

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 699 589 A2

(51) Int. Cl.: B61F 5/24 (2006.01)
B61F 3/02 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01493/08

(71) Anmelder:
JOSEF MEYER Bogie AG, Industrie Ost
4310 Rheinfelden (CH)

(22) Anmeldedatum: 22.09.2008

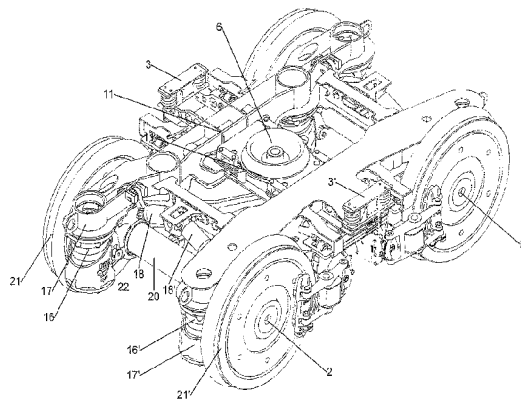
(72) Erfinder:
Hansjörg Candrian, 7018 Flims Waldhaus (CH)
Friedrich Fackler, 79595 Rümigen (DE)
Johannes Keudel, 79541 Lörrach (DE)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2010

(74) Vertreter:
Industrieberatung Maier AG, Gewerbestrasse 10
4450 Sissach (CH)

(54) Güterwagendrehgestell.

(57) Es wird ein Güterwagendrehgestell mit mindestens zwei Radsätzen (2, 2') vorgestellt. Die Radlager (22) der Radsätze (2, 2') sind innerhalb des Drehgestellrahmens angeordnet. Das Güterwagendrehgestell weist ein Federsystem auf, das aus einer Primärfederung und einer Sekundärfederung besteht. Die Radsätze (2, 2') sind durch geeignete Mittel gegenseitig gekoppelt, und das Federsystem (11) weist eine Dämpfung 18, 18' auf.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Güterwagendrehgestell gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Den Begriff «Drehgestell» verwendet man in Fachkreisen vor allem für beweglich gelagerte Fahrwerke respektive Drehgestelle von Eisenbahnwagen, deren traditionelle Konstruktion aus Stahl mit Achsen, Rädern, Federung und Bremsen ausgerüstet sind. Solche Drehgestelle tragen den Wagenkörper von Eisenbahnwagen. In klassischer Anordnung werden grössere Eisenbahnwagen mit zwei Drehgestellen die je zwei Radsätze aufweisen ausgerüstet. Es ist jedoch möglich für spezielle Eisenbahnwagen eine variable Zahl von Achsen und Rädern pro Drehgestell einzusetzen. Man wird die Anzahl Radsätze der erwünschten und zugelassenen Traglast eines Wagens anpassen.

[0003] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Drehgestelle zwischen zwei •Wagenkörpern angeordnet werden, mit dem Nachteil, dass die Zugkomposition nicht mehr einfach geändert werden kann. Der Vorteil einer solchen Anordnung ist, dass man weniger Drehgestelle pro Zugkomposition benötigt und die Drehgestelle/Radsätze durch relativ grosse horizontale Distanz voneinander für schnelle Geradeausfahrt Lauf ruhe gewährleisten. Für Personenzüge die einer relativ kleinen Gewichtsbelastung ausgesetzt sind, oder für Bahnen die in Bezug auf Zugkompositionen keine Flexibilität erfordern, ist dies deshalb ein durchaus vorteilhaftes Konzept.

[0004] Die Eisenbahn hat insbesondere auf Routen die durch dicht besiedeltes Gebiet führen, grosse Probleme mit den Lärmemissionen der auf den Eisenschienen laufenden Stahlräder. Schon lange versuchte man deswegen z.B. Gummi oder Kunststoff zwischen Radring und Schiene einzusetzen, scheiterte aber immer am hohen Verschleiss und der relativ schlechten Festigkeit solcher Beläge. Studien haben gezeigt, dass die Erzeugung des Lärms am Rad der wesentliche Faktor für die Lärmbelastung darstellt. Wird der Radkranz richtig bearbeitet, erzeugt das Rad weniger Lärm. Grosse Fortschritte wurden mit Scheibenbremsen oder mit Bremsklötzen aus Kunststoff anstelle von Grauguss erzielt, weil damit die originale Oberfläche der mit der Schiene im Kontakt stehenden Lauffläche der Räder am besten erhalten bleibt. Wenn die Lauffläche eines Rades rund bleibt und seine Oberfläche fein ist, erzeugt das Laufen auf der Schiene weniger Lärm.

[0005] Des weiteren muss die Übertragung der «Feinschläge» auf den Wagenkörper, die das Laufen eines Stahlrades auf einer Stahlschiene in jedem Fall verursacht, vermieden oder gedämpft werden. Heute setzt man mit gutem Erfolg Gummi und Kunststoff zwischen Radscheibe und äusserem Radring ein. Für den Einsatz mit hohen Geschwindigkeiten und grosse Lasten eignen sich solche Konstruktionen allerdings nicht. Für Güterwagendrehgestelle muss das ganze Drehgestell entsprechend ausgerüstet sein.

