



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 707 584 A2

(51) Int. Cl.: F02C 6/12 (2006.01)  
F02C 7/06 (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

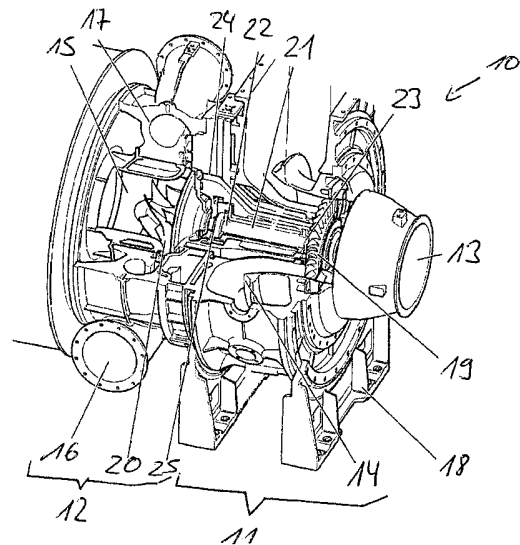
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

|                                |                                 |                 |  |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------|--|
| (21) Anmeldenummer:            | 00180/14                        | (71) Anmelder:  | MAN Diesel & Turbo SE, Stadtbachstrasse 1<br>86153 Augsburg (DE)               |
| (22) Anmeldedatum:             | 11.02.2014                      | (72) Erfinder:  | Klaus-Peter Ebel, 86554 Osterzhausen (DE)                                      |
| (43) Anmeldung veröffentlicht: | 15.08.2014                      | (74) Vertreter: | Rentsch Partner AG, Fraumünsterstrasse 9,<br>Postfach 2441<br>8022 Zürich (CH) |
| (30) Priorität:                | 15.02.2013<br>DE 102013002605.9 |                 |  |

(54) **Turbolader und Axiallagerscheibe für einen Turbolader.**

(57) Turbolader, mit einer einen beschauften Turbinenrotor (19) und ein Turbinengehäuse (18) aufweisenden Turbine (11) zur Entspannung von Abgas und mit einem einen beschauften Verdichterrotor (20) und ein Verdichtergehäuse (17) aufweisenden Verdichter (12) zur Verdichtung von Ladeluft, wobei der Verdichterrotor (20) ausgehend vom Turbinenrotor (19) antreibbar und hierzu mit dem Turbinenrotor (19) über eine ein Axiallager (25) aufweisende Welle (21) gekoppelt ist, wobei das Axiallager (25) eine Axiallagerscheibe aufweist und wobei die Axiallagerscheibe aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Turbolader nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Axiallagerscheibe für einen Turbolader.

**[0002]** Der grundsätzliche Aufbau eines Turboladers ist hinlänglich bekannt. So verfügt ein Turbolader über eine Turbine zur Entspannung von Abgas und über einen Verdichter zur Verdichtung der Ladeluft. Die Turbine eines Turboladers verfügt über einen beschaukelten Turbinenrotor und ein Turbinengehäuse. Der Verdichter verfügt über einen beschaukelten Verdichterroter und ein Verdichtergehäuse. Der Verdichterroter des Verdichters ist ausgehend vom Turbinenrotor der Turbine antreibbar und hierzu mit dem Turbinenrotor über eine ein Axiallager aufweisende Welle gekoppelt. Das Axiallager umfasst eine Axiallagerscheibe, die nach dem Stand der Technik aus Bronze oder einem anderen metallischen Werkstoff gefertigt ist.

**[0003]** Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Turbolader und eine neuartige Axiallagerscheibe für einen Turbolader zu schaffen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch einen Turbolader nach Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäss ist die Axiallagerscheibe aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt. Beim erfindungsgemässen Turbolader ist die Axiallagerscheibe aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt. Hierdurch kann die Lebensdauer der Axiallagerscheibe des Axiallagers erhöht werden. Wartungsintervalle des Turboladers können verlängert werden.

