



(11)

EP 2 605 229 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.05.2017 Patentblatt 2017/18

(51) Int Cl.:
G08B 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11193454.3**

(22) Anmeldetag: **14.12.2011**

(54) **Brandmeldesystem und Verfahren zum Betreiben eines Brandmeldesystems**

Fire alarm system and method for operating a fire alarm system

Système d'alarme d'incendie et méthode pour l'utilisation d'un système d'alarme d'incendie

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(73) Patentinhaber: **Dietsch, Matthias**
79677 Schönaue (DE)

(72) Erfinder: **Dietsch, Matthias**
79677 Schönaue (DE)

(74) Vertreter: **Behrmann, Niels**
**Behrmann Wagner Partnerschaftsgesellschaft
mbB**
Patentanwälte
Hegau-Tower
Maggistraße 5 (10. OG)
78224 Singen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 335 815 US-B1- 6 624 750

EP 2 605 229 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brandmeldesystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Brandmeldesystems nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 10.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind zum allgemein technologischen Hintergrund Brandmeldesysteme bekannt, die eine Vielzahl von örtlich verteilten Brandmeldeeinheiten umfassen. Diese Brandmeldeeinheiten weisen jeweils Sensormittel auf, die eine Brandentwicklung lokal und damit möglichst frühzeitig erkennen können, ferner Alarmmittel (etwa in Form von optischen und/oder akustischen Alarmgebern), die, zugeordnet mit einer jeweiligen Brandmeldeeinheit, in der Nähe befindliche Personen vor einer Gefahr warnen. Da es gerade im sensiblen Einsatzkontext einer Brandmeldung erforderlich ist, auch zu einem potentiellen Brandherd benachbarte oder anliegende Räumlichkeiten frühzeitig zu alarmieren (und ggf. auch weitergehende, systemische Meldungen auszulösen), sind bekannte Brandmeldeeinheiten miteinander zum datenmäßigen Kommunizieren vernetzt und ermöglichen, dass derartige Alarmmeldungen untereinander sowie an eine übergeordnete Zentraleinheit weitergegeben werden können. Zu diesem Zweck sind bekannte Anlagen typischerweise mit einer Zentraleinheit versehen, welche, neben kommunikationsmäßigen Koordinationsaufgaben, auch eine Konfiguration für einzelne Brandmeldeeinheiten (als Teilnehmer in einem solchen System) vornehmen kann, ferner sind typischerweise sogenannte Repeater vorhanden, nämlich Einheiten, welche zwar mit einer eigenen Brandmeldesensorik versehen sein können, deren Hauptzweck jedoch das Überbrücken einer Funkverbindung zwischen zwei Brandmeldeeinheiten ist, deren Reichweite ansonsten nicht für eine unmittelbare Kommunikation reichen würde.

[0003] Kabelgebundene Systeme weisen den Nachteil auf, dass sie in Installation und Konfiguration aufwändig und, etwa im Hinblick auf mögliche Erweiterungen, Nachrüstungen oder Wartung und Austausch, unflexibel sind. So müssen etwa bei der Installation zwischen den jeweiligen Brandmeldeeinheiten als Teilnehmern physische Leitungen verlegt werden, wofür häufig aufwändige Installations- und Baumaßnahmen erforderlich sind.

[0004] Dagegen weisen als bekannt vorausgesetzte funkgestützte Systeme den Nachteil auf, dass sich (systembedingt) die Brandmeldeeinheiten dasselbe Übertragungsmedium teilen, nämlich mindestens einen für den Datenaustausch vorgesehenen Funkkanal. Insbesondere wenn dann zwei oder mehr der Brandmeldeeinheiten (genauer: diesem zugeordnete Übertragungsmittel zum Übertragen von Funkmeldungen) zum selben Zeitpunkt senden (etwa wenn diese simultan einen Brandfall detektieren), dann behindert die damit auftretende funktatenmäßige Kollision eine wirksame Ausbreitung der Alarmmeldung: Die sich zeitlich und räumlich überlappenden Nachrichten stören sich gegenseitig. Zusätzliche

Nachteile von drahtlos-funkbasierten Alarmsystemen liegen in dem Auftreten möglichen externer Störungen, nämlich Störungen durch nicht dem System zugehörige Teilnehmer (sogenannter Fremdfunk, etwa in ein jeweiliges Frequenz- bzw. Signalband hineinstrahlende Funksignale). Auch diese, im Fall einer simultanen Ausbreitung mit einer Alarm-Funkmeldung im Sinne der Erfindung, führen dann zu einer unwirksamen Übertragung, was gerade im vorliegenden sicherheitsrelevanten Gebiet der Brandmeldetechnologie ein hohes Risiko bedeutet.

[0005] Schließlich weisen als bekannt vorauszusetzende, funkbasierte Systeme den Nachteil auf, dass ein technischer Ausfall eines Systemteilnehmers, etwa aufgrund eines Energieversorgungsproblems, in Nicht-Alarmzeiten häufig nicht oder nicht rechtzeitig erkannt wird, mit der Folge, dass diese betreffende Einheit dann nicht nur in einem Brandfall keine Detektion und darauf folgende Alarmierung durchführen kann, sondern auch nicht geeignet ist, um etwaige Funksignale benachbarter Einheiten zu empfangen und/oder weiterzuleiten.

[0006] Als aus dem Stand der Technik für generische Funkübertragungstechnologien ist als bekannt vorauszusetzen, dass Übertragungsstörungen dadurch berücksichtigt bzw. behoben werden, dass in der Art einer bidirektionalen Verbindung zwischen zwei Funkteilnehmern als Reaktion auf ein Senden einer Funkmeldung ein Bestätigungs- und/oder Quittiersignal (Acknowledge, "ACK") erwartet wird und, falls ein solches Signal nicht eingeht, auf das Vorliegen einer Übertragungsstörung geschlossen wird, was eine erneute Übertragung der Funkmeldung auslösen kann. Auch hier besteht jedoch die Gefahr, dass zwei (oder mehr) beteiligte Funkteilnehmereinheiten (jeweiliger Brandmeldereinheiten) jeweils das Vorliegen einer solchen Übertragungsstörung erkennen und daraufhin, wiederum gleichzeitig, den erneuten Sendeversuch (weitere nachfolgende Übertragung der Funkmeldung) starten. Auch würde dann wiederum eine Kollision stattfinden, so dass innerhalb eines definierten Zeitraumes nicht sichergestellt sein kann, dass es zu einer sicheren Übertragung der Alarm-Funkmeldung durch eine Beteiligung der Funkteilnehmereinheiten kommt.

[0007] In diesem Zusammenhang wird es als aus der allgemeinen Netzwerktechnologie bekannt vorausgesetzt, dass als Reaktion auf einen detektierten Kollisionsfall nachfolgende erneute Sende- bzw. Übertragungsversuche für eine Funkmeldung randomisiert erfolgen, d.h. kein festgelegter Zeitabstand bis zum erneuten Sendeversuch abläuft, sondern dieser Zeitabstand zufallsabhängig gesteuert wird. Damit besteht dann die Möglichkeit, dass zumindest nach einigen erneuten Sendeversuchen zwei parallel zueinander erneute Sendeveruche von Funkmeldungen tätige Funkteilnehmereinheiten zeitlich nicht mehr überlappend senden, so dass das gewünschte Ergebnis einer Übertragung gewährleistet ist.

[0008] Je nach verwendeter Stochastik bzw. einem sich tatsächlich daraus ergebenden zeitlichen Sendever-

halten ist jedoch nach wie vor nicht fest vorbestimmbar, nach welcher (maximalen) Zeit tatsächlich eine erfolgreiche Übertragung einer Funkmeldung kollisionsfrei erfolgt ist; so würde etwa bei ungünstigem Verlauf dieser Zufallsauswahl und einer Vielzahl von beteiligten Funkteilnehmereinheiten ein potentiell langer Zeitraum ablaufen, bis es zu einer fehlerfreien und dann überhaupt erst alarmanalösenden Funkübertragung kommt. Auch dies ist jedoch im vorliegenden Gebiet der sensiblen Rauch- bzw. Branddetektion häufig inakzeptabel und damit verbesserungswürdig.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein gattungsgemäßes Brandmeldesystem im Hinblick auf die Übertragungssicherheit der Funkmeldung zwischen mindestens zweien der Funkteilnehmereinheiten zu verbessern, insbesondere eine Betriebssicherheit des Systems durch beschleunigtes Auflösen von Kollisionen in der Übertragung der Funkmeldung bei aufeinanderfolgenden Übertragungsversuchen zu verbessern und ein System zu schaffen, bei welchem eine kollisionsfreie Übertragung in einer maximalen, lediglich durch die Anzahl der Funkteilnehmereinheiten im Brandmeldesystem bestimmten Maximaldauer kollisionsfrei gesichert ist. Gleichzeitig ist ein Verfahren zum Betreiben eines Brandmeldesystems, insbesondere eines gattungsgemäßen Brandmeldesystems, zu schaffen, welche eine erhöhte Kollisions- und damit Betriebssicherheit gestattet.

[0010] Diese Aufgabe wird durch das Brandmeldesystem mit den Merkmalen des Hauptanspruchs sowie das Verfahren nach dem unabhängigen Patentanspruch 10 gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird zudem Schutz für Verfahrensaspekte bzw. Verfahrensmerkmale beansprucht, welche sich aus den das Brandmeldesystem weiterbildenden Unteransprüchen ergeben; diese sollen als zur Erfindung gehörig offenbart gelten.

[0011] In erfindungsgemäß vorteilhafter Weise sind die Funkteilnehmereinheiten der Erfindung (welche typischerweise als Brandmeldeeinheiten mit zugehörigen, ansonsten bekannten Sensoren, insbesondere Rauch-, Temperatur- und/oder Gassensoren, versehen sind) ausgestattet mit Übertragungsmitteln zur Übertragung von Funkmeldungen, wodurch die prinzipielle Funktionalität eines drahtlosen Netzes realisiert wird. Dabei bedeuten die (Funk-) Übertragungsmittel sowohl eine Sendeleistung als auch Empfangsfunktionalität, so dass bidirektional Funkmeldungen übertragen werden können.

