

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 713 305 A2**

(51) Int. Cl.: **F01D 9/04** (2006.01)
F01D 25/24 (2006.01)
F02C 6/12 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01340/17

(71) Anmelder:
MAN Diesel & Turbo SE, Stadtbachstrasse 1
86153 Augsburg (DE)

(22) Anmeldedatum: 07.11.2017

(72) Erfinder:
Björn Hossbach, 86420 Diedorf (DE)

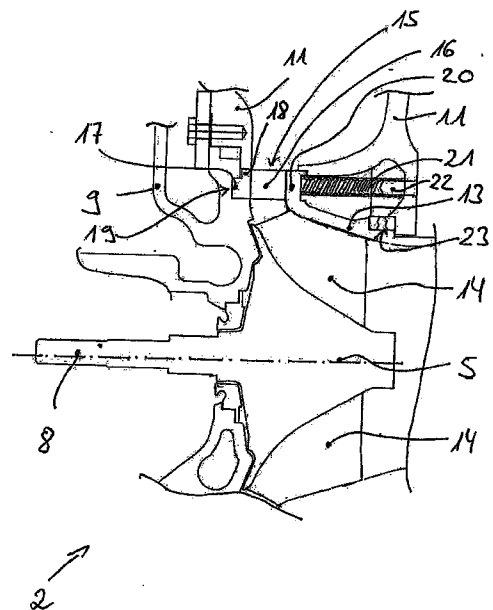
(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.06.2018

(30) Priorität: 21.12.2016
DE 10 2016 125 189.5

(74) Vertreter:
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **Turbolader.**

(57) Turbolader, mit einer Turbine (2) zur Entspannung eines ersten Mediums, mit einem Verdichter zur Verdichtung eines zweiten Mediums unter Nutzung von in der Turbine (2) bei Entspannung des ersten Mediums gewonnener Energie, wobei die Turbine (2) ein Turbinengehäuse und einen Turbinenrotor (5) aufweist, wobei der Verdichter ein Verdichtergehäuse und einen mit dem Turbinenrotor (5) über eine Welle (8) gekoppelten Verdichterroter (7) aufweist, wobei das Turbinengehäuse und das Verdichtergehäuse jeweils mit einem zwischen denselben angeordneten Lagergehäuse (9), in welchem die Welle (8) gelagert ist, verbunden sind, wobei das Turbinengehäuse ein Zuströmgehäuse, einen Düsenring (15) mit Leitschaufeln (16) sowie ein Einsatzstück (13) aufweist, und wobei der Düsenring (15) über einen Vorsprung (17) am Lagergehäuse (9) zentriert und radial geführt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turbolader.

[0002] Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines aus der Praxis bekannten Turboladers 1. Ein Turbolader 1 verfügt über eine Turbine 2 zur Entspannung eines ersten Mediums, insbesondere zur Entspannung von Abgas einer Brennkraftmaschine, wobei bei der Entspannung des ersten Mediums Energie gewonnen wird. Ferner umfasst der Turbolader 1 einen Verdichter 3 zur Verdichtung eines zweiten Mediums, insbesondere von einer Brennkraftmaschine zuzuführender Ladeluft, und zwar unter Nutzung der bei der Entspannung des ersten Mediums in der Turbine 2 gewonnenen Energie.

[0003] Die Turbine 1 verfügt über ein Turbinengehäuse 4 und einen Turbinenrotor 5. Der Verdichter 3 verfügt über ein Verdichtergehäuse 6 sowie einen Verdichterrotor 7. Turbinenrotor 5 und Verdichterrotor 7 sind über eine Welle 8 gekoppelt, die in einem Lagergehäuse 9 gelagert ist. Das Lagergehäuse 9 ist einerseits mit dem Turbinengehäuse 4 und andererseits mit dem Verdichtergehäuse 6 verbunden.

