

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 795 454 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.09.1997 Patentblatt 1997/38

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: B61L 25/02, B61L 3/00

(21) Anmeldenummer: 97250069.8

(22) Anmeldetag: 12.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE ES FR GB IT LI

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

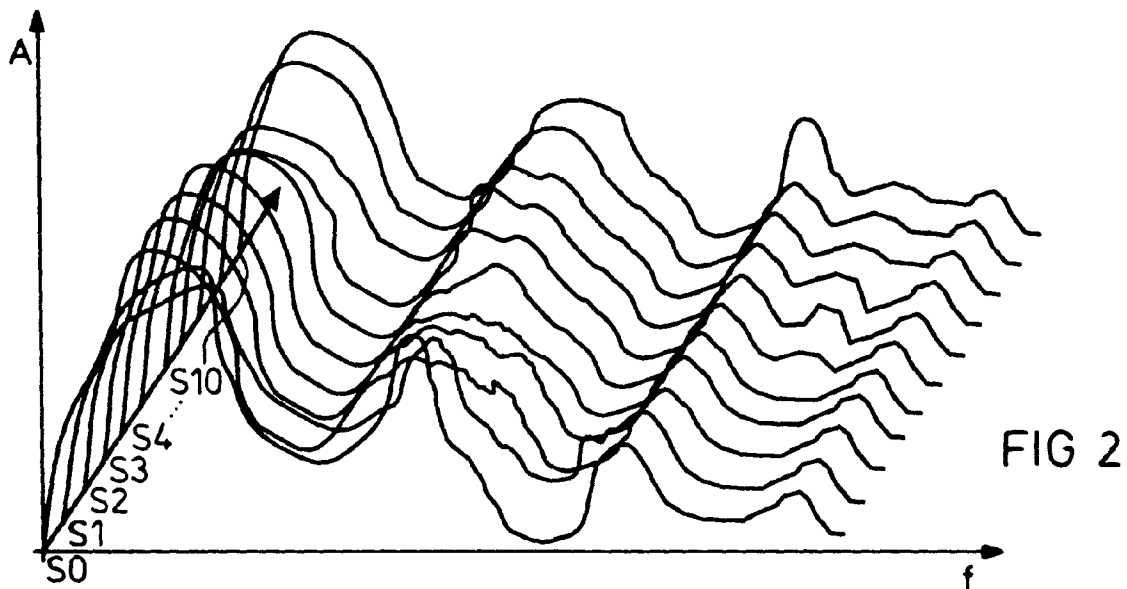
(30) Priorität: 14.03.1996 DE 19611775

(72) Erfinder: Klinge, Karl-Albrecht  
38114 Braunschweig (DE)

(54) **Verfahren zur Eigenortung eines spurgeführten Fahrzeugs und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die fahrzeugseitige Ortung basiert auf der Korrelation ortsabhängig ermittelter Beschleunigungsspektren für eine aktuelle Fahrt und für eine frühere Fahrt. Die einzelnen Beschleunigungsspektren stellen Rüttelprofile der Strecke dar und haben Gültigkeit für ein be-

stimmtes Fahrzeug oder einen bestimmten Fahrzeugtyp. Die Bereitstellung des jeweiligen Ortungsergebnisses geschieht unter Mitwirkung eines Streckenatlas dessen Positionsangaben den Beschleunigungsspektren des Referenzspeichers zugeordnet sind.



EP 0 795 454 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Ein solches Verfahren und eine solche Einrichtung sind in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 195 29 986 beschrieben. Dort stellen die eine Strecke befahrenden Fahrzeuge ihren jeweiligen Fahrort dadurch fest, daß sie ein von ihnen detektiertes aktuelles Streckenbild mit einer Referenzstreckenabbildung korrelieren, für die in einem Streckenatlas Streckenpositionen hinterlegt sind. Die Streckenabbildung soll aus einer Radar-, Infrarot- oder Videoabbildung der Strecke bestehen. Die Referenzabbildung, mit der die aktuelle Streckenabbildung zu korrelieren ist, wurde bei einer früheren Fahrt des Fahrzeugs oder eines Fahrzeugs des gleichen Fahrzeugtypes auf gleiche Weise aufgenommen wie das aktuelle Streckenabbild und zusammen mit der Streckenkilometrierung in einem Speicher hinterlegt.

