

(19)



(11)

EP 4 066 716 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

A47L 9/28 (2006.01) **A47L 9/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22169620.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

A47L 9/2889; A47L 9/009; A47L 9/2805;
A47L 9/2836; A47L 2201/00; A47L 2201/022

(22) Anmeldetag: **17.11.2021**

(54) **SAUGROBOTER ZUR AUTONOMEN REINIGUNG VON BODENFLÄCHEN EINES RAUMS**

VACUUM CLEANING ROBOT FOR AUTONOMOUS CLEANING OF FLOOR SURFACES OF A ROOM

ROBOT D'ASPIRATION DESTINÉ AU NETTOYAGE AUTONOME DES SURFACES DE SOL D'UNE PIÈCE

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **27.11.2020 BE 202005860**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.2022 Patentblatt 2022/40

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
21208656.5 / 4 005 450

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:

- **Budke, Mathis**
33615 Bielefeld (DE)
- **Stroop, Nicolas**
33602 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1- 102008 009 208 DE-A1- 102010 041 309
JP-A- H09 330 484 US-A1- 2013 335 224
US-A1- 2020 193 071

EP 4 066 716 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Saugroboter gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Der erfindungsgemäße Saugroboter zur autonomen Reinigung von Bodenflächen eines Raums umfasst mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend ein Ausfedern von Rädern des Saugroboters und/oder betreffend eine Unterbrechung einer Verbindung mit Ladekontakten. Ferner verfügt der Saugroboter über mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Drehung des Saugroboters um eine horizontal orientierte Drehachse und/oder betreffend einen Einhüllungszustand des Saugroboters mittels eines Behälters und mindestens eine Steuereinrichtung, mittels der die erfassten Daten verarbeitet werden.

[0003] Saugroboter der vorstehend beschriebenen Art sind in dem Stand der Technik in einer Vielzahl bereits bekannt, beispielsweise aus der EP 2 891 443 B1. Typischerweise besitzen gattungsgemäße Saugroboter einen im Innenraum des Gehäuses angeordneten Fahrtrieb, mittels dessen Räder, welche üblicherweise an einer Unterseite des Gehäuses angeordnet sind, angetrieben werden können, um den Saugroboter in Bewegung zu versetzen. Um die Reinigung der Bodenfläche zusätzlich zu verbessern, weisen die bekannten Saugroboter üblicherweise eine Hauptbürste auf, welche in einem Bereich nah an einem Saugmund des Saugroboters angeordnet ist. Die Mittel zur Erfassung von Daten dienen beispielsweise zur Erfassung von in dem Raum befindlichen Hindernissen, wie insbesondere Möbeln, Wänden oder anderen Einrichtungsgegenständen, so dass diese entsprechend umfahren werden können. Auch wird erkannt, wenn der Saugroboter versehentlich "steckengeblieben" ist. Typischerweise wird mittels der im Innenraum des Gehäuses angeordneten Steuereinrichtung in Abhängigkeit einer durch die Sensoren erfassten Raumgeometrie eine Fahrtrichtung des Saugroboters angepasst.

[0004] Saugroboter erfreuen sich einer wachsenden Beliebtheit sowohl in privaten Haushalten als auch in Bezug auf eine gewerbliche Anwendung in Räumlichkeiten, die von einem größeren Personenkreis frequentiert werden oder der Öffentlichkeit zugänglich sind. Insbesondere im letztgenannten Fall ist die Gefahr gegeben, dass Saugroboter entwendet werden.

[0005] Auf dem technischen Gebiet von Rasenmärobotern sind Systeme bekannt, bei denen der Rasenmäroboter gesperrt wird, wenn er angehoben wird. Auch ist die Ausgabe eines Alarms bekannt, sobald der Rasenmäroboter unautorisiert aus seinem Arbeitsbereich entfernt wird.

[0006] Die JP H09 330484 A offenbart einen Roboter mit einer Diebstahlsicherung, wobei der Roboter über einen Sensor den Abstand zum Boden misst und hierüber detektiert, ob der Roboter hochgehoben wird. Auch die US 2020/193071 A1, DE 10 2010 041309 A1, US 2013/335224 A1 und die DE 10 2008 009208 A1 offen-

baren Diebstahlsicherungen für Roboter.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Saugroboter bereitzustellen, bei dem die Gefahr eines Diebstahls minimiert ist.

[0008] Die vorstehende Aufgabe wird ausgehend von einem Saugroboter der eingangs beschriebenen Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

[0009] Der erfindungsgemäße Saugroboter ist gekennzeichnet durch ein Kommunikationsmodul zur Kommunikation mit einem lokalen Netzwerk. In Abhängigkeit von den erfassten Daten der Steuerungseinrichtung kann ein Alarmsignal über das Kommunikationsmodul an das lokale Netzwerk gesendet werden. Die Ausgabe eines Alarmsignals kann dabei über ein externes Gerät erfolgen, welches mit dem lokalen Netzwerk verbunden ist. Als externes Gerät kann dabei die Lade- und/oder Reinigungsstation des Saugroboters fungieren. Als externes Gerät kann aber auch ein weiterer Saugroboter fungieren, welcher mit dem lokalen Netzwerk verbunden ist.

