



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: AT 397 069 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1136/88

(51) Int.Cl.⁵ : B61L 1/08

(22) Anmeldetag: 3. 5.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1993

(45) Ausgabetag: 25. 1.1994

(56) Entgegenhaltungen:

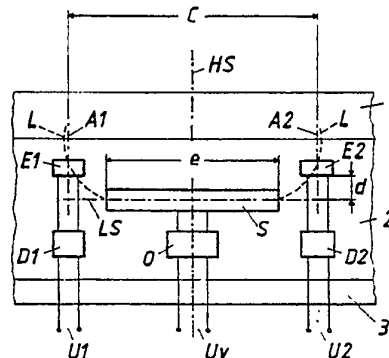
AT-PS 358626 AT-PS 378522 DE-OS1516589 DE-PS 869809
DE-PS1605427 SU 645884 SU 119902 SU 1294679

(73) Patentinhaber:

ING. JOSEF FRAUSCHER
A-4780 SCHÄRDING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) EINRICHTUNG AN GLEISWEGEN ZUR ERZEUGUNG VON ANWESENHEITSKRITERIEN VON SCHIENENGEBUNDENEN RÄDERN

(57) Die Einrichtung an Gleiswegen zur Erzeugung von Anwesenheitskriterien schienengebundener Räder besteht aus einem an der Innenseite einer Schiene (1, 2, 3) montierbaren Spulensystem (S, E1, E2) mit einer wechselstromgespeisten Sendespule (S), über die in zwei zugeordneten Empfängerspulen (E1, E2) Spannungen induzierbar sind, wobei das Induktionsfeld der Sendespule (S) über ein im Überwachungsbereich befindliches Rad (4, 5) in seiner Form veränderbar ist, so daß sich die Induktionsspannungen in den Empfängerspulen (E1, E2) gegenüber dem Ruhezustand ändern. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit, der Empfindlichkeit und zur Schaffung erweiterter Auswertungsmöglichkeiten der Signale sind die Sendespule (S) und die Empfängerspulen (E1, E2) frei von ferromagnetischen Verbindungen angebracht und die Empfängerspulen werden asymmetrisch im Induktionsfeld unter Einhaltung von Abständen von den Enden und der Achse (LS) der Sendespule (S) gegengleich mit zu dieser Achse (LS) geneigten, gegen den Durchgangsbereich des Radkranzes (5) gerichteten Achsen (A1, A2) angeordnet. Für die Induktionsspannungen (U1, U2) der Empfängerspulen (E1, E2) werden gesonderte Eingänge einer Überwachungsschaltung vorgesehen.



AT 397 069 B

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung an Gleiswegen zur Erzeugung von Anwesenheitskriterien von schienenengebundenen Rädern, bestehend aus einem vorzugsweise an der Innenseite einer Schiene des Geleises montierbaren Spulensystem mit einer wechselstromgespeisten Sendespule, über die in zwei zugeordneten Empfängerspulen Spannungen induzierbar sind und deren Induktionsfeld über ein im Überwachungsbereich befindliches Rad, insbesondere dessen Radkranz, in seiner Form veränderbar ist, so daß sich die in den Empfängerspulen induzierten Spannungen gegenüber dem Ruhezustand ändern, und einer die Induktionsspannungen auswertenden Überwachungsschaltung.

Bekannte Einrichtungen dieser Art, die auch als Radsensoren oder Schienenkontakte bezeichnet werden, finden ihren Einsatz für verschiedenste Anwendungen in der Eisenbahnsignal- und Steuertechnik.

