



(10) **DE 10 2020 203 204 A1** 2021.09.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 203 204.1**

(22) Anmeldetag: **12.03.2020**

(43) Offenlegungstag: **16.09.2021**

(51) Int Cl.: **F02C 7/06 (2006.01)**

F04D 29/057 (2006.01)

H01M 8/04111 (2016.01)

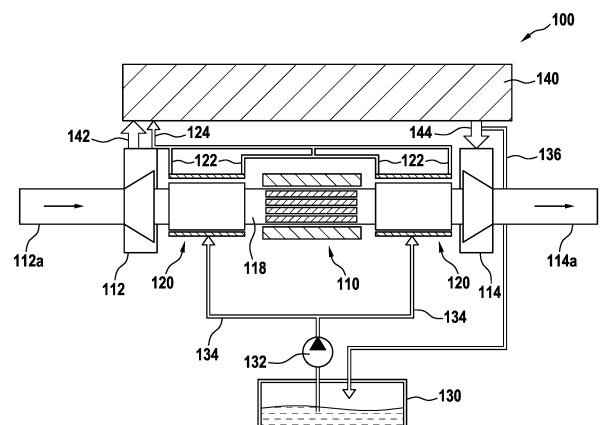
(71) Anmelder:
**Robert Bosch Gesellschaft mit beschränkter
Haftung, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
**Wessner, Jochen, 73728 Esslingen, DE; Katz,
Martin, 70469 Stuttgart, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Lageranordnung für eine Welle eines Turbokompressors**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Lageranordnung für eine Welle eines Turbokompressors mit zumindest einem wasserhydraulischen Lager vorgeschlagen, das eingerichtet ist, eine Achse des Turbokompressors drehbar zu lagern, wobei das wasserhydraulische Lager die Welle an einem Umfang der Welle umschließt, um dazwischen einen Lagerspalt zu bilden; und wobei das wasserhydraulische Lager eingerichtet ist, Wasser durch den Lagerspalt fließen zu lassen, um die Welle wasserhydraulisch zu lagern; und zwei Dichtungen, die eingerichtet sind, den Lagerspalt gegenüber der Welle abzudichten; und wobei die zwei Dichtungen außerhalb des Lagerspaltes mit Gas des Turbokompressors zum Abdichten des Lagers beaufschlagt sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lageranordnung für eine Welle eines Turbokompressors, der eine Komponente eines Kathodenkreislaufs eines Brennstoffzellen-Stacks sein kann.

Stand der Technik

[0002] Wasserstoffbasierte Brennstoffzellen gelten als Basis für ein Mobilitätskonzept der Zukunft, da sie nur Wasser emittieren und schnelle Betankungszeiten ermöglichen. Beispielsweise PEM-Brennstoffzellen (PEM engl.: „protonexchange-membrane“; Protonen-Austausch-Membran) können mit der Kathode der Brennstoffzelle zugeführter Luft mit Sauerstoff als Oxidationsmittel und der Anode der Brennstoffzelle zugeführtem Wasserstoff als Brennstoff in einem elektrokatalytischen Elektrodenprozess betrieben werden, um elektrische Energie mit einem hohen Wirkungsgrad bereitzustellen.

[0003] Solche Brennstoffzellen werden typischerweise gestapelt als Brennstoffzellen-Stack in einem Brennstoffzellen-Systemen betrieben. Die der Kathode des Brennstoffzellen-Stacks zugeführte Luft wird mittels eines Turbokompressors verdichtet.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die Lagerung der Antriebswelle eines solchen Turbokompressors wird entweder mit Wälzlagern, mit dem Nachteil einer hohen Reibung und einer entsprechend geringen Lebensdauer oder mit hydrodynamischen Luftlagern, die, wegen der benötigten hohen Genauigkeit, aufwendig zu fertigen sind, umgesetzt. Beide Varianten haben ebenfalls den Nachteil, dass in den Lagern und/oder in der elektrischen Maschine entstehende Wärme nur schlecht abgeführt werden kann.