[0010] Der erfindungsgemäße Saugroboter hat viele Vorteile. Er verfügt über eine Alarmeinrichtung, die auf Daten von technischen Mitteln zurückgreift, die ohnehin für den konventionellen Betrieb des Saugroboters vorhanden sind. Beispielsweise kann ein Alarm abgegeben werden, wenn die entsprechenden Mittel ein Ausfedern der Räder erfassen. Dieses "Ausfedern" wird dabei interpretiert als eine "Hochheben" des Saugroboters, wodurch ein schwerkraftbedingter Gegendruck auf die Räder wegfällt und diese ausfedern. Das Hochheben des Saugroboters wird wiederum als Folge eines Diebstahlversuchs interpretiert. Allerdings besteht hierbei die Gefahr, dass der Saugroboter fälschlicherweise ein akustisches Signal abgibt, da es eine Vielzahl von Situationen gibt, bei denen ein Saugroboter in autorisierter Weise angehoben werden muss, beispielsweise, wenn der Saugroboter in einen anderen Raum umgesetzt werden soll, wenn er versehentlich an einem Hindernis "steckengeblieben" ist oder auch zwecks Reinigung und Wartung.

[0011] Aus diesem Grund kann erfindungsgemäß vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass das akustische Signal erst abgegeben wird, wenn zwei oder mehr Mittel zur Erfassung von Daten Unregelmäßigkeiten registrieren. Beispielsweise wird ein Ausfedern der Räder erfasst und zusätzlich eine Drehung des Saugroboters um eine horizontal orientierte Drehachse. Bei dieser Ausgestaltung kann insbesondere erst nach Erfassung dieser beiden Vorgänge das akustische Signal abgegeben werden. Gewisse erfasste Unregelmäßigkeiten können damit als hinreichende Ereignisse gewertet werden, bei deren kumulativen Vorliegen die Abgabe des akustischen Signals herbeigeführt wird.

[0012] Selbstverständlich ist auch eine andere Kombination und Anzahl von erfassten Daten vorstellbar, die die Abgabe des akustischen Signals verursachen soll.

Insbesondere die Erfassung von Daten, die einen Einhüllungszustand des Saugroboters registrieren, kann ein wichtiger Hinweis auf die Entwendung desselben geben, obwohl die Einhüllung des Saugroboters keine notwendige Bedingung im Sinne der Aussagenlogik für das Vorliegen eines Diebstahls ist. Dennoch kann der Einhüllungszustand als hinreichende Bedingung zur Abgabe des akustischen Signals gewertet werden. Als Einhüllungszustand wird gemäß der vorliegenden Anmeldung ein Zustand verstanden, bei dem der Saugroboter allseitig oder zumindest mehrseitig von etwas umgeben, also umhüllt ist. Dies erfolgt zum Beispiel, wenn der Saugroboter in eine Tasche, einen Karton oder ein anderes Behältnis gelegt wird. Der Einhüllungszustand kann beispielsweise mittels einer Mehrzahl von Sensoren erfasst werden, die beispielsweise an einer Außenseite des Gehäuses des Saugroboters verteilt angeordnet sind. Mit solchen Sensoren kann beispielsweise feststellbar sein, wenn der Saugroboter vollständig von einem Material umschlossen ist, das entweder in unmittelbarem Kontakt mit seinem Gehäuse steht und/oder nur wenige Zentimeter, insbesondere weniger als 20 cm, von dem Gehäuse entfernt angeordnet ist.

[0013] Das akustische Signal kann vorteilhafterweise als Dauerton vorgesehen sein, das erst deaktiviert wird, sobald der Saugroboter wieder in seine Ursprungslage zurückversetzt oder manuell, beispielsweise mittels der Eingabe eines Sicherheitscodes, quittiert wird. Im vorgenannten Beispiel müsste der Saugroboter wieder in seine ursprüngliche horizontale Lage gestellt werden, in der die Räder auf dem Untergrund aufstehen und durch die Gewichtskraft des Saugroboters bedingt wieder einfedern.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Saugroboter mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Bewegung in einer Umgebung des Saugroboters besitzt, so dass eine Annäherung einer Person an den Saugroboter registriert wird. Ein solcher Sensor kann insbesondere von einem Ultraschallsensor gebildet sein. Die Information zu einer Annäherung einer Person kann als zusätzliche Bedingung für die Abgabe eines akustischen Signals vorgesehen sein. Je mehr Zustände von dem Saugroboter erfasst werden, die vor Abgabe des akustischen Signals aufgrund einer Abweichung von einem "Normalzustand" erfasst werden, desto geringer ist die Anzahl abgegebener akustischer Signale, die fälschlicherweise abgegeben werden. Als "Normalzustand" des Saugroboters wird gemäß vorliegender Anmeldung ein Zustand des Saugroboters verstanden, bei dem die Mittel zur Erfassung von Daten keine Auffälligkeiten oder Abweichungen registrieren.

