



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: B 61 C 15/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

11

619 406

21 Gesuchsnummer: 7769/77

22 Anmeldungsdatum: 25.06.1977

30 Priorität(en): 03.09.1976 DE 2639737

24 Patent erteilt: 30.09.1980

45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.09.1980

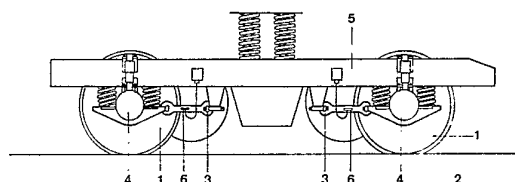
73 Inhaber:
Thyssen Industrie Aktiengesellschaft, Essen (DE)

72 Erfinder:
Dipl.-Ing. Friedhelm Bitterberg, Fulda (DE)

74 Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler,
Heiden

54 Schleuderschutzvorrichtung an einem Schienentriebfahrzeug.

57 Es ist ein Organ zum Erfassen der vor einem Schleuder- bzw. Gleitvorgang an den Fahrzeugrädern (1) auftretenden Drehschwingungen vorgesehen. Damit der Beginn der Drehschwingungen auch unter ungünstigen Verhältnissen exakt gemessen werden kann, ist zwischen dem Radsatzlager (4) und dem Laufwerksrahmen (5) ein Messglied (6) angeordnet. Durch dieses Messglied (6) werden die Drehschwingungsreaktionen zwischen dem Radsatzlager (4) und dem Laufwerksrahmen (5) ermittelt und eine entsprechende Steuerung des Fahrmotors und somit der Zugkraft des Radsatzes eingeleitet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schleuderschutzvorrichtung an einem Schienentriebfahrzeug, die mit einem Organ zum Erfassen der vor einem Schleuder- bzw. Gleitvorgang an den Fahrzeuigrädern (1) auftretenden Drehschwingungen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass für die Erfassung der Drehschwingungen der Räder (1) eines Treibradsatzes gegeneinander zwischen dem Radsatzlager (4) und dem Laufwerksrahmen (5) ein Messglied (6) angeordnet ist, durch welches die Drehschwingungsreaktionen zwischen dem Radsatzlager (4) und dem Laufwerksrahmen (5) ermittelt und eine entsprechende Steuerung des Fahrmotors und somit der Zugkraft des Radsatzes eingeleitet wird.

2. Schleuderschutzvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zwischen dem Radsatzlager (4) und dem Laufwerksrahmen (5) vorgesehene Messglied (6) in Fahrzeuiglängsrichtung angeordnet ist.

3. Schleuderschutzvorrichtung nach Patentanspruch 1 an einem Schienentriebfahrzeug mit einem durch Lenker (3) in seinen waagrechten Bewegungen geführten Radsatz (4), dadurch gekennzeichnet, dass jeder Lenker (3) als Messglied für durch auf ihn einwirkende Längskräfte entstehende Deformationen dient, somit selbst zum Erfassen der Drehschwingungen dient und die Deformationen im Lenker für die Steuerung des Fahrmotors auswertbar sind.

4. Schleuderschutzvorrichtung nach den Patentansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass jede Messeinheit ein elektrisches Filtersystem besitzt, durch welches aus den durch die Deformationen erzeugten elektrischen Werten nur die Werte aus den Drehschwingungen weitergeleitet werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schleuderschutzvorrichtung an einem Schienentriebfahrzeug, die mit einem Organ zum Erfassen der vor einem Schleuder- bzw. Gleitvorgang an den Fahrzeuigrädern auftretenden Drehschwingungen versehen ist.

Schleuderschutzvorrichtung mit einem zu Beginn eines Schleudervorgangs ansprechenden und dabei den dem Antriebsleistungssteuerorgan zugeführten Steuerdruck reduzierenden Schaltorgan sind z.B. durch die DT-AS 1 145 209 bekannt. Bei dieser älteren Ausführung ist als Schaltorgan ein Druckwächter vorgesehen, der beim Ansprechen der Vorrichtung den Steuerdruck auf eine Druckhöhe absinken lässt, die ein Beenden des Schleudervorgangs bewirkt und eine niedrige Antriebsleistung gewährleistet.

Es ist bekannt, dass ein Schleudervorgang je nach Fahrgeschwindigkeit und Haftreibungswert zwischen Rad und Schiene bei unterschiedlichen Antriebsleistungen einsetzen kann.

