

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 538 060 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

(51) Int Cl.:
B61L 25/02 ^(2006.01) **B61L 15/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03027706.5**

(22) Anmeldetag: **02.12.2003**

(54) **Verfahren zum ortsabhängigen Adressieren von Schienenfahrzeugen**

Method for addressing rail vehicles according to their position

Procédé d'adressage des véhicules ferroviaires en fonction de leur position

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(73) Patentinhaber: **Tarter, Philipp, Dipl.-Ing.
A-1180 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **Tarter, Philipp, Dipl.-Ing.
A-1180 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Holzer, Walter
Patentanwälte Schütz und Partner,
Schottenring 16,
Börsegebäude
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 748 727 DE-A- 19 722 907
DE-C- 19 816 435 US-A- 5 893 043**

EP 1 538 060 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ortung von Schienenfahrzeugen und zur ortsabhängigen Rufzuschaltung derselben an einen ortsfesten Funknetzteilnehmer unter Anwendung einer mit einem Server ausgestatteten Zentraleinheit, einer Vermittlungsstelle und mehreren, in den Schienenfahrzeugen angeordneten Endgeräten zum Rufaufbau und zur Übermittlung der Positionsdaten derselben.

[0002] Schienenfahrzeuge sind mehrheitlich mit Funkgeräten als Engeräte ausgestattet, welche die Kommunikation zwischen dem Schienenfahrzeugführer und dem Fahrdienstleiter ermöglichen. Da für jede Strecke jeweils genau ein Fahrdienstleiter zuständig ist, muß der Schienenfahrzeugführer mit dem entsprechenden Fahrdienstleiter verbunden werden.

[0003] Eine Strecke ist durch eine Streckennummer, einen Anfangspunkt und einen Endpunkt in einem Eisenbahnnetz definiert. Ein Gleis entspricht immer einer einzigen Strecke. Die Position auf einer Strecke wird mit dem Streckenkilometer definiert. Dieser beträgt am Anfangspunkt der Strecke Null und am Ende der Strecke die Länge der Strecke in Kilometern.

[0004] Mit der bisher eingesetzten Analogtechnik erfolgt die Kommunikation durch manuelle Verbindung. Dabei ruft der Schienenfahrzeugführer eine Vermittlung an, die den Ruf zum zuständigen Fahrdienstleiter weiterleitet. Diese manuelle Vermittlung ist aufwendig und kostet Zeit.

[0005] Gemäß dem Stand der Technik wird bei der digitalen GSM-R Technik die Vermittlung der Rufe aufgrund der geographischen Position automatisiert, indem die Position ermittelt und an die Vermittlungseinrichtung gesendet wird, welche die korrekte Rufzuschaltung durchführt. Diese ortsabhängige Rufzuschaltung wird in Abhängigkeit der Position der versorgenden Funkstation durchgeführt, wobei bei jedem Ruf die Zellennummer der Funkstation mitgeliefert wird, in deren Bereich sich das Schienenfahrzeug befindet. Da eine GSM-R Funkzelle eine Ausdehnung von einigen Kilometern aufweist, ist die Genauigkeit der Ortung unzureichend, da sich in der Reichweite einer GSM-R Funkzelle eine Vielzahl von Strecken befinden können und daher ein Ruf nicht eindeutig vermittelbar ist.

[0006] Eine Peilung der mobilen Endgeräte kann periodisch oder zum Zeitpunkt des Rufaufbaus erfolgen, deren Ergebnis zentral erfaßt wird. Wegen der linearen Anordnung der Funkstationen ergibt die Peilung eine geschätzte Genauigkeit von einigen hundert Metern und ist daher ungenau.

[0007] Die Ortung des Schienenfahrzeuges kann auch gemäß einem "Balisensystem" mittels passiver oder aktiver Sensoren ermittelt werden, die neben den Gleisen angeordnet werden. Diese Ortungsinformationen werden über ein Kommunikationsnetz an eine Zentrale zur Zuschaltung der Rufe übermittelt. Solche "Balisensysteme" ergeben eine gleisgenaue Ortung, sind jedoch auf-

wendig im Aufbau und teuer im Betrieb.

