



(11)

EP 3 157 798 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2020 Patentblatt 2020/28

(51) Int Cl.:
B61F 5/18 (2006.01) B61F 5/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15717110.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/057220

(22) Anmeldetag: **01.04.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/192985 (23.12.2015 Gazette 2015/51)

(54) **TAUCHZAPFEN ZUR LÄNGS- UND QUERKRAFTÜBERTRAGUNG ZWISCHEN EINEM DREHGESTELL UND EINEM WAGENKASTEN**

KING BOLT FOR TRANSMITTING LONGITUDINAL AND TRANSVERSE FORCES BETWEEN A BOGIE AND A CARRIAGE BODY

TOURILLON DESTINÉ AU TRANSFERT DES FORCES LONGITUDINALES ET TRANSVERSALES ENTRE UN BOGIE ET UNE CAISSE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **LANGERWISCH, Stefan**
A-8073 Feldkirchen (AT)
- **FUCHS, Gerhard**
A-8410 Stocking (AT)
- **MANGLER, Rüdiger**
47802 Krefeld (DE)
- **NOWOTKA, Michael**
40489 Düsseldorf (DE)
- **TRANTIN, Helmut**
A-8042 Graz (AT)

(30) Priorität: **17.06.2014 AT 504182014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.04.2017 Patentblatt 2017/17

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility Austria GmbH**
1210 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Deffner, Rolf**
Siemens Mobility GmbH
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(72) Erfinder:

- **KREUZWEGER, David**
A-8501 Lieboch (AT)
- **KITTINGER, Bernhard**
A-8020 Graz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
CN-A- 102 019 940 DE-A1-102008 014 576
US-A- 715 085

EP 3 157 798 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tauchzapfen zur Längs- und Querkraftübertragung zwischen einem Drehgestell und einem Wagenkasten, wobei der Tauchzapfen sich entlang seiner Längsachse von einem breiten Ende zu einem schmalen Ende verjüngt, und wobei der Tauchzapfen einen Grundkörper und Rippen umfasst, die zum Stützen des Wagenkastens an dem Grundkörper angeordnet sind. Die Erfindung wird insbesondere bei Schienenfahrzeugen angewendet.

[0002] Der Tauchzapfen verjüngt sich in Richtung seiner Längsachse, welche im montierten Zustand des Tauchzapfens die Drehachse bildet, sodass das schmale Ende des Tauchzapfens den eigentlichen Zapfen bildet.

[0003] Entweder das breite Ende des Tauchzapfens wird am Wagenkasten befestigt und das schmale Ende des Tauchzapfens ragt in eine Öffnung an einem Drehgestell oder das breite Ende des Tauchzapfens wird am Drehgestell befestigt und das schmale Ende des Tauchzapfens ragt in eine Öffnung an einem Wagenkasten.

[0004] In dem Sinne, dass die Längsachse die Drehachse ist, ist es auch denkbar, dass die Abmessung des Tauchzapfens in Richtung der Längsachse kleiner ist als normal dazu, dass der Tauchzapfen also weniger lang als breit ist.

[0005] Der Tauchzapfen überträgt üblicher Weise Längskräfte, Querkräfte und Vertikalkräfte.

[0006] Tauchzapfen haben im Unterschied zu Drehzapfen keine runde Buchse oder Ähnliches, wie es bei einer Lemniskatenanlenkung von Drehzapfen der Fall ist.

Stand der Technik

[0007] Tauchzapfen aus Stahlguss und Verfahren zu deren Herstellung sind allgemein bekannt. Diese herkömmlichen Tauchzapfen sind aufwändig und damit teurer in der Herstellung.

[0008] Drehzapfen mit Rippen am Grundkörper sind etwa aus der DE 10 2008 014 576 A1 bekannt, wo die Rippen am Grundkörper stoffschlüssig angefügt sind und etwa durch Ausschneiden aus einem Stahlblech hergestellt werden.

[0009] Eine große Belastung für den Tauchzapfen stellen Längsstöße (also in Längs- bzw. Bewegungsrichtung eines Fahrzeugs) bei einem Unfall dar. Deshalb werden die Tauchzapfen üblicher Weise eben aus einem duktilen Werkstoff, wie Stahl, hergestellt. Der Wagenkasten wird jedoch häufig aus Aluminium gefertigt.

[0010] Die Einsatztemperatur eines Schienenfahrzeugs kann je nach Klimazone stark wechseln, z.B. zwischen -50°C und +50°C. Durch die unterschiedlichen Materialien des Schienenfahrzeugs, wenn also der Wagenkasten aus Aluminium und der Tauchzapfen aus ei-

nem duktilen Werkstoff besteht, kommt es wegen der unterschiedlichen Wärmedehnungen der Materialien zu Spannungen in der Befestigungsfläche, etwa der Verschraubungsfläche, des Tauchzapfens und des Wagenkastens bzw. Drehgestells. Diese Spannungen können bei starken Temperaturschwankungen zum Versagen der Verbindung führen.

[0011] Um die unterschiedlichen Wärmedehnungen zwischen Tauchzapfen und Wagenkasten auszugleichen, werden meist aufwändige Konstruktionen zur Entkoppelung der Bauteile benötigt.

Darstellung der Erfindung

[0012] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Tauchzapfen zur Verfügung zu stellen, welcher ohne technisch aufwändige Konstruktionen zur Entkoppelung von jenem Bauteil (Wagenkasten oder Drehgestell) auskommt, mit dem er fest verbunden ist und der - zumindest an der Stelle, wo der Tauchzapfen befestigt ist - aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung gefertigt ist.

[0013] Diese Aufgabe wird durch einen Tauchzapfen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0014] Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Tauchzapfen zumindest teilweise, insbesondere vollständig, aus einer Aluminiumlegierung gefertigt ist.

[0015] Der Begriff "Aluminiumlegierung" umfasst alle Materialien, die zum Großteil aus Aluminium bestehen. Bevorzugt kommen jedoch warmverfestbare Aluminiumlegierungen zum Einsatz, z.B. AlMgSi-Legierungen, wie der Werkstoff AC-42100-S-T6 nach EN 1706. Für den Tauchzapfen kann insbesondere die gleiche Aluminiumlegierung verwendet werden wie für jenen Bauteil, mit welchem der Tauchzapfen im Betriebszustand fest verbunden ist, also in der Regel dem Wagenkasten. Sollte der Tauchzapfen am Drehgestell montiert sein, so wäre jene Aluminiumlegierung für den Tauchzapfen zu verwenden, aus denen das Drehgestell an der Verbindungsstelle mit dem Tauchzapfen besteht.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen definiert.

[0017] Durch die Verwendung von Materialien mit ähnlicher Wärmedehnung für den Tauchzapfen und für den Bauteil, an dem er befestigt ist (in der Regel der Wagenkasten), werden Spannungen aufgrund unterschiedlicher Wärmedehnung vermieden. Es gibt daher auch keine zusätzliche Verspannung in der Befestigung, etwa einer Verschraubung, zwischen Tauchzapfen und Bauteil, die Befestigung kann direkt - ohne zusätzliche Koppellemente - ausgeführt werden.

[0018] Die geringe Duktilität der Aluminiumlegierung kann durch entsprechende Formgebung unter Verwendung von Rippen ausgeglichen werden. Aluminiumlegierungen haben gegenüber Stahl zudem den Vorteil, leichter formbar zu sein und ein geringeres Gewicht aufzuweisen. Aluminiumlegierungen zeigen auch einen sehr geringen Festigkeitsabfall bei niedrigen Temperaturen,

z.B. -50°C.

[0019] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Grundkörper eine äußere Hülle bildet und innerhalb des Grundkörpers gewölbte Rippen angeordnet sind, die sich an der Innenseite des Grundkörpers abstützen. Das derart im Inneren des Tauchzapfens gebildete Rippengewölbe mit seinen Öffnungen (die durch die Abstände zwischen den einzelnen Rippen gebildet werden) stellt die Längs- und Querkraftübertragung sicher und bietet Schnee und Wasser von der Oberseite eine Abflussmöglichkeit.

[0020] Die Wölbung der Rippen ist dabei nach innen gerichtet, in Richtung der Längsachse des Tauchzapfens gesehen reichen sie an ihren seitlichen Enden (wo sie an der Innenseite des Grundkörpers befestigt sind) weiter Richtung breites Ende des Tauchzapfens als in der Mitte der jeweiligen Rippe.

[0021] Wenn mehrere ebene Rippen parallel zueinander angeordnet sind, können Kräfte besonders gut parallel zu den Rippen übertragen werden. Im montierten Zustand des Tauchzapfens sollten die Rippen daher in Längsrichtung des Schienenfahrzeugs ausgerichtet sein, um die Längskräfte (Betriebskräfte), insbesondere die Längsstöße bei einem Unfall, gut aufnehmen zu können.

[0022] Eine Ausführungsvariante sieht vor, dass sich die Rippen an einem innerhalb des Grundkörpers vorgesehenen Boden abstützen, der einen Winkel mit der Längsachse des Tauchzapfens einschließt und sich näher am schmalen Ende des Tauchzapfens befindet.

