(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 816 201 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(51) Int Cl.[6]: **B61L 25/02**

(21) Anmeldenummer: **97250203.3**

(22) Anmeldetag: **04.07.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **05.07.1996 DE 19628513**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Paulsburg, Axel**
38162 Cremlingen (DE)

(54) Einrichtung zur Eigenortung eines Eisenbahnfahrzeugs

(57) Beim Eindringen eines Fahrzeuges (F) in einen LinienleiterStreckenbereich sowie bei einem Aktivieren seiner Ortungsfunktion erst während des Befahrens eines Linienleiter-Strekkenbereiches kann das Fahrzeug seinen Fahrort häufig nicht eindeutig erkennen. Die Erfindung sieht vor, den Linienleiter (L) durch eine besondere Ausprägung seiner Markierungsstellen (M) mit einer Grobortungsstelle (GO) zu versehen, die vom Fahrzeug eindeutig erkannt wird. Die Positionen der dann folgenden Markierungsstellen lassen sich vom Fahrzeug zuverlässig erkennen und in ihrer relativen oder absoluten Lage bezüglich des Grobortes verarbeiten.

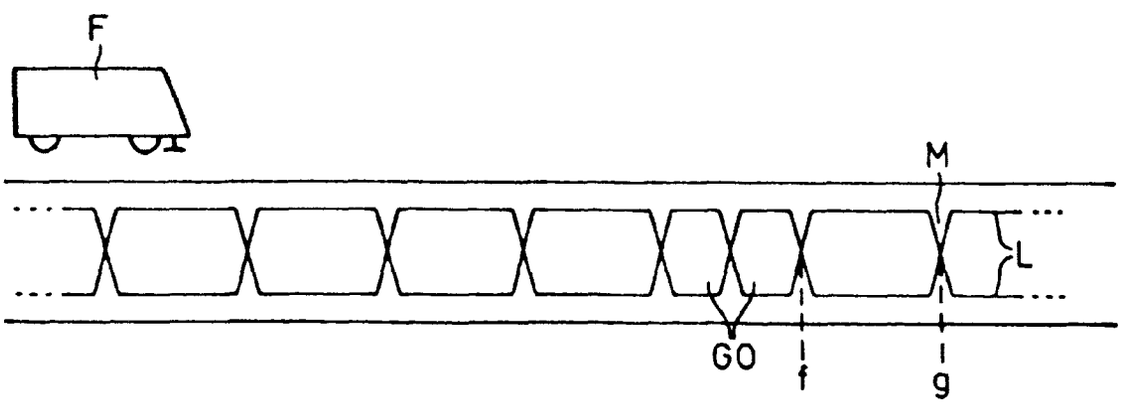


FIG 3

EP 0 816 201 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine solche Einrichtung ist beispielsweise aus Signal + Draht 84(1992)6, Seiten 158 bis 164 bekannt. Dort wird u. a. über die Eigenortung eines spurgeführten Fahrzeugs berichtet, das zur Ortungs- und/oder Informationsübertragung mit vorzugsweise mehreren Antennen an einen in der Fahrspur verlegten Linienleiter angekoppelt ist. Über die Fahrzeugantennen können beim Befahren der Linienleiterabschnitte von den Linienleitern ausgehende magnetische Felder empfangen werden, die durch in den Linienleiter eingespeiste Signal ströme erzeugt worden. Die Ortung geschieht dadurch, daß der Linienleiter in vorgegebenen Abständen mit Markierungsstellen versehen ist, bei deren Passieren sich das von der oder den Fahrzeugantennen detektierte Magnetfeld markant ändert. Wenn die Markierungsstellen in bekannter Weise durch Kreuzungsstellen von Linienleitern definiert sind, kehrt sich beim Passieren dieser Kreuzungsstellen die Phasenlage der Empfangsspannungen in den Fahrzeugantennen um, wodurch das Passieren einer Kreuzungsstelle für das Fahrzeug erkennbar wird. Das Fahrzeug erkennt das Passieren einer Kreuzungsstelle durch Vergleich der Phasenlage der Empfangsspannung im gerade befahrenen Abschnitt mit der Phasenlage der Empfangsspannung im zurückliegenden Abschnitt.

