



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.03.2022 Patentblatt 2022/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B60S 3/00 (2006.01) A47L 5/24 (2006.01)
A47L 9/28 (2006.01) G01P 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21191247.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 5/24; A47L 9/2805; A47L 9/2857;
A47L 9/2889; G01P 15/00

(22) Anmeldetag: **13.08.2021**

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

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

(72) Erfinder:
• **Fremerey, Maximilian**
97633 Saal an der Saale (DE)
• **Seith, Thomas**
97616 Bad Neustadt (DE)
• **Paul, Mario**
97616 Bad Neustadt (DE)

(30) Priorität: **24.09.2020 DE 102020212046**

(54) **STEUERUNG EINES PNEUMATISCHEN BEARBEITUNGSGERÄTS**

(57) Ein Bearbeitungsgerät (110) zur pneumatischen Reinigung einer Oberfläche (120) umfasst ein Gehäuse (125) mit einer Saugvorrichtung (130) zur Bereitstellung eines Luftstroms (135); einen Lufteinlass (170) zum Eintritt des Luftstroms (135); einen am Gehäuse (125) angebrachten Handgriff (145) zur Führung des Bearbeitungsgeräts (110) durch einen Benutzer; eine Sensoreinheit (160) zur Bestimmung einer durch den Benutzer induzierten Bewegung des Bearbeitungsgeräts (110) im Raum; und eine Verarbeitungseinrichtung (150), die dazu eingerichtet ist, zu bestimmen, ob die bestimmte Bewegung auf eine übermäßige mechanische Belastung des Benutzers hinweist.

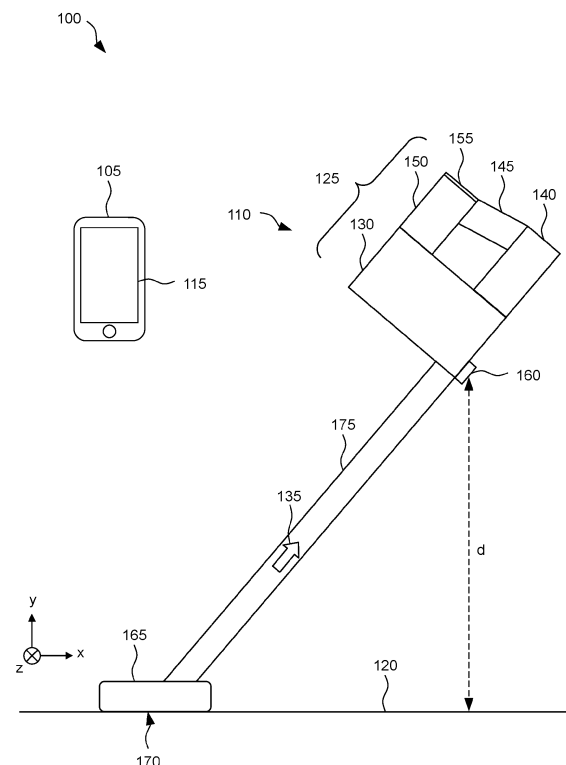


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Steuerung eines pneumatischen Bearbeitungsgeräts. Insbesondere betrifft die Erfindung die Steuerung eines Vielzweckgeräts zur pneumatischen Reinigung einer Oberfläche.

[0002] Ein kabelloser Staubsauger umfasst einen Bearbeitungskopf mit einem Lufteinlass und ein Gehäuse, in dem eine Saugvorrichtung aufgenommen ist. Zwischen dem Bearbeitungskopf und dem Gehäuse erstreckt sich ein starres Rohr, durch das der Luftstrom verläuft. Ein Energiespeicher zum Antreiben der Saugvorrichtung befindet sich üblicherweise im oder am Gehäuse. Im Bereich des Bearbeitungskopfs können unterschiedliche Zusatzelemente eingesetzt werden, beispielsweise eine angetriebene Borstenwalze oder unterschiedliche Düsen. Man spricht dann häufig von einem Vielzweckbearbeitungsgerät. Ein leistungsfähiges Modell mit einer kräftigen Saugvorrichtung und einem elektrischen Energiespeicher, der auch längere Einsätze ermöglicht, kann eine beträchtliche Masse aufweisen. Ein Benutzer kann daher bei der Verwendung des Bearbeitungsgeräts relativ schnell ermüden. Bei intensiver, häufiger oder lang andauernder Benutzung des Bearbeitungsgeräts besteht die Gefahr einer übermäßigen mechanischen Belastung des Benutzers. Diese kann sich beispielsweise in einer Sehnenscheidenentzündung, Muskelkater oder einem schmerzenden Gelenk äußern.

[0003] DE 10 2018 111 484 A1 beschreibt einen Staubsauger mit einer Antriebseinheit, welche einen Benutzer bei der Bedienung zu unterstützen vermag. DE 10 2015 111 140 A1 beschreibt Ansätze, eine Oberflächenreinigung durch Ermitteln reinigungsbezogener Informationen zu unterstützen.

[0004] Eine der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht in der Angabe einer verbesserten Technik, mit der eine mechanische Belastung eines Benutzers bei der Verwendung eines solchen Hausgeräts vermieden werden kann. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

[0005] Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Bearbeitungsgerät zur pneumatischen Reinigung einer Oberfläche ein Gehäuse mit einer Saugvorrichtung zur Bereitstellung eines Luftstroms; einen Lufteinlass zum Eintritt des Luftstroms; einen am Gehäuse angebrachten Handgriff zur Führung des Bearbeitungsgeräts durch einen Benutzer; eine Sensoreinheit zur Bestimmung einer durch den Benutzer induzierten Bewegung des Bearbeitungsgeräts im Raum; und eine Verarbeitungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, zu bestimmen, ob die bestimmte Bewegung auf eine übermäßige mechanische Belastung des Benutzers hinweist.

