(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 529 192 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **28.09.94**

(51) Int. Cl.[5]: **F02M 35/10**

(21) Anmeldenummer: **92105086.0**

(22) Anmeldetag: **25.03.92**

(54) **Elastische Befestigungsvorrichtung zur Verbindung eines Ansaugrohres mit einer Verbrennungskraftmaschine.**

(30) Priorität: **31.07.91 DE 4125249**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.93 Patentblatt 93/09

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.94 Patentblatt 94/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 271 811
CH-A- 448 643

(73) Patentinhaber: **Firma Carl Freudenberg**
Höhnerweg 2-4
D-69469 Weinheim (DE)

(72) Erfinder: **Eckel, Hans-Gerd, Dr.**
Wagnerstrasse 11
W-6947 Laudenbach (DE)
Erfinder: **Barth, Armin**
Siedlungsstrasse 21
W-6946 Gorxheimertal (DE)
Erfinder: **Kurr, Klaus, Dr.**
Brunnengasse 9
W-6940 Weinheim-Hohensachsen (DE)
Erfinder: **Spies, Karl-Heinrich, Dr.**
Stettiner Strasse 14
W-6943 Birkenau (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 529 192 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elastische Befestigungsvorrichtung zur Verbindung eines Ansaugrohres mit einer Verbrennungskraftmaschine, bestehend aus einem ringförmigen Federkörper aus gummielastischem Werkstoff sowie zwei konzentrisch zu dem Federkörper angeordneten Halteelementen zu seiner Festlegung an den zu verbindenden Teilen.

Eine derartige Befestigungsvorrichtung ist aus der DE-PS 36 41 811 bekannt. Danach gelangen elastische Lagerelemente zwischen der Ansauganlage und dem Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine zur Anwendung, die eine Schwingungsentkopplung bedingen. Dabei ist allerdings darauf zu achten, daß die Befestigungselemente schlecht zugänglich sind, was eine rasche und einfache Montage der Ansauganlage erschwert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elastische Befestigungsvorrichtung der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, die eine schnelle und einfache Montage einer Ansauganlage an eine Brennkraftmaschine ermöglicht sowie gute, schwingungsentkoppelte Gebrauchseigenschaften während einer langen Gebrauchsdauer bei sämtlichen in diesem Bereich auftretenden Temperaturen gewährleistet.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Bei der erfindungsgemäßen elastischen Befestigungsvorrichtung zur Verbindung eines Ansaugrohres ist der Federkörper in axialer Richtung beiderseits durch sich im wesentlichen quer zu seiner Achse erstreckende Stützflächen begrenzt, die Halteelemente berühren die Stützflächen einander übergreifend und dem Federkörper ist zumindest eine Tellerfeder aus einem nichtkriechenden Werkstoff in einer Reihenschaltung zugeordnet. Hierbei ist von Vorteil, daß die Tellerfeder in axialer Richtung besonders kompakt baut, was im Hinblick auf die zunehmend aerodynamischer gestalteten Karosserien und damit verbundenen, besonders flachen Motorräumen von hervorzuhebender Bedeutung ist. Desweiteren ist von Vorteil, daß die gesamte Befestigungsvorrichtung durch die in Reihe geschaltete Tellerfeder während einer langen Gebrauchsdauer im wesentlichen konstante Gebrauchseigenschaften aufweist. Relaxationserscheinungen des Federkörpers aus gummielastischem Werkstoff werden durch die Verwendung der Tellerfeder kompensiert.

Im Rahmen dieser Erfindung ist es vorgesehen, daß die Tellerfeder derart vorgespannt ist, daß die Federrate nach der Erzeugung der bestimmungsgemäßen Vorspannung im wesentlichen Null ist und annähernd eine gradlinige Gestalt aufweist. Darüber hinaus ist vorgesehen, daß die Tellerfeder aus faserverstärktem Kunststoff oder Stahl besteht. Die Tellerfeder weist eine S-förmige Federkennlinie auf, wobei die im schwingungsfreien Zustand vorhandene Verformung nach dem Vorspannen der Befestigungsvorrichtung in dem Bereich der Federkennlinie liegt, der im wesentlichen horizontal verläuft. Die während der bestimmungsgemäßen Verwendung angeregten, akustisch wirksamen Schwingungen werden nahezu vollständig isoliert und abgekoppelt. Tieferfrequente Schwingungen mit größerer Amplitude erfahren durch den Federkörper und die ausgelenkte Tellerfeder eine zuverlässige Dämpfung. Durch die spezielle Ausbildung der Tragfeder als Tellerfeder mit S-förmiger Kennlinie in Verbindung mit ihrer Abstimmung auf die Gummifeder wird erreicht, daß der insgesamt mit dem Federungssystem der elastischen Befestigungsvorrichtung erhaltene Charakter unbeeinflußt durch die Umgebungstemperatur bleibt und im wesentlichen konstant ist. Dies ist gerade im Bereich des Zylinderkopfes einer Verbrennungskraftmaschine von hervorzuhebender Bedeutung, da in diesen Bereichen sehr hohe Temperaturen auftreten können.

