

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 416 444 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl. 7: **G07C 9/00**

(21) Anmeldenummer: **03103783.1**

(22) Anmeldetag: **14.10.2003**

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

(30) Priorität: **31.10.2002 DE 10250676**

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

(72) Erfinder:

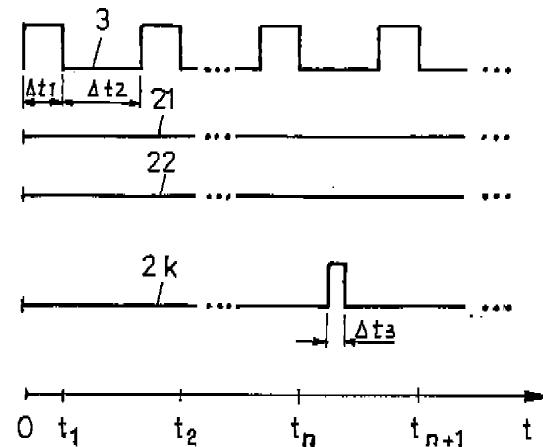
- **Schütte, Guido
59555, Lippstadt (DE)**
- **Scharwald, Lothar
59557, Lippstadt (DE)**

- **Schneider, Klaus
49393, Lohne (DE)**
- **Mehn, Michael
59602, Rüthen (DE)**
- **Bökenbrink, Maik
33818, Leopoldshöhe (DE)**
- **Dirkers, Helge
59557, Lippstadt (DE)**
- **Schniedertüns, Volker
33154, Salzkotten (DE)**
- **Schirrmann, Jörg
33604, Bielefeld (DE)**
- **Reimann, Martin
59071, Hamm (DE)**
- **Figura, Christof
59174, Kamen (DE)**

(54) **Vermeidung von Kollisionen bei der Anmeldung zumindest einer ersten Vorrichtung an einer zweiten Vorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Kollisionen bei der Anmeldung einer oder mehrerer erster Vorrichtungen bei einer zweiten Vorrichtung umfassend folgende Schritte: die zweite Vorrichtung fordert über ein Signal zur Aufforderung (Aufforderungssignal 1) die ersten Vorrichtungen auf, über ein Antwortsignal (21, 22, ..., 2k) eine Antwort zu senden, nach Empfang der Aufforderung durch die ersten Vorrichtungen wird in den ersten Vorrichtungen ein Ist-Zählerstand (IZS) eines Zählers verändert, nach Erreichen eines für jede erste Vorrichtung spezifischen Soll-Zählerstand (Szs₁, szs₂, ..., szs_K) wird von der ersten Vorrichtung die Antwort gesendet, nach dem Empfang einer ersten Antwort durch die zweite Vorrichtung wird zwischen der ersten Vorrichtung, welche diese erste Antwort gesendet hat, und der zweiten Vorrichtung das Anmeldeverfahren durchgeführt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung von Kollisionen bei der Anmeldung zumindest einer ersten Vorrichtung an einer zweiten Vorrichtung, eine Anordnung aus zumindest einer ersten Vorrichtung und einer zweiten Vorrichtung sowie eine erste Vorrichtung.

[0002] Eine derartige erste Vorrichtung weist Mittel zum Empfangen eines Aufforderungssignals, Mittel zum Senden eines Antwortsignals und Mittel zum Erzeugen des Antwortsignals auf. Eine derartige Anordnung aus einer der ersten Vorrichtungen und einer zweiten Vorrichtung weist in der zweiten Vorrichtung Mittel zum Erzeugen des Aufforderungssignals, Mittel zum Senden des Aufforderungssignals und Mittel zum Empfangen des Aufforderungssignals auf.

[0003] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird in einem ersten Schritt von der zweiten Vorrichtung ein Signal zur Aufforderung (Aufforderungssignal) an die ersten Vorrichtungen gesendet mit der Aufforderung über ein Antwortsignal eine Antwort zu senden. Nach Empfang der Aufforderung wird von den ersten Vorrichtungen mit einer für jede erste Vorrichtung spezifischen Verzögerung eine Antwort an die zweite Vorrichtung gesendet, woraufhin die zweite Vorrichtung mit der ersten Vorrichtung, welche als erstes eine Antwort gesendet hat, das Anmeldeverfahren durchführt.

