

(19)



(11)

EP 3 144 200 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:
B61F 5/14 (2006.01) B61F 5/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15185610.1**

(22) Anmeldetag: **17.09.2015**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Stadler Bussnang AG**
9565 Bussnang (CH)
 (72) Erfinder: **Holtgrewe, Christoph Alexander**
78224 Bohlingen (DE)
 (74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(54) **FEDERVORRICHTUNG ZUR AUFNAHME VON QUERKRÄFTEN UND SCHIENENFAHRZEUGEN UMFASSEND EINE FEDERVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Federvorrichtung (1) zur Aufnahme von Querkräften zwischen einem Drehgestellrahmen und einem Wagenkasten an einem Schienenfahrzeug. Die Federvorrichtung umfasst eine primäre Federeinheit (2) und eine sekundäre Federeinheit (3).

Die Federvorrichtung (1) weist wenigstens ein Anschlagelement (20) zur Überbrückung und insbesondere zur Begrenzung des Federweges der sekundären Federeinheit (3) auf.

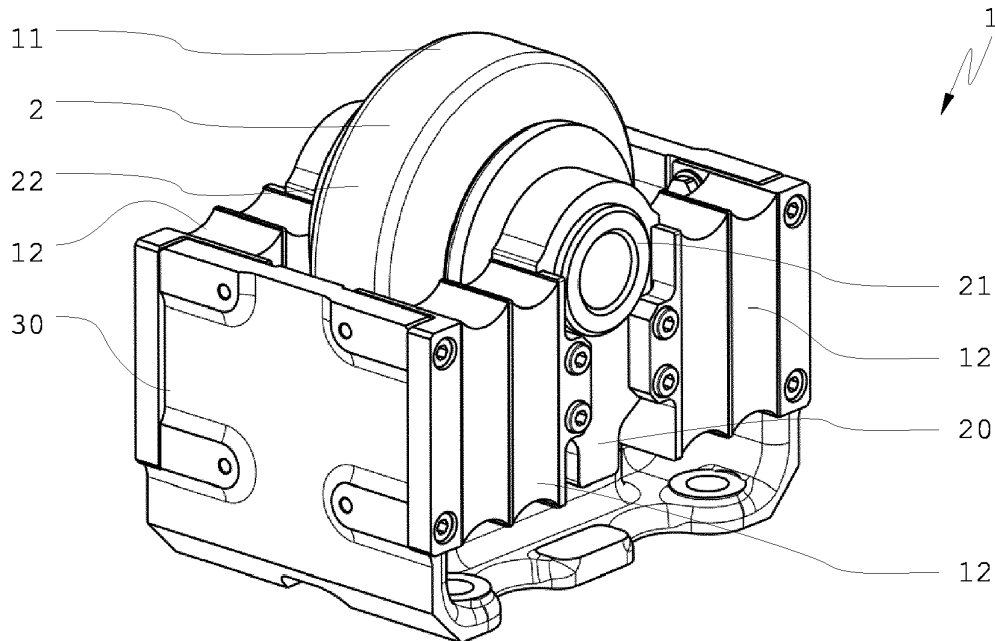


FIG. 2

EP 3 144 200 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Federvorrichtung zur Aufnahme von Querkräften zwischen einem Drehgestellrahmen und einem Wagenkasten an einem Schienenfahrzeug sowie eine Schienenfahrzeug umfassend eine derartige Federvorrichtung gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

[0002] In modernen Schienenfahrzeugen sind die Wagenkasten auf zumindest einem Drehgestellrahmen gelagert und vorzugsweise über eine Vertikalfederung miteinander verbunden. Zur Positionierung von Drehgestell und Wagenkasten zueinander müssen daher flexible Elemente vorgesehen werden, insbesondere Querfedersysteme.

[0003] Das Querfedersystem ist ein elementares Bauteile des Fahrwerks. Seine Aufgabe ist es, die Querkräfte des Wagenkastens bei Bogenfahrten auf den Drehgestellrahmen zu übertragen; bzw. bei Querstössen durch Weichenablenkungen und Gleislagefehler den Querweg des Kastens zu begrenzen. Damit wird sichergestellt, dass das Fahrzeug in jedem Beladungszustand innerhalb eines definierten Lichtraumprofils bleibt.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Arten von Querfederungen bekannt. Die EP 1 527 976 A1 zeigt beispielsweise eine Querfederung aus einer zweiteiligen Gummifederung. Aus der EP 1 610 995 B1 ist ebenfalls eine Vorrichtung bekannt geworden, welche eine Querfederung aufweist. Diese Querfederung kann aktiv oder passiv sein.

[0005] Nachteilig an den Querfederungen aus dem bekannten Stand der Technik ist ihre aufwendige Gestaltung und ihr Platzbedarf. Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diese und weitere Nachteile des Standes der Technik zu beheben. Diese Aufgabe wird durch die in den unabhängigen Patentansprüchen definierten Vorrichtungen gelöst. Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0006] Eine erfindungsgemässe Federvorrichtung zur Aufnahme von Querkräften zwischen einem Drehgestellrahmen und einem Wagenkasten an einem Schienenfahrzeug umfasst zumindest eine primäre Federeinheit mit einem ersten Federelement. Das erste Federelement umfasst und insbesondere besteht zumindest teilweise aus elastischem Material und bevorzugt aus einem Elastomer. Die Federvorrichtung weist eine sekundäre Federeinheit mit mindestens einem zweiten Federelement auf. Das zweite Federelement besteht zumindest teilweise aus elastischem Material und bevorzugt aus einem Elastomer. Das erste Federelement und die sekundäre Federeinheit sind in Serie geschaltet. Zur Überbrückung und insbesondere zur Begrenzung des Federweges der sekundären Federeinheit weist die Federvorrichtung wenigstens ein Anschlagelement auf.

