

(19)



(11)

EP 2 617 020 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2016 Patentblatt 2016/44

(51) Int Cl.:
G08B 25/06 (2006.01) G08B 26/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11770060.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/065988

(22) Anmeldetag: **15.09.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/035092 (22.03.2012 Gazette 2012/12)

(54) **ADRESSIERUNG EINER MEHRZAHL VON ÜBER EINE MELDERLEITUNG VERBUNDENEN BRANDMELDERN, INSBESONDERE IN EINEM NUKLEARBEREICH, MITTELS EINER MULTIFREQUENZKODIERTEN DIGITALEN MELDERADRESSE**

ADDRESSING A PLURALITY OF FIRE ALARMS THAT ARE CONNECTED VIA AN ALARM LINE, IN PARTICULAR IN A NUCLEAR AREA, BY MEANS OF A MULTIFREQUENCY-ENCODED DIGITAL ALARM ADDRESS

ADRESSAGE D'UNE PLURALITÉ DE DÉTECTEURS D'INCENDIE RELIÉS PAR UNE LIGNE DE DÉTECTEUR, EN PARTICULIER DANS UN DOMAINE NUCLÉAIRE, AU MOYEN D'UNE ADRESSE DE DÉTECTEUR NUMÉRIQUE À CODAGE MULTIFRÉQUENCE

(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

(30) Priorität: **16.09.2010 DE 102010040922**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.2013 Patentblatt 2013/30

(73) Patentinhaber: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **AEBERSOLD, Hans**
CH-8906 Bonstetten (CH)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 575 175 US-A- 3 659 280
US-A- 3 952 285

EP 2 617 020 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 Erfindung betrifft einen Brandmelder zum Anschalten an einer Melderleitung, die ihrerseits mit einer Meldezentrale verbunden ist. Der Brandmelder weist eine Empfangseinheit zum Empfangen einer von der Meldezentrale auf die Melderleitung ausgegebenen digitalen Melderadresse auf. Er umfasst einen Adresskomparator zum Vergleichen der empfangenen Melderadresse mit einer im Brandmelder einstellbaren individuellen Auswahladresse und zudem eine Detektoreinheit für zumindest eine Brandkenngrosse und zur Ausgabe eines Detektorstatus. Weiterhin weist der Brandmelder eine Sendeeinheit zum Senden des aktuellen Detektorstatus über die Melderleitung an die Meldezentrale im Falle eines positiven Adressvergleichs auf.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung eines derartigen Brandmelders, eine Meldezentrale zur Adressierung einer Mehrzahl derartiger Brandmelder sowie zum Empfang eines vom jeweiligen adressierten Brandmelder ausgegebenen Detektorstatus. Schliesslich betrifft die Erfindung eine Brandmeldeanlage mit einer derartigen Meldezentrale und einer Mehrzahl derartiger Brandmelder.

[0003] Aus der EP 0 575 175 A1 ist ein Detektionssystem zum Feststellen einer Alarmbedingung bekannt, wobei das Detektionssystem eine Steuereinrichtung und wenigstens eine Detektoreinrichtung umfasst, wobei die Steuereinrichtung und die Detektoreinrichtung in der Verwendung derart angeordnet sind, dass sie elektronisch wenigstens teilweise mit Hilfe eines digitalen Signals miteinander kommunizieren, welches eine Anzahl von elektrischen Impulsen und eine Anzahl von Abständen zwischen den Impulsen umfasst. Es sind wenigstens einige der Impulse und der Abstände in dem digitalen Signal derart angeordnet, dass sie eine von vier unter verschiedenen Längen bilden, wobei die vier unterschiedlichen Längen die Binärzahlen 00, 01, 10 und 11 zur möglichen Adressierung der Detektoreinrichtungen wiedergeben.

[0004] Brandmelder, wie z.B. optische Brandmelder, sind in einem Nuklearbereich hoher radioaktiver Strahlung, insbesondere hoher radioaktiver Gammastrahlung, ausgesetzt. Mit Nuklearbereich sind räumlich abgegrenzte Bereiche zum Beispiel innerhalb eines Kernkraftwerkes, einer kerntechnischen Wiederaufbereitungsanlage oder eines End- oder Zwischenlagers für radioaktiven Abfall gemeint.

[0005] Die radioaktive Strahlung hat insbesondere einen destruktiven Einfluss auf die in einem Brandmelder verwendeten elektronischen Halbleiterbauelemente wie ASICs, Mikrocontroller und Halbleiterspeicher, die sehr feine Halbleiterstrukturen von weniger als 1 μm , insbesondere von weniger als 100 nm, aufweisen. Aus diesem Grund werden vorzugsweise robuste diskrete Halbleiterbauelemente wie Transistoren oder Dioden eingesetzt, um eine beschleunigte Degenerierung der elektrischen Parameter in der Schaltung zu berücksichtigen, zumal überwiegend strahlungsfeste, ältere integrierte Halbleiterbauteile, wie z.B. ICs, Logikgatter etc., die eine Strukturgrössen von mehr 1 μm aufweisen, aufgrund der weit fortgeschrittenen Miniaturisierung nicht mehr auf dem Halbleitermarkt erhältlich sind. Derartige Brandmelder werden entweder über jeweils eine eigene Melderleitung zu einer ausserhalb des Nuklearbereichs liegenden Meldezentrale geführt. Sie können alternativ an eine gemeinsame Melderleitung geschaltet sein, wobei dann wegen der fehlenden Adressierungsmöglichkeit keine selektive Alarmmeldung von der Meldezentrale empfangbar ist.

[0006] Durch die Verwendung diskreter Halbleiterbauelement kann somit eine minimale Lebensdauer, wie z.B. von 3 Jahren, entsprechend den einschlägigen Anforderungen, wie z.B. denen bei einem Kernkraftwerk, realisiert werden. Eine solche Anforderung kann z.B. sein, dass ein Brandmelder eine Strahlenbelastung bzw. eine Energiedosis von 0.25 Gy in einem Zeitraum von 3 Jahre "aushalten" muss. Mit Gy (für Gray) ist dabei die SI-Einheit der absorbierten Energiedosis D bezeichnet. Die auf die Zeit bezogene absorbierte Energiedosis wird dabei als Dosisrate bezeichnet.

[0007] Eine ausführliche Beschreibung des Einflusses radioaktiver Strahlung auf elektronische Halbleiterbauteile, insbesondere der damit verbundenen zeitlich kumulierten oder zeitlich vorübergehenden Schädigung solcher Halbleiterkomponenten, ist in der Dissertation "Bauelemente-Degradation durch radioaktive Strahlung und deren Konsequenzen für den Entwurf strahlenresistenter elektronischer Schaltungen" von Detlef Brumbi, Fakultät für Elektrotechnik an der Ruhr-Universität Bochum, 1990, beschrieben.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Brandmelder für den Einsatz im Nuklearbereich anzugeben.

[0009] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein vereinfachtes Adressierungsverfahren für einen Brandmelder sowie eine vorteilhafte Verwendung für einen solchen Brandmelder anzugeben.

[0010] Schliesslich ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine entsprechende Meldezentrale für derartige Brandmelder sowie eine Brandmeldeanlage mit einer derartigen Meldezentrale und einer Mehrzahl derartiger Brandmelder anzugeben.

[0011] Diese Aufgaben werden durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0012] Gemäss einem Aspekt der Erfindung weist die Empfangseinheit des Brandmelders eine Reihe von Bandpassfiltern zur Frequenzdekodierung einer von der Meldezentrale multifrequenzkodiert übertragenen Melderadresse auf.

[0013] Mit "multifrequenzkodiert" ist hier gemeint, dass eine Reihe von Frequenzen zur Kodierung vorgesehen ist, wobei für ein vorgegebenes Zeitintervall dann die jeweiligen Frequenzen zur Kodierung in einem zu empfangenden

Signal im Wesentlichen gleichzeitig vorhanden bzw. nicht vorhanden sind. Das zu empfangende Signal wird von der Meldezentrale über die Melderleitung ausgegeben, wobei das Signal als Stromsignal oder als Spannungssignal zu den angeschlossenen Brandmeldern übertragen wird. So sind z.B. für den Fall dreier zur Kodierung vorgesehener Frequenzen $2 \text{ hoch } 3 = 8$ mögliche Codes für die Kodierung der Melderadresse möglich. Vorzugsweise sind die Frequenzen bzw. ihre zugehörigen Frequenzbänder benachbart im Frequenzspektrum des übertragenen Signals angeordnet und insbesondere beabstandet angeordnet, um ein Übersprechen der einen Frequenz auf eine benachbarte Frequenz zu verhindern. In entsprechender Weise sind die Filterfrequenzen der zum Empfang des multifrequenzkodierten Signals in der Empfangseinheit vorgesehenen Bandpassfilter darauf abgestimmt.

[0014] Der Kern der Erfindung liegt darin, dass eine äusserst einfache Adressierung der Brandmelder möglich ist. Hierzu sind lediglich eine Reihe von schaltungstechnisch einfach zu realisierenden Bandpassfiltern, wie z.B. mittels LC- oder LCR-Glieder zumindest zweiter Filterordnung, sowie ein Adresskomparator erforderlich. Letzter kann z.B. diskret mittels Transistoren realisiert werden.

[0015] Der besondere Vorteil ist, dass im Vergleich zu den bekannten Brandmeldern für den Einsatz im Nuklearbereich eine Adressierung über eine gemeinsame Melderleitung möglich ist. Auf eine sonst übliche Adressierung über ein Protokoll oder ein Telegramm, welches bei diskreter Realisierung zu einer äusserst umfangreichen Schaltung mit einer Vielzahl von Komponenten führen würde, kann verzichtet werden. Dadurch reduziert sich die Anzahl von kostenintensiven Leitungsdurchführungen aus dem Nuklearbereich in den Nichtnuklearbereich erheblich.

