

(19)



(11)

EP 2 695 790 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.02.2014 Patentblatt 2014/07

(51) Int Cl.:
B61D 3/10 (2006.01) B61G 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12179373.1**

(22) Anmeldetag: **06.08.2012**

(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

(71) Anmelder: **ATG Autotechnik GmbH**
22962 Siek (DE)

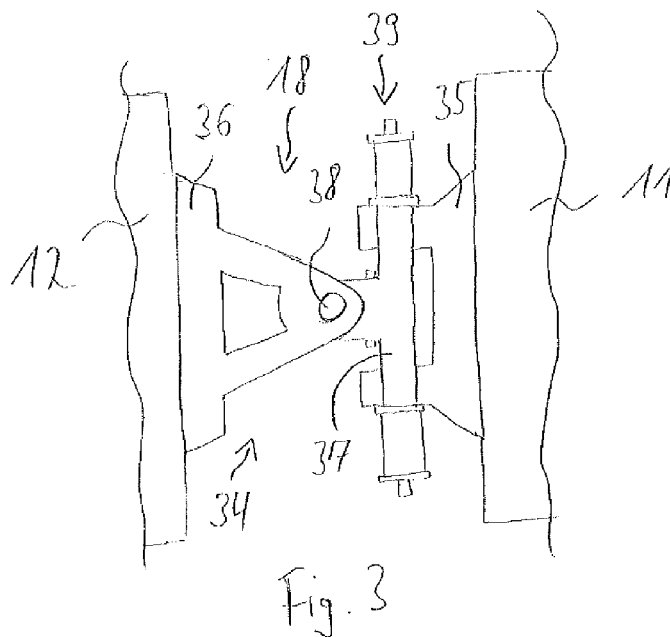
(72) Erfinder: **Browne, Denis**
22946 Trittau (DE)

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll**
Partnerschaft mbB von
Patent- und Rechtsanwälten
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(54) Dachgelenk für ein mehrgliedriges Fahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft ein Dachgelenk zum Verbinden von einem ersten Wagen (11) und einem zweiten Wagen (12) eines mehrgliedrigen Fahrzeugs. Das Dachgelenk umfasst einen sich zu dem ersten Wagen (11) erstreckenden ersten Hauptträger (34) und einen sich zu dem zweiten Wagen (12) erstreckenden zweiten Hauptträger (35). Der erste Hauptträger (34) weist ein Drehgelenk (38) auf. Zwischen dem ersten Hauptträger (34) und dem zweiten Hauptträger (35) besteht eine in Längs-

richtung starre Verbindung. Erfindungsgemäß sind der erste Hauptträger (34) und der zweite Hauptträger (35) über eine in Querrichtung ausgerichtete Schiebeführung (39) miteinander verbunden. Die Schiebeführung (39) ermöglicht Bewegungen in seitlicher Richtung, während in Längsrichtung auch große Kräfte sicher aufgenommen werden können. Zwischen den Wagen (11, 12) können also Wankbewegungen stattfinden, während Nickbewegungen ausgeschlossen sind.

**EP 2 695 790 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dachgelenk für eine gelenkige Verbindung zwischen einem ersten Wagen und einem zweiten Wagen eines mehrgliedrigen Fahrzeugs. Das Dachgelenk umfasst einen ersten Hauptträger, der sich zu dem ersten Wagen erstreckt, und einen zweiten Hauptträger, der sich zu dem zweiten Wagen erstreckt. Der erste Hauptträger ist mit einem Drehgelenk ausgestattet. In Längsrichtung sind der erste Hauptträger und der zweite Hauptträger starr miteinander verbunden.

[0002] Ein mehrgliedriges Fahrzeug, bei dem das Dachgelenk zum Einsatz kommen kann, kann beispielsweise eine mehrere Wagen umfassende Straßenbahn sein. In Betracht kommen auch andere schienengebundene Fahrzeuge oder straßengebundene Fahrzeuge wie Gelenkbusse. Die Wagen des Fahrzeugs können so miteinander verbunden sein, dass ein Durchgang zwischen den Wagen besteht, den die Passagiere während der Fahrt nutzen können. Die Fahrzeuge sind im Bodenbereich durch eine Kupplung miteinander verbunden, die die Wagen in einem festen Abstand zueinander hält und einen zentralen Drehpunkt für die Relativbewegungen zwischen den Wagen bildet. Die Kupplung ist so ausgelegt, dass sie Relativbewegungen, wie Drehbewegungen, Nickbewegungen und Wankbewegungen, zwischen den Wagen frei zulässt.

[0003] Das Dachgelenk ist im Dachbereich angeordnet und wirkt mit der im Bodenbereich liegenden Kupplung zusammen. Eine Bewegung der Kupplung ist nur möglich, wenn zugleich auch im Dachgelenk eine Bewegung stattfindet. Durch das Dachgelenk wird die Bewegungsfreiheit der Kupplung eingeschränkt und es werden die Bewegungen definiert, die die beiden Wagen relativ zueinander vollführen können.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Dachgelenk vorzustellen, das nur Drehbewegungen und Wankbewegungen zwischen den Wagen zulässt und das Nickbewegungen verhindert. Ausgehend vom eingangs genannten Stand der Technik wird die Aufgabe gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0005] Erfindungsgemäß sind der erste Hauptträger und der zweite Hauptträger über eine in Querrichtung ausgerichtete Schiebeführung miteinander verbunden.

[0006] Zunächst werden einige Begriffe erläutert. Als Drehbewegung wird die Bewegung bezeichnet, die zwischen zwei Wagen stattfindet, wenn das Fahrzeug in der Ebene um eine Kurve fährt. Eine Nickbewegung findet statt, wenn das Fahrzeug über eine Kuppe oder durch eine Senke fährt. Bei einer Wankbewegung verdrehen sich die Wagen relativ zueinander um eine horizontale Längsachse.

