

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88114499.2**

51 Int. Cl. 4: **B61F 5/38**

22 Anmeldetag: **06.09.88**

30 Priorität: **09.09.87 DE 3730180**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.03.89 Patentblatt 89/11

54 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB LI NL

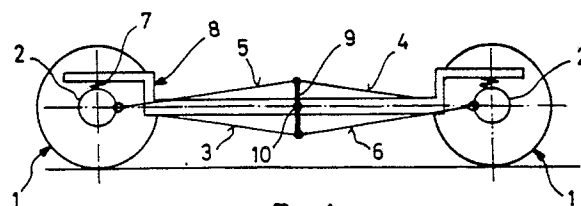
71 Anmelder: **MAN GUTEHOFFNUNGSHÜTTE GMBH**
Bahnhofstrasse, 66 Postfach 11 02 40
D-4200 Oberhausen 11(DE)

Anmelder: **MAN Technologie GmbH**
Dachauer Strasse 667 Postfach 50 04 26
D-8000 München 50(DE)

72 Erfinder: **Uebel, Lutz, Dipl.-Ing.**
Hersbrucker Strasse 8
D-8501 Heroldsberg(DE)
Erfinder: **Mauer, Lutz, Dipl.-Ing.**
Schlossstrasse 8 1/2
D-8904 Friedberg(DE)
Erfinder: **Förster, Erhard, Dipl.-Ing.**
Jan-Reiners-Weg 5g
D-2804 Bremen-Lillienthal(DE)

54 **Drehgestell mit gelenkten Radsätzen.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Drehgestell mit gelenkten Radsätzen, welches zum Durchfahren enger Gleisbögen geeignet ist. Zu diesem Zweck wird jedes Radsatzlager des zweiachsigen Drehgestelles an Lenker angeschlossen. Diese Lenker wiederum verbinden über Hebel und Wellen die Radsatzlager so, daß ein sich radial auf den Krümmungsmittelpunkt einer Kurve einstellender Radsatz zwangsläufig den nachfolgenden Radsatz ebenfalls zu einer Drehung in Richtung auf den Krümmungsmittelpunkt veranlaßt. Der Kraftfluß verläuft dabei von einem Radsatzlager auf den ersten Lenker über den ersten Hebel auf den zweiten Lenker und das Radsatzlager derselben Drehgestellseite. Die Drehbewegung des ersten Hebels wird über eine in den Langträgern des Drehgestellrahmens gelagerte Welle auf den zweiten Hebel der anderen Drehgestellseite übertragen und von dort in gleicher Weise über dritte und vierte Lenker auf die Radsatzlager dieser Drehgestellseite. Dadurch ist gewährleistet, daß beide Radsätze eine synchrone Drehbewegung auf den Krümmungsmittelpunkt des Gleisbogens ausführen.



EP 0 306 889 A2

• Drehgestell mit gelenkten Radsätzen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Drehgestell mit gelenkten Radsätzen, bei dem die Radsätze durch Lenker untereinander radial einstellbar geführt sind.

Durch die DE-AS 16 05 826 ist ein Drehgestell bekannt, bei dem die Radsätze durch zwei an diametral gelegenen Radsatzlagern angreifende Lenker radial einstellbar geführt sind. Die an den Radsatzlagern angeschlossenen Lenker sind in Drehgestellmitte über einen Hebel drehfest mit einer Welle verbunden, die in einem Drehgestellrahmen quer zur Fahrtrichtung liegend drehbar gelagert ist. Die beiden Hebel sind um 180° zueinander versetzt, so daß sich beim Durchfahren eines Gleisbogens nach dem Anlaufen des vorderen Radsatzes und dessen radiale Einstellung auf dem Krümmungsmittelpunkt des Gleisbogens über die Lenker auch der nachfolgende Radsatz radial auf den Krümmungsmittelpunkt hin einstellen kann. Eine solche Lenkeinrichtung hat den entscheidenden Nachteil, daß über den Lenkmechanismus keine Übertragung von Zug- und Stoßkräften vom vorderen auf den hinteren Radsatz möglich ist.

Hier setzt die Erfindung ein, deren Aufgabe darin besteht, einen Lenkmechanismus gemäß dem Gattungsbegriff so weiterzubilden, daß eine Übertragung der Zug- und Stoßkräfte von einem Radsatz auf den anderen möglich ist, ohne daß die radiale Einstellbarkeit der Radsätze darunter beeinträchtigt wird.

Gelöst wird diese Aufgabe zum einen dadurch, daß jedes der vier Radsatzlager elastisch an Lenker angeschlossen ist, daß dabei ein erster und zweiter Lenker einer Drehgestellseite mit den Enden eines ersten Hebels verbunden ist, daß ein dritter und vierter Lenker der anderen Drehgestellseite mit den Enden eines zweiten Hebels verbunden ist, wobei der erste und zweite Hebel welche in Mittellage senkrecht stehen drehfest an eine Welle angeschlossen sind, welche drehbar in Drehgestellmitte quer zur Fahrtrichtung liegend in Langträgern eines Drehgestellrahmens drehbar gelagert ist, und daß dabei der erste und vierte Lenker am unteren Ende des ersten, bzw. zweiten Hebels angeschlossen ist, während die zweiten und dritten Lenker am oberen Ende des ersten bzw. zweiten Hebels angeschlossen sind.