[0006] Die Belastung ist bevorzugt auf den Benutzer und insbesondere seine Gelenke, Muskeln oder Sehnen bezogen und kann anhand von Betätigungskräften auf

das Bearbeitungsgerät angenähert werden. Die Belastung kann insbesondere dynamisch sein, indem nicht nur bestimmt wird, ob eine Bewegung oder eine Betätigungskraft einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt, sondern wie häufig, wie stark, wie oft er das tut oder wie schnell sie sich ändert. Dabei ist die Betätigungskraft eine durch den Benutzer aufgebrachte Kraft, die die Bewegung des Bearbeitungsgeräts induziert. Die Kraft kann auf der Basis einer Bewegung des Bearbeitungsgeräts zumindest näherungsweise bestimmt werden. Alternativ kann ein Kraftsensor vorgesehen sein, der eine durch den Benutzer aufgebrachte Betätigungskraft bestimmt. Es kann auch bestimmt werden, dass zwei oder mehr Bewegungen oder Betätigungen des Bearbeitungsgeräts öfter und/oder häufiger als vorbestimmt aufeinander folgen. Übersteigen einer oder mehrere der genannten Größen einen zugeordneten Schwellenwert, so kann die Belastung des Benutzers als übermäßig bestimmt werden.

[0007] Es wurde erkannt, dass auf der Basis der Bewegung bestimmt werden kann, welche mechanische Belastung auf den Benutzer wirkt, der das Bearbeitungsgerät im Raum bewegt. Beispielsweise kann in Kenntnis einer Masse und einer Bestimmung von Beschleunigungen des Bearbeitungsgeräts bestimmt werden, wie viel Energie der Benutzer zur Bewegung des Bearbeitungsgeräts aufwenden muss. Übersteigt diese Energie ein vorbestimmtes Maß, so kann von einer übermäßigen mechanischen Belastung des Benutzers ausgegangen werden.

[0008] Das Bearbeitungsgerät kann insbesondere kabellos mit einem Energiespeicher ausgeführt sein, der bevorzugt im oder am Gehäuse angebracht sein kann. Im Bereich des Lufteinlasses können unterschiedliche weitere Vorrichtungen angebracht werden, beispielsweise eine Borstenwalze, eine Wischvorrichtung, verschiedene Düsen, ein Klopfer oder andere aktive oder passive Elemente. Das Bearbeitungsgerät kann vielfältig verwendbar sein, beispielsweise zur Reinigung eines Bodens, eines Möbels oder eines Fahrzeuginnenraums und kann als Vielzwecksaugergerät oder "multi-use handstick" (MUH) bezeichnet werden.

[0009] Die Sensoreinheit kann einen oder mehrere Sensoren umfassen. Beispielsweise kann die Sensoreinheit einen Drehratensensor umfassen, der dazu eingerichtet ist, eine Drehrate oder Drehbeschleunigung des Bearbeitungsgeräts zu bestimmen. Die Bestimmung kann bezüglich einer, zwei oder bevorzugt drei Raumrichtungen erfolgen. Im Wirkungsbereich der Erdbeschleunigung kann der Drehratensensor dazu verwendet werden, eine rotatorische Ausrichtung des Bearbeitungsgeräts bezüglich des Erdmittelpunkts zu bestimmen.

[0010] Die Sensoreinheit kann auch einen Beschleunigungssensor umfassen, der dazu eingerichtet ist, eine translatorische Beschleunigung in einer, zwei oder bevorzugt drei Raumrichtungen zu bestimmen. Die gewählten Raumrichtungen entsprechen dabei bevorzugt de-

nen des Drehratensensors. Ein Drehratensensor und ein Beschleunigungssensor können in einer Inertialplattform (inertial measurement unit, IMU) integriert ausgeführt sein.

[0011] Die Sensoreinheit kann auch einen Abstandssensor umfassen, der dazu eingerichtet ist, einen Abstand zwischen dem Gehäuse und der Oberfläche zu bestimmen. Auf der Basis des Abstands kann eine Ausrichtung des Bearbeitungsgeräts bezüglich der Oberfläche bestimmt werden. Außerdem kann auf der Basis des Abstands auf eine Körpergröße oder eine Handhaltung des Benutzers rückgeschlossen werden. Diese Informationen können zur verbesserten Bestimmung einer übermäßigen mechanischen Belastung des Benutzers verwendet werden.

[0012] Bevorzugt kann davon ausgegangen werden, dass eine auf den Handgriff wirkende Masse des Bearbeitungsgeräts im Wesentlichen nahe des Handgriffs konzentriert ist. Die wirkende Masse des Bearbeitungsgeräts entspricht demjenigen Anteil der Gesamtmasse, die durch den Benutzer bewegt werden muss. Liegt beispielsweise ein Teil des Bearbeitungsgeräts auf einem Untergrund auf, so muss dieser beim Anheben eines entgegengesetzten Endes nicht ebenfalls angehoben werden. Bei einer horizontalen Bewegung muss jedoch die Masse des gesamten Bearbeitungsgeräts beschleunigt oder abgebremst werden.

[0013] Das Bearbeitungsgerät kann einen Bearbeitungskopf umfassen, der mittels eines starren Rohrs und/oder eines Gelenks mit dem Gehäuse verbunden ist. Der Lufteinlass ist dabei bevorzugt am Bearbeitungskopf vorgesehen und der Luftstrom verläuft üblicherweise durch das Rohr. Das Rohr hat in der Regel eine Länge von mehr als ca. 50 cm, bevorzugt mehr als ca. 80 cm, um eine Reinigung eines Fußbodens zu erlauben, auf welchem der Benutzer steht, während er das Bearbeitungsgerät am Handgriff führt. Bezüglich einer Masseverteilung kann das Bearbeitungsgerät nach Art einer Hantel ausgeführt sein, sodass sich die Masse am Bearbeitungskopf an dem einen Ende des Rohrs und am Gehäuse am anderen Ende des Rohrs konzentriert.

[0014] Es ist besonders bevorzugt, dass die Bewegung zyklisch ist, indem ein vorbestimmtes Bewegungsmuster periodisch durchlaufen wird. Weicht eine bestimmte Bewegung des Bearbeitungsgeräts von einem erkannten Zyklus ab, insbesondere indem ein Charakteristikum des Zyklus über die Zeit verändert wird, so kann auf eine Ermüdung des Benutzers aufgrund übermäßiger Belastung geschlossen werden.

[0015] In einer Ausführungsform kann die Belastung des Benutzers auf der Basis einer Abnahme einer Wiederholfrequenz der Bewegung bestimmt werden. Beispielsweise kann der Benutzer das Bearbeitungsgerät in einer pendelnden Bewegung vorwärts und rückwärts über die Oberfläche führen, etwa um einen Fußboden zu reinigen. Wird die pendelnde Bewegung langsamer, so kann eine mechanische Überlastung des Benutzers vorliegen.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform kann die übermäßige Belastung des Benutzers auf der Basis einer Abnahme einer Amplitude der zyklischen Bewegung bestimmt werden. Wird ein Bearbeitungskopf des Bearbeitungsgeräts in einer Fortführung des gegebenen Beispiels zunächst ca. 80 cm vorwärts und rückwärts über den Fußboden bewegt und sinkt diese Strecke über die Zeit auf ca. 60 cm ab, so kann auf eine übermäßige mechanische Belastung des Benutzers geschlossen werden.

[0017] Das Bearbeitungsgerät kann eine Ausgabeeinrichtung umfassen, wobei die Verarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet sein kann, einen Hinweis auf eine bestimmte mechanische Belastung oder eine bestimmte übermäßige mechanische Belastung des Benutzers bereitzustellen. Zur Bestimmung einer übermäßigen mechanischen Belastung kann eine bestimmte mechanische Belastung mit einem vorbestimmten Schwellenwert verglichen werden. In einer bevorzugten Ausführungsform ist jedoch kein Schwellenwert vorgesehen, sondern es wird anhand der Bewegung des Bearbeitungsgeräts eine Ermüdung des Benutzers festgestellt.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform wird eine übermäßige Belastung des Benutzers bestimmt, falls eine vorbestimmte Bewegung des Bearbeitungsgeräts öfter und/oder häufiger als vorbestimmt erfolgt. In entsprechender Weise kann die übermäßige Belastung auch bestimmt werden, falls eine vorbestimmte Betätigungskraft auf die Verarbeitungseinrichtung öfter und/oder häufiger als vorbestimmt übersteigt. Die Betätigungskraft kann direkt bestimmt oder auf der Basis der Bewegung bestimmt werden. Zur Bestimmung kann ein mathematisches oder physikalisches Modell verwendet werden. Die Kraft kann unter Annahme einer vorbestimmten Reibungskraft zwischen der Verarbeitungseinrichtung und einem Untergrund bestimmt werden. Eine Geometrie, eine Masse sowie optional eine Massenverteilung der Verarbeitungseinrichtung können bei der Bestimmung der Betätigungskraft berücksichtigt werden.

[0019] Die Verarbeitungseinrichtung kann dazu eingerichtet sein, einen Hinweis auf eine verbesserte Führung des Bearbeitungsgeräts bereitzustellen. Die Ausgabeeinrichtung kann beispielsweise optisch, akustisch oder haptisch ausgeführt sein. Der Hinweis kann insbesondere dann gegeben werden, wenn eine Ermüdung des Benutzers festgestellt wurde oder aufgrund eines bisherigen Benutzungsverlaufs, beispielsweise unter Berücksichtigung eines vorangehenden Benutzungsverlaufs, bevorsteht. Wurde beispielsweise während einer oder mehrerer Benutzungsverläufe festgestellt, dass eine bestimmte Bewegung nach ca. 10 Minuten zu Ermüdungserscheinungen des Benutzers führt, so kann während einer aktuellen Benutzung ein Hinweis bereits nach ca. 8 oder 9 Minuten ausgegeben werden. In dieser Variante kann der Hinweis bereits ausgegeben werden, bevor eine Ermüdung des Benutzers festgestellt werden kann.

[0020] Der Hinweis kann beispielsweise eine Auffor-

derung zur Veränderung einer Handhaltung, zum Wechsel des Bearbeitungsgeräts in eine andere Hand, zur Durchführung einer Ausgleichsbewegung oder zum Einlegen einer Pause umfassen.

[0021] In einer Ausführungsform ist die Verarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet, den Hinweis in Abhängigkeit einer Körpergröße der Person bereitzustellen. Aufgrund von Masse- und Größenverhältnissen kann die mechanische Belastung unterschiedlich großer Benutzer unterschiedlich stark sein. Außerdem können unterschiedliche Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung der Belastung in Abhängigkeit der Körpergröße des Benutzers ergriffen werden. Die Körpergröße kann beispielsweise manuell eingegeben werden. Alternativ kann die Körpergröße auf der Basis von Messungen der Sensoreinheit abgeschätzt werden. Insbesondere kann auf der Basis eines Abstands zwischen dem Gehäuse und der Oberfläche abgeschätzt werden, wie groß der Benutzer ungefähr ist.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist die Verarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet, einen mit dem Bearbeitungsgerät durchgeführten Arbeitsvorgang zu bestimmen und den Hinweis in Abhängigkeit des Arbeitsvorgangs zu bereitzustellen. Unterschiedliche Arbeitsvorgänge umfassen beispielsweise das Reinigen einer horizontalen Fläche wie eines Fußbodens, einer erhöhten Fläche wie eines Möbels, einer vertikalen Fläche wie einer Gardine oder ein Arbeiten "über Kopf", wobei der Lufteinlass höher als das Gehäuse liegt und/oder ein Abschnitt des Bearbeitungsgeräts vom Benutzer über dessen Kopf gehalten wird. Dies kann beispielsweise beim Absaugen einer Zimmerdecke erforderlich sein. Ein weiterer beispielhafter Arbeitsvorgang umfasst das Reinigen einer Oberfläche, die sich nahe an einem Untergrund befindet, etwa, wenn unter einem Möbel wie einem Tisch oder einem Sofa gearbeitet werden soll.

