

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 396 798**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89108470.9

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: B61L 1/08

(22) Anmeldetag: 11.05.89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.11.90 Patentblatt 90/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GR LI LU NL

(71) Anmelder: SCHEIDT & BACHMANN GMBH  
Breite Strasse 132  
D-4050 Mönchengladbach 2(DE)

(72) Erfinder: Miller, Gert  
Schongauerstrasse 19  
D-4050 Mönchengladbach 1(DE)  
Erfinder: Auler, Heinz  
Reststrauch 12  
D-4050 Mönchengladbach 2(DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte Dipl.-Ing. Alex  
Stenger Dipl.-Ing. Wolfram Watzke Dipl.-Ing.  
Heinz J. Ring  
Kaiser-Friedrich-Ring 70  
D-4000 Düsseldorf 11(DE)

(54) Verfahren und Anordnung zur Erkennung von Schienenfahrzeugen.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Erkennung von Schienenfahrzeugen (4) mittels mindestens einer im Gleisverlauf (1) angeordneten Induktionsschleife (2), die Teil eines Oszillatorkreises ist, dessen Änderung der Oszillatorfrequenz (f) in Abhängigkeit von der Zeit (t) in Form einer Kurve ( $K_1$ ,  $K_2$ ) erfaßt und hinsichtlich der die Fahrdynamik der Schienenfahrzeuge (4) kennzeichnenden Eigenschaften, wie insbesondere Maxima, Minima, Wendepunkte und Steigungen in einer zugeordneten Schaltung (3) ausgewertet wird. Um auch mit Magnetbremsen (6) ausgestattete Schienenfahrzeuge (4) erkennen und durch vom Schienenfahrzeug (4) erzeugte Magnetfelder veränderte, von der Induktionsschleife (2) ermittelte Kurven ( $K_2$ ) ordnungsgemäß auswerten zu können, werden die aufgrund bewegter Magnetfelder erzeugten elektromagnetischen Kräfte (EMK) in einer zusätzlich zur Induktionsschleife (2) vorgesehenen Meßeinrichtung (7 bzw. 8) erfaßt und bei der Auswertung berücksichtigt.

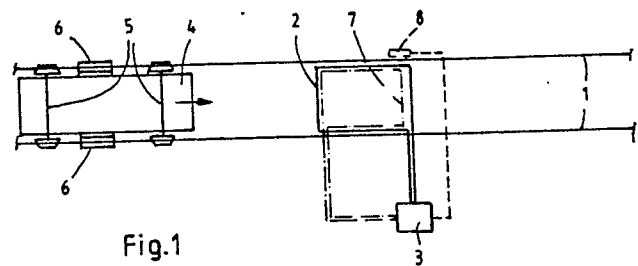


Fig.1

EP 0 396 798 A1

## Verfahren und Anordnung zur Erkennung von Schienenfahrzeugen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Erkennung von Schienenfahrzeugen mittels mindestens einer im Gleisverlauf angeordneten Induktionsschleife, die Teil eines Oszillators ist, dessen Änderung der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von der Zeit in Form einer Kurve erfaßt und hinsichtlich der die Fahrdynamik der Schienenfahrzeuge kennzeichnenden Eigenschaften, wie insbesondere Maxima, Minima, Wendepunkte und Steigungen in einer zugeordneten Schaltung ausgewertet wird.

