



(11) **EP 4 485 406 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.01.2025 Patentblatt 2025/01

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G07C 9/00^(2020.01)

(21) Anmeldenummer: **24176756.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**G07C 9/00309; G07C 2009/0038;
G07C 2009/00968; G07C 2209/63**

(22) Anmeldetag: **17.05.2024**

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

(72) Erfinder:
• **MITRA, Subhasri**
91058 Erlangen (DE)
• **BLENDINGER, Michael**
91058 Erlangen (DE)
• **PFROMMER, Andreas**
91058 Erlangen (DE)

(30) Priorität: **26.05.2023 DE 102023204984**

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**
Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Sivantos Pte. Ltd.**
Singapore 539775 (SG)

(54) **ZUGANGSKONTROLLVERFAHREN FÜR EINEN ZUGANGSBESCHRÄNKTEN BEREICH
UNTER NUTZUNG EINER HÖRVORRICHTUNG**

(57) Es wird ein Zugangskontrollverfahren für einen zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) unter Nutzung einer Hörvorrichtung (2), die eine Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10) aufweist, angegeben. Verfahrensgemäß wird dabei mittels einer bereichsseitigen Schmalband-Kommunikationseinrichtung (28) die Anwesenheit der Hörvorrichtung (2), die ebenfalls eine Schmal-band-Kommunikationseinrichtung (16) aufweist, abgefragt, sowie bei erkannter Anwesenheit der Hörvorrichtung (2), eine Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung zwischen einer bereichsseitigen und der hörvorrichtungsseitigen Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10) etabliert. Ferner wird eine der Hörvorrichtung (2) zugeordnete Zugangsberechtigung abgefragt und auf Basis der Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung ein Abstand der Hörvorrichtung (2) zu dem zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) ermittelt. Wenn die Zugangsberechtigung der Hörvorrichtung (2) vorliegt und die Hörvorrichtung (2) innerhalb eines vorgegebenen Abstands zu dem zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) angeordnet ist, die Zugangsbeschränkung zumindest temporär aufgehoben wird.

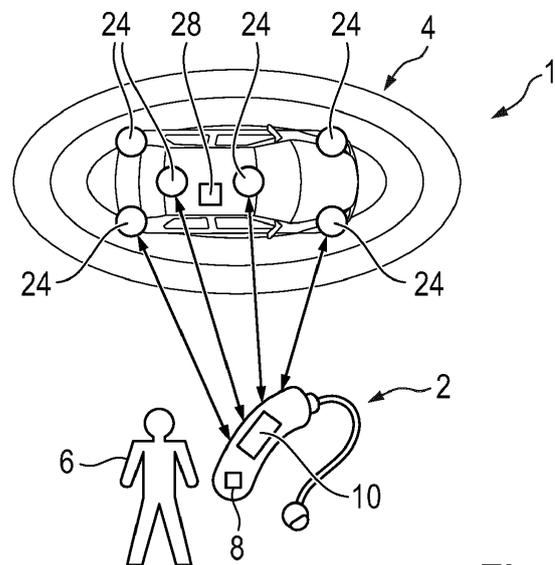


Fig. 1

EP 4 485 406 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zugangskontrollverfahren für einen zugangsbeschränkten Bereich unter Nutzung einer Hörvorrichtung. Außerdem betrifft die Erfindung ein Zugangskontrollsystem sowie eine Hörvorrichtung.

[0002] Hörvorrichtungen dienen üblicherweise zur Ausgabe eines Tonsignals an das Gehör des Trägers dieser Hörvorrichtung. Die Ausgabe erfolgt dabei mittels eines Ausgabewandlers, meist auf akustischem Weg über Luftschall mittels eines Lautsprechers (auch als "Hörer" oder "Receiver" bezeichnet). Häufig kommen derartige Hörvorrichtungen dabei als sogenannte Hörhilfegeräte (auch kurz: Hörgeräte) zum Einsatz. Dazu umfassen die Hörvorrichtungen normalerweise einen akustischen Eingangswandler (insbesondere ein Mikrofon) und einen Signalprozessor, der dazu eingerichtet ist, das von dem Eingangswandler aus dem Umgebungsschall erzeugte Eingangssignal (auch: Mikrophonsignal) unter Anwendung mindestens eines üblicherweise nutzerspezifisch hinterlegten Signalverarbeitungsalgorithmus derart zu verarbeiten, dass eine Hörminderung des Trägers der Hörvorrichtung zumindest teilweise kompensiert wird. Insbesondere im Fall eines Hörhilfegeräts kann es sich bei dem Ausgabewandler neben einem Lautsprecher auch alternativ um einen sogenannten Knochenleitungshörer oder ein Cochlea-Implantat handeln, die zur mechanischen oder elektrischen Einkopplung des Tonsignals in das Gehör des Trägers eingerichtet sind. Unter dem Begriff Hörvorrichtungen fallen zusätzlich insbesondere auch Geräte wie z.B. sogenannte Tinnitus-Masker, Headsets, Kopfhörer und dergleichen.

