

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 686 925 A5

⑤ Int. Cl.⁶: A 47 L 009/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 02594/93

㉒ Anmeldungsdatum: 01.09.1993

㉔ Patent erteilt: 15.08.1996

㉕ Patentschrift veröffentlicht: 15.08.1996

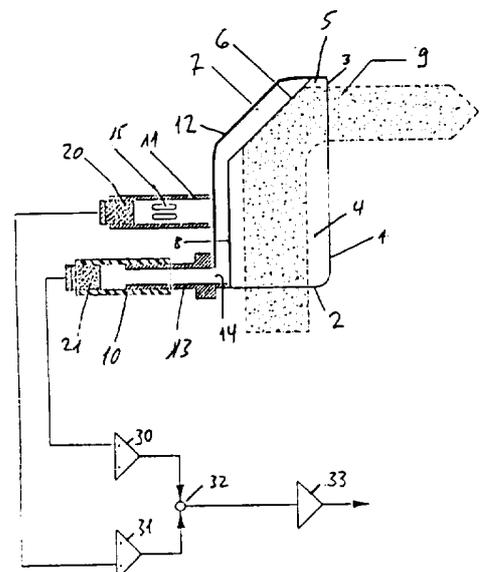
㉗ Inhaber:
Apag Elektronik AG, Ringstrasse 14,
8600 Dübendorf (CH)

㉘ Erfinder:
Dorsch, Dieter, Ebnet-Kappel (CH)
Dorsch, Jürgen, Ebnet-Kappel (CH)

㉙ Vertreter:
Novator AG, Zwängiweg 7, 8038 Zürich (CH)

㉚ **Anordnung zur Steuerung der Motordrehzahl eines Staubsaugers in Abhängigkeit des Verschmutzungsgrades der bearbeiteten Fläche.**

㉛ Die Anordnung dient der Steuerung der Motordrehzahl des Ventilator Motors eines Staubsaugers in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad der bearbeiteten Fläche. Ein den Luftstrom (9) mit angesaugten Partikeln durchleitendes Gehäuse (1) ist mit einer Winkel einschliessenden Eintrittsleitung (4) und Austrittsleitung (5) und mit einer zwischen diesen befindlichen, den Partikelstrom umlenkenden Prallplatte (6) versehen. Ein Messmikrofon (20, 21) dient dem Erfassen der durch die aufprallenden Partikeln erzeugten Geräusche. Ein Ausgleichmikrofon (20) ist am Gehäuse (1) zur Abgabe eines Geräuschsignals als Information über die geräteeigenen Geräusche zwecks Ausblendung derselben aus dem Mikrofonsignal angekoppelt. Mit einer elektronischen Schaltungsanordnung werden die vom Messmikrofon (20, 21) abgegebenen Mikrofonsignale in Steuersignale zur Steuerung der Drehzahl des Ventilator Motors (M) verwendet. Damit kann der allgemeine Geräuschpegel, der sonst durch unsachgemässe Bedienung viel zu hoch ist, stark verringert werden.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Steuerung der Motordrehzahl des Ventilator- motors eines Staubsaugers in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad der bearbeiteten Fläche, gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

Es ist allgemein bekannt, dass Staubsauger von den Benützern, auch wenn deren Drehzahl einstellbar ist, mit zu hoher Drehzahl betrieben werden, was zu einem hohen Geräuschpegel führt, der dann als störend empfunden wird. Massnahmen zur Geräuschminderung durch mechanische Dämpfung sind in nur beschränktem Umfang möglich, weil der Raum dazu fehlt, denn auch hier geht der Trend zu kompakten kleinen und handlichen Geräten hin. Elektrische Massnahmen sind bekannt, mit denen der Benutzer die Saugleistung mittels Einstellung der Motordrehzahl absenken kann, so dass auch die Geräuschentwicklung geringer würde. Weil jedoch im Haushalt in einem und demselben Zimmer an verschiedenen Orten verschiedene Verschmutzung vorliegen kann, korrigiert der Benutzer die Saugleistung nicht, sondern fährt üblicherweise mit der höchsten Saugleistung.

Eine selbsttätige Regelung wäre möglich, wenn der Anfall der Staubpartikeln bestimmt werden könnte um damit eine Regelung nach Bedarf zu schaffen.

Demgemäss ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Motordrehzahlregelung zu schaffen, die selbsttätig in Abhängigkeit des Anfallens von Staubpartikeln die Drehzahl des Ventilatormotores regelt.