[0004] Fig. 1 zeigt weiterhin einen optionalen Schalldämpfer 10, der mit dem Verdichtergehäuse 6 verbunden ist, wobei über den Schalldämpfer 10 Ladeluft geführt wird.

[0005] Das Turbinengehäuse 4 umfasst ein Zuströmgehäuse 11 und ein Abströmgehäuse 12. Über das Zuströmgehäuse 11 wird das zu entspannende erste Medium dem Turbinenrotor 5 zugeführt, hier in Radialrichtung. Über das Abströmgehäuse 12 kann vom Turbinenrotor 5 das entspannte erste Medium abgeführt werden, hier in Axialrichtung.

[0006] Als Bestandteile des Turbinengehäuses 4 zeigt Fig. 1 weiterhin ein Einsatzstück 13 sowie einen Düsenring 15. Das Einsatzstück 13 schliesst sich radial aussen an Laufschaufeln 14 des Turbinenrotors 5 an, und begrenzt einen Strömungskanal des Zuströmgehäuses 11 zumindest abschnittsweise. Der Düsenring 15 verfügt über Leitschaufeln 16, die stromaufwärts des Turbinenrotors 5 positioniert sind und die der Strömungsführung stromaufwärts des Turbinenrotors 5 dienen.

[0007] Bislang bereitet die Positionierung des Einsatzstücks sowie des Düsenrings Schwierigkeiten, insbesondere im Hinblick auf betriebsbedingte Verformungen im Bereich des Zuströmgehäuses 11 des Turbinengehäuses 4. So haben bei aus der Praxis bekannten Abgasturboladern betriebsbedingte Verformungen im Bereich des Zuströmgehäuses 11 des Turbinengehäuses 4 Auswirkungen auf die Positionierung von Einsatzstück und Düsenring, wodurch dann auch ein Spalt zwischen rotorseitigen Baugruppen der Turbine 2 und statorseitigen Baugruppen derselben Veränderungen unterliegt, die den Turbinenrotor 5 zu Schwingungen anregen können und im Extremfall dazu führen können, dass die Laufschaufeln 14 des Turbinenrotors 5 in statorseitige Baugruppen, insbesondere in das Einsatzstück 13, einlaufen bzw. an demselben anstreifen.

[0008] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Turbolader zu schaffen. Diese Aufgabe wird durch einen Turbolader nach Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäss ist der Düsenring über einen Vorsprung am Lagergehäuse zentriert und radial geführt.

[0009] Dadurch, dass der Düsenring über einen Vorsprung am Lagergehäuse zentriert und radial geführt ist, ist die Positionierung des Düsenrings unabhängig vom Zuströmgehäuse des Turbinengehäuses und damit auch von betriebsbedingten Verformungen des Zuströmgehäuses.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind der Düsenring und das Einsatzstück integral ausgeführt und bilden eine monolithische Baugruppe aus. Diese Weiterbildung der Erfindung verfügt über den Vorteil, dass auch das Einsatzstück, welches zusammen mit dem Düsenring eine monolithische Baugruppe ausbildet, über den Vorsprung des Düsenrings am Lagergehäuse zentriert und radial geführt ist. Demnach ist auch die Positionierung des Einsatzstücks unabhängig vom Zuströmgehäuse des Turbinengehäuses und damit von betriebsbedingten Verformungen des Zuströmgehäuses.

[0011] Nach einer Weiterbildung der Erfindung greifen an einem Abschnitt des Zuströmgehäuses und an einem Abschnitt des Einsatzstücks Federelemente an, die den Düsenring und das Einsatzstück axial in Richtung auf das Lagergehäuse drücken. Die Federelemente positionieren das Einsatzstück und den Düsenring axial. Über die Federelemente, die am Einsatzstück und Zuströmgehäuse angreifen, werden Einsatzstück und Düsenring, die vorzugsweise eine monolithische Baugruppe ausbilden, gegen das Lagergehäuse gedrückt und so in Axialrichtung positioniert. Die Federn gleichen dabei betriebsbedingte Verformungen im Bereich des Zuströmgehäuses aus.