[0008] Die Patentschrift DE 198 16 435 C1 offenbart ein Ortungssystem, das eine Satellitenortung mit GSM-Technologie verbindet. Der Einsatz des globalen Ortungssystems GPS hat den Nachteil, daß es in Unterführungen und Tunnel nicht funktioniert und die Genauigkeit von rund 15 Metern zur eindeutigen und gleisgenauen Positionsbestimmung eines Schienenfahrzeuges unzureichend ist, da nebeneinander liegende Gleise in Europa einen mittleren Gleisabstand von 3,34 m bis 4 m aufweisen und somit mit GPS allein nicht unterscheidbar sind.

[0009] Die Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren zur Ortung von Schienenfahrzeugen und zur ortsabhängigen Rufzuschaltung derselben an einen ortsfesten Funknetzteilnehmer zu schaffen, das diese Nachteile vermeidet, und erreicht dies dadurch, daß eine Zentraleinheit mit einer ersten und einer zweiten Datenbank, einer Sende-/Empfangseinheit für Kurznachrichten und einer Schnittstelle zur Funkvermittlung verwendet wird, und das Endgerät mit einer Positionsbestimmungseinrichtung zur periodischen Ermittlung der groben Positionsdaten des Schienenfahrzeuges und zu deren Übermittlung sowie mit einer Sende-/Empfangseinheit für Kurznachrichten ausgestattet wird, wobei in der Zentraleinheit aus den empfangenen und in der ersten Datenbank gespeicherten groben Positionsdaten des Schienenfahrzeuges die genaue Position des Schienenfahrzeuges mittels eines Korrelationsverfahrens berechnet und eine Anweisung an die Schnittstelle zur Funkvermittlung zur Verfügung gestellt wird.

[0010] Vorzugsweise werden die Kurznachrichten mittels SMS oder GPRS und die Funkvermittlung mittels GSM-R gebildet.

[0011] Nach einem weiteren Erfindungsmerkmal wird bei dem Korrelationsverfahren bei Strecken ohne Verzweigungen aufgrund der Geschwindigkeit und der Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges von einem dem Meßpunkt am nächsten und auf der Fahrstrecke liegenden Referenzpunkt und dessen beidseitigen äquidistanten Nachbarpunkten ausgegangen, und jene Verbindungsstrecke zweier benachbarter Referenzpunkte bestimmt, bei welcher der Meßpunkt innerhalb der beiden normal auf die Verbindungsstrecke stehenden und durch beide Referenzpunkte gehenden Geraden liegt, indem aus der Addition des Abstandes des Meßpunktes von dem Referenzpunkt und des Abstandes des Meßpunktes von dem einen Nachbarpunkt des Referenzpunktes eine Summe gebildet wird, die mit der Summe des Abstandes des Meßpunktes von dem Referenzpunkt und des Abstandes des Referenzpunktes von dem anderen Nachbarpunkt des Referenzpunktes verglichen wird, wobei die kleinere Summe als Minimum-Bedingung die Verbindungsstrecke definiert, und der Abstand des Meßpunktes von der ermittelten Verbindungsstrecke durch den Normalabstand des durch den Meßpunkt und den Referenzpunkten der Verbindungsstrecke gebildeten Dreiecks errechnet wird.

[0012] Nach einem anderen Erfindungsmerkmal werden bei Strecken mit Verzweigungen für jede dieser abzweigenden Strecken jene Referenzpunkte mit den dazugehörigen Normalabständen gesucht, welche die Minimum-Bedingung erfüllen, wobei jene Strecke mit dem geringsten Normalabstand gewählt und der für diese Strecke ermittelte Referenzpunkt als Position angenommen wird, und bei einem Normalabstand der ermittelten Position, der statistisch signifikant größer als der maximal zu erwartende Fehler der Grobmessung ist, die Berechnung iterativ mit dem Referenzpunkt der Strecke mit dem zweitkleinsten Normalabstand des Meßpunktes als Startwert ausgeführt wird.

[0013] Vorzugsweise wird sich bei mehreren Strecken, die Normalabstände aufweisen, welche kleiner als der zu erwartende Fehler der Grobmessung sind, das Schienenfahrzeug im Bereich eines Knotens befinden, wobei die Strecke mit dem in der ersten Datenbank gespeicherten Fahrplan ermittelt wird.

[0014] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung an Hand von Zeichnungen, in denen Fig. 1 die Minimum-Bedingung des Verfahrens geometrisch darstellt und Fig. 2 ein Ablaufdiagramm des Verfahrens zeigt.

