



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 630 760 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(21) Anmeldenummer: **05107285.8**

(22) Anmeldetag: **08.08.2005**

(51) Int Cl.:
G08B 25/08 (2006.01) **G08B 25/10** (2006.01)
G08B 26/00 (2006.01) **G08B 29/06** (2006.01)
G08B 29/12 (2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Schreyer, Karlheinz
82515 Wolfratshausen (DE)**

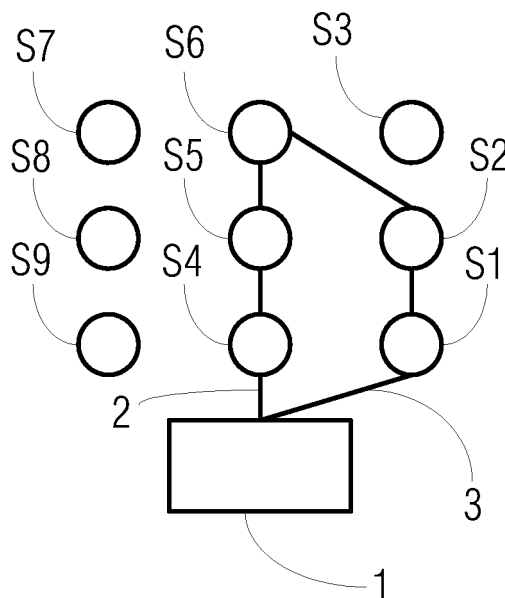
(30) Priorität: **11.08.2004 DE 102004039026**

(54) Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem

(57) In einem Gefahrenmeldesystem mit einer Hauptstation (1) und mehreren Nebenstationen (S1...S9), die jeweils eine Sende- und Empfangseinrichtung aufweisen und die einzelnen Nebenstationen (S1...S9) als Zwischenstationen für die Kommunikation zwischen der Hauptstation und anderen Nebenstationen

dienen, wird in der Hauptstation die Route abgespeichert, über welche die Zwischenstationen die Nebenstationen (S1...S9) erreichen können. In der Hauptstation wird eine neue Route (2,3) berechnet, falls eine in vorgegebenen zeitlichen Abständen erfolgende Integritätsüberprüfung ergibt, dass die Kommunikation zu einer Nebenstation (S1...S9) gestört ist.

FIG 1



EP 1 630 760 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem mit einer Hauptstation und mehreren Nebenstationen, wobei die Hauptstation und die Nebenstation jeweils eine Sende- und Empfangseinrichtung aufweisen.

[0002] Gefahrenmeldesysteme, bei denen Meldungen über Funk übertragen werden, bieten dem Anwender viele Vorteile. Die Gefahrenmeldesysteme umfassen dabei Meldesensoren als Nebenstationen, die im Fall einer detektierten Gefahr (Brand, Einbruch) eine Gefahrenmeldung über eine Funkverbindung an eine Zentrale oder Hauptstation (worunter auch Repeater und Router verstanden werden sollen) übermitteln, in der zur Beseitigung der Gefahr weitere Maßnahmen (Alarmierung der Feuerwehr bzw. der Polizei) eingeleitet werden. Die Meldesensoren umfassen dabei jeweils eine Sende- und Empfangseinrichtung und sollen für einen Einsatz an unzugänglichen Orten möglichst autark, d.h. mit einer Batterie, betrieben werden.

[0003] Aus EP 1 244 081 ist beispielsweise ein Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem bekannt, bei dem jede Nebenstation versucht, Daten über Funk direkt an die Hauptstation zu senden. Falls die direkte Funkübertragung zwischen der Hauptstation und einer der Nebenstationen gestört ist, sendet diese Nebenstation ihre Daten an eine weitere Nebenstation und diese weitere Nebenstation sendet die Daten an die Hauptstation. Die Nebenstationen und die Hauptstation versuchen, in vorgegebenen zeitlichen Abständen im Rahmen einer Integritätsüberprüfung miteinander zu kommunizieren. Falls diese Integritätsüberprüfung nicht funktioniert, meldet die Hauptstation nicht erreichende Nebenstation über die weitere Nebenstation an die Hauptstation, dass sie funktionsfähig ist und eine Kommunikation über die weitere Nebenstation zu erfolgen hat.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein solches Verfahren weiter zu verbessern und flexibler auszugestalten.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Dabei wird in der Hauptstation die Route abgespeichert, über welche Zwischenstationen die Nebenstationen erreichbar sind und mit welchen weiteren Zwischenstationen bzw. Nebenstationen die jeweiligen Zwischenstationen in direktem Kontakt stehen. Schlägt nun eine Integritätsüberprüfung in vorgegebenen zeitlichen Abständen fehl, so wird in der Hauptstation anhand der abgespeicherten Netzinformationen eine andere als die ursprüngliche Route ausgewählt und auf dieser mittels eines Telegramms die Kontaktaufnahme mit der Nebenstation versucht. In vorteilhafter Weise bestimmt hier die Hauptstation die neue Route. Die Effektivität eines solchen Verfahrens hängt nämlich entscheidend von den

