

EP 4 516 185 A1

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(22) Anmeldetag: **09.08.2024**

(72) Erfinder:

- **Schnitzer, Frank**
97616 Bad Neustadt (DE)
- **Wald, Andreas**
36037 Fulda (DE)

(30) Priorität: 30.08.2023 DE 102023208328

(54) BODENROBOTER MIT EINER DREHBAREN SEITENBÜRSTE

(57) Ein Bodenroboter (100) zur Reinigung einer Bodenfläche (105) umfasst eine Seitenbürste (120) mit einer Drehachse, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt; wobei die Seitenbürste (120) mindestens einen radial abstehenden Reinigungsarm (130) umfasst, der mit einer Drehung der Seitenbürste (120) über die Bodenfläche (105) geführt werden kann; einen Motor (125) zum Antrieb der Seitenbürste (120) um die Drehachse; und eine Steuervorrichtung (145). Die Steuervorrichtung (145) ist dazu eingerichtet, die Seitenbürste (120) in eine vorbestimmte Drehstellung zu steuern.

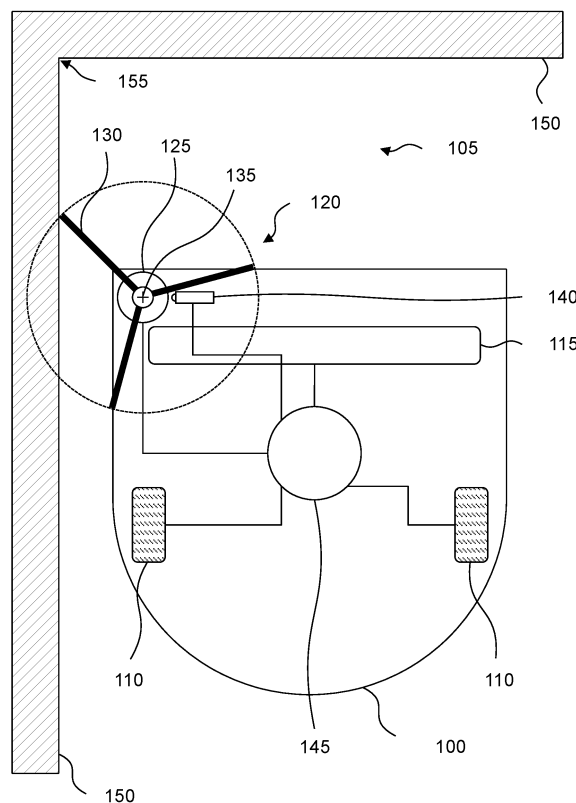


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Steuerung einer Seitenbürste eines Bodenroboters. Insbesondere betrifft die Erfindung die Steuerung der Seitenbürste in einer Ecke einer zu reinigenden Bodenfläche.

[0002] Ein Bodenroboter ist dazu eingerichtet, eine Bodenfläche zu reinigen. Zur verbesserten Reinigung entlang einer Kante bzw. einer Hohlkehle zwischen der Bodenfläche und einer seitlichen Begrenzung, etwa einer Wand oder einem Möbel, kann eine Seitenbürste vorgesehen sein. Die Seitenbürste ist üblicherweise vorn und seitlich am Bodenroboter angebracht und um eine Hochachse drehbar. Die Seitenbürste umfasst Reinigungsarme, die mit der Drehung der Seitenbürste über die Bodenfläche geführt werden, um Schmutz aus der Kante und bevorzugt in einen Aufnahmebereich des Bodenroboters zu bewegen. Der Aufnahmebereich kann durch einen Saugmund gebildet sein, durch den die Luft und Schmutz eingesaugt werden kann.

[0003] Führt der Bodenroboter in eine Ecke, wo die Bodenfläche und zwei seitliche Begrenzungen aneinander angrenzen, soll die Seitenbürste auch dort Schmutz auskehren. Dazu sind die Reinigungsarme ausreichend lang, sodass sie bis ganz in die Ecke reichen.

[0004] EP 3 082 541 B1 schlägt eine angepasste Geschwindigkeitskontrolle einer rotierenden Seitenbürste an einem Bodenroboter vor. Die Drehgeschwindigkeit der Seitenbürste kann in Abhängigkeit einer Fahrgeschwindigkeit des Bodenroboters gesteuert werden. Dabei wird verhindert, dass die Seitenbürste eine vorbestimmte Mindestgeschwindigkeit unterschreitet.

[0005] Es hat sich gezeigt, dass in bestimmten Situationen eine Reinigungswirkung durch die Seitenbürste nicht immer zufriedenstellend ist und Schmutz auf der Bodenfläche verbleiben kann. Eine der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht in der Angabe einer verbesserten Technik zur Reinigung einer Ecke mittels eines Bodenroboters mit einer Seitenbürste. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

[0006] Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Bodenroboter zur Reinigung einer Bodenfläche eine Seitenbürste mit einer Drehachse, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt; wobei die Seitenbürste mindestens einen radial abstehenden Reinigungsarm umfasst, der mit einer Drehung der Seitenbürste über die Bodenfläche geführt werden kann; einen Motor zum Antrieb der Seitenbürste um die Drehachse; und eine Steuervorrichtung. Die Steuervorrichtung ist dazu eingerichtet, die Seitenbürste in eine vorbestimmte Drehstellung zu steuern.

[0007] Die Drehachse der Seitenbürste kann mit der Bodenfläche einen Winkel von ca. 90° einschließen. Optional kann der Winkel auch kleiner sein. Um eine gute Reinigung der Bodenfläche sicherzustellen, ist bevorzugt, dass der Winkel nicht kleiner als ca. 60° ist.

[0008] Der Reinigungsarm kann beispielsweise ein Faserbündel oder einen flexiblen Arm, etwa aus Kunststoff oder Gummi, umfassen und ist bevorzugt ausreichend lang, um über einen Umriss des Bodenroboters hinauszuragen. Es wurde erkannt, dass der Reinigungsarm aufgrund seiner Elastizität Schmutz unkontrolliert umherschleudern kann oder sich nahe einer seitlichen Begrenzung nicht rasch genug entspannen kann, so dass er seine volle radiale Länge nicht erreicht und ein Teil der Bodenfläche ungereinigt bleiben kann.

[0009] Die Seitenbürste kann in ihrer Drehstellung, ihrer Drehrichtung und/oder in ihrer Drehgeschwindigkeit gesteuert werden. Insbesondere kann die Seitenbürste in einer vorbestimmten Drehstellung stark verlangsamt oder angehalten werden, sodass der Reinigungsarm in eine vorbestimmte Richtung weist. Dies kann beispielsweise dazu ausgenutzt werden, den Reinigungsarm vollständig entspannen zu lassen, sodass er seine volle radiale Länge einnimmt und dabei in eine vorbestimmte Richtung weist. Dadurch kann ein Abschnitt der Bodenfläche verbessert erreicht werden. Ein Umherschleudern von Schmutz kann verhindert werden. In einer anderen Anwendung kann der Reinigungsarm eine andere Aufgabe wahrnehmen, beispielsweise indem er nach Art eines feststehenden Besens durch die Bewegung des Bodenroboters über die Bodenfläche geführt wird. Der Reinigungsarm kann auch in einer Drehstellung angehalten werden, die eine Reinigung bzw. Selbstreinigung des Reinigungsarms erlaubt.

[0010] In einer Ausführungsform ist der Motor dazu eingerichtet, die Seitenbürste in eine vorbestimmte Stellung zu bringen. Dazu kann der Motor beispielsweise einen Schrittmotor aufweisen. Es kann auch eine Synchronmaschine eingesetzt werden, die kommutiert oder permanenterregt ausgeführt sein kann. Eine Drehstellung der Synchronmaschine kann durch Ansteuern von elektrischen Strömen durch drei Phasen gesteuert werden.

