(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Oktober 2015 (15.10.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/155269 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A47L 11/284 (2006.01) *A47L 11/40* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/057675

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. April 2015 (09.04.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 105 027.4 9. April 2014 (09.04.2014) DE

(71) Anmelder: **ALFRED KÄRCHER GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Alfred-Kärcher-Strasse 28 - 40, 71364 Winnenden (DE).

(72) Erfinder: **BRÄNDLE, Alexander**; Goethestrasse 10, 74831 Gundelsheim (DE). **SCHÜTZ, Michael**; Wollinstrasse 21, 70439 Stuttgart (DE). **DE SILVA, Ruwantha**; Clara-Schumann-Strasse 17/1, 71701 Schwieberdingen (DE). **SCHWARZ, Ronald**; Körnle 24, 71364 Winnenden (DE).

(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER PATENTANWÄLTE**; Uhlandstrasse 14 c, 70182 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

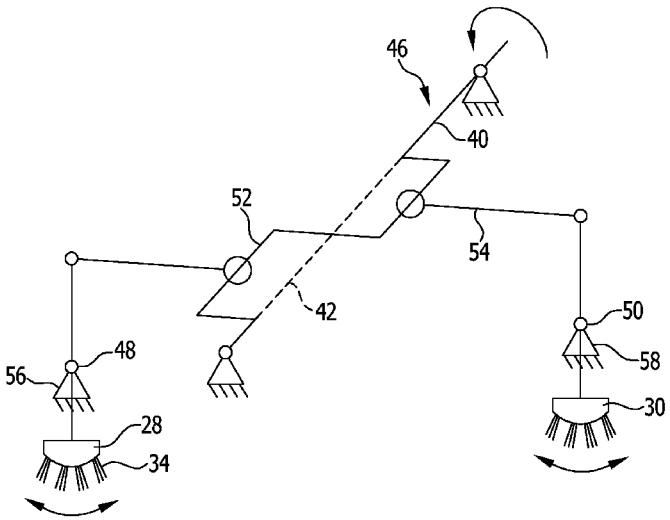
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: METHOD FOR OPERATING A FLOOR-CLEANING MACHINE, AND FLOOR-CLEANING MACHINE

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BODENREINIGUNGSMASCHINE UND BODENREINIGUNGSMASCHINE

FIG.4



(57) **Abstract**: The invention relates to a method for operating a floor-cleaning machine, wherein at least one bristle tool (28; 30) having bristles (34) acts, under a pressing force (F_A), on a surface (16) to be cleaned, said bristle tool (28; 30) moving in an oscillating manner, wherein, at least during part of a cleaning process, a bristle (34) is bent and has a first region (72) and a second region (74), which second region is arranged on the first region (72), and is bent relative to the first region (72), said second region (74) is applied to the surface (16) to be cleaned, and, by means of the oscillating movement, the relative orientation of the second region (74) varies in relation to the first region (72).

(57) **Zusammenfassung**: Es wird ein Verfahren zum Betreiben einer Bodenreinigungsmaschine vorgeschlagen, bei welcher mindestens ein Borstenwerkzeug (28; 30) mit Borsten (34) unter einer Anpresskraft (F_A) auf eine zu reinigende Fläche (16) wirkt, bei dem das Borstenwerkzeug (28; 30) eine Oszillationsbewegung durchführt, wobei mindestens in einem Teilabschnitt eines Reinigungsvorgangs eine Borste (34) umgebogen wird und einen ersten Bereich (72) und einen zweiten Bereich (74), welcher an dem ersten Bereich (72) angeordnet ist und gegen den ersten Bereich (72) umgebogen ist, aufweist, der zweite Bereich (74) an der zu reinigenden Fläche (16) anliegt, und durch die Oszillationsbewegung die relative Orientierung des zweiten Bereichs (74) zu dem ersten Bereich (72) variiert.

WO 2015/155269 A1

Verfahren zum Betreiben einer Bodenreinigungsmaschine und Bodenreinigungsmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Bodenreinigungsmaschine, bei welcher mindestens ein Borstenwerkzeug mit Borsten unter einer Anpresskraft auf eine zu reinigende Fläche wirkt, bei dem das Borstenwerkzeug eine Oszillationsbewegung durchführt.

Die Erfindung betrifft ferner eine Bodenreinigungsmaschine, umfassend ein Gestell, eine Abstützeinrichtung, über welche das Gestell an einer zu reinigenden Fläche abstützbar ist, mindestens ein Borstenwerkzeug, welches an dem Gestell gehalten ist, und eine Oszillationsbewegungseinrichtung, durch welche das mindestens eine Borstenwerkzeug in einer Oszillationsbewegung antreibbar ist.

Aus der EP 2 113 185 A2 ist ein Bodenreinigungsgerät bekannt, welches ein erstes Glied und ein zweites Glied umfasst, welche in gerader Richtung sich hin und her bewegen.

Aus der EP 1 344 484 A2 ist eine Bodenbearbeitungsmaschine bekannt, welche ein erstes Pad und ein zweites Pad umfasst, welche sich hin und her bewegen.

Aus der US 4,499,624 ist eine tragbare Poliermaschine bekannt, welche Polierrollen umfasst.

Aus der US 2,842,788 ist eine Teppichschruppmaschine bekannt.

Aus der US 4,005,502 ist ein handgehaltener Schrubber bekannt, bei welchem eine Bürste in einer oszillatorischen hin und zurück Rotationsbewegung bewegt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei welchem sich eine effektive Reinigungswirkung ergibt.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mindestens in einem Teilabschnitt eines Reinigungsvorgangs eine Borste umgebogen wird und einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich, welcher an dem ersten Bereich angeordnet ist und gegen den ersten Bereich umgebogen ist, aufweist, der zweite Bereich an der zu reinigenden Fläche anliegt, und durch die Oszillationsbewegung die relative Orientierung des zweiten Bereichs zu dem ersten Bereich variiert.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird der zweite Bereich an der zu reinigenden Fläche "entlanggeschleift" und durch die Oszillationsbewegung erfolgt eine Umorientierung. Es erfolgt gewissermaßen ein "Aufstäubern" einer entsprechenden Borste. Es lässt sich dadurch in einem Umlenkpunkt, in welchem sich die Orientierung ändert, eine hohe Anpresskraft der Borste an die zu reinigende Fläche erreichen und es lässt sich Schmutz effektiv lösen. Weiterhin wird im Bereich des Umlenkpunkts eine hohe Reibung erreicht, welche ebenfalls zu einer effektiven Schmutzlösung beiträgt. Ferner lässt sich dadurch eine energiesparende Reinigung durchführen.

Der Umlenkpunkt mit der Änderung der Orientierung durch die Oszillationsbewegung liegt dabei zwischen Umkehrpunkten in der Oszillationsbewegung und bei symmetrischer Ausbildung insbesondere mittig zwischen den Umkehrpunkten der Oszillationsbewegung.

Insbesondere liegt eine Borstenspitze an der zu reinigenden Fläche an oder eine Borste liegt in dem zweiten Bereich mindestens teilweise längsseitig an der zu reinigenden Fläche an. Es ergibt sich dadurch bei der Oszillationsbewegung eine hohe Schmutzlösekraft.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, dass eine Borste in dem zweiten Bereich eine gleichmäßige Durchbiegung aufweist. Diese gleichmäßige Durchbiegung wird durch entsprechende Materialwahl für die Borste angepasst an eine Anpresskraft erreicht.

Insbesondere ist der erste Bereich ein Befestigungsbereich einer Borste an einem entsprechenden Borstenhalter.

Insbesondere sind Umkehrpunkte in der Oszillationsbewegung so eingestellt oder werden so eingestellt, dass sich nach Durchlaufen eines Umkehrpunkts die relative Orientierung des zweiten Bereichs zu dem ersten Bereich ändert. Es kann dann durch die Oszillationsbewegung eben die Umorientierung erfolgen mit den entsprechenden positiven Auswirkungen auf das Reinigungsergebnis.

Es ist dann besonders vorteilhaft, wenn eine erste Orientierung des zweiten Bereichs zu dem ersten Bereich vor Durchlaufen eines Umkehrpunkts und eine zweite Orientierung des zweiten Bereichs nach Durchlaufen des Umkehrpunkts mindestens näherungsweise entgegengerichtet sind. Dadurch lässt sich ein hoher Kraftpeak insbesondere an einem Umlenkpunkt (welcher zwischen den Umkehrpunkten liegt) erreichen mit einer hohen Schmutzlösewirkung.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass Borsten bei Erreichen des Umkehrpunkts die zu reinigende Fläche (noch) berühren.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist es vorgesehen, dass Borsten bei Erreichen des Umkehrpunkts von der zu reinigenden Fläche abgehoben sind. Dies kann vorteilhaft sein für eine Selbstreinigungswirkung der Borsten. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere vorteilhaft in Verbindung mit einem Borstenwerkzeug, bei welchem die Oszillationsbewegung einer Rotationsbewegung überlagert ist.

Es ist günstig, wenn Borsten in Borstenbündeln angeordnet sind, wobei insbesondere ein Borstenbündel zwischen 15 und 100 Borsten umfasst. Es lässt sich dadurch eine definierte Eigensteifigkeit für die Borsten in dem Borstenbündel erreichen beziehungsweise einstellen. Dadurch kann eine Umbiegung und insbesondere auch bezüglich der gewünschten Orientierung gerichtete Umbiegung erreicht werden.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist das mindestens eine Borstenwerkzeug an einem Gestell angeordnet, welches beim Reinigungsvorgang durch eine Abstützeinrichtung, welche nicht das mindestens eine Borstenwerkzeug umfasst, an der zu reinigenden Fläche abgestützt wird, wobei die Abstützeinrichtung insbesondere eine Fahreinrichtung ist. Das Borstenwerkzeug hat dann keine Primärfunktion zur Abstützung an der zu reinigenden Fläche. Dadurch kann die notwendige Anpresskraft für die entsprechende Funktionsweise der Borsten mit Änderung der Orientierung durch die Oszillationsbewegung auf einfache Weise eingestellt werden.

Es ist dann günstig, wenn die Bodenreinigungsmaschine über der zu reinigenden Fläche in einer Fahrtrichtung bewegt wird und der zweite Bereich eine erste Komponente in oder entgegen der Fahrtrichtung aufweist. Eine Vektorzerlegung des zweiten Bereichs bezogen auf die Fahrtrichtung ergibt die zweite Komponente und die erste Komponente, wobei betragsmäßig die zweite Komponente erheblich kleiner ist als die erste Komponente. Dadurch lässt sich bei Durchlaufen des Umkehrpunkts ein Kraftpeak für die Anpresskraft mit entsprechend hoher Schmutzlösefunktion erreichen.

Es ist günstig, wenn die Bodenreinigungsmaschine über die zu reinigende Fläche mit einer Geschwindigkeit gefahren wird, welche höchstens $2 \cdot f \cdot L \cdot n$ beträgt, wobei f eine Frequenz der Oszillationsbewegung ist, L eine Auflagelänge des zweiten Bereichs an der zu reinigenden Fläche ist, wenn eine entsprechende Borste einer maximalen vertikalen Kraft zu der zu reinigenden Fläche ausgesetzt ist, und n die Anzahl von synchron oszillierenden Borstenwerkzeugen ist. Die Auflagelänge L ist dabei insbesondere bezogen auf den

Umlenkpunkt. Wenn diese Bedingung eingehalten wird, dann ergibt sich ein optimales Reinigungsergebnis. Insbesondere wird dabei die Oszillationsfrequenz an die gewünschte Geschwindigkeit angepasst. Das heißt, dass beispielsweise bei einer Geschwindigkeitserhöhung die Frequenz erhöht wird und bei einer Geschwindigkeitserniedrigung die Frequenz erniedrigt wird.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Oszillationsbewegung eine Schwenkbewegung. Eine solche Schwenkbewegung lässt sich auf einfache Weise beispielsweise über einen Kurbeltrieb realisieren.