zur Verfügung gestellten Ressourcen des eine neue Route suchenden Elementes ab. Aus Kostengründen unterliegen die Ressourcen in den Nebenstationen aber immer einem erheblichen Kostendruck. Nicht nur die Rechenleistung und der verfügbare Speicher sind limitiert, auch der notwendige Funkverkehr unterliegt engen Beschränkungen. Zum einen gelten in bestimmten Bändern Duty Cycle-Vorschriften und zum anderen bedeutet ein hohes Datenverkehrsaufkommen eine hohe Stromentnahme aus der Batterie. Die in einer Hauptstation zur Verfügung stehenden höheren Ressourcen können leichter alle prinzipiell im System steckenden Möglichkeiten der Routenfindung ausschöpfen. Die Hauptstation greift dafür auf Informationen zurück, die im voraus aus dem Netz gewonnen wurden und als abgespeicherte Daten vorliegen. Die Hauptstation besitzt demnach ein Abbild des Netzes mit allen Nebenstationen und Verbindungsattributen. Diese Informationen können in bekannter Weise zur Optimierung der Routenwahl benutzt werden. Das verwendete Optimierungsverfahren kann dabei sämtliche Netzinformationen nutzen und ist nicht auf einzelne Möglichkeiten - beispielsweise die Verbindung mit den wenigsten Zwischenstationen - angewiesen. Ein kleiner Umweg kann durchaus mehr Sicherheit bringen.

[0007] In der vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens nach Patentanspruch 2 ist vorgesehen, dass die neu ermittelte Route in der Hauptstation abgespeichert wird und auf dieser Route weitere Integritätsüberprüfungen und eine eventuelle Datenkommunikation erfolgen. Auf diese Weise kann eine einmal gestörte Route vermieden werden und es wird versucht, statt dessen eine bessere Route zu verwenden.

[0008] Gemäß der bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens nach Patentanspruch 3 ist vorgesehen, dass in der Hauptstation Feldstärken bei der Kommunikation mit den Nebenstationen ermittelt werden, diese in der Hauptstation abgespeichert und bei der Ermittlung der neuen Route berücksichtigt werden. Die Feldstärke ist dabei ein Maß für den Empfangspegel, wobei davon auszugehen ist, dass bei einer hohen Feldstärke eine bessere Kommunikation erzielt wird.

[0009] Zur Verringerung der vorzuhaltenden Ressourcen in den Nebenstationen ist gemäß Anspruch 4 vorgesehen, dass die Hauptstation im Telegramm an die Nebenstation die zu wählende Route mit überträgt, die Zwischenstationen das Telegramm auswerten und entsprechend der enthaltenen Routeninformation das Telegramm weiterleiten. Die Neben-/Zwischenstationen können somit entsprechend günstig ausgelegt werden.

[0010] Eine noch flexiblere Ausgestaltung des Verfahrens ist gemäß Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptstation an die Zwischenstationen Routinglisten übermittelt, aus dem die Routen zum Erreichen der Nebenstationen hervorgehen. Die Zwischenstationen speichern diese Routinglisten ab und verwenden sie für die Kommunikation mit weiteren Nebenstationen. Dadurch sinkt der Rechenaufwand in der Hauptstation.

[0011] Gemäß Anspruch 6 ist in vorteilhafter Weise

vorgesehen, dass die Zwischenstationen unabhängig von der Hauptstation die eigenen Routinglisten selber ermitteln, abspeichern und gegebenenfalls aktualisieren, wodurch das System weiter flexibilisiert wird. So lassen sich Fehler, die in der Kommunikation zwischen einer Zwischenstation und einer Nebenstation aufgetreten sind, von dieser selbst geeignet lösen, was die Kommunikation zwischen der Hauptstation und weiteren Zwischenstationen nicht beeinträchtigt.

[0012] Gemäß Anspruch 7 ist weiter vorgesehen, dass die Hauptstation nur eine geeignete Zwischenstation zur Kontaktaufnahme ermittelt und an diese den Auftrag zur Kontaktaufnahme übermittelt und die Zwischenstation dann selbst anhand ihrer gespeicherten Routingliste den besten Weg zur Nebenstation ermittelt. Auf diese Weise wird das System dezentral optimiert und es sind die Elemente mit der Optimierung beauftragt, die näher an einem wahrscheinlichen Fehler im System liegen.

