



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.12.1997 Patentblatt 1997/50

(51) Int. Cl.⁶: **G08B 25/10**, G08B 25/00

(21) Anmeldenummer: 97109071.7

(22) Anmeldetag: 05.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(72) Erfinder:
• **Fischer, Horst**
90762 Fürth (DE)
• **Zeissler, Helmut**
90762 Fürth (DE)

(30) Priorität: 07.06.1996 DE 19622880

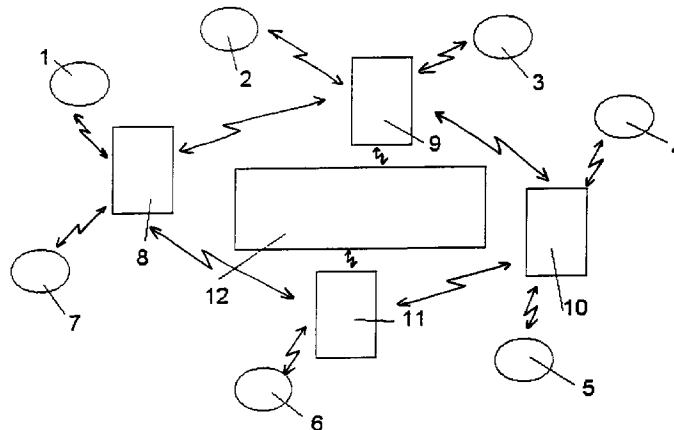
(71) Anmelder:
GRUNDIG Aktiengesellschaft
90762 Fürth (DE)

(54) **Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage mit Unterzentralen und sicherer Datenkommunikation zwischen den einzelnen Komponenten**

(57) Die Erfindung ermöglicht einen sicheren Datenaustausch zwischen den einzelnen Komponenten einer Gefahrenmeldeanlage, indem die einzelnen Komponenten der Anlage mit jeweils einem Sender und

einem Empfänger ausgestattet sind und ständig bidirektional miteinander in Verbindung stehen.

Figur 1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage, insbesondere Brandmelde-, Einbruchsmelde-, Notruf-, Personenruf- oder Alarmanlage, mit mindestens einem Melder bzw. einer Signalmeldeeinheit, wenigstens einer Unterzentrale und einer Zentrale. Ein Melder bzw. eine Signalmeldeeinheit besteht aus einem Sender, einem Empfänger, einem Mikroprozessorsystem und einem Sensor. Eine Unterzentrale besteht aus einem Sender, einem Empfänger und einem Mikroprozessorsystem. Die Zentrale besteht aus einem Sender, einem Empfänger und einem Mikrocomputersystem.

Aus der Praxis sind Gefahrenmeldeanlagen bekannt, die im Regelfall aus einer Zentrale, die einen Empfänger enthält, sowie aus einer Anzahl von Meldern und/oder Schalteinrichtungen bestehen, die jeweils über einen Sender verfügen. Anders ist dies aber im Falle einer Personenufanlage, die in der Regel aus einem Sender und einer Reihe von mobilen Empfängern besteht, die jeweils von den aufzusuchenden Personen mitgeführt werden.

Ein Nachteil von derartigen funkgesteuerten Anlagen besteht darin, daß diese nur eine eingeschränkte Reichweite besitzen. Die Reichweite ist abhängig von der Sendeleistung des Funksenders, der Selektivität des Funkempfängers sowie der Beschaffenheit des Übertragungsweges. Die Sendeleistung des Funksenders, wie auch die Selektivität des Funkempfängers, stellen technische Größen dar, die durch die Anlage selbst vorgegeben sind. Die Beschaffenheit des Übertragungsweges ist hingegen abhängig vom Anlagenstandort. Durch die Lage und die baulichen Gegebenheiten des Anlagenstandortes kommt es manchmal zu Abschirmungseffekten oder anderen Störungen, welche die Übertragungsstrecke zwischen Sender und Empfänger stören oder gar blockieren. In derartigen Fällen wird die Anlage sowohl auf Senderseite als auch auf Empfängerseite teilverdrahtet. d.h. man installiert die Sender und Empfänger an denjenigen Orten, an denen eine gegenseitige Kommunikation möglich ist. Diese Teilverdrahtung entspricht aber nicht der Zielsetzung funkgesteuerter Anlagen, da gerade bei diesen Anlagen eine aufwendige und zeitintensive Verdrahtung entfallen soll. Außerdem verliert eine teilverdrahtete Anlage ihre Mobilität, die eben gerade bei derartigen funkgesteuerten Anlagen gewünscht wird.

