

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84101105.9

(51) Int. Cl.³: G 08 B 26/00
 G 08 B 29/00

(22) Anmeldetag: 03.02.84

(30) Priorität: 29.04.83 CH 2375/83

(71) Anmelder: CERBERUS AG
 Alte Landstrasse 411
 CH-8708 Männedorf(CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 21.11.84 Patentblatt 84/47

(72) Erfinder: Troup, Alan Paul, Dr. phil. Phys.
 Herweg 30
 CH-8708 Männedorf(CH)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR GB IT LI SE

(72) Erfinder: Guettinger, Hannes, Dr. dipl. Phys.
 Obere Lattenbergstrasse 20d
 CH-8712 Stäfa(CH)

(72) Erfinder: Pfister, Gustav, Dr. sc. nat. Phys.
 Forbuelstrasse 17
 CH-8707 Uetikon(CH)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Gefahrenmeldung.**

(57) In einem Gefahrenmeldesystem werden von einer Signalzentrale (S) periodisch Abfragesignale, vorzugsweise in Form von Infrarot-Strahlungs-Paketen an entfernt davon angeordnete Gefahrenmelder (F₁, F₂ . . . , B₁, B₂, G₁, G₂, U) ausgesandt, die nach unterschiedlichen, für die einzelnen Gefahrenmelder charakteristischen Zeitverzögerungen ein Antwortsignal zur Signalzentrale zurückgeben wobei aus der Zeitverzögerung die Herkunft der Antwortsignale lokalisiert werden kann. Im Gefahrenfall antworten die Gefahrenmelder auf jedes Abfragesignal, im normalen Betriebszustand nur auf jedes m. Abfragesignal, also seltener, und bei nachlassender Batteriespannung noch weniger häufig nur auf jedes p. Abfragesignal. Aus der Häufigkeit der von den Gefahrenmeldern zurückgegebenen Antwortsignale wird auf den Zustand der einzelnen Gefahrenmelder geschlossen.

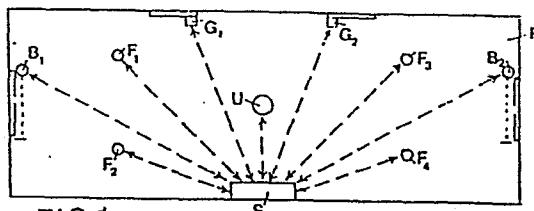


FIG.1

Cerberus AG

CH-8708 Männedorf, Schweiz

Verfahren und Einrichtung zur Gefahrenmeldung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signalübertragung in einem Gefahrenmeldesystem mit einer Signalzentrale und entfernt davon angeordneten Gefahrenmeldern, wobei von der Signalzentrale Abfragesignale ausgesandt werden, und nach dem Empfang der Abfragesignale von den Gefahrenmeldern mit einer für die einzelnen Gefahrenmelder charakteristischen Verzögerungszeit dem Zustand der Gefahrenmelder entsprechende Antwortsignale ausgesandt werden, die von der Signalzentrale empfangen und ausgewertet werden.

Die Gefahrenmelder können dabei auf die bei der jeweiligen Verwendung zu erwartenden und zu meldenden Zustände reagieren und entsprechende Sensoren aufweisen, die beispielsweise auf einen Brand, auf Rauch, Flammen oder bestimmte Gase, oder aber auf einen Einbruch oder Diebstahl ansprechen.

Solche Verfahren und Einrichtungen sind beispielsweise aus DE 25 33 330 bekannt und gestatten es aus der Verzögerungszeit der Antwortsignale die Herkunft des Antwortsignales und den Ort des Gefahrenmelders zu bestimmen und zu identifizieren, und aus der Zeitdauer des Antwortsignales das Vorhandensein und den Grad einer Gefahrensituation, z.B. der Rauchdichte. Nachteilig ist hierbei, dass für die Signalübertragung nur die zwei erwähnten Parameter zur Verfügung stehen, und daher weitere, in der Signalzentrale erwünschte Informationen von den Gefahrenmeldern nicht ohne Weiteres übertragen werden können. Die Betriebsbereitschaft und das korrekte Funktionieren der Gefahrenmelder ist also auf diese Weise in der Signalzentrale nicht feststellbar, und die Einrichtung kann fehlerhafte Signale liefern oder unbemerkt funktionsunfähig werden.

Weiter ist bei solchen vorbekannten Einrichtungen nachteilig,

dass die so ausgebildeten Gefahrenmelder einen relativ hohen Energieverbrauch aufweisen. Bei Signalübertragung über elektrische Leitungen steht zwar meist eine genügende Leistung für die Energieversorgung der einzelnen, über die Leitungen an die Signalzentrale angeschlossenen Gefahrenmelder zur Verfügung. Bei einer grossen Anzahl von parallel über die gleichen Leitungen an die Signalzentrale angeschlossenen Gefahrenmeldern, wie sie in der Praxis häufig erforderlich ist, können die Ströme und die Energieverluste in den Leitungen jedoch solche Werte annehmen, dass eine gleichmässige Energieversorgung aller Gefahrenmelder schwierig wird und nicht sichergestellt werden kann.

Schwierigkeiten dieser Art können zwar dadurch vermieden werden, dass die Signalübertragung auf drahtlosem Wege, z.B. mittels elektromagnetischer Strahlung, wie Radiowellen oder Infrarot-Strahlung, oder mittels Ultraschall vorgenommen wird. Die Energieversorgung der einzelnen Gefahrenmelder erfolgt dabei in der Regel durch in jedem Gefahrenmelder vorgesehene Batterien. Um eine möglichst lange Lebensdauer dieser Batterien und eine Langzeit-Betriebsbereitschaft eines solchen Gefahrenmeldesystems von mindestens einem Jahr sicher zu gewährleisten, muss der Energiekonsum der Gefahrenmelder daher auf ein Minimum beschränkt werden, und es ist unumgänglich, den Betriebszustand der Batterie und damit die Funktionsfähigkeit der einzelnen Gefahrenmelder in der Signalzentrale kontinuierlich und automatisch zu überwachen, und einen Defekt unverzüglich zu lokalisieren und zu beseitigen. Vorbekannte Gefahrenmeldesysteme waren dazu nicht oder nur beschränkt in der Lage.