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des unabhängigen Patentanspruchs erreicht, indem ein den Luftstrom mit angesaugten Partikeln durchleitendes Gehäuse mit einem Winkel einschliessenden Eintritts- und Austrittsleitungen und mit einer zwischen diesen befindlichen, den Partikelstrom umlenkenden Prallplatte vorhanden ist, ferner mit wenigstens einem Messmikrofon zum Erfassen der durch die aufprallenden Partikeln erzeugten Geräusche, und durch eine elektronische Schaltungsanordnung zur Umwandlung der vom Messmikrofon abgegebenen Mikrofon- signale in Steuersignale zur Steuerung der Drehzahl des Ventilatormotors.

Eine solche Anordnung kann das Aufprallgeräusch der Partikeln an der Prallplatte feststellen, nur bedarf es hierzu einer Kompensationsschaltung zur Kompensation der Umfeldgeräusche, nämlich des Motorengeräusches und des Geräusches des Luftstromes. Eine elektronische Schaltungsanordnung dazu würde jedoch sehr aufwendig und daher teuer. Die Erfindung umfasst dementsprechend noch eine weitere Massnahme, zur Kompensation der Umfeldgeräusche, gemäss den Merkmalen im kennzeichnenden Teil des abhängigen Anspruchs 2, indem ein Ausgleichmikrofon am Gehäuse, zur Abgabe eines Geräuschsignals als Information über die geräteeigenen Geräusche zwecks Ausblendung derselben aus dem Mikrofonsignal, vorhanden ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nach-

folgend an Hand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein geschlossenes Gehäuse mit Staubpartikeldurchgang und zwei Mikrofonen,

Fig. 2 eine Schnittansicht gemäss der Schnittlinie II-II in Fig. 1, und

Fig. 3 ein Blockschaltbild zur Erläuterung einer elektronischen Schaltungsanordnung zur Messung des Anfalls von Staubpartikeln.

Die erfinderische Anordnung zeigt sich in den Fig. 1 und 2. Ein Gehäuse 1 ist mit einer Ansaugöffnung 2 und einer Ausstossöffnung 3 versehen. Die Ansaugöffnung gibt einen Zugang zu einer Eintrittsleitung 4, die mit einer Austrittsleitung 5 vor der Ausstossöffnung 3 angeordnet ist. Im Übergang von Eintrittsleitung 4 und Austrittsleitung 5 befindet sich eine Prallplatte 6 die zusammen mit einer Leitungswand 8 der Eintrittsleitung 4 einen Hohlraum 7 im Gehäuse 1 abgrenzt.

An diesen Hohlraum 8 sind zwei Stützen 10 und 11 angebaut. Während der Stützen 11 aussen an der geschlossenen Aussenwand 12 des Gehäuses 1 angebracht ist, ist der Stützen 10 mit einem Übergangrohr 13 auf eine Ausnehmung 14 in der Gehäusewand 12 aufgesetzt. Der Stützen 11 ist mit axialen länglichen Schlitten 15 versehen. Am offenen Ende des Stützens 11 und des Übergangrohrs ist je ein Mikrofon 20, 21 eingesetzt.

Mit dieser Anordnung wird der vom Staubsauger- ventilator angesaugte Schmutzpartikeln enthaltende Luftstrom 9 von der Eintrittsleitung 4 gegen die Prallwand 6 geworfen und, da diese Prallwand 45° zur Eintrittsleitung 4 geneigt ist, wird der Luftstrom 9 durch die Prallwand 6 zur Austrittsleitung 5 um 90° gegenüber der Eintrittsleitung abgelenkt. Die Schmutzpartikeln erzeugen an der Prallwand 6 ein Geräusch, das je nach Anfall von Partikeln stärker oder schwächer ist.

Mit dem Messmikrofon 21, dessen Stützen 13 in den Hohlraum 7 mündet, werden diese Geräusche aufgenommen und in elektrische Signale umgewandelt. Diese Geräusche umfassen jedoch nicht nur die von den auf die Prallwand aufprallenden Partikeln herrührenden Geräusche, sondern auch die Umfeldgeräusche, wie Motorlärm und Lärm des Luftstromes.

Zur Kompensation dieser unerwünschten Umfeldgeräusche ist das Ausgleichmikrofon 20 vorgesehen, das praktisch keine Geräusche der Partikeln aufnimmt, sondern nur die durch das Gehäuse 1 geleiteten Umfeldgeräusche.

Die Signale des Messmikrofons 21 werden einem Operationsverstärker 30 am direkten Eingang und die Signale des Ausgleichmikrofons 21 einem Operationsverstärker 31 am negierenden Eingang zugeführt. Die nun phasen-gekehrten Ausgangssignale des Ausgleichmikrofons 20 löschen die Umfeldsignalanteile des Signals aus dem Messmikrofon aus. Damit werden dem Verstärker 33 nur noch die Geräuschsignale der an der Prallwand anschlagenden Partikeln zugeleitet.