[0003] Typische Bauformen von Hörvorrichtungen, insbesondere Hörgeräten, sind Hinter-dem-Ohr-("BTE"-) und In-dem-Ohr-("IdO"- oder "ITE"-) Hörvorrichtungen. Diese Bezeichnungen zielen auf die bestimmungsgemäße Trageposition ab. So weisen Hinter-dem-Ohr-Hörvorrichtungen ein (Haupt-) Gehäuse auf, das hinter der Ohrmuschel getragen wird. Hier kann in Modelle unterschieden werden, deren Lautsprecher in diesem Gehäuse angeordnet ist - die Schallausgabe an das Ohr erfolgt dabei üblicherweise mittels eines Schallschlauchs, der im Gehörgang getragen wird - sowie in Modelle, die einen externen Lautsprecher, der im Gehörgang platziert wird, aufweisen. In-dem-Ohr-Hörvorrichtungen weisen hingegen ein Gehäuse auf, das in der Ohrmuschel oder sogar vollständig im Gehörgang getragen wird.

[0004] Als zugangsbeschränkte Bereiche sind beispielsweise Räumlichkeiten wie Wohnungen, Büros aber auch Kraftfahrzeuge zu verstehen. Insbesondere bei letzteren kommen zunehmend weniger klassische Schlüssel zum Einsatz, mittels derer ein Schloss mechanisch entriegelt werden muss. Aber auch bei Räumlichkeiten kommen zwischenzeitlich auch Schlösser zum Einsatz, für die kein klassischer Schlüssel mehr, sondern

bspw. eine Schlüsselkarte (so häufig in Hotels) oder ein anderweitiger Transponder zum Einsatz kommen. Der Transponder kann als separates Schlüsselmittel ausgebildet sein. Alternativ kann aber auch ein Smartphone herangezogen werden, da ein solches häufig über Kurzstreckenkommunikationsmittel (z. B. Near Field Communication "NFC", Blue Tooth Low Energy "BLE" oder dergleichen) verfügt, mittels derer ein Austausch digitaler Schlüsselsignaturen mit einem schlossseitigen Controller ermöglicht wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zugangskontrolle zu einem zugangsbeschränkten Bereich zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Zugangskontrollverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Des Weiteren wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch ein Zugangskontrollsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Außerdem wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Hörvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11. Weitere vorteilhafte und teils für sich erfinderische Ausführungsformen und Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0007] Das erfindungsgemäße Zugangskontrollverfahren dient für die Zugangskontrolle eines zugangsbeschränkten Bereichs (d. h. bei oder für einen solchen Bereich) unter Nutzung zweier Hörvorrichtungen. Vorzugsweise handelt es sich bei den Hörvorrichtungen jeweils um ein Hörhilfegerät. Jeder der Hörvorrichtungen weist dabei eine Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung, sowie auch eine Schmalband-Kommunikationseinrichtung auf. Verfahrensgemäß wird zunächst mittels einer bereichsseitigen (d. h. dem zugangsbeschränkten Bereich zugeordneten) Schmalband-Kommunikationseinrichtung die Anwesenheit der Hörvorrichtungen abgefragt. Im Fall einer hierdurch erkannten Anwesenheit der Hörvorrichtungen wird eine Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung zwischen einer bereichsseitigen und der hörvorrichtungsseitigen Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung etabliert (d. h. aufgebaut). Ferner wird eine den Hörvorrichtungen zugeordnete Zugangsberechtigung abgefragt. Auf Basis der Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung wird außerdem ein Abstand der Hörvorrichtungen zu dem zugangsbeschränkten Bereich ermittelt. Für den Fall, dass die Zugangsberechtigung der Hörvorrichtungen vorliegt und die Hörvorrichtungen innerhalb eines vorgegebenen Abstands zu dem zugangsbeschränkten Bereich angeordnet sind, wird dann die Zugangsbeschränkung zumindest temporär aufgehoben.

[0008] Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass moderne Hörvorrichtungen häufig bereits über eine Schmalband-Kommunikationseinrichtung verfügen, die zur Kommunikation mit anderen Geräten dient. Eine mittels der Schmalband-Kommunikationseinrichtung etablierte Schmalband-Kommunikationsverbindung zu dem anderen Gerät wird im vorstehend beschriebenen Verfahren

vorzugsweise als eine Art Aufweck-Funktion für die Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung herangezogen. Insbesondere wird also die Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung der Hörvorrichtungen (und insbesondere auch die bereichsseitige) aktiviert, wenn die Schmalband-Kommunikationsvorrichtung zwischen dem zugangsbeschränkten Bereich und den Hörvorrichtungen etabliert ist. Optional wird zur Aktivierung der Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung zusätzlich auch ein Aktivierungsbefehl, insbesondere von der bereichsseitigen Schmalband-Kommunikationseinrichtung an die Hörvorrichtungen, konkret also an deren Schmalband-Kommunikationseinrichtung, übermittelt, aufgrund dessen die Hörvorrichtungen deren Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung aktivieren. So muss die Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung der Hörvorrichtungen nicht ständig aktiv sein, so dass hierdurch Energie eingespart werden kann. Die Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung hat dagegen den Vorteil, dass diese während der Kommunikation, d. h. beim Datenaustausch vergleichsweise energiesparend betrieben werden kann. Insbesondere kann die Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung im Vergleich zu der Schmalband-Kommunikationseinrichtung mit besonders geringer Leistungsaufnahme von weniger als 10 mW, insbesondere von weniger als 7 mW, bevorzugt weniger als 5 mW, 2 mW oder 1,5 mW, und besonders bevorzugt von weniger als 1 mW betrieben werden.