[0006] Mittels fahrzeugdynamischen Simulationsrechnungen, mit denen die Konstruktion ständig begleitet und kontrolliert wird, kann ein Drehgestell entworfen werden, welches den Anforderungen durch Schiene, Schotterbett, Kurvenneigung etc. gerecht wird. Langlebigkeit, Wirtschaftlichkeit und Servicefreundlichkeit sind Voraussetzungen, die bei den fahrzeugdynamischen Simulationsrechnungen neben den physikalischen Eigenschaften beim Entwurf des Federungs- und Dämpfungssystems stets berücksichtigt werden müssen.

[0007] Ein weiteres Erfordernis für moderne Drehgestelle ist die Überwachung, fahren doch Güterzüge in der Regel ohne Zugsbegleitung. Der Lokführer muss Signale erhalten, wenn in einem Drehgestell etwas nicht stimmt. Er gibt dann Bericht an eine Zentrale. Zu diesem Zweck werden im Drehgestell Sensoren zur Messung und Überwachung der vertikalen und horizontalen Beschleunigungen, der Lagertemperaturen, der Beladung (Gewicht) und der Bremsbelagszustände eingebaut. Die Signale dieser Sensoren werden erfasst und gespeichert, um von einer Zentrale abgerufen zu werden. Die Elektronik umfasst ebenfalls eine Ortungskontrolle, um jederzeit zu wissen, wo sich das Drehgestell resp. der Güterwagen befindet. Dies erleichtert die Arbeit für die Planung gewaltig, stellt aber an die Konstrukteure wiederum Anforderungen, denen sie gerecht werden müssen. Als wichtige Voraussetzung wurde der Konstruktion auch die Aufgabe gegeben, das Drehgestell leichter zu bauen.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt sich nunmehr die Aufgabe ein Güterwagendrehgestell der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass die Vorteile bekannter Güter- und Personenwagendrehgestelle erhalten bleiben und mit einer wirtschaftlichen Konstruktion die beste Laufstabilität bei schneller Geradeausfahrt, bei guter Einstellbarkeit der Lenkbewegung der Radsätze bei Bogenfahrt und optimalen Abgleich zwischen Federung, Dämpfung und Lärmübertragung erreicht wird.

[0009] Diese Aufgabe löst ein Güterwagendrehgestell mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere erfindungsgemässe Merkmale gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor und deren Vorteile sind in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

[0010] In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1 Güterwagendrehgestell
- Fig. 2 Primärfederung
- Fig. 3 Primärfederung, PunktSymmetrie
- Fig. 4 Prinzip Kreuzanker

Fig. 5 Prinzip Torsionswelle

Fig. 6 Prinzip Schwenkarmkopplung

Fig. 7 Prinzip DämpfungsSystem

Fig. 8 Drehpfanne

Fig. 9 Konstruktionsbeispiel Dämpfung

[0011] Die Figuren stellen mögliche Ausführungsbeispiele dar, welche in der nachfolgenden Beschreibung erläutert werden.

[0012] Ein typisches Güterwagendrehgestell 1 (Fig. 1) weist zwei Radsätze auf, welche jeweils eine Einheit mit Radwelle 20 und Räder 21, 21' bilden. Die Radsätze des vorgestellten Güterwagendrehgestelles 1 sind innerhalb des Güterwagendrehgestelles 1 gelagert, d.h. die Radwellenlager 22 sind also innerhalb der Räder 21, 21' angeordnet. Jedes Radlager 22 weist ferner eine Primärfederung 9 (Fig. 2) auf, welche die Federung zwischen Radsatz und Drehgestellrahmen 10 gewährleistet. Die Primärfederung 9 ist ferner mit Dämpfer 18, die ebenfalls zwischen den Radsätzen und dem Drehgestellrahmen 10 angeordnet sind ausgerüstet.

[0013] In der Mitte des Güterwagendrehgestelles 1 befindet sich eine Drehpfanne 6 zur Aufnahme des Fahrzeugaufbaus, welche über eine Sekundärfederung 11 mit dem Güterwagendrehgestell 1 verbunden ist.

[0014] Im vorgestellten Güterwagendrehgestell 1 sind zwei Radsätze 2, 2' eingesetzt. Der Freiheitsgrad dieser Radsätze 2, 2' wird durch Radsatzkoppelungen gegenseitig und/oder gegenüber dem Fahrzeugaufbau durch mechanische Koppelsysteme gezielt eingeschränkt, um hohe Laufstabilität bei schneller Geradeausfahrt und gleichzeitig gute radiale Einstellbarkeit und Lenkbewegung bei der Bogenfahrt zu erreichen.

[0015] Diese Koppelung der Radsätze 2, 2' kann auf verschiedene Weise erfolgen, zum Beispiel (Fig. 4) mittels Kreuzanker: Zwei längssteife KreuzankerStangen 4, 4' sind jeweils an den diagonal gegenüber liegenden Gehäuse (23) der Radwellenlager 22 befestigt, aber untereinander nicht verbunden. Dadurch können die Radsätze 2, 2' nur noch gegenseitig wenden und müssen sich gemeinsam quer verschieben.

[0016] Eine andere Möglichkeit (Fig. 5) bietet ein Stangenmechanismus, welcher die Radsätze 2, 2' über eine Torsionswelle 7 verbindet. Die Radsätze 2, 2' werden am Gehäuse der Wellenlager 22, oder an eigenen, separaten dafür vorgesehenen Befestigungspunkten mittels zur Drehgestellmitte hin gerichtete Lenker/Stangen 8 auf die an rechts- und linksseitig separaten Zwischenhebeln oder direkt an einer gemeinsamen Torsionswelle 7 angelenkt sind. Mit dieser Lösung können die Radsätze 2, 2' nur noch gegensinnig wenden, sind aber für die Querverschiebung unabhängig.