[0023] Der Boden ist innerhalb des Grundkörpers, insbesondere durchgehend bzw. allseitig, mit diesem verbunden. Sollte jener Teil des Tauchzapfens, der sich zwischen Boden und schmalen (verjüngtem) Ende des Tauchzapfens befindet, brechen (etwa bei einem Gewaltbruch aufgrund eines Unfalls), so gewährleistet dieser schräge Boden, dass sich der am Wagenkasten fix montierte restliche Tauchzapfen mit dem Boden im Drehgestell verhakt und das Drehgestell dennoch mitgenommen wird.

[0024] Unabhängig davon, ob der Boden einen Winkel mit der Längsachse des Tauchzapfens einschließt oder nicht, kann vorgesehen sein, dass sich die Rippen an dem innerhalb des Grundkörpers vorgesehenen Boden abstützen, wobei diese Abstützung für zumindest eine Rippe (insbesondere für alle Rippen) durch eine in der Rippe vorgesehene runde Ausnehmung unterbrochen wird. Die Ausnehmung bildet eine Abflussmöglichkeit für von oben eintretendes Wasser oder für Schmutz, gegebenenfalls wird in der Regel auch eine Ausnehmung im Boden vorgesehen sein, damit Wasser oder Schmutz durch die Rippen und den Boden abfließen kann.

[0025] Normal zu den ebenen Rippen kann zumindest eine Mittelrippe vorgesehen sein, die durch die Längsachse des Tauchzapfens verläuft. Diese dient der besseren Querkraftübertragung. Es können nicht nur eine, sondern auch mehrere Mittelrippen vorgesehen sein.

[0026] Wenn die Abstützung zumindest einer Rippe

(insbesondere aller Rippen) am Boden durch eine in der Rippe vorgesehene runde Ausnehmung unterbrochen wird, kann diese jeweilige Ausnehmung so ausgeführt sein, dass sie jene begrenzende Kante der Mittelrippe umschließt, die dem schmalen Ende des Tauchzapfens zugewandt ist. Die Mittelrippe hat vier begrenzende Kanten: die beiden seitlichen Kanten werden in der Regel zur Gänze mit dem Grundkörper verbunden sein. Die begrenzende Kante der Mittelrippe, die dem breiten Ende des Tauchzapfens zugewandt ist, wird in der Regel - bis auf die Verbindung mit den Rippen - frei sein. Die begrenzende Kante der Mittelrippe, die dem schmalen Ende des Tauchzapfens zugewandt ist, wird in der Regel - bis auf die Verbindung mit den Rippen - ebenfalls frei, also nicht mit dem Boden verbunden, sein. Die letztere begrenzende Kante würde also dann etwa an der Ausnehmung der Rippen enden oder etwas (z.B. weniger als ein Viertel der Abmessung der Ausnehmung in Richtung der Längsachse des Tauchzapfens) in die Ausnehmung hineinragen, siehe hierzu Fig. 6.

[0027] Zur besseren Einleitung von Längskräften in den Tauchzapfen kann vorgesehen sein, dass nahe dem schmalen Ende des Tauchzapfens an zwei gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers je eine ebene Platte zur Längskraftaufnahme vorgesehen ist, wobei die beiden Platten parallel zueinander ausgerichtet sind.

[0028] Zur besseren Einleitung von Querkraften in den Tauchzapfen kann vorgesehen sein, dass an zwei gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers je eine weitere Platte zur Querkraftaufnahme vorgesehen ist, wobei die beiden Platten parallel zueinander und normal zu den Platten zur Längskraftaufnahme ausgerichtet sind. Wenn die Platten zur Querkraftaufnahme - in Richtung der Längsaufnahme des Tauchzapfens gemessen - weiter vom schmalen Ende des Tauchzapfens entfernt sind als die Platten zur Längskraftaufnahme, dann bleibt zwischen den Platten zur Querkraftaufnahme und dem schmalen Ende des Tauchzapfens noch Platz, um innen oder außen am Grundkörper zumindest ein Querdämpferelement angreifen zu lassen.

[0029] Insofern kann vorgesehen sein, dass zwischen den Platten zur Querkraftaufnahme und dem schmalen Ende des Tauchzapfens (also in Richtung der Längsachse des Tauchzapfens gemessen näher beim schmalen Ende des Tauchzapfens) zumindest eine Öffnung im Grundkörper vorgesehen ist, um einen normal zu den Platten zur Querkraftaufnahme angeordneten Querkraftdämpfer aus dem Grundkörper herausführen zu können.

[0030] Die Platten zur Längskraftaufnahme und/oder die Platten zur Querkraftaufnahme können mit einer abriebfesten Schicht versehen sein, etwa aus Stahl, zum Beispiel aus nicht rostendem Stahl. Dadurch kann verhindert werden, dass die aus der Aluminiumlegierung bestehenden Platten durch Scheuern an den korrespondierenden Stellen der Öffnung, in welche der Tauchzapfen im Betriebszustand ragt, abgenutzt werden.

[0031] Wenn im Inneren des Grundkörpers nahe dem schmalen Ende des Tauchzapfens, insbesondere zwi-

schen den Platten zur Längskraftaufnahme, ein dreidimensionales Gitter vorgesehen ist, dann erhöht das Gitter bei geringem Eigengewicht die Stabilität des Tauchzapfens gegenüber Längskräften. Unter einem dreidimensionalen Gitter versteht man in unterschiedlichen Raumrichtungen angeordnet Gitterstäbe und/oder Rippen, die in Gitterpunkten bzw. entlang von Linien miteinander fest verbunden sind.

[0032] Dabei kann zur verbesserten Aufnahme von Längs- und Querkraften vorgesehen sein, dass ein Teil der Gitterstäbe des dreidimensionalen Gitters normal und ein weiterer Teil parallel zur Richtung der Längsachse des Tauchzapfens angeordnet sind.

[0033] Wenn am breiten Ende des Tauchzapfens parallel zur Längsachse des Tauchzapfens angeordnete, nach außen weisende Mitnahmebolzen vorgesehen sind, dann sichern diese zusätzlich oder bei Überlastung der Befestigung des Tauchzapfens diesen vor Verrutschen normal zur Längsachse.

[0034] Wenn am schmalen Ende des Tauchzapfens eine lösbar befestigte Abhebeplatte vorgesehen ist, welche breiter als das schmale Ende des Tauchzapfens ist, dann kann diese im montierten Zustand des Tauchzapfens als Abhebesicherung fungieren. Zusätzlich können damit Kräfte in Richtung der Längsachse des Tauchzapfens auf die gegenüberliegende Seite jenes Bauteils übertragen werden, in welchen der Tauchzapfen hineinragt. Die Abhebeplatte kann demontiert werden, um den Bauteil (in der Regel das Drehgestell) auszubinden oder den Querdämpfer auszubauen.

[0035] Am breiten Ende des Tauchzapfens kann ein Verschraubungsabschnitt vorgesehen sein, mittels welcher der Tauchzapfen fest mit dem Wagenkasten oder dem Drehgestell verschraubt werden kann.

[0036] Der Tauchzapfen kann mittels Guss hergestellt sein. Dies ist bei Tauchzapfen mit einer Höhe bzw. Länge entlang der Längsachse von mehr als einem Meter die bevorzugte Herstellungsart. Grundsätzlich, vor allem bei kürzeren Tauchzapfen, ist es auch denkbar, mehrere Guss-, Fräs- oder Schmiedeteile zu fertigen und diese dann miteinander zu verschweißen. Oder den Tauchzapfen als einen einzigen Schmiede- oder Frästeil herzustellen.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0037] Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird im nachfolgenden Teil der Beschreibung auf die Figuren Bezug genommen, aus der weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Tauchzapfen in perspektivischer Darstellung,
Fig. 2 eine Seitenansicht des Tauchzapfens aus Fig. 1 mit Blick auf die Platte zur Querkraftaufnahme,
Fig. 3 eine Seitenansicht des Tauchzapfens aus Fig. 1 mit Blick auf die Platte zur Längskraftaufnahme,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Tauchzapfen gemäß Linie X-X in Fig. 2,

Fig. 5 eine Draufsicht des Tauchzapfens aus Fig. 1 mit Blick auf die Rippen im Inneren des Grundkörpers des Tauchzapfens,

Fig. 6 einen Schnitt durch den Tauchzapfen parallel zur Zeichenebene in Fig. 2,

Fig. 7 einen Schnitt durch den Tauchzapfen parallel zur Zeichenebene in Fig. 3.

Fig. 8 eine Seitenansicht des Tauchzapfens aus Fig. 7, wobei die Schnittlinie für den Schnitt der Fig. 7 eingezeichnet ist,

Fig. 9 einen Längsschnitt durch den Tauchzapfen gemäß Linie X-X in Fig. 2, jedoch entgegen der eingezeichneten Blickrichtung.