In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung (internes Aktenzeichen GR 96 P 4084 DE) wird über die Eigenortung eines Eisenbahnfahrzeugs berichtet, das über nur eine oder zwei in einer Ebene quer zum Gleis verlaufend angeordnete Fahrzeugantennen an einen Linienleiter angekoppelt ist. Hier ist das Fahrzeuggerät dazu eingerichtet, über einen Oszillator auf die Frequenz und Phasenlage des gerade befahrenen Abschnittes einzurasten und diese für den späteren Vergleich mit der dann gewechselten Phase im folgenden Abschnitt bereitzustellen.

Wenn ein Eisenbahnfahrzeug in einen mit einem Linienleiter ausgerüsteten Streckenbereich einfährt oder wenn die Ortungsfunktion auf dem Fahrzeug erst aktiviert wird, nachdem das Fahrzeug in den Linienleiter-Streckenabschnitt eingefahren ist, dann kann das Fahrzeug zwar das Passieren von Linienleitermarkierungen erkennen; es weiß aber häufig nicht konkret, welche Markierung es jeweils passiert hat und kann daher seinen Fahrort nicht zuverlässig bestimmen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Einrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 so weiterzubilden, daß das Fahrzeug die Möglichkeit erhält, nach dem Eindringen in einen Linienleiter-Streckenbereich oder nach dem Aktivieren seiner Ortungsfunktion erst während des Befahren eines Linienleiter-Streckenbereichs seinen jeweiligen Fahrort zuverlässig zu bestimmen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1. Durch die Installation von Grobortungsstellen an ihm bekannten Fixpunkten kann das Fahrzeug beim Passieren dieser Fixpunkte seinen ungefähren Fahrort bestimmen und anschließend den von ihm detektierten Markierungsstellen eindeutige relative oder absolute Ortspositionen zuordnen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in den Unteransprüchen angegebenen.

Die Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

- Figur 1 einen Streckenausschnitt mit einem Fahrzeug, das sich einem Linienleiter-Streckenbereich nähert, in
- Figur 2 einen Streckenausschnitt mit einem einen Linienleiter-Streckenbereich befahrenden Fahrzeug, dessen Ortungsfunktion erst noch aktiviert wird und in
- Figur 3 einen Streckenabschnitt mit einem erfindungsgemäß ausgestalteten Linienleiter.

Für einander entsprechende Einrichtungen sind in den Figuren die gleichen Bezugszeichen verwendet worden.

Der dargestellte Streckenausschnitt wird aus den Schienen 1 und 2 eines Gleises gebildet. Im Gleis ist ein Linienleiter L verlegt, der mit Markierungsstellen M z. B. in Form von Linienleiterkreuzungsstellen versehen ist. Die Strecke wird von einem Fahrzeug F befahren, das beim Befahren des Linienleiter-Streckenbereiches über mindestens eine Sende- und/oder Empfangsantenne A mit dem Linienleiter koppelt. Das Fahrzeug kann ferner zur Informationsübertragung mit den Schienen 1 und 2 koppeln.

Für eine optimale Fahrzeugsteuerung ist es erforderlich, daß das Fahrzeug Bescheid weiß über seinen jeweiligen Fahrort. Dies geschieht regelmäßig mittels Wegimpulsgebern, deren Ergebnisse aber schlupfbehaftet sind und daher nach einer gewissen Fahrstrecke zu Fehlergebnissen führen. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, die fahrzeugseitigen Wegmeßeinrichtungen in gewissen Abständen auf die tatsächlichen Fahrorte zu synchronisieren. Dies kann z. B. unter Verwendung eines Linienleiters geschehen, der entweder nur zu Ortungszwecken vorgesehen ist oder zusätzlich auch zur Informationsübertragung zwischen Fahrzeug und Strecke. Durch Zählen der passierten Kreuzungsstellen weiß das Fahrzeug, an welcher Stelle innerhalb eines Linienleiter-Streckenbereiches es sich gerade befindet. Beim Erkennen einer Kreuzungsstelle synchronisiert das Fahrzeug seinen Wegimpulszähler und bestimmt fortan seinen Feinfahrort nach der augenblicklichen Position seines Wegimpulszählers; an der folgenden Linienleiterkreuzungsstelle wird der Wegimpulszähler wieder auf die dann aktuelle Position synchroni-

siert.