[0017] Eine weitere Möglichkeit bietet sich in Form einer A-Rahmen-, Radialarm- und Schwenkarmkopplung (Fig. 6): Jeder Radsatz 2, 2' bildet zur Drehgestellmitte hin eine Trägerkonstruktion aus, die gegeneinander mit Federelementen verbunden sind. Mit dieser Vorrichtung können sich die Radsätze 2, 2' nur noch mit definierter Steifigkeit gegeneinander ausdrehen und verschieben.

[0018] Ebenfalls möglich ist die Koppelung der Radsätze 2, 2' mit dem Fahrzeugaufbau. Die Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus wird mit einer solchen Vorrichtung über mechanische Hebel in eine Wendebewegung der Radsätze umgesetzt.

[0019] Die Federung des vorgestellten Güterwagendrehgestells 1 besteht aus einer Sekundärfederung 11 (Fig. 1) und einer Primärfederung 9 (Fig. 2). Die Sekundärfeder 11 ist zwischen dem Wagenkörper und dem Güterwagendrehgestell 1 angeordnet und bildet mit der Drehpfanne die den Wagenkörper aufnimmt ein konstruktives Element (Fig. 8). Ein oberes Drehpfannenlager 42 ist mit dem Wagenkörper verbunden. Ein unteres Drehpfannenlager 41 nimmt dasselbe auf, so dass die gegenseitige Bewegungsfreiheit der beiden Teile gegeben ist. Zwischen oberem und unterem Drehpfannenlager 41, 42 wird eine Kunststoffeinslage 43 eingebracht, um die gegenseitige Beweglichkeit der Teile zu gewährleisten. Ein Sicherheitsbolzen 45 bietet eine weitere Sicherheit, indem er das untere Drehpfannenlager 41 gegenüber dem Drehgestellrahmen 10 fixiert. Der Sicherheitsbolzen 45 lässt eine Vertikal- und eine Drehbewegung zu, verhindert aber eine horizontale Verschiebung. Die Sekundärfederung setzt sich zusammen aus dem unteren Drehpfannenlager 41, einem Ring 40, der eigentlichen Sekundärfeder 11, sowie einem Sicherheitsring 44, der das ganze Paket zusätzlich gegen ein Abheben sichert.

[0020] Die Primärfederung 9 (Fig. 2) setzt sich aus einer Vertikalfeder 16, 16' und einer Horizontalfeder 17, 17' zusammen. Diese beiden Elemente können aber durchaus in einem Federpaket realisiert werden, das beide Funktionen erbringen kann.

[0021] In den Kraftfluss der Vertikalfeder 16, für welche meist eine Schraubendruckfeder verwendet wird, kann eine Federbeilage 15 eingebracht werden. Sie wird zusammen mit der Schraubendruckfeder in Serienschaltung gebracht. Das Material der Federbeilage ist meist ein geeignetes Elastomer. Diese Federbeilage dient dazu, unerwünschte Eigenschaften der Schraubendruckfeder zu eliminieren oder zu verbessern, während die gewünschten Eigenschaften der Schraubendruckfeder nahezu unbeeinflusst erhalten bleiben. Diese Federbeilage 15 sorgt für die Körperschallentkopplung zw-

schen dem darunter liegenden Radsatz 2 und dem darüber angeordneten Drehgestellrahmen 10. Des Weiteren dient die Federbeilage 15 zur Entkopplung der Flixicoil-Steifigkeit die jede Schraubendruckfeder hat.

[0022] Die Horizontalfedern 17, 17' sind mit Vorteil wie in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt, um das Zentrum des Radwellenlagers 23 herum punktsymmetrisch angeordnet.

[0023] D.h. sie sind je nach Achsführung einmal oberhalb und auf der Gegenseite im gleichen Mass unterhalb der Rad-Symmetrieachse angeordnet (Fig. 3). Diese punktsymmetrisch zur Rad-Symmetrieachse angeordneten Horizontalfedern 17, 17' ermöglichen eine Längsauslenkung der der Primärfederung 9 unter Wahrung der Nick-Momentengleichgewichts. Die ungünstigen, lästigen und schädlichen Nickmomente, welche während der Fahrt auftreten, wirken sich dadurch nicht negativ auf die Radwellenlager aus. Sie werden durch eine Drehbewegung um das Zentrum des Radwellenlagers 22 in den Horizontalfedern aufgefangen.

[0024] Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Dämpfung der Primärfederung zwischen Drehgestellrahmen 10 und den Radlagern 22 in denselben eingebaut oder unmittelbar parallel dazu installiert ist. Jedes Federpaket wie jeweils zwei in Fig. 2 abgebildet sind erhält dann eine eigene Dämpfung. Wenn eine solche Dämpfung nicht in das Paket mit eingebaut werden kann, entsteht ein Platzproblem, ist doch der Raum zwischen den Rädern bei innen gelagerten Radsätzen knapp.

