

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89120569.2

51 Int. Cl.⁵: **A47L 9/28**

22 Anmeldetag: 07.11.89

30 Priorität: 16.12.88 DE 3842320
29.04.89 DE 3914306

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.06.90 Patentblatt 90/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

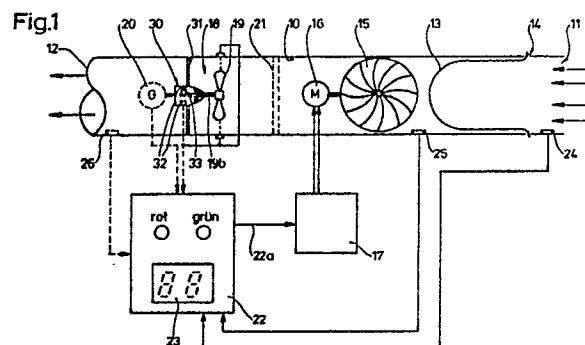
71 Anmelder: **Interlava AG**
Contrada di Sassello 2
CH-6900 Lugano 1(CH)

72 Erfinder: **Kraft, Manfred**
Schönbronner Strasse 10
D-7265 Neubulach(DE)
Erfinder: **Kurz, Gerhard**
Bruckenäcker 11
D-7000 Stuttgart 80(DE)

74 Vertreter: **Otte, Peter, Dipl.-Ing.**
Tiroler Strasse 15
D-7250 Leonberg(DE)

54 **Vorrichtung zur Regelung und/oder Anzeige des Betriebs von Staubsaugern.**

57 Bei einer Vorrichtung zur Regelung des Betriebs eines Staubsaugers sowie zur Signalisierung des Staubbeutelfüllungsgrads, einer Rohrverstopfung, von Falschlufthöffnungen u. dgl. wird vorgeschlagen, in den von einem Staubsaugergebläse erzeugten Abluftstrom hinter dem Gebläse und hinter dem Staubbeutel (13) eine Luftturbine (19) anzuordnen, deren Drehzahl berührungsfrei erfaßt und in ein elektrisches Anzeigesignal umgewandelt und einer Regelschaltung für die Ansteuerung des Gebläsemotors (15) zugeführt wird. Je nach erfaßter Abluftmenge lassen sich so ferner der jeweilige Betriebszustand des Staubsaugers bzw. der Staubbeutel-füllungsgrads erfassen, Wechselsignale zur Anzeige bringen und auch feingestufte prozentuale Angaben sowie schriftliche Mitteilungen an den Benutzer optisch darstellen. Eine Kombination mit durch Membranschalter erfaßten Druckwerten ermöglicht schließlich eine sichere Diskriminierung der anzuzeigenden Betriebszustände.



Vorrichtung zur Regelung und/oder Anzeige des Betriebs von Staubsaugern

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Vorrichtung dieser Art (DE-OS 30 30 059 ist bei einem auf konstanten Luftdurchsatz zu regelndem Staubsauger in dessen Ansaugbereich als einziger Außensensor eine kleine Luftturbine angeordnet, die einen Tachogenerator antreibt, der dann seinerseits mit seiner Ausgangsspannung eine gleichzurichtende Regelspannung erzeugt. Die Regelspannung arbeitet auf eine Phasenanschnittsteuerung für den Gebläsemotor des Staubsaugers in dem Sinne, daß bei geringer werdendem Luftdurchsatz der das Staubsauger-gebläse antreibende elektrische Motor von der Phasenanschnittsteuerung stärker angesteuert wird, während bei einem Staubsaugerluftdurchsatz, der den vorgegebenen konstanten Luftstrom übersteigt, die Phasensteuerung im Sinne einer Leistungsreduzierung des Gebläsemotors arbeitet.

Problematisch ist bei dieser bekannten Lösung der Umstand, daß sich die Luftturbine im angesaugten, von Staubpartikelchen durchsetzten Staubsaugerluftstrom befindet, so daß es auch bei der Schaffung möglichst glatter Flächen im Luftturbinenbereich nicht auszuschließen ist, daß sich allmählich Staubteilchen in bestimmten Bereichen anhäufen, den Luftdurchsatz allgemein verengen und jedenfalls im mechanischen Turbinenbereich soweit durch Schmutzteilchen, die unter Umständen ja auch aus fettigen oder flüssigen Substanzen bestehen können oder diese mitführen, allgemein eine solche Zusetzung und Anhäufung erfolgt, daß ein einwandfreies Arbeiten der Luftturbine nicht mehr erwartet werden kann, mindestens jedoch eine erhebliche Verfälschung der Meßergebnisse zu erwarten ist.

Hierzu trägt ferner der Umstand bei, daß die Luftturbine einen Tachogenerator antreibt, also in Form eines elektrischen Generators aufgebaut ist, wobei das Luftschraubenelement auf die den Rotor des Generators antreibende Welle aufgesetzt ist.

Ein solcher Luftstromsensor verhält sich schon deshalb problematisch, weil für den Antrieb des Generators Leistung benötigt wird, beispielsweise um die Schleifbewegung des Kollektors an den Kohlen zu überwinden und um überhaupt in den Statorwicklungen über die sich drehenden Magnetfelder die gewünschte elektrische Spannung zu induzieren.