[0015] Das Verfahren verwendet eine Zentraleinheit, eine Funkvermittlungsstelle (GSM-R) und mehrere in den Schienenfahrzeugen befindliche Endgeräte. Die Zentraleinheit ist mit einem Server, der eine erste und eine zweite Datenbank aufweist, einer Sende-/Empfangseinheit für Kurznachrichten (SMS) und einer Schnittstelle zur Funkvermittlung (GSM-R) ausgestattet. Die erste Datenbank des Servers der Zentraleinheit speichert die Zuordnung der geographischen Längen- und Breitengrade von Referenzpunkten auf den Gleisen mit den entsprechenden Werten für Streckennummer und Streckenkilometer, wobei die Referenzpunkte äquidistante Abstände von mindestens 100 m haben. Die zweite Datenbank des Servers der Zentraleinheit speichert die Zuordnung einer Strecke zum zuständigen Fahrdienstleiter.

[0016] Die Endgeräte sind mit einer Positionsbestimmungseinrichtung, mit der die Position des Schienenfahrzeuges vorzugsweise mittels GPS periodisch bestimmt wird, und einer Sende-/Empfangseinheit zur Übermittlung der Positionsdaten an die Zentraleinheit ausgestattet.

[0017] Gemäß Fig. 2 ermittelt das Endgerät periodisch die grobe Position einschließlich des Längen- und Breitengrades des Schienenfahrzeuges und sendet diese Positionsdaten mittels SMS an die Zentraleinheit. Die Zentraleinheit ermittelt aus der gemessenen Grobposition, welche eine Genauigkeit von annähernd 15 Metern aufweist, und den gespeicherten vorherigen Positionen des Schienenfahrzeuges die entsprechende Streckennummer und Streckenkilometer, indem mittels der vorherigen Grobpositionen, der Geschwindigkeit und der Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges ein Referenzpunkt aus der ersten Datenbank bestimmt wird, der dem

Messpunkt G am nächsten liegt.

[0018] Gemäß Fig. 1 wird von diesem Referenzpunkt aus in beide Richtungen jene Verbindungsstrecke zweier benachbarter Referenzpunkte R1, R2 gesucht, bei der der gemessene Punkt G innerhalb der beiden normal auf die Verbindungsstrecke stehenden und durch beide Referenzpunkte gehenden Geraden g1 und g2 liegt. Diese Minimum-Bedingung ist bei konstanten Abständen der Referenzpunkte genau dann erfüllt, wenn die Summe der Abstände P1 und P2 kleiner als die Summe der Abstände P1' und P2' bzw. P1'' und P2'' der benachbarten Verbindungsstrecken ist. Da der Abstand P2' ident mit P1, der Abstand P2'' ident mit P1' sowie der Abstand P1'' ident mit P2 ist, wird die Minimum-Bedingung erfüllt, falls der Abstand P1' größer als der Abstand P2 und der Abstand P2'' größer als der Abstand P1 ist.

[0019] Nachdem die richtige Verbindungsstrecke errechnet wurde, wird der Abstand des Messpunktes G zur Verbindungsstrecke berechnet. Dies ist gemäß Fig. 1 die Höhe N des Dreieckes mit den Eckpunkten R1, R2 und dem Messpunkt (G). Dieses Verfahren ermöglicht auf Strecken ohne Verzweigungen mit geringem Rechenaufwand eine eindeutige Positionsbestimmung, wobei mittels der zweiten Datenbank der zuständige Fahrdienstleiter ermittelt und an die Schnittstelle zur GSM-R Funkvermittlung zur Verfügung gestellt wird.

[0020] Für den Fall, daß im Laufe der iterativen Suche nach dem Minimum der Summen der Abstände P1 und P2 ein Referenzpunkt erreicht wird, bei dem Strecken abzweigen, werden für jede dieser abzweigenden Strecken jene Referenzpunkte gesucht, welche die Minimum-Bedingung erfüllen, und der Normalabstand des gemessenen Punktes zu der ermittelten Verbindungsstrecke berechnet. Nachdem dieses Verfahren für alle Verzweigungen und gegebenenfalls rekursiv für Verzweigungen auf bereits verzweigten Strecken durchgeführt wurde, wird jene Strecke mit dem geringsten Abstand gewählt und der für diese Strecke ermittelte Referenzpunkt als Position angenommen.

[0021] Ist der Abstand der ermittelten Position zur Verbindungsstrecke unter Berücksichtigung weiterer Störfaktoren wie z.B. der Gleiskrümmung in einer Kurve statistisch signifikant größer als der maximal zu erwartende Fehler der Grobmessung, wird die Berechnung iterativ mit dem Referenzpunkt der Strecke mit dem zweitkleinsten Normalabstand des Meßpunktes als Startwert ausgeführt.

