

Optische Anzeige-und Funktionskontrolleinheit für Staubsauger

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer optischen Anzeige-und Funktionskontrolleinheit nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einer bekannten Einrichtung dieser Art (DE-OS 34 31 164) sind optische Stauberkenkungsmittel, nämlich ein Lichtsender in Form einer Leuchtdiode LED sowie ein Lichtempfänger, etwa ein Fototransistor, so in dem von den angesaugten Stäuben, Feststoffteilchen u.dgl. durchströmten Saugkanal eines Staubsaugers angeordnet, daß durch die von den Feststoffteilchen bewirkte Unterbrechung, Zerstreuung oder Spiegelung des Lichtstroms, und nachfolgender Verstärkung des vom Fototransistor ausgehenden elektrischen Signals wiederum optische Anzeigeleuchten angesteuert werden, die dann so ausgebildet werden, daß beispielsweise für praktisch keinen Staubanfall eine grüne Leuchtdiode aufleuchten kann, während für den Saugkanal passierende Stäube, Feststoffteilchen u.dgl. eine rote Leuchtdiode aufleuchtet. Hierdurch ist es möglich, den Betrieb eines Staubsaugers einer deshalb besonders wirkungsvollen Kontrolle zu unterwerfen, weil bei der Beurteilung des durch das Staubsaugen erzielten Reinlichkeitsgrads nicht mehr die subjektive Beurteilungsgrundlage des mit dem Staubsauger arbeitenden Benutzers zugrundegelegt wird, sondern eine objektive Aussage darüber getroffen und ausgewertet werden kann, ob eine hinreichende Reinigungswirkung in einem bestimmten Bereich, in welchem mit dem Staubsauger soeben gearbeitet wurde, erreicht worden ist oder nicht. Die bekannte Einrichtung arbeitet dabei mit einem Verstärkermitteln für den Fototransistor nachgeschalteten Verzögerungsglied, welches bei Staubanfall jeweils getriggert wird, beispielsweise also ein Monoflop sein kann und dann für eine vorgegebene Zeitdauer, beispielsweise zwei oder drei Sekunden, in seinem instabilen Zustand verbleibt, bei welchem etwa eine rote Leuchtdiode aufleuchtet und so einen entsprechenden Staubanfall angibt. Erfassen die optischen Sensoren im Saugkanal des Staubsaugers keine weiteren Stäube oder Feststoffteilchen, dann läuft die Standzeit des Monoflops ab und der Ausgang schaltet auf grüne Leuchtdiodenanzeige um, so daß sich der Benutzer des Staubsaugers dann einem anderen Bereich, beispielsweise bei einem Teppich zuwenden kann. Auf diese Weise wird zwar sichergestellt, daß eine Reinigung mit geringem Energie-, Kosten-und Zeitaufwand möglich ist, da nicht unnötig und gegebenenfalls mit erhöhtem Abnutzungsgrad Böden bearbeitet werden. Problematis-

sch ist aber die Stromversorgung eines solchen Geräts, welches beispielsweise bei einem Bodenstaubsauger dann über den Verbindungsschlauch erfolgen müßte, der Umstand, daß bei sich und gegebenenfalls durch feinste Stäube im Saugkanal zusetzende optische Mittel eine unter Umständen noch gar nicht erzielte Reinigungswirkung lediglich vorgetäuscht wird, denn wenn die optischen Mittel sozusagen nicht sehen, dann kann das zwei Ursachen haben, nämlich einmal, daß tatsächlich kein Staubanfall vorliegt oder zum anderen, daß die Arbeitsflächen von Leuchtdiode und/oder Fototransistor zugesetzt sein können.

Grundsätzlich ist die Auswertung von durch optische Mittel, nämlich Fozelle und eine Lichtquelle, im Saugrohr eines Staubsaugers erfaßter Stäube zu Regelzwecken beim Betrieb eines Staubsaugers bekannt (DE-OS 23 36 758); aber abgesehen von dem Hinweis, daß ein von einer Fozelle durch Streuwirkung im Saugkanal wahrgenommene Lichtwirkung einer Regelvorrichtung ein entsprechendes Signal vermittelt, welche dann ihrerseits die Drehzahl des Staubsaugermotors regelt, lassen sich dieser Veröffentlichung keine weiteren Hinweise insbesondere für den praktischen Betrieb und die Auswertung der gewonnenen Signale entnehmen.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine optische Anzeige-und Funktionskontrolleinheit für einen Staubsauger zu schaffen, die unabhängig und separat beliebigen Staubsaugern, gegebenenfalls auch erst nachträglich, zugeordnet werden kann und die ergänzend zu den beiden Grundfunktionen der Staubanfallanzeige in der Lage ist, mit geringstem Aufwand eine Vielzahl weiterer Funktionen des Staubsaugers zu erfassen und anzuzeigen, ohne daß es notwendig ist, eine solche Anzeige-und Funktionskontrolleinheit manuell einzuschalten.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs und hat den Vorteil, daß eine vorzugsweise in Form eines abgeschlossenen Blocks ausgebildete optische Anzeige-und Funktionskontrolleinheit an gut sichtbarer Stelle im Ansaugbereich des Staubsaugers und ohne die Notwendigkeit einer Stromversorgung durch das Netz angeordnet werden kann, die in allen ihren Funktionen zur Anzeige und zur Kontrolle automatisch arbeitet und in der Lage ist, eine Vielzahl von Aufgaben zu erfüllen. Um diese Anzeige-und Funktionskontrollaufgaben wahrneh-

men zu können, benötigt die Erfindung lediglich zwei externe Sensoren, nämlich die optische Sensorgruppe für die Erfassung des Staubanfalls im Ansaugrohrbereich des Staubsaugers sowie einen mechanischen Druckschalter; für die Anzeigefunktionen sind lediglich drei unterschiedliche Anzeigeleuchten erforderlich, deren unterschiedliche Funktionen und Angaben nach kürzester Gewöhnung von jedem Benutzer problemlos ausgewertet werden können.

