

(19)



(11)

**EP 3 730 020 A1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.10.2020 Patentblatt 2020/44**

(51) Int Cl.:  
**A47L 9/00 (2006.01)** **A47L 9/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20164246.9**

(22) Anmeldetag: **19.03.2020**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **24.04.2019 DE 102019110539**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG  
33332 Gütersloh (DE)**

(72) Erfinder:  

- **Krahmüller, Leif  
33719 Bielefeld (DE)**
- **Sellmann, Fabian  
33335 Gütersloh (DE)**

### **(54) ROBOTER ZUM TRANSPORT VON SELBSTFAHRENDEN REINIGUNGSROBOTERN**

(57) Die Erfindung betrifft einen Roboter zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern mit einer Antriebseinrichtung zum autonomen Verfahren über eine Bodenfläche, wobei der Roboter eine Sensoreinrichtung zum Erfassen seiner Umgebung aufweist, wobei der Ro-

boter eine Lagereinrichtung für selbstfahrende Reinigungsroboter aufweist, wobei der Roboter eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen von selbstfahrenden Reinigungsroboter aufweist.

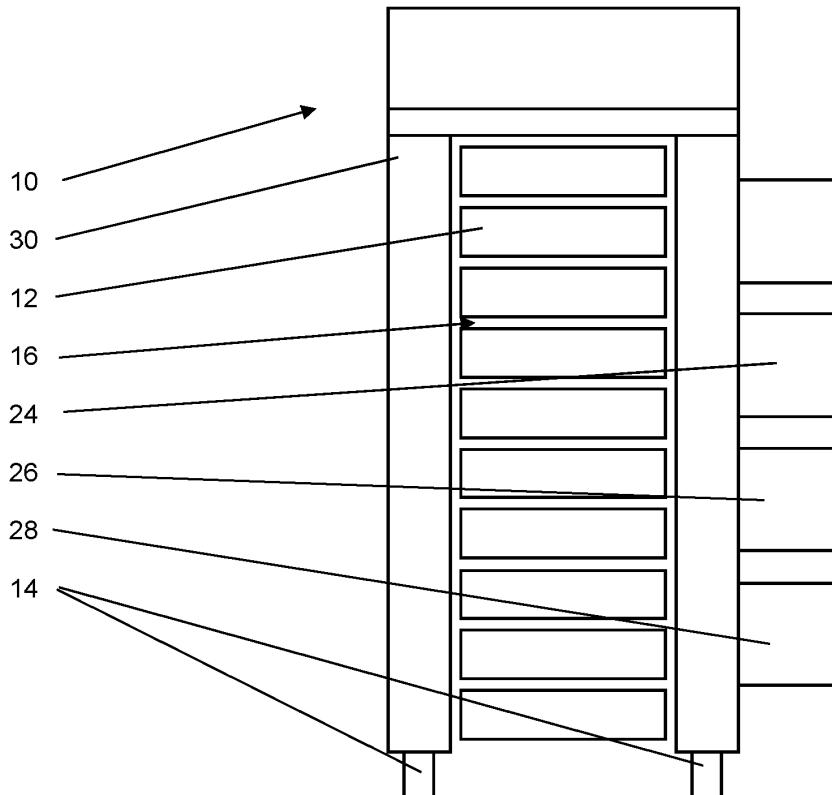


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Roboter zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern mit einer Antriebseinrichtung zum autonomen Verfahren über eine Bodenfläche, wobei der Roboter eine Sensoreinrichtung zum Erfassen seiner Umgebung aufweist, wobei der Roboter eine Lagereinrichtung für selbstfahrende Reinigungsroboter aufweist, wobei der Roboter eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen von selbstfahrenden Reinigungsroboter aufweist.

**[0002]** Die WO 2018/234823 A1 offenbart einen Rollwagen zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern mit einer Antriebseinrichtung zum Verfahren über eine Bodenfläche. Der Rollwagen weist mehrere Lagervorrichtungen zum Lagern von selbstfahrenden Reinigungsrobotern und eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen von selbstfahrenden Reinigungsrobotern auf. Im Reinigungsbetrieb müssen selbstfahrende Reinigungsroboter manuell aus dem Rollwagen entnommen werden und auf eine Bodenfläche aufgesetzt werden. Hierdurch eignet sich der Rollwagen nicht für einen autonomen Reinigungsbetrieb.

**[0003]** Der Erfindung stellt sich somit das Problem eine Vorrichtung zur autonomen Reinigung von Flächen zur Verfügung zu stellen. Insbesondere zum autonomen Reinigung von Flächen, welche eine flächenmäßig große Erstreckung aufweisen und sich dabei in eine Vielzahl kleinerer Teilflächen unterteilen. Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

**[0004]** Bei den Reinigungsrobotern, welche vom erfindungsgemäß Robotert transporert werden, handelt es sich insbesondere um Saugroboter oder Wischroboter. Der Roboter ist dabei dazu ausgebildet, sowohl Saugroboter als auch Wischroboter simultan zu transportieren. Weiterhin ist der Roboter in einer bevorzugten Ausführungsform dazu ausgebildet mindestens zwei Reinigungsroboter zu transportieren und in einer besonders bevorzugten Ausführungsform zehn Reinigungsroboter zu transportieren.

**[0005]** Die Antriebseinrichtung des Roboters umfasst eine Motoreinrichtung und mehrere Radelemente, wobei die Antriebseinrichtung dazu ausgebildet ist, den Roboter autonom über Flächen zu bewegen. In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Roboter vier Radelemente auf, welche von zwei Motoreinrichtungen angetrieben werden. In einer alternativen Ausführungsform wird jedes Radelement des Roboters über eine eigene Motoreinrichtung angetrieben.

**[0006]** Der Roboter weist eine Sensoreinrichtung zum Erfassen seiner Umgebung auf. Die Sensoreinrichtung ist insbesondere dazu ausgebildet, Raumbegrenzungen, wie Wände, Türen, Treppen oder Absätze zu erkennen. Weiterhin ist die Sensoreinrichtung dazu ausgebildet, immobile oder mobile Objekte zu erkennen, welche sich auf einer Bodenfläche befinden. Die Sensoreinrichtung ist insbesondere dazu ausgebildet, selbstfahrende

Reinigungsroboter in seiner Umgebung zu erkennen. Weiterhin ist die Sensoreinrichtung dazu ausgebildet die zurückgelegten Wegstrecken der selbstfahrenden Reinigungsroboter in seiner Umgebung zu erfassen. Die 5 Sensoreinrichtung kann dabei eine Vielzahl an Sensoren umfassen, beispielweise LiDAR-, Ultraschall-, Radar-, Infrarot- und / oder CMOS-Sensoren oder 2D- / 3D-Kamerasysteme.