Aus der DE-OS 31 00 724 ist ein Verfahren zur Überwachung des Vorhandenseins von Fahrzeugen innerhalb bestimmter Verkehrsflächen bekannt, bei dem die Induktivitätsveränderung mindestens einer Induktionsschleife über einen Oszillator erfaßt und an eine Auswerteschaltung weitergegeben wird. Die aus den Schwingungen des Oszillators erzeugten Impulse werden in ein der Oszillatorfrequenz proportionales Zeitsignal umgesetzt, das mittels einer konstanten Basisfrequenz digital gemessen wird und dessen aus der Induktivitätsveränderung resultierende Änderung in der Auswerteschaltung festgestellt und bei Überschreiten eines programmierbaren Schwellwertes als Steuersignal weiterverarbeitet wird. Um beim Vorhandensein mehrerer Induktionsschleifen eine Richtungsbestimmung der Fahrzeuge durchführen zu können, ist neben einer Mehrzahl von Induktionsschleifen mit gleicher Oszillatorfrequenz eine Induktionsschleife mit hierzu unterschiedlicher Oszillatorfrequenz vorgesehen; ein Umschalter führt die Oszillatorfrequenz dieser Induktionsschleifen umlaufend der Auswerteschaltung zu, wobei die Zuordnung des verarbeiteten Signals zu der entsprechenden Induktionsschleife durch die zu den gleichen Oszillatorfrequenzen unterschiedliche Oszillatorfrequenz erfolgt. Hierdurch ist ohne aufwendige Synchronisation zwischen Umschalter und Auswerteschaltung trotz einer gemeinsamen Auswerteschaltung für mehrere Induktionsschleifen eine einwandfreie Ortsbestimmung der zu verarbeitenden Signale zu der jeweiligen Induktionsschleife möglich.

Auch aus der DE-PS 31 13 197 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung des Vorhandenseins von Schienenfahrzeugen innerhalb bestimmter Streckenabschnitte durch Messen der Veränderung der Induktivität eines durch Kurzschlußverbinder begrenzten Gleisabschnittes bekannt, wobei zur Messung der Induktivität des Gleisabschnittes eine galvanisch vom Kurzschlußring getrennte Induktionsschleife im Schienenstrang angeordnet ist und die Induktivitätsveränderung über einen Oszillator erfaßt und an eine Auswerteschaltung weitergegeben wird, die den Besetzt-

bzw. Freizustand des Gleisabschnittes ermittelt. Um eine Ortung eines Schienenfahrzeuges innerhalb bestimmter, durch eine Induktionsschleife überwachter Streckenabschnitte zu ermöglichen, sind die parallel zu den Schienen verlaufenden Teillängen der Induktionsschleife unmittelbar am Schienenfuß angeordnet und zwischen den Kurzschlußverbindern mindestens ein weiterer schaltbarer Kurzschlußverbinder angeordnet

Schließlich ist aus der DE-OS 34 19 609 ein Verfahren zur Überwachung eines Gleisabschnittes auf das Vorhandensein von Schienenfahrzeugen mittels mindestens zweier im Gleisverlauf angeordneter Induktionsschleifen mit Auswerteschaltung bekannt, deren Induktivitätsveränderung beim Verfahren durch Schienenfahrzeuge in der Auswerteschaltung gemessen wird. Bei diesem bekannten Verfahren ist jeweils mindestens eine Induktionsschleife am Anfang und am Ende des zu überwachenden Gleisabschnittes angeordnet, wobei diese Induktionsschleifen hinsichtlich ihres mechanischen und elektrischen Aufbaus identisch sind. In der Auswerteschaltung werden der Kurvenverlauf der gemessenen Induktivitätsveränderung in Abhängigkeit von der Zeit für jede Induktionsschleife ermittelt, gespeichert und die Kurvenverläufe miteinander hinsichtlich ihrer Charakteristiken verglichen. Um Geschwindigkeitsänderungen der Schienenfahrzeuge beim Befahren der im Gleis angeordneten Induktionsschleifen zu berücksichtigen, werden bei dem bekannten Verfahren die unterschiedlichen Zeitdauern der Kurvenverläufe durch Verändern des Zeitmaßstabes entsprechend den unterschiedlichen Geschwindigkeiten für den erforderlichen Vergleich angeglichen.