[0016] Nach einer Ausführungsform weisen die Bandpassfilter voneinander verschiedene Filterfrequenzen auf. Die Filterfrequenzen liegen vorzugsweise im Kilohertzbereich, das heisst in einem Frequenzbereich bis zu mehreren 100 kHz. Sie können z.B. in einem Frequenzabstand von 10 kHz, 20 kHz, 50 kHz oder 100 kHz angeordnet sein. Sie können alternativ oder zusätzlich im Megahertzbereich angeordnet sein, das heisst in einem Frequenzbereich vorzugsweise von 1 MHz bis 10 MHz. Sie können dabei in einem Frequenzabstand von 200 kHz, 300 kHz oder 500 kHz angeordnet sein. Die Melderadresse ist dabei durch eine binäre Folge von Adressbits kodiert. Es ist einem Adressbit jeweils eine Filterfrequenz zugeordnet, wobei die Adressbits jeweils als Adressbitsignal am Ausgang der Bandpassfilter ausgebar sind. Das jeweilige Adressbitsignal liegt dann typischerweise als Wechselspannungs- oder Wechselstromsignal am Ausgang der Bandpassfilter zur signaltechnischen Weiterverarbeitung durch den Adresskomparator an.

[0017] Insbesondere ist den Bandpassfiltern jeweils ein Gleichrichter zum Gleichrichten des jeweiligen Adressbitsignals nachgeschaltet, sodass das jeweilige Adressbitsignal bei detektierter Filterfrequenz spannungsführend ist. Der Gleichrichter ist vorzugsweise eine Halbleiterdiode oder ein Brückengleichrichter aus vier Halbleiterdioden. Gegebenenfalls kann den Gleichrichter jeweils ein Kondensator nachgeschaltet sein, sodass am jeweiligen Ausgang ein geglättetes Gleichspannungs- oder Gleichstromsignal zur signaltechnischen Weiterverarbeitung durch den Adresskomparator zur Verfügung steht. Durch die Gleichrichtung ist vorteilhaft eine einfachere digitale Weiterverarbeitung möglich. Vorzugsweise ist der Adresskomparator mit einer der Anzahl der Filterfrequenzen entsprechenden Zahl von manuell betätigbaren Schaltern zum individuellen Einstellen der gewünschten Melderadresse verbunden. Die betätigbaren Schalter sind rastend ausgebildet und können in einem sogenannten DIP-Schalter zusammengefasst sein. Sie können alternativ eine Reihe von sogenannten Jumpers sein.

[0018] Einer weiteren Ausführungsform zufolge ist der den Bandpassfiltern nachgeschaltete Adresskomparator dazu eingerichtet, ein Schaltsignal für einen positiven Adressvergleich zu unterdrücken, falls eine Anzahl, die kleiner als die Gesamtzahl der Adressbits und mindestens 1 ist, von der Anzahl der spannungsführenden Adressbitsignale abweicht. Dadurch wird die Sicherheit für die Übertragung der Melderadresse deutlich erhöht. Insbesondere wird das Schaltsignal unterdrückt, falls durch eine breitbandige, in die Melderleitung einkoppelnde Signalstörung das Vorhandensein aller für die Kodierung vorgesehenen Frequenzen detektiert worden ist. Auch wird das Schaltsignal unterdrückt, wenn keine der für die Kodierung vorgesehenen Frequenzen detektiert worden ist.

[0019] Alternativ dazu kann den Bandpassfiltern eine zwischen 1 und der Gesamtzahl der Adressbits liegende Anzahl von Gleichrichtern nachgeschaltet sein. Letztere sind über eine vorzugsweise der Gesamtzahl entsprechende Schalterzahl von mechanisch betätigbaren Schaltern mit jedem Bandpassfilter verbindbar. Hierzu kann eine der Anzahl von Gleichrichtern entsprechende Anzahl von rastenden Drehkodierschaltern zur vereinfachten Adresseinstellung oder wiederum DIP-Schalter oder auch Jumper verwendet werden. Die Gleichrichter sind zum Gleichrichten des über den betätigten Schalter zugeführten Adressbitsignals des jeweiligen Bandpassfilters vorgesehen, sodass das jeweilige Adressbitsignal bei detektierter Filterfrequenz spannungsführend ist. Es sind die Gleichrichter ausgangsseitig zu einem Summensignal zusammengeschaltet. Weiterhin ist ein Spannungs-, Strom- oder Leistungskomparator vorhanden, welcher das Summensignal zur Bildung eines Schaltsignals für einen positiven Adressvergleich durchgeschaltet, falls die ermittelte Anzahl gleichgerichteter spannungsführender Adressbitsignale mit der Anzahl der Gleichrichter übereinstimmt. Mit anderen Worten wird das Schaltsignal nur dann durchgeschaltet, wenn alle gleichgerichteten und zusammengeschalteten Adressbitsignale spannungsführend sind und die dann im Zusammenschaltungspunkt verfügbare Spannung oder Leistung im Vergleich zu den anderen Fällen entsprechend hohe Werte annimmt. Der besondere Vorteil bei dieser Ausführungsform liegt in der reduzierten Anzahl von Gleichrichtern.

[0020] Weiterhin alternativ dazu kann den Bandpassfiltern jeweils ein Gleichrichter über jeweils einen mechanisch

betätigbaren Schalter nachgeschaltet sein. Die Schalter sind vorzugsweise in einem DIP-Schalter zusammengefasst. Die Gleichrichter sind zum Gleichrichten des über den betätigten Schalter zugeführten Adressbitsignals vorgesehen sind, sodass das jeweilige Adressbitsignal bei detektierter Filterfrequenz spannungsführend ist. Weiterhin sind die Gleichrichter ausgangsseitig zu einem Summensignal zusammengeschaltet. Es ist ein Spannungs-, Strom- oder Leistungskomparator vorhanden, welcher das Summensignal zur Bildung eines Schaltsignals für einen positiven Adressvergleich durchgeschaltet, falls eine Anzahl, die kleiner als die Gesamtzahl der Adressbits und mindestens 1 ist, mit der Anzahl der gleichgerichteten spannungsführenden Adressbitsignale übereinstimmt. Da mit anderen Worten auch mehr als die vorgegebene Anzahl von Adressbitsignale spannungsführend sein kann, wird das Schaltsignal nur dann durchgeschaltet, wenn die im Zusammenschaltungsknoten verfügbare Spannung oder Leistung für die vorgegebene Anzahl entsprechend mittelhohe Spannungs- oder Leistungswerte im Vergleich zu den anderen Fällen annimmt. Der besondere Vorteil bei dieser Ausführungsform liegt in der reduzierten Anzahl von Schaltern.

[0021] Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist das Schaltsignal zugleich zur elektrischen Versorgung des gesamten Brandmelders vorgesehen. Dadurch vereinfacht sich vorteilhaft der schaltungstechnische Aufwand. Im einfachsten Fall wird die im Zusammenschaltungspunkt anliegende Spannung über eine Diode entkoppelt und mittels eines Pufferkondensators gespeichert. Erreicht die dann anliegende Spannung eine vorgegebene Mindestspannung, so werden alle zum Betrieb des Brandmelders erforderlichen, elektrischen, elektronischen und gegebenenfalls optoelektronischen Komponenten im Sinne eines Power-up's mit Strom versorgt. Die elektrische Versorgung erfolgt zumindest solange, bis der adressierte Brandmelder seinen Detektorstatus auf die Melderleitung ausgegeben hat. Vorzugsweise adressiert die Meldezentrale nach Empfang dieses Detektorstatus dann einen anderen Brandmelder, wobei dann die am Zusammenschaltungspunkt des nun nicht mehr adressierten Brandmelders anliegende Spannung abfällt und die Stromversorgung automatisch unterbrochen wird.

[0022] Nach einer weiteren Ausführungsform weist die Empfangseinheit des Brandmelders eine Signalauskoppeleinrichtung für ein über die Melderleitung spannungsmoduliert übertragenes Signal mit der multifrequenzkodierten Melderadresse auf. Im einfachsten Fall erfolgt die Auskopplung über einen Kondensator. Alternativ kann die Empfangseinheit eine Signalauskoppeleinrichtung für ein über die Melderleitung strommoduliert übertragenes Signal mit der multifrequenzkodierten Melderadresse aufweisen.

[0023] Einer weiteren Ausführungsform zufolge ist die Sendeeinheit des Brandmelders dazu eingerichtet, den in der Melderleitung fließenden Strom mit einem Melderstrom zu modulieren, wobei der Melderstrom auf unterschiedliche Stromwerte einstellbar ist, der einem aktuellen Wert des Detektorstatus entspricht. Die Strommodulation erfolgt im einfachsten Fall durch eine steuerbare ohmsche Belastung. Alternativ kann die Sendeeinheit dazu eingerichtet sein, die an der Melderleitung anliegende Spannung entsprechend dem jeweiligen Detektorstatus zu modulieren.

[0024] Vorzugsweise sind die Bandpassfilter durch passive Bauelemente wie Widerstände, Spulen oder Kondensatoren und/oder die Gleichrichter durch Halbleiterdioden realisiert. Alternativ oder zusätzlich sind im Wesentlichen sämtliche für den Betrieb des Brandmelders erforderlichen elektrischen und elektronischen Schaltungsteile durch diskrete Halbleiterbauelemente, insbesondere durch Transistoren, realisiert. Hier ist vorteilhaft eine Vielzahl von "strahlungsfesten" Bauteiltypen kostengünstig verfügbar.

[0025] Der erfindungsgemäße Brandmelder ist besonders vorteilhaft in einem Nuklearbereich mit hoher radioaktiver Strahlendisposition, insbesondere eines Kernkraftwerkes, einer kerntechnischen Wiederaufbereitungsanlage oder eines End- oder Zwischenlagers für radioaktiven Abfall, verwendbar.