Voraussetzung für eine S-förmig verlaufende Federkennlinie ist eine Tellerfeder aus nichtkriechendem Werkstoff, beispielsweise aus faserverstärktem Kunststoff oder aus Stahl. An einen anfänglich degressiven Verlauf der Federkennlinie schließt sich ein deutlich hervortretender Bereich an, in welchem sich erhebliche Verformungswege auch dann ergeben, wenn die aufzunehmende Belastung nur eine sehr geringe Veränderung erfährt. Anschließend erfolgt wiederum ein steiler Anstieg der Federkennlinie allerdings mit umgekehrtem, also progressivem Verlauf. Außerhalb des deutlich hervortretenden Bereiches sind größere Kräfte zur Erzielung einer Verformung der Feder erforderlich. Der Federkörper aus gummielastischem Werkstoff übernimmt bei der erfindungsgemäßen elastischen Befestigungsvorrichtung die Aufgabe, Schwingungen mit größerer Amplitude zuverlässig zu dämpfen. Bei Einleitung akustisch wirksamer Schwingungen kleiner Amplitude ist der ringförmige Federkörper noch nicht wirksam. Die akustisch störenden Schwingungen werden von der vorgespannten Tellerfeder isoliert. Bei Einleitung tieffrequenter Schwingungen mit größeren Schwingungsamplituden werden diese sowohl vom Federkörper als auch von der ausgelenkten Tellerfeder gedämpft. Sowohl die Dämpfung tieffrequenter Schwingungen als auch die Isolierung akustisch wirksamer, hochfrequenter Schwingungen über lange Zeiträume auch bei erhöhten Umgebungstemperaturen, ist problemlos möglich.

Das erste Halteelement kann von einem topfförmigen Achsialvorsprung des zweiten Halteele-

mentes im wesentlichen zentrisch durchdrungen sein wobei das erste Halteelement dem Achsialvorsprung mit radialem Abstand benachbart zugeordnet ist. Dieser radiale Abstand ist so zu bemessen, daß auch Schwingungen, die quer zur Achse der Befestigungsvorrichtung auftreten in ausreichendem Maße isoliert werden können ohne daß schon geringe Verschiebungen der beiden Halteelemente zu einer Berührung und damit zu Anschlaggeräuschen führen.

Die Tellerfeder kann zur Erzielung besonders kompakter Abmessungen insbesondere in axialer Richtung einerseits in der von dem Federkörper abgewandten Seite des ersten Halteelementes angeordnet sein und andererseits auf einem die beiden Halteelemente und den Federkörper in axialer Richtung übergreifenden Traglager. Darüber hinaus ist von Vorteil, daß sowohl die beiden Halteelemente als auch der ringförmige Federkörper aus gummielastischem Werkstoff durch die Anordnung des Traglagers vor Verunreinigungen geschützt sind, was die Gebrauchseigenschaften weiter verbessert.

Das Traglager kann entlang seines Umfanges im axialen Bereich des Federkörpers zumindest eine Entlüftungsöffnung aufweisen, wodurch die Gebrauchseigenschaften bezüglich der Schwingungsdämpfung und Schwingungsisolierung weiter verbessert werden.

Zur guten Beweglichkeit der Tellerfeder, die unter der bestimmungsgemäßen Vorspannung eine im wesentlichen quer zu der Achse verlaufende Position einnimmt, kann das erste Halteelement in radialer Richtung innenliegend eine Führungssicke zur Positionierung der Tellerfeder aufweisen und mit der Tellerfeder im nicht vorgespannten Zustand in der Führungssicke beginnend einen in radialer Richtung nach außen geöffneten, V-förmigen Spalt begrenzen. Eine gute, in axialer Richtung beiderseitige Beweglichkeit der Tellerfeder ist durch diese Ausgestaltung gegeben.

