

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 535 816 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

01.06.2005 Patentblatt 2005/22(51) Int Cl.7: **B61G 7/14, B61G 7/12**(21) Anmeldenummer: **04020684.9**(22) Anmeldetag: **31.08.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK(30) Priorität: **28.11.2003 DE 10355640**(71) Anmelder: **Voith Turbo Scharfenberg GmbH & Co.
KG****38239 Salzgitter-Watenstedt (DE)**

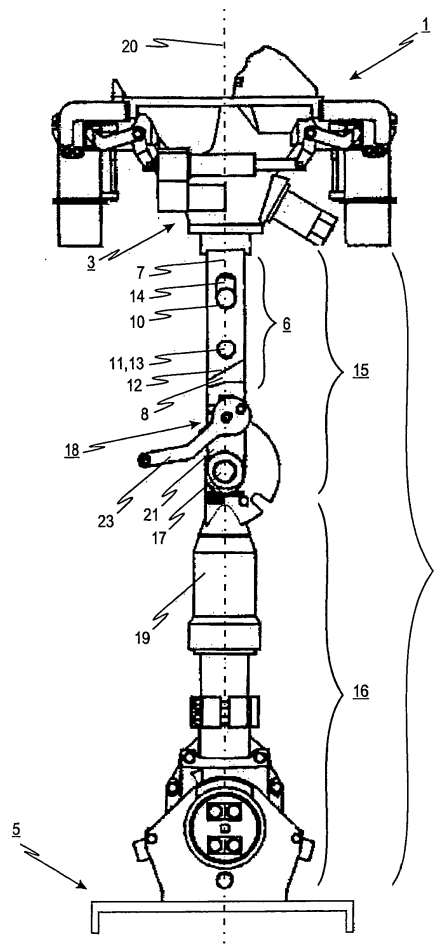
(72) Erfinder:

- **Mattschull, Volker, Dipl.-Ing.**
38106 Braunschweig (DE)

- **Radewagen, Christian**
38228 Salzgitter (DE)

(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay, Dipl.-Ing. et al
Meissner, Bolte & Partner****Postfach 86 06 24****81633 München (DE)**(54) **Mittelpufferkupplung für Schienenfahrzeuge**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mittelpufferkupplung für Schienenfahrzeuge, die einen Kupplungskopf 1 und einen Kupplungsschaft 2, der den Kupplungskopf 1 an seinem vorderen Ende 3 trägt, aufweist, wobei das hintere Ende 4 des Kupplungsschafts 2 am Rahmen 5 des Schienenfahrzeugs horizontal schwenkbar angelenkt ist. Um zu erreichen, dass in einem Crashfall, d.h. beim Auftreten extremer Stoßenergien, die gekuppelten Kupplungen sich derart verkürzen, dass die wagenseitigen Energieaufnahmeelemente 22 der jeweiligen Wagenkästen die beim Stoß zwischen den benachbarten Wagenkästen übertragene Stoßenergie verzehren, ohne das hierfür zusätzlicher Raum in Anspruch genommen wird, wenn der Kupplungskopf 1 aus dem Krafftfluss genommen wird, ist erfindungsgemäß ein Abschnitt 6 des Kupplungsschafts aus einem ersten Teilstück 7 und einem zweiten Teilstück 8 ausgebildet, wobei beide Teilstücke 7, 8 mittels einer Überlastsicherung 9 miteinander verbunden sind. Die Überlastsicherung weist dabei einen Festbolzen 10 und zumindest einen bei Überschreiten einer bestimmten Ansprechkraft in Längs- und/oder Querrichtung des Kupplungsschafts ansprechenden Überlastbolzen 11 in Richtung des Kupplungsschafts hintereinander angeordnet sind. Durch die erfindungsgemäße Auslegung der Überlastsicherung 9 verkürzen sich zwei gekuppelte Kupplungen in einem Crashfall durch eine kombinierte lineare und rotatorische Bewegung des jeweiligen Kupplungskopfes 1, ohne dass Raum hinter der Anschraubebene bzw. hinter dem Rahmen in Anspruch genommen wird.

**Figur 1****EP 1 535 816 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Mittelpufferkupplung für Schienenfahrzeuge, mit einem Kupplungskopf und einem Kupplungsschaft, der den Kupplungskopf an seinem vorderen Ende trägt und dessen hinteres Ende am Rahmen des Schienenfahrzeugs horizontal schwenkbar angelenkt ist, wobei ein Abschnitt des Kupplungsschafts aus einem ersten Teilstück und einem zweiten Teilstück gebildet ist, welche mittels einer Überlastsicherung miteinander verbunden sind.

[0002] Es ist bekannt, dass bei einer starr abgestützten Kupplungsvorrichtung während des Fahrens (z.B. beim Bremsen) auftretende Stöße und Vibrationen zu Beschädigungen des Fahrzeugs bzw. der Kupplungsvorrichtung selber führen können. Zur Vermeidung solcher Beschädigungen ist es notwendig, die Übertragung solcher Stöße, Vibrationen und dergleichen zu eliminieren. Dies erreicht man vorzugsweise dadurch, dass die Kupplungsvorrichtung mit elastischen Dämpfungsmitteln, wie etwa Zug-/Stoßeinrichtungen, zum Absorbieren solcher Stöße versehen wird.

[0003] Diese Zug-/ Stoßeinrichtungen nehmen Zug- und Druckkräfte bis zu einer definierten Größe auf und leiten die darüber hinausgehenden Kräfte ungedämpft über den Lagerbock in das Fahrzeuguntergestell weiter. Dadurch werden zwar jene Zug- und Stoßkräfte, welche während des normalen Fahrbetriebs zwischen den einzelnen Wagenkästen auftreten, in dieser in der Regel regenerativ oder destruktiv ausgebildeten Stoßsicherung absorbiert, bei Überschreiten der Betriebslast aber, etwa beim Aufprall des Fahrzeugs auf ein Hindernis ist es möglich, dass die vorgesehene Energieaufnahme der Kupplung nicht ausreichend ist. Diese überschüssige Stoßenergie wird dann direkt auf das Fahrzeuguntergestell übertragen. Dabei wird dieses extremen Belastungen ausgesetzt. Bei Schienenfahrzeugen läuft in solch einem Fall der Wagenkasten Gefahr, beschädigt zu werden.

[0004] Aus der Schienenfahrzeugtechnik ist es zum Beispiel bekannt, im Untergestellbereich von Schienenfahrzeugen mehrstufig Energieverzehreinrichtungen anzuordnen. Diese weisen in der Regel eine reversible Energieverzehreinrichtung als Primärstufe auf, welche beispielsweise in der Gestalt einer Kupplungsfeder im Kupplungsschaft einer Mittelpufferkupplung integriert ist und welche die im Fahr-, Rangier- und Kupplungsbetrieb auftretenden Stoßkräfte absorbieren soll. Der Kupplungsschaft selbst kann über ein Gelenk und gegebenenfalls über Abreißelemente am Untergestell des Wagenkastens befestigt sein.

