



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 714 157 A2

(51) Int. Cl.: F02C 6/12 (2006.01)  
F01D 25/24 (2006.01)  
F04D 29/40 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00989/18

(22) Anmeldedatum: 14.08.2018

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2019

(30) Priorität: 06.09.2017  
DE 10 2017 120 506.3

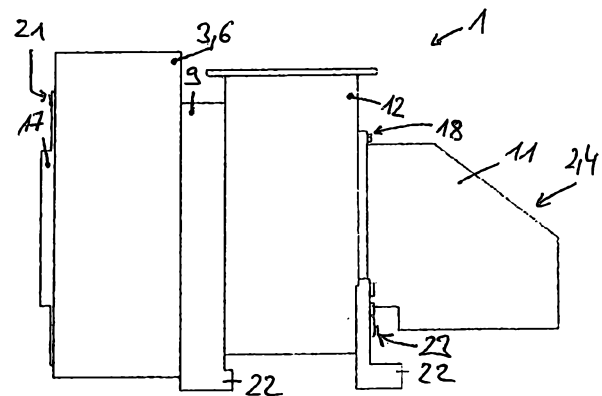
(71) Anmelder:  
MAN Energy Solutions SE, Stadtbachstrasse 1  
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:  
Oswald Löwlein, 89213 Neu-Ulm (DE)

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

(54) Turbolader.

(57) Turbolader (1), mit einer Turbine zur Entspannung eines ersten Mediums, wobei die Turbine einen Turbinenrotor und ein Turbinengehäuse aus einem Zuströmgehäuse (11) und einem Abströmgehäuse (12) aufweist, mit einem Verdichter (3) zur Verdichtung eines zweiten Mediums unter Nutzung von in der Turbine bei Entspannung des ersten Mediums gewonnener Energie, wobei der Verdichter (3) einen mit dem Turbinenrotor über eine Welle gekoppelten Verdichterrotor, ein Verdichtergehäuse (6) und einen Ansaugstutzen/Einsatzstück (17) aufweist, mit einem Lagergehäuse (9), in welchem die den Turbinenrotor und den Verdichterrotor koppelnde Welle gelagert ist, mit Schraubverbindungen, über die das Zuströmgehäuse (11) und das Abströmgehäuse (12) der Turbine, das Verdichtergehäuse (6) und der Ansaugstutzen (17), sowie das Lagergehäuse (9) mit dem Turbinengehäuse und dem Verdichtergehäuse (6) verbunden sind. Turbinenseitige Schrauben (18) und verdichterseitige Schrauben (21) sind zur Ausbildung von entsprechenden Schraubverbindungen identisch ausgeführt.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turbolader.

[0002] Ein Turbolader verfügt über eine Turbine zur Entspannung eines ersten Mediums sowie über einen Verdichter zur Verdichtung eines zweiten Mediums. Die Turbine des Turboladers verfügt über ein Turbinengehäuse und einen Turbinenrotor. Der Verdichter des Turboladers verfügt über ein Verdichtergehäuse und einen Verdichterroter. Der Turbinenrotor und der Verdichterroter sind über eine Welle miteinander verbunden, die in einem Lagergehäuse des Turboladers drehbar gelagert ist. Das Lagergehäuse des Turboladers ist sowohl mit dem Turbinengehäuse als auch mit dem Verdichtergehäuse verbunden. Die Turbine eines Turboladers kann als Axialturbine oder auch als Radialturbine ausgeführt sein. Ebenso kann der Verdichter eines Turboladers als Axialverdichter oder als Radialverdichter ausgeführt sein.

[0003] Das Turbinengehäuse der Turbine eines Turboladers verfügt über ein Zuströmgehäuse und ein Abströmgehäuse. Das Zuströmgehäuse des Turbinengehäuses und das Abströmgehäuse des Turbinengehäuses der Turbine sind über Schrauben miteinander verbunden.

[0004] Dann, wenn die Turbine als Radialturbine ausgeführt ist, ist das Zuströmgehäuse des Turbinengehäuses zwischen dem Abströmgehäuse des Turbinengehäuses und dem Lagergehäuse anordnet, sodass dann das Lagergehäuse mit dem Zuströmgehäuse des Turbinengehäuses über weitere Schrauben verbunden ist.