Durch den Einsatz moderner Steuerungseinrichtungen mit Leistungstypistoren ist es möglich, eine erheblich bessere Ausnutzung des Reibwertes zwischen den Treibradsätzen und der Schiene zu erreichen als bei den gebräuchlichen Antriebssystemen. Dadurch entstehen im Hinblick auf das Schlupfverhalten der Treibradsätze neue Probleme. Diese sollen am Schlupfverhalten einer elektrischen Lokomotive mit Drehstromasynchron-Fahrmotoren und vorgeschalteten Wechselrichtern dargestellt werden. Die Drehstromasynchron-Fahrmotoren haben eine relativ steile Zugkraft-Geschwindigkeits-Kennlinie. Somit ergeben kleine Drehzahländerungen des Treibradsatzes bereits grosse Veränderungen in der Zugkraft, d.h. bei Beginn eines Schleudervorgangs fällt die Zugkraft des Radsatzes so stark ab, dass der Radsatz sich sofort wieder beruhigen muss, wenn die elektrische Steuerung die Frequenz des speisenden Drehstroms nicht entsprechend höher fährt.

Wird die Zugkraft der Lokomotive ständig erhöht, so überschreitet der Radsatz mit der geringsten Radsatzlast als erster das ausnutzbare Reibwertmaximum und neigt dann zum

Schleudern. Dieser bekannten Erscheinung kann dadurch entgegengewirkt werden, dass entweder die Drehstromasynchron-Fahrmotoren gruppenweise an eine von den Wechselrichtern gemeinsam gespeiste Stromschiene gelegt oder die Steuerung der Wechselrichter für einzeln gespeiste Fahrmotoren voneinander abhängig gemacht werden. Bei modernen Schienentriebfahrzeugen sind die Radsätze häufig in dieser Weise miteinander gekuppelt. Diese elektrische Kupplung der Radsätze kann jedoch nicht verhindern, dass alle Treibradsätze gemeinsam bei zu hohen Zugkräften ins Schleudern kommen können. Der Schleudervorgang beginnt bekanntlich erst beim Schlupf zwischen Treibradsatz und Schiene, der grösser ist als der Schlupf, der zum Erzeugen der maximalen, unter den gegebenen Verhältnissen möglichen Zugkraft erforderlich ist. Gelingt es, einen Treibradsatz im Bereich der maximalen Zugkraft zu fahren, so treten Schwingungserscheinungen auf, die bei einigen Bauteilen des Fahrzeugs zu Überbeanspruchungen führen. Durch unterschiedliche Durchmesser der Treibräder eines Radsatzes oder beim Durchfahren von Kurven wollen die Räder mit verschiedenen Drehzahlen laufen. Da sie durch die Radsatzwelle daran gehindert werden, erfolgt ein Schlupfausgleich zwischen den Rädern und den Schienen. Dieser Ausgleich verläuft nicht kontinuierlich. Die Radsatzwelle wirkt hierbei wie eine Torsionsfeder und bringt das eine oder andere Rad des Radsatzes kurz zum Durchrutschen. Die Reibung zwischen Rad und Schiene verhindert ein Aufschaukeln dieser Vorgänge. Wird durch den Fahrmotor ein so grosses Antriebsmoment aufgebracht, dass die Schlupfverhältnisse zwischen den Rädern und den Schienen in die Nähe des ausnutzbaren Maximums geraten, so ist für eine Dämpfung der Drehschwingungen beim Ausgleich zwischen den Rädern eines Radsatzes ein nicht mehr ausreichender Reibwertrest vorhanden.

Es entsteht eine Torsionsschwingung der beiden Räder eines Radsatzes gegeneinander, wobei die Radsatzwelle als Feder wirkt. Diese Torsionsschwingungen erreichen schnell eine Grössenordnung, die zum Bruch der Radsatzwelle führen muss.

Zur Sicherung der Radsatzwelle sind diese Torsionsschwingungen auf jeden Fall klein zu halten bzw. möglichst zu vermeiden. Andererseits stellt das Auftreten dieser Schwingungen nach den derzeitigen Erkenntnissen einen Indikator für das Fahren mit maximal möglicher Zugkraft dar.

