

(19)



(11)

EP 3 653 464 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.2020 Patentblatt 2020/21

(51) Int Cl.:
B61F 1/12 (2006.01) B61F 5/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19209228.6**

(22) Anmeldetag: **14.11.2019**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Koch, Hartwig**
16547 Birkenwerder (DE)
• **Eichhorn, Christian**
16567 Mühlenbeck (DE)
• **Schelle, Henning**
14712 Rathenow (DE)
• **Brose, Andrea**
13507 Berlin (DE)

(30) Priorität: **16.11.2018 DE 102018128858**

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**
Patentanwälte mbB
Postfach 330 920
80069 München (DE)

(54) **LUFTFEDERANORDNUNG FÜR EINE SEKUNDÄRFEDERUNG EINES NIEDERFLUR-SCHIENENFAHRZEUGS, WAGENKASTEN UND SCHIENENFAHRZEUG MIT LUFTFEDERANORDNUNG**

(57) Es wird eine Luftfederanordnung für eine Sekundärfederung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs mit einem Wagenkasten, der einen Drehgestellanschluss und einen sich anschließenden Niederflurbereich aufweist vorgeschlagen, wobei die Luftfederanordnung aufweist: eine Druckbehälteranordnung (10), die ein Druckluftvolumen für eine Sekundärfederung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs bereitstellt, wobei die Druckbe-

halteranordnung im Niederflurbereich (31) des Schienenfahrzeugs befestigbar ist, und eine Verbindungsleitung (20) zum Verbinden einer Luftfeder der Sekundärfederung mit dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnung (10), wobei die Verbindungsleitung (20) den Niederflurbereich (31) zum Drehgestellanschluss (30) überbrückt. Es werden weiterhin ein Wagenkasten und ein Schienenfahrzeug vorgeschlagen.

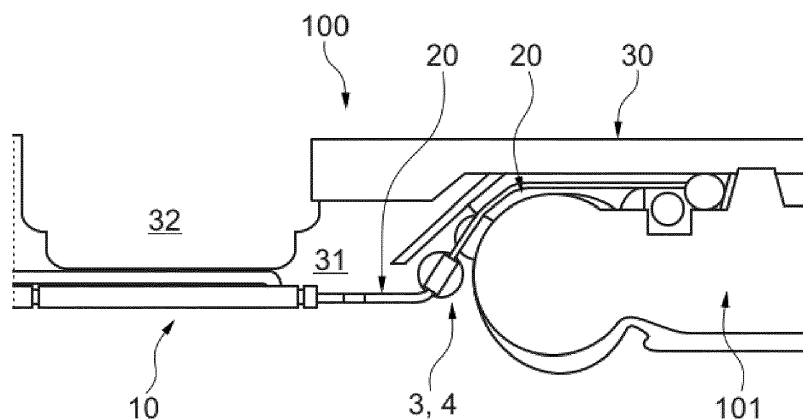


Fig. 1B

EP 3 653 464 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Luftfederanordnung für die Federung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs, insbesondere betrifft die Erfindung eine Luftfederanordnung für eine Sekundärfederung zwischen Wagenkasten und Drehgestell eines Schienenfahrzeugs.

Vorbekannter Stand der Technik

[0002] Ein Schienenfahrzeug wird meist auf verschiedene Arten gefedert, um die Sicherheit und den Komfort zu erhöhen. Für einen hohen Komfort und eine damit verbundene hohe Akzeptanz des Schienenverkehrs bei den Fahrgästen und Lokführern werden meist eine Primärfederung und eine Sekundärfederung zur Verfügung gestellt. Die Federung zwischen den Radsätzen und dem Drehgestell wird von der Primärfederung übernommen. Dabei wird die Primärfederung meist durch Blattfedern, aber auch durch Schraubenfedern oder Gummifedern realisiert.

[0003] Die Sekundärfederung wird für die Federung zwischen Drehgestell und Wagenkasten verwendet. Dabei kommen auch Schraubenfedern, jedoch zunehmend Luftfedern zum Einsatz. Eine Sekundärfederung für ein Drehgestell kann zum Beispiel zwei oder mehr Luftfedern umfassen.

[0004] Die Sekundärfederung weist in der Regel ein oder mehrere sogenannte Zusatzvolumina auf, welche über Verbindungsleitungen mit den eigentlichen Luftfedervolumen verbunden werden. Bei der Anbindung eines Zusatzluftvolumens an eine Luftfeder werden ein Zusatzluftbehälter und entsprechende Zuleitung verwendet. Diese Zusatzluftvolumina dienen der Vergrößerung des kompressiblen Luftvolumens der Luftfedern und damit der Erhöhung der Nachgiebigkeit der Luftfedern.

[0005] Niederflur-Schienenfahrzeuge sind insbesondere Straßenbahnen für den innerstädtischen Verkehr. Niederflur-Schienenfahrzeuge zeichnet insbesondere eine geringe Höhe des Innenraumbodens zur Fahrzeugumgebung aus. Im Gegensatz zu anderen Konstruktionen wird bei der Niederflurbauweise der Innenraumboden nicht über dem Fahrzeug-Fahrwerk positioniert, sondern beispielsweise durch zwischen den Achsen abgesenkte Wagenkästen. In der klassischen Konstruktion musste ein Fahrgast oft mehrere Stufen hinauf in das Fahrzeug steigen. In der Niederflurbauweise wird der Höhenunterschied zwischen Fahrzeugboden und Bahnsteig durch beispielsweise eine einzelne Stufe oder Schräge realisiert. Niederflur-Schienenfahrzeuge bieten eine Lösung für barrierefreie Zugänge für beispielsweise Kinderwagen und Rollstühle.

