

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Staubsauger. Insbesondere betrifft die Erfindung die Bestimmung eines für das Staubsaugen relevanten Parameters.

[0002] Ein Staubsauger, wie er beispielsweise als Hausgerät innerhalb eines Haushalts eingesetzt werden kann, umfasst einen Schmutzfilter, durch den mittels eines Gebläses Luft bewegt wird. Die Luft wird im Bereich einer Bodenfläche angesaugt, wo sie dort befindliche Schmutzpartikel mitreißt. Der Filter hat die Aufgabe, den Schmutz aus der Luft zurückzuhalten und die Luft an eine Umgebung zu entlassen. Der Schmutzfilter kann beispielsweise eine Filtertüte mit einem Filtervlies umfassen. Mit steigendem Füllgrad der Filtertüte kann deren von Luft durchströmbare Fläche absinken und eine Reinigungsleistung des Staubsaugers kann sinken. Zur Bestimmung des Füllgrads können ein erster herrschender Druck in der Filtertüte und ein zweiter herrschender Druck außerhalb der Filtertüte bestimmt werden. Eine Druckdifferenz zwischen den beiden Drücken weist darauf hin, wie voll die Filtertüte ist. Ist eine vorbestimmte Druckdifferenz erreicht, so kann ein Signal zum Auswechseln der Filtertüte bereitgestellt werden.

[0003] Zur Steuerung des Reinigungsvorgangs ist dieses Signal jedoch wenig aussagekräftig. DE 10 2007 036 170 A1 schlägt vor, eine Menge von Partikeln, die innerhalb des Staubsaugers in Richtung des Schmutzfilters bewegt werden, auf optische Weise zu bestimmen. In Abhängigkeit der bestimmten Partikelmenge kann dann eine weitere Steuerung des Staubsaugers erfolgen. Diese Vorgehensweise kann jedoch aufwendig und kostenintensiv sein. Durch Ablagerungen kann eine Vorrichtung zur optischen Bestimmung der Partikel in ihrer Auflösungs- oder Messfähigkeit beeinträchtigt werden.

[0004] Die DE 10 2009 035 717 A1 beschreibt einen Staubsauger mit einem Differenzdrucksensor, der einen ersten Druck im Saugrohrstutzen und einen zweiten Druck im Staubraum ermitteln kann, um so einen Differenzdruck zu errechnen, der dem Druckverlust über dem Staubbeutel entspricht. Die DE 10 2011 006 539 A1 zeigt einen Staubsauger mit Mitteln zur Bestimmung der im Saugluftstrom mitgeführten Staubmenge, beispielsweise mit einem optischen Sensorsystem. Die DE 10 2007 036 157 A1 beschäftigt sich mit einem Verfahren zum Ermitteln des Füllgrades eines Staubsammelbehälters auf der Basis eines optischen Sensors. Aus der DE 694 02 482 T2 ist ein Staubsauger vorbekannt, der mit Hilfe eines Drucksensors den Motor des Gebläses regelt. Die DE 11 2010 002 823 B4 adressiert einen Reinigungsroboter mit einer Schmutzerkennungsvorrichtung.

[0005] Eine der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, eine verbesserte Technik zur Bereitstellung eines Signals anzugeben, das auf einen Verschmutzungsgrad einer Bodenfläche hinweist. Die Erfindung löst die Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Ein erfindungsgemäßer Staubsauger umfasst einen Ansaugtrakt; ein Gebläse zum Ansaugen verschmutzter Luft durch den Ansaugtrakt; einen Schmutzfilter zum Abtrennen von Schmutz aus der verschmutzten Luft; und einen Auslasstrakt zum Ausstoßen von Luft, aus welcher der Schmutz abgetrennt wurde, aus dem Schmutzfilter. Ein Verfahren zum Reinigen einer Bodenfläche mittels des Staubsaugers umfasst Schritte des Bestimmens einer Druckdifferenz zwischen dem Ansaugtrakt und dem Auslasstrakt; des Bestimmens einer Änderung der Druckdifferenz über die Zeit; des Bestimmens einer Menge angesaugten Schmutzes pro Zeit auf der Basis der Änderung; und des Bereitstellens eines auf die Menge angesaugten Schmutzes pro Zeiteinheit hinweisenden Signals auf der Basis der Änderung.

