



(11) **EP 4 260 756 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2023 Patentblatt 2023/42

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A46B 3/14 (2006.01) **A46B 5/00** (2006.01)
A46B 7/04 (2006.01) **A46B 13/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22168489.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A46B 3/14; A46B 5/0095; A46B 7/042;
A46B 13/008; A46B 2200/30; A46B 2200/3066;
A47L 2201/00

(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

(71) Anmelder: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**
42275 Wuppertal (DE)

(72) Erfinder: **Fröhlich, Hannes**
42105 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft**
mbB
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(54) **REINIGUNGSGERÄT, KEHRBÜRSTE FÜR EIN REINIGUNGSGERÄT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES REINIGUNGSGERÄTS**

(57) Es werden eine Kehrbürste für ein Reinigungsgerät und ein Reinigungsgerät mit einer entsprechenden Kehrbürste vorgeschlagen, wobei sich ein Reinigungsarm der Kehrbürste relativ zur Drehrichtung bzw. in Richtung der Drehachse betrachtet von einem Grundkörper der Kehrbürste wellenförmig radial nach außen erstreckt und/oder wobei der Reinigungsarm zumindest abschnittsweise in Drehrichtung gebogen ist. Darüber hinaus wird ein Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts vorgeschlagen, wobei bei Kollision einer Kehr-

bürste des Reinigungsgeräts mit einer Erhöhung einer Reinigungsfläche oder durch Änderung der Drehrichtung der Kehrbürste ein Verbindungsarm von einer Ausgangsposition entgegen der Drehrichtung umgebogen oder umgeknickt wird und/oder wobei nach Überfahrt einer Erhöhung der Reinigungsfläche die Drehzahl oder Drehrichtung der Kehrbürste zumindest temporär geändert wird, um den Verbindungsarm umzubiegen oder umzuknicken.

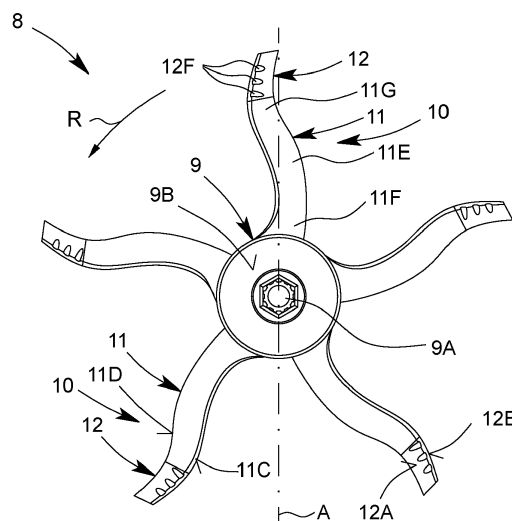


Fig. 11

Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

5 [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kehrbürste für ein Reinigungsgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein selbstfahrendes Reinigungsgerät mit einer Kehrbürste gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 und ein Verfahren zum Betreiben eines selbstfahrenden Reinigungsgeräts gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

Stand der Technik

10 [0002] Aus dem Stand der Technik sind selbsttätig fortbewegende bzw. selbstfahrende Reinigungsgeräte insbesondere als (teil-)autonome Staubsaugerroboter zur Reinigung von Flächen, wie Fußböden, bekannt.

[0003] Derartige Reinigungsgeräte können zur verbesserten Reinigung von Rändern, Kanten und/oder Raumbegrenzungen mit einer Kehr- bzw. Seitenbürste ausgestattet sein. Die Drehachse dieser Kehrbürsten verläuft zumindest im Wesentlichen vertikal bzw. zumindest im Wesentlichen orthogonal zu der Reinigungsfläche, sodass Sauggut einer Ansaugöffnung bzw. einer Reinigungswalze des Reinigungsgeräts zugeführt wird.

15 [0004] Eine Kehr- bzw. Seitenbürste weist üblicherweise eine Mehrzahl von Kehrelementen, beispielsweise in Form von Borstenbüscheln, auf, die jeweils direkt oder über einen Verbindungsarm mit einem Grundkörper bzw. einer Nabe verbunden sind, wie beispielsweise in der DE 10 2010 037 672 A1 offenbart.

20 [0005] Durch die Verbindungsarme wird zwar die Reinigungsleistung der Kehrbürste verbessert. Jedoch erhöhen derartige Verbindungsarme auch den Verschleiß der Kehrelemente bzw. Borstenbüschel. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass sich die Kehrbürste mit Verbindungsarmen an Hindernissen bzw. Erhöhungen verkanten bzw. das Reinigungsgerät Erhöhungen nicht störungsfrei überfahren kann.

25 [0006] Um den Verschleiß der Kehrbürste zu reduzieren, offenbart die DE 10 2017 119 216 A1 bogenförmig gekrümmte Verbindungsarme aus einem flexiblen Kunststoff, sodass die Verbindungsarme bei Auftreffen auf ein Hindernis ausweichen können.

[0007] Die EP 3 443 863 A1 offenbart darüber hinaus, dass die Verbindungsarme jeweils mit mehreren Einkerbungen versehen sein können, um die vertikale Beweglichkeit der Verbindungsarme zu erhöhen. Aufgrund der dadurch erzielten Nachgiebigkeit können Erhöhungen der Reinigungsfläche, wie in Kanten von hochflorigen Teppichen, besser überfahren werden.

30 [0008] Trotz dieser Maßnahmen besteht bei den aus dem Stand der Technik bekannten Kehrbürsten das Risiko, dass sich die Kehrbürsten an Hindernissen bzw. Erhöhungen verkanten bzw. das Reinigungsgerät Erhöhungen nicht störungsfrei überfahren kann. Dies führt zu einem erhöhten Verschleiß der Kehrbürsten und somit zu einem erhöhten Wartungsaufwand. Darüber hinaus kann sich durch die Überfahrt über Erhöhungen die Fahrspur des Reinigungsgeräts ändern, sodass die Reinigungsfläche nicht vollständig gereinigt wird.

Zusammenfassung der Erfindung

40 [0009] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Kehrbürste für ein Reinigungsgerät, ein verbessertes Reinigungsgerät mit einer derartigen Kehrbürste und ein verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Reinigungsgeräts anzugeben, vorzugsweise wobei die Überfahrt auch größerer Erhöhungen bzw. Hindernisse, insbesondere von mehr als 0,5 cm oder 1 cm, ohne Verkanten ermöglicht oder unterstützt wird und/oder insbesondere ohne Beeinträchtigung der Reinigungsleistung die Verschleißbeständigkeit bzw. Lebensdauer der Kehrbürste erhöht bzw. verlängert wird.

45 [0010] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch eine Kehrbürste gemäß Anspruch 1, ein Reinigungsgerät mit einer derartigen Kehrbürste gemäß Anspruch 11 oder durch ein Verfahren gemäß Anspruch 12 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

50 [0012] Ein Reinigungsgerät im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein (teil-)autonomer bzw. selbstfahrender Staubsaugerroboter, im Folgenden Saugroboter genannt. Es kann sich bei einem Reinigungsgerät im Sinne der vorliegenden Erfindung aber auch um eine sonstige Vorrichtung zur Reinigung und/oder Pflege von Flächen, insbesondere Fußböden, handeln. Beispielsweise sind auch Bodenwischgeräte bzw. -roboter, Poliergeräte bzw. -roboter, Fensterputzgeräte bzw. -roboter oder Rasenmähergeräte bzw. -roboter grundsätzlich als Reinigungsgeräte im Sinne der vorliegenden Erfindung zu verstehen.

55 [0013] Das erfindungsgemäße Reinigungsgerät ist mit einer erfindungsgemäßen Kehrbürste und einer Antriebseinheit, insbesondere einem Elektromotor, für die Kehrbürste ausgestattet, wobei die Kehrbürste um eine - in üblicher Gebrauchslage des Reinigungsgeräts vorzugsweise zumindest im Wesentlichen vertikalen - Drehachse drehbar angetrieben ist.

[0014] Eine Kehrbürste im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine technische Einrichtung bzw. ein technisches

Hilfsmittel, die bzw. das dazu ausgebildet ist, eine Fläche, im Folgenden Reinigungsfläche genannt, durch Rotation der Kehrbürste relativ zur Reinigungsfläche zu reinigen.

[0015] Eine Kehrbürste im Sinne der vorliegenden Erfindung kann ein oder mehrere Reinigungselemente in Form eines Filament- bzw. Faserbüschels oder einer Filament- bzw. Faserreihe als Bürstenbesatz aufweisen. Es ist jedoch auch möglich, dass eine Kehrbürste ein oder mehrere Reinigungs- bzw. Wischelemente beispielsweise in Form von Noppen, Lamellen o.dgl. aufweist. Insbesondere kann eine Kehrbürste im Sinne der vorliegenden Erfindung grundsätzlich auch ohne Filamente bzw. Fasern ausgebildet sein. Der Begriff "Kehrbürste" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist also entsprechend breit zu verstehen.

[0016] Die erfindungsgemäße Kehrbürste ist vorzugsweise auf einer Unterseite des Reinigungsgeräts angeordnet, insbesondere derart, dass Reinigungsgut, wie Staub, in Fahrtrichtung des Reinigungsgeräts seitlich neben und/oder vor dem Reinigungsgerät von der Kehrbürste erfasst und zu einem Einzugsbereich bzw. einer Ansaugöffnung des Reinigungsgeräts gefördert wird. Zu diesem Zweck kann die Kehrbürste randseitig bzw. außermittig am Reinigungsgerät angeordnet sein bzw. als Seitenbürste ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, dass die Kehrbürste zumindest im Wesentlichen mittig am Reinigungsgerät angeordnet ist.

[0017] Die erfindungsgemäße Kehrbürste weist einen Grundkörper bzw. eine Nabe und mindestens einen am Grundkörper angeordneten vorzugsweise länglichen bzw. armartigen Reinigungs- bzw. Bürstenarm auf, insbesondere wobei der Reinigungsarm einen Verbindungsarm und mindestens einen am Verbindungsarm angeordneten Reinigungskopf aufweist.

[0018] Der Grundkörper bzw. die Nabe, im Folgenden Grundkörper genannt, ist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen zylinderförmig, insbesondere scheibenförmig, ausgebildet.

[0019] Vorzugsweise ist der Grundkörper - insbesondere zur Vermeidung einer Unwucht - zumindest im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet.

[0020] Besonders bevorzugt definiert der Grundkörper eine Drehachse, um die die Kehrbürste drehbar ist, vorzugsweise wobei die Drehachse eine Symmetrie- und/oder Zentralachse des vorzugsweise rotationssymmetrischen Grundkörpers bildet.

[0021] Die räumlichen Zuordnungen, Anordnungen, und/oder Ausrichtungen, insbesondere die im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendeten Begriffe "radial", "axial" und/oder "in Umfangsrichtung", beziehen sich - sofern nicht anders angegeben - insbesondere auf die Drehachse der Kehrbürste.

[0022] Der Grundkörper der Kehrbürste ist form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit der Antriebseinheit des Reinigungsgeräts verbunden oder verbindbar, insbesondere derart, dass ein Drehmoment von der Antriebseinheit auf die Kehrbürste übertragen werden kann.

[0023] Besonders bevorzugt weist der Grundkörper eine Aufnahme für eine Welle bzw. einen Zapfen der Antriebseinheit auf.

[0024] Da der Grundkörper im Einbauzustand bzw. während des Betriebs des Reinigungsgeräts vorzugsweise die Reinigungsfläche nicht berührt bzw. zu dieser beabstandet ist, kann der Grundkörper aus einem harten bzw. nicht flexiblen Material, wie einem thermoplastischen Kunststoff, hergestellt sein.

[0025] Wie bereits erläutert, weist der Reinigungsarm vorzugsweise einen Verbindungsarm und einen Reinigungskopf auf, wobei der Reinigungskopf über den Verbindungsarm mit dem Grundkörper verbunden ist.

[0026] Es ist bevorzugt, dass das Reinigungsgerät mehrere, vorzugsweise mehr als zwei oder drei und/oder weniger als zwölf, besonders bevorzugt fünf oder sechs, Reinigungs- bzw. Verbindungsarme aufweist, vorzugsweise wobei an jedem Verbindungsarm ein Reinigungskopf angeordnet bzw. jedem Verbindungsarm ein Reinigungskopf zugeordnet ist.

[0027] Die Reinigungs- bzw. Verbindungsarme sind vorzugsweise in Umfangsrichtung nebeneinander um die Drehachse angeordnet. Insbesondere sind die Reinigungs- bzw. Verbindungsarme gleichmäßig über die Mantelfläche des Grundkörpers verteilt und/oder - in Umfangsrichtung - äquidistant zueinander beabstandet.

[0028] Vorzugsweise sind die Reinigungsarme, insbesondere die Verbindungsarme und Reinigungsköpfe, baugleich ausgebildet. Einzelne Aspekte, Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Verfahrensschritte, die im Folgenden lediglich im Zusammenhang mit einem Reinigungs- bzw. Verbindungsarm und/oder einem Reinigungskopf beschrieben werden, sind vorzugsweise auch bei den anderen Reinigungs- bzw. Verbindungsarmen und/oder Reinigungsköpfen vorgesehen, sodass entsprechende Ausführungen auch für die anderen Reinigungs- bzw. Verbindungsarme und/oder Reinigungsköpfe gelten, auch wenn im Folgenden von einer Wiederholung abgesehen wird.

[0029] Der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm erstreckt sich - insbesondere in einer Ausgangsposition bzw. in üblicher Gebrauchslage - ausgehend vom Grundkörper radial nach außen, vorzugsweise wobei der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm zumindest abschnittsweise zu der Reinigungsfläche bzw. in üblicher Gebrauchslage der Kehrbürste nach unten bzw. quer zu der Drehrichtung gekrümmt und/oder geneigt ist, insbesondere derart, dass (ausschließlich) der Reinigungskopf an der Reinigungsfläche anliegt.

[0030] Der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm ist vorzugsweise nachgiebig bzw. elastisch verformbar ausgebildet, insbesondere derart, dass der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm entgegen der Drehrichtung bzw. während des Reinigungsbetriebs horizontal und/oder quer zur Drehrichtung bzw. während des Reinigungsbetriebs vertikal beweglich ist.

Besonders bevorzugt ist der Verbindungsarm zumindest abschnittsweise nachgiebiger bzw. elastischer als der Grundkörper und/oder Reinigungskopf ausgebildet.

[0031] Die gewünschte Nachgiebigkeit bzw. Flexibilität des Reinigungs- bzw. Verbindungsarm kann durch die Gestaltung der Geometrie des Reinigungs- bzw. Verbindungsarms und/oder durch die Werkstoffwahl erzielt werden.

[0032] Vorzugsweise verjüngt sich der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm ausgehend vom Grundkörper zum Reinigungskopf, zumindest abschnittsweise.

[0033] Zusätzlich oder alternativ kann der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm mindestens eine Aussparung auf einer Oberseite bzw. einer der Reinigungsfläche abgewandten Seite und/oder auf einer Unterseite bzw. einer der Reinigungsfläche zugewandten Seite aufweisen.

[0034] Vorzugsweise ist der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm aus einem elastischen Material, insbesondere einem elastischen Kunststoff, wie einem Synthesekautschuk und/oder einem Elastomer, hergestellt.

[0035] Die Kehrbürste kann in einem Spritzgussverfahren durch Umspritzen des Grundkörpers mit einem flexiblen Kunststoff hergestellt werden. Alternativ kann der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm form- und/oder kraftschlüssig, insbesondere durch Verrasten und/oder Verschrauben, mit dem Grundkörper verbunden sein.

[0036] Der Reinigungskopf ist vorzugsweise zur Reinigung der Reinigungsfläche ausgebildet.

[0037] Vorzugsweise bildet der Reinigungskopf ein freies Ende des Reinigungsarms. Insbesondere steht (ausschließlich) der Reinigungskopf im Reinigungsbetrieb des Reinigungsgeräts direkt im Kontakt mit der Reinigungsfläche.

[0038] Zur Reinigung der Reinigungsfläche kann der Reinigungskopf ein oder mehrere Reinigungselemente, vorzugsweise mehrere Filamente, insbesondere in Form eines Filamentbüschels oder einer Filamentreihe, aufweisen. Wie bereits erläutert, kann der Reinigungskopf aber auch ein Wischelement (ohne Filamente) aufweisen oder bilden.

[0039] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass sich der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm relativ zur Drehrichtung bzw. in Richtung der Drehachse betrachtet vom Grundkörper wellenförmig radial nach außen erstreckt und/oder dass der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm zumindest abschnittsweise in Drehrichtung gebogen ist.

[0040] Vorzugsweise ist der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm zumindest abschnittsweise in Drehrichtung und zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung gebogen, insbesondere wobei der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm ausgehend vom Grundkörper zunächst in Drehrichtung und anschließend entgegen der Drehrichtung gebogen ist.

[0041] Diese Ausgestaltung der Kehrbürste bzw. die Wellenform des Reinigungs- bzw. Verbindungsarms bewirkt, dass die Kehrbürste bei Kollision mit einer Erhöhung der Reinigungsfläche bzw. einem Hindernis (selbsttätig) entgegen der Drehrichtung umgebogen oder umgeknickt wird, insbesondere derart, dass sich die Höhe bzw. axiale Erstreckung der Kehrbürste vergrößert und/oder dass die in einer Ausgangsposition bzw. zuvor nach oben gerichtete Seite bzw. Oberseite des Reinigungskopfs an der Reinigungsfläche anliegt.

[0042] Mit anderen Worten verdreht sich der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm bei Kollision der Kehrbürste mit einer Erhöhung der Reinigungsfläche bzw. einem Hindernis, sodass durch die Steifigkeit des Reinigungs- bzw. Verbindungsarms eine (zusätzliche) Kraft auf das Reinigungsgerät wirkt und das Reinigungsgerät durch die Kehrbürste angehoben wird. Auf diese Weise wird die Überfahrt auf Erhöhungen ermöglicht und/oder unterstützt.

[0043] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform verkleinert bzw. verkleinern sich der Querschnitt, insbesondere die Dicke und/oder Breite, des Reinigungsarms, vorzugsweise des Verbindungsarms und/oder des Reinigungskopfs, ausgehend vom Grundkörper, insbesondere kontinuierlich.

[0044] Vorzugsweise reduziert sich die (Biege-)Steifigkeit bzw. erhöht sich die Nachgiebigkeit des Reinigungs- bzw. des Verbindungsarms ausgehend vom Grundkörper radial nach außen bzw. zum freien Ende bzw. zum Reinigungskopf.

[0045] Insbesondere ist ein Anbindungsabschnitt bzw. ein unmittelbar an den Grundkörper angrenzender Abschnitt des Reinigungs- bzw. Verbindungsarms steifer bzw. weniger nachgiebig als die vom Grundkörper weiter entfernten Abschnitte des Reinigungs- bzw. Verbindungsarms ausgebildet.

[0046] Auf diese Weise wird das gewünschte Umbiegen oder Umknicken des Reinigungs- bzw. Verbindungsarms ermöglicht oder unterstützt.

[0047] Es ist weiter vorzugsweise vorgesehen, dass der Reinigungskopf in Richtung quer zur Drehachse betrachtet bzw. gegenüber der Reinigungsfläche gebogen ist, insbesondere derart, dass der Reinigungskopf im Reinigungsbetrieb nicht vollflächig auf der Reinigungsfläche anliegt und/oder endseitig zu der Reinigungsfläche beabstandet ist.

[0048] Die Oberseite bzw. die in einer Ausgangsposition der Reinigungsfläche abgewandte Seite des Reinigungskopfs ist vorzugsweise konkav ausgebildet. Die Unterseite bzw. die in der Ausgangsposition der Reinigungsfläche zugewandte Seite des Reinigungskopfs ist vorzugsweise konvex ausgebildet.

[0049] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist bzw. weisen der Reinigungsarm der Kehrbürste, insbesondere der Verbindungsarm und/oder der Reinigungskopf der Kehrbürste, auf einer Unterseite bzw. einer der Reinigungsfläche zugewandten Seite eine in Drehrichtung orientierte Schräge auf.

[0050] Besonders bevorzugt ist der Reinigungs- bzw. Verbindungsarm - entlang seiner Längsachse - verdreht, vorzugsweise um mehr als 5° und/oder weniger als 25°, insbesondere derart, dass die Unterseite des Reinigungsarms, insbesondere die Unterseite des Verbindungsarms und/oder die Unterseite des Reinigungskopfs, in Drehrichtung bzw.

gegenüber einer Reinigungsfläche schräg gestellt sind/ist.

[0051] Die Schräge ermöglicht oder unterstützt ein Aufgleiten des Reinigungsarms, insbesondere des Verbindungsarms und/oder des Reinigungskopfs, auf eine Erhöhung der Reinigungsfläche bzw. ein Hindernis. Insbesondere wird durch die Schräge bzw. Schrägstellung das Risiko reduziert, dass sich die Kehrbürste verkantet und/oder unter ein Hindernis schiebt.

[0052] Auf diese Weise kann eine Erhöhung der Reinigungsfläche bzw. ein Hindernis auf der Reinigungsfläche, beispielsweise eine Teppichkante oder ein sonstiger Gegenstand, leichter vom Reinigungsgerät überfahren werden.

