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

(11) EP 0 700 819 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.[6]: **B61L 3/24**

(21) Anmeldenummer: **95250182.3**

(22) Anmeldetag: **27.07.1995**

(54) Einrichtung zur linienförmigen Beeinflussung eines Fahrzeugs

Linear vehicle control device

Dispositif de commande linéaire d'un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT NL SE

(30) Priorität: **18.08.1994 DE 4430578**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.03.1996 Patentblatt 1996/11

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
Gellermann, Wolf-Pieter
D-38159 Vechelde (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 118 421

- **DATABASE WPI Section EI, Week 8849 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class X23, AN 88-352867 XP002007201 & SU-A-1 400 937 (URALS RAIL TRANSP INST) , 7.Juni 1988**

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).

EP 0 700 819 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur linienförmigen Beeinflussung eines Fahrzeugs auf einer mittels Gleisstromkreise in mehrere Gleisabschnitte unterteilten Gleisstrecke, wobei die Gleisströme des von dem Fahrzeug besetzten Gleisabschnitts zur Übertragung von Datentelegrammen mit Angaben über die Neigung des aktuell von dem Fahrzeug befahrenen Gleisabschnittes zur Fahrzeugsicherung und -steuerung von einer Steuereinrichtung an einen Fahrzeugrechner dienen und wobei ein Fahrzeugrechner in der Lage ist aus den übertragenen Datentelegrammen einen Sollbremsverlauf zu ermitteln.

In dem Aufsatz "Stand und Weiterentwicklung der rechnergesteuerten Linienzugbeeinflussung" in "SIGNAL + DRAHT", (1993) 5, Seiten 148 - 153 wird eine erweiterte Streckenvorausschau beschrieben, durch die die Streckengeschwindigkeit auf Schnellfahrstrecken erhöht werden kann. Zur Optimierung der Bremswege wird dem Fahrzeug bei einem gemäß einer Bremskurve mit einem Knickpunkt ("geknickte" Bremskurve) gesteuerten Bremsvorgang der Bremskurvenwechsel vorangekündigt.

Der Aufsatz "Zugsicherungs- und Zugsteuerungssysteme bei der RBG Düsseldorf" in "SIGNAL + DRAHT", (1989) 7/8, Seiten 135 bis 141 lehrt eine ortsfeste Linienzugbeeinflussungseinrichtung mit Operationszentralen, in denen jeweils ein geographisches Streckenabbild u. a. mit den Streckenneigungen abgelegt ist. Zur Fahrbefehlsgenerierung verarbeiten die Operationszentralen diese Informationen, wobei die Berücksichtigung der Streckenneigungen nicht näher erläutert ist.

Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist unter der Bezeichnung LZB 700 aus der Zeitschrift "SIGNAL + DRAHT", 84 (1992) 6, Seiten 158 bis 164, und auch aus der DE-C2-34 36 845 bekannt und ermöglicht insbesondere im Nahverkehr eine automatische Zugsicherung und -steuerung. Diese Einrichtung arbeitet mit ferngespeisten codierten Tonfrequenz-Gleisstromkreisen, die abschnittsspezifische modulierte Trägerfrequenzen zur Gleisfrei- oder Gleisbesetztmeldung in die Fahrschienen einspeisen. Bei besetztem Gleisabschnitt werden die Gleisstromkreise in an sich bekannter Weise (DE-C2-34 35 524) von der Linienzugbeeinflussung für eine Datentelegrammübertragung an das Fahrzeug zur kontinuierlichen Signalisierung und Überwachung der am Fahrort zulässigen Geschwindigkeiten benutzt.