Die Erfindung setzt sich die Aufgabe, die erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen, und insbesondere ein Verfahren und eine Einrichtung zur Gefahrenmeldung zu schaffen, die eine störungssichere Signalübertragung bei möglichst geringem Energieverbrauch der Gefahrenmelder und mit gleichzeitiger Überwachung der Funktion und der Betriebsbereitschaft der Gefahrenmelder gewährleistet.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Gefahrenmelder im Zustand einer Gefahr nach jedem n. Abfragesignal ein Antwortsignal aussenden, wobei n eine vorgegebene ganze Zahl ist, und dass die Gefahrenmelder im Zustand der Betriebsbereitschaft ohne Vorliegen einer Gefahr jedoch nach jedem m. Abfragesignal ein Antwortsignal aussenden, wobei m eine ganze Zahl grösser als n ist.

Zweckmässig kann es sein, n = 1 zu wählen, wobei die Gefahrenmelder nach jedem Abfragesignal ein Antwortsignal aussenden, sofern ein Gefahrenzustand vorliegt, jedoch ohne einen solchen erst mehrere Abfragesignale ohne Antwort vorübergehen lassen, ehe eine Antwort erfolgt, z.B. erst nach jedem fünften Abfragesignal, so dass die Gefahrenmelder zwar im Gefahrenzustand sofort und ohne Verzögerung die Gefahr melden, im Normalzustand jedoch im Wartezustand mit geringstmöglichen Energiekonsum unter weitestgehender Schonung der Batterie sind, trotzdem aber der Betriebszustand periodisch in kurzen Zeitabständen überwacht und gemeldet wird.

Bei einer zweckmässigen Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Gefahrenmelder bei Nachlassen der Betriebsbereitschaft, z.B. infolge abnehmender Batteriespannung erst auf jedes p. Abfragesignal antworten, wobei p grösser als m ist, d.h. dass die Gefahrenmelder erst in grösseren Zeitzwischenräumen antworten. Hierdurch kann eine bevorstehende Betriebsunfähigkeit eines Gefahrenmelders rechtzeitig erkannt und die Batterie ausgewechselt, und zudem bei abnehmender Batteriespannung die Batterie geschont werden.

Die Auswertung kann in der Signalzentrale mit Vorteil so vorgenommen werden, dass aus den ankommenen Antwortsignalen für jeden Gefahrenmelder entsprechend seiner individuellen Zeitverzögerung festgestellt wird, wieviel Antwortsignale nach einer bestimmten Anzahl q von Abfragesignalen empfangen wurden. Bei einer Anzahl von mindestens x, d.h. bei Antwort auf fast jedes Abfragesignal, wird eine Gefahr signalisiert, bei einer geringeren Anzahl y die Betriebsbereitschaft.

Als besonders günstig erweist es sich, wenn die Abfrage- und die Antwortsignale aus Schwingungs- oder Impuls-Paketen mit bestimmter Frequenz und Dauer bestehen. Hierdurch wird nicht nur die Störsicherheit der Uebertragung verbessert, es können bei Bedarf auch weitere Parameter zur Uebermittlung zusätzlicher Informationen, z.B. des Wertes einer die Gefahrensituation kennzeichnenden Messgrösse bereitgestellt werden.

Die Erfindung lässt sich zwar prinzipiell bei allen bekannten Signalübertragungs-Verfahren anwenden, unter anderem auch bei Uebertragung mittels elektrischer Leitungen oder optischer Fibern. Besondere Vorteile, zum Beispiel eine besonders einfache Installation, ergeben sich jedoch bei drahtloser Uebertragung, beispielsweise mittels Radiowellen oder Ultraschall, und insbesondere bei einer Uebertragung mittels Infrarot-Strahlung. Die bei Radiowellen und Ultraschall häufigen externen Störungen können dabei vermieden werden, und ausserdem sind bei Verwendung von Infrarot-Strahlung keine die Anwendung behindernden behördlichen Auflagen zu erfüllen. Die hohe Bandbreite der optischen Uebertragung ermöglicht es zudem, eine grössere Anzahl von Uebertragungskanälen als bei anderen Uebertragungsverfahren vorzusehen, und eine grössere Anzahl von Gefahrenmeldern, bis über Hundert, von einer einzigen Signalzentrale aus zu überwachen, und zwar weitgehend störsicher und auf besonders einfache Weise, ohne Installationsaufwand, und mit einer automatischen Funktionsüberwachung des gesamten Systems.

Die Erfindung wird an Hand der in den Figuren wiedergegebenen Ausführungsbeispiele erläutert.

- Figur 1 zeigt das Schema eines Gefahrenmeldesystems.
- Figur 2 zeigt Diagramme zur Erläuterung des Verfahrens.
- Figur 3 zeigt die Schaltung eines Gefahrenmelders.
- Figur 4 zeigt die Schaltung einer Signalzentrale.