[0022] Sollte das auch nicht zum Ziel führen, wird zur gemessenen Grobposition der nächste Referenzpunkt des gesamten Streckennetzes in der ersten Datenbank gesucht.

[0023] Wenn mehrere Strecken Abstandswerte aufweisen, die kleiner als der zu erwartende Fehler der Grobmessung sind, befindet sich das Schienenfahrzeug im Bereich eines Knotens, und es kommen weitere Verfahrensschritte zur Anwendung.

[0024] Dabei wird von dem Umstand Gebrauch gemacht, daß Züge meistens nach wiederkehrenden Be-

wegungsmustern verkehren und periodisch auf den selben Strecken fahren. In der ersten Datenbank des Servers der Zentraleinheit wird ein Fahrplan gespeichert, wobei jedem Wertepaar bestehend aus der Zugnummer des Schienenfahrzeuges und der Uhrzeit die Werte für Strecke und Streckenkilometer zugeordnet sind. Die oben beschriebene Streckenauswahl wird für die Strecken, die aus der Grobmessung in Frage kommen mit dem Fahrplan verglichen, so daß jene Strecke ausgegeben wird, die dem Fahrplan entspricht.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Häufigkeit, mit der ein Zug auf einer Strecke verkehrt, in der ersten Datenbank des Servers der Zentraleinheit gepflegt, indem für jedes Wertepaar bestehend aus Zugnummer des Schienenfahrzeuges und Streckennummer ein Häufigkeitsparameter periodisch aktualisiert wird. Dieser Häufigkeitsparameter kann für die Streckenauswahl herangezogen werden, insbesondere wenn kein Fahrplan existiert, wobei Strecken bevorzugt werden, auf denen das Schienenfahrzeug am häufigsten fährt.

[0026] Ein Vorteil des Verfahrens ist die automatische und eindeutige Vermittlung des zuständigen Fahrdienstleiters, ohne das teure und langwierige Bauarbeiten an der Strecke notwendig sind. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist, daß bei Ausfall des GPS-Signals in Tunnels oder Bahnhöfen die Position des Schienenfahrzeuges mittels Fahrplan- und Häufigkeitskorrelation bestimmt werden kann. Zudem kann das Satelliten-Ortungssystem GPS durch das europäische Ortungssystem Galileo durch Aufrüsten der Endgeräte ersetzt werden.

[0027] Es versteht sich, daß die beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens im Rahmen des allgemeinen Erfindungsgedankens verschiedentlich abgewandelt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ortung von Schienenfahrzeugen und ortsabhängigen Rufzuschaltung derselben an einen ortsfesten Funknetzteilnehmer unter Anwendung einer mit einem Server ausgestatteten Zentraleinheit, einer Vermittlungsstelle und mehreren, in den Schienenfahrzeugen angeordneten Endgeräten zum Rufaufbau und zur Übermittlung der Positionsdaten derselben, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Zentraleinheit mit einer ersten und einer zweiten Datenbank, einer Sende-/Empfangseinheit für Kurznachrichten und einer Schnittstelle zur Funkvermittlung verwendet wird, und das Endgerät mit einer Positionsbestimmungseinrichtung zur periodischen Ermittlung der groben Positionsdaten des Schienenfahrzeuges und zu deren Übermittlung sowie mit einer Sende-/Empfangseinheit für Kurznachrichten ausgestattet wird, wobei in der Zentraleinheit aus den empfangenen und in der ersten Datenbank gespeicherten groben Positionsdaten des Schienen-

