

(19)



(11)

EP 3 042 099 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.12.2019 Patentblatt 2019/52

(51) Int Cl.:
F16F 3/087 ^(2006.01) **B61F 5/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14802351.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/074439

(22) Anmeldetag: **13.11.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/078695 (04.06.2015 Gazette 2015/22)

(54) **SEKUNDÄRFEDER MIT INTEGRIERTEM QUERANSCHLAG**

SECONDARY SPRING HAVING AN INTEGRATED TRANSVERSE STOP

RESSORT DE SUSPENSION SECONDAIRE À BUTÉE TRANSVERSALE INTÉGRÉE

(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

(30) Priorität: **29.11.2013 DE 102013224601**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.2016 Patentblatt 2016/28

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **DISTLER, Helmut**
91126 Schwabach (DE)
• **SUMNITSCH, Michael**
8045 Graz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 251 562 EP-A2- 2 000 383
AT-A1- 511 876 CN-A- 102 963 388
FR-A1- 2 896 220

EP 3 042 099 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sekundärfeder zur Abfederung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs auf einem Fahrwerk des Schienenfahrzeugs und ein Schienenfahrzeug.

[0002] Sekundärfedern, beispielsweise ausgebildet als Uhrglasfedern, sind zwischen einem Fahrwerk und einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs angeordnet, um den Wagenkasten auf dem Fahrwerk abzufedern. Sie dienen der Übertragung von Traktions-, Vertikal- und Seitenkräften zwischen Fahrwerk und Wagenkasten. Dazu sind sie üblicherweise mit dem Wagenkasten und mit dem Fahrwerk verschraubt. Um die Bewegungen zwischen dem Wagenkasten und dem Fahrwerk zu begrenzen, sind zusätzlich zueinander komplementäre, mechanische Endanschläge in Form von Vertikal- und Horizontalanschlägen am Wagenkasten und am Fahrwerk vorgesehen. Diese werden auch als Quer- und Hochanschläge bezeichnet. Somit werden Kollisionen und damit Beschädigungen von Fahrwerkskomponenten oder von Komponenten des Wagenkastens vermieden.

[0003] Ein- und mehrteilige Sekundärfedern sind seit langem bekannt. Die Offenlegungsschriften AT 511 876 A1 und FR 2 896 220 A1 zeigen zweistufige Sekundärfedern mit in Reihe angeordneten, unterschiedlichen Federn. Die Offenlegungsschrift EP 2 000 383 A2 lehrt parallel zueinander angeordnete und somit verschachtelte Federn mit unterschiedlichen Quersteifigkeiten. Die EP 2 251 562 A1 offenbart eine mehrteilige Luftfederanordnung für rahmenlose Drehgestelle, die einen vorgegebenen Federkomfort selbst bei entleerter Luftfeder gewährleisten soll.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Beschädigungen von Fahrwerkskomponenten oder von Komponenten des Wagenkastens auf einfache und kostengünstige Art und Weise zu vermeiden.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1. Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche wieder.

[0006] Eine erfindungsgemäße Sekundärfeder zur Abfederung eines Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs auf einem Fahrwerk des Schienenfahrzeugs, insbesondere auf einem Drehgestell des Schienenfahrzeugs, umfasst einen ersten und zumindest einen weiteren, zweiten Abschnitt, welcher erste Abschnitt entlang einer vorgegebenen Achse steif und orthogonal zur vorgegebenen Achse federnd ausgebildet ist und welcher zweite Abschnitt orthogonal zur vorgegebenen Achse steif und entlang der vorgegebenen Achse federnd ausgebildet ist. Darüber hinaus umfasst die Sekundärfeder zumindest einen Horizontalanschlag, welcher so an der Sekundärfeder angeordnet ist, dass eine Kraft, welche orthogonal zur vorgegebenen Achse auf den Horizontalanschlag einwirkt, zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt in die Sekundärfeder eingeleitet wird.

[0007] Der erste Abschnitt ist entlang der vorgegebenen Achse als steif oder hart zu bezeichnen. Orthogonal zur vorgegebenen Achse ist er federnd oder nachgiebig ausgebildet. Analog ist der zweite Abschnitt orthogonal zur vorgegebenen Achse steif oder hart und entlang der vorgegebenen Achse federnd oder nachgiebig ausgebildet. Steif oder hart bedeutet in diesem Zusammenhang nicht, dass der betreffende Abschnitt der Sekundärfeder zwingend frei von einer Auslenkung in der entsprechenden Richtung ist. Auch in diese Richtung kann der Abschnitt der Sekundärfeder eine gewisse Elastizität aufweisen. Ist ein Abschnitt der Sekundärfeder in einer Richtung jedoch als steif oder hart zu bezeichnen, ist die Federkonstante in dieser Richtung deutlich größer als in einer Richtung, in welcher der Abschnitt der Sekundärfeder federnd oder nachgiebig ausgebildet ist.

