



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.09.2023 Patentblatt 2023/36

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/28^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22160162.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/2805; A47L 9/2831; A47L 9/2836;
A47L 2201/06

(22) Anmeldetag: **04.03.2022**

(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

• **JUNG, Johannes**
58256 Ennepetal (DE)
• **GREVING, Jens**
42155 Wuppertal (DE)
• **BEZSONOV, Viktor**
40211 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**
42270 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Gille Hrabal Partnerschaftsgesellschaft**
mbB
Patentanwälte
Brucknerstraße 20
40593 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **HELLWIG, Richard**
59394 Nordkirchen (DE)

(54) **BODENREINIGUNGSGERÄT MIT STEUERUNG EINER FLÜSSIGKEITZUFUHR SOWIE VERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Reinigen einer Oberfläche (2) umfassend eine Steuerungseinheit (14), ein bewegliches Reinigungselement (7) zum Aufnehmen eines Reinigungstuchs, einen Elektromotor (15) zum Bewegen des Reinigungselements (7) und eine Flüssigkeitszufuhreinrichtung (12) für die Zufuhr einer Flüssigkeit zu dem Reinigungselement (7), dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass während eines Reinigungsvorgangs der Oberfläche (2) eine Stromversorgung des Elektromotors (15) vorübergehend unterbrochen wird und die Steuerungseinheit (14) nach der Unterbrechung anhand eines erfassten Stromstärkenverlaufs (20) des Elektromotors (15) ein Maß für einen Reibungswiderstand ermittelt.

Es kann so beispielsweise die Flüssigkeitszufuhr zu einem Reinigungstuch gesteuert werden, um den Feuchtigkeitsgrad des Reinigungstuchs automatisiert konstant zu halten.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Reinigen einer Oberfläche.

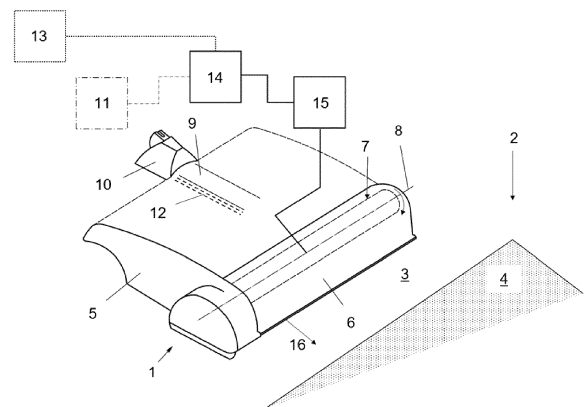


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen einer Bodenoberfläche umfassend eine Steuerungseinheit, ein Reinigungselement zum Aufnehmen von Schmutz von der Bodenoberfläche durch ein Bewe-

[0002] Es gibt Bodenreinigungsgeräte, die mit komplexen Systemen zur Ermittlung der Bodenbeschaffenheit und Bodenerkennung ausgestattet sind. Beispiele hierfür sind in den Druckschriften DE102007021299A1 und EP3000374A1 beschrieben.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte, insbesondere einfachere Lösung bereitzustellen.

[0004] Zur Lösung der Aufgabe dient eine Vorrichtung zum Reinigen einer Oberfläche gemäß dem Hauptanspruch sowie ein Verfahren gemäß dem Nebenanspruch. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe dient eine Vorrichtung zum Reinigen einer Bodenoberfläche umfassend eine Steuerungseinheit und ein bewegliches Reinigungselement. An dem Reinigungselement kann ein Textil angebracht werden, mit dem eine Oberfläche gereinigt werden kann. Durch Bewegen des Reinigungselements kann Schmutz von einer Oberfläche entfernt werden.

[0006] Die Vorrichtung umfasst einen Elektromotor zum Bewegen des Reinigungselementes. Der Elektromotor umfasst einen Stator und einen Rotor, so dass eine gegenelektromotorische Kraft auftreten kann. Die gegenelektromotorische Kraft ist die elektromotorische Kraft, die durch die Rotation des Rotors in einem magnetischen Feld entsteht. Dreht sich der Motor, so baut sich eine entgegen der Betriebsspannung gerichtete Energie auf. Diese wird gegenelektromotorische Kraft genannt.

[0007] Die Vorrichtung umfasst eine Flüssigkeitszuführeinrichtung, durch die Flüssigkeit dem Reinigungselement zugeführt werden kann. Es kann also beispielsweise ein oder mehrere Kanäle geben, durch die hindurch Flüssigkeit zum Reinigungselement strömen kann. Ist ein Textil an dem Reinigungselement angebracht, so kann das Textil durch die zum Reinigungselement strömende Flüssigkeit befeuchtet werden. Es kann dann eine Oberfläche mithilfe des feuchten Textils gereinigt werden.

[0008] Mit Textil ist ein flächiges Gebilde aus flexiblem Material gemeint, das durch eine textilbildende Technik wie zum Beispiel Weben oder Stricken hergestellt worden ist. Ein Tuch ist ein Beispiel für ein Textil. Das Textil kann ein Tuch mit von seiner Oberfläche abstehenden Fasern oder Fäden sein, um verbessert Schmutz aufnehmen zu können.

[0009] Die Flüssigkeitszuführeinrichtung kann einen Flüssigkeitsbehälter umfassen, von dem aus Flüssigkeit zum Reinigungselement fließen kann. Die Flüssigkeits-

zuführeinrichtung kann eine Pumpe umfassen, mit der Flüssigkeit zum Reinigungselement gepumpt und damit gesteuert werden kann. Die Flüssigkeitszuführeinrichtung kann ein oder mehrere Schließmittel und/oder Ventile umfassen, durch die eine Flüssigkeitszufuhr zum Reinigungselement gesteuert werden kann.

[0010] Die Steuerungseinheit ist so konfiguriert, dass während eines Reinigungsvorgangs einer Oberfläche eine Stromversorgung des Elektromotors vorübergehend unterbrochen wird. Nach der vorübergehenden Unterbrechung der Stromversorgung wird der Verlauf der Stromstärke von der Steuerungseinheit während der Unterbrechung der Stromversorgung erfasst. Vorzugsweise erfolgt die Erfassung des Verlaufs der Stromstärke unmittelbar im Anschluss an die Unterbrechung der Stromversorgung.

