(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 031 352 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**07.08.2019 Patentblatt 2019/32**

(21) Anmeldenummer: **15195760.2**

(22) Anmeldetag: **23.11.2015**

(51) Int Cl.:
***A46B 7/08*** *(2006.01)* ***A46B 9/02*** *(2006.01)*
***A47L 5/30*** *(2006.01)* ***A47L 11/40*** *(2006.01)*
***A46B 13/00*** *(2006.01)* ***A47L 11/24*** *(2006.01)*

# (54) SEITENBÜRSTE FÜR EINEN SAUGROBOTER UND SAUGROBOTER MIT EINER SEITENBÜRSTE

SIDE BRUSH FOR A SUCTION ROBOT AND SUCTION ROBOT WITH A SIDE BRUSH

BROSSE LATÉRALE DE ROBOT ASPIRATEUR ET ROBOT ASPIRATEUR COMPRENANT UNE BROSSE LATÉRALE

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

(30) Priorität: **08.12.2014 DE 102014118136**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**15.06.2016 Patentblatt 2016/24**

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

(72) Erfinder:
- **Maoro, Carina**
  **33729 Bielefeld (DE)**
- **Thamm, Markus**
  **33818 Leopoldshöhe (DE)**
- **Pott, Thomas**
  **33719 Bielefeld (DE)**
- **Hanschur-Steiner, Mark**
  **33613 Bielefeld (DE)**
- **Döring, Sebastian**
  **33615 Bielefeld (DE)**
- **Buchholz, Thomas**
  **33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)**
- **Buhl, David**
  **33613 Bielefeld (DE)**
- **Roth, Martin**
  **33611 Bielefeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 3 031 352**
**EP-A2- 2 738 637**
**DE-A1-102010 037 672**
**GB-A- 2 406 042**
**NL-A- 7 213 505**
**US-A- 4 691 403**

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

EP 3 031 352 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Saugroboter mit zumindest einer Seitenbürste, wie es in Anspruch 1 dargelegt ist.

**[0002]** Staubsauger oder Saugroboter besitzen in einer Kontaktzone zu der zu reinigenden Oberfläche bestimmte Ausprägungen, um die meist festkörperlichen Staub- und Schmutzpartikel unter Nutzung bestimmter physikalischer Prinzipien zu erfassen und zu transportieren. Ein wichtiges Prinzip ist der impulsbehaftete festkörperliche Kontakt zwischen Bürstfilamenten und dem jeweils bearbeiteten Untergrund sowie den dort befindlichen Schmutzpartikeln. Auf diese Weise werden besagte Schmutzpartikel mobilisiert und transportiert.

**[0003]** Bei Saugrobotern mit ihrer oftmals runden oder im Wesentlichen runden Grundform ist das Erreichen von Schmutzpartikeln in Ecken schwierig. Zur Erhöhung der Flächenreinigungskapazität ist es daher speziell bei Saugrobotern von besonderer Wichtigkeit, dass die Bereiche rechts und links des eigentlichen Saugmunds durch assistierende, über den Gehäusedurchmesser hinausragende Seitenbürsten bearbeitet werden. Zentrale Aufgabe solcher Seitenbürsten und deren Borstenbüscheln ist es, auf dem Boden befindliche Schmutzpartikel mit den Bürstfilamenten der Borstenbüschel rein mechanisch zu bewegen und dem Saugmund zuzustellen.

**[0004]** Solche Seitenbürsten sind bekannt, zum Beispiel aus der EP 2 606 798 A2. Bekannte Seitenbürsten weisen einige wenige, gleichmäßig beabstandete Bürstenarme in Form von Bürstenpinseln, also Borstenbüscheln oder Hülsen mit darin fixierten Borstenbüscheln, auf. Die bekannten Seitenbürsten weisen zwei, drei, vier oder fünf derartige Bürstenarme, jedenfalls wenige Bürstenarme, auf.

**[0005]** Der Nachteil solcher Seitenbürsten besteht vor allem in der ungünstigen Flächenabdeckung. Dies resultiert zum einen daraus, dass eine Seitenbürste nur einige wenige Borstenbüschel umfasst, damit ein im Bewegungsbereich der Borstenbüschel platzierter sogenannter Absturzsensor nicht oder zumindest nicht unnötig gestört wird. Ein solcher Absturzsensor ist bekanntlich zur Erkennung von Stufen oder sonstigen Flächenabsenkungen vorgesehen und die Wirkungsweise des Absturzsensors basiert auf einer mittels einer Sensorik jeweils erfassten Reflektion von an den Untergrund abgegebenen Lichtsignalen. Bei einem im Bewegungsbereich der Borstenbüschel einer Seitenbürste platzierten Absturzsensor unterbrechen die Borstenbüschel einer rotierenden Seitenbürste entweder den Strahlgang von der Lichtquelle oder den Strahlgang zur Sensorik. Eine solche Unterbrechung des Strahlgangs führt zur Verringerung der bei der Sensorik eintreffenden Lichtmenge und ist folglich nicht ohne Weiteres von einer ausbleibenden Lichtreflektion aufgrund einer sich vor dem Saugroboter befindenden Stufe oder dergleichen zu unterscheiden. Bei nur wenigen Borstenbüscheln gelingt eine solche Unterscheidung, indem der zeitliche Verlauf eines von der Sensorik erhältlichen Signals berücksichtigt wird und auf eine absturzgefährdete Situation zum Beispiel nur dann geschlossen wird, wenn die bei der Sensorik eintreffende Lichtmenge während eines längeren Zeitraums unterhalb eines Schwellenwerts liegt. Zum anderen resultiert die ungünstige Flächenabdeckung aber auch daraus, dass zum Beispiel bei einem Saugroboter die Geschwindigkeit beim Überfahren eines jeweils bearbeiteten Bodenabschnitts bezogen auf die Drehgeschwindigkeit der Seitenbürsten so groß ist, dass die Überstriche der einzelnen Borstenbüschel einige Millimeter bis Zentimeter auseinander liegen. Dies führt dazu, dass Schmutz, wie zum Beispiel einzelne Krümel oder dergleichen, durch die Seitenbürsten nicht erfasst wird und auf der zu reinigenden Oberfläche zurückbleibt.

**[0006]** Die Fahrgeschwindigkeit des Saugroboters soll im Allgemeinen nicht reduziert werden, weil ansonsten die Flächenleistung des Saugroboters sinkt. Die Anzahl der Borstenbüschel einer Seitenbürste kann aufgrund der notwendigen Absturzerkennung ebenfalls nicht ohne Weiteres erhöht werden. Die Position des Absturzsensors kann gleichfalls nicht ohne Weiteres geändert werden, denn es ist stets erforderlich, dass sich der Absturzsensor um eine gewisse Distanz vor sowie seitlich neben einem angetriebenen oder nicht angetriebenen Rad des Saugroboters befindet. Die insoweit notwendige Position des Absturzsensors führt zu einer Platzierung des Absturzsensors im Bewegungsbereich der Borstenbüschel.