Voraussetzung für das Erkennen seines jeweiligen Fahrortes ist, daß das Fahrzeug weiß, welche Kreuzungsstelle es zuletzt passiert hat. Wenn auf dem Fahrzeug, wie in Figur 1 angenommen, die Ortungsfunktion an einem Fahrort a außerhalb des Linienleiter-Strekkenbereiches aktiviert wird, dann mag das Fahrzeug über seinen Wegzähler zwar mehr oder weniger genau über seinen Fahrort Bescheid wissen; eine die Mißweisung des Wegzählers eliminierende Feinortung ist dort aber nicht möglich.

Frühestens beim Passieren des Fahrortes b erkennt das Fahrzeug das Eindringen in den Linienleiter-Streckenbereich. Ob dieses Eindringen aber tatsächlich erkannt wird, ist fraglich, weil die Empfangsspannung am Fahrort b zwar einen Amplituden- aber keinen Phasensprung macht. Das Erkennen einer Linienleiterkreuzungsstelle schon beim Eindringen eines Fahrzeugs in einen Linienleiter-Streckenbereich ist vielfach davon abhängig, ob dort ein in Figur 1 schematisch angedeuteter Schienenverbinder SV vorhanden ist oder nicht. Das Fahrzeug reagiert dann gelegentlich auf den im Schienenverbinder fließenden Triebrückstrom wie auf einen Linienleiterstrom und erkennt durch Phasenänderung beim Eindringen in den Linienleiter-Streckenbereich das Passieren einer ersten Kreuzungsstelle, obgleich es diese tatsächlich erst sehr viel später passiert. Erst an der folgenden Markierungsstelle, am Fahrort c, ist das Passieren einer Kreuzungsstelle zuverlässig erkennbar. Wenn das Fahrzeug jedoch bereits beim Eindringen in den Linienleiter-Streckenbereich irrtümlich eine Markierung erkannt hat, wähnt es sich bereits am Fahrort c*, obgleich es sich tatsächlich am Fahrort c befindet.

Ganz ähnlich verhält es sich, wenn ein Fahrzeug F seine Ortungsfunktion erst aktiviert, während es einen Linienleiter-Streckenabschnitt befährt. In Figur 2 ist angenommen, daß dies - veranlaßt durch das Fahrzeug selbst oder eine strekkenseitige Anweisung - zu einem beliebigen Zeitpunkt geschieht, zu dem sich das Fahrzeug an dem ihm nicht bekannten Streckenpunkt d befindet. Zwar erkennt das Fahrzeug das Passieren der am Streckenpunkt e gelegenen folgenden Markierungsstelle zuverlässig; es weiß aber nicht, um welche Kreuzungsstelle es sich handelt und kann daher nicht mit der Eigenortung beginnen.

Hier setzt die Erfindung ein. Nach der Lehre der Erfindung ist der zu Ortungszwecken im Gleis verlegte Linienleiter L außerhalb des Einflußbereiches eines etwaigen Schienenverbinders mit vom Fahrzeug F erkennbaren Markierungsstellen versehen, deren Abstand voneinander verschieden ist von dem üblicherweise vorhandenen Abstand der Markierungsstellen, vgl. Figur 3. Der Bereich dieser Markierungsstellen wird nachfolgend als Grobortungsstelle GO bezeichnet; seine relative oder absolute Lage im Gleis ist dem Fahrzeug bekannt. Das Fahrzeug beginnt grundsätzlich erst dann mit der Synchronisierung seines Wegzählers, wenn es die Grobortungsstelle GO passiert und erkannt hat.

Für das zuverlässige Erkennen einer Grobortungsstelle GO ist es möglich, den Abstand der Markierungsstellen größer zu machen als auf der übrigen Strecke. Ferner ist es möglich, den Abstand der Markierungsstellen innerhalb der Grobortungsstelle in einer vorgegebenen Weise zu variieren, also z. B. stetig enger oder weiter zu machen; vorteilhaft ist die Anordnung der Markierungsstellen in jeweils gleichem, kürzerem Abstand als auf der übrigen Strecke, weil dann das Passieren der Grobortungsstelle relativ schnell, einfach und zuverlässig erkannt werden kann.