[0026] Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch eine Meldezentrale zur Adressierung einer Mehrzahl erfindungsgemäßer Brandmelder sowie zum Empfang eines vom jeweiligen adressierten Brandmelder ausgegebenen Detektorstatus gelöst. Dabei sind die Brandmelder über eine Melderleitung, insbesondere über eine Zweidrahtleitung, signaltechnisch mit dieser Meldezentrale verbunden. Die Meldezentrale weist zur Adressierung der Brandmelder einen Sender zum Ausgeben einer multifrequenzkodierten digitalen Melderadresse aus einer Mehrzahl von vorgebbaren Adressen sowie einen Empfänger zum Empfang eines jeweiligen Detektorstatus auf. Eine derartige Meldezentrale oder auch Brandmeldezentrale kann auch als Panel bezeichnet werden.

[0027] Schliesslich wird die Aufgabe durch eine Brandmeldeanlage gelöst, welche zumindest eine erfindungsgemäße Meldezentrale und eine Mehrzahl erfindungsgemäßer Brandmelder aufweist, wobei die Meldezentrale und die Brandmelder über eine Melderleitung, insbesondere über eine Zweidrahtleitung, signaltechnisch miteinander verbunden sind. Die Meldezentrale und die jeweiligen Brandmelder sind in der Weise (zueinander) eingerichtet, dass die Brandmelder durch die Meldezentrale individuell adressierbar sind und dass nachfolgend ein aktueller Detektorstatus durch den jeweiligen adressierten Brandmelder zur Meldezentrale übertragbar ist.

[0028] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungen der vorliegenden Erfindung werden am Beispiel der nachfolgenden Figuren erläutert. Dabei zeigen:

FIG 1 ein Beispiel für eine Brandmeldeanlage mit einer Meldezentrale und drei an einer Zweidrahtleitung angeschlossene, in einem Nuklearbereich angeordnete Brandmelder gemäss der Erfindung,

FIG 2 ein Prinzipschaltbild einer beispielhaften Meldezentrale gemäss der Erfindung,

FIG 3 ein beispielhaftes Timingdiagramm für die Adressierung der Brandmelder mit anschliessender Übermittlung des jeweiligen Detektorstatus gemäss der Erfindung,

FIG 4 ein Prinzipschaltbild eines beispielhaften erfindungsgemässen Brandmelders nach einer ersten Ausführungsform,

FIG 5 ein beispielhaftes weiteres Timingdiagramm mit zusätzlicher Energieübertragung für den adressierten Brandmelder, und

FIG 6 ein Prinzipschaltbild eines beispielhaften erfindungsgemässen Brandmelders nach einer zweiten Ausführungsform.

[0029] FIG 1 zeigt ein Beispiel für eine Brandmeldeanlage 100 mit einer Meldezentrale 1 und drei an einer Zweidrahtleitung 3 angeschlossene, in einem Nuklearbereich NUC angeordnete Brandmelder 2 gemäss der Erfindung. Der Nuklearbereich NUC ist durch zwei Symbole für radioaktive Strahlung gekennzeichnet. Die gezeigten Brandmelder 2 können optische Brandmelder sein, welche eine optische Detektoreinheit nach dem Rückstreuprinzip zur Detektion von Rauchpartikeln aufweisen. Er kann alternativ oder zusätzlich einen Temperatursensor zur Branddetektion aufweisen. Weiterhin kann er einen Gassensor zur Detektion brandtypischer Gase aufweisen. Mit ADR1-ADR3 ist eine jeweilige Auswahladresse bezeichnet, die in den gezeigten Brandmeldern 2 vorzugsweise manuell eingestellt worden ist. Mit ADR ist eine von der Meldezentrale ausgegebene Melderadresse bezeichnet. Stimmt diese mit einer der Auswahladressen ADR1-ADR3 überein, so ist der jeweilige Brandmelder 2 adressiert. Mit ST ist ein vom adressierten Brandmelder 2 ausgegebener Detektorstatus als Reaktion auf die erfolgte gültige Adressierung bezeichnet.

[0030] FIG 2 zeigt ein Prinzipschaltbild einer beispielhaften Meldezentrale 1 gemäss der Erfindung. Die Meldezentrale 1 ist zum Anschluss an eine typischerweise eingesetzte Zweidrahtleitung 3 vorgesehen. Im linken Teil der FIG 2 ist eine prozessorgestützte Verarbeitungseinheit 10 in Form eines Mikrocontrollers gezeigt. Da die Meldezentrale 1 grundsätzlich nicht zum Betrieb in einem Nuklearbereich NUC vorgesehen ist, ist die Verwendung derartiger hochintegrierter Halbleiterkomponenten, die nicht für den Betrieb in radioaktiver Umgebung geeignet sind, problemlos möglich. Mit dem Bezugszeichen 14 ist ein Sender bezeichnet, der zur Adressierung der angeschlossenen Brandmelder 2 vorgesehen ist und hierzu vorzugsweise zyklisch eine multifrequenzkodierte digitale Melderadresse ADR aus einer Mehrzahl von vorgebbaren Adressen bzw. Auswahladressen ADR1-ADR3 ausgibt. Die Auswahladressen ADR1-ADR3 können z.B. in einem Adressregister 11 in einem elektronischen Speicher des Mikrocontrollers 10 hinterlegt sein. Im vorliegenden Beispiel weist der Sender 14 drei Sinusgeneratoren 16 zur Signalerzeugung je einer Einzelfrequenz fl-f3 auf, wenn das jeweilige eingangsseitig anliegende, vom Mikrocontroller 10 für die Adresskodierung ausgegebene digitale Adressbit b1-b3 z.B. gesetzt ist. Den beispielhaft drei Sinusgeneratoren 16 folgt ein Mischer, der aus den drei Einzelfrequenzen fl-f3 eine Mehrfachfrequenz fc bzw. ein Mehrfachfrequenzsignal erzeugt, welches dann über eine Signaleinkoppeleinrichtung 18, symbolisiert durch das Schaltungssymbol eines Kondensators, in die Melderleitung 3 als multifrequenzkodiert übertragene Melderadresse ADR eingekoppelt wird. Alternativ ist es auch möglich, dass das Mehrfachfrequenzsignal fc im Mikrocontroller 2 direkt, wie z.B. mit signalprozessorgestützten Mitteln oder mit signalverarbeitenden Programmroutinen, erzeugt wird. Mit dem Bezugszeichen 12 ist ein Timer bezeichnet. Dieser ist beispielhaft zum Einstellen des Zeitintervalls für die Übertragung der Melderadresse ADR vorgesehen.

[0031] Weiterhin weist die Meldezentrale 1 einen Empfänger 15 zum Empfang eines Detektorstatus ST auf, der als Reaktion auf die Adressierung einen jeweiligen Detektorstatus ST ausgibt. Dieser kann z.B. ein erster oder zweiter Alarmlevel AL1, AL2, eine Betriebsbereitmeldung OK oder eine Fehlermeldung ERR (siehe FIG 3) sein. Üblicherweise werden die möglichen Zustände eines solchen Detektorstatus ST strommoduliert vom jeweiligen adressierten Brandmelder 2 übertragen. Hierzu weist der Empfänger 15 der Meldezentrale 1 nicht weiter bezeichnete Mittel zur Erfassung des modulierten Detektorstatus ST, wie z.B. einen Strommesseinheit, auf. Der jeweilige Detektorstatus ST wird letztlich durch den Mikrocontroller 10 erfasst, der gegebenenfalls eine Alarmmeldung ALARM ausgibt, wie z.B. an eine Feuerwehr.

[0032] Im Beispiel der FIG 2 ist weiterhin ein Binomialkoeffizient innerhalb des Kastens des Mikrocontroller 10 dargestellt, dessen unterer Koeffizient n einen Wert 3 und dessen oberer Koeffizient k einen Wert 2 aufweist. Der untere Koeffizient entspricht allgemein der Gesamtanzahl n der zur Adresskodierung vorgesehenen Adressbits b1-b3, der obere Koeffizient einer Teilmenge k davon, das heisst einer Anzahl von Adressbits b1-b3. Im vorliegenden Beispiel existieren folglich nur drei Kombinationen, bei denen immer genau zwei Adressbits b1-b3 gesetzt sind. Übertragen auf das Multifrequenzsignal fc bedeutet dies, dass immer eine von den drei Frequenzen fl-f3 im Multifrequenzsignal fc gerade nicht vorhanden ist. Dadurch ist vorteilhaft ein Übertragungsfehler bei der Adressierung feststellbar, wenn keine, nur eine oder alle Frequenzen fl-f3 bei der Multifrequenzdekodierung bei einem angeschlossenen Brandmelder 2 mittels der Bandpassfilter detektiert worden ist bzw. detektiert worden sind. Die Übertragungssicherheit wird erheblich erhöht.

[0033] FIG 3 zeigt ein beispielhaftes Timingdiagramm für die Adressierung der Brandmelder 2 mit folgender Übermittlung des jeweiligen Detektorstatus ST gemäss der Erfindung. Es ist über die Zeit t der Signalpegel p für das von der Meldezentrale 1 über die Melderleitung 3 übertragene Mehrfachfrequenzsignal f_c sowie der elektrische Strom i des vom jeweiligen adressierten Brandmelder 2 zurückübertragenen strommodulierten Detektorstatus ST aufgetragen. Wie die

FIG 3 weiter zeigt, korrespondiert ein jeweiliger Stromwert mit einem entsprechenden Detektorstatuswert OK, AL1, AL2 und ERR. Letzter wird als Nichtbetriebsbereitmeldung interpretiert, falls nach der Adressierung keine Modulation des Melderstroms i durch die Melderzentrale 1 detektiert worden ist. Die Dauer der jeweiligen Adressierung liegt vorzugsweise im Bereich von 0.1 bis 60 Sekunden, wie z.B. bei 10 Sekunden.

