



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 035 000 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.09.2000 Patentblatt 2000/37

(51) Int. Cl.⁷: **B61F 5/22**

(21) Anmeldenummer: **00104623.4**

(22) Anmeldetag: **03.03.2000**

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

(30) Priorität: **08.03.1999 DE 19910255**

(71) Anmelder: **DaimlerChrysler AG
70546 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder: **Klingebiel, Manfred
34266 Niestetal (DE)**

(74) Vertreter:
**Luderschmidt, Schüler & Partner GbR
Patentanwälte,
John-F.-Kennedy-Strasse 4
65189 Wiesbaden (DE)**

(54) **Neigesteuerung für ein Schienenfahrzeug**

(57) Es wird eine Neigesteuerung für ein Schienenfahrzeug im Gleisbogen vorgeschlagen, bei der ein Speicher (3) vorgesehen ist, in dem die Streckendaten (S) der Gleisanlage, wie insbesondere Geraden, Gleisbögen mit konstantem Bogenradius, Weichen und Überhöhungen wegababhängig und/oder geodätisch abgespeichert sind. Aus diesen Streckendaten (S) sind in Abhängigkeit des laufend erfaßten aktuellen Standortes des Schienenfahrzeuges (1) Neigesignale (N) für zur Neigesteuerung dienende Stellglieder (9) ableitbar.

Vorteilhaft kann die Neigetechnik des Schienenfahrzeuges derart optimal, insbesondere exakt eingesetzt werden, daß stets die maximale Geschwindigkeit des Fahrzeuges unter Ausnutzung und Einhaltung der maximalen Querschleunigung erzielt wird. Die Stellglieder zur Neigesteuerung werden stets unverzüglich mit den optimalen Neigesignalen angesteuert.

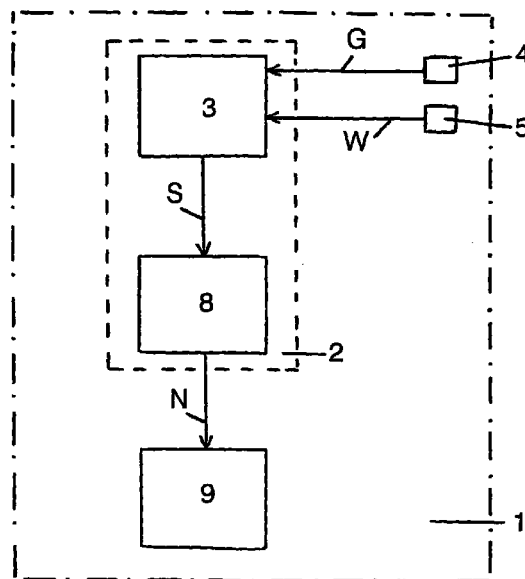


Fig. 1

EP 1 035 000 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Neigesteuerung für ein Schienenfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Tendenz zu immer höheren Geschwindigkeiten in Verbindung mit vorhandenen, im allgemeinen bogenreichen Strecken führt zum Einsatz von Schienenfahrzeugen mit Neigetechnik und damit zum Fahren mit hohen, unausgeglichene Querbeschleunigungen in Gleisbögen.

[0003] Für die Neigetechnik ist die Kenntnis der aktuellen Parameter des Gleisbogens, wie Bogenradius, Überhöhung, Beginn und Ende bzw. Länge des Gleisbogens und Daten der jeweiligen Übergangsbögen für das Befahren mit der maximal möglichen Geschwindigkeit bei gleichzeitiger Einhaltung einer maximal möglichen Querbeschleunigung eine unverzichtbare Voraussetzung. Allein mit Sensoren und anderen Erfassungssystemen auf dem Schienenfahrzeug können diese Parameter nur annähernd ermittelt werden.