Es ist dann günstig, wenn eine Schwenkachse quer zu einer Borste und insbesondere mindestens näherungsweise senkrecht zu der entsprechenden Borste orientiert ist und/oder wenn die Schwenkachse quer und insbesondere mindestens näherungsweise senkrecht zu einer Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine orientiert ist. Dadurch lässt sich auf einfache Weise die Umorientierung mit den entsprechenden Kraftpeaks erreichen.

Es kann auch alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass die Oszillationsbewegung eine lineare Bewegung ist. Es lässt sich der gleiche Effekt erzielen.

Es ist dann insbesondere vorteilhaft, wenn eine Richtung der linearen Bewegung quer und insbesondere senkrecht zu einer Borste orientiert ist und/oder mindestens näherungsweise parallel oder antiparallel zu einer Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine orientiert ist. Es lässt sich dann auf einfache Weise der gewünschte Umorientierungseffekt der Borsten erreichen.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist dem mindestens einen Borstenwerkzeug eine Ausgleichsmasse zugeordnet, durch welche ein gemeinsamer Schwerpunkt des mindestens einen Borstenwerkzeugs und der Ausgleichsmasse bezogen auf die Oszillationsbewegung mindestens näherungsweise räumlich konstant gehalten wird. Die räumliche Konstanz ist dabei bezogen nur auf die Oszillationsbewegung und nicht auf eine eventuelle Fahrbewegung der Bodenreinigungsmaschine. Es werden dann Vibrationen der

Bodenreinigungsmaschine aufgrund der Oszillationsbewegungen verhindert beziehungsweise zumindest minimiert.

Bei einem Ausführungsbeispiel sind das mindestens eine Borstenwerkzeug und die Ausgleichsmasse an eine gleiche Welle gekoppelt. Dadurch ist der Steuerungsaufwand für eine (anti-)synchrone Bewegung von Ausgleichsmasse und Borstenwerkzeug minimiert.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Ausgleichsmasse durch ein weiteres Borstenwerkzeug gebildet. Dadurch lässt sich eine höhere Beaufschlagungsfläche unter Minimierung von oszillationsbedingten Vibrationen der Bodenreinigungsmaschine verhindern. Ferner kann die Fahrgeschwindigkeit der Bodenreinigungsmaschine erhöht werden.

Eine Oszillationsfrequenz liegt beispielsweise im Bereich zwischen 20 Hz und 60 Hz und beträgt insbesondere mindestens 30 Hz und beträgt insbesondere höchstens 500 Hz.

Insbesondere liegt ein Oszillationshub bei einer linearen Bewegung im Bereich zwischen 1 mm und 5 mm.

Bei einer Ausführungsform liegt ein Oszillationshub bei einer Schwenkbewegung im Bereich eines Schwenkwinkels zwischen 10° und 40°.

Beispielsweise liegt eine maximale Auflagelänge des zweiten Bereichs an der zu reinigenden Fläche im Bereich zwischen 0,2 cm und 2 cm.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Oszillationsbewegung des mindestens einen Borstenwerkzeugs einer Rotationsbewegung des mindestens einen Borstenwerkzeugs überlagert wird. Es erfolgt dann zusätzlich zu der "linearen" Umorientierung aufgrund der Oszillationsbewegung eine Querbewegung an der zu reinigenden Fläche, welche zu einer erhöhten Schmutzlösewirkung führen kann.

Die Rotationsbewegung kann dabei kontinuierlich erfolgen oder schrittweise erfolgen und insbesondere in einem Pilgerschrittverfahren erfolgen. Bei einem Pilgerschrittverfahren wird die Rotation in einer Richtung und in einer Gegenrichtung unterschiedlich durchgeführt. Dazu werden beispielsweise Rotationsschritte in der einen Richtung und in der Gegenrichtung in unterschiedlicher Größe und/oder in unterschiedlicher Anzahl durchgeführt. Es lässt sich so eine effektive Reinigungswirkung erzielen.

Insbesondere beträgt eine Anpresskraft des mindestens einen Borstenwerkzeugs an die zu reinigende Fläche im Bereich zwischen 300 N und 1500 N.

Erfindungsgemäß wird eine Bodenreinigungsmaschine der eingangs genannten Art bereitgestellt, bei welcher an dem mindestens einen Borstenwerkzeug biegbare Borsten angeordnet sind, dem mindestens einen Borstenwerkzeug eine Anpresskrafteinrichtung zugeordnet ist, durch welche das mindestens eine Borstenwerkzeug gegen die zu reinigende Fläche drückbar ist, und eine Anpresskraft in Relation zu der Borstenausbildung so eingestellt ist, dass mindestens in einem Teilschritt eines Reinigungsvorgangs eine Borste umgebogen wird und einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich, welcher an dem ersten Bereich angeordnet ist und gegen den ersten Bereich umgebogen ist, aufweist, der zweite Bereich an der zu reinigenden Fläche anliegt, und durch eine Oszillationsbewegung die relative Orientierung des zweiten Bereichs zu dem ersten Bereich variiert.

Die erfindungsgemäße Bodenreinigungsmaschine weist die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläuterten Vorteile auf.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine wurden ebenfalls bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläutert.

Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich mit der erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine durchführen beziehungsweise die erfindungsgemäße Bodenreinigungsmaschine lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren betreiben.

Insbesondere ist die Abstützeinrichtung so ausgebildet, dass das Gestell unabhängig von dem mindestens einen Borstenwerkzeug an der zu reinigenden Fläche abgestützt ist. Dadurch lässt sich die Anpresskraft so einstellen, dass die Umorientierungsfunktion der Borsten bei der Oszillationsbewegung erreicht ist.

Insbesondere sind die Borsten als Borstenbündel an dem mindestens einen Borstenwerkzeug angeordnet. Dadurch ergibt sich eine hohe Eigensteifigkeit der Borsten, um insbesondere den Umorientierungseffekt durchführen zu können.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist dem mindestens einen Borstenwerkzeug eine Ausgleichsmasse zugeordnet, wobei ein gemeinsamer Schwerpunkt der Ausgleichsmasse und des mindestens einen Borstenwerkzeugs bezüglich einer Oszillationsbewegung mindestens näherungsweise räumlich konstant ist. Dadurch lassen sich Vibrationen der Bodenreinigungsmaschine aufgrund der Oszillationsbewegung des mindestens einen Borstenwerkzeugs minimieren.

Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Ausgleichsmasse durch ein weiteres Borstenwerkzeug gebildet ist. Dadurch ergibt sich eine hohe Reinigungswirkung, wobei gleichzeitig eine größere Fläche beaufschlagt wird. Ferner lässt sich dadurch eine höhere Fahrgeschwindigkeit bei gleicher Oszillationsfrequenz erreichen.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Oszillationsbewegungseinrichtung einen Kurbeltrieb. Bei einem Kurbeltrieb lässt sich auf konstruktiv einfache Weise eine Rotationsbewegung in eine Oszillationsbewegung umsetzen. Ferner lässt sich auf einfache Weise ein Massenausgleich erreichen.

Günstig ist es, wenn die Abstützeinrichtung eine Fahreinrichtung ist. Die Bodenreinigungsmaschine ist dann eine fahrbare Bodenreinigungsmaschine. Insbesondere ist die Bodenreinigungsmaschine dann selbstfahrend. Sie kann beispielsweise als Aufsitzmaschine oder Nachläufermaschine ausgebildet sein.

Bei einem Reinigungsbetrieb wird insbesondere das erfindungsgemäße Verfahren an der erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine durchgeführt.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Bodenreinigungsmaschine;

Figur 2 eine Draufsicht auf eine Borstenwerkzeugeinheit der Bodenreinigungsmaschine gemäß Figur 1;

Figur 3 eine Teilansicht der Borstenwerkzeugeinheit gemäß Figur 2 in der Richtung A;

Figur 4 schematisch die Borstenwerkzeugeinheit gemäß Figur 2 zur Erläuterung ihrer Funktionsweise;

Figur 5 eine Variante der Borstenwerkzeugeinheit gemäß Figur 4;

Figur 6 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Borstenwerkzeugeinheit;

Figur 7 Teilschritte bei einem Reinigungsvorgang mit unterschiedlichen Positionen einer Borste zu einer zu reinigenden Fläche;

Figur 8 schematisch den Zusammenhang einer Anpresskraft einer Borste an eine zu reinigende Fläche und einer Reibkraft in Abhängigkeit von der Position eines Borstenwerkzeugs bei einer Oszillationsbewegung; und

Figur 9 schematisch den Zusammenhang zwischen einer Fahrgeschwindigkeit v der Bodenreinigungsmaschine und einer Oszillationsfrequenz einer Oszillationsbewegung bei einer Borstenwerkzeugeinheit mit einer Borste und einer Borstenwerkzeugeinheit mit zwei Borsten.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine, welche in Figur 1 gezeigt und dort mit 10 bezeichnet ist, umfasst ein Gestell 12. An dem Gestell 12 ist eine Abstützeinrichtung 14 angeordnet, über welche das Gestell und damit die Bodenreinigungsmaschine 10 als Ganzes an einer zu reinigenden Fläche 16 abstützbar ist.

Bei der Bodenreinigungsmaschine 10 ist die Abstützeinrichtung 14 als Fahreinrichtung ausgebildet, welche Räder 18 umfasst. Die Bodenreinigungsmaschine 10 ist eine fahrbare Bodenreinigungsmaschine mit einer Fahrtrichtung 20.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Bodenreinigungsmaschine 10 als Nachläufermaschine ausgebildet. Ein Bediener läuft hinter der Bodenreinigungsmaschine 10 bei einem Reinigungsbetrieb.

An dem Gestell 12 sind entsprechende weitere Komponenten der Bodenreinigungsmaschine 10 wie ein Fahrtmotor, eine Energiequelle (wie beispielsweise eine wieder aufladbare Batterieeinrichtung), ein Tank für eine Reinigungsflüssigkeit, eine Saugeinrichtung, ein Tank für schmutzbehaftete Flüssigkeit usw. angeordnet.

An dem Gestell 12 ist ferner eine Borstenwerkzeugeinheit 22 angeordnet.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Borstenwerkzeugeinheit 22 an einem ersten Ende 24 des Gestells 12 angeordnet, welches einem zweiten Ende 26 abgewandt ist. Bei der Bedienung der Bodenreinigungsmaschine 10 steht der Bediener hinter dem zweiten Ende 26.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Borstenwerkzeugeinheit 22 (Figuren 2, 3) ein erstes Borstenwerkzug 28 und ein beabstandetes zweites Borstenwerkzeug 30.

Bei einem Ausführungsbeispiel sind das erste Borstenwerkzeug 28 und das zweite Borstenwerkzeug 30 grundsätzlich ausgebildet. Sie umfassen jeweils einen Träger 32, an welchem Borsten 34 angeordnet sind. Die Borsten sind dabei insbesondere als Borstenbündel an dem Träger 32 angeordnet. Ein Borstenbündel umfasst beispielsweise zwischen 15 und 100 Borsten.

Die Borsten 34 selber sind biegbar, wie untenstehend noch näher erläutert wird.