**[0005]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Axiallagerscheibe aus einem mit Kohlestofffasern verstärkten, keramischen Werkstoff gefertigt. Vorzugsweise ist die Axiallagerscheibe aus einem mit Kohlenstofffasern verstärkten Siliziumcarbid Werkstoff gefertigt. Die Verwendung dieser Werkstoffe für die Axiallagerscheibe ist besonders bevorzugt, da dieselben besonders verschleissresistent sind.

**[0006]** Nach einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind in die Axiallagerscheibe Ölführnuten eingebracht. Über die Ölführnuten kann Kühlöl und/oder Schmieröl einfach und zuverlässig im Bereich des Axiallagers geführt werden.

**[0007]** Die erfindungsgemässe Axiallagerscheibe für einen Turbolader ist in Anspruch 5 definiert.

**[0008]** Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ausführungsbeispiele der Erfindung werden, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: einen Ausschnitt aus einem Turbolader in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2: ein Detail des Turboladers der Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung.

**[0009]** Die hier vorliegende Erfindung betrifft einen Turbolader einer Brennkraftmaschine, insbesondere einen Turbolader einer Schiffsdieselmotorenmaschine.

**[0010]** Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Turbolader 10, wobei der Turbolader 10 eine Turbine 11 zur Entspannung von Abgas und einen Verdichter 12 zur Verdichtung von Ladeluft umfasst.

**[0011]** Zu entspannendes Abgas ist der Turbine 11 über einen Abgaseinlass 13 zuführbar. Entspanntes Abgas ist von der Turbine 11 über einen Abgasauslass 14 abführbar.

**[0012]** Zu verdichtende Ladeluft ist dem Verdichter 12 über einen Lufteinlass 15 zuführbar. Verdichtete Ladeluft ist vom Verdichter 12 über einen Ladeluftauslass 16 abführbar ist.

**[0013]** Der Lufteinlass 15 und der Ladeluftauslass 16 werden von einem statorseitigen Verdichtergehäuse 17 des Verdichters 12 bereitgestellt.

**[0014]** Der Abgaseinlass 13 und der Abgasauslass 14 werden von einem statorseitigen Turbinengehäuse 18 der Turbine 11 bereitgestellt.

**[0015]** Die Turbine 11 umfasst neben dem statorseitigen Turbinengehäuse 18 über einen beschaukelten Turbinenrotor 19. Der Turbinenrotor 19 ist im Turbinengehäuse 18 drehbar gelagert.

**[0016]** Der Verdichter 12 verfügt neben dem statorseitigen Verdichtergehäuse 17 über einen beschaukelten Verdichterroter 20, der in dem Verdichtergehäuse 17 drehbar gelagert ist.

**[0017]** Der Verdichterroter 20 ist ausgehend vom Turbinenrotor 19 antreibbar, wobei der Turbinenrotor 19 und der Verdichterroter 20 über eine Welle 21 gekoppelt sind, um den Verdichterroter 20 ausgehend vom Turbinenrotor 19 anzutreiben. Zur Lagerung der Welle 21 ist eine verdichterseitige Lagerbuchse 22 und eine turbinen-seitige Lagerbuchse 23 vorhanden, die in einem Lagergehäuse 24 aufgenommen sind.

**[0018]** Die Lagerung für die Welle 21, welche den Turbinenrotor 19 mit dem Verdichterroter 20 koppelt, verfügt über ein Axiallager 25. Das Axiallager 25 wirkt mit einem Widerlager 26 zusammen, wobei zwischen dem Axiallager 25 und dem Widerlager 26 einerseits eine Axiallagerscheibe 27 und andererseits ein Stützring 28 positioniert ist.

## CH 707 584 A2

**[0019]** Die Axiallagerscheibe 27 ist im Sinne der Erfindung aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt. Insbesondere ist die Axiallagerscheibe 27 aus einem mit Kohlestofffasern verstärkten, keramischen Werkstoff, besonders bevorzugt aus mit Kohlestofffasern verstärktem Siliziumcarbid Werkstoff gefertigt.

**[0020]** Ein solcher mit Kohlestofffasern verstärkter Siliziumcarbid Werkstoff verfügt über eine hohe Verschleissunanfälligkeit und eignet sich besonders bevorzugt zur Ausbildung der Axiallagerscheibe 27.

