

(19)



(11)

**EP 4 516 192 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.03.2025 Patentblatt 2025/10**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**A47L 11/40<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **24193989.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**A47L 11/4038; A47L 11/4061; A47L 11/4069;**  
**A47L 2201/04**

(22) Anmeldetag: **09.08.2024**

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

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**  
**81739 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Gündert, Lucas**  
**97332 Volkach (DE)**  
• **Lange, Matthias**  
**98693 Ilmenau (DE)**  
• **Weidl, Manuel**  
**97616 Salz (DE)**

(30) Priorität: **31.08.2023 DE 102023208398**

(54) **REINIGUNGSVORRICHTUNG MIT EINEM WISCHTUCHTRÄGER MIT EXZENTRISCH AUSLENKBARER ROTATIONSACHSE**

(57) Es wird eine Reinigungsvorrichtung (100) beschrieben, die ausgebildet ist, über eine zu reinigende Fläche bewegt zu werden. Die Reinigungsvorrichtung (100) umfasst zumindest einen Wischtuchträger (150) mit einem Trägerelement (152), das ausgebildet ist, an einer Oberfläche des Trägerelements (152), die im Betrieb der Reinigungsvorrichtung (100) der zu reinigenden Fläche zugewandt ist, ein Wischtuch aufzunehmen. Die Reinigungsvorrichtung (100) umfasst ferner zumindest einen Antrieb (153), der ausgebildet ist, das Trägerele-

ment (152) über eine Antriebswelle (151) anzutreiben, um zu bewirken, dass das Trägerelement (152) um eine Rotationsachse (451) gedreht wird, sodass im Betrieb der Reinigungsvorrichtung (100) die Oberfläche des Trägerelements (152) mit dem daran angeordneten Wischtuch um die Rotationsachse (451) rotierend über die zu reinigende Fläche bewegt wird. Die Rotationsachse (451) ist in radialer Richtung zu der Rotationsachse (451) gegenüber der Antriebswelle (151) verschiebbar.

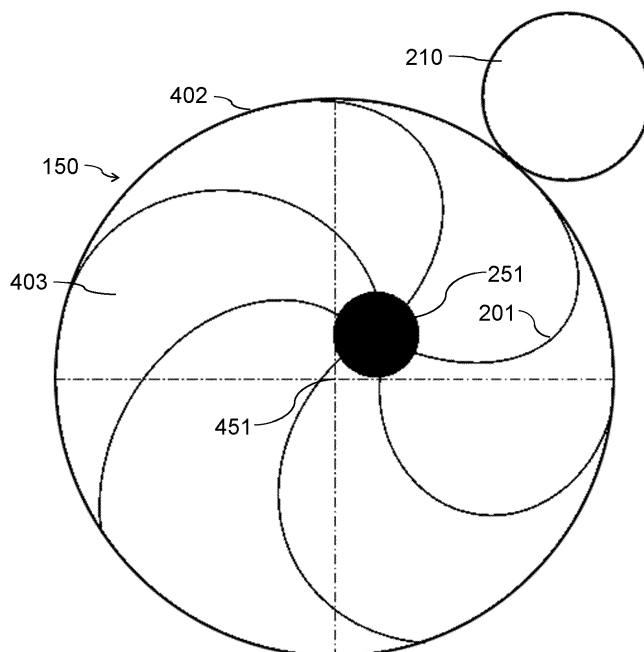


Fig. 4b

**EP 4 516 192 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung, insbesondere einen Reinigungsroboter, mit zumindest einem Wischtuchträger.

**[0002]** Eine Reinigungsvorrichtung, insbesondere ein Reinigungsroboter, kann eine Saugdüse mit einem Saugmund aufweisen, über den mittels eines Luftstroms Verunreinigungen bzw. Schmutz, insbesondere Schmutzpartikel, von einer zu reinigenden Oberfläche, aufgesaugt werden. Alternativ oder ergänzend kann die Reinigungsvorrichtung ein oder mehrere Wischtücher aufweisen, die jeweils an einem Wischtuchträger befestigt sind. Die einzelnen Wischtuchträger können jeweils zu einer Drehbewegung um die Rotationsachse des jeweiligen Wischtuchträgers angetrieben werden, so dass die ein oder mehreren Wischtücher rotierend über die zu reinigende Oberfläche geführt werden, und dadurch eine Nassreinigungsfunktion der Reinigungsvorrichtung bereitstellen.

**[0003]** Während des Betriebs können auf dem Bewegungspfad der Reinigungsvorrichtung Hindernisse angeordnet sein, durch die die Nassreinigungsfunktion der Reinigungsvorrichtung beeinträchtigt werden kann.

**[0004]** Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, eine besonders zuverlässige und gründliche Nassreinigungsfunktion einer Reinigungsvorrichtung bereitzustellen.

**[0005]** Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind insbesondere in den abhängigen Patentansprüchen definiert, in nachfolgender Beschreibung beschrieben oder in der beigefügten Zeichnung dargestellt.

**[0006]** Gemäß einem Aspekt wird eine Reinigungsvorrichtung beschrieben, die ausgebildet ist, über eine zu reinigende Fläche (z. B. über einen Boden) bewegt zu werden. Die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen sind jeweils einzeln oder in Kombination auf diese Reinigungsvorrichtung anwendbar. Die Reinigungsvorrichtung kann ein Reinigungsroboter, insbesondere ein Saug- und Wischroboter, sein. Die Reinigungsvorrichtung kann ausgebildet sein, sich in autonomer Weise über die zu reinigende Fläche zu bewegen. Zu diesem Zweck kann die Reinigungsvorrichtung ein oder mehrere Traktionsmotoren aufweisen, die ausgebildet sind, ein oder mehrere Antriebsräder der Reinigungsvorrichtung anzutreiben. Dabei kann die Reinigungsvorrichtung (durch die ein oder mehreren Traktionsmotoren) mit einer Antriebskraft, die einen bestimmten Kraftwert aufweist, über die zu reinigende Fläche bewegt werden.

**[0007]** Die Reinigungsvorrichtung umfasst zumindest einen Wischtuchträger mit einem (ggf. plattenförmigen) Trägerelement, das ausgebildet ist, an der Oberfläche des Trägerelements, die im Betrieb der Reinigungsvorrichtung der zu reinigenden Fläche zugewandt ist, ein Wischtuch (in diesem Dokument auch als ein Wischpad

bezeichnet) aufzunehmen. Beispielsweise kann das Wischtuch anhand einer Klettverbindung lösbar an der Oberfläche des Trägerelements befestigt werden bzw. befestigt sein. Das Trägerelement und/oder das Wischtuch können jeweils eine Oberfläche mit einer Grundform, insbesondere mit einer kreisrunden Grundform, aufweisen. Ferner kann das Trägerelement, insbesondere die Oberfläche des Trägerelements, in radialer Richtung (der Rotationsachse des Trägerelements) durch einen Rand, insbesondere durch einen kreisrunden Rand, begrenzt sein.

**[0008]** Die Reinigungsvorrichtung umfasst zumindest einen Antrieb (z. B. mit einem Elektromotor), der ausgebildet ist, das Trägerelement (z. B. indirekt über eine Antriebswelle) um eine Rotationsachse zu drehen, so dass im Betrieb der Reinigungsvorrichtung die Oberfläche des Trägerelements mit dem daran angeordneten Wischtuch (um die Rotationsachse) rotierend über die zu reinigende Fläche bewegt wird. Die Antriebswelle und/oder die Rotationsachse können im Betrieb der Reinigungsvorrichtung jeweils im Wesentlichen senkrecht zu der zu reinigenden Fläche angeordnet sein und/oder parallel zu der Hochachse der Reinigungsvorrichtung angeordnet sein.

**[0009]** Das Trägerelement kann in radialer Richtung zu der Rotationsachse elastisch verformbar sein. Dabei kann das Trägerelement ausgebildet sein, das Wischtuch derart an der Oberfläche des Trägerelements aufzunehmen, dass das Wischtuch zusammen mit dem Trägerelement in radialer Richtung verformt wird.

**[0010]** Während des Betriebs der Reinigungsvorrichtung kann das Trägerelement, insbesondere der Rand des rotierenden Trägerelements, mit einem Hindernis kollidieren. Dies kann dazu führen, dass eine von der Antriebskraft der Reinigungsvorrichtung abhängige Kraft (mit dem bestimmten Kraftwert) auf den Rand des Trägerelements einwirkt. Das Trägerelement ist bevorzugt derart ausgebildet, dass das Trägerelement durch Einwirken einer von außen auf das Trägerelement in radialer Richtung wirkenden Kraft, die den bestimmten Kraftwert (der von der Antriebskraft der Reinigungsvorrichtung abhängig ist) aufweist oder die von dem bestimmten Kraftwert abhängt, verformt wird, insbesondere um 5 % oder mehr bzw. um 10 % oder mehr des Durchmessers des Trägerelements verformt wird.

**[0011]** Das Trägerelement kann insbesondere ausgebildet sein, durch Einwirken einer in radialer Richtung von außerhalb des Trägerelements auf den Rand wirkenden Kraft (mit dem bestimmten Kraftwert) ausgehend von der Grundform elastisch in radialer Richtung verformt zu werden (z. B. um 5 % oder mehr oder um 10 % oder mehr des Durchmessers des Trägerelements).

**[0012]** Die elastische Verformbarkeit des Trägerelements kann durch Verwendung eines Materials mit einem Elastizitätsmodul von bevorzugt 1 GPa oder weniger realisiert werden. Alternativ oder ergänzend kann die elastische Verformbarkeit des Trägerelements durch ein oder mehrere, die elastische Verformbarkeit unterstüt-

zende, geometrische Strukturen oder Hohlräume im Material, wie beispielsweise eine Wabenstruktur, bewirkt werden.

**[0013]** Es wird somit eine Reinigungsvorrichtung beschrieben, die einen Wischtuchträger mit einem Trägerelement aufweist, das in radialer Richtung (d. h. parallel zu der zu reinigenden Fläche) verformbar ist (und in Reaktion auf eine Kollision mit einem Hindernis verformt wird). Dadurch kann auch bei Vorliegen von Hindernissen eine zuverlässige Nassreinigung bewirkt werden.

**[0014]** Das Trägerelement ist in axialer Richtung zu der Rotationsachse bevorzugt nicht oder zumindest nur unwesentlich verformbar. Die für eine elastische Verformung des Trägerelements in axialer Richtung benötigte Kraft ist bei gleicher Auslenkung bevorzugt um den Faktor 10 oder mehr, insbesondere um den Faktor 100 oder mehr, größer als die benötigte Kraft für eine elastische Verformung in radialer Richtung. Alternativ oder ergänzend ist bevorzugt die Steifigkeit des Trägerelements in axialer Richtung um den Faktor 10 oder mehr, insbesondere um den Faktor 100 oder mehr, größer als die Steifigkeit in radialer Richtung. Durch die Bereitstellung eines Trägerelements, das in axialer Richtung im Wesentlichen nicht verformbar ist, kann eine besonders zuverlässige Wischwirkung über die gesamte Oberfläche des am Trägerelement befestigten Wischtuchs bewirkt werden.

**[0015]** Das Trägerelement kann an dem äußeren Rand einen elastisch verformbaren Ring, insbesondere einen Drahring, z. B. aus Federstahl, aufweisen. Des Weiteren kann der Wischtuchträger eine Nabe aufweisen, die durch den Antrieb, insbesondere durch die Antriebswelle, angetrieben wird. Die Rotationsachse der Nabe und die Antriebswelle können kollinear sein.

**[0016]** Der Wischtuchträger, insbesondere das Trägerelement, kann mehrere Federelemente umfassen, die jeweils die Nabe mit dem (elastisch verformbaren) Ring verbinden, und die jeweils ausgebildet sind, eine in radialer Richtung von der Nabe weg wirkende Kraft auf den Ring auszuüben, um das Trägerelement in der Grundform zu halten und/oder um das Trägerelement zurück in die Grundform zu überführen. Die Federelemente können in Umfangsrichtung des Trägerelements verteilt, insbesondere gleichmäßig verteilt, um die Nabe herum angeordnet sein. Der Wischtuchträger, insbesondere das Trägerelement, kann z. B. drei oder mehr, vier oder mehr, insbesondere sechs oder mehr, Federelemente umfassen.