Aus der DE-PS 869 809 ist eine Einrichtung zum Betätigen von Relais- oder Achszählvorrichtungen bekannt, bei der auf einem T-förmigen Eisenkern die Sende- und die Empfängerspulen angebracht sind, wobei diese Sendespulen am senkrechten Balken des Kerns und die beiden Sekundärspulen auf den beiden waagrechten Kernbalken sitzen und gegeneinander geschaltet sind. Der eine waagrechte Kernbalken schließt mit der Schiene und der andere, von der Schiene abweisende waagrechte Kernbalken mit einem vorzugsweise verstellbaren Weicheisenstück je einen Luftspalt ein und das Weicheisenstück, der T-Kern und die Schiene sind durch einen Weicheisenfuß magnetisch verbunden. Der Luftspalt zwischen dem Weicheisenstück und dem zugeordneten waagrechten Kernbalken wird so eingestellt, daß sich im Ruhezustand die in den gegeneinandergeschalteten Windungen induzierten Spannungen aufheben, wogegen beim Durchgang eines Radkranzes zwischen dem anderen T-Balken und der Schiene das Gleichgewicht gestört wird und ein Induktionsstrom fließt, der zur Relaisbetätigung ausgenützt werden kann. Durch Anordnung von zwei entsprechenden Einrichtungen nebeneinander erhält man die Möglichkeit, die Bewegungsrichtung des Rades festzustellen und aus den Signalen auch die Geschwindigkeit des Fahrzeuges zu ermitteln.

Aus der AT-PS 358 626 ist eine fahrzeugbetätigte Einrichtung zur Erzeugung von Anwesenheitskriterien bekannt, die nicht zwingend von Rädern betätigt wird und deshalb auch nicht in unmittelbarer Umgebung der Schiene angeordnet werden muß. Es werden Sende- und Empfangsspulen auf Ferritkernen verwendet, wobei jeweils eine Sendespule auf einem Kern und zwei Empfangsspulen beidseits des Kernes auf einem im rechten Winkel zu diesem angeordneten und mit ihm verbundenen gemeinsamen Joch angeordnet sind, so daß der von der Sendespule erzeugte magnetische Fluß in zwei Teilfüsse aufgespalten wird, die die Empfangsspulen durchfluten, so daß sich wieder die induzierten Spannungen im unbetätigten Zustand hinsichtlich Größe und Phasenlage aufheben. Zur Bestimmung der Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des Fahrzeuges werden wieder zwei Systeme in Bewegungsrichtung hintereinander angeordnet.

Aus der DE-OS 1 516 589 ist eine Einrichtung mit zwei gegensinnig zueinander von Strom durchflossenen Sendespulen bekannt, deren Magnetfluß eine oder zwei Empfangsspulen durchflutet, die sich auf einem mit den Sendespulen gemeinsamen magnetischen Kern befinden. Die beiden einander entgegenwirkenden Magnetflüsse heben sich bei dieser Anordnung im Ruhezustand auf, so daß in der bzw. den Empfangsspulen keine Spannung induziert wird, bis das Flußgleichgewicht durch Anwesenheit eines Metallgegenstandes gestört wird.

Aus der AT-PS 378 522 und der DE-PS 1 605 427 sind Schaltungsanordnungen zur Erzeugung von Achszählimpulsen bekannt, bei denen als Impulsgeber Sendespulen Verwendung finden, die auf der einen Seite einer Eisenbahnschiene zwischen dem Schienenkopf und dem Schienenfuß angeordnet und mit Wechselstrom gespeist werden. Es ist jeder Sendespule eine Empfängerspule entweder auf der gleichen Seite der Schiene oder vorzugsweise an der gegenüberliegenden Seite zugeordnet. Wenn der Laufkranz eines Rades die Schiene im Anordnungsbereich der Spulen passiert, erhöht sich auch die Kopplung zwischen der Sende- und Empfängerspule, so daß sich die Empfangsspannung erhöht, welche Spannungserhöhung in einer Auswertungsschaltung für die Erzeugung von Signalen, Zählimpulsen usw. ausgenützt werden kann.

Aus der SU 645 884 ist eine Überwachungseinrichtung mit einem zwischen den beiden Schienen eines Gleisweges angeordneten Magnetkern bekannt, bei der der Magnetkern an beiden Enden T-förmige Köpfe aufweist, die gegen Fuß und Kopf der zugeordneten Schiene gerichtet sind. Am Kern sitzt eine Empfängerschaltung, die lediglich ein Empfängerelement aufweist. Durch den Durchgang eines Räderpaares werden die Luftspalte zwischen den oberen Schenkeln der T-Köpfe und dem Schienenkopf verkleinert.