Nachteile des Standes der Technik

[0006] Die bisherigen Lösungen zur Anbringung von

Zusatzvolumina für die Luftfederung führen zu Problemen, wenn der Platz unter dem Niederflur-Schienenfahrzeug beschränkt ist. Beispielsweise kann der Niederflurbereich durch eine maximale Länge beschränkt sein. Auch der Fahrgastraum soll maximal für die Unterbringung von Fahrgästen genutzt werden. Der beschränkte Raum führt zu Schwierigkeiten bei der Unterbringung der Luftfederanordnung oder anderer Komponenten des Schienenfahrzeugs.

Problemstellung

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Luftfederanordnung für eine Sekundärfederung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs zur Verfügung zu stellen, die die Raumnutzung am Drehgestell, der in der Nähe liegenden Umgebung des Drehgestelles und/oder dem Bereich unter dem Niederflur-Wagenkasten verbessert.

Erfindungsgemäße Lösung

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Luftfederanordnung, einen Wagenkasten mit Luftfederanordnung und ein Schienenfahrzeug mit Luftfederanordnung. Weitere Ausführungsformen, Modifikationen und Verbesserungen ergeben sich anhand der folgenden Beschreibung.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform wird eine Luftfederanordnung für eine Sekundärfederung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs mit einem Wagenkasten, der einen Drehgestellanschluss und einen sich anschließenden Niederflurbereich aufweist, vorgeschlagen. Die Luftfederanordnung umfasst eine Druckbehälteranordnung, die ein Druckluftvolumen für eine Sekundärfederung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs bereitstellt, wobei die Druckbehälteranordnung im Niederflurbereich des Schienenfahrzeuges befestigbar ist, und eine Verbindungsleitung zum Verbinden einer Luftfeder der Sekundärfederung mit dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnung, wobei die Verbindungsleitung den Niederflurbereich zum Drehgestellanschluss überbrückt.

[0010] Die Luftfederanordnung gemäß Ausführungsformen der Erfindung erlaubt durch das Befestigen der Luftfederanordnung im Niederflurbereich des Schienenfahrzeuges eine platzsparende Lösung der Unterbringung der Druckbehälteranordnung. Die Verbindungsleitung verbindet eine Luftfeder einer Sekundärfederung, mit dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnung. Die Verbindungsleitung bildet also einen Druckkanal von der Druckbehälteranordnung im Niederflurbereich zum Drehgestellanschluss des Wagenkastens.

[0011] Bei früheren Lösungen ist zwischen einer Druckbehälteranordnung und der Luftfeder ein Abstand von beispielsweise 2 m vorgesehen, da die Druckbehälteranordnung an einem geeigneten Bauraum befestigt ist. Dies ist insbesondere für Schienenfahrzeuge weniger geeignet, bei denen der Niederflurbereich auf eine ma-

ximale Länge beschränkt ist. Vorteilhaft beginnt die Druckbehälteranordnung der hierin beschriebenen Ausführungsform nahe an der Luftfeder.

[0012] Niederflur-Schienenfahrzeug zeichnen sich durch eine geringe Höhe des Wagenbodens über der Schienenoberkante aus. Die Höhe des durchgehenden Wagenbodens und des Einstiegsbereiches relativ zur Schienenoberkante kann dabei leicht variieren oder abgestuft sein. Die Höhe des durchgehenden Wagenbodens über der Schienenoberkante ist beispielsweise geringer als 1000 mm und liegt insbesondere im Bereich von etwa 300 mm bis 700 mm. Die Niederflur - Bauweise schließt ebenso die "Niedrigstflur" - Bauweise (englisch: *Ultra Low Floor*) ein. Niederflur-Schienenfahrzeuge sind insbesondere Straßenbahnen für den innerstädtischen Nahverkehr. Diese können beispielsweise eine maximale Geschwindigkeit von 70 km/h aufweisen.

[0013] Der Drehgestellanschluss ist der Bereich eines Wagenkastens, der auf ein Drehgestell aufgelegt, eingehängt oder anderweitig mit dem Drehgestell verbunden wird. Beispielsweise kann der Drehgestellanschluss eine Drehgestelltraverse aufweisen, die auf das Drehgestell aufgelegt wird und den Wagenkasten hält. Die Verbindung zwischen Wagenkasten und Drehgestell ist drehbar. Niederflurbereich und Drehgestellanschluss können Teil eines einzelnen Wagenkastens sein oder benachbarte Teile oder Module eines Schienenfahrzeuges sein.

[0014] Am Drehgestellanschluss zwischen einem Drehgestell und Wagenkasten ist eine Sekundärfederung angeordnet, die beispielsweise zwei Sekundärluftfedern umfasst. Die Verbindungsleitung stellt eine Druckverbindung zwischen der oder den Sekundärluftfedern und der Druckbehälteranordnung am Wagenkasten her. Dadurch ist das Drehgestell relativ zur Luftfederanordnung drehbar.

[0015] Die Luftfederanordnung gemäß hier beschriebener Ausführungsformen erlaubt durch das Platzieren des Druckluftbehälters unterhalb des zwischen den Drehgestellanschlüssen abgesenkten Niederflurbereichs des Wagenkastens eine effiziente Nutzung des dort üblicherweise freien Niederflurbereiches und ermöglicht dadurch die Freisetzung von Einbauraum in der Nähe des Drehgestells für andere Installationseinrichtungen. Druckvolumina für Sekundärfedern müssen daher nicht notwendigerweise am Drehgestell angebracht werden, können aber bedarfsweise dort vorgesehen werden. Die Druckbehälteranordnung ist dadurch typischerweise nicht am Drehgestell sondern am Wagenkasten abgebracht.

[0016] Die Druckbehälteranordnung kann insbesondere unterflur im Niederflurbereich des Schienenfahrzeuges befestigbar sein. Unterflur heißt unterhalb der tragenden Struktur des Wagenkastens, also zwischen tragender Struktur und Schiene. Die Druckbehälteranordnung kann zusätzlich beispielsweise durch eine Abdeckung aus Blech oder vergleichbarem vor Schmutz und Kontakt mit Kleinteilen im Gleisbett geschützt sein. Die Höhe über der Schienenoberkante ist im Nieder-

flurbereich geringer als im Bereich der Drehgestellanschlüsse.

