

(11) Nummer:

# PATENTSCHRIFT

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B60L 15/00**

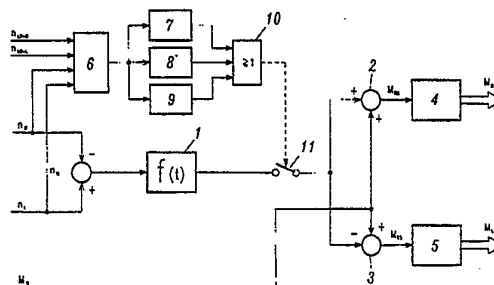
(45) Ausgabetaq: 25. 1.1995

(73) Patentinhaber:

ELIN ENERGIEANWENDUNG GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1141 WIEN (AT).

GEYER HERMANN DIPL.ING. DR.  
SULZ, NIEDERÖSTERREICH (AT).  
HAFNER RÜDIGER ING.  
WIEN (AT).  
POLASEK HELMUT DIPL.ING.  
WIEN (AT).

(57) Bei einem Verfahren zur Ermittlung der Momentenvorgabe bei einem Schienenfahrzeug, wobei jedes angetriebene Rad mit einem Motor gekuppelt ist, wird aus der Drehzahl  $n_R$ ,  $n_L$  eines links- und rechtsseitigen Lauf- oder Antriebsrades der Mittelwert  $n_M$  gebildet. Dieser steuert ein periodisches Signal in der Frequenz und/oder Amplitude, welches einerseits direkt und andererseits nach Invertierung dem vorgegebenen Drehmomentsollwert  $M_S$  überlagert wird. Ein verknüpfter Drehmomentsollwert wird danach den rechtsseitigen  $M_{RS}$  und der andere den linksseitigen  $M_{LS}$  Antriebsmotoren zugeordnet. Durch dieses Verfahren wird bei Schienenfahrzeugen mit Einzelradantrieb eine geringe und gleichmäßige Abnutzung der Laufläche der Antriebsräder erreicht. Weiters ist auch die Geräuscentwicklung minimal.



Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Ermittlung der Momentenvorgabe bei einem Schienenfahrzeug, wobei jedes angetriebene Rad mit einem Motor gekuppelt ist.

Aus der DE-OS 40 11 291 ist ein Elektrofahrzeug mit einzeln gesteuerten Antriebs-Elektromotoren bekannt, die zum Antrieb von Rädern auf der linken bzw. rechten Fahrzeugseite vorgesehen sind und die von einer übergeordneten Zentralsteuerung gesteuert werden. Die Zentralsteuerung sorgt unter anderem auch für einen günstigen Rechts/Links-Antriebsunterschied der Elektromotoren, wodurch eine Art elektrisches Differential erreicht wird.

Weiters ist aus der DE-OS 35 08 447 ein Verfahren zur Feststellung von Schleuder- und/oder Gleitzuständen bei Fahrzeugen bekannt, bei welchem ein Identifikationssignal in dem Steuerungssystem einem Drehmomentsollwert überlagert wird, wobei das Identifikationssignal beispielsweise ein nahezu rechteckförmiges oder ein sinusförmiges Wechsellspannungssignal ist.

Bei den Triebwagen von Schienenfahrzeugen sind normalerweise zwei Drehgestelle vorgesehen, wobei auf jedem zwei Starrachsen mit Rädern angeordnet sind. Bei Straßenbahnen werden beide Achsen in einem Drehgestell über ein Getriebe von einem Motor angetrieben. Die Lauffläche der Räder ist im allgemeinen bei den Schienenfahrzeugen konisch. Dadurch kommt es durch die Starrachse zu Schlingerbewegungen bzw. einer Sinusbewegung der Drehgestelle und die Lauffläche der Räder wird somit gleichmäßig abgenutzt. In engen Kurven tritt dabei eine hohe Geräuschentwicklung auf.

In letzter Zeit ist die Tendenz zu Straßenbahnen mit Einzelradantrieb, wobei jedes Rad von einem Motor angetrieben wird. Damit können schienengebundene Nahverkehrsmittel mit geringer Fußbodenhöhe realisiert werden.