[0053] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben des Reinigungsgeräts zeichnet sich dadurch aus, dass der Verbindungsarm bei Kollision der Kehrbürste, insbesondere des Reinigungskopfs, mit einer Erhöhung der Reinigungsfläche, von einer Ausgangsposition entgegen der Drehrichtung bzw. in Umfangsrichtung vorzugsweise selbsttätig umgebogen oder umgeknickt wird.

[0054] Besonders bevorzugt wird der Verbindungsarm bei Kollision der Kehrbürste mit einer Erhöhung der Reinigungsfläche bzw. einem Hindernis derart umgebogen oder umgeknickt, dass die in der Ausgangsposition bzw. zuvor nach oben gerichteten Seite bzw. die Oberseite des Reinigungskopfs an der Reinigungsfläche anliegt bzw. eine andere Seite bzw. die Oberseite des Reinigungskopfs zur Reinigung der Reinigungsfläche verwendet wird und/oder dass das Reinigungsgerät mittels der Kehrbürste angehoben wird und/oder dass der Verbindungsarm und der Reinigungskopf entgegen der Drehrichtung gebogen sind.

[0055] Wie bereits erläutert, kann auf diese Weise mittels der Kehrbürste eine Erhöhung der Reinigungsfläche störungsfrei überfahren werden. Die Kehrbürste wird folglich als Kletterhilfe verwendet, um Erhöhungen bzw. Hindernisse zu überwinden. Zu diesem Zweck ist die Kehrbürste vorzugsweise zumindest im Wesentlichen mittig auf der Unterseite des Reinigungsgeräts angeordnet. Alternativ weist das Reinigungsgerät zwei Kehrbürsten auf, um das Reinigungsgerät gleichmäßig anzuheben.

[0056] Gemäß einer weiteren, auch unabhängig realisierbaren Verfahrensvariante wird der Verbindungsarm durch eine Änderung der Drehrichtung der Kehrbürste von einer Ausgangsposition entgegen der Drehrichtung bzw. in Umfangsrichtung vorzugsweise selbsttätig umgebogen oder umgeknickt. Es ist also vorgesehen, ein Umbiegen oder Umknicken des Verbindungsarms durch entsprechendes Ansteuern der Antriebseinheit herbeizuführen. Beispielsweise ist es möglich, unmittelbar vor Überfahrt über eine Erhöhung die Drehrichtung der Kehrbürste zu ändern, sodass der Verbindungsarm umbiegt bzw. umknickt und das Reinigungsgerät in Fahrtrichtung vorne angehoben wird. Zusätzlich ist es dadurch möglich, eine andere Seite bzw. die Oberseite des Reinigungskopfs zur Reinigung der Reinigungsfläche zu verwenden.

[0057] Bei Ausführungsformen mit mehreren Verbindungsarmen und mehreren Reinigungsköpfen werden bei Kollision der Kehrbürste mit einer Erhöhung bzw. mit einem Hindernis oder durch eine Änderung der Drehrichtung der Kehrbürste vorzugsweise alle Verbindungsarme von der Ausgangsposition entgegen der Drehrichtung umgebogen oder umgeknickt.

[0058] Bei einer besonders bevorzugten, auch unabhängig realisierbaren Verfahrensvariante wird nach Überfahrt über eine Erhöhung der Reinigungsfläche die Drehzahl und/oder die Drehrichtung der Kehrbürste zumindest temporär geändert, um den Verbindungsarm insbesondere zurück in die Ausgangsposition umzubiegen oder umzuknicken.

[0059] Auf diese Weise kann das Reinigungsgerät nach Überfahrt über eine Erhöhung der Reinigungsfläche wieder abgesenkt werden.

[0060] Vorzugsweise wird eine Erhöhung der Reinigungsfläche bzw. die Überfahrt über eine Erhöhung mittels des Reinigungsgeräts, insbesondere mittels eines Bodenabstandssensors und/oder durch Messung einer Drehzahl- und/oder Drehmomentänderung, durch das Reinigungsgerät detektiert.

[0061] Das vorschlagsgemäße Verfahren ermöglicht folglich die Überfahrt des Reinigungsgeräts auch über größere Erhöhungen der Reinigungsfläche, beispielsweise von Hochflorteppichen.

[0062] Die vorgenannten Aspekte, Merkmale und Verfahrensschritte bzw. -varianten der vorliegenden Erfindung sowie die sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung ergebenden Aspekte, Merkmale und Verfahrensschritte bzw. -varianten der vorliegenden Erfindung können grundsätzlich unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination bzw. Reihenfolge realisiert werden.

[0063] Weitere Aspekte, Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen anhand der Figuren.

Figurenliste

[0064] Es zeigen in schematischer, nicht maßstabsgetreuer Darstellung:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Reinigungsgeräts mit einer erfindungsgemäßen Kehrbürste;
- Fig. 2 eine Ansicht der Unterseite des Reinigungsgeräts gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Seitenansicht des Reinigungsgeräts gemäß Fig. 1 im Reinigungsbetrieb;

- Fig. 4 eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Kehrbürste gemäß einer ersten Ausführungsform;
 Fig. 5 eine Seitenansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 4;
 Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 4 mit einem demontierten Reinigungsarm;
 Fig. 7 eine Draufsicht der Kehrbürste gemäß einer zweiten Ausführungsform;
 5 Fig. 8 eine Seitenansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 7;
 Fig. 9 eine Vergrößerung der Darstellung gemäß Fig. 8 im Bereich eines Reinigungskopfs;
 Fig. 10 eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 7;
 Fig. 11 eine Draufsicht der Kehrbürste gemäß einer dritten Ausführungsform;
 Fig. 12 eine Seitenansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 11;
 10 Fig. 13 eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 11;
 Fig. 14 eine Seitenansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 12 mit einem umgebogenen Reinigungsarm;
 Fig. 15 eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 11 mit umgebogenen Reinigungsarmen;
 Fig. 16 eine Draufsicht der Kehrbürste gemäß Fig. 15;
 Fig. 17 eine Draufsicht der Kehrbürste gemäß einer vierten Ausführungsform;
 15 Fig. 18 eine Seitenansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 17;
 Fig. 19 eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 17 von oben;
 Fig. 20 eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste gemäß Fig. 17 von unten;
 Fig. 21 einen schematischen Schnitt der Kehrbürste entlang der Schnitlinie XXI-XXI gemäß Fig. 17; und
 Fig. 22 eine Draufsicht der Kehrbürste gemäß Fig. 17 mit einem umgeschwenkten Reinigungsarm.

[0065] In den teilweise nicht maßstabsgerechten, nur schematischen Figuren werden für gleiche, gleichartige oder ähnliche Bauteile und Komponenten dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei entsprechende oder vergleichbare Eigenschaften oder Vorteile erreicht werden, auch wenn von einer Wiederholung abgesehen wird.

Ausführliche Beschreibung der Ausführungsformen

[0066] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen ein selbstfahrendes (mobiles) Reinigungsgerät 1.

[0067] Das Reinigungsgerät 1 ist vorzugsweise als Saugroboter ausgebildet bzw. dazu ausgebildet, eine Reinigungsfläche F selbsttätig bzw. autonom abzufahren. Insbesondere ist das Reinigungsgerät 1 dazu ausgebildet, Sauggut bzw.

30 Luft zusammen mit Sauggut aus der Umgebung bzw. von der Reinigungsfläche F zu saugen.
 [0068] Das Reinigungsgerät 1 weist ein Gehäuse 2, mehrere, vorliegend zwei, elektromotorisch angetriebene Räder 3 und eine Navigationseinrichtung 4 auf.

[0069] Mittels der Navigationseinrichtung 4 und der Räder 3 kann sich das Reinigungsgerät 1 selbsttätig bzw. autonom innerhalb einer Umgebung bzw. auf der Reinigungsfläche F orientieren und fortbewegen.

35 [0070] Das Reinigungsgerät 1 weist auf einer Unterseite 5 bzw. einer der Reinigungsfläche F zugewandten Seite 5 eine längliche bzw. schlitzzartige Ansaugöffnung 6 auf, wobei Sauggut über die Ansaugöffnung 6 aufgenommen bzw. eingesaugt werden kann.

[0071] Das Reinigungsgerät 1 ist vorzugsweise mit einem elektromotorisch angetriebenen Gebläse (nicht dargestellt) und einem Sammelbehälter (nicht dargestellt) für das Sauggut ausgestattet.

40 [0072] Im Reinigungsbetrieb des Reinigungsgeräts 1 kann mittels des Gebläses über die Ansaugöffnung 6 Sauggut bzw. Luft zusammen mit Sauggut aus der Umgebung bzw. von der Reinigungsfläche F in das Reinigungsgerät 1, insbesondere in den Sammelbehälter, gesaugt werden.

[0073] In dem Sammelbehälter wird das aufgenommene Sauggut von der Luft abgeschieden, beispielsweise mittels eines Filters (nicht dargestellt), wobei die (gereinigte) Luft anschließend wieder an die Umgebung abgegeben werden kann.

45 [0074] Optional ist das Reinigungsgerät 1 mit einer Reinigungswalze 7 ausgestattet, wobei die Reinigungswalze 7 in der Ansaugöffnung 6 angeordnet ist.

[0075] Die Reinigungswalze 7 ist um eine in der üblichen Gebrauchslage des Reinigungsgeräts 1 zumindest im Wesentlichen horizontalen Drehachse drehbar angetrieben, vorzugsweise mittels eines Elektromotors (nicht dargestellt).
 50 Besonders bevorzugt verläuft die Drehachse der Reinigungswalze 7 zumindest im Wesentlichen parallel zu der Drehachse der Räder 3 und/oder einer durch die Unterseite 5 gebildeten Ebene.

[0076] Das Reinigungsgerät 1 weist - insbesondere zusätzlich oder alternativ zu der Reinigungswalze 7 - eine Kehrbürste 8 auf, wobei die Kehrbürste 8 um eine in der üblichen Gebrauchslage des Reinigungsgeräts 1 zumindest im Wesentlichen vertikalen Drehachse A drehbar angetrieben ist, vorzugsweise mittels eines Elektromotors (nicht dargestellt).

55 [0077] Die Kehrbürste 8 ist auf der Unterseite 5 des Reinigungsgeräts 1 angeordnet, vorzugsweise unmittelbar neben der Ansaugöffnung 6 bzw. Kehrbürste 8.

[0078] Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist die Kehrbürste 8 vorzugsweise in einem Randbereich des Reinigungsgeräts

1 bzw. des Gehäuses 2 angeordnet, insbesondere derart, dass die Kehrbürste 8 zumindest teilweise aus dem Gehäuse 2 hinausragt bzw. sich die Kehrbürste 8 zumindest teilweise über die Kontur des Gehäuse 2 hinaus erstreckt.

[0079] Die Kehrbürste 8 ist dazu ausgebildet, Raumbegrenzungen, wie Fußleisten, zu reinigen und/oder Sauggut der Ansaugöffnung 6 bzw. der Reinigungswalze 7 zuzuführen. Insbesondere ist die Kehrbürste 8 dazu ausgebildet, Sauggut, das sich in Fahrtrichtung des Reinigungsgeräts 1 seitlich neben und/oder schräg vor dem Reinigungsgerät 1 befindet, der Ansaugöffnung 6 bzw. der Reinigungswalze 7 zuzuführen.

[0080] Die (übliche) Fahrtrichtung des Reinigungsgeräts 1 ist in Fig. 1 durch einen Pfeil dargestellt.

[0081] Vorzugsweise sind die Reinigungswalze 7 und die Kehrbürste 8 jeweils über einen Elektromotor angetrieben und/oder unabhängig voneinander ansteuerbar. Es sind jedoch auch Lösungen möglich, bei denen die Reinigungswalze 7 und die Kehrbürste 8 eine gemeinsame Antriebseinheit aufweisen.

[0082] Wie bereits erläutert, ist die Drehachse A der Kehrbürste 8 im Reinigungsbetrieb zumindest im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Besonders bevorzugt verläuft die Drehachse A der Kehrbürste 8 zumindest im Wesentlichen orthogonal zu einer durch die Unterseite 5 des Reinigungsgeräts 1 gebildeten Ebene und/oder zu der Drehachse der Reinigungswalze 7 und/oder zu der Drehachse der Räder 3.

[0083] Die (übliche) Drehrichtung R der Kehrbürste 8 ist so gewählt, dass das Sauggut vor oder neben dem Reinigungsgerät 1 mittels der Kehrbürste 8 der Ansaugöffnung 6 bzw. der Reinigungswalze 7 zugeführt wird.

[0084] Bei einer in Fahrtrichtung am rechten Rand des Reinigungsgeräts 1 angeordneten Kehrbürste 8 ist die Kehrbürste 8 von oben auf die Reinigungsfläche F betrachtet linksdrehend ausgebildet.

[0085] Bei einer in Fahrtrichtung am linken Rand des Reinigungsgeräts 1 angeordneten Kehrbürste 8 ist die Kehrbürste 8 von oben auf die Reinigungsfläche F betrachtet rechtsdrehend ausgebildet.

[0086] In Fig. 2 verläuft die Drehrichtung R im Uhrzeigersinn bzw. rechtsdrehend.

[0087] Das Reinigungsgerät 1 ist vorzugsweise mit einem Akkumulator (nicht dargestellt) ausgestattet, um alle elektrisch betriebenen Komponenten des Reinigungsgeräts 1, insbesondere die Elektromotoren für die Räder 3, die Navigationseinrichtung 4, das Gebläse, den Elektromotor für die Reinigungswalze 7 und/oder den Elektromotor für die Kehrbürste 8, mit elektrischer Energie zu versorgen.

[0088] Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht des Reinigungsgeräts 1. Die übliche Fahrtrichtung ist in Fig. 3 durch einen Pfeil dargestellt.

[0089] Die Ansaugöffnung 6 bzw. Reinigungswalze 7 und/oder die Kehrbürste 8 sind/ist vorzugsweise in einem in Fahrtrichtung des Reinigungsgeräts 1 vorderen Bereich des Reinigungsgeräts 1 angeordnet.

[0090] Wie eingangs bereits erläutert, ist das Reinigungsgerät 1 dazu ausgebildet, auch eine unebene Reinigungsfläche F zu reinigen. Insbesondere kann das Reinigungsgerät 1 auch eine Erhöhung H der Reinigungsfläche F, beispielsweise eine Teppichkante, überfahren, insbesondere ohne dass die Kehrbürste 8 beschädigt wird und/oder sich verkantet. Zu diesem Zweck ist die Kehrbürste 8 derart gestaltet, dass sie die Überfahrt über Erhöhungen H der Reinigungsfläche F ermöglicht oder unterstützt, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0091] Unter dem Begriff "Erhöhung" im Sinne der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise eine geometrische Änderung einer zumindest im Wesentlichen ebenen und/oder horizontalen Reinigungsfläche F zu verstehen, insbesondere quer und/oder zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Haupterstreckungsebene der Reinigungsfläche F, besonders bevorzugt von mehr als 0,5 cm oder 1 cm und/oder weniger als 10 cm oder 5 cm. Vorzugsweise ist ein Vorsprung, eine Stufe, eine Kante o. dgl. als "Erhöhung" der Reinigungsfläche F zu verstehen. Es können aber auch Gegenstände, wie ein Teppich oder ein Kabel, eine Erhöhung der Reinigungsfläche F bilden.

[0092] Im Folgenden werden anhand der Fig. 4 bis Fig. 22 mehrere bevorzugte Ausführungsformen der Kehrbürste 8 erläutert.

Erste Ausführungsform

[0093] Fig. 4 bis Fig. 6 zeigen die Kehrbürste 8 gemäß einer ersten Ausführungsform aus unterschiedlichen Perspektiven. Fig. 4 zeigt die Kehrbürste 8 in einer Draufsicht. Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht der Kehrbürste 8. Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste 8, wobei einige Komponenten vereinzelt dargestellt sind.

[0094] Die Kehrbürste 8 weist einen Grundkörper 9 und mindestens einen am Grundkörper 9 angeordneten Reinigungsarm 10 auf.

[0095] Die Kehrbürste 8, insbesondere der Reinigungsarm 10, weist einen Verbindungsarm 11 und einen Reinigungskopf 12 auf, wobei der Reinigungskopf 12 über den Verbindungsarm 11 mit dem Grundkörper 9 verbunden ist. Insbesondere bildet der Reinigungskopf 12 das freie Ende des Reinigungsarms 10.

[0096] Die Kehrbürste 8 weist vorzugsweise mehrere, bei den dargestellten Ausführungsformen fünf oder sechs, Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 auf, wobei an jedem Verbindungsarm 11 ein Reinigungskopf 12 angeordnet ist.

[0097] Vorzugsweise sind die Reinigungsarme 10, insbesondere die Verbindungsarme 11 und Reinigungsköpfe 12, baugleich ausgebildet. Einzelne Aspekte, Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Verfahrensschritte, die im Folgenden

lediglich im Zusammenhang mit einem Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 und/oder einem Reinigungskopf 12 beschrieben werden, sind vorzugsweise auch bei den anderen Reinigungsarmen 10 bzw. Verbindungsarmen 11 und/oder Reinigungsköpfen 12 vorgesehen, sodass entsprechende Ausführungen auch für die anderen Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 und/oder Reinigungsköpfe 12 gelten, auch wenn im Folgenden von einer Wiederholung abgesehen wird.

[0098] Die Kehrbürste 8 ist vorzugsweise form-, kraft- und/oder stoffschlüssig, insbesondere durch Verrasten, Verschrauben und/oder magnetisch, mit dem Reinigungsgerät 1 bzw. einer Antriebseinheit des Reinigungsgeräts 1 verbunden oder verbindbar, vorzugsweise derart, dass ein Drehmoment von der Antriebseinheit auf die Kehrbürste 8 übertragen werden kann.

[0099] Die Kehrbürste 8 ist vorzugsweise mittels des Grundkörpers 9 am Reinigungsgerät 1 befestigt. Insbesondere ist der Grundkörper 9 dazu ausgebildet, einen Zapfen bzw. eine Welle einer Antriebseinheit bzw. eines Elektromotors aufzunehmen. Zu diesem Zweck ist der Grundkörper 9 mit einer (zentralen) Aufnahme 9A ausgestattet. Bei der dargestellten Ausführungsform weist die Aufnahme 9A eine sechseckige Kontur auf. Hier sind jedoch auch andere Lösungen möglich.

[0100] Der Grundkörper 9 ist vorzugsweise zylinderförmig bzw. scheibenförmig ausgebildet.

[0101] Der Grundkörper 9 weist eine Oberseite 9B bzw. eine dem Gehäuse 2 zugewandte Seite 9B bzw. der Reinigungsfläche F abgewandte Seite 9B, eine Unterseite 9C bzw. dem Gehäuse 2 abgewandte Seite 9C bzw. der Reinigungsfläche F zugewandte Seite 9C und eine Außenseite 9D auf, vorzugsweise wobei die Außenseite 9D durch die Mantelfläche des vorzugsweise zylinderförmigen Grundkörpers 9 gebildet ist.

[0102] Wie insbesondere Fig. 5 veranschaulicht, ist der Grundkörper 9 im Reinigungsbetrieb bzw. in der üblichen Gebrauchslage von der Reinigungsfläche F beabstandet, vorzugsweise um mindestens 0,5 cm oder 1 cm.

[0103] Der Grundkörper 9 ist vorzugsweise aus einem formstabilen bzw. festen Material hergestellt. Beispielsweise kann der Grundkörper 9 aus Kunststoff, wie AcrylnitrilButadien-Styrol-Kunststoff, spritzgegossen sein. Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, den Grundkörper 9 aus (Leicht-)Metall, wie Aluminium, herzustellen.

[0104] Wie eingangs bereits erläutert, ist die Kehrbürste 8 um eine Drehachse A drehbar angetrieben. Die Drehachse A ist im Reinigungsbetrieb bzw. in Gebrauchslage des Reinigungsgeräts 1 zumindest im Wesentlichen vertikal und/oder orthogonal zu der Reinigungsfläche F ausgerichtet.

[0105] Die Kehrbürste 8, insbesondere der Grundkörper 9, weist vorzugsweise eine Zentral- bzw. Symmetrieachse auf, vorzugsweise wobei die Zentral- bzw. Symmetrieachse die Drehachse A des vorzugsweise rotationssymmetrischen Grundkörpers 9 bildet.

[0106] Insbesondere verläuft die Drehachse A mittig durch die Aufnahme 9A des Grundkörpers 9.

[0107] Die Kehrbürste 8, insbesondere der Reinigungsarm 10 bzw. der Reinigungskopf 12, ist dazu ausgebildet, die Reinigungsfläche F durch Rotation um die Drehachse A zu reinigen. Insbesondere steht der Reinigungsarm 10 zumindest abschnittsweise bzw. endseitig bzw. mit seinem freien Ende bzw. mit dem Reinigungskopf 12 direkt mit der Reinigungsfläche F in Kontakt.

[0108] Der Reinigungsarm 10 ist vorzugsweise länglich bzw. armartig ausgebildet. Vorzugsweise erstreckt sich der Reinigungsarm 10 in einer Ausgangsposition bzw. im üblichem Reinigungsbetrieb radial vom Grundkörper 9 nach außen.