[0008] Die vorgegebene Achse verläuft beispielsweise parallel zu einer Längsachse der Sekundärfeder. Insbesondere fällt sie mit der Längsachse der Sekundärfeder zusammen. Die Hauptfederrichtung der Sekundärfeder, also in vorgesehener Betriebslage der Sekundärfeder die Richtung senkrecht zur Erdoberfläche, verläuft weitergebildet ebenfalls parallel zur oder entlang der vorgegebenen Achse. Der Wagenkasten des Schienenfahrzeugs ist dann auf einem Fahrwerk des Schienenfahrzeugs in der Hauptfederrichtung der Sekundärfeder abgefedert, was insbesondere durch den zweiten Abschnitt der Sekundärfeder geleistet wird. Er ist zumindest durch den orthogonal zur Hauptfederrichtung federnden ersten Abschnitt der Sekundärfeder aber auch radial zur Hauptfederrichtung relativ zum Fahrwerk gefedert.

[0009] In vorgesehener Betriebslage ist die Sekundärfeder derart zwischen Fahrwerk und Wagenkasten des Schienenfahrzeugs angeordnet, dass die vorgegebene Achse der Sekundärfeder in vertikale Richtung weist und damit parallel zu einer Hochachse des Wagenkastens verläuft und somit der erste Abschnitt der Sekundärfeder vertikal steif und horizontal federnd ausgebildet ist und der zweite Abschnitt horizontal steif und vertikal federnd ausgebildet ist. Eine in horizontaler Richtung auf den Horizontalanschlag einwirkende Kraft, wird zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt in die Sekundärfeder eingeleitet.

[0010] Die Sekundärfeder ist insbesondere entlang der vorgegebenen Achse in einen ersten und zumindest einen weiteren, zweiten Abschnitt geteilt. Gemäß einer Weiterbildung sind der erste und der zweite Abschnitt durch eine Trennplatte voneinander getrennt. Die Trennplatte ist also zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt der Sekundärfeder angeordnet.

[0011] Die Trennplatte ist sowohl axial als auch radial zur vorgegebenen Achse steif ausgebildet. Beispielsweise besteht sie aus einem Metall oder einer Metalllegierung. Insbesondere ist sie aus Stahl hergestellt.

[0012] Die Trennplatte kann auch geeignet ausgebildet sein, Kräfte in Richtung der vorgegebenen Achse der Sekundärfeder auf die Sekundärfeder zu übertragen. So ist es möglich, den zweiten Abschnitt der Sekundärfeder

gegen den Wagenkasten des Schienenfahrzeugs mittels eines vorgegebenen Spannwerkzeugs vorzuspannen, mittels welchem eine Kraft aufbringbar ist, welche an der Trennplatte angreift, und welche in einer Richtung zum Wagenkasten hin und damit entgegen der Federkraft des zweiten Abschnitts der Sekundärfeder wirkt.

[0013] Eine Kraft, welche orthogonal zur vorgegebenen Achse auf die Trennplatte einwirkt, wird über die Trennplatte zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt der Sekundärfeder in die Sekundärfeder eingeleitet. Die Trennplatte ist somit zumindest als Teil des Horizontalanschlags ausgestaltet. Gemäß einer Ausführungsform bildet sie den Horizontalanschlag. Dann kann sie zumindest den ersten Abschnitt in zumindest einer Richtung orthogonal zur vorgegebenen Achse überragen, um in Anschlag an einen komplementär ausgebildeten Horizontalanschlag des Fahrwerks zu kommen.

[0014] Um die horizontalen Bewegungen des Wagenkastens des Schienenfahrzeugs zum Fahrwerk zu begrenzen, ist fahrwerkseitig ein komplementär zum Horizontalanschlag der Sekundärfeder ausgebildeter, fester Horizontalanschlag angeordnet. Dieser umfasst beispielsweise eine feste Anschlagplatte. Diese kann analog zur Trennplatte der Sekundärfeder ähnliche Werkstoffe umfassen, wie auch aus Stahl gefertigt sein. Der Horizontalanschlag des Fahrwerks ist zum Horizontalanschlag der Sekundärfeder ausgerichtet und liegt als Anschlagplatte insbesondere in einer vertikalen Ebene parallel zu einer Längsrichtung des Fahrwerks. Umgangssprachlich bilden zwei komplementär zueinander ausgebildete und ausgerichtete Anschläge einen beidseitigen Anschlag.

[0015] Ein Vorteil einer erfindungsgemäßen Sekundärfeder ist darin begründet, dass der Horizontalanschlag in die Sekundärfeder integriert ist, wodurch keine weiteren Horizontalanschlüsse am Wagenkasten des Schienenfahrzeugs nötig sind.

[0016] Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung sind der erste und der zweite Abschnitt koaxial zueinander ausgebildet. Beispielsweise sind der erste und der zweite Abschnitt jeweils rotationssymmetrisch ausgebildet und so zueinander angeordnet, dass sie eine gemeinsame Rotationsachse aufweisen.

[0017] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der erste Abschnitt eine entlang der vorgegebenen Achse steife und orthogonal zur vorgegebenen Achse federnde Schichtfeder umfasst und/oder dass der zweite Abschnitt eine orthogonal zur vorgegebenen Achse steife und entlang der vorgegebenen Achse federnde Konusfeder, insbesondere eine Gummi-Metall-Feder, umfasst.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Sekundärfeder ist der erste Abschnitt vorgesehen und geeignet zur Auflagerung auf dem Fahrwerk. Er ist dann entsprechend ausgebildet, insbesondere ist er komplementär zu Mitteln zur Auflagerung der Sekundärfeder auf dem Fahrwerk ausgeformt, um in Auflage auf dem Fahrwerk des Schienenfahrzeugs zu kom-

men. Analog ist der zweite Abschnitt der Sekundärfeder vorgesehen und entsprechend geeignet ausgebildet zur Auflagerung des Wagenkastens.

