

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 535 549 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92116427.3**

(51) Int. Cl.⁵: **B61L 3/12**

(22) Anmeldetag: **25.09.92**

(30) Priorität: **02.10.91 DE 4132786**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.93 Patentblatt 93/14

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES GB LU NL PT

(71) Anmelder: **Alcatel SEL Aktiengesellschaft**
Lorenzstrasse 10
W-7000 Stuttgart 40(DE)

(72) Erfinder: **Kast, Hansgeorg**
16 Icknield Close
AL 34 NO St. Albans, Herts(GB)
Erfinder: **Übel, Helmut**
Heckenweg 2/1
W-7250 Leonberg(DE)

(74) Vertreter: **Pechhold, Eberhard, Dipl.-Phys. et al**
Alcatel SEL AG Patent- und Lizenzwesen
Postfach 30 09 29
W-7000 Stuttgart 30 (DE)

(54) **Einrichtung zur induktiven Übertragung von Steuerungsinformation auf Schienenfahrzeuge.**

(57) Es wird eine Einrichtung zur induktiven Übertragung von Steuerungsinformation auf Schienenfahrzeuge angegeben, bei der an einzelnen Übertragungsorten jeweils Linienleiteranordnungen mit zwei Linienleiterschleifen (S1, S2) verlegt sind. Die Linienleiterschleifen werden unabhängig voneinander betrieben. Jede der Schleifen überträgt zusätzlich zur Steuerungsinformation eine Kennung. Die Reihenfolge

der Kennungen in einer Linienleiterschleifenanordnung ist einer Fahrtrichtung (FR) fest zugeordnet und dem Fahrzeug bekannt. Auf dem Fahrzeug wird nur solche Steuerinformation ausgewertet, bei der die Folge der Schleifenkennungen in der empfangenen Information mit der eigenen, z.B. aus der Radumdrehung ermittelten Fahrtrichtung übereinstimmt.

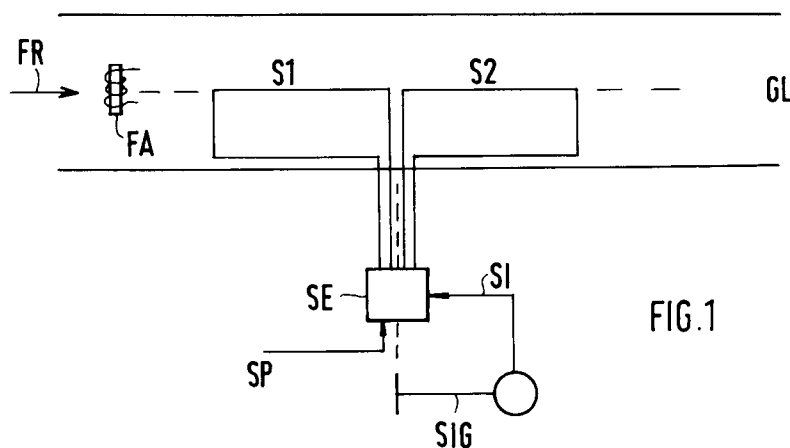


FIG.1

EP 0 535 549 A2

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Einrichtung ist z.B. in der Europäischen Patentanmeldung 424 664 A2 im Zusammenhang mit Patentanspruch 9 beschrieben.

Bei dieser Einrichtung wird von zwei unabhängig voneinander betriebenen, jeweils unterschiedlichen Fahrtrichtungen zugeordneten Linienleiterschleifen jeweils diejenige aktiv geschaltet, welche Steuerungsinformation für die Fahrtrichtung überträgt, in der die jeweils beabsichtigte Zugfahrt erfolgen soll. Das Bordsteuergerät eines Fahrzeuges empfängt somit immer nur Steuerungsinformation für eine Fahrtrichtung. Dennoch ist es aus Sicherheitsgründen erforderlich, auf dem Fahrzeug zu prüfen, ob von der Strecke her übertragene Steuerungsinformation wirklich der eigenen Fahrtrichtung, die z.B. aus dem Drehsinn der Räder bestimmt werden kann, zugeordnet ist. Eine solche Prüfung ist aber nur möglich, wenn die Zuordnung zu einer Fahrtrichtung auch aus der empfangenen Steuerungsinformation selbst erkennbar ist.