Eine Schaltungsanordnung zur Auswertung der Geräuschsignale ist in Fig. 3 dargestellt. Im Ver-

stärker 33 wird das Geräuschsignal verstärkt und bezüglich der Amplitude begrenzt, dabei sind, wie angedeutet, der Verstärkungsgrad und der Frequenzgang einstellbar. Das Ausgangssignal aus dem Verstärker wird bei 34 gleichgerichtet und einer selbstnachführenden Schaltschwellenstufe 35 zugeführt. Die Nachführung ist verzögert. Mit dieser Selbstanpassung kann das starke Umfeldgeräusch des Motors in weitesten Grenzen kompensiert werden. Beim Einschalten des Staubsaugers soll für eine kurze Zeit, z.B. 6 bis 10 Sekunden eine erhöhte Drehzahl vorgegeben werden. Dies wird durch das Zeitglied 36 erreicht. Über die Schaltstufe 37 wird die nachfolgende Verknüpfungsstufe 38 angesteuert.

Diese Verknüpfungsstufe 38 steuert die Motordrehzahl und damit die Saugleistung des Staubsaugers in Abhängigkeit des Verschmutzungsgrades der Bodenfläche. Zuerst wird der kleinste Phasenwinkel vorgegeben. Dies wird optisch durch die LED1 mit grünem Licht angezeigt. Wird im oben beschriebenen Block 35 die momentane Schaltschwelle überschritten, oder ist noch die anfängliche Schaltverzögerung 36 aktiv, so wird ein mittlerer Phasenwinkel angesteuert und der Motor dreht mit höherer Drehzahl. Dies wird durch die LED2 mit gelbem Licht angezeigt. Wenn der Schalter SW2 betätigt wird, so wird der Motor mit voller Phase angesteuert und dreht mit voller Drehzahl. Dies zeigt die LED3 mit rotem Licht an.

Die Stromversorgung erfolgt aus einer Anzapfung der Feldwicklung des Motors, so dass ein Wechselstrom von 12 V zur Verfügung steht, die im Block 39 gleichgerichtet wird und nun zur Speisung der elektronischen Bausteine zur Verfügung steht.

Mit einem Schalter Bag kann die Füllmenge des Staubsackes erkannt werden. Schliesst sich dieser Schalter bedeutet dies, dass der Staubsack gefüllt ist. Mit dem Schaltungsteil τ wird eine bestimmte Zeitdauer festgelegt, während der ein Impulsstrom eine LED ansteuert und gleichzeitig einen Summer in Betrieb setzt. Eine Rückstellung erfolgt dann erst bei einer Abschaltung des Netzstromes.

Selbstverständlich sind auch andere Schaltungsanordnungen möglich, mit denen die Erfindung ausgewertet werden kann, wichtig ist nur, dass mit zwei Mikrofonen 20, 21 Informationen erhalten werden, die eine Steuerung des Staubsaugermotors in Abhängigkeit des Schmutzanfalles ermöglichen. Durch die vorgeschlagene Anordnung der beiden Mikrofone in unmittelbarer Nähe wird ein möglicher Phasenfehler der Umfeldgeräusche sehr klein gehalten. Anstelle der nahe beieinander angebrachten Mikrofone 20, 21 die je ein anderes Geräusch aufnehmen sollten, wäre es auch denkbar, beide Mikrofone in den Hohlraum 7 anzukoppeln, so dass beide Mikrofone 20, 21 dieselben Geräusche aufnehmen. Wenn beachtet wird, dass die beiden Mikrofone einen derartigen Abstand voneinander haben, dass eine erkennbare Phasenverschiebung der beiden Signale vorhanden ist, so können sich mit einer Addition die laufzeitversetzten Signale nicht kompensieren und liefern eine auswertbare Information.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Steuerung der Motordrehzahl des Ventilatormotors eines Staubsaugers in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad der bearbeiteten Fläche, gekennzeichnet durch ein den Luftstrom (9) mit angesaugten Partikeln durchleitendes Gehäuse (1) mit einen Winkel einschliessenden Eintrittsleitung (4) und Austrittsleitung (5) und mit einer zwischen diesen befindlichen, den Partikelstrom umlenkenden Prallplatte (6), ferner durch wenigstens ein Messmikrofon (20, 21) zum Erfassen der durch die aufprallenden Partikeln erzeugten Geräusche, und durch eine elektronische Schaltungsanordnung (Fig. 3) zur Umwandlung der vom Messmikrofon (20, 21) abgegebenen Mikrofonsignale in Steuersignale zur Steuerung der Drehzahl des Ventilatormotors (M).

2. Anordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch wenigstens ein Ausgleichmikrofon (20) am Gehäuse (1) zur Abgabe eines Geräuschsignals als Information über die geräteeigenen Geräusche zwecks Ausblendung derselben aus dem Mikrofonsignal.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallplatte (6) mit einer Wand verbunden ist und mit dieser zusammen einen Hohlraum (7) neben dem Partikelstrom (9) allseits abgrenzt.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Messmikrofon (21) mit einem Hohlrohrstutzen (13) und einem die Geräusche dämpfenden Rohr (10) an den Hohlraum (7) angekopelt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgleichmikrofon (20) starr mit dem Gehäuse (1) verbunden ist.

6. Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal aus dem Messmikrofon (21) und das Signal des Ausgleichmikrofons (20) je zuerst einem Phasenumkehrer (30, 31) und dann einem Signaladdierer (32) zugeführt sind, um das Signal des Messmikrofons (21) von den Umfeldgeräuschen zu befreien.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein das Ausgleichmikrofon (20) tragender Rohrstutzen (11) mit Schlitzen (15) in der Rohrwand zur Aufnahme von Geräuschen ausserhalb des Gehäuses versehen ist.

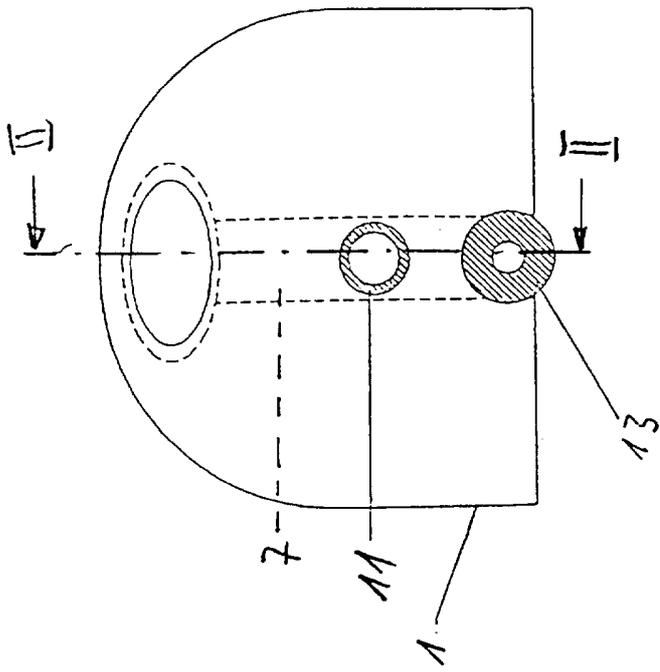


Fig. 1

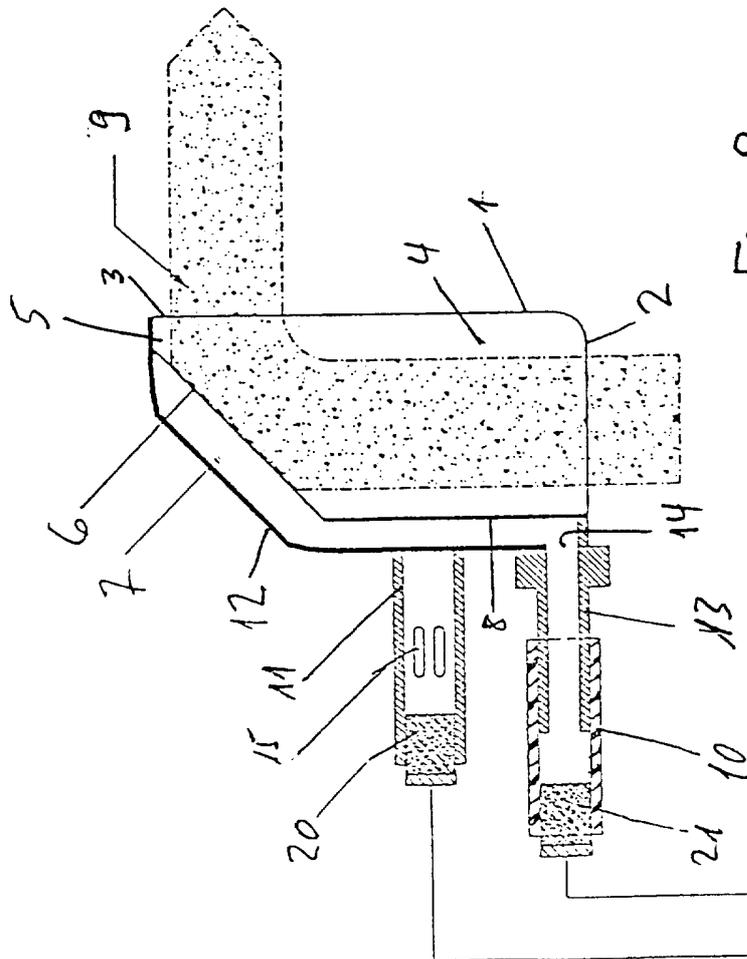
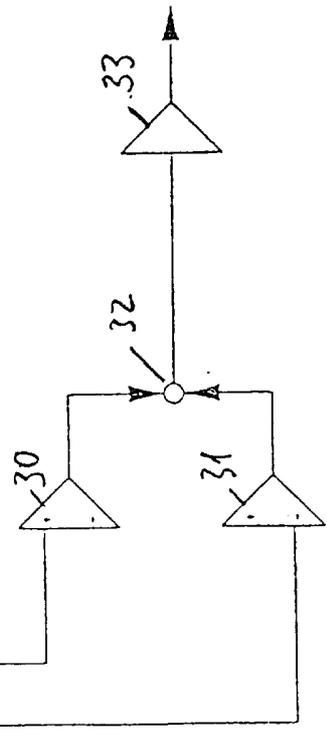


