



(10) **DE 10 2013 102 879 A1** 2014.09.25

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 102 879.9**
(22) Anmeldetag: **21.03.2013**
(43) Offenlegungstag: **25.09.2014**

(51) Int Cl.: **F04B 41/00 (2006.01)**
F04B 49/02 (2006.01)
F04D 27/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
**GPI Gesellschaft für Prüfstanduntersuchungen
und Ingenieurdienstleistungen mbH, 08115
Lichtentanne, DE**

(72) Erfinder:
**Weber-Mehnert, Mandy, 08468 Heinsdorfergrund,
DE**

(74) Vertreter:
**Steiniger, Carmen, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 09116
Chemnitz, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

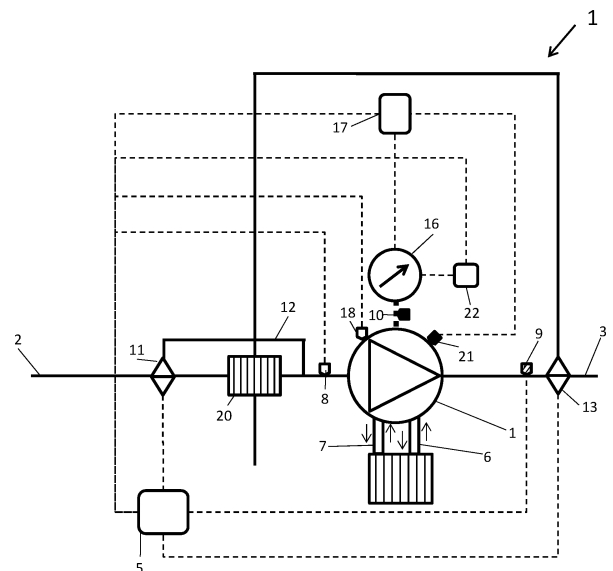
DE	40 00 997	C2
DE	30 00 044	A1
DE	198 60 639	A1
DE	10 2007 038 614	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kompressor und Verfahren zum Betreiben eines Kompressors**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kompressor, mit dem wenigstens ein mit einer Ansaugvorrichtung des Kompressors angesaugtes und in den Kompressor eintretendes unkomprimiertes Gas in ein aus dem Kompressor austretendes komprimiertes Gas unter Entstehung von Abwärme komprimierbar ist, wobei an dem Kompressor wenigstens eine Ableitvorrichtung zur zumindest teilweisen Ableitung der Abwärme des Kompressors vorgesehen ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben eines Kompressors, bei dem wenigstens ein unkomprimiertes Gas mit einer Ansaugvorrichtung des Kompressors in den Kompressor angesaugt und in ein aus dem Kompressor austretendes komprimiertes Gas unter Entstehung von Abwärme komprimiert wird, wobei die Abwärme des Kompressors zumindest teilweise über wenigstens eine Ableitvorrichtung des Kompressors abgeleitet wird. Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kompressor und ein Verfahren zum Betreiben eines Kompressors der oben genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, mit welchem die Abwärme eines Kompressors effektiv und direkt zum Beheizen, beispielsweise von Gebäuden, genutzt werden kann. Die Aufgabe wird vorrichtungsseitig durch einen Kompressor der oben genannten Gattung gelöst, bei welchem in oder an der Ansaugvorrichtung wenigstens ein Gaseintrittswärmetauscher vorgesehen ist, der mit der Ableitvorrichtung zur Erwärmung des angesaugten unkomprimierten Gases durch wenigstens einen Teil der Abwärme des Kompressors gekoppelt ist, wobei der Gaseintrittswärmetauscher mit einer Temperatursteuer- und/oder -regelung zum Steuern und/oder Regeln einer in das unkomprimierte Gas eingeleiteten Wärmeleistung gekoppelt ist. Die Aufgabe wird ferner durch ein entsprechendes Verfahren gelöst.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kompressor, mit dem wenigstens ein mit einer Ansaugvorrichtung des Kompressors angesaugtes und in den Kompressor eintretendes unkomprimiertes Gas in ein aus dem Kompressor austretendes komprimiertes Gas unter Entstehung von Abwärme komprimierbar ist, wobei an dem Kompressor wenigstens eine Ableitvorrichtung zur zumindest teilweisen Ableitung der Abwärme des Kompressors vorgesehen ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben eines Kompressors, bei dem wenigstens ein unkomprimiertes Gas mit einer Ansaugvorrichtung des Kompressors in den Kompressor angesaugt und in ein aus dem Kompressor austretendes komprimiertes Gas unter Entstehung von Abwärme komprimiert wird, wobei die Abwärme des Kompressors zumindest teilweise über wenigstens eine Ableitvorrichtung des Kompressors abgeleitet wird.

[0002] Bekanntermaßen besitzen Kompressoren einen relativ geringen Wirkungsgrad, da ein Großteil der von Kompressoren umgesetzten Energie in Abwärme umgewandelt wird.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, die Abwärme eines Kompressors beispielsweise für Heizzwecke zu nutzen. So ist beispielsweise in der Druckschrift DE 40 00 997 C2 eine mit einem Luftkompressor arbeitende Heizvorrichtung beschrieben, bei welcher die bei der Pressluftzerzeugung anfallende Wärme zu Heizzwecken nutzbar gemacht wird. Ferner ist es aus dem Stand der Technik, beispielsweise der Druckschrift DE 30 00 044 A1, bekannt, an verschiedenen Elementen eines Kompressors Wärmetauscher vorzusehen, durch welche die Abwärme des Kompressors geeignet abgeführt und nachfolgend weiter verwendet werden kann.

[0004] Obwohl bei dem Betrieb eines Kompressors relativ viel Abwärme abfällt, ist die Temperatur der abfallenden Wärme meist nicht hoch genug, um hiermit Heizkörper oder eine Warmwasserversorgung eines Gebäudes ausreichend versorgen zu können. So hat beispielsweise die Abwärme eines herkömmlichen Kompressors eine Temperatur von höchstens 42 °C, wobei für die Heizung beziehungsweise Warmwasserversorgung eines Gebäudes wenigstens 65 °C an Vorlauftemperatur benötigt werden. In Folge dessen ist es im Stand der Technik bisher immer notwendig gewesen, die Kompressorabwärme mit einer weiteren Wärmezuführung zu koppeln, um diese beispielsweise für Gebäudeheizzwecke geeignet einsetzen zu können.

[0005] Bei herkömmlichen Kompressoren ist typischerweise das in den Kompressor angesaugte, eintretende Gas Umgebungsluft, die aus dem Freien angesaugt wird. Insbesondere in Kälteperioden kann

diese angesaugte Luft derart kalt sein, dass das durch den Kompressor erzielbare Temperaturniveau viel zu gering ist, um eine geeignete Heizleistung zur Verfügung stellen zu können. Es besteht sogar die Gefahr, dass der Kompressor einfriert.

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kompressor und ein Verfahren zum Betreiben eines Kompressors der oben genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, mit welchen die Abwärme eines Kompressors effektiv und direkt zum Beheizen, beispielsweise von Gebäuden, genutzt werden kann.

[0007] Die Aufgabe wird vorrichtungsseitig durch einen Kompressor der oben genannten Gattung gelöst, bei welchem in oder an der Ansaugvorrichtung wenigstens ein Gaseintrittswärmetauscher vorgesehen ist, der mit der Ableitvorrichtung zur Erwärmung des angesaugten unkomprimierten Gases durch wenigstens einen Teil der Abwärme des Kompressors gekoppelt ist, wobei der Gaseintrittswärmetauscher mit einer Temperatursteuer- und/oder -regelungseinheit zum Steuern und/oder Regeln einer in das unkomprimierte Gas eingeleiteten Wärmeleistung gekoppelt ist.