[0023] Die Ausgabeeinrichtung ist üblicherweise vom Bearbeitungsgerät umfasst und kann im oder am Gehäuse angebracht sein. In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Bearbeitungsgerät eine drahtlose Schnittstelle zur Kopplung mit einem Ausgabegerät, wobei die Ausgabeeinrichtung vom Ausgabegerät umfasst ist. Das Ausgabegerät kann beispielsweise ein mobiles Gerät wie ein Smartphone, ein Laptop oder ein anderes kommunikationsfähiges und insbesondere dem Benutzer zugeordnetes Gerät umfassen.

[0024] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein System ein hierin beschriebenes Bearbeitungsgerät und ein Ausgabegerät mit einer Ausgabeeinrichtung. Die Ausgabeeinrichtung kann optisch, akustisch oder haptisch ausgeführt sein. Der Hinweis kann während oder nach einem Arbeitsvorgang des Benutzers mit dem Bearbeitungsgerät bereitgestellt werden.

[0025] Nach noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zum Steuern eines Bearbeitungsgeräts zur pneumatischen Reinigung einer Oberfläche Schritte des Bestimmens einer durch

den Benutzer induzierten Bewegung des Bearbeitungsgeräts im Raum; und des Bestimmens, ob die bestimmte Bewegung auf eine übermäßige mechanische Belastung des Benutzers hinweist.

[0026] Das Verfahren kann auf einem hierin beschriebenen Bearbeitungsgerät und insbesondere einer von diesem umfassten Verarbeitungseinrichtung teilweise oder vollständig ausgeführt werden. Das Verfahren kann in Form eines Computerprogrammprodukts mit Programmcodemitteln vorliegen. Merkmale oder Vorteile des Verfahrens können auf das Bearbeitungsgerät übertragen werden oder umgekehrt. In entsprechender Weise können Merkmale oder Vorteile eines das Bearbeitungsgerät umfassenden Systems auf das Verfahren übertragen werden oder umgekehrt.

[0027] Die Erfindung wird nun unter Bezug auf die beiliegenden Figuren genauer beschrieben, in denen:

Figur 1 ein System mit einem pneumatischen Bearbeitungsgerät;

Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens; und

Figur 3 einen beispielhaften Verlauf einer Ortskoordinate eines Bearbeitungsgeräts

darstellt.

[0028] Figur 1 zeigt schematisch ein beispielhaftes System 100, das ein Ausgabegerät 105 und ein Bearbeitungsgerät 110 umfasst. Das Ausgabegerät 105 ist zur drahtlosen Kommunikation mit einem anderen Gerät eingerichtet und umfasst eine Ausgabeeinrichtung 115. Beispielhaft ist das Ausgabegerät 105 als Smartphone dargestellt.

[0029] Das Bearbeitungsgerät 110 ist dazu eingerichtet, eine Oberfläche 120 pneumatisch zu reinigen. Allgemein wird von einem kabellosen Bearbeitungsgerät 110 ausgegangen, das im Wesentlichen starr aufgebaut ist, jedoch bevorzugt mindestens ein Gelenk zwischen Bearbeitungskopf 165 und Rohr 175 aufweist. Das Bearbeitungsgerät 110 umfasst eine Gehäuse 125 mit einer Saugvorrichtung 130 zur Bereitstellung eines Luftstroms 135, einen Energiespeicher 140, einen Handgriff 145, eine Steuer- oder Verarbeitungseinrichtung 150, eine Ausgabeeinrichtung 155 und eine Sensoreinheit 160. Es ist zu beachten, dass in anderen als der dargestellten Ausführungsform nicht alle der genannten Komponenten an der dargestellten Stelle vorgesehen sein müssen. Insbesondere sind auch Ausführungsformen denkbar, bei denen einzelne Elemente aneinander angebracht werden können, sodass sie nicht notwendigerweise unmittelbaren Kontakt zum Gehäuse 125 haben müssen.

[0030] Mit dem Gehäuse 125 können unterschiedliche Zubehörteile verbunden werden. In der dargestellten Ausführungsform ist ein Bearbeitungskopf 165 vorgesehen, an welchem sich ein Lufteinlass 170 befindet, und der mittels eines Gelenks sowie des starren Verbindungsrohrs 175 am Gehäuse 125 angebracht ist.

[0031] Die Sensoreinheit 160 umfasst einen oder mehrere Sensoren, die Signale bereitstellen, auf deren Basis

eine Bewegung oder eine Beschleunigung des Bearbeitungsgeräts 110 bestimmt werden kann. Beispielsweise können ein mehrachsiger Beschleunigungssensor und ein mehrachsiger Drehratensensor vorgesehen sein. Ferner kann ein Abstandssensor vorgesehen sein, der dazu eingerichtet ist, einen Abstand zur Oberfläche 120, insbesondere einem Fußboden, zu bestimmen. Der Abstandssensor ist bevorzugt möglichst nahe an dem Drehraten- oder Beschleunigungssensor angebracht und liegt weiter bevorzugt auf einer der Raumachsen, bezüglich derer eine Beschleunigung oder Drehung bestimmt wird. Ein Abstand zwischen der Sensoreinheit 160 und der Oberfläche 120 ist in Figur 1 mit d eingezeichnet.

[0032] Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 200 zur Steuerung eines Bearbeitungsgeräts 110. In einem Schritt 205 kann eine Beschleunigung des Bearbeitungsgeräts 110 erfasst werden. In einem Schritt 210 kann nebenläufig oder parallel dazu eine Drehrate des Bearbeitungsgeräts 110 bestimmt werden. Ebenfalls nebenläufig oder parallel dazu kann in einem Schritt 215 eine Höhe des Bearbeitungsgeräts 110 über einem Untergrund, insbesondere einer zu reinigenden Oberfläche 120 oder einem Fußboden, bestimmt werden. Die Bestimmungen der Schritte 205, 210 und 215 beziehen sich bevorzugt auf einen gemeinsamen, vorbestimmten Punkt oder Abschnitt des Bearbeitungsgeräts 110. Dieser Abschnitt liegt weiter bevorzugt im Bereich des Handgriffs 145 und üblicherweise näher am Handgriff 145 als am Lufteinlass 170.