[0005] Entsprechend einem Aspekt wird eine Lageranordnung für eine Welle eines Turbokompressors, eine Verwendung der Lageranordnung, ein Turbokompressor und ein Kathoden Kreislauf eines Brennstoffzellen-Stacks entsprechend den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche vorgeschlagen, die zumindest zum Teil die beschriebenen Aufgaben lösen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

[0006] Gemäß einem Aspekt wird eine Lageranordnung für eine Welle eines Turbokompressors mit zumindest einem wasserhydraulischen Lager vorgeschlagen, das eingerichtet ist, eine Achse des Turbokompressors drehbar zu lagern, wobei das wasserhydraulische Lager die Welle an einem Umfang der Welle umschließt, um dazwischen einen Lagerspalt zu bilden. Dabei ist das wasserhydraulische Lager

eingerichtet, Wasser durch den Lagerspalt fließen zu lassen, um die Welle wasserhydraulisch zu lagern. Die Lageranordnung weist zwei Dichtungen auf, die eingerichtet sind, den Lagerspalt gegenüber der Welle abzudichten, und die zwei Dichtungen werden außerhalb des Lagerspalts mit Gas des Turbokompressors zum Abdichten des Lagers beaufschlagt.

[0007] Ein solcher Turbokompressor weist typischerweise zwei Turbomaschinen auf, die mit einer gemeinsamen Welle mechanisch fest verbunden sind und zwei solcher Lageranordnungen aufweisen können.

Durch die höhere Viskosität von Wasser gegenüber Luft können die Lagergenauigkeiten eines solchen wasserhydraulischen Lagers in einer solchen Lageranordnung deutlich reduziert werden und die Tragfähigkeit des Lagers steigt bei ähnlichen Abmessungen deutlich an.

Die in den Lagern entstehende Wärme kann durch diesen Aufbau bedingt mit dem Wasser abgeführt werden und das Wasser kann auch verwendet werden um die Wärme der elektrischen Maschine abzuführen. Besonders vorteilhaft ist, dass ein Turbokompressor, der in einem System eines Brennstoffzellen-Stacks angeordnet ist, das für das wasserhydraulische Lager notwendige Wasser, beispielsweise durch Kondensation der aus dem Brennstoffzellen-Stack austretenden Luftströmung, leicht bereitstellen kann.

Durch die äußere Beaufschlagung der jeweiligen Dichtung mit Gas des Turbokompressors kann eine größere Dichtheit der Lageranordnung erreicht werden. Dieses Gas steht dabei vorteilhafterweise in einem solchen System automatisch zur Verfügung.

[0008] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass die jeweilige Dichtung zwei Dichtelemente aufweist, die mit dem Lager und der Welle einen Hohlraum bilden; und wobei das Lager eine Öffnung zwischen den zwei Dichtelementen aufweist, um den Hohlraum mit einem Wassertank fluidmäßig zu verbinden.

Dadurch kann erreicht werden, dass Wasser, das von dem Lagerspalt ein im Lagerspalt angrenzendes Dichtelement passiert, durch die Öffnung auch mit Unterstützung des Gases des Turbokompressors abgeführt werden kann,

wodurch das Lager eine höhere Dichtigkeit aufweist. Dies wird zusätzlich durch das Gas des Turbokompressors unterstützt, das an dem, in Bezug auf den Lagerspalt, weiter außenliegenden Dichtelement anliegt. Mit anderen Worten

steht die komprimierte Luft des Turbokompressors an der äußeren Seite des jeweiligen außen gelegenen Dichtelementes an, sodass über das außen gelegene Dichtelement Luft als Sperrmedium in den Hohlraum zwischen den Dichtungen strömt. Dieser ist an den Tank angebunden, der auf einem deutlich niedrigeren Druckniveau liegt. Auf diese Weise wird sicherge-

stellt, dass kein Wasser in Bereiche des Arbeitsluftspalts der Antriebsmaschine gelangt.

[0009] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass außerhalb der zwei Dichtungen jeweils eine Gasdichtung mit einem Zwischenraum zu der jeweiligen Dichtung angeordnet ist, die eingerichtet ist, den Lagerspalt gegenüber der Welle abzudichten und das wasserhydraulische Lager eingerichtet ist, mittels des Zwischenraums die jeweilige Dichtung außerhalb des Lagerspalts mit dem Gas des Turbokompressors zu beaufschlagen.

Mit einer solchen, in Bezug auf den Lagerspalt außerhalb der Dichtung angeordneten, Gasdichtung ist es möglich, die Beaufschlagung der jeweiligen Dichtung mit dem Gas des Turbokompressors besonders wirksam durchzuführen und gegebenenfalls einen Gasdruck aufzubauen.