[0005] Eine zweite, sekundäre Energieverzehreinrichtung zum Absorbieren von aus überhöhten Auflaufstößen sich ergebender Stoßenergie ist darüber hinaus oftmals in Gestalt von zwei Seitenpuffern am äußeren Rand der Stirnseite des jeweiligen Wagenkastens angeordnet. Dabei sind die Energieverzehreinrichtungen

so gestaltet, dass die Umsetzung der aus Rangierunfällen resultierenden Aufstoßenergie in ineinander übergehenden, zwei Arbeitsstufen bewerkstelligt wird, wobei die erste Stufe in der Mittelpufferkupplung integriert ist und die zweite Stufe der tragenden Wagenkastenstruktur vorgeschaltet wird.

[0006] Ein anderer Ansatz sieht vor, nach Ausschöpfung der kupplungsseitigen Energieverzehreinrichtung die Restenergie auf wagenkastenseitige Energieaufnahmeelemente, beispielsweise Reibeelemente, über eine Sollbruchstelle in der Kupplungsanlenkung umzuleiten. Dies setzt jedoch voraus, dass die Endkraft, bei welcher die Kupplungsverbindung zum Wagenkasten durch die Sollbruchstelle gelöst wird, sehr genau dosiert sein muss, was sowohl bei einem Reibeelement als auch bei Sollbruchverbindungen nur mit Schwierigkeiten möglich ist.

[0007] Der Vorteil einer solchen Lösung, bei der im Crashfall die Kupplung mittels des Ansprechens einer Sollbruchstelle vom jeweiligen Wagenkasten gelöst wird, liegt jedoch darin, dass bei einem Unfall ein größtmöglicher kalkulierbarer Energieverzehr bei vorhersehbarem Ereignisablauf erreicht werden kann, da die Mittelpufferkupplung bei Überschreiten eines definierten Kraftniveaus aus dem Kraftfluss genommen wird, und so den Zusammenstoß der Wagenkästen und den Einsatz der wagenseitigen Energieaufnahmeelementen erlaubt. In der Regel wird aber die Mittelpufferkupplung aus dem Kraftfluss genommen, indem die Kupplung an Sollbruchstellen derart absichert, dass größere Teile der Kupplung Raum für die Rückwärtsbewegung im Untergestell des Fahrzeuges beanspruchen. Bei Kupplungsanordnungen, bei denen, beispielsweise durch die unmittelbare Nähe eines Drehgestells, dieser Raum nicht vorhanden ist, wird es nicht möglich sein, die Abscherlösung der Kupplung einzusetzen, um derart die Kupplung in einem Crashfall aus dem Kraftfluss zu nehmen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, eine Mittelpufferkupplung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass in einem Crashfall, d.h. beim Auftreten extremer Stoßenergien, die gekuppelten Kupplungen derart verkürzt werden, dass die wagenseitigen Energieaufnahmeelemente der jeweiligen Wagenkästen die beim Stoß zwischen den benachbarten Wagenkästen übertragene Stoßenergie verzehren, ohne dass hierfür zusätzlicher Raum hinter der Kupplung in Anspruch genommen wird, um die Kupplung aus dem Kraftfluss zu nehmen.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einer Mittelpufferkupplung für Schienenfahrzeuge der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Überlastsicherung einen Festbolzen und zumindest einen bei Überschreiten einer bestimmten Ansprechkraft in Längsund/oder Querrichtung des Kupplungsschafts ansprechenden Überlastbolzen aufweist, wobei der Festbolzen und der zumindest eine Überlastbolzen in axialer Richtung des Kupplungsschafts hintereinander angeordnet sind.

[0010] Die erfindungsgemäße Lösung weist eine gan-

ze Reihe wesentlicher Vorteile gegenüber der aus der Schienenfahrzeugtechnik bekannten und vorstehend erläuterten Mittelpufferkupplung auf. Durch die Verwendung einer Überlastsicherung, die bei Überschreiten einer bestimmten Kraft anspricht, wird das Abscheren des Kupplungsschafts gesteuert, um somit die Mittelpufferkupplung aus dem Kraftfluss zu nehmen und so den Zusammenstoß benachbarter, gekuppelter Wagenkästen zu erlauben, wobei dann die jeweiligen wagenseitigen Energieaufnahmeelemente zum Einsatz kommen und die übertragene Stoßenergie zuverlässig abbauen. Damit wird ein maximal erreichbarer, und insbesondere kalkulierbarer Energieverzehr, bei einem vorhersehbarem Ereignisablauf erreicht. Durch das Ansprechen der Überlastsicherung wird dabei die Verbindung zwischen dem vorderen Teilstück und dem hinteren Teilstück des Kupplungsschaftabschnitts gelöst, infolgedessen sich die gekuppelte Kupplung entsprechend verkürzt. Hierzu kann die Überlastsicherung einen Festbolzen aufweisen, worunter ein Bolzen zu verstehen ist, der derart ausgelegt ist, dass er selbst in einem Crashfall, d.h. in dem Fall, wenn eine extreme Stoßenergie über die Mittelpufferkupplung zwischen benachbarten Wagenkästen übertragen wird, nicht zerbricht oder abschert und weiterhin als Führungszapfen und Verbindungsglied dient. Darüber hinaus dient er als Drehzapfen für ein Wegschwenken der Kupplungsteile nach dem Ansprechen der Überlastsicherung. Es ist auch denkbar, zwei Bolzen als Scherbolzen auszuführen, die zeitlich nacheinander ansprechen sollen.

[0011] Die Überlastsicherung weist des weiteren zumindest einen Überlastbolzen auf; der Überlastbolzen ist ein Bolzen, der beim Überschreiten einer bestimmten Kraft in Längs- und/oder Querrichtung des Kupplungsschafts zerbricht bzw. abschert und dadurch seine Funktion als Verbindungsglied verliert. Die erfindungsgemäße Mittelpufferkupplung ist dabei so ausgelegt, dass Kraftmomente um zwei Achsen, beispielsweise die Längs- und Querachse des Kupplungsschafts, über das erste und das zweite Teilstück aufgenommen werden, während Kraftmomente um die verbleibende Achse, beispielsweise die Hochachse, über die Überlastsicherung, und insbesondere über den Festbolzen und den Überlastbolzen, abgestützt werden. Der Festbolzen und der zumindest eine Überlastbolzen sind in Richtung des Kupplungsschafts hintereinander angeordnet, wobei unter Umständen ein geringer Versatz zwischen ihnen abgedeckt sein muss. Dadurch wird die Gefahr des vorzeitigen Ansprechens der Abscherfunktion des Überlastbolzens gemindert. Hierzu ist es möglich, den Überlastbolzen entsprechend stärker zu dimensionieren, als es beim Vorhandensein von zwei nebeneinander angeordneten Bolzen der Fall ist.

