

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87112224.8

51 Int. Cl.4: B61F 5/44

22 Anmeldetag: 22.08.87

30 Priorität: 30.09.86 CH 3906/86

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.88 Patentblatt 88/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: SIG Schweizerische
Industrie-Gesellschaft

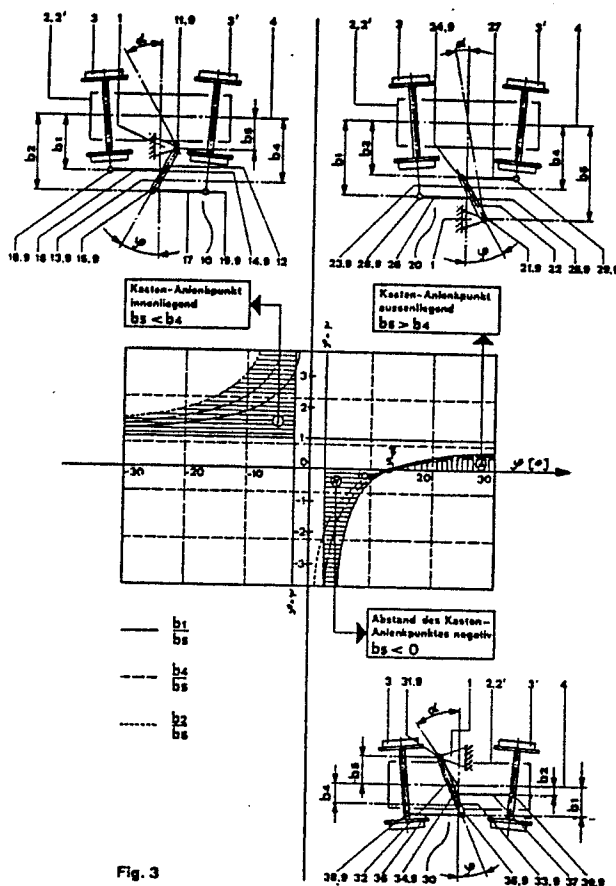
CH-8212 Neuhausen am Rheinfall(CH)

72 Erfinder: Harsy, Gabor
Rheingoldstrasse 2
CH-8212 Neuhausen a.R.(CH)

74 Vertreter: Troesch, Jacques J., Dipl.-Ing. et al
Walchestrasse 19
CH-8035 Zürich(CH)

54 **Drehgestell und Schienenfahrzeug.**

57 Das Drehgestell für ein Schienenfahrzeug umfasst mindestens zwei Radsätze und mindestens eine passive Lenkeinrichtung (30). Diese verbindet jeweils zwei Radsätze (3, 3') schwenkbar miteinander. Sie weist einen dritten, mit Anlenkpunkt (31) versehenen Steuerhebel (32) zum schwenkbaren Verbinden mit einem Wagenkasten auf. Die Gelenkpunkte (38, 39) für das Verschwenken der Radsätze (3, 3') sind auf der einen Seite der Längsmittlebene (4) des Drehgestells (2, 2') angeordnet und der Anlenkpunkt (31) für den Wagenkasten auf der andern Seite der Längsmittlebene (4) oder in dieser selbst. Dieses Drehgestell ist insbesondere für kleine Kurvenradien befahrende Fahrzeuge, wie Strassen- und Stadtbahnwagen vorteilhaft, da die in den Dreh- und Gelenkpunkten der Lenkeinrichtung verwendeten gummielastischen Elemente optimale Verhältnisse bezüglich deren Verdrehwinkel aufweisen.



EP 0 263 283 A2

Drehgestell und Schienenfahrzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Drehgestell für ein Schienenfahrzeug mit mindestens zwei Radsätzen und mindestens einer passiven Lenkeinrichtung, welche jeweils zwei Radsätze schwenkbar miteinander verbindet und einen dritten, mit Anlenkpunkt versehenen Steuerhebel zum - schwenkbaren Verbinden mit einem Wagenkasten aufweist sowie ein Schienenfahrzeug.

Bei Schienenfahrzeugen mit Drehgestellen sind aktive und passive Lenkeinrichtungen für deren Radsatzsteuerung bekannte Mittel, um die bei Kurvenfahrt auftretenden Gleitvorgänge zwischen Rad und Schiene zu eliminieren.

Insbesondere das Befahren enger Gleisbögen, wie sie z.B. bei Strassen- und Stadtbahnen vorkommen, stellt für die Bandagen der Radsätze eine hohe thermische Belastung dar, welche sich in Form von erhöhtem Verschleiss, einhergehend mit dem als lästig empfundenen "Kurvenquietschen", bemerkbar macht.

Als aktive Lenkeinrichtung ist im Stande der Technik die in der DE-PS 31 19 164 gezeigte Ausführung bekannt, deren horizontal angeordnetes Gestänge im Normalbetrieb mittels einer Kolben-Zylinder-Einheit über eine Steuereinheit betätigt wird, die ihren Impuls durch einen Geber erhält, welcher das Spiel des Spurkranzes eines Rades zur Schieneninnenkante erfasst.

Passive Lenkeinrichtungen hingegen leiten ihre Verstellbewegung unmittelbar vom Ausdrehwinkel ab, wie er sich in genügender Grösse nur bei Kurvenfahrt durch den sich relativ zum Drehgestell bewegenden Wagenkasten ergibt.

So wurde bereits mit der CH-PS 183 368 versucht, eine horizontal zwischen Wagenkasten und Drehgestell angeordnete und deren relative Ausdrehbewegung nutzende Lenkeinrichtung zu - schaffen. Bei dieser horizontal angeordneten Version des Lenkgestänges befindet sich der Anlenkpunkt des Wagenkastens jeweils innenliegend, d.h. sein Abstand von der gemeinsamen Längsmittlebene des Wagenkastens/Drehgestells ist kleiner als der entsprechende Abstand des drehgestellseitigen Festpunktes, um den die Ausdrehbewegung des Gestänges erfolgt.