Es ist auch möglich, innerhalb einer Linienleiterschleife mehrere Grobortungsstellen vorzusehen, insbesondere dann, wenn diese Grobortungsstellen unterschiedlichen Fahrrichtungen von Fahrzeugen zuzuordnen sind. Die eine Grobortungsstelle befindet sich dann in der Nähe des einen Endes, die andere in der Nähe des anderen Endes eines Linienleiter-Streckenbereiches. Es ist aber auch möglich, daß alle Fahrzeuge unabhängig von ihrer jeweiligen Fahrrichtung die gleiche Grobortungsstelle erkennen und zur Synchronisierung ihrer fahrzeugseitigen Wegzähler verwenden.

Für die erfindungsgemäße Einrichtung ist es ohne belang, wie die Markierungsstellen des Linienleiters gebildet werden, wo der Linienleiter im Gleis angeordnet ist und ob über ihn auch eine Informationsübertragung stattfinden soll. Ferner spielt es keine Rolle, ob die Fahrzeuge mit jeweils einer einzigen Antenne ausschließlich zu Ortungszwecken oder mit mehreren Antennen versehen sind. Auch spielt es keine Rolle, ob über diese oder anderen Antennen eine Informationsübertragung in der einen oder anderen Richtung oder in beiden Richtungen stattfindet.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Eigenortung eines Eisenbahnfahrzeugs auf einer Strecke, auf der mindestens in einem vorgegebenen Bereich eine Ortung über mindestens einen längs der Schienen verlegten, mit elektrischen Markierungsstellen versehenen Linienleiter vorgesehen ist, der mit mindestens einer Sende- und/oder Empfangsantenne des Eisenbahnfahrzeugs koppelt,
dadurch gekennzeichnet,
daß die elektrischen Markierungsstellen (M) an vorgegebenen Grobortungsstellen (GO) außerhalb des Einflußbereiches etwaiger Schienenverbinder (SV) ein markant anderes Abstandsmuster zueinander aufweisen als außerhalb der Grobortungsstellen und daß das Fahrzeug (F) aus dem Erkennen einer Grobortungsstelle auf den von ihm befahrenen Fahrort schließt und erst im Anschluß daran den beim Passieren folgender Markierungsstellen ausgelösten Kreuzungsstellen-Meldungen Ortspo-

sitionen zuordnet.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das markante Abstandsmuster durch mehrere in kürzeren oder längeren Abständen als die übrigen Markierungsstellen aufeinanderfolgende Markierungsstellen definiert ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abstand der Markierungsstellen innerhalb einer Grobortungsstelle konstant ist.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Markierungsstellen durch Linienleiterkreuzungen dargestellt sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4
dadurch gekennzeichnet,
daß der Linienleiter für die fahrzeugseitige Ortung auf eingleisigen Strecken mindestens je eine für die eine und mindestens je eine für die andere Fahrrichtung geltende Grobortungsstelle aufweist.