[0033] Auf der Basis eines oder mehrerer der erfassten Sensorwerte kann in einem Schritt 220 eine Bewegung des Bearbeitungsgeräts 110 bestimmt werden. Insbesondere kann in der Bewegung ein wiederkehrender Zyklus gefunden werden, der durch den Benutzer induziert ist. Die bestimmte Bewegung kann aus der Gesamtbewegung extrahiert werden. Wird das Bearbeitungsgerät 110 von einem Benutzer beispielsweise derart vorwärts und rückwärts bewegt, dass der Bearbeitungskopf 165 pendelnd über einen Fußboden geführt wird, wobei sich der Benutzer mit dem Bearbeitungsgerät 110 gleichzeitig langsam seitwärts, vorwärts oder rückwärts bewegt, so kann die pendelnde Bewegung extrahiert und von einer Bewegung, die einen Arbeitsfortschritt repräsentiert, isoliert werden.

[0034] In einem Schritt 225 kann eine Veränderung eines Bewegungsparameters der zyklischen Bewegung bestimmt werden. Die zyklische Bewegung hat insbesondere eine Periode, wobei weiter bevorzugt eine Verlängerung der Periode bestimmt werden kann. Außerdem kann die zyklische Bewegung eine Amplitude aufweisen, wobei weiter bevorzugt eine Verringerung der Amplitude bestimmt werden kann.

[0035] Auf der Basis der bestimmten Bewegung und/oder der im Schritt 220 bestimmten zyklischen Bewegung kann in einem Schritt 230 ein Arbeitsgang bestimmt werden. Der Arbeitsgang kennzeichnet die Verwendung des Bearbeitungsgeräts 110 und weist übli-

cherweise auf ein Objekt hin, das mit dem Bearbeitungsgerät 110 gereinigt wird. Ein beispielhafter Arbeitsgang umfasst das Reinigen eines Fußbodens, eine anderer das Reinigen eines Polstermöbels.

[0036] In einem Schritt 235 kann auf der Basis der bestimmten Bewegung oder des zyklischen Anteils der Bewegung eine Körpergröße eines das Bearbeitungsgerät 110 führenden Benutzers bestimmt werden. Die Körpergröße kann insbesondere auf der Basis eines Abstands des Handgriffs 145 von einem Fußboden bestimmt werden. Dies kann insbesondere dann erfolgen, wenn bestimmt wurde, dass der durchgeführte Arbeitsgang das Reinigen eines Fußbodens umfasst. Der Abstand des Handgriffs 145 zum Fußboden 120 kann auf der Basis eines Abstands der Sensoreinheit 160 vom Fußboden 120, einer Lage des Bearbeitungsgeräts 110 im Raum und einer geometrischen Position des Handgriffs 145 bezüglich der Sensoreinheit 160 bestimmt werden (vgl. Darstellung von Figur 1).

[0037] In einem Schritt 240 kann auf der Basis der im Schritt 225 bestimmten Veränderung eines Bewegungsparameters bestimmt werden, ob ein Hinweis auf eine körperliche Ermüdung des Benutzers vorliegt. Die Ermüdung kann als Hinweis auf eine übermäßige mechanische Belastung beim Führen des Bearbeitungsgeräts 110 bestimmt werden. Im Fall einer erfassten oder aufgrund zurückliegender Bestimmungen zu erwartenden Ermüdung des Benutzers kann in einem Schritt 245 ein Hinweis bereitgestellt werden. Der Hinweis kann eine Warnung vor einer Überlastung oder einen Ratschlag umfassen. Der Ratschlag kann die Verwendung oder Handhabung des Bearbeitungsgeräts 110 betreffen. Zur Bereitstellung des Hinweises im Schritt 245, und optional auch zur Bestimmung der Ermüdung im Schritt 240, können der im Schritt 230 bestimmte Arbeitsgang und/oder die im Schritt 235 bestimmte Körpergröße des Benutzers herangezogen werden.

[0038] Figur 3 zeigt einen beispielhaften Verlauf 300 einer Ortskoordinate eines Bearbeitungsgeräts 110 bezüglich einer Raumachse. Die gewählte Raumachse entspricht exemplarisch einer in Figur 1 mit z bezeichneten Richtung. In horizontaler Richtung ist eine Zeit in Millisekunden und in vertikaler Richtung ein Winkel in Grad um eine vorbestimmte Raumachse dargestellt. Die Darstellung betrifft einen Bearbeitungsvorgang, bei dem ein Fußboden durch eine auf ihm stehende Person mittels eines Bearbeitungsgeräts 110 bearbeitet wird.

[0039] Es ist zu erkennen, dass während eines zeitlichen Abschnitts des Bearbeitungsvorgangs von ca. 20 Sekunden ein Drehwinkel des Bearbeitungsgeräts 110 um die z-Achse zyklisch verändert wird. Der Zyklus hat eine Periodendauer von ca. 2 Sekunden und eine Amplitude von ca. 15 bis 20 Grad. Zur Bestimmung einer Ermüdung des Benutzers kann eine absolute Änderung eines dieser Parameter oder eine vorbestimmte Änderungsgeschwindigkeit bestimmt werden. Bleiben die Parameter beispielsweise über eine vorbestimmte Zeit im Wesentlichen unverändert und verändern sich dann um

mehr als ein relatives Maß und/oder schneller als mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit, so kann von einer Ermüdung des Benutzers ausgegangen werden.

eingerrichtet ist, zu bestimmen, ob die bestimmte Bewegung auf eine übermäßige mechanische Belastung des Benutzers hinweist.

