

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 89/2013
(22) Anmeldetag: 05.02.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2014

(51) Int. Cl.: **G07C 9/00** (2006.01)

(71) Patentanmelder:
EVVA SICHERHEITSTECHNOLOGIE GMBH
1120 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
Wien

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Zutrittskontrolle**

(57) Bei einem Verfahren zur Zutrittskontrolle insbesondere in Gebäuden, bei dem eine bidirektionale Datenübermittlung zwischen einem elektronischen Identifikationsmedium (2) und einer Zutrittskontrollvorrichtung (1) stattfindet, umfasst die Datenübermittlung die Übermittlung von Zutrittsrechtsdaten vom elektronischen Identifikationsmedium (2) an die Zutrittskontrollvorrichtung (1), wobei die Zutrittsrechtsdaten in der Zutrittskontrollvorrichtung (1) zur Feststellung der Zutrittsberechtigung ausgewertet werden, wobei die Datenübermittlung zumindest teilweise über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium (2) und der Zutrittskontrollvorrichtung (1) erfolgt. Das elektronische Identifikationsmedium (2) wird aus einem Schlafmodus aufgeweckt, um in einen Betriebsmodus zu gelangen, wobei in der Zutrittskontrollvorrichtung (1) eine Sendeschaltung (3) zum Aussenden eines Aufwecksignals vorgesehen ist und im elektronischen Identifikationsmedium (2) während des Schlafmodus eine Empfangsschaltung (15) zum Empfangen des Aufwecksignals betrieben wird, wobei das Aufwecksignal über Ultraschall übermittelt wird.

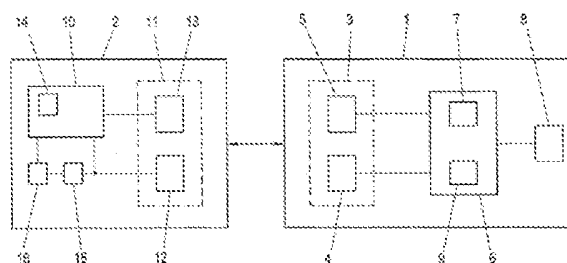
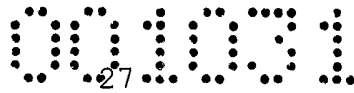


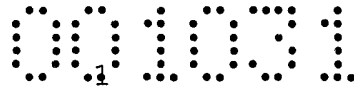
Fig. 1



Zusammenfassung:

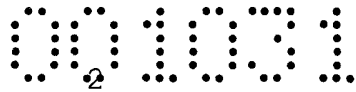
Bei einem Verfahren zur Zutrittskontrolle insbesondere in Gebäuden, bei dem eine bidirektionale Datenübermittlung zwischen einem elektronischen Identifikationsmedium (2) und einer Zutrittskontrollvorrichtung (1) stattfindet, umfasst die Datenübermittlung die Übermittlung von Zutrittsrechtsdaten vom elektronischen Identifikationsmedium (2) an die Zutrittskontrollvorrichtung (1), wobei die Zutrittsrechtsdaten in der Zutrittskontrollvorrichtung (1) zur Feststellung der Zutrittsberechtigung ausgewertet werden, wobei die Datenübermittlung zumindest teilweise über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium (2) und der Zutrittskontrollvorrichtung (1) erfolgt. Das elektronische Identifikationsmedium (2) wird aus einem Schlafmodus aufgeweckt, um in einen Betriebsmodus zu gelangen, wobei in der Zutrittskontrollvorrichtung (1) eine Sendeschaltung (3) zum Aussenden eines Aufwecksignals vorgesehen ist und im elektronischen Identifikationsmedium (2) während des Schlafmodus eine Empfangsschaltung (15) zum Empfangen des Aufwecksignals betrieben wird, wobei das Aufwecksignal über Ultraschall übermittelt wird.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zutrittskontrolle insbesondere in Gebäuden, bei dem eine bidirektionale Datenübermittlung zwischen einem elektronischen Identifikationsmedium und einer Zutrittskontrollvorrichtung stattfindet, wobei die Datenübermittlung die Übermittlung von Zutrittsrechtsdaten vom elektronischen Identifikationsmedium an die Zutrittskontrollvorrichtung umfasst, wobei die Zutrittsrechtsdaten in der Zutrittskontrollvorrichtung zur Feststellung der Zutrittsberechtigung ausgewertet werden, wobei die Datenübermittlung zumindest teilweise über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung erfolgt.

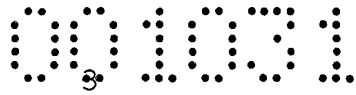
Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung umfassend eine Zutrittskontrollvorrichtung und ein elektronisches Identifikationsmedium, die jeweils eine Sende-/Empfangseinrichtung aufweisen, um eine bidirektionale Datenübermittlung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung zu ermöglichen, wobei das elektronische Identifikationsmedium einen Speicher für Zutrittsrechtsdaten aufweist, der mit der Sende-/Empfangseinrichtung des Identifikationsmediums zur Übermittlung der Zutrittsrechtsdaten an die Zutrittskontrollvorrichtung zusammenwirkt, wobei die Zutrittskontrollvorrichtung eine Auswerteschaltung zur Feststellung der Zutrittsberechtigung auf Grund der empfangenen Zutrittsrechtsdaten aufweist, wobei die Sende-/Empfangseinrichtung des elektronischen Identifikationsmediums und der Zutrittskontrollvorrichtung jeweils ein wenigstens eine kapazitive Koppelfläche aufweisendes kapazitives Datenübertragungsmodul aufweist,



sodass die Datenübermittlung zumindest teilweise über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung erfolgen kann.

Die Vorrichtung ist insbesondere zur Durchführung des eingangs genannten Verfahrens geeignet.