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] So ist beispielsweise vorgesehen, dass der zumindest eine Überlastbolzen in einem vertikal durch die beiden Teilstücke verlaufenden Rundloch, und der Fest-

bolzen in einem vertikal durch die beiden Teilstücke verlaufenden, sich in Richtung des Kupplungsschafts erstreckenden Langloch derart gelagert sind, dass nach Ansprechen des zumindest einen Überlastbolzens die beiden Teilstücke (erstes und zweites Teilstück) relativ zueinander, sowohl in einer horizontalen Ebene um den Festbolzen herum schwenkbar als auch in Richtung des Langlochs linear verschiebbar sind. Durch die Lagerung des Überlastbolzens in einer als Rundloch ausgebildeten Bohrung wird erreicht, dass der Überlastbolzen sowohl in Längs- als auch in Querrichtung die über die Mittelpufferkupplung zwischen benachbarten Wagenkästen übertragenen Kraftmomente aufnehmen kann. Durch das Anordnen des Festbolzens in einem Langloch, kann der Festbolzen über die Flanken des Langlochs lediglich Kräfte in Querrichtung aufnehmen. Dieses mindert zusätzlich die Gefahr des vorzeitigen Ansprechens der Abscherfunktion des Überlastbolzens, wenn Querkkräfte auftreten.

[0014] Durch die Anordnung des Festbolzens in dem Langloch übernimmt dieser zusätzlich die Funktion einer Führung, indem der Festbolzen nach dem Ansprechen des Überlastbolzens eine gewisse Längsbewegung des ersten Teilstücks, und somit des vorderen Teils der Kupplungsstange, ermöglicht. Die Strecke dieser Längsbewegung ist durch die Länge des Langloches vorgegeben. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Ausführungsformen denkbar. So ist es beispielsweise möglich, anstelle des Überlastbolzens eine Abscherklammer, Abreißelemente, Reibeelemente oder eine ähnliche Vorrichtung einzusetzen.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Realisierung der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung ist der Festbolzen mit einer bestimmten Entfernung von dem zumindest einen Überlastbolzen beabstandet angeordnet. Dadurch sind die zwischen dem Festbolzen und dem zumindest einen Überlastbolzen wirkenden Querkkräfte einstellbar, da die Stützweite, d.h. die Entfernung zwischen den Bolzen, einer Hebellänge entspricht und die jeweiligen, auf die einzelnen Bolzen wirkenden Kraftkomponenten gemäß des Hebelgesetzes von der Hebellänge abhängen. Insbesondere ist es somit möglich, die auf den Festbolzen und den zumindest einen Überlastbolzen wirkenden Querkkräfte möglichst klein zu halten. Dieses ermöglicht - neben der entsprechenden Dimensionierung des Überlastbolzens - eine sehr genaue Einstellung hinsichtlich des Ansprechens der Abscherfunktion.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung ist vorgesehen, dass eines der beiden Teilstücke gabelförmig und das entsprechend andere Teilstück zungenförmig ausgebildet ist, wobei das gabelförmig ausgebildete Teilstück das zungenförmig ausgebildete Teilstück aufnimmt. Der Abschnitt des Kupplungsschafts ist somit zweiteilig ausgebildet, wobei das gabelförmig und das zungenförmig ausgebildete Teilstück ineinander gesteckt und mittels des Festbolzens und des zumindest einen Überlastbol-

zens verbunden werden, wobei der Festbolzen und der zumindest eine Überlastbolzen in Richtung des Kupplungsschafts hintereinander angeordnet sind. Diese Ausführungsform stellt eine besonders leicht zu realisierende und dabei sehr effektive Umsetzung der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung dar. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Ausführungsformen denkbar.

[0017] Um zu erreichen, dass die beim normalen Fahr- und Rangierbetrieb auftretenden, zwischen benachbarten Wagenkästen übertragenen Stoßenergien von der Mittelpufferkupplung aufgenommen und absorbiert werden, ist in besonders vorteilhafter Weise der Kupplungsschaft mit zumindest einem im Kupplungsschaft integrierten, regenerativen Energieverzehrglied ausgestattet. Dabei ist vorgesehen, dass dieses Energieverzehrglied entweder ein Federelement oder ein anderes regeneratives Energieverzehrsystem ist, beispielsweise ein System auf gashydraulischer Basis. Ein Dämpfungseffekt wird dabei durch Kompression des Federelement bzw. des Gases (in entsprechend vorgesehenen Gaskammern) erzielt. In dem Fall, wenn das Energieverzehrsystem auf einer hydraulischen Funktion basiert, ist ferner ein dynamischer Dämpfungseffekt denkbar, bei dem durch gedrosseltes Überströmen von Fluid innerhalb einer Kammer die Zug- und Druckkräfte zuverlässig aufgenommen werden. Jene Energieverzehrglieder sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden hier nicht näher beschrieben. Für weitere Einzelheiten wird beispielsweise auf das Funktionsprinzip und die damit verbundenen Vorteile des TwinStroke®-Puffers der Anmelderin hingewiesen.

[0018] Besonders bevorzugt ist ferner eine Führung vorgesehen, um die beiden Teilstücke nach dem Ansprechen des zumindest einen Überlastbolzens mit einer Schwenkbewegung in einer horizontalen Ebene um den Festbolzen herum zu führen, und/oder um die beiden Teilstücke nach dem Ansprechen des zumindest einen Überlastbolzens in einer in Richtung des Langlochs verlaufenden, relativen linearen Bewegung zu führen. Als mögliche Realisierung dieser Führung können beispielsweise an zumindest einem der beiden Teilstücken vorgesehene Schrägen in Frage kommen, die für ein seitliches Abgleiten des gelösten ersten Teilstücks der Kupplung sorgen. Damit wird eine kombinierte lineare und rotatorische Bewegung des Kupplungskopfes nach dem Ansprechen der Überlastsicherung möglich, um derart die gekuppelte Kupplung im Crashfall zu verkürzen. Der Vorteil dieser Ausführungsform liegt insbesondere darin, dass das Verkürzen der Kupplung keinen Raum hinter der Anschraubebene der Kupplung an den Wagenkästen in Anspruch nimmt. Selbstverständlich sind, insbesondere für die Ausführungen der Führung, auch andere Ausführungsformen denkbar.

[0019] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Kupplungsschaft einen den Kupplungskopf der Mittelpufferkupplung tragenden, vorderen Schaftteil und einen am Rahmen des

Schienenfahrzeugs horizontal schwenkbar angelenkten, hinteren Schaftteil aufweist, wobei beide Schaftteile durch einen vertikalen Verbindungsbolzen miteinander verbunden und um diesen Verbindungsbolzen zueinander schwenkbar sind, wobei der aus dem ersten und zweiten Teilstück ausgebildete Abschnitt im vorderen Schaftteil und/oder im hinteren Schaftteil integriert ist. Durch die Einteilung des Kupplungsschafts in einen vorderen und einen hinteren Schaftteil, die verschwenkbar miteinander verbunden sind, ist es möglich, den Kupplungskopf bei Nicht-Gebrauch in das Fahrzeugprofil einzuschwenken, so dass eine Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer durch den ansonsten das Schienenfahrzeug stirnseitig überragenden Kupplungskopf vermieden werden kann. Durch die erfindungsgemäße Integration des die Überlastsicherung aufweisenden Abschnitts in dem vorderen Schaftteil und/oder hinteren Schaftteil, wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass beim Ansprechen des Überlastbolzens das erste Teilstück des Kupplungsschafts beim Anstoßen an das zweite Teilstück in eine Drehbewegung gezwungen wird, die ein weitgehend kraftfreies Ausknicken beider verbundener Kupplungen zu Folge hat. Im Idealfall sprechen dabei die Überlastbolzen beider Kupplungen gemeinsam an, so dass sie sich z-förmig zusammenfallen; aber auch einseitiges Ansprechen in vorteilhafter Weise zu einem L-förmigen Zusammenfallen führt.