Die SU 119 902 und 1 294 679 sehen eine Überwachungseinrichtung vor, bei der an der einen Schienen- oder Schienenfußseite ein T-förmiger Magnetkörper angebracht wird, wobei der T-Balken den Schienenkopf und den Schienenfuß berührt. Am Fußteil des Magnetkörpers ist die Primärwicklung eines Differentialtransformators angeordnet. Zwei weitere Windungen sind an den beiden T-Schenkeln des Magnetkörpers vorgesehen. Es wird die Flußänderung beim Durchgang eines Rades für die Erzeugung eines Signales ausgenützt. Die Windungen an den T-Schenkeln sind über den Magnetkörper ferromagnetisch mit der Hauptwicklung am Fußteil gekoppelt. In erster Linie soll die Einrichtung auf die Masse des die Schiene berührenden Rades und nicht auf die momentane Relativlage des Radkranzes empfindlich sein. Zusätzlich ist nach der zweitgenannten SU 1 294 679 ein Zusatzmagnet an der Schieneninnenseite vorgesehen, der mit einer Kompensationswicklung ausgestattet ist, die mit der Windung an dem einen T-Schenkel des äußeren Magnetkörpers in Serie liegt. Durch die Kompensationswirkung dieser Kompensationswicklung auf die Induktion sollen Fehlanzeigen vermieden werden.

Die erfindungsgemäße Einrichtung unterscheidet sich von den bekannten Einrichtungen der eingangs

genannten Art dadurch, daß die als Stabspule ausgebildete Sendespule in Schienenlängsrichtung angeordnet und mit den Empfängerspulen in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht ist und daß die Empfängerspulen frei von ferromagnetischen Verbindungen mit der Sendespule unter Einhaltung von Abständen von deren Längsenden und deren Achse gegengleich mit zu dieser Achse vorzugsweise etwa rechtwinkelig geneigten und gegen den Durchgangsbereich des Rades bzw. Radkranzes gerichteten Achsen angeordnet sind und ihre Induktionsspannungen getrennten Eingängen der Überwachungsschaltung zuführbar sind.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung wird eine Richtungsempfindlichkeit des gesamten Spulensystems erreicht, wobei die in den Empfängerspulen induzierten Spannungen immer größer als Null und bei ordnungsgemäßer Anordnung der Einrichtung an der Schiene gleich groß sind. Die Durchflutung der Empfängerspulen ändert sich mit dem Vorhandensein oder dem Eintritt dämpfend wirkender Gegenstände in den Wirkbereich der Empfängerspulen, wobei sowohl oberhalb als auch unterhalb der Empfängerspulen vorhandene bzw. eintretende Gegenstände die induzierte Spannung beeinflussen. Als Unterseite der Empfängerspulen wird jene Seite angenommen, die der Sendespule näher liegt. Befindet sich ein dämpfend bzw. bedämpfend wirkender Gegenstand unterhalb der Empfängerspulen, so wird dadurch das Induktionsfeld zufolge der asymmetrischen Anordnung der Empfängerspulen zur Sendespule so abgelenkt, daß sich die magnetische Induktion in den Empfängerspulen und damit die Induktionsspannung erhöht. Ein bedämpfend wirkender Gegenstand oberhalb der Empfängerspulen lenkt das magnetische Feld in dem Sinne ab, daß sich die magnetische Induktion in den Empfängerspulen und damit die Induktionsspannung verringert. Zur Erläuterung kann man annehmen, daß ein Teil der Feldlinien der Sendespule die Empfängerspulen in einem bestimmten Winkel schneidet, wodurch in den Empfängerspulen eine Spannung induziert wird. Durch bedämpfend wirkende Gegenstände ändert sich die Felddichte und der Winkel, in dem die Feldlinien die Empfängerspulen schneiden. Zur Erzielung eindeutiger Aussagen wird in der Folge von einem "Wirkbereich" gesprochen. Unter diesem Wirkbereich ist jener Abstand eines bedämpfend wirkenden Gegenstandes mit definierter Mindestgröße von der Sendespule zu verstehen, der eine Ausgangssignaländerung zur Folge hat, die größer ist, als Signaländerungen, die durch Störeinflüsse, z. B. temperaturbedingt, auftreten können. Der Wirkbereich ist abhängig von der Größe der Spulen, von der Güte der Empfängerspulen und von der geometrischen Lage der Empfängerspulen zu der Sendespule. Vorzugsweise liegen die Achsen der Empfängerspulen und die Achse der Sendespule in einer gemeinsamen Ebene.