**[0017]** Die Federelemente können zumindest ein Teleskop-Federelement umfassen, das in radialer Richtung zwischen der Nabe und dem Ring angeordnet ist. Insbesondere können die einzelnen Federelemente jeweils als Teleskop-Federelemente ausgebildet sein.

**[0018]** Alternativ oder ergänzend können die Federelemente zumindest ein als Spiralfeder oder Blattfeder ausgebildetes Federelement umfassen, die an dem der Nabe zugewandten ersten Ende radial zu der Nabe angeordnet ist, und die an dem dem Ring zugewandten

zweiten Ende tangential zu dem Ring angeordnet ist. Insbesondere können die einzelnen Federelemente jeweils als Spiralfeder oder Blattfeder ausgebildet sein.

**[0019]** Durch die Verwendung eines verformbaren Rings, der über Federelemente mit der Nabe des Wischtuchträgers verbunden ist, kann in besonders effizienter und robuster Weise ein verformbares Trägerelement bereitgestellt werden.

**[0020]** Das Trägerelement kann eine flexible Struktur aufweisen, durch die die Oberfläche des Trägerelements gebildet wird. Die flexible Struktur kann in radialer Richtung elastisch verformbar sein. Andererseits ist die flexible Struktur bevorzugt im Wesentlichen nicht in axialer Richtung verformbar.

**[0021]** Die flexible Struktur kann eine Vielzahl von Waben aufweisen, die in radialer Richtung nebeneinander angeordnet ist. Die flexible Struktur kann somit eine Wabenstruktur sein. Alternativ oder ergänzend kann die flexible Struktur eine Vielzahl von Wellen aufweisen, wobei sich die Wellen jeweils ringförmig von der Nabe (des Wischtuchträgers) bis zu dem Rand des Trägerelements ausbreiten können.

**[0022]** Durch die Bereitstellung einer flexiblen Struktur, durch die die Oberfläche des Trägerelements gebildet wird, kann in besonders robuster Weise ein Wischtuchträger bereitgestellt werden, der selektiv in radialer Richtung (und nicht in axialer Richtung) verformbar ist.

**[0023]** Die Reinigungsvorrichtung weist ggf. zumindest oder genau zwei direkt benachbarte Wischtuchträger auf. Die Rotationsachsen der Trägerelemente der zwei Wischtuchträger sind typischerweise im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet. Ferner können die Rotationsachsen der Trägerelemente der zwei Wischtuchträger in radialer Richtung derart nah zueinander angeordnet sein, dass sich die Trägerelemente an einem Berührungspunkt berühren und an dem Berührungspunkt gegenseitig elastisch verformen. So kann in effizienter Weise ein Spalt zwischen den beiden Wischtuchträgern vermieden werden, wodurch die Güte der Nassreinigungsfunktion der Reinigungsvorrichtung weiter verbessert wird.

**[0024]** Wie bereits weiter oben dargelegt, kann der Antrieb ausgebildet sein, das Trägerelement über eine Antriebswelle anzutreiben, um zu bewirken, dass das Trägerelement um die Rotationsachse gedreht wird, so dass im Betrieb der Reinigungsvorrichtung die Oberfläche des Trägerelements mit dem daran angeordneten Wischtuch um die Rotationsachse rotierend über die zu reinigende Fläche bewegt wird. Die Rotationsachse kann in radialer Richtung (zu der Rotationsachse) gegenüber der Antriebswelle verschiebbar sein. Zu diesem Zweck können der Wischtuchträger und/oder die Reinigungsvorrichtung wie in diesem Dokument beschrieben ausgebildet sein.

**[0025]** Es kann somit eine örtliche Verschiebung zwischen der Rotationsachse des Trägerelements und der Antriebswelle bewirkt werden (z. B. in Reaktion auf eine Kollision mit einem Hindernis). So kann der Wischtuch-

träger befähigt werden, Hindernissen flexibel auszuweichen ohne die Bewegung der Reinigungsvorrichtung zu beeinträchtigen.

**[0026]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Reinigungsvorrichtung beschrieben, die ausgebildet ist, über eine zu reinigende Fläche bewegt zu werden. Die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen sind jeweils einzeln oder in Kombination auch auf diese Reinigungsvorrichtung anwendbar. Die Reinigungsvorrichtung kann ein Reinigungsroboter, insbesondere ein Saug- und Wischroboter, sein. Die Reinigungsvorrichtung kann ausgebildet sein, sich in autonomer Weise über die zu reinigende Fläche zu bewegen. Zu diesem Zweck kann die Reinigungsvorrichtung ein oder mehrere Traktionsmotoren aufweisen, die ausgebildet sind, ein oder mehrere Antriebsräder der Reinigungsvorrichtung anzutreiben. Dabei kann die Reinigungsvorrichtung (durch die ein oder mehreren Traktionsmotoren) mit einer Antriebskraft, die einen bestimmten Kraftwert aufweist, über die zu reinigende Fläche bewegt werden.

**[0027]** Die Reinigungsvorrichtung umfasst zumindest einen Wischtuchträger mit einem (ggf. plattenförmigen) Trägerelement, das ausgebildet ist, an der Oberfläche des Trägerelements, die im Betrieb der Reinigungsvorrichtung der zu reinigenden Fläche zugewandt ist, ein Wischtuch (in diesem Dokument auch als ein Wischpad bezeichnet) aufzunehmen. Beispielsweise kann das Wischtuch anhand einer Klettverbindung lösbar an der Oberfläche des Trägerelements befestigt werden bzw. befestigt sein. Das Trägerelement und/oder das Wischtuch können jeweils eine Oberfläche mit einer Grundform, insbesondere mit einer kreisrunden Grundform, aufweisen. Ferner kann das Trägerelement, insbesondere die Oberfläche des Trägerelements, in radialer Richtung (der Rotationsachse des Trägerelements) durch einen Rand, insbesondere durch einen kreisrunden Rand, begrenzt sein.

**[0028]** Die Reinigungsvorrichtung umfasst zumindest einen Antrieb, der ausgebildet ist, das Trägerelement über eine Antriebswelle anzutreiben, um zu bewirken, dass das Trägerelement um seine Rotationsachse gedreht wird, sodass im Betrieb der Reinigungsvorrichtung die Oberfläche des Trägerelements mit dem daran angeordneten Wischtuch um die Rotationsachse rotierend über die zu reinigende Fläche bewegt wird. Die Antriebswelle und/oder die Rotationsachse können im Betrieb der Reinigungsvorrichtung jeweils im Wesentlichen senkrecht zu der zu reinigenden Fläche angeordnet sein und/oder parallel zu der Hochachse der Reinigungsvorrichtung angeordnet sein.

**[0029]** Die Rotationsachse kann in radialer Richtung (zu der Rotationsachse) gegenüber der Antriebswelle verschiebbar sein. Insbesondere kann die Rotationsachse durch Einwirken einer äußeren Kraft in radialer Richtung auf den äußeren Rand des Trägerelements in radialer Richtung gegenüber der Antriebswelle verschiebbar sein. Andererseits kann die Antriebswelle örtlich (in Bezug auf die Reinigungsvorrichtung und/oder an der Rei-

nigungsvorrichtung) fixiert sein und/oder nicht in radialer Richtung verschiebbar sein, sodass ein effizienter Antrieb für den Wischtuchträger der Reinigungsvorrichtung bereitgestellt werden kann.

**[0030]** Die Reinigungsvorrichtung kann derart ausgebildet sein, dass die Antriebswelle und die Rotationsachse in einer Neutralstellung (wenn keine äußere Kraft auf das Trägerelement einwirkt) kollinear sind. Ferner kann die Reinigungsvorrichtung derart ausgebildet sein, dass die Rotationsachse des Trägerelements durch Einwirken einer von außen auf das Trägerelement in radialer Richtung wirkenden Kraft in radialer Richtung aus der Neutralstellung heraus verschiebbar ist. Dabei kann die Verschiebung auf eine Verschiebung bis zu einem maximal möglichen Abstand zwischen der Antriebswelle und der Rotationsachse begrenzt sein. Der maximal mögliche Abstand kann z. B. zwischen 5 % und 20 % des Durchmessers des Trägerelements liegen.

**[0031]** Die Reinigungsvorrichtung kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass die Rotationsachse durch Einwirken einer von außen auf das Trägerelement in radialer Richtung wirkenden Kraft, die den bestimmten Kraftwert (die von der Antriebskraft des Traktionsmotors der Reinigungsvorrichtung abhängig ist) aufweist, in radialer Richtung gegenüber der Antriebswelle verschoben wird, insbesondere derart, dass die Rotationsachse und die Antriebswelle den maximal möglichen Abstand zueinander aufweisen.

**[0032]** Es wird somit eine Reinigungsvorrichtung beschrieben, die einen Wischtuchträger mit einem Trägerelement aufweist, dessen Rotationsachse in radialer Richtung (d. h. parallel zu der zu reinigenden Fläche) verschiebbar ist (z. B. in Reaktion auf das Einwirken eines Hindernisses auf das Trägerelement). So kann auch bei Vorliegen von Hindernissen eine zuverlässige Nassreinigung bewirkt werden.

**[0033]** Wie bereits weiter oben dargelegt, kann die Antriebswelle des Antriebs ausgebildet sein, die Nabe des Wischtuchträgers anzutreiben. Die Nabe kann über mehrere, insbesondere über drei oder mehr, Federelemente mit dem Rand des Trägerelements gekoppelt sein. Dabei kann jeweils das erste Ende eines Federelements mit der Nabe und das zweite Ende des jeweiligen Federelements mit dem Rand des Trägerelements verbunden sein. Bevorzugt ist die Nabe nur über die Federelemente, insbesondere nur über die zweiten Enden der Federelemente am Rand des Trägerelements, mit dem Trägerelement mechanisch verbunden. Die Federelemente können in Umfangsrichtung des Trägerelements verteilt, insbesondere gleichmäßig verteilt, um die Nabe herum angeordnet sein.

**[0034]** Die Federelemente können zumindest ein Teleskop-Federelement umfassen, das in radialer Richtung zwischen der Nabe und dem Rand angeordnet ist. Insbesondere können die einzelnen Federelemente jeweils als Teleskop-Federelemente ausgebildet sein.

**[0035]** Alternativ oder ergänzend können die Federelemente zumindest ein als Spiralfeder oder Blattfeder

ausgebildetes Federelement umfassen, die an dem der Nabe zugewandten ersten Ende radial zu der Nabe angeordnet ist, und die an dem dem Rand zugewandten zweiten Ende tangential zu dem Rand angeordnet ist. Insbesondere können die einzelnen Federelemente jeweils als Spiralfeder oder Blattfeder ausgebildet sein.

**[0036]** Durch die Verwendung von Federelementen zwischen der angetriebenen Nabe und dem (ggf. festen und/oder nicht-verformbaren) Rand des Trägerelements kann eine besonders zuverlässige und effiziente Verschiebbarkeit zwischen der Antriebswelle und der Rotationsachse bewirkt werden (in Reaktion auf eine Kollision mit einem Hindernis).

**[0037]** Wie bereits weiter oben dargelegt, kann der Wischtuchträger derart ausgebildet sein, dass die Antriebswelle und die Rotationsachse in radialer Richtung höchstens den maximal möglichen Abstand zueinander aufweisen können. Die Federelemente können, insbesondere zusammen, eine Rückstellkraft zu der Neutralstellung des Trägerelements aufweisen, die größer als die auf das Trägerelement mit dem daran angeordneten Wischtuch wirkende Zentrifugalkraft ist, wenn die Antriebswelle und die Rotationsachse den maximal möglichen Abstand zueinander aufweisen. Durch eine derartige Auslegung der Federelemente kann eine besonders robuste Verschiebbarkeit zwischen der Antriebswelle und der Rotationsachse bewirkt werden.