[0005] Dann, wenn die Turbine als Axialturbine ausgeführt ist, ist das Abströmgehäuse des Turbinengehäuses zwischen dem Lagergehäuse und dem Zuströmgehäuse des Turbinengehäuses positioniert, sodass dann das Abströmgehäuse des Turbinengehäuses mit dem Lagergehäuse über Schrauben verbunden ist.

[0006] Ein Ansaugstutzen oder ein Einsatzstück des Verdichters ist über weitere Schrauben mit dem Verdichtergehäuse verbunden, wobei über den Ansaugstutzen oder das Einsatzstück Luft vom Verdichter zur Verdichtung angesaugt wird.

[0007] Ferner ist es bekannt, einen Turbolader über Aufstellfüsse an einem Maschinenfundament oder an einer Brennkraftmaschine zu montieren. Diese Aufstellfüsse können mit dem Turbinengehäuse und/oder dem Lagergehäuse und/oder dem Verdichtergehäuse über Schrauben verbunden sein.

[0008] Bei aus der Praxis bekannten Turboladern kommen im Bereich jeder der oben genannten Schraubverbindungen individuell angepasste Schrauben zum Einsatz. Da es sich bei diesen Schrauben um sicherheitsrelevante Bauteile handelt, die im Schadenfalls ein Austreten von Bauteilen aus dem Turbolader verhindern sollen, handelt es sich bei den verwendeten Schrauben jeweils um sogenannte Konstruktionsschrauben mit erhöhten Anforderungen, aufwendigen Prüfungen und dergleichen, wodurch Kosten des Turboladers steigen.

[0009] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen neuartigen Turbolader zu schaffen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch einen Turbolader nach Anspruch 1 gelöst. Turbinenseitige Schrauben und verdichterseitige Schrauben zur Ausbildung von entsprechenden Schraubverbindungen sind identisch ausgeführt.

[0011] Mit der hier vorliegenden Erfindung wird erstmals vorgeschlagen, an einem Verdichter und an einer Turbine eines Turboladers identische Schrauben zu nutzen, um entsprechende Schraubverbindungen im Bereich des Verdichters sowie der Turbine auszubilden. Hierdurch wird die Anzahl an Gleichteilen des Turboladers erhöht. Entsprechende Schrauben können dann in höheren Stückzahlen gefertigt werden, wodurch Kosten gesenkt werden können.

[0012] Vorzugsweise sind Schrauben zur Verbindung des Turbinenzuströmgehäuses und des Turbinenabströmgehäuses und Schrauben zur Verbindung des Verdichtergehäuses und des Ansaugstutzens oder des Einsatzstückes identisch ausgeführt. Dies ist zur Verwendung einer möglichst grossen Anzahl identischer Schrauben und zur Reduzierung von Kosten besonders bevorzugt.

[0013] Vorzugsweise sind ferner auch Schrauben zur Befestigung des Lagergehäuses am Turbinengehäuse und/oder Schrauben zur Befestigung des Lagergehäuses am Verdichtergehäuse und/oder Schrauben zur Befestigung von Aufstellfüssen des Turboladers am Turbinengehäuse und/oder Lagergehäuse und/oder Verdichtergehäuse identisch ausgeführt. Hiermit kann die Anzahl identischer Schrauben und damit die Anzahl von Gleichteilen weiter erhöht werden. Kosten können weiter reduziert werden.

[0014] 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 ersten Turbolader,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Turboladers,

Fig. 3 ein Detail des Turboladers der Fig. 2;

Fig. 4 ein weiteres Detail des Turboladers der Fig. 2; und

Fig. 5 ein weiteres Detail des Turboladers der Fig. 2.

**[0015]** Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines ersten Turboladers 1. Der 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. Die Turbine 2 verfügt 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. Ferner zeigt Fig. 1 einen verdichterseitigen Schalldämpfer 10.

**[0016]** Das Turbinengehäuse 4 der Turbine 2 umfasst ein Zuströmgehäuse 11 und ein Abströmgehäuse 12. Über das Zuströmgehäuse 11 kann das im Bereich der Turbine 2 zu entspannende erste Medium dem Turbinenrotor 5 zugeführt werden. Über das Abströmgehäuse 12 strömt im Bereich des Turbinenrotors 5 entspanntes erstes Medium von der Turbine 2 weg.