[0007] Das mehrgliedrige Fahrzeug steht auf Rädern. Im vielen Fällen ist jeder Wagen des mehrgliedrigen Fahrzeugs mit Rädern versehen. Auch möglich ist es, dass einzelne Wagen keine eigenen Räder haben, son-

dern von benachbarten Wagen getragen werden.

[0008] Mit dem Begriff Schiebeführung wird ein Lager bezeichnet, das eine Relativbewegung in Querrichtung zwischen dem ersten Hauptträger und dem zweiten Hauptträger zulässt, während Relativbewegungen in Längsrichtung unterbunden werden.

[0009] Die Erfindung hat erkannt, dass zwischen dem ersten Hauptträger und dem zweiten Hauptträger große Kräfte in Längsrichtung übertragen werden müssen, wenn Nickbewegungen zwischen den Wagen verhindert werden sollen. Die Wagen, die durch das Dachgelenk in einem konstanten Abstand zueinander gehalten werden, bilden nämlich einen langen Hebel, mit dem über die Kupplung auf das Dachgelenk eingewirkt wird. In der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Schiebeführung wirken diese längsgerichteten Kräfte senkrecht zu den Gleitflächen der Schiebeführung. In dieser Richtung können die Gleitflächen die großen Kräfte aufnehmen, ohne dass die Bewegungsfreiheit in Querrichtung dadurch eingeschränkt wird. Das Dachgelenk ist also einerseits hinreichend stabil gegenüber Kräften in Längsrichtung und ermöglicht andererseits die gewünschte Beweglichkeit in Querrichtung.

[0010] Die Schiebeführung kann einen Querträger umfassen, der nach vorne und nach hinten an Führungsflächen anliegt. Durch die Führungsflächen wird die Position des Querträgers in Längsrichtung eindeutig definiert, während der Querträger sich in seitlicher Richtung relativ zu den Führungsflächen bewegen kann. Der Querträger und die Führungsflächen können aus Metall gefertigt sein, wobei zur Verminderung der Reibung eine Auflage aus einem gleitgünstigen Material, beispielsweise einem geeigneten Kunststoffmaterial, zwischen den Metallteilen vorgesehen sein kann.

[0011] In vertikaler Richtung kann der Querträger ebenfalls an Führungsflächen anliegen, die die Position in vertikaler Richtung eindeutig definieren. Zwingend ist dies aber nicht. Die Schiebeführung kann auch so gestaltet sein, dass sie eine Beweglichkeit in vertikaler Richtung zulässt. Das Dachgelenk kann so ausgebildet sein, dass der Querträger mit dem ersten Hauptträger verbunden ist und die Führungsflächen mit dem zweiten Hauptträger verbunden sind. Möglich ist auch die umgekehrte Gestaltung.

[0012] Die Schiebeführung kann für jede Bewegungsrichtung eine Mehrzahl von Führungsflächen umfassen. Die Mehrzahl von Führungsflächen ist vorzugsweise symmetrisch zur Mittelachse des Dachgelenks angeordnet. Wenn nur eine Führungsfläche pro Bewegungsrichtung vorgesehen ist, ist diese vorzugsweise mittig angeordnet.

[0013] Um eine Sicherheit gegen Verdrehen und Verdrehen innerhalb der Schiebeführung zu bieten, können die Führungsflächen eben sein. Vorzugsweise sind die nach vorne und hinten wirksamen Führungsflächen senkrecht ausgerichtet. Die nach oben und unten wirksamen Führungsflächen können waagrecht ausgerichtet sein. Der Querträger umfasst Gleitflächen, die flächig

mit den Führungsflächen zusammenwirken. Im Bereich der Gleitflächen hat der Querträger vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt, weiter vorzugsweise einen quadratischen Querschnitt. Wenn der Querträger im Bereich der Gleitflächen einen runden Querschnitt hat, ist zusätzlich eine Drehbewegung relativ zu den Führungsflächen möglich.

[0014] Das Dachgelenk hat eine Mittelstellung, aus der heraus die Schiebeführung in beiden Richtungen eine seitliche Bewegungsfreiheit bietet. Vorzugsweise ist das Dachgelenk so gestaltet, dass es diese Mittelstellung einnimmt, wenn die beiden angrenzenden Wagen auf einer ebenen Fläche gerade hintereinander stehen.

[0015] In vielen Fällen ist es gewünscht, dass das Dachgelenk eine rückstellende Kraft aufbaut, wenn die Schiebeführung aus der Mittelstellung herausbewegt wird. Denkbar ist es, dass die Schiebeführung sich für eine gewisse Strecke aus der Mittelstellung heraus bewegen kann, ohne dass die rückstellende Kraft wirksam wird. In einer vorteilhaften Ausführungsform baut sich die rückstellende Kraft unmittelbar auf, wenn die Schiebeführung die Mittelstellung verlässt.

[0016] Die rückstellende Kraft kann mittels eines elastischen Rückstellelements aufgebaut werden, das sich durch eine Bewegung der Schiebeführung verformt. Für eine gute Kraftübertragung ist es zweckmäßig, wenn das elastische Rückstellelement coaxial zu der Schiebeführung angeordnet ist. Das Dachgelenk kann so gestaltet sein, dass sich von dem Querträger eine Zugstange durch das elastische Rückstellelement hindurch erstreckt, mittels derer das elastische Rückstellelement zusammengedrückt wird. Das elastische Rückstellelement kann beispielsweise ein Körper aus einem elastischen Material wie Gummi sein. Auch die Verwendung einer Feder als elastisches Rückstellelement ist möglich. Das elastische Rückstellelement kann so ausgelegt sein, dass die rückstellende Kraft im Wesentlichen linear mit der Auslenkung ansteigt.

[0017] Möglich sind Gestaltungen, bei denen ein elastisches Rückstellelement in beide seitlichen Hinrichtungen wirkt. Vorzugsweise ist für jede der beiden seitlichen Bewegungsrichtungen ein elastisches Rückstellelement vorgesehen.