Bei den bekannten Verfahren und Anordnungen zur Erkennung von Schienenfahrzeugen mittels mindestens einer im Gleisverlauf angeordneten Induktionsschleife ergeben sich fehlerhafte Resultate, wenn das Schienenfahrzeug beim Befahren der Induktionsschleifen sein induktiv erfaßbares Erscheinungsbild, beispielsweise durch Erzeugen von Magnetfeldern verändert. Dies ist immer dann der Fall, wenn das Schienenfahrzeug mit Magnetbremsen ausgestattet ist. Die beim Bremsvorgang entstehenden Magnetfelder stören nicht nur unmittelbar die von der Induktionsschleife erfaßte Oszillatorfrequenz, sondern auch mittelbar durch einen in den Schienen nach einem Bremsvorgang verbleibenden Restmagnetismus

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zur Erkennung von Schienenfahrzeugen mittels mindestens einer im Gleisverlauf angeordneten Induktionsschleife zu schaffen, die auch dann auswertbare Ergebnisse

liefern, wenn die Schienenfahrzeuge insbesondere durch ihre Magnetbremsen Magnetfelder erzeugen.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung ist hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Veränderung der Oszillatorfrequenz vom Schienenfahrzeug insbesondere durch Magnetbremsen erzeugte Magnetfelder erfaßt und bei der Auswertung der kennzeichnenden Eigenschaften der durch die Änderung der Oszillatorfrequenz über der Zeit gebildeten und durch im Fall des Vorhandenseins von Magnetfeldern zumindest teilweise veränderten Kurve berücksichtigt werden.

Durch die zusätzliche Erfassung der von den Schienenfahrzeugen erzeugten Magnetfelder und deren Berücksichtigung bei der Auswertung der Kurve, die als Änderung der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von der Zeit durch die Induktionsschleife ermittelt wird, können die bekannten Verfahren und Anordnungen auch dann zur Erkennung von Schienenfahrzeugen bzw. zur Überwachung von Gleisabschnitten eingesetzt werden, wenn auf den entsprechenden Strecken Schienenfahrzeuge mit Magnetbremsen verkehren. Derartige Schienenfahrzeuge führen bei den bekannten Verfahren und Anordnungen zu fehlerhaften Ergebnissen, weil die Magnetfelder die mit Hilfe der Induktionsschleife ermittelte Kurve bisher unüberprüfbar verfälschten.

Da die von einem Schienenfahrzeug erzeugten Magnetfelder die Werte der von der Induktionsschleife erfaßten Oszillatorfrequenz anheben, lag insbesondere der das Ende der Kurve bestimmende Wert über dem Schwellwert, der wegen der sich ändernden Umwelteinflüsse größer als Null eingesetzt werden mußte. Demzufolge unterblieb in diesen Fällen die durch Unterschreitung dieses Schwellwertes normalerweise erfolgende Erkennung des Endes des Schienenfahrzeuges. Um diesen Fehler auszuschalten, wird gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung bei der Erfassung von vom Schienenfahrzeug erzeugten Magnetfeldern der das Ende der Kurve bestimmende Schwellwert entsprechend dem erfaßten Magnetfeld heraufgesetzt.

Eine weitere Fehlermöglichkeit bei der Auswertung der Meßwerte ergibt sich dadurch, daß in den Schienen ein Restmagnetismus verbleibt, der sich durch die vom Schienenfahrzeug erzeugten Magnetfelder ergibt und sich nur verhältnismäßig langsam abbaut. Um diesen Restmagnetismus und sich ändernde Umwelteinflüsse zu berücksichtigen, wird zur Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens schließlich vorgeschlagen, die Schwellwerte für den Beginn und das Ende der Kurve unter Berücksichtigung der Umwelteinflüsse und/oder des in den Schienen aufgrund von durch das Schienenfahrzeug erzeugten Magnetfeldern verbleibenden Restmagnetismus nachzueichen. Die

jeweilige Nacheichung wird hierbei durch die Größe der erfindungsgemäß erfaßten Magnetfelder bestimmt.

Die erfindungsgemäße Anordnung zur Erkennung von Schienenfahrzeugen mittels mindestens einer im Gleisverlauf angeordneten Induktionsschleife ist dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Induktionsschleife eine Meßeinrichtung zur Erfassung von aufgrund bewegter Magnetfelder erzeugten elektromagnetischen Kräften (EMK) vorgesehen ist, die mit der Auswerteschaltung verknüpft ist. Als Meßeinrichtung kann hierbei entweder eine zusätzliche, im Gleisverlauf verlegte Induktionsschleife oder ein Magnetfelder erfassender Halbleitersensor, z.B. Hallsensor verwendet werden.