Rückblickend gesehen vermochte sich diese Ausführungsform in früheren Jahren noch nicht durchzusetzen, da den Vorteilen (höhere Standzeiten der Radsätze) ebenso grosse Nachteile (Verschleiss in den Drehpunkten der Lenkeinrichtung) entgegen standen.

Mit der heute zur Verfügung stehenden Technologie ist es jedoch unter Verwendung von gummielastischen Elementen in den Drehpunkten einer Lenkeinrichtung möglich, diese wartungsfrei auszuführen.

Eine solche Lösung wird beispielsweise in der CH-PS 609 292 gezeigt, wo gummielastische Elemente in den Drehpunkten einer horizontal angeordneten Lenkeinrichtung Verwendung finden. Hierbei befindet sich der Anlenkpunkt des Wagenkastens jeweils aussenliegend, d.h. sein Abstand von der Längsmittlebene ist grösser als der entsprechende Abstand des drehgestellseitigen Festpunktes, um den die Ausdrehbewegung des Gestänges erfolgt.

Eine weitere, ebenfalls horizontal angeordnete Lenkeinrichtung wird in der CH-PS 644 806 gezeigt, welche in bezug auf den drehgestellseitigen Festpunkt einen innenliegenden Anlenkpunkt des Wagenkastens aufweist. Ansonsten zeigt sich diese Ausführung dadurch ausserordentlich aufwendig, dass mittels je eines Gelenkvierecks und entsprechend vermehrten Drehpunkten versucht wird, eine unlineare Hebelbewegung für die Lenkung der Radsätze zu erzeugen. Hierdurch soll auf geraden Strecken ein stabiler Fahrzeuglauf und mit zunehmender Streckenkrümmung eine progressiv zunehmende Hebelübersetzung erreicht werden.

Mittlerweile haben praktische Betriebserfahrungen mit passiven Lenkeinrichtungen der zuvor beschriebenen Bauarten jedoch gezeigt, dass der Einfluss des Sinuslaufs bei der Geradeausfahrt eines Schienenfahrzeuges für das Auslösen einer Radsatzsteuerung keine Einflussgrösse darstellt, da die sich hieraus ergebenden Ausdrehwinkel zwischen Drehgestell und Wagenkasten für einen entsprechenden Impuls viel zu gering sind.

Für eine passive Lenkeinrichtung der vorgenannten Bauarten ergibt sich vielmehr eine generelle Einschränkung bei der Verwendung von gummielastischen Elementen, herrührend aus deren zulässigen Ausdrehwinkel, die im Sinne einer Ueberbeanspruchung bzw. Dauerhaltbarkeit vorgegebene Werte nicht ständig überschreiten dürfen.

Daher hat die vorliegende Erfindung zur Aufgabe, ein Drehgestell mit einer passiven Lenkeinrichtung für Schienenfahrzeuge, insbesondere für kleine Kurvenradien befahrende Fahrzeuge, wie Strassen- und Stadtbahnwagen zu schaffen, wobei mindestens eine Lenkeinrichtung derart annähernd horizontal zwischen Drehgestell und Wagenkasten angeordnet ist, und deren relative Ausdrehbewegungen als Verstellgrösse für die Radsatzsteuerung genutzt werden, dass für die in den Dreh- und

Gelenkpunkten der gesuchten Lenkeinrichtung verwendeten gummielastischen Elemente optimale Verhältnisse bezüglich deren Verdrehwinkel herrschen.

Die jeweils vor- und nachlaufenden Radsätze eines Drehgestells sollen m.a.W. durch die relative Ausdrehbewegung zwischen Wagenkasten und Drehgestell infolge Kurvenfahrt mittels mindestens einem, vorzugsweise horizontal angeordneten Gestänge zwangsweise auf den Kurvenmittelpunkt hin ausgerichtet werden.

Die Erfindung löst diese Aufgabe gemäss dem Wortlaut des Anspruchs 1, indem sie aufgrund ihrer besonderen Anordnung die an sich bekannten Vorteile einer Lenkeinrichtung (Vermeidung der Bogenlaufgeräusche, höhere Standzeiten der Radsätze) bietet und gleichzeitig die bislang mit der Verwendung derartiger Einrichtungen einhergehenden Nachteile (hoher Verschleiss in den Drehpunkten) zu verhindern in der Lage ist.

Die Erfindung wird anschliessend anhand einer Zeichnung beispielsweise erläutert sowie deren Wirkung und Funktionsweise beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines, im Gleisbogen stehenden Drehgestell-Schienenfahrzeuges in Draufsicht,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Radialstellung zweier Radsätze eines Drehgestells in Draufsicht,

Fig. 3 eine schematische Darstellung verschiedener Lenkeinrichtungen und deren Wirkungen bezüglich dem Verdrehwinkel ihrer gummielastischen Elemente,

Fig. 4 eine Lenkeinrichtung für die Radialstellung zweier Radsätze eines Drehgestells in Draufsicht.

Bei einem gemäss Fig. 1 im Gleisbogen stehenden Drehgestell-Schienenfahrzeug werden je ein Drehgestell 2, 2' um einen Ausdrehwinkel α in Abhängigkeit eines Kurvenradius R und eines Drehzapfenabstandes $2a^*$ unter einem Wagenkasten 1 verschwenkt. Für den hieraus resultierenden Ausdrehwinkel α eines Drehgestells 2, 2' ergibt sich die Beziehung: $\alpha = \arcsin \frac{2a^*}{R}$.