[0011] Bevorzugt ist ein Positionssensor zur Bestimmung einer Drehstellung der Seitenbürste vorgesehen. Der Positionssensor kann als Indextensor ausgeführt sein und einen Impuls bereitstellen, wenn die Seitenbürste eine vorbestimmte Drehstellung eingenommen hat. Eine inkrementelle Änderung der Drehstellung kann von dort aus nachverfolgt werden.

[0012] Der Positionssensor kann aber auch zur Erkennung einer absoluten Drehstellung der Seitenbürste eingerichtet sein. Dazu kann der Positionssensor einen absoluten Sensor umfassen oder als Kombination aus einem Index-Sensor und einem inkrementellen Sensor ausgebildet sein. Ein Ausgangssignal des Positionssensors reflektiert in dieser Ausführungsform direkt die Drehstellung des Motors oder der Seitenbürste. Der Motor kann ein Untersetzungsgetriebe aufweisen, das selbstsperrend ausgeführt sein kann, beispielsweise als Schneckengetriebe.

[0013] Der Motor ist weiter bevorzugt dazu eingerichtet ist, die Seitenbürste in einer vorbestimmten Drehstellung

zu halten. Eine extern an die Seitenbürste angreifende Kraft kann die Drehstellung somit nicht verändern. Dies kann sowohl im Stillstand der Seitenbürste als auch während einer Drehung der Seitenbürste mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit gelten. Umfasst der Motor kein selbstsperrendes Getriebe, so kann der Motor einer Auslenkung der Seitenbürste aus einer vorbestimmten Drehstellung aktiv entgegenwirken.

[0014] Die Drehung der Seitenbürste kann gesteuert werden, indem sie in eine vorbestimmte Abfolge von Drehstellungen gesteuert wird. Ein Übergang zwischen aufeinander folgenden Drehstellungen ist dabei bevorzugt sanft oder fließend. Einer Beschleunigung oder Verzögerung der Drehbewegung kann aktiv entgegenge wirkt werden.

[0015] Der Motor kann dazu eingerichtet sein, die Drehgeschwindigkeit der Seitenbürste in Abhängigkeit ihrer Drehstellung zu steuern. So kann beispielsweise gezielt der Reinigungsarm in einem ersten Winkelbereich langsamer und in einem daran anschließenden zweiten Winkelbereich schneller über die Bodenfläche bewegt werden. Auf der Bodenfläche liegender Schmutz kann so verbessert kontrolliert bewegt werden, ohne ihn wegzuschleudern.

[0016] Ein Bodenroboter zur Reinigung einer Bodenfläche umfasst eine um Seitenbürste mit einer Drehachse, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt; wobei die Seitenbürste mindestens einen radial abstehenden Reinigungsarm umfasst, der mit einer Drehung der Seitenbürste über die Bodenfläche geführt werden kann. Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zum Steuern eines solchen Bodenroboters Schritte des Steuerns einer Drehgeschwindigkeit der Seitenbürste in Abhängigkeit ihrer Drehstellung, während der Bodenroboter über die Bodenfläche fährt oder die Bodenfläche mittels einer weiteren Reinigungsvorrichtung bearbeitet.

[0017] Die Drehgeschwindigkeit kann in Abhängigkeit der Drehstellung bis in den Stillstand abgesenkt werden, sodass der Reinigungsarm in eine vorbestimmte Richtung weist. In verschiedenen vorbestimmten Situationen kann die verbesserte Steuerung der Drehstellung dazu eingesetzt werden, ein Reinigungsergebnis der Bodenfläche gezielt zu verbessern, eine neuartige Reinigungstechnik der Bodenfläche umzusetzen oder eine Selbstreinigung der Seitenbürste verbessert durchzuführen.

[0018] Das Verfahren kann teilweise oder vollständig mittels eines hierin beschriebenen Reinigungsroboters ausgeführt werden. Der Reinigungsroboter kann dazu eine Steuervorrichtung mit einer bevorzugt elektronisch ausgeführten Verarbeitungseinrichtung umfassen. Die Verarbeitungseinrichtung kann beispielsweise einen programmierbaren Mikrocomputer oder Mikrocontroller umfassen. Das Verfahren kann in Form eines Computerprogrammprodukts mit Programmcodemitteln vorliegen. Das Computerprogrammprodukt kann auch auf einem computerlesbaren Datenträger abgespeichert sein. Merkmale oder Vorteile des Verfahrens können auf die

Vorrichtung übertragen werden und umgekehrt.

[0019] In einer ersten Variante wird der Bodenroboter auf der Bodenfläche in eine Ecke gefahren. Die Seitenbürste kann so in einer Drehstellung angehalten werden, dass ein Reinigungsarm in die Ecke weist. Der Reinigungsarm kann so verbessert bis tief in die Ecke eindringen und dort liegenden Schmutz erreichen. Der Schmutz kann aus der Ecke befördert werden, indem der Bodenroboter bewegt wird.

[0020] Alternativ kann die Seitenbürste zu diesem Zweck gedreht werden. Eine Drehgeschwindigkeit der Seitenbürste kann dabei von der Drehstellung der Seitenbürste abhängig sein. So kann eine langsame Drehung zur vorsichtigen Beförderung von Schmutz aus der Ecke verwendet werden. Eine schnellere Drehung kann verwendet werden, um den Schmutz gezielt in eine vorbestimmte Richtung zu schleudern oder dazu, den Reinigungsarm oder einen weiteren Reinigungsarm in die Ecke zu richten. Optional wechseln sich Phasen des Drehens mit Phasen des Stillstands ab.

[0021] In einer zweiten Variante wird der Bodenroboter entlang einer seitlichen Begrenzung gesteuert. Die Seitenbürste kann so in einer Drehstellung angehalten werden, dass der Reinigungsarm schräg in Fahrtrichtung weist und dabei möglichst die Begrenzung berührt. Die Drehstellung ist weiter bevorzugt so gewählt, dass der Reinigungsarm die Begrenzung gerade eben noch berührt. So kann Schmutz, der nahe der Begrenzung auf der Bodenfläche liegt, mit dem Reinigungsarm nach Art eines Schildes oder eines Schneepflugs durch die Vorwärtsbewegung des Bodenroboters von der Begrenzung wegbewegt werden.

[0022] Die Seitenbürste kann vorübergehend so gedreht werden, dass Schmutz von der seitlichen Begrenzung wegbewegt wird. Dazu kann der Bodenroboter anhalten oder weiterfahren. Der Schmutz kann insbesondere in Richtung eines Saugmundes des Bodenroboters bewegt werden, der mit einem Gebläse verbunden und dazu eingerichtet ist, Schmutz von der Bodenfläche abzusaugen. Der Saugmund ist üblicherweise an der Unterseite des Bodenroboters in einem vorderen Bereich angebracht.

[0023] In einer dritten Variante umfasst die Seitenbürste mehrere Reinigungsarme, die einen vorbestimmten Winkel bezüglich der Drehachse miteinander einschließen. Die Seitenbürste kann so in einer Drehstellung angehalten werden, dass beide Reinigungsarme schräg in Fahrtrichtung weisen. Die Reinigungsarme können eine Art Trichter bilden, in dem durch die Bewegung des Bodenroboters Schmutz zusammengeführt wird. So kann beispielsweise grober Schmutz verbessert gesammelt werden.

[0024] Die Seitenbürste kann vorübergehend so gedreht werden, dass Schmutz in Richtung einer Aufnahmevorrichtung des Bodenroboters bewegt wird. Die Aufnahmevorrichtung kann insbesondere einen Saugmund umfassen. Perioden des Stillstands und der Bewegung der Seitenbürste können einander abwechseln.

