



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(51) Int Cl.:
A47L 9/16 (2006.01) A47L 9/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17164749.8**

(22) Anmeldetag: **04.04.2017**

(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:
MA MD

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

(72) Erfinder:
• **Balling, Florian**
97616 Bad Neustadt (DE)
• **Schmitt, Florian**
97616 Bad Neustadt (DE)
• **Kastner, Julian**
97616 Bad Neustadt (DE)

(30) Priorität: **22.04.2016 DE 102016206917**

(54) **VERFAHREN ZUR LEISTUNGSANPASSUNG EINES AKKUMULATORBETRIEBENEN STAUBSAUGERS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Leistungsanpassung eines akkumulatorbetriebenen Staubsaugers, bei dem ein ermittelter Kennwerte eines Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche mit einem vorbestimmten Schwellwert verglichen wird ; und in einem darauf folgenden Schritt ein Reduzieren einer Energieaufnahmeleistung (4) der Motor-/Gebläseeinheit und zugleich ein Abschalten der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze durch die Regelungseinrichtung vorgenommen wird, wenn der ermittelte Kennwert des Bodenbelags unterhalb des vorbestimmten Schwellwertes ist, oder ein

Einstellen der Energieaufnahmeleistung (4) der Motor-/Gebläseeinheit und Energieaufnahmeleistung (1, 3) der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze auf einen vorbestimmten Referenzwert der Energieaufnahmeleistung des bestimmten Bodenbelags durch die Regelungseinrichtung vorgenommen wird, wenn der ermittelte Kennwerte des Bodenbelags oberhalb des vorbestimmten Schwellwertes ist.

Ferner betrifft die Erfindung einen mit dem Verfahren betriebenen akkumulatorbetriebenen Staubsauger.

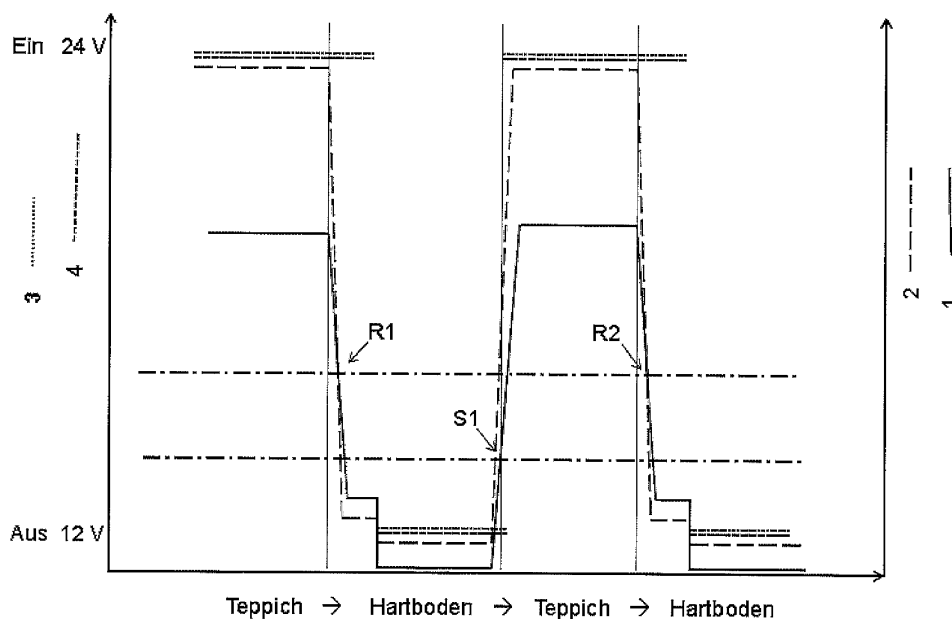


Fig. 1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Leistungsanpassung eines akkumulatorbetriebenen Staubsaugers gemäß Anspruch 1 sowie einen akkumulatorbetriebenen Staubsauger zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 7.

STAND DER TECHNIK

[0002] Ein allgemeines Ziel beim Betrieb von Staubsaugern ist es, eine möglichst hohe Energieeffizienz zu erreichen, das heißt bei möglichst niedriger Leistungsaufnahme eine bestmögliche Staub- und/oder Schmutzaufnahme zu erreichen. Bei der Saugreinigung, beispielsweise von Bodenbelägen, können in Abhängigkeit von den Oberflächeneigenschaften der zu reinigenden Fläche sehr unterschiedliche Anforderungen an die Saugleistung des Staubsaugers gestellt werden. Darüber hinaus werden, um optimale Reinigungs- bzw. Leistungsergebnisse beim Saugen auf unterschiedlichen Bodenbelägen zu realisieren, des Weiteren unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf eine Energieaufnahmeleistung eines Staubsaugers gestellt. Insbesondere bei akkumulatorbetriebenen Geräten steht eine benötigte elektrische Energieaufnahmeleistung in direktem Zusammenhang zu einer zur Verfügung stehenden Laufzeit bis zu einem nächsten Ladevorgang des Akkumulators.