[0034] FIG 4 zeigt ein Prinzipschaltbild eines beispielhaften erfindungsgemässen Brandmelders 2 nach einer ersten Ausführungsform. Der Brandmelder 2 ist an einer Zweidrahtleitung als Melderleitung 3 angeschlossen und über diese mit einer nicht weiter gezeigten Meldezentrale 1 signaltechnisch verbunden. Der Brandmelder 2 weist eine Empfangseinheit 4 zum Empfangen einer von der Meldezentrale 1 ausgegebenen digitalen Melderadresse ADR auf, die beispielhaft durch drei Adressbits b_1 - b_3 kodiert ist. Er weist weiterhin einen damit verbundenen Adresskomparator 5 zum Vergleichen der empfangenen Melderadresse ADR mit einer im Brandmelder 2 einstellbaren individuellen Auswahladresse ADR1-ADR3 auf. Im vorliegenden Beispiel erfolgt die Einstellung der Auswahladresse ADR1-ADR3 mittels dreier Schalter S1-S3. Mit v_1 - v_3 sind die zugehörigen Vergleichssignale bezeichnet. Vorzugsweise handelt es sich bei diesen um Spannungswerte, die einen logischen High- oder Low-Pegel für die digitale Schaltungslogik des Adresskomparators 5 repräsentieren. Weiterhin weist der Brandmelder 2 eine Detektoreinheit 21 zur Detektion zumindest einer Brandkenngrosse auf. Mit DS ist ein von der Detektoreinheit 21 an eine elektronische Steuerung 20 für den Brandmelder 2 ausgegebenes Detektionssignal bezeichnet. Dieses wird durch die elektronische Steuerung 20 ausgewertet und in einen Detektorstatus ST umgesetzt. Letzterer wird im Falle eines positiven Adressvergleichs, welches der Steuerung 20 über ein entsprechendes Schaltsignal AV mitgeteilt wird, an eine Sendeeinheit 22 ausgegeben, welche dann den aktuellen Detektorstatus ST über die Melderleitung 3 an die Meldezentrale 1 sendet. Weiterhin weist der Brandmelder 2 eine an die Melderleitung 3 angeschlossene und an sich bekannte Stromversorgungseinheit 23 zur elektrischen Versorgung des Brandmelders 2 auf.

[0035] Erfindungsgemäss weist die Empfangseinheit 4 nun eine Reihe von Bandpassfiltern 42 zur Frequenzdekodierung einer von der Meldezentrale 1 multifrequenzkodiert übertragenen Melderadresse ADR auf.

[0036] Zur Auskopplung des Mehrfachfrequenzsignals f_c als Träger der multifrequenzkodierten Melderadresse ADR weist die Empfangseinheit 4 eine Signalauskoppeleinrichtung 41 auf. Ist das Mehrfachfrequenzsignal f_c z.B. der an der Melderleitung 3 anliegenden Spannung aufmoduliert, so ist im einfachsten Fall die Signalauskoppeleinrichtung 41 ein Kondensator.

[0037] Weiterhin weisen die Bandpassfilter 42 voneinander verschiedene Filterfrequenzen f_1 - f_3 auf. Die Melderadresse ADR ist durch eine binäre Folge von Adressbits b_1 - b_3 kodiert, wobei jedem Adressbit b_1 - b_3 eine Filterfrequenz f_1 - f_3 zugeordnet ist und wobei diese Adressbits b_1 - b_3 jeweils als Adressbitsignal a_1 - a_3 am Ausgang der Bandpassfilter 42 ausgebenbar sind. Im Beispiel der vorliegenden FIG 4 werden die Adressbitsignale a_1 - a_3 jeweils noch mittels eines Gleichrichters 43 gleichgerichtet. Das jeweilige Adressbitsignal a_1 - a_3 ist bei detektierter Filterfrequenz f_1 - f_3 somit (gleich-)spannungsführend.

[0038] Weiterhin ist der gezeigte Adresskomparator 5 dazu eingerichtet, ein Schaltsignal AV im Falle eines positiven Adressvergleichs zu unterdrücken. Dies für den Fall, dass eine Anzahl k , die kleiner ist die Gesamtzahl n der hier verwendeten Adressbits b_1 - b_3 und mindestens 1 ist, von der Anzahl der spannungsführenden Adressbitsignale a_1 - a_3 abweicht. Für den vorliegenden Fall bedeutet dies, dass das Schaltsignal AV unterdrückt werden würde, wenn z.B. alle drei Schalter S1-S3 geschlossen wären und bezüglich des Adressvergleichs zugleich auch alle drei Adressbitsignale a_1 - a_3 spannungsführend wären. Diese Kombination wäre bezüglich einer hier geforderten Zweiaus-Drei-Kombination unzulässig. Der sonst positive Adressvergleich wird nicht als Schaltsignal AV ausgegeben. Dagegen würde das Vorhandensein nur der ersten und zweiten Filterfrequenz f_1 , f_2 entsprechend der gezeigten Schalterstellungen mit geschlossenem ersten und zweiten Schalter S1, S2 sowie mit geöffnetem dritten Schalter S3 zu einem positiven Adressvergleich führen. Da diese Kombination eine zulässige Zweiaus-Drei-Kombination ist, wird das Schaltsignal AV auch durchgeschaltet.

[0039] FIG 5 zeigt ein beispielhaftes weiteres Timingdiagramm mit zusätzlicher Energieübertragung für den adressierten Brandmelder 2. Im Vergleich zur FIG 3 ist erkennbar, dass die multifrequenzkodiert übertragenen Melderadresse ADR, ADR1-ADR3 als strom- oder spannungsmoduliertes Mehrfachfrequenzsignal solange an der Melderleitung 3 ansteht, bis die Übertragung des Detektorstatus ST des adressierten Brandmelders 2 eingetroffen ist. Während dieser Zeit erfolgt somit auch die elektrische Versorgung des adressierten Brandmelders 2. Die schaltungstechnische Realisierung hierzu ist in der folgenden FIG 6 gezeigt.

[0040] FIG 6 zeigt ein Prinzipschaltbild eines beispielhaften erfindungsgemässen Brandmelders 2 nach einer zweiten Ausführungsform.

[0041] Im Vergleich zu FIG 4 ist nun keine separate Stromversorgungseinrichtung 23 mehr vorhanden. Diese ist Teil des gezeigten Komparators 24, der seinerseits Teil des Adresskomparators 5 ist. Gemäss der Erfindung ist den Bandpassfiltern 42 jeweils ein Gleichrichter 43 über jeweils einen mechanisch betätigbaren Schalter S1-S6 nachgeschaltet.

Die Gleichrichter 43 sind zum Gleichrichten des über den betätigten Schalter S1-S6 zugeführten Adressbitsignals a1-a6 vorgesehen, sodass das jeweilige Adressbitsignal al-a6 bei detektierter Filterfrequenz fl-f6 (gleich-)spannungsführend ist. Im vorliegenden Fall werden beispielhaft sechs Filterfrequenzen fl-f6 zur Multifrequenzdekodierung und folglich auch sechs Bandpassfilter 42 sowie sechs Gleichrichter 43 verwendet. Ausgangsseitig sind die Gleichrichter 43 in einem

Zusammenschaltungspunkt zur Bildung eines Summensignals $a\Sigma$ zusammengeschaltet. Es folgt ein Spannungs-, Strom- oder Leistungskomparator 24, welcher das Summensignal $a\Sigma$ zur Bildung eines Schaltsignals AV für einen positiven Adressvergleich durchschaltet. Dies für den Fall, dass eine Anzahl k, die kleiner als die Gesamtzahl n der Adressbits b1-b6 und mindestens 1 ist, mit der Anzahl der gleichgerichteten spannungsführenden Adressbitsignale al-a6 übereinstimmt.

[0042] Zur Veranschaulichung werden nun für die Adresskodierung sowie für die entsprechende Adressdekodierung beispielhaft nur Drei-aus-Sechs-Kombinationen zugelassen. Somit stehen für die Adressierung der Brandmelder 20 Adressen zur Verfügung. Die jeweilige Auswahladresse ADR01-ADR20 kann mittels der sechs Schalter S1-S6 eingestellt werden, wobei immer drei der sechs Schalter S1-S6 geschlossen und die restlichen Schalter S1-S6 geöffnet sein müssen. Die Schalter S1-S6 bilden somit bereits einen Teil des Adresskomparators 5. Der Komparator 24 ist dazu eingerichtet, dass die am Zusammenschaltungsknoten anliegende Spannung als Schaltsignal AV und zugleich zur Stromversorgung des Brandmelders 2 nur dann durchschaltet wird, wenn drei Adressbitsignale al-a6 spannungsführend sind. Ist dagegen die jeweilige erfasste Spannung bzw. Leistung oder der jeweilige in den Komparator hineinfließende erfasste Strom höher oder niedriger als die Vergleichswerte für drei spannungsführende Adressbitsignale al-a6, so ist davon auszugehen, dass eine jeweilige Filterfrequenz fl-f6 nicht vorhanden ist oder dass mehr als drei Filterfrequenzen fl-f6 vorhanden sind, wenn mehr als drei Schalter S1-S6 geschlossen sein sollten. Im ersteren Fall liegen Spannungs-, Leistungs- oder Stromwerte deutlich unter den jeweiligen Vergleichswerten, im letzteren Fall deutlich darüber.