Um dieses Problem zu umgehen wird in der DE 296 01 436 vorgeschlagen, zwischen der Signalmeldeeinheit und der Signalempfangseinheit zumindest eine Zwischenstation anzuordnen, die ein von der Signalmeldeeinheit ausgesandenes Signal an die Signalempfangseinheit weiterleitet.

Problematisch bei Gefahrenmeldeanlagen ist gerade die Gewährleistung einer sicheren Datenkommunikation zwischen den einzelnen Komponenten der Anlage. Außerdem muß bei jeder Erweiterung der Anlage um beispielsweise einen Melder und/oder eine

Unterzentrale diesen jeweils eine Identifikationsnummer zugewiesen werden. Damit sich die einzelnen Sendeeinheiten der Anlage nicht stören, muß jeweils eine vordefinierte Frequenz bzw. ein Frequenzband jedem einzelnen Sender der Anlage zugeordnet werden. Wird nun im Anlagenbereich durch einen Störsender eine bestimmte Frequenz bzw. ein Frequenzband in erheblichem Maße überlagert bzw. gestört, so kann keine Kommunikation mehr zwischen dem Sender, der diese Frequenz bzw. dieses Frequenzband verwendet, und der Zwischenstation stattfinden. Diese Anlageneinheit wird folglich blockiert.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Problem zu umgehen und zu gewährleisten, daß stets eine gute Verbindung zwischen den einzelnen Komponenten der Anlage besteht.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß jede Komponente der Anlage mit der Fähigkeit ausgestattet wird, bidirektional auf verschiedenen Kanälen, die sich auch auf verschiedenen Frequenzbändern befinden können, zu kommunizieren, d.h. jede Komponente der Anlage ist sowohl mit einem Sender, als auch mit einem Empfänger ausgestattet. Jede neu hinzukommende Unterzentrale sowie alle Melder werden nur noch bei der Zentrale angemeldet. Die Zentrale vergibt dann jeder neu hinzukommenden Komponente eine Identifikationsnummer und teilt diese allen anderen Komponenten mit.

Die Unterzentralen werden in der Art und Weise installiert, daß zwischen ihnen eine ständige Funkkommunikation gewährleistet ist. Da hierdurch ein erhöhtes Kommunikationsaufkommen entsteht, ist es von Vorteil, wenn alle Unterzentralen einen eigenen Netzanschluß haben. Es müssen so viele Unterzentralen installiert werden, daß jeder Melder eine sichere Kommunikation mit zumindest einer Unterzentrale hat.

Nach der Inbetriebnahme der Anlage synchronisieren sich alle Unterzentralen auf die Hauptzentrale. Nach einem festgelegten Zeitraster erfolgt die Nachsynchronisation und ein Austausch von Informationen über die bevorzugt zu belegenden Kanäle. Dies erfolgt auf Basis einer RSSI-Tabelle (Received-Signal-Strength-Indicator-Tabelle), die von jeder Unterzentrale durch ständiges Scannen des zur Verfügung stehenden Frequenzbandes bzw. der Frequenzbänder ermittelt wird. Alle Unterzentralen legen eine eigene RSSI-Tabelle an und übermitteln diese in regelmäßigen Zeitabständen an die Zentrale. Die Zentrale verwaltet diese Tabellen und koordiniert aufgrund dieser Tabellen, welche Unterzentralen auf welchen bevorzugten Funkkanälen miteinander kommunizieren.

Soll ein Melder eine Alarmnachricht absetzen, so geht er wie folgt vor: Zunächst führt er einen RSSI-Scan durch, um einen freien Kanal zu ermitteln. Danach setzt er seine Nachricht ab und wartet auf die Bestätigung des Erhalts der Nachricht durch die Unterzentrale. Erst wenn er eine Bestätigung seitens der Unterzentrale über den Erhalt seiner Nachricht empfangen hat, kann der Melder davon ausgehen, daß seine Nachricht erhalten wurde und weitergegeben wird. Solange dieser Mel-

der keine Bestätigung seiner Nachricht erhalten hat, wird er in konstanten, vordefinierten Zeitabständen diese Nachricht erneut absetzen. Die Unterzentrale ihrerseits findet die Nachricht des Melders, da sie ständig einen RSSI-Scan durchführt. Sie gibt die Nachricht an eine weitere Unterzentrale oder an die Zentrale direkt weiter. Nur in der Zentrale werden die Nachrichten der Melder ausgewertet und entsprechende Maßnahmen eingeleitet.

