

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 318 789 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.03.92** 51 Int. Cl.⁵: **A61H 7/00, A61N 1/26**
- 21 Anmeldenummer: **88119343.7**
- 22 Anmeldetag: **21.11.88**

54 **Sauggerät für Saugelektroden, insbesondere zur Reizstromtherapie.**

30 Priorität: **04.12.87 DE 8716080 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.89 Patentblatt 89/23

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
04.03.92 Patentblatt 92/10

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE NL

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 103 793
FR-A- 2 313 909
GB-A- 2 120 944
US-A- 4 378 804

73 Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELL-
SCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

72 Erfinder: **Sieber, Gotthold**
Hedenusstrasse 29
W-8520 Erlangen(DE)

EP 0 318 789 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sauggerät für Saugelektroden, insbesondere zur Reizstromtherapie, das eine Druckpumpe zur Erzeugung eines Unterdruckes in der jeweiligen Saugelektrode umfaßt, welche Druckpumpe über eine Druckleitung mit wenigstens einer Saugelektrode verbunden ist.

Es sind Sauggeräte dieser Art vorbekannt, die mit einem Überdruckventil in der Druckleitung zur Einstellung eines konstanten Druckes arbeiten. Zum Zwecke einer Saugmassage können diese Geräte zusätzlich in der Druckleitung eine Drossel mit parallelgeschaltetem Ventil enthalten. Durch wechselweises Öffnen und Schließen des Ventils kann den an die Druckleitung angeschlossenen Saugelektroden entsprechend wechselweise der volle Druck oder der gedrosselte Druck zugeführt werden. Dies führt zu dem erwünschten Saugmasseffekt.

Aus der EP-A-0 103 793 ist ein Sauggerät der eingangs genannten Art bekannt, dessen Druckleitung insgesamt drei Ventile enthält. Davon sind zwei Ventile als mechanische Druckeinstellventile ausgebildet, d.h. mit Ventilen dieser Gattung kann der Druck kontinuierlich variiert werden. Das dritte Ventil ist als Magnetventil ausgebildet, d.h. über einen Elektromagnetanker läßt sich dieses Ventil nur vollständig öffnen oder vollständig schließen, was einem pneumatischen Schalter entspricht. Folglich kann mit dem bekannten Elektromagnetventil - ohne die zusätzlichen beiden mechanischen Druckeinstellventile - der Druck in der Druckleitung nicht variiert werden. Um dennoch über elektrische Mittel den Druck in der Druckleitung für eine Saugmassage wenigstens ändern zu können, ist das eine Druckeinstellventil mechanisch auf einen Maximaldruck und das andere Druckeinstellventil mechanisch auf einen Minimaldruck (= Grunddruck) einstellbar. Zusätzlich ist das als pneumatischer Schalter wirkende Magnetventil zwischen der Druckleitung und dem auf Minimaldruck eingestellten mechanischen Druckeinstellventil angeordnet. Durch elektrisches Öffnen und Schließen des Magnetventiles kann der Druck nur zwischen dem mechanisch eingestellten Grunddruck und dem Maximaldruck umgeschaltet werden. Soll der Druck zwischen anderen minimalen und/oder maximalen Druckwerten umgeschaltet werden, müssen die Druckeinstellventile mechanisch verstellt werden. Eine Änderung dieser Drücke auf elektrischem Wege durch das Magnetventil ist also mit diesem bekannten Sauggerät nicht möglich.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, ein Sauggerät der eingangs genannten Art aufzubauen, bei dem sich Grunddruck und gegebenenfalls Masagedruck mit noch einfacheren technischen Mit-

teln und noch besser steuerbar als bisher einstellen bzw. regulieren lassen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch genannten Merkmale gelöst.

Gemäß der Erfindung dient jetzt ein einzelner Elektromagnetanker zur Einstellung von vorwählbaren konstanten Drücken und/oder zur Durchführung einer Saugmassage. Die unterschiedlichen Drücke bzw. Druckschwankungen lassen sich in einfacher Weise durch Einstellung bzw. Änderung des Magnetankerspulenstroms vorgeben.

In der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 wird der Grunddruck durch das Eigengewicht des Elektromagnetankers vorgegeben.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung im Hinblick auf das Druckeinstellventil ergeben sich aus den Unteransprüchen 5 bis 11. Ein in dieser Weise aufgebautes und arbeitendes Druckeinstellventil ist technisch besonders einfach und dennoch sehr funktionssicher.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den restlichen Unteransprüchen.

Es zeigen:

Figur 1 das erfindungsgemäße Sauggerät im Prinzipschaltbild,

Figur 2 in Vergrößerung den Prinzipaufbau eines Druckeinstellventils, wie es in dem Sauggerät gemäß der Erfindung nach Figur 1 eingesetzt wird,

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel für eine Ansteuerlektronik für das Druckeinstellventil und

Figur 4 ein Diagramm, das den vom Druckeinstellventil gelieferten Betriebsdruck P_B für eine Saugelektrode mit Düse in Abhängigkeit vom Drehwinkel α des Druckreglers sowohl bei Betrieb ohne als auch mit Saugmassage zeigt.

In der Figur 1 umfaßt das erfindungsgemäße Sauggerät eine Druckpumpe 1, die angetrieben von einem Motor 2 über ein Vorfilter 3 mit Luftsaugstutzen 4 Luft aus der Umgebung ansaugt. Die angesaugte Luft gelangt über ein Nachfilter 5 in die Druckleitung 6 mit dem geräteseitigen Leitungