

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 563 788 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93104911.8**

(51) Int. Cl.⁵: **A47L 9/19, A47L 9/28,
A47L 7/00**

(22) Anmeldetag: **25.03.93**

(30) Priorität: **02.04.92 DE 4210883**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.93 Patentblatt 93/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB GR IT LI NL SE

(71) Anmelder: **WAP Reinigungssysteme GmbH & Co.**
Guido-Oberdorfer-Strasse 2-8
D-89287 Bellenberg(DE)

(72) Erfinder: **Oberdorfer-Bögel, Rainer**
Mozartstrasse 9
W-7959 Kirchberg/Iller(DE)

(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.,**
Patentanwalt
Postfach 31 60
D-88113 Lindau (DE)

(54) **Verfahren zum Betrieb eines Schmutzsaugers mit automatischer Abschaltung und Schmutzsauger zur Ausführung des Verfahrens.**

(57) Ein Verfahren zum Betrieb eines Schmutzsaugers (1) mit automatischer Abschaltung der Turbine (28) und einem gegebenenfalls daran angeschlossenen Elektrowerkzeug (18) sieht vor, daß bei einer Überschreitung der Schmutzbeladung des Filters (15) und/oder des Filtersackes (14) oder bei einer sonstigen Störung im Absaugbereich eine unzulässig hohe Schmutzbeladung dadurch festgestellt wird, daß entweder der Absolutdruck an der Ansaugseite des Lüfterrades (16) der Turbine erfaßt wird oder ein Differenzdruck im Bereich einer Venturiblende (21) an der Eingangsseite des Lüfterrades erfaßt wird.

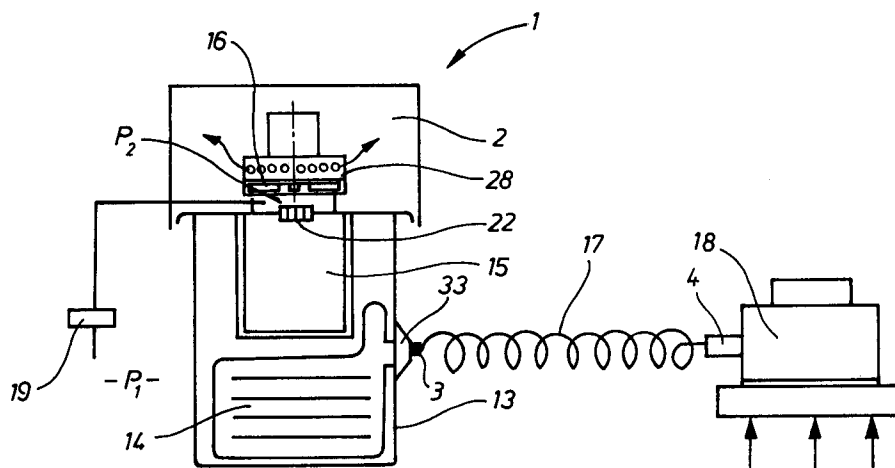


FIG 1

EP 0 563 788 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Schmutzsaugers mit automatischer Abschaltung und ein Schmutzsauger zur Ausübung dieses Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Schmutzsauger werden im allgemeinen in Verbindung mit einem Elektrowerkzeug oder dergleichen benutzt, wobei das Elektrowerkzeug Absaugschlitze aufweist, um vom Elektrowerkzeug erzeugte Verunreinigungen absaugen zu können, die dem Schmutzsauger zugeführt werden. Bei Schmutzsaugern in Verbindung mit einem Elektrowerkzeug besteht das Problem, daß an einen einzigen Schmutzsauger unterschiedliche, stauberzeugende Elektrowerkzeuge mit unterschiedlichen Absaugstutzenquerschnitten und mit unterschiedlichen Absaugschläuchen vom Elektrowerkzeug zum Schmutzsauger angeschlossen werden.

Je nachdem, welche Strömungswiderstände im Werkzeug mit den Absaugschlitzen, im Absaugschlauch und im weiteren Bereich der Absaugstrecke liegen, ist damit ein höherer oder niedrigerer Absaugwiderstand gegeben. Innerhalb des Schmutzsaugers ist nun eine bestimmte Abschaltautomatik angeordnet, um bei einem bestimmten unzulässig hohen Absaugwiderstand in Verbindung mit dem angeschlossenen Werkzeug, oder bei einer Filterverschmutzung des Schmutzsaugers, diesen und/oder das Werkzeug abschalten zu können.

Bisher konnte es nach dem Stand der Technik passieren, daß an einen Schmutzsauger mit einer bestimmten Abschaltautomatik unterschiedliche Absaugwerkzeuge angeschlossen wurden, wobei unterschiedliche Absaugschläuche systembedingt verwendet werden. Hierbei tritt das Problem auf, daß einem bestimmten Absaugwerkzeug ein bestimmter systembedingter Absaugschlauch zugeordnet ist, der z. B. einen kleinen Durchmesser aufweist, wodurch, ohne daß eine Verschmutzung vorliegt, ein großer Absaugwiderstand entstand und hierbei die Abschaltautomatik des Schutzsaugers abschaltete.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines Schmutzsaugers so weiterzubilden, daß unabhängig von dem verwendeten Saugschlauchdurchmesser und von anderen den Wirkungsgrad der Absaugung am Elektrowerkzeug beeinflussenden Umständen stets dafür gesorgt wird, daß das Elektrowerkzeug nicht mit einem zu niedrigen Volumenstrom abgesaugt wird.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe dienen die technischen Lehren der Ansprüche 1 und 3.

Umstände, die dazu führen könnten, daß in unzulässiger Weise ein Mindest-Volumenstrom am Elektrowerkzeug unterschritten wird, sind z. B. ein Absinken der Betriebsspannung des Schmutzsaugers, wobei die Drehzahl der Turbine abnimmt und hierdurch ein geringerer Volumenstrom abgesaugt wird. Andere Umstände sind z. B. die Verwendung unterschiedlicher Saugschläuche mit unterschiedlichen Durchmessern, wodurch ebenfalls der Volumenstrom am Elektrowerkzeug beeinflusst wird.

Nach der Erfindung wird also der im Staubsauger vorherrschende Volumenstrom gemessen und in eine Berechnungsformel einbezogen, aufgrund deren ein nicht zu unterschreitender Mindest-Volumenstrom berechnet wird, bei dessen Erreichen zunächst das Elektrowerkzeug und/oder (eventuell zeitverzögert) der Schmutzsauger abgeschaltet werden.