[0007] Ein üblicher Staubsauger kann bereits die sensorischen und/oder verarbeitungstechnischen Voraussetzungen zum Durchführen des Verfahrens bieten. Das Verfahren kann so kostengünstig und wenig aufwendig an einem bestehenden Staubsauger nachgerüstet werden. Das Signal kann dazu verwendet werden, das Reinigen der Bodenfläche zu steuern. Beispielsweise kann ein auf eine große Menge angesaugten Schmutzes pro Zeiteinheit hinweisendes Signal eine Person, die den Staubsauger über die Bodenfläche führt, veranlassen, die Reinigung eines gegenwärtig bearbeiteten Abschnitts der Bodenfläche zu intensivieren oder zu verlängern. Insbesondere bei der Reinigung eines Teppichs oder eines Teppichbodens kann so verbessert bestimmt werden, wann die Fortsetzung der Reinigung zu empfehlen ist, und wann der Reinigungsvorgang an einer anderen Stelle fortzusetzen ist.

[0008] Die Menge des angesaugten Schmutzes pro Zeit kann insbesondere als Massenstrom, als Volumenstrom oder als Anzahl Partikel ausgedrückt werden. Dabei kann eine vorbestimmte Partikelgröße vorausgesetzt werden. Das Verfahren kann mittels Staubsaugern unterschiedlicher Bauarten durchgeführt werden. Beispielsweise kann der Schmutzfilter in einer ersten Variante einen Filterbeutel bzw. eine Filtertüte oder in einer zweiten Variante einen Zyklon umfassen, der den Schmutz mittels Zentrifugalkraft aus der Luft abtrennt.

[0009] Bevorzugt wird das Signal auf der Basis eines gleitenden Durchschnitts über Bestimmungen eines vorbestimmten Zeitbereichs bestimmt. Anders ausgedrückt kann das Signal vor der Bereitstellung ein Tiefpassfilter durchlaufen. Durch passende Wahl des vorbestimmten Zeitbereichs bzw. einer korrespondierenden Zeitkonstante des Tiefpassfilters kann das Signal über die Zeit geglättet werden, sodass einerseits ein Messrauschen verringert werden kann und andererseits eine lokale oder zeitliche Auflösung des Signals erhalten bleibt. Die Auswertbarkeit des Signals kann dadurch gesteigert sein.

[0010] Auf der Basis des Signals kann eine Stellgröße des Staubsaugers gesteuert werden, wobei die Stellgröße einen Reinigungseffekt des Staubsaugers an der Bo-

denfläche beeinflusst. Je mehr Schmutz pro Zeit angesaugt wird, desto größer kann der gesteuerte Reinigungseffekt des Staubsaugers sein. Wird hingegen wenig Schmutz pro Zeit angesaugt, so können die Bemühungen weniger intensiv fortgeführt werden. Ein stärkerer Reinigungseffekt ist üblicherweise mit einer höheren Energieaufnahme oder einer verlängerten Reinigungszeit verbunden. In Bereichen, an denen nur eine geringe Verschmutzung an der Bodenfläche vorliegt, können entsprechende Aufwände eingespart werden.

[0011] In einer Ausführungsform betrifft die Stellgröße eine Leistung des Gebläses. Je größer die Leistung des Gebläses ist, desto stärker kann der Reinigungseffekt des Staubsaugers an der Bodenfläche sein.

[0012] In einer anderen Ausführungsform betrifft die Stellgröße eine Fortbewegungsgeschwindigkeit eines in den Ansaugtrakt mündenden Einlasses über die Bodenfläche. Der Einlass kann beispielsweise gegenüber der Bodenfläche abgebremst werden, um eine größere Verweildauer an einem aktuellen Abschnitt der Bodenfläche zu bewirken. Eine Person, die mittels des Staubsaugers die Bodenfläche reinigt, kann so unterstützt werden.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform ist der Staubsauger dazu eingerichtet, die Bodenfläche autonom abzufahren, wobei das Signal einer Position des Staubsaugers zugeordnet wird und wobei die Stellgröße die Häufigkeit des Überfahrens einer Position in Abhängigkeit des Signals betrifft. Eine Position, an der eine starke Verschmutzung festgestellt wurde, kann langsamer oder häufiger überfahren werden. Eine andere Position, an der nur eine geringe Verschmutzung festgestellt wurde, kann hingegen seltener oder schneller überfahren werden. Ein autonom operierender Staubsauger kann dadurch die Bodenfläche schneller fertig bearbeiten oder ein verbessertes Reinigungsergebnis erzielen.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform können Informationen, an welchen Positionen zuletzt starke und an welchen schwache Verschmutzungen beobachtet wurden, die Bewegungsplanung des autonom operierenden Staubsaugers bei einem folgenden Einsatz beeinflussen. Beispielsweise kann ein zuletzt stark verschmutzter Bereich zuerst abgefahren werden, um diesen besonders gründlich zu reinigen. Ein zuletzt weniger stark verschmutzter Bereich kann hingegen erst später gereinigt werden.