**[0007]** Weiterhin weist der Roboter eine Lagereinrichtung auf, welche dazu ausgebildet ist, mehrere Reinigungsroboter während des Betriebs des Roboters zu lagern. Die Lagereinrichtung ermöglicht einerseits einen sicheren Transport der selbstfahrenden Reinigungsroboter und andererseits werden die Reinigungsroboter 10 durch die Lagereinrichtung vor äußeren Beschädigungen oder Diebstahl geschützt. Die Lagereinrichtung umfasst Aufnahmeelemente, welche zur Aufnahme und Sicherung der selbstfahrenden Reinigungsroboter ausgebildet sind. In einer bevorzugten Ausführungsform sind 15 die Aufnahmeelemente dazu ausgebildet eine form- und/oder kraftschlüssige Fixierung der selbstfahrenden Reinigungsroboter zu bewirken.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist die Bewegungseinrichtung des Roboters so ausgebildet, dass die Bewegungseinrichtung einen selbstfahrenden Reinigungsroboter 20 von der Bodenfläche aufnehmen kann und in die Lagereinrichtung des Roboters einstellen kann. Hierbei ist eine Ausführungsform denkbar, bei welcher ein selbstfahrender Reinigungsroboter selbstständig ein Aufnahmeelement der Lagereinrichtung befahren kann und das Aufnahmeelement samt selbstfahrenden Reinigungsroboter dann anschließend von der Bewegungseinrichtung von einer Aufnahmeposition in eine Transportposition verbracht wird. In einer alternativen Ausführungsform 25 werden selbstfahrende Reinigungsroboter durch ein Fixierelement der Bewegungseinrichtung form- und/oder kraftschlüssig fixiert und anschließend in eine Lagereinrichtung des Roboters bewegt.

**[0009]** Zudem ist es bevorzugt, dass die Bewegungseinrichtung so ausgebildet ist, dass die Bewegungseinrichtung einen selbstfahrenden Reinigungsroboter aus 30 der Lagereinrichtung aufnehmen kann und auf der Bodenfläche abstellen kann. In einer bevorzugten Ausführungsform bewegt die Bewegungseinrichtung das Aufnahmeelement mit einem selbstfahrenden Reinigungsroboter von einer Transportposition in eine Abgabeposition. Sobald sich das Aufnahmeelement in der Abgabeposition befindet, fährt der selbstfahrende Reinigungsroboter autonom aus dem Aufnahmeelement auf die Bodenfläche. In einer alternativen Ausführungsform ist es 35 denkbar, dass ein selbstfahrender Reinigungsroboter in der Lagereinrichtung des Roboters durch ein Fixierelement der Bewegungseinrichtung form- und/oder kraftschlüssig fixiert wird und anschließend aus der Lagereinrichtung entnommen und auf der Bodenfläche abgestellt wird. Sobald ein selbstfahrender Reinigungsroboter durch die Bewegungseinrichtung auf der Bodenfläche 40 abgestellt ist, wird die form- und/oder kraftschlüssige Fi- 45

xierung des Fixierelementes gelöst.

**[0010]** Die automatische Aufnahme und Abgabe von selbstfahrenden Reinigungsrobotern durch die Bewegungseinrichtung des Roboters ist eine wichtige Voraussetzung für dessen autonomen Reinigungsbetrieb. Dies ermöglicht eine gezielte Abgabe und Aufnahme von selbstfahrenden Reinigungsrobotern durch den Roboter in Abhängigkeit von einem vorliegenden Reinigungsszenario. Der Roboter ist hierdurch in der Lage eine erforderliche Anzahl oder Art von selbstfahrenden Reinigungsrobotern selbstständig auf einer Bodenfläche abzusetzen. Nach abgeschlossener Reinigung der Bodenfläche und/oder in Abhängigkeit von einem Betriebspараметer eines selbstfahrenden Reinigungsroboters können diese vom Roboter wiederaufgenommen werden.

**[0011]** Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Bewegungseinrichtung als Aufzugseinrichtung ausgeführt ist, wobei die Aufzugseinrichtung die selbstfahrenden Reinigungsroboter zwischen der Lagereinrichtung des Roboters und der Bodenfläche bewegt. In einer bevorzugten Ausführungsform bewegt die Aufzugseinrichtung die Aufnahmeelemente des Roboters zwischen der Lagereinrichtung und einer Bodenfläche. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Aufzugseinrichtung auch dazu ausgebildet, die Aufnahmeelemente zwischen verschiedenen Positionen in der Lagereinrichtung des Roboters zu bewegen. Dabei wird die Aufzugseinrichtung über eine Antriebseinrichtung, insbesondere bevorzugt über einen Linearantrieb, angetrieben. Eine Aufzugseinrichtung stellt eine besonders zuverlässige Art der Bewegungseinrichtung dar.

**[0012]** Es ist bevorzugt, dass der Roboter eine Navigationseinrichtung zum autonomen Verfahren über die Bodenfläche aufweist, wobei die Navigationseinrichtung dazu ausgebildet ist, eine Karte der Umgebung zu erstellen und den Roboter anhand der Karte über die Bodenfläche zu navigieren. Die Navigationseinrichtung ist dazu ausgebildet, die Informationen der Sensoreinrichtung über die Umgebung des Roboters zu einer Karte der Umgebung des Roboters weiterzuverarbeiten. Bei der von der Navigationseinrichtung erstellten Karte kann es sich beispielweise um eine topologische oder metrische Karte handeln, in welcher die Raumbegrenzungen der zu bearbeitenden Bodenfläche und sämtliche Objekte auf der Bodenfläche eingezeichnet sind. Zusätzlich können auf der Karte beispielsweise Bodenbelagstypen, Verschmutzungsgrade oder Bearbeitungszustände von Bodenflächen eingezeichnet sein. Weiterhin können in der Karte Sperrflächen eingezeichnet sein, welche vom Roboter und/oder den selbstfahrenden Reinigungsrobotern nicht befahren werden sollen. Die von der Navigationseinrichtung erstellte Karte kann durch einen Benutzer über ein roboterinternes oder roboterexternes Eingabemodul bearbeitet werden.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Navigationseinrichtung dazu ausgebildet, Sensorinformationen über die Umgebung, welche durch die Sensoreinrichtung eines selbstfahrenden Reinigungsroboters

gesammelt wurde, in die bestehende Karte zu integrieren oder die bestehende Karte zu erweitern.

**[0014]** Mittels der Karte und den Informationen der Sensoreinrichtung ermittelt die Navigationseinrichtung einen Bewegungspfad für den Roboter und/oder die selbstfahrenden Reinigungsroboter. Zudem ist die Navigationseinrichtung dazu ausgebildet mittels der Karte und den Informationen der Sensoreinrichtung eine Lokalisation des Roboters und/oder der selbstfahrenden Reinigungsroboter in der Karte kontinuierlich vorzunehmen. Die Navigationseinrichtung ermöglicht einen autonomen Betrieb des Roboters.