Verfahren und Vorrichtungen dieser Art für die Anwendung in der Zutrittskontrolle sind beispielsweise aus den Schriften WO 2007/128009 A1, EP 1168678 A1 und WO 00/15931 A1 bekannt geworden. Die kapazitive Datenübertragung funktioniert so, dass das elektronische Identifikationsmedium ein im Wesentlichen elektrisches Nahfeld erzeugt, über welches die zu übertragenden Daten ausgesendet werden. Durch dieses Feld wird das elektronische Identifikationsmedium an die dieses tragende Person gekoppelt und die Signale werden über die Person weitergeleitet. Weiters weist die Empfangseinheit der Zutrittskontrollvorrichtung wenigstens eine kapazitive Koppelfläche auf, sodass sich bei Berührung der Zutrittskontrollvorrichtung oder bei Annäherung an diese durch die Person ein Wechselstromkreis schließt und ein Datensignal zur Zutrittskontrollvorrichtung übermittelt werden kann, welches von der Empfangseinheit erfasst wird. Die kapazitive Datenübertragung hat zur Folge, dass das elektronische Identifikationsmedium selbst nicht in unmittelbare Nähe zur Empfangseinheit der Zutrittskontrollvorrichtung gebracht werden muss und es bedarf keiner benutzergesteuerten Aktivierung des Identifikationsmediums, beispielsweise durch einen Knopfdruck. Vielmehr reicht es aus, wenn das elektronische Identifikationsmedium sich in Körpernähe des jeweiligen Benutzers befindet, beispielsweise in einer Hosentasche,

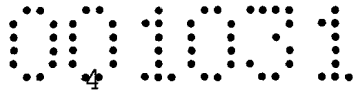


Aktentasche oder dgl. Die zu übertragenden Daten können hierbei beispielsweise auf eine vom elektronischen Identifikationsmedium generierte Trägerfrequenz aufmoduliert werden.

Die Bedienerfreundlichkeit der Zutrittskontrolle wird dadurch wesentlich erhöht und es wird überdies sichergestellt, dass eine Datenübertragung lediglich dann erfolgt, wenn die das Identifikationsmedium tragende Person sich der Schließeinrichtung nähert oder diese berührt, sodass Manipulationsmöglichkeiten durch Dritte nahezu ausgeschlossen sind.

Unter Zutrittskontrollvorrichtungen oder Schließeinheiten sind im Rahmen der Erfindung elektrische, elektronische oder mechatronische Schließeinheiten, insbesondere Schlösser, zu verstehen. Schließeinheiten können hierbei verschiedene Komponenten umfassen, wie z.B. Leseeinrichtungen für Identifikationsmedien, insbesondere elektronische Schlüssel, eine Schließelektronik und dgl. Zutrittskontrollvorrichtungen bzw. Schließeinheiten dienen dabei insbesondere dazu, den Zutritt zu Räumen in Abhängigkeit von der Zutrittsberechtigung zu versperren oder freizugeben und sind dementsprechend zum Einbau in Türen, Fenstern und dgl. vorgesehen. Unter mechanischen Schließeinheiten sind z.B. Zylinderschlösser zu verstehen. Mechatronische Schließeinheiten sind z.B. elektromotorisch angetriebene Sperreinrichtungen, insbesondere E-Zylinder. Elektrische Schließeinheiten sind z.B. elektrische Türöffner.

Unter einem elektronischen Identifikationsmedium werden nachfolgend unterschiedliche Ausbildungen von Identmedien



verstanden, die einen elektronischen Code bzw. Zutrittsrechtsdaten gespeichert haben, z.B. in der Form von Karten, Schlüsselanhängern und Kombinationen aus mechanischen und elektronischen Schlüsseln.

Unter Zutrittsrechtsdaten sind z.B. Identifikations- bzw. Zugangscodes und/oder Zutrittsbedingungen wie z.B. berechnete Zutrittszeit, berechtigter Zutrittstag, berechtigtes Zutrittsdatum eines Benutzers und dgl. zu verstehen. Insbesondere werden die Zutrittsrechtsdaten von einem geheimen zutrittskontrollvorrichtungsspezifischen Schlüssel, d.h. einer die Zutrittskontrollvorrichtung identifizierenden Kennung, und optional einer zeitlichen Berechtigungseinschränkung gebildet.

Das elektronische Identifikationsmedium und die Zutrittskontrollvorrichtung benötigen zur Stromversorgung einen Energiespeicher, insbesondere eine Batterie. Damit die batteriebetriebenen Komponenten bis zum Batteriewechsel eine möglichst lange Betriebsdauer haben, ist man bestrebt, den Energieverbrauch zu minimieren.

Um Energie zu sparen, verfügen verschiedene Geräte über eine Funktion zur automatischen Teilabschaltung bei Inaktivität. Eine solche Funktion wird auch Bereitschaftsbetrieb, Standby-Betrieb oder Schlafmodus genannt. In diesem Zustand eines technischen Gerätes ist dessen Nutzfunktion zwar temporär deaktiviert, aber jederzeit und ohne Vorbereitungen oder längere Wartezeiten wieder aktivierbar. Damit ersetzt der Schlafmodus nicht das vollständige Ausschalten des Geräts, sondern hilft, in der nutzungsfreien Zeit die Leistungsaufnahme des Geräts zu senken.



Um ein Gerät vom Schlafmodus aufzuwecken, d.h. in den Betriebsmodus zu schalten, ist in der Regel eine Aktion des Benutzers erforderlich, z.B. das Betätigen einer Taste oder eines Knopfes. Dies wäre bei einer Zutrittskontrollvorrichtung der eingangs genannten Art, bei welcher der für die Zutrittskontrolle erforderliche Datenaustausch auf Grund der kapazitiven Datenübertragung bei einer Annäherung der Person automatisch, d.h. ohne Benutzereinwirkung erfolgt, aber nachteilig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Zutrittskontrollverfahren bzw. -vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass der Energieverbrauch gesenkt und die Batterielebensdauer erhöht werden.

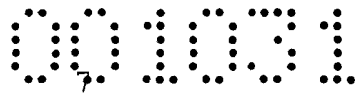
Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung gemäß einem ersten Aspekt bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vor, dass das elektronische Identifikationsmedium aus einem Schlafmodus aufgeweckt wird, um in einen Betriebsmodus zu gelangen, wobei in der Zutrittskontrollvorrichtung eine Sendeschaltung zum Aussenden eines Aufwecksignals vorgesehen ist und im elektronischen Identifikationsmedium während des Schlafmodus eine Empfangsschaltung zum Empfangen des Aufwecksignals betrieben wird, wobei das Aufwecksignal über Ultraschall übermittelt wird.