[0019] Zur Übertragung von Kräften in horizontaler Richtung umfasst das Fahrwerk oder der erste Abschnitt der Sekundärfeder zumindest einen Zapfen. Der jeweils andere Teil umfasst dann eine Vorrichtung zur Aufnahme des Zapfens. Der Zapfen ist insbesondere zentral im ersten Abschnitt der Sekundärfeder angeordnet und steht stirnseitig über den ersten Abschnitt der Sekundärfeder über. Gemäß einem Ausgestaltungsbeispiel verläuft der Zapfen zentral in einer rotationssymmetrischen Schichtfeder. Der Zapfen kann dabei Teil der Sekundärfeder sein oder er ist Teil des Fahrwerks.

[0020] Auch der zweite Abschnitt der Sekundärfeder kann zur Übertragung von Kräften in horizontaler Richtung vom Wagenkasten oder auf den Wagenkasten des Schienenfahrzeugs entsprechende Mittel umfassen. Beispielsweise ist er konusförmig als Kegelstumpf ausgebildet, wobei der Wagenkasten dann eine topfförmige Einstülpung zur Aufnahme zumindest eines stirnseitigen Teils des zweiten Abschnitts der Sekundärfeder umfasst. Weitergebildet sind der Wagenkasten und die Sekundärfeder formschlüssig miteinander verbunden, welche formschlüssige Verbindung zumindest parallel zu einer Hochachse des Wagenkastens zum Wagenkasten hin und senkrecht zur Hochachse des Wagenkastens wirkt.

[0021] Ein erfindungsgemäßes Fahrwerk, insbesondere ein Drehgestell, umfasst zumindest einen zum Horizontalanschlag der Sekundärfeder komplementär ausgebildeten und angeordneten Horizontalanschlag, insbesondere in Form einer Anschlagplatte. Darüber hinaus kann es geeignete Mittel zur Auflagerung zumindest einer erfindungsgemäßen Sekundärfeder auf dem Fahrwerk und Mittel zur Aufnahme von Kräften in horizontaler Richtung aufweisen. Das Fahrwerk ist nach Verwendung als Drehgestell ausgebildet.

[0022] Bei dem Schienenfahrzeug handelt es sich insbesondere um ein Niederflurfahrzeug. Es kann mehrere Wagenkästen und mehrere Fahrwerke, beispielsweise Drehgestelle, umfassen. Natürlich sind dann auch mehrere Sekundärfedern zum Abfedern der Wagenkästen auf den Fahrwerken vorgesehen. In einer Weiterbildung ist ein Wagenkasten des Schienenfahrzeugs auf genau einem Fahrwerk abgefedert. Zur Abfederung eines Wagenkastens auf einem Fahrwerk können mehrere Sekundärfedern vorgesehen sein, beispielsweise genau zwei. Ein Fahrwerk kann einen, insbesondere jedoch genau zwei längsliegende Fahrmotoren umfassen.

[0023] In einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Fahrwerk zwei parallel zu einer Längsachse des Fahrwerks angeordnete Fahrmotoren umfasst, wobei zwei Sekundärfedern zur Abfederung des Wagenkastens auf dem Fahrwerk vorgesehen sind, welche zwischen den Fahrmotoren, insbesondere auf einer Linie senkrecht zu einer Längsachse des Fahrwerks, angeordnet sind. Die Verbindungsstellen der Sekundärfedern mit dem Fahrwerk liegen dann auf einer Linie.

Weitergebildet teilt diese Line das Fahrwerk in einen vorderen und einen hinteren Teil, welche im Wesentlichen gleich groß sind - sie liegt in einer Quermittenebene.

[0024] Eine weitere Weiterbildung sieht vor, dass das Fahrwerk zumindest einen parallel zur Längsachse des Fahrwerks angeordneten Fahrmotor umfasst, an welchem der zumindest eine komplementär zum Horizontalanschlag der Sekundärfeder ausgebildete Horizontalanschlag angeordnet ist. Der Horizontalanschlag kann dabei unmittelbar am Fahrmotor angeordnet sein; er ist insbesondere integraler Bestandteil des Fahrmotors. In einem weiteren Ausgestaltungsbeispiel umfasst das Fahrwerk, welches insbesondere als Drehgestell ausgebildet ist, zumindest zwei parallel zur Längsachse des Fahrwerks angeordnete Fahrmotoren, zwischen welchen Fahrmotoren zumindest zwei Sekundärfedern so angeordnet sind, insbesondere auf einer Linie senkrecht zur Längsachse des Fahrwerks, dass jede Sekundärfeder benachbart zu jeweils einem Fahrmotor ist, wobei jeder Fahrmotor jeweils zumindest einen zu einem Horizontalanschlag der benachbarten Sekundärfeder komplementär ausgebildeten Horizontalanschlag aufweist. Aber auch Lauffahrwerke können Horizontalanschlüsse umfassen, welche beispielsweise über Konsolen an den Lauffahrwerken befestigt sind.

[0025] Ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug umfasst zumindest einen Wagenkasten, mindestens eine erfindungsgemäße Sekundärfeder und wenigstens ein erfindungsgemäßes Fahrwerk, insbesondere ein Drehgestell.

