



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 694 463 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
11.11.1998 Patentblatt 1998/46

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B61L 23/06**

(21) Anmeldenummer: 95110153.4

(22) Anmeldetag: 29.06.1995

### (54) Verfahren und Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich

Method and device for warning persons in the track area

Procédé et dispositif pour alerter des personnes dans la zone de voie ferrée

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE**

(30) Priorität: 22.07.1994 DE 4425969  
19.09.1994 DE 4433177

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
31.01.1996 Patentblatt 1996/05

(73) Patentinhaber: **Stein GmbH**  
**81829 München (DE)**

(72) Erfinder: **Stein, Hermann**  
**D-81827 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 4 123 960** DE-C- 4 005 354  
**US-A- 5 129 605**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich mit den in den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 bzw. 8 angegebenen Merkmalen.

Bekannt ist ein Verfahren und eine Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen durch adressierte Warninformationen, die aus Informationen über Fahrstraßen und Zugfahrten in Stellwerken abgeleitet und durch ein Kabel über entlang der Gleise fest angeordnete Übergabeeeinrichtungen an portable Warnstationen geleitet werden. Eine den Aufstellungsort der Warnstation kennzeichnende Adresse wird aus den Übergabeeeinrichtungen in die Warnstation eingelesen, wobei die Warnstation bei Übereinstimmung mit der Adresse der Warninformation die Warninformation auswertet und bei Warnverzug stets eine Warnung auslöst (DE 41 23 960 C1). Die Warnstation ist portabel. Die Adresse der Warninformation bezieht sich auf den unveränderlichen Ort der Übergabeeeinrichtung.

Bekannt ist ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäßes Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen durch am Gleis aufgestellte, Züge detektierende, adressierbare Meldestationen, die den Zug signalisierende Statusinformationen an eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, zur Alarmgebung fähige, adressierbare Warnstation im einem organisierten Zeitmultiplexbetrieb über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal leiten, wobei die Stationen eine einstellbare, den Aufstellungsort kennzeichnende Ortsadresse aufweisen (DE 40 05 354 C2). Die Stationen sind auch hier durch die feste Ortsadresse während des Betriebs an den Aufstellungsort gebunden.

Solche Warnstationen werden im Gleisbereich an einem festen, den Statusinformationen zugeordneten Zielort aufgestellt, z.B. in der Mitte eines zu warnenden Arbeitsbereichs. Wird die Warnstation über den Arbeitsbereich in einen angrenzenden oder entfernteren Arbeitsbereich hinaus bewegt, so muß der Zielort neu festgelegt werden, wenn keine Fehlwarnung für einen falschen Arbeitsbereich erfolgen soll. Ein solches, herkömmliches Warnsystem eignet sich deshalb nur für länger bestehende, stationäre Baustellen, nicht aber für wandernde Baustellen oder gar für Schienenwege kontrollierende Gleisgänger.

Die Möglichkeit zur Anwendung des GPS Navigationssystems zur Ortung von Objekten im zivilen und militärischen Bereich ist bekannt (DE-Z: Wehrtechnik, 1990, H. 4, S. 59 - 61; Fritschi: GPS-NAVSTAR - das Navigationssystem der Zukunft).

Das GPS Navigationssystems wird prinzipiell in der Eisenbahntechnik verwendet. So zur Ortskorrektur eines radgetriebenen Wegmessers einer Lokomotive. Daraus wird die aktuelle Lage, die Fahrtrichtung, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung der Lokomo-

tive abgeleitet (US 5 129 605).

Bei einer anderen Anwendung des GPS Navigationssystems werden die Signale des Systems ebenfalls zur aktuellen Lageermittlung einer Lokomotive benutzt, um im Vergleich mit einer Geschwindigkeitserfassung der Lokomotive durch Dopplerrader und einer elektronisch abgespeicherten Streckenkarte zu erwarten Schienenkurven zu berechnen, wo die Wagenkastenneigung gesteuert wird (DE 42 44 624 A1).

Eine Anwendung des GPS Navigationssystems zur ortsbezogenen Warnung von Personen im Gleisbereich ist nicht bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Verfahren und eine gattungsgemäßes Einrichtung anzugeben, bei welchen es möglich ist, Personen im Gleisbereich vor herannahen Zügen zu warnen, und wobei zumindest eine Warnstation auch während des Betriebs frei beweglich ist und dabei selbsttätig jene die Züge signalisierende, der Warngebung dienende Statusinformationen auswertet, die dem Arbeitsbereich zugeordnet sind, in dem sich die betreffende Warnstation gerade befindet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei dem gattungsgemäßem Verfahren bzw. der gattungsgemäßem Einrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 8 gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben. Wesentlich ist eine Ausgestaltung zur Vermeidung einer unzulässigen Lageabweichung mit einfachen Mitteln.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Melde- und eine Warnstation.