Für eine derartige Messung gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Zunächst kann nach der technischen Lehre des Anspruchs 1 der Absolutdruck an der Ansaugseite des Lüfterrades der Turbine erfaßt werden und bei Überschreitung dieses Absolutdruckes wird der Antriebsmotor für die Turbine und gegebenenfalls der Stromanschluß für das Elektrowerkzeug (sofern ein solches angeschaltet ist) abgeschaltet.

Vorteilhaft wird dieser Absolutdruck im Raum zwischen der Ansaugseite des Lüfterrades und eines stromabwärts angeordneten Lüftungsgitters erfaßt und zu einer Druckmeßdose weitergeleitet, wobei die Druckmeßdose vorteilhaft als Differenzmeßdose mit integriertem Schaltkontakt ausgebildet ist, an deren anderen Anschluß der Atmosphärendruck wirkt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Volumenstrom pro Zeiteinheit an der Ansaugseite des Lüfterrades der Turbine erfaßt wird.

Hierzu ist in einer ersten Ausführungsform vorgesehen, daß der Differenzdruck im Bereich einer Venturiblende, oder ähnlich ausgebildeten ISA-1932-Normdüse, gemessen wird, die vor der Ansaugseite des Lüfterrades der Turbine angeordnet ist.

In einer zweiten Ausgestaltung des Verfahrens zur Messung des Volumenstromes pro Zeiteinheit ist vorgesehen, daß der Volumenstrom mittels eines Durchflußmessers (Flow-Sensor) erfolgt, der vor der Ansaugseite des Lüfterrades der Turbine angeordnet ist.

Bei allen beschriebenen Verfahren ist wichtig, daß ein Mindest-Volumenstrom nicht unterschritten wird, dem eine Mindest-Luftgeschwindigkeit von z. Z. geforderten 20 m/s entspricht.

Auf diese Weise wird den Anforderungen der Berufsgenossenschaft Rechnung getragen, die vorschreiben, daß

a) beim Betrieb des Staubsaugers zum Aufsaugen von abgelagerten Stäuben die Mindest-Luftgeschwindigkeit im dabei verwendeten Saugschlauch den z. Z. geforderten Wert von 20 m/s nicht unterschreitet,

b) beim Betrieb des Staubsaugers als Entstaubers zur Absaugung von Stäuben, erzeugt durch stauberzeugende, handgeführte Maschinen, z. B. Elektrowerkzeuge, wie Rutscher, Winkelschleifer usw., die Mindest-Luftgeschwindigkeit von z. Z. geforderten 20 m/s im Absaugstutzen des dabei verwendeten stauberzeugenden Werkzeuges nicht unterschritten wird.

Wie bereits schon eingangs ausgeführt, hängt dieser Mindest-Volumenstrom von einer Reihe von Faktoren ab, nämlich z. B. vom Verschmutzungsgrad des Elektrowerkzeuges, vom Verschmutzungsgrad des Absaugschlauches, vom Verschmutzungsgrad des Filtersackes und des Filters, von der Drehzahl der Turbine (damit auch von Netzschwankungen) und anderen Umständen mehr.

Wichtig ist, daß am Bedienpult des Schmutzsaugers ein Schalter mit mehreren Schaltstellungen angeordnet ist, mit dem unterschiedliche, auf einer, um den Schalter angeordneten Skala aufgetragene Mindest-Volumenströme vorgebar sind, bei denen der Schmutzsauger und/oder das Elektrowerkzeug abgeschaltet werden (sofern ein Elektrowerkzeug angeschaltet ist).

Damit ist es möglich, an einen Schmutzsauger unterschiedliche Typen von Elektrowerkzeugen mit unterschiedlichen Ansaugstutzen-Durchmessern anzuschließen und trotzdem dafür zu sorgen, daß der, dem Elektrowerkzeug zugeordnete Mindest-Volumenstrom nicht unterschritten wird.

Der dem jeweiligen Elektrowerkzeug zugeordnete Mindest-Volumenstrom wird z. B. von der Berufsgenossenschaft ermittelt, festgelegt und zukünftig auf dem Typenschild und der Bedienungsanleitung des Elektrowerkzeuges dokumentiert.

Daß der Mindest-Volumenstrom nicht unterschritten wird, wird dadurch erreicht, daß man den erwähnten Schalter in eine derartige Schaltstellung dreht, die auf der fest angebrachten Skala den Mindest-Volumenstrom angibt. Die Unterschreitung des Mindest-Volumenstromes wird dann in der Steuerung des Schmutzsaugers überwacht.

In einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens ist es vorgesehen, daß beim Betrieb des Staubsaugers zum Aufsaugen von abgelagerten Stäuben der Saugschlauch-Durchmesser als codierte Zahl durch entsprechend angeordnete Kontakte in der Anschlußmuffe des Saugschlauches vorhanden ist und daß diese Codierung über eine entsprechende Kontaktanordnung in der Einlaßöffnung des Schmutzsaugers abgegriffen wird, um so der Steuerung des Schmutzsaugers mitzuteilen, welche Art von Saugschlauch angeschlossen ist. Der vorher erwähnte Schalter ist dann nicht mehr notwendig, mit dem der Steuerung des Schmutzsaugers mitgeteilt wird, welche Art von Saugschlauch angeschlossen ist.

In einer anderen Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, daß die vorher erwähnten Volumenstrommessungen direkt im Einlaßbereich des Schmutzsaugers, d.h. beispielsweise im Bereich der Einlaßöffnung vorgenommen werden, um somit einen Mindest-Volumenstrom nicht zu unterschreiten.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander. Alle in den Unterlagen - einschließlich der Zusammenfassung - offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

- Figur 1: schematisiert ein erstes Ausführungsbeispiel nach der Erfindung mit Absolutdruck-Messung;
- Figur 2: ein Volumenstromdiagramm in Abhängigkeit von der Absolutdruck-Messung;
- Figur 3: ein Schnitt durch einen Schmutzsauger mit Darstellung des Meßortes für eine Differenzdruckmessung;
- Figur 4: ein Volumenstromdiagramm unter Verwendung der Differenzdruckmessung;
- Figur 5: ein Schnitt durch den Schmutzsauger in gleicher Weise wie Figur 3 mit Angabe des Meßortes für einen Durchfluß-Sensor.

In Figur 1 ist ein Schmutzsauger 1 schematisiert dargestellt, der in seinem Deckel 2 ein Lüfterrad 16 aufweist, welches Teil einer Turbine 28 (vergleiche Figur 3) ist und welches von einem nicht näher dargestellten Elektromotor angetrieben wird.

Der Schmutzsauger 1 weist ferner einen Schmutzbehälter 13 auf, in dem in an sich bekannter Weise ein Filtersack 14 angeordnet ist.