[0109] Wie insbesondere Fig. 5 veranschaulicht, ist der Reinigungsarm 10 vorzugsweise zumindest abschnittsweise zu der Reinigungsfläche F bzw. in Gebrauchslage der Kehrbürste 8 nach unten bzw. quer, insbesondere zumindest im Wesentlichen senkrecht, zur Drehrichtung R gekrümmt und/oder geneigt, insbesondere derart, dass der Reinigungsarm 10 zumindest endseitig bzw. mit seinem freien Ende die Reinigungsfläche F berührt.

[0110] Der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, ist vorzugsweise form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit dem Grundkörper 9, insbesondere der Außenseite 9D des Grundkörpers 9, verbunden.

[0111] Vorzugsweise ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, aus einem insbesondere nachgiebigen bzw. flexiblen Material, besonders bevorzugt Kunststoff, wie Ethylen-Polypropylen-Dien-Kautschuk und/oder einem Elastomer, hergestellt bzw. spritzgegossen. Ganz besonders bevorzugt ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, durch Umspritzen des Grundkörpers 9 mit einem Kunststoff hergestellt.

[0112] Der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, ist vorzugsweise flexibler bzw. nachgiebiger als der Grundkörper 9. Insbesondere ist das für den Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 gewählte Material weicher bzw. elastischer als das für den Grundkörper 9 gewählte Material.

[0113] Der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, erstreckt sich vorzugsweise bogenförmig radial nach außen.

[0114] Vorzugsweise ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung R der Kehrbürste 8, in Fig. 4 also im Uhrzeigersinn, gekrümmt und/oder geneigt, insbesondere derart, dass eine gedachte Verlängerung des Reinigungskopfs 12 bzw. eine zu der Stirnseite des Reinigungskopfs 12 senkrechte Gerade den Grundkörper 9 in Richtung der Drehachse A betrachtet passiert und/oder zu der Außenseite 9D des Grundkörpers 9 um den Abstand D beabstandet ist, wie in Fig. 4 durch Strichpunktlinien dargestellt.

[0115] In Richtung der Drehachse A betrachtet, wie in Fig. 4 dargestellt, ist der Reinigungskopf 12, insbesondere die

Längsachse des Reinigungskopfs 12, schräg zur Drehrichtung R ausgerichtet.

[0116] Vorzugsweise ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, derart flexibel bzw. nachgiebig, dass im Reinigungsbetrieb durch die Rotation der Kehrbürste 8 der Reinigungskopf 12 derart angestellt wird, dass sich der Reinigungskopf 12 ausgehend vom Verbindungsarm 11 entgegen der Drehrichtung R ausrichtet und/oder der Reinigungskopf 12 über die Reinigungsfläche F gezogen wird.

[0117] Der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, weist vorzugsweise eine Oberseite bzw. dem Gehäuse 2 zugewandte Seite 11A, eine Unterseite bzw. eine der Reinigungsfläche F zugewandte Seite 11B, eine Vorderseite bzw. eine in Drehrichtung R vordere Seite 11C und/oder eine Rückseite bzw. eine in Drehrichtung R hintere Seite 11D auf.

[0118] Wie insbesondere Fig. 4 veranschaulicht, ist die Vorderseite 11C vorzugsweise konvex und die Rückseite 11D vorzugsweise konkav ausgebildet. Es sind jedoch auch andere Ausführungsformen möglich, wie später im Zusammenhang mit der Ausführungsform gemäß Fig. 11 bis Fig. 16 erläutert wird.

[0119] Der Querschnitt des Reinigungsarms 10, insbesondere der Querschnitt des Verbindungsarms 11 und/oder der Querschnitt des Reinigungskopfs 12, ist bzw. sind vorzugsweise unrund, besonders bevorzugt zumindest im Wesentlichen polygonförmig, insbesondere rechteckig, ausgebildet.

[0120] Besonders bevorzugt ändert bzw. ändern sich der Querschnitt, insbesondere die Dicke und/oder Breite, des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, ausgehend vom Grundkörper 9 zum Reinigungskopf 12.

[0121] Bei der dargestellten Ausführungsform verjüngt sich der Querschnitt des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, zunächst ausgehend vom Grundkörper 9 und vergrößert sich anschließend wieder zum Reinigungskopf 12.

[0122] Besonders bevorzugt beträgt die Fläche des kleinsten Querschnitts des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, weniger als 90 % oder 80 % der Fläche des größten Querschnitts des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11. Hier sind jedoch auch andere Lösungen möglich, wie noch näher erläutert wird.

[0123] Vorzugsweise betragen/beträgt die Dicke und/oder die Breite des kleinsten Querschnitts mindestens 1 mm oder 2 mm und/oder die Breite und/oder der Durchmesser des größten Querschnitts höchstens 10 mm oder 5 mm.

[0124] Der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, weist vorzugsweise einen ersten Abschnitt bzw. Anbindungsabschnitt 11E, einen zweiten Abschnitt bzw. Zwischenabschnitt 11F und/oder einen dritten Abschnitt bzw. Endabschnitt 11G auf, vorzugsweise wobei der Anbindungsabschnitt 11E unmittelbar am Grundkörper 9, insbesondere der Außenseite 9D, angrenzt, der Endabschnitt 11G unmittelbar am Reinigungskopf 12 angrenzt und/oder der Zwischenabschnitt 11F zwischen dem Anbindungsabschnitt 11E und dem Endabschnitt 11G angeordnet ist.

[0125] Der Anbindungsabschnitt 11E, der Zwischenabschnitt 11F und der Endabschnitt 11G bilden vorzugsweise jeweils ein Drittel der Längserstreckung des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11.

[0126] Vorzugsweise ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, in der Mitte des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, verjüngt. Insbesondere ist der Querschnitt des Zwischenabschnitts 11F kleiner als der Querschnitt des Anbindungsabschnitts 11E und/oder des Endabschnitts 11G. Auf diese Weise wird die Nachgiebigkeit bzw. Flexibilität des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, in der Mitte bzw. im Bereich des Zwischenabschnitts 11F erhöht.

[0127] Insbesondere zur (weiteren) Erhöhung der Nachgiebigkeit bzw. Flexibilität des Reinigungsarms 10, besonders bevorzugt des Verbindungsarms 11, weist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, besonders bevorzugt der Anbindungsabschnitt 11E, auf der Oberseite 11A und/oder der Unterseite 11B mindestens eine Aussparung 11H auf, vorzugsweise wobei die Aussparung 11H als längliche Einkerbung ausgebildet ist, die quer zur Längserstreckung des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, verläuft.

[0128] Vorzugsweise weist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, auf der Oberseite 11A und/oder Unterseite 11B mehrere Aussparungen 11H auf, insbesondere wobei die Aussparungen 11H zumindest im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

[0129] Bei der dargestellten Ausführungsform sind mehrere, hier drei, Aussparungen 11H auf der Oberseite 11A und mehrere, hier drei, Aussparungen 11H auf der Unterseite 11B des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, angeordnet.

[0130] Die Aussparung 11H auf der Oberseite 11A kann radial zu der Aussparung 11H auf der Unterseite 11B versetzt sein. Insbesondere kann die Aussparung 11H auf der Unterseite 11B weiter vom Grundkörper 9 entfernt sein als die Aussparung 11H auf der Oberseite 11A. Auf diese Weise kann der Reinigungsarm 10 in üblicher Gebrauchslage nach oben nachgiebiger ausgebildet sein als nach unten.

[0131] Durch die auf diese Weise erzielte Nachgiebigkeit kann das Reinigungsgerät 1 über die Erhöhung H fahren, ohne dass die Kehrbürste 8 verkantet. Darüber hinaus wird die Krafteinwirkung und das daraus resultierende Moment auf die Antriebseinheit reduziert, sodass die Belastung und der Verschleiß der Antriebseinheit reduziert wird.

[0132] Wie bereits erläutert, sind bei Ausführungsformen mit mehreren Reinigungsarmen 10 bzw. Verbindungsarmen 11 die Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 vorzugsweise baugleich ausgebildet. Es sind jedoch insbesondere auch Lösungen möglich, bei denen die Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 - vorzugsweise in Umfangsrichtung

abwechselnd - eine unterschiedliche Geometrie aufweisen. Insbesondere können die Querschnitte benachbarter Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 unterschiedlich groß sein und/oder benachbarte Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 eine unterschiedliche Anzahl an Aussparungen 11H aufweisen, insbesondere derart, dass benachbarte Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 unterschiedlich nachgiebig ausgebildet sind.

[0133] Der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, verläuft vorzugsweise zu der Reinigungsfläche F bzw. in Richtung quer zur Drehachse A betrachtet, wie in Fig. 5 dargestellt, wellenförmig.

[0134] Vorzugsweise ist die Oberseite 11A des Verbindungsarms 11 ausgehend vom Grundkörper 9 zunächst konkav und zum Reinigungskopf 12 konvex ausgebildet.

[0135] Insbesondere ist die Oberseite des Anbindungsabschnitts 11E konkav und die Oberseite des Endabschnitts 11G konvex ausgebildet.

[0136] Vorzugsweise ist die Unterseite des Anbindungsabschnitts 11E konvex und die Unterseite des Endabschnitts 11G konkav ausgebildet.

[0137] Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Reinigungskopf 12 quaderförmig und/oder länglich ausgebildet. Hier sind jedoch auch andere Lösungen möglich, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0138] Der Reinigungskopf 12 weist eine Oberseite bzw. eine der Reinigungsfläche F abgewandte bzw. der Unterseite 5 des Reinigungsgeräts 1 zugewandte Seite 12A und eine Unterseite bzw. eine der Reinigungsfläche F zugewandte bzw. der Unterseite 5 des Reinigungsgeräts 1 abgewandte Seite 12B auf.

[0139] Der Reinigungskopf 12, insbesondere die Längsachse des Reinigungskopfs 12 bzw. die durch die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 gebildete Ebene, ist im Reinigungsbetrieb bzw. in der üblichen Gebrauchslage vorzugsweise zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse A bzw. zumindest im Wesentlichen parallel zu der Reinigungsfläche F und/oder zu der durch die Unterseite 9C des Grundkörpers 9 und/oder die Unterseite 5 des Reinigungsgeräts 1 gebildeten Ebene(n) ausgerichtet.

[0140] Vorzugsweise steht ausschließlich die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 mit der Reinigungsfläche F im Reinigungsbetrieb in Kontakt, wie im Folgenden näher erläutert wird.

[0141] Der Reinigungskopf 12 weist vorzugsweise einen Reinigungseinsatz 12C und/oder einen Träger 12D für den Reinigungseinsatz 12C auf, vorzugsweise wobei der Träger 12D dazu ausgebildet ist, den Reinigungseinsatz 12C form- und/oder kraftschlüssig zu halten.

[0142] Der Reinigungskopf 12, insbesondere der Reinigungseinsatz 12C, weist vorzugsweise ein oder mehrere Reinigungselemente 12E auf.

[0143] Die Reinigungselemente 12E können als Filamente, insbesondere in Form eines Filamentbüschels oder einer Filamentreihe, ausgebildet sein.

[0144] Die Filamentreihe bzw. das Filamentbüschel besteht vorzugsweise aus mehreren, insbesondere mehr als 100 oder 200, Filamenten, die nebeneinander und/oder zumindest im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

[0145] Die einzelnen Filamente haben vorzugsweise einen Durchmesser von mindestens 0,1 mm und/oder höchstens 0,3 mm und/oder eine (freie) Länge von mindestens 1 mm und/oder höchstens 20 mm.

[0146] Besonders bevorzugt sind mindestens 50 % oder 60 % und/oder höchstens 90 % oder 80 % des Reinigungskopfs 12, insbesondere des Reinigungseinsatzes 12C, mit Filamenten bestückt.

[0147] Vorzugsweise sind mindestens 100 und/oder höchstens 300 Filamente pro cm² vorgesehen.

[0148] Zur Herstellung des Reinigungskopfs 12, insbesondere der Filamentreihe bzw. des Filamentbüschels bzw. des Reinigungseinsatzes 12C, werden vorzugsweise mehrere Filamente nebeneinander angeordnet bzw. gebündelt und endseitig form-, kraft- und/oder stoffschlüssig, insbesondere durch Aufschmelzen, Verkleben o.dgl., miteinander verbunden. Alternativ können die Filamente - einzeln oder gebündelt - in einen Grundkörper eingenäht oder eingeklemmt sein. Insbesondere kann ein Band, eine Platte oder eine Hülse als Grundkörper verwendet werden. Weiter ist es möglich, die (gebündelten) Filamente zu umspritzen, wodurch der Reinigungseinsatz 12C hergestellt wird.

[0149] Die gebündelten Filamente bzw. die/das auf diese Weise hergestellte Filamentreihe/Filamentbüschel bzw. der Reinigungseinsatz 12C kann anschließend in den Träger 12D eingepresst oder eingesteckt werden, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0150] Es ist jedoch auch möglich, die Filamente - einzeln oder gebündelt - direkt form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit dem Träger 12D zu verbinden. Insbesondere können die Filamente - einzeln oder gebündelt - in den Träger 12D eingenäht oder eingeklemmt sein. Weiter ist es möglich, die (gebündelten) Filamente zu umspritzen, wodurch der Träger 12D mit den Filamenten hergestellt wird.

[0151] Vorzugsweise sind die Filamente jeweils mit mindestens 20 % oder 25 % ihrer Länge in den Grundkörper bzw. den Träger 12D eingelassen, insbesondere um einen festen Halt zu gewährleisten.

[0152] Vorzugsweise sind die Filamente aus Polyamiden, insbesondere Polyamid 6.10 oder Polyamid 6.12, hergestellt. Diese Materialien haben sich aufgrund des geringen Wasseraufnahmevermögens als besonders verschleißbeständig herausgestellt und weisen aufgrund ihrer Biegesteifigkeit eine besonders hohe Reinigungsleistung auf.

[0153] Die Reinigungselemente/Filamente 12E treten vorzugsweise aus der Unterseite 12B des Reinigungskopfes 12 aus. Vorzugsweise erstrecken sich die Reinigungselemente/Filamente 12E vom Reinigungskopf 12 zu der Reini-

gungsfläche F bzw. in üblicher Gebrauchslage des Reinigungsgeräts 1 nach unten. Insbesondere sind die Reinigungselemente/Filamente 12E zumindest im Wesentlichen parallel zur Drehachse A bzw. senkrecht zur Reinigungsfläche F ausgerichtet.

[0154] Insbesondere ist die Kehrbürste 8 dazu ausgebildet, die Reinigungsfläche F mit den Enden der Reinigungselemente/Filamente 12E zu reinigen, wodurch ein hoher Druck auf die Reinigungsfläche F mittels der Kehrbürste 8 erzeugt wird. Auf diese Weise erhöht sich jedoch auch der Verschleiß der Kehrbürste 8, insbesondere des Reinigungskopfs 12 bzw. der Reinigungselemente 12E.

[0155] Es ist erfindungsgemäß deshalb vorgesehen, dass der Reinigungskopf 12 austauschbar am Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungseinsatz 12C austauschbar am Träger 12D befestigt ist, wie in Fig. 6 anhand eines demonstrierten Reinigungsarms 10 dargestellt. Dadurch ist es möglich, bei Beschädigung bzw. Verschleiß der Reinigungselemente 12E lediglich den Reinigungseinsatz 12C bzw. den Reinigungskopf 12 auszutauschen. Darüber hinaus können bei Ausführungsformen mit mehreren Reinigungsarmen 10 auch nur einzelne Reinigungseinsätze 12C bzw. Reinigungsköpfe 12 ausgetauscht werden.

[0156] Der Reinigungskopf 12, insbesondere der Träger 12D, ist vorzugsweise form- und/oder kraftschlüssig, insbesondere durch eine zerstörungsfrei lösbare Schnapp- und/oder Pressverbindung, an dem Verbindungsarm 11 befestigt oder befestigbar.

[0157] Vorzugsweise weist der Reinigungskopf 12, insbesondere der Träger 12D, einen Zapfen 12K auf.

[0158] Der Verbindungsarm 11 weist vorzugsweise auf einer Stirnseite 11J eine zu dem Zapfen 12K korrespondierende Aufnahme 11K auf, vorzugsweise wobei der Zapfen 12K in die Aufnahme 11K eingesteckt oder einsteckbar, insbesondere eingepresst oder einpressbar, ist. Es sind jedoch auch andere Lösungen möglich, beispielsweise bei denen der Reinigungskopf 12 und der Verbindungsarm 11 mittels eines Bajonettverschlusses verbunden oder verbindbar sind.

[0159] Zusätzlich oder alternativ ist der Reinigungseinsatz 12C form- und/oder kraftschlüssig, insbesondere durch eine zerstörungsfrei lösbare Schnapp- und/oder Pressverbindung, an dem Träger 12D befestigt oder befestigbar.

[0160] Vorzugsweise weist der Reinigungskopf 12, insbesondere der Träger 12D, eine Aufnahme 12H, insbesondere eine Nut, ganz besonders bevorzugt eine T-Nut, auf, wobei der Reinigungseinsatz 12C in die Aufnahme 12H insbesondere radial eingesteckt oder einsteckbar, insbesondere eingepresst oder einpressbar, ist, insbesondere derart, dass die Reinigungselemente 12E aus der Aufnahme 12H hinausragen.

Zweite Ausführungsform

[0161] Fig. 7 bis Fig. 10 zeigen die Kehrbürste 8 gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0162] Die Ausführungsform gemäß Fig. 7 bis Fig. 10 kann ein, mehrere oder alle Merkmale der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis Fig. 6 aufweisen oder umgekehrt. Die Erläuterungen im Zusammenhang mit Fig. 4 bis Fig. 6 gelten folglich vorzugsweise entsprechend auch für die Ausführungsform gemäß Fig. 7 bis Fig. 10 und umgekehrt, auch wenn von einer Wiederholung abgesehen wird.

[0163] Im Folgenden werden lediglich die Besonderheiten der in Fig. 7 bis Fig. 10 dargestellten Ausführungsform erläutert, die jedoch auch grundsätzlich bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis Fig. 6 vorgesehen sein können.

[0164] Bei der in Fig. 7 bis Fig. 10 dargestellten Ausführungsform weist der Reinigungskopf 12, insbesondere der Reinigungseinsatz 12C, mehrere Reinigungselemente 12E in Form eines Filamentbüschels auf, wobei sich das Filamentbüschel radial nach außen erstreckt und/oder in Richtung der Drehachse A betrachtet schräg zur Drehrichtung R ausgerichtet ist.

[0165] Vorzugsweise bildet das Filamentbüschel eine Verlängerung des Verbindungsarms 11 in Längserstreckung. Insbesondere treten die Reinigungselemente/Filamente 12E stirnseitig aus dem Verbindungsarm 11 bzw. aus der Stirnseite 11J des Verbindungsarms 11 aus.

[0166] Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, dass die Reinigungselemente/Filamente 12E parallel zur Drehachse A bzw. zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Reinigungsfläche F ausgerichtet sind bzw. aus der Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 austreten, wie im Zusammenhang mit der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis Fig. 6 erläutert.

[0167] Vorzugsweise ist der Verbindungsarm 11 länger als der Reinigungskopf 12 bzw. die Reinigungselemente/Filamente 12E ausgebildet. Besonders bevorzugt bildet der Verbindungsarm 11 2/3 und der Reinigungskopf 12 bzw. die Reinigungselemente/Filamente 12E 1/3 der Länge des Reinigungsarms 10.

[0168] Bei der dargestellten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12, auf der Unterseite 11B bzw. 12B eine in Drehrichtung R orientierte Schräge aufweist bzw. aufweisen oder bildet bzw. bilden.

[0169] Insbesondere sind/ist die Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 und/oder die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 in Drehrichtung R bzw. gegenüber der Reinigungsfläche F und/oder der Drehachse A schräg gestellt bzw. verkippt, wie insbesondere die Seitenansicht gemäß Fig. 8 und die Vergrößerung des Reinigungsarms 10 gemäß Fig. 9 veranschaulichen.

[0170] Vorzugsweise schließen - auf die Stirnseite des Reinigungsarms 10 betrachtet - die Schräge bzw. eine gedachte

Verlängerung der Schräge einerseits und die Reinigungsfläche F und/oder eine durch die Unterseite 9C des Grundkörper 9 gebildete Ebene andererseits einen Winkel W ein, wobei der Winkel W mehr als 0°, 5° oder 10° und/oder weniger als 90°, 60° oder 45°, besonders bevorzugt zumindest im Wesentlichen 20° oder 15°, beträgt.

[0171] Vorzugsweise ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, - entlang seiner Längsachse bzw. ausgehend vom Grundkörper 9 - verdreht, vorzugsweise um mehr als 0°, 5° oder 10° oder um weniger als 90°, 60° oder 45°, insbesondere derart, dass die Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 und/oder die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 in Drehrichtung R bzw. gegenüber der Reinigungsfläche F schräg gestellt sind/ist und/oder eine in Drehrichtung R orientierte Schräge aufweisen/aufweist bzw. bilden/bildet.

[0172] Es ist vorgesehen, dass die Verdrehung bzw. der (Verdreh-)Winkel W entlang der Längserstreckung des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 konstant bleibt.

[0173] Durch die Schräge bzw. Verdrehung des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 kann die Kehrbürste 8 leichter über eine Erhöhung H hinwegbewegt werden, insbesondere ohne zu verkanten. Die Schräge bzw. Verdrehung des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 ermöglicht somit ein Aufgleiten auf die Erhöhung H, wenn das Reinigungsgerät 1 gegen diese fährt.