**[0017]** Das Turbinengehäuse 4 umfasst neben dem Zuströmgehäuse 11 und dem Abströmgehäuse 12 ein Einsatzstück 13, wobei das Einsatzstück 13 insbesondere im Bereich des Zuströmgehäuses 11 verläuft, und zwar benachbart zum Turbinenrotor 5 radial aussen angrenzend an Laufschaufeln 14 des Turbinenrotors 5. Das Turbinengehäuse 4 umfasst weiterhin einen Düsenring 15. Der Düsenring 15 wird auch als Turbinenleitapparat bezeichnet. Ferner zeigt Fig. 1 im Verbindungsbereich von Zuströmgehäuse 11 und Lagergehäuse 9 einen Dichtdeckel 16. Der Dichtdeckel 16 wird auch als Lagergehäusedeckel oder Hitzeschild bezeichnet.

**[0018]** Ferner zeigt Fig. 1 verdichterseitig einen Ansaugstutzen/Einsatzstück 17, über den der Verdichter 3 Luft vom Schalldämpfer 10 ansaugt.

**[0019]** Bei dem Turbolader der Fig. 1 ist die Turbine 2 als Radialturbine ausgeführt. In diesem Fall ist dann das Zuströmgehäuse 11 der Turbine 2 zwischen dem Lagergehäuse 9 und dem Abströmgehäuse 12 positioniert. Fig. 1 kann entnommen werden, dass das Zuströmgehäuse 11 der Turbine 2 und das Abströmgehäuse 12 derselben über Schrauben 18 verbunden sind. Das Lagergehäuse 9 ist mit dem Zuströmgehäuse 11 der Turbine 2 über Schrauben 19 verbunden, und zwar unter Ausbildung einer Spannpratzenverbindung. Ferner ist das Lagergehäuse 9 mit dem Verdichtergehäuse 6 über Schrauben 20 verbunden, ebenfalls unter Ausbildung einer Spannpratzenverbindung. Ferner ist der Ansaugstutzen/Einsatzstück 17 mit dem Verdichtergehäuse 6 über Schrauben 21 verbunden.

**[0020]** Einen weiteren Turbolader 1 zeigt Fig. 2, wobei beim Turbolader 1 der Fig. 2 die Turbine 2 als Axialturbine ausgeführt ist. In diesem Fall ist dann das Abströmgehäuse 12 des Turbinengehäuses 4 der Turbine 2 zwischen dem Lagergehäuse 9 und dem Zuströmgehäuse 11 angeordnet. Fig. 2 zeigt Schrauben 18, die der Verbindung von Zuströmgehäuse 11 und Abströmgehäuse 12 der Axialturbine 2 der Fig. 2 dienen. Ferner zeigt Fig. 2 Schrauben 21, die der Verbindung des Verdichtergehäuses 6 mit dem Ansaugstutzen/Einsatzstück 17 dienen. Die Schrauben 19, 20, über die das Lagergehäuse 9 mit dem Verdichtergehäuse 6 und dem Turbinengehäuse 4 verbunden ist, sind in Fig. 2 nicht gezeigt. Fig. 2 zeigt jedoch Aufstellfüsse 22, die dem Aufstellen des Turboladers 1 der Fig. 2 auf einem Maschinenfundament oder auf Baugruppen einer Brennkraftmaschine dienen. Dabei ist ein turbinenseitiger Aufstellfuss 22 über Schrauben 23 mit dem Turbinengehäuse 4 verbunden, nämlich mit dem Abströmgehäuse 12 des Turbinengehäuses 4.

**[0021]** Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung sind turbinenseitige Schrauben und verdichterseitige Schrauben zur Ausbildung von entsprechenden Schraubverbindungen identisch ausgeführt.

**[0022]** Dadurch kann die Anzahl identischer Schrauben und damit die Anzahl von Gleichteilen an einem Turbolader 1 erhöht werden. Kosten können hierdurch reduziert werden.