**[0007]** Aus der Druckschrift US 4 691 403 A ist eine Seitenbürste für eine Bodenpoliermaschine bekannt, mit einem Bürstenkern und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns verteilten Borstenbüscheln, wobei eine Mehrzahl von Borstenbüscheln mit einer ersten Länge und eine Mehrzahl weiterer Borstenbüschel mit einer im Vergleich zur ersten Länge kürzeren Länge. Aus der Druckschrift NL 7 213 505 A ist eine Seitenbürste für einen Staubsauger bekannt, mit einem Bürstenkern und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns verteilten Borstenbüscheln, wobei eine Mehrzahl von Borstenbüscheln mit einer ersten Länge und eine Mehrzahl weiterer Borstenbüschel mit einer im Vergleich zur ersten Länge kürzeren Länge.

**[0008]** Aus der Druckschrift DE 10 2010 037672 A1 ist ein Saugroboter mit einer Seitenbürste mit einem Bürstenkern und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns verteilten Borstenbüscheln.

**[0009]** Aus der Druckschrift EP 2 738 637 A2 ist ein Saugroboter mit einer Seitenbürste bekannt, wobei die Seitenbürste einen Bürstenkern und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns verteilten Borstenbüscheln aufweist, wobei die Seitenbürste mit dem Bürstenkern drehbar an einem Seitenarm des Saugroboters angebracht ist, wobei der Saugroboter ein als Lauf- oder Antriebsrad fungierendes Rad und einen Absturzsensor aufweist, wobei sich der Absturzsensor innerhalb eines Erfassungsbereiches der Seitenbürste und benachbart zu dem Rad befindet, wobei die Seitenbürste eine Mehrzahl von Borstenbüscheln mit einer Länge aufweist.

**[0010]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht entsprechend darin, eine weitere Ausführungsform eines Saugroboters mit zumindest einer solchen Seitenbürste mit einer besseren Flächenabdeckung anzugeben.

**[0011]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine im Folgenden mitunter auch als Saugroboterseitenbürste oder kurz nur als Seitenbürste bezeichneten Seitenbürste für einen Saugroboter mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die hier vorgeschlagene Saugroboterseitenbürste mit einem Bürstenkern und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns verteilten Borstenbüscheln zeichnet sich durch eine Mehrzahl von Borstenbüscheln mit einer ersten Länge sowie eine Mehrzahl weiterer Borstenbüschel mit einer im Vergleich zur ersten Länge kürzeren Länge und damit durch eine insgesamt gegenüber bisherigen Seitenbürsten erhöhte Anzahl von Borstenbüscheln aus. Die Erfindung ist ein Saugroboter mit zumindest einer solchen Seitenbürste. Ein solcher Saugroboter zeichnet sich dadurch aus, dass er an einer für eine Seitenbürste üblichen Position zumindest eine derartige Seitenbürste oder an den für eine Seitenbürste üblichen Positionen jeweils eine derartige Seitenbürste, also zumindest zwei Seitenbürsten, aufweist.

**[0012]** Die hier vorgeschlagene Saugroboterseitenbürste umfasst - kurz gefasst - lange Borstenbüschel, nämlich die Borstenbüschel mit der ersten Länge, und kurze oder kürzere Borstenbüschel, nämlich die weiteren Borstenbüschel. Die langen Borstenbüschel wirken wie die bisherigen Borstenbüschel einer Saugroboterseitenbürste und die Länge (erste Länge) dieser Borstenbüschel definiert die maximale Reichweite der Saugroboterseitenbürste und der davon umfassten Bürstfilamente. Die kurzen oder kürzeren Borstenbüschel weisen eine Länge auf, die so bemessen ist, dass deren Bürstfilamente den Strahlgang vom und/oder zum Absturzsensor nicht unterbrechen. Durch die hier vorgeschlagene Saugroboterseitenbürste wird demnach die Funktion des Absturzsensors nicht beeinträchtigt. Gleichzeitig wird aber durch die insgesamt höhere Anzahl von Borstenbüscheln, nämlich die weiteren kurzen oder kürzeren Borstenbüschel, die Flächenabdeckung der Saugroboterseitenbürste verbessert. Im Ergebnis steigt die Qualität des Reinigungsergebnisses, ohne dafür die Fahrtgeschwindigkeit des Saugroboters reduzieren oder eine Beeinträchtigung der Sensierung von Stufen und dergleichen in Kauf nehmen oder eine ungünstige Positionierung des Absturzsensors hinnehmen zu müssen.

**[0013]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen. Dabei verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin. Sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen. Des Weiteren ist im Hinblick auf eine Auslegung der Ansprüche bei einer näheren Konkretisierung eines Merkmals in einem nachgeordneten Anspruch davon auszugehen, dass eine derartige Beschränkung in den jeweils vorangehenden Ansprüchen nicht vorhanden ist.

**[0014]** Erfindungsgemäß der Saugroboterseitenbürste ist jeweils eine Gruppe weiterer Borstenbüschel zwischen zwei Borstenbüscheln mit der ersten Länge am Bürstenkern angebracht. Damit ergibt sich in Umfangsrichtung des Bürstenkerns eine regelmäßig alternierende Abfolge langer und kurzer oder kürzerer Borstenbüschel. Die regelmäßige Abfolge der Borstenbüschel sorgt für eine gute Flächenabdeckung der Saugroboterseitenbürste.

**[0015]** Bei einer Variante dieser speziellen Ausführungsform der Saugroboterseitenbürste nimmt innerhalb jeweils einer Gruppe weiterer Borstenbüschel deren Länge von einem weiteren Borstenbüschel zum nächstfolgenden weiteren Borstenbüschel zu oder ab. Auf diese Weise umfasst die Seitenbürste neben den langen Borstenbüscheln unterschiedlich lange weitere Borstenbüschel. Damit ergibt sich bereits bei einem stehenden oder einem sich nur langsam bewegenden Saugroboter eine verbesserte Flächenabdeckung, denn die langen Borstenbüschel überstreichen den Erfassungsbereich der Seitenbürste entlang einer äußeren Umfangslinie und die kürzeren weiteren Borstenbüschel überstreichen das Innere des Erfassungsbereichs entlang konzentrischer innerer Umfangslinien.