[0012] Erfindungsgemäß vorteilhaft sind den Übertragungsmitteln Logikmittel zugeordnet, welche vorgesehen sind, die konkreten Sendeparameter einer Funkmeldung, insbesondere einen konkreten Sendezeitpunkt einer Funkmeldung (bevorzugt im Rahmen eines synchronen Zeitrahmens) für eine jeweilige Funkmeldung der Funkteilnehmereinheiten zu bestimmen. Diese Logikmittel weisen eine erfindungsgemäße Variationseinheit auf, welche erfindungsgemäß vorteilhaft einen gerätespezi-

fischen Variationsparameter aufweist, d.h. für eine jeweilige Funkteilnehmereinheit unterscheidet sich dieser typischerweise als Codierung realisierte Variationsparameter von dem Parameter einer anderen Funkteilnehmereinheit. Erfindungsgemäß vorteilhaft gestattet es nunmehr dieser Variationsparameter, als Reaktion auf das Detektieren einer Kollision (d.h. etwa einer vorbestimmten Störung durch eine benachbarte Funkteilnehmereinheit, auch durch einen externen Störer) durch eine Kollisionsdetektionseinheit eine erneute Sendung der Funkmeldung auszulösen, jedoch in ihren Sendeparametern, insbesondere ihrer relativen Sendezeitposition (im Rahmen des synchronen Systems), beeinflusst und bestimmt durch den Variationsparameter bzw. eine aktuell darin herangezogene Codierung. Da diese Codierungen, wie erfindungsgemäß vorgesehen sind, zwischen den Funkteilnehmereinheiten des erfindungsgemäßen Brandmeldesystems unterschiedlich ausgestaltet sind, ist damit zwangsweise unterschiedliche Sendeparameter, insbesondere ein unterschiedlicher erneuter Sendezeitpunkt, determiniert, so dass dann, wenn sich eine relevante Codierung zu einem relevanten Sendebzw. Wiederholungszeitpunkt (Wiederholungszyklus) unterscheidet, eine ordnungsgemäße und störungsfreie Übertragung, zumindest bezogen auf Teilnehmer im System, sichergestellt werden kann. Daraus folgt dann wiederum, dass die erfindungsgemäße Aufgabe, nämlich eine Maximalzeit für eine kollisionsfreie Übertragung einer Funkmeldung trotz möglicher Kollisionen bei Sendebetrieb einer Mehrzahl von beteiligten Funkteilnehmereinheiten sichergestellt werden kann. Als zu variierende Sendeparameter bieten sich neben dem Sendezeitpunkt auch die Sendefrequenz, die Sendeleistung und/oder die Modulationsart der Funkmeldung an.

[0013] Dabei ist es insbesondere von Vorteil und ermöglicht eine einfache Organisation, wenn das erfindungsgemäße System im Rahmen synchroner Zeitrahmen organisiert ist, d.h. entlang eines gemeinsamen (absoluten) Zeitverlaufs liegen vorbestimmte Zeitabschnitte (in der Art der Zeitrahmen) fest, innerhalb derer, etwa bevorzugt bezogen auf einen Vorgabesendezeitpunkt (Standardsendezeitpunkt), dann ein konkreter tatsächlicher Sendepunkt durch eine Variation des Vorgabezeitpunkts um die entsprechend aus dem Variationsparameter gewonnenen (spezifischen) Daten beeinflusst bzw. korrigiert wird. Mit anderen Worten, erfindungsgemäß erfolgt eine zeitliche Variation eines (nachfolgenden) Sendezeitpunkts für eine Funkmeldung, etwa als Reaktion auf eine detektierte Kollision, in Abhängigkeit von dem Variationsparameter, und da sich die Variationsparameter zwischen beteiligten Funkteilnehmereinheiten unterscheiden, würde dadurch ein unterschiedlicher (und damit kollisionsfreier) erneuter Sendezeitpunkt erreicht. Dabei kann insbesondere der Vorgabezeitpunkt derjenige (relative) Zeitpunkt innerhalb eines synchronen Zeitrahmens sein, zu welchem typischerweise eine erste Übertragung einer Funkmeldung durch eine der Funkteilnehmereinheiten erfolgt, und es ist erfindungsgemäß

weiterbildungsgemäß günstig, diesen Relativzeitpunkt dann in einem Kollisionsfall erfindungsgemäß durch die aus den Variationsparametern gewonnenen Vorgabedaten teilnehmerspezifisch zu verändern.

[0014] Weiterbildungsgemäß besonders bevorzugt ist es in diesem Zusammenhang, den erfindungsgemäßen gerätespezifischen Variationsparameter als Codierung zu begreifen und auszugestalten, weiterbildungsgemäß etwa als binäre Codierung, welche zur Bestimmung einer Abfolge von aufeinanderfolgenden Wiederholungs-Senderversuchen entsprechend dem zugehörigen Bitmuster berücksichtigt wird. Auf diese Art ist in besonders einfacher und eleganter Weise eine vordeterminierte Kollisions-Ablaufsteuerung möglich, welche das erfindungsgemäße Ziel einer Maximalzeit für gesicherten kollisionsfreien Übertragungsbetrieb erreichen lässt. Dabei ist es dann günstig, die Anzahl der hierfür notwendigen Einzelbits des Bitmusters in Abhängigkeit von einer relevanten Anzahl von Teilnehmern im Brandmeldesystem auszugestalten.

[0015] Besonders vorteilhaft und leistungsfähig (im Hinblick auf eine Mindestzeit für eine kollisionsfreie Übertragung) wird ein solches System bei der Installation bzw. Einrichtung des erfindungsgemäßen Brandmeldesystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Variationsparameter jeweiliger (benachbarter) Brandmeldeeinheiten so eingerichtet oder ausgewählt werden, dass diejenigen Brandmeldeeinheiten, welche sich in örtlicher Nähe zueinander befinden (welche also auch typischerweise dann annähernd gleichzeitig ein Alarmsignal erzeugen und eine entsprechende Funkmeldung auslösen) so unterschiedlich voneinander sind, dass zu einem möglichst frühen Zeitpunkt in der Abfolge der Wiederholungen bzw. Wiederholungsversuche der Funkmeldeübertragung als Reaktion auf eine Kollision ein Unterschied in der Codierung auftritt. So würde bevorzugt etwa im Fall einer bitmusterweisen Ausgestaltung der Variationsparameter dieses Bitmuster für zueinander benachbarte Funkteilnehmereinheiten so eingerichtet bzw. ausgewählt werden, dass diese Muster sich für die benachbarten Teilnehmer bereits in anfänglich bzw. früh berücksichtigten Bits (für die Beeinflussung des Sendezeitpunkts) unterscheiden. Damit wären dann in der Realisierung des erfindungsgemäßen Brandmeldesystems vorteilhaft die gerätespezifischen Variationsparameter gleichermaßen geräteindividualisierende Kennungen, deren Codierung bzw. Muster genutzt wird, um in der erfindungsgemäßen Weise die Variation in nachfolgenden Sendezeitpunkten bei Kollision vorzugeben.

[0016] Bevorzugt umfassen die Kollisionsdetektionseinheiten jeweils eine Erfassungseinheit für die Anzahl von fehlgeschlagenen Übertragungsversuchen (etwa in Form eines Zählers). Die von dieser Erfassungseinheit erfasste Anzahl von fehlgeschlagenen Übertragungsversuchen kann von der zugehörigen Variationseinheit zur Bestimmung der Variation des Sendeparameters mit berücksichtigt werden, insbesondere kann hierdurch bei einer Mehrzahl von Übertragungsversuchen der für die Va-

riation maßgebliche Teil des gerätespezifischen Variationsparameters bestimmt werden.

[0017] Im Ergebnis ermöglicht es damit die vorliegende Erfindung in überraschend einfacher, eleganter und betriebssicherer Weise, ein Brandmeldesystem (im Rahmen des sicherheitsrelevanten und damit sensiblen Kontexts) hochgradig betriebssicher auszugestalten, dabei vorteilhaft zu gewährleisten, dass innerhalb einer maximalen Dauer jeglicher Kollisionsfall zwischen teilnehmenden Funkteilnehmereinheiten gelöst werden kann und damit vorbestimmt werden kann, wann spätestens ein detektiertes Alarmsignal im Netz verbreitet bzw. an einer (fakultativ vorgesehenen) zentralen Einheit eingeht.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Brandmeldesystems,
- Fig. 2. schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Brandmeldeeinheit des Brandmeldesystems aus Fig. 1,
- 25 Fig. 3 Signal-/Zeitdiagramm eines Alarmfalls in dem Brandmeldesystem aus Fig. 1,
- 30 Fig. 4 ein Flussdiagramm zur Konfliktlösung im Konfliktfall,
- Fig. 5a eine beispielhafte Verteilung von Prioritäten für die erste und zweite Brandmeldeeinheiten,
- 35 Fig. 5b ein Entscheidungsbaum zur Bestimmung der Zeitvariation in einem Übertragungsversuch,
- 40 Fig. 5c ein Zeitdiagramm eines Konfliktfalls mit der Prioritätenverteilung aus Fig. 5a unter Anwendung des Entscheidungsbaums aus Fig. 5b,
- 45 Fig. 6a ein zweites Ausführungsbeispiel eines Brandmeldesystems
- Fig. 6b eine beispielhafte Verteilung von Prioritäten für die Brandmeldeeinheiten des Brandmeldesystems aus Fig. 6a,
- 50 Fig. 6c ein Zeitdiagramm eines Konfliktfalls zwischen mehreren Brandmeldeeinheiten des Brandmeldesystems aus Fig. 6a.

