



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 443 438 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.01.95**

51

Int. Cl.⁶: **B61L 23/06**

21

Anmeldenummer: **91102081.6**

22

Anmeldetag: **14.02.91**

54

Verfahren und Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal.

30

Priorität: **21.02.90 DE 4005354**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.91 Patentblatt 91/35

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
04.01.95 Patentblatt 95/01

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB GR IT LI NL SE

56

Entgegenhaltungen:
BE-A- 894 853
DE-A- 2 211 313

EISENBAHNINGENIEUR Bd. 38, Nr. 2, 1987, DE
Seiten 51 - 56; L. LENGEMANN ET AL: 'Die
Individualwarnanlage IWA'

SIGNAL + DRAHT. Bd. 79, Nr. 1/2, 1987,
DARMSTADT DE Seiten 36 - 39;
L.LENGEMANN ET AL: 'Automatische Rot-
tenwarnsysteme von der kollektiven zur indi-
viduellen Warnanlage'

73

Patentinhaber: **Stein GmbH**
Birkhahnweg 50b
D-81827 München (DE)

72

Erfinder: **Stein, Hermann**
Birkhahnweg 50 b
W-8000 München 82 (DE)

EP 0 443 438 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich mit den im Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 9 angegebenen Merkmalen.

Bekannt sind Einrichtungen zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen durch eine hochfrequente, zyklisch zeitmultiplexe Nachrichtenübermittlung je eines Warnsenders an durch Adressierung zugeordnete Warnempfänger, die von allen im Gefahrenbereich tätigen Arbeitskräften getragen werden (LENDEMANN, STEIN, "Die Individualwarnanlage IWA" in Eisenbahningenieur, 1987, H.2, S.51-56 bzw. LENDERMANN, DOHRS, FRANK, "Automatische Rottenwarnsysteme - von der kollektiven zur individuellen Warnanlage" in Signal + Draht, 1987, H.1/2, S.31-38). Zur Koordinierung des Multiplexverfahrens wertet der Warnsender die Sendeimpulse möglicherweise anderer Warnsender aus, soweit sich die Sendeimpulse aufgrund ihrer Feldstärke auswerten lassen, sodaß sich der topographische Raum der Koordinierung durch die Feldstärkeverhältnisse ergibt; es wird aber kein Feldstärkemesser eingesetzt und keine Feldstärkemessung durchgeführt. Die Warnsender und Warnempfänger enthalten Prozessoren, die Warnempfänger einen HF-Empfangsteil mit Demodulator und Antenne, die Warnsender darüberhinaus einen HF-Sendeteil mit Modulator; sie sind nicht angenähert baugleich.

Bekannt sind auch Einrichtungen zur Warnung von Personen im Gleisbereich über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal durch die Veröffentlichungen ANGRABEIT, "Automatisierung der Rottenwarnung" in Signal + Draht, 1981, H.1/2, S.51-63 und LENDERMANN, "Von der Erkennung bis zur Alarmgebung" in Elektrische Bahnen, 1983, H.6, S.204-209. Zum Betrieb mehrerer solcher Einrichtungen in der Nähe zueinander sind jedoch mehrere hochfrequente Nachrichtenkanäle notwendig, um gegenseitiges Zustopfen der Stationen zu vermeiden. In Anbetracht des hohen Bedarfs an Warnanlagen und der geringen Anzahl zur Verfügung stehender Hochfrequenzkanäle sind ohne weitere Maßnahmen die beschriebenen Einrichtungen praktisch nicht anwendbar und wurden bis auf einzelne Versuche auch noch nicht eingesetzt. Asynchrone Hochfrequenzmultiplexverfahren sind wegen der zu lange dauernden Kollisionsauflösung bei Überdeckungen der Sendezeiten nicht anwendbar.

Weiterhin sind Zeitmultiplexverfahren für die Nachrichtenübermittlung über einen hochfrequenten Kanal bekannt (DE-AS 2818916 und DE-PS 3603907), die jedoch nur das Zustopfen einzelner Stationen verhindern, die ihre Nachrichten zu ihnen unmittelbar zugeordnete Empfänger absetzen. Ein Verhindern von Zustopfen bei der Nachrichtenüber-

mittlung zwischen den Stationen ist mit diesen Verfahren nicht möglich, insbesondere nicht bei verketteten, nachrichtenübermittelnden Stationen und deren eventuell benachbarten Warnanlagen, wie dies typisch ist für Anlagen zur Warnung von Personen im Gleisbereich.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Einrichtung anzugeben, bei welchen es möglich wird, Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen durch am Gleis aufgestellte, Züge detektierende Meldestationen, die den Zug signalisierende Statusinformationen an eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, zur Alarmgebung fähige Warnstation über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal im Zeitmultiplexbetrieb mit gleicher Sendeperiode leiten, zu warnen, wobei ein Zustopfen der Stationen verhindert wird, auch dann, wenn Anlagen dieser Art benachbart sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 9 gelöst.

Das Verfahren bzw. die Einrichtung gemäß der Erfindung hat den besonderen Vorteil, daß erstmals der Betrieb mehrerer Anlagen zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen auf einem einzigen hochfrequenten Kanal möglich wird. Neben einer nicht weiter verbesserbaren Frequenz-Ökonomie wird eine Einsatzplanung von unterschiedlichen Hochfrequenzkanälen überflüssig und eine baugleiche Ausbildung von Warn- und Meldestationen möglich, die eine wirtschaftliche Herstellung als auch eine ökonomische Vorhaltung beim Betreiber ermöglicht.

Nachfolgend sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung erwähnt.

Die Merkmale des Anspruchs 2 bzw. 10 ermöglichen die Reduzierung der Anzahl der Zeitschlitze pro Sendeperiode durch Vermeidung der Belegungserfassung rückgemeldeter eigener Sendezeitschlitze der Stationen.

Einer sicherheitstechnischen Ansprüchen genügenden Einschaltprozedur dienen die Merkmale des Anspruchs 3 bzw. 11. Damit sind auch während des Betriebs defekte Stationen abschaltbar und neue Stationen zuschaltbar, um die Verfügbarkeit zu erhöhen.

Bei dem Einsatz von Warnanlagen bei wandernden Baustellen ergeben die Merkmale des Anspruchs 4 bzw. 12 eine Aktualisierung der Zeitschlitze, sodaß auch die Sendeverhältnisse der übrigen Stationen am vorher belegten Zeitschlitz erfaßt werden können. Ermöglicht wird dies durch die Besonderheit des Verfahrens einer freien Wahl eines Zeitschlitzes aus allen als nicht belegt erfaßten und gemeldeten Zeitschlitzen.

Die Merkmale des Anspruchs 5 bzw. 13 ermöglichen eine zweckmäßige Aufstellungsart bei Baugleichheit aller Meldestationen und eine eventu-

elle Einsparung an belegten Zeitschlitzten bei Leitungsanschluß der Warnstation mit ihren Nachbarn.

Die Merkmale des Anspruchs 6 bzw. 14 haben eine wesentliche Bedeutung. Sie lösen unter Wahrung der Baugleichheit der Stationen Reichweitenprobleme bei schwierigen Geländebedingungen, ohne daß dadurch die sicherheitstechnische Abgrenzung einer maximalen Verzugszeit der Nachrichten gefährdet wird.