[0009] In einer bevorzugten Verfahrensvariante wird der Abstand der Hörvorrichtungen zu dem zugangsbeschränkten Bereich mittels einer Signallaufzeitmessung ermittelt. Dies erlaubt eine vergleichsweise sichere, insbesondere gegen unbefugten Zugriff abgesicherte, Zugangskontrolle. Angriffe dritter, die bspw. eine Signalverstärkung nutzen, haben teilweise bei bisher üblichen schmalbandigen Kommunikationsverbindungen Erfolg, da diese teilweise auf die Signalstärke als Maß für den Abstand setzen. Bei einer Signallaufzeitmessung funktioniert ein Eingriff dritter aber regelmäßig nicht, da hierdurch dem Ultrabreitbandsignal eine unplausible Latenz aufgeprägt werden würde.

[0010] Alternativ wird der Abstand der Hörvorrichtungen zu dem zugangsbeschränkten Bereich auf Basis eines sogenannten Signal-Ankunftswinkels ("angle of arrival") eines im Rahmen der Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung übermittelten Signals ermittelt. Dies kann insbesondere dann zum Einsatz kommen, wenn zwei - insbesondere bereichsseitige - Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtungen (oder zumindest zwei Ultrabreitband-Antennen) vorhanden sind. Hierbei kann bspw. auf Basis einer Phasenverschiebung des mittels dieser beiden Kommunikationseinrichtungen oder Antennen erfassten Signals auf den Abstand des Senders rückgeschlossen werden.

[0011] In einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird auf Basis der Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung eine Bewegungstrajektorie der Hörvorrichtungen relativ zu dem zugangsbeschränkten Bereich ermit-

telt. Dies kann bspw. anhand mehrerer aufeinanderfolgender Signallaufzeitmessungen und/oder mittels mehrerer dem zugangsbeschränkten Bereich zugeordneter Antennen erfolgen. Aber auch mittels Vergleich des Abstands der beiden Hörvorrichtungen zu dem zugangsbeschränkten Bereich kann ein Rückschluss auf die Bewegungstrajektorie gezogen werden, insbesondere indem der zeitliche Verlauf der beiden Abstandswerte betrachtet wird. Die Zugangsbeschränkung wird in diesem Fall insbesondere dann aufgehoben oder es wird zumindest eine andere Maßnahme ergriffen, wenn die Bewegungstrajektorie einer hinterlegten Vorgabe entspricht. Bspw. kann, wenn es sich bei dem zugangsbeschränkten Bereich um eine Wohnung oder um ein Kraftfahrzeug handelt, eine sogenannte "Heimkehr-Funktion" aktiviert werden, wenn erkannt wird, dass sich die Hörvorrichtungen auf die Wohnungstür oder auch auf eine bestimmte Tür des Kraftfahrzeugs zubewegen. Diese Heimkehr-Funktion kann bspw. zunächst nur die Aktivierung von Beleuchtung umfassen, ohne die Zugangsbeschränkung aufzuheben (in diesem Fall die Tür zu entriegeln). Letzteres erfolgt dann bspw. erst, wenn eine weitere Annäherung registriert wird.

[0012] In einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird als Schmalband-Kommunikationseinrichtung (insbesondere sowohl der jeweiligen Hörvorrichtung als auch des zugangsbeschränkten Bereichs) eine gemäß dem Bluetooth-Standard, vorzugsweise Bluetooth Low Energy, eingerichtete Kommunikationsschnittstelle herangezogen. Dabei handelt es sich um einen etablierten Standard, den viele Geräte zur Kommunikation untereinander nutzen, teilweise auch Hörhilfegeräte zur Kommunikation mit Steuergeräten, Smartphones oder dergleichen.

[0013] Wie vorstehend bereits angedeutet, werden in einer zweckmäßigen Verfahrensvariante für die bereichsseitige Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung mehrere räumlich voneinander beabstandete Antennen eingesetzt. Dadurch kann auf einfache Weise eine vergleichsweise hohe Ortsauflösung für eine Ortung der Hörvorrichtungen erreicht werden. Dies ist bspw. im Fall eines Kraftfahrzeugs vorteilhaft, insbesondere zur Detektion, vor welcher Tür sich die Hörvorrichtungen befinden sowie auch - da in diesem Fall die Hörvorrichtungen (oder zumindest eine dieser Hörvorrichtungen) als digitaler Fahrzeugschlüssel fungieren, genauer diesen gespeichert vorhalten -, ob sich die Hörvorrichtungen innerhalb des Kraftfahrzeugs befinden. Außerdem kann mittels mehrerer Antennen auch eine vergleichsweise kleine Bewegung der Hörvorrichtungen selbst erkannt werden. Bspw. kann dabei eine (Körper-) Bewegung einer die Hörvorrichtung nutzenden Person erfasst und als Kriterium für die Freigabe des zugangsbeschränkten Bereichs herangezogen werden.