[0174] Vorzugsweise ist der Querschnitt des Reinigungseinsatzes/Filamentbüschels 12C unrund, besonders bevorzugt zumindest im Wesentlichen polygonförmig, insbesondere rechteckig, ausgebildet.

[0175] Es ist bevorzugt, dass (auch) die Unterseite des Reinigungseinsatzes/Filamentbüschels 12C in Drehrichtung R schräg angestellt ist bzw. eine in Drehrichtung R orientierte Schräge aufweist. Auf diese Weise werden entsprechende Vorteile realisiert. Zusätzlich wird der Verschleiß des Reinigungseinsatzes 12C bzw. der Reinigungselemente 12E reduziert.

[0176] Vorzugsweise wird die Kehrbürste 8, insbesondere der Reinigungsarm 10, im Reinigungsbetrieb bzw. in der üblichen Gebrauchslage lediglich derart an die Reinigungsfläche F angedrückt, dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12, auch im Reinigungsbetrieb bzw. in der üblichen Gebrauchslage auf der Unterseite 11B bzw. 12B die Schräge aufweist bzw. die Unterseite 11B bzw. 12B in Drehrichtung R bzw. gegenüber der Reinigungsfläche F schräg gestellt sind/ist.

[0177] Wie insbesondere Fig. 8 veranschaulicht, sind in Umfangsrichtung benachbarte Reinigungsarme 10, insbesondere in Umfangsrichtung benachbarte Verbindungsarme 11 und/oder Reinigungsköpfe 12, axial zueinander versetzt, insbesondere um den Versatz V, und/oder in zwei, insbesondere um den Versatz V, zueinander beabstandeten Ebenen angeordnet. Der Versatz V beträgt vorzugsweise mindestens 1 mm oder 5 mm und/oder höchstens 50 mm oder 20 mm.

[0178] Vorzugsweise enden die Reinigungsarme 10, insbesondere die Reinigungsköpfe 12, auch in zwei zueinander beabstandeten Ebenen, wie in Fig. 8 dargestellt. Es ist jedoch auch möglich, dass die Reinigungsarme 10, insbesondere die Reinigungsköpfe 12, bündig enden.

[0179] Insbesondere können die Reinigungselemente 12E bzw. Filamente/Filamentbüschel benachbarter Reinigungsköpfe 12 unterschiedlich lang ausgebildet sein, vorzugsweise derart, dass die Reinigungsarme 10, insbesondere die Reinigungsköpfe 12 bzw. die Reinigungselemente/Filamente/Filamentbüschel 12E, bündig bzw. in einer gemeinsamen Ebene enden.

[0180] Zusätzlich oder alternativ können die Reinigungsarme 10 unterschiedlich stark in Gebrauchslage nach unten bzw. zu der Reinigungsfläche F bzw. quer zu der Drehrichtung R gekrümmt und/oder geneigt sein, vorzugsweise derart, dass die Reinigungsarme 10, insbesondere die Reinigungsköpfe 12 bzw. die Reinigungselemente/Filamente/Filamentbüschel 12E, bündig bzw. in einer gemeinsamen Ebene enden.

[0181] Durch den Versatz V der Reinigungsarme 10 werden die Reinigungsköpfe 12 im Reinigungsbetrieb mit unterschiedlich hoher Kraft gegen die Reinigungsfläche F gedrückt. Auf diese Weise wird die Reinigungsleistung verbessert.

[0182] Darüber hinaus ermöglicht der Versatz V, dass die Erhöhung H von der Kehrbürste 8 besser überwunden werden kann. Diejenigen Reinigungsarme 10, die höher angeordnet sind, können nämlich leichter über die Erhöhung H hinwegbewegt werden, sodass sich die Kehrbürste 8 über die Erhöhung H drehen kann.

[0183] Insbesondere in Kombination mit der beschriebenen Schräge wird somit ein Überwinden von einer Erhöhung H der Reinigungsfläche F auf besonders wirkungsvolle Weise ermöglicht oder unterstützt.

Dritte Ausführungsform

[0184] Fig. 11 bis Fig. 16 zeigen die Kehrbürste 8 gemäß einer dritten Ausführungsform.

[0185] Die Ausführungsform gemäß Fig. 11 bis Fig. 16 kann ein, mehrere oder alle Merkmale der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis Fig. 6 und/oder der Ausführungsform gemäß Fig. 7 bis Fig. 10 aufweisen oder umgekehrt. Die Erläuterungen im Zusammenhang mit Fig. 4 bis Fig. 10 gelten folglich vorzugsweise entsprechend auch für die Ausführungsform gemäß Fig. 11 bis Fig. 16 und umgekehrt, auch wenn von einer Wiederholung abgesehen wird.

[0186] Im Folgenden werden lediglich die Besonderheiten der in Fig. 11 bis Fig. 16 dargestellten Ausführungsform erläutert, die jedoch auch grundsätzlich bei den anderen Ausführungsformen vorgesehen sein können.

[0187] Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Reinigungskopf 12 vorzugsweise als insbesondere einteiliges

Wischelement ausgebildet. Insbesondere weist der Reinigungskopf 12 keine einzelnen Reinigungselemente bzw. Filamente 12E auf. Auf diese Weise wird die Verschleißbeständigkeit der Kehrbürste 8 weiter erhöht. Es sind jedoch auch Lösungen möglich, bei denen auch der Reinigungskopf 12 gemäß der dritten Ausführungsform mehrere Reinigungselemente 12E, insbesondere in Form eines Filamentbüschels, aufweist.

[0188] Insbesondere zur Erhöhung der Nachgiebigkeit bzw. Flexibilität des Reinigungskopfs 12, weist der Reinigungsarm 10 endseitig bzw. der Reinigungskopf 12 auf der Oberseite 12A mindestens eine Aussparung 12F auf, vorzugsweise wobei die Aussparung 12F als längliche Einkerbung quer zur Längserstreckung des Reinigungsarms 10 bzw. Reinigungskopfs 12 ausgebildet ist.

[0189] Bei der dargestellten Ausführungsform weist der Reinigungsarm 10 endseitig bzw. der Reinigungskopf 12 mehrere, hier drei, Aussparungen 12F auf, vorzugsweise wobei die Aussparungen 12F zumindest im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

[0190] Die Aussparung 12F erstreckt sich vorzugsweise nicht über die gesamte Oberseite 12A, sondern lediglich über einen in Drehrichtung R vorderen Bereich der Oberseite 12A, insbesondere derart, dass der Reinigungsarm 10 endseitig bzw. der Reinigungskopf 12 bei Kollision mit einer Erhöhung H entsprechend nachgeben kann.

[0191] Eine Besonderheit der in Fig. 11 bis Fig. 16 dargestellten Ausführungsform liegt darin, dass sich der Reinigungsarm 10 relativ zur Drehrichtung R bzw. in Richtung der Drehachse A betrachtet, wie in Fig. 11 dargestellt, vom Grundkörper 9 wellenförmig radial nach außen erstreckt bzw. der Reinigungsarm 10 zumindest abschnittsweise in Drehrichtung R gebogen ist.

[0192] Vorzugsweise ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, zumindest abschnittsweise in Drehrichtung R und zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung R gebogen, vorzugsweise wobei der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, ausgehend vom Grundkörper 9 zunächst in Drehrichtung R und anschließend entgegen der Drehrichtung R gebogen ist.

[0193] Besonders bevorzugt sind der Anbindungsabschnitt 11E und/oder der Zwischenabschnitt 11F des Verbindungsarms 11 in Drehrichtung R und der Endabschnitt 11G des Verbindungsarms 11 und/oder der Reinigungskopf 12 entgegen der Drehrichtung R gebogen.

[0194] Mit anderen Worten sind/ist die Vorderseite 11C und/oder Rückseite 11D des Verbindungsarms 11 sowohl konkav als auch konvex ausgebildet.

[0195] Besonders bevorzugt sind/ist die Vorderseite 11C des Anbindungsabschnitts 11E, die Vorderseite 11C des Zwischenabschnitts 11F, die Rückseite 11D des Endabschnitts 11G und/oder die Rückseite des Reinigungskopfs 12 konkav ausgebildet.

[0196] Vorzugsweise sind/ist Vorderseite des Reinigungskopfs 12, die Vorderseite 11C des Endabschnitts 11G, die Rückseite 11D des Anbindungsabschnitts 11E und/oder die Rückseite 11D des Zwischenabschnitts 11F konvex ausgebildet.

[0197] Durch die Wellenform wird der Reinigungsarm 10 in Drehrichtung R versteift, sodass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, bei Kollision der Kehrbürste 8 bzw. des Reinigungsarms 10, insbesondere des Reinigungskopfs 12, mit der Erhöhung H umgebogen oder umgeknickt wird, und zwar vorzugsweise im Bereich des Zwischenabschnitts 11F, wie im Folgenden noch näher erläutert wird.

[0198] Wie insbesondere Fig. 12 veranschaulicht, ist der Reinigungskopf 12 vorzugsweise quer zu der Drehrichtung R bzw. quer zu Drehachse A betrachtet gebogen, besonders bevorzugt derart, dass der Reinigungskopf 12 endseitig im Reinigungsbetrieb bzw. der üblichen Gebrauchslage von der Reinigungsfläche F beabstandet ist.

[0199] Vorzugsweise sind/ist die Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 konkav ausgebildet und/oder die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 konvex ausgebildet.

[0200] Auf diese Weise wird das Risiko eines Verkantens weiter reduziert.

[0201] Vorzugsweise ist auch bei dieser Ausführungsform vorgesehen, dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12, auf der Unterseite 11B bzw. 12B eine in Drehrichtung R orientierte Schräge aufweisen/aufweist und/oder der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder Reinigungskopf 12, derart schräg gestellt sind/ist, dass die Unterseite 11B bzw. 12B eine Aufgleitfläche in Drehrichtung Raufweisen bzw. aufweist.

[0202] Vorzugsweise erhöht sich die Nachgiebigkeit des Reinigungsarms 10 radial nach außen. Insbesondere ist der Anbindungsabschnitt 11E steifer ausgebildet als der Zwischenabschnitt 11F, Endabschnitt 11G und/oder der Reinigungskopf 12.

[0203] Bei der dargestellten Ausführungsform verkleinern/verkleinert sich der Querschnitt, insbesondere die Dicke und/oder Breite, des Reinigungsarms 10, insbesondere der Verbindungsarms 11 und/oder des Reinigungskopfs 12, ausgehend vom Grundkörper 9, vorzugsweise kontinuierlich. Auf diese Weise wird die Nachgiebigkeit des Reinigungsarms 10 radial nach außen erhöht.

[0204] Wie bereits erläutert, ist der Reinigungsarm 10 vorzugsweise dazu ausgebildet, bei Berührung bzw. Kollision der Kehrbürste 8 bzw. des Reinigungsarms 10, insbesondere des Reinigungskopfs 12, mit der Erhöhung H insbesondere entgegen der Drehrichtung R (zunächst) nachzugeben.

[0205] Vorzugsweise ist der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, dazu ausgebildet, bei Berührung bzw. Kollision des Reinigungsarms 10, insbesondere des Reinigungskopfs 12, mit der Erhöhung H durch die Rotation der Kehrbürste 8 umzubiegen oder umzuknicken, insbesondere derart, dass die Oberseite 11A des Verbindungsarms 11 bzw. die Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 an der Reinigungsfläche F anliegt bzw. die Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 der Reinigungsfläche F abgewandt ist.

[0206] Fig. 11 bis Fig. 13 zeigen jeweils die Kehrbürste 8 in üblicher Gebrauchslage bzw. während des Reinigungsbetriebs und/oder in einer Ausgangsposition, in der sich der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 ausgehend vom Grundkörper 9 radial nach außen erstreckt bzw. die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 an der Reinigungsfläche F anliegt bzw. der Unterseite 9C des Grundkörper 9 abgewandt ist.

[0207] Im Folgenden wird anhand der Fig. 14 bis Fig. 16 das vorschlagsgemäße Verfahren zum Betreiben des Reinigungsgeräts 1 näher beschrieben.

[0208] Fig. 14 zeigt den Zustand der Kehrbürste 8, bei dem ein Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 umgebogen oder umgeknickt ist. Fig. 15 und Fig. 16 zeigen den Zustand der Kehrbürste 8, bei dem alle Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 umgebogen oder umgeknickt sind.

[0209] Das vorschlagsgemäße Verfahren wird vorzugsweise mittels des Reinigungsgeräts 1, insbesondere der Kehrbürste 8, durchgeführt.

[0210] Bei dem vorschlagsgemäßen Verfahren zum Betreiben des Reinigungsgeräts 1 wird vorzugsweise bei Kollision der Kehrbürste 8, insbesondere des Reinigungsarmes 10, mit der Erhöhung H der Reinigungsfläche F der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 von der Ausgangsposition, wie in Fig. 11 bis Fig. 13 dargestellt, entgegen der Drehrichtung R umgebogen oder umgeknickt, insbesondere im Bereich des Zwischenabschnitts 11F, vorzugsweise derart, dass die zuvor bzw. in der Ausgangsposition nach oben gerichtete Seite bzw. Oberseite 11A des Verbindungsarms 11 bzw. die Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 an der Reinigungsfläche F anliegt und/oder die zuvor bzw. in der Ausgangsposition nach unten gerichtete Seite bzw. Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 bzw. Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 nach oben gerichtet ist bzw. der Reinigungsfläche F abgewandt ist.

[0211] Aufgrund der Rotation der Kehrbürste 8 werden vorzugsweise alle Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 bei Kollision der Kehrbürste 8 mit der Erhöhung H in entsprechender Weise entgegen der Drehrichtung R umgebogen oder umgeknickt, wie in Fig. 15 und Fig. 16 dargestellt.

[0212] Durch Umbiegen bzw. Umknicken des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 wird die Geometrie bzw. Form der Kehrbürste 8 verändert. Insbesondere wird der Außendurchmesser der Kehrbürste 8 reduziert, vorzugsweise um mehr als 20 % oder 30 % und/oder weniger als 90 % oder 80 %, gegenüber dem Außendurchmesser der Kehrbürste 8 in der Ausgangsposition.

[0213] Die Ausgangsposition der Kehrbürste 8, insbesondere des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11, ist vorzugsweise diejenige Position, in der sich der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 radial nach außen vom Grundkörper 9 erstreckt und/oder in der die insbesondere konvexe Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 an der Reinigungsfläche F anliegt und/oder in der der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 nicht umgebogen oder umgeknickt ist.

[0214] Durch Umbiegen bzw. Umknicken des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 wird zusätzlich die Höhe der Kehrbürste 8 gegenüber der Ausgangsposition verändert, insbesondere um mehr als 20 % oder 30 % und/oder weniger 90 % oder 80 %, gegenüber der Höhe der Kehrbürste 8 in der Ausgangsposition und/oder derart, dass das Reinigungsgerät 1 mittels der Kehrbürste 8, zumindest in einem in Fahrtrichtung vorderen Bereich angehoben wird, sodass die Erhöhung H leichter überfahren werden kann.

[0215] Insbesondere aufgrund der veränderten Form des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 kann die Kehrbürste 8 durch das Eigengewicht des Reinigungsgeräts 1 nicht mehr in gleicher Weise zusammengedrückt bzw. gegen die Reinigungsfläche F gedrückt werden wie in der Ausgangsposition. Mit anderen Worten weist die Kehrbürste 8 mit umgebogenen bzw. umgeknickten Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 eine höhere Steifigkeit, insbesondere Biegesteifigkeit, auf als in der Ausgangsposition.

[0216] Wie bereits erläutert, wird der Reinigungsarm 10 bzw. der Verbindungsarm 11 selbsttätig bzw. automatisch bei Kollision mit der Kehrbürste 8 der Erhöhung H umgebogen oder umgeknickt. Es ist jedoch auch möglich, dass ein Umbiegen oder Umknicken des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 herbeigeführt bzw. erzwungen wird, insbesondere ohne dass das Reinigungsgerät 1 mit einer Erhöhung H kollidiert.

[0217] Gemäß einer bevorzugten, auch unabhängig realisierbaren Verfahrensvariante, wird der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 durch eine Änderung der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 umgebogen oder umgeknickt, insbesondere durch entsprechendes Ansteuern der Antriebseinheit bzw. des Elektromotors, beispielsweise unmittelbar vor der Überfahrt über die Erhöhung H.

[0218] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, unterschiedliche Seiten des Reinigungsarms 10 bzw. Reinigungskopfs 12 zur Reinigung der Reinigungsfläche F zu verwenden, nämlich wahlweise die Oberseite 12A oder die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12.

[0219] Die Oberseite 12A und die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 können unterschiedlich ausgebildet sein.

Insbesondere können die Oberseite 12A und die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 einen unterschiedlichen Reibungskoeffizienten aufweisen. Beispielsweise kann die Oberseite 12A eine Beschichtung aufweisen und/oder rauer und/oder weicher als die Unterseite 12B ausgebildet sein oder umgekehrt. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 mehrere Reinigungselemente/Filamente 12E, beispielsweise in Form einer

Filamentreihe, aufweist.

[0220] Das Reinigungsgerät 1 kann mit einer entsprechenden Sensorik, insbesondere einem Abstandssensor, ausgestattet sein, um eine Erhöhung H bzw. ein Hindernis, eine Änderung der Oberflächenbeschaffenheit der Reinigungsfläche F und/oder eine Verunreinigung der Reinigungsfläche F zu detektieren, sodass bedarfsweise durch Änderung der Drehrichtung R eine andere Seite, insbesondere die Oberseite 12A, des Reinigungskopfs 12 zur Reinigung der

Reinigungsfläche F verwendet wird.

[0221] Insbesondere um die Kehrbürste 8, vorzugsweise den Reinigungsarm 10 bzw. den Verbindungsarm 11, wieder in die Ausgangsposition zu bringen, ist vorgesehen, beispielsweise nach Überfahrt über die Erhöhung H der Reinigungsfläche F die Drehzahl oder Drehrichtung R der Kehrbürste 8 zumindest temporär zu ändern, insbesondere durch entsprechendes Ansteuern der Antriebseinheit bzw. des Elektromotors.

[0222] Insbesondere kann nach Überfahrt über die Erhöhung H die Drehung der Kehrbürste 8 zumindest temporär angehalten werden, um den Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 - vorzugsweise durch die Fortbewegung des Reinigungsgeräts 1 - wieder in die Ausgangsposition umzubiegen oder umzuknicken.

[0223] Die (erfolgte) Überfahrt über die Erhöhung H, beispielsweise einer Teppichkante, kann insbesondere mittels eines Bodenabstandssensors des Reinigungsgeräts 1 und/oder durch Messung einer Drehzahl- und/oder Drehmomentänderung vorzugsweise automatisch detektiert werden.

Vierte Ausführungsform

[0224] Fig. 17 bis Fig. 22 zeigen die Kehrbürste 8 gemäß einer vierten Ausführungsform.

[0225] Die Ausführungsform gemäß Fig. 17 bis Fig. 22 kann ein, mehrere oder alle Merkmale der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis Fig. 6, der Ausführungsform gemäß Fig. 7 bis Fig. 10 und/oder der Ausführungsform gemäß Fig. 11 bis Fig. 16 aufweisen oder umgekehrt. Die Erläuterungen im Zusammenhang mit Fig. 4 bis Fig. 16 gelten folglich vorzugsweise entsprechend auch für die Ausführungsform gemäß Fig. 17 bis Fig. 22 und umgekehrt, auch wenn von einer Wiederholung abgesehen wird.

[0226] Im Folgenden werden lediglich die Besonderheiten der in Fig. 17 bis Fig. 22 dargestellten Ausführungsform erläutert, die jedoch auch grundsätzlich bei den anderen Ausführungsformen vorgesehen sein können.

[0227] Fig. 17 zeigt eine Draufsicht der Kehrbürste 8 gemäß der vierten Ausführungsform. Fig. 18 zeigt eine Seitenansicht der Kehrbürste 8 gemäß Fig. 17. Fig. 19 zeigt eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste 8 gemäß Fig. 17 von oben. Fig. 20 zeigt eine perspektivische Ansicht der Kehrbürste 8 gemäß Fig. 17 von unten. Fig. 21 zeigt einen schematischen Schnitt der Kehrbürste 8 entlang der Schnittlinie XXI-XXI gemäß Fig. 17.

[0228] Die Kehrbürste 8 gemäß der dargestellten Ausführungsform weist die Besonderheit auf, dass die Kehrbürste 8 ein Gelenk 13 aufweist, wobei der Reinigungsarm 10 bzw. der Verbindungsarm 11 über das Gelenk 13 mit dem Grundkörper 9 verbunden ist.

[0229] Das Gelenk 13 ist vorzugsweise dazu ausgebildet, eine Bewegung, insbesondere ein Verschwenken, des Reinigungsarms 10 relativ zu Grundkörper 9 zu ermöglichen.

[0230] Aufgrund des Gelenks 13 ist die Kehrbürste 8 zusammenfaltbar und/oder kann die Geometrie der Kehrbürste 8 derart geändert werden, dass der Außendurchmesser der Kehrbürste 8 im Vergleich zur Ausgangsposition reduziert wird.

[0231] Vorzugsweise bildet der Übergang vom Grundkörper 9 zum Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 das Gelenk 13.

