

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2018 (25.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/015147 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01C 21/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/066702

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Juli 2017 (04.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 213 174.5
19. Juli 2016 (19.07.2016) DE

(71) Anmelder: **BSH HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-
Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(72) Erfinder: **HANSELMANN, Michael**; c/o Robert Bosch
GmbH, Wernerstraße 51, 70442 Stuttgart-Feuerbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: CREATING A SEMANTIC MAP

(54) Bezeichnung: ERSTELLUNG EINER SEMANTISCHEN KARTE

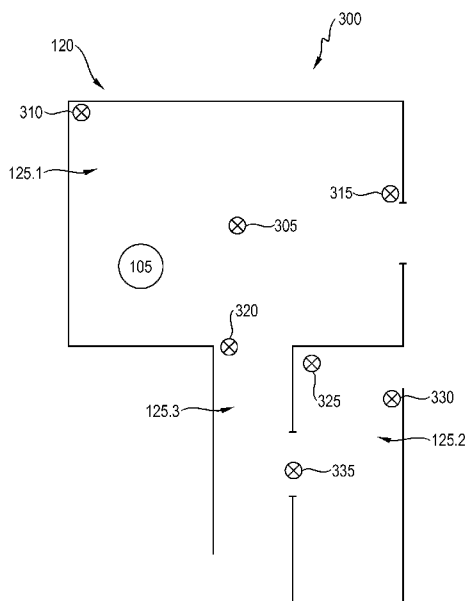


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a device, which is designed to move within a predefined region in an automated manner. The invention relates to a method for creating a semantic map by means of the device comprises steps of moving the device in the region; sensing a wirelessly networked apparatus in the area of the device; determining a type of the apparatus; determining semantic information about the area on the basis of the determined type; and associating the semantic information with the area.

(57) Zusammenfassung: Ein Gerät ist dazu eingerichtet, sich automatisiert innerhalb eines vorbestimmten Gebiets zu bewegen. Ein Verfahren zum Erstellen einer semantischen Karte mittels des Geräts umfasst Schritte des Bewegens des Geräts im Gebiet; des Erfassens einer drahtlos vernetzten Vorrichtung im Bereich des Geräts; des Bestimmens eines Typs der Vorrichtung; des Bestimmens semantischer Informationen über den Bereich auf der Basis des bestimmten Typs; und des Zuordnens der semantischen Informationen zum Bereich.



WO 2018/015147 A1

5

Erstellung einer semantischen Karte

Die Erfindung betrifft die Erstellung einer semantischen Karte. Insbesondere betrifft die Erfindung die Erstellung einer semantischen Karte mittels eines automatisch beweglichen
10 Geräts.

Stand der Technik

Ein Haushaltsgerät, beispielsweise in Form eines automatischen Bodenstaubsaugers, ist
15 dazu eingerichtet, sich automatisiert innerhalb eines Gebäudes zu bewegen. Zur Erfüllung seines Einsatzzwecks kann das Haushaltsgerät eine topographische Karte benötigen. Auf der Basis dieser Karte kann dann beispielsweise ein Weg von einer aktuellen Position zu einer Aufladestation geplant oder gesteuert werden. Ferner können beispielsweise ein
20 erster Bodenabschnitt, der gereinigt werden soll, und ein zweiter Bodenabschnitt, der nicht gereinigt werden soll, anhand der Karte voneinander unterschieden werden. Auch Hindernisse wie eine Stufe oder eine Tür können in der Karte vermerkt sein.

Der Nutzen des Haushaltsgeräts kann gesteigert sein, wenn in der topographischen Karte zusätzlich semantische Informationen abgespeichert sind. Semantische Informationen
25 können insbesondere das Wesen eines ortsfesten Objekts, eines Bereichs oder eines Raums betreffen, in dem das Haushaltsgerät unterwegs ist. Eine semantische Information kann beispielsweise eine vorwiegende Nutzungsart eines Raums betreffen. In einer Küche besteht üblicherweise ein anderer Reinigungsbedarf als in einem Wohnzimmer, so-
dass auf der Basis der semantischen Information der Raumart bzw. seiner bevorzugten
30 Nutzungsart der Betrieb des Haushaltsgeräts verbessert werden kann.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, eine Technik zur verbesserten Erstellung einer semantischen Karte anzugeben. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Unteransprüche geben bevorzugte Aus-
35 führungsformen wieder.

5 Offenbarung der Erfindung

Ein Gerät ist dazu eingerichtet, sich automatisiert innerhalb eines vorbestimmten Gebiets zu bewegen. Ein Verfahren zum Erstellen einer semantischen Karte mittels des Geräts umfasst Schritte des Bewegens des Geräts im Gebiet; des Erfassens einer drahtlos ver-
10 netzten Vorrichtung im Bereich des Geräts; des Bestimmens eines Typs der Vorrichtung; des Bestimmens semantischer Informationen über den Bereich auf der Basis des bestimmten Typs; und des Zuordnens der semantischen Informationen dem Bereich. Das Gerät kann insbesondere einen Roboter zur Durchführung einer vorbestimmten Tätigkeit umfassen, etwa ein automatisiertes Haushaltsgerät oder einen Haushaltsroboter wie ei-
15 nen automatischen Rasenmäher oder einen automatischen Trocken- oder Nassreiniger für Böden.