Da die erfindungsgemäße Einheit vorzugsweise als einstückiges Zusatz- oder Ergänzungsteil mit eigener Stromversorgung über eine Batterie im Ansaugkanalbereich eines Staubsaugers angeordnet wird, wozu sie beispielsweise beidseitig über entsprechend dimensionierte Anschlußstutzen verfügen kann, kann die Blockeinheit ständig an dem Staubsauger verbleiben, wobei sich folgende Verteile ergeben:

1. Eingeschaltet wird die erfindungsgemäße Funktionseinheit automatisch durch den Druckschalter nur dann, wenn der zugeordnete Staubsauger effektiv seinen Betrieb aufgenommen hat, also im Ansaugbereich einen entsprechenden Unterdruck entwickelt -in gleicher Weise erfolgt die Abschaltung der Funktionseinheit dann, wenn die Unterdruckerzeugung durch den Staubsauger beendet ist.

2. Im eingeschalteten Zustand leuchtet, für den Benutzer gut erkennbar, mindestens immer eine von zwei der Staubanfallerkennung zugeordneten Leuchtmittel, also Leuchtdioden, wobei

3. bei Erfassung von Stäuben oder Feststoffteilchen im Saugbereich unmittelbar nach dem Einschalten, also Ansprechen des Druckschalters zunächst eine rote Leuchtdiode (Schmutz-LED) aufleuchtet und auch so lange weiterleuchtet, wie durch die optischen Sensormittel noch Stäube festgestellt werden können; anschließend

4. schaltet nach vorgegebener kurzer Zeitverzögerung die optische Anzeige für den Staubanfall auf beispielsweise eine grüne Anzeigeleuchte um (grüne Gut-LED), bis durch Retriggerung erneut Staubanfall angezeigt wird, beispielsweise wenn die Saugbürste infolge der grünen Anzeige von dem Benutzer auf eine andere Stelle bewegt worden ist;

5. ferner wird, wenn für längere Zeit kein Staubanfall festgestellt worden ist, auf eine zusätzliche, vorzugsweise rote Anzeigeleuchte - (Blink-LED) umgeschaltet. Dies dient zwei möglichen Funktionsanzeigen. Entweder der Benutzer hat die Saugbürste nicht von der Stelle bewegt, so daß hierdurch eine zusätzliche Aufmerksamkeit erregt wird, oder die optischen Erfassungsmittel, also die Leuchtdiode im Saugkanal und der Fotoempfänger sind, an ihren optischen Flächen durch Stäube, hauptsächlich bei Saugen in feuchtem Milieu, zugesetzt, so daß aus diesem Grunde

kein Staubanfall mehr "gesehen" werden kann -in diesem Falle dient die Ansteuerung der Blink-LED dazu, den Benutzer darauf aufmerksam zu machen, daß durch einen kurzen Wischvorgang, beispielsweise mit den Fingern, die optischen Flächen gereinigt werden müssen;

6. ferner ist die erfindungsgemäße Funktionskontrolleinheit in der Lage, eine Anzeige über einen vollen Staubbeutel zu liefern, und zwar dadurch, daß, abgestimmt auf die Druckverhältnisse im Saugrohr, der die Funktionseinheit auch im Betrieb setzende, also an die Versorgungsbatterie anschaltende Druckschalter so justiert und ausgelegt wird, daß bei Unterschreiten eines bestimmten Unterdruckwerts, wie er sich bei allmählich voller werdendem Staubbeutel automatisch ergibt, und wie er in einer bestimmten Variation durch das Hin- und Herschieben der Saugbürste um einen ständig geringer werdenden Mittelwert veränderbar ist, dieser Druckschalter wiederholt öffnet und schließt, so daß die erste rote Leuchtdiode (Schmutz-LED), die den Einschaltzustand angibt, in einer unregelmäßigen, aber normalerweise auf das Hin- und Herschieben der Saugbürste abgestimmten Rhythmus zu blinken beginnt. Dies ist ein klar erkennbarer Hinweis für den Benutzer, daß der Staubbeutel gewechselt werden muß;

7. schließlich ist die erfindungsgemäße Funktionskontrolleinrichtung in der Lage, auch einen Batterie-Erschöpfungszustand noch zu erkennen, und zwar dadurch, daß bei schwächer werdender Batterie die optischen Erkennungsmittel insgesamt unempfindlicher werden, so daß einerseits die Zeitverzögerungsmittel ablaufen, die bei Nichtansprechen der optischen Staubanfallerkennungsmittel (aus welchen Gründen auch immer) die Blink-LED einschalten. Da allerdings die Speisepannung von der Versorgungsbatterie in diesem Fall schon vergleichsweise weit abgefallen ist, wird der Blink-LED nicht mehr die für ein wirksames Blinken erforderliche höhere Spannung zugeführt, so daß in diesem Falle die Blink-LED lediglich noch leuchtet -ein klarer Hinweis, daß die Batterie erschöpft ist.