Der Sensor ist daher nicht rückwirkungsfrei und auch nicht in der Lage, eine getreue Aussage über den Istwert der Luftströmung zu liefern, weil er selbst das Meßergebnis durch sein eigenes Verhal-

ten verfälscht und jedenfalls im Bereich geringerer Luftdurchsätze nicht mehr hinreichend genau anzeigen kann, aus beiden genannten Gründen, nämlich Zusetzen mit Staubteilchen, was alterungsbedingte Änderungen des Meßsignals bedeutet, und unerwünschte Reibungseinflüsse im Bereich des Rotors.

Um auf konstanten Luftdurchsatz oder, was einer solchen Regelung entspricht, auf gleiche Unterdrucksleistung bei einem Staubsauger regeln zu können, ist es auch bekannt (DE-OS 24 43 945), unmittelbar am Staubsaugerkörper unterschiedliche, manuell zu betätigende Drucktasten anzuordnen, die sich mechanisch gegenseitig verriegeln und auch lediglich insofern eine mechanische Wirkung entfalten, als sie Zusatzluft im Sinne eines Bypass in den Unterdruckbereich des Staubsaugers einführen, so daß aufgrund des Ansaugens entsprechender, eigentlich als Falschlufmengen zu bezeichnender Luftmengen der jeweils entwickelte Unterdruck stufig innerhalb größerer Grenzen gehalten werden kann. Eine solche Lösung setzt voraus, daß die beispielsweise im Handgriff von Staubsaugern angeordneten Bypass-Luftklappen von der Bedienungsperson richtig manuell eingestellt werden, womit jedoch meistens nicht gerechnet werden kann.

Grundsätzlich erscheint es wünschenswert, den Betrieb eines Staubsaugers weitgehend automatisch zu regeln und der Bedienungsperson entsprechende Entscheidungsarbeit abzunehmen, wobei es praktisch ist, wenn die Bedienungsperson lediglich noch bestimmte Wünsche, etwa hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit oder einer gewünschten Leistungsvorgabe (Soft-Stufe; Max-Stufe) vorgibt und der Staubsauger dann entsprechend solchen vorgegebenen Werten regelt bzw. längs bestimmter Kennlinien arbeitet, wobei es sinnvoll sein kann, hier zur Steuerung des Staubsaugergebläses Mikroprozessoren, Kleinrechner u. dgl. einzusetzen, also Regel- oder Steuerbausteine, deren Verwendung sich zunehmend auch im haushaltstechnischen Bereich durchsetzt.

Solche logischen Schaltzentralen benötigen jedoch möglichst umfassende Istwertangaben, um einen einwandfreien Betrieb durchzuführen, wobei auch Angaben über den jeweiligen Staubbeutelüllungsgrad, über den Umstand, ob eine Rohrverstopfung oder Falschluföffnungen vorliegen o. dgl., erwünscht sind, damit das zentrale Steuerorgan auch eine entsprechende Meldung an die Bedienungsperson, beispielsweise an einem geeigneten Display am Staubsaugerkörper, vornehmen kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine auch eine Anzeige des Be-

triebsverhaltens einschließende umfassende Regelung eines Staubsaugers zu schaffen, die in der Lage ist, in einem breiten Empfindlichkeitsbereich den geregelten Betrieb des Staubsaugers zu gewährleisten.

Zur Anzeige des Staubbeutelfüllungsgrads bei Staubsaugern ist es ferner bekannt (DE-PS'en 27 12 201 und 28 35 473), auf Druckschwankungen reagierende Druckschalter, üblicherweise Unterdruckschalter insbesondere im Ansaugbereich des Staubsaugers anzuordnen und dem Benutzer durch von außen sichtbare Anzeigeleuchten mindestens auf den Zeitpunkt aufmerksam zu machen, zu welchem der Staubbeutel zu wechseln ist.

Das Grundprinzip der Staubbeutelfüllungsgrad-Anzeige beruht darauf, daß bei leerem oder nur teilweise gefülltem Staubbeutel ein Unterdruck im Staubsaugerbereich, zunächst an beliebiger Stelle, herrscht, der unter Zugrundelegung eines hinreichend empfindlichen Drucksensors oder Druckschalters auch für die angestrebten Meß- und Anzeigezwecke eine hinreichende Druckdifferenz mit Bezug auf den bei vollem bzw. leerem Staubbeutel herrschenden Unterdruck aufweist. Dies kann im einzelnen so verlaufen, daß der von dem Sauggebläse des Staubsaugers erzeugte Unterdruck bei leerem oder nur teilweise gefülltem Staubbeutel vergleichsweise niedrig ist, da die zu Reinigungszwecken beispielsweise über die Bodendüse des Staubsaugers abgesaugten Luftmengen noch vergleichsweise freien Durchtritt durch den Staubbeutel haben und daher bei hoher Geschwindigkeit der Unterdruck gering ist, d. h. nur wenig beispielsweise unterhalb des Atmosphärendrucks liegt.