[0004] Ein derartiges Verfahren, eine derartige Anordnung und eine derartige erste Vorrichtung ist aus der Offenlegungsschrift DE 197 43 101 A1 bekannt. Mit diesem Verfahren soll verhindert werden, dass es bei der Durchführung des Anmeldeverfahrens zu Kollisionen zwischen verschiedenen ersten Vorrichtungen kommt. Es wird daher nur mit der ersten Vorrichtung ein Anmeldeverfahren durchgeführt, welche als erstes die angeforderte Antwort sendet. Die Aussendung der Antwort wird dabei nach einer für jede erste Vorrichtung charakteristischen Zeitspanne (spezifischen Verzögerung) ausgesendet. Eine technische Realisierung für diese charakteristische Zeitspanne ist aus der Druckschrift hingegen nicht bekannt.

[0005] Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde ein Verfahren, eine Anordnung und eine erste Vorrichtung vorzuschlagen, bei welcher beziehungsweise bei welchen eine Realisierung der charakteristischen Zeitspanne mit technischen Mitteln gelöst ist.

[0006] Diese erfindungsgemäße Aufgabe wird durch eine erste Vorrichtung gemäß Anspruch 1, durch eine Anordnung gemäß Anspruch 5 sowie ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst. Weitere Merkmale für erfindungsgemäße erste Vorrichtungen, Anordnungen und Verfahren ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die technische Umsetzung der charakteristischen Zeitspanne (spezifischen Verzögerung) wird dabei durch einen Zähler gewährleistet, dessen Ist-Zählerstand aufgrund eines Zählsignals veränderbar ist. Dabei kann gemäß der Erfindung das Zählsignal entweder in der er-

sten Vorrichtung erzeugt werden oder aber in der zweiten Vorrichtung.

[0007] Sofern das Zählsignal in der zweiten Vorrichtung erzeugt wird, weist die erste Vorrichtung Mittel zum Empfangen des Zählsignals auf. Die Mittel zum Empfangen des Zählsignals können insbesondere in diesem Fall durch die Mittel zum Empfangen des Aufforderungssignals gebildet werden. Die zweite Vorrichtung kann gemäß der Erfindung Mittel zum Senden des Zählsignals aufweisen. Die Mittel zum Senden des Zählsignals können mit den Mitteln zum Senden des Aufforderungssignals zusammenfallen.

[0008] Die ersten Vorrichtungen können im übrigen Mittel zum Speichern eines Soll-Zählerstandes aufweisen.

[0009] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nach dem Empfang der Aufforderung durch die ersten Vorrichtungen in den ersten Vorrichtungen der Ist-Zählerstand verändert. Sobald eine erste Vorrichtung einen spezifischen Soll-Zählerstand erreicht hat, wird von dieser ersten Vorrichtung über das Antwortsignal die Antwort an die zweite Vorrichtung gesendet. Die Veränderung des Ist-Zählerstands wird vorzugsweise durch ein Zählsignal vorgenommen, welches vorzugsweise in der zweiten Vorrichtung erzeugt wird.

[0010] Gemäß der Erfindung kann das Anmeldeverfahren durch den Austausch von Signalen im UHF-Frequenzbereich durchgeführt werden. Die Signale, welche beim Verfahren zur Vermeidung von Kollisionen ausgetauscht werden können im UHF-Frequenzbereich und/oder im LF-Frequenzbereich gesendet und empfangen werden. Beispielsweise können die Aufforderungssignale, welche von der zweiten Vorrichtung ausgesendet werden, im LF-Frequenzbereich gesendet werden. Die Antworten der ersten Vorrichtungen können dann im UHF-Frequenzbereich gesendet werden.

[0011] Die Signale beziehungsweise die über die Signale (Aufforderungssignal, Antwortsignal, Zählsignal) enthaltene Informationen (Aufforderung, Antwort, Zählimpuls) können in digitaler Form gesendet werden. Die einzelnen Informationen können dabei in Paketen vorliegen. So kann ein Aufforderungssignal beispielsweise eine Bit-Folge (Paket) mit einer Präambel, einem sogenannten "Code-Violation"-Paket und einem Start-Bit-Paket bestehen. Die Zählimpulse des Zählsignals können aus einer regelmäßigen Bit-Folge bestehen. Die Antworten der ersten Vorrichtungen können eine Präambel und ein Start-Bit-Paket umfassen.