Der Filtersack 14 ist luftdicht mit einer Einlaßöffnung 33 verbunden, an welcher ein Absaugschlauch 17 ansetzt, der mit einem Elektrowerkzeug 18 verbunden ist.

Im Innenraum des Schmutzbehälters 13 ist ferner ein Filter 15 vorhanden, der beispielsweise als Faltenfilter ausgebildet ist.

Das Filter 15 deckt an der Reinluftseite ein Lüftungsgitter 22 ab, durch welches die durch den Filtersack 14 und durch das Filter 15 hindurchgesaugte Luft von der Turbine angesaugt wird und in den eingezeichneten Pfeilrichtungen in den Deckel 2 abströmt.

Im Inneren des Schmutzsaugers herrschen unterschiedliche Drücke, wobei zur Ermittlung des Absolutdruckes der Druck p_2 stromabwärts zwischen Lüftungsgitter 22 und Lüfterrad 16 als Absolutdruck verwendet wird, der über einen entsprechenden, geeigneten Schlauch in die Druckdose 19 geführt wird, wobei auf die Druckdose 19 im übrigen Atmosphärendruck p_1 wirkt.

In Figur 2 ist - wie angegeben - auf der Abzisse der Volumenstrom V und auf der Ordinate der Absolutdruck- p angegeben, der obenstehend definiert wurde.

Es ergibt sich dann ein Volumenstrom-Diagramm, welches abhängig ist von der Arbeitsspannung der Turbine, wobei verschiedene Volumenstromkurven 5,6,7 und 8 eingetragen wurden.

Wenn die Turbine mit Unterspannungen arbeitet, ergeben sich die Volumenstromkurven 5 und 6, wohingegen sie mit normaler Spannung arbeitet (Nennspannung 230), dann ergeben sich beispielsweise der Standardvolumenstrom von 200 cbm/h und der Absolutdruck von 22.000 Pa.

Wenn die Turbine mit Überspannung arbeitet, ergibt sich die Volumenstromkurve 8.

Nachfolgend wird das Volumenstrom-Diagramm nach Figur 2 diskutiert, wobei ausgegangen wird, daß die Turbine mit Nennspannung 230 V arbeitet.

In Abhängigkeit von dem verwendeten Saugschlauch ergeben sich dann Saugschlauchkurven 9,10,11, wobei diese Saugschlauchkurven von dem Innendurchmesser des Saugschlauches abhängen.

Ein Saugschlauch mit z. B. 36 mm Durchmesser hat einen nicht so großen Strömungswiderstand als vergleichsweise ein Saugschlauch mit 32 mm Durchmesser oder 27 mm Durchmesser.

In der folgenden Diskussion wird davon ausgegangen, daß mit einem Saugschlauch von 27 mm Durchmesser gearbeitet wird und hierbei die Saugschlauchkurve 11 gilt.

Bei dem Volumen-Nennstrom auf der Kurve 7 und dem Saugschlauch bezüglich der Saugschlauchkurve 11 ergibt sich dann ein unterer maximaler Volumenstrom im Punkt 23 von ca. 80 cbm/h.

Wird nun ein Elektrowerkzeug an einen 27 mm Saugschlauch angeschlossen ergibt sich der Punkt 24, dem ein Volumenstrom von 75 cbm/h und 16.200 Pa gegenübersteht.

Diese Minderung auf der Kurve 7 vom Punkt 23 zum Punkt 24 stellt sich deshalb ein, weil das Elektrowerkzeug einen weiteren Strömungswiderstand erzeugt.

Der Punkt 24 ist also der systembedingte Arbeitspunkt bei unbenutztem Elektrowerkzeug und bei sauberem Filter 15 und Filtersack 14.

Bedingt durch Prüfvorschriften z. B. des BIA (Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit) müssen Mindest-Volumenstromwerte eingehalten werden, die nicht unterschritten werden dürfen, damit eine optimale Absaugung am Werkzeug sichergestellt ist und somit eine Gefährdung der Bedienungsperson ausgeschlossen werden kann.

Mit zunehmender Verschmutzung des Elektrowerkzeuges oder des Staubsaugers (Filter und Filtersack) bewegt man sich auf der Volumenstromkurve 7 in Pfeilrichtung 25 nach oben, bis ein minimaler Abschalt-punkt 26 erreicht wird, dem ein nicht zu unterschreitender Volumenstrom von z. B. 26 cbm/h entspricht, dem ein Absolutdruck von 20.500 Pa zugeordnet ist.

In diesem Punkt muß zunächst ein Signal erzeugt werden, welches optisch oder akustisch gegeben werden kann. Nach Erzeugung dieses Signals kann wahlweise das Elektrowerkzeug abgeschaltet werden.

Wird kein Elektrowerkzeug verwendet, sondern der Schmutzsauger wird nur zum Aufsaugen von eventuell gefährlichen Stäuben verwendet, erfolgt im Punkt 26 das Aufleuchten eines optischen oder akustischen Signals und eventuell das Abschalten der Saugturbine nach einer gewissen Verzögerungszeit.

Wird nun in Figur 2 ein größerer Saugschlauch mit der Saugschlauchkurve 10 von z. B. 32 mm Durchmesser angeschlossen, dann gelten die gleichen Verhältnisse, d.h. von einem unteren Arbeitspunkt 35 aus, dem ein bestimmter maximaler Volumenstrom und ein bestimmter minimaler Druck zugeordnet ist, bewegt man sich längs des Kurvenastes der Volumenstromkurve 7 in Pfeilrichtung 36 nach oben, und es gilt nun der obere Abschalt-punkt 26', der, von der Berufsgenossenschaft vorgeschrieben, nicht unterschritten werden darf.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß an der Frontseite des Gerätes ein Volumenstromschalter angeordnet ist, der z. B. wählbare Volumenströme von 25 cbm/h bis 100 cbm/h in mehreren Stufen angibt und auswählen läßt.

Indirekt ist jedem Volumenstromwert ein Druckschalter mit einem fest eingestellten, vom Schalter aus zu wählenden Abschaltwert zugeordnet.

Das heißt, man kann mit der Voreinstellung des Volumenstromes den Abschaltzeitpunkt, d.h. den Abschalt-punkt 26 verändern.

