



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 709 804 A1

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

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00951/14

(71) Anmelder:
LEGIC Identsystems AG, Binzackerstrasse 41
8620 Wetzikon (CH)

(22) Anmeldedatum: 23.06.2014

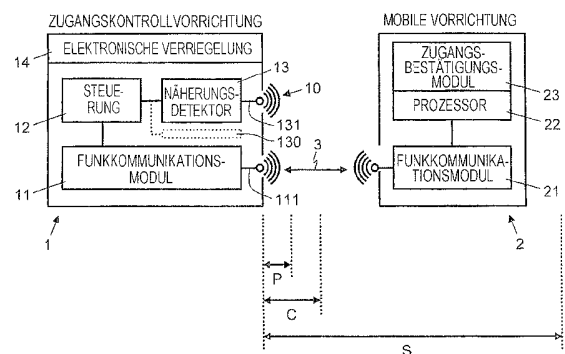
(72) Erfinder:
Marcel Plüss, 8632 Tann (CH)
Paul Studerus, 8165 Oberweningen (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.12.2015

(74) Vertreter:
Rentsch Partner AG, Fraumünsterstrasse 9 Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

(54) Elektronische Zugangskontrollvorrichtung und Zugangskontrollverfahren.

(57) Eine elektronische Zugangskontrollvorrichtung (1) umfasst ein Funkkommunikationsmodul (11) zum drahtlosen Datenaustausch in einem ersten Funkfrequenzband mit einer mobilen Vorrichtung (2) über eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3). Die Zugangskontrollvorrichtung weist eine Steuerung (12) auf, die mit dem drahtlosen Funkkommunikationsmodul verbunden ist, um unter Verwendung eines von der mobilen Vorrichtung empfangenen Zugangsschlüssels ein Zugangskontrollsignal zu erzeugen. Die elektronische Zugangskontrollvorrichtung umfasst ferner einen Näherungsdetektor (13) zum Detektieren einer mobilen Vorrichtung in definierter Nähe (P) unter Verwendung einer Funkfrequenz in einem zweiten Funkfrequenzband, das vom ersten Funkfrequenzband verschieden ist. Die Steuerung ist mit dem Näherungsdetektor verbunden und steuert das Funkkommunikationsmodul, die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung mit der mobilen Vorrichtung nur dann herzustellen, wenn die mobile Vorrichtung in definierter Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung detektiert wird.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektronische Zugangskontrollvorrichtung und ein Zugangskontrollverfahren. Speziell betrifft die vorliegende Erfindung eine elektronische Zugangskontrollvorrichtung mit einem Funkkommunikationsmodul für direkten drahtlosen Datenaustausch mit einer mobilen Vorrichtung und einer mit dem drahtlosen Funkkommunikationsmodul verbundenen Steuerung zum Erzeugen eines Zugangskontrollsignals unter Verwendung eines von der mobilen Vorrichtung empfangenen Zugangsschlüssels.

Stand der Technik

[0002] Viele Jahre lang wurden Zugangskontrollsysteme in Verbindung mit passiven RFID-Transpondern (Radio Frequency Identifier) verwendet. Diese Zugangskontrollsysteme umfassten RFID-Leser zum Lesen von Zugangsrechten oder zumindest Benutzerkennungen aus RFID-Transpondern auf drahtlose Weise, um Zugang zu einem zugangskontrollierten Bereich, wie etwa einem Gebäude oder einem Raum usw. zu kontrollieren. Mit der Ankunft von Mobilfunktelefonen (zellularen Telefonen), die aktive auf RFID basierende Kommunikationsschnittstellen, sogenannte NFC-Schnittstellen (Nahfeldkommunikation) enthielten, wurde es möglich, solche Mobiltelefone als Träger von Zugangsrechten zu verwenden, anstelle von passiven RFID-Transpondern in Form von RFID-Karten, Dongles oder dergleichen. Mit einer NFC-Schnittstelle ist es möglich, Zugangskontrolle an die physische Anwesenheit eines Mobiltelefons in einem Bereich zu binden, der sich in der Nähe einer entsprechenden NFC-Schnittstelle einer Zugangskontrollvorrichtung befindet, z.B. an einer Tür oder einem Tor angebracht, oder in der Nähe davon ist. Anders ausgedrückt erfordert die kurze Kommunikationsreichweite von NFC-Schnittstellen, dass das Mobiltelefon eines Benutzers keine zu grosse Distanz von der Tür oder dem Tor, wozu Zugang erfolgen soll, aufweist, wodurch es unwahrscheinlich wird, dass eine unbefugte Person fälschlicherweise auf der Basis von auf dem Mobiltelefon des berechtigten Benutzers gespeicherten Zugangsrechten Zugang erhält, solange sich das Mobiltelefon im Besitz des rechtmässigen Benutzers befindet. Nicht alle Arten und Marken von Mobiltelefonen sind jedoch mit einer NFC-Schnittstelle oder anderen auf RFID basierenden Kommunikationsfähigkeiten ausgestattet. Dennoch umfassen zusätzlich zu den zum Zugang zu zellularen Telefonnetzen wie GSM (Global System for Mobile Communication) oder UMTS (Universal Mobile Telephone System) verwendeten Mobilfunk-Kommunikationsmodulen einige Arten und Marken von Mobiltelefonen andere auf Funk basierende Kommunikationsmodule zur Herstellung von lokalen oder direkten drahtlosen Kommunikationsverbindungen. Zum Beispiel umfassen solche auf Funk basierende Kommunikationsmodule Kommunikationsschnittstellen des Typs WLAN (drahtloses Netzwerk) und Bluetooth, die eine viel grössere Kommunikationsreichweite als NFC-Schnittstellen, z.B. zehn bis hundert Meter, aufweisen. Obwohl solche anderen auf Funk basierenden Kommunikationsmodule zum Austauschen von Zugangsrechten mit einer Zugangskontrollvorrichtung verwendet werden könnten, besteht ein Risiko, dass ein unbefugter Benutzer falschen Zugang erhalten könnte, nur weil sich der rechtmässige Benutzer oder zumindest sein Mobiltelefon in dieser vergrösserten Kommunikationsreichweite der Zugangskontrollvorrichtung befindet.

Kurzfassung der Erfindung

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer elektronischen Zugangskontrollvorrichtung und eines Zugangskontrollverfahrens, bei denen mindestens einige der Nachteile des Stands der Technik nicht auftreten. Insbesondere ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Bereitstellung einer elektronischen Zugangskontrollvorrichtung und eines Zugangskontrollverfahrens, die nicht auf mobile Vorrichtungen mit einer NFC-Schnittstelle beschränkt sind, aber dennoch mindestens einige der Vorteile von auf NFC basierender Zugangskontrolle teilen.

[0004] Gemäss der vorliegenden Erfindung werden diese Aufgaben durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Zusätzlich folgen weitere vorteilhafte Ausführungsformen aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung.

[0005] Eine elektronische Zugangskontrollvorrichtung umfasst ein Funkkommunikationsmodul und eine mit dem drahtlosen Funkkommunikationsmodul verbundene Steuerung (Controller). Das Funkkommunikationsmodul ist ausgelegt zum Durchführen eines drahtlosen Datenaustauschs in einem ersten Funkfrequenzband mit einer mobilen Vorrichtung über eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen dem Funkkommunikationsmodul und der mobilen Vorrichtung. Die Steuerung ist ausgelegt zum Erzeugen eines Zugangskontrollsignals unter Verwendung eines Zugangsschlüssels, der durch das Funkkommunikationsmodul über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung von der mobilen Vorrichtung empfangen wird.

[0006] Gemäss der vorliegenden Erfindung werden die oben erwähnten Aufgaben insbesondere dahingehend gelöst, dass die elektronische Zugangskontrollvorrichtung ferner einen Näherungsdetektor umfasst. Der Näherungsdetektor ist ausgelegt zum Detektieren einer Anwesenheit der mobilen Vorrichtung in definierter Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung unter Verwendung einer Funkfrequenz in einem zweiten Funkfrequenzband, das vom ersten Funkfrequenzband verschieden ist. Die Steuerung ist mit dem Näherungsdetektor verbunden und ferner ausgelegt zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls, um die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung mit der mobilen Vorrichtung herzustellen, wenn der Näherungsdetektor die mobile Vorrichtung in der definierten Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung detektiert.

[0007] Das Detektieren der Anwesenheit einer mobilen Vorrichtung in definierter Nähe zur Zugangskontrollvorrichtung ermöglicht eine Begrenzung des Zugangs auf die Bedingung, dass sich die mobile Vorrichtung tatsächlich innerhalb dieser definierten Nähe befindet. Ungeachtet der Art oder Marke von mobiler Vorrichtung und der Art von Funkkommunikationsmodul, die sie unterstützt, wird somit von einem Benutzer immer erfordert, die mobile Vorrichtung in der definierten Nähe zur Zugangskontrollvorrichtung zu platzieren, um Zugang zu erhalten (vorausgesetzt, dass ein autorisierter Zugangsschlüssel in der mobilen Vorrichtung gespeichert ist).