Aus den im weiteren Fahrstreckenverlauf bis zum nächsten Haltepunkt oder Langsamfahrtbereich bestehenden Neigungen der einzelnen Streckenabschnitte ermittelt eine streckenseitige Steuereinheit (Streckengerät) zulässige Einfahrgeschwindigkeiten in den jeweils nächsten Gleisabschnitt und übermittelt diese zusammen mit Angaben über die Neigung des aktuell von dem Fahrzeug befahrenen Gleisabschnittes an das Fahrzeug. Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird somit beim Bremsvorgang von Gleisabschnitt zu Gleisabschnitt bis zum nächsten Haltepunkt oder vorgegebenen Punkt für die Langsamfahrt gesteuert, wobei der Fahrzeugrechner in Kenntnis der Neigung des aktuellen Gleisabschnittes die Fahrzeuggeschwindigkeit im Hinblick auf die vorgegebene Einfahrgeschwindigkeit in den nächsten Gleisabschnitt ermittelt und prüft. Dafür ist bislang jedoch Voraussetzung, daß alle Fahrzüge dasselbe Bremsvermögen haben, weil die streckenseitige Vorgabe der gleisabschnittsspezifischen Einfahrgeschwindigkeiten aufgrund der begrenzten übertragbaren und handhabbaren Datenmengen von der Prämisse einheitlichen Bremsvermögens ausgehen muß. Bei fahrzeugindividuell abweichendem Bremsvermögen ist ein dem Sollbremsverlauf entsprechender Bremsverlauf nicht gewährleistet, was zu kritischen und gefährlichen Situationen führen kann. Im übrigen ist eine gleisabschnittsunabhängige Berücksichtigung des tatsächlichen Neigungsprofils nicht möglich. Bei innerhalb eines Gleisabschnittes variierender Neigung ist die größte Neigung bzw. ein überhöhter Durchschnittswert anzusetzen, so daß sich eine Verlängerung der Bremskurve und damit eine unerwünschte Erhöhung der Fahrtdauer ergibt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher in der Schaffung einer Einrichtung zur linienförmigen Beeinflussung eines Fahrzeugs, die eine optimale an das fahrzeugindividuelle Bremsvermögen angepaßte Bremskurve (Bremsverhalten) realisiert.

Diese Aufgabe wird bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steuereinheit derart geschaffen ist, daß sie während eines in Fahrtrichtung zurückliegenden Fahrzeughalts oder auf einem für eine Übertragung von gesonderten Neigungsprofil-Telegrammen ausreichend langen Gleisabschnitt, der vor dem Einleiten eines nächsten Bremsvorgangs zum Fahrzeughalt an einem in Fahrtrichtung vorausliegenden Haltepunkt oder zur Langsamfahrt in einem vorausliegenden Langsamfahrtbereich liegt, vorübergehend auf dem für die Datentelegramme bestehenden Übertragungsweg gesonderte Neigungsprofil-Telegramme an das Fahrzeug übermittelt, die für jeden Gleisabschnitt des bis zum in Fahrtrichtung nächsten Haltepunkt oder Langsamfahrtbereich reichenden, mehrere Gleisabschnitte umfassenden Streckenabschnitts jeweils zumindest einen gleisabschnittsindividuellen Neigungswert enthalten, und daß der Fahrzeugrechner aus den Neigungswerten, dem fahrzeugindividuellen Bremsvermögen und der Länge der Gleisabschnitte den Sollbremsverlauf ermittelt.

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß das zwischen den Haltepunkten bestehende, für den Bremsverlauf relevante Neigungsprofil unabhängig von der Gleisstromkreisteilung (Gleisabschnittsteilung) Berücksichtigung finden kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß für unter-

schiedlich konfigurierte Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen mit unterschiedlichen Bremseigenschaften - z. B. Triebwagenzüge und lokomotivbespannte Züge - auf derselben Gleisstrecke individuelle Bremskurven ermittelbar und damit optimale Fahrzeiten realisierbar sind. Die streckenseitige Steuereinrichtung wird vorteilhafterweise von der Ermittlung bremskurvenrelevanter Vorgaben (Einfahrgeschwindigkeiten) entlastet.

Ein besonders zu betonender Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung besteht darin, daß die vorgenannten Verbesserungen ohne wesentlichen Mehraufwand an Komponenten bei bestehenden Systemen erreicht werden und daß die Übertragung der Neigungsprofil-Telegramme dann (z. B. beim vorhergehenden Fahrzeughalt oder wahrend des Befahrens eines ausreichend langen Gleisabschnitts) erfolgt, wenn ohne sicherheitsrelevante Einschränkungen die kontinuierliche Übertragung der Datentelegramme (kurzzeitig) unterbrochen werden kann. Es ist grundsätzlich auch denkbar, das gesamte Strecken-Neigungsprofil und entsprechende Gleisstromkreiskennungen bereits bei der Ausfahrt des Fahrzeuges aus einem Depot für alle in Frage kommenden Gleisstrekken zu übertragen.