Dadurch, daß sämtliche Radsatzlager durch Lenker und Welle funktionell untereinander verbunden sind, können die Radsätze Drehbewegungen um eine senkrechte Achse ausführen und sich somit radial in Richtung eines Krümmungsmittelpunktes eines Gleisbogens einstellen, dagegen sind lineare Verschiebungen in Fahrtrichtung ausge-

schlossen, da dies durch die Welle verhindert wird.

Zum anderen wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß jeder Radsatz eines Drehgestelles eine hohle Radsatzwelle aufweist, in der eine Welle koaxial drehbar gelagert ist, daß die Welle an ihren freien Enden drehfest mit einem ersten bzw. zweiten Hebel verbunden ist, wobei die beiden Hebel um 180° versetzt sind, und daß der erste Hebel mit dem ersten Lenker und der zweite Hebel mit dem zweiten Lenker elastisch verbunden ist und beide Lenker in angrenzenden Langträgern eines Drehgestellrahmens in gleicher Entfernung von der Radsatzwelle gelenkig gelagert sind.

Eine solche Einrichtung ist besonders vorteilhaft beim Einbau eines Monomotors. Dadurch, daß die Welle durch die hohle Radsatzwelle geführt wird, können ungehindert die Getriebemittel zwischen Monomotor und den Radsatzwellen angeordnet werden.

Des weiteren kann die Aufgabe dadurch gelöst werden, daß jedes Rad eines Radsatzes in ersten und zweiten Radsatzlagern geführt ist und die drehmomentschlüssige Verbindung der beiden Räder eines Radsatzes durch eine Gelenkwelle erfolgt, beispielsweise eine Kardanwelle, wobei jedem Rad ein Gelenk zugeordnet ist, daß das erste Radsatzlager an einem ersten Lenker und einem ersten Hebel und das zweite Radsatzlager an einem zweiten Lenker und einem zweiten Hebel angeschlossen ist, wobei die beiden Hebel drehfest und um 180° zueinander versetzt mit einer ersten Welle verbunden sind, welche quer zur Fahrtrichtung liegend in Langträgern des Drehgestellrahmens drehbar gelagert ist, daß ein zweiter Radsatz funktionell über Verbindungslenker mit dem ersten Radsatz verbunden ist, wobei symmetrisch zur Mittelquerebene eine zweite Welle vorgesehen ist, welche über Lenker und Hebel den Radsatz in gleicher Weise wie den Radsatz steuert.

Als besonderer Vorteil dieser Bauart ist zu nennen, daß der Anlaufwinkel in der Kurve auf Null gestellt werden kann. Der Antrieb beider Räder des Radsatzes kann in relativ einfacher Weise vom Motor über die Gelenkwelle erfolgen.

In anderer Weise kann die Aufgabe dadurch gelöst werden, daß das Drehgestell über vier Losräder verfügt, wobei jedes Losrad mittels einer Drehachse im Radsatzlager gelagert ist, welches elastisch im Langträger des Drehgestellrahmens geführt ist, daß die über jedes Losrad verlängerten Drehachsen an Lenker angeschlossen sind, daß dabei ein erster und zweiter Lenker einer Drehgestellseite mit den Enden eines ersten Hebels verbunden ist, daß ein dritter und vierter Lenker der anderen Drehgestellseite mit den Enden eines

zweiten Hebels verbunden ist, wobei der erste und zweite Hebel welche in Mittellage senkrecht stehen drehfest an eine Welle angeschlossen sind, welche drehbar in Drehgestellmitte quer zur Fahrtrichtung liegend in Langträgern eines Drehgestellrahmens drehbar gelagert ist, und daß dabei der erste und vierte Lenker am unteren Ende des ersten, bzw. zweiten Hebels angeschlossen ist, während die zweiten und dritten Lenker am oberen Ende des ersten bzw. zweiten Hebels angeschlossen sind.

Ein Drehgestell mit Losrädern besitzt den Vorteil, daß der Wegausgleich zwischen den innen und den außen laufenden Rädern beim Bogenlauf ohne Zwang möglich ist. Da der Raum zwischen den Losrädern frei ist kann er für einen tief liegenden durchgehenden Fußboden genutzt werden. Die in Höhe der Radsatzlager liegende Welle kann zu diesem Zweck durchaus auch tiefer im Drehgestellrahmen gelagert werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 ein Drehgestell mit gelenkten Radsätzen in Seitenansicht,

Figur 2 ein Drehgestell mit gelenkten Radsätzen in Draufsicht,

Figur 3 ein räumliche, schematische Darstellung der Lenker,

Figur 4 ein gelenkter Radsatz eines Drehgestelles für den Einbau eines Monomotors,

Figur 5 eine Seitenansicht eines Radsatzes mit Lenkerführung,

Figur 6 ein Drehgestell mit schwenkbaren Rädern in Draufsicht,

Figur 7 ein Drehgestell mit schwenkbaren Rädern in Seitenansicht,

Figur 8 ein Drehgestell mit gelenkten Losrädern,

Figur 9 ein Drehgestell mit gelenkten Losrädern in Draufsicht.