Um die Übertragungssicherheit noch weiter zu steigern, kann man die Melder und die Unterzentralen so anordnen, daß jeder Melder mit mindestens zwei Unterzentralen kommunizieren kann. Durch diese Redundanz wird ein möglicher Ausfall einer Unterzentrale kompensiert.

Außerdem kann die Übertragungssicherheit noch weiter erhöht werden, indem man die Qualität der Übertragung durch Einleiten eines Loopback-Modes überprüft, d.h. daß die Module, die miteinander kommunizieren, diejenigen Daten, die sie erhalten haben, an den Sender zurückschicken. Dieser kann dann ermitteln, ob etwa Übertragungsfehler aufgetreten sind.

Außerdem kann vereinbart werden, daß in größeren Zeitabständen die Melder auf die Unterzentralen hören, um eine Aufforderung zur Anwesenheitsmeldung zu empfangen. Auf diese Weise kann eine eingeschränkte Funktionsprüfung der Melder erfolgen.

Um die Lebensdauer der Spannungsquellen, insbesondere Batterien, von eigenversorgten Anlagenteilen zu erhöhen, senden diese Anlagenteile der Gefahrenmeldeanlage nur mit reduzierter Sendeenergie. Wird nun durch einen Anlagenteil, beispielsweise einer Unterzentrale, bei einem RSSI-Scan ein Störsender erkannt, der eine Verfälschung oder gar ein blockieren des bidirektionalen Funkverkehrs für die Gefahrenmeldeanlage zur Folge haben kann, so teilt derjenige Anlagenteil diesen Umstand der Zentrale mit. Die Zentrale weist nun alle Anlagenteile an, auf eine höhere Sendeleistung umzustellen. Dadurch wird die Verfälschung des empfangenen Signals reduziert. Es besteht auch die Möglichkeit, daß der Befehl zur Erhöhung der Sendeleistung von dem Anlagenteil generiert wird, der den Störsender entdeckt hat. In diesem Fall wird die Reaktionszeit weiter verkürzt. Der Anlagenteil, der den Störsender entdeckt hat, wird nun in regelmäßigen Zeitabständen kontrollieren, ob der Störsender noch vorhanden ist. Stellt er fest, daß der Störsender nicht mehr aktiv ist, so teilt er diesen Umstand der Zentrale mit, die nun alle Anlagenteile anweist wieder auf die reduzierte Sendeenergie zurückzuschalten. Diese Anweisung kann wiederum auch von dem Anlagenteil generiert werden, der den Störsender erkannt hat und diesen überwacht.

Auf diese Weise wird gewährleistet, daß die Lebensdauer der Spannungsquellen von eigenversorgten Anlagenteilen erhöht wird, da diese Teile häufig nur mit reduzierter Sendeenergie arbeiten. Zugleich wird auch eine Erhöhung der Datensicherheit gewährleistet, da im Falle des Vorliegens eines Störsenders die Anlage auf

eine höherer Sendeleistung umschaltet. Hierdurch wird eine erhöhte Übertragungssicherheit erreicht, da die Verfälschung der Funksignale der Gefahrenmeldeanlage durch den Störsender reduziert wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 1 bis 4 erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage, die aus mehreren Meldern, Unterzentralen und einer Zentrale besteht

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Melders

Fig. 3 ein Blockschaltbild einer Unterzentrale

Fig. 4 ein Blockschaltbild einer Zentrale

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage, die beispielsweise aus sieben Meldern, bezeichnet mit den Nummern 1 bis 7, vier Unterzentralen, bezeichnet mit den Nummern 8 bis 11 und einer Zentrale 12 besteht. Jede der vier Unterzentralen ist derart angebracht, daß jeder der sieben Melder zumindest mit einer Unterzentrale in bidirektionaler Funkverbindung steht. Die Unterzentralen sind derart angebracht, daß jede Unterzentrale zumindest mit einer anderen Unterzentrale in bidirektionaler Funkverbindung steht. Im Ausführungsbeispiel stehen beispielsweise die Unterzentralen 8 und 10 nicht in direkter Funkverbindung mit der Zentrale 12. Mit dieser haben nur die Unterzentrale 9 und die Unterzentrale 11 eine bidirektionale Funkverbindung. Die Unterzentrale 8 kann aber wahlweise über die Unterzentrale 9 oder die Unterzentrale 11, mit denen sie eine bidirektionale Funkverbindung hat, eine Nachricht an die Zentrale 12 übermitteln.