In der Kartografie wird in der Regel bei der Genauigkeit einer Karte nach geometrischer und semantischer (thematischer) Genauigkeit unterschieden. Eine Karte ist geometrisch
20 genau, wenn die benutzten Kartenzeichen (Signaturen) die ihnen entsprechenden raumbezogenen Objekte im Rahmen der maßstabs- und generalisierungsbedingten Darstellungsmöglichkeit an der richtigen Position und im korrekten geometrischen Zusammenhang abbilden. Sie ist semantisch genau, wenn die in der Karte benutzten Kartenzeichen die Bedeutung der ihnen entsprechenden raumbezogenen Objekte korrekt wiedergeben.
25 Folgerichtig kann im Rahmen der vorliegenden Offenbarung unter einer semantischen Karte insbesondere eine Karte verstanden werden, die Kartenzeichen mit einer Bedeutung umfasst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, dass drahtlos vernetzte Vorrichtungen, wie sie
30 allgemein dem Internet of Things (IoT) zugeordnet werden, aufgrund ihres Typs einen Rückschluss auf semantische Informationen des Bereichs zulassen, in dem sie jeweils angeordnet sind. Anders ausgedrückt kann das Gerät aufgrund seiner Nähe zu einem IoT-Gerät - und gegebenenfalls weiterer Informationen der Vorrichtung - semantische Informationen bezüglich des Bereichs generieren, die in einer insbesondere topographi-
35 schen Karte vermerkt werden können, um später etwa zur verbesserten Positionierung des Geräts oder eines anderen Geräts verwendet werden zu können. Beispielhafte Typen der Vorrichtung umfassen eine Tür, einen Aufzug, ein Haushaltsgerät wie einen Geschirrspüler oder einen Herd, oder einen festen oder mobilen Sensor.

5

Durch das Verfahren kann ein aktives, insbesondere ein manuelles Bereitstellen semantischer Informationen über einen Bereich des Gebiets nicht erforderlich sein. Das Gerät kann, beispielsweise im Rahmen seiner zweckgebundenen Tätigkeit oder eines Orientierungslaufs zur Abtastung der Topographie des Gebiets, automatisch Informationen sammeln und interpretieren, um die semantischen Informationen zu generieren oder zu validieren. Die gesammelten semantischen Informationen können später zur Positionierung bzw. Steuerung des Geräts oder eines anderen Geräts verwendet werden. Die Positionierung kann die Bestimmung der Position des Geräts, eine Bewegung oder die Steuerung einer Funktion des Geräts betreffen, etwa einen Transport eines Objekts in dem Gebiet oder eine Reinigung eines Abschnitts des Gebiets. Insbesondere in einem weitläufigen Gebiet wie einem Krankenhaus, einem Parkplatz, einer Sportanlage, einem Industriebetrieb oder einer gastronomischen Einrichtung kann durch die dem Bereich zugeordneten semantischen Informationen ein verbesserter Betrieb des anderen Geräts ermöglicht werden. Die Karte mit den semantischen Informationen kann auch dazu verwendet werden, eine Tätigkeit des Geräts verbessert durchzuführen. So kann beispielsweise eine gestellte Aufgabe anhand der semantischen Informationen verbessert spezifiziert werden.

Die semantische Karte kann zum Positionieren eines Geräts verwendet werden, wobei das Positionieren ein Bestimmen oder ein Anfahren einer Position umfassen kann. Zum Anfahren einer Position können insbesondere ein Bewegungspfad, eine Bewegungsart oder eine Bewegungszeit des Geräts angepasst werden. Eine Teilaufgabe des Geräts kann beispielsweise das Entsorgen zuvor eingesammelten Schmutzes oder Abfalls umfassen. Auf der Basis der semantischen Informationen kann bestimmt werden, wo in dem Gebiet der zuvor eingesammelte Schmutz oder Abfall vorzugsweise entsorgt werden kann. Die Bewegungsart kann zum Beispiel eine Bewegungsgeschwindigkeit betreffen. Weisen die semantischen Informationen beispielsweise darauf hin, dass sich das Gerät in einem Badezimmer befindet, so kann aufgrund von Rutschgefahr auf dem Boden eine verlangsamte Bewegungsart gewählt werden. Außerdem kann das Badezimmer zu bestimmten Tageszeiten gemieden werden, beispielsweise morgens zwischen 6 und 8 Uhr, wenn es wahrscheinlich ist, dass es von Personen frequentiert wird.

Das Gebiet kann ein Gebäude umfassen, der Bereich kann in einem Raum des Gebäudes liegen und auf der Basis des bestimmten Typs kann, als semantische Information,

5 eine Nutzungsart des Raums bestimmt werden. Die Nutzungsart weist häufig auf eine Widmung des Raums hin, beispielsweise auf ein Badezimmer, eine Toilette, ein Wohnzimmer, ein Schlafzimmer, einen Gang, eine Küche oder auch eine Garage. Mit der Nutzungsart bzw. Widmung des Raums verbunden sind meist zeitlich bestimmte Nutzungsmuster durch Personen, sodass das Gerät verbessert entscheiden kann, zu welchen Zeiten sich in dem Raum Personen befinden und ob diese vermieden oder gezielt gesucht werden sollen. Außerdem kann die semantische Information der Nutzungsart bestimmen, wann oder auf welche Weise das Gerät eine Aufgabe in dem Raum erfüllt. Ein Reinigungsroboter kann beispielsweise eine Küche oder ein Badezimmer bevorzugt feucht reinigen, während auf einem Gang oder in einer Garage eine Trockenreinigung bevorzugt werden kann.

Es ist besonders bevorzugt, dass die Typen mehrerer drahtlos vernetzter Vorrichtungen im Raum erfasst werden und auf der Basis der bestimmten Typen eine Nutzungsart des Raums bestimmt wird. Umfasst eine der Vorrichtungen beispielsweise einen Kühlschrank und eine andere einen Toaster, so kann der Raum als Küche identifiziert werden. Eine Kombination aus einem Kühlschrank und einem Bildschirm hingegen kann auf ein Labor hindeuten.

Es ist weiterhin bevorzugt, dass eine Kommunikation mit der vernetzten Vorrichtung durchgeführt wird und das Bestimmen des Typs der Vorrichtung auf der Basis von Identifikationsdaten der vernetzten Vorrichtung erfolgt. Um von den Identifikationsdaten auf den Typ der Vorrichtung rückschließen zu können, kann eine Datenbank vorgesehen sein. Beispielsweise kann die Identifikation „Bosch Serie 6 Avantixx“ lauten und die Datenbank kann den Typ der Vorrichtung als Waschmaschine bestimmen.

In einer Ausführungsform umfasst das Bestimmen des Typs ein Abfragen einer zentralen Instanz (Server), insbesondere auf der Basis der Identifikationsdaten. Seitens der zentralen Instanz kann eine entsprechende Datenbank verbessert aktuell gehalten sein, sodass beispielsweise auch der Typ einer Vorrichtung bestimmt werden kann, die erst nach der Produktion des Geräts hergestellt wurde. Außerdem kann beispielsweise eine Aktualisierung der vernetzten Vorrichtung verbessert in der zentralen Datenbank reflektiert werden.