In Systemen der Linienzugbeeinflussung mit ständigem Informationsaustausch ist es üblich, die Linienleiterschleifen fortlaufend zu numerieren, die jeweilige Nummer als Bereichskennung auf die Fahrzeuge zu übertragen und zusätzlich dem Fahrzeug die Zählrichtung dieser Bereichskennungen mitzuteilen. Aus zwei nacheinander empfangenen, verschiedenen Bereichskennungen kann das Fahrzeug danach seine Fahrtrichtung bestimmen und mit der aus dem Drehsinn der Räder ermittelten Fahrtrichtung vergleichen.

Ein solches Numerierungssystem ist recht kompliziert und erfordert einen hohen Programmierungsaufwand auf den Fahrzeugen. Bei Ausfall einer Linienleiterschleife verliert das Fahrzeug die Zuordnung der Bereichskennungen und kann erst nach Überfahren von zwei neuen Schleifen die übertragene Information wieder der Fahrtrichtung zuordnen und damit deren Gültigkeit prüfen.

Wie in Anspruch 10 der o.g. Europäischen Patentanmeldung angegeben, können die Linienleiterschleifen auch mehrfach und in unsymmetrischem Abstandsraster gekreuzt sein und das Fahrzeug kann Einrichtungen zur Kreuzungsstellenerkennung und zur Messung des zwischen den Kreuzungsstellen zurückgelegten Weges besitzen. Dann ist die Fahrtrichtung aus der Folge der Phasenwechsel des Empfangssignals zu ermitteln.

Derartige Schleifen dürfen eine Mindestlänge, die zur sicheren Erfassung der Kreuzungsstellenabstände erforderlich ist, nicht unterschreiten. Eine Verlegung solcher Schleifen in räumlich beengten Streckenbereichen wie z.B. in Bahnhöfen macht deshalb oft Schwierigkeiten. Außerdem erfordert eine sichere Kreuzungsstellenerkennung und die Ermittlung der Kreuzungsstellenabstände aufwendige

Meßtechnik auf den Fahrzeugen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, die eine sichere und auf dem Fahrzeug überprüfbare Fahrtrichtungsvorgabe ohne ein aufwendiges Numerierungsverfahren und ohne die Verlegung asymmetrisch gekreuzter Linienleiterschleifen ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die Vergabe von festen Kennungen für die beiden Linienleiterschleifen einer Linienleiterschleifenanordnung wird dem Fahrzeug ermöglicht, aus der Reihenfolge des Empfangs der beiden Kennungen die zugeordnete Fahrtrichtung zu ermitteln und die am selben Streckenort empfangene Information auf Gültigkeit für seine Fahrtrichtung zu prüfen und für die Weiterfahrt zu verwenden.

Die Verlegung von mindestens zwei Linienleiterschleifen im Bereich eines Streckenortes gestattet die Unterbringung der zum Betrieb der beiden Schleifen notwendigen Baugruppen in einem Gehäuse und die Verwendung gemeinsamer Baugruppen wie z.B. der Stromversorgung für beide Schleifen. Darüber hinaus kann die Übertragung wichtiger Information redundant über beide Schleifen vorgenommen werden, so daß z.B. ein einschränkender Signalbegriff auch dann noch übertragen wird, wenn eine der Linienleiterschleifen ausgefallen ist.

Weiterbildungen der Einrichtung nach der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

So betrifft Anspruch 2 die Aufbereitung und Speicherung der zu übertragenden festen und der sich abhängig vom Signalaspekt ändernden Informationen im Streckengerät, wie sie im eingangs genannten Stand der Technik für einen mit nur einer Linienleiterschleife ausgestatteten Signalstandort beschrieben sind.

Anspruch 3 gibt eine Möglichkeit wieder, durch Einführung verschiedener Datentelegrammtypen, von denen einer über beide Schleifen ausgegeben und auf den Fahrzeugen unabhängig von der Fahrtrichtung ausgewertet wird, wichtige Information redundant zu übertragen.

Eine in Anspruch 4 angegebene Ausgestaltung sieht unterschiedliche Übertragungsfrequenzen für die beiden verschiedenen Fahrtrichtungen vor. Damit kann die Zuordnung der von einer Linienleiterschleife ausgesendeten Information zu einer Fahrtrichtung noch sicherer und auch dann noch bestimmt werden, wenn die andere Linienleiterschleife ausgefallen ist.