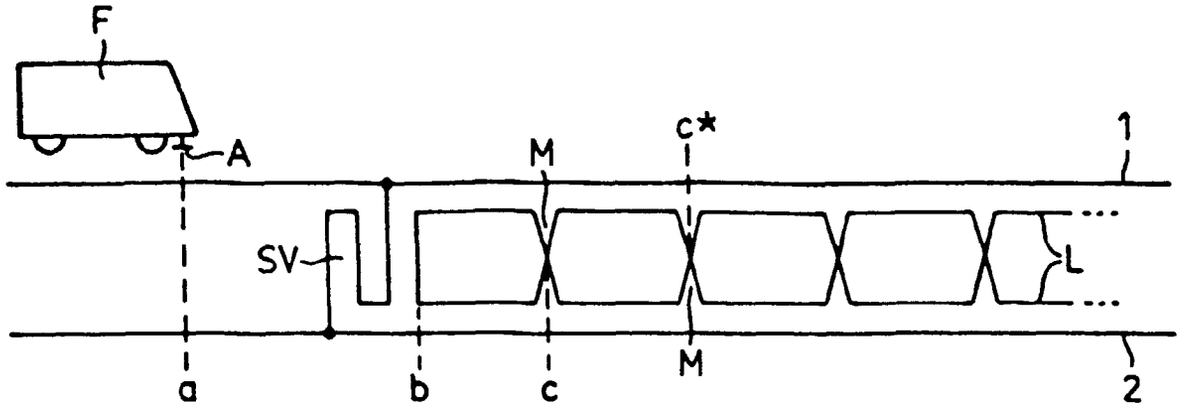


FIG 1

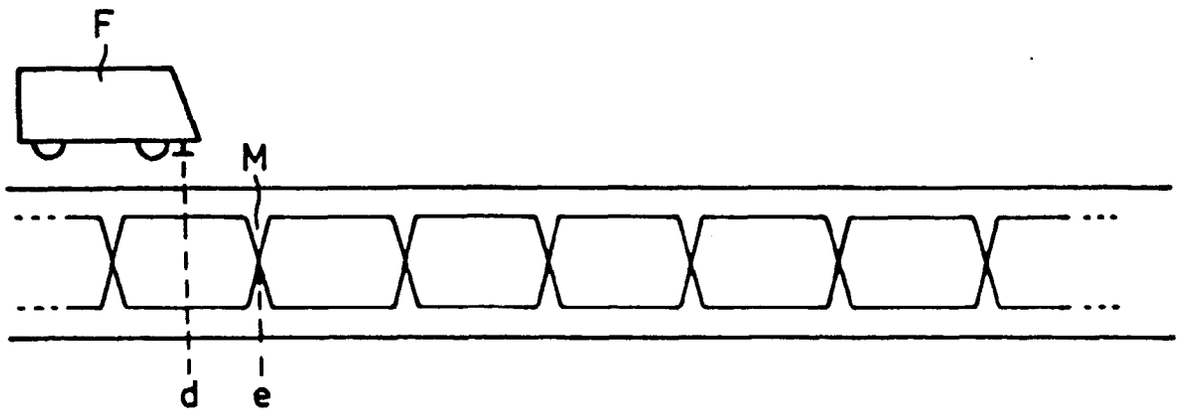


FIG 2

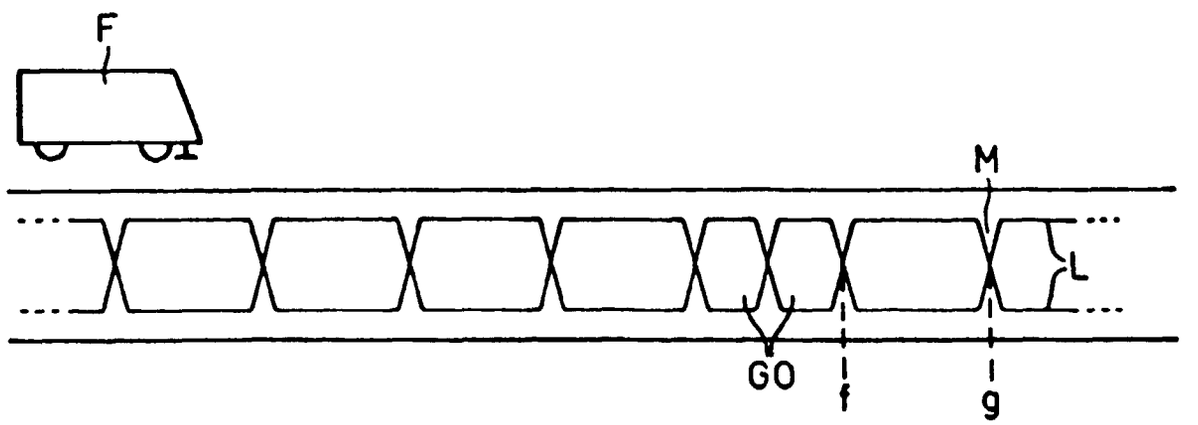


FIG 3

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 25 0203

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 27 11 572 A (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG) * das ganze Dokument * ---	1-4	B61L25/02
A	EP 0 593 910 A (ALCATEL SEL AKTIENGESELLSCHAFT) * das ganze Dokument * -----	1-5	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

B61L

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	27.Oktober 1997	Reekmans, M

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)