**[0015]** In einer alternativen Ausführungsform ist es bevorzugt, dass der Roboter eine Steuereinrichtung aufweist, welche dazu ausgebildet ist, Reinigungspläne für eine kartierte Umgebung zu erstellen und zu verwalten. Die Steuereinrichtung ist dazu ausgebildet festzulegen, welche Bodenbereiche von welchen selbstfahrenden Reinigungsrobotern bearbeitet werden sollen. Hierbei ist es denkbar, dass Bodenbereiche mit einem textilen Bodenbelag ausschließlich von Saugrobotern bearbeitet werden und Bodenbereiche mit einem nicht-textilen Bodenbelag ausschließlich von Wischrobotern bearbeitet werden. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet festzulegen, wann ein Bodenbereich von einem selbstfahrenden Reinigungsroboter bearbeitet werden soll. Hierbei ist es denkbar, dass ein Bodenbereich nur zu bestimmten Zeitpunkten durch einen selbstfahrenden

Reinigungsroboter bearbeitet wird. Insbesondere bevorzugt ist hierbei die Implementierung einer Kalenderfunktion in der Steuereinrichtung, welche vorsieht, dass ein bestimmter Bodenbereich beispielweise nur an den Wochentagen Dienstag oder Freitag bearbeitet wird. Alternativ wäre auch denkbar eine Bearbeitung durch einen selbstfahrenden Reinigungsroboter beispielsweise nur Werktag in einem Zeitfenster zwischen 19 und 22 Uhr vorzusehen.

**[0016]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet festzulegen, in welcher Reihenfolge ein Bodenbereich durch mehrere selbstfahrende Reinigungsroboter bearbeitet werden soll. Hierbei ist es denkbar einen Bodenbereich nacheinander durch mehrere Reinigungsroboter gleichen und/oder unterschiedlichen Typs zu bearbeiten. Hierdurch kann eine Bodenfläche beispielweise durch zwei Saugroboter nacheinander abgesaugt werden. Auf diese Weise wird eine besonders gründliche Absaugung der Bodenfläche erreicht. In einer weiteren Ausführungsform wird eine Bodenfläche zunächst durch einen Saugroboter und anschließend durch einen Wischroboter bearbeitet. In einer weiteren Ausführungsform wäre es zudem denkbar, eine Bodenfläche zunächst durch mehrere Saugroboter und anschließend durch mehrere Wischroboter bearbeiten zu lassen. Über die Koordination der Reinigungsaktivität der selbstfahrenden Reinigungsroboter mittels der Steuereinrichtung lässt sich die Reinigungsleistung für einzelne Bodenbereiche skalie-

ren.

**[0017]** Bevorzugt ist, dass der Roboter ein Kommunikationssystem zum Datenaustausch mit selbstfahrenden Reinigungsrobotern aufweist. Das Kommunikationssystem des Roboters ist in einer bevorzugten Ausführungsform zur kabellosen Datenübertragung ausgebildet. Als Kommunikationssystem insbesondere bevorzugt sind dabei eine WLAN-, Bluetooth- oder ZigBee-Modul. In einer weiteren Ausführungsform kann das Kommunikationssystem dazu ausgeführt sein, Daten mit einem externen Modul auszutauschen, welche zur Steuerung und/oder Überwachung eingesetzt wird. Bei einem solchen externen Bedienelement kann es sich beispielsweise um einen Personal Computer, ein Smartphone / eine Smartwatch oder ein Tablet handeln.

**[0018]** Zudem ist es bevorzugt, dass das Kommunikationssystem dazu ausgebildet ist, Betriebsparameter von selbstfahrenden Reinigungsrobotern zu empfangen. Als Betriebsparameter der selbstfahrenden Reinigungsroboter kommt dabei beispielsweise eine aktuelle Kapazität der Energiespeichereinheiten, aktuelle Füllstände von Fluidspeichern oder Staubboxen oder das Vorliegen einer Fehlermeldung in Frage. In einer weiteren Ausführungsform wäre es denkbar, dass selbstfahrende Reinigungsroboter einen Verschmutzungs- oder Abnutzungsgrad eigener Reinigungskomponenten an den Roboter senden. Das Senden von Betriebsparametern der selbstfahrenden Reinigungsroboter an den Roboter schafft die Voraussetzung dafür, dass die Steuereinrichtung des Roboters im Zuge der weiteren Reinigungsplanung die aktuellen Betriebsparameter der selbstfahrenden Reinigungsroboter berücksichtigen kann. Die Steuereinrichtung weiß dadurch beispielsweise welche Reinigungsroboter, eine geringe verbleibende Kapazität der Energiespeichereinheiten aufweist und für weiteren Reinigungsfahren erst nach einer Ladephase zur Verfügung steht.

**[0019]** Es ist bevorzugt, dass das Kommunikationssystem dazu ausgebildet ist, Karteninformationen mit selbstfahrenden Reinigungsrobotern auszutauschen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Kommunikationssystem dazu ausgebildet, Karteninformationen vom Roboter an die selbstfahrenden Reinigungsroboter zu senden und/oder Karteninformationen von den selbstfahrenden Reinigungsrobotern an den Roboter zu senden. Bei einer Karteninformation kann es sich um eine Karte eines Teilbereiches einer Arbeitsumgebung als auch um Sensorinformationen zu einem Teilbereich einer Arbeitsumgebung handeln. Der Austausch von Karteninformationen zwischen Roboter und selbstfahrenden Reinigungsrobotern ermöglicht den Aufbau einer konsistenten Gesamtkarte einer Arbeitsumgebung. Darüber hinaus lassen sich hierdurch zeitintensive und redundante Erkundungsfahrten für bereits kartierte Arbeitsumgebungen einsparen.

**[0020]** Weiterhin ist es bevorzugt, dass das Kommunikationssystem dazu ausgebildet ist, Arbeitsaufträge an selbstfahrende Reinigungsroboter zu senden. In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen Arbeitsaufträge

ge einen Teilbereich der Umgebung, einen Reinigungs-  
pfad, einen Reinigungsmodus und/oder eine Reinigungs-  
dauer. In einer weiteren Ausführungsform ist das  
5 Kommunikationssystem dazu ausgebildet, Statusmel-  
dungen der selbstfahrenden Reinigungsroboter zu emp-  
fangen, wobei die Statusmeldungen Informationen zu ei-  
nem aktuellen Bearbeitungsstand der Arbeitsaufträge  
enthalten.