Die Einrichtung wird vorteilhaft an der Schiene mit parallel im Abstand von dieser verlaufenden Achse der Sendespule und mit einerseits am Schienenkopf vorbei auf den Durchgangsbereich des Radkranzes gerichteten und anderseits durch den Schienenfuß verlaufenden Achsen der Empfängerspulen montiert.

Bei dieser Anordnung wirkt der Schienenfuß als bedämpfender Gegenstand unterhalb der Empfängerspulen. Die Bedämpfung über den Schienenfuß ist gleichzeitig ein Maß für die korrekte Anordnung der erfindungsgemäßen Einrichtung an der Schiene. Wird die Einrichtung mit oberhalb der Sendespule angeordneten Empfängerspulen montiert und in der vorstehend beschriebenen Weise angeordnet, so erreicht die Induktionsspannung der Empfängerspulen im Ruhezustand ihren Maximalwert. Wird die Einrichtung näher an der Schiene angebracht, so tritt der Schienenkopf als bedämpfender Gegenstand in den Wirkbereich der Empfängerspulen und bewirkt auch im Ruhezustand eine Verminderung der Induktionsspannung. Der Durchgang eines Radkranzes durch den Wirkbereich führt zu einer charakteristischen Änderung der Induktionsspannung.

Die in den beiden Empfängerspulen induzierten Spannungen bzw. aus ihnen gewonnene analoge Ausgangssignale der Einrichtung werden nicht miteinander verknüpft, sondern getrennten Eingängen einer vorzugsweise externen Überwachungsschaltung zugeführt und dort gegebenenfalls bei der Verarbeitung zu digitalen Signalen umgeformt. Die in weiterer Folge als Ausgangssignale bezeichneten Größen besitzen nicht nur einen Informationsgehalt über den momentanen Wert der Induktionsspannungen, sondern erlauben auch einen gegenseitigen Vergleich. Eine derartige Vergleichsmöglichkeit der voneinander unabhängigen Ausgangssignale ist zur Steigerung der signaltechnischen Sicherheit im Hinblick auf Bauteil- und Übertragungsfehler von wesentlicher Bedeutung. Es ist überdies möglich, die Signale zur Überwachung und Einstellung der lagerichtigen Anbringung der Einrichtung an der Schiene zu verwenden.

Eine Winkelveränderung um die vertikale Mittelachse bewirkt, daß der Schienenfuß nur mehr teilweise bedämpfend auf die Unterseite jener Empfängerspule wirkt, die weiter vom Schienensteg entfernt ist. Es treten daher an den beiden Spulen verschiedene Ausgangssignale auf. Durch Verschwenken der Einrichtung um die horizontale Querachse, also die senkrecht auf dem Schienensteg stehende Achse, erhalten die beiden Empfängerspulen unterschiedliche Entfernungen zum Schienenfuß, was wieder zu verschiedenen Ausgangssignalen führt.

Eine Verdrehung der Einrichtung um die horizontale, parallel zur Schiene verlaufende Längsachse bewirkt, wenn dabei die Empfängerspulen zum Schienenkopf geneigt werden, daß der Schienenkopf in den Wirkbereich oberhalb der Empfängerspulen ein- und der Schienenfuß aus dem Wirkbereich unterhalb der Empfängerspulen austritt. Es kommt dadurch zu einer Verringerung der Ausgangssignale gegenüber der bei korrekter Positionierung auftretenden Größe. Werden die Empfängerspulen vom Schienenkopf weg geneigt, so tritt der Schienensteg in den Wirkbereich unterhalb der Empfängerspulen ein und verursacht wegen seiner größeren Fläche und des verringerten Abstandes von den Spulen eine stärkere Bedämpfung der Spulenunterseiten, so daß

sich die Signale gegenüber der Normallage vergrößern.

Durch gesonderte Auswertung der Signale kann man in der Überwachungsschaltung durch Vergleich der Signale untereinander oder mit gespeicherten Pegeln verschiedene Auswertungen vornehmen. Man kann etwa bei im Bereich eines vorgegebenen Ansprechpegels auftretender Signalgleichheit ein den Raddurchgang über die

Einrichtungsmittel kennzeichnendes Signal erzeugen.

