



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 443 438 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91102081.6**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B61L 23/06**

22 Anmeldetag: **14.02.91**

30 Priorität: **21.02.90 DE 4005354**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.08.91 Patentblatt 91/35**

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

71 Anmelder: **Stein GmbH**  
**Birkhahnweg 50b**  
**W-8000 München 82(DE)**

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

54 **Verfahren und Einrichtung zur Warnung von Personen im Gleisbereich über einen hochfrequenten nachrichtenkanal.**

57 Die 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 über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal leiten, wird trotz kettenförmiger Informationsübertragung und Berührung mit benachbarten Anlagen durch im Zeitmultiplexbetrieb arbeitende Stationen erreicht, die freie Sendezeitschlitz durch direkten Empfang und indirekt von anderen Stationen als belegt gemeldete Zeitschlitz ermitteln.

**EP 0 443 438 A2**

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 (LENGEMANN, STEIN, "Die Individualwarnanlage IWA" in Eisenbahningenieur, 1987, H.2, S.51-56 bzw. LENGEMANN, 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 möglicher 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 LENGEMANN, "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 Nachrichtenübermittlung 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 5 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 Zeitschlitz pro Sendeperiode durch Vermeidung der Belegungserfassung rückgemeldeter eigener Sendezeitschlitz 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 Zeitschlitz, 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 Zeitschlitz. Die Merkmale des Anspruchs 5 bzw. 13 ermöglichen eine zweckmäßige Aufstellungsart bei Baugleichheit aller Meldestationen und eine eventuelle Einsparung an belegten Zeitschlitz 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

F I G. 1 eine Anordnung der Stationen,

F I G. 2 eine weitere Anordnung der Stationen,

F I G. 3 die Sende-/Empfangsverhältnisse der Stationen

F I G. 4 ein Blockschaltbild einer Station

F I G. 5 ein weiteres Blockschaltbild einer Station

In F I G. 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 F I G. 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 Sendezeitschlitzes. Durch Verdopplung der Schaltungsblöcke 75, 77 (Fig.4) gemäß F I G. 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 F I G. 3 sind die Sende- und Empfangsverhältnisse in den Zeitschlitzes (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 Zeitschlitzes 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 Zeitschlitzes 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 Zeitschlitz 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 Zeitschlitz bei Erfassung der wirklichen, feldstärkeabhängigen Verkettungen der Station deutlich: unnötige Sendezeitschlitz 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 F I G. 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 Empfangszeitschlitz 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 de-

ren 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, die den Zug signalisierende Statusinformationen an eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, zur Alarmgebung fähige, adressierbare Warnstation 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 Zeitschlitz 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,  
daß die Stationen (1 bis 9, 31) mehrere Perioden lang Informationen über direkt erfaßte und relativ dazu gemeldet erhaltene fremde Zeitschlitz entsprechend ihrer Lage in der Periode überschreibend speichern und daß hieraus jede Station künftige eigene Sendezeitschlitz aus den Informationen über zusammenfallende nicht belegte Zeitschlitz 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 einstellen.
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, 10
    - daß die äußeren Meldestationen (1, 9) Züge ankündigen,
    - daß die zur Warnstation (5) benachbarten Meldestationen (3, 7) Züge abmelden,
    - 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 15
    - 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, 25
    - 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, 30
    - daß die Zeitinformation um die Verzögerung der Nachrichtenübermittlung in den Relaisstationen (9) erhöht wird, vorzugsweise um die Dauer der den Zeitschlitz entsprechenden Zeitinkremente und daß die Zielstation (5) als der empfangenen Zeitinformation den zulässigen maximalen Verzug der nächsten zu empfangenden Nachricht um diesen Wert verringert. 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
  8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, 55
- daß die Stationen (1 bis 11) eine einstellbare, 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, die den Zug signalisierende Statusinformationen an eine im Arbeitsbereich der Personen befindliche, adressierbare Warnstation über einen hochfrequenten Nachrichtenkanal im Zeitmultiplexbetrieb mit gleicher Sendeperiode leiten, wobei in wenigstens einer Station ein Prozessor mit üblicher Rechnerperipherie, ein Sende-/Empfangsteil, Modulator, Demodulator sowie eine Antenne, über die Nachrichten hochfrequent übermittelt werden, vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet,**
    - daß alle Stationen (1 bis 9, 31) 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 Zeitschlitz 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 weiche nach in aufeinanderfolgenden Sendeperioden meldet und bei empfangener Meldung der eigenen Adresse den eigenen Zeitschlitz nicht als belegt speichert.
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.
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.
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 alternativ 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.
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.
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 Bahnstreckenkennzeichnung 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 5  
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 10  
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) 15  
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 20  
Quittungssignale einen angenäherten Gleichlauf ihrer Prozessoren (55) koordinieren und bei zu großen Abweichungen des Gleichlaufs Alarm über den Hochfrequenzteil (51) und die Warnmittel (63) auslösen. 25