[0026] Der Wagenkasten umfasst geeignete Mittel, um in Auflagerung auf der zumindest einen erfindungsgemäßen Sekundärfeder zu kommen. Des Weiteren kann auch er Mittel zur Aufnahme von Kräften in horizontaler Richtung aufweisen.

[0027] Kräfte in horizontaler Richtung können auch als Querkräfte bezeichnet werden, wodurch ein Horizontalanschlag auch Queranschlag genannt werden kann.

[0028] Die Sekundärfeder ist gemäß einer Ausführungsform so zwischen dem Fahrwerk und dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs angeordnet, dass die vorgegebene Achse der Sekundärfeder im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist. Die Hauptfederrichtung entspricht somit der vertikalen Richtung und verläuft insbesondere parallel zur Längsachse der Sekundärfeder oder fällt mit dieser zusammen. Der erste Abschnitt der Sekundärfeder ist dann vertikal steif und horizontal federnd ausgebildet und der zweite Abschnitt der Sekundärfeder ist somit horizontal steif und vertikal federnd ausgebildet.

[0029] Weiterbildungsgemäß ist der erste Abschnitt der Sekundärfeder auf dem Fahrwerk aufgelagert und der Wagenkasten des Schienenfahrzeugs ist auf dem zweiten Abschnitt der Sekundärfeder aufgelagert. Der erste Abschnitt befindet sich somit unterhalb des zweiten Abschnitts.

[0030] Weitergebildet sind insbesondere zwei Sekundärfedern zur Abfederung des Wagenkastens des Schie-

nenfahrzeugs auf dem Fahrwerk zwischen dem Wagenkasten und dem Fahrwerk angeordnet.

[0031] Die Sekundärfedern, insbesondere ihre Horizontalanschlüsse, sind so zu den Horizontalanschlüssen des Fahrwerks angeordnet, dass diese zumindest paarweise aufeinander einwirken können, um horizontale Bewegungen des Wagenkastens zum Fahrwerk zu begrenzen.

[0032] Horizontale Bewegungen des Fahrwerks relativ zum Wagenkasten und umgekehrt werden mittels der Horizontalanschlagspaarungen von Sekundärfeder und Fahrwerk begrenzt. Um vertikale Bewegungen zu begrenzen können das Fahrwerk und der Wagenkasten jeweils zumindest einen komplementär zueinander ausgebildeten und ausgerichteten Vertikalanschlag aufweisen. Vertikalanschlüsse können auch Hochanschlüsse genannt werden.

[0033] Gemäß einer weiteren Weiterbildung ist der zumindest eine Wagenkasten des Schienenfahrzeugs frei von Horizontalanschlüssen zum Anschlag an komplementären Horizontalanschlüssen des Fahrwerks. Es sind somit keine direkten Horizontalanschlüsse zwischen dem Wagenkasten und dem Fahrwerk vorgesehen.

[0034] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Sie wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert, in denen jeweils ein Ausgestaltungsbeispiel dargestellt ist. Gleiche Elemente in den Figuren sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt perspektivisch ein Drehgestell des Stands der Technik,

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Sekundärfeder auf einem Drehgestell im Teilschnitt.

[0035] In Fig. 1 ist ein Drehgestell des Stands der Technik teilweise perspektivisch dargestellt. Auf einer Traverse 6 über einem längsseits angeordneten Fahrmotor 5 sind zwei baugleiche Sekundärfedern 1 zum Abfedern eines nicht veranschaulichten Wagenkastens auf dem Drehgestell angebracht. Insgesamt sind vier Sekundärfedern zwischen dem Drehgestell und dem Wagenkasten angeordnet, wovon nur die Sekundärfedern auf einer Seite des Drehgestells skizziert sind. Sie sind als Uhr-glasfedern ausgebildet. Im Längsschnitt weisen sie die Form einer Sanduhr auf, mit einem sich gegenüber zwei sich gegenüberliegenden Stirnseiten verjüngenden Teil. In der Mitte jeder Sekundärfeder 1 ist eine Trennplatte 3 angeordnet.

[0036] Um Bewegungen des Drehgestells relativ zum Wagenkasten zu begrenzen, weist das Drehgestell sowie der Wagenkasten mehrere Horizontal- und Vertikalanschlüsse auf. Hier sind jeweils ein Horizontalanschlag 2 und ein Vertikalanschlag 4 des Drehgestells abgebildet. Jeweils ein Horizontalanschlag des Drehgestells und ein komplementär dazu ausgebildeter und angeordneter Horizontalanschlag des Wagenkastens kommen bei einer durch sie begrenzten Relativbewegung des Drehgestells zum Wagenkasten zur Anlage aneinander.

Gleiches gilt für die Vertikalanschlüge.

[0037] Fig. 2 zeigt nun eine erfindungsgemäße Sekundärfeder 1 in montiertem Zustand auf einem Drehgestell 13 im Teilschnitt.

[0038] Die Sekundärfeder 1 weist hier einen ersten Abschnitt 8 auf, welcher eine vertikal steife und horizontal federnde Schichtfeder umfasst, und sie weist einen weiteren, zweiten Abschnitt 7 auf, welcher eine horizontal steife und vertikal federnde Konusfeder, hier eine Gummi-Metall-Feder, umfasst.