[0008] Bei einer Ausführungsform ist das Funkkommunikationsmodul ausgelegt zum Durchführen des drahtlosen Datenaustauschs mit der mobilen Vorrichtung über eine Kommunikationsverbindung kurzer Distanz von mehreren Metern; insbesondere über eine Distanz von bis zu zehn Metern. Der Näherungsdetektor ist ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung in dichter Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung von einigen wenigen Zentimetern; insbesondere innerhalb einer Distanz von bis zu zehn Zentimetern.

[0009] Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst der Näherungsdetektor einen RFID-Leser und ist ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung durch Emittieren eines elektromagnetischen Feldimpulses, Detektieren eines Rücksignals während der Emission des elektromagnetischen Feldimpulses und Verwenden des Rücksignals zur Detektion der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung. Somit ist der Näherungsdetektor ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung lediglich auf der Basis von Änderungen des elektromagnetischen Felds, die durch die physische Anwesenheit der mobilen Vorrichtung im elektromagnetischen Feld verursacht werden - die mobile Vorrichtung muss für diesen Zweck mit keinerlei entsprechenden Kommunikationsmerkmalen ausgestattet sein.

[0010] Bei einer Ausführungsform umfasst das Funkkommunikationsmodul einen Bluetooth-Sendeempfänger, und die Steuerung ist ferner ausgelegt zum Steuern des Bluetooth-Sendeempfängers, um die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung mit der mobilen Vorrichtung herzustellen, indem ein Bluetooth-Paarungsverbindungsprozess ausgeführt wird. Zum Beispiel umfasst das Funkkommunikationsmodul einen Bluetooth-Low-Energy-Sendeempfänger.

[0011] Bei einer anderen Ausführungsform ist die Steuerung ferner ausgelegt zum Steuern des Bluetooth-Sendeempfängers, in einem Bluetooth-Zentralmodus als Master zum Herstellen der direkten drahtlosen Kommunikationsverbindung zu wirken, wobei die mobile Vorrichtung in einem Bluetooth-Peripheriemodus als Slave wirkt, und beim Ausbleiben einer Antwort den Bluetooth-Sendeempfänger zu steuern, im Bluetooth-Peripheriemodus als Slave zu wirken, damit die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung durch die mobile Vorrichtung hergestellt wird, die im Bluetooth-Zentralmodus als der Master wirkt.

[0012] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Steuerung ferner ausgelegt zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls, ein ausführbares Zugangsbestätigungsmodul zur mobilen Vorrichtung zu senden. Das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul ist ausgelegt zum Steuern eines Prozessors der mobilen Vorrichtung, von einem Benutzer der mobilen Vorrichtung eine Bestätigungsanweisung zu empfangen und zum Funkkommunikationsmodul der Zugangskontrollvorrichtung eine auf die Bestätigungsanweisung reagierende Bestätigungsnachricht zu senden. Die Steuerung ist ferner ausgelegt zum Empfangen der Bestätigungsnachricht von der mobilen Vorrichtung und zum Erzeugen des Zugangskontrollsignals unter weiterer Verwendung der Bestätigungsnachricht.

[0013] Bei einer Ausführungsform ist das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul ferner ausgelegt zum Steuern des Prozessors der mobilen Vorrichtung, die Bestätigungsanweisung vom Benutzer der mobilen Vorrichtung mittels eines Fingerabdrucksensors der mobilen Vorrichtung und/oder einer grafischen Benutzeroberfläche der mobilen Vorrichtung zu empfangen.

[0014] Bei einer weiteren Ausführungsform ist das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul ferner ausgelegt zum Steuern des Prozessors der mobilen Vorrichtung, den Zugangsschlüssel in die Bestätigungsnachricht aufzunehmen, und die Steuerung ist ferner ausgelegt zum Erhalten des Zugangsschlüssels aus der Bestätigungsnachricht zur Erzeugung des Zugangskontrollsignals.

[0015] Bei einer anderen Ausführungsform ist die Steuerung ferner ausgelegt zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls, das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul nur dann zur mobilen Vorrichtung zu senden, wenn eine Empfangssignalstärke des Funkkommunikationsmoduls einen definierten Schwellenwert erreicht und/oder übersteigt, der eine maximale Distanz der mobilen Vorrichtung von der Zugangskontrollvorrichtung von einem Meter angibt, und das Zugangskontrollsignal ungeachtet der Empfangssignalstärke der Bestätigungsnachricht zu erzeugen.

[0016] Bei einer Ausführungsform ist die Steuerung ausgelegt zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls, die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung mit der mobilen Vorrichtung nur herzustellen, wenn die mobile Vorrichtung durch den Näherungsdetektor in der definierten Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung detektiert wird und verifiziert wird, dass die Empfangssignalstärke (der mobilen Vorrichtung), angegeben durch das Funkkommunikationsmodul, einen definierten Schwellenwert erreicht, der eine definierte maximale Distanz der mobilen Vorrichtung von der Zugangskontrollvorrichtung, z.B. eine definierte maximale Distanz von 0,5 oder 1 Meter, angibt. Dies ermöglicht die Aufrechterhaltung von Sicherheit, falls der Benutzer ein anderes Objekt zum Triggern des Näherungsdetektors benutzt, da verifiziert wird, dass die mobile Vorrichtung tatsächlich der Zugangskontrollvorrichtung nahe ist, d.h. innerhalb der maximalen Distanz von der Zugangskontrollvorrichtung.

[0017] Bei einer Ausführungsform umfasst die Zugangskontrollvorrichtung ferner eine elektronische Verriegelung und die Steuerung ist mit der elektronischen Verriegelung verbunden und ferner ausgelegt zum Leiten des Zugangskontrollsignals zur elektronischen Verriegelung zum Steuern der elektronischen Verriegelung, eine Entriegelungsfunktion auszuführen, z.B. einen Eingang wie eine Tür oder ein Tor zu entriegeln.

[0018] Bei einer anderen Ausführungsform ist die Steuerung ferner ausgelegt zum Definieren eines Zugangsstatus, der das Zugangskontrollsignal widerspiegelt, und zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls, den Zugangsstatus zur mobilen Vorrichtung zu senden.

[0019] Zusätzlich zur elektronischen Zugangskontrollvorrichtung betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Zugangskontrollverfahren. Das Zugangskontrollverfahren umfasst, durch einen Näherungsdetektor einer elektronischen Zugangskontrollvorrichtung die Anwesenheit einer mobilen Vorrichtung in definierter Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung unter Verwendung einer Funkfrequenz in einem zweiten Funkfrequenzband zu detektieren. Das Verfahren umfasst ferner Steuern eines Funkkommunikationsmoduls der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung, mit der mobilen Vorrichtung eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung für einen drahtlosen Datenaustausch in einem ersten Funkfrequenzband, das vom zweiten Funkfrequenzband verschieden ist, herzustellen, wenn die mobile Vorrichtung durch den Näherungsdetektor in der definierten Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung detektiert wird. Danach empfängt das Funkkommunikationsmodul der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung einen Zugangsschlüssel von der mobilen Vorrichtung über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung und erzeugt in der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung unter Verwendung des von der mobilen Vorrichtung empfangenen Zugangsschlüssels ein Zugangskontrollsignal.

[0020] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine elektronische Zugangskontrollvorrichtung, umfassend: ein Funkkommunikationsmodul, ausgelegt zum Durchführen eines drahtlosen Datenaustauschs mit einer mobilen Vorrichtung über eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung zwischen dem Funkkommunikationsmodul und der mobilen Vorrichtung; eine mit dem drahtlosen Funkkommunikationsmodul verbundene Steuerung, ausgelegt zum Erzeugen eines Zugangskontrollsignals unter Verwendung eines Zugangsschlüssels, der durch das Funkkommunikationsmodul über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung von der mobilen Vorrichtung empfangen wird; und einen Näherungsdetektor, ausgelegt zum Detektieren einer Anwesenheit eines Benutzers in definierter Nähe zur elektronischen Zugangskontrollvorrichtung unter Verwendung eines kapazitiven Sensors, wobei die Steuerung mit dem Näherungsdetektor bzw. seinem kapazitiven Sensor verbunden und ferner ausgelegt ist zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls, die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung mit der mobilen Vorrichtung herzustellen, wenn der Benutzer durch den Näherungsdetektor in der definierten Nähe der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung detektiert wird und verifiziert wird, dass eine durch das Funkkommunikationsmodul angegebene Empfangssignalstärke einen definierten Schwellenwert erreicht, der eine definierte maximale Distanz der mobilen Vorrichtung von der Zugangskontrollvorrichtung angibt. Zum Beispiel ist die Steuerung ausgelegt zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls, die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung mit der mobilen Vorrichtung nur dann herzustellen, wenn der Benutzer in einer definierten Nähe von bis zu 3 oder 5 Zentimetern von der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung detektiert wird und wenn die Empfangssignalstärke der mobilen Vorrichtung, angegeben durch das Funkkommunikationsmodul, bei oder über einem definierten Schwellenwert liegt, der eine maximale Distanz der mobilen Vorrichtung von 0,5 oder 1 Meter von der Zugangskontrollvorrichtung angibt. Zum Beispiel ist der kapazitive Sensor mit einem Türgriff verbunden oder in der Nähe davon angeordnet, und die Nähe des Benutzers wird detektiert, wenn der Benutzer seine Hand nahe am Türgriff hält.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] Die vorliegende Erfindung wird anhand von Beispielen ausführlicher unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: eine Blockdarstellung, die schematisch eine elektronische Zugangskontrollvorrichtung mit einem Funkkommunikationsmodul und einem auf Funk basierenden Näherungsdetektor darstellt;
- Fig. 2: eine Blockdarstellung, die schematisch ein Zugangskontrollsystem mit einer elektronischen Zugangskontrollvorrichtung, einem Zugangsrechner und einer mobilen Vorrichtung darstellt;
- Fig. 3: ein Flussdiagramm einer beispielhaften Sequenz von Schritten zur elektronischen Zugangskontrolle;
- Fig. 4: ein Flussdiagramm, das eine beispielhafte Sequenz von Schritten zum Herstellen einer direkten drahtlosen Kommunikationsverbindung zwischen einer elektronischen Zugangskontrollvorrichtung und einer mobilen Vorrichtung darstellt;
- Fig. 5: ein Flussdiagramm, das eine beispielhafte Sequenz von Schritten zum Senden eines Zugangsschlüssels von einer mobilen Vorrichtung zu einer elektronischen Zugangskontrollvorrichtung darstellt.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0022] In Fig. 1–5 bezieht sich die Bezugszahl 1 auf eine elektronische Zugangskontrollvorrichtung. Die elektronische Zugangskontrollvorrichtung 1 umfasst eine oder mehrere elektronische Schaltungen und Module, die durch eine oder mehrere Batterien oder eine mit der Vorrichtung verbundene externe Stromversorgung versorgt werden.