Alle diese Funktionen werden durch die erfindungsgemäße optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit mit geringsten Mitteln ermöglicht, können auf kleinstem Raum untergebracht und mit lediglich drei optischen Anzeigeleuchten realisiert werden.

Dabei haben Untersuchungen ergeben, daß die Lebensdauer der Versorgungsbatterie, da deren Einschaltzustand von dem Willen des Benutzers unabhängig ist, mit etwa zwei bis drei Jahren ange-
setzt werden kann, unter Verwendung von entspre-

chenden Schaltungselementen mit geringem Stromverbrauch, wozu auch entsprechende Niedrigstrom-Dioden für die Leuchtanzeige gehören.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der erfindungsgemäßen Funktionskontrolleinheit möglich. So kann diese beispielsweise problemlos etwa im Bereich der Saugbürste angeordnet werden, denn durch die vergleichsweise nur sehr geringen Kosten kann beispielsweise jede Saugbürste mit einer entsprechenden Funktionskontrolleinheit ausgerüstet werden, die dann über drei unterschiedliche Anzeigeleuchten dem Benutzer des Staubsaugers eine umfassende Information über den jeweiligen Betriebszustand einschließlich Staubanfall vermitteln kann. Es ist aber auch möglich, bei schon in Gebrauch befindlichen Staubsaugern ein einfaches Zwischenteil, beispielsweise ein Zwischenrohr vorzusehen, welches die Funktionskontrolleinheit beinhaltet, im Saugrohrbereich des Staubsaugers zwischengesteckt wird und über die drei Anzeigeleuchten entsprechende Mitteilungen und Informationen nach außen abgibt. Durch die Möglichkeit, den schaltungstechnischen Bereich auf kleinstem Raum zu integrieren, umfaßt ein die Dimensionen des Zwischenrohrs überschreitender, die Leuchtanzeigen lagernder Bereich wenig mehr Raum als für die Aufnahme der Versorgungsbatterie und des mechanischen Druckschalters erforderlich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform einer zur Realisierung der erfindungsgemäßen optischen Anzeige- und Funktionskontrolleinheit geeigneten elektrischen Schaltung in detaillierter Form und

Fig. 2 eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Funktionskontrolleinheit in einheitlicher Blockform als Zwischenstück in perspektivischer Darstellung und

Fig. 3 ein mögliches bevorzugtes Ausführungsbeispiel für den Multifunktions-Druckschalter zum Ein- und Ausschalten der Funktionseinheit und zur Anzeige des Staubbeutel-Füllungsgrads mit Mitteln zur Druckschwellen-Feinjustierung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bei der in Fig. 1 gezeigten elektrischen Schaltung der Funktionskontrolleinheit ist die Versorgungsbatterie mit 10 bezeichnet; sie ist bevorzugt eine handelsübliche 9-Volt-Blockbatterie langer Lebensdauer und wird über den Druckschalter S mit der positiven Versorgungsleitung 11 verbunden. Der Druckschalter, auf dessen spezieller Ausführung weiter unten anhand der Darstellung der Fig. 3 noch eingegangen wird, ist besonders fein justierbar und daher in der Lage, bei entsprechend einwirkendem Unterdruck, der bei einem normalen Staubsauger, beispielsweise Bodenstaubsauger mit Ansaugrohr und leerem Staubbeutel, einen Druck von etwa $p \approx 50$ mbar erreichen kann, die Funktionseinheit sicher einzuschalten und bei Beendigung des Arbeitens mit dem Staubsauger auch sicher wieder auszuschalten.

In der Zeichnung schließt sich an den Bereich Ein-Ausschalter als Druckschalter S und Versorgungsbatterie dann der Bereich 13 der optischen Staubanfallerkennung an, bevorzugt bestehend aus einer Leuchtdiode D1 und einem als Lichtempfänger wirkenden Fototransistor T1. Das von der Leuchtdiode D1 ausgesandte Licht trifft dann entweder auf reflektierende Schmutzteilchen, Stäube u.dgl. und gelangt dann als reflektiertes Streulicht zum Fototransistor oder die Stäube bewirken eine Unterbrechung des direkten Strahlengangs im Saugkanal des Staubsaugers, so daß auch hier eine entsprechende Reaktion des Fototransistors T1 erfolgt. In Reihe mit der Leuchtdiode D1 ist noch ein einstellbarer Widerstand R1 geschaltet; desgleichen liegt der Fototransistor T1 über einen Widerstand R2 an Versorgungsspannung; die Ankopplung seines Signalausgangs erfolgt über einen zwischengeschalteten Kondensator C1 auf den invertierenden Eingang eines nachgeschalteten Operationsverstärkers, dessen anderer Eingang über die Reihenschaltung zweier Widerstände R3 und R4 mit einem auf Wunsch auch einstellbaren Schwellwert beaufschlagt ist. An sich ist dieser Bereich der Staubanfallauswertung und Anzeige in der eingangs genannten DE-OS 34 31 164 hinreichend und umfassend beschrieben, so daß eine ins einzelne gehende Erläuterung entbehrlich erscheint. Jedenfalls gelangt das auf Stäube im Saugkanal des Staubsaugers ansprechende Signal des Fototransistors T1 nach Impulsformung und Verstärkung auf den Triggereingang 5 eines nachgeschalteten ersten Monoflops MF1, der hierdurch in seinen instabilen Zustand getriggert wird. Der Monoflop MF1 ist von außen beschaltbar und weist an seinen Anschlüssen 1 und 2 ein RC-Glied aus einem Kondensator C2 und einem Widerstand R9 auf, so daß sich seine Standzeit einstellen läßt. Im getriggerten Zustand liegt bei-