Dies ändert sich, wenn der Staubbeutel sich allmählich zusetzt, wodurch sich ein immer größer werdender Strömungswiderstand aufbaut, der auf der Motorseite einen deutlichen Anstieg des Unterdrucks zur Folge hat. Hierdurch wird im ganzen gesehen auch die Arbeitsleistung des Staubsaugers geringer, da dieser höhere Unterdruck zwar zwischen dem Staubbeutel und dem Gebläse des Staubsaugers herrscht, nicht aber, um ein Beispiel zu nennen, zwischen der Bodendüse und dem Staubbeutel. Die durchgesetzten Luftmengen und auch der an der Bodendüse wirksame Unterdruck nehmen daher in diesem Bereich ab.

Hinreichend empfindliche Membrandruckschalter sind in der Lage, die hierbei entstehenden Druckdifferenzen, die für sich gesehen in absoluten Werten äußerst gering sind, beispielsweise zwischen leerem und vollem Staubbeutel lediglich etwa 25 mbar betragen können, sicher zu erfassen und eine Signalgabe dann zu veranlassen, wenn der Staubbeutel voll oder nahezu voll ist. Ein ordnungsgemäßer Wechsel ist dann möglich, wobei gleichzeitig auch sichergestellt ist, daß die vom Staubsauger angebotenen Reinigungsmöglichkei-

ten voll ausgenutzt werden und die Umweltbelastung gering bleibt.

Probleme können sich allerdings bei bestimmten Typen von Staubsaugern dann ergeben, wenn aus bestimmten Gründen die Unterdruckdifferenz zwischen leerem und vollem Staubbeutel sehr gering bzw. gar nicht vorhanden ist und sich erst dann bemerkbar macht, wenn der Staubbeutel eindeutig überfüllt ist oder wenn man bei solchen auf Druckmessungen ohnehin problematisch reagierenden Staubsaugern, weil diese von ihrer Bauart her eine zu geringe Druckdifferenz erzeugen, noch weitere periphere Randbedingungen anzeigen möchte wie beispielsweise Rohrverstopfungen oder größere Falschlufthoffnungen, falls das Gehäuse des Staubsaugers nicht geschlossen worden ist.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung löst die weiter vorn angegebene Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und hat den Vorteil, daß durch die direkte Messung des Luftdurchsatzes eine primäre Istgröße des Staubsaugerbetriebs zur Interpretation seines jeweiligen Arbeitszustandes herangezogen wird, wobei aufgrund der Feinfühligkeit der Messung auch bei geringen oder sehr geringen Luftdurchsätzen über den gesamten Arbeitsbereich gesehen eine sehr genaue Information gewonnen, zur Regelung des Staubsaugerbetriebs herangezogen bzw. nach außen dem Benutzer optisch und/oder akustisch mitgeteilt werden kann.

Besonders vorteilhaft ist daher die Anordnung eines direkt den Luftdurchsatz erfassenden, also auf den einwirkenden Luftstrom ansprechenden Luftschraubenelements im Abluftstrom des Staubsaugers, also hinter Staubbeutel und Staubsauger-gebläse in einem gegebenenfalls durch Zwischenfilter weiter beruhigten Bereich. Da wegen der allseitigen Umschließung des Luftkanals im Staubsauger die Abluft ein genaues Abbild des angesaugten Arbeitsluftzustroms sein muß, ist das Luftschraubenelement auch in der Lage, besonders feinfühlig auf einen weiten Bereich von Luftstromverhältnissen des Staubsaugers reagieren zu können, so daß es beispielsweise auch möglich ist, etwa den Staubbeutelgefüllungsgrad in prozentualen Zahlenwerten, z. B. über eine 7-Segment-Leuchtanzeige oder über eine Dünnschicht-Kristallanzeige anzuzeigen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß das Luftschraubenelement frei drehbar mit nur geringsten einwirkenden Reibungskräften, die lediglich auf seine eigene Lagerung zurückgehen, im Abluftstrom des Staubsaugers angeordnet ist, wobei die Drehbewegung des Luftschraubenelements berührungslos er-

faßt und in ein elektrisches Signal umgesetzt wird. Hierdurch ist sichergestellt, daß bis zu minimalen Luftgeschwindigkeiten ein getreues Abbild des Abluftdurchsatzes in Form einer elektrischen Signalabfolge geliefert wird, wobei es durch entsprechende Lagerungen des Luftschraubenelements möglich ist, praktisch rückwirkungsfrei, also ohne Reibungseinflüsse arbeiten zu können. Hierzu können in geeigneter Weise Kunststofflager oder Kugellager vorgesehen sein, die beidseitig oder zentral des Luftschrauben- oder Turbinenrad lagern, während die Erfassung der Drehbewegung separat berührungslos erfolgt, etwa über eine Lichtschrankeanordnung, die eine sich im Luftstrom bewegend Scheibe beim Vorbeilaufen erfaßt und darauf anspricht.

Für die berührungslose Abtastung der Drehbewegung des Luftschraubenelements können auch andere Systeme eingesetzt werden, die beispielsweise auf induktiver oder kapazitiver Basis (Näherungsschalter) oder unter Verwendung von Hall-Generatoren arbeiten.