Unter diesen Verhältnissen ist in Fig. 2 innerhalb eines, einen Achsabstand $2a^*$ aufweisenden Drehgestells 2, 2' die Situation für einen erforderlichen Einstellwinkel ψ je eines Radsatzes 3, 3' bei vollkommener Radialstellung infolge Ausrichtung auf einen Kurvenmittelpunkt 5 eines Gleisbogens mit dem Kurvenradius R gezeigt. Für den hieraus resultierenden Einstellwinkel ψ eines Radsatzes 3, 3' ergibt sich die Beziehung: $\psi = \arcsin \frac{a^*}{R}$.

Das Verhältnis des Einstellwinkels ψ zum Ausdrehwinkel α bildet schliesslich ein, als "Passive Steering Gain" bekanntes Uebersetzungsverhältnis G für die wagenkastenseitige Zwangssteuerung der Radsätze eines Drehgestells mittels einer passiven Lenkeinrichtung. Für das Uebersetzungsverhältnis G ergibt sich die Beziehung: $G = \frac{\psi}{\alpha}$.

In Fig. 3 sind die aus dem Stand der Technik her bekannten, horizontalen Lenkeinrichtungen passiver Art 10, 20 und deren Wirkungen in bezug auf einen Verdrehwinkel ϕ der an allen Dreh- und Gelenkpunkten vorgesehenen gummielastischen Elemente 9 einer erfindungsgemässen Lenkeinrichtung 30 gegenübergestellt. Hierbei ist der besseren Uebersicht wegen von den, beidseits einer Längsmittlebene 4 an einem Drehgestell 2, 2' spiegelbildlich angeordneten Lenkeinrichtungen jeweils nur eine Drehgestellseite mit Lenkeinrichtung versehen, dargestellt.

Im oberen linken Quadranten der Fig. 3 ist eine eingangs zum Stande der Technik erwähnte passive Lenkeinrichtung 10 gezeigt, welche horizontal in einem Drehgestell 2, 2' angeordnet ist und einen "innenliegenden" Anlenkpunkt 11 des Wagenkastens 1 aufweist. Mit "innenliegend" ist hierbei die Relation eines Abstandes b_5 des Anlenkpunktes 11 gegenüber einem Abstand b_4 eines Festpunktes 13, um den die Ausdrehbewegung der Lenkeinrichtung 10 erfolgt, zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4 bezeichnet. Für eine Lenkeinrichtung 10 mit innenliegendem Anlenkpunkt 11 ergibt sich die Beziehung: $b_5 < b_4$.

Die gezeigte Lenkeinrichtung 10 besteht aus einem nach innen gerichteten, nicht über die Längsmittlebene 4 hinausragenden Steuerhebel 12, der einerseits am Drehgestell 2, 2' in einem Festpunkt 13 drehbar gelagert ist und andererseits die beiden Drehpunkte 14, 15 aufweist, von denen aus je eine längsliegende Steuerstange 16, 17 die Verbindung zu den Gelenkpunkten 18, 19 der beiden Radsätze 3, 3' herstellt.

Die Wirkung einer Lenkeinrichtung 10 mit innenliegendem Anlenkpunkt 11 in bezug auf die Verdrehwinkel ϕ der in allen Drehpunkten vorgesehenen gummielastischen Elemente 9 wird in einer graphischen Darstellung sichtbar, welche den Verdrehwinkel ϕ , der gummielastischen Elemente 9 in Abhängigkeit derjenigen Werte zeigt, die sich aus dem Verhältnis der Abstände

$$\frac{b_1}{b_5} \text{ oder } \frac{b_4}{b_5} \text{ oder } \frac{b_2}{b_5}$$

ergeben.

Das Verhältnis der Abstände

$$\frac{b_1}{b_5} \text{ und } \frac{b_2}{b_5}$$

beinhaltet die Relation eines Abstandes b_1 bzw. b_2 des zugehörigen Gelenkpunktes 18 bzw. 19, als dem Angriffspunkt der betreffenden Steuerstange 16 bzw. 17 am jeweiligen Radsatz 3 bzw. 3', gegenüber einem Abstand b_5 des innenliegenden Anlenkpunktes 11 zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4. Das Verhältnis

$$\frac{b_4}{b_5}$$

beschreibt die Relation eines Abstandes b_4 eines Festpunktes 13 am Drehgestell 2, 2', um den die Ausdrehbewegung der Lenkeinrichtung 10 erfolgt, gegenüber einem Abstand b_5 eines innenliegenden Anlenkpunktes 11, zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4.

Hierdurch ergibt sich für die Grösse des Verdrehwinkels ϕ der gummielastischen Elemente 9 ein Bereich J, welcher oberhalb dem Verhältnis 1 liegt. Mit einer der zuvor beschriebenen Verhältniszahlen als Eingangsgrösse, lassen sich die effektiven Verdrehwinkel ϕ für die gummielastischen Elemente 9 eines jeden Drehpunktes der Lenkeinrichtung 10 mit aussenliegendem Anlenkpunkt 11 sofort aus den Funktionskurven ablesen. Hierbei besteht jeweils die Beziehung: $\phi > \psi$.

Im oberen rechten Quadranten der Fig. 3 ist eine eingangs zum Stande der Technik erwähnte passive Lenkeinrichtung 20 gezeigt, welche horizontal in einem Drehgestell 2, 2' angeordnet ist und einen "ausenliegenden" Anlenkpunkt 21 des Wagenkastens 1 aufweist. Mit "ausenliegend" ist hierbei die Relation eines Abstandes b_5 des Anlenkpunktes 21 gegenüber einem Abstand b_4 eines Festpunktes 23 am Drehgestell 2, 2', um den die Ausdrehbewegung der Lenkeinrichtung 20 erfolgt, zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4 bezeichnet. Für eine Lenkeinrichtung 20 mit aussenliegendem Anlenkpunkt 21 ergibt sich die Beziehung: $b_5 > b_4$.