Ausführung der Erfindung

[0038] Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Tauchzapfen in perspektivischer Darstellung derart, dass links das breite Ende 2 und rechts das schmale Ende 3 des Tauchzapfens zu liegen kommt. Der Grundkörper 1 hat in etwa die Form eines vierseitigen Pyramidenstumpfs, der zum schmalen Ende 3 hin in einen Quader übergeht. Die Abmessung des Grundkörpers 1 beträgt in der dargestellten Form in Richtung der Längsachse 8 etwas über einen Meter. In dem Sinne, dass die Längsachse 8 des Tauchzapfens im Betriebszustand des Tauchzapfens die Drehachse ist, ist es auch denkbar, dass die Abmessung des Tauchzapfens in Richtung der Längsachse 8 kleiner ist als normal dazu, dass der Tauchzapfen also weniger lang als breit ist.

[0039] Am breiten Ende 2 des Tauchzapfens bzw. des Grundkörpers 1 ist an zwei gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers 1 jeweils ein Verschraubungsabschnitt 15 vorgesehen, auf welchen dann im montierten Zustand des Tauchzapfens die Schraubenkraft FS - parallel zur Längsachse 8 des Tauchzapfens, siehe Fig. 4 - einwirkt. Der Verschraubungsabschnitt 15 weist mittig einen Mitnahmebolzen 11 auf, der im montierten Zustand des Tauchzapfens in eine entsprechende Vertiefung des Bauteils eintaucht, an dem der Tauchzapfen fest verbunden ist, in der Regel der Wagenkasten. Der Mitnahmebolzen 11 kann eine Kraft FM aufnehmen, die normal zur Längsachse 8 (siehe Fig. 4) des Tauchzapfens wirkt.

[0040] Am schmalen Ende 3 ist lösbar eine etwa rechteckige Abhebeplatte 12 befestigt, welche in einer Richtung breiter als das schmale Ende 3 des Tauchzapfens ist, während sie in der anderen Richtung schmaler als das schmale Ende 3 ist.

[0041] Der Grundkörper 1 ist - bis auf die Mitnahmebolzen 11 und die Abhebeplatte 12 - einteilig hergestellt, in diesem Fall als Gussteil aus einer warmumhärtbaren Aluminiumlegierung. Der Grundkörper 1 umfasst somit insbesondere Rippen 4, eine Mittelrippe 7, einen Boden 5, Platten 9, 10 und Verschraubungsabschnitte 15. Die Mitnahmebolzen 11 und die Abhebeplatte 12 werden nach der Herstellung des Gussteils am Grundkörper 1

befestigt. Die Abhebeplatte 12 kann ebenfalls aus einer Aluminiumlegierung gefertigt sein, etwa als Frästeil. Die Abhebeplatte 12 kann beispielsweise aus einer festeren warmushärtbaren Aluminiumlegierung gefertigt sein als der Grundkörper 1.

[0042] Der Grundkörper 1 ist nahe dem breiten Ende 2 als Hohlkörper (ähnlich einem vierseitigen Pyramidenstumpf) ausgebildet, in dem mehrere ebene und parallel zueinander angeordnete gewölbte Rippen 4 vorgesehen sind. Die Rippen 4 sind jeweils an beiden Seiten durchgehend mit der Innenseite des Grundkörpers 1 verbunden. Die Wölbung der Rippen 4 ist vom breiten Ende 2 des Tauchzapfens weg gerichtet, sodass die gewölbte begrenzende Kante einer Rippe 4 an ihren beiden Verbindungsstellen mit dem Grundkörper 1 dem breiten Ende 2 des Tauchzapfens näher ist als in einer Entfernung von den Verbindungsstellen mit dem Grundkörper 1, siehe auch Fig. 6. Normal zu den ebenen Rippen 4 und diese schneidend, siehe Fig. 5 und 6, ist eine ebenfalls ebene und gewölbte Mittelrippe 7 vorgesehen, die durch die Längsachse 8 des Tauchzapfens verläuft. "Gewölbt" ist so zu verstehen, dass die ebene Rippe bzw. Mittelrippe in ihrer Ebene zumindest eine begrenzende Kante aufweist, die gewölbt ist.

[0043] Nahe dem schmalen Ende 3 des Tauchzapfens, wo der Grundkörper 1 annähernd quaderförmig mit etwa quadratischem Querschnitt ausgebildet ist, sind an gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers 1 zwei ebene Platten 9 zur Aufnahme von Längskräften FL vorgesehen, wobei die beiden Platten 9 parallel zueinander ausgerichtet sind. Die Platten 9 sind annähernd quadratisch mit abgerundeten Ecken. Die Größe und Form der Platten 9 hängt von der Größe der Längspuffer ab, die im Betriebszustand des Tauchzapfens und damit in allen Betriebszuständen des Fahrzeugs an den Platten 9 des Tauchzapfens angreifen können.

[0044] In Richtung der Längsachse 8 gesehen sind, weiter Richtung breitem Ende 2 und mit den Platten 9 überlappend, an den beiden anderen gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers 1 zwei weitere Platten 10 zur Aufnahme von Querkraften FQ vorgesehen, wobei die beiden Platten 10 parallel zueinander und normal zu den Platten 9 ausgerichtet sind. Die Platten 10 sind ebenso annähernd quadratisch mit abgerundeten Ecken ausgebildet. Die Größe und Form der Platten 10 hängt von den Dimensionen der Querpuffer ab, die im Betriebszustand des Tauchzapfens und damit in allen Betriebszuständen des Fahrzeugs an den Platten 10 angreifen können.

[0045] Wenn die Aluminiumlegierung des Grundkörpers 1 zu weich für einen reibenden Längs- bzw. Querpuffer auf den Platten 9 und 10 ist, so wird auf den relativ dicken mitgegossenen Platten 9, 10 aus Aluminiumlegierung eine relativ (zu den Platten 9, 10) dünne Platte, z.B. 2 mm dick, aus nicht rostendem Stahl angebracht, die das Scheuern an der Aluminiumlegierung der Platten 9, 10 verhindert.

[0046] Zwischen den Platten 10 und dem schmalen

Ende 3 ist eine Aufnahme 16 für einen Querdämpfer 17 (siehe Fig. 7) vorgesehen, die Querdämpferkraft FD ist als Doppelpfeil eingezeichnet, sie verläuft normal zur Längsachse 8.

[0047] Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht des Tauchzapfens aus Fig. 1 mit Blick auf eine Platte 10 zur Querkraftaufnahme. Die Platten 10 liegen in Richtung der Längsachse 8 gesehen etwa mittig zwischen dem schmalen Ende 3 und dem breiten Ende 2 des Tauchzapfens, hier etwas näher beim breiten Ende 2. Wird der Tauchzapfen am Wagenkasten befestigt, so ragt das schmale Ende 3 nach unten in das Drehgestell. Dabei kommen dann die Platten 9 zur Längskraftaufnahme tiefer zu liegen als die Platten 10 zur Querkraftaufnahme. Es bringt Vorteile bei der laufftechnischen Auslegung des Fahrzeugs, wenn die Platten 10 und damit die Querpuffer höher sitzen als die Platten 9 und damit die Längsmitnahme.

[0048] Zwischen der Aufnahme für den Querdämpfer 16 und der Platte 10 sind die Gitterrippen 18 des Gitters 6 aus Fig. 4 zu erkennen.

[0049] Fig. 3 zeigt eine Seitenansicht des Tauchzapfens aus Fig. 1 mit Blick auf die Platte 9 zur Längskraftaufnahme.

[0050] Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt durch den Tauchzapfen gemäß Linie X-X in Fig. 2 und damit die selbe Blickrichtung wie Fig. 3. Die vier Rippen 4 sind jeweils an ihrer Oberseite (der dem schmalen Ende 3 zugewandten Seite bzw. der dem schmalen Ende 3 zugewandten begrenzenden Kante) mit dem Boden 5 des Rippengewölbes verbunden, wobei der Boden 5 schräg zur Längsachse 8 des Tauchzapfens verläuft, hier eben ausgeführt ist und längs seines Umfangs mit dem Grundkörpers 1 verbunden ist. Der Vergleich mit Fig. 3 zeigt, dass der Boden 5 etwa in jener Hälfte der Platte 9 verläuft, die näher am breiten Ende 2 liegt.

[0051] Die Mittelrippe 7 ist jeweils seitlich (in Fig. 4 also oben und unten) durchgehend mit der Innenseite des Grundkörpers 1 verbunden. Sie weist an ihrer begrenzenden Kante, die zum schmalen Ende 3 des Tauchzapfens weist (also die rechte Kante in Fig. 4), einen Abstand zum Boden 5 auf, ist also nicht mit dem Boden 5 verbunden. Diese Kante ist vom schmalen Ende 3 des Tauchzapfens weg gewölbt. Die Mittelrippe 7 ist an ihrer begrenzenden Kante, die zum breiten Ende 2 des Tauchzapfens weist (also die linke Kante in Fig. 4), vom breiten Ende 2 des Tauchzapfens weg gewölbt. Die Mittelrippe 7 ist durch die Wölbung ihrer beiden begrenzenden Kanten in einer Entfernung vom Grundkörper 1, insbesondere im Bereich der Längsachse 8, daher schmaler (gemessen in Richtung der Längsachse 8) als an ihren Verbindungsstellen mit dem Grundkörper 1.