[0232] Der Übergang vom Grundkörper 9 zum Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 ist vorzugsweise nachgiebiger, insbesondere elastischer und/oder dünner, als der unmittelbar angrenzende Bereich des Grundkörpers 9 und/oder des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 ausgebildet.

[0233] Insbesondere ist das Gelenk 13 als Festkörpergelenk, ganz besonders bevorzugt Filmscharnier, ausgebildet und/oder durch eine Querschnittsverringering, insbesondere eine (Material-)Aussparung 13A bzw. 13B, gebildet.

[0234] Vorzugsweise weist der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11, besonders bevorzugt der Anbindungsabschnitt 11E, auf der Oberseite 11A, eine (erste) Aussparung 13A auf, vorzugsweise wobei die Aussparung 13A durch eine längliche Einkerbung quer zur Längserstreckung des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 ausgebildet ist.

[0235] Vorzugsweise weist der Reinigungsarm 10 bzw. der Verbindungsarm 11, insbesondere der Anbindungsabschnitt 11E, auf der Unterseite 11B eine (zweite) Aussparung 13B auf, vorzugsweise wobei die (zweite) Aussparung 13B durch eine längliche Einkerbung quer zur Längserstreckung des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 gebildet ist.

[0236] Zusätzlich oder alternativ weist der Grundkörper 9 auf der Unterseite 9C eine Aussparung 9E auf, vorzugsweise

wobei die Aussparung 9E durch eine Einkerbung gebildet ist, die die Kontur, insbesondere Breite, des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 aufweist.

[0237] Ganz besonders bevorzugt vergrößert sich die Aussparung 9E radial nach innen bzw. in Richtung der Drehachse A, wie insbesondere Fig. 20 veranschaulicht.

[0238] Vorzugsweise ist der Querschnitt des Übergangs vom Grundkörper 9 zum Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 bzw. der Querschnitt des Gelenks 13 im Vergleich zum unmittelbar angrenzenden Querschnitt des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 um mindestens 25 % oder 30 % reduziert.

[0239] Vorzugsweise beträgt die Tiefe der Aussparung 13A/13B/9E mindestens 0,5 mm oder 1 mm und/oder höchstens 10 mm oder 5 mm.

[0240] Mittels des Gelenks 13 ist der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 - insbesondere bei Kollision mit der Erhöhung H - umschwenkbar bzw. um mehr als 120° oder 160° verschwenkbar.

[0241] Vorzugsweise beträgt der zwischen dem Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 und der Unterseite 9C des Grundkörpers 9 eingeschlossene Winkel in der Ausgangsposition mehr als 120° oder 160°.

[0242] Vorzugsweise beträgt der zwischen dem Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 und der Unterseite 9C des Grundkörpers 9 eingeschlossene Winkel im umgeschwenkten Zustand weniger als 45°, 20° oder 10°.

[0243] Vorzugsweise kann der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 - insbesondere bei Kollision der Kehrbürste 8 mit der Erhöhung H - mittels des Gelenks 13 von der Ausgangsposition unter dem Grundkörper 9 und/oder radial nach innen umgebogen oder umgeknickt werden, insbesondere derart, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 zumindest abschnittsweise an dem Grundkörper 9 bzw. der Unterseite 9C des Grundkörpers 9 anliegt.

[0244] Wie bereits erläutert, ist die Aussparung 9E auf der Unterseite 9C des Grundkörpers 9 vorzugsweise durch eine Einkerbung gebildet ist, die die Kontur, insbesondere Breite, des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 aufweist, insbesondere derart, dass ein Umschwenken des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 nicht behindert wird und/oder sich der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 flächig an die Unterseite 9C des Grundkörpers 9 anliegen kann.

[0245] Zusätzlich oder alternativ ist die Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 an die Unterseite 9C des Grundkörpers 9 angepasst oder umgekehrt. Insbesondere weist die Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 eine zu der Unterseite 9C des Grundkörpers 9 korrespondierende Form bzw. Kontur auf, insbesondere derart, dass sich der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 flächig an die Unterseite 9C des Grundkörpers 9 anliegen kann.

[0246] Bei Ausführungsformen mit mehreren Reinigungsarmen 10 bzw. Verbindungsarmen 11 kann vorgesehen sein, dass die Gelenke 13 unterschiedlich ausgebildet sind, insbesondere derart, dass benachbarte Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 unterschiedlich leicht umbiegen oder umknicken.

[0247] Insbesondere können bei Ausführungsformen mit mehreren Reinigungsarmen 10 bzw. Verbindungsarmen 11 die Aussparungen 13A bzw. 13B bzw. 9E eine unterschiedliche Kontur aufweisen bzw. unterschiedlich tief ausgebildet sein und/oder die Übergänge vom Grundkörper 9 zu den Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 im Vergleich zum unmittelbar angrenzenden Querschnitt unterschiedlich stark reduziert sein.

[0248] Dies ermöglicht, dass nicht zwei benachbarte Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 gleichzeitig und/oder gleich stark bzw. mit dem gleichen Winkel umbiegen oder umknicken und/oder sich die Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 beim Umbiegen oder Umknicken gegenseitig behindern. Auf diese Weise wird das Verhalten der Kehrbürste 8 bei Kollision mit der Erhöhung H weiter optimiert.

[0249] Wie insbesondere Fig. 18 veranschaulicht und bereits im Zusammenhang mit den anderen Ausführungsformen erläutert, können zusätzlich oder alternativ in Umfangsrichtung benachbarte Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 axial zueinander versetzt angeordnet sein.

[0250] Ganz besonders bevorzugt sind die Aussparungen 13A bzw. 13B bzw. 9E der tieferen bzw. weiter von der Oberseite 9B des Grundkörpers 9 beabstandeten Übergänge größer bzw. tiefer als die Aussparungen 13A bzw. 13B bzw. 9E der höheren bzw. näher zu der Oberseite 9B des Grundkörpers 9 angeordneten Übergänge. Insbesondere damit der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 im normalen Reinigungsbetrieb nicht durch die wirkenden Kräfte ungewollt umgebogen oder umgeknickt wird, kann das Gelenk 13 einen Mindestquerschnitt aufweisen, insbesondere von mindestens 1 mm² oder 2 mm².

[0251] Vorzugsweise weist das Material des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11 und/oder des Reinigungskopfs 12, und/oder des Gelenks 13, eine Härte von mindestens 50 Shore-A oder 55 Shore-A und/oder höchstens 80 Shore-A oder 75 Shore-A auf. Besonders bevorzugt weist das Material des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11 und/oder des Reinigungskopfs 12, und/oder des Gelenks 13, eine Härte von zumindest im Wesentlichen 60 Shore-A auf.

[0252] In Fig. 22 ist die Kehrbürste 8 mit einem umgeschwenkten Reinigungsarm 10 gezeigt, wobei die Ausgangsposition des umgeschwenkten Reinigungsarm 10 durch Strichlinien angedeutet ist.

[0253] Vorzugsweise weist das Gelenk 13 eine Gelenkachse G auf, wie in Fig. 22 durch eine Strichpunktlinie dargestellt. Der Reinigungsarm 10 ist insbesondere um die Gelenkachse G relativ zum Grundkörper 9 verschwenkbar.

[0254] Die Gelenkachse G ist im Reinigungsbetrieb bzw. in der üblichen Gebrauchslage zumindest im Wesentlichen

horizontal und/oder parallel zu der Reinigungsfläche F ausgerichtet. Insbesondere ist die Gelenkachse G zumindest im Wesentlichen orthogonal zu der Drehachse A ausgerichtet.

[0255] Vorzugsweise verläuft die Gelenkachse G zumindest im Wesentlichen tangential zu dem Grundkörper 9 bzw. der Außenseite 9D.

[0256] Wie bereits erläutert, ist bzw. sind der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12, - in der Ausgangsposition - zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 gekrümmt bzw. gebogen.

[0257] Nach Umschwenken des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 mittels des Gelenks 13 ist bzw. sind der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12 vorzugsweise zumindest abschnittsweise in Drehrichtung R der Kehrbürste 8 gekrümmt.

[0258] Nach Umschwenken weist der Reinigungsarm 10 folglich in Drehrichtung R, sodass sich - bei gleichbleibender Drehrichtung R - die Reibung mit der Reinigungsfläche F erhöht.

[0259] Auf diese Weise wird gewährleistet, dass nach der Überfahrt über die Erhöhung H der Reinigungsfläche F der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 selbsttätig wieder in die Ausgangsposition gebracht wird, insbesondere ohne dass die Drehrichtung R der Kehrbürste 8 geändert wird.

[0260] Wie bereits erläutert, kann die dargestellte vierte Ausführungsform ein oder mehrere Merkmale der anderen Ausführungsformen aufweisen.

[0261] Vorzugsweise ist die Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 im Vergleich zu der Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 unterschiedlich ausgebildet. Insbesondere kann die Oberseite 12A rauer und/oder weicher als die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 ausgebildet sein oder umgekehrt. Beispielsweise kann die Oberseite 12A mehrere Reinigungselemente/Filamente 12E, insbesondere in Form einer Filamentreihe, aufweisen.

[0262] Vorzugsweise ist der Reinigungskopf 12 ebenfalls austauschbar an dem Verbindungsarm 11 befestigt.

[0263] Darüber hinaus weist die Kehrbürste 8 vorzugsweise mehrere Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 auf, wobei an jedem Verbindungsarm 11 ein Reinigungskopf 12 befestigt ist.

[0264] Vorzugsweise sind auch bei der vierten Ausführungsform benachbarte Reinigungsarme 10 axial zueinander versetzt angeordnet, wie insbesondere Fig. 18 veranschaulicht.

[0265] Zusätzlich oder alternativ weist der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 und der Reinigungskopf 12, auf der Unterseite 11B bzw. 12B einen in Drehrichtung R orientierte Schräge auf und/oder ist der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 entlang seiner Längsachse verdreht, insbesondere derart, dass die Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 und die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 in Drehrichtung R bzw. gegenüber der Reinigungsfläche F schräg gestellt sind/ist.

[0266] Gemäß einer weiteren, auch unabhängig durchführbaren Verfahrensvariante des vorschlagsgemäßen Verfahrens wird bei Kollision der Kehrbürste 8 mit der Erhöhung H der Reinigungsfläche F der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 mittels des Gelenks 13 von der Ausgangsposition unter dem Grundkörper 9 und/oder radial nach innen umgebogen oder umgeknickt, insbesondere derart, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 in Drehrichtung R gekrümmt ist und/oder zumindest abschnittsweise an der Unterseite 9C anliegt.

[0267] Vorzugsweise wird der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 nach der Überfahrt über die Erhöhung H selbsttätig wieder in die Ausgangsposition gebracht, insbesondere ohne dass die Drehrichtung R der Kehrbürste 8 geändert wird.

[0268] Wie bereits im Zusammenhang mit der dritten Ausführungsform erläutert, sind auch Verfahrensvarianten möglich, bei denen durch eine Änderung der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 mittels des Gelenks 13 von der Ausgangsposition unter den Grundkörper 9 und/oder radial nach innen umgebogen oder umgeknickt wird, insbesondere derart, dass die zuvor bzw. in der Ausgangsposition nach oben gerichtete Seite bzw. Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 zur Reinigung der Reinigungsfläche F verwendet wird. Mit anderen Worten kann durch eine Änderung der Drehrichtung R ein Wechsel der zu verwendenden Seite des Reinigungskopfs 12 herbeigeführt werden.

[0269] Aufgrund des Gelenks 13 wird das Risiko eines Verkantens bzw. einer Beschädigung der Kehrbürste 8 weiter reduziert, da der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 bei Kollision mit der Erhöhung H schneller/ungehemmter radial nach innen umgebogen oder umgeknickt wird. Insbesondere kann aufgrund des Gelenks 13 der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 im Vergleich zu den Ausführungsformen ohne das Gelenk 13 steifer ausgebildet sein, wodurch eine höhere Reinigungsleistung erzielt wird.

[0270] Die vorschlagsgemäße Lösung ermöglicht folglich, dass trotz hoher Reinigungsleistung und einem verminderten Verschleiß Hindernisse bzw. Erhöhungen H besser mittels des Reinigungsgeräts 1 überfahren werden können, wobei das Risiko eines Verkantens und/oder der (ungewollten) Änderung der Fahrtrichtung reduziert wird. Auf diese Weise lassen sich die vorteilhaften Eigenschaften von flexiblen bzw. nachgiebigen Kehrbürsten 8 mit steiferen Kehrbürsten 8 kombinieren.

[0271] Einzelne Aspekte, Merkmale und Verfahrensschritte bzw. -varianten der vorliegenden Erfindung können unabhängig, aber auch in beliebiger Kombination oder Reihenfolge realisiert werden.

[0272] Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung auch einen der folgenden aufgelisteten Aspekte, die grundsätzlich unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination, insbesondere auch in Kombination mit einem der zuvor beschriebenen Aspekte verwirklicht werden können.

1. Kehrbürste 8 für ein Reinigungsgerät 1,

wobei die Kehrbürste 8 einen vorzugsweise zumindest im Wesentlichen zylinderförmigen bzw. scheibenartigen Grundkörper 9 und mindestens einen am Grundkörper 9 angeordneten/befestigten vorzugsweise länglichen Reinigungsarm 10, insbesondere einen am Grundkörper 9 angeordneten/befestigten Verbindungsarm 11 und mindestens einen am Verbindungsarm 11 angeordneten/befestigten Reinigungskopf 12, aufweist,

wobei der Grundkörper 9 eine - in üblicher Gebrauchslage bzw. während des Reinigungsbetriebs zumindest im Wesentlichen vertikal angeordnete - Drehachse A aufweist bzw. definiert, um die die Kehrbürste 8 drehbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Reinigungskopf 12 insbesondere zerstörungsfrei lösbar/austauschbar am Verbindungsarm 11 befestigt ist, und/oder

dass der Reinigungskopf 12 einen Reinigungseinsatz 12C insbesondere mit mehreren Reinigungselementen/Filamenten 12E und einen Träger 12D für den Reinigungseinsatz 12C aufweist, wobei der Reinigungseinsatz 12C zerstörungsfrei lösbar/austauschbar am Träger 12D befestigt ist, und/oder

dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12, auf einer Unterseite 11B bzw. 12B eine in Drehrichtung R orientierte Schräge aufweist/aufweisen und/oder dass der Reinigungsarm 10, insbesondere Verbindungsarm 11, entlang seiner Längsachse verdreht ist, und/oder

dass sich der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, relativ zur Drehrichtung R bzw. in Richtung der Drehachse A betrachtet vom Grundkörper 9 zumindest abschnittsweise wellenförmig radial nach außen erstreckt, und/oder

dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, zumindest abschnittsweise in Drehrichtung R gebogen ist, und/oder

dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11, über ein Gelenk 13 mit dem Grundkörper 9 verbunden ist.

2. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 aus Kunststoff spritzgegossen ist, vorzugsweise wobei der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 an dem Grundkörper 9 angespritzt ist.

3. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 und/oder zu einer Reinigungsfläche F bzw. in Gebrauchslage der Kehrbürste 8 nach unten bzw. quer zu der Drehrichtung R gekrümmt oder geneigt ist.

4. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11 und/oder des Reinigungskopfs 12, unrund, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen polygonförmig, insbesondere rechteckig, ausgebildet sind/ist.

5. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Querschnitt des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11, ausgehend vom Grundkörper 9 verjüngt und/oder zum Reinigungskopf 12 vergrößert und/oder dass sich der Querschnitt, insbesondere die Dicke oder Breite des Reinigungsarms 10, insbesondere des Verbindungsarms 11 und/oder des Reinigungskopfs 12, ausgehend vom Grundkörper 9 - vorzugsweise kontinuierlich - verkleinern/verkleinert.

6. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12, mindestens eine Ausspa-

rung 11H bzw. 12F, insbesondere in Form einer Einkerbung quer zu der Längserstreckung, auf einer Unterseite 11B bzw. 12B und/oder einer Oberseite 11A bzw. 12A aufweisen/aufweist.

7. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf 12 quaderförmig und/oder länglich ausgebildet ist.

8. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse des Reinigungskopfs 12 zumindest im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse A bzw. in Gebrauchslage der Kehrbürste 8 horizontal bzw. zumindest im Wesentlichen parallel zu Reinigungsfläche F und/oder in Richtung der Drehachse A betrachtet schräg zur Drehrichtung R ausgerichtet ist.

9. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf 12, insbesondere der Träger 12D, form- und/oder kraftschlüssig, insbesondere durch eine zerstörungsfrei lösbare Schnapp- und/oder Pressverbindung, an dem Verbindungsarm 11 befestigt ist.

10. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf 12, insbesondere der Träger 12D, einen Zapfen 12K und der Verbindungsarm 11 eine insbesondere zu dem Zapfen 12K korrespondierende Aufnahme 11K aufweist, vorzugsweise wobei der Zapfen 12K in die Aufnahme 11K eingesteckt oder einsteckbar, insbesondere eingepresst oder einpressbar, ist.

11. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungseinsatz 12C form- und/oder kraftschlüssig, insbesondere durch eine zerstörungsfrei lösbare Schnapp- und/oder Pressverbindung, an dem Träger 12D befestigt ist.

12. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger 12D eine Aufnahme 12H, insbesondere eine Nut, für den Reinigungseinsatz 12C aufweist, vorzugsweise wobei der Reinigungseinsatz 12C in die Aufnahme 12H eingesteckt oder einsteckbar, insbesondere eingepresst oder einpressbar, ist.

13. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf 12, insbesondere der Reinigungseinsatz 12C, mehrere Reinigungselemente/Filamente 12E, insbesondere in Form eines Filamentbüschels und/oder einer Filamentreihe aufweist.

14. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungselemente/Filamente 12E zumindest im Wesentlichen parallel zu der Drehachse A bzw. zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Reinigungsfläche F ausgerichtet sind.

15. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass die Kehrbürste 8 mehrere Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 und/oder mehrere Reinigungsköpfe 12 aufweist, vorzugsweise wobei an jedem Verbindungsarm 11 ein Reinigungskopf 12 befestigt ist.

16. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 15, dadurch gekennzeichnet, dass in Umfangsrichtung benachbarte Reinigungsarme 10, insbesondere Verbindungsarme 11 und/oder Reinigungsköpfe 12, axial zueinander versetzt und/oder in zwei unterschiedlichen, zueinander beabstandeten Ebenen angeordnet sind.

17. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 15 und 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 unterschiedlich stark relativ zur Drehachse A und/oder zu der Reinigungsfläche F in Gebrauchslage der Kehrbürste 8 nach unten gekrümmt oder geneigt sind und/oder dass die Reinigungsarme 10 bzw. Verbindungsarme 11 unterschiedlich lang ausgebildet sind.

18. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der Aspekte 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungselemente/Filamente 12E der Reinigungsköpfe 12 bündig enden und/oder dass die Reinigungselemente/Filamente 12E benachbarter Reinigungsköpfe 12 unterschiedlich lang ausgebildet sind.

19. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 - entlang seiner Längsachse - verdreht ist, vorzugsweise um mehr als 5° und/oder weniger als 25°, insbesondere derart, dass die Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 und/oder die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 in Drehrichtung R bzw. gegenüber der Reinigungsfläche F schräg gestellt

sind/ist.

20. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf 12 mehrere Reinigungselemente 12E in Form eines Filamentbüschels aufweist, wobei sich das Filamentbüschel radial nach außen und/oder - in Richtung der Drehachse A betrachtet - schräg zur Drehrichtung R erstreckt und/oder wobei das Filamentbüschel eine Verlängerung des Verbindungsarms 11 in Längserstreckung bildet und/oder von einer Stirnseite 11J des Verbindungsarms 11 austritt.

21. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Filamentbüschels unrund, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen polygonförmig, insbesondere rechteckig, ausgebildet ist.

22. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite des Filamentbüschels in Drehrichtung R schräg angestellt ist und/oder auf der Unterseite eine Schräge bildet.

23. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf 12 mehrere Reinigungselemente/Filamente 12E in Form einer Filamentreihe aufweist, vorzugsweise wobei Filamente zumindest im Wesentlichen parallel zur Drehachse A bzw. zumindest im Wesentlichen senkrecht zu der Reinigungsfläche F ausgerichtet sind und/oder wobei die Filamente bündig enden.

24. Kehrbürste 8, insbesondere nach Aspekt 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Filamente unterschiedlich lang ausgebildet sind, vorzugsweise wobei die in Drehrichtung R vorderen Filamente länger als die in Drehrichtung R hinteren Filamente ausgebildet sind.

25. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 zumindest abschnittsweise in Drehrichtung R und zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung R gebogen ist, vorzugsweise wobei der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 ausgehend vom Grundkörper 9 zunächst in Drehrichtung R und anschließend entgegen der Drehrichtung R gebogen ist.

26. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 zu der Reinigungsfläche F bzw. in Richtung quer zur Drehachse A betrachtet wellenförmig verläuft.

27. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungskopf 12 zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung R gebogen ist.

28. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 konkav ausgebildet ist und/oder dass die Unterseite 12B des Reinigungskopfs 12 konvex ausgebildet ist.

29. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12 auf der Oberseite 11A bzw. 12A rauer und/oder weicher als auf der Unterseite 11B bzw. 12B ausgebildet ist oder umgekehrt und/oder dass der Reinigungsarm 10, insbesondere der Reinigungskopf 12 auf der Oberseite 12A Filamente und/oder mindestens eine Aussparung 12F aufweist.

30. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang vom Grundkörper 9 zum Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 das Gelenk 13 bildet, wobei der Übergang nachgiebiger, insbesondere elastischer und/oder dünner, als der unmittelbar angrenzende Bereich des Grundkörpers 9 und/oder des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 ausgebildet ist.

31. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk 13 als Filmscharnier ausgebildet ist und/oder durch eine Aussparung 13A/13B/9E auf einer Unterseite 9C des Grundkörpers 9 und/oder auf einer Unterseite 11B des Verbindungsarms 11 gebildet ist.

32. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Übergang, insbesondere die Unterseite des Übergangs vom Grundkörper 9 zum Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 eine Aussparung 13A/13B/9E aufweist.

33. Kehrbürste 8, nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass die in Umfangsrichtung benachbarten Übergänge von den Reinigungsarmen 10 bzw. Verbindungsarmen 11 zum Grundkörper 9 unterschiedliche bzw. unterschiedlich dimensionierte Aussparungen 13A/13B/9E aufweisen.

34. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Übergangs bzw. des Gelenks 13 im Vergleich zum unmittelbar angrenzenden Querschnitt des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 um mindestens 25 % oder 30 % reduziert ist.

35. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 mittels des Gelenks 13 umschwenkbar bzw. um mehr als 120° oder 160° verschwenkbar und/oder flächig an die Unterseite 9C des Grundkörpers 9 anlegbar ist.

36. Kehrbürste 8, insbesondere nach einem der voranstehenden Aspekte, dadurch gekennzeichnet, dass Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12 zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 gebogen sind/ist, insbesondere derart, dass nach Umschwenken des Reinigungsarms 10 bzw. Verbindungsarms 11 mittels des Gelenks 13 der Reinigungsarm 10, insbesondere der Verbindungsarm 11 und/oder der Reinigungskopf 12, zumindest abschnittsweise in Drehrichtung R der Kehrbürste 8 gekrümmt sind/ist.

37. Selbstfahrendes Reinigungsgerät 1 mit einer Kehrbürste 8 und einer Antriebseinheit für die Kehrbürste 8, wobei die Kehrbürste 8 um eine insbesondere im Reinigungsbetrieb bzw. der üblichen Gebrauchslage zumindest im Wesentlichen vertikale Drehachse A drehbar angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kehrbürste 8 nach einem der voranstehenden Aspekte ausgebildet ist.

38. Verfahren zum Betreiben eines selbstfahrenden Reinigungsgeräts 1, wobei eine Reinigungsfläche F mittels einer um eine - insbesondere zumindest im Wesentlichen vertikale - Drehachse A rotierende Kehrbürste 8 des Reinigungsgeräts 1 gereinigt wird,

wobei die Kehrbürste 8 einen Grundkörper 9 und einen am Grundkörper 9 angeordneten Reinigungsarm 10, insbesondere einen am Grundkörper 9 angeordneten Verbindungsarm 11 und mindestens einen am Verbindungsarm 11 angeordneten Reinigungskopf 12 aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Reinigungsgerät 1 nach Aspekt 37 und/oder die Kehrbürste 8 nach einem der Aspekte 1 bis 37 ausgebildet sind/ist und/oder

dass bei Kollision der Kehrbürste 8 mit einer Erhöhung H der Reinigungsfläche F oder durch eine Änderung der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 von einer Ausgangsposition entgegen der Drehrichtung R umgebogen oder umgeknickt wird, und/oder

dass nach Überfahrt eine Erhöhung H der Reinigungsfläche F die Drehzahl und/oder Drehrichtung R der Kehrbürste 8 zumindest temporär geändert wird, um den Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 umzubiegen oder umzuknicken, und/oder

dass bei Kollision der Kehrbürste 8 mit einer Erhöhung H der Reinigungsfläche F und/oder durch Änderung der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 mittels eines Gelenks 13 der Kehrbürste 8 von der Ausgangsposition unter den Grundkörper 9 und/oder radial nach innen umgebogen oder umgeknickt wird.

39. Verfahren, insbesondere nach Aspekt 38, dadurch gekennzeichnet, dass bei Kollision der Kehrbürste 8 mit einer Erhöhung H der Reinigungsfläche F und/oder durch eine Änderung der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 derart umgebogen oder umgeknickt wird, dass die zuvor bzw. in der Ausgangsposition nach oben gerichteten Seite bzw. Oberseite 12A des Reinigungskopfs 12 an der Reinigungsfläche F anliegt bzw. eine andere Seite des Reinigungskopfs 12 zur Reinigung der Reinigungsfläche F verwendet wird.

40. Verfahren, insbesondere nach Aspekt 38 oder 39, dadurch gekennzeichnet, dass bei Kollision der Kehrbürste

EP 4 260 756 A1

8 mit einer Erhöhung H der Reinigungsfläche F und/oder durch eine Änderung der Drehrichtung R der Kehrbürste 8 der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 derart umgebogen oder umgeknickt wird, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 vorzugsweise ausschließlich entgegen der Drehrichtung R gebogen ist.

41. Verfahren, insbesondere nach einem der Aspekte 38 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass die Überfahrt über eine Erhöhung H der Reinigungsfläche F

- insbesondere mittels eines Bodenabstandssensors und/oder durch Messung einer Drehzahl- und/oder Drehmomentänderung - automatisch detektiert wird.

42. Verfahren, insbesondere nach einem der Aspekte 38 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass nach Überfahrt über eine Erhöhung H der Reinigungsfläche F die Drehzahl und/oder Drehrichtung R der Kehrbürste 8 zumindest temporär geändert wird, insbesondere um den Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 und/oder den Reinigungskopf 12, wieder in die Ausgangsposition zu bringen und/oder um den Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 derart umzubiegen oder umzuknicken, dass die zuvor nach oben gerichtete Seite des Reinigungskopfs 12 an der Reinigungsfläche F anliegt.

43. Verfahren, insbesondere nach einem der Aspekte 38 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass bei Kollision der Kehrbürste 8 mit einer Erhöhung H der Reinigungsfläche F der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 derart umgebogen oder umgeknickt wird, dass der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 in Drehrichtung R gekrümmt ist.

44. Verfahren, insbesondere nach einem der Aspekte 38 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Überfahrt über eine Erhöhung H der Reinigungsfläche F der Reinigungsarm 10 bzw. Verbindungsarm 11 selbsttätig wieder in die Ausgangsposition gebracht wird, insbesondere ohne dass die Drehrichtung R der Kehrbürste 8 geändert wird.

Bezugszeichenliste:

1	Reinigungsgerät	11H	Aussparung
2	Gehäuse	11J	Stirnseite
3	Räder	11K	Aufnahme
4	Navigationseinrichtung		
5	Unterseite	12	Reinigungskopf
6	Ansaugöffnung	12A	Oberseite
7	Reinigungswalze	12B	Unterseite
		12C	Reinigungseinsatz
8	Kehrbürste	12D	Träger
		12E	Reinigungselement
9	Grundkörper	12F	Aussparung
9A	Aufnahme	12H	Aufnahme
9B	Oberseite	12K	Zapfen
9C	Unterseite		
9D	Außenseite	13	Gelenk
9E	Aussparung	13A	erste Aussparung
		13B	zweite Aussparung
10	Reinigungsarm		
		A	Drehachse
11	Verbindungsarm	D	Abstand
11A	Oberseite	F	Reinigungsfläche
11B	Unterseite	G	Gelenkachse
11C	Vorderseite	H	Erhöhung
11D	Rückseite	R	Drehrichtung
11E	Anbindungsabschnitt	V	Versatz
11F	Zwischenabschnitt	W	Winkel
11G	Endabschnitt		

Patentansprüche

1. Kehrbürste (8) für ein Reinigungsgerät (1),

wobei die Kehrbürste (8) einen Grundkörper (9) und mindestens einen am Grundkörper (9) angeordneten Reinigungsarm (10) aufweist,
wobei der Grundkörper (9) eine Drehachse (A) definiert, um die die Kehrbürste (8) drehbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Reinigungsarm (10) relativ zur Drehrichtung (R) bzw. in Richtung der Drehachse (A) betrachtet vom Grundkörper (9) wellenförmig radial nach außen erstreckt, und/oder
dass der Reinigungsarm (10) zumindest abschnittsweise in Drehrichtung (R) gebogen ist.

2. Kehrbürste nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsarm (10) zumindest abschnittsweise in Drehrichtung (R) und zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung (R) gebogen ist, vorzugsweise wobei der Reinigungsarm (10) ausgehend vom Grundkörper (9) zunächst in Drehrichtung (R) und anschließend entgegen der Drehrichtung (R) gebogen ist.

3. Kehrbürste nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsarm (10) zu einer Reinigungsfläche (F) bzw. in Richtung quer zur Drehachse (A) betrachtet wellenförmig verläuft.

4. Kehrbürste nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsarm (10) einen Verbindungsarm (11) und einen Reinigungskopf (12) aufweist, wobei der Reinigungskopf (12) über den Verbindungsarm (11) mit dem Grundkörper (9) verbunden ist, vorzugsweise wobei der Verbindungsarm (11) und der Reinigungskopf (12) einstückig ausgebildet sind und/oder der Reinigungskopf (12) zumindest abschnittsweise entgegen der Drehrichtung (R) gebogen ist.

5. Kehrbürste nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsarm (11) quer zu einer Drehrichtung (R) gekrümmt und/oder geneigt ist.

6. Kehrbürste nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (12A) bzw. die einer Reinigungsfläche (F) abgewandte Seite des Reinigungskopfes (12) konkav ausgebildet ist und/oder dass die Unterseite (12B) bzw. die einer Reinigungsfläche (F) zugewandte Seite des Reinigungskopfes (12) konvex ausgebildet ist.

7. Kehrbürste nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (12A) des Reinigungskopfes (12) eine andere Beschaffenheit aufweist als die Unterseite (12B) des Reinigungskopfes (12), vorzugsweise wobei die Oberseite (12A) rauer als die Unterseite (12B) ausgebildet ist, und/oder dass der Reinigungskopf (12) auf der Oberseite (12A) Reinigungselemente (12E), insbesondere in Form eines Filamentbüschels und/oder einer Filamentreihe, und/oder mindestens eine Aussparung (12F) aufweist.

8. Kehrbürste nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Reinigungsarms (10), insbesondere Verbindungsarms (11) und/oder des Reinigungskopfes (12), unrund, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen polygonförmig, insbesondere rechteckig, ausgebildet sind/ist.

9. Kehrbürste nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Querschnitt, insbesondere die Dicke und/oder Breite, des Reinigungsarms (10), insbesondere des Verbindungsarms (11) und/oder des Reinigungskopfes (12), ausgehend vom Grundkörper (9) - vorzugsweise kontinuierlich - verkleinern/verkleinert.

10. Kehrbürste nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsarm (10), insbesondere der Verbindungsarm (11) und/oder der Reinigungskopf (12), auf einer Unterseite (11B, 12B) eine in Drehrichtung (R) orientierte Schräge aufweisen/aufweist und/oder dass der Reinigungsarm (10), insbesondere der Verbindungsarm (11), entlang seiner Längsachse verdreht ist, vorzugsweise um mehr als 5° und/oder weniger als 25°, insbesondere derart, dass die Unterseite (11B) des Verbindungsarms (11) und/oder die Unterseite (12B) des Reinigungskopfes (12) in Drehrichtung (R) bzw. gegenüber einer Reinigungsfläche (F) schräg gestellt sind/ist.

11. Selbstfahrendes Reinigungsgerät (1) mit einer Kehrbürste (8) und einer Antriebseinheit für die Kehrbürste (8), wobei die Kehrbürste (8) um eine Drehachse (A) drehbar angetrieben ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Kehrbürste (8) nach einem der voranstehenden Ansprüche ausgebildet ist.

- 5 12. Verfahren zum Betreiben eines selbstfahrenden Reinigungsgeräts (1), wobei eine Reinigungsfläche (F) mittels einer um eine zumindest im Wesentlichen vertikale Drehachse (A) rotierenden Kehrbürste (8) des Reinigungsgeräts (1) gereinigt wird, wobei die Kehrbürste (8) einen Grundkörper (9), mindestens einen am Grundkörper (9) angeordneten Verbindungsarm (11) und mindestens einen am Verbindungsarm (11) angeordneten Reinigungskopf (12) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

10 **dass** das Reinigungsgerät (1) nach Anspruch 11 und/oder die Kehrbürste (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet sind/ist, und/oder

dass bei Kollision der Kehrbürste (8) mit einer Erhöhung (H) der Reinigungsfläche (F) oder durch eine Änderung der Drehrichtung (R) der Kehrbürste (8) der Verbindungsarm (11) von einer Ausgangsposition entgegen der Drehrichtung (R) umgebogen oder umgeknickt wird, und/oder

15 **dass** nach der Überfahrt über eine Erhöhung (H) der Reinigungsfläche (F) die Drehzahl und/oder Drehrichtung (R) der Kehrbürste (8) zumindest temporär geändert wird, um den Verbindungsarm (11) umzubiegen oder umzuknicken.

- 20 13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Kollision der Kehrbürste (8) mit der Erhöhung (H) der Reinigungsfläche (F) oder durch eine Änderung der Drehrichtung (R) der Kehrbürste (8) der Verbindungsarm (11) derart umgebogen oder umgeknickt wird, dass die zuvor nach oben gerichtete Seite bzw. Oberseite (12A) des Reinigungskopfes (12) an der Reinigungsfläche (F) anliegt bzw. eine andere Seite des Reinigungskopfes (12) zur Reinigung der Reinigungsfläche (F) verwendet wird und/oder dass das Reinigungsgerät (1) mittels der Kehrbürste (8) angehoben wird und/oder dass der Verbindungsarm (11) und der Reinigungskopf (12) entgegen der Drehrichtung (R) gebogen sind.

- 25 14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überfahrt über die Erhöhung (H) der Reinigungsfläche (F) - insbesondere mittels eines Bodenabstandssensors und/oder durch Messung einer Drehzahl- und/oder Drehmomentänderung - detektiert wird.

- 30 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Überfahrt über die Erhöhung (H) der Reinigungsfläche (F) die Drehzahl und/oder Drehrichtung (R) der Kehrbürste (8) zumindest temporär geändert wird, um den Verbindungsarm (11) und den Reinigungskopf (12) wieder in die Ausgangsposition zu bringen und/oder um den Verbindungsarm (11) derart umzubiegen oder umzuknicken, dass die zuvor nach oben gerichtete Seite bzw. Unterseite (12B) des Reinigungskopfes (12) an der Reinigungsfläche (F) anliegt.