**[0023]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung sind die Schrauben 18 zur Verbindung des Zuströmgehäuses 11 und Abströmgehäuses 12 des Turbinengehäuses 4 der Turbine 2 sowie Schrauben 21 zur Verbindung des Verdichtergehäuses 6 und des Ansaugstutzens 17 identisch ausgeführt. So zeigen Fig. 3 und 5 Details der Schraubverbindungen unter Verwendung der Schrauben 18 und 21, also einerseits eine Schraubverbindung zwischen Zuströmgehäuse 11 und Abströmgehäuse 12 des Turbinengehäuses 4 der Turbine 2 des Turboladers 1 der Fig. 2 und andererseits eine Schraubverbindung unter Verwendung der Schraube 21 zwischen Verdichtergehäuse 6 und Ansaugstutzen/Einsatzstück 17. Diese Schrauben 18, 21 sind identisch ausgeführt. Dieselben verfügen demnach über identische Gewindedurchmesser, identische Gewindelängen und sind aus identischen Werkstoffen gefertigt. Es gibt keinerlei Unterschiede zwischen diesen Schrauben 18, 21.

**[0024]** Vorzugsweise sind ferner auch die Schrauben 23, die der Befestigung der Aufstellfüsse 22 am Abströmgehäuse 12 des Turbinengehäuses 4 der Turbine 2 der Fig. 2 dienen, identisch ausgeführt wie die Schrauben 21 und 18. Fig. 4 zeigt ein Detail dieser Schraubverbindung zwischen dem Abströmgehäuse 12 des Turbinengehäuses 4 und den Aufstellfüssen 22 unter Verwendung der Schrauben 23.

**[0025]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung sind auch die Schrauben 19, welche der Befestigung des Lagergehäuses 9 am Turbinengehäuse 4 dienen, sowie die Schrauben 20, die der Verbindung des Lagergehäuses 9 am Verdichtergehäuse

6 dienen, identisch ausgeführt wie die Schrauben 21, 18 und 23. So können eine Vielzahl identischer Schrauben genutzt werden, um die Schraubverbindungen am Turbolader 1 auszubilden. Hierdurch wird die Anzahl an Gleichteilen erhöht. Kosten werden reduziert.

[0026] Vorzugsweise sind die identisch ausgeführten Schrauben als warmfeste Schrauben ausgeführt.

[0027] Es liegt demnach im Sinne der hier vorliegenden Erfindung, zur Ausbildung unterschiedlichster Schraubverbindungen an einem Turbolader 1 identische Schrauben zu nutzen, und zwar sowohl zur Ausbildung von Schraubverbindungen im Bereich der Turbine 2 als auch zur Ausbildung von Schraubverbindungen im Bereich des Verdichters 3.

### Bezugszeichenliste

#### [0028]

- 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 Dichtdeckel
- 17 Ansaugstutzen/Einsatzstück
- 18 Schraube
- 19 Schraube
- 20 Schraube
- 21 Schraube
- 22 Aufstellfuss
- 23 Schraube

### Patentansprüche

1. Turbolader (1),  
mit einer Turbine (2) zur Entspannung eines ersten Mediums, wobei die Turbine (2) einen Turbinenrotor (5) und ein Turbinengehäuse (4) aus einem Zuströmgehäuse (11) und einem Abströmgehäuse (12) aufweist,  
mit einem Verdichter (3) zur Verdichtung eines zweiten Mediums unter Nutzung von in der Turbine (2) bei Entspannung des ersten Mediums gewonnener Energie, wobei der Verdichter (3) einen mit dem Turbinenrotor (5) über eine Welle (8) gekoppelten Verdichterroter (7), ein Verdichtergehäuse (6) und einen Ansaugstutzen/Einsatzstück (17) aufweist,  
mit einem Lagergehäuse (9), in welchem die den Turbinenrotor (5) und den Verdichterroter (7) koppelnde Welle (8) gelagert ist,

## CH 714 157 A2

mit Schraubverbindungen, über die das Zuströmgehäuse (11) und das Abströmgehäuse (12) der Turbine, das Verdichtergehäuse (6) und der Ansaugstutzen/Einsatzstück (17), sowie das Lagergehäuse (9) mit dem Turbinengehäuse (4) und dem Verdichtergehäuse (6) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass turbinenseitige Schrauben (18, 19, 23) und verdichterseitige Schrauben (20, 21) zur Ausbildung von entsprechenden Schraubverbindungen identisch ausgeführt sind.