Ebenso kommt den Ansprüchen 7 und 8 bzw. 15 und 16 eine wesentliche Bedeutung zu. Der Auswahl der zweckmäßigsten Meldestationen bei deren Umsetzen oder vorheriger Aufstellung in Wanderrichtung der Baustelle dienen die Merkmale des Anspruchs 7 bzw. 15. Eine diesbezüglich automatische Auswahl der Meldestationen bei sicherheitstechnischer Überwachung dienen die Merkmale des Anspruchs 8 bzw. 16.

Die Merkmale des Anspruchs 17 ermöglichen durch an sich bekannte Maßnahmen (Elektrotechnik und Informationstechnik, 1988, H.11, S.491) in einer wirtschaftlichen und gut prüfbar Weise die sicherheitstechnisch notwendige Offenbarung eines Fehlers in der Einrichtung.

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

FIG. 1 eine Anordnung der Stationen,

FIG. 2 eine weitere Anordnung der Stationen,

FIG. 3 die Sende-/Empfangsverhältnisse der Stationen

FIG. 4 ein Blockschaltbild einer Station

FIG. 5 ein weiteres Blockschaltbild einer Station

In **FIG. 1** ist die typische linienförmige Anordnung der Stationen (1 bis 9) an einer Bahnstrecke skizziert. Ein sich von links nähernder Zug wird durch eine Meldestation 1 (mit Hilfe eines den Zug und dessen Richtung erkennenden Sensors) detektiert, einer Warnstation 5 im Arbeitsbereich der Personen gemeldet und bei Passieren einer Meldestation 7 wieder abgemeldet. In umgekehrter Zugfahrtrichtung kündigt eine Meldestation 9 den Zug der Warnstation 5 an und eine Meldestation 3 meldet den aus dem Arbeitsbereich fahrenden Zug. Die für eine rechtzeitige Warnung erforderliche Entfernung der ankündigenden Stationen (1, 9) zur Warnstation (5) beträgt etwa 3 km, wohingegen die abmeldenden Stationen (3, 7) in der Nähe der Warnstation (5) aufgestellt sind. Eine Meldestation 31 einer benachbarten Warnanlage ist angedeutet. Die sich ergebenden typischen Feldstärkeverhältnisse und die sich daher im gegenseitigen Einflußbereich befindlichen Stationen sind durch die sie umschließenden Felder 21 bis 25 beispielhaft dargestellt.

In **FIG. 4** ist ein Beispiel einer Station (1 bis 9, 31) dargestellt, deren Schaltungsaufbau eine gleiche Bauart der Stationen ermöglicht. Ein mit einem

Taktgenerator 57 verbundener Prozessor 55 empfängt und gibt Informationen über einen Sende-/Empfangsteil 51 und dessen Antenne 53 ab. Die Nachrichtenverbindung zu den anderen Stationen ist ein hochfrequenter Kanal im Zeitmultiplexbetrieb mit gleicher Sendeperiode der Stationen. Der Prozessor 55 ist mit einem im wesentlichen das Programm enthaltenen Festwertspeicher 59 und einem Speicher 61 verbunden. Er führt Arbeitsschritte durch, die direkt den Ansprüchen entnommen werden können. Er kann Warnmittel 63 in einer Warnstation (5) anreizen und Züge und deren Richtung durch einen Sensor 65 in Meldestationen (1, 3, 7, 9) detektieren. Eine einstellbare Adresse 67 zur Adressierung der Stationen (1 bis 9, 31) wird dem Prozessor ebenfalls zugeführt. Falls sich Meldestationen (3, 7) in unmittelbarer Nähe der Warnstation (5) befinden, können diese ihre Informationen über sie verbindende Leitungen 69 anstatt über den Hochfrequenzkanal austauschen zur Reduzierung sonst erforderlicher Sendezeitschlitzze.

Durch Verdopplung der Schaltungsblöcke 75, 77 (**Fig.4**) gemäß **FIG. 5** können sicherheitstechnische Erfordernisse zur Aufdeckung eines Fehlers erfüllt werden, indem die Prozessoren 55 über eine Verbindungsleitung Quittungssignale zur Koordinierung ihres angenäherten Gleichlaufs austauschen. Bei zu großen Abweichungen des Gleichlaufs lösen die Prozessoren 55 Alarm aus.

In **FIG. 3** sind die Sende- und Empfangsverhältnisse in den Zeitschlitzten (Z) 1 bis 6 einer Sendeperiode bei den Stationen 1 bis 9 und 31 für das Beispiel nach **Fig. 1** dargestellt. Für jede Station ist von unten nach oben zeilenförmig der eigene Sendezeitschlitz (S), die direkt aufgrund der Feldstärkeverhältnisse empfangenen anderen Stationen (E) und die indirekt empfangenen, von diesen Stationen (M) als belegt gemeldeten Zeitschlitzze eingetragen. Es ist zunächst angenommen, daß nur die Station 31 der benachbarten Anlage im Zeitschlitz 2 sendet. Sie wird nur von der Station 1 direkt empfangen. Es wird weiter angenommen, daß die Stationen 1 bis 9 nun im Abstand einiger Perioden in dieser Reihenfolge in Betrieb gehen. Zunächst erkennt die Station 1 die Zeitschlitzze 1 sowie 3 bis 6 als frei und wählt beispielsweise den Zeitschlitz 1 als künftigen eigenen Sendezeitschlitz aus. Im Zeitschlitz 1 sendet die Station 1 auch eine Information über den als belegt erkannten Zeitschlitz 2 als relative Lage zum eigenen Zeitschlitz 1, z.B. als Zeitschlitzinkrement +1, da der zu meldende Zeitschlitz 2 ein Zeitschlitzinkrement später folgt. Eine gleichzeitige Meldung der Adresse der so empfangenen Station 31 ist vorteilhaft für eine Rückmeldung zu dieser zur Identifikation der Meldung des eigenen Zeitschlitzes. Die Nachricht erreicht entsprechend den Feldstärkeverhältnissen 23 die Stationen 3 bis 7 im Zeitschlitz 1, die

daraufhin den Zeitschlitz 1 wegen des direkten Empfangs (E) und durch Addition der Meldung + 1 den Zeitschlitz 2 indirekt als belegt (M) für mehrere Perioden überschreibend speichern, letzteres, um einerseits Einflüssen von Feldstärkeschwankungen zu begegnen und diese Nachricht auf mehrere Perioden verteilen zu können und um andererseits eine Aktualisierung nicht zu verhindern. Die letzte in Betrieb gehende Station 9 speichert wegen der Feldstärkeverhältnisse 25 die Zeitschlitze 3 bis 5 direkt (E) und den Zeitschlitz 1 indirekt (M) durch Belegtmeldung der Stationen 3 bis 7 als besetzt. Die Station 9 kann den freien Zeitschlitz 6, aber auch den bereits durch die Station 31 benutzten Zeitschlitz 2 als eigenen Sendezeitschlitz auswählen. Hier wird der Vorteil der freien Auswahl der Zeitschlitze bei Erfassung der wirklichen, feldstärkeabhängigen Verkettungen der Station deutlich: unnötige Sendezeitschlitze werden vermieden, so daß praktisch alle Warnanlagen auf einem hochfrequenten Kanal betrieben werden können, auch wenn sie mit Nachbaranlagen zusammenstoßen. Ein sporadischer Zeitschlitzwechsel, angereizt z.B. durch einen Zufallalgorithmus im Prozessor 55, ermöglicht problemloses Umsetzen der Stationen bei wandernden Baustellen, da dann auch der vorher selbst belegte Zeitschlitz der Station geprüft wird.