[0012] Gemäß der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn das Senden der Antwort eine Zeitspanne benötigt, welche kürzer ist als die Zeitspanne, die mit dem Beginn des Zählimpulses startet, der für das Erreichen des Soll-Zählerstandes verantwortlich ist, und mit dem Beginn des anschließenden Zählimpulses endet. So kann die Zeitspanne für die Aussendung eines Zählimpulses beispielsweise eine Millisekunde betragen, während die Zeitspanne zum Senden einer Antwort 0,8 Millisekunden beträgt. Vorzugsweise wird die Antwort innerhalb

einer Zeitspanne gesendet, die mit dem Ende des Zählimpulses startet, der für das Erreichen des Soll-Zählerstandes verantwortlich ist, und mit dem Beginn des anschließenden Zählimpulses endet.

[0013] Zwei Ausführungsbeispiele für ein erfindungsgemäßes Verfahren werden anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt die

Fig. 1 Signalverläufe eines Zählsignals und von Antwortsignalen bei einem ersten erfindungsgemäßes Verfahren,

Fig. 2 Signalverläufe eines Aufforderungssignals und von Antwortsignalen bei einem zweiten erfindungsgemäßes Verfahren und

Fig. 3 den Ist-Zählerstand eines Zählers beim zweiten erfindungsgemäßes Verfahren.

[0014] Sowohl bei dem ersten erfindungsgemäßes Verfahren als auch bei dem zweiten erfindungsgemäßes Verfahren wird für die Durchführung der Verfahren eine Anordnung aus zumindest einer ersten Vorrichtung und einer zweiten Vorrichtung benötigt. Bei den nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßes Verfahren wird davon ausgegangen, dass erste Vorrichtungen verwendet werden. Bei diesen ersten Vorrichtungen kann es sich dabei beispielsweise um einen Funkschlüssel, der auch als ID-Geber bezeichnet wird, für eine sogenannte "Passiv Entry"-Authentifikation handeln. Die zweite Vorrichtung hingegen kann Teil eines Kraftfahrzeugs sein, dessen Türen, Wegfahrsperren o. ä. mit Hilfe der Funkschlüssel, d. h. der ersten Vorrichtungen, geöffnet oder verriegelt werden können.

[0015] Den erfindungsgemäßes Verfahren ist gemeinsam, dass von der zweiten Vorrichtung zunächst über ein Aufforderungssignal eine Aufforderung gesendet wird, mit welchem die in dem Funkbereich der zweiten Vorrichtung befindlichen ersten Vorrichtungen aufgefordert werden über ein Antwortsignal eine Antwort an die zweite Vorrichtung zu senden. Die erste Vorrichtung, welche als erstes über das Antwortsignal eine Antwort an die zweite Vorrichtung sendet wird im Folgenden dann dazu verwendet, ein Anmeldeverfahren zwischen dieser ersten Vorrichtung und der zweiten Vorrichtung durchzuführen, welches zum Öffnen oder Verriegeln der Türen des Kraftfahrzeugs notwendig ist. Ausschlaggebend dafür, mit welcher ersten Vorrichtung das Anmeldeverfahren zwischen einer ersten Vorrichtung und der zweiten Vorrichtung durchgeführt wird, ist also die Reihenfolge des Eingangs der Antworten von den ersten Vorrichtungen bei der zweiten Vorrichtung. Nur mit der ersten Vorrichtung, von welcher als erstes eine Antwort bei der zweiten Vorrichtung eintrifft, wird das Anmeldeverfahren (die "Passive Entry"-Authentifikation) durchgeführt.

[0016] Die erfindungsgemäßes Verfahren müssen dabei gewährleisten, dass verschiedene erste Vorrich-

tungen nicht gleichzeitig eine Antwort an die zweite Vorrichtung senden können. Dazu wird in den ersten Vorrichtungen der Ist-Zählerstand eines Zählers verändert. Vorzugsweise wird der Ist-Zählerstand inkrementiert.