spielsweise der Ausgang \overline{Q} 1 des Monoflops MF1 auf low, so daß eine vorliegenden Staubauffall, Feststoffteilchen, Stäube u.dgl. anzeigende Schmutz-Diode S-LED1 aufleuchtet, beispielsweise in roter Farbe.

Ist durch entsprechende Bearbeitung des jeweils abzusaugenden Bereichs der Staubauffall in diesem erschöpft, dann erfassen die Staubsensoren D1 und T1 nicht mehr so viel Stäube und Feststoffteilchen, daß über die Ansteuerung durch die Operationsverstärker OP eine (wiederholte) Triggerung des Monoflops MF1 möglich ist. Dieser kippt dann in seinen Normalzustand zurück, sein Ausgang Q1 geht nieder und es leuchtet dann die vorzugsweise grüne Gut-Leuchtdiode G-LED2 auf. Dies ist ein wertvoller Hinweis für den Benutzer, daß nunmehr in dem bisher bearbeiteten Bereich kein Schmutz mehr anfällt und die Arbeit in angrenzenden Bereichen fortgesetzt werden kann. Soweit zur Grundfunktion des Stauberkenntnisfalls und der entsprechenden Anzeige über die Dioden S-LED1 und G-LED2.

Zur Überwachung der Staubauffall- und Erkennungsfunktion ist dem Monoflop MF1 ein zweites Zeitverzögerungsglied in Form eines zweiten Monoflops MF2 zugeordnet, dessen monostabile Standzeit sich über eine äußere Beschaltung aus dem Widerstand R7 und dem Kondensator C3 bestimmen läßt. Auch der Monoflop MF2 ist von dem Ausgangssignal am Operationsverstärker OP an seinem Eingang 11 getriggert. Er kann aber auch vom Ausgang des Monoflops MF1 getriggert werden. Die Standzeit des zweiten Monoflops MF2 ist so gewählt, daß sie ein Vielfaches der Standzeit des ersten Monoflops beträgt; in Zahlen ausgedrückt könnte beispielsweise beim ersten Monoflop eine Verzögerungszeit von etwa ein bis zwei Sekunden jeweils vorgesehen sein, nach deren Ablauf und bei von den optischen Staubsensoren nicht mehr weiter erfaßten Stäuben auf die Gut-Leuchtdiode G-LED2 umgeschaltet wird. Die Verzögerungszeit für den zweiten Monoflop MF2 beträgt dagegen etwa 30 Sekunden bis 1 Minute, wobei diese Zahlen, wie es sich versteht, nicht als die Erfindung einschränkend anzusehen sind.

Hierdurch ergibt sich die wesentliche weitere Funktion der erfindungsgemäßen Funktionskontrollleinheit, daß nämlich bei ständiger Gut-Anzeige, also bei Ausbleiben von durch einen weiteren Staubauffall verursachten Triggersignalen entweder der Staubsauger trotz seines eingeschalteten Zustands nicht mehr bewegt wird, was der Benutzer allerdings selbst weiß, oder daß die optischen Sensoren bzw. nachgeschaltete Elemente eine Funktionsstörung aufweisen. Dies wird äußerst selten auftreten und auch nur dann, wenn beispielsweise bei Arbeiten im nassen Milieu die optischen, in den Saugkanal weisenden Flächen der Leuchtdiode

bzw. Fototransistors von beispielsweise nassen Stäuben zugesetzt sind -in diesem Fall, also bei ausbleibendem weiteren Triggersignal, verbindet der Monoflop MF2 nach Ablauf seiner Standzeit über seinen Ausgang Q2 eine weitere Leuchtdiode, nämlich eine sogenannte Blink-Leuchtdiode B-LED3 mit Versorgungsspannung, so daß diese Leuchtdiode, und hierfür ist sie ausgelegt, bei normaler Versorgungsspannung jedenfalls zu blinken beginnt. Hierdurch wird der Benutzer angehalten, durch ein leichtes Überwischen mit einem geeigneten Reinigungsmittel oder auch seinen Fingern die lichtempfindlichen Flächen der optischen Sensoren zu reinigen.

