



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.02.2008 Patentblatt 2008/06

(51) Int Cl.:
G08B 25/10 (2006.01) G08B 29/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06118218.4**

(22) Anmeldetag: **31.07.2006**

(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 Building Technologies Fire & Security Products GmbH & Co. oHG**
81679 München (DE)

(72) Erfinder: **THIELE, Frank**
38159, Vechelde (DE)
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
CT IP Com E
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Kanalmanagement für asynchrones Funk-Kommunikationsnetzwerk**

(57) Diese Anmeldung beschreibt ein Kanalmanagement für asynchrone Funk-Kommunikationsnetzwerke. Dabei werden jeweils vollständige Ankündigungssignale (341, 342) sequentiell auf unterschiedlichen Funkkanälen (K0, K1) übertragen. Die Empfänger der empfangenden Teilnehmer (311, 321) des Kommunikationsnetzwerkes werden ebenfalls sequentiell innerhalb verschiedener Empfangszeiträume (361, 362, 381, 382) auf die unterschiedlichen Funkkanäle (K0, K1) eingestellt. Dabei überlappen sich die Sendezeiten der Ankündigungssignale (341, 342) und die entsprechenden Empfangszeiträume (361, 362, 381, 382). Bei einem gestörten Funkkanal (K0) besteht somit die Möglichkeit, dass der empfangende Teilnehmer ein Ankündigungssignal (342) auf

einem ungestörten Kanal (K1) empfangen kann und ein nachfolgender Datenaustausch (352) ebenfalls auf diesem ungestörten Kanal (K1) durchgeführt werden kann. Ziel des Kanalmanagements ist es, ein gültiges Ankündigungssignal (342) auf einem ungestörten Funkkanal (K1) zu empfangen. Wird dabei ein Ankündigungssignal (342) empfangen, so wird dieses von dem empfangenden Teilnehmer (311) ausgewertet. Wird dabei kein Ankündigungssignal (341) empfangen, dann wird auf den nächsten Funkkanal (K1) umgeschaltet.

Bevorzugt enthalten die Ankündigungssignale (341, 342) die Information, wann der Datenaustausch (352) erfolgt, so dass ein empfangender Teilnehmer (311) selektiv seinen Empfänger zum Zeitpunkt des Sendens der entsprechenden Nutzdaten (352) einschalten kann.

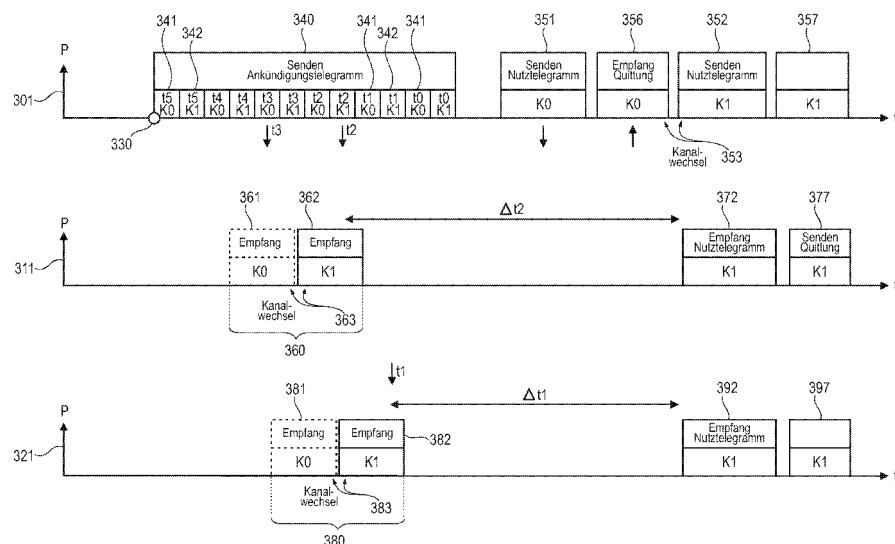


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet der drahtlosen Kommunikation. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur asynchronen Funkübertragung in einem Kommunikationsnetzwerk mit zumindest zwei Teilnehmern, die jeweils einen Sender und einen Empfänger aufweisen.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Kommunikationsgerät sowie ein Funk-Kommunikationsnetzwerk, welche zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur asynchronen Funkübertragung eingerichtet sind.

[0003] Außerdem betrifft die Erfindung ein computerlesbares Speichermedium sowie ein Programm-Element, welche Instruktionen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur asynchronen Funkübertragung enthalten.

[0004] Funk ist für viele Kommunikationsnetze ein nahezu ideales Übertragungsmedium. Geräte mit Funktechnik sind schnell zu installieren und leicht an geänderte Anforderungen anzupassen. Dies gilt insbesondere für die moderne Gebäudetechnik, bei der ein Gebäude durch ein Gefahrmeldesystem vor Bränden und/oder Einbrüchen geschützt werden kann. Nachteilig bei Funk-Kommunikationsnetzen wirkt sich jedoch die relativ kurze Reichweite in Gebäuden bei Trägerfrequenzen im Gigahertzbereich aus. Werden zur Erhöhung der Reichweite sog. Repeater eingesetzt, erfordert deren hoher Energieverbrauch in der Regel netzversorgte Geräte. Dies gilt besonders für Funkanlagen im neuen Short Range Device Funkband zwischen 868 und 870 MHz.

[0005] Viele einfache Funkübertragungsverfahren verwenden aus Kostengründen nur einen einzigen Frequenzkanal. Dies hat den Vorteil, dass sich die einzelnen Teilnehmer nicht auf unterschiedliche Funkkanäle oder Funkfrequenzen synchronisieren müssen. Als Nachteil stellt sich heraus, dass entsprechende Kommunikationssysteme dann nicht zuverlässig arbeiten können, wenn dieser einzige Kanal beispielsweise durch andere Funk-systeme wie Mobil- oder Haustelefonanlagen gestört ist. Insbesondere auf dem Gebiet der Alarm- oder Gefahrenmeldetechnik ist die Verwendung von lediglich einem Funkkanal mit Risiken verbunden, da dieser durch gezielte Störungen manipulierbar ist.

[0006] Im Bereich der Alarm- oder Gefahrenmeldetechnik ist ferner das Funkübertragungssystem Sigmaspace der Fa. Siemens bekannt, welches eine Vielzahl von unabhängigen Funkkanälen verwendet. Bei einer Störung kann somit jederzeit der Kommunikationskanal gewechselt werden. Sigmaspace verwendet ein Kanalwechselverfahren auf Basis eines vollständig synchronen Zeitmanagements, wobei in jeder Zeitscheibe bis zu fünf verschiedene Funkkanäle verwendet werden, die nach einem festen Schema genutzt werden. Wie bei allen synchronen Funkübertragungsverfahren hat auch Sigmaspace den Nachteil, dass, wenn ein Sender gerade nicht sendet, der entsprechende Zeitabschnitt ungenutzt

bleibt, so dass der Übertragungskanal nicht optimal ausgelastet wird.

[0007] Aus der EP 1282094 A2 ist ein Verfahren zur asynchronen Funkübertragung in einem Gefahrmeldesystem bekannt, welches über Repeater arbeitet und dennoch Strom sparend ausgelegt ist, so dass ein Batteriebetrieb auch über eine längere Betriebsdauer möglich ist. Dabei werden die Empfangseinrichtungen zyklisch zu vorgegebenen Zeitpunkten eingeschaltet. Sendewillige Teilnehmer senden ein Ankündigungstelegramm, das dazu führt, dass die für den Empfang vorgesehenen Teilnehmer im Falle des Empfangs bis zum Ende des gesamten Ankündigungstelegramms eingeschaltet bleiben, und im Falle, dass kein Ankündigungstelegramm empfangen wird, wieder ausgeschaltet werden. In dem Ankündigungstelegramm wird ein Zeitpunkt übermittelt, zu dem sich der Empfänger wieder einschaltet, um das eigentliche Daten- bzw. Nutztelegramm zu empfangen. Durch das zyklische Abschalten der Empfänger kann der Stromverbrauch der einzelnen Teilnehmer deutlich reduziert werden. Aus der EP 1282094 A2 ist ferner bekannt, dass im eingeschalteten Zustand die Empfangsfrequenzen der Funkteilnehmer wechseln können. Auf diese Weise kann die in den USA gültige Vorschrift der Federal Communications Commission (FCC-Vorschrift) erfüllt werden. Dies hat jedoch den Nachteil, dass selbst bei einer Störung von lediglich einem Funkkanal die Funkübertragung gestört ist.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren für ein Kanalmanagement für asynchrone Funk-Kommunikationsnetzwerke zu schaffen, welches im Falle einer Störung eines Funkkanals trotzdem eine zuverlässige Kommunikation zwischen zwei Funkpartnern erlaubt.