Zur weiteren Verbesserung der Gebrauchsdauer kann der Federkörper von der Außen- und/oder der Innenumfangsfläche in die Stützflächen umlenkend abgerundet sein. Auch eine kantige Abschrägung der Ecken ist denkbar. Diese Ausgestaltung bedingt eine günstige Belastung des Federkörpers auch bei Schwingungen, die quer zu seiner Achse auftreten.

Ein Verkanten des Federkörpers zwischen den beiden Halteelementen während der bestimmungsgemäßen Verwendung wird dadurch weitgehend ausgeschlossen.

Desweiteren kann der Federkörper eine maximale Erstreckung in radialer Richtung aufweisen, die die des ersten Halteelementes nicht übersteigt. Durch diese Ausgestaltung weist der Federkörper ebenso, wie das erste Halteelement einen Abstand vom Axialvorsprung des zweiten Halteelementes auf so daß die Schwingungsisolierung/Schwingungsdämpfung bei quer zur Achse eingeleiteten Schwingungen nicht behindert wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen weiter erläutert.

In Figur 1 ist die erfindungsgemäße elastische Befestigungsvorrichtung im nicht vorgespannten Zustand dargestellt, während in Figur 2 die elastische Befestigungsvorrichtung aus Figur 1 im vorgespannten Zustand während ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung gezeigt ist.

In den Figuren 1 und 2 ist eine elastische Befestigungsvorrichtung zur Verbindung eines Ansaugrohres 1 mit einer Verbrennungskraftmaschine 2 gezeigt. Das Ansaugrohr 1 ist schematisch angedeutet und von der Verbrennungskraftmaschine 2 ist nur das Aufnahmeelement dargestellt. Die Befestigungsvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem gummielastischen ringförmigen Federkörper 3 sowie zwei Halteelementen 4, 5 die konzentrisch zum Federkörper 3 angeordnet sind und dessen Stützflächen 7, 8 anliegend berühren. Die Stützflächen 7, 8 erstrecken sich im wesentlichen quer zu der Achse 6 der Befestigungsvorrichtung, wobei dem Federkörper 3 eine Tellerfeder 9 in einer Reihenschaltung zugeordnet ist. Im Hinblick auf gleichmäßig gute Gebrauchseigenschaften während einer langen Gebrauchsdauer besteht die Tellerfeder 9 aus einem metallischen Werkstoff.

In Figur 1 ist die Befestigungsvorrichtung im nicht vorgespannten Zustand dargestellt. Das zweite Halteelement berührt in axialer Richtung das Traglager 10, das die beiden Halteelemente 4, 5 und den Federkörper 3 in axialer Richtung übergreift. Die Tellerfeder 9, die einerseits im Traglager 10 und andererseits auf dem ersten Halteelement 4 abgestützt ist, weist in diesem, unbelasteten Zustand eine tellerförmige Gestalt auf. Auch der Federkörper 3 ist weitgehend unbelastet zwischen den beiden Halteelementen 4, 5 angeordnet. Zum Verspannen des Befestigungselementes ist eine Spannschraube 14 vorgesehen, die mit dem zweiten Halteelement 5 verbunden ist. Nach einer bevorzugten Ausführungsform durchgreift die Spannschraube 14 den topfförmigen Axialvorsprung 5.1 des zweiten Halteelementes 5 zentrisch und ist in einem Gewindestück, das unverdrehbar in diesem Vorsprung angeordnet ist, geführt. Das Traglager 10 ist mit einer Befestigungsschraube 15 auf einem Träger der Verbrennungskraftmaschine 2 befestigt.