Die für einen bestimmten Fahrort geltende Streckenabbildung ist mindestens jahreszeitlichen und witterungsbedingten Änderungen unterworfen, d. h. das Streckenpanorama unterscheidet sich im Winter insbesondere nach Schneefall stark von dem entsprechenden Sommerpanorama und auch die Begrünung von Büschen und Bäumen im Frühling und Sommer ergibt ein unterschiedliches Panorama gegenüber entlaubten oder teilentlaubten Büschen und Bäumen im Herbst und im Winter. Darüber hinaus verändern bauliche Tätigkeiten entlang der Strecke das Streckenpanorama und erschweren die Fahrzeugortung.

Aus der DE 32 05 314 C2 ist eine Einrichtung zur Eigenortung eines spurgeführten Objektes auf einer Strecke bekannt, die mit einem in regelmäßigen Abständen gekreuzten Linienleiter für die drahtlosen Informationsübertragung von der Strecke auf den Zug versehen ist. Fahrzeugseitige Empfangsspulen detektieren die Phasenlage der Empfangsspannungen im jeweils befahrenen Linienleiterabschnitt und bewerten sie. Durch Zählen der passierten Linienleiterkreuzungsstellen kann das Fahrzeug feststellen, wo es sich auf der Strecke befindet; für die Feinortung innerhalb der einzelnen Linienleiterabschnitte werden auf den Fahrzeugen zusätzliche, z. B. von einer nicht angetriebenen Fahrzeugwelle gesteuerte, Wegmeßeinrichtungen benötigt. Diese bekannte Einrichtung zur Eigenortung eines spurgeführten Objektes benötigt zwingend den im Gleis verlegten Linienleiter und ist daher recht aufwendig.

Aus der US-PS 5,129,605 ist ein fahrzeugseitiges Ortungssystem für Schienenfahrzeuge bekannt, das die jeweilige Fahrzeugposition durch Laufzeitbewertung von Satellitensignalen bestimmt. Ein solches auf Satellitennavigation beruhendes Ortungssystem hat den Nachteil, daß es in Abschattungsbereichen, insbesondere Tunnels und überdachten Bahnhöfen, keine brauchbaren Ortungsangaben liefert. Außerdem be-

steht immer die Gefahr, daß die für die Satellitennavigation verwendeten Satelliten aus militärischen Gründen vorübergehend oder langfristig nicht für die private Nutzung zur Verfügung gestellt werden, so daß das Ortungssystem dann vollständig ausfällt.

Aus der DE 29 42 933 A1 ist eine Vorrichtung zur Weg- und Geschwindigkeitsmessung schienengebundener Fahrzeuge bekannt, bei der eine fahrzeugseitige Radareinrichtung eine in Fahrrichtung schräg zum Boden gerichtete Radarantenne aufweist, die einen schmalen Bereich zwischen den Gleisen ausleuchtet. Das am Gleisbett reflektierte Signal wird auf dem Fahrzeug empfangen und bezüglich der die Information über die Momentangeschwindigkeit des Fahrzeugs enthaltenden Dopplerverschiebung ausgewertet. Aus der Fahrgeschwindigkeit läßt sich auf dem Fahrzeug auch der zurückgelegte Fahrweg und damit der jeweilige Fahrort errechnen, allerdings nur solange die Radarsendesignale vom Schotter oder sonstigen reflektierenden Materialien im Gleisbett in ausreichendem Maße zurückgeworfen werden. Das ist bei Schnee und Eis nicht der Fall, so daß die Ortungseinrichtung dann versagt oder zumindest unzuverlässig arbeitet.

Für die fahrzeugseitige Geschwindigkeitsbestimmung von Bahnfahrzeugen ist es bekannt (Hasler Mitteilungen, 34. Jahrgang, Nr. 2, Juni 1975, Seiten 33 bis 47), vom Fahrzeug aus die Lauffläche einer Fahrschiene mittels zweier in Fahrrichtung beabstandeter Optiken abzutasten und die Zeitverschiebung zwischen dem Auftreten übereinstimmender Abbildungen an den beiden Optiken zu messen. Aus dem Abstand der beiden Optiken und der Zeitverschiebung der korreliert Abbildungen ergibt sich die Vorrückgeschwindigkeit des Fahrzeugs. Eine Eigenortung des Fahrzeugs auf der Strecke ist mit der bekannten Einrichtung nicht möglich.

