



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 186 502 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

(51) Int Cl.7: **B61F 5/02, B60G 11/16**

(21) Anmeldenummer: **01120432.8**

(22) Anmeldetag: **27.08.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Ropers, Diedrich
91083 Baiersdorf (DE)**

(30) Priorität: **07.09.2000 DE 10044253**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Beherrschung von horizontalen Rückstellkräften an den Sekundärfedern von Schienenfahrzeug-Fahrwerken**

(57) Fährt ein Schienenfahrzeug in eine Kurve, so muß das Drehgestell (2) gegenüber dem Fahrzeugkasten (1) ausdrehen, was eine Schrägstellung der beiden Federsitze (6,7) der Sekundärfedern (5) gegeneinander bewirkt. Mit bekannten Methoden wird das entstehende Rückstellmoment nur teilweise beherrscht.

Vorgeschlagen wird nunmehr, daß die fahrwerks- oder fahrzeugbodenseitigen Federsitze (6,7) der Sekundärfedern (5) bei Kurvenfahrt mittels Stellantrieben (9) in mindestens einer Richtung einer zum Fahrzeugboden parallelen Ebene entsprechend der Ausdrehbewegung des Fahrwerks gegenüber dem Fahrzeugboden verschoben werden.

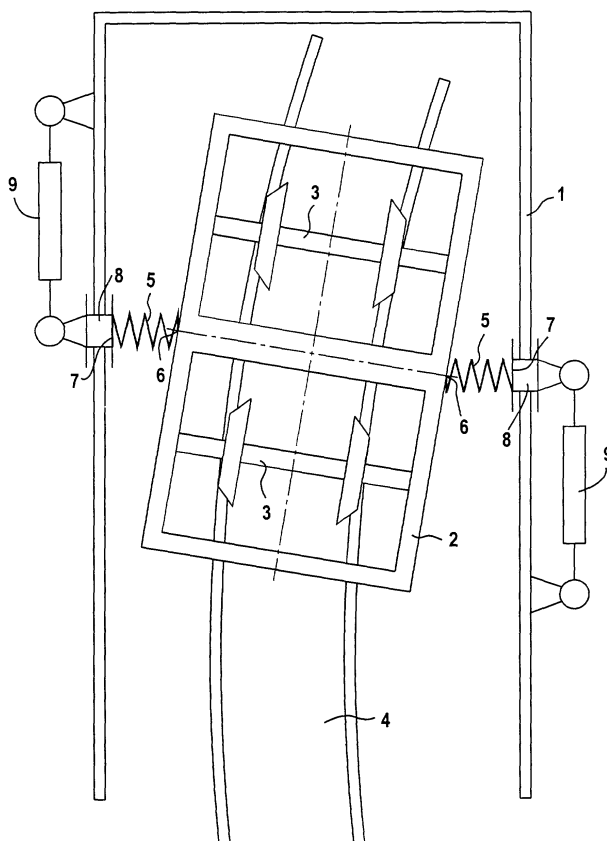


FIG 1

EP 1 186 502 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beherrschung von horizontalen Rückstellkräften an den Sekundärfedern von Schienenfahrzeug-Fahrwerken.

[0002] Neben den Radfedern an den einzelnen Rädern eines Fahrwerks von Schienenfahrzeugen, in der Regel einem Drehgestell, werden der Fahrzeugkasten oder andere Aufbauten des Schienenfahrzeugs gegenüber jedem Fahrwerk, bei Drehgestellen parallel zur vertikalen Achse des Drehgestells, mit Federn, sogenannten Sekundärfedern, abgestützt. Meist werden auf jeder Seite eines Drehgestells zwei oder drei Schraubenfedern zwischen Drehgestell und Fahrzeugkasten angeordnet. Ebenso bekannt sind Abstützungen mit Luftfedern.

[0003] Fährt das Schienenfahrzeug aus einer geraden Strecke in eine Kurve, so muß das Drehgestell gegenüber dem Fahrzeugkasten ausdrehen, was eine Schrägstellung zwischen Drehgestell und Fahrzeugkasten bewirkt. Dabei verdrehen sich auch die beiden Federsitze der Sekundärfedern gegeneinander und die Federn stellen sich schräg.