30

35

40

45

50

55

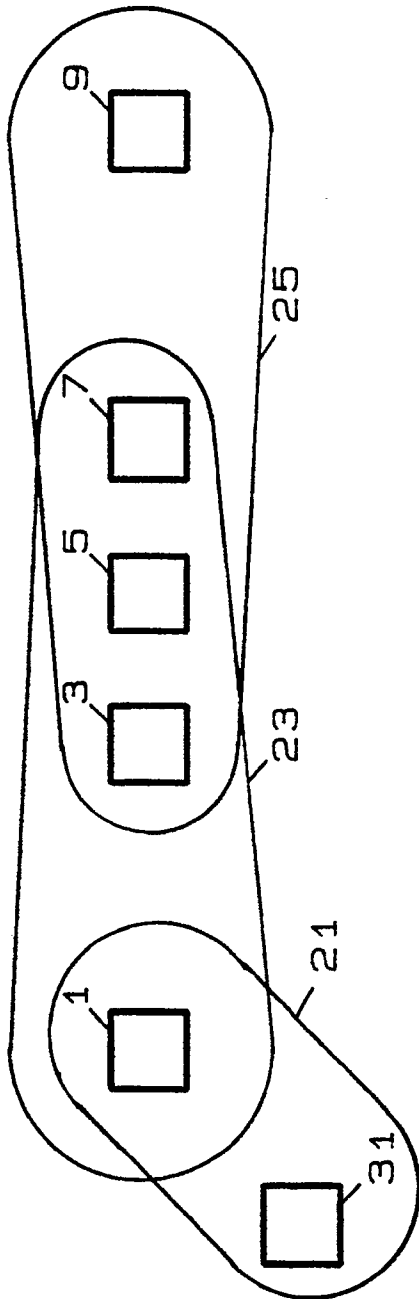


Fig. 1

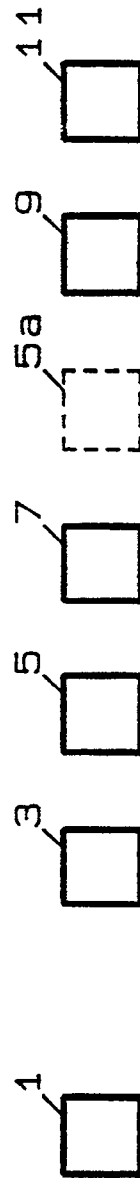


Fig. 2



Station