Der Prozessor 55 der Meldestation 5 kann durch entsprechende Informationen über den hochfrequenten Kanal die Prozessoren 55 der Meldestationen (1, 3, 7, 9) dazu anreizen, den Betrieb aufzunehmen oder einzustellen oder die Betriebsart zu wechseln, auch in Abhängigkeit einer Feldstärkemessung im Sende-/Empfangsteil 51, wobei dem Betrieb als Relaisstation bei schlechten Funkausbreitungen besondere Bedeutung zukommt. Eine solche Situation ist in **FIG. 2** dargestellt. Eine Meldestation (11) übermittelt ihre Informationen über eine Relaisstation 9 an die Warnstation 5, indem der Prozessor 55 der Relaisstation 9 die empfangene Information im Speicher 61 zwischenspeichert und im nächsten eigenen Sendezeitschlitz zuzüglich einer die Zeit zwischen dem Empfangszeit Schlitz und dem eigenen Sendezeitschlitz kennzeichnenden Information über den Verzug in der Relaisstation an die Warnstation 5 sendet, deren Prozessor 55 diese Verzugszeit von einer gespeicherten (59) maximal zulässigen Verzugszeit abzieht und zwischenspeichert (61) als die Zeit, bei deren Überschreitung infolge erfolglosem Empfang ab diesem Zeitpunkt Alarm (63) ausgelöst wird. Das Umsetzen der Stationen (1 bis 11) wird sicherheitstechnisch problemlos, wenn durch einstellbare Ortsadressen (67) der Prozessor 55 in der Warnstation 5 durch Vergleich mit den als Information empfangenen Ortsadressen anderer Stationen deren Entfernung und Richtung ermitteln kann und so

mit im Speicher 59 vorgegebenen Mindestabstand zu ankündigenden Meldestationen (1, 11) prüfen kann. Der Prozessor 55 der Warnstation 5 kann in äquivalenter Weise bei umgesetzten Stationen deren neue Entfernung prüfen und die Betriebsarten entsprechend automatisch wählen. So kann z.B. bei Umsetzen der Warnstation 5 in die Position 5a die Relaisstation 9 in eine abmeldende Station aufgrund der neuen Verhältnisse durch die Warnstation 5 umgeschaltet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen durch am Gleis aufgestellte, Züge detektierende, adressierbare Meldestationen (1, 3, 7, 9, 31), die den Zug signalisierende Statusinformationen an eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, zur Alarmgebung fähige, adressierbare Warnstation (5, 5a) über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal im Zeitmultiplexbetrieb mit gleicher Sendeperiode leiten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stationen (1 bis 9, 31) in ihrem Empfangsbereich (21 bis 25) innerhalb der Sendeperiode belegte Zeitschlitze anderer Stationen direkt erfassen, daß die Stationen (1 bis 9, 31) die Informationen über die relative Lage anderer Stationen zum eigenen Sendezeitschlitz über den hochfrequenten Nachrichtenkanal melden, und daß die Stationen (1 bis 9, 31) mehrere Perioden lang Informationen über direkt erfaßte und relativ dazu gemeldet erhaltene fremde Zeitschlitze entsprechend ihrer Lage in der Periode überschreibend speichern und daß hieraus jede Station künftige eigene Sendezeitschlitze aus den Informationen über zusammenfallende nicht belegte Zeitschlitze ermittelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stationen (1 bis 9, 31) die Adressen der empfangenen Stationen über den hochfrequenten Nachrichtenkanal, vorzugsweise der Reihe nach in aufeinanderfolgenden Sendeperioden melden und daß bei empfangener Meldung der eigenen Adresse der eigene Zeitschlitz nicht als belegt gespeichert wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meldestationen (1, 3, 7, 9) ihren Betrieb nach selektiver oder gruppenweiser Freigabeinformation durch die zugehörige Warnstation (5) aufnehmen oder durch Sperrinformationen ein-

stellen.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stationen (1 bis 9, 31) sporadisch den Sendezeitschlitz wechseln. 5
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Meldestationen (1, 9) Züge ankündigen, 10
daß die zur Warnstation (5) benachbarten Meldestationen (3, 7) Züge abmelden, 15
daß die Warnstation (5) bei Ankündigung von Zügen oder bei Ausfall der Nachrichtenverbindung oder bei Störung Alarm auslöst und bei Abmeldung der Züge den Alarm einstellt und daß die zur Warnstation (5) benachbarten Meldestationen (3, 7) ihre Informationen statt hochfrequent alternativ über Leitungen (69) an die Warnstation übertragen können. 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von Quellstationen (11) ausgehende Informationen zur Überbrückung zu geringer Reichweite über als Relaisstationen fungierende Meldestationen (9) an Zielstationen (5) geleitet werden, indem die Relaisstationen (9) die empfangene Nachricht zwischenspeichern und anschließend aussenden, daß wahlweise eine Zeitinformation mit dem Wert 0 von der Quellstation (11) mit übertragen wird, 25
daß die Zeitinformation um die Verzögerung der Nachrichtenübermittlung in den Relaisstationen (9) erhöht wird, vorzugsweise um die Dauer der den Zeitschlitzten entsprechenden Zeitinkremente und daß die Zielstation (5) aus der empfangenen Zeitinformation den zulässigen maximalen Verzug der nächsten zu empfangenden Nachricht um diesen Wert verringert. 30
35
40
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 45
daß die Warnstation (5) die Meldestationen (1, 3, 7, 9, 11) nach Bedarf, vorzugsweise aufgrund der Feldstärkeverhältnisse über in der übertragenen Information enthaltene Steuersignale in die Betriebsarten Zugankündigung, Zugabmeldung oder Relaisbetrieb umschaltet und daß die Karenzzeit für einen Ausfall der Nachrichtenverbindung bei Zugabmeldung wahlweise länger ist als bei Zugankündigung. 50
55
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stationen (1 bis 11) eine einstellbare, 5

den Aufstellungsort jeder Station kennzeichnende Ortsadresse aufweisen, vorzugsweise eine Bahnstreckenkennzeichnung in Inkrementen von 0,1 km, die der übertragenen Information zugefügt wird,

daß die Warnstation (5) nur Meldestationen (1, 9, 11) zur Zugankündigung akzeptiert, bzw. freigibt, deren Entfernung zu ihr aufgrund der Differenz der Ortsadresse der Meldestation zur eignen Ortsadresse ein für die rechtzeitige Warnung nötigen Mindestabstand aufweist und jene mit zu geringem Abstand nicht zur Zugmeldung akzeptiert, bzw. sperrt, und

daß die Warnstation (5) die ihr aufgrund der Auswertung der Ortsadressen als benachbart ermittelte Meldestationen (3, 7) zur Zugabmeldung akzeptiert, bzw. freigibt.

9. Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich vor herannahenden Zügen mit am Gleis aufgestellten, Züge detektierende, adressierbare Meldestationen (1, 3, 7, 9, 31), die den Zug signalisierende Statusinformationen an eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, adressierbare Warnstation (5, 5a) über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal im Zeitmultiplexbetrieb mit gleicher Sendeperiode leiten, wobei in wenigstens einer Station ein Prozessor (55) mit Rechnerperipherie (59, 61), ein Sende-/Empfangsteil (51), Modulator, Demodulator sowie eine Antenne (53), über die Nachrichten hochfrequent übermittelt werden, vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß alle Stationen (1 bis 9, 31) einen Prozessor, einen Sende-/Empfangsteil einschließlich Modulator, Demodulator (51) sowie eine Antenne (53) aufweisen,

daß der in den Stationen (1 bis 9, 31) enthaltene Prozessor (55) zu sendende Informationen an den Sende-/Empfangsteil (51) abgibt und von dort empfangene Informationen erhält,

daß an den Prozessor (55) als weitere Peripherie wahlweise Warnmittel (63) zur Warnung von Personen durch den Prozessor (55) oder Züge erfassende, Signale abgebende Sensoren (65) zur Weiterverarbeitung der Signale im Prozessor (55) angeschlossen sind,

daß als weitere Peripherie eine Adresseingabe (67) vorgesehen ist zur Eingabe von individuellen Adressen, Gruppen- und/oder Ortsadressen in den Prozessor (55) und

daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) folgende Arbeitsschritte ausführt:

direkte Erfassung innerhalb der Sendeperiode belegte Zeitschlitzte anderer Stationen (1 bis 9, 31) im Empfangsbereich (21 bis 25) der eige-

nen Station,
Meldung der Informationen über die relative Lage anderer Stationen zum eigenen Sendezeitschlitz über den hochfrequenten Nachrichtenkanal, Speicherung von Informationen - mehrere Perioden lang überschreibend - über direkt erfaßte und relativ dazu gemeldet erhaltene fremde Zeitschlitzte entsprechend der Lage der Zeitschlitzte in der Periode, Ermittlung von künftigen eigenen Sendezeitschlitzten aus den Informationen über zusammenfallende nicht belegte Zeitschlitzte.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in den Stationen (1 bis 9, 31) die Adressen der empfangenen Stationen über den hochfrequenten Nachrichtenkanal, vorzugsweise der Reihe nach in aufeinanderfolgenden Sendeperioden meldet und bei empfangener Meldung der eigenen Adresse den eigenen Zeitschlitz nicht als belegt speichert. 15
11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in den Meldestationen (1, 3, 7, 9) den Betrieb der Station nach selektiver oder gruppenweiser Freigabeinformation durch die zugehörige Warnstation (5) aufnimmt oder durch Sperrinformationen einstellt. 20
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in den Stationen (1 bis 9, 31) den Sendezeitschlitz sporadisch wechselt. 25
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in den äußeren Meldestationen (1, 9) Züge ankündigt, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in den zur Warnstation (5) benachbarten Meldestationen (3, 7) Züge abmeldet, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in der Warnstation (5) bei Ankündigung von Zügen oder bei Ausfall der Nachrichtenverbindung oder bei Störung Alarm auslöst und bei Abmeldung der Züge den Alarm einstellt und daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in den zur Warnstation (5) benachbarten Meldestationen (3, 7) Informationen statt hochfrequent alterna-

tiv über Leitungen (69) an die Warnstation (5) übertragen kann.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in als Relaisstationen fungierenden Meldestationen (9) von Quellstationen (11) ausgehende Informationen zur Überbrückung zu geringer Reichweite an Zielstationen (5) leitet, indem der Rechner die empfangene Nachricht zwischenspeichert und anschließend aussendet, wahlweise eine Zeitinformation mit dem Wert 0 von der Quellstation (11) mit überträgt und die Zeitinformation um die Verzögerung der Nachrichtenübermittlung in den Relaisstationen (9) erhöht, vorzugsweise um die Dauer der den Zeitschlitzten entsprechenden Zeitinkremente und daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in der Zielstation (5) aus der empfangenen Zeitinformation den zulässigen maximalen Verzug der nächsten zu empfangenden Nachricht um diesen Wert verringert. 30
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Stationen (1 bis 9, 31) einen Feldstärkemesser im Sende-/Empfangsteil (51) aufweisen und daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in der Warnstation (5) die Meldestationen (1, 3, 7, 9, 11) nach Bedarf, vorzugsweise aufgrund der Feldstärkeverhältnisse über in der übertragenen Information enthaltene Steuersignale in die Betriebsarten Zugankündigung, Zugabmeldung oder Relaisbetrieb umschaltet und eine Karenzzeit für einen Ausfall der Nachrichtenverbindung festlegt, die bei Zugabmeldung wahlweise länger ist als bei Zugankündigung. 35
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in den Stationen (1 bis 11) eine einstellbare, den Aufstellungsort jeder Station kennzeichnende Ortsadresse einlesen kann, vorzugsweise eine Bahnstreckenkenzeichnung in Inkrementen von 0,1 km, die der Prozessor der übertragenen Information zugefügt, daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in der Warnstation (5) nur Meldestationen (1, 9, 11) zur Zugankündigung akzeptiert bzw. freigibt, deren Entfernung zur Warnstation aufgrund der

Differenz der Ortsadresse der Meldestation zur eignen Ortsadresse ein für die rechtzeitige Warnung nötigen Mindestabstand aufweist und jene mit zu geringem Abstand nicht zur Zugmeldung akzeptiert bzw. sperrt, und
 daß der Prozessor (55) in Verbindung mit seiner gesamten Peripherie (59 bis 67) in der Warnstation (5) die ihm aufgrund der Auswertung der Ortsadressen als benachbart ermittelte Meldestationen (3, 7) zur Zugabmeldung akzeptiert bzw. freigibt.

17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Stationen (1 bis 11, 13) zwei Schaltungsblöcke (75, 77) mit je den internen Mitteln (55 bis 69) aufweisen, daß die Schaltungsblöcke (75, 77) über eine Leitung mit dem Sende-/Empfangsteil (51) verbunden sind und daß sie über sie miteinander verbindende Leitungen (71) durch Quitzungssignale einen angenäherten Gleichlauf ihrer Prozessoren (55) koordinieren und bei zu großen Abweichungen des Gleichlaufs Alarm über den Hochfrequenzteil (51) und die Warnmittel (63) auslösen.

Claims

1. Procedure for warning persons in the vicinity of the track of approaching trains, whereby addressable, train-detecting reporting stations (1, 3, 7, 9, 31) installed at the track transmit status information signaling the presence of a train to an addressable warning station (5, 5a) capable of issuing alarm signals located in the working area of the persons by means of a high-frequency communication channel in time-division multiplex mode with same transmission period,
with the distinguishing feature
 that the stations (1 to 9, 31) directly detect time slots of other stations in their reception range (21 to 25) occupied within the transmission period,
 that the stations (1 to 9, 31) report the data concerning the position of other stations relative to their own transmission slot by means of the high-frequency communication channel, and
 that the stations (1 to 9, 31) store information on directly detected other users' time slots and received other users' time slots reported relative to same according to their relative position in the period by overwriting during several consecutive periods and that every station determines future own time slots from the information on coincidental unoccupied time slots.