Zur Lenkung von Radsätzen 1 eines Drehgestelles wird wie in Figur 1 dargestellt, jedes Radsatzlager 2 elastisch an Lenker 3 bis 6 angeschlossen. Die Radsatzlenker 2 sind über Primärfedern 7 längs- und querelastisch mit Langträgern 8 eines Drehgestellrahmens verbunden, so daß sich die Radsätze 1 beim Bogenlauf ohne größeren Widerstand in Richtung auf einen Krümmungsmittelpunkt eines Gleisbogens ausrichten können. Zur Kopplung der Radsätze 1 untereinander werden die Radsatzlager 2 einer Drehgestellseite über einen ersten und zweiten Lenker 3 und 4 verbunden, wobei die Lenker 3 und 4 in Drehgestellmitte an einen in Ausgangslage senkrecht stehenden ersten Hebel 9 angelenkt sind. Dieser erste Hebel 9 ist drehfest mit einer Welle 10 verbunden, welche in den Langträgern 8 drehbar gelagert ist und die auf der anderen Drehgestellseite drehfest an einen

zweiten Hebel 11 (Figur 2) angeschlossen ist, welcher in Ausgangslage ebenfalls senkrecht steht.

An diesem zweiten Hebel sind nach Figur 2 ein dritter und vierter Lenker 5 und 6 angelenkt, die mit den Radsatzlagern 2 verbunden sind.

Aus Figur 3 ist in räumlicher Darstellung die Lage der Lenker 3 bis 6 zu ersehen. Die Lenker 3 und 5 und die Lenker 4 und 6 sind jeweils um 180° versetzt. Die Lenker 3 und 4 sind dabei ebenfalls um 180° versetzt an den Enden des ersten Hebels 9 angelenkt, während die Lenker 5 und 6 an den Enden des zweiten Hebels 11 angelenkt sind. Die Hebel 9 und 11 sind durch die Welle 10 drehfest verbunden, die drehbar in den angedeuteten Langträgern 8 des Drehgestellrahmens gelagert ist.

Beim Durchfahren eines Gleisbogens ist leicht einzusehen, daß, wenn sich das Radsatzlager 2 einer Drehgestellseite in Richtung eines ersten Vektors 12 bewegt, sich das Radsatzlager 2 der gleichen Seite in Richtung eines zweiten Vektors 13 bewegt und sich die beiden Radsatzlager 2 der anderen Seite zwangsläufig um den gleichen Wegbetrag in Richtung der dritten und vierten Vektoren 14 und 15 bewegen, so daß die Radsätze 1 die strichliert eingezeichnete Lage einnehmen und zum Krümmungsmittelpunkt eines Gleisbogens hin ausgerichtet sind.

Im Falle, daß ein Monomotor für den Einbau in ein Triebdrehgestell vorgesehen ist, ist es nach Figur 4 vorteilhaft die Welle 10 in eine hohle Radsatzwelle 16 des Radsatzes 1 einzubauen. Die Welle 10 ist konzentrisch in der Radsatzwelle 16 gelagert und weist an ihren Enden einen ersten und zweiten Hebel 9 und 11 auf, die beide drehfest mit Welle 10 verbunden sind. Der erste Hebel 9 ist über einen ersten Lenker 3 und der zweite Hebel 11 über einen zweiten Lenker 4 mit den Langträgern 8 des Drehgestellrahmens gelenkig verbunden.

Wie aus Figur 5 zu ersehen ist, sind die Lenker 3 und 4 der Radsatzführung nach Figur 4 gleich lang, die Hebel 9 und 11 sind um 180° versetzt. Jeder Radsatz 1 des Drehgestelles ist in gleicher Weise angelenkt, wie in den Figuren 4 und 5 dargestellt.

Eine Variante der Erfindung mit schwenkbaren Radpaaren ist in Figur 6 dargestellt. Jedes Rad 16 des Drehgestelles ist mittels zweier Radsatzlager 2a, 2b geführt, welche das Rad 16 längs- und querelastisch im nicht dargestellten Drehgestellrahmen führen. Ein Radsatzlager 2a ist an den ersten Lenker 3 und ein zweites Radsatzlager 2b ist an den zweiten Lenker 4 angeschlossen. Beide Lenker 3 und 4 sind über die ersten und zweiten Hebel 9 und 11 drehfest mit der ersten Welle 10a verbunden, die im Langträger 8 drehbar gelagert ist. Die beiden Hebel 9 und 11 sind um 180° versetzt.