Mit der Erfindung wird somit eine Stromsparfunktion dadurch realisiert, dass das elektronische Identifikationsmedium sich die meiste Zeit in einem Schlafmodus befindet, in dem lediglich eine Empfangsschaltung betrieben wird, die wenig



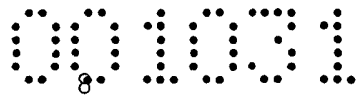
Strom verbraucht und die dafür verantwortlich ist, das elektronische Identifikationsmedium in den Betriebsmodus umzuschalten, sobald ein Aufwecksignal einer zugehörigen Zutrittskontrollvorrichtung empfangen wird. Die Empfangsschaltung muss hierbei nicht ständig empfangsbereit sein. Vielmehr kann die Empfangsschaltung bevorzugt so betrieben werden, dass sie während des Schlafmodus periodisch zwischen einem Empfangsmodus, in dem sie empfangsbereit ist, und einem Ruhemodus, in dem sie nicht empfangsbereit ist, hin- und hergeschaltet wird, wodurch der Stromverbrauch weiter reduziert werden kann. Bei der Empfangsschaltung kann es sich um die Sende-/Empfangseinrichtung des elektronischen Identifikationsmediums handeln, über welche die Datenübertragung im Betriebsmodus erfolgt, oder es kann sich um eine gesonderte, besonders einfach gebaute und deshalb stromsparende Schaltung handeln, die ausschließlich dem Empfang des Aufwecksignals dient.

Bevorzugt wird das Aufwecksignal gepulst bzw. periodisch ausgesendet, d.h. das Aufwecksignal wird z.B. alle 500ms für eine Dauer von 10-500 μ s gesendet, wobei Ultraschallwandler mit möglichst hoher Resonanzfrequenz eingesetzt werden. Einerseits benötigt die Aufweckschaltung eine gewisse Anzahl von Perioden dieser Frequenz, um anzusprechen, andererseits müssen die gesendeten Aufweck-Bursts mit z.B. einer Sinusquadrat-Amplituden-Hüllkurve versehen werden, um die hörbaren Spektralanteile gegenüber einer reinen Rechteck-Auftastung zu reduzieren. Zwischen den einzelnen Aufwecksignalen wird kein Signal gesendet, wodurch der Stromverbrauch reduziert werden kann.



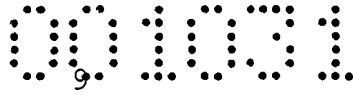
Erfindungsgemäß wird das Aufwecksignal über Ultraschall übermittelt, woraus ein besonders geringer Stromverbrauch resultiert. Die Übermittlung des Aufwecksignals über Ultraschall erfolgt beispielsweise dadurch, dass eine Kennsequenz auf ein Ultraschallträgersignal aufmoduliert wird, z.B. mittels Amplitudenmodulation. Um die Ultraschalldatenübertragung zu ermöglichen, weist die Zutrittskontrollvorrichtung und das elektronische Identifikationsmedium jeweils wenigstens einen Ultraschallwandler auf, der vorzugsweise auf dem Piezoeffekt beruht. In der Zutrittskontrollvorrichtung wird der Ultraschallwandler hierbei als Sender und in dem elektronischen Identifikationsmedium als Empfänger betrieben.

Die Verwendung von Ultraschall zur Übermittlung des Aufwecksignals hat den weiteren Vorteil, dass in einfacher Weise zusätzlich eine Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessung mittels Ultraschall vorgenommen werden kann, um die Anwesenheit bzw. Entfernung des elektronischen Identifikationsmediums oder einer das elektronische Identifikationsmedium tragenden Person in Bezug auf die Zutrittskontrollvorrichtung zu ermitteln. Auf Grund der Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung kann die Zutrittskontrollvorrichtung die Anwesenheit eines potentiell zutrittsberechtigten Identifikationsmediums bzw. einer dieses tragenden Person detektieren ohne dass hierfür eine Datenkommunikation mit dem Identifikationsmedium erfolgt sein muss, d.h. bevor vom elektronischen Identifikationsmedium nach dessen Wechsel in den Betriebsmodus eine Bestätigungsnachricht empfangen wurde. Dies ermöglicht es der Zutrittskontrollvorrichtung bereits frühzeitig weitere Daten an das elektronische



Identifikationsmedium abzusenden, die beispielsweise für den Aufbau eines sicheren Übertragungskanals erforderlich sind. Dies ist insbesondere dann nützlich, wenn das Warten auf die Bestätigungsnachricht des elektronischen Identifikationsmediums eine zu große Zeitverzögerung bedeuten würde, was z.B. dann der Fall wäre, wenn der Rückkanal vom Identifikationsmedium zur Zutrittskontrollvorrichtung über eine kapazitive Kopplung erfolgt. Die kapazitive Datenübermittlung setzt nämlich voraus, dass sich das Identifikationsmedium oder die das Identifikationsmedium tragende Person in unmittelbarer Nähe zur Zutrittskontrollvorrichtung befindet, d.h. erst am Ende des Annäherungsvorgangs der Person zur Zutrittskontrollvorrichtung. Wenn die Anwesenheit einer Person auf Grund der Ultraschallmessung frühzeitig erkannt wird, kann bereits am Anfang des Annäherungsvorgangs ein Aufwecken des Identifikationsmediums und/oder eine sonstige Datenübermittlung beginnen.

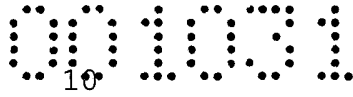
Dabei kann die Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessung gleichzeitig mit der Übermittlung des Aufwecksignals erfolgen, d.h. es wird z.B. die Laufzeit des ggf. von einer Person reflektierten Aufwecksignals gemessen. Bevorzugt stellt die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung jedoch einen eigenen Schritt dar. Insbesondere erfolgt die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung in einem ersten Schritt und das Aussenden des Aufwecksignals in einem zweiten Schritt, sobald die Anwesenheit oder das Unterschreiten einer Referenzentfernung des elektronischen Identifikationsmediums oder der das elektronische Identifikationsmedium tragenden Person festgestellt wurde. Diese Ausführungsform führt zu einer weiteren Stromverbrauchsreduktion, da der Energiebedarf für die



reine Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung sowohl sender- als auch empfängerseitig geringer ist als für die Übermittlung des Aufwecksignals. Das energieaufwändigere Aufwecksignal wird von der Zutrittskontrollvorrichtung somit nur dann abgesendet, wenn zuvor die Anwesenheit einer Person detektiert wurde.