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0010] Mit dem unabhängigen Patentanspruch 1 wird ein Verfahren zur asynchronen Funkübertragung in einem Kommunikationsnetzwerk mit zumindest zwei Teilnehmern beschrieben, die jeweils einen Sender und einen Empfänger aufweisen. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst folgende Schritte: (a) Einschalten der Empfänger zu vorgegebenen Einschaltzeitpunkten für jeweils eine bestimmte Empfangsbereitschaft, (b) Senden eines Ankündigungstelegramms von einem sendenden Teilnehmer an einen empfangenden Teilnehmer während einer Zeitspanne, die mit einer Empfangsbereitschaft des empfangenden Teilnehmers überlappt. Das Ankündigungstelegramm weist dabei zumindest ein erstes Ankündigungssignal, das auf einem ersten Funkkanal gesendet wird, und zumindest ein zweites Ankündigungssignal auf, das auf einem zweiten Funkkanal gesendet wird.

[0011] Wenn von dem empfangenden Teilnehmer innerhalb eines ersten Empfangszeitraums der Empfangsbereitschaft auf dem ersten Funkkanal das erste Ankün-

digungssignal empfangen wurde, dann erfolgt (c) ein Auswerten des ersten Ankündigungssignals durch den empfangenden Teilnehmer.

[0012] Wenn von dem empfangenden Teilnehmer innerhalb des ersten Empfangszeitraums der Empfangsbereitschaft auf dem ersten Funkkanal das erste Ankündigungssignal nicht empfangen wurde, dann erfolgt (d) ein Umschalten des Empfängers des empfangenden Teilnehmers auf den zweiten Funkkanal für einen zweiten Empfangszeitraum.

[0013] Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einem asynchronen Funknetzwerk eine sichere Datenübertragung auch bei einem funktechnisch schwierigen Umfeld dadurch gewährleistet werden kann, dass ein sendender Teilnehmer ein Ankündigungstelegramm auf verschiedenen Funkkanälen sendet. Das Ankündigungstelegramm umfasst dabei mehrere Ankündigungssignale, die jeweils auf einem Funkkanal gesendet werden. Die Ankündigungssignale werden von dem empfangenden Teilnehmer abgehört. Im Falle des Nichtempfangs eines Ankündigungssignals auf dem ersten Funkkanal wird der Empfänger des empfangenden Teilnehmers auf den zweiten Funkkanal umgeschaltet. Die Funkübertragung zwischen sendendem Teilnehmer und empfangenden Teilnehmer erfolgt somit nach dem Prinzip "Versuch und Irrtum" bzw. "Try and Error". Dabei wird zunächst eine Funkübertragung auf dem einen Funkkanal versucht und, wenn diese nicht erfolgreich sein sollte, auf einen anderen Funkkanal gewechselt. Eine vorhergehende Verständigung zwischen den beiden Funkteilnehmern hinsichtlich der zu verwendeten Funkkanäle ist somit nicht erforderlich. Das beschriebene Kanalmanagement erfolgt somit völlig asynchron.

[0014] Unter dem Begriff asynchrone Funkübertragung ist in diesem Zusammenhang eine Datenübertragung zu verstehen, bei der alle Funk-Teilnehmer zeitunabhängig voneinander agieren. Jeder Teilnehmer hat seine eigene Zeitbasis. Es existieren keine durch eine einheitliche Systemuhr jedem Teilnehmer zugewiesene Zeitfenster, in welchen der betreffende Teilnehmer kommunizieren darf.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass zwischen verschiedenen Funk-Teilnehmern auch dann eine sichere Kommunikation möglich ist, wenn ein oder auch wenn mehrere Funkkanäle insbesondere durch externe Einflüsse wie beispielsweise Sabotage gestört sind. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Störung der Funkverbindung gleichzeitig auf mehreren Kanälen deutlich geringer ist als eine Störung auf einem einzig verwendeten Funkkanal.

[0016] Es wird darauf hingewiesen, dass das erfindungsgemäße Verfahren keineswegs auf die Verwendung von zwei verschiedenen Funkkanälen beschränkt ist. Bei der Verwendung von drei oder mehreren Funkkanälen erhöht sich in entsprechender Weise selbstverständlich auch die Anzahl der unterschiedlichen Ankün-

digungssignale, die insgesamt auf den verschiedenen Funkkanälen gesendet werden. Dabei wird so lange auf einen anderen Funkkanal umgeschaltet, bis von dem empfangenden Teilnehmer ein gültiges Ankündigungssignal empfangen wird. Im allgemein gilt, dass die Übertragungssicherheit umso größer ist, je mehr unterschiedliche Funkkanäle für die Kommunikation zur Verfügung stehen.

[0017] Selbstverständlich erhöht sich mit der Anzahl der zur Verfügung stehenden Funkkanäle auch die Anzahl der verschiedenen Empfangszeiträume, innerhalb welcher der Empfänger des empfangenden Teilnehmers versucht Ankündigungssignale zu empfangen, sofern in den vorherigen Empfangszeiträumen kein gültiges Ankündigungssignal empfangen wurde.

[0018] Bevorzugt werden die Empfänger zu zyklisch vorgegebenen Einschaltzeitpunkten eingeschaltet, so dass der Arbeitszyklus bzw. das Tastverhältnis der Empfänger und damit auch der Stromverbrauch der Empfänger abhängig von dem jeweiligen Anwendungsfall frei eingestellt werden kann. Insbesondere bei einem kleinen Tastverhältnis mit einer im Vergleich zu der Periodendauer relativ kurzen Empfangsbereitschaft ist auch bei dem beschriebenen asynchronen Verfahren eine gelegentliche Synchronisation der Zeitbasen der beiden Funkteilnehmer, d.h. des sendenden Teilnehmers und des empfangenden Teilnehmers, sinnvoll. Durch eine derartige Synchronisation kann nämlich der sendende Teilnehmer zumindest ungefähr wissen, wann der Empfänger des empfangenden Teilnehmers eingeschaltet sein wird. Dementsprechend kann er seine Sendetätigkeit dann zeitlich an die Empfangsbereitschaft des empfangenden Teilnehmers anpassen. Auf diese Weise können lange Sendedauern vermieden und der Strombedarf der sendenden Teilnehmer entsprechend reduziert werden.

[0019] Gemäß Anspruch 2 wird das zweite Ankündigungssignal unmittelbar nach dem ersten Ankündigungssignal gesendet. Dies hat den Vorteil, dass innerhalb einer vergleichsweise kurzen Zeitspanne die zumindest zwei Übertragungs- bzw. Funkkanäle zur Übertragung der zumindest zwei Ankündigungssignale genutzt werden. Somit kann auch der erste Empfangszeitraum relativ kurz gewählt werden, ohne dass zu besorgen ist, dass versehentlich ein im Prinzip gültiges Ankündigungssignal nur unvollständig und damit fehlerhaft von dem sendenden Teilnehmer an den empfangenden Teilnehmer übertragen wird.

[0020] Gemäß Anspruch 3 weist das Ankündigungstelegramm eine Mehrzahl von aufeinander folgenden zumindest ersten und zweiten Ankündigungssignalen auf. Dies hat den Vorteil, dass, mit dem Beginn eines Ankündigungstelegramms bereits unmittelbar nach einem auslösenden Ereignis einer Detektionseinrichtung begonnen werden kann, welche mit dem sendenden Teilnehmer gekoppelt ist. Sofern das Kommunikationsnetzwerk ein Gefahrmeldesystem beispielsweise für Gebäude ist, kann das auslösende Ereignis beispielsweise ein Signal

eines Brand-, eines Einbruchs- oder eines sonstigen Detektors zur Gefahrenabwehr sein.

[0021] Das wiederholte Aussenden der zumindest ersten und zweiten Ankündigungssignale wird dann solange fortgesetzt, bis der Empfänger des empfangenden Teilnehmers ggf. sämtliche Funkkanäle mittels jeweils eines entsprechenden Empfangszeitraums abgehört hat. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass, auch wenn erst im letzten Funkkanal eine störungsfreie Übertragung eines entsprechenden Ankündigungstelegramms möglich ist, dieses auch tatsächlich von dem empfangenden Teilnehmer vollständig aufgenommen werden kann.

[0022] Gemäß Anspruch 4 ist der erste Empfangszeitraum und/oder der zweite Empfangszeitraum zumindest doppelt so lang wie die Dauer eines Ankündigungssignals. Sofern eine Mehrzahl von verschiedenen Ankündigungssignalen von dem sendenden Teilnehmer ausgesendet wird, wird mit zunehmender Länge des ersten Empfangszeitraums und/oder des zweiten Empfangszeitraums die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass ein entsprechendes Ankündigungssignal auf dem betreffenden Funkkanal vollständig empfangen werden kann.