Neben der schon erwähnten möglichen, dauernden oder periodischen Überwachung der Einrichtung hinsichtlich der korrekten Anbringung an der Schiene wird es auch möglich, die Montage der Einrichtung an der Schiene zu vereinfachen. Es wird angestrebt, eine sehr rasche Montage zu ermöglichen, um Betriebsunterbrechungen für die Montage an stark befahrenen Gleiswegen zu vermeiden. Um dies zu erreichen, wird das Gehäuse an einer das gleiche Profil wie die Gleisschienen am vorgesehenen Einsatzort aufweisenden Musterschiene montiert. Die Sendespule wird erregt und das Gehäuse wird ausgerichtet, bis die Induktionsspannungen an den beiden Empfängerspulen einen vorgegebenen Höhenbereich erreichen und untereinander gleich groß sind. Nach der nun festliegenden Lage des Gehäuses wird eine der Endmontage am Einsatzort dienenden Befestigungsvorrichtung eingestellt bzw. mit an Schiene und Gehäuse passenden Halterungen angefertigt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes entnimmt man der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise veranschaulicht. Es zeigen

Fig. 1 eine Schiene eines Geleises mit an der Schieneninnenseite angebrachter Überwachungseinrichtung,

Fig. 2 eine Seitenansicht zu Fig. 1 und

Fig. 3 ein Diagramm des Verlaufes der Ausgangssignale der Empfängerspulen beim Durchgang eines Rades in Abhängigkeit vom zurückgelegten Weg.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Schiene mit einem Schienenkopf (1), einem Schienensteg (2) und einem Schienenfuß (3) in dünnen Linien veranschaulicht. Ferner wurde in Fig. 2 ein auf der Schiene geführtes Rad (4) mit seinem Radkranz (5) strichliert angedeutet. An der Schiene (1) bis (3) ist eine erfindungsgemäße Einrichtung angebracht. Bei dieser Einrichtung sind in einem gemeinsamen, nicht dargestellten Montagegehäuse eine Sendespule (S) und zwei Empfängerspulen (E1) und (E2) angebracht. Die Spulen (S), (E1) und (E2) bilden ein Spulensystem, das mit zur Schiene (1) bis (3) paralleler Längsachse (LS) der Sendespule angebracht wird, wobei die Mittelachsen (A1) und (A2) der Empfängerspulen senkrecht zur Achse (LS) angeordnet sind und diese Achse außerhalb der Spule (S) schneiden. Die Spulen (E1), (E2) sind in einem Abstand (d) von der Achse (LS) und im Abstand (a) von der Oberseite des Schienenkopfes (1) angeordnet. Die Spule (S) weist eine Länge (e) auf. Der Abstand der Achsen (A1), (A2) wurde mit (c) bezeichnet. Die vertikale Mittelachse des Spulensystems wurde mit (HS) bezeichnet. Die Achsen (HS), (A1), (A2) liegen in einem Abstand (b) von der Mittelachse (M) der Schiene (1) bis (3). Ein an einer Versorgungsspannung (Uv) liegender Oszillator (O) speist die Sendespule (S) mit Wechselstrom, so daß um die Spule (S) ein Wechselmagnetfeld mit dem typischen Feldlinienverlauf einer Stabspule entsteht. Ein Teil der Feldlinien (L) schneidet die Empfängerspulen in einem definierten Winkel, so daß in den Empfängerspulen (E1), (E2) Induktionsspannungen auftreten, die in zugeordneten Demodulatoren (D1), (D2) zu Ausgangssignalen (U1), (U2) umgeformt werden.

Die Spulen (S), (E1), (E2) sind in dem gemeinsamen (nicht dargestellten) Gehäuse fest verankert und untereinander frei von ferromagnetischen Verbindungen.