In Fig. 1 ist eine typische Schaltung einer Meldestation (1) und einer Warnstation (5) dargestellt. Es können auch mehrere Melde- und/oder Warnstationen benutzt werden. Die Züge signalisierende, der Warngebung dienende Statusinformationen werden der Meldestation (1) über einen Eingang (29) zugeleitet und in einem Statusspeicher (19) gespeichert. Die Statusinformationen können aber auch in der Meldestation durch einen Rechner (11) aus Signalen am Eingang (29) abgeleitet werden. Die Statusinformationen sind bekannterweise z.B. gesicherte Informationen über den Zugort und -weg oder daraus abgeleiteten Warninformationen. Den Statusinformationen ist bekannterweise ein Zielort für die Informationen zugeordnet, mit dem über einen Informationskanal (3) die entsprechende Warnstation (5) im Arbeitsbereich der Personen angesprochen wird und die Statusinformation dort in einen Statusspeicher (63) gelangt. Bei nur einem Ziel kann auf die Kenntnis des Zielortes verzichtet werden. Der Informationskanal (3) kann eine Leitung, eine induktive Schleife oder zweckmäßigerweise ein Funkkanal, ein ähnliches Übertragungsmittel oder ein Gemisch daraus

sein.

Die für das Verfahren unzulänglichen, den Statusinformationen zugeordneten Informationen über die festen Zielorte werden in den Stationen (1, 5) aus dem Statusspeicher (19, 63) über eine Leitung (25, 81) in Wandler (15, 79) gelesen, die daraus die zu warnenden Arbeitsbereiche ableiten und den Statusinformationen zuordnend wieder in den Statusspeicher (19, 63) rückschreiben. Die abzuleitenden Arbeitsbereiche können z.B. in einer Tabelle im Wandler (15, 79) oder einem Rechner (11, 51) als relative oder absolute - dann zweckmäßigerweise reduzierte - Koordinaten vorbestimmt und den Zielorten zugeordnet sein. Bei einer Ableitung in der Meldestation (1) werden die Informationen über den zu warnenden Arbeitsbereich mit an die Warnstationen (5) über den Informationskanal (3) geleitet, möglicherweise ohne die darin enthaltene Information über den Zielort.

Ein Funkempfänger (53) eines globalen Positionierungssystems (GPS) in der Warnstation (5) empfängt über eine Antenne (65) Informationen über seine geografische Lage, die mit der Lage der Warnstation (5) identisch ist, und legt die Informationen über eine Leitung (67) in einen Lagespeicher (57) ab. Damit ist der Warnstation (5) bekannt, wo sie sich gerade befindet.

Ein Selektor (61) in der Warnstation (5), der mit dem Lagespeicher (57) und dem Statusspeicher (63) verbunden (73 bzw. 75) ist, kann die aktuelle Lage der Warnstation (5) aus dem Lagespeicher (57) mit den den Statusinformationen im Statusspeicher (63) zugeordneten zu warnenden Arbeitsbereichen vergleichen. Liegt die aktuelle Lage der Warnstation (5) innerhalb des zu warnenden Arbeitsbereichs, so leitet der Selektor (61) die zugeordneten Statusinformationen über eine Leitung (71) an einen Auswerter (59) und als Retriggersignal an ein Zeitglied (55). Der Auswerter (59) wertet die Statusinformationen in bekannter Weise aus und gibt entsprechende Signale - z.B. Warnung ein/aus- an seinem Ausgang (77) ab. Wird das Zeitglied (55) innerhalb einer durch das Zeitglied (55) vorgegebenen Krenzzeit nicht retriggert, so liegt eine gefährdende Informationslücke vor, woraufhin das Zeitglied über eine Leitung (69) den Auswerter (59) zur Abgabe einer Störwarnung anreizt.

Auch die Meldestation (1) wird zweckmäßigerweise mit einem Funkempfänger (13) eines globalen Positionierungssystems (GPS), ausgestattet, der über eine Antenne (21) Informationen über seine geografische Lage, die mit der Lage der Meldestation (1) identisch ist, empfängt und über eine Leitung (23) in einen Lagespeicher (17) ablegt. Die Lage kann über eine Leitung (27) dem Statusspeicher (19) mitgeteilt und dort z.B. mit ortsgebundenen Statusinformationen verknüpft werden. Solche Statusinformationen sind z.B. Zugortungssensoren oder Radzähler, die an die Meldestation (1) über die Leitung 29 angeschlossen sind und in den Statusspeicher (19) gelangen. Hierdurch wird auch die Meldestation (1) frei beweglich und die Statusinformationen

werden stets mit der aktuellen Lage verknüpft.

Wenn die Rechner (11, 51) in den Stationen (1, 5) im Lagespeicher (17, 57) durch Vergleich eine zeitliche Lageänderung der durch das globale Positionierungssystem ermittelten Lagen feststellen, die einen vorgegebenen Krenzwert überschreiten, der z.B. der maximalen Bewegungsgeschwindigkeit der Stationen entspricht, so kann ein fehlerhaftes Verhalten des globalen Positionierungssystems vorliegen. Die Rechner (11, 51) veranlassen dann eine Störmeldung in bekannter Weise.

Die Meßtoleranz des globalen Positionierungssystems kann zur lückenfreien Erfassung der Arbeitsbereiche kompensiert werden, wenn der Rechner (11, 51) 15 die Lagen im Lagespeicher (17, 57) oder Statusspeicher (19, 63) um diese Meßtoleranz durch Addition erweitert. Bei größerer Erweiterung lassen sich zweckmäßige Überschneidungen der Arbeitsbereiche darstellen.

20 Um die Sicherheit zu erhöhen, können z.B. in einer Station (1, 5) durch Funkempfänger (13, 53) zwei unterschiedliche globale Positionierungssysteme (GPS) ausgewertet und die Ergebnisse durch den Rechner (11, 51) verglichen werden, wobei der Rechner (11, 51) bei 25 zuvor festgelegten unzulässigen Abweichungen in bekannter Weise eine Störmeldung veranlaßt. Dieses Prinzip läßt sich in bekannter Weise auch auf alle weiteren Anlagenteile (11, 51) anwenden.