Wenn man nun ein Elektrowerkzeug hat, welches einen Absaugquerschnitt von 22 mm hat, dann muß nach der BG-Vorschrift ein Mindestvolumenstrom von 26 cbm/h vorherrschen, damit die Mindestluftgeschwindigkeit im Absaugstutzen von 20 m/s nicht unterschritten wird. Verwendet man aber ein Elektrowerkzeug mit einem Absaugstutzenquerschnitt von 25 mm Durchmesser, dann benötigt man nicht einen Mindestvolumenstrom von 26 cbm/h, sondern von 35 cbm/h, damit diese Mindestluftgeschwindigkeit von 20 m/s im Absaugstutzen nicht unterschritten wird. Der Mindestvolumenstrom ist also abhängig vom Durchmesser des Absaugstutzens des verwendeten Elektrowerkzeuges.

Das Auswählen des Volumenstromes richtet sich also entweder nach dem Durchmesser des verwendeten Saugschlauches oder nach dem Anschlußstutzendurchmesser des verwendeten Elektrowerkzeuges.

Damit besteht der Vorteil, daß man mit diesem Absaugerät nach der Erfindung sich an sämtliche am Markt befindliche Elektrowerkzeuge und deren Absaugstutzen anpassen kann.

In der vorliegenden Anmeldung werden zwei verschiedene Möglichkeiten als erfinderisch beansprucht, nämlich die Abschaltung des Schmutzsaugers in Abhängigkeit von einem Differenzdruck und die Abschaltung des Schmutzsaugers in Abhängigkeit von einem absoluten Druck.

Gemäß Figur 3 weist die Turbine 28 Austrittsöffnungen 39 auf, wobei die Turbine in oberen und unteren Abdichtungen 30 gehalten wird. Die untere Abdichtung 30 ist hierbei im Bereich einer Aufnahmeplatte 29 angeordnet, während die obere Abdichtung 30 im Bereich einer Spannplatte 31 angeordnet ist.

An der Unterseite der Turbine im Bereich der Aufnahmeplatte 29 ist ein Drahtgitter 38 angeordnet, in dessen Bereich eine Venturiblende 21 angeordnet ist. Die Venturiblende 21 besteht aus zwei koaxial zueinander angeordneten Rohrstücken 41,42, die zwischen sich zwei Ringkammern 40,44 ausbilden, wobei die untere Ringkammer 40 durch eine horizontal liegende Querunterteilung 43 von der oberen Ringkammer 44 getrennt ist. Der eine Anschluß 45 zur Abnahme des Druckes P4, für die eine Unterdruckleitung, liegt nun im Bereich der unteren Ringkammer 40, während der andere Anschluß 46 für die Abnahme des Druckes P3 im Bereich der oberen Ringkammer 44 liegt.

Durch die Anbringung der beiden Rohrstücke 41,42 und die Ausbildung der beiden horizontal übereinanderliegenden Ringkammern 40,44 wird durch die Ausbildung der unteren Ringkammer 40 ein höherer Eingangsdruck P4 erreicht, und im übrigen werden unerwünschte Luftgeräusche, die aufgrund des hohen Volumenstromes entstehen können, vermieden.

Dadurch ergibt sich insgesamt ein höheres Delta P, welches als Differenz des Druckes P4 zu dem Druck P3 errechnet wird.

Die Differenzdruckdose 20 wird also an die Anschlüsse 45,46 angeschlossen.

Bei dieser Meßmethode ergibt sich ein anderes Volumenstrom-Diagramm, welches in Figur 4 näher dargestellt ist.

Nachfolgend wird ein Volumenstrom-Diagramm Figur 4 gezeichnet, welches mit der Differenzdruckmethode arbeitet, wie sie in Figur 3 konstruktiv ausgeführt ist.

Als Druckwerte werden definiert:

P1 = atmosphärischer Druck

P2 = Druck auf der Reinfluftseite der Turbine jenseits des Lüftungsgitters 22

P3 = ist der Druck stromabwärts der Venturiblende 21 und der Druck

P4 = ist der Druck im Innenraum des Filters 15.

Wichtig ist, daß der Differenzdruck Δp kurz vor und nach der Venturiblende 21 abgenommen wird, um genaue Werte zu bekommen.

In der Figur 2 war erkennbar, daß bei verschiedenen Spannungen für den Antriebsmotor der Turbine verschiedene Volumenstrom/Unterdruck (V/p)-Kurven erreicht wurden, was bei der Figur 4 nicht mehr der Fall ist.

Auf der Abzisse ist wiederum der Volumenstrom V aufgetragen, während auf der Ordinate ein Differenzdruck Δp aufgetragen ist, der sich aus dem Differenzdruck $\Delta p = p_4 - p_3$ ergibt.

Es ergibt sich nun, daß zu einem bestimmten Turbinentyp nur eine einzige Gerade 47 erzeugt wird, die lageunabhängig ist von der Versorgungsspannung für den Antriebsmotor der Turbine.

Spannungsabhängig ändert sich also lediglich der Maximalwert für den Volumenstrom, wie es in den Punkten 48 bis 50 eingetragen ist.

Analog ändern sich auch die entsprechenden Absolutdrücke pro Arbeitspunkt 48,49,50.

Wichtig ist nun, daß der Abschaltpunkt 51 spannungsunabhängig immer auf dieser Geraden 47 liegt und diesem Abschaltpunkt beispielsweise ein Differenzdruck von 250 Pa entspricht bei einem Volumenstrom von 26 cbm/h.

Bei einer Nennspannung von 230 V ist der Arbeitsbereich in Pfeilrichtung 52, ausgehend von dem Punkt 49 nach unten gehend, bis der untere Abschaltpunkt 51 erreicht wird.

In der Zeichnung Figur 4 ist aufgetragen, daß sich, entgegen Figur 2, für bestimmte Saugschlauchdurchmesser keine Kurvenscharen, sondern nur Fixpunkte ergeben. Für einen Saugschlauch von z. B. 36 mm Durchmesser bei einer Nennspannung von 230 V ergibt sich der Wert 100 m³/h (9), währenddessen, wenn der gleiche Saugschlauch beim Absinken einer Nennspannung auf z. B. 200 V verwendet wird, ergibt sich der Wert 80 m³/h (9').

Wird alternativ ein 27 mm Durchmesser Schlauch verwendet, dann wird ein höherer Wert (11) erzeugt, der beim Absinken der Nennspannung von 230 V auf 200 V zum Wert (11') absinkt.

Man befindet sich also stets mit seinen Arbeitspunkten auf der Geraden 47.