[0043] Schliesslich soll das Schaltungssymbol eines Transistors in der Empfangseinheit 4, in der Sendeeinheit 22, im Komparator 24 und in der Steuerung 10 den vorzugsweise diskreten schaltungstechnischen, strahlungsfesten Aufbau der Elektronik des Brandmelders 2 symbolisieren.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Meldezentrale, Panel
2	Brandmelder
3	Melderleitung, Zweidrahtleitung
4	Empfangseinheit
5	Adresskomparator
10	elektronische Auswerteeinheit, Mikrocontroller
11	Adressregister
12	Timer, Zeitglied
14	Sender
15	Empfänger
16	Sinusgenerator
17	Mischer
18	Signaleinkoppeleinrichtung
20	elektronische Steuerung, diskrete realisierte Steuerung, Mikrocontroller
21	Detektoreinheit, Branddetektoreinheit
22	Sendeeinheit
23	Stromversorgungseinheit
24	Stromversorgungseinheit mit Komparator
41	Signalauskoppeleinrichtung
42	Bandpassfilter
43	Gleichrichter, Diode
100	Brandmeldeanlage

ADR	Melderadresse, Adresse
al-a6	Adressbitsignal
$a\Sigma$	Adressbitsignal
b1-b6	Adressbits
ADR1-ADR3, ADR01-ADR20	Auswahladresse, Adresse
AL1, AL2	Alarmlevel

	ALARM	Alarmmeldung
	AV	Schaltsignal für Vergleichsergebnis
	OK	Betriebsbereitmeldung
	v1-v6	Komparatorsignal
5	DS	Detektionssignal
	ERR	Fehlermeldung, Nichtbetriebsbereitmeldung
	f1-f6	Einzelfrequenz, Filterfrequenz
	fc	Mehrfachfrequenz, Multifrequenz
	i	Melderstrom
10	NUC	Nuklearbereich
	p	Pegel
	S1-S6	Schalter, DIP-Schalter, Jumper
	ST	Detektorstatus
	+	positive Versorgungsspannung
15	k, n	Binomialkoeffizient
	k	Anzahl der Filterfrequenzen
	n	Gesamtzahl der Filterfrequenzen

20 Patentansprüche

1. Brandmelder zum Anschalten an einer Melderleitung (3), die ihrerseits mit einer Meldezentrale (1) verbunden ist, wobei der Brandmelder aufweist

- 25
 - eine Empfangseinheit (4) zum Empfangen einer von der Meldezentrale (1) auf die Melderleitung (3) ausgegebenen digitalen Melderadresse (ADR),
 - einen Adresskomparator (5) zum Vergleichen der empfangenen Melderadresse (ADR) mit einer im Brandmelder einstellbaren individuellen Auswahladresse,
 - eine Detektoreinheit (21) für zumindest eine Brandkenngroße sowie zur Ausgabe eines Detektorstatus (ST)
 - 30 und
 - eine Sendeeinheit (22) zum Senden des aktuellen Detektorstatus (ST) über die Melderleitung (3) an die Meldezentrale (1) im Falle eines positiven Adressvergleichs,

35 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangseinheit (4) eine Reihe von Bandpassfiltern (42) zur Frequenzdekodierung einer von der Meldezentrale (1) multifrequenzkodiert übertragenen Melderadresse (ADR) aufweist.

2. Brandmeldern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bandpassfilter (42) voneinander verschiedene Filterfrequenzen (f1-f6) aufweisen, dass die Melderadresse (ADR) durch eine binäre Folge von Adressbits (b1-b6) kodiert ist, dass einem Adressbit (b1-b6) jeweils eine Filterfrequenz (f1-f6) zugeordnet ist und dass die Adressbits (b1-b6) jeweils als Adressbitsignale (a1-a6) am Ausgang der Bandpassfiltern (42) aufgebbar sind.

3. Brandmelder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Bandpassfilter (42) jeweils ein Gleichrichter (43) zum Gleichrichten des jeweiligen Adressbitsignals (a1-a6) nachgeschaltet ist, sodass das jeweilige Adressbitsignale (a1-a6) bei detektierter Filterfrequenz (f1-f6) spannungsführend ist.

4. Brandmelder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der den Bandpassfilter (42) nachgeschaltete Adresskomparator (5) dazu eingerichtet ist, ein Schaltsignal (AV) für einen positiven Adressvergleich zu unterdrücken, falls eine Anzahl (k), die kleiner als die Gesamtzahl (n) der Adressbits (b1-b6) und mindestens 1 ist, von der Anzahl der spannungsführenden Adressbitsignale (a1-a6) abweicht.

5. Brandmelder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** den Bandpassfilter (42) eine zwischen 1 und der Gesamtzahl (n) der Adressbits (b1-b6) liegende Anzahl (k) von Gleichrichtern (43) nachgeschaltet ist,
- 55 - **dass** die Gleichrichter (43) über eine vorzugsweise der Gesamtzahl (n) entsprechende Schalterzahl von mechanisch betätigbaren Schaltern (S1-S6) mit jedem Bandpassfiltern (42) verbindbar sind,
- **dass** die Gleichrichter (43) zum Gleichrichten des über den betätigten Schalter (S1-S6) zugeführten Adressbitsignals (a1-a6) des jeweiligen Bandpassfilters (42) vorgesehen sind, sodass das jeweilige Adressbitsignal

(a1-a6) bei detektierter Filterfrequenz (f1-f6) spannungsführend ist,

- **dass** die Gleichrichter (43) ausgangsseitig zu einem Summensignal ($a\Sigma$) zusammengeschaltet sind und
 - **dass** ein Spannungs-, Strom- oder Leistungskomparator vorhanden ist, welcher das Summensignal ($a\Sigma$) zur Bildung eines Schaltsignals (AV) für einen positiven Adressvergleich durchschaltet, falls die ermittelte Anzahl gleichgerichteter spannungsführender Adressbitsignale (a1-a6) mit der Anzahl (k) der Gleichrichter (43) übereinstimmt.

6. Brandmelder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,

- **dass** den Bandpassfilter (42) jeweils ein Gleichrichter (43) über jeweils einen mechanisch betätigbaren Schalter (S1-S6) nachgeschaltet ist,

- **dass** die Gleichrichter (43) zum Gleichrichtern des über den betätigten Schalter (S1-S6) zugeführten Adressbitsignals (a1-a6) vorgesehen sind, sodass das jeweilige Adressbitsignal (a1-a6) bei detektierter Filterfrequenz (f1-f6) spannungsführend ist,

- **dass** die Gleichrichter (43) ausgangsseitig zu einem Summensignal ($a\Sigma$) zusammengeschaltet sind und

- **dass** ein Spannungs-, Strom- oder Leistungskomparator vorhanden ist, welcher das Summensignal ($a\Sigma$) zur Bildung eines Schaltsignals (AV) für einen positiven Adressvergleich durchschaltet, falls eine Anzahl (k), die kleiner als die Gesamtzahl (n) der Adressbits (b1-b6) und mindestens 1 ist, mit der Anzahl der gleichgerichteten spannungsführenden Adressbitsignale (a1-a6) übereinstimmt.

7. Brandmelder nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltsignal (AV) zugleich zur elektrischen Versorgung des gesamten Brandmelders vorgesehen ist.

8. Brandmelder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangseinheit (4) eine Signalauskoppeleinrichtung (41) für ein über die Melderleitung (3) spannungsmoduliert übertragenes Signal mit der multifrequenzkodierten Melderadresse (ADR) aufweist.

9. Brandmelder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendeeinheit (22) dazu eingerichtet, den in der Melderleitung (3) fließenden Strom mit einem Melderstrom (i) zu modulieren, wobei der Melderstrom (i) auf unterschiedliche Stromwerte einstellbar ist, der einem aktuellen Wert (OK, AL1, AL2, ERR) des Detektorstatus (ST) entspricht.

10. Brandmelder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Melderleitung (3) als Zweidrahtleitung ausgebildet ist.

11. Brandmelder nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bandpassfilter (42) durch passive Bauelemente wie Widerstände, Spulen oder Kondensatoren realisiert sind, und/oder dass die Gleichrichter (43) durch Halbleiterdioden realisiert sind und/oder dass im Wesentlichen sämtliche für den Überwachungsbetrieb des Brandmelder erforderlichen elektrischen und elektronischen Schaltungsteile (4, 5, 20-24, 41-43) durch diskrete Halbleiterbauelemente, insbesondere durch Transistoren, realisiert sind.

12. Verwendung eines Brandmelder (2) nach einem der vorangegangenen Ansprüche in einem Nuklearbereich (NUC) mit hoher radioaktive Strahlendisposition, insbesondere eines Kernkraftwerkes, einer kerntechnischen Wiederaufbereitungsanlage oder eines End- oder Zwischenlagers für radioaktiven Abfall.

13. Meldezentrale zur Adressierung einer Mehrzahl von Brandmeldern (2) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 11 sowie zum Empfang eines vom jeweiligen adressierten Brandmelder (2) ausgegebenen Detektorstatus (ST), wobei die Brandmelder (2) über eine Melderleitung (3), insbesondere über eine Zweidrahtleitung, signaltechnisch mit der Meldezentrale verbunden sind, wobei die Meldezentrale zur Adressierung einen Sender (14) zum Ausgeben einer multifrequenzkodierten digitalen Melderadresse (ADR) aus einer Mehrzahl von vorgebbaren Adressen (ADR1-ADR3) aufweist, wobei die Melderadresse (ADR) durch eine binäre Folge von Adressbits (b1-b6) kodiert ist und wobei einem Adressbit (b1-b6) jeweils eine Filterfrequenz (f1-f6) zugeordnet ist, und wobei die Meldezentrale einen Empfänger (15) zum Empfang eines jeweiligen Detektorstatus (ST) aufweist.

14. Brandmeldeanlage mit einer Meldezentrale (1) nach Anspruch 13 und mit einer Mehrzahl von Brandmeldern (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Meldezentrale (1) und die Brandmelder (2) über eine Melderleitung, (3) signaltechnisch miteinander verbunden sind, insbesondere über eine Zweidrahtleitung, wobei die Meldezentrale (1) und die jeweiligen Brandmelder (2) in der Weise eingerichtet sind, dass die Brandmeldern (2) durch die Melde-

zentrale (1) individuell adressierbar sind und dass nachfolgend ein aktueller Detektorstatus (ST) durch den jeweiligen adressierten Brandmelder (2) zur Meldezentrale (1) übertragbar ist.