[0025] In einer vierten Variante kann eine Selbstreinigung des Reinigungsarms erfolgen. Der Bodenroboter umfasst dabei einen Saugmund zur Aufnahme von Schmutz von der Bodenfläche. Die Seitenbürste kann so in einer Drehstellung angehalten werden, dass der Reinigungsarm maximal mit dem Saugmund überlappt. Schmutz, der sich am Reinigungsarm verfangen hat oder an ihm anhaftet, kann durch den Saugmund abgesaugt oder durch eine im Saugmund befindliche rotierende Bürstenwalze abgekämmt werden. Der Reinigungsarm kann anschließend wieder besser zur Reinigung der Bodenfläche verwendet werden. Ein Verschleiß des Reinigungsarms kann durch regelmäßige Selbstreinigung erheblich verringert sein.

[0026] In einer fünften Variante umfasst der Bodenroboter eine weitere Seitenbürste mit einer Drehachse, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt; wobei die Seitenbürste mindestens einen weiteren radial abstehenden Reinigungsarm umfasst, der mit einer Drehung der weiteren Seitenbürste über die Bodenfläche geführt werden kann.

[0027] Reinigungsbereiche der Seitenbürste und der weiteren Reinigungsbürste können einander teilweise überlappen. Die Seitenbürste kann so in einer Drehstellung angehalten werden, dass der Reinigungsarm auf die Drehachse der weiteren Seitenbürste weist. Dazu kann die weitere Seitenbürste in Drehung versetzt werden, sodass sie den auf sie gerichteten Reinigungsarm verbessert reinigen kann. Vom Reinigungsarm abgestreifter Schmutz kann durch die weitere Seitenbürste in Richtung eines Saugmundes bewegt werden. Ein umgekehrter Betrieb, bei der ein Reinigungsarm der weiteren Seitenbürste mittels der Seitenbürste gereinigt wird, ist in entsprechender Weise möglich.

[0028] Die Drehachse der weiteren Seitenbürste kann mit der Bodenfläche einen Winkel von ca. 90° einschließen. Optional kann der Winkel auch kleiner sein. Um eine gute Reinigung der Bodenfläche sicherzustellen, ist bevorzugt, dass der Winkel nicht kleiner als ca. 60° ist. Drehachsen der Seitenbürste und der weiteren Seitenbürste können zueinander parallel sein oder einen spitzen Winkel miteinander einschließen.

[0029] Die Erfindung wird nun unter Bezug auf die beiliegenden Figuren genauer beschrieben, in denen:

- Figur 1 einen Bodenroboter;
- Figur 2 eine Bürste eines Bodenroboters in einer ersten Situation;
- Figur 3 eine Bürste eines Bodenroboters in einer zweiten Situation;
- Figur 4 eine Bürste eines Bodenroboters in einer dritten Situation;
- Figur 5 eine Bürste eines Bodenroboters in einer vierten Situation; und
- Figur 6 Bürsten eines Bodenroboters in einer fünften Situation;

darstellen.

[0030] Figur 1 zeigt einen Bodenroboter 100, der dazu eingerichtet ist, eine Bodenfläche 105 zu reinigen. Der Bodenroboter 100 ist schematisch und in einer Ansicht von unten dargestellt. Eine Grundfläche des Bodenroboters 100 ist beispielhaft D-förmig. Zur Bewegung des Bodenroboters 100 über die Bodenfläche 105 sind vorliegend zwei Antriebsräder 110 vorgesehen. Schmutz kann durch einen Saugmund 115 von der Bodenfläche 105 abgesaugt werden. Nicht dargestellt ist ein Saugwerk zur Bewirkung eines Luftstroms durch den Saugmund 115 und ein Filter zur Abscheidung von eingesaugtem Schmutz. Optional kann im Bereich des Saugmunds 115 eine Bürstenwalze vorgesehen sein, die um eine horizontale Drehachse angetrieben werden kann. Ebenfalls optional kann eine Einrichtung zur feuchten Reinigung der Bodenfläche 105 vorgesehen sein, insbesondere ein Kissen oder eine ähnliche Einrichtung, die mit einer Flüssigkeit aus einem Vorratsspeicher befeuchtet werden kann.

[0031] Seitlich und bevorzugt in Fahrtrichtung vorn am Bodenroboter 100 ist eine Seitenbürste 120 angebracht. Die Seitenbürste 120 umfasst einen optionalen Zentralkörper und einen oder mehrere radial abstehende Reinigungsarme 130, die mittels einer Drehbewegung um eine im Wesentlichen vertikale Drehachse 135 über die Bodenfläche 105 geführt werden können. Zur Drehung der Seitenbürste 120 ist ein Antriebsmotor 125 vorgesehen, der optional ein Getriebe umfasst, das insbesondere eine Untersetzung realisieren kann. Bevorzugt kann der Antriebsmotor 125 derart gesteuert werden, dass die Seitenbürste eine vorbestimmte Drehstellung einnimmt. Zur Bestimmung einer aktuellen Drehstellung der Seitenbürste 120 kann ein Positionssensor 140 vorgesehen sein.

[0032] In der dargestellten Ausführungsform sind an der Seitenbürste 120 beispielhaft drei Reinigungsarme 130 vorgesehen, die jeweils einseitig an dem Zentralkörper angebracht und bezüglich der Drehachse gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt sind. Die Reinigungsarme 130 können leicht abwärts geneigt sein, sodass ihre freien Enden etwas gegen die Bodenfläche 105 gedrückt werden. Ein Kreis mit unterbrochener Linie deutet einen Reinigungsbereich an, der durch die Reinigungsarme 130 überstrichen werden kann. Ein Radius des Reinigungsbereichs ist von einer Reichweite der abstehenden Reinigungsarme 130 abhängig. Nähert sich der Bodenroboter 100 einer Begrenzung 150, so können die Reinigungsarme 130 bei ihrem Umlauf um die Drehachse entgegen ihrer Drehrichtung verbogen werden.

[0033] Ein Reinigungsarm umfasst eine Anzahl Fasern, die einseitig zusammengefasst und am vom Antriebsmotor 125 angetriebenen Zentralkörper befestigt sind. Die Fasern können beispielsweise Naturhaare oder Naturborsten umfassen oder aus einem Kunststoff (Synthetik) oder Gummi hergestellt sein. Naturfasern oder Fasern aus Gummi sind üblicherweise etwas dicker und etwas widerstandsfähiger gegenüber dauerhafter Ver-

formung als solche aus Synthetik. Außerdem kann eine Faser aus Gummi einen verringerten Abrieb und dadurch eine verlängerte Nutzungsdauer aufweisen.

[0034] Komponenten des Bodenroboters 100 können bevorzugt mittels einer Steuervorrichtung 145 gesteuert werden. Die Steuervorrichtung 145 ist bevorzugt dazu eingerichtet, eine Bewegung des Bodenroboters 100 über die Bodenfläche 105 in Abhängigkeit von Begrenzungen 150 der Bodenfläche 105 und darauf befindlichen Objekten zu steuern. Dazu kann die Steuervorrichtung 145 einen Kartenspeicher umfassen, der Karteninformationen über einen Haushalt umfasst, in dem die Bodenfläche liegt. Außerdem kann ein Sensor zur Abtastung eines Umfelds vorgesehen sein.

[0035] Figur 2 zeigt in einem oberen Bereich einen Abschnitt eines Bodenroboters 100 in einer Ansicht von unten (vgl. Figur 1) und in einem unteren Bereich einen beispielhaften Verlauf 200 einer Drehgeschwindigkeit der Seitenbürste 120. In einer horizontalen Richtung ist eine Zeit und in einer vertikalen Richtung eine Drehgeschwindigkeit angetragen.