[0023] Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, umfasst die elektronische Zugangskontrollvorrichtung 1 eine elektronische Verriegelung 14 zum Verriegeln und Entriegeln eines Eingangs, wie etwa einer Tür, eines Tors oder dergleichen, in einen zugangskontrollierten Bereich, wie etwa einem Gebäude oder einem Raum. Als Reaktion auf ein Zugangskontrollsignal treibt die elektronische Verriegelung 14 einen oder mehrere Stäbe oder Riegel an, um einen Eingang des zugangskontrollierten Bereichs zu verriegeln oder zu entriegeln. Die elektronische Verriegelung 14 wird zusammen mit den übrigen Komponenten der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung 1 in einem gemeinsamen Gehäuse oder in getrennten Gehäusen implementiert.

[0024] Wie in Fig. 1 gezeigt, umfasst die elektronische Zugangskontrollvorrichtung 1 ferner ein Funkkommunikationsmodul 11, eine Steuerung 12 und einen auf Funk basierenden Näherungsdetektor 13. Die Steuerung ist elektrisch mit dem Kommunikationsmodul 11 und dem auf Funk basierenden Näherungsdetektor 13 verbunden.

[0025] Das Funkkommunikationsmodul 11 ist ausgelegt zum Durchführen eines drahtlosen Datenaustauschs mit einer mobilen Vorrichtung 2 über eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zwischen dem Funkkommunikationsmodul 11 und der mobilen Vorrichtung 2. Der Ausdruck «direkt» soll angeben, dass die drahtlose Kommunikationsverbindung 3 keine Zwischenkomponenten wie Router, Repeater, Gateways, Drahtnetzwerke, Basisstationen usw. zwischen dem Funkkommunikationsmodul 11 und der mobilen Vorrichtung 2 umfasst. Das Funkkommunikationsmodul 11 ist ausgelegt zum Durchführen des drahtlosen Datenaustauschs über eine kurze Distanz S von mehreren Metern, insbesondere über eine Distanz von bis zu fünf, zehn oder zwanzig Metern. Bei einer Ausführungsform umfasst das Funkkommunikationsmodul 11 einen Bluetooth-Sendempfänger, speziell einen Low-Energy-Bluetooth-Sendeempfänger. Das Funkkommunikationsmodul 11 ist ausgelegt zum Betrieb in einem Frequenzband von 2,4 bis 2,485 GHz unter Verwendung von (UltraFrequenz- bzw. UHF) -Mikrowellen. Bei einer alternativen Ausführungsform umfasst das Funkkommunikationsmodul 11 ein WLAN-Kommunikationsmodul auf der Basis der Standards IEEE 802.11, das z.B. in einem Frequenzband von 2,4 GHz bis 5 GHz arbeitet.

[0026] Die Steuerung 12 umfasst einen programmierbaren Mikroprozessor mit Computerprogrammcode, ein am Einsatzort programmierbares Gatearray, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung und/oder eine andere elektronische Schaltung, die dafür ausgelegt ist, verschiedene Funktionen auszuführen, wie später ausführlicher beschrieben wird.

[0027] Der auf Funk basierende Näherungsdetektor 13 ist ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit einer mobilen Vorrichtung 2 in einer definierten Nähe P der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung 1, speziell in dichter Nähe P in einem Distanzbereich von bis zu fünf, zehn oder bis zu fünfzehn Zentimetern, z.B. einstellbar durch Setzen eines Empfindlichkeitsparameters in der Zugangskontrollvorrichtung 1. Der Näherungsdetektor 13 ist ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit einer mobilen Vorrichtung 2 durch Emittieren eines elektromagnetischen Feldimpulses 10, durch Detektieren eines Rücksignals während der Emission des elektromagnetischen Feldimpulses 10 und Verwenden des Rücksignals zum Detektieren der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung 2. Im Wesentlichen ist der Näherungsdetektor 13 ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit einer mobilen Vorrichtung 2 durch Detektieren einer Änderung des durch den Näherungsdetektor 13 emittierten elektromagnetischen Felds 10, bewirkt durch die Anwesenheit der mobilen Vorrichtung 2. Speziell misst der Näherungsdetektor 13 das Rücksignal an der Antenne 131, während er einen definierten elektromagnetischen Feldimpuls 10 emittiert, und bestimmt im Rücksignal eine Dämpfung, Verstärkung und/oder Frequenzverschiebung wie in den Patenten EP 1723 575 oder EP 2437 403 im Namen des Anmelders offenbart, deren voller Inhalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird. Bei einer Ausführungsform umfasst der Näherungsdetektor 13 einen RFID-Leser (Radio Frequency Identifier), z.B. einen RFID-Leser gemäss ISO 18092, ISO 21481, ISO 15693 und/oder ISO 14443. Der Näherungsdetektor 13 ist ausgelegt zum Betrieb bei einer Trägerfrequenz eines RFID-Systems, z.B. 6,78 MHz, 13,56 MHz oder 27,12 MHz (oder einem anderen Vielfachen von 13,56 MHz) unter Verwendung von (Funkfrequenz- bzw. HF) Funkwellen.

[0028] Somit verwendet der auf Funk basierende Näherungsdetektor 13 ein anderes, d.h. ein niedrigeres Frequenzband als das Funkkommunikationsmodul 11. Wie in Fig. 1 deutlich gezeigt ist, sind der auf Funk basierende Näherungsdetektor 13 und das Funkkommunikationsmodul 11 zwei verschiedene (auf Funk basierende Kommunikations-) Module der Zugangskontrollvorrichtung 1, die jeweils ihre eigene Sendempfängerschaltung und ihre eigene Antenne 111, 131 aufweisen. Der auf Funk basierende Näherungsdetektor 13 und das Funkkommunikationsmodul 11 sind zwei verschiedene und getrennte Kommunikationseinheiten, die z.B. jeweils in einer anderen integrierten Schaltung (Chip) implementiert werden und der Zugangskontrollvorrichtung 2 zwei verschiedene und getrennte Kommunikationskanäle bereitstellen.

[0029] Die mobile Vorrichtung 2 wird als ein Mobilfunktelefon (z.B. ein Zellulartelefon), ein Tablet- oder Notebookcomputer, eine computerisierte Armbanduhr oder eine andere Mobilkommunikationsvorrichtung implementiert. Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, umfasst die mobile Vorrichtung 2 ein Funkkommunikationsmodul 21 und einen damit verbundenen programmierbaren Prozessor 22. Das Funkkommunikationsmodul 21 ist ausgelegt zum Austauschen von Daten mit dem Funkkommunikationsmodul 11 der Zugangskontrollvorrichtung 1 über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3.

[0030] Wie in Fig. 2 gezeigt, umfasst das Zugangskontrollsystem 100 eine oder mehrere elektronische Zugangskontrollvorrichtungen 1 und einen über ein Kommunikationsnetzwerk 4 mit den elektronischen Zugangskontrollvorrichtungen 1 verbundenen Zugangsrechner 5. Abhängig von der Implementierung umfasst das Kommunikationsnetzwerk 4 ein LAN (lokales Netzwerk), ein anderes verdrahtetes Netzwerk, ein WLAN (drahtloses LAN) und/oder ein anderes Mobilfunknetz, wie etwa ein Netz des Typs GSM (Global System for Mobile Communication) oder UMTS (Universal Mobile Telephone System) und kann das Internet umfassen.