[0013] Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung der Kommunikation zwischen einer Hauptstation und mehreren Nebenstationen und

Figur 2 ein Beispiel für die in einer Hauptstation bzw. Zwischenstation abgespeicherten Tabelle mit den Kommunikationseigenschaften zu bestimmten Nebenstationen.

[0014] In Figur 1 ist dargestellt, wie eine Hauptstation 1 mit mehreren Nebenstationen S1 bis S9 kommuniziert. Die Nebenstation S6 wird dabei normalerweise über die Zwischenstationen S4 und S5 auf einem ersten Weg 2 erreicht. In vorgegebenen Zeitabständen wird regelmäßig eine Integritätsüberprüfung vorgenommen, während der die zu überwachende Nebenstation S6 mit dem Master 1 auf dem Weg 2 kommuniziert. Treten nun beispielsweise aufgrund von Fadinglöchern Kommunikationsprobleme auf, so ermittelt die Hauptstation 1 einen neuen Weg zur Nebenstation S6 (beispielsweise den Weg 3 über die Nebenstationen S1 und S2).

[0015] Dazu ist in der Hauptstation eine Matrix abgespeichert, in der die Eigenschaften der Kommunikation zu den einzelnen Nebenstationen S1 bis S9 verzeichnet sind. Mögliche Tabelleneinträge sind dabei in Figur 2 dargestellt: das sind die Anzahl der Zwischenstationen, die für die Kommunikation von der Nebenstation bis zur Hauptstation benötigt werden in einer ersten Zeile, die Feldstärke, mit der das Signal der einzelnen Nebenstationen in der Hauptstation empfangen wird in einer zweiten Zeile, die Bitfehlerrate in der Kommunikation der einzelnen Nebenstationen mit der Hauptstation in einer dritten Zeile und beispielsweise die Anzahl misslungener Verbindungen in der Kommunikation in einer vierten Zeile. Die entsprechenden Daten werden im Rahmen der Integritätsüberprüfung ständig ermittelt und gegebenenfalls aktualisiert. Die erste Füllung der Tabelle kann dabei

während der Installation des Netzes direkt vorgegeben werden, oder von der Hauptstation im Zusammenspiel mit den Nebenstationen in einer Initialisierungsphase selbst ermittelt werden.

[0016] Eine solche Matrix lässt sich auch in den Nebenstationen S1...S9 abspeichern, die als Zwischenstation fungieren. Auch in den Zwischenstationen kann dann während der Integritätsüberprüfung eine solche Matrix aktualisiert werden und für zukünftige Routingaufgaben benutzt werden. Als Wert für die Feldstärke wird dabei jeweils die Feldstärke eingetragen, die in der Kommunikation zwischen zwei direkt ohne Zwischenstation kommunizierenden Nebenstationen, bzw. zwischen Haupt- und Nebenstation gemessen wird. Eine solche direkte Verbindung wird auch als Hop bezeichnet, d.h. eine über mehrere Zwischenstationen laufende Verbindung hat eine entsprechende Anzahl Hops, beispielsweise läuft die Verbindung zwischen der Hauptstation 1 und der Nebenstation S6 über 3 Hops.

[0017] Tritt nun eine Kommunikationsstörung zwischen der Hauptstation 1 und der Nebenstation S6 auf, so kann in der Hauptstation 1 anhand der abgespeicherten Informationen eine weitere Route ermittelt werden, die sich gegenüber anderen möglichen Routen beispielsweise durch eine kürzere Verbindung zur Nebenstation S6, oder durch eine höhere Feldstärke in der Kommunikation mit der Nebenstation S6, durch eine geringere Bitfehlerrate oder durch eine geringere Anzahl misslungener Verbindungen hervorhebt. Auf dieser neu ermittelten Route läuft dann zukünftig die Kommunikation zwischen der Hauptstation 1 und der Nebenstation S6. Dabei sind Ausführungsformen vorstellbar, bei denen die Hauptstation 1 die gesamte Ermittlung der optimalen Route in bekannter Weise vornimmt, oder auch Ausführungsbeispiele, bei denen die Hauptstation 1 nur die nächstbeste Zwischenstation (beispielsweise die Nebenstation S4) ermittelt und an diese den Kommunikationswunsch an die Nebenstation S6 übermittelt. In der Zwischenstation S4 lässt sich dann anhand einer dort abgespeicherten Matrix der beste Weg zur Zwischenstation S6 ermitteln.

[0018] Auf die beschriebene Weise ergibt sich ein System mit flexiblen Möglichkeiten im Falle einer Kommunikationsstörung Alternativrouten zu ermitteln und auf diesen einen sicheren Datenverkehr zu übertragen.