[0008] In der vorliegenden Erfindung wird zumindest ein Teil der Abwärme des Kompressors genutzt, um das Temperaturniveau des Kompressors anzuheben. Dabei erfolgt eine Erhöhung der Gaseintrittstemperatur in den Kompressor. Bedingt durch die erhöhte Gaseintrittstemperatur erhöht sich die Betriebstemperatur und dem zu Folge auch die Endverdichtungs- bzw. Ausgangstemperatur des Kompressors. Durch die Temperatursteuer- und/oder -regelungseinheit kann durch die Nutzung der Abwärme des Kompressors die Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor soweit heraufgesetzt werden, bis die Ausgangstemperatur des aus dem Kompressor austretenden komprimierten Gases in einem für Heizzwecke nutzbaren Bereich liegt. Die Betriebstemperatur des Kompressors wird somit erfindungsgemäß auf ein regelbares thermisches Niveau gehoben, sodass das komprimierte Gas aus dem Kompressor ein Temperaturniveau besitzt, welches nachfolgend beispielsweise zur Versorgung von Heizungen oder Warmwasserversorgungen, ohne den unbedingten Bedarf einer Zuheizung, genutzt werden kann.

[0009] Beispielsweise kann mit der vorliegenden Erfindung die Betriebstemperatur des Kompressors und die Temperatur des komprimierten Gases so eingestellt werden, dass die Abwärme des Kompressors groß genug ist, um das in den Kompressor eingeleitete umkomprimierte Gas auf eine Gaseintrittstemperatur von etwa 30 °C erwärmen zu können.

[0010] Der erfindungsgemäße Kompressor besitzt ferner den Vorteil, dass die Abwärme des Kompressors

sors insbesondere in Kälteperioden das unkomprimierte Gas auf eine erhöhte Gaseintrittstemperatur herauf setzt, wodurch beispielsweise ein Einfrieren des Kompressors vermieden werden kann.

[0011] In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist der Gaseintrittswärmetauscher einen Gas-Gas-Wärmetauscher auf, wobei in dem Gas-Gas-Wärmetauscher ein Wärmeaustausch zwischen dem angesaugten unkomprimierten Gas und dem austretenden komprimierten Gas vorgesehen ist. In dieser Ausführungsform wird das aus dem Kompressor austretende, warme, komprimierte Gas direkt zum Vorwärmen des in den Kompressor eintretenden unkomprimierten Gases verwendet.

[0012] In einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Kompressors weist der Gaseintrittswärmetauscher anstelle oder zusätzlich des Gas-Gas-Wärmetauschers einen Flüssigkeits-Gas-Wärmetauscher auf, wobei in dem Flüssigkeits-Gas-Wärmetauscher ein Wärmeaustausch zwischen dem angesaugten unkomprimierten Gas und einem in einem Flüssigkeitskühlkreislauf oder einem Ölkreislauf des Kompressors befindlichen Fluid vorgesehen ist. In dieser Variante wird die durch den Flüssigkeitskühlkreislauf oder den Ölkreislauf des Kompressors von dem Kompressor abgeführte Abwärme genutzt, um das von dem Kompressor angesaugte unkomprimierte Gas zu erwärmen.

[0013] Besonders günstig ist es, wenn an dem Kompressor wenigstens ein Temperatursensor für eine Messung einer Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases und/oder einer Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases und/oder ein Drucksensor für eine unmittelbare und/oder ein Amperemeter für eine mittelbare Ermittlung eines Druckes des komprimierten Gases vorgesehen ist, und der Temperatursensor und/oder der Drucksensor und/oder das Amperemeter mit der Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit gekoppelt ist. Durch den wenigstens einen Temperatursensor und/oder den Drucksensor und/oder das Amperemeter werden die Eintritts- und Austrittseigenschaften des von dem Kompressor komprimierten Gases genau erfasst. Diese Eigenschaften können von der Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit für die Steuerung und/oder die Regelung der Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases durch die Steuerung und/oder Regelung der Zuführung der Abwärme des Kompressors zu dem Gaseintrittswärmetauscher genutzt werden. Dabei wird die Gaseintrittstemperatur vorzugsweise so lange erhöht, bis die Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases so hoch ist, dass sie für Heizzwecke, möglichst ohne zusätzliche Zuheizung, nutzbar ist. Die Kontrolle der Gasaustrittstemperatur kann indirekt auch zur Kontrolle der Betriebstemperatur des Kompressors herangezogen werden, wobei beispielsweise bestimmte Maximaltemperaturen nicht

überschritten werden dürfen. Durch den Drucksensor oder das Amperemeter kann der Druck des komprimierten Gases erfasst werden, welcher bestimmte Maximalwerte nicht überschreiten darf. Zur Vorbeugung einer Überhitzung des Kompressors wird jedoch in einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auch dessen Betriebstemperatur kontinuierlich überwacht.

[0014] Vorzugsweise weist der Kompressor einen durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit steuer- und/oder regelbaren und in einer Zuleitung des unkomprimierten Gases befindlichen Ansauggasströmungsteiler auf, wobei das unkomprimierte Gas mittels des Ansauggasströmungsteilers durch den Gaseintrittswärmetauscher und/oder durch einen an dem Gaseintrittswärmetauscher vorbei führenden Umwegkanal leitbar ist. Durch diese Konstruktion kann die Menge des unkomprimierten Gases, das in den Kompressor geleitet wird, mit Hilfe des Ansauggasströmungsteilers exakt eingestellt werden. Dadurch bestimmt sich auch im Zusammenhang mit der in den Gaseintrittswärmetauscher eingeleiteten Wärmeleistung die Temperatur, mit welcher das unkomprimierte Gas den Gaseintrittswärmetauscher verlässt und in den Kompressor zur Komprimierung eintritt. Über den an dem Gaseintrittswärmetauscher vorbeiführenden Umwegkanal kann das unkomprimierte Gas auch direkt, das heißt, ohne durch den Gaseintrittswärmetauscher erwärmt zu werden, in den Kompressor eingeleitet werden. Ferner ist es möglich, dass das unkomprimierte Gas über den Umwegkanal von dem Kompressor weg, beispielsweise nach außen, abgeführt wird. In einer weiteren Variante der vorliegenden Erfindung kann der Umwegkanal auch eine Einrichtung für eine externe Vorwärmung des unkomprimierten Gases einschließen.

[0015] In einer zweckmäßigen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kompressors weist der Kompressor einen durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit steuer- und/oder regelbaren Abführungsgasströmungsteiler in einer Abführung des komprimierten Gases auf, wobei mittels des Abführungsgasströmungsteilers ein Gasvolumenstrom des komprimierten Gases durch den Gaseintrittswärmetauscher und/oder einen nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher führenden Druckgaskanal zur Steuerung und/oder Regelung einer Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor und/oder einer Arbeitstemperatur des Kompressors leitbar ist. Durch den Abführungsgasströmungsteiler kann die Menge des komprimierten Gases definiert werden, die dem Gaseintrittswärmetauscher zum Vorwärmen des eintretenden, unkomprimierten Gases zur Verfügung gestellt wird. Diese Menge des komprimierten Gases wird erfindungsgemäß in Abhängigkeit von der jeweils erforderlichen Wärmeleistung des Kompressors zum Betrieb einer Heizung oder einer Warmwas-

seraufbereitung bestimmt. Der verbleibende, ungenutzte Teil des komprimierten Gases kann über den Druckgaskanal direkt einem Verbraucher zugeführt werden. Das komprimierte Gas kann jedoch auch vor der Zuführung zum Verbraucher einen Entfeuchter passieren. Ferner ist es von Vorteil, wenn der Druckgaskanal mit einem Druckspeicher gekoppelt ist, von welchem aus eine Versorgung der Verbraucher mit Druckluft erfolgt.