[0004] Durch die Verdrehung und Schrägstellung der Sekundärfedern entsteht ein Rückstellmoment in der horizontalen Ebene, welches den vorauslaufenden Radsatz im Bogen am Spurkranz anlaufen läßt und zu erhöhten lateralen Gleiskräften und damit zu Verschleiß von Rad und Schiene führt.

[0005] Es ist bekannt, Kräften zwischen dem Fahrzeugkasten und den Drehgestellen entgegenzuwirken, indem der Fahrzeugkasten sowohl lateral als auch vertikal gegenüber den Drehgestellen durch Antriebselemente verschoben wird. Eine solche Lösung wurde z.B. mit der US-A 3,902,691 vorgeschlagen. Die Lösung hat insbesondere Bedeutung für Kurvenfahrten indem die in den Kurven auftretenden Fliehkräfte besser beherrscht werden, wenn der Fahrzeugkasten gegenüber den Drehgestellen geneigt wird (Neigetechnik).

[0006] Auf die Rückstellkräfte an den Sekundärfedern, die durch die oben beschriebene Ausdrehung der Drehgestelle gegenüber dem Fahrzeugkasten verursacht werden, hat eine solche Verschiebung des Fahrzeugkastens indessen kaum einen Einfluß, weshalb weitere Maßnahmen getroffen werden müssen, um bestimmte Grenzwerte der lateralen Gleiskräfte an den Spurkränzen nicht zu überschreiten.

[0007] Bekannt ist es hierzu, den jeweils unteren oder oberen Federsitz der Sekundärfedern um eine Achse schwenkbar zu gestalten. Damit können unterschiedliche Steifigkeiten in Längs- und Querrichtung des Fahrzeugkastens erreicht werden, so daß die Rückstellkräfte in lateraler Richtung aufgefangen werden. Das Rückstellmoment wird wegen der in Längsrichtung verbleibenden Kräfte aber lediglich verringert.

[0008] Aus der DE-A 203 10 98 ist auch bekannt, die Auslenkung der Sekundärfedern und damit die Rück-

stellkräfte zu begrenzen, indem der untere oder obere Federsitz an einer Gleitfläche lateral beweglich geführt ist und mit einem am Drehgestell und Fahrzeugkasten festgehaltenen Gestänge zwangsgehalten wird. Auch hier verbleiben Rückstellkräfte in Längsrichtung des Fahrzeugkastens.

[0009] Außerdem haben beide vorgenannten Verfahren den Nachteil, daß die Querführungskräfte bei Geradeausfahrt herabgesetzt werden.

[0010] Man hat außerdem bereits über eine Querkupplung des vorlaufenden mit dem nachlaufenden Drehgestell einen Teil der Kräfte des ersteren auf das letztere verlagert. Hierzu müssen beide Drehgestelle mechanisch miteinander gekoppelt sein. Da der Raum zwischen den Drehgestellen meist durch andere Einbauten belegt ist, erfordert dies einen erhöhten Aufwand an mechanischen Umlenkungen. Normale Bewegungen der Fahrwerke im Betrieb, wie Einfedern und seitliche Verlagerung gegenüber dem Fahrzeugkasten, wirken direkt auf diese Querkupplung ein und führen dadurch zu unerwünschten Querlenkungen.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Lösung anzugeben, mit der die Auslenkungsbewegung zwischen Fahrwerk und Schienenfahrzeugboden besser als bisher beherrscht und der Einfluß von Rückstellkräften der Sekundärfedern minimiert wird.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1 und 11. Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] Danach wird der Sitz der Sekundärfedern, zweckmäßig fahrbodenseitig, so verlagert, daß der Ausdrehbewegung des Fahrwerks entsprochen wird. Die Größe der Verstellung kann durch den Ausdrehwinkel bestimmt werden, wobei dieser wiederum vom Kurvenradius des Gleises abhängt. Die Verstellung der Federsitze erfolgt über Stellantriebe, entweder direkt aus dem Verdrehwinkel des Fahrwerks oder angesteuert von einer dafür geeigneten Elektronik, die eine Information über den aktuellen Kurvenradius verarbeitet.