Hierdurch gelingt es in vorteilhafter Weise, ein linear dem Abluftdurchsatz entsprechendes Ausgangssignal zu erzeugen, welches dann in geeigneter Weise ausgewertet wird.

Der Luftdurchsatz (und letztlich auch die Druckverhältnisse) eines Staubsaugers sind direkt bezogen auf solche Größen wie Staubbeutelfüllungsgrad, verstopfte Rohre, nicht geschlossene Staubsaugergehäuse u.dgl., so daß es möglich ist, aus der vom mit Hilfe des Luftschraubenelements erzeugten Ausgangsspannung auf den jeweiligen Betriebszustand des Staubsaugers zurückzuschließen. Es ist daher auch möglich, unter Vorgabe eines geeigneten Schwellwertes festzustellen, wann das Maß der vom Luftschraubenelement des Abluftensors erfaßten Abluft so weit abgesunken ist, daß auf einen nahezu oder vollständig gefüllten Staubbeutel geschlossen werden kann. In diesem Fall ergeht eine entsprechende Staubbeutel-Wechselanzeige; zu ähnlichen Ergebnissen, also Absinken des Abluftvolumens, führen verstopfte Rohre, so daß auch ein solcher Zustand von der Luftturbine erfaßt werden kann. In einem anderen Bereich, nämlich wesentlich zu hoher Abluftdurchsatz, arbeitet das Gerät beispielsweise dann, wenn gar kein Staubbeutel eingesetzt ist oder Falschlufföffnungen vorhanden sind. Auch dies kann erfaßt und durch geeignete Schwellwertmittel zu einer optischen oder akustischen Anzeige ausgewertet werden, vorzugsweise unter Einbeziehung von zusätzlich durch Messung gewonnenen Druckangaben.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn zusätzlich noch durch Leuchtdiodenanzeige in geeigneten Farben, beispielsweise rot für defekt oder voller Staubbeutel und grün für einwandfreie Funktion eine sogenannte JA-/NEIN-Anzeige vorgenommen wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Vorrichtung zur Regelung bzw. Anzeige des Staubsaugerbetriebs möglich. Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung kann darin bestehen, daß durch den gleichzeitigen Einsatz geeigneter Drucksensoren an geeigneten Stellen im durchgehenden Saugkanal, also beispielsweise vor dem Staubbeutel, zwischen dem Staubbeutel und dem Gebläse bzw. hinter dem Gebläse im Abluftbereich weitere Istwertangaben in Form von Unterdrücken gewonnen und einer zentralen Regelschaltung zugeführt werden. Diese kann dann beispielsweise selbsttätig entscheiden, ob der Füllungsgrad des Staubsaugers eine sofortige Leerung erforderlich macht oder ob durch erhöhte Gebläseleistung, die dann entsprechend anzusteuern wäre, eine Kompensation noch möglich ist. Dabei kann die Steuerschaltung, vorzugsweise in Form eines Mikroprozessors, auch probeweise bestimmte Betriebszustände des Staubsaugers ansteuern und die gewonnenen Istwerte (Luftturbinen-Ausgangsspannung bzw. die Druckwerte von Drucksensoren) mit gespeicherten Werten vergleichen und hieraus Rückschlüsse auf den jeweiligen Zustand des Staubsaugers ziehen, die dann im geregelten Betrieb entweder eingesetzt werden oder zu Mitteilungen an die Bedienungsperson ausgenutzt werden können.

Ein solchermaßen ausgerüsteter Staubsauger ist in der Lage, entweder auf konstanten Luftdurchsatz zu regeln oder je nach der von ihm unter Umständen selbsttätig erfaßten Bodenbeschaffenheit, wobei hier auch entsprechende Werte vom Benutzer eingegeben werden können, also beispielsweise Absaugen von Gardinen, hochfloriger Teppichboden, glatter Linoleumbelag, den Betrieb des Staubsaugers selbsttätig in bestimmten Leistungswerten zu steuern oder längs vorgegebener Kennlinien zu fahren.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisiert einen in diesem Falle rohrförmig dargestellten Durchsatzbereich eines Staubsaugers mit Staubsaugermotorgebläse und einem Abluftsensor, der in Strömungsrichtung hinter dem Staubbeutel und dem Motorgebläse angeordnet ist und

Fig. 2 eine mögliche Ausführungsform des Abluftensors mit optischer Abtastung über eine (Reflex)Lichtschranke, ebenfalls schematisiert.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, hinter dem Motorgebläse und auch hinter dem Staubbeutel, unabhängig davon, wie diese beiden Hauptaggregate im Verhältnis zueinander im Staubsauger angeordnet sind, d. h. im Abluftstrom ein Luftschraubenelement anzuordnen und durch berührungslose Abtastung von dessen Drehbewegung reibungsfrei ein dem Luftdurchsatz linear proportionales Ausgangssignal zu erzeugen und zur Regelung auszunutzen, gegebenenfalls in Verbindung mit weiteren Drucksensoren an vorgegebenen Stellen im Luftdurchsatzkanal des Staubsaugers.