Die Borstenwerkzeugeinheit 22 umfasst eine Oszillationsbewegungseinrichtung 36, über welche jeweils das erste Borstenwerkzeug 28 und das zweite Borstenwerkzeug 30 in einer Oszillationsbewegung antreibbar sind.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Oszillationsbewegungseinrichtung 36 einen motorischen Antrieb 38, wie beispielsweise einen Elektromotor. An diesen motorischen Antrieb 38 ist eine Welle 40 gekoppelt, welche durch den motorischen Antrieb 38 in eine Rotationsbewegung versetzbar ist.

Eine Rotationsachse 42 liegt dabei insbesondere parallel zu einer Längserstreckungsrichtung 44 jeweils des ersten Borstenwerkzeugs 28 und des zweiten Borstenwerkzeugs 30. Insbesondere sind jeweilige Längserstreckungsrichtungen 44 des ersten Borstenwerkzeugs 28 und des zweiten Borstenwerkzeugs 30 parallel zueinander.

Die Rotationsachse 42 liegt ferner quer und insbesondere senkrecht zu der Fahrtrichtung 20 der Bodenreinigungsmaschine 10.

Die Welle 40 ist Teil eines Kurbeltriebs 46. Der Kurbeltrieb 46 dient zur Umsetzung der Rotationsbewegung der Welle 40 in einer Oszillationsbewegung des ersten Borstenwerkzeugs 28 und des zweiten Borstenwerkzeugs 30.

Die Oszillationsbewegung des ersten Borstenwerkzeugs 28 erfolgt um eine erste Schwenkachse 48, welche parallel zu der Rotationsachse 42 orientiert ist. Die Oszillationsbewegung des zweiten Borstenwerkzeugs 30 erfolgt um eine zweite Schwenkachse 50, welche beabstandet zu der ersten Schwenkachse 48 ebenfalls parallel zu der Rotationsachse 42 orientiert ist.

Der Kurbeltrieb 46 umfasst eine erst Kurbel 52, welche bezüglich der Rotationsachse 42 exzentrisch an der Welle 40 sitzt. Der Kurbeltrieb 46 umfasst ferner eine zweite Kurbel 54, welche bezüglich der Rotationsachse 42 exzentrisch an der Welle 40 sitzt mit in Bezug auf die erste Kurbel 52 entgegengesetzter Exzentrizität.

An der Borstenwerkzeugeinheit 22 ist das erste Borstenwerkzeug 28 an einem ersten Schwenklager 56 mit einer Schwenkbarkeit um die erste Schwenkachse 48 gelagert. Entsprechend ist das zweite Borstenwerkzeug 30 an der Borstenwerkzeugeinheit 22 an einem zweiten Schwenklager 58 mit einer Schwenkbarkeit um die zweite Schwenkachse 50 gelagert.

Die erste Kurbel 52 ist an das erste Borstenwerkzeug 28 angekoppelt und die zweite Kurbel 54 ist an das zweite Borstenwerkzeug 30 angekoppelt. Eine Rotation der Welle 40 bewirkt dann durch den Kurbeltrieb 46 eine entgegengesetzte Oszillationsbewegung des ersten Borstenwerkzeugs 28 und des zweiten Borstenwerkzeugs 30 (aufgrund der entgegengesetzten Exzentrizität der Lagerung der ersten Kurbel 52 und der zweiten Kurbel 54). Der Kurbeltrieb 46 ist dabei so ausgebildet, dass das erste Borstenwerkzeug 28 und das

zweite Borstenwerkzeug 30 relativ zueinander eine Ausgleichsmasse bilden und der gemeinsame Schwerpunkt des ersten Borstenwerkzeugs 28 und des zweiten Borstenwerkzeugs 30 bezogen auf die Schwenk-Oszillationsbewegung dieser Borstenwerkzeuge 28 und 30 mindestens näherungsweise in Ruhe bleibt.

Die erste Kurbel 52 ist dabei schwenkbar an das erste Borstenwerkzeug 28 über eine erste Brücke 60 angelenkt, wobei die Anlenkung über ein drittes Schwenklager 62 erfolgt. Das dritte Schwenklager 62 weist eine Schwenkachse auf, welche parallel zur ersten Schwenkachse 48 aber beabstandet zu dieser ist.

Entsprechend ist die zweite Kurbel 54 über eine zweite Brücke 64 über ein viertes Schwenklager 66 an das zweite Borstenwerkzeug 30 angelenkt. Das vierte Schwenklager 66 weist eine Schwenkachse auf, welche parallel zu der zweiten Schwenkachse 50 ist und beabstandet zu dieser ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel können synchron sowohl das erste Borstenwerkzeug 28 als auch das zweite Borstenwerkzeug 30 auf die zu reinigende Fläche 16 einwirken.

Bei einer alternativen Ausführungsform, welche in Figur 5 schematisch gezeigt ist, wobei für gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden, ist ein Borstenwerkzeug (bei dem Ausführungsbeispiel das erste Borstenwerkzeug 28) durch eine Ausgleichsmasse 68 ersetzt, welche bei einem Reinigungsvorgang nicht auf die zu reinigende Fläche 16 wirkt. Die Ausgleichsmasse 68 ist so dimensioniert, dass für die Oszillationsbewegung der gemeinsame Schwerpunkt von Ausgleichsmasse 68 und zweitem Borstenwerkzeug 30 mindestens näherungsweise in Ruhe bleibt.

Die Borsten des Borstenwerkzeugs 28 beziehungsweise 30 sind biegbar. Die Borstenwerkzeugeinheit 22 umfasst eine Anpresskrafteinrichtung 70, über welche bei einem Reinigungsvorgang eine Anpressung von Borsten 34 an die

zu reinigende Fläche 16 erfolgt. Über die Anpresskrafteinrichtung 70 ist eine Anpresskraft vorgegeben. Diese Anpresskraft ist insbesondere festlegbar einstellbar. Insbesondere variiert bei einem Reinigungsvorgang über die Oszillationsbewegung der tatsächlich wirkende Anpressdruck einer Borste 34 an die zu reinigende Fläche 16, wie untenstehend noch näher erläutert wird.

Die Abstützeinrichtung 14 ist insbesondere so ausgebildet, dass die Bodenreinigungsmaschine 10 mit dem Gestell 12 allein durch die Abstützeinrichtung 14 an der zu reinigenden Fläche 16 abstützbar ist.

Die Borsten 34 weisen eine Eigensteifigkeit auf. Dadurch sind die Borsten ohne äußere Belastung im Wesentlichen gerade ausgerichtet (unter Vernachlässigung der Gravitationskraft). Vergleiche dazu die Figuren 7(b) und (d).

Wenn das Borstenwerkzeug 28 beziehungsweise 30 aufgrund der Anpresskrafteinrichtung 70 mit einer Anpresskraft F_A gegen die zu reinigende Fläche 16 gedrückt wird, dann wird eine Borste umgebogen (vgl. Figur 7(a)). Die entsprechende Borste 38 hat einen ersten Bereich 72 und einen zweiten Bereich 74. An dem zweiten Bereich 74 ist die Borste 34 im Vergleich zu dem ersten Bereich 72 umgebogen. Der zweite Bereich 74 ist einstückig mit dem ersten Bereich 72 verbunden. In dem zweiten Bereich 74 liegt die Borste 34 über eine Länge 76 an der zu reinigenden Fläche an. Insbesondere liegt die Borste 34 an ihrer Borstenspitze 75 an der zu reinigenden Fläche 16 an.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Borste 34 bei entsprechender Ausgestaltung (Materialwahl) längsseitig über eine Länge 76 an der zu reinigenden Fläche anliegt (in Figur 7 nicht gezeigt).

Im Falle, in welchem die Borstenspitze 75 an der zu reinigenden Fläche anliegt, ist die Durchbiegung der Borste 34 am zweiten Bereich 74 relativ zu dem ersten Bereich 72 mindestens näherungsweise gleichmäßig beziehungsweise homogen. In dem Falle, dass die Borste 34 längsseitig an der zu reinigenden

Fläche anliegt, ist die Durchbiegung eher inhomogen und es erfolgt insbesondere eine Art von "gradueller" Abknickung der Borste 34.

Der erste Bereich 72 ist insbesondere eine Fixierungsstelle der Borste 74 an einem Borstenhalter 77. Der erste Bereich 72 erfährt dadurch keine Biegung.

Durch die Oszillationsbewegung des Borstenwerkzeugs 28, 30 wird die Relation zwischen dem ersten Bereich 72 und dem zweiten Bereich 74 geändert.

In Figur 7(b) ist eine Stellung des Borstenwerkzeugs 28 gezeigt, welche aus der Stellung gemäß Figur 7(a) durch ein Schwenken nach rechts erreicht ist. Die Figur 7(a) ist eine Stellung, bei welcher die Borste 34 eine maximale vertikale Anpresskraft auf die zu reinigende Fläche 16 aufweist. Bei der Schwenkbewegung in die Stellung gemäß Figur 7(b) wird der zweite Bereich 74 entlang der zu reinigenden Fläche 16 "gezogen".

Bei einer Ausführungsform löst sich die Borste 34 von der zu reinigenden Fläche 16, das heißt sie ist abgehoben.

Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel ist die Oszillationsbewegung so eingestellt, dass sich die Borste 34 nicht abhebt.

Die Stellung gemäß Figur 7(b) ist ein Umkehrpunkt der Oszillation. Bei der weiteren Oszillationsbewegung erfolgt eine Verschwenkung. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Verschwenkung nach links; vergleiche Figur 7(c).

Bei der Stellung gemäß Figur 7(a) hat der zweite Bereich eine erste (Krümmungs-)Orientierung 78. Bei der Stellung gemäß Figur 7(c) hat er eine zweite (Krümmungs-)Orientierung 80. Die zweite Orientierung 80 ist entgegengerichtet zu der ersten Orientierung 78. Die Stellung gemäß Figur 7(c) ist wieder eine Stellung mit maximaler vertikaler Anpresskraft der Borste 38 an die zu reinigende Fläche 16.

Bei weiterer Durchführung der Oszillationsbewegung bewegt sich das Borstenwerkzeug 28 ausgehend von der Stellung gemäß Figur 7(c) in den nächsten Umlenkpunkt und es ist die Stellung gemäß Figur 7(d) erreicht. Die Stellung gemäß Figur 7(d) ist im Wesentlichen spiegelsymmetrisch zu der Stellung gemäß Figur 7(b).

Die Stellung gemäß Figur 7(a), welche insbesondere mittig zwischen den gegenüberliegenden Umkehrpunkten gemäß den Figuren 7(b) und (d) liegt, ist eine Stellung mit maximaler vertikaler Anpresskraft der Borste 34 an die zu reinigende Fläche 16.

Die Stellung zwischen den Umkehrpunkten der Oszillationsbewegung uns insbesondere mittig zwischen den Umkehrpunkten der Oszillationsbewegung ist auch eine Umlenkstellung für den zweiten Bereich 74, bei dem sich dessen Orientierung von der ersten Orientierung 78 in die zweite Orientierung 80 beziehungsweise bei der Rückbewegung von der zweiten Orientierung 80 in die erste Orientierung 78 umdreht. Dies bewirkt eine effektive Reinigung.

In Figur 8 ist für einen solchen Vorgang ein Diagramm gezeigt, welches eine Anpresskraft 82 der Borste 34 an die zu reinigende Fläche 16 und eine Reibkraft 84 in Abhängigkeit einer Schwenkposition S des Bürstenwerkzeugs 28 zeigt. Der Umlenkpunkt ist mit 86 bezeichnet. Der Umlenkpunkt 86 entspricht den Stellungen gemäß Figuren 7(a) und (c); er ist die Stellung, welche zwischen den Umkehrpunkten der Oszillationsbewegung und insbesondere mittig liegt.