[0036] Der Bodenroboter 100 wird in einem Abschnitt 205 mit angetriebener Seitenbürste 120 in die Ecke 155 eingefahren. Dann wird die Seitenbürste 120 in einem Abschnitt 210 verlangsamt und schließlich in einem Abschnitt 215 in einer Drehstellung angehalten, in welcher ein Reinigungsarm 130 möglichst genau in die Ecke 155 weist bzw. hineinragt. Dabei kann sich der flexible Reinigungsarm 130 entspannen und weit in die Ecke 155 hineinragen. Nach einer vorbestimmten Haltezeit kann die Seitenbürste 120 in einem Abschnitt 220 langsam gedreht werden, sodass der Reinigungsarm 130 Schmutz vorsichtig aus der Ecke 155 befördern kann. Gleichzeitig kann ein weiterer Reinigungsarm 130 in die Ecke 150 eingeführt werden und der Vorgang kann von Neuem beginnen. Nach einer vorbestimmten Anzahl weiterer Abschnitte 215 und 220 kann die Seitenbürste 120 in einem Abschnitt 225 mit einer größeren Drehgeschwindigkeit gedreht werden, um verbleibenden Restschmutz mit Effet zum Saugmund 115 zu befördern. Dieser Vorgang kann einmal oder mehrmals wiederholt werden.

[0037] Figur 3 zeigt einen Bodenroboter 100 in einer ähnlichen Darstellung wie Figur 1. Unten ist ein Verlauf 300 dargestellt. Allerdings liegt hier keine Ecke 155 vor, sondern der Bodenroboter 100 fährt an einer Begrenzung 150 entlang, beispielsweise einer Wand, welche die Bodenfläche 105 begrenzt.

[0038] In einem Abschnitt 305 nähert sich der Bodenroboter 100 der Begrenzung 150 an, während die Seitenbürste 120 mit einer üblichen Drehgeschwindigkeit gedreht werden kann. In einem Abschnitt 310 kann die Seitenbürste 120 abgebremst und in der oben gezeigten Stellung angehalten werden. In dieser Stellung erstreckt sich ein Reinigungsarm 130 schräg in Fahrtrichtung, sodass sein Ende die Begrenzung 150 berührt. In einem Abschnitt 315 kann der Bodenroboter 100 weiterfahren, sodass Schmutz durch den schräg stehenden Reini-

gungsarm 130 von der Begrenzung 150 wegbewegt werden kann.

[0039] Optional kann nach einer vorbestimmten Zeit oder Wegstrecke des Bodenroboters 100 die Seitenbürste in einem Abschnitt 320 langsam um einen vorbestimmten Drehwinkel weitergedreht werden. So kann Schmutz von der Vorderseite des Reinigungsarms 130 in Richtung des Saugmunds 115 befördert werden, bevor sich der Schmutz so weit auftürmt, dass er sich über den Reinigungsarm 130 schiebt. Gleichzeitig kann ein weiterer Reinigungsarm 130 an die Begrenzung 150 geführt werden. Bei Bedarf kann dieser Vorgang beliebig wiederholt werden. Danach kann die Seitenbürste 120 in einem Abschnitt 325 wieder beschleunigt werden.

[0040] Figur 4 zeigt einen Bodenroboter 100 in einer ähnlichen Darstellung wie Figur 1. Unten ist ein Verlauf 400 dargestellt. Hier befindet sich der Bodenroboter 100 nicht im Bereich einer Begrenzung 150, sondern kann frei über die Bodenfläche 105 fahren.

[0041] In einem Abschnitt 405 wird die Seitenbürste 120 mit einer üblichen Drehgeschwindigkeit gedreht; der Bodenroboter 100 kann dabei fahren oder stillstehen. In einem Abschnitt 410 wird die Seitenbürste abgebremst und schließlich in einem Abschnitt 415 in der oben gezeigten Drehstellung angehalten. Die Seitenbürste 120 weist wenigstens zwei Reinigungsarme 130 auf, die miteinander bezüglich der Drehachse 135 einen Winkel einschließen. Vorliegend sind drei Reinigungsarme 130 vorgesehen, die gleichmäßig auf einem Umfang verteilt sind, sodass benachbarte Reinigungsarme jeweils einen Winkel von ca. 120° miteinander einschließen. Die Seitenbürste 120 wird bevorzugt in einer Stellung angehalten, dass zwei benachbarte Reinigungsarme 130 V-förmig nach vorne abstehen und eine Art Trichter bilden, in welchem Schmutz, insbesondere Grobschmutz, beim Fahren des Bodenroboters 105 zusammengeführt wird.

[0042] Optional kann nach einer vorbestimmten Fahrstrecke oder Zeit die Seitenbürste 120 in einem Abschnitt 420 langsam gedreht werden, um gesammelten Schmutz dem Saugmund zuzuführen. Gleichzeitig kann ein anderes Paar Reinigungsarme 130 nach vorn ausgerichtet werden. Phasen des Stillstands 415 und des Drehens 420 der Seitenbürste 120 können einander beliebig oft abwechseln. Danach kann die Seitenbürste in einem Abschnitt 425 wieder auf eine übliche Drehgeschwindigkeit beschleunigt werden.

[0043] Figur 5 zeigt einen Bodenroboter 100 in einer ähnlichen Darstellung wie Figur 1. Unten ist ein Verlauf 500 dargestellt. Der Bodenroboter 100 kann sich entfernt von einer Begrenzung 150 befinden und steht bevorzugt still. In dieser Konstellation kann eine Selbstreinigung eines der Reinigungsarme 130 durchgeführt werden.

[0044] In einem Abschnitt 505 kann die Seitenbürste 120 mit einer üblichen Drehgeschwindigkeit gedreht werden. In einem Abschnitt 510 kann die Drehung abgebremst werden. In einem Abschnitt 515 kann die Seitenbürste sehr langsam so gedreht werden, dass ein Reini-

gungsarm 130 langsam über den Saugmund 115 passiert. Bevorzugt wird die Seitenbürste 120 kurz gehalten, wenn der Reinigungsarm 130 einen maximalen Überdeckungsgrad mit dem Saugmund 115 erreicht hat. Die Bewegung am Saugmund 115 vorbei kann in umgekehrter Richtung wiederholt werden. Dann kann die Seitenbürste 120 in einem Abschnitt 520 weitergedreht werden, sodass ein folgender Reinigungsarm 130 am Saugmund 115 gereinigt werden kann.

[0045] Sind alle Reinigungsarme 130 der Seitenbürste 120 ausreichend oft am Saugmund 115 vorbeigeführt worden, kann in die Seitenbürste 120 in einem Abschnitt 525 schneller gedreht werden. Dieser Ablauf kann beliebig oft wiederholt werden.

[0046] Figur 6 zeigt einen Bodenroboter 100 in einer ähnlichen Darstellung wie Figur 1. Hier umfasst der Bodenroboter 100 eine weitere Seitenbürste 120', die bevorzugt entsprechend der Seitenbürste 120 aufgebaut ist und wenigstens einen weiteren Reinigungsarm 130' umfasst. Rotationsbereiche der Seitenbürsten 120, 120' überlappen einander, sodass die Reinigungsarme 130, 130' einander gegenseitig überstreichen können. Im unteren Bereich von Figur 6 sind zwei Verläufe dargestellt, von denen einer der Seitenbürste 120 und der andere der weiteren Seitenbürste 120' zugeordnet ist.

[0047] Zur Selbstreinigung der Reinigungsarme 130, 130' kann wie folgt vorgegangen werden. In Abschnitten 605 bis 620, die paarweise den Abschnitten 505 bis 520 am Ausführungsbeispiel von Figur 5 entsprechen, kann die Seitenbürste 120 verlangsamt und dann so gedreht werden, dass ihre Reinigungsarme 130 nacheinander auf die weitere Seitenbürste 120' weisen. Während dieses Vorgangs kann die weitere Seitenbürste 120' dazu angesteuert werden, sich mit einer vorbestimmten Drehgeschwindigkeit zu drehen, um die Reinigungsarme 130 abzubürsten.

[0048] Anschließend kann die Vorgehensweise umgekehrt werden, sodass die weiteren Reinigungsarme 130' der weiteren Seitenbürste 120' nacheinander mittels der Seitenbürste 120 gereinigt werden. Allgemein gilt, dass die Seitenbürste 120, 120', die gereinigt werden soll, bevorzugt langsamer gedreht wird als diejenige, mittels der die Reinigung durchgeführt wird. Bei der Reinigung der weiteren Seitenbürste 120' können Abschnitte 605' bis 620' durchlaufen werden, die paarweise zu Abschnitten 605 bis 620 korrespondieren.

[0049] Optional kann während des gesamten Vorgehens ein Luftstrom durch den Saugmund 115 bewirkt werden, um abgebursteten Schmutz möglichst aufzufangen bzw. von der Bodenfläche 105 abzusaugen.

[0050] Es ist zu beachten, dass Optionen, Abschnitte oder Maßnahmen zwischen den beschriebenen Abläufen der Figuren 2 bis 6 übernommen bzw. übertragen werden können. Beschriebene Abschnitte können als Schritte von Verfahren aufgefasst werden.

Bezugszeichen

[0051]

5	100	Bodenroboter
	105	Bodenfläche
	110	Antriebsrad
	115	Saugmund
	120	Seitenbürste
10	120'	weitere Seitenbürste
	125	Antriebsmotor
	130	Reinigungsarm
	130'	weiterer Reinigungsarm
	135	Drehachse
15	140	Positionssensor
	145	Steuervorrichtung
	150	Begrenzung
	155	Ecke
20	205-225	Abschnitte
	305-325	Abschnitte
	405-425	Abschnitte
	505-525	Abschnitte
	605-620	Abschnitte
25	605'-620'	Abschnitte

Patentansprüche

1. Bodenroboter (100) zur Reinigung einer Bodenfläche (105); wobei der Bodenroboter (100) folgendes umfasst:
 - eine Seitenbürste (120) mit einer Drehachse, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt;
 - wobei die Seitenbürste (120) einen radial abstehenden Reinigungsarm (130) umfasst, der mit einer Drehung der Seitenbürste (120) über die Bodenfläche (105) geführt werden kann;
 - einen Motor (125) zum Antrieb der Seitenbürste (120) um die Drehachse; und
 - eine Steuervorrichtung (145), die dazu eingerichtet ist, die Seitenbürste (120) in eine vorbestimmte Drehstellung zu steuern.
2. Bodenroboter (100) nach Anspruch 1, ferner umfassend einen Positionssensor (140) zur Bestimmung einer Drehstellung der Seitenbürste (120).
3. Bodenroboter (100) nach Anspruch 2, wobei der Positionssensor (140) zur Erkennung einer absoluten Drehstellung der Seitenbürste (120) eingerichtet ist.
4. Bodenroboter (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Motor (125) dazu eingerichtet ist, die Seitenbürste (120) in einer vorbestimmten Drehstellung zu halten.

5. Bodenroboter (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Motor (125) dazu eingerichtet ist, die Drehgeschwindigkeit der Seitenbürste (120) in Abhängigkeit ihrer Drehstellung zu steuern.
6. Verfahren (200-600) zum Steuern eines Bodenroboters (100) zur Reinigung einer Bodenfläche (105); wobei der Bodenroboter (100) eine Seitenbürste (120) mit einer Drehachse umfasst, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt; wobei die Seitenbürste (120) einen radial abstehenden Reinigungsarm (130) umfasst, der mit einer Drehung der Seitenbürste (120) über die Bodenfläche (105) geführt werden kann; wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 - Steuern einer Drehgeschwindigkeit der Seitenbürste (120) in Abhängigkeit ihrer Drehstellung;
 - während der Bodenroboter (100) über die Bodenfläche (105) fährt;
 - oder die Bodenfläche (105) mittels einer weiteren Reinigungsvorrichtung bearbeitet.
7. Verfahren (200) nach Anspruch 6, wobei der Bodenroboter (100) auf der Bodenfläche (105) in eine Ecke gefahren wird; wobei die Seitenbürste (120) so in einer Drehstellung angehalten wird, dass ein Reinigungsarm (130) in die Ecke weist.
8. Verfahren (200) nach Anspruch 7, wobei die Seitenbürste (120) mit einer Drehgeschwindigkeit gedreht wird, die von der Drehstellung der Seitenbürste (120) abhängig ist.
9. Verfahren (300) nach Anspruch 6, wobei der Bodenroboter (100) entlang einer seitlichen Begrenzung gesteuert wird; wobei die Seitenbürste (120) so in einer Drehstellung angehalten wird, dass der Reinigungsarm (130) schräg in Fahrtrichtung weist und dabei die Begrenzung berührt.
10. Verfahren (300) nach Anspruch 9, wobei die Seitenbürste (120) vorübergehend so gedreht wird, dass Schmutz von der seitlichen Begrenzung wegbewegt wird.
11. Verfahren (400) nach Anspruch 6, wobei die Seitenbürste (120) mehrere Reinigungsarme (130) umfasst, die einen vorbestimmten Winkel bezüglich der Drehachse miteinander einschließen; wobei die Seitenbürste (120) so in einer Drehstellung angehalten wird, dass beide Reinigungsarme (130) schräg in Fahrtrichtung weisen.
12. Verfahren (400) nach Anspruch 11, wobei die Seitenbürste (120) vorübergehend so gedreht wird, dass Schmutz in Richtung einer Aufnahmevorrichtung des Bodenroboters (100) bewegt wird.
13. Verfahren (500) nach Anspruch 6, wobei der Bodenroboter (100) einen Saugmund zur Aufnahme von Schmutz von der Bodenfläche (105) umfasst; und die Seitenbürste (120) so in einer Drehstellung angehalten wird, dass der Reinigungsarm (130) maximal mit dem Saugmund überlappt.
14. Verfahren (600) nach Anspruch 6, wobei der Bodenroboter (100) eine weitere Seitenbürste (120') mit einer Drehachse umfasst, die sich in einer vertikalen Richtung erstreckt; wobei die weitere Seitenbürste (120') mindestens einen weiteren radial abstehenden Reinigungsarm (130') umfasst, der mit einer Drehung der weiteren Seitenbürste (120') über die Bodenfläche (105) geführt werden kann; wobei die Seitenbürste (120) so in einer Drehstellung angehalten wird, dass der Reinigungsarm (130) auf die Drehachse der weiteren Seitenbürste (120') weist; und die weitere Seitenbürste (120') in Drehung versetzt wird.