[0020] In einer Weiterentwicklung der zuvor genannten bevorzugten Ausführungsform ist dabei vorgesehen, dass einer der beiden Schaftteile im Gelenkbereich mit jeweils einem oberen und einem unteren Gabelschenkel das andere Schaftteil gabelförmig übergreift, wobei die beiden Schaftteile in ihrer zueinander gestreckten Lage, in der sich der Kupplungskopf außerhalb des Fahrzeugprofils befindet, durch eine Arretiervorrichtung unter Bildung eines starren Kupplungsschafts gegeneinander feststellbar sind, und wobei der vordere Schaftteil nach Lösen der Arretiervorrichtung in eine Lage schwenkbar ist, in der sich der Kupplungskopf innerhalb des Fahrzeugprofils befindet.

[0021] Vorzugsweise ist dabei der vordere Schaftteil gegen den hinteren Schaftteil um etwa 120° verschwenkbar. Selbstverständlich sind hier aber auch andere Gradwinkelbereiche möglich.

[0022] Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung im ungekuppelten und gestreckten Zustand;

Fig. 2 die Mittelpufferkupplung gemäß Fig. 1 im ungekuppelten und verschwenkten Zustand;

Fig. 3 die Mittelpufferkupplung gemäß Fig. 1 im gekuppelten Zustand vor dem Ansprechen der

Überlastsicherung; und

Fig. 4 die Mittelpufferkupplung gemäß Fig. 1 im gekuppeltem Zustand nach dem Ansprechen der Überlastsicherung.

[0024] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung im ungekuppelten und gestreckten Zustand. Der Kupplungsschaft 2 der Mittelpufferkupplung besteht aus einem an seinem vorderen Ende 3 den Kupplungskopf 1 tragenden, vorderen Schaftteil 15 und einem am Untergestell bzw. Rahmen 5 des Schienenfahrzeugs horizontal schwenkbar angelenkten, hinteren Schaftteil 16. Der vordere Schaftteil 15 ist an dem freien Ende als Gabelkopf mit oberem und unterem Gabelschenkel ausgebildet, wobei die Gabelschenkel den hinteren Schaftteil 16 zwischen sich aufnehmen. Mittels eines Verbindungsbolzens 17 durch Gabelkopf und Schaftteil 16 sind das vordere Schaftteil 15 und das hintere Schaftteil 16 derart miteinander verbunden, dass der vordere Schaftteil 15 gegenüber dem hinteren Schaftteil 16 horizontal verschwenkbar ist.

[0025] Fig. 2 zeigt die Mittelpufferkupplung gemäß der Fig. 1 im ungekuppelten und verschwenkten Zustand.

[0026] Die Bezugsziffer 18 bezeichnet eine Arretiervorrichtung, die eine spielfreie Arretierung der beiden Schaftteile 15 und 16 gegeneinander ermöglicht. Das Lösen der Arretiereinrichtung 18 erfolgt durch Betätigen des Hebels 21, wodurch der Eingriff der in dieser Beschreibung nicht weiter dargelegten Arretiervorrichtung 18 gelöst wird und das vordere Schaftteil 15 um den Verbindungsbolzen 17 schwenkbar ist. Beim Ausführungsbeispiel ist ein Verschränken des vorderen Schaftteils 15 gegen das hintere Schaftteil 16 um ca. 120° vorgesehen.

[0027] In dem hinteren Schaftteil 16 ist ferner ein regeneratives Energieverzehrglied 19 integriert. Hierbei handelt es sich um ein Energieverzehrsystem auf gashydraulischer Basis, wobei ein Dämpfungseffekt durch Kompression des in dem Energieverzehrglied 19 enthaltenen Gases entsteht. Dadurch werden Zug- und Druckkräfte, die im normalen Fahrbetrieb im gekuppelten Zustand auftreten, zuverlässig aufgenommen und absorbiert. Selbstverständlich ist es hierbei auch möglich, ein Energieverzehrglied 19 mit Reibungsfedern einzusetzen. Der Vorteil eines Energieverzehrsystems auf gashydraulischer Basis ist jedoch darin zu sehen, dass jenes Energieverzehrglied 19 eine äußerst geringe Baugröße, ein reduziertes Gewicht und wenige Verschleißteile aufweist. Des weiteren sind die Vorteile in einer erhöhten Energieaufnahme bei Kraftwechsel-Banspruchung sowie in den geringen Anschaffungskosten zu sehen. Da die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Mittelpufferkupplung in der gezeigten Ausführung keiner Druckbeanspruchung unterworfen ist, liegt das Energieverzehrglied 19 in einer neutralen Position vor.

[0028] Im vorderen Schaftteil 15 ist ein Abscherabschnitt 6 integriert, welcher sich im Wesentlichen aus einem ersten Teilstück 7 und einem zweiten Teilstück 8 zusammensetzt. Das erste Teilstück 7 ist dabei gabelförmig und das zweite Teilstück zungenförmig ausgebildet, wobei das gabelförmige erste Teilstück 7 das zungenförmige zweite Teilstück 8 aufnimmt, indem beide Teilstücke ineinander gesteckt und mit einem Festbolzen 10 und einem Überlastbolzen 11 verbunden werden. Der Festbolzen 10 und der Überlastbolzen 11 begründen somit in der dargestellten bevorzugten Ausführungsform der Mittelpufferkupplung die Überlastsicherung 9. Dabei ist vorgesehen, dass der Überlastbolzen 11 in einem vertikal durch die beiden Teilstücke 7, 8 verlaufenden Rundloch 13, und der Festbolzen 10 in einem vertikal durch die beiden Teilstücke 7, 8 verlaufenden, sich in Richtung des Kupplungsschafts 2 erstreckenden Langloch 14 gelagert ist. Ein wesentlicher Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt nun darin, die Überlastsicherung 9 derart auszulegen, dass der Festbolzen 10 und der Überlastbolzen 11 hintereinander angeordnet sind.

Im Betrieb werden die Kraftmomente um die Längs- und die Querachse des Kupplungsschafts über die Gabel-Zungenverbindung der Überlastsicherung 9 aufgenommen und die Kraftmomente um die Hochachse über die beiden Bolzen 10, 11 abgestützt. Dadurch, dass der Überlastbolzen 11, wie dargestellt, in einer runden Bohrung 13 steckt, kann er Kräfte sowohl in Längs- als auch in Querrichtung aufnehmen. Durch die Anordnung des Festbolzens 10 in dem Langloch 14 wird erreicht, dass der Festbolzen 10 lediglich Kräfte in Querrichtung über die Flanken des Langlochs aufnehmen kann. Somit reagiert die Überlastsicherung 9 wesentlich sensibler hinsichtlich auftretender Kräfte in Längsrichtung als in Querrichtung, da die Aufnahme von Kräften in Längsrichtung lediglich über den Überlastbolzen 11 erfolgt, während Kräfte in Querrichtung sowohl von dem Überlastbolzen 11 als auch von dem Festbolzen 10 übertragen werden.