[0012] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1: einen Querschnitt durch einen aus der Praxis bekannten Turbolader;

Fig. 2: einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Turbolader im Bereich der Turbine des Turboladers;

Fig. 3: ein Detail des erfindungsgemässen Turboladers.

[0013] Die Erfindung betrifft einen Turbolader.

[0014] Ein Turbolader 1 verfügt über eine Turbine 2 zur Entspannung eines ersten Mediums, insbesondere zur Entspannung von Abgas einer Brennkraftmaschine. Ferner verfügt ein Turbolader 1 über einen Verdichter 3 zur Verdichtung eines zweiten Mediums, insbesondere von Ladeluft, und zwar unter Nutzung von in der Turbine 2 bei der Entspannung des ersten Mediums gewonnener Energie.

[0015] Die Turbine 2 verfügt dabei über ein Turbinengehäuse 4 und einen Turbinenrotor 5. Der Verdichter 3 verfügt über ein Verdichtergehäuse 6 und einen Verdichterroter 7. Der Verdichterroter 7 ist mit dem Turbinenrotor 5 über eine Welle 8 gekoppelt, die in einem Lagergehäuse 9 gelagert ist, wobei das Lagergehäuse 9 zwischen dem Turbinengehäuse 4 und dem Verdichtergehäuse 5 positioniert und sowohl mit dem Turbinengehäuse 4 und dem Verdichtergehäuse 5 verbunden ist.

[0016] Das Turbinengehäuse 4 verfügt über ein Zuströmgehäuse 11 und ein Abströmgehäuse 12. Über das Zuströmgehäuse 11, welches mit dem Lagergehäuse 9 verbunden ist, kann das zu entspannende, erste Medium in Radialrichtung auf den Turbinenrotor 5 geführt werden. Über das Abströmgehäuse 12, welches mit dem Zuströmgehäuse 11 verbunden ist, kann entspanntes, erstes Medium vom Turbinenrotor 5 in Axialrichtung abgeführt werden.

[0017] Das Turbinengehäuse 4 verfügt weiterhin über ein Einsatzstück 13 sowie einen Düsenring 15. Das Einsatzstück 13 begrenzt abschnittsweise einen Strömungskanal für das erste Medium, wobei sich das Einsatzstück 13 radial aussen an Laufschaufeln 14 des Turbinenrotors 5 anschliesst. Stromaufwärts des Turbinenrotors 5 ist der Düsenring 15 positioniert, der Leitschaufeln 16 umfasst, wobei die Leitschaufeln 16 der Strömungsführung des zu entspannenden ersten Mediums stromaufwärts des Turbinenrotors 5 dienen.

[0018] Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung ist der Düsenring 15 über einen Vorsprung 17, der an einem dem Lagergehäuse 9 zugewandten ersten Deckring 18 des Düsenrings 15 ausgebildet ist, am Lagergehäuse 9 zentriert und radial geführt. Dieser Vorsprung 17 des Düsenrings 15 greift in eine entsprechende Nut 19 im Lagergehäuse 9 ein. Die Zentrierung und radiale Führung des Düsenrings 15 ist demnach unabhängig vom Zuströmgehäuse 11 des Turbinengehäuses 4 und damit unabhängig von betriebsbedingten Verformungen des Zuströmgehäuses 11.

[0019] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind der Düsenring 15 und das Einsatzstück 13 integral ausgeführt und bilden gemäss Fig. 3 eine monolithische Baugruppe. In diesem Fall umfasst dann der Düsenring 15 zusätzlich zu dem dem Lagergehäuse 9 gewandten ersten Deckring 18 einen zweiten Deckring 20, wobei sich zwischen den beiden Deckringen 18, 20, die in Axialrichtung voneinander beabstandet sind, die Leitschaufeln 16 des Düsenrings 15 erstrecken.