[0025] Alternativ wird ein System vorgestellt, bei dem pro Radlager nur ein Dämpfer 18 eingesetzt wird. Der Dämpfer 18 (Fig. 7) ist am Drehgestellrahmen 10 befestigt. Auf der gegenüberliegenden Seite ist er über ein Lager c mit einem funktionalen Hebel 19 drehbar verbunden. Dieser Hebel 19 ist an seinem Drehpunkt b ebenfalls mit dem Drehgestellrahmen 10 verbunden. Auf der dem Befestigungspunkt c gegenüberliegenden Punkt a ist dieser Hebel 19 über einen Verbindungshebel 24 oder direkt (Fig. 9) am Radlagergehäuse 23 befestigt und so mit dem Radlager 22 verbunden. Der über ein solches Hebelsystem angelenkte Dämpfer 18 ist ein Dämpfer der verschiedener Bauart sein kann. Er ist im vorliegenden Fall ein hydraulischer Dämpfer. Ein praktisches Einbaubeispiel zeigt Fig. 9.

[0026] Die eben vorgestellte Bauart eines Dämpfungssystems (Fig. 7 und Fig. 9) hat einige Vorteile:

- Die erwünschte zentrale Anlenkung direkt auf dem Radlager 22 kann trotz stark beschränkter Raumverhältnisse Anwendung finden.
- Die Federwege sind bei innen gelagerten Drehgestellen eher klein. Durch das Hebelsystem kann mittels Hebelübersetzung erreicht werden, dass der Dämpfer dennoch einen grösseren Weg macht, was für die Dämpfung günstiger ist.
- Je nach Gewicht das auf das Federungssystem wirkt ist die Einfederung des Systems verschieden. Die Änderung der Winkelverhältnisse zwischen dem Hebel 19 und dem Dämpfer 18 am Drehpunkt c kann die Dämpfung lastabhängig erfolgen. Das leichte Leerfahrzeug wird durch einen ineffektiven Winkel gezielt weniger gedämpft, als es die ca. vierfach grössere Masse des Vollfahrzeugs erfordert.
- Ein Nebeneffekt ist dabei, dass nicht nur vertikale Bewegungen gedämpft werden.

[0027] Ein absolut gesondertes Problem stellt das Bremssystem dar. Es ist durchaus möglich Drehgestelle ohne Bremsen zu bauen. Wenn ein Bremssystem eingebaut wird, kann dieses auf verschiedene Art realisiert werden. Es kann auf den Radsatz wirken, so dass seine Bremswirkung von der Adhäsion des Rad/Schiene-Kontaktes abhängt. Es kann aber zum Beispiel auch kraftschlussunabhängig auf Elemente der Gleisinfrastruktur wie beispielsweise der Schiene wirken. Solche Kraftschluss unabhängige Systeme kennt man aus dem Seilbahnbau, bei dem Backenbremsen direkt auf das Tragseil (was der Schiene entspricht) wirken.

[0028] Wir eine kraftschlussabhängige Bremse eingesetzt gibt es diese Möglichkeiten:

- Bei einer Klotzbremse wird ein Bremsklotz direkt auf die Lauffläche des Rades gepresst. Dies ist die traditionellste aller Bremsen.
- Mit einer Wellenscheibenbremse wird der Bremsbelag auf eine auf der Radsatzwelle angebrachte Brems Scheibe gepresst.
- Mit einer Radbremsscheibe wird der Bremsbelag direkt auf einen innen und/oder aussen am Rad montierte Brems Scheibe gepresst.
- Mit einer Trommelbremse wird der Bremsbelag auf eine zylindrisch gewölbte und mit dem Radsatz verbundene Fläche, auf die sogenannte Trommel gepresst.

[0029] Auf beiden Seiten des Drehgestells 10 (Fig. 1) sind Gleitstücke 3, 3' angeordnet. Diese Gleitstücke 3, 3' weisen zum Fahrzeugaufbau und Fahrzeugaufbau hin Reibflächen und vertikale Anschläge auf. Die Gleitstücke 3, 3' begrenzen einerseits über die Vertikalanschläge das Wankverhalten des Fahrzeugs und garantiert damit die Einhaltung der Fahrzeugbegrenzungslinie. Andererseits beeinflusst es über die Reibpaarung zum Fahrzeugaufbau den Ausdrehwiderstand des Drehgestelles 10. Es «dämpft» sozusagen die Drehung des Drehgestelles 10 gegenüber dem Fahrzeugaufbau. Das seitliche Gleitstück kann z.B. geeignete Federn aufweisen, mit denen eine Vorspannung gegenüber dem Fahrzeugaufbau vorgesehen ist, um den Ausdrehwiderstand des Drehgestells zu konditionieren.

[0030] Um das Wankverhalten des Fahrzeugs unabhängig von der Vertikalsteifigkeit der Primär- und Sekundärfederung zu konditionieren resp. zu begrenzen, kann eine Wankstütze zwischen Fahrzeugaufbau und Radsatz oder zwischen Drehgestellrahmen und Radsatz angeordnet sein. Eine solche Wankstütze kann aus rechts und links am Fahrzeugaufbau oder am Drehgestellrahmen angelenkten vertikalen Stangen bestehen, die sich z.B. gleichsinnig auf einer Torsionswelle abstützen. Auf diese Weise wird die Vertikalbewegung des Fahrzeugaufbaus eine widerstandslose auf/ab Bewegung oder

eine gleichmässig gefederte Bewegung der Torsionswelle, während die Wankbewegung des Fahrzeugs über die Torsion der Torsionswelle einen gewünschten Wankwiderstand erfährt.