Wie Fig. 2 zeigt, sind die Spulenachsen (A1), (A2) auf den Schienenfuß (3) gerichtet, der daher als bedämpfende Metallfläche im Wirkbereich unter den Empfängerspulen (E1), (E2) liegt. Die Achsen (A1), (A2) verlaufen beim Ausführungsbeispiel und bei korrekter Anordnung am Schienenkopf (1) vorbei und sind gegen den möglichen Durchgangsbereich des Radkranzes (5) gerichtet. Solange sich kein Rad (4) im Wirkbereich befindet, treten bei der gezeigten Anordnung die größtmöglichen Ausgangssignale (U1), (U2) auf. Tritt ein Rad (4) mit seinem Spurkranz (5) in den Wirkbereich oberhalb der Empfängerspulen (E1), (E2) ein, so ruft er als bedämpfender Metallgegenstand eine Verringerung der Ausgangssignale (U1), (U2) hervor.

In Fig. 3 ist der Verlauf der Ausgangssignale (U1), (U2) bei korrekter Anordnung der Einrichtung an der Schiene während der Überfahrt eines Rades (4) mit Spurkranz (5) veranschaulicht. Unter dem Weg (W) wird der vom Achsmittelpunkt zurückgelegte Weg verstanden, wobei bezogen auf Fig. 1 eine Bewegung von links nach rechts angenommen wird. Die Spulenachsen (A1) und (A2) wurden mit den Mittellinien dieser Spulen gleichgesetzt. Solange sich kein Spurkranz im Wirkbereich der Spulen (E1), (E2) befindet, erreichen deren Ausgangssignale (U1), (U2) den Maximalwert (Uo). Ein ankommendes Rad tritt mit seinem Spurkranz an der Stelle (F1) in den Wirkbereich oberhalb der Empfangsspule (E1) ein. Dadurch verringert sich das Ausgangssignal (U1), bis sich der Achsmittelpunkt über der Spulenmitte, also auf (A1) befindet und nimmt dann von dem hier auftretenden Minimum wieder bis zum Austrittsbereich (F2) des Spurkranzes (5) aus dem Wirkbereich der Spule (E1) wieder zu. Für Spule (E2) wurde der Eintrittspunkt des Radkranzes in den Wirkbereich mit (F3) und der Austrittspunkt mit (F4) bezeichnet. Das Signal (U2) erreicht beim Durchgang des Achsmittelpunktes durch (A2) sein Minimum. Die Signalzüge (U1), (U2) sind gegeneinander um den Abstand (c) verschoben. Unabhängig vom Raddurchmesser befindet sich die Achse des Rades im Schnittpunkt (F5) der beiden Signale (U1), (U2) genau mittig über den Empfängerspulen (E1) und (E2) und somit auf der Achse (HS). Der Signalschnittpunkt (F5) kann in einer externen Auswertungsschaltung detektiert werden, so

daß eine genaue Ortung des Radmittelpunktes etwa für exakte Geschwindigkeitsmessungen oder bei der Heißläuferortung möglich ist.

Über eine externe Auswertungsschaltung können die analogen Ausgangssignale (U1) und (U2) in digitale Signale bzw. Schaltinformationen aufbereitet werden. In einer solchen Auswertungsschaltung können Komparatorschaltungen vorgesehen werden, die sowohl einen relativen Vergleich der Ausgangssignale (U1) und (U2) als auch einen absoluten Vergleich von (U1) und (U2) mit einem oder mehreren internen Signalpegeln durchführen. In Fig. 3 ist mit (Up) ein solcher Vergleichspegel angedeutet. Bei getrenntem Vergleich mit (U1) und (U2) können am Pegel (Up) bei der Überfahrt eines Rades zwei einander überschneidende Rechtecksignale erzeugt und z. B. für eine richtungsabhängige Achszählung verwendet werden. Der Vergleichspegel (Up) kann auch herangezogen werden, wenn man feststellen will, ob die Empfängerspulen (E1) und (E2) korrekt montiert sind, wobei davon ausgegangen wird, daß bei korrekter Montage (Uo) größer als (Up) sein muß. Weitere Vergleichspegel und der relative Vergleich der Ausgangssignale (U1) und (U2) führen zu Informationen über Art und Größe einer unkorrekten Montage der erfindungsgemäßen Einrichtung an der Schiene, über Kabelfehler usw.