Figur 1 zeigt die Anordnung eines Gefahrenmeldesystems am Beispiel einer Einrichtung zur Ueberwachung eines Raumes R, beispielsweise einer Lagerhalle, eines Fabrikraumes, oder eines Grossraumbüros. An zentraler Stelle befindet sich eine Signalzentrale S, beispielsweise an einer Längswand des Raumes R. Ueber den Raum R sind verschiedenartige Gefahrenmelder entsprechend den zu erwartenden Risiken verteilt. So sind an verschiedenen Punkten der Raumdecke Brandmelder $F_1, F_2 \dots F_4$, zum Beispiel Wärme-, Rauch- oder Flammenmelder, so angeordnet, dass ihr Ueberwachungsbereich den ganzen Raum umfasst. An den Eingängen befinden sich Einbruchmelder B_1, B_2 die beispielsweise als Licht- oder Infrarotschranken, als Türkontakte oder als Vibrationssensoren ausgeführt sein können. An den Fenstern sind Glasbruchmelder G_1, G_2 installiert, und an zentraler Stelle des Raumes befindet sich ein Bewegungsmelder U, der beispielsweise als Infrarot-Körperstrahlungsmelder oder als Doppler-Effekt-Ultraschallmelder ausgebildet sein kann. Bei dieser Anordnung kann im Uebrigen eine Tag/Nacht-Schaltung vorgesehen sein, bei der während des Tages bestimmte Gefahrenmelder, beispielsweise die Einbruchmelder B_1, B_2 und der Bewegungsmelder U abgeschaltet sein können, während der Nacht jedoch sämtliche Gefahrenmelder eingeschaltet sind. Die einzelnen Gefahrenmelder sind möglichst leistungsarm und mit Stromversorgung durch Batterien ausgebildet.

Sämtliche Gefahrenmelder sind mit der Signalzentrale S mittels eines bestimmten Signalübertragungsmittels verbunden. Dabei kann es sich um elektrische Leitungen handeln. Zur Vermeidung eines grossen Installationsaufwandes, besonders bei einer Vielzahl von Gefahrenmeldern, die durch die gleiche Signalzentrale zu überwachen sind, wird jedoch vorteilhafterweise eine drahtlose Signalübertragung vorgesehen. Dabei ist zu beachten, dass die Einrichtung weder für externe Störinflüsse empfindlich sein darf, wie häufig bei Ultraschallanlagen, noch selbst die Umgebung und andere Anlagen stören darf, wie die meisten Radiowellen, und die Wirkung möglichst

auf den eigentlichen Schutzbereich beschränkt sein muss, und eine hinreichend grosse Zahl von Uebertragungskanälen für eine Vielzahl von Gefahrenmeldern zur Verfügung stehen muss. Entsprechend ist das Uebertragungsmittel für den speziellen Anwendungsfall auszuwählen. Obwohl andere Uebertragungsmittel häufig durchaus brauchbar sind, hat sich für Anwendungen mit besonders ungünstigen Bedingungen die Signalübertragung mittels Infrarot-Strahlung als besonders günstig zur Erfüllung aller Anforderungen erwiesen.

Die Signalzentrale S im dargestellten Ausführungsbeispiel ist daher eingerichtet, periodisch in bestimmten Zeitabständen Abfragesignale in Form von Infrarot-Strahlung gleichzeitig an alle Gefahrenmelder auszustrahlen. Die einzelnen Gefahrenmelder befinden sich entweder im Sichtbereich der Signalzentrale und empfangen die Abfragesignale direkt, oder sie eralten diese durch Reflexion an Wänden oder speziellen Reflektoren, und geben an die Signalzentrale Antwortsignale entsprechend dem jeweiligen Zustand des Gefahrenmelders ab, und zwar ebenfalls in Form von Infrarot-Strahlung, die in der Signalzentrale zur Anzeige und Meldung ausgewertet werden. Erfindungsgemäss ist dabei vorgesehen, dass jeder Gefahrenmelder sein Antwortsignal erst mit einer bestimmten, für den betreffenden Gefahrenmelder charakteristischen Verzögerungszeit nach Eintreffen des Abfragesignales abgibt. Die einzelnen Antwortsignale sind also zeitlich gestaffelt bezüglich der Abfragesignale und folgen sich in unterschiedlichen Zeitabständen zwischen zwei Abfragesignalen, so dass aus der Zeitdifferenz zwischen Abfrage- und Antwortsignal in der Signalzentrale die Herkunft des Antwortsignales festgestellt und der entsprechende Gefahrenmelder lokalisiert werden kann. Die einzelnen Gefahrenmelder enthalten einen spezifischen Sensor für das zu überwachende Phänomen. Dieser Sensor steuert nun die Aussendung der Antwortsignale derart, dass im Normalfall, wenn kein Gefahrenzustand, also kein Rauch oder keine Bewegung im überwachten Raum festgestellt wird, die Antwortsignale für eine bestimmte Zeit oder bis zu einer bestimmten

Anzahl von Abfragesignalen unterdrückt werden, oder es wird nur nach jedem m. Abfragesignal, beispielsweise nach jedem fünften, ein Antwortsignal gegeben. Im Gefahrenfall jedoch, etwa bei Rauchentwicklung oder bei unerlaubten Eindringen in der Raum, wird bereits nach jedem n. Abfragesignal, also häufiger als im Normalzustand ein Antwortsignal ausgelöst. Zweckmässigerweise wird n = 1 gewählt, das heisst, dass im Gefahrenfall der entsprechene Gefahrenmelder auf jedes Abfragesignal ein Antwortsignal gibt. Vorteilhaft ist hierbei, dass im Normalzustand nur durch die relativ seltene Abgabe eines Antwortsignales Energie verbraucht wird, im Gefahrenfall aber ohne Zeitverzögerung eine Gefahrenmeldung erfolgt. Die bei drahtloser Signalübertragung für jeden Gefahrenmelder erforderliche Batterie zur Eigenspannungsversorgung wird daher so wenig wie möglich belastet, und die Gefahrenmelder gestatten eine besonders lange Betriebsdauer, ohne dass die Batterie ersetzt werden muss.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei langsam abnehmender Batteriespannung Signale noch seltener, etwa nur nach jedem p. Abfragesignal abgegeben werden, beispielsweise statt nach jedem fünften nur nach jedem zehnten Abfragesignal. In der Signalzentrale kann dieser längere Zeitabstand der Antwortsignale zur Signalisation eines bevorstehenden Batteriedefektes ausgewertet werden, so dass die verbrauchte Batterie rechtzeitig ersetzt werden kann. Ein volliger Batterie-Ausfall, ein Melder-Defekt oder ein Sabotage-Versuch, kann dadurch festgestellt werden, dass überhaupt keine Antwortsignale mehr von einem Gefahrenmelder in der Signalzentrale empfangen werden.