Die oben dargestellten Mittel können durch die 30 genannten Schaltelemente (13 bis 19, 53 bis 79) und /oder die Rechner (11, 51) durchgeführt oder darauf angewendet werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung zur Vermeidung einer Lageabweichung ist mindestens eine Meldestation 35 zum Empfang des globalen Positionierungssystems eingerichtet, alle übrigen nicht. Der wirkliche Aufstellungsort der Meldestationen (1) wird als geografischer Wert in der Meldestation (1) einem Ortspeicher (83) über eine Leitung (87) intern vorgegeben oder 40 extern zugeleitet und dem Statusspeicher (19) über eine Leitung (89) eingegeben. Der Wert des geografischen Ortes dient in bekannter Weise zur Festlegung des Quellortes der zu übertragenden Informationen. Bei üblicherweise bekanntem absolutem geografischen 45 Abstand des Zielortes zum Quellort kann der Zielort der zu übertragenden Information in bekannter Weise aus Addition mit dem Quellort gebildet werden. Werden Quell- und Zielorte durch ein globales Positionierungssystem mit gleichen Abweichungen von den wirklichen 50 Quell- und Zielorten ermittelt, so bleibt der absolute geografische Abstand gleich. Eine Information mit derart abweichendem Quellort würde den Zielort im richtigen Abstand "treffen", wenn auch der Zielort die gleiche Abweichung aufweist. Um dies zu erreichen, wird in 55 mindestens einer Meldestation (1) der Wert des wirklichen geografischen Aufstellungsortes aus dem Ortspeicher (83) und der durch den Funkempfänger (13) des globalen Positionierungssystems ermittelte und im

Lagespeicher (17) abgelegte geografische Wert über Leitungen (89, 93) einem Vergleicher (85) zugeführt, der die Abweichung der zugeführten geografischen Werte ermittelt. Diese Abweichung gelangt über eine Leitung (95) an den Statusspeicher (19) und von dort über den Informationskanal (3) an den Statusspeicher (19) der übrigen, nicht zum Empfang (13, 17) des Positionierungssystems ausgestatteten Meldestationen (1). So ist die durch das globale Positionierungssystem bedingte, in begrenzten Gebieten in der Regel gleiche Abweichung von der wirklichen geografischen Lage allen Meldestationen (1) bekannt. Durch Addition des Werts der wirklichen geografischen Lage mit der Abweichung kann in allen Meldestationen (1) der Wert so korrigiert werden, als stamme er von dem globalen Positionierungssystem. Die Abweichungen aller Meldestationen (1) sind dann identisch mit den Abweichungen der ausschließlich durch das globale Positionierungssystem ermittelten Lage (57) der in der Nähe befindlichen Warnstationen (5), wobei sich die Abweichungen kompensieren. Im Prinzip muß nur eine von allen Meldestationen (1) mit einer Einrichtung zum Empfang eines globalen Positionierungssystems ausgestattet sein, zur besseren Sicherheit jedoch zwei.

Die Abweichungen zwischen der durch das globale Positionierungssystem ermittelten (17) und der wirklichen geografischen Lage (83) können für ein Sicherheitssystem wie dieses zu groß werden. Bei Überschreiten der Abweichung eines im Vergleicher (85) der Meldestationen (1) vorgegebenen Wertes gibt der Vergleicher (85) eine Störmeldung (91) ab. Diese kann auch dem Statusspeicher (19) zugeführt dort gegebenenfalls mit den übrigen Informationen vereint und über den Informationskanal (3) an andere Meldestationen (1) und/oder Warnstationen (5) geleitet werden.

Bei großen Abweichungen zwischen der durch das globale Positionierungssystem ermittelten (17) und der wirklichen geografischen Lage (83) kann die Verfügbarkeit durch Vermeidung einer Störmeldung erhöht werden, wenn die für die Sicherheit des Systems entscheidenden relativen Abweichungen der Meldestationen (1) in den Bereichen der Warnstationen (5) untereinander gemessen werden können und ausreichend klein sind. Dazu weisen mindestens bei Meldestationen (1) Einrichtungen zum Empfang (13) des globalen Positionierungssystems auf. Die Vergleicher (85) dieser Meldestationen (1) tauschen die Abweichungen zwischen der durch das globale Positionierungssystem ermittelten Lage (17) und der wirklichen Ortslage (83) miteinander über den Statusspeicher (19) und den Informationskanal (3) aus. Die Differenz zwischen den ausgetauschten Abweichungen kann durch den Vergleicher (85) ermittelt werden. Der Vergleicher (85) kann wie oben eine Störmeldung (91) abgeben, wenn die Differenz einen im Vergleicher (85) vorgegebenen Wert überschreitet.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen durch mindestens eine Meldestation (1), die Züge signalisierende, der Warngebung dienende Statusinformationen, denen Informationen über mindestens einen Zielort zugeordnet sind, an den Zielort an mindestens eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, zur Warngebung fähige Warnstation (5) über einen Informationskanal (3) leitet, wobei durch die Warnstation (5) eine Störmeldung veranlaßt wird, wenn in einer vorgegebenen Karezzeit keine für sie bestimmte, gültige Information eintrifft  
dadurch gekennzeichnet,