[0018] Da übermäßige Wankbewegungen die Stabilität des Fahrzeugs gefährden können, ist die Bewegungsfreiheit der Schiebeführung in seitlicher Richtung vorzugsweise begrenzt. Das Dachgelenk kann deswegen einen Anschlag umfassen, der bei der maximalen seitlichen Auslenkung eingreift. Die Wegstrecke zwischen der Mittelposition und der maximalen seitlichen Auslenkung kann beispielsweise zwischen 25 mm und 50 mm liegen.

[0019] Um zu verhindern, dass die Schiebeführung durch den Anschlag ruckartig abgebremst wird, kann das Dachgelenk so ausgebildet sein, dass die rückstellende Kraft überproportional ansteigt, bevor der Anschlag eingreift. Es kann zu diesem Zweck ein elastisches Anschlagelement vorgesehen sein, dessen Federkonstante vorzugsweise größer ist als die Federkonstante des elasti-

schen Rückstellelements. Das Anschlagelement baut also bei gleichem Verformungsweg eine größere rückstellende Kraft auf als das Rückstellelement. Das elastische Anschlagelement kann so angeordnet sein, dass es erst eingreift, wenn die Schiebeführung sich um mindestens 50 %, vorzugsweise mindestens 70 % des Wegs zwischen der Mittelposition und der maximalen seitlichen Auslenkung bewegt hat. Das elastische Rückstellelement hingegen greift vorzugsweise nach spätestens 20 %, weiter vorzugsweise nach spätestens 10 %, weiter vorzugsweise nach spätestens 5 % dieses Wegs ein.

[0020] Die Kupplung im Bodenbereich des Fahrzeugs bildet den zentralen Drehpunkt für Wankbewegungen zwischen den beiden Wagen. Die Relativbewegung zwischen den beiden Hauptträgern des Dachgelenks ist folglich keine rein lineare Bewegung in seitlicher Richtung, sondern eine Bewegung entlang eines Kreisbogens. Allerdings ist die Höhenänderung klein im Vergleich zu der seitlichen Bewegung, da die Wankbewegungen bezogen auf die Kupplung im Allgemeinen keine Auslenkung erreichen, die wesentlich über 1° liegt. Um Spannungen im Dachgelenk zu vermeiden, ist es zweckmäßig, das Dachgelenk so auszubilden, dass es eine Bewegungsfreiheit in vertikaler Richtung bietet.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Drehgelenk so gestaltet, dass es eine Relativbewegung in vertikaler Richtung ermöglicht. Zwischen dem Zapfen, der die Achse des Drehgelenks bildet, und einem auf der Achse geführten Lagerteil kann eine Gleitführung vorgesehen sein, entlang derer sich das Lagerteil in vertikaler Richtung relativ zu dem Zapfen bewegen kann. Um die Reibung zu vermindern, kann zwischen dem Zapfen und dem Lagerteil eine Buchse aus einem gleitgünstigen Material, beispielsweise einem geeigneten Kunststoffmaterial, eingesetzt sein. Die Länge der Gleitführung kann beispielsweise zwischen 20 mm und 40 mm liegen.

[0022] Die Erfindung betrifft außerdem ein Gelenksystem für die Verbindung von zwei Wagen eines mehrgliedrigen Fahrzeugs. Das Gelenksystem umfasst eine im Bodenbereich angeordnete Kupplung, die die beiden Wagen miteinander verbindet und einen zentralen Drehpunkt für Relativbewegungen zwischen den Wagen bildet. Im Dachbereich ist ein erfindungsgemäßes Dachgelenk angeordnet.

[0023] Das Gelenksystem kann so gestaltet sein, dass die Kupplung und das Drehgelenk des Dachgelenks eine gemeinsame Drehachse aufweisen. Das Drehgelenk kann einen Durchgang umschließen, der von den Passagieren während der Fahrt genutzt werden kann und der mit einem Faltenbalg umgeben sein kann. Bei kurzem Abstand zwischen den Wagen kann der Faltenbalg so gestaltet sein, dass er sich durch seine Eigenstabilität trägt. Bei größeren Abständen, die beispielsweise größer als 80 cm sind, kann zum Abstützen des Faltenbalgs ein Mittelbügel vorgesehen sein. Der Mittelbügel ist gegenüber der Kupplung drehbar gelagert und mit dem Dachgelenk drehbar verbunden. Es können Versorgungsleitungen vorgesehen sein, die sich von dem ersten Wagen

zu dem zweiten Wagen erstrecken. Die Versorgungsleitungen sind vorzugsweise oberhalb des Durchgangs angeordnet.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand vorteilhafter Ausführungsformen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: eine Seitenansicht einer Straßenbahn;
- Fig. 2: eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen Gelenksystems;
- Fig. 3: eine schematische Ansicht von oben auf ein erfindungsgemäßes Dachgelenk;
- Fig. 4: die Schiebeführung aus Fig. 3 in vergrößerter und geschnittener Darstellung;
- Fig. 5: einen Schnitt entlang Linie A-A in Fig. 4;
- Fig. 6: einen Schnitt entlang Linie B-B in Fig. 4;
- Fig. 7: die Schiebeführung aus Fig. 3 in verschiedenen Zuständen A bis C.
- Fig. 8: eine Darstellung der Kennlinie der Schiebeführung; und
- Fig. 9: eine schematische Darstellung eines Drehgelenks eines erfindungsgemäßen Dachgelenks.

[0025] Eine Straßenbahn in Fig. 1 umfasst einen Vorderwagen 10, einen Mittelwagen 11 und einen Hinterwagen 12. Der Vorderwagen 10 und der Hinterwagen 12 sind als Triebwagen ausgebildet, die mit Stromabnehmern 13 elektrische Energie aus einer Oberleitung abgreifen und nicht dargestellten Antriebsmotoren zuführen. Die Antriebsmotoren treiben Räder 14 der Straßenbahn an.