[0010] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass der Lagerspalt eingerichtet ist, mit einem Wassertank fluidmäßig verbunden zu werden, um für den Lagerspalt Wasser bereitzustellen.

Durch dieses Wasser in dem Lagerspalt kann das Lager mit der Lageranordnung mit dem wasserhydraulischen Lager drehbar gelagert werden.

[0011] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass der Wassertank eine Pumpe aufweist, um Wasser von dem Wassertank in den Lagerspalt zu pumpen.

Wenn das wasserhydraulische Lager als hydrostatisches Lager ausgeführt wird, baut eine solche Pumpe den notwendigen Druck in dem Lagerspalt auf. Für ein hydrodynamisches Lager kann eine solche Pumpe beispielsweise zum verschleißarmen Anfahren des Turbokompressors verwendet werden, weil mit der Pumpe ein Anfangsdruck bereitgestellt werden kann.

[0012] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass das wasserhydraulische Lager ein hydrodynamisches Lager ist, und eingerichtet ist, Wasser für den Lagerspalt selbst anzusaugen.

Vorteilhafterweise benötigt ein hydrodynamisches Lager keinen von außen aufgebrachtten Wasserdruck, da es das Wasser selbstständig aus dem Tank ansaugen kann. Dabei wird bei einem hydrodynamischen Lager die Geometrie des Lagers insbesondere in Bezug auf eine Exzentrizität angepasst.

[0013] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass das aus der Lageranordnung ausfließende Wasser zur Befeuchtung von Luft verwendet wird, die einer Kathode eines Brennstoffzellensystems mittels des Turbokompressors zugeführt wird.

Somit kann das Wasser dem Brennstoffzellensystem wieder zugeführt werden, nachdem es das wasserhydraulische Lager der Lageranordnung und/oder ge-

benenfalls auch einen Kühlwasserkreislauf des Turbokompressors durchströmt hat.

[0014] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass das aus der Lageranordnung ausfließende Wasser zur Kühlung von Komponenten eines Brennstoffzellensystems verwendet wird.

Da neben dem Turbokompressor auch Wärme aus anderen Komponenten des Brennstoffzellensystems, wie beispielsweise elektronischen Komponenten, abgeführt werden muss, kann das Wasser auch dafür verwendet werden.

[0015] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass das Wasser für das hydrodynamische Lager kondensiertes Wasser eines Brennstoffzellen-Systems aufweist.

Das bedeutet vorteilhafterweise, dass das Wasser nicht mitgeführt werden muss, sondern im Betrieb der Brennstoffzelle generiert wird, um beispielsweise zu Kühlzwecken zur Verfügung zu stehen. Dazu kann ein solches Brennstoffzellensystem einen Wasserabscheider, insbesondere am Ausgang der Kathodenseite des Brennstoffzellen-Stacks, vorsehen, wobei das abgeschiedene Wasser des Wasserabscheiders dann einem Wassertank zugeführt werden kann.

[0016] Es wird eine Verwendung einer der oben beschriebenen Lageranordnungen zur Lagerung einer Welle eines Turbokompressors vorgeschlagen, wobei der Turbokompressor eine Komponente eines Brennstoffzellensystems ist.

Da in einem solchen Brennstoffzellensystem, wie es oben beschrieben ist, das Wasser im laufenden Betrieb generiert wird, kann ein so gelagerter Turbokompressor hier besonders vorteilhaft eingesetzt werden.

[0017] Es wird ein Turbokompressor mit einer Lageranordnung, wie sie oben beschrieben ist, vorgeschlagen, wobei der Turbokompressor einen Flüssigkeits-Kühlkreislauf aufweist, und das dem Lagerspalt zufließende und/oder abfließende Wasser durch den Flüssigkeit-Kühlkreislauf geleitet wird, um Wärme der elektrischen Maschine des Turbokompressors abzuführen.

Das für die hydraulische Lagerung notwendige Wasser kann auf dem Weg zur Lagerstelle durch die thermisch hochbelasteten Bauteile der E-Maschine geführt werden und diese kühlen. Zwischen den Lagerstellen sitzt der Antriebsmotor, dessen Bauteile gekühlt werden müssen. Das für die hydraulische Lagerung notwendige Wasser kann auf dem Weg zur Lagerstelle durch die thermisch hochbelasteten Bauteile der E-Maschine geführt werden und diese kühlen.

