



(10) **DE 10 2014 002 526 A1** 2015.08.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 002 526.8**

(22) Anmeldetag: **24.02.2014**

(43) Offenlegungstag: **27.08.2015**

(51) Int Cl.: **G01M 17/007 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Mehnert, Jens, 08468 Heinsdorfergrund, DE

(74) Vertreter:
**Steiniger, Carmen, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 09112
Chemnitz, DE**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Ermittelter Stand der Technik:

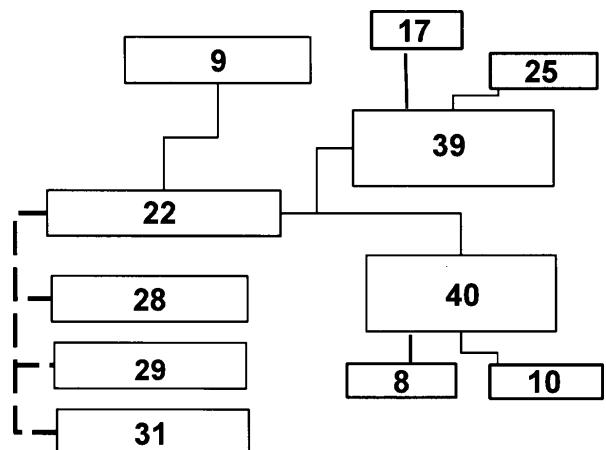
DE 10 2008 011 356 A1
DE 10 2009 012 281 A1
DE 20 2011 050 245 U1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kollisionsprüfsystem und Verfahren zum Betreiben eines Kollisionsprüfsystems**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kollisionsprüfsystem sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Kollisionsprüfsystems mit wenigstens einer Komponente eines Kraftfahrzeuges und einem Kollisionskörper, durch welches eine Kollision zwischen der wenigstens einen Komponente des Kraftfahrzeuges und dem Kollisionskörper herbeiführbar ist. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kollisionsprüfsystem bzw. ein Kollisionsprüfverfahren der oben genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, mit welchem bei einem Kollisionstest eines Fahrzeuges realitätsnah ein erweitertes Spektrum an Daten erfasst und ausgewertet werden kann. Diese Aufgabe wird durch ein Kollisionsprüfsystem der oben genannten Gattung und ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Kollisionsprüfsystems gelöst, wobei das Kollisionsprüfsystem einen Fahrzeugprüfstand, ein auf dem Fahrzeugprüfstand befindliches Kraftfahrzeug oder wenigstens eine auf dem Fahrzeugprüfstand befindliche Fahrzeugkomponente, wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor, wenigstens einen mit einer Lasteintragsvorrichtung bewegbaren Kollisionskörper, wobei die Kollision als Folge der Bewegung des Kollisionskörpers vorgesehen ist und/oder das Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente durch den Fahrzeugprüfstand gegen den Kollisionskörper bewegbar ist, und wenigstens eine Steuer- und/oder Auswerteeinheit aufweist, welche mit wenigstens einem Aktor und/oder wenigstens einem Sensor der Lasteintragsvorrichtung, dem Fahrzeugprüfstand und dem wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor gekoppelt ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kollisionsprüfsystem sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Kollisionsprüfsystems mit wenigstens einer Komponente eines Kraftfahrzeuges und wenigstens einem Kollisionskörper, durch welches eine Kollision zwischen der wenigstens einen Komponente des Kraftfahrzeuges und dem Kollisionskörper herbeiführbar ist.

[0002] Kollisionsversuche, sogenannte Crashtests, von Fahrzeugen dienen sowohl in der Industrie als auch in der Forschung in erster Linie der Untersuchung der Material- und Verbundsystembeschädigung von Fahrzeugen als auch der Analyse von möglichen Schädigungen von Insassen eines Fahrzeuges bei einem Unfall bis hin zu Aussagen zu deren Überlebenschancen nach einem Unfall. Besonderes Augenmerk wird diesbezüglich auf die Stabilität der Fahrgastzelle gelegt.

[0003] In der Druckschrift DE 195 03 395 C1 ist beispielsweise eine Versuchseinrichtung dargestellt, die das Verhalten der Lenksäule bezüglich möglicher Insassen eines Fahrzeuges bei einem Unfall untersucht.

[0004] Vorrangig werden bei Kollisionsversuchen Krafteinwirkungen auf das Fahrzeug an verschiedenen Positionen und daraus resultierende Veränderungen des Fahrzeuges in seinen Abmaßen erfasst. In der Mehrzahl der Anwendungen erfolgt eine Videoüberwachung mit Hilfe von im Fahrzeug installierten bzw. außerhalb des Fahrzeuges stationierten Kameras.

[0005] Trotz der Möglichkeiten verschiedenster Computersimulationen gilt das Crashtest bzw. gezielte Kollidieren von Fahrzeugen nach wie vor als das aussagekräftigste Kollisionsprüfverfahren. Die Gesellschaft der europäischen Verkehrsminister besitzt ein Programm zur Bewertung europäischer Neuwagen. Nach der europäischen Crashtest-Norm Euro NCAP werden Frontalzusammenstöße mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 64 km/h bei einer Überdeckung der sich berührenden Teilflächen von 50% und Seitenaufpralle mit verformbaren Blöcken mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 50 km/h untersucht. In vielen Kollisionsprüfanlagen wird diese Richtgeschwindigkeit für den Frontalzusammenstoß auf 80 km/h erhöht.

[0006] In der Mehrzahl der Kollisionsprüfanlagen wird das Fahrzeug relativ auf eine Wand bzw. einen Aufprallblock, welcher in einigen Varianten 360 Grad um seine vertikale Achse drehbar sein kann, mit einer definierten Geschwindigkeit bewegt. Beispielsweise wird das Fahrzeug mit Hilfe eines Seils auf eine Wand bzw. auf einen starr in einem bestimmten

Abstand zum Startpunkt des Kraftfahrzeuges befindlichen Block oder ein anderes Hindernis gezogen.

[0007] In anderen Anwendungen wird das Fahrzeug auf einer Grundplatte arretiert, welche mit einer Laufschiene verbunden ist. Diese Laufschiene dient der Führung des Fahrzeuges in Richtung einer Wand bzw. eines Aufprallblockes.

[0008] In weiteren Kollisionsprüfanlagen ist das Fahrzeug direkt mit einem Zugsystem, das mit einer Laufschiene gekoppelt ist, verbunden. Über dieses Zugsystem erfolgt eine Beschleunigung des Fahrzeuges auf die Wand bzw. den Aufprallblock oder ein anderes Hindernis.

[0009] Eine andere Kollisionsprüfanordnung beschleunigt auf diese Art und Weise zwei Fahrzeuge aufeinander zu.

[0010] In der Druckschrift DE 101 06 925 B4 wird ein Fahrzeug mit Hilfe einer Funksteuerung in die Richtung eines Hindernisses bewegt. Die Fahrzeugführung kann in diesem Fall durch eine fest aufgebaute Leiteinrichtung, wie z. B. eine Kombination aus einem Zugseil und einer Schiene, realisiert werden. Eine Ausführungsvariante ermöglicht es, dass die Leiteinrichtung berührungslos gestaltet wird. Als Beispiele hierfür sind die Verwendung eines Richtfunkstrahles bzw. eines Richtlichtstrahles sowie die Verwendung eines Induktionskabels zu nennen. Diese Ausführungsformen haben den Vorteil, dass eine schnelle Einflussnahme auf eine gewünschte Richtungsänderung des Fahrzeuges während des Kollisionsversuches und ebenfalls nach einer Kollision erfolgen kann.

[0011] Da in allen der oben aufgeführten Kollisionsprüfanlagen eine Beschleunigungsstrecke für das zu prüfende Fahrzeug erforderlich ist, werden die Kollisionstests in großen Anlagen durchgeführt, was mit einem erheblichen Platzaufwand verbunden ist.

[0012] In anderen Kollisionsprüfanlagen werden Puffer- oder Knautschzonen, die an den Fahrzeugen durch das Vorhandensein des Kofferraumes bzw. der Motorhaube existieren, dadurch simuliert, dass in einem Abstand vor der Wand bzw. dem Aufprallblock, gegen die bzw. gegen den das zu testende Fahrzeug im Kollisionsversuch bewegt wird, eine Aluminiumplatte vorgesehen wird bzw. die Wand oder der Aufprallblock aus einem verformbaren Material besteht.

[0013] In anderen Kollisionsprüfvorrichtungen bedient man sich der inversen Variante. In diesem Fall erfolgt eine Bewegung eines Aufprallblockes auf ein Fahrzeug, um beispielsweise Seitenaufpralle zu simulieren. Der Aufprallblock kann an einem Fahrzeug angebracht sein. In weiteren Ausführungsformen wird der Aufprallblock auf einem Metallschlitten-

system befestigt, welches mit einer Laufschiene verbunden ist. Die Laufschiene dient der Führung eines Aufprallblockes in Richtung eines Testfahrzeuges. Der Aufprallblock kann an einem Katapult befestigt sein und wird auf ein Fahrzeug beschleunigt. Zur Messung wirkender Kräfte dienen Sensoren, die sich aufgrund eines Aufpralls verformen. Diese Kollisionsprüfanlagen dienen sowohl den Untersuchungen bei Frontalzusammenstößen als auch bei einem Seitenaufprall.

[0014] Bekannte Kollisionsprüfverfahren beschränken sich entweder auf eine Untersuchung einerseits der Insassensicherheit oder andererseits auf eine Analyse der Beschädigung des Fahrzeuges nach einem Unfall mit vorgegebener Kollisionsgeschwindigkeit. Aus der Auswertung der Unfallstatistik ergibt sich, dass bei Fahrzeugkollisionen eine Reihe technischer Störungen bzw. latenter Systemfehler auftreten, die zu einem hohen Gefährdungspotenzial für den Fahrzeughalter und die Umwelt führen können. Ein Beispiel dafür sind Störungen, die am Energiespeicher eines Fahrzeuges nach leichten bis mittelschweren Kollisionen auftreten und beispielsweise ein Abbrennen des Fahrzeuges auch noch nach zwei Wochen zur Folge haben können.

[0015] Bekannte Kollisionsprüfanlagen führen keine Bewertung der Sicherheit und Störanfälligkeit in Bezug auf Störungen in der Bordelektrik und Bordelektronik, in der Hochvolttechnik oder von Hydraulik- oder Pneumatiksystemen des getesteten Fahrzeuges, d. h. in einem Spannungsbereich für ein Hochvoltssystem größer als 42 V oder einem Druckbereich größer 10 bar, durch. Es erfolgt zudem keine systemübergreifende Aufnahme von Fahrzeug-, Umwelt- und Kollisionsparametern vor, während oder über einen definierten Zeitraum nach der Kollision. Zu prüfende Fahrzeuge werden auch nicht durch das eigene Antriebssystem bewegt. Demzufolge liegen keinerlei Erkenntnisse zu Fahrzeugparameterveränderungen vor, während und nach einem Zusammenstoß mit einer Wand bzw. einem Aufprallblock oder einem sonstigen Hindernis mit einem das eigene Antriebssystem benutzenden Fahrzeugs vor.

[0016] In vielen der im Stand der Technik beschriebenen Kollisionsprüfanlagen kommen Sensoren an einem Prüffahrzeug zum Einsatz, welche Daten mit Einschränkungen aufzeichnen. Die Erfassung dieser Daten erfolgt nicht für einen definierten Zeitraum nach einer Kollision und auch nicht mit dem Ziel einer Störungsprophylaxe, um Ausfallerscheinungen am Fahrzeug nach einem Unfall vermeiden zu können. Desweiteren erfolgt keine Testung unter bestimmten, einheitlichen, für das Gesamtprüfsystem variablen, klimatischen Bedingungen in Bezug auf Temperaturdaten, Luftfeuchtigkeit und/oder Luftdruck.

[0017] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kollisionsprüfsystem und ein Kollisionsprüfverfahren der oben genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, mit welchen bei einem Kollisionstest eines Fahrzeuges realitätsnah ein erweitertes Spektrum an Daten erfasst und ausgewertet werden kann. Dadurch sollen mögliche Schädigungen von Systemen mit einem hohen Störungspotenzial für den Fahrzeugführer oder den Verkehrsraum, wie Energiespeicher- oder Assistenzsysteme messtechnisch ermittelbar werden.

