



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
01.01.2025 Patentblatt 2025/01
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 11/40^(2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 24184711.0
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 11/4011; A47L 2201/06
- (22)

Anmeldetag: 26.06.2024

- | | |
|---|--|
| <div>(84)</div> <div>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:
GE KH MA MD TN</div> | <div>(71)</div> <div>Anmelder: Vorwerk & Co. Interholding GmbH
42275 Wuppertal (DE)</div> <div>(72)</div> <div>Erfinder: Starflinger, Frank
44793 Bochum (DE)</div> <div>(74)</div> <div>Vertreter: Dr. Solf & Zapf
Patent- und Rechtsanwalts PartG mbB
Schlossbleiche 20
42103 Wuppertal (DE)</div> |
| <div>(30)</div> <div>Priorität: 28.06.2023 US 202318215772</div> | |

(54)

VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES BODENREINIGUNGSGERÄTES UND
BODENREINIGUNGSGERÄT

- (57)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Bodenreinigungsgerätes, wobei das Bodenreinigungsgerät mindestens ein Gehäuse, mindestens ein Reinigungswerkzeug, und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen aufweist, wobei das Bodenreinigungsgerät dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, wobei mindestens folgende Verfahrensschritte umfasst sind:
- Erfassen mindestens eines Schwingungsmesswertes mit dem Sensor während des Betriebs des Bodenreinigungsgerätes,
 - Abgleichen des Schwingungsmesswertes mit mindestens einem Referenzwert,
 - Anpassen mindestens eines Kontaktparameters zwischen Reinigungswerkzeug und einer zu reinigenden Oberfläche in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Abgleichens.

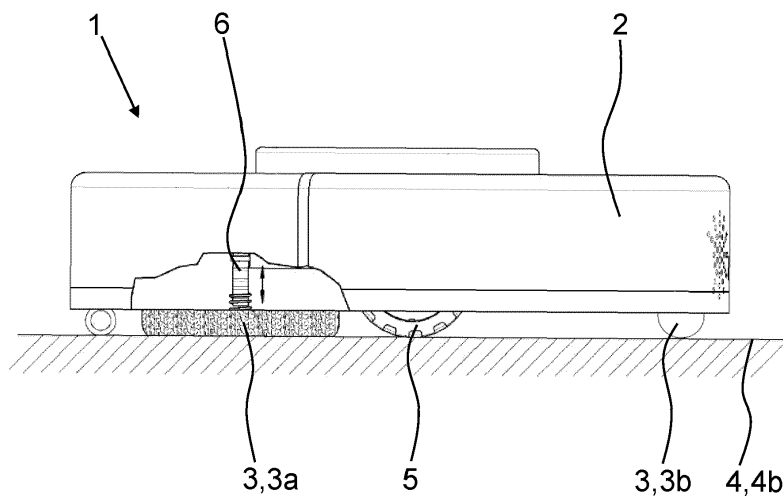


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zum Betrieb eines Bodenreinigungsgerätes sowie ein Bodenreinigungsgerät, insbesondere zur Durchführung des offenbarten Verfahrens. Das Bodenreinigungsgerät weist mindestens ein Gehäuse und mindestens ein Reinigungswerkzeug auf. Das Bodenreinigungsgerät ist dazu ausgebildet und eingerichtet, sich in einer Reinigungsumgebung autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen.

[0002] Derartige Bodenreinigungsgeräte sind im Stand der Technik in einer Vielzahl von Ausgestaltungen bekannt und dienen der automatisierten Reinigung von Reinigungsumgebungen sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bereich. Das Bodenreinigungsgerät ist beispielsweise als Saugroboter, Wischroboter oder Saug- und Wischroboter ausgebildet. Um eine Oberfläche der Reinigungsumgebung - einen Bodenbelag - zu reinigen, muss das Reinigungswerkzeug mit der Oberfläche in Kontakt stehen, während sich das Bodenreinigungsgerät fortbewegt. Unterschiedliche Bodenbeläge in einer Reinigungsumgebung können unterschiedliche mechanische Wechselwirkungen mit dem Reinigungswerkzeug haben. Diese Wechselwirkung kann einen Einfluss auf das Reinigungsergebnis haben, das dann möglicherweise nicht in allen Bereichen der Reinigungsumgebung zufriedenstellend ist.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines Bodenreinigungsgerätes und ein Bodenreinigungsgerät anzugeben, das ein optimales Reinigungsergebnis auf vielen Arten von Bodenbelägen gewährleistet.

[0004] Die vorgenannte Aufgabe ist bei einem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, dass zumindest folgende Verfahrensschritte umfasst sind:

- Erfassen mindestens eines Schwingungsmesswertes mit dem Sensor während des Betriebs des Bodenreinigungsgerätes,
- Abgleichen des Schwingungsmesswertes mit mindestens einem Referenzwert,
- Anpassen mindestens eines Kontaktparameters zwischen Reinigungswerkzeug und einer zu reinigenden Oberfläche in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Abgleichs.

[0005] Bei dem Bodenreinigungsgerät, mit dem das Verfahren vorzugsweise durchgeführt wird, handelt es sich beispielsweise um einen Saugroboter, Wischroboter oder Saug- und Wischroboter. Das Bodenreinigungsgerät weist mindestens ein Gehäuse auf. An der Unterseite des Gehäuses ist mindestens ein Antriebsrad, vorzugsweise mindestens oder genau zwei Antriebsräder, für die Fortbewegung des Bodenreinigungsgerätes in der Reinigungsumgebung vorgesehen. Das Bodenreinigungsgerät weist ferner mindestens ein Reinigungswerkzeug, vorzugsweise mindestens oder genau zwei oder mindes-

tens oder genau drei Reinigungswerkzeuge, auf. Das Reinigungswerkzeug ist beispielsweise als Wischer, Bürste oder eine Mehrzahl an Bürsten ausgebildet. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Bodenreinigungsgerät mindestens zwei Reinigungswerkzeuge aufweist, nämlich vorzugsweise einen Wischer und mindestens eine Bürste, vorzugsweise eine Mehrzahl an Bürsten. Ein Wischer weist vorzugsweise mindestens eine Wischerplatte und mindestens einen Wischerbezug, vorzugsweise aus Textil oder Schaumstoff, auf.

[0006] Ein erstes Reinigungswerkzeug ist beispielsweise in Fahrtrichtung im vorderen Bereich des Gehäuses angeordnet und ein zweites Reinigungswerkzeug im in Fahrtrichtung hinteren Bereich. Beispielsweise ist eine Bürste oder eine Mehrzahl an Bürsten im in Fahrtrichtung vorderen Bereich des Bodenreinigungsgerätes angeordnet und ein Wischer im in Fahrtrichtung hinteren Bereich des Gehäuses angeordnet.

[0007] Das Reinigungswerkzeug oder die Reinigungswerkzeuge sind beispielsweise derart an bzw. in dem Gehäuse angeordnet, dass ein Reinigungswerkzeug von einer zu reinigenden Oberfläche abhebbar bzw. auf diese aufsetzbar sind.

[0008] Der Wischer ist beispielsweise derart ausgebildet und an dem Bodenreinigungsgerät angeordnet, dass er zumindest während des Betriebs oszillierende, kreisende und/oder schwingende Bewegungen zum Zwecke der Reinigung durchführen kann.

[0009] Das Bodenreinigungsgerät weist ferner mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen auf. Der Sensor ist beispielsweise als Schwingungssensor oder als Beschleunigungssensor ausgebildet. Der Sensor ist vorzugsweise mit einer Steuereinrichtung des Bodenreinigungsgerätes verbunden. Die Steuereinrichtung weist beispielsweise mindestens einen Prozessor und mindestens einen Speicher auf. Es ist auch vorgesehen, dass eine Mehrzahl von Sensoren zur Erfassung von Schwingungen vorhanden sind. Der Sensor ist vorzugsweise in oder an dem Gehäuse angeordnet. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Sensor in einem mittleren Bereich des Gehäuses des Bodenreinigungsgerätes, beispielsweise in Längsrichtung zwischen zwei Reinigungswerkzeugen, angeordnet ist. Es ist auch vorgesehen, dass der Sensor im in Fahrtrichtung vorderen Bereich des Bodenreinigungsgerätes angeordnet ist, beispielsweise im Bereich des dort angeordneten Reinigungswerkzeuges.

[0010] Das Bodenreinigungsgerät ist dazu ausgebildet, sich in einer Reinigungsumgebung autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen. Beispielsweise weist das Bodenreinigungsgerät eine Mehrzahl von Navigationssensoren auf. Die Navigationssensoren sind vorzugsweise mit der Steuereinrichtung verbunden. Vorteilhaft erfolgt eine Navigation in der Reinigungsumgebung und/oder eine Steuerung von Reinigungsprogrammen mittels der Steuereinrichtung.

[0011] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass zunächst ein Erfassen mindestens ei-

nes Schwingungsmesswerts mit dem Sensor während des Betriebs des Bodenreinigungsgerätes erfolgt. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass bei dem Schritt des Erfassens mit dem Sensor eine Vielzahl von Schwingungsmesswerten erfasst werden.

[0012] Insbesondere bei als Wischer ausgebildeten Reinigungswerkzeugen kann der Kontakt zwischen der Oberfläche eines Bodenbelages und dem Reinigungswerkzeug während des Betriebs das gesamte Bodenreinigungsgerät in eine ungewollte Schwingung versetzen. Diese Schwingung des Gehäuses des Bodenreinigungsgeräts wird vorteilhaft mit dem Sensor erfasst.

