



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
28.02.2024 Patentblatt 2024/09

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/00 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 23191660.2

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 5/24; A47L 5/26; A47L 5/30; A47L 9/0411;
A47L 9/0477; A47L 9/28; A47L 9/2805; A47L 9/2836

(22)

Anmeldetag: 16.08.2023

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Miele & Cie. KG
33332 Gütersloh (DE)

(72)

Erfinder:
• Rodehüser, Tobias
59329 Wadersloh (DE)
• Rech, Thomas
53881 Euskirchen (DE)
• Schaefer-van den Boom, Klaus
53489 Sinzig (DE)

(30)

Priorität: 25.08.2022 DE 102022121452

(54)

STAUBSAUGER, VORZUGSWEISE HANDSTAUBSAUGER

(57) Die Erfindung betrifft einen Staubsauger (1), vorzugsweise einen Handstaubsauger (1), mit einem Gebläse (12) mit einem Laufrad zur Erzeugung eines Luftstroms, mit einem ersten elektrischen Motor (12a) zum Antreiben des Laufrads des Gebläses (12), mit einer Saugdüse (14) mit einer rotierbaren Bürste (15), mit einem zweiten elektrischen Motor (15a) zum Antreiben der rotierbaren Bürste (15) und mit einer Steuerungseinheit (17), welche ausgebildet und eingerichtet ist, wenigstens den ersten elektrischen Motor (12a) und/oder den zweiten elektrischen Motors (15a) zu betreiben. Der Staubsauger (1) ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist,

eine Bewegung (B) des Rotors (15c) des zweiten elektrischen Motors (15a) gegenüber dem Stator (15b) des zweiten elektrischen Motors (15a) aus einer ersten Ausrichtung (A1) in eine zweite Ausrichtung (A2) zu veranlassen, einen Wert einer elektrischen Größe zu erfassen, welche durch die Bewegung (B) von der ersten Ausrichtung (A1) in die zweite Ausrichtung (A2) beeinflusst wird, und aus dem Wert der elektrischen Größe zu bestimmen, ob die veranlasste Bewegung (B) erfolgt ist oder nicht.

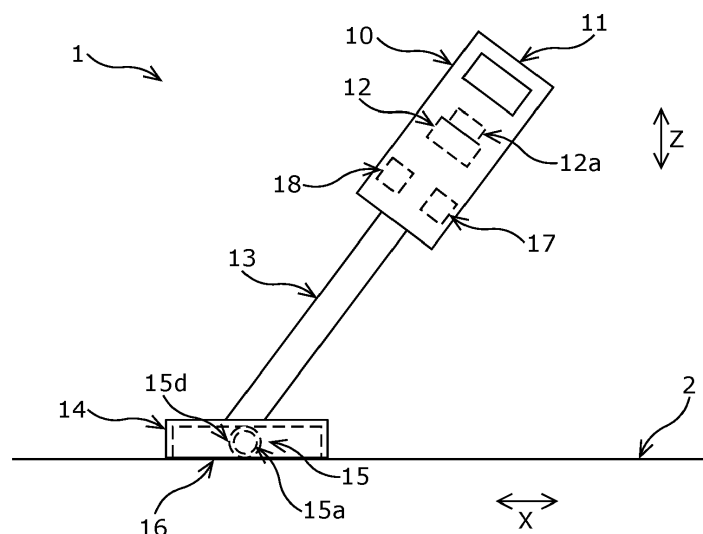


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Staubsauger, vorzugsweise einen Handstaubsauger, sowie ein Verfahren zum Betrieb eines Staubsaugers.

[0002] Zu den Reinigungsgeräten gehören die Staubsauger, welche Luft samt Schmutz von einem Untergrund in sich einsaugen und die Luft zumindest im Wesentlichen vom Schmutz gereinigt wieder nach außen hin abgeben können. Derartige Staubsauger können zum Betrieb mit einem Kabel mit einer Steckdose verbunden werden. Es kann jedoch für den Benutzer komfortabler sein, das Kabel beim Staubsaugen nicht beachten zu müssen, weshalb auch Akkustaubsauger bekannt und verbreitet sind, welche einen Akku bzw. einen Akkumulator als wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher aufweisen. Insbesondere die vergleichsweise kompakten und leichten Handstaubsauger werden häufig akkubetrieben hergestellt, um den Einsatz für den Benutzer schneller und einfacher zu ermöglichen.

[0003] Ein Staubsauger weist ein Gebläse auf, welches den Luftstrom erzeugen kann. Auf der Ansaugseite des Gebläses kann hierdurch ein Unterdruck erzeugt werden, welcher für ein Nachströmen von Luft sorgen kann; dieser Abschnitt des Staubsaugers kann auch als Unterdruckbereich des Staubsaugers bezeichnet werden.

[0004] Auf der gegenüberliegenden Seite des Gebläses, zu der der Luftstrom hin gerichtet ist, befinden sich üblicherweise wenigstens ein Filter bzw. ein Filtersystem, durch den der Luftstrom hindurchgeführt wird. Dieser Abschnitt des Staubsaugers kann auch als Überdruckbereich des Staubsaugers bezeichnet werden. Der Filter kann den Schmutz wie z.B. Staub, insbesondere Hausstaub, sowie sonstige kleinere Partikel aus dem Luftstrom zurückhalten und hierdurch den Luftstrom filtern, welcher dann den Staubsauger sauberer als beim Einsaugen verlassen kann. Hierdurch kann der Untergrund vom Schmutz gereinigt werden. Der Untergrund kann eine beliebige Oberfläche wie z.B. ein Fußboden bzw. dessen Bodenbelag sein.

[0005] Die Führung des Luftstroms samt Schmutz kann, je nach Ausführungsform des Staubsaugers, direkt über eine Saugdüse als Ansaugöffnung erfolgen, welche Bestandteil des Staubsaugers selbst ist. Die Saugdüse, welche auch als Bodendüse bezeichnet werden kann, kann jedoch auch über einen Saugschlauch und ggfs. über ein zusätzliches Teleskoprohr mit dem Staubsauger verbunden sein; in diesem Fall können der Staubsauger und die übrigen Komponenten wie Saugdüse, Saugschlauch und ggfs. Teleskoprohr zusammen auch als Staubsaugersystem bezeichnet werden. In jedem Fall kann die Saugdüse von einem Benutzer über einen Untergrund geführt werden, um von dort Schmutz mit der eingesogenen Luft aufzunehmen.

[0006] Zur Verbesserung der Reinigungswirkung kann im Bereich der Saugdüse eine Bürste angeordnet sein, welche rotierend angetrieben werden kann, um den zu

reinigenden Untergrund zu bürsten und hierdurch Schmutz zum Beispiel aus den Fasern eines Teppichs zu lösen, damit der gelöste Schmutz wirkungsvoller vom Luftstrom abgeführt werden kann. Dies kann die Reinigungswirkung des Staubsaugers verbessern. Diese Bürste kann auch als Bodenbürste oder als Borstwalze bezeichnet werden.

[0007] Das Gebläse derartiger Staubsauger wird üblicherweise von einem ersten elektrischen Motor betrieben. Hierzu werden häufig bürstenlose elektrische Motoren eingesetzt, welche keine Schleifringe oder Kommutatoren und Bürsten zwischen Rotor und Stator aufweisen, welche verschleifen können. Daher weisen bürstenlose elektrische Motoren üblicherweise eine längere Lebensdauer bzw. eine höhere Standzeit als elektrische Motoren mit Bürsten auf. Dies kann sich entsprechend positiv auf die Lebensdauer bzw. auf die Standzeit des Staubsaugers auswirken. Auch weisen bürstenlose elektrische Motoren üblicherweise eine höhere Leistung als bürstenbehaftete elektrische Motoren auf.

[0008] Die Bodenbürste kann ebenfalls mit einem zweiten elektrischen Motor betrieben werden, welcher jedoch üblicherweise aus Kostengründen mit Bürsten, d. h. als bürstenbehafteter elektrischer Motor, ausgebildet ist.

