



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2009 Patentblatt 2009/48

(51) Int Cl.:
G08C 25/04 (2006.01) G07C 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08103759.0**

(22) Anmeldetag: **29.04.2008**

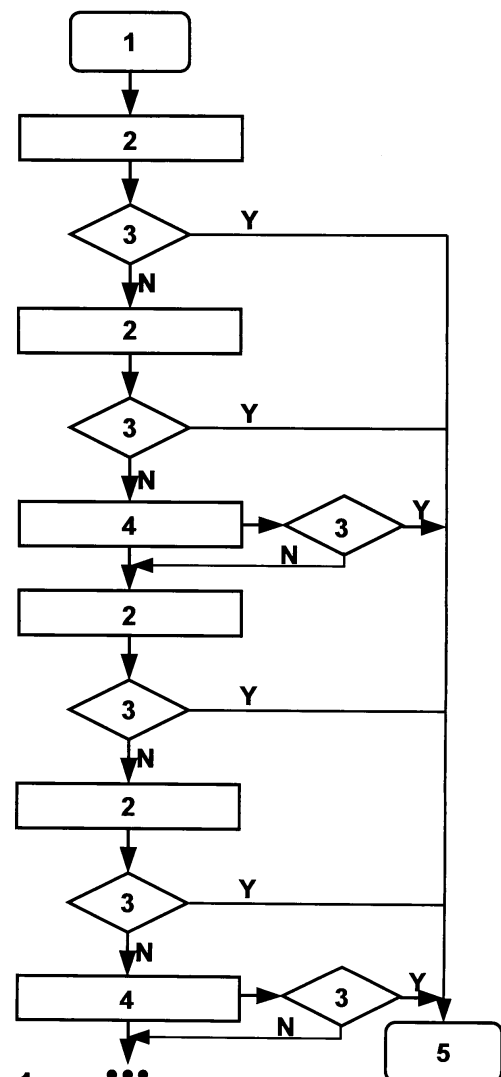
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Hella KGaA Hueck & Co.**
59552 Lippstadt (DE)

(72) Erfinder: **Schrage, Jörg**
33106 Paderborn (DE)

(54) **Verfahren zur Erhöhung der Reichweite von Funkzugangssystemen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Reichweite von Funkzugangssystemen. Es soll die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass bei größeren Entfernungen zwischen einer Fernbedienung und einem Fahrzeug aus den empfangenen Signalen ein gültiges Signal erzeugt und somit die gewünschte Funktion ausgelöst wird. Hierfür wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass verworfene Signale zwischengespeichert werden und dass nach jeder ungeraden Anzahl der verworfenen Signale eine bitweise Mehrheitsentscheidung mit anschließender Gültigkeitsprüfung durchgeführt wird, bis ein gültiges Signal erzeugt worden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erhöhung der Reichweite von Funkzugangssystemen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Solche Funkzugangssystemen werden insbesondere bei Kraftfahrzeugen eingesetzt, um über eine in einem Schlüsselteil eingebaute Fernbedienung verschiedene Funktionen wie Öffnen/Schließen, Auffinden des Fahrzeugs und/oder Standheizung auszulösen. Hierfür werden Signale, die jeweils einen bestimmten Datenstrom umfassen, in bestimmten Funkbändern übertragen, z.B. in den ISM- Bändern 315 MHz, 433 MHz, 868 MHz oder 915 MHz. Zumindest für einen Teil der Funktionen wird eine relativ große Reichweite gefordert.

[0003] Um bei großen Datenströmen kurze Reaktionszeiten zu erzielen, werden hohe Übertragungsraten von z.B. 20 kBit/s oder höher eingesetzt. Dies hat den Nachteil, dass der Empfänger eine geringere Empfindlichkeit aufweist, was mit einer geringen Reichweite einhergeht. Bei höheren geforderten Reichweiten werden nur geringere Übertragungsraten eingesetzt, um eine höhere Empfängerempfindlichkeit nutzen zu können. Befindet sich die Fernbedienung an der Grenze der Reichweite, steigt die Wahrscheinlichkeit von Fehlern beim Empfang des übertragenen Datenstroms. Ein einziger Bit- Fehler führt zu einem ungültigen Signal und damit zu einem Nichtauslösen der gewünschten Funktion.