[0013] Nachfolgend erfolgt ein Abgleichen des mindestens einen Schwingungsmesswertes bzw. der erfassten Schwingungsmesswerte mit mindestens einem Referenzwert oder einer Vielzahl von Referenzwerten. Bei dem Referenzwert kann es sich beispielsweise um einen Schwellenwert oder einen Toleranzbereich handeln. Der Referenzwert ist vorzugsweise ein fixer Referenzwert, insbesondere also für alle Bodenbeläge gleich und damit unabhängig von dem Bodenbelag. Dadurch kann z. B. stets eine möglichst große Anpresskraft erreicht werden, bei der der Referenzwert für die Schwingung noch unterschritten wird. Alternativ dazu ist beispielsweise auch vorgesehen, dass der für den Abgleich verwendete Referenzwert abhängig von dem Bodenbelag ist, also der zu reinigenden Oberfläche, auf der sich das Bodenreinigungsgerät bewegt.

[0014] Anschließend erfolgt in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Abgleichens ein Anpassen mindestens eines Kontaktparameters zwischen Reinigungswerkzeug und einer zu reinigenden Oberfläche. Bei dem Anpassen kann es sich um ein Steigern, ein Reduzieren oder ein Beibehalten des aktuellen Kontaktparameters handeln. Ein Steigern mindestens eines Kontaktparameters erfolgt dann, wenn beispielsweise keine oder nur sehr geringe Schwingungen unterhalb eines Schwellenwertes als Referenzwert mit dem Sensor erfasst worden sind. Ein Reduzieren eines Kontaktparameters erfolgt beispielsweise dann, wenn der oder die erfassten Schwingungsmesswerte oberhalb eines Schwellenwertes als Referenzwert liegen. Ein Beibehalten des aktuellen Kontaktparameters erfolgt beispielsweise dann, wenn der Abgleich des Schwingungsmesswertes bzw. der Schwingungsmesswerte ergibt, dass der oder diese in einem Toleranzbereich als Referenzwert oder in einem bestimmten Bereich um einen Schwellenwert liegen.

[0015] Bei dem Kontaktparameter handelt es sich beispielsweise um eine Anpresskraft und/oder eine Anpressfläche des Reinigungswerkzeuges auf eine zu reinigende Oberfläche und/oder um eine Flüssigkeitsmenge zwischen Reinigungswerkzeug und einer zu reinigenden Oberfläche. Bei einem Anpassen des Kontaktparameters ist es also beispielsweise vorgesehen, die Anpresskraft und/oder die Anpressfläche eines Reinigungswerkzeuges zu steigern, zu reduzieren oder beizubehalten. Ferner ist vorgesehen, eine Flüssigkeitsmenge zwischen Reinigungswerkzeug und der zu reinigenden

Oberfläche zu steigern, beispielsweise indem Wasser und/oder ein Reinigungsmittel zugeführt wird.

[0016] Wenn eine Anpassung des mindestens einen Kontaktparameters beschrieben wird, soll dadurch auch offenbart sein, dass mindestens zwei oder mindestens drei oder alle Kontaktparameter angepasst werden. Es ist auch vorgesehen, dass ein Kontaktparameter beim Anpassen gesteigert und ein anderer Kontaktparameter gleichzeitig beim Anpassen reduziert wird. Beispielsweise ist es vorgesehen, die Anpresskraft zu reduzieren und gleichzeitig die Flüssigkeitsmenge zu steigern.

[0017] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Verfahren so lange durchlaufen wird, bis die Schwingungsmesswerte einen Schwellenwert als Referenzwert unterschreiten oder in einem Toleranzbereich liegen. Beispielsweise ist vorgesehen, dass Verfahren nach jeder Inbetriebnahme des Bodenreinigungsgeräts mindestens einmal durchzuführen. Es ist beispielsweise auch vorgesehen, dass Verfahren mindestens einmal durchzuführen, wenn die Steuereinrichtung einen Wechsel der Art der zu reinigenden Oberfläche - des Bodenbelags - erkennt oder eine vorbestimmte prozentuale oder vorbestimmte absolute Veränderung des erfassten Schwingungsmesswertes bzw. der erfassten Schwingungsmesswerte erfolgt.

[0018] Die Erfindung hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil, dass Kontaktparameter, die einen Einfluss auf Schwingungen des Bodenreinigungsgerätes während des Betriebs haben, insbesondere in Abhängigkeit von der Oberfläche der Reinigungsumgebung, während des Betriebs angepasst werden, um stets optimale Kontaktparameter zur Erzielung eines bestmöglichen Reinigungsergebnisses, z. B. höchstmögliche Anpresskraft, zu gewährleisten. Beispielsweise erfolgt erfindungsgemäß bei jedem Bodentyp eine iterative Annäherung an den bestmöglichen Kontaktparameter, z. B. die größtmögliche Anpresskraft oder Anpressfläche, bei dem ein, vorzugsweise fester, Referenzwert gerade noch unterschritten bzw. erreicht wird. Dadurch wird die Reinigung für jede Art von Bodenbelag optimiert. Die Kontaktparameter bzw. der Kontaktparameter werden folglich adaptiv in Abhängigkeit von dem Bodenbelag eingestellt bzw. während des Betriebs verändert.

[0019] Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass zumindest ferner der Verfahrensschritt umfasst ist, dass eine Auswahl zumindest eines Reinigungsprogramms aus einer Mehrzahl von Reinigungsprogrammen in Abhängigkeit von dem angepassten Kontaktparameter bzw. abhängig von der Art der Anpassung erfolgt. Ein Betreiben des Bodenreinigungsgeräts erfolgt dann mit dem ausgewählten Reinigungsprogramm. Wird beispielsweise der Kontaktparameter bei dem Anpassen beibehalten, kann beispielsweise ein normales, zeitsparendes Reinigungsprogramm, beispielsweise mit einer einfachen Pfadstrategie, fortgesetzt oder gestartet werden. Bei einem derartigen Reinigungsprogramm wird beispielsweise jeder Ort in der Reinigungsumgebung lediglich ein einziges Mal zu Reinigungszwe-

cken überfahren.

[0020] Als besonders vorteilhaft hat es sich daher herausgestellt, wenn bei der Auswahl berücksichtigt wird, ob der Kontaktparameter beim Anpassen reduziert oder gesteigert wurde und/oder ob der nach dem Anpassen vorliegende Kontaktparameter einen vorbestimmten Schwellenwert erreicht und/oder ob mit dem nach dem Anpassen vorliegenden Kontaktparameter bei der Art der zu reinigenden Oberfläche ein gewünschtes Reinigungsergebnis erzielbar ist. Wenn es sich beispielsweise bei dem Kontaktparameter um die Anpresskraft handelt und diese bei einem ersten Durchlauf des Verfahrens im Rahmen der Anpassung reduziert worden ist, um die Schwingungen zu reduzieren, wird anschließend im Rahmen der Auswahl überprüft, ob mit der nach dem Anpassen vorhandenen Anpresskraft ein gewünschtes Reinigungsergebnis unter Berücksichtigung der Art der zu reinigenden Oberfläche erreicht werden kann oder z. B. ob die Anpresskraft einen vorbestimmten Schwellenwert erreicht. Ist das der Fall, wird beispielsweise das normale Reinigungsprogramm mit der üblichen Fahrstrategie aktiviert. Wird hingegen festgestellt, dass die zur Reduzierung von Schwingungen reduzierte Anpresskraft nicht mehr ausreichend ist, um eine ausreichende Reinigungswirkung zu erzielen, wird beispielsweise ein Intensiv-Reinigungsprogramm ausgewählt, bei dem insbesondere ein mindestens zweimaliges Überfahren mindestens eines Ortes in der Reinigungsumgebung, mindestens einer Zone in der Reinigungsumgebung oder der gesamten Reinigungsumgebung erfolgt. Das Intensiv-Reinigungsprogramm kann beispielsweise auch eine langsamere Fahrgeschwindigkeit umfassen. Es ist auch vorgesehen, dass ein Reinigungsprogramm nur für eine Zone in der Reinigungsumgebung oder für eine vorbestimmte Zeit ausgewählt wird.

[0021] Die Überprüfung, ob mit dem oder den nach dem Anpassen vorliegenden Kontaktparameter bzw. Kontaktparametern bei der Art zu reinigenden Oberfläche ein gewünschtes Reinigungsergebnis erzielbar ist, erfolgt beispielsweise durch Abgleich mit im Labor gemessenen oder simulierten Referenzwerten, die insbesondere von der Steuereinrichtung des Bodenreinigungsgerätes bereitgehalten werden.

[0022] Als besonders vorteilhaft hat es sich gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens herausgestellt, insbesondere wenn der Kontaktparameter eine Anpresskraft ist, dass bei der Auswahl ein Reinigungsprogramm gewählt wird, bei dem mindestens ein vorbestimmter Ort oder eine Zone in der Reinigungsumgebung oder die gesamte Reinigungsumgebung mindestens zweimal überfahren wird, wenn der Kontaktparameter beim Anpassen reduziert wird und/oder wenn der Kontaktparameter einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet. Dadurch ist stets gewährleistet, dass trotz einer Reduzierung der Anpresskraft gleichwohl ein optimales Reinigungsergebnis durch die Auswahl des richtigen Reinigungsprogramms erzielt wird.