55 **[0019]** Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Systems ein Brandmeldesystem mit einer erster, einer zweiten und einer dritten Brandmeldeeinheit 100, 200 bzw. 300, die jeweils über Detekti-

onsmittel 102, 202 bzw. 302 zur Branddetektion, insbesondere umfassend Rauch-, Temperatur- und/oder Gassensoren, verfügen, die signalleitend mit Logikmitteln 104, 204 bzw. 304 verbunden sind. Die Logikmittel 104, 204 bzw. 304 sind wiederum jeweils mit Alarmmeldemitteln 106, 206 bzw. 306, etwa ausgebildet durch eine Sirene und/oder ein Alarmlicht, sowie mit (Daten-)Übertragungsmitteln 108, 208 bzw. 308 zur Datenübertragung, insbesondere zur Übertragung von Alarm- und/oder Statusmeldungen als Funkmeldungen, über ein Übertragungsmedium 90, hier ausgebildet durch einen Funk-Transceiver zur kabellosen Datenübertragung, verbunden.

[0020] Bedingt durch die Eigenschaften des Übertragungsmediums 90 und der Datenübertragungsmittel 108, 208 und 308 ist eine Kommunikation (Datenübertragung) nur zwischen der Brandmeldeeinheit 100 und der Brandmeldeeinheit 200 sowie zwischen der Brandmeldeeinheit 200 und der Brandmeldeeinheit 300 möglich. Die Brandmeldeeinheiten 100 und 300 haben keinen Funkkontakt.

[0021] Das System ist so ausgebildet, dass bei der Detektion eines Brandes durch die Detektionsmittel 102, 202 oder 302 die zugeordneten Logikmittel 104, 204 bzw. 304 einen Alarmfall auslöst, bei dem zum einen durch die Alarmmeldereinheit 106, 206 bzw. 306 in der Nähe der jeweiligen Brandmeldeeinheit befindliche Personen, insbesondere optisch und/oder akkustisch, vor einer Brandgefahr gewarnt werden. Zum anderen propagieren die Logikmittel 104, 204 bzw. 304 die Alarmmeldung über die Datenübertragungsmittel 108, 208 bzw. 308 an weitere Brandmeldeeinheiten.

[0022] Fig. 2 zeigt schematisch die erste Brandmeldeeinheit 100, wobei eine mögliche Ausführung der Datenübertragungsmittel 108 und der Logikeinheit 104 detailliert dargestellt ist. Der Aufbau der zweiten und dritten Brandmeldeeinheiten 200 bzw. 300 kann zu diesem Aufbau äquivalent sein.

[0023] Die Datenübertragungsmittel 108 umfassen eine Sendeeinheit 120 mit einem Sendepuffer, welche zum Übersenden der in dem Sendepuffer angestauten Meldungen auf das Übertragungsmedium 90 ausgebildet ist. Die einzelnen Sendeparameter, wie etwa Sendezeitpunkt, Frequenz, Sendeleistung und/oder Modulationsart, der Sendeeinheit 120 können dabei von einer Variationseinheit 142, welche Teil der Logikmittel ist, variiert werden.

[0024] Entsprechend umfassen die Datenübertragungsmittel 108 eine Empfangseinheit 130 mit einem Empfangspuffer, welche zu Empfang von Meldungen vom Übertragungsmedium 90 und zu deren Ablage in dem Empfangspuffer ausgebildet ist.

[0025] Die Logikmittel 104 weisen weiter eine Kollisionsdetektionseinheit 140 auf, die eine Fehlübertragung von Status- und/oder Alarmmeldungen detektiert und gegebenenfalls die Variationseinheit 142 mit einem entsprechenden Signal darüber informiert. Die Variations-

einheit 142 legt nun anhand eines gerätespezifischen Variationsparameters 144 die Variation der Sendeparameter für die nächste Übertragung durch die Sendeeinheit 120 fest, wobei der gerätespezifische Variationsparameter 144 deterministisch für die Variation mindestens eines Sendeparameters ist. Der gerätespezifische Variationsparameter 144 ist bevorzugt eine Gerätekennung, die in einem nicht flüchtigen Speicher der Brandmeldeeinheit 100 abgespeichert ist.

[0026] In Fig. 3 ist der Signalablauf eines einfachen konfliktfreien Alarmfalls in einem Signal-/Zeitdiagramm dargestellt.

[0027] Zunächst detektieren die Detektionsmittel 102 der ersten Brandmeldeeinheit 100 eine Brandentwicklung, die beispielsweise durch ein Feuer ausgelöst worden sein kann. Die Detektionsmittel 102 informieren nun die Logikmittel 104 über die Brandentwicklung, in dem die Detektionsmittel 102 Ereignis gesteuert in Schritt S10 ein entsprechendes Signal erzeugen. Alternativ diesem Signal können die Logikmittel 104 zur Erkennung eines Alarmfalls auch die Detektionsmittel 102 periodisch abfragen und die so erhaltenen Messwerte auf eine Toleranzeinhaltung überprüfen.

[0028] Die Logikmittel 104 verarbeiten das Alarmsignal nun in S11 und lösen anschließend in Schritt S12 die Alarmmeldemittel 106 aus, so dass in der Nähe der Brandmeldeeinheit 100 befindliche Personen gewarnt werden. Weiterhin veranlassen die Logikmittel 104 in Schritt S13, dass der Alarm über die Datenübertragungsmittel 108 weitergeleitet wird.

[0029] Die Datenübertragungsmittel 108 versenden nun in Schritt S14 das Alarmsignal an die sich in Reichweite befindlichen Brandmeldeeinheiten, wobei in diesem Beispiel aufgrund der äußeren Gegebenheiten (etwa signalstörende Sender oder zu große Entfernung) nur die Brandmeldeeinheit 200 in Funkreichweite der Brandmeldeeinheit 100 liegt.

[0030] Nach der Übertragung des Alarmsignals in Schritt S15 wird dieses von der zweiten Brandmeldeeinheit 200 durch ihre Datenübertragungsmittel 208 empfangen und in Schritt S20 an die Logikmittel 204 weitergeleitet. Diese verarbeiten das Alarmsignal in Schritt S21 und lösen in Schritt S22 die Alarmmeldemittel 206 aus, sodass auch sich in der Nähe der Brandmeldeeinheit 200 befindliche Personen über die mögliche Gefahr informiert werden.

[0031] Um möglichst viele Brandmeldeeinheiten zu erreichen, senden die Logikmittel 204 in diesem Ausführungsbeispiel ein entsprechendes Signal an die Datenübertragungsmittel 208, so dass diese das Alarmsignal in Schritt S24 erneut versenden. Dieses erneute Versenden ist ein optionales Merkmal, welches vorteilhaft erreicht, dass auch Brandmeldeeinheiten erreicht werden, die in Reichweite der Brandmeldeeinheit 200 liegen, das ursprüngliche Alarmsignal, welches von der Brandmeldeeinheit 100 ausgesandt wurde, jedoch nicht erhalten haben, weil sie außerhalb der Reichweite der Brandmeldeeinheit 100 (bzw. derer Übertragungsmittel 108) liegen. Im vorliegenden Beispiel ist etwa die Brandmelde-

einheit 300 in Übertragungsbereich der Brandmeldeeinheit 200, jedoch nicht in Reichweite der Brandmeldeeinheit 100. Da sowohl die Brandmeldeeinheit 100 als auch die Brandmeldeeinheit 300 in Funkreichweite der Brandmeldeeinheit 200 sind, empfangen beide das von der Brandmeldeeinheit 200 ausgesandte Alarmsignal in den Schritten S 25 (Brandmeldeeinheit 300) bzw. S 26 (Brandmeldeeinheit 100).

[0032] Die Übertragungsmittel 108 der ersten Brandmeldeeinheit 100 leiten das Alarmsignal nach Empfang an die Logikmittel 104 der ersten Brandmeldeeinheit 100 weiter. Die Logikmittel 104 erkennen (etwa anhand einer Alarm-ID), dass das Alarmsignal in der Brandmeldeeinheit 100 bereits verarbeitet wurde (da es von ihr selbst stammt) und der entsprechende Alarm bereits ausgelöst wurde. Das Alarmsignal wird nun als Empfangsbestätigung für den vorher abgesendeten Alarm interpretiert, sodass die Logikmittel 104 der Brandmeldeeinheit 100 in Schritt S 41 den Alarmmeldevorgang als erfolgreich erkennen und keine weitere Verarbeitung veranlassen.

[0033] Die Übertragungsmittel 308 der dritten Brandmeldeeinheit 300 (welche das von der zweiten Brandmeldeeinheit 200 ausgesandte Alarmsignal in etwa zeitgleich mit den Übertragungsmittel 108 der ersten Brandmeldeeinheit 100 empfangen haben) leiten das Alarmsignal in Schritt S 30 an die Logikmittel 304 der dritten Brandmeldeeinheit 300 weiter, welche dieses in Schritt S 31 verarbeitet. Da die Brandmeldeeinheit 300 dieses Alarmsignal bisher nicht verarbeitet hat, lösen die Logikmittel 304 in Schritt S 32 die Alarmmeldemittel 306 aus und veranlassen in Schritt S 33 ein erneutes Versenden des Alarmsignals durch die Übertragungsmittel 308.

[0034] Da sich die zweite Brandmeldeeinheit 200 in Reichweite der Brandmeldeeinheit 300 befindet, empfangen die Datenübertragungsmittel 208 der zweiten Brandmeldeeinheit 200 (erneut) das Alarmsignal und leiten dieses in Schritt S 50 an ihre Logikmittel 204 weiter, welche dieses in Schritt S 51 als Empfangsbestätigung verarbeiten und daher keine weitere Folgeaktion auslösen.

[0035] Wie der genaue Ablauf des Versendens einer Nachricht und der Bestimmung der Variation der Sendeparameter im Konfliktfall durch bestimmen einer zeitlichen Variation erfolgen kann, ist in Fig. 4 in einem Flussdiagramm dargestellt, welches im Folgenden beschrieben wird.