Die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung erfolgt mittels Ultraschall, der von der Zutrittskontrollvorrichtung ausgesendet wird. Bevorzugt wird so vorgegangen, dass die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung die Auswertung der Laufzeit von reflektierten Ultraschall-Bursts umfasst. Diese Art der Anwesenheitsdetektion ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn sich im Abstrahlbereich des Ultraschallwandlers genügend freier Raum befindet, d.h. eine in diesen Bereich eintretende Person im Wesentlichen die einzige Reflektionsquelle darstellt.

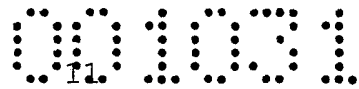
In Einbausituationen hingegen, bei denen der von der Zutrittskontrollvorrichtung ausgesendete Ultraschall im personenleeren Raum mehrfach reflektiert wird, wird bevorzugt so vorgegangen, dass die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung das Erfassen von Änderungen des Schallfelds in der Umgebung der Zutrittskontrollvorrichtung umfasst. Insbesondere können dabei Änderungen eines raumbezogenen Amplitudenmusters des Schallfelds erfasst werden. Als Schallfeld wird hierbei eine Sammlung von Schalldrücken verstanden, die eine Funktion von Zeit und Raum sind. Bevorzugt wird so vorgegangen, dass das Schallfeld des personenleeren Raums installationsortabhängig angelernt wird und bei Änderungen wenigstens eines Schallfeldparameters, die ein ortsabhängig eingestelltes Maß überschreiten, die Anwesenheit einer



Person angezeigt wird. Der Anlernprozess kann beispielsweise so erfolgen, dass im Rahmen der gegebenen Bandbreite des Ultraschallwandlers Ultraschallfrequenzen ermittelt werden, bei denen sich im personenleeren Raum stehende Wellen ausbilden. Beim Eintreten einer Person in diesen Raum ändert sich das raumbezogene Amplitudenmuster, sodass die Anwesenheit der Person erkannt werden kann.

Die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung kann so eingestellt werden, dass eine sich der Zutrittskontrollvorrichtung annähernde Person nur dann als detektiert gilt, wenn sie sich in einem eine vorgegebene Obergrenze nicht überschreitenden Abstand, z.B. nicht weiter als 1 oder 2 Meter, von der Zutrittskontrollvorrichtung befindet. Damit wird vermieden, dass bereits weit entfernt befindliche Personen geortet werden, die möglicherweise gar keinen Zutrittswunsch haben, sodass unnötiger Datenaustausch und damit einhergehend unnötiger Energieverbrauch vermieden wird. Andererseits sollen Personen während des Annäherungsvorgangs bereits so frühzeitig geortet werden können, dass rechtzeitig mit dem Datenaustausch begonnen werden kann, um am Ende des Annäherungsvorgangs, d.h. beim tatsächlichen Berühren der Zutrittskontrollvorrichtung, innerhalb möglichst kurzer Zeit die allfällige Zutrittsfreigabe vornehmen zu können.

Die Aussendung des Aufwecksignals und die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung erfordern in der Zutrittskontrollvorrichtung grundsätzlich nur einen einzigen Ultraschallwandler, der sowohl die Ultraschallwellen erzeugen als auch das zurückkommende Echo registrieren kann.



Eine bevorzugte Ausbildung sieht vor, dass die Zutrittskontrollvorrichtung wenigstens zwei Ultraschallwandler umfasst, die voneinander räumlich beabstandet sind und die jeweils Ultraschall-Bursts aussenden, um auf diese Art und Weise eine mehrdimensionale Erfassung des Schallfelds zu ermöglichen. Insbesondere kommt hierbei eine Burst-Laufzeit-Differenzmessung zum Einsatz, bei der Unterschiede der Laufzeit der reflektierten Bursts zwischen den einzelnen Ultraschallwandlern ausgewertet werden.

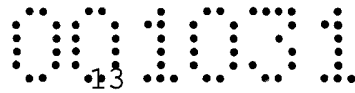
Die Verwendung von Ultraschall zur Übertragung des Aufwecksignals und ggf. zur Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung dient weiters der Erhöhung der Sicherheit, da die das elektronische Identifikationsmedium tragende Person im Zuge des Zutrittsvorgangs geortet werden kann. Dies insbesondere im Hinblick auf die "Man-in-the-Middle"-Problematik, bei der die kapazitive Übermittlung von Daten an die Zutrittskontrollvorrichtung nicht allein über diejenige Person erfolgt, die das elektronische Identifikationsmedium mit sich führt, sondern über eine zwischen der genannten Person und der Zutrittskontrollvorrichtung stehende Person. Der "Man-in-the-Middle" würde somit selbst kein berechtigtes Identifikationsmedium mit sich führen müssen, um sich einen Zutritt zu verschaffen, sondern könnte mit einer Hand die Zutrittskontrollvorrichtung und mit der anderen Hand die das berechnigte Identifikationsmedium mit sich führende Person berühren. Die Ortung der Person soll sicherstellen, dass diejenige Person, von deren elektronischem Identifikationsmedium die Zutrittskontrollvorrichtung Daten erhält, sich tatsächlich in unmittelbarer Nähe der Zutrittskontrollvorrichtung befindet.



Die Ortung erfolgt in bevorzugter Weise derart, dass die Zutrittskontrollvorrichtung das Aufwecksignal über Ultraschall aussendet, wobei die Empfangsreichweite weniger als 2m, vorzugsweise weniger als 1m beträgt. Das Aufwecksignal wird dabei nur von einem elektronischen Identifikationsmedium empfangen, das sich innerhalb der Reichweite des Ultraschalls befindet. Eine weitere Eingrenzung kann bevorzugt dadurch erfolgen, dass das Aufwecksignal mittels eines speziell dafür konstruierten Ultraschallwandlers gerichtet abgestrahlt wird.