fahrzeuges die genaue Position des Schienenfahrzeuges mittels eines Korrelationsverfahrens berechnet und eine Anweisung an die Schnittstelle zur Funkvermittlung zur Verfügung gestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kurznachrichten mittels SMS oder GPRS und die Funkvermittlung mittels GSM-R gebildet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei dem Korrelationsverfahren bei Strecken ohne Verzweigungen aufgrund der Geschwindigkeit und der Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges von einem dem Meßpunkt am nächsten und auf der Fahrstrecke liegenden Referenzpunkt und dessen beidseitigen äquidistanten Nachbarpunkten ausgegangen wird, und jene Verbindungsstrecke zweier benachbarter Referenzpunkte bestimmt wird, bei welcher der Meßpunkt innerhalb der beiden normal auf die Verbindungsstrecke stehenden und durch beide Referenzpunkte gehenden Geraden liegt, indem aus der Addition des Abstandes des Meßpunktes von dem Referenzpunkt und des Abstandes des Meßpunktes von dem einen Nachbarpunkt des Referenzpunktes eine Summe gebildet wird, die mit der Summe des Abstandes des Meßpunktes von dem Referenzpunkt und des Abstandes des Referenzpunktes von dem anderen Nachbarpunkt des Referenzpunktes verglichen wird, wobei die kleinere Summe als Minimumbedingung die Verbindungsstrecke definiert, und der Abstand des Meßpunktes von der ermittelten Verbindungsstrecke durch den Normalabstand des durch den Meßpunkt und den Referenzpunkten der Verbindungsstrecke gebildeten Dreiecks errechnet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Strecken mit Verzweigungen für jede dieser abzweigenden Strecken jene Referenzpunkte mit den dazugehörigen Normalabständen gesucht werden, welche die Minimum-Bedingung erfüllen, wobei jene Strecke mit dem geringsten Normalabstand gewählt und der für diese Strecke ermittelte Referenzpunkt als Position angenommen wird, und daß bei einem Normalabstand der ermittelten Position, der statistisch signifikant größer als der maximal zu erwartende Fehler der Grobmessung ist, die Berechnung iterativ mit dem Referenzpunkt der Strecke mit dem zweitkleinsten Normalabstand des Meßpunktes als Startwert ausgeführt wird.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei mehreren Strecken, die Normalabstände aufweisen, welche kleiner als der zu erwartende Fehler der Grobmessung sind, sich das Schienenfahrzeug im Bereich eines Knotens be-

findet, wobei die Strecke mit dem in der ersten Datenbank gespeicherten Fahrplan ermittelt wird.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Fehlen eines Fahrplanes die Strecke mittels eines Häufigkeitsparameters bestimmt wird. 5
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der ersten Datenbank der Wert des Häufigkeitsparameters in Abhängigkeit der Frequenz des Wertepaares Schienenfahrzeug und Strecke innerhalb einer Periode bestimmt wird. 10
8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der ersten Datenbank die Zuordnung der geographischen Längen- und Breitengrade von Referenzpunkten auf den Gleisen und den dazugehörenden Werten für Streckennummer und Streckenkilometer gespeichert wird. 15 20
9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der ersten Datenbank für jedes Wertepaar bestehend aus Schienenfahrzeugnummer und Uhrzeit die geplanten Werte für Strecke und Streckenkilometer gespeichert werden. 25
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der zweiten Datenbank die Zuordnung einer Strecke zum zuständigen Dienstleiter gespeichert wird. 30

Claims

1. Method for locating rail-based vehicles and location-dependent call-connection of the same to a fixed radio communications network subscriber using a central unit equipped with a server, an exchange and a plurality of terminal devices disposed in the rail-based vehicles for call set-up and for transmission of the positional data of the same, **characterised in that** a central unit having a first and a second database, a transmitter/receiver unit for short messages and an interface for radio communications call handling is used and the terminal device is equipped with a position-determining device for periodically determining the rough positional data of the rail-based vehicle and for the transmission thereof and with a transmitter/receiver unit for short messages, wherein from the rough positional data of the rail-based vehicle received in the central unit and stored in the first database, the exact position of the rail-based vehicle is calculated by means of a correlation method and an operating instruction is made available to the interface for radio communications call handling. 35 40 45 50 55

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the short messages are formed by means of SMS or GPRS and the radio communications call handling by means of GSM-R.
3. Method according to claim 1 and 2, **characterised in that** in the correlation method, in sections of track without branches, on the basis of the speed and the direction of travel of the rail-based vehicle a start is made from a reference point nearest to the measuring point and located on the stretch of track traversed and neighbouring points equidistant therefrom on both sides and that connecting stretch of track between two neighbouring reference points is determined in which the measuring point is located inside the two straight lines standing normal to the connecting stretch of track and passing through both reference points **in that** from the addition of the distance of the measuring point from the reference point and the distance of the measuring point from one neighbouring point of the reference point a sum is obtained which is compared with the sum of the distance of the measuring point from the reference point and the distance of the reference point from the other neighbouring point of the reference point, wherein the smaller sum defines the connecting stretch as minimum condition and the distance of the measuring point from the ascertained connecting stretch is calculated by the normal distance of the triangle formed by the measuring point and the reference points of the connecting stretch.
4. Method according to claim 3, **characterised in that** in sections of track with branches, for each of these branching stretches of track those reference points with the associated normal distances are sought which fulfil the minimum condition, wherein that stretch having the smallest normal distance is chosen and the reference point determined for this stretch is taken as the position, and that in a normal distance of the position determined which is statistically significantly greater than the maximum expected error in the rough measurement, the calculation is carried out iteratively using the reference point of the stretch with the second smallest normal distance of the measuring point as starting value.
5. Method according to claims 1 to 4, **characterised in that** in the case of a plurality of stretches of track having normal distances which are less than the expected error of the rough measurement, the rail-based vehicle is located in the region of a node, wherein the stretch of track is determined by means of the timetable stored in the first database.
6. Method according to claims 1 to 5, **characterised in that** in the absence of a timetable the stretch is determined by means of a frequency parameter.