daß aus den Statusinformationen zugeordneten Zielorten die Lagen der zu warnenden Arbeitsbereiche abgeleitet und den Statusinformationen zugeordnet werden,  
daß von einem Funkempfänger (53) eines globalen Positionierungssystems in der Warnstation (5) Informationen über seine Lage empfangen werden und damit die Lage der Warnstation (5) ermittelt wird, und  
daß durch die Warnstation (5) über den Informationskanal (3) empfangene Statusinformationen als für sie bestimmt zur Warngebung ausgewertet werden, wenn die darin enthaltenen Informationen über die Lage des Arbeitsbereichs mit der ermittelten Lage der Warnstation (5) übereinstimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß von dem Funkempfänger (13) eines globalen Positionierungssystems in der Meldestation (1) Informationen über seine Lage empfangen werden und damit die Lage der Meldestation (1) und/oder die Lage der mit ihr örtlich verbundenen, Züge signalisierende Einrichtungen ermittelt werden, und  
daß die ermittelte Lage mit den Statusinformationen verknüpft werden.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß von den Stationen (1, 5) eine Störmeldung abgegeben wird, wenn die durch das globale Positionierungssystem ermittelten Lagen eine zeitliche Lageänderung aufweisen, die einen vorgegebenen Karezwert überschreiten.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß die ermittelten Lagen um einen Lagebereich erweitert werden, der mindestens der Meßtoleranz des globalen Positionierungssystems entspricht.
5. Verfahren nach Anspruch 2 und einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- daß eine wirkliche Ortslage der Meldestation (1) zur Bestimmung eines geografischen Quellortes und des Zielortes der Informationen intern eingebbar oder extern zuleitbar ist, daß mindestens eine Meldestation (1) die Abweichung zwischen ihrer durch das globale Positionierungssystem ermittelten Lage und ihrer wirklichen Ortslage ermittelt und anderen Meldestationen ohne Einrichtungen zum Empfang des globalen Positionierungssystems zuleitet, und daß die wirkliche Ortslage mit der Abweichung korrigierend addiert wird.
- 10
- 15
- 20
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
- daß mindestens eine Meldestation (1) eine Störmeldung (91) abgibt, wenn die Abweichung zwischen ihrer durch das globale Positionierungssystem ermittelten Lage und ihrer wirklichen Ortslage einen vorgegebenen Wert überschreitet.
- 25
- 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
- daß mindestens eine Meldestation (1) eine Störmeldung (91) abgibt, wenn die Differenz der Abweichungen zwischen mindestens zwei Meldestationen (1) einen vorgegebenen Wert überschreitet.
- 35
- 40
8. Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen durch mindestens eine Meldestation (1), die Züge signalisierende, der Warngebung dienende Statusinformationen, denen Informationen über mindestens einem Zielort zugeordnet sind, an den Zielort an mindestens eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, zur Warngebung fähige Warnstation (5) über einen Informationskanal (3) leitet, wobei die Stationen (1, 5) jeweils einen Rechner (11, 51) mit seiner Peripherie (15, 19, 55, 57, 59, 61, 63, 79) aufweisen, wobei der Rechner (51) in der Warnstation (5) über den Informationskanal (3) die Statusinformationen empfängt und in einen Statusspeicher (63) speichert, und wobei die Warnstation (5) einen Auswerter (59) umfaßt, der die Statusinformationen zur Warngebung (77) auswertet, und eine Störwarnung an sei-
- 5
- 50
- 55
- nem Ausgang (77) veranlasst, wenn eine durch ein Zeitglied (55) vorgegebene Karenzzeit verstreicht, ohne daß das Zeitglied (55) durch eine für die Warnstation (5) bestimmte, gültige Information aus einem Selektor (61) retriggert wird, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Warnstation (5) einen Funkempfänger (53) eines globalen Positionierungssystems aufweist, daß in der Meldestation (1) oder in der Warnstation (5) aus den Statusinformationen zugeordneten Zielorte aus einem Statusspeicher (19, 63) durch einen Wandler (15, 79) die Lagen der zu warnenden Arbeitsbereiche abgeleitet und den Statusinformation in dem Statusspeicher (19, 63) zugeordnet werden, daß der Funkempfänger (53) Informationen über seine Lage empfängt und damit die Lage der Warnstation (5) ermittelt und in einen Lagespeicher (57) speichert, und daß die Statusinformationen in dem Statusspeicher (63) über den Selektor (61) an den Auswerter (59) als für die Warnstation (5) bestimmt geleitet werden, wenn der Selektor (61) eine Übereinstimmung der in den Statusinformationen enthaltenen Lage des Arbeitsbereichs mit der ermittelten Lage der Warnstation (5) in dem Lagespeicher (57) feststellt.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Meldestation (1) einen Funkempfänger (13) eines globalen Positionierungssystems und weitere Peripherie des Rechners (11, 17) aufweist, daß der Funkempfänger (13) Informationen über seine Lage empfängt und damit die Lage der Meldestation (1) und/oder die Lage der mit ihr örtlich verbundenen, Züge signalisierende Einrichtungen ermittelt und in einen Lagespeicher (17) speichert, und daß der Rechner (11) die Lage in dem Lagespeicher (17) mit den Statusinformationen in dem Statusspeicher (19) verknüpft.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Stationen (1, 5) eine Störmeldung abgeben, wenn der Rechner (11, 51) im Lagespeicher (17, 57) eine zeitliche Lageänderung der durch das globale Positionierungssystem ermittelten Lagen feststellt, die einen vorgegebenen Karenzwert überschreitet.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

