



(11)

EP 2 124 209 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.08.2011 Patentblatt 2011/31

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

(21) Anmeldenummer: **08103759.0**

(22) Anmeldetag: **29.04.2008**

(54) Verfahren zur Erhöhung der Reichweite von Funkzugangssystemen

Method for increasing the range of radio access systems

Procédé destiné à l'augmentation du rayon d'action de systèmes d'accès radio

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.2009 Patentblatt 2009/48

(73) Patentinhaber: **Hella KGaA Hueck & Co.
59552 Lippstadt (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1-102006 009 899 DE-T2- 69 728 617
US-A- 6 097 520**

- **TOM TANG: "RKE - OPENING MORE THAN
DOORS" WARD'S AUTO ELECTRONICS, 1. März
2005 (2005-03-01), Seiten 34-39, XP002549653**

EP 2 124 209 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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.

Claims

1. Process to increase the reach of radio access verification systems, wherein data are exchanged between a base station and a remote control in the shape of modulated signals in a high-frequency range,
and wherein the signals are verified for validity and rejected where appropriate,
characterized in that rejected signals are stored and
that after every uneven number of rejected signals a bit-wise majority decision with subsequent validity verification is executed, until a valid signal is generated or received.
2. Process according to claim 1, **characterized in that** the majority decision is integrated in the normal process of data reception.
3. Process according to one of the claims 1 or 2, **characterized in that** the rejected signals are stored until a valid signal is generated.

Revendications

1. Procédure pour augmenter la portée des systèmes de contrôle d'accès radio, les données sous forme de signaux modulés dans une gamme des hautes fréquences étant échangées entre une station de base et une télécommande,
et la validité des signaux étant contrôlée, les signaux étant rejetés le cas échéant,
caractérisée en ce que des signaux rejetés sont mémorisés temporairement et
qu'après chaque nombre impair de signaux rejetés un vote à la majorité est réalisé bit par bit suivi d'un contrôle de validité jusqu'un signal valide est généré ou reçu.
2. Procédure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le vote à la majorité est intégré au déroulement normal de la réception des données.
3. Procédure selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les signaux rejetés sont mémorisés temporairement jusqu'un signal valide est généré.

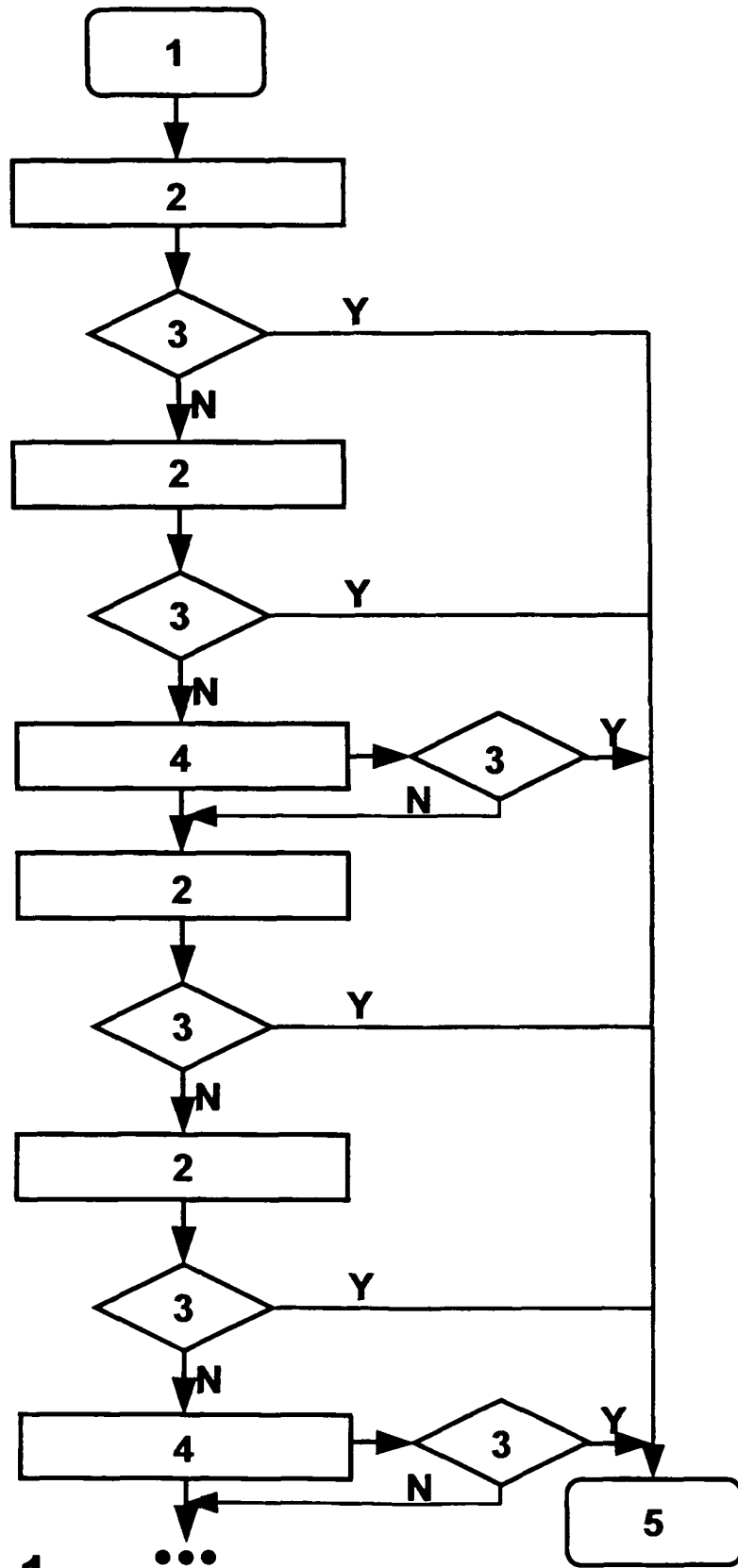


Fig. 1

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]