Da Abschnitte konstanter Neigung innerhalb der Gleisstrecke möglicherweise nicht mit der Teilung der Gleisabschnitte zusammenfallen, sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, daß die Neigungsprofil-Telegramme für jeden Gleisabschnitt, der verschiedene Neigungsabschnitte aufweist, mehrere Neigungswerte und zugeordnete Neigungsabschnittslängen enthalten. Diese Ausgestaltung der Erfindung erlaubt die Übermittlung eines besonders wirklichkeitsgetreuen Neigungsprofils.

Wenn zum Zeitpunkt der Neigungsprofil-Telegrammübertragung der Fahrweg und/oder das Zielgleis für den nächsten Haltpunkt des Fahrzeugs noch nicht exakt feststeht - weil beispielsweise der Fahrweg noch nicht eingestellt ist und alternative Fahrstraßen existieren - übermittelt die Steuereinheit gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung Neigungsprofil-Telegramme auch für alternative Fahrstrecken an das Fahrzeug. Diese Ausgestaltung der Erfindung ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn sich die alternativen Fahrwege hinsichtlich ihrer Neigungsprofile stark unterscheiden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung naher erläutert; es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Einrichtung und
Figur 2 ein Neigungsprofil-Telegramm.

Figur 1 zeigt eine Einrichtung zur linienförmigen Beeinflussung eines Fahrzeugs FZ, das auf einer Gleisstrecke GST in Fahrtrichtung R verkehren soll. Die Gleisstrecke ist in eine Vielzahl von Gleisabschnitten (explizit dargestellt sind Gleisabschnitte G1 bis G19) unterteilt, die in bekannter Weise jeweils mit modulierten Gleisströmen mit gleisabschnittsspezifischen Frequenzen beaufschlagt sind (SIGNAL + DRAHT, 84 (1992) 6, Seite 158 bis 163; DE-D2-34 35 524). Die Gleisströme der ferngespeisten, codierten Tonfrequenz-Gleisstromkreise werden über Gleisanschlußgeräte GAG in die Fahrschienen eingespeist und dienen zunächst zur Ortung des Fahrzeugs FZ auf der Gleisstrecke GST. Das Einfahren eines Fahrzeugs in einen Gleisabschnitt wird von einem Empfänger des Gleisstromkreises erkannt und daraufhin ein Umschalter ausgelöst, wodurch die Gleisstromkreise nunmehr zur linienförmigen Beeinflussung des Fahrzeugs dienen und Datentelegramme zur kontinuierlichen Signalisierung und Überwachung an das Fahrzeug FZ bzw. dessen Fahrzeugrechner FR aussenden und damit eine automatische Zugsicherung und Zugsteuerung ermöglichen.

In der in Figur 1 (mit durchgezogenen Linien) dargestellten Position hält das Fahrzeug FZ gerade an einem ersten Haltepunkt A im Gleisabschnitt G2 auf einem Bahnhof BHF1. Das Fahrzeug FZ soll dann wieder anfahren und bis zu einem nächsten Haltepunkt B an einem weiteren Bahnhof BHF2 fahren (strichpunktiert gezeichnet). Der von dem Haltepunkt A bis zum Haltepunkt B reichende Streckenabschnitt ist mit STA bezeichnet. Figur 1 zeigt ferner das Neigungsprofil NP des Streckenabschnitts STA, das abschnittsspezifische Neigungen aufweist. Daraus ergeben sich abschnittsindividuelle Angaben für die jeweilige Neigung (Neigungswerte). Die Gleisabschnitte G1 bis G11 haben neutrale Neigungswerte N1 bis N11, die Steigungen der Gleisabschnitte G12 und G13 sind durch positive Neigungswerte N12 und N13 und die negativen Neigungen (Gefälle) der Gleisabschnitte G14, G15 sind durch negative Neigungswerte N14, N15 repräsentiert.