[0031] Der Zugangsrechner 5 umfasst einen oder mehrere betriebsfähige Computer mit einem oder mehreren Prozessoren, ausgelegt zum Senden von Zugangsschlüsseln zu den mobilen Vorrichtungen 2 und zum Senden von Zugangsschlüsseln und/oder Entschlüsselungsschlüsseln zu den elektronischen Zugangskontrollvorrichtungen 1. Bei einer Ausführungsform sind der Zugangsrechner 5 bzw. seine Computer/Prozessoren ferner ausgelegt zum Senden eines ausführbaren Zugangsbestätigungsmoduls 23 zu den mobilen Vorrichtungen 2 und/oder den elektronischen Zugangskontrollvorrichtungen 1. Als Alternative wird das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul 23 durch einen Anwendungsserver 7 über ein Telekommunikationsnetz 6, das ein Mobilfunknetz wie oben erwähnt umfasst, zu den mobilen Vorrichtungen 2 gesendet.

[0032] Das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul 23 umfasst Computerprogrammcode, ausgelegt zum Steuern eines Prozessors der jeweiligen mobilen Vorrichtung 2 dergestalt, dass sie verschiedene Funktionen wie später ausführlicher beschrieben ausführt. Bei einer Ausführungsform wird das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul 23 als ein sogenanntes Applet implementiert und umfasst interpretierbaren Computerprogrammcode für eine virtuelle Maschine, z.B. Java-Code, ausgelegt zum Laufen auf einer virtuellen Java-Maschine (Java ist ein eingetragenes Warenzeichen der Sun Microsystems, Inc.).

[0033] In den folgenden Absätzen werden unter Bezugnahme auf Fig. 3–5 mögliche Sequenzen von Schritten zur elektronischen Zugangskontrolle beschrieben, die durch die Funktionsmodule der Zugangskontrollvorrichtung 1, der mobilen Vorrichtung 2 und des Zugangsrechners 5 ausgeführt werden.

[0034] Im Vorbereitungsschritt SO transferiert der Zugangsrechner 5 einen Zugangsschlüssel zum Zugang zu einem Bereich mit kontrolliertem Zugang, der durch die Zugangskontrollvorrichtung 1 kontrolliert wird, zur mobilen Vorrichtung 2. Der Zugangsschlüssel wird sicher transferiert, z.B. über TLS (Transport Layer Security), SSL (Secure Sockets Layer) oder andere kryptografische Protokolle für sichere Datenkommunikation. Bei einer Ausführungsform wird der Zugangsschlüssel über eine NFC-Schnittstelle zur mobilen Vorrichtung 2 transferiert. Abhängig von der Ausführungsform und Konfiguration transferiert der Zugangsrechner 5 ferner den Zugangsschlüssel oder kryptografische Elemente zum Verifizieren des Zugangsschlüssels zur jeweiligen Zugangskontrollvorrichtung 1. Als Alternative werden der Zugangsschlüssel bzw. die kryptografischen Elemente vor dem Transfer zur mobilen Vorrichtung 2 in der Zugangskontrollvorrichtung 1 gespeichert. Zum Beispiel ist der Zugangsschlüssel ein verschlüsseltes Geheimnis (z.B. ein geheimer Zugangsautorisierungscode), und die Zugangskontrollvorrichtung 1 verwendet einen geheimen Entschlüsselungsschlüssel zum Verifizieren des Geheimnisses.

[0035] Bei einer Ausführungsform transferiert der Zugangsrechner 5 ferner das oben erwähnte ausführbare Zugangsbestätigungsmodul 23 zur mobilen Vorrichtung 2. Bei einer weiteren Ausführungsform wird der Zugangsschlüssel als Teil des ausführbaren Zugangsbestätigungsmoduls 23 zur mobilen Vorrichtung 2 transferiert.

[0036] Zum Beispiel werden im Fall einer Hotelanwendung der Zugangsschlüssel und gegebenenfalls das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul 23 während der Anmeldungsprozedur an der Rezeption zur mobilen Vorrichtung 2 gesendet.

[0037] Im Schritt S1 detektiert die Zugangskontrollvorrichtung 1 bzw. ihr Näherungsdetektor 13 die Anwesenheit der mobilen Vorrichtung 2 in definierter (dichter) Nähe der Zugangskontrollvorrichtung 1. Zu diesem Zweck bewegt und platziert der Benutzer der mobilen Vorrichtung 2 die mobile Vorrichtung 2 physisch in den definierten (dichten) Näherungsbereich P der Zugangskontrollvorrichtung 2 bzw. der Antenne 131 ihres Näherungsdetektors 13.

[0038] Im Schritt S2 steuert bei Detektion der mobilen Vorrichtung 2 in definierter (dichter) Nähe P zur Zugangskontrollvorrichtung 1 bzw. ihrem Näherungsdetektor 13 die Steuerung 12 der Zugangskontrollvorrichtung 1 das Funkkommunikationsmodul 11, eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 mit der mobilen Vorrichtung 2 herzustellen.

[0039] Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform steuern im Schritt S21 die Zugangskontrollvorrichtung 1 bzw. ihre Steuerung 12 das Funkkommunikationsmodul 11, als Master zur Herstellung der direkten drahtlosen Kommunikationsverbindung 3 zu wirken. Speziell versetzt die Steuerung 12 den Bluetooth-Sendeempfänger des Funkkommunikationsmoduls 11 in den Bluetooth-Zentralmodus.

[0040] Im Schritt S22 führt das Funkkommunikationsmodul 11 einen Verbindungsprozess aus; speziell leitet der Bluetooth-Sendeempfänger einen Bluetooth-Paarungsverbindungsprozess ein und scannt nach Bluetooth-Slaves. Bei Erfolg stellen die Zugangskontrollvorrichtung 1 und die mobile Vorrichtung 2 bzw. ihre Funkkommunikationsmodule 11, 21 die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 als eine gepaarte Bluetooth-Verbindung her.

[0041] Andernfalls schreitet die Steuerung 12 im Schritt S23 voran, indem das Funkkommunikationsmodul 11 gesteuert wird, als Slave zu wirken, um die mobile Vorrichtung 2 die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 herstellen zu

lassen. Speziell versetzt die Steuerung 12 den Bluetooth-Sendeempfänger des Funkkommunikationsmodul 11 in den Bluetooth-Peripheriemodus.

[0042] Im Schritt S24 führt die mobile Vorrichtung 2 bzw. ihr Funkkommunikationsmodul 21 den Verbindungsprozess aus, spezifisch leitet der Bluetooth-Sendeempfänger der mobilen Vorrichtung 2 einen Bluetooth-Paarungsverbindungsprozess ein und scannt nach Bluetooth-Slaves. Bei Erfolg stellen die mobile Vorrichtung 2 und die Zugangskontrollvorrichtung 1 bzw. ihre Funkkommunikationsmodule 11, 21 die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 als eine gepaarte Bluetooth-Verbindung her und schreiten zum Schritt S3 voran.

[0043] Andernfalls zeigt im Schritt S25 die Zugangskontrollvorrichtung 2 eine Fehlernachricht an, die z.B. dem Benutzer angibt, dass vor dem Wiederholen des Prozesses das Kommunikationsmodul 21 der mobilen Vorrichtung 2 aktiviert werden sollte. Bei einer weiteren Ausführungsform ordert, falls die mobile Vorrichtung 2 mit der jeweiligen Zugangskontrollvorrichtung 1 assoziiert werden kann, die Zugangskontrollvorrichtung 1 den Zugangsrechteserver 5 auf, dem Benutzer der mobilen Vorrichtung 2 eine ähnliche Fehlernachricht zu senden.

[0044] Im Schritt S3 transferiert, nachdem die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zwischen der mobilen Vorrichtung 2 und der Zugangskontrollvorrichtung 1 bzw. ihren Funkkommunikationsmodulen 11, 21 aufgebaut ist, die mobile Vorrichtung 2 bzw. ihr Funkkommunikationsmodul 21 den Zugangsschlüssel über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zur Zugangskontrollvorrichtung 1. Speziell wird das Zugangsbestätigungsmodul 23 ausgeführt und steuert den Prozessor 22 der mobilen Vorrichtung 2, den Zugangsschlüssel zur Zugangskontrollvorrichtung 1 zu transferieren. Die Ausführung des Zugangsbestätigungsmoduls 23 wird getriggert, sobald die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zwischen der mobilen Vorrichtung 2 und der Zugangskontrollvorrichtung 1 bzw. ihren Funkkommunikationsmodulen 11, 21 hergestellt ist. Bei einer Ausführungsform wird die Ausführung des Zugangsbestätigungsmoduls 23 getriggert, indem die Zugangskontrollvorrichtung 1 eine Ausführungsanforderung über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zur mobilen Vorrichtung 2 sendet.

[0045] Wie in Fig. 5 dargestellt, fordert im Schritt S33 die mobile Vorrichtung 2 oder das Zugangsbestätigungsmodul 23 vom Benutzer der mobilen Vorrichtung eine Bestätigungsanweisung an und empfängt diese, bevor der Zugangsschlüssel zur Zugangskontrollvorrichtung 1 transferiert wird. Abhängig von der Ausführungsform erzeugt das Zugangsbestätigungsmodul 23 eine grafische Benutzeroberfläche und zeigt diese auf einem Display der mobilen Vorrichtung 2 an, z.B. eine «Abbruch-» und eine «OK-»Schaltfläche, damit der Benutzer den beabsichtigten Zugang zum durch die Zugangskontrollvorrichtung 1 kontrollierten Bereich bestätigen kann. Bei einer Ausführungsform muss der Benutzer Autorisierungsinformationen eingeben, wie etwa einen Zugangscode oder ein Passwort. Als Alternative oder zusätzlich verwendet das Zugangsbestätigungsmodul 23 einen Fingerabdrucksensor der mobilen Vorrichtung 2 zum Empfang einer positiven Bestätigung vom Benutzer.