[0029] Dadurch, dass die Überlastsicherung 9 hinsichtlich auftretender Querkraften im Vergleich zu auftretenden Längskraften wesentlich robuster bzw. unsensibler ist, wird erreicht, dass die Überlastsicherung 9 tatsächlich nur in einem Crashfall anspricht, d.h. in einem Fall, wenn ein extremer Stoß zwischen benachbarten, gekuppelten Wagenkästen über den Kupplungsschaft 2 übertragen wird, der überwiegend in Längsrichtung bzw. in axialer Richtung 20 verläuft. In Situationen, wie etwa beim Zusammenkuppeln in einer Kurve, wobei sich die Seitenflächen der jeweils zusammenzukuppelnden Kupplungsköpfe 1 zuerst berühren und wobei somit durch den Kupplungsstoß ein Biegemoment um die Hochachse entsteht, wird durch den hinter dem Festbolzen 10 angeordneten Überlastbolzen 11 ein vorzeitiges Ansprechen der Überlastsicherung 9 verhindert.

[0030] Die Gefahr des vorzeitigen Ansprechens der

Abscherfunktion wird ferner dadurch gemindert, dass der Überlastbolzen 11 die gesamte Längskraft aufnimmt und entsprechend dimensioniert ist. Durch die Auslegung (Material, Form, Stärke, etc.) des Überlastbolzens 11 kann das Ansprechen der Abscherfunktion der Überlastsicherung 9 sehr genau eingestellt werden. Selbstverständlich ist hier aber auch denkbar, dass anstelle eines einzelnen Überlastbolzens 11, wie es in der dargestellten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung der Fall ist, auch mehrere Überlastbolzen 11 zum Einsatz kommen, die entweder beliebig gruppiert oder einzeln in Reihe in dem Abschnitt 6 integriert sind.

[0031] Die Stützweite, d.h., der Abstand zwischen dem Festbolzen 10 und dem Überlastbolzen 11, wird in bevorzugter Weise den jeweiligen Bedingungen angepasst, wobei eine größere Stützweite zwischen den beiden Bolzen 10, 11 die Querkräfte zwischen diesen wegen des Hebelgesetzes zusätzlich reduziert.

[0032] Fig. 3 zeigt die Mittelpufferkupplung gemäß der Fig. 1 im gekuppelten Zustand vor dem Ansprechen der Überlastsicherung 9. Aus dieser Darstellung wird ersichtlich, dass das in dem hinteren Schaffteil 16 integrierte Energieverzehrglied 19 als Primärstufe im Gesamtenergieverzehrkonzepkt des Schienenfahrzeuges vorgesehen ist. Dieses als Primärstufe dienendes, regeneratives Energieverzehrglied ist dabei vorzugsweise in dem Kupplungsschaft 2 angeordnet. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, das Energieverzehrglied 19 im vorderen Schaffteil 15 des Kupplungsschafts 2 einzusetzen, zusätzlich zu oder anstelle von der Integration im hinteren Schaffteil 16.

[0033] Die als Primärstufe eingesetzte, reversible Energieverzehreinrichtung 19 dient dazu, die im Fahr- und Rangierbetrieb auftretenden und zwischen jeweiligen Wagenkästen über die gekuppelte Mittelpufferkupplung übertragenden Stoßkräfte zu absorbieren:

[0034] Wie in der Fig. 3 gestrichelt dargestellt, ist eine zweite, sekundäre Energieverzehreinrichtung zum Absorbieren von aus überhöhten Auflaufstößen sich ergebenden Stoßenergien in Gestalt eines Stoßbügels 22 vorgesehen, der an der Stirnseite des jeweiligen Wagenkastens angeordnet ist. Selbstverständlich kann anstelle eines Stoßbügels 22 auch ein anderes Krafteinleitungselement, z.B. ein zurückgesetzter Puffer, den weiteren Stoß- und Energieabbau bewirken.

[0035] Wenn das vordere Schaffteil 15 und das hintere Schaffteil 16 des Kupplungsschafts 2 in ihrer zueinander gestreckten Lage vorliegen, befindet sich der Kupplungskopf 1, wie dargestellt, außerhalb des Fahrzeugprofils, das durch den Stoßbügel 22 vorgegeben wird. Dabei ist vorgesehen, dass nach Lösen der Arretiervorrichtung 18 der vordere Schaffteil 15 in eine Lage verschwenkbar ist, in der sich der Kupplungskopf 1 innerhalb des Fahrzeugprofils befindet. Diese verschwenkte Position ist in der Fig. 2 dargestellt, wobei hier jedoch zum Zwecke der Übersicht auf eine Andeutung des Fahrzeugprofils bzw. des Stoßbügels 22 ver-

zichtet wird.

[0036] Als Stoßbügel 22 kommen sämtliche Prallelemente in Frage, die wahlweise mit weiteren Stoßverzeherelementen ausgerüstet sein können.

[0037] In einem Crashfall ist es nun notwendig, die Mittelpufferkupplung aus dem Kraftfluss, der zwischen benachbarten, gekuppelten Wagenkästen übertragen wird, herauszunehmen um somit den Zusammenstoß der jeweiligen Wagenkästen an ihren Stoßbügeln 22 und den Einsatz der sekundären Energieaufnahmelemente zu ermöglichen. Die Herausnahme der Mittelpufferkupplung aus dem Kraftfluss ist wichtig, um bei einem Unfall einen maximal erreichbaren, und insbesondere kalkulierbaren Energieverzehr durch die Stoßbügel 22 und ferner einen vorhersehbaren Ereignisablauf zu ermöglichen.

[0038] Fig. 4 zeigt die Mittelpufferkupplung gemäß der Fig. 1 im gekuppelten Zustand nach dem Ansprechen der Überlastsicherung 9. Wie zu erkennen ist, hat sich nach dem Ansprechen der Überlastsicherung 9 die mittels des Überlastbolzens 11 gegebene Verbindung des ersten und zweiten Teilstücks 7, 8 des Abschnitts 6 gelöst. Nach dem Ansprechen der Überlastsicherung 9, d.h. nach dem Zerschneiden bzw. Abscheren des Überlastbolzens 11, gleitet das vordere Schaffteil 15, an dessen vorderem Ende 3 der Kupplungskopf 11 befestigt ist, seitlich ab, wobei als Drehachse der in dem Langloch 14 eingesetzte Festbolzen 10 dient. Dabei sorgen Führungen 12 an beiden Teilen 7, 8 der Überlastsicherung 9 für ein definiertes seitliches Abgleiten des jeweils gelösten ersten Teils 7 der Kupplung. In der in den Figuren dargestellten bevorzugten Ausführungsform sind diese Führungen 12 in der Gestalt von Schrägen umgesetzt.