[0015] Eine vorzugsweise Ausgestaltung der Erfindung sieht mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend ein Beschleunigungsprofil des Saugroboters im Raum und/oder betreffend eine Signalstärke eines Wireless-LAN-Empfangs vor. Vorteilhafterweise kann das Mittel zur Erfassung von Daten betreffend ein

Beschleunigungsprofil so vorgesehen sein, dass es eine Bewegung entsprechend einer menschlichen Gehbewegung erkennt. Dies kann dann wiederum als zusätzlicher Hinweis auf einen Diebstahlversuch gedeutet werden und als zusätzliche Bedingung für die Abgabe eines akustischen Signals genutzt werden. Auch eine Abnahme bis hin zum vollständigen Verlust des Wireless-LAN-Empfangs kann einen Hinweis auf einen Diebstahlversuch geben.

[0016] Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Saugroboters ist ferner eine Sperreinrichtung zur softwareseitigen oder hardwareseitigen Sperrung des Saugroboters vorgesehen, wobei die Sperreinrichtung in Abhängigkeit von den erfassten Daten von der Steuereinrichtung ansteuerbar ist, so dass der Saugroboter sperrbar ist. Die Sperreinrichtung ist deshalb besonders von Vorteil, weil der Saugroboter nach ihrer Auslösung nicht mehr nutzbar ist. Somit ist ein Diebstahl des Saugroboters uninteressant, da selbst im Falle einer erfolgreichen Flucht der Saugroboter unbrauchbar ist. Diesbezüglich kann weiter vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Sperrung reversibel ist, so dass eine autorisierte Person die Sperrung aufheben kann. Handelt es sich um eine softwareseitige Sperrung kann die Aufhebung derselben beispielsweise durch die Eingabe eines Codes erfolgen. Vorteilhafterweise kann es vorgesehen sein, dass das Erkennen von bestimmten Ereignissen zur Abgabe eines akustischen Signals führt, während erst das Erkennen zusätzlicher weiterer Ereignisse zur Sperrung des Saugroboters führen. Somit ist eine zweistufige Diebstahlerkennung geschaffen. Es kann davon ausgegangen werden, dass Diebstahlversuche bereits vereitelt werden können, wenn der Saugroboter ein akustisches Signal abgibt, da der Dieb fürchtet, dass das Signal die Aufmerksamkeit auf ihn zieht. Für den Fall, dass sich der Dieb nicht von dem akustischen Signal gestört fühlt und den Diebstahl fortsetzt, werden weitere Ereignisse detektiert und die Aktivierung der Sperreinrichtung vorgenommen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass das akustische Signal dann abgegeben wird, wenn von der Steuereinrichtung erkannt wird, dass die Räder des Saugroboters ausfedern und eine Drehung des Saugroboters um eine horizontale Achse erfolgt. Wird daraufhin des Weiteren eine Beschleunigung entsprechend einer menschlichen Geh- oder Laufbewegung erfasst sowie der Verlust des Wireless-LAN-Empfangs, erfolgt die Sperrung des Saugroboters.

[0017] Vorteilhafterweise kann das mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten von mindestens einem Abstandssensor und/oder von mindestens einer Kamera und/oder von mindestens einem Gyrosensor und/oder von mindestens einem Beschleunigungssensor und/oder von mindestens einem Kontaktsensor und/oder von mindestens einem Wireless-LAN-Modul gebildet sein. Als Abstandssensor können beispielsweise Ultraschall-, Infrarot-, Radar-, Lidarsensoren oder andere Sensoren dienen.

[0018] Ebenfalls wird die zugrunde liegende Aufgabe mittels eines Verfahrens zum Detektieren eines Diebstahlversuchs eines Saugroboters zur autonomen Reinigung von Bodenflächen eines Raumes mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass Daten betreffend ein Ausfedern von Rädern des Saugroboters und/oder Daten betreffend eine Unterbrechung einer Verbindung mit Ladepunkten erfasst werden, Daten betreffend eine Drehung des Saugroboters um eine horizontal orientierte Drehachse und/oder Daten betreffend umschließend geringe Abstände erfasst werden, wobei die erfassten Daten mittels einer Steuerungseinrichtung verarbeitet werden, wobei die Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit der erfassten Daten einen Diebstahlversuch detektiert. Das erfindungsgemäße Verfahren ist mittels des erfindungsgemäßen Saugroboters besonders einfach durchführbar. Die sich hierdurch ergebenden Vorteile sind vorstehend bereits dargelegt.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden auch Daten betreffend eine Bewegung in einer Umgebung des Saugroboters erfasst.