[0007] Dies ermöglicht das Bereitstellen einer definierten Federkennlinie für die ganze Vorrichtung, folgend Systemkennlinie. Dabei kann sie einen ersten Knick-

punkt aufweisen und insbesondere progressiv sein. Insbesondere ist es damit möglich, unterschiedliche Federkennlinien zu kombinieren und die Wirkdistanz für eine bestimmte Federkennlinie zu definieren. Das Überbrücken der sekundären Federeinheit ermöglicht es, dass beispielsweise ab einer bestimmten Federlänge oder ab einem bestimmten Federweg lediglich die Federkraft des ersten Federelementes wirkt. Dies ermöglicht eine Systemkennlinie, welche einen Knick aufweist und dabei gesamthaft progressiv sein kann. Die Serieschaltung ermöglicht dabei die Verlängerung des Federweges auf kurzer Distanz in einer kompakten Einheit.

[0008] Vorzugsweise umfasst die Federvorrichtung ein drittes Federelement. Das dritte Federelement kann in Serie zum ersten Federelement und parallel zur sekundären Federvorrichtung angeordnet sein.

[0009] Dies ermöglicht eine weitere Abstufung der Systemkennlinie mit einem zusätzlichen zweiten Knickpunkt. Somit kann beispielsweise eine abgestufte Federkennlinie mit unterschiedlichen Steigungen je nach Federweg bereitgestellt werden. Vorzugsweise ist die Systemkennlinie gesamthaft progressiv. Das heisst, je mehr Federweg, je härter die Federung.

[0010] Das dritte Federelement ist vorzugsweise derart angeordnet, dass es im unbelasteten Zustand zu einer Gegenkulissee beabstandet ist. Damit ist das dritte Federelement erst ab einem bestimmten Federweg im Eingriff oder in Eingriff bringbar.

[0011] Durch die Beabstandung und insbesondere auch durch das vorgängige Einstellen des Abstandes des Federelementes zu der Gegenkulissee können für unterschiedliche Betriebszustände und/oder für unterschiedliche Einsatzorte unterschiedliche Systemkennlinien geschaffen werden.

[0012] Die Gegenkulissee kann ein Verschleisselement aufweisen.

[0013] Damit ist es möglich, Verschleisserscheinungen an der Feder zu vermeiden. Es wäre ebenfalls vorstellbar, dass das Verschleisselement ebenfalls ein elastisches Material und damit Federeigenschaften aufweist.

[0014] Es ist vorstellbar, dass der Abstand zwischen dem dritten Federelement und der Gegenkulissee durch unterschiedlich dicke Verschleisselemente einstellbar ist. Dies ermöglicht ein vorgängiges Einstellen des zweiten Knickpunktes. Eine nachträgliche Justierung der Federvorrichtung ist ebenfalls möglich durch Austausch des Verschleisselementes.

[0015] Zumindest eines der Federelemente kann als Schraubenfeder, als Tellerfeder, als Schubfeder oder als Elastomerfeder ausgebildet sein. Eine Kombination verschiedener Elemente ist ebenfalls möglich. Schubfedern sind Federn, die im Wesentlichen nicht auf Zug oder Druck beansprucht sind, sondern auf Schub.

[0016] Je nach ausgewählten Werkstoffen oder ausgewählter Ausbildung des Federelementes können die entsprechenden Eigenschaften eingebracht werden.

[0017] Die Federeinheiten können jeweils auch aus mehreren Federelementen bestehen, welche vorzugs-

weise parallel angeordnet sind.

[0018] Dies ermöglicht kompakte Bauformen und weitere Variabilität bei der Festlegung der Federkonstanten.

[0019] Die vorliegende Federvorrichtung umfasst vorzugsweise eine Befestigungsanordnung zum Befestigen der Federvorrichtung an einem Gestell und/oder an einem Wagenkasten.

[0020] Dies ermöglicht das Bereitstellen der Federvorrichtung als eine kompakte Baueinheit, welche beispielsweise schnell auswechselbar ist und nach dem Ausbau keine weiteren Schritte zum Einstellen benötigt.

[0021] Die Befestigungsanordnung kann beispielsweise als Rahmen ausgebildet sein, wobei der Rahmen vorzugsweise einstückig ist. Der Rahmen kann als offener Rahmen ausgebildet sein und eine U-Form aufweisen. Dabei sind die Federelemente vorzugsweise zwischen den Schenkeln des U angeordnet. An der Befestigungsanordnung können Befestigungsmittel wie Öffnungen oder Schrauben vorgesehen sein.

[0022] Vorzugsweise ist das erste Federelement der Federvorrichtung und bevorzugt die primäre Federeinheit auf der sekundären Federeinheit der Federvorrichtung mittels einer Lagerung gelagert. Es ist dabei insbesondere vorstellbar, dass die Lagerung als bewegliche Lagerung ausgeführt ist.