Auf diese Weise kann ein flächendeckendes Netzwerk, bestehend aus einer Zentrale und einer beliebigen Anzahl von Meldern und Unterzentralen, aufgebaut werden. Es muß hierbei nur gewährleistet sein, daß jeder Melder mit mindestens einer Unterzentrale bidirektionale Funkverbindung hat. Die Unterzentrale hingegen muß ihrerseits zumindest mit einer anderen Unterzentrale eine bidirektionale Funkverbindung haben.

Setzt nun beispielsweise der Melder 7 eine Alarmnachricht ab, so wird diese von der Unterzentrale 8 empfangen. Die Unterzentrale 8 sendet nun die Empfangsbestätigung an den Melder 7 zurück. Dieser erkennt somit, daß seine Nachricht empfangen worden ist. Die Unterzentrale 8 kann nun die Alarmnachricht des Melders 7 nicht direkt an die Zentrale 12 senden, da mit dieser keine bidirektionale Funkverbindung besteht. Die Unterzentrale 8 kann nun aber wahlweise die Alarmnachricht des Melders 7 an eine andere Unterzentralen weiterleiten. In Figur 1 besteht die Auswahl zwischen der Unterzentrale 9 und der Unterzentrale 11, da mit diesen beiden Unterzentralen eine bidirektionale

Funkverbindung besteht. Die Unterzentrale 8 wird nun aus ihrer RSSI-Tabelle den besten Kanal auswählen und dann die Alarmnachricht an die vorher durch die Zentrale 12 festgelegte Unterzentrale senden. Dies ist beispielsweise die Unterzentrale 11. Diese sendet nun ihrerseits eine Bestätigung des Empfanges der Alarmnachricht an die Unterzentrale 8 zurück. Diese erkennt so, daß die Unterzentrale 11 die Nachricht erhalten hat. Die Unterzentrale 11 ihrerseits entnimmt nun aus ihrer RSSI-Tabelle einen geeigneten Kanal für die Funkverbindung mit der Zentrale 12, zu der sie eine bidirektionale Funkverbindung hat, und sendet die Alarmnachricht des Melders 7 über den ermittelten Kanal an die Zentrale 12. Diese bestätigt den Empfang der Nachricht, wertet die Nachricht aus und leitet entsprechende Maßnahmen ein.

Figur 2 zeigt den Aufbau eines Melders. Dieser besteht aus einem Sensor 2, beispielsweise einem Bewegungsdetektor oder einem Rauchdetektor, einem Sender 4, einem Empfänger 3 und einem Mikroprozessorsystem 1, das die Sensordaten auswertet und einen Alarmfall erkennt. Außerdem steuert das Mikroprozessorsystem 1 die Kommunikation zwischen dem Melder und der Unterzentrale.

Figur 3 zeigt den Aufbau einer Unterzentrale. Diese besteht aus einem Mikroprozessorsystem 1, einem Sender 4 und einem Empfänger 3. Das Mikroprozessorsystem 1 verwaltet die RSSI-Tabelle 2 und scannt in regelmäßigen Zeitabständen den Funkfrequenzbereich, in dem die Kommunikation zwischen den einzelnen Komponenten der Anlage stattfindet und aktualisiert die RSSI-Tabelle 2 nach jedem durchgeführten Scannvorgang.

Figur 4 zeigt den Aufbau der Zentrale. Sie besteht aus einem Sender 3, einem Empfänger 2 und einem Mikrocomputersystem 1. Die Zentrale verwaltet zusätzlich die RSSI-Tabellen aller Unterzentralen und koordiniert die Kommunikation unter den einzelnen Komponenten der Anlage. Sie wertet die Alarmnachrichten aus. Das Mikrocomputersystem kann mit verschiedenster Software ausgestattet werden. Es ist auch in Hinsicht auf seine Kapazität erweiterbar.