**[0021]** Zudem ist es bevorzugt, dass der Roboter eine  
10 Ladevorrichtung zum Laden einer Energiespeicherein-  
richtung der selbstfahrenden Reinigungsroboter in der  
Lagereinrichtung aufweist. In einer bevorzugten Ausführ-  
ungsform weist die Lagereinrichtung einen Ladekontakt  
15 auf, welcher mit einem korrespondierenden Kontakt am  
selbstfahrenden Reinigungsroboter in Verbindung ge-  
bracht wird, wenn der selbstfahrende Reinigungsroboter  
in der Lagereinrichtung angeordnet ist. Über die in  
Verbindung stehenden Ladekontakte wird eine Aufla-  
20 dung der Energiespeichereinheit des selbstfahrenden  
Reinigungsroboters bewirkt, wenn dieser in der Lager-  
einrichtung des Roboters angeordnet ist. In einer weite-  
ren alternativen Ausführungsform weist die Lagereinrich-  
tung eine Ladevorrichtung auf, welche eine berührungs-  
25 lose Aufladung der Energiespeichereinheit eines selbst-  
fahrenden Reinigungsroboters bewirkt. Über die Lade-  
vorrichtung des Roboters wird die autonome Flächenrei-  
nigungsleistung des Roboters gesteigert. Darüber hin-  
aus entfällt ein manuell initiiertes Laden jedes einzelnen  
30 selbstfahrenden Reinigungsroboters.

**[0022]** In einer alternativen Ausführungsform ist es be-  
vorzugt, dass der Roboter eine Energiespeichereinheit  
aufweist, welche dazu ausgebildet ist den Roboter und  
35 die selbstfahrenden Reinigungsroboter mit elektrischer  
Energie zu versorgen. Das heißt die Energiespeicher-  
einheit ist dazu ausgelegt, sämtliche Komponenten des  
Roboters als auch die Energiespeichereinheiten der  
selbstfahrenden Reinigungsroboter mit elektrischer En-  
40 ergie versorgen. Zum Aufladen der Energiespeicherein-  
heit verfügt der Roboter über einen Netzanschluss. In  
einer weiteren Ausführungsform ist die Energiespeiche-  
reinheit des Roboters entnehmbar in dessen Gehäuse an-  
45 geordnet. Die Energiespeichereinheit des Roboters er-  
möglicht einen Reinigungsbetrieb, welcher weitestge-  
hend autark von bestehenden Anschlüssen an Strom-  
versorgungsnetz ist. Darüber hinaus erhöht der Wegfall  
eines sonst erforderlichen Netzanschlusskabels den Mo-  
50 bilitätsgrad des Roboters.

**[0023]** Es ist zudem bevorzugt, dass der Roboter eine  
Reinigungseinrichtung zur Reinigung der selbstfahren-  
den Reinigungsroboter in den Lagerplätzen aufweist. Die  
Reinigungseinrichtung ist dazu ausgebildet selbstfah-  
rende Reinigungsroboter von Verschmutzungen zu be-  
freien, welche aus deren Reinigungsbetrieb resultieren.  
Dabei kann es sich um oberflächliche Verschmutzungen  
55 der Gehäuse von selbstfahrenden Reinigungsrobotern  
handeln, wie beispielsweise aufliegende Staub- und  
Schmutzpartikel oder Reinigungs- und Schmutzfluide.  
Darüber hinaus kann die Reinigungseinrichtung dazu

ausgebildet sein, gezielt die Sensorik der selbstfahrenden Reinigungsroboter von Verschmutzungen zu reinigen. Zudem kann die Reinigungseinrichtung dazu ausgebildet sein, die Reinigungselemente der selbstfahrenden Reinigungsroboter zu reinigen. Besonders bevorzugt können dabei die Borstenwalzen von Saugrobotern von aufgewickelten Fasern, Haaren und Fäden befreit werden. Weiterhin ist es besonders bevorzugt die Wischelemente von Wischrobotern von aufgenommenen Schmutzpartikeln zu befreien. Durch die Reinigungseinrichtung zur Reinigung der selbstfahrenden Reinigungsroboter wird die Reinigungsleistung des Roboters verbessert. Verschmutzungen der Reinigungsroboter, welche in einem Reinigungsszenario aufgetreten sind, werden autonom vom Roboter entfernt und dadurch nicht in ein nachfolgendes Reinigungsszenario übertragen. Zudem reduziert die Reinigungseinrichtung den Wartungsaufwand des Roboters, da der Aufwand zur Entnahme, Kontrolle und manuellen Reinigung der selbstfahrenden Reinigungsroboter im Roboter reduziert wird.

**[0024]** Weiterhin ist es bevorzugt, dass der Roboter eine erste Speichereinrichtung zum Speichern eines Reinigungsfluids aufweist, wobei der Roboter dazu ausgebildet ist, selbstfahrende Reinigungsroboter in der Lagereinrichtung mit Reinigungsfluid zu befüllen. Als Reinigungsfluid kommt dabei insbesondere Wasser und/oder Reinigungsmittel in Frage. Über die erste Speichereinrichtung kann der Roboter insbesondere Wischroboter, welche in der Lagereinrichtung angeordnet sind, mit Reinigungsfluid befüllen. In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Roboter hierfür ein Pumpenelement auf, welches zur Befüllung der selbstfahrenden Reinigungsroboter mit Reinigungsfluid ausgebildet ist. In einer alternativen Ausführungsform erfolgt die Befüllung der selbstfahrenden Reinigungsroboter mit Reinigungsfluid ausschließlich über Gravitationseinfluss. Dadurch steigert die erste Speichereinrichtung mit Reinigungsfluid, die autonome Reinigungsflächenleistung des Roboters.

**[0025]** Bevorzugt ist es, dass der Roboter eine zweite Speichereinrichtung zum Speichern von Staub und Schmutzpartikeln aufweist, wobei der Roboter dazu ausgebildet ist, Staub- und Schmutzpartikel aus den selbstfahrenden Reinigungsrobotern aufzunehmen und in der zweiten Speichereinrichtung zu speichern. Die Entnahme von Staub- und Schmutzpartikeln aus den selbstfahrenden Reinigungsrobotern erfolgt, wenn diese in der Lagereinrichtung des Roboters angeordnet sind. In einer bevorzugten Ausführungsform entnimmt der Roboter Staub- und Schmutzpartikel aus den selbstfahrenden Reinigungsrobotern über einen Saugluftstrom, welcher vom Gebläse des jeweiligen selbstfahrenden Saugroboter erzeugt wird. In einer alternativen Ausführungsform weist der Roboter ein Gebläse auf, welches einen Saugluftstrom erzeugt mittels dem Staub- und Schmutzpartikel aus selbstfahrenden Reinigungsrobotern entnommen wird. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in der zweiten Speichereinrichtung eine Kompressionseinrichtung angeordnet, welche den Inhalt der

zweiten Speichereinrichtung verdichtet. Die Entnahme von Staub- und Schmutzpartikeln aus selbstfahrenden Reinigungsrobotern und die Speicherung in der zweiten Speichereinrichtung erhöht die autonome Reinigungsflächenleistung des Roboters. Dieser kann dadurch größere und/oder stärker verschmutzte Flächenbereiche reinigen ohne dass ein manueller Wartungseingriff durch einen Benutzer erforderlich wird.