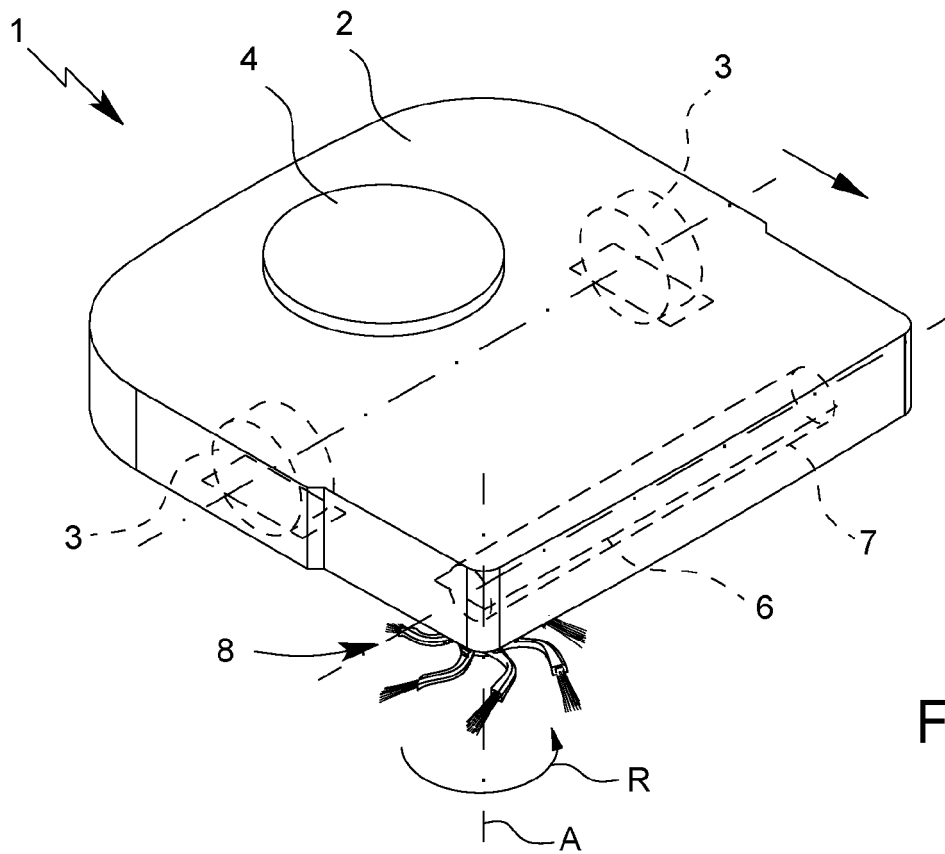


Fig. 1

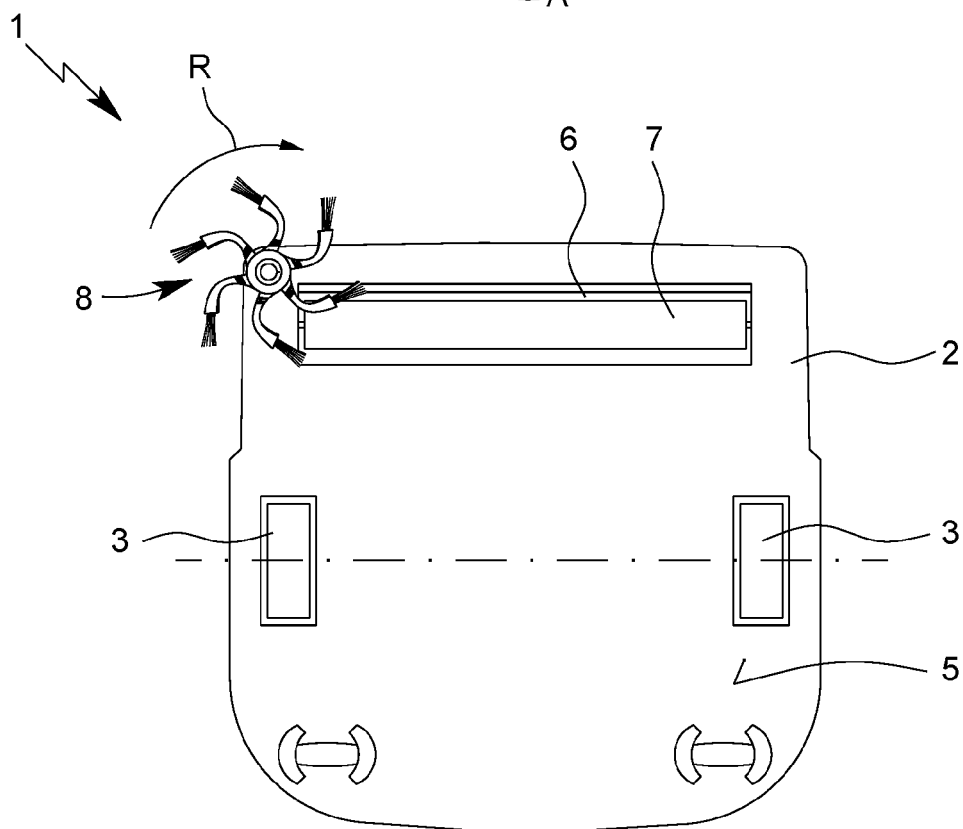


Fig. 2

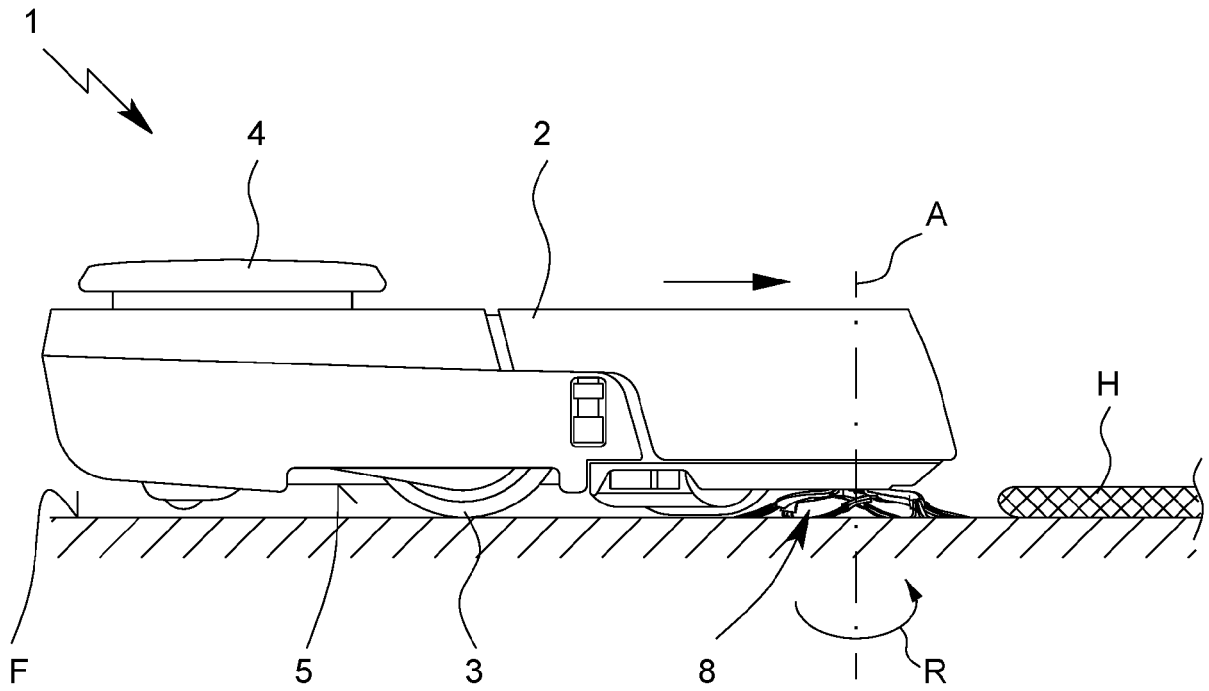


Fig. 3

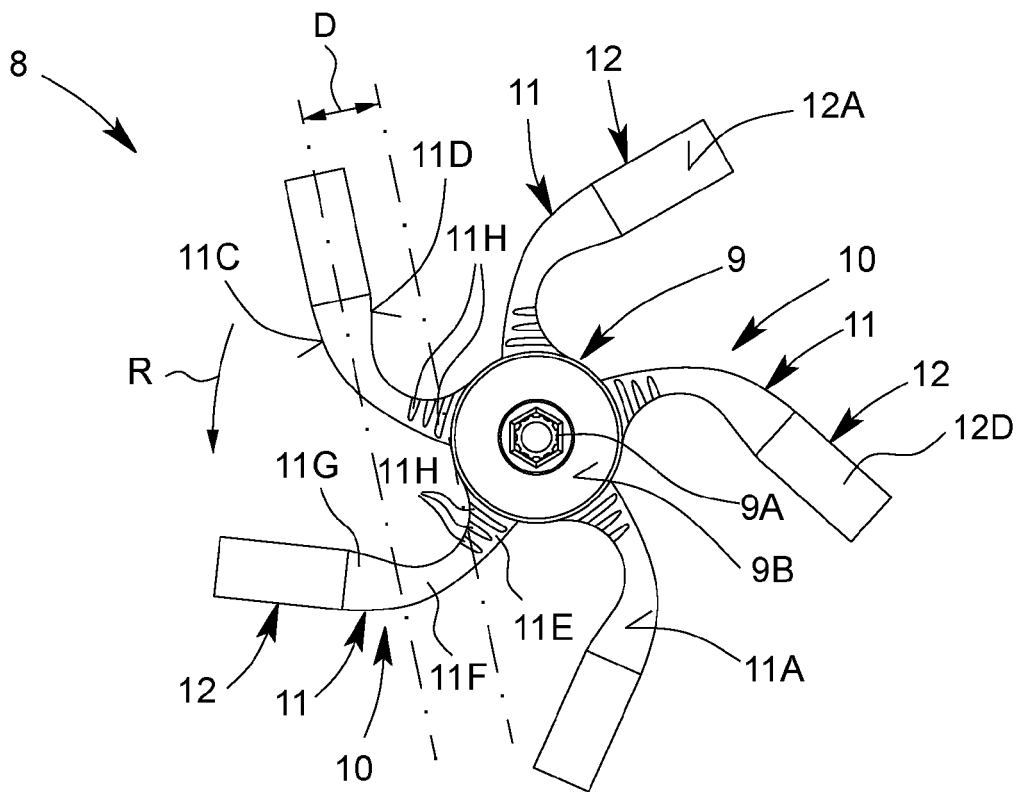


Fig. 4

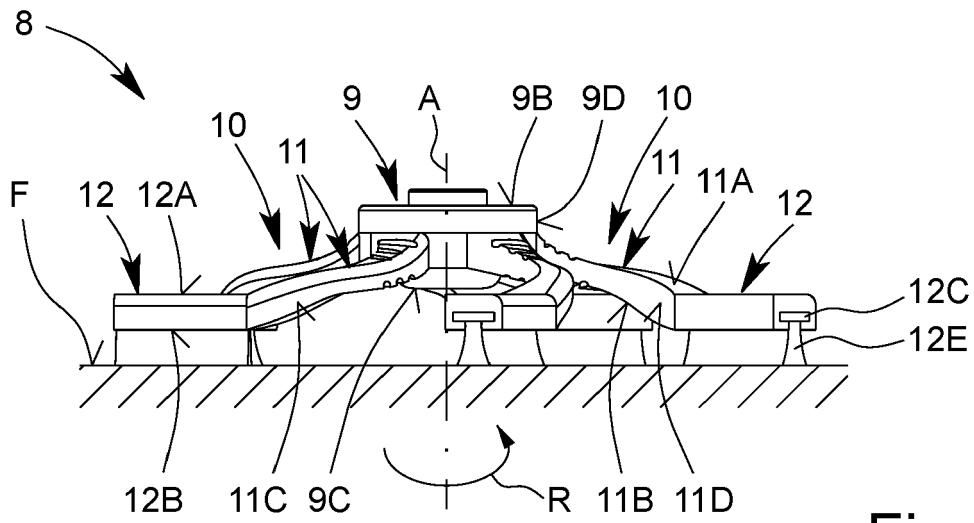


Fig. 5

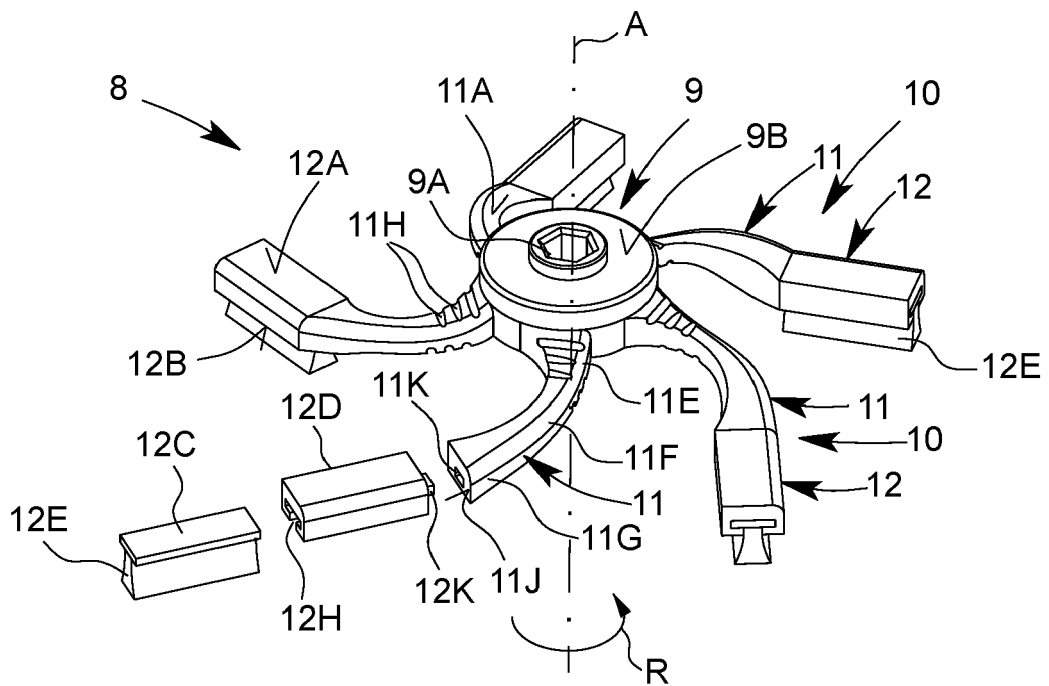


Fig. 6

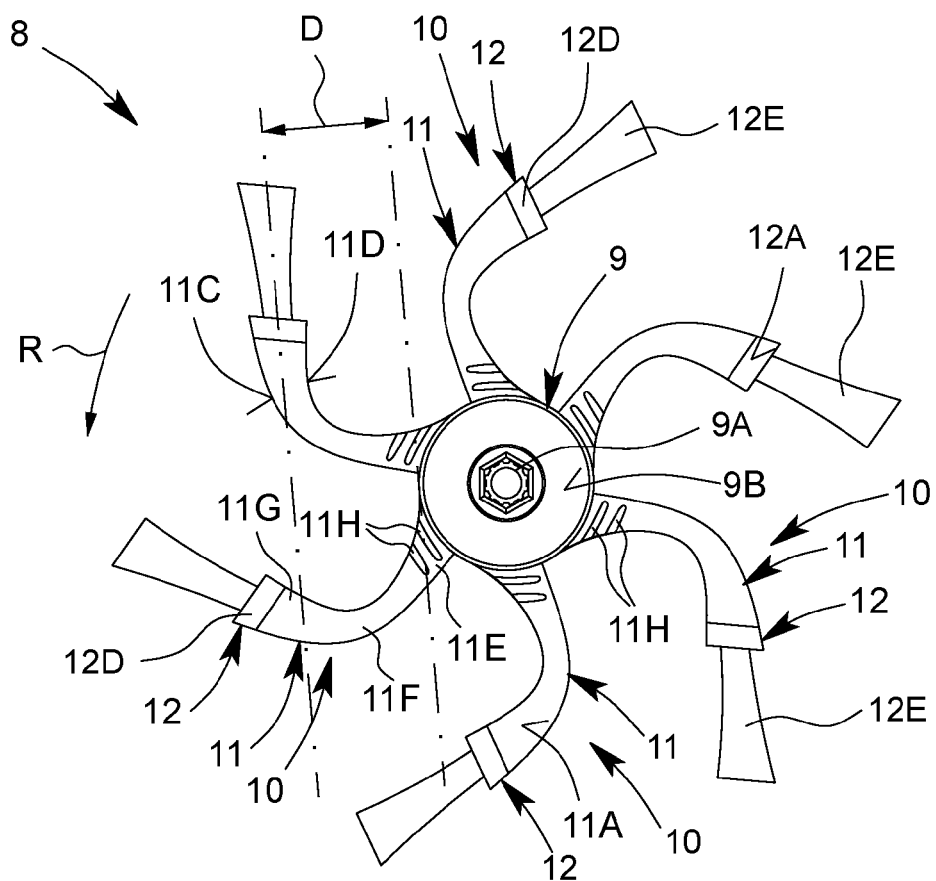


Fig. 7

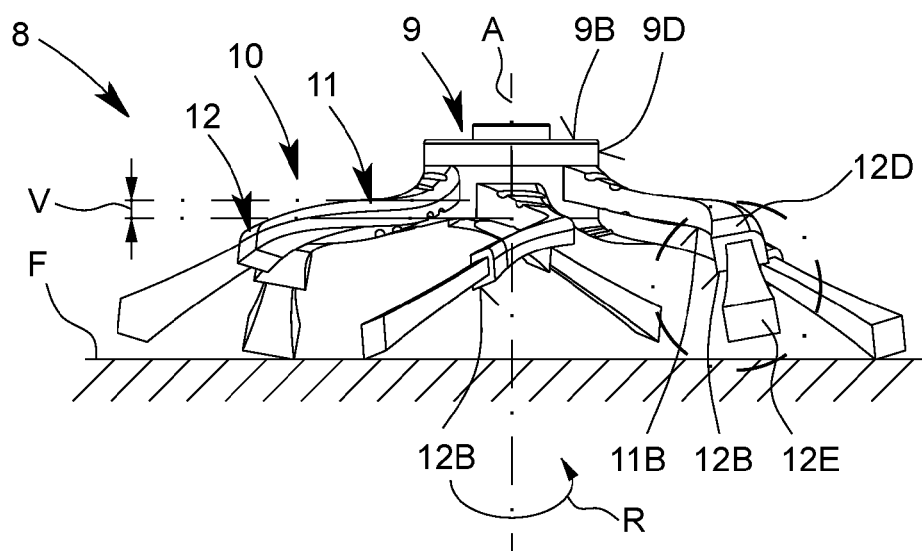


Fig. 8

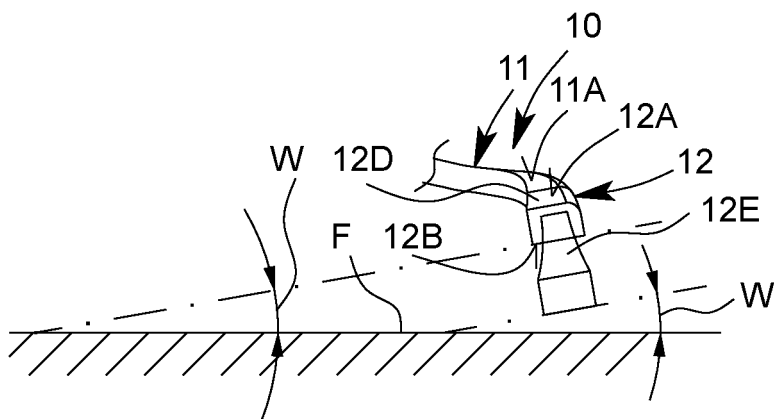


Fig. 9

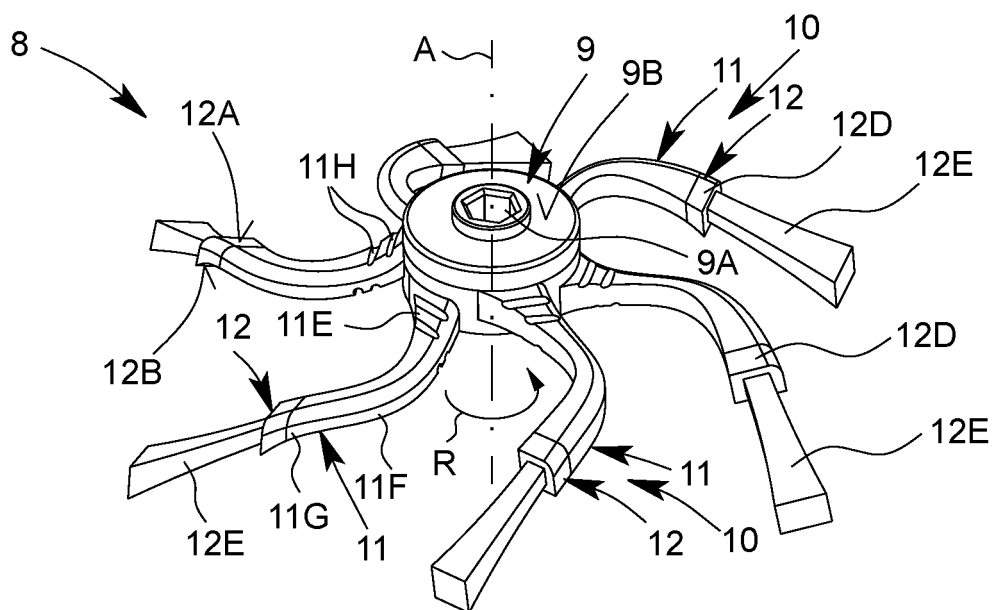


Fig. 10

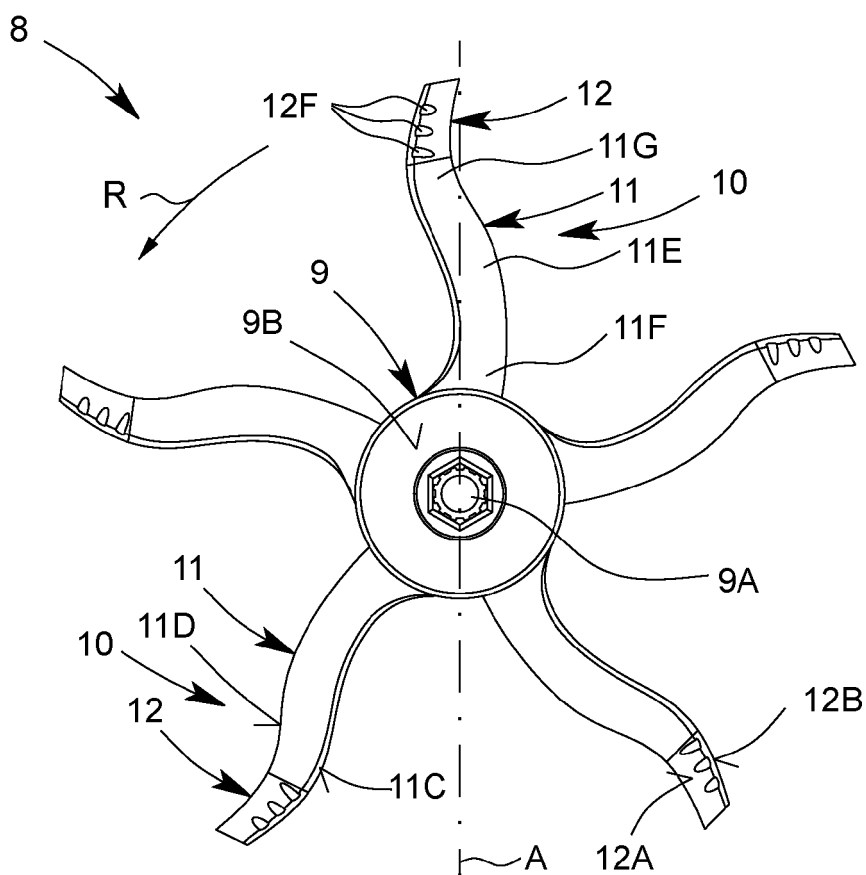


Fig. 11

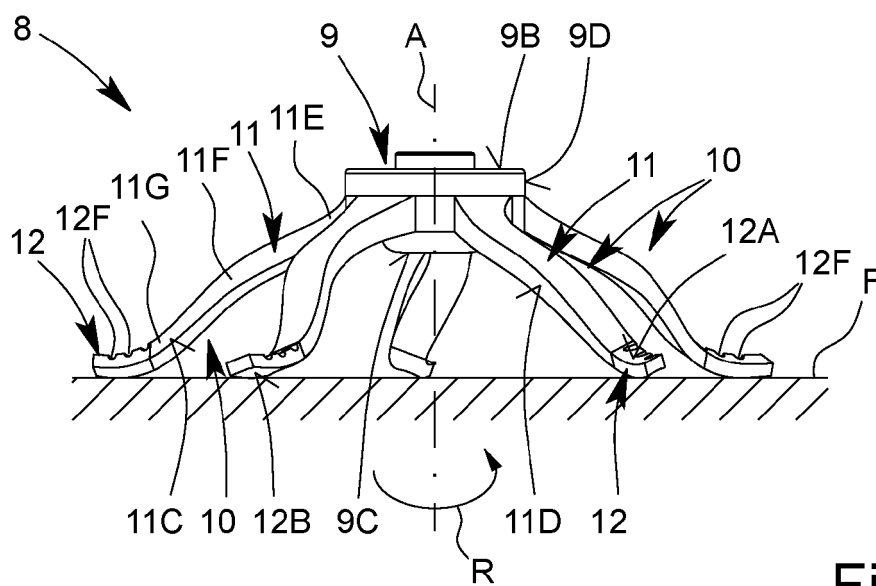


Fig. 12

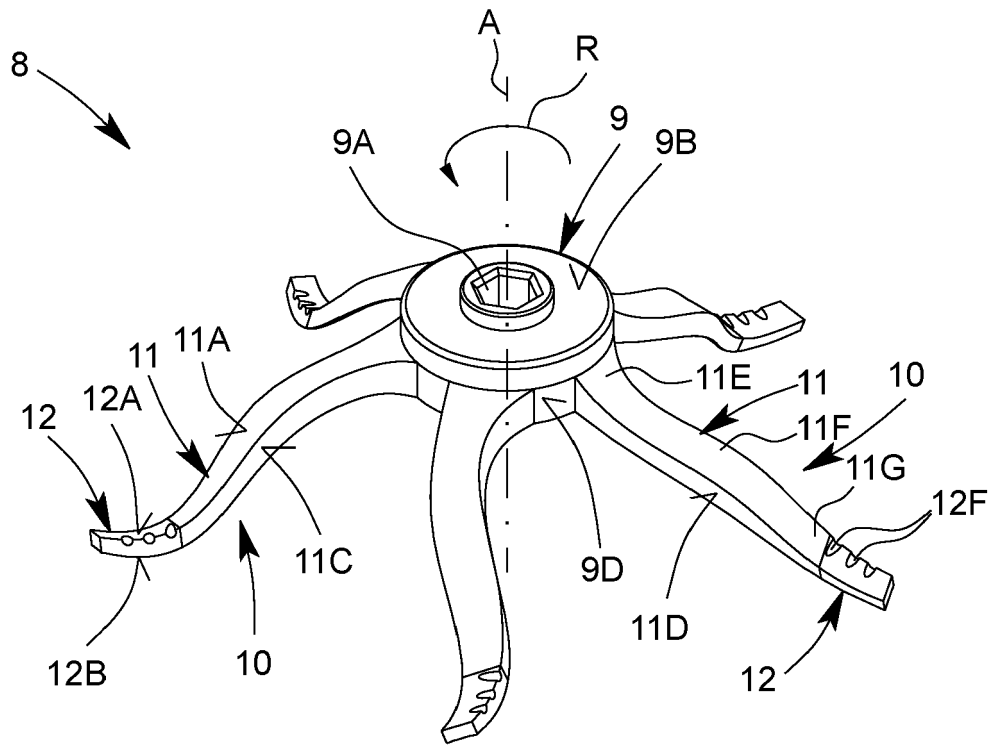


Fig. 13

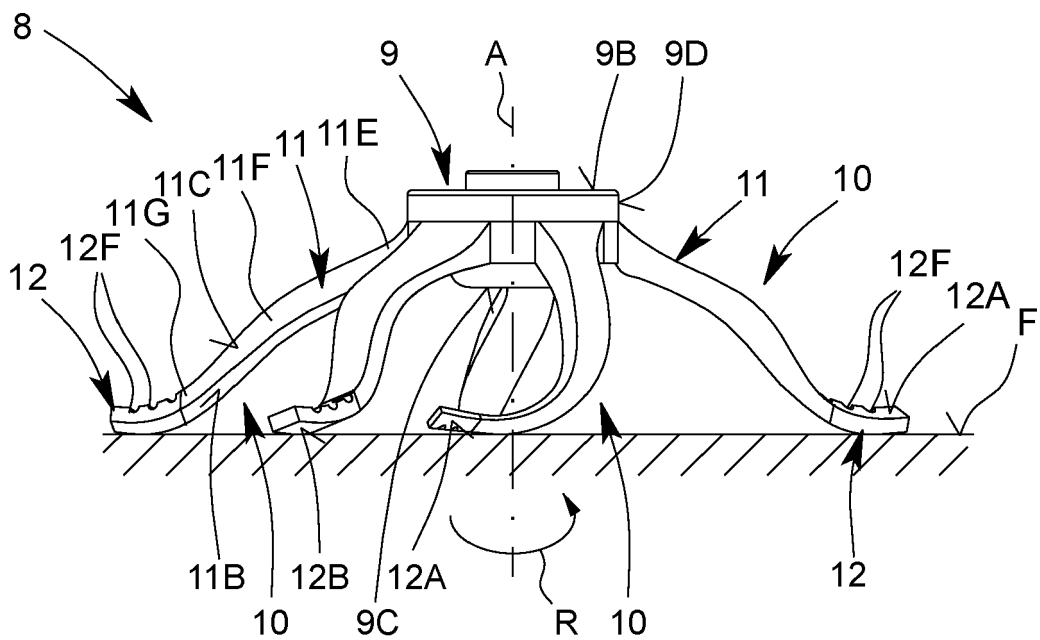


Fig. 14

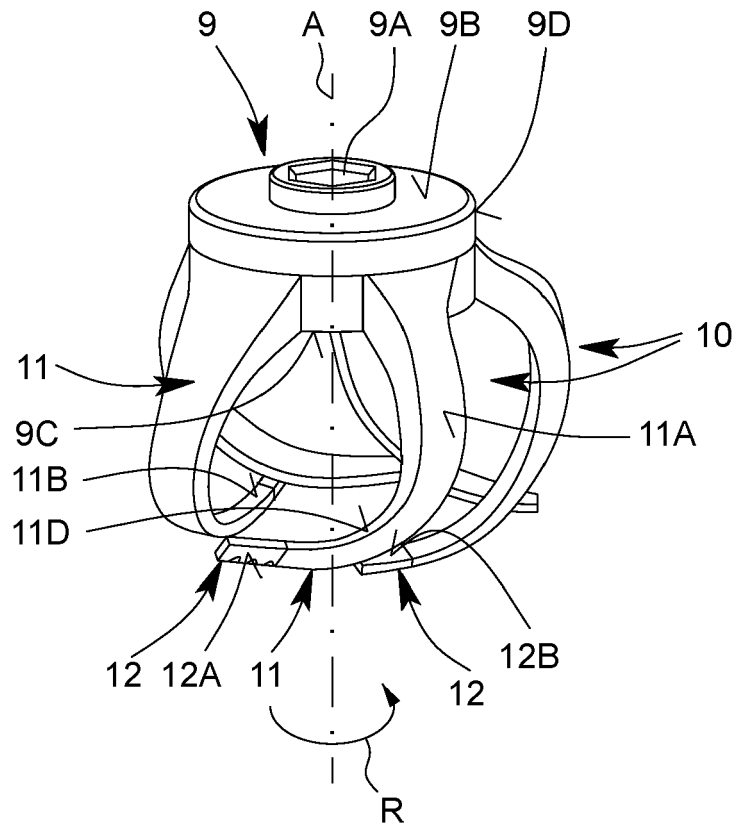


Fig. 15

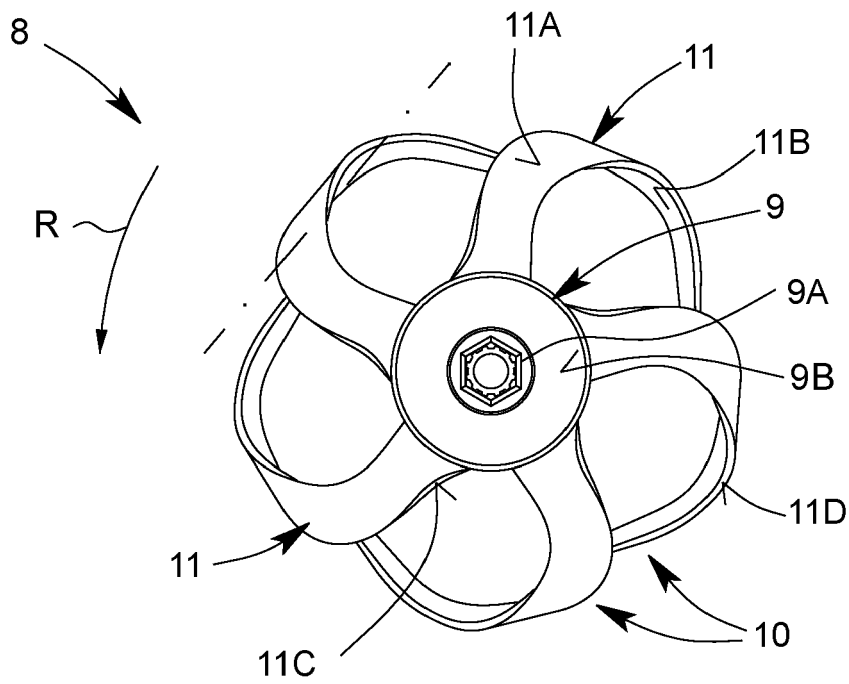


Fig. 16

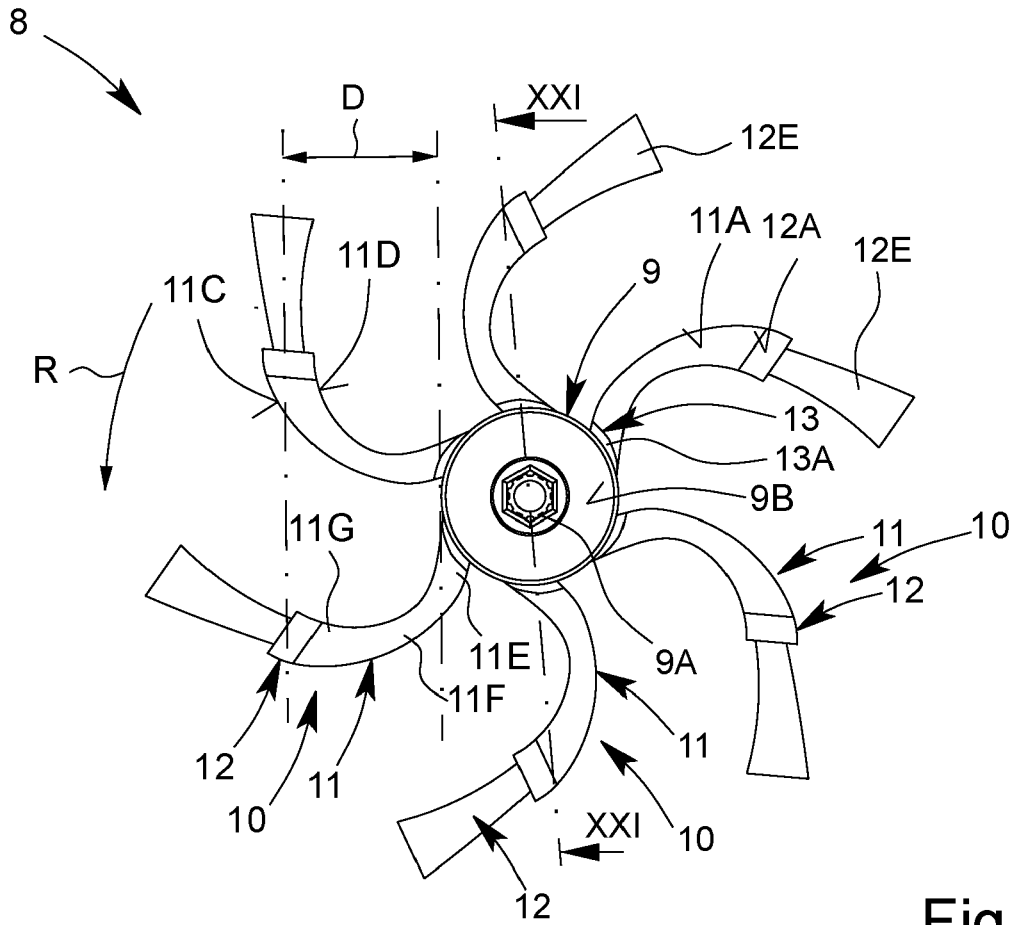


Fig. 17

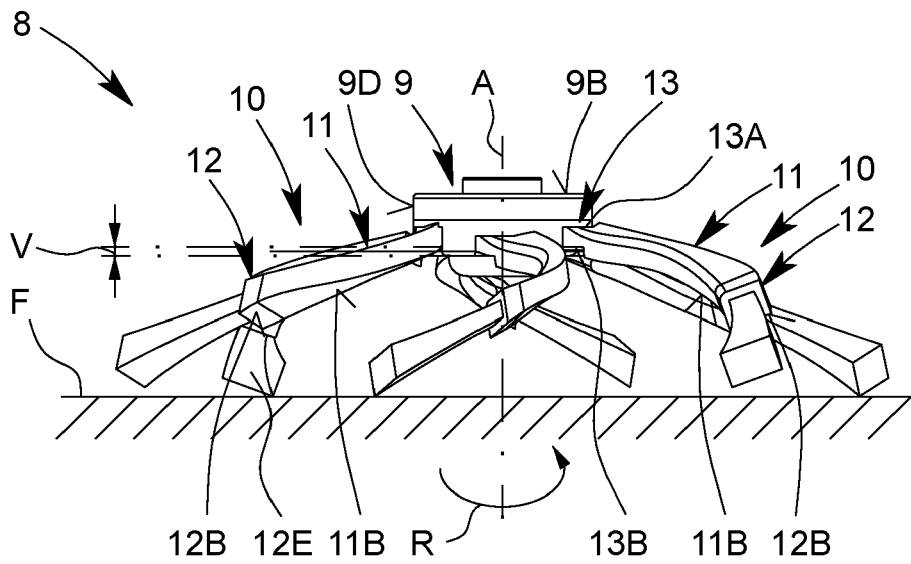


Fig. 18

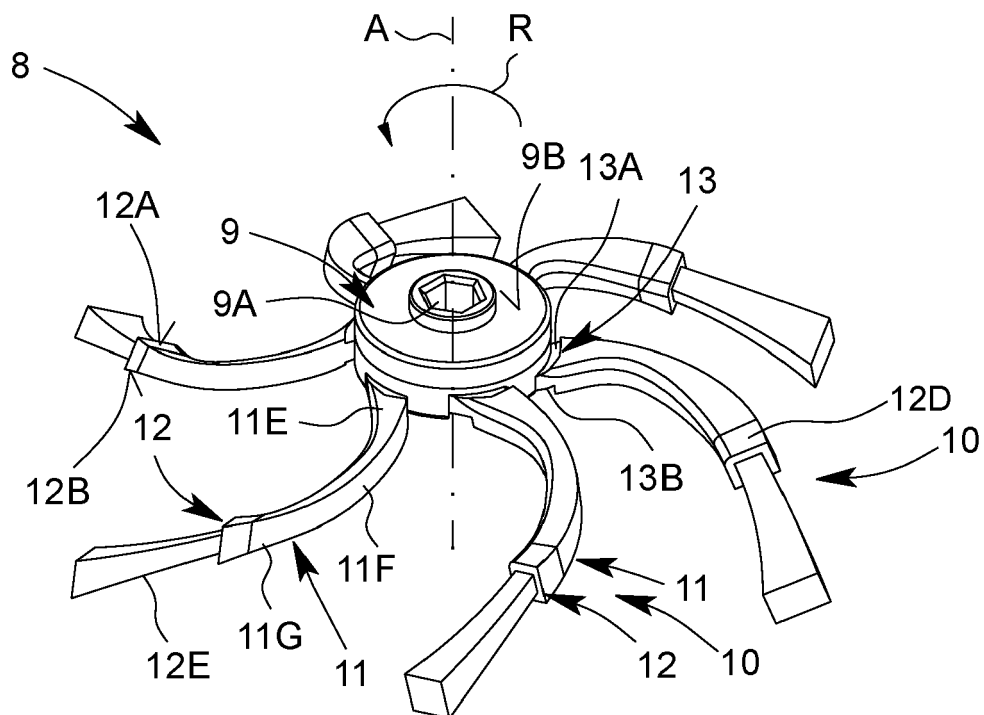


Fig. 19

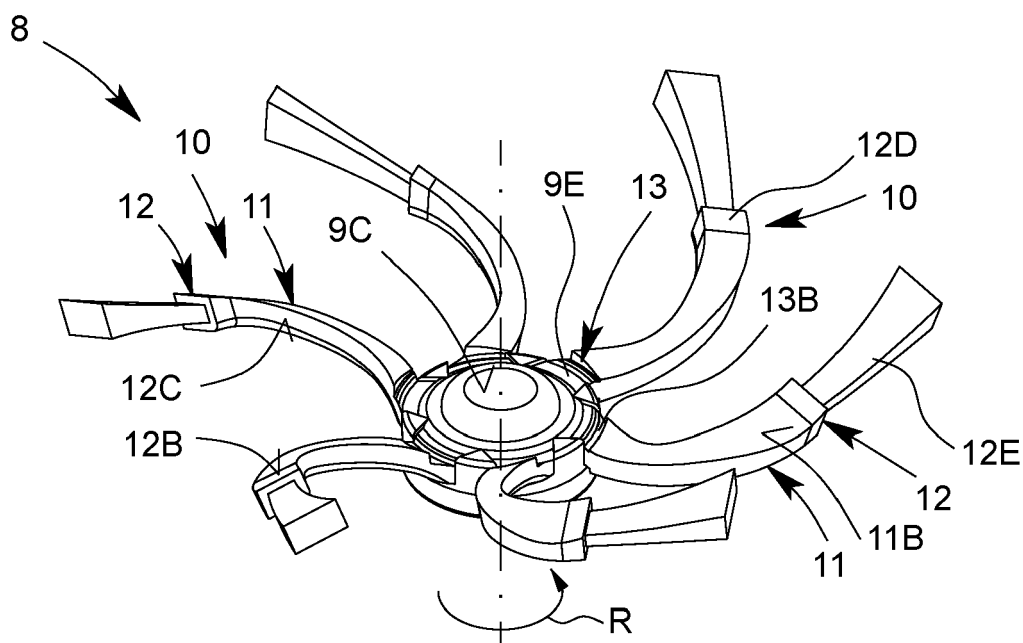


Fig. 20

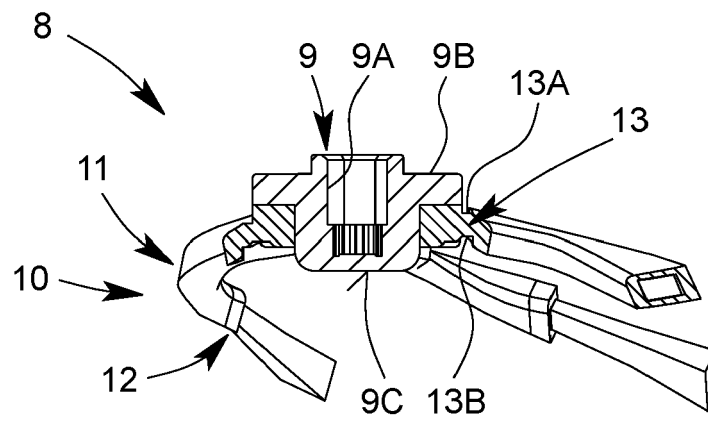


Fig. 21

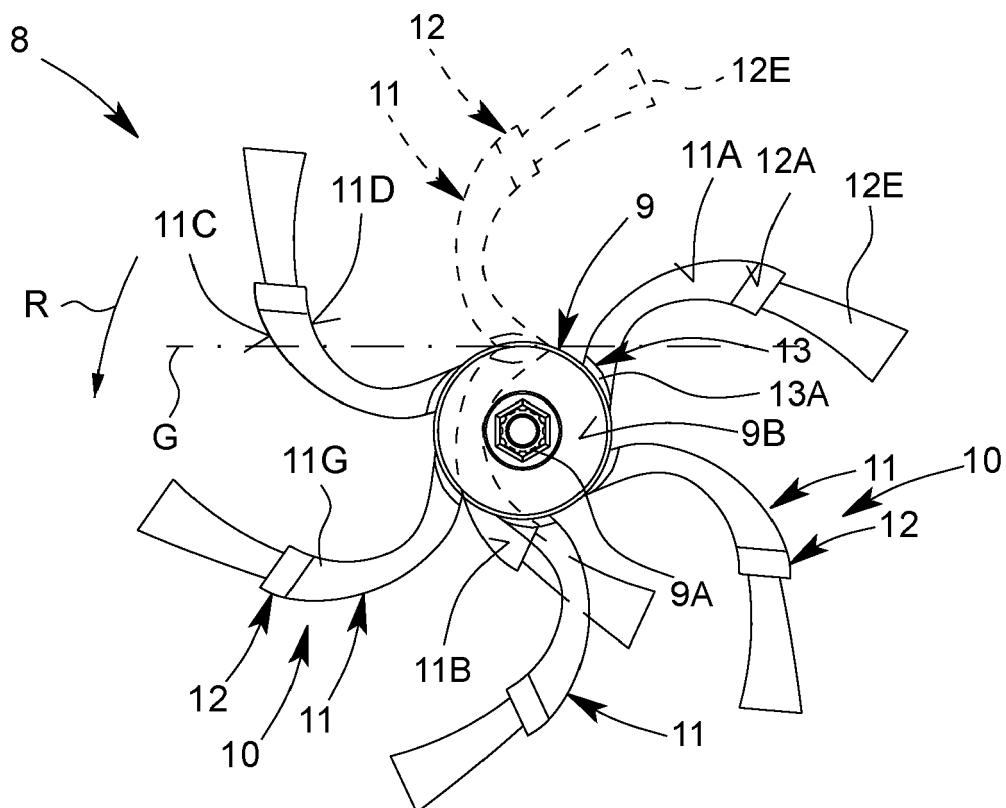


Fig. 22



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 8489

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, D	DE 10 2017 119216 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 28. Februar 2019 (2019-02-28) * Figuren 3-5 *	1-11	INV. A46B3/14 A46B5/00 A46B7/04 A46B13/00