[0018] Diese Aufgabe wird zum einen durch ein Kollisionsprüfsystem der oben genannten Gattung gelöst, wobei das Kollisionsprüfsystem einen Fahrzeugprüfstand, ein auf dem Fahrzeugprüfstand befindliches Kraftfahrzeug oder wenigstens eine auf dem Fahrzeugprüfstand befindliche Fahrzeugkomponente, wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor, wenigstens einen mit einer Lasteintragsvorrichtung bewegbaren Kollisionskörper, wobei die Kollision als Folge der Bewegung des Kollisionskörpers vorgesehen ist und/oder das Kraftfahrzeug oder die Fahrzeugkomponente durch den Fahrzeugprüfstand gegen den Kollisionskörper bewegbar ist, und wenigstens eine Steuer- und/oder Auswerteeinheit aufweist, welche mit wenigstens einem Aktor und/oder wenigstens einem Sensor der Lasteintragsvorrichtung und dem wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug vorgesehenen Sensor und/oder dem Kraftfahrzeug-Diagnosezugang und/oder einer anderen Verbindung zum Kraftfahrzeugbussystem gekoppelt ist.

[0019] Das erfindungsgemäße Kollisionsprüfsystem kann beispielsweise unter Nutzung eines an sich bekannten Fahrzeugprüfstandes, beispielsweise eines Rollenprüfstandes, aufgebaut werden. Solche Prüfstände sind in vielfältigen Ausführungen bereits im Stand der Technik bekannt. Zudem verfügt die Mehrzahl der Fahrzeugproduzenten und Fahrzeugprüfinstitute über derartige Fahrzeugprüfstände. Solche bereits vorhandenen Fahrzeugprüfstände können daher bei der praktischen Umsetzung der vorliegenden Erfindung genutzt und durch die erfindungsgemäß vorgesehene Lasteintragsvorrichtung und die weiteren Erfindungsmerkmale ergänzt werden.

[0020] Der erfindungsgemäß modifizierte Fahrzeugprüfstand besitzt zudem im Vergleich zu den im Stand der Technik verwendeten Kollisionstestanlagen einen geringen Platzbedarf.

[0021] Außerdem kann der Fahrzeugprüfstand so gestaltet werden, dass unterschiedliche Fahrbahnebenen und/oder Fahrbahnbeläge auf dem Fahrzeugprüfstand nachbildbar sind, sodass eine möglichst realitätsnahe Kollisionssituation nachgestellt werden kann. Dies lässt sich beispielsweise durch

verschiedene Beläge auf den Rollen des Fahrzeugprüfstandes und/oder durch unterschiedliche Abstandseinstellungen zwischen Fahrzeugrädern und Prüfstandsrollen realisieren. Vorteilhaft stellt sich in diesem Zusammenhang auch die Möglichkeit dar, nach erfolgter Kollision das Fahrzeug durch Eintrag äußerer Anregungen, wie Fahrbahnunebenheiten oder Lastwechsel, in kürzester Zeit hinsichtlich sekundärer Schädigungen beurteilen zu können.

[0022] Die erfindungsgemäße Ausstattung ermöglicht es, durch den wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor typische Fahrzeug- oder Fahrzeugkomponentendaten, wie z. B. die Drehzahl des oder der Motoren des zu prüfenden Kraftfahrzeuges, die Motorlast, den jeweiligen Gang, den Reifendruck wenigstens eines Reifens, die Raddrehzahl wenigstens eines Rades des Kraftfahrzeuges, die Fahrpedalstellung, die Federdämpfung je Fahrzeugachse, die Gierrate des Kraftfahrzeuges, den Bremsdruck, den Federweg der Radfeder eines oder mehrerer Fahrzeugräder und/oder den Hydraulikdruck der Stoßdämpfer und/oder den Energieverbrauchs und/oder die Fehlerfreiheit in der Signalübertragung und/oder das zeitabhängige Druckniveau verbauter Systeme zu erfassen, an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit zu übertragen und dort auszuwerten. Daraus können Rückschlüsse auf das Verhalten des zu prüfenden Kraftfahrzeuges vor, während und nach der Kollision gezogen werden.

[0023] Über das Rollensystem des Fahrzeugprüfstandes ist es möglich, das zu prüfende Kraftfahrzeug auf dem Fahrzeugprüfstand mit seinem eigenen Antrieb und/oder eine nicht angetriebene Fahrzeugachse mit einer synchronen Referenzdrehzahl in Bezug auf die Drehzahl der Antriebsachse zu betreiben. Es kann somit eine realitätsnahe Erfassung wichtiger Fahrzeugdaten an einem das eigene Antriebssystem mit den denkbaren Betriebsarten Fahrzeugantrieb, Rekuperation oder Segeln benutzenden Fahrzeuges zumindest während einer Kollision erfolgen. Weiterhin befindet sich dabei das zu prüfende Kraftfahrzeug vorteilhafter Weise auf Betriebstemperatur, was einem angestrebten Realitätsfall eines Kollisionstestes entgegenkommt.

[0024] Das erfindungsgemäße Kollisionsprüfsystem weist einen Kollisionskörper auf, der über eine Lasteintragsvorrichtung bewegbar ist. Die Lasteintragsvorrichtung, welche erfindungsgemäß verwendet wird, ermöglicht einen definierten Lasteintrag auf bzw. in das Kraftfahrzeug mit Hilfe des Kollisionskörpers. Durch das Gewicht, die Größe, die Form und/oder die Lasteintragsparameter des Kollisionskörpers beziehungsweise des Aktors des Kollisionskörpers wird dabei die auf das Kraftfahrzeug wirkende Krafteinwirkung und/oder die Krafteinwirkungsdauer und/oder die Intensität der Krafteinwirkung über

der Krafteinwirkungsdauer bestimmt. Mit der Lasteintragsvorrichtung kann die Richtung und/oder die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung und/oder die Zeitdauer, in welche bzw. mit welcher der Kollisionskörper auf das Kraftfahrzeug bewegt wird, bestimmt werden. Der Kollisionskörper kann dadurch mit Hilfe der Lasteintragsvorrichtung mit dem Kraftfahrzeug definiert im Hinblick auf Intensität, Einwirkungsdauer sowie Einwirkungsanzahl kollidieren.

[0025] Das erfindungsgemäße Kollisionsprüfsystem kann auch genutzt werden, um das Kraftfahrzeug oder die Fahrzeugkomponente mittels des Fahrzeugprüfstandes gegen den Kollisionskörper zu bewegen und bezüglich der daraus entstehenden Kollision Daten mit Hilfe des wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente zu erfassen und der Steuer- und/oder Auswerteeinheit zur Verfügung zu stellen.

[0026] Die bei dem erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystem eingesetzte Kollision kann durch den Einsatz der Steuer- und/oder Auswerteeinheit in Form wenigstens eines definierten Stoßes erfolgen. Bei der Kollision kann eine zumindest teilweise Zerstörung des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente stattfinden. Es ist jedoch erfindungsgemäß ausreichend, wenn die Kollision wenigstens eine messbare Anregung des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente zur Folge hat.

[0027] Das erfindungsgemäße Kollisionsprüfsystem verfügt über wenigstens eine Steuer- und/oder Auswerteeinheit, welche mit wenigstens einem Aktor und/oder einem Sensor der Lasteintragsvorrichtung und dem wenigstens einen Sensor des Fahrzeugprüfstandes gekoppelt ist. Die Steuer- und/oder Auswerteeinheit ist durch Kopplung mit der Lasteintragsvorrichtung in der Lage, die Art und Weise der Kollision des Kollisionskörpers mit dem Kraftfahrzeug zu bestimmen beziehungsweise einzustellen. Hierzu ist die Steuer- und/oder Auswerteeinheit erfindungsgemäß mit einem Aktor bzw. einem Sensor der Lasteintragsvorrichtung verbunden, wodurch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit direkt durch die Verbindung mit dem Aktor oder indirekt über den Sensor Steuerbefehle an die Lasteintragsvorrichtung abgibt bzw. Auswerteeinformationen über den jeweiligen Status der Lasteintragsvorrichtung relativ zu dem Kraftfahrzeug erhält.

[0028] Darüber hinaus dient die erfindungsgemäß eingesetzte Steuer- und/oder Auswerteeinheit als eine zentrale Datenerfassungseinheit, in welcher die durch den wenigstens einen Sensor des Fahrzeugprüfstandes erfassten und an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit übermittelten Daten bzw. Parameter mit einem einheitlichen Zeitstempel versehen werden können. Somit lassen sich die erfassten Daten bestimmten Bewegungsabläufen am Kollisions-

prüfsystem zuordnen. Bei einer alternativen Ausführungsform besteht eine Datenübertragungsschnittstelle an einen übergeordneten Rechner. Dieser Rechner kann als Master die Aktionen des Kollisionssystems vorgeben sowie die ermittelten Sensordaten von Prüfstand und Fahrzeug speichern.

[0029] Durch die direkte Kopplung der Steuer- und/oder Auswerteeinheit mit dem wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug vorgesehenen Sensor und/oder mit dem Fahrzeugprüfstand können bei dem erfindungsgemäßen Kollisionssystem die Systemzeiten des zu prüfenden Kraftfahrzeuges oder der zu prüfenden Fahrzeugkomponente mit der des Fahrzeugprüfstandes synchronisiert werden können. Da die Daten vom Kraftfahrzeug bzw. vom Fahrzeugprüfstand mit einem einheitlichen Zeitstempel versehen werden können, ist es möglich, mit einem einheitlichen Zeitsystem Kraftfahrzeug- oder Fahrzeugkomponenten- und Fahrzeugprüfstandparameter zu erfassen. Vorteilhafterweise kann zu jedem Zeitpunkt des Prüfvorganges über die Steuer- und/oder Auswerteeinheit eine Überwachungsfunktion der Kraftfahrzeug- oder Fahrzeugkomponentenparameter realisiert werden. Alternativ ist die auch mit einem anderen Datenverarbeitungssystem möglich, sofern dieses mit dem Fahrzeug und/oder dem Kollisionssystem und/oder dem Fahrzeugprüfstand verbunden ist.

[0030] Das erfindungsgemäße Kollisionssystem ermöglicht es im Gegensatz zum Stand der Technik, dass Kollisionsversuche unter neuartigen, einstellbaren und vor allem reproduzierbaren äußeren Prüfbedingungen durchgeführt werden können.

[0031] In einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Kollisionssystem wenigstens ein Fixierelement zur Befestigung und/oder Ausrichtung des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente auf dem Fahrzeugprüfstand auf. Das Fixierelement kann eingesetzt werden, um dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente einen sicheren Halt auf dem Fahrzeugprüfstand, insbesondere während der Kollision, zu verleihen. Da durch das wenigstens eine Fixierelement eine stabile Position auf dem Fahrzeugprüfstand gewährleistet werden kann, kann die Wirkung des Lasteintrages auf bzw. in das Kraftfahrzeug, insbesondere bei einem stehenden oder gebremsten Kraftfahrzeug, genau lokalisiert und zeitlich analysiert werden. Zusätzlich oder in Ergänzung zu einer solchen Halte- oder Sicherungsfunktion kann das wenigstens eine Fixierelement auch genutzt werden, um beispielsweise eine Ausrichtung der Längs- und/oder Querachse der Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente relativ zum Fahrzeugprüfstand vorzunehmen. Eine durch das wenigstens eine Fixierelement vornehmbare Ausrichtung des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente kann eine Grob- und/oder Fein-

positionierung des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente relativ zum Fahrzeugprüfstand umfassen. Durch die Ausrichtbarkeit des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente relativ zum Fahrzeugprüfstand wird eine Möglichkeit geschaffen, das zu prüfende Kraftfahrzeug bzw. die prüfende Fahrzeugkomponente immer gleich relativ zu dem Kollisionskörper auszurichten, sodass das Koordinatensystem, in welchem die Maße und Bewegungsabläufe des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente einzuordnen sind, mit dem Koordinatensystem, in welchem die Maße und Bewegungsabläufe des Kollisionskörpers einzuordnen sind, zueinander ausgerichtet werden können. Dadurch kann eine gute Wiederholbarkeit von Kollisionsprüfungen erreicht werden.

[0032] In einem bevorzugten Beispiel der vorliegenden Erfindung ist es zudem vorgesehen, dass das Kollisionsprüfsystem wenigstens eine Verankerung aufweist, an der die Lasteintragsvorrichtung befestigt ist. Mit einer solchen Verankerung kann beispielsweise ein Ausgangspunkt oder ein Drehpunkt einer Bewegung eines beispielsweise an der Lasteintragsvorrichtung vorgesehenen Kollisionskörpers festgelegt werden. Ist der Kollisionskörper nicht mit einem Aktor der Lasteintragsvorrichtung verbunden, kann durch die Verankerung der Lasteintragsvorrichtung eine Relativposition des Aktors zu dem Kollisionskörper bestimmt werden.