**[0021]** Bevorzugt findet ein kohlestofffaserverstärkter Siliziumcarbid Werkstoff mit folgenden Eigenschaften Verwendung: Dichte: 1,8–2,8 g/cm<sup>3</sup>; Bruchdehnung: 0,05–0,8%; Hochtemperaturbeständigkeit bis 1350 °C; Wärmedehnung: 1,5–3,8 10<sup>-6</sup>/K; Koeffizient der Thermoschockbeständigkeit: 46–83 kW/m; Spezifische Wärmekapazität: 0,6–1,7 J/g\*K; Wärmeleitfähigkeit: 20–125 W/m\*K.

**[0022]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind in die Axiallagerscheibe 27 aus dem kohlestofffaserverstärkten Siliziumcarbid Werkstoff Ölführnuten 29 eingebracht. Über diese Ölführnuten 29 kann das Axiallager 24 definiert und gezielt mit Öl zur Schmierung und/oder Kühlung versorgt werden.

**[0023]** Gemäss Fig. 2 erstrecken sich diese Ölführnuten 29 in Radialrichtung der Axiallagerscheibe 27, wobei die Ölführnuten 29 über den Umfang der Axiallagerscheibe 27 gleichverteilt positioniert sind.

**[0024]** In Fig. 2 sind insgesamt zehn Ölführnuten über den Umfang der Axiallagerscheibe 27 gleichverteilt angeordnet. Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine exemplarische Anzahl von Ölführnuten 29. Es können auch sechs oder acht Ölführnuten über den Umfang der Axiallagerscheibe 27 gleichverteilt angeordnet sein.

### Bezugszeichenliste

#### [0025]

- 10 Turbolader
- 11 Turbine
- 12 Verdichter
- 13 Abgaseinlass
- 14 Abgasauslass
- 15 Lufteinlass
- 16 Ladeluftauslass
- 17 Verdichtergehäuse
- 18 Turbinengehäuse
- 19 Turbinenrotor
- 20 Verdichterroter
- 21 Welle
- 22 Lagerbuchse
- 23 Lagerbuchse
- 24 Lagergehäuse
- 25 Axiallager
- 26 Widerlager
- 27 Axiallagerscheibe
- 28 Axiallagerring
- 29 Ölführnut

### Patentansprüche

1. Turbolader, mit einer einen beschauften Turbinenrotor (19) und ein Turbinengehäuse (18) aufweisenden Turbine (11) zur Entspannung von Abgas und mit einem einen beschauften Verdichterroter (20) und ein Verdichtergehäuse (17)

## CH 707 584 A2

aufweisen Verdichter (12) zur Verdichtung von Ladeluft, wobei der Verdichterroter (20) ausgehend vom Turbinenrotor (19) antreibbar und hierzu mit dem Turbinenrotor (19) über eine ein Axiallager (25) aufweisende Welle (21) gekoppelt ist, wobei das Axiallager (25) eine Axiallagerscheibe (27) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Axiallagerscheibe (27) aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt ist.

2. Turbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Axiallagerscheibe (27) aus einem mit Kohlestofffasern verstärkten, keramischen Werkstoff gefertigt ist.
3. Turbolader nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Axiallagerscheibe (27) aus einem mit Kohlestofffasern verstärkten Siliziumcarbid Werkstoff gefertigt ist.
4. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in die Axiallagerscheibe (27) Ölführnuten (29) eingebracht sind.
5. Axiallagerscheibe für einen Turbolader, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe aus einem Faserverbundwerkstoff gefertigt ist.
6. Axiallagerscheibe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe aus einem mit Kohlestofffasern verstärkten, keramischen Werkstoff gefertigt ist.
7. Axiallagerscheibe nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass dieselbe aus einem mit Kohlestofffasern verstärkten Siliziumcarbid Werkstoff gefertigt ist.
8. Axiallagerscheibe nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in dieselbe Ölführnuten (29) eingebracht sind.