5 Claims

1. Fire detector for connection to an alarm line (3), which for its part is connected to an alarm centre (1), wherein the fire detector has

- a receiver unit (4) for receiving a digital alarm address (ADR) output on the alarm line (3) by the alarm centre (1),
 - an address comparator (5) for comparing the received alarm address (ADR) with an individual adjustable address which can be set in the fire detector,
 - a detector unit (21) for at least one fire parameter and for outputting a detector status (ST) and
 - a transmit unit (22) for transmitting the current detector status (ST) via the alarm line (3) to the alarm centre (1) in the case of a positive address comparison,

characterised in that the receiver unit (4) has a series of bandpass filters (42) for frequency encoding an alarm address (ADR) transmitted by the alarm centre (1) in a multi-frequency encoded manner.

2. Fire detector according to claim 1, **characterised in that** the bandpass filters (42) have filter frequencies (f1-f6) which differ from one another, the alarm address (ADR) is encoded by a binary sequence of address bits (b1-b6), a filter frequency (f1-f6) is assigned to each address bit (b1-b6) and the address bits (b1-b6) can each be output as an address bit signal (a1-a6) at the output of the bandpass filter (42).

3. Fire detector according to claim 2, **characterised in that** a rectifier (43) for rectifying the respective address bit signal (a1-a6) is downstream of the bandpass filters (42) in each case, so that the respective address bit signal (a1-a6) is energised with a detected filter frequency (f1-f6).

4. Fire detector according to claim 3, **characterised in that** the address comparator (5) downstream of the bandpass filters (43) is set up to suppress a switching signal (AV) for a positive address comparison, if a number (k), which is smaller than the total number (n) of the address bits (b1-b6) and is at least 1, deviates from the number of energized address bit signals (a1-a6).

5. Fire detector according to claim 2, **characterised in that**

- a number (k) of rectifiers (43) lying between 1 and the total number (n) of address bits (b1-b6) is arranged downstream of the bandpass filters (42),
 - the rectifiers (43) can be connected to each bandpass filter (42) by way of a number of mechanically operable switches (S1-S6) which preferably corresponds to the total number (n),
 - the rectifiers (43) for rectifying the address bit signal (a1-a6) of the respective bandpass filter (42) supplied by way of the actuated switch (S1-S6) are provided so that the respective address bit signal (a1-a6) is energized with a detected filter frequency (f1-f6),
 - the rectifiers (43) are interconnected on the output side to form a sum signal ($a\Sigma$) and
 - a voltage, current or power comparator exists, which connects through the sum signal ($a\Sigma$) in order to form a switching signal (AV) for a positive address comparison, if the determined number of rectified, energized address bit signals (a1-a6) agrees with the number (k) of rectifiers (43).

6. Fire detector according to claim 2, **characterised in that**

- a rectifier (43) is arranged downstream of the bandpass filters (42) by way of a mechanically actuateable switch (S1-S6) in each case,
 - the rectifiers (43) for rectifying the address bit signal (a1-a6) supplied by way of the actuated switch (S1-S6) are provided so that the respective address bit signal (a1-a6) is energized with a detected filter frequency (f1-f6),
 - the rectifiers (43) are interconnected on the output side to form a total signal ($a\Sigma$) and
 - a voltage, current or power comparator exists, which connects through the sum signal ($a\Sigma$) in order to form a switching signal (AV) for a positive address comparison if a number (k), which is less than the total number (n) of address bits (b1-b6) and is at least 1, agrees with the number of rectified energized address bit signals (a1-a6).

7. Fire detector according to claim 5 or 6, **characterised in that** the switching signal (AV) is provided at the same time to electrically power the entire fire detector.
8. Fire detector according to one of the preceding claims, **characterised in that** the receiver unit (4) has a signal decoupling unit (41) for a signal with the multi-frequency encoded alarm address (ADR) transmitted by way of the alarm line (3) in a voltage-modulated manner.
9. Fire detector according to one of the preceding claims, **characterised in that** the transmit unit (22) is set up to modulate the current flowing in the alarm line (3) with an alarm current (i), wherein the alarm current (i) can be set to different current values, which correspond to a current value (OK, ALI, AL2, ERR) of the detector status (ST).
10. Fire detector according to one of the preceding claims, **characterised in that** the alarm line (3) is embodied as a two-wire line.
11. Fire detector according to one of claims 3 to 10, **characterised in that** the bandpass filters (42) are realised by passive components such as resistors, coils or capacitors, and/or the rectifiers (43) are realised by semiconductor diodes and/or essentially all electrical and electronic switching parts (4-5, 20-24, 41-43) which are required for the monitoring mode of the fire detector are realised by discrete semiconductor components, in particular by transistors.
12. Use of a fire detector (2) according to one of the preceding claims in a nuclear area (NUC) with high radioactive radiation disposition, in particular a nuclear power plant, of a nuclear reprocessing plant or a repository or interim storage facility for radioactive waste.
13. Alarm centre for addressing a plurality of fire detectors (2) according to one of the preceding claims 1 to 11 and for receiving a detector status (ST) output by the respectively addressed fire detector (2), wherein the fire detectors (2) are connected, in terms of signalling, via an alarm line (3), in particular via a two-way line, wherein the alarm centre for addressing a transmitter (14) for outputting a multifrequency-encoded digital alarm address (ADR) comprises a plurality of predeterminable addresses (ADR1-ADR3), wherein the alarm address (ADR) is encoded by a binary sequence of address bits (b1-b6) and wherein a filter frequency (f1-f6) is assigned to each address bit (b1-b6), and wherein the alarm centre has a receiver (15) for receiving a respective detector status (ST).
14. Fire detector system with an alarm centre (1) according to claim 13 and with a plurality of fire detectors (2) according to one of claims 1 to 11, wherein the alarm centre (1) and the fire detectors (2) are connected to one another in terms of signalling by way of an alarm line (3), in particular by way of a two-wire line, wherein the alarm centre (1) and the respective fire detector (2) are set up in a way that the fire detector (2) can be individually addressed by the alarm centre and that a current detector status (ST) can then be transmitted to the alarm centre (1) by the respectively addressed fire detector (2).

Revendications

1. Détecteur d'incendie à relier à une ligne de détecteur (3), qui est à son tour connectée à une centrale de détection (1), dans lequel le détecteur d'incendie présente
 - une unité de réception (4) destinée à recevoir une adresse de détecteur numérique (ADR) émise par la centrale de détection (1) sur la ligne de détecteur (3),
 - un comparateur d'adresse (5) destiné à comparer l'adresse de détecteur reçue (ADR) avec une adresse de sélection individuelle réglable dans le détecteur d'incendie,
 - une unité de détecteur (21) pour au moins une grandeur caractéristique d'incendie ainsi que pour l'émission d'un statut de détecteur (ST) et
 - une unité d'émission (22) destinée à envoyer le statut de détecteur actuel (ST) à la centrale de détection (1) par la ligne de détecteur (3) dans le cas d'une comparaison d'adresse positive,**caractérisé en ce que** l'unité de réception (4) présente une série de filtres passe-bande (42) pour le décodage de fréquence d'une adresse de détecteur à codage multifréquence (ADR) transmise par la centrale de détection (1).
2. Détecteur d'incendie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les filtres passe-bande (42) présentent des fréquences de filtre (f1-f6) différentes l'une de l'autre, **en ce que** l'adresse de détecteur (ADR) est codée par une

suite binaire de bits d'adresse (b1-b6), **en ce qu'une** fréquence de filtre (f1-f6) est chaque fois associée à un bit d'adresse (b1-b6) et **en ce que** les bits d'adresse (b1-b6) peuvent être émis comme signal de bit d'adresse (a1-a6) à la sortie des filtres passe-bande (42).