[0009] Um nun die Bodenbürste optimal zu betreiben bzw. zu regeln und das möglichst beste Reinigungsergebnis zu erzielen, kann die Kenntnis über den zu säubernden Untergrund bzw. Bodenbelag hilfreich sein. Auf einem Hartboden bzw. auf einem glatten Boden als Untergrund ist nämlich eine sehr geringe Drehzahl förderlich oder es ist sogar von Vorteil, wenn sich die Bodenbürste gar nicht drehen würde, damit der Dreck auf einem Hartboden nicht "weg geschossen" wird. Auf einem Teppich hingegen erzielt man üblicherweise bessere Reinigungsergebnisse bei Betrieb der Bodenbürste, insbesondere mit einer vergleichsweise hohen Drehzahl.

[0010] Zur Erkennung des zu säubernden Untergrunds bzw. Bodenbelags können entsprechende Sensoren verwendet werden. Dies erhöht jedoch die Kosten durch die Anschaffung und durch die Montage des Sensors sowie dessen Anbindung und Auswertung durch die Steuerungseinheit des Staubsaugers. Auch erfordern der Sensor und dessen Verkabelung zusätzlichen Bauraum. Ferner erhöht dies den Verbrauch an elektrischer Energie, was gerade bei einem akkubetriebenen Staubsauger unerwünscht sein kann.

[0011] Die DE 10 2007 021 299 A1 beschreibt ein Verfahren zum Steuern der Drehzahl zumindest eines Elektromotors in einem mobilen Gerät im Zuge einer Bewegung dieses Gerätes über einen Flächenbereich in Abhängigkeit von dessen jeweiliger Flächenbeschaffenheit durch Erzeugen von der jeweiligen Flächenbeschaffenheit entsprechenden Detektiersignalen für die Bildung von diesen entsprechenden Steuersignalen für das mobile Gerät. Als Detektiersignale werden Stromwerte zumindest eines von einem Elektromotor des mobilen Gerätes jeweils aufgenommenen Stromes ermittelt, der hin-

sichtlich wenigstens eines Parameters, insbesondere seiner Höhe, mit einer Bewegung des mobilen Gerätes im jeweiligen Flächenbereich korreliert. Die betreffenden Stromwerte werden anhand zumindest eines einer bestimmten Flächenbeschaffenheit entsprechenden Strom-Sollwerts bewertet. Der Elektromotor wird mit einer Bewertungsergebnis zwischen dem jeweils ermittelten Stromwert und dem zumindest einem Strom-Sollwert entsprechenden festlegbaren Drehzahl betrieben.

[0012] Nachteilig bei dem Verfahren der DE 10 2007 021 299 A1 ist, dass der Bodenbelag über den Motorstrom einer sich bereits rotierenden Bodenbürste erkannt wird und somit eine rotierende Bewegung der Bodenbürste bereits vorliegen muss, um dieses Verfahren anzuwenden. Da bei einem zu reinigenden Hartboden die Bodenbürste jedoch gar nicht rotierende sollte, um Dreck nicht auf dem Hartboden "wegzuschießen", wäre eine Erkennung des Bodenbelags ohne eine Rotation der Bodenbürste wünschenswert. Insbesondere sollte der Bodenbelag direkt beim Start des Gerätes, d.h. ohne zeitliche Verzögerung, erkannt werden, um die Bodenbürste entsprechend zu betreiben bzw. zu regeln oder aber eben gerade gar nicht erst in Betrieb zu nehmen. Auch ist zum Betrieb der Bodenbürste auf einen Hartboden elektrische Energie erforderlich, welche in diesem Fall jedoch nicht zur Reinigung beiträgt und somit verschwendet wird, was insbesondere bei akkubetriebenen Staubsaugern unerwünscht sein kann.

[0013] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, einen Staubsauger mit rotierbarer Bodenbürste zur Verfügung zu stellen, welcher ohne Verwendung eines entsprechenden Sensors den zu reinigenden Untergrund bzw. Bodenbelag direkt ab Betriebsbeginn, d.h. ohne vorangehenden Betrieb der Bodenbürste, erkennen kann. Dies soll vorzugsweise möglichst einfach, kostengünstig, bauraumsparend und bzw. oder energiesparend erfolgen. Dies soll vorzugsweise für akkubetriebene Staubsauger umgesetzt werden. Zumindest soll eine Alternative zu bekannten derartigen Staubsaugern geschaffen werden.

[0014] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen Staubsauger sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen. Die Erfindung betrifft somit einen Staubsauger, vorzugsweise einen Handstaubsauger, mit einem Gebläse mit einem Laufrad zur Erzeugung eines Luftstroms, mit einem ersten elektrischen Motor zum Antreiben des Laufrads des Gebläses, mit einer Saugdüse mit einer rotierbaren Bürste, mit einem zweiten elektrischen Motor zum Antreiben der rotierbaren Bürste und mit einer Steuerungseinheit, welche ausgebildet und eingerichtet ist, wenigstens den ersten elektrischen Motor und bzw. oder den zweiten elektrischen Motors zu betreiben.

[0015] Der Staubsauger ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet

ist,

eine Bewegung des Rotors des zweiten elektrischen Motors gegenüber dem Stator des zweiten elektrischen Motors aus einer ersten Ausrichtung in eine zweite Ausrichtung zu veranlassen,

einen Wert einer elektrischen Größe zu erfassen, welche durch die Bewegung von der ersten Ausrichtung in die zweite Ausrichtung beeinflusst wird, und aus dem Wert der elektrischen Größe zu bestimmen, ob die veranlasste Bewegung erfolgt ist oder nicht.

[0016] Mit anderen Worten wird erfindungsgemäß eine definierte Bewegung des Rotors des zweiten elektrischen Motors der Bodenbürste des Staubsaugers hinsichtlich ihres Anfangs- und Endpunktes veranlasst, welche sich von einem Reinigungsbetrieb des Staubsaugers mittels der Bodenbürste unterscheidet. Dabei wird eine elektrische Größe während der veranlassten bzw. versuchten Bewegung messtechnisch erfasst und betrachtet, ob aus dieser elektrischen Größe die tatsächlich erfolgte Umsetzung dieser Bewegung erkannt werden kann oder eben nicht. Hieraus kann auf den Untergrund geschlossen werden, welcher von der Bodenbürste gereinigt werden soll, oder auch auf eine Blockade der Bodenbürste.

[0017] Der vorliegenden Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, dass der Untergrund, welcher durch eine Bodenbürste eines Staubsaugers zu reinigen ist, der Bodenbürste bzw. dessen zweitem elektrischen Motor bzw. dessen Rotor einen unterschiedlichen Widerstand entgegensetzt, je nach Typ des Untergrunds wie beispielsweise eines Hartbodens oder eines Teppichs. Auch können Teppiche unterschiedlicher Beschaffenheit wie zum Beispiel unterschiedlicher Länge ebenfalls unterschiedliche Widerstände aufweisen. Dies gilt ebenso für eine Blockade der Bodenbürste, beispielsweise durch eingesaugte Gegenstände.

[0018] In jedem Fall kann über die Art und Weise bzw. über die Antriebskraft, mit welcher die Bewegung von der ersten Ausrichtung in die zweite Ausrichtung des Rotors der Bodenbürste veranlasst wird, eine Vorgabe erfolgen, um aus der erfolgten oder nicht-erfolgten Bewegung darauf rückzuschließen, ob ein bestimmter Untergrund vorliegt bzw. ob zumindest ein bestimmter Untergrund ausgeschlossen werden kann. Dies kann eine sensorlose Bodentyperkennung ermöglichen, ohne dass die Bodenbürste hierzu betrieben werden muss.

[0019] Vorzugsweise kann vorangehend eine Bewegung des Rotors des zweiten elektrischen Motors in die erste Ausrichtung gegenüber dem Stator des zweiten elektrischen Motors erfolgen, um eine definierte Ausgangslage zu haben bzw. um die erste Ausrichtung einzunehmen. Dies kann als Initialisierung angesehen werden. Die erste Ausrichtung kann jedoch auch die Ausrichtung des Rotors sein, welche dieser, insbesondere zufällig, bei Betriebsbeginn aufweist. Dies kann das Vor-

gehen vereinfachen.