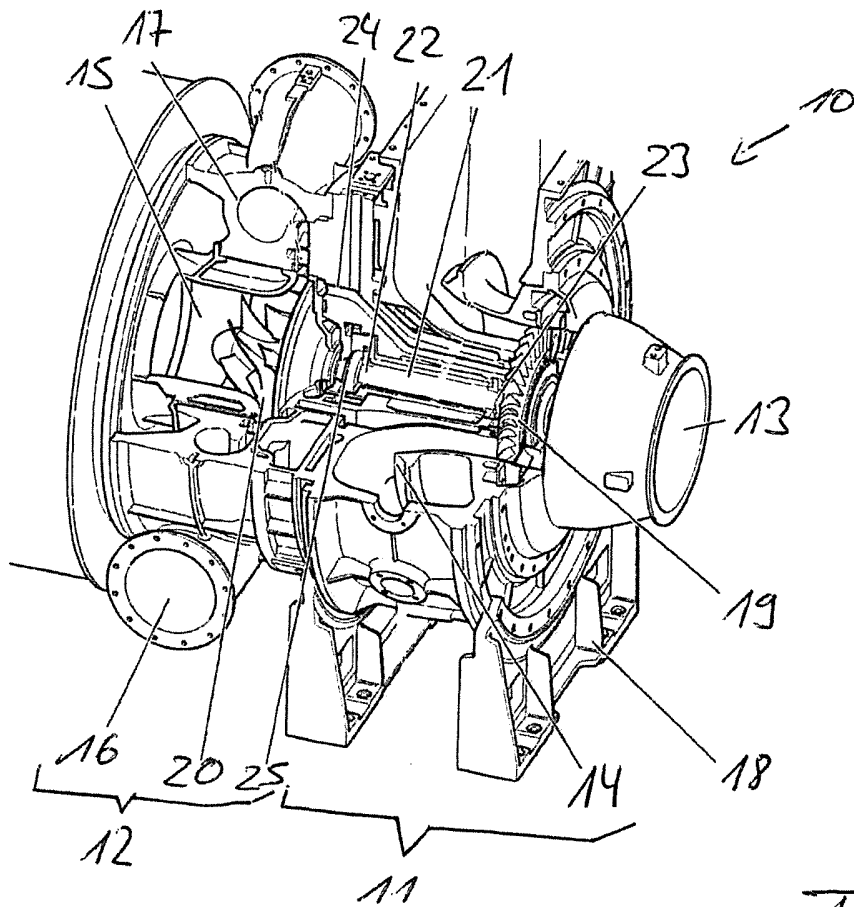


Fig. 1

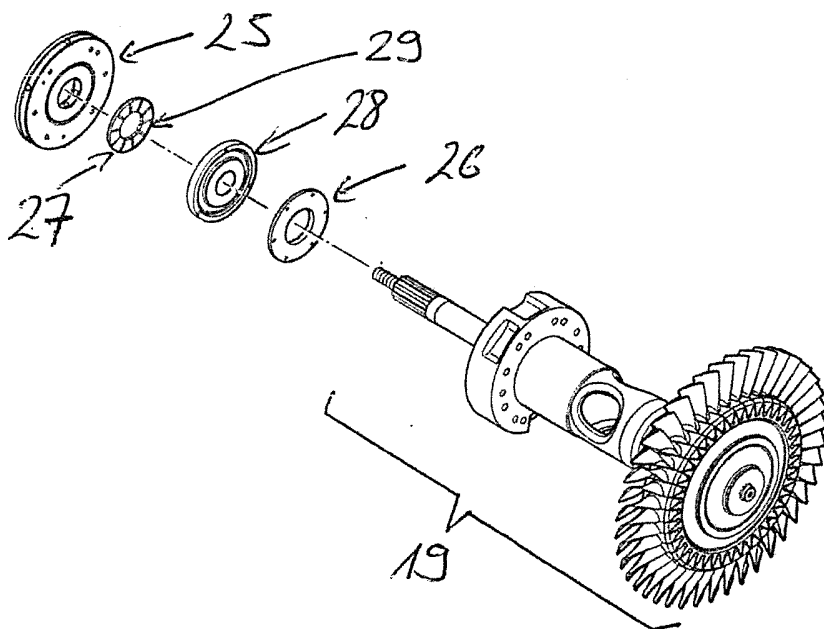


Fig. 2