Aus der internationalen Patentanmeldung W095/32117 sind ein Verfahren und eine Einrichtung zur Steuerung der Neigung von Wagenkästen spurgeführter Fahrzeuge bekannt, die auf der Bewertung bestimmter Streckenparameter, nämlich der Gleiskrümmungen und der Gleisüberhöhungen, aufbauen. Diese Größen werden mindestens für die Kurvenbereiche bei einer Testfahrt aufgenommen und abgespeichert und bei späteren Fahrten zur Neigungssteuerung herangezogen. Die abgespeicherten Daten können bei Folgefahrten aktualisiert werden. Für die Ortung von Fahrzeugen werden an der Strecke zusätzliche Positionsgeber benötigt, die den Fahrzeugen den von ihnen jeweils befahrenen Fahrort benennen.

Aus der EP 0 561 705 A1 sind ein Verfahren und eine Einrichtung zur Eigenortung spurgeführter Fahrzeuge bekannt, die auf der Korrelation bestimmter Streckenparameter, vorzugsweise ebenfalls der Gleiskrümmungen, beruhen. Als weitere Ortungsparameter soll die Lage von Schienenstromschließern bewertet werden. Eine laufende feinfühligkeits Eigenortung von Fahrzeugen auf freier Strecke ist mit den Mitteln der EP 0 561 705 A1 nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, das bzw. die überall auf der Strecke eine hinreichend genaue Lokalisierung der Fahrzeuge zuläßt und hierzu ohne gleisseitige Zusatzeinrichtungen wie Linienleiter und Ortsbaken auskommt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 bzw. des Patentanspruches 3.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in den

Figuren 1 und 2 ortsbezogene Beschleunigungsdiagramme und in  
Figur 3 in schematischer Darstellung eine Fahrzeugortungseinrichtung.

Figur 1 zeigt das Frequenzspektrum eines Beschleunigungssignals, das von einem fahrzeugseitigen Sensor beim Passieren eines bestimmten Streckenpunktes erzeugt wird. Dieses ortsspezifische Sensorsignal weist unterschiedliche Amplituden  $A$  bei unterschiedlichen Frequenzen  $f$  auf. Die niederfrequenten Beschleunigungen sagen etwas aus über die makroskopische Streckentopologie (Kurvenradien, Gleisbettung), die höherfrequenten Schockbeschleunigungen etwas über mikroskopische Streckenunebenheiten. Der Beschleunigungssensor, der dieses Rüttelprofil der Strecke zur Verfügung stellt, muß ausgesprochen robust sein, um den extremen Umweltbedingungen und den auftretenden Beschleunigungen dauerhaft standhalten zu können. Er ist auf dem Fahrzeug möglichst ungefedert anzubringen und detektiert dann beispielsweise die in der Vertikalen auftretenden Beschleunigungen. Es können weitere Sensoren zum Detektieren von insbesondere in der Horizontalen quer zur Fahrriichtung auftretenden Beschleunigungen vorgesehen sein, die ebenfalls für jeden Fahrort ein ortsspezifisches mehrfrequentes Beschleunigungssignal liefern.

Figur 2 zeigt die beim Passieren aufeinanderfolgender Fahrorte  $S_0$  bis  $S_{10}$  von einem fahrzeugseitigen Beschleunigungssensor detektierten mehrfrequenten Beschleunigungswerte. Die einzelnen Kurvenzüge haben untereinander eine gewisse Ähnlichkeit; tatsächlich unterscheiden sie sich aber ortsabhängig markant voneinander. Die Erfindung baut auf dem Vorhandensein und auf der Reproduzierbarkeit der ortsselektiven Frequenzspektren der Beschleunigungssignale auf und zwar dergestalt, daß sie die bei einer aktuellen Fahrt von einem Fahrzeugsensor detektierten Beschleunigungssignale vergleicht mit den bei einer früheren Fahrt ermittelten Beschleunigungssignalen, für die aus einem Streckenatlas eine eindeutige Zuordnung zu absoluten oder relativen Fahrorten gegeben ist. Hierzu wird auf Figur 3 verwiesen. Ein Beschleunigungssensor  $S$  nimmt