5 In einer weiteren Ausführungsform wird eine Kommunikation des Geräts mit der vernetzten Vorrichtung durchgeführt, wobei die semantischen Informationen auf der Basis von Nutzdaten der vernetzten Vorrichtung bestimmt werden. Beispielsweise kann ein Temperatursensor eine bestimmte Temperatur oder ein Feuchtigkeitssensor eine bestimmte Feuchtigkeit als Informationen bereitstellen. Aus derartigen Angaben können semantische
10 Informationen bestimmt werden, die in der Karte vermerkt und später etwa zur verbesserten Positionierung oder Navigation eines automatisch beweglichen weiteren Geräts beitragen können. Weisen die Sensorinformationen beispielsweise auf geöffnete Fenster und Türen hin, sodass mit einem Durchzug zu rechnen ist, so kann ein flugfähiges Haushaltsgerät (Drohne) die Gefahr eines Windstoßes in seine Bewegungsplanung einbeziehen.

15

In noch einer weiteren Ausführungsform wird ein bewegliches Objekt im Bereich des Geräts bestimmt und die semantischen Informationen werden auf der Basis des beweglichen Objekts validiert. Wurde etwa zuvor bestimmt, dass ein vorbestimmter Bereich des Gebäudes ein Gang ist, so kann durch das Verfolgen einer Trajektorie einer Person oder
20 durch das Bestimmen von Verkehrsaufkommen innerhalb des Bereichs diese Einschätzung validiert oder falsifiziert werden.

In noch einer weiteren Ausführungsform umfassen die semantischen Informationen eine Bestimmungszeit. Es ist bevorzugt, dass Bestimmungen des Typs, der Nutzdaten oder
25 von Informationen des beweglichen Objekts zu unterschiedlichen Tages- oder Wochenzeiten durchgeführt werden, um die bestimmten semantischen Informationen zu verbessern bzw. bereits bestimmte semantische Informationen zu validieren. In einer Ausführungsform kann ein bestimmtes Verkehrsaufkommen durch Personen in einem Bereich des Gebiets zeitgebunden bestimmt werden, sodass der Bereich beispielsweise durch ein
30 Gerät dann gemieden werden kann, wenn mit verstärktem Verkehr gerechnet werden muss. In einem Geschäftsgebäude kann dies beispielsweise zu Beginn eines Arbeitstags der Fall sein.

Eine Navigationsvorrichtung für ein automatisiert bewegliches Gerät in einem vorbestimmten Gebiet umfasst eine Schnittstelle zu einer Bewegungssteuerung des Geräts; eine Erfassungseinrichtung für eine drahtlos vernetzte Vorrichtung im Bereich des Geräts; und eine Verarbeitungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, einen Typ der Vorrichtung zu bestimmen, semantische Informationen über den Bereich auf der Basis des bestimmten

5 Typs zu bestimmen und dem Bereich zuzuordnen. Die semantischen Informationen können später dazu verwendet werden, ein Gerät, beispielsweise dasselbe Gerät, auf der Basis der bestimmten semantischen Informationen zu positionieren. Die Verarbeitungseinrichtung kann insbesondere einen programmierbaren Mikrocomputer oder Mikrocontroller umfassen. Insbesondere ist die Verarbeitungseinrichtung bevorzugt dazu eingerichtet,
10 tet, zumindest Teile des oben beschriebenen Verfahrens durchzuführen.

Die mit Bezug auf das Verfahren offenbarten Merkmale können analog auf das Navigationsgerät angewendet werden. Insbesondere umfassen Ausführungsformen des Navigationsgeräts Mittel und Einrichtungen, um die offenbarten Schritte auszuführen.

15

Kurze Beschreibung der Figuren

Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezug auf die beiliegenden Figuren genauer beschrieben, in denen:

20

Fig. 1 ein System mit einem automatisch beweglichen Gerät;

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Navigation eines Geräts; und

Fig. 3 eine beispielhafte Karte eines Gebäudes mit dem beweglichen Gerät von Fig. 1

25 darstellt.

Genaue Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt ein System 100, das ein Gerät 105, eine Vorrichtung 110 und optional eine
30 zentrale Instanz 115 umfasst. Das Gerät 105 und die Vorrichtung 110 befinden sich in einem vorbestimmten Gebiet 120, das beispielsweise ein Gebäude, eine umbaute oder offene Anlage oder einen Parkplatz umfassen kann. Üblicherweise befinden sich das Gerät 105 und die Vorrichtung 110 in relativer Nähe zueinander, beispielsweise in einem gemeinsamen Raum 125 des Gebäudes oder in einem gemeinsamen Bereich 130, der
35 eine vorbestimmte Ausdehnung im Bereich von beispielsweise ca. 1 – 10 Meter um die Vorrichtung 110 aufweisen kann. Die zentrale Instanz 115 kann an einer beliebigen Stelle im System 100 vorgesehen sein und liegt üblicherweise außerhalb des Gebiets 120.

- 5 Das Gerät 105 ist bevorzugt dazu eingerichtet, innerhalb des Gebiets 120 automatisiert beweglich zu sein. Beispielsweise kann das Gerät 105 einen fahrbaren Bodenreinigungs-roboter oder ein fliegendes Gerät (eine Drohne) umfassen. Besonders bevorzugt umfasst das Gerät 105 ein Haushaltsgerät, das üblicherweise dazu eingerichtet ist, einem vorbe-
- 10 stimmten Zweck innerhalb des Gebiets 120 zu dienen, beispielsweise der Überwachung oder Kontrolle, dem Transport eines Gegenstands, der Reinigung eines Gegenstands oder einem Ähnlichen Zweck. Dazu umfasst das Gerät 105 eine nicht dargestellte Bewegungssteuerung, die eine Position des Geräts s 105 im Gebiet 120 bestimmen und/oder eine Fortbewegung des Geräts 105 mittels eines oder mehrerer Aktuatoren bewirken kann. Für die Navigation des Geräts 105 wird üblicherweise eine Karte verwendet, die
- 15 eine topographische Repräsentation relevanter Verkehrswege, Objekte oder Hindernisse innerhalb des Gebiets 120 umfassen kann. Diese Karte kann durch Abtastungen seitens des Geräts 105 erstellt oder verbessert werden und umfasst vor allem räumliche Informationen. Üblicherweise ist die Karte in digitalem Format gespeichert.
- 20 Die Positionierung oder der Betrieb eines weiteren Geräts 105, das mit dem oben genannten Gerät 105 identisch sein kann, kann häufig verbessert werden, wenn semantische Informationen über Orte oder Objekte innerhalb des Gebiets 120 bereitgestellt sind. Die semantischen Informationen können beispielsweise auf eine nutzbare oder zu vermeidende Einrichtung oder Vorrichtung 110, einen Zweck eines Bereichs 130 des Gebiets
- 25 120 oder einen Orientierungspunkt hinweisen. Die semantischen Informationen können insbesondere das Wesen eines Objekts oder Bereichs 130 verbessert charakterisieren. So können auf verbesserte Weise etwa Türen, Fenster, Aufzüge, Treppen, Möbel oder andere Geräte oder Einrichtungen im Gebiet 120 bestimmt werden.
- 30 Es wird vorgeschlagen, an Bord des ersten Geräts 105 eine Navigationsvorrichtung 135 vorzusehen, die dazu eingerichtet ist, semantische Informationen über einen Bereich 130 oder ein Objekt im Gebiet 120 bereitzustellen und insbesondere in einer semantischen Karte abzulegen. Dazu erfasst die Navigationsvorrichtung 135 eine oder mehrere drahtlos vernetzte Vorrichtungen 110 im Bereich 130 des Geräts 105, bestimmt deren Typen, stellt
- 35 semantische Informationen auf der Basis der bestimmten Typen bereit und ordnet die semantischen Informationen dem Bereich 130 zu. Der Bereich 130 ist ortsfest, wenn die Vorrichtung 110 ortsfest ist, andernfalls kann der Bereich 130 auch an die Vorrichtung 110 gekoppelt sein. Die Navigationsvorrichtung 135 umfasst eine Verarbeitungseinrichtung

5 140, eine Schnittstelle 145 zur Verbindung mit einer Bewegungssteuerung des Geräts 105 sowie eine erste drahtlose Kommunikationseinrichtung 150, die zur Erfassung der drahtlos vernetzten Vorrichtung 110 eingerichtet ist. Bevorzugterweise kann mittels der ersten Kommunikationseinrichtung 150 eine Kommunikation mit der Vorrichtung 110 durchgeführt werden. Dazu kann ein bekanntes Protokoll wie beispielsweise CoAP
10 (Constrained Application Protocol), XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) oder MQTT (Message Queue Telemetry Transport) verwendet werden.

In einer Ausführungsform ist ferner eine zweite drahtlose Kommunikationseinrichtung 155 zur Kommunikation mit der zentralen Instanz 115 vorgesehen. Außerdem ist bevorzugt
15 ein Datenspeicher 160 vorgesehen. In einer weiteren Ausführungsform kann ein Sensor 165 zur Abtastung eines Umfelds des Geräts 105 vorgesehen sein. Die Verarbeitungseinrichtung 140 ist bevorzugt dazu eingerichtet, mittels der ersten Kommunikationseinrichtung 150 zu bestimmen, dass sich eine Vorrichtung 110 im Bereich 130 befindet. In entsprechender Weise kann auch die Abwesenheit der Vorrichtung 110 im Bereich 130 be-
20 stimmt werden. Weiter bevorzugt wird anschließend eine drahtlose Kommunikation mit der Vorrichtung 110 etabliert und zumindest eine Identifikation der Vorrichtung 110 abgefragt. Auf der Basis der Identifikation oder anderer Informationen kann ein Typ der Vorrichtung 110 bestimmt werden. Der Typ kann beispielsweise ein weiteres Gerät 105, einen Sensor oder eine fest installierte Einrichtung im Gebiet 120 betreffen. In einer Ausführungsform wird der Typ anhand der Identifikation mittels einer Tabelle, eines Algorithmus oder einer Datenbank bestimmt. Dazu können entsprechende Informationen im Daten-
25 speicher 160 vorgesehen sein. Alternativ dazu kann mittels der zweiten drahtlosen Kommunikationseinrichtung 155 eine Anfrage an die zentrale Instanz 115 gestellt werden, um den Typ der Vorrichtung 110 anhand der verfügbaren Informationen zu bestimmen. In einer bevorzugten Ausführungsform werden im Rahmen der Kommunikation mit der Vorrichtung 110 noch weitere Informationen abgefragt, insbesondere Konfigurations- oder Nutzdaten der Vorrichtung 110. Die Nutzdaten können dem Zweck der Vorrichtung 110 entsprechen und die Konfigurationsdaten können beispielsweise einen Hinweis auf weitere Vorrichtungen 110 oder Geräte 105 im Gebiet 120, eine Position der Vorrichtung 110
30 oder andere Informationen umfassen. Die Verarbeitungseinrichtung 140 bestimmt dann auf der Basis der Art der Vorrichtung 110 und ggf. der weiteren bestimmten Informationen semantische Informationen, die sich auf den Bereich 130 beziehen. Die semantischen Informationen können beispielsweise eine bevorzugte Nutzungsart des Raums 125 betref-

5 fen. So kann etwa unterschieden werden, ob sich das Gerät 105 in einer Küche, einem Badezimmer oder einem Schlafzimmer befindet. Diese semantischen Informationen können verbessert zur Navigation des Geräts 105 verwendet werden.

Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 200 zur Navigation eines Geräts 105
10 innerhalb eines Gebiets 120. Das Verfahren 200 ist insbesondere zur Durchführung mittels der Navigationsvorrichtung 135 des Geräts 105 von Figur 1 eingerichtet.