[0018] Es wird ein Kathodenkreislauf eines Brennstoffzellen-Stacks mit einem oben beschriebenen Turbokompressor und einem Befeuchter zum Befeuchten der Kathodenluft vorgeschlagen, wobei der Kathodenkreislauf eingerichtet ist, das aus der Lage-

ranordnung abfließende Wasser dem Befeuchter zuzuführen.

Der Luft-Massenstrom, den der Verdichter des Turbokompressors fördert, muss befeuchtet und gekühlt werden. Das aus dem wasserhydraulischen Lager austretende Wasser kann diese Aufgabe mit übernehmen.

[0019] Das Kathoden-Gas, das der Kathodenseite des Brennstoffzellen-Stacks zugeführt wird, weist ein Oxidationsmittel für die elektrokatalytische Reaktion der Brennstoffzellen im Brennstoffzellen-Stack auf, wobei das Oxidationsmittel insbesondere Sauerstoff bzw. Luft aufweisen kann.

[0020] Der Wasserabscheider kann eingerichtet sein, sowohl tröpfchenförmiges Wasser aus dem Kathoden-Gas abzuscheiden als auch gasförmiges Wasser zu kondensieren. Der Wasserabscheider kann insbesondere auch als Kondensator ausgeführt sein oder als eine Kombination aus Wasserabscheider und Kondensator ausgeführt sein. Der Begriff Wasserabscheider umfasst somit sowohl den Begriff Wasserabscheider an sich als auch den Begriff eines Kondensators.

Mit einem so ausgeführten Wasserabscheider kann das Produkt-Wasser des in unterschiedlichen Betriebspunkten betriebenen Brennstoffzellen-Stacks abgeschieden werden. Insbesondere, wenn das austretende Kathodengas mit Wasser nicht gesättigt ist, vollständig gesättigt ist und auch wenn es zusätzlich Wassertropfen, zum Beispiel in Form von Nebel oder schon an anderer Stelle des Systems kondensiertes Wasser, enthält, kann dieses Wasser abgeschieden werden. Dabei kann ein solcher Wasserabscheider einen Zyklon aufweisen und/oder einen Kondensator.

[0021] Mit anderen Worten ist der Wasser-Abscheider eingerichtet, einen Gasstrom von einem Elektrodenraum des Brennstoffzellen-Stacks aufzunehmen und Wasser beim Durchleiten des Gasstroms durch den Wasser-Abscheider aus dem Gasstrom abzuscheiden, wobei der Gasstrom Produktwasser aus einem Elektrodenraum des Brennstoffzellen-Stacks mitführt.

[0022] Somit kann das Produktwasser, das wie beschrieben in großen Maßen beim Betrieb des Brennstoffzellen-Stacks anfällt, für weitere Zwecke verwendet werden,

[0023] Gemäß einem Aspekt wird vorgeschlagen, dass eine mobile Plattform einen Turbokompressor mit einer Lageranordnung, wie sie oben beschrieben wurde, aufweist.

Eine mobile Plattform kann ein zumindest teilweise automatisiertes System sein, das mobil ist, und/oder ein Fahrerassistenzsystem. Ein Beispiel kann ein zumindest teilweise automatisiertes Fahrzeug bzw.

ein Fahrzeug mit einem Fahrerassistenzsystem sein. Das heißt, in diesem Zusammenhang beinhaltet ein zumindest teilweise automatisiertes System eine mobile Plattform in Bezug auf eine zumindest teilweise automatisierte Funktionalität, aber eine mobile Plattform beinhaltet auch Fahrzeuge und andere mobile Maschinen einschließlich Fahrerassistenzsysteme. Jedes dieser Systeme kann ein vollständig oder teilweise autonomes System sein.