- dadurch gekennzeichnet,
- daß der Rechner (11, 51) die ermittelten Lagen in dem Lagespeicher (17, 57) oder Statusspeicher (19, 63) um einen Lagebereich erweitert, der mindestens der Meßtoleranz des globalen Positionierungssystems entspricht.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Funkempfänger (13, 53) und/oder die Rechner (11, 51) der Stationen (1, 5) redundant sind und sich gegenseitig überwachen.
13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Funkempfänger (13, 53) und/oder die Rechner (11, 51) diversitär redundant sind und sich gegenseitig überwachen.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet,
- daß mehrere Meldestationen (1) einen Ortspeicher (83) und nur mindestens eine Meldestation (1) einen Funkempfänger (13) und einen Lagespeicher (17) eines globalen Positionierungssystems sowie einen Vergleicher (85) aufweist,
- daß dem Statusspeicher (19) zur Bestimmung eines geografischen Quellortes und des Zielortes der Informationen über den Ortspeicher (83) ein die wirkliche Ortslage der Meldestationen (1) kennzeichnender Wert intern eingebbar oder extern zuleitbar ist,
- daß in mindestens einer Meldestation (1) der durch das globale Positionierungssystem ermittelte und im Lagespeicher (17) abgelegte Wert der Lage der Meldestation (1) und der Wert der wirklichen Ortslage aus dem Ortspeicher (83) dem Vergleicher (85) zugeführt werden,
- daß der Vergleicher (85) die Abweichung zwischen der ermittelten Lage und der wirklichen Ortslage ermittelt,
- daß die Meldestation (1) die Abweichung an den Statusspeicher (19) und an andere Meldestationen (1) ohne Einrichtungen zum Empfang eines globalen Positionierungssystems über den Informationskanal (3) an deren Statusspeicher (19) übermittelt, und
- daß in dem Statusspeicher (19) der Meldestationen (1) der Wert der wirklichen Ortslage durch Addition mit der Abweichung korrigiert wird.
- 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
15. Einrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Meldestation (1) eine Störmeldung (91) abgibt, gegebenenfalls an andere Meldestationen (1) und/oder Warnstationen (5) über den Statusspeicher (19) und den Informationskanal (3), wenn der Vergleicher (85) eine Abweichung zwischen der ermittelten Lage und der wirklichen Ortslage feststellt, der einen vorgegebenen Wert überschreitet.
16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
- daß die Vergleicher (85) mindestens zweier Meldestationen (1) die Abweichungen zwischen der ermittelten Lage und der wirklichen Ortslage miteinander über den Statusspeicher (19) und den Informationskanal (3) austauschen, und
- daß die Meldestationen (1) eine Störmeldung (91) abgeben, gegebenenfalls an andere Meldestationen (1) und/oder Warnstationen (5) über den Statusspeicher (19) und den Informationskanal (3), wenn der Vergleicher (85) eine Differenz zwischen den ausgetauschten Abweichungen feststellt, die einen vorgegebenen Wert überschreitet.

## Claims

1. Process for warning personnel on railway tracks of approaching trains by means of at least one transmission station (1) that feeds to the destination location, to at least one warning station (5) capable of giving a warning in the area where personnel are working, via an information channel (3), status information that signals the presence of trains and is used to give the warning, to which status information, information on at least one destination location is assigned, whereby a malfunction warning is initiated by the warning station (5) if no valid information destined for the station arrives within a predefined period,

**characterised in that**

the positions of the working areas to be warned are derived from the destination locations assigned to the status information, and then assigned to the status information,  
 that from the radio receiver (53) of a global positioning system in the warning station (5), information is received on the position of the radio receiver and with it the position of the warning station (5), and  
 that the status information received over the information channel (3) by the warning station

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

9. Facility in accordance with Claim 8, characterised in that

the transmission station (1) contains a radio receiver (13) for a global positioning system and further peripherals for the computer (11, 17),

that the radio receiver (13) receives information on its position and with this information determines the position of the transmission station (1) and / or the position of train signalling devices in the local area of the transmission station (1) and stores the position in a position memory (17), and

that the computer (11) links the position in the position memory (17) to the status information in the status memory (19).

10. Facility in accordance with one of the Claims 8 to 9, characterised in that

the stations (1, 5) output a malfunction signal if the computer (11, 51) finds in the position memory (17, 57) a change over time in the position determined by the global positioning system, and this change exceeds a predetermined threshold value.

11. Facility in accordance with one of the Claims 8 to 10, characterised in that

the computer (11, 51) extends the position determined and stored in the position memory (17, 57) or status memory (19, 63) by a zone that corresponds to at least the measurement tolerance of the global positioning system.

12. Facility in accordance with one of the Claims 8 to 11, characterised in that

the radio receivers (13, 15) and / or the computers (11, 51) in the stations (1, 5) are redundant and monitor each other.

13. Facility in accordance with Claim 12, characterised in that

the radio receivers (13, 53) and/or the computers (11, 51) are diversely redundant and monitor each other.