X, D	EP 3 443 863 A1 (MIELE & CIE [DE]) 20. Februar 2019 (2019-02-20) * Abs. 9, Figur 2 *	1-11	
X	US 2010/037418 A1 (HUSSEY PATRICK ALAN [US] ET AL) 18. Februar 2010 (2010-02-18) * Abs. 111-112 *	12-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A46B A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. September 2022	Prüfer Horrix, Doerte
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 16 8489

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

13-09-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102017119216 A1	28-02-2019	CN 109419459 A	05-03-2019
		DE 102017119216 A1	28-02-2019
		EP 3446593 A1	27-02-2019
		JP 2019037768 A	14-03-2019
		TW 201919535 A	01-06-2019
		US 2019059676 A1	28-02-2019
<hr/>			
EP 3443863 A1	20-02-2019	DE 102017118541 A1	21-02-2019
		EP 3443863 A1	20-02-2019
<hr/>			
US 2010037418 A1	18-02-2010	AU 2010282356 A1	01-03-2012
		CA 2770336 A1	17-02-2011
		EP 2464269 A1	20-06-2012
		EP 2816434 A2	24-12-2014
		EP 2944246 A1	18-11-2015
		JP 5543951 B2	09-07-2014
		JP 5560333 B2	23-07-2014
		JP 5736000 B2	17-06-2015
		JP 5856631 B2	10-02-2016
		JP 2012022712 A	02-02-2012
		JP 2013146587 A	01-08-2013
		JP 2013501596 A	17-01-2013
		JP 2014076399 A	01-05-2014
		US 2010037418 A1	18-02-2010
		WO 2011020040 A1	17-02-2011
<hr/>			

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

- DE 102010037672 A1 **[0004]**
- DE 102017119216 A1 **[0006]**
- EP 3443863 A1 **[0007]**