Über die quer zur Fahrtrichtung liegende Welle 10 ist der Radsatz der anderen Drehgestellseite in gleicher Weise angeschlossen. Zur Übertragung des Drehmoments eines Motors sind die Räder des Radsatzes 1 durch eine Gelenkwelle 17 verbunden, welche als Kardanwelle ausgeführt sein kann. Das Rad 16 ist durch diese Einrichtung ebenso wie die übrigen Räder des Drehgestelles in der Lage, um einen ideellen Punkt 18 zu schwenken. Der Schwenkwinkel ergibt sich bei Kurvenfahrt durch das freie Spiel der Kräfte und Momente der durch Welle 8 verbundenen Räder des Radsatzes 1.

Die Verbindung der beiden Radsätze 1 und 1a des Drehgestelles ist in Figur 7 schematisch dargestellt. Die erste Welle 10a ist über einen Verbindungslenker 19 mit einer zweiten Welle 10b verbunden, die ebenso wie Welle 10a über Lenker und Hebel an den Radsatz 1b angeschlossen ist.

Die Verbindung ist dabei so zu gestalten, daß dem ersten Lenker 3 ein Lenker 3a und dem zweiten Lenker 4 ein Lenker 4a des zweiten Radsatzes 1a zugeordnet ist.

Um einen vollen Wegausgleich der Räder bei Kurvenfahrt herbeizuführen, wird nach Figur 8 vorgeschlagen, sämtliche Räder als Losräder auszuführen. Das Rad 16 ist dabei freifliegend im Radsatzlager 2 gelagert, welches wiederum elastisch im nicht dargestellten Langträger des Drehgestellrahmens gelagert ist. Eine Drehachse 19 ist über das Rad 16 hinaus verlängert und ebenso wie die übrigen Räder an Lenker 3 bis 6 angeschlossen, die über Hebel und die Welle 10 untereinander verbunden sind. Die Verbindung der Lenker 3 bis 6 erfolgt ebenso wie unter Figur 3 bereits ausführlich dargestellt wurde.

Figur 9 zeigt das mit Losrädern 16 ausgeführte Drehgestell in Seitenansicht. Bei der Anordnung der Lenker 3 bis 6 darf auf die Figuren 1 und 3 verwiesen werden.

Ansprüche

1. Drehgestell mit gelenkten Radsätzen, bei dem die Radsätze durch Lenker untereinander radial einstellbar geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der vier Radsatzlager (2) elastisch an Lenker angeschlossen ist, daß dabei ein erster und zweiter Lenker (3 und 4) einer Drehgestellseite mit den Enden eines ersten Hebels (9) verbunden ist, daß ein dritter und vierter Lenker (5 und 6) der anderen Drehgestellseite mit den Enden eines zweiten Hebels (11) verbunden ist, wobei der erste und zweite Hebel (3 und 4) welche in Mittellage senkrecht stehen drehfest an eine Welle (10) angeschlossen sind, welche drehbar in Drehgestellmitte quer zur Fahrtrichtung liegend in Langträgern (8)

eines Drehgestellrahmens drehbar gelagert ist, und daß dabei der erste und vierte Lenker (3 und 6) am unteren Ende des ersten, bzw. zweiten Hebels (9 bzw. 11) angeschlossen ist, während die zweiten und dritten Lenker (4 und 5) am oberen Ende des ersten bzw. zweiten Hebels (9 bzw. 11) angeschlossen sind.

2. Drehgestell mit gelenkten Radsätzen, bei dem die Radsätze durch Lenker untereinander radial einstellbar geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Radsatz (1) eines Drehgestelles eine hohle Radsatzwelle (16) aufweist, in der eine Welle (10) coaxial drehbar gelagert ist, daß die Welle (10) an ihren freien Enden drehfest mit einem ersten bzw. zweiten Hebel (9 bzw. 11) verbunden ist, wobei die beiden Hebel (9, 11) um 180° versetzt sind, und daß der erste Hebel (9) mit dem ersten Lenker (3) und der zweite Hebel (11) mit dem zweiten Lenker (4) elastisch verbunden ist und beide Lenker (3, 4) in angrenzenden Langträgern (8) eines Drehgestellrahmens in gleicher Entfernung von der Radsatzwelle (1) gelenkig gelagert sind.

3. Drehgestell mit gelenkten Radsätzen, bei dem die Radsätze durch Lenker untereinander radial einstellbar geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Rad (16) eines Radsatzes (1) in ersten und zweiten Radsatzlagern (2a, 2b) geführt ist und die drehmomentschlüssige Verbindung der beiden Räder eines Radsatzes (1) durch eine Gelenkwelle (17) erfolgt, beispielsweise eine Kardanwelle, wobei jedem Rad ein Gelenk zugeordnet ist, daß das erste Radsatzlager (2a) an einem ersten Lenker (3) und einem ersten Hebel (9) und das zweite Radsatzlager (2b) an einem zweiten Lenker (4) und einem zweiten Hebel (11) angeschlossen ist, wobei die beiden Hebel (9, 11) drehfest und um 180° zueinander versetzt mit einer ersten Welle (10a) verbunden sind, welche quer zur Fahrtrichtung liegend in Langträgern (8) des Drehgestellrahmens drehbar gelagert ist, daß ein zweiter Radsatz (1) funktionell über Verbindungslenker (19) mit dem ersten Radsatz (1) verbunden ist, wobei symmetrisch zur Mittelquerebene eine zweite Welle (10b) vorgesehen ist, welche über Lenker (3a und 4a) und Hebel den Radsatz (1a) in gleicher Weise wie den Radsatz (1) steuert.