[0023] Dies ermöglicht, die Federwege in Abhängigkeit zueinander zu bringen. Das heisst, ein erstes Federelement ist mit der sekundären Federeinheit federnd gelagert. Dabei sind die einzelnen Federkonstanten des ersten Federelementes und der sekundären Federeinheit überlagert.

[0024] Dabei ist es vorstellbar, die Lagerung mit Schnittstellen zur Befestigung der zweiten Federelemente zu versehen. Dabei kann die Lagerung beispielsweise als verwindungsteife Halterung ausgeführt sein. Die Lagerung kann dabei aus einem oder mehreren miteinander verbundenen Teilen gefertigt sein. Die Schnittstellen zur Befestigung der zweiten Federelemente können als einzelne Elemente gefertigt sein, welche sich in einer erfindungsgemässen Lage im Wesentlichen parallel der Schenkel eines U-förmigen Befestigungselementes erstrecken und sich vorzugsweise mittig der Schenkel befinden.

[0025] Bevorzugt ist die sekundäre Federeinheit aus vier Federelementen gebildet, wobei diese Federelemente vorzugsweise als Schubfedern ausgebildet sind. Besonders bevorzugt sind diese vier Federelemente parallel angeordnet.

[0026] Dies ermöglicht eine geometrisch einfache und günstige Anordnung und eine gleichmässige und insbesondere symmetrische Kraftverteilung. Schubfedern zeichnen sich durch eine relativ geringe Baugrösse und eine kompakte Bauform aus. Dies ermöglicht somit ebenfalls eine kompakte Bauform der Federvorrichtung.

[0027] Dabei ist es vorstellbar, dass die Federelemente der sekundären Federeinheit zwischen den Schnittstellen und den Schenkeln des U-förmigen Befestigungselementes im Wesentlichen parallel angeordnet sind.

[0028] Eine Belastung der Federelemente auf Schub ist damit möglich.

[0029] Die Lagerung des ersten Federelementes auf der sekundären Federeinheit kann eine Drehachse aufweisen. Vorzugsweise sind dabei das erste Federelement und das dritte Federelement an der Drehachse beweglich angeordnet. Dabei ist es vorstellbar, dass das erste und das dritte Federelement an einer Rolle angeordnet sind, welche um die Drehachse drehbar ausgebildet ist.

[0030] Damit ist es möglich, das erste und das dritte Federelement einstückig zu fertigen, wobei sich die Unterteilung in eine erstes und ein drittes Federelement durch die relative Position zur Drehachse ergibt.

[0031] Eine leichte und einfache Fertigung ist möglich. Austausch- und Wartungshäufigkeit der Federelemente verringert sich, und durch die Anordnung an einer Drehachse und daher durch die Möglichkeit, dass sich die Rolle drehen kann, wird der Verschleiss verringert. Die Standzeiten können erhöht werden. Ungünstige oder ungewollte Querkräfte können somit ebenfalls vermieden oder zumindest verringert werden.

[0032] Bei einem mehrteiligen Aufbau des Lagerelementes kann es vorgesehen sein, eine erste und eine zweite Schnittstelle bereitzustellen, welche mit einer Achse miteinander verbunden sind.

[0033] Das erste und das dritte Federelement bilden dabei die primäre Federeinheit und sind insbesondere einstückig ausgebildet. Eine einfache Fertigung und/oder der Einsatz von Halbfabrikaten oder Normteilen ist möglich.

[0034] Das Anschlagelement zur Überbrückung des sekundären Federelementes und zur Begrenzung des Federweges der sekundären Federeinheit ist vorzugsweise am Lagerelement angeordnet.

[0035] Dies ermöglicht eine stabile Fixierung des Lagerelementes und damit eine stabile Lagerung der primären Federeinheit ab dem Zeitpunkt, an dem die sekundäre Federeinheit überbrückt ist und nur noch das erste Federelement der primären Federeinheit wirkt. Dies ermöglicht in Abhängigkeit vom Federweg einen definierten Zustand. Eine Überlastung der zweiten Federelemente kann damit verhindert werden. Ausserdem kann eine Systemkennlinie mit einem Knick bereitgestellt werden.

[0036] Es wäre ebenfalls vorstellbar, die Anschlagelemente am Befestigungselement anzuordnen, wobei diese ab einem bestimmten Federweg mit dem Lagerelement in Wirkverbindung sind.

[0037] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug welches eine Federvorrichtung wie vorliegend beschrieben umfasst. Die Federvorrichtung ist mit dem Drehgestell oder dem Wagenkasten des Schienenfahrzeuges fest verbunden.

[0038] Das Schienenfahrzeug kann als komplette Einheit ausgeliefert werden, wobei die Federelemente entsprechend den Anforderungen eingestellt werden können und/oder vorkonfektioniert sind. Dies ermöglicht eine

für den Fahrgast komfortable Federung, insbesondere bei Kurvenfahrten.

[0039] Vorzugsweise umfasst das Schienenfahrzeug mindestens zwei Federvorrichtungen, wobei durch die erste Federvorrichtung Querkräfte in einer ersten Richtung aufnehmbar sind und durch die zweite Federvorrichtung Querkräfte in einer zweiten, der ersten Richtung im Wesentlichen entgegengesetzten Richtung, aufnehmbar sind.

[0040] Querkräfte sind Kräfte, welche im Wesentlichen Quer zur Fahrtrichtung auftreten.

[0041] Das Schienenfahrzeug kann somit ein in sich geschlossenes System bilden.