Bezugszeichen

[0040]

100	System
105	Ausgabegerät
110	Bearbeitungsgerät
115	Ausgabeeinrichtung
120	Oberfläche
125	Gehäuse
130	Saugvorrichtung
135	Luftstrom
140	Energiespeicher
145	Handgriff
150	Verarbeitungseinrichtung
155	Ausgabeeinrichtung
160	Sensoreinheit
165	Bearbeitungskopf
170	Lufteinlass
175	Verbindungsrohr
d	Abstand
200	Verfahren
205	Beschleunigung erfassen
210	Drehrate erfassen
215	Höhe über Grund erfassen
220	zyklische Bewegung bestimmen
225	Veränderung eines Bewegungsparameters bestimmen
230	Arbeitsgang bestimmen
235	Körpergröße Benutzer bestimmen
240	Ermüdung?
245	Hinweis bereitstellen
300	Verlauf

Patentansprüche

1. Bearbeitungsgerät (110) zur pneumatischen Reinigung einer Oberfläche (120), wobei das Bearbeitungsgerät (110) folgendes umfasst:
 - ein Gehäuse (125) mit einer Saugvorrichtung (130) zur Bereitstellung eines Luftstroms (135);
 - einen Lufterinlass (170) zum Eintritt des Luftstroms (135);
 - einen am Gehäuse (125) angebrachten Handgriff (145) zur Führung des Bearbeitungsgeräts (110) durch einen Benutzer;
 - eine Sensoreinheit (160) zur Bestimmung einer durch den Benutzer induzierten Bewegung des Bearbeitungsgeräts (110) im Raum; und
 - eine Verarbeitungseinrichtung (150), die dazu

2. Bearbeitungsgerät (110) nach Anspruch 1, wobei die Sensoreinheit (160) einen Drehratensensor umfasst.
3. Bearbeitungsgerät (110) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sensoreinheit (160) einen Beschleunigungssensor umfasst.
4. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Sensoreinheit (160) einen Abstandssensor umfasst, der dazu eingerichtet ist, einen Abstand zwischen dem Gehäuse (125) und der Oberfläche (120) zu bestimmen.
5. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine auf den Handgriff (145) wirkende Masse des Bearbeitungsgeräts (110) im Wesentlichen nahe des Handgriffs (145) konzentriert ist.
6. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend einen Bearbeitungskopf (165), der mittels eines Gelenkes und/oder eines starren Rohrs (175) mit dem Gehäuse (125) verbunden ist.
7. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Bewegung zyklisch ist und die übermäßige Belastung des Benutzers auf der Basis einer Abnahme einer Wiederholfrequenz der Bewegung bestimmt wird.
8. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Bewegung zyklisch ist und die übermäßige Belastung des Benutzers auf der Basis einer Abnahme einer Amplitude der Bewegung bestimmt wird.
9. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die übermäßige Belastung des Benutzers bestimmt wird, falls eine vorbestimmte Bewegung des Bearbeitungsgeräts (110) öfter und/oder häufiger als vorbestimmt erfolgt.
10. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Ausgabeeinrichtung (155), wobei die Verarbeitungseinrichtung (150) dazu eingerichtet ist, einen Hinweis auf eine verbesserte Führung des Bearbeitungsgeräts (110) bereitzustellen.
11. Bearbeitungsgerät (110) nach Anspruch 10, wobei die Verarbeitungseinrichtung (150) dazu eingerichtet ist, den Hinweis in Abhängigkeit einer Körpergröße

ße der Person bereitzustellen.

12. Bearbeitungsgerät (110) nach Anspruch 10 oder 11,
wobei die Verarbeitungseinrichtung (150) dazu ein-
gerichtet ist, einen mit dem Bearbeitungsgerät (110) 5
durchgeführten Arbeitsvorgang zu bestimmen und
den Hinweis in Abhängigkeit des Arbeitsvorgangs
bereitzustellen.

13. Bearbeitungsgerät (110) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, ferner umfassend eine drahtlose Schnitt- 10
stelle zur Kopplung mit einem Ausgabegerät (105);
wobei die Ausgabeeinrichtung (115) vom Ausgabe-
gerät (105) umfasst ist. 15

14. System (100), umfassend ein Bearbeitungsgerät
(110) nach Anspruch 13 und ein Ausgabegerät (105)
mit einer Ausgabeeinrichtung (115).

15. Verfahren (200) zum Steuern eines Bearbeitungs- 20
geräts (110) zur pneumatischen Reinigung einer
Oberfläche (120), wobei das Verfahren (200) folgen-
de Schritte umfasst:
 - Bestimmen (220) einer durch den Benutzer in- 25
duzierten Bewegung des Bearbeitungsgeräts
(110) im Raum; und
 - Bestimmen (240), ob die bestimmte Bewegung
auf eine übermäßige mechanische Belastung
des Benutzers hinweist. 30