[0026] Der Vorderwagen 10 und der Hinterwagen 12 sind jeweils über ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Gelenksystem mit dem Mittelwagen 11 verbunden. Der Mittelwagen 11 hat keine Räder, sondern wird über die Gelenksysteme von dem Vorderwagen 10 und dem Hinterwagen 12 getragen. Im Vorderwagen 10 und im Hinterwagen 12 ist der Boden, auf dem die Passagiere stehen, wegen der darunter liegenden Räder 14 in einigem Abstand zum Boden angeordnet. Wenn ein Passagier vom Gehweg aus in den Vorderwagen 10 oder den Hinterwagen 12 einsteigt, muss er einen Höhenunterschied überwinden. Der Boden des Mittelwagens 11 ist im Vergleich zum Boden des Vorderwagens 10 und des Hinterwagens 12 abgesenkt. Ein Passagier kann vom Gehweg aus in den Mittelwagen 11 einsteigen, ohne dass ein nennenswerter Höhenunterschied überwunden werden müsste.

[0027] Zwischen den Wagen bestehen Durchgänge, die die Passagiere auch während der Fahrt durchqueren können. Die Durchgänge sind mit Faltenbälgen 17 umgeben, durch die die Passagiere vor Umgebungseinflüssen geschützt werden. Ungefähr in der Mitte zwischen den beiden angrenzenden Wagen ist ein in Fig. 1 nicht gezeigter Mittelbügel 19 angeordnet, der dem Faltenbalg 17 zusätzliche Stabilität verleiht.

[0028] Die beiden Gelenksysteme zwischen den Wa-

gen sind unterschiedlich ausgebildet. Das Gelenksystem zwischen dem Vorderwagen 10 und dem Mittelwagen 11 lässt nur Drehbewegungen und Nickbewegungen zu. Das Gelenksystem zwischen dem Mittelwagen 11 und dem Hinterwagen 12 erlaubt nur Drehbewegungen und Wankbewegungen.

[0029] In Fig. 2 ist das Gelenksystem zwischen dem Mittelwagen 11 und dem Hinterwagen 12 in vergrößerter Darstellung gezeigt. Das Gelenksystem umfasst eine Übergangsplattform 15, auf der die Passagiere stehen, wenn sie den Durchgang nutzen. Der Vorderwagen 10 und der Mittelwagen 11 sind über eine unterhalb der Übergangsplattform 15 angeordnete Kupplung 16 miteinander verbunden. Die Kupplung 16, die den Mittelwagen 11 und den Hinterwagen 12 in einem festen Abstand zueinander hält, umfasst einen kugelförmigen Gelenckopf, der in einer Gelenkschale aufgenommen ist. Der Gelenckopf kann sich in der Gelenkschale in alle Richtungen drehen, so dass er verschiedene Bewegungen zwischen dem Mittelwagen 11 und dem Hinterwagen 12 zulässt. Insbesondere ermöglicht die Kupplung 16 die erwähnten Drehbewegungen, Nickbewegungen und Wankbewegungen sowie Kombinationen daraus. Für alle Bewegungen bildet die Kupplung 16 den zentralen Drehpunkt.

[0030] Das Gelenksystem umfasst ferner ein oberhalb des Durchgangs angeordnetes Dachgelenk 18, durch das die Bewegungsfreiheit der Kupplung 16 eingeschränkt wird. Das Dachgelenk 18 hält den Mittelwagen 11 und den Hinterwagen 12 in Längsrichtung betrachtet in einem festen Abstand zueinander, so dass Nickbewegungen zwischen den beiden Wagen ausgeschlossen sind. Möglich sind hingegen Drehbewegungen und Wankbewegungen. Bei einer Wankbewegung nimmt das Dachgelenk eine Relativbewegung in Querrichtung auf. Der Aufbau des Dachgelenks 18 wird unten näher erläutert.

[0031] Der Faltenbalg 17 erstreckt sich um den Durchgang herum und umschließt diesen nach oben, nach unten sowie zu allen Seiten. Zur Stabilisierung des Faltenbalgs 17 ist ein Mittelbügel 19 vorgesehen, der in Fig. 2 in gestrichelter Linie angedeutet ist und der unterhalb des Dachgelenks 18 angeordnet ist. Oberhalb des Dachgelenks 18 erstreckt sich eine Mehrzahl von Versorgungsleitungen 22 vom Mittelwagen 11 zum Hinterwagen 12. Die Versorgungsleitungen 22 umfassen elektrische Kabel, Lüftungs- und Klimaschläuche sowie Hydraulikleitungen und dienen dazu, technische Funktionen des Mittelwagens 11 und des Hinterwagens 12 miteinander zu verknüpfen. Die Versorgungsleitungen 22 erstrecken sich entlang eines geschwungenen Wegs, so dass sie Abstandsänderungen zwischen dem Mittelwagen 11 und dem Hinterwagen 12 aufnehmen können.

[0032] Das Dachgelenk 18 umfasst einen ersten Hauptträger 34, der mit dem Hinterwagen 12 verbunden ist, sowie einen zweiten Hauptträger 35, der mit dem Mittelwagen 11 verbunden ist. Der erste Hauptträger 34 umfasst ein statisches Bauteil 36 sowie einen Querträger

37. Der Querträger 37 ist über ein Drehgelenk 38 mit dem statischen Bauteil 36 verbunden. Die Verbindung zwischen dem Querträger 37 und dem zweiten Hauptträger 35 ist über eine Schiebeführung 39 hergestellt, so dass der Querträger 37 sich in seitlicher Richtung relativ zu dem zweiten Hauptträger 35 bewegen kann.

[0033] Gemäß Fig. 4 liegt der Querträger 37 an Führungsflächen 40 des zweiten Hauptträgers 35 an. Um die Reibung zwischen dem aus Metall bestehenden zweiten Hauptträger 35 und dem aus Metall bestehenden Querträger 37 zu vermindern, sind die Führungsflächen 40 mit Auflagen 41 aus einem gleitgünstigen Kunststoff versehen. Wie Fig. 5 zeigt, ist der Querträger 37 im Querschnitt quadratisch und liegt mit allen vier Außenflächen an den Führungsflächen 40 an. Zwischen dem Querträger 37 und den Führungsflächen 40 gibt es kein Spiel, so dass der Querträger 37 einer definierten Führung unterliegt. Insbesondere verhindern die Führungsflächen 40, dass der Querträger 37 um seine eigene Achse relativ zu dem zweiten Hauptträger 35 gedreht werden kann. Die einzige Relativbewegung, die zwischen dem Querträger 37 und dem zweiten Hauptträger möglich ist, ist eine lineare Bewegung in seitlicher Richtung.