[0052] Rechts des Bodens 5 bzw. zwischen Boden 5 und schmalen Ende 3 ist das sonst hohle quaderförmige Innere des Grundkörpers mit einem dreidimensionalen Gitter 6 ausgefüllt. Die Gitterstäbe parallel zur Längsachse 8 sind in der Verlängerung der Rippen 4 angeordnet und ebenfalls als Rippen (Gitterrippen 18) ausgeführt. Das Gitter 6 wird gemeinsam mit dem Grundkörper 1

gegossen.

[0053] Die übrigen Gitterstäbe verlaufen in einem Winkel zur Längsachse 8. Für jene, die normal zur Schnittebene verlaufen, sind zwei Richtungen vorgesehen: Dort, wo der Abstand zwischen Boden 5 und schmalen Ende 3 größer ist, verlaufen die Gitterstäbe normal zur Längsachse 8. Dort, wo der Abstand zwischen Boden 5 und schmalen Ende 3 kleiner ist, verlaufen die Gitterstäbe parallel zum Boden 5. Die restlichen Gitterstäbe verlaufen normal zur Schnittebene.

[0054] In Fig. 5 ist eine Draufsicht des Tauchzapfens aus Fig. 1 mit Blick auf die Rippen 4 im Inneren des Grundkörpers 1 des Tauchzapfens dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die vier Rippen 4 symmetrisch zur Mittelrippe 7 ausgebildet sind.

[0055] Durch die gezeigte Ausführung mit den Rippen 4 und der Netzstruktur durch das dreidimensionale Gitter 6 entspricht der erfindungsgemäße Tauchzapfen trotz geringerer Festigkeitseigenschaften des Werkstoffs gegenüber Stahl den erforderlichen Stoß- und Festigkeitsanforderungen.

[0056] Fig. 6 zeigt einen Schnitt durch den Tauchzapfen parallel zur Zeichenebene in Fig. 2, sodass freie Sicht auf eine gesamte Rippe 4 gegeben ist. Die Rippen 4 sind an ihrer begrenzenden Kante, die dem schmalen Ende 3 des Tauchzapfens zugewandt sind, nicht durchgehend mit dem Boden 5 verbunden, sondern weisen eine runde, hier elliptische, Ausnehmung 19 auf, welche die Verbindung mit dem Boden 5 in der Mitte des Bodens 5 unterbricht. Die Ausnehmung 19 reicht etwa soweit Richtung breites Ende 2 des Tauchzapfens, dass sie jene begrenzende Kante der Mittelrippe 7 einschließt, die dem schmalen Ende 3 des Tauchzapfens zugewandt ist. Entlang der Längsachse 8 gemessen beträgt die Größe der Ausnehmung 19 hier etwas weniger als die Hälfte der Abmessung der Rippe 4. Normal zur Längsachse 8 gemessen beträgt die größte Abmessung der Ausnehmung 19 etwa 50-70%, insbesondere 60%, der Abmessung der Rippe 4 an dieser Stelle.

[0057] Zwischen Boden 5 und schmalen Ende 3 des Tauchzapfens ist in jenen Begrenzungswänden des Grundkörpers 1, die parallel zu den Ebenen der Rippen 4 sind, jeweils eine Öffnung 20 für einen Querdämpfer vorgesehen, siehe Fig. 7.

[0058] Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch den Tauchzapfen parallel zur Zeichenebene in Fig. 3, wobei nun der Querdämpfer 17 in den Grundkörper 1 eingebaut ist. In einer der - einander gegenüber liegenden - Öffnungen 20 ist die Aufnahme 16 für den Querdämpfer 17 befestigt, an welcher der Querdämpfer 17 befestigt ist. Der Querdämpfer 17 greift also innen am Grundkörper 1 an und wird von außen mit der Aufnahme 16 verschraubt. Durch die andere Öffnung 20 ragt der Querdämpfer aus dem Grundkörper 1, sodass er im Betriebszustand mit jenem Bauteil verbunden werden kann, gegenüber dem sich der Tauchzapfen dreht.

[0059] Der Querdämpfer 17 selbst ist im dargestellten Fall großteils innerhalb des Grundkörpers 1 angeordnet.

Deswegen muss auch die einseitige höhlenartige Öffnung im Grundkörper 1, zwischen dem Boden 5 und dem schmalen Ende 3, vorgesehen werden. Dementsprechend muss das in Fig. 4 dargestellte Gitter 6 mit den Gitterrippen 18 eine Ausnehmung für den Querdämpfer 17 aufweisen. Mit dem erfindungsgemäßen Tauchzapfen können somit Längskräfte übertragen werden, wobei immer noch genug Platz für den Querdämpfer 17 zur Verfügung steht.

[0060] Die Mittelrippe 7 verläuft in der gleichen Richtung wie der Querdämpfer 17.

[0061] Fig. 8 zeigt eine Seitenansicht des Tauchzapfens aus Fig. 7, wobei die Schnittlinie C-C der Fig. 7 eingezeichnet ist. Die Fig. 8 entspricht Fig. 2, im Unterschied zu Fig. 2 ist in Fig. 8 nun der Querdämpfer 17 montiert.

[0062] Fig. 9 zeigt einen Längsschnitt durch den Tauchzapfen gemäß Linie X-X in Fig. 2, jedoch entgegen der in Fig. 2 eingezeichneten Blickrichtung (der Längsschnitt in der eingezeichneten Blickrichtung ist in Fig. 4 dargestellt). In Fig. 9 ist zu erkennen, dass sich die Rippen 4 an dem innerhalb des Grundkörpers 1 vorgesehenen Boden 5 abstützen, wobei diese Abstützung für alle - hier vier - Rippen 4 durch eine jeweils in der Rippe vorgesehene runde Ausnehmung unterbrochen wird. Auch der Boden 5 weist auf der Seite, die dem schmalen Ende 3 am nächsten liegt, eine Ausnehmung (also eine Öffnung) auf, sodass Wasser oder Schmutz, das bzw. der im Betriebszustand des Tauchzapfens vom breiten Ende 2 her in den Tauchzapfen eindringt, zwischen den Rippen 4 (bzw. zwischen Grundkörper 1 und Rippen 4) nach unten läuft, durch die Ausnehmungen der Rippen 4 und die Ausnehmung im Boden 5 in den Bereich des Gitters 6 fließt und durch eine Öffnung im schmalen Ende 3 des Grundkörpers abfließen kann. Dabei darf eine etwaige Abhebeplatte 12 diese Öffnung im schmalen Ende 3 natürlich nicht abdecken, siehe Fig. 1. Ein möglicher Weg des Wassers durch den Tauchzapfen ist in Fig. 9 durch dicke schwarze Pfeile dargestellt.

[0063] Bezugszeichenliste:

[0063]

- | | |
|----|--------------------------------|
| 1 | Grundkörper |
| 2 | breites Ende des Tauchzapfens |
| 3 | schmales Ende des Tauchzapfens |
| 4 | Rippe |
| 5 | Boden |
| 6 | Gitter |
| 7 | Mittelrippe |
| 8 | Längsachse des Tauchzapfens |
| 9 | Platte zur Längskraftaufnahme |
| 10 | Platte zur Querkraftaufnahme |
| 11 | Mitnahmebolzen |
| 12 | Abhebeplatte |
| 13 | Verschraubungsfläche |
| 14 | Schraubenbohrung |
| 15 | Verschraubungsabschnitt |

16	Aufnahmen für Querdämpfer 17
17	Querdämpfer
18	Gitterrippen
19	runde Ausnehmung der Rippe 4
20	Öffnung für Querdämpfer 17
FA	Abhebekraft
FD	Querdämpferkraft
FL	Längskraft
FM	Kraft auf Mitnahmebolzen 11
FQ	Querkraft
FS	Schraubenkraft