35

40

45

50

55

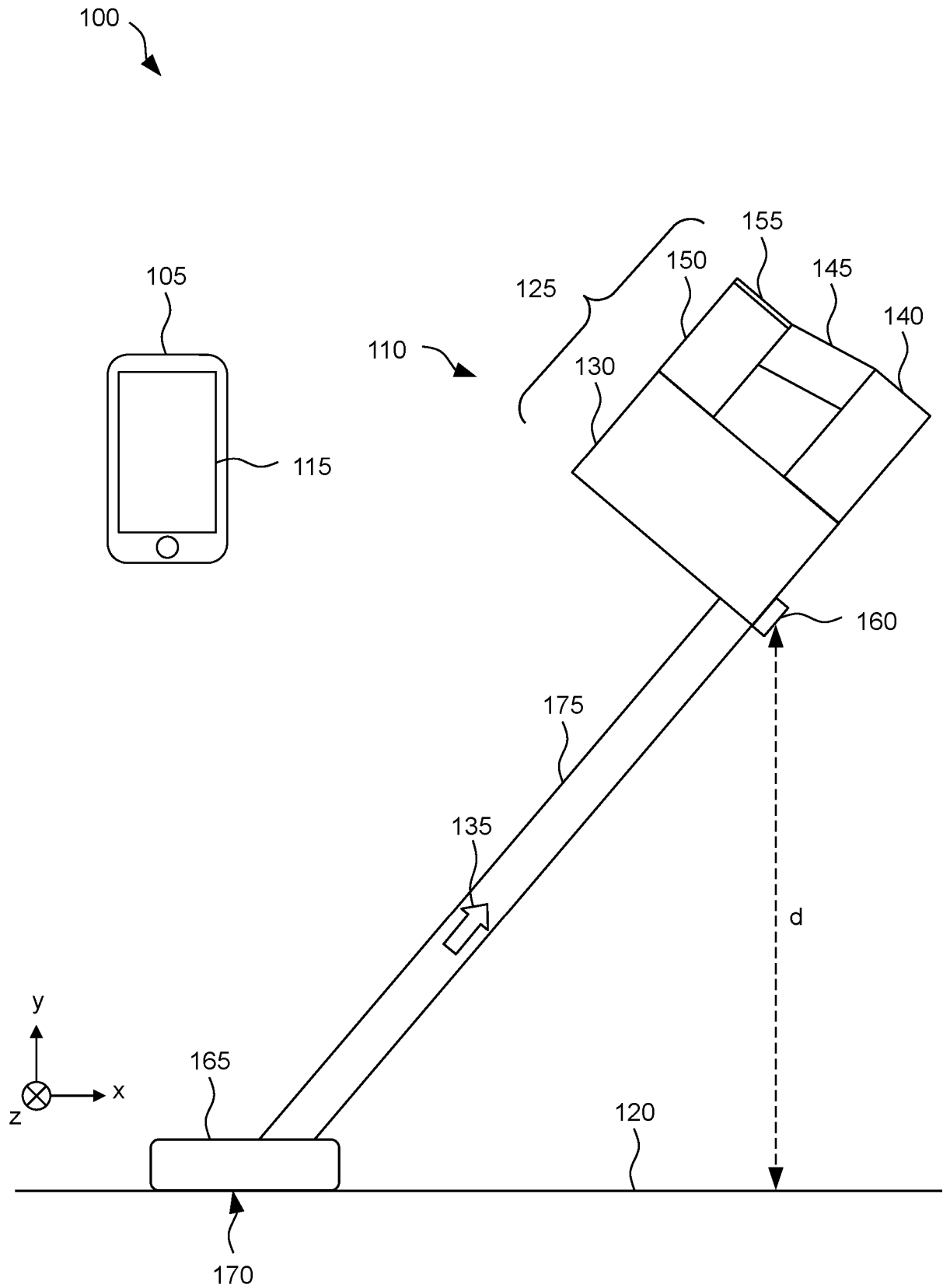


Fig. 1

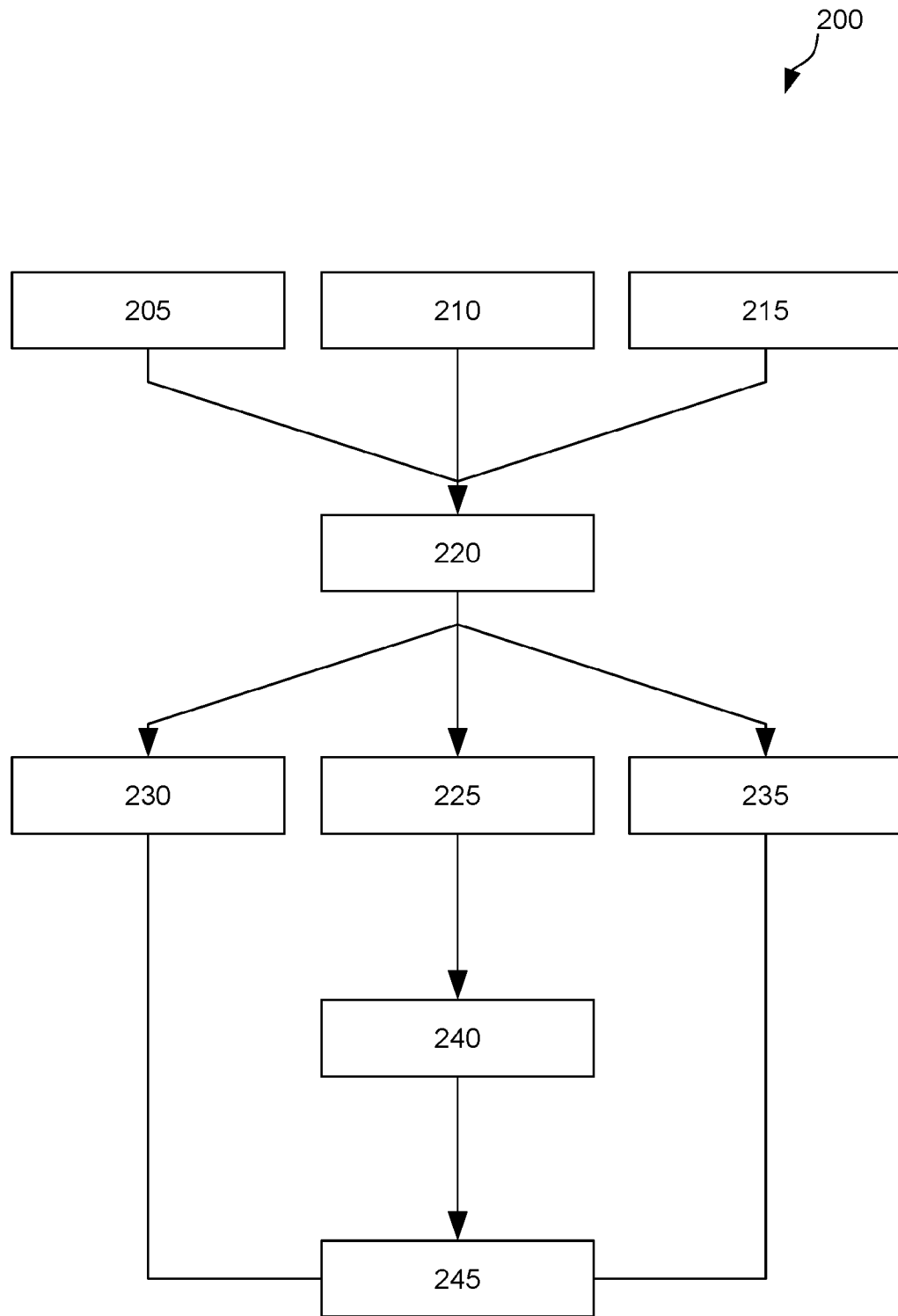


Fig. 2

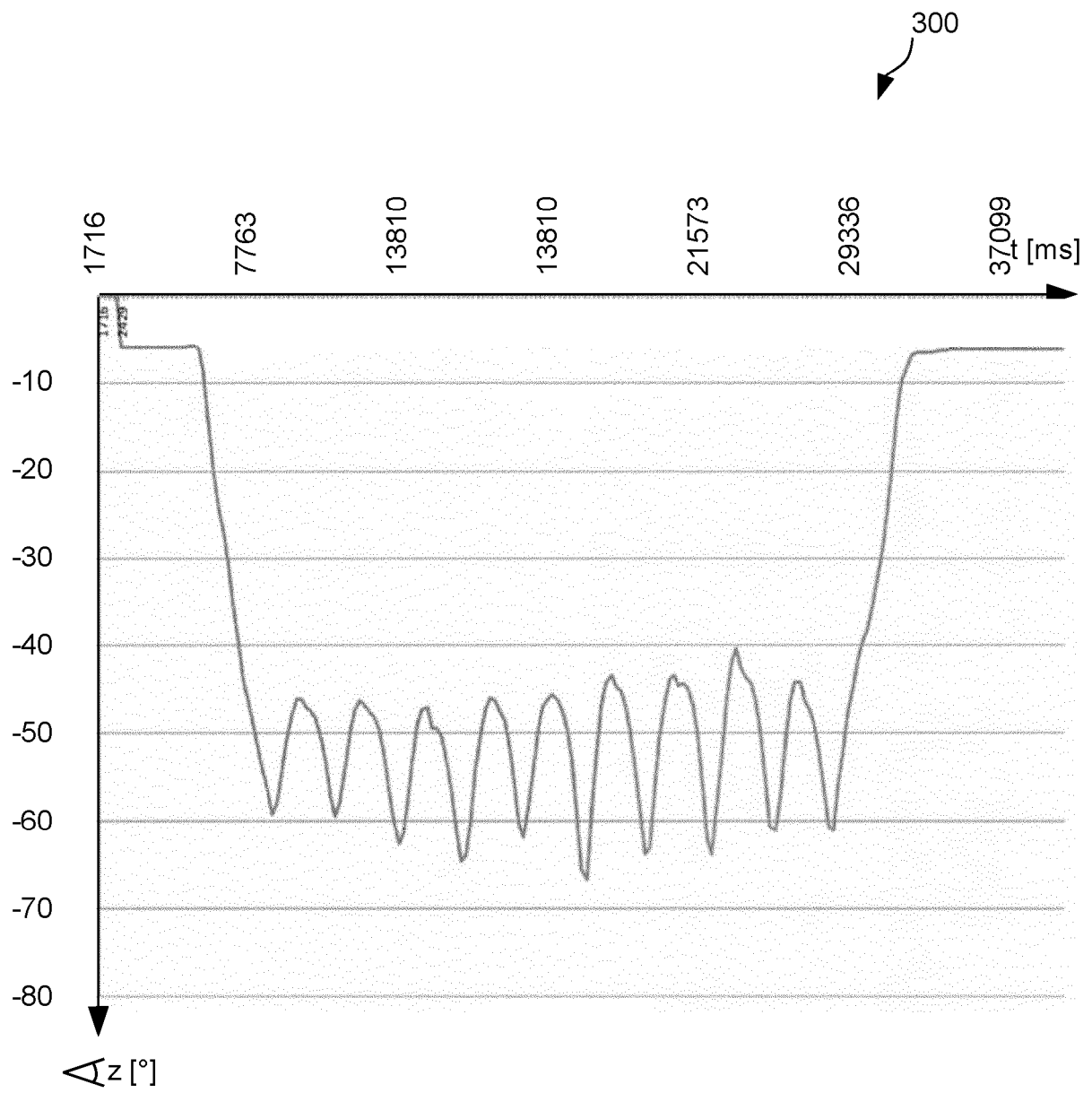


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 1247

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 10 2018 111484 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 14. November 2019 (2019-11-14) * Absatz [0021] - Absatz [0028]; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. B60S3/00 A47L5/24 A47L9/28 G01P15/00
A	US 2012/060322 A1 (SIMONELLI DAVID J [US] ET AL) 15. März 2012 (2012-03-15) * 0047 hinsichtlich eines Sensors; Absatz [0023] - Absatz [0047]; Abbildungen 1-17 *	1-15	
A	GB 2 554 780 A (CONTA SRO [CZ]) 11. April 2018 (2018-04-11) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	DE 10 2015 108464 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 1. Dezember 2016 (2016-12-01) * Absatz [0014] - Absatz [0016]; Abbildungen 1-3 *	1-15	