Ein Sinusverlauf des Schienenfahrzeuges tritt dabei nicht von selbst auf.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, einen Quasisinuslauf in Längsrichtung des Schienenfahrzeuges zu erreichen.

Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß aus der Drehzahl eines links- und rechtsseitigen Lauf- oder Antriebsrades der Mittelwert gebildet wird, und dieser ein periodisches Signal in der Frequenz und/oder Amplitude steuert, welches einerseits direkt und andererseits nach Invertierung dem vorgegebenen Drehmomentsollwert überlagert wird, wobei ein verknüpfter Drehmomentsollwert den rechtsseitigen und der andere den linksseitigen Antriebsmotoren zugeordnet wird. Durch das Verfahren wird bei Schienenfahrzeugen mit Einzelradantrieb eine geringe und gleichmäßige Abnutzung der Lauffläche der Antriebsräder erreicht. Weiters ist auch die Geräuschentwicklung minimal.

Von Vorteil ist, daß das periodische Signal ein Sinus-, Dreieck- oder Rechtecksignal ist. Am zweckmäßigsten ist dabei das Rechtecksignal, da es die gleiche Wirkung wie die beiden anderen Signale hat, jedoch die Antriebsmotoren weniger belastet.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird bei einer Kurvenfahrt, bei Schleuder- und/oder Gleitvorgängen oder bei unterschreiten einer Minimalgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges das dem Drehmomentsollwert überlagerte periodische Signal ausgeblendet. Dadurch werden nicht vorhersehbare Kräfteverhältnisse am Schienenfahrzeug vermieden.

An Hand der Zeichnungen wird die Erfindung nun noch näher erläutert. In Fig. 1 ist schematisch eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens dargestellt und Fig. 2 zeigt den Momentensollwert über der Zeit für die links- und rechtsseitigen Antriebsmotoren.

In der Fig. 1 ist ein spezieller Frequenzgenerator 1 dargestellt, dem der Drehzahlmittelwert  $n_M$  von einem linksseitigen  $n_L$  und einem rechtsseitigen  $n_R$  Antriebsmotor zugeführt wird. Das Ausgangssignal des Frequenzgenerators 1 wird bei der Verknüpfungsstelle 2 direkt und bei der Verknüpfungsstelle 3 nach vorheriger Drehung um  $180^\circ$  dem Momentensollwert  $M_S$  überlagert. Einer der beiden neuen Momentensollwerte  $M_{RS}$  wird dem Antriebsleitgerät 4 für die Motoren der rechten Seite und der andere Momentensollwert  $M_{LS}$  dem Antriebsleitgerät 5 für die Motoren der linken Seite zugeführt.

Weiters ist eine Drehzahlauswertung 6, der die Drehzahlen  $n_R$ ,  $n_L$  von zwei Antriebsmotoren und von einem links- und rechtsseitigen Laufrad  $n_{LR-R}$ ,  $n_{LR-L}$  zugeführt werden. Der Drehzahlauswertung 6 ist eine Erkennungsschaltung für Kurvenfahrt 7, eine für Schleuder/Gleitvorgänge 8 und eine für unterschreiten einer Minimalgeschwindigkeit 9 nachgeschaltet. Alle drei Erkennungsschaltungen 7,8,9 sind über eine ODER-Verknüpfung 10 zusammengeführt, die einen Schalter 11 am Ausgang des Frequenzgenerators 1 ansteuert. Bei Auftreten einer durch die Erkennungsschaltungen 7,8,9 festgestellten Zustände wird der Schalter 11 geöffnet, wodurch dem Momentensollwert  $M_S$  kein periodisches Signal überlagert wird.