Die Ortung des elektronischen Identifikationsmediums wird noch dadurch verbessert, wenn, wie dies einer bevorzugten Verfahrensweise entspricht, das elektronische Identifikationsmedium nach Erreichen des Betriebsmodus eine Bestätigungsnachricht an die Zutrittskontrollvorrichtung übermittelt, wobei die Bestätigungsnachricht über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung übertragen wird. Während des Aufweckvorganges erfolgt die Daten- bzw. Signalübermittlung in die eine Richtung somit über Ultraschall und in die andere Richtung über eine kapazitive Kopplung, sodass die unterschiedliche Ausbreitungscharakteristik eines elektrischen Felds (kapazitive Kopplung) und des Ultraschalls ausgenutzt werden kann, um die Position des elektronischen Identifikationsmediums festzustellen. Das elektronische Identifikationsmedium wird nur in dem Bereich geortet, in dem sich die beiden Ausbreitungsfelder überschneiden.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass das elektronische Identifikationsmedium beim Empfang des Aufwecksignals eine

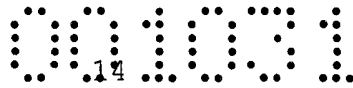


Bestätigungsnachricht rückübermittelt und die Zutrittskontrollvorrichtung nur bei Erhalt der Bestätigungsnachricht die weitere Datenübermittlung zwischen der Zutrittskontrollvorrichtung und dem elektronischen Identifikationsmedium freigibt.

Um die im Zuge des Ortungsvorganges übermittelten Nachrichten einander zuordnen zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass mit dem Aufwecksignal eine Kennung übermittelt wird, die mit der Bestätigungsnachricht retourniert wird.

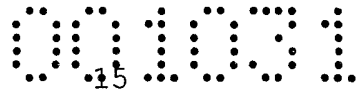
Die Sicherheit kann bevorzugt noch dadurch erhöht werden, dass die Zutrittsrechtsdaten, insbesondere die Identifikationsdaten über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung übersendet werden.

Besonders bevorzugt wird so vorgegangen, dass alle vom elektronischen Identifikationsmedium an die Zutrittskontrollvorrichtung übermittelten Daten über eine kapazitive Kopplung übertragen und alle von der Zutrittskontrollvorrichtung an das elektronische Identifikationsmedium übermittelten Daten über Ultraschall übertragen werden. Dies verringert den baulichen Aufwand sowohl in der Zutrittskontrollvorrichtung als auch im elektronischen Identifikationsmedium, da das elektronische Identifikationsmedium lediglich einen kapazitiv arbeitenden Sender und einen Empfänger für Ultraschallübertragung benötigt und die Zutrittskontrollvorrichtung umgekehrt lediglich einen kapazitiv arbeitenden Empfänger und einen Sender für Ultraschallübertragung benötigt.



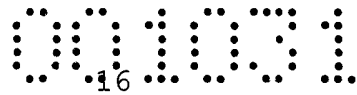
Bevorzugt wird weiters so vorgegangen, dass die Zutrittsrechtsdaten über einen sicheren Übertragungskanal über eine kapazitive Kopplung übermittelt werden und dass der für den Aufbau des sicheren Übertragungskanals erforderliche Austausch von Daten zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung zumindest teilweise (z.B. von der Zutrittskontrollvorrichtung zum elektronischen Identifikationsmedium) über Ultraschall erfolgt. Ein sicherer Übertragungskanal ist hierbei dadurch gekennzeichnet, dass die Zutrittskontrollvorrichtung und das elektronische Identifikationsmedium einen gemeinsamen Sitzungsschlüssel verwenden, um die zwischen dem Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung übermittelten Daten mittels eines symmetrischen Verschlüsselungsverfahrens zu ver- und zu entschlüsseln und deren Authentizität zu wahren. Das Einrichten eines sicheren Übertragungskanals umfasst daher beispielsweise das Zurverfügungstellen des erforderlichen Sitzungsschlüssels durch ein Schlüsselaustausch- oder -ableitungsprotokoll.

Wie an sich bekannt werden vom elektronischen Identifikationsmedium über eine kapazitive Kopplung an die Zutrittskontrollvorrichtung übermittelte Daten vom elektronischen Identifikationsmedium in die das elektronische Identifikationsmedium tragende Person eingekoppelt und von einem sich einer Koppелеlektrode der Zutrittskontrollvorrichtung annähernden oder diese berührenden Körperteil der Person in die Zutrittskontrollvorrichtung eingekoppelt.



Die tatsächliche Zutrittskontrolle erfolgt bevorzugt so, dass die Zutrittsrechtsdaten in der Zutrittskontrollvorrichtung zur Feststellung der Zutrittsberechtigung ausgewertet werden und in Abhängigkeit von der festgestellten Zutrittsberechtigung der Zutritt freigegeben oder verwehrt wird. Insbesondere wird in Abhängigkeit von der festgestellten Zutrittsberechtigung ein Freigabemittel zum wahlweisen Freigeben oder Sperren des Zutritts angesteuert. Unter einem Freigabemittel ist z.B. ein mechanisch wirkendes Sperrelement, das zwischen einer Sperr- und einer Freigabestellung bewegt werden kann, ein mechanisches oder magnetisches Kupplungselement, das ein Betätigungselement, wie z.B. eine Handhabe, mit einem Sperrglied koppelt oder entkoppelt, oder ein elektrisch sperr- und/oder freigebbares Sperrelement, wie z.B. ein elektrischer Türöffner, zu verstehen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weitergebildet, dass das elektronische Identifikationsmedium eine Aufweckschaltung zum Aufwecken des elektronischen Identifikationsmediums aus einem Schlafmodus umfasst, um in einen Betriebsmodus zu gelangen, wobei in der Zutrittskontrollvorrichtung eine Sende-/Empfangseinrichtung zum Aussenden eines Aufwecksignals und im elektronischen Identifikationsmedium eine Empfangsschaltung zum Empfangen des Aufwecksignals während des Schlafmodus vorgesehen sind, wobei die Empfangsschaltung mit der Aufweckschaltung zusammenwirkt, um das elektronische Identifikationsmedium vom Schlafmodus in den Betriebsmodus umzuschalten, wenn die Empfangsschaltung das Aufwecksignal empfängt, und dass die Sende-/Empfangseinrichtung der Zutrittskontrollvorrichtung



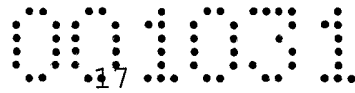
und des elektronischen Identifikationsmediums jeweils wenigstens einen Ultraschallwandler aufweist, um das Aufwecksignal über Ultraschall an das elektronische Identifikationsmedium zu übermitteln.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert. In dieser zeigt Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Zutrittskontrollvorrichtung und eines elektronischen Identifikationsmediums.

