



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 716 177 B1

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

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00330/20

(22) Anmeldedatum: 19.03.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.11.2020

(30) Priorität: 08.05.2019  
DE 10 2019 111 899.9

(24) Patent erteilt: 15.02.2023

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.02.2023

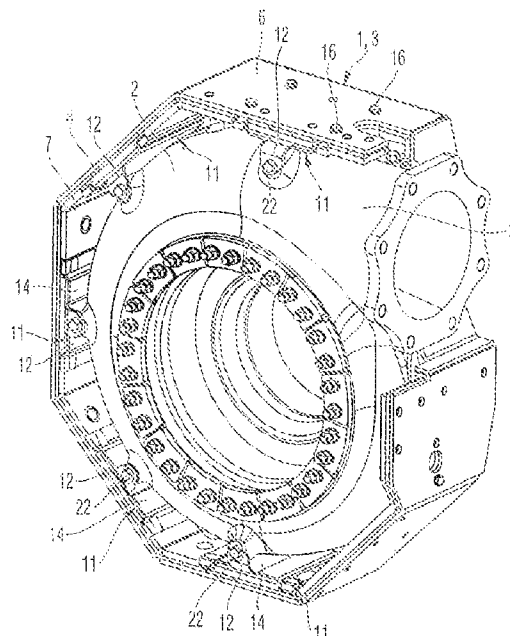
(73) Inhaber:  
MAN Energy Solutions SE, Stadtbachstraße 1  
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:  
Steffen Braun, 86159 Augsburg (DE)  
Daniel Albrecht, 86159 Augsburg (DE)  
Harald Denkel, 86674 Baar (DE)  
Stefan Weihard, 86152 Augsburg (DE)  
Bernd Haas, 86356 Neusäss (DE)  
Johannes Niebuhr, 86159 Augsburg (DE)  
Urban Spatz, 86356 Neusäss (DE)

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

(54) **Turbolader mit einer Verschalung.**

(57) Turbolader mit einer Verschalung (1), welche ein zu verschalendes Gehäuse (2) des Turboladers zumindest abschnittsweise umgibt. Mit einem ersten Verschalungskörper (3), der ausgehend von einer ersten Seite des zu verschalenden Gehäuses (2) in axialer Richtung auf das Gehäuse (2) aufschiebbar ist, wobei der erste Verschalungskörper (3) mindestens ein axiales Verschalungssegment, welches sich axial außen angrenzend an die erste Seite an das Gehäuse anschließt, und mehrere radiale Verschalungssegmente (6, 7, 8), welche sich radial außen an das Gehäuse anschließen, aufweist. Mit einem zweiten Verschalungskörper, der ausgehend von einer zweiten Seite des zu verschalenden Gehäuses (2) in axialer Richtung auf das Gehäuse (2) aufschiebbar ist, wobei der zweite Verschalungskörper mindestens eines axiales Verschalungssegment, welches sich axial außen angrenzend an die zweite Seite an das Gehäuse anschließt, und mindestens ein radiales Verschalungssegment, welches sich radial außen an das Gehäuse anschließt, den ersten Verschalungskörper (3) radial außen abschnittsweise überdeckt und mit dem ersten Verschalungskörper (3) verbunden ist, aufweist. Mit mehreren Trägern (11), wobei jeder Träger (11) erste Abschnitte (12) aufweist, über die der jeweilige Träger (11) an dem zu verschalenden Gehäuse (2) montierbar ist, und wobei jeder Träger (11) zweite Abschnitte aufweist, über die der erste Verschalungskörper (3) am jeweiligen Träger (11) montiert ist.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft einen Turbolader mit einer Verschalung.

[0002] Der grundsätzliche Aufbau eines Turboladers ist dem hier angesprochenen Fachmann bekannt. Ein Turbolader verfügt über eine Turbine, in welcher ein erstes Medium entspannt wird. Ferner verfügt ein Turbolader über einen Verdichter, in welchem ein zweites Medium verdichtet wird, und zwar unter Nutzung der in der Turbine bei der Entspannung des ersten Mediums gewonnenen Energie. Die Turbine des Turboladers verfügt über ein Turbinengehäuse sowie einen Turbinenrotor. Der Verdichter des Turboladers verfügt über ein Verdichtergehäuse sowie einen Verdichterroter. Zwischen dem Turbinengehäuse der Turbine und dem Verdichtergehäuse des Verdichters ist ein Lagergehäuse positioniert, wobei das Lagergehäuse einerseits mit dem Turbinengehäuse und andererseits mit dem Verdichtergehäuse verbunden ist. Im Lagergehäuse ist eine Welle gelagert, über die der Turbinenrotor mit dem Verdichterroter gekoppelt ist.

[0003] Im Betrieb eines Turboladers besteht die Gefahr, dass ein Rotor, so zum Beispiel der Turbinenrotor oder auch der Verdichterroter, des Turboladers bricht und Bruchstücke des Rotors das entsprechende Gehäuse, also das Turbinengehäuse oder das Verdichtergehäuse, durchschlagen. Dabei besteht dann die Gefahr, dass die Bruchstücke des Turboladers in die Umgebung gelangen. Um diesem Problem des Berstens eines Rotors des Turboladers Rechnung zu tragen, wird bei aus der Praxis bekannten Turboladern das jeweilige Gehäuse derart ausgelegt, dass ein Schadensfall des jeweiligen Gehäuses nicht zu erwarten ist und selbst bei Brechen des jeweiligen Rotors Bruchstücke desselben das jeweilige Gehäuse nicht durchschlagen können. Hierdurch wird jedoch das Gewicht des Turboladers erhöht.

[0004] Um das Gewicht des Turboladers nicht unnötig zu erhöhen und darüber hinaus auch bereits im Feld eingesetzte Turbolader vor einem Durchschlagen von Bruchstücken eines Rotors in die Umgebung zu schützen, ist es aus der Praxis bereits bekannt, einen Turbolader mit einer Verschalung auszurüsten, welche ein Turbinengehäuse und/oder ein Verdichtergehäuse und/oder ein Lagergehäuse des Turboladers radial außen sowie axial außen zumindest abschnittsweise umgibt.

[0005] Aus der Praxis bekannte Verschalungen für Turbolader verfügen über axiale Verschalungssegmente, welchen sich an axialen Seiten des zu verschalenden Gehäuses axial außen an das zu verschalende Gehäuse anschließen. Ferner verfügen aus der Praxis bekannte Verschalungen über mindestens ein radiales Verschalungssegment, welches sich radial außen an das zu verschalende Gehäuse anschließt und sich zwischen sich gegenüberliegenden axialen Verschalungssegmenten erstreckt.

[0006] Es besteht Bedarf an einer Verschalung für einen Turbolader, die einerseits einen einfachen Aufbau aufweist und darüber hinaus einfach am zu verschalenden Gehäuse montiert werden kann, darüber hinaus jedoch einen uneingeschränkten Berstschutz bereitstellt.