Patentansprüche

1. Tauchzapfen zur Längs- und Querkraftübertragung zwischen einem Drehgestell und einem Wagenkasten, wobei der Tauchzapfen sich entlang seiner Längsachse (8) von einem breiten Ende (2) zu einem schmalen Ende (3) verjüngt, und wobei der Tauchzapfen einen Grundkörper (1) und Rippen (4) umfasst, die zum Stützen des Wagenkastens an dem Grundkörper angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tauchzapfen zumindest teilweise, insbesondere vollständig, aus einer Aluminiumlegierung gefertigt ist, und dass der Grundkörper (1) eine äußere Hülle bildet und innerhalb des Grundkörpers (1) gewölbte Rippen (4) angeordnet sind, die sich an der Innenseite des Grundkörpers (1) abstützen.
2. Tauchzapfen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumlegierung warmaushärtbar ist.
3. Tauchzapfen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aluminiumlegierung eine AlMgSi-Legierung ist.
4. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere ebene Rippen (4) parallel zueinander angeordnet sind.
5. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rippen (4) an einem innerhalb des Grundkörpers (1) vorgesehenen Boden (5) abstützen, der einen Winkel mit der Längsachse (8) des Tauchzapfens einschließt und sich näher am schmalen Ende (3) des Tauchzapfens befindet.
6. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rippen (4) an einem innerhalb des Grundkörpers (1) vorgesehenen Boden (5) abstützen, wobei diese Abstützung für zumindest eine Rippe (4) durch eine in der Rippe (4) vorgesehene runde Ausnehmung (19) unterbrochen wird.
7. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** normal zu den ebenen Rippen (4) zumindest eine Mittelrippe (7) vorgesehen ist, die durch die Längsachse (8) des Tauchzapfens verläuft.
8. Tauchzapfen nach Anspruch 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Ausnehmung (19) der Rippen (4) jene begrenzende Kante der Mittelrippe (7) umschließt, die dem schmalen Ende (3) des Tauchzapfens zugewandt ist.
9. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** nahe dem schmalen Ende (3) des Tauchzapfens an zwei gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers (1) je eine ebene Platte (9) zur Längskraftaufnahme vorgesehen ist, wobei die beiden Platten (9) parallel zueinander ausgerichtet sind.
10. Tauchzapfen nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zwei gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers (1) je eine weitere Platte (10) zur Querkraftaufnahme vorgesehen ist, wobei die beiden Platten (10) parallel zueinander und normal zu den Platten (9) zur Längskraftaufnahme ausgerichtet sind.
11. Tauchzapfen nach Anspruch 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (10) zur Querkraftaufnahme - in Richtung der Längsachse (8) des Tauchzapfens gemessen - weiter vom schmalen Ende (3) des Tauchzapfens entfernt sind als die Platten (9) zur Längskraftaufnahme.
12. Tauchzapfen nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Platten (10) zur Querkraftaufnahme und dem schmalen Ende (3) des Tauchzapfens zumindest eine Öffnung im Grundkörper (1) vorgesehen ist, um einen normal zu den Platten (10) zur Querkraftaufnahme angeordneten Querkraftdämpfer (17) aus dem Grundkörper (1) herausführen zu können.
13. Tauchzapfen nach Anspruch 9 und/oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platten (9) zur Längskraftaufnahme und/oder die Platten (10) zur Querkraftaufnahme mit einer abriebfesten Schicht versehen sind.
14. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Inneren des Grundkörpers (1) nahe dem schmalen Ende (3) des Tauchzapfens, insbesondere zwischen den Platten (9) zur Längskraftaufnahme, ein dreidimensionales Gitter (6) vorgesehen ist.
15. Tauchzapfen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass ein Teil der Gitterstäbe des dreidimensionalen Gitters (6) normal und ein weiterer Teil parallel zur Richtung der Längsachse (8) des Tauchzapfens angeordnet sind.

16. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** am breiten Ende (2) des Tauchzapfens parallel zur Längsachse (8) des Tauchzapfens angeordnete, nach außen weisende Mitnahmebolzen (11) vorgesehen sind.
17. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** am schmalen Ende (3) des Tauchzapfens eine lösbar befestigte Abhebeplatte (12) vorgesehen ist, welche breiter als das schmale Ende (3) des Tauchzapfens ist.
18. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** am breiten Ende (2) des Tauchzapfens ein Verschraubungsabschnitt (15) vorgesehen ist, mittels welcher der Tauchzapfen fest mit dem Wagenkasten oder dem Drehgestell verschraubt werden kann.
19. Tauchzapfen nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tauchzapfen mittels Guss hergestellt ist.

Claims

1. King pin for transmitting longitudinal and transverse forces between a bogie and a vehicle body, wherein the king pin tapers along its longitudinal axis (8) from a wide end (2) to a narrow end (3), and wherein the king pin comprises a base body (1) and ribs (4), which are arranged for supporting the vehicle body against the base body, **characterised in that** the king pin is manufactured at least partially, in particular completely, from an aluminium alloy, and that the base body (1) forms an outer sleeve and curved ribs (4), which support themselves against the inner side of the base body (1), are arranged within the base body (1).
2. King pin according to claim 1, **characterised in that** the aluminium alloy is able to be heat treated.
3. King pin according to claim 2, **characterised in that** the aluminium alloy is an AlMgSi alloy.
4. King pin according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** a plurality of level ribs (4) are arranged in parallel with one another.
5. King pin according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the ribs (4) support themselves against a base (5) provided within the base body (1),

which base (5) encloses an angle with the longitudinal axis (8) of the king pin and is situated closer to the narrow end (3) of the king pin.

6. King pin according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the ribs (4) support themselves against a base (5) provided within the base body (1), wherein this supporting is interrupted for at least one rib (4) by a round recess (19) provided in the rib (4).
7. King pin according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** at least one centre rib (7), which runs through the longitudinal axis (8) of the king pin, is provided at right angles to the level ribs (4).
8. King pin according to claim 6 and 7, **characterised in that** the respective recess (19) of the ribs (4) surrounds each bounding edge of the centre rib (7) which faces towards the narrow end (3) of the king pin.
9. King pin according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** a level plate (9) for absorbing longitudinal forces is provided close to the narrow end (3) of the king pin on each of the two opposite sides of the base body (1), wherein the two plates (9) are oriented in parallel with one another.
10. King pin according to claim 9, **characterised in that** a further plate (10) for absorbing transverse forces is provided on each of the two opposite sides of the base body (1), wherein the two plates (10) are oriented in parallel with one another and at right angles to the plates (9) for absorbing longitudinal forces.
11. King pin according to claim 9 and 10, **characterised in that** the plates (10) for absorbing transverse forces - measured in the direction of the longitudinal axis (8) of the king pin - are further away from the narrow end (3) of the king pin than the plates (9) for absorbing longitudinal forces.
12. King pin according to claim 11, **characterised in that** at least one opening is provided in the base body (1) between the plates (10) for absorbing transverse forces and the narrow end (3) of the king pin, in order to be able to guide a transverse force damper (17), which is arranged at right angles to the plates (10) for absorbing transverse forces, out from the base body (1).
13. King pin according to claim 9 and/or 10, **characterised in that** the plates (9) for absorbing longitudinal forces and/or the plates (10) for absorbing transverse forces are provided with an abrasion-resistant coating.
14. King pin according to one of claims 1 to 13, **charac-**

terised in that a three-dimensional lattice (6) is provided inside the base body (1) close to the narrow end (3) of the king pin, in particular between the plates (9) for absorbing longitudinal forces.

15. King pin according to claim 14, **characterised in that** a portion of the lattice bars of the three-dimensional lattice (6) are arranged at right angles to and a further portion are arranged in parallel with the direction of the longitudinal axis (8) of the king pin.
16. King pin according to one of claims 1 to 15, **characterised in that** driving bolts (11) are provided, which are arranged at the wide end (2) of the king pin in parallel with the longitudinal axis (8) of the king pin and face outward.
17. King pin according to one of claims 1 to 16, **characterised in that** a releasably fastened anti-derail plate (12) is provided at the narrow end (3) of the king pin and is wider than the narrow end (3) of the king pin.
18. King pin according to one of claims 1 to 17, **characterised in that** a screwing section (15) is provided at the wide end (2) of the king pin, by means of which the king pin can be screwed to the vehicle body or the bogie in a fixed manner.
19. King pin according to one of claims 1 to 18, **characterised in that** the king pin is produced by casting.

Revendications

1. Tourillon destiné au transfert de forces longitudinales et transversales entre un bogie et une caisse, le tourillon se rétrécissant le long de son axe longitudinal (8) d'une extrémité large (2) vers une extrémité étroite (3), et le tourillon comprenant un corps de base (1) et des nervures (4) qui sont disposées sur le corps de base pour soutenir la caisse, **caractérisé en ce que** le tourillon est constitué au moins en partie, en particulier entièrement, d'un alliage d'aluminium, et **en ce que** le corps de base (1) forme une enveloppe extérieure et des nervures arquées (4) sont disposés à l'intérieur du corps de base (1), lesquelles nervures sont en appui sur le côté intérieur du corps de base (1).
2. Tourillon selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'alliage d'aluminium peut être soumis à un durcissement thermique.
3. Tourillon selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'alliage d'aluminium est un alliage AlMgSi.
4. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** plusieurs nervures planes (4)

sont disposées parallèlement les unes aux autres.

5. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les nervures (4) s'appuient sur un fond (5) prévu à l'intérieur du corps de base (1) qui forme un angle avec l'axe longitudinal (8) du tourillon et est situé près de l'extrémité étroite (3) du tourillon.
6. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les nervures (4) s'appuient sur un fond (5) prévu à l'intérieur du corps de base (1), cet appui étant interrompu, pour au moins une nervure (4), par un évidement rond (19) prévu dans la nervure (4).
7. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins une nervure médiane (7), qui traverse l'axe longitudinal (8) du tourillon, est prévue perpendiculairement aux nervures planes (4).
8. Tourillon selon les revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** l'évidement respectif (19) des nervures (4) entoure l'arête de limitation de la nervure médiane (7) qui est tournée vers l'extrémité étroite (3) du tourillon.
9. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**une plaque plane (9) destinée à l'absorption de forces longitudinales est prévue sur chacun de deux côtés opposés du corps de base (1) près de l'extrémité étroite (3) du tourillon, les deux plaques (9) étant orientées parallèlement l'une à l'autre.
10. Tourillon selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**une plaque supplémentaire (10) destinée à l'absorption de forces transversales est prévue sur chacun de deux côtés opposés du corps de base (1), les deux plaques (10) étant orientées parallèlement l'une à l'autre et perpendiculairement aux plaques (9) destinées à l'absorption de forces longitudinales.
11. Tourillon selon les revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** les plaques (10) destinées à l'absorption de forces transversales, mesurées dans la direction de l'axe longitudinal (8) du tourillon, sont plus éloignées de l'extrémité étroite (3) du tourillon que les plaques (9) destinées à l'absorption de forces longitudinales.
12. Tourillon selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**au moins une ouverture est prévue dans le corps de base (1) entre les plaques (10) destinées à l'absorption de forces transversales et l'extrémité étroite (3) du tourillon pour pouvoir faire sortir du

corps de base (1) un amortisseur de forces transversales (17) disposé perpendiculairement aux plaques (10) destinées à l'absorption de forces transversales.

5

13. Tourillon selon les revendications 9 et/ou 10, **caractérisé en ce que** les plaques (9) destinées à l'absorption de forces longitudinales et/ou les plaques (10) destinées à l'absorption de forces transversales sont pourvues d'une couche résistante à l'usure. 10
14. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'**un treillis tridimensionnel (6) est prévu à l'intérieur du corps de base (1) près de l'extrémité étroite (3) du tourillon, en particulier entre les plaques (9) destinées à l'absorption de forces longitudinales. 15
15. Tourillon selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'**une partie des barres de treillis du treillis tridimensionnel (6) est disposée perpendiculairement, et une autre partie parallèlement, à la direction de l'axe longitudinal (8) du tourillon. 20
16. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** des broches d'entraînement (11) pointant vers l'extérieur, disposées parallèlement à l'axe longitudinal (8) du tourillon, sont prévues au niveau de l'extrémité large (2) du tourillon. 25
30
17. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce qu'**il est prévu, au niveau de l'extrémité étroite (3) du tourillon, une plaque de soulèvement (12) fixée de manière détachable, qui est plus large que l'extrémité étroite (3) du tourillon. 35
18. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé en ce qu'**une partie d'assemblage vissé (15) permettant de visser solidement le tourillon à la caisse ou au bogie est prévue au niveau de l'extrémité large (2) du tourillon. 40
19. Tourillon selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** le tourillon est fabriqué par coulage. 45