[0023] Eine besonders sichere Kommunikation kann dann erreicht werden, wenn im Fall von unmittelbar aufeinander folgenden Ankündigungssignalen derselben Dauer der erste Empfangszeitraum und/oder der zweite Empfangszeitraum zumindest um eine Ankündigungssignal-Dauer länger ist als alle unterschiedlichen Ankündigungssignale zusammen. Dann ist nämlich gewährleistet, dass immer zumindest ein Ankündigungssignal sowohl hinsichtlich des zeitlichen Überlapps als auch hinsichtlich des verwendeten Funkkanals grundsätzlich von dem empfangenden Teilnehmer empfangen werden kann. Selbstverständlich setzt dies eine ausreichend gute Funkverbindung auf dem jeweiligen Kanal des Empfangszeitraums voraus. Im Falle von zwei verschiedenen Funkkanälen bedeutet dies, dass das der erste Empfangszeitraum und/oder der zweite Empfangszeitraum zumindest drei mal so lang ist wie die Dauer eines Ankündigungssignals.

[0024] Durch eine entsprechende Wahl der Länge der verschiedenen Empfangszeiträume kann somit zuverlässig ausgeschlossen werden, dass das Senden der einzelnen Ankündigungssignale in einem derart ungünstigen Zeitraster erfolgt, dass unter Umständen von mehreren Ankündigungssignalen keines von dem empfangenden Teilnehmer in korrekter Weise empfangen und entsprechend ausgewertet werden kann.

[0025] Gemäß Anspruch 5 weist das Verfahren zur asynchronen Funkübertragung zusätzlich folgenden Schritt auf: Senden eines Nutztelegramms durch den sendenden Teilnehmer an den empfangenden Teilnehmer auf dem ersten Funkkanal zu einem ersten Zeitpunkt, der dem empfangenden Teilnehmer mittels des Ankündigungstelegramms mitgeteilt wurde. Durch eine gezielte Information des geplanten Sendezeitpunkts, welche in dem Ankündigungstelegramm enthalten ist, kann der sendende Teilnehmer somit bereits frühzeitig

seine möglichen Empfangsteilnehmer über die geplante Sendezeit informieren. Dies schafft die Möglichkeit, dass sich der empfangende Teilnehmer nach dem Empfang eines gültigen Ankündigungssignals vorübergehend abschalten kann und erst kurz vor dem Sendezeitpunkt wieder angeschaltet wird. Auf diese Weise kann der Stromverbrauch des empfangenden Teilnehmers deutlich gesenkt werden.

[0026] Das Ankündigungssignal kann zudem eine Information enthalten, auf welchem Funkkanal das Nutztelegramm gesendet wird. Somit kann eine Empfangsbereitschaft versehentlich auf dem falschen Funkkanal vermieden werden.

[0027] Es wird darauf hingewiesen, dass das Nutztelegramm unabhängig von einer erfolgreichen Übertragung eines ersten Ankündigungssignals gesendet wird. Der sendende Teilnehmer weiß nämlich bei Sendebeginn nicht oder noch nicht, welcher der prinzipiell zur Verfügung stehenden Übertragungskanäle letztendlich für die korrekte Datenkommunikation zwischen beiden Funkteilnehmern genutzt wird.

[0028] Gemäß Anspruch 6 weist das Verfahren zur asynchronen Funkübertragung zusätzlich folgenden Schritt auf: Senden eines Quittungssignals durch den empfangenden Teilnehmer an den sendenden Teilnehmer auf dem ersten Funkkanal, falls das Nutztelegramm von dem empfangenden Teilnehmer korrekt empfangen wurde. Dies hat den Vorteil, dass eine erfolgreiche Datenübertragung bereits frühzeitig dem sendenden Teilnehmer mitgeteilt wird, so dass sowohl der Sender als auch der Empfänger von beiden Teilnehmern frühzeitig abgeschaltet werden kann. Dies hat wiederum den Vorteil, dass der Stromverbrauch des gesamten Kommunikationsnetzes gesenkt wird.

[0029] Gemäß Anspruch 7 weist das Verfahren zur asynchronen Funkübertragung zusätzlich folgende Schritte auf: (a) Umschalten des Senders des sendenden Teilnehmers auf den zweiten Funkkanal, falls das Nutztelegramm von dem empfangenden Teilnehmer nicht korrekt empfangen wurde, und (b) Senden des Nutztelegramms durch den sendenden Teilnehmer an den empfangenden Teilnehmer auf dem zweiten Funkkanal zu einem zweiten Zeitpunkt, der dem empfangenden Teilnehmer mittels des Ankündigungstelegramms mitgeteilt wurde.

[0030] Bei einer Störung des ersten Funkkanals wird somit automatisch auf den zweiten Funkkanal ausgewichen. Dabei kann das Umschalten auf den zweiten Funkkanal systemintern erfolgen, ohne dass eine Bedienperson des Kommunikationsnetzwerkes etwas von dem erfolgten Kanalwechsel mitbekommen muss. Der Bedienkomfort des Kommunikationsnetzwerkes ist somit trotz des beschriebenen Kanalmanagements, bei dem die Datenübertragung über verschiedenen Funkkanäle erfolgen kann, im Vergleich zu einkanaligen Funk-Kommunikationsnetzwerken nicht reduziert.

[0031] Gemäß Anspruch 8 weist das Verfahren zur asynchronen Funkübertragung zusätzlich folgenden

Schritt auf: Senden eines Quittungssignals durch den empfangenden Teilnehmer an den sendenden Teilnehmer auf dem zweiten Funkkanal, falls das Nutztelegramm von dem empfangenden Teilnehmer korrekt empfangen wurde. Dies hat den Vorteil, dass eine erfolgreiche Datenübertragung auf dem zweiten Funkkanal bereits frühzeitig dem sendenden Teilnehmer bestätigt wird. Falls mehr als zwei Funk-Übertragungskanäle zur Verfügung stehen, kann somit vermieden werden, dass der Sender des sendenden Teilnehmers unnötigerweise auf einen dritten oder nachfolgend sogar noch auf weitere Funkkanäle umgeschaltet wird und erneut das Nutztelegramm überträgt, obwohl das Nutztelegramm von dem empfangenden Teilnehmer bereits vollständig und korrekt empfangen wurde.

[0032] Gemäß Anspruch 9 enthält das Nutztelegramm eine Adressinformation, welche unter einer Mehrzahl von möglichen Teilnehmern des Kommunikationsnetzwerkes den empfangenden Teilnehmer identifiziert.

[0033] Es wird darauf hingewiesen, dass selbstverständlich auch bereits die verschiedenen Ankündigungssignale diese Adressinformation enthalten können. Dies hätte den Vorteil, dass bereits frühzeitig der ausgewählte Teilnehmer bzw. Adressat bekannt gegeben würde, so dass sich lediglich dieser Teilnehmer auf den nachfolgenden Empfang des Nutztelegramms einzustellen hätte. Demgegenüber hat die in dem Nutztelegramm enthaltene Adressinformation den Vorteil, dass Ankündigungssignale mit einer vergleichsweise kleinen Datenmenge und somit mit einer kurzen Dauer verwendet werden können. Auf diese Weise ist die insgesamt resultierende Funkbelastung durch das Kommunikationsnetzwerk auch bei einer Mehrzahl von unterschiedlichen Übertragungskanälen nicht signifikant größer als die Funkbelastung von vergleichbaren einkanaligen asynchronen Kommunikationsnetzwerken.

[0034] Mit dem unabhängigen Patentanspruch 10 wird ein Kommunikationsgerät für ein mehrere Teilnehmer umfassendes Funk-Kommunikationsnetzwerk geschaffen. Das Kommunikationsgerät weist (a) einen Sender, (b) einen Empfänger und (c) eine Datenverarbeitungseinrichtung auf. Die Datenverarbeitungseinrichtung, welche mit dem Sender und mit dem Empfänger gekoppelt ist, ist derart eingerichtet, dass das oben genannte Verfahren durchführbar ist. Das erfindungsgemäße Kommunikationsgerät ist dabei ein Teilnehmer des Funk-Kommunikationsnetzwerkes.

[0035] Bei Verwendung von entsprechenden elektronischen Funk-Baugruppen bzw. Funk-Chips kann diskret zwischen den verschiedenen Funkkanälen umgeschaltet werden. Ferner können so genannte Zweiband-Funkmodule oder Mehrband-Funkmodule verwendet werden, um den Übertragungskanal auch zwischen verschiedenen Funkbändern beispielsweise zwischen 433 MHz und 868 MHz umzuschalten. Dies hat den Vorteil, dass bei Störung nicht nur lediglich eines Funkkanals sondern bei Störung eines breiteren Frequenzbandes durch Ausweichen auf einen im Frequenzraum weit beabstandeten

Funkkanal mit größerer Wahrscheinlichkeit ein störungsfreier Datenaustausch möglich ist.

[0036] Mit dem unabhängigen Patentanspruch 11 wird ein Funk-Kommunikationsnetzwerk geschaffen, welches zumindest zwei der genannten Kommunikationsgeräte aufweist.