[0023] Dabei ist es ferner insbesondere vorteilhaft,

wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens vorgesehen ist, dass das zweimalige Überfahren mindestens eines Ortes, einer Zone in der Reinigungsumgebung oder der gesamten Reinigungsumgebung in voneinander unterschiedlichen Richtungen erfolgt. Die Richtungen sind beispielsweise in einem Winkel, vorzugsweise von etwa 90°, zueinander versetzt. Durch das doppelte Überfahren wird sichergestellt, dass auch bei geringer Anpresskraft eine ausreichende Reinigung erfolgt und/oder auch hartnäckige Verschmutzungen durch das Reinigungswerkzeug, insbesondere beispielsweise einen Wischer, gelöst werden.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass das Anpassen des Kontaktparameters, insbesondere beispielsweise der Anpresskraft oder der Anpressfläche, in vordefinierten Stufen erfolgt. Insbesondere erfolgt eine Steigerung oder Reduzierung der Anpresskraft beispielsweise in vordefinierten Stufen. Es ist vorgesehen, dass die Stufen immer den gleichen Betrag aufweisen oder dass die Stufen unterschiedliche Beträge aufweisen. Nach einer Anpassung wird das Verfahren vorteilhaft erneut durchgeführt, um zu überprüfen, ob die dann vorhandenen Schwingungen weiterhin beispielweise einen vorbestimmten Schwellenwert als Referenzwert überschreiten. Ist das der Fall, erfolgt ein weiteres Anpassen. Der Kontaktparameter, beispielsweise die Anpresskraft, wird mit dem Verfahren folglich für jeden Bodenbelag adaptiv so angepasst, dass ein maximal möglicher Kontaktparameter, z. B. eine maximal mögliche Anpresskraft, des Reinigungswerkzeuges, insbesondere eines Wischers, ausgewählt wird, gleichzeitig aber unerwünschte Schwingungen vermieden werden.

[0025] Ferner ist alternativ dazu insbesondere auch vorgesehen, dass eine Anpassung des Kontaktparameters in definierten prozentualen Schritten, beispielweise stets um 10%, erfolgt. Ferner alternativ dazu ist vorgesehen, dass das Anpassen des Kontaktparameters in einem festen mathematischen Zusammenhang zu dem gemessenen Schwingungsmesswert bzw. einer Abweichung mindestens eines der gemessenen Schwingungsmesswerte zu einem Referenzwert steht. Wenn beispielsweise der Schwingungsmesswert einen Referenzwert um beispielsweise 10% überschreitet, ist vorgesehen, dass eine Anpresskraft um 5% reduziert wird oder beispielsweise bei einer Überschreitung des Referenzwertes von 20% um 10% reduziert wird.

[0026] Um einen Betrieb stets mit mindestens einem optimalen Kontaktparameter zu gewährleisten, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens vorgesehen, dass jeder Betrieb des Bodenreinigungsgerätes mit einem vorbestimmten Kontaktparameter erfolgt, und dass das Verfahren so lange wiederholt durchgeführt wird, bis der Schwingungsmesswert einen Schwellenwert unterschreitet oder in einen Toleranzbereich fällt. Bei dem vorbestimmten Kontaktparameter - Ausgangskontaktparameter - nach der Inbetriebnahme handelt es sich beispielsweise um einen maximalen Kontaktpara-

meter, insbesondere um eine maximale Anpresskraft oder eine maximale Anpressfläche. Solange der Schwingungsmesswert einen Schwellenwert überschreitet oder außerhalb eines Toleranzbereiches liegt, erfolgt bei jedem Verfahrensdurchlauf, insbesondere stufenweise, eine Reduzierung mindestens eines Kontaktparameters, also beispielsweise der Anpresskraft, bis die gemessenen Schwingungen den Schwellenwert unterschreiten. Dadurch wird gewährleistet, dass für jeden Bodenbelag stets ein optimaler Kontaktparameter, insbesondere eine Anpresskraft, vorliegt.

[0027] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass das Anpassen des Kontaktparameters nur für eine vorbestimmte Zone in der Reinigungsumgebung oder dass das Anpassen des Kontaktparameters nur für eine vorbestimmte Zeit erfolgt. Wenn beispielsweise die Zonen der Reinigungsumgebung bekannt sind, in denen ein bestimmter Bodenbelag vorhanden ist, wertet die Steuereinheit das aus und bewirkt, dass das Anpassen des Kontaktparameters nur so lange erfolgt, bis sich das Bodenreinigungsgerät wieder aus dem Bereich mit diesem Bodenbelag herausbewegt. Dabei ist vorgesehen, dass bei Verlassen der Zone das Verfahren erneut durchgeführt wird, um den Kontaktparameter an den Bodenbelag außerhalb der Zone anzupassen.

[0028] Es ist auch vorgesehen, dass nach einem vorbestimmten Zeitablauf wieder der vorgestimmte Kontaktparameter - Ausgangskontaktparameter - eingestellt und das Verfahren mindestens einmal durchlaufen wird. Ferner ist vorgesehen, dass bei Eintritt in eine vordefinierte Zone der Reinigungsumgebung der vorbestimmte Kontaktparameter, beispielsweise eine maximale Anpresskraft, wieder eingestellt wird und das Verfahren mindestens einmal durchlaufen wird. Es ist auch vorgesehen, dass mindestens ein Kontaktparameter, beispielsweise die Anpresskraft, beim Verlassen einer Zone wieder auf einen maximalen Wert eingestellt wird.

[0029] Des Weiteren ist vorgesehen, dass das Anpassen des Kontaktparameters nur für eine vorbestimmte Zeit erfolgt, also beispielsweise für die Restlaufzeit des Reinigungsprogramms. Das kann beispielsweise erforderlich sein, da sich der Reibungskoeffizient zwischen Reinigungswerkzeug und zu reinigender Oberfläche im Laufe des Betriebs verändern kann, beispielsweise dadurch, dass sich die Menge an Flüssigkeit zwischen Reinigungswerkzeug und Oberfläche verringert. Um dies zu berücksichtigen, wird der Kontaktparameter insbesondere bis zum Ende der Reinigung verändert, wenn es sich beispielsweise um die Anpresskraft oder die Anpressfläche handelt. Es ist auch vorgesehen, dass nach Ablauf der Zeit wieder ein vorhergehender Kontaktparameter eingestellt und das Verfahren mindestens einmal durchlaufen wird.

[0030] Insbesondere um stets zu gewährleisten, dass der Betrieb mit optimalem Kontaktparameter erfolgt, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass zumindest die Verfahrensschritte des Erfassens und des Abgleichens in vorbestimmten Zeitintervallen und/oder

ereignisgesteuert wiederholt werden. Beispielsweise erfolgt das Durchführen des Verfahrens alle 30 Sekunden im Betrieb. Insbesondere wird das Verfahren so lange wiederholt durchgeführt, bis der Schwingungsmesswert einen Schwellenwert unterschreitet oder in einen Toleranzbereich fällt.

[0031] Es ist aber auch vorgesehen, dass das Verfahren ereignisgesteuert gestartet werden kann, beispielsweise dann, wenn das Bodenreinigungsgerät einen neuen Bodenbelag erkennt. Ein weiteres Ereignis könnte sein, dass ein erfasster Schwingungsmesswert einen zeitlich vorangehenden Schwingungsmesswert prozentual oder absolut, insbesondere über einem Schwellenwert, überschreitet. Es ist daher insbesondere vorgesehen, dass kontinuierlich während des Betriebs ein Erfassen und Abgleichen erfolgt, und dass ein Anpassen nur dann erfolgt, wenn eine vorbestimmte Abweichung des Schwingungsmesswertes von einem Referenzwert oder einen zeitlich vorher gemessenen Schwingungsmesswertes vorliegt. Beispielsweise erfolgt die Durchführung des Verfahrens in Abhängigkeit von der Position des Bodenreinigungsgerätes in der Reinigungsumgebung.

[0032] Die Erfindung betrifft ferner ein Bodenreinigungsgerät, insbesondere gemäß den beschriebenen Ausführungsbeispielen, das vorzugsweise zur Durchführung eines Verfahrens gemäß den beschriebenen Ausführungsbeispielen ausgebildet und eingerichtet ist.

[0033] Das Bodenreinigungsgerät weist mindestens ein Gehäuse, mindestens ein Reinigungswerkzeug und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen auf. Ferner ist das Bodenreinigungsgerät dazu ausgebildet und eingerichtet, sich in einer Reinigungsumgebung autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen.

[0034] Das Bodenreinigungsgerät ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Kontaktparameter, beispielsweise eine Anpresskraft und/oder eine Anpressfläche und/oder eine Flüssigkeitsmenge zwischen dem Reinigungswerkzeug und einer zu reinigenden Oberfläche in Abhängigkeit von einer mit dem Sensor erfassten Schwingung anpassbar ist. Das Bodenreinigungsgerät weist vorzugsweise mindestens eine Steuereinheit auf, mit der der Kontaktparameter in Abhängigkeit von der erfassten Schwingung anpassbar ist. Vorzugsweise wird der Kontaktparameter derart variiert, dass sich die mit dem Sensor erfassten Schwingung unterhalb eines Schwellenwertes oder innerhalb eines Toleranzbereiches befindet. Weitere Ausgestaltungen der Anpassung des Kontaktparameters ergeben sich analog aus der Beschreibung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0035] Besonders bevorzugt ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Bodenreinigungsgerätes vorgesehen, dass mindestens ein Einstellmittel vorhanden ist, um den Kontaktparameter anzupassen. Das Einstellmittel weist mindestens einen Riemen, insbesondere Zahnriemen, und mindestens ein erstes Schraubmittel auf. Der Kontaktparameter, beispielsweise eine Anpresskraft oder Anpressfläche, ist durch eine Rotation des ersten

Schraubmittels veränderbar. Vorzugsweise ist mit dem Einstellmittel die Anpresskraft des Reinigungswerkzeuges einstellbar. Eine Rotation des Schraubmittels ist mit dem Riemen bewirkbar. Das erste Schraubmittel ist beispielsweise auf einem Bolzen mit Außengewinde an dem Reinigungswerkzeug angeordnet.