Der Vorteil der Differenzdruckabnahme ist, daß man unabhängig von der Nennspannung der Turbine ist und unabhängig vom atmosphärischen Druck, d.h. es ist gleichgültig, ob man die Turbine auf Meereshöhe oder auf einer Bergspitze von 2000 m hat.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Erfassung des Volumenstromes pro Zeiteinheit ist in Figur 5 dargestellt. Dort gelten die gleichen Bezeichnungen wie sie anhand der Figur 3 beschrieben wurden, nur daß im Bereich einer Venturiblende 21, und hier im Bereich des inneren Rohrstückes 41 ein Flow-Sensor 53 angeordnet ist, der den Durchfluß von Luft durch dieses Rohrstück 41 pro Zeiteinheit erfaßt.

Das in der Figur 3 noch dargestellte Drahtgitter 38 ist in Figur 5 der besseren Übersichtlichkeit halber nur angedeutet.

ZEICHNUNGS-LEGENDE

1	Schmutzsauger	34	Arbeitsbereich
2	Deckel	35	Arbeitspunkt
3	Anschlußmuffe	36	Pfeilrichtung
4	Absaugstutzen		
5	Volumenstromkurve	37	Stützkorb
6	"	38	Drahtgitter
7	"	39	Austrittsöffnung
8	"	40	Ringkammer
9	Saugschlauchkurve	41	Rohrstück
10	"	42	"
11	"	43	Querunterteilung
13	Schmutzbehälter	44	Ringkammer
14	Filtersack	45	Anschluß
15	Filter	46	"
16	Lüfterrad	47	Gerade
17	Absaugschlauch	48	Punkt
18	Elektrowerkzeug	49	"
19	Druckdose	50	"
20	"	51	Abschaltpunkt
21	Venturiblende	52	Pfeilrichtung
22	Lüftungsgitter	53	Flow-Sensor
23	Punkt	54	Antriebsmotor
24	Punkt		
25	Pfeilrichtung		
26	Abschaltpunkt		
27	Schwimmer		
28	Turbine		
29	Aufnahmeplatte		
30	Abdichtung		
31	Spannplatte		
33	Einlaßöffnung		

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Schmutzsaugers mit automatischer Abschaltung der Turbine und gegebenenfalls eines daran angeschlossenen Elektrowerkzeuges bei einer Überschreitung der Schmutzbelastung des Filters und/oder des Filtersackes, wobei der Filtersack im Schmutzbehälter angeordnet ist

und in den Schmutzbehälter der Ansaugstutzen eines Absaugschlauches mündet, welcher Absaugschlauch gegebenenfalls mit einem Elektrowerkzeug verbunden ist, dessen Stromanschluß an einer am Schmutzsauger angeordneten Netzsteckdose angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erfassung einer unzulässig hohen Schmutzbelastung des Filters (15) und/oder des Filtersackes (14) der Absolutdruck (p2) an der Ansaugseite des Lüfterrades (16) der Turbine (28) erfaßt wird und daß bei Überschreitung dieses Absolutdruckes (p2) der Antriebsmotor (54) für die Turbine (28) und gegebenenfalls der Stromanschluß für das Elektrowerkzeug (18) abgeschaltet werden.

2. Schmutzsauger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erfassung des Absolutdruckes (p2) der eine Anschluß einer Druckmeßdose (19) mit dem Raum zwischen Ansaugseite des Lüfterrades (16) der Saugturbine (28) und dem stromabwärts gerichteten Lüftungsgitter (22) verbunden ist, während der andere Anschluß der Druckmeßdose (19) zum Atmosphärendruck (p1) offen ist, (Fig. 1).

3. Verfahren zum Betrieb eines Schmutzsaugers mit automatischer Abschaltung der Turbine und gegebenenfalls eines daran angeschlossenen Elektrowerkzeuges bei einer Überschreitung der Schmutzbelastung des Filters und/oder des Filtersackes, wobei der Filtersack im Schmutzbehälter angeordnet ist und in den Schmutzbehälter der Anschlußmuffe (3) eines Absaugschlauches (17) mündet, welcher Absaugschlauch gegebenenfalls mit einem Elektrowerkzeug verbunden ist, dessen Stromanschluß an einer am Schmutzsauger angeordneten Netzsteckdose angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erfassung einer unzulässig hohen Schmutzbelastung des Filters (15) und/oder des Filtersackes (14) der Volumenstrom pro Zeiteinheit an der Ansaugseite des Lüfterrades (16) der Turbine (28) erfaßt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Volumenstrom pro Zeiteinheit durch eine Erfassung des Differenzdruckes ($\Delta p = p_3 - p_4$) im Bereich einer Venturiblende (21) erfolgt, die vor der Ansaugseite des Lüfterrades (16) der Turbine (28) angeordnet ist. Die Venturiblende (21) kann auch aus einer abgeänderten ISA-1932-Normdüse bestehen.

5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Volumenstrom pro Zeiteinheit durch eine Erfassung des Volumenstromes mittels eines Durchflußmessers (Flow-Sensor 53) erfolgt, der vor der Ansaugseite des Lüfterrades (16) der Turbine (28) in einem rohrförmigen Luftkanal angeordnet ist.

6. Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Abschaltpunkt für den Schmutzsauger und/oder das angeschlossene Elektrowerkzeug (18) ein Mindest-Volumenstrom zugeordnet werden kann, dem eine z. Z. geforderte Mindest-Strömungsgeschwindigkeit (v) von 20 m/s, gemessen im Absaugstutzen (4) des angeschlossenen Elektrowerkzeuges oder im angeschlossenen Saugschlauch, entspricht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Mindestvolumenstrom ein Absolutunterdruck, abhängig von der Volumenstrom/Unterdruck-Kurve (5-8) der eingebauten Saugturbine (28), entspricht (Figur 2)

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Mindestvolumenstrom ein Differenzdruck Δp entspricht (Figur 4).

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Frontseite des Schmutzsaugers ein Schalter angeordnet ist, mit dem unterschiedliche Mindest-Volumenströme vorgebar sind, bei denen der Schmutzsauger und/oder das Elektrowerkzeug abgeschaltet werden und daß den Schaltstellungen des Schalters unterschiedliche Absaugstutzenquerschnitte und daraus resultierende Mindest-Volumenströme zugeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Saugschlauch-Durchmesser als elektrische Codierung in der Anschlußmuffe (3) des Saugschlauches angeordnet ist und daß diese elektrische Codierung vom Schmutzsauger im Bereich der Einlaßöffnung (32) beim Anschluß des Saugschlauches erfaßt wird und mit der elektrischen Codierung der nicht zu unterschreitende Mindest-Volumenstrom vorgebar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der dem Elektrowerkzeug zugeordnete Mindest-Volumenstrom als elektrische Codierung in einem mehrpoligen Netzanschlußstecker des Elektrowerkzeuges zugeordnet ist, indem daß in einem mehrpoligen Netzanschlußstecker auf bestimmte Weise Kontaktstifte intern durch Brücken so verbunden sind, daß auf der
- 5 Auswertelektronik automatisch die dem jeweiligen Elektrowerkzeug zugeordneten Abschaltpunkte erfaßt werden. Der mehrpolige Netzanschlußstecker dient außerdem zum Übertragen der Netzspannung auf das Elektrowerkzeug.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