**[0038]** Das Trägerelement kann eine starre, nicht-verformbare, Trägerplatte umfassen (bzw. als solche ausgebildet sein), die die Rotationsachse als Mittelpunkt aufweist, durch die die, der zu reinigenden Fläche zugewandte, Oberfläche des Trägerelements gebildet wird, und die ausgebildet ist, das Wischtuch aufzunehmen. So kann eine besonders robuste Verschiebbarkeit zwischen der Antriebswelle und der Rotationsachse bewirkt werden.

**[0039]** Alternativ kann das Trägerelement in radialer Richtung zu der Rotationsachse elastisch verformbar sein. Zu diesem Zweck können der Wischtuchträger und/oder das Trägerelement wie in diesem Dokument beschrieben ausgebildet sein. Durch die Verwendung eines verformbaren Trägerelements kann der Wischtuchträger befähigt werden, sich bei Kontakt zu Hindernissen elastisch zu verformen ohne die Bewegung der Reinigungsvorrichtung zu beeinträchtigen.

**[0040]** Die Reinigungsvorrichtung weist ggf. zumindest oder genau zwei direkt benachbarte Wischtuchträger auf. Die Rotationsachsen der Trägerelemente der zwei Wischtuchträger sind typischerweise im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet. Ferner können die Rotationsachsen der Trägerelemente der zwei Wischtuchträger in radialer Richtung derart nah zueinander angeordnet sein, dass sich die Trägerelemente an einem Berührungspunkt berühren, und dass die Rotationsachse des Trägerelements von zumindest einem Wischtuchträger in radialer Richtung gegenüber der Antriebswelle für diesen Wischtuchträger verschoben ist. So kann in effizienter Weise ein Spalt zwischen den beiden

Wischtuchträgern vermieden werden, wodurch die Güte der Nassreinigungsfunktion der Reinigungsvorrichtung weiter verbessert wird.

**[0041]** Es ist zu beachten, dass jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Reinigungsvorrichtungen in vielfältiger und/oder beliebiger Weise miteinander kombiniert werden können. Insbesondere können die Merkmale der Patentansprüche in vielfältiger und/oder beliebiger Weise miteinander kombiniert werden.

**[0042]** Im Weiteren wird die Erfindung anhand von in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen:

Figuren 1a und 1b einen beispielhaften Reinigungsroboter als Beispiel für eine Reinigungsvorrichtung in unterschiedlichen perspektivischen Ansichten; Figur 1c beispielhafte Komponenten einer Reinigungsvorrichtung;

Figur 1d eine beispielhafte Schnittansicht durch einen Reinigungsroboter;

Figur 1e ein beispielhafter Antrieb eines Wischtuchträgers;

Figuren 2a und 2b beispielhafte flexible Wischtuchträger;

Figur 2c eine beispielhafte Verformung des Wischtuchträgers aufgrund eines Hindernisses;

Figur 3a einen Wischtuchträger mit einer flexiblen Wabenstruktur;

Figur 3b einen Wischtuchträger mit einer flexiblen Wellenstruktur;

Figur 3c einen Querschnitt durch die Wellenstruktur des Wischtuchträgers aus Fig. 3b; und

Figuren 4a und 4b einen Wischtuchträger mit einer exzentrisch auslenkbaren Rotationsachse.

**[0043]** Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument damit, auch bei Vorliegen von Hindernissen, eine zuverlässige und qualitativ hochwertige Nassreinigungsfunktion einer Reinigungsvorrichtung bereitzustellen. In diesem Zusammenhang zeigen Fig. 1a die Oberseite 121 und Fig. 1b die Unterseite 122 eines Reinigungsroboters 100, insbesondere eines Saug- und Wischroboters, als Beispiel für eine Reinigungsvorrichtung. Die spezifisch für einen Reinigungsroboter beschriebenen Aspekte gelten allgemein für eine Reinigungsvorrichtung.

**[0044]** Die Unterseite 122 ist im Saugbetrieb des Reinigungsroboters 100 dem zu reinigenden Boden bzw. der zu reinigenden Fläche eines Reinigungsbereichs, etwa eines Raumes, zugewandt. Die Unterseite 122 des Reinigungsroboters 100 weist typischerweise ein oder mehrere Antriebseinheiten 101 (mit ein oder mehreren Antriebsrädern) auf, durch die der Reinigungsroboter 100 sich selbständig bewegen kann, um unterschiedliche Bereiche eines Bodens zu reinigen. Des Weiteren kann der Reinigungsroboter 100 ein oder mehrere Führungs- und/oder Stützelemente 104 (z. B. nicht angetriebene Räder) aufweisen, die eine stabile Bewegung des Reini-

gungsroboters 100 über den zu reinigenden Boden ermöglichen. Außerdem umfasst ein Reinigungsroboter 100 typischerweise ein oder mehrere Saugereinheiten 106 (insbesondere Saugdüsen), die eingerichtet sind, den Boden unter dem Reinigungsroboter 100 zu reinigen.

**[0045]** Eine Saugereinheit 106 (insbesondere eine Saugdüse) kann eine Bürstenwalze 102 aufweisen, die ausgebildet ist, sich um eine Rotationsachse zu drehen, wobei die Rotationsachse typischerweise parallel zu der Unterseite 122 des Reinigungsroboters 100 angeordnet ist. Die Bürstenwalze 102 kann dazu verwendet werden, Staub und/oder Verunreinigungen auf dem zu reinigenden Boden mechanisch von dem Boden zu lösen, sodass der Staub und/oder die Verunreinigungen mit erhöhter Zuverlässigkeit in den Saugmund 107 der Saugereinheit 106 gesogen werden können.

**[0046]** An der Oberseite 121 des Reinigungsroboters 100 kann eine Benutzerschnittstelle angeordnet sein, die es einem Nutzer des Reinigungsroboters 100 ermöglicht, Steuereingaben zu tätigen. Außerdem kann der Reinigungsroboter 100 an einer Seitenwand 123 (z. B. an einer Seitenwand 123 im Frontbereich des Reinigungsroboters 100) einen Stoßfänger 105 umfassen, wobei an dem Stoßfänger 105 ein Stoßsensor angeordnet sein kann, der eingerichtet ist, Sensordaten zu erfassen, die anzeigen, ob der Reinigungsroboter 100 in Bewegungsrichtung 120 gegen ein Hindernis gestoßen ist oder nicht. Das Auslösen des Stoßsensors (aufgrund der Auslenkung des Stoßfängers 105) durch ein Hindernis kann z. B. bewirken, dass sich der Reinigungsroboter 100 um seine, senkrecht auf dem Boden stehende, Vertikal- bzw. Hochachse dreht, und dadurch die Bewegungsrichtung 120 ändert, um dem Hindernis auszuweichen.

**[0047]** Des Weiteren weist ein Reinigungsroboter 100 typischerweise ein oder mehrere Umfelddatensensoren 110 auf (siehe Fig. 1c), die eingerichtet sind, Umfelddaten (d. h. Sensordaten) in Bezug auf das Umfeld des Reinigungsroboters 100 zu erfassen. Die ein oder mehreren Umfelddatensensoren 110 können umfassen: eine oder mehrere Bildkameras, ein oder mehrere Ultraschallsensoren, ein oder mehrere taktile und/oder optische Abstandssensoren, ein oder mehrere akustische Sensoren, ein oder mehrere Temperatursensoren, ein oder mehrere Lidar- und/oder Radarsensoren, etc. Eine Steuereinheit 130 des Reinigungsroboters 100 kann eingerichtet sein, auf Basis der Umfelddaten digitale Karteninformation in Bezug auf den zu reinigenden Reinigungsbereich zu ermitteln und ggf. auf einer Speichereinheit 111 des Reinigungsroboters 100 zu speichern. Der Reinigungsroboter 100 kann die digitale Karteninformation nutzen, um sich innerhalb des Reinigungsbereichs (z. B. innerhalb eines Raums) selbstständig zu orientieren und/oder um eine Fahrroute zur Reinigung des Reinigungsbereichs festzulegen.

**[0048]** Fig. 1c zeigt ein kartesisches Koordinatensystem mit einer Längsachse (d. h. mit einer x-Achse), mit einer Querachse (d. h. mit einer y-Achse) und mit einer

Hochachse (d. h. mit einer z-Achse). Die Bewegungsrichtung 120 der Reinigungsvorrichtung 100 entspricht typischerweise der Längsachse. Die Rotationsachse der Bürstenwalze 102 verläuft typischerweise entlang der Querachse. Die Hochachse steht typischerweise senkrecht auf der zu reinigenden Fläche. Fig. 1d zeigt eine Schnittansicht der Reinigungsvorrichtung 100 innerhalb einer durch die Längsachse und die Hochachse aufgespannten Ebene.

**[0049]** Die in Fig. 1b dargestellte Reinigungsvorrichtung 100 weist an der Unterseite 122 zwei Wischtuchträger 150 auf, an denen jeweils ein Wischtuch befestigt werden kann. In dem in Fig. 1b dargestellten Beispiel weisen die einzelnen Wischtuchträger 150 jeweils ein kreis- und/oder scheibenförmiges Trägerelement (insbesondere eine Trägerplatte) 152 auf, an dem jeweils ein kreisförmiges Wischtuch befestigt werden kann (z. B. mithilfe einer Klettverbindung). Ein Wischtuchträger 150 kann eine Rotationsachse aufweisen, die insbesondere im Mittelpunkt des kreisförmigen Trägerelements 152 angeordnet ist, und die typischerweise entlang der Hochachse verläuft. Durch Bewirken einer Drehbewegung des Trägerelements 152 des Wischtuchträgers 150 um die Rotationsachse kann bewirkt werden, dass das an dem Trägerelement 152 befestigte Wischtuch in einer rotierenden Bewegung über die zu reinigende Fläche geführt wird und dabei die Fläche wischt. Wie in den Figuren 1d und 1e dargestellt, kann die Drehbewegung des Trägerelements 152 durch einen Antrieb 153 (mit einem Elektromotor) der Reinigungsvorrichtung 100 bewirkt werden. Der Antrieb 153 kann mit einer Antriebswelle 151 gekoppelt sein, wobei die Antriebswelle 151 die Drehbewegung des Trägerelements 152 um die Rotationsachse bewirkt. Das Trägerelement 152 kann ggf. über ein Koppellement 155 (lösbar) an der Antriebswelle 151 befestigt sein.

**[0050]** Wie eingangs dargelegt, kann die Reinigungsvorrichtung 100 während des Betriebs gegen Hindernisse stoßen und/oder an Hindernissen vorbeifahren. Insbesondere kann es vorkommen, dass das sich drehende Trägerelement 152 des Wischtuchträgers 150 gegen ein Hindernis stößt. Dies kann zu einer Änderung der Bewegungsrichtung 120 der Reinigungsvorrichtung 100 führen, sodass ggf. ein Teilbereich der zu reinigenden Fläche nicht gereinigt wird. Die Reinigungsvorrichtung 100, insbesondere das Gehäuse der Reinigungsvorrichtung 100, kann eine bestimmte Grundform, z. B. eine runde oder D-förmige Grundform, aufweisen. Die ein oder mehreren Wischtuchträger 150 können über die Grundform hinausragen. In diesem Dokument werden unterschiedliche Wischtuchträger 150 für eine Reinigungsvorrichtung 100 beschrieben, die jeweils ausgebildet sind, Hindernissen auszuweichen, um eine robuste Navigation der Reinigungsvorrichtung 100 zu ermöglichen, und um so eine zuverlässige Reinigung des gesamten Bereichs einer zu reinigenden Fläche zu bewirken.