In Figur 2 ist die in Figur 1 dargestellte, elastische Befestigungsvorrichtung in vorgespanntem Zustand während der bestimmungsgemäßen Verwendung gezeigt. Durch das Anziehen der Spannschraube 14 hat sich die Position des zweiten Halteelementes 5, des Federkörpers 3, des ersten Halteelementes 4 sowie der Tellerfeder 9 relativ zur

Verbrennungskraftmaschine 2, dem Traglager 10 sowie dem Ansaugrohr 1 verändert. Der topfförmige Achsialvorsprung 5.1 des zweiten Halteelementes 5 liegt in diesem Fall in einer Aussparung des Ansaugrohres 1 an. Die Montage der Befestigungsvorrichtung gestaltet sich dann besonders einfach, wenn die Ausnehmung des Ansaugrohres 1 als Endanschlag genutzt werden kann. Die Federrate der Tellerfeder 9 ist in der hier dargestellten Position nach Erzeugung der bestimmungsgemäßen Vorspannung im wesentlichen Null. Diese Ausgestaltung in Verbindung mit einer S-förmigen Federrate der Tellerfeder 9 bedingt eine sehr gute Isolierung hochfrequenter Schwingungen, ohne daß Relaxationserscheinungen der Befestigungsvorrichtung während einer langen Gebrauchsdauer auftreten würden. Das zweite Halteelement 5 weist in axialer Richtung einen Abstand vom Traglager 10 auf, so daß sich diese beiden Teile während der bestimmungsgemäßen Verwendung der elastischen Befestigungsvorrichtung nicht berühren. Anschlaggeräusche werden dadurch wirkungsvoll vermieden. Allerdings besteht nach einer anderen Ausgestaltung auch die Möglichkeit, auf den einander zugewandten Flächen von Traglager 10 und zweitem Halteelement 5 Anschlagnoppen aus gummielastischem Material vorzusehen, so daß bei Extremauslenkungen die Bewegungen begrenzt und Anschlaggeräusche trotzdem vermieden werden.

Auch in dem hier dargestellten Beispiel bleibt ein im wesentlichen V-förmiger Spalt zwischen dem ersten Halteelement 4 und der nahezu waagrecht angeordneten Tellerfeder 9 erhalten, so daß die Axialauslenkung der Befestigungsvorrichtung in beide Richtungen nicht behindert werden.

Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen elastischen Befestigungsvorrichtung zur Verbindung eines Ansaugrohres mit einer Verbrennungskraftmaschine besteht in dem einfachen, vergleichsweise teilearmen Aufbau und in den gleichbleibend guten Gebrauchseigenschaften während einer langen Gebrauchsdauer.

Patentansprüche

1. Elastische Befestigungsvorrichtung zur Verbindung eines Ansaugrohres mit einer Verbrennungskraftmaschine, bestehend aus einem ringförmigen Federkörper aus gummielastischem Werkstoff sowie zwei konzentrisch zu dem Federkörper angeordneten Halteelementen zu seiner Festlegung an den zu verbindenden Teilen, dadurch gekennzeichnet, daß der Federkörper (3) in axialer Richtung beiderseits durch sich im wesentlichen quer zu seiner Achse (6) erstreckende Stützflächen (7, 8) begrenzt ist, daß die Halteelemente (4, 5) die Stützflächen (7, 8) einander übergreifend berühren und daß dem Federkörper (3) eine Tellerfeder (9) aus einem nichtkriechenden Werkstoff in einer Reihenschaltung zugeordnet ist.

2. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerfeder (9) derart vorgespannt ist, daß ihre Federrate nach der Erzeugung der bestimmungsgemäßen Vospannung im wesentlichen Null ist.

3. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerfeder (9) aus faserverstärktem Kunststoff oder Stahl besteht.

4. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Halteelement (4) vom einem topfförmigen Axialvorsprung (5.1) des zweiten Halteelementes (5) im wesentlichen zentrisch durchdrungen wird und daß das erste Halteelement (4) dem Axialvorsprung (5.1) mit radialem Abstand benachbart zugeordnet ist.

5. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Tellerfeder (9) einerseits auf der von dem Federkörper (3) abgewandten Seite des ersten Halteelementes (4) angeordnet ist und andererseits in einem die beiden Halteelemente (4, 5) und den Federkörper (3) in axialer Richtung übergreifenden Traglager (10).

6. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Traglager (10) entlang seines Umfanges im axialen Bereich des Federkörpers (3) zumindestens eine Entlüftungsöffnung (13) aufweist.

7. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Halteelement (4) in radialer Richtung innenliegend eine Führungssicke (11) zur Positionierung der Tellerfeder (9) aufweist und daß das erste Halteelement (4) mit der Tellerfeder (9) im nicht vorgespannten Zustand, in der Führungssicke (11) beginnend, einen in radialer Richtung nach außen geöffneten, V-förmigen Spalt (12) begrenzt.

8. Befestigungsvorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Federkörper (3) von der Außen- und/oder der Innenumfangsfläche in die Stützflächen (7, 8) umlenkend abgerundet ist.

9. Befestigungsvorichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Federkörper

(3) eine maximale Erstreckung in radialer Richtung aufweist, die die des ersten Halteelementes (4) nicht übersteigt.

Claims

1. A elastic fastening device for connecting an intake pipe to an internal combusion engine, composed of an annular spring body made from elastomeric material and of two holding elements, arranged concentrically relative to the spring body, for fixing the latter to the parts to be connected, characterised in that the spring body (3) is limited in the axial direction on both sides by supporting faces (7, 8) extending essentially transversely relative to its axis (6), in that the holding elements (4, 5) touch the supporting faces (7, 8) so as to engage over one another, and in that a cup spring (9) made from a non-creeping material is arranged in a series connection to the spring body (3).

2. A fastening device according to claim 1, characterised in that the cup spring (9) is pretensioned in such a way that its spring excursion is essentially zero after the intended pretension has been generated.

3. A fastening device according to either of claims 1 and 2, characterised in that the cup spring (9) is composed of fibre-reinforced plastic or steel.

4. A fastening device according to any of claims 1 to 3, characterised in that a pot-shaped axial projection (5.1) of the second holding element (5) passes essentially centrally through the first holding element (4), and in that the first holding element (4) is arranged adjacent to the axial projection (5.1) with a radial clearance.

5. A fastening device according to any of claims 1 to 4, characterised in that the cup spring (9) is positioned on one side on the side of the first holding element (4) facing away from the spring body (3) and on the other side in a supporting bearing (10) engaging in the axial direction over the two holding elements (4, 5) and the spring body (3).

6. A fastening device according to claim 5, characterised in that the supporting bearing (10) has at least one vent orifice (13) along its circumference in the axial region of the spring body (3).

7. A fastening device according to either of claims 5 and 6, characterised in that the first holding element (4) has internally in the radial direction a guide bead (11) for positioning the cup spring (9), and in that the first holding element (4) together with the cup spring (9) in the non-pretensioned state, commencing in the guide bead (11), limits a V-shaped gap (12) opened outwards in the radial direction.

8. A fastening device according to any of claims 1 to 7, characterised in that the spring body (3) is rounded from the outer and/or the inner circumferential face so as to be deflected into the supporting faces (7, 8).

9. A fastening device according to any of claims 1 to 8, characterised in that the spring body (3) has a maximum extension in the radial direction which does not exceed that of the first holding element (4).

Revendications

1. Dispositif de fixation élastique d'une tubulure d'aspiration à un moteur à combustion interne, comprenant un corps élastique de forme annulaire réalisé dans un matériau qui a l'élasticité du caoutchouc et deux éléments de maintien disposés de manière concentrique au corps élastique et servant à le fixer sur les parties à relier, ce dispositif étant caractérisé en ce que le corps élastique (3) est limité des deux côtés dans le sens axial par des surfaces d'appui (7, 8) s'étendant de manière sensiblement perpendiculaire à son axe (6), en ce que les éléments de maintien (4, 5) et les surfaces d'appui (7, 8) se touchent, se recouvrant les uns les autres, et en ce qu'au moins une rondelle-ressort (9), réalisée dans un matériau non sujet à une déformation plastique, est associée au corps élastique (3), avec lequel elle est montée en série.

2. Dispositif de fixation selon la revendication 1 caractérisé en ce que la rondelle-ressort (9) soit mise en précontrainte de manière à ce que sa caractéristique d'élasticité soit sensiblement nulle après que l'on ait procédé à la mise en précontrainte selon les prescriptions.

3. Dispositif de fixation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la rondelle-ressort (9) est constituée dans un matériau renforcé par des fibres ou dans de l'acier.

4. Dispositif de fixation selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le premier élément

de maintien (4) est traversé sensiblement en son centre par une saillie axiale (5.1) en forme de cuvette du deuxième élément de maintien (5) et en ce que le premier élément de maintien (4) est associé à la saillie axiale (5.1) dont il est voisin et par rapport à laquelle il présente un écartement radial.