[0037] Gemäß Anspruch 12 ist das Funk-Kommunikationsnetzwerk als Gefahrmeldesystem insbesondere zum Überwachen von Gebäuden ausgebildet. Dabei können die einzelnen Teilnehmer Sensoren aufweisen, die beispielsweise einen Brand detektieren oder als Bewegungsmelder einen Einbruchversuch erkennen. Die Teilnehmer können darüber hinaus auch zentrale Funktionen übernehmen, mit denen beispielsweise durch eine entsprechende Bedieneingabe an einer Eingabeeinheit eines Teilnehmers bestimmte Teilnehmer oder sämtliche Teilnehmer des Gefahrmeldesystems in einen geänderten Betriebsmodus überführt werden können. Ebenso ist es möglich, dass einzelne Teilnehmer Stellantriebe aufweisen, um Türen zu schließen, Licht an-oder auszuschalten und/oder um Jalousien in Bewegung zu setzen.

[0038] Mit dem unabhängigen Patentanspruch 13 wird ein computerlesbares Speichermedium geschaffen, in welchem ein Programm zum Betreiben eines Funk-Kommunikationsnetzwerkes mit zumindest zwei Teilnehmern, die jeweils einen Sender und einen Empfänger aufweisen, gespeichert ist. Wenn das Programm von einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird, wird das oben genannte Verfahren zur Funkübertragung in einem Kommunikationsnetzwerk durchgeführt.

[0039] Mit dem unabhängigen Patentanspruch 14 wird ein Programm-Element zum Betreiben eines Funk-Kommunikationsnetzwerkes mit zumindest zwei Teilnehmern geschaffen, die jeweils einen Sender und einen Empfänger aufweisen. Wenn das Programm-Element von einer Datenverarbeitungseinrichtung ausgeführt wird, wird das oben genannte Verfahren zur Funkübertragung in einem Kommunikationsnetzwerk durchgeführt.

[0040] Das beschriebene Verfahren kann somit auf einfache Weise durch Änderung einer Software in bereits bestehende Funk-Kommunikationsnetzwerke implementiert werden. Im Vergleich zu bekannten synchronen Funkübertragungsverfahren, bei denen mehrere Funkkanäle zur Datenübertragung verwendet werden, erfordert das hier beschriebene Verfahren weitaus geringere Systemressourcen, da zum Betrieb eines asynchronen Kommunikationsnetzwerkes keine ständige Synchronisation der einzelnen Teilnehmer oder hochgenaue Timer zur Einhaltung einer gemeinsamen Zeitbasis erforderlich sind.

[0041] Das Programm-Element kann als computerlesbarer Anweisungscode in jeder geeigneten Programmiersprache wie beispielsweise in JAVA, C++ etc. implementiert sein. Das Programm-Element kann auf einem computerlesbaren Speichermedium (CD-Rom, DVD, Wechsellaufwerk, flüchtiger oder nicht-flüchtiger Speicher, eingebauter Speicher/Prozessor etc.) abgespeichert sein. Der Anweisungscode kann einen Com-

puter oder andere programmierbare Geräte derart programmieren, dass die gewünschten Funktionen ausgeführt werden. Ferner kann das Programm-Element in einem Netzwerk wie beispielsweise dem Internet bereitgestellt werden, von dem es bei Bedarf von einem Nutzer herunter geladen werden kann.

[0042] Die Erfindung kann sowohl mittels eines Computerprogramms, d.h. einer Software, als auch mittels einer oder mehrerer spezieller elektrischer Schaltungen, d.h. in Hardware oder in beliebig hybrider Form, d.h. mittels Software-Komponenten und Hardware-Komponenten, realisiert werden.

[0043] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften Beschreibung derzeit bevorzugter Ausführungsformen.

[0044] In der Zeichnung zeigen in schematischen Darstellungen

- Figur 1 den Aufbau eines Funk-Gefahrenmeldesystems mit zwei Teilnehmern,
 Figur 2 ein Zeitdiagramm einer asynchronen Funkübertragung über einen ersten von zwei Funkkanälen und
 Figur 3 ein Zeitdiagramm einer asynchronen Funkübertragung über einen zweiten von zwei Funkkanälen.

[0045] An dieser Stelle bleibt anzumerken, dass sich in der Zeichnung die Bezugszeichen von gleichen oder von einander entsprechenden Komponenten lediglich in ihrer ersten Ziffer unterscheiden.

[0046] In Figur 1 zeigt ein Funk-Gefahrenmeldesystem 100, welches einen ersten Teilnehmer 101 und einen zweiten Teilnehmer 111 aufweist. Selbstverständlich kann das Funk-Gefahrenmeldesystem 100 auch noch weitere nicht dargestellte Teilnehmer und/oder eine Zentrale aufweisen.

[0047] Der erste Teilnehmer 101 weist ein Funkmodul 102 auf, welches einen Sender 103 und einen Empfänger 104 umfasst. Das Funkmodul 102 ist mit einer Antenne 105 gekoppelt. Der erste Teilnehmer 101 weist ferner einen Mikroprozessor 106 auf, der mit dem Funkmodul 102 gekoppelt ist. Außerdem weist der erste Teilnehmer noch eine Detektionseinrichtung 107 auf, welche mit dem Mikroprozessor 106 gekoppelt ist. Die Detektionseinrichtung 107 kann beispielsweise ein Brand-, ein Einbruch- oder ein sonstiger Detektor zur Gefahrenabwehr sein.

[0048] Entsprechend weist der zweite Teilnehmer 111 ebenfalls ein Funkmodul 112 auf, welches einen Sender 113 und einen Empfänger 114 umfasst. Das Funkmodul 112 ist mit einer Antenne 115 gekoppelt. Der zweite Teilnehmer 111 weist ferner einen Mikroprozessor 116, der mit dem Funkmodul 112 gekoppelt ist, und eine Detektionseinrichtung 117 auf, welche mit dem Mikroprozessor 116 gekoppelt ist. Die beiden Funkteilnehmer 101 und 111 kommunizieren über eine Funkübertragungsstrecke 108 miteinander, welche zwischen der Antenne 105 und

der Antenne 115 ausgebildet ist.

[0049] Ein Funkteilnehmer kann jedoch auch Bedienelemente aufweisen, so dass der betreffende Teilnehmer, welcher mit oder ohne Detektionseinrichtung ausgebildet sein kann, eingegebene Befehle an den anderen Teilnehmer oder an eine nicht dargestellte Zentrale übermitteln kann. In der Zentrale kann ein das ganze Funk-Gefahrenmeldesystem überwachende Systemcontroller vorgesehen sein, mit dem eine weitere Bearbeitung einer Gefahrmeldung durchgeführt wird. So kann im Falle eines Brandes die Feuerwehr alarmiert, eventuelle Feuer-schutztüren geschlossen und/oder ein Alarmsignal in einem Gebäude ausgelöst werden.

[0050] Figur 2 zeigt ein Zeitdiagramm einer asynchronen Funkübertragung innerhalb eines Funk-Kommunikationsnetzwerkes, welches einen ersten Teilnehmer 201, einen zweiten Teilnehmer 211 und einen dritten Teilnehmer 221 umfasst. Es stehen zwei Übertragungskanäle, ein erster Übertragungskanal K0 und ein zweiter Übertragungskanal K1 zur Verfügung. Bei den drei einzelnen Teilnehmern zugeordneten Zeitdiagrammen ist auf der Abszisse die Zeit t und auf der Ordinate der Empfangs- bzw. Sendepiegel P des jeweiligen Funkteilnehmers 201, 211, 221 aufgetragen.

[0051] Das dargestellte Funkszenario beginnt mit einer Detektion eines auslösenden Ereignisses 230 durch eine Detektionseinrichtung des ersten Teilnehmers 201, welcher im folgenden auch als sendender Teilnehmer 201 bezeichnet wird. Unmittelbar im Anschluss an die Detektion 230 beginnt der Teilnehmer 201 ein so genanntes Ankündigungstelegramm 240 zu senden, welches eine Mehrzahl von unmittelbar aufeinander folgenden Ankündigungssignalen 241 und 242 aufweist. Dabei werden erste Ankündigungssignale 241 auf dem ersten Funkkanal K0 und zweite Ankündigungssignale 241 auf dem zweiten Funkkanal K1 gesendet.

[0052] Es wird darauf hingewiesen, dass das Ankündigungstelegramm 240 auch zeitversetzt, d.h. mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung in Bezug auf die Detektion 230 des auslösenden Ereignisses erfolgen kann. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn dem Teilnehmer 201 zumindest ungefähr die Empfangszeiten der anderen Teilnehmer 211 und 221 bekannt sind. In diesem Fall kann der Teilnehmer 201 nämlich das Ankündigungstelegramm 240 lediglich während einer verkürzten Zeitspanne senden, innerhalb der die Empfänger der Teilnehmer 211 und 221 auch tatsächlich empfangsbereit sind.