[0007] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Turbolader mit einer neuartigen Verschalung zu schaffen. Diese Aufgabe wird durch den Turbolader nach Anspruch 1 gelöst.

[0008] Die Verschalung des Turboladers umgibt ein zu verschalendes Gehäuse wie ein Turbinengehäuse und/oder ein Verdichtergehäuse und/oder ein Lagergehäuse des Turboladers zumindest abschnittsweise.

[0009] Die Verschalung weist einen ersten Verschalungskörper auf, der ausgehend von einer ersten Seite des zu verschalenden Gehäuses in axialer Richtung auf das zu verschalende Gehäuse aufschiebbar ist, wobei der erste Verschalungskörper mindestens ein axiales Verschalungssegment, welches sich axial außen angrenzend an die erste Seite an das zu verschalende Gehäuse anschließt, und mehrere radiale Verschalungssegmente, welche sich radial außen an das zu verschalende Gehäuse anschließen, aufweist. Die Verschalung weist ferner einen zweiten Verschalungskörper auf, der ausgehend von einer zweiten Seite des zu verschalenden Gehäuses in axialer Richtung auf das zu verschalende Gehäuse aufschiebbar ist, wobei der zweite Verschalungskörper mindestens eines axiales Verschalungssegment, welches sich axial außen angrenzend an die zweite Seite an das zu verschalende Gehäuse anschließt, und mindestens ein radiales Verschalungssegment, welches sich radial außen an das zu verschalende Gehäuse anschließt, den ersten Verschalungskörper radial außen abschnittsweise überdeckt und mit dem ersten Verschalungskörper verbunden ist, aufweist. Die Verschalung weist ferner mehrere Träger auf, wobei jeder Träger erste Abschnitte aufweist, über die der jeweilige Träger an dem zu verschalenden Gehäuse montierbar ist, und wobei jeder Träger zweite Abschnitte aufweist, über die der erste Verschalungskörper am jeweiligen Träger montiert ist.

[0010] Die erfindungsgemäße Verschalung umfasst, wie oben ausgeführt, neben dem ersten Verschalungskörper und dem zweiten Verschalungskörper mehrere Träger. Die Träger sind am zu verschalenden Gehäuse montierbar. Über den Träger ist die Verschalung am zu verschalenden Gehäuse montierbar. Der erste Verschalungskörper ist am Träger und der zweite Verschalungskörper am ersten Verschalungskörper montierbar. Hierdurch wird nicht nur eine Verschalung mit einfachem Aufbau bereitgestellt, die einfach am zu verschalenden Gehäuse montierbar ist, sondern vielmehr auch eine Verschalung, die einen uneingeschränkten Berstschutz gewährleistet.

[0011] Vorzugsweise sind an den zweiten Abschnitten der Träger Schweißmuttern befestigt, über die der erste Verschalungskörper am jeweiligen Träger montiert ist. Der erste Verschalungskörper weist mindestens drei radiale Verschalungssegmente auf, nämlich ein radial äußeres, strukturversteifendes Verschalungssegment, ein radial inneres, thermisch isolierendes Verschalungssegment und mindestens ein sandwichartig zwischen dem radial äußeren Verschalungssegment und dem radial inneren Verschalungssegment angeordnetes, mittleres, strukturversteifendes Verschalungssegment, wo-

bei sich Befestigungsschrauben durch die radialen Verschaltungssegmente des ersten Verschaltungskörpers hindurch in die Schweißmuttern hinein erstrecken. Dies ist zur einfachen und zuverlässigen Verbindung des ersten Verschaltungskörpers mit den Trägern von Vorteil. Zusätzlich zum Berstschutz, der von dem radial äußeren Verschaltungssegment und dem oder jedem mittleren Verschaltungssegment bereitgestellt wird, kann darüber hinaus eine gute thermische Isolierung bereitgestellt werden, die in erster Linie vom radial inneren Verschaltungssegment bereitgestellt wird.

**[0012]** Vorzugsweise sind an einer Innenseite des radial äußeren Verschaltungssegments des ersten Verschaltungskörpers weitere Schweißmuttern befestigt, über die der zweite Verschaltungskörper am ersten Verschaltungskörper montiert ist, wobei diese Schweißmuttern in Ausnehmungen eines angrenzenden mittleren Verschaltungssegments eingreifen. Weitere Befestigungsschrauben erstrecken sich durch das oder jedes radiale Verschaltungssegment des zweiten Verschaltungskörpers hindurch in die Schweißmuttern des ersten Verschaltungskörpers hinein. Diese Details dienen der einfachen und zuverlässigen Verbindung des zweiten Verschaltungskörpers am ersten Verschaltungskörper.

**[0013]** Jeder Träger weist einen Grundkörper auf, wobei die ersten Abschnitte gegenüber dem Grundkörper an sich in Umfangsrichtung erstreckenden, ersten Rändern nach radial innen abgewinkelt sind, und wobei die zweiten Abschnitte gegenüber dem Grundkörper an sich in Axialrichtung erstreckenden, zweiten Rändern nach radial außen abgewinkelt sind. Damit können die Träger einerseits an das zu verschalende Gehäuse optimal angebunden werden, andererseits kann der erste Verschaltungskörper optimal an den Trägern befestigt 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 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Verschaltung für einen Turbolader zusammen mit einem zu verschalenden Gehäuse des Turboladers,
- Fig. 2 die Anordnung der Fig. 1 mit einer demontierten Baugruppe der Verschaltung,
- Fig. 3 die Anordnung der Fig. 2 mit demontiertem zweitem Verschaltungskörper der Verschaltung,
- Fig. 4 die Anordnung der Fig. 2 mit demontierten ersten und zweitem Verschaltungskörpern der Verschaltung,
- Fig. 5 eine ausschnittsweise perspektivische Ansicht von innen auf den ersten Verschaltungskörper,
- Fig. 6 eine ausschnittsweise perspektivische Ansicht von innen auf den ersten Verschaltungskörper mit teilweise demontiertem inneren Verschaltungssegment des Verschaltungskörpers,
- Fig. 7 einen ausschnittweisen Axialschnitt durch die Anordnung der Fig. 1,
- Fig. 8 einen weiteren ausschnittweisen Axialschnitt durch die Anordnung der Fig. 1,
- Fig. 9 einen weiteren ausschnittweisen Axialschnitt durch die Anordnung der Fig. 1.

**[0015]** Die Erfindung betrifft eine Verschaltung eines Turboladers und einen Turbolader mit einer Verschaltung.

**[0016]** Der grundsätzliche Aufbau eines Turboladers ist dem hier angesprochenen Fachmann geläufig. So umfasst ein Turbolader eine Turbine zur Entspannung eines ersten Mediums, insbesondere zur Entspannung von Abgas, sowie einen Verdichter zur Verdichtung eines zweiten Mediums, insbesondere zur Verdichtung von Ladeluft, und zwar unter Nutzung der bei der Entspannung des ersten Mediums in der Turbine gewonnenen Energie.