[0016] Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, wenn der Kompressor einen durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit steuer- und/oder regelbaren Fluidströmungsteiler aufweist, wobei durch den Fluidströmungsteiler ein Fluidvolumenstrom durch den Gaseintrittswärmetauscher und/oder durch einen nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher verlaufenden Fluidableitkanal zur Steuerung und/oder Regelung einer Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor und/oder einer Arbeitstemperatur des Kompressors leitbar ist. Durch die Einstellung des Fluidströmungsteilers, der von einem aus einem Flüssigkeitskühlkreislauf und/oder einem Ölkreislauf des Kompressors kommenden, warmen Fluid durchströmt wird, kann die Wärmeleistung, die in das unkomprimierte Gas in den Gaseintrittswärmetauscher eingekoppelt wird, bestimmt werden. Ist beispielsweise ein Sollwert für die Gaseintrittstemperatur schon erreicht, kann durch den Fluidströmungsteiler der Wärmeaustausch zwischen dem warmen Fluid und dem in den Kompressor eintretenden, unkomprimierten Gas unterbunden werden. Andererseits kann dann, wenn das unkomprimierte Gas sehr kalt ist, der Fluidströmungsteiler voll geöffnet werden, sodass das gesamte Fluid für eine Erwärmung des unkomprimierten Gases zur Verfügung steht.

[0017] In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist der Kompressor ein durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit steuer- und/oder regelbares und zur Drehzahlregelung eines Antriebsmotors des Kompressors dienendes Drehzahlregelmodul auf. So kann durch die Kompressordrehzahl der Volumenstrom bzw. die Gasmenge des aus dem Kompressor austretenden, komprimierten und damit warmen Gases eingestellt werden, um beispielsweise eine schnelle Erwärmung des in den Kompressor eintretenden, unkomprimierten Gases durch das austretende Gas zu ermöglichen.

[0018] Gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Kompressors weist dieser in einer Abführung des komprimierten Gases ein Drosselventil auf. Das Drosselventil dient zur Verengung des Strömungsquerschnittes im Bereich des komprimierten Gases, um dadurch die durch den Kompressor zu leistende Kompressionsarbeit bzw. die Ausschiebearbeit des Kompressors zu erhöhen.

Hiermit kann die Aufheizzeit des Kompressors verkürzt werden.

[0019] Die Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zum Betreiben eines Kompressors gemäß der oben genannten Gattung gelöst, wobei das angesaugte unkomprimierte Gas durch einen Teil der Abwärme des Kompressors in wenigstens einem in oder an der Ansaugvorrichtung vorgesehenen Gaseintrittswärmetauscher erwärmt wird, indem Wärme über die Ableitvorrichtung und den Gaseintrittswärmetauscher in das angesaugte unkomprimierte Gas geleitet wird, wobei eine Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit eine in das unkomprimierte Gas eingeleitete Wärmeleistung steuert und/oder regelt.

[0020] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Abwärme des Kompressors effektiv genutzt. Dabei wird Abwärme des Kompressors an das in den Kompressor eintretende unkomprimierte Gas übertragen, also die Ansaugluft des Kompressors temperiert. Auf diese Weise wird mit keinem oder geringem externen Energieeinsatz das Prozessenergieniveau des Kompressors und damit die Temperatur des von dem Kompressor komprimierten Gases so angehoben, dass man die Temperatur des aus dem Kompressor austretenden komprimierten Gases weiter, das heißt, beispielsweise zur direkten Heizung, nutzen kann.

[0021] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das angesaugte unkomprimierte Gas nur solange erwärmt, wie es nötig ist. Wird durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit festgestellt, dass das unkomprimierte Gas bereits eine geeignete Temperatur aufweist, wird durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit die weitere Einleitung von Wärmeleistung in das unkomprimierte Gas unterbunden. Auf diese Weise wird der Kompressor bei einer relativ hohen Arbeitstemperatur betrieben, die durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit so einstellbar ist, dass sie zwar hoch, aber unterhalb der Maximaleinsatztemperaturen des Kompressors liegt. Infolge dessen ist die Gasaustrittstemperatur aus dem Kompressor im Vergleich zu herkömmlichen Kompressoren deutlich höher und damit auch wesentlich leichter für Heizzwecke, beispielsweise zum Beheizen von Gebäuden, einsetzbar. Die Gasaustrittstemperatur des Kompressors kann beispielsweise so hoch eingestellt werden, dass eine Zuheizung nicht notwendig ist und die Energie des warmen, komprimierten Gases, welches ein hohes Temperaturniveau aufweist, an einen Wärmetauscher übergeben wird, welcher wiederum zum Beheizen von Heizkörpern oder zur Versorgung von Warmwasserversorgungssystemen für Gebäude genutzt werden kann.

[0022] Da die eigene Abwärme des Kompressors genutzt wird, um den Gaseintrittswärmetauscher zu betreiben, entsteht nahezu ein autarkes System, wel-

ches durch die Temperatursteuer- und/oder -regel-einheit sich selbst in einen voreingestellten Betriebs-punkt einregelt. Der Betriebspunkt wird von einem verbraucherseitigen System, wie einer Warmwasser-aufbereitungsanlage oder einer zu temperierenden Maschine, welches einen Wärmebedarf besitzt, vorgegeben. So kann beispielsweise durch eine Warm-wasseraufbereitungsanlage eine Wasservorlauftem-peratur von 85 °C bei einer Wasserversorgungs-geschwindigkeit von 50 l/min vorgegeben sein. Die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit stellt dar-aufhin diesen Betriebspunkt mit Hilfe der erfindungs-gemäßen, oben beschriebenen Systemkomponen-ten ein. Dabei ist vorzugsweise ein Überhitzungs-schutz an dem Kompressor vorgesehen, der die Einhaltung der Betriebstemperatur des Kompressors überwacht und bei Einstellung von in der Temperatur-steuer- und/oder -regeleinheit hinterlegten Maximal-werten die Temperaturerhöhung des dem Kompres-sor zugeführten unkomprimierten Gases reduziert.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren besitzt au-ßerdem den Vorteil, dass dann, wenn das angesaug-te unkomprimierte Gas eine sehr geringe Tempera-tur besitzt, dieses soweit mit dem Gaseintrittswärme-tauscher aufgeheizt werden kann, dass ein Einfrieren des Kompressors vermieden werden kann.

[0024] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des er-findungsgemäßen Verfahrens weist der Gaseintritts-wärmetauscher einen Gas-Gas-Wärmetauscher auf und die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit steuert und/oder regelt eine Gaseintrittstempla-tur des unkomprimierten Gases in den Kompres-sor durch Steuerung und/oder Regelung eines in ei-ner Zuleitung des unkomprimierten Gases des Kom-pressors befindlichen Ansaugströmungsteilers, wo-bei durch den Ansauggasströmungsteiler das un-komprimierte Gas durch den Gaseintrittswärmetau-scher und/oder einen an dem Gaseintrittswärmetau-scher vorbeiführenden Umwegkanal geleitet wird. Durch die Steuerung und/oder Regelung des An-saugströmungsteilers kann die Menge des unkom-primierten Gases, das in dem Gaseintrittswärmetau-scher erwärmt werden soll, genau festgelegt werden. Entsprechend wird hierdurch die Gaseintrittstempla-tur des unkomprimierten Gases in den Kompressor gesteuert bzw. geregelt.