In einem optionalen Schritt 205 wird ein Typ des Gebiets 120, in dem sich das Gerät 105 befindet, bestimmt. Gebäudetypen können beispielsweise eine Wohnung, ein Wohnhaus,
15 ein Büro, eine Industrieanlage, ein Parkhaus oder eine Halle umfassen. Es ist bevorzugt, dass in einem weiteren Schritt 210 eine topographische Karte des Gebiets 120 bestimmt wird. Die Karte kann insbesondere durch das Gerät 105 selbst erstellt werden, indem es sich innerhalb des Gebiets 120 bewegt und Abtastungen seines Umfelds beispielsweise
mittels des Sensors 165 durchführt. Dieser Schritt kann auch mit den folgenden Schritten
20 integriert durchgeführt werden.

In einem Schritt 215 fährt das Gerät 105 einen vorbestimmten Bereich 130 an. In einer Ausführungsform wird der Bereich 130 zunächst bestimmt und dann angefahren, in einer anderen Ausführungsform wird die Position des sich bewegenden Geräts 105 aktuell als
25 Bereich 130 bestimmt. In einem folgenden Schritt 220 werden eine oder mehrere drahtlos vernetzte Vorrichtungen 110 im Bereich 130 des Geräts 105 erfasst. Bevorzugt findet außerdem in einem Schritt 225 eine Kommunikation mit den erfassten Vorrichtungen 110 statt. Zur Erfassung oder Kommunikation wird bevorzugt die erste drahtlose Kommunikationseinrichtung 150 verwendet. Die Erfassung oder Kommunikation kann beispielsweise
30 auf der Basis von WLAN, Bluetooth, GPRS, NFC, RFID, ZigBee oder einer anderen drahtlosen Kommunikationstechnik erfolgen. Im Rahmen des Erfassens 220 oder der Kommunikation 225 wird bevorzugt zumindest ein Typ der Vorrichtung 110 bestimmt. Der Typ kann auf einen Zweck der Vorrichtung 110, eine mit der Vorrichtung 110 verbundene Einrichtung oder ein Gerät hinweisen, das mit der Vorrichtung 110 verbunden ist. Die Vorrichtung
35 110 kann insbesondere Teil eines Netzwerks sein, das als Internet of Things (IoT) bekannt ist. Dabei kann die Vorrichtung 110 eine große Spannbreite der Komplexität und der Funktionsvielfalt ausnutzen. Beispielsweise kann die Vorrichtung 110 auf eine Tür, einen Aufzug, ein Gerät 105, einen Fluchtweg oder einen Gang hinweisen. Anhand des

5 Typs der Vorrichtung 110 kann beispielsweise bestimmt werden, in welcher Art von Raum 125 sich das Gerät 105 befindet. Umfasst die Vorrichtung 110 beispielsweise eine Waschmaschine, so kann der Raum 125 beispielsweise eine Küche oder ein Badezimmer umfassen, ein Schlafzimmer kann hingegen ausgeschlossen werden. Umfasst die Vorrichtung 110 einen Sensor 165 zur Bestimmung des Öffnungsgrads eines Fensters, wie er
10 für die Steuerung einer Dunstabzugshaube verwendet wird, so umfasst der Raum 125 mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Küche. Die bestimmten semantischen Informationen über den Raum 125, den Bereich 130 oder das Gebiet 120 können in der im Schritt 210 bestimmten topographischen Karte abgelegt werden.

15 In einem optionalen Schritt 235 können die semantischen Informationen validiert bzw. plausibilisiert werden, bevor sie dem Bereich 130 zugeordnet werden, in dem sich das Gerät 105 befindet. Wurde beispielsweise mittels des Sensors 165 ein Objekt erkannt, dem die Vorrichtung 110 zugeordnet ist, etwa eine Tür oder eine Treppe, so kann die semantische Information auch unmittelbar dem Objekt statt dem Bereich 130 des Objekts
20 zugeordnet werden.

In einer Ausführungsform wird eine Überprüfung der semantischen Informationen durch Vergleichen der akquirierten Informationen oder der bestimmten semantischen Informationen miteinander durchgeführt. Ändern sich die Informationen beispielsweise im Tages-
25 oder Wochenrhythmus, so kann die bestimmte semantische Information um den Rhythmus erweitert werden. Dadurch kann eine verbesserte Validierung oder Falsifizierung der semantischen Information erfolgen. Gegebenenfalls wird eine zuvor bestimmte semantische Information des Bereichs 130 wieder zurückgenommen bzw. aus der Karte gelöscht. In einer weiteren Ausführungsform kann die Validierung oder Plausibilisierung mittels des
30 Sensors 165 durchgeführt werden. Der Sensor 165 kann insbesondere zur Abtastung eines beweglichen Objekts wie eines Menschen oder eines Tiers oder auch eines anderen beweglichen Geräts 105 verwendet werden. Die Frequentierung eines Bereichs 130, insbesondere durch Menschen, kann auch als eigenständige semantische Information angesehen und abgespeichert werden.

35

In einem Schritt 240, der auch unabhängig von den anderen Schritten des Verfahrens 200 durchgeführt werden kann, erfolgt eine Positionierung des Geräts 105 auf der Basis der dem Bereich 130 zugeordneten topographischen Informationen. Das Positionieren kann

5 entweder ein Bestimmen oder ein Anfahren einer Position durch das Gerät 105 umfassen. Die Position des Geräts 105 kann semantisch angegeben sein, zum Beispiel „an einer Treppe“, „im ersten Stockwerk“ oder „im Badezimmer“, oder absolut, insbesondere bezüglich eines Kartensystems wie des WGS84. Dabei ist es von Vorteil, wenn eine absolute
10 Position einer Vorrichtung 110 bei der Bestimmung der semantischen Informationen ebenfalls vorlag.

Das Verfahren 200 kann nach Art einer Programmschleife mehrmals oder nach Art einer Endlosschleife fortlaufend durchgeführt werden.

15 Figur 3 zeigt eine Karte 300 eines beispielhaften Gebäudes 120, das hier ein Gebiet 120 repräsentiert, mit einem ersten Raum 125.1, einem zweiten Raum 125.2 und einem dritten Raum 125.3. Im Gebäude 120 sind mehrere beispielhafte Vorrichtungen 110 verteilt angebracht, die hier Bezugszeichen ab 305 tragen. Im Folgenden wird eine rein beispielhafte Bestimmung semantischer Informationen bezüglich Bereichen 130 des Gebäudes
20 120 durch ein Gerät 105 beschrieben.