[0003] Herkömmliche Geräte verfügen über eine manuelle Leistungsanpassung, die unterschiedliche elektrische Leistungsstufen vorsieht, die ein Benutzer nach Bedarf auswählen kann. Ein Nachteil dieser Lösung ist, dass ein Benutzer ständig zwischen den unterschiedlichen Leistungsstufen hin und her schalten muss und dadurch die Handhabung des Staubsaugers stark eingeschränkt wird, was dazu führt, dass die Leistungsanpassung seltener vorgenommen wird und dadurch eine ineffiziente Energieverwendung in Kauf genommen werden muss. Das bedeutet, dass durch die ineffizienter Energieverwendung eine Verfügbarkeit des Geräts zum Reinigen reduziert wird, was sich in einer höheren Frequenz von Ladezyklen des Akkumulators niederschlägt. Insbesondere die optimalen Leistungswerte für eine energieeffiziente Staubaufnahme bei Hartboden und Teppich können hierbei nicht realisiert werden. Ferner muss bei der ineffizienten Nutzung der herkömmlichen Staubsauger auch eine überproportionale Geräuschemission im Verhältnis zur Staubaufnahme, beispielsweise bei Hartboden in Kauf genommen werden.

[0004] Bei bestimmten akkumulatorbetriebenen Staubsaugern ist eine elektrisch betriebene Bürstenwalze in der Saugdüse angeordnet, die unabhängig vom Bodenbelag aktiv betrieben wird. Allerdings ist der Betrieb der Bürstenwalze nicht bei allen Bodenbelägen sinnvoll. Im Falle eines Hartbodens ergibt sich dadurch kein positiver Effekt bezüglich der Reinigungsleistung

und der Geräuschemission. Darüber hinaus wird Grobschmutz auf Hartböden durch die schnell rotierende Bürstenwalze weg geschleudert und kann dadurch unter Umständen nicht aufgesaugt werden. Dadurch verringert sich die Effizienz des Staubsaugers bei der Staubaufnahme auf Hartboden merklich.

DER ERFINDUNG ZUGRUNDE LIEGENDE AUFGABE

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung die Leistungsaufnahme eines akkumulatorbetriebenen Staubsaugers bei gleichzeitiger Gewährleistung hoher Staubaufnahme zu optimieren bei gleichzeitiger Reduzierung von Emissionsgeräuschen und Erhöhung einer Verfügbarkeit des Staubsaugers.

ERFINDUNGSGEMÄßE LÖSUNG

[0006] Diese Aufgabe wird mittels eines Verfahrens zur Leistungsanpassung eines akkumulatorbetriebenen Staubsaugers gemäß dem Merkmal des Anspruchs 1 gelöst. Dabei wird bei einem akkumulatorbetriebenen Staubsauger der eine Saugdüse, eine elektrisch angetriebene Bürstenwalze, eine elektrische Motor-/Gebläseeinheit zur Erzeugung eines Saug-Luftstroms, eine Staubabscheidekammer, und zumindest ein Mittel zum erfassen des Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche sowie eine Regelungseinrichtung für die Motor-/Gebläseeinheit und die elektrisch angetriebene Bürstenwalze umfasst, in einem ersten Schritt ein Kennwert eines Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche ermittelt, der ermittelte Kennwerte des Bodenbelags der zu reinigenden Fläche mit einem vorbestimmten Schwellwert verglichen; und in einem weiteren Schritt ein Reduzieren einer Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit unter einen vorbestimmten Referenzwert und zugleich ein Abschalten der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze durch die Regelungseinrichtung vorgenommen, wenn der ermittelte Kennwert des Bodenbelags unterhalb des vorbestimmten Schwellwertes ist, oder ein Einstellen der Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit und der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze auf den vorbestimmten Referenzwert der Energieaufnahmeleistung des bestimmten Bodenbelags durch die Regelungseinrichtung vorgenommen, wenn der ermittelte Kennwerte des Bodenbelags oberhalb des vorbestimmten Schwellwertes ist. Hierbei ist es möglich, eine optimale Staubaufnahme im Verhältnis zur Energieeffizienz, Geräuscentwicklung und Schiebekraft zu realisieren, wobei die Energieaufnahmeleistung des Staubsaugers entsprechend dem ermittelten Bodenbelag auf einen vorbestimmten Referenzwert der Energieaufnahmeleistung des bestimmten Bodenbelags durch die Regelungseinrichtung angepasst wird. Dabei sind die vorbestimmten Referenzwerte der Energieaufnahmeleistung des/der bestimmten Bodenbelags/beläge in einem Speicher der Regelungseinrichtung hinterlegt. Der Schwellwert, der auch in dem Speicher der Regelungseinrichtung hinter-

legt ist, markiert eine Trennlinie zwischen Hartböden und Teppichböden.

[0007] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens entspricht ein Kennwert des Bodenbelags der unter dem Schwellwert ist, Hartboden und ein Kennwert des Bodenbelags, der über dem Schwellwert ist, Teppichboden. Dabei wird auf Hartböden die Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit reduziert und die Energieaufnahmeleistung der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze durch die Regelungseinrichtung vollständig ausgeschaltet.

[0008] Im Sinne der Erfindung weist der Teppichboden gegenüber dem Hartboden einen Flor auf. Bei Maschenwaren - Teppichen - mit dreidimensionaler Struktur wird ein Fadensystem, das senkrecht zur Oberfläche verläuft, als Flor bezeichnet. Je nach Länge wird zwischen niedrig- und hochflorigem Fadensystem oder -gewebe unterschieden.