**[0051]** Fig. 2a zeigt einen beispielhaften Wischtuch-

träger 150 mit einem verformbaren Trägerelement 152. Das Trägerelement 152 weist einen äußeren Ring 202 auf, der in dem Grundzustand des Trägerelements 152 kreisförmig ist. Der äußere Ring 202 ist verformbar. In dem in Fig. 2a dargestellten Beispiel ist der äußere Ring 202 über mehrere Feder-  
 5 elemente 201 mit einer Nabe 251 zum Antrieb des Trägerelements 152 gekoppelt. Die Nabe 251 kann mit der Antriebswelle 151 gekoppelt sein. Insbesondere kann die Antriebswelle 151 ausgebildet sein, die Nabe 251 anzutreiben. Die einzelnen Feder-  
 10 elemente 201 sind jeweils ausgebildet, den äußeren Ring 202 von der Nabe 251 wegzudrücken und dadurch in dem Grundzustand zu halten. Des Weiteren sind die einzelnen Feder-  
 15 elemente 201 ausgebildet, in Reaktion auf das Einwirken einer äußeren Kraft auf den äußeren Ring 202 gegen die Federkraft gestaucht zu werden. Beispielsweise kann durch ein Hindernis eine äußere  
 20 Kraft auf den äußeren Ring 202 bewirkt werden, durch die ein oder mehrere Feder-  
 25 elemente 201 gestaucht werden, wodurch der äußere Ring 202 an der Kontaktstelle mit dem Hindernis verformt wird.

**[0052]** Das Trägerelement 202 kann somit eine flexible Trägerstruktur mit einem verformbaren äußeren Ring 202 (z. B. mit einem Draht) aufweisen, der über Feder-  
 30 elemente 201 mit der angetriebenen Nabe 251 verbunden ist. An der flexiblen Trägerstruktur kann ggf. ein Trägermaterial 203 befestigt sein, an dem wiederum ein Wischtuch lösbar befestigt werden kann. Das Träger-  
 35 material 203 ist dabei verformbar ausgebildet. Ein beispielhaftes Trägermaterial 203 ist Silikon.

**[0053]** Fig. 2b zeigt einen Wischtuchträger 150, der spiralförmige Feder-  
 40 elemente 201 aufweist, über die der äußere Ring 202 mit der angetriebenen Nabe 251 verbunden ist. Wie in Fig. 2c veranschaulicht, werden durch ein Hindernis 210, das an einer Kontaktstelle auf den  
 45 äußeren Ring 202 einwirkt, ein oder mehrere Feder-  
 50 elemente 201 in dem Bereich der Kontaktstelle verformt, was zu einer Verformung des Trägerelements 152 führt.

**[0054]** Der Wischtuchträger 150 ist bevorzugt derart ausgebildet, dass das Trägerelement 152 innerhalb der Reinigungsebene, die senkrecht zu der Antriebswelle 151 und/oder senkrecht zu der Hochachse angeordnet ist, verformbar ist, und dass das Trägerelement 152 senkrecht zu der Reinigungsebene (d. h. entlang der Hochachse) im Wesentlichen nicht verformbar ist. So kann gewährleistet werden, dass das Wischtuch von dem Trägerelement 152 gegen die zu reinigende Fläche gedrückt wird, wodurch eine zuverlässige Reinigungswirkung gewährleistet wird.

**[0055]** Es wird somit ein Wischtuchträger 150 mit einer äußeren deformierbaren Form beschrieben, wobei der Wischtuchträger 150 über flexible Feder-  
 55 elemente 201 mit der angetriebenen Nabe 251 verbunden ist. Durch die Deformation der äußeren Form mit fester Position der Rotationsachse zum Wischtuch kann bewirkt werden, dass das Wischtuch durch eine Verformung in radialer Richtung Hindernissen 210 ausweichen kann.

**[0056]** Der Wischtuchträger 150 kann integrierte Fe-

derelemente 201 aufweisen. Diese ermöglichen es, dass der Wischtuchträger 150 einem Hindernis 210 flexibel ausweichen kann, sich während des Kontakts mit dem Hindernis 210 elastisch verformt und anschließend wieder die ursprüngliche Grundform erhält.

**[0057]** Teleskop-Federn können als Feder-  
 60 elemente 201 eingesetzt werden (wie beispielhaft in Fig. 2a dargestellt). Hierbei wird das kreisförmige Trägerelement 152, welches einen kreisförmigen Außenring 202 aus einem flexiblen Material, z. B. Federstahl, aufweist, über  
 65 Teleskop-Feder-  
 70 elemente 201 mit der statischen Aufnahme (d. h. der Nabe) 251 des Trägerelements 152 verbunden. Bei Kontakt mit einem Hindernis 210 kann sich das Wischtuch zusammen mit dem Trägerelement 152  
 75 (in radialer Richtung) verformen und somit dem Hindernis 210 ausweichen. Mithilfe der Teleskop-Feder-  
 80 elemente 201 in Verbindung mit dem federnden Außenring 202 des Trägerelements 152 kann das Wischtuch nach Passieren des Hindernisses 210 wieder seine ursprüngliche Form annehmen. Die Teleskop-Feder-  
 85 elemente 201 sind dabei bevorzugt so gestaltet, dass diese die tangential und/oder radial auftretenden Kräfte bei Kontakt mit einem Hindernis 210 aufnehmen können.

**[0058]** Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwen-  
 90 dung von Spiral- bzw. Blattfedern, die als federnde Elemente 201 genutzt werden (wie beispielhaft in Fig. 2b dargestellt). Hierbei umfasst der Wischtuchträger 150 eine feste Aufnahme (d. h. Nabe) 251 in der Mitte, ein  
 95 kreisförmiges Trägerelement 152, das außen durch einen federnden Ring 202 begrenzt wird, und spiralförmige Feder-  
 100 elemente 201, welche die Aufnahme 251 und den Außenring 202 federnd verbinden.

**[0059]** Mithilfe der spiralförmigen Feder-  
 105 elemente 201, welche beispielsweise tangential zu dem Außenring 202 und orthogonal zu der Aufnahme 251 in der Ebene des Trägerelements 152 ausgerichtet sind, und welche jeweils an einem Ende mit dem Außenring 202 und an dem anderen Ende mit der Aufnahme 251 verbunden sind, kann sich das gesamte Trägerelement 152 bei Kontakt  
 110 mit einem Hindernis 210 (selektiv in radialer Richtung) verformen und somit dem Hindernis 210 ausweichen (wie beispielhaft in Fig. 2c dargestellt). Aufgrund der Struktur kann das Trägerelement 152, nachdem das Hindernis 210 passiert wurde, wieder seine ursprüngliche Grundform einnehmen. Durch Spiral- bzw. Blatt-  
 115 federn können tangential und/oder radiale Kräfte in besonders zuverlässiger Weise aufgenommen werden können, sodass ein besonders robuster Wischtuchträger 150 bereitgestellt werden kann.

**[0060]** Alternativ oder ergänzend kann das Trägerelement 152 eine integrierte Struktur aufweisen, die nachgiebig in radialer Richtung (radial zu der Rotationsachse) ist, und die in axialer Richtung steif ist, so dass ein gleichmäßiger Bodendruck über die gesamte Fläche des Trägerelements 152 bewirkt werden kann. Fig. 3a zeigt ein Trägerelement 152 mit einer Wabenstruktur 301. Fig. 3b zeigt ein Trägerelement 152 mit einer Wellenstruktur 311. Fig. 3c zeigt einen Querschnitt durch das

Trägerelement 152 aus Fig. 3b.

**[0061]** Durch die Verwendung einer flexiblen Struktur 301, 311 kann das Trägerelement 152 einem Hindernis flexibel ausweichen, indem sich die flexible Struktur 301, 311 während des Kontakts mit einem Hindernis 210 elastisch verformt und anschließend wieder in die ursprüngliche Grundform zurückkehrt.

**[0062]** Eine Wabenstruktur 301 im Trägerelement 152 dient als radial nachgiebiges und federndes Element 201, während die Wabenstruktur 301 gleichzeitig eine in axialer Richtung steife Struktur darstellt. Das Trägerelement 152, das ggf. einen kreisförmigen Außenring 202 aufweist, ist über die Wabenstruktur 301 mit der Nabe 251 des Wischtuchträgers 150 verbunden. Bei Kontakt mit einem Hindernis 210 können sich das Wischtuch und das Trägerelement 152 verformen und somit dem Hindernis 210 ausweichen. Mithilfe der in radialer Richtung nachgiebigen und federnden Strukturelemente des Trägerelements 152 kann das Wischtuch nach Passieren des Hindernisses 210 wieder seine ursprüngliche Form einnehmen.

**[0063]** Eine im Trägerelement 152 ausgeführte wellenartige Struktur 311 dient in analoger Weise als nachgiebiger und federnder Mechanismus 201, der beim Kontakt des Wischtuchs und des Trägerelements 152 mit einem Hindernis 210 dem Hindernis 210 nachgibt, wobei sich die Wellen im Bereich des Kontaktes mit dem Hindernis 210 verdichten und damit die Wellenfeder gespannt wird, was zum Rückstellen in die Grundform nach Beendigung des Kontakts mit dem Hindernis 210 führt.

**[0064]** Alternativ oder ergänzend zu einer Verformung des Trägerelements 152 in radialer Richtung kann der in diesem Dokument beschriebene Wischtuchträger 150 derart ausgebildet sein, dass die Rotationsachse des Trägerelements 152 gegenüber der Antriebswelle 151 (die typischerweise fest mit der Nabe 251 des Trägerelements 152 gekoppelt ist) verschiebbar ist. Ein auf den Rand des Trägerelements 152 wirkendes Hindernis 210 kann dann bewirken, dass die Rotationsachse des Trägerelements 152 verschoben wird (während die Antriebswelle 151 an der gleichen Stelle verbleibt), sodass das Trägerelement 152 dem Hindernis 210 ausweicht. Dies ist beispielhaft in den Figuren 4a und 4b dargestellt.

**[0065]** Fig. 4a zeigt ein Trägerelement 152 mit einer Trägerplatte 403, die ggf. nicht (in radialer Richtung) verformbar ist. Des Weiteren umfasst das Trägerelement 152 Federelemente 201, die jeweils die (angetriebene) Nabe 251 mit dem Rand 402 des Trägerelements 152, insbesondere der Trägerplatte 403, verbinden. In dem dargestellten Beispiel sind die Federelemente 201 jeweils als Spiralfedern oder Blattfedern ausgebildet. Das der Nabe 251 zugewandte Ende verläuft radial zu der Nabe 251 (und ist mit der Nabe 251 verbunden) und das dem Rand 402 zugewandte Ende verläuft tangential zu dem Rand 402 (und ist mit dem Rand 402 verbunden).

**[0066]** Die Nabe 251 ist nicht mit dem Mittelpunkt der Trägerplatte 403 verbunden, wobei der Mittelpunkt typischerweise der Rotationsachse 451 der Trägerplatte 403

bzw. des Trägerelements 152 entspricht. Wie in Fig. 4b dargestellt, führt dies dazu, dass das Trägerelement 152, insbesondere die Trägerplatte 403, durch Einwirken eines Hindernisses 210 auf den Rand 402 des Trägerelements 152 parallel zu der zu reinigenden Fläche verschoben wird und somit dem Hindernis 210 ausweicht. Als Folge daraus wird die Rotationsachse 451 gegenüber der die Nabe 251 antreibenden Antriebswelle 151 verschoben. Die Verschiebung wird durch die Verformung der Federelemente 201 bewirkt.

**[0067]** Es kann somit ein Wischtuchträger 150 mit einem äußeren festen und/oder starren Ring 402 bereitgestellt werden, welcher über elastische Elemente 201 mit der Aufnahme 251 der Antriebswelle (d. h. mit der Nabe) verbunden ist. So kann das an dem Trägerelemente 152 angeordnete Wischtuch Hindernissen 210 unter Beibehaltung der äußeren Form in der horizontalen Ebene ausweichen, wobei im Gegensatz zu der Neutralbzw. Grundstellung die Rotationsachse 451 des Wischtuchs bzw. des Trägerelements 152 nicht mehr kollinear und/oder konzentrisch zur Antriebswelle 151 angeordnet ist. Die elastischen Elemente 201 besitzen jeweils eine Rückstellkraft in die Neutralstellung, sodass die Rotationsachse 451 des Wischtuchs bzw. des Trägerelements 152 und die Antriebswelle 151 wieder konzentrisch und/oder kollinear sind, wenn sich kein Hindernis 210 in Kontakt mit dem Wischtuchträger 150 befindet.