[0014] In einer weiteren zweckmäßigen Verfahrensvariante werden als die zwei Hörvorrichtungen (zwei) Hörhilfegeräte, optional ein Paar binaural arbeitender Hörhilfegeräte, mit jeweils einer Ultrabreitband-Kommu-

nikationseinrichtung herangezogen. Dabei (aber auch unabhängig von der Nutzung der Hörhilfegeräte als Hörinstrumente) wird der Abstand eines jeden Hörhilfegeräts (Hörinstruments) zu dem zugangsbeschränkten Bereich ermittelt. Hieraus wird dann eine Bewegung, vorzugsweise eine Kopfbewegung, der die Hörhilfegeräte tragende Person abgeleitet und mit einer für die Aufhebung der Zugangsbeschränkung hinterlegten Referenz-(Kopf-) Bewegung verglichen. Die Zugangsbeschränkung wird dann insbesondere aufgehoben, wenn die (Kopf-) Bewegung der Referenz-(Kopf-) Bewegung entspricht oder dieser hinreichend ähnlich ist. Als Referenzbewegung wird hier insbesondere eine Bewegungsabfolge, also nicht nur eine in eine Richtung gerichtete Bewegung herangezogen. Bspw. kann als eine solche Referenz-(Kopf-) Bewegung ein Beugen des Oberkörpers, im Fall der Kopfbewegung insbesondere ein Nicken oder dergleichen herangezogen werden. In diesem Fall reicht mithin die bloße Annäherung an den zugangsbeschränkten Bereich nicht (mehr) aus, sondern es ist ein "Mehr" (d. h. insbesondere also ein Zusatzkriterium, vorzugsweise die vorstehend beschriebene Kopfbewegung) erforderlich, was wiederum die Sicherheit erhöht. Die Nutzung der zwei Hörinstrumente oder Hörhilfegeräte ermöglicht dabei besonders präzise Ergebnisse für die Erkennung der (Kopf-) Bewegung.

[0015] In einer bevorzugten Verfahrensvariante wird zur Aufhebung der Zugangsbeschränkung ein Türschloss zu dem Bereich entriegelt.

[0016] In einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird wie bereits vorstehend beschrieben als andere Maßnahme eine Beleuchtung des zugangsbeschränkten Bereichs aktiviert.

[0017] Für die Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung wird vorzugsweise eine Bandbreite des Kommunikationssignals von wenigstens 500 MHz und/oder von wenigstens 20 % einer Mittenfrequenz herangezogen. Als Mittenfrequenz ist dabei insbesondere der Mittelwert aus oberer und unterer Grenzfrequenz des entsprechenden Frequenzbandes zu verstehen. Im Gegensatz dazu kommen bei herkömmlichen für derartige Einsatzzwecke vorgesehenen Funktechniken (Schmalband-Funk oder Schmalband-Kommunikation) deutlich schmalere, insbesondere weniger als die Hälfte bemesende Frequenzbreiten zur Anwendung (WLAN bspw. mit maximal etwa 160 MHz im 5 GHz-Band, ansonsten weniger als 100 MHz; Bluetooth mit ebenfalls unter 100 MHz). Außerdem ist der Ultrabreitbandtransceiver vorzugsweise dazu eingerichtet, lediglich Einzel-Signale (vorzugsweise im Bereich von weniger als 10 ns, teilweise im Bereich um 1 ns) zu senden. Hierbei kommt im Gegensatz zur herkömmlichen Funktechnik (insbesondere WLAN und Bluetooth) keine Modulation eines Trägersignals, konkret dessen Trägerfrequenz, zum Einsatz, sondern insbesondere sogenannte Pulsmodulationstechniken.

[0018] Das erfindungsgemäße Zugangskontrollsystem weist einen bereichsseitigen Controller zur zumin-

dest temporären Freigabe der Zugangsbeschränkung für den zugangsbeschränkten Bereich sowie die vorstehend genannten Hörvorrichtungen auf. Der zugangsbeschränkte Bereich, optional dessen Controller, sowie die Hörvorrichtungen, weisen jeweils die Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung sowie die Schmalband-Kommunikationseinrichtung auf. Die Hörvorrichtungen weisen den hörvorrichtungsseitigen Controller auf. Beide (also die bereichsseitigen und die hörvorrichtungsseitigen, genauer also die drei) Controller sind dabei dazu eingerichtet, unter einer gemeinsam Kommunikationsverbindung das vorstehend beschriebene Zugangskontrollverfahren durchzuführen.

[0019] Die erfindungsgemäße Hörvorrichtung, die insbesondere durch ein Hörhilfegerät gebildet ist, weist die vorstehend genannte Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung sowie die Schmalband-Kommunikationseinrichtung und auch den Controller auf. Außerdem ist die Hörvorrichtung - insbesondere mittels eines entsprechend auf dem Controller hinterlegten Programms - zur Verwendung in einem Zugangskontrollsystem der vorstehend beschriebenen Art eingerichtet.