Aus diesen Gegebenheiten ergibt sich noch eine weitere Kontrollfunktion, die darin besteht, daß der Erschöpfungszustand der Batterie sicher erfaßt werden kann. Bei allmählicher Unterspannung der Batterie ergibt sich eine allmählich immer stärker werdende Unempfindlichkeit im optischen Sensorbereich, so daß auch auf diese Weise die Triggerimpulse ausbleiben und der zweite Monoflop MF2 abläuft. Je nachdem, wie gut in diesem Fall noch die von der Batterie 10 gelieferte Spannung ist, wird dann ebenfalls entweder die Blink-Leuchtdiode B-LED3 zu blinken beginnen, oder, bei schon stärker abgefallener Spannung konstant leuchten und so dem Benutzer mitteilen, daß die Batterie ausgetauscht werden muß. Solche Blink-Leuchtdioden sind im Handel erhältlich und in der Lage, bei hinreichender Versorgungsspannung mit vorgegebener Blinkfrequenz zu arbeiten; fällt die Spannung ab, dann wird die Blinkfrequenz geringer oder die Diode leuchtet ohne Blinken.

Bei der Auslegung im Bereich des ersten Verzögerungsgliedes, also des Monoflops MF1 ist darauf geachtet, daß beim Einschalten des Geräts über den Unterdruckschalter S zunächst für die Dauer der Standzeit dieses Monoflops die (rote) Schmutzdiode S-LED1 aufleuchtet, die dann natürlich weiterleuchtet, wenn weitere Staubauffall-Triggerimpulse eingehen.

Eine weitere Kontrollfunktion vorliegender Erfindung besteht dann darin, daß eine sichere Staubbeutel-Füllungsanzeige durch Ausnutzen des Schaltverhaltens des Unterdruckschalters S möglich ist, der die Multifunktionseinheit vorliegender Erfindung an die Versorgungsspannung der Batterie 10 schaltet.

Diese Staubbeutel-Füllungsgradanzeige erfolgt durch Ausnutzung einer Wirkungskombination, die sich dadurch ergibt, daß zunächst der Unterdruckschalter S überhaupt die Einheit durch Erfassen eines aktuellen Betriebszustands des Staubsaugers, nämlich der Unterdruckerzeugung, einzuschalten vermag, sowie des Umstandes, daß dieser Unterdruck nicht konstant ist, sondern von anfänglich höheren Werten (dies ist nur relativ zu

verstehen, die Schwankungsbreite in der Unterdruckentwicklung liegt tatsächlich lediglich im Bereich zwischen etwa 15 bis 50 mbar, so daß der Unterdruckschalter selbst sehr empfindlich und vor allen Dingen sehr gut justierbar sein muß) bei leerem Staubbeutel auf entsprechend geringere Werte abnimmt, andererseits aber darüber hinaus durch das Arbeiten mit dem Staubsauger beim Hin- und Herschieben der Bürste über das zu bearbeitende Material Unterdruckschwankungen auftreten, die beispielsweise im Bereich von ± 5 mbar liegen können.

Es ist daher ein Teilmerkmal vorliegender Erfindung, den Unterdruckschalter S so zu justieren, daß dieser beispielsweise durch einen Schaltvorgang dann anspricht, wenn der auf ihn bzw. auf seine Membran einwirkende Unterdruck einen Wert von beispielsweise 15 mbar, um hier aus Gründen der Klarheit mit numerischen Werten arbeiten zu können, übersteigt. Nimmt der Füllungsgrad des Staubbeutels allmählich zu, dann wird die von dem Gebläse des Staubsaugers erzeugbare Strömungsgeschwindigkeit zunehmend geringer, so daß auch der Unterdruck abnimmt und allmählich in einen Bereich gelangt, in welchem der Druck jedenfalls beim Arbeiten mit der Düse, wenn diese über dem Teppich hin- und hergeschoben wird, kurzzeitig und dann immer stärker den am Druckschalter eingestellten Ansprechschwellwert abwechselnd über- und unterschreitet. In diesem Falle öffnet dann der Druckschalter, die ganze Einheit wird von ihrer Spannungsversorgung abgeschaltet und es erlöschen zwangsläufig sämtliche Anzeigedioden, wobei dann bei sich wieder ergebendem Schließen des Druckschalters in diesem Bereich zunächst die (rote) Schmutzdiode S-LED1 wieder aufleuchtet. Mit anderen Worten, nähert sich der Staubbeutel-Füllungsgrad der Erschöpfungsgrenze, dann blinkt in diesem Fall die Schmutzdiode S-LED1.

Die ganze erfindungsgemäße optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit für einen Staubsauger läßt sich problemlos auf kleinstem Raum unterbringen, wobei lediglich erforderlich ist, daß dies angrenzend zu einem Bereich geschieht, an welchem sowohl der Unterdruck des Staubsaugers erfaßt als auch die optischen Staubaufnahmefelder so angeordnet werden können, daß sie auf den Saugkanal passierende Staubteilchen ansprechen. Am einfachsten geschieht dies beispielsweise in Form der schematisierten Darstellung der Fig. 2, bei der, mit übertriebenen Abmessungen, ein die Schaltungselemente, die Batterie und den Druckschalter enthaltender Block B vorgesehen ist, der beidseitig Verbindungsstutzen S1, S2 aufweist, um etwa zwischen Schlauch und Handgriff eines Bodenstaubsaugers oder zwischen dem starren Rohr und der Saugbürste eines solchen Staubsaugers

zwischengeschaltet zu werden, einfach durch Aufstecken der beidseitigen kurzen Rohrstützen S1 und S2 auf die entsprechenden angrenzenden Teile des Saugkanals. Wie erwähnt, schaltet sich dann eine solche Funktionskontrolleinheit automatisch von selbst ein, wenn der Staubsauger in Betrieb genommen wird und ist in der Lage, durch die drei verschiedenen und vorzugsweise verschiedenfarbig aufleuchtenden Dioden den Benutzer über praktisch sämtliche wesentlichen Funktionen des Staubsaugers zu unterrichten.