[0020] Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, so dass die Bewegung mittels einer Antriebskraft veranlasst wird, welche ausreichend ist, so dass die Bewegung auf einem Hartboden als Untergrund ausgeführt wird, aber zu gering ist, so dass die Bewegung auf einem anderen Untergrund nicht ausgeführt wird. Dies kann eine konkrete Umsetzung wie zuvor beschrieben ermöglichen. Insbesondere kann hierdurch wenigstens zwischen einem Hartboden und einem Nicht-Hartboden bzw. einer Blockade der Bodenbürste unterschieden werden. Dies kann eine einfache Umsetzung ermöglichen, welche eine besonders praxisrelevante Unterscheidung ermöglichen kann.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, so dass die rotierbare Bürste mittels des zweiten elektrischen Motors nicht angetrieben wird, falls die veranlasste Bewegung erfolgt ist. Dies kann einen Betrieb, zum Beispiel auf einem Hartboden, aus den eingangs genannten Gründen verhindern, falls es tatsächlich zu einer Bewegung des Rotors gekommen ist und somit auf einen Untergrund mit einem vergleichsweise geringen Widerstand, wie beispielsweise ein Hartboden, geschlossen werden kann.

[0022] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, so dass die Bewegung in die zweite Ausrichtung mittels einer höheren Antriebskraft als zuvor erneut veranlasst wird, falls die veranlasste Bewegung nicht erfolgt ist. Hierdurch kann ein iteratives bzw. sukzessives Vorgehen eingeleitet werden bzw. erfolgen, um durch die einmalige bzw. mehrfach zunehmende Erhöhung der Antriebskraft Bodentypen mit geringem Widerstand sozusagen anzutesten und durch die Reaktion einer erfolgten oder weiterhin nicht erfolgten Bewegung diese Bodentypen auszuschließen bzw. zu erkennen.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, so dass die rotierbare Bürste mittels des zweiten elektrischen Motors betrieben wird, falls die veranlasste Bewegung mittels der höheren Antriebskraft erfolgt ist und falls die höhere Antriebskraft unterhalb eines Grenzwertes zur Erkennung einer blockierten rotierbaren Bürste. Hierdurch kann schließlich ein Betreiben der Bodenbürste zur Reinigung des erkannten Untergrunds, welcher kein Hartboden ist, erfolgen. Gleichzeitig kann eine Blockade der Bodenbürste ausgeschlossen werden.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, so dass die rotierbare Bürste mittels des zweiten elektrischen Motors mittels einer vorbestimmten Drehzahl angetrieben wird, welche einem Untergrund entspricht, welcher der Antriebskraft entspricht, mit welcher die veranlasste Bewegung erfolgt ist. In diesem Fall kann durch die Antriebskraft, bei welcher nunmehr die veranlasste Bewegung auch tatsächlich erfolgt ist, auf den Unter-

grund geschlossen werden. Dabei können verschiedene Untergründe, wenigstens Hartboden und nicht-Hartboden aber ggfs. auch unterschiedliche Teppicharten, voneinander unterschieden und in Abhängigkeit des Untergrunds ein entsprechendes Betriebsverhalten zur Reinigung eben genau dieser Art von Untergrund zum Beispiel in der Steuerungseinheit hinterlegt sein. Dieser auf den erkannten Untergrund abgestimmte Reinigungsbetrieb kann nun umgesetzt werden, um die Reinigung des Untergrunds zu optimieren.

[0025] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, so dass die rotierbare Bürste mittels des zweiten elektrischen Motors nicht betrieben wird, falls die höhere Antriebskraft einen Grenzwert zur Erkennung einer Blockade der rotierbaren Bürste erreicht. Hierdurch kann auch der Fall einer Blockade der Bodenbürste zum Beispiel aufgrund von angesaugten Gegenständen erkannt und dann die Bodenbürste eben nicht betrieben werden, um Beschädigungen zu vermeiden.

[0026] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, eine weitere Bewegung des Rotors des zweiten elektrischen Motors in eine dritte Ausrichtung gegenüber dem Stator des zweiten elektrischen Motors zu veranlassen. Hierdurch kann eine wiederholte bzw. fortlaufende Erkennung erfolgen, da sich der Untergrund während der Benutzung schließlich ändern kann und dies entsprechend erfindungsgemäß erkannt werden soll. Dies kann für die gesamte Dauer der Benutzung in ausreichend kurzen zeitlichen Abständen erfolgen, um jeden Untergrund bzw. jeden Untergrundwechsel unverzüglich erkennen und hierauf reagieren zu können.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, die weitere Bewegung in die dritte Ausrichtung in dieselbe Richtung wie die Bewegung in die zweite Ausrichtung zu veranlassen. Somit kann eine umlaufende Bewegungsfolge realisiert werden, was eine Möglichkeit der Umsetzung darstellen kann.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet, die weitere Bewegung in die dritte Ausrichtung in die entgegengesetzte Richtung wie die Bewegung in die zweite Ausrichtung zu veranlassen. In diesem Fall kann eine Bewegungsfolge hin und her realisiert werden, was eine andere Möglichkeit der Umsetzung darstellen kann.

[0029] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die elektrische Größe eine induzierte Spannung oder ein sich einstellender Strom. Dies können Möglichkeiten der Umsetzung darstellen, eine messbare elektrische Größe zu nutzen.

[0030] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Antriebskraft mittels einer elektrischen Spannung oder mittels eines elektrischen Stromes bewirkt. Dies können Möglichkeiten darstellen, die Antriebskraft zu erzeugen.

[0031] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung

ist bzw. sind der erste elektrische Motor und bzw. oder der zweite elektrische Motor bürstenlos ausgebildet. Dies kann die Leistung und bzw. oder die Langlebigkeit des ersten elektrischen Motors des Gebläses und bzw. oder des zweiten elektrischen Motors der rotierbaren Bodenbürste erhöhen.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist der Staubsauger einen wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher auf, welcher ausgebildet und eingerichtet ist, wenigstens den ersten elektrischen Motor, den zweiten elektrischen Motor und die Steuerungseinheit elektrisch zu versorgen. Der wiederaufladbare elektrische Energiespeicher kann insbesondere ein Akkumulator bzw. ein Akku sein. Dies kann die Verwendung des Staubsaugers für den Benutzer ohne störendes Kabel für die elektrische Stromversorgung ermöglichen.

[0033] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers, vorzugsweise eines Handstaubsaugers, mit einem Gebläse mit einem Laufrad zur Erzeugung eines Luftstroms, mit einem ersten elektrischen Motor zum Antreiben des Laufrads des Gebläses, mit einer Saugdüse mit einer rotierbaren Bürste, mit einem zweiten elektrischen Motor zum Antreiben der rotierbaren Bürste und mit einer Steuerungseinheit, welche ausgebildet und eingerichtet ist, wenigstens den ersten elektrischen Motor und bzw. oder den zweiten elektrischen Motors zu betreiben, wobei das Verfahren wenigstens die Schritte aufweist:

Veranlassen einer Bewegung eines Rotors des zweiten elektrischen Motors gegenüber dem Stator des zweiten elektrischen Motors aus einer ersten Ausrichtung in eine zweite Ausrichtung,

Erfassen eines Wertes einer elektrischen Größe, welche durch die Bewegung von der ersten Ausrichtung in die zweite Ausrichtung beeinflusst wird, und

Bestimmen aus dem Wert der elektrischen Größe, ob die veranlasste Bewegung erfolgt ist oder nicht.

[0034] Hierdurch kann ein entsprechendes Verfahren umgesetzt und die zuvor beschriebenen Eigenschaften und Vorteile als Verfahren genutzt werden.

[0035] Mit anderen Worten kann die Aufgabe der Bodenbelagserkennung ohne eine kontinuierlich drehende Bodenwalze mit Hilfe eines mehrphasigen Motors, in der Regel eines drei-phasigen Motors, gelöst werden. Dieser Motor kann insbesondere mit einer B6-Brücke angesteuert werden. Der Motor kann eine permanenterregte Maschine sein, was bedeutet, dass der Rotor aus einem oder aus mehreren Polpaaren bestehen kann. Der Motor kann sowohl als Innenläufer als auch als Außenläufer ausgelegt sein.