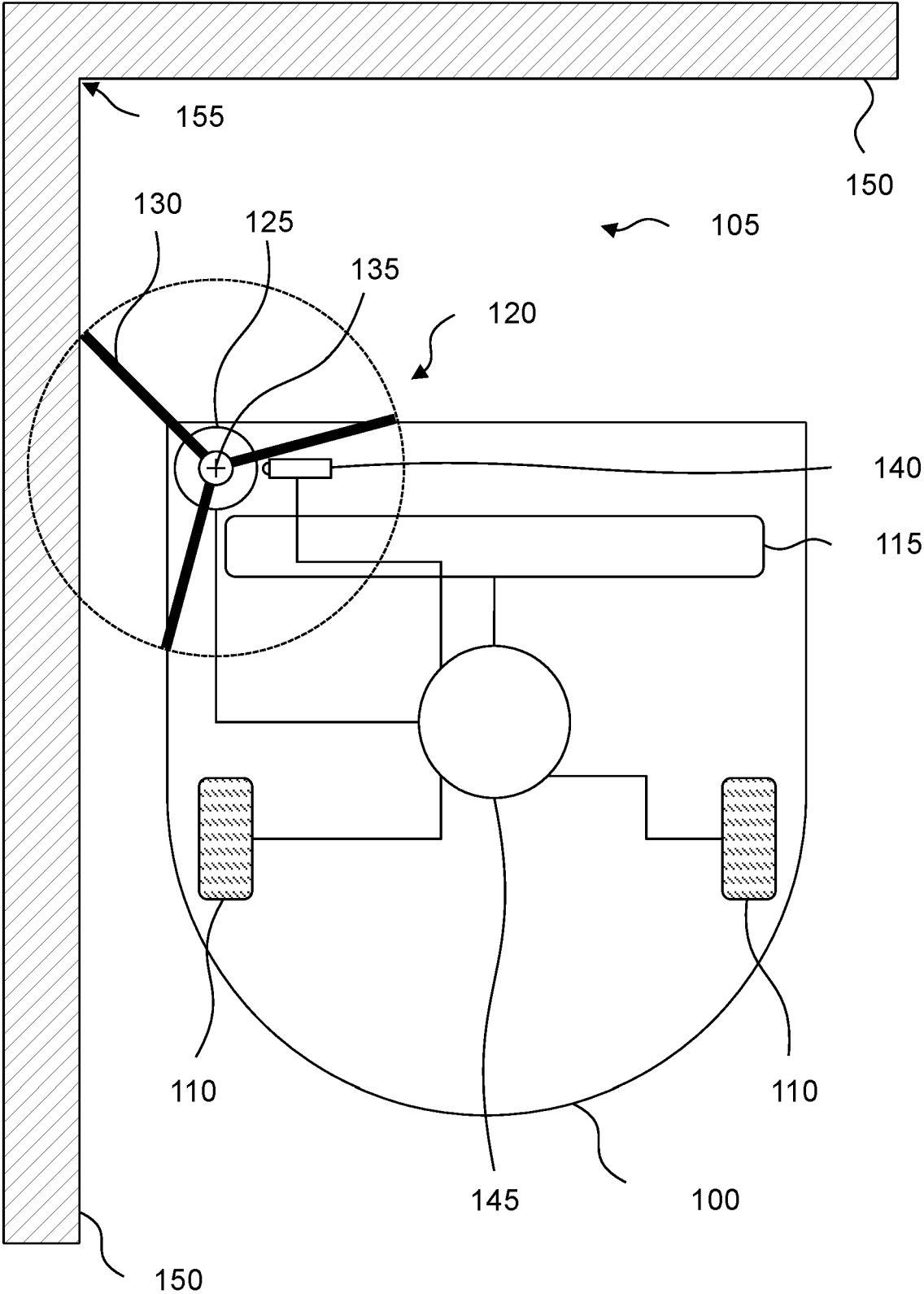


Fig. 1

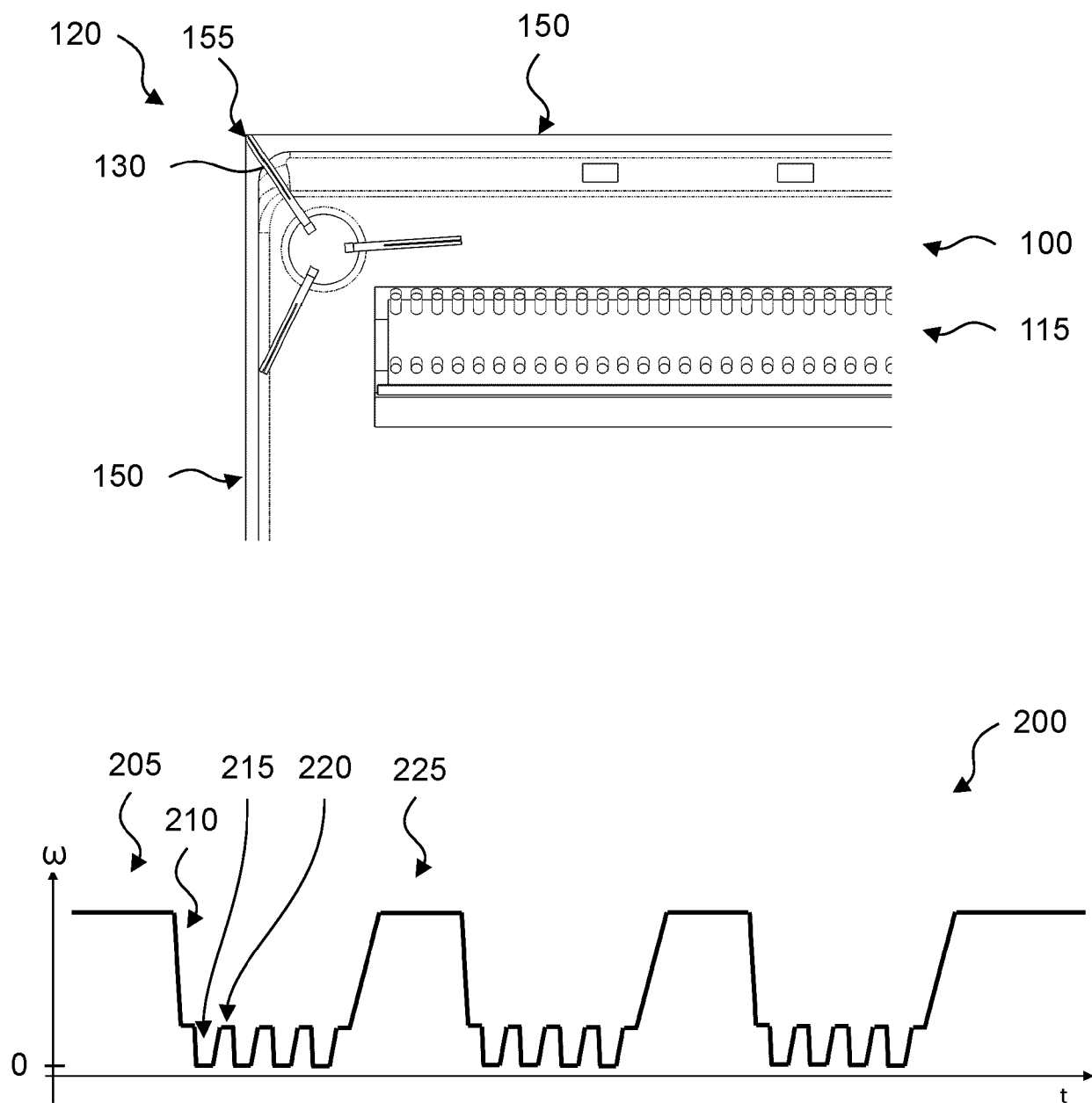


Fig. 2

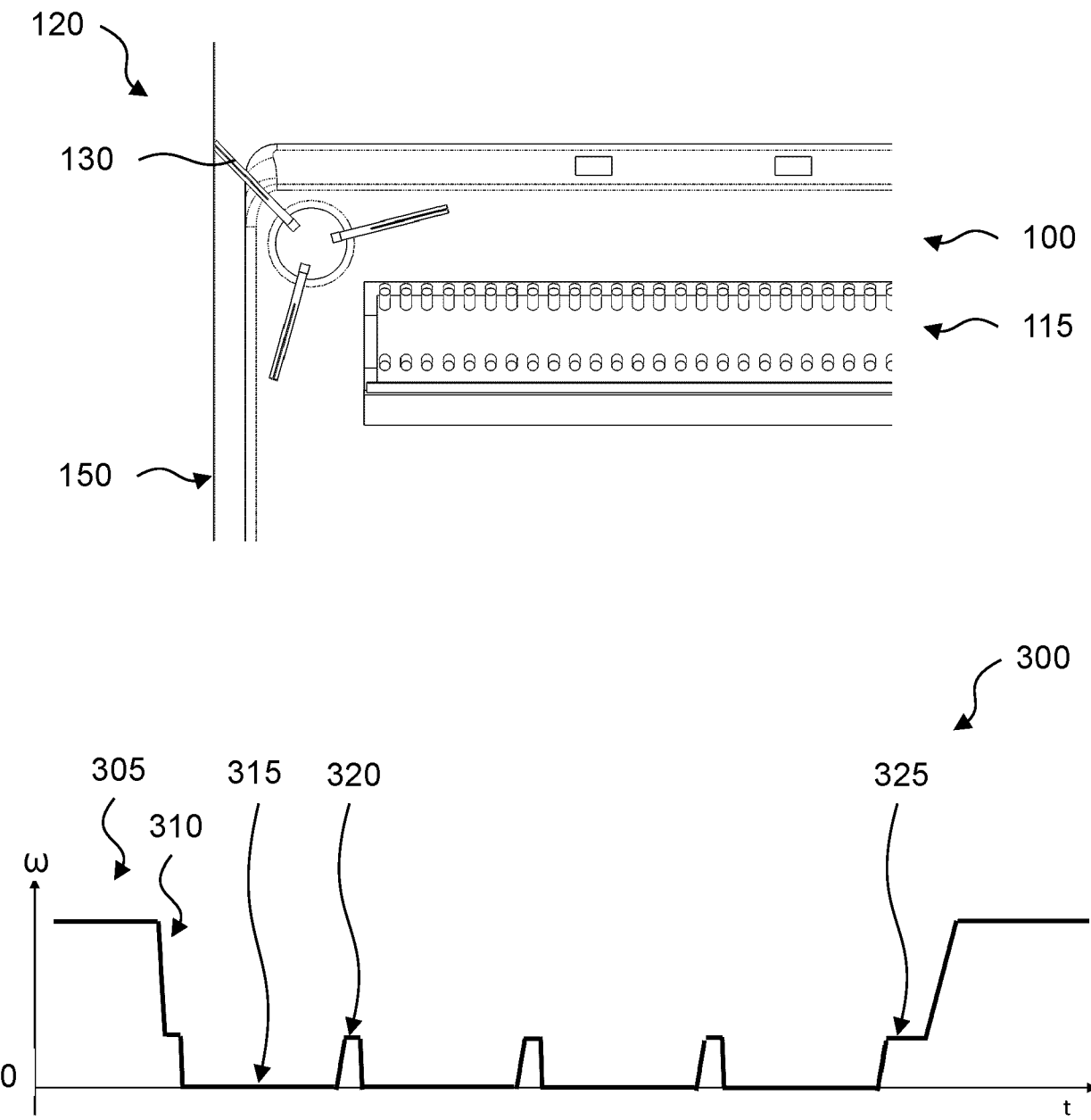


Fig. 3

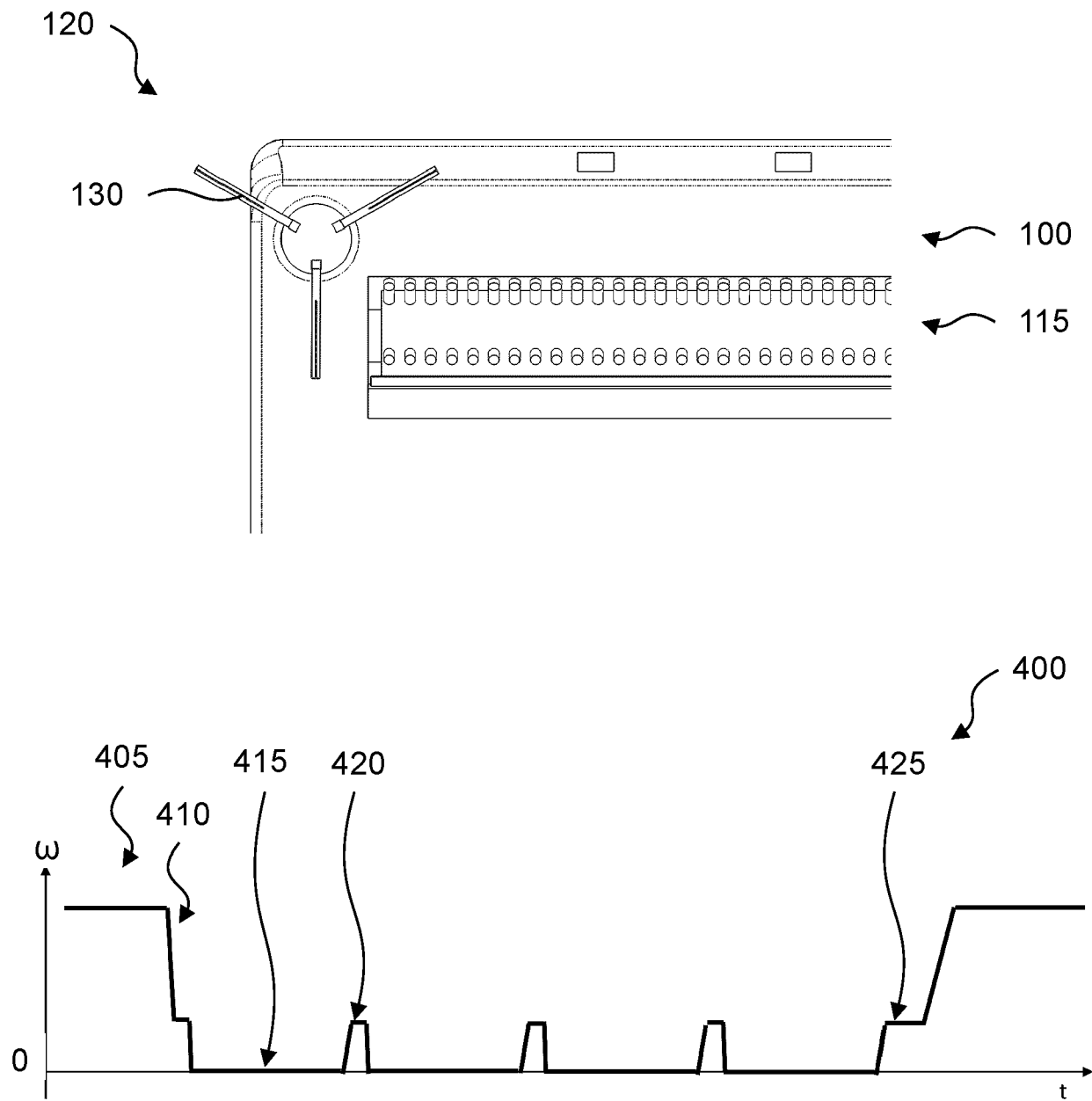


Fig. 4

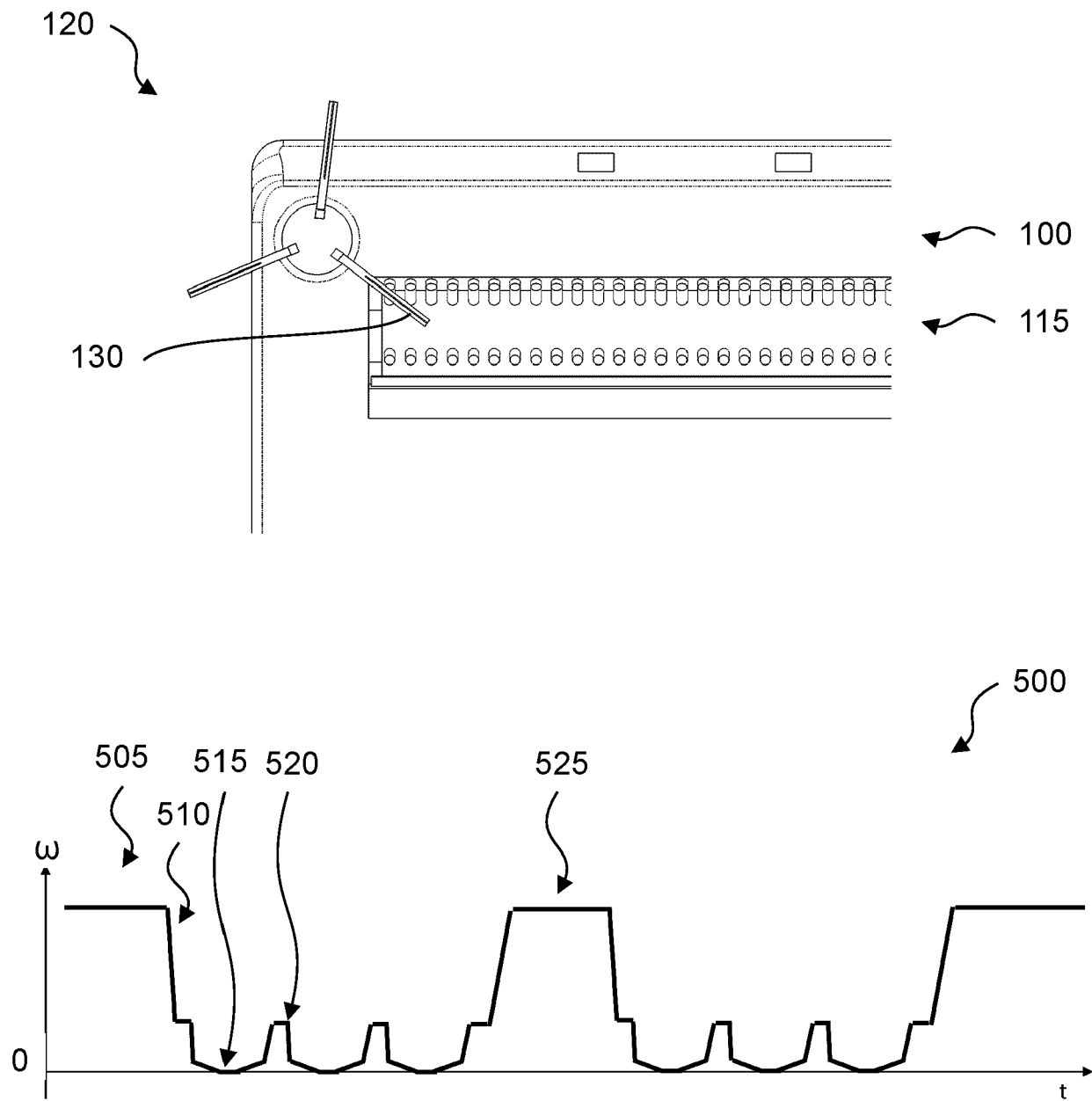


Fig. 5

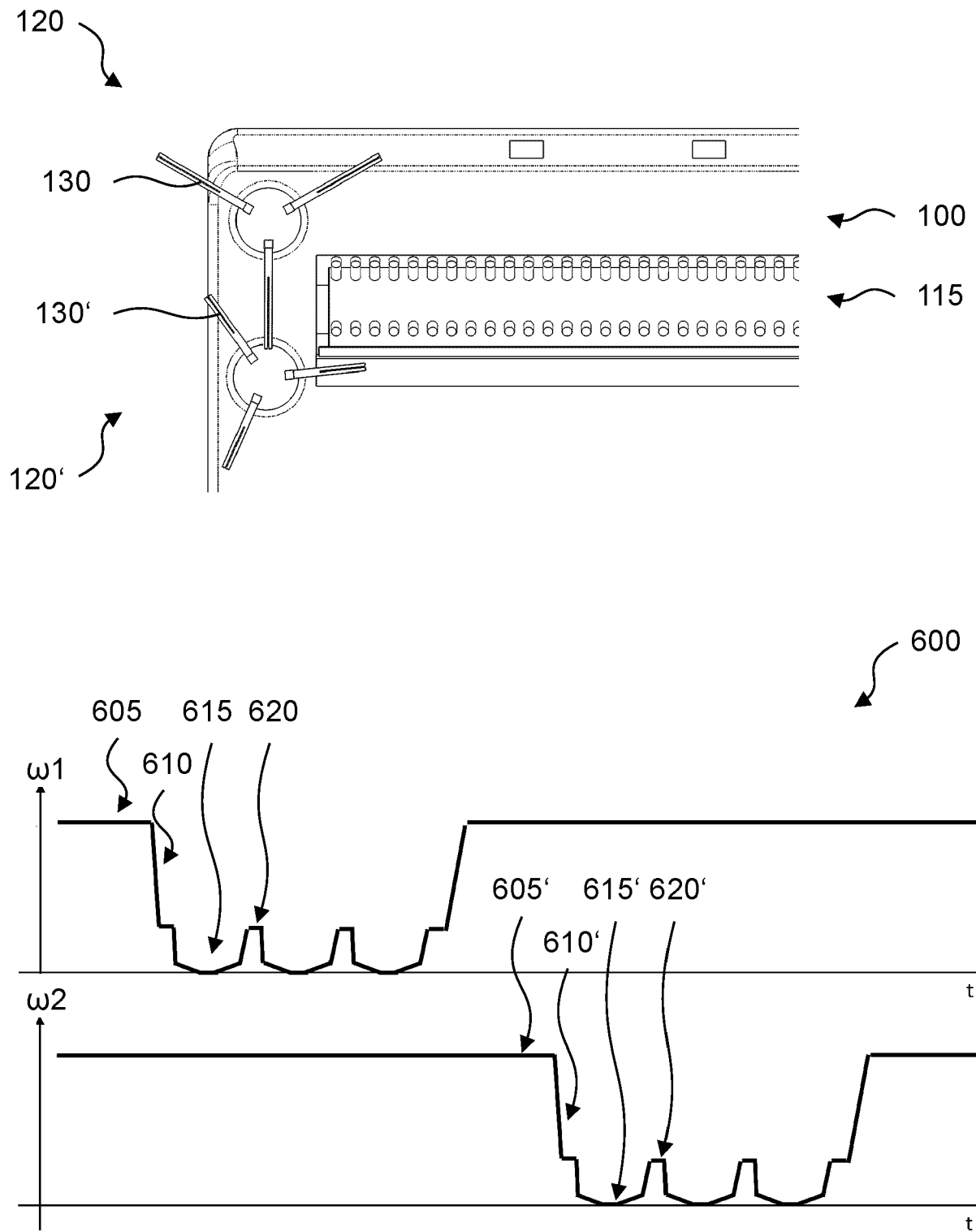


Fig. 6

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	KR 2013 0044130 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 2. Mai 2013 (2013-05-02)	1-3	INV.
A	* Absatz [0073] - Absatz [0133] *	4-14	A47L9/04
	-----		A47L9/28
X	KR 2023 0011583 A (LG ELECTRONICS INC [KR]) 25. Januar 2023 (2023-01-25)	1	