**[0026]** Zudem ist es bevorzugt, dass der Roboter eine dritte Speichereinrichtung zum Speichern eines Schmutzfluids aufweist, wobei der Roboter dazu ausgebildet ist, das Schmutzfluid aus dem selbstfahrenden Reinigungsroboter aufzunehmen und in der dritten Speichereinrichtung zu speichern. Als Schmutzfluid kommt dabei insbesondere mit Reinigungsmittel und Schmutzpartikel vermengtes Reinigungsfluid in Frage. In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Entnahme des Schmutzfluids aus den selbstfahrenden Reinigungsroboter über ein Pumpenelement, welches im Roboter angeordnet ist. In einer alternativen Ausführungsform erfolgt die Entnahme des Schmutzfluids aus dem selbstfahrenden Reinigungsroboter ausschließlich unter Gravitationseinfluss. Über die dritte Speichereinrichtung kann der Roboter insbesondere aus Wischrobotern, welche in der Lagereinrichtung angeordnet sind, Schmutzfluid entnehmen. Dadurch steigert die dritte Speichereinrichtung die autonome Reinigungsflächenleistung des Roboters.

**[0027]** Weiterhin ist es denkbar eine Service-Station für den Roboter zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern vorzusehen. An dieser Service-Station würde die Energiespeichereinheit des Roboters mit elektrischer Energie aufgeladen. Zusätzlich würden an der Service-Station die Speichereinrichtungen des Roboters neu befüllt beziehungsweise entleert.

**[0028]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

- 40 Figur 1 Schematische Seitenansicht eines Roboters zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern;
- Figur 2 Querschnitt eines Roboters zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern;
- Figur 3 Querschnitt eines Roboters mit Paternoster-Aufzugseinrichtung;
- Figur 4 Querschnitt eines Roboters mit Aufzugseinrichtung.

**[0029]** Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Roboters 10 zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern 12. Auf der Unterseite des Gerätekörpers 30 des Roboters 10 sind die Räder einer Antriebsseinrichtung 14 angeordnet, mit welchen sich der Roboter 10 über eine Bodenfläche bewegt. Der Gerätekörper 30 bildet im Inneren eine Lagereinrichtung 16 aus, in welcher zehn selbstfahrende Reinigungsroboter 12 angeordnet sind. Die Reinigungsroboter 12 sind dabei übereinander in der Lagereinrichtung 16 des Roboters 10 an-

geordnet. In seitlichen Aufnahmen des Gerätekörper 30 des Roboters 10 sind vier Speichereinrichtungen 24, 26, 28 angeordnet. Die Speichereinrichtung 24, 26, 28 sind aus dem Gerätekörper 30 entnehmbar. Die vier Speichereinrichtungen 24, 26, 28 sind zur Bevorratung von Staub- und Schmutzpartikeln, von Frischwasser, von Schmutzwasser und von Reinigungsmitteln ausgebildet. Über diese vier Speichereinrichtungen 24, 26, 28 können die selbstfahrenden Reinigungsroboter 12 mit Frischwasser und Reinigungsmitteln befüllt werden oder gespeicherten Staub- und Schmutzpartikeln oder Schmutzwasser entleert werden.

**[0030]** Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Roboters 10 zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern 12. In dieser Ansicht sind keine selbstfahrenden Reinigungsroboter 12 in der Lagereinrichtung 16 des Roboters 10 angeordnet. Seitlich am Gerätekörper 30 des Roboters 10 ist eine entnehmbare Speichereinrichtung 24, 26, 28 angeordnet.

**[0031]** Im Gerätekörper 30 ist eine Lagervorrichtung 16 für selbstfahrende Reinigungsroboter 12 angeordnet. Diese Lagervorrichtung 16 umfasst eine Bewegungseinrichtung 18, welche durch zwei seitlich angeordnete Hebeelemente 32 gebildet wird. Die beiden Hebeelemente 32 sind an zwei gegenüberliegenden Ende des Gerätekörper 30 in diesem angeordnet. Die Hebeelemente 32 bilden dabei korrespondierende Fixierelemente 34 aus, welche gemeinsam eine formschlüssige Aufnahme eines selbstfahrenden Reinigungsroboters 12 bewirken. Zur Aufnahme eines Reinigungsroboters 12 fährt dieser selbstständig in den Gerätekörper 30 des Roboters 10 ein. Durch das Einfahren entsteht eine formschlüssige Verbindung zwischen den selbstfahrenden Reinigungsroboter 12 und zwei korrespondierenden Fixierelementen 34 der Hebeelemente 32. Nach erfolgter Aufnahme des selbstfahrenden Reinigungsroboters 12 kann dieser über die Hebeelemente 32 der Bewegungseinrichtung 18 im Gerätekörper 30 des Roboters 10 nach oben bewegt werden. Unterhalb des angehobenen Reinigungsroboters 12 kann anschließend ein weiterer Reinigungsroboter 12 den Roboter 10 befahren und durch die Lagereinrichtung 16 des Roboters 10 aufgenommen werden. Die Lagereinrichtung 16 ist dazu ausgebildet acht Reinigungsroboter 12 aufzunehmen.

**[0032]** An der ersten Position 36 der Lagervorrichtung 16, welche durch einen Reinigungsroboter 12 selbstständig befahren werden kann, verfügt die Lagervorrichtung 16 über vier Versorgungsanschlüsse 38. Über den ersten Versorgungsanschluss 38 kann die Staubbox eines Saugroboters 12 entleert werden. Über den zweiten Versorgungsanschluss 38 kann der Schmutzwassertank eines Wischroboters entleert werden. Über den dritten Versorgungsanschluss 38 kann der Frischwassertank eines Wischroboters mit Frischwasser befüllt werden. Über den vierten Versorgungsanschluss 38 kann der Reinigungsmitteltank eines Wischroboters mit Reinigungsmittel befüllt werden. An den oberen Positionen 40 der Lagervorrichtung 16, welche sich oberhalb der ersten Po-

sition 36 im Gerätekörper 30 des Roboters 10 befinden, verfügt die Lagervorrichtung 16 über Ladekontakte 42. Befindet sich ein selbstfahrender Reinigungsroboter 12 in einer dieser oberen Positionen 40 der Lagervorrichtung 16, wird dessen Energiespeicher über die Ladekontakte 42 des Roboters 10 aufgeladen. Die Ladekontakte 42 sind ein Teil der Ladevorrichtung 22 des Roboters 10.