[0025] In einer geeigneten Weiterbildung des er-findungsgemäßen Verfahrens weist der Gaseintritts-wärmetauscher einen Gas-Gas-Wärmetauscher auf und die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit steuert und/oder regelt eine Gaseintrittstempla-tur des unkomprimierten Gases in den Kompres-sor durch Steuerung und/oder Regelung eines in einer Abführung des komprimierten Gases des Kompressors befindlichen Abführgasströmungstei-les, wobei durch den Abführgasströmungsteiler ein Gasvolumenstrom des komprimierten Gases durch

den Gaseintrittswärmetauscher und/oder durch einen nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher föhren-den Druckgaskanal geleitet wird. Durch die Einstel-lung des Abführgasströmungsteilers wird dabei be-stimmt, welche Wärmemenge des durch den Kom-pressor komprimierten Gases für eine Vorwärmung des unkomprimierten Gases verwendet wird.

[0026] In einer weiteren Option des erfindungs-gemäßen Verfahrens weist der Gaseintrittswärme-tauscher einen Flüssigkeits-Gas-Wärmetauscher auf und die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit steuert und/oder regelt eine Gaseintrittstempla-tur des unkomprimierten Gases in dem Kompres-sor durch eine Steuerung und/oder Regelung eines Fluidströmungsteilers, wobei durch den Fluidströ-mungsteiler ein Fluidvolumenstrom aus einem Flüs-sigkeitskühlkreislauf und/oder einem Ölkreislauf des Kompressors durch den Gaseintrittswärmetauscher und/oder in einen nicht durch den Gaseintrittswärme-tauscher verlaufenden Fluidableitkanal geleitet wird. Durch den Fluidströmungsteiler kann die Menge an Fluid, die zum Erwärmen des in den Kompressor ein-tretenden unkomprimierten Gases verwendet wird, derart eingestellt werden, dass die Gaseintrittstempla-tur auf einen bestimmten Wert eingestellt werden kann. Mithilfe des Fluidströmungsteilers kann auch eine Erwärmung des unkomprimierten Gases durch ein beispielsweise aus einem Flüssigkeitskühlkreis-lauf oder einem Ölkreislauf des Kompressors kom-menden Fluid unterbunden werden.

[0027] Vorzugsweise wird bei dem erfindungsge-mäßen Verfahren die Betriebstemperatur des Kom-pressors durch wenigstens einen Temperatursen-sor überwacht und bei Einstellen eines vorgegeben-ten Sollwertes der Betriebstemperatur des Kompres-sors die Erwärmung des in den Kompressor eintre-tenden Gases durch Verringerung des durch den Gaseintrittswärmetauscher geleiteten Gas- und/oder Fluidvolumenstromes bis zur Einstellung des Soll-wertes abgesenkt. Dadurch wird verhindert, dass die Betriebstemperatur des Kompressors den Sollwert übersteigt. Infolge dessen kann die Betriebstempla-tur bei der vorliegenden Erfindung stets unter den maximal für den Kompressor geeigneten Tempera-turwerten gehalten werden.

[0028] Es ist darüber hinaus von Vorteil, wenn in ei-ner Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit mit einem Drehzahlregelmodul eines Antriebsmotors des Kom-pressors gekoppelt ist und eine Gasaustrittstempla-tur des komprimierten Gases aus dem Kompres-sor durch eine Einstellung der Drehzahl des Antriebs-motors des Kompressors einstellt. Durch die Einstel-lung der Drehzahl des Antriebsmotors des Kompres-sors wird der Volumenstrom und auch die Tempera-tur des aus dem Kompressor austretenden kompri-erten Gases bestimmt. Somit kann durch eine hohe

Kompressordrehzahl eine hohe Gasaustrittstemperatur und -menge und dadurch wiederum eine schnelle Erwärmung des in den Kompressor eintretenden unkomprimierten Gases erzielt werden.

[0029] In einem weiteren Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit mit einem Druckregelmodul des Kompressors gekoppelt und steuert und/oder regelt eine Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases des Kompressors durch Einstellung eines Gas-Solldruckes und/oder durch Steuerung und/oder Regelung eines Verhältnisses von Betriebszeiten und Betriebspausen des Kompressors. Durch das Druckregelmodul wird der von dem Kompressor aufgenommene Strom und damit der Kompressordruck bestimmt bzw. gesteuert. Da die Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases von dem Druck des komprimierten Gases abhängig ist, bewirkt beispielsweise eine Erhöhung des Gas-Solldruckes eine Erhöhung der Gasaustrittstemperatur. So empfiehlt sich beispielsweise in einem Aufwärmregime des Kompressors die Einstellung eines hohen Gas-Solldruckes. Durch die Einstellung des Verhältnisses von Betriebszeiten zu Betriebspausen des Kompressors kann einerseits der durch den Kompressor erzeugte Gasdruck und andererseits auch die Gasaustrittstemperatur aus dem Kompressor wirksam beeinflusst werden.

[0030] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens steuert und/oder regelt die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit dann, wenn eine Soll-Gaseintrittstemperatur oberhalb einer aktuellen Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor ist, die in das unkomprimierte Gas eingeleitete Wärmeleistung solange, bis die Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases der Soll-Gaseintrittstemperatur und eine Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases einer Soll-Gasaustrittstemperatur entspricht. Damit wird gewährleistet, dass die Betriebstemperatur des Kompressors zwar in einem hohen Temperaturniveau, aber nicht oberhalb von maximal für den Kompressor zulässigen Temperaturwerten ist.

[0031] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, deren Aufbau, Funktion und Vorteile werden im Folgenden anhand von Figuren näher erläutert, wobei

[0032] Fig. 1 schematisch eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kompressors mit einem Gaseintrittswärmetauscher in Form eines Gas-Gas-Wärmetauschers zeigt;

[0033] Fig. 2 schematisch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kompressors

mit einem Gaseintrittswärmetauscher in Form eines Flüssigkeits-Gas-Wärmetauschers zeigt; und

[0034] Fig. 3 schematisch eine weitere optionale Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kompressors mit einem Drosselventil in einer Abführung des komprimierten Gases zeigt.

[0035] Fig. 1 zeigt schematisch eine mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kompressors **1**. Der Kompressor **1** weist eine Kompressionseinheit **24** auf. Die Kompressionseinheit **24** ist mit einer Zuleitung **2** für ein in den Kompressor **1** eintretendes unkomprimiertes Gas und einer Abführung **3** für ein aus dem Kompressor **1** austretendes komprimiertes Gas gekoppelt. Das in den Kompressor **1** eintretende unkomprimierte Gas ist beispielsweise Umgebungsluft mit Umgebungstemperatur. Die Umgebungstemperatur kann in Abhängigkeit von den jeweiligen klimatischen Bedingungen stark schwanken. Das aus dem Kompressor **1** austretende komprimierte Gas weist dagegen eine deutlich höhere Temperatur als das unkomprimierte Gas auf. Dies ist dadurch bedingt, dass der Kompressor **1** einen Großteil der ihm zugeführten Energie in Wärme umwandelt. Typischerweise werden bei Kompressoren nur etwa 10% der eingesetzten Energie für die Druckänderung des Gases verwendet, während ca. 90% in Wärme umgewandelt werden. Der Kompressor **1** ist damit ohne Weiteres auch als eine Heizeinrichtung anzusehen, welche auch Druckluft produziert.