[0017] Die Druckbehälteranordnung kann Befestigungsmittel zum Befestigen von Druckbehältern im Niederflurbereich aufweisen. Gemäß einer Ausführungsform sind die Druckbehälter durch ein Spannband oder eine Schelle, beispielsweise eine Gelenkbandkonsolenschelle (HRGSM oder HYDAC), im Niederflurbereich und insbesondere unterflur im Niederflurbereich befestigbar.

[0018] Die Druckbehälteranordnung kann gemäß einer Ausführungsform mindestens einen, und bevorzugt mehrere, Druckbehälter aufweisen. Der oder die Druckbehälter können als längliche Röhre, insbesondere mit einem Längen-Durchmesser-Verhältnis, oder einem Längen-Breiten-Verhältnis, von mehr als 8, vorzugsweise mehr als 10, ausgebildet sein. Weiterhin können der oder die Druckbehälter parallel zu einer Längsrichtung des Schienenfahrzeugs befestigbar sein. Die Form einer länglichen Röhre umfasst einen runden Querschnitt, also eine zylindrische Form, ist jedoch nicht auf diesen beschränkt. Eine längliche Röhre kann ebenso einen elliptischen oder beliebig anderen Querschnitt aufweisen. Die Ausrichtung parallel zu der Längsrichtung des Schienenfahrzeugs meint die Ausrichtung der langen Seite der länglichen Röhre im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung des Schienenfahrzeugs.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform weist die Druckbehälteranordnung mindestens zwei Druckbehälter auf und jeder der beiden Druckbehälter ist als längliche Röhre, insbesondere mit einem Längen-Durchmesser-Verhältnis, oder einem Längen-Breiten-Verhältnis, von mehr als 8, vorzugsweise mehr als 10, ausgebildet. Die Druckbehälter sind parallel zu einer Längsrichtung des Schienenfahrzeugs befestigbar. Gemäß einer Weiterentwicklung kann die Druckbehälteranordnung auch mindestens 4, 6 oder auch 8 Druckbehälter aufweisen und jeder der 4, 6 beziehungsweise 8 Druckbehälter kann als längliche Röhre, insbesondere mit einem Längen - Durchmesser - oder einem Längen-Breiten-Verhältnis von mehr als 8, vorzugsweise mehr als 10, ausgebildet sein. Die Druckbehälter sind parallel zu einer Längsrichtung des Schienenfahrzeugs befestigbar.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform kann die Luftfederanordnung auch weitere, zusätzliche Druckbehälter anderer Form beinhalten, die nicht zur Druckbehälteranordnung im Niederflurbereich gehören. Die zusätzlichen Druckbehälter bilden dabei vorzugsweise weniger als die Hälfte des gesamten Druckluftvolumens. Die zusätzlichen Druckbehälter können insbesondere entlang der Verbindungsleitung, also zwischen Niederflurbereich und Drehgestellanschluss, befestigbar sein.

[0021] Die Druckbehälteranordnung kann gemäß einer Ausführungsform einen oder mehrere Druckbehälter mit einem Außendurchmesser nach DIN 5590:1999-06, z.B. von 125 mm $\pm$ 3 mm, jedoch einer größeren Länge, z.B. von etwa 4720 mm $\pm$ 10 mm aufweisen. Die Anschlüsse bzw. Stutzen der Druckbehälter können ent-

sprechend der DIN 5590:1999-06 ausgestaltet sein. Diese Druckbehälter sind lediglich eine mögliche konkrete Form der zuvor genannten länglichen Röhre.

[0022] Die Druckbehälteranordnung kann gemäß einer Ausführungsform mindestens zwei Druckluftvolumina für eine erste und eine zweite Sekundärfeder eines Niederflur-Schienenfahrzeugs bereitstellen, das heißt, die Druckluftvolumina sind in diesem Fall getrennt und jeweils einer anderen Sekundärfeder zugeordnet. Alternativ können die Druckvolumina auch an einer oder mehreren Punkten zusammengeführt sein und ein gemeinsames Druckluftvolumen für die erste und die zweite Sekundärfeder bereitstellen.

[0023] Die Luftfederanordnung kann eine erste und eine zweite Verbindungsleitung zum Verbinden einer ersten und einer zweiten Luftfeder mit dem oder den Druckluftvolumina der Druckbehälteranordnung aufweisen. Insbesondere bei zwei Druckluftvolumina kann die Luftfederanordnung eine erste und eine zweite Verbindungsleitung zum jeweiligen Verbinden der ersten Luftfeder und der zweiten Luftfeder der Sekundärfeder mit den zwei Druckluftvolumina aufweisen.

[0024] Die Verbindungsleitung beginnt am Druckluftbehälter im Niederflurbereich und führt entlang des Überganges vom Niederflurbereich zum höher gelegenen Drehgestellanschluss, unter dem das Drehgestell platziert wird. Insbesondere kann die Verbindungsleitung abschnittsweise parallel zum Wagenkasten verlaufen. Typischerweise knickt der Wagenkasten vom Niederflurbereich zum Bereich des Drehgestellanschlusses nach oben ab.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Druckluftvolumen oder umfassen die Druckluftvolumina zusammen mindestens 40 l, insbesondere mindestens 80 l, die als Druckluftvolumen für eine Sekundärfeder des Niederflur-Schienenfahrzeugs bereitgestellt wird.

[0026] Die Druckbehälteranordnung kann beispielsweise eine maximale Höhe von weniger als 200 mm, insbesondere von maximal etwa 175 mm aufweisen. Vorteilhaft kann dadurch die Druckbehälteranordnung platzsparend im Niederflurbereich und insbesondere unterflur im Niederflurbereich angeordnet werden. Zur maximalen Höhe tragen nicht nur die Druckbehälter, sondern eventuell auch Befestigungsmittel oder Vorrichtungen zur Entwässerung der Druckbehälter bei. Beispielsweise weisen Druckbehälter einen Mantelstützen für die Entwässerung auf.