[0011] Der Verlauf der Stromstärke hängt während des Reinigungsbetriebs von der Reibungskraft zwischen der zu reinigenden Oberfläche und einem an dem Reinigungselement angebrachten Textil ab. Die Steuerungseinheit kann daher aufgrund des erfassten Verlaufs der Stromstärke ein Maß für den Reibungswiderstand zwischen einer zu reinigenden Oberfläche und einem Textil ermitteln.

[0012] Der Reibungswiderstand hängt von der Art des verwendeten Textils, dem Feuchtegrad des Textils sowie der Oberflächenbeschaffenheit der zu reinigenden Oberfläche ab. Durch Ermittlung des Reibungswiderstands können also Informationen zum Reinigungstuch, zum Feuchtegrad des Textils sowie zur zu reinigenden Oberfläche ermittelt werden. Diese Informationen können für eine Optimierung des Reinigungsvorgangs genutzt werden.

[0013] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass die Zufuhr von Flüssigkeit in Abhängigkeit von dem Maß für den Reibungswiderstand gesteuert wird. Insbesondere kann die Zufuhr von Flüssigkeit so gesteuert werden, dass der Reibungswiderstand und damit das Maß für den Reibungswiderstand konstant gehalten wird. Wird also eine mit der Zeit zunehmende Abweichung von einem vorgegebenen Wert für das Maß ermittelt, so wird die Zufuhr von Flüssigkeit so verändert, dass der vorgegebene Wert wieder erreicht wird. Es kann so auf einfache Weise erreicht werden, dass der Feuchtigkeitsgrad des Textils auf einem konstanten Niveau gehalten wird.

[0014] Ändert sich der Reibungswiderstand nicht allmählich, sondern sprunghaft und damit auch das Maß für den Reibungswiderstand sprunghaft, so kann dadurch ein Wechsel der Oberfläche detektiert werden.

[0015] Eine solche sprunghafte Änderung des Reibungswiderstands tritt beispielsweise dann auf, wenn das Reinigungsgerät von einer Hartfußbodenoberfläche auf eine Teppichoberfläche wechselt. Die Steuerungseinrichtung kann dann so konfiguriert sein, dass die Flüssigkeitszufuhr gestoppt wird, wenn auf diese Weise erkannt wird, dass auf eine Teppichoberfläche gewechselt wurde. Ergänzend kann die Bewegungsgeschwindigkeit

des Reinigungselements geändert werden. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Reinigungselements kann gestoppt werden. Das Reinigungselement kann angehoben werden, um einen Kontakt mit dem Teppich zu vermeiden.

[0016] Die Vorrichtung kann ein zweites bewegbares Reinigungselement so zum Beispiel in Form einer drehbaren Walze umfassen. Die Walze kann für ein Aufkehren von losen Partikeln vorgesehen sein. Die Drehgeschwindigkeit der Walze kann geändert werden, wenn ein Wechsel einer Fußbodenoberfläche aufgrund einer sprunghaften Änderung des Reibungswiderstands detektiert wird. Beispielsweise kann die Drehzahl erhöht werden, wenn ein Wechsel von einer Hartfußbodenoberfläche zu einem Teppich detektiert wird, um so Reinigungsergebnisse zu optimieren und/ oder den Energieverbrauch zu optimieren.

[0017] Die Vorrichtung kann eine Saugeinrichtung umfassen, um lose Partikel aufsaugen zu können. Die Saugleistung kann geändert werden, wenn ein Wechsel einer Fußbodenoberfläche aufgrund einer sprunghaften Änderung des Reibungswiderstands detektiert wird. Beispielsweise kann die Saugleistung reduziert werden, wenn ein Wechsel von einer Hartfußbodenoberfläche zu einem Teppich detektiert wird, um so Reinigungsergebnisse zu optimieren und/ oder den Energieverbrauch zu optimieren.

[0018] Eine sprunghafte Änderung kann auch dann auftreten, wenn von einem Hartboden auf einen anderen Hartboden gewechselt wird oder von einem Teppich auf einen anderen Teppich. Auch bei einem solchen Wechsel können Flüssigkeitszufuhr, Bewegungsgeschwindigkeiten und/oder Positionen von ein oder mehreren Reinigungselementen und/oder Saugleistungen an geänderte Oberflächen angepasst werden, um so Reinigungsergebnisse und/oder Energieverbräuche zu optimieren.

[0019] Werte für typische sprunghafte Änderungen oder für typische Reibungswiderstände können beispielsweise in der Steuerungseinrichtung gespeichert sein, um durch Vergleich mit gespeicherten sprunghaften Änderungen und/oder Werten für typische Reibungswiderstände Oberflächen zu erkennen. Typische sprunghafte Änderungen und/oder Werte für typische Reibungswiderstände können in einer externen Datenbank gespeichert sein, die von der Vorrichtung über eine Datenverbindung abgerufen werden können.

[0020] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass die Zufuhr von Flüssigkeit geändert wird, wenn der Verlauf der Stromstärke einen vordefinierten Schwellwert erreicht oder sich um einen vordefinierten Schwellwert ändert. Eine Abweichung vom vorgegebenen Wert für das Maß hat also nicht sofort zur Folge, dass die Feuchtigkeitzufuhr geändert wird. Stattdessen muss die Abweichung so groß sein, dass der Schwellwert wenigstens erreicht wird. Die Flüssigkeitszufuhr wird bei dieser Ausgestaltung nur dann geändert, wenn tatsächlich Bedarf dafür besteht.

[0021] In einer Ausgestaltung ist die Steuerungseinheit so konfiguriert, dass die Flüssigkeitszufuhr in Abhängigkeit von einer Zeitdauer Δt von der Unterbrechung der Stromversorgung bis zum Erreichen eines vorgegebenen reduzierten Wertes der Stromstärke erfolgt. Wird die Stromversorgung für den Elektromotor unterbrochen, so bauen sich Magnetfelder des Elektromotors ab. Außerdem dreht sich der Motor trägheitsbedingt weiter, wobei das Verhalten des Motors von dem genannten Reibungswiderstand abhängt. Dies beeinflusst den Verlauf der Stromstärke. Es gibt bei dieser Ausführungsform einen vorgegebenen reduzierten Wert der Stromstärke. Der Wert ist reduziert, weil der Wert geringer ist als der Wert der Stromstärke während der Stromzufuhr zum Motor. Der reduzierte Wert kann beispielsweise kleiner als 0,5 A sein. Der reduzierte Wert kann beispielsweise 0 A sein. Es wird dann von der Steuerungseinrichtung der Zeitraum ermittelt, der vergeht, bis der reduzierte Wert erreicht ist. Dieser Zeitraum bzw. diese Zeitdauer Δt ist dann ein unmittelbares Maß für den genannten Reibungswiderstand, wenn von einer festgelegten Drehzahl des Motors während des Betriebs ausgegangen wird. Die Steuerungseinrichtung ermittelt folglich durch Ermittlung der genannten Zeitdauer Δt ein Maß für den Reibungswiderstand.