In Fig. 1 ist der vom Staubsauger gebildete und vom erzeugten Luftstrom durchsetzte Kanal mit 10 bezeichnet, mit einem Einlaß bei 11 und einem Luftaustritt in den Umgebungsbereich bei 12. Wie ferner in der Zeichnung schematisiert angedeutet, ist ein Staubbeutel 13 vorgesehen, der in geeigneter Weise und abdichtend bei 14 eingespannt ist; bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist hinter dem Staubbeutel das Motorgebläse 15 angeordnet, welches von einem entsprechenden elektrischen Antriebsmotor 16 angetrieben wird. Es ist eine Motorsteuerung 17 vorgesehen, die in geeigneter Weise arbeiten kann, vorzugsweise eine Phasenanschnittsteuerung umfaßt, so daß mit deren Hilfe der Antriebsmotor für das Staubsaugergebläse 15 in gewünschter, auch sehr unterschiedlicher Leistungsabgabe betrieben werden kann.

Hinter beiden Teilaggregaten, also dem Staubbeutel 13 und dem Staubsaugergebläse 15 mit Antrieb befindet sich ein Abluftstromsensor 18 in Form eines Luftschraubenelements 19.

Ein mögliches erstes Ausführungsbeispiel zur Erzeugung eines abluftstrom-proportionalen elektrischen Signals ist in Fig. 2 dargestellt und umfaßt das schematisiert gezeigte Luftschraubenelement 19, welches mittels eines geeigneten Ständers im Abluftstrom des Staubsaugers gelagert ist. Es versteht sich, daß das Luftschraubenelement eine beliebige strukturelle Form aufweisen kann; es müssen lediglich im Luftstrom so angeordnete Teilelemente vorgesehen sein, daß sich bei einer entsprechenden Luftbewegung eine Drehbewegung des Luftschraubenelements ergibt. Daher kann das Luftschraubenelement wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt propellerartig ausgebildet sein; es kann aber auch nach Art eines Axialgebläses ausgebildet sein; alle diese Ausführungsformen eines Luftschraubenelements sind daher unter diesem Begriff zu verstehen.

Da das Luftschraubenelement stets über Flügelteile verfügt, die zueinander einen Abstand haben, in der allgemeinsten Ausdrucksweise also Durchbrechungen des Luftschraubenelementes not-

wendigerweise vorhanden sind, ist es beispielsweise schon an dieser Stelle möglich, eine berührungsfrei arbeitende Abtastanordnung einzusetzen, die auf diese Unterbrechungen oder Abstände abstellt und die Drehbewegung des Luftschraubenelements erfaßt, in zunächst grundsätzlich beliebiger Weise, z. B. indem der Durchlauf der Flügelteile 19a über optische Sensoren 27, 28 (Sender, Empfänger) erfaßt wird.

Bevorzugt ist allerdings, wie in Fig. 1 genauer dargestellt, im Abluftkanal ein vorzugsweise allseitig geschlossenes Gehäuse 30 anzuordnen, welches das Luftschraubenelement 19 lagert, indem dessen Welle 19b (abgedichtet) in das Gehäuse geführt und dort in geeigneter Weise, am besten mit Hilfe von Kugellagern, gehalten ist.

Das Gehäuse selbst kann eine stromlinienförmige vordere Form aufweisen und ist über einige Querstreben 31 mit der Innenwandung des Abluftkanals verbunden und so gehalten.

Zur Erfassung der Drehbewegung des Luftschraubenelements 19 ist an der in das Gehäuse 31 eingeführten Welle 19b eine Scheibe angeordnet, die sich mit der Welle dreht und selbst Durchbrechungen oder Löcher aufweisen kann, die in geeigneter Weise von berührungslos arbeitenden, optischen Sensoren 32 abgetastet werden. Es kann sich hier um Lichtsender und Lichtempfänger, auch für Infrarotlicht handeln, oder es kann natürlich auch eine Reflexlichtschranke vorgesehen sein.

Alternativ ist es möglich, anstelle der Scheibe auch eine sich mit der Luftschraubendrehung bewegende Fahne an der Drehwelle 19b zu befestigen, deren Drehbewegung ebenfalls berührungslos abgetastet wird. Hier können natürlich auch andere Sensoren eingesetzt werden, beispielsweise induktiv oder kapazitiv arbeitende Sensorelemente, deren elektrisches Verhalten durch den vorbeilaufenden Flügel oder die Scheibe 33 an der Welle entsprechend der Umdrehungsgeschwindigkeit des Luftschraubenelements 19 periodisch geändert wird. Der Flügel oder die Scheibe können auch aus einem magnetisch permeablen Material bestehen oder mit Magneten besetzt sein. Es ist daher auch möglich, an den einzelnen Flügelteilen oder an der das Luftschraubenelement tragenden Welle 19b einen kleinen Permanentmagneten zu befestigen, der von einem Hall-Generator oder einem sonstigen, auf elektromagnetische Einwirkung ansprechenden Element abgetastet wird. Ein solches permanentmagnetisches Teil kann auch an einem der Flügel angeordnet sein, so daß dann angrenzend an die Rohrwandung ein Hall-Generator die Umdrehungsfrequenz der Luftturbine erfaßt.

Zusätzlich zur Motorsteuerung 17 ist ein dieser vorgeschalteter Regel- und Anzeigeblock 22 vorgesehen, der auch die weiter vorn schon erwähnte zentrale elektrische oder elektronische Logikschal-

tung enthalten kann, vorzugsweise also ein Mikroprozessor, der die verschiedenen ihm zugeführten Istwertsignale von Drucksensoren 24, 25 und 26 sowie des Abluftensors 18 auswertet und in die insofern dann geregelte Ansteuerung der Motorsteuerung 17 für den Gebläseantriebsmotor 16 umsetzt, vorzugsweise über eine Phasenanschnittschaltung.

Dabei kann der Anzeigebereich des Regelblocks 22 Mittel zur optischen Anzeige in geeigneter Weise aufweisen, nämlich beispielsweise eine Schriftdiagnose mit verschiedenen Mitteilungen (Staubbeutel gefüllt, Rohr verstopft, Staubsaugerhauptkanal offen, ordnungsgemäße Funktion u. dgl.); ferner, falls gewünscht, eine einfache JA-/NEIN-Anzeige etwa durch eine rote oder grüne Leuchtdiode, wobei die rote Leuchtdiode eine Fehlfunktion und die grüne Leuchtdiode einen ordnungsgemäßen Betrieb anzeigen kann und schließlich, ebenfalls falls gewünscht, auch eine zahlenmäßige Feinanzeige des prozentualen Staubbeutel-füllungsgrads, wobei die Anzeige zwischen den Zahlen 0 bis 100 liegen kann und hierzu übliche optische Anzeigemittel Verwendung finden können, wie beispielsweise eine 7-Segment-Leuchtdioden-anzeige oder eine Kristallanzeige 23.

Der Regelblock 22 verfügt über vorzugsweise mehrere, elektrische Schwellwerte vorgebende Schaltungen, auf die nicht genauer eingegangen zu werden braucht, da sie für sich gesehen bekannt sind und üblicherweise aus Operationsverstärkern mit entsprechend vorgespannten Widerstandskombination für die Referenzspannung bestehen. Diese Schwellwertschaltungen werten die eingehenden Istwertsignale aus und können diese in entsprechende, für den Mikroprozessor oder die Regelschaltung verarbeitbare Signale umsetzen. Die Regelschaltung kann auch Fensterdiskriminatoren enthalten, die mit ihren Ausgangssignalen in der Lage sind, den inneren Staubsaugerkanal durchsetzenden Luftstrom auf einen konstanten Wert zu regeln, indem eine Phasenanschnittsteuerung in entsprechender Weise in ihrem Steuerkreis beaufschlagt wird.

Unterschreitet beispielsweise der von dem Luftschraubenelement 19 erfaßte Abluftdurchsatz auch dann einen vorgegebenen Wert, wenn die zentrale Steuerschaltung (Mikroprozessor) auf eine höhere Gebläseleistung regelt, dann weist dies auf einen zu hohen Staubbeutel-füllungsgrad hin und es ergeht eine entsprechende optische/akustische Anzeige, die an das Leeren des Staubbeutels erinnert. Erfolgt die Leerung nicht, dann ist es auch möglich, daß die Regelschaltung die Motorsteuerung 17 insgesamt abschaltet, um eine Schädigung in diesem Bereich bzw. des Gebläsemotors zu vermeiden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung vorliegender Er-

findung kann auch darin liegen, daß die Messung des Abluftstroms kombiniert verwendet wird mit Druckmessungen an verschiedenen Stellen des Staubsaugerhauptkanals 10, wodurch sich auch solche Betriebszustände sicher erfassen lassen, die allein durch die Bestimmung der Abluftmenge mehrere Interpretationsmöglichkeiten ergeben können. Zur Druckmessung können Membran-Druckschalter z. B. angeordnet sein im Ansaugmündungsbereich bei 24, und/oder zwischen Staubbeutel und Gebläse bei 25 oder auch im Abluftkanal bei 26.

Der Regelblock 22 kann ferner sogenannte Sample-and-Hold-Schaltungen enthalten, die auch nach einem Abschalten des Staubsaugerbetriebs, bei dem dann auch die Luftturbine nicht mehr arbeitet, die früher schon angezeigten Werte bzw. Mitteilungen weiter angezeigt werden. Hierfür können auch Speicher eingesetzt werden. Die heutige miniaturisierte Speichertechnik läßt hier ein weites Arbeitsgebiet für vielfältige Ausgestaltungen offen.

Die Auswerteschaltung im Regelblock 22 ist daher auch in der Lage, die ihr zugeführten Abluftstromwerte mit den erfaßten Druckwerten zu kombinieren. Ergibt sich z. B. eine Rohrverstopfung, dann befindet sich diese vor dem Drucksensor 24 (Membranschalter), so daß dort, praktisch unabhängig zum Staubbeutel-füllungsgrad, ein hoher Unterdruck herrscht, während die Luftturbine nur einen schwachen Abluftdurchsatz anzeigen kann. Daher kann die Auswerteschaltung den geschlossenen Membranschalter 24 und die geringe, von dem Generator 20 abgegebene Spannung als Rohrverstopfung interpretieren, wozu lediglich übliche Schaltungsmittel wie Gatter, Inverter oder Fensterdiskriminatoren erforderlich sind, auf die daher nicht genauer eingegangen zu werden braucht; es versteht sich, daß hier auch der Einsatz von Mikroprozessoren o. dgl. möglich und vorteilhaft ist.

Im Gegensatz dazu führt ein voller Staubbeutel nur zur Entwicklung eines geringen Unterdrucks im Bereich des Druckschalters 24, der im übrigen auch mehrstufig, also auf unterschiedliche Drücke mit jeweils unterschiedlichen Schaltzuständen reagierend, ausgelegt sein kann. Auch in diesem Fall ist die Abluftmenge gering und daher die Generatorausgangsspannung klein.

Ist dagegen eine Falschlufthoffnung vorhanden, ist der Unterdruck am Schalter gering, der Abluftstrom aber groß.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Regelung und/oder Anzeige des Betriebs von Staubsaugern einschließlich Reaktion auf Staubbeutelfüllungsgrad, Rohrverstopfung, Falschlufthöffnungen, Bodenbeschaffenheit u.dgl., mit einem einen Luftstrom erzeugenden, vom Antriebsmotor des Staubsaugers angetriebenen Gebläse, mit Staubbeutel und Abluftkanal sowie einer ein Luftdurchsatzproportionales Ausgangssignal erzeugenden und einer den Gebläseantriebsmotor steuernden Regelschaltung zuführenden Luftturbine, dadurch gekennzeichnet, daß

a) die Luftturbine (19) im Abluftstrom des Staubsaugers hinter Staubsaugergebläse (15) und Staubbeutel (13) angeordnet ist und

b) eine die Drehbewegung der Luftturbine berührungslos erfassende und in ein elektrisches Ausgangssignal umsetzende Einrichtung (20; 27, 28) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Abluftkanal ein das Luftschraubenelement (19) tragendes, geschlossenes Gehäuse (30) angeordnet ist, welches die Drehwelle (19b) des Luftschraubenelements aufnimmt und lagert, und daß an der Drehwelle eine Durchbrechungen aufweisende Scheibe zur berührungslosen Abtastung durch einen Sensor befestigt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der berührungslose Sensor ein optischer Sensor in Form eines Lichtsenders und eines Lichtempfängers bzw. einer Reflexlichtschranke ist, die die Durchbrechungen der auf der Luftschraubenelementwelle angeordneten Scheibe (33) erfaßt und in ein den Abluftkanal durchsetzendes Luftmengensignal umsetzt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine (Reflex)-Lichtschrankenordnung (27, 28) die sich drehenden Flügelteile (19a) des Luftschraubenelements (19) erfaßt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur berührungslosen Abtastung der Luftschraubenelement-Drehbewegung induktive, kapazitive und/oder elektromagnetische Sensoren vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei einen oberen und einen unteren Schwellwert erzeugende Anordnungen für das dem Abluftdurchsatz entsprechende Ausgangssignal vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Anzeige des Betriebszustandes eine optische, eine einwandfreie bzw. eine defekte Funktion anzeigende Anordnung (rote und grüne Leuchtdiode) aufweist.

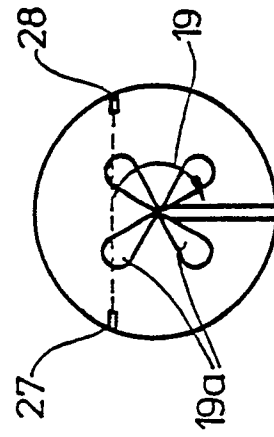
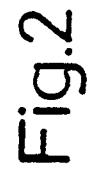
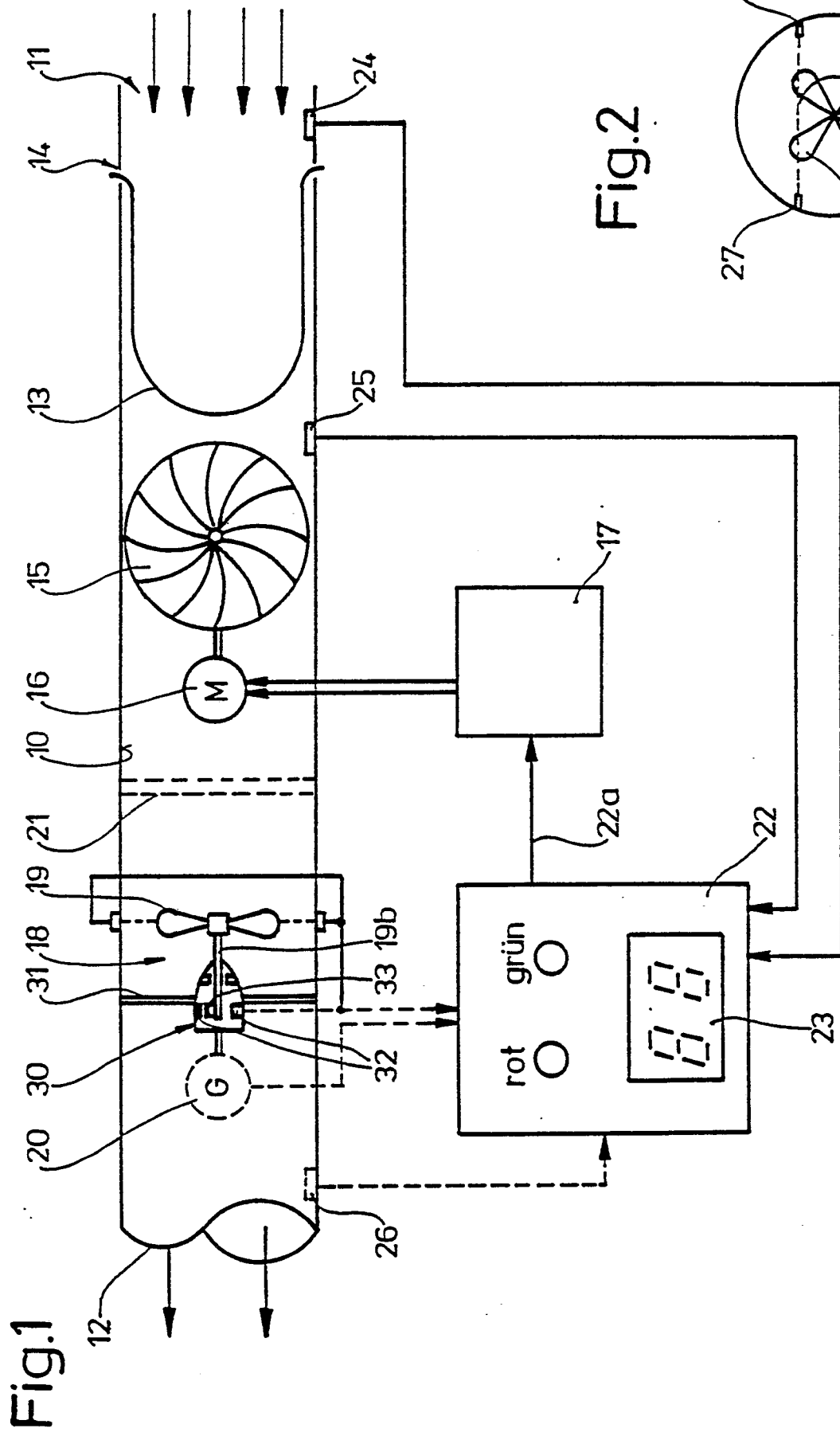
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu einer

Leuchtdioden-JA-/NEIN-Anzeige Schriftabfolgen mit verschiedenen Staubsaugerbetriebsmitteilungen und/oder mit einer prozentualen Zahlenanzeige des Staubsaugerfüllungsgrads vorgesehen sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ferner Drucksensoren in Form von für sich gesehen bekannten Membranschaltern an weiteren Stellen im Staubsaugerhauptkanal angeordnet sind und deren Ausgangssignale ebenfalls in Kombination mit dem Ausgangssignal der Luftturbine zur Diskriminierung von Staubsaugerkuständen verwendet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein einen zu hohen Verstopfungsgrad im Staubsaugerhauptkanal (gefüllter Staubbeutel, Rohrverstopfung) anzeigendes Signal der Staubsaugerantriebsmotorsteuerung (17) zugeführt ist und diesen abschaltet.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regeleinrichtung (22) zur Steuerung des Betriebs des Staubsaugers einen Mikroprozessor enthält, der in Abhängigkeit zu den ihm zugeführten Istwertsignalen aus berührungslos abgetastetem Abluftsensor (18) den Drucksensoren (Membrandruckschaltern 24, 25, 26) und gegebenenfalls in Abhängigkeit zu ihm weiterhin manuell von der Bedienungsperson zugeführten Befehlen über Leistungsabgabe und/oder Bodenbeschaffenheit die Ansteuerung des Gebläseantriebsmotors über eine Phasenanschnittsteuerung innerhalb vorgegebener Grenzen bzw. vorgegebenen Kennlinien folgend vornimmt.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-A- 701 297 (SIEMENS) * Insgesamt * ---	1	A 47 L 9/28
D,Y	DE-A-3 030 059 (PROGRESS ELEKTROGERÄTE MAUZ & PFEIFFER) * Insgesamt *	1	
D,A	---	9	
Y	US-A-3 922 525 (KOZAK) * Spalte 3, Zeilen 18-58; Figuren 2-3A *	1	
A	---	3,4	
A	GB-A-2 067 888 (BREVETTI GAGLIA) * Zusammenfassung; Figuren *	1-3	
A	US-A-4 109 526 (ROSSO) * Zusammenfassung; Figuren *	1,5	
A	US-A-4 324 144 (MIYATA et al.) * Zusammenfassung; Figuren *	1,5	
A	US-A-4 601 082 (KURZ) * Insgesamt *	6-8,10, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) A 47 L
A	US-A-4 654 924 (GETZ) * Insgesamt * -----	6-8,10, 11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	20-03-1990	VANMOL M.A.J.G.	
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	