Patentansprüche

1. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage, insbesondere Brandmelde-, Einbruchmelde-, Notruf-, Personenruf- oder Alarmanlage, mit mindestens einer Signalmeldeinheit, einer Zentralen und mindestens einer Unterzentralen, die derart angeordnet ist, daß sie ein von der Signalmeldeinheit ausgesandtes Signal empfängt und an die Zentrale oder eine andere Unterzentrale weiterleitet, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale, die Unterzentralen und die Signalmeldeinheiten mit jeweils einem Sender und einem Empfänger ausgestattet sind und zumindest eine Unterzentrale mit der Zentrale funktechnisch verbunden ist, daß die Zentrale eine Synchronisati-

onsbaugruppe aufweist, welche die bidirektionale Funkkommunikation zwischen den Signalmeldeinheiten, den Unterzentralen und/oder der Zentrale koordiniert, wobei die Zentrale den Informationsfluß zwischen den einzelnen Unterzentralen der Anlage koordiniert.

2. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich beliebig viele Unterzentralen zu einem flächendeckenden Netzwerk zusammenschließen lassen.
3. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterzentrale jeweils einen Scanner aufweist, welcher ständig die zur Funkverbindung zur Verfügung stehenden Frequenzbänder bzw. Funkkanäle scannt, eine RSSI-Tabelle anlegt und daraus die aktuell besten Funkkanäle ermittelt.
4. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterzentralen durch die Synchronisationsbaugruppe miteinander synchronisiert sind und untereinander die aus der RSSI-Tabelle ermittelten besten Funkkanäle austauschen.
5. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterzentralen mit eigenen Anschlüssen zur Stromversorgung ausgestattet sind.
6. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale, die Unterzentralen und/oder die Signalmeldeinheiten durch einen Loopback-Modus die Übertragungsqualität in regelmäßigen Abständen überprüfen.
7. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale ein Mikrocomputersystem mit austauschbaren Speicherbaugruppen aufweist.
8. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinheit in der Zentrale, den Unterzentralen und/oder den Signalmeldeinheiten vorgesehen ist, die bei erkennen eines Störsenders, der den Funkverkehr zwischen den einzelnen Anlagenteilen stört, von einer reduzierten Sendelei-

stung auf die volle Sendeleistung umschaltet.

9. Funkgesteuerte Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, 5
daß die Zentrale, die Unterzentralen und/oder die Signalmeldeeinheiten der Gefahrenmeldeanlage einen Dedektor aufweisen, der das Störsignal erkennt und überwacht und sobald das Störsignal nicht mehr vorhanden ist die Steuereinheit der Gefahrenmeldeanlage anweist, mit reduzierter Sendeleistung zu senden. 10