Mit einer in Anspruch 5 beschriebenen Weiterbildung der Erfindung kann ein Fahrzeug von einem bevorstehenden Wechsel der Zuordnung einer Frequenz zu einer Fahrtrichtung in Kenntnis gesetzt werden. Solche Zuordnungswechsel sind z.B.

notwendig, wenn ein Fahrzeug ohne selbst seine Fahrtrichtung zu ändern, etwa nach einer Wendeschleife, eine zuvor befahrene Strecke in umgekehrter Richtung befährt.

Anspruch 6 betrifft die Anordnung der Linienleiterschleifen im Bereich eines Signalstandortes in bezug auf das Signal. Eine solche Anordnung stellt sicher, daß bei rot zeigendem Signal eine Zwangsbremmung wie vorgeschrieben am Signalstandort ausgelöst wird.

Anspruch 7 ermöglicht die Nutzung des beim Übergang zwischen den Linienleiterschleifen erfolgenden Kennungswechsels als Ortungsbezugspunkt.

Anspruch 8, sieht bei Betrieb mit unterschiedlichen Frequenzen eine teilweise Überlappung der beiden Schleifen vor. Dies hat den Vorteil einer geringeren Ausdehnung der Linienleiterschleifenanordnung unter Beibehaltung der Möglichkeit zur Fahrtrichtungsbestimmung aus der Reihenfolge der Schleifenkennungen.

Anspruch 9 verhindert eine Auswertung von für die Gegenrichtung bestimmten Datentelegrammen bei Ausfall einer Linienleiterschleife innerhalb einer der Gegenrichtung zugeordneten Linienleiterschleifenanordnung.

Anhand von 4 Figuren soll nun die Einrichtung nach der Erfindung beschrieben und ihre Wirkungsweise erklärt werden.

- Fig. 1 zeigt eine aus zwei Linienleiterschleifen bestehende Linienleiterschleifenanordnung,
- Fig. 2 zeigt den Aufbau eines Datentelegrammes,
- Fig. 3 zeigt zwei einander überlappende Linienleiteranordnungen mit je zwei Linienleiterschleifen,
- Fig. 4 zeigt eine Linienleiterschleifenanordnung mit zwei einander überlappenden Linienleiterschleifen.

In Fig. 1 sind schematisch zwei Linienleiterschleifen S1, S2 dargestellt, die zusammen eine Linienleiterschleifenanordnung bilden. Die beiden Linienleiterschleifen sind, in Fahrtrichtung FR gesehen, recht der Gleismitte, hintereinander im Gleis GL verlegt. Eine an jedem zu steuernden Fahrzeug in Gleismittenposition befindliche Empfangsantenne FA nimmt, wenn sie sich über die Linienleiterschleifenanordnung hinwegbewegt, jeweils das Magnetfeld des in Gleismitte verlaufenden Leiters jeder Linienleiterschleife auf und führt eine durch das Magnetfeld dieses Leiters induzierte Spannung einem Empfangsteil des Bordsteuergerätes des Fahrzeugs zur Auswertung zu.

Die beiden Linienleiterschleifen werden aus einem Streckengerät SE mit einem Sendesignal gespeist, das z.B. wie bei der Linienzugbeeinflussung ein frequenzumgetastetes Hochfrequenzsignal im

Frequenzbereich zwischen 20 und 100 kHz sein kann. Die Energieversorgung des Streckengerätes erfolgt über eine Speisezuleitung SP. Die zu übertragende Information ist wie beim eingangs genannten Stand der Technik, in Form von Datentelegrammen in Speichern des Streckengerätes gespeichert. Mehrere Typen von Datentelegrammen werden für beide Schleifen unabhängig voneinander bereitgehalten und den Schleifen unabhängig voneinander zugeführt. Befindet sich die Linienleiterschleifenanordnung am Standort eines Signals SIG, so erfolgt die Datentelegrammauswahl abhängig von dem am Signal eingestellten Signalbegriff. Der eingestellte Signalbegriff wird hierzu in codierter Form über eine Signalbegriffszuleitung SI dem Streckengerät zugeführt.