[0034] Im Fig. 2 ist die Schiebeführung 39 in einer Mittelposition gezeigt, aus der heraus der Querträger 37 sich in beiden Richtungen relativ zu dem zweiten Hauptträger 35 bewegen kann. Die maximale Auslenkung in beiden Richtungen wird definiert durch einen Anschlag 45.

[0035] An die beiden Stirnflächen des Querträgers 37 schließt sich jeweils ein elastisches Rückstellelement 42 an, das über eine Zugstange 43 mit dem Querträger 37 verbunden ist. Bei dem elastischen Rückstellelement 42 handelt es sich um einen Körper aus einem Gummimaterial. Die Zugstange 43 erstreckt sich durch das elastische Rückstellelement 42 hindurch und ist in eine Bohrung des Querträgers 37 eingeschraubt. Um eine gleichmäßige Übertragung von Kräften von der Zugstange 43 auf das elastische Rückstellelement 42 zu ermöglichen, sind die elastischen Rückstellelemente 42 zwischen jeweils zwei Unterlegscheiben 44 eingeschlossen, deren Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser der elastischen Rückstellelemente 42. Im Querschnitt sind die elastischen Rückstellelemente 42 gemäß Fig. 6 kreisförmig.

[0036] Figuren 7 zeigt die Schiebeführung 39 in verschiedenen Zuständen, in denen der Querträger 37 in seitlicher Richtung gegenüber dem zweiten Hauptträger 35 verschoben ist. In Fig. 7A ist der Querträger 37 in der Mittelposition wie in Fig. 4. In Fig. 7B ist der Querträger 37 um etwa 20 mm in seitlicher Richtung gegenüber dem zweiten Hauptträger 35 verschoben. Durch die Zugstange 43 wird das elastische Rückstellelement 42 zusammen gedrückt, so dass eine rückstellende Kraft in Richtung der Mittelposition entsteht. Die rückstellende Kraft ist im Wesentlichen proportional zur Auslegung aus der Mittelposition. Auf der gegenüberliegenden Seite ragt der Querträger 37 über den zweiten Hauptträger 35 hinaus. Das elastische Rückstellelement 42 auf dieser Seite

wird von dem zweiten Hauptträger 35 abgehoben und ist entlastet.

[0037] Wird der Querträger 37 noch weiter zur Seite bewegt, kommt zunächst ein elastisches Anschlagelement 46 in Eingriff mit dem Anschlag 45. Das elastische Anschlagelement 46, das an einem Ansatzteil 47 des Querträgers 37 angebracht ist, wird bei der weiteren Auslenkung komprimiert. Wenn die maximale Auslenkung erreicht ist, liegt, wie in Fig. 7C gezeigt, der Querträger 37 direkt an dem Anschlag 45 an. Die Federkonstante beim Komprimieren des elastischen Anschlagelements 46 ist größer als die Federkonstante beim Komprimieren des elastischen Rückstellelements 42, so dass die rückstellende Kraft in dieser Phase stark ansteigt. Die entsprechende Kennlinie der Schiebeführung 39 ist in Fig. 8 dargestellt, wo die rückstellende Kraft gegenüber der Auslenkung aufgetragen ist.