[0019] In die Matrix können natürlich auch andere, dem Fachmann geläufige, die Qualität einer Funkverbindung charakterisierenden Merkmale abgespeichert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem mit einer Hauptstation (1) und mehreren Nebenstationen (S1...S9), wobei die Hauptstation (1) und die Nebenstationen (S1...S9) jeweils eine Sende- und Empfangseinrichtung aufweisen und die einzelnen Nebenstationen (S1...S9) als Zwi-

schenstationen für die Kommunikation zwischen der Hauptstation (1) und anderen Nebenstationen (S1...S9) dienen können, bei dem

- in der Hauptstation (1) die Route (2,3) abgespeichert wird, über welche Zwischenstationen die Nebenstationen (S1...S9) zu erreichen sind, und mit welchen weiteren Zwischenstationen bzw. Nebenstationen (S1...S9) die Zwischenstationen in direktem Kontakt stehen, 5
 - dass die Hauptstation (1) und Nebenstationen (S1...S9) in vorgegebenen zeitlichen Abständen miteinander im Rahmen einer Integritäts-Überprüfung versuchen, miteinander zu kommunizieren, 10
 - dass im Falle einer fehlgeschlagenen Integritäts-Überprüfung die Hauptstation (1) anhand der abgespeicherten Netzinformationen eine andere als die ursprüngliche Route (2,3) auswählt und versucht auf dieser mittels eines Telegramms zur Kontaktaufnahme die Integritäts-Überprüfung durchzuführen 20
 - dass im Falle einer auf der neuen Route (2,3) erfolgreichen Integritäts-Überprüfung diese neue Route (2,3) auch für die Datenkommunikation verwendet wird. 25
2. Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 30
- die neue Route (2,3) in der Hauptstation (1) abgespeichert wird und für weitere Integritäts-Überprüfungen und Datenkommunikation verwendet wird.
3. Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** 35
- in der Hauptstation (1) bzw. den Zwischenstationen die Feldstärken, die bei der Kommunikation mit den weiteren Nebenstationen (S1...S9) zwischen den einzelnen Hops auftreten, gemessen werden, in der Hauptstation (1) bzw. den Nebenstationen (S1...S9) abgespeichert und für die Ermittlung der neuen Route (2,3) berücksichtigt werden. 40
4. Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** 45
- die Hauptstation (1) in einem Telegramm an die als Zwischenstation arbeitende Nebenstation (S1...S9) die zu wählende Route mit überträgt, 50
- dass die Zwischenstation das Telegramm auswertet und entsprechend der enthaltenen Routeninformation das Telegramm weiterleitet. 55
5. Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Hauptstation (1) an die Zwischenstationen Routinglisten übermittelt, aus denen die Routen zum Erreichen der Nebenstationen (S1...S9) hervorgehen, dass die Zwischenstationen die Routinglisten abspeichern und für die Kommunikation mit den Nebenstationen verwenden.

6. Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Zwischenstationen unabhängig von der Hauptstation (1) die eigenen Routinglisten selbst ermitteln, abspeichern und ggf. aktualisieren.
7. Verfahren zur Funkübertragung in einem Gefahrenmeldesystem nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Hauptstation (1) eine geeignete Zwischenstation ermittelt und an diese das Telegramm zur Kontaktaufnahme übermittelt, dass die Zwischenstation anhand ihrer gespeicherten Routingliste den besten Weg zur Nebenstation (S1...S9) ermittelt und auf diesem das Telegramm zur Kontaktaufnahme weiterleitet.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 7285

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 811 959 A (GRUNDIG AKTIENGESELLSCHAFT) 10. Dezember 1997 (1997-12-10) * Spalte 2, Zeile 17 - Spalte 3, Zeile 27 * * Spalte 4, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 15 * * Abbildungen 1-4 *	1-3	G08B25/08 G08B25/10 G08B26/00 G08B29/06 G08B29/12
Y	-----	4-7	
Y	US 5 029 334 A (BRAUN ET AL) 2. Juli 1991 (1991-07-02) * Spalte 1, Zeile 34 - Spalte 2, Zeile 5 * * Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 31 * * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 51 * * Abbildungen 1,2 * -----	4-7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Januar 2006	Prüfer Dascalu, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 7285

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0811959	A	10-12-1997	AT	209807 T		15-12-2001
			DE	19622880 A1		11-12-1997
			ES	2169290 T3		01-07-2002

US 5029334	A	02-07-1991	AT	110506 T		15-09-1994
			CA	2012629 A1		21-09-1990
			CH	677300 A5		30-04-1991
			DE	59006869 D1		29-09-1994
			EP	0388672 A1		26-09-1990
			JP	2285743 A		26-11-1990
			NO	901081 A		24-09-1990

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82