A	* Absatz [0094] - Absatz [0188]; Abbildungen 1-8 *	2-14	

A,D	EP 3 082 541 B1 (ELECTROLUX AB [SE]) 4. April 2018 (2018-04-04) * das ganze Dokument *	1-14	

A	DE 10 2014 105330 A1 (MIELE & CIE [DE]) 15. Oktober 2015 (2015-10-15) * Absatz [0017] - Absatz [0033]; Abbildungen 1-3 *	1-14	

A	CN 106 963 292 A (SHENZHEN FUHUIHONG ELECTRONIC TECH CO LTD) 21. Juli 2017 (2017-07-21) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-14	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		16. Januar 2025	Masset, Markus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 19 3988

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-01-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20130044130 A	02-05-2013	KEINE	
KR 20230011583 A	25-01-2023	KEINE	
EP 3082541 B1	04-04-2018	CN 105744872 A	06-07-2016
		EP 3082541 A1	26-10-2016
		ES 2675786 T3	12-07-2018
		JP 6638987 B2	05-02-2020
		JP 2017503530 A	02-02-2017
		KR 20160100988 A	24-08-2016
		US 2016309975 A1	27-10-2016
		WO 2015090403 A1	25-06-2015
DE 102014105330 A1	15-10-2015	KEINE	
CN 106963292 A	21-07-2017	KEINE	

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3082541 B1 [0004]