[0033] In einer geeigneten Variante der vorliegenden Erfindung weist die Lasteintragsvorrichtung eine Pendelvorrichtung mit einer Lastachse auf, wobei der Kollisionskörper als Pendel um die Lastachse drehbar ist. Als Pendelvorrichtung kann beispielsweise eine Stange oder ein Seil genutzt werden. Bei der Pendelbewegung ist eine Kollision mit einem Kraftfahrzeug vorgesehen. Eine Gestaltung des Kollisionssystems, in welcher der Kollisionskörper um eine Lastachse mit oder ohne einem zusätzlichen Aktor und/oder Gewichtsausgleich pendeln kann, besitzt den Vorteil, dass die Kraft, die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung, mit welcher der Kollisionskörper auf das Kraftfahrzeug bewegt wird, durch die Pendellänge, die Pendelauslenkung, das Gewicht des an dem Pendel vorgesehenen Kollisionskörpers und/oder der Energiezufuhr zum Aktor optimal beeinflussbar ist. Diese Ausführungsform ermöglicht einen genau einstellbaren und mathematisch auf einfache Weise nachvollziehbaren Lasteintrag der Lasteintragsvorrichtung auf das Kraftfahrzeug. Als geeignet erweist sich eine Pendelvorrichtung ebenfalls, um Kollisionen von rotierenden Teilen bzw. asymmetrischen Kollisionskörpern mit einem Kraftfahrzeug zu simulieren.

[0034] Bei Einsatz einer Pendelvorrichtung ist die Pendelauslenkung auf ein praktisch vorteilhaftes Maß einstellbar. Auf diese Weise kann der Platzbe-

darf des Kollisionsprüfsystems, trotz Einstellbarkeit einer geeignet großen Beschleunigung des Kollisionskörpers in Richtung des Kraftfahrzeuges nicht zuletzt durch einen optional unterstützenden Kräfteintrag des Aktors, gering gehalten werden. Dabei kann das Pendel auf eine Grundauslenkung auslenkbar sein oder auch mit verstellbarer Auslenkung im Raum zur Verfügung gestellt werden. Durch die Verstellbarkeit der Pendelauslenkung können unterschiedliche, durch die Größe der jeweiligen Auslenkung definierte Kraftwirkungen zwischen Pendel und Kraftfahrzeug oder Pendel und Fahrzeugkomponente hervorgerufen werden.

[0035] Es ist bei dieser Variante der Erfindung auch möglich, einen an der Pendelvorrichtung vorgesehenen Kollisionskörper durch einen bewegten Aktor der Lasteintragsvorrichtung in Richtung des zu prüfenden Kraftfahrzeuges zu bewegen.

[0036] In einer optionalen Gestaltung des erfindungsgemäßen Kollisionssystems ist der Kollisionskörper gegen wenigstens einen anderen Kollisionskörper austauschbar, wobei das Kollisionsprüfsystem unterschiedlich schwere und/oder unterschiedlich geformte Kollisionskörper aufweist. Es kann hierbei beispielsweise ein Satz unterschiedlich großer bzw. schwerer Kollisionskörper bereitgestellt werden, welche wahlweise oder auch staffelweise verwendet werden können. Somit lassen sich unterschiedlichste Kollisionsvarianten simulieren. Als mögliche Kollisionskörper können Fahrzeuge, Fahrzeugteile, symmetrische oder asymmetrische Körper verwendet werden, welche mit einem geringen Aufwand austauschbar sind. Außerdem können sich bewegende Kollisionskörper eingesetzt werden, um beispielsweise Streifkollisionen von Fahrzeugreifen nachstellen zu können.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das Kollisionsprüfsystem mehr als einen Kollisionskörper und/oder mehr als eine Lasteintragsvorrichtung aufweisen, die mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit verbunden sind. Mit einer solchen Konstruktion ist es möglich, zeitgleich oder auch zeitlich nacheinander unterschiedliche Lasteinträge auf das Kraftfahrzeug einwirken zu lassen. Diese Lasteinträge können dabei an unterschiedlichen Stellen auf das Kraftfahrzeug einwirken. So ist es mit dieser Variante der Erfindung beispielsweise ohne Weiteres möglich, Mehrfachauffahrunfälle zu simulieren, in welchen ein Kraftfahrzeug beispielsweise vorn auf ein Fahrzeug auffährt, wobei durch die dadurch verursachte Verkehrsstockung ein weiteres Fahrzeug auf das Heck des bereits vorn kollidierten Kraftfahrzeuges auffährt.

[0038] In einer günstigen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die Lasteintragsvorrichtung eine Positionier Vorrichtung auf, mit der der Kollisions-

körper bezüglich des Kraftfahrzeuges bewegbar und/oder positionierbar ist. Mit Hilfe der Positionier Vorrichtung ist es möglich, den Kollisionskörper in eine genaue Position bezüglich des Kraftfahrzeuges zu bringen. Diese exakte Positionierung ist Voraussetzung für einen optimalen Lasteintrag des Kollisionskörpers auf das Kraftfahrzeug sowie eine nachfolgende genaue Auswertbarkeit der bei der Kollision gewonnenen Messdaten. Die Positionier Vorrichtung kann so ausgestaltet sein, dass sich definierte Bewegungen eines Kollisionskörpers relativ zum prüfenden Kraftfahrzeug und damit definierte Lasteinträge des Kollisionskörpers auf das Kraftfahrzeug durchführen lassen.

[0039] Zusätzlich zu der vorangegangenen Ausgestaltung kann die Positionier Vorrichtung in einer erweiterten Variante der vorliegenden Erfindung eine horizontale Führung und/oder eine vertikale Führung aufweisen, mit der der Kollisionskörper bezüglich des Kraftfahrzeuges horizontal und/oder vertikal bewegbar und/oder positionierbar ist. Mit der horizontalen und/oder vertikalen Führung kann die Position des Kollisionskörpers bezüglich des zu prüfenden Kraftfahrzeuges gezielt und exakt in Längs-, in Quer- und/oder in Höhenrichtung des Kraftfahrzeuges verändert werden. Günstig erweist sich dabei, wenn über eine definierte Bewegung und Positionierung des Kollisionskörpers in vertikaler und/oder horizontaler Richtung Einfluss auf die Kollisionsgeschwindigkeit des Kollisionskörpers mit dem zu prüfenden Kraftfahrzeug und demzufolge auf die Art des Lasteintrages genommen wird.

[0040] Als horizontale Führung kann beispielsweise ein Schienensystem eingesetzt werden. Als vertikale Führung ist eine Verwendung einer höhenverstellbaren Plattform denkbar.

[0041] In einem bevorzugten Beispiel der vorliegenden Erfindung weist der Aktor der Lasteintragsvorrichtung wenigstens einen elektromotorischen und/oder hydraulischen und/oder pneumatischen Antrieb auf, wobei der wenigstens eine Antrieb zur Bewegung und/oder Positionierung des Kollisionskörpers in wenigstens einem Freiheitsgrad relativ zu dem Kraftfahrzeug vorgesehen ist. Durch den wenigstens einen elektromotorischen und/oder hydraulischen und/oder pneumatischen Antrieb kann die Kollision zwischen Kollisionskörper und Kraftfahrzeug automatisiert und elektrisch gesteuert vorgenommen werden. Der elektromotorische und/oder hydraulische und/oder pneumatische Antrieb kann dabei so dimensioniert sein, dass auch relativ große bzw. schwere Kollisionskörper mit großer Geschwindigkeit definiert auf das zu prüfende Kraftfahrzeug bewegt werden können. Durch den wenigstens einen elektromotorischen und/oder hydraulischen und/oder pneumatischen Antrieb kann der Kollisionskörper bezüglich des Kraftfahrzeuges in mindestens einem Freiheitsgrad defi-

niert bewegt werden. Bei Verwendung mehrerer Antriebe bzw. bei Verwendung eines Antriebes für mehrere Raumrichtungen kann eine definierte Bewegung bzw. Positionierung eines Kollisionskörpers in x-, y- und z-Richtung sowie als überlagerte Bewegung realisiert werden. Dabei ist es mit dem wenigstens einen elektromotorischen und/oder hydraulischen und/oder pneumatischen Antrieb ebenfalls möglich, eine zeitlich einer ersten Kollision des Kollisionskörpers mit dem Kraftfahrzeug nachgelagerte oder auch mit der ersten Kollision überlagerte Auslenkung des Kollisionskörpers zu bewirken. Auf diese Weise lassen sich unter anderem gesteuerte Mehrfachkollisionen realisieren.

[0042] Der wenigstens eine elektromotorische und/oder hydraulische und/oder pneumatische Antrieb kann bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kollisionssystems eine Beschleunigungs- und/oder Bremsfunktion und/oder eine integrierte Beschleunigungs- und/oder Bremseinrichtung aufweisen. Durch die Bremsfunktion kann der Positionierungsvorgang und/oder eine Bewegung des Kollisionskörpers an geeigneter Stelle gestoppt und/oder die Geschwindigkeit des Kollisionskörpers während seiner Bewegung auf das Kraftfahrzeug verändert werden. Dadurch besteht beispielsweise die Möglichkeit, in einen laufenden Testprozess einzugreifen oder einen Testabbruch zu bewirken. Ferner ist es hierdurch möglich, eine Verkürzung der gesamten Testphase durch Verringerung der Auspendelphase des Kollisionskörpers zu erreichen bzw. Einfluss auf Folgekollisionen des Kollisionskörpers mit dem Kraftfahrzeug zu nehmen.

[0043] Gemäß einer weiteren Variante der vorliegenden Erfindung weist der wenigstens eine in und/oder an dem Kraftfahrzeug vorgesehene Sensor wenigstens einen Temperatursensor und/oder wenigstens einen Stromsensor und/oder wenigstens einen Spannungssensor und/oder wenigstens einen Beschleunigungssensor und/oder wenigstens einen Drucksensor auf. Besonders bevorzugt enthält das Kraftfahrzeug zusätzliche Sensoren zur Überwachung des Hochvoltsystems und/oder eines druckbasierten Energiespeichersystems des Kraftfahrzeuges. Die von diesen Sensoren ermittelten Daten geben Aufschluss über den aktuellen Funktionszustand zumindest einzelner Komponenten des Kraftfahrzeuges. Beispielsweise können durch den wenigstens einen Sensor Messwerte zur Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) des Kraftfahrzeuges gewonnen werden. Durch die Erfassung dieser Daten vor, während und nach der Kollision kann demnach die Funktion des Kraftfahrzeuges mit Hilfe der Steuer- und/oder Auswerteeinheit überwacht, analysiert und prognostiziert werden. In einer anderen Ausführungsform wird wenigstens ein Sensorsignal des Kraftfahrzeuges über eine Diagnoseschnittstelle oder einen anderen Zugang vor, während und/

oder nach der Kollision die das Kollisionsprüfsystem und/oder eine zusätzliche Datenverarbeitungseinheit ausgelesen.

[0044] Eine vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist so gestaltet, dass das Kollisionsprüfsystem wenigstens einen in oder an dem Fahrzeugprüfstand angeordneten und mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit gekoppelten Sensor als Messmittel aufweist. Dabei kann beispielsweise wenigstens ein an dem Rollensystem des Fahrzeugprüfstandes vorgesehener Sensor, wie wenigstens ein Beschleunigungssensor, ergänzende Messdaten zu den direkt in oder an dem Kraftfahrzeug gemessenen Sensordaten für die Verwertung in der Steuer- und/oder Auswerteeinheit zur Verfügung stellen. Als Sensor(en) kann beispielsweise, aber nicht ausschließlich, wenigstens ein taktil arbeitender Sensor und/oder wenigstens ein optischer Sensor und/oder wenigstens ein akustischer Sensor zum Einsatz kommen.

[0045] Gemäß einer weiteren Option der vorliegenden Erfindung weist das Kollisionsprüfsystem einen das Kraftfahrzeug einschließenden klimatisierten Raum bzw. Klimaraum auf, in welchem die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit und/oder der Luftdruck und/oder örtlich begrenzt Witterungsbedingungen einstellbar sind. In dem Klimaraum sind geeignete Sensoren, wie beispielsweise wenigstens ein Temperatursensor und/oder wenigstens ein Drucksensor und/oder wenigstens ein Feuchtesensor, vorgesehen. Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine Daten- und Parametererfassung wichtiger Daten des Kraftfahrzeuges vor, während und nach einer Kollision eines Kollisionskörpers mit einem Kraftfahrzeug unter besonderen klimatischen Bedingungen erfolgen kann bzw. unterschiedliche Kollisionsergebnisse bei gleicher Lasteinwirkung auf das Kraftfahrzeug und gleichem Fahrzeugbetrieb mit unterschiedlichen Umgebungsbedingungen in Verbindung bringbar sind.