**[0016]** Bei einer alternativen Variante der Saugroboterseitenbürste mit unterschiedlich langen weiteren Borstenbüscheln nimmt innerhalb jeweils einer Gruppe weiterer Borstenbüschel deren Länge von einem weiteren Borstenbüschel zum nächstfolgenden weiteren Borstenbüschel alternierend zu und ab. Auch dadurch ergeben sich mehrere, von den jeweiligen weiteren Borstenbüscheln überstrichene innere Umfangslinien und entsprechend eine gute Flächenabdeckung der Saugroboterseitenbürste.

**[0017]** Bei einer Ausführungsform der Saugroboterseitenbürste sind die Borstenbüschel und die weiteren Borstenbüschel jeweils in einer zur Umfangsfläche des Bürstenkerns tangentialen und gegen die Drehrichtung der Saugroboterseitenbürste angestellten Ausrichtung am Bürstenkern fixiert, zum Beispiel in tangential orientierten Hülsen am Bürstenkern und/oder tangential orientierten Bohrungen im Bürstenkern. Diese tangentiale Orientierung führt dazu, dass jedes Borstenbüschel und jedes weitere Borstenbüschel ebenfalls tangential oder zumindest im Wesentlichen tangential zur Umfangsfläche des Bürstenkerns ausgerichtet ist. Ein senkrecht auf ein Hindernis stoßendes Borstenbüschel kann die Manövrierfähigkeit eines Saugroboters ungünstig beeinflussen. Bei tangential zur Umfangsfläche des Bürstenkerns ausgerichteten Borstenbüscheln stößt das in Fahrtrichtung am weitesten vorne liegende Ende eines Borstenbüschels der Seitenbürste niemals senkrecht auf ein eventuelles Hindernis, so dass sich die ansonsten mögliche ungüns-

tige Beeinflussung der Manövrierfähigkeit nicht ergibt. Das Borstenbüschel mit dem am weitesten vorne liegenden Ende knickt bei einem Kontakt mit einem Hindernis in Richtung der bereits gegebenen tangentialen Ausrichtung weiter ab und stellt für die Vorwärtsbewegung des Saugroboters allenfalls einen vernachlässigbar kleinen Widerstand dar. Ein weiterer Vorteil der tangentialen Orientierung, zum Beispiel tangential orientierter Hülsen oder Bohrungen, besteht im Vergleich zu zum Beispiel radial orientierten Hülsen oder Bohrungen in dem geringen in radialer Richtung gemessenen Anteil der Stecktiefe der einzelnen Borstenbüschel innerhalb jeder Hülse bzw. Bohrung. Bei tangential orientierten Hülsen oder Bohrungen kann sich der dort jeweils fixierte Abschnitt eines Borstenbüschels in einer Stecktiefe in der Hülse bzw. Bohrung befinden, die über den Radius des Bürstenkerns hinausgeht. Eine vergleichbar sichere Fixierung des Borstenbüschels in einer radial orientierten Hülse oder Bohrung lässt sich nur mit einem erheblich größeren Bürstenkern, nämlich einem Bürstenkern mit einem größeren Durchmesser, erreichen. Die tangentiale Orientierung vermeidet also, dass der Bürstenkern unnötig groß ausgeführt werden muss.

**[0018]** Bei einer nochmals weiteren Ausführungsform der Saugroboterseitenbürste sind die Borstenbüschel und die weiteren Borstenbüschel in zumindest zwei parallelen Ebenen am Bürstenkern angeordnet, wobei sich in jeder Ebene eine Mehrzahl von Borstenbüscheln und/oder weiteren Borstenbüscheln befindet, insbesondere derart, dass sich in jeder Steckebene die gleiche Anzahl von Borstenbüscheln oder eine zumindest im Wesentlichen gleiche Anzahl von Borstenbüscheln befindet. Die Verwendung mehrerer paralleler Steckebenen, also zumindest zweier paralleler Steckebenen, erlaubt in besonders günstiger Art und Weise die zur Verbesserung der Flächenabdeckung angestrebte Erhöhung der Anzahl der Borstenbüschel, ohne dabei die Stabilität des Bürstenkerns in Frage zu stellen oder diesen zur Verbesserung der Stabilität ungünstig groß ausführen zu müssen.

**[0019]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Das Ausführungsbeispiel ist nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung durchaus auch Modifikationen möglich, insbesondere solche, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den im allgemeinen oder speziellen Beschreibungsteil beschriebenen sowie in den Ansprüchen und/oder der Zeichnung enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten führen.

**[0020]** Es zeigen

- Figur 1 einen Teil eines Saugroboters in einer Schnittdarstellung mit einer an einem beweglichen Seitenarm angebrachten Seitenbürste,
- Figur 2 die Seitenbürste aus Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung sowie
- Figur 3 und
- Figur 4 weitere Ausführungsformen einer Seitenbürste für einen Saugroboter.

**[0021]** Die Darstellung in Figur 1 zeigt eine im Folgenden mitunter auch nur kurz als Seitenbürste 10 bezeichnete Saugroboterseitenbürste 10. Die Seitenbürste 10 umfasst eine Mehrzahl von an einem Bürstenkern 12 (Figur 2, Figur 3, Figur 4) fixierten Borstenbüscheln 14, 16. Die Seitenbürste 10 ist mit ihrem Bürstenkern 12 drehbar an einem Seitenarm 18 eines Saugroboters 20 angebracht, von dem in Figur 1 ein Abschnitt eines Gehäuses 22, ein als Lauf- oder Antriebsrad fungierendes Rad 24 und ein Absturzsensor 26 gezeigt sind. In der Darstellung in Figur 1 ist ein Abschnitt des Saugroboters 20, nämlich ein Abschnitt mit einem in Fahrtrichtung linken Seitenarm 18 und entsprechend einer linken Seitenbürste 10, in einer Schnittdarstellung mit einer Schnittebene parallel zum bearbeiteten Untergrund gezeigt. Nicht gezeigt ist eine korrespondierende und in gleicher Weise an einem Seitenarm angebrachte rechte Seitenbürste. Die nachfolgenden Ausführungen gelten gleichermaßen für die linke Seitenbürste 10 wie auch für die rechte Seitenbürste.

**[0022]** Bei der gezeigten Ausführungsform des Saugroboters 20 ist der Seitenarm 18 zumindest schwenkbeweglich ausgeführt. Aufgrund dieser oder einer vergleichbaren Beweglichkeit können der Seitenarm 18 und mit ihm die Seitenbürste 10 im Falle eines Kontakts mit einem Hindernis (nicht gezeigt) in das Innere des Gehäuses 22 des Saugroboters 20 eingezogen werden.