[0020] Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß ferner vorgesehen, dass Daten betreffend eine Beschleunigung des Saugroboters und/oder betreffend einer Signalstärke eines Wireless-LAN-Empfangs erfasst werden und die Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit der erfassten Daten einen Diebstahlversuch detektiert und die Alarmeinrichtung zur Ausgabe eines weiteren akustischen Signals ansteuert und/oder eine Sperreinrichtung zur Sperrung des Saugroboters ansteuert, so dass der Saugroboter unnutzbar wird. Hier ergeben sich analog dieselben Vorteile wie bei dem entsprechenden vorbeschriebenen Saugroboter.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt:

Figur 1 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel, das in der Figur gezeigt ist, betrifft ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Detektieren eines Diebstahlversuchs eines Saugroboters zur autonomen Reinigung von Bodenflächen eines Raumes. **Figur 1** zeigt ein Ablaufdiagramm mit den einzelnen Schritten des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei die Zusammenhänge von detektierten Daten und den daraus resultierenden Reaktionen des Saugroboters deutlich werden.

[0023] Der Saugroboter weist verschiedene Mittel zur Erfassung von Daten auf. Bei Detektion einer Unregelmäßigkeit der Daten, wird bei Erfüllung bestimmter Kriterien ein Diebstahl vermutet, sodass der Saugroboter ein akustisches Signal abgibt, das den Diebstahl verhindern

soll.

[0024] Zunächst weist der Saugroboter ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Bewegung in einer Umgebung des Saugroboters auf. Dieses Mittel kann beispielsweise in Form eines Lidar-Sensors oder einer Kamera vorliegen. Auf diese Weise lässt sich bestimmen, ob sich eine Person bzw. ein Dieb dem Saugroboter nähert, indem eine Unregelmäßigkeit der Daten registriert wird. Hierbei handelt es sich allerdings lediglich um eine nicht-hinreichende Bedingung. Bei einer Detektion einer Unregelmäßigkeit betreffend diese Daten wird mithin nicht unmittelbar deduziert, dass der Saugroboter einem möglichen Diebstahl ausgesetzt ist, da es regelmäßig dazu kommt, dass sich eine Person - ohne die Absicht, den Saugroboter zu stehlen - dem Saugroboter nähert. Die Daten können jedoch dazu genutzt werden, um eine Genauigkeit des Verfahrens zu erhöhen, indem die Daten dann hinzugezogen werden, wenn zusätzlich zwei oder mehr hinreichende Bedingungen erfüllt werden.

[0025] Ferner weist der Saugroboter ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend das Ausfedern von Rädern des Saugroboters auf. Das Mittel kann beispielsweise in Form von Radsensoren vorliegen, die das Ausfedern der Räder detektieren. Eine Unregelmäßigkeit wird dann erkannt, wenn der Saugroboter von einer Person angehoben wird. Bei einer Detektion einer Unregelmäßigkeit dieser Daten wird ebenfalls nicht unmittelbar deduziert, dass der Saugroboter einem Diebstahl ausgesetzt ist, da der Saugroboter beispielsweise auch dann angehoben wird, wenn er sich lediglich festgefahren hat. Entsprechend handelt es sich hierbei zwar um eine notwendige Bedingung, die von der Steuerungseinrichtung für sich allein betrachtet allerdings nicht als hinreichend zur Bejahung eines Diebstahlversuchs gewertet wird.

[0026] Weiterhin weist der Saugroboter ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Drehung des Saugroboters um eine horizontal orientierte Drehachse und/oder ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend umschließend geringe Abstände auf. Das Mittel hinsichtlich einer Drehung des Saugroboters kann beispielsweise in Form eines Gyrosensors vorliegen. Das Mittel im Hinblick auf die geringen Abstände kann beispielsweise in Form eines Kontaktsensors oder eines IR-Sensors vorliegen. Auf diese Weise kann detektiert werden, wenn der Saugroboter beispielsweise von einem Dieb in eine Tasche gelegt wird, um den Diebstahl unkenntlich zu machen. Typischerweise geschieht dies aus Platzgründen in der Art, dass der Saugroboter um eine horizontal orientierte Drehachse gedreht wird.

[0027] Ferner weist der Saugroboter ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Beschleunigung des Saugroboters auf. Das Mittel kann beispielsweise in Form mindestens eines Beschleunigungssensors ausgebildet sein. Hiermit kann festgestellt werden, ob der Saugroboter von einer Person weggetragen wird, indem die Beschleunigungssensoren eine für eine Gehbewegung typische Beschleunigung detektieren. Alternativ

oder zusätzlich kann der Saugroboter auch ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Signalstärke eines Wireless-LAN-Empfangs enthalten. Hierdurch kann eine Regression der Signalstärke des Wireless-LAN-Empfangs zur Deduktion einer Entfernung des Saugroboters von einem vorbestimmten Einsatzbereich herangezogen werden.