[0036] Im Startpunkt X0 erreicht eine zu übermittelnde Nachricht die Sendeeinheit 120. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden Nachrichten in vorbestimmten Senderrahmen (im Folgenden auch als "Sendefenster" bezeichnet) versendet, wobei diese Senderrahmen für alle Brandmeldeeinheiten des Brandmeldesystems synchronisiert sind. Vor Versenden einer Nachricht wird in Schritt X1 der Anfang des nächsten Senderrahmens plus eine festgelegte Sendeverzögerungszeit bis zu einem Vorgabezeitpunkt (innerhalb des Sendefensters) abgewartet. Um Funkstörungen anderer Funkteilnehmer zu vermeiden, verwirklichen die Datenübertragungsmittel

108 ein (optionales) so genanntes "Listen before Talk (LBT)"-Verfahren, bei dem vor dem Versenden durch die Sendeeinheit 120 zunächst in Schritt X2 mittels der Empfangseinheit 130 der zu verwendende Funkkanal abgehört wird. Ist der Kanal besetzt, wird zu Schritt X1 zurückgekehrt und der Anfang des nächsten Zeitfensters bzw. Senderrahmens abgewartet. Ist der Kanal jedoch frei, wird in Schritt X4 die Nachricht versendet.

[0037] Bei erfolgreicher Übertragung der Nachricht wird von dem Logikmittel 104 eine Empfangsbestätigung (so genanntes "ACK") erwartet, dessen Erhalt in Schritt X5 überprüft wird. Wird gemäß Schritt X6 eine Empfangsbestätigung erhalten, so wird die Brandmeldeeinheit 100 davon ausgehen, dass die Nachricht erfolgreich versendet wurde, die Nachricht aus ihrem Sendepuffer löschen und wird den Vorgang erfolgreich beenden. Wird keine Empfangsbestätigung erhalten, so muss die Kollisionseinheit 140 davon ausgehen, dass die Übertragung trotz Versendens der Nachricht nicht empfangen wurde, was auf eine Kollision mit einem anderen Funkteilnehmer schließen lässt. Die Kollisionseinheit 140 informiert die Variationseinheit 142 über diesen Kollisionsfall, welche dann in den Schritten X7 bis X10 Sendeparameter für die weitere (Wieder-)Übertragung festlegen.

[0038] In Schritt X7 liest die Variationseinheit 142 das nächste Informationsfeld des gerätespezifische Variationsparameter 144 aus, wobei dieses Informationsfeld beispielsweise das nächste Bit einer binär codierten Geräte-ID sein kann.

[0039] In Schritt X8 wird anhand von vorbestimmten Regeln bestimmt, wie anhand des Informationsfeldes diesen Einstellungen beeinflusst werden sollen. Im vorliegenden Beispiel wird anhand des Informationsfeldes "nur" entschieden, ob eine Variation erfolgt (Schritt X9), oder ob die vorherigen Sendeparameter beibehalten werden (Schritt X10). Beispielsweise kann, wenn ein Zeitvariation durch die Variationsmittel ausgelöst wird, bei einer "1" im nächsten Bit der Geräte-ID ein Früher-senden bei der nächsten (Wieder-) Übertragung festgelegt werden, indem die vorbeschriebene Sendeverzögerungszeit nach dem Anfangszeitpunkt eines Sendefensters verringert wird. Zum erneuten Versenden der Nachricht wird in Schritt X1 zurückgekehrt. Da alle Brandmeldeeinheiten des Brandmeldesystems das vorgenannte "Listen-Before-Talk" Prinzip zur Übertragung ihrer Nachrichten verwenden, hat eine verringerte Sendeverzögerungszeit der Nachricht zur Folge, dass diese gegenüber Nachrichten mit der ursprünglichen (nicht variierten) Sendeverzögerungszeit vorrangig übermittelt werden. Der gerätespezifische Variationsparameter entspricht in diesem Fall einem binärcodierten Prioritätswert. Nach der erfolgreichen Übertragung werden die Sendeparameter auf ihren Standardwert zurückgesetzt.

[0040] Weiter denkbar, jedoch in diesem Ausführungsbeispiel nicht gezeigt, ist es, dass die Variationseinheit 142 zur Bestimmung der Variation der Sendeparameter weitere Parameter wie etwa Sendezeitpunkt oder Anzahl der Übertragungswiederholungen mit einfließen lässt.

So kann die Variationseinheit insbesondere mit Mitteln zur synchronisierten Auswahl eines Funkübertragungskanals aus einer Mehrzahl von Funkübertragungskanälen zusammenwirken. Auf diese Weise lässt sich etwa auf einfache Weise eine unter den Funkteilnehmereinheiten synchronisierte Kanalrotation realisieren, die dauerhaften Störungen eines Funkkanals entgegenwirkt.

[0041] Fig. 5a zeigt eine beispielhafte Zuweisung von Prioritätskennungen zu Brandmeldeeinheiten 100 und 200 in einem weiteren Ausführungsbeispiel. Hier ist der Brandmeldeeinheit 100 die Priorität 6 zugeordnet, was einem binären Bitcode von 110 entspricht, und der Brandmeldeeinheit 200 die Priorität 7 zugeordnet, was einem Bitcode von 111 entspricht. Die Brandmeldeeinheiten 100 und 200 wiederholen in diesem Ausführungsbeispiel im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 bis 3 empfangene Alarmmeldungen nicht.

[0042] Fig. 5b zeigt in einer Baumdarstellung die Zeitvariation eines beispielhaften Zeitvariationsverfahrens, bei dem entsprechend dem nächsten zu lesenden Bit der Prioritätskennung (in diesem Beispiel angefangen beim signifikantesten Bit, englisch "most significant bit" oder "MSB") eine Variation des Sendezeitpunktes im nächsten Übertragungsversuch festgelegt wird. Der oberste Knoten stellt hier den Ausgangspunkt dar und zeigt die Variation des Sendezeitpunktes vom Vorgabezeitpunkt (im Folgenden auch "Standardsendezeitpunkt" genannt), der durch einen bekannten Sendezeitpunkt und eine feste Standardsendeverzögerungszeit festgelegt wird, die in diesem Falle 0 beträgt, d.h. es wird die Meldung versucht zum Vorgabezeitpunkt bzw. Standardsendezeitpunkt zu versenden. Wird nun für diesen Übertragungsversuch eine Kollision detektiert, so wird entsprechend des Wertes des nächsten zu lesenden Bits entweder der linke oder der rechte Zweig (Kanten) gewählt um die Variation für den nächsten Übertragungsversuch festzulegen, wobei diese Zweigwahl für jede weitere Kollision (bzw. jeden weiteren Übertragungsversuch) wiederholt wird.

[0043] Für den in Fig. 5a gezeigten Prioritätsbitcode 110 der Einheit 100 wird so etwa zuerst der linke Zweig gewählt, da das erste zu lesende Bit (das Bit ganz links bzw. das MSB) eine 1 ist, was in einer Variation von einer Zeiteinheit T ("1" im Knoten) für den nächsten (den zweiten) Übertragungsversuch resultiert. Wird auch für den zweiten Übertragungsversuch eine Kollision erkannt, so wird entsprechend dem zweiten zu lesenden Bit (das zweite von links) wieder der linke Zweig gewählt, was in einer Zeitvariation von -2 Zeiteinheiten T gegenüber dem Standardzeitpunkt für den dritten Übertragungsversuch resultiert. Für einen etwaigen vierten Übertragungsversuch wird nun der rechte Zweig gewählt, da das dritte zu lesende Bit (das Bit ganz links bzw. das unsignifikanteste Bit, englisch "least significant bit" oder "LSB"), eine 0 ist, was weshalb für den vierten Übertragungsversuch weiterhin eine Zeitvariation von -2 Zeiteinheiten T gegenüber dem Vorgabezeitpunkt bzw. Standardsendezeitpunkt vorgegeben wird.

[0044] Für den gezeigten Prioritätsbitcode 111 der Einheit 200 wird für den ersten bis dritten Übertragungsversuch identisch zu Einheit 100 die Zeitvariation gewählt, da die beiden niedrigsten Bits übereinstimmen. Für den vierten Übertragungsversuch wird jedoch der linke Zweig gewählt werden, da das dritte zu lesende Bit eine 1 ist, somit wird für Einheit 200 für den vierten Übertragungsversuch eine Zeitvariation von -3 Zeiteinheiten T gegenüber dem Vorgabezeitpunkt gewählt.

[0045] Ein Konfliktfall zwischen den Brandmeldeeinheiten 100 und 200 mit den in Fig. 5a gezeigten Prioritätskennungen ist in Fig. 5c auf einer Zeitachse dargestellt. Die Sendefenster beginnen zu den Zeitpunkten F1 bis F4. Die Standardsendeverzögerungszeit beträgt in diesem Beispiel 4 Zeiteinheiten T.

[0046] Wollen die beiden Brandmeldeeinheiten 100 und 200 im gleichen Zeitfenster F1 senden, so senden sie zunächst ohne Variation zum Standardsendezeitpunkt bzw. Vorgabezeitpunkt und kollidieren somit. Beide werden versuchen die Meldungen im nächsten Zeitfenster F2 erneut zu senden und hierfür (wie oben beschrieben) beide eine Zeitvariation von -1 Zeiteinheiten T ermitteln. Da die Variation gleich ist, werden sie auch in diesem Zeitfenster F2 kollidieren und (wie oben beschrieben) für den dritten Übertragungsversuch im Zeitfenster beide eine Zeitvariation von -2 T ermitteln und deshalb auch wieder kollidieren. Für den vierten Übertragungsversuch jedoch werden die beiden Brandmeldeeinheiten eine abweichende Zeitvariation ermitteln, so wird die Brandmeldeeinheit 100 eine Zeitvariation von -2 T beibehalten, die Brandmeldeeinheit 200 jedoch eine Zeitvariation von -3 T wählen und somit vor der Brandmeldeeinheit 100 senden. Durch das "Listen-Before-Talk"-Prinzip wird die Brandmeldeeinheit 200 erkennen, dass die Brandmeldeeinheit 100 bereits sendet und somit zum (eigentlichen Sendezeitpunkt) nicht erneut versuchen ihre Meldung zu versenden. Die Meldung der Brandmeldeeinheit 200 kann somit im Fenster F4 kollisionsfrei übertragen werden. Im darauffolgenden Fenster F5 wird auch die Brandmeldeeinheit 100 ihre Meldung erfolgreich versenden können.