In Fig. 2 ist ein Datentelegramm in seinem Aufbau wiedergegeben. Es besteht aus einem Telegrammkopf TK, der der Synchronisation und Telegrammerkennung dient. Nachfolgend enthält es einen Kennungsteil KE, der neben einer Speicherkennung eine Schleifenkennung enthält. Die Schleifenkennungen sind den Schleifen einer Linienleiterschleifenanordnung immer so zugeordnet, daß ihre Reihenfolge einer bestimmten Fahrtrichtung entspricht. So empfängt z.B. ein in Fig. 1 in Fahrtrichtung FR bewegtes Fahrzeug zuerst die Kennung 1 der ersten Linienleiterschleife S1, und dann die Kennung 2 der zweiten Linienleiterschleife S2. Die Reihenfolge 1, 2 der empfangenen Kennungen entspricht der Fahrtrichtung FR, die z.B. die Hauptfahrtrichtung ist. Würde das Fahrzeug die Kennungsreihenfolge 2, 1 empfangen, würde es daraus entnehmen, daß die übertragene Information nicht für seine Fahrtrichtung bestimmt ist und nicht berücksichtigt werden darf.

Nach dem Kennungsteil folgt im Datentelegramm ein Informationsteil IT mit Nutzinformation, deren Zusammensetzung vom Datentelegrammtyp abhängt. Schließlich wird das Datentelegramm mit einem Redundanzteil R, der der Sicherung gegen Übertragungsfehler dient, abgeschlossen. Die einzelnen Datentelegrammtypen unterscheiden sich in ihrem Informationsteil. Sie werden in vorgegebener Folge auf eine oder auch beide Linienleiterschleifen ausgegeben. Information, die für eine Fahrt unbedingt erforderlich ist (z.B. Signalinformation), wird in einem speziellen Datentelegrammtyp zusammengefaßt, der über beide Schleifen einer Linienleiterschleifenanordnung ausgegeben wird und damit auch dann auf ein Fahrzeug gelangt, wenn eine Schleife ausgefallen ist. Da die Linienleiterschleifen erfahrungsgemäß den störungsempfindlichsten Teil der gesamten Einrichtung darstellen, wird durch die Übertragung der Grundinformation über beide Schleifen die Zuverlässigkeit der Einrichtung beträchtlich erhöht.

Auf Bahnstrecken mit Gleiswechselbetrieb müssen für beide Fahrtrichtungen Linienleiterschleifenanordnungen vorgesehen werden. Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung läßt sich problemlos zusätzlich für die Gegenrichtung installieren, sofern die für die verschiedenen Richtungen maßgebenden Signale so weit voneinander entfernt stehen, daß beide Linienleiterschleifenanordnungen im Gleis Platz haben, ohne daß sich ihre Wirkbereiche überlappen.

Durch die oben beschriebene fahrtrichtungsbezogene Datentelegrammauswertung auf den Fahrzeugen bleiben Datentelegramme, die für die andere Fahrtrichtung ausgegeben werden, unberücksichtigt.

In Fig. 3 sind zwei Linienleiterschleifenanordnungen S11, S12; S21, S22 dargestellt, deren Wirkbereiche sich, bedingt durch dicht beieinanderliegende Signalstandorte für die beiden Fahrtrichtungen, überlappen. Eine Informationsübertragung über zwei sich überlappende Linienleiterschleifen ist problemlos dann möglich, wenn beide Schleifen mit verschiedenen Frequenzen betrieben werden. Das Streckengerät SE 1, 2 speist demnach in der in Fig. 3 gezeigten Anordnung die Linienleiterschleifen S11 und S12 mit einer ersten Frequenz F1 und die Linienleiterschleifen S21 und S22 mit einer zweiten Frequenz F2. Wird die Fahrzeugantenne breitbandig genug ausgelegt, so können die Fahrzeuge mit einer Antenne beide Frequenzen empfangen. Der Fahrzeugempfänger wird zum Empfang der für die jeweilige Fahrtrichtung maßgeblichen Frequenz auf diese eingestellt. Dies gestaltet sich dann besonders einfach, wenn der Empfänger so aufgebaut ist, daß er zwei Oszillatorfrequenzen erzeugt, die den beiden Empfangsfrequenzen zugeordnet sind und bei Mischung mit der jeweils zugeordneten Empfangsfrequenz die gleiche Zwischenfrequenz ergeben. Die Umschaltung des Empfängers zwischen den Empfangsfrequenzen F1 und F2 kann dann leicht mittels Durchschaltung der jeweils zugeordneten Oszillatorfrequenz auf die Mischstufe des Empfängers erfolgen.