[0020] Durch die integrale, monolithische Ausführung von Düsenring 15 und Einsatzstück 13 wird nicht nur der Düsenring am Lagergehäuse 9 zentriert und radial geführt, sondern vielmehr auch das Einsatzstück 13 zusammen mit dem Düsenring 15.

[0021] Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung greifen an einem Abschnitt des Zuströmgehäuses 11 des Turbinengehäuses 4 und an einem Abschnitt des Einsatzstücks 13, im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 am zweiten Deckring 20 des Düsenrings 15, der zusammen mit dem Einsatzstück 13 eine monolithische Baugruppe ausbildet, Federelemente 21 an, die das Einsatzstück 13 und damit den Düsenring 15 in Axialrichtung gegen das Lagergehäuse 9 drücken, also den Vorsprung 17 am ersten Deckring 18 des Düsenrings 15 in die Nut 19 des Lagergehäuses 9 axial drücken. Federelemente 21 positionieren demnach Einsatzstück 13 und Düsenring 15 in Axialrichtung.

[0022] Die Federelemente 21 sind an zapfenartigen Vorsprüngen 22 des Zuströmgehäuses 11 geführt.

[0023] Gemäss Fig. 2 ist stromabwärts des Turbinenrotors 5 zwischen dem Einsatzstück 13 und einem angrenzenden Abschnitt des Zuströmgehäuses 11 ein Dichtungselement 23 positioniert, um das Einsatzstück 13, insbesondere die monolithische Baugruppe aus Einsatzstück 13 und Düsenring 15, stromabwärts der Laufschaufeln 14 des Turbinenrotors 5 gegenüber dem Zuströmgehäuse 11 abzudichten.

[0024] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind demnach Einsatzstück 13 und Düsenring 15 als monolithische Baugruppe ausgeführt, wobei diese monolithische Baugruppe über einen Vorsprung 17 des Düsenrings 15 am Lagergehäuse 9 zentriert und radial geführt ist, und wobei Federelemente 21 diese monolithische Baugruppe in Axialrichtung positionieren, nämlich in Axialrichtung gegen das Lagergehäuse 9 drücken. Betriebsbedingte Verformungen des Zuströmgehäuses 11 des Turbinengehäuses 4 haben dann keinen Einfluss auf die Positionierung von Düsenring 15 und Einsatzstück 13, sodass dann stets ein exakter Spalt insbesondere zwischen den Laufschaufeln 14 des Turbinenrotors 5 und dem Einsatzstück 13 eingehalten werden kann, wodurch ein Anstreifen der Laufschaufeln 14 des Turbinenrotors 5 in das Einsatzstück 13 vermieden wird.

Bezugszeichenliste

[0025]