[0014] Sofern mit elektronischen Steuerungen gearbeitet wird, werden die Einstellparameter bzw. der Kurvenradius des Gleises, aus denen sich diese Verstellung ableitet durch nachstehende Verfahren ermittelt, wobei auf Steuer- und Regelverfahren zurückgegriffen werden kann, die aus der sogenannten "gleisbogenabhängigen Wagenkastensteuerung" (Neigetechnik) bekannt sind.

[0015] Folgende Systeme, einzeln oder miteinander kombiniert, sind möglich:

- Verwendung/Nutzung geeigneter Ortungssysteme (GPS oder konventionelle Verfahren), indem die Steuerung zu den übertragenen Positionsdaten in ihr zu oben genanntem Zweck gespeicherte Streckendaten abrufen.
- Durch Übertragung der Kurvenradien über entspre-

chende Signale von stationären Gleiseinrichtungen auf einen im Fahrzeug installierten Empfänger.

- Durch Nutzung von inertialen Methoden (Trägheitsnavigation) und/oder Beschleunigungsgebern. Aus Querbesehleunigung und Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs errechnet die Steuerung den Kurvenradius und die Einstellwerte wie oben. Kurzzeiteffekte durch Störstellen im Gleis werden durch entsprechende Glättungsverfahren ausgeblendet.

[0016] Das System wird mit entsprechenden Redundanzen in der Steuerung und der Bereitstellung der Hilfsenergie für die Stellantriebe ausgestattet und so gestaltet, daß die Federsitze sich bei Totalausfall der Stellantriebe automatisch neutral, das heißt für den Geradeauslauf, einstellen.

[0017] Die Erfindung soll an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel noch näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Erfindung an einem Schienenfahrzeug mit Drehgestell und

Fig. 2 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Drehgestells.

[0018] In Fig. 1 ist ein Wagenkasten 1 eines Schienenfahrzeugs auf einem Drehgestell 2 mit zwei Radsätzen 3 schematisiert dargestellt. Das Schienenfahrzeug soll sich in einer Kurvenfahrt auf einem Gleis 4 befinden, das heißt, daß das Drehgestell 2 gegenüber dem Wagenkasten 1 ausdreht. Der Wagenkasten 1 ist am Drehgestell 2 über sogenannte Sekundärfedern 5 abgestützt. Aus Gründen der Anschaulichkeit sind die Sekundärfedern 5 hier in der Papierebene liegend gezeichnet. Tatsächlich stehen sie senkrecht auf dem Drehgestell 2 (siehe Figur 2).