[0022] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass die Zeitdauer Δt durch Steuerung der Flüssigkeitszufuhr konstant gehalten wird. Dies gilt zumindest für den Fall, dass keine sprunghaften Änderungen von Δt detektiert werden. Stellt die Steuerungseinheit fest, dass die Zeitdauer Δt sich allmählich verändert, so ändert die Steuerungseinheit die Flüssigkeitszufuhr derart, dass der ursprüngliche Wert der Zeitdauer Δt wieder erreicht wird. Es kann so auf technisch einfache Weise erreicht werden, dass der Feuchtigkeitsgrad eines Textils zumindest im Wesentlichen konstant gehalten wird. Dies gilt jedenfalls dann, wenn die physikalischen Eigenschaften der zu reinigenden Oberfläche sich nicht ändern, also die zu reinigende Oberfläche beispielsweise eine sich nicht ändernde Holzoberfläche oder eine sich nicht ändernde aus Kunststoff bestehende Oberfläche ist. Der Reibungswiderstand zwischen Textil und zu reinigender Oberfläche ändert sich dann grundsätzlich nur aufgrund einer Änderung des Feuchtigkeitsgrads des Textils.

[0023] Die Zeitdauer Δt , die konstant gehalten wird, kann mindestens 200 ms und/oder höchstens 800 ms betragen. Ein Zeitraum von mindestens 200 ms reicht aus, um den Feuchtigkeitsgrad eines Textils hinreichend genau ermitteln zu können. Auch wird der Betrieb aufgrund einer sehr kurzen Zeitdauer Δt von höchstens 800 ms praktisch nicht gestört.

[0024] Die Steuerungseinheit kann so eingerichtet sein, dass diese eine Clusteranalyse durchführen kann. Mit Clusteranalyse ist ein Verfahren zur Entdeckung von Ähnlichkeitsstrukturen in Datenbeständen gemeint. Gruppen von "ähnlichen" Objekten werden als Cluster bezeichnet. Die Steuerungseinrichtung kann so eingerichtet sein, dass Karten mit Clustern erstellt werden, um

so Erkenntnisse über bereits zuvor gereinigte Oberflächen zu gewinnen. Diese Erkenntnisse können zur Optimierung von zukünftigen Reinigungsvorgängen genutzt werden. Diese Erkenntnisse können anderen Reinigungsgeräten zur Verfügung gestellt werden. Diese Erkenntnisse können daher beispielsweise in einer Datenbank gespeichert werden, auf die auch andere Reinigungsgeräte zugreifen können.

[0025] Das Reinigungselement kann eine Walze sein. Das Reinigungselement kann eine Walze mit von der Walze abstehenden, Borsten, Stegen oder Lippen sein. Borsten, Stege oder Lippen können aus einem biegsamen Material wie zum Beispiel biegsamen Kunststoff bestehen. Die Walze kann beispielsweise rotieren und sich so bewegen. Der Elektromotor kann die Walze drehen.

[0026] Das Reinigungselement kann eine Platte sein. Die Platte kann beispielsweise rotieren und sich so bewegen. Die Platte kann beispielsweise vibrieren und sich so bewegen. Der Elektromotor kann die Platte in zumindest einer der vorgenannten Weisen bewegen.

[0027] Das Reinigungselement kann Befestigungsmittel für ein Textil aufweisen. Das Textil kann beispielsweise durch einen Klettverschluss an dem Reinigungselement befestigt werden. Es können ein oder mehrere Klemmmittel als Befestigungsmittel für das Textil vorhanden sein. Ein oder mehrere Klemmmittel können ein Textil durch Einklemmen halten. Ein Textil kann durch Formschluss und/oder Kraftschluss gehalten werden. So kann ein Textil hohlzylinderförmig sein und in einem vorgespannten Zustand auf einer Walze gehalten werden. Ein Textil kann eine Verdickung aufweisen, die durch eine Aufnahme des Reinigungselements formschlüssig gehalten werden kann.

[0028] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass in einem regelmäßigen Intervall die Stromversorgung zum Elektromotor unterbrochen wird, insbesondere um regelmäßig eine Flüssigkeitszufuhr zu steuern. Das Intervall kann mindestens 100 μ s und/oder höchstens 200 μ s betragen. Beträgt das Intervall beispielsweise 150 μ s, dann wird alle 150 μ s die Stromversorgung für den Elektromotor unterbrochen. Derart ausgewählte Intervalle haben sich als zweckmäßig herausgestellt, um ein Textil geeignet genau gleichbleibend feucht zu halten. Es lassen sich so sehr gute Reinigungsergebnisse erzielen. Beschädigungen von aus Holz gebildeten Oberflächen aufgrund eines zu nassen Textils lassen sich beispielsweise so sehr zuverlässig vermeiden.

[0029] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass diese die Auswahl eines Textils beispielsweise über einen Lautsprecher und/oder ein Display in Abhängigkeit von dem Maß für den Reinigungswiderstand signalisiert. Beispielsweise kann die Vorrichtung eine Benutzerschnittstelle mit einer Eingabeeinrichtung umfassen, um die Art der zu reinigenden Oberfläche eingeben oder auswählen zu können. Beispielsweise kann ein Menü angezeigt werden, aus dem eine Oberfläche ausgewählt werden kann, so zum Beispiel eine aus Naturstein

oder Kunststoff gebildete Oberfläche. Beispielsweise kann ausgewählt werden, ob die zu reinigende Oberfläche glatt oder strukturiert ist. Erkennt die Steuerungseinheit aufgrund des Reibungswiderstands, dass ein ungeeignetes Textil ausgewählt worden ist, so kann die Steuerungseinheit die Verwendung eines anderen Textils vorschlagen.

[0030] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass diese zu hohe oder zu niedrige Reibungswiderstände erkennt und dann die Verwendung eines von der Steuerungseinheit ausgewählten Textils vorschlägt.