Natürlich ist es möglich, eine solche Multifunktionsanzeige- und Kontrolleinheit auch unmittelbar, wie weiter vorn schon erwähnt, in jeweilige Saug- und Reinigungsbürsten des Staubsaugers, am Staubsaugerkörper selbst oder auch in Schlauchzwischenstücken, im Handgriffbereich u.dgl. anzuordnen; immer kann auf irgendwelche Leitungsverbindungen mit dem Staubsauger und dessen Netzversorgung vollkommen verzichtet werden und stets ergeben sich die vielfachen Anzeigefunktionen, in den meisten Fällen durch die erläuterte Mehrfachausnutzung der beteiligten elektrischen und mechanischen Schaltungskomponenten.

Im folgenden wird anhand der Darstellung der Fig. 3 noch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines hochempfindlichen und mit hoher Genauigkeit justierbaren Druckschalters S im einzelnen erläutert.

Der in Fig. 3 gezeigte hochempfindliche Unterdruck-Membranschalter umfaßt ein topfförmiges erstes Gehäuseteil 15a sowie einen Deckel 15b. Der ringförmig erhabene Wandbereich 16 des Gehäusetopfes verfügt über eine innere Ringnut 17, die mittels eines vorspringenden Absatzes sowohl die sehr dünne, äußerst nachgiebige und schlaffe Membran 18 in ihrem Randbereich lagert, als auch den scheibenförmigen Deckel 15b, der über einen zentralen ersten Stutzen 19 verfügt mit einer vorzugsweise abgetreppten Durchtrittsbohrung 19a, die auf die eine Seite der Membran 18 führt. Die Abmessungen des Deckels 15b und der diesen aufnehmenden und lagernden Ringnut sind so ausgebildet, daß der Deckel 15b nach Einlage der Membran 18 in die Ringnut 17 unter Krafteinwirkung eingeschnappt werden kann, wodurch sowohl der Deckel fest und unverrückbar gehalten als auch gleichzeitig die Membran 18 an ihrem Randbereich eingeklemmt und gelagert wird.

Von unten in der Zeichenebene gesehen liegt an der Membran 18 ein Kontaktteller 20 an; er kann an der Membran auch durch Klebung o. dgl. befestigt sein. Gegen diesen Kontaktteller drückt eine Vorspannungsfeder 21 auf die Membran und drückt diese nach oben, wobei bei einem erweiterten Bohrungsteil 19b des Deckelstutzens 19 noch eine weitere Feder 22 angeordnet sein kann, um die

Membran in eine definierte Ausgangslage zu bringen. Die Feder 21 bildet gleichzeitig das elektrische Übertragungsmittel zu einem ersten Kontaktanschluß 23, der als in den Boden 24 des Gehäusetopfes 15a eingelassener oder eingesetzter Kontaktzapfen 23 ausgebildet sein kann. Der Kontaktzapfen berührt bei 25 die mit dem Kontaktteller 20 in elektrischer Verbindung stehende Vorspannungsfeder 21 und bildet so einen ersten Anschluß, beispielsweise Lötstift für den so gebildeten elektrischen Schalter.

Der andere Pol wird von einer Löffahne 26 gebildet, die angeordnet oder einstückiger Teil einer metallischen Büchse 27 sein kann, die in einen nach unten am Gehäuseboden vorspringenden und vorzugsweise mit diesem aus einem einstückigen geeigneten Kunststoff bestehenden Stutzen 28 eingesetzt ist. Die Büchse 27 verfügt über ein Innengewinde und nimmt einen Schraubstift 29 auf, der bei gleichzeitiger einwandfreier Abdichtung im Gewindebereich den Gehäuseboden durchsetzt und mit einer Kontaktspitze 30 im Abstand zur von der Membran 18 angetriebenen Kontaktplatte 20 angeordnet ist. Ein Anschlußstutzen zur Zuführung von Druck oder Differenzdruck ist im Gehäuseboden noch bei 31 angedeutet. Durch den Gewindekontaktstift 29 läßt sich der wirksame Arbeitsabstand zwischen der Kontaktplatte 20 und der Kontaktspitze 30 hochgenau einstellen und vorjustieren, so daß ein solcher Membranschalter in der Lage ist, mit höchster Empfindlichkeit und Genauigkeit auf nur sehr geringe Druckeinwirkungen zu reagieren. Überdrücke, Unterdrücke oder auch Differenzdrücke, je nachdem, an welchen Anschlüssen, 19 oder 31, die zu erfassenden pneumatischen Funktionen zur Einwirkung gebracht werden.