Das Gerät 105 befindet sich exemplarisch im ersten Raum 125.1. Hier sind ein Rauchmelder 305, ein Herd 310 und ein Fenstersensor 315 vorgesehen. Außerdem befindet sich an einem Übergang zum dritten Raum 125.3 eine Tür 320. Anhand der Vorrichtungen
25 305, 310 und ggf. 315 kann der erste Raum 125.1 als Küche identifiziert werden. Außerdem kann eine Position des Geräts 105 nahe beim Rauchmelder 305 als ungefähr in der Mitte des ersten Raums 125.1 bestimmt werden. Ein Fenster oder eine Tür kann anhand der Position des Sensors 315 bzw. 320 bestimmt werden. Auf der Basis des Herds 310 oder des Rauchmelders 305 kann darauf geschlossen werden, dass sich im ersten Raum
30 125.1 feuergefährliche Gegenstände befinden können.

Der zweite Raum 125.2 umfasst eine Waschmaschine 325, einen Feuchtigkeitssensor 330, der insbesondere Teil einer Belüftungssteuerung sein kann, und keinen Rauchmelder 305. Anhand dieser Vorrichtungen 325, 330 kann darauf geschlossen werden, dass
35 der zweite Raum 125.2 ein Badezimmer oder eine Toilette umfasst. Am Übergang zum dritten Raum 125.3 ist eine weitere Tür 335 vorgesehen. Anhand der Form des dritten Raums 125.3 sowie der Anzahl und Lage der Türen 320 und 335 kann der dritte Raum

- 5 125.3 als Gang identifiziert werden. Durch Abtasten einer Trajektorie eines Menschen im Gebäude 120 kann diese Einschätzung unterstützt werden.

Die mit Bezug auf die Figuren gemachten Erläuterungen sind rein illustrativ und nicht beschränkend zu verstehen.

5 Bezugszeichen

100	System
105	Gerät
110	Vorrichtung
115	zentrale Instanz
120	Gebiet
125	Raum
130	Bereich
135	Navigationsvorrichtung
140	Verarbeitungseinrichtung
145	Schnittstelle
150	erste drahtlose Kommunikationseinrichtung
155	zweite drahtlose Kommunikationseinrichtung
160	Datenspeicher
165	Sensor
200	Verfahren
205	Gebäudetyp bestimmen
210	topographische Karte bestimmen
215	Anfahren vorbestimmter Bereich
220	Erfassen Vorrichtungen
225	Kommunikation mit Vorrichtungen
230	Bestimmen semantische Informationen
235	Validieren / Plausibilisieren / Zuordnen semantische Informationen
240	Positionieren
300	Karte
305	Rauchmelder
310	Herd
315	Fenstersensor
320	Tür
325	Waschmaschine

330 Feuchtigkeitssensor

335 Tür

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren (200) zum Erstellen einer semantischen Karte (300) eines vorbestimmten Gebiets (120) mittels eines automatisiert beweglichen Geräts (105), wobei das Ver-
fahren (200) folgende Schritte umfasst:
- Bewegen (215) des Geräts (105) im Gebiet (120);
 - Erfassen (220) einer drahtlos vernetzten Vorrichtung (110) im Bereich (130) des Geräts (105);
 - Bestimmen (225) eines Typs der Vorrichtung (110);
 - Bestimmen (230) semantischer Informationen über den Bereich (130) auf der Basis des bestimmten Typs; und
 - Zuordnen der semantischen Informationen zum Bereich (130);
2. Verfahren (200) nach Anspruch 1, mit dem weiteren Schritt Bestimmen oder Anfah-
ren (240) einer Position.
3. Verfahren (200) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Gebiet ein Gebäude (120) um-
fasst, der Bereich (130) in einem Raum (125) des Gebäudes (120) liegt und auf der
Basis des bestimmten Typs eine Nutzungsart des Raums (125) bestimmt wird.
4. Verfahren (200) nach Anspruch 3, wobei die Typen mehrerer drahtlos vernetzter
Vorrichtungen (110) im Raum (125) erfasst werden und auf der Basis der bestimm-
ten Typen eine Nutzungsart des Raums (125) bestimmt wird.
5. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Kommuni-
kation mit der vernetzten Vorrichtung (110) durchgeführt (225) wird und das Be-
stimmen des Typs der Vorrichtung (110) auf der Basis von Identifikationsdaten der
vernetzten Vorrichtung (110) erfolgt.
6. Verfahren (200) nach Anspruch 5, wobei das Bestimmen (225) des Typs ein Abfra-
gen einer zentralen Instanz (115) umfasst.

- 5 7. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Kommunikation mit der vernetzten Vorrichtung (110) durchgeführt (225) wird und die semantischen Informationen auf der Basis von Nutzdaten der vernetzten Vorrichtung (110) bestimmt (230) werden.
- 10 8. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein bewegliches Objekt im Bereich (130) des Geräts (105) bestimmt wird und die semantischen Informationen auf der Basis des beweglichen Objekts validiert (235) werden.
- 15 9. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die semantischen Informationen eine Bestimmungszeit umfassen.
10. Navigationsvorrichtung (135) für ein automatisiert bewegliches Gerät (105) in einem Gebiet (120), wobei die Navigationsvorrichtung (135) folgendes umfasst:
- 20 - eine Schnittstelle (145) zu einer Bewegungssteuerung des Geräts (105);
- eine Erfassungseinrichtung (150) für eine drahtlos vernetzte Vorrichtung (110) im Bereich (130) des Geräts (105); und
- eine Verarbeitungseinrichtung (140), die dazu eingerichtet ist, einen Typ der Vorrichtung (110) zu bestimmen, semantische Informationen über den Bereich (130) auf der Basis des bestimmten Typs zu bestimmen und die semantischen Informationen dem Bereich (130) zuzuordnen.
- 25