[0004] In dem Artikel von Tom Tang: RKE - opening more than doors; in: Wards Auto Electronics 03/2005, S. 34 - 39 ist die Problematik zur Erzielung höherer Reichweiten allgemein beschrieben. Eine konkrete Lösung zur Erhöhung einer Empfindlichkeit eines Empfängers ist nicht angegeben.

[0005] Aus der DE 10 2006 009 899 A1 ist ein Fahrzeug mit mindestens zwei funkbasierten Systemen bekannt, die einen gemeinsamen fahrzeuggebundenen Empfänger verwenden. Eine Bandbreite des Empfängers ist automatisch in Abhängigkeit von Fahrzeugzustandsdaten einstellbar. Hierdurch soll eine unterschiedliche Reichweite in Abhängigkeit von einer auszulösenden Funktion gewährleistet sein.

[0006] Für die Datenübertragung ist es bekannt, Verfahren zur Fehlererkennung und -Korrektur einzusetzen. Diese werden für die Fernbedienung von Fahrzeugen nicht angewendet, weil sie relativ hochwertige und somit teure Mikrocontroller erfordern. Für die Datenübertragung zur Fernbedienung von Fahrzeugen ist es üblich, Signale mehrfach hintereinander zu senden, damit die Wahrscheinlichkeit des Empfangs eines fehlerfreien Signals erhöht wird.

[0007] Mit den bekannten Funksystemen und -verfahren ist ein relativ hoher Aufwand für die erforderliche Hardware verbunden, wenn auch größere Datenströme über große Distanzen sicher übertragen werden sollen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren für Funkzugangssysteme zu schaffen, dass mit geringem Hardware- Aufwand größere Reichweiten auch für grö-

ßere Datenströme erlaubt.

[0009] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Verworfenne Signale werden zwischengespeichert und nach jeder ungeraden Anzahl aller verworfenen Signale wird eine bitweise Mehrheitsentscheidung mit anschließender Gültigkeitsprüfung durchgeführt. Hierbei ist die ungerade Anzahl größer als zwei. Mit Hilfe der zwischengespeicherten verworfenen Signale und der bitweisen Mehrheitsentscheidung aus den Signalen werden korrigierte Signale ermittelt. Diese enthalten mit einer höheren Wahrscheinlichkeit korrekte Daten als jedes einzelne Signal, so dass die gewünschte Funktion mit höherer Wahrscheinlichkeit korrekt ausgeführt wird.

[0010] Die bitweise Mehrheitsentscheidung wird wie folgt durchgeführt: Für jedes Bit der verworfenen Signale werden die korrespondierenden Bits verglichen. Wenn ein Wert einer Mehrheit von korrespondierenden Bits - z.B. mindestens drei Bits bei fünf Signalen - identisch ist, wird dieser Wert als korrigierter Wert genutzt und in dem neu zu bildenden Signal verwendet. Auf diese einfache Weise werden fehlerhafte und deswegen verworfene Signale schnell und sicher zu gültigen Signalen korrigiert; die Wahrscheinlichkeit, dass korrespondierende Bits mehrheitlich unterschiedlich sind, ist gering. Diese Korrektur wird so lange nach dem Empfang weiterer Signale durchgeführt (drei Punkte in der Figur 1), bis ein gültiges Signal erzeugt oder empfangen worden ist.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Mehrheitsentscheidung in den normalen Ablauf des Empfangs der Daten eingefügt. Hierdurch bleiben die normalen Abläufe unbeeinflusst, so dass hier keine Änderungen durchgeführt werden müssen.

[0012] In einer weiteren Variante werden die verworfenen Signale so lange zwischengespeichert, bis ein gültiges Signal erzeugt wurde oder ein anderes Abbruchkriterium erfüllt ist. Daher ist nur wenig Speicherkapazität erforderlich.

[0013] Anhand der beigefügten Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Ablaufschema des Verfahrens.

[0014] Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist aus der Figur 1 ersichtlich: Der Start 1 wird durch das Bedienen einer entsprechenden Taste an einem Sendeteil ausgelöst. Das Sendeteil sendet ein moduliertes und codiertes Signal, das aus einer zugehörigen bestimmten Anzahl von Bits besteht. Das Signal wird von einem Empfangsteil, das z.B. in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, empfangen 2 und auf Gültigkeit 3 geprüft. Wenn das empfangene Signal 2 gültig Y ist, wird die entsprechende Funktion 5 ausgelöst. Ist das empfangene Signal 2 ungültig N, wird es verworfen und zwischengespeichert. Ein zweites Signal wird empfangen 2 und auf Gültigkeit 3 geprüft. Ist auch das zweite empfangene Signal 2 ungültig N, wird es zwischengespeichert. Ein drittes Signal 2 wird empfangen und auf Gültigkeit 3 geprüft.

Ist das dritte empfangene Signal 2 wiederum ungültig N, wird es zwischengespeichert. Mit Hilfe der zwischengespeicherten Signale wird eine bitweise Mehrheitsentscheidung 4 durchgeführt und ein korrigiertes Signal berechnet. Das korrigierte Signal wird auf Gültigkeit 3 geprüft; ist es gültig, wird die entsprechende Funktion 5 ausgelöst und die gespeicherten Signale werden gelöscht; ist es ungültig, wiederholt sich das Empfangen 2, das Prüfen auf Gültigkeit 3, das Verwerfen, das Zwischenspeichern und die bitweise Mehrheitsentscheidung 4 bei jeder ungeraden Anzahl der empfangenen Signale 2, bis ein gültiges Signal empfangen oder berechnet worden ist.

[0015] Bei einer zulässigen Fehlerrate der Funktion 5 von etwa 10% und einer angenommenen Signallänge von 96 Bit darf die zulässige Bitfehlerrate am Empfänger- Ausgang durch die bitweise Mehrheitsentscheidung bei fünf empfangenen Signalen von etwa 0,001 auf 0,05 steigen. Dadurch erhöht sich die Empfindlichkeit eines bekannten Empfängers um etwa 3 dB. Dies führt zu einer höheren Reichweite im System Fernbedienung - Empfänger im Fahrzeug.

[0016] Alternativ können bei gleichen Anforderungen an die Reichweite elektronische Bauteile wie z.B. rauscharme Vorverstärker entsprechend eingespart werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erhöhung der Reichweite von Funkzugangssystemen, wobei Daten in Form von modulierten Signalen in einem Hochfrequenz- Bereich zwischen einer Basisstation und einer Fernbedienung ausgetauscht werden und wobei die Signale auf Gültigkeit überprüft und gegebenenfalls verworfen werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** verworfene Signale zwischengespeichert werden und dass nach jeder ungeraden Anzahl der verworfenen Signale eine bitweise Mehrheitsentscheidung mit anschließender Gültigkeitsprüfung durchgeführt wird, bis ein gültiges Signal erzeugt oder empfangen worden ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrheitsentscheidung in den normalen Ablauf des Empfangs der Daten eingefügt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verworfenen Signale so lange zwischengespeichert werden, bis ein gültiges Signal erzeugt wurde.