**[0017]** Die Turbine verfügt über einen Turbinenrotor und ein Turbinengehäuse. Der Verdichter verfügt über einen Verdichterrotor und ein Verdichtergehäuse. Der Turbinenrotor und der Verdichterrotor sind über eine Welle gekoppelt, die in einem Lagergehäuse des Turboladers gelagert ist, wobei das Lagergehäuse sowohl mit dem Turbinengehäuse als auch mit dem Verdichtergehäuse verbunden ist.

**[0018]** Dann, wenn im Betrieb zum Beispiel der Turbinenrotor oder der Verdichterrotor bricht, können Bruchstücke desselben das jeweilige Gehäuse, also das Turbinengehäuse oder das Verdichtergehäuse, durchschlagen und in die Umgebung gelangen. Dies muss vermieden werden, wozu es bekannt ist, einen Turbolader mit einer Verschaltung auszurüsten, welche das Turbinengehäuse und/oder das Verdichtergehäuse und/oder das Lagergehäuse des Turboladers umgibt.

**[0019]** Vorzugsweise kommt im Bereich des Turbinengehäuses sowie des Verdichtergehäuses jeweils eine separate Verschaltung zum Einsatz, welche das jeweilige zu verschalende Gehäuse des Turboladers radial außen und axial außen zumindest abschnittsweise umgibt.

**[0020]** Eine Verschaltung dient nicht nur der Bereitstellung eines Berstschatzes. Eine derartige Verschaltung kann auch der thermischen Isolierung sowie Schallisolierung dienen.

**[0021]** Fig. 1 bis 9 zeigen unterschiedliche Ansichten und Details einer erfindungsgemäßen Verschalung 1 zusammen mit einem zu verschalenden Gehäuse 2 eines Turboladers, wobei es sich bei dem in den Figuren gezeigten Gehäuse 2 um ein Turbinengehäuse einer Turbine des Turboladers handelt.

**[0022]** Die Verschalung 1 verfügt über mehrere Verschalungskörper. Ein erster Verschalungskörper 3 ist ausgehend von einer ersten Seite des zu verschalenden Gehäuses 2 in axialer Richtung auf das zu verschalende Gehäuse 2 aufschiebbar. Ferner weist die Verschalung 1 einen zweiten Verschalungskörper 4 auf, der ausgehend von einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite des zu verschalenden Gehäuses 2 in axialer Richtung auf das zu verschalende Gehäuse 2 aufschiebbar ist, nämlich derart, dass der zweite Verschalungskörper 4 den ersten Verschalungskörper 3 radial außen abschnittsweise überdeckt (siehe insbesondere Fig. 2).

**[0023]** Der erste Verschalungskörper 3 verfügt über mindestens ein axiales Verschalungskörpersegment 5, welches sich axial außen angrenzend an die erste Seite des zu verschalenden Gehäuses 2 an das zu verschalende Gehäuse 2 anschließt. Ferner weist der erste Verschalungskörper 3 mehrere radiale Verschalungskörpersegmente 6, 7 und 8 auf, die sich radial außen an das zu verschalende Gehäuse 2 anschließen und in Umfangsrichtung umlaufen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der erste Verschalungskörper 3 drei radiale Verschalungskörpersegmente 6, 7 und 8 auf, nämlich ein radial äußeres, strukturversteifendes Verschalungskörpersegment 6, ein radial inneres, thermisch isolierendes Verschalungskörpersegment 7 und ein sandwichartig zwischen dem radial äußeren Verschalungskörpersegment 6 und dem radial inneren Verschalungskörpersegment 7 angeordnetes mittleres, ebenfalls strukturversteifendes Verschalungskörpersegment 8. Es können auch mehrere mittlere radiale Verschalungskörpersegmente 8 zwischen dem radial äußeren Verschalungskörpersegment 6 und dem radial inneren Verschalungskörpersegment 7 vorhanden sein.

**[0024]** Der zweite Verschalungskörper 4, der ausgehend von einer der ersten Seite gegenüberliegenden Seite auf das zu verschalende Gehäuse 2 in Axialrichtung aufschiebbar ist, verfügt über mindestens ein axiales Verschalungskörpersegment 9, welches sich axial außen angrenzend an die zweite Seite an das zu verschalende Gehäuse 2 anschließt, Ferner verfügt dieser zweite Verschalungskörper 4 über mindestens ein radiales Verschalungskörpersegment 10, welches sich radial außen an das zu verschalende Gehäuse 2 anschließt und in Umfangsrichtung umläuft.

**[0025]** Der zweite Verschalungskörper 4 überdeckt radial außen abschnittsweise den ersten Verschalungskörper 3, und zwar derart, dass das radiale Verschalungssegment 10 des zweiten Verschalungskörpers 4 das radial äußere Verschalungssegment 6 des ersten Verschalungskörpers 3 radial außen abschnittsweise überdeckt (siehe insbesondere Fig. 2 und 7).

**[0026]** Die Verschalung 1 weist zusätzlich zu dem ersten Verschalungskörper 3 und dem zweiten Verschalungskörper 4 mehrere Träger 11 auf. Jeder Träger 11 weist erste Abschnitte 12 auf, über die der jeweilige Träger 11 an dem zu verschalenden Gehäuse 2 montierbar ist. Ferner weist jeder Träger 11 zweite Abschnitte 13 auf, über die der erste Verschalungskörper 3 am jeweiligen Träger 11 montierbar ist.

**[0027]** Wie am besten Fig. 4 entnommen werden kann, weist jeder der Träger 11 einen Grundkörper 14 auf.

**[0028]** Die ersten Abschnitte 12, die der Montage des jeweiligen Trägers 11 am zu verschalenden Gehäuse 2 dienen, sind gegenüber dem Grundkörper 14 des jeweiligen Trägers 11 nach radial innen abgewinkelt, und zwar an sich in Umfangsrichtung der Verschalung 1 bzw. des zu verschalenden Gehäuses 2 erstreckenden Rändern des Grundkörpers 14.

**[0029]** Die zweiten Abschnitte 13 des jeweiligen Trägers 11, an welchen der erste Verschalungskörper 3 der Verschalung 1 montierbar ist, sind gegenüber dem Grundkörper 14 des jeweiligen Trägers 11 nach radial außen abgewinkelt, und zwar an sich in Axialrichtung der Verschalung 1 bzw. des zu verschalenden Gehäuses 2 erstreckenden Rändern des Grundkörpers 14.

**[0030]** An den zweiten Abschnitten 13 eines jeden Trägers 11 sind Schweißmuttern 15 befestigt, nämlich an einer dem zu verschalenden Gehäuse 2 zugewandten Seite des jeweiligen zweiten Abschnitts 13 des jeweiligen Trägers 11. Über diese Schweißmuttern 15, die mit dem jeweiligen zweiten Abschnitt 13 des jeweiligen Trägers 11 durch Verschweißen verbunden sind, ist der erste Verschalungskörper 3 der Verschalung 1 mit den Trägern 11 verbindbar, und zwar derart, dass sich von radial außen durch die radialen Verschalungssegmente 6, 7 und 8 des ersten Verschalungskörpers 3 hindurch Befestigungsschrauben 16 in die Schweißmuttern 15 hinein erstrecken.