In dem Zeitdiagramm des Momentensollwertes  $M_S$  sind die den Antriebsleitgeräten 4,5 zugeführten Drehmomentsollwerte  $M_{RS}$ ,  $M_{LS}$  bei einem Sinus als periodisches Signal dargestellt. Es ist zu erkennen, daß das vorgegebene resultierende Drehmoment 12 zu jedem Zeitpunkt gleich groß ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung der Momentenvorgabe bei einem Schienenfahrzeug, wobei jedes angetriebene Rad mit einem Motor gekuppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus der Drehzahl ( $n_R$ ,  $n_L$ ) eines links- und rechtsseitigen Lauf- oder Antriebsrades der Mittelwert ( $n_M$ ) gebildet wird, und dieser ein periodisches Signal in der Frequenz und/oder Amplitude steuert, welches einerseits direkt und andererseits nach Invertierung dem vorgegebenen Drehmomentsollwert ( $M_S$ ) überlagert wird, wobei ein verknüpfter Drehmomentsollwert den rechtsseitigen ( $M_{RS}$ ) und der andere den linksseitigen ( $M_{LS}$ ) Antriebsmotoren zugeordnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das periodische Signal ein Sinus-, Dreieck- oder Rechtecksignal ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei einer Kurvenfahrt, bei Schleuder- und/oder Gleitvorgängen oder bei unterschreiten einer Minimalgeschwindigkeit des Schienenfahrzeuges das dem Drehmomentsollwert überlagerte periodische Signal ausgeblendet wird.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