bei jedem Befahren einer Strecke das Rüttelprofil dieser Strecke auf und führt es einem von zwei Speichern zu, wo es in digitaler Form abgespeichert wird. Bei einer ersten Fahrt war so das Streckenprofil in Form ortsspezifischer Frequenzspektren in einem sogenannten Referenzspeicher  $RS$  niedergelegt worden. Bei einer folgenden Fahrt werden entsprechende Beschleunigungssignale über den inzwischen gewechselten Schaltkontakt  $U$  einem Streckenspeicher  $SS$  zugeführt und dort in gleicher Weise niedergelegt wie die entsprechenden Beschleunigungssignale im Referenzspeicher  $RS$ . In vorteilhafter Weise werden die vom Sensor gelieferten Signale nicht direkt gespeichert, sondern vorher komprimiert, um das Speichervolumen in Grenzen zu halten. Für die im Referenzspeicher gespeicherten ortsspezifischen Beschleunigungssignale gibt es eine Zuordnung zu in einem Streckenatlas  $SA$  hinterlegten Fahrortangaben. Durch Korrelation der dem Streckenspeicher  $SS$  zugeführten Beschleunigungssignale mit dem im Referenzspeicher  $RS$  gespeicherten Beschleunigungssignalen und Abruf der dem jeweiligen Korrelationspunkt zugeordneten Fahrortangabe aus dem Streckenatlas  $SA$  läßt sich so auf dem Fahrzeug der jeweils aktuelle Fahrort eindeutig bestimmen. Der Korrelationsvorgang wird in Figur 3 durch einen Vergleich  $VGL$  symbolisiert. Wenn die dem Streckenspeicher und die dem Referenzspeicher zugeführten Beschleunigungssignale vor ihrer Abspeicherung komprimiert werden, so sind die Daten vor dem Korrelationsvorgang wieder zu dekomprimieren. Die Genauigkeit des Ortungsvorganges hängt ab von der Anzahl der je Streckeneinheit abgespeicherten und in den Korrelationsvorgang einbezogenen Beschleunigungskurven, sowie von deren Auflösung.

Nach erfolgter Korrelation können die in den Vergleichsvorgang einbezogenen Werte des Referenzspeichers durch die aktuellen Korrelationswerte des Streckenspeichers ersetzt werden. Auf diese Art und Weise werden die Ortungsergebnisse unabhängig gemacht von möglichen Langzeitveränderungen der ortsabhängigen Beschleunigungsspektren.

Für die Korrelation der im Streckenspeicher und der im Referenzspeicher gespeicherten Frequenzspektren ist es erforderlich, die vom Streckenspeicher bereitgestellten Daten zu linearisieren, d. h. die zu korrelierenden Daten mit gleicher Abtastgeschwindigkeit aus den beiden Speichern auszulesen und zu vergleichen. Dies wird in Figur 3 versinnbildlicht durch einen Geschwindigkeitsgeber  $V$ , insbesondere ein zur Geschwindigkeitsmessung ohnehin vorhandenes Radargerät, dessen Ausgangssignal die Auslesegeschwindigkeit der aktuellen Beschleunigungsspektren aus dem Streckenspeicher der Auslesegeschwindigkeit der im Referenzspeicher hinterlegten Beschleunigungsspektren anpaßt.

Bei Korrelation der im Streckenspeicher und der im Referenzspeicher gespeicherten Beschleunigungsspektren wird durch Zugriff auf die Daten des Strecken-

atlas SA der jeweilige Fahrort ermittelt und als Ortungsergebnis OB zur Verfügung gestellt. Die Anerkennung des jeweils ermittelten Ortungsergebnisses kann davon abhängig gemacht sein, daß das jeweilige Ortungsergebnis mit zuvor ermittelten Ortungsergebnissen harmonisiert, d. h. daß es nicht zu Sprüngen in der Streckenkilometrierung kommt. Ob dabei die zuvor ermittelten Fahrortangaben ebenfalls aus der Korrelation von Beschleunigungsspektren bestimmt wurden oder durch ein anderes Ortungssystem, wie z. B. ein Radimpulsgeber oder ein Satellitennavigationssystem GPS, ist dabei ohne belang.