Figur 2 zeigt ein digitales Neigungsprofil-Telegramm NPT, das nach einem Telegrammkopf TK eine spezifische Kennung KN aufweist, die dieses Telegramm für den Fahrzeugrechner FR als Neigungsprofil-Telegramm ausweist. In dem anschließenden Nutzfeld NF sind für jeden Gleisabschnitt G2 bis G19 Bitmuster enthalten, die - wie beispielhaft für die Neigungen N3, N13, N14 der Gleisabschnitte G3, G13, G14 gezeigt - für jeden Gleisabschnitt des bis zum nächsten Haltepunkt B reichenden Streckenabschnitts STA (Figur 1) zumindest einen gleisabschnittsindividuellen Neigungswert darstellen. Der ebenen (horizontalen) Strecke im Gleisabschnitt G3 ist ein Neigungswert N3 = 0 zugeordnet, während der ansteigenden Strecke im Gleisabschnitt G13 ein positiver Neigungswert (Steigung) N13 = 0,1 und dem Gleisabschnitt G14 (Gefälle) N14 = -0,05 (in nicht dargestellter, digitaler Form) zugeordnet ist. Das Neigungsprofil-Telegramm NPT wird durch einen Prüfsummenabschnitt PS (CRC) zur Gewährleistung einer sicheren Datenübertragung abgeschlossen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung können - wie in Figur 2 im Zusammenhang mit den Neigungen des

Gleisabschnitts G17 dargestellt - für einen Gleisabschnitt G17 mit verschiedenen Neigungsabschnitten jeweils mehrere Neigungswerte $N17_1$, $N17_2$ in dem Telegramm enthalten sein. Den jeweiligen Neigungswerten $N17_1$, $N17_2$ sind die entsprechenden Neigungsabschnittslängen $L17_1$, $L17_2$ zugeordnet. Die Gleisabschnittslängen (z. B. L2, L3/Figur 1) der übrigen Gleisabschnitte G2, G3 können ebenfalls durch das Neigungsprofil-Telegramm NPT oder aber durch die regulären Datentelegramme übermittelt werden.

Aus den damit (Figur 1) vorliegenden gleisabschnittsindividuellen Neigungen und zugehörigen Gleisabschnittlängen ermittelt der Fahrzeugrechner FR unter Berücksichtigung des fahrzeugspezifischen Bremsvermögens (z. B. -0,5 m/s^2) einen Sollbremsverlauf, der in Form einer Bremskurve BK (Geschwindigkeitsabnahme) im letzten Teil TE der in Figur 1 gezeigten Geschwindigkeitskurve GKV dargestellt ist. Nach diesem Sollbremsverlauf beginnt das Fahrzeug FZ im Gleisabschnitt G14 mit dem Bremsvorgang und erreicht mit minimaler Fahrzeit den Haltepunkt B im Bahnhof BHF2. Der Anfang der Geschwindigkeitskurve GKV ist von der Beschleunigung BS (Geschwindigkeitszunahme) bestimmt, die das Fahrzeug FZ beim Auslaufen aus dem Bahnhof BHF1 annimmt, bis die vorgesehen Grenzgeschwindigkeit VG des Fahrzeugs FZ erreicht ist.

Die Steuereinrichtung ST kann die Neigungsprofil-Telegramme NPT alternativ oder ergänzend auch während voller Fahrt in einem ausreichend langen Gleisabschnitt (z. B. G11) vor Beginn des Bremsvorgangs zum Halt im Haltepunkt B oder zur Fahrtreduzierung in einem Bereich mit einzuhaltender Langsamfahrt übermitteln, wenn eine Unterbrechung der regulären Datentelegrammübertragung in dem Gleisabschnitt G11 ohne sicherheitstechnische Bedenken zulässig ist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Fahrzeug FZ nur eine kurze Haltezeit am Haltepunkt A hat oder ein langsames Durchfahren des Bahnhofs BHF1 vorgesehen ist und ein zum Übertragen der Neigungsprofil-Telegramme notwendiges Anhalten eine unnötige Fahrzeitverzögerung bedeuten würde.