[0053] Wie aus Figur 2 ersichtlich, werden die Empfänger der Teilnehmer 211 und 221, welche im folgenden auch als empfangende Teilnehmer bezeichnet werden, innerhalb einer Empfangsbereitschaft 260 bzw. 280 angeschaltet. Die Empfangsbereitschaft 260 bzw. 280 beginnt dabei zu einem Anfangszeitpunkt, der nach dem Beginn des Sendens des Ankündigungstelegramms 240 liegt. Die Empfangsbereitschaft 260 bzw. 280 endet zu einem Endzeitpunkt, der vor dem Ende des Sendens des Ankündigungstelegramms 260 liegt. Auf diese Weise

wird sichergestellt, dass ein ausreichender zeitlicher Überlapp zwischen dem Senden des Ankündigungstelegramms 240 und der Empfangsbereitschaft 260 bzw. 280 gewährleistet ist, so dass zumindest eines der Ankündigungssignale 241 oder 242 korrekt empfangen werden kann.

[0054] Innerhalb der Empfangsbereitschaft 260 bzw. 280 wird der Empfänger zunächst für einen ersten Empfangszeitraum 261 bzw. 281 auf den ersten Funkkanal K0 und anschließend für einen zweiten Empfangszeitraum 262 bzw. 282 auf den zweiten Funkkanal K1 eingestellt. Die zeitliche Länge der beiden Empfangszeiträume ist dabei im Vergleich zu der Dauer der einzelnen Ankündigungssignale 241, 242 so groß, dass zumindest ein erstes Ankündigungssignal 241 und ein zweites Ankündigungssignal 242 in das Zeitfenster von jedem der beiden Empfangszeiträume 261 bzw. 262, 281 bzw. 282 fällt.

[0055] In dem in Figur 2 dargestellten Funkszenario ist bereits der erste Funkkanal K0 ausreichend stark, dass eine störungsfreie Funkübertragung auf dem Kanal K0 erfolgt. Demnach wird von dem Teilnehmer 211 bereits zum Zeitpunkt t3 ein erstes Ankündigungssignal 241 empfangen. Sofern dieser Empfang von dem Teilnehmer 211 ausreichend schnell erkannt wird, kann demzufolge der Empfänger im zweiten Empfangszeitraum 262 aus Gründen der Stromersparnis abgeschaltet werden. Entsprechendes gilt für den Teilnehmer 221. Dieser empfängt zum Zeitpunkt t2 ein erstes Ankündigungssignal 241, so dass ggf. der Empfänger des Teilnehmers 221 in dem zweiten Empfangszeitraum 282 abgeschaltet werden kann.

[0056] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel enthalten sämtliche erste Ankündigungssignale 241 die Information, zu welcher Zeit von dem sendenden Teilnehmer 201 ein Nutztelegramm 251 auf dem ersten Kanal K0 gesendet wird. Entsprechend enthalten sämtliche zweite Ankündigungssignale 242 die Information, zu welcher Zeit von dem sendenden Teilnehmer 201 ggf. ein Nutztelegramm 252 auf dem zweiten Kanal K1 gesendet wird. Somit können sich die beiden empfangenden Teilnehmer 211 und 221 darauf einstellen und rechtzeitig ihre Empfänger anschalten. Durch ein zwischenzeitliches Abschalten der Empfänger kann somit der Stromverbrauch der empfangenden Teilnehmer 211 und 221 reduziert werden.

[0057] Da in dem in Figur 2 dargestellten Funkszenario bereits der erste Funkkanal K0 eine erfolgreiche Datenübertragung ermöglicht, wird das von dem sendenden Teilnehmer 201 ausgesandte Nutztelegramm 251 sowohl von dem Teilnehmer 211 (siehe Bezugszeichen 271) als auch von dem Teilnehmer 221 (siehe Bezugszeichen 291) empfangen. Der Empfang 271 des Nutztelegramms 251 beginnt dabei zu einem Zeitpunkt, der um die Zeitspanne Δt_3 nach der Zeit t3 liegt. Der Empfang 291 des Nutztelegramms 251 beginnt zu einem Zeitpunkt, der um die Zeitspanne Δt_2 nach der Zeit t2 liegt.

[0058] Das Nutztelegramm 251 enthält neben der ei-

gentlichen Nutzinformation auch noch eine Adressinformation hinsichtlich des Adressaten des Nutztelegramms 251. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist dies der Teilnehmer 211. Dieser kann somit nach dem vollständigen Empfang 271 des Nutztelegramms 251 auf dem ersten Kanal K0 ein Quittungssignal 276 ebenfalls auf dem Kanal K0 an den sendenden Teilnehmer 201 schicken. Mit einem gültigen Empfang 256 des Quittungssignals 276 endet der Datenaustausch zwischen dem sendenden Teilnehmer 201 und dem empfangenden Teilnehmer 211. Ein erneutes Senden des Nutztelegramms von dem Teilnehmer 201 innerhalb eines Zeitfensters 252 ist damit ebenso nicht mehr erforderlich wie das Einschalten des Empfängers des sendenden Teilnehmers 201 innerhalb eines Zeitfensters 257, welches für den Empfang eines Quittungssignales vorgesehen wäre.

[0059] Der empfangende Teilnehmer 221 erkennt bei einer Auswertung der Adressinformation des empfangenen Nutztelegramms 251, dass das Nutztelegramm 251 nicht für ihn bestimmt war. Demzufolge erfolgt in dem Zeitfenster 296, welches bei einer anderen Adressinformation ggf. für das Senden eines Quittungssignals auf dem Kanal K0 verwendet werden würde, keine Übermittlung eines Quittungssignals von dem Teilnehmer 221 and den sendenden Teilnehmer 201.

[0060] Figur 3 zeigt ein Zeitdiagramm einer asynchronen Funkübertragung zwischen dem sendenden Teilnehmer 301 und dem empfangenden Teilnehmern 311 und 321. Von den beiden zur Verfügung stehenden Übertragungskanälen K0 und K1 sei nun der erste Kanal K0 gestört. Demzufolge erfolgt die Funk-Kommunikation über den zweiten Kanal K1.

[0061] Wie bereits zuvor anhand von Figur 2 erläutert, beginnt nach der Detektion 330 eines auslösenden Ereignisses der sendende Teilnehmer ein Ankündigungstelegramm 340 zu senden, welches eine zeitliche Abfolge von abwechselnd einem ersten Ankündigungssignal 341 auf dem Kanal K0 und einem zweiten Ankündigungssignal 342 auf dem Kanal K1 aufweist. Innerhalb der Empfangsbereitschaft 360 des empfangenden Teilnehmers 311 ist ein erster Empfangszeitraum 361 für den Empfang eines ersten Ankündigungssignals 341 auf dem Kanal K0 und ein zweiter Empfangszeitraum 362 für den Empfang eines zweiten Ankündigungssignals 342 auf dem Kanal K1 vorgesehen. Entsprechend ist innerhalb der Empfangsbereitschaft 380 des empfangenden Teilnehmers 321 ein erster Empfangszeitraum 381 für den Empfang eines ersten Ankündigungssignals 341 und ein zweiter Empfangszeitraum 382 für den Empfang eines zweiten Ankündigungssignals 342 vorgesehen.

[0062] Wie aus Figur 3 ersichtlich, erfolgt infolge der Störung des Kanals K0 innerhalb des ersten Empfangszeitraums 361 kein Empfang eines ersten Ankündigungssignals 341. Deshalb wird der Kanal des Empfängers des Teilnehmers 311 gewechselt, so dass innerhalb des zweiten Empfangszeitraumes 362 zum Zeitpunkt t2 ein zweites Ankündigungssignal 342 empfangen wird.

Der Kanalwechsel des empfangenden Teilnehmers 311 ist in Figur 3 durch den Doppelpfeil 363 dargestellt. Entsprechend wechselt auch der empfangende Teilnehmer 321 nach dem vergeblichen Warten auf ein erstes Ankündigungssignal 341 den Funkkanal (siehe Doppelpfeil 383), so dass innerhalb des zweiten Empfangszeitraumes 382 auf dem zweiten Kanal K1 zum Zeitpunkt t1 ein zweites Ankündigungssignal 342 empfangen wird. Somit wissen sowohl der empfangende Teilnehmer 311 als auch der empfangende Teilnehmer 321, dass der erste Funkkanal K0 gestört ist und eine nachfolgende Datenübertragung nur auf dem Kanal K1 erfolgen kann.

[0063] Gemäß dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird den Teilnehmern 311 und 321 bereits mit dem Empfang des entsprechenden Ankündigungssignals 342 mitgeteilt, wann der sendende Teilnehmer 301 auf dem Kanal K1 die Nutzdaten senden wird. Demzufolge können die Empfänger der Teilnehmer 311 und 321 vorübergehend abgeschaltet werden und somit zur Stromersparnis beitragen.