Die gezeigte Lenkeinrichtung 20 besteht aus einem nach aussen gerichteten Steuerhebel 22, der einerseits am Drehgestell 2, 2' in einem Festpunkt 23 drehbar gelagert ist und andererseits die beiden Drehpunkte 24, 25 aufweist, von denen aus je eine längsliegende Steuerstange 26, 27 die Verbindung zu den Gelenkpunkten 28, 29 der beiden Radsätze 3, 3' herstellt.

Die Wirkung einer Lenkeinrichtung 20 mit aussenliegendem Anlenkpunkt 21 in bezug auf die Verdrehwinkel ϕ der in allen Drehpunkten vorgesehenen gummielastischen Elemente 9 wird in einer graphischen Darstellung sichtbar, welche den Verdrehwinkel ϕ der gummielastischen Elemente 9 in Abhängigkeit derjenigen Werte zeigt, die sich aus dem Verhältnis der Abstände

$$\frac{b_1}{b_5} \text{ oder } \frac{b_4}{b_5}$$

oder

$$\frac{b_2}{b_5}$$

ergeben. Das Verhältnis der Abstände beinhaltet die Relation eines Abstandes b_1 bzw. b_2 des zugehörigen Gelenkpunktes 28 bzw. 29, als dem Angriffspunkt der betreffenden Steuerstange 26 bzw. 27 am jeweiligen Radsatz 3 bzw. 3', gegenüber einem Abstand b_5 des aussenliegenden Anlenkpunktes 21 zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4. Das Verhältnis

$$\frac{b_4}{b_5}$$

beschreibt die Relation eines Abstandes b_4 eines Festpunktes 23 am Drehgestell 2, 2', um den die Ausdrehbewegung der Lenkeinrichtung 20 erfolgt, gegenüber einem Abstand b_5 eines aussenliegenden Anlenkpunktes 21, zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4.

Hierdurch ergibt sich für die Grösse des Verdrehwinkels ϕ der gummielastischen Elemente 9 ein Bereich A. Dieser liegt oberhalb eines Nulldurchganges mit der Beziehung $\phi = \alpha$. Mit einer der zuvor beschriebenen Verhältniszahlen als Eingangsgrösse lassen sich die effektiven Verdrehwinkel ϕ für die gummielastischen Elemente 9 eines jeden Drehpunktes der Lenkeinrichtung 20 mit aussenliegendem Anlenkpunkt 21 sofort aus den Funktionskurven ablesen. Hierbei besteht jeweils die Beziehung: $\phi > \alpha$.

Eine vergleichende Betrachtung der Wirkung einer Lenkeinrichtung 10 mit innenliegendem Anlenkpunkt 11 gegenüber einer Lenkeinrichtung 20 mit aussenliegendem Anlenkpunkt 21 zeigt für die letztgenannte Bauart deutliche Nachteile in bezug auf die Verdrehwinkel ϕ der gummielastischen Elemente 9. Diese resultieren daraus, dass der Verdrehwinkel ϕ , wie sich mathematisch zeigen lässt,

stets einen Wert annimmt, der grösser ist als der Ausdrehwinkel α eines Drehgestells 2, 2' unter einem Wagenkasten 1 bei Kurvenfahrt. Hierdurch ist eine Lenkeinrichtung 20 mit aussenliegendem Anlenkpunkt 21, insbesondere für kleine Kurvenradien befahrende Fahrzeuge, wie Strassen- und Stadtbahnwagen, bei den sich zwangsläufig ergebenden grossen Ausdrehwinkeln α vorzugsweise nicht anwendbar.

Im unteren rechten Quadranten der Fig. 3 ist eine erfindungsgemässe, passive Lenkeinrichtung 30 gezeigt, welche horizontal in einem Drehgestell 2, 2' angeordnet ist und einen "innenliegenden negativen" Anlenkpunkt 31 des Wagenkastens 1 aufweist, derart, dass der Anlenkpunkt 31 über die Längsmittlebene 4 hinausragt. Mit "innenliegend negativ" ist hierbei die Relation eines Abstandes $-b_5$ des Anlenkpunktes 31 gegenüber einem Abstand b_4 eines Festpunktes 33 am Drehgestell 2, 2', um den die Ausdrehbewegung der Lenkeinrichtung 30 erfolgt, zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4 bezeichnet. Für eine Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 ergibt sich die Beziehung: $-b_5 < 0$.

Die erfindungsgemässe Lenkeinrichtung 30 besteht aus einem nach innen gerichteten, über die Längsmittlebene 4 hinausragenden Steuerhebel 32, der einerseits am Drehgestell 2, 2' in einem Festpunkt 33 drehbar gelagert ist und andererseits die beiden Drehpunkte 34, 35 aufweist, von denen aus je eine längsliegende Steuerstange 36, 37 die Verbindung zu den Gelenkpunkten 38, 39 der beiden Radsätze 3, 3' herstellt.