Neben der dargestellten Gleisstrecke GST könnte das Fahrzeug FZ eine alternative Gleisstrecke (nicht dargestellt) befahren, die sich hinsichtlich des ihres Neigungsprofils erheblich von dem Neigungsprofil NP unterscheidet. Sollte die zur Weiterfahrt auf den Haltepunkt B auszuwählende Fahrstrecke beim Halt im Haltepunkt A noch nicht endgültig feststehen, werden dem Fahrzeugrechner FR Neigungsprofil-Telegramme sowohl für die Fahrstrecke GST als auch für die alternative Gleisstrecke übermittelt. Sobald die zu befahrende Fahrstrecke feststeht (Fahrweg eingestellt), wählt der Fahrzeugrechner FR das dann gültige und für seine Berechnung zugrundezulegende Neigungsprofil aus.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur linienförmigen Beeinflussung eines Fahrzeugs (FZ) auf einer mittels Gleisstromkreise in mehrere Gleisabschnitte (G1...G19) unterteilten Gleisstrecke (GST), wobei die Gleisströme des von dem Fahrzeug (FZ) besetzten Gleisabschnitts (G2) zur Übertragung von Datentelegrammen mit Angaben über die Neigung des aktuell von dem Fahrzeug befahrenen Gleisabschnittes zur Fahrzeugsicherung und -steuerung von einer Steuereinheit (ST) an einen Fahrzeugrechner (FR) dienen und wobei ein Fahrzeugrechner in der Lage ist aus den übertragenen Datentelegrammen einen Sollbremsverlauf zu ermitteln,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Steuereinheit (ST) derart geschaffen ist, daß sie während eines in Fahrtrichtung zurückliegenden Fahrzeughalts oder auf einem für eine Übertragung von gesonderten Neigungsprofil-Telegrammen ausreichend langen Gleisabschnitt (G11), der vor dem Einleiten eines nächsten Bremsvorgangs zum Fahrzeughalt an einem in Fahrtrichtung vorausliegenden Haltepunkt (B) oder zur Langsamfahrt in einem vorausliegenden Langsamfahrtbereich liegt, vorübergehend auf dem für die Datentelegramme bestehenden Übertragungsweg gesonderte Neigungsprofil-Telegramme (NPT) an das Fahrzeug (FZ) übermittelt, die für jeden Gleisabschnitt (G2...G19) des bis zum in Fahrtrichtung nächsten Haltepunkt (B) oder Langsamfahrtbereich reichenden, mehrere Gleisabschnitte umfassenden Streckenabschnitts (STA) jeweils zumindest einen gleisabschnittsindividuellen Neigungswert (N2...N19) enthalten, und daß der Fahrzeugrechner (FR) aus den Neigungswerten (N2...N19), dem fahrzeugindividuellen Bremsvermögen und der Länge (L2...L19) der Gleisabschnitte (G2...G19) einen Sollbremsverlauf (BK) ermittelt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Neigungsprofil-Telegramme (NPT) für jeden Gleisabschnitt (G17), der verschiedene Neigungsabschnitte aufweist, mehrere Neigungswerte ($N17_1$; $N17_2$) und zugeordnete Neigungsabschnittslängen ($L17_1$; $L17_2$) enthalten.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Steuereinheit (ST) Neigungsprofil-Telegramme (NPT) auch für alternative Fahrstrecken an das Fahrzeug (FZ) übermittelt.

4. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Gleisstromkreise tonfrequente Gleisstromkreise

sind.

Claims

1. Device for the linear control of a vehicle (FZ) on a track route (GST) which is divided into a plurality of track sections (G2...G19) by means of track circuits, the track currents of the track section (G2) which is occupied by the vehicle (FZ) serving to transmit, from a control unit (ST) to a vehicle computer (FR), data telegrams, with information on the gradient of the track section on which the vehicle is currently travelling, in order to protect and control the vehicle and a vehicle computer being capable of determining a setpoint braking profile from the transmitted data telegrams, characterized in that the control unit (ST) is designed in such a way that, during a vehicle stop which lies behind in the direction of travel, or on a track section (G11) which is sufficiently long for a transmission of separate gradient profile telegrams and which lies, before the initiation of a next braking procedure to stop the vehicle, at a stopping point (B) which lies ahead in the direction of travel or, for the purpose of slow travel, in a slow travel region which lies ahead, temporarily sends separate gradient profile telegrams (NPT) to the vehicle (FZ) on the existing transmission path for the data telegrams, which gradient profile telegrams (NPT) each contain at least one track section-specific gradient value (N2...N19) for each track section (G2...G19) of the route section (STA) which comprises a plurality track sections and which extends as far as the next stopping point (B) or slow travel region in the direction of travel, and in that the vehicle computer (FR) determines a setpoint braking profile (BK) from the gradient values (N2...N19), the vehicle-specific braking capability and the length (L2...L19) of the track sections (G2...G19).