7. Method according to claims 1 to 6, **characterised in that** in the first database the value of the frequency parameter is determined as a function of the frequency of the value pair: rail-based vehicle and stretch of track within a period.
8. Method according to claims 1 to 7, **characterised in that** in the first database the allocation of geographical degrees of longitude and latitude from reference points on the tracks and the associated values for track section number and track kilometres are stored.
9. Method according to claims 1 to 8, **characterised in that** in the first database for each value pair consisting of the rail-based vehicle number and time of day, the planned values for stretch of track and track kilometres are stored.
10. Method according to claims 1 to 9, **characterised in that** in the second database the allocation of a stretch of track to the responsible foreman is stored.

Revendications

1. Procédé de localisation de véhicules ferroviaires et d'adressage de ceux-ci en fonction de leur position vers un participant de réseau de radiocommunication stationnaire par l'utilisation d'une unité centrale équipée d'un serveur, d'une station d'interconnexion et de plusieurs équipements terminaux disposés dans les véhicules ferroviaires pour la constitution de l'adressage et pour la transmission des données de positionnement de ceux-ci, **caractérisé en ce qu'**une unité centrale avec une première et une deuxième banque de données, avec une unité d'émission et de réception pour des messages brefs et avec une interface pour l'interconnexion radio est utilisée et **en ce que** l'équipement terminal est équipé d'un dispositif de détermination de position pour la détermination périodique des données sommaires de positionnement du véhicule ferroviaire et pour leur transmission ainsi que d'une unité d'émission et de réception pour des messages brefs, l'unité centrale calculant, au moyen d'un procédé de corrélation et à partir des données sommaires de positionnement du véhicule ferroviaire reçues et mémorisées dans la première banque de données, la position exacte du véhicule ferroviaire et une instruction étant mise à disposition sur l'interface pour la transmission par radiocommunication.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les messages brefs sont formés par SMS ou par GPRS et la transmission par radiocommunication par GSM-R.

3. Procédé selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que**, dans le cas de trajets sans ramification et du fait de la vitesse et de la direction de déplacement, le procédé par corrélation part d'un point de référence se trouvant le plus près possible du point de mesure et dans le trajet de déplacement et de ses points voisins bilatéraux équidistants et **en ce que** le trajet de liaison de deux points de référence voisins, dans lequel le point de mesure se trouve à l'intérieur des deux droites qui se situent normalement sur le trajet de liaison et qui passent par les deux points de référence, est déterminé par le fait qu'une somme est formée par l'addition de l'espacement du point de mesure par rapport au point de référence et de l'espacement du point de mesure par rapport à l'un des points voisins du point de référence, laquelle somme est comparée avec la somme de l'espacement du point de mesure par rapport au point de référence et de l'espacement du point de mesure par rapport à l'autre point voisin du point de référence, la somme la moins importante définissant comme condition minimale le trajet de liaison et l'espacement du point de mesure par rapport au trajet de liaison déterminé étant calculé sur la base de l'espacement normal du triangle formé par le point de mesure et par les points de référence du trajet de liaison.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**, dans le cas de trajets avec des ramifications, on recherche pour chacun de ces trajets dérivés les points de référence avec les espacements normaux qui en font partie et qui remplissent la condition minimale, le trajet avec l'espacement normal le plus faible étant choisi et le point de référence déterminé pour ce trajet étant pris en compte comme position, et **en ce que**, dans le cas d'un espacement normal de la position déterminée qui, du point de vue statistique, est significativement plus grand que le défaut de la mesure sommaire auquel il faut s'attendre, le calcul a lieu de manière itérative avec comme valeur de départ le point de référence du trajet avec l'espacement normal du point de mesure ayant la deuxième valeur la plus faible.
5. Procédé selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**en cas de plusieurs trajets ayant des espacements normaux plus faibles que le défaut de la mesure sommaire auquel il faut s'attendre, le véhicule ferroviaire se trouve dans la zone d'un noeud, le trajet étant déterminé au moyen du plan de circulation mémorisé dans la première banque de données.
6. Procédé selon les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**en cas d'absence d'un plan de circulation, le trajet est déterminé au moyen d'un paramètre des fréquences.