[0024] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der **Fig. 1** und **Fig. 2** näher erläutert. Hierbei zeigt die

Fig. 1 einen Turbokompressor; und

Fig. 2 eine Lageranordnung für einen Turbokompressor;

[0025] Die **Fig. 1** zeigt ein System **100** mit einem Turbokompressor mit wasserhydraulischen Lagern **120**, einer Kathodenseite eines Brennstoffzellen-Stacks **140** und einem Wassertank **130**. Der Turbokompressor weist einen Flüssigkeits-Kühlkreislauf **122** auf, dem das, dem Lagerspalt zufließende und/oder abfließende, Wasser zugeführt werden kann, um Wärme der elektrischen Maschine des Turbokompressors abzuführen.

[0026] Die Kathodenseite des Brennstoffzellen-Stacks **140** wird an ihrem Eingangsanschluss über die Kompressorstufe **112** des Turbokompressors mit Luft **142** versorgt und am Austrittsanschluss der Kathodenseite des Brennstoffzellen-Stacks **140** kann der Luftmassenstrom **144** über eine Turbine **114** des Turbokompressors Energie zurückgewonnen werden, da beide Turbomaschinen auf einer gemeinsamen Welle **118** angeordnet sind.

[0027] Die gemeinsame Welle **118** des Turbokompressors wird mit zwei wasserhydraulischen Lagern **120** gelagert. Zwischen den Lagern ist ein elektrischer Antriebsmotor **110** angeordnet, dessen Komponenten im Betrieb Wärme generieren, die abgeführt werden muss.

Das Wasser aus dem Wassertank **130** kann mittels einer Pumpe **132** über fluiddurchgängige Verbindungsleitungen **134** den wasserhydraulischen Lagern **120** zugeführt werden. Mittels dieser Pumpe **132** wird bei einem hydrostatischen wasserhydraulischen Lager **120** Druck in dem Lagerspalt des Lagers, das die Welle an einem Umfang umschließt, aufgebaut, sodass die Welle **118** des Turbokompressors drehbar gelagert wird.

Das in das Lager **120** einfließende Wasser durchströmt das Lager und fließt durch den Flüssigkeits-Kühlkreislauf **122**, den der Turbokompressor zur Kühlung aufweist, und kann dann verwendet werden, um die der Kathodenseite **140** des Brennstoffzellen-Stacks zugeführte Luft, mittels einer Zuführung **124**, zuzuführen. Dabei kann diese Zuführung **124** das

Wasser einem Befeuchter bereitstellen, der in der Zuführung von Luft für die Kathodenseite **41** des Brennstoffzellen-Stacks angeordnet ist. Kanäle des Flüssigkeits-Kühlkreislaufs des Turbokompressors können auch auf der Druckseite der Lageranordnung angeordnet sein. Das für die wasserhydraulischen Lager verwendete Wasser, das dem Wassertank **130** entnommen werden kann, kann kondensiertes Wasser aus dem Luftmassenstrom **144** des Austrittsanschlusses der Kathodenseite des Brennstoffzellen-Stack **140** aufweisen. Dazu kann ein Kondensator in diesem Luftmassenstrom **144** angeordnet sein und dieses kondensierte Wasser kann über eine fluiddurchgängige Leitung **136** in den Wassertank **130** geleitet werden.

[0028] Die **Fig. 2** skizziert Details der Lageranordnung **120** in einem System **200**, das neben der Lageranordnung **120** die Welle **118** des Turbokompressors und den Wassertank **130** aufweist.

Hierbei wird das Wasser des Wassertanks **130** mittels einer fluiddurchlässigen Verbindungsleitung **134** in den Lagerspalt **156** geleitet, um dort entweder durch die rotierende Welle **118**, im Falle eines hydrodynamischen Lagers, oder mittels einer Pumpe **132**, die in der Verbindungsleitung **134** angeordnet ist, den für die Lagerung der Welle **118** des Turbokompressors notwendigen Druck aufzubauen. Dieses Wasser, das durch den Lagerspalt **156** geleitet wird, kann über die Anschlussleitung **122**, die mit Öffnungen des Lagers im Bereich des Lagerspaltes **156** verbunden sind, wie oben beschrieben, entweder der Kathoden-Luftströmung **142** und/oder dem Flüssigkeits-Kühlkreislauf **122** des Turbokompressors zugeführt werden.