[0027] Es wird weiterhin ein Wagenkasten oder ein Wagenkastenmodul für ein Niederflur-Schienenfahrzeug vorgeschlagen, der oder das einen Drehgestellanschluss und einen sich anschließenden Niederflurbereich aufweist, wobei der Wagenkasten oder das Wagenkastenmodul eine Luftfederanordnung nach einem der oben beschriebenen Ausführungsformen aufweist und die Druckbehälteranordnung im Niederflurbereich befestigt ist.

[0028] Der Wagenkasten oder das Wagenkastenmodul kann gemäß einer Weiterentwicklung auch einen

zweiten Drehgestellanschluss anschließend an den Niederflurbereich aufweisen, und der Wagenkasten oder das Wagenkastenmodul kann weiterhin eine weitere Luftfederanordnung nach einem oben beschriebenen Ausführungsformen aufweisen, wobei die erste und die zweite Druckbehälteranordnung im Niederflurbereich befestigt ist. Unterschiedliche Ausführungsformen der Luftfederanordnung können in einem Wagenkasten oder Wagenkastenmodul kombiniert werden.

[0029] Es wird weiterhin ein Schienenfahrzeug mit einer Ausführungsform des Wagenkastens oder des Wagenkastenmoduls vorgeschlagen, wobei das Schienenfahrzeug aufweist: ein erstes oder ein erstes und ein zweites Drehgestell und eine erste oder eine erste und eine zweite Sekundärfeder jeweils zwischen Wagenkasten oder Wagenkastenmodul und den Drehgestellen, wobei die Verbindungsleitungen jeweils eine Luftfeder der Sekundärfederungen mit jeweils dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnungen verbinden.

Figurenbeschreibung

[0030] Die beiliegenden Zeichnungen veranschaulichen Ausführungsformen und dienen zusammen mit der Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung, ohne darauf beschränkt zu sein. Die Elemente der Zeichnungen sind relativ zueinander und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen entsprechend ähnliche Teile.

Figur 1A zeigt einen Ausschnitt eines Niederflur-Schienenfahrzeugs mit einer Luftfederanordnung gemäß einer hierin beschriebenen Ausführungsform.

Figur 1B zeigt ein Niederflur-Schienenfahrzeug ähnlich der Figur 1 aus einer anderen Perspektive.

Figur 2A zeigt eine Luftfederanordnung gemäß einer hierin beschriebenen Ausführungsform.

Figur 2B zeigt die Luftfederanordnung der Figur 2A aus einer anderen Perspektive.

[0031] Die Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Niederflur-Schienenfahrzeugs mit einem Wagenkasten 100 und einem Drehgestell 101. Der Wagenkasten 100 weist einen Drehgestellanschluss 30 und einen sich daran anschließenden Niederflurbereich 31 auf. Am Schienenfahrzeug ist eine Luftfederanordnung gemäß einer hierin beschriebenen Ausführungsform befestigt. Die Luftfederanordnung weist eine Druckbehälteranordnung 10 auf, die ein Druckluftvolumen für eine Sekundärfeder des Niederflur-Schienenfahrzeugs bereitstellt, wobei die Druckbehälteranordnung im Niederflurbereich 31 des Schienenfahrzeugs befestigbar ist. Weiterhin weist die Luftfederanordnung eine Verbindungsleitung 20 zum Verbinden einer Luftfeder der Sekundärfeder mit

dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnung 10 auf, wobei die Verbindungsleitung den Niederflurbereich 31 zum Drehgestellanschluss 30 überbrückt. Die eine Druckbehälteranordnung 10 der Luftfederanordnung ist unterflur im Niederflurbereich 31 angebracht. Die Druckbehälteranordnung 10 kann beispielsweise durch Schellen befestigbar sein.

[0032] Figur 2 zeigt einen Ausschnitt eines Niederflur-Schienenfahrzeuges. Zusätzlich zu der Darstellung der Figur 1 ist ein Türbereich 32 im Wagenkasten 100 im Niederflurbereich 31 angedeutet. Die Druckbehälteranordnung 10 kann wie dargestellt teilweise unter einem Türbereich befestigbar sein.

[0033] In der Figur 2 ist ersichtlich, dass der Niederflurbereich 31 deutlich näher an der Schienenkante verläuft als der Drehgestellanschluss 30. Die Verbindungsleitung 20 überbrückt diesen Höhenunterschied beim Verbinden der Druckbehälteranordnung 10 mit einer Luftfeder der Sekundärfederung zwischen Drehgestellanschluss 30 und Drehgestell 101. Vorzugsweise verläuft die Verbindungsleitung 20 entlang des und parallel zum Unterboden des Wagenkastens 100. Vorteilhaft kann der sonst ungenutzte Bereich unter dem eigentlichen Wagenkasten 100 genutzt werden, um die Luftfederanordnung am Wagenkasten 100 anzuordnen. Das Druckluftvolumen für die Sekundärfederung ist dadurch nicht am Drehgestell 101 sondern am Wagenkasten 100 angeordnet.

[0034] Die Luftfederanordnung weist zusätzliche Druckbehälter 3, 4 auf, die nicht zur Druckbehälteranordnung 10 im Niederflurbereich gehören. Die zusätzlichen Druckbehälter 3, 4 bilden dabei vorzugsweise weniger als die Hälfte des gesamten Druckluftvolumens. Die zusätzlichen Druckbehälter 3 sind entlang der Verbindungsleitung 20, also beim Übergang zwischen Niederflurbereich 31 und Drehgestellanschluss 30 angeordnet. Alternativ können die zusätzlichen Druckbehälter 3, 4 auch am Drehgestellanschluss 30 also über dem Drehgestell 101 angeordnet sein.