[0042] Sowohl das Drehgestell als auch der Wagenkasten können zumindest eine Federanschlagsfläche umfassen, an die die Federvorrichtung anschlagbar ist.

[0043] Die folgenden Figuren zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Vorrichtung.

Figur 1: zeigt schematisch eine Serie verschiedener Zustände während des Einfederungsvorganges an einer erfindungsgemässen Federvorrichtung.

Figur 2: zeigt eine dreidimensionale Ansicht einer erfindungsgemässen Federvorrichtung.

Figur 3: zeigt eine Schnittansicht entlang der Drehachse.

Figur 4: zeigt eine qualitative Systemkennlinie.

[0044] Figur 1 zeigt eine Serie verschiedener Zustände während des Einfederungsvorganges und damit eine Abfolge von unterschiedlichen Betriebszuständen einer erfindungsgemässen Federvorrichtung 1.

[0045] Zur besseren Übersicht sind lediglich in Figur 1 alle Elemente bezeichnet, in den weiteren Figuren lediglich die relevanten Bezugszeichen gezeigt.

[0046] Figur 1a zeigt eine Federvorrichtung 1 in unbelastetem Zustand. Die Federvorrichtung 1 weist ein erstes Federelement 11, zwei zweite Federelemente 12 sowie ein drittes Federelement 13 auf. Das erste Federelement 11 und das dritte Federelement 13 bilden die primäre Federeinheit 2. Die zwei zweiten Federelemente 12 bilden die sekundäre Federeinheit 3. Das erste Federelement 11 und das dritte Federelement 13 sind an einer Lagerung 21 angeordnet. An der Lagerung 21 befinden sich zwei Anschlagenelemente 20. Das Anschlagenelement 20 ist über die Lagerung 21 mit den zweiten Federelementen 12 verbunden, welche wiederum auf der Befestigungsanordnung 30 angeordnet sind. Das heisst, mittels der Lagerung 21 wirkt das Anschlagenelement 20 mit den zweiten Federelementen 12 zusammen. Gemäss der Figur 1a unterhalb des dritten Federelementes 13 befindet sich eine Gegenkulisseelement 32. Die Gegenkulisseelement 31 ist vorliegend

integral mit der Befestigungsanordnung 30 gezeigt. Das Verschleisselement 32 ist direkt an der Befestigungsanordnung 30 angeordnet. Das Verschleisselement 31 definiert, ab welchem Zeitpunkt / Federweg das dritte Federelement 13 in Eingriff kommt.

[0047] Wirkt nun eine Kraft F auf die Federvorrichtung ein (Figur 1b) so wird zuerst das erste Federelement 11 und in Serie dazu das zweite Federelement 12 gedrückt. Durch die unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Federelemente 11 und 12 entsteht eine gemeinsame Federkonstante. Das zweite Federelement 12 wird dabei zusammengedrückt. Der Angriffspunkt des ersten Federelementes 11 und damit die Lagerung 21 verschiebt sich dabei entsprechend des Federweges des zweiten Federelementes 12. Die Federkonstante von in Serie geschalteten Federn ist naturgemäss kleiner als von einzelnen Federn. Die Systemkonstante ist für diesen Fall eher flach.

[0048] Wird die Kraft F grösser (Figur 1c) so kommt das dritte Federelement 13 in Eingriff mit der Gegenkulisseelement 31, da sich die Lagerung 21 in Krafrichtung verschiebt. Damit wirkt nun das zweite und das dritte Federelement 12 und 13 parallel und diese zusammen in Serie zum ersten Federelement 11. Die Parallelschaltung erhöht die Federkonstante. Die Systemkonstante wird für diesen Bereich steiler.

[0049] Wenn die Kraft F noch grösser wird (Figur 1d) so kommen die Anschlagenelemente 20 in Kontakt mit der Befestigungsanordnung 30. Das zweite und dritte Federelement 12 und 13 sind damit überbrückt. Sämtliche Kraft wird durch das erste Federelement 11 aufgenommen. Aus dieser Abfolge ergibt sich eine immer steiler werdende Kurve für die Federkonstante und daher eine progressive Systemkonstante.

[0050] Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Federvorrichtung 1. Die Federelemente 11 und 13 sind vorliegend als eine Rolle 22 ausgebildet, welche mit der Lagerung 21 an vier parallelen zweiten Federelementen 12 befestigt ist. Die Rolle 22 bildet somit die primäre Federeinheit 2 und die vier zweiten Federelemente 12 bilden die sekundäre Federeinheit 3. Die Rolle 22 besteht aus einem Rollenkörper und aus einem Elastomer als Bandage, welche die Federelemente 11 und 13 bilden. Die zweiten Federelemente 12 sind so angeordnet, dass sie als Schubfeder wirken. Sie sind somit als zweiteilige Schubfedern ausgebildet, welche ebenfalls aus einem Elastomer mit Blecheinlage gefertigt sind. Die zweiten Federelemente 12 sind an der Befestigungsanordnung 30 angeordnet. Die Befestigungsanordnung 30 ist vorliegend als einstückiges U-Profil ausgebildet. Wie aus der Figur 3 ersichtlich, ist die Gegenkulisseelement 31 ebenfalls einstückig aus der Befestigungsanordnung 30 ausgebildet. An der Lagerung 21 erstreckt sich ein Anschlagenelement 20 in Richtung einer Bodenplatte der Befestigungsanordnung 30. Die Lagerung ist dreiteilig ausgeführt, wobei sich auf beiden Seiten der Rolle 22 je ein Lagerbock befindet, die mittels einer Achse, auf der die Rolle 22 drehbar gelagert ist, miteinander

verbunden sind. An jedem Lagerbock sind zwei Federelemente 12 der sekundären Federeinheit 3 befestigt. Damit ergibt sich für die Rolle 22 eine im Wesentlichen symmetrische Aufhängung am Befestigungselement 30. Dieses ist vorliegend einstückig ausgebildet.