Die Umschaltung der Empfangsfrequenz kann vor Beginn einer Fahrt erfolgen, sofern entlang der vorausliegenden Strecke an allen Linienleiterschleifenanordnungen der vorgesehenen Fahrtrichtung dieselbe Frequenz zugeordnet ist. Wechselt die der Fahrtrichtung jeweils zugeordnete Frequenz entlang der vom Fahrzeug zu befahrenden Strecke (wie z.B. in Wendeschleifen oder in vermaschten Streckennetzen nicht zu vermeiden), so kann eine Umschaltung des Empfängers auf eine andere Empfangsfrequenz auch durch einen über die vorhergehende Linienleiterschleifenanordnung übertragenen Umschaltbefehl ausgelöst werden.

Fig. 4 zeigt eine Linienleiterschleifenanordnung für eine Fahrtrichtung mit überlappten Linienleiter-

schleifen S1, S2. Hier werden beide Schleifen mit unterschiedlichen Frequenzen betrieben. Der Fahrzeugempfänger muß für den gleichzeitigen Empfang zweier Frequenzen zweikanalig ausgelegt sein oder beide Frequenzen zeitmultiplex auswerten. Der Vorteil einer solchen Anordnung gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Anordnung ist ihre geringe räumlich Ausdehnung.

Patentansprüche

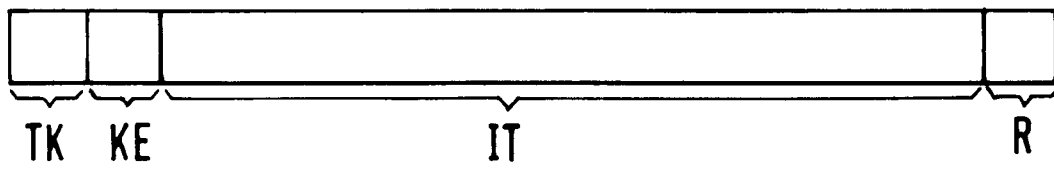
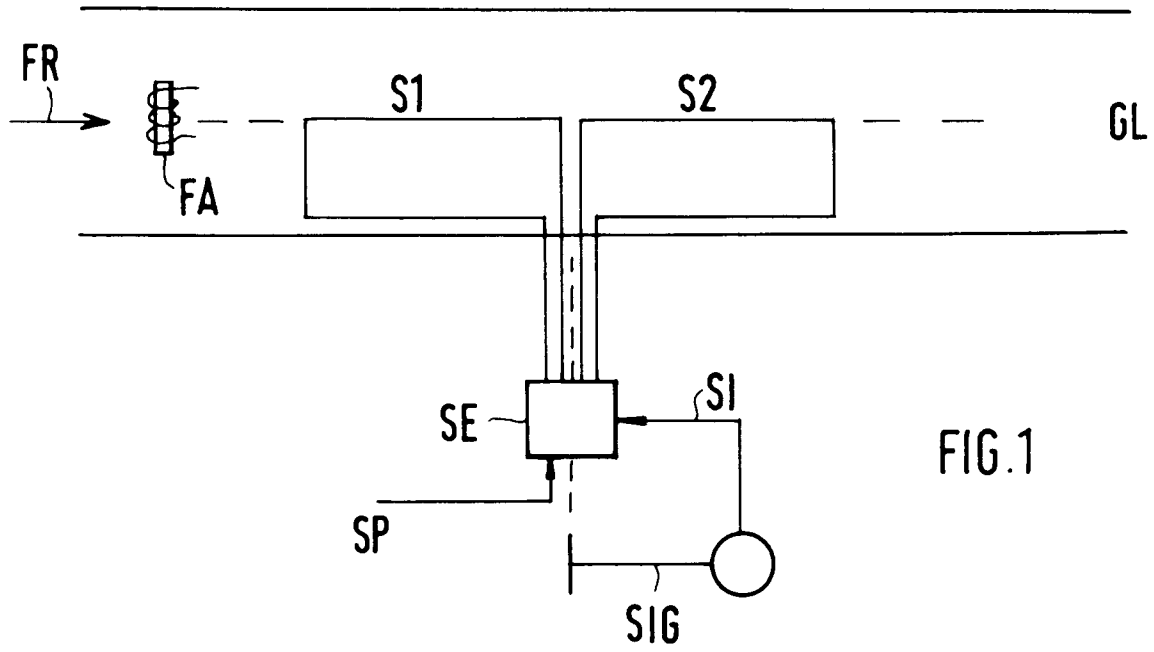
1. Einrichtung zur Übertragung von Steuerungsinformation zu Bordsteuergeräten von Schienenfahrzeugen mit Hilfe einer im Bereich eines vorgegebenen Streckenortes, insbesondere Signalstandortes befindlichen, von einem Streckengerät gespeisten Linienleiterschleifenanordnung, die einer bestimmten Fahrtrichtung zugeordnet ist und dieser Fahrtrichtung zugeordnete Steuerungsinformation überträgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Linienleiterschleifen (S1, S2) in Gleislängsrichtung hintereinander im Gleis (GL) verlegt sind, daß jede Linienleiterschleife zusammen mit der von ihr zu übertragenden Steuerungsinformation eine Schleifenkennung überträgt, welche sich von der Schleifenkennung der anderen Linienleiterschleife der Linienleiterschleifenanordnung unterscheidet, daß die Reihenfolge der beiden Schleifenkennungen innerhalb einer Linienleiterschleifenanordnung in bezug auf eine bestimmte Fahrtrichtung (FR) festgelegt ist und daß die Bordsteuergeräte der Schienenfahrzeuge empfangene Steuerungsinformation nur dann als gültig ansehen, wenn die jeweils vom Fahrzeug gefahrene Richtung der aus der Reihenfolge der Schleifenkennungen entnehmbaren Fahrtrichtung entspricht
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsinformation in Form von im Streckengerät (SE) vorgeschicherten Datentelegrammen übertragen wird und daß die Datentelegramme ortsspezifische Daten und verschiedene Signalaspekte betreffende Daten enthalten und abhängig vom gültigen Signalaspekt ausgewählt und ausgegeben werden.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Linienleiterschleife nacheinander mehrere Datentelegramme unterschiedlichen Typs überträgt, daß notwendige Grundinformation innerhalb eines Datentelegrammtyps übertragen wird und daß die Fahrzeuge Datentelegramme dieses Typs auch dann auswerten, wenn die Fahrtrichtung nicht anhand der Reihenfolge der Schleifenkennungen festgestellt