Patentansprüche

1. Güterwagendrehgestell mit mindestens zwei Radsätzen die jeweils mindestens zwei Räder aufweisen und innerhalb des Drehgestellrahmens gelagert sind und ein Federsystem aufweist dadurch gekennzeichnet, dass die Radsätze (2) durch geeignete Mittel gegenseitig gekoppelt sind und das Federsystem (9, 11) eine Dämpfung (18, 18') aufweist.
2. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Federsystem aus einer Sekundärfederung (11) und einer Primärfederung (9) besteht.
3. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärfederung (9) aus einer Vertikalfeder (16) und einer Horizontalfeder (17) besteht.
4. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertikalfeder (16) und die Horizontalfeder (17) ein kompaktes Element ist.
5. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Horizontalfedern (17, 17') auf das Zentrum der Radwelle (20) punktsymmetrisch angeordnet sind.
6. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfung ein in die Primärfederung (16,17) integrierter Teil ist.
7. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Radsatz (2) mindestens einen Dämpfer (18) aufweist.
8. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 1 und 7 dadurch gekennzeichnet, dass jeder Dämpfer (18) über einen funktionalen Hebel (19) mit dem Drehgestellrahmen (10) und dem Radlagergehäuse (23) verbunden ist.
9. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Güterwagendrehgestell ein Bremssystem aufweist.
10. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Güterwagendrehgestell mindestens ein seitliches Gleitstück (3) aufweist.
11. Güterwagendrehgestell nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Güterwagendrehgestell mindestens eine Wankstütze aufweist.