**[0023]** Beim Betrieb des Saugroboters 20 rotiert die Seitenbürste 10 am freien Ende des Seitenarms 18. Die beiden in Figur 1 gezeigten gestrichelten Kreise illustrieren den Erfassungsbereich der Seitenbürste 10 und ihrer Borstenbüschel 14, 16. Der Absturzsensor 26 befindet sich innerhalb dieses Erfassungsbereichs und die Position des Absturzsensors 26 ergibt sich aufgrund eines notwendigen Abstands zu dem benachbarten Rad 24. Damit aufgrund eines von dem Absturzsensor 26 generierten Signals, welches der Absturzsensor 26 im Falle von zum Beispiel einer sensierten Stufe vor dem Saugroboter 20 generiert, ein rechtzeitiges Anhalten des Saugroboters 20 möglich ist, muss sich der Absturzsensor 26 in einem gewissen Abstand (d1) vor dem Rad 24 befinden. Des Weiteren ist für den Fall, dass sich der Saugroboter 20 parallel zu einer Stufenkante oder dergleichen bewegt oder schräg auf eine solche Kante zufährt, notwendig, dass sich der Absturzsensor 26 auch in einem gewissen Abstand (d2) neben dem Rad 24 befindet. Die Position des Absturzsensors 26 im Gehäuse 22 des Saugroboters 20 ist demnach im Wesentlichen vorgegeben und mit der ebenfalls vorgegebenen Positi-

on der Seitenbürste 10 ergibt sich eine Notwendigkeit zur Anbringung des Absturzsensors 26 im Erfassungsbereich der Seitenbürste 10.

**[0024]** Wie eingangs erläutert, unterbrechen die Borstenbüschel 14, 16 einer rotierenden Seitenbürste 10 den Strahlgang vom und zum Absturzsensor 26. Dies hat bisher die Anzahl der Borstenbüschel 14, 16 einer Seitenbürste 10 begrenzt, denn wenige Borstenbüschel 14, 16 - üblicherweise zwei, drei, vier oder in Ausnahmefällen fünf Borstenbüschel 14, 16 - unterbrechen den Strahlgang jeweils nur kurz, so dass eine potentielle Absturzgefahr anhand eines im Vergleich zu solchen Unterbrechungszeiten längeren Signalzustands erkennbar bleibt.

**[0025]** Wenige Borstenbüschel 14, 16, also zwei, drei, vier oder fünf Borstenbüschel 14, 16, führen aber zu einer ungünstigen Flächenabdeckung der Seitenbürste 10. Zum Erhalt einer besseren Flächenabdeckung wird daher hier eine Möglichkeit vorgeschlagen, wie eine Seitenbürste 10 mit einer im Vergleich zu bisherigen Ausführungsformen größeren Anzahl von Borstenbüscheln 14, 16, zum Beispiel zwanzig Borstenbüscheln 14, 16, versehen werden kann, ohne die Verlässlichkeit einer automatischen Erkennung einer potentiellen Absturzgefahr mittels des Absturzsensors 26 infrage zu stellen.

**[0026]** Die hier vorgeschlagene Seitenbürste 10 für einen Saugroboter 20 umfasst einen Bürstenkern 12 und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns 12 verteilte Borstenbüschel 14, 16, nämlich eine Mehrzahl von Borstenbüscheln 14 mit einer ersten Länge (lange Borstenbüschel 14) sowie eine Mehrzahl weiterer Borstenbüschel 16 mit einer im Vergleich zur ersten Länge kürzeren Länge (kurze oder kürzere Borstenbüschel 16).

**[0027]** Nur die langen Borstenbüschel 14 unterbrechen gegebenenfalls - also zum Beispiel bei einem eingeschwenkten Seitenarm 18 - den Strahlgang vom und zum Absturzsensor 26. Die Anzahl der langen Borstenbüschel 14 entspricht einer bisher üblichen Gesamtanzahl von Borstenbüscheln 14, 16. Die kurzen oder kürzeren Borstenbüschel 16 unterbrechen den Strahlgang vom und zum Absturzsensor 26 nicht. Die kurzen oder kürzeren Borstenbüschel 16 bewirken damit eine Verbesserung der Flächenabdeckung der Seitenbürste 10, ohne die Verlässlichkeit der automatischen Erkennung einer potentiellen Absturzgefahr mittels des Absturzsensors 26 zu beeinträchtigen.

**[0028]** Bei der gezeigten Ausführungsform umfasst die Seitenbürste 10 fünf lange Borstenbüschel 14 und fünfzehn kurze oder kürzere Borstenbüschel 16. Die Fixierung der Borstenbüschel 14, 16 am Bürstenkern 12 ist so ausgerichtet, dass die Spitzen aller Borstenbüschel 14, 16 in einer gemeinsamen Ebene oder zumindest im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene liegen und damit bis zum jeweils bearbeiteten Untergrund reichen, so dass dort befindliche Schmutzpartikel bestimmungsgemäß mobilisiert werden.

**[0029]** Die Darstellung in Figur 2 zeigt die Seitenbürste 10 aus Figur 1 in vergrößerter Form. Die Darstellungen in Figur 3 und Figur 4 zeigen alternative Ausführungsformen einer Seitenbürste 10 mit langen Borstenbüscheln 14 und kurzen oder kürzeren Borstenbüscheln 16. Bei den dargestellten Ausführungsformen der Seitenbürste 10 (Figur 2, Figur 3, Figur 4) sind die Borstenbüschel 14, 16 jeweils in einer zur Umfangsfläche des Bürstenkerns 12 tangentialen Ausrichtung und in zumindest zwei parallelen Ebenen am Bürstenkern 12 fixiert. Des Weiteren sind die kurzen oder kürzeren Borstenbüschel 16 jeweils in Gruppen (hier in Dreiergruppen) zwischen zwei seitlich angrenzenden langen Borstenbüscheln 14 angebracht.

**[0030]** Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform der Seitenbürste 10 sind die ansonsten auch als weitere Borstenbüschel 16 bezeichneten kurzen oder kürzeren Borstenbüschel 16 allesamt gleich lang. Entsprechend ergeben sich für die von den Enden der Borstenbüschel 14, 16 bei einem nicht fahrenden Saugroboter 20 überstrichenen Bereiche die beiden in Figur 1 gezeigten Umfangslinien, nämlich eine erste, äußere Umfangslinie aufgrund der langen Borstenbüschel 14 sowie eine zweite innere Umfangslinie aufgrund der kurzen Borstenbüschel 16. Dies bedeutet eine Verbesserung der Flächenabdeckung der Seitenbürste 10 bereits bei einem nicht fahrenden Saugroboter 20. Die Verbesserung der Flächenabdeckung ergibt sich selbstverständlich ebenso bei einem fahrenden Saugroboter 20.