- 1 Turbolader
- 2 Turbine
- 3 Verdichter

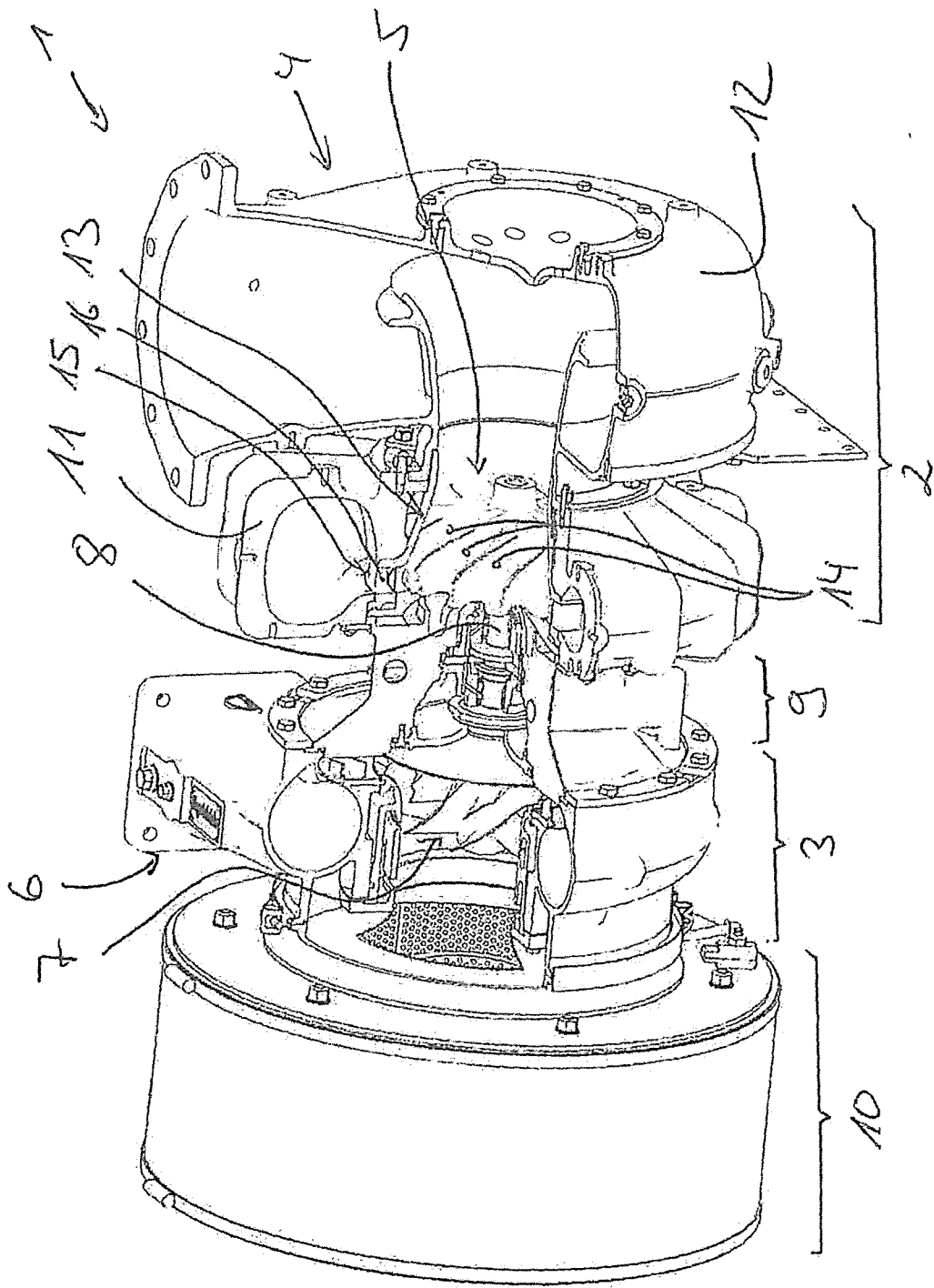
- 4 Turbinengehäuse
- 5 Turbinenrotor
- 6 Verdichtergehäuse
- 7 Verdichterroter
- 8 Welle
- 9 Lagergehäuse
- 10 Schalldämpfer
- 11 Zuströmgehäuse
- 12 Abströmgehäuse
- 13 Einsatzstück
- 14 Laufschaufel
- 15 Düsenring
- 16 Leitschaufeln
- 17 Vorsprung
- 18 Deckring
- 19 Nut
- 20 Deckring
- 21 Federelement
- 22 Vorsprung
- 23 Dichtungselement