[0004] Eine weitere wichtige Voraussetzung für den optimalen Einsatz der Neigetechnik ist die Unterscheidung einer Weichendurchfahrt (hier darf eine Neigungssteuerung nicht erfolgen) von einem Gleisbogen, was bei der Erfassung der Bogendaten im allgemeinen zu einer nachteiligen zeitlichen Verzögerung des Beginns der Neigesteuerung im Gleisbogen führt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Neigesteuerung für ein Schienenfahrzeug anzugeben, die einen optimierten, insbesondere unverzögerten Einsatz der Neigetechnik ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs durch im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

[0007] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Neigetechnik des Schienenfahrzeuges derart optimal, insbesondere exakt eingesetzt werden kann, daß stets die maximale Geschwindigkeit des Fahrzeuges unter Ausnutzung und Einhaltung der maximalen Querbeschleunigung erzielt wird. Die Stellglieder zur Neigesteuerung werden stets unverzüglich mit den optimalen Neigesignalen angesteuert. Der Beginn der Neigesteuerung erfolgt bereits bei Einfahrt der einzelnen Fahrzeuge eines Zuges in einen Gleisbogen. Am Ende des Gleisbogens erfolgt die selbsttätige Zurücknahme der Neigesteuerung ebenfalls ohne Verzögerungen, da die Länge des Gleisbogens bekannt ist. Eine Neigungssteuerung bei Weichendurchfahrten wird ausgeschlossen.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Weitere Vorteile der vorgeschlagenen Neigesteuerung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung.

[0010] Die Erfindung wird nachstehend anhand der

in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Grundausführung der Neigesteuerung für ein Schienenfahrzeug,

Fig. 2 eine erste Variante der Neigesteuerung,

Fig. 3 eine zweite Variante der Neigesteuerung.

[0011] In Fig. 1 ist eine Grundausführung der Neigesteuerung für ein Schienenfahrzeug dargestellt. Es ist ein strichpunktiert umrandetes Schienenfahrzeug 1 mit einer Steuer/Regeleinrichtung 2 zur Neigesteuerung zu erkennen. Die gestrichelt umrandete Steuer/Regeleinrichtung 2 zur Neigesteuerung weist insbesondere einen Speicher 3 und eine Recheneinheit 8 auf. Der Speicher 3 empfängt einseitig Signale G eines zum Empfang von GPS-Signalen eingerichteten Sensors 4 (GPS = Global Positioning System, satellitengestütztes Navigationssystem) und/oder Wegsignale W eines zur Wegbestimmung über Grund dienenden Sensors 5.

[0012] Im Speicher 3 sind alle wesentlichen Streckdaten der vom Schienenfahrzeug befahrenen Gleisanlage, wie insbesondere Geraden, Gleisbögen mit genauem Bogenradius, Übergangsbögen, Weichen und Überhöhungen wegabhängig (beispielsweise über eine „Kilometrierung“ der Strecke) und/oder geodätisch (beispielsweise über eine präzise Land/Feldmessung) fest abgespeichert, beispielsweise in Form einer CD (Compact Disc). Aus den einseitig erhaltenen, zur Standortbestimmung dienenden Signalen G und/oder Wegsignalen W ermittelt der Speicher 3 laufend die zugehörigen, abgespeicherten Streckdaten S, beispielsweise die Länge der momentan befahrenen Geraden und den Bogenradius des nächstfolgenden Gleisbogens und führt diese Streckdaten S der Recheneinheit 8 zu.

[0013] Die Erfassung der Wegsignale W ist insbesondere dann von Wichtigkeit, wenn die Gleisanlage auch Tunnelstrecken umfaßt, in denen ein Empfang der Signale G nicht möglich ist. Im Falle einer Verwendung sowohl von Signalen G als auch Wegsignalen W erfolgt vorzugsweise eine Synchronisation beider Signale nach vorgebbaren Zeitabschnitten.

[0014] Die Recheneinheit 8 gibt in Abhängigkeit der einseitig empfangenen Streckdaten S ausgangsseitig Neigesignale N an Stellglieder 9 zur Neigesteuerung ab, d. h. die erforderlichen Wege für die Neigesteuerung für den jeweiligen Gleisbogen werden bzw. sind exakt berechnet. Beginn der Neigesteuerung bei Erreichen des Bogens und Zurücksteuerung der Neigesteuerung in die

[0015] Ausgangsstellung bei Ende des Gleisbogens sind durch die Streckdaten S präzise vorgegeben. Dabei können Speicher 3 und Recheneinheit 8 selbstverständlich auch zu einer einzigen Einheit

zusammengefaßt werden, welche eingangsseitig Signale G und/oder Wegsignale W empfängt und ausgangsseitig entsprechende Neigesignale N abgibt.