[0015] Die gesammelten Informationen können auch einer Person oder einer externen Steuervorrichtung weitergegeben werden. Insbesondere kann ein Hinweis über Verschmutzungsgrade der Bodenfläche an verschiedenen Abschnitten bereitgestellt werden. Dieser Hinweis kann beispielsweise in Form einer Falschfarb-Karte einer Person dargeboten werden. Die Person kann dann geeignete Maßnahmen ergreifen, um die Verschmutzung besonders exponierter Bereiche in Grenzen zu halten. Beispielsweise kann die Karte auf eine sogenannte Laufstraße hinweisen, an der sich üblicherweise besonders starke Verschmutzung sammelt. Die Laufstraße kann beispielsweise mittels eines Teppichläufers

abgedeckt werden.

[0016] Der oben beschriebene Staubsauger kann eine Bestimmungsvorrichtung umfassen, die dazu eingerichtet ist, eine Menge angesaugten Schmutzes pro Zeit auf der Basis einer Änderung einer Druckdifferenz zwischen dem Ansaugtrakt und dem Auslasstrakt zu bestimmen und ein auf die Menge hinweisendes Signal bereitzustellen. Passende Drucksensoren sowie eine Vorrichtung zur Bestimmung der Druckdifferenz können bereits am Staubsauger verbaut sein, um aus dem absoluten Betrag der Druckdifferenz auf einen Füllgrad des Schmutzfilters schließen zu können.

[0017] Die Bestimmungsvorrichtung kann insbesondere einen programmierbaren Mikrocomputer oder Mikrocontroller umfassen. Dieser kann dazu eingerichtet sein, das oben beschriebene Verfahren teilweise oder vollständig auszuführen. Das Verfahren kann hierzu in Form eines Computerprogrammprodukts mit Programmcodemitteln vorliegen. Merkmale oder Vorteile des Verfahrens können auf den Staubsauger bezogen werden und umgekehrt.

[0018] Der Staubsauger kann eine Steuervorrichtung zum autonomen Abfahren der Bodenfläche durch den Staubsauger aufweisen, wobei die Steuervorrichtung dazu eingerichtet ist, das Abfahren auf der Basis des Signals zu steuern. In einer weiteren Ausführungsform wird auf der Basis des Signals die Reinigungsleistung des Staubsaugers gesteuert. Dazu kann eine Hilfseinrichtung, beispielsweise eine rotierende Bürste, aktiviert oder in ihrer Bewegungsintensität gesteuert werden. Andere mögliche Stellgrößen zur Beeinflussung des Reinigungseffekts des Staubsaugers sind oben mit Bezug auf das Verfahren genauer beschrieben.

[0019] Merkmale, die mit Bezug auf eine Anspruchskategorie offenbart wurden, sind analog auf alle anderen Anspruchskategorien anwendbar.

[0020] Die Erfindung wird nun unter Bezug auf die beiliegenden Figuren genauer beschrieben, in denen:

Fig. 1 einen Staubsauger in einer beispielhaften Ausführungsform; und

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines exemplarischen Verfahrens an einem Staubsauger

darstellt.

[0021] Figur 1 zeigt einen beispielhaften Staubsaugerroboter 100, der einen Staubsauger 105 umfasst. Die vorliegende Erfindung kann am Staubsauger 105 auch dann eingesetzt werden, wenn der Staubsauger 105 nicht zum autonomen Betrieb eingerichtet und beispielsweise als Handgerät ausgeführt ist. Der Staubsauger 105 ist dazu eingerichtet, eine Bodenfläche 110 von Schmutz 115 zu reinigen.

[0022] Der Staubsauger 105 umfasst einen Ansaugtrakt 120 mit einem Einlass 125 im Bereich der Bodenfläche 110, einen Schmutzfilter 130, ein Gebläse 135, das bevorzugt mittels eines Gebläsemotors 140 betrieben werden kann, sowie einen Auslasstrakt 145. Der

konkrete Aufbau des Staubsaugers 105 kann von der dargestellten Variante auch abweichen. Allgemein wird mittels des Gebläses 135 ein Luftstrom durch den Ansaugtrakt 120 eingesogen, durch den Schmutzfilter 130 geleitet und durch den Auslasstrakt 145 an eine Umgebung abgegeben. Dabei ist der Schmutzfilter 130 dazu eingerichtet, Schmutz 115, der durch die Luft von der Bodenfläche 110 mitgerissen wurde, aus der Luft möglichst zurückzuhalten, bevor die Luft durch den Auslasstrakt 145 entlassen wird.