[0028] Für den Fall, dass sich ein Dieb dazu entscheidet, den Saugroboter zu stehlen, kann dies auf folgende Weise mittels der vorbeschriebenen Mittel registriert werden:

Der Dieb wird sich dem Saugroboter zunächst annähern. Eine solche Annäherung an den Saugroboter kann mittels des Mittels zur Erfassung von Daten betreffend eine Bewegung in einer Umgebung des Saugroboters detektiert werden. Das Annähern an den Saugroboter stellt eine nicht-hinreichende Bedingung hinsichtlich eines Vorliegens eines Diebstahls dar.

[0029] In einem zweiten Schritt wird der Dieb den Saugroboter anheben. Das Mittel zur Erfassung von Daten betreffend das Ausfedern von Rädern des Saugroboters kann eine entsprechende Bewegung des Saugroboters feststellen. Das Anheben des Saugroboters stellt eine von zwei hinreichenden Bedingungen zur Bejahung eines Diebstahls des Saugroboters dar.

[0030] Anschließend wird der Dieb den Saugroboter in eine senkrechte Ausrichtung überführen, um ihn einfach transportieren zu können und darüber hinaus gegebenenfalls in einer Tasche unterbringen, was mittels des Mittels zur Erfassung von Daten betreffend eine Drehung bzw. betreffend umschließend geringe Abstände des Saugroboters detektiert werden kann. Hierbei handelt es sich ebenfalls um eine hinreichende Bedingung.

[0031] Die vorstehenden Daten werden stets mittels einer Steuerungseinrichtung des Saugroboters verarbeitet. Sofern das Anheben des Saugroboters und die Drehung bzw. Umhüllung des Saugroboters mittels der Mittel detektiert werden, wird ein Diebstahl vermutet. Die Detektion einer Annäherung an den Saugroboter kann dabei unterstützend hinzugezogen werden. Wenn die beiden hinreichenden Bedingungen und gegebenenfalls die nicht-hinreichende Bedingung erfüllt sind, deduziert die Steuereinrichtung einen Diebstahlversuch und steuert eine Alarmeinrichtung des Saugroboters an. Die Alarmeinrichtung gibt dann ein akustisches Signal in Form eines deutlich hörbaren Dauertons aus, das den Dieb dazu bewegen soll, den Diebstahlversuch abzubrechen.

[0032] Es ist dabei vorstellbar, dass der Dieb den Diebstahlversuch bereits aufgrund des akustischen Signals abbricht und den Saugroboter wieder freigibt. In einem solchen Fall ist vorgesehen, dass das akustische Signal mittels der Steuereinrichtung abgeschaltet wird, sobald sich der Saugroboter wieder auf dem zu reinigenden Boden befindet.

[0033] Für den Fall, dass die Person den Diebstahlversuch nicht abbricht und die Person den Saugroboter in Richtung eines Ausgangs eines Raums befördert, in dem sich der Saugroboter zunächst befand, kann mittels

des Mittels zur Erfassung von Daten betreffend eine Beschleunigung des Saugroboters eine Gehbewegung der Person detektiert werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch das weitere Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Signalstärke eines Wireless-LAN-Empfangs genutzt werden. Aus diesen Informationen wird deduziert, dass die Person den Saugroboter wegträgt. In diesem Fall wird das akustische Signal, das der Saugroboter ausgibt, nicht unterbrochen, sodass die Umgebung des Diebs auf den Diebstahlversuch aufmerksam gemacht wird. Auch hier ist denkbar, dass der Dieb aufgrund des akustischen Signals von einem Diebstahl abgehalten wird.

[0034] Sobald der Dieb den Raum oder das zugehörige Gebäude verlassen hat, ist der Diebstahl abgeschlossen. In einem solchen Fall steuert die Steuereinrichtung den Saugroboter derart an, dass der selbige gesperrt wird. Die Sperrung kann softwareseitig und/oder hardwareseitig erfolgen. Eine Weiterverwendung des Saugroboters ist dann nicht mehr möglich.

[0035] Die Sperrung des Saugroboters erfolgt allerdings erst dann, wenn die Person den Saugroboter aus dem Raum bzw. aus dem Gebäude befördert hat. Vorher gibt der Saugroboter zunächst nur das akustische Signal aus, das den Dieb von dem Diebstahlversuch abhalten soll. Der Saugroboter weist somit ein zweistufiges Verfahren zum Detektieren eines Diebstahlversuchs auf.