Neben den schon beschriebenen, möglichen Auswertungen der erhaltenen Signale, kann man bei der erfindungsgemäßen Einrichtung auch eine Auswertung der Signale zur Bestimmung des Raddurchmessers vornehmen. Es wurde festgestellt, daß sich die Signale (U1) und (U2) in ihrem Verlauf abhängig vom Raddurchmesser ändern, so daß durch entsprechende Auswertung der Signale eindeutige Aussagen über diesen Raddurchmesser gewonnen werden können. Eine Möglichkeit zur Bestimmung des Raddurchmessers besteht darin, den Scheitelwert der Minima der Signale (U1) und (U2) ebenso wie (Uo) und den Signalwert im Schnittpunkt (F5) der Signale (U1) und (U2) zu erfassen. Das Verhältnis des Signalunterschiedes (Uo) - Scheitelwert zum Signalunterschied (Uo) - Signalwert in (F5) ergibt eine dem Raddurchmesser umgekehrt proportionale Kenngröße. Bei kleineren Rädern liegt der Signalwert bei (F5) näher bei (Uo) als bei größeren Rädern.

Durch die erfindungsgemäße Einrichtung wird eine hohe signaltechnische Sicherheit ermöglicht. Die Einrichtung kann zyklisch auf ihre Funktionsfähigkeit und korrekte Montage getestet werden. Dabei kann bei einem Funktionstest etwa in Abhängigkeit von einem externen Testsignal die Intensität des Wechselmagnetfeldes der Sendespule gegenüber dem Normalzustand verändert werden, wobei die dabei ebenfalls in ihrer Höhe veränderten Ausgangssignale (U1) und (U2) mit zugeordneten Sollwerten, etwa Vergleichspegel (Up), verglichen werden, so daß Reaktionssignale entstehen, die eine Aussage über die Funktionsbereitschaft der erfindungsgemäßen Einrichtung einschließlich der zugeordneten peripheren Einrichtungen (z. B. Kabelweg und Komparatorbaugruppen) ermöglichen. Zur Veränderung des Wechselmagnetfeldes der Sendespule (S) könnte etwa die Versorgungsspannung (Uv) des Oszillators auf einen oder mehrere Testwerte verändert werden, wenn die Leistungsabgabe des Oszillators spannungsabhängig erfolgt.

PATENTANSPRÜCHE

40

1. Einrichtung an Gleiswegen zur Erzeugung von Anwesenheitskriterien von schienengebundenen Rädern, bestehend aus einem vorzugsweise an der Innenseite einer Schiene des Geleises montierbaren Spulensystem mit einer wechselstromgespeisten Sendespule, über die in zwei zugeordneten Empfängerspulen Spannungen induzierbar sind und deren Induktionsfeld über ein im Überwachungsbereich befindliches Rad, insbesondere dessen Radkranz in seiner Form veränderbar ist, so daß sich die in den Empfängerspulen induzierten Spannungen gegenüber dem Ruhezustand ändern und einer die Induktionsspannungen auswertenden Überwachungsschaltung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die als Stabspule ausgebildete Sendespule (S) in Schienenlängsrichtung angeordnet und mit den Empfängerspulen (E1, E2) in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht ist und daß die Empfängerspulen (E1, E2) frei von ferromagnetischen Verbindungen mit der Sendespule unter Einhaltung von Abständen (d) von deren Längsenden und deren Achse (LS) gegengleich mit zu dieser Achse vorzugsweise etwa rechtwinkelig geneigten und gegen den Durchgangsbereich des Rades (4) bzw. Radkranzes (5) gerichteten Achsen (A1, A2) angeordnet sind und ihre Induktionsspannungen getrennten Eingängen der Überwachungsschaltung zuführbar sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achsen (A1, A2) der Empfängerspulen (E1, E2) und vorzugsweise auch die Achse (LS) der Sendespule (S) in einer gemeinsamen Ebene liegen.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie an der Schiene (1 bis 3) mit parallel im Abstand von dieser verlaufender Achse (LS) der Sendespule (S) und mit einerseits am Schienenkopf (1) vorbei auf den Durchgangsbereich des Radkranzes (5) gerichteten und andererseits durch den Schienenfuß (3)

verlaufenden Achsen (A1, A2) der Empfängerspulen (E1, E2) montierbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie mit oberhalb der Sendespule (S) angeordneten Empfängerspulen (E1, E2) montierbar ist.