[0039] Die Sekundärfeder 1 ist hier in einen unteren und oberen Abschnitt geteilt, wobei sie in ihrer vorgesehenen Betriebslage so zwischen dem Drehgestell 13 und dem Wagenkasten 12 des Schienenfahrzeugs angeordnet, dass der erste Abschnitt 8 auf dem Drehgestell 13 montiert ist, wobei der zweite Abschnitt 7 mit dem Wagenkasten 12 des Schienenfahrzeugs verbunden ist. Der erste Abschnitt 8 bildet somit den unteren Abschnitt der Sekundärfeder 1. Der zweite Abschnitt 7 verkörpert den oberen Abschnitt.

[0040] Die Abschnitte 7, 8 weisen eine gemeinsame Rotationsachse auf. Diese ist gleichzeitig Längsachse der Sekundärfeder 1. In ihrer Betriebsstellung zeigt diese Achse in vertikale Richtung. Hier verläuft diese Achse entlang eines zentral im ersten Abschnitt 8 der Sekundärfeder 1 angeordneten Zapfens 9.

[0041] Um horizontale Bewegungen zwischen dem Drehgestell 13 und dem Wagenkasten 12 zu begrenzen, weisen sowohl das Drehgestell 13 als auch die Sekundärfeder 1 zueinander komplementär ausgebildete und ausgerichtete Horizontalanschlüge 2 und 10 auf. Beide Horizontalanschlüge 2 und 10 dienen dazu, in aneinander angelegtem Zustand, Kräfte in horizontaler Richtung des jeweils anderen Horizontalanschlages aufzunehmen. Der Wagenkasten 12 ist hingegen frei von Horizontalanschlügen.

[0042] Der Horizontalanschlag 2 der Sekundärfeder 1 umfasst hier eine Trennplatte 3 zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt 8 und 7 der Sekundärfeder 1. Drehgestellseitig ist hier an einem längsseits angeordneten Fahrmotor 5 ein fester Horizontalanschlag 10 in Form einer Anschlagplatte für die Trennplatte 3 der Sekundärfeder 1 vorgesehen.

[0043] Der Horizontalanschlag in Form der Trennplatte 3 der Sekundärfeder 1 ist dabei so an der Sekundärfeder 1 angeordnet und mit ihr verbunden ist, dass eine in horizontaler Richtung auf den Horizontalanschlag 2 einwirkende Kraft, zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt 8 und 7 in die Sekundärfeder 1 einleitbar ist.

[0044] Über den zentral in der Schichtfeder angeordneten Zapfen 9 werden Querkräfte, also Kräfte in horizontaler Richtung, vom Drehgestell 13 auf die Sekundärfeder 1 oder von der Sekundärfeder 1 auf das Drehgestell 13 übertragen. Dazu weist das Drehgestell 13 eine entsprechend komplementär ausgeformte Aufnahme für den Zapfen 9 auf. Analog werden Querkräfte vom Wagenkasten 12 auf die Sekundärfeder 1 oder von der Sekundärfeder 1 auf den Wagenkasten 12 mittels einer ge-

eigneten Schnittstelle übertragen. Hier weist der zweite Abschnitt 7 der Sekundärfeder 1 die Form eines Kegelstumpfes auf, welcher in einer topfförmigen Einbuchtung 11 des Wagenkastens 12 aufgenommen ist. Die mit der Sekundärfeder koaxiale topfförmige Einbuchtung 11 des Wagenkastens 12 und der zweite Abschnitt 7 der Sekundärfeder 1 bilden insbesondere eine Passung.

[0045] Dadurch sind der Wagenkasten und die Sekundärfeder formschlüssig miteinander verbunden, welche formschlüssige Verbindung zumindest parallel zu einer Hochachse des Wagenkastens zum Wagenkasten hin und senkrecht zur Hochachse des Wagenkastens wirkt.

[0046] Um vertikale Bewegungen zu begrenzen weist der Wagenkasten 12 einen Vertikalanschlag 14 aufweisen. Dieser kann in Anlage an das Drehgestell 13 kommen.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit zumindest einem Wagenkasten (12), zumindest einem Fahrwerk und zumindest einer Sekundärfeder (1) zur Abfederung des Wagenkastens (12) auf dem Fahrwerk, wobei die Sekundärfeder (1) entlang einer vorgegebenen Achse in einen ersten und zumindest einen weiteren, zweiten Abschnitt (7) geteilt ist, welcher erste Abschnitt (8) axial steif und orthogonal zur vorgegebenen Achse federnd ausgebildet ist und welcher zweite Abschnitt (7) orthogonal zur vorgegebenen Achse steif und axial federnd ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sekundärfeder (1) zumindest einen Horizontalanschlag (2) umfasst, welcher so an der Sekundärfeder (1) angeordnet ist, dass eine Kraft, welche orthogonal zur vorgegebenen Achse auf den Horizontalanschlag (2) einwirkt, zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt (7) in die Sekundärfeder (1) eingeleitet wird, und dass das Fahrwerk zumindest einen zum Horizontalanschlag (2) der Sekundärfeder (1) komplementär ausgebildeten Horizontalanschlag (10) aufweist.
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt (7) eine Trennplatte (3) umfasst, welche als Horizontalanschlag (2) ausgebildet ist und über welche Trennplatte (3) eine Kraft, welche orthogonal zur vorgegebenen Achse auf die Trennplatte (3) einwirkt, zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt (7) der Sekundärfeder (1) in die Sekundärfeder (1) eingeleitet wird.
3. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (8) eine axial steife und orthogonal zur vorgegebenen Achse der Sekundärfeder (1) federnde Schichtfeder umfasst und/oder dass der zweite Abschnitt (7) eine orthogonal zur vorgegebenen Achse

der Sekundärfeder (1) steife und axial federnde Konusfeder umfasst.

4. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrwerk zumindest einen parallel zur Längsachse des Fahrwerks angeordneten Fahrmotor (4) umfasst, an welchem zumindest ein komplementär zum Horizontalanschlag (2) der Sekundärfeder (1) ausgebildeter Horizontalanschlag (10) angeordnet ist. 5 10
5. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrwerk zumindest zwei parallel zur Längsachse des Fahrwerks angeordnete Fahrmotoren (4) umfasst, zwischen welchen Fahrmotoren (4) zumindest zwei Sekundärfedern (1) so angeordnet sind, dass jede Sekundärfeder (1) benachbart zu jeweils einem Fahrmotor (4) ist, wobei jeder Fahrmotor (5) jeweils zumindest einen zu einem Horizontalanschlag (2) der benachbarten Sekundärfeder (1) komplementär ausgebildeten Horizontalanschlag (10) aufweist. 15 20
6. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (8) der Sekundärfeder (1) auf dem Fahrwerk aufgelagert ist, und dass der Wagenkasten (12) des Schienenfahrzeugs auf dem zweiten Abschnitt (7) der Sekundärfeder (1) aufgelagert ist. 25
7. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Abschnitt (8) der Sekundärfeder (1) über einen axial zur vorgegebenen Achse der Sekundärfeder (1) verlaufenden Zapfen (9) zur Übertragung von Kräften in horizontaler Richtung auf das Fahrwerk mit dem Fahrwerk verbunden ist. 30 35
8. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Wagenkasten (12) des Schienenfahrzeugs frei von Horizontalanschlägen zum Anschlag an komplementären Horizontalanschlägen des Fahrwerks ist. 40 45

Claims

1. Rail vehicle with at least one wagon body (12), at least one chassis and at least one secondary spring (1) for springing the wagon body (12) on the chassis, wherein the secondary spring (1) is divided along a predefined axis into a first and at least one further second section (7), which first section (8) is designed to be axially stiff and springy orthogonally to the predefined axis, and which second section (7) is designed to be stiff orthogonally to the predefined axis and axially springy, **characterized in that** the sec- 50

ondary spring (1) comprises at least one horizontal stop (2) which is arranged on the secondary spring (1) such that a force which acts on the horizontal stop (2) orthogonally to the predefined axis is introduced into the secondary spring (1) between the first and the second section (7), and **in that** the chassis has at least one horizontal stop (10) which is designed complementary with the horizontal stop (2) of the secondary spring (1).

2. Rail vehicle according to Claim 1, **characterized in that** it comprises a partition plate (3) between the first and the second section (7), which partition plate is designed as a horizontal stop (2) and via which partition plate (3) a force which acts on the partition plate (3) orthogonally to the predefined axis is introduced into the secondary spring (1) between the first and the second section (7) of the secondary spring (1). 15
3. Rail vehicle according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the first section (8) comprises a layer spring which is axially stiff and springy orthogonally to the predefined axis of the secondary spring (1) and/or **in that** the second section (7) comprises a cone spring which is axially springy and stiff orthogonally to the predefined axis of the secondary spring (1). 20
4. Rail vehicle according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the chassis comprises at least one drive motor (4) which is arranged parallel to the longitudinal axis of the chassis wherein at least one horizontal stop (10) which is designed complementary with the horizontal stop (2) of the secondary spring (1) is arranged on the drive motor. 30 35
5. Rail vehicle according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the chassis comprises at least two drive motors (4) arranged parallel to the longitudinal axis of the chassis, wherein at least two secondary springs (1) are arranged between the drive motors (4) such that each secondary spring (1) is adjacent to a respective drive motor (4), wherein each drive motor (5) has at least one respective horizontal stop (10) which is designed complementary with a horizontal stop (2) of the adjacent secondary spring (1). 40 45
6. Rail vehicle according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the first section (8) of the secondary spring (1) is mounted on the chassis, and **in that** the wagon body (12) of the rail vehicle is mounted on the second section (7) of the secondary spring (1).
7. Rail vehicle according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the first section (8) of the secondary spring (1) is connected to the chassis via a journal (9) running axially to the predefined axis of the sec-

ondary spring (1) for the transfer of forces in the horizontal direction to the chassis.

8. Rail vehicle according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the at least one wagon body (12) of the rail vehicle is free of horizontal stops for stopping against complementary horizontal stops of the chassis.