- 5 3. Détecteur d'incendie selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un** redresseur (43) destiné à redresser le signal de bit d'adresse respectif (a1-a6) est chaque fois connecté en aval des filtres passe-bande (42), de telle manière que le signal de bit d'adresse respectif (a1-a6) soit sous tension à la fréquence de filtre détectée (f1-f6).
- 10 4. Détecteur d'incendie selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le comparateur d'adresse (5) connecté en aval des filtres passe-bande (42) est installé pour atténuer un signal de commutation (AV) pour une comparaison d'adresse positive, dans le cas où un nombre (k), qui est plus petit que le nombre total (n) des bits d'adresse (b1-b6) et qui vaut au moins 1, diffère du nombre des signaux de bit d'adresse sous tension (a1-a6).
- 15 5. Détecteur d'incendie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**:
 - un nombre (k) de redresseurs (43), situé entre 1 et le nombre total (n) des bits d'adresse (b1-b6), est connecté en aval des filtres passe-bande (42),
 - les redresseurs (43) peuvent être connectés à chaque filtre passe-bande (42) au moyen d'un nombre d'interrupteurs actionnables mécaniquement (S1-S6), qui correspond de préférence au nombre total (n),
 - 20 - les redresseurs (43) sont prévus pour redresser le signal de bit d'adresse (a1-a6) du filtre passe-bande respectif (42) envoyé par l'interrupteur actionné (S1-S6), de telle manière que le signal de bit d'adresse respectif (a1-a6) soit sous tension à la fréquence de filtre détectée (f1-f6),
 - les redresseurs (43) sont réunis à la sortie en un signal de somme ($a\Sigma$), et
 - 25 - il se trouve un comparateur de tension, d'intensité ou de puissance, qui connecte le signal de somme ($a\Sigma$) pour la formation d'un signal de connexion (AV) pour une comparaison d'adresse positive, dans le cas où le nombre déterminé de signaux de bit d'adresse sous tension redressés (a1-a6) coïncide avec le nombre (k) des redresseurs (43).
- 30 6. Détecteur d'incendie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que**
 - un redresseur (43) est respectivement connecté en aval des filtres passe-bande (42) chaque fois au moyen d'un interrupteur actionnable mécaniquement (S1-S6),
 - les redresseurs (43) sont prévus pour redresser le signal de bit d'adresse (a1-a6) fourni au moyen de l'interrupteur actionné (S1-S6), de telle manière que le signal de bit d'adresse respectif (a1-a6) soit sous tension à la fréquence de filtre détectée (f1-f6),
 - 35 - les redresseurs (43) sont réunis à la sortie en un signal de somme ($a\Sigma$), et
 - il se trouve un comparateur de tension, d'intensité ou de puissance, qui connecte le signal de somme ($a\Sigma$) pour la formation d'un signal de commutation (AV) pour une comparaison d'adresse positive, dans le cas où un nombre (k), qui est plus petit que le nombre total (n) des bits d'adresse (b1-b6) et qui vaut au moins 1, coïncide avec le nombre des signaux de bit d'adresse sous tension redressés (a1-a6).
 - 40
7. Détecteur d'incendie selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le signal de connexion (AV) est prévu en même temps pour l'alimentation électrique de tout le détecteur d'incendie.
- 45 8. Détecteur d'incendie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de réception (4) présente un dispositif de découplage de signal (41) pour un signal à modulation de tension transmis au moyen de la ligne de détecteur (3) avec l'adresse de détecteur à codage multifréquence (ADR).
- 50 9. Détecteur d'incendie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité d'émission (22) est installée pour moduler le courant circulant dans la ligne de détecteur (3) avec un courant de détecteur (i), dans lequel le courant de détecteur (i) peut être réglé à différentes valeurs de courant qui correspondent à une valeur actuelle (OK, AL1, AL2, ERR) du statut de détecteur (ST).
- 55 10. Détecteur d'incendie selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la ligne de détecteur (3) est formée par une ligne à deux fils.
11. Détecteur d'incendie selon l'une quelconque des revendications 3 à 10, **caractérisé en ce que** les filtres passe-bande (42) sont réalisés par des composants passifs, comme des résistances, des bobines ou des condensateurs,

et/ou en ce que les redresseurs (43) sont réalisés par des diodes à semi-conducteur et/ou **en ce qu'**essentiellement toutes les parties de circuit électriques et électroniques (4, 5, 20-24, 41-43) nécessaires pour le fonctionnement de surveillance du détecteur d'incendie sont réalisées par des éléments à semi-conducteur discrets, en particulier par des transistors.

5

- 12.** Utilisation d'un détecteur d'incendie (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans un domaine nucléaire (NUC) avec une installation rayonnante hautement radioactive, en particulier une centrale nucléaire, une installation de retraitement de combustible nucléaire ou un dépôt définitif ou intermédiaire de déchets radioactifs.

10

- 13.** Centrale de détection pour l'adressage d'une pluralité de détecteurs d'incendie (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes 1 à 11 ainsi que pour la réception d'un statut de détecteur (ST) émis par le détecteur d'incendie adressé respectif (2), dans laquelle les détecteurs d'incendie (2) sont reliés par signalisation à la centrale de détection au moyen d'une ligne de détecteur (3), en particulier au moyen d'une ligne à deux fils, dans laquelle la centrale de détection présente pour l'adressage un émetteur (14) destiné à émettre une adresse de détecteur numérique (ADR) à codage multifréquence à partir d'une pluralité d'adresses pré-déterminables (ADR1-ADR3), dans laquelle l'adresse de détecteur (ADR) est codée par une suite binaire de bits d'adresse (b1-b6) et dans laquelle une fréquence de filtre (f1-f6) est chaque fois associée à un bit d'adresse (b1-b6) et dans laquelle la centrale de détection présente un récepteur (15) destiné à recevoir un statut de détecteur respectif (ST).

15

20

- 14.** Installation de détection d'incendie avec une centrale de détection (1) selon la revendication 13 et avec une pluralité de détecteurs d'incendie (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans laquelle la centrale de détection (1) et les détecteurs d'incendie (2) sont reliés par signalisation les uns aux autres au moyen d'une ligne de détecteur (3), en particulier au moyen d'une ligne à deux fils, dans laquelle la centrale de détection (1) et les détecteurs d'incendie respectifs (2) sont installés de telle manière que les détecteurs d'incendie (2) puissent être adressés individuellement par la centrale de détection (1) et qu'ensuite, un statut de détecteur actuel (ST) puisse être transmis à la centrale de détection (1) par le détecteur d'incendie adressé respectif (2).

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

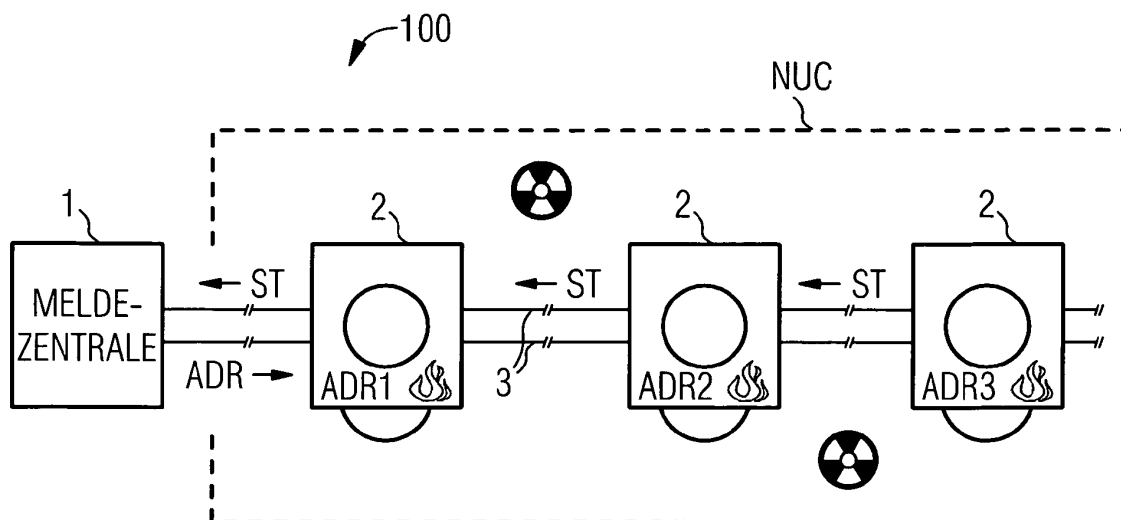
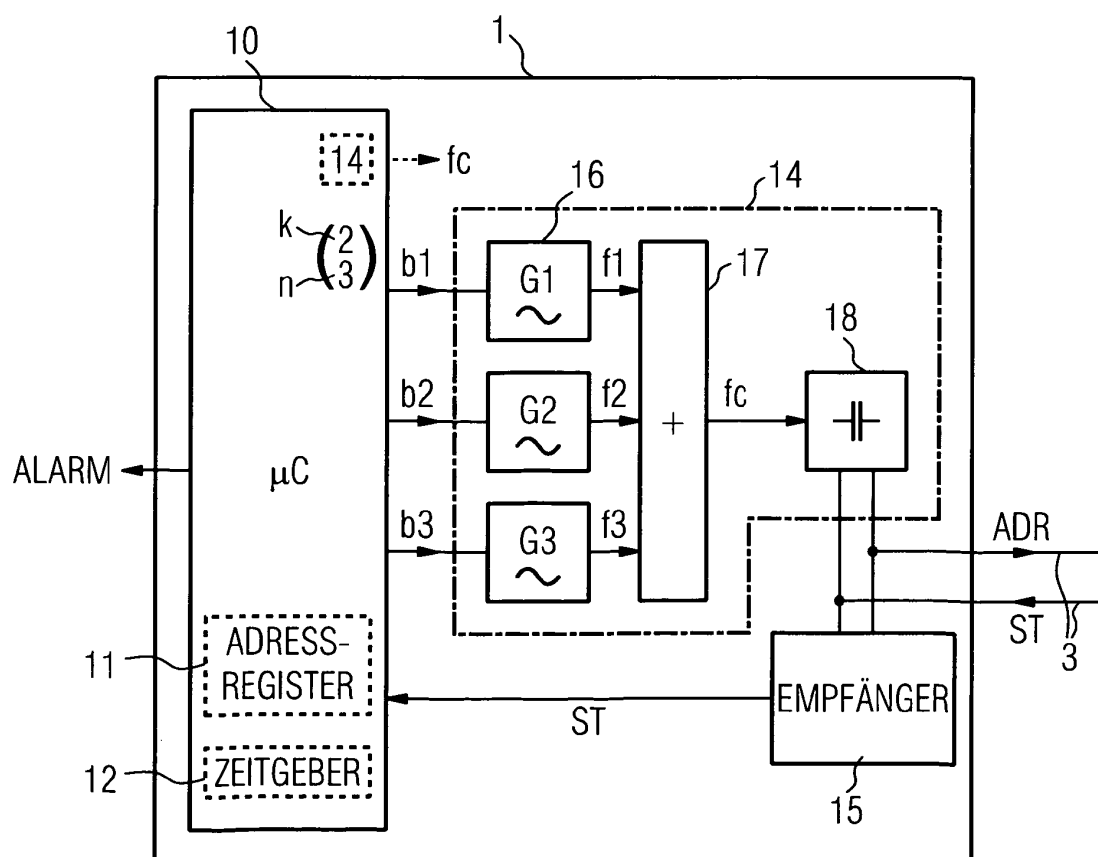