2. Procedure according to Claim 1 with the distinguishing feature
 that the stations (1 to 9, 31) report the addresses of the received stations by means of the high-frequency communication channel, preferably in succession in consecutive transmission periods, and
 that the own time slot is not stored as occupied if a message containing the own address is received.
3. Procedure according to one of the preceding Claims with the distinguishing feature that the reporting stations (1, 3, 7, 9) commence operation according to selective or group enable information via the associated warning station (5) or cease operation on the basis of disable information.
4. Procedure according to one of the preceding Claims with the distinguishing feature that the reporting stations (1 to 9, 31) sporadically change the transmission time slot.
5. Procedure according to one of the preceding Claims with the distinguishing feature
 that the outside reporting stations (1, 9) announce approaching trains,
 that the reporting stations (3, 7) adjacent to the warning station (5) announce departing trains,
 that the warning station (5) triggers an alarm if approaching trains are announced or in the event of a communication link failure and cancels the alarm when the departure of trains is announced, and
 that the reporting stations (3, 7) adjacent to the warning station (5) can transmit their data to the warning station by cables (69) as an alternative to high-frequency transmission.
6. Procedure according to one of the preceding Claims with the distinguishing feature
 that, to bridge insufficient range capabilities, data from source stations (11) are transmitted via reporting stations (9) acting as relay stations to destination stations (5) by the relay stations (9) temporarily storing and subsequently sending the received message,
 that a time data with the value 0 is optionally transmitted as well by the source station (11),
 that the time data is incremented by the duration of the delay in message transfer in the relay stations (9), preferably by the duration of the time increments corresponding to the time slots, and that the target station (5) decrements the maximum permissible delay of the next message to be received by this value according to the received time data.

7. Procedure according to one of the preceding Claims with the distinguishing feature that the warning station (5) switches the reporting stations (1, 3, 7, 9, 11) to the train approach announcement, train departure announcement or relay mode as required, preferably on the basis of the field strength conditions, by way of control signals contained in the transmitted data, and that the period of grace for a communication link failure can be optionally longer for the train departure announcement than than for the train approach announcement.
8. Procedure according to one of the preceding Claims with the distinguishing feature that the stations (1 to 11) have an adjustable local address identifying the installation site of each station, preferably a track distance marker in 0.1 km increments, which is appended to the transmitted data, that the warning station (5) only accepts and enables those reporting stations (1, 9, 11) to announce approaching trains which are at a sufficient minimum distant from it to give a warning in good time, calculated on the basis of the difference between the local address of the reporting station and its own local address, and does not accept and disables from announcing trains those which are at an insufficient distance, and that the warning station (5) accepts and enables reporting stations (3, 7) to announce departing trains which it has identified as adjacent stations on the basis of evaluating the local addresses.
9. Device for warning persons in the vicinity of the track of approaching trains, whereby addressable, train-detecting reporting stations (1, 3, 7, 9, 31) installed at the track transmit status information signaling the presence of a train to an addressable warning station (5, 5a) located in the working area of the persons by means of a high-frequency communication channel in time-division multiplex mode with same transmission period, whereby at least one station contains a processor (55) with computer peripherals (59, 61), a transmitter/receiver unit (51), modem and an antenna (53) by means of which the messages are transmitted at a high frequency,
with the distinguishing feature
 that all stations (1 to 9, 31) have a processor, transmitter/receiver unit including modem (51) and an antenna (53),
 that the processor (55) contained in the stations (1 to 9, 31) issues data to be transmitted to the transmitter/receiver unit (51) and obtains received data from said unit,
 that additional peripherals, optionally comprising warning devices (63) that warn persons via the processor (55) or sensors (65) that detect trains and emit signals for further processing by the processor (55), are connected to the processor (55),
 that an additional peripheral device, an address input (67), is provided for entering individual addresses and group and/or local addresses in the processor (55), and
 that the processor (55) executes the following tasks in conjunction with all its peripherals (59 to 67):
 direct detection of time slots of other stations (1 to 9, 31) in the reception range (21 to 25) of the own station occupied within the transmission period,
 reporting of the data concerning the position of other stations relative to the own transmission slot by means of the high-frequency communication channel,
 storage of information - overwriting during several consecutive periods - on directly detected other users' time slots and received other users' time slots reported relative to same according to their relative position in the period,
 determination of future own time slots from the information on coincidental unoccupied time slots.
10. Device according to Claim 9 with the distinguishing feature that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the reporting stations (1 to 9, 31), reports the addresses of the received stations by means of the high-frequency communication channel, preferably in succession in consecutive transmission periods, and does not store the own time slot as occupied if a message containing the own address is received.
11. Device according to one of the Claims 9 or 10 with the distinguishing feature that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the reporting stations (1, 3, 7, 9), commences operation of the station according to selective or group enable information via the associated warning station (5) or ceases operation on the basis of disable information.
12. Device according to one of the Claims 9 to 11 with the distinguishing feature that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the reporting stations (1 to 9, 31), sporadically changes the transmission time slot.

13. Device according to one of the Claims 9 to 12 with the distinguishing feature that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the outside reporting stations (1, 9), announces approaching trains that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the reporting stations (3, 7) adjacent to the warning station (5), announces departing trains, that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the warning station (5), triggers an alarm if approaching trains are announced or in the event of a communication link failure, and cancels the alarm when the departure of trains is announced, and that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the reporting stations (3, 7) adjacent to the warning station (5), can transmit data to the warning station (5) by cables (69) as an alternative to high-frequency transmission.
14. Device according to one of the Claims 9 to 13 with the distinguishing feature that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in reporting stations (9) acting as relay stations, transmits data from source stations (11) to destination stations (5) to bridge insufficient range capabilities by way of the computer temporarily storing and subsequently sending the received message, optionally transmits a time data with the value 0 from the source station (11) as well and increments the time data by the duration of the delay in message transfer in the relay stations (9), preferably by the duration of the time increments corresponding to the time slots, and that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the target station (5), decrements the maximum permissible delay of the next message to be received by this value according to the received time data.
15. Device according to one of the Claims 9 to 14 with the distinguishing feature that the stations (1 to 9, 13) have a field strength meter in the transmitter/receiver unit (51), and that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the warning station (5), switches the reporting stations (1, 3, 7, 9, 11) to the train approach announcement, train departure announcement or relay mode as required, preferably on the basis of the field strength conditions, by way of control signals contained in the transmitted data, and determines a period of grace for a communication link failure that is optionally longer for the train

departure announcement than for the train approach announcement.