[0023] Es wird vorgeschlagen, eine Bestimmung durchzuführen, wie viel Schmutz 115 pro Zeit durch den Ansaugtrakt 120 angesaugt wird. Dazu kann eine Vorrichtung 150 vorgesehen sein, die einen ersten Drucksensor 155 im Bereich des Ansaugtrakts 120, einen zweiten Drucksensor 160 im Bereich des Auslastrakts 145 sowie eine Bestimmungsvorrichtung 165 umfasst. Die Drucksensoren 155 und 160 können insbesondere kostensparend als mikromechanische Sensoren (MEMS: microelectromechanical systems) realisiert sein. Die Bestimmungsvorrichtung 165 kann diskret oder in Form eines programmierbaren Mikrocomputers aufgebaut sein. Die Bestimmungsvorrichtung 165 ist dazu eingerichtet, eine Differenz der mittels der Drucksensoren 155 und 160 bestimmten Drücke zu bestimmen, eine Änderung der bestimmten Druckdifferenz nach der Zeit zu bestimmen sowie bevorzugt die bestimmte Änderung als gleitenden Durchschnitt über eine vorbestimmte Zeitspanne zu filtern. Auf diese Weise kann ein Signal bestimmt werden, das mittels einer Schnittstelle 170 bereitgestellt werden kann.

[0024] Das bereitgestellte Signal kann, insbesondere wenn der Staubsauger 105 zur Steuerung durch eine Person vorgesehen ist, optisch, akustisch oder haptisch bereitgestellt werden. In einer anderen Variante, wenn das Signal zur Weiterverarbeitung beispielsweise durch den Staubsaugerroboter 100 vorgesehen ist, kann das Signal auch beispielsweise elektrisch oder logisch als Dateninformation bereitgestellt werden.

[0025] Der dargestellte Staubsaugerroboter 100 umfasst exemplarisch eine Steuervorrichtung 175, um den Staubsaugerroboter 100 autonom über die Bodenfläche 110 zu führen. Dazu kann die Steuervorrichtung 175 beispielsweise mit einem oder mehreren Aktuatoren 180 verbunden sein, die eine Längs- und/oder Quersteuerung des Staubsaugerroboters 100 erlauben. Außerdem kann die Steuervorrichtung 175 den Staubsauger 105 steuern, beispielsweise indem sie den Gebläsemotor 140 in seiner Drehzahl oder Leistungsaufnahme steuert. Ein weiterer Aktuator, beispielsweise eine exemplarisch dargestellte Rotationsbürste 185 im Bereich des Einlasses 125, kann ebenfalls mittels der Steuervorrichtung 175 steuerbar sein. Zur Bestimmung der Position des Staubsaugerroboters 100 kann eine Positionsbestimmung 190, beispielsweise auf Basis eines Inertialsystems, vorgesehen sein. Weitere Sensoren, insbesondere zur Hinderniserkennung, können ebenfalls vorgesehen sein. Außerdem kann ein Kartenspeicher unterstützt

werden, in welchem Karteninformationen über die Bodenfläche 110 sowie gegebenenfalls darauf befindliche Hindernisse abgelegt werden können.

[0026] Es ist bevorzugt, dass der Staubsaugerroboter 100 das autonome Reinigen der Bodenfläche 110 von Schmutz 115 unter anderem auf der Basis des mittels der Schnittstelle 170 durch die Vorrichtung 150 bereitgestellten Signals steuert. Es ist zu beachten, dass die Bestimmungsvorrichtung 165 ganz oder teilweise von der Steuervorrichtung 175 umfasst sein kann.

[0027] Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens 200 an einem Staubsauger 105 wie beispielsweise dem von Figur 1.

[0028] In einem Schritt 205 wird ein erster Druck im Bereich des Ansaugtrakts 120 und in einem Schritt 210 ein zweiter Druck im Bereich des Auslastrakts 145 bestimmt. Nachfolgend kann in einem Schritt 215 eine Druckdifferenz aus den beiden Drücken bestimmt werden. In einem Schritt 220 wird die Änderung der bestimmten Druckdifferenz über die Zeit bestimmt, um eine Kenngröße zu erhalten, die auf die Änderung der Beladung der Filtereinrichtung 130 und damit auf einen Massen- oder Volumenstrom von Schmutz 115 durch den Ansaugtrakt 120 hinweist. Diese Kenngröße kann repräsentativ für einen Verschmutzungsgrad der Bodenfläche 110 an der gerade bearbeiteten Stelle sein. Zur Bestimmung der Kenngröße kann das Druckdifferenz-Signal nach der Zeit abgeleitet werden. Angesichts einer üblichen Bewegungsgeschwindigkeit des Einlasses 125 des Staubsaugers 105 über die Bodenfläche 110 erscheint es sinnvoll, die Bestimmung der Änderung der Druckdifferenz über die Zeit mit einer Frequenz von wenigstens ca. 10 Hz durchzuführen. Das Abtasten der Drücke in den Schritten 205 und 210 wird bevorzugt mit wenigstens der gleichen Frequenz durchgeführt. Höhere Mess- oder Verarbeitungsfrequenzen sind ebenfalls möglich und können eine verbesserte Messgenauigkeit erbringen.