5 Es ist aber ebenso möglich, den Ist-Zählerstand herabzuzählen. Sobald der Ist-Zählerstand einen für jede erste Vorrichtung spezifischen Soll-Zählerstand erreicht hat, sendet die erste Vorrichtung, bei welcher der spezifische Soll-Zählerstand als erstes erreicht wird eine 10 Antwort aus. Diese Antwort wird von der zweiten Vorrichtung empfangen, welches die zweite Vorrichtung dann dazu veranlasst das Anmeldeverfahren mit dieser die erste Antwort aussendenden ersten Vorrichtung durchzuführen.

15 [0017] Die beiden erfindungsgemäßes Verfahren gemäß Fig. 1 beziehungsweise gemäß Fig. 2 und Fig. 3 unterscheiden sich lediglich dadurch, an welchen Ort ein die Veränderung des Ist-Zählerstands des Zählers bewirkendes Zählsignal 3 erzeugt wird.

20 [0018] Bei dem erfindungsgemäßes Verfahren gemäß Fig. 1 wird das Zählsignal 3 innerhalb der zweiten Vorrichtung erzeugt. Dieses Zählsignal 3, welches in regelmäßigen Abständen Zählimpulse aufweist, wird von der zweiten Vorrichtung an alle ersten Vorrichtungen im 25 Empfangsbereich der zweiten Vorrichtung drahtlos übertragen. Die zweiten Vorrichtungen nehmen das Zählsignal 3 auf und verändern entsprechend der Anzahl der Impulse den Ist-Zählerstand des Zählers. Dabei wird der Ist-Zählerstand in jeder ersten Vorrichtung 30 ständig mit dem für diese erste Vorrichtung spezifischen Soll-Zählerstand verglichen. Sobald der Ist-Zählerstand den Soll-Zählerstand erreicht hat, wird von der ersten Vorrichtung bei der dies zuerst der Fall ist eine Antwort erzeugt und über das Antwortsignal 2k an die zweite Vorrichtung gesendet.

35 [0019] Bei dem zweiten erfindungsgemäßes Verfahren gemäß der Fig. 2 und Fig. 3 wird hingegen das Zählsignal innerhalb jeder ersten Vorrichtung erzeugt. Die Erzeugung des Zählsignals wird dabei nach dem Empfang des Aufforderungssignals 1 mit der Aufforderung zum Antworten durch die ersten Vorrichtungen gestartet. Auch hier wird aufgrund der Zählimpulse des Zählsignals der Ist-Zählerstand IZS des Zählers der ersten Vorrichtungen verändert (Fig. 3). Sobald hier der Ist-Zählerstand IZS den für jede erste Vorrichtung spezifischen Soll-Zählerstand Szs erreicht hat wird von der ersten Vorrichtung, bei welcher der Soll-Zählerstand Szs als erstes erreicht wird, über ein Antwortsignal eine erste Antwort 2k an die zweite Vorrichtung gesendet, 50 welche daraufhin mit dieser ersten Vorrichtung das Anmeldeverfahren durchführt.

Patentansprüche

55 1. Erste Vorrichtung mit Mitteln zum Empfangen eines Aufforderungssignals (1), mit Mitteln zum Senden eines Antwortsignals (21, 22, ..., 2k) und mit Mitteln

zum Erzeugen des Antwortsignals (21, 22, ..., 2k), **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Vorrichtung einen Zähler aufweist, dessen Ist-Zählerstand (IZS) aufgrund eines Zählsignals (3) veränderbar ist. 5

5. Erste Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Vorrichtung Mittel zum Erzeugen des Zählsignals (3) aufweist. 10

6. Erste Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Vorrichtung Mittel zum Empfangen des Zählsignals (3) aufweist. 15

7. Erste Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Empfangen des Aufforderungssignals (1) die Mittel zum Empfangen des Zählsignals (3) bilden. 20

8. Anordnung aus zumindest einer ersten Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einer zweiten Vorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Vorrichtung Mittel zum Erzeugen des Aufforderungssignals (1), Mittel zum Senden des Aufforderungssignals (1) und Mittel zum Empfangen des Antwortsignals (21, 22, ..., 2k) aufweist. 25

9. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Vorrichtung Mittel zum Erzeugen des Zählsignals (3) und Mittel zum Senden des Zählsignals (3) aufweist. 30

10. Anordnung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Senden des Aufforderungssignals (1) die Mittel zum Senden des Zählsignals (3) bilden. 35

11. Verfahren zur Vermeidung von Kollisionen bei der Anmeldung einer oder mehrerer erster Vorrichtungen bei einer zweiten Vorrichtung umfassend folgende Schritte: 40

- die zweite Vorrichtung fordert über ein Signal zur Aufforderung (Aufforderungssignal 1) die ersten Vorrichtungen auf, über ein Antwortsignal (21, 22, ..., 2k) eine Antwort zu senden; 45
- nach Empfang der Aufforderung durch die ersten Vorrichtungen wird in den ersten Vorrichtungen ein Ist-Zählerstand (IZS) eines Zählers verändert; 50
- nach Erreichen eines für jede erste Vorrichtung spezifischen Soll-Zählerstand (S_{ZS}₁, S_{ZS}₂, ..., S_{ZS}_k) wird von der ersten Vorrichtung die Ant- 55

wort gesendet;

- nach dem Empfang einer ersten Antwort durch die zweite Vorrichtung wird zwischen der ersten Vorrichtung, welche diese erste Antwort gesendet hat, und der zweiten Vorrichtung das Anmeldeverfahren durchgeführt.

9. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Veränderung des Ist-Zählerstandes (IZS) ein Zählsignal (3) erzeugt wird.

10. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zählsignal (3) in der zweiten Vorrichtung erzeugt wird.

Fig.1

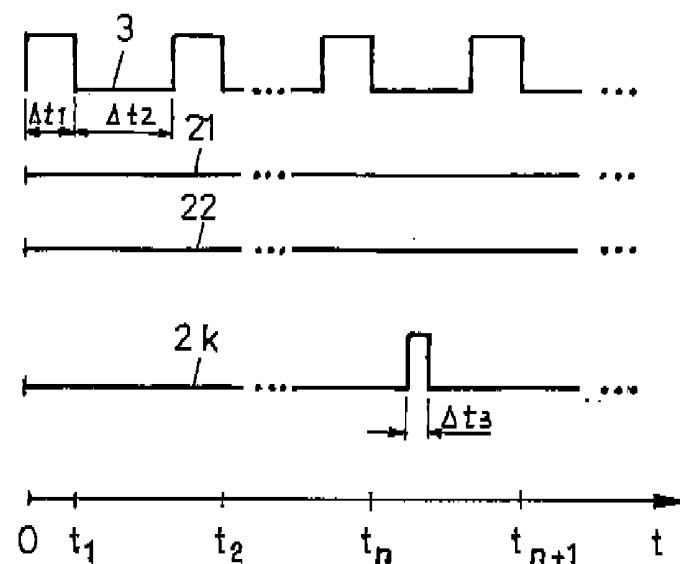


Fig. 2

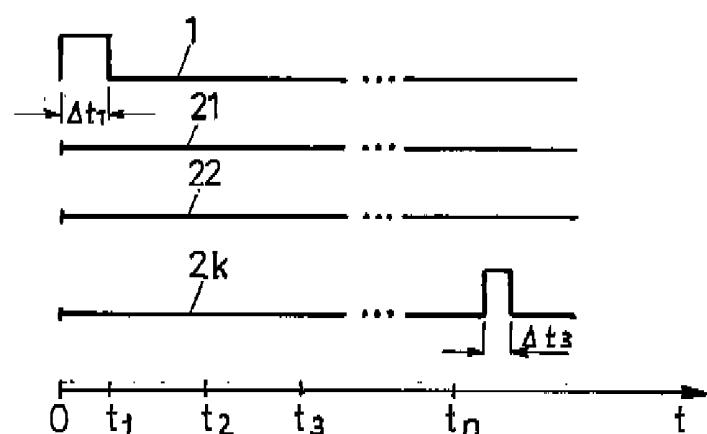


Fig.3