Das Fahren mit maximalen Zugkräften ist somit auch bei wechselnden Reibungsverhältnissen zwischen den Treibradsätzen und den Schienen möglich, wenn es gelingt, diese Drehschwingungen in einer für die Radsatzwelle und für die Laufflächen der Räder ungefährlichen Grösse zu halten.

Die Erfindung bezweckt eine Schleuderschutzvorrichtung der eingangsgenannten Art zu schaffen, die ein frühzeitiges Erfassen der Drehschwingungen durch Messungen an nicht zum Antrieb gehörenden Bauteilen ermöglicht.

Die erfindungsgemässe Schleuderschutzvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass für die Erfassung der Drehschwingungen der Räder eines Treibradsatzes gegeneinander zwischen dem Radsatzlager und dem Laufwerksrahmen ein Messglied angeordnet ist, durch welches die Drehschwingungsreaktionen zwischen dem Radsatzlager und dem Laufwerksrahmen ermittelt und eine entsprechende Steuerung des Fahrmotors und somit der Zugkraft des Radsatzes eingeleitet wird.

Aus der Zeitschrift «Elektrische Bahnen» 1976, Heft 4, S. 79-86, und insbesondere Heft 5, S. 115-119, ist ein Verfahren bekannt, bei dem in einer Drehmomentstütze eines auf der Radsatzwelle einseitig sitzenden Achsgetriebes die Rückwirkungen der Drehschwingungen erfasst und anschliessend entsprechend ausgewertet werden.

Bei Drehschwingungen der Räder eines Treibradsatzes gegeneinander entstehen durch die Reibungskräfte zwischen den

Rädern und den Schienen Reaktionskräfte in den Radsatzlagern. Die Radsatzlager werden in Fahrzeuglängsrichtung gegenüber dem Laufwerksrahmen durch Gummielemente, Lenker oder Gleitführungen geführt. Bei entsprechender konstruktiver Gestaltung kann über die Deformationen in den Führungselementen die Drehschwingung im Radsatz erfasst werden. Besonders günstig werden die Verhältnisse bei einer Achslagerführung mit nur je einem Lenker.

Eine besondere Ausführungsart der Erfindung besteht an einem Schienentriebfahrzeug mit einem durch Lenker in seinen waagrecht Bewegungen geführten Radsatz darin, dass jeder Lenker als Messglied für durch auf ihn einwirkende Längskräfte entstehende Deformationen dient, somit selbst zum Erfassen der Drehschwingungen dient und die Deformationen im Lenker für die Steuerung des Fahrmotors auswertbar sind. Jede Messeinrichtung besitzt ein elektrisches Filtersystem, durch welches aus den durch die Deformationen erzeugten elektrischen Werten nur die Werte für die Drehschwingungen weitergeleitet werden.

Nachfolgend wird anhand der schematischen Zeichnungsfür ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Schleuderschutzvorrichtung beschrieben.

Bei dem in Seitenansicht gezeigten zweiachsigen Fahrzeug sind die Radsatzlager 4 in Fahrzeuglängsrichtung über je

einen mit dem Laufwerksrahmen 5 verbundenen Lenker 3 geführt. Führen die beiden Räder eines Treibradsatzes über die nicht näher bezeichnete Radsatzwelle axiale Drehschwingungen aus, so treten aus der Reibung der Räder 1 gegenüber den Schienen 2 in den Lenkern 3 zwischen den Radsatzlagern 4 und dem Laufwerksrahmen 5 Reaktionskräfte auf. Die durch diese Kräfte im Lenker 3 entstehenden Spannungen bzw. Deformationen werden durch geeignete Messglieder 6, z.B. Dehnmessstreifen erfasst und einem elektrischen Filtersystem zugeführt.

Von diesem elektrischen Filtersystem werden aus den aufgenommenen Deformationsschwankungen nur die Schwingungen erfasst, die der Drehschwingung eines Radsatzes entsprechen. Infolge der Differenz der Spannungen bzw. Deformationen in den zu einem Radsatz gehörenden Lenkern kann durch entsprechendes Einwirken auf die Fahrmotorensteuerung die Zugkraft des betreffenden Radsatzes so geregelt werden, dass dieser im ungefährlichen Bereich der soeben beginnenden Drehschwingung gefahren wird.

Die mit der beschriebenen Schleuderschutzvorrichtung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass der Beginn der Drehschwingungen der Räder eines Treibradsatzes gegeneinander auch unter ungünstigen Verhältnissen exakt gemessen werden kann.