**[0031]** Angrenzend an die Schweißmuttern 15 greifen an den zweiten Abschnitten 13 der Träger 11 thermisch isolierende Körper 17 an.

**[0032]** Um eine besonders kompakte Bauform der Verschalung 1 bereitzustellen, weist gemäß Fig. 6 das radial innere Verschalungssegment 7 des ersten Verschalungskörpers 3 der Verschalung 1 Ausnehmungen 18 auf, in die sich im montierten Zustand der Verschalung 1 die zweiten Abschnitte 13 der Träger 11 hinein erstrecken.

**[0033]** Dort, wo durch diese Ausnehmungen 18 die thermisch isolierende Wirkung des radial inneren Verschalungssegments 7 des ersten Verschalungskörpers 3 unterbrochen ist, isolieren dann die thermisch isolierenden Körper 17, die an den zweiten Abschnitten 13 der Träger 11 angreifen.

**[0034]** Um den zweiten Verschalungskörper 4 am ersten Verschalungskörper 3 zu montieren, sind an einer Innenseite des radial äußeren Verschalungssegments 6 des ersten Verschalungskörpers 3 weitere Schweißmuttern 19 durch Verschweißen befestigt, über die der zweite Verschalungskörper 4 am ersten Verschalungskörper 3 montiert ist. Weitere Befestigungs-

schrauben 20 erstrecken sich durch das oder jedes radiale Verschalungssegment 10 des zweiten Verschalungskörpers 4 hindurch in diese weiteren Schweißmuttern 19 des ersten Verschalungskörpers 3 hinein. Diese weiteren Befestigungsschrauben 20, die der Montage des zweiten Verschalungskörpers 4 am ersten Verschalungskörper 3 dienen, erstrecken sich demnach ebenso wie die Befestigungsschrauben 16, die der Montage des ersten Verschalungskörpers 3 an den Trägern 11 dienen, von radial außen nach radial innen.

**[0035]** Die Befestigungsschrauben 16, die der Montage des ersten Verschalungskörpers 3 an den Trägern 11 dienen, erstecken sich durch die radialen Verschalungssegmente 6, 7 und 8 des ersten Verschalungskörpers 3 hindurch in die Schweißmuttern 15 hinein, die an den Abschnitten 13 der Träger 11 befestigt sind. Die Befestigungsschrauben 20 hängen, die der Montage des zweiten Verschalungskörpers 4 am ersten Verschalungskörper 3 dienen, erstecken sich durch das oder jedes radiale Verschalungssegment 10 des zweiten Verschalungskörpers 4 hindurch sowie durch das radial äußere Verschalungssegment 6 des ersten Verschalungskörpers 3 hindurch in die Schweißmuttern 19 hinein, die an dem ersten Verschalungskörpers 3 befestigt sind.

**[0036]** Um eine kompakte Bauform der Verschalung zu gewährleisten, sind, wie Fig. 5 entnommen werden kann, die Schweißmuttern 19, die am radial äußeren Verschalungssegment 6 des ersten Verschalungskörpers 3 durch Verschweißen befestigt sind, in Ausnehmungen 21 des sich an das radial äußere Verschalungssegment 6 anschließenden mittleren Verschalungssegments 8 des ersten Verschalungskörpers 3 positioniert.

**[0037]** Wie bereits ausgeführt, verfügt der erste Verschalungskörper 3 über mindestens ein axiales Verschalungssegment 5 sowie über mehrere radiale Verschalungssegmente 6, 7 und 8. Im gezeigten Ausführungsbeispiel verfügt der erste Verschalungskörper 3 nicht nur über mehrere radiale Verschalungssegmente 6, 7 und 8, sondern auch über mehrere axiale Verschalungssegmente 5, nämlich zumindest über ein axial äußeres Verschalungssegment 5 mit strukturversteifenden Eigenschaften und mindestens ein axial inneres Verschalungssegment 5 mit thermisch isolierenden Eigenschaften. Der zweite Verschalungskörper 4 verfügt über mindestens ein axiales Verschalungssegment 9 sowie über mindestens ein radiales Verschalungssegment 11. Vorzugsweise weist der zweite Verschalungskörper 4 zwei axiale Verschalungssegmente 9 sowie zwei radiale Verschalungssegmente 11 auf, nämlich über jeweils ein äußeres Verschalungssegment mit strukturversteifenden Eigenschaften und ein inneres Verschalungssegment mit thermisch isolierenden Eigenschaften.

**[0038]** Sowohl die axialen Verschalungssegmente 5 als auch die radialen Verschalungssegmente 6, 7 und 8 des ersten Verschalungskörpers 3 können dabei aus mehreren Teilabschnitten zusammengesetzt oder auch einstückig ausgeführt sein. Gleiches gilt für die Verschalungssegmente 9, 10 des zweiten Verschalungskörpers 4. Diese können einstückig ausgeführt oder aus mehreren Teilabschnitten zusammengesetzt sein.

**[0039]** Zumindest die äußeren axialen und äußeren radialen Verschalungssegmente eines jeden Verschalungskörpers 14 sind zusammen einstückig ausgeführt und gehen über einen abgewinkelt zu denselben verlaufenden Abschnitt ineinander über.

**[0040]** Diejenigen Verschalungssegmente, die strukturversteifende Eigenschaften aufweisen, sind vorzugsweise aus Edelstahl gefertigt. Diejenigen Verschalungssegmente, die thermisch isolierende Eigenschaften aufweisen, sind vorzugsweise aus einem Glasfasermaterial gefertigt.

**[0041]** Wie bereits ausgeführt, sind die Träger 11 an ihren gegenüber dem Grundkörper 14 des jeweiligen Trägers 11 nach radial innen abgewinkelten ersten Abschnitten 13 mit dem zu verschalenden Gehäuse 2 verbunden, nämlich über Befestigungsschrauben 22, die sich in Axialrichtung durch die zweiten Abschnitte 12 des jeweiligen Trägers 11 hindurch in das zu verschalende Gehäuse 2 hinein erstrecken.

**[0042]** Die Verschalung 1 verfügt zusätzlich über ein Abdeckelement 23. Dieses Abdeckelement 23 überdeckt in dem Bereich, in welchem der zweite Verschalungskörper 4 den ersten Verschalungskörper 3 radial außen abschnittsweise überdeckt, die Befestigungsschrauben 16, 20, über die in diesem Überdeckungsbereich einerseits der erste Verschalungskörper 3 mit den Trägern 11 und andererseits der zweite Verschalungskörper 4 mit dem ersten Verschalungskörper 3 verbunden ist. Sollten im Betrieb aufgrund hoher Kräfte die Befestigungsschrauben 16, 20 versagen, so werden dieselbe vom Abdeckelement 23 zurückgehalten, sodass dieselbe nicht in die Umgebung gelangen können und in der Umgebung befindliche Personen verletzen können. Das Abdeckelement 23 ist mit dem zweiten Verschalungskörper 4 der Verschalung 1 verbunden, vorzugsweise verschraubt.