Man erkennt, dass im Bereich des Umlenkpunkts 86 die Anpresskraft einen Peak aufweist. Ferner ist in der Nähe des Umlenkpunkts 86 die Reibungskraft besonders hoch. Dadurch wird eine effektive Schmutzlösung an der zu reinigenden Fläche 16 erreicht.

Die Oszillationsbewegung des Borstenwerkzeugs 28 beziehungsweise 30 erfolgt in einer bestimmten Frequenz, welche insbesondere im Bereich zwischen 30 Hz und 500 Hz liegt. Peaks für die Anpresskraft, wie sie in Figur 8 an dem Umlenkpunkt 86 bezeichnet sind, erfolgen dann entsprechend der Frequenz periodisch. Es werden also zeitlich begrenzte, starke Überhöhungen der Anpresskraft an der zu reinigenden Fläche 16 periodisch erzeugt.

Beispielsweise ist ein Auslenkwinkel zwischen dem Umlenkpunkt 86 und einem Umkehrpunkt im Bereich zwischen 10° und 40°.

Grundsätzlich kann wie oben erwähnt, das entsprechende Borstenwerkzeug 28 beziehungsweise 30 so ausgebildet sein, dass es beim Erreichen der Umkehrpunkte frei schwingt, das heißt die zu reinigende Fläche 16 nicht mehr berührt. Eine solche Ausbildung kann beispielsweise vorteilhaft sein, um eine Selbstreinigung von Borsten 34 zu unterstützen.

Es kann aber auch vorgesehen sein, dass Borsten 34 auch in den Umkehrpunkten der Oszillationsbewegung noch die zu reinigende Fläche 16 berühren.

Es ist grundsätzlich vorgesehen, dass die erste Orientierung 78 und die zweite Orientierung 80 parallel beziehungsweise antiparallel zu der Fahrtrichtung 20 der Bodenreinigungsmaschine 10 sind.

Es ist dann günstig, wenn die Fahrgeschwindigkeit höchstens

$$v = 2 \cdot f \cdot L \cdot n \qquad (1)$$

beträgt. f ist dabei die Frequenz der Oszillationsbewegung, L entspricht der Länge 76 im Umlenkpunkt 86, wenn die größte vertikale Anpresskraft herrscht, und n ist die Anzahl der Borstenwerkzeuge 28, 30, welche synchron betrieben sind.

Beträgt beispielsweise die Länge 76 im Umlenkpunkt 5 mm, ist die Oszillationsfrequenz 50 Hz und sind zwei Borstenwerkzeuge 28, 30 vorgesehen, dann ist die maximale Fahrgeschwindigkeit v 3,6 km pro Stunde.

Der entsprechende Zusammenhang zwischen Fahrgeschwindigkeit v und der Frequenz ist in Figur 9 gezeigt, wobei die Kurve 88 bezogen ist auf n = 1, das heißt es ist nur ein wirkendes Borstenwerkzeug vorhanden, und die Kurve 90 bezogen ist auf zwei (n = 2) synchron arbeitende Borstenwerkzeuge, wobei die Kraftpeaks der beiden Borstenwerkzeuge nicht auf dieselbe Stelle an der zu reinigenden Fläche 16 wirken.

Die obige Formel beziehungsweise das Diagramm gemäß Figur 9 stellen dabei Richtwerte dar, da auf den zweiten Bereich 74 der Borsten 34 bei der Auflage im Moment des Peaks der Anpresskraft (im Umlenkpunkt 86) ein starker Einfluss des Borstenmaterials, einer Bündeldicke, einer Biegungsform usw. vorliegen.

Die Länge 76 des zweiten Bereichs 74 am Umlenkpunkt 86 liegt insbesondere zwischen 0,2 cm und 2 cm.

Die Anpresskraft F_A liegt insbesondere im Bereich zwischen 500 N und 1500 N.

Bei einem konkreten Ausführungsbeispiel beträgt eine Borstenlänge zwischen den Enden 92 und 94 20 mm. Ein Borstendurchmesser beträgt 0,5 mm. Ein Borstenbündeldurchmesser beträgt 5 mm, wobei ein Bündel circa 50 Borsten umfasst.

Das Borstenmaterial ist PP. Die Oszillationsbewegung weist eine Oszillationsfrequenz von 50 Hz. Die Anpresskraft F_A beträgt circa 870 N.

Die Amplitude für den Schwenkwinkel, das heißt der Winkel zwischen dem Umlenkpunkt 86 und dem Umkehrpunkt der Oszillationsbewegung beträgt 25° bei einem Drehpunktabstand von Borstenspitzen (das heißt der Abstand von

der Borstenspitze 75 zu der entsprechenden Schwenkachse 48 beziehungsweise 50 beträgt 52,5 mm).

Es hat sich dabei eine Flächenpressung von 0,79 kg/cm^2 ergeben, wenn ausgegangen wird von einer Länge 76 von 1 cm. Bei Annahme einer Länge 0,5 cm ergibt sich die Flächenpressung zu 1,58 kg/cm^2.

Bei der Borstenwerkzeugeinheit 22 ist die entsprechende Schwenkachse für die Oszillationsbewegung (die Schwenkachse 48 beziehungsweise 50) quer und mindestens näherungsweise senkrecht zu der Fahrtrichtung 20 orientiert. Eine Oszillationsrichtung weist eine Komponente parallel beziehungsweise antiparallel zur Fahrtrichtung 20 auf.

Der zweite Bereich 74 kann in eine Komponente parallel zur Fahrtrichtung 20 und eine Komponente senkrecht zur Fahrtrichtung 20 zerlegt werden. Der Betrag der Komponente parallel (beziehungsweise antiparallel) zur Fahrtrichtung 20 ist erheblich größer als die entsprechende zweite Komponente senkrecht zur Fahrtrichtung 20.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel (Figur 6) umfasst die Borstenwerkzeugeinheit ein Borstenwerkzeug 96, welches um eine Rotationsachse 98 rotierbar ist. Die Rotationsachse 98 liegt dabei in einem spitzen Winkel 100 zu der zu reinigenden Fläche 16, wenn die entsprechende Bodenreinigungsmaschine für den ordnungsgemäßen Reinigungsbetrieb auf der zu reinigenden Fläche 16 aufgestützt ist.

Das Borstenwerkzeug 96 weist Borsten 102 auf. Die Borsten 102 sind beispielsweise in einem Borstenkranz 104 angeordnet.

Der Rotation um die Rotationsachse 98 ist eine Oszillationsbewegung überlagert. Diese ist in Figur 6 mit dem Bezugszeichen 106 angedeutet. Die Oszillationsbewegung 106 ist insbesondere eine Oszillationsbewegung der Rotationsachse 98.

Das Borstenwerkzeug 96 wirkt mit seinen Borsten 102 auf den Boden, wobei die Wirkung grundsätzlich gleich ist wie anhand der Figuren 7 beschrieben. Die entsprechenden Borsten 104 sind aufgrund einer wirkenden Anpresskraft umgebogen und liegen über ihre Borstenspitzen oder längsseitig an der zu reinigenden Fläche 16 an. Aufgrund der Oszillationsbewegung erfolgt eine Variation der Orientierung des zweiten Bereichs 74 zu dem ersten Bereich 72.

Es wird dadurch eine hohe Reinigungswirkung erzielt.

Die Rotation um die Rotationsachse 98 kann stufenlos sein oder kann in Schritten erfolgen. Bei einer Schrittdurchführung der Rotation um die Rotationsachse 98 kann auch ein Pilgerschrittverfahren durchgeführt werden. Beispielsweise erfolgt bei einem Pilgerschrittverfahren eine Rotation in einem ersten Schritt in einer ersten Richtung und dann in einem zweiten Schritt in einer Gegenrichtung, wobei der erste Schritt und der zweite Schritt unterschiedliche Drehwinkel aufweisen.

Es ist beispielsweise alternativ oder auch zusätzlich möglich, dass in der ersten Richtung und in der Gegenrichtung zu der ersten Richtung unterschiedliche Schrittanzahlen erfolgen. Beispielsweise werden zwei Schritte in der ersten Richtung durchgeführt und nur ein Schritt in der Gegenrichtung, wobei dann die Schritte insbesondere einen gleichen Drehwinkel aufweisen.

Die Borstenwerkzeugeinheit 22 umfasst zur Durchführung der Oszillationsbewegung einen Kurbeltrieb 46. Es sind hier auch andere Antriebsmöglichkeiten realisierbar. Es kann dabei ein direkter Oszillationsantrieb oder indirekter Oszillationsantrieb eines oder mehrerer Borstenwerkzeuge vorgesehen sein. Es können beispielsweise auch magnetische Antriebe, Piezoantriebe oder Antriebe über Unwuchtmassen vorgesehen sein.

Es ist auch möglich, dass die Oszillationsbewegung keine Schwenkbewegung ist, sondern eine lineare Bewegung. Eine solche Oszillationsbewegung ist in Figur 7(a) schematisch durch das Bezugszeichen 108 angedeutet.

In diesem Falle ist eine Richtung der Oszillationsbewegung 108 insbesondere mindestens näherungsweise parallel (beziehungsweise antiparallel) zu der Fahrtrichtung 20.

Durch die Oszillationsbewegung 108 lässt sich grundsätzlich auch eine Änderung der Orientierung des zweiten Bereichs 74 zu dem ersten Bereich 72 erreichen, und insbesondere in dem entsprechenden Umlenkpunkt 86 wird ein Kraftpeak erreicht.

Eine Auslenkung zwischen Umlenkpunkt 86 und Umkehrpunkt der Oszillationsbewegung liegt bei einer linearen Oszillationsbewegung beispielsweise im Bereich zwischen 1 mm und 5 mm.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung führt das entsprechende Borstenwerkzeug 28 beziehungsweise 30 eine Oszillationsbewegung durch. In Relation zu einer Anpresskraft 82 sind mindestens in einem Teilbereich der Reinigungsbewegung Borsten 34 umgebogen und wirken auf die zu reinigende Fläche 16. Durch die Oszillationsbewegung erfolgt eine Variation der Orientierung. Insbesondere erfolgt in einem Umlenkpunkt 86 eine Richtungsänderung bezüglich des zweiten Bereichs 74. Es wird ein Kraftpeak insbesondere an dem Umlenkpunkt 86 der Oszillationsbewegung erreicht. Dadurch wird eine hohe Reinigungsleistung erzielt bei günstigem Energieverbrauch.

Insbesondere wird bei Durchlaufen des Umlenkpunkts 86 ein Aufstäubern von Borsten 34 erreicht.

Es besteht grundsätzlich ein Zusammenhang zwischen (maximaler) Fahrgeschwindigkeit v und Frequenz der Oszillationsbewegung. Es kann

grundsätzlich vorgesehen sein, dass die Frequenz der Oszillationsbewegung anpassbar ist. Insbesondere erfolgt eine Anpassung gemäß der Formel

$$v = 2 \cdot f \cdot L \cdot n$$

der Frequenz an die Fahrgeschwindigkeit. Wenn beispielsweise eine schnellere Fahrt für die Bodenreinigungsmaschine 10 vorgesehen ist, dann wird die Frequenz f erhöht beziehungsweise bei Erniedrigung der Fahrgeschwindigkeit v kann die Frequenz f auch erniedrigt werden.

Bezugszeichenliste

10	Bodenreinigungsmaschine
12	Gestell
14	Abstützeinrichtung
16	Zu reinigende Fläche
18	Rad
20	Fahrtrichtung
22	Borstenwerkzeugeinheit
24	Erstes Ende
26	Zweites Ende
28	Erstes Borstenwerkzeug
30	Zweites Borstenwerkzeug
32	Träger
34	Borsten
36	Oszillationsbewegungseinrichtung
38	Motorischer Antrieb
40	Welle
42	Rotationsachse
44	Längserstreckungsrichtung
46	Kurbeltrieb
48	Erste Schwenkachse
50	Zweite Schwenkachse
52	Erste Kurbel
54	Zweite Kurbel
56	Erstes Schwenklager
58	Zweites Schwenklager
60	Erste Brücke
62	Drittes Schwenklager
64	Zweite Brücke
66	Viertes Schwenklager
68	Ausgleichsmasse
70	Anpresskrafteinrichtung

72	Erster Bereich
74	Zweiter Bereich
75	Borstenspitze
76	Länge
77	Borstenhalter
78	Erste Orientierung
80	Zweite Orientierung
82	Anpresskraft
84	Reibkraft
86	Umlenkpunkt
88	Kurve
90	Kurve
96	Borstenwerkzeug
98	Rotationsachse
100	Spitzer Winkel
102	Borsten
104	Borstenkranz
106	Oszillationsbewegung
108	Oszillationsbewegung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Bodenreinigungsmaschine, bei welcher mindestens ein Borstenwerkzeug (28; 30; 96) mit Borsten (34; 102) unter einer Anpresskraft (F_A) auf eine zu reinigende Fläche (16) wirkt, bei dem das Borstenwerkzeug (28; 30; 96) eine Oszillationsbewegung durchführt, wobei mindestens in einem Teilabschnitt eines Reinigungsvorgangs eine Borste (34; 102) umgebogen wird und einen ersten Bereich (72) und einen zweiten Bereich (74), welcher an dem ersten Bereich (72) angeordnet ist und gegen den ersten Bereich (72) umgebogen ist, aufweist, der zweite Bereich (74) an der zu reinigenden Fläche (16) anliegt, und durch die Oszillationsbewegung die relative Orientierung des zweiten Bereichs (74) zu dem ersten Bereich (72) variiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Borstenspitze an der zu reinigenden Fläche anliegt oder eine Borste (34; 102) in dem zweiten Bereich (74) mindestens teilweise längsseitig an der zu reinigenden Fläche (16) anliegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Borste (34; 102) in dem zweiten Bereich (74) eine gleichmäßige Durchbiegung aufweist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bereich (72) ein Befestigungsbereich einer Borste (34; 102) ist.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Umkehrpunkte der Oszillationsbewegung so eingestellt sind oder werden, dass sich nach Durchlaufen eines Umkehrpunkts die relative Orientierung des zweiten Bereichs (74) zu dem ersten Bereich (72) ändert.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Orientierung (78) des zweiten Bereichs (74) zu dem ersten Bereich (72) vor Durchlaufen eines Umkehrpunkts und eine zweite Orientierung (80) des zweiten Bereichs (74) nach Durchlaufen des Umkehrpunkts mindestens näherungsweise entgegengerichtet sind.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Borsten (34; 102) bei Erreichen des Umkehrpunkts die zu reinigende Fläche (16) berühren.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Borsten (34; 102) bei Erreichen des Umkehrpunkts von der zu reinigenden Fläche (16) abgehoben sind.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Borsten (34; 102) in Borstenbündeln angeordnet sind, wobei insbesondere ein Borstenbündel zwischen 15 und 100 Borsten (34; 102) umfasst.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Borstenwerkzeug (28; 30; 96) an einem Gestell (12) angeordnet ist, welches beim Reinigungsvorgang durch eine Abstützeinrichtung (14), welche nicht das mindestens eine Borstenwerkzeug (28; 30; 96) umfasst, an der zu reinigenden Fläche (16) abgestützt wird, wobei die Abstützeinrichtung (14) insbesondere eine Fahreinrichtung ist.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenreinigungsmaschine (10) über der zu reinigenden Fläche (16) in einer Fahrtrichtung (20) bewegt wird und der zweite Bereich (74) eine erste Komponente in oder entgegen der Fahrtrichtung (20) aufweist.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenreinigungsmaschine (10) über die zu reinigende Fläche (16) mit einer Geschwindigkeit (v) gefahren wird, welche höchstens $2 \cdot f \cdot L \cdot n$ beträgt, wobei f eine Frequenz der Oszillationsbewegung ist, L eine Auflagelänge des zweiten Bereichs (74) an der zu reinigenden Fläche (16) ist, wenn eine entsprechende Borste (34; 102) einer maximalen vertikalen Kraft zu der zu reinigenden Fläche (16) ausgesetzt ist, und n die Anzahl von synchron oszillierenden Borstenwerkzeugen (28, 30) ist.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillationsbewegung eine Schwenkbewegung ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schwenkachse (48; 50) quer zu einer Borste (34) und insbesondere mindestens näherungsweise senkrecht zu der entsprechenden Borste (34) orientiert ist und/oder dass die Schwenkachse (48; 50) quer und insbesondere mindestens näherungsweise senkrecht zu einer Fahrtrichtung (20) der Bodenreinigungsmaschine (10) orientiert ist.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillationsbewegung eine lineare Bewegung ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Richtung der linearen Bewegung quer und insbesondere senkrecht zu einer Borste (34; 102) orientiert ist und/oder mindestens näherungsweise parallel oder antiparallel zu einer Fahrtrichtung (20) der Bodenreinigungsmaschine (10) orientiert ist.

17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem mindestens einen Borstenwerkzeug (28; 30) eine Ausgleichsmasse (30; 28; 68) zugeordnet ist, durch welche ein gemeinsamer Schwerpunkt des mindestens einen Borstenwerkzeugs (28; 30) und der Ausgleichsmasse (30; 28; 68) bezogen auf die Oszillationsbewegung mindestens näherungsweise räumlich konstant gehalten wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Borstenwerkzeug (28; 30) und die Ausgleichsmasse (30; 28; 68) an eine gleiche Welle (40) gekoppelt sind.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsmasse durch ein weiteres Borstenwerkzeug (30; 28) gebildet wird.

20. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Oszillationsfrequenz (f) im Bereich zwischen 20 Hz und 600 Hz liegt und insbesondere mindestens 30 Hz beträgt und insbesondere höchstens 500 Hz beträgt.

21. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Oszillationshub im Bereich zwischen 1 mm und 5 mm bei einer linearen Bewegung liegt.

22. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Oszillationshub im Bereich zwischen 10° und 40° bei einer Schwenkbewegung liegt.

23. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine maximale Auflagelänge (76) des zweiten Bereichs (74) an der zu reinigenden Fläche (16) bei einer Borste (34; 102) zwischen 0,2 cm und 2 cm liegt.

24. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillationsbewegung des mindestens einen Borstenwerkzeugs (96) einer Rotationsbewegung des mindestens einen Borstenwerkzeugs (96) überlagert wird.

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsbewegung schrittweise und insbesondere in einem Pilgerschrittverfahren erfolgt.

26. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anpresskraft (F_A) des mindestens einen Borstenwerkzeugs (28; 30; 96) an die zu reinigende Fläche (16) im Bereich zwischen 300 N und 1500 N liegt.

27. Bodenreinigungsmaschine, umfassend ein Gestell (12), eine Abstützeinrichtung (14), über welche das Gestell (12) an einer zu reinigenden Fläche (16) abstützbar ist, mindestens ein Borstenwerkzeug (28; 30; 96), welches an dem Gestell (12) gehalten ist, und eine Oszillationsbewegungseinrichtung (36), durch welche das mindestens eine Borstenwerkzeug (28; 30; 96) in einer Oszillationsbewegung antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass an dem mindestens einen Borstenwerkzeug (28; 30; 96) biegbare Borsten (34; 102) angeordnet sind, dass dem mindestens einen Borstenwerkzeug (28; 30; 96) eine Anpresskrafteinrichtung (70) zugeordnet ist, durch welche das mindestens

eine Borstenwerkzeug (28; 30; 96) gegen die zu reinigende Fläche (16) drückbar ist, und dass eine Anpresskraft (F_A) in Relation zu der Borstenausbildung so eingestellt ist, dass mindestens in einem Teilschritt eines Reinigungsvorgangs eine Borste (34; 102) umgebogen wird und einen ersten Bereich (72) und einen zweiten Bereich (74), welcher an dem ersten Bereich (72) angeordnet ist und gegen den ersten Bereich (74) umgebogen ist, aufweist, der zweite Bereich (74) an der zu reinigenden Fläche (16) anliegt, und durch eine Oszillationsbewegung die relative Orientierung des zweiten Bereichs (74) zu dem ersten Bereich (72) variiert.

28. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützeinrichtung (14) so ausgebildet ist, dass das Gestell (12) unabhängig von dem mindestens einen Borstenwerkzeug (28; 30; 96) an der zu reinigenden Fläche (16) abgestützt ist.

29. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Borsten (34; 102) als Borstenbündel an dem mindestens einen Borstenwerkzeug (28; 30; 96) angeordnet sind.

30. Bodenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass dem mindestens einen Borstenwerkzeug (28; 30) eine Ausgleichsmasse (30; 28; 68) zugeordnet ist, wobei ein gemeinsamer Schwerpunkt der Ausgleichsmasse (30; 28; 68) und des mindestens einen Borstenwerkzeugs (28; 30) bezüglich einer Oszillationsbewegung mindestens näherungsweise räumlich konstant ist.

31. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgleichsmasse durch ein weiteres Borstenwerkzeug (30; 28) gebildet ist.

32. Bodenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Oszillationsbewegungseinrichtung einen Kurbeltrieb (46) umfasst.

33. Bodenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 27 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützeinrichtung (14) eine Fahreinrichtung ist.

34. Bodenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 27 bis 33, gekennzeichnet durch eine Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 25 bei einem Reinigungsbetrieb.

***

FIG.1

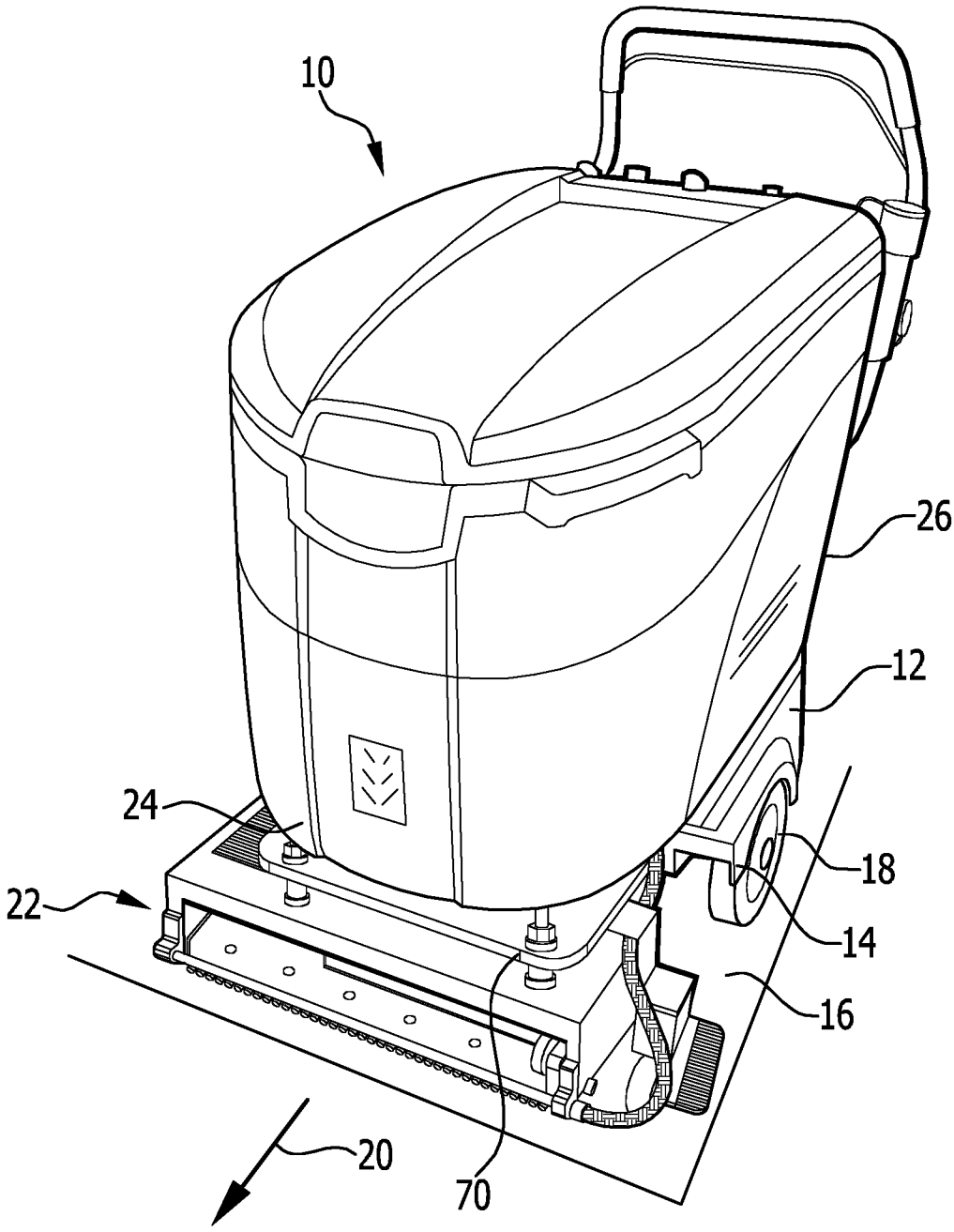
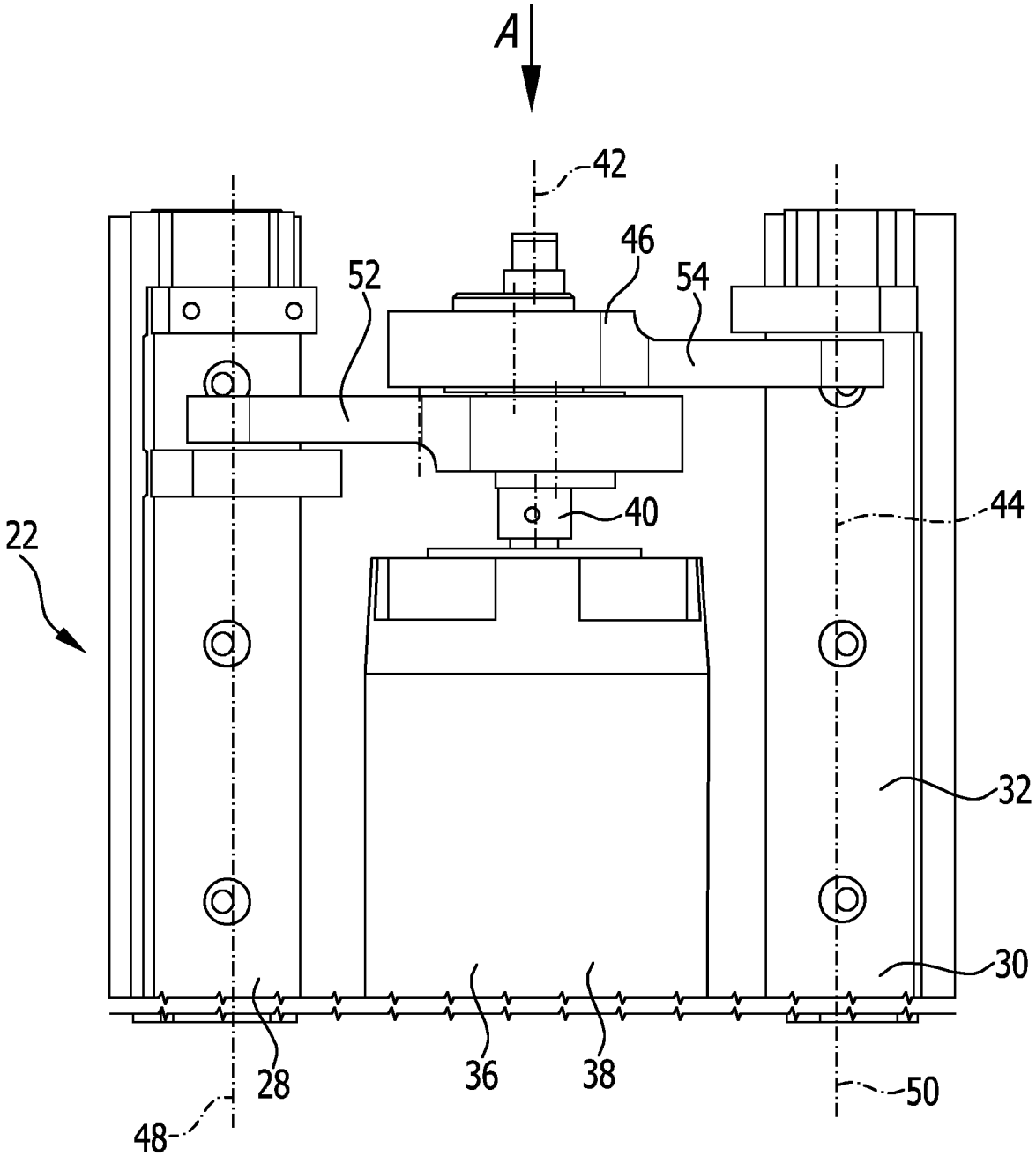


FIG.2



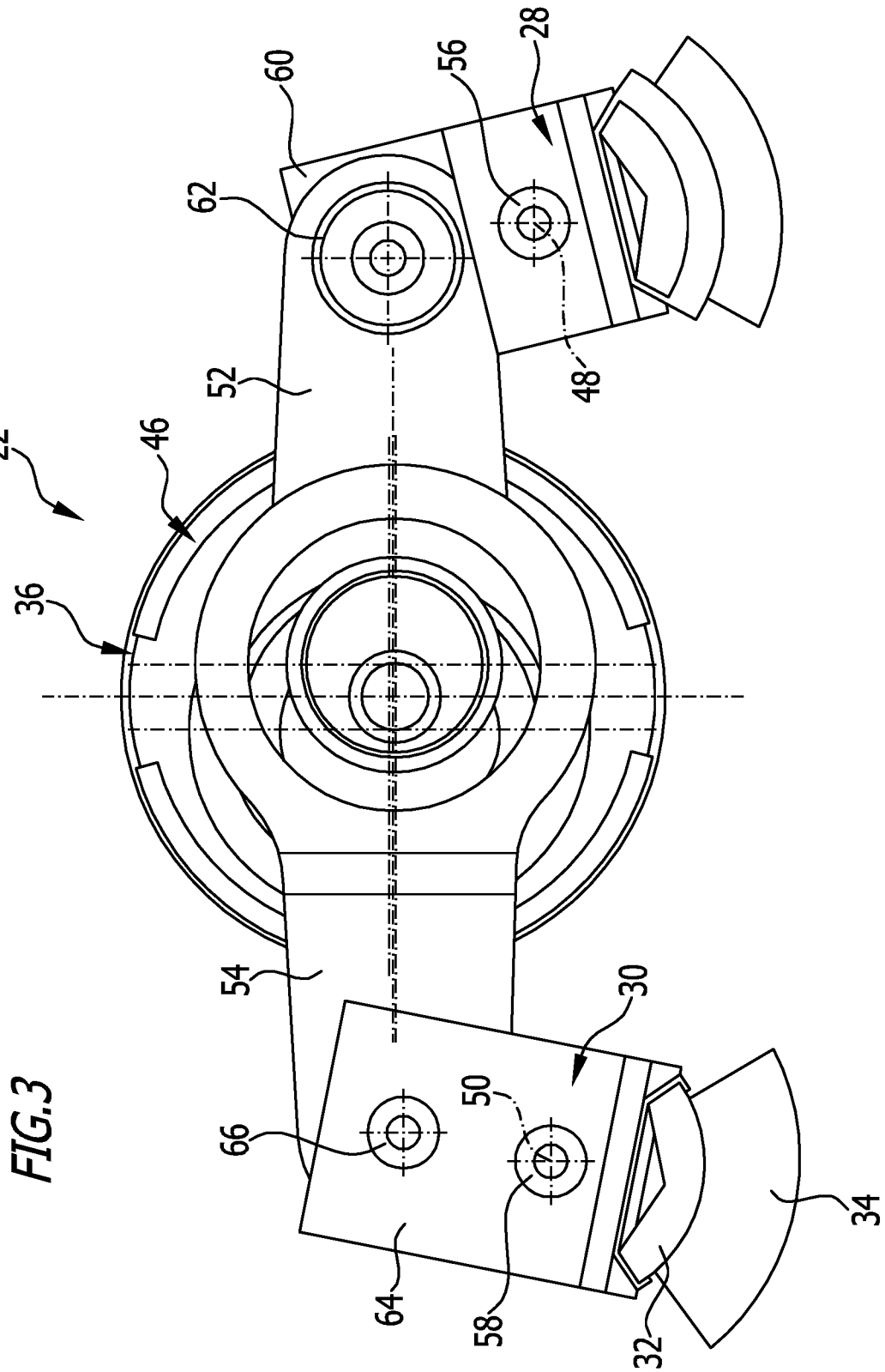


FIG.3

FIG.4

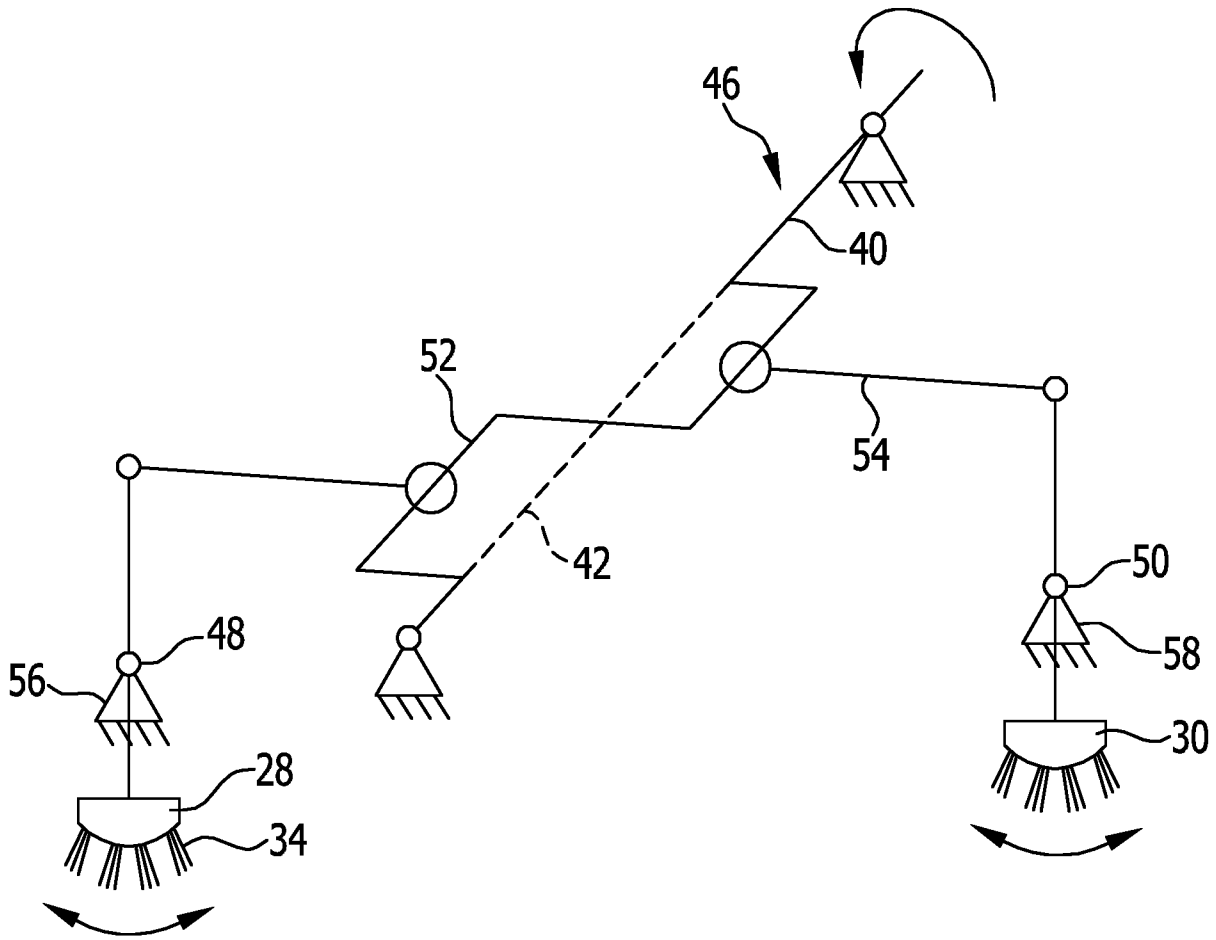


FIG.5

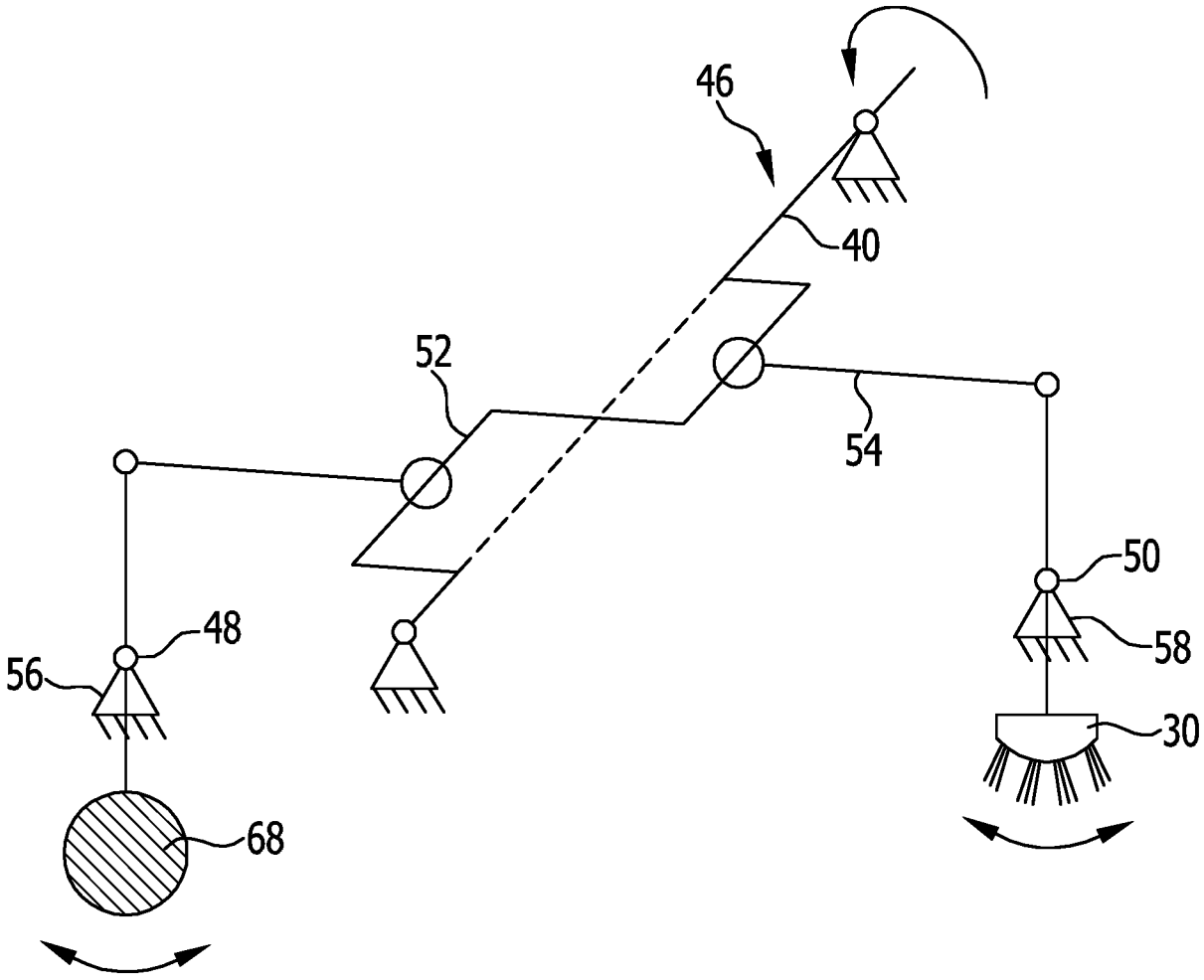


FIG.6

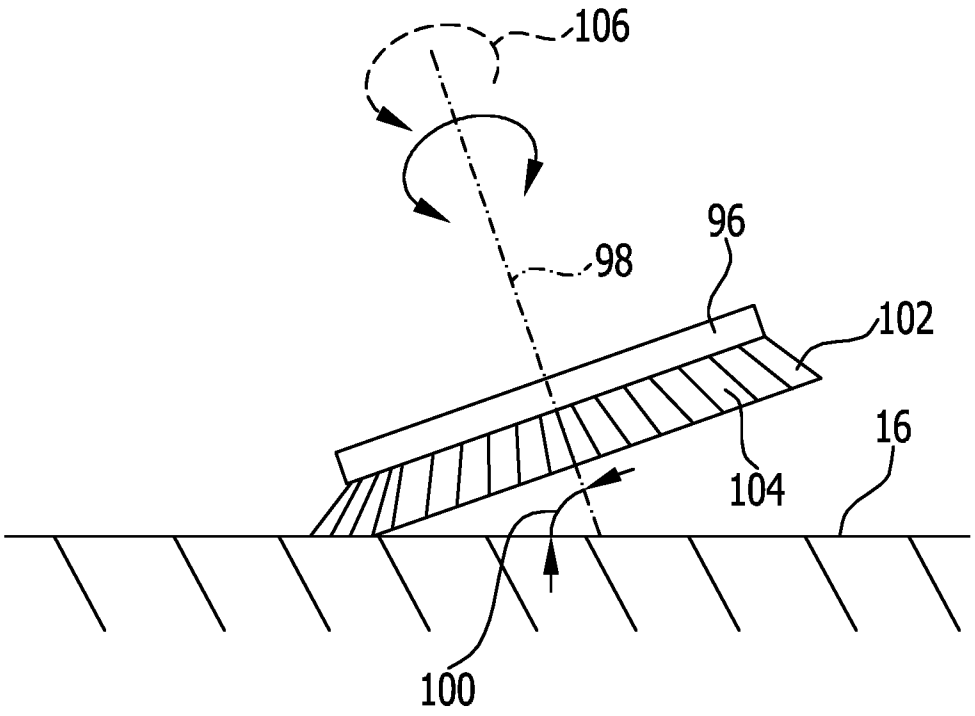


FIG.7

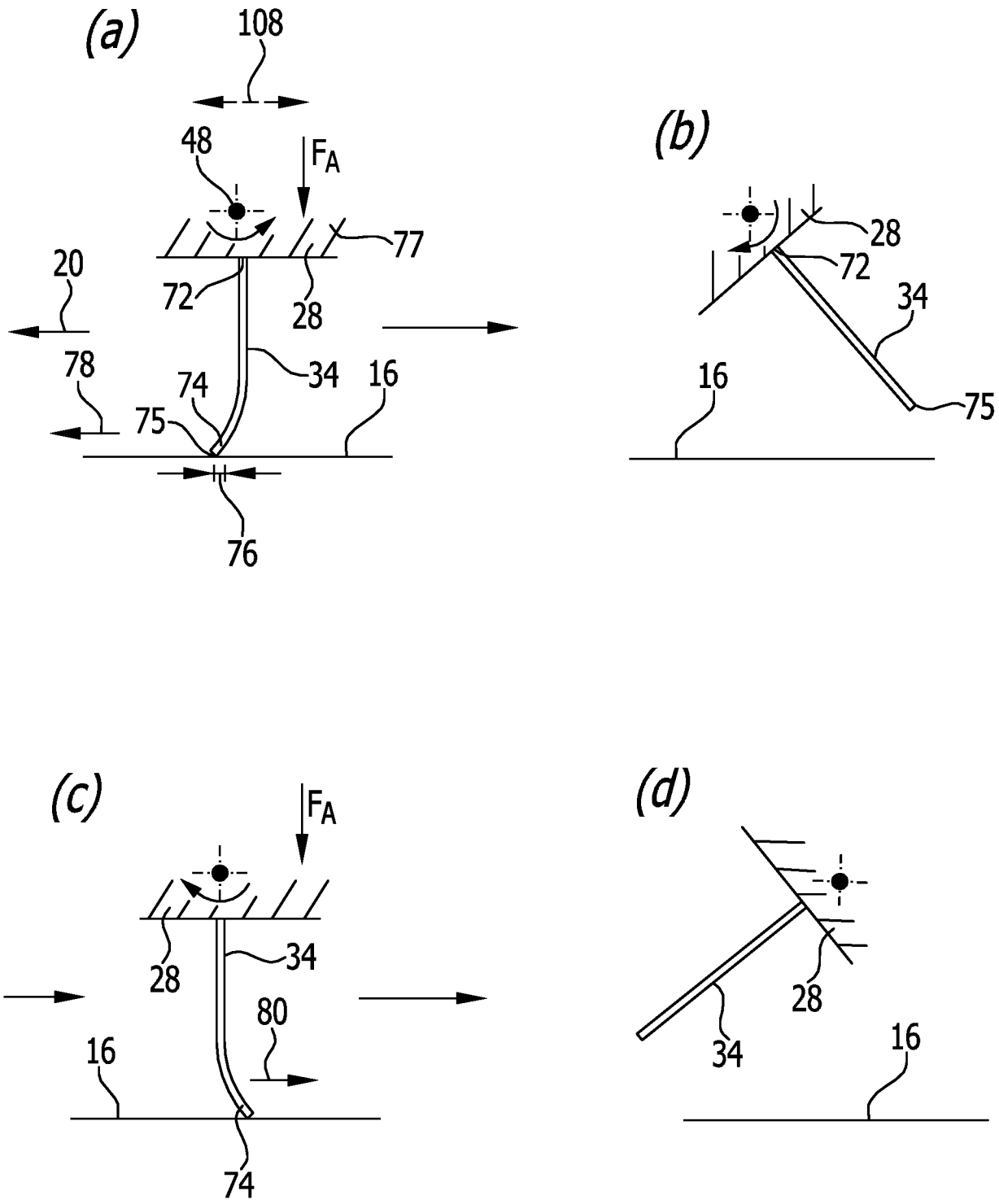

(a)
108
48
F_A
77
20
72
28
78
74
34
16
75
76
(b)
28
72
34
16
75
(c)
F_A
28
34
80
16
74
(d)
28
34
16