[0036] Bei dem erfindungsgemäßen Kompressor **1** ist in Gasströmungsrichtung vor der Kompressionseinheit **24** in der Zuleitung **2** des unkomprimierten Gases ein Gaseintrittswärmetauscher **20** vorgesehen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Gaseintrittswärmetauscher **20** ein Gas-Gas-Wärmetauscher. Der Gaseintrittswärmetauscher **20** ist über eine Gasleitung **25** mit der Abführung **3** für das komprimierte Gas verbunden. Zwischen der Abführung **3** und der Gasleitung **25** ist ein Abführgasströmungsteiler **13** vorgesehen. Mithilfe des Abführgasströmungsteilers **13** kann entweder das gesamte, durch den Kompressor **1** komprimierte Gas oder ein Teil des durch den Kompressor **1** komprimierten Gases oder gar kein komprimiertes Gas zu dem Gaseintrittswärmetauscher **20** geleitet werden.

[0037] Durch den Gaseintrittswärmetauscher **20** wird Abwärme des Kompressors **1** in das unkomprimierte Gas eingekoppelt. Hierzu führt die Zuführung **2** durch den Gaseintrittswärmetauscher **20**. In der Zuführung **2** befindet sich in Gasströmungsrichtung vor dem Gaseintrittswärmetauscher **20** in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ein Ansauggasströmungsteiler **11**. Durch den Ansauggasströmungsteiler **11** kann entweder das gesamte durch die Zuführung **2** dem Kompressor **1** zugeführte unkomprimierte Gas oder ein Teil dieses unkomprimierten Ga-

ses oder gar kein unkomprimiertes Gas durch den Gaseintrittswärmetauscher **20** geführt werden.

[0038] In Abhängigkeit von dem Volumenstrom und der Temperatur unkomprimierten Gases und des komprimierten Gases, die jeweils durch den Gaseintrittswärmetauscher **20** geführt werden, wird die Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor **1** eingestellt.

[0039] Hierfür sind der Ansauggasströmungsteiler **11** und der Abführgasströmungsteiler **13** mit einer Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit **5** gekoppelt. Durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit **5** können der Ansauggasströmungsteiler **11** und der Abführgasströmungsteiler **13** jeweils so eingestellt werden, dass die Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor **1** auf einen vorbestimmten Sollwert eingestellt werden kann.

[0040] Um diesen Sollwert geeignet einstellen zu können, ist in der Ausführungsform von **Fig. 1** in der Zuleitung **2** zu der Kompressionseinheit **24** ein Temperatursensor **8** vorgesehen. Mithilfe des Temperatursensors **8** kann die Temperatur des unkomprimierten Gases vor der Kompressionseinheit **24**, also die Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor **1**, bestimmt werden. In einer anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann auch wenigstens ein oder auch ein weiterer Temperatursensor **8** beispielsweise nach der Kompressionseinheit **24** im Verlauf der Abführung **3** vorgesehen sein, um die Temperatur des aus dem Kompressor **1** austretenden komprimierten Gases zu bestimmen.

[0041] Die Kompressionseinheit **24** des Kompressors **1** wird mit einem Antriebsmotor **16** angetrieben. Die Drehzahl des Antriebsmotors **16** ist in dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 1** mittels eines Drehzahlregelmoduls **17** einstellbar. Durch die Drehzahl des Motors **16** kann der Druck und damit auch die Temperatur des durch die Kompressionseinheit **24** komprimierten und aus dem Kompressor **1** austretenden komprimierten Gases eingestellt werden.

[0042] Ferner ist in dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 1** der Antriebsmotor **16** mit einem Druckregelmodul **22** gekoppelt, durch welches der Druck und damit die Temperatur des aus dem Kompressor **1** austretenden komprimierten Gases eingestellt werden kann. Mithilfe des in der Ausführungsform von **Fig. 1** dargestellten Amperemeters **10** kann mittelbar der Druck des durch den Kompressor **1** erzeugten komprimierten Gases überwacht werden. Darüber hinaus oder anstelle des Amperemeters **10** kann der Druck des komprimierten Gases durch einen in der Abführung **3** befindlichen Drucksensor **9** überwacht werden.

[0043] Ferner ist an der Kompressionseinheit **24** des Kompressors **1** von **Fig. 1** ein Betriebstemperaturfühler **18** des Kompressors **1** vorgesehen. Durch den Betriebstemperaturfühler **18** kann die Betriebstemperatur des Kompressors **1** dahingehend überwacht werden, dass sie die für den Kompressor **1** vorgesehenen Maximalwerte nicht überschreitet.

[0044] In der Ausführungsform von **Fig. 1** sind an der Kompressionseinheit **24** des Kompressors **1** ein Flüssigkeitskühlkreislauf **6** und ein Ölkreislauf **7** vorgesehen. Mithilfe des Flüssigkeitskühlkreislaufes **6** kann der im Betrieb Abwärme produzierende Kompressor **1** gekühlt werden. Durch den Ölkreislauf **7** wird ebenfalls Abwärme von dem Kompressor **1** abtransportiert.

[0045] **Fig. 2** zeigt schematisch eine weitere mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kompressors **1'**. Der Kompressor **1'** ist im Wesentlichen ähnlich wie der Kompressor **1** aus **Fig. 1** aufgebaut. Daher sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen. Auf die Beschreibung dieser Elemente, die bereits oben erfolgte, wird hiermit verwiesen.

[0046] In dem Kompressor **1'** von **Fig. 2** ist der Flüssigkeitskühlkreislauf **6** und der Ölkreislauf **7** über Fluidleitungen **15, 26** mit einem Gaseintrittswärmetauscher **4** in Form eines Flüssigkeits-Gas-Wärmetauschers verbunden. In den Fluidleitungen **15, 26** wird Fluid in Form von Kühlmittel und/oder Öl geführt. Obwohl deutlich mehr Fluidleitungen **15, 26** vorgesehen sein können, sind in **Fig. 2** beispielhaft jeweils eine in den Gaseintrittswärmetauscher **4** hinführende Fluidleitung **26** und eine von dem Gaseintrittswärmetauscher **4** wegführende Fluidleitung **15** dargestellt. In der Fluidleitung **26** ist ein Fluidströmungsteiler **14** vorgesehen. Durch den Fluidströmungsteiler **14** kann das gesamte, durch die Fluidleitung **26** geführte Fluid oder nur ein Teil dieses Fluids oder gar kein Fluid zu dem Gaseintrittswärmetauscher **4** geleitet werden. Wenn gar kein Fluid oder nur ein Teil des Fluids zu dem Gaseintrittswärmetauscher **4** geleitet wird, wird der restliche Teil dieses Fluids über einen Fluidableitkanal **23** der Fluidleitung **15** zugeführt.

[0047] Durch den Gaseintrittswärmetauscher **4** führt die oben beschriebene Zuleitung **2** für das unkomprimierte Gas. Auch hier ist es möglich, dass das unkomprimierte Gas durch den in der Zuleitung **2** befindlichen Ansauggasströmungsteiler **11** ganz, teilweise oder gar nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher **4** geleitet wird.

[0048] Je nachdem, welcher Volumenstrom an unkomprimiertem Gas und an Fluid durch den Gaseintrittswärmetauscher **4** geleitet wird und welche Temperatur der jeweilige Volumenstrom besitzt, bestimmt

sich die Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor 1'.