[0029] Bevorzugt wird das bereitgestellte Signal in einem Schritt 225 mittels eines Tiefpasses gefiltert. Anders ausgedrückt wird ein gleitender Durchschnitt von bestimmten Werten des Signals über einen vorbestimmten, zurückliegenden Zeitraum gebildet. Bei einer konstanten Bestimmungsrate kann eine vorbestimmte Anzahl zurückliegender Bestimmungen für die Bildung eines Durchschnitts verwendet werden.

[0030] Insbesondere dann, wenn der Staubsauger 105 Teil eines Staubsaugroboters 100 ist, wird bevorzugt in einem Schritt 230 eine Position des Staubsaugers 105 bestimmt und dem bestimmten Signal zugeordnet, bevor Signal und Position in einem Schritt 235 nach außen bereitgestellt werden. Die bestimmte Position betrifft idealerweise den Einlass 125 des Ansaugtrakts 120. Hilfsweise kann auch die Position des Staubsaugers 105 bzw. des Staubsaugerroboters 100 verwendet werden. Auf der Basis von Signalwerten und zugeordneten Positionen kann eine Karte oder ein Lageplan angelegt werden, die zumindest einen Teil der Bodenfläche 110 repräsentiert und bestimmte Verschmutzungsgrade an unter-

schiedlichen Positionen darstellt. Die Karte kann iterativ, jeweils bei Durchlaufen des Schritts 235, oder gesammelt nach vielen Eintragungen ausgegeben werden.

[0031] Ist die Vorrichtung 150 an einem üblichen Staubsauger 105 ohne autarke Steuerung vorgesehen, so kann der Schritt 230 auch entfallen und das Signal im Schritt 235 insbesondere mittels einer optischen, akustischen und/oder haptischen Ausgabevorrichtung an einen Benutzer oder eine Bedienperson bereitgestellt werden. Die beschriebenen Schritte 205 bis 235 können in einer Schleife durchlaufen und insbesondere nebenläufig zu einer Steuerung eines Staubsaugerroboters 100 durchgeführt werden.

[0032] Ist der Staubsaugerroboter 100 vorgesehen, so können auf der Basis des reinen oder des mit Positionen angereicherten Signals in einem Schritt 240 eine Reinigungsleistung des Staubsaugers 105 und/oder in einem Schritt 245 ein Bewegen des Staubsaugers 105 gesteuert werden. Die Reinigungsleistung kann insbesondere durch Beeinflussen des Gebläsemotors 140, einer Rotationsbürste 185 oder eines ähnlichen Aktuators durchgeführt werden. Das Bewegen des Staubsaugers 105 kann in Form einer Wegeplanung des Staubsaugerroboters 100 erfolgen. Eine Grobplanung kann beispielsweise angeben, in welcher Reihenfolge vorbestimmte Bereiche der Bodenfläche 110 abgefahren werden sollen. Eine Feinplanung kann eine beispielsweise zyklische oder oszillierende Bewegung des Staubsaugerroboters 100 über einen Bereich der Bodenfläche 110 betreffen. Außerdem können eine Bewegungsgeschwindigkeit oder Bewegungsrichtung gesteuert werden.

[0033] Die Reinigungsleistung und/oder Bewegung des Staubsaugers 105 werden bevorzugt so gesteuert, dass ein Bereich der Bodenfläche 110, in welchem zuvor eine starke Verschmutzung beobachtet wurde, früher, häufiger, langsamer oder länger mittels des Staubsaugers 105 bearbeitet wird. Ein Bereich, in dem hingegen eine nur geringe Verschmutzung beobachtet wurde, kann später, seltener, schneller oder weniger lang abgefahren werden.