Figur 2 zeigt die Zeit-Diagramme der von der Signalzentrale S ausgesandten Abfragesignale und der von vier ausgewählten Gefahrenmeldern F₁, B₁, G₁, U zurückgegebenen Antwortsignale für eine beispielsweise angenommene Gefahren-Situation. Die Signalzentrale S sendet periodisch zu bestimmten Zeiten t₀, t₁, t₂..., beispielsweise in Zeitabständen Δt von etwa

einer Sekunde Abfragesignale aus. Diese bestehen, wie beim ersten Abfragesignal vergrössert dargestellt, aus einem Schwingungs- oder Impuls-Paket mit einer Frequenz von etwa 30 - 100 kHz und einer Zeitdauer von ca. 1-10 msec, das innerhalb der für das Abfragesignal vorgesehenen Zeitspanne Δt_o zwischen t_o und t_{o1} von total 3 - 30 msec Dauer liegt. Die folgenden Zeitspannen $t_{o1}-t_{o2}$, $t_{o2}...$ sind für die zeitlich gestaffelten Antwortsignale der einzelnen Gefahrenmelder reserviert, und haben eine analoge Zeitdauer von ebenfalls 3 msec, mit Sicherheitsabständen t_{oo} von ca. 1-10 msec Dauer zwischen den Zeitspannen für die einzelnen Signale, um Interferenzen verschiedener Gefahrenmelder zu vermeiden und unvermeidliche Toleranzen der verwendeten Komponenten aufzufangen. Auf diese Weise lassen sich ca. 250 Kanäle für die gleichzeitige Ueberwachung von Gefahrenmeldern schaffen, wobei der Zustand jedes Gefahrenmelders einzeln und unabhängig von einander in der Signalzentrale festgestellt werden kann. Für eine rationelle Auswertung kann es zweckmässig sein, die Gefahrenmelder nach ihrem Typ oder nach ihrem Ort in Gruppen zusammenzufassen, beispielsweise die ersten 25 Kanäle für Brandmelder, die folgenden 25 für Einbruchmelder, etc... beziehungsweise jeweils 25 Kanäle für je einen von 10 Teilbereichen des überwachten Raumes vorzusehen.

Die folgenden Diagramme zeigen die Antwortsignale für vier ausgewählte Gefahrenmelder, die sich in verschiedenen Zuständen befinden. Der erste Gefahrenmelder F_1 , beispielsweise ein Brandmelder, gibt nur nach jedem fünften Abfragesignal ein Antwortsignal mit der ihm eigenen Zeitverzögerung ab. Dies wird in der Signalzentrale so interpretiert, dass kein Gefahrenzustand, also kein Brand vorliegt. Der zweite Gefahrenmelder B_1 , beispielsweise ein Einbruchmelder, liefert erst nach jedem zehnten Abfragesignal ein Antwortsignal. Dies weist darauf hin, dass zwar kein Gefahrenzustand vorliegt, dass jedoch die Batterie dieses Gefahrenmelders nachgelassen hat und dringend ausgewechselt werden muss. Der dritte Gefahren-

melder G_1 , zum Beispiel ein Glasbruchmelder liefert überhaupt kein Antwortsignal, was bedeutet, dass dieser Gefahrenmelder funktionsunfähig ist, beispielsweise durch Ausfall von Komponenten oder durch Sabotage. Der vierte Gefahrenmelder U, etwa ein Bewegungsmelder, gibt dagegen nach jedem Abfragesignal ein Antwortsignal. Dadurch wird erkennbar, dass eine Alarmsituation vorliegt, da sich eine Person unbefugt im überwachten Raum bewegt. Dabei könnten einzelne Antwortsignale aus irgendeinem Grunde ausbleiben, beispielsweise zur Zeit t_3 im Diagramm. Die Auswertung in der Signalzentrale nimmt zweckmässigerweise darauf Rücksicht und liefert auch dann ein Gefahrensignal, wenn einzelne Antwortsignale ausbleiben sollten.

Figur 3 zeigt ein Beispiel einer möglichen Schaltung eines Gefahrenmelders. Von einer Batterie 1 werden über Leitungen 2, 3 die verschiedenen Komponenten des Gefahrenmelders mit einer Gleichspannung von etwa 9 V versorgt. Eine Photo-Diode 4, beispielsweise vom Typ Siemens BP 104 mit einem Empfindlichkeitsmaximum bei einer Wellenlänge von 950 nm, nimmt die von der Signalzentrale ausgesandte Infrarot-Strahlung auf und leitet diese einer Decodier-Schaltung 5 zu, die an ihrem Ausgang ein Triggersignal abgibt, wenn die ankommenen Abfragesignale die richtige Form, d.h. Zeitdauer und Frequenz, besitzen. Das Triggersignal setzt ein Zeitverzögerungsglied 6 in Betrieb, welches nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit ein Ausgangssignal liefert. Die Zeitverzögerung kann einstellbar sein und ist für jeden Gefahrenmelder unterschiedlich. Das zeitverzögerte Ausgangssignal wird einem Digitalzähler 7 zugeführt, welcher jeweils nach einer vorgegebenen und eingestellten Zahl m von eintreffenden Triggerimpulsen, beispielsweise nach jedem fünften Impuls, einen Ausgangsimpuls abgibt. Der Digitalzähler 7 ist von einem elektronischen Schalter 8 überbrückt, welcher von einem Sensor 9 so angesteuert wird, dass er schliesst und den Zähler 7 überbrückt, wenn der Sensor 9 eine Gefahrensituation detektiert,

im Normalzustand jedoch offen ist. Im Gefahrenfall wird daher jeder Triggerimpuls weitergeleitet, im Normalfall dagegen nur jeder fünfte Impuls. Der Sensor ist im dargestellten Beispiel als Ionisationsrauchdetektor mit zwei in Serie liegenden, unterschiedlich rauchempfindlichen Ionisationskammern 10, 11 ausgebildet, wobei die für die Rauchdichte charakteristische Spannung am Verbindungspunkt beider Kammern über einen Schwellenwertschalter 12, beispielsweise einen MOS-FET, in ein digitales Signal umgewandelt wird, welches den elektronischen Schalter 8 ansteuert. Die Ausgangsimpulse des Zählers 7, beziehungsweise des Schalters 8 gelangen an den Eingang einer Treiberschaltung 13, die eine eigene Batterie aufweist, und die eine lichtemittierende Diode 14, zum Beispiel vom Typ Siemens LD 271, mit einem Strahlungsmaximum bei 950 nm, zur Aussendung eines Antwortsignals in der Form eines Impuls-Paketes mit anderer Impulsfrequenz und gegebenenfalls auch anderer als das Abfragesignal veranlasst. Zur Ausrichtung der Strahlung auf den Empfänger in der Signalzentrale können dabei optische Bündelungsmittel 15 vorgesehen sein. Die Zeitdifferenz zwischen Abfragesignal und Antwortsignal hängt dabei von der Verzögerungszeit des Zeitgliedes 6 ab. Zusätzlich kann parallel zu den Batterien 1 und/oder 13 ein Spannungssensor 16 vorgesehen sein, welcher bei Abfall der Batteriespannung unter einen vorgegebenen Wert den Zähler 7 von m auf einen höheren Wert p schaltet, beispielsweise auf zehn. Das bedeutet, dass der betreffende Gefahrenmelder mit abgesunkener Batteriespannung statt auf jedes fünfte Abfragesignal nur auf jedes zehnte antwortet. Weiter kann der Sensor 9 einen zusätzlichen Analogausgang 17 aufweisen, von dem aus die Treiberschaltung 13 zusätzlich angesteuert wird, wodurch beispielsweise die Frequenz oder Dauer des Impulspaketes des Ausgangssignales geändert wird, wodurch zusätzlich der Wert der Rauchdichte, also ein Mass für die Grösse der Gefahr, signalisiert wird.

Bei dem in Figur 4 wiedergegebenen Beispiel der Schaltung einer Signalzentrale ist ein Taktgeber 18 vorgesehen, welcher periodisch in Abständen von etwa 1 sec einen Steuerimpuls

abgibt. Eine Treiberschaltung 19 veranlasst eine oder mehrere lichtemittierende Dioden 20, die ebenfalls vom Typ LD 271 sein können, zur Periodischen Aussendung von Abfragesignalen in Form von Impulspaketen. Die Impulsfrequenz muss dabei von der der Antwortsignale genügend verschieden sein, so dass keine gegenseitige Beeinflussung der Melder durch die Antwortsignale erfolgen kann. Von einem Photodetektor 21, der ebenfalls vom Typ BP 104 sein kann, wird die von den Gefahrenmeldern ankommen-de Strahlung aufgenommen und einer Decodierschaltung 22 zugeleitet, welche die Signale nur dann weitergibt, wenn sie die vorgesehenen Form oder Frequenz aufweisen. Falls dies zutrifft, werden die Signale einer Reihe von parallelen Zeit-Toren 23, 24, 25, 26 zugeleitet, die gleichzeitig vom Taktgeber 18 angesteuert werden, und nur dann ein Signal durchlassen, wenn dieses innerhalb eines bestimmten Zeit-intervalles nach einem Takt eintrifft. Diese Zeitintervalle sind dabei für die einzelnen Zeit-Tore unterschiedlich gewählt, so dass sich die einzelnen Intervalle nicht überdecken, und somit eine Anzahl von zeitlich gestaffelten Auswerte-Kanälen entsteht, von denen nur vier wiedergegeben sind, deren Anzahl aber in der Praxis mehrere Hundert betragen kann. Wenn ein Antwortsignal während des Oeffnungszeitinter-valles eines der Zeit-Tore eintrifft, so wird es von diesem an einen zugeordneten Digitalzähler 27, 28, 29, 30 weiter-geleitet. Ein weiterer, vom Taktgeber 18 angesteuerter Zähler 31 liefert an diese Digitalzähler 27...30 nach jedem q. Takt, beispielsweise nach jedem zehnten Takt, ein Trigger-signal, der diese zurückstellt. Der Zählerstand der Digital-zähler beim nächstfolgenden Rückstellimpuls wird auf einem Anzeige-Tableau 32 individuell für die einzelnen Gefahren-melder angezeigt, im dargestellten Beispiel für vier ver-schiedene Melder F_1 , B_1 , G_1 , U . Falls die Zahl der registrier-ten Antwortsignale z innerhalb der Auswertezeit 9 oder 10 beträgt, wird ein Gefahrensignal r (Rotlicht) ausgelöst, bei einem Zählerstand zwischen 4 und 8 wird Betriebsbereit-schaft g (Grünlicht) signalisiert, bei einer Zahl zwischen 1 und 3 wird Batterieschwäche y (Gelblicht) angezeigt, und bei völligem Ausbleiben der Signale Störungsanzeige o (Orange)

ausgelöst. Zusätzlich zur Anzeige am Tableau 32 der Signalzentrale können Schaltungen vorgesehen sein, die eine Gefahrenmeldung automatisch an die Polizei oder Feuerwehr weiterleiten oder Schutz- und Bekämpfungs-Massnahmen auslösen, wobei der Adressat nach dem Typ des angesprochenen Gefahrenmelders ausgewählt werden kann.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die einzelnen Gefahrenmelder lokal vom Netz gespiesen werden, jedoch die Signalübertragung drahtlos, beispielsweise auf optischem Wege erfolgt. Dabei kann eine aufwendige Installation für die Signalleitungen eingespart werden. Es ist auch denkbar, statt separater Signalleitungen die Netzleitungen zur Übertragung der Signale in Form hochfrequenter Impulspakete zu verwenden.

Zur gleichzeitigen Überwachung mehrerer Räume kann in jedem Raum eine Unterzentrale vorgesehen sein, die mehrere Gefahrenmelder überwacht, wobei die einzelnen Unterzentralen an eine gemeinsame Signalzentrale angeschlossen sind, welche die Signale der gesamten Anlage verarbeitet und anzeigt.

Es sei bemerkt, dass abweichende Ausführungen der Gefahrenmelder oder Signalzentrale möglich sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Derartige Abwandlungen liegen im Rahmen des Könnens eines Fachmannes, sofern dieser in den Besitz des Erfindungsgedankens gelangt ist. So ist es möglich, statt diskreter Komponenten integrierte Schaltungen mit gleicher Funktion zu verwenden, statt separater Kanäle kann ein Zeit-Multiplex-Verfahren vorgesehen sein, oder ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren programmierter Mikroprozessor, wobei die empfangenen Antwortsignale je nach Verzögerungszeit in entsprechenden Speicherplätzen gespeichert werden, und bei einer periodischen Auswertung aller Speicherplätze der Zustand des gesamten Systems, insbesondere alle abnormalen Zustände von Gefahrenmeldern unter Angabe des Ortes und der Art des Zustandes auf einem Bildschirm angezeigt oder mit einem Drucker ausgedruckt werden können.

Von besonderem Vorteil für das beschriebene Verfahren ist, dass die Signalzentrale nur das Vorhandensein eines Impuls-Paketes mit bestimmter Frequenz und Dauer festzustellen braucht, jedoch keine einzelnen Bits auflösen muss. Dadurch kann die Leistung der Treiberschaltungen für die Antwortsignalgeber herabgesetzt oder bei gleichbleibender Leistung die Reichweite erheblich vergrössert werden. Beispielsweise hat es sich gezeigt, dass mit einem System der beschriebenen Art mit optischer Signalübertragung bei Abwesenheit starker optischer Störstrahlung Reichweiten bis über 100 Metern erreichbar sind, bei Anwesenheit starker Sonnenstrahlung immerhin noch etwa 20 Meter, ohne dass eine Störung eintritt, und bei einer Lebensdauer von mindestens einem Jahr bei Verwendung von C-Batterien in den Treiberschaltungen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Signal-Uebertragung und -Verarbeitung in einem Gefahrenmeldesystem mit einer Signalzentrale (S) und entfernt davon angeordneten Gefahrenmeldern ($F_1 \dots B_1 \dots G_1 \dots U$), wobei von der Signalzentrale Abfragesignale ausgesandt werden, und nach dem Empfang der Abfragesignale von den Gefahrenmeldern mit einer für die einzelnen Gefahrenmelder charakteristischen Zeitverzögerung dem Zustand der Gefahrenmelder entsprechende Antwortsignale ausgesandt werden, die von der Signalzentrale empfangen und ausgewertet werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Gefahrenmelder im Zustand einer Gefahr nach jedem n. Abfragesignal ein Antwortsignal aussenden, wobei n eine vorgegebene ganze Zahl ist, und dass die Gefahrenmelder im Zustand der Betriebsbereitschaft ohne Vorliegen einer Gefahr nur nach jedem m. Abfragesignal ein Antwortsignal aussenden, wobei m eine ganze Zahl grösser als n ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gefahrenmelder bei nachlassender Betriebsbereitschaft nur nach jedem p. Abfragesignal ein Antwortsignal aussenden, wobei p eine ganze Zahl grösser als m ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass n = 1 ist, das heisst, dass die Gefahrenmelder im Gefahrenzustand nach jedem Abfragesignal ein Antwortsignal aussenden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfragesignale und die Antwortsignale aus Schwingungs-, beziehungsweise Impuls-Paketen mit bestimmter Frequenz und Zeitdauer bestehen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz oder die Zeitdauer der Antwortsignal-Pakete vom Wert einer die Gefahr kennzeichnenden Messgrösse abhängen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalzentrale die empfangenen Antwortsignale derart auswertet, dass nach Aussendung von q Abfragesignalen eine Gefahr signalisiert wird, wenn innerhalb der Zeitspanne der q Abfragesignale mindestens x Antwortsignale von einem Gefahrenmelder eintreffen, und dass die Betriebsbereitschaft signalisiert wird, wenn in der gleichen Zeitspanne mindestens y Antwortsignale von einem Gefahrenmelder eintreffen, jedoch weniger als x , wobei q , x , y ganze Zahlen sind und x grösser als y ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Uebertragung der Abfragesignale von der Signalzentrale zu den Gefahrenmeldern und die Uebertragung der Antwortsignale von den Gefahrenmeldern zu der Signalzentrale auf drahtlosem Wege erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Uebertragung der Abfragesignale und der Antwortsignale mittels Infrarot-Strahlung erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Uebertragung der Antwortsignale von den Gefahrenmeldern zur Signalzentrale mittels mit optischen Bündelungsmitteln gebündelter Infrarot-Strahlung erfolgt.