5. Dispositif de fixation selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la rondelle-ressort (9) est logée d'une part, sur la face du premier élément de maintien (4) éloignée du corps élastique (3) et, d'autre part, dans un support porteur (10) enveloppant les deux éléments de maintien (4, 5) et le corps élastique (3) dans le sens axial.

6. Dispositif de fixation selon la revendication 5, caractérisé en ce que le support porteur (10) est pourvu d'une ouverture d'aération (13) longeant sa circonférence dans la région axiale du corps élastique (3).

7. Dispositif de fixation selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que le premier élément de maintien (4) est pourvu d'une moulure de guidage (11), située à l'intérieur dans le sens radial, servant au positionnement de la rondelle-ressort (9) et en ce qu'il limite avec la rondelle-ressort (9), dans l'état non précontraint, une fente (12) en forme de V commençant dans la moulure de guidage (11) et s'ouvrant vers l'extérieur en direction radiale.

8. Dispositif de fixation selon les revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le passage de la surface extérieure et/ou intérieure de la circonférence du corps élastique (3) à ses surfaces d'appui (7, 8) est arrondi.

9. Dispositif de fixation selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le corps élastique (3) présente un allongement maximum en direction radiale qui ne dépasse pas celui du premier élément de maintien (4).

Fig. 1

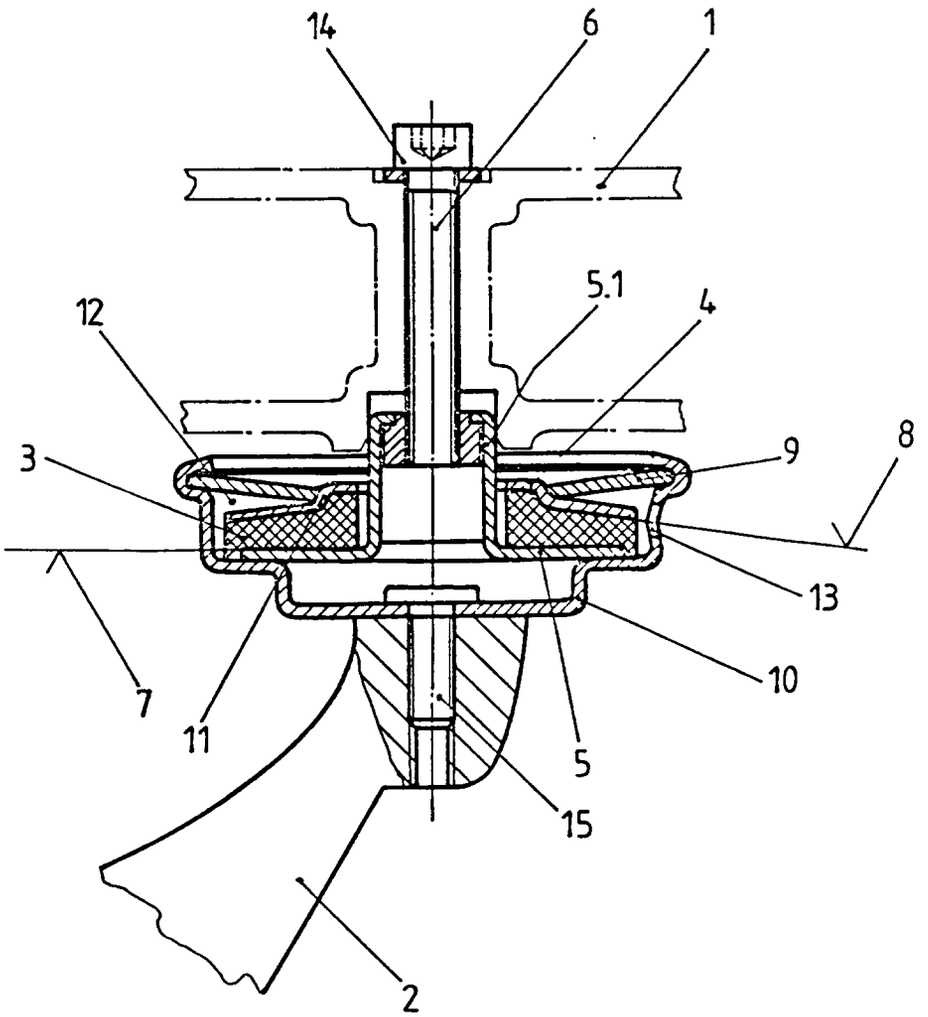


Fig. 2