**[0031]** Bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform der Seitenbürste 10 nimmt innerhalb jeweils einer Gruppe weiterer Borstenbüschel 16 deren Länge von einem weiteren Borstenbüschel 16 zum nächstfolgenden weiteren Borstenbüschel 16 zu oder ab. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel nimmt die Länge der weiteren Borstenbüschel 16 innerhalb einer Gruppe in Drehrichtung (im Uhrzeigersinn) stetig ab. Ebenso denkbar ist eine Seitenbürste 10, bei der die Länge der weiteren Borstenbüschel 16 innerhalb einer Gruppe in Drehrichtung zunimmt.

**[0032]** Bei der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform der Seitenbürste 10 nimmt innerhalb jeweils einer Gruppe weiterer Borstenbüschel 16 deren Länge von einem weiteren Borstenbüschel 16 zum nächstfolgenden weiteren Borstenbüschel 16 alternierend zu oder ab. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel beginnt jede Gruppe weiterer Borstenbüschel 16 in Drehrichtung (im Uhrzeigersinn) mit einem weiteren Borstenbüschel 16 mit einer mittleren Länge. Das in Drehrichtung nachfolgende weitere Borstenbüschel 16 ist im Vergleich dazu kürzer. Das diesem in Drehrichtung nachfolgende weitere Borstenbüschel 16 ist im Vergleich dazu wieder länger, so dass sich die alternierende Abfolge unterschiedlich langer weiterer Borstenbüschel 16 ergibt. Bei den in Figur 3 und Figur 4 gezeigten Ausführungsformen sind die weiteren Borstenbüschel 16 einer jeden Gruppe unterschiedlich lang, so dass sich jeweils unterschiedliche innere Umfangslinien (nicht gezeigt) und eine entsprechend noch größere Flächenabdeckung schon bei einem nicht fahrendem Saugroboter 20 ergeben.

**[0033]** Damit lässt sich die hier vorgelegte Beschrei-

bung abschließend kurz wie folgt zusammenfassen: Angegeben wird eine Seitenbürste 10 für einen Saugroboter 20, mit einem Bürstenkern 12 und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns 12 verteilten Borstenbüscheln 14, 16, wobei die Anzahl der Borstenbüschel 14, 16 gegenüber bisherigen Seitenbürste 10 erhöht ist und die Seitenbürste 10 eine Mehrzahl von Borstenbüscheln 14 mit einer ersten Länge und eine Mehrzahl weiterer Borstenbüschel 16 mit einer im Vergleich zur ersten Länge kürzeren Länge umfasst. Ebenso wird ein Saugroboter 20 mit zumindest einer derartigen Seitenbürste 10, insbesondere ein Saugroboter 20 mit genau zwei derartigen Seitenbürsten 10, angegeben.

Bezugszeichenliste

**[0034]**

| | |
|---|---|
| 10 | Seiten bürste |
| 12 | Bürstenkern |
| 14 | (lange) Borstenbüschel |
| 16 | (kurze) weitere Borstenbüschel |
| 18 | Seitenarm |
| 20 | Saugroboter |
| 22 | Gehäuse |
| 24 | Rad |
| 26 | Absturzsensor |

**Patentansprüche**

1. Saugroboter (20) mit zumindest einer Seitenbürste (10), wobei die Seitenbürste einen Bürstenkern (12) und regelmäßig über eine Umfangsfläche des Bürstenkerns (12) verteilten Borstenbüscheln (14, 16) aufweist, wobei die Seitenbürste (10) mit dem Bürstenkern (12) drehbar an einem Seitenarm (18) des Saugroboters (20) angebracht ist, wobei der Saugroboter ein als Lauf- oder Antriebsrad fungierendes Rad (24) und einen Absturzsensor (26) aufweist, wobei sich der Absturzsensor (26) innerhalb eines Erfassungsbereiches der Seitenbürste (10) und benachbart zu dem Rad (24) befindet,
   wobei der Saugroboter eine Mehrzahl von Borstenbüscheln (14) mit einer ersten Länge aufweist,
   **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl weiterer Borstenbüschel (16) mit einer im Vergleich zur ersten Länge kürzeren Länge, wobei die weiteren Borstenbüschel (16) den Strahlgang vom und zum Absturzsensor (26) nicht unterbrechen.

2. Saugroboter (10) nach Anspruch 1, wobei jeweils eine Gruppe weiterer Borstenbüschel (16) zwischen zwei Borstenbüscheln (14) mit der ersten Länge am Bürstenkern (12) angebracht ist.

3. Saugroboter (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die weiteren Borstenbüschel (16) gleich lang sind.

4. Saugroboter (10) nach Anspruch 2, wobei innerhalb jeweils einer Gruppe weiterer Borstenbüschel (16) deren Länge von einem weiteren Borstenbüschel (16) zum nächstfolgenden weiteren Borstenbüschel (16) zu- oder abnimmt.

5. Saugroboter (10) nach Anspruch 2, wobei innerhalb jeweils einer Gruppe weiterer Borstenbüschel (16) deren Länge von einem weiteren Borstenbüschel (16) zum nächstfolgenden weiteren Borstenbüschel (16) alternierend zu- und abnimmt.

6. Saugroboter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Borstenbüschel (14) und die weiteren Borstenbüschel (16) jeweils in einer zur Umfangsfläche des Bürstenkerns (12) tangentialen Ausrichtung am Bürstenkern (12) fixiert sind.

7. Saugroboter (10) nach Anspruch 6, wobei die Fixierung der Borstenbüschel (14) und der weiteren Borstenbüschel (16) am Bürstenkern (12) so ausgerichtet ist, dass die Spitzen aller Borstenbüschel (14) sowie aller weiteren Borstenbüschel (16) in einer gemeinsamen Ebene liegen.

8. Saugroboter (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Borstenbüschel (14) und die weiteren Borstenbüschel (16) in zumindest zwei parallelen Ebenen am Bürstenkern (12) angeordnet sind und wobei sich in jeder Ebene eine Mehrzahl von Borstenbüscheln (14) und/oder weiteren Borstenbüscheln (16) befindet.

**Claims**

1. Robotic vacuum cleaner (20) comprising at least one side brush (10), the side brush having a brush core (12) and bristle clusters (14, 16) evenly distributed over a circumferential surface of the brush core (12), the side brush (10) together with the brush core (12) being rotatably attached to a side arm (18) of the robotic vacuum cleaner (20), the robotic vacuum cleaner having a wheel (24) acting as an impeller or drive wheel, and a drop sensor (26), the drop sensor (26) being located within a detection region of the side brush (10) and adjacent to the wheel (24), the robotic vacuum cleaner having a plurality of bristle clusters (14) which have a first length, **characterised by** a plurality of additional bristle clusters (16) which have a shorter length in comparison with the first length, the additional bristle clusters (16) not interrupting the beam path to and from the drop sensor (26).