1 / 3

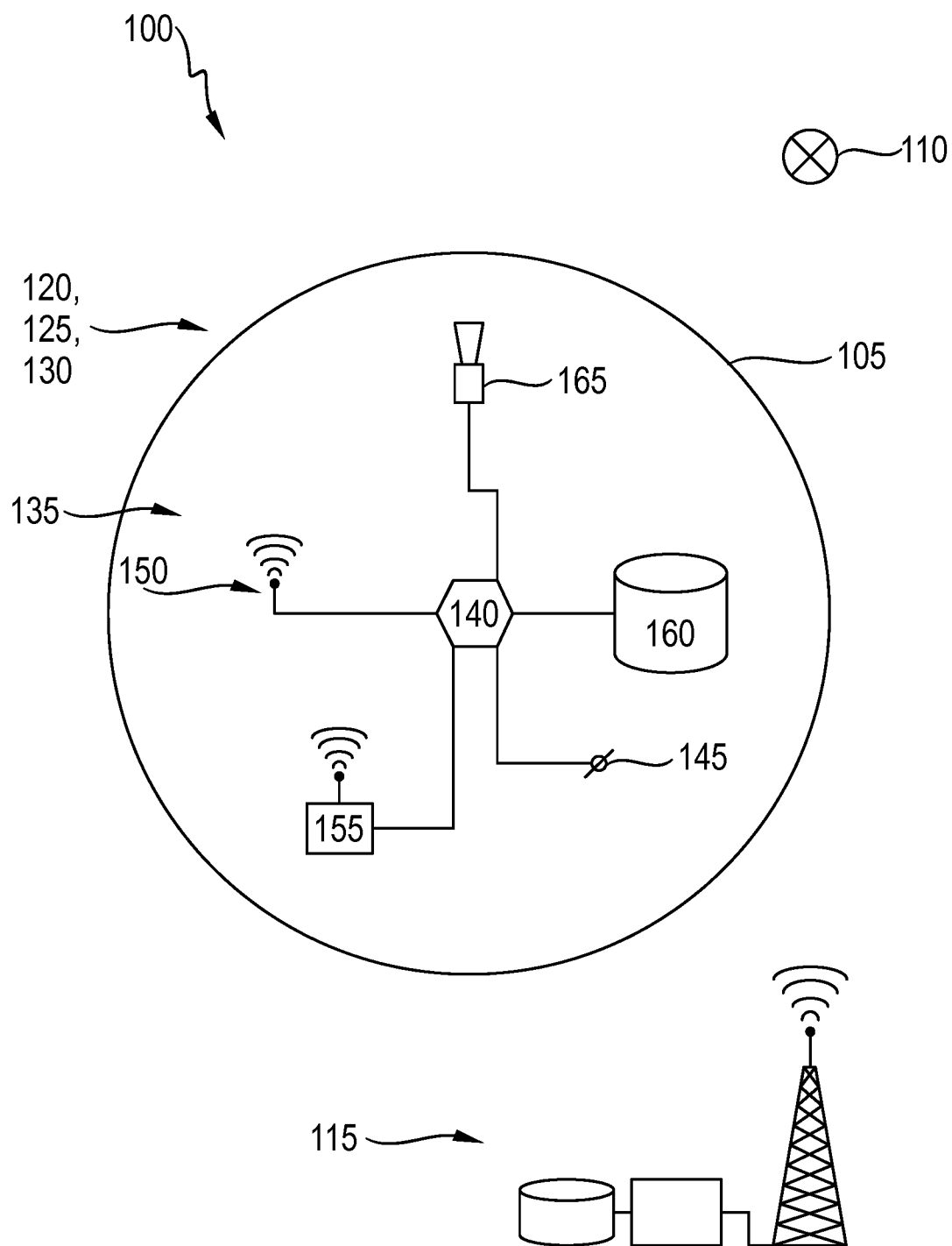


Fig. 1

2 / 3

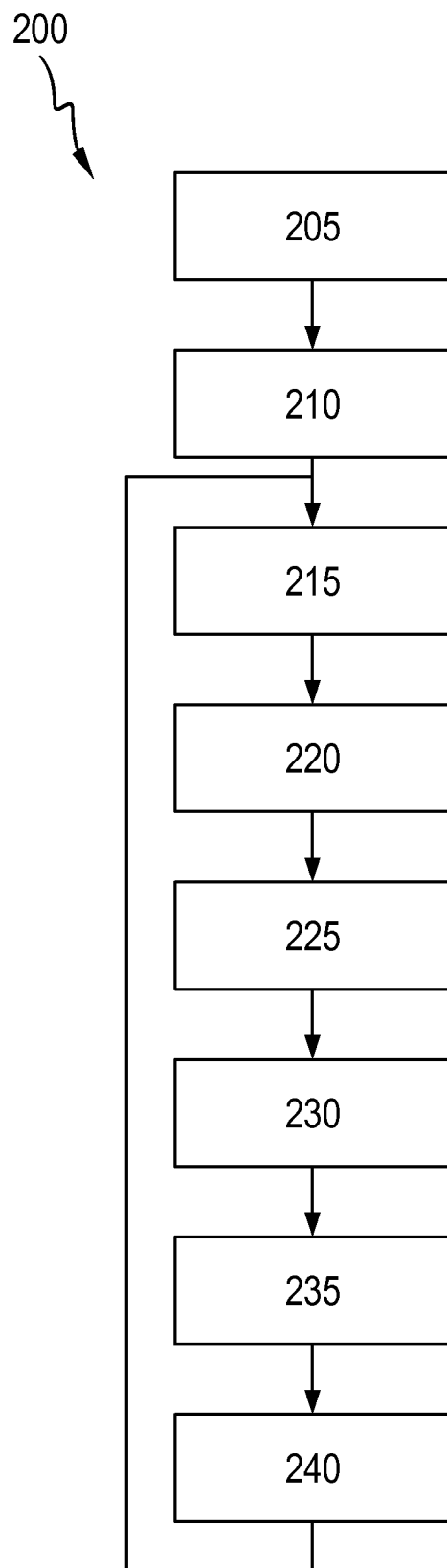


Fig. 2

3 / 3

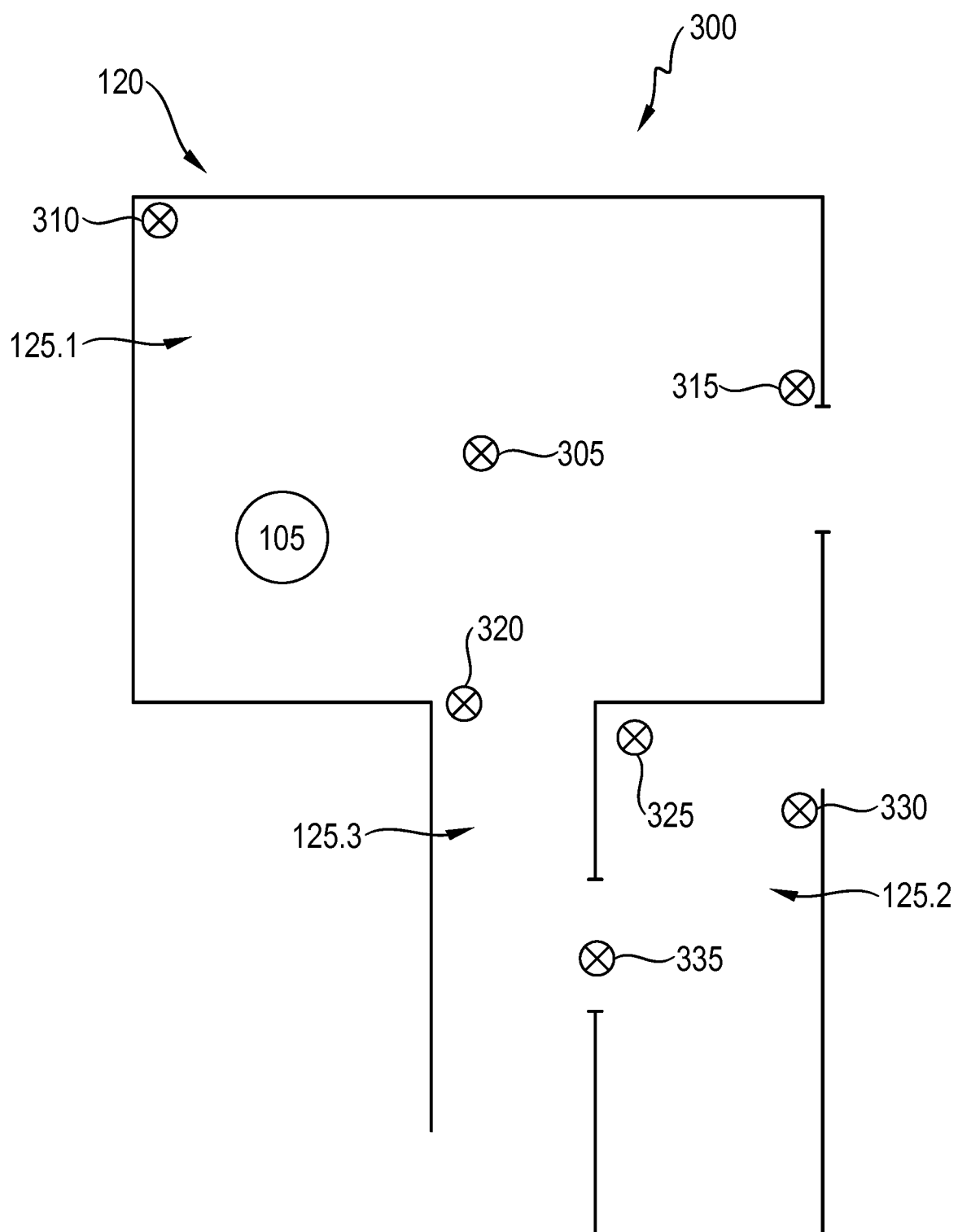


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/066702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01C21/32

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01C A47L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/175605 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 30 October 2014 (2014-10-30) paragraphs [0007], [0009], [0013], [0027], [0032] - [0044], [0070] - [0073], [0207] - [0210], [0219], [0226]; figures 1,8 -----	1-10
Y	US 2014/207282 A1 (ANGLE COLIN [US] ET AL) 24 July 2014 (2014-07-24) abstract -----	1-10
Y	US 2014/167931 A1 (LEE KEUN-CHEOL [KR] ET AL) 19 June 2014 (2014-06-19) paragraph [0067] -----	6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 2017

Date of mailing of the international search report

07/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pascheka, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/066702

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014175605 A1	30-10-2014	CN 105142482 A EP 2988643 A1 KR 20140128021 A US 2014324271 A1 WO 2014175605 A1	09-12-2015 02-03-2016 05-11-2014 30-10-2014 30-10-2014
US 2014207282 A1	24-07-2014	US 2014207282 A1 US 2016167234 A1	24-07-2014 16-06-2016