Die Wirkung einer erfindungsgemässen Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 in bezug auf die Verdrehwinkel ϕ der in allen Drehpunkten vorgesehenen gummielastischen Elemente 9 wird in einer graphischen Darstellung sichtbar, welche den Verdrehwinkel ϕ der gummielastischen Elemente 9 in Abhängigkeit derjenigen Werte zeigt, die sich aus dem Verhältnis der Abstände

$$\frac{b_1}{-b_5} \quad \text{oder} \quad \frac{b_4}{-b_5} \quad \text{oder} \quad \frac{b_2}{-b_5}$$

ergeben. Das Verhältnis der Abstände

$$\frac{b_1}{-b_5} \quad \text{und} \quad \frac{b_2}{-b_5}$$

beinhaltet die Relation eines Abstandes b_1 bzw. b_2 des zugehörigen Gelenkpunktes 38 bzw. 39, als dem Angriffspunkt der betreffenden Steuerstange 36 bzw. 37 am jeweiligen Radsatz 3 bzw. 3', ge-

genüber einem Abstand $-b_5$ des innenliegenden, negativen Anlenkpunktes 31 zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4. Das Verhältnis

$$\frac{b_4}{-b_5}$$

beschreibt die Relation eines Abstandes b_4 eines Festpunktes 33 am Drehgestell 2, 2', um den die Ausdrehbewegung der Lenkeinrichtung 30 erfolgt, gegenüber einem Abstand $-b_5$ eines innenliegenden, negativen Anlenkpunktes 31 zu deren gemeinsamer Längsmittlebene 4.

Hierdurch ergibt sich für die Grösse des Verdrehwinkels ϕ der gummielastischen Elemente 9 ein Bereich N. Dieser liegt unterhalb eines Nulldurchganges mit der Beziehung $\phi = \alpha$. Mit einer der zuvor beschriebenen Verhältniszahlen als Eingangsgrösse, lassen sich die effektiven Verdrehwinkel ϕ für die gummielastischen Elemente 9 eines jeden Drehpunktes der erfindungsgemässen Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 aus den Funktionskurven sofort ablesen. Hierbei besteht jeweils die Beziehung: $\psi < \phi < \alpha$.

Eine vergleichende Betrachtung der Wirkung einer Lenkeinrichtung 20 mit aussenliegendem Anlenkpunkt 21 gegenüber einer erfindungsgemässen Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 zeigt für die erfindungsgemässe Bauart deutliche Vorteile in bezug auf die Verdrehwinkel ϕ der gummielastischen Elemente 9. Diese resultieren daraus, dass der Verdrehwinkel ϕ , wie sich mathematisch zeigen lässt, stets einen Wert annimmt, der grösser ist als der Ausdrehwinkel α eines Drehgestells 2, 2' unter einem Wagenkasten 1 bei Kurvenfahrt.

Eine vergleichende Betrachtung der Wirkung einer Lenkeinrichtung 10 mit innenliegendem Anlenkpunkt 11 gegenüber einer erfindungsgemässen Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 zeigt für die erfindungsgemässe Bauart ebenfalls Vorteile in bezug auf den Verdrehwinkel ϕ der gummielastischen Elemente 9. Diese werden deutlich sichtbar durch die Lage des Bereichs N im Koordinatensystem bzw. dessen drei Grenzkurven. Mit einer der zuvor beschriebenen Verhältniszahlen als Eingangsgrösse, lassen sich die effektiven Verdrehwinkel ϕ für die gummielastischen Elemente 9 eines jeden Drehpunktes einer erfindungsgemässen Lenkeinrichtung 30 denjenigen einer Lenkeinrichtung 20 sofort gegenüberstellen. Hierbei ergeben sich für eine erfindungsgemässe Lenkeinrichtung 30 in bezug auf die Ausdrehwinkel ϕ der gummielastischen Elemente 9 bedeutend kleinere Werte, so dass sich die erfindungsgemässe Lenkeinrichtung 30 mit in-

nenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 in besonderer Weise für kleine Kurvenradien befahrende Fahrzeuge, wie Strassen- und Stadtbahnwagen, bei den sich zwangsläufig ergebenden grossen Ausdrehwinkeln α , eignet.

Hierdurch erfüllt die erfindungsgemässe Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 ein seit langem, bestehendes, unbefriedigtes Bedürfnis, indem sie aufgrund ihrer besonderen Anordnung die an sich bekannten Vorteile einer Lenkeinrichtung (Vermeidung der Bogenlaufgeräusche und höhere Standzeiten der Radsätze) bietet und gleichzeitig die bislang mit der Verwendung derartiger Einrichtungen einhergehenden Nachteile (hoher Verschleiss in den Drehpunkten) zu verhindern in der Lage ist.

Fig. 4 dient der Erläuterung der Funktionsweise einer erfindungsgemässen Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31.

Beim Durchfahren eines Gleisbogens werden gemäss Fig. 1 die beiden Drehgestelle 2, 2' in bekannter Weise gegenüber dem Wagenkasten 1, in der Draufsicht gesehen, je im entgegengesetzten Drehsinn um ihre vertikale Drehachse ausgeschwenkt. Bei einer angenommenen Fahrtrichtung gemäss Pfeil 8 werden z.B. in einer Linkskurve das Drehgestell 2 um einen Auslenkwinkel α gegen den Uhrzeigersinn und das Drehgestell 2' um den gleichen Auslenkwinkel α im Uhrzeigersinn ausgeschwenkt, wobei durch den in Fig. 4 sichtbaren Anlenkpunkt 31 eine horizontal zwischen Wagenkasten 1 und Drehgestell 2, 2' angeordnete Lenkeinrichtung 30 in Tätigkeit gesetzt wird. Hierbei dreht sich der am Drehgestell 2, 2' in einem Festpunkt 33 drehbar gelagerte Steuerhebel 32 um den Einstellwinkel ϕ gegen den Uhrzeigersinn und betätigt die beiden längs liegenden Steuerstangen 36, 37 jeweils auf Zug. Hierdurch erfolgt zwangsweise die radiale Einstellung der beiden Radsätze 3, 3' jeweils um den Einstellwinkel ψ , wobei der Radsatz 3 gegen den Uhrzeigersinn und der Radsatz 3' mit dem Uhrzeigersinn auf den Kurvenmittelpunkt 5 hin ausgerichtet wird. Für den Auslenkvorgang besteht bezüglich der Winkelverhältnisse bei der gezeigten Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt die Beziehung: $\psi < \phi < \alpha$.