[0031] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass diese automatisiert die Beschaffenheit einer zu reinigenden Oberfläche aufgrund des Reibungswiderstands und/oder mithilfe von ein oder mehreren weiteren Sensoren erkennen kann. Nach einem Erkennen kann von der Steuerungseinheit die Verwendung eines ausgewählten Textils vorgeschlagen werden.

[0032] Die Vorrichtung kann ein Vorsatzgerät für einen Staubsauger umfassen oder ein Vorsatzgerät für einen Staubsauger sein. Die Vorrichtung kann ein Staubsauger sein, mit dem auch feucht gewischt werden kann.

[0033] Die Steuerungseinheit kann so konfiguriert sein, dass der Elektromotor mit elektrischem Strom für ein Rotieren des Reinigungselements mit einer Soll-Drehzahl versorgt wird. Die Drehzahl des Elektromotors und damit die Drehzahl des Reinigungselements kann mithilfe einer Drehzahl-Regelung näherungsweise konstant gehalten werden.

[0034] Das Aufnehmen von Schmutz von der Bodenoberfläche durch das motorisch bewegte Reinigungselement, insbesondere einer rotierenden Reinigungswalze, erfolgt bevorzugt, indem Schmutz auf der Bodenoberfläche von dem Reinigungselement und einem daran befestigten Textil in Richtung einer Saugöffnung der Vorrichtung bewegt wird. Der Schmutz wird dann von der Saugöffnung eingesaugt.

[0035] Vorzugsweise umfasst die Steuerungseinheit einen Prozessor und einen Speicher mit einem Computer-Programm-Code, d.h. auf dem Speicher speicherbare Befehle. Der Prozessor, der Speicher und der Computer-Programm-Code sind so konfiguriert, dass ein Verfahren mit mehreren Verfahrensschritten durchgeführt werden kann.

[0036] Die Vorrichtung zum Reinigen einer Bodenoberfläche ist bevorzugt ein Staubsauger, also beispielsweise ein Bodenstaubsauger mit einem Stiel zum Bewegen durch einen Benutzer oder eine entsprechende Kombination eines Basisteils eines Staubsaugers und einem an dem Basisteil angebrachtem Vorsatzgerät. In einer Ausgestaltung ist die Vorrichtung ein Vorsatzgerät für ein Basisgerät, wobei das Basisgerät gemeinsam mit dem Vorsatzgerät einen funktionsfähigen Saugpolierer oder Saugwischer bildet. Wenn die Vorrichtung ein Bodenstaubsauger mit Wischfunktion, also ein Saugwischer, ist, umfasst die Vorrichtung oder ein Vorsatzgerät der Vorrichtung vorzugsweise eine Reinigungswalze. Wenn die Vorrichtung ein Saugpolierer ist, umfasst die

Vorrichtung oder ein Vorsatzgerät der Vorrichtung beispielsweise eine Polierscheibe.

[0037] Insbesondere kann eine Datenschnittstelle zwischen dem Vorsatzgerät und dem Basisgerät vorgesehen werden, um Informationen oder Kommandos zwischen dem Basisgerät und dem Vorsatzgerät auszutauschen. Das Basisgerät kann dann die Steuerungseinheit umfassen.

[0038] Die Vorrichtung kann Teil eines Saugroboters sein, der auch feucht wischen kann. Der Saugroboter kann ein plattenförmiges Reinigungselement umfassen, dem Flüssigkeit zugeführt und an dem ein Textil angebracht werden kann. Zusätzlich kann der Saugroboter eine Walze aufweisen, um losen Schmutz aufnehmen zu können.

[0039] Die Vorrichtung umfasst bevorzugt eine Bedienerchnittstelle, die es dem Benutzer erlaubt, verschiedene Betriebsmodi einzustellen. In einer Ausgestaltung erlaubt die Bedienerchnittstelle, die Vorrichtung ein- und auszuschalten. In einer Ausgestaltung erlaubt die Bedienerchnittstelle, zwischen einem Manuell-Betrieb und einem Automatik-Betrieb zu wechseln. Im Automatik-Betrieb wird dann beispielsweise eine Flüssigkeitszufuhr automatisiert gesteuert.

[0040] Ein Vorsatzgerät ist insbesondere eine separate Funktionskomponente (z.B. eines Saugpolierers oder Saugwischers), die typischerweise über einen mechanischen und/oder elektrischen Anschluss mit einem Basisgerät, insbesondere eines Saugpolierers oder Saugwischers, verbunden werden kann. Eine Saugöffnung des Vorsatzgerätes kann fluiddicht mit einer Saugleitung des Basisgeräts verbunden werden oder sein. Fluiddicht bedeutet, dass z.B. Luft durch ein im Basisgerät befindliches Gebläse mit hinreichend geringem Leistungsverlust über die Saugöffnung des Vorsatzgeräts angesaugt werden kann, sodass eine Bodenoberfläche gereinigt werden kann. Insbesondere ist der Elektromotor zum Antreiben des Reinigungselements im Vorsatzgerät angeordnet. Insbesondere kann dasselbe Basisgerät in Abhängigkeit von der Art des Vorsatzgerätes einen Saugpolierer oder Saugwischer bilden.

[0041] Insbesondere umfasst ein Basisgerät ein Gebläse zum Ansaugen von Luft, die über das Vorsatzgerät von der Bodenoberfläche angesaugt und an das Basisgerät geleitet wird, das an das Vorsatzgerät angeschlossen ist oder werden kann. Insbesondere umfasst das Basisgerät eine Filterkammer. Das Gebläse befördert den eingesaugten Schmutz von der Bodenoberfläche durch eine Saugleitung zur Filterkammer. In der Filterkammer wird der Schmutz abgesondert und gesammelt, insbesondere mithilfe eines Filters oder eines Staubfilterbeutels. Bevorzugt kann die Filterkammer gelöst werden, um den gesammelten Schmutz zu entfernen oder einen Staubfilterbeutel zu wechseln. Das Basisgerät kann einen Flüssigkeitsbehälter umfassen, von dem aus Flüssigkeit über ein oder mehrere Kanäle zum Reinigungselement gelangen kann. Das Vorsatzgerät kann einen Flüssigkeitsbehälter umfassen, von dem aus Flüssigkeit

über ein oder mehrere Kanäle zum Reinigungselement gelangen kann.