**[0033]** Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Roboters 10 mit einer alternativen Aufzugseinrichtung 20. In dieser Ausführungsform ist die Aufzugseinrichtung 20 des Roboters 10 als Paternoster-Aufzug ausgeführt. Dabei weist die Aufzugseinrichtung 20 mehrere Aufnahmeelemente 44 auf, welche entlang einer weitestgehend rechtecksförmigen Umlaufbahn bewegt werden.

Die Umlaufbahn weist zwei Längsseiten auf, an welchen die Aufnahmeelemente im Gerätekörper aufwärts und abwärts bewegt werden. An den Enden der Längsseiten sind diese über Umsetzelemente miteinander verbunden. Über die Umsetzelemente werden die Aufnahmeelemente zwischen den beiden Längsseiten bewegt. Befindet sich ein Aufnahmeelement am unteren Umsetzelement, kann das Aufnahmeelement durch einen selbstfahrenden Reinigungsroboter befahren werden. An diesem unteren Umsetzelement bildet die Lagereinrichtung 25 Versorgungsanschlüsse aus, mit welchen ein Reinigungsroboter im Aufnahmeelement beispielweise mit Frischwasser und / oder Reinigungsmittel versorgt werden kann und von aufgesammelten Staubpartikeln oder Schmutzwasser entleert werden kann. An den oberen 30 Positionen der Lagereinrichtung weist diese Ladekontakte auf, über welche die Energiespeichereinheiten der selbstfahrenden Reinigungsroboter mit elektrischer Energie versorgt werden können.

**[0034]** Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Roboters 10 mit einer weiteren alternativen Aufzugseinrichtung 20. In dieser Ausführungsform ist die Aufzugseinrichtung 20 des Roboters 10 als Lift-Aufzug ausgeführt. Die Aufzugeinrichtung 20 weist dabei ein vertikal bewegliches Aufnahmeelement 44 auf, welches zwischen einer unteren Position 36 und oberen Positionen 40 beweglich ist. In der unteren Position 36 kann das Aufnahmeelement 44 durch einen selbstfahrenden Reinigungsroboter 12 eigenständig befahren werden. Die Aufzugeinrichtung 20 kann das Aufnahmeelement 44 45 mitsamt einem Reinigungsroboter 12 in eine obere Position 40 bewegen. Die Lagereinrichtung 16 des Roboters 10 weist mehrere Lagerzellen 46 für Reinigungsroboter 12 auf, welche übereinander im Gerätekörper 30 des Roboters 10 angeordnet sind. Die Aufzugeinrichtung 20 ist dazu ausgebildet, das Aufnahmeelement 44 mitsamt einem Roboter 10 auf eine identische Höhe mit einer Lagerzelle 46 der Lagereinrichtung 16 zu bewegen. Anschließend kann der Reinigungsroboter 12 selbstständig aus dem Aufnahmeelement 44 in die Lagerzelle 50 46 ein- und ausfahren. In einer alternativen Ausführungsform weist das Aufnahmeelement 44 ein Transportelement auf. Das Transportelement bewirkt eine horizontale Bewegung des Reinigungsroboters 12 zwischen dem

Aufnahmeelement 44 und einer korrespondierenden Lagerzelle 46. Auf diese Weise werden Reinigungsroboter 12 durch das Transportelement aus dem Aufnahmeelement 44 in eine Lagerzelle 46 und aus der Lagerzelle 46 in ein Aufnahmeelement 44 bewegt.

**[0035]** Die Lagerzellen 46 weisen jeweils einen Ladekontakt 42 auf. Ist ein selbstfahrender Reinigungsroboter 12 in einer Lagerzelle 46 angeordnet, wird über den Ladekontakt 42 der Energiespeicher des selbstfahrenden Reinigungsgerätes 12 mit elektrischer Energie aufgeladen. In der unteren Position des Aufnahmeelementes bildet das Gerätgehäuse 30 Versorgungsanschlüsse 38 aus. Über die Versorgungsanschlüsse 38 kann ein Reinigungsroboter 12 im Aufnahmeelement 44 beispielsweise mit Frischwasser und / oder Reinigungsmittel versorgt werden und von aufgesammelten Staubpartikeln oder Schmutzwasser entleert werden.

### Bezugszeichenliste

**[0036]**

- |    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| 10 | Roboter                           |
| 12 | Selbstfahrender Reinigungsroboter |
| 14 | Antriebseinrichtung               |
| 16 | Lagereinrichtung                  |
| 18 | Bewegungseinrichtung              |
| 20 | Aufzugseinrichtung                |
| 22 | Ladevorrichtung                   |
| 24 | Erste Speichereinrichtung         |
| 26 | Zweite Speichereinrichtung        |
| 28 | Dritte Speichereinrichtung        |
| 30 | Gerätekörper                      |
| 32 | Hebelemente                       |
| 34 | Fixierelemente                    |
| 36 | Erste Position Lagereinrichtung   |
| 38 | Versorgungsanschlüsse             |
| 40 | Obere Position Lagereinrichtung   |
| 42 | Ladekontakte                      |
| 44 | Aufnahmeelement                   |
| 46 | Lagerzellen                       |

### Patentansprüche

1. Roboter (10) zum Transport von selbstfahrenden Reinigungsrobotern (12) mit einer Antriebseinrichtung (14) zum autonomen Verfahren über eine Bodenfläche, wobei der Roboter (10) eine Sensoreinrichtung zum Erfassen seiner Umgebung aufweist, wobei der Roboter (10) eine Lagereinrichtung (16) für selbstfahrende Reinigungsroboter (12) aufweist, wobei der Roboter (10) eine Bewegungseinrichtung (18) zum Bewegen von selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) aufweist,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bewegungseinrichtung (18) so ausge-

bildet ist, dass die Bewegungseinrichtung (18) einen selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) von der Bodenfläche aufnehmen kann und in die Lagereinrichtung (16) des Roboters (10) einstellen kann.

2. Roboter (10) nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bewegungseinrichtung (18) so ausgebildet ist, dass die Bewegungseinrichtung (18) einen selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) aus der Lagereinrichtung (16) aufnehmen kann und auf der Bodenfläche abstellen kann.

3. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Bewegungseinrichtung (18) als Aufzugseinrichtung (20) ausgeführt ist, wobei die Aufzugseinrichtung (20) die selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) zwischen der Lagereinrichtung (16) des Roboters (10) und der Bodenfläche bewegt.

4. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Roboter (10) eine Navigationseinrichtung zum autonomen Verfahren über die Bodenfläche aufweist, wobei die Navigationseinrichtung dazu ausgebildet ist, eine Karte der Umgebung zu erstellen und den Roboter (10) anhand der Karte über die Bodenfläche zu navigieren.

5. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Roboter (10) eine Steuerungseinrichtung aufweist, welche dazu ausgebildet ist, Reinigungspläne für eine kartierte Umgebung zu erstellen und zu verwalten.

6. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Roboter (10) ein Kommunikationssystem zum Datenaustausch mit selbstfahrenden Reinigungsrobotern (12) aufweist.

55 7. Roboter (10) nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Kommunikationssystem dazu ausge-

bildet ist, Betriebsparameter von selbstfahrenden Reinigungsrobotern (12) zu empfangen.

8. Roboter (10) nach Anspruch 5 oder 7,

5

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Kommunikationssystem dazu ausgebildet ist, Karteninformationen mit selbstfahrenden Reinigungsrobotern (12) auszutauschen.

9. Roboter (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Kommunikationssystem dazu ausgebildet ist, Arbeitsaufträge an selbstfahrende Reinigungsroboter (12) zu senden.

15

10. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

20

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Roboter (10) eine Ladevorrichtung (22) zum Laden einer Energiespeichereinrichtung der selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) in der Lagereinrichtung (16) aufweist.

25

11. Roboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Roboter (10) eine Energiespeichereinheit aufweist, welche dazu ausgebildet den Roboter (10) und die selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) mit elektrischer Energie zu versorgen.

30

35

12. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Roboter (10) eine Reinigungseinrichtung zur Reinigung der selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) in der Lagereinrichtung (16) aufweist.

40

45

13. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Roboter (10) eine erste Speichereinrichtung (24) zum Speichern eines Reinigungsfluids aufweist, wobei der Roboter (10) dazu ausgebildet ist, selbstfahrende Reinigungsroboter (12) in der Lagereinrichtung (16) mit Reinigungsfluid zu befüllen.

50

55

14. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Roboter (10) eine zweite Speichereinrichtung (26) zum Speichern von Staub und Schmutzpartikeln aufweist, wobei der Roboter (10) dazu ausgebildet ist, Staub- und Schmutzpartikel aus den selbstfahrenden Reinigungsrobotern (12) aufzunehmen und in der zweiten Speichereinrichtung (26) zu speichern.

10 15. Roboter (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Roboter (10) eine dritte Speichereinrichtung (28) zum Speichern eines Schmutzfluids aufweist, wobei der Roboter (10) dazu ausgebildet ist, das Schmutzfluid aus dem selbstfahrenden Reinigungsroboter (12) aufzunehmen und in der dritten Speichereinrichtung (28) zu speichern.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