[0046] Weiterhin besteht die Möglichkeit, einheitliche Klimadaten für ein gesamtes Kollisionsprüfsystem zu schaffen. Vorteile dieser weiteren Ausführungsform besteht darin, dass ein erweitertes Spektrum an Prüfbedingungen durchgeführt werden kann, um wesentlich realitätsnähere Prüfergebnisse erhalten zu können.

[0047] Die Aufgabe der Erfindung wird ferner durch ein Verfahren der oben genannten Gattung gelöst, wobei eine Steuer- und/oder Auswerteeinheit des Kollisionsprüfsystems einen Fahrzeugprüfstand, auf dem das Kraftfahrzeug oder die Fahrzeugkomponente vorgesehen ist, ansteuert, Sensordaten von wenigstens einem in und/oder an dem Kraftfahrzeug vorgesehenen Sensor erfasst, wenigstens einen Aktor einer Lasteintragsvorrichtung, mit welcher der Kol-

lisionskörper bewegbar ist, ansteuert und/oder Daten von wenigstens einem Sensor der Lasteintragsvorrichtung erfasst, und der Kollisionskörper wenigstens einmal in Richtung des auf dem Fahrzeugprüfstand befindlichen Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente bewegt und mit dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente kollidiert wird und/oder das Kraftfahrzeug oder die Fahrzeugkomponente durch den Fahrzeugprüfstand gegen den Kollisionskörper bewegt wird.

[0048] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren befindet sich das zu prüfende Kraftfahrzeug auf einem Fahrzeugprüfstand. Mit Hilfe eines Rollensystems des Fahrzeugprüfstandes können die Räder des zu prüfenden Fahrzeuges bewegt, also ein Fahrbetrieb des Kraftfahrzeuges simuliert werden. In der vorliegenden Erfindung wird der Fahrzeugprüfstand mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit angesteuert bzw. werden Betriebsdaten des Rollenprüfstandes an das Kollisionsprüfsystem und/oder eine andere externe Datenverarbeitungseinheit übertragen.

[0049] Die Steuer- und/oder Auswerteeinheit erhält in dem erfindungsgemäßen Verfahren des Weiteren Sensordaten von dem wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug vorgesehenen Sensor, durch welche die Steuer- und/oder Auswerteeinheit den aktuellen Funktionsstatus des Kraftfahrzeuges und/oder einer Kraftfahrzeugkomponente überwachen kann.

[0050] Darüber hinaus wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit der wenigstens eine Aktor der Lasteintragsvorrichtung, mit der der Kollisionskörper mit dem Kraftfahrzeug kollidiert wird, angesteuert oder zumindest überwacht, sodass die Steuer- und/oder Auswerteeinheit zeitgleich zu den Daten des Fahrzeugprüfstandes und des Kraftfahrzeuges auch die Daten der Kollision erfassen und verarbeiten kann. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann daher eine definierte Bewegung des Kollisionskörpers in Richtung des Kraftfahrzeuges initiiert und damit ein gezielter Lasteintrag in das Kraftfahrzeug vorgenommen und registriert werden.

[0051] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können durch den Sensor der Lasteintragsvorrichtung Daten, wie zum Beispiel die aktuelle Position des Kollisionskörpers, an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit abgegeben werden, welche die Daten erfasst und mit einem einheitlichen Zeitstempel versieht. Die Steuer- und/oder Auswerteeinheit kann über den Aktor der Lasteintragsvorrichtung Einfluss auf die Position des Kollisionskörpers nehmen. Somit kann beispielsweise mit Hilfe der Steuer- und/oder Auswerteeinheit eine Nachpositionierung der Position des Kollisionskörpers relativ zu dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente erfolgen.

[0052] Aus dieser gewonnenen Datenkombination können durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit Rückschlüsse auf das aktuelle und zukünftige Funktionsverhalten des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente in Abhängigkeit von der Art und Weise der durchgeführten Kollision gewonnen werden.

[0053] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die Datenerfassung durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit mit einem einheitlichen Zeitstempel sowie systemübergreifend vorgenommen werden.

[0054] Für die Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im Vergleich zum Stand der Technik nur ein geringer Platzbedarf erforderlich. Außerdem kann man in dem erfindungsgemäßen Verfahren auf bereits vorhandene Fahrzeugprüfstände zurückgreifen, die auf einfache Weise durch eine geeignete Lasteintragsvorrichtung ergänzt werden können.

[0055] Da bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Art des Lasteintrages und die Art des Kollisionskörpers weitgehend variabel sind, ergibt sich eine große Vielfalt an Kollisionstestvarianten. Insbesondere sind die Anstoßbedingungen hinsichtlich der Kollisionsenergie, dem Anstoßort und der Anzahl der Kollisionen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren innerhalb eines in geometrischen Grenzen umsetzbaren Zeitintervalls frei wählbar.

[0056] Das erfindungsgemäße Verfahren läuft in einem einheitlichen Zeitsystem ab. Dabei können unterschiedliche Parameter der Einzelkomponenten des verwendeten Kollisionsprüfsystems zeitnah verändert und durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit aufgenommen werden. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es sogar möglich, in eine laufende Kollisionsprüfung einzugreifen oder die Kollisionsprüfung abzurechnen, sodass ein optimaler Versuchsablauf mit genormten Testparametern durchgeführt werden kann.

[0057] Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren bei definierten bzw. einstellbaren Umgebungsbedingungen durchgeführt werden.

[0058] Schließlich ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch möglich, das zu prüfende Kraftfahrzeug oder die zu prüfende Fahrzeugkomponente auch über den Zeitpunkt einer Kollision mit einem Kollisionskörper hinaus zu überwachen.

[0059] Aus den bei der Kollision durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit aufgezeichneten Daten lassen sich ferner Prognosen über die weitere Funktionsweise einzelner Komponenten des kollidierten Kraftfahrzeuges oder der kollidierten Fahrzeugkomponente ableiten.

[0060] In bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Kraftfahrzeug oder die Fahrzeugkomponente auf dem Fahrzeugprüfstand zumindest während der Kollision mit einem eigenen Antrieb und/oder in einem Segelbetrieb und/oder in einem Rekuperationsmodus betrieben. In dem Segelbetrieb wird beispielsweise ein Motor des zu prüfenden Kraftfahrzeuges zumindest zeitweise ausgeschaltet. In dem Rekuperationsmodus wird beispielsweise bei einem an dem zu prüfenden Kraftfahrzeug vorgenommenen Bremsvorgang zurückgewonnene Energie zum Antrieb wenigstens einer Funktion des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente verwendet.

[0061] Auf diese Weise kann die Kollisionsprüfung sehr realitätsnah, das heißt, unter tatsächlichen Betriebsbedingungen des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente, vorgenommen werden. Die Betriebsbedingungen des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente sind dabei in einem weiten Bereich einstellbar, veränderbar und reproduzierbar. Insbesondere können durch den wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor aktuelle Betriebsparameter des Kraftfahrzeuges erfasst, an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit übermittelt und durch diese in einer Echtzeitkollisionsanalyse verarbeitet werden. Nach der Kollision kann das Kraftfahrzeug oder die Fahrzeugkomponente mit frei wählbaren Betriebsbedingungen weiter betrieben und auch sensorisch überwacht werden.

[0062] Dabei können durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit neben den direkten Störungs- bzw. Kollisionseinwirkungen auf das Kraftfahrzeug oder die Fahrzeugkomponente durch den wenigstens eine in und/oder an dem Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor weitere Messwerte, wie beispielsweise zur Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) des Kraftfahrzeuges, ermittelt und in die Kollisionsanalyse eingebunden werden.

[0063] So kann beispielsweise bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens das Gefährdungspotenzial für den Verkehrsraum, welches sich bei einer Kraftfahrzeugkollision durch den Einsatz von Hochvoltanlagen in Kraftfahrzeugen ergibt, vorteilhaft bewertet werden.

[0064] Wenn der eigene Antrieb des Kraftfahrzeuges bei der Kollisionsprüfung genutzt wird, ist eine Untersuchung von Störungen am Fahrzeug unter Dauerbelastung möglich. Bei einer solchen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfverfahrens ist zum Beispiel in der Lage, komplexe Zusammenhänge nach Kollisionen, zum Beispiel ein Abbrennen eines Energiespeichers eines Kraftfahr-

zeuges auch noch nach einer Zeitdauer von zwei Wochen nach erfolgter Kollision, ermitteln zu können.

[0065] Das erfindungsgemäße Kollisionsprüfverfahren ist, wie oben bereits ausgeführt, geeignet, sowohl Parameterdaten des Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente vor der Kollision als auch während des gesamten Prüfvorganges und/oder nach erfolgtem Prüfvorgang zu erfassen. Über die Steuer- und/oder Auswerteeinheit wird ein einheitlicher Zeitstempel vergeben. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, erfasste Daten dem Kollisionsprüfsystem einheitlich zuordnen zu können. Weiterhin ist man bei der vorgeschlagenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfverfahrens, bei welcher das Kraftfahrzeug oder der Fahrzeugkomponente beispielsweise mit einem eigenen Antrieb betrieben wird, in der Lage, Kraftfahrzeugdaten in einem Spannungsbereich ≥ 42 Volt, das heißt, im Hochvoltbereich, zu erfassen. Dies schafft die Möglichkeit der Überprüfung einer thermischen Überlastung des in seinen Betriebsparametern einstellbaren Kraftfahrzeuges oder der Fahrzeugkomponente, was dem erfindungsgemäßen Kollisionsprüfverfahren in Bezug auf den Stand der Technik die Möglichkeit neuartiger Parametererfassungen an betriebenen Kraftfahrzeugen oder Fahrzeugkomponenten eröffnet.

[0066] Damit bietet diese Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfverfahrens gegenüber dem Stand der Technik wesentlich erweiterte Prüfungsvarianten an betriebenen Kraftfahrzeugen oder Fahrzeugkomponenten, um möglichen Insassen eines Kraftfahrzeuges einen verbesserten Schutz bei und auch zeitlich nach einer Kollision bieten zu können.

[0067] In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfasst die Steuer- und/oder Auswerteeinheit die Daten des wenigstens einen in und/oder an dem Fahrzeug vorgesehenen Sensors, der Lasteintragsvorrichtung und des Fahrzeugprüfstandes zumindest vor und während der Kollision und erstellt daraufhin eine Prognose der Kraftfahrzeugfunktion nach der Kollision.

[0068] In einer bevorzugten Variante des Kollisionsprüfverfahrens werden wenigstens während der Kollision von an dem Fahrzeugprüfstand vorgesehenen Messmitteln Daten ermittelt und von der Steuer- und/oder Auswerteeinheit mit dem einheitlichen Zeitstempel erfasst und in der Prognose verarbeitet.

[0069] Durch die Kopplung der Steuer- und/oder Auswerteeinheit mit Messmitteln an dem Fahrzeugprüfstand ergibt sich weiterhin die Möglichkeit, weitere an dem Fahrzeugprüfstand gewonnene, die Fahrsituation charakterisierende Daten in die Kollisionsauswertung der Steuer- und/oder Auswerteeinheit einzubeziehen. Diese Daten werden dabei ebenfalls

in dem durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit vorgegebenen einheitlichen Zeitsystem erfasst und ausgewertet.

[0070] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, deren Aufbau, Funktion und Vorteile, werden im Folgenden anhand von Figuren näher erläutert, wobei

[0071] Fig. 1 schematisch eine mögliche Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems mit einem frei schwingenden und/oder frei pendelnden Kollisionskörper in einer Seitenansicht zeigt;

[0072] Fig. 2 schematisch eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems in einer Seitenansicht zeigt;

[0073] Fig. 3 schematisch noch eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems in einer Seitenansicht zeigt;

[0074] Fig. 4 schematisch eine nächste Ausgestaltungsvariante des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems in einer Seitenansicht zeigt; und

[0075] Fig. 5 schematisch in einem Blockschaltbild mögliche Daten- und Steuerverbindungen eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems zeigt.