2. Robotic vacuum cleaner (10) according to claim 1, wherein each group of additional bristle clusters (16) is attached to the brush core (12) between two bristle

clusters (14) which have the first length.

3. Robotic vacuum cleaner (10) according to either claim 1 or claim 2, wherein the additional bristle clusters (16) are of the same length.

4. Robotic vacuum cleaner (10) according to claim 2, wherein, in each group of additional bristle clusters (16), the length of one additional bristle cluster (16) increases or decreases in relation to the closest additional bristle cluster (16).

5. Robotic vacuum cleaner (10) according to claim 2, wherein, in each group of additional bristle clusters (16), the length of one additional bristle cluster (16) increases and decreases in an alternating manner in relation to the closest additional bristle cluster (16).

6. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, wherein the bristle clusters (14) and the additional bristle clusters (16) are each fastened to the brush core (12) in an orientation that is tangential to the circumferential surface of the brush core (12).

7. Robotic vacuum cleaner (10) according to claim 6, wherein the bristle clusters (14) and the additional bristle clusters (16) are fastened to the brush core (12) in such an orientation that the tips of all the bristle clusters (14) and of all the additional bristle clusters (16) are positioned in a common plane.

8. Robotic vacuum cleaner (10) according to any of the preceding claims, wherein the bristle clusters (14) and the additional bristle clusters (16) are arranged in at least two parallel planes on the brush core (12), and wherein a plurality of bristle clusters (14) and/or a plurality of additional bristle clusters (16) is positioned in each plane.

**Revendications**

1. Robot aspirateur (20) comportant au moins une brosse latérale (10), la brosse latérale comportant un noyau de brosse (12) et des touffes de poils (14, 16) réparties régulièrement sur une surface périphérique du noyau de brosse (12), la brosse latérale (10) munie du noyau de brosse (12) étant montée rotative sur un bras latéral (18) du robot aspirateur (20), le robot aspirateur comportant une roue (24) agissant comme rotor ou roue d'entraînement et un capteur de chute (26), le capteur de chute (26) étant situé dans une zone de détection de la brosse latérale (10) et adjacent à la roue (24), le robot aspirateur comportant une pluralité de touffes de poils (14) ayant une première longueur, **caractérisé par** une pluralité de touffes de poils supplémentaires (16) ayant une longueur inférieure à la première longueur, les touffes de poils supplémentaires (16) n'interrompant pas la trajectoire de faisceau depuis le capteur de chute (26) et vers celui-ci.

2. Robot aspirateur (10) selon la revendication 1, dans lequel chaque groupe de touffes de poils supplémentaires (16) est fixé sur le noyau de brosse (12) entre deux touffes de poils (14) ayant la première longueur.

3. Robot aspirateur (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les touffes de poils supplémentaires (16) sont de longueur égale.

4. Robot aspirateur (10) selon la revendication 2, dans lequel, dans chaque groupe de touffes de poils supplémentaires (16), la longueur des touffes de poils augmente ou diminue d'une touffe de poils supplémentaire (16) à la touffe de poils supplémentaire suivante (16).

5. Robot aspirateur (10) selon la revendication 2, dans lequel, dans chaque groupe de touffes de poils supplémentaires (16), la longueur des touffes de poils augmente et diminue alternativement d'une touffe de poils supplémentaire (16) à la touffe de poils suivante (16).

6. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les touffes de poils (14) et les touffes de poils supplémentaires (16) sont fixées respectivement sur le noyau de brosse (12) dans une orientation tangente à la surface périphérique du noyau de brosse (12).

7. Robot aspirateur (10) selon la revendication 6, dans lequel la fixation des touffes de poils (14) et des touffes de poils supplémentaires (16) sur le noyau de brosse (12) est orientée de sorte que les extrémités de toutes les touffes de poils (14) et de toutes les touffes de poils supplémentaires (16) se trouvent dans un plan commun.

8. Robot aspirateur (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les touffes de poils (14) et les touffes de poils supplémentaires (16) sont disposées dans au moins deux plans parallèles sur le noyau de brosse (12), et dans lequel, dans chaque plan, l'on trouve une pluralité de touffes de poils (14) et/ou de touffes de poils supplémentaires (16).