**[0068]** Es kann ein Tuchträger (d. h. ein Trägerelement) 152 mit integrierten Federelementen als elastische Elemente 201 verwendet werden. Diese ermöglichen es, dass der Träger 152 mit dem Wischtuch einem Hindernis 210 flexibel ausweichen kann, indem sich die Rotationsachse 451 des Wischtuchs bzw. des Trägers 152 radial zur Antriebswelle 151 verschiebt. Die Grundplatte 403 des Trägers 152 ist dabei bevorzugt steif ausgeführt. Die Rückstellkraft der Federelemente 201 ist bevorzugt größer, als die durch die bei der Auslenkung entstehende, Unwuchtbedingte, Zentrifugalkraft des Wischtuchs und der Träger-Grundplatte 403.

**[0069]** Es können unterschiedliche Formen von Federelementen 201 verwendet werden. In dem in den Figuren 4a und 4b dargestellten Beispiel werden Blattfedern als Federelemente 201 verwendet. Der Wischtuchträger 150 weist bevorzugt spiralförmige und/oder gebogene Federelemente 201 auf (z. B. mindestens drei Federelemente 201), die den Träger 152, insbesondere die Trägerplatte 403, mit der Antriebswelle 151 koppeln. Wenn ein Hindernis 210 durch Berührung auf das Wischtuch oder die Träger-Grundplatte 403 einwirkt, führt die aus diesem Kontakt resultierende Kraft zu einer Verschiebung der Trägerplatte 403 innerhalb der horizontalen Ebene, die senkrecht zu der Rotationsachse 451 angeordnet ist, was zu einer Verschiebung zwischen der Rotationsachse 451 des Wischtuchs und der Antriebswelle 151 führt. Nach dem Passieren des Hindernisses 210 bewirken die Federelemente 201 eine Rückstellung des Wischtuchs, sodass dessen Rotationsachse 451 und die Antriebswelle 151 wieder konzentrisch

und/oder kollinear sind. Die Federelemente 201 übertragen zudem das zum Drehen des Wischtuchs notwendige Drehmoment von der Antriebswelle 151 (über die Nabe 251) auf die Träger-Grundplatte 403.

**[0070]** Durch eine flexible und nachgiebige Bauform eines Wischtuchträgers 150 und/oder durch eine Verschiebung der Rotationsachse 451 des Trägerelements 152 können negative Einflüsse auf die Navigation einer Reinigungsvorrichtung 100 vermieden oder zumindest verringert werden. Des Weiteren kann die Größe (insbesondere der Durchmesser) des rotierenden Wischtuchs vergrößert werden, auch deutlich über die Grundform des Gehäuses der Reinigungsvorrichtung 100 hinaus, so dass die Wischbreite insgesamt vergrößert werden kann. Insbesondere kann ein Wischtuch verwendet werden, das über den Rand der Reinigungsvorrichtung 100 hinaussteht. Dadurch wird die Ecken- und Kantenreinigung verbessert.

**[0071]** Ferner kann die Abdeckung des Bereichs zwischen zwei direkt benachbarten, rotierenden Wischtüchern verbessert werden. Die flexiblen Wischtücher und/oder die radial verschiebbaren Wischtücher können sich mittig berühren, wodurch ein Restschmutz-Streifen zwischen den rotierenden Wischtüchern vermieden werden kann. Insbesondere können zwei direkt benachbarte Wischtuchträger 150 derart nah zueinander angeordnet werden, dass sich die Trägerelemente 152 der beiden Wischtuchträger 150 stets berühren und sich an der Berührstelle ggf. verformen. Dabei kann eine beliebige Grundform der Trägerelemente 152 verwendet werden. Insbesondere können kreisrunde Trägerelemente 152 verwendet werden, sodass (anders als bei der Verwendung von polygonalen Wischtüchern) keine Synchronisation der Antriebe 153 der beiden Wischtuchträger 150 erforderlich ist.

**[0072]** Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur das Prinzip der in diesem Dokument beschriebenen Reinigungsvorrichtungen veranschaulichen sollen.

#### Bezugszeichenliste

#### [0073]

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| 100 | Reinigungsvorrichtung (Reinigungsroboter) |
| 101 | Antriebseinheit                           |
| 102 | Bürstenwalze                              |
| 104 | Führungs- und/oder Stützelement           |
| 105 | Stoßfänger                                |
| 106 | Saugeinheit / Saugdüse                    |
| 107 | Saugmund                                  |
| 110 | Umfeldsensor                              |
| 111 | Speichereinheit                           |
| 120 | Bewegungsrichtung / Längsrichtung         |
| 121 | Oberseite                                 |
| 122 | Unterseite                                |
| 123 | Seitenwand                                |

|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 130 | Steuereinheit                   |
| 150 | Wischtuchträger                 |
| 151 | Antriebswelle (Wischtuchträger) |
| 152 | Trägerelement                   |
| 153 | Antrieb (Wischtuchträger)       |
| 155 | Koppelement                     |
| 201 | Federelement                    |
| 202 | Rahmen / Ring                   |
| 203 | Trägermaterial                  |
| 210 | Hindernis                       |
| 251 | Nabe (Wischtuchträger)          |
| 301 | Wabenstruktur                   |
| 311 | Wellenstruktur                  |
| 402 | Rand (Trägerelement)            |
| 403 | Trägerplatte                    |
| 451 | Rotationsachse (Trägerelement)  |

#### Patentansprüche

1. Reinigungsvorrichtung (100), die ausgebildet ist, über eine zu reinigende Fläche bewegt zu werden; wobei
  - die Reinigungsvorrichtung (100) zumindest einen Wischtuchträger (150) mit einem Trägerelement (152) umfasst, das ausgebildet ist, an einer Oberfläche des Trägerelements (152), die im Betrieb der Reinigungsvorrichtung (100) der zu reinigenden Fläche zugewandt ist, ein Wischtuch aufzunehmen;
  - die Reinigungsvorrichtung (100) zumindest einen Antrieb (153) umfasst, der ausgebildet ist, das Trägerelement (152) über eine Antriebswelle (151) anzutreiben, um zu bewirken, dass das Trägerelement (152) um eine Rotationsachse (451) gedreht wird, sodass im Betrieb der Reinigungsvorrichtung (100) die Oberfläche des Trägerelements (152) mit dem daran angeordneten Wischtuch um die Rotationsachse (451) rotierend über die zu reinigende Fläche bewegt wird; und
  - die Rotationsachse (451) in radialer Richtung zu der Rotationsachse (451) gegenüber der Antriebswelle (151) verschiebbar ist.
2. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 1, wobei die Rotationsachse (451) durch Einwirken einer äußeren Kraft in radialer Richtung auf einen Rand (402) des Trägerelements (152) in radialer Richtung gegenüber der Antriebswelle (151) verschiebbar ist.
3. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Antriebswelle (151) örtlich, in Bezug auf die Reinigungsvorrichtung (100), fixiert ist und/oder nicht in radialer Richtung verschiebbar ist.

4. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die Antriebswelle (151) des Antriebs (153) ausgebildet ist, eine Nabe (251) des Wischtuchträgers (150) anzutreiben; und
- die Nabe (251) über mehrere, insbesondere über drei oder mehr, Federelemente (201) mit einem Rand (402) des Trägerelements (152) gekoppelt ist.

5

5. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß Anspruch 4, wobei

- jeweils ein erstes Ende eines Federelements (201) mit der Nabe (251) und ein zweites Ende des jeweiligen Federelements (201) mit dem Rand (402) des Trägerelements (152) verbunden ist; und
- die Nabe (251) nur über die Federelemente (201), insbesondere nur über die zweiten Enden der Federelemente (201) am Rand (402) des Trägerelements (152), mit dem Trägerelement (152) mechanisch verbunden ist.

10

15

20

25

6. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 5, wobei die Federelemente (201) in Umfangsrichtung des Trägerelements (152) verteilt, insbesondere gleichmäßig verteilt, um die Nabe (251) angeordnet sind.

30

7. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei

- die Federelemente (201) zumindest ein Teleskop-Federelement umfassen, das in radialer Richtung zwischen der Nabe (251) und dem Rand (402) angeordnet ist; und/oder
- die Federelemente (201) zumindest ein als Spiralfeder oder Blattfeder ausgebildetes Federelement umfassen, das insbesondere an dem der Nabe (251) zugewandten ersten Ende radial zu der Nabe (251) angeordnet ist, und das insbesondere an dem dem Ring (202) zugewandten zweiten Ende tangential zu dem Rand (202) angeordnet ist.

35

40

45

8. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei

50

- der Wischtuchträger (150) derart ausgebildet ist, dass die Antriebswelle (151) und die Rotationsachse (451) in radialer Richtung höchstens einen maximal möglichen Abstand zueinander aufweisen; und
- die Federelemente (201), insbesondere zusammen, eine Rückstellkraft zu einer Neutralstellung des Trägerelements (152) aufweisen,

55

die größer als eine auf das Trägerelement (152) mit dem daran angeordneten Wischtuch wirkende Zentrifugalkraft ist, wenn die Antriebswelle (151) und die Rotationsachse (451) den maximal möglichen Abstand zueinander aufweisen.

9. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reinigungsvorrichtung (100) derart ausgebildet ist, dass

- die Antriebswelle (151) und die Rotationsachse (451) in einer Neutralstellung kollinear sind; und
- die Rotationsachse (451) durch Einwirken einer von außen auf das Trägerelement (152) in radialer Richtung wirkenden Kraft in radialer Richtung aus der Neutralstellung heraus verschiebbar ist.

10. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die Reinigungsvorrichtung (100) ausgebildet ist, mit einer Antriebskraft, die einen bestimmten Kraftwert aufweist, über die zu reinigende Fläche bewegt zu werden; und
- die Reinigungsvorrichtung (100) derart ausgebildet ist, dass die Rotationsachse (451) durch Einwirken einer von außen auf das Trägerelement (152) in radialer Richtung wirkenden Kraft, die von dem bestimmten Kraftwert abhängig ist, in radialer Richtung gegenüber der Antriebswelle (151) verschoben wird, insbesondere derart, dass die Rotationsachse (152) und die Antriebswelle (151) einen maximal möglichen Abstand zueinander aufweisen.

11. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Trägerelement (152) eine starre, nicht-verformbare, Trägerplatte (403) umfasst, die die Rotationsachse (451) als Mittelpunkt aufweist, durch die die, der zu reinigenden Fläche zugewandte, Oberfläche des Trägerelements (152) gebildet wird, und die ausgebildet ist, das Wischtuch aufzunehmen.

12. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Trägerelement (152) in radialer Richtung zu der Rotationsachse (451) elastisch verformbar ist.

13. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die Reinigungsvorrichtung (100) zumindest zwei direkt benachbarte Wischtuchträger (150) aufweist; und
- die Rotationsachsen (451) der Trägerelemente

(152) der zwei Wischtuchträger (150) im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind, und in radialer Richtung derart nah zueinander angeordnet sind, dass

5

- sich die Trägerelemente (152) an einem Berührungspunkt berühren; und
- die Rotationsachse (451) des Trägerelements (152) von zumindest einem Wischtuchträger (150) in radialer Richtung gegenüber der Antriebswelle (151) für diesen Wischtuchträger (150) verschoben ist.

10

14. Reinigungsvorrichtung (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

15

- die Reinigungsvorrichtung (100) ein Reinigungsroboter, insbesondere ein Saug- und Wischroboter, ist; und/oder
- die Reinigungsvorrichtung (100) ausgebildet ist, sich in autonomer Weise über die zu reinigende Fläche zu bewegen.

20

25

30

35

40

45

50

55

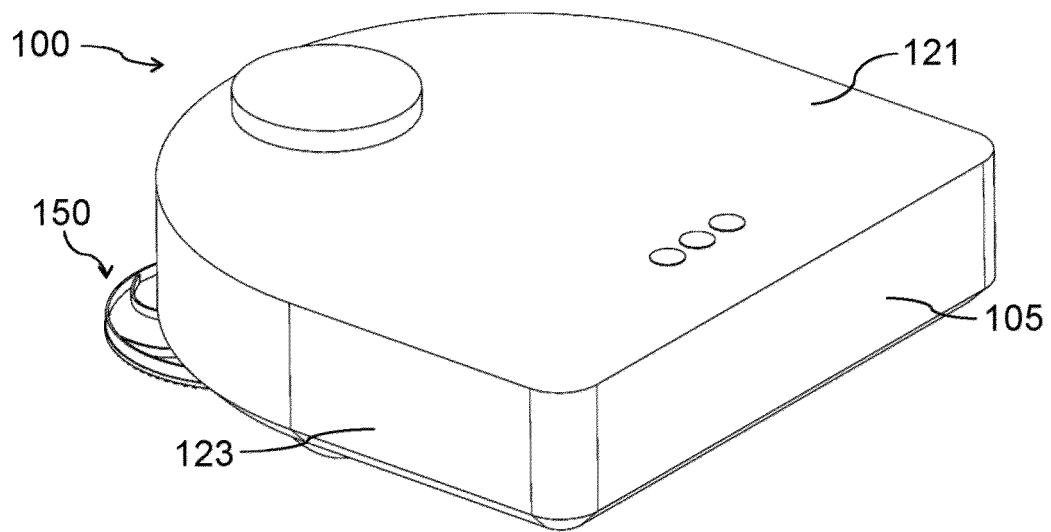


Fig. 1a

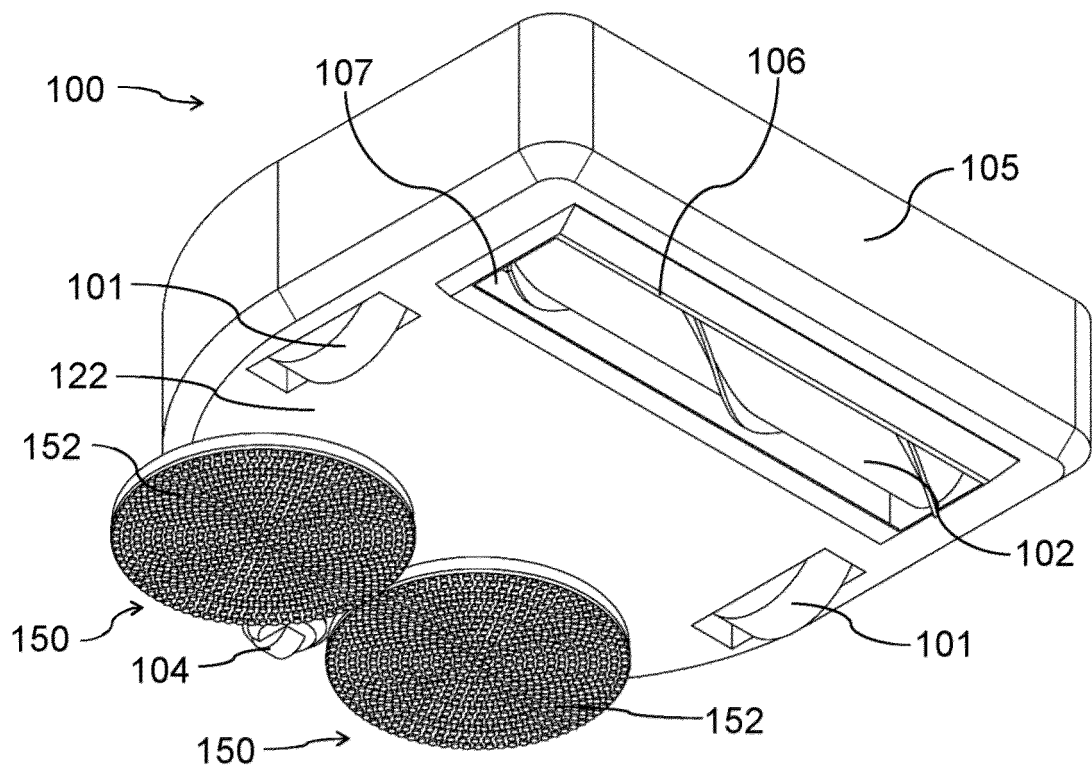


Fig. 1b

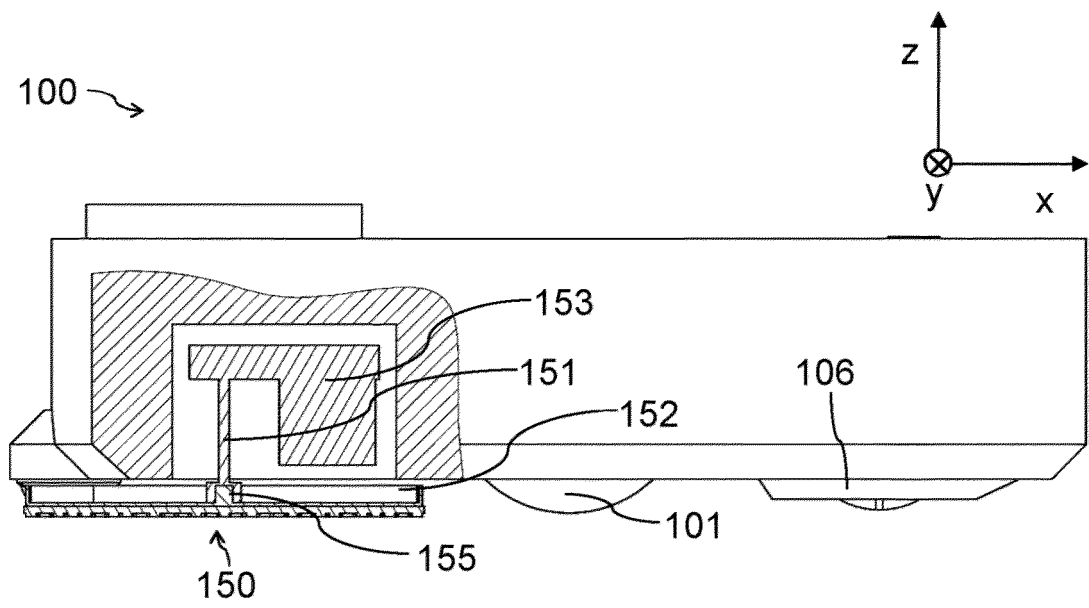
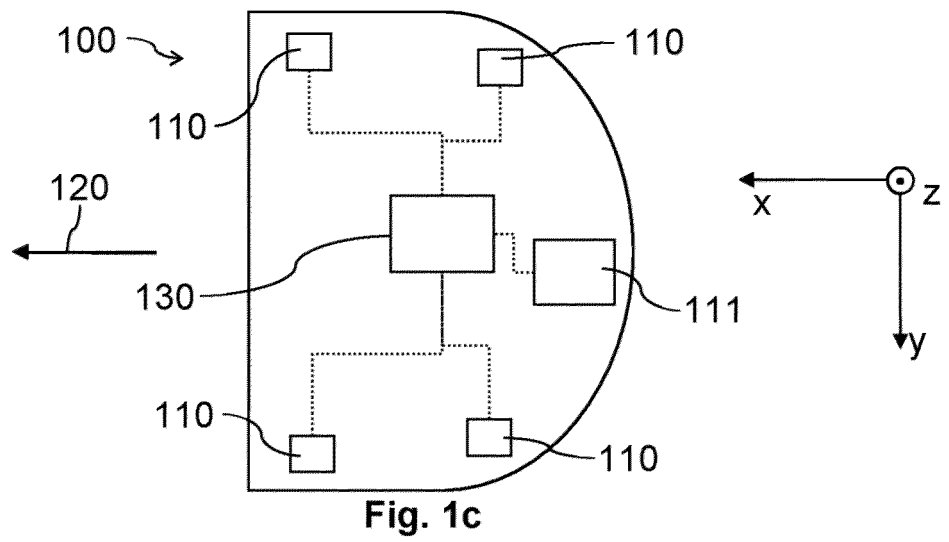