[0029] Der Lagerspalt **156** wird mittels zwei Dichtungen, die jeweils zwei Dichtelemente **152**, **154** aufweisen, abgedichtet. Dabei wird das jeweils weiter außen gelegene Dichtelement **154** mit Gas des Turbokompressors beaufschlagt, um das Lager abzudichten. Zwischen den beiden Dichtelementen **152**, **154**, die einen gegenseitigen Abstand aufweisen, um einen Hohlraum mit der Welle **118** zu bilden, ist eine Öffnung vorgesehen, die mit einer fluiddurchlässigen Verbindung **158** etwaig in diesen Hohlraum eintretendes Wasser in den Wassertank **130** leitet. Da nämlich das außen gelegene Dichtelement **154** der jeweiligen Dichtung mit Gas des Turbokompressors beaufschlagt ist, wird Wasser, das das weiter innen gelegene Dichtelement **152** passiert, durch die Öffnung des Hohlraums zwischen den beiden Dichtelementen **152**, **154** in den Wassertank **130** geleitet. Dies führt zu einer besonders guten Abdichtung der Lageranordnung, was insbesondere wichtig ist damit das Wasser des wasserhydraulischen Lagers nicht in die Turbine gelangt, um Tropfenschlag zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Lageranordnung (200) für eine Welle (118) eines Turbokompressors, mit:

zumind. einem wasserhydraulischen Lager (120), das eingerichtet ist, eine Achse (118) des Turbokompressors drehbar zu lagern, wobei das wasserhydraulische Lager (120) die Welle (118) an einem Umfang der Welle (118) umschließt, um dazwischen einen Lagerspalt (156) zu bilden; und wobei das wasserhydraulische Lager (120) eingerichtet ist, Wasser durch den Lagerspalt (156) fließen zu lassen, um die Welle (118) wasserhydraulisch zu lagern; und zwei Dichtungen, die eingerichtet sind, den Lagerspalt (156) gegenüber der Welle (118) abzudichten; und wobei die zwei Dichtungen außerhalb des Lagerspaltes (156) mit Gas des Turbokompressors zum Abdichten des Lagers (120) beaufschlagt sind.

2. Lageranordnung (200) gemäß Anspruch 1, wobei die jeweilige Dichtung zwei Dichtelemente (152, 154) aufweist, die mit dem Lager (118) und der Welle (118) einen Hohlraum bilden; und wobei das Lager (120) eine Öffnung zwischen den zwei Dichtelementen (152, 154) aufweist, um den Hohlraum mit einem Wassertank (130) fluiddmäßig zu verbinden.

3. Lageranordnung (200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei außerhalb der zwei Dichtungen jeweils eine Gasdichtung mit einem Zwischenraum zu der jeweiligen Dichtung angeordnet ist, die eingerichtet ist, den Lagerspalt (156) gegenüber der Welle (118) abzudichten und das wasserhydraulische Lager (120) eingerichtet ist, mittels des Zwischenraums die jeweilige Dichtung außerhalb des Lagerspaltes (156) mit dem Gas des Turbokompressors zu beaufschlagen.

4. Lageranordnung (200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Lagerspalt (156) eingerichtet ist, mit einem Wassertank (130) fluiddmäßig verbunden zu werden, um für den Lagerspalt (156) Wasser bereitzustellen.

5. Lageranordnung (200) gemäß Anspruch 4, wobei der Wassertank (130) eine Pumpe (132) aufweist, um Wasser von dem Wassertank (130) in den Lagerspalt (156) zu pumpen.

6. Lageranordnung (200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das wasserhydraulische Lager (120) ein hydrodynamisches Lager ist, und eingerichtet ist, Wasser für den Lagerspalt (156) selbst anzusaugen.

7. Lageranordnung (200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das aus der Lageranordnung (200) ausfließende Wasser zur Befeuchtung von Luft verwendet wird, die einer Kathode ei-

nes Brennstoffzellensystems mittels des Turbokompressors zugeführt wird.

8. Lageranordnung (200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das aus der Lageranordnung (200) ausfließende Wasser zur Kühlung von Komponenten eines Brennstoffzellensystems verwendet wird.

9. Lageranordnung (200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Wasser für das hydrodynamische Lager kondensiertes Wasser eines Brennstoffzellen-Systems aufweist.

10. Verwendung einer Lageranordnung (200) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Lagerung einer Welle (118) eines Turbokompressors, der eine Komponente eines Brennstoffzellensystems ist.