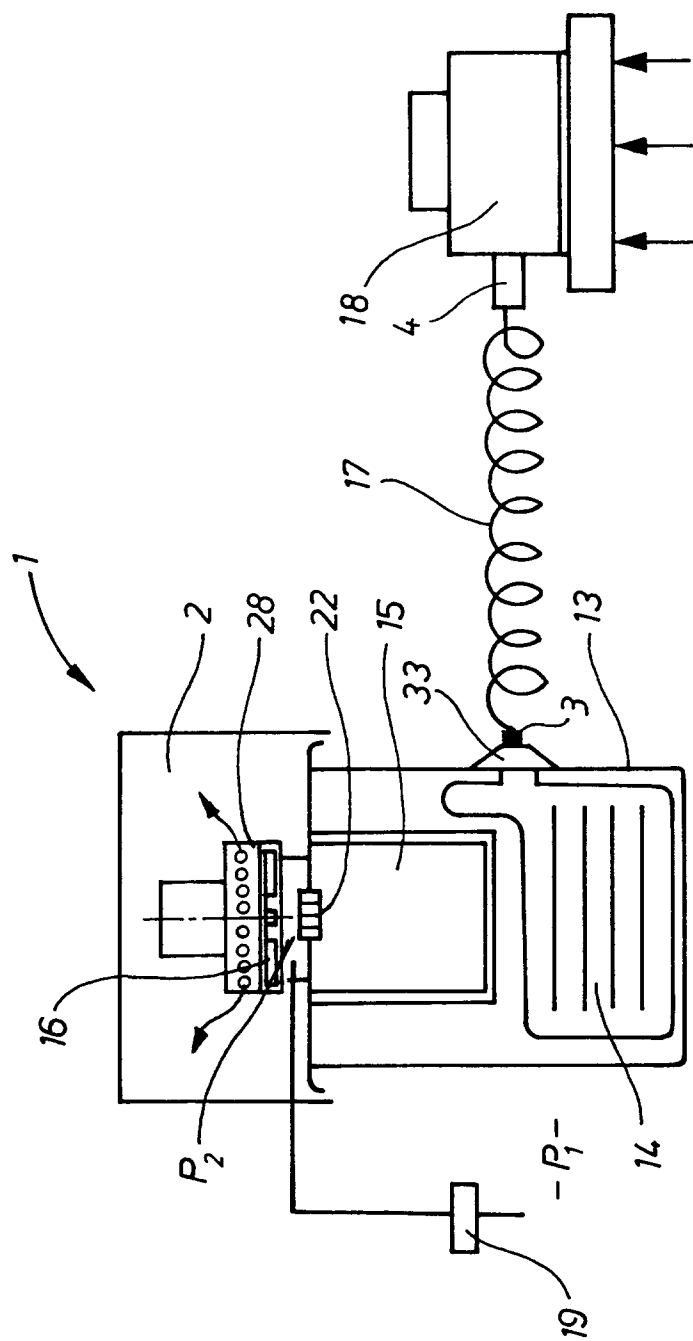
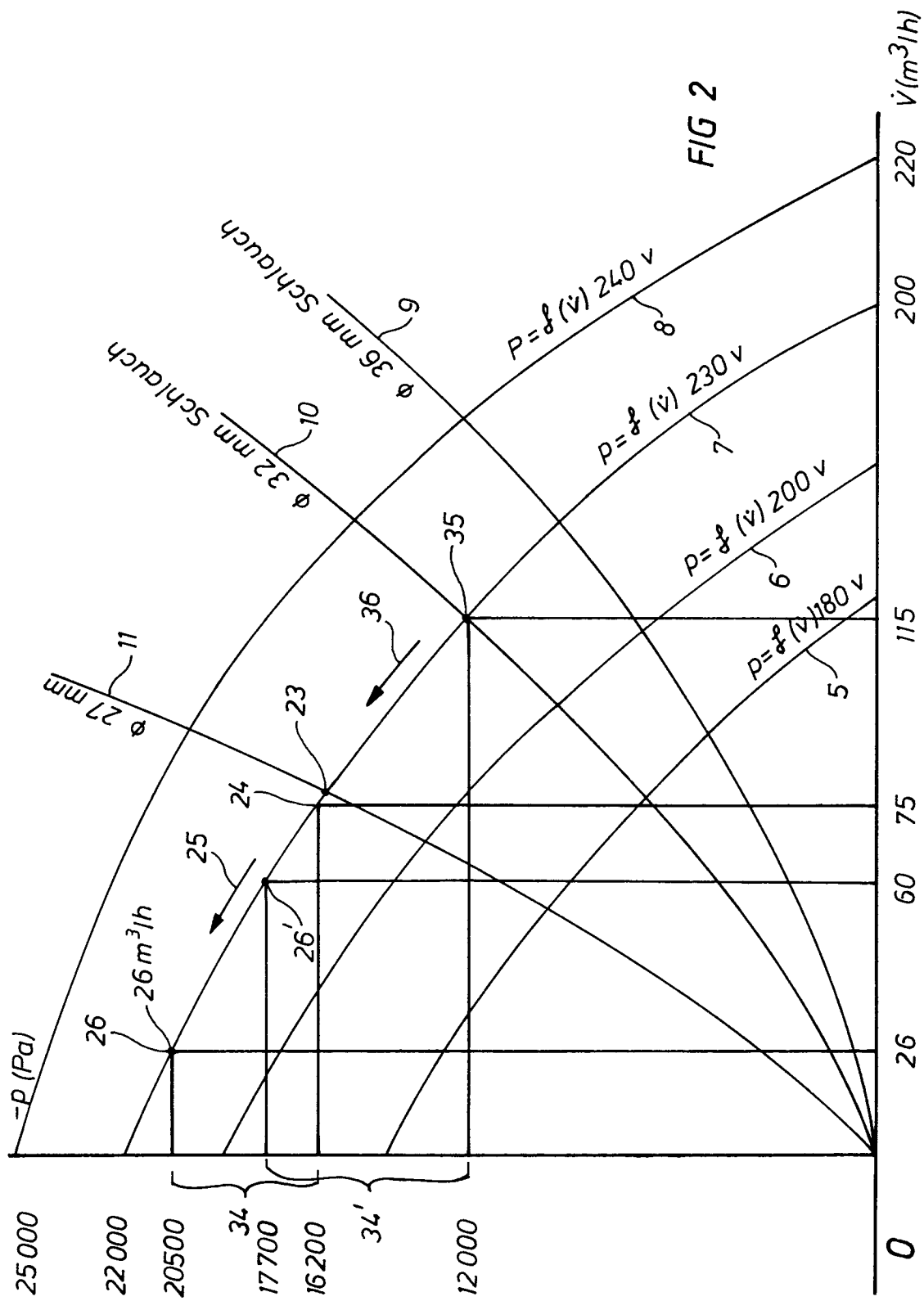