[0035] Die Figuren 2A und 2B zeigen eine Luftfederanordnung im Detail aus zwei unterschiedlichen Perspektiven. Der dargestellte Drehgestellanschluss 30 wird fest mit dem restlichen Wagenkasten verbunden, beispielsweise geschraubt oder geschweißt. Zwei Luftfedern 1, 2 sind ebenso dargestellt, die die Sekundärfederung zu einem Drehgestell bilden.

[0036] Die Luftfederanordnung weist eine Druckbehälteranordnung 10 mit sechs Druckbehältern 11, 12, 13, 14, 15, 16 auf. Die Druckbehälteranordnung 10 kann gemäß unterschiedlichen Ausführungsformen beispielsweise 2, 4, 6 oder 8 Druckbehälter 11, 12, 13, 14, 15, 16 aufweisen. Die Druckbehälter 11, 12, 13, 14, 15, 16 müssen nicht alle die gleiche Form aufweisen. Vorzugsweise sind sie jedoch gleich, um als Verschleißteil mit einem neuen Druckbehälter gleichen Typs ausgetauscht zu werden.

[0037] Die Druckbehälter 11, 12, 13, 14, 15, 16 können als längliche Röhre, insbesondere mit einem Längen-

Durchmesser-verhältnis, oder Längen-Breiten-Verhältnis, von mehr als 8, vorzugsweise mehr als 10, ausgebildet sein. Beispielsweise sind die Druckbehälter 11, 12, 13, 14, 15, 16 nach DIN 5590:1999-06 genormt und haben einen Außendurchmesser von 125 mm und eine Länge von 4720 mm. Eine längliche Röhre mit einem Kreis oder einer Ellipse als Grundform ist zwar für die Druckaufnahme günstig, jedoch nicht zwingend erforderlich. Die Grundfläche der länglichen Röhre kann beliebig geformt sein. Für das Bestimmen des Längen-Breiten-Verhältnisses kann die größte Breite der Grundfläche genutzt werden.

[0038] Die Druckbehälter 11, 12, 13, 14, 15, 16 sind gemäß einer Ausführungsform längliche Röhren und parallel zur einer Längsrichtung des Schienenfahrzeugs im Niederflurbereich 31 befestigbar. Dadurch wird der sonst ungenutzte Bauraum im Niederflurbereich 31 genutzt. Durch den geringen Abstand zwischen Schienenoberkante und Wagenkasten ist die maximale Höhe der Druckbehälteranordnung beispielsweise auf 175 mm festgelegt.

[0039] Die Verbindungsleitung 20 verbindet die Druckbehälteranordnung 10 mit einer der Luftfedern 1, 2. Die Luftfederanordnung kann auch eine erste und eine zweite Verbindungsleitung 21, 22 aufweisen, die die Druckbehälteranordnung 10 mit den Luftfedern 1, 2 verbindet. Die Verbindungsleitungen 21, 22 weisen beispielsweise mehrere Rohre auf, die sich entlang des Wagenkastens vom Niederflurbereich 31 bis zum Drehgestellanschluss 30 erstrecken. Die Verbindungsleitung 20 oder die Verbindungsleitungen 21, 22 können auch Rohrkupplungen oder Rohrverteiler zum Anschließen von einer oder mehreren Druckbehälter 11, 12, 13, 14, 15, 16 aufweisen. Am Drehgestellanschluss 30 ist die Verbindungsleitung 20 oder sind die Verbindungsleitungen 21, 22 mit Luftfedern 1, 2 verbindbar und stellen dort das Luftfederdruckvolumen zur Verfügung. Die Länge einer Verbindungsleitung 20, 21, 22 von der Druckbehälteranordnung 10 zu einer Luftfeder beziehungsweise vom Niederflurbereich 31 bis zum Drehgestellanschluss 30 liegt beispielsweise zwischen 1 m und 4 m und insbesondere zwischen 2 m und 3 m.

[0040] Das Druckluftvolumen für die Sekundärfederung kann mindestens 40 l, insbesondere mindestens 80 l, umfassen. Vorteilhaft umfasst ein Druckluftvolumen für eine Luftfeder der Sekundärfederung mindestens 40 l, insbesondere mindestens 80 l. Oft haben Sekundärfederungen zwei Luftfedern, sodass das Gesamt-Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnung dann 80 l und insbesondere 160 l umfasst. Ein Druckbehälter 11, 12, 13, 14, 15, 16 der Druckbehälteranordnung 10 kann beispielsweise ein Druckvolumen von 20 l bereitstellen. Die Luftfederanordnung kann zusätzliche Druckbehälter 3, 4 aufweisen, die insbesondere im Übergangsbereich zwischen Niederflurbereich 31 und Drehgestellanschluss 30 angeordnet sein können. Diese können ein zusätzliches Druckvolumen von jeweils beispielsweise zwischen 20 l und 30 l bereitstellen.

[0041] Die Luftfederanordnung kann mit einem Wagenkasten 100 oder einem Wagenkastenmodul für ein Niederflur-Schienenfahrzeug kombiniert werden, der oder das einen Drehgestellanschluss 30 und einen sich daran anschließenden Niederflurbereich 31 aufweist, wobei die Druckbehälteranordnung 10 im Niederflurbereich 31 befestigt ist. Der Wagenkasten 100 oder das Wagenkastenmodul kann auch einen zweiten Drehgestellanschluss 30' anschließend an den Niederflurbereich 31 aufweisen und der Wagenkasten 100 oder das Wagenkastenmodul kann weiterhin eine weitere Luftfederanordnung aufweisen, wobei die erste und die zweite Druckbehälteranordnung 10, 10' im Niederflurbereich 31 befestigt ist. Die Luftfederanordnungen können dann relativ zueinander gespiegelt oder gedreht am Wagenkasten befestigt sein. Sie können alternativ auch unterschiedliche Ausführungsformen der Luftfederanordnung sein.