[0016] In Fig. 2 ist eine erste Variante der Neigesteuerung dargestellt. Die Variante entspricht der Grundauführung, jedoch empfängt die Recheneinheit 8 zusätzlich eingangsseitig aktuelle Zugdaten Z, wie insbesondere die momentane Geschwindigkeit des Schienenfahrzeuges, die Gesamtlänge des Zuges und die Länge eines Wagens des Zuges. Ausgangsseitig gibt die Recheneinheit 8 an die Zugdaten Z optimal angepaßte Neigesignale N an Stellglieder 9 zur Neigesteuerung ab. Da die Einzellängen der einzelnen Fahrzeuge eines Zugverbandes bekannt sind, erfolgt die Neigesteuerung jedes einzelnen Fahrzeuges vorteilhaft in Abhängigkeit seiner tatsächlichen momentanen Lage vor dem Gleisbogen, im Gleisbogen und nach dem Gleisbogen.

[0017] In Fig. 3 ist eine zweite Variante der Neigesteuerung dargestellt. Die Variante entspricht der Grundauführung, jedoch empfängt die Recheneinheit 8 eingangsseitig sowohl die Zugdaten Z als auch zusätzlich Positionssignale P eines zur Positionsbestimmung eingerichteten, auf dem Schienenfahrzeug montierten Sensors 6 (welcher Signale von längs der Gleisanlage montierten Positionsmeldern empfängt) und/oder Richtungssignale R eines auf dem Schienenfahrzeug montierten Richtungssensors 7.

[0018] Der Vorteil dieser Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, daß der präzise Zeitpunkt des Beginns und/oder der Zurücknahme der Neigesteuerung zusätzlich über die Positionssignale P und/oder Richtungssignale R beeinflusst werden kann. Die Recheneinheit 8 setzt die ihr zugeführten Streckendaten S in Abhängigkeit der aktuellen Zugdaten Z in Neigesignale N für die Stellglieder 9 um, sobald der Sensor 6 und/oder der Richtungssensor 7 den Beginn des Gleisbogens anzeigt (siehe Positionssignale P und/oder Richtungssignale R).

[0019] Gemäß weiteren, nicht dargestellten Varianten ist es möglich, die Positionssignale P und/oder Richtungssignale R ebenfalls oder ausschließlich dem Speicher 3 zuzuführen, um einen ständigen Signalabgleich bzw. eine Signaladaption zu bewirken, welche die Genauigkeit der Neigesteuerung weiter erhöht. Eine weitere Variante ist möglich, bei der an Stelle der Wegsignale W die Positionssignale P verwendet werden.

Bezugszeichenliste

[0020]

- 1 Schienenfahrzeug
- 2 Steuer/Regeleinrichtung zur Neigesteuerung
- 3 Speicher
- 4 Sensor zum Empfang von GPS-Signalen
- 5 Sensor zur Wegbestimmung über Grund
- 6 Sensor zur Positionsbestimmung

- 7 Richtungssensor
- 8 Recheneinheit
- 9 Stellglieder zur Neigesteuerung
- G Signale
- N Neigesignale
- P Positionssignale
- R Richtungssignale
- S Streckendaten
- W Wegsignale
- Z aktuelle Zugdaten

Patentansprüche

1. Neigesteuerung für ein Schienenfahrzeug im Gleisbogen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Speicher (3) vorgesehen ist, in dem die Streckendaten (S) der Gleisanlage, wie insbesondere Geraden, Gleisbögen mit konstantem Bogenradius, Weichen und Überhöhungen wegababhängig und/oder geodätisch abgespeichert sind und daß aus diesen Streckendaten (S) in Abhängigkeit des laufend erfaßten aktuellen Standortes des Schienenfahrzeuges (1) Neigesignale (N) für zur Neigesteuerung dienende Stellglieder (9) ableitbar sind.
2. Neigesteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Standortbestimmung Signale (G) eines zum Empfang von GPS-Signalen eingerichteten Sensors (4) dienen.
3. Neigesteuerung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Standortbestimmung Wegsignale (W) eines zur Wegbestimmung über Grund dienenden Sensors (5) dienen.
4. Neigesteuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Standortbestimmung Positionssignale (P) eines zur Positionsbestimmung eingerichteten Sensors (6) dienen.
5. Neigesteuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Standortbestimmung Richtungssignale (R) eines Richtungssensors (7) dienen.
6. Neigesteuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgabe der Neigesignale (N) in Verbindung mit aktuellen Zugdaten (Z), wie insbesondere momentane Geschwindigkeit des Schienenfahrzeuges, Gesamtlänge des Zuges, Länge und Position des Fahrzeuges innerhalb des Zuges erfolgt.
7. Neigesteuerung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie in Übergangsbögen zwischen Geraden und Bögen mit konstanten Parametern, der Zeitgradient und