werden kann.

4. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den beiden Fahrtrichtungen unterschiedliche Frequenzen zugeordnet sind, daß jeweils alle derselben Fahrtrichtung zugeordneten Linienleiterschleifenanordnungen entlang einer Strecke mit der dieser Fahrtrichtung zugeordneten Frequenz gespeist werden und daß die Bordsteuergeräte der Fahrzeuge Empfänger besitzen, die auf die den Fahrtrichtungen zugeordneten Frequenzen einstellbar sind. 5
10
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der von einer Lineinleiteranordnung übertragenen Steuerinformation eine Angabe darüber enthalten ist, welche Frequenz am Ort der in Fahrtrichtung folgenden Linienleiteranordnung für diese Fahrtrichtung maßgeblich ist. 15
20
6. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei an Signalstandorten befindlichen Linienleiteranordnungen die Linienleiterschleifen (S1, S2) in Gleislängsrichtung vor und hinter dem Signal (SIG) verlegt sind. 25
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kennungswechsel als Bezugspunkt für die fahrzeugseitige Wegmessung verwendet wird. 30
8. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Linienleiterschleifen (S11, S12; S21, S22) zweier Linienleiterschleifenanordnungen derart im Gleis (GL) angeordnet sind, daß sich ihre Wirkbereiche überlappen. 35
40
9. Einrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Ort und Sendefrequenz einer Linienleiterschleifenanordnung jeweils innerhalb der über die in vorhergehende Linienleiterschleifenanordnung übertragenen Datentelegramme vorangekündigt werden. 45