[0009] Es hat sich gezeigt, dass auf Hartboden der angesaugte Saug-Luftstrom nicht in direktem Zusammenhang mit der Staubaufnahme bzw. Reinigungsleistung steht und somit kann die Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit geringer sein als auf Teppichboden ohne negative Auswirkungen auf die Staubaufnahme. Die Reduzierung der Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit auf Hartboden bedingt eine erhebliche Energieeinsparung bei gleichzeitiger Geräuschreduzierung und optimaler Staubaufnahme. Die Staubaufnahme auf Teppichböden ist hingegen mit einem hohen Saug-Luftstrom und einer aktiven Bürstenwalze effektiver. Durch den Einsatz der Bürstenwalze gelingt es vor allem in der Tiefe des Teppichbodens liegenden Schmutz herauszulösen und diesen dann aufzusaugen. Dieses bedingt wiederum eine hohe Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit und eine hohe Energieaufnahmeleistung der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze. Folglich kann hier die bei der Reinigung von Hartböden eingesparte Energiemenge zur Reinigung der Teppichböden eingesetzt werden, wodurch der Staubsauger bzw. die von dem/der Akkumulator zur Verfügung gestellte Energie optimal genutzt werden kann. Dadurch wird die Verfügbarkeit des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers bis zum nächsten Ladevorgang erheblich erhöht. Dadurch steigt gleichzeitig die Benutzerfreundlichkeit, da der Benutzer des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers nicht ständig genötigt ist, den Akkumulator aufzuladen.

[0010] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens erfolgt das Ermitteln des Kennwertes des Bodenbelags anhand eines Signals eines mechanischen, optischen, Radar-, Ultraschall- oder Ultraschallsensors, des zumindest einen Mittels zum Erfassen des Kennwertes des Bodenbelags. Mittels zumindest eines des vorstehend genannten Sensors ist es möglich, den Kennwert des Bodenbelags zuverlässig und ohne zeitliche Verzögerung zu ermitteln, so dass die Regelungseinrichtung des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers eine optimale Einstellung der Energieaufnahme-

leistung des Staubsaugers vornehmen kann. Darüber hinaus ist der Einsatz dieser Mittel einfach und kostengünstig. Von einer ausführlichen Beschreibung einer Ermittlung eines Kennwertes des Bodenbelags wird hierbei abgesehen, da dem Fachmann eine Vielzahl von Lösungen dafür angeboten wird und eine explizite Nennung der verschiedenen Möglichkeiten den Rahmen dieser Anmeldung sprengen würde.

[0011] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit in Abhängigkeit einer in der Staubabscheidekammer vorliegenden Staubmenge geregelt. Um einen gleichmäßigeren Saug-Luftstrom und damit eine kontinuierliche und gleichmäßige Staubmenge aufnehmen zu können, ist es insbesondere auf Teppichböden vorteilhaft, wenn die Motor-/Gebläseeinheit durch eine Erhöhung der Energieaufnahmeleistung die von der in der Staubabscheidekammer vorliegenden Staubmenge verursachten Strömungsverluste ausgleicht. Dadurch kann eine gleichmäßigere Reinigungsleistung des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers ermöglicht werden.

[0012] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird zusätzlich die Energieaufnahmeleistung der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze in Abhängigkeit des Kennwertes des Bodenbelags geregelt. Dabei wirkt ein Bürstenwalzen-Widerstand wie ein Sensor zur Ermittlung des Bodenbelags, wobei dadurch auch zwischen hoch- und niedrigflorigen Teppichböden unterschieden werden kann.

[0013] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform des Verfahrens werden die Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit und/oder die Energieaufnahmeleistung der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze in Abhängigkeit einer vorbestimmten Saugdüsenausführung geregelt. Unter Saugdüsenausführung wird beispielsweise eine Ausführung der Saugdüse zu einem bestimmten Zweck verstanden, d.h. zum ausschließlichen Einsatz auf Hartboden oder Teppichboden oder als Kombi-Düse zum breiten Einsatz auf unterschiedlichen Bodenbelägen und des Weiteren die Art und Weise der Bauart, beispielsweise mit oder ohne eigene Sensoren und dergleichen. Beim Einsatz unterschiedlicher Saugdüsen mit dem akkumulatorbetriebenen Staubsauger kann ein weiteres Energieeinsparungspotential ausgeschöpft werden indem die einzelnen speziellen Saugdüsen von der Regelungseinrichtung des Staubsaugers erkannt werden und darauf abgestimmte Reinigungsverfahren und Regelungen der Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit und/oder die Energieaufnahmeleistung der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze angewandt werden. Auf die weitere Beschreibung vorgehend bedeutet dies ferner, dass ein erfindungsgemäßer Staubsauger, der sich das Verfahren zu eigen macht, auch mit unterschiedlichen, in einer erweiterten Ausführungsform austauschbaren, Saugdüsen betrieben werden kann.