[0036] Der Riemen des Einstellmittels ist vorzugsweise innerhalb des Gehäuses des Bodenreinigungsgerätes geführt. Der Riemen wirkt derart mit dem ersten Schraubmittel zusammen, dass in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Riemens das erste Schraubmittel, insbesondere auf einem Gewinde, bewegbar ist. Durch eine Rotation des ersten Schraubmittels wird der Kontaktparameter, beispielsweise die Anpresskraft, verändert. Der Riemen wird beispielsweise von einem Antriebsmittel, beispielsweise einem Motor, angetrieben. Das Antriebsmittel ist von der Steuereinrichtung des Bodenreinigungsgerätes ansteuerbar. Beispielsweise umfasst das erste Schraubmittel mindestens zwei oder mindestens vier Muttern mit Außenverzahnung, die jeweils auf einem zugehörigen Bolzen mit Außengewinde an dem Reinigungswerkzeug geführt sind. Die Außenverzahnung der Muttern wirkt vorteilhaft mit dem Riemen, insbesondere Zahnriemen, zusammen.

[0037] Als besonders vorteilhaft hat sich gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Bodenreinigungsgerätes herausgestellt, wenn vorgesehen ist, dass mit dem Riemen über mindestens ein zweites Schraubmittel auch eine Austrittshöhe mindestens eines Antriebsrades des Bodenreinigungsgerätes aus dem Gehäuse beeinflussbar ist. Mit einer Rotation des Riemens mit dem Antriebsmittel ist folglich nicht nur der Kontaktparameter, also beispielsweise die Anpresskraft oder die Anpressfläche, veränderbar, sondern auch die Austrittshöhe mindestens eines, vorzugsweise aller Antriebsräder aus dem Gehäuse einstellbar. Dadurch wird gleichzeitig das Gehäuse gegenüber der zu reinigenden Oberfläche angehoben oder abgesenkt. Das ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn beispielsweise Teppichkanten oder ähnliches überwunden werden müssen. Es ist sowohl das Gehäuse als auch gleichzeitig das Reinigungswerkzeug anhebbar bzw. absenkbar.

[0038] Um beispielsweise unterschiedliche Veränderungen bei der Anhebung oder Absenkung des Gehäuses und der Anhebung bzw. Absenkung des Reinigungswerkzeuges zu bewirken, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung des Bodenreinigungsgerätes vorgesehen, dass eine Gewindesteigung des ersten Schraubmittels und des zweiten Schraubmittels unterschiedlich sind. Beide Schraubmittel werden durch den gleichen Riemen angetrieben, jedoch wird durch die unterschiedlichen Gewindesteigungen der Schraubmittel eine unterschiedliche Lageänderung am Gehäuse bzw. am Reinigungswerkzeug realisiert.

[0039] Die Erfindung betrifft ferner ein Bodenreinigungsgerät, aufweisend mindestens ein Gehäuse, mindestens ein Reinigungswerkzeug und mindestens ein Antriebsrad, wobei das Bodenreinigungsgerät dazu aus-

gebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, wobei das Antriebsrad derart an dem Gehäuse gehalten ist, dass eine Austrittshöhe des Antriebsrades aus dem Gehäuse veränderbar ist. Das Bodenreinigungsgerät ist dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungswerkzeug derart bewegbar an dem Gehäuse gehalten ist, dass das Reinigungswerkzeug auf eine zu reinigende Oberfläche der Reinigungsumgebung zu und von dieser weg bewegbar ist, und dass das Reinigungswerkzeug und das Antriebsrad, insbesondere eine Aufhängung des Antriebsrades, derart gekoppelt sind, dass bei einer Veränderung einer Austrittshöhe des Antriebsrades auch das Reinigungswerkzeug das Reinigungswerkzeug auf die zu reinigende Oberfläche zu oder von dieser weg bewegt wird.

[0040] Beispielsweise ist das Antriebsrad mit einer Aufhängung an dem Gehäuse gehalten, wobei die Aufhängung derart ausgebildet ist, dass die Aufhängung derart beeinflussbar ist, dass das Antriebsrad in Bezug auf eine Unterseite des Gehäuses weiter oder weniger weit aus dem Gehäuse herausragt. Die Aufhängung ist vorzugsweise mit einer Reinigungsaufhängung des Reinigungswerkzeuges derart gekoppelt, dass sich bei einer Bewegung des Antriebsrades in Höhenrichtung, vorzugsweise aller Antriebsräder, auch das Reinigungswerkzeug in Richtung der zu reinigenden Oberfläche oder von dieser weg bewegt.

[0041] Die Kopplung der Aufhängung des Antriebsrades, insbesondere die Aufhängungen aller Antriebsräder, und der Reinigungsaufhängung ist vorzugsweise mechanisch oder elektromechanisch ausgebildet.

[0042] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Figurenbeschreibung und den abhängigen Unteransprüchen.

[0043] Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Bodenreinigungsgerätes,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines schematischen Ablaufs eines erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines Bodenreinigungsgerätes in zumindest teilweiser Darstellung von oben,

Fig. 4 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 in teilweiser Seitenansicht, und

Fig. 5 ein Diagramm eines vereinfachten Computersystem 500 in Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung.

[0044] In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0045] Zu der anschließenden Beschreibung wird beansprucht, dass die Erfindung nicht auf die Ausführungsbeispiele und dabei nicht auf alle oder mehrere Merkmale von beschriebenen Merkmalskombinationen beschränkt ist, vielmehr ist jedes einzelne Teilmerkmal des/jedes Ausführungsbeispiels auch losgelöst von allen anderen im Zusammenhang damit beschriebenen Teilmerkmalen für sich und auch in Kombination mit beliebigen Merkmalen eines anderen Ausführungsbeispiels von Bedeutung für den Gegenstand der Erfindung.

[0046] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Bodenreinigungsgerätes 1 in Seitenansicht. Das Bodenreinigungsgerät 1 weist mindestens ein Gehäuse 2 auf. Das Bodenreinigungsgerät 1 verfügt über zwei Reinigungswerkzeuge 3, nämlich über einen Wischer 3a und eine Reinigungsbürste 3b. Der Wischer 3a ist über ein Einstellmittel 6 anhebbar bzw. absenkbar, so dass beispielsweise eine Anpresskraft einstellbar ist. Ferner weist das Bodenreinigungsgerät 1 eine nicht näher dargestellte Saugvorrichtung auf. In dem Gehäuse 2 des Bodenreinigungsgerätes 1 ist ein Sensor zur Erfassung von Schwingungen - nicht dargestellt - angeordnet, der bei diesem Ausführungsbeispiel als Schwingungssensor ausgebildet ist. Das Bodenreinigungsgerät 1 ist dazu ausgebildet und eingerichtet, sich in einer Reinigungsumgebung 4 autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen. Mit den Reinigungswerkzeugen 3 ist die zu reinigende Oberfläche 4a der Reinigungsumgebung 4 reinigbar. Zur Fortbewegung weist das Bodenreinigungsgerät 1 zwei Antriebsräder 5 auf, die aus dem Gehäuse 2 hervorragen.

[0047] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines schematischen Ablaufs eines Verfahrens 100 zum Betrieb eines Bodenreinigungsgerätes 1, beispielsweise gemäß Fig. 1 oder Fig. 3. Gemäß dem Verfahren 100 erfolgt zunächst ein Erfassen 101 einer Vielzahl von Schwingungsmesswerten mit dem Sensor während des Betriebs des Bodenreinigungsgerätes 1. Nachfolgend erfolgt ein Abgleichen 102 der Schwingungsmesswerte mit mindestens einem Toleranzbereich als Referenzwert. Der Toleranzbereich ist beispielsweise in einem Speicher einer Steuereinrichtung des Bodenreinigungsgerätes 1 bereitgehalten.

[0048] In Abhängigkeit von dem Ergebnis des Abgleichens 102 erfolgt ein Anpassen 103 mindestens eines Kontaktparameters, beispielsweise der Anpresskraft, von einem Reinigungswerkzeug 3 und einer zu reinigenden Oberfläche 4a. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt vorteilhaft das Anpassen 103 der Anpresskraft des Wischers 3a.

[0049] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel des Verfahrens erfolgt nach dem Anpassen 103 zudem eine Auswahl 104 eines Reinigungsprogramms aus einer Mehrzahl von Reinigungsprogrammen, wenn der Kontaktparameter, insbesondere eine Anpresskraft, reduziert wurde und nach der Reduzierung einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet. Ferner erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel nach dem Anpassen

103 eine erneute Durchführung des Verfahrens 100, um zu überprüfen, ob das Anpassen 103 zu einer Reduzierung der Schwingungen an dem Bodenreinigungsgeräte 1 geführt hat.