Revendications

1. Véhicule ferroviaire, comprenant au moins une caisse (12), au moins un train de roulement et au moins une suspension (1) secondaire pour suspendre la caisse (12) sur le train de roulement, la suspension (1) secondaire étant subdivisée le long d'un axe donné à l'avance en une première et en au moins une autre deuxième partie (7), laquelle première partie (8) est rigide axialement et est constituée en étant élastique orthogonalement à l'axe donné à l'avance et laquelle deuxième partie (7) est constituée en étant rigide orthogonalement à l'axe donné à l'avance et élastique axialement, **caractérisé en ce que** la suspension (1) secondaire comprend au moins une butée (2) horizontale, montée sur la suspension (1) secondaire, de manière à appliquer à la suspension (1) secondaire, entre la première et la deuxième partie (7), une force, qui agit sur la butée (2) horizontale orthogonalement à l'axe donné à l'avance et **en ce que** le train de roulement a au moins une butée (10) horizontale constituée complémentairement à la butée (2) horizontale de la suspension (1) secondaire.
2. Véhicule ferroviaire suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend, entre la première et la deuxième partie (7), une plaque (3) de séparation, qui est constituée en butée (2) horizontale et par laquelle plaque (3) de séparation une force, qui s'applique à la plaque (3) de séparation orthogonalement à l'axe donné à l'avance, est appliquée à la suspension (1) secondaire entre la première et la deuxième partie (7) de la suspension (1) secondaire.
3. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première partie (8) comprend un ressort à couches rigide axialement et élastiquement orthogonalement à l'axe donné à l'avance de la suspension (1) secondaire et/ou **en ce que** la deuxième partie (7) comprend un ressort à cône rigide orthogonalement à l'axe donné à l'avance de la suspension (1) secondaire et élastique axialement.
4. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le train de roulement comprend au moins un moteur (4) de traction, qui

est disposé parallèlement à l'axe longitudinal du train de roulement et sur lequel est montée au moins une butée (10) horizontale constituée complémentairement à la butée (2) horizontale de la suspension (1) secondaire.

5. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le train de roulement comprend au moins deux moteurs (4) de traction, qui sont disposés parallèlement à l'axe longitudinal du train de roulement et entre lesquels sont disposées au moins deux suspensions secondaires, **en ce que** chaque suspension (1) secondaire est voisine, respectivement, d'un moteur (4) de traction, chaque moteur (4) de traction ayant au moins une butée (10) horizontale constituée complémentairement à la butée (2) horizontale de la suspension (1) secondaire voisine.
6. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la première partie (8) de la suspension (1) secondaire est montée sur le train de roulement, et **en ce que** la caisse (12) du véhicule ferroviaire est montée sur la deuxième partie (7) de la suspension (1) secondaire.
7. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la première partie (8) de la suspension (1) secondaire est, par un tourillon (9) s'étendant axialement par rapport à l'axe donné à l'avance de la suspension (1) secondaire, reliée au train de roulement pour transmettre des forces dans la direction horizontale au train de roulement.
8. Véhicule ferroviaire suivant l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la au moins une caisse (12) du véhicule ferroviaire est sans butée horizontale de butée sur des butées horizontales complémentaires du train de roulement.

FIG 1

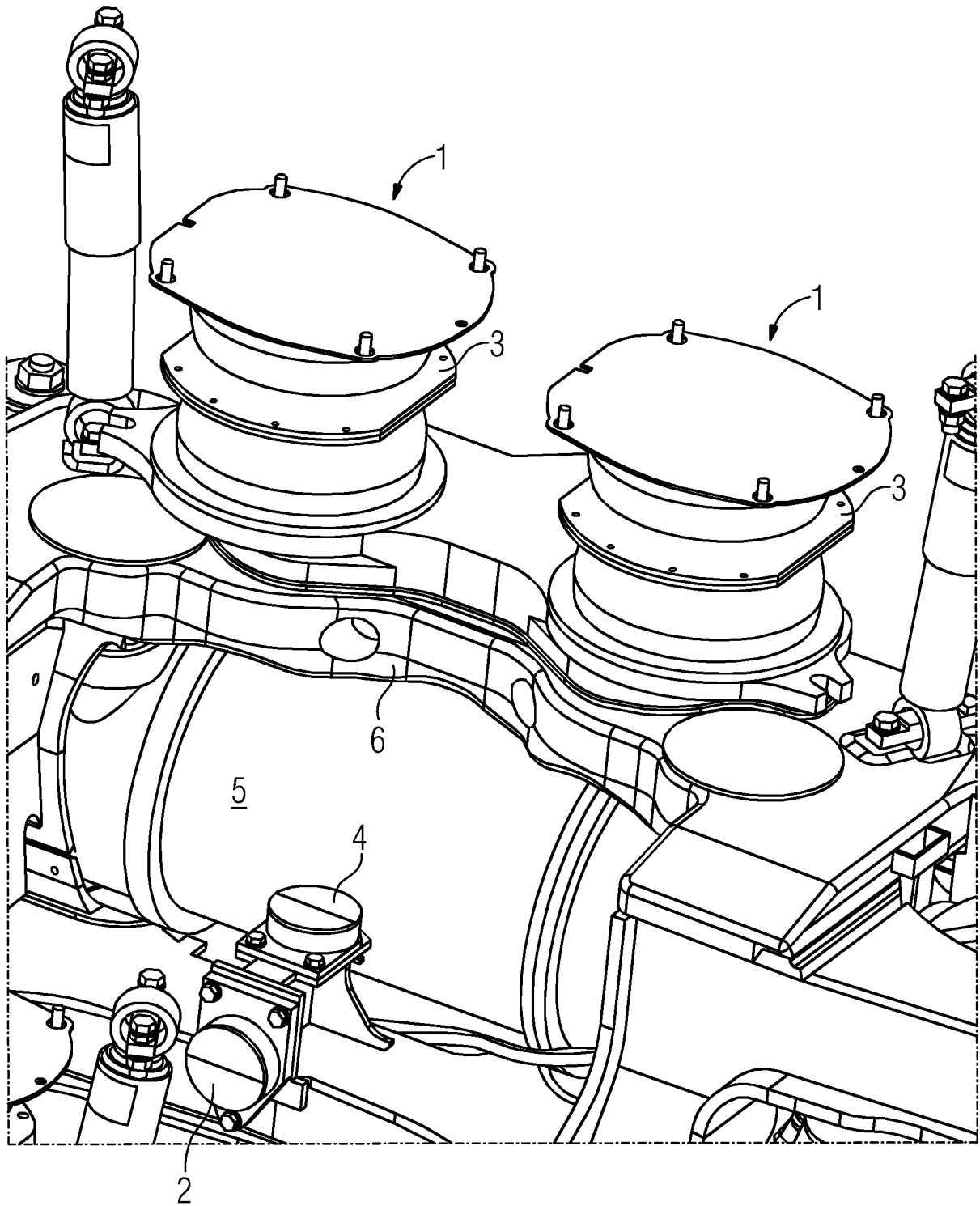
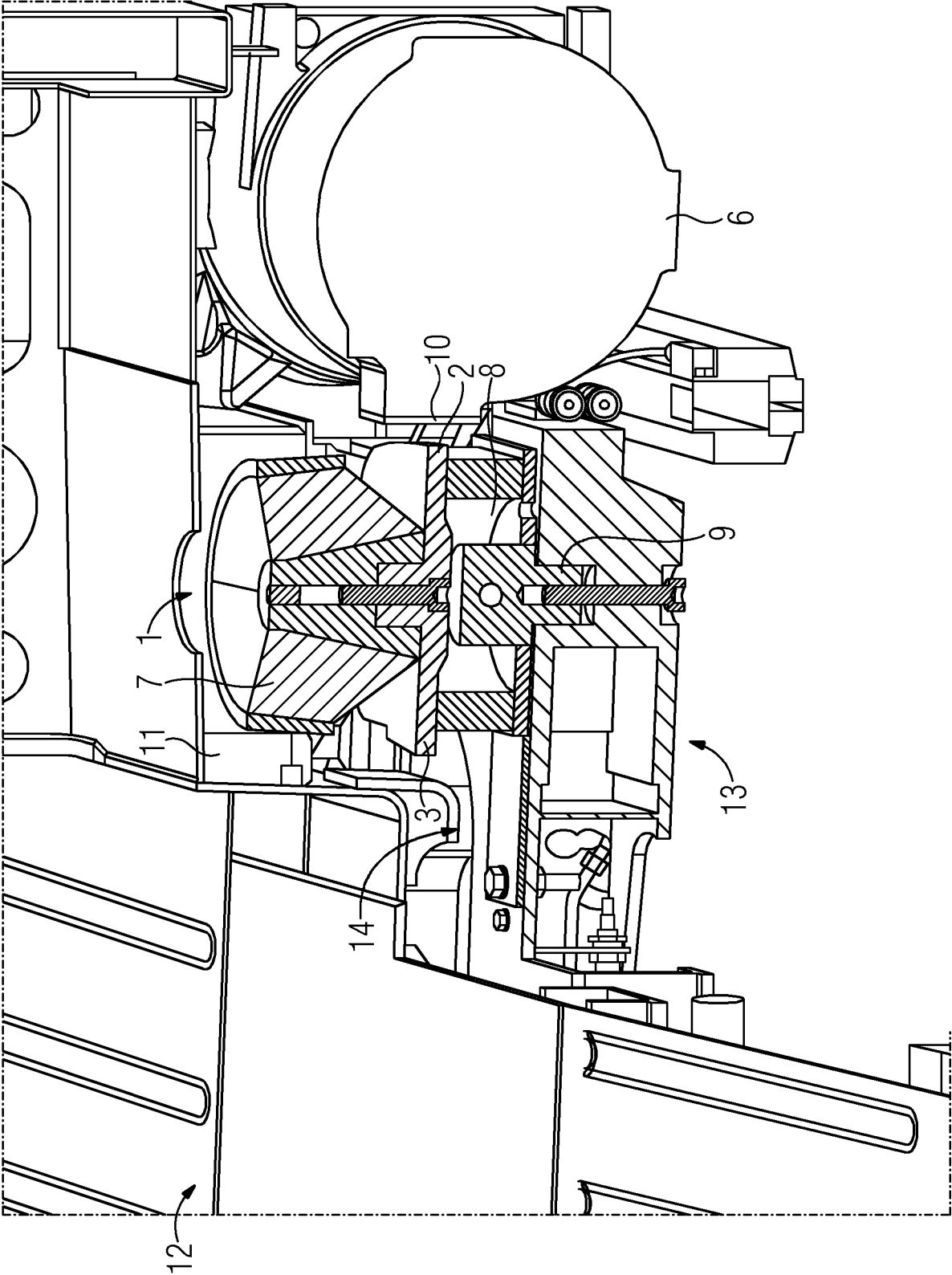


FIG 2



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

- AT 511876 A1 **[0003]**
- FR 2896220 A1 **[0003]**
- EP 2000383 A2 **[0003]**
- EP 2251562 A1 **[0003]**