14. Facility in accordance with one of the claims 8 to 13, characterised in that

several transmission stations (1) contain a location memory (83) and at least one transmission station (1) has a radio receiver (13) and a position memory (17) for a global posi-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

tioning system, as well as a comparator (85), that a value characterising the actual position of the transmission stations (1) can be entered internally, or fed externally, via the location memory (83) to the status memory (19) for the determination of a geographic source location and the destination location for the information, that in at least one transmission station (1) the value for the position of the transmission station (1) determined by the global positioning system and stored in the position memory (17), and the value for the position of the actual position from the location memory (83) are fed to the comparator (85),

that the comparator (85) determines the error between the determined position and the actual position,

that the transmission station (1) transfers the error to the status memory (19) and to the status memories (19) of other transmission stations (1) without facilities for the reception of a global positioning system via the information channel (3), and

that in the status memory (19) in the transmission stations (1), the value for the actual position is corrected by addition with the error.

15. Facility in accordance with Claim 14, characterised in that

the transmission station (1) outputs a malfunction signal (91), if necessary to other transmission stations (1) and / or warning stations (5) via the status memory (19), and the information channel (3), if the comparator (85) finds an error between the determined position and the actual position that exceeds a predefined value.

16. Facility in accordance with Claim 15 characterised in that,

the comparators (85) in at least two transmission stations (1) exchange the error between the determined position and the actual position via the status memory (19) and the information channel (3), and

that the transmission stations (1) output a malfunction signal (91), if necessary to other transmission stations (1) and / or warning stations (5) via the status memory (19) and the information channel (3), if the comparator (85) finds a difference between the errors exchanged that exceeds a predefined value.

## Revendications

1. Procédé pour avertir des personnes situées à

- proximité des voies de l'approche de trains comprenant au moins une station de signalisation (1), qui conduit au lieu de destination, via un canal d'information (3), des informations d'état servant d'avertissement, signalant les trains, auxquelles sont attribuées des informations concernant au moins une destination, à au moins une station d'avertissement (5) capable d'émettre un avertissement, située dans la zone de travail des personnes, la station d'avertissement (5) envoyant un message de défaut lorsqu'aucune information valable lui étant destinée ne lui parvient durant une période d'attente prédefinie, caractérisée en ce que des destinations attribuées aux informations d'état, on dérive les positions des zones de travail à avertir et on les alloue aux informations d'état, en ce qu'un récepteur radio (53) d'un système global de positionnement dans la station d'avertissement (5) reçoit des informations sur sa position et détermine ainsi la position de la station d'avertissement (5) et en ce que la station d'avertissement (5) évalue pour avertissement des informations d'état reçues par l'intermédiaire du canal d'information (3) comme lui étant destinées, lorsque les informations qu'elles contiennent concernant la position de la zone de travail correspondent à la position déterminée de la station d'avertissement (5).
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le récepteur radio (13) d'un système global de positionnement dans la station de signalisation (1) reçoit des informations sur sa position et détermine ainsi la position de la station de signalisation (1) et/ou la position des dispositifs signalant des trains qui lui sont liés localement et en ce que la position déterminée est combinée avec les informations d'état.
3. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les stations (1, 5) émettent un message de défaut lorsque les positions déterminées par le système global de positionnement présentent une modification de position dans le temps qui dépasse une période d'attente prédefinie.
4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les positions déterminées sont étendues d'une zone de position qui correspond au moins à la tolérance de mesure du système global de positionnement.
5. Procédé suivant la revendication 2 et suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une position locale réelle de la station de signalisation (1) peut être introduite de manière interne ou communiquée de manière externe pour la détermination d'un lieu géographique d'origine et de la destination des informations, en ce qu'au moins une station de signalisation (1) détermine l'écart entre sa position déterminée par le système global de positionnement et sa position locale réelle et la communique à d'autres stations de signalisation sans dispositif de réception du système global de positionnement et en ce que la position locale réelle est corrigée par addition de l'écart.
- 10 6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'au moins une station de signalisation (1) donne un message de défaut (91) lorsque l'écart entre sa position déterminée par le système global de positionnement et sa position locale réelle dépasse une valeur prédefinie.
- 15 7. Procédé suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'au moins une station de signalisation (1) donne un message de défaut (91) lorsque la différence des écarts entre au moins deux stations de signalisation (1) dépasse une valeur prédefinie.
- 20 8. Dispositif pour avertir des personnes situées à proximité des voies de l'approche de trains comprenant au moins une station de signalisation (1), qui conduit au lieu de destination, via un canal d'information (3), des informations d'état servant d'avertissement, signalant les trains, auxquelles sont attribuées des informations concernant au moins une destination, à au moins une station d'avertissement (5) capable d'émettre un avertissement, située dans la zone de travail des personnes, les stations (1, 5) comprenant chacune un ordinateur (11, 51) avec ses périphériques (15, 19, 55, 57, 59, 61, 63, 79), l'ordinateur (51) dans la station d'avertissement (5) recevant les informations d'état via un canal d'information (3) et les stockant dans une mémoire d'état (63) et la station d'avertissement (5) comprenant un évaluateur (59), qui évalue les informations d'état pour avertissement (77) et provoque un avertissement de défaut à sa sortie (77) lorsqu'un délai d'attente prédefinie par un élément temporisé (55) s'écoule sans que l'élément temporisé (55) ne soit réactivé par une information valable, destinée à la station d'avertissement (5), provenant d'un sélecteur (61), caractérisé en ce que la station d'avertissement (5) comprend un récepteur radio (53) d'un système global de positionnement, en ce que, dans la station de signalisation (1) ou dans la station d'avertissement (5), les positions des zones de travail à avertir sont dérivées par un convertisseur (15, 79) des destinations attribuées aux informations d'état et attribuées aux informations d'état dans la mémoire d'état (19, 63), en ce que le récepteur radio (53) reçoit des informations sur sa position et détermine ainsi la position de la station d'avertissement (5) et la mémorise
- 25 30 35 40 45 50 55