[0049] Hierfür ist in der Ausführungsform von **Fig. 2** der Fluidströmungsteiler **14** und der Ansauggasströmungsteiler **11** mit einer Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit **5** gekoppelt. Die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit **5** steuert und/oder regelt den Ansauggasströmungsteiler **11** und den Fluidströmungsteiler **14** derart, dass eine bestimmte, voreingestellte Gaseintrittstemperatur für das in den Kompressor **1'** eintretende unkomprimierte Gas eingestellt wird. Der Sollwert für diese Gaseintrittstemperatur wird in der vorliegenden Erfindung möglichst hoch eingestellt, sodass das aus dem Kompressor **1'** austretende komprimierte Gas eine möglichst hohe Temperatur besitzt, die beispielsweise direkt für Heizzwecke geeignet ist.

[0050] **Fig. 3** zeigt schematisch eine weitere optionale Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Kompressors **1''**. Dabei sind gleiche Vorrichtungsmerkmale wie die, die in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt sind, mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Auf die obige Erläuterung dieser Vorrichtungsmerkmale wird hiermit verwiesen.

[0051] Der Kompressor **1''** weist in der Abführung **3** des komprimierten Gases eine Einrichtung zur Einstellung des Strömungsquerschnittes der Abführung **3** auf, welche in der dargestellten Ausführungsform durch ein Drosselventil **24** realisiert ist. Mit dem Drosselventil **24** kann der Strömungsquerschnitt im Bereich des komprimierten Gases verengt werden, wodurch die von dem Kompressor **1''** zu leistende Kompressionsarbeit erhöht wird. Dadurch kann die Aufheizzeit des Kompressors **1''** verringert und damit die Abwärme des Kompressors **1''** schneller zum Aufwärmen des in den Kompressor **1''** eingeleiteten unkomprimierten Gases genutzt werden.

[0052] In der Ausführungsform von **Fig. 3** überwacht der dem Drosselventil **24** vorgeschaltete Drucksensor **9** den Leitungsdruck, um denkbaren Beschädigungen durch zu hohe Druckspitzen entgegenwirken zu können. Hierzu sind der Drucksensor **9** und das Drosselventil **24** mit der Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit **5** gekoppelt, durch welche der durch das Drosselventil **24** freigegebene Strömungsquerschnitt der Abführung **3** einstellbar bzw. regulierbar ist.

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 4000997 C2 [0003]
- DE 3000044 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Kompressor (1, 1'), mit dem wenigstens ein mit einer Ansaugvorrichtung des Kompressors (1) angesaugtes und in den Kompressor (1, 1') eintretendes unkomprimiertes Gas in ein aus dem Kompressor (1, 1') austretendes komprimiertes Gas unter Entstehung von Abwärme komprimierbar ist, wobei an dem Kompressor (1, 1') wenigstens eine Ableitvorrichtung zur zumindest teilweisen Ableitung der Abwärme des Kompressors (1, 1') vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass in oder an der Ansaugvorrichtung wenigstens ein Gaseintrittswärmetauscher (4, 20) vorgesehen ist, der mit der Ableitvorrichtung zur Erwärmung des angesaugten unkomprimierten Gases durch wenigstens einen Teil der Abwärme des Kompressors (1, 1') gekoppelt ist, wobei der Gaseintrittswärmetauscher (4, 20) mit einer Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) zum Steuern und/oder Regeln einer in das unkomprimierte Gas eingeleiteten Wärmeleistung gekoppelt ist.

2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gaseintrittswärmetauscher (20) einen Gas-Gas-Wärmetauscher aufweist, wobei in dem Gas-Gas-Wärmetauscher (20) ein Wärmeaustausch zwischen dem angesaugten unkomprimierten Gas und dem austretenden komprimierten Gas vorgesehen ist.

3. Kompressor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gaseintrittswärmetauscher (4) einen Flüssigkeits-Gas-Wärmetauscher aufweist, wobei in dem Flüssigkeits-Gas-Wärmetauscher (4) ein Wärmeaustausch zwischen dem angesaugten unkomprimierten Gas und einem in einem Flüssigkeitskühlkreislauf (6) oder Ölkreislauf (7) des Kompressors (1, 1') befindlichen Fluid vorgesehen ist.

4. Kompressor nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Kompressor (1, 1') wenigstens ein Temperatursensor (8) für eine Messung einer Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases und/oder einer Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases und/oder ein Drucksensor (9) für eine unmittelbare und/oder ein Amperemeter (10) für eine mittelbare Ermittlung eines Druckes des komprimierten Gases vorgesehen ist, und der Temperatursensor und/oder der Drucksensor (9) und/oder das Amperemeter (10) mit der Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) gekoppelt ist.

5. Kompressor nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kompressor (1, 1') einen durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) steuer- und/oder regelbaren und in einer Zuleitung (2) des unkomprimierten Gases befindlichen Ansauggasströ-

mungsteiler (11) aufweist, wobei das unkomprimierte Gas mittels des Ansauggasströmungsteilers (11) durch den Gaseintrittswärmetauscher (20) und/oder durch einen an dem Gaseintrittswärmetauscher (20) vorbeiführenden Umwegkanal (12) leitbar ist.

6. Kompressor nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kompressor (1, 1') einen durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) steuer- und/oder regelbaren Abführgasströmungsteiler (13) in einer Abführung (3) des komprimierten Gases aufweist, wobei mittels des Abführgasströmungsteilers (13) ein Gasvolumenstrom des komprimierten Gases durch den Gaseintrittswärmetauscher (20) und/oder einen nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher (20) führenden Druckgaskanal zur Steuerung und/oder Regelung einer Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor (1, 1') und/oder einer Arbeitstemperatur des Kompressors (1, 1') leitbar ist.

7. Kompressor nach den Ansprüchen 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kompressor (1, 1') einen durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) steuer- und/oder regelbaren Fluidströmungsteiler (14) aufweist, wobei durch den Fluidströmungsteiler (14) ein Fluidvolumenstrom durch den Gaseintrittswärmetauscher (4) und/oder durch einen nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher (4) verlaufenden Fluidableitkanal (23) zur Steuerung und/oder Regelung einer Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor (1, 1') und/oder einer Arbeitstemperatur des Kompressors (1, 1') leitbar ist.

8. Kompressor nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kompressor (1, 1') ein durch die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) steuer- und/oder regelbares und zur Drehzahlregelung eines Antriebsmotors (16) des Kompressors (1, 1') dienendes Drehzahlregelmodul (17) aufweist.

9. Kompressor nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer Abführung (3) des komprimierten Gases eine Einrichtung zur Einstellung des Strömungsquerschnittes der Abführung (3) vorgesehen ist.

10. Verfahren zum Betreiben eines Kompressors (1, 1'), bei dem wenigstens ein unkomprimiertes Gas mit einer Ansaugvorrichtung des Kompressors (1, 1') in den Kompressor (1, 1') angesaugt und in ein aus dem Kompressor (1, 1') austretendes komprimiertes Gas unter Entstehung von Abwärme komprimiert wird, wobei die Abwärme des Kompressors (1, 1') zumindest teilweise über wenigstens eine Ableitvorrichtung des Kompressors (1, 1') abgeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das angesaugte unkomprimierte Gas durch einen Teil der