[0039] Wie ferner anhand der Fig. 4 zu erkennen ist, befinden sich die in dem Kupplungsschaft 2 der jeweiligen Mittelpufferkupplungen integrierten Primärenenergieverzehrglieder 19 in einem komprimierten Zustand, in welchem die Energieverzehrglieder ausgeschöpft sind. Das Langloch 14 des Festbolzens 10, der nach dem Ansprechen der Überlastsicherung 9 als Führungsbolzen dient, ermöglicht eine gewisse Längsbewegung des ersten Teilstücks 7 des Kupplungsschafts 2. Durch die geeignete Geometrie wird dabei das erste Teilstück 7 beim Anstoßen an das zweite Teilstück 8 in eine Drehbewegung gezwungen, die ein weitgehend kraftfreies Ausknicken beider verbundener Kupplungen zu Folge hat. Im Idealfall sprechen die Überlastbolzen 11 der beiden Kupplungen gemeinsam an, so dass sich diese dann z-förmig zusammenfallen, wie es in der Fig. 4 dargestellt ist.

[0040] Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass sich durch eine kombinierte lineare und rotatorische Bewegung des Kupplungskopfes 1 die beiden gekuppelten Kupplungen in einem Crashfall verkürzen, ohne dass Raum hinter der Anschraubebene bzw. hinter dem Rahmen 5 in Anspruch genommen wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0041]

- | | | |
|----|------------------------------------|----|
| 1 | Kupplungskopf | 5 |
| 2 | Kupplungsschaft | |
| 3 | Vorderes Ende des Kupplungsschafts | |
| 4 | Hinteres Ende des Kupplungsschafts | |
| 5 | Rahmen | |
| 6 | (Abscher-) Abschnitt | 10 |
| 7 | erstes Teilstück | |
| 8 | zweites Teilstück | |
| 9 | Überlastsicherung | |
| 10 | Festbolzen | |
| 11 | Überlastbolzen | 15 |
| 12 | Führung | |
| 13 | Rundloch | |
| 14 | Langloch | |
| 15 | Vorderes Schaffteil | |
| 16 | Hinteres Schaffteil | 20 |
| 17 | Verbindungsbolzen | |
| 18 | Arretiervorrichtung | |
| 19 | Energieverzehrglied | |
| 20 | Axiale Richtung | 25 |
| 21 | Hebel | |
| 22 | Stoßbügel | |

Patentansprüche

1. Mittelpufferkupplung für Schienenfahrzeuge, mit einem Kupplungskopf (1) und einem Kupplungsschaft (2), der den Kupplungskopf (1) an seinem vorderen Ende (3) trägt und dessen hinteres Ende (4) am Rahmen (5) des Schienenfahrzeugs horizontal schwenkbar angelenkt ist, wobei ein Abschnitt (6) des Kupplungsschafts (2) aus einem ersten Teilstück (7) und einem zweiten Teilstück (8) gebildet ist, welche mittels einer Überlastsicherung (9) miteinander verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Überlastsicherung (9) einen Festbolzen (10) und zumindest einen bei Überschreiten einer bestimmten Ansprechkraft in Längs- und/oder Querrichtung des Kupplungsschafts (2) ansprechenden Überlastbolzen (11) aufweist, wobei der Festbolzen (10) und der zumindest eine Überlastbolzen (11) in axialer Richtung (20) des Kupplungsschafts (2) hintereinander angeordnet sind.
2. Mittelpufferkupplung gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der zumindest eine Überlastbolzen (11) in einem vertikal durch die beiden Teilstücke (7, 8) verlaufenden Rundloch (13) gelagert ist, und der Festbolzen (10) in einem vertikal durch die beiden Teilstücke (7, 8) verlaufenden, sich in Richtung des Kupplungsschafts (2) erstreckenden Langloch (14) der-

art gelagert ist, dass nach Ansprechen des zumindest einen Überlastbolzens (11) die beiden Teilstücke (7, 8) relativ zueinander sowohl in einer horizontalen Ebene um den Festbolzen (10) herum schwenkbar als auch in Richtung des Langlochs (14) linear verschiebbar sind.

3. Mittelpufferkupplung gemäß Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Festbolzen (10) mit einer bestimmten Entfernung von dem zumindest einen Überlastbolzen (11) beabstandet angeordnet ist.
4. Mittelpufferkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eines der beiden Teilstücke (7; 8) gabelförmig und das entsprechend andere Teilstück (8; 7) zungenförmig ausgebildet ist, wobei das gabelförmig ausgebildete Teilstück (7; 8) das zungenförmig ausgebildete Teilstück (8; 7) aufnimmt.
5. Mittelpufferkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
zumindest ein im Kupplungsschaft (2) integriertes, regeneratives Energieverzehrglied (19) zur Aufnahme von Stoßenergie, die **durch** im normalen Fahrbetrieb auftretende Stöße über die Mittelpufferkupplung zwischen benachbarten Wagenkästen übertragen wird.
6. Mittelpufferkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine Führung (12) um die beiden Teilstücke (7, 8) nach Ansprechen des zumindest einen Überlastbolzens (11) mit einer Schwenkbewegung in einer horizontalen Ebene um den Festbolzen (10) herum zu führen, und/oder um die beiden Teilstücke (7, 8) nach Ansprechen des zumindest einen Überlastbolzens (11) in einer in Richtung des Langlochs (14) verlaufenden, relativen linearen Bewegung zu führen.
7. Mittelpufferkupplung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kupplungsschaft (2) einen den Kupplungskopf (1) der Mittelpufferkupplung tragenden, vorderen Schaffteil (15) und einen am Rahmen (5) des Schienenfahrzeugs horizontal schwenkbar angelenkten, hinteren Schaffteil (16) aufweist, wobei beide Schaffteile (15, 16) durch einen Verbindungsbolzen (17) miteinander verbunden und um diesen Verbindungsbolzen (17) zueinander schwenkbar sind, wobei der aus dem ersten und zweiten Teilstück (7, 8) ausgebildete Abschnitt (6) im vorderen Schaffteil

(15) und/oder im hinteren Schaftteil (16) integriert ist.

8. Mittelpufferkupplung gemäß Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

eines der beiden Schaftteile (15; 16) im Gelenkbe-
reich mit jeweils mindestens einem oberen und ei-
nem unteren Gabelschenkel das andere Schaftteil
(16; 15) gabelkopfförmig übergreift, wobei die beiden
Schaftteile (15, 16) in ihrer zueinander gestreckten
Lage, in der sich der Kupplungskopf (1) außerhalb
des Fahrzeugprofils befindet, durch eine Arretier-
einrichtung (18) unter Bildung eines starren Kupp-
lungsschafts (2) gegeneinander feststellbar sind,
und wobei der vordere Schaftteil (15) nach Lösen
der Arretiereinrichtung (18) in eine Lage schwenk-
bar ist, in der sich der Kupplungskopf (1) innerhalb
des Fahrzeugprofils befindet.

5

10

15

9. Mittelpufferkupplung gemäß Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

der vordere Schaftteil (15) gegen den hinteren
Schaftteil (16) verschwenkbar ist.