[0076] In den Fig. 1 bis Fig. 3 werden durch ein in den Figuren jeweils rechts oben dargestelltes Koordinatensystem Bewegungsrichtungen von Komponenten der dargestellten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems definiert. Dabei ist beispielsweise eine Bewegung in y-Richtung als eine Bewegung der jeweiligen Komponenten in den Darstellungen von links nach rechts zu verstehen, während unter einer Bewegung in z-Richtung eine Bewegung der jeweiligen Komponente von unten nach oben zu verstehen ist. Eine Bewegung einer Komponente in x-Richtung ist demzufolge senkrecht sowohl zur y- als auch z-Richtung, also als eine Bewegung senkrecht aus der Bildebene heraus, zu verstehen.

[0077] Fig. 1 zeigt schematisch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems 1 in einer Seitenansicht. Das Kollisionsprüfsystem 1 aus Fig. 1 beinhaltet einen Fahrzeugprüfstand 6. Als Fahrzeugprüfstand 6 kann ein beliebiger Fahrzeugprüfstand eingesetzt werden, welcher zumindest ein Rollensystem 5 aufweist, mit welchem wenigstens die Vorderräder und/oder wenigstens die Hinterräder eines auf dem Fahrzeugprüfstand 6 stehenden Fahrzeuges 4 bewegbar sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist der verwendete Fahrzeugprüfstand 6 sowohl an den Vorder- als auch an

den Hinterrädern des Kraftfahrzeuges 4 solche Rollensysteme 5 auf.

[0078] Bei dem in der Ausführungsform von Fig. 1 verwendeten Rollensystem 5 ist bei jedem Rollensystem 5 jeweils nur eine Rolle durch einen Rollenantrieb 7 antreibbar. Zudem ist an wenigstens einer der verwendeten Rollen des Fahrzeugprüfstandes 6 ein Sensor 10 vorgesehen, mit welchem beispielsweise die Geschwindigkeit bzw. die Beschleunigung der Rollen erfassbar ist.

[0079] Das auf dem Fahrzeugprüfstand 6 befindliche Kraftfahrzeug 4 ist mit wenigstens einem Sensor 8 ausgestattet. Der wenigstens eine Sensor 8 weist wenigstens einen Temperatursensor, wenigstens einen Stromsensor, wenigstens einen Spannungssensor und/oder wenigstens einen Beschleunigungssensor auf, mit welchem charakteristische Fahrzeugfunktionsparameter erfasst werden können. Insbesondere ist es sinnvoll, wenn der wenigstens eine in und/oder an dem Kraftfahrzeug 4 vorgesehene Sensor 8 einen Sensor zur Überwachung des Hochvoltsystems und/oder eines druckbasierten Energiespeichersystems des Kraftfahrzeuges 4 aufweist. Darüber hinaus ist in der Ausführungsform von Fig. 1 schematisch in dem Kraftfahrzeug 4 eine Kraftfahrzeugsteuerung 9 dargestellt.

[0080] Der wenigstens eine in und/oder an dem Fahrzeug vorgesehene Sensor 8 als auch die Kraftfahrzeugsteuerung 9 sind in der Ausführungsform von Fig. 1 über eine Datenleitung 80 und eine Steuerleitung 90 mit einer Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 verbunden. Über die Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 können Messwerte des wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug 4 vorgesehenen Sensors 8 erfasst werden. Ferner ist die Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 in der Lage, Steuerbefehle an die Kraftfahrzeugsteuerung 9 abzugeben.

[0081] Zudem ist die Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 über Steuerleitungen 70 mit den Rollenantrieben 7 zur Ansteuerung des Rollensystems 5 des Fahrzeugprüfstandes 6 verbunden. Außerdem ist eine Datenleitung 100 zwischen der Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 und dem an wenigstens einem Rollensystem 5 des Fahrzeugprüfstandes 6 vorgesehenen Sensor 10 vorgesehen. Über die Datenleitung 100 werden beispielsweise Geschwindigkeits- oder Beschleunigungswerte, die von dem Sensor 10 erfasst werden, an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 übermittelt.

[0082] Die Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 ist somit in der Lage, bestimmte Komponenten des erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems 1 anzusteuern und darüber hinaus Daten von unterschiedlichen Sensoren bzw. Aktoren zu erfassen. Ferner ist die Steuer- und/oder Auswerteeinheit 22 in der Lage, die

gewonnenen Daten unter Berücksichtigung der von der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** ausgegebenen Steuerbefehle zu verarbeiten und/oder an eine externe Datenverarbeitungseinheit auszugeben.

[0083] In der Ausführungsform von **Fig. 1** ist das Kraftfahrzeug **4** über Fixierelemente **12** mit dem Fahrzeugprüfstand **6** verbunden. In der dargestellten Ausführungsform sind die Fixierelemente **12** jeweils vorn und hinten an dem Kraftfahrzeug **4** für eine Fixierung des Kraftfahrzeuges **4** auf dem Fahrzeugprüfstand **6** vorgesehen. In anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können die Fixierelemente **12** auch weggelassen werden oder an anderen Stellen vorgesehen sein. Es ist grundsätzlich auch ausreichend, wenn nur ein Fixierelement **12** zum Einsatz kommt. Es können auch mehr als zwei Fixierelemente **12** vorgesehen sein.

[0084] In der Ausführungsform von **Fig. 1** ist der Fahrzeugprüfstand **6** auf einer Schwenkvorrichtung **13** vorgesehen. Mit der Schwenkvorrichtung **13** ist eine Drehbarkeit bzw. Schwenkbarkeit des Fahrzeugprüfstandes **6** in einer horizontalen Ebene gegeben. Durch die Dreh- bzw. Schwenkbarkeit des Fahrzeugprüfstandes **6** kann das auf dem Fahrzeugprüfstand **6** befindliche Kraftfahrzeug **4** mitbewegt werden, also seine Relativposition zu einer nachfolgend beschriebenen Lasteintragsvorrichtung **16** verändern.

[0085] Die Schwenkvorrichtung **13** weist einen Antrieb **14** auf, welcher über eine Steuerleitung **140** mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** verbunden ist, wodurch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** in der Lage ist, die Bewegung bzw. den Drehwinkel der Schwenkvorrichtung **13** zu beeinflussen. Vorzugsweise ist zur Überwachung des jeweils eingestellten Drehwinkels der Schwenkvorrichtung **13** an der Schwenkvorrichtung **13** ein Sensor vorgesehen, welcher in **Fig. 1** nicht separat dargestellt ist. Auch dieser Sensor ist vorzugsweise mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** über eine Datenleitung verbunden.

[0086] Die in dem erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystem **1** verwendeten Datenleitungen können sowohl feste Datenleitungen sein als auch über Funkverbindungen oder als eine Kombination beider ausgebildet sein.

[0087] Die in der Ausführungsform von **Fig. 1** verwendete Lasteintragsvorrichtung **16** ist in dem gezeigten Beispiel eine Pendelvorrichtung. In anderen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann die Lasteintragsvorrichtung auch eine Wurfvorrichtung, eine Schussvorrichtung, eine einen geradlinigen Lasteintrag bewirkende Stößelvorrichtung oder eine andere für einen Lasteintrag bzw. zur Ausübung einer Kraft auf das Kraftfahrzeug **4** geeignete Vorrichtung sein.

[0088] Die Lasteintragsvorrichtung **16** weist einen Kollisionskörper **20** auf, der schematisch in **Fig. 1** kugelförmig dargestellt ist. In anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann der Kollisionskörper **20** auch eine andere Form und Größe aufweisen. Es können auch mehr als ein Kollisionskörper **20** vorgesehen werden.

[0089] In der Ausführungsform von **Fig. 1** ist der Kollisionskörper **20** über eine Verbindungsstange **18** mit einem Antrieb **21** der Lasteintragsvorrichtung **16** verbunden. Dabei ist vorzugsweise an dem Antrieb **21** ein Sensor **17** der Lasteintragsvorrichtung **16** vorgesehen, mit welchem beispielsweise die Auslenkung des Kollisionskörpers **20** durch direkte Auslenkungsmessung oder indirekt über die Drehzahl des Antriebes **21** erfassbar ist.

[0090] Die Lasteintragsvorrichtung **16** ist über eine Verankerungsvorrichtung **15** an einer Raumdecke des Raumes **2**, in welchem das erfindungsgemäße Kollisionsprüfsystem **1** vorgesehen ist, befestigt. In **Fig. 1** ist schematisch nur eine Verankerungsvorrichtung **15** dargestellt, es kann jedoch auch mehr als eine Verankerungsvorrichtung **15** vorgesehen sein.

[0091] Ferner ist in der Ausführungsform von **Fig. 1** eine horizontale Bewegbarkeit der Lasteintragsvorrichtung **16** seitlich des Kraftfahrzeuges **4** vorgesehen. Diese horizontale Bewegbarkeit wird in der dargestellten Ausführungsform über eine Schienenführung **11** realisiert, die an der Raumdecke vorgesehen ist und entlang welcher die Lasteintragsvorrichtung **16** in x-Richtung bzw. entgegen der x-Richtung bewegbar ist.

[0092] Darüber hinaus ist es in der Ausführungsform von **Fig. 1** möglich, eine Höheneinstellung des Kollisionskörpers **20** vorzunehmen. Dies wird in dem dargestellten Beispiel dadurch realisiert, dass als Verbindungsstange **18** eine Teleskopstange eingesetzt wird, welche in verschiedenen Positionen arretierbar ist oder einen Gewichtsausgleich mit frei wählbarer Positionierung besitzt.

[0093] Der Antrieb **21** der Lasteintragsvorrichtung **16** ist über eine Steuerleitung **210** mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** gekoppelt. Zudem ist der Sensor **17** der Lasteintragsvorrichtung **16** über eine Datenleitung **170** mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** verbunden. Dadurch ist die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** in der Lage, den Antrieb **21** der Lasteintragsvorrichtung **16** anzusteuern und über den Sensor **17** der Lasteintragsvorrichtung **16** Messwerte zu erfassen, die Aufschluss über den Energieeintrag der Lasteintragsvorrichtung **16** in den Kollisionskörper **20** und/oder der zeitbezogenen Position geben.

[0094] Der Raum **2**, in dem sich das Kollisionsprüfsystem **1** in der Ausführungsform von **Fig. 1** befindet, ist klimatisiert. In dem klimatisierten Raum **2** sind die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit und/oder der Luftdruck einstellbar. Hierfür ist in dem klimatisierten Raum **2** eine Klimasteuerung **3** vorgesehen, welche in **Fig. 1** nur schematisch dargestellt ist. Die Klimasteuerung **3** ist über wenigstens eine Steuerleitung **300** mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** verbunden, sodass die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** die klimatischen Bedingungen in dem klimatisierten Raum **2** einstellen kann. Vorzugsweise sind innerhalb des klimatisierten Raumes **2** Sensoren vorgesehen, mit welchen Temperatur, Luftfeuchtigkeit und/oder Luftdruck in dem Raum **2** erfasst werden. Diese Sensoren sind in **Fig. 1** der Übersichtlichkeit halber nicht separat dargestellt.

[0095] Um das Kollisionsprüfsystem **1** aus **Fig. 1** betreiben zu können, wird zunächst das Kraftfahrzeug **4** auf den Fahrzeugprüfstand **6** gestellt. Das Kraftfahrzeug **4** wird so auf dem Fahrzeugprüfstand vorgesehen, dass die Räder **41** des Kraftfahrzeuges **4** durch die Rollen des Rollensystems **5** des Fahrzeugprüfstandes **6** angetrieben werden können.

[0096] Vorzugsweise ist es in dem verwendeten Kollisionsprüfverfahren vorgesehen, dass das Kraftfahrzeug **4** zumindest während des Kollisionstests mit seinem eigenen Antrieb betrieben wird. Dies schafft die Möglichkeit, während des Kollisionstests auch die im Funktionsbetrieb befindlichen Komponenten des Kraftfahrzeuges **4** zu überwachen. Dies betrifft insbesondere das Hochvoltsystem und/oder ein anderes Energiespeichersystem und/oder Assistenzsysteme des Kraftfahrzeuges **4**. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass das Kraftfahrzeug **4** bei dem Kollisionstest nicht mit dem eigenen Antrieb, sondern nur indirekt über den Fahrzeugprüfstand **6** betrieben wird.

[0097] Durch die Verbindung zwischen der Kraftfahrzeugsteuerung **9** und der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** können die Betriebsbedingungen des Kraftfahrzeuges **4** mithilfe der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** festgelegt und/oder überwacht und/oder auch verändert werden.

[0098] Vorzugsweise werden die Fahrzeugkennwerte vor, während und nach einer Kollision durch den wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug **4** vorgesehenen Sensor **8** erfasst und an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** übermittelt.

[0099] Darüber hinaus steuert die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** den Fahrzeugprüfstand **6** an. Ferner kann die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** den Drehwinkel der Schwenkvorrichtung **13** über den Antrieb **14** verändern.