In Fig. 1 ist eine Zutrittskontrollvorrichtung mit 1 und ein elektronisches Identifikationsmedium mit 2 bezeichnet. Die Zutrittskontrollvorrichtung 1 umfasst eine Sende-/Empfangseinrichtung 3, um die zu übertragenden Daten entweder einem Ultraschallübertragungsmodul 4 oder einem kapazitiven Datenübertragungsmodul 5 zuzuleiten. Das kapazitive Datenübertragungsmodul 5 umfasst eine Koppelkapazität z.B. in der Form eines Kondensators mit wenigstens einer Koppелеlektrode. Das Ultraschallübertragungsmodul 4 wird von wenigstens einem Ultraschallwandler gebildet.

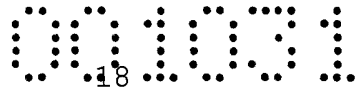
Die von der Sende-/Empfangseinrichtung 3 über eine kapazitive Kopplung mit dem Identifikationsmedium 2 oder über Ultraschall vom Identifikationsmedium 2 erhaltenen Daten werden Verarbeitungsmitteln in der Form eines Mikrokontrollers 6 zugeführt, in dem die Daten verarbeitet werden. Im Mikrokontroller 6 ist eine Auswerteschaltung 7 realisiert, mit welcher festgestellt wird, ob sich aus den



vom Identifikationsmedium 2 empfangenen Zutrittsrechtsdaten eine Zutrittsberechtigung ergibt. Bei positiver Überprüfung der Zutrittsberechtigung steuert der Mikrokontroller 6 ein Freigabeelement 8 an, sodass ein Sperrglied einer (nicht dargestellten) Schließeinrichtung freigegeben wird. Der wenigstens eine Ultraschallwandler 4 wirkt mit einer Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessschaltung 9 zusammen, um die Anwesenheit bzw. die Entfernung einer Person zu ermitteln.

Das elektronische Identifikationsmedium 2 weist Verarbeitungsmittel in der Form eines Mikrokontrollers 10 und eine mit dem Mikrokontroller 10 verbundene Send-/Empfangseinrichtung 11 mit einem Ultraschallwandler 12 und einem kapazitiven Datenübertragungsmodul 13 auf. Der Mikrokontroller 10 umfasst einen Speicher 14 für Zutrittsrechtsdaten.

Zur Realisierung der erfindungsgemäßen Aufweckfunktion weist das elektronische Identifikationsmedium 2 eine Empfangsschaltung 15 auf, die einfach aufgebaut ist und daher sehr wenig Strom verbraucht. Diese Empfangsschaltung 15 ist entweder dauerhaft im empfangsbereiten Zustand oder wechselt periodisch zwischen einem empfangsbereiten und einem nicht-empfangsbereiten Zustand hin und her. Die Empfangsschaltung 15 wirkt mit einer Aufweckschaltung 16 zusammen, die bei Empfang eines Aufwecksignals durch die Empfangsschaltung 15 dafür sorgt, dass die restlichen Komponenten des Identifikationsmediums 2 aufgeweckt, d.h. in den Betriebsmodus umgeschaltet werden.



Ein Beispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nun wie folgt beschrieben, wobei das Verfahren drei Verfahrensschritte umfasst:

In einem ersten Schritt wird mittels der Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessschaltung 9 und des Ultraschallwandlers 4 die Anwesenheit eines Subjekts im zuvor leeren Raum, der die Zutrittskontrollvorrichtung 1 umgibt, festgestellt. Zu diesem Zweck sendet der Ultraschallwandler 4 kurze Ultraschall-Bursts aus und misst die Laufzeit des reflektierten Ultraschalls. Die Laufzeit des reflektierten Ultraschalls wird laufend mit zuvor gespeicherten, für den personenleeren Raum spezifischen Daten verglichen, wobei die Anwesenheit einer Person innerhalb eines vorbestimmten Abstands zur Zutrittskontrollvorrichtung 1 eine charakteristische Änderung der gemessenen Laufzeiten zur Folge hat. Da die Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessung nicht notwendigerweise eine Kommunikation mit einem Identifikationsmedium 2 impliziert, sondern lediglich reflektierten Ultraschall erfasst, kann mittels der Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessung nicht festgestellt werden, ob die detektierte Person tatsächlich ein passendes Identifikationsmedium 2 mit sich trägt.

In einem zweiten Schritt wird versucht, das Identifikationsmedium 2 der erfassten Person aufzuwecken. Dies geschieht durch das mehrfache Aussenden einer kurzen Kenndatensequenz (Aufwecksignal), deren Inhalt noch nicht sicherheitsrelevant ist. Diese kurze, über Ultraschall gesendete Sequenz hat den Vorzug, vom Identmedium in sehr energiesparender Weise detektierbar zu sein.

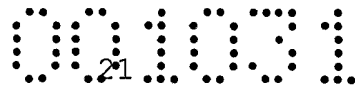


Erst im dritten Schritt ist das aufgeweckte Identifikationsmedium 2 in der Lage, der Zutrittskontrollvorrichtung 1 seinen Wachzustand per kapazitiv übertragenem Telegramm zu signalisieren. Alternativ dazu könnte die Zutrittskontrollvorrichtung 1 auch sofort von der Annahme eines aufgeweckten Identifikationsmediums 2 ausgehen und ohne Überprüfung des Wachzustandes die "Challenge" als ersten Teil einer kryptographischen Kommunikation senden. Der Vorteil ist hier eine kürzere Reaktionszeit, der Nachteil ein höherer Energieverbrauch auf Seite der Zutrittskontrollvorrichtung 1, dort ist aber die Energieproblematik aufgrund der Miniaturisierungsanforderungen weniger gegeben.