Mit Hilfe dieser sehr einfachen und mit der vorhandenen Auswerteschaltung verknüpften Meßeinrichtungen werden die von den Schienenfahrzeugen erzeugten Magnetfelder zuverlässig erfaßt und bei der Auswertung der Kurven berücksichtigt, die sich durch die Erfassung der Änderung der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von der Zeit ergeben. Das erfindungsgemäße Verfahren und die zugehörige Anordnung kommen demgemäß mit einem geringen Bauaufwand aus, obwohl durch sie die Sicherheit der Überwachung erheblich gesteigert wird.

Auf der Zeichnung sind ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung und zwei mit dieser Anordnung ermittelte Kurven dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen Gleisabschnitt mit einer zur Erkennung von Schienenfahrzeugen angeordneten Induktionsschleife,

Fig. 2 die mittels dieser Induktionsschleife erfaßte Kurve der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von der Zeit und

Fig. 3 eine zugehörige Kurve der zusätzlich erfaßten elektromagnetischen Kräfte.

Bei dem in Fig.1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Gleisabschnitt 1 zu erkennen, in dem eine mit ausgezogenen Linien dargestellte Induktionsschleife 2 verlegt ist. Diese Induktionsschleife 2 ist Teil eines Oszillatorkreises, der an eine Auswerteschaltung 3 angeschlossen ist. Im linken Teil der Fig.1 ist ein Schienenfahrzeug 4 mit zwei Achsen 5 zu erkennen, das sich auf die im Gleisabschnitt 1 verlegte Induktionsschleife 2 zubewegt.

Beim Überfahren der Induktionsschleife 2 durch das Schienenfahrzeug 4 wird die hierdurch hervorgerufene Änderung der Oszillatorfrequenz des die Induktionsschleife 2 umfassenden Oszillatorkreises in der Auswerteschaltung 3 in Form einer Kurve  $K_1$  erfaßt, die mit ausgezogenen Linien in Fig.2 über der Zeit aufgetragen ist. Diese nur schematisch dargestellte Kurve  $K_1$  läßt erkennen, daß die Oszillatorfrequenz  $f$  ausgehend von einem Mini-

malwert  $f_m$ , der durch Umwelteinflüsse, beispielsweise den Bettungswiderstand der Schienen beeinflusst wird, sofort ansteigt, sobald die erste Achse 5 des Schienenfahrzeuges 4 in den Bereich der Induktionsschleife 2 kommt. Der Anstieg der Kurve ist ein Maß für die Geschwindigkeit des Schienenfahrzeuges 4. Solange sich die Achse 5 im Bereich der Induktionsschleife 2 befindet, erreicht die Kurve  $K_1$  einen Maximalwert  $f_k$ . Von diesem Maximalwert  $f_k$  fällt die Kurve  $K_1$  ab. Da sich nunmehr die Masse des Schienenfahrzeuges 4 im Bereich der Induktionsschleife 2 befindet, ergibt sich ein Zwischenwert  $f_z$ , der oberhalb des Minimalwertes  $f_m$  liegt. Sobald die zweite Achse 5 in den Bereich der Induktionsschleife 2 kommt, steigt die Kurve  $K_1$  wiederum an, um einen zweiten Maximalwert  $f_k$  zu erreichen, bevor die Kurve  $K_1$  auf den ursprünglichen Minimalwert  $f_m$  abfällt, denn das Schienenfahrzeug 4 den Bereich der Induktionsschleife 2 verlassen hat.