[0014] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungs-

form wird die Energieaufnahmeleistung der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze aus-geschaltet und die Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit auf ein Leistungsminimum eingestellt, wenn ein ermittelter Kennwert des Bodenbelags einem Referenzwert des Bodenbelags entspricht, der einem Leerlauf oder einer Unterbrechung des Saugstroms entspricht. Schließlich ist der Betrieb der Bürstenwalze und der Motor-/Gebläseeinheit auch nicht sinnvoll, wenn die Saugdüse des Staubsaugers nicht mit der zu reinigenden Fläche - insbesondere bei Hartboden - in Kontakt steht. Dieses würde einem Leerlauf der Bürstenwalze und der Motor-/Gebläseeinheit entsprechen, was einen unerwünschten Energieverbrauch nach sich ziehen würde. Bei einer Verstopfung beziehungsweise Unterbrechung des Saug-Luftstroms ist ein zweckmäßiger Betrieb des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers auch nicht sinnvoll. Für solche Ausnahmefälle können Referenzwerte des Bodenbelags in der Regelungseinrichtung hinterlegt werden, die einem Leerlauf oder einer Unterbrechung des Saug-Luftstroms entsprechen und damit weitere Energieverluste vermieden werden.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen akkumulatorbetriebenen Staubsauger zur Durchführung des oben genannten Verfahrens, bei dem eine Saugdüse, eine elektrische Motor-/Gebläseeinheit zur Erzeugung eines Saug-Luftstroms, eine Staubabscheidekammer, zumindest ein Mittel zum Erfassen des Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche, und zumindest eine Regelungseinrichtung für die Motor-/Gebläseeinheit und/oder die elektrisch angetriebene Bürstenwalze und ein Akkumulator in einem eigenständigen Gerät der Art zusammengefasst sind, dass es mit einer Hand geführt werden kann.

[0016] Auf der einen Seite kann ein solcher akkumulatorbetriebener Staubsauger besonders handlich und leicht ausgeführt werden, da der für die Energieversorgung notwendige Akkumulator kleiner dimensioniert werden kann. Abgesehen von der Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit erfordert ein kleinerer Akkumulator geringere Kosten bei der Beschaffung und Herstellung, ist leichter, benötigt weniger Ladeenergie, beansprucht kürzere Ladezeiten zum Aufladen des Akkumulators und belastet bei seiner Entsorgung die Umwelt in geringerem Maße. Andererseits kann bei gleichbleibender Dimensionierung des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers eine längere Nutzungsdauer erzielt werden und somit eine größere Fläche gereinigt werden und erlaubt im Vergleich zu herkömmliche Staubsaugern einen längeren Zeitabstand bis zum nächsten Aufladen des Akkumulators. Ferner kann aufgrund des vorteilhaften Betriebs nicht nur der Energieverbrauch beim Saugen, beispielsweise auf Hartboden, drastisch reduziert werden, sondern auch die Geräuschemissionswerte insgesamt reduziert werden.

[0017] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Staubsauger einen Abscheider auf, der nach dem Fliehkraftprinzip arbeitet. Ein sol-

cher Staubsauger benötigt keine zusätzlichen Filterbeutel. Darüber hinaus können insbesondere bei Staubsaugern, deren Abscheider nach dem Fliehkraftprinzip arbeiten, durch gezieltes Herab-Regeln der Energieaufnahmeleistung die Geräuschemissionen signifikant reduziert werden. Dies gilt insbesondere bei Fliehkraftabscheider, die nach dem Drallabscheider- oder Wirbelrohrabscheiderprinzip arbeiten.

[0018] Eine weitere zweckmäßige Ausführungsform des Staubsaugers weist einen wechselbaren Filterbeutel auf. Ein besonderer Vorteil liegt darin, dass Filterbeutel beispielsweise einen Geruch oder allergieauslösende Feinstaubpartikel gezielt aus dem aus dem Staubsauger austretenden Saug-Luftstrom herausfiltern können.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Die nachstehende Beschreibung dient der Erläuterung des Gegenstands gemäß der Erfindung, von dem ein Ausführungsbeispiel zeichnerisch dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1 ein qualitatives Diagramm aus dem ein Verlauf einer Energieaufnahmeleistung eines akkumulatorbetriebenen Staubsaugers in Abhängigkeit eines bestimmten Bodenbelags gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens hervorgeht.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG ANHAND VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0020] Die Bezugszeichen in sämtlichen Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

[0021] Ein akkumulatorbetriebene Staubsauger zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist eine Saugdüse; eine elektrisch angetriebene Bürstenwalze; eine elektrische Motor-/Gebläseeinheit zur Erzeugung eines Saug-Luftstroms; eine Staubabscheidekammer; zumindest ein Mittel zum Erfassen des Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche; und zumindest eine Regelungseinrichtung für die Motor-/Gebläseeinheit und/oder die elektrisch angetriebene Bürstenwalze sowie einen Akkumulator zum Speisen der elektrischen Bauteile auf. Vorteilhafter Weise sind alle genannten Komponenten in einem eigenständigen Gerät der Art zusammengefasst, dass das Gerät mit einer Hand geführt werden kann.