16. Device according to one of the Claims 9 to 15 with the distinguishing feature that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the stations (1 to 11), can read in an adjustable local address identifying the installation site of each station, preferably a track distance marker in 0.1 km increments, which the processor appends to the transmitted data, that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the warning station (5), only accepts and enables those reporting stations (1, 9, 11) to announce approaching trains which are at a sufficient minimum distant from the warning station to give a warning in good time, calculated on the basis of the difference between the local address of the reporting station and its own local address, and does not accept and disables those from announcing trains which are at an insufficient distance, and that the processor (55), in conjunction with all its peripherals (59 to 67), in the warning station (5), accepts and enables reporting stations (3, 7) to announce departing trains which it has identified as adjacent stations on the basis of evaluating the local addresses.
17. Device according to one of the Claims 9 to 16 with the distinguishing feature that the stations (1 to 11, 13) contain two circuit blocks (75, 77) each with the internal devices (55 to 69), that the circuit blocks (75, 77) are connected to the transmitter/receiver unit (51) by way of a cable, and that they coordinate an approximate synchronism of their processors (55) by means of acknowledgment signals via cables (71) that link the blocks and, in the event of excessive losses of synchronism, trigger an alarm by way of the high-frequency stage (51) and the warning devices (63).

Revendications

1. Procédé d'avertissement de personnes se tenant à proximité des voies de l'approche des trains par des stations de signalisation (1, 3, 7, 9, 31) adressables, détectant les trains, installées sur la voie, qui transmettent des informations d'état signalant la présence du train à une station d'avertissement (5, 5a) adressable capable de déclencher une alarme, se trouvant dans le périmètre de travail des personnes, par une voie de communication haute fréquence en multiplexage temporel avec la même période d'émission,

caractérisé en ce que,

les stations (1 à 9, 31) captent directement des créneaux temporels occupés d'autres stations dans leur zone de réception (21 à 25) à l'intérieur de la période d'émission, les stations (1 à 9, 31) signalent les informations concernant la position relative d'autres stations par rapport à leur propre créneau d'émission par la voie de communication haute fréquence, et

les stations (1 à 9, 31) mémorisent en les écrasant pendant plusieurs périodes des informations sur des créneaux temporels tiers captés directement reçus signalés relativement à ceux-ci conformément à leur position dans la période, et chaque station détermine ses propres créneaux temporels d'émission futurs à partir des informations sur les créneaux temporels coïncidants non occupés.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les stations (1 à 9, 31) signalent les adresses des stations reçues par le biais de la voie de communication haute fréquence, de préférence dans l'ordre par périodes d'émission successives, et leur propre créneau temporel est mémorisé comme non occupé lors de la réception de la transmission de leur propre adresse. 20
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les stations de signalisation (1, 3, 7, 9) se mettent en service à la suite d'une information de validation sélective ou groupée envoyée par la station d'avertissement afférente (5) ou cessent d'émettre à la suite d'informations de blocage. 30 35
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les stations (1 à 9, 31) changent sporadiquement de créneau d'émission. 40
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, les stations de signalisation externes (1, 9) annoncent l'approche de trains, 45
les stations de signalisation (3, 7) voisines de la station d'avertissement (5) signalent que le train est passé,
la station d'avertissement (5) déclenche l'alarme lors de l'annonce de l'approche des trains ou en cas de défaillance de la communication ou de dérangement et coupe l'alarme après signalisation du passage des trains, et 50
les stations de signalisation (3, 7) voisines de la station d'avertissement (5) peuvent transmettre leurs informations à la station d'avertissement par des lignes (69) plutôt que par 55

haute fréquence.

6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, les informations en provenance des stations-source (11) sont transmises à des stations-cible (5) par des stations de signalisation (9) fonctionnant comme stations-relais pour pallier à une trop faible portée, les stations-relais (9) effectuant un stockage intermédiaire de l'information reçue pour l'émettre ensuite, une information de temps de valeur 0 est également transmise par la station-source, l'information de temps est augmentée du retard de la transmission d'information dans les stations-relais (9), de préférence de la durée des incréments de temps correspondant aux créneaux temporels et, la station-cible (5) diminue de cette valeur le retard maximum admissible de la prochaine information à recevoir à partir de l'information de temps reçue.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, la station d'avertissement (5) commute selon les besoins les stations d'avertissement (1, 3, 7, 9, 11), de préférence en raison des intensités de champ présentes, par l'intermédiaire de signaux de commande contenus dans les informations transmises, dans les modes d'exploitation annonce de train, train passé ou fonctionnement en relais, et le temps de carence pour une défaillance de la communication lors de l'annonce que le train est passé est au choix plus long que l'annonce de l'arrivée d'un train.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les stations (1 à 11) comportent une adresse locale réglable caractérisant le lieu d'installation de chaque station, de préférence une identification du tronçon de voies par incréments de 0,1 km, ajoutée à l'information transmise, la station d'avertissement (5) n'accepte ni ne valide que des stations d'avertissement (1, 9, 11) pour l'annonce de l'arrivée des trains, dont la distance par rapport à elle correspond à une distance minimale nécessaire à un avertissement à temps en raison de la différence de l'adresse locale de la station de signalisation et de l'adresse locale et que celle présentant une distance trop faible n'est pas acceptée ou est bloquée pour l'annonce de l'arrivée d'un train, la station d'avertissement (5) accepte ou valide pour l'annonce que le train est passé les stations de signalisation (3, 7) déterminées comme voisines sur la base des adresses locales.

9. Dispositif d'avertissement des personnes se tenant à proximité des voies de l'approche des trains par des stations de signalisation (1, 3, 7, 9, 31) adressables, détectant les trains, installées sur la voie, qui transmettent des informations d'état signalant la présence du train à une station d'avertissement (5, 5a) adressable se trouvant dans le périmètre de travail des personnes, par une voie de communication haute fréquence en multiplexage temporel avec la même période d'émission, un processeur (55) équipé de périphériques (59, 61), une partie émission/réception (51), un modulateur, un démodulateur, ainsi qu'une antenne (53), par laquelle les informations sont transmises en haute fréquence, étant prévus, caractérisé en ce que l'ensemble des stations (1 à 9, 31) comporte un processeur, une partie émission/réception, y compris un modulateur, un démodulateur (51) ainsi qu'une antenne (53), le processeur (55) équipant les stations (1 à 9, 31) fourni des informations à émettre à la partie émission/réception (51) et reçoit des informations reçues par celle-ci, des moyens d'avertissement (63) au choix, comme périphériques supplémentaires pour l'avertissement de personnes pour le processeur (55) ou des capteurs (65) émettant des signaux détectant les trains, pour le traitement ultérieur des signaux dans le processeur (55) sont raccordés au processeur (55), un périphérique supplémentaire est prévu comme entrée d'adresses (67) pour l'entrée d'adresses individuelles, d'adresses groupées et/ou d'adresses locales dans le processeur (55) et le processeur (55) effectue les opérations suivantes en liaison avec tous ses périphériques (59 à 67):

détection directe des créneaux temporels d'autres stations (1 à 9, 31) à l'intérieur de la période d'émission dans la plage de réception (21 à 25) de sa propre station, transmission des informations sur la position relative d'autres stations par rapport à son propre créneau temporel d'émission par la voie de communication haute fréquence, mémorisation d'informations - pendant plusieurs périodes, par écrasement - par le biais de créneaux temporels tiers reçus signalés relativement à ceux-ci en fonction de la position des créneaux temporels dans la période, détermination de futurs créneaux temporels d'émission propres à partir des informations sur les créneaux de temps non occupés coïncidants.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le processeur (55) signale, en liaison

avec l'intégralité de ses périphériques (59 à 67) dans les stations (1 à 9, 31) les adresses des stations reçues par la voie de communication haute fréquence, de préférence dans l'ordre par périodes d'émission successives, et mémorise comme non occupé son propre créneau temporel en cas de réception d'une information de sa propre adresse.