**[0043]** Die mehreren Träger 11 sind über den Umfang des ersten Verschalungskörpers 3 der Verschalung 1 bzw. über den Umfang des zu verschalenden Gehäuses 2 verteilt.

**[0044]** Die Erfindung betrifft weiterhin einen Turbolader mit einer erfindungsgemäßen Verschalung 1. Die Verschalung 1 dient bei einem erfindungsgemäßen Turbolader dazu, das Turbinengehäuse oder das Verdichtergehäuse und ggf. Abschnitte eines zwischen Turbinengehäuse und Verdichtergehäuse positionierten Lagergehäuses radial außen und axial außen zumindest abschnittsweise zu umgeben und damit zu verschalen.

**[0045]** Die Verschalung 1 verfügt selbstverständlich über Ausnehmungen für einen Durchtritt von Wellen sowie Anschlussflanschen des zu verschalenden Gehäuses 2.

**Bezugszeichenliste****[0046]**

1	Verschaltung
2	Gehäuse
3	erster Verschaltungskörper
4	zweiter Verschaltungskörper
5	axiales Verschaltungssegment
6	radiales Verschaltungssegment
7	radiales Verschaltungssegment
8	radiales Verschaltungssegment
9	axiales Verschaltungssegment
10	radiales Verschaltungssegment
11	Träger
12	erster Abschnitt
13	zweiter Abschnitt
14	Grundkörper
15	Schweißmutter
16	Befestigungsschraube
17	Körper
18	Ausnehmung
19	Schweißmutter
20	Befestigungsschraube
21	Ausnehmung
22	Befestigungsschraube
23	Abdeckung

**Patentansprüche**

1. Turbolader mit einer Verschaltung (1), welche ein zu verschalendes Gehäuse wie ein Turbinengehäuse und/oder ein Verdichtergehäuse und/oder ein Lagergehäuse des Turboladers zumindest abschnittsweise umgibt, wobei die Verschaltung (1) einen ersten Verschaltungskörper (3) aufweist, der ausgehend von einer ersten Seite des zu verschalenden Gehäuses (2) in axialer Richtung auf das zu verschalende Gehäuse (2) aufschiebbar ist, wobei der erste Verschaltungskörper (3) mindestens ein axiales Verschaltungssegment (5), welches sich axial außen angrenzend an die erste Seite an das zu verschalende Gehäuse anschließt, und mehrere radiale Verschaltungssegmente (6, 7, 8), welche sich radial außen an das zu verschalende Gehäuse anschließen, aufweist, wobei die Verschaltung (1) einen zweiten Verschaltungskörper (4) aufweist, der ausgehend von einer zweiten Seite des zu verschalenden Gehäuses (2) in axialer Richtung auf das zu verschalende Gehäuse (2) aufschiebbar ist, wobei der zweite Verschaltungskörper (4) mindestens ein axiales Verschaltungssegment (9), welches sich axial außen angrenzend an die zweite Seite an das zu verschalende Gehäuse anschließt, und mindestens ein radiales Verschaltungssegment (10), welches sich radial außen an das zu verschalende Gehäuse anschließt, den ersten Verschaltungskörper (3) radial außen abschnittsweise überdeckt und mit dem ersten Verschaltungskörper (3) verbunden ist, wobei die Verschaltung (1) mehrere Träger (11) aufweist, wobei jeder Träger (11) erste Abschnitte (12) aufweist, über die der jeweilige Träger (11) an dem zu verschalenden Gehäuse (2) montierbar ist, und wobei jeder Träger (11) zweite Abschnitte (13) aufweist, über die der erste Verschaltungskörper (3) am jeweiligen Träger (11) montiert ist.
2. Turbolader nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den zweiten Abschnitten (13) der Träger Schweißmuttern (15) befestigt sind, über die der erste Verschaltungskörper (3) am jeweiligen Träger (11) montiert ist.
3. Turbolader nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verschaltungskörper (3) mindestens drei radiale Verschaltungssegmente aufweist, nämlich ein radial äußeres, strukturversteifendes Verschaltungssegment (6), ein radial inneres, thermisch isolierendes Verschaltungssegment (7) und mindestens ein sandwichartig zwischen dem radial äußeren Verschaltungssegment (6) und dem radial inneren Verschaltungssegment (7) angeordnetes, mittleres, strukturversteifendes Verschaltungssegment (8), wobei sich Befestigungsschrauben (16) durch die radialen Verschaltungssegmente (6, 7, 8) des ersten Verschaltungskörpers (3) hindurch in die Schweißmuttern (15) hinein erstrecken.
4. Turbolader nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den zweiten Abschnitten (13) der Träger (11), die in Ausnehmungen (18) des radial inneren Verschaltungssegments (7) eingreifen, benachbart zu den Schweißmuttern (15) thermisch isolierende Körper (17) befestigt sind.
5. Turbolader nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Innenseite des radial äußeren Verschaltungssegments (6) des ersten Verschaltungskörpers (3) Schweißmuttern (19) befestigt sind, über die der zweite Verschaltungskörper (4) am ersten Verschaltungskörper (3) montiert ist, wobei diese Schweißmuttern (19) in Ausnehmungen (21) eines angrenzenden mittleren Verschaltungssegments (8) eingreifen.

6. Turbolader nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich Befestigungsschrauben (20) durch das oder jedes radiale Verschalungssegment (10) des zweiten Verschalungskörpers (4) hindurch in die Schweißmutter (19) des ersten Verschalungskörpers (3) hinein erstrecken.
7. Turbolader nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** ein Abdeckelement (23) für die Befestigungsschrauben (16, 20).
8. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Träger (11) einen Grundkörper (14) aufweist, wobei die ersten Abschnitte (11) gegenüber dem Grundkörper (14) an sich in Umfangsrichtung erstreckenden, ersten Rändern nach radial innen abgewinkelt sind, und wobei die zweiten Abschnitte (13) gegenüber dem Grundkörper (14) an sich in Axialrichtung erstreckenden, zweiten Rändern nach radial außen abgewinkelt sind.
9. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mehreren Träger (11) über den Umfang des ersten Verschalungskörpers (3) verteilt sind.
10. Turbolader nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Turbolader umfasst:  
eine Turbine zur Entspannung eines ersten Mediums,  
einen Verdichter zur Verdichtung eines zweiten Mediums unter Nutzung von in der Turbine bei Entspannung des ersten Mediums gewonnener Energie.