[0051] Figur 3 zeigt einen Querschnitt entlang der Drehachse der Rolle 22 aus Figur 2. Im Querschnitt durch die Rolle 22 ist das erste Federelement 11 und das dritte Federelement 13 deutlich sichtbar. Zwischen der Unterkante des dritten Federelementes 13 und der Gegenkulisseelemente 31 mit dem Verschleisselement 32 ist ein Abstand a eingezeichnet. Dieser ist beispielsweise durch Verändern der Dicke des Verschleisselementes 32 einstellbar. Eine gewünschte Systemkennlinie kann vorab konfiguriert werden. Zwischen der Unterkante des Anschlagelementes 20 und der Bodenplatte der Befestigungsanordnung 30 ist ein Abstand b eingezeichnet. Über diesen Abstand kann ebenfalls die Systemkennlinie vorab konfiguriert werden.

[0052] Im Ausführungsbeispiel aus den Figuren 2 und 3 weist die Rolle einen Durchmesser von 160mm auf, wobei ein Grössenbereich von beispielsweise 50mm bis 400mm vorstellbar ist. Der Abstand b ist vorliegend grösser als der Abstand a. Das heisst, bewegt sich die Lagerung 21 nach unten kommt zuerst das dritte Federelement 13 in Eingriff mit der Gegenkulisseelemente 31. Wenn sich die Lagerung 21 weiter nach unten bewegt, kommt das Anschlagelement 20 in Eingriff mit der Befestigungsanordnung 30. Dann sind das zweite und das dritte Federelement 12 und 13 überbrückt, lediglich das erste Federelement 11 verformt sich weiter.

[0053] Im Ausführungsmodell nach den Figuren 2 und 3 ist die sekundäre Federeinheit 3 aus vier Elastomerelementen ausgebildet. Die primäre Federeinheit 2 mit dem ersten und dem dritten Federelement 11, 13 weist ebenfalls ein Elastomer auf, welches die Federelemente 11 und 13 bilden. Das erste und das dritte Federelement 11 und 13 sind als Rollenbandage ausgebildet.

[0054] Eine qualitative Systemkennlinie einer Vorrichtung ist in einem Kraft-Weg-Diagramm in Figur 4 gezeigt. Deutlich erkennbar sind die zwei Knickpunkte an den Punkten, an denen zuerst das dritte Federelement 13 mit der Gegenkulisseelemente in Eingriff kommt, P1, und an der Stelle, an der das Anschlagelement 20 mit der Befestigungsanordnung in Eingriff kommt, P2.

Patentansprüche

1. Federvorrichtung (1) zur Aufnahme von Querkräften zwischen einem Drehgestellrahmen und einem Wagenkasten an einem Schienenfahrzeug umfassend eine primäre Federeinheit (2) mit einem ersten Federelement (11), welches zumindest teilweise aus elastischem Material, bevorzugt einem Elastomer, besteht oder ein elastisches Material umfasst eine sekundäre Federeinheit (3) mit mindestens ei-

nem zweiten Federelement (12) welches zumindest teilweise aus elastischem Material, bevorzugt einem Elastomer, besteht oder ein elastisches Material umfasst

5 wobei das erste Federelement (11) und die sekundäre Federeinheit (3) in Serie geschaltet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**

10 die Federvorrichtung (1) wenigstens ein Anschlagelement (20) zur Überbrückung der sekundären Federeinheit und insbesondere zur Begrenzung des Federweges des sekundären Federeinheit (3) aufweist.

2. Federvorrichtung (1) nach Anspruch 1, umfassend ein drittes Federelement (13) welches vorzugsweise in Serie zum ersten Federelement (11) und parallel zur sekundären Federvorrichtung (3) angeordnet ist.

3. Federvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dritte Federelement (13) im unbelasteten Zustand zu einer Gegenkulisseelemente (31) beabstandet angeordnet ist, so dass das dritte Federelement (13) erst ab einem bestimmten Federweg eingreift oder in Eingriff bringbar ist.

4. Federvorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei die Gegenkulisseelemente (31) ein Verschleisselement (32) aufweist.

5. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Federelemente (11, 12, 13) als Schraubenfeder ausgebildet ist.

6. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Federelemente (11, 12, 13) als Tellerfeder ausgebildet ist.

7. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Federelemente (11, 12, 13) als Schubfeder ausgebildet ist.

8. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Federelemente (11, 12, 13) als Elastomerfeder ausgebildet ist.

9. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Federeinheit (2, 3) aus mehreren parallel angeordneten Federelementen ausgeführt ist.

10. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfassend eine Befestigungsanordnung (30) zum Befestigen der Federvorrichtung an einem Drehgestell oder einem Wagenkasten.

11. Federvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federelement (11), bevorzugt die primäre Federeinheit (2), auf der sekundären Federeinheit (3) durch eine Lagerung (21) gelagert ist. 5
12. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sekundäre Federeinheit (3) aus vier Federelementen gebildet ist, wobei die Federelemente vorzugsweise als Schubfedern ausgebildet sind. 10
13. Federvorrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerung (21) eine Drehachse aufweist, wobei das erste Federelement (11) und das dritte Federelement (13) an der Drehachse (21) beweglich angeordnet sind und insbesondere an einer Rolle (22) angeordnet sind, welche um die Drehachse drehbar ausgebildet ist. 15
20
14. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federelement (11) und das dritte Federelement (13) die primäre Federeinheit bilden und insbesondere einstückig ausgebildet sind. 25
15. Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei das Anschlagelement (20) an der Lagerung (21) angeordnet ist. 30
16. Schienenfahrzeug umfassend eine Federvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Federvorrichtung mit dem Drehgestell oder mit dem Wagenkasten fest verbunden ausgebildet ist. 35
17. Schienenfahrzeug nach Anspruch 16, umfassend zwei Federvorrichtungen, wobei durch die erste Federvorrichtung Querkräfte in einer ersten Richtung aufnehmbar sind und durch die zweite Federvorrichtung Querkräfte in einer zweiten, der ersten Richtung entgegengesetzten, Richtung, aufnehmbar sind. 40
18. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehgestell oder der Wagenkasten zumindest eine Federanschlagfläche umfassen, an die die Federvorrichtung anschlagbar ist. 45
50
55