11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le processeur (55) met la station en service en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) dans les stations de signalisation (1, 3, 7, 9) après information de validation sélective ou groupée transmise par l'intermédiaire de la station d'avertissement afférente (5) ou la met hors service par des informations de blocage.

12. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que le processeur (55) change sporadiquement de créneau temporel d'émission en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) dans les stations (1 à 9, 31).

13. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que le processeur (55) annonce l'arrivée des trains en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) dans les stations de signalisation externes (1, 9), le processeur (55) annonce que le train est passé en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) dans les stations de signalisation (3, 7) voisines de la station d'avertissement (5), le processeur (55), en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67), déclenche l'alarme dans la station d'avertissement (5) à l'annonce de l'arrivée des trains ou en cas de défaillance de la communication ou de dérangement et coupe l'alarme lorsque les trains sont signalés comme étant passés, et le processeur (55) est capable de transmettre des informations à la station d'avertissement (5) en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) dans les stations de signalisation (3, 7) voisines de la station d'avertissement (5), au lieu de la haute fréquence.

14. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 13, caractérisée en ce que, le processeur (55) transmet à des stations-cible (5) en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67), dans les stations de signalisation (9) fonctionnant comme stations-relais, des informations provenant de stations-

source (11) pour pallier à une trop faible portée, le calculateur effectuant un stockage intermédiaire de l'information reçue pour l'émettre ensuite, transmet également au choix une information de temps de valeur 0 provenant de la station-source (11) et augmentée du retard de la transmission d'information dans les stations-relais (9), de préférence de la durée des incréments de temps correspondant aux créneaux temporels, et

le processeur (55) diminue de cette valeur, en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67), dans la station-cible (5), le retard maximum admissible de la prochaine information à recevoir à partir de l'information temporelle reçue.

15. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 14, caractérisé en ce que les stations (1 à 9, 31) comprennent un intensimètre dans la partie émission/réception et

le processeur (55) en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) commute selon les besoins les stations de signalisation (1, 3, 7, 9, 11) dans la station d'avertissement (5), de préférence en raison des intensités de champ par l'intermédiaire de signaux de commande contenus dans les informations transmises, dans les modes d'exploitation annonce de l'approche d'un train, train passé ou fonctionnement en relais et définit un temps de carence pour une défaillance de la communication, qui est au choix plus large pour l'annonce que le train est passé, que pour l'annonce de l'arrivée d'un train.

16. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 15, caractérisé en ce que le processeur (55) peut enregistrer, en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) dans les stations (1 à 11), une adresse locale réglable caractérisant le lieu d'installation de chaque station, de préférence une identification du tronçon de voie par incréments de 0,1 km, que le processeur ajoute à l'information transmise,

le processeur (55) en liaison avec l'ensemble de ses périphériques (59 à 67) n'accepte ou ne valide pour l'annonce de l'arrivée d'un train que des stations de signalisation (1, 9, 11) dont l'éloignement de la station d'avertissement correspond à une distance minimale nécessaire à un avertissement à temps en raison de la différence d'adresse locale de la station de signalisation par rapport à sa propre adresse locale, et accepte ou bloque pour la signalisation des trains celle qui présente une distance trop faible, et

le processeur (55), en liaison avec l'ensemble

de ses périphériques, accepte ou valide pour l'annonce que le train est passé les stations de signalisation (3, 7) déterminées comme voisines dans la station d'avertissement (5) sur la base de l'évaluation des adresses locales.

17. Dispositif selon l'une des revendications 9 à 16, caractérisé en ce que les stations (1 à 11, 13) comportent deux blocs de circuits (75, 77) équipés chacun de moyens internes (55 à 69), les blocs de circuits (75, 77) sont reliés à la partie émission/réception (51) par une ligne, et en ce que ils coordonnent un synchronisme approché de leurs processeurs (55) par des lignes (71) les reliant par l'intermédiaire de signaux d'accusé de réception et en ce qu'ils déclenchent l'alarme par la partie haute fréquence (51) et les moyens d'avertissement (63) en cas de déviations trop importantes du synchronisme.