[0036] In einer alternativen Ausführungsform erfolgt die Sperrung des Saugroboters, wenn die Ausgabe des akustischen Signals über einen festgelegten oder festlegbaren Zeitraum erfolgt ist. Zudem kann die Sperrung des Saugroboters erfolgen, wenn die charakteristischen Zustände des Saugroboters über einen festgelegten oder festlegbaren Zeitraum nicht in den Normalzustand zurückversetzt wurden. Dieses Vorgehen ist sinnvoll, wenn im Betrieb des Saugroboters keine Verbindung zu einem lokalen Netzwerk besteht.

[0037] Eine anschließende Entsperrung des Saugroboters ist dabei lediglich durch autorisiertes Personal möglich.

Patentansprüche

1. Saugroboter zur autonomen Reinigung von Bodenflächen eines Raums umfassend

- mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend ein Ausfedern von Rädern des Saugroboters und/oder betreffend eine Unterbrechung einer Verbindung mit Ladekontakten und
- mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Drehung des Saugroboters um eine horizontal orientierte Drehachse und/oder betreffend eine translatorische Bewegung des Saugroboters in senkrechter Richtung in Bezug auf seine Bewegungsrichtung im Saugbetrieb

und/oder betreffend einen Einhüllungszustand des Saugroboters mittels eines Behälters,
 - mindestens eine Steuereinrichtung, mittels der die erfassten Daten verarbeitet werden,
 - ein Kommunikationsmodul zur Kommunikation mit einem lokalen Netzwerk,

wobei über das Kommunikationsmodul in Abhängigkeit von den erfassten Daten die Steuereinrichtung ein Alarmsignal über das Kommunikationsmodul an das lokale Netzwerk sendet.

2. Saugroboter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend eine Bewegung in einer Umgebung des Saugroboters.

3. Saugroboter nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten betreffend ein Beschleunigungsprofil des Saugroboters im Raum und/oder betreffend eine Signalstärke eines Wireless-LAN-Empfangs.

4. Saugroboter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Sperreinrichtung zur softwareseitigen oder hardwareseitigen Sperrung des Saugroboters, wobei die Sperreinrichtung in Abhängigkeit von den erfassten Daten von der Steuereinrichtung ansteuerbar ist, so dass der Saugroboter sperrbar ist.

5. Saugroboter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens ein Mittel zur Erfassung von Daten von mindestens einem Abstandssensor und/oder von mindestens einer Kamera und/oder von mindestens einem Gyrosensor und/oder von mindestens einem Beschleunigungssensor und/oder von mindestens einem Kontaktsensor und/oder von mindestens einem Wireless-LAN-Modul gebildet ist.

6. Verfahren zum Detektieren eines Diebstahlversuchs eines Saugroboters zur autonomen Reinigung von Bodenflächen eines Raumes, wobei

- Daten betreffend ein Ausfedern von Rädern des Saugroboters und/oder Daten betreffend eine Unterbrechung einer Verbindung mit Ladekontakten erfasst werden,
- Daten betreffend eine Drehung des Saugroboters um eine horizontal orientierte Drehachse und /oder Daten betreffend eine translatorische Bewegung des Saugroboters in senkrechter Richtung in Bezug auf seine Bewegungsrichtung im Saugbetrieb und/oder Daten betreffend umschließend geringe Abstände erfasst werden,
- wobei die erfassten Daten mittels einer Steuer-

ungseinrichtung verarbeitet werden,

wobei die Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit der erfassten Daten einen Diebstahlversuch detektiert und ein Kommunikationsmodul zum Senden eines Alarmsignals ansteuert.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Daten betreffend eine Bewegung in einer Umgebung des Saugroboters erfasst werden.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Daten betreffend eine Beschleunigung des Saugroboters und/oder betreffend einer Signalstärke eines Wireless-LAN-Empfangs erfasst werden und die Steuereinrichtung in Abhängigkeit der erfassten Daten einen Diebstahlversuch detektiert und die Alarmeinrichtung zur Ausgabe eines akustischen Signals ansteuert und/oder eine Sperreinrichtung zur Sperrung des Saugroboters ansteuert, so dass der Saugroboter unnutzbar wird.

Claims

1. Robotic vacuum cleaner for autonomously cleaning floor surfaces of a room, comprising

- at least one means for capturing data relating to a deflection of wheels of the robotic vacuum cleaner and/or relating to an interruption of a connection to charging contacts, and
- at least one means for capturing data relating to a rotation of the robotic vacuum cleaner about a horizontally oriented axis of rotation and/or relating to a translational movement of the robotic vacuum cleaner in a perpendicular direction with respect to the direction of movement thereof during vacuum operation and/or relating to an envelopment state of the robotic vacuum cleaner by means of a container,
- at least one control device by means of which the captured data are processed,
- a communication module for communication with a local network,

wherein, via the communication module, depending on the captured data, the control device transmits an alarm signal to the local network, via the communication module.