Abwärme des Kompressors (1, 1') in wenigstens einem in oder an der Ansaugvorrichtung vorgesehenen Gaseintrittswärmetauscher (4, 20) erwärmt wird, indem Wärme über die Ableitvorrichtung und den Gaseintrittswärmetauscher (4, 20) in das angesaugte unkomprimierte Gas geleitet wird, wobei eine Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) eine in das unkomprimierte Gas eingeleitete Wärmeleistung steuert und/oder regelt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gaseintrittswärmetauscher (20) einen Gas-Gas-Wärmetauscher aufweist und die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) eine Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor (1, 1') durch Steuerung und/oder Regelung eines in einer Zuleitung (2) des unkomprimierten Gases des Kompressors (1, 1') befindlichen Ansaugströmungsteilers (11) steuert und/oder regelt, wobei durch den Ansauggasströmungsteiler (11) das unkomprimierte Gas durch den Gaseintrittswärmetauscher (20) und/oder einen an dem Gaseintrittswärmetauscher (20) vorbeiführenden Umwegkanal (12) geleitet wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gaseintrittswärmetauscher (20) einen Gas-Gas-Wärmetauscher aufweist und die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) eine Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor (1) durch Steuerung und/oder Regelung eines in einer Abführung (3) des komprimierten Gases des Kompressors (1, 1') befindlichen Abführgasströmungsteilers (13) steuert und/oder regelt, wobei durch den Abführgasströmungsteiler (13) ein Gasvolumenstrom des komprimierten Gases durch den Gaseintrittswärmetauscher (20) und/oder durch einen nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher (20) führenden Druckgaskanal geleitet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gaseintrittswärmetauscher (4) einen Flüssigkeits-Gas-Wärmetauscher aufweist und die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) eine Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor (1, 1') durch eine Steuerung und/oder Regelung eines Fluidströmungsteilers (14) steuert und/oder regelt, wobei durch den Fluidströmungsteiler (14) ein Fluidvolumenstrom aus einem Flüssigkeitskühlkreislauf (6) oder Ölkreislauf (7) des Kompressors (1, 1') durch den Gaseintrittswärmetauscher (4) und/oder in einen nicht durch den Gaseintrittswärmetauscher (4) verlaufenden Fluidableitkanal (23) geleitet wird.

14. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betriebstemperatur des Kompressors (1, 1') durch wenigstens einen Temperatursensor (8) überwacht wird und bei Einstellen eines vorgegebenen Sollwertes

der Betriebstemperatur des Kompressors (1, 1') die Erwärmung des in den Kompressor (1, 1') eintretenden Gases durch Verringerung des durch den Gaseintrittswärmetauscher (4, 20) geleiteten Gas- und/oder Fluidvolumenstromes bis zur Einstellung des Sollwertes abgesenkt wird.

15. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) mit einem Drehzahlregelmodul (17) eines Antriebsmotors (16) des Kompressors (1, 1') gekoppelt ist und eine Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases aus dem Kompressor (1, 1') durch eine Einstellung der Drehzahl des Antriebsmotors (16) des Kompressors (1, 1') einstellt.

16. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) mit einem Druckregelmodul (22) des Kompressors (1, 1') gekoppelt ist und eine Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases des Kompressors (1, 1') durch Einstellung eines Gas-Solldruckes und/oder durch Steuerung und/oder Regelung eines Verhältnisses von Betriebszeiten und Betriebspausen des Kompressors (1, 1') steuert und/oder regelt.

17. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass dann, wenn eine Soll-Gaseintrittstemperatur oberhalb einer aktuellen Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases in den Kompressor (1, 1') ist, die Temperatursteuer- und/oder -regeleinheit (5) die in das unkomprimierte Gas eingeleitete Wärmeleistung so lange steuert und/oder regelt, bis die Gaseintrittstemperatur des unkomprimierten Gases der Soll-Gaseintrittstemperatur und eine Gasaustrittstemperatur des komprimierten Gases einer Soll-Gasaustrittstemperatur entspricht.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