[0022] In Fig. 1 sind die eine Energieaufnahmeleistung kennzeichnenden Verläufe eines akkumulatorbetriebenen Staubsaugers beispielhaft für zwei unterschiedliche Bodenbeläge, veranschaulicht. Dabei wird ein Verhalten der Regelungseinrichtung für die Motor-/ Gebläseeinheit und/oder die elektrisch angetriebene Bürstenwalze bei einem Wechsel des Bodenbelags der Saugdüse von Teppich zu Hartboden und wieder zu Teppich ... veranschaulicht. Ziel ist es, mit Hilfe der Regeleinrichtung dem

Gerät nur so viel Energie zuzuführen, wie für den momentanen Reinigungsvorgang benötigt wird. Dadurch wird unnützer Energieverbrauch unterbunden und die Laufzeit des Akkumulators beziehungsweise des damit betriebenen Staubsaugers verlängert.

[0023] In der Fig. 1 werden dargestellt: ein elektrischer Strom 1, der an der Bürstenwalze einer Saugdüse anliegt, als durchgehende Linie _____; ein an der Saugdüse bzw. vor der Staubabscheidungskammer erzeugter Unterdruck 2 eines Saug-Luftstroms als lang gestrichelte Linie - - - -; eine elektrische Spannung 3, die an einer Bürstenwalze der Saugdüse anliegt, als gepunktete Linie; sowie eine elektrische Spannung 4, die an der Motor-/Gebläseeinheit anliegt, als kurz gestrichelte Linie ----. Durch strichpunktierte Linien _._._. werden Schwellen R, S im Diagramm dargestellt.

[0024] In der Fig. 1 wird zunächst ein Betriebszustand des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers bzw. Geräts beim Reinigen auf einem Teppichboden veranschaulicht. Anhand des Spannungsverlaufs 3 der gepunkteten Linie ist zu entnehmen, dass auf dem Teppichboden der Bürstenwalzenantrieb "Ein"-geschaltet ist. Mittels "Ein"-geschalteter Bürstenwalze ist es erheblich leichter Verschmutzungen aus den Fasern des Teppichs zu saugen bzw. zu reinigen. Um einen hohen Unterdruck an der Saugdüse gewährleisten zu können, ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die an der Motor-/Gebläseeinheit anliegende Spannung 4 mit 24 V auf ein Maximum eingestellt. Durch diese vorgenommene Einstellung ist eine bestmögliche Reinigungsleistung auf Bodenbelägen wie Teppichen erreichbar. Beim Wechsel von Teppichboden auf Hartboden, wird dieses anhand von Mitteln zum Erfassen des Bodenbelags der zu reinigenden Fläche erkannt und an die Regelungseinrichtung signalisiert, wobei ein Kennwert des Bodenbelags der zu reinigenden Fläche ermittelt wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Mittel zum Erfassen des Bodenbelags eine Druckmessdose, die beispielsweise im Bereich zwischen der Saugdüse und der Staubabscheidungskammer des Staubsaugers angeordnet ist. Der Unterdruck 2 des Saug-Luftstroms an der Saugdüse fällt in Folge einer fehlenden Abdichtung durch die Teppichfasern bei der Düse schlagartig ab. Gleichzeitig nimmt beim Übergang vom Teppichboden auf den Hartboden der von der Bürstenwalze benötigte elektrische Strom ab, da auf Grund eines geringeren benötigten Drehmoments - geringere Reibung der Bürstenwalze auf Hartboden - ein Antrieb der Bürstenwalze nicht mehr so viel Strom zieht. Im vorliegenden Fall dienen die Werte des Stroms 1 der Bürstenwalze und des Unterdrucks 2 des Saug-Luftstroms als Eingangsgrößen zur Bestimmung des Kennwertes für den Bodenbelag. Demnach wirkt der Antrieb der Bürstenwalze selbst wie ein Bodensensor, da auf Grund der florbefindenden Reibung des Teppichbodens ein erforderliches Drehmoment der Bürstenwalze einen bestimmten bodencharakteristischen Strom zieht, den die Regelungseinrichtung zur Ermittlung des Kennwertes des Bodenbelags heranziehen kann. Dabei kann der Strom in

Abhängigkeit von der Spannung des Antriebs der Bürstenwalze zur Ermittlung des Kennwertes des Bodenbelags herangezogen werden. Nach einer bestimmten Latenzzeit unterschreitet der Strom 1 der Bürstenwalze einen in der Regelungseinrichtung hinterlegten Schwellwert R1, wodurch von dieser erkannt wird, dass nun ein Hartboden vorliegt. Daraufhin, wird nach einer kurzen zeitlichen Verzögerung die Bürstenwalze "Aus"-geschaltet und der Unterdruck 2 des Saug-Luftstroms an der Saugdüse abgeregelt, indem die an der Motor-/Gebläseeinheit anliegende Spannung 4 nun bis auf 12 V reduziert wird. Das Gerät wird nun in einem für den Hartboden besonders geeigneten Betriebszustand mit reduzierter Energieaufnahmeleistung betrieben, wobei Energie eingespart wird, ohne dass die Reinigungsleistung des Geräts dadurch eingeschränkt wird. Darüber hinaus wird durch den begrenzten Einsatz der Bürstenwalze diese einer geringeren Abnutzung ausgesetzt, wodurch deren Lebensdauer erhöht wird.