4. Drehgestell mit gelenkten Radsätzen, bei dem die Radsätze durch Lenker untereinander radial einstellbar geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehgestell über vier Losräder (16) verfügt, wobei jedes Losrad (16) mittels einer Drehachse (19) im Radsatzlager (2) gelagert ist, welches elastisch im Langträger (8) des Drehgestellrahmens geführt ist, daß die über jedes Losrad (16) verlängerten Drehachsen (19) an Lenker angeschlossen sind, daß dabei ein erster und zweiter Lenker (3 und 4) einer Drehgestellseite mit den Enden eines ersten Hebels (9) verbunden ist, daß

ein dritter und vierter Lenker (5 und 6) der anderen Drehgestellseite mit den Enden eines zweiten Hebels (11) verbunden ist, wobei der erste und zweite Hebel (3 und 4) welche in Mittellage senkrecht stehen drehfest an eine Welle (10) angeschlossen sind, welche drehbar in Drehgestellmitte quer zur Fahrtrichtung liegend in Langträgern (8) eines Drehgestellrahmens drehbar gelagert ist, und daß dabei der erste und vierte Lenker (3 und 6) am unteren Ende des ersten, bzw. zweiten Hebels (9 bzw. 11) angeschlossen ist, während die zweiten und dritten Lenker (4 und 5) am oberen Ende des ersten bzw. zweiten Hebels (9 bzw. 11) angeschlossen sind.

5

10

15

20

25

30

35

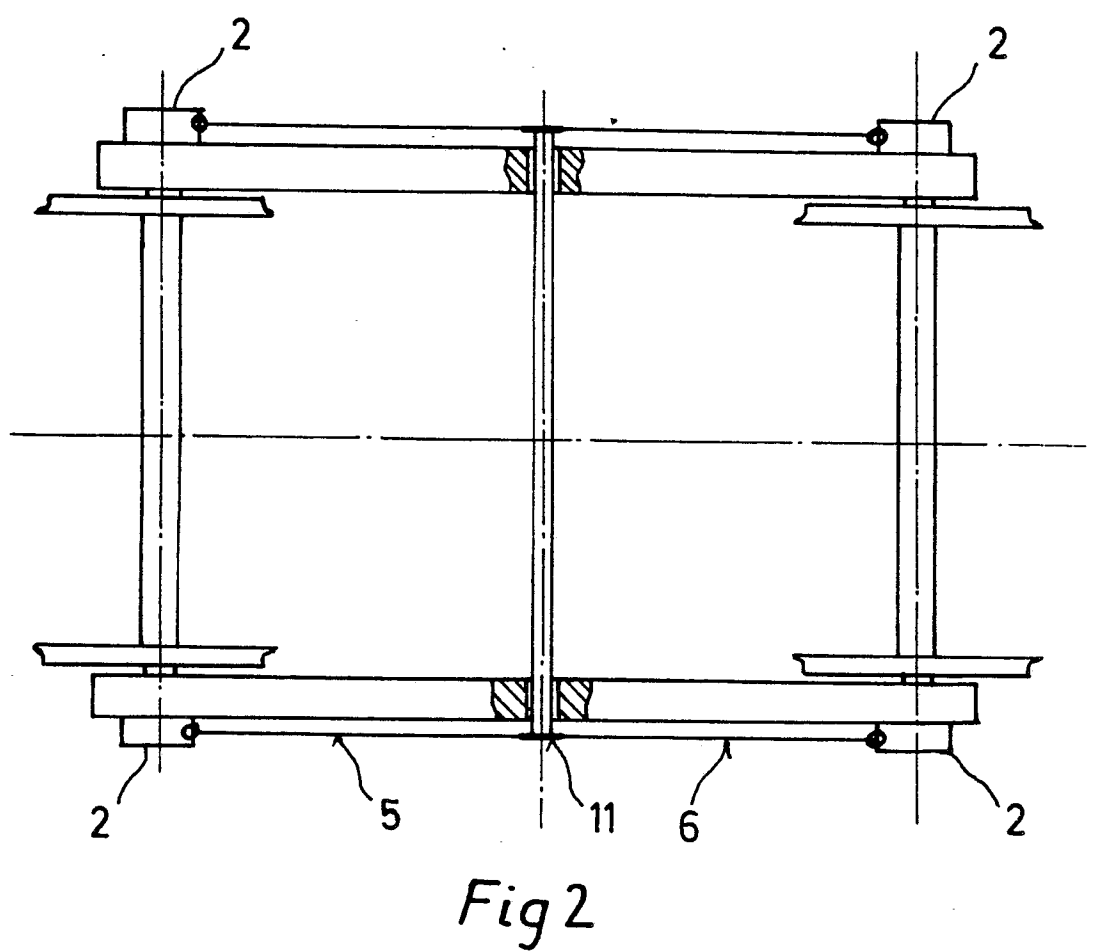
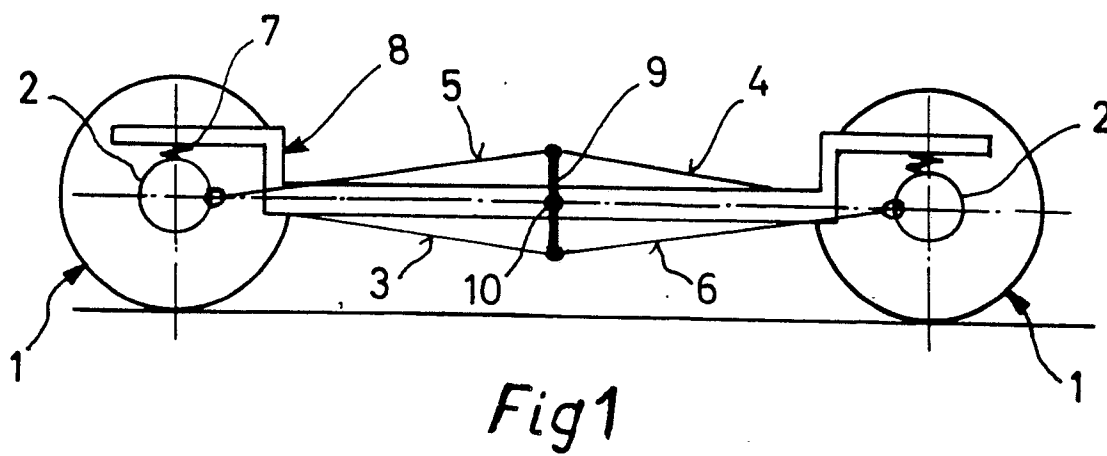
40