50

55

FIG 1

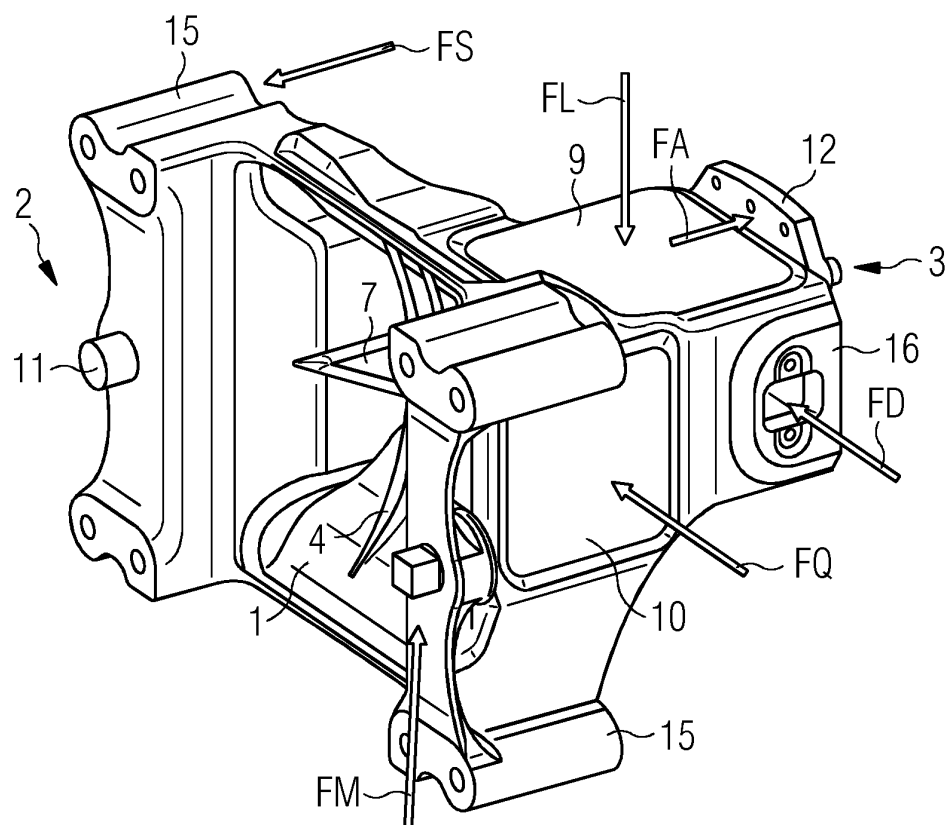


FIG 2

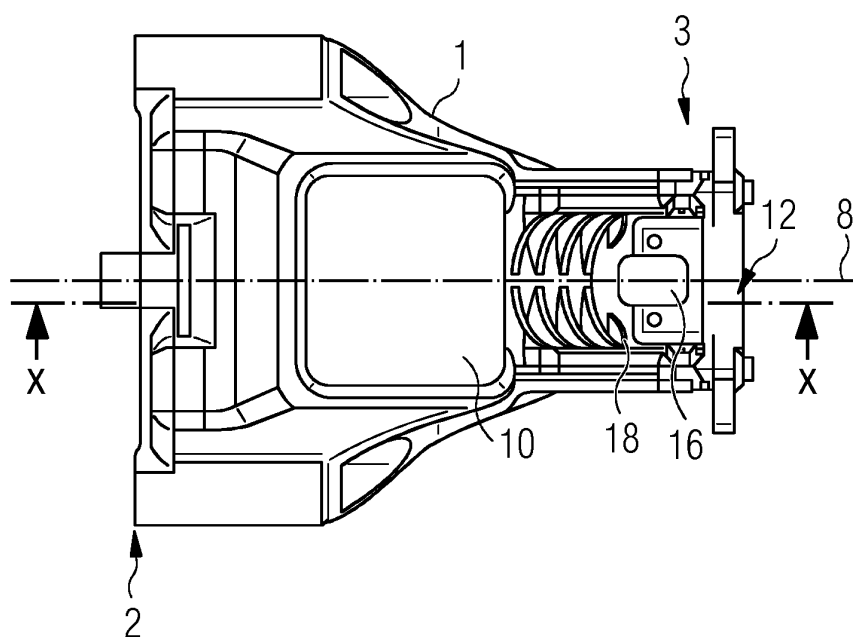


FIG 3

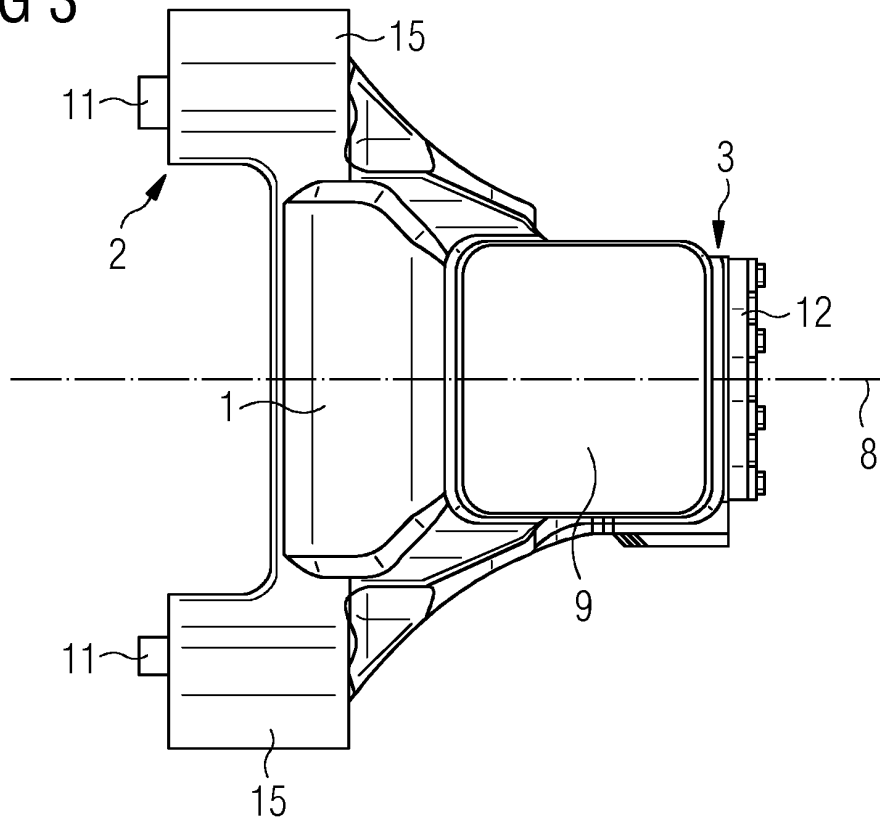


FIG 4

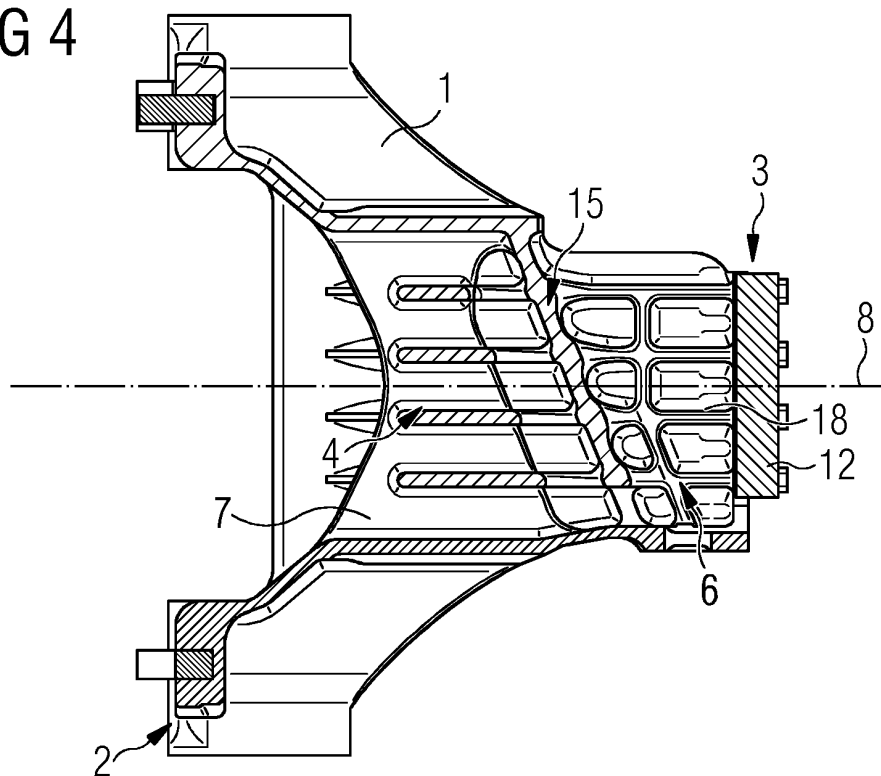


FIG 5

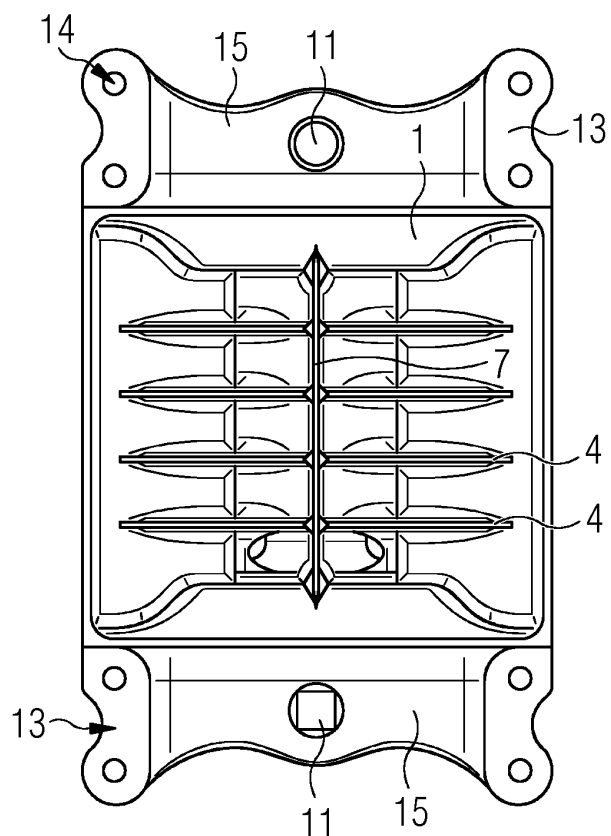


FIG 6