[0046] Im Schritt S34 erzeugt, wenn der Benutzer die erforderliche Bestätigungsanweisung z.B. durch erfolgreiches Betätigen der «OK-»Schaltfläche und/oder des Fingerabdrucksensors, die erforderliche Bestätigungsanweisung eingegeben hat, das Zugangsbestätigungsmodul 23 eine Bestätigungsnachricht, die den Zugangsschlüssel umfasst. Die Bestätigungsnachricht und somit der Zugangsschlüssel werden über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 von der mobilen Vorrichtung 2 zur Zugangskontrollvorrichtung 1 transferiert.

[0047] Im Schritt S35 empfängt die Zugangskontrollvorrichtung 1 bzw. ihre Steuerung 12 die Bestätigungsnachricht vom Funkkommunikationsmodul 11 über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3. Die Steuerung 12 extrahiert den Zugangsschlüssel aus der von der mobilen Vorrichtung 1 empfangenen Bestätigungsnachricht.

[0048] Die optionalen Schritte S30, S31, S32 sind in einer Ausführungsform/in einem Szenario anwendbar, wenn das Zugangsbestätigungsmodul 23 nicht in der mobilen Vorrichtung 2 vorgeladen und vorinstalliert ist, sondern dynamisch geladen und installiert wird, wenn die mobile Vorrichtung 2 in definierter (dichter) Nähe der Zugangskontrollvorrichtung 1 detektiert wird. Bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform prüft die Steuerung 12, ob der Empfangssignalstärkeindikator (RSSI) eine Signalstärke der mobilen Vorrichtung 2 bzw. ihres Funkkommunikationsmoduls 21 angibt, die einem definierten dichten Bereich C der Distanz von der Zugangskontrollvorrichtung 1 entspricht, z.B. einer maximalen Distanz der mobilen Vorrichtung 2 von der Zugangskontrollvorrichtung 1 von einem halben Meter, einem Meter oder zwei Metern, die z.B. durch Setzen eines Distanzparameters in der Zugangskontrollvorrichtung 1 justierbar ist. Wenn die RSSI-Werte über der gesetzten Signalstärkeschwelle liegen und sich die mobile Vorrichtung 2 somit im definierten dichten Bereich C der Distanz von der Zugangskontrollvorrichtung 1 befindet, verwendet die Steuerung 12 im Schritt S31 das Funkkommunikationsmodul 11 zum Transfer des Zugangsbestätigungsmoduls 23 über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zur mobilen Vorrichtung 2.

[0049] Im Schritt S32 empfängt der Prozessor 22 der mobilen Vorrichtung 2 das Zugangsbestätigungsmodul 23 und führt es aus. Das Zugangsbestätigungsmodul 23 fordert vom Benutzer der mobilen Vorrichtung 2 eine Bestätigungsanweisung an, z.B. durch Anzeigen einer jeweiligen Anforderung auf einem Display der mobilen Vorrichtung 2, die den Benutzer bittet, eine Bestätigungsschaltfläche zu betätigen und/oder einen Finger auf einem Fingerabdrucksensor zu platzieren, abhängig von der Konfiguration und/oder Ausführungsform.

[0050] Im Schritt S33 empfängt das Zugangsbestätigungsmodul 23 vom Benutzer der mobilen Vorrichtung die Bestätigungsanweisung, z.B. über eine grafische Benutzeroberfläche und/oder einen Fingerabdrucksensor. Wenn die Bestäti-

gung positiv ist, z.B. der Benutzer die «OK»-Schaltfläche betätigt hat oder der Fingerabdrucksensor den Fingerabdruck des Benutzers als rechtmässig (autorisiert) gelesen und verifiziert hat, erzeugt das Zugangsbestätigungsmodul 23 eine positive Bestätigungsnachricht, die den Zugangsschlüssel umfasst, z.B. in verschlüsselter Form wie zuvor vom Zugangsrechteserver 5 empfangen.

[0051] Im Schritt S34 verwendet der Prozessor 22 der mobilen Vorrichtung 2 das Funkkommunikationsmodul 21 zum Transfer der Bestätigungsnachricht und somit des Zugangsschlüssels über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zur Zugangskontrollvorrichtung 1.

[0052] Im Schritt S35 extrahiert die Steuerung 12 den Zugangsschlüssel aus der empfangenen Bestätigungsnachricht.

[0053] Wie in Fig. 3 dargestellt, prüft und verifiziert die Steuerung 12 im Schritt S4 den von der mobilen Vorrichtung 2 empfangenen Zugangsschlüssel. Abhängig von der Ausführungsform entschlüsselt die Steuerung 12 den empfangenen Zugangsschlüssel und vergleicht den entschlüsselten Zugangsschlüssel mit einem in der Zugangskontrollvorrichtung 1 gespeicherten Verifikationsschlüssel. Für Fachleute ist erkennbar, dass es verschiedene kryptografische Funktionen und Algorithmen zum Verifizieren eines Zugangsschlüssels gibt und dass die verschiedenen Grade und Arten von Zugangsrechten mit einem bestimmten Zugangsschlüssel assoziiert werden können, z.B. zulässige Zugangstage und/oder -Zeiträume. In jedem Fall stellen die Schritte S0–S4 eine Verschlüsselung des Zugangsschlüssels von Ende zu Ende oder geheime Zugangsautorisierung zwischen dem Zugangsrechteserver 5 und der Zugangskontrollvorrichtung 1 bereit.

[0054] Im optionalen Schritt S41 verwendet die Steuerung 12, wenn der Zugangsschlüssel nicht ordnungsgemäss verifiziert werden kann, das Funkkommunikationsmodul 11 zum Transfer einer Fehlernachricht über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zur mobilen Vorrichtung 2.

[0055] Im optionalen Schritt S42 empfängt der Prozessor 22 der mobilen Vorrichtung 2 die Fehlernachricht und gibt sie auf der mobilen Vorrichtung 2 wieder, z.B. durch Anzeigen dieser auf einem Display der mobilen Vorrichtung 2 und/oder Erzeugen eines akustischen Alarms in der mobilen Vorrichtung 2.

[0056] Im Schritt S5 erzeugt die Steuerung 12 als Reaktion auf eine positive Verifikation des empfangenen Zugangsschlüssels ein Zugangskontrollsignal z.B. in Form eines elektrischen Signals oder eines Datenwerts. Abhängig von der Ausführungsform und/oder Konfiguration repräsentiert das Zugangskontrollsignal einen Entriegelungsbefehl, der von einem Verriegelungsbefehl verschieden und unterscheidbar ist.

[0057] Im Schritt S50 legt die Steuerung 12 das Zugangskontrollsignal an die elektronische Verriegelung 14 an, z.B. über eine elektrische Signalleitung oder ein Datenregister, das mit der elektronischen Verriegelung 14 verbunden oder dieser zugänglich ist.

[0058] Im Schritt S51 führt die elektronische Verriegelung 14 als Reaktion auf das Zugangskontrollsignal von der Steuerung 12 eine Entriegelungsfunktion aus, z.B. sie treibt einen Stift oder Riegel an, um eine Tür, ein Tor oder dergleichen mechanisch zu entriegeln, um den Zugang durch einen Eingang in einen zugangskontrollierten Bereich, z.B. ein Gebäude oder einen Raum, wie etwa ein Hotelzimmer, freizugeben.

[0059] Im optionalen Schritt S52 gibt die elektronische Verriegelung 14 eine Entriegelungsbestätigung oder ein Entriegelungsstatussignal z.B. in Form eines elektrischen Signals oder eines Datenwerts an die Steuerung 12 zurück.

[0060] Im Schritt S6 bestimmt und definiert die Steuerung 12 einen Zugangsstatus, der dem Zugangskontrollsignal entspricht und dieses widerspiegelt. Zum Beispiel gibt der Zugangsstatus einen Zustand «offen» an, der einem Entriegelungsbefehl entspricht, oder einen Zustand «geschlossen», der einem Verriegelungsbefehl entspricht. Bei der Ausführungsform, die den optionalen Schritt S52 umfasst, bestimmt und definiert die Steuerung 12 den Zugangsstatus unter Verwendung der Entriegelungsbestätigung oder des Entriegelt-Statussignals von der elektronischen Verriegelung 14.

[0061] Im optionalen Schritt S61 verwendet die Steuerung 12 das Funkkommunikationsmodul 11 zum Transfer einer Zugangsstatusnachricht, die den Zugangsstatus umfasst, über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 zur mobilen Vorrichtung 2.

[0062] Im optionalen Schritt S62 empfängt der Prozessor 22 der mobilen Vorrichtung 2 die Zugangsstatusnachricht und zeigt den Zugangsstatus auf einem Display der mobilen Vorrichtung 2 an.