[0042] Gemäß einer Ausführungsform wird ein Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten 100 oder Wagenkastenmodul vorgeschlagen mit einem ersten oder einem ersten und einem zweiten Drehgestell 101, 101'. Das Schienenfahrzeug weist eine erste oder eine erste und eine zweite Sekundärfederung mit einer oder mehreren Luftfedern 1, 2 jeweils zwischen Wagenkasten 100 oder Wagenkastenmodul und den Drehgestellen 101, 101' auf, wobei die Verbindungsleitung 20 oder die Verbindungsleitungen 21, 21' jeweils eine Luftfeder 1, 2 der Sekundärfederungen mit jeweils dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnungen 10 verbinden.

Patentansprüche

1. Luftfederanordnung für eine Sekundärfederung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs mit einem Wagenkasten (100), der einen Drehgestellanschluss (30) und einen sich anschließenden Niederflurbereich (31) aufweist, wobei die Luftfederanordnung aufweist:

eine Druckbehälteranordnung (10), die ein Druckluftvolumen für eine Sekundärfederung eines Niederflur-Schienenfahrzeugs bereitstellt, wobei die Druckbehälteranordnung im Niederflurbereich (31) des Schienenfahrzeugs befestigt ist, und eine Verbindungsleitung (20) zum Verbinden einer Luftfeder der Sekundärfederung mit dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnung (10), wobei die Verbindungsleitung (20) den Niederflurbereich (31) zum Drehgestellanschluss (30) überbrückt.

2. Die Luftfederanordnung nach Anspruch 1, wobei die Druckbehälteranordnung (10) unterflur im Niederflurbereich (31) des Schienenfahrzeugs befestigbar ist.

3. Die Luftfederanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Druckbehälteranordnung (10) mindestens einen Druckbehälter (11) aufweist und der Druckbehälter (11) als längliche Röhre, insbesondere mit einem Längen - Durchmesser - oder Längen-Breiten-Verhältnis von mehr als 8, vorzugsweise mehr als 10, ausgebildet ist und der Druckbehälter (11) parallel zur einer Längsrichtung des Schienenfahrzeugs befestigbar ist.

4. Die Luftfederanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Druckbehälteranordnung (10) mindestens zwei Druckbehälter (11, 12) aufweist und jeder der beiden Druckbehälter (11, 12) als längliche Röhre, insbesondere mit einem Längen - Durchmesser - oder Längen-Breiten-Verhältnis von mehr als 8, vorzugsweise mehr als 10, ausgebildet ist und die Druckbehälter (11, 12) parallel zu einer Längsrichtung des Schienenfahrzeugs befestigbar sind.

5. Die Luftfederanordnung nach Anspruch 4, wobei die Druckbehälteranordnung (10) mindestens 4 Druckbehälter (11, 12, 13, 14) aufweist und wenigstens einer der Druckbehälter (11, 12, 13, 14) als längliche Röhre, insbesondere mit einem Längen - Durchmesser - oder Längen-Breiten-Verhältnis von mehr als 8, vorzugsweise mehr als 10, ausgebildet ist und die Druckbehälter (11, 12, 13, 14) parallel zu einer Längsrichtung des Schienenfahrzeugs befestigbar sind.

6. Die Luftfederanordnung nach Anspruch 5, wobei zwei der Druckbehälter (11, 12) über einer ersten Verbindungsleitung (21) mit einer ersten Luftfeder verbindbar sind und die anderen zwei Druckbehälter (13, 14) über eine zweite Verbindungsleitung (22) mit einer zweiten Luftfeder verbindbar sind, wobei die erste und zweite Verbindungsleitung (21, 22) jeweils den Niederflurbereich (31) zum Drehgestellanschluss (30) überbrücken.

7. Die Luftfederanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Druckbehälteranordnung (10) mindestens zwei Druckluftvolumina für eine erste und eine zweite Sekundärfeder eines Niederflur-Schienenfahrzeugs bereitstellt.

8. Die Luftfederanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Luftfederanordnung eine erste und eine zweite Verbindungsleitung (21, 22) zum Verbinden einer ersten und einer zweiten Luftfeder mit dem oder den Druckluftvolumina der Druckbehälteranordnung (10) aufweist.

9. Die Luftfederanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Druckluftvolumen oder die Druckluftvolumina zusammen mindestens

40 l, insbesondere mindestens 80 l umfassen.

10. Die Luftfederanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die maximale Höhe der Druckbehälteranordnung 175 mm beträgt. 5

11. Die Luftfederanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Druckbehälteranordnung (10) einen oder mehrere Druckbehälter (11, 12, 13, 14, 15, 16) nach DIN 5590:1999-06 (Außendurchmesser 125mm, Länge 4720mm) aufweist. 10

12. Wagenkasten (100) oder Wagenkastenmodul für ein Niederflur-Schienenfahrzeug, der oder das einen Drehgestellanschluss (30) und einen sich anschließenden Niederflurbereich (31) aufweist, aufweisend eine Luftfederanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Druckbehälteranordnung (10) im Niederflurbereich (31) befestigt ist. 15
20

13. Wagenkasten (100) oder ein Wagenkastenmodul nach Anspruch 12, wobei der Wagenkasten (100) oder das Wagenkastenmodul einen zweiten Drehgestellanschluss (30') anschließend an den Niederflurbereich (31) aufweist und der Wagenkasten (100) oder das Wagenkastenmodul weiterhin eine weitere Luftfederanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 aufweist, wobei die erste und die zweite Druckbehälteranordnung (10, 10') im Niederflurbereich (31) befestigt ist. 25
30

14. Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten (100) oder Wagenkastenmodul nach Anspruch 12 oder 13, weiterhin aufweisend ein erstes oder ein erstes und ein zweites Drehgestell (101, 101') und eine erste oder eine erste und eine Sekundärfederung mit einer oder mehreren Luftfedern (1, 2) jeweils zwischen Wagenkasten (100) oder Wagenkastenmodul und den Drehgestellen (101, 101'), wobei die Verbindungsleitung oder die Verbindungsleitungen (21, 21') jeweils eine Luftfeder (1, 2) der Sekundärfederungen mit jeweils dem Druckluftvolumen der Druckbehälteranordnungen (10) verbinden. 35
40
45
50
55

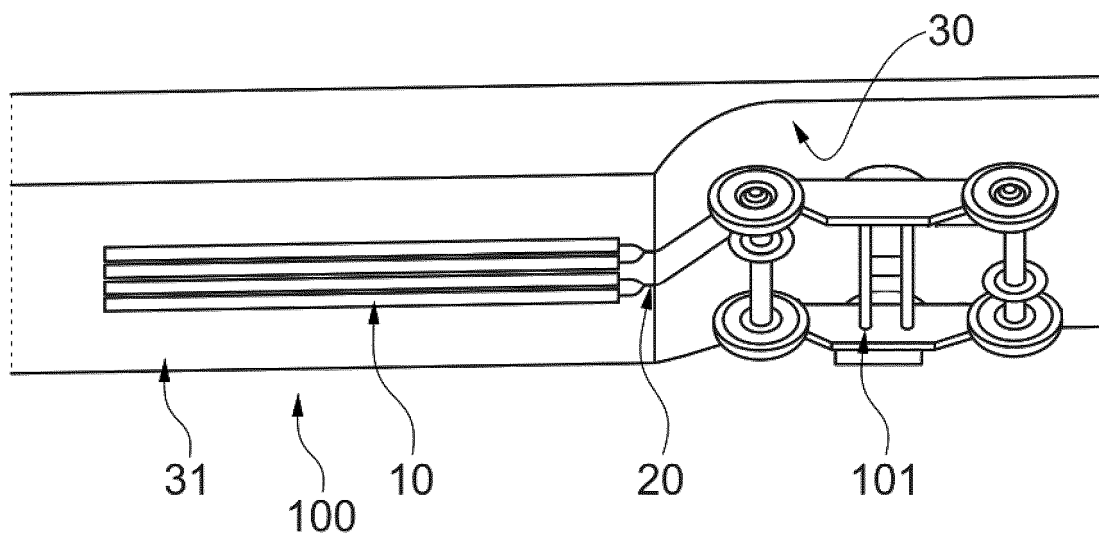


Fig. 1A

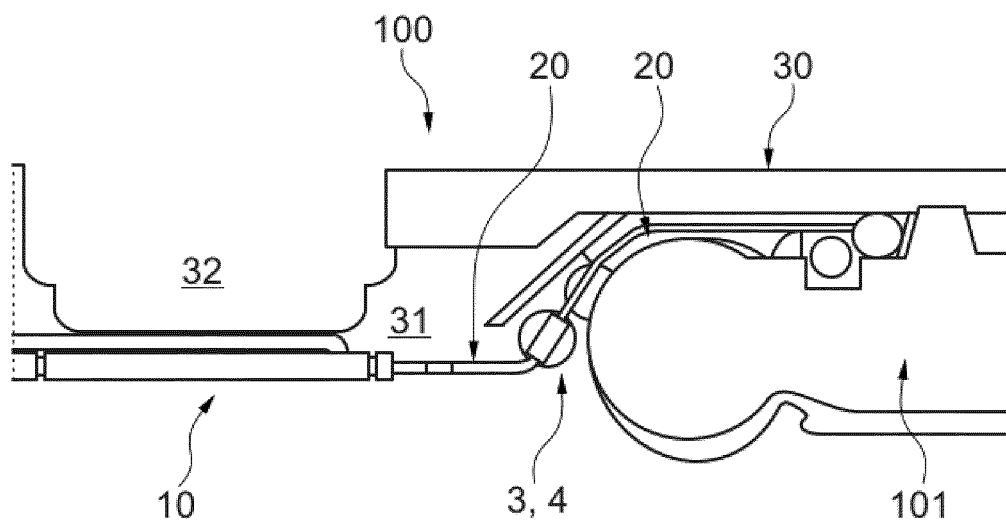


Fig. 1B

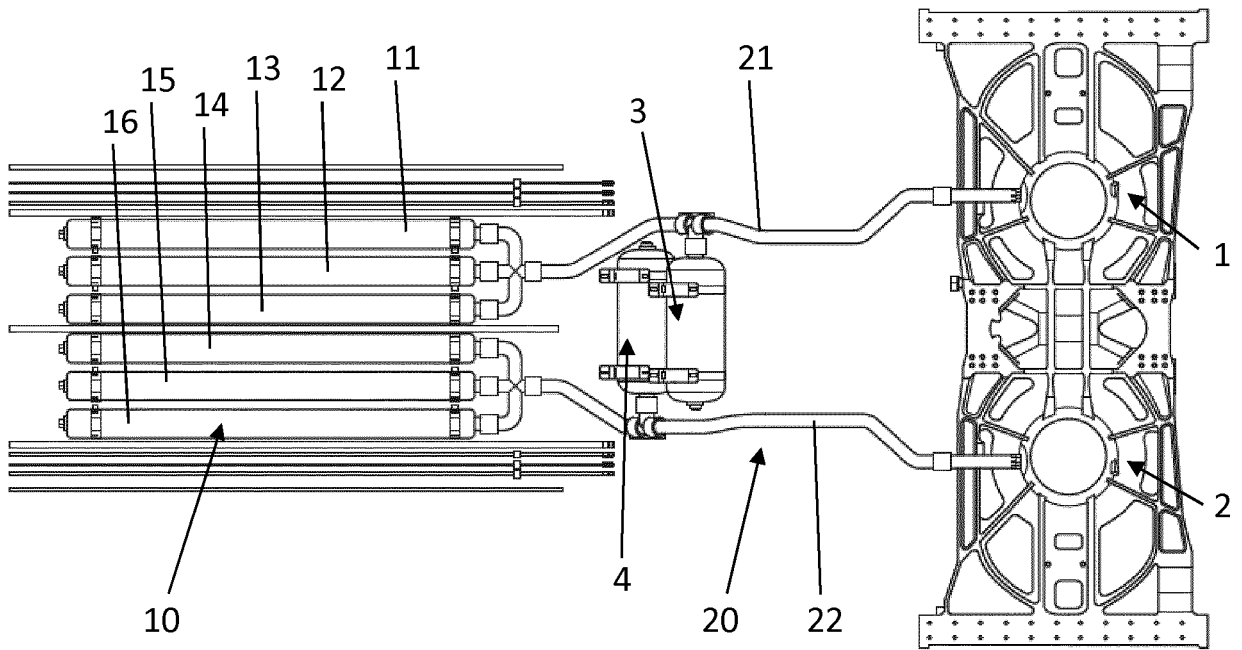


Fig. 2A

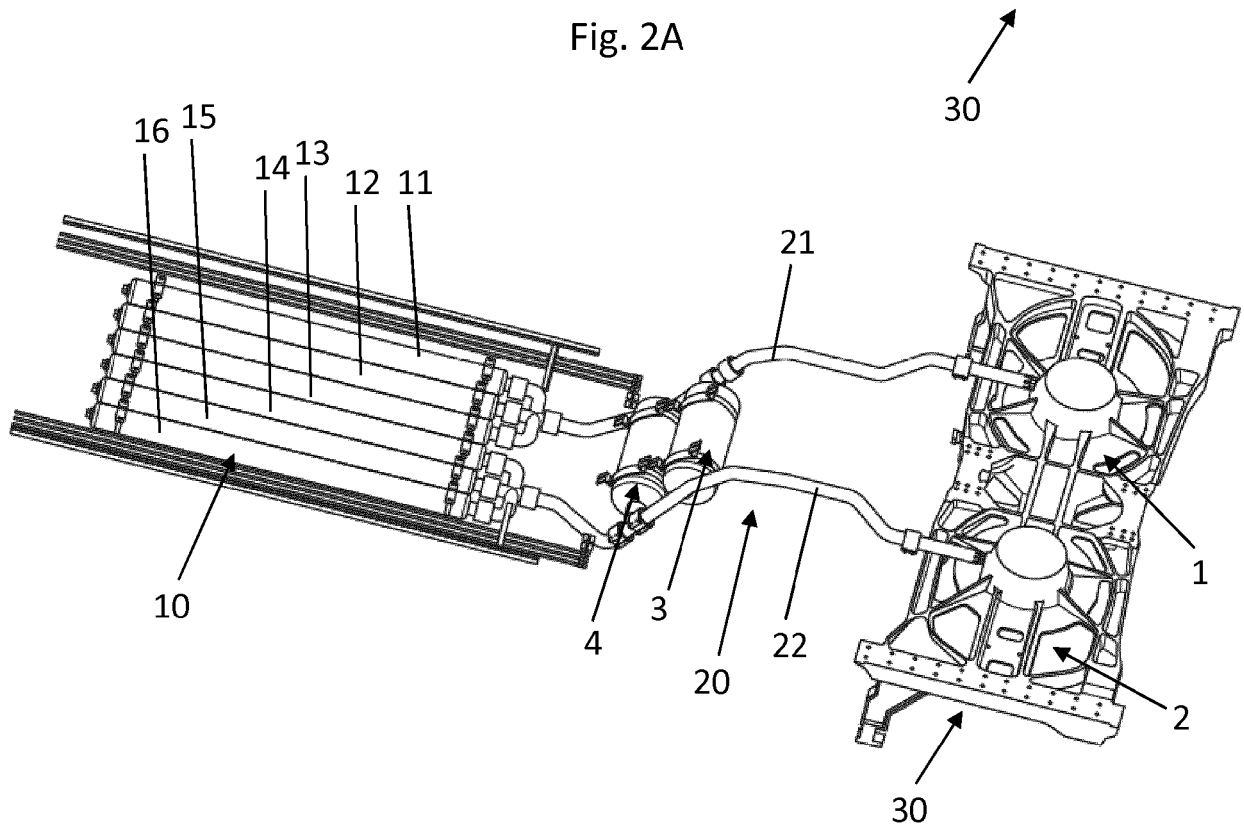


Fig. 2B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 20 9228

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)
X	US 8 079 310 B2 (POPJOY MARK ALEXANDER [US]; MCGUINNESS MICHAEL [US] ET AL.) 20. Dezember 2011 (2011-12-20) * das ganze Dokument *	1-3,9-14	INV. B61F1/12 B61F5/10
X	EP 3 121 089 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 25. Januar 2017 (2017-01-25) * das ganze Dokument *	1-3,7-14	
X	JP 2007 076480 A (NIPPON SHARYO SEIZO KK) 29. März 2007 (2007-03-29) * das ganze Dokument *	1-3,9-14	
A	JP 3 467590 B2 (NAGOYA RAILROAD CO LTD; NIPPON SHARYO SEIZO KK) 17. November 2003 (2003-11-17) * das ganze Dokument *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. März 2020	Prüfer Awad, Philippe
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 19 20 9228

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.

20-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 8079310	B2	20-12-2011	TW 201134689 A		16-10-2011
				US 2011121526 A1		26-05-2011
				WO 2011066114 A2		03-06-2011
15	EP 3121089	A1	25-01-2017	DE 102015112012 B3		01-12-2016
				EP 3121089 A1		25-01-2017
	JP 2007076480	A	29-03-2007	JP 4764117 B2		31-08-2011
20				JP 2007076480 A		29-03-2007
	JP 3467590	B2	17-11-2003	JP 3467590 B2		17-11-2003
				JP 2001158346 A		12-06-2001
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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