der Zeitverlauf der Neigesteuerung in den Übergangsbögen in Abhängigkeit von Geschwindigkeit, der Länge des Übergangsbogens und den Parametern bzw. Funktion des Übergangsbogens derart berücksichtigt wird, daß am Beginn des konstanten Bogens (bzw. der Geraden bei Bogenausfahrt) die jeweils optimale Neigung eingesteuert ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

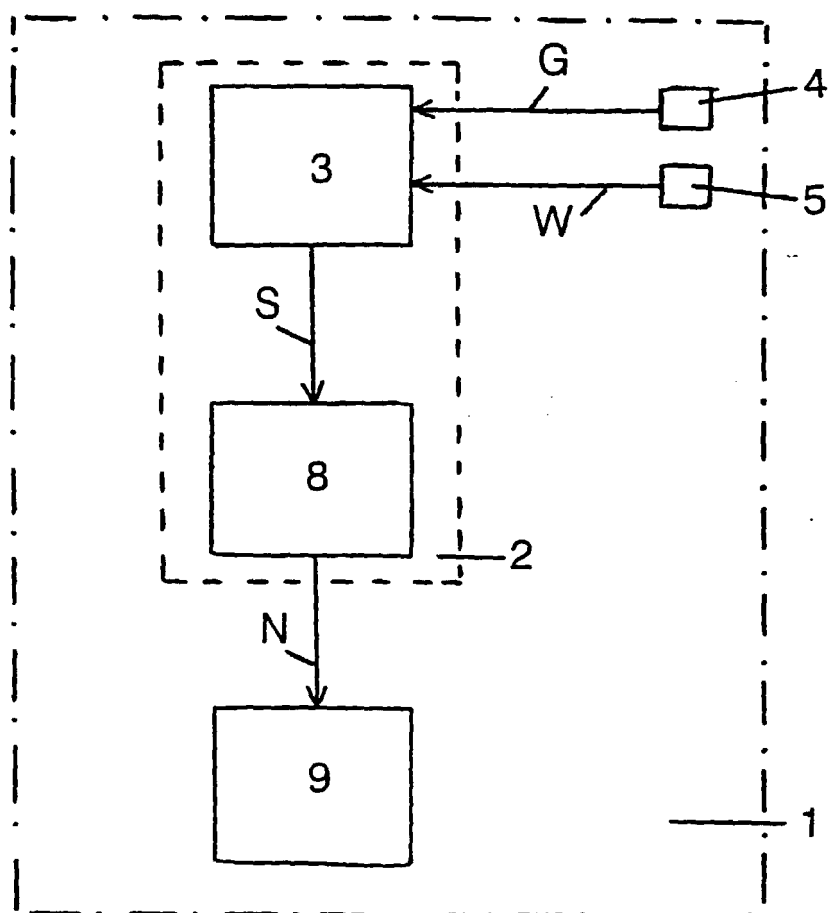


Fig. 1

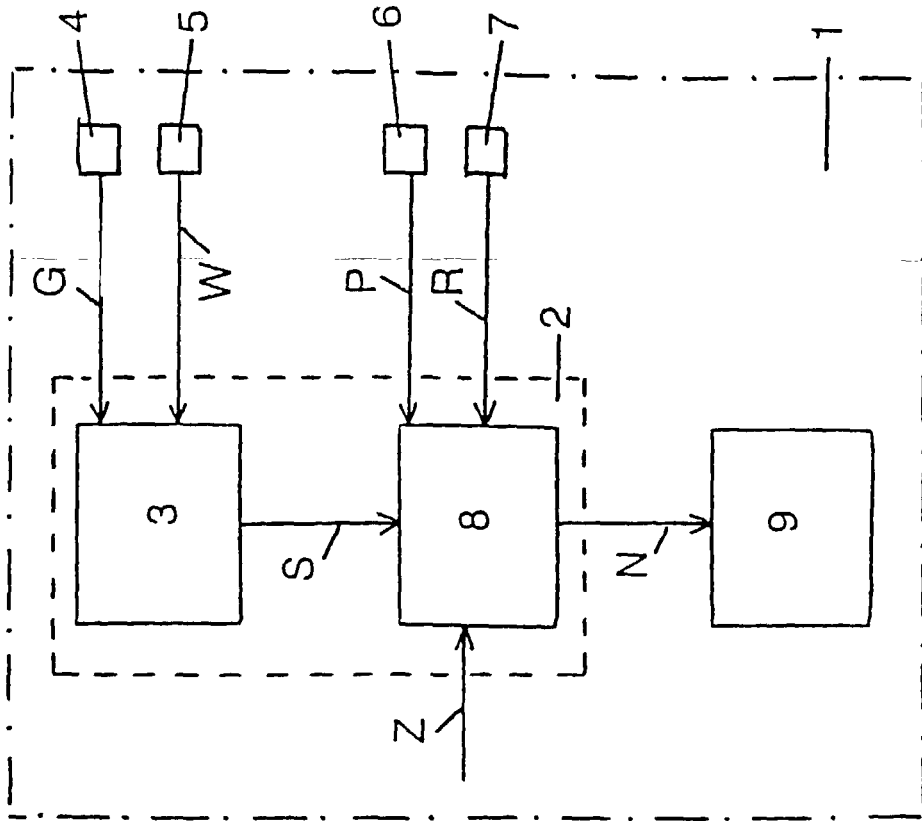


Fig. 3

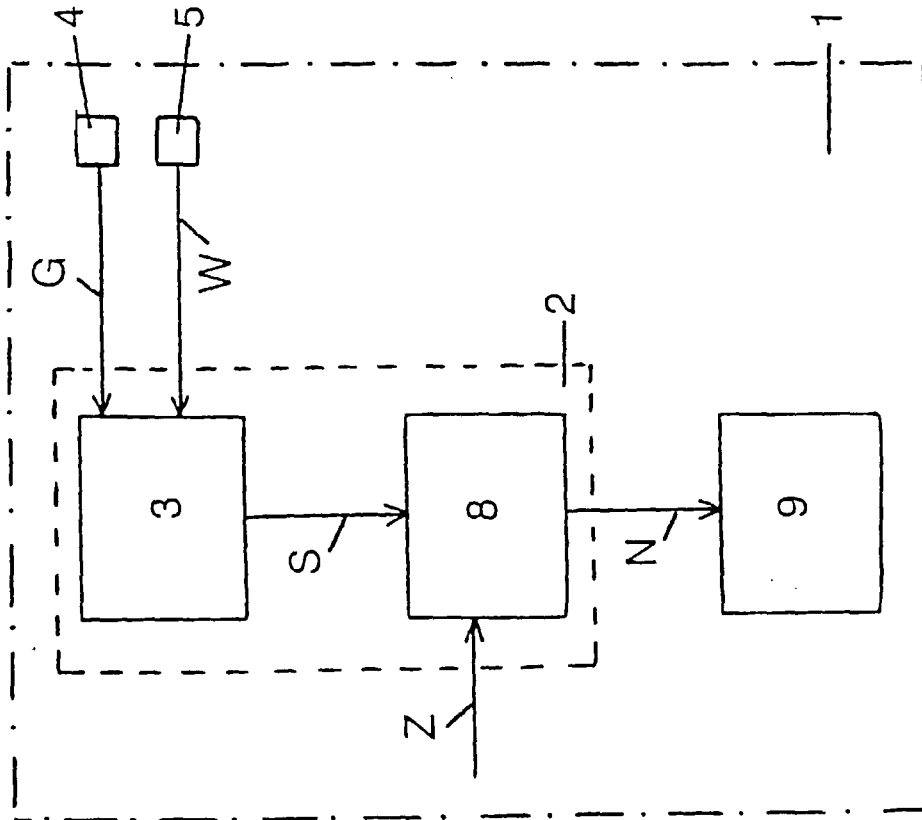


Fig. 2