5

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungsschaltung einen Vergleich für die Induktionsspannungen der Empfängerspulen (E1, E2) oder aus diesen gewonnene Signale (U1, U2) enthält, die bei im Bereich eines vorgegebenen Ansprechpegels auftretender Signalgleichheit ein den Raddurchgang über die Einrichtungsmitte kennzeichnendes Signal erzeugen.

10

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

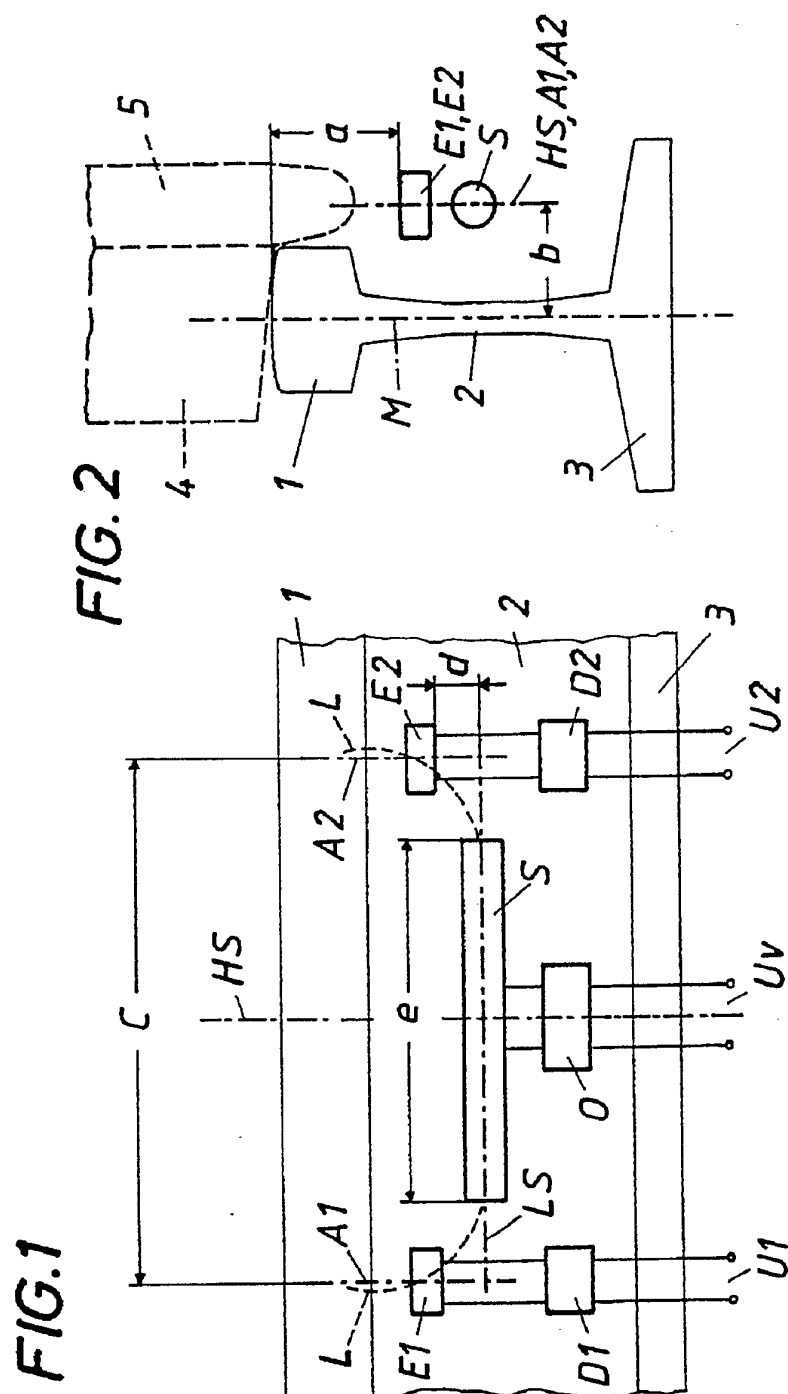


FIG. 3