[0042] Wenn die Vorrichtung ein Saug- und Wischroboter ist, so kann der Roboter die Saugöffnung, den Elektromotor, das Reinigungselement und die Steuerungseinrichtung aufweisen. Zusätzlich umfasst der Saugroboter die Flüssigkeitszuführeinrichtung, ein Gebläse, eine Saugleitung und/oder eine Filterkammer.

[0043] Der Elektromotor treibt das Reinigungselement an, bevorzugt über ein Gewinde. Insbesondere treibt der Elektromotor eine Reinigungswalze für ein Rotieren um eine Walzenachse an, die parallel zur Unterseite der Vorrichtung und/oder parallel zur Bodenoberfläche orientiert ist. Vorzugsweise treibt der Elektromotor für das Reinigungselement nicht ein Gebläse an. Insbesondere wird ein Gebläse durch einen separaten Gebläse-Motor angetrieben. Eine Rotationsachse eines Reinigungselements, insbesondere eine Walzenachse einer Reinigungswalze, verläuft quer zu einer Vorschubrichtung, in die die Vorrichtung bewegt wird oder sich autonom bewegt.

[0044] Eine Reinigungswalze ist insbesondere eine Borstenwalze mit einer Vielzahl von Bürsten, die radial an der zylinderförmigen Walze hervorstehen. Durch die Bürsten oder Borsten kann Schmutz, also Feinstaub, Staub und/oder Grobgut, verbessert transportiert und/oder aus dem Boden herausgelöst werden. Die Reinigungswalze ist insbesondere als ein hohlzylindrischer Körper ausgestaltet und/oder vorzugsweise innerhalb eines Saugraumes angeordnet. Ein Saugraum kann mithilfe von Dichtlippen zwischen der Unterseite und der Bodenoberfläche gebildet werden, wobei die Saugöffnung innerhalb des Saugraumes angeordnet ist, um Luft aus diesem Saugraum abzusaugen, damit innerhalb des Saugraumes ein geringer Druck im Vergleich zum Umgebungsdruck herrscht. Die Dichtlippen erstrecken sich dazu von der Unterseite des Vorsatzgerätes bis zur Bodenoberfläche.

[0045] Eine Hartbodenoberfläche entspricht z.B. der Oberflächenbeschaffenheit von Fliesenboden, Laminat- oder Parkettboden, insbesondere gemäß IEC 62885-2:2016. Eine Teppichbodenoberfläche entspricht z.B. der Oberflächenbeschaffenheit von dem Teppich Wilton, insbesondere BIC3 gemäß Norm IEC 62885 (z. B. basierend auf einer Einstufung in 1 bis 5) oder gemäß IEC 62885-2:2016, Annex C.1 - Wilton Carpet.

[0046] Insbesondere ist der Elektromotor ein Gleichstrommotor. Durch Anziehungs- und Abstoßungskräfte, die mehrere Magnetfelder aufeinander ausüben (Lorentzkraft), dreht sich ein Rotor relativ zu einem Stator. Der Rotor bewegt eine Welle, die ein Drehmoment, insbesondere über ein Getriebe, auf die Reinigungswalze überträgt. Der Stator kann einen Permanentmagneten oder elektrische Spulen mit Wicklungen umfassen. Der Rotor kann elektrische Spulen mit Wicklungen oder einen Permanentmagneten umfassen. Durch Verändern des Stromflusses durch die Spulen während des Umlaufs des Rotors relativ zum Stator wird ein kontinuierliches Dre-

hen erreicht. Ein Stator ist ein feststehender, magnetisch wirkender Teil eines Elektromotors. Insbesondere ist der Stator fest mit einem Motorgehäuse verbunden. Ein Rotor ist ein sich drehender, magnetisch wirkender Teil eines Elektromotors, der eine Welle dreht.

[0047] Vorzugsweise ist der Elektromotor ein Bürstenmotor oder Gleichstrommotor mit Bürste, auch BDC-Motor genannt. Insbesondere umgibt der Stator dann einen innenliegenden Rotor. Alternativ liegt der Stator innen und der Rotor dreht sich um den Stator. Der Rotor umfasst einen Anker und Spulen. Der Anker ist vorzugsweise ein Eisenkern des Rotors, um den die Spulen des Rotors gewickelt sind, um mindestens Polschuhe zu bilden. Ein Polschuh ist eine Ausbuchtung des Eisenkerns, die das Magnetfeld an diese Stelle bündeln soll. Ein Kommutator ist bei einem Elektromotor mit Bürste vorgesehen, um die Stromrichtung in den Spulen in Abhängigkeit von der Rotationsstellung umzukehren. Ein Kommutator insbesondere eine Scheibe mit elektrischen Anschlüssen in Form von ringsegmentartigen Abschnitten der Scheibe, die jeweils mit einer Spule elektrisch verbunden sind. Eine Bürste wird eingesetzt, um einen elektrischen Stromkreis mit den Anschlüssen auf der sich drehenden Scheibe elektrisch leitend zu verbinden. Wenn sich die Scheibe zusammen mit dem Rotor dreht, wird durch die in Umfangrichtung getrennt angeordneten, ringsegmentartigen Abschnitte bzw. Anschlüsse der Spulen ein Umpolen einer Spule in Abhängigkeit von der Drehposition des Rotors zum Stator erreicht.

[0048] Alternativ kann der Elektromotor ein bürstenloser Gleichstrommotor sein. Ein mit Wicklungsdraht umwickelter Eisenkern bildet eine Spule. Der Eisenkern ist bevorzugt aus gestapelten Blechen hergestellt, die vorzugsweise gegeneinander elektrisch isoliert sind. Insbesondere umfasst der Stator den Eisenkern. Alternativ oder ergänzend umfasst der Rotor den Eisenkern mit umwickelter Spule. Vorzugsweise ist der Elektromotor als ein Innenläufermotor ausgeführt. Alternativ ist es auch möglich, dass der Elektromotor als ein Außenläufermotor ausgeführt ist. In einer Ausgestaltung ist der Elektromotor ein Reluktanzmotor, insbesondere mit einer feststehenden Spule als Stator und ein rotierendes Eisen als Rotor, der vorzugsweise eine zahnradartige Form mit sich radial erstreckenden Vorsprüngen zum Ausbilden von Polzähnen hat.