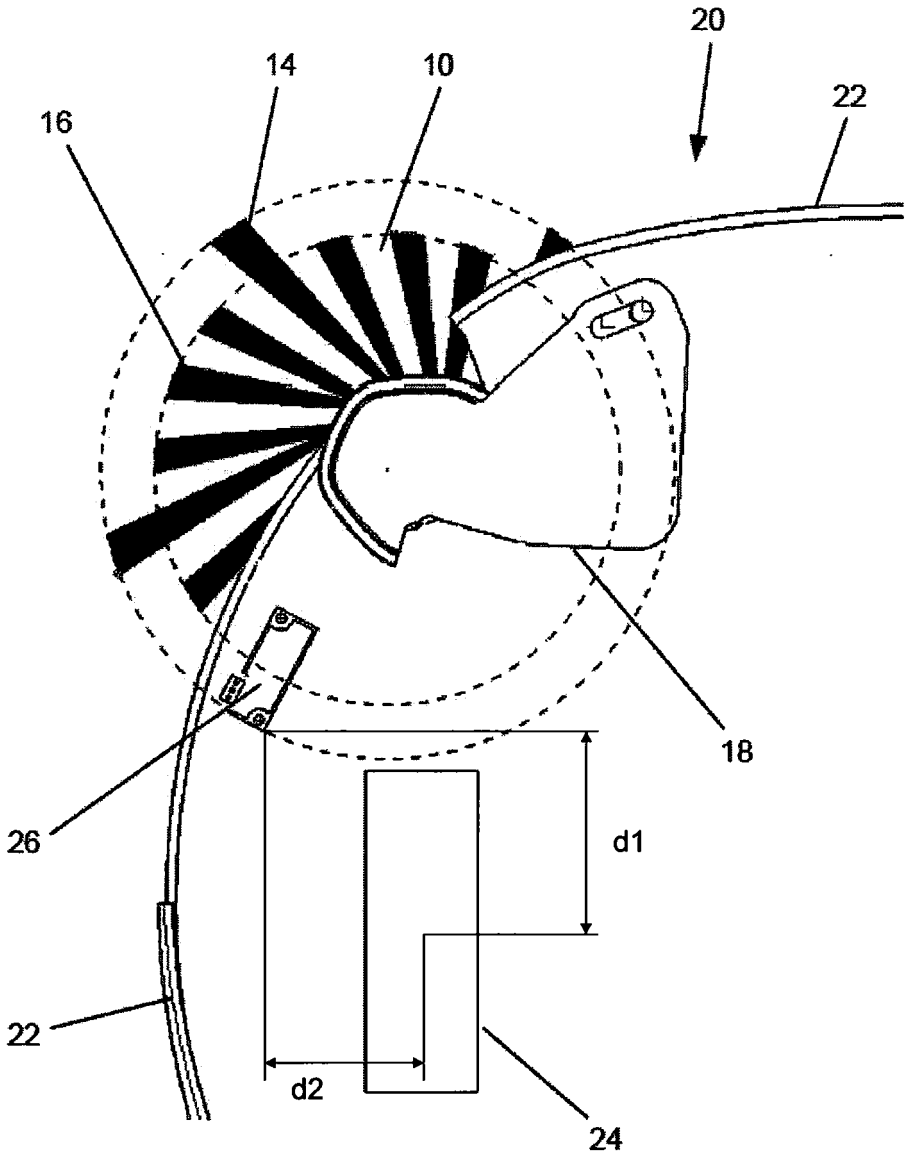



Fig. 1

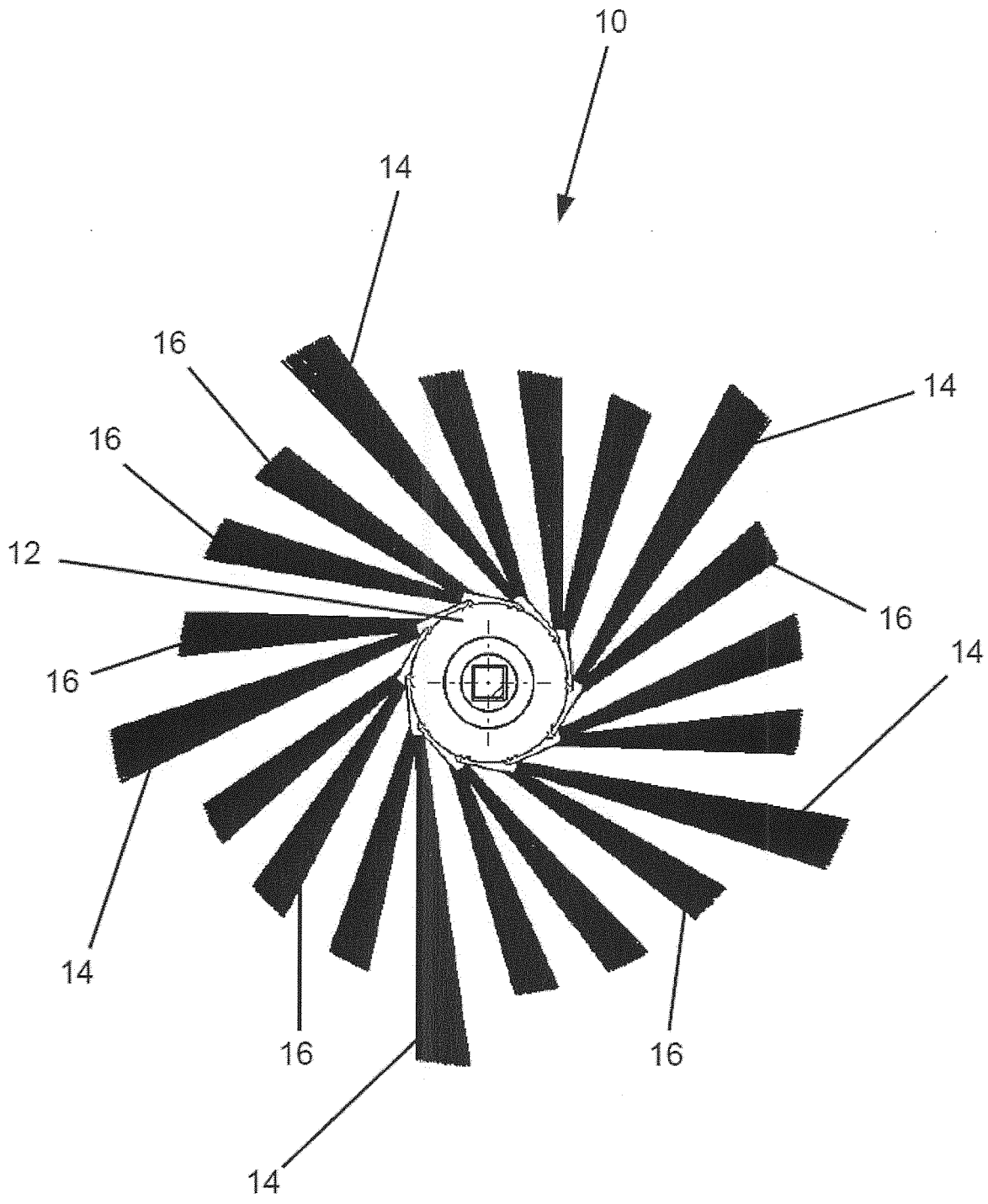



Fig. 2

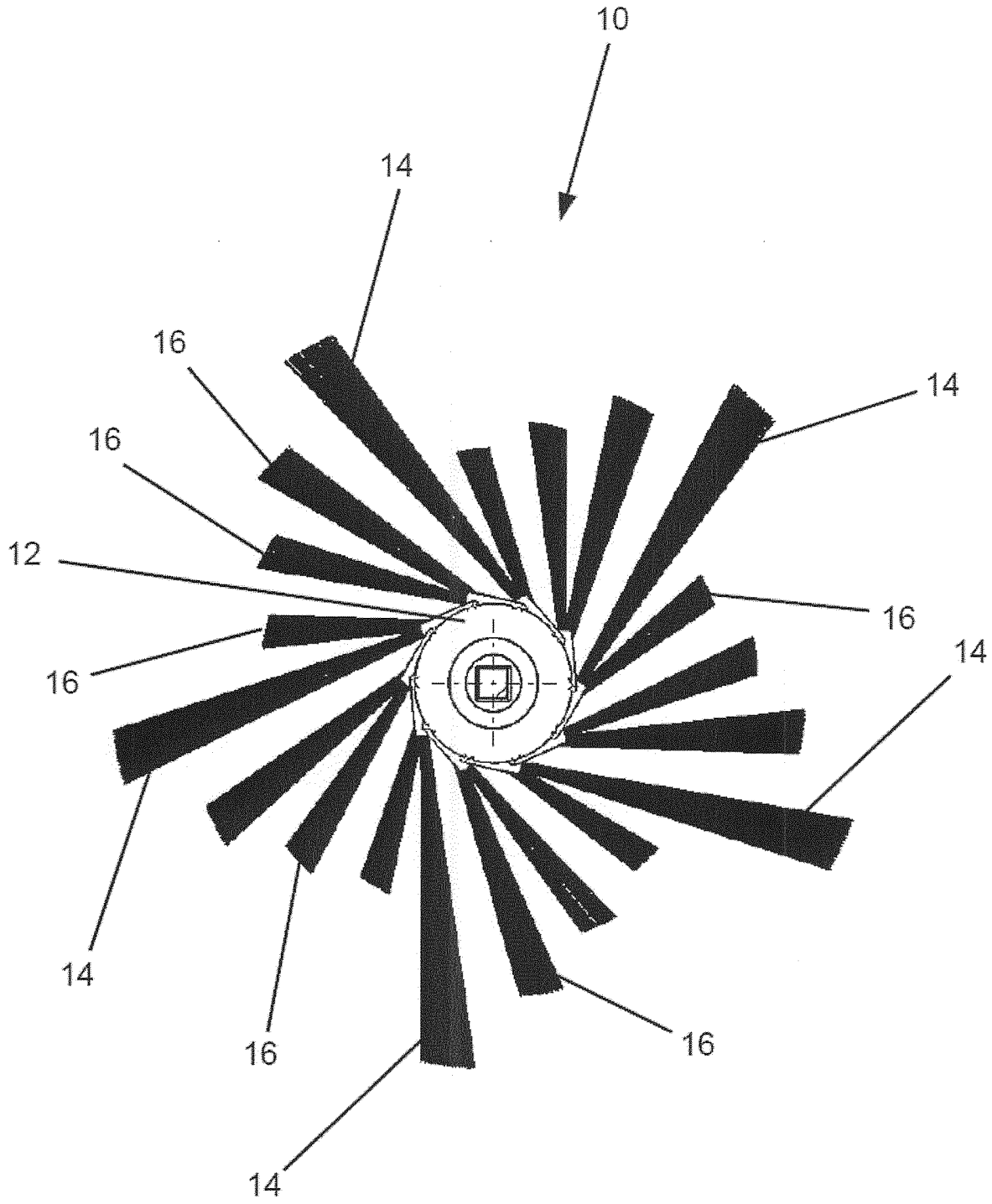



Fig. 3

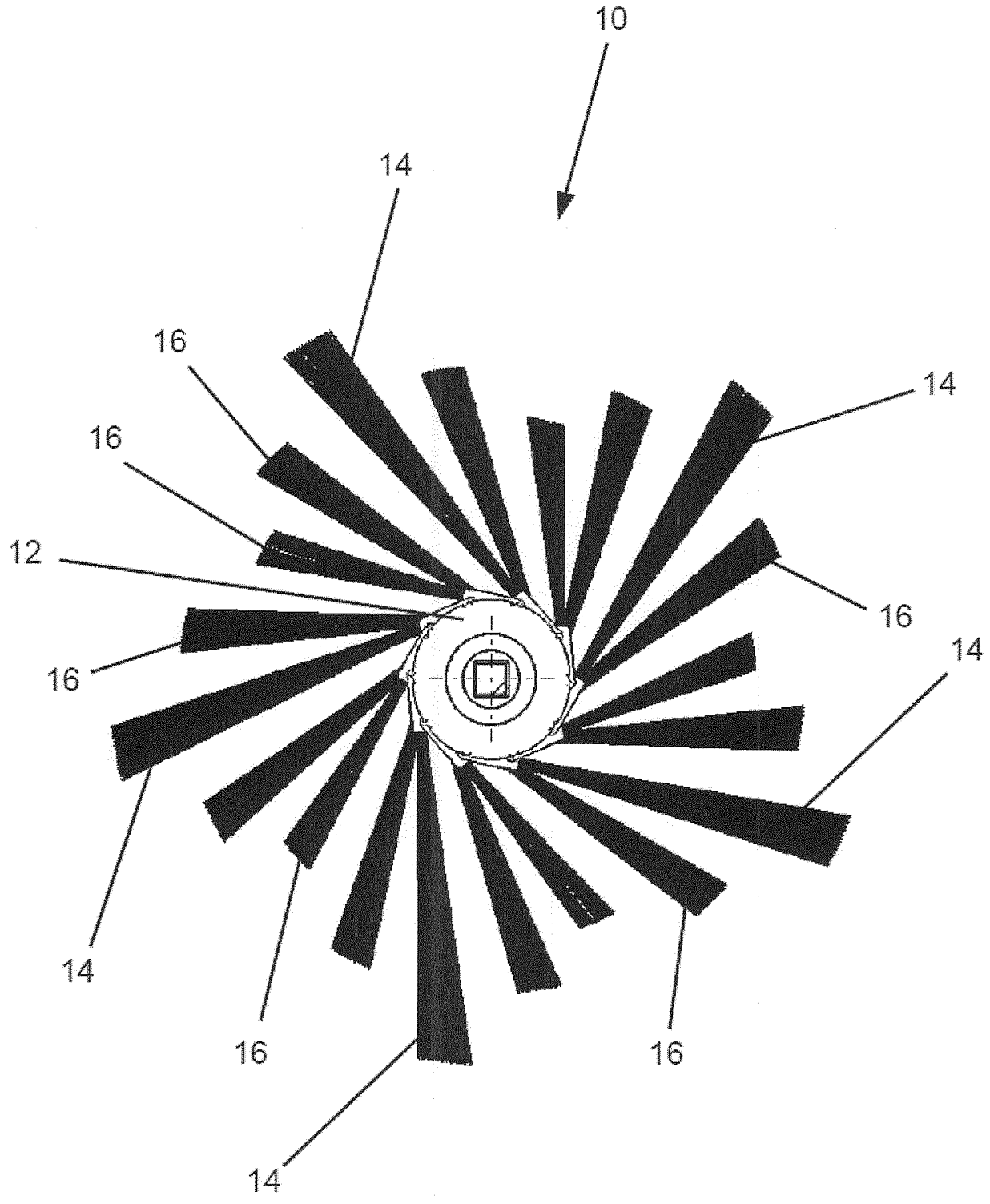



Fig. 4

## IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

### In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente


- EP 2606798 A2 **[0004]**
- US 4691403 A **[0007]**
- NL 7213505 A **[0007]**
- DE 102010037672 A1 **[0008]**
- EP 2738637 A2 **[0009]**