US 2014167931 A1	19-06-2014	CN 104885406 A EP 2938022 A1 KR 20140079328 A US 2014167931 A1 WO 2014098477 A1	02-09-2015 28-10-2015 26-06-2014 19-06-2014 26-06-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01C21/32
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01C A47L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2014/175605 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) Absätze [0007], [0009], [0013], [0027], [0032] - [0044], [0070] - [0073], [0207] - [0210], [0219], [0226]; Abbildungen 1,8 -----	1-10
Y	US 2014/207282 A1 (ANGLE COLIN [US] ET AL) 24. Juli 2014 (2014-07-24) Zusammenfassung -----	1-10
Y	US 2014/167931 A1 (LEE KEUN-CHEOL [KR] ET AL) 19. Juni 2014 (2014-06-19) Absatz [0067] -----	6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pascheka, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/066702

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014175605 A1 30-10-2014	CN 105142482 A	09-12-2015	
	EP 2988643 A1	02-03-2016	
	KR 20140128021 A	05-11-2014	
	US 2014324271 A1	30-10-2014	
	WO 2014175605 A1	30-10-2014	

US 2014207282 A1 24-07-2014	US 2014207282 A1	24-07-2014	
	US 2016167234 A1	16-06-2016	

US 2014167931 A1 19-06-2014	CN 104885406 A	02-09-2015	
	EP 2938022 A1	28-10-2015	
	KR 20140079328 A	26-06-2014	
	US 2014167931 A1	19-06-2014	
	WO 2014098477 A1	26-06-2014	