[0063] In einem weiteren Aspekt umfasst der Näherungsdetektor 13 zusätzlich oder als Alternative einen kapazitiven Sensor 130, ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit eines Benutzers in einer definierten Nähe P zur elektronischen Zugangskontrollvorrichtung 1, z.B. in einer definierten Nähe P von bis zu 2–3 Zentimetern oder bis zu 2–5 Zentimetern. Speziell ist der kapazitive Sensor 130 ausgelegt zum Detektieren der Anwesenheit der Hand eines Benutzers in der definierten Nähe P zur elektronischen Zugangskontrollvorrichtung 1. Der kapazitive Sensor 130 ist zum Beispiel ein Sensor Capsense MBR3 von Cypress (Capsense ist ein eingetragenes Warenzeichen der Cypress Semiconductor Corp.), z.B. ein Capsense-MBR3-Sensor CY8CMBR3108. Der kapazitive Sensor 130 wird zum Beispiel elektrisch mit einem Metalltürgriff oder mit einer Antenne verbunden, die in der Nähe des Türgriffs oder eines markierten Bereichs des Eingangs in den zugangskontrollierten Bereich angeordnet ist. Bei dieser Ausführungsform wird die Steuerung 12 mit dem Näherungsdetektor 13 bzw. dem kapazitiven Sensor 130 verbunden und ist ferner ausgelegt zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls 11, die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 mit der mobilen Vorrichtung 2 herzustellen, wenn der Benutzer durch den Näherungsdetektor 13 in der definierten Nähe P der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung 1 detektiert

wird. Die Steuerung 12 ist ferner ausgelegt zum Prüfen und Verifizieren als eine zusätzliche zweite Bedingung für das Herstellen der direkten drahtlosen Kommunikationsverbindung 3, dass die Empfangssignalstärke der mobilen Vorrichtung 2, angegeben durch das Funkkommunikationsmodul 11, einen definierten Schwellenwert erreicht, der angibt, dass sich die mobile Vorrichtung 2 in einer definierten maximalen Distanz von der Zugangskontrollvorrichtung 1 befindet. Zum Beispiel ist die Steuerung 12 ausgelegt zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls 11, die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung 3 mit der mobilen Vorrichtung 2 nur dann herzustellen, wenn der Benutzer in einer definierten Nähe von bis zu 2–3 Zentimetern oder bis zu 2–5 Zentimetern von der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung 1 detektiert wird und wenn die Empfangssignalstärke der mobilen Vorrichtung 2, angegeben durch das Funkkommunikationsmodul 11, bei oder über einem definierten Schwellenwert liegt, der eine maximale Distanz der mobilen Vorrichtung 2 von 0,5 oder 1 Meter von der Zugangskontrollvorrichtung 1 angibt.

[0064] Es sollte beachtet werden, dass in der Beschreibung der Computerprogrammcode mit spezifischen Funktionsmodulen assoziiert wurde und die Sequenz der Schritte in einer spezifischen Reihenfolge präsentiert wurde. Für Fachleute ist jedoch erkennbar, dass der Computerprogrammcode anders strukturiert werden kann und dass die Reihenfolge mindestens einiger der Schritte geändert werden könnte, ohne vom Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen.

Patentansprüche

1. Elektronische Zugangskontrollvorrichtung (1), umfassend:
 - ein Funkkommunikationsmodul (11), ausgelegt zum Durchführen eines drahtlosen Datenaustauschs in einem ersten Funkfrequenzband mit einer mobilen Vorrichtung (2) über eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3) zwischen dem Funkkommunikationsmodul (11) und der mobilen Vorrichtung (2); und
 - eine mit dem drahtlosen Funkkommunikationsmodul (11) verbundene Steuerung (12), ausgelegt zum Erzeugen eines Zugangskontrollsignals unter Verwendung eines Zugangsschlüssels, der durch das Funkkommunikationsmodul (11) über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3) von der mobilen Vorrichtung (2) empfangen wird; wobei die elektronische Zugangskontrollvorrichtung (1) ferner einen Näherungsdetektor (13) umfasst, ausgelegt zum Detektieren einer Anwesenheit der mobilen Vorrichtung (2) in einer definierten Nähe (P) der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) unter Verwendung einer Funkfrequenz in einem zweiten Funkfrequenzband, das vom ersten Funkfrequenzband verschieden ist; und
 - die Steuerung (12) mit dem Näherungsdetektor (13) verbunden und ferner ausgelegt ist zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls (11), die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3) mit der mobilen Vorrichtung (2) herzustellen, wenn die mobile Vorrichtung (2) durch den Näherungsdetektor (13) in der definierten Nähe (P) der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) detektiert wird.
2. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei das Funkkommunikationsmodul (11) ausgelegt ist zum Durchführen des drahtlosen Datenaustauschs mit der mobilen Vorrichtung (2) über eine Kommunikationsverbindung (3) kurzer Distanz (S) von mehreren Metern, insbesondere über eine Distanz von bis zu 10 Metern; und der Näherungsdetektor (13) ausgelegt ist zum Detektieren der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung (2) in dichter Nähe (P) der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) von einigen wenigen Zentimetern, insbesondere innerhalb einer Distanz von bis zu 10 Zentimetern.
3. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Näherungsdetektor (13) einen RFID-Leser umfasst und ausgelegt ist zum Detektieren der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung (2) durch Emittieren eines elektromagnetischen Feldimpulses (10), Detektieren eines Rücksignals während der Emission des elektromagnetischen Feldimpulses (10) und Verwendung des Rücksignals zum Detektieren der Anwesenheit der mobilen Vorrichtung (2).
4. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Funkkommunikationsmodul (11) einen Bluetooth-Sendeempfänger umfasst und die Steuerung (12) ferner ausgelegt ist zum Steuern des Bluetooth-Sendeempfängers, die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3) mit der mobilen Vorrichtung (2) herzustellen, indem ein Bluetooth-Paarungsverbindungsprozess ausgeführt wird.
5. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach Anspruch 4, wobei die Steuerung (12) ferner ausgelegt ist zum Steuern des Bluetooth-Sendeempfängers, in einem Bluetooth-Zentralmodus als Master zum Herstellen der direkten drahtlose Kommunikationsverbindung (3) zu wirken, wobei die mobile Vorrichtung (2) in einem Bluetooth-Peripheriemodus als ein Slave wirkt, und bei Ausbleiben einer Antwort den Bluetooth-Sendeempfänger zu steuern, im Bluetooth-Peripheriemodus als Slave zu wirken, damit die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3) durch die mobile Vorrichtung (2) hergestellt wird, die im Bluetooth-Zentralmodus als der Master wirkt.
6. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei das Funkkommunikationsmodul (11) einen Bluetooth-Low-Energy-Sendeempfänger umfasst.
7. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Steuerung (12) ferner ausgelegt ist zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls (11), zur mobilen Vorrichtung (2) ein ausführbares Zugangsbestätigungsmodul (23) zu senden, wobei das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul (23) ausgelegt ist zum Steuern eines Prozessors (22) der mobilen Vorrichtung (2), von einem Benutzer der mobilen Vorrichtung (2) eine Bestätigungsan-

weisung zu empfangen und zum Funkkommunikationsmodul (11) der Zugangskontrollvorrichtung (1) eine Bestätigungsnachricht als Reaktion auf die Bestätigungsanweisung zu senden; die Bestätigungsnachricht von der mobilen Vorrichtung (2) zu empfangen; und das Zugangskontrollsignal ferner unter Verwendung der Bestätigungsnachricht zu erzeugen.

8. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach Anspruch 7, wobei das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul (23) ferner ausgelegt ist zum Steuern des Prozessors (22) der mobilen Vorrichtung (2), die Bestätigungsanweisung vom Benutzer der mobilen Vorrichtung (2) durch einen Fingerabdrucksensor der mobilen Vorrichtung (2) und/oder eine grafische Benutzeroberfläche der mobilen Vorrichtung (2) zu empfangen.
9. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul (23) ferner ausgelegt ist zum Steuern des Prozessors (22) der mobilen Vorrichtung (2), den Zugangsschlüssel in die Bestätigungsnachricht aufzunehmen, und die Steuerung (12) ferner ausgelegt ist zum Erhalten des Zugangsschlüssels aus der Bestätigungsnachricht zur Erzeugung des Zugangskontrollsignals.
10. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die Steuerung (12) ferner ausgelegt ist zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls (11), das ausführbare Zugangsbestätigungsmodul (23) nur dann zur mobilen Vorrichtung (2) zu senden, wenn eine Empfangssignalstärke des Funkkommunikationsmoduls (11) einen definierten Schwellenwert erreicht, der eine maximale Distanz (C) der mobilen Vorrichtung (2) von der Zugangskontrollvorrichtung (1) von einem Meter angibt, und das Zugangskontrollsignal ungeachtet der Empfangssignalstärke der Bestätigungsnachricht zu erzeugen.
11. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Zugangskontrollvorrichtung (1) ferner eine elektronische Verriegelung (14) umfasst und die Steuerung (12) mit der elektronischen Verriegelung (14) verbunden und ferner ausgelegt ist zum Leiten des Zugangskontrollsignals zur elektronischen Verriegelung (14) zur Steuerung der elektronischen Verriegelung (14), eine Entriegelungsfunktion auszuführen.
12. Zugangskontrollvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Steuerung (12) ferner ausgelegt ist zum Definieren eines Zugangsstatus, der das Zugangskontrollsignal widerspiegelt, und zum Steuern des Funkkommunikationsmoduls (11), den Zugangsstatus zur mobilen Vorrichtung (2) zu senden.
13. Zugangskontrollverfahren, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:
 - ein Näherungsdetektor (13) einer elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) detektiert (S1) eine Anwesenheit einer mobilen Vorrichtung (2) in definierter Nähe (P) der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) unter Verwendung einer Funkfrequenz in einem zweiten Funkfrequenzband;
 - ein Funkkommunikationsmodul (11) der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) wird gesteuert, mit der mobilen Vorrichtung (2) eine direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3) für einen drahtlosen Datenaustausch in einem ersten Funkfrequenzband, das vom zweiten Funkfrequenzband verschieden ist, herzustellen, wenn die mobile Vorrichtung (2) durch den Näherungsdetektor (13) in der definierten Nähe (P) der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) detektiert wird;
 - das Funkkommunikationsmodul (11) der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) empfängt (S3) einen Zugangsschlüssel von der mobilen Vorrichtung (2) über die direkte drahtlose Kommunikationsverbindung (3); und unter Verwendung des von der mobilen Vorrichtung (2) empfangenen Zugangsschlüssels wird in der elektronischen Zugangskontrollvorrichtung (1) ein Zugangskontrollsignal erzeugt (S5).