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. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit für Staubsauger, mit optischen Stauberkenntnismitteln (Leuchtdiode/Fototransistor) angrenzend zum von den angesaugten Stäuben, Schmutzteilchen u.dgl. durchsetzten Saugkanal, und mit den optischen Stauberkenntnismitteln über Verstärker- und Zeitverzögerungsmittel nachgeschalteten (unterschiedlichen) Anzeigeleuchten - (erste und zweite Leuchtdiode), dadurch gekennzeichnet, daß zur Funktionskontrolle der optischen Stauberkenntnismittel (Leuchtdiode D1, Fototransistor T1) ergänzend zu ersten Zeit-

verzögerungsmitteln (erster Monoflop MF1) zweite Zeitverzögerungsmittel (zweiter Monoflop MF2) mit zu den ersten Zeitverzögerungsmitteln größerer Ansprechzeitkonstante vorgesehen sind, daß diesen zweiten Zeitverzögerungsmitteln eine weitere Anzeigeleuchte (Blink-Leuchtdiode B-LED3) nachgeschaltet ist und daß ein auf die Inbetriebnahme (Unterdruckerzeugung im Saugkanal) des Staubsaugers ansprechender Unterdruckschalter - (S) vorgesehen ist, der die elektrische Schaltung der Funktionskontrolleinheit an eine von der Netzversorgung unabhängige Speisespannung (Batterie 10) anschaltet.

2. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Zeitverzögerungsmittel (erster Monoflop MF1) so ausgelegt ist, daß beim Anschalten der Versorgungsspannung über den Unterdruckschalter (S) die (rote) Schmutz-Leuchtdiode (S-LED1) aufleuchtet und durch fortlaufende Triggerung des ersten Monoflops (MF1) über die optischen Stauberkenntnismittel bis zum Ablauf ihrer Standzeit und Rückschalten auf eine (grüne) Gut-Leuchtdiode (G-LED2) leuchtet.

3. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erfassung und Anzeige des Staubbeutel-Füllungsgrades der bei vom Staubsauger im Saugkanal erzeugten Unterdruck die die Versorgungsbatterie (10) anschaltende Unterdruckschalter (S) so justiert ist, daß bei allmählich mit größer werdendem Staubbeutel-Füllungsgrad geringer werdendem Unterdruck die Unterdruckschalter-Ansprechschwelle mindestens zeitweise unterschritten wird derart, daß eine der beim Betrieb der Einheit leuchtenden Dioden (Schmutz-Leuchtdiode S-LED1) mit Unterbrechung blinkt.

4. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anzeige des Erschöpfungszustands der Versorgungsbatterie (10) und hierdurch bewirkter stärkerer Unempfindlichkeit der optischen Stauberfassungsmittel (Leuchtdiode D1, Fototransistor T1) der zweite monostabile Flipflop (MF2) anspricht, die von ihm geschaltete dritte Leuchtdiode (Blink-Leuchtdiode B-LED3) ansteuert.

5. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ansteuerung der dritten Blink-Leuchtdiode (B-LED3) durch den zweiten Monoflop (MF2) um bei entsprechend geringerer Spannungsversorgung durch die Batterie (10) die Blink-Leuchtdiode den Erschöpfungszustand der Batterie durch kontinuierliches Leuchten anzeigt.

6. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Anzeigeleuchten (S-LED1, G-LED2, B-LED3), die elektrische Schaltung,

die Versorgungsbatterie und der Unterdruckschalter (S) in einem abgeschlossenen, separaten Gehäuse mit beidseitigen Anschlußaugstutzen (S1, S2) zum Zwischenstecken in einen Teilbereich des Saugkanals angeordnet sind.

5

7. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruckschalter (S) und die den Staubanfall im Saugkanal erfassenden optischen Sensormittel (Leuchtdiode D1, Fototransistor T1) den inneren Bereich des Saugkanals des Staubsaugers mit ihren jeweiligen Sensorflächen erfassend angeordnet sind.

10

8. Optische Anzeige- und Funktionskontrolleinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Anzeigemittel (S-LED1, G-LED2, B-LED3), der Druckschalter (S), die Versorgungsbatterie (10) und die elektrische Schaltung auf engstem Bereich angrenzend zum Saugbereich des Staubsaugers an diesem bzw. an seinen Teilen (Saugbürste, Saugrohr, Handgriff, Saugschlauch) angeordnet sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