2. Device according to Claim 1, characterized in that the gradient profile telegrams (NPT) for each track section (G17) which has various gradient sections contains a plurality of gradient values ($N17_1$; $N17_2$) and assigned gradient section lengths ($L17_1$; $L17_2$).

3. Device according to Claim 1 or 2, characterized in that the control unit (ST) also transmits to the vehicle (FZ) gradient profile telegrams (NPT) for alternative routes.

4. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the track circuits are sound-frequency track circuits.

Revendications

1. Dispositif permettant d'influencer de manière linéaire la commande de marche d'un véhicule (FZ) sur une section de voie (GST) subdivisée on plusieurs tronçons de voie (G1...G19) au moyen de circuits de courant de voie, les courants de voie du tronçon de voie (G2) occupé par le véhicule (FZ) servant à transmettre, d'une unité de commande (ST) à un calculateur (FR) du véhicule, des télégrammes de données comportant des indications concernant la déclivité du tronçon de voie sur lequel circule actuellement le véhicule, pour la commande du véhicule ainsi que pour sa sécurité, et un calculateur du véhicule étant en mesure de déterminer une loi de freinage de consigne à partir des télégrammes de données transmis, caractérisé en ce que l'unité de commande (ST) est conçue de façon telle, que, durant un arrêt de véhicule en amont dans le sens de marche, ou sur un tronçon de voie (G11) suffisamment long pour une transmission de télégrammes de profils de déclivité et se situant avant l'amorçage d'une phase de freinage suivante pour l'arrêt du véhicule en un point d'arrêt (B) on aval dans la direction de marche ou pour une marche ralentie dans une zone de marche au ralenti située en aval, ladite unité de commande transmette temporairement au véhicule (FZ), sur le trajet de transmission existant pour les télégrammes de données, des télégrammes de profil de déclivité (NPT) particuliers, qui renferment pour chaque tronçon de voie (G2...G19) de la section de voie (STA) qui s'étend jusqu'au point d'arrêt (B) suivant dans la direction de marche ou la zone de marche au ralenti suivante et qui comprend plusieurs tronçons de voie, au moins une valeur de déclivité (N2...N19) individuelle à chaque tronçon, et en ce que le calculateur (FR) du véhicule détermine une loi de freinage de consigne (BK) à partir des valeurs de déclivité (N2...N19), de la capacité de freinage individuelle de chaque véhicule, et de la longueur (L2...L19) des tronçons de voie (G2...G19).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le télégramme de profil de déclivité (NPT) renferme, pour chaque tronçon de voie (G17) qui présente plusieurs tronçons de déclivité différents, plusieurs valeurs de déclivité ($N17_1$; $N17_2$) et des longueurs de tronçons de déclivité ($L17_1$; $L17_2$) associées.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'unité de commande (ST) transmet au véhicule (FZ) des télégrammes de profil de déclivité également pour des variantes de sections de marche.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les circuits de courant de voie sont des circuits de courant de voie de fré-

quence acoustique.

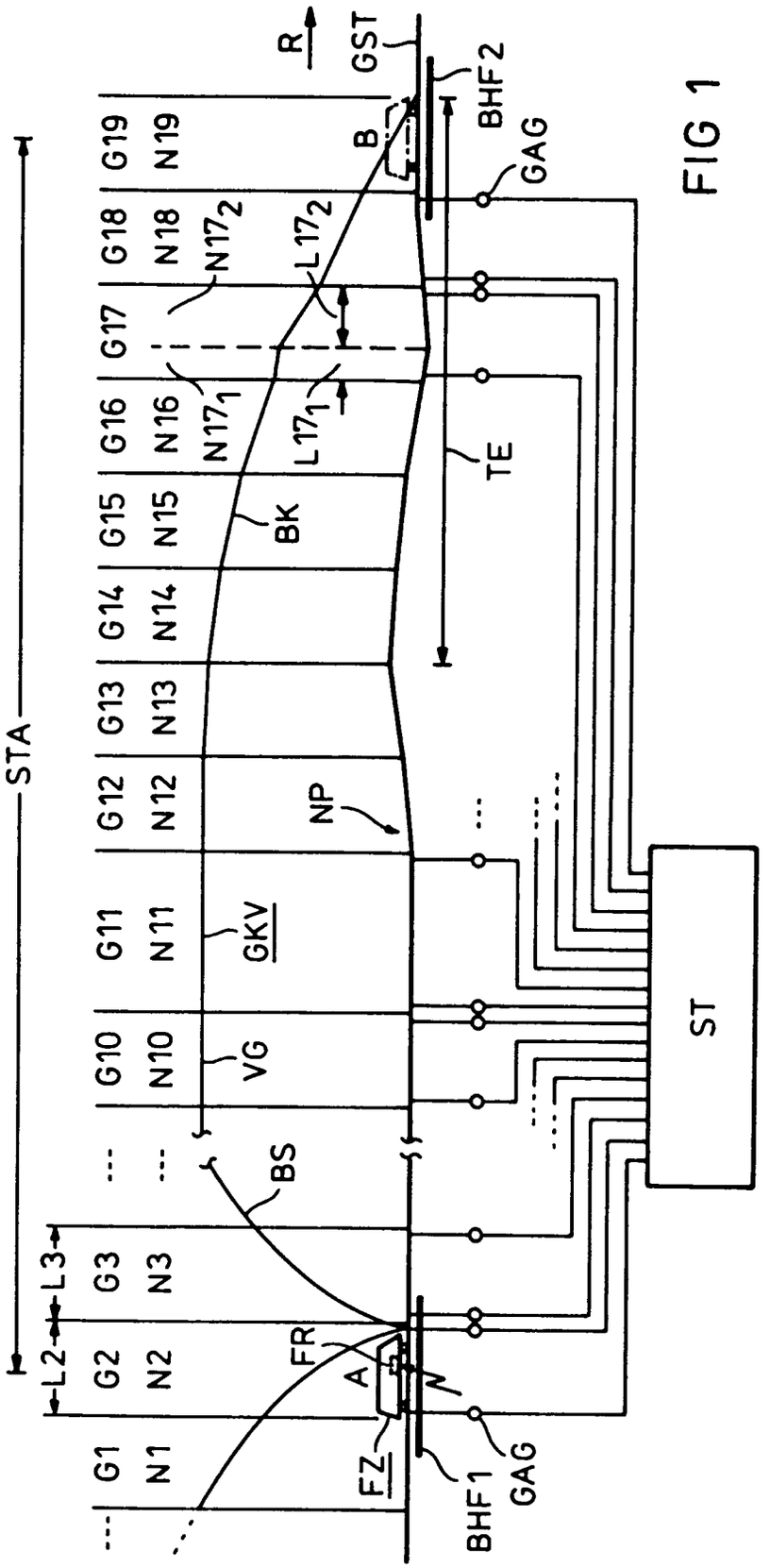

STA
L2
L3
G1
N1
G2
N2
G3
N3
...
G10
N10
VG
G11
N11
GKV
G12
N12
NP
G13
N13
G14
N14
G15
N15
BK
G16
N16
N17₁
L17₁
G17
G18
N18
N17₂
L17₂
G19
N19
R
GST
B
BHF2
GAG
TE
BS
FR
A
FZ
BHF1
GAG
ST

FIG 1

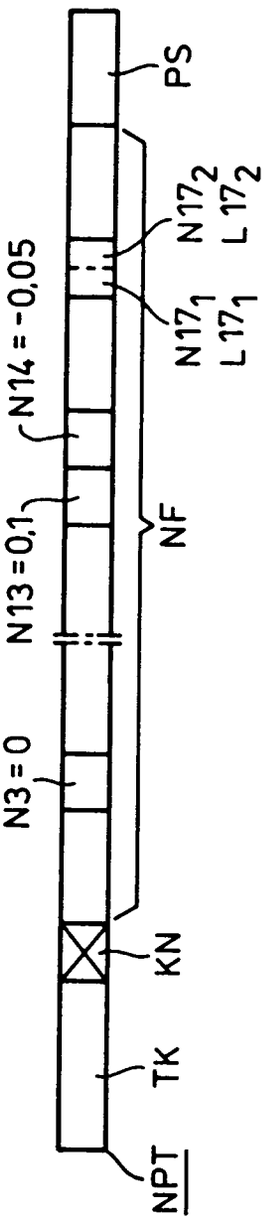

N3=0
N13=0,1
N14=-0,05
PS
N17₂
L17₂
N17₁
L17₁
NF
KN
TK
NPT

FIG 2