Im Referenzspeicher können die ortsabhängigen Beschleunigungsspektren aller Fahrorte einer Strecke hinterlegt sein oder auch nur die für ausgewählte Streckenpunkte oder Streckenbereiche geltenden Beschleunigungsspektren. Diese Streckenbereiche sind dann vorzugsweise die, in denen Satellitennavigation nicht zur Anwendung kommen kann. Dies ist in Tunnel und Bahnhöfen der Fall.

Insbesondere bei Neustart des auf der Korrelation von Beschleunigungsspektren beruhenden Ortungsvorganges ist es von Vorteil, durch ein zusätzliches Ortungssystem wie beispielsweise die Satellitenortung einen Vertrauensbereich um einen Grobortungspunkt vorzugeben, in dem die zu korrelierenden Beschleunigungsspektren zu suchen sind.

Die Sicherheit der Ortungsergebnisse ist abhängig von der Länge und Auflösung der in den Ortungsvorgang einbezogenen Korrelationsbereich.

Durch Bewertung der gemessenen Frequenzspektren ist es auch möglich, das Passieren bestimmter Streckenpunkte zu erkennen, beispielsweise das Passieren einer Weiche über ihren einen oder anderen Strang. Die Aussage darüber kann vorteilhaft dazu herangezogen werden, die für den Korrelationsvorgang erforderlichen Daten des einen oder anderen Gleisstranges aus dem Referenzspeicher abzurufen.

Bei Verwendung von mehr als einem Sensor auf dem Fahrzeug können die Sensorsignale unabhängig voneinander korreliert werden oder auch als Mischsignal.

Die im Referenzspeicher gespeicherten Beschleunigungsspektren gelten streng genommen nur für das Fahrzeug, das sie ermittelt hat. In der Praxis wird es ausreichen, die dort gespeicherten Daten zur Korrelation mit den von allen Fahrzeugen des gleichen Typs aktuell ermittelten Daten heranzuziehen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Eigenortung eines spurgeführten Fahrzeugs auf einer Strecke unter Verwendung einer auf dem Fahrzeug vorhandenen, mit bezug zur Streckenkilometrierung abgelegten Referenz-Streckenabbildung und einer beim Befahren eines Gleises der Strecke nach den gleichen Gesetzmä-

ßigkeiten wie die Referenz-Streckenabbildung ermittelten aktuellen Streckenabbildung, die auf die Referenz-Streckenabbildung zu korrelieren ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß für die Eigenortung des Fahrzeugs die Frequenzspektren von Beschleunigungsmessungen korreliert werden, die von einer Referenzfahrt und von der aktuellen Fahrt stammen.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Frequenzspektren der aktuellen Beschleunigungsmessungen nach Maßgabe der aktuellen Fahrgeschwindigkeit linearisiert werden.

3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß auf dem Fahrzeug mindestens ein Beschleunigungssensor (S) zum Detektieren von Horizontalbeschleunigungen quer zur Fahr- richtung und/oder Vertikalbeschleunigungen vorgesehen ist, daß auf dem Fahrzeug zum Ab- legen der Daten für die Referenz-Streckenab- bildung und für die aktuelle Streckenabbildung Speicher (SS, RS) vorgesehen sind, in die die Daten einzuschreiben und aus denen die Da- ten zur Korrelation entnehmbar sind, und daß ein bei Korrelation der gespeicherten Fre- quenzspektren auslesbarer Streckenatlas (SA) vorgesehen ist, in den bei einer ersten Fahrt synchron zum Einlesen der Beschleunigungsdaten in den Referenzspei- cher Fahrortangaben eingelesen wurden.

4. Einrichtung nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Korrelation der Referenz- und der aktuellen Streckenabbildung die Bewertung der Sensorsignale hinsichtlich definierter Bereiche des Frequenzspektrums (Frequenz und Amplitude) beinhaltet.