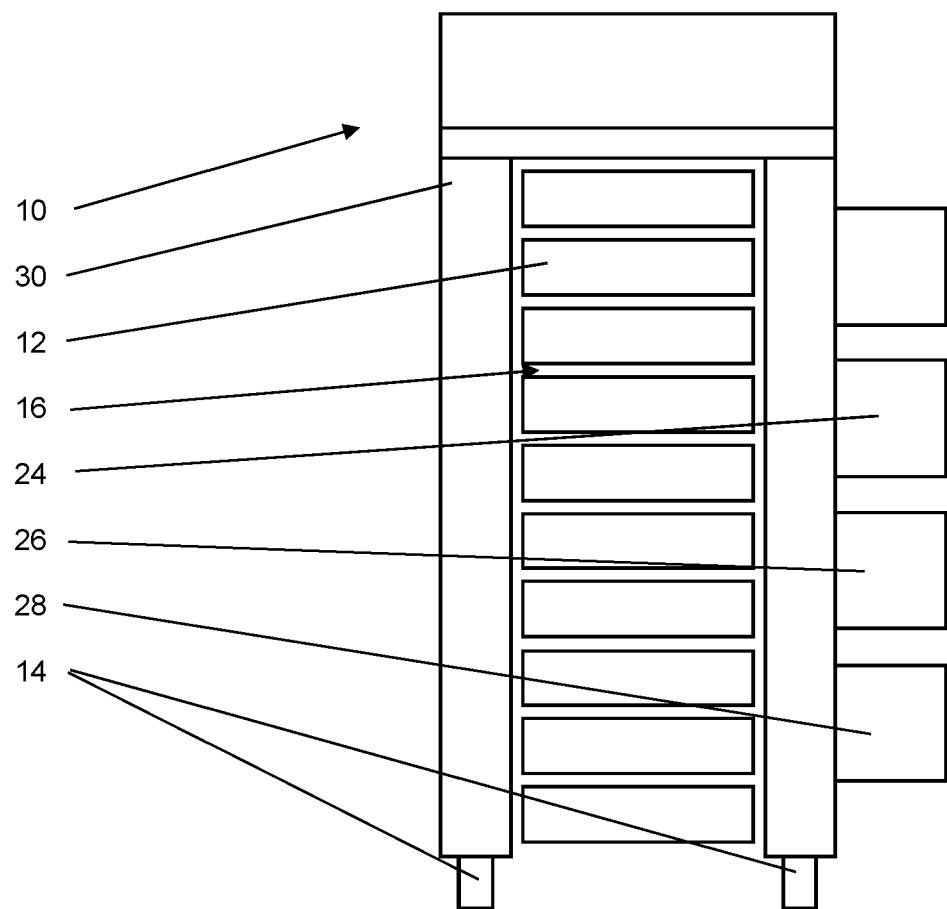


Fig. 1

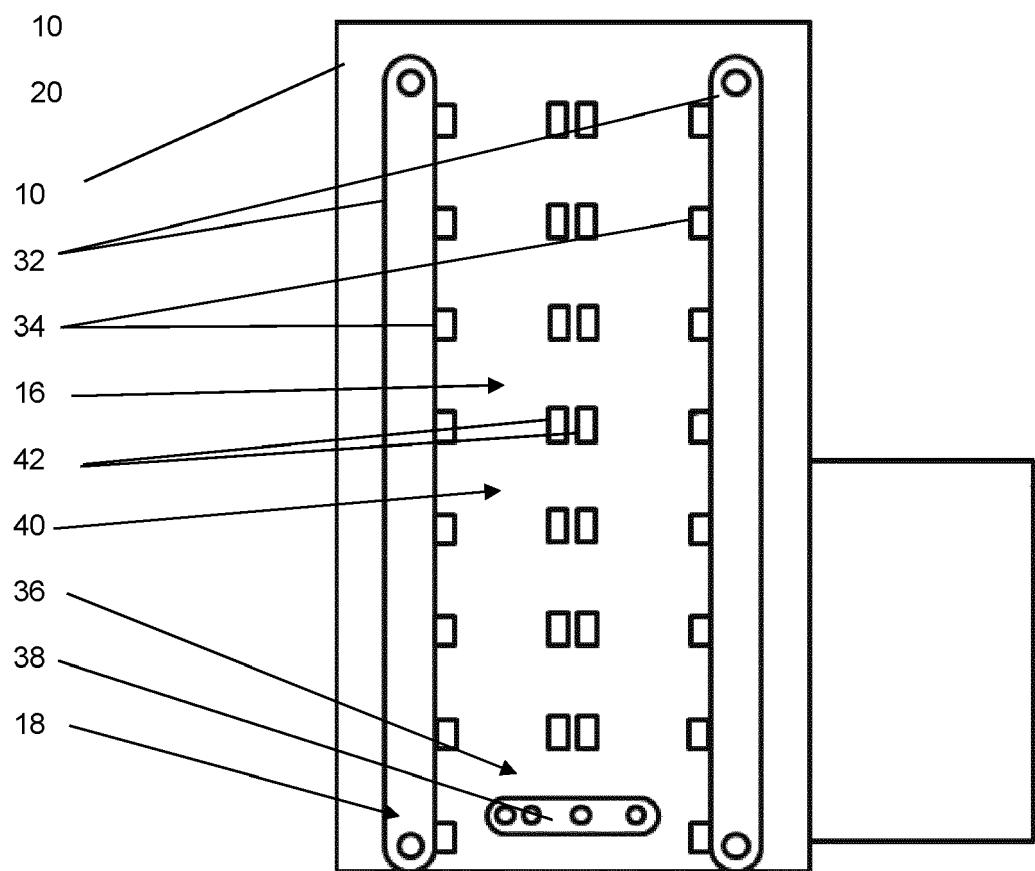


Fig. 2

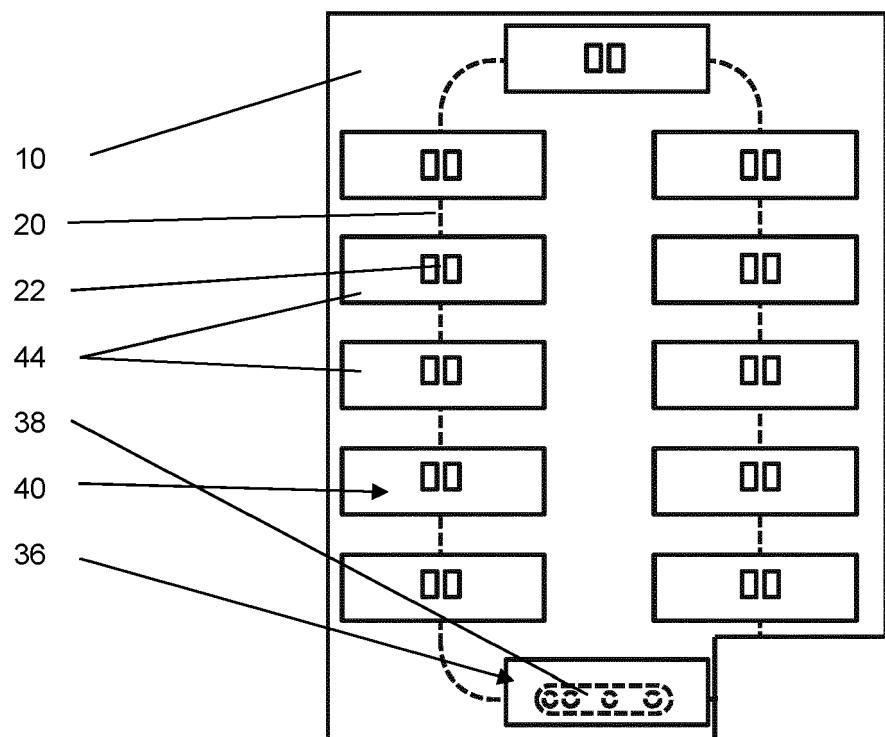


Fig. 3

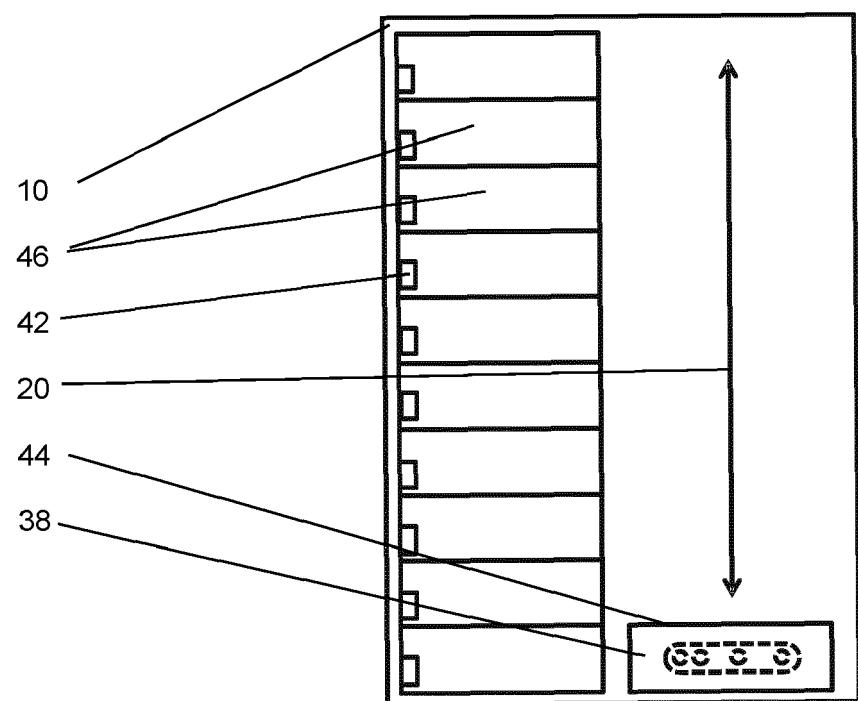


Fig. 4



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 16 4246

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 2018/234823 A1 (THE PERFECT LITTLE COMPANY LTD [GB]) 27. Dezember 2018 (2018-12-27) * Anspruch 1; Abbildungen Fig.2-4 *	1-15	INV. A47L9/00 A47L9/28
A	WO 2019/054129 A1 (CHIBA INSTITUTE OF TECH [JP]) 21. März 2019 (2019-03-21) * das ganze Dokument *	1-15	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)			
A47L			
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
50	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 16. September 2020	Prüfer Trimarchi, Roberto
55	<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		

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

EP 20 16 4246

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.

16-09-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2018234823 A1	27-12-2018	EP GB JP US WO	3641616 A1 2565480 A 2020524585 A 2020214518 A1 2018234823 A1	29-04-2020 13-02-2019 20-08-2020 09-07-2020 27-12-2018
20	WO 2019054129 A1	21-03-2019	CN EP JP JP US WO WO	111050617 A 3682783 A1 W02019053801 A1 W02019054129 A1 2020275815 A1 2019053801 A1 2019054129 A1	21-04-2020 22-07-2020 09-04-2020 28-05-2020 03-09-2020 21-03-2019 21-03-2019
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

**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**

- WO 2018234823 A1 [0002]