Eine in Fig. 4 gezeigte passive Lenkeinrichtung 30 mit innenliegendem, negativem Anlenkpunkt 31 eignet sich vorzugsweise zur Anwendung bei Drehgestellen, welche die Radialeinstellung der Radsätze mittels zweier gelenkig miteinander verbundenen Halbrahmen ermöglichen. Bei einem Drehgestell mit konventionellem Drehgestellrahmen müssen pro Drehgestell für die zwangsweise Radialeinstellung der Radsätze zwei Lenkeinrichtungen 30 spiegelbildlich beidseits einer Längsmittlebene 4 angeordnet werden, wobei die Relativbewegungen der sich radial einstellenden

Radsätze in der Radsatzführung bzw. Primärfederung aufgenommen werden können. Bei Drehgestellen, welche mehr als zwei Radsätze aufweisen, wirkt die erfindungsgemässe Lenkeinrichtung auf den jeweils vor- und nachlaufenden Radsatz eines Drehgestells.

Alle in der Beschreibung und/oder den Figuren dargestellten Einzelteile und Einzelmerkmale sowie deren Permutationen, Kombinationen und Variationen sind erfinderisch und zwar für n Einzelteile und Einzelmerkmale mit den Werten $n = 1$ bis $n \rightarrow \infty$.

Ansprüche

1. Drehgestell für ein Schienenfahrzeug mit mindestens zwei Radsätzen und mindestens einer passiven Lenkeinrichtung (30), welche jeweils zwei Radsätze (3, 3') schwenkbar miteinander verbindet und einen dritten, mit Anlenkpunkt (31) versehenen Steuerhebel (32) zum schwenkbaren Verbinden mit einem Wagenkasten (1) aufweist, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkpunkte (38, 39) für das Verschwenken der Radsätze (3, 3') auf der einen Seite der Längsmittlebene (4) des Drehgestells (2, 2') liegen und der Anlenkpunkt (31) für den Wagenkasten (1) auf der andern Seite der Längsmittlebene (4) oder in dieser selbst liegt.

2. Drehgestell, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei spiegelbildlich zur Längsmittlebene (4) angeordnete Lenkeinrichtungen (30).

3. Drehgestell, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, mit mindestens drei Radsätzen, dadurch gekennzeichnet, dass der vor- und nachlaufende Radsatz miteinander über mindestens eine Lenkeinrichtung (30) schwenkbar verbunden sind.

4. Drehgestell, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lenkeinrichtung (30) als Gestängeverbindung ausgebildet ist und vorzugsweise drei Hebel aufweist, z.B. einen Steuerhebel (32) und zwei Steuerstangen (36, 37).

5. Drehgestell, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerhebel (32) im Festpunkt (33) des Drehgestells (2, 2') schwenkbar gelagert ist.

6. Drehgestell, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerstangen (36, 37) je einerseits in Drehpunkten (34, 35) und andererseits an Radsätzen (3, 3') in Gelenkpunkten (38, 39) gelenkig gelagert sind, wobei vorzugsweise in allen Schwenkpunkten (31, 33, 34, 35, 38, 39) gummielastische Elemente (9) angeordnet sind.

7. Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens zwei Drehgestelle.

8. Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, gekennzeichnet durch die Beziehung $\alpha > \phi$ bei Kurvenfahrten. 5

9. Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellwinkel (Ψ) eines Radsatzes (3, 3') stets kleiner ist als der Verdrehwinkel (ϕ) der gummelelastischen Elemente (9) und dieser (ϕ) kleiner ist als der Ausdrehwinkel (α) eines Drehgestells (2, 2') unter dem Wagenkasten (1). 10

10. Schienenfahrzeug, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass α und ϕ sich umgekehrt zueinander ändern. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