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Daten der aktuellen Streckenabbildung jeweils frühestens nach Korrelation der aktuellen Streckenabbildung mit der Referenz-Streckenabbildung die für die Referenz-Streckenabbildung gespeicherten Daten ersetzen und fortan die Daten der Referenz-Streckenabbildung darstellen.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

daß die die Referenz-Streckenabbildung und die die aktuelle Streckenabbildung darstellenden Daten vor Abspeicherung einer Datenkompression und vor Korrelation einer Datendekompression un-

terzogen sind.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die die Referenz-Streckenabbildung darstel- 5  
lenden Daten in einer definierten Abtastzahl pro  
Streckeneinheit den absoluten Positionsangaben  
der in einem Streckenatlas abgespeicherten Daten  
und weiteren relevanten Daten über die Strecke zu- 10  
geordnet sind und daß die die aktuelle Streckenab-  
bildung darstellenden Daten über die aktuelle Vor-  
rückgeschwindigkeit des Fahrzeugs linearisiert in  
gleicher definierter Abtastzahl pro Streckeneinheit  
dem Korrelationsvorgang zugeführt werden. 15
8. Einrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die aktuelle Vorrückgeschwindigkeit des Fahr-  
zeugs durch Radarmessung über Boden zu ermit- 20  
teln ist.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Genauigkeit der Ortungsergebnisse durch  
Vorgabe verschiedenhoher Abtastraten pro Streck- 25  
keneinheit sowohl für die Darstellung der Referenz-  
Streckenabbildung als auch der aktuellen Streck-  
kenabbildung sowie deren Auflösungen veränder-  
bar ist. 30
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Sicherheit des Ortungsergebnisses durch  
Vorgabe unterschiedlich langer Korrelationsberei- 35  
che und unterschiedliche hoher Auflösungen sowie  
Abtastraten veränderbar ist.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Anerkennung einer durch Korrelation der 40  
Referenz-Streckenabbildung und der aktuellen  
Streckenabbildung ermittelten Ortsangabe auf dem  
Fahrzeug davon abhängig gemacht ist, daß voran-  
gegangene Ortungsvorgänge zu Ortungsergebnis- 45  
sen geführt haben, die mit der aktuell ermittelten Or-  
tungsangabe harmonieren.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Fahrzeug beim Befahren von Gleisver- 50  
zweigungen aus der Bewertung der Sensorsignale  
den jeweils befahrenen Schienenstrang erkennt  
und hieraus auf die fortan zu korrelierende Refer-  
enz-Streckenabbildung schließt. 55
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß ein überlagertes Ortungssystem bei Neustart

des Ortungsvorganges einen Grobortungswert vor-  
gibt, dessen Vertrauensbereich den Bereich der  
Referenz-Streckenabbildung vorgibt, die mit der  
aktuellen Streckenabbildung zu korrelieren ist.

14. Einrichtung nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Grobortungsangabe von einem Satelliten-  
ortungssystem stammt.