10. Einrichtung zur Gefahrenmeldung mit einer Signalzentrale (S) und entfernt davon angeordneten Gefahrenmeldern (F_1, B_1, G_1, U), wobei die Signalzentrale ^{mindestens} einen Signalgeber (20) zur Aussendung von Abfragesignalen aufweist, wobei die Gefahrenmelder einen Signalempfänger (4) zum Empfang der Abfragesignale, einen Signalgeber (14) zur Aussendung von Antwortsignalen, sowie einen Gefahrensensor (9) zur Beeinflussung der Antwortsignale, und eine Verzögerungseinrichtung (6) zur Zeitverzögerung der Antwortsignale um eine für die einzelnen Gefahrenmelder charakteristische Verzögerungszeit nach Empfang eines Abfragesignales aufweisen, und dass die Signalzentrale einen Signalempfänger (21) zum Empfang der von den einzelnen Gefahrenmeldern ausgesandten Antwortsignale aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Gefahrenmelder ausgebildet sind, im Gefahrenzustand nach jedem n. empfangenen Abfragesignal, und im Zustand der Betriebsbereitschaft ohne Vorliegen einer Gefahr nach jedem m. empfangenen Abfragesignal ein Antwortsignal auszusenden, wobei n und m vorgegebene ganze Zahlen sind und m grösser als n ist, und wobei die Signalzentrale eine Auswerteeinrichtung (27, 28, 29, 30, 31) aufweist, welche ausgebildet ist, ein Gefahrensignal (r) zu geben, wenn nach q ausgesandten Abfragesignalen von einem Gefahrenmelder mindestens x Antwortsignale empfangen werden, und ein Betriebsbereitschaftssignal (g), wenn mindestens y Antwortsignale empfangen werden, jedoch weniger als x, wobei q, x, y ganze Zahlen sind, und q mindestens gleich x, und x grösser als y ist, und y mindestens gleich 1 ist.