5 **[0050]** Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 erfolgt eine Inbetriebnahme des Bodenreinigungsgerätes 1 mit einer maximalen Anpresskraft als Kontaktparameter, wobei das Verfahren 100 anschließend so lange wiederholt durchgeführt wird, bis die mit dem Sensor erfassten Schwingungsmesswerte in einem Toleranzbereich als Referenzwert liegen.

10 **[0051]** Fig. 3 und 4 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bodenreinigungsgerätes 1 in zumindest teilweiser Darstellung. Fig. 3 zeigt das Ausführungsbeispiel von oben mit zumindest teilweise geöffnetem Gehäuse 2. Fig. 4 zeigt das Ausführungsbeispiel eines Bodenreinigungsgerätes 1 in teilweise geschnittener Seitenansicht in teilweiser Darstellung der Bauteile. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 verfügt das Bodenreinigungsgerät 1 zumindest über ein Reinigungswerkzeug 3 in Form eines Wischers 3a. Der Wischer 3a weist eine Wischplatte auf, auf der ein austauschbarer Wischbezug angeordnet werden kann. Der Wischer 3a bzw. die Wischplatte ist an dem Gehäuse 2 bewegbar gehalten.

25 **[0052]** Das Bodenreinigungsgerät 1 weist ein Einstellmittel 6 auf, um den Kontaktparameter, hier die Anpresskraft des Reinigungswerkzeugs 3 in Form des Wischers 3a, anzupassen. Das Einstellmittel 6 weist einen Riemen 7, hier ein Zahnriemen, und ein erstes Schraubmittel 8 auf. Das erste Schraubmittel 8 verfügt über vier Schraubmuttern 8a mit Außenverzahnung, die jeweils auf einem an der Wischplatte befestigten Bolzen mit Außengewinde angeordnet sind. Der Riemen 7 ist von einem Antriebsmittel 9 in Form eines Motors antreibbar. Wird der Riemen 7 von dem Antriebsmittel 9 angetrieben, werden die Schraubmuttern 8a des ersten Schraubmittels 8 rotiert, wodurch sich das Reinigungswerkzeug 3, hier der Wischer 3a mit der Wischplatte, relativ zum Gehäuse 2 bewegt, nämlich gegenüber einer zu reinigenden Oberfläche 4a hebt oder senkt, wodurch die Anpresskraft des Reinigungswerkzeugs 3 zu der zu reinigenden Oberfläche 4a (siehe Fig. 1) einstellbar ist.

40 **[0053]** Ferner verfügt das Einstellmittel 6 bei diesem Ausführungsbeispiel über ein zweites Schraubmittel 10 mit zwei Schraubmuttern 10a mit Außenverzahnung. Die Schraubmuttern 10a sind jeweils auf einem Bolzen 10b mit Außengewinde geführt. Mittels des zweiten Schraubmittels 10 ist eine Austrittshöhe der Antriebsräder 5 des Bodenreinigungsgerätes 1 aus dem Gehäuse 2 und damit ein Abstand des Gehäuses 2 zu der zu reinigenden Oberfläche 4a einstellbar. Dadurch, dass das erste Schraubmittel 8 und das zweite Schraubmittel 10 mit dem Riemen 7 miteinander gekoppelt sind, erfolgt gleichzeitig mit dem Anheben oder Absenken des Reinigungswerkzeugs 3 ein Heraustreten oder ein Hereinführen der Antriebsräder 5 in das Gehäuse 2.

[0054] Die Antriebsräder 5 sind gemäß Fig. 4 jeweils

an einem Schwenkarm 11 gehalten, der um ein Schwenklager 12 drehbar ist. Der Schwenkarm 11 ist an einer Druckfeder 13 abgestützt. Die Federvorspannung der Druckfeder 13 und damit die Austrittshöhe des Antriebsrades 5 aus dem Gehäuse 2 wird über die Schraubmuttern 10a des zweiten Schraubmittels 10 eingestellt, indem diese mittels des Riemens 7 in dem Gehäuse 2 rotiert werden, wodurch sich der Bolzen 10b bewegt. Je stärker die Druckfedern 13 nach unten drücken, desto mehr hebt sich das Bodenreinigungsgerät 1 samt Reinigungswerkzeug 3 von der zu reinigenden Oberfläche 4a ab. Das Heraustreten der Antriebsräder 5 aus dem Gehäuse 2 des Bodenreinigungsgerätes 1 ist wichtig, um auf Teppichkanten oder andere Hindernisse aufzufahren. Gleichzeitig soll beim Herauffahren, beispielsweise auf eine Teppichkante, auch der feuchte Wischer 3a nicht den Teppich berühren, weshalb der Wischer 3a nach dem gleichen Prinzip und über den gleichen Riemen 7 angehoben wird, nämlich indem die Schraubmutter 8a des ersten Schraubmittels 8 mit dem Riemen 7 rotiert werden.

[0055] Werden umgekehrt die Federkräfte der Druckfeder 13 durch eine Rotation des Riemens 7 reduziert, fährt ebenfalls das Reinigungswerkzeug 3 nach unten und die Anpresskraft zur zu reinigenden Oberfläche 4a wird gesteigert. Durch dieses gekoppelte System können höhere Anpresskräfte gleichzeitig für zwei Reinigungswerkzeuge 3 (siehe beispielsweise das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1) gewährleistet werden.

[0056] Fig. 5 zeigt ein vereinfachtes Computersystem 500 in Übereinstimmung mit einigen Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung. Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des Computersystems 500, das einige oder alle Schritte der in verschiedenen Ausführungsformen vorgesehenen Verfahren durchführen kann.

[0057] Das Computersystem 500 ist mit Hardwareelementen dargestellt, die über einen Bus 505 elektrisch gekoppelt sein können oder gegebenenfalls auf andere Weise miteinander kommunizieren. Die Hardware-Elemente können einen oder mehrere Prozessoren 510, einschließlich und ohne Einschränkung einen oder mehrere Allzweckprozessoren und/oder einen oder mehrere Spezialprozessoren, ein oder mehrere Eingabegeräte 515 und ein oder mehrere Ausgabegeräte 520 umfassen. Das Computersystem 500 kann ferner eine oder mehrere nichtflüchtige Speichervorrichtungen 525 umfassen und/oder mit diesen in Verbindung stehen.

[0058] Das Computersystem 500 kann auch ein Kommunikationssystem 530 enthalten. In einigen Ausführungsformen umfasst das Computersystem 500 ferner einen Arbeitsspeicher 535, der eine RAM- oder ROM-Vorrichtung umfassen kann, wie oben beschrieben.

[0059] Das Computersystem 500 kann auch Software-Elemente umfassen, die sich derzeit im Arbeitsspeicher 535 befinden, einschließlich eines Betriebssystems 540, Gerätetreibern, ausführbaren Bibliotheken und/oder anderem Code, wie einem oder mehreren Anwendungs-

programmen 545, die Computerprogramme umfassen können, die von verschiedenen Ausführungsformen bereitgestellt werden, und/oder so gestaltet sein können, dass sie Verfahren implementieren und/oder Systeme konfigurieren, die von anderen Ausführungsformen bereitgestellt werden, wie hier beschrieben. Lediglich als Beispiel können eine oder mehrere Abläufe, die in Bezug auf die oben erörterten Verfahren beschrieben sind, als Code und/oder Anweisungen implementiert werden, die von einem Computer und/oder einem Prozessor innerhalb eines Computers ausführbar sind; in einem Aspekt können dann ein solcher Code und/oder solche Anweisungen verwendet werden, um einen Allzweckcomputer oder ein anderes Gerät zu konfigurieren und/oder anzupassen, um eine oder mehrere Operationen gemäß den beschriebenen Verfahren durchzuführen.

[0060] Ein Satz dieser Anweisungen und/oder Codes kann auf einem nichtflüchtigen, computerlesbaren Speichermedium, wie dem/den oben beschriebenen Speichergerät(en) 525, gespeichert werden. Wie oben erwähnt, können in einem Aspekt einige Ausführungsformen ein Computersystem wie das Computersystem 500 verwenden, um Verfahren in Übereinstimmung mit verschiedenen Ausführungsformen der Technologie durchzuführen. Gemäß einer Reihe von Ausführungsformen werden einige oder alle Abläufe solcher Verfahren vom Computersystem 500 als Reaktion auf die Ausführung einer oder mehrerer Sequenzen von einem oder mehreren Befehlen durch den Prozessor 510 durchgeführt, die in das Betriebssystem 540 und/oder einen anderen Code, wie z. B. ein Anwendungsprogramm 545, das im Arbeitsspeicher 535 enthalten ist, integriert sein können. Solche Anweisungen können in den Arbeitsspeicher 535 von einem anderen computerlesbaren Medium, wie einer oder mehreren der Speichervorrichtung(en) 525, eingelesen werden. Lediglich als Beispiel könnte die Ausführung der im Arbeitsspeicher 535 enthaltenen Befehlsfolgen den/die Prozessor(en) 510 veranlassen, eine oder mehrere Abläufe der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen.