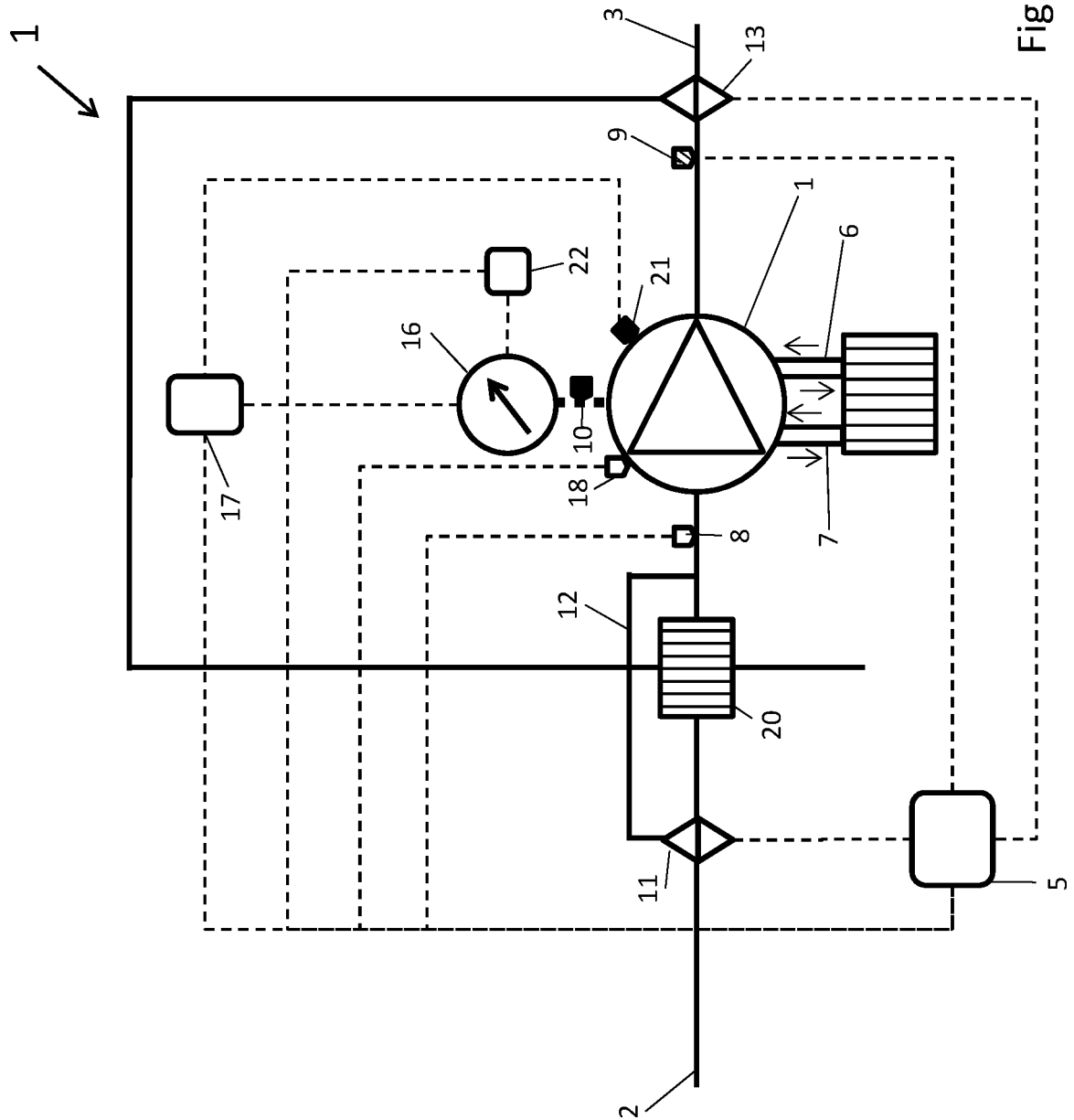


Fig. 1

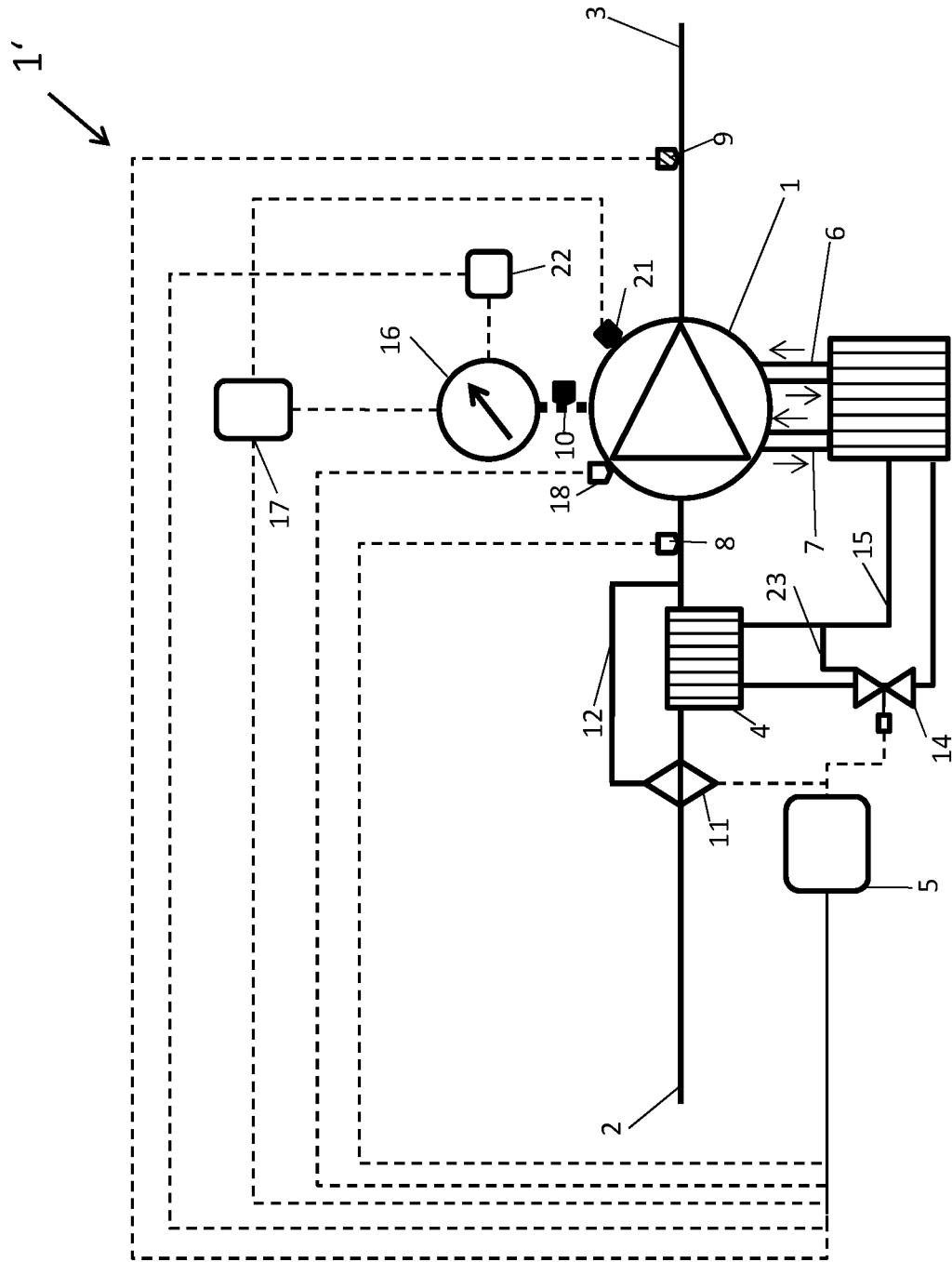


Fig. 2

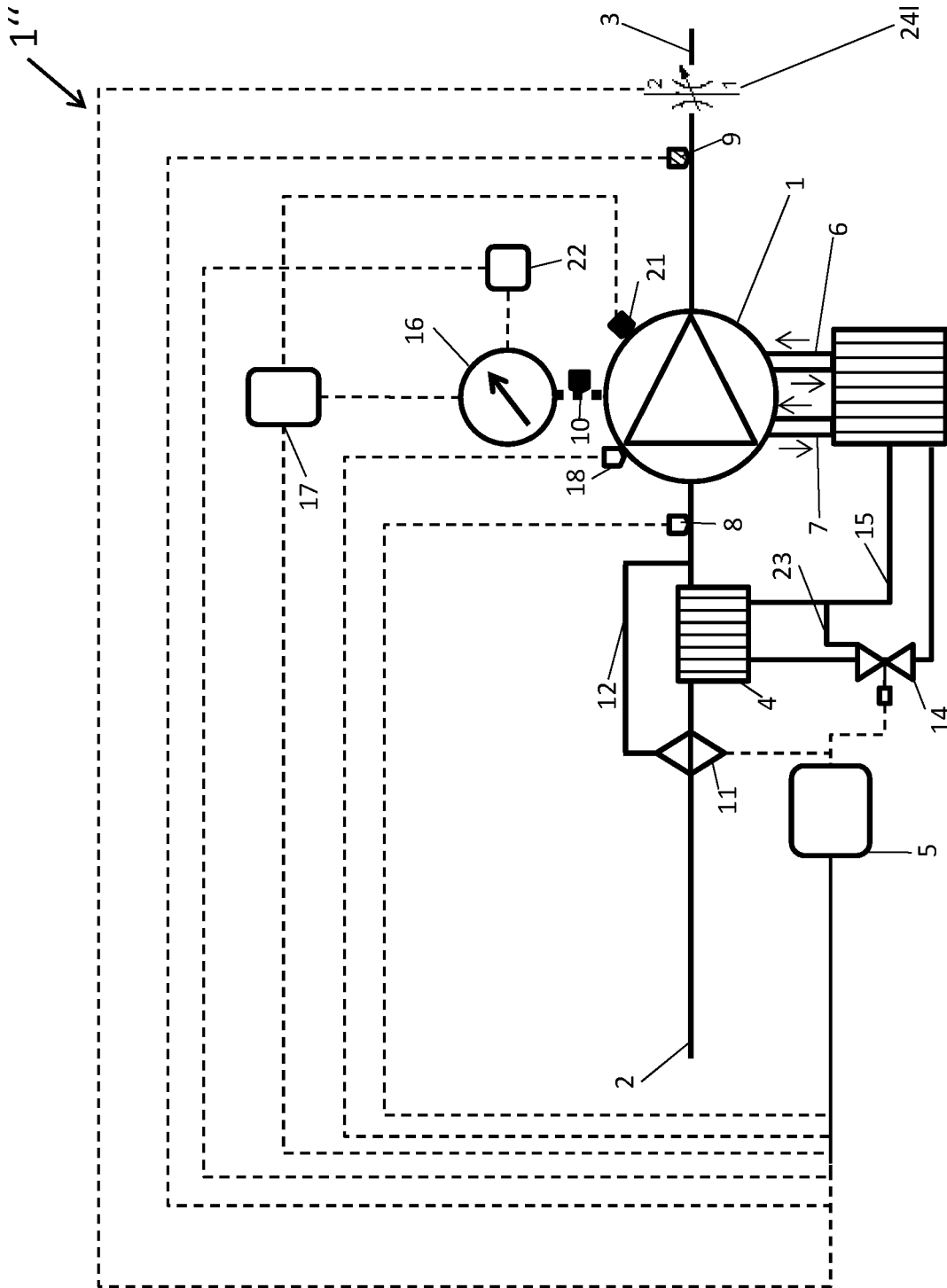


Fig. 3