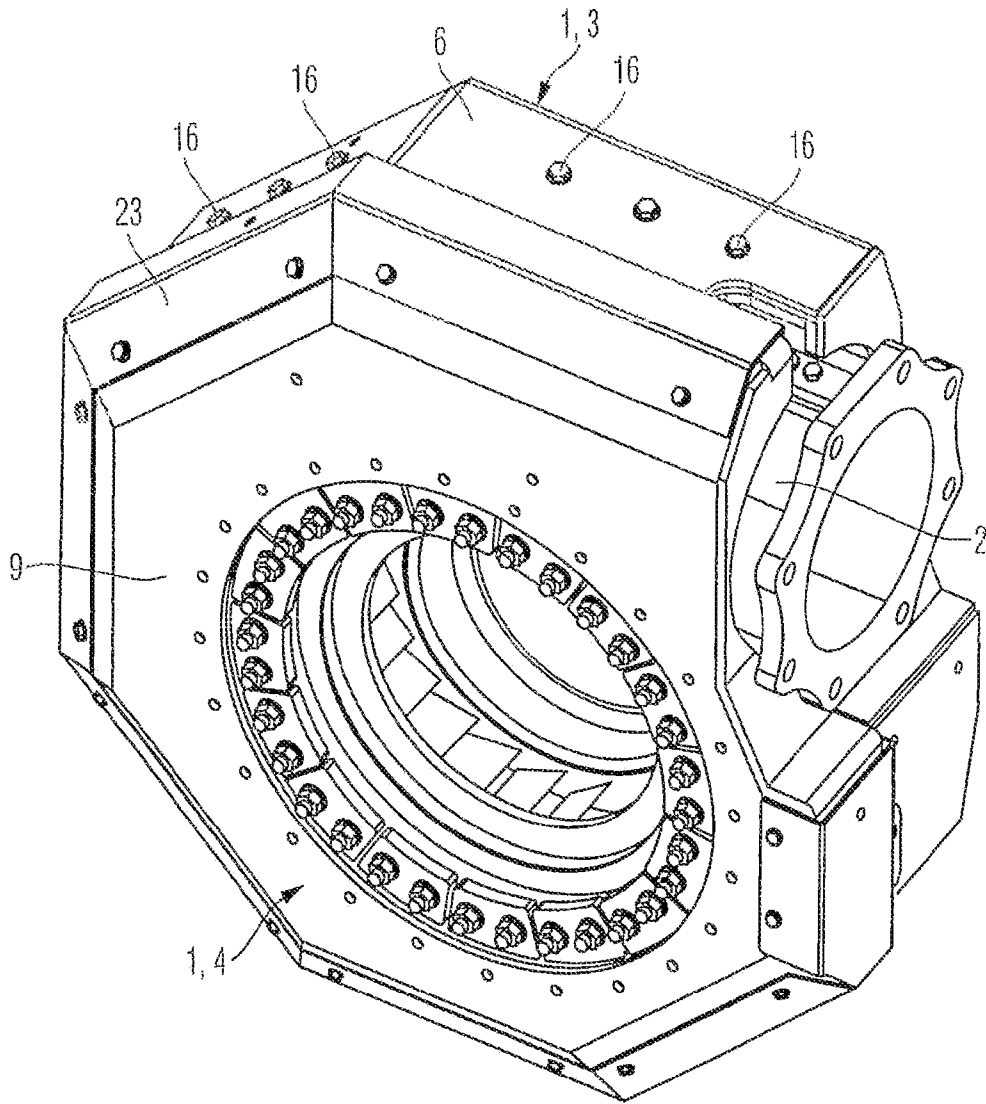


Fig. 1

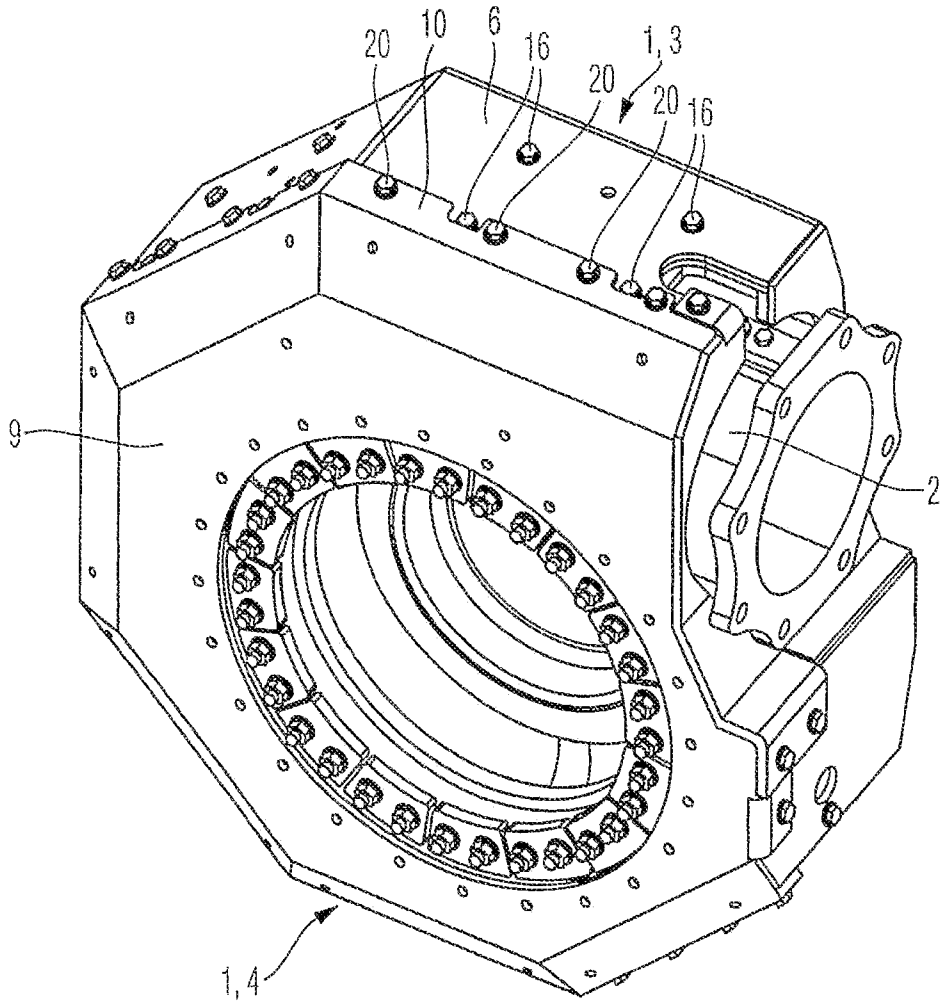


Fig. 2

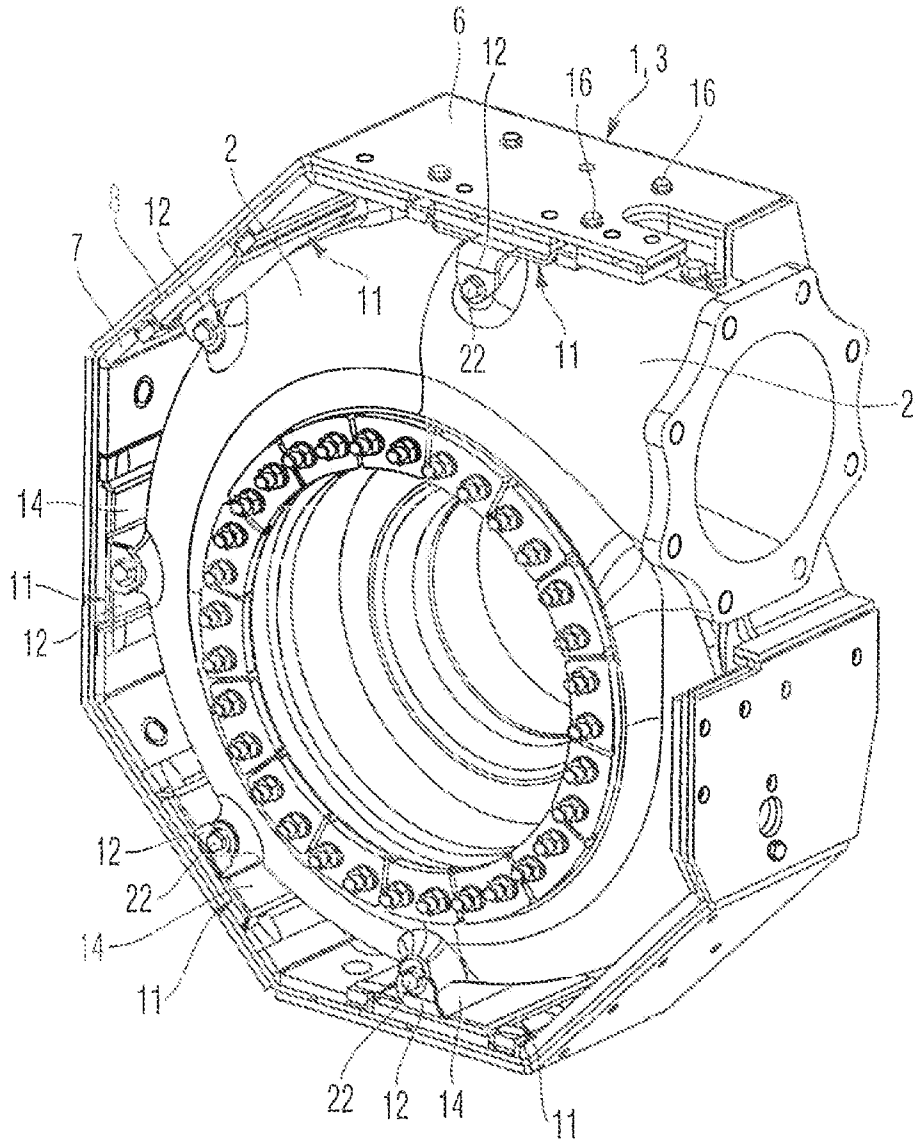


Fig. 3