Um trotz des ständig erfaßten Minimalwertes  $f_m$  durch die Auswerteschaltung 3 ein Signal abgeben zu können, das ein Erkennen des Endes eines Schienenfahrzeuges bedeutet, liegt der das Ende der Kurve  $K_1$  bestimmende Schwellwert  $S_e$  oberhalb des Minimalwertes  $f_m$ . Die beschriebene und in Fig.1 dargestellte Anordnung erkennt somit das Ende des Schienenfahrzeuges, sobald die Kurve  $K_1$  der mittels der Induktionsschleife 2 erfaßten Oszillatorfrequenz  $f$  unter den Schwellwert  $S_e$  fällt.

Wenn es sich bei dem Schienenfahrzeug 4 um ein mit Magnetbremsen 6 ausgestattetes Fahrzeug handelt, das im Bereich des Gleisabschnittes 1 seine Magnetbremsen 6 betätigt, wird die Kurve  $K_1$  verändert.

In Fig.2 ist mit einer strichpunkttierten Linie eine Kurve  $K_2$  eingezeichnet, die sich kurz nach dem ersten Maximum der Kurve  $K_1$  von dieser Kurve  $K_1$  durch höhere Werte unterscheidet. Diese im hinteren Bereich der Kurve  $K_2$  erhöhten Werte der Oszillatorfrequenz  $f$  ergeben sich durch elektromagnetische Kräfte EMK, welche dadurch erzeugt worden sind, daß das Schienenfahrzeug 4 beim Überfahren der Induktionsschleife 2 seine Magnetbremsen 6 betätigt hat. Die auf diese Weise vom Schienenfahrzeug 4 erzeugten, sich relativ zur Induktionsschleife 2 bewegenden Magnetfelder erzeugen in der Induktionsschleife 2 elektromagnetische Kräfte EMK, welche die Oszillatorfrequenz  $f$  erhöhen.

Um diese Veränderung des von der Induktionsschleife 2 erfaßten Kurvenverlaufes bei der Auswertung in der Auswerteschaltung 3 berücksichtigen zu können, werden die elektromagnetischen Kräfte EMK durch eine zusätzlich zur Induktionsschleife 2 im Gleisabschnitt 1 angeordnete Meßeinrichtung erfaßt. In Fig.1 sind zwei derartige Meßeinrichtungen, die alternativ verwendet werden, eingezeichnet.

Bei der ersten Ausführungsform handelt es sich um eine zusätzliche, im Gleisverlauf verlegte Induktionsschleife 7, die in Fig.1 strichpunktiert eingezeichnet ist. Bei der zweiten Möglichkeit handelt es sich um einen Magnetfelder erfassenden Halbleitersensor, beispielsweise einen Hallsensor 8. Beide Meßeinrichtungen 7 bzw. 8 sind mit der Auswerteschaltung 3 verknüpft.

In Fig.3 ist - aufgetragen über der Zeit entsprechend dem Diagramm in Fig.2 - der Verlauf der elektromagnetischen Kräfte EMK eingezeichnet. Durch einen Vergleich der Figuren 2 und 3 ist zu erkennen, daß diese, entweder von der zusätzlichen Induktionsschleife 7 oder dem Hallsensor 8 erfaßten elektromagnetischen Kräfte EMK Ursache für die Abweichungen der Kurve  $K_2$  gegenüber der Kurve  $K_1$  in Fig.2 sind. Da die Größe und der zeitliche Verlauf dieser elektromagnetischen Kräfte EMK erfaßt und von den Meßeinrichtungen 7 bzw. 8 der Auswerteschaltung 3 mitgeteilt wird, kann die Veränderung der Kurve  $K_1$  zur Kurve  $K_2$  aufgrund der durch die Magnetbremsen 6 des Schienenfahrzeuges 4 erzeugten elektromagnetischen Kräfte EMK bei der Auswertung der Kurve  $K_2$  berücksichtigt, d.h. eliminiert werden. Die zusätzliche Erfassung der insbesondere durch Magnetbremsen 6 des Schienenfahrzeuges 4 erzeugten Magnetfelder durch zusätzlich zur Induktionsschleife 2 angeordnete Meßeinrichtungen 7 bzw. 8 sichert demzufolge eine ordnungsgemäße Erkennung von Schienenfahrzeugen im überwachten Gleisabschnitt 1, auch wenn beim Befahren dieses Gleisabschnittes 1 durch Magnetbremsen 6 elektromagnetische Kräfte EMK erzeugt werden, die die von der Induktionsschleife 2 erfaßte Kurve  $K_1$  verändern.