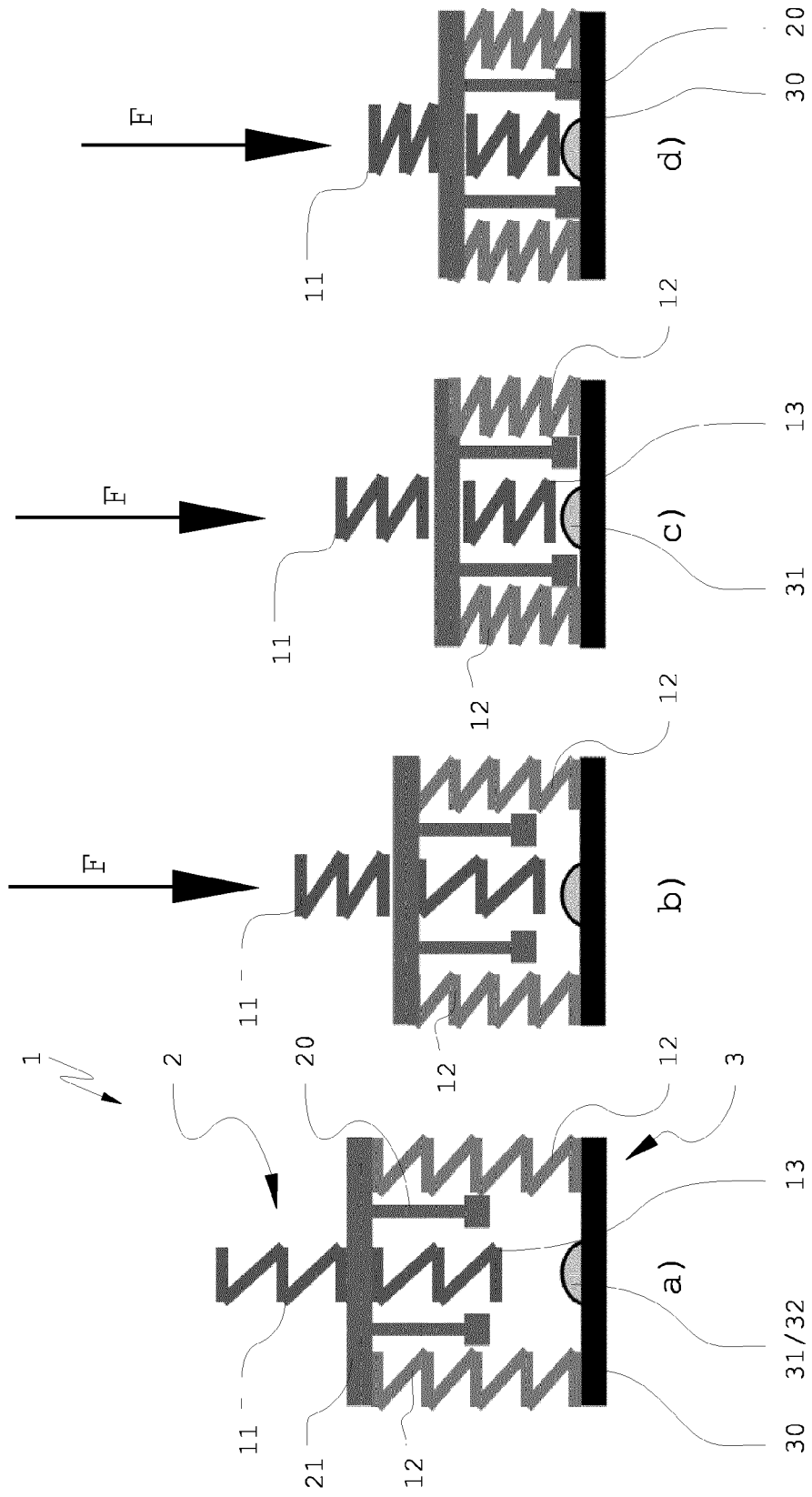


FIG. 1

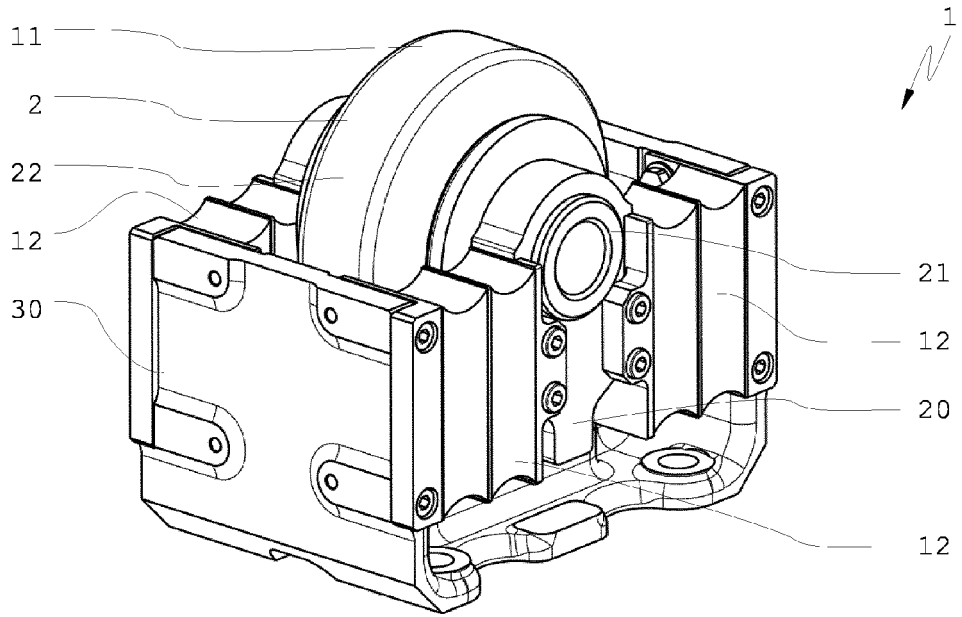


FIG. 2

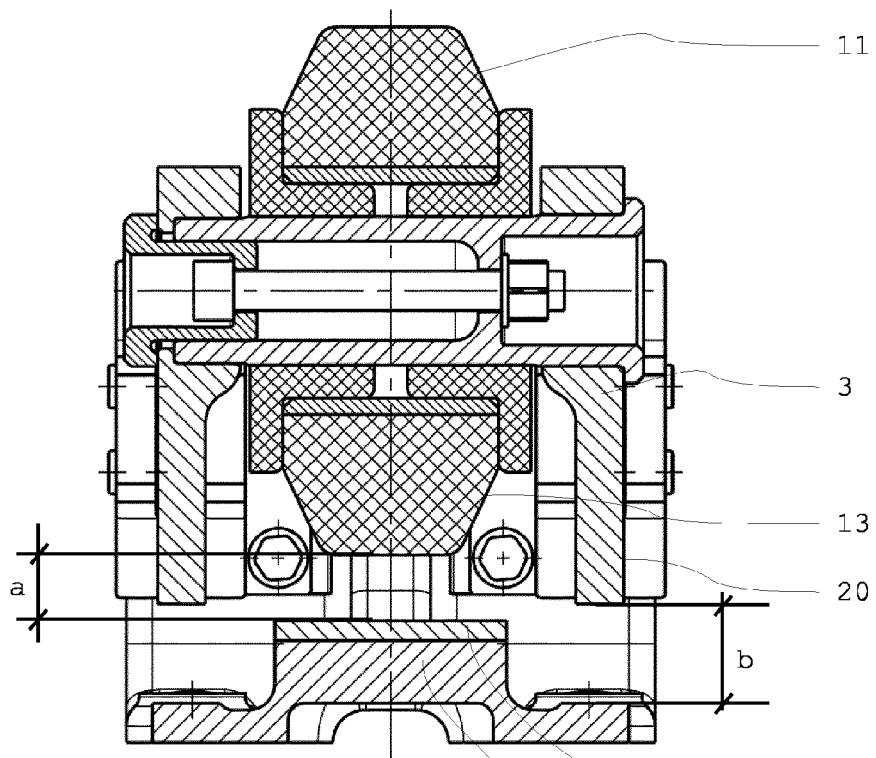


FIG. 3

31 32

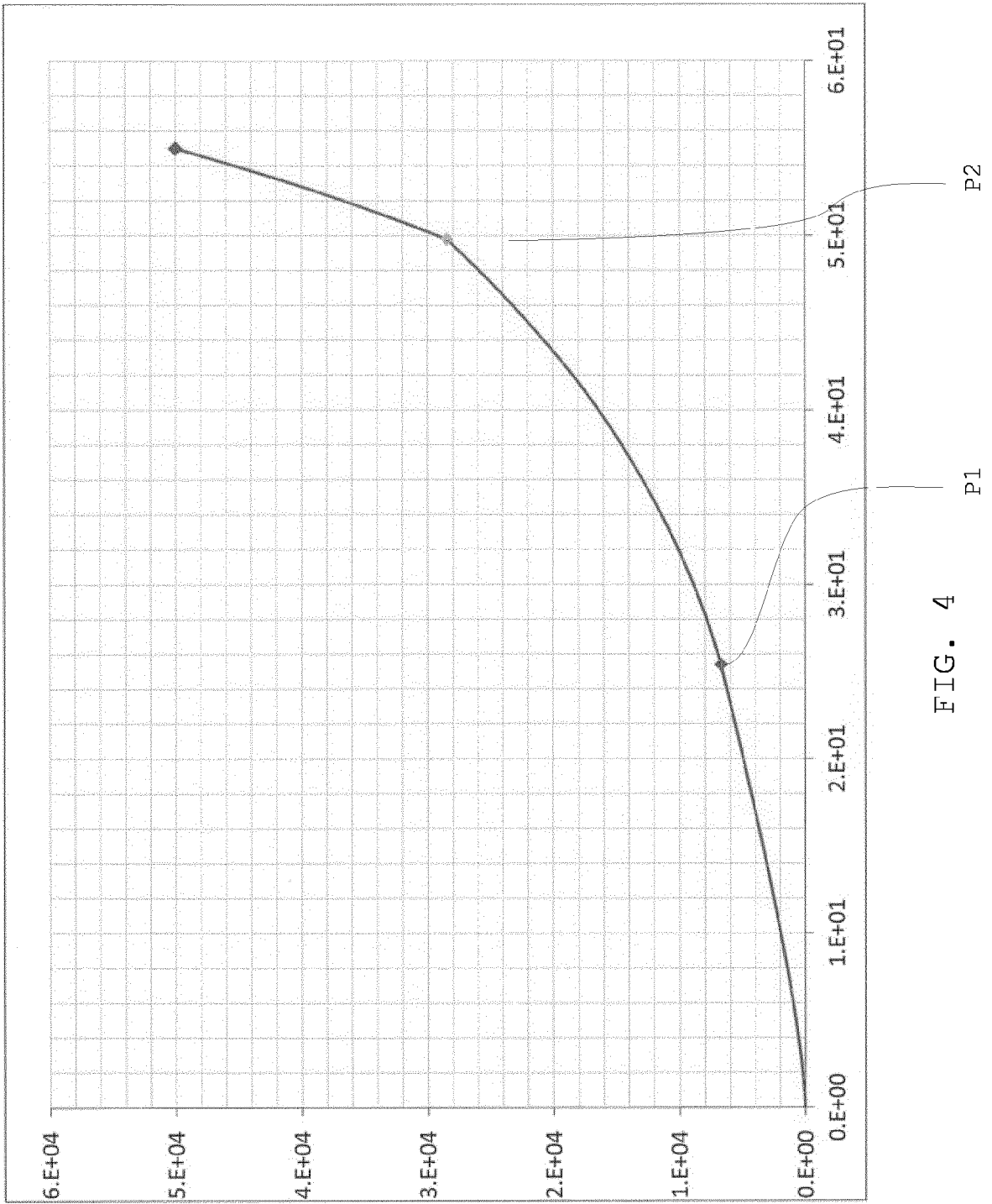


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 18 5610

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| Y | WO 2004/089716 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]; SCHNEIDER RICHARD [CH]; MATHER GEOFF [GB]) 21. Oktober 2004 (2004-10-21) * Seite 3, Zeile 10 - Seite 7, Zeile 30; Abbildungen 1-3 * | 1-18 | INV. B61F5/14 B61F5/24 |
| Y | US 6 092 470 A (O'DONNELL WILLIAM P [US]) 25. Juli 2000 (2000-07-25) * Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 8, Zeile 44; Abbildungen 1-3 * | 1-18 | |
| A | US 4 998 997 A (CARLSTON ROBERT L [US]) 12. März 1991 (1991-03-12) * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 56; Abbildungen 1-7 * | 1-18 | |
| A | US 3 961 584 A (PATON HAMILTON NEIL KING ET AL) 8. Juni 1976 (1976-06-08) * Spalte 8, Zeile 8 - Spalte 17, Zeile 36; Abbildungen 1-26 * | 1-18 | |