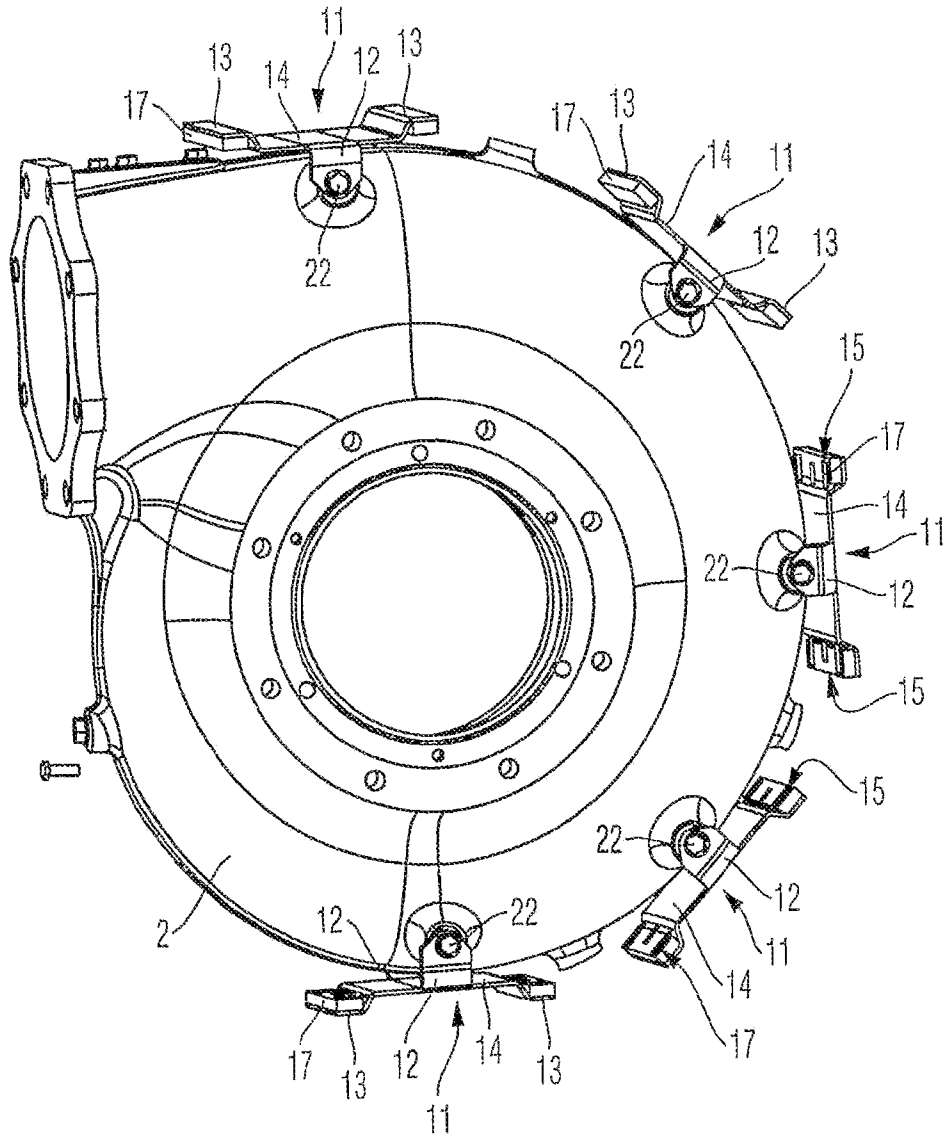


Fig. 4

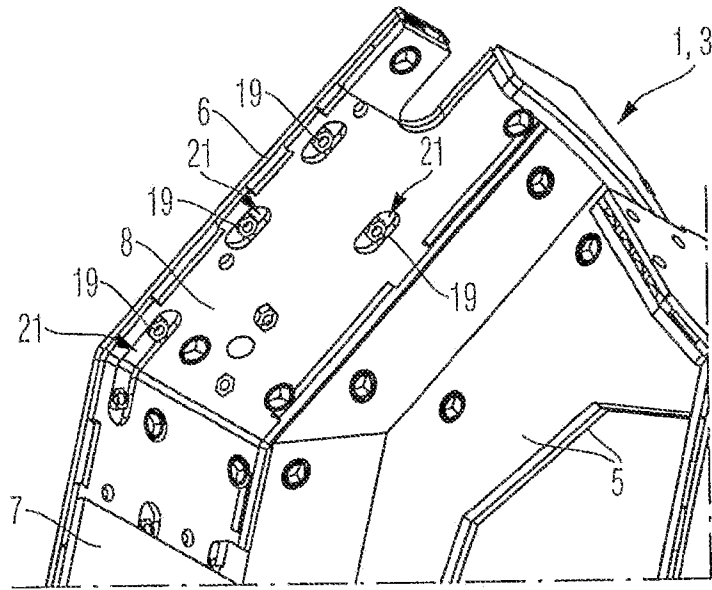


Fig. 5

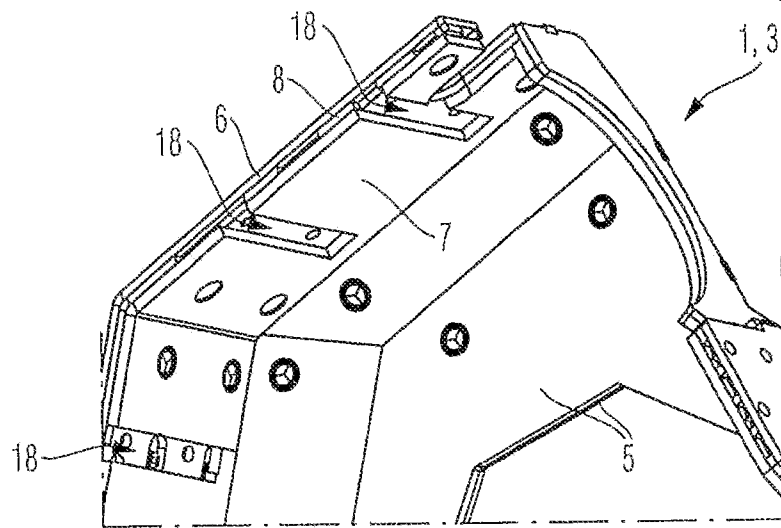


Fig. 6