[0019] Bei dem Ausdrehen des Drehgestells 2 verschieben sich die unteren (drehgestellseitigen) Federsitze 6 gegenüber dem oberen (fahrzeugkastenseitigen) Federsitzen 7, so daß sich ein der Verdrehung entgegenwirkendes Rückstellmoment ergibt. Diesem Rückstellmoment wird nun erfindungsgemäß entgegengewirkt, indem die oberen Federsitze 7 in einem Lager 8 längsbeweglich am Wagenkasten 1 gelagert sind. Die Bewegung der oberen Federsitze 7 wird mittels Stellantrieben 9 so gesteuert, daß die Ausdrehbewegung zumindest in Fahrtrichtung ausgeglichen wird und die oberen Federsitze 7 in dieser Richtung möglichst genau über den unteren Federsitzen 6 stehen. Die Zwangskraft der Sekundärfedern 5 auf das Drehgestell 2 wird damit zumindest reduziert, so daß dem Spurkranzauflauf entgegengewirkt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beherrschung von horizontalen Rückstellkräften an zwischen einem Fahrwerk und einem Fahrzeugboden eines Schienenfahrzeugs an Federsitzen angeordneten Sekundärfedern, **dadurch gekennzeichnet, daß** die fahrwerks- oder fahrzeugsbodenseitigen Federsitze der Sekundärfedern bei Kurvenfahrt mittels Stellantrieben in mindestens einer Richtung einer zum Fahrzeugboden parallelen Ebene entsprechend der Ausdrehbewegung des Fahrwerks gegenüber dem Fahrzeugboden verschoben werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gegenseitige Lage der Federsitze am Fahrzeugboden und der Federsitze am Fahrwerk erfaßt und mittels eines mit den Stellantrieben verbundenen Regelkreises so ausgeregelt wird, daß die Federsitze stets eine Lage einzunehmen versuchen, in der sie lotrecht übereinander stehen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verdrehwinkel des Fahrwerks gegenüber dem Fahrzeugboden gemessen und ausgeregelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gegenseitige Auslenkung der Federsitze in Fahrtrichtung gemessen und ausgeregelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gegenseitige Auslenkung der Federsitze in lateraler Richtung des Schienenfahrzeugs gemessen und ausgeregelt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstellung der Stellantriebe anhand des aktuellen Kurvenradius des Gleises erfolgt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kurvenradius anhand des über ein Ortungssystem ermittelten aktuellen Streckenpunktes und ein gespeichertes Streckenprofil bestimmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kurvenradius durch eine stationäre Gleiseinrichtung an das Schienenfahrzeug übermittelt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kurvenradius anhand der gemessenen Querbesehleunigung oder Neigung des Schienenfahrzeugs und seiner Geschwindigkeit ermittelt wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei einem erkannten Fehler im Steuerungssystem der Stellantriebe diese in eine Ausgangsstellung gefahren werden. 5
11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die fahrwerks- oder fahrzeugbodenseitigen Federsitze (6, 7) der Sekundärfedern (5) mindestens in einer Richtung einer zur Fahrzeugboden parallelen Ebene verschiebbar gelagert und mit mindestens einem Stellantrieb (9) verbunden sind. 10
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federsitze (6, 7) an Gleitflächen (8) gelagert sind. 15
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federsitze (6, 7) in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges verschiebbar gelagert sind. 20
14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federsitze (6, 7) in lateraler Richtung des Schienenfahrzeuges verschiebbar gelagert sind. 25
15. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federsitze (6, 7) in einem Radius zum Drehpunkt eines Drehgestells (2) verschiebbar gelagert sind. 30