Fig.1

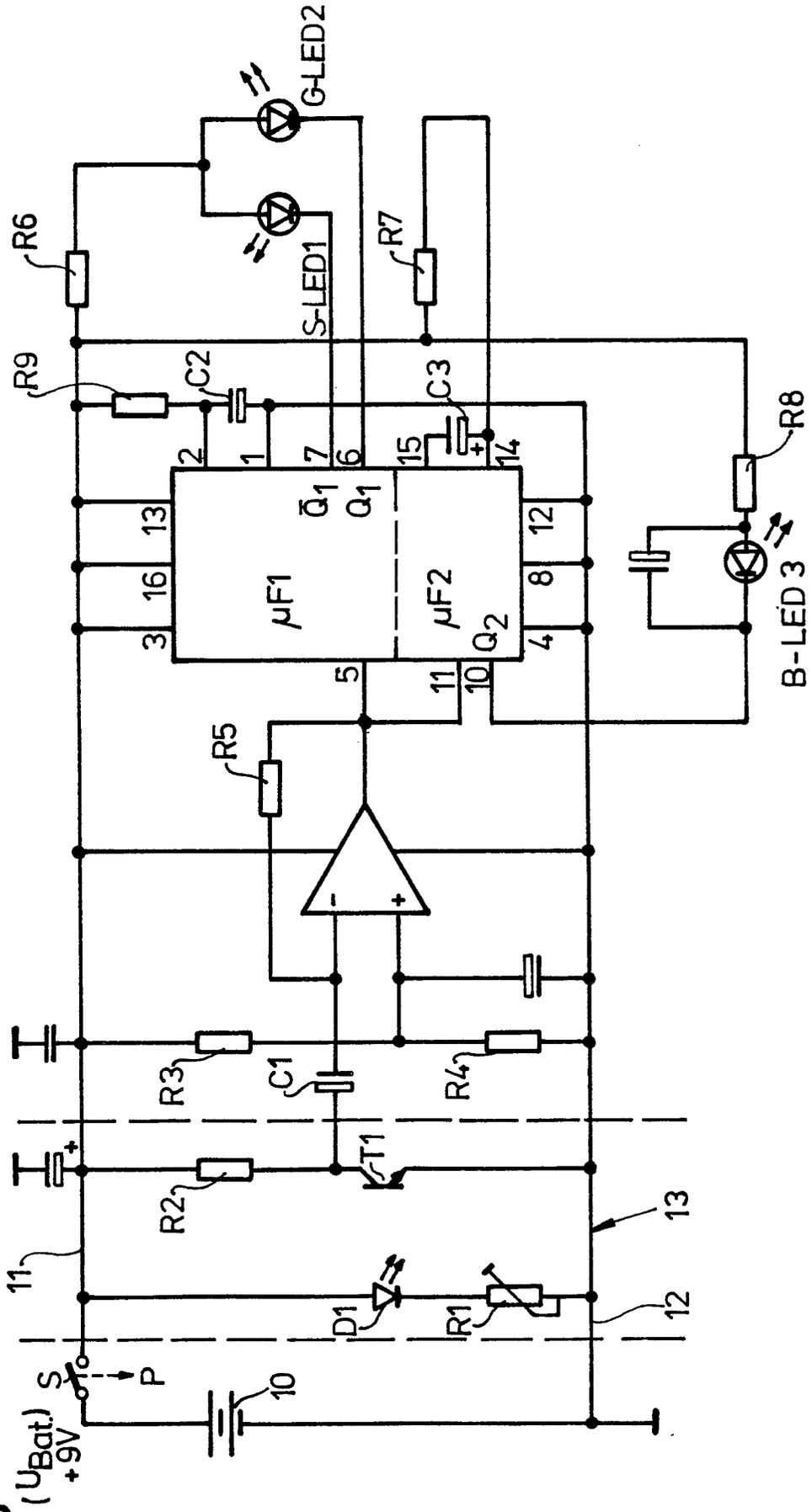




Fig.2

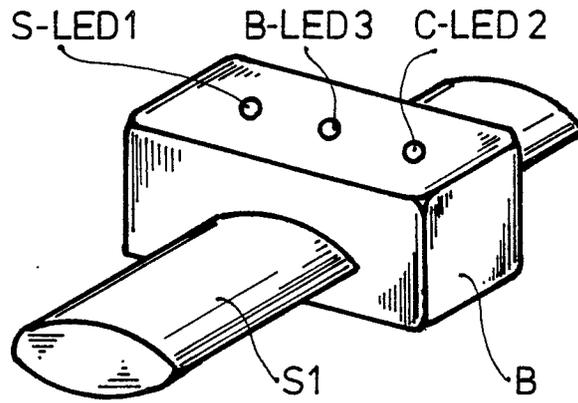
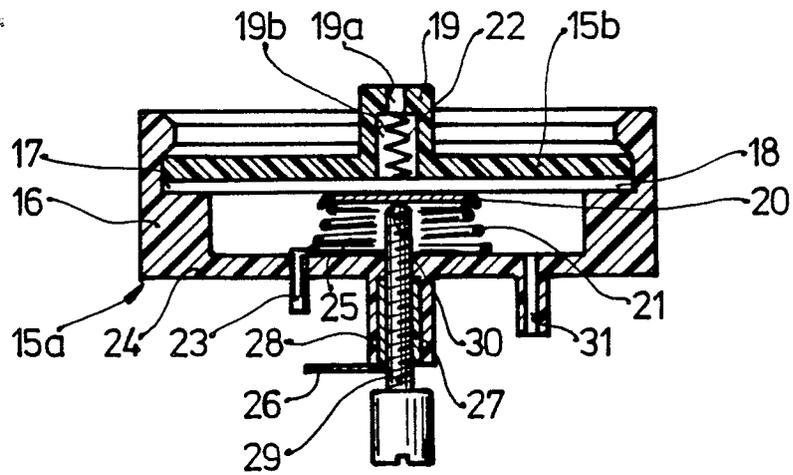


Fig.3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, A	DE-A-3 431 164 (G. KURZ) * Anspruch 1; Figuren 2, 3 *	1, 2	A 47 L 9/28
A	--- DE-A-3 313 700 (G. KURZ)		
A	--- US-A-4 175 892 (R. J. DE BREY) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			A 47 L
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-10-1986	
		Prüfer MUNZER E.	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			