[0020] Bei dem Controller handelt es sich vorzugsweise (jeweils) um einen Mikrocontroller mit einem zugeordneten Datenspeicher, auf dem eine Software (insbesondere das vorstehend genannte Programm) lauffähig installiert ist, die wiederum Programmcode aufweist, der bei Ausführung auf dem Mikrocontroller diesen zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens veranlasst. Optional kann der Controller auch einen ASIC aufweisen, auf dem das Programm schaltungstechnisch implementiert ist.

[0021] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 in einer schematischen Prinzipskizze ein Zugangskontrollsystem,
- Fig. 2 in Ansicht gemäß Fig. 1 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Zugangskontrollsystems,
- Fig. 3 in einem schematischen Ablaufdiagramm ein Verfahren, das von dem Zugangskontrollsystem ausgeführt wird, und
- Fig. 4 in einem schematischen Blockschaltbild das Zugangskontrollsystem.

[0022] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0023] In Fig. 1 ist beispielhaft ein Zugangskontrollsystem 1 dargestellt. Das Zugangskontrollsystem 1 weist in diesem Ausführungsbeispiel eine Hörvorrichtung, hier beispielhaft ein Hörhilfegerät (kurz: "Hörgerät 2"), und ein Kraftfahrzeug 4 auf. Dieses Hörgerät 2 steht dabei beispielhaft für ein Paar von diesen Hörgeräten 2. Das Kraftfahrzeug 4 stellt dabei einen zugangsbeschränkten Bereich dar, da das Kraftfahrzeug 4 nur von einer berechtigten Person 6 (hier die das Hörgerät 2 tragende Person 6) geöffnet und/oder gefahren werden darf. In

Fig. 4 sind in einem schematischen Bockschaltbild die Komponenten des Zugangskontrollsystems 1 dargestellt.

[0024] Das Hörgerät 2 weist neben einem Signalprozessor 8, der einen Controller bildet, eine Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (kurz: "UWB-Modul 10") auf, die eine UWB-Antenne 12 und einen UWB-Transceiver 14 umfasst. Des Weiteren weist das Hörgerät 2 eine Schmalband-Kommunikationseinrichtung, hier eine Kommunikationsschnittstelle in Form eines Bluetooth-Moduls 16, auf. Der zugangsbeschränkte Bereich weist einen Controller 20, ein UWB-Modul 22 mit wenigstens einer UWB-Antenne 24 und einem UWB-Transceiver 26 auf. Ebenso weist der zugangsbeschränkte Bereich ein Bluetooth-Modul 28 auf. Außerdem weist der zugangsbeschränkte Bereich ein Freigabemodul, im Fall von Fig. 1 ein Schloss 30 auf.

[0025] In Fig. 2 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel des Zugangskontrollsystems 1 dargestellt. Hierbei ist der zugangsbeschränkte Bereich durch eine Wohnung 40 gebildet, die eine verschließbare - im beschränkten Zustand eine verschlossene - Tür 42 aufweist.

[0026] Mittels des Zugangskontrollsystems 1 wird ein im Folgenden anhand Fig. 3 näher beschriebenes Zugangskontrollverfahren durchgeführt, um den Zugang zu dem zugangsbeschränkten Bereich einer berechtigten Person freizugeben. In einem ersten Verfahrensschritt S1 wird dabei mittels des bereichsseitigen Bluetooth-Moduls 28 abgefragt, ob sich das Hörgerät 2 in der Nähe befindet. Die Anwesenheit der Hörgeräts 2 wird bspw. anhand einer Antwort des Hörgeräts 2 mittels dessen Bluetooth-Moduls 16, optional auch anhand einer erfolgreichen Kopplung des Bluetooth-Moduls 10 mit dem Bluetooth-Modul 28 erkannt.

[0027] In einem zweiten Verfahrensschritt S2 wird dann jeweils ein digitaler Schlüssel des zugangsbeschränkten Bereichs, also bspw. des Kraftfahrzeugs 4 oder der Wohnung 40, und dem Hörgerät 2 authentifiziert. Dazu werden bspw. die digitalen Schlüssel ausgetauscht. Dies kann optional mittels Bluetooth oder auch bereits mittels einer UWB-Kommunikationsverbindung erfolgen. Sind die digitalen Schlüssel korrekt, also authentifiziert, wird in einem dritten Verfahrensschritt S3 eine Abstandsmessung mittels der UWB-Kommunikationsverbindung zwischen dem Hörgerät 2 und dem zugangsbeschränkten Bereich (also dem Kraftfahrzeug 4 oder der Wohnung 40) durchgeführt. Diese Abstandsmessung beruht dabei auf einer Laufzeitmessung des UWB-Signals von dem Hörgerät 2 zum Kraftfahrzeug 4 oder zur Wohnung 40 durchgeführt. In einem vierten Verfahrensschritt S4 wird optional auch eine Bewegungstrajektorie des Hörgeräts 2 relativ zu dem zugangsbeschränkten Bereich ermittelt, bspw. also, ob sich das Hörgerät 2 (insbesondere also die das Hörgerät 2 tragende Person 6) am Kraftfahrzeug 4 vorbei bewegt. Dazu werden mehrere aufeinanderfolgende Abstandsmessungen und/oder - im Fall des Kraftfahrzeugs 4, das mehrere UWB-Antennen 24 aufweist - mehrere zeitglei-

che Abstandsmessungen ausgewertet.