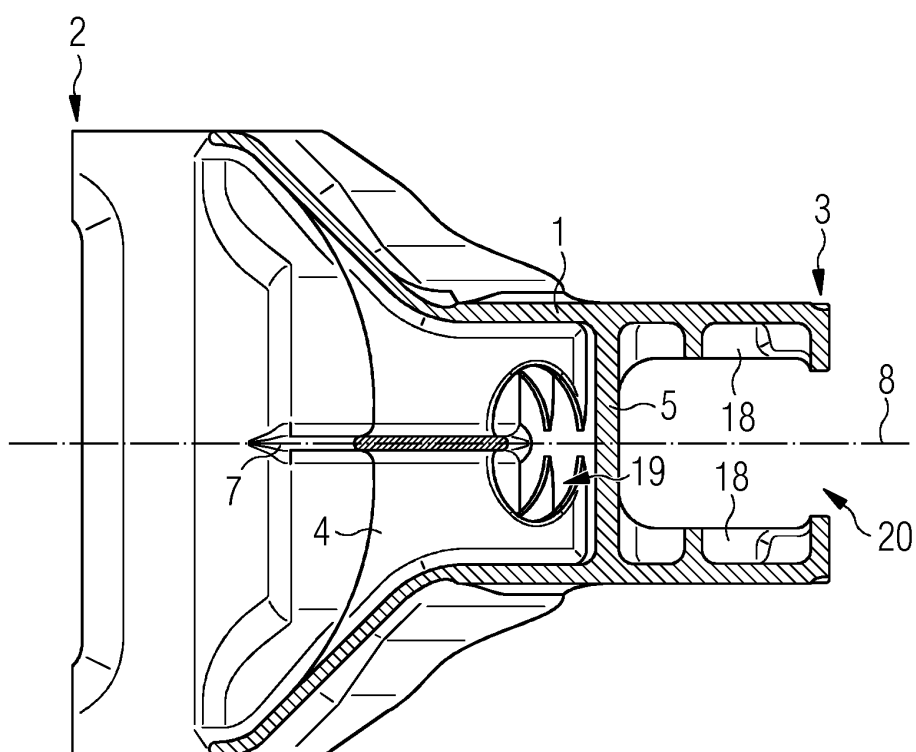


FIG 7

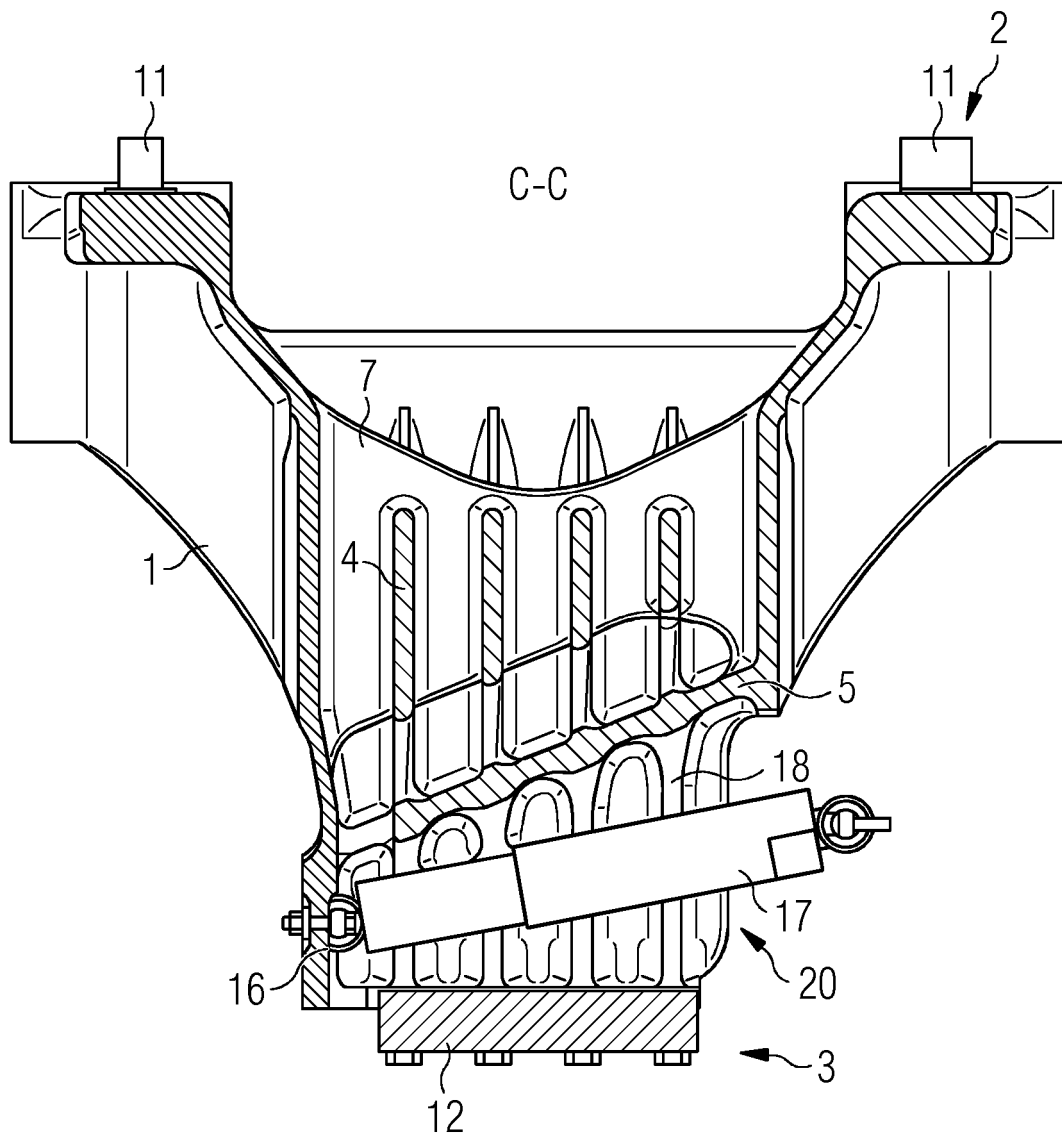


FIG 8

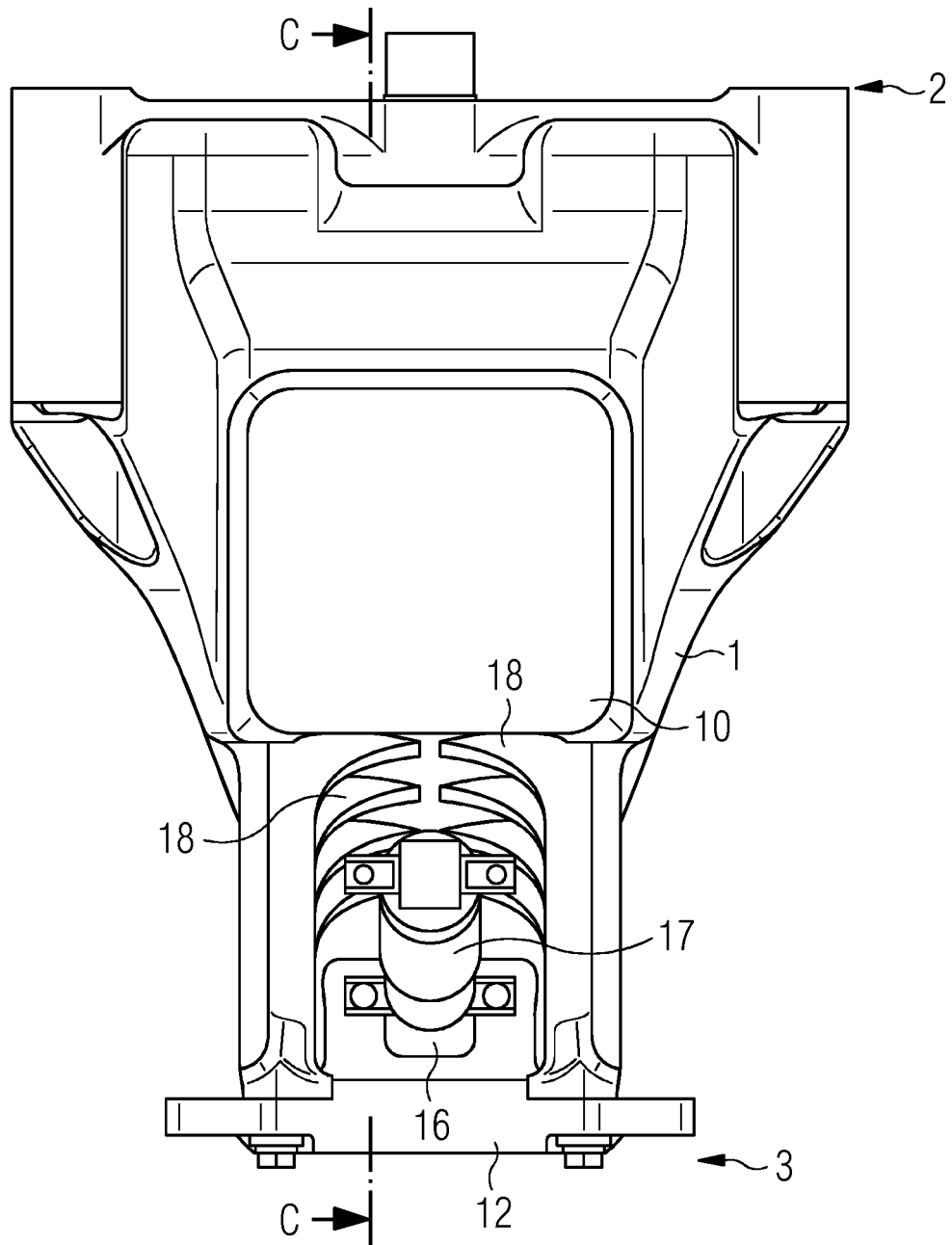
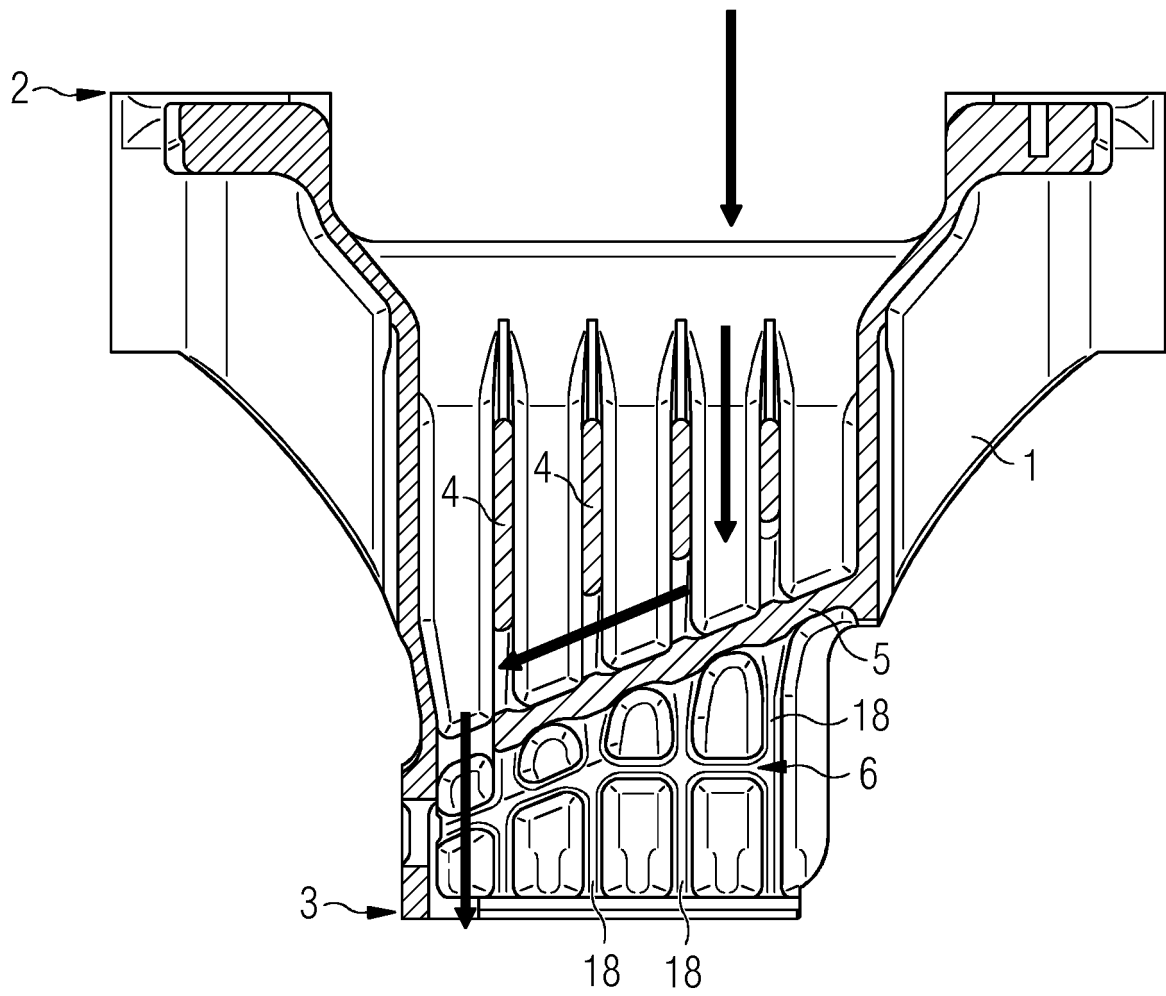


FIG 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008014576 A1 [0008]