| A | US 2 788 250 A (BLATTNER EMIL H) 9. April 1957 (1957-04-09) * Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 72; Abbildungen 1-8 * | 1-18 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61F |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 14. März 2016 | Prüfer Lendfers, Paul |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 5610

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-03-2016

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2004089716 A1 | 21-10-2004 | AT 364542 T | 15-07-2007 |
| | | CA 2521332 A1 | 21-10-2004 |
| | | CN 1774361 A | 17-05-2006 |
| | | DE 10316497 A1 | 05-01-2005 |
| | | DK 1610995 T3 | 08-10-2007 |
| | | EP 1610995 A1 | 04-01-2006 |
| | | ES 2288254 T3 | 01-01-2008 |
| | | JP 4435152 B2 | 17-03-2010 |
| | | JP 2006522707 A | 05-10-2006 |
| | | KR 20050113275 A | 01-12-2005 |
| | | NO 328621 B1 | 06-04-2010 |
| | | PT 1610995 E | 11-09-2007 |
| | | RU 2331536 C2 | 20-08-2008 |
| US 2007137515 A1 | 21-06-2007 | | |
| WO 2004089716 A1 | 21-10-2004 | | |
| US 6092470 A | 25-07-2000 | AU 757831 B2 | 06-03-2003 |
| | | AU 5953099 A | 08-06-2000 |
| | | US 6092470 A | 25-07-2000 |
| US 4998997 A | 12-03-1991 | KEINE | |
| US 3961584 A | 08-06-1976 | KEINE | |
| US 2788250 A | 09-04-1957 | KEINE | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 1527976 A1 [0004]
- EP 1610995 B1 [0004]