[0100] Zum Auslösen einer Kollision zwischen dem Kollisionskörper **20** und dem Kraftfahrzeug **4** steuert die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** zunächst den Antrieb **21** der Lasteintragsvorrichtung **16** an. Über den Antrieb **21** und die Verbindungsstange **18** wird der Kollisionskörper **20** in eine Auslenkposition gebracht, aus welcher der Kollisionskörper **20** direkt gegen das Kraftfahrzeug **4** prallen kann. Dabei kann durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** der Aufprall des Kollisionskörpers **20** auf das Kraftfahrzeug **4** definiert eingestellt und über den Sensor **17** der Lasteintragsvorrichtung **16** überwacht werden. Es können ein oder mehrere Kollisionen zwischen dem Kollisionskörper **20** und dem Kraftfahrzeug **4** vorgesehen werden.

[0101] Durch den Antrieb **21** kann sowohl eine Beschleunigungs- als auch eine Bremsfunktion für die Bewegung des Kollisionskörpers **20** zur Verfügung gestellt werden. Durch eine Arretierung der als Teleskopstange ausgebildeten Verbindungsstange **18** in unterschiedlichen Höhenpositionen kann die vertikale Position des Kollisionskörpers **20** relativ zu dem Kraftfahrzeug **4** eingestellt werden. Darüber hinaus ist es möglich, in der Ausführungsform von **Fig. 1** die horizontale Position des Kollisionskörpers **20** relativ zu dem Kraftfahrzeug **4** durch eine Verstellung der Lasteintragsvorrichtung **16** entlang der Führung **11** vorzunehmen.

[0102] **Fig. 2** zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems **1a** in einer Seitenansicht. Dabei bezeichnen gleiche Bezugszeichen wie in **Fig. 1** gleiche Komponenten. Die Beschreibung dieser Komponenten, die oben bereits bezüglich **Fig. 1** erfolgte, gilt im Folgenden auch für die entsprechenden Komponenten von **Fig. 2**.

[0103] In der Ausführungsform von **Fig. 2** wird im Vergleich zu **Fig. 1** eine andere Form der Lasteintragsvorrichtung **16a** verwendet. Die Lasteintragsvorrichtung **16a** weist einen Kollisionskörper **20a** auf. Der Kollisionskörper **20a** ist in dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 2** walzenförmig ausgebildet. In anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann der Kollisionskörper **20a** auch eine andere Form und Größe aufweisen.

[0104] In dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 2** ist der Kollisionskörper **20a** über ein Halteseil **23** mit einer Verankerungsvorrichtung **15** der Lasteintragsvorrichtung **16a** verbunden. Das Halteseil **23** ist über einen durch einen Antrieb **33** betreibbaren Seilzug **24** längenveränderbar. Durch die Veränderbarkeit der Länge des Halteseils **23** kann die vertikale Position des Kollisionskörpers **20a** relativ zu dem Kraftfahrzeug **4** verändert werden.

[0105] Der Kollisionskörper **20a** ist beidseitig über Zugseile **34** mit einer Seilwinde **35** gekoppelt, welche über einen Antrieb **36** betreibbar ist. Durch die Seilwinde **35** kann der Kollisionskörper **20a** in die in **Fig. 2** dargestellte Rückholposition gezogen werden. Aus der in **Fig. 2** dargestellten Rückholposition kann der Kollisionskörper **20a** auf das Kraftfahrzeug **4** prallen. Dies setzt jedoch voraus, dass zu einem durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** festgelegten Kollisionszeitpunkt die Seilwinde **35** gelöst ist, sodass sich der Kollisionskörper **20a** frei in Richtung des Kraftfahrzeuges **4** zum Auslösen der Kollision bewegen kann.

[0106] Vorzugsweise weist auch die Ausführungsform von **Fig. 2** an der Lasteintragsvorrichtung **16a** vorgesehene Sensoren, wie den Sensor **17** in **Fig. 1**, auf, mit welchem die jeweiligen Auslenkungen des Kollisionskörpers **20a** erfasst werden. In jedem Fall sind jedoch die Antriebe **33** und **36** der Seilwinden **24** und **35** mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** über entsprechende Steuerleitungen **330** und **360** verbunden, sodass durch die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** die Position des Kollisionskörpers **20a** definiert eingestellt und damit eine definierte Kollision zwischen dem Kollisionskörper **20a** und dem Kraftfahrzeug **4** herbeigeführt werden kann.

[0107] **Fig. 3** zeigt noch eine weitere mögliche Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems **1b**. Hier bezeichnen wiederum gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente bzw. Komponenten wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2**. An dieser Stelle wird auf die obige Beschreibung dieser Elemente und Komponenten bezüglich der **Fig. 1** und **Fig. 2** verwiesen. In dem Kollisionsprüfsystem **1b** von **Fig. 3** kommt im Vergleich zu den **Fig. 1** und **Fig. 2** eine veränderte Lasteintragsvorrichtung **16b** zum Einsatz. Die Lasteintragsvorrichtung **16b** ist auch in geeigneter Weise mit den vorbeschriebenen Lasteintragsvorrichtungen **16** und/oder **16a** kombinierbar.

[0108] Die Lasteintragsvorrichtung **16b** weist einen Kollisionskörper **20** auf, der in dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 3** als eine Kugel ausgebildet ist. Der Kollisionskörper **20** kann jedoch auch durch einen anderen Kollisionskörper mit anderer Form und/oder Größe ersetzt werden. Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass die in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** beschriebenen Kollisionsprüfsysteme **1**, **1a** und **1b** mit jeweils austauschbaren Kollisionskörpern **20** bzw. **20a** ausgestattet sind, sodass beispielsweise in einer Kollisionstestreihe nacheinander und/oder einander überlagernd unterschiedliche Kollisionskörper eingesetzt werden können.

[0109] In dem Kollisionsprüfsystem **1b** von **Fig. 3** ist der Kollisionskörper **20** über ein Halteseil **23** mit einer Verankerungsvorrichtung **15** der Lasteintragsvorrichtung **16b** verbunden. Die Verankerungsvorrichtung

15 ist in dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 3** an einer Deckenführung **19** befestigt, über welche der an dem Halteseil **23** befindliche Kollisionskörper **20** in x- und/oder y-Richtung horizontal bewegbar ist. Somit kann die horizontale Relativposition des Kollisionskörpers **20** relativ zu dem darunter befindlichen Kraftfahrzeug **4** über die Deckenführung **19** verändert werden.

[0110] Zur Überwachung der Horizontalposition des Kollisionskörpers **20** relativ zu dem Kraftfahrzeug **4** ist an der Deckenführung **19** wenigstens ein Sensor **38** vorgesehen, der die Horizontalposition des Kollisionskörpers **20** erfasst und über eine Datenleitung **380** an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** übermittelt. Die Bewegung des Kollisionskörpers **20** an der Deckenführung **19** kann sowohl manuell als auch automatisiert vorgenommen werden. Bei der automatisierten Variante ist zusätzlich zu den in **Fig. 3** dargestellten Komponenten auch ein Antrieb für die Deckenführung **19** vorgesehen.

[0111] In dem Kollisionsprüfsystem **1b** von **Fig. 3** ist das Halteseil **3** auf einer Seilwinde **24** aufgewunden. Über die Seilwinde **24** kann die Länge des Halteseils **23** verstellt werden, sodass es hierdurch möglich ist, die Höhe des Kollisionskörpers **20** relativ zu dem darunter befindlichen Kraftfahrzeug **4** zu verändern. Die Seilwinde **24** ist über einen Antrieb **33** betreibbar. Der Antrieb **33** ist über eine Steuerleitung **330** mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** verbunden, welche über den Antrieb **33** nicht nur die Höhenposition des Kollisionskörpers **20** relativ zu dem Kraftfahrzeug **4** verändern kann, sondern auch die Seilwinde **24** über den Antrieb **33** lösen kann, sodass nach dem Lösen der Seilwinde **24** der Kollisionskörper **20** nach unten auf das Kraftfahrzeug **4** prallen und somit eine Kollision auslösen kann.

[0112] **Fig. 4** zeigt schematisch noch eine weitere optionale Gestaltung eines erfindungsgemäßen Kollisionsprüfsystems **1c**. Hier bezeichnen wiederum gleiche Bezugszeichen wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gleiche Komponenten bzw. gleiche Elemente. Auf die Beschreibung dieser Komponenten und Elemente, die bereits oben erfolgt ist, wird hiermit verwiesen.

[0113] **Fig. 4** zeigt das Kollisionsprüfsystem **1c** in einer Draufsicht. Dabei steht wiederum ein zu prüfendes Kraftfahrzeug **4** auf einem Fahrzeugprüfstand **6**. Neben dem Fahrzeugprüfstand **6** ist eine Lasteintragsvorrichtung **16c** vorgesehen. Die Lasteintragsvorrichtung **16c** weist einen Kollisionskörper **20c** auf, der über eine Verbindungsstange **18** mit einer Rundachse **30** verbunden ist. Die Rundachse **30** ist mit einem Antrieb **29** gekoppelt, über welchen die Rundachse **30** drehbar ist. Durch die Drehbewegung der Rundachse **30** kann der an der Verbindungsstange **18** vorgesehene Kollisionskörper **20c** in Richtung des Kraftfahrzeuges **4** zur Ausführung einer Kollision mit dem Kraftfahrzeug **4** bewegt werden.

[0114] Darüber hinaus ist an der Verbindungsstange **18** ein weiterer Antrieb **31** vorgesehen. Durch den Antrieb **31** kann der eigentlichen Kollision durch die Auslenkung der Rundachse **30** eine translatorische Bewegung des Kollisionskörpers **20c** überlagert oder nachgelagert werden.

[0115] Die Rundachse **30** ist auf einem Gestell **32** gelagert. Das Gestell **32** befindet sich auf Längsführungen **26**, über welche das Gestell **32** mit der darauf gelagerten Rundachse **30** und dem daran befindlichen Kollisionskörper **20c** in Längsrichtung entlang dem Kraftfahrzeug **4** verfahrbar ist. An den Längsführungen **26** ist hierfür ein Antrieb **28** vorgesehen, durch welchen die Verfahrbarkeit der Lasteintragsvorrichtung **16c** gewährleistet wird.

[0116] Die Längsführungen **26** sind mithilfe von Bodenverankerungen **27** am Boden des Raumes, in welchem das Kollisionsprüfsystem **1c** vorgesehen ist, befestigt.

[0117] Die Antriebe **28**, **29** und **31** sind über entsprechende, in **Fig. 4** nicht dargestellte Steuerleitungen mit einer beispielsweise in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellten Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** des Kollisionsprüfsystems **1c** verbunden.

[0118] **Fig. 5** zeigt schematisch in Form eines Blockschaltbildes Daten- bzw. Steuerverbindungen, die in der in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsform des Kollisionsprüfsystems **1c** verwendet werden.

[0119] Als zentrale Steuer- und Datenerfassungsstelle wird die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** genutzt. Die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** ist mit der Fahrzeugsteuerung **9** über einen CAN-Bus des Kraftfahrzeuges **4** verbunden. Ferner erhält die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** über einen Datenlogger **39** Sensormesswerte von wenigstens einem beispielsweise in **Fig. 1** dargestellten Sensor **17** der Lasteintragsvorrichtung **16c** als auch Sensormesswerte weiterer in dem Raum **2** befindlicher Sensoren **25**, beispielsweise von Temperatursensoren und/oder Luftfeuchtigkeitssensoren und/oder Drucksensoren. Zusätzlich kann der Datenlogger **39** Sensormesswerte weiterer Sensoren empfangen und an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** weiterleiten.

[0120] Darüber hinaus erhält die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** über einen Datenlogger **40** Sensormesswerte des wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug **4** vorgesehenen Sensors **8** sowie Messwerte des wenigstens einen an dem Fahrzeugprüfstand **6** vorgesehenen Sensors **10**. Darüber hinaus können über den Datenlogger **40** auch noch weitere Messwerte des jeweils verwendeten Kollisionsprüfsystems **1**, **1a**, **1b** oder **1c** erfasst werden und an die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** übertragen werden.