[0028] In einem vierten Verfahrensschritt S4 wird der ermittelte Abstand (swert) mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen. Befindet sich das Hörgerät 2 innerhalb des Sollwerts, wird in einem fünften Verfahrensschritt S5 die Zugangsbeschränkung des Bereichs aufgehoben, also das Kraftfahrzeug 4 oder das Schloss 30 der Tür 42 entriegelt.

[0029] Optional kann in einem nachfolgenden Verfahrensschritt im Fall des Kraftfahrzeugs 4 abgeprüft werden, ob sich das Hörgerät 2 auch innerhalb des Kraftfahrzeugs 4 befindet, bevor eine Zündung, Wegfahrsperrung, ein Motorstart oder dergleichen freigegeben wird.

[0030] Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr können weitere Ausführungsformen der Erfindung von dem Fachmann aus der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden. Insbesondere können die anhand der verschiedenen Ausführungsbeispiele beschriebenen Einzelmerkmale der Erfindung und deren Ausgestaltungsvarianten auch in anderer Weise miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Zugangskontrollsystem
2	Hörgerät
4	Kraftfahrzeug
6	Person
8	Signalprozessor
10	UWB-Modul
12	UWB-Antenne
14	UWB-Transceiver
16	Bluetooth-Modul
20	Controller
22	UWB-Modul
24	UWB-Antenne
26	UWB-Transceiver
28	Bluetooth-Modul
30	Schloss
40	Wohnung
42	Tür

S1-S5 Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Zugangskontrollverfahren für einen zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) unter Nutzung zweier Hörvorrichtungen (2), insbesondere zweier Hörhilfegeräte, die eine Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10) aufweisen, wobei verfahrensgemäß

- mittels einer bereichsseitigen Schmalband-Kommunikationseinrichtung (28) die Anwesenheit der Hörvorrichtungen (2), die ebenfalls eine

- Schmalband-Kommunikationseinrichtung (16) aufweisen, abgefragt wird,
 - bei erkannter Anwesenheit der Hörvorrichtungen (2), eine Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung zwischen einer bereichsseitigen und der hörvorrichtungsseitigen Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10) etabliert wird,
 - eine den Hörvorrichtungen (2) zugeordnete Zugangsberechtigung abgefragt wird,
 - auf Basis der Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung ein Abstand der Hörvorrichtungen (2) zu dem zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) ermittelt wird,
 - wenn die Zugangsberechtigung der Hörvorrichtungen (2) vorliegt und die Hörvorrichtung (2) innerhalb eines vorgegebenen Abstands zu dem zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) angeordnet ist, die Zugangsbeschränkung zumindest temporär aufgehoben wird.
2. Zugangskontrollverfahren nach Anspruch 1, wobei der Abstand der Hörvorrichtungen (2) zu dem zugangsbeschränkten Bereich mittels einer Signallaufzeitmessung oder anhand eines Signalankunftswinkels ermittelt wird.
3. Zugangskontrollverfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei auf Basis der Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung eine Bewegungstrajektorie der Hörvorrichtungen (2) relativ zu dem zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) ermittelt wird, und die Zugangsbeschränkung aufgehoben wird oder zumindest eine andere Maßnahme ergriffen wird, wenn die Bewegungstrajektorie einer hinterlegten Vorgabe entspricht.
4. Zugangskontrollverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei als Schmalband-Kommunikationseinrichtung eine gemäß Bluetooth-Standard eingerichtete Kommunikationsschnittstelle (16, 28) herangezogen wird.
5. Zugangskontrollverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei für die bereichsseitige Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10) mehrere räumlich voneinander beabstandete Antennen (24) eingesetzt werden.
6. Zugangskontrollverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Abstand einer jeden Hörvorrichtung (2) zu dem zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) ermittelt, wobei daraus eine Bewegung einer die Hörvorrichtungen (2) tragenden Person (6) abgeleitet und mit einer für die Aufhebung der Zugangsbeschränkung hinterlegten Referenz-Bewegung verglichen wird.
7. Zugangskontrollverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei zur Aufhebung der Zugangsbeschränkung ein Türschloss zu dem Bereich (4, 40) entriegelt wird.
8. Zugangskontrollverfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei als andere Maßnahme eine Beleuchtung des zugangsbeschränkten Bereichs (4, 40) aktiviert wird.
9. Zugangskontrollverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei für die Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10) eine Leistungsaufnahme von weniger als 2mW, insbesondere von weniger als 1,5 mW, besonders bevorzugt von weniger als 1 mW, herangezogen wird, und/oder wobei für die Ultrabreitband-Kommunikationsverbindung eine Bandbreite von wenigstens 500 MHz und/oder wenigstens 20 % einer Mittenfrequenz herangezogen wird.
10. Zugangskontrollsystem, aufweisend einen bereichsseitigen Controller (20) zur zumindest temporären Freigabe einer Zugangsbeschränkung für einen zugangsbeschränkten Bereich (4, 40) sowie zwei Hörvorrichtungen (2), insbesondere Hörhilfegeräte, wobei der zugangsbeschränkte Bereich (4, 40) sowie die Hörvorrichtungen (2) jeweils eine Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10, 22) sowie eine Schmalband-Kommunikationseinrichtung () aufweisen, wobei die Hörvorrichtungen (2) jeweils einen hörvorrichtungsseitigen Controller (8) aufweisen, und wobei die Controller (8, 20) dazu eingerichtet sind, unter einer gemeinsam Kommunikationsverbindung ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 durchzuführen.
11. Hörvorrichtung (2), insbesondere ein Hörhilfegerät, aufweisend eine Ultrabreitband-Kommunikationseinrichtung (10) sowie eine Schmalband-Kommunikationseinrichtung (16) sowie einen Controller (8) und eingerichtet zur Verwendung in einem Zugangskontrollsystem (1) gemäß Anspruch 10.

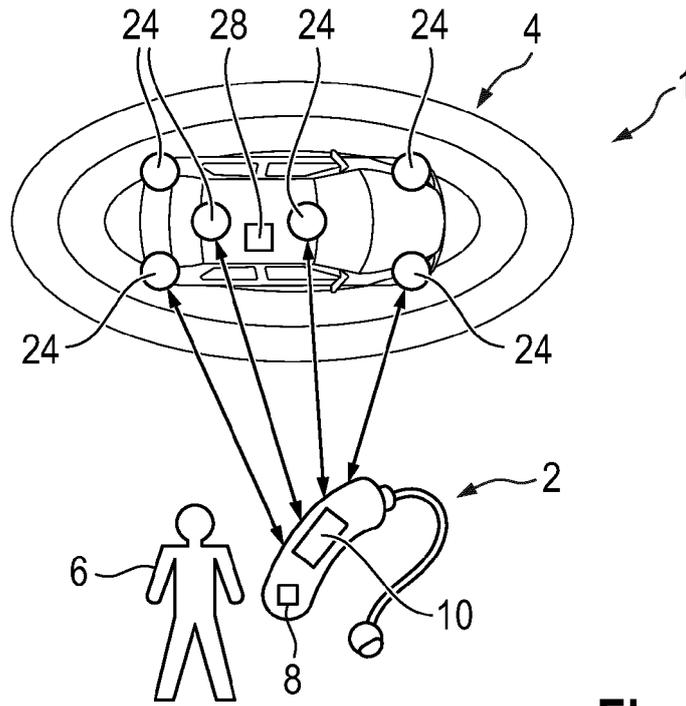


Fig. 1

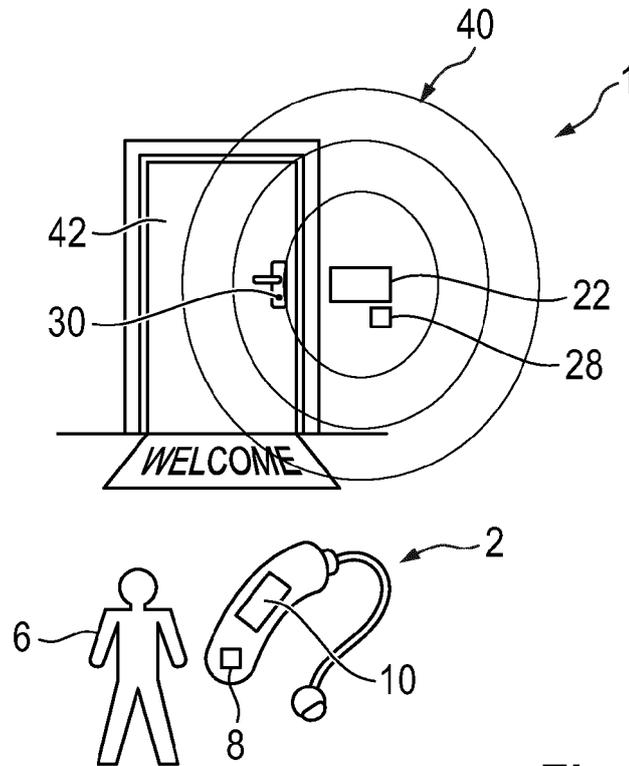


Fig. 2

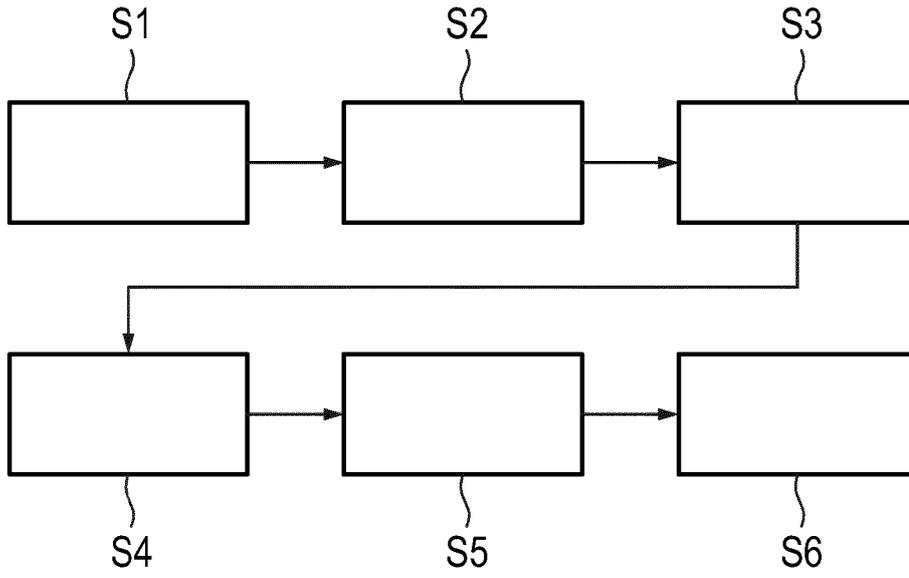


Fig. 3

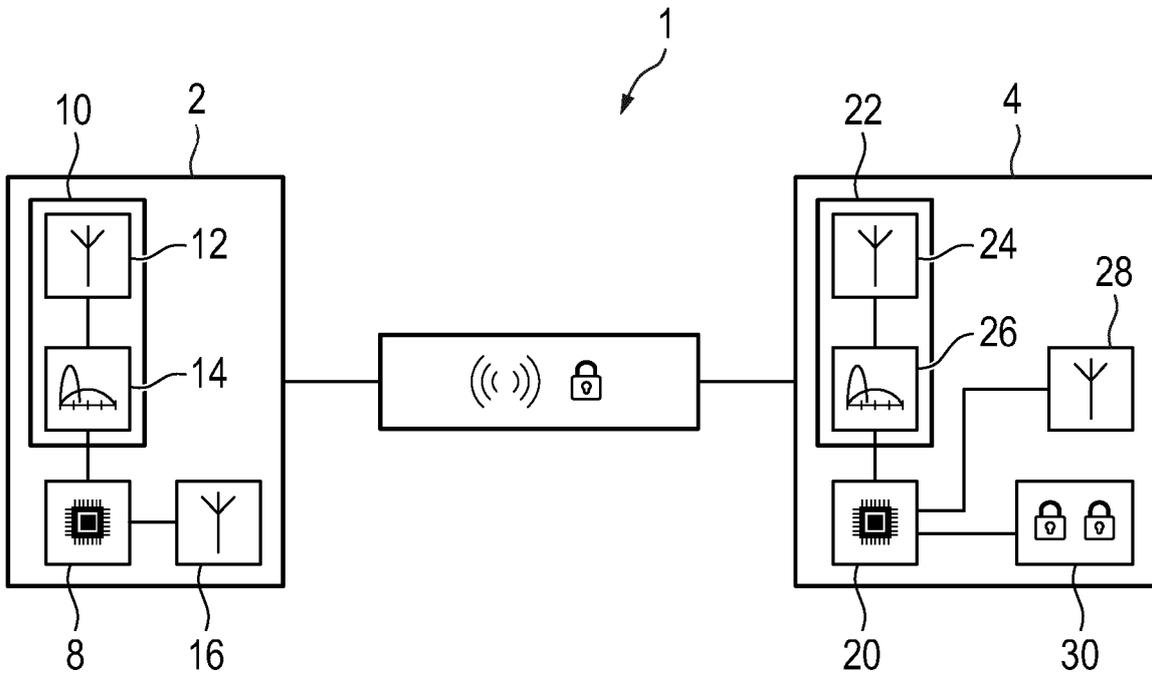


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 17 6756

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 113 313 864 B (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO LTD) 9. Mai 2023 (2023-05-09) * das ganze Dokument *	1 - 5, 7 - 11	INV. G07C9/00
A	----- WO 2022/215993 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 13. Oktober 2022 (2022-10-13) * das ganze Dokument *	6	
A	----- US 2018/237025 A1 (BOESEN PETER VINCENT [DE]) 23. August 2018 (2018-08-23) * Absätze [0027], [0029], [0031], [0038], [0051] *	1 - 11	
A	----- US 2017/151930 A1 (BOESEN PETER VINCENT [DE]) 1. Juni 2017 (2017-06-01) * Absätze [0028], [0031], [0043] *	6	
A	-----	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			H04R G07C
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	21. November 2024	Harder, Sebastian	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 24 17 6756

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-11-2024

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 113313864 B	09-05-2023	KEINE	

WO 2022215993 A1	13-10-2022	KR 20220138176 A	12-10-2022
		WO 2022215993 A1	13-10-2022

US 2018237025 A1	23-08-2018	EP 3459259 A1	27-03-2019
		US 2017151956 A1	01-06-2017
		US 2018237025 A1	23-08-2018
		WO 2017089536 A1	01-06-2017

US 2017151930 A1	01-06-2017	EP 3416554 A1	26-12-2018
		US 2017151930 A1	01-06-2017
		US 2018345909 A1	06-12-2018
		WO 2017089537 A1	01-06-2017

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82