11. Turbokompressor mit einer Lageranordnung (200) gemäß den Ansprüchen 1 bis 9, wobei der Turbokompressor einen Flüssigkeits-Kühlkreislauf (122) aufweist, und das dem Lagerspalt (156) zufließende und/oder abfließende Wasser durch den Flüssigkeits-Kühlkreislauf (122) geleitet wird, um Wärme der elektrischen Maschine des Turbokompressors abzuführen.

12. Kathodenkreislauf eines Brennstoffzellen-Stacks mit einem Turbokompressor gemäß Anspruch 11, und einem Befeuchter zum Befeuchten der Kathodenluft, wobei der Kathodenkreislauf eingerichtet ist, das aus der Lageranordnung (200) abfließende Wasser dem Befeuchter zuzuführen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

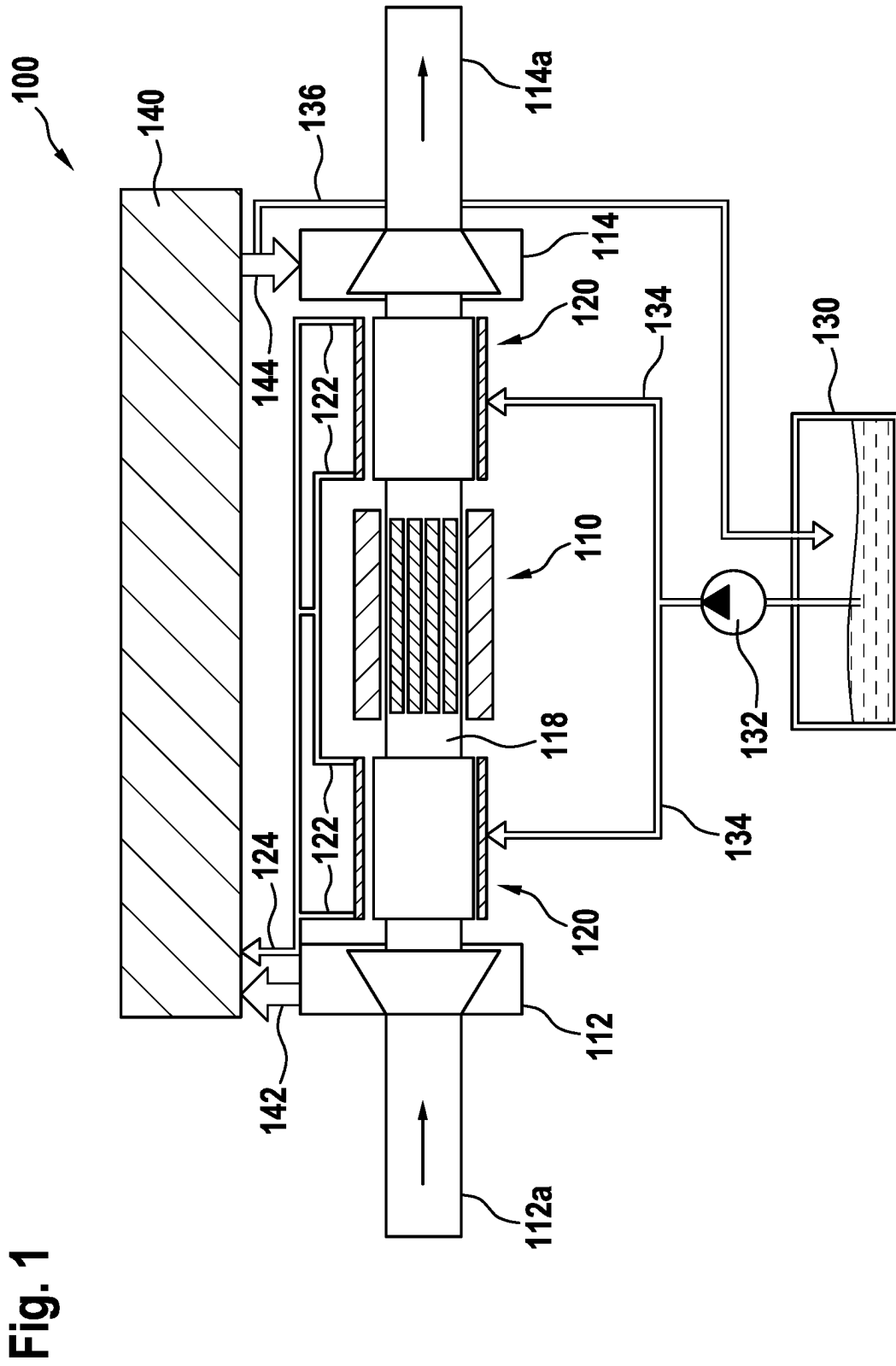


Fig. 1

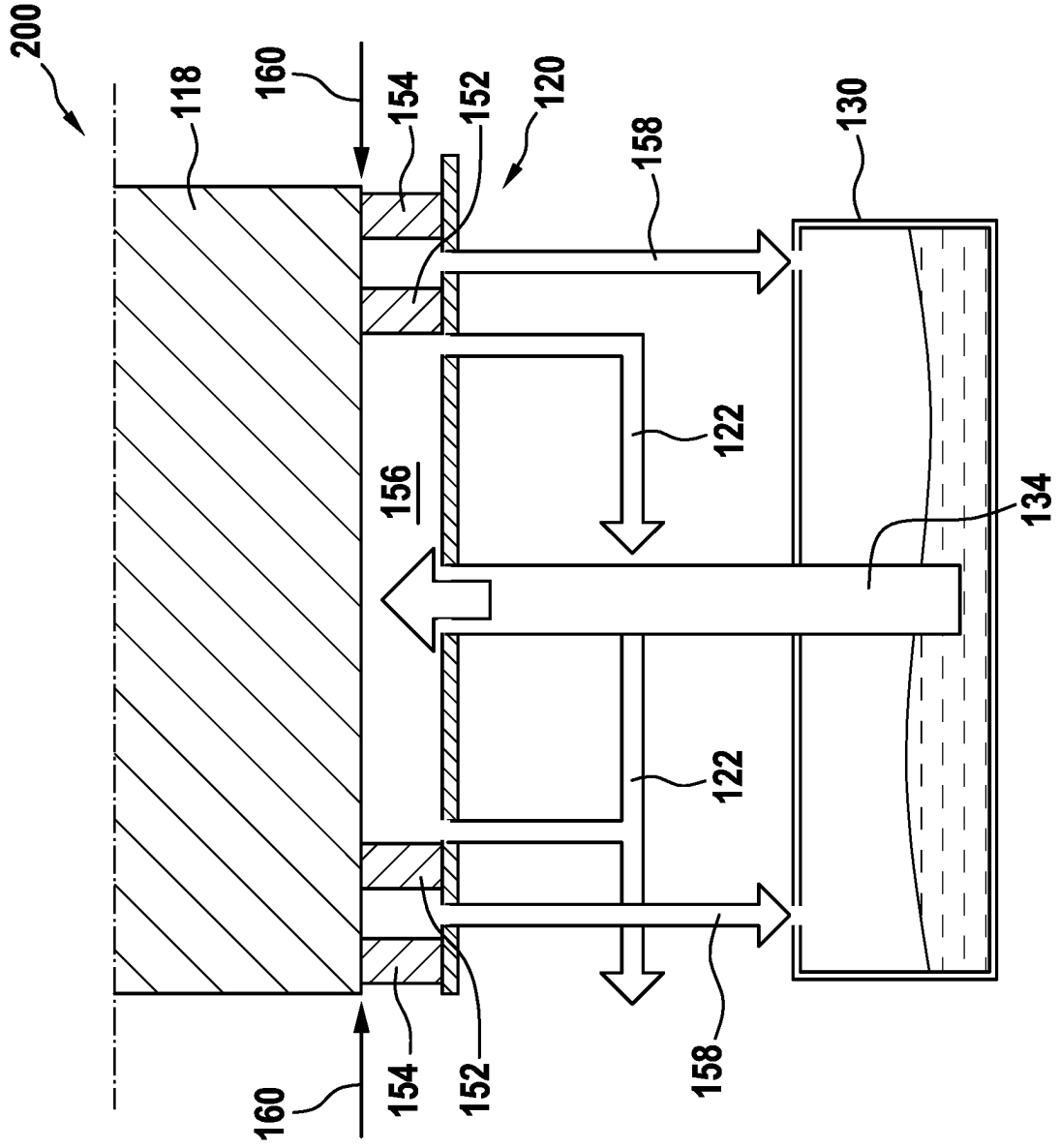


Fig. 2