[0025] Beim Wechsel von Hartboden auf Teppichboden wird dieses anhand von Mitteln zum Erfassen des Bodenbelags der zu reinigenden Fläche erkannt und an die Regelungseinrichtung signalisiert, - im vorliegenden Fall einer Druckmessdose. Auf Teppichboden steigt der Unterdruck 2 des Saug-Luftstroms wieder an. Erreicht oder überschreitet der von der Regelungseinrichtung ermittelte Kennwert einen vorgegebenen Schwellwert S1 erkennt die Regelungseinrichtung, dass sie sich auf Teppichboden befindet. Die Regelungseinrichtung erkennt, dass sie sich auf Teppichboden befindet, wobei nach einer kurzen zeitlichen Verzögerung die Bürstenwalze "Ein"-geschaltet beziehungsweise den an der Bürstenwalze anliegenden Strom 1 erhöht und die an der Motor-/Gebläseeinheit anliegende Spannung 4 auf 24 V erhöht wird. So wird automatisch die optimale Energieaufnahmeleistung für eine energieeffiziente und optimale Reinigung zur Verfügung gestellt. Im vorherstehenden Ausführungsbeispiel erfolgte das "Ein-" und "Aus"-Schalten der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze auf Grundlage von zwei unterschiedlichen Schwellwerten R1 für einen entsprechenden Strom-Wert der Bürstenwalze bzw. S1 für einen entsprechenden Unterdruck-Wert des Saug-Luftstroms.

[0026] Bei einer vereinfachten Ausführungsform entsprechen die beiden Schwellwerte R1 bzw. S1 einem einzigen Schwellwert. Allerdings kann eine solche Ausführungsform nicht so energieeffizient betrieben werden, da Unterdruck-Wert-Konstellationen auftreten können, die eine eindeutige Zuordnung beziehungsweise Ermittlung des Bodenbelags nicht zulassen.

[0027] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird die an der Motor-/Gebläseeinheit anliegende Spannung 4 nicht auf die volle Spannung von 24 V eingestellt, sondern auf eine für einen speziellen Teppich-Bodenbelag optimale Spannung 4 der Motor-/Gebläseeinheit eingestellt, die unterhalb von 24 V liegen kann und dennoch eine optimale Reinigungsleistung des Geräts ermöglicht. Dabei können einzelne Referenzwerte der

Energieaufnahmeleistung des bestimmten Bodenbelags als Referenzspannungen der Motor-/Gebläseeinheit in einem Speicher der Regelungseinrichtung hinterlegt sein. Als geeignete Antriebe der Motor-/Gebläseeinheit können sowohl Bürstenmotoren als auch bürstenlose-Motoren zum Einsatz kommen, was die Flexibilität bei der Herstellung der Staubsaugergeräte erhöht. Bürstenlose-Motoren sind dabei noch haltbarer, da bei ihnen eine Kommutierung ohne Bürsten mit Hilfe einer elektronischen Schaltung erfolgt. Bei einer weiteren noch vorteilhafteren Ausführungsform lässt sich auch eine Spannung für den elektrischen Antrieb der Bürstenwalze in Abhängigkeit des ermittelten Bodenbelags - Teppichbodens - einstellen. Dadurch kann eine optimale Einstellung zur Reinigung von einem niedrig- oder hochflorigen Fadensystem oder -gewebe durch die Regelungseinrichtung vorgenommen werden. Zur Bestimmung des Teppich-Bodenbelags kann ein detektiertes Drehmoment der Bürstenwalze ausgenutzt werden.

[0028] Je nach Ausführungsbeispiel lassen sich beliebige Sensoren bzw. die Mittel zum Erfassen des Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche wählen. So könnten beispielsweise mechanische, optische, Radar-, Ultraschall- oder Unterdrucksensoren zum Einsatz kommen die einzeln oder in Kombination miteinander ausgeführt und eingesetzt werden können. Somit können einzelne Geräte mit einem oder mehreren Sensoren ausgerüstet sein, um damit eine redundante und ausfallsichere Messmöglichkeit zu bieten und/oder mittels weiteren Plausibilitätsabfragen, die in der Regelungseinrichtung hinterlegt sind, die Genauigkeit und Vertrauenswürdigkeit der Messungen zur Ermittlung des Bodenbelags zu ermöglichen. Dabei eignet sich insbesondere der Einsatz von analogen Druckmessdosen zu einer differenzierten Unterscheidung von unterschiedlichen Teppichböden, wie sie im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß dem Verfahren verwendet werden, da sie gegenüber digitalen Druckmessdosen mehr als nur zwei Druckzustände erfassen können.

[0029] Bei einer weiteren hier nicht gezeigten Ausführungsform des akkumulatorbetriebenen Staubsaugers ist dieser mit unterschiedlichen austauschbaren Saugdüsen ausrüstbar. Dadurch kann ein weiteres Energieeinsparungspotential ausgeschöpft werden, indem die einzelnen speziellen Saugdüsen von der Regelungseinrichtung des Staubsaugers erkannt werden und darauf abgestimmte Reinigungsverfahren und Regelungen der Energieaufnahmeleistung der Motor-/Gebläseeinheit und/oder die Energieaufnahmeleistung der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze angewandt werden. Ein Zuordnen beziehungsweise Erkennen der sich unterscheidenden Saugdüsen kann dabei manuell oder automatisch erfolgen - beispielsweise durch bestimmte Kontakte oder Codierungen der Saugdüsen.