2. Robotic vacuum cleaner according to claim 1, **characterised by** at least one means for capturing data relating to a movement in the surroundings of the robotic vacuum cleaner.

3. Robotic vacuum cleaner according to either claim 1

or claim 2, **characterised by** at least one means for capturing data relating to an acceleration profile of the robotic vacuum cleaner in space and/or relating to a signal strength of a wireless LAN reception.

4. Robotic vacuum cleaner according to any of claims 1 to 3,
characterised by at least one locking device for locking the robotic vacuum cleaner on the software side or the hardware side, the locking device being controllable by the control device depending on the captured data, so that the robotic vacuum cleaner can be locked. 10
5. Robotic vacuum cleaner according to any of claims 1 to 4,
characterised in that the at least one means for capturing data is formed by at least one distance sensor and/or by at least one camera and/or by at least one gyro sensor and/or by at least one acceleration sensor and/or by at least one contact sensor and/or by at least one wireless LAN module. 15 20
6. Method for detecting a theft attempt of a robotic vacuum cleaner for autonomously cleaning floor surfaces of a room, wherein 25
 - data relating to a deflection of wheels of the robotic vacuum cleaner and/or data relating to an interruption of a connection to charging contacts are captured, 30
 - data relating to a rotation of the robotic vacuum cleaner about a horizontally oriented axis of rotation and/or data relating to a translational movement of the robotic vacuum cleaner in a perpendicular direction with respect to the direction of movement thereof during vacuum operation and/or data relating to small surrounding distances are captured, 35
 - wherein the captured data are processed by means of a control device, 40

wherein the control device detects a theft attempt depending on the captured data and controls a communication module for transmitting an alarm signal. 45
7. Method according to claim 6, **characterised in that** data relating to a movement in the surroundings of the robotic vacuum cleaner are captured. 50
8. Method according to either claim 6 or claim 7, **characterised in that** data relating to an acceleration of the robotic vacuum cleaner and/or relating to a signal strength of a wireless LAN reception are captured and the control device detects a theft attempt depending on the captured data and controls the alarm device for outputting an acoustic signal and/or controls a locking device for locking the robotic vacuum 55

cleaner, so that the robotic vacuum cleaner becomes unusable.

5 Revendications

1. Robot aspirateur permettant le nettoyage autonome de surfaces de sol d'une pièce, comprenant
 - au moins un moyen permettant de collecter des données concernant une décompression des roues du robot aspirateur et/ou concernant une interruption d'une connexion avec des contacts de charge et
 - au moins un moyen permettant de collecter des données concernant un pivotement du robot aspirateur autour d'un axe de pivotement orienté horizontalement et/ou concernant un mouvement de translation du robot aspirateur dans un sens perpendiculaire par rapport à son sens de déplacement lors du fonctionnement d'aspiration et/ou concernant un état d'enveloppement du robot aspirateur au moyen d'un récipient,
 - au moins un dispositif de commande, au moyen duquel les données collectées sont traitées,
 - un module de communication permettant de communiquer avec un réseau local,

dans lequel, par l'intermédiaire du module de communication, en fonction des données collectées, le dispositif de commande envoie un signal d'alarme au réseau local par l'intermédiaire du module de communication.
2. Robot aspirateur selon la revendication 1, **caractérisé par** au moins un moyen permettant de collecter des données concernant un mouvement dans un environnement du robot aspirateur.
3. Robot aspirateur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par** au moins un moyen permettant de collecter des données concernant un profil d'accélération du robot aspirateur dans la pièce et/ou concernant une force de signal d'une réception LAN sans fil.
4. Robot aspirateur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** au moins un dispositif de verrouillage permettant le verrouillage côté logiciel ou côté matériel du robot aspirateur, dans lequel le dispositif de verrouillage peut être commandé par le dispositif de commande en fonction des données collectées, de sorte que le robot aspirateur peut être verrouillé.
5. Robot aspirateur selon l'une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que l'au moins un moyen permettant de collecter des données est formé par au moins un capteur de distance et/ou par au moins une caméra et/ou par au moins un capteur gyroscopique et/ou par au moins un capteur d'accélération et/ou par au moins un capteur de contact et/ou par au moins un module LAN sans fil. 5

6. Procédé permettant la détection d'une tentative de vol d'un robot aspirateur permettant le nettoyage autonome de surfaces de sol d'une pièce, dans lequel 10

- des données concernant une décompression des roues du robot aspirateur et/ou des données concernant une interruption d'une connexion avec des contacts de charge sont collectées, 15
- des données concernant un pivotement du robot aspirateur autour d'un axe de pivotement orienté horizontalement et/ou des données concernant un mouvement de translation du robot aspirateur dans un sens perpendiculaire par rapport à son sens de déplacement lors du fonctionnement d'aspiration et/ou des données concernant de petites distances environnantes sont collectées, 20 25
- dans lequel les données collectées sont traitées au moyen d'un dispositif de commande,

dans lequel le dispositif de commande détecte une tentative de vol en fonction des données collectées et commande un module de communication permettant d'envoyer un signal d'alarme. 30