[0047] Fig. 6a zeigt die Topologie eines zweiten beispielhaften Brandmeldesystems mit Teilnehmereinheit in Form von vier Brandmeldeeinheiten 100, 200, 300 und 400 sowie einer Zentraleinheit 600 (hier und im Folgenden auch gekennzeichnet als "S₀", "S₄₂", "S₈₅", "S₁₂₇" bzw. "Z"). Funktional verhalten sich die Brandmeldeeinheiten wie aus dem vorherigen Ausführungsbeispiel, sie haben jedoch abweichende Prioritätskennungen mit acht Binärstellen, weshalb der Entscheidungsbaum 5b für den Konfliktfall analog weitergeführt werden muss (eine 1 im nächsten Prioritätsbit bedeutet Verringerung der Zeitvariation um eine Zeiteinheit).

[0048] Die Teilnehmereinheiten 100, 200, 300, 400 und 600 sind in Funkreichweite von einander, d.h. sie können Funksignale von jeder der anderen Teilnehmereinheiten 100, 200, 300, 400 bzw. 600 empfangen und an diese Funksignale senden. Die Zentraleinheit ist in

diesem Beispiel eine reine Empfangseinheit, d.h. sie sendet nicht.

[0049] Den Brandmeldeeinheiten 100, 200, 300 und 400 sind die in Fig. 6b gezeigten Prioritätskennungen zugewiesen. So ist beispielsweise der Brandmeldeeinheit 200 die Prioritätskennung 42 (dezimal) bzw. 0010 1010 (binär) zugewiesen.

[0050] Ein Konfliktfall für das Brandmeldesystem aus Fig. 6a mit den Prioritätskennungen aus Fig. 6b ist in Fig. 6c dargestellt. "TX" bezeichnet hier einen Sendeversuch der zugehörigen Einheit, wobei die hochgestellte Zahl die Zeitvariation in Zeiteinheiten T zum Fensteranfang darstellt (die Standardvariation ist 8 Zeiteinheiten T). "RX" bezeichnet den erfolgreichen Empfang eines Alarmsignals durch die Zentraleinheit. "LBT" steht für "Listen-Before-Talk" und zeigt an, dass eigentlich in dem Fenster gesendet werden sollte, jedoch ein Sendever such durch die zugehörige Einheit nicht erfolgte, weil vor dem Senden bereits ein Übertragungsversuch einer anderen Einheit detektiert wurde, wobei ein solcher Listen-Before-Talk-Fall von der jeweiligen Brandmeldeeinheit nicht als Kollisionsfall gewertet wird (also auch nicht im Entscheidungsbaum weiter voran geschritten wird).

Zum Zeitpunkt t_0 wird in den vier Brandmeldeeinheiten 100, 200, 300 und 400 jeweils ein Brand detektiert. Im nächsten Sendefenster (F1) versuchen sie nun alle eine Alarmmeldung zum Vorgabezeitpunkt (8 T nach dem Fensteranfang) abzusetzen, was durch "TX⁸" gekennzeichnet ist.

[0051] Durch das gleichzeitige Senden kollidieren die Alarmmeldungen im Sendefenster F1, weshalb die Brandmeldeeinheiten nach einem Entscheidungsbaum analog zu Fig. 5b die Zeitvariation zum Vorgabezeitpunkt für den nächsten Sendever such im Fenster F2 bestimmen. Da bei allen Brandmeldeeinheiten das höchste Prioritätsbit (welches als erstes bzw. für den ersten Sendever such ausgewertet wird) eine 0 ist, werden sie werden gemäß dem Entscheidungsbaum keine Variation vom Vorgabezeitpunkt bestimmen und nutzen.

[0052] Da wieder alle Brandmeldeeinheiten den gleichen Sendestartzeitpunkt haben, kollidieren die Alarmmeldungen auch im Sendefenster F2, weshalb die Brandmeldeeinheiten nach dem Entscheidungsbaum analog zu Fig. 5b die Zeitvariation zum Vorgabezeitpunkt für den nächsten Sendever such F3 bestimmen. Die Brandmeldeeinheiten 100 und 200 weisen im nächsten zu lesenden Prioritätsbit (dem zweiten von links) eine 0 auf, sodass sie auch für den nächsten Sendever such keine Variation von dem Vorgabezeitpunkt (8 T nach der Fensterstartzeit) festlegen werden. Die Brandmeldeeinheiten 300 und 400 hingegen weisen im nächsten Prioritätsbit jeweils eine 1 auf, sodass sie für den nächsten Übertragungsversuch eine Zeitvariation von -1 T zum Vorgabezeitpunkt (also insgesamt 7 T nach dem Fensterstartzeitpunkt) festlegen werden.

[0053] Im nächsten Zeitfenster F3 werden die Brandmeldeeinheiten 300 und 400 mit einer Verzögerung von 7T zum Fensterstartpunkt zu senden versuchen, was zu

einer Kollision zwischen diesen führen wird. Die Brandmeldeeinheiten 100 und 200 werden zu ihrem Sendezeitpunkt (8T nach Fensterstartpunkt) diese Übertragungsversuche erkennen und selbst nicht senden ("LBT"-Prinzip).

[0054] Durch die Kollision zwischen den Brandmeldeeinheiten 300 und 400 werden diese für ihren nächsten Sendever such die Zeitvariation nach dem Entscheidungsbaum weiter anpassen. Die Brandmeldeeinheit 300 hat im nächsten zu lesenden (bzw. auszuwertenden) Prioritätsbit (dem dritten von links) eine 0 und wird somit bei einer Zeitvariation von -1T zum Vorgabezeitpunkt verbleiben. Die Brandmeldeeinheit 400 hingegen hat im nächsten Prioritätsbit eine 1 und wird somit die Zeitvariation zum Vorgabezeitpunkt auf -2T setzen. Da die Brandmeldeeinheiten 100 und 200 kein Signal gesendet haben, entstand für sie auch keine Kollision, sodass sie ihre Zeitvariation nicht verändern.

[0055] Im Sendefenster F4 wird die Brandmeldeeinheit 400 mit einer Verzögerung von 6T zum Fensterstartpunkt (bzw. -2T zum Vorgabezeitpunkt) senden. Die anderen Brandmeldeeinheiten werden das Senden registrieren und somit nicht senden, sodass die Alarmmeldung der Brandmeldeeinheit 400 im Fenster F4 erfolgreich von der Zentraleinheit 600 empfangen werden kann (gekennzeichnet durch "RX").

[0056] Im nächsten Sendefenster (F5) werden die Brandmeldeeinheiten 100, 200 und 300 nun mit ihren bereits bestimmten Zeitvariationen erneut versuchen zu senden. Die Brandmeldeeinheit 300 hat hier eine Verzögerung von 7T zum Fensterstartpunkt und wird somit vor den Brandmeldeeinheiten 100 und 200 senden (welche eine Verzögerung von 8T zum Fensterzeitpunkt für sich festgelegt haben), sodass diese den Übertragungsversuch der Brandmeldeeinheit 300 durch das LBT-Prinzip detektieren werden und diesen entsprechend nicht stören werden. In diesem Sendefenster wird somit auch die Brandmeldeeinheit 300 ihre Alarmmeldung erfolgreich an die Zentraleinheit 600 absetzen können (was im Diagramm mit "RX" gekennzeichnet ist).

[0057] Im Sendefenster F6 werden die Brandmeldeeinheiten 100 und 200 weiterhin mit einer Verzögerung von 8T zum Vorgabezeitpunkt zu senden versuchen und jetzt kollidieren, da sie durch das gleichzeitige Senden nicht durch das LBT-Prinzip geschützt werden können.

[0058] Für das Sendefenster F7 wird die Brandmeldeeinheit 200 anhand ihres nächsten Prioritätsbits eine Zeitvariation von -1T zum Vorgabezeitpunkt für sich festlegen, wohingegen die Brandmeldeeinheit 100 anhand ihres nächsten Prioritätsbits bei der Standardsendezeit verbleiben wird, sodass insgesamt im Sendefenster F7 die Brandmeldeeinheit 200 ihre Alarmmeldung erfolgreich übermittelt.

Letztendlich übermittelt im Fenster F8 die Brandmeldeeinheit 100 ihre Alarmmeldung konkurrenzlos an die Zentraleinheit 600.