[0036] Bei dem erfindungsgemäßen Staubsauger sowie bei dem erfindungsgemäßen entsprechenden Verfahren kann der Ansatz der feldorientierten Regelung bzw. der Raumzeigermodulation genutzt werden. Dabei

können bestimmte Spannungsraumzeiger durch eine geeignete Modulation der B6-Brücke auf den Stator des Motors gegeben werden. Der Rotor des Motors enthält wie bereits erwähnt mindestens ein Polpaar. Beispielsweise kann der Motor im Stern verschaltet sein, wobei eine Dreieckschaltung ebenfalls möglich ist.

[0037] Wird nun beispielsweise eine Spannung mit dem vorbestimmten Vektor auf den Motor gegeben, richtet sich der Rotor in eine erste Ausrichtung gegenüber einem Stator aus. Dies kann als initiale Ausrichtung angesehen werden. Wird anschließend ein weiterer, beispielsweise um 90° gedrehter, Spannungsvektor auf den Motor gegeben, richtet sich der Rotor in eine zweite Ausrichtung gegenüber dem Stator, sofern das elektrische Drehmoment ausreicht, ebenfalls um 90° verdreht aus. Es findet eine Bewegung statt.

[0038] Durch die Bewegung des Rotors wird eine Spannung induziert, die gemessen werden kann.

[0039] Es kann somit durch den Controller auf der Ansteuerelektronik, d.h. durch eine Steuerungseinheit, erkannt werden, ob sich der Rotor bewegt hat oder nicht. Dabei ist es unerheblich, wie viele Polpaare der Motor besitzt und ob es sich um einen Innen- oder aus Außenläufer handelt. Bei höheren Polpaarzahlen wird der mechanische Verdrehwinkel um den Faktor der Polpaarzahl kleiner.

[0040] Über beispielsweise die Amplitude des Spannungsraumzeigers kann das erzeugte Drehmoment beeinflusst werden. So ist es denkbar, dass beim ersten, initialen Ausrichten des Rotors eine relativ hohe Spannung auf dem Motor gegeben wird und somit das Drehmoment auch relativ hoch ist, so dass sich der Rotor ausrichtet, sofern dieser nicht blockiert ist.

[0041] Im nächsten Schritt kann ein Raumzeiger, welcher um 90° elektrisch verdreht ist, mit relativ kleiner Amplitude auf den Motor gegeben werden. Befindet sich die Bodenbürste nun auf einem Hartboden, ist das mechanische Gegenmoment relativ gering und der Rotor würde sich bewegen, welches man über die induzierte Spannung detektieren kann. Der Motor bleibt ausgeschaltet, da ein Hartboden erkannt wurde.

[0042] Dreht sich der Rotor und somit die Walze nicht, ist die Walze entweder blockiert oder die Walze befindet sich auf einem Teppich, wodurch das Gegenmoment zu hoch ist und es deshalb zu keiner Bewegung kommt. Deshalb könnte man in den nächsten Schritten die Amplitude des Raumzeigers sukzessive erhöhen, bis eine Bewegung stattfindet. Anhand der Amplitude kann es ggfs. möglich sein, zwischen unterschiedlichen Teppichen und bzw. oder einer Blockierung zu unterscheiden.

[0043] Wird ein Teppich erkannt, kann die Bodenbürste eingeschaltet werden. Über das zuvor beschriebene Vorgehen, über den Motorstrom den Belag zu erkennen, kann es möglich sein zu erkennen, wenn ein Belagswechsel auf einen Hartboden stattgefunden hat, und die Bürste kann dann abgeschaltet werden.

[0044] Es sind verschiedene Ausprägungen der Erkennung auf einem Hartboden denkbar. Der Rotor könn-

te z.B. kontinuierlich zwischen den beiden Rotorpositionen der beiden Ausrichtungen hin- und her pendeln, bis ein Teppich erkannt wird. Ebenso ist es möglich den elektrischen Winkel des Spannungsraumzeigers in jedem Schritt um 90° weiter zu drehen. Damit würde sich der Rotor um den elektrischen Winkel geteilt durch die Polpaarzahl weiterdrehen.

[0045] Die Erkennung an sich kann über die Messung der induzierten Spannung erfolgen, wenn man die B6-Brücke nach dem Einschalten des Spannungsraumzeigers wieder abschaltet. Ebenso ist es denkbar, die Erkennung über den sich einstellenden Strom zu messen. Wenn sich der Rotor nicht bewegt, besteht der elektrische Kreis nur aus einer Induktivität und aus einem in Reihe geschalteten Widerstand. Die Sprungantwort des Stromes auf den Spannungsraumzeigers hätte demnach ein PT-1-Verhalten zur Folge. Wird der Rotor in Bewegung gesetzt, wirkt jedoch auch die induzierte Spannung und die Sprungantwort des Stromes hätte ein abweichendes Verhalten im Vergleich zum PT-1-Verhalten.

[0046] Des Weiteren ist es denkbar, den Strom mit einem bestimmten Raumzeiger einzuregeln, anstatt die Spannung vorzugeben.

[0047] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Staubsaugers in Form eines erfindungsgemäßen Handstaubsaugers;
- Figur 2 eine B6-Brücke zum Betreiben eines zweiten elektrischen Motors einer rotierbaren Bodenbürste des erfindungsgemäßen Handstaubsaugers;
- Figur 3 eine Darstellung einer Sternschaltung der Statorwicklungen des zweiten elektrischen Motors;
- Figur 4 die Darstellung eines Rotors des zweiten elektrischen Motors in einer ersten Ausrichtung gegenüber dem Stator des zweiten elektrischen Motors;
- Figur 5 die Darstellung einer Bewegung des Rotors in eine zweite Ausrichtung;
- Figur 6 die Darstellung des Rotors in der zweiten Ausrichtung; und
- Figur 7 ein Ablaufdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0048] Die Figur 1 wird in kartesischen Koordinaten betrachtet. Es erstreckt sich eine Längsrichtung X, welche auch als Tiefe X oder als Länge X bezeichnet werden kann. Senkrecht zur Längsrichtung X erstreckt sich eine Querrichtung (nicht dargestellt), welche auch als Breite bezeichnet werden kann. Senkrecht sowohl zur Längsrichtung X als auch zur Querrichtung erstreckt sich eine vertikale Richtung Z, welche auch als Höhe Z bezeichnet werden kann.

[0049] Die Figur 1 zeigt eine schematische Seitenan-

sicht eines erfindungsgemäßen Staubsaugers 1 in Form eines Handstaubsaugers 1. Der Handstaubsauger 1 weist ein Gehäuse 10 auf, welches mittels eines Griffs 11 von einem Benutzer gehalten und geführt werden kann. In dem Gehäuse 10 ist ein Gebläse 12 samt eines ersten elektrischen Motors 12a zum Antreiben des Gebläses 12 angeordnet. Der erste elektrische Motor 12a ist bürstenlos ausgebildet. Ferner sind mindestens ein Filter und eine Ausblasöffnung vorhanden (nicht dargestellt).

[0050] Dem Griff 11 gegenüberliegend ist ein Saugrohr 13 an dem Gehäuse 10 angeordnet. An dem dem Gehäuse 10 angewandten Ende des Saugrohrs 13 ist eine Saugdüse 14 vorgesehen, welche auch als Bodendüse 14 oder als Bürstenkopf 14 bezeichnet werden kann. Die Saugdüse 14 weist einen Innenraum auf, welcher in der vertikalen Richtung Z nach unten hin mittels einer Öffnung 16 offen ausgebildet ist, welche auch als Ansaugöffnung 16 bezeichnet werden kann. Innerhalb des Innenraums der Saugdüse 14 ist eine rotierbare Bürste 15 angeordnet, welche mittels eines zweiten elektrischen Motors 15a rotatorisch angetrieben werden kann. Der zweite elektrische Motor 15a ist bürstenlos als permanenterregter Gleichstrommotor ausgebildet.