FIG.8

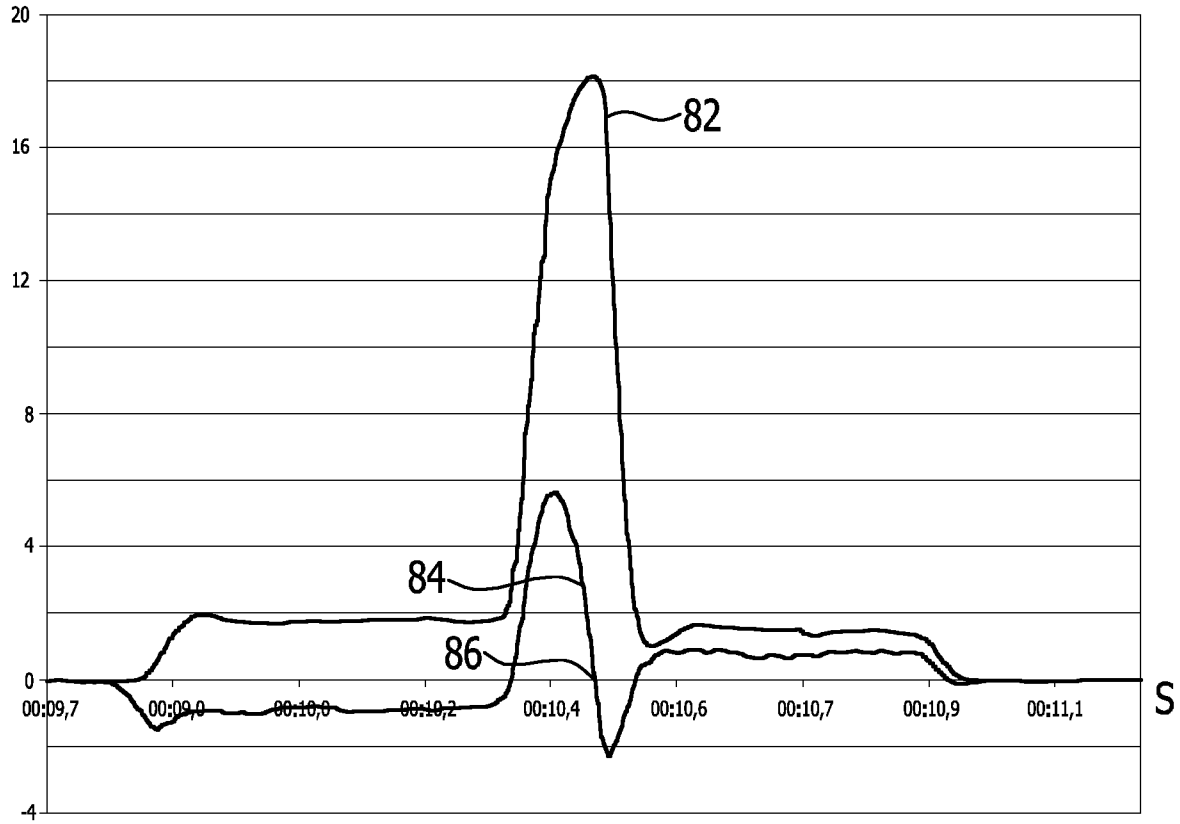
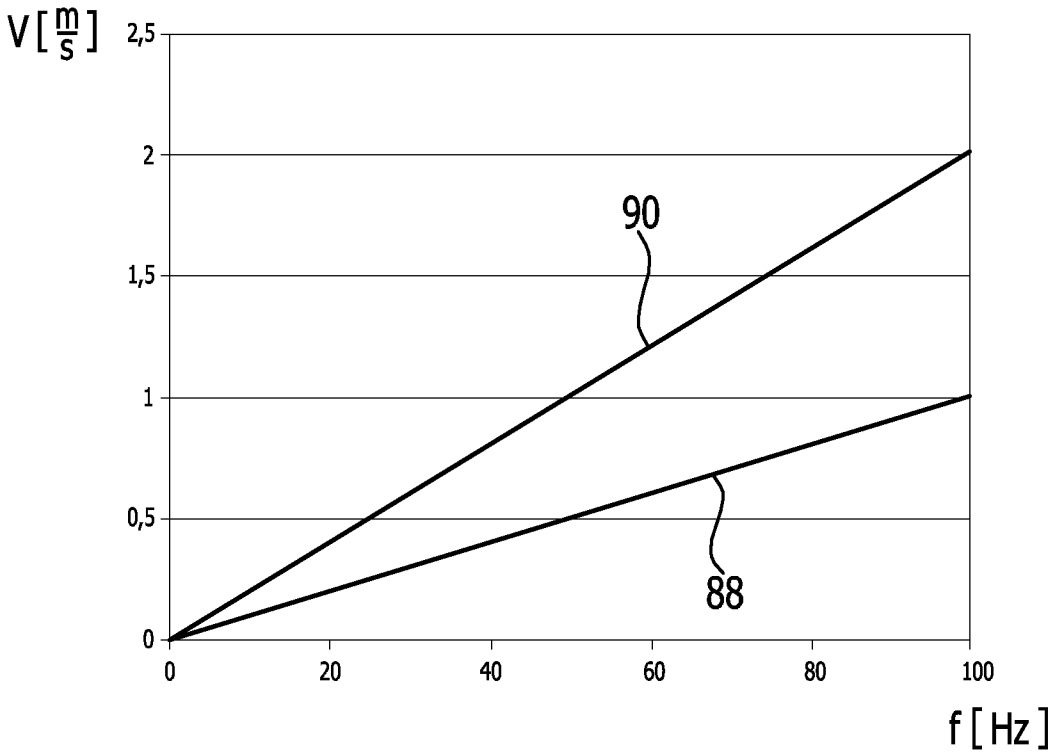

20
16
12
8
4
0
-4
82
84
86
00:09,7
00:09,9
00:10,0
00:10,2
00:10,4
00:10,6
00:10,7
00:10,9
00:11,1
S

FIG.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A47L11/284 A47L11/40
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A47L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 434 907 A2 (GISOWATT S P A IND ELETTRODOME [IT]) 3 July 1991 (1991-07-03) columns 1-3; claim 6	1-11,13, 14, 22-24, 26,34
X	CH 648 741 A5 (GREMMINGER GOTTFRIED) 15 April 1985 (1985-04-15) pages 1,2	1-8,10, 11,13, 14,17, 22,24, 27-30, 32-34

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
3 July 2015	14/07/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martin Gonzalez, G

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/057675

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 839 824 A (ZUCKER ABRAHAM H) 5 January 1932 (1932-01-05) pages 1-3	1-7,10, 15-21, 25,27, 28,30-34
X	US 1 384 124 A (WICENTY DROZDZ) 12 July 1921 (1921-07-12) the whole document	1,12,27
X	GB 389 285 A (ANDRE PAUL STANLEY HILLYARD) 16 March 1933 (1933-03-16) pages 1,2	1-7,9, 10, 15-21, 25-34
X	DE 10 2009 048094 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 7 April 2011 (2011-04-07) paragraphs [0001] - [0011]	1
X	US 2 635 278 A (BELKNAP WILLIAM J) 21 April 1953 (1953-04-21) columns 2-6	1
X	US 1 767 109 A (ZUCKER ABRAHAM H) 24 June 1930 (1930-06-24) pages 1,2	1,27
A	EP 1 344 484 A2 (PENGUIN WAX CO LTD [JP]) 17 September 2003 (2003-09-17) cited in the application paragraphs [0004] - [0014]	1-34
A	GB 359 701 A (ALOUIS GRUNDEI) 29 October 1931 (1931-10-29) the whole document	1-34

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/057675

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0434907 A2	03-07-1991	EP 0434907 A2	03-07-1991
		IT 1235838 B	03-11-1992
CH 648741 A5	15-04-1985	NONE	
US 1839824 A	05-01-1932	NONE	
US 1384124 A	12-07-1921	NONE	
GB 389285 A	16-03-1933	NONE	
DE 102009048094 A1	07-04-2011	NONE	
US 2635278 A	21-04-1953	NONE	
US 1767109 A	24-06-1930	NONE	
EP 1344484 A2	17-09-2003	CA 2394424 A1	14-09-2003
		EP 1344484 A2	17-09-2003
		JP 3623202 B2	23-02-2005
		JP 2003265384 A	24-09-2003
		US 2003172480 A1	18-09-2003
GB 359701 A	29-10-1931	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/057675

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A47L11/284 A47L11/40
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A47L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 434 907 A2 (GISOWATT S P A IND ELETTRODOME [IT]) 3. Juli 1991 (1991-07-03) Spalten 1-3; Anspruch 6 -----	1-11,13, 14, 22-24, 26,34
X	CH 648 741 A5 (GREMMINGER GOTTFRIED) 15. April 1985 (1985-04-15) Seiten 1,2 ----- -/--	1-8,10, 11,13, 14,17, 22,24, 27-30, 32-34

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Juli 2015	14/07/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martin Gonzalez, G

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 839 824 A (ZUCKER ABRAHAM H) 5. Januar 1932 (1932-01-05) Seiten 1-3	1-7,10, 15-21, 25,27, 28,30-34
X	US 1 384 124 A (WICENTY DROZDZ) 12. Juli 1921 (1921-07-12) das ganze Dokument	1,12,27
X	GB 389 285 A (ANDRE PAUL STANLEY HILLYARD) 16. März 1933 (1933-03-16) Seiten 1,2	1-7,9, 10, 15-21, 25-34
X	DE 10 2009 048094 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 7. April 2011 (2011-04-07) Absätze [0001] - [0011]	1
X	US 2 635 278 A (BELKNAP WILLIAM J) 21. April 1953 (1953-04-21) Spalten 2-6	1
X	US 1 767 109 A (ZUCKER ABRAHAM H) 24. Juni 1930 (1930-06-24) Seiten 1,2	1,27
A	EP 1 344 484 A2 (PENGUIN WAX CO LTD [JP]) 17. September 2003 (2003-09-17) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0004] - [0014]	1-34
A	GB 359 701 A (ALOUIS GRUNDEI) 29. Oktober 1931 (1931-10-29) das ganze Dokument	1-34

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/057675

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0434907 A2	03-07-1991	EP 0434907 A2	03-07-1991
		IT 1235838 B	03-11-1992
CH 648741 A5	15-04-1985	KEINE	
US 1839824 A	05-01-1932	KEINE	
US 1384124 A	12-07-1921	KEINE	
GB 389285 A	16-03-1933	KEINE	
DE 102009048094 A1	07-04-2011	KEINE	
US 2635278 A	21-04-1953	KEINE	
US 1767109 A	24-06-1930	KEINE	
EP 1344484 A2	17-09-2003	CA 2394424 A1	14-09-2003
		EP 1344484 A2	17-09-2003
		JP 3623202 B2	23-02-2005
		JP 2003265384 A	24-09-2003
		US 2003172480 A1	18-09-2003
GB 359701 A	29-10-1931	KEINE	