45

50

55

5



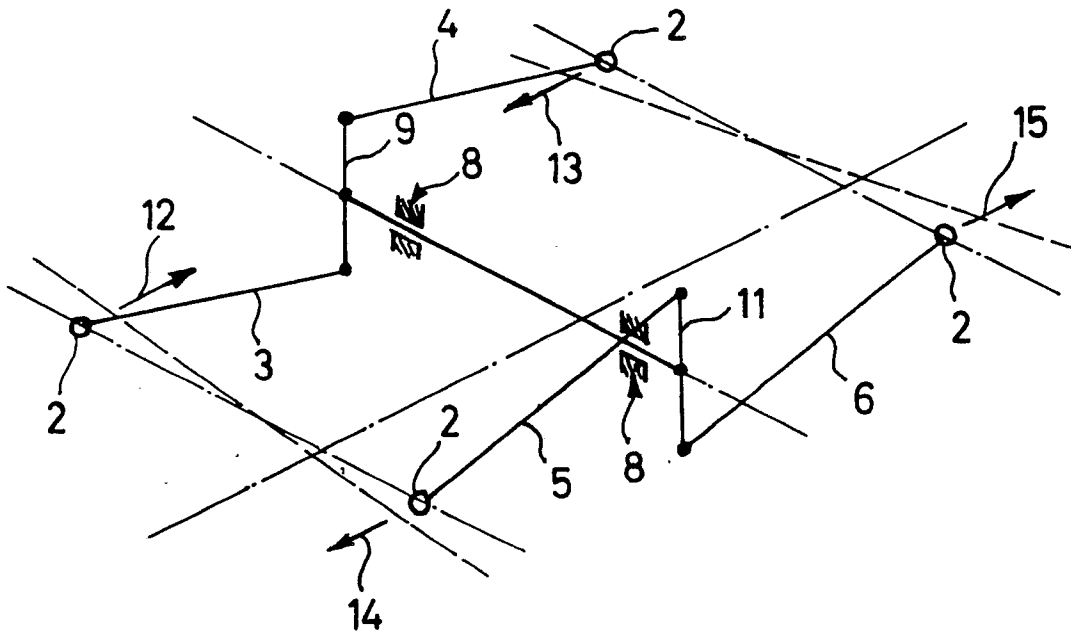


Fig 3

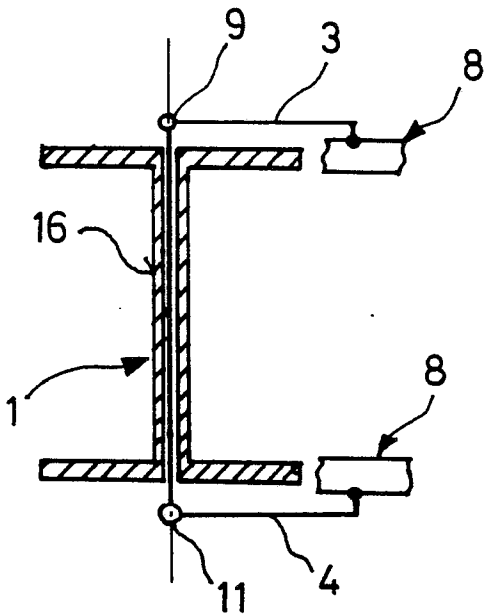


Fig 4