2. Turbolader nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schrauben (18) zur Verbindung des Zuströmgehäuses (11) des Turbinengehäuses (4) und des Abströmgehäuses (12) des Turbinengehäuses (4) und Schrauben (21) zur Verbindung des Verdichtergehäuses (6) und des Ansaugstutzens/Einsatzstück (17) identisch ausgeführt sind.
3. Turbolader nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ferner Schrauben (23) zur Befestigung von Aufstellfüßen (22) am Turbinengehäuse (4) und/oder Lagergehäuse (9) und/oder Verdichtergehäuse (6) identisch ausgeführt sind.
4. Turbolader nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass ferner Schrauben (19) zur Befestigung des Lagergehäuses (9) am Turbinengehäuse (4) identisch ausgeführt sind.
5. Turbolader nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ferner Schrauben (20) zur Befestigung des Lagergehäuses (9) am Verdichtergehäuse (6) identisch ausgeführt sind.
6. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass identisch ausgeführte Schrauben (18, 19, 20, 21, 23) als warmfeste Schrauben ausgeführt sind.
7. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass identisch ausgeführte Schrauben (18, 19, 20, 21, 23) identische Gewindedurchmesser und identische Gewindelängen aufweisen und aus identischen Werkstoffen gefertigt sind.

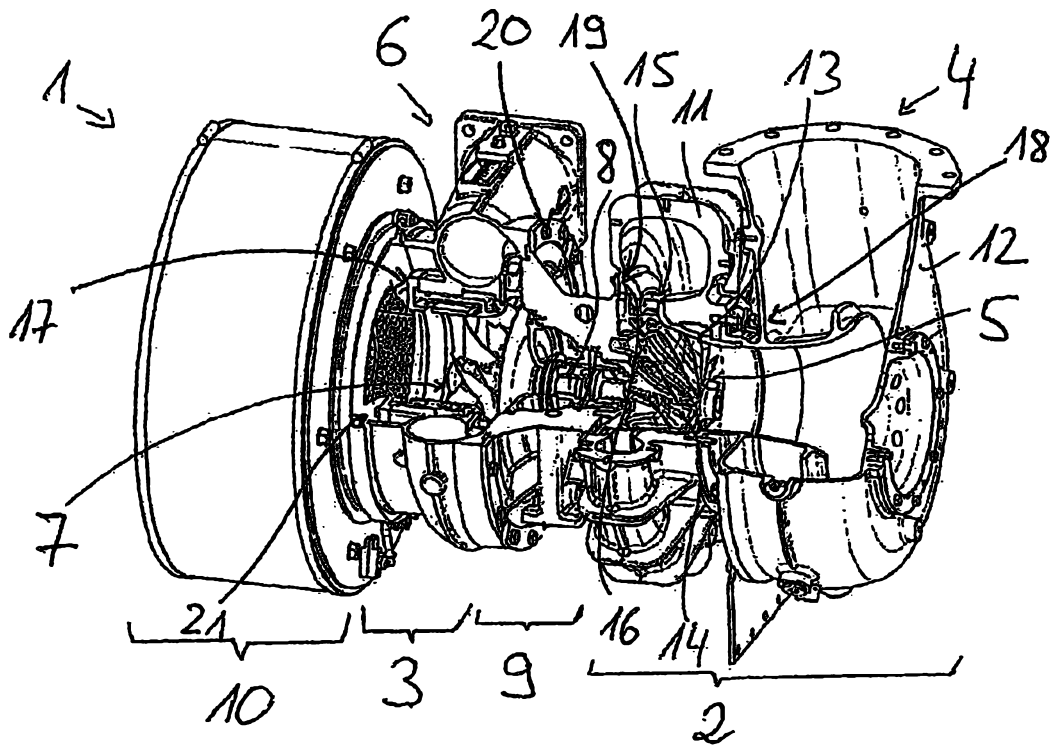


Fig. 1

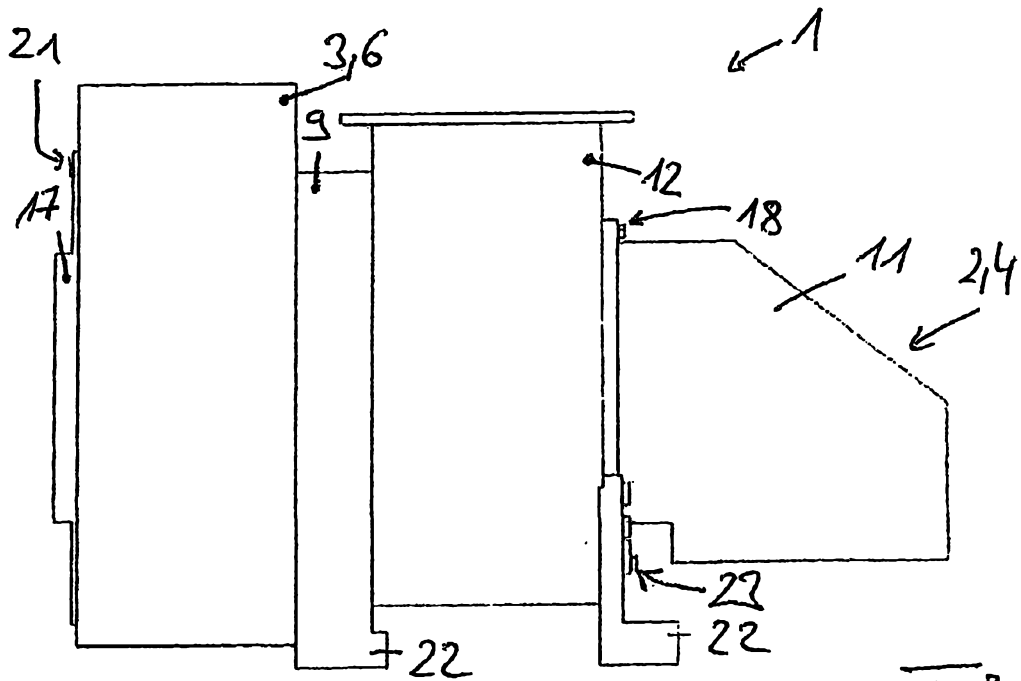


Fig. 2

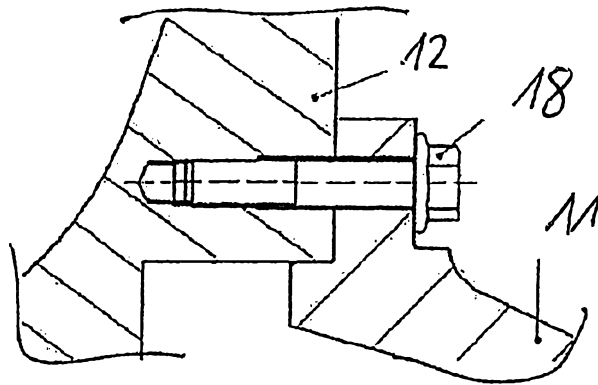


Fig. 3

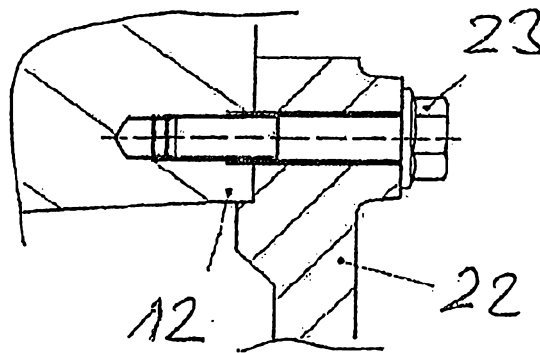


Fig. 4

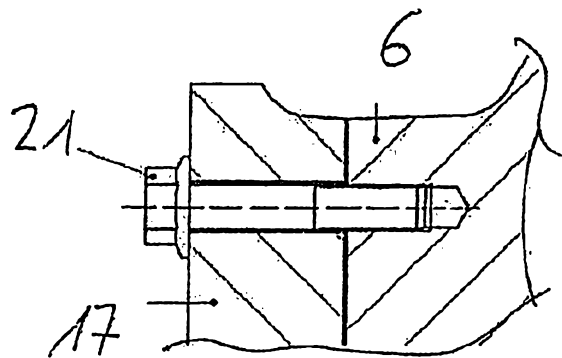


Fig. 5