[0051] Der Handstaubsauger 1 weist ferner eine Steuerungseinheit 17 auf, welche sowohl den ersten elektrischen Motor 12a als auch den zweiten elektrischen Motor 15a betreiben kann. Dies kann insbesondere über pulswertenmodellerte Signale erfolgen. Der erste elektrische Motor 12a, der zweite elektrische Motor 15a und die Steuerungseinheit 17 können von einem wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher 18 elektrisch versorgt werden.

[0052] Die rotierbare Bürste 15 weist einen Stator 15b bzw. Statorwicklungen 15b, einen Rotor 15c und eine Walze 15d auf, welche von dem zweiten elektrischen Motor 15a in einer ersten Drehrichtung sowie in einer entgegengesetzten zweiten Drehrichtung rotiert werden kann. Die Walze 15d weist nach radial außen zeigend mehrere Borsten oder Kämme auf, welche der Reinigung des Untergrunds 2 dienen.

[0053] Wird der erfindungsgemäße Handstaubsauger 1 nun vom Benutzer mittels der beiden elektrischen Motoren 12a, 15a betrieben, so kann zum einen mittels des ersten elektrischen Motors 12a vom Gebläse 12 ein Luftstrom erzeugt und zum anderen mittels des zweiten elektrischen Motors 15a von der rotierenden Bürste 15 der Untergrund 2 zusätzlich gereinigt werden.

[0054] Dabei kann jedoch der Betrieb der Bodenbürste 15 auf einem harten Untergrund 2 wie beispielsweise auf Fliesen 2 unerwünscht sein, da die Verschmutzungen dort von der rotierenden Bürste 2 eher verteilt werden bzw. von der Saugdüse 14 wegbewegt werden, was die Reinigungswirkung reduziert. Somit sollte der zweite elektrische Motor 15a der Bodenbürste 15 nicht betrieben werden, falls ein harter Untergrund 2 gereinigt wird. Bei einem weichen Untergrund 2 wie beispielsweise Teppichen 2 sollte der zweite elektrische Motor 15a die Bo-

denbürste 15 sehr wohl antreiben, insbesondere mit einer zum jeweiligen Teppich 2 passenden Antriebsleistung bzw. Drehzahl, um die Reinigung zu verbessern. Dabei jedoch den Benutzer bei einem entsprechenden Wechsel des Untergrunds 2 den zweiten elektrischen Motors 15a stets ein- und ausschalten zu lassen bzw. im Betrieb zu verändern, sollte dem Benutzer erspart bleiben, da dies als umständlich und störend empfunden werden könnte. Hierdurch zusätzliche Sensorik zu verwenden, würde jedoch Kosten verursachen.

[0055] Erfindungsgemäß wird daher der zweite elektrische Motor 15a seitens der Steuerungseinheit 17 derart betrieben, dass bei Betriebsaufnahme des Staubsaugers 1 kein Reinigungsbetrieb bzw. kein Bürstenbetrieb des zweiten elektrischen Motors 15a stattfindet, sondern stattdessen eine Bodenerkennung durchgeführt wird, welche auf der induzierten Spannung des Stators 15b des zweiten elektrischen Motors 15a beruht.

[0056] So erfolgt zunächst ein Bewegen 100 des Rotors 15c des zweiten elektrischen Motors 15a in eine erste Ausrichtung A1 gegenüber dem Stator 15b des zweiten elektrischen Motors 15a, siehe Figur 4. Dies kann als Ausgangsposition bzw. als Initialisierung angesehen werden. Nun erfolgt ein Veranlassen 200 einer Bewegung B des Rotor 15c des zweiten elektrischen Motors 15a in eine zweite Ausrichtung A2 gegenüber dem Stator 15b des zweiten elektrischen Motors 15a, siehe Figur 5. Hierzu wird zunächst der Rotor 15c des zweiten elektrischen Motors 15a mit einer derart geringen Antriebskraft betrieben, dass lediglich dann die gewünschte bzw. veranlasste Bewegung B auch tatsächlich erfolgt, falls der Untergrund 2 dieser Bewegung B keinen bzw. keinen merklichen Widerstand entgegensetzt. Ein derartiger Untergrund 2 kann ein Hartboden 2 bzw. ein glatter Boden 2 sein.

[0057] Es erfolgt dann ein Erfassen 300 eines Wertes einer elektrischen Größe, welche durch die Bewegung B von der ersten Ausrichtung A1 in die zweite Ausrichtung A2 beeinflusst wird. Dies kann eine im Stator 15b des zweiten elektrischen Motors 15a induzierte Spannung sein, welche im Fall der erfolgten Bewegung B auch tatsächlich induziert wird bzw. dann einen Wert ungleich Null aufweist. Wird die gewünschte bzw. veranlasste Bewegung B jedoch nicht umgesetzt, so wird auch keine Spannung induziert.

[0058] Anschließend erfolgt ein Bestimmen 400 aus dem Wert der elektrischen Größe, d.h. aus der induzierten oder eben nicht induzierten Spannung, ob die veranlasste Bewegung B erfolgt ist oder nicht. Ist die Bewegung B tatsächlich erfolgt, siehe Figur 6, so kann auf einen glatten Boden 2 als Untergrund 2 geschlossen werden. In Reaktion hierauf kann der reinigende Betrieb der Bodenbürste 14 unterbleiben, um die Reinigung des glatten Bodens 2 nicht durch das Rotieren der Bodenbürste 14 zu stören.

[0059] Ist die veranlasste Bewegung B nicht erfolgt, so kann darauf geschlossen werden, dass kein glatter Boden 2 vorliegt und somit der Betrieb der Bodenbürste 14

hilfreich wäre, um die Reinigung des Untergrunds 2 zu unterstützen. Somit könnte in diesem Fall die Bodenbürste 14 grundsätzlich betrieben werden.

[0060] Die Bodenerkennung wie zuvor beschrieben kann jedoch in diesem Fall auch fortgesetzt werden, indem nun die Antriebskraft, mit welcher die gewünschte Bewegung B von der ersten Ausrichtung A1 in die zweite Ausrichtung A2 veranlasst wird, erhöht wird. Beispielsweise kann nun eine Antriebskraft erzeugt werden, so dass analog zum vorangehenden Vorgehen zwischen einem Kurzhaarteppich 2 und einem Langhaarteppich 2 unterschieden werden kann. Wird somit die Bewegung B nun tatsächlich bewirkt, kann auf einen Kurzhaarteppich 2 als Untergrund 2 geschlossen werden, dessen Widerstand mit der erhöhten Antriebskraft des zweiten elektrischen Motors 15a überwunden werden konnte.

[0061] Tritt keine Bewegung B ein, so kann auf einen Langhaarteppich 2 als Untergrund 2 geschlossen werden, da dessen Widerstand auch mit der erhöhten Antriebskraft des zweiten elektrischen Motors 15a nicht überwunden werden konnte, oder auf eine Blockade der Bodenbürste 14. Auch diese beiden Fälle können wie zuvor beschrieben durch eine weitere entsprechende Erhöhung der Antriebskraft unterschieden werden. Im Fall einer erkannten Blockade der Bodenbürste 14 kann ein Betrieb aus Sicherheitsgründen vollkommen unterbleiben. Ferner kann je nach erkannter Teppichart als Untergrund 2 der Reinigungsbetrieb hieran angepasst erfolgen.

[0062] Wurde ein glatter Untergrund 2 wie zuvor beschrieben erkannt, kann im Laufe des Betriebs des Staubsaugers 1 dieses Vorgehen fortgesetzt bzw. wiederholt werden, um einen ggfs. erfolgenden Untergrundwechsel von einem glatten Untergrund 2 weg erkennen und hierauf wie zuvor beschrieben reagieren zu können.