7. Procédé selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, dans la première banque de données, la valeur du paramètre des fréquences est déterminée à l'intérieur d'une période en fonction de la fréquence de la paire de valeurs constituée par le véhicule ferroviaire et le trajet. 5
8. Procédé selon les revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** dans la première banque de données sont mémorisées l'attribution des degrés de longitude et de latitude géographiques de points de référence se trouvant sur les voies et les valeurs correspondantes pour le numéro de trajet et pour le point kilométrique du trajet. 10
15
9. Procédé selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** dans la première banque de données sont mémorisées pour chaque paire de valeurs constituée par le numéro du véhicule ferroviaire et par l'heure les valeurs planifiées pour le numéro de trajet et pour le point kilométrique du trajet. 20
10. Procédé selon les revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** dans la deuxième banque de données est mémorisée l'attribution d'un trajet vers le responsable de service compétent. 25

30

35

40

45

50

55

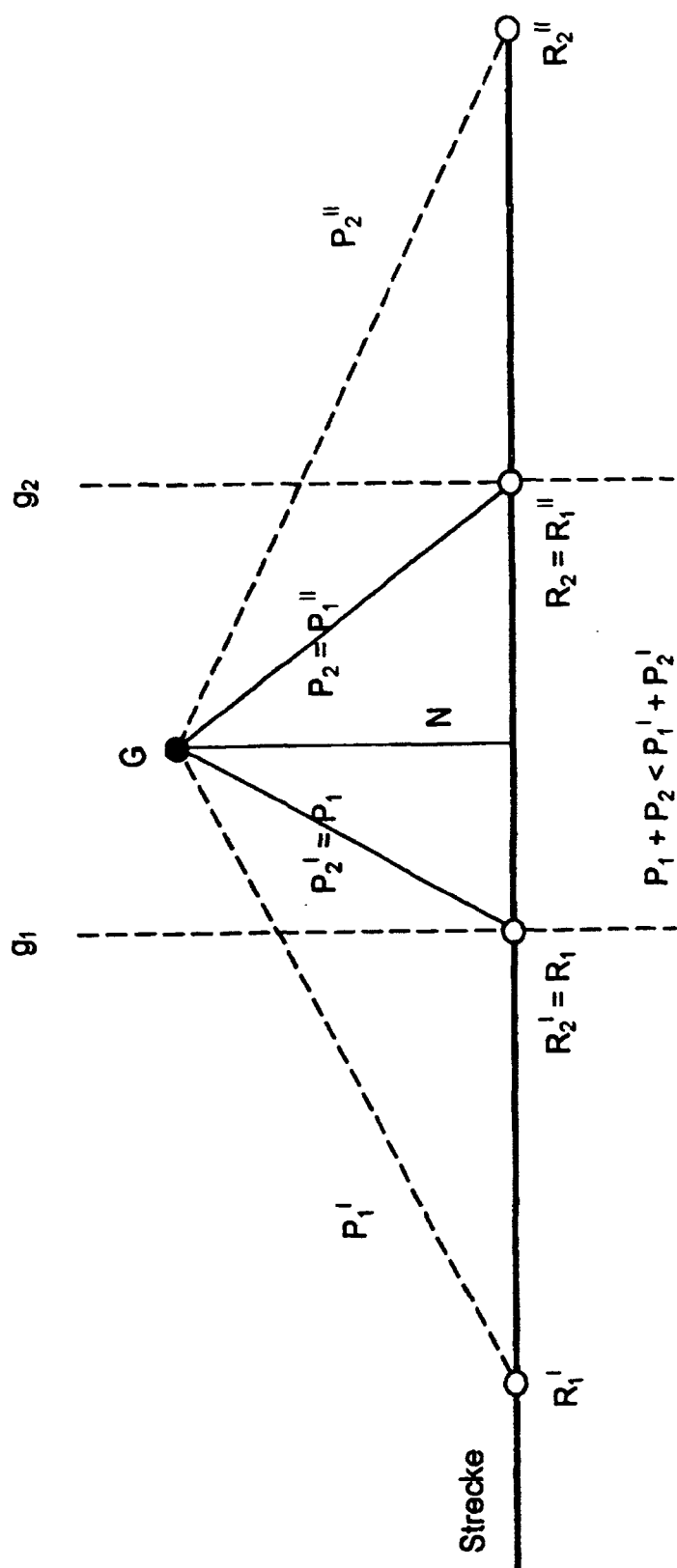


Fig. 1

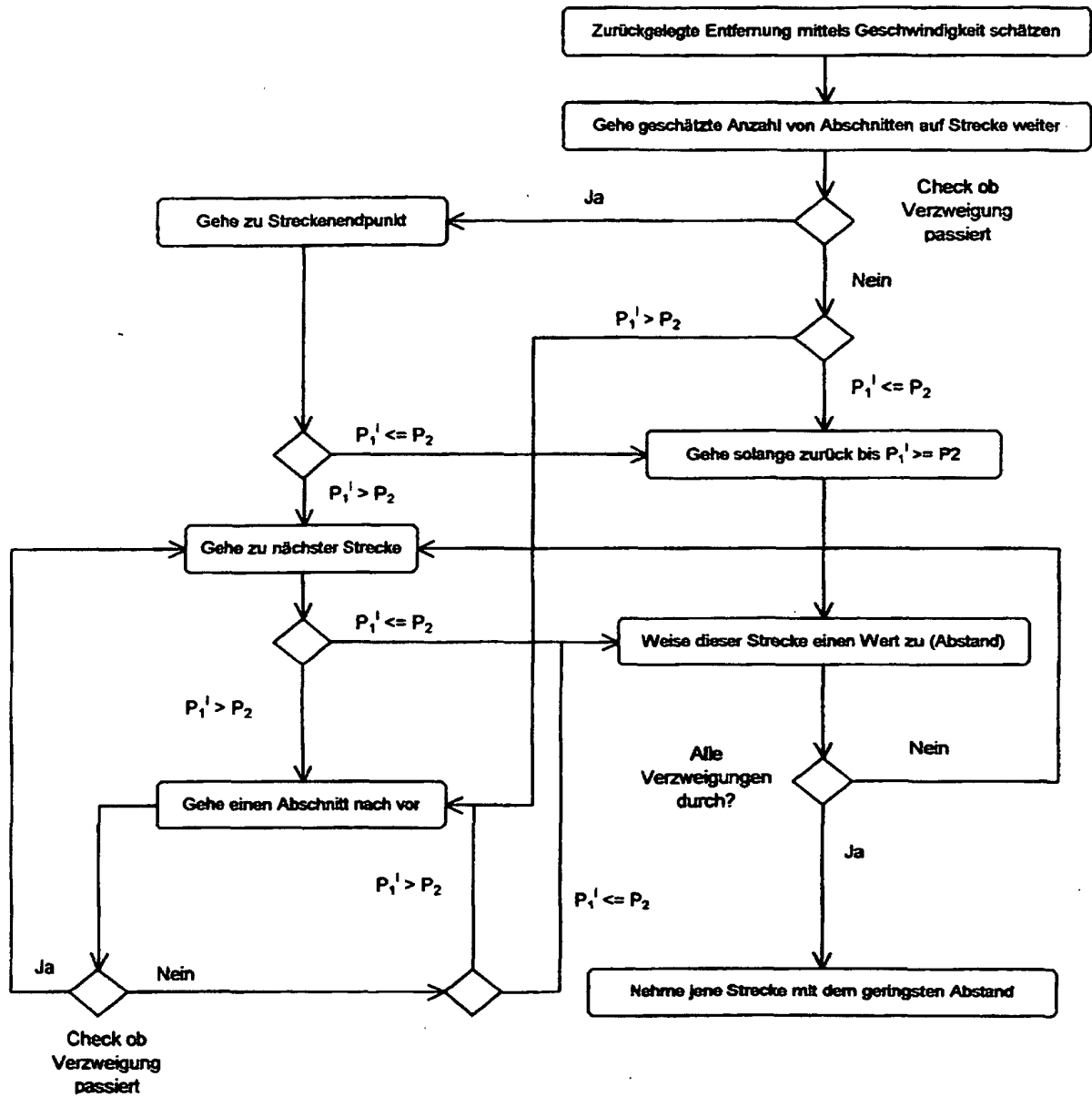


Fig. 2