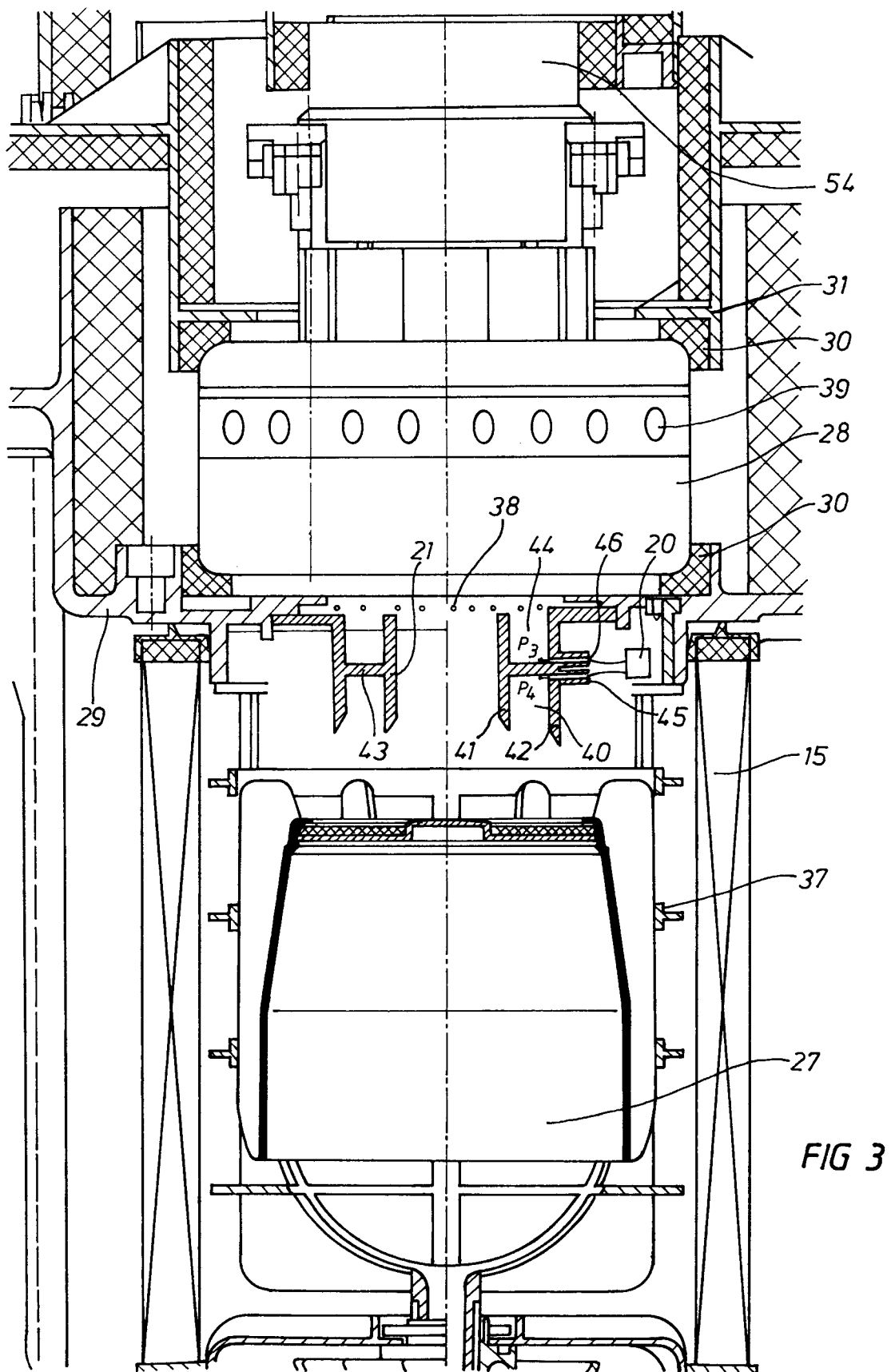
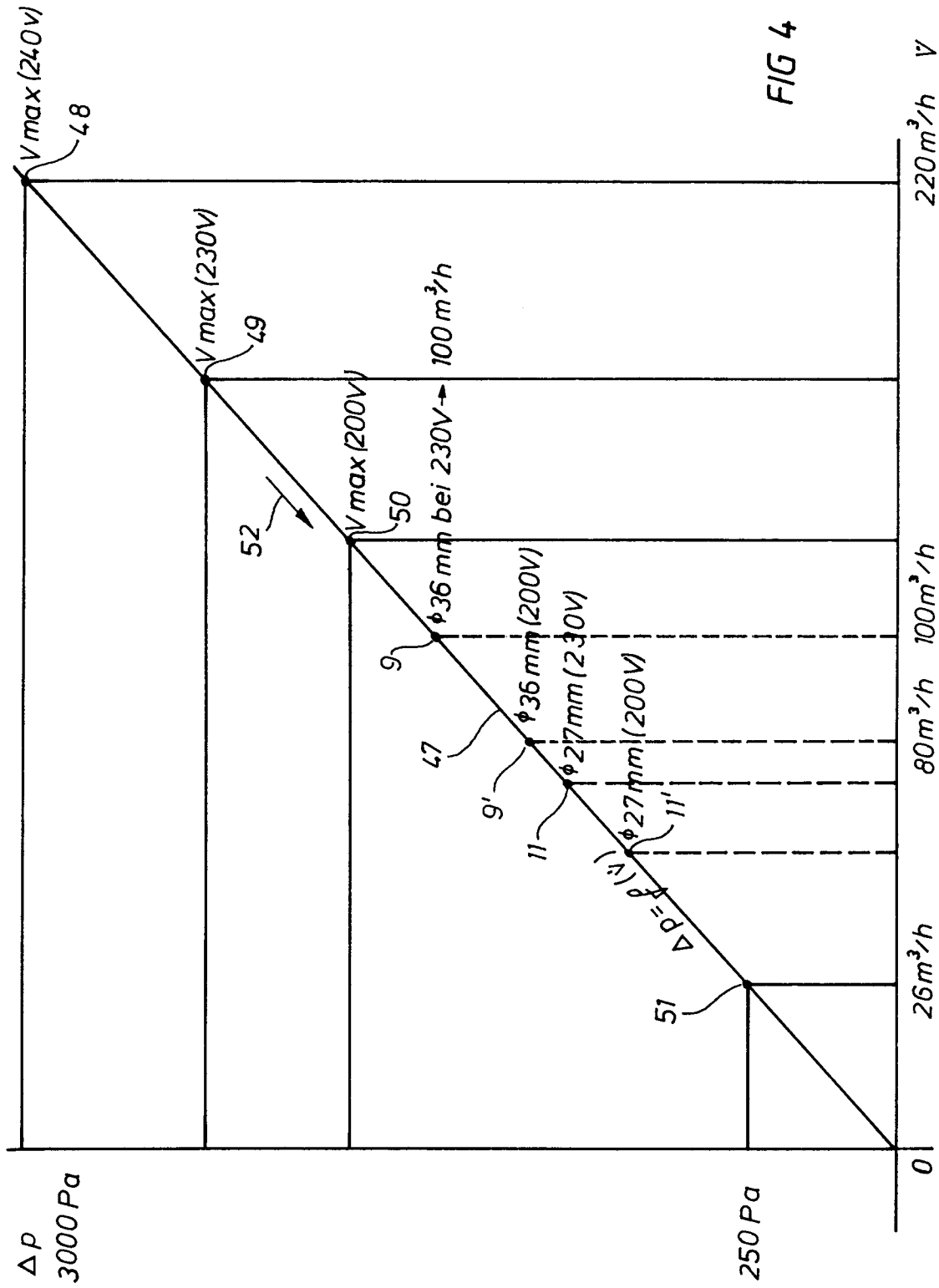