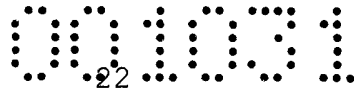
Patentansprüche:

1. Verfahren zur Zutrittskontrolle insbesondere in Gebäuden, bei dem eine bidirektionale Datenübermittlung zwischen einem elektronischen Identifikationsmedium und einer Zutrittskontrollvorrichtung stattfindet, wobei die Datenübermittlung die Übermittlung von Zutrittsrechtsdaten vom elektronischen Identifikationsmedium an die Zutrittskontrollvorrichtung umfasst, wobei die Zutrittsrechtsdaten in der Zutrittskontrollvorrichtung zur Feststellung der Zutrittsberechtigung ausgewertet werden, wobei die Datenübermittlung zumindest teilweise über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Identifikationsmedium aus einem Schlafmodus aufgeweckt wird, um in einen Betriebsmodus zu gelangen, wobei in der Zutrittskontrollvorrichtung eine Sendeschaltung zum Aussenden eines Aufwecksignals vorgesehen ist und im elektronischen Identifikationsmedium während des Schlafmodus eine Empfangsschaltung zum Empfangen des Aufwecksignals betrieben wird, wobei das Aufwecksignal über Ultraschall übermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessung mittels Ultraschall vorgenommen wird, um die Anwesenheit bzw. Entfernung des elektronischen Identifikationsmediums oder einer das elektronische Identifikationsmedium tragenden Person in Bezug auf die Zutrittskontrollvorrichtung zu ermitteln.



3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung die Auswertung der Laufzeit von reflektierten Ultraschall-Bursts umfasst.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung das Erfassen von Änderungen des Schallfelds in der Umgebung der Zutrittskontrollvorrichtung umfasst.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass Änderungen eines raumbezogenen Amplitudenmusters des Schallfelds erfasst werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anwesenheits- bzw. Entfernungsmessung in einem ersten Schritt und das Aussenden des Aufwecksignals in einem zweiten Schritt erfolgt, sobald die Anwesenheit oder das Unterschreiten einer Referenzentfernung des elektronischen Identifikationsmediums oder der das elektronische Identifikationsmedium tragenden Person festgestellt wurde.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufwecksignal über Ultraschall ausgesendet wird, wobei die Empfangsreichweite weniger als 2m, vorzugsweise weniger als 1m beträgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Identifikationsmedium nach Erreichen des Betriebsmodus eine Bestätigungsnachricht an die Zutrittskontrollvorrichtung



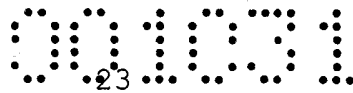
übermittelt, wobei die Bestätigungsnachricht bevorzugt über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung übertragen wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zutrittsrechtsdaten über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung übersendet werden.

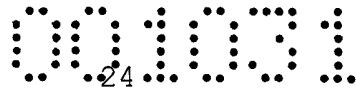
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass alle vom elektronischen Identifikationsmedium an die Zutrittskontrollvorrichtung übermittelten Daten über eine kapazitive Kopplung übertragen und alle von der Zutrittskontrollvorrichtung an das elektronische Identifikationsmedium übermittelten Daten über Ultraschall übertragen werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Zutrittsrechtsdaten über einen sicheren Übertragungskanal über eine kapazitive Kopplung übermittelt werden und dass der für den Aufbau des sicheren Übertragungskanals erforderliche Austausch von Daten zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium und der Zutrittskontrollvorrichtung zumindest teilweise über Ultraschall erfolgt.

12. Vorrichtung umfassend eine Zutrittskontrollvorrichtung (1) und ein elektronisches Identifikationsmedium (2), die jeweils eine Sende-/Empfangseinrichtung (3,11) aufweisen, um eine bidirektionale Datenübermittlung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium (2) und der



Zutrittskontrollvorrichtung (1) zu ermöglichen, wobei das elektronische Identifikationsmedium (2) einen Speicher (14) für Zutrittsrechtsdaten aufweist, der mit der Sende-/Empfangseinrichtung (11) des Identifikationsmediums (2) zur Übermittlung der Zutrittsrechtsdaten an die Zutrittskontrollvorrichtung (1) zusammenwirkt, wobei die Zutrittskontrollvorrichtung (1) eine Auswerteschaltung (7) zur Feststellung der Zutrittsberechtigung auf Grund der empfangenen Zutrittsrechtsdaten aufweist, wobei die Sende-/Empfangseinrichtung (3,11) des elektronischen Identifikationsmediums (2) und der Zutrittskontrollvorrichtung (1) jeweils ein wenigstens eine kapazitive Koppelfläche aufweisendes kapazitives Datenübertragungsmodul (5,13) aufweist, sodass die Datenübermittlung zumindest teilweise über eine kapazitive Kopplung zwischen dem elektronischen Identifikationsmedium (2) und der Zutrittskontrollvorrichtung (1) erfolgen kann, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Identifikationsmedium (2) eine Aufweckschaltung (16) zum Aufwecken des elektronischen Identifikationsmediums (2) aus einem Schlafmodus umfasst, um in einen Betriebsmodus zu gelangen, wobei in der Zutrittskontrollvorrichtung (1) eine Sende-/Empfangseinrichtung (3) zum Aussenden eines Aufwecksignals und im elektronischen Identifikationsmedium (2) eine Empfangsschaltung (15) zum Empfangen des Aufwecksignals während des Schlafmodus vorgesehen sind, wobei die Empfangsschaltung (15) mit der Aufweckschaltung (16) zusammenwirkt, um das elektronische Identifikationsmedium (2) vom Schlafmodus in den Betriebsmodus umzuschalten, wenn die Empfangsschaltung (15) das Aufwecksignal empfängt, und dass die Sende-/Empfangseinrichtung (3,11) der Zutrittskontrollvorrichtung (1) und des elektronischen Identifikationsmediums (2)