Wie aus Fig.2 hervorgeht, ist die von der Induktionsschleife 2 erfaßte Oszillatorfrequenz  $f$  auch nach Beendigung des unter Einsatz der Magnetbremsen 6 erfolgten Bremsvorganges gegenüber den normalen Werten erhöht. Dies ergibt sich aufgrund des Restmagnetismus in den Schienen infolge der Magnetbremsung. Figur 2 läßt erkennen, daß die gemessenen Werte der Oszillatorfrequenz  $f$  im rechten Teil der Kurve  $K_2$  zwar langsam absinken, aber dennoch über dem Schwellwert  $S_e$  liegen, der normalerweise das Ende der Kurve  $K_1$  signalisiert und demzufolge zur Zugschlußmeldung oder zu einer Freimeldung des Gleisabschnittes 1 herangezogen wird.

Um auch im Falle der Benutzung von Magnetbremsen 6, d.h. bei einem Kurvenverlauf gemäß der Kurve  $K_2$  in Fig.2 eine solche Meldung abgeben zu können, wird der Schwellwert  $S_e$  von der Auswerteschaltung 3 auf einen korrigierten Schwellwert  $S_k$  erhöht, wenn gemäß Fig.3 im Verlauf der Messung elektromagnetische Kräfte EMK festgestellt worden sind.

Um bei einem kurzfristig aufeinanderfolgenden

Befahren des Gleisabschnittes 1 durch unterschiedliche Schienenfahrzeuge 4 sich ändernde Umwelteinflüsse und/oder in den Schienen verbleibenden Restmagnetismus bei der Auswertung berücksichtigen zu können, werden die Schwellwerte sowohl für den Beginn als auch für das Ende der Kurven  $K_1$  und  $K_2$  nachgeeicht, wobei insbesondere der gemäß Fig.3 ermittelte Verlauf der elektromagnetischen Kräfte EMK Berücksichtigung findet.

#### Bezugszeichenliste:

- 1 Gleisabschnitt
- 2 Induktionsschleife
- 3 Auswerteschaltung
- 4 Schienenfahrzeug
- 5 Achse
- 6 Magnetbremse
- 7 zusätzliche Induktionsschleife
- 8 Hallsensor
- f Oszillatorfrequenz
- $f_m$  Minimalwert
- $f_k$  Maximalwert
- $f_z$  Zwischenwert
- $K_1$  Kurve ohne EMK
- $K_2$  Kurve mit EMK
- $S_e$  Schwellwert (Ende der Kurve)
- $S_k$  (korrigierter) Schwellwert

#### Ansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Schienenfahrzeugen mittels mindestens einer im Gleisverlauf angeordneten Induktionsschleife, die Teil eines Oszillatorkreises ist, dessen Änderung der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von der Zeit in Form einer Kurve erfaßt und hinsichtlich der die Fahrdynamik der Schienenfahrzeuge kennzeichnenden Eigenschaften, wie insbesondere Maxima, Minima, Wendepunkte und Steigungen in einer zugeordneten Schaltung ausgewertet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zur Veränderung der Oszillatorfrequenz vom Schienenfahrzeug insbesondere durch Magnetbremsen erzeugte Magnetfelder erfaßt und bei der Auswertung der kennzeichnenden Eigenschaften der durch die Änderung der Oszillatorfrequenz über der Zeit gebildeten und durch im Fall des Vorhandenseins von Magnetfeldern zumindest teilweise veränderten Kurve berücksichtigt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Erfassung von vom Schienenfahrzeug erzeugten Magnetfeldern der das Ende der Kurve bestimmende Schwellwert entsprechend dem erfaßten Magnetfeld heraufgesetzt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwellwerte für den Beginn und das Ende der Kurve unter Berücksichtigung der Umwelteinflüsse und/oder des in den Schienen aufgrund von durch das Schienenfahrzeug erzeugten Magnetfeldern verbleibenden Restmagnetismus nachgeeicht werden.