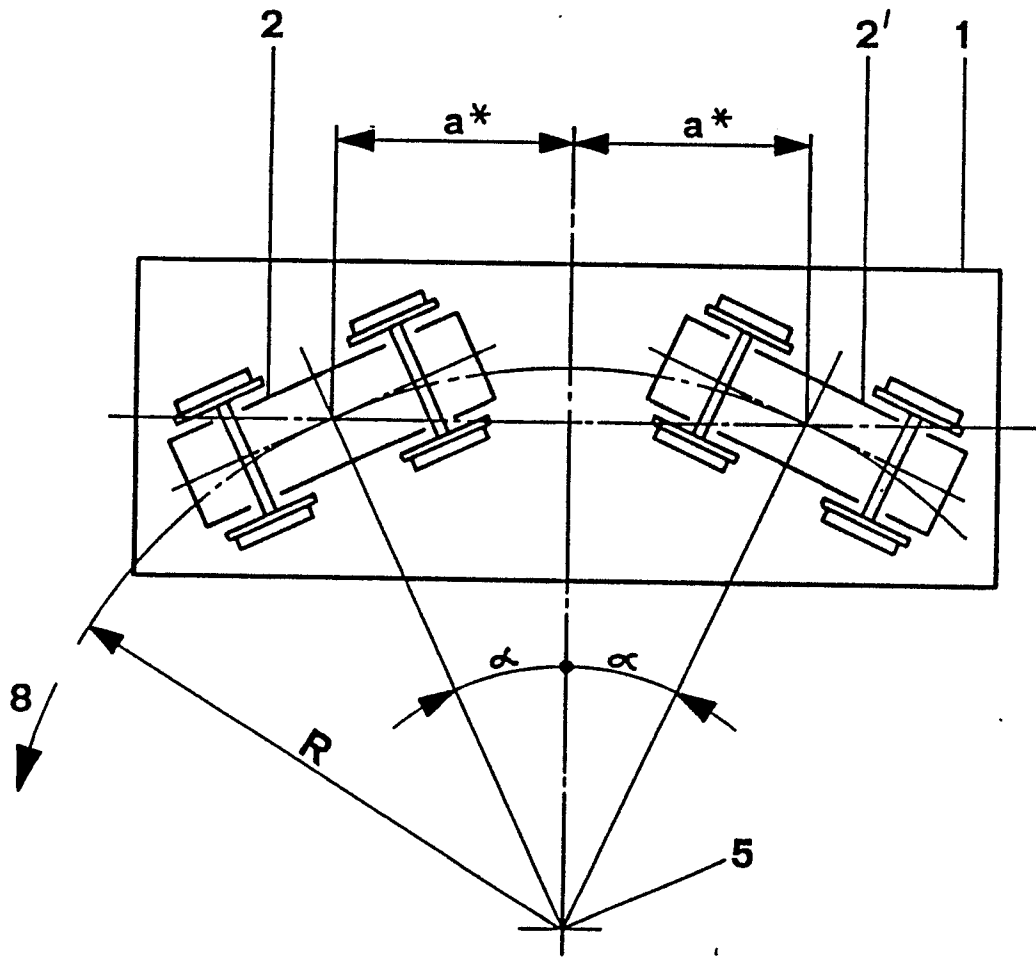


Fig. 1

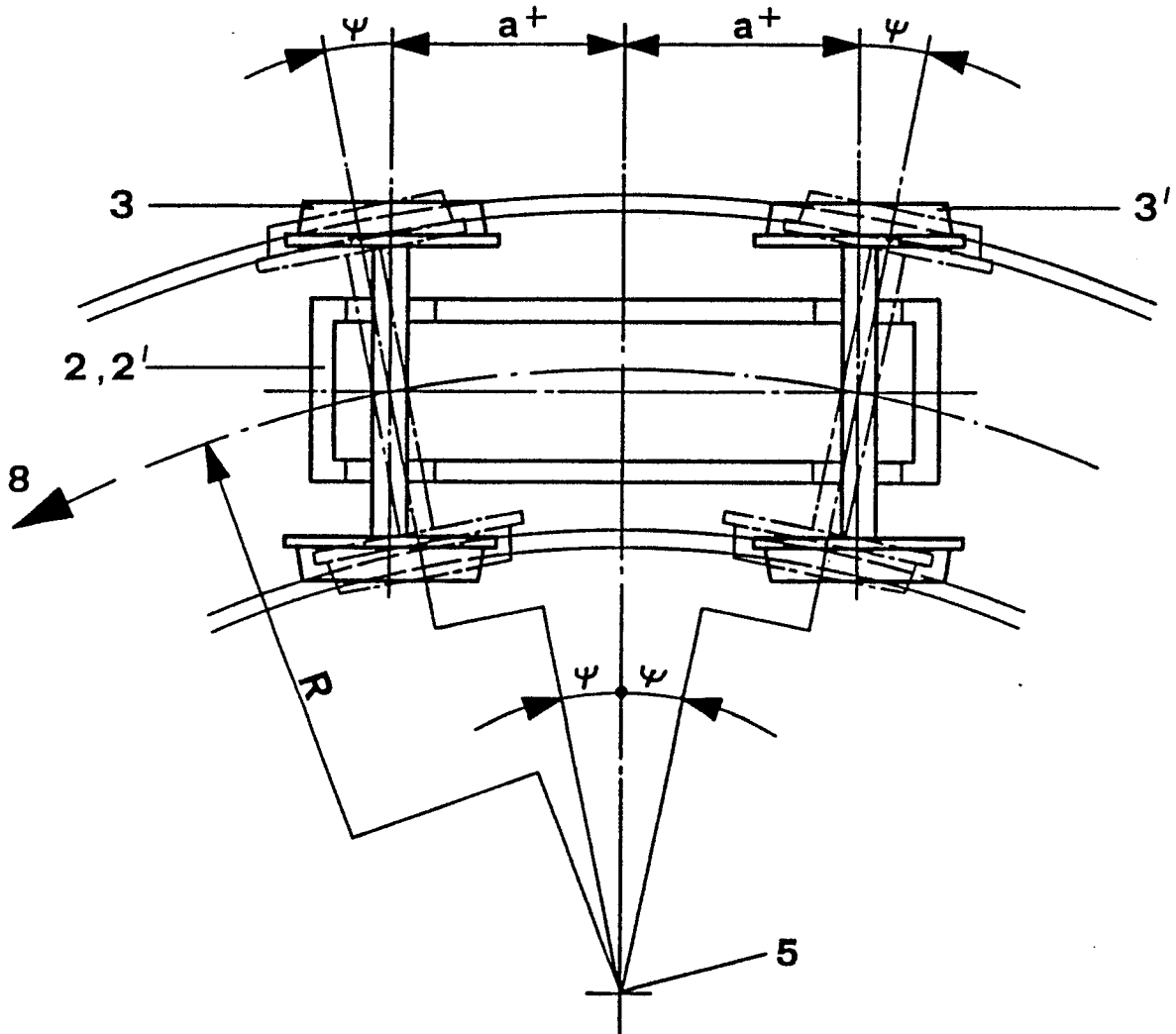
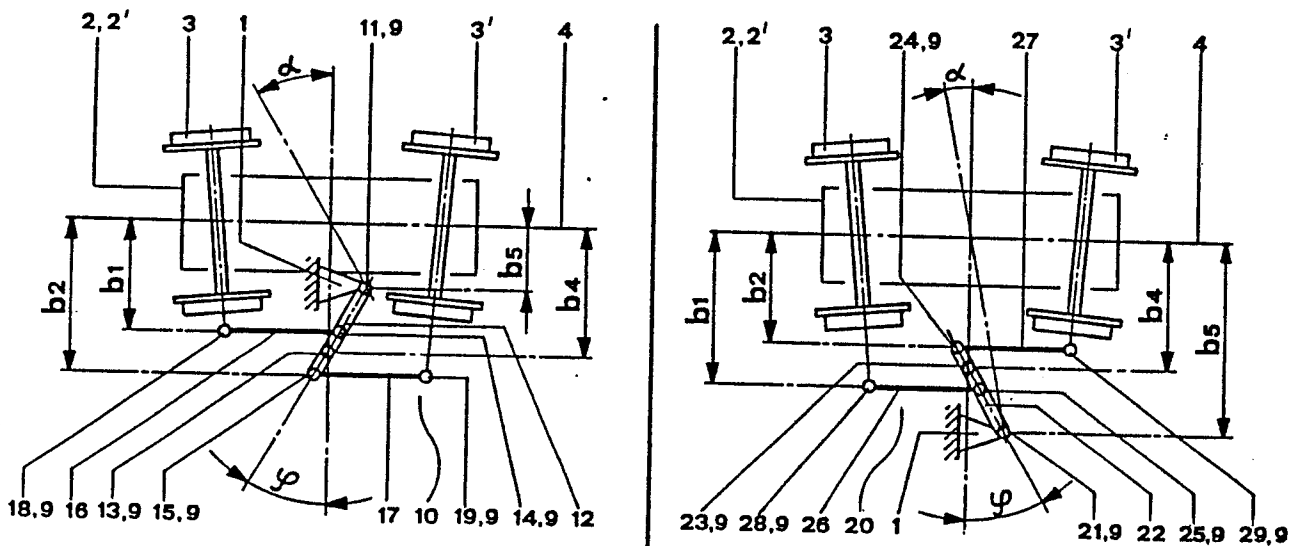
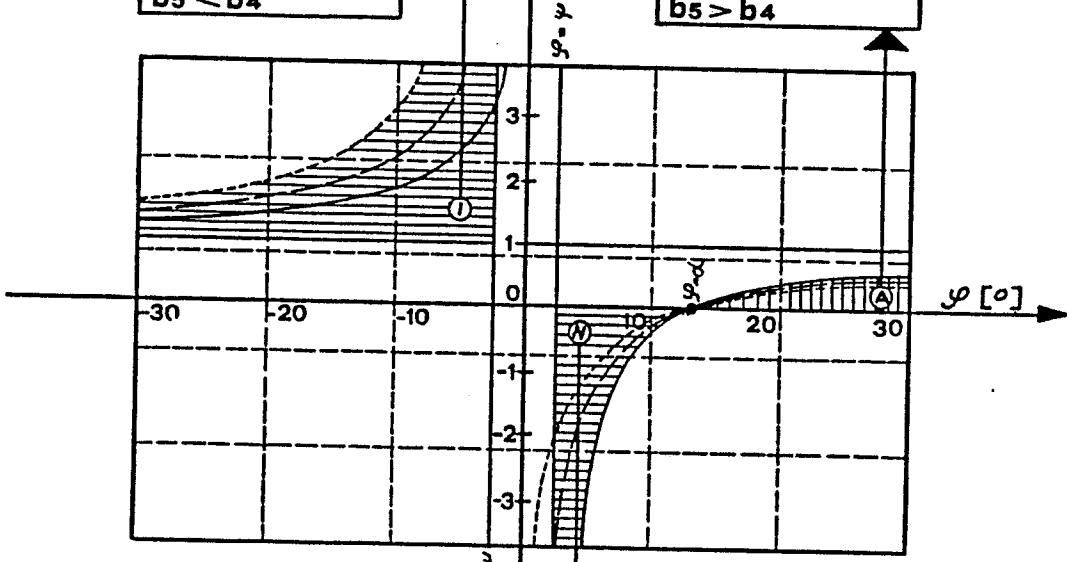


Fig. 2



Kasten-Anlenkpunkt
innenliegend
 $b_5 < b_4$

Kasten-Anlenkpunkt
ausenliegend
 $b_5 > b_4$



— $\frac{b_1}{b_5}$
 - - - $\frac{b_4}{b_5}$
 ···· $\frac{b_2}{b_5}$

Abstand des Kasten-
Anlenkpunktes negativ
 $b_5 < 0$

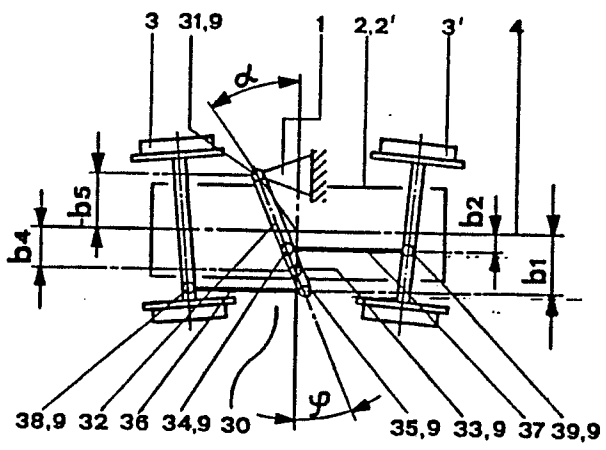


Fig. 3