[0121] In der Ausführungsform des Kollisionsprüfsystems **1c** von **Fig. 4** ist die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** ferner mit einem Antrieb **28** der Längsachse der Lasteintragsvorrichtung **16c**, einem Antrieb **29** der Rundachse **30** der Lasteintragsvorrichtung **16c** und einem Antrieb **31** der Hochachse der Lasteintragsvorrichtung **16c** verbunden. Der Signalfuss beinhaltet also eine Verbindung der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** mit dem Fahrzeugprüfstand **6**, dem Kraftfahrzeug **4**, den zusätzlich an dem Kraftfahrzeug **4** angebrachten Sensoren **8** sowie den weiteren Sensoren **10**, **17**, **25** des Kollisionsprüfsystems **1c**. Der Signalfuss wird durch ein entsprechendes Bussystem, welches auf der Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** installiert ist und den Datentransfer sichert, umgesetzt. Dabei liefert die Steuer- und/oder Auswerteeinheit **22** die Systemzeit für alle abgefragten Sensorsignale.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19503395 C1 [0003]
- DE 10106925 B4 [0010]

Patentansprüche

1. Kollisionsprüfsystem (1, 1a, 1b, 1c) mit wenigstens einer Komponente eines Kraftfahrzeuges (4) und wenigstens einem Kollisionskörper (20, 20a), durch welches eine Kollision zwischen dem Kraftfahrzeug (4) oder der Fahrzeugkomponente und dem Kollisionskörper (20, 20a) herbeiführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kollisionsprüfsystem (1, 1a, 1b, 1c) einen Fahrzeugprüfstand (6), ein auf dem Fahrzeugprüfstand (6) befindliches Kraftfahrzeug (4) oder wenigstens eine auf dem Fahrzeugprüfstand (6) befindliche Fahrzeugkomponente, wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug (4) oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor (8), wenigstens einen mit einer Lasteintragsvorrichtung (16, 16a, 16b, 16c) bewegbaren Kollisionskörper (20, 20a), wobei die Kollision als Folge der Bewegung des Kollisionskörpers (20, 20a) vorgesehen ist und/oder das Kraftfahrzeug (4) oder die Fahrzeugkomponente durch den Fahrzeugprüfstand (6) gegen den Kollisionskörper (20, 20a) bewegbar ist.

2. Kollisionsprüfsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Steuer- und/oder Auswerteeinheit (22) und/oder eine externe Datenverarbeitungseinheit vorhanden ist, welche mit dem Fahrzeugprüfstand (6) und/oder dem wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug (4) oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensor (8) und/oder wenigstens einem Aktor und/oder wenigstens einem Sensor (17) der Lasteintragsvorrichtung (16, 16a, 16b, 16c) gekoppelt ist.

3. Kollisionsprüfsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kollisionsprüfsystem (1, 1a, 1b, 1c) wenigstens ein Fixierelement (12) zur Befestigung und/oder Ausrichtung des Kraftfahrzeuges (4) oder der Fahrzeugkomponente auf dem Fahrzeugprüfstand (6) aufweist.

4. Kollisionsprüfsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kollisionsprüfsystem (1, 1a, 1b, 1c) wenigstens eine Verankerungsvorrichtung (15), mit der die Lasteintragsvorrichtung (16, 16a, 16b, 16c) befestigt ist, aufweist.

5. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lasteintragsvorrichtung (16, 16a, 16b, 16c) eine Pendelvorrichtung aufweist und der Kollisionskörper (20, 20a) als Pendel an der Pendelvorrichtung vorgesehen ist.

6. Kollisionsprüfsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Pendel verstellbar auslenkbar ist.

7. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass der Kollisionskörper (20, 20a) austauschbar ist und das Kollisionsprüfsystem (1, 1a, 1b, 1c) unterschiedlich schwere und/oder unterschiedlich geformte Kollisionskörper (20, 20a) aufweist.

8. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kollisionsprüfsystem (1, 1a, 1b, 1c) mehr als einen Kollisionskörper (20, 20a) und/oder mehr als eine Lasteintragsvorrichtung (16, 16a, 16b, 16c) aufweist, die mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit (22) verbunden sind.

9. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lasteintragsvorrichtung (16, 16a, 16b, 16c) eine Positioniervorrichtung aufweist, mit der der Kollisionskörper (20, 20a) bezüglich des Kraftfahrzeuges (4) oder der Fahrzeugkomponente bewegbar und/oder positionierbar ist.

10. Kollisionsprüfsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positioniervorrichtung eine horizontale Führung (11, 19) und/oder eine vertikale Führung aufweist, mit der der Kollisionskörper (20, 20a) bezüglich des Kraftfahrzeuges (4) oder der Fahrzeugkomponente horizontal und/oder vertikal bewegbar und/oder positionierbar ist.

11. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktor der Lasteintragsvorrichtung (16, 16a, 16b, 16c) wenigstens einen elektromotorischen und/oder hydraulischen und/oder pneumatischen Antrieb (21, 36) aufweist, wobei der wenigstens eine Antrieb (21, 36) zur Bewegung und/oder Positionierung des Kollisionskörpers (20, 20a) in wenigstens einem Freiheitsgrad relativ zu dem Kraftfahrzeug (4) oder der Fahrzeugkomponente vorgesehen ist.

12. Kollisionsprüfsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der elektromotorische und/oder hydraulische und/oder pneumatische Antrieb (21, 36) eine Beschleunigungs- und/oder Bremsfunktion und/oder eine integrierte Beschleunigungs- und/oder Bremsvorrichtung aufweist.

13. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine in und/oder an dem Kraftfahrzeug (4) vorgesehene Sensor (8) wenigstens einen Temperatursensor und/oder wenigstens einen Stromsensor und/oder wenigstens einen Spannungssensor und/oder wenigstens einen Beschleunigungssensor und/oder wenigstens einen Drucksensor und/oder wenigstens einen Drehzahlsensor und/oder wenigstens einen Durchflusssensor und/oder wenigstens einen Abstandssensor und/oder wenigstens einen Wegsensor und/oder wenig-

tens einen Drehwinkelsensor und/oder wenigstens einen Isolationsprüfsensor und/oder wenigstens einen Widerstandssensor und/oder wenigstens einen Kraftsensor und/oder wenigstens einen Gierraten-sensor und/oder wenigstens einen Drehratensensor aufweist.

14. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kollisionsprüfsystem (**1, 1a, 1b, 1c**) wenigstens einen in oder an dem Fahrzeugprüfstand (**6**) vorgesehenen und mit der Steuer- und/oder Auswerteeinheit (**22**) gekoppelten Sensor (**10**) aufweist.

15. Kollisionsprüfsystem nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kollisionssystem (**1, 1a, 1b, 1c**) einen das Kraftfahrzeug (**4**) oder die Fahrzeugkomponente einschließenden klimatisierten Raum (**2**) aufweist, in welchem die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit und/oder der Luftdruck und/oder Witterungsbedingungen einstellbar sind.

16. Verfahren zum Betreiben eines Kollisionsprüfsystems (**1, 1a, 1b, 1c**) mit wenigstens einer Fahrzeugkomponente eines Kraftfahrzeuges (**4**) und einem Kollisionskörper (**20, 20a**), wobei eine Kollision zwischen dem Kraftfahrzeug (**4**) oder der Fahrzeugkomponente mit dem Kollisionskörper (**20, 20a**) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuer- und/oder Auswerteeinheit (**22**) des Kollisionsprüfsystems (**1, 1a, 1b, 1c**) einen Fahrzeugprüfstand (**6**), auf dem das Kraftfahrzeug (**4**) oder die Fahrzeugkomponente vorgesehen ist, ansteuert, Sensordaten von wenigstens einem in und/oder an dem Kraftfahrzeug (**4**) vorgesehenen Sensor (**8**) erfasst, wenigstens einen Aktor einer Lasteintragsvorrichtung (**16, 16a, 16b, 16c**), mit welcher der Kollisionskörper (**20, 20a**) bewegbar ist, ansteuert und/oder Daten von wenigstens einem Sensor (**17**) der Lasteintragsvorrichtung (**16, 16a, 16b, 16c**) erfasst, und der Kollisionskörper (**20, 20a**) wenigstens einmal in Richtung des auf dem Fahrzeugprüfstand (**6**) befindlichen Kraftfahrzeuges (**4**) oder der Fahrzeugkomponente bewegt und mit dem Kraftfahrzeug (**4**) oder der Fahrzeugkomponente kollidiert wird und/oder das Kraftfahrzeug (**4**) oder die Fahrzeugkomponente durch den Fahrzeugprüfstand (**6**) gegen den Kollisionskörper (**20, 20a**) bewegt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kraftfahrzeug (**4**) oder der Fahrzeugkomponente wenigstens während der Kollision mit dem Kollisionskörper (**20, 20a**) auf dem Fahrzeugprüfstand (**6**) mit einem eigenen Antrieb, in einem Segelbetrieb oder in einem Rekuperationsmodus betrieben wird.

18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und/oder Auswerteeinheit (**22**) die Daten des wenigstens einen in und/oder an dem Kraftfahrzeug (**4**) oder der Fahrzeugkomponente vorgesehenen Sensors (**8**), der Lasteintragsvorrichtung (**16, 16a, 16b, 16c**) und des Fahrzeugprüfstandes (**6**) vor und während und/oder nach der Kollision erfasst und eine Prognose der Kraftfahrzeugfunktion während und/oder nach der Kollision erstellt.

19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens während der Kollision von an dem Fahrzeugprüfstand (**6**) vorgesehenen Sensoren (**10**) Daten ermittelt und von der Steuer- und/oder Auswerteeinheit (**22**) mit einem einheitlichen Zeitstempel erfasst und in der Prognose verarbeitet werden.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