Fig. 1d

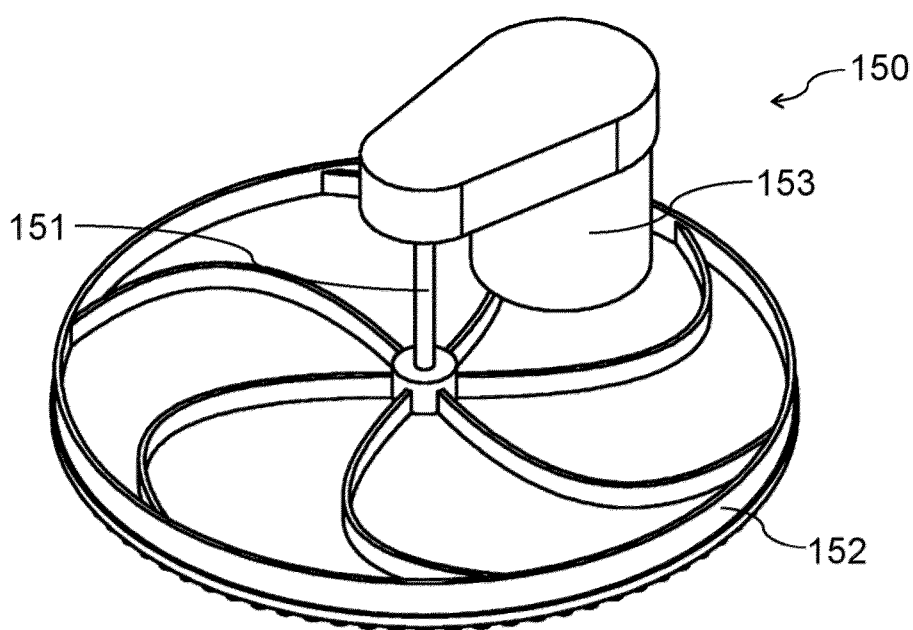


Fig. 1e

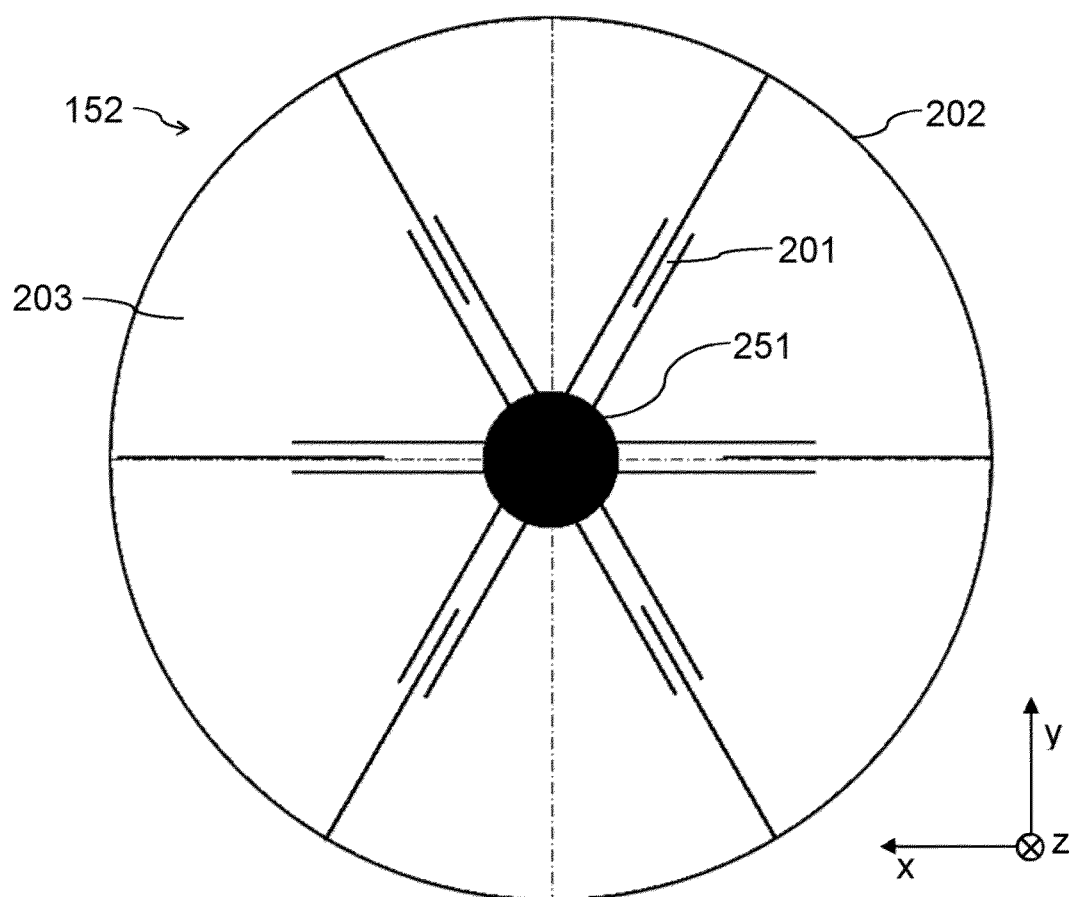


Fig. 2a

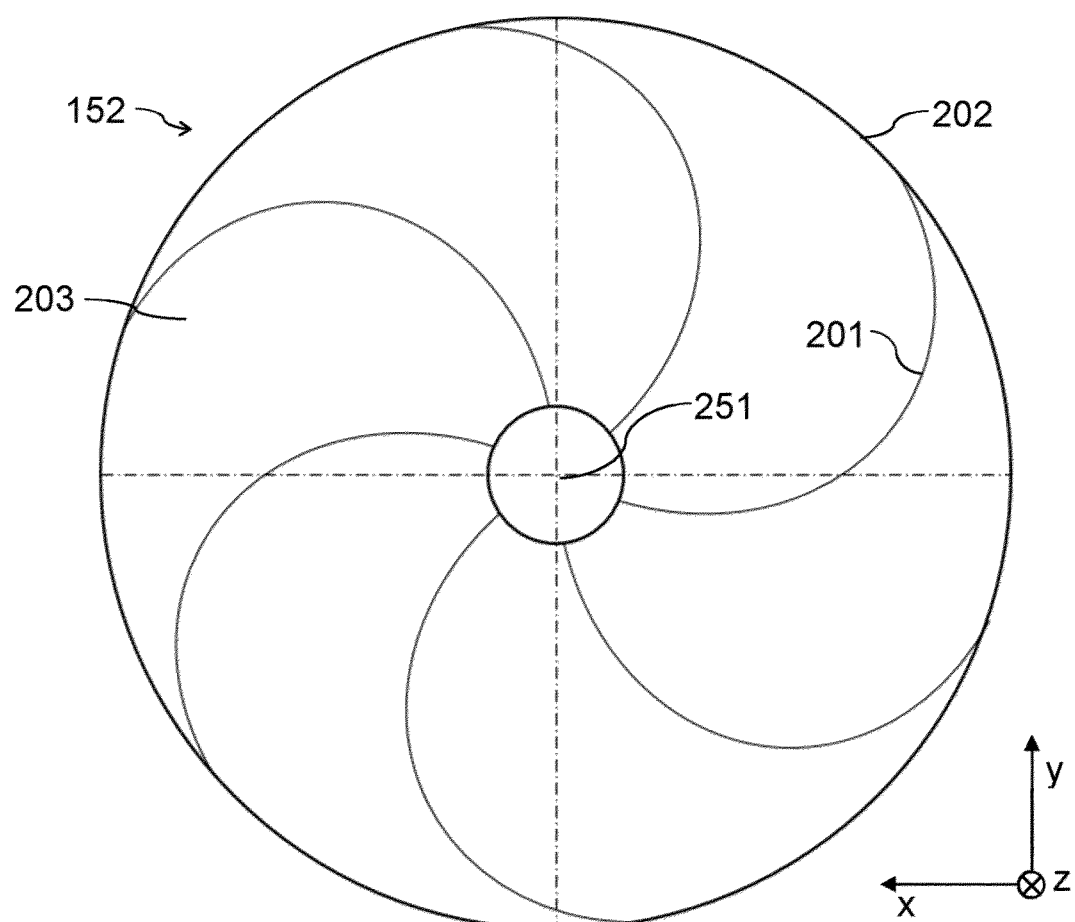


Fig. 2b

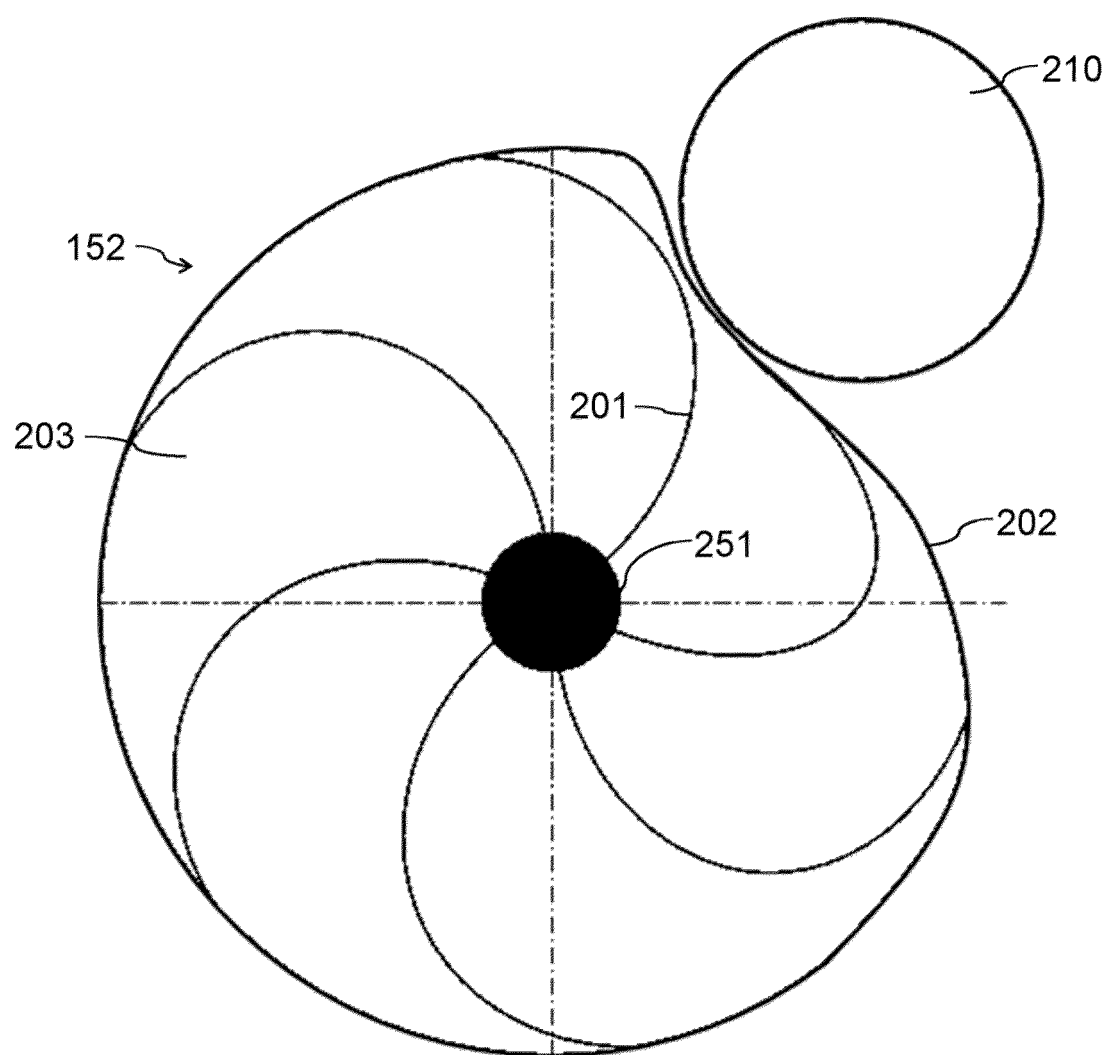


Fig. 2c

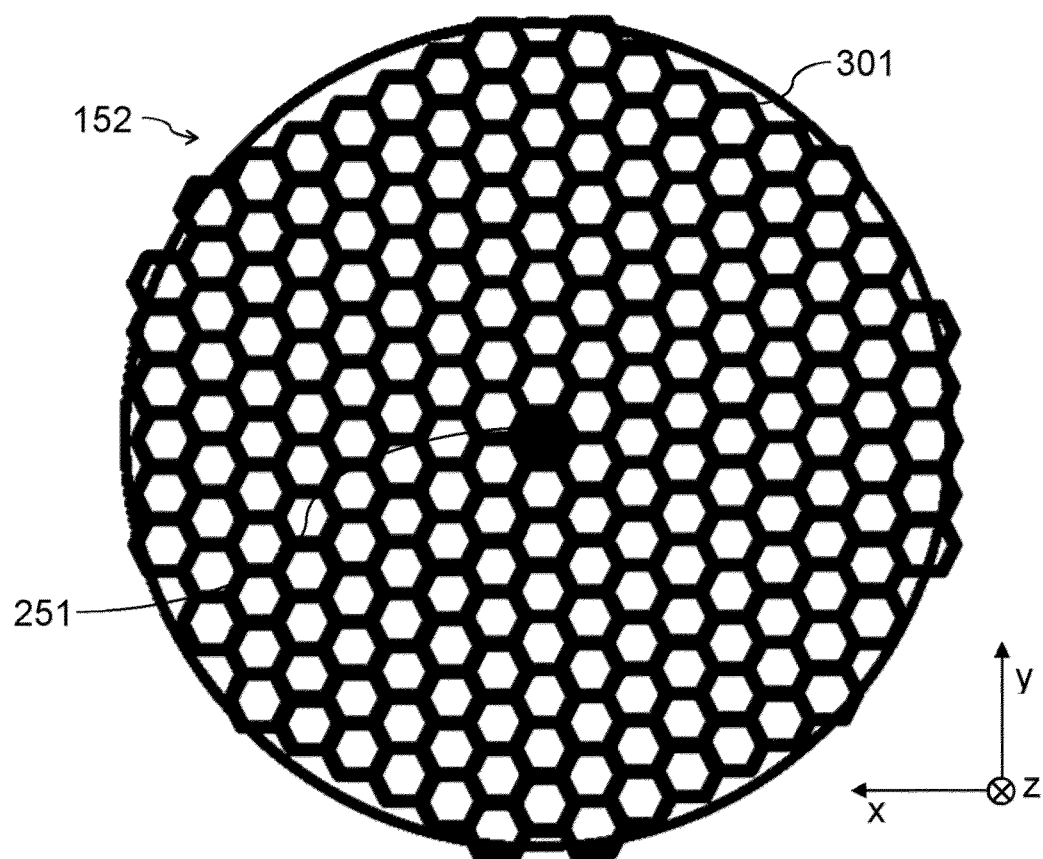


Fig. 3a

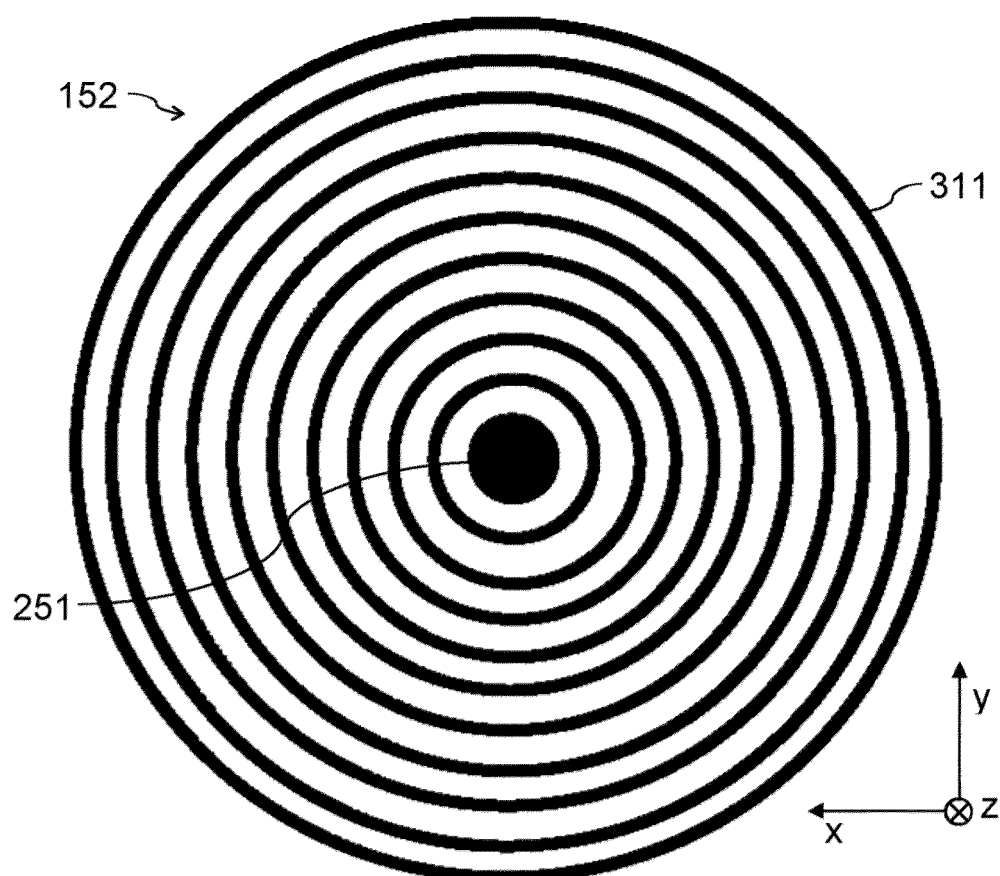


Fig. 3b

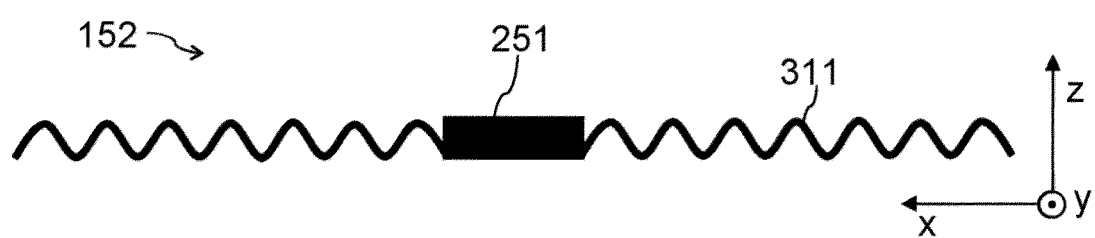


Fig. 3c

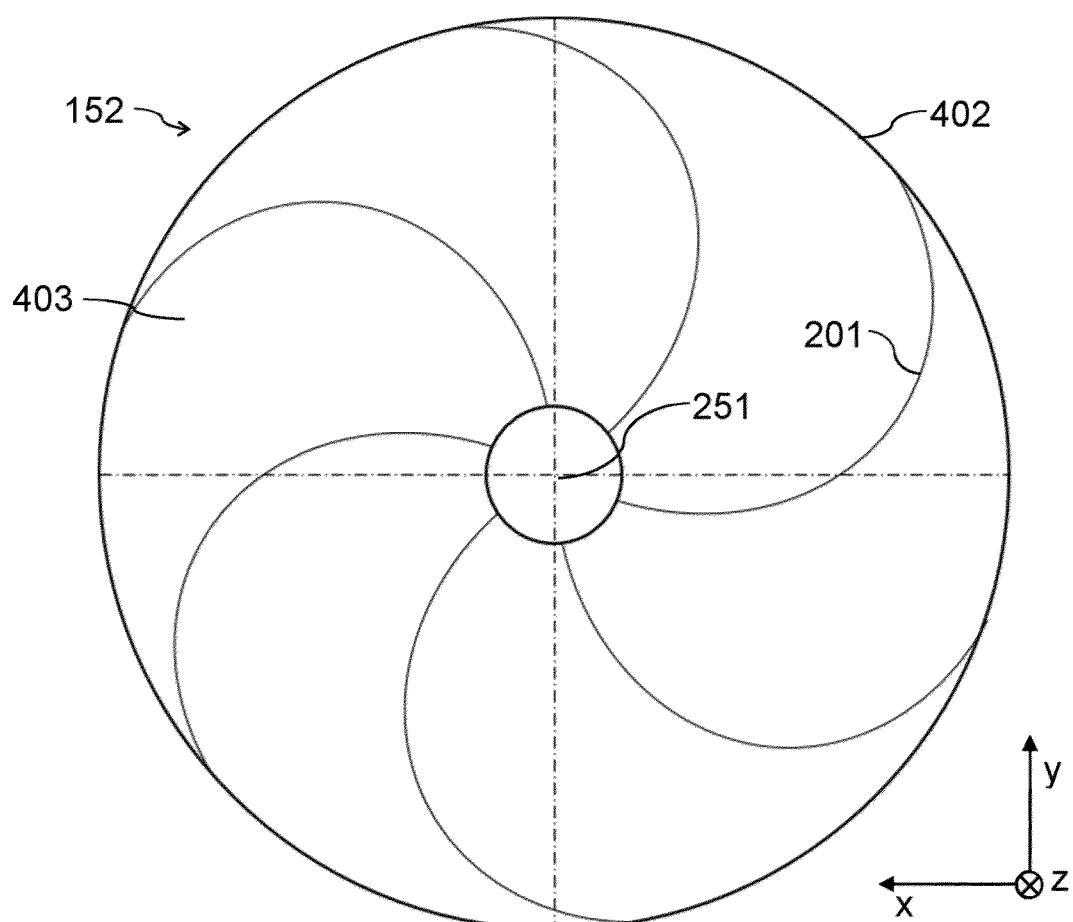


Fig. 4a

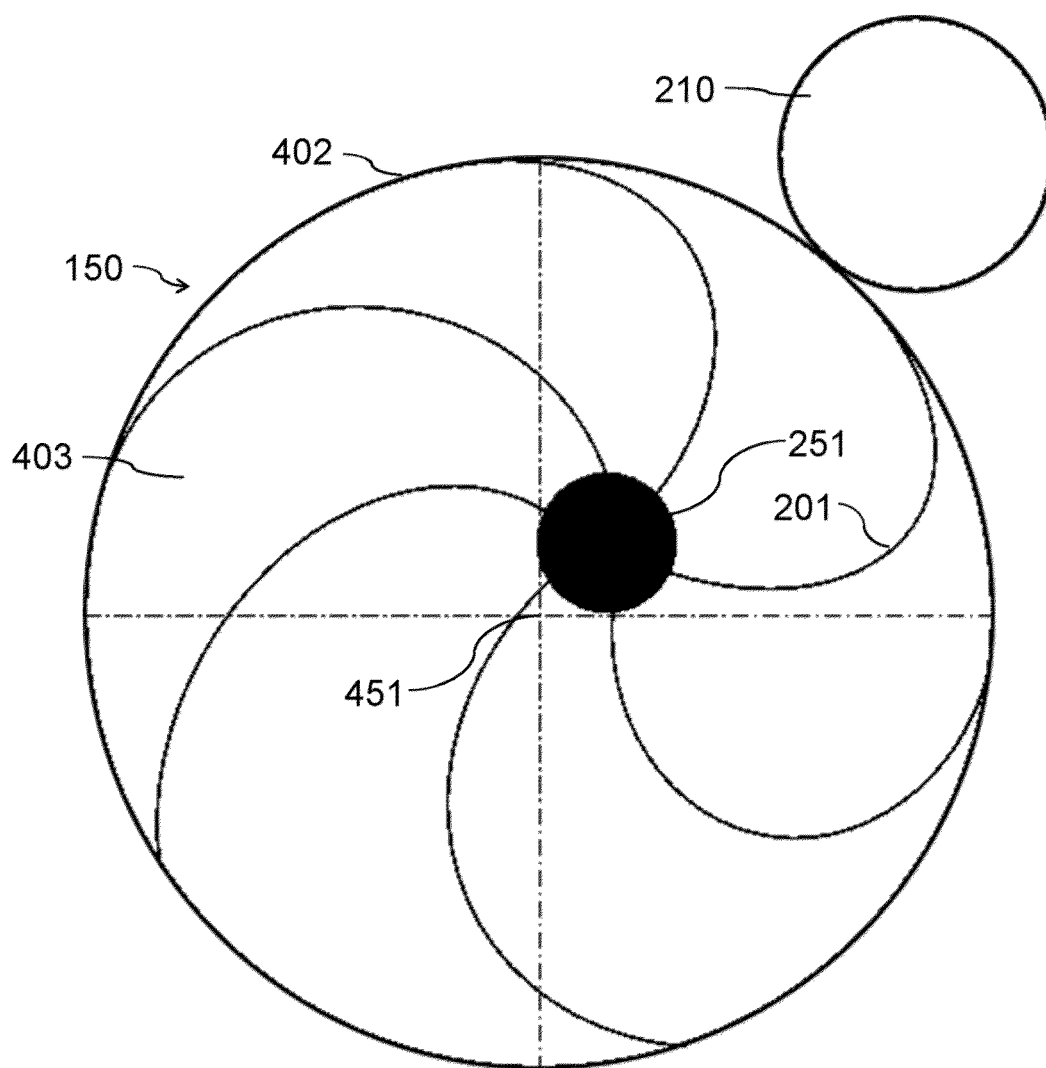


Fig. 4b



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 3989

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | CN 217 610 851 U (ECOVACS ROBOTICS CO LTD) 21. Oktober 2022 (2022-10-21)            | 1-3,9-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | INV.<br>A47L11/40                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * Absätze [0040] - [0085]; Ansprüche; Abbildungen *                                 | 4-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | CN 219 306 626 U (DREAME INNOVATION TECH SUZHOU CO LTD) 7. Juli 2023 (2023-07-07)   | 1-3,9-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * Absätze [0046] - [0079]; Ansprüche; Abbildungen *                                 | 4-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | CN 219 270 802 U (HAOMOZHIXING TECH CO LTD) 30. Juni 2023 (2023-06-30)              | 1-3,9-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * Ansprüche; Abbildungen *                                                          | 4-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | US 2023/233046 A1 (LEE HAKBONG [KR]) 27. Juli 2023 (2023-07-27)                     | 1-3,9-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * Absatz [0004]; Ansprüche; Abbildungen *                                           | 4-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                            | WO 2023/146053 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 3. August 2023 (2023-08-03)     | 1-3,9-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | * Ansprüche; Abbildungen *                                                          | 4-8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A47L                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prüfer                             |
| München                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     | 23. Januar 2025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Lopez Vega, Javier                 |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                     | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 19 3989

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.

23 - 01 - 2025

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |    | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------------------|
|    | CN 217610851                                       | U  | 21-10-2022                    | KEINE                             |    |                               |
| 15 | CN 219306626                                       | U  | 07-07-2023                    | CN 219306626                      | U  | 07-07-2023                    |
|    |                                                    |    |                               | CN 220089389                      | U  | 28-11-2023                    |
|    | CN 219270802                                       | U  | 30-06-2023                    | KEINE                             |    |                               |
| 20 | US 2023233046                                      | A1 | 27-07-2023                    | CN 118338827                      | A  | 12-07-2024                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 4393369                        | A1 | 03-07-2024                    |
|    |                                                    |    |                               | US 2023233046                     | A1 | 27-07-2023                    |
| 25 | WO 2023146053                                      | A1 | 03-08-2023                    | KR 20230115146                    | A  | 02-08-2023                    |
|    |                                                    |    |                               | WO 2023146053                     | A1 | 03-08-2023                    |
| 30 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 35 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 40 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 45 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 50 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 55 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |

EPO FORM P0461

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