[0030] Durch die oben genannten Ausführungsformen der Erfindung lässt sich der Energieverbrauch beim Saugen bzw. Reinigen auf Hartboden drastisch reduzieren, ohne die Staubaufnahme negativ zu beeinflussen. Durch

die Anpassung der Energieaufnahmeleistung der Motor-/Getriebeeinheit und das Abschalten der Bürstenwalze kann ein signifikanter Unterschied zwischen einer Geräuschemission zu herkömmlich elektrisch betriebenen Düsen erreicht werden. Hierdurch wird eine wesentliche Verbesserung des Energiehaushalts erzielt, wobei die Energie, die beim Reinigen des Hartbodens gespart wird, für die Staubaufnahme auf Teppich genutzt werden kann. Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit des Gerätes wobei eine Zeitspanne bis zum nächsten Laden des Akkumulators verlängert werden kann. Darüber hinaus wird die Benutzerfreundlichkeit gesteigert, wobei lästige manuelle Eingriffe zur Leistungseinstellung mittels Leistungsregler entfallen.

[0031] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein. Darüber hinaus haben die erkannten Vorteile und beanspruchten Merkmale auch dieselbe Gültigkeit für kabelgebundene elektrische Staubsauger, insbesondere solche die eine elektrisch angetriebene Bürstenwalze aufweisen, deren Energiehaushalt auch gemäß dem Einsatz des vorliegenden oben genannten Verfahrens optimiert werden kann.

Bezugszeichenliste

[0032]

- | | |
|---|---|
| 1 | elektrischer Strom (an der Bürstenwalze einer Saugdüse) |
| 2 | Unterdruck (vor der Staubabscheidekammer) |
| 3 | Spannung (an einer Bürstenwalze der Saugdüse) |
| 4 | Spannung (an der Motor-/Gebläseeinheit) |

- | | |
|----|-------------|
| R1 | Schwellwert |
| R2 | Schwellwert |
| S1 | Schwellwert |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Leistungsanpassung eines akkumulatorbetriebenen Staubsaugers, der umfasst:

eine Saugdüse; eine elektrisch angetriebene Bürstenwalze; eine elektrische Motor-/Gebläseeinheit zur Erzeugung eines Saug-Luftstroms; eine Staubabscheidekammer; zumindest ein Mittel zum Erfassen des Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche; und zumindest eine Regelungseinrichtung für die Motor-/Gebläseeinheit und/oder die elektrisch angetriebene Bürstenwalze;
wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- Ermitteln eines Kennwertes eines Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche;
 - Vergleichen des ermittelten Kennwertes des Bodenbelags der zu reinigenden Fläche mit einem vorbestimmten Schwellwert (R1, R2, S1);
 - Reduzieren einer Energieaufnahmeleistung (4) der Motor-/Gebläseeinheit und zugleich Abschalten (Aus) der Energieaufnahmeleistung (1, 3) der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze, wenn der ermittelte Kennwert des Bodenbelags unterhalb des vorbestimmten Schwellwertes (R1, R2) ist, oder
 - Einstellen der Energieaufnahmeleistung (4) der Motor-/Gebläseeinheit und der Energieaufnahmeleistung (1, 3) elektrisch angetriebenen Bürstenwalze auf einen vorbestimmten Referenzwert der Energieaufnahmeleistung des bestimmten Bodenbelags durch die Regelungseinrichtung, wenn der ermittelte Kennwert des Bodenbelags oberhalb des vorbestimmten Schwellwertes (S1) ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kennwert des Bodenbelags, der unter dem Schwellwert (R1, R2) ist, Hartboden entspricht und ein Kennwert des Bodenbelags, der über dem Schwellwert (S1) ist, Teppichboden entspricht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln des Kennwertes des Bodenbelags anhand eines Signals eines mechanischen, optischen, Radar-, Ultraschall- oder Unterdrucksensors des zumindest einen Mittels zum Erfassen des Kennwertes des Bodenbelags erfolgt.
4. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieaufnahmeleistung (4) der Motor-/Gebläseeinheit in Abhängigkeit einer in der Staubabscheidekammer vorliegenden Staubmenge geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieaufnahmeleistung (1, 3) der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze in Abhängigkeit des Kennwertes des Bodenbelags geregelt wird.
6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieaufnahmeleistung (4) der Motor-/Gebläseeinheit und/oder die Energieaufnahmeleistung (1, 3) der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze in Abhängigkeit einer vorbestimmten Saugdüsenausführung geregelt wird.
7. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieaufnahmeleistung (1, 3) der elektrisch angetriebenen Bürstenwalze aus-geschaltet (Aus) wird und die Energieaufnahmeleistung (4) der Motor-/Gebläseeinheit auf ein Leistungsminimum eingestellt wird, wenn ein ermittelter Kennwert des Bodenbelags einem Referenzwert des Bodenbelags entspricht, der einem Leerlauf oder einer Unterbrechung des Saugstroms entspricht.
8. Akkumulatorbetriebener Staubsauger zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorausgegangenen Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Saugdüse; eine elektrisch angetriebenen Bürstenwalze; eine elektrische Motor-/Gebläseeinheit zur Erzeugung eines Saug-Luftstroms; eine Staubabscheidekammer; zumindest ein Mittel zum Erfassen des Bodenbelags einer zu reinigenden Fläche; und zumindest eine Regelungseinrichtung für die Motor-/Gebläseeinheit und/oder die elektrisch angetriebene Bürstenwalze sowie ein Akkumulator in einem eigenständigen Gerät der Art zusammengefasst sind, dass es mit einer Hand geführt werden kann.
9. Staubsauger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger einen Abscheider aufweist, der nach dem Fliehkraftprinzip arbeitet.
10. Staubsauger nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger einen wechselbaren Filterbeutel aufweist.