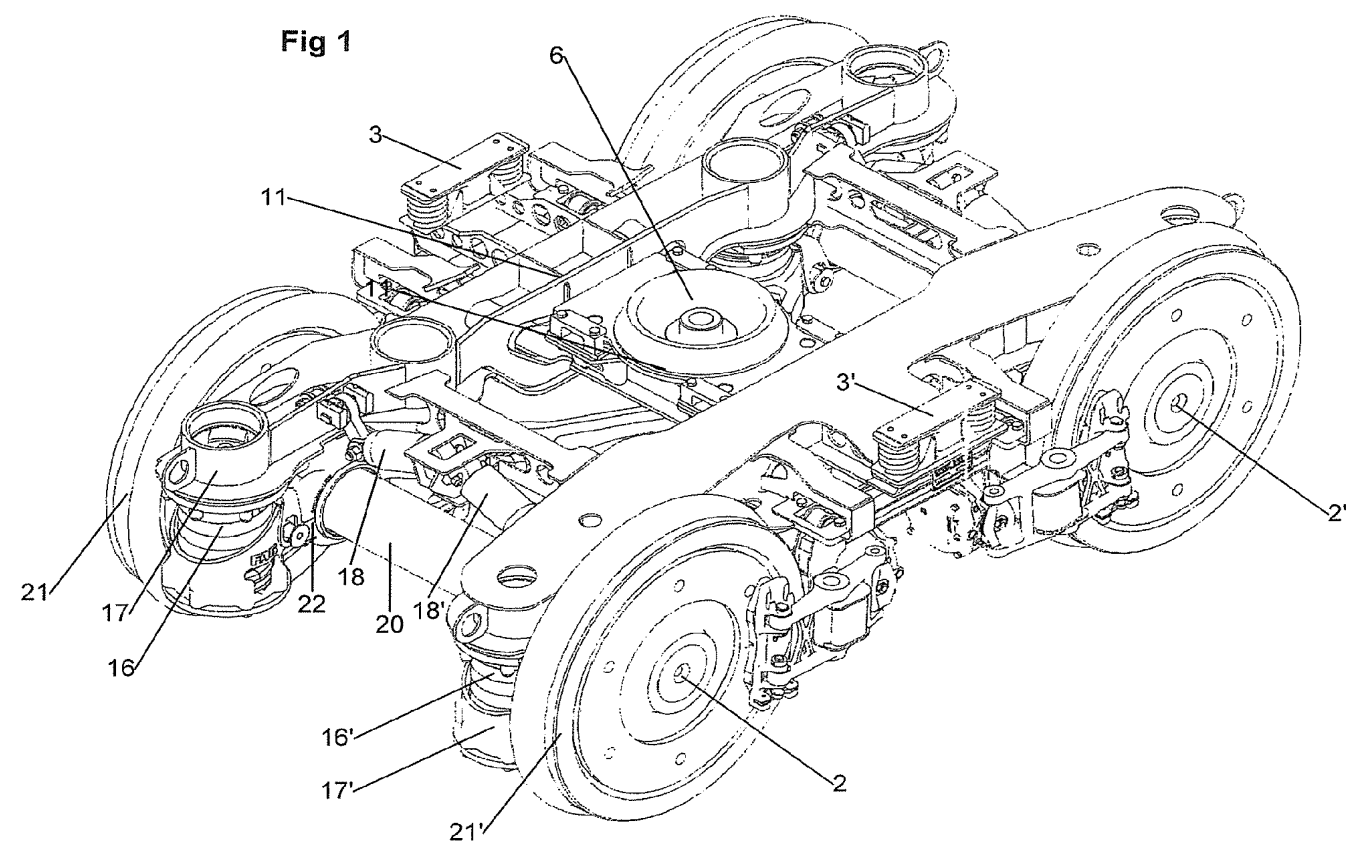


Fig 2

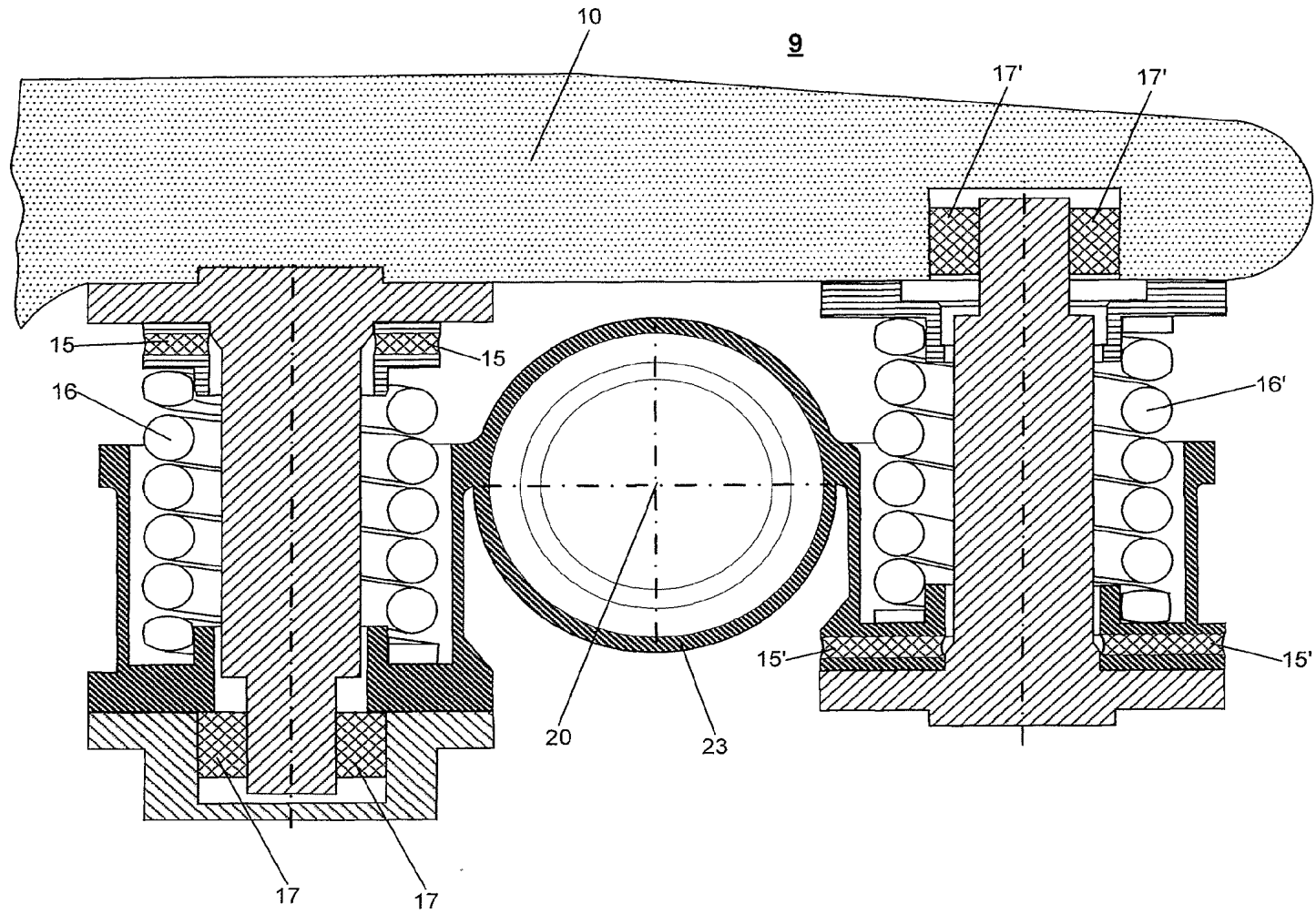


Fig 3

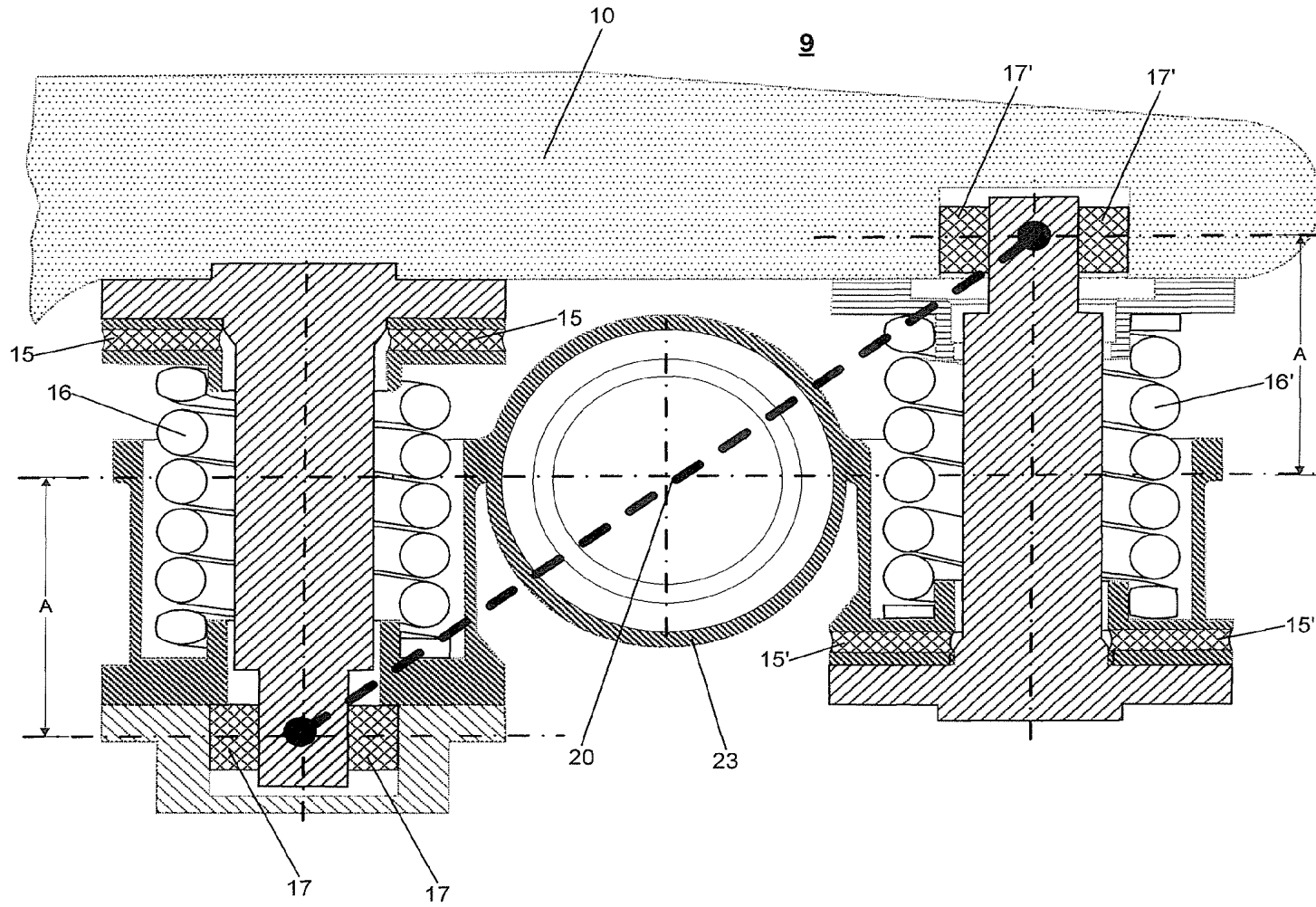