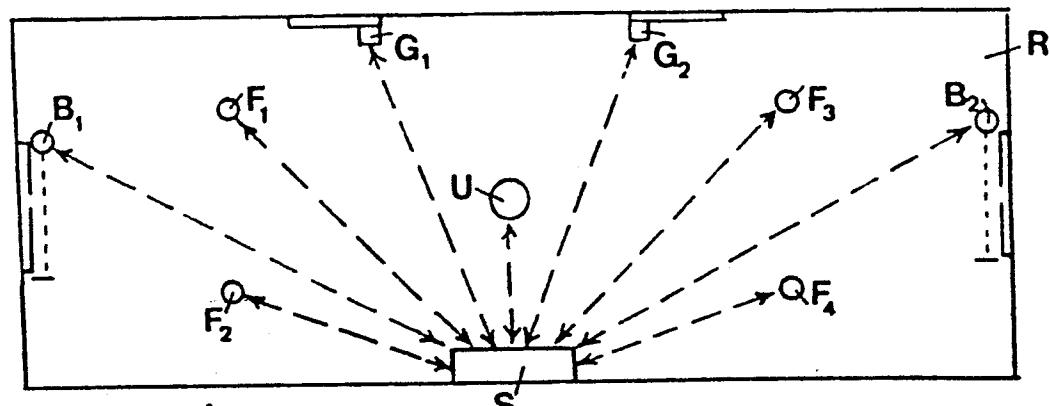


FIG.1

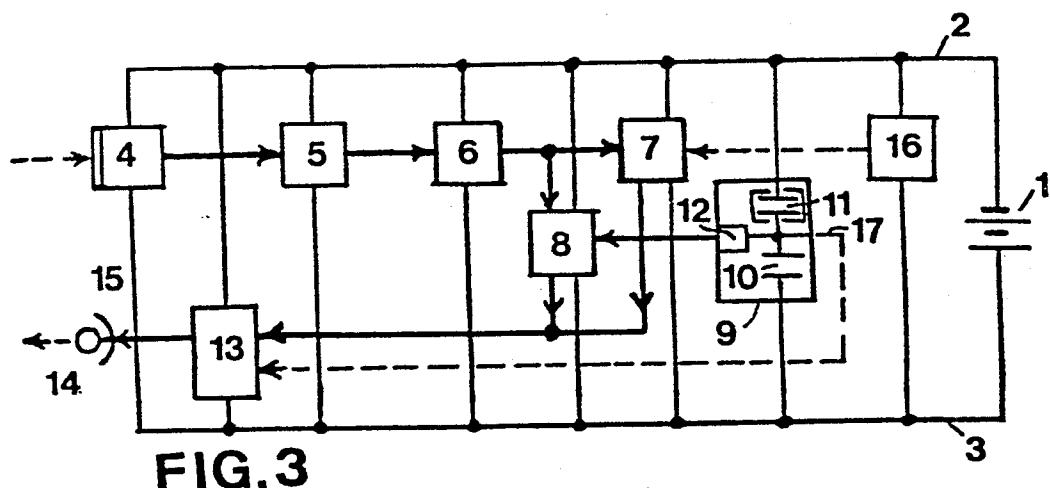


FIG.3

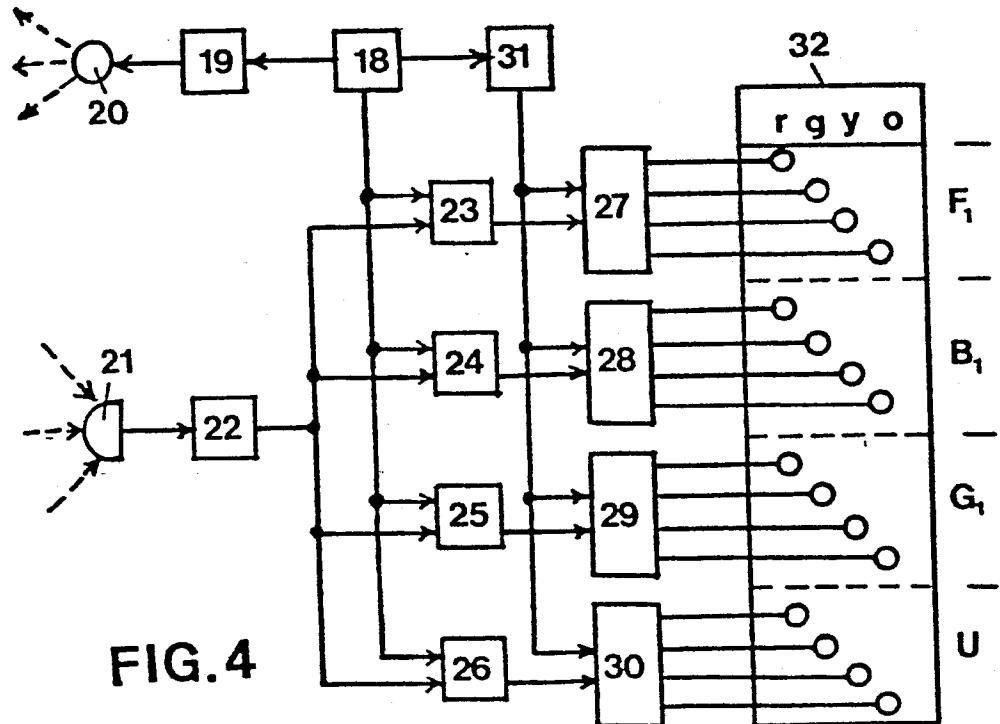
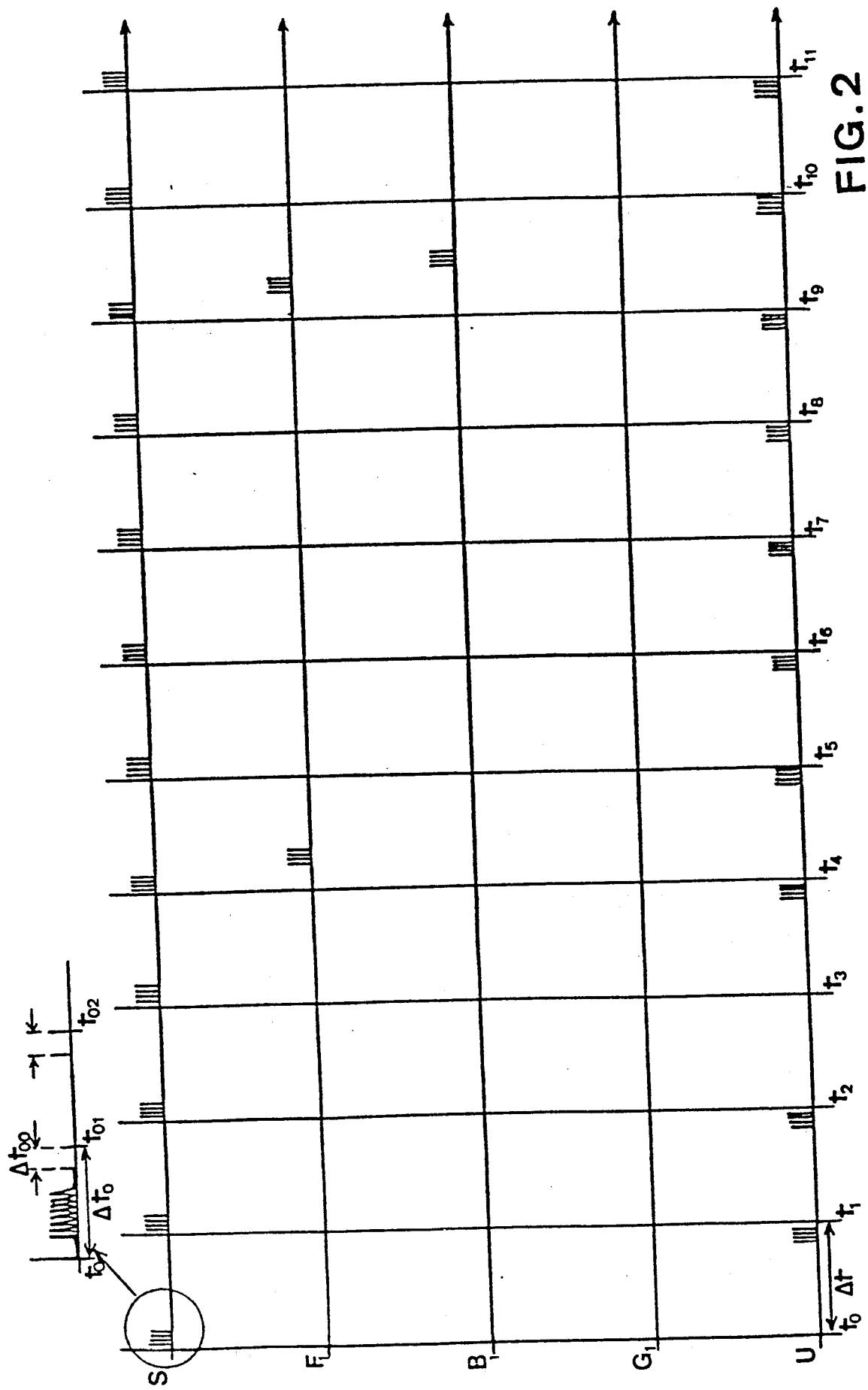


FIG. 4

2 / 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	FR-A-2 415 406 (COMPUR ELECTRONIC) * Insgesamt *	1, 4, 6, 7, 10	G 08 B 26/00 G 08 B 29/00
A	WO-A-8 200 910 (ULTRAK) * Ansprüche *	1, 4, 6, 7, 10	
A	GB-A-2 060 965 (STANDARD TELEPHONES AND CABLES LTD.) * Ansprüche *	2	
A	US-A-3 508 260 (STEIN) * Ansprüche *	1, 7, 10	
A	US-A-4 232 308 (LEE et al.)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	US-A-4 056 815 (ANDERSON)		G 08 B
A	FR-A-2 279 173 (LIOU TCHEH SAN)		
A	DE-A-3 037 692 (FRIEDRICH-MERK TELEFONBAU)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenport DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 10-08-1984	REEKMANS	Prüfer M. V.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			