[0064] Da jedoch der sendende Teilnehmer 301 diese Information bzgl. der Verfügbarkeit der Funkkanäle (noch) nicht hat, wird er zunächst versuchen, das Nutztelegramm 351 auf dem Kanal K0 zu senden. Dieses Nutztelegramm kann jedoch wegen der Störung des Funkkanals K0 weder von dem Teilnehmer 311 noch von dem Teilnehmer 321 empfangen werden. Demzufolge wird auch kein Quittungssignal gesendet, welches einen Empfang des Nutztelegramms 351 bestätigen würde. Innerhalb des Zeitfensters 356, welches für den Empfang eines Quittungssignales vorgesehen ist, kann der Teilnehmer 301 somit folglich kein entsprechendes Quittungssignal empfangen. Dies hat zur Folge, dass ein Kanalwechsel 353 durchgeführt wird, so dass anschließend das Nutztelegramm, welches nunmehr mit dem Bezugszeichen 352 versehen ist, auf dem Kanal K1 gesendet wird.

[0065] Der Empfang 372 des Nutztelegramms 352 durch den Teilnehmer 311 beginnt dabei zu einem Zeitpunkt, der um die Zeitspanne Δt_2 nach der Zeit t2 liegt. Der Empfang 392 des Nutztelegramms 352 durch den Teilnehmer 321 beginnt zu einem Zeitpunkt, der um die Zeitspanne Δt_1 nach der Zeit t1 liegt. Gemäß dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung enthält auch das Nutztelegramm 352 eine Adressinformation, wonach der Teilnehmer 311 der Adressat des Nutztelegramms 352 ist. Demzufolge sendet der empfangende Teilnehmer 311 nach dem Empfang 372 des Nutztelegramms 352 ein Quittungssignal 377 an den sendenden Teilnehmer 301. Der nicht als Adressat vorgesehene Teilnehmer 321 sendet demzufolge in dem Zeitfenster 397 kein Quittungssignal. Mit dem Empfang 357 des Quittungssignals 377 durch den ersten Teilnehmer 301 endet der Datenaustausch zwischen dem sendenden Teilnehmer 301 und dem empfangenden Teilnehmer 311.

[0066] Es wird darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Ausführungsformen lediglich eine be-

schränkte Auswahl an möglichen Ausführungsvarianten der Erfindung darstellen. So ist es möglich, die Merkmale einzelner Ausführungsformen in geeigneter Weise miteinander zu kombinieren, so dass für den Fachmann mit den hier expliziten Ausführungsvarianten eine Vielzahl von verschiedenen Ausführungsformen als offensichtlich offenbart anzusehen sind.

Zusammenfassend bleibt festzustellen:

[0067] Diese Anmeldung beschreibt ein Kanalmanagement für asynchrone Funk-Kommunikationsnetzwerke. Dabei werden jeweils vollständige Ankündigungssignale 341, 341 sequentiell auf unterschiedlichen Funkkanälen K0, K1 übertragen. Die Empfänger der empfangenden Teilnehmer 311, 321 des Kommunikationsnetzwerkes werden ebenfalls sequentiell innerhalb verschiedener Empfangszeiträume 361, 362, 381, 382 auf die unterschiedlichen Funkkanäle K0, K1 eingestellt. Dabei überlappen sich die Sendezeiten der Ankündigungssignale 341, 342 und die entsprechenden Empfangszeiträume 361, 362, 381, 382. Bei einem gestörten Funkkanal K0 besteht somit die Möglichkeit, dass der empfangende Teilnehmer ein Ankündigungssignal 342 auf einem ungestörten Kanal K1 empfangen kann und ein nachfolgender Datenaustausch 352 ebenfalls auf diesem ungestörten Kanal K1 durchgeführt werden kann. Ziel des Kanalmanagements ist es, ein gültiges Ankündigungssignal 342 auf einem ungestörten Funkkanal K1 zu empfangen. Wird dabei ein Ankündigungssignal 342 empfangen, so wird dieses von dem empfangenden Teilnehmer 311 ausgewertet. Wird dabei kein Ankündigungssignal 341 empfangen, dann wird auf den nächsten Funkkanal K1 umgeschaltet.

[0068] Bevorzugt enthalten die Ankündigungssignale 341, 342 die Information, wann der Datenaustausch 352 erfolgt, so dass ein empfangender Teilnehmer 311 selektiv seinen Empfänger zum Zeitpunkt des Sendens der entsprechenden Nutzdaten 352 einschalten kann.

Bezugszeichenliste

[0069]

- | | |
|-----|--|
| 100 | Funk-Kommunikationsnetzwerk / Funk-Gefahr- |
| 101 | meldesystem |
| 102 | erster Teilnehmer |
| 103 | Funkmodul |
| 104 | Sender |
| 105 | Empfänger |
| 106 | Antenne |
| 107 | Mikroprozessor |
| 108 | Detektionseinrichtung |
| 109 | Funkübertragungsstrecke |
| 110 | zweiter Teilnehmer |
| 111 | Funkmodul |
| 112 | Sender |
| 113 | Empfänger |

115 Antenne
 116 Mikroprozessor
 117 Detektionseinrichtung

 201 erster Teilnehmer
 211 zweiter Teilnehmer
 221 dritter Teilnehmer
 230 Detektion eines auslösenden Ereignisses
 240 Senden Ankündigungstelegramm
 241 erstes Ankündigungssignal
 242 zweites Ankündigungssignal
 251 Senden Nutztelegramm
 252 Zeitfenster für Senden Nutztelegramm (nicht erfolgt)
 256 Empfang Quittung
 257 Zeitfenster für Empfang Quittung (nicht erfolgt)
 260 Empfangsbereitschaft
 261 erster Empfangszeitraum / Empfang erstes Ankündigungssignal
 262 zweiter Empfangszeitraum (nicht erforderlich)
 271 Empfang Nutztelegramm
 276 Senden Quittung
 280 Empfangsbereitschaft
 281 erster Empfangszeitraum
 282 zweiter Empfangszeitraum (nicht erforderlich)
 291 Empfang Nutztelegramm
 296 Zeitfenster für Senden Quittung (nicht erfolgt)
 K0 erster Übertragungskanal
 K1 zweiter Übertragungskanal
 t Zeit
 P Empfangspegel bzw. Sendepiegel
 t3 Empfangszeitpunkt Ankündigungssignal
 t2 Empfangszeitpunkt Ankündigungssignal
 $\Delta t3$ Zeitspanne zwischen Empfang Ankündigungssignal t3K0 und Empfang Nutztelegramm
 $\Delta t2$ Zeitspanne zwischen Empfang Ankündigungssignal t3K0 und Empfang Nutztelegramm

 301 erster Teilnehmer
 311 zweiter Teilnehmer
 321 dritter Teilnehmer
 330 Detektion eines auslösenden Ereignisses
 340 Senden Ankündigungstelegramm
 341 erstes Ankündigungssignal
 342 zweites Ankündigungssignal
 351 Senden Nutztelegramm
 352 Senden Nutztelegramm
 353 Kanalwechsel
 356 Zeitfenster für Empfang Quittung (nicht erfolgt)
 357 Empfang Quittung
 360 Empfangsbereitschaft
 361 erster Empfangszeitraum (kein Empfang von erstem Ankündigungssignal)
 362 zweiter Empfangszeitraum / Empfang zweites Ankündigungssignal
 363 Kanalwechsel
 372 Empfang Nutztelegramm
 377 Senden Quittung

380 Empfangsbereitschaft
 381 erster Empfangszeitraum (kein Empfang von erstem Ankündigungssignal)
 382 zweiter Empfangszeitraum / Empfang von zweitem Ankündigungssignal)
 383 Kanalwechsel
 392 Empfang Nutztelegramm
 397 Zeitfenster für Senden Quittung (nicht erfolgt)
 K0 erster Übertragungskanal
 K1 zweiter Übertragungskanal
 t Zeit
 P Empfangspegel bzw. Sendepiegel
 t2 Empfangszeitpunkt Ankündigungssignal
 t1 Empfangszeitpunkt Ankündigungssignal
 $\Delta t2$ Zeitspanne zwischen Empfang Ankündigungssignal t3K0 und Empfang Nutztelegramm
 $\Delta t1$ Zeitspanne zwischen Empfang Ankündigungssignal t3K0 und Empfang Nutztelegramm

Patentansprüche

1. Verfahren zur asynchronen Funkübertragung in einem Kommunikationsnetzwerk (100) mit zumindest zwei Teilnehmern (101, 111, 201, 211), die jeweils einen Sender (103, 113) und einen Empfänger (104, 114) aufweisen, das Verfahren aufweisend folgende Schritte:

- Einschalten der Empfänger (104, 114) zu vorgegebenen Einschaltzeitpunkten für jeweils eine bestimmte Empfangsbereitschaft (260, 360),
- Senden eines Ankündigungstelegramms (240, 340) von einem sendenden Teilnehmer (201, 301) an einen empfangenden Teilnehmer (211, 311) während einer Zeitspanne, die mit einer Empfangsbereitschaft (260, 360) des empfangenden Teilnehmers (211, 311) überlappt, wobei das Ankündigungstelegramm (240, 340) zumindest ein erstes Ankündigungssignal (241, 341), das auf einem ersten Funkkanal (K0) gesendet wird, und zumindest ein zweites Ankündigungssignal (242, 342) aufweist, das auf einem zweiten Funkkanal (K1) gesendet wird,
- Auswerten des ersten Ankündigungssignals (241, 341) durch den empfangenden Teilnehmer (211, 311), wenn von dem empfangenden Teilnehmer (211, 311) innerhalb eines ersten Empfangszeitraums (261, 361) der Empfangsbereitschaft (260, 360) auf dem ersten Funkkanal (K0) das erste Ankündigungssignal (241, 341) empfangen wurde, und
- Umschalten des Empfängers (114) des empfangenden Teilnehmers (111, 211) auf den zweiten Funkkanal (K1) für einen zweiten Empfangszeitraum (262, 362), wenn von dem empfangenden Teilnehmer (211, 311) innerhalb des

- ersten Empfangszeitraums (261, 361) der Empfangsbereitschaft (260, 360) auf dem ersten Funkkanal (K0) das erste Ankündigungssignal (241, 341) nicht empfangen wurde.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das zweite Ankündigungssignal (242, 342) unmittelbar nach dem ersten Ankündigungssignal (241, 341) gesendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Ankündigungstelegramm (240, 340) eine Mehrzahl von aufeinander folgenden zumindest ersten Ankündigungssignalen (241, 341) und zweiten Ankündigungssignalen (242, 342) aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem der erste Empfangszeitraum (261, 361) und/oder der zweite Empfangszeitraum (262, 362) zumindest doppelt so lang ist wie die Dauer eines Ankündigungssignals (241, 242, 341, 342).
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, zusätzlich aufweisend folgenden Schritt:
- Senden eines Nutztelegramms (251) durch den sendenden Teilnehmer (201) an den empfangenden Teilnehmer (211) auf dem ersten Funkkanal (K0) zu einem ersten Zeitpunkt, der dem empfangenden Teilnehmer (211) mittels des Ankündigungstelegramms (240) mitgeteilt wurde.
6. Verfahren nach Anspruch 5, zusätzlich aufweisend folgenden Schritt:
- Senden eines Quittungssignals (276) durch den empfangenden Teilnehmer (211) an den sendenden Teilnehmer (201) auf dem ersten Funkkanal (K0), falls das Nutztelegramm (251) von dem empfangenden Teilnehmer (211) korrekt empfangen wurde.
7. Verfahren nach Anspruch 5, zusätzlich aufweisend folgende Schritte:
- Umschalten (353) des Senders des sendenden Teilnehmers (301) auf den zweiten Funkkanal (K1), falls das Nutztelegramm (351) von dem empfangenden Teilnehmer (311) nicht korrekt empfangen wurde, und
 - Senden des Nutztelegramms (352) durch den sendenden Teilnehmer (301) an den empfangenden Teilnehmer (311) auf dem zweiten Funkkanal (K1) zu einem zweiten Zeitpunkt, der dem empfangenden Teilnehmer (311) mittels des Ankündigungstelegramms (340) mitgeteilt wurde.
8. Verfahren nach Anspruch 7, zusätzlich aufweisend folgenden Schritt:
- Senden eines Quittungssignals (377) durch den empfangenden Teilnehmer (311) an den sendenden Teilnehmer (301) auf dem zweiten Funkkanal (K1), falls das Nutztelegramm (352) von dem empfangenden Teilnehmer (311) korrekt empfangen wurde.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Nutztelegramm (240, 340) eine Adressinformation enthält, welche unter einer Mehrzahl von möglichen Teilnehmern (211, 221, 311, 321) des Kommunikationsnetzwerkes den empfangenden Teilnehmer (211, 311) identifiziert.
10. Kommunikationsgerät für ein asynchrones Funk-Kommunikationsnetzwerk (100) mit zumindest zwei Teilnehmern (101, 111), das Kommunikationsgerät aufweisend
- einen Sender (103, 113),
 - einen Empfänger (104, 114) und
 - eine Datenverarbeitungseinrichtung (106, 116),
- welche mit dem Sender (103, 113) und dem Empfänger (104, 114) gekoppelt ist und
 - welche derart eingerichtet ist, dass das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 durchführbar ist.
11. Funk-Kommunikationsnetzwerk aufweisend
- zumindest zwei Kommunikationsgeräte (101, 111, 201, 211, 301, 311) nach Anspruch 10.
12. Funk-Kommunikationsnetzwerk nach Anspruch 11, welches als Gefahrenmeldesystem insbesondere zum Überwachen von Gebäuden ausgebildet ist.
13. Computerlesbares Speichermedium, in dem ein Programm zum Betreiben eines Funk-Kommunikationsnetzwerkes (100) mit zumindest zwei Teilnehmern (101, 111), die jeweils einen Sender (103, 113) und einen Empfänger (104, 114) aufweisen, gespeichert ist, das Programm, wenn es von einer Datenverarbeitungseinrichtung (106, 116) ausgeführt wird, zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 eingerichtet ist.
14. Programm-Element zum Betreiben eines Funk-Kommunikationsnetzwerkes (100) mit zumindest zwei Teilnehmern (101, 111), die jeweils einen Sender (103, 113) und einen Empfänger (104, 114) aufweisen, das Programm-

Element,
wenn es von einer Datenverarbeitungseinrichtung
(106, 116) ausgeführt wird, zum Durchführen des
Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ein-
gerichtet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