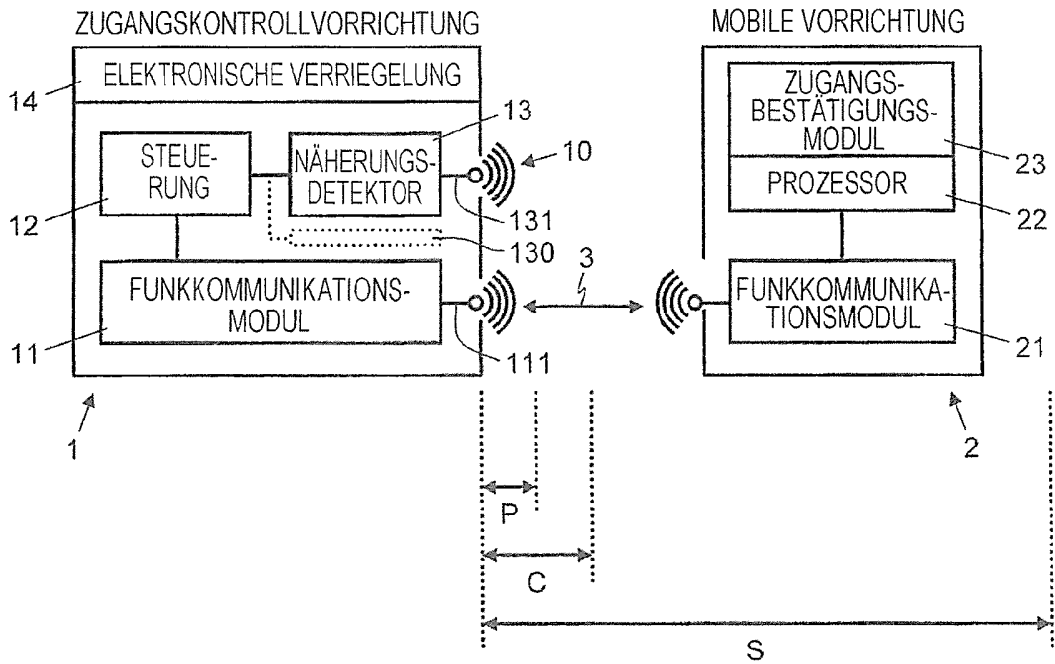


Fig. 1

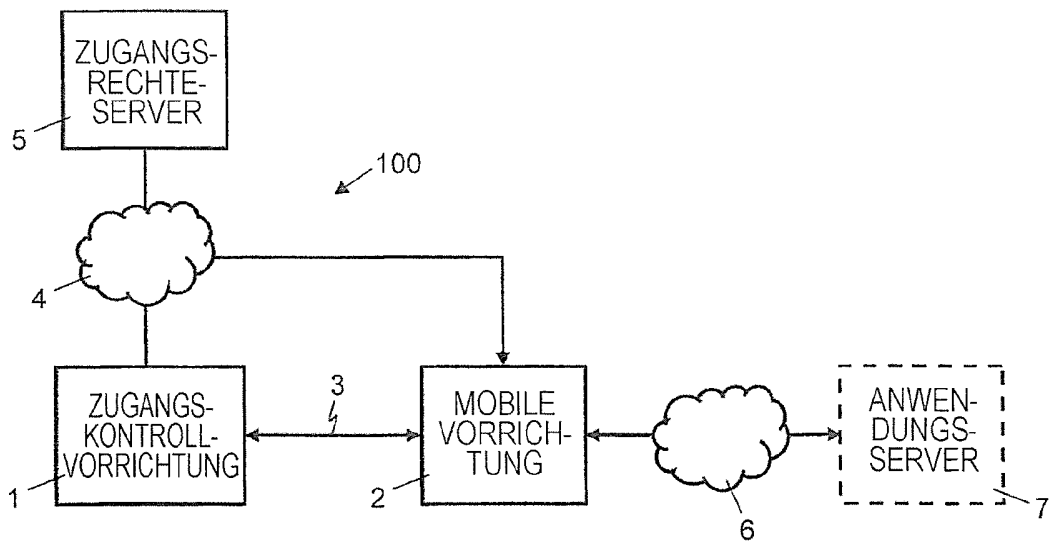


Fig. 2

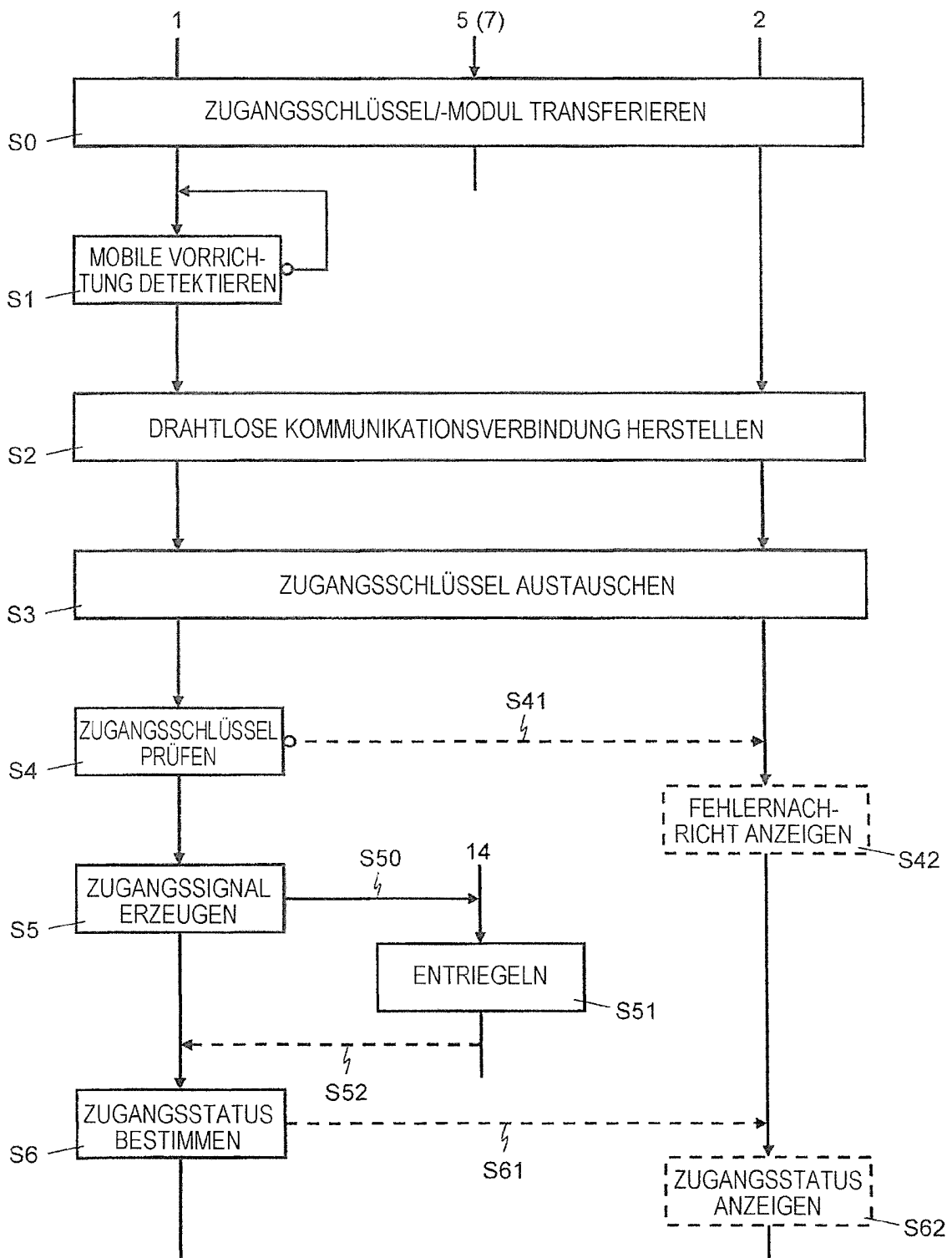


Fig. 3

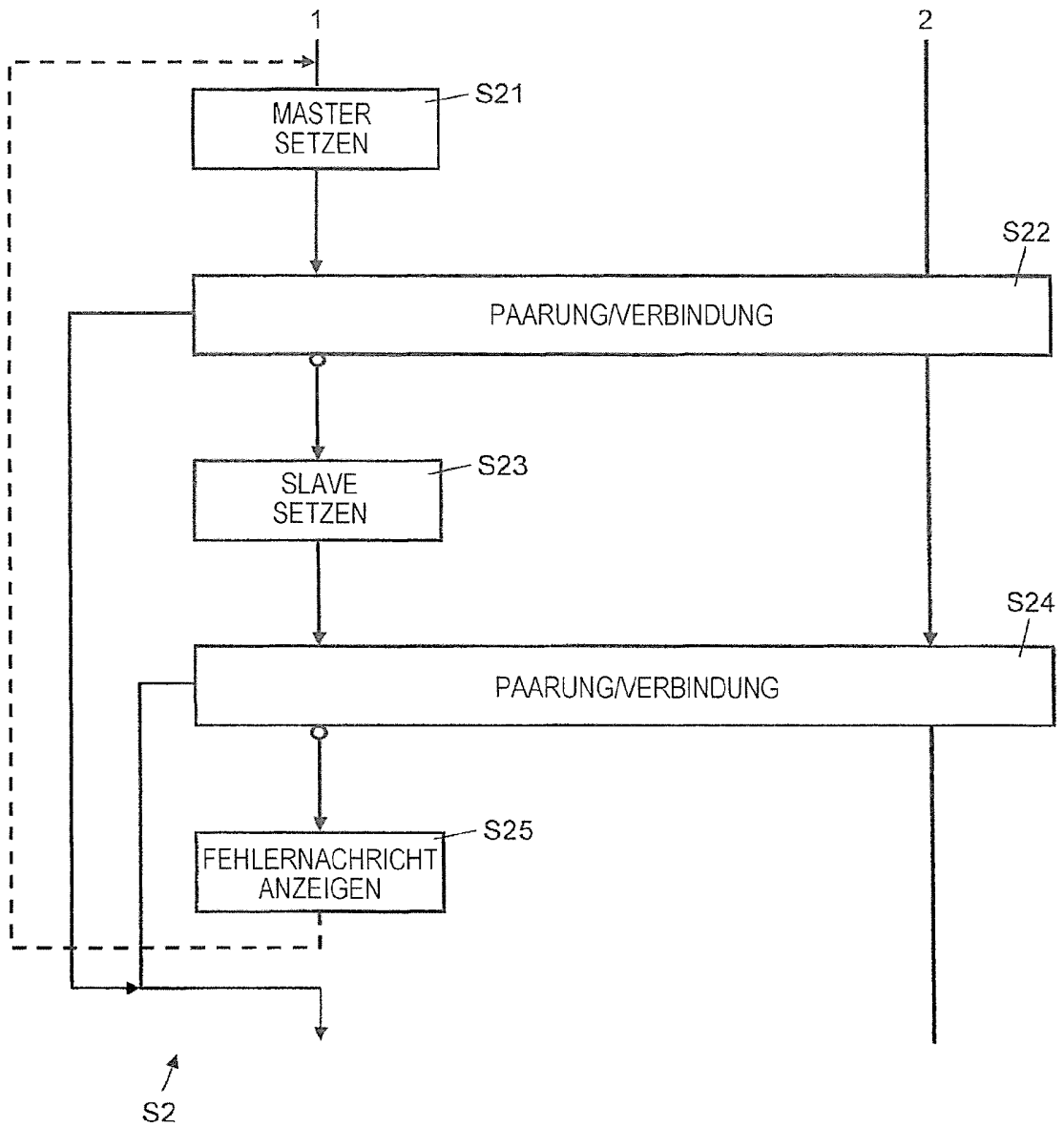


Fig. 4

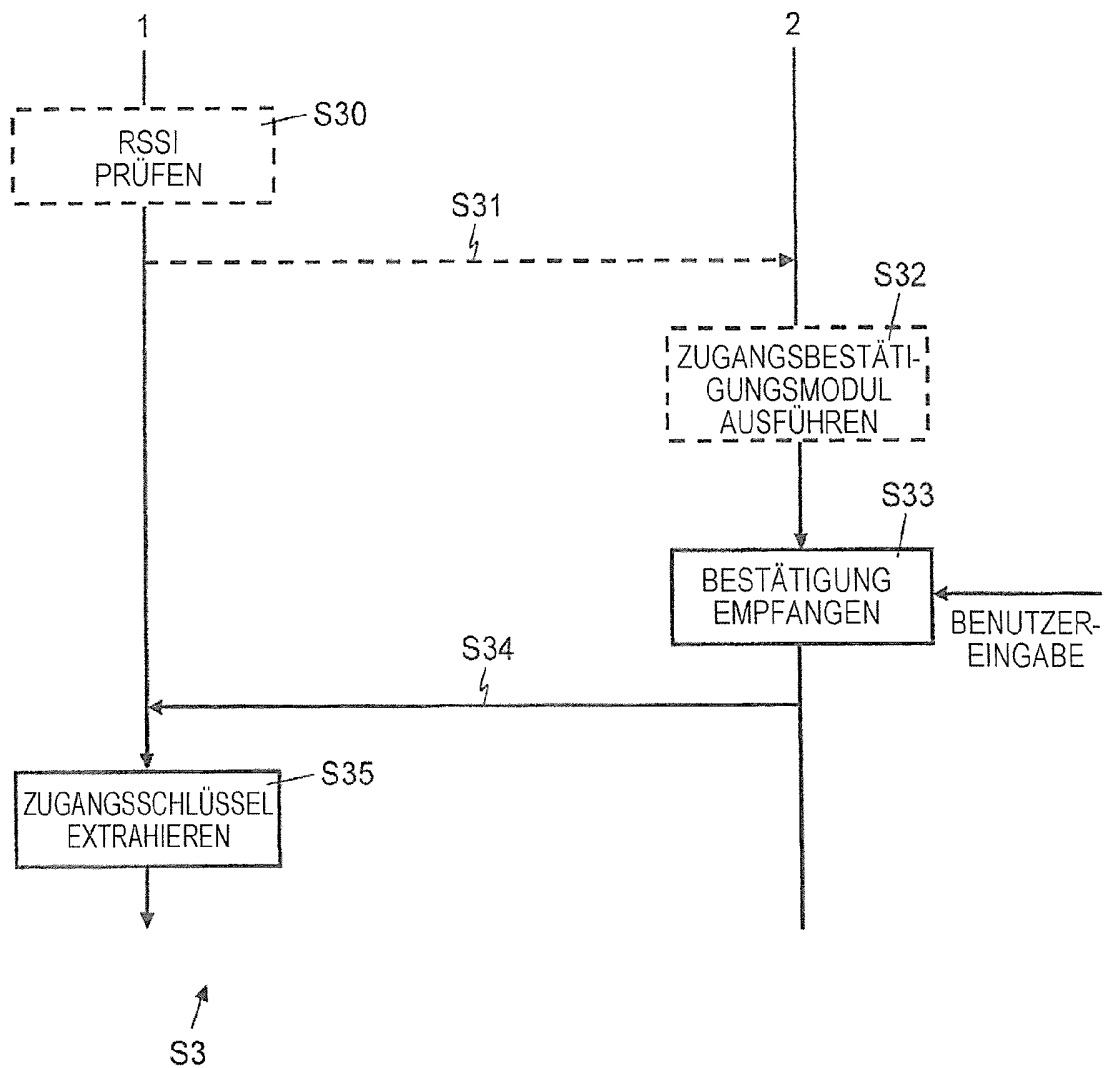


Fig. 5

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		P10663CH00	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
951/2014		23-06-2014	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
LEGIC Identsystems AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
03-07-2014		SN 62321	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treten mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
G07C9/00			
II. RESEARCHERTE SACHGEBIETE			
Recherchiertes Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	G07C		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PCT/ISA 201 a (1/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 9512014

<small>Q (Fortsetzung): ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</small>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/049361 A1 (AHEARN JOHN ROBERT [US] ET AL) 20. Februar 2014 (2014-02-20) * Absatz [0011] - Absatz [0012] * * Absatz [0017] - Absatz [0018] * * Absatz [0049] - Absatz [0056] * * Absatz [0064] - Absatz [0076] * * Abbildungen 1,3,4,5,6 * -----	1-13

244

Formular P-C/INT/AR01 (Fortsetzung von Blatt 2) (Januar 2009)

CH 709 804 A1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 9512014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2981823	A1	26-04-2013	KEINE
US 2012154115	A1	21-06-2012	EP 2469478 A1 27-06-2012 US 2012154115 A1 21-06-2012
US 2014049361	A1	20-02-2014	US 2014049361 A1 20-02-2014 WO 2014028893 A2 20-02-2014

Formblatt PCT/ISA/221 (Anhang Patentfamilie) (Januar 2004)