Bezugszeichenliste (Bestandteil der Beschreibung)

[0063]

A1	erste Ausrichtung bzw. erste Orientierung des Rotors 15c
A2	zweite Ausrichtung bzw. zweite Orientierung des Rotors 15c
B	Bewegung bzw. Bewegungsrichtung des Rotors 15c
U	Phase U des Stators 15b bzw. der Statorwicklungen 15b
V	Phase V des Stators 15b bzw. der Statorwicklungen 15b
W	Phase W des Stators 15b bzw. der Statorwicklungen 15b
X	Längsrichtung; Tiefe; Länge
Z	vertikale Richtung; Höhe
1	Staubsauger; Handstaubsauger
10	Gehäuse
11	Griff des Gehäuses 10

- 12 Gebläse
 12a erster (bürstenloser) elektrischer Motor des Gebläses 12
 13 Saugrohr
 14 Saugdüse; Bodendüse; Bürstenkopf 5
 15 rotierbare (Boden)Bürste; rotierbare Borstwalze
 15a zweiter (bürstenloser) elektrischer Motor der rotierbaren (Boden)Bürste 15
 15b Stator bzw. Statorwicklungen des zweiten (bürstenlosen) elektrischen Motors 15a 10
 15c Rotor des zweiten (bürstenlosen) elektrischen Motors 15a
 15d Walze der rotierbaren (Boden)Bürste 15
 16 (Ansaug)Öffnung
 17 Steuerungseinheit 15
 18 wiederaufladbarer elektrischer Energiespeicher; Akkumulator; Akku
 2 Untergrund; Boden; Bodenbelag; zu reinigende Fläche; Fliesen; Hartboden; Teppich; Kurzhaarteppich; Langhaarteppich 20
 100 Bewegen des Rotors 15c in eine erste Ausrichtung A1 gegenüber einem Stator 15b
 200 Veranlassen einer Bewegung B des Rotor 15c in eine zweite Ausrichtung A2 25
 300 Erfassen eines Wertes einer elektrischen Größe
 400 Bestimmen, ob die veranlasste Bewegung B erfolgt ist oder nicht
 500 Veranlassen einer weiteren Bewegung des Rotor 15c in eine dritte Ausrichtung 30

Patentansprüche

1. Staubsauger (1), vorzugsweise Handstaubsauger (1),

mit einem Gebläse (12) mit einem Laufrad zur Erzeugung eines Luftstroms,
 mit einem ersten elektrischen Motor (12a) zum Antreiben des Laufrads des Gebläses (12),
 mit einer Saugdüse (14) mit einer rotierbaren Bürste (15),
 mit einem zweiten elektrischen Motor (15a) zum Antreiben der rotierbaren Bürste (15) und
 mit einer Steuerungseinheit (17), welche ausgebildet und eingerichtet ist, wenigstens den ersten elektrischen Motor (12a) und/oder den zweiten elektrischen Motor (15a) zu betreiben,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist,

eine Bewegung (B) eines Rotors (15c) des zweiten elektrischen Motors (15a) gegenüber dem Stator (15b) des zweiten elektrischen Motors (15a) aus einer ersten Aus-

richtung (A1) in eine zweite Ausrichtung (A2) zu veranlassen,
 einen Wert einer elektrischen Größe zu erfassen, welche durch die Bewegung (B) von der ersten Ausrichtung (A1) in die zweite Ausrichtung (A2) beeinflusst wird, und aus dem Wert der elektrischen Größe zu bestimmen, ob die veranlasste Bewegung (B) erfolgt ist oder nicht.

2. Staubsauger (1) nach Anspruch 1, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, so dass die Bewegung (B) mittels einer Antriebskraft veranlasst wird,

welche ausreichend ist, so dass die Bewegung (B) auf einem Hartboden als Untergrund (2) ausgeführt wird,
 aber zu gering ist, so dass die Bewegung (B) auf einem anderen Untergrund (2) nicht ausgeführt wird.

3. Staubsauger (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, so dass die rotierbare Bürste (15) mittels des zweiten elektrischen Motors (15a) nicht angetrieben wird, falls die veranlasste Bewegung (B) erfolgt ist.

4. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, so dass die Bewegung (B) in die zweite Ausrichtung (A2) mittels einer höheren Antriebskraft als zuvor erneut veranlasst wird, falls die veranlasste Bewegung (B) nicht erfolgt ist.

5. Staubsauger (1) nach Anspruch 4, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, so dass die rotierbare Bürste (15) mittels des zweiten elektrischen Motors (15a) betrieben wird,
 falls die veranlasste Bewegung (B) mittels der höheren Antriebskraft erfolgt ist und falls die höhere Antriebskraft unterhalb eines Grenzwertes zur Erkennung einer blockierten rotierbaren Bürste (15).

6. Staubsauger (1) nach Anspruch 5, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, so dass die rotierbare Bürste (15) mittels des zweiten elektrischen Motors (15a) mittels einer vorbestimmten Drehzahl angetrieben wird, welche einem Untergrund (2) entspricht, welcher der Antriebskraft entspricht, mit welcher die veranlasste Bewegung (B) erfolgt ist.

7. Staubsauger (1) nach Anspruch 4, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und

- eingerichtet ist, so dass die rotierbare Bürste (15) mittels des zweiten elektrischen Motors (15a) nicht betrieben wird, falls die höhere Antriebskraft einen Grenzwert zur Erkennung einer Blockade der rotierbaren Bürste (15) erreicht. 5
8. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, eine weitere Bewegung des Rotors (15c) des zweiten elektrischen Motors (15a) in eine dritte Ausrichtung gegenüber dem Stator (15b) des zweiten elektrischen Motors (15a) zu veranlassen. 10
9. Staubsauger (1) nach Anspruch 8, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, die weitere Bewegung in die dritte Ausrichtung in dieselbe Richtung wie die Bewegung (B) in die zweite Ausrichtung (A2) zu veranlassen. 15 20
10. Staubsauger (1) nach Anspruch 8, wobei die Steuerungseinheit (17) ausgebildet und eingerichtet ist, die weitere Bewegung in die dritte Ausrichtung in die entgegengesetzte Richtung wie die Bewegung (B) in die zweite Ausrichtung (A2) zu veranlassen. 25
11. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die elektrische Größe eine induzierte Spannung oder ein sich einstellender Strom ist. 30
12. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Antriebskraft mittels einer elektrischen Spannung oder mittels eines elektrischen Stromes bewirkt wird. 35
13. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der zweite elektrische Motor (15a) und/oder der erste elektrische Motor (12a) bürstenlos ausgebildet ist/sind. 40 45
14. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner mit einem wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher (18), welcher ausgebildet und eingerichtet ist, wenigstens den ersten elektrischen Motor (12a), den zweiten elektrischen Motor (15a) und die Steuerungseinheit (17) elektrisch zu versorgen. 50
15. Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers (1), vorzugsweise eines Handstaubsaugers (1), mit einem Gebläse (12) mit einem Laufrad zur Erzeugung eines Luftstroms, mit einem ersten elektrischen Motor (12a) zum Antreiben des Laufrads des Gebläses 55

(12), mit einer Saugdüse (14) mit einer rotierbaren Bürste (15), mit einem zweiten elektrischen Motor (15a) zum Antreiben der rotierbaren Bürste (15) und mit einer Steuerungseinheit (17), welche ausgebildet und eingerichtet ist, wenigstens den ersten elektrischen Motor (12a) und/oder den zweiten elektrischen Motors (15a) zu betreiben, wobei das Verfahren wenigstens die Schritte aufweist:

Veranlassen (200) einer Bewegung (B) eines Rotors (15c) des zweiten elektrischen Motors (15a) gegenüber dem Stator (15b) des zweiten elektrischen Motors (15a) aus einer ersten Ausrichtung (A1) in eine zweite Ausrichtung (A2), Erfassen (300) eines Wertes einer elektrischen Größe, welche durch die Bewegung (B) von der ersten Ausrichtung (A1) in die zweite Ausrichtung (A2) beeinflusst wird, und Bestimmen (400) aus dem Wert der elektrischen Größe, ob die veranlasste Bewegung (B) erfolgt ist oder nicht.