dans une mémoire de position (57), et en ce que les informations d'état dans la mémoire d'état (63) sont conduites via un sélecteur (61) à l'évaluateur (59) comme étant destinées à la station d'avertissement (5) lorsque le sélecteur (61) constate une correspondance de la position de la zone de travail contenue dans les informations d'état avec la position déterminée de la station d'avertissement (5) dans la mémoire de position (57).

9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la station de signalisation (1) présente un récepteur radio (13) d'un système global de positionnement et d'autres périphériques de l'ordinateur (11, 17), en ce que le récepteur radio (13) reçoit des informations sur sa position et détermine ainsi la position de la station de signalisation (1) et/ou la position des dispositifs signalant les trains qui lui sont liés localement et les mémorise dans une mémoire de position (17) et en ce que l'ordinateur (11) combine la position dans la mémoire de position (17) avec les informations d'état dans la mémoire d'état (19).

10. Dispositif suivant l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que les stations (1, 5) donnent un message de défaut lorsque l'ordinateur (11, 51) constate dans la mémoire de position (17, 57) une modification de position dans le temps des positions déterminées par le système global de positionnement qui dépasse une certaine valeur d'attente prédéfinie.

11. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'ordinateur (11, 51) étend les positions déterminées dans la mémoire de position (17, 57) ou la mémoire d'état (19, 63) d'un domaine de position qui correspond au moins à la tolérance de mesure du système global de positionnement.

12. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que les récepteurs radio (13, 53) et/ou les ordinateurs (11, 51) des stations (1, 5) sont redondants et se surveillent mutuellement.

13. Dispositif suivant la revendication 12, caractérisé en ce que les récepteurs radio (13, 53) et/ou les ordinateurs (11, 51) des stations (1, 5) sont redondants de manières diverses et se contrôlent mutuellement.

14. Dispositif suivant l'une des revendications 8 à 13, caractérisé en ce que plusieurs stations de signalisation (1) présentent une mémoire de lieux (83) et seulement au moins une station de signalisation (1) un récepteur radio (13) et une mémoire de position (17) d'un système global de positionnement ainsi qu'un comparateur (85), en ce qu'une valeur caractérisant la position réelle des stations de signalisation (1) peut être introduite de manière interne ou transmise de manière externe à la mémoire d'état (19) par l'intermédiaire de la mémoire de lieux (83) pour la détermination d'un lieu géographique d'origine et du lieu de destination des informations, en ce que, dans au moins une station de signalisation (1), la valeur de la position de la station de signalisation (1) déterminée par le système global de positionnement et stockée dans la mémoire de position (17) et la valeur de la position réelle du lieu sont transmises au comparateur (85) à partir de la mémoire de lieux (83), en ce que le comparateur (85) détermine l'écart entre la position déterminée et la position réelle du lieu, en ce que la station de signalisation (1) transmet via le canal d'information (3) l'écart à la mémoire d'état (19) et aux mémoires d'état (19) d'autres stations de signalisation (1) sans dispositif de réception d'un système global de positionnement et en ce que, dans la mémoire d'état (19) des stations de signalisation (1), la valeur de la position réelle de lieu est corrigée par addition de l'écart.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

15. Dispositif suivant la revendication 14, caractérisé en ce que la station de signalisation (1) donne un message de défaut (91), le cas échéant à d'autres stations de signalisation (1) et/ou stations d'avertissement (5) via la mémoire d'état (19) et le canal d'information (3), lorsque le comparateur (85) constate un écart entre la position déterminée et la position réelle qui dépasse une valeur prédéterminée.

16. Dispositif suivant la revendication 15, caractérisé en ce que les comparateurs (85) d'au moins deux stations de signalisation (1) échangent entre eux les écarts entre la position déterminée et la position réelle via la mémoire d'état (19) et le canal d'information (3) et en ce que les stations de signalisation (1) donnent un message de défaut (91), le cas échéant à d'autres stations de signalisation (1) et/ou stations d'avertissement (5) via la mémoire d'état (19) et le canal d'information (3), lorsque le comparateur (85) constate une différence entre les écarts échangés qui dépasse une valeur prédéterminée.