Fig. 2



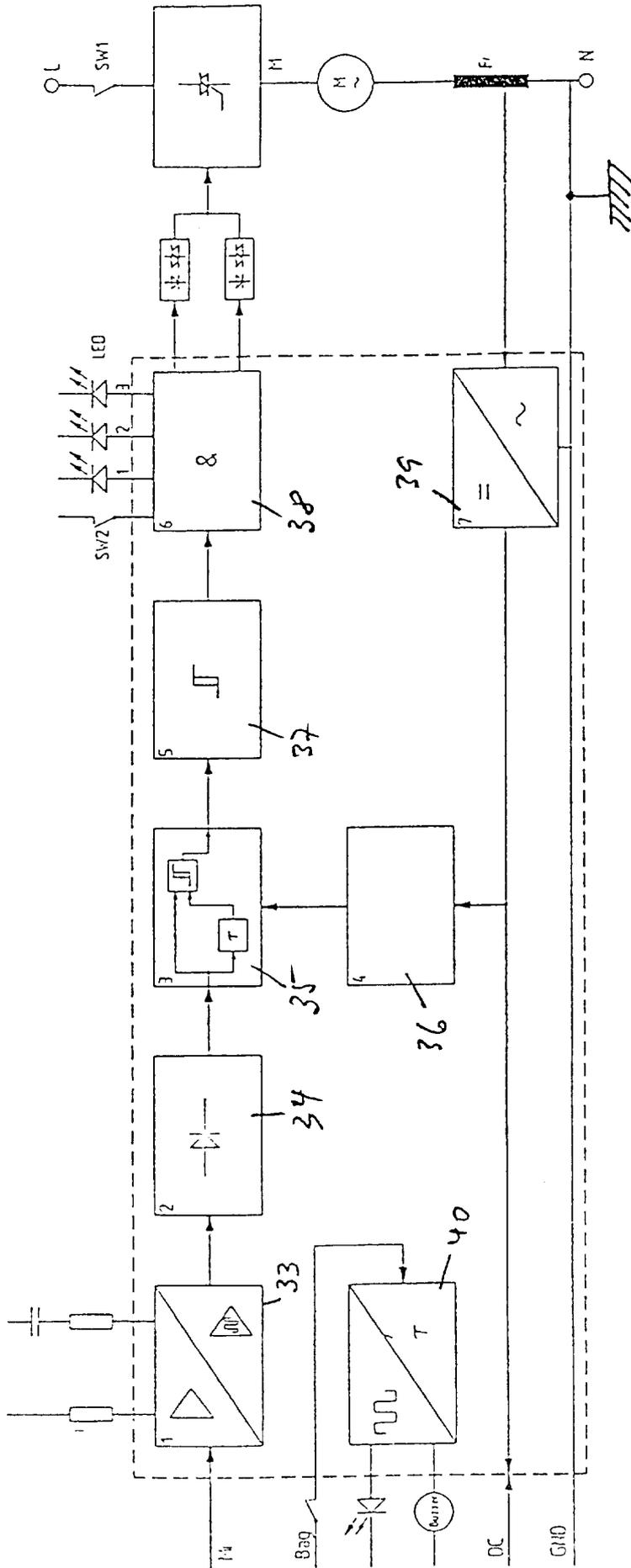


Fig. 3