Bezugszeichen:**[0059]**

90	Übertragungsmedium	5
100	erste Brandmeldeeinheit	
102	Detektionsmittel der ersten Brandmeldeeinheit	
104	Logikmittel der ersten Brandmeldeeinheit / Steuereinheit	10
106	Alarmmeldemittel der ersten Brandmeldeeinheit	
108	(Daten-)Übertragungsmittel der ersten Brandmeldeeinheit	
120	Sendeeinheit der ersten Brandmeldeeinheit	
140	Kollisionsdetektionseinheit der ersten Brandmeldeeinheit	15
142	Variationseinheit der ersten Brandmeldeeinheit	
144	gerätespezifischer Variationsparameter der ersten Brandmeldeeinheit	20
200	zweite Brandmeldeeinheit	
202	Detektionsmittel der zweiten Brandmeldeeinheit	
204	Logikmittel der zweiten Brandmeldeeinheit	
206	Alarmmeldemittel der zweiten Brandmeldeeinheit	25
208	(Daten-)Übertragungsmittel der zweiten Brandmeldeeinheit	
240	Kollisionsdetektionseinheit der zweiten Brandmeldeeinheit	
242	Variationseinheit der zweiten Brandmeldeeinheit	30
244	gerätespezifischer Variationsparameter der zweiten Brandmeldeeinheit	
300	dritte Brandmeldeeinheit	
302	Detektionsmittel der dritten Brandmeldeeinheit	35
304	Logikmittel der dritten Brandmeldeeinheit	
306	Alarmmeldemittel der dritten Brandmeldeeinheit	
308	(Daten-)Übertragungsmittel der dritten Brandmeldeeinheit	40
400	vierte Brandmeldeeinheit	
600	Zentraleinheit	

Patentansprüche

1. Brandmeldesystem, umfassend eine erste und eine zweite Funkteilnehmereinheit (100, 200), insbesondere Brandmeldeeinheit, mit jeweils Übertragungsmitteln (108, 208) zum Übertragen von Funkmeldungen sowie jeweils Logikmitteln (104, 204), wobei die Logikmittel (104, 204) jeweils eine Variationseinheit (142, 242) umfassen, die die Sende- und/oder Empfangsparameter der Übertragungsmittel (108, 208) für die Übertragung einer Funkmeldung beeinflusst, und wobei die Funkteilnehmereinheiten (100, 200) jeweils eine Kollisionsdetektionseinheit (140, 240) aufweisen, die so ausgebildet ist, dass sie eine sig-

nalmäßige Kollision in der Übertragung einer Funkmeldung detektiert und als Reaktion auf eine solche Detektion eine erneute Übertragung dieser Funkmeldung veranlasst,

dadurch gekennzeichnet,

dass der ersten Funkteilnehmereinheit (100) ein erster gerätespezifischer Variationsparameter (144) und der zweiten Funkteilnehmereinheit (200) ein vom ersten Variationsparameter (144) abweichender zweiter gerätespezifischer Variationsparameter (244) zugeordnet ist, wobei die gerätespezifischen Variationsparameter ein Bitmuster aufweisen, wobei das Brandmeldesystem so ausgebildet ist, dass die Übertragung der Funkmeldung wiederholt wird, solange eine Kollision detektiert wird und bei jeder Wiederholten Übertragung der Funkmeldung ein Bit des Bitmusters sequenziell gelesen und abhängig davon ein Sendeparameter durch die Variationseinheit geändert wird, wobei der Sendeparameter ein Sendezeitpunkt oder eine Sendefrequenz der Funkmeldung ist.

2. Brandmeldesystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funkteilnehmereinheiten (100, 200) so ausgebildet sind, dass sie Funkmeldungen innerhalb von definierten, synchronen, Zeitrahmen senden, wobei die Zeitrahmen einen unter den Funkteilnehmereinheiten (100, 200) synchronisierten Startzeitpunkt und einen Vorgabesendezeitpunkt mit festgelegtem Zeitabstand zum Startzeitpunkt aufweisen.
3. Brandmeldesystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Variationseinheiten (142, 242) so ausgebildet sind, dass sie in Abhängigkeit vom jeweiligen gerätespezifischen Variationsparameter (144, 244) einen tatsächlichen Sendezeitpunkt einer Funkmeldung bezogen auf den Vorgabesendezeitpunkt variieren.
4. Brandmeldesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gerätespezifischen Variationsparameter (144, 244) in der Art eines digitalen Musters eine Mehrzahl von möglichen Varianten in der zeitlichen Abfolge vorgeben.
5. Brandmeldesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gerätespezifischen Variationsparameter (144, 244) jeweils ein Bitmuster gleicher Länge aufweisen, insbesondere mit einer Bitlänge zwischen 1 Bit und 16 Bit, weiter bevorzugt zwischen 4 Bit und 8 Bit, versehen sind.
6. Brandmeldesystem nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brandmeldesystem eine Mehrzahl von Brandmelde-

einheiten (100, 200, 300) umfasst, deren jeweilige gerätespezifische Variationsparameter (144, 244, 344) so eingerichtet und/oder ausgewählt sind, dass in einem Montagezustand benachbarte der Brandmeldeeinheiten (100, 200, 300) sich in dem jeweiligen Variationsparameter (144, 244, 344) so unterscheiden, dass frühzeitig in aufeinanderfolgenden Übertragungsversuchen eine unterschiedliche zeitliche Variation eines nachfolgenden Übertragungsversuchs einer Funkmeldung erfolgt, insbesondere die ein Bitmuster aufweisenden Variationsparameter sich in zuerst berücksichtigten Bits unterscheiden.

7. Brandmeldesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Funkteilnehmereinheiten (100, 200, 300) als Repeater ausgebildet ist und/oder dem Brandmeldesystem eine Repeaterinheit zur Funkstreckenüberbrückung zwischen mindestens zwei der Funkteilnehmereinheiten (100, 200, 300) zugeordnet ist.
8. Brandmeldesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Konfigurationseinheit, die zum Einstellen oder Vorgeben der Variationsparameter für die Mehrzahl der Funkteilnehmereinheiten (100, 200, 300) vorgesehen und ausgebildet ist.
9. Brandmeldesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funkteilnehmereinheiten (100, 200, 300) Mittel zur bevorzugt synchronisierten Auswahl eines Funkübertragungskanals zwischen mindestens zweien der Funkteilnehmereinheiten (100, 200, 300) aus einer Mehrzahl von Funkübertragungskanälen aufweisen.
10. Verfahren zum Betreiben eines Brandmeldesystems, nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. A fire alarm system, comprising a first and a second radio subscriber unit (100, 200), in particular a fire alarm unit, with respectively transmission means (108, 208) for transmitting radio messages and respectively logic means (104, 204), wherein the logic means (104, 204) comprise respectively a variation unit (142, 242), which influences the transmission-and/or reception parameters of the transmission means (108, 208) for the transmission of a radio message, and wherein the radio subscriber units (100, 200) respectively have a collision detection unit (140, 240), which is configured so that it detects a signal-related collision in the transmission of a radio message and brings about a renewed transmission of

this radio message as a reaction to such a detection, **characterized in that**

a first equipment-specific variation parameter (144) is associated with the first radio subscriber unit (100), and a second equipment-specific variation parameter (244), differing from the first variation parameter (144), is associated with the second radio subscriber unit (200),

wherein the equipment-specific variation parameters have a bit pattern, wherein the fire alarm system is configured so that the transmission of the radio message is repeated as long as a collision is detected and in the case of each repeated transmission of the radio message a bit of the bit pattern is read sequentially and as a function thereof a transmission parameter is altered by the variation unit, wherein the transmission parameter is a transmission time or a transmission frequency of the radio message.

2. The fire alarm system according to Claim 1, **characterized in that** the radio subscriber units (100, 200) are configured so that they transmit radio messages within defined, synchronous time frames, wherein the time frames have a start time, synchronized among the radio subscriber units (100, 200) and a standard transmission time with an established time interval to the start time.
3. The fire alarm system according to Claim 2, **characterized in that** the variation units (142, 242) are configured so that as a function of the respective equipment-specific variation parameter (144, 244) they vary an actual transmission time of a radio message in relation to the standard transmission time.
4. The fire alarm system according to one of the preceding claims, **characterized in that** the equipment-specific variation parameters (144, 244), in the manner of a digital pattern, provide a plurality of possible variants in the chronological sequence.
5. The fire alarm system according to one of the preceding claims, **characterized in that** the equipment-specific variation parameters (144, 244) have respectively a bit pattern of identical length, in particular are provided with a bit length between 1 bit and 16 bit, further preferably between 4 bit and 8 bit.
6. The fire alarm system according to the preceding claim, **characterized in that** the fire alarm system comprises a plurality of fire alarm units (100, 200, 300), the respective equipment-specific variation parameters (144, 244, 344) of which are arranged and/or selected so that adjacent fire alarm units (100, 200, 300) in an installed state differ in the respective variation parameter (144, 244, 344) so that at an early stage in successive transmission attempts a different chronological variation of a subsequent

transmission attempt of a radio message takes place, in particular the variation parameters having a bit pattern differ in bits first taken into consideration.

7. The fire alarm system according to one of the preceding claims, **characterized in that** one of the radio subscriber units (100, 200, 300) is configured as a repeater and/or a repeater unit for radio path bridging between at least two of the radio subscriber units (100, 200, 300) is associated with the fire alarm system.
8. The fire alarm system according to one of the preceding claims, **characterized by** a configuration unit, which is provided and constructed for setting or providing the variation parameters for the plurality of the radio subscriber units (100, 200, 300).
9. The fire alarm system according to one of the preceding claims, **characterized in that** the radio subscriber units (100, 200, 300) have means for the preferably synchronized selection of a radio transmission channel between at least two of the radio subscriber units (100, 200, 300) from a plurality of radio transmission channels.
10. A method for operating a fire alarm system according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Système de détection incendie, comprenant une première et une deuxième unités pour abonné radio (100, 200), en particulier une unité de détection incendie, avec respectivement des moyens de transmission (108, 208) en vue de la transmission de communications radio, ainsi qu'avec respectivement des moyens logiques (104, 204), selon lequel les moyens logiques (104, 204) comprennent respectivement une unité de variation (142, 242), laquelle influe sur les paramètres de transmission et/ou de réception des moyens de transmission (108, 208) pour la transmission d'une communication radio, et selon lequel les unités pour abonné radio (100, 200) présentent respectivement une unité de détection des collisions (140, 240), laquelle est conçue de telle sorte qu'elle est en mesure de détecter une collision au niveau des signaux durant la transmission d'une communication radio et initie une nouvelle transmission de cette communication radio en réaction à une telle détection, **caractérisé en ce que** un premier paramètre de variation (144) spécifique aux appareils est associé à la première unité pour abonné radio (100) et un deuxième paramètre de variation (244) spécifique aux appareils, lequel est différent du premier paramètre de variation (144), est associé à la deuxième unité pour abonné radio (200), selon

lequel les paramètres de variation spécifiques aux appareils présentent une combinaison binaire, où le système de détection incendie est conçu de telle sorte que la transmission de la communication radio est répétée aussi longtemps qu'une collision est détectée et où, pour chaque répétition de la transmission de la communication radio, un bit de la combinaison binaire est lu de façon séquentielle et en fonction de quoi un paramètre de transmission est modifié par l'unité de variation, où le paramètre de transmission est une période de transmission ou une fréquence de transmission de la communication radio.