FIG 2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

FIG 3

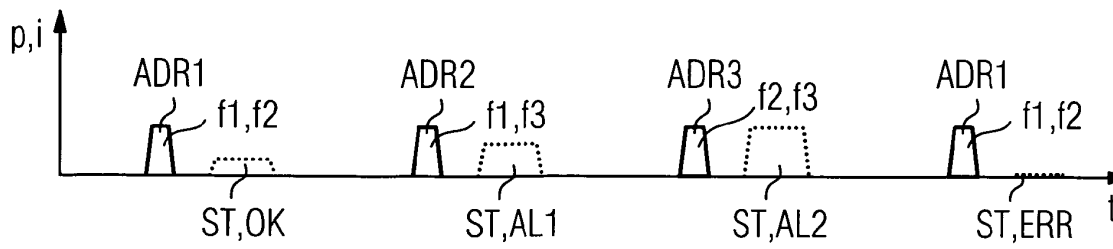
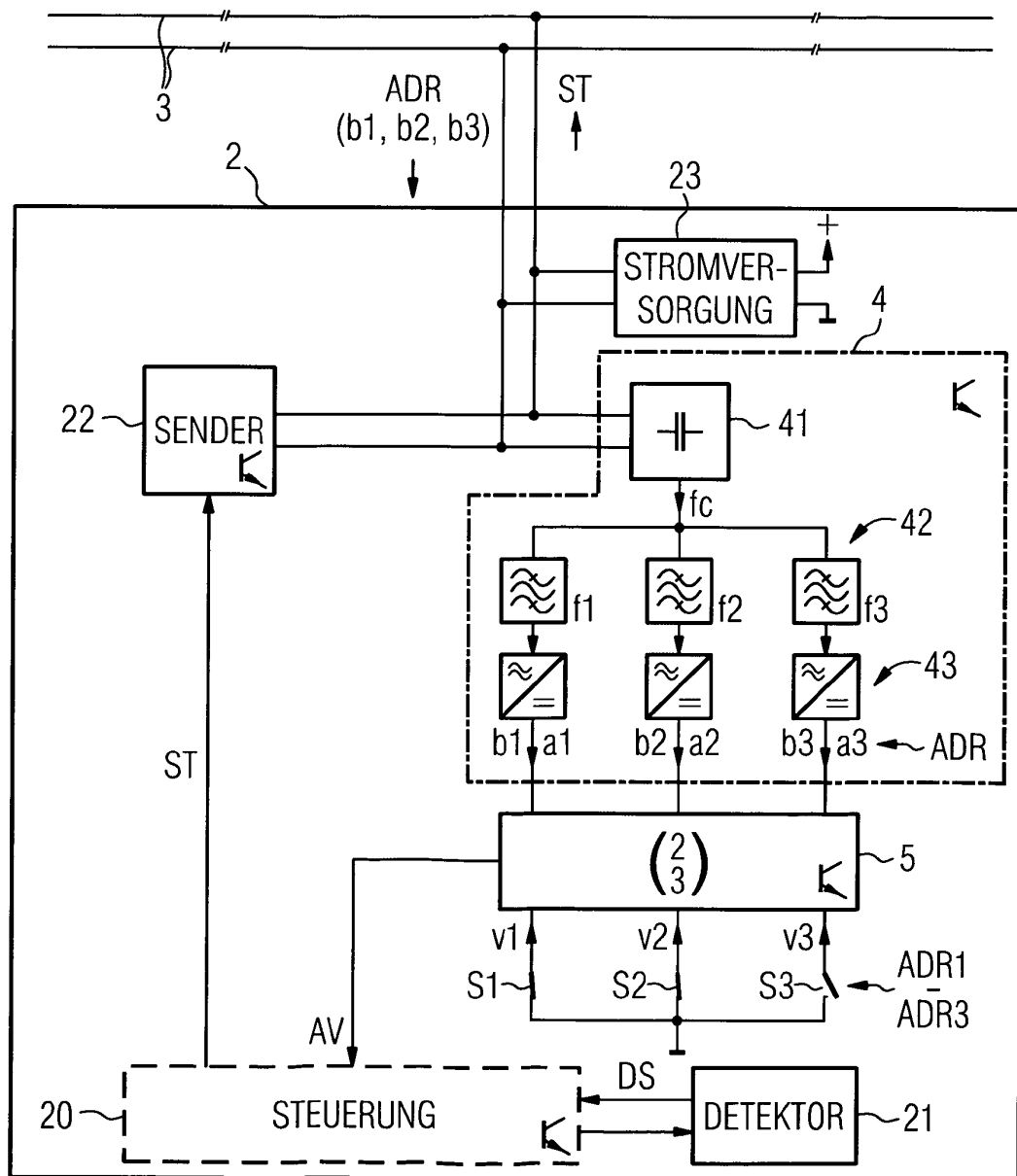


FIG 4



ERSATZBLATT (REGEL 26)

FIG 5

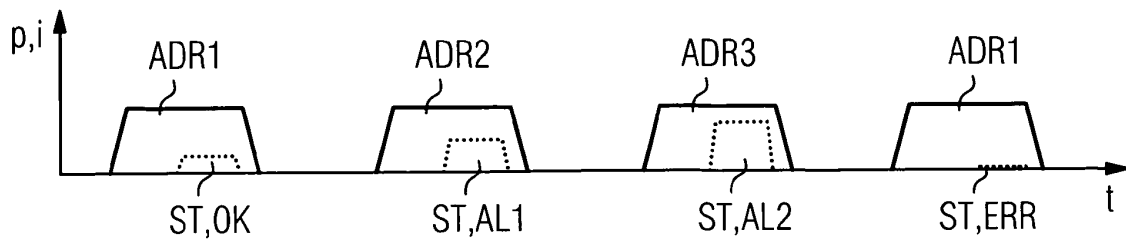
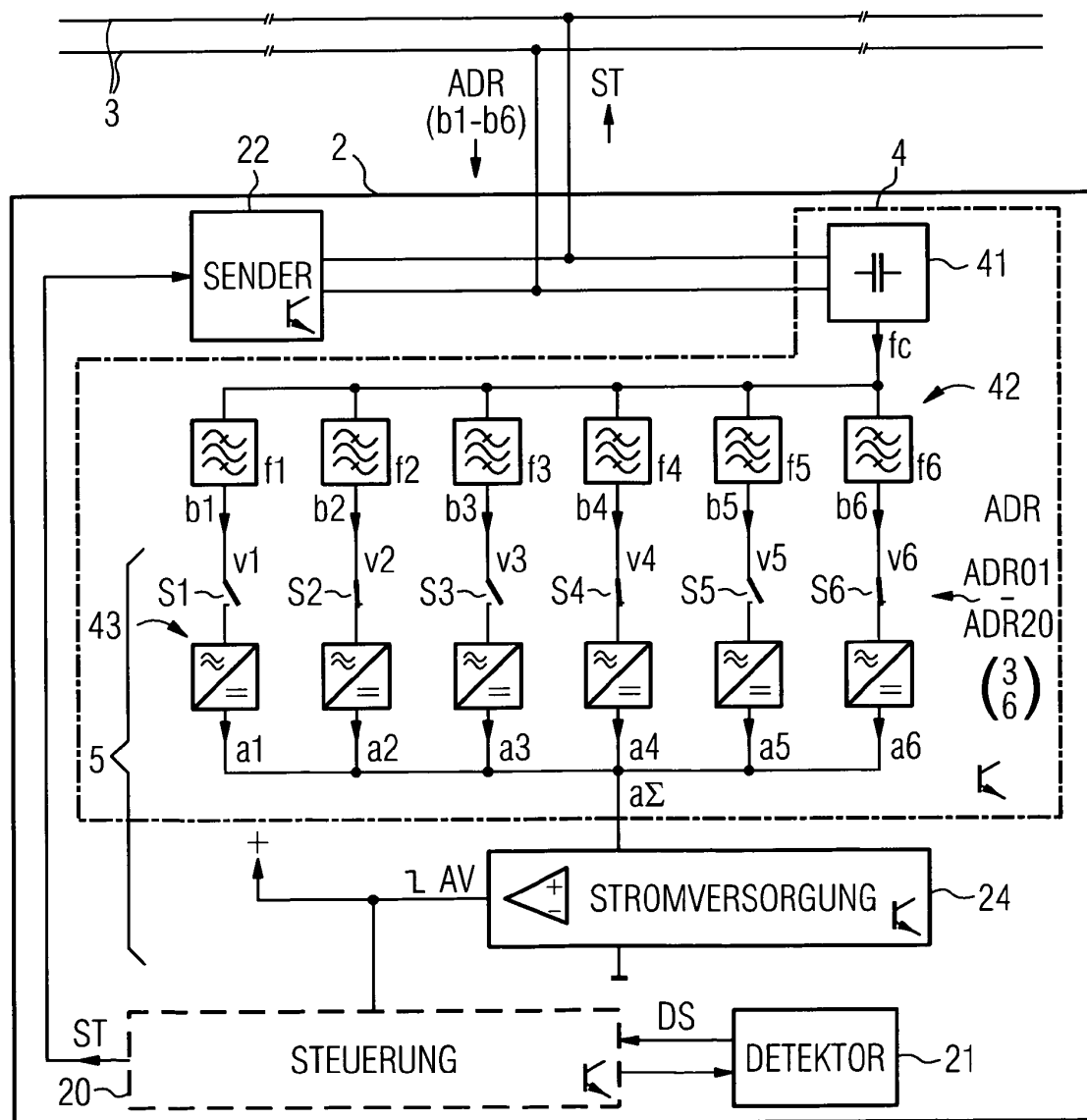


FIG 6



ERSATZBLATT (REGEL 26)

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0575175 A1 [0003]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Bauelemente-Degradation durch radioaktive Strahlung und deren Konsequenzen für den Entwurf strahlenresistenter elektronischer Schaltungen. **DETLEF BRUMBI**. Dissertation. Fakultät für Elektrotechnik an der Ruhr-Universität Bochum, 1990 [0007]