35

40

45

50

55

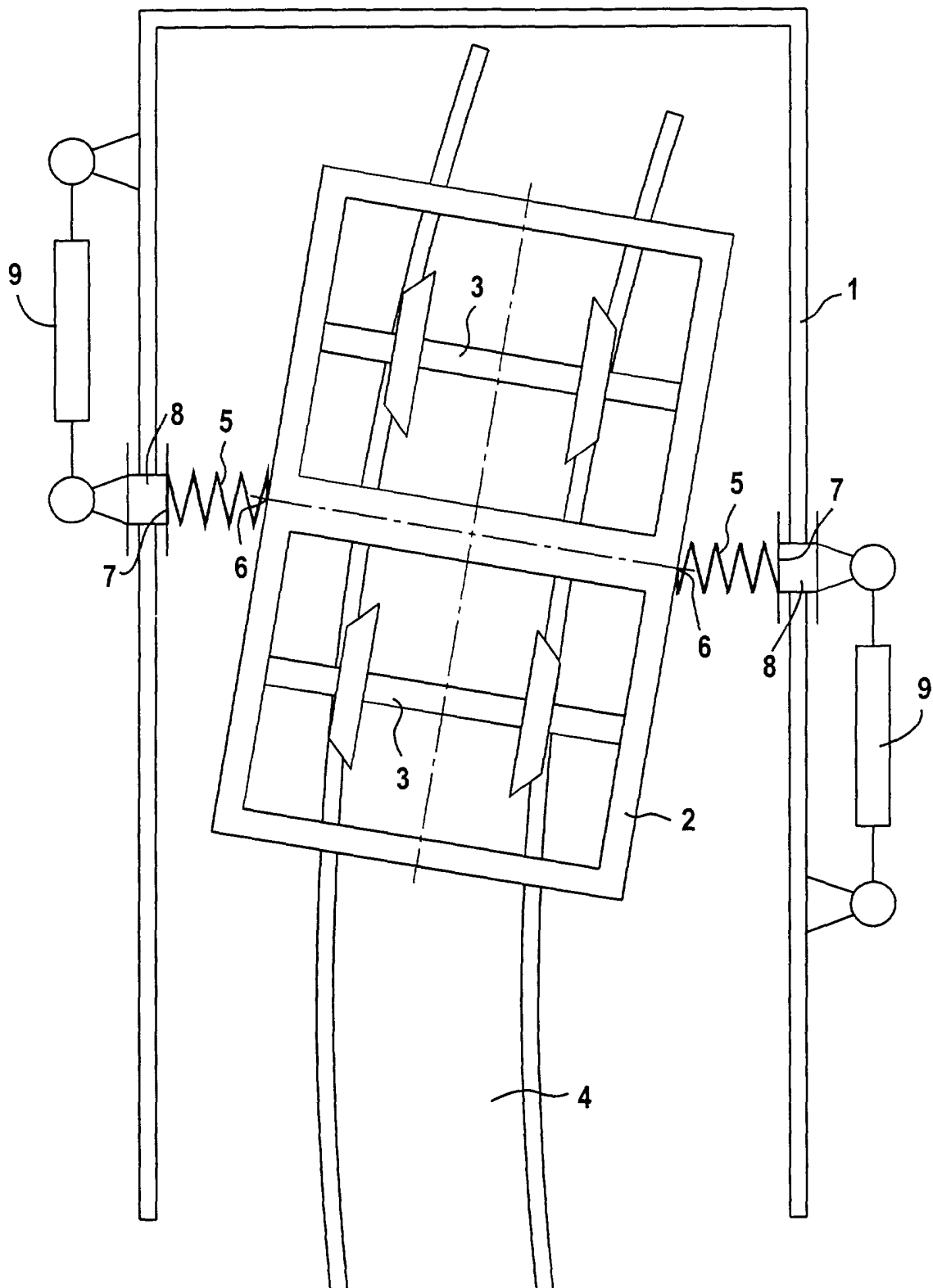


FIG 1

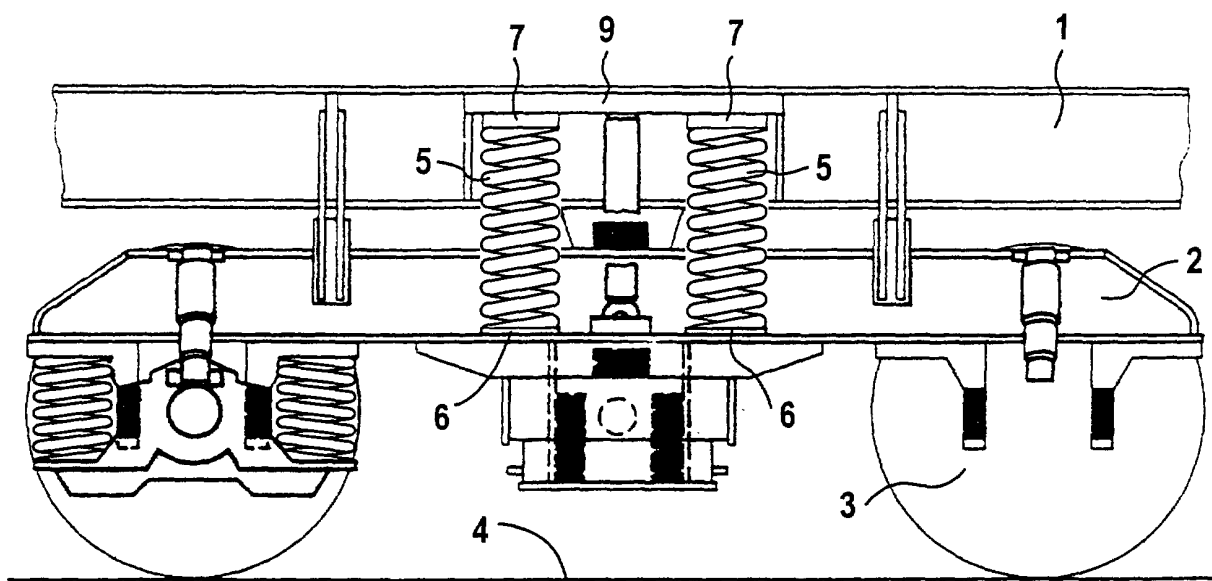


FIG 2