15

20

25

30

35

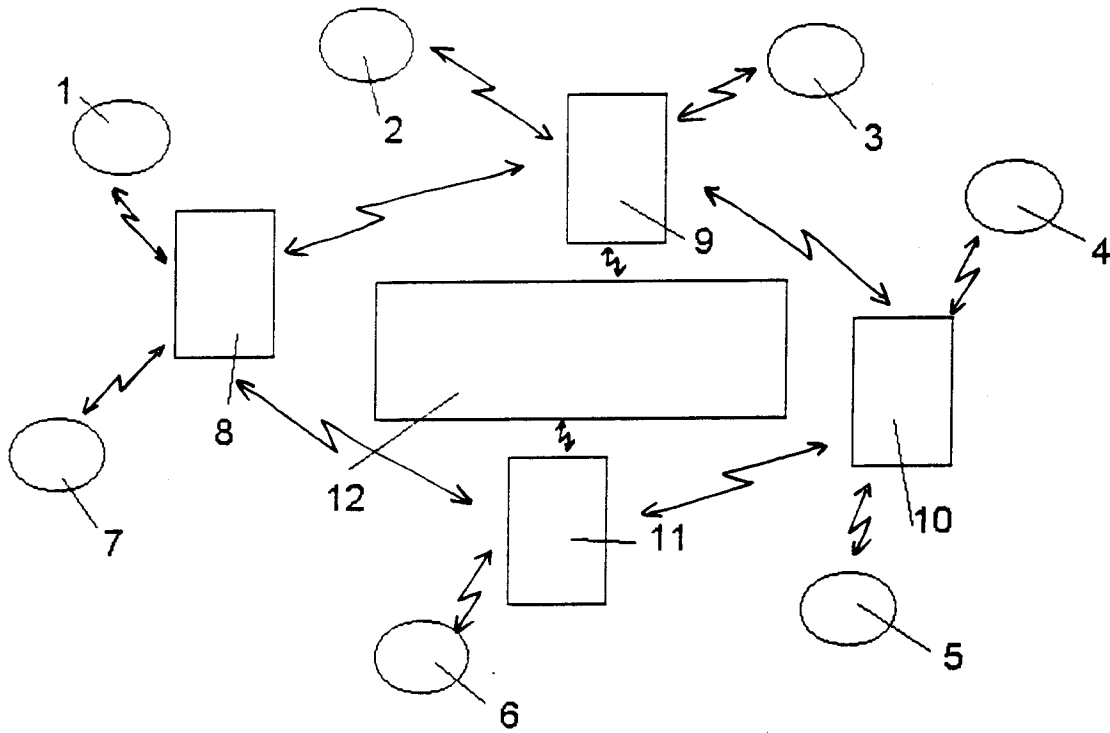
40

45

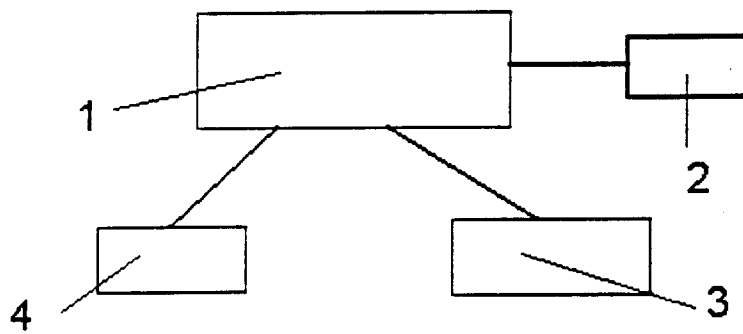
50

55

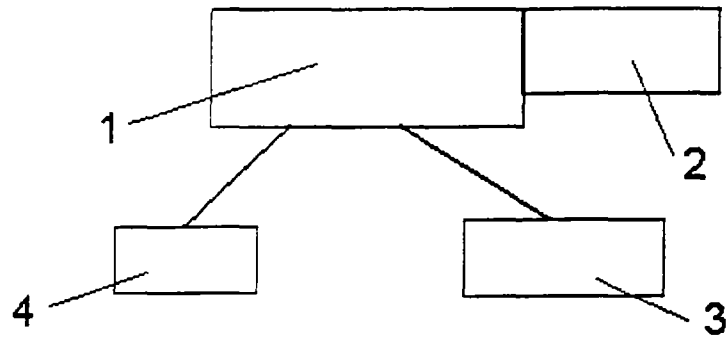
Figur 1



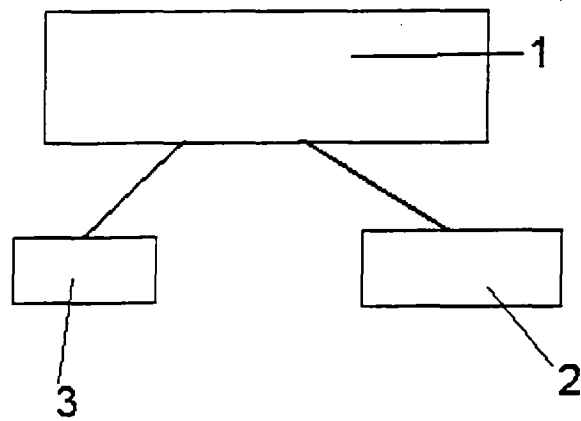
Figur 2



Figur 3



Figur 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9071

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	ELECTRICAL COMMUNICATION, Juni 1994, PARIS, Seiten 153-158, XP000461586 LÖHLE H.: "BORDER MASTER 2000 - AN ADVANCED BORDER SURVEILLANCE SYSTEM" * Abbildung 5 *	1,2	G08B25/10 G08B25/00
A	--- EP 0 676 733 A (HARRISON BROTHERS) * Zusammenfassung *	1	
A	--- US 5 148 148 A (HIROSHI SHIMA) * Zusammenfassung *	1,3	
A	--- FR 2 708 774 A (GUILLO J.) * Zusammenfassung *	1,6	
A	--- US 5 461 365 A (DAN SCHLAGER) * Zusammenfassung *	1,8,9	
A	--- FR 2 675 323 A (CONCEPTION REALISATION DEVELOPPEMENT ELECTRONIQUE) * Seite 5, Zeile 5 - Seite 9, Zeile 16; Abbildungen 1,2 *	1-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	3. September 1997	Sgura, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)