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** des données concernant un mouvement dans un environnement du robot aspirateur sont collectées. 35

8. Procédé selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** des données concernant une accélération du robot aspirateur et/ou concernant une force de signal d'une réception LAN sans fil sont collectées et le dispositif de commande détecte une tentative de vol en fonction des données collectées et commande le dispositif d'alarme permettant d'émettre un signal acoustique et/ou commande un dispositif de verrouillage permettant de verrouiller le robot aspirateur, de sorte que le robot aspirateur devient inutilisable. 40 45 50

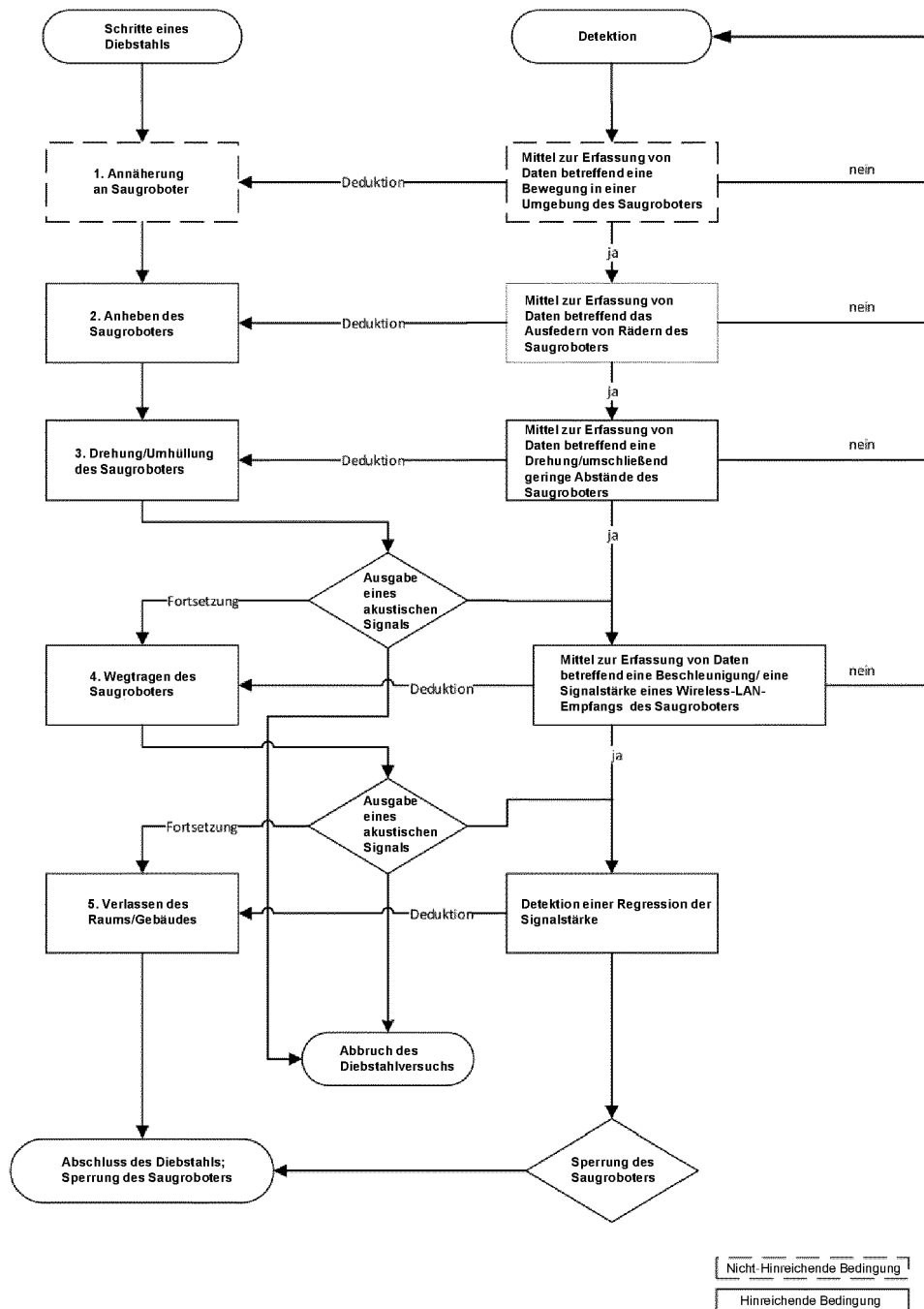


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2891443 B1 [0003]
- JP H09330484 A [0006]
- US 2020193071 A1 [0006]
- DE 102010041309 A1 [0006]
- US 2013335224 A1 [0006]
- DE 102008009208 A1 [0006]