[0061] Die Begriffe "maschinenlesbares Medium" und "computerlesbares Medium", wie sie hier verwendet werden, beziehen sich auf jedes Medium, das an der Bereitstellung von Daten beteiligt ist, die eine Maschine veranlassen, in einer bestimmten Weise zu arbeiten. In einer Ausführungsform, die unter Verwendung des Computersystems 500 implementiert wird, können verschiedene computerlesbare Medien an der Bereitstellung von Anweisungen/Code für den/die Prozessor(en) 510 zur Ausführung beteiligt sein und/oder zum Speichern und/oder Übertragen solcher Anweisungen/Code verwendet werden. In vielen Implementierungen ist ein computerlesbares Medium ein physisches und/oder greifbares Speichermedium. Ein solches Medium kann die Form eines nichtflüchtigen Mediums oder eines flüchtigen Mediums haben. Zu den nichtflüchtigen Medien gehören beispielsweise optische und/oder magnetische Platten, wie die Speichervorrichtung(en) 525. Zu den flüchtigen Medien

gehören unter anderem dynamische Speicher, wie der Arbeitsspeicher 535.

[0062] Das Kommunikationssystem 530 und/oder seine Komponenten empfangen im Allgemeinen Signale, und der Bus 505 kann dann die Signale und/oder die Daten, Anweisungen usw., die von den Signalen getragen werden, zum Arbeitsspeicher 535 transportieren, aus dem der/die Prozessor(en) 510 die Anweisungen abrufen und ausführt. Die vom Arbeitsspeicher 535 empfangenen Anweisungen können optional vor oder nach der Ausführung durch den/die Prozessor(en) 510 auf einer nichtflüchtigen Speichervorrichtung 525 gespeichert werden.

[0063] Die Erfindung kann auch durch die folgenden Aspekte beschrieben werden:

1. Verfahren (100) zum Betrieb eines Bodenreinigungsgerätes (1), wobei das Bodenreinigungsgerät (1) mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b), und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen aufweist, wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, wobei mindestens folgende Verfahrensschritte umfasst sind:

- Erfassen (101) mindestens eines Schwingungsmesswertes mit dem Sensor während des Betriebs des Bodenreinigungsgerätes (1),
- Abgleichen (102) des Schwingungsmesswertes mit mindestens einem Referenzwert,
- Anpassen (103) mindestens eines Kontaktparameters zwischen Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und einer zu reinigenden Oberfläche (4a) in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Abgleichens (102).

2. Verfahren (100) nach Aspekt 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktparameter eine Anpresskraft und/oder eine Anpressfläche und/oder eine Flüssigkeitsmenge zwischen Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und Oberfläche (4a) ist.

3. Verfahren (100) nach Aspekt 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ferner mindestens folgender Verfahrensschritt umfasst ist:

- Auswahl (104) eines Reinigungsprogramms aus einer Mehrzahl von Reinigungsprogrammen in Abhängigkeit von dem nach dem Anpassen (103) vorliegenden Kontaktparameter und Betreiben des Bodenreinigungsgeräts (1) mit dem ausgewählten Reinigungsprogramm.

4. Verfahren (100) nach Aspekt 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Auswählen (104) berück-

sichtigt wird, ob der Kontaktparameter beim Anpassen (103) reduziert oder gesteigert wurde und/oder ob der nach dem Anpassen (103) vorliegende Kontaktparameter einen vorbestimmten Schwellenwert erreicht und/oder ob mit dem nach dem Anpassen (103) vorliegenden Kontaktparameter bei der Art der zu reinigenden Oberfläche (4a) ein gewünschtes Reinigungsergebnis erzielbar ist.

5. Verfahren (100) nach Aspekt 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei dem Auswählen (104) ein Reinigungsprogramm gewählt wird, bei dem mindestens ein vorbestimmter Ort in der Reinigungsumgebung (4) mindestens zweimal überfahren wird, wenn der Kontaktparameter beim Anpassen (103) reduziert wurde und/oder wenn der Kontaktparameter einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet.

6. Verfahren (100) nach Aspekt 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweimalige Überfahren in voneinander unterschiedlichen Richtungen erfolgt.

7. Verfahren (100) nach einem der Aspekte 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Anpassen (103) des Kontaktparameters in vordefinierten Stufen erfolgt.

8. Verfahren (100) nach einem der Aspekte 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Betrieb des Bodenreinigungsgerätes (1) mit mindestens einem vorbestimmten Kontaktparameter beginnt, und dass die Schritte Erfassen (101), Abgleichen (102) und Anpassen (103) so lange wiederholt durchgeführt werden, bis der Schwingungsmesswert einen Schwellenwert unterschreitet oder in einen Toleranzbereich fällt.

9. Verfahren (100) nach einem der Aspekte 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Anpassen (103) des Kontaktparameters für eine vorbestimmte Zone in der Reinigungsumgebung (4) erfolgt und/oder dass das Anpassen (103) des Kontaktparameters für eine vorbestimmte Zeit erfolgt.

10. Verfahren (100) nach einem der Aspekte 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die Verfahrensschritte Erfassen (101) und Abgleichen (102) in vorbestimmten Zeitintervallen und/oder ereignisgesteuert wiederholt werden.

11. Bodenreinigungsgerät (1), aufweisend mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3) und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen, wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen, dadurch gekennzeichnet, dass das Bo-

denreinigungsgerät (1) zur Durchführung eines Verfahrens (100) nach einem der Aspekte 1 bis 10 ausgebildet ist.

12. Bodenreinigungsgerät (1), aufweisend mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen, wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Kontaktparameter zwischen Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und zu reinigender Oberfläche (4a) in Abhängigkeit von mindestens einem mit dem Sensor erfassbaren Schwingungsmesswert anpassbar ist.

13. Bodenreinigungsgerät (1) nach Aspekt 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Einstellmittel (6) vorhanden ist, um den Kontaktparameter anzupassen, dass das Einstellmittel (6) mindestens einen Riemen (7) und mindestens ein erstes Schraubmittel (8) aufweist, dass der Kontaktparameter durch eine Rotation des ersten Schraubmittels (8) veränderbar ist, und dass eine Rotation des ersten Schraubmittels (8) mit dem Riemen (7) bewirkbar ist.

14. Bodenreinigungsgerät (1) nach Aspekt 13, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Riemen (8) über mindestens ein zweites Schraubmittel (10) auch eine Austrittshöhe mindestens eines Antriebsrades (5) des Bodenreinigungsgerätes (1) aus dem Gehäuse (2) beeinflussbar ist.

15. Bodenreinigungsgerät (1) nach Aspekt 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine Gewindesteigung des ersten Schraubmittels (8) und des zweiten Schraubmittels (10) unterschiedlich sind.

16. Bodenreinigungsgerät (1), insbesondere nach einem der Aspekte 11 bis 15, aufweisend mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3) und mindestens ein Antriebsrad (5), wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, wobei das Antriebsrad (5) derart an dem Gehäuse (2) gehalten ist, dass eine Austrittshöhe des Antriebsrades (5) aus dem Gehäuse (2) veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungswerkzeug (3) derart bewegbar an dem Gehäuse (2) gehalten ist, dass das Reinigungswerkzeug (3) auf eine zu reinigende Oberfläche (4a) der Reinigungsumgebung (4) zu und von dieser weg bewegbar ist, und dass das Reinigungswerkzeug (3) und das Antriebsrad (5) derart

gekoppelt sind, dass bei einer Veränderung einer Austrittshöhe des Antriebsrades (5) auch das Reinigungswerkzeug (3) auf die zu reinigende Oberfläche (4a) zu oder von dieser weg bewegt wird.

[0064] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen. Es wird ausdrücklich betont, dass die Ausführungsbeispiele nicht auf alle Merkmale in Kombination beschränkt sind, vielmehr kann jedes einzelne Teilmerkmal auch losgelöst von allen anderen Teilmerkmalen für sich eine erfinderische Bedeutung haben. Ferner ist die Erfindung bislang auch noch nicht auf die im Anspruch 1 definierte Merkmalskombination beschränkt, sondern kann auch durch jede beliebige andere Kombination von bestimmten Merkmalen aller insgesamt offenbarten Einzelmerkmale definiert sein. Dies bedeutet, dass grundsätzlich praktisch jedes Einzelmerkmal des Anspruchs 1 weggelassen beziehungsweise durch mindestens ein an anderer Stelle der Anmeldung offenbartes Einzelmerkmal ersetzt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0065]

1	Bodenreinigungsgerät
2	Gehäuse
3	Reinigungswerkzeug
3a	Wischer
3b	Reinigungsbürste
4	Reinigungsumgebung
4a	Oberfläche
5	Antriebsrad
6	Einstellmittel
7	Riemen
8	Erstes Schraubmittel
8a	Schraubmutter
9	Antriebsmittel
10	Zweites Schraubmittel
10a	Schraubmutter
10b	Bolzen
11	Schwenkarm
12	Schwenklager
13	Druckfeder
100	Verfahren
101	Erfassen
102	Abgleichen
103	Anpassen
104	Auswahl