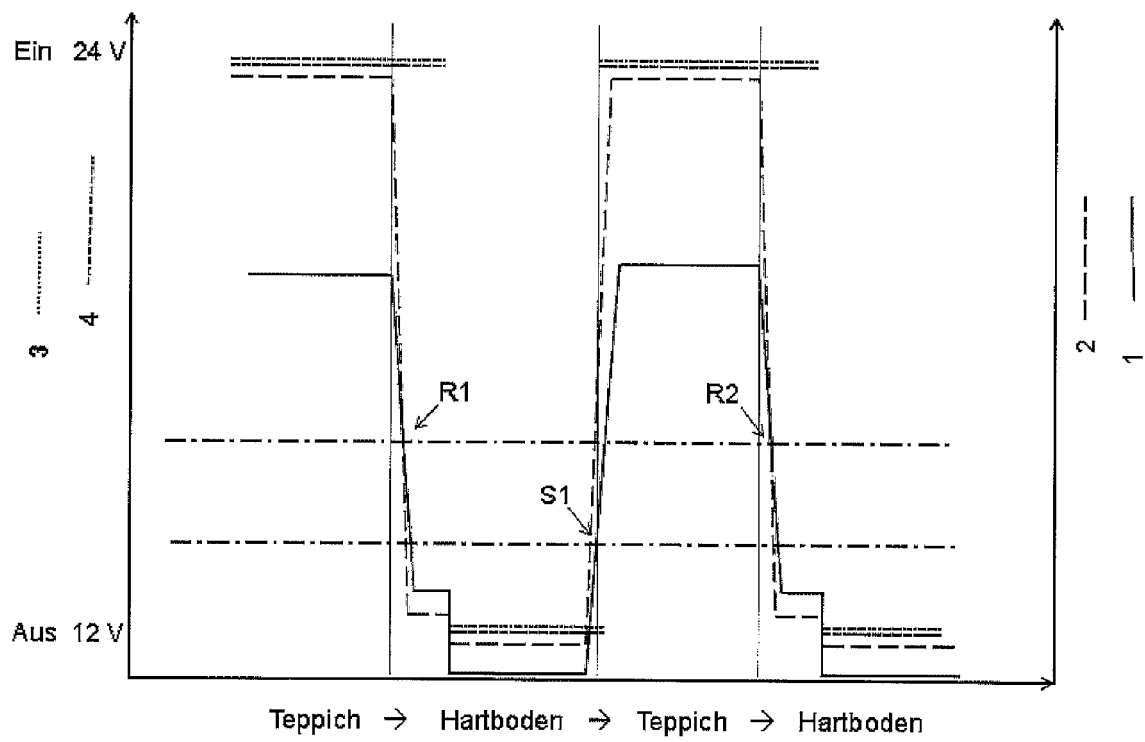


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 4749

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	DE 10 2010 000573 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 1. September 2011 (2011-09-01) * Seite 2, Absatz 1 - Seite 4, Absatz 16 * * Seite 5, Absatz 30 - Absatz 35 * * Seite 6, Absatz 39 - Absatz 44 * * Abbildungen 1-4 *	1-10	INV. A47L9/16 A47L9/28
Y	EP 2 875 767 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 27. Mai 2015 (2015-05-27) * Seite 1, Absatz 1 * * Seite 4, Absatz 17 - Absatz 20 * * Seite 11, Absatz 57 - Seite 15, Absatz 73 * * Abbildungen 1-9 *	1-10	
Y	DE 694 02 482 T2 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 2 * * Seite 14, Zeile 28 - Seite 30, Zeile 12 * * Abbildungen 2-4 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	EP 1 967 115 A2 (MIELE & CIE [DE]) 10. September 2008 (2008-09-10) * Spalte 1, Absatz 1 - Absatz 2 * * Spalte 4, Absatz 15 - Absatz 18 * * Spalte 4, Absatz 20; Abbildungen 1,2 *	1-10	A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. September 2017	Prüfer Redelsperger, C
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 16 4749

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.

11-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102010000573 A1	01-09-2011	DE 102010000573 A1	01-09-2011
			IT 1403329 B1	17-10-2013
15	EP 2875767 A1	27-05-2015	DE 102013223864 A1	21-05-2015
			EP 2875767 A1	27-05-2015
20	DE 69402482 T2	09-10-1997	DE 69402482 D1	15-05-1997
			DE 69402482 T2	09-10-1997
			EP 0636341 A1	01-02-1995
			FR 2708188 A1	03-02-1995
			JP H0759698 A	07-03-1995
			US 5722109 A	03-03-1998
25	EP 1967115 A2	10-09-2008	AT 475349 T	15-08-2010
			DE 102007011381 B3	15-05-2008
			EP 1967115 A2	10-09-2008
			SI EP1967115 T1	30-11-2010
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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