50

55



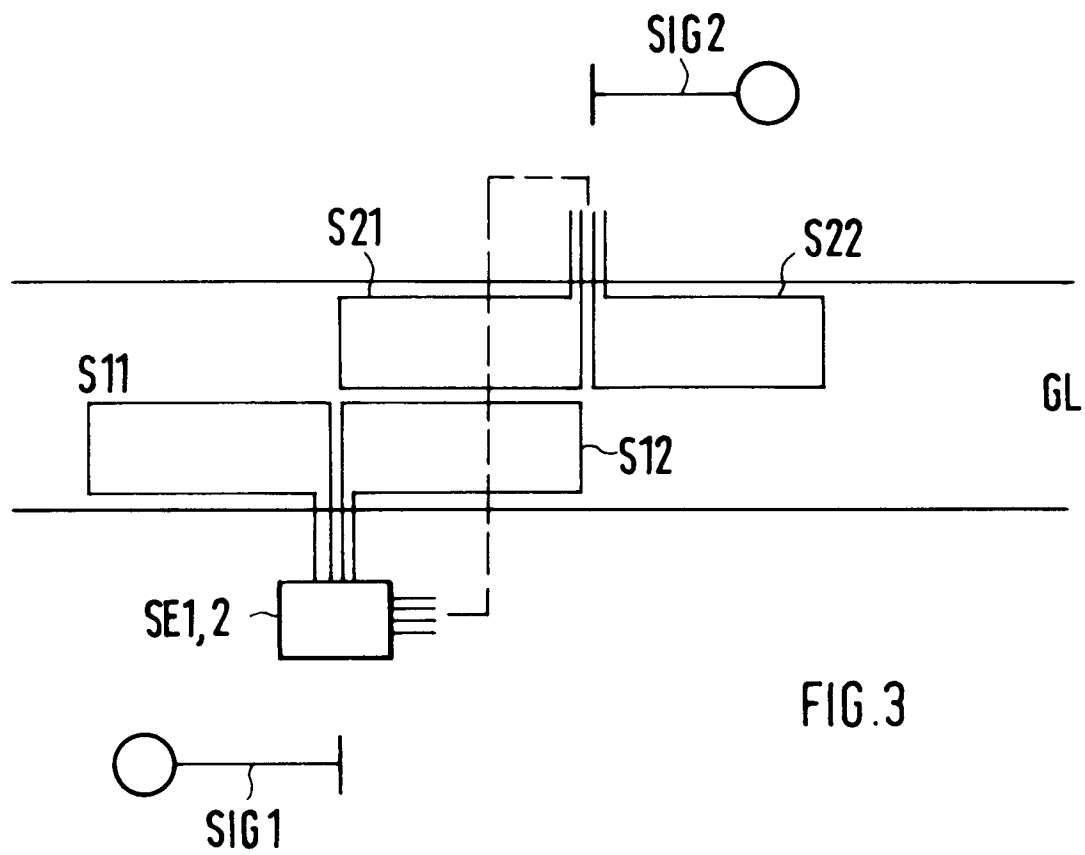


FIG. 3

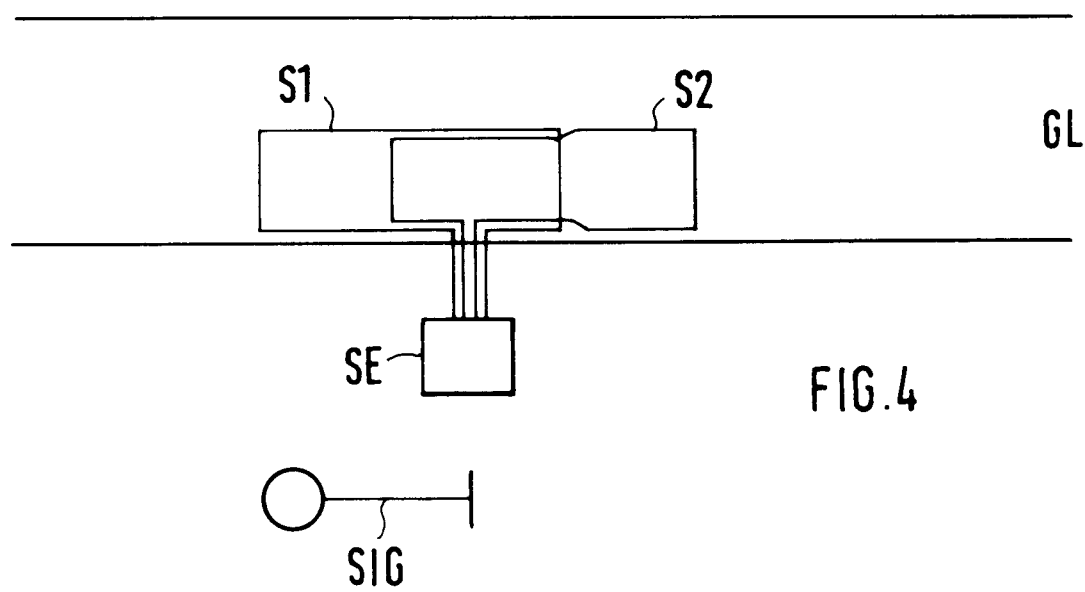


FIG. 4