Patentansprüche

1. Verfahren (100) zum Betrieb eines Bodenreinigungsgerätes (1), wobei das Bodenreinigungsgerät

- (1) mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b), und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen aufweist, wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, wobei mindestens folgende Verfahrensschritte umfasst sind:
- Erfassen (101) mindestens eines Schwingungsmesswertes mit dem Sensor während des Betriebs des Bodenreinigungsgerätes (1),
 - Abgleichen (102) des Schwingungsmesswertes mit mindestens einem Referenzwert,
 - Anpassen (103) mindestens eines Kontaktparameters zwischen Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und einer zu reinigenden Oberfläche (4a) in Abhängigkeit von dem Ergebnis des Abgleichens (102).
2. Verfahren (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktparameter eine Anpresskraft und/oder eine Anpressfläche und/oder eine Flüssigkeitsmenge zwischen Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und Oberfläche (4a) ist.
3. Verfahren (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ferner mindestens folgender Verfahrensschritt umfasst ist:
- Auswahl (104) eines Reinigungsprogramms aus einer Mehrzahl von Reinigungsprogrammen in Abhängigkeit von dem nach dem Anpassen (103) vorliegenden Kontaktparameter und Betreiben des Bodenreinigungsgeräts (1) mit dem ausgewählten Reinigungsprogramm.
4. Verfahren (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Auswählen (104) berücksichtigt wird, ob der Kontaktparameter beim Anpassen (103) reduziert oder gesteigert wurde und/oder ob der nach dem Anpassen (103) vorliegende Kontaktparameter einen vorbestimmten Schwellenwert erreicht und/oder ob mit dem nach dem Anpassen (103) vorliegenden Kontaktparameter bei der Art der zu reinigenden Oberfläche (4a) ein gewünschtes Reinigungsergebnis erzielbar ist.
5. Verfahren (100) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Auswählen (104) ein Reinigungsprogramm gewählt wird, bei dem mindestens ein vorbestimmter Ort in der Reinigungsumgebung (4) mindestens zweimal überfahren wird, wenn der Kontaktparameter beim Anpassen (103) reduziert wurde und/oder wenn der Kontaktparameter einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet, insbesondere dass das zweimalige Überfahren in voneinander unterschiedlichen Richtungen erfolgt..
6. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anpassen (103) des Kontaktparameters in vordefinierten Stufen erfolgt.
7. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Betrieb des Bodenreinigungsgerätes (1) mit mindestens einem vorbestimmten Kontaktparameter beginnt, und dass die Schritte Erfassen (101), Abgleichen (102) und Anpassen (103) so lange wiederholt durchgeführt werden, bis der Schwingungsmesswert einen Schwellenwert unterschreitet oder in einen Toleranzbereich fällt.
8. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anpassen (103) des Kontaktparameters für eine vorbestimmte Zone in der Reinigungsumgebung (4) erfolgt und/oder dass das Anpassen (103) des Kontaktparameters für eine vorbestimmte Zeit erfolgt.
9. Verfahren (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Verfahrensschritte Erfassen (101) und Abgleichen (102) in vorbestimmten Zeitintervallen und/oder ereignisgesteuert wiederholt werden.
10. Bodenreinigungsgerät (1), aufweisend mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3) und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen, wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenreinigungsgerät (1) zur Durchführung eines Verfahrens (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.
11. Bodenreinigungsgerät (1), aufweisend mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und mindestens einen Sensor zur Erfassung von Schwingungen, wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Kontaktparameter zwischen Reinigungswerkzeug (3, 3a, 3b) und zu reinigender Oberfläche (4a) in Abhängigkeit von mindestens einem mit dem Sensor erfassbaren Schwingungsmesswert anpassbar ist.
12. Bodenreinigungsgerät (1) nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Einstellmittel (6) vorhanden ist, um den Kontaktparameter anzupassen, dass das Einstellmittel (6) mindestens einen Riemen (7) und mindestens ein erstes Schraubmittel (8) aufweist, dass der Kontaktparameter durch eine Rotation des ersten Schraubmittels (8) veränderbar ist, und dass eine Rotation des ersten Schraubmittels (8) mit dem Riemen (7) bewirkbar ist.

5

10

13. Bodenreinigungsgerät (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Riemen (8) über mindestens ein zweites Schraubmittel (10) auch eine Austrittshöhe mindestens eines Antriebsrades (5) des Bodenreinigungsgerätes (1) aus dem Gehäuse (2) beeinflussbar ist.

15

14. Bodenreinigungsgerät (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gewindesteigung des ersten Schraubmittels (8) und des zweiten Schraubmittels (10) unterschiedlich sind.

20

15. Bodenreinigungsgerät (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 10 bis 14, aufweisend mindestens ein Gehäuse (2), mindestens ein Reinigungswerkzeug (3) und mindestens ein Antriebsrad (5), wobei das Bodenreinigungsgerät (1) dazu ausgebildet und eingerichtet ist, sich in einer Reinigungsumgebung (4) autonom fortzubewegen und Reinigungsaufgaben zu erledigen, wobei das Antriebsrad (5) derart an dem Gehäuse (2) gehalten ist, dass eine Austrittshöhe des Antriebsrades (5) aus dem Gehäuse (2) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reinigungswerkzeug (3) derart bewegbar an dem Gehäuse (2) gehalten ist, dass das Reinigungswerkzeug (3) auf eine zu reinigende Oberfläche (4a) der Reinigungsumgebung (4) zu und von dieser weg bewegbar ist, und dass das Reinigungswerkzeug (3) und das Antriebsrad (5) derart gekoppelt sind, dass bei einer Veränderung einer Austrittshöhe des Antriebsrades (5) auch das Reinigungswerkzeug (3) auf die zu reinigende Oberfläche (4a) zu oder von dieser weg bewegt wird.

25

30

35

40

45

50

55

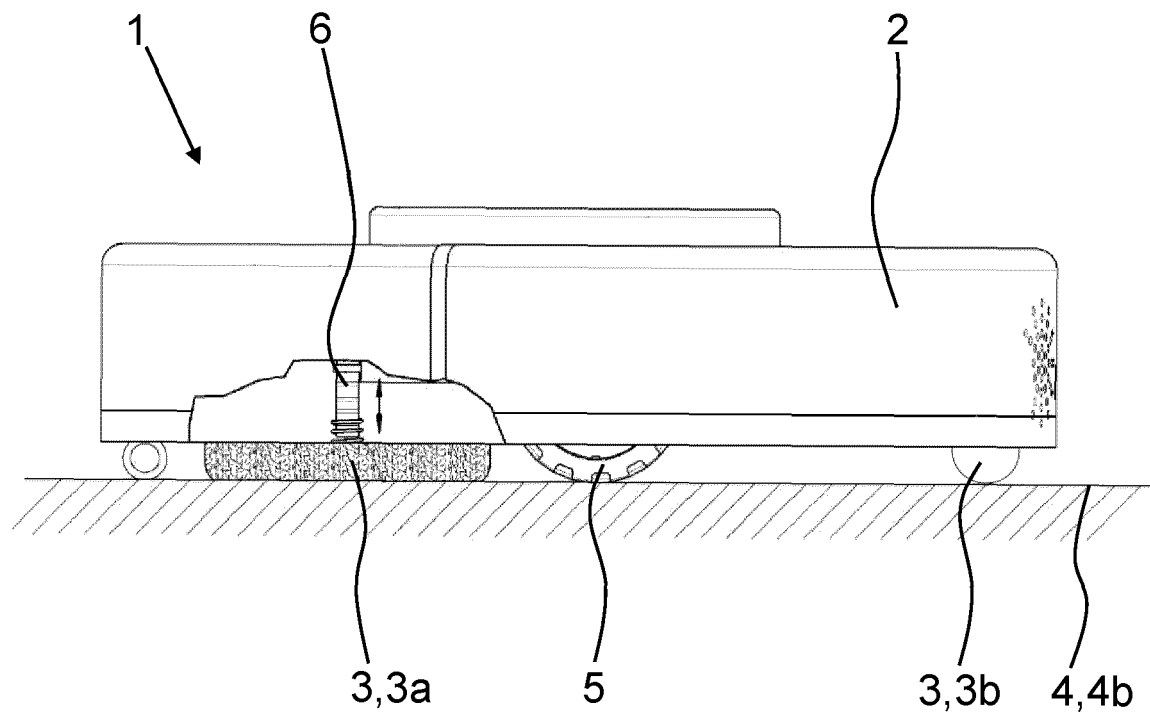


Fig. 1

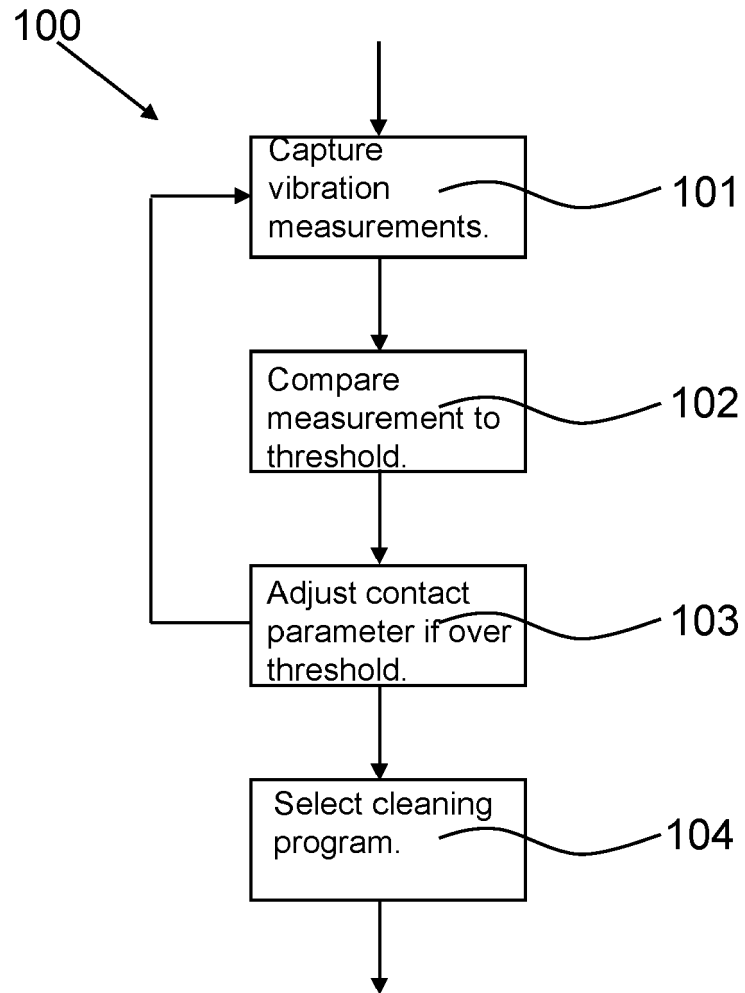


Fig. 2

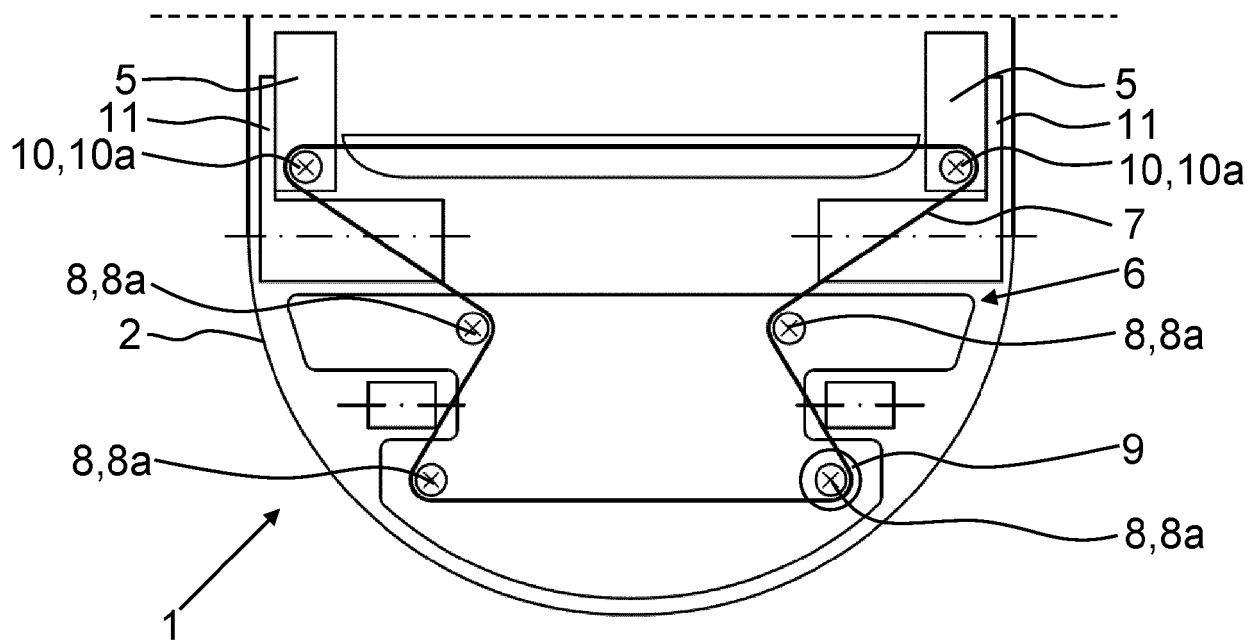


Fig. 3

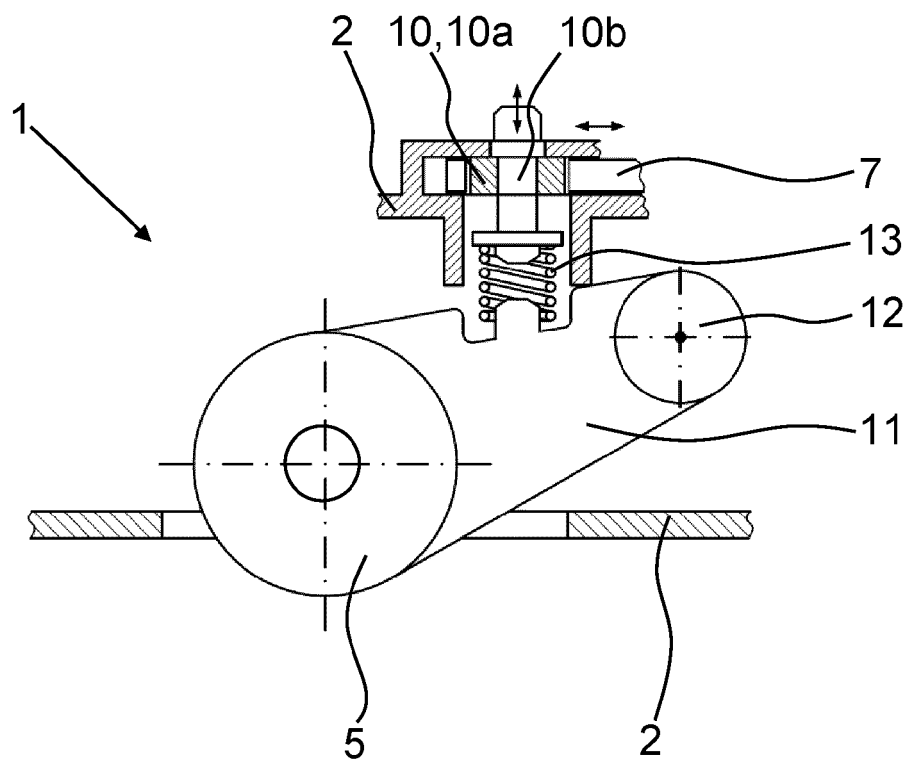


Fig. 4

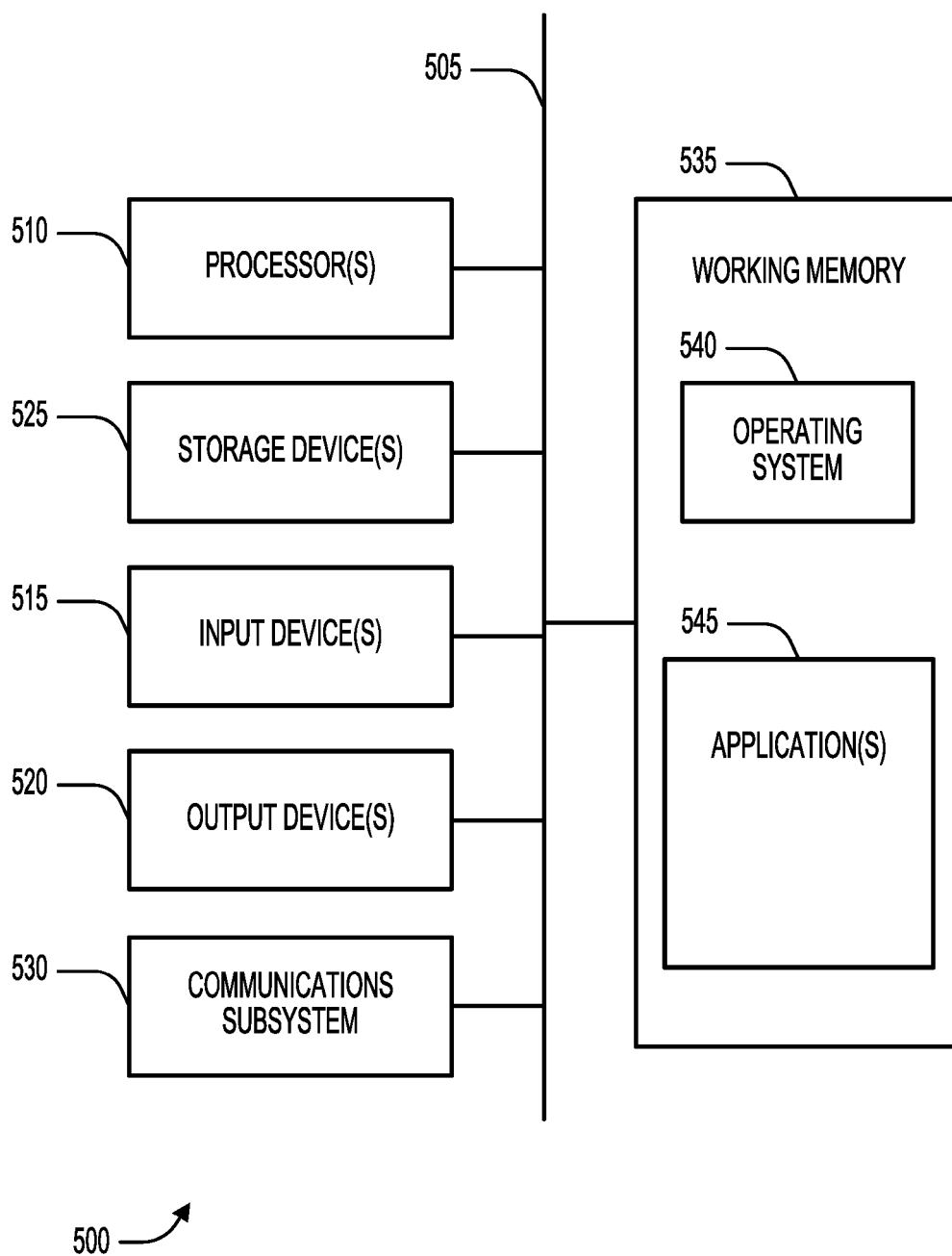


FIG. 5