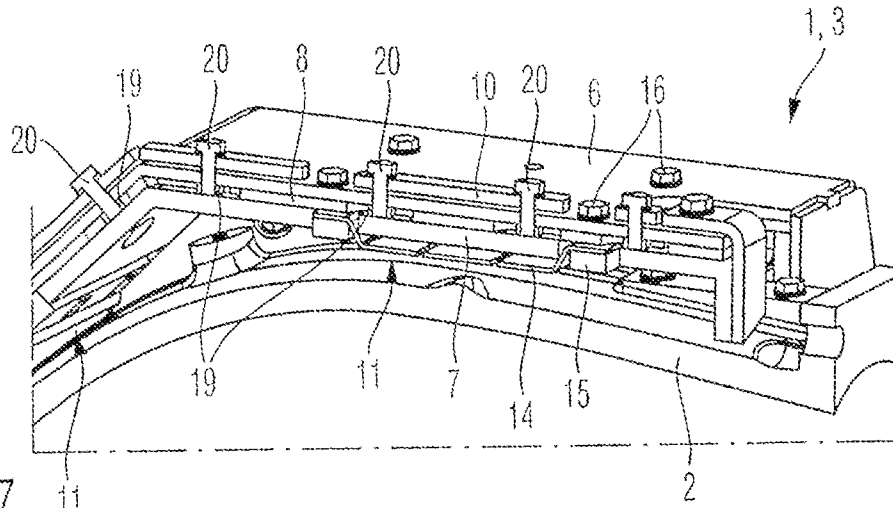


Fig. 7

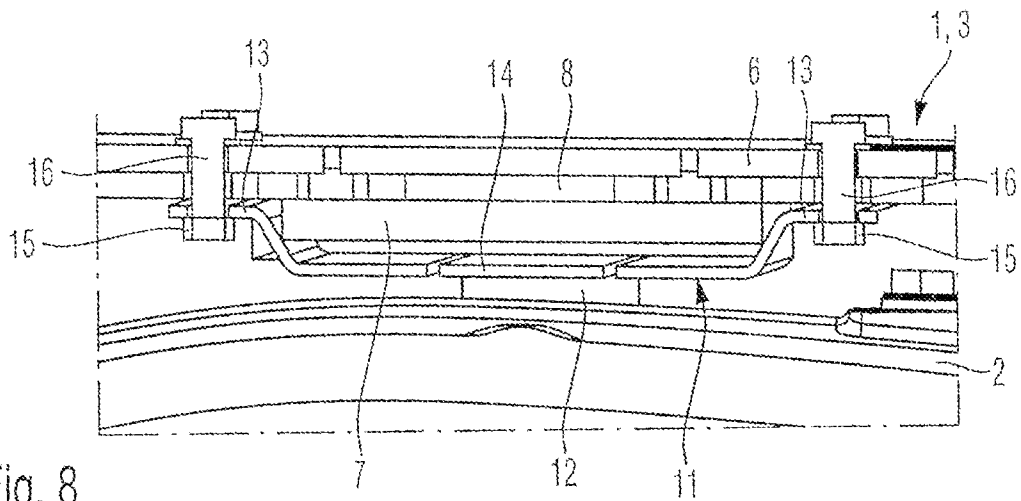


Fig. 8

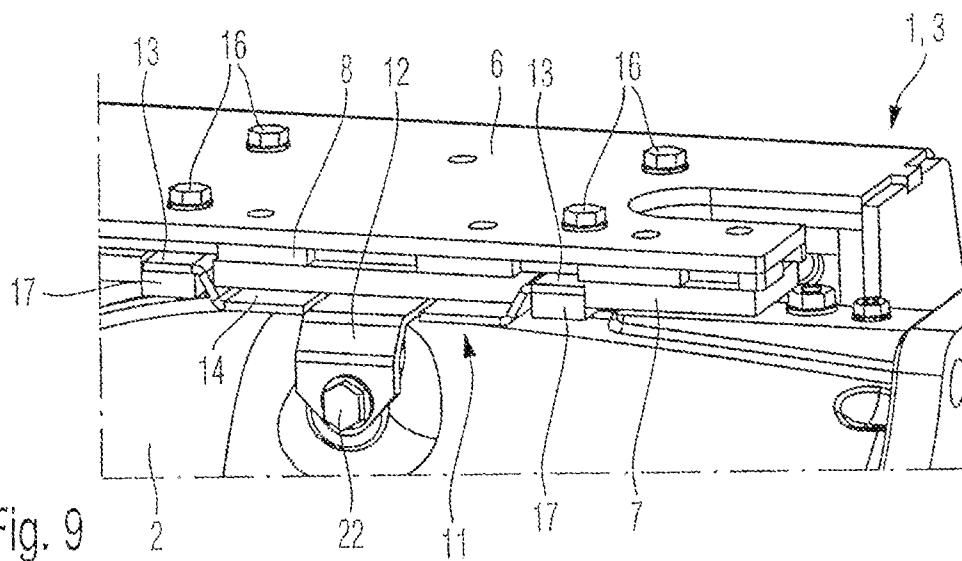


Fig. 9