[0049] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Reinigen einer Oberfläche mit einer zuvor beschriebenen Vorrichtung. Das Verfahren umfasst folgende Schritte:

- Unterbrechen einer Stromversorgung des Elektromotors, der ein Reinigungselement für ein Reinigen einer Oberfläche bewegt;
- Erfassen eines Stromstärkenverlaufs des Elektromotors nach dem Unterbrechen der Stromversorgung;
- Steuerung der Flüssigkeitszufuhr in Abhängigkeit von dem erfassten Stromstärkenverlaufs.

[0050] Nachfolgend wird die Erfindung auch anhand von Figuren näher erläutert. Merkmale der Ausführungsbeispiele können einzeln oder in einer Mehrzahl mit den beanspruchten Gegenständen und offenbarten Aspekten der Erfindung kombiniert werden, sofern nichts Gegenteiliges angegeben wird. Die beanspruchten Schutzbereiche sind nicht auf die Ausführungsbeispiele beschränkt.

[0051] Es zeigen:

Figur 1: Schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Reinigen einer Bodenoberfläche;

Figur 2: Schematische Darstellung eines Stromverlaufs über die Zeit.

[0052] Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 1 zum Reinigen einer Bodenoberfläche 2. Die Bodenoberfläche 2 hat einen ersten Bereich mit der Oberflächenbeschaffenheit einer Hartbodenoberfläche 3 und einen daran angrenzenden, zweiten Bereich mit der Oberflächenbeschaffenheit einer Teppichbodenoberfläche 4.

[0053] Die Vorrichtung 1 umfasst ein Gehäuse 5 mit einem halbzylinderartigen Tunnel 6. Innerhalb des Tunnels 6 befindet sich eine Reinigungswalze 7 als Reinigungselement. Die Reinigungswalze 7 kann im Betrieb in der durch den Pfeil angezeigten Richtung um die Walzenachse 8 rotieren. Die Reinigungswalze 7 kann die Bodenoberfläche 2 kontaktieren. An der Reinigungswalze 7 kann ein Textil zylinderförmig befestigt sein.

[0054] Zum Reinigen der Bodenoberfläche 2 befördert die rotierende Reinigungswalze 7 Schmutz von der Bodenoberfläche 2 in Richtung einer in Fig. 1 verdeckten Einsaugöffnung, die am Ende eines Saugkanals 9 der Vorrichtung 1 vorhanden ist. Der Saugkanal 9 kann über einen Anschluss 10 mit einem nicht gezeigten Basisgerät verbunden sein. Das Basisgerät kann ein Gebläse 11 zum Ansaugen von Luft umfassen. Die Vorrichtung 1 umfasst einen Kanal 12, durch den Flüssigkeit zur Reinigungswalze 7 geleitet werden kann. Ein an der Reinigungswalze angebrachtes Textil kann so befeuchtet werden, um feucht wischen zu können.

[0055] Die Vorrichtung 1 und/oder ein Basisgerät für die Vorrichtung 1 können eine Benutzerschnittstelle 13 aufweisen. Beispielsweise kann mit der Benutzerschnittstelle 13 zwischen einem Automatik-Betrieb und einem Manuell-Betrieb ausgewählt werden. Im Automatik-Betrieb kann beispielsweise eine Flüssigkeitszufuhr über den Kanal 12 automatisiert geregelt werden. Im Manuell-Betrieb kann eine Flüssigkeitszufuhr manuell eingestellt werden.

[0056] Eine Steuerungseinheit 14 kann die Stromversorgung des Elektromotors 15 und die Flüssigkeitszufuhr steuern. Dazu hat die Steuerungseinheit 14 Zugriff auf eine Information über die Stromstärke und Spannung, die am Elektromotor 15 anliegt. Die Steuerungseinheit 14 und/oder der Elektromotor 15 können sich innerhalb des Gehäuses 5 befinden. Die Steuerungseinheit 14

und/oder der Elektromotor 15 können außerhalb des Gehäuses 5 beispielsweise in dem genannten Basisteil angeordnet sein. Die Vorrichtung 1 kann beispielsweise in Richtung des Pfeils 16 für ein Reinigen manuell bewegt werden.

[0057] Die Vorrichtung 1 der Fig. 1 kann ein Teil eines Staubsaugers oder für einen Staubsauger sein. Die Vorrichtung 1 kann ein Vorsatzgerät für einen Staubsauger sein.

[0058] Die Figur 2 zeigt ein Diagramm einer Stromstärke I über eine Zeit t. Es handelt es sich dabei um den Stromverlauf des Elektromotors 15 der Fig. 1. Das Diagramm zeigt einen ersten Stromverlauf 17 (dargestellt mit einer durchgezogenen Linie) und einen zweiten Stromverlauf 18 (dargestellt mit einer gestrichelten Linie), die jeweils einen Verlauf einer Stromstärke vor der Unterbrechung 19 der Stromversorgung des Elektromotors 15 zeigen. Vor der Unterbrechung 19 wird die Stromstärke der Stromversorgung insbesondere derart von der Steuerungseinheit 14 eingestellt, dass eine Soll-Drehzahl des Reinigungselements 7 erreicht wird. Wenn ein Getriebe mit einem Übersetzungsverhältnis ungleich 1 eingesetzt wird, unterscheidet sich eine Soll-Drehzahl des Rotors von der Soll-Drehzahl des Reinigungselements 7.

[0059] Die zugeführte Stromstärke des ersten Stromverlaufs 17 ist insbesondere für eine Reinigung eines Teppichbodens 4 vorgesehen und liegt durchschnittlich höher als die zugeführte Stromstärke des zweiten Stromverlaufs 18, die insbesondere für eine Reinigung eines Hartbodens 3 vorgesehen ist.

[0060] Nach der Unterbrechung 19 der Stromversorgung fällt die Stromstärke ab, was durch den Stromstärkenverlauf 20 gezeigt wird. Die Zeitdauer Δt von der Unterbrechung 19 bis zum Erreichen bzw. Unterschreiten eines vordefinierten, reduzierten Wertes, hier Null Ampere, wird gemessen. In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 benötigte die Stromstärke die Zeitdauer Δt_1 , um von dem Niveau des ersten Stromverlaufs 17 für die Reinigung eines Teppichbodens nach dem Unterbrechen der Stromversorgung auf Null Ampere abzufallen. Analog benötigte die Stromstärke die Zeitdauer Δt_2 , um von dem Niveau des zweiten Stromverlaufs 18 für die Reinigung eines Hartbodens nach dem Unterbrechen der Stromversorgung auf Null Ampere abzufallen, was auch als Nulldurchgang bezeichnet wird.