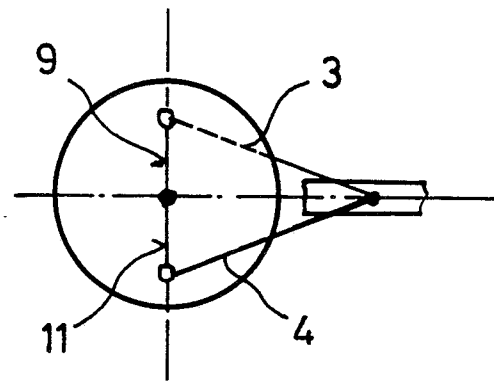


Fig 5

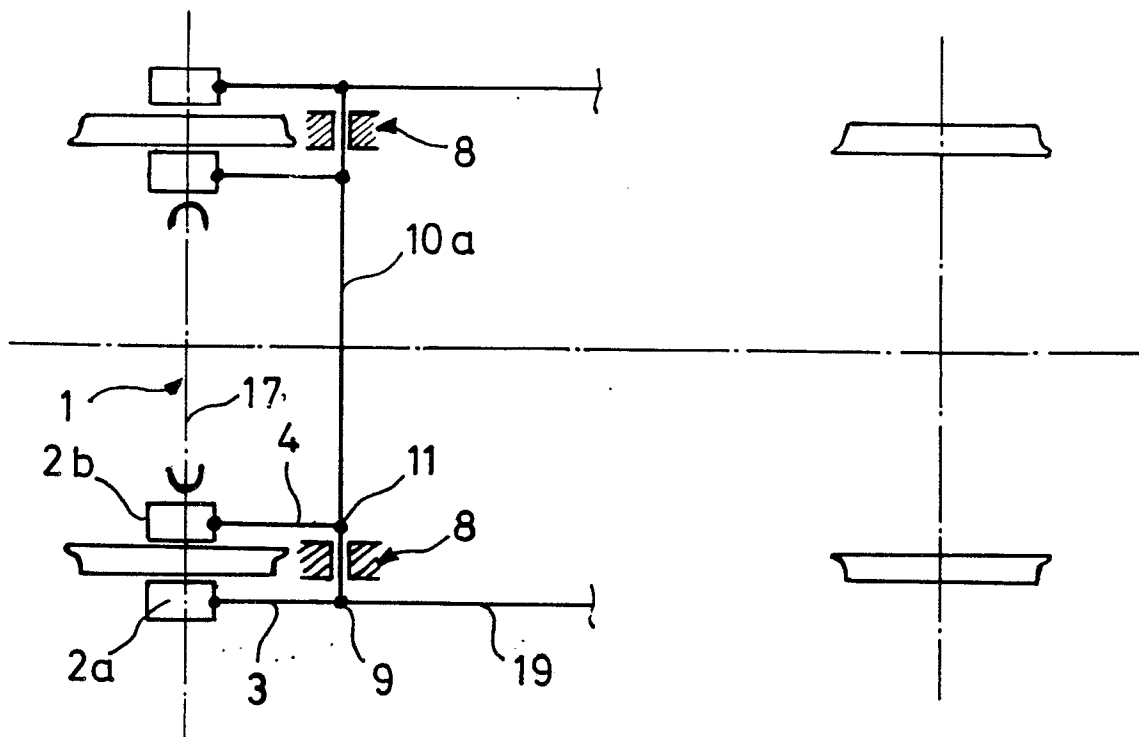


Fig 6

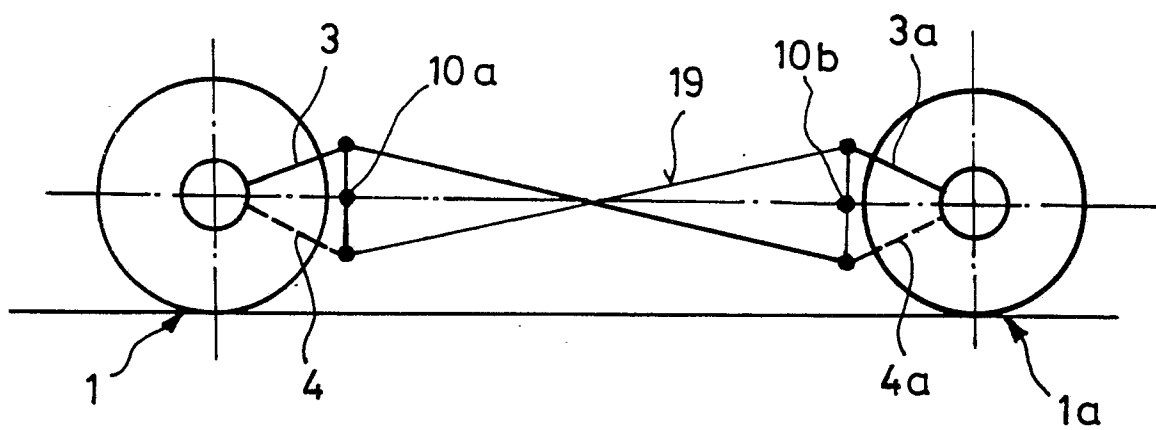