2. Système de détection incendie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les unités pour abonné radio (100, 200) sont conçues de telle sorte qu'elles émettent des communications radio au sein de périodes temporelles définies, en particulier synchrones, où les périodes temporelles présentent une heure de début synchronisée parmi les unités pour abonné radio (100, 200) et une période de transmission de consigne avec un intervalle de temps déterminé par rapport à l'heure de début.
3. Système de détection incendie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les unités de variation (142, 242) sont conçues de telle sorte qu'elles font varier une période de transmission effective d'une communication radio, en fonction du paramètre de variation (144, 244) respectif et spécifique aux appareils, mesurée par rapport à la période de transmission de consigne.
4. Système de détection incendie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les paramètres de variation (144, 244) spécifiques aux appareils déterminent à l'avance une pluralité de variantes possibles dans un ordre chronologique, sous la forme d'une combinaison numérique.
5. Système de détection incendie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les paramètres de variation (144, 244) spécifiques aux appareils présentent respectivement une combinaison binaire de la même longueur et sont dotés en particulier d'une longueur de bit comprise entre 1 bit et 16 bits, mais de préférence comprise entre 4 bits et 8 bits.
6. Système de détection incendie selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le système de détection incendie comprend une pluralité d'unités de détection incendie (100, 200, 300), dont les paramètres de variation (144, 244, 344) respectifs et spécifiques aux appareils sont configurés et/ou sélectionnés de telle sorte que, dans un état de montage, des unités de détection incendie (100, 200,

300) voisines se différencient par leur paramètre de variation (144, 244, 344) respectif, de telle sorte qu'une variation temporelle distincte d'une tentative de transmission consécutive d'une communication radio se produit de manière précoce lors de tentatives de transmission consécutives, en particulier les paramètres de variation présentant une combinaison binaire se différencient par des bits pris en compte en premier.

5

10

7. Système de détection incendie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'une des unités pour abonné radio (100, 200, 300) est conçue sous la forme d'un répéteur et/ou une unité de répéteur est associée au système de détection incendie en vue de porter le signal radio sur des distances se trouvant entre au moins deux des unités pour abonné radio (100, 200, 300).

15

8. Système de détection incendie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** une unité de configuration qui est prévue et conçue en vue de régler ou de configurer les paramètres de variation pour la pluralité des unités pour abonné radio (100, 200, 300).

20

25

9. Système de détection incendie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les unités pour abonné radio (100, 200, 300) présentent des moyens destinés à la sélection, de préférence synchronisée, d'un canal de transmission radio entre au moins deux des unités pour abonné radio (100, 200, 300) à partir d'une pluralité de canaux de transmission radio.