4. Anordnung zur Erkennung von Schienenfahrzeugen (4) mittels mindestens einer im Gleisverlauf (1) angeordneten Induktionsschleife (2), die Teil eines Oszillatorkreises ist, dessen Änderung der Oszillatorfrequenz (f) in Abhängigkeit von der Zeit (t) in Form einer Kurve ( $K_1$ ,  $K_2$ ) erfaßt und hinsichtlich der die Fahrdynamik der Schienenfahrzeuge (4) kennzeichnenden Eigenschaften, wie insbesondere Maxima, Minima, Wendepunkte und Steigungen in einer zugeordneten Schaltung (3) ausgewertet wird,

**dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich zur Induktionsschleife (2) eine Meßeinrichtung (7,8) zur Erfassung von aufgrund bewegter Magnetfelder erzeugten elektromagnetischen Kräften (EMK) vorgesehen ist, die mit der Auswerteschaltung (3) verknüpft ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung durch eine zusätzliche, im Gleisabschnitt (1) verlegte Induktionsschleife (7) gebildet ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung durch einen Magnetfelder erfassenden Halbleitersensor, beispielsweise Hallsensor (8) gebildet ist.

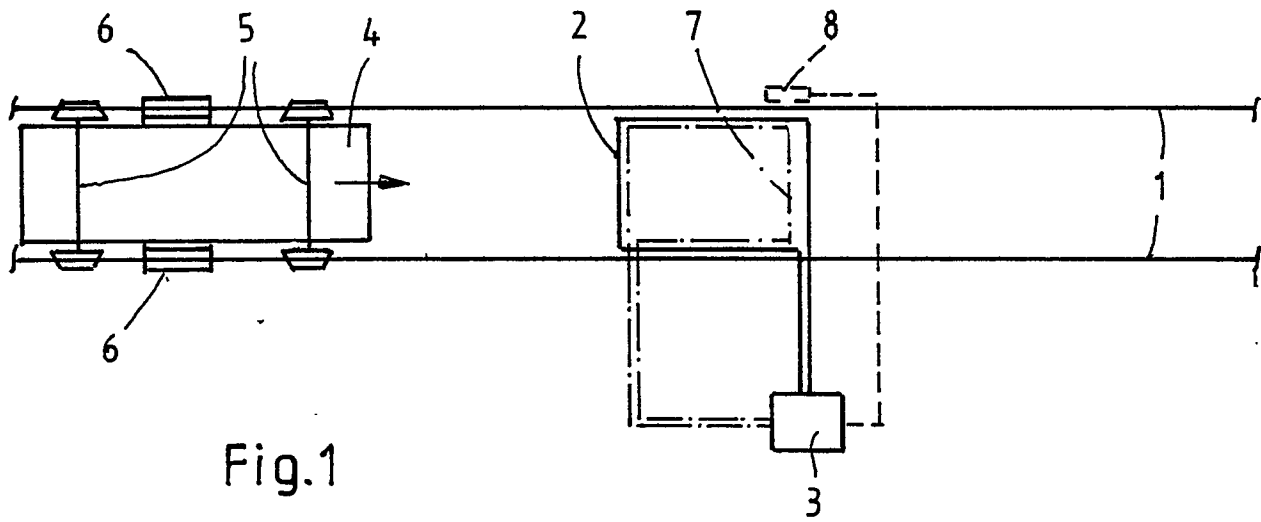