Fig 4

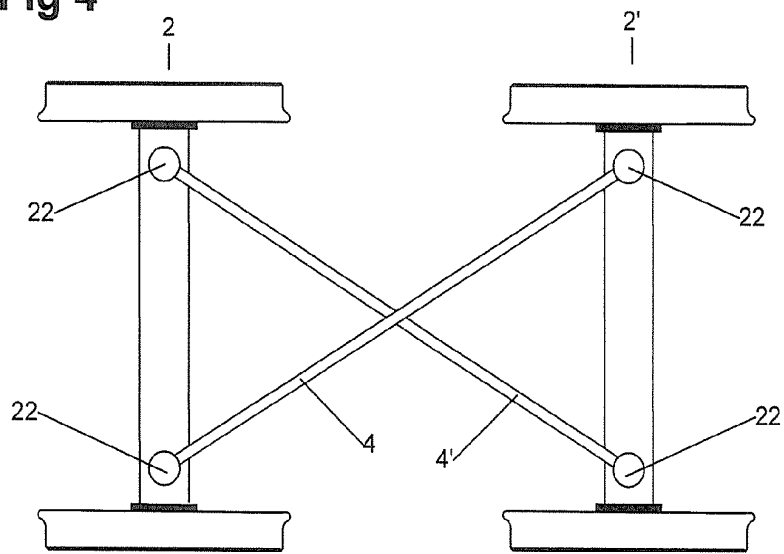


Fig 5

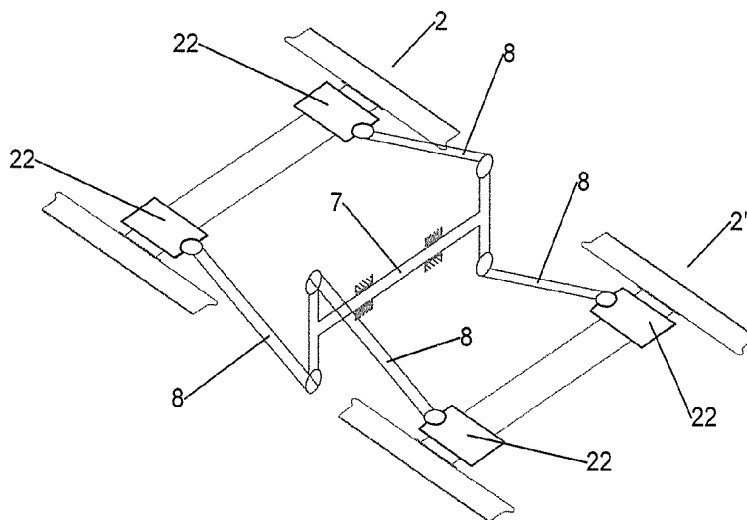


Fig 6