20

25

30

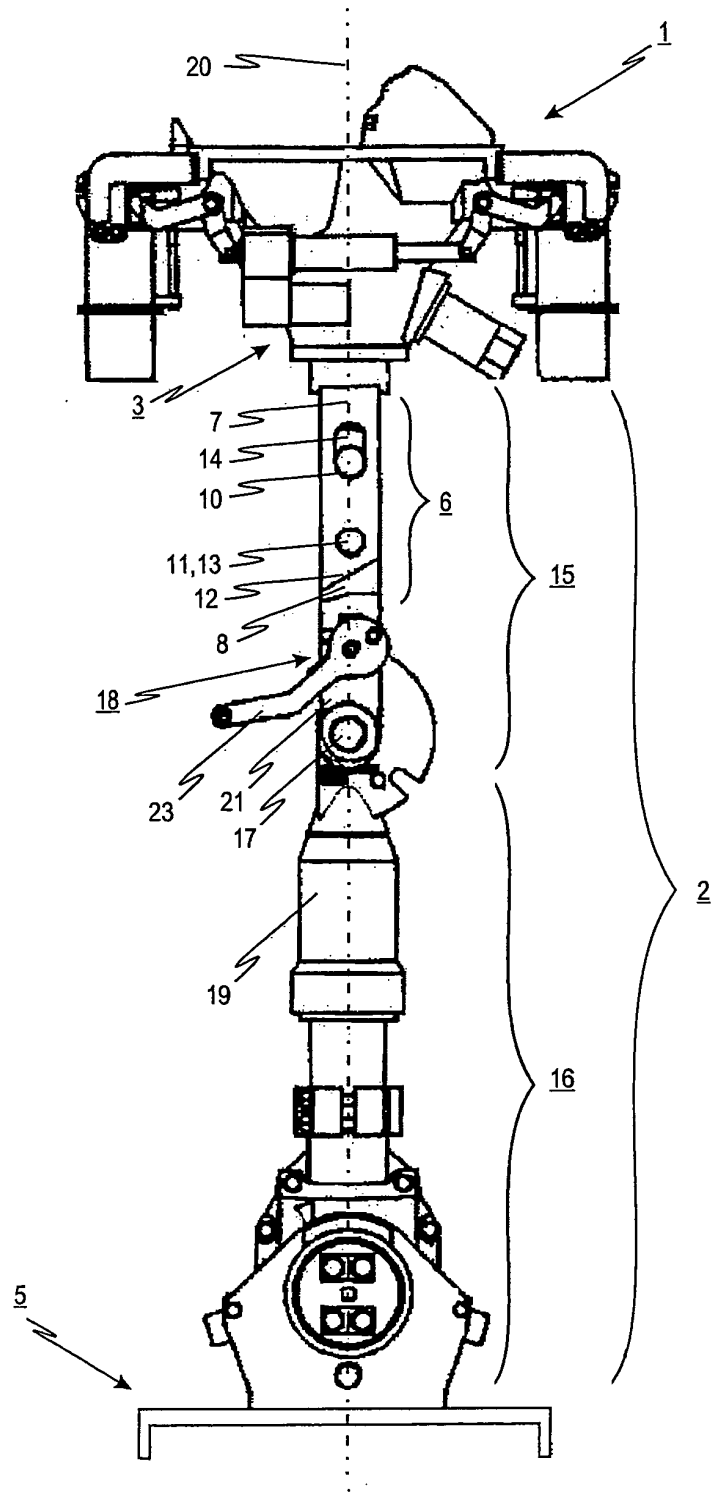
35

40

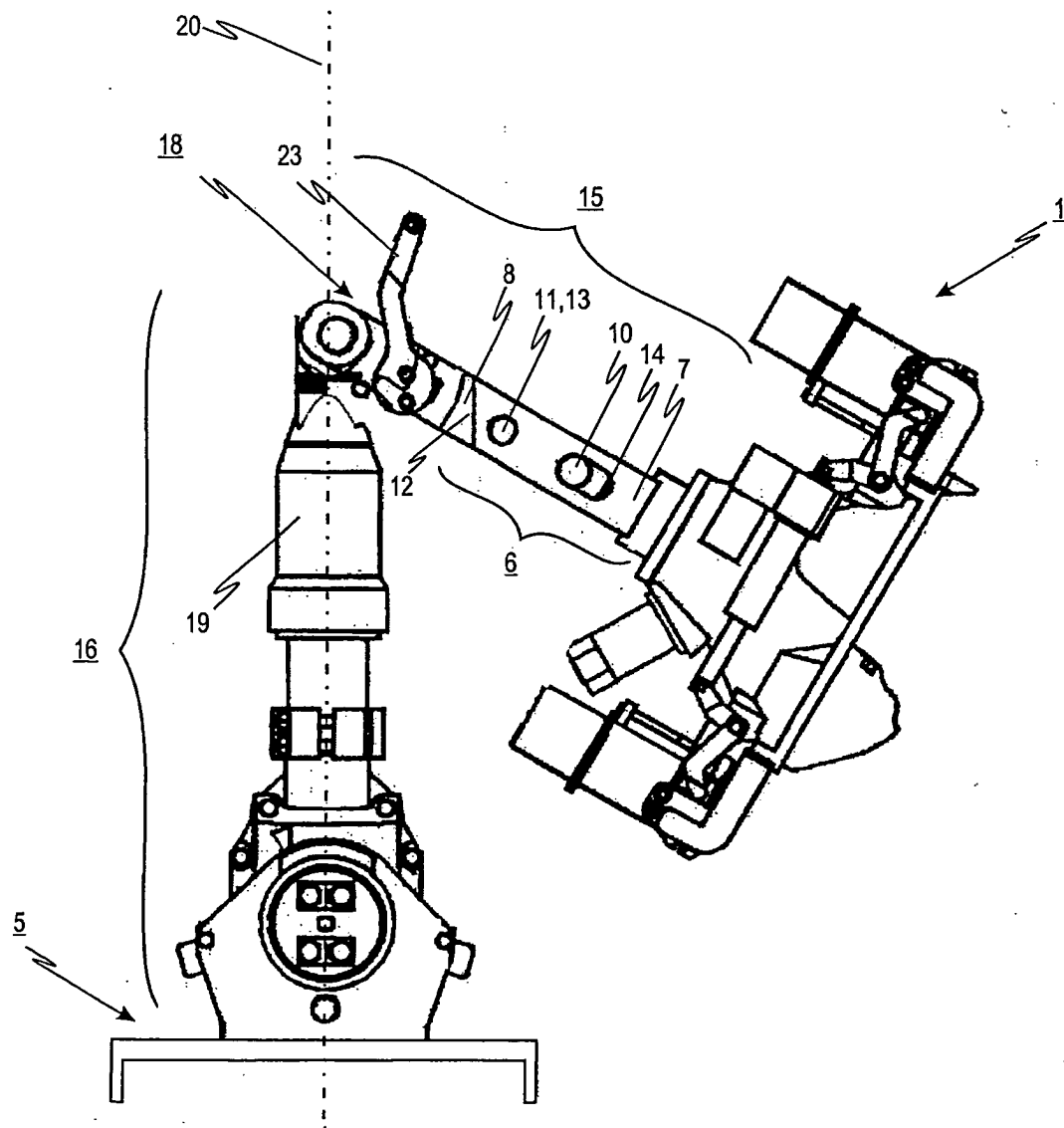
45

50

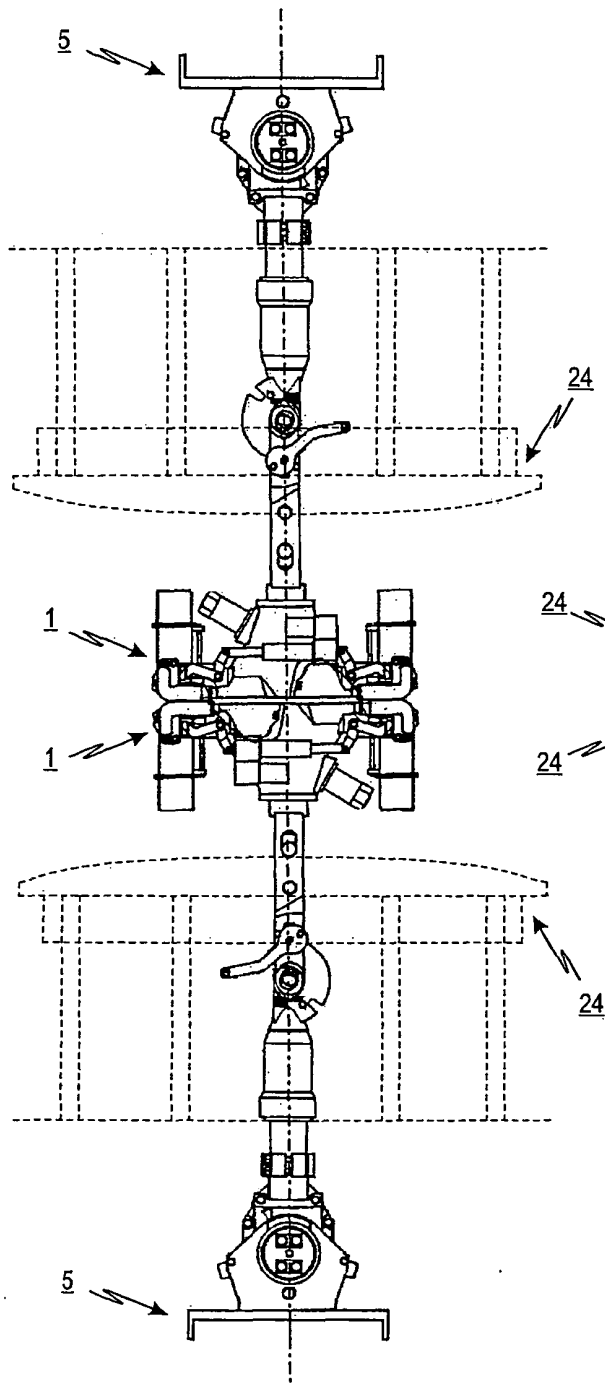
55



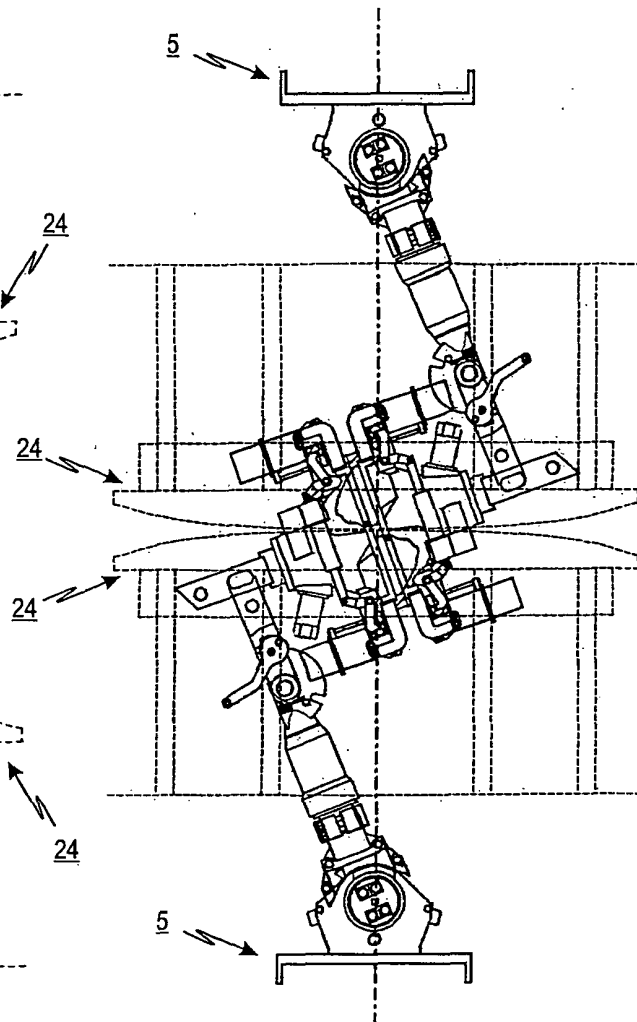
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 0684

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 129 920 A (SCHWAB VERKEHRSTECHNIK AG) 5. September 2001 (2001-09-05) * Absatz [0010] - Absatz [0015]; Abbildungen 1-7 *	1,4,7-9	B61G7/14 B61G7/12
A	EP 0 640 519 A (SCHARFENBERGKUPPLUNG GMBH) 1. März 1995 (1995-03-01) * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 22; Abbildungen 1,2 *	1,4,7-9	
A	EP 1 112 909 A (WESTINGHOUSE AIR BRAKE COMPANY) 4. Juli 2001 (2001-07-04) * Absatz [0013] - Absatz [0022]; Abbildungen 1-3 *	1	
A	EP 0 358 052 A (BERGISCHE STAHL-INDUSTRIE) 14. März 1990 (1990-03-14) * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 40; Abbildungen 1,2 *	4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B61G B61D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2005	Prüfer Chlosta, P
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 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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 02 0684

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.

24-02-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1129920 A	05-09-2001	DE 10010062 A1	13-09-2001
		AT 238187 T	15-05-2003
		DE 50100182 D1	28-05-2003
		EP 1129920 A1	05-09-2001
		ES 2197138 T3	01-01-2004
EP 0640519 A	01-03-1995	DE 4328811 C1	27-10-1994
		AT 154786 T	15-07-1997
		AU 678268 B2	22-05-1997
		AU 7147294 A	09-03-1995
		DE 59403214 D1	31-07-1997
		EP 0640519 A1	01-03-1995
		ES 2103521 T3	16-09-1997
		US 5472104 A	05-12-1995
EP 1112909 A	04-07-2001	US 6499613 B1	31-12-2002
		AU 759111 B2	03-04-2003
		AU 5503200 A	05-07-2001
		CA 2317078 A1	30-06-2001
		EP 1112909 A1	04-07-2001
EP 0358052 A	14-03-1990	DE 3830739 A1	22-03-1990
		AT 88957 T	15-05-1993
		DE 58904266 D1	09-06-1993
		EP 0358052 A1	14-03-1990

EPO FORM P0461

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