Patentansprüche

1. Turbolader (1),
mit einer Turbine (2) zur Entspannung eines ersten Mediums,
mit einem Verdichter (3) zur Verdichtung eines zweiten Mediums unter Nutzung von in der Turbine (2) bei Entspannung des ersten Mediums gewonnener Energie,
wobei die Turbine (2) ein Turbinengehäuse (4) und einen Turbinenrotor (5) aufweist,
wobei der Verdichter (3) ein Verdichtergehäuse (6) und einen mit dem Turbinenrotor (5) über eine Welle (8) gekoppelten Verdichterroter (7) aufweist,
wobei das Turbinengehäuse (4) und das Verdichtergehäuse (6) jeweils mit einem zwischen denselben angeordneten Lagergehäuse (9), in welchem die Welle (8) gelagert ist, verbunden sind,
wobei das Turbinengehäuse (4) ein Zuströmgehäuse (10), einen Düsenring (15) mit Leitschaufeln (16) sowie ein Einsatzstück (13) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenring (15) über einen Vorsprung (17) am Lagergehäuse (9) zentriert und radial geführt ist.
2. Turbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung (17) des Düsenrings (15) in eine Nut (19) im Lagergehäuse (9) eingreift.
3. Turbolader nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorsprung (17) des Düsenrings (15) an einem ersten Deckring (18) des Düsenrings (15) ausgebildet ist.
4. Turbolader nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenring (15) einen zweiten Deckring (20) aufweist, wobei sich zwischen dem ersten Deckring (18) und dem zweiten Deckring (20) Leitschaufeln (16) des Düsenrings (15) erstrecken.
5. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenring (15) und das Einsatzstück (13) integral ausgeführt sind.