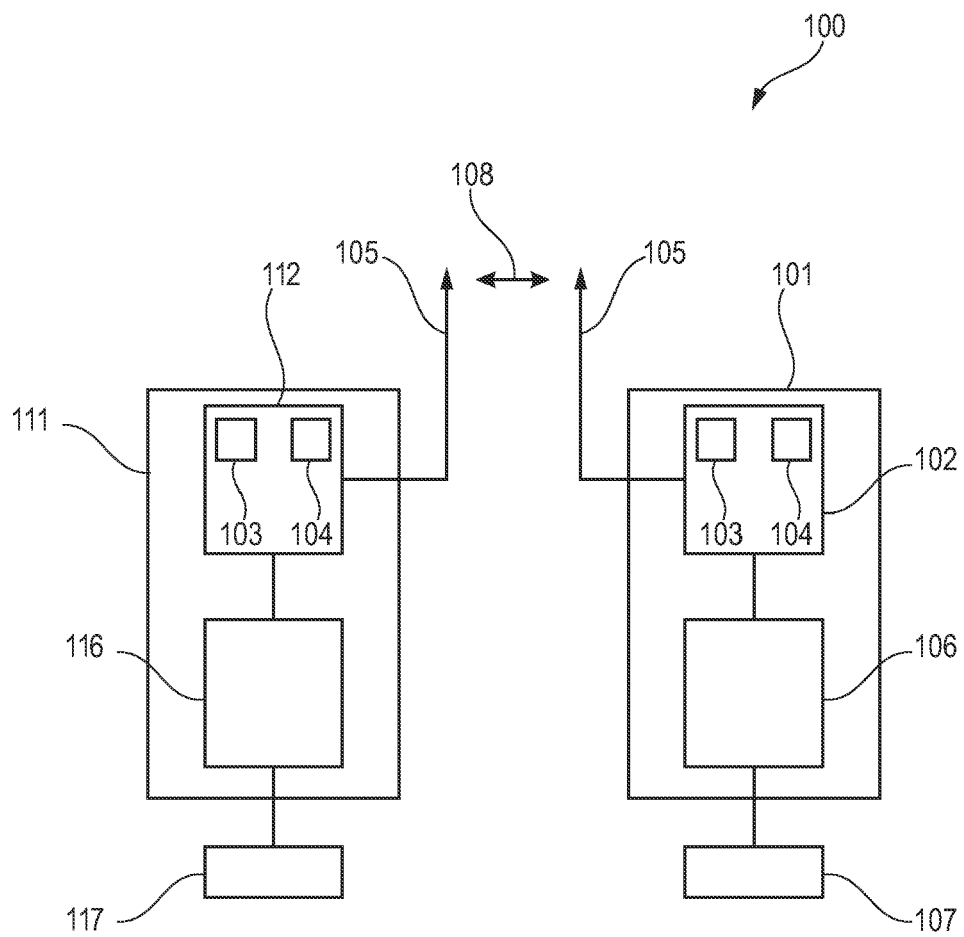


Fig. 1

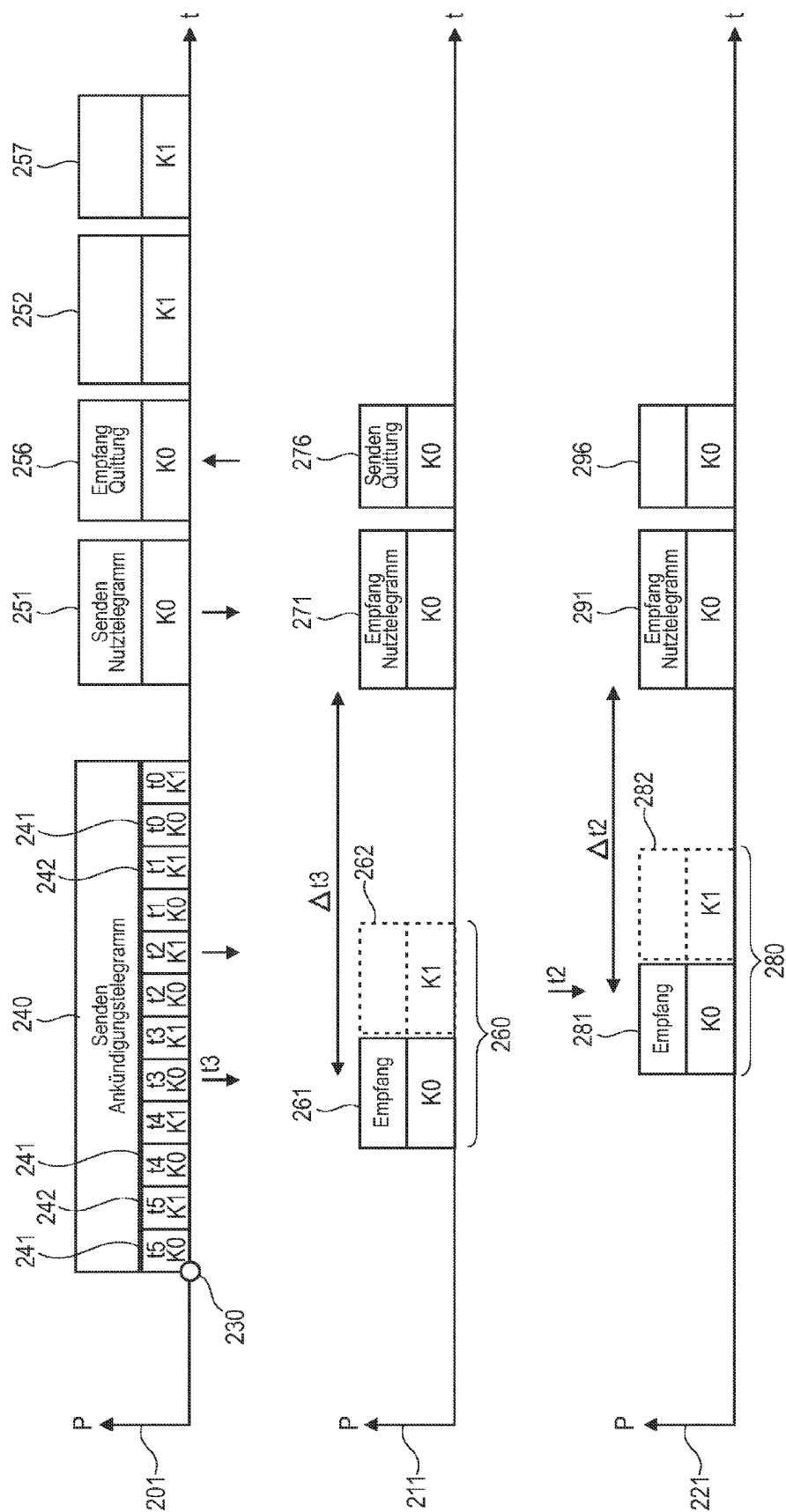


Fig. 2

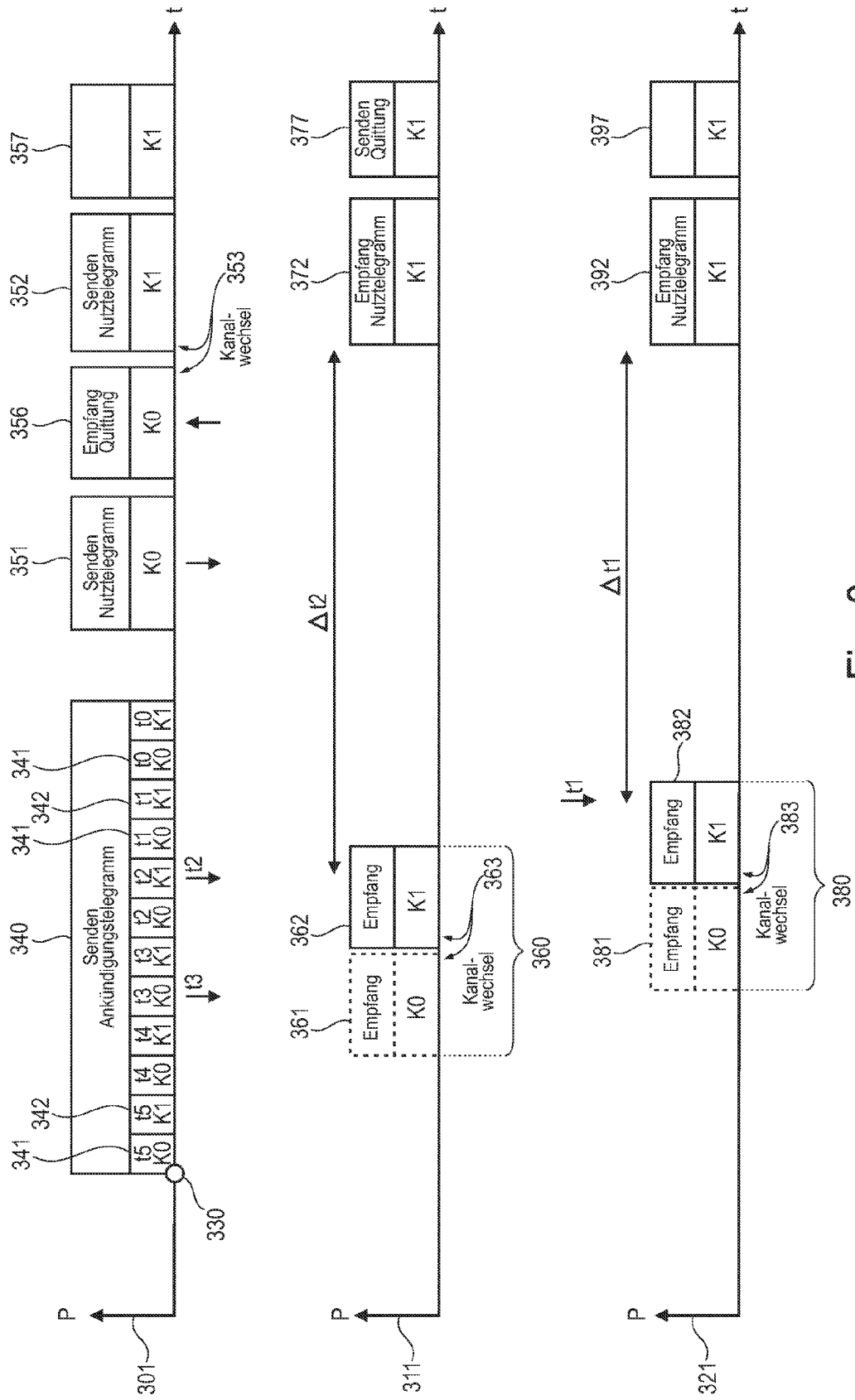


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 11 8218

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | EP 0 911 775 A2 (SIEMENS AG [DE]) 28. April 1999 (1999-04-28) | 1-4, 10-14 | INV. G08B25/10 |
| Y | * Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 31 * * Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 52 * * Spalte 5, Zeile 11 - Zeile 22 * * Spalte 7, Zeile 29 - Zeile 36 * | 5-9 | G08B29/18 |
| Y,D | ----- EP 1 282 094 A2 (SIEMENS GEBÄUDE SICHERHEIT GMB [DE]) 5. Februar 2003 (2003-02-05) * Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 51 * * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 49 * | 5-9 | |
| A | ----- EP 0 484 880 A2 (SCHAAF NORBERT [DE] DIEHL GMBH & CO [DE]) 13. Mai 1992 (1992-05-13) * Zusammenfassung * | 1-14 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | G08B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2006 | Prüfer Sgura, Salvatore |
| 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 Patentdokument, 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 | |

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

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

EP 06 11 8218

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.

14-12-2006

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| EP 0911775 | A2 | 28-04-1999 | AT | 256324 T | | 15-12-2003 |
| | | | ES | 2212189 T3 | | 16-07-2004 |
| ----- | | | | | | |
| EP 1282094 | A2 | 05-02-2003 | DE | 10138229 A1 | | 13-02-2003 |
| | | | US | 2004203343 A1 | | 14-10-2004 |
| ----- | | | | | | |
| EP 0484880 | A2 | 13-05-1992 | AT | 149262 T | | 15-03-1997 |
| | | | DE | 4035070 A1 | | 07-05-1992 |
| ----- | | | | | | |

EPO FORM P0461

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

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 1282094 A2 [0007] [0007]