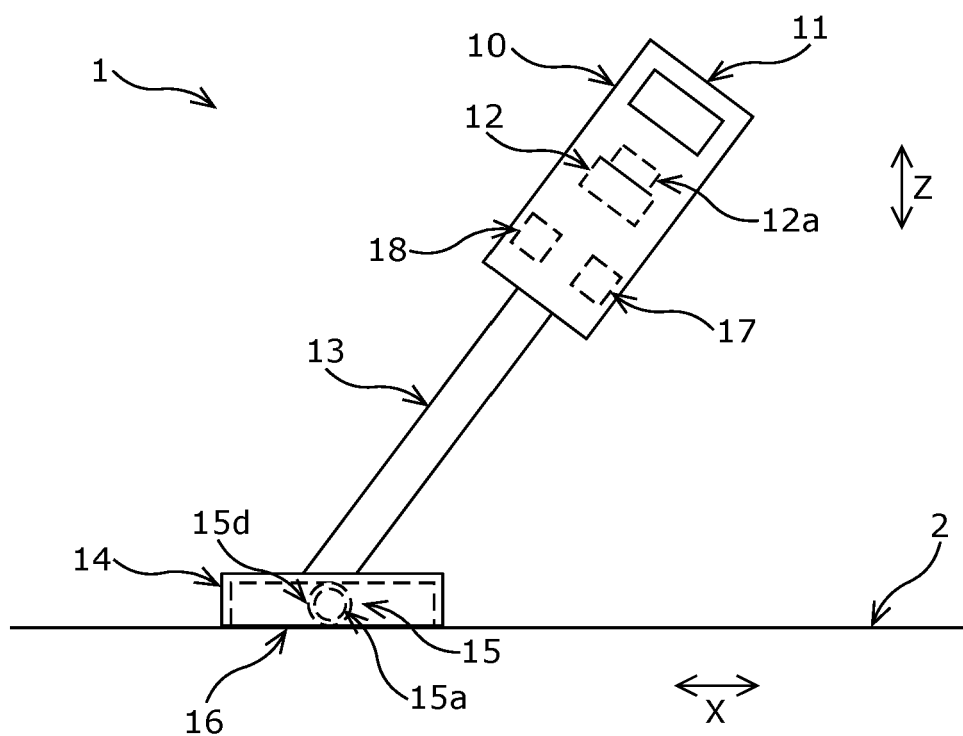


FIG. 1

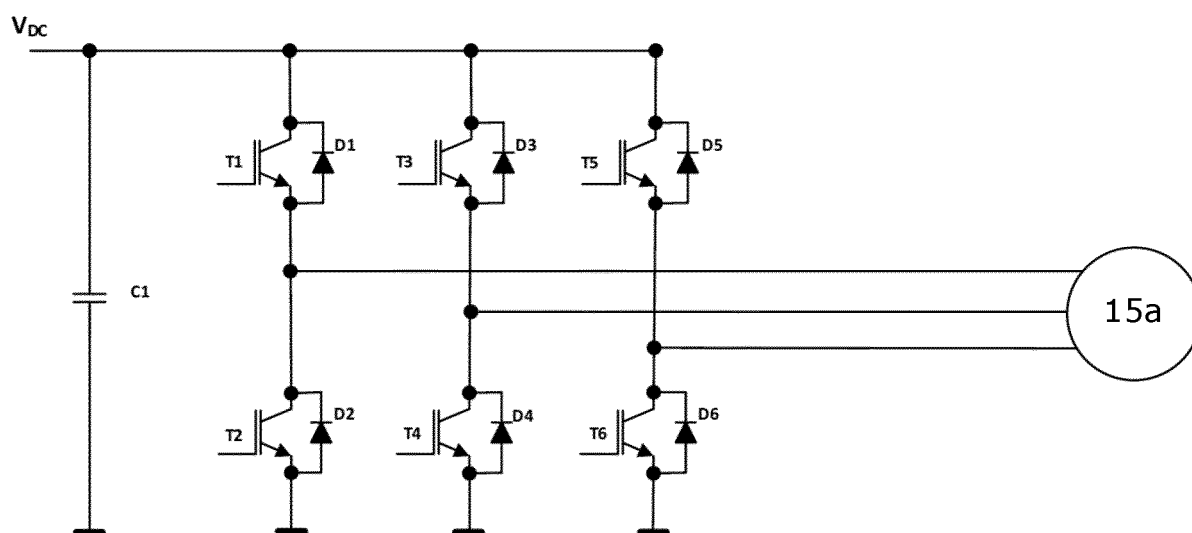


FIG. 2

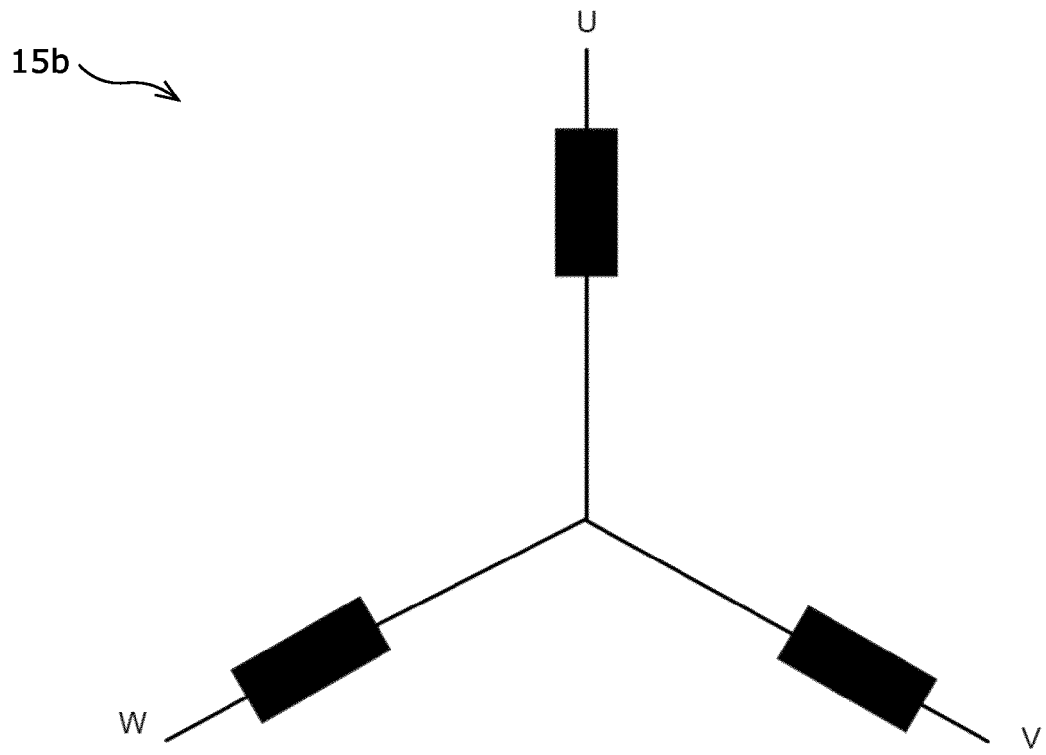


FIG. 3

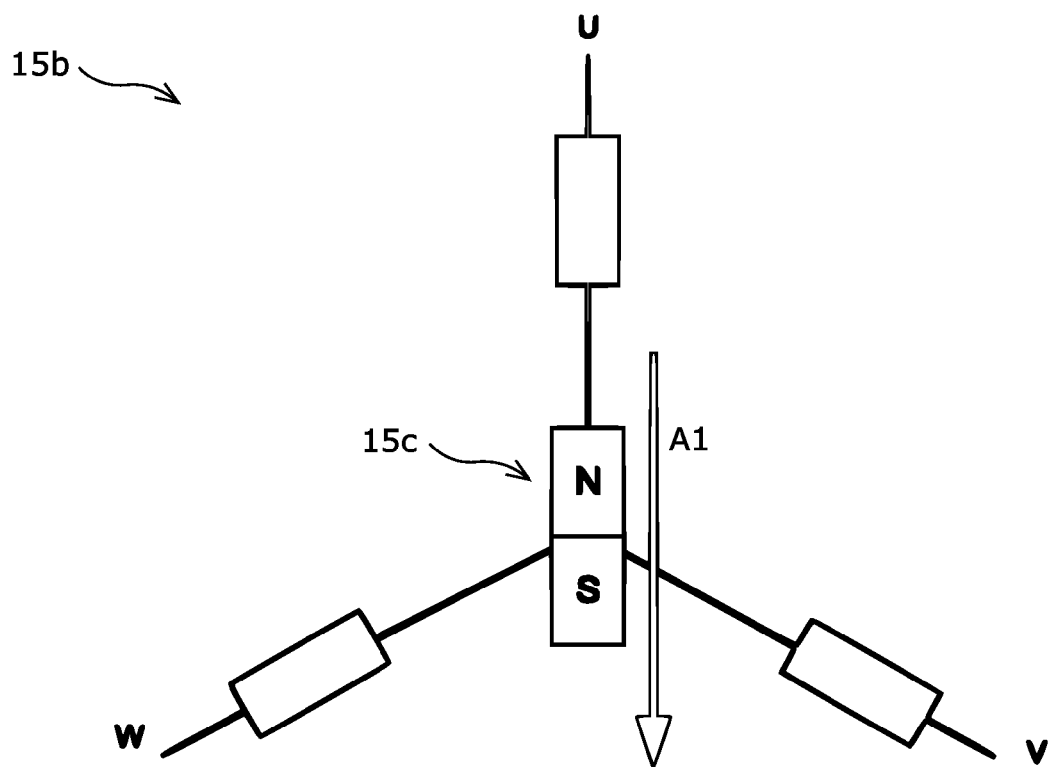


FIG. 4

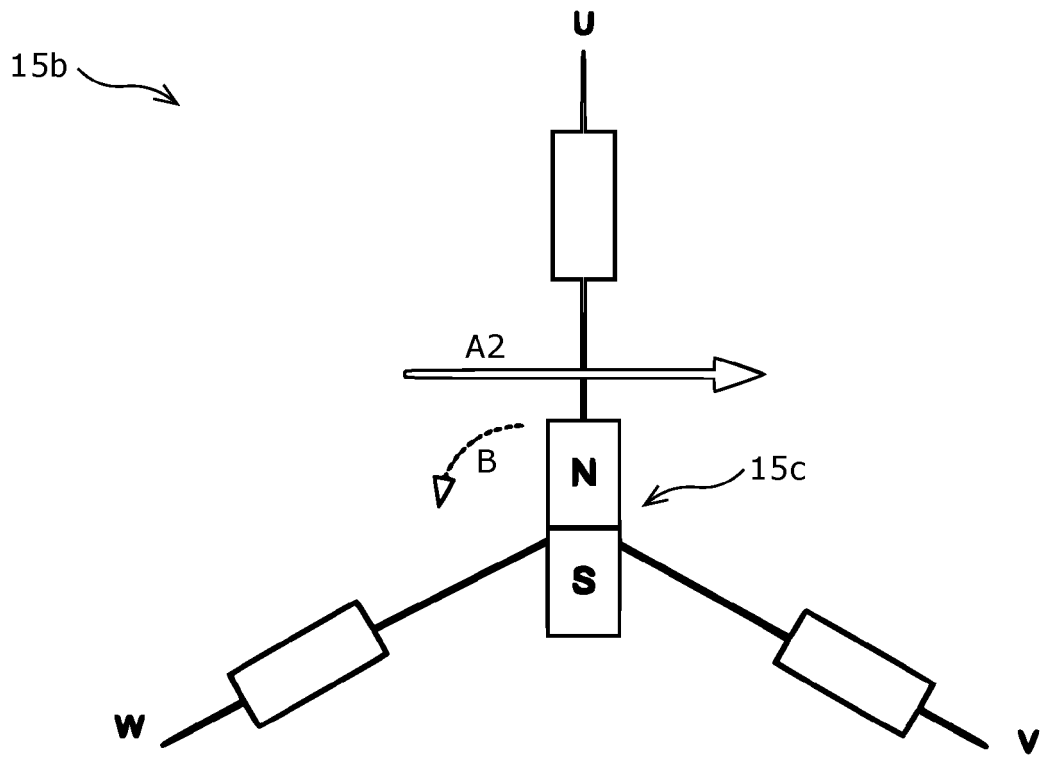


FIG. 5

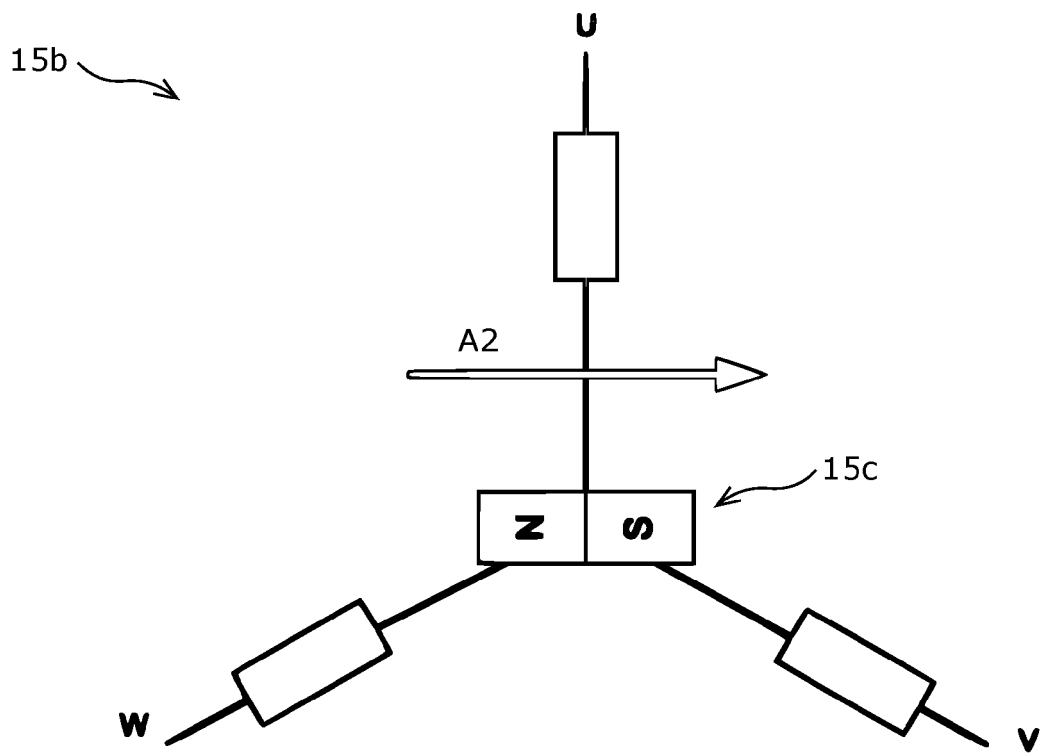


FIG. 6

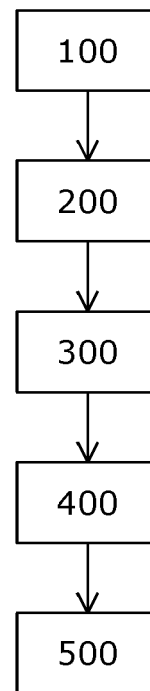


FIG. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 1660

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 245 974 A2 (MIELE & CIE [DE]) 3. November 2010 (2010-11-03)	1, 3, 4, 7-9, 11-15	INV. A47L9/00
A	* Absatz [0008] - Absatz [0033]; Abbildung 1 *	2, 5, 6, 10	
A	----- US 2011/234132 A1 (NORELL NEIL N [US]) 29. September 2011 (2011-09-29) * Spalte 7, Zeile 30 - Spalte 8, Zeile 59 *	1-15	
A	----- US 2017/273523 A1 (KASPER GARY A [US] ET AL) 28. September 2017 (2017-09-28) * Absatz [0037] - Absatz [0052]; Abbildungen 5-8 *	1-15	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2024	Prüfer Blumenberg, Claus
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 23 19 1660**

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.

18-01-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 2245974	A2	03-11-2010	DE 102009018338 A1		04-11-2010
				EP 2245974 A2		03-11-2010
				US 2010269857 A1		28-10-2010
15	-----					
	US 2011234132	A1	29-09-2011	US 2011232026 A1		29-09-2011
				US 2011234131 A1		29-09-2011
				US 2011234132 A1		29-09-2011
20	-----					
	US 2017273523	A1	28-09-2017	CN 207220762 U		13-04-2018
				US 2017273523 A1		28-09-2017

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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 102007021299 A1 [0011] [0012]