30

35

10. Procédé destiné à l'exploitation d'un système de détection incendie selon l'une des revendications précédentes.

40

45

50

55

Fig. 1

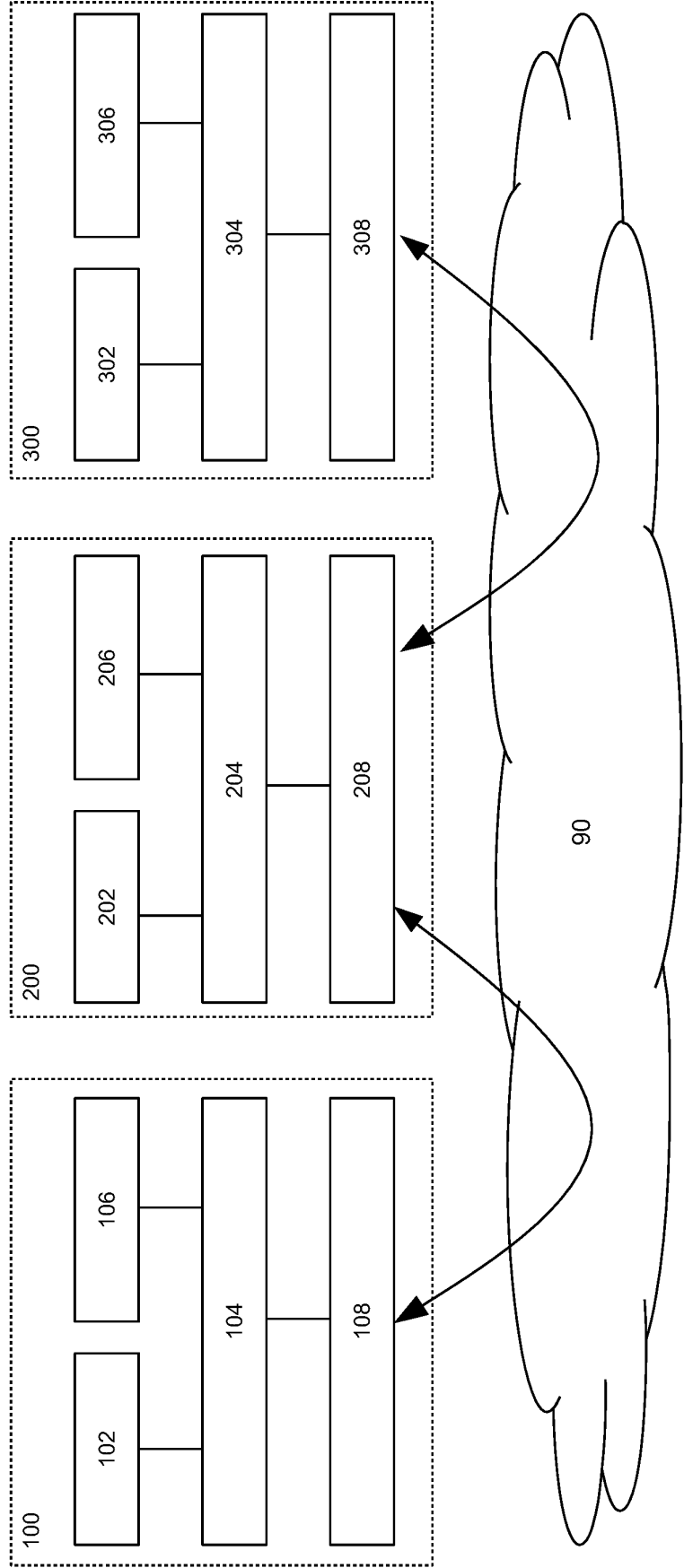


Fig. 2

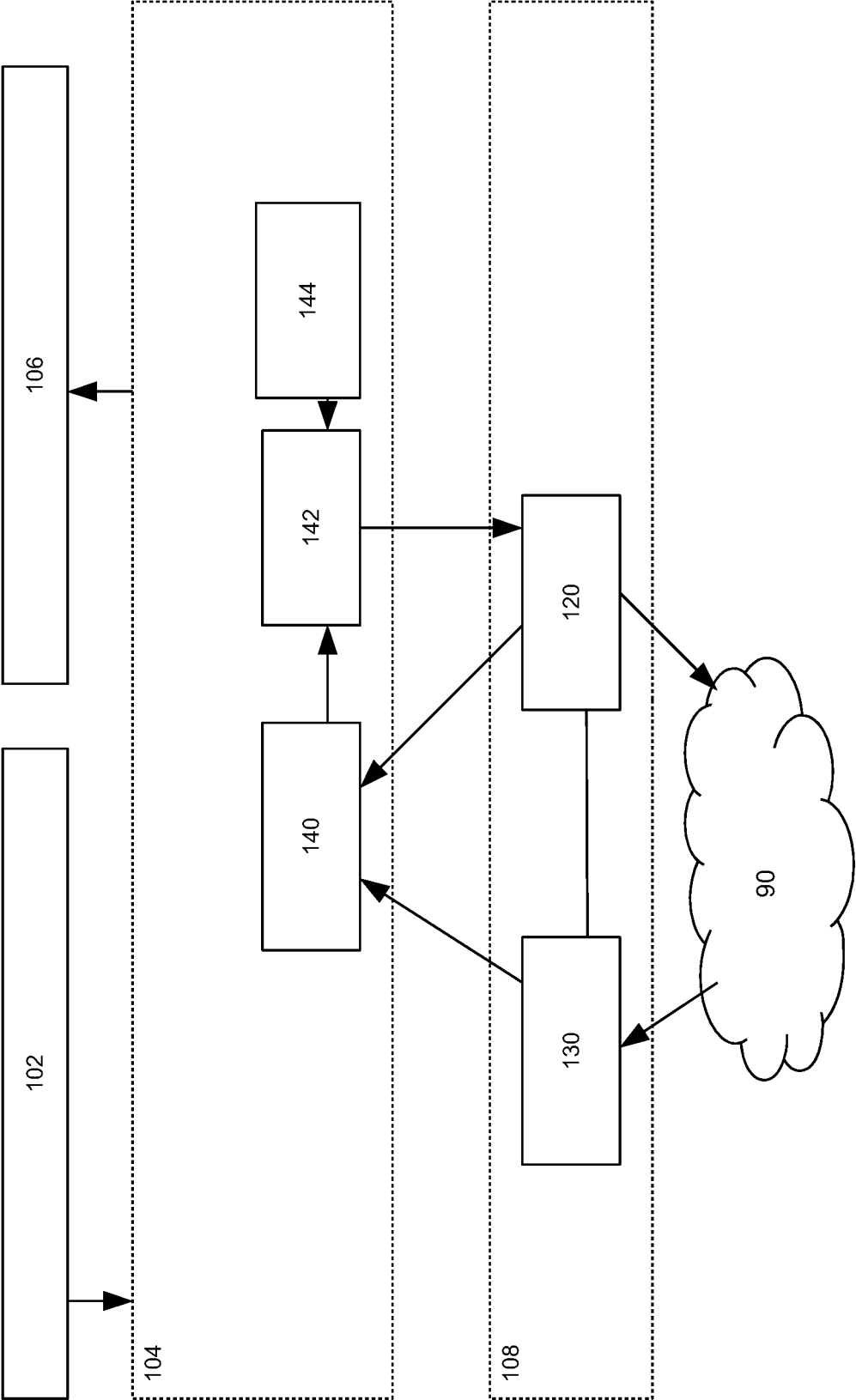
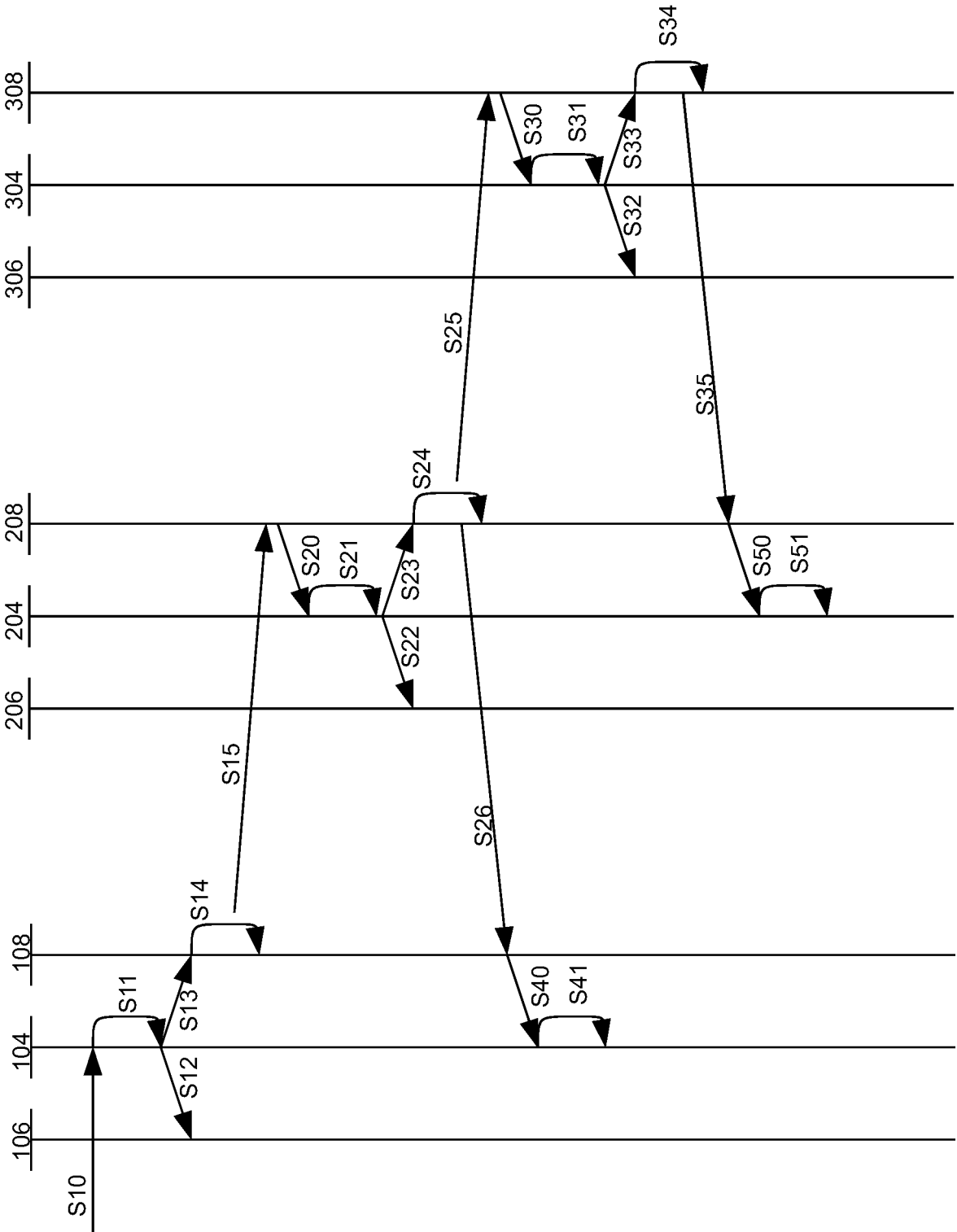


Fig. 3



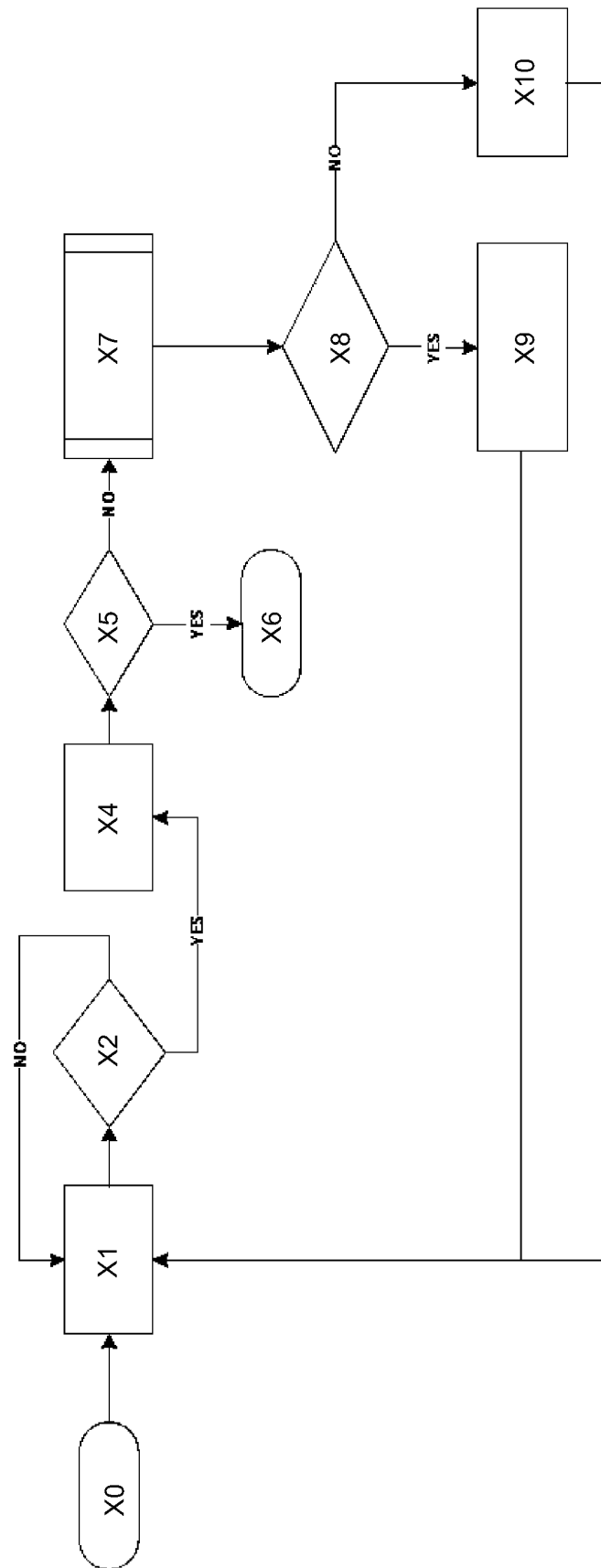


Fig. 4

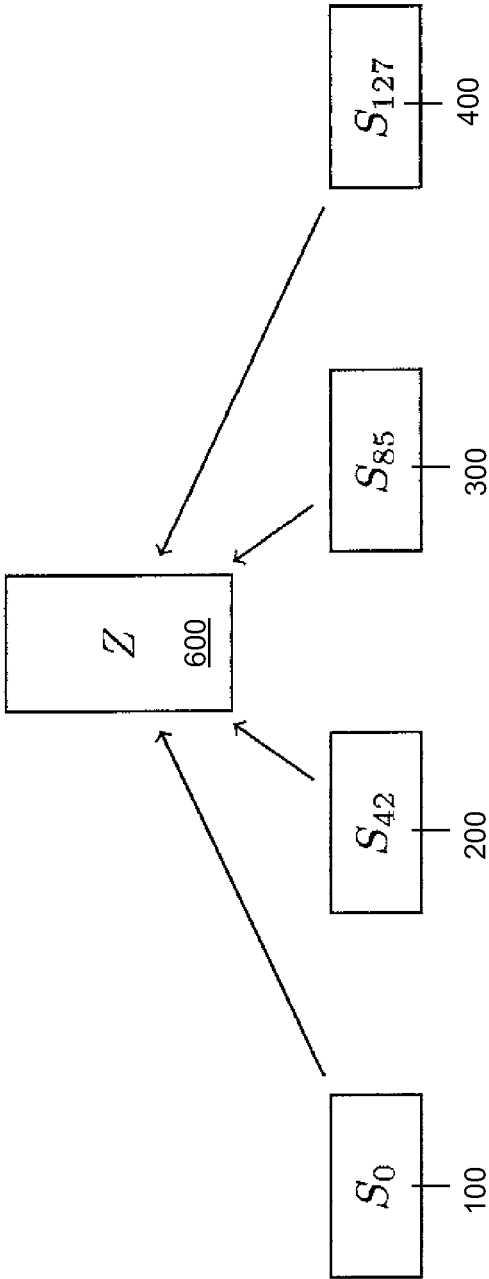


Fig. 6a

Fig. 6b

Teilnehmer	Priorität (dezimal)	Priorität (binär)
S_0	0	0000 0000
S_{42}	42	0010 1010
S_{85}	85	0101 0101
S_{127}	127	0111 1111

Fig. 6c