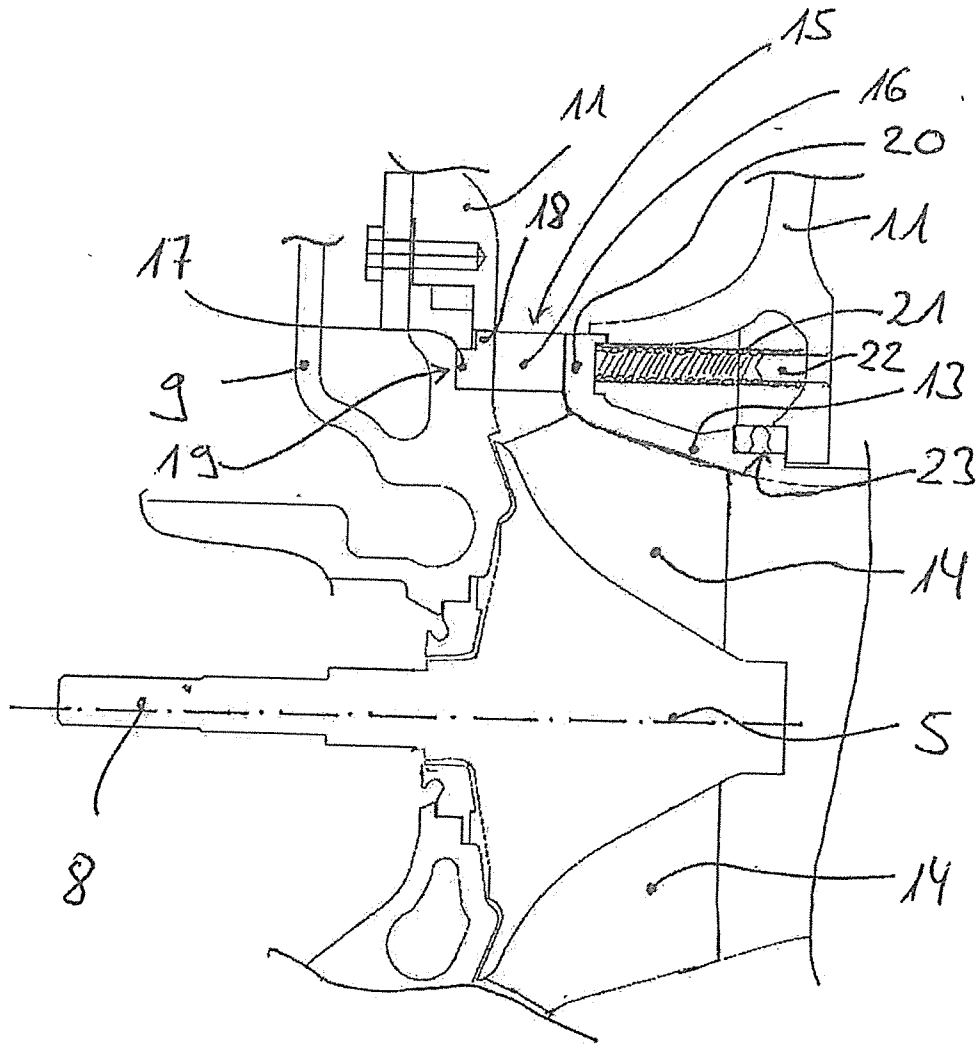
CH 713 305 A2

6. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenring (15) und das Einsatzstück (13) als monolithische Baugruppe ausgeführt sind.
7. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Abschnitt des Zuströmgehäuses (11) und an einem Abschnitt des Einsatzstücks (13) Federelemente (21) angreifen, die das Einsatzstück (21) und den Düsenring (15) in Richtung auf das Lagergehäuse (9) drücken.
8. Turbolader nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (21) das Einsatzstück (13) und den Düsenring (15) axial positionieren.
9. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass stromabwärts des Turbinenrotors (5) zwischen dem Zuströmgehäuse (11) und dem Einsatzstück (13) ein Dichtungselement (23) positioniert ist.



F. J. A

STAND DER TECHNIK



2 ↗

Fig. 2

3/3

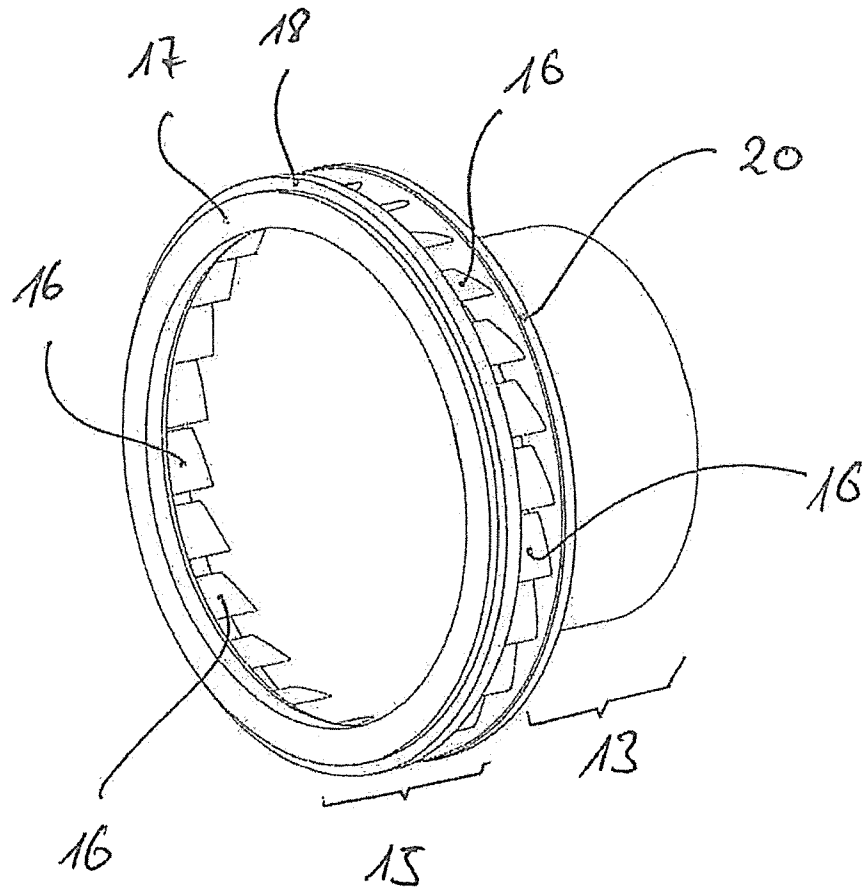


Fig. 3