Fig 7

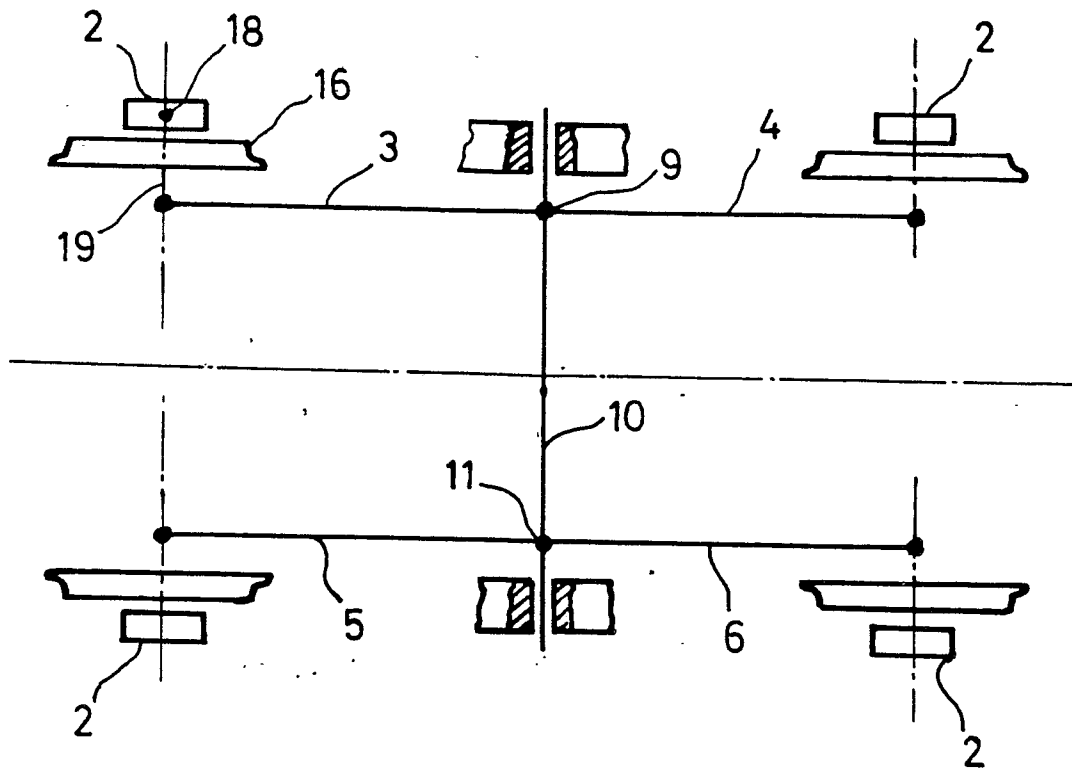


Fig 8

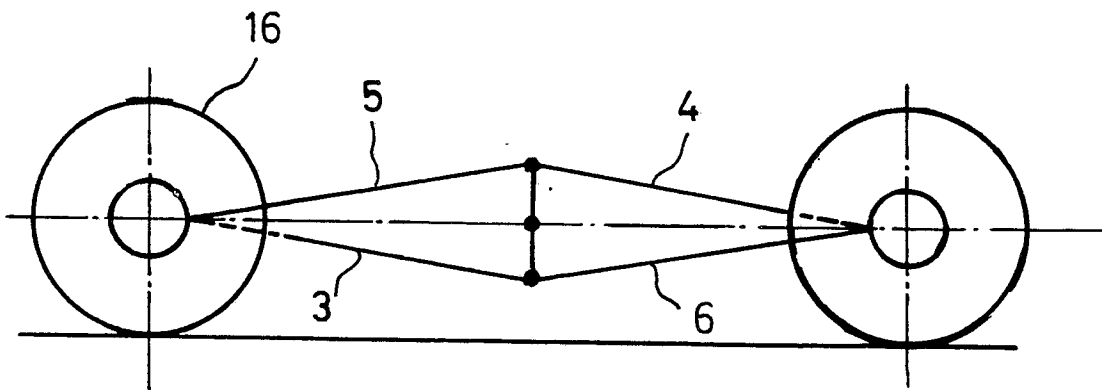


Fig 9