[0061] Es wird also die Zeitdauer Δt bis auf einen vorgegebenen Wert (hier z.B. 0 A) gemessen. Diese Zeitdauer Δt ist ein Maß für den Reibungswiderstand, der zwischen dem Reinigungselement 7 bzw. dem daran befestigten Textil und der Hartbodenoberfläche 3 bzw. der Teppichbodenoberfläche 4 auftritt. Wird die Hartbodenoberfläche 3 gereinigt, so wird beispielsweise die Flüssigkeitszufuhr zum Reinigungselement 7 so gesteuert, dass der Wert Δt_2 in etwa eingehalten wird. Wird ein sprunghafter Anstieg auf den Wert Δt_1 festgestellt, so wird die Flüssigkeitszufuhr beispielsweise unterbrochen. Es können außerdem im Fall des sprunghaften Anstiegs

die Bewegungsgeschwindigkeit des Reinigungselements 7 und oder die Saugleistung geeignet geändert werden, um den Reinigungsvorgang zu optimieren. Es kann eine Karte elektronisch durch Clusteranalyse erstellt werden, in der die Lage von Hartfußbodenoberfläche 3 und Teppichoberfläche 4 abgespeichert wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Reinigen einer Oberfläche (2) umfassend eine Steuerungseinheit (14), ein bewegliches Reinigungselement (7) zum Aufnehmen eines Textils, einen Elektromotor (15) zum Bewegen des Reinigungselements (7) und eine Flüssigkeitszufuhreinrichtung (12) für die Zufuhr einer Flüssigkeit zu dem Reinigungselement (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass während eines Reinigungsvorgangs der Oberfläche (2) eine Stromversorgung des Elektromotors (15) vorübergehend unterbrochen wird und die Steuerungseinheit (14) nach der Unterbrechung anhand eines erfassten Stromstärkenverlaufs (20) des Elektromotors (15) ein Maß für einen Reibungswiderstand ermittelt.
2. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass die Zufuhr von Flüssigkeit in Abhängigkeit von dem Maß für den Reibungswiderstand gesteuert wird.
3. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass die Zufuhr von Flüssigkeit in Abhängigkeit vom Stromstärkenverlauf (20) gesteuert wird.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsgeschwindigkeit des Reinigungselements (7) in Abhängigkeit von dem Maß für den Reibungswiderstand gesteuert wird.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Saugereinrichtung umfasst und die Saugleistung der Saugereinrichtung in Abhängigkeit von dem Maß für den Reibungswiderstand gesteuert wird.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass die Flüssigkeitszufuhr in Abhängigkeit von einer Zeitdauer (Δt) von der Unterbrechung (19) der Stromversorgung bis zum Erreichen eines reduzierten Wertes der Stromstärke erfolgt.

7. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordefinierte, reduzierte Wert Null Ampere oder niedriger als 0,5 A ist. 5
8. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass die Flüssigkeitszufuhr so erfolgt, dass die Zeitdauer (Δt) konstant gehalten wird. 10
9. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitdauer (Δt), die konstant gehalten wird, mindestens 200 ms und/oder höchstens 800 ms beträgt. 15
10. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungselement (7) eine Walze (7) oder eine Platte ist. 20
11. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass in einem regelmäßigen Intervall die Stromversorgung zum Elektromotor (15) unterbrochen wird. 25
12. Vorrichtung (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Intervall mindestens 100 μ s und/oder höchstens 200 μ s beträgt. 30
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (14) so konfiguriert ist, dass diese die Auswahl eines Textils über einen Lautsprecher oder ein Display in Abhängigkeit von dem Maß für den Reinigungswiderstand signalisiert. 35
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein Vorsatzgerät (1) für einen Staubsauger umfasst oder ein Vorsatzgerät (1) für einen Staubsauger ist. 40
15. Verfahren zum Reinigen einer Oberfläche mit einer Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Schritte: 45
 - Unterbrechen einer Stromversorgung des Elektromotors (15), der ein Reinigungselement (7) für ein Reinigen einer Oberfläche (2) bewegt; 50
 - Erfassen eines Stromstärkenverlaufs (20) des Elektromotors (15) nach dem Unterbrechen der Stromversorgung; 55
 - Steuerung der Flüssigkeitszufuhr in Abhängigkeit von dem erfassten Stromstärkenverlauf (20).