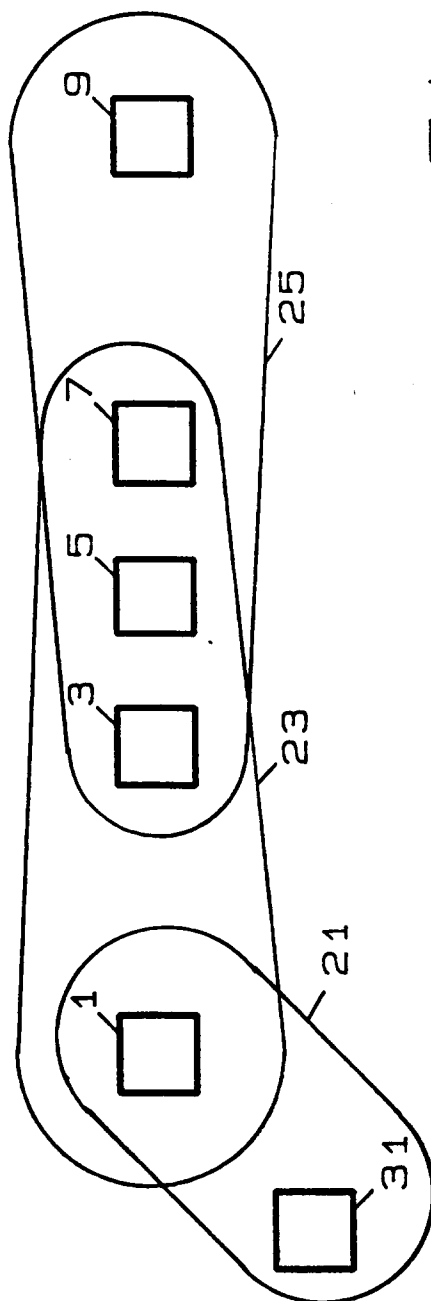


Fig. 1

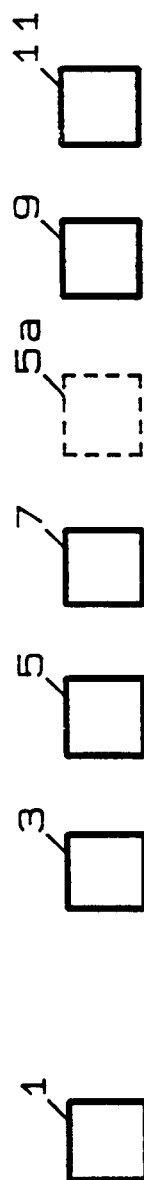


Fig. 2

Station

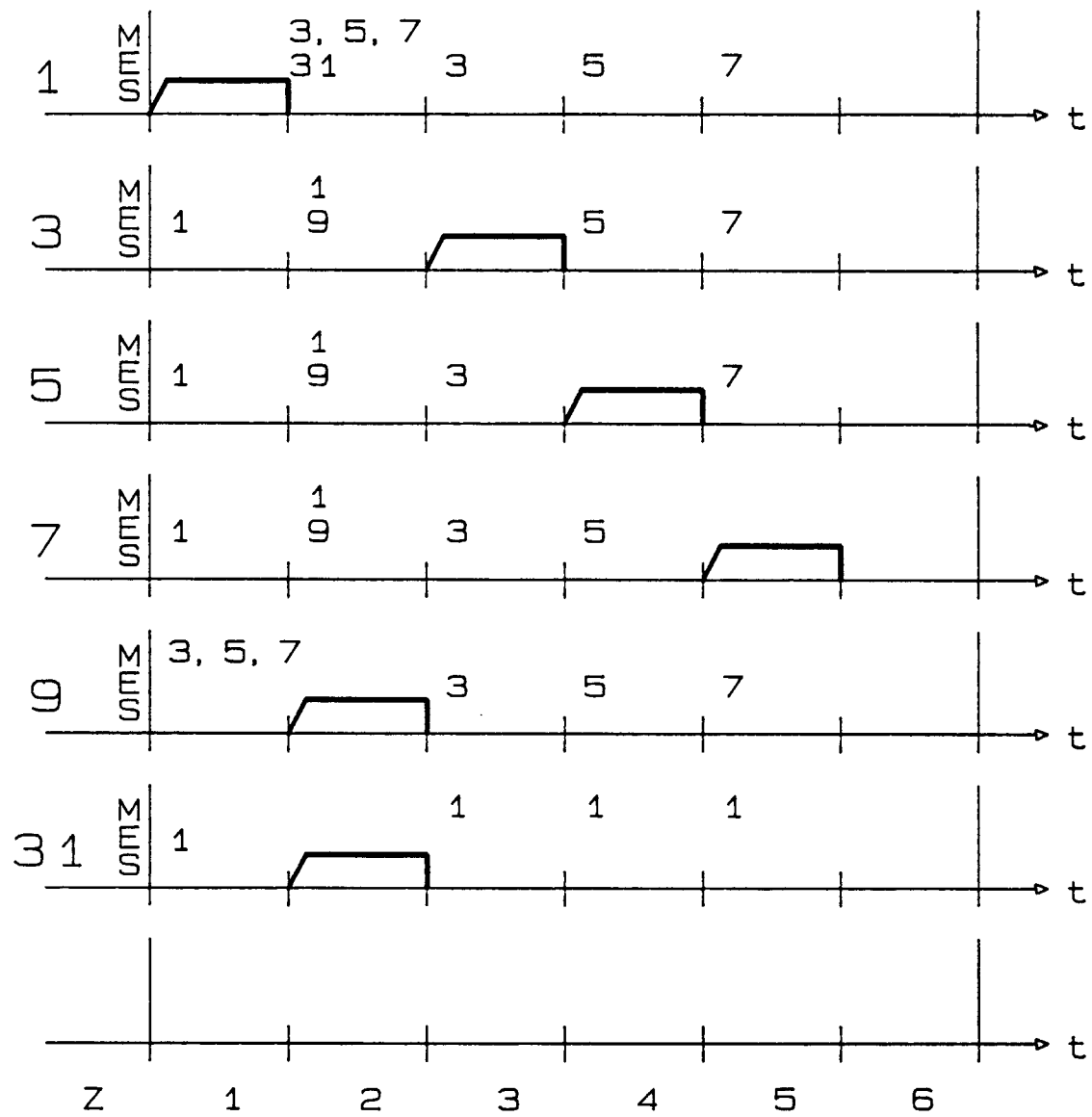


Fig. 3

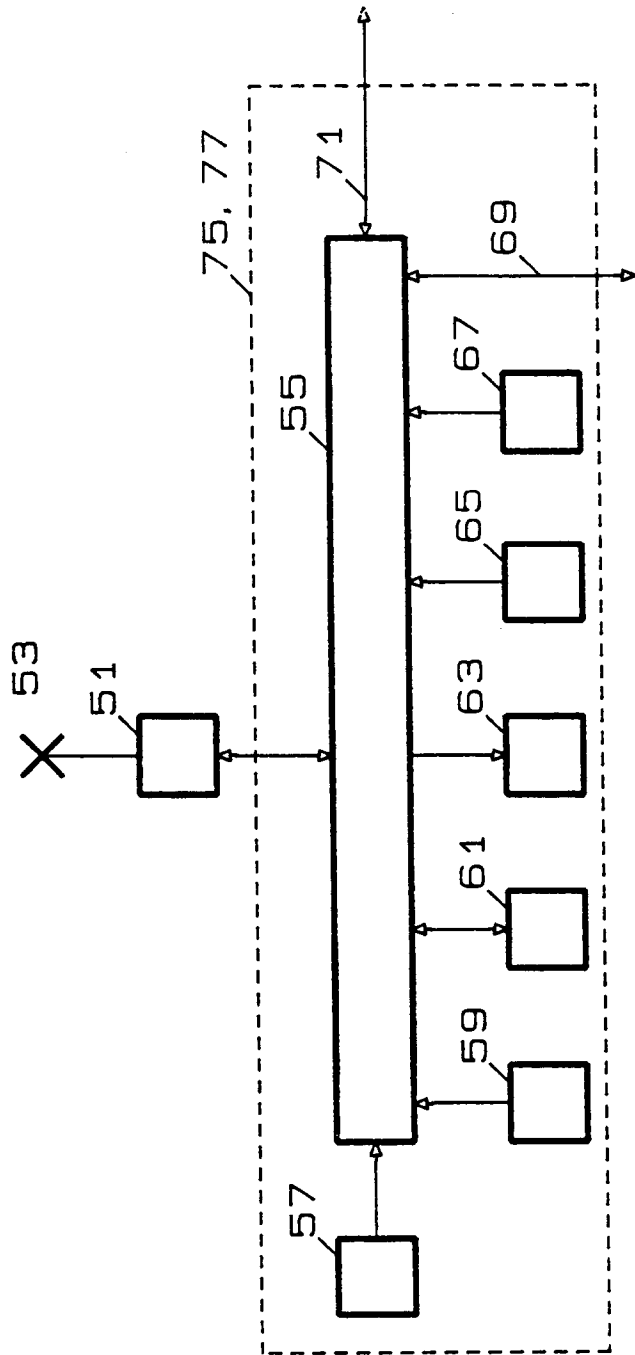


Fig. 4

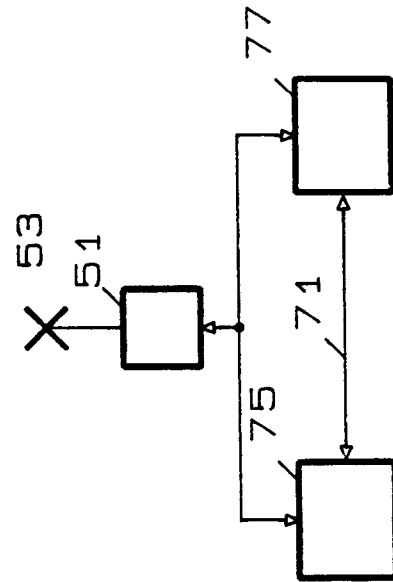


Fig. 5