A	US 2007/084613 A1 (ZHANG QIANG [US] ET AL) 19. April 2007 (2007-04-19) * Absatz [0003] - Absatz [0011] * * Absatz [0022] - Absatz [0057]; Abbildungen 1-9 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B60S A47L G01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 31. Januar 2022	Prüfer Hubrich, Klaus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 21 19 1247

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

31-01-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102018111484 A1	14-11-2019	KEINE	
US 2012060322 A1	15-03-2012	CN 202288141 U	04-07-2012
		US 2012060322 A1	15-03-2012
GB 2554780 A	11-04-2018	CN 107913024 A	17-04-2018
		GB 2554780 A	11-04-2018
DE 102015108464 A1	01-12-2016	CN 106175599 A	07-12-2016
		DE 102015108464 A1	01-12-2016
		TW 201705892 A	16-02-2017
US 2007084613 A1	19-04-2007	CN 201152938 Y	19-11-2008
		EP 1900484 A2	19-03-2008
		EP 2949432 A1	02-12-2015
		US RE44311 E	25-06-2013
		US RE44993 E	08-07-2014
		US RE45112 E	09-09-2014
		US 2007084613 A1	19-04-2007
		US 2008110653 A1	15-05-2008
		WO 2008033310 A2	20-03-2008

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102018111484 A1 [0003]
- DE 102015111140 A1 [0003]