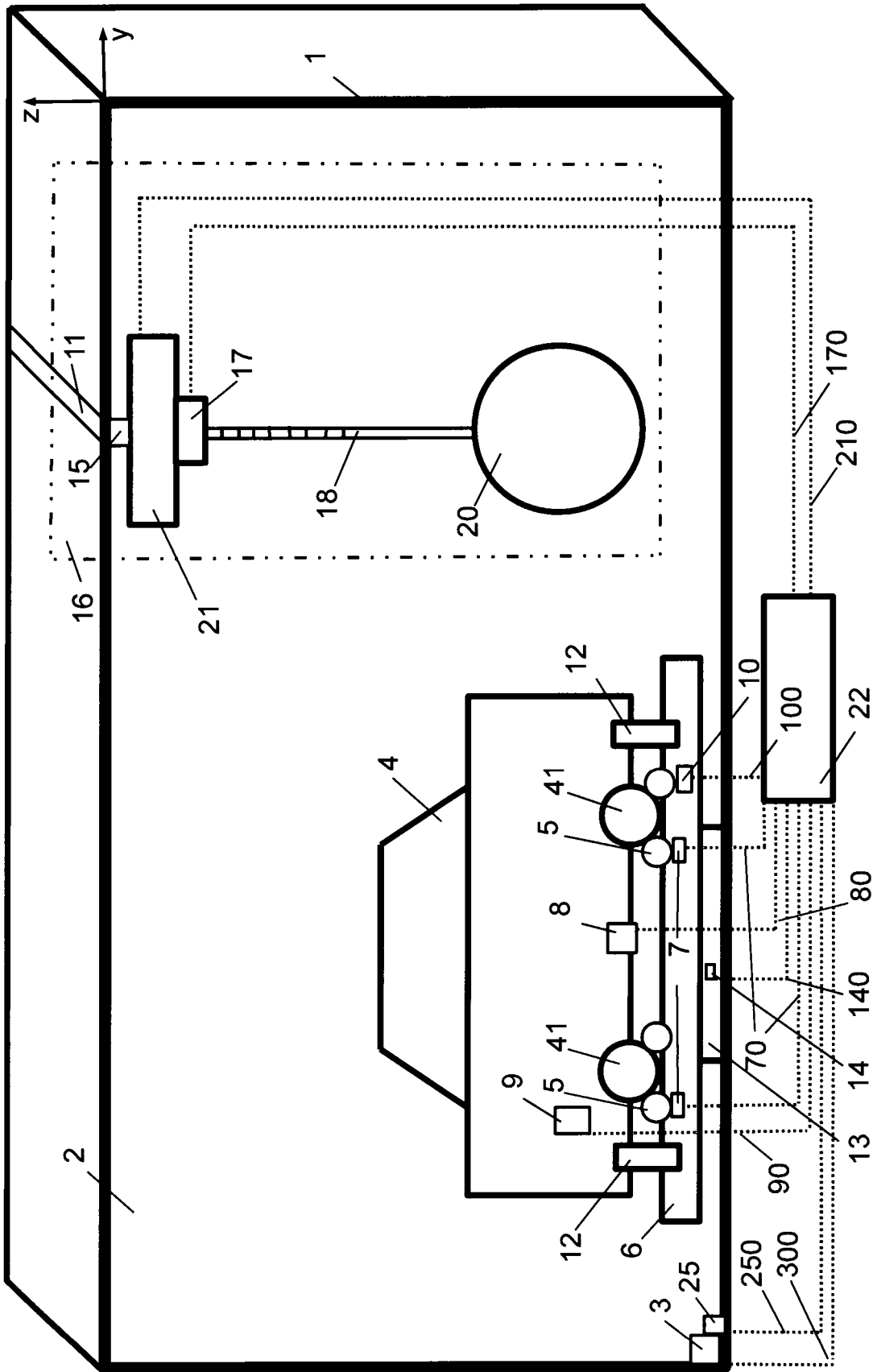


Fig. 1

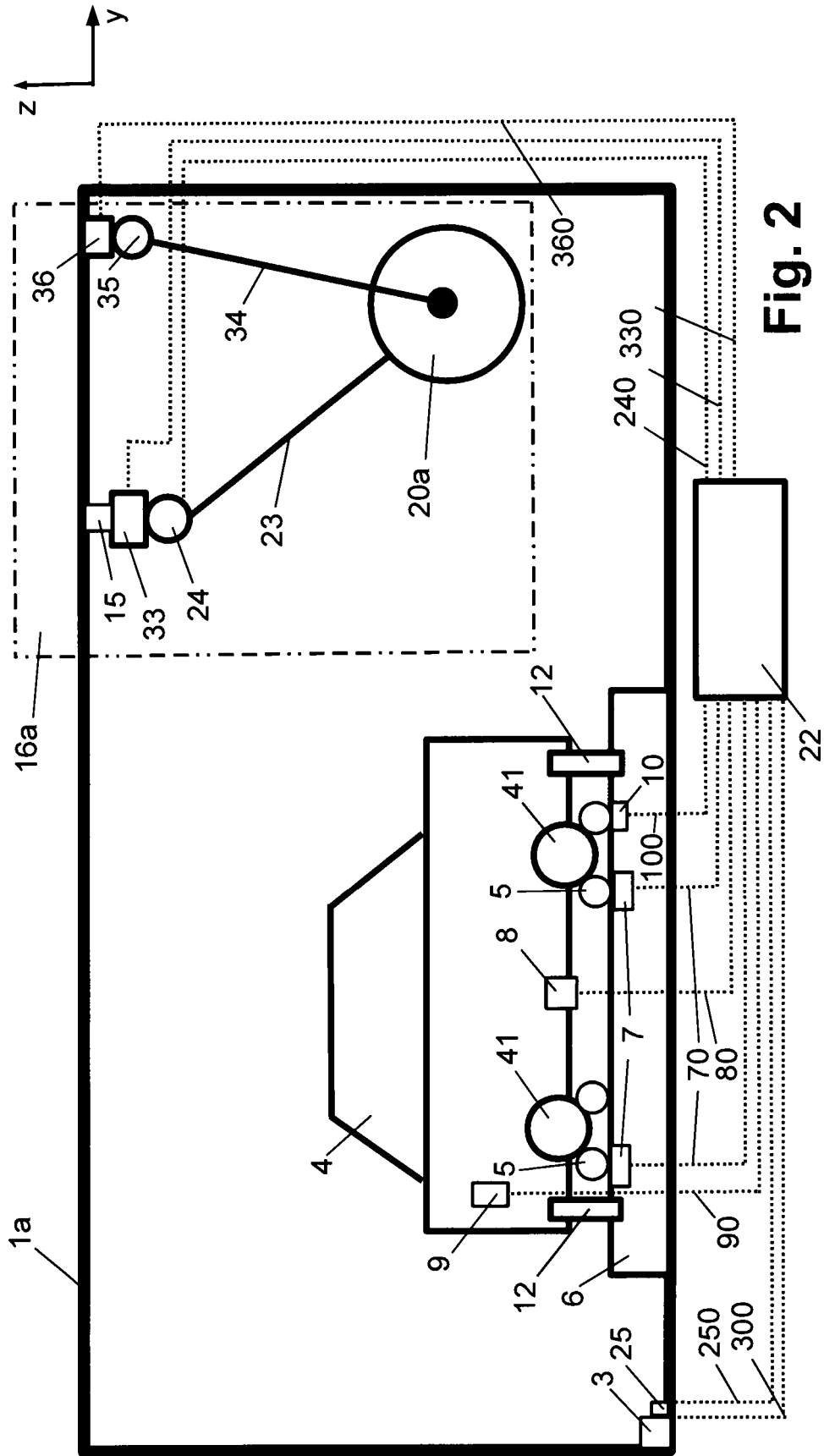


Fig. 2

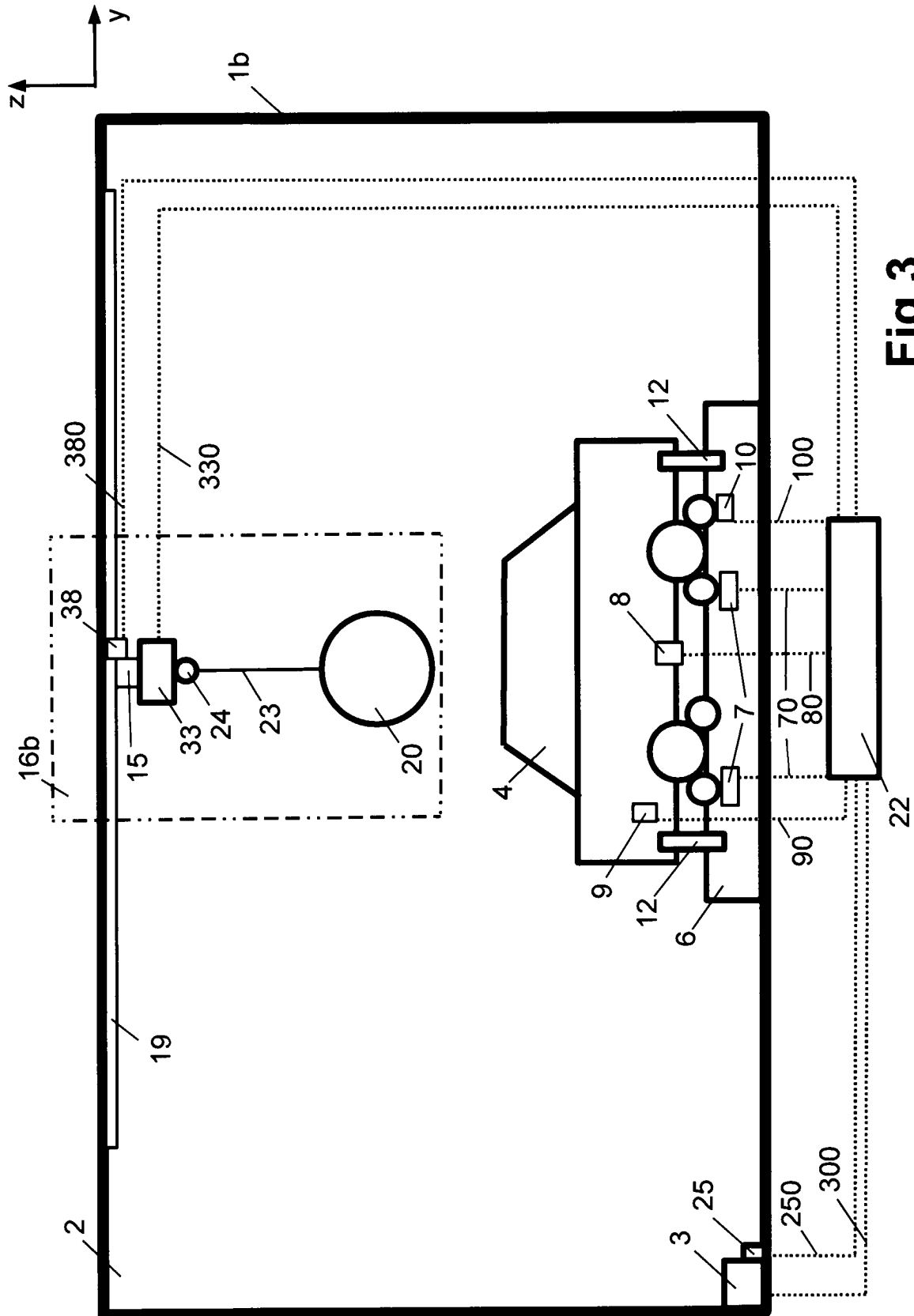


Fig.3

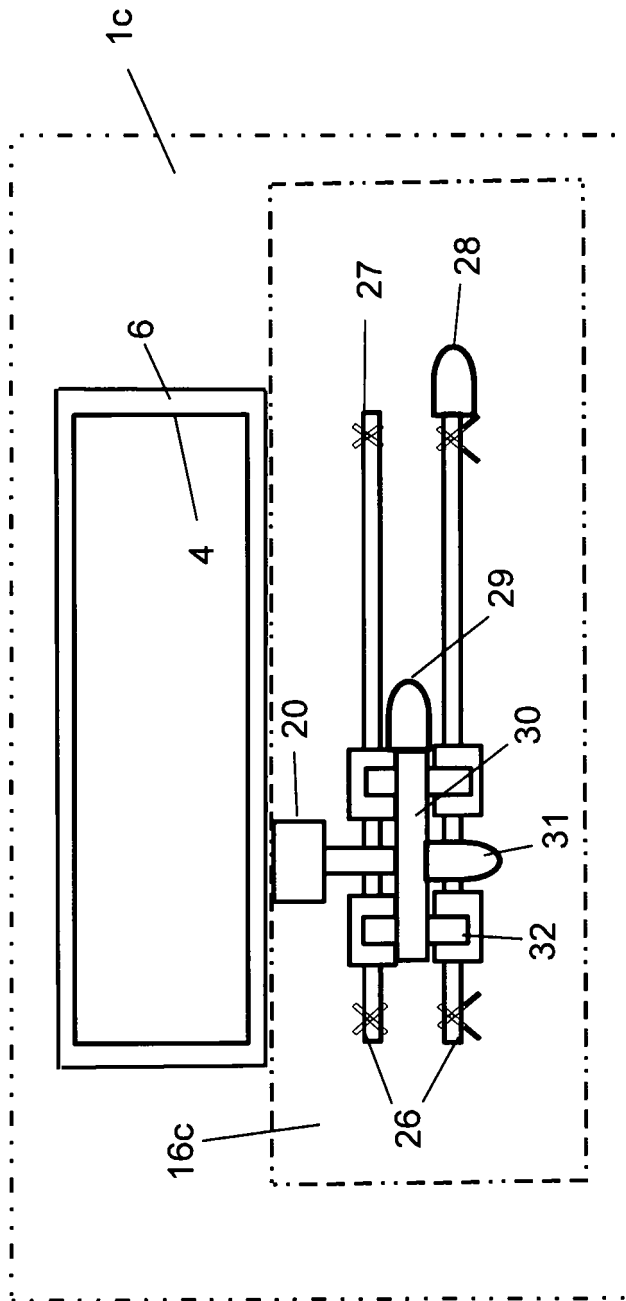


Fig. 4

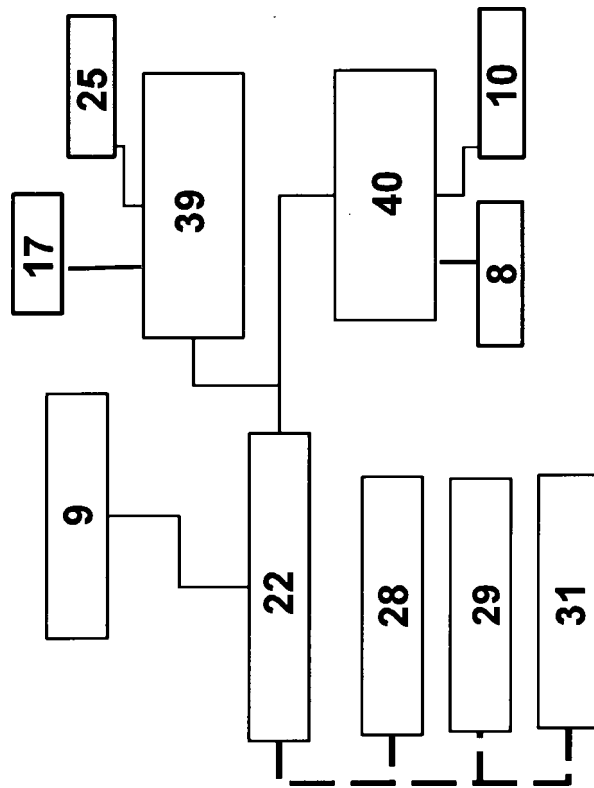


Fig. 5