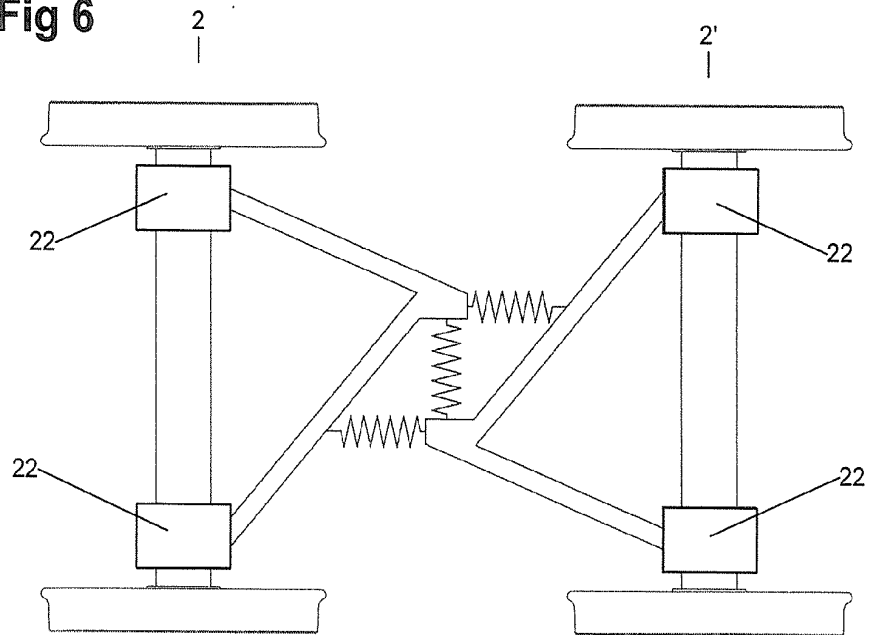


Fig 7

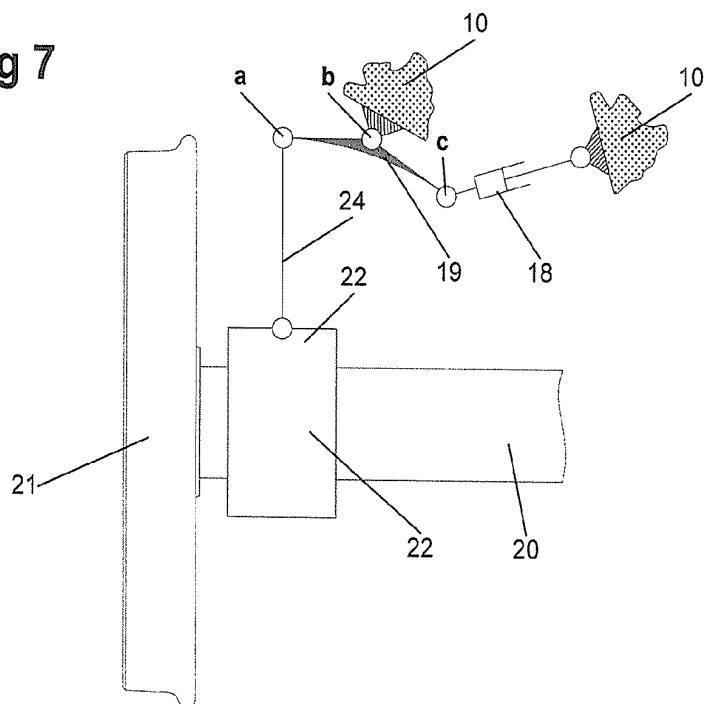


Fig 8

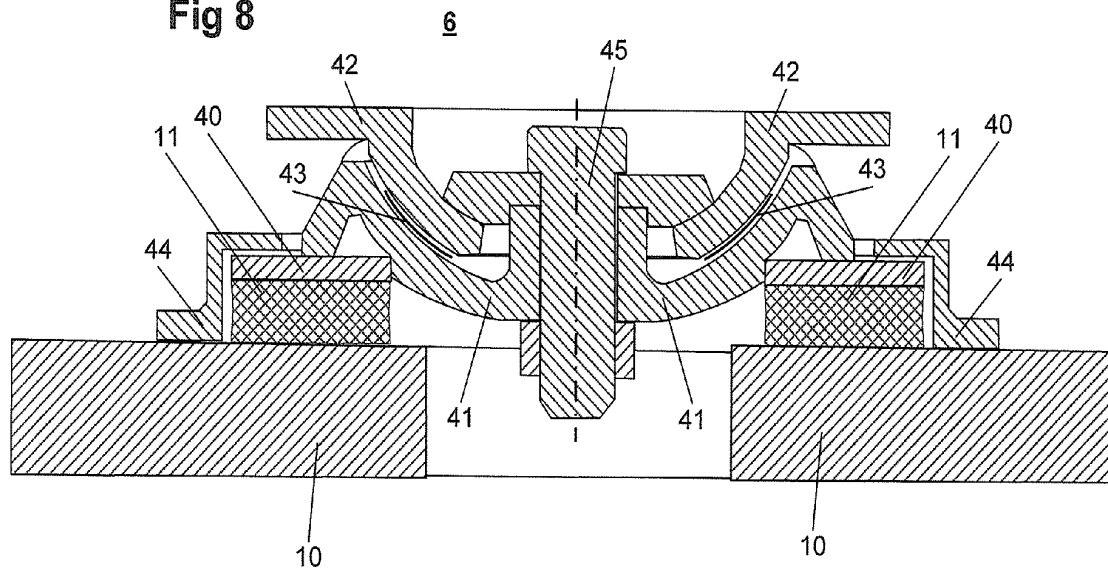


Fig 9