Bezugszeichen

[0034]

100 Staubsaugerroboter
105 Staubsauger
110 Bodenfläche
115 Schmutz
120 Ansaugtrakt
125 Einlass
130 Schmutzfilter
135 Gebläse
140 Gebläsemotor
145 Auslasstrakt
150 Vorrichtung
155 erster Drucksensor
160 zweiter Drucksensor

165 Bestimmungsvorrichtung
170 Schnittstelle
175 Steuervorrichtung
180 Aktuator
5 185 Rotationsbürsten
190 Positionsbestimmung

200 Verfahren
205 Bestimmen erster Druck
10 210 Bestimmen zweiter Druck
215 Bestimmen Druckdifferenz
220 Bestimmen Änderung über die Zeit
225 Tiefpass-Filtern
230 Bestimmen Position
15 235 Karte anlegen
240 Steuern Reinigungsleistung
245 Bewegen Staubsauger

20 Patentansprüche

1. Verfahren (200) zum Reinigen einer Bodenfläche (110) mittels eines Staubsaugers (105) mit:

- 25 - einem Ansaugtrakt (120);
- einem Gebläse (135) zum Ansaugen verschmutzter Luft durch den Ansaugtrakt (120);
- einem Schmutzfilter (130) zum Abtrennen von Schmutz (115) aus der verschmutzten Luft; und
30 - einem Auslasstrakt (145) zum Ausstoßen von Luft, aus der Schmutz (115) abgetrennt wurde, aus dem Schmutzfilter (130),

wobei das Verfahren (200) folgende Schritte umfasst:

- 35 - Bestimmen (215) einer Druckdifferenz zwischen dem Ansaugtrakt (120) und dem Auslasstrakt (145);
40 - Bestimmen (220) einer Änderung der Druckdifferenz über die Zeit;
- Bestimmen (220) einer Menge angesaugten Schmutzes (115) pro Zeit auf der Basis der Änderung; und
45 - Bereitstellen (235) eines auf die Menge angesaugten Schmutzes pro Zeiteinheit hinweisenden Signals auf der Basis der Änderung.

2. Verfahren (200) nach Anspruch 1, wobei das Signal auf der Basis eines gleitenden Durchschnitts über Bestimmungen eines vorbestimmten Zeitbereichs bestimmt (225) wird.

3. Verfahren (200) nach Anspruch 1 oder 2, wobei auf der Basis des Signals eine Stellgröße des Staubsaugers (105) gesteuert (240, 245) wird, wobei die Stellgröße einen Reinigungseffekt des Staubsaugers (105) an der Bodenfläche (110) beeinflusst.

4. Verfahren (200) nach Anspruch 3, wobei die Stellgröße eine Leistung des Gebläses (135) betrifft.
5. Verfahren (200) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Stellgröße eine Fortbewegungsgeschwindigkeit eines in den Ansaugtrakt (120) mündenden Einlasses über die Bodenfläche (110) betrifft. 5
6. Verfahren (200) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei der Staubsauger (105) dazu eingerichtet ist, die Bodenfläche (110) autonom abzufahren, wobei das Signal einer Position des Staubsaugers (105) zugeordnet wird und wobei die Stellgröße die Häufigkeit des Überfahrens einer Position in Abhängigkeit des Signals betrifft. 10
15
7. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Staubsauger (105) dazu eingerichtet ist, die Bodenfläche (110) autonom abzufahren, wobei das Signal einer Position des Staubsaugers (105) zugeordnet (235) wird und wobei bei einem folgenden Abfahren die Reihenfolge des Überfahrens unterschiedlicher Bereiche abhängig vom jeweils zugeordneten Signal ist. 20
25
8. Verfahren (200) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Signal einer Position des Staubsaugers (105) zugeordnet wird und ein Hinweis über Verschmutzungsgrade der Bodenfläche (110) an verschiedenen Abschnitten bereitgestellt wird. 30
9. Staubsauger (105), insbesondere Staubsaugroboter, mit:
- einem Ansaugtrakt (120); 35
 - einem Gebläse (135) zum Ansaugen verschmutzter Luft durch den Ansaugtrakt (120);
 - einem Schmutzfilter (130) zum Abtrennen von Schmutz (115) aus der verschmutzten Luft; und
 - einem Auslasstrakt (145) zum Ausstoßen von Luft, aus der Schmutz (115) abgetrennt wurde, aus dem Schmutzfilter (130); und 40
 - einer Bestimmungsvorrichtung (165), die dazu eingerichtet ist, eine Menge angesaugten Schmutzes (115) pro Zeit auf der Basis einer Änderung einer Druckdifferenz zwischen dem Ansaugtrakt (120) und dem Auslasstrakt (145) zu bestimmen; und ein auf die Menge angesaugten Schmutzes pro Zeiteinheit hinweisendes Signal auf der Basis der Änderung bereitzustellen. 45
50
10. Staubsauger (105) nach Anspruch 9, ferner umfassend eine Steuervorrichtung (175) zum autonomen Abfahren der Bodenfläche (110) durch den Staubsauger (105), wobei die Steuervorrichtung (175) dazu eingerichtet ist, das Abfahren auf der Basis des Signals zu steuern. 55
11. Staubsauger (105) nach Anspruch 9 oder 10, ferner umfassend eine Steuervorrichtung (175) zum Steuern einer Reinigungsleistung des Staubsaugers (105), wobei die Steuervorrichtung (175) dazu eingerichtet ist, die Reinigungsleistung auf der Basis des Signals zu steuern.