jeweils wenigstens einen Ultraschallwandler (4,12) aufweist, um das Aufwecksignal über Ultraschall an das elektronische Identifikationsmedium (2) zu übermitteln.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Ultraschallwandler (4) der Zutrittskontrollvorrichtung (1) mit einer Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessschaltung (9) zusammenwirkt, um die Anwesenheit bzw. Entfernung des elektronischen Identifikationsmediums (2) oder einer das elektronische Identifikationsmedium (2) tragenden Person in Bezug auf die Zutrittskontrollvorrichtung (1) zu ermitteln.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessschaltung (9) Mittel zur Erfassung der Laufzeit von reflektierten Ultraschall-Bursts umfasst.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel eine Hardware-Zeitreferenz und/oder einen Messalgorithmus zur Erfassung der Laufzeit von reflektierten Ultraschall-Bursts beinhaltet.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessschaltung (9) eine Auswerteschaltung zur Erfassung von Änderungen des Schallfelds in der Umgebung der Zutrittskontrollvorrichtung (1) umfasst.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung ausgebildet ist, um Änderungen eines raumbezogenen Amplitudenmusters des Schallfelds zu erfassen.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Zutrittskontrollvorrichtung (1) ausgebildet ist, um in einem ersten Schritt die Anwesenheits- und/oder Entfernungsmessschaltung (9) zu betreiben und in einem zweiten Schritt das Aussenden des Aufwecksignals vorzunehmen, sobald die Anwesenheit oder das Unterschreiten einer Referenzentfernung des elektronischen Identifikationsmediums (2) oder der das elektronische Identifikationsmedium (2) tragenden Person festgestellt wurde.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische Identifikationsmedium (2) Verarbeitungsmittel (10) aufweist, die mit der Sende-/Empfangseinrichtung (11) zusammenwirken und so eingerichtet sind, dass die Sende-/Empfangseinrichtung (11) nach Erreichen des Betriebsmodus eine Bestätigungsnachricht an die Zutrittskontrollvorrichtung (1) übermittelt, wobei die Übermittlung bevorzugt über das kapazitive Datenübertragungsmodul (13) erfolgt.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Zutrittskontrollvorrichtung (1) Verarbeitungsmittel (6) aufweist, die mit der Sende-/Empfangsschaltung (3) zusammenwirken und so eingerichtet sind, dass das Aufwecksignal periodisch ausgesendet wird.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die

26

Zutrittskontrollvorrichtung (1) Verarbeitungsmittel (6) aufweist, die mit der Sende-/Empfangsschaltung (3) zusammenwirken und so eingerichtet sind, dass das Aufwecksignal Frequenz- und/oder Amplitudenmodulationen aufweist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsschaltung (15) während des Schlafmodus periodisch zwischen einem Empfangsmodus, in dem sie empfangsbereit ist, und einem Ruhemodus, in dem sie nicht empfangsbereit ist, hin- und hergeschaltet wird.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Zutrittskontrollvorrichtung (1) Verarbeitungsmittel (6) aufweist die mit der Sende-/Empfangsschaltung (3) zusammenwirken und so eingerichtet sind, dass das Aufwecksignal von der Sende-/Empfangseinrichtung (3) der Zutrittskontrollvorrichtung (1) über Ultraschall mit einer Sendeleistung ausgesendet wird, sodass die Reichweite des ausgesendeten Ultraschalls weniger als 2m, vorzugsweise weniger als 1m beträgt.

Wien, am 5. Februar 2013

Anmelder
durch:

Barthel und Reschmann
Patentanwälte KG

$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$

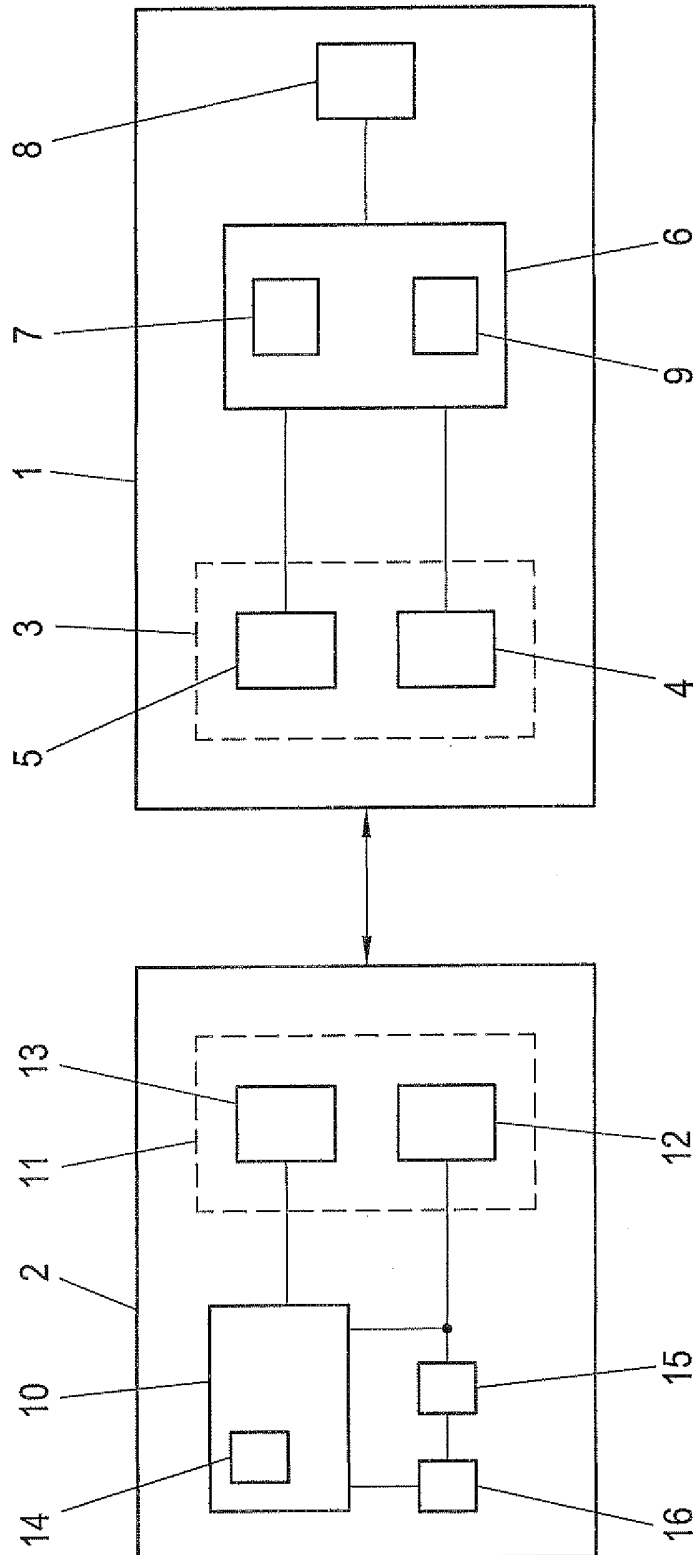


Fig. 1