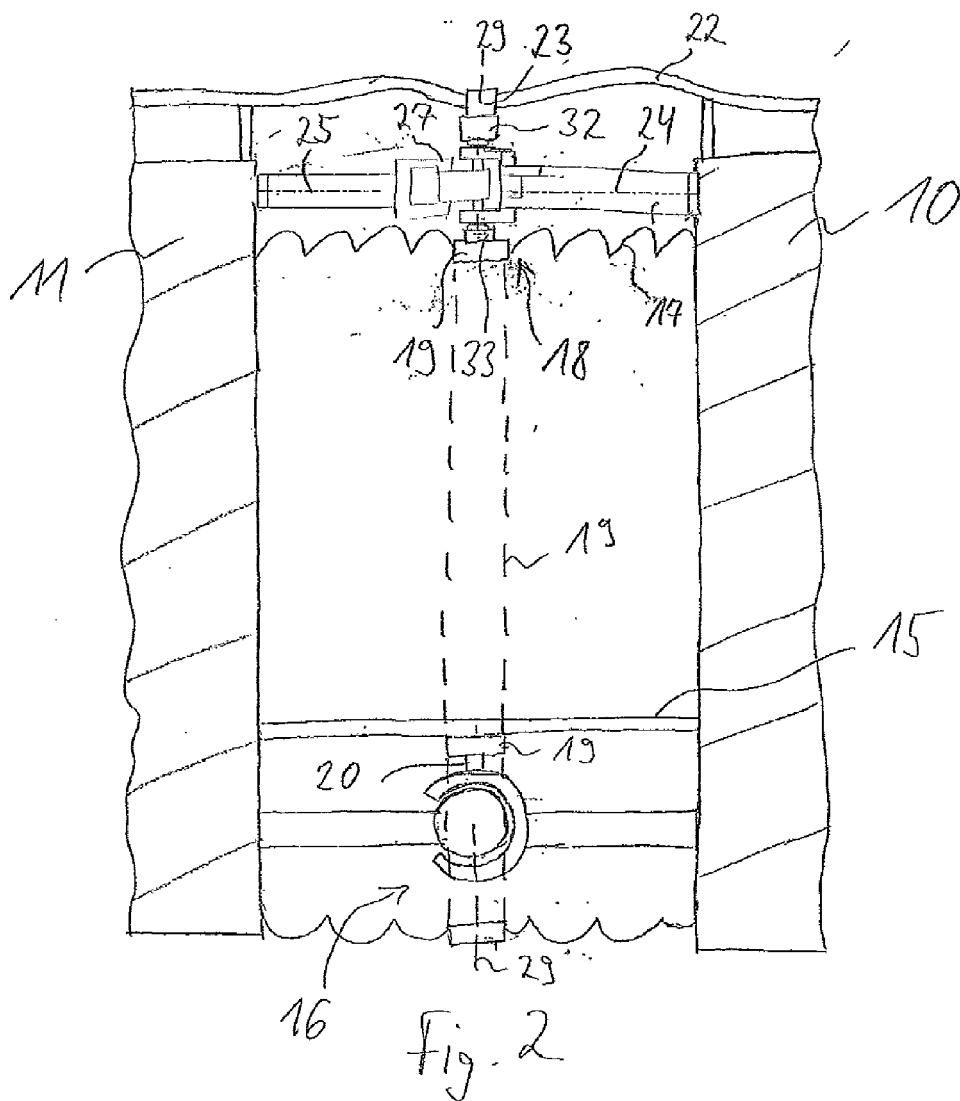
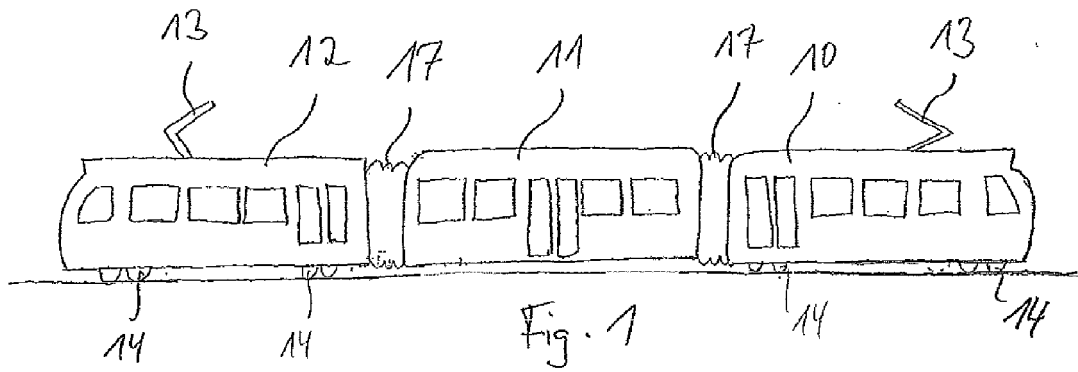
[0038] Im Fig. 9 ist das Drehgelenk 38 des ersten Hauptträgers 34 gezeigt. Ein Zapfen 46 ist so mit dem statischen Bauteil 36 des ersten Hauptträgers 34 verbunden, dass die im Bodenbereich des Fahrzeugs angeordnete Kupplung 16 in Verlängerung des Zapfens 46 liegt. Damit bilden das Drehgelenk 38 und die Kupplung 16 eine gemeinsame Achse für Drehungen um die Vertikalachse. Bei solchen Drehbewegungen bewegt sich ein mit dem Querträger 37 verbundenes Ansatzteil 47 relativ zu einem Lagerteil 48. Das Lagerteil 48 seinerseits ist mittels einer vertikalen Gleitführung auf dem Zapfen 46 gelagert, so dass eine Relativbewegung zwischen dem Lagerteil 48 und dem Zapfen 46 in vertikaler Richtung möglich ist. Die Bewegungsfreiheit kann ausgehend von einer Mittelposition beispielsweise 20 mm in beide Richtungen betragen.

[0039] Bei einer seitlichen Auslenkung von lediglich 35 mm ist die Höhenänderung, die zwischen dem Lagerteil 48 und dem Zapfen 46 aufgenommen werden muss, sehr gering. Die tatsächliche Bewegungsfreiheit in dem Drehgelenk 38 ist wesentlich größer, damit zusätzlich Höhenunterschiede beim Zusammenfügen der Wagen 11, 12 ausgeglichen werden können.

Patentansprüche

1. Dachgelenk zum Verbinden von einem ersten Wagen (11) und einem zweiten Wagen (12) eines mehrgliedrigen Fahrzeugs, umfassend einen sich zu dem ersten Wagen (11) erstreckenden ersten Hauptträger (34) und einen sich zu dem zweiten Wagen (12) erstreckenden zweiten Hauptträger (35), wobei der erste Hauptträger (34) ein Drehgelenk (38) aufweist und wobei eine in Längsrichtung starre Verbindung zwischen dem ersten Hauptträger (34) und dem zweiten Hauptträger (35) besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Hauptträger (34) und der zweite Hauptträger (35) über eine in Querrichtung ausgerichtete Schiebeführung (39) miteinander verbunden sind.

2. Dachgelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiebeführung (39) einen Querträger (37) umfasst, der nach vorne und hinten an Führungsflächen (40) anliegt. 5
3. Dachgelenk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Führungsflächen (40) je Anlagerichtung vorgesehen ist. 5
4. Dachgelenk nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querträger (37) mit den Führungsflächen (40) zusammenwirkende Gleitflächen aufweist und dass der Querträger (37) im Bereich der Gleitflächen einen rechteckigen, vorzugsweise quadratischen Querschnitt hat. 10
5. Dachgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es dazu ausgelegt ist, eine in Richtung einer Mittelstellung der Schiebeführung (39) wirkende rückstellende Kraft aufzubauen. 15
6. Dachgelenk nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elastisches Rückstellelement (42) vorgesehen ist, das sich durch eine Bewegung der Schiebeführung (39) verformt. 20
7. Dachgelenk nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Rückstellelement (42) koaxial zu der Schiebeführung (39) angeordnet ist. 25
8. Dachgelenk nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede seitliche Bewegungsrichtung ein elastisches Rückstellelement (42) vorgesehen ist. 30
9. Dachgelenk nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zugstange (43) vorgesehen ist, die sich durch das elastische Rückstellelement (42) hindurch erstreckt. 35
10. Dachgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schiebeführung (39) mit einem elastischen Anschlagelement (46) ausgestattet ist, wobei das elastische Anschlagelement (46) erst eingreift, wenn die Schiebeführung (39) sich um mindestens 50 %, vorzugsweise mindestens 70 % des Wegs zwischen der Mittelposition und der maximalen seitlichen Auslenkung bewegt hat. 40
11. Dachgelenk nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federkonstante des elastischen Anschlagelements (46) größer ist als die Federkonstante des elastischen Rückstellelements (42). 45
12. Dachgelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Relativbewegung in vertikaler Richtung ermöglicht. 50
13. Dachgelenk nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehgelenk (38) einen Zapfen (46) und ein auf dem Zapfen (46) geführtes Lagerteil (48) aufweist und dass zwischen dem Zapfen (46) und dem Lagerteil (48) eine Gleitführung in vertikaler Richtung ausgebildet ist. 55
14. Gelenksystem für die Verbindung zwischen einem ersten Wagen (10) und einem zweiten Wagen (11) eines mehrgliedrigen Fahrzeugs, mit einer im Bodenbereich angeordneten Kupplung (16) und einem im Dachbereich angeordneten Dachgelenk (18), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dachgelenk (18) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildet ist. 55