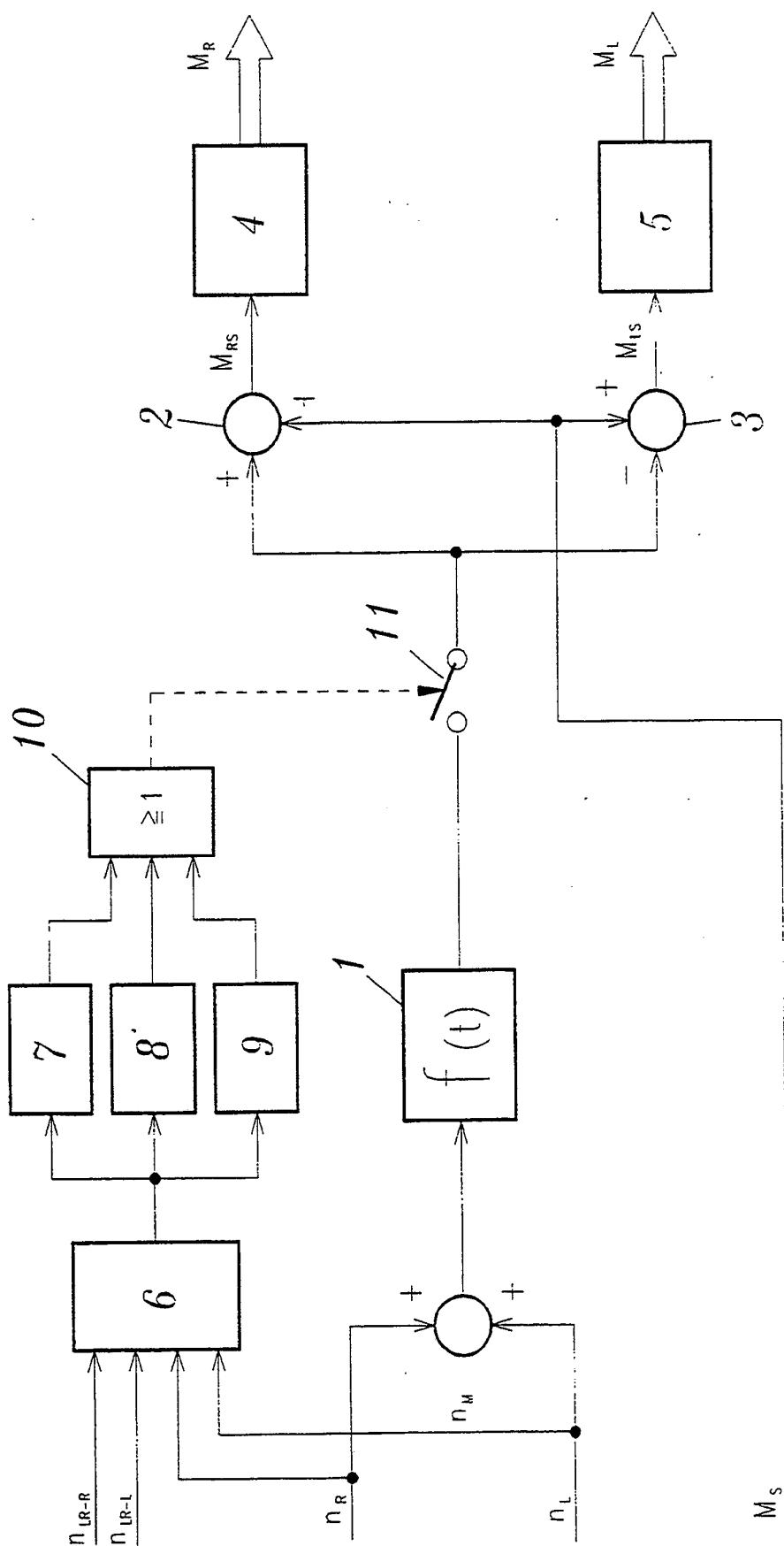


Fig. 1

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

Patentschrift Nr. AT 398 736 B

Ausgegeben  
Blatt 2

25. 1.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: B60L 15/00

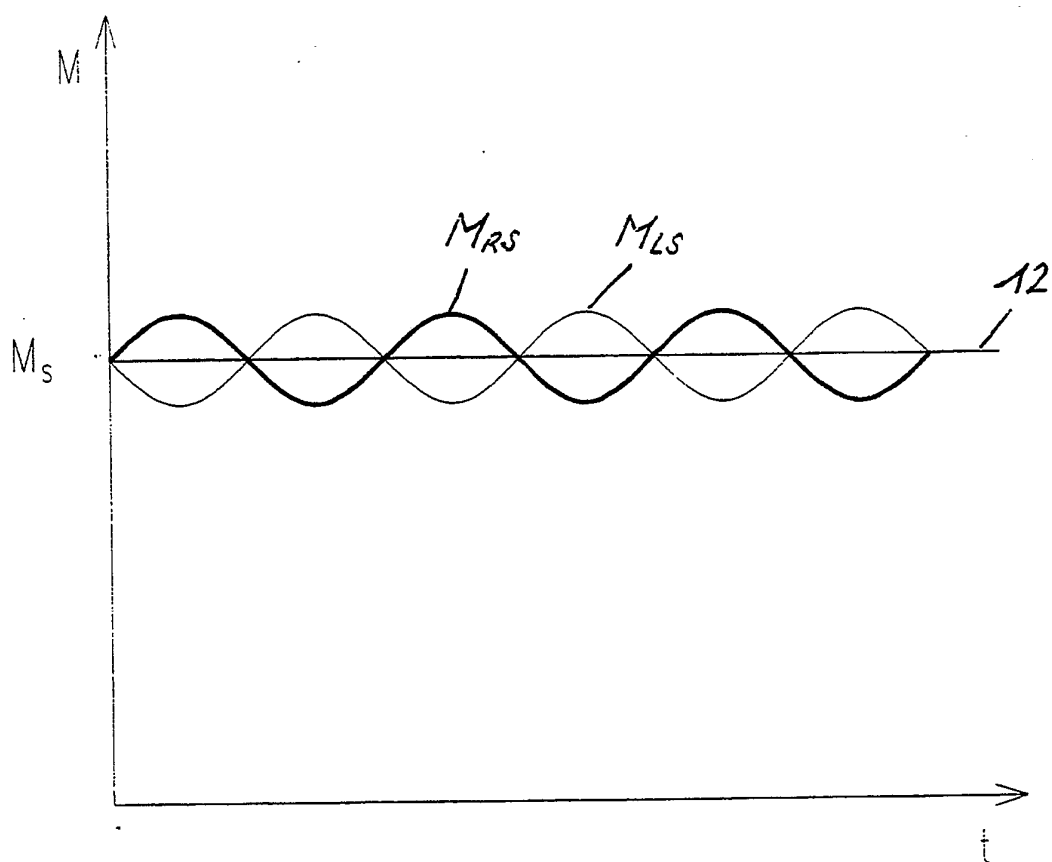


Fig. 2