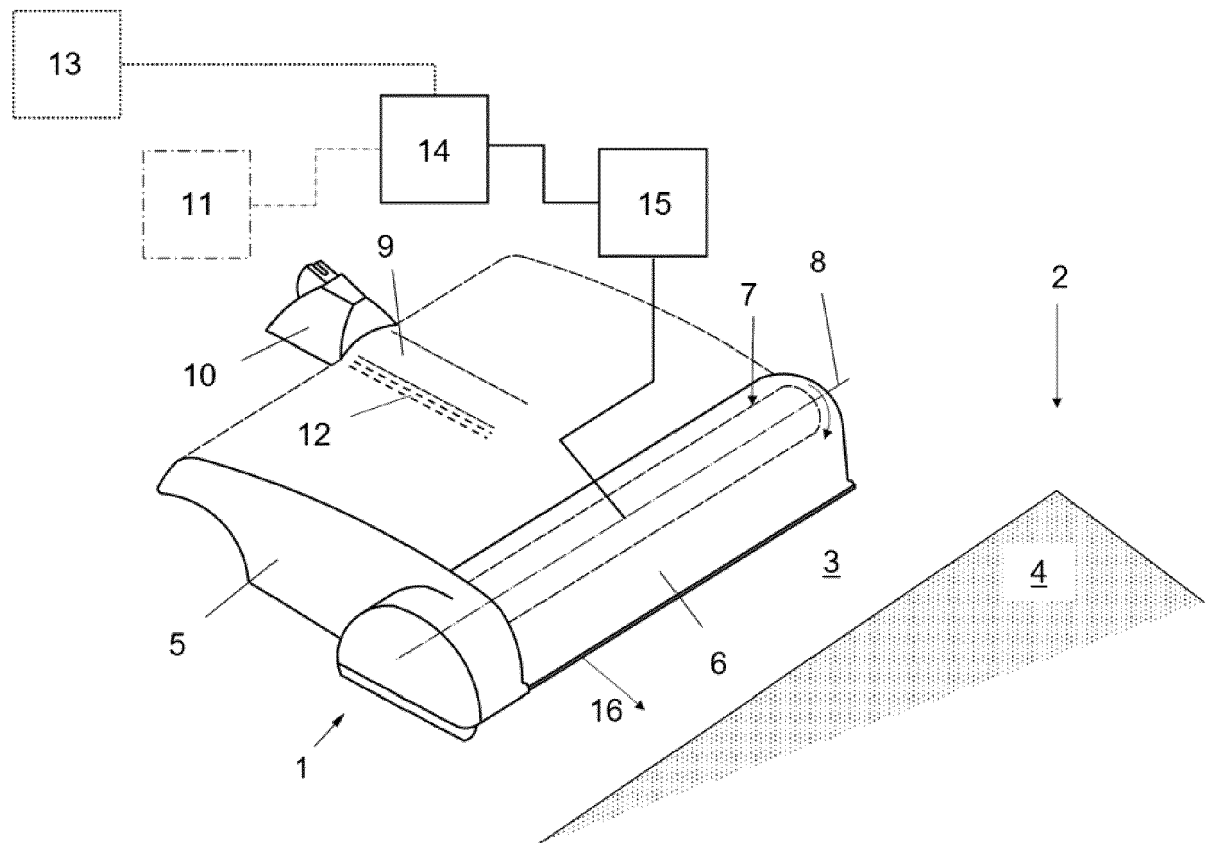


FIG. 1

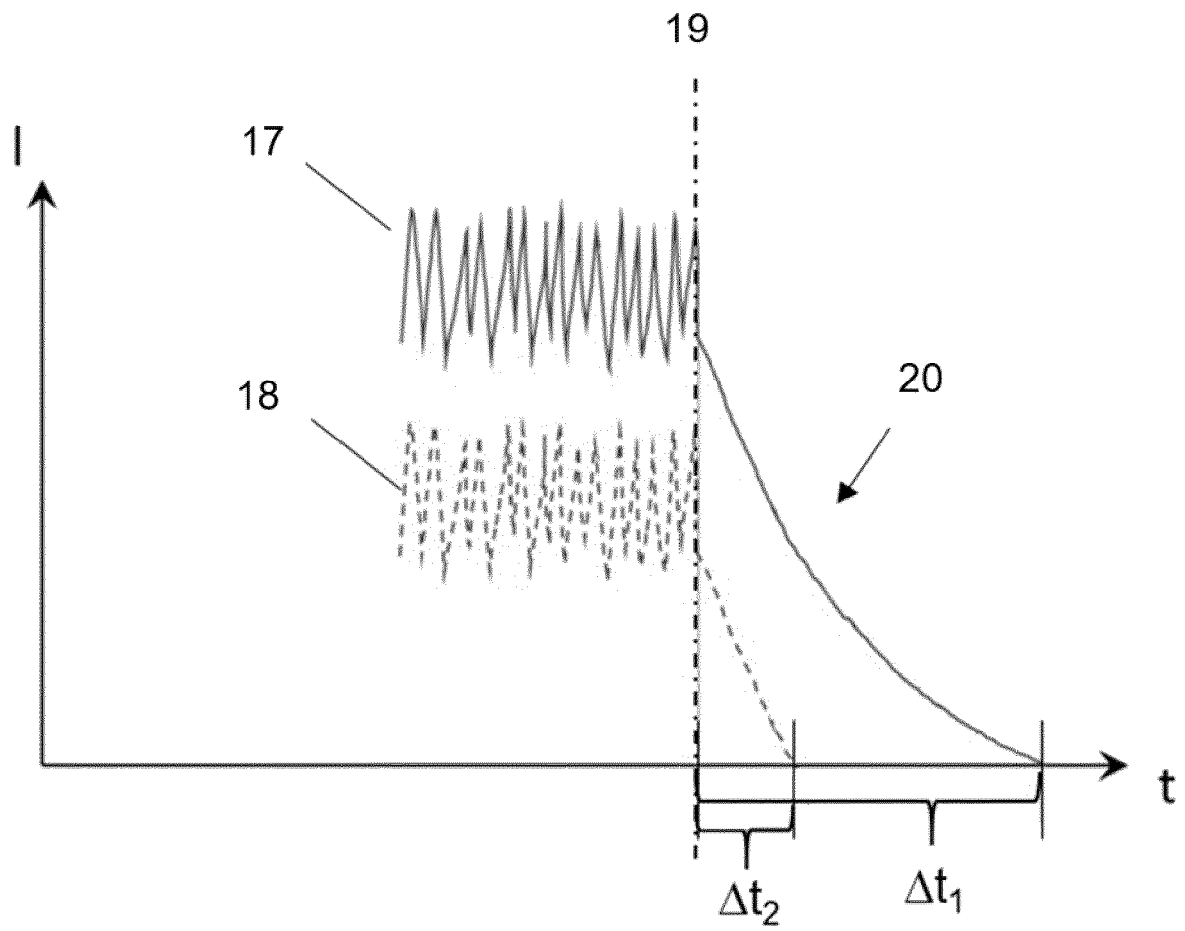


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 0162

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	EP 3 479 745 A1 (MIELE & CIE [DE]) 8. Mai 2019 (2019-05-08) * Absatz [0010] – Absatz [0029]; Abbildungen 1, 3, 4 *	1-15	INV. A47L9/28
A	US 2016/000288 A1 (SOEJIMA RYOHICHI [JP]) 7. Januar 2016 (2016-01-07) * Absatz [0056] – Absatz [0060]; Abbildungen 7, 11 *	1-15	
A	DE 10 2019 101338 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 23. Juli 2020 (2020-07-23) * Absatz [0012] – Absatz [0015]; Abbildung 3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. August 2022	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 22 16 0162

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.

09-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3479745 A1	08-05-2019	DE 102017125956 A1 EP 3479745 A1	09-05-2019 08-05-2019
US 2016000288 A1	07-01-2016	CN 105025771 A JP 2014236838 A KR 20150104625 A US 2016000288 A1 WO 2014196227 A1	04-11-2015 18-12-2014 15-09-2015 07-01-2016 11-12-2014
DE 102019101338 A1	23-07-2020	CN 111449589 A DE 102019101338 A1 EP 3685722 A1 ES 2902488 T3 JP 2020116380 A TW 202042733 A US 2020229669 A1	28-07-2020 23-07-2020 29-07-2020 28-03-2022 06-08-2020 01-12-2020 23-07-2020

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 [0002]
- EP 3000374 A1 [0002]