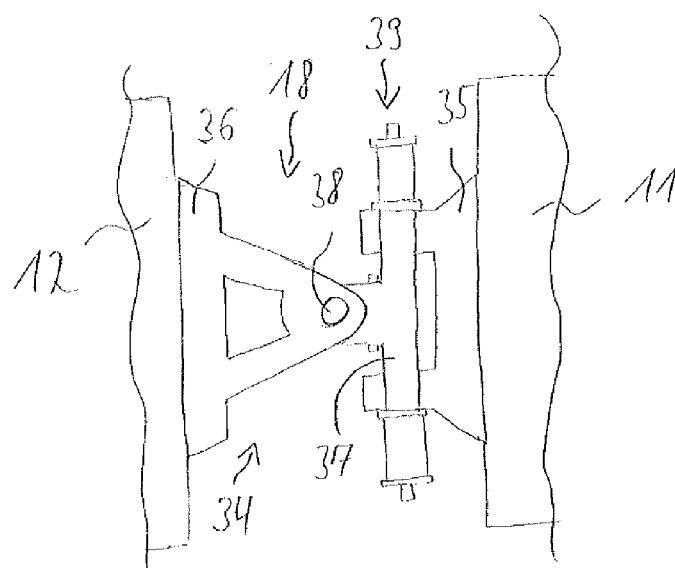


Fig. 3

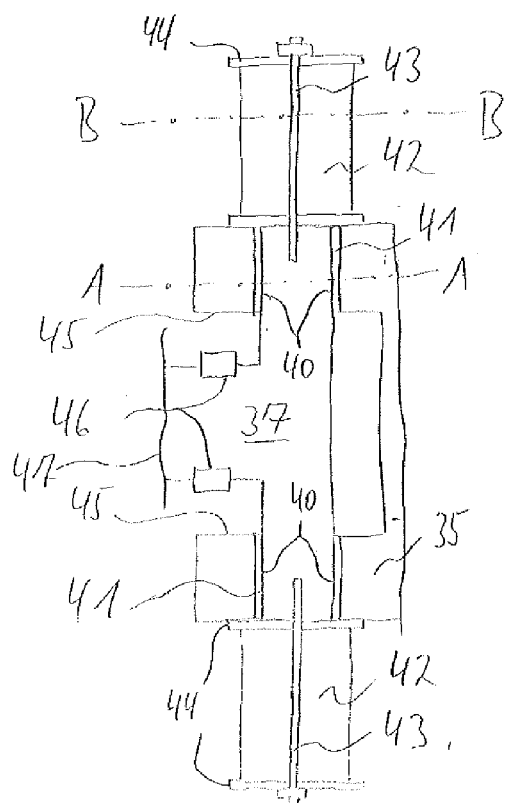


Fig. 4

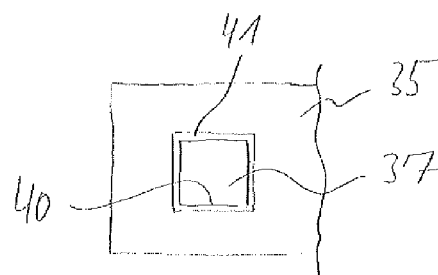


Fig. 5

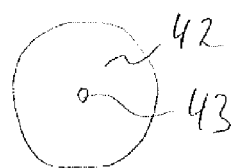


Fig. 6

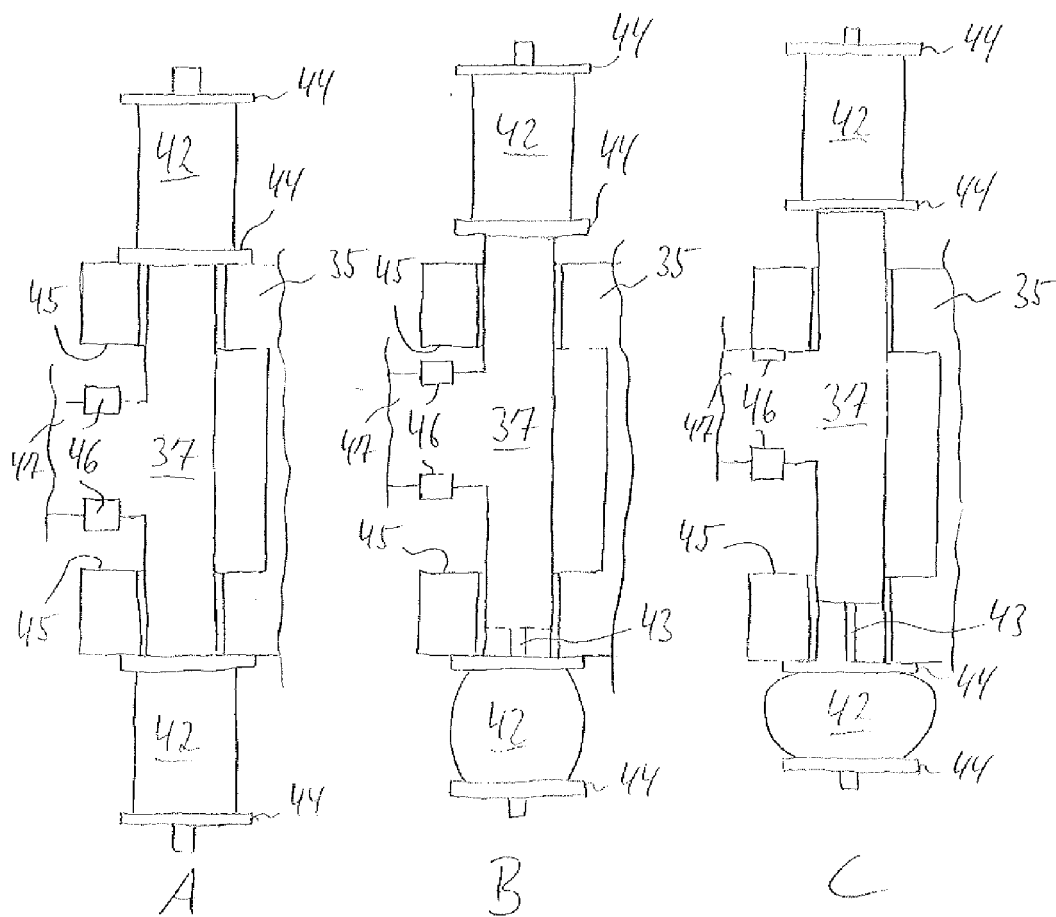


Fig. 7

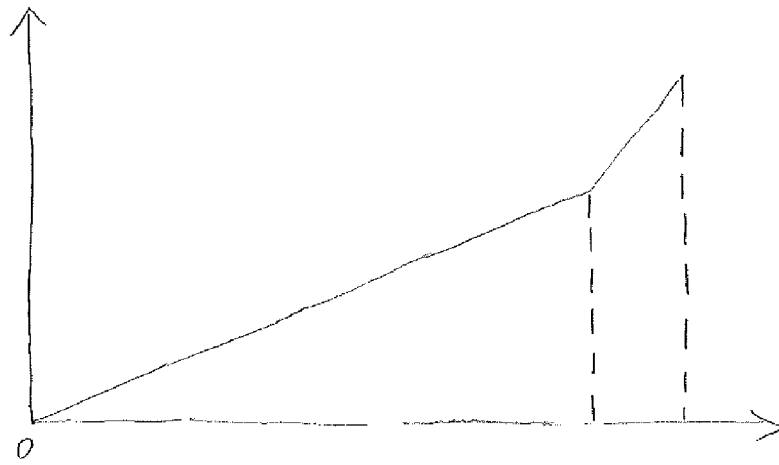


Fig. 8

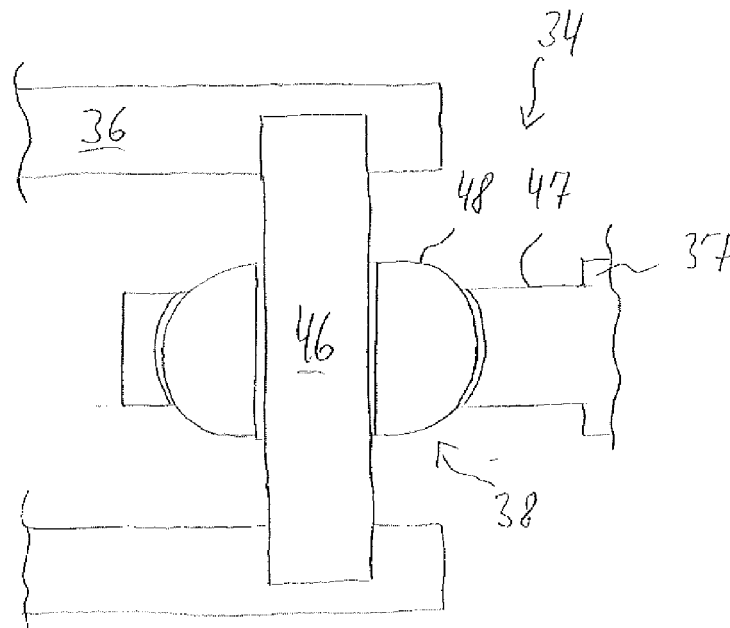


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 9373

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 647 462 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19. April 2006 (2006-04-19) * Absätze [0011] - [0012]; Abbildungen * -----	1-14	INV. B61D3/10 B61G5/02
X	DE 10 2004 014903 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) * Absatz [0018]; Abbildung 3 * -----	1-4, 10, 12-14	
A	US 5 586 506 A (HEUBUSCH HARALD [DE] ET AL) 24. Dezember 1996 (1996-12-24) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 1; Ansprüche 3,4; Abbildungen 2,4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		17. Dezember 2012	Schultze, Yves
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 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 17 9373

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

17-12-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1647462 A1	19-04-2006	AT 387363 T	15-03-2008
		DE 102004050369 A1	20-04-2006
		EP 1647462 A1	19-04-2006
		ES 2298945 T3	16-05-2008
		PT 1647462 E	30-04-2008

DE 102004014903 A1	13-10-2005	AT 419154 T	15-01-2009
		DE 102004014903 A1	13-10-2005
		EP 1580093 A2	28-09-2005
		ES 2317092 T3	16-04-2009
		PT 1580093 E	27-02-2009

US 5586506 A	24-12-1996	DE 9420230 U1	23-03-1995
		GB 2296226 A	26-06-1996
		JP 3155695 B2	16-04-2001
		JP 8232943 A	10-09-1996
		PL 311686 A1	24-06-1996
		US 5586506 A	24-12-1996

EPO FORM P0461

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