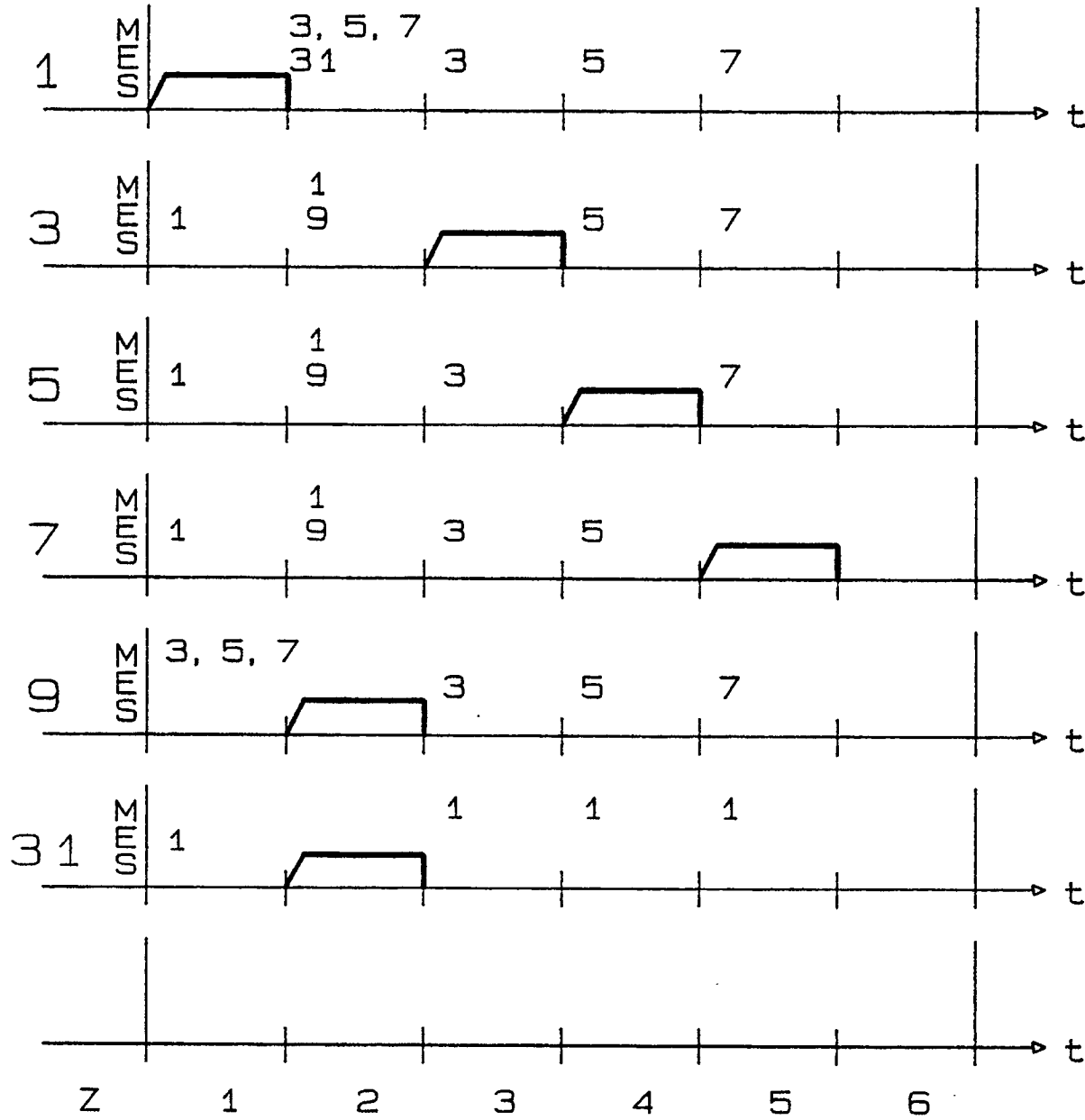


Fig. 3

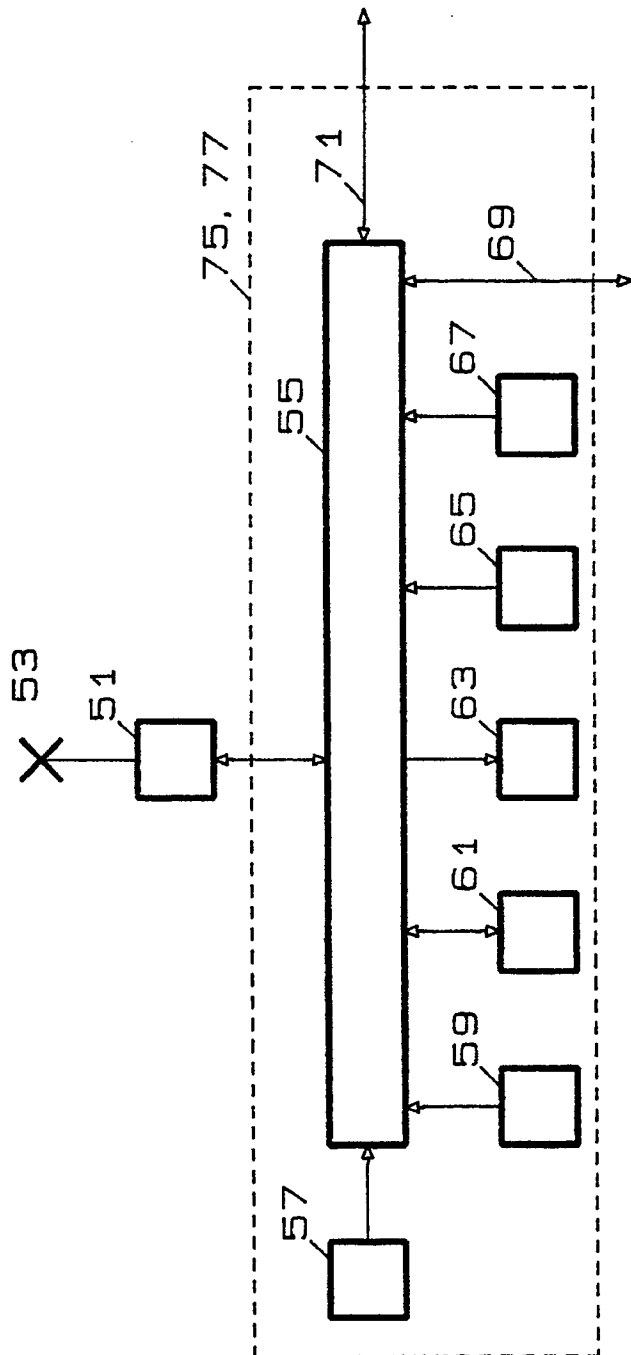


Fig. 4

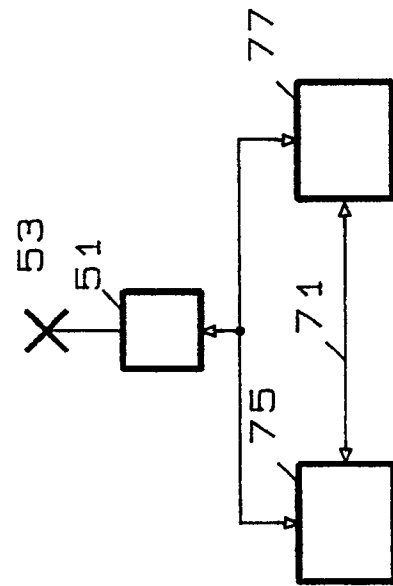


Fig. 5