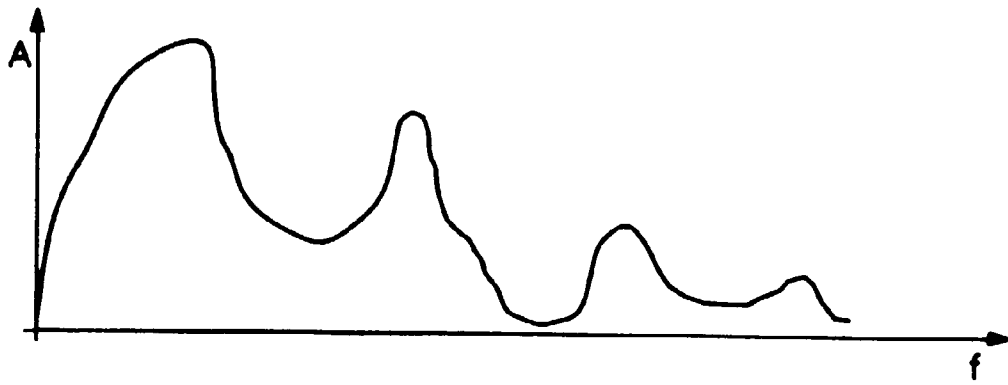


FIG 1

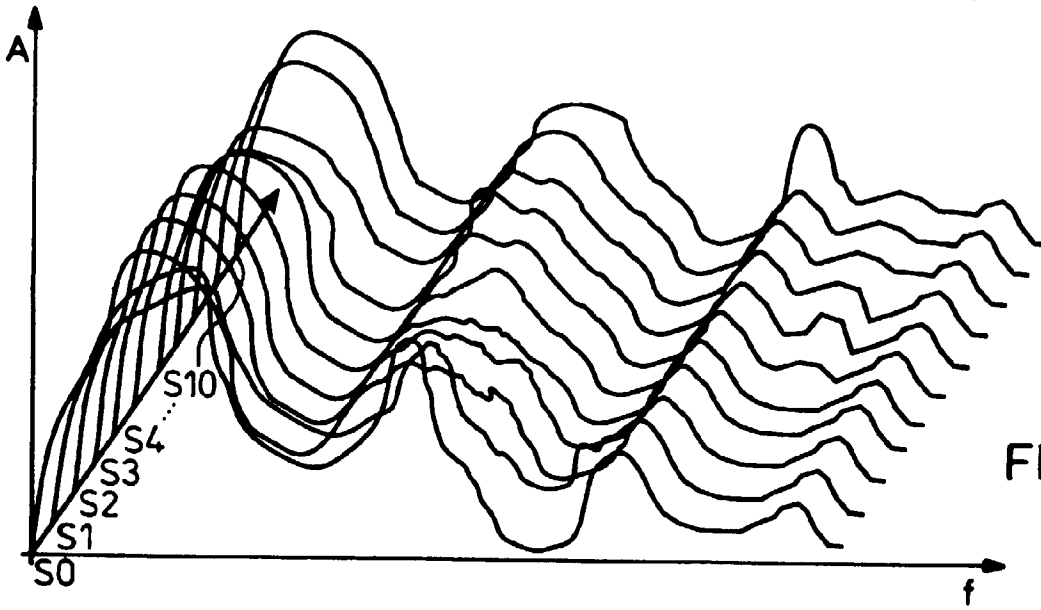


FIG 2

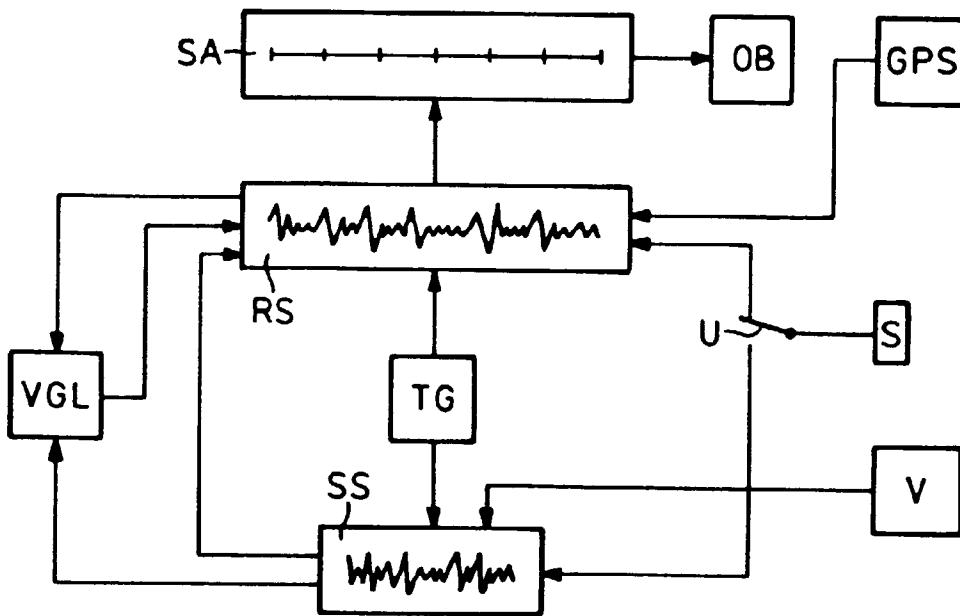


FIG 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 25 0069

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO 89 12234 A (DURAND ET AL.) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 26 * ---	1,3-5	B61L25/02 B61L3/00
A	EP 0 605 848 A (UNION SWITCH & SIGNAL INC.) * Zusammenfassung * * Seite 7, Spalte 10, Zeile 1 - Seite 8, Spalte 11, Zeile 53; Abbildung 6 * * Seite 5, Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 26 * ---	1,3-5	
A	DE 31 43 234 A (TELDIX GMBH) * Ansprüche * ---	1,3	
A	DE 195 05 487 A (MANNESMANN AG) * das ganze Dokument * ---	1,13,14	
D,P, A	DE 195 29 986 A (SIEMENS AG) * das ganze Dokument * ---	1,3-5	
D,A	EP 0 561 705 A (SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANCAIS) * Ansprüche * -----	1,3,13, 14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25.Juni 1997	Prüfer 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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC/03)