FIG 1







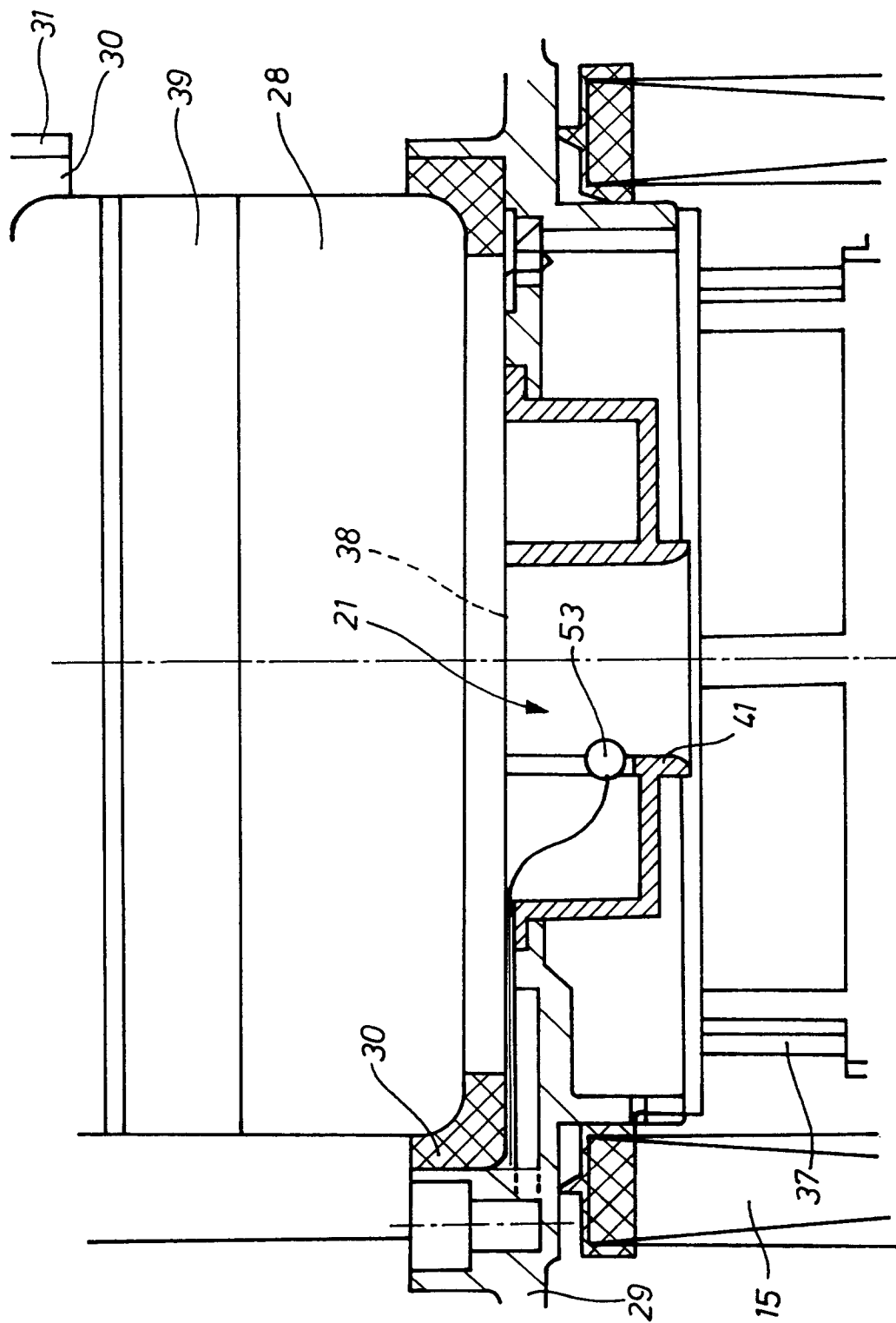


FIG 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 4911

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-U-8 704 713 (ZUBLER GERAETEBAU GMBH) * das ganze Dokument * ---	1,3	A47L9/19 A47L9/28 A47L7/00
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 063 (C-0685)6. Februar 1990 & JP-A-12 85 235 (TOKYO ELECTRIC CO LTD) * Zusammenfassung * ---	1,3	
A	US-A-4 733 431 (W.J. MARTIN) * Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 54 * ---	2	
Y	DE-A-2 748 174 (ELECTROSTAR SCHOETTLE GMBH) * das ganze Dokument * ---	1,3	
A		2,6-11	
Y	DE-U-8 704 714 (ZUBLER GERAETEBAU GMBH) * das ganze Dokument * -----	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17 JUNI 1993	Prüfer M. VANMOL
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			