Fig. 1

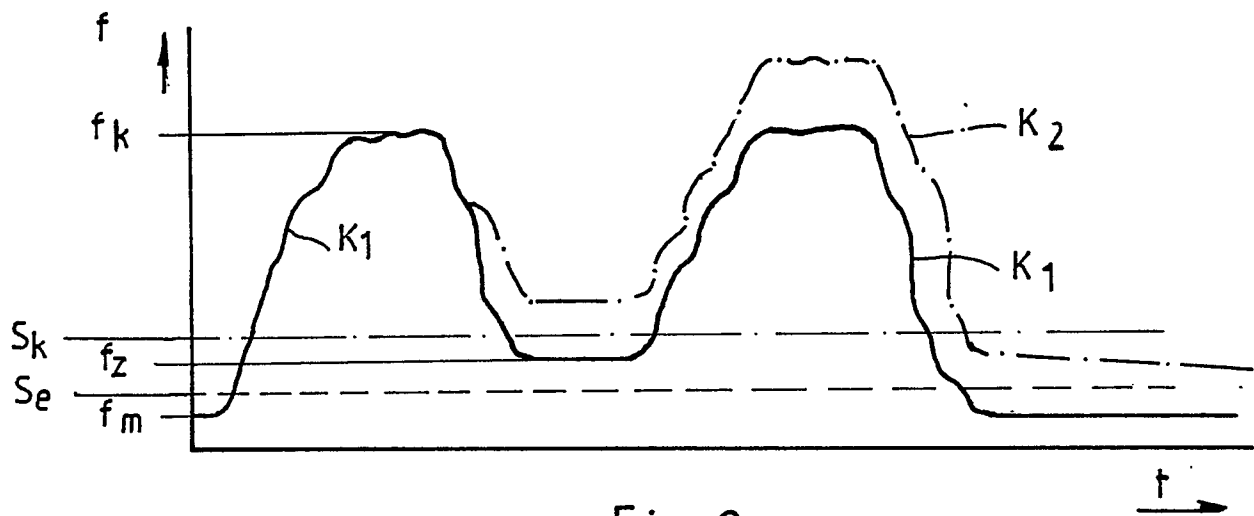


Fig. 2

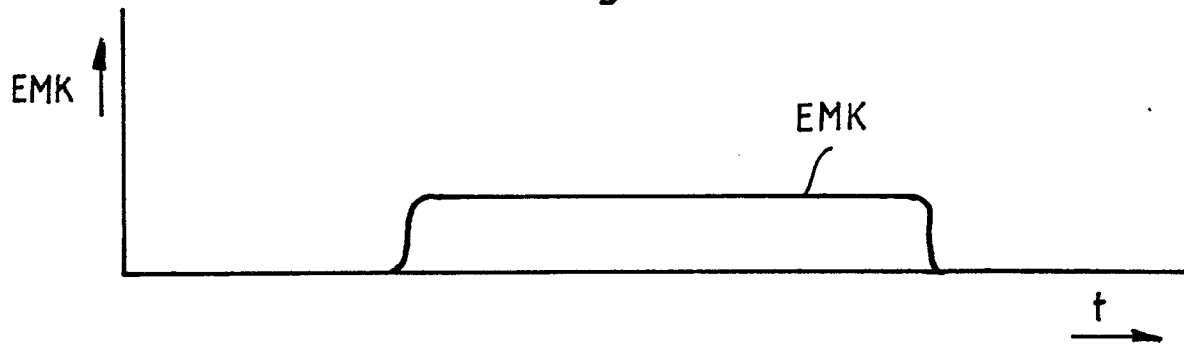


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 8470

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	I.E.E. PROCEEDINGS-B/ELECTRIC POWER APPLICATIONS, Band 134, Nr. 3, Mai 1987, Part B, Seiten 167-175, Stevenage, Herts, GB; H. UEBEL et al.: "New German developments in the field of train detection" * Seite 170, linke Spalte, Zeilen 16-34; Seite 173, linke Spalte, Zeile 15 - Seite 174, linke Spalte, Zeile 24 *		B 61 L 1/08
D,A	DE-A-3 419 609 (SCHEIDT & BACHMANN)		
A	NL-A-8 601 891 (STAAT DER NEDERLANDEN)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 61 L 1/08 B 61 L 1/10 G 08 G 1/01 G 08 G 1/16
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-01-1990	Prüfer CRECHET P.G.M.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			