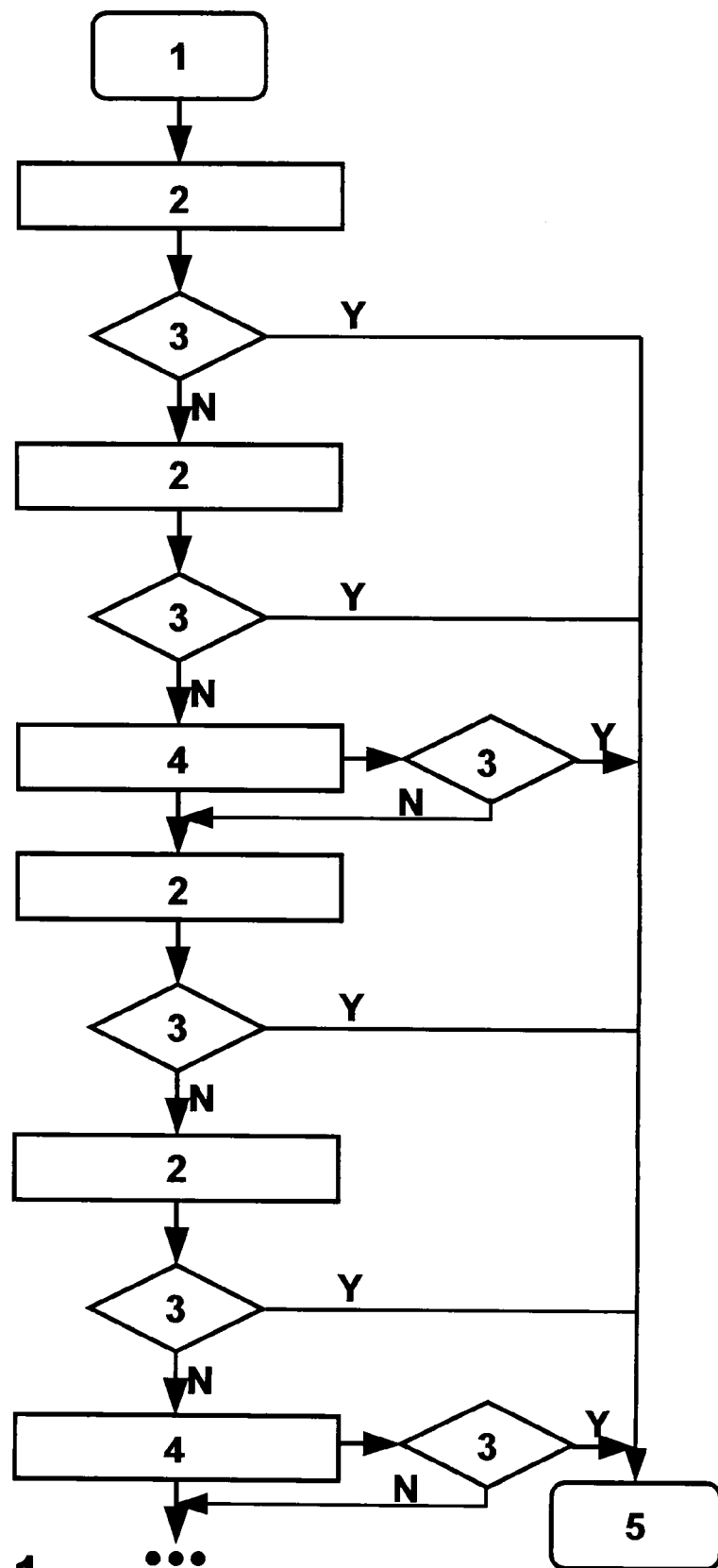


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 10 3759

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2006 009899 A1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 6. September 2007 (2007-09-06) * das ganze Dokument *	1	INV. G08C25/04 G07C9/00
A,D	TOM TANG: "RKE - OPENING MORE THAN DOORS" WARD'S AUTO ELECTRONICS, 1. März 2005 (2005-03-01), Seiten 34-39, XP002549653 * das ganze Dokument *	1	
A	US 6 097 520 A (KADNIER GRIFFITH W [US]) 1. August 2000 (2000-08-01) * Spalte 1, Zeilen 51-67 * * Spalte 6, Zeilen 11-30 * * Spalte 7, Zeile 66 - Spalte 8, Zeile 50 *	1	
A	DE 697 28 617 T2 (VALEO SECURITE HABITACLE SAS [FR]) 21. April 2005 (2005-04-21) * Absatz [0019] * * Absätze [0032] - [0039] * * Anspruch 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08C G07C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		12. Oktober 2009	Barbelanne, Alain
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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 08 10 3759

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.

12-10-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006009899 A1	06-09-2007	KEINE	
US 6097520 A	01-08-2000	KEINE	
DE 69728617 T2	21-04-2005	DE 69728617 D1	19-05-2004
		EP 0833026 A1	01-04-1998
		FR 2754090 A1	03-04-1998

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

- DE 102006009899 A1 [0005]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **Tom Tang.** RKE - opening more than doors. *Wards Auto Electronics*, Marz 2005, 34-39 [0004]