50

55

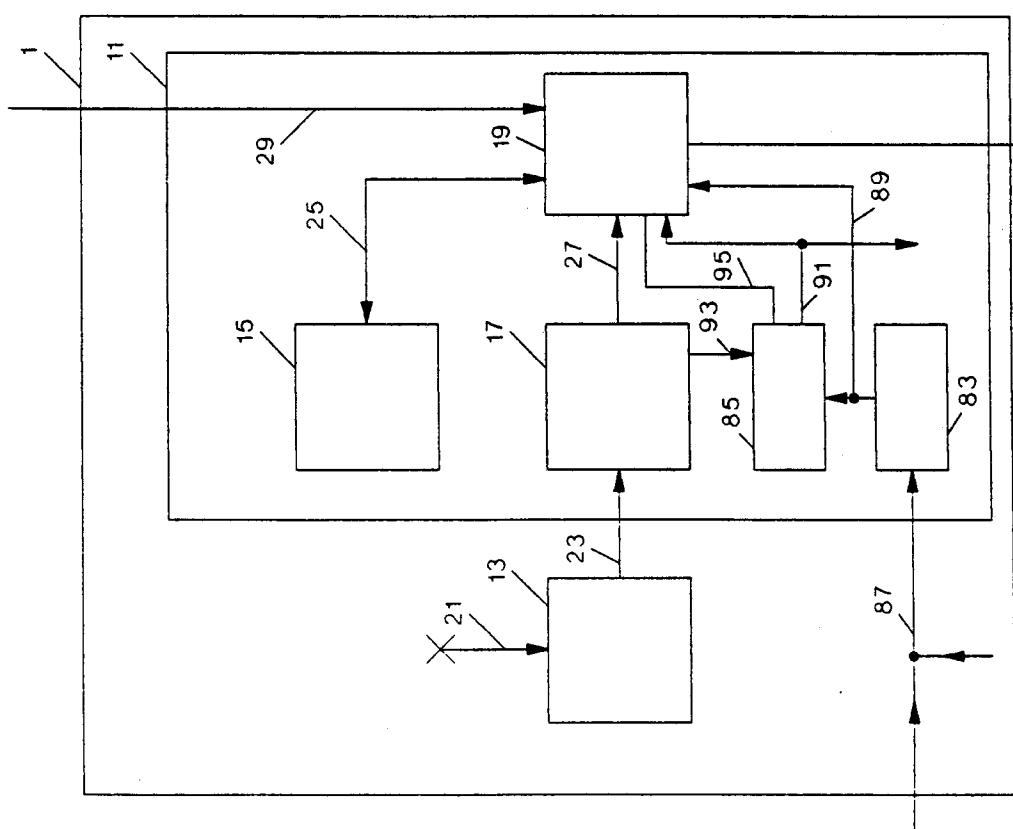
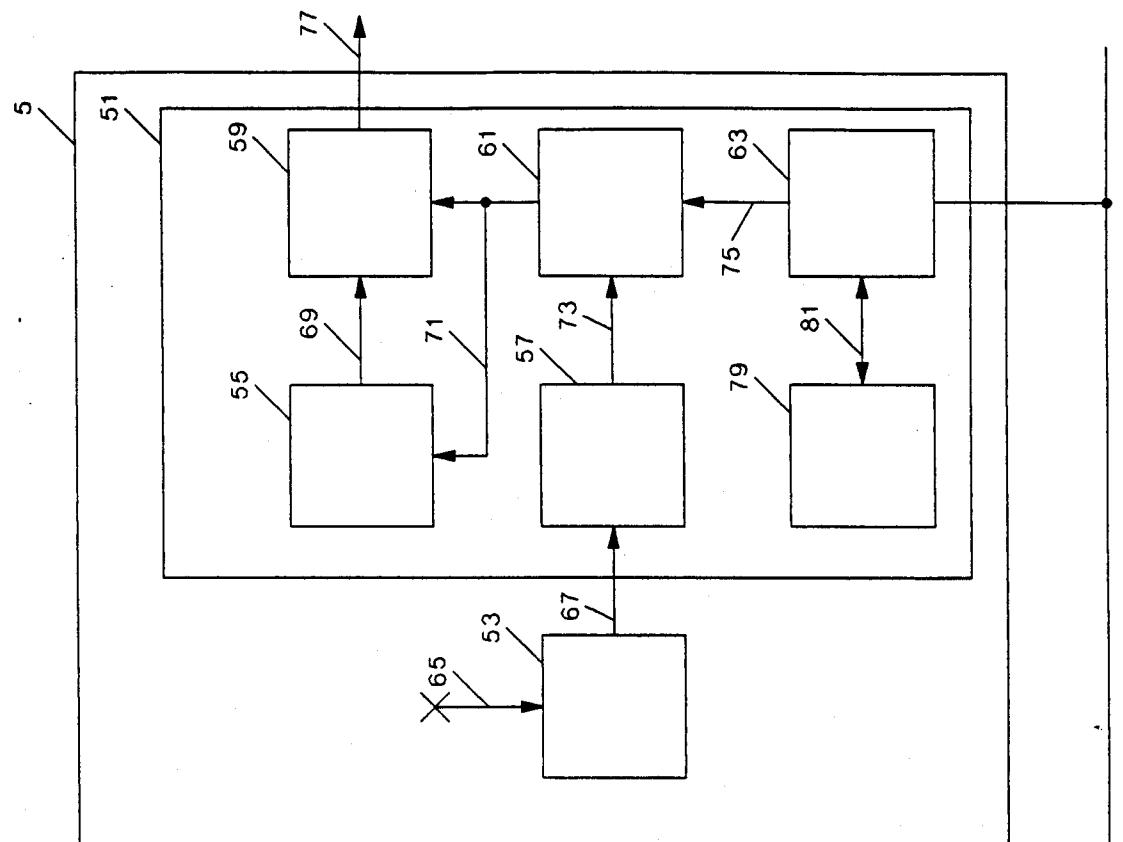


Fig. 1