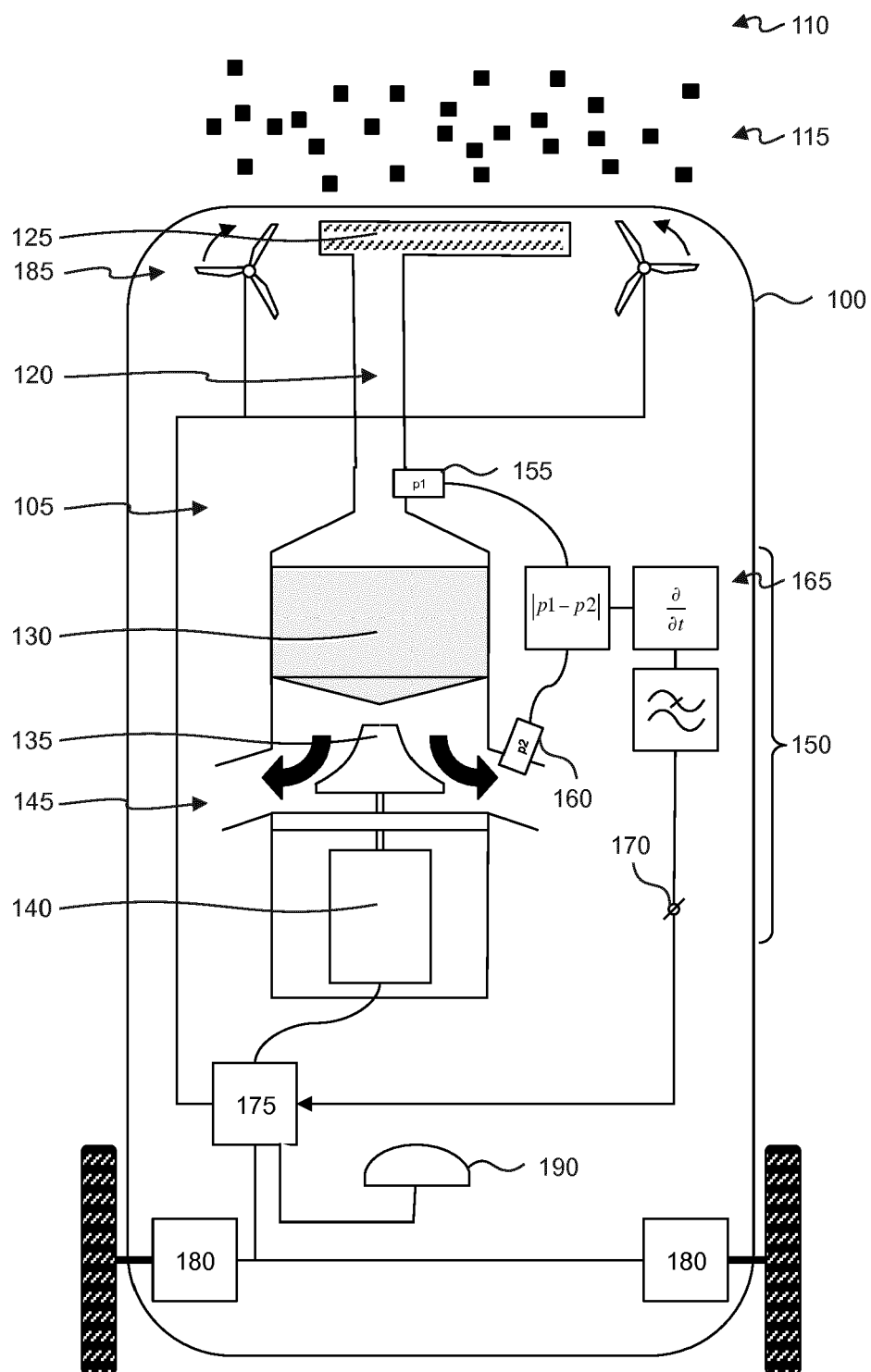


Fig. 1

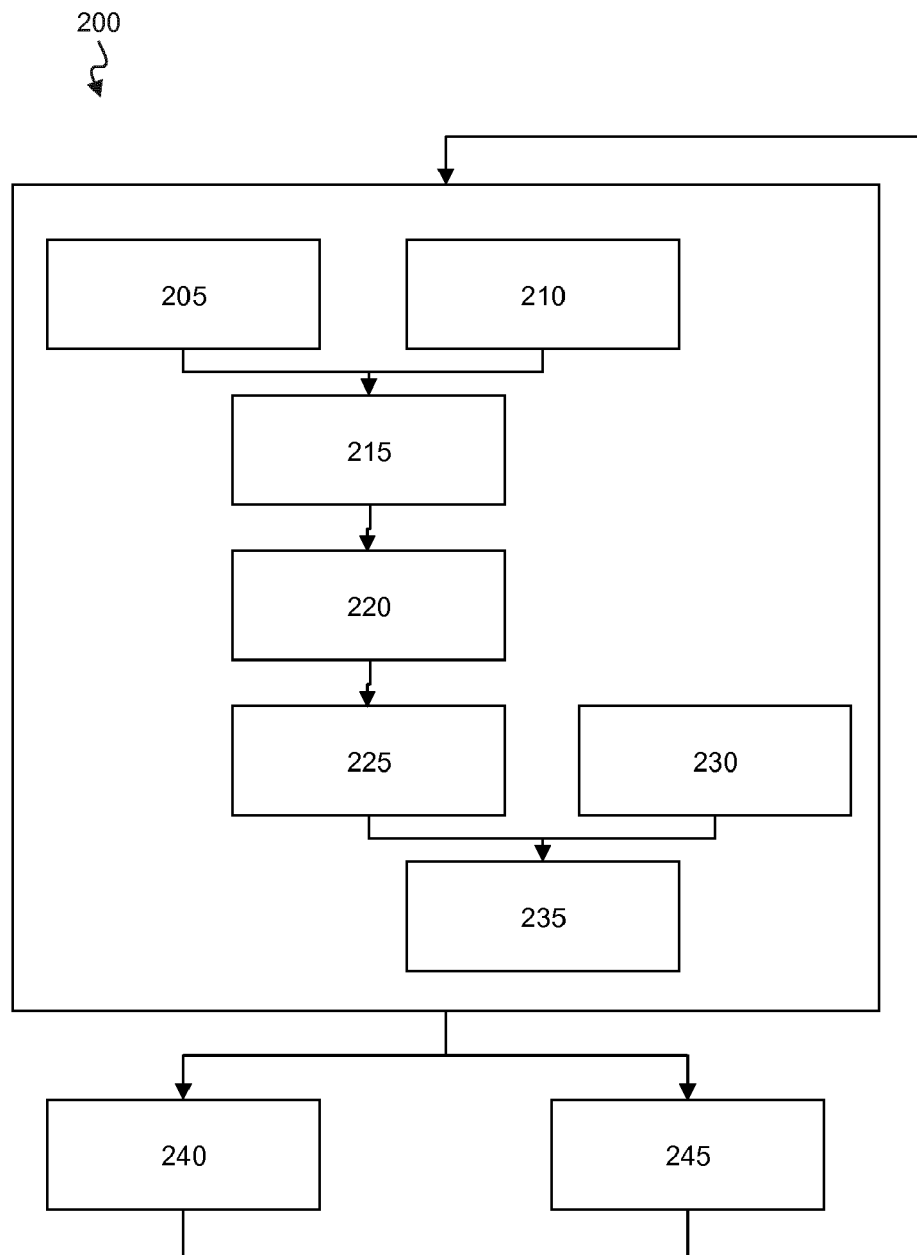


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 18 3898

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 396 398 A (BREY R J DE) 4. Juni 1975 (1975-06-04)	1,3,4,9,11	INV. A47L9/19
A	* Absätze [0035] - [0039] * -----	2,5-8,10	A47L9/28
A	DE 10 2009 035717 A1 (MIELE & CIE [DE]) 10. Februar 2011 (2011-02-10) * Absätze [0042] - [0051] * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2018	Prüfer Eckenschwiller, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 18 3898

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

14-12-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	GB 1396398	A	04-06-1975	DE 2232519 A1		29-11-1973
				GB 1396398 A		04-06-1975
15	DE 102009035717 A1		10-02-2011	DE 102009035717 A1		10-02-2011
				EP 2301404 A2		30-03-2011
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007036170 A1 **[0003]**
- DE 102009035717 A1 **[0004]**
- DE 102011006539 A1 **[0004]**
- DE 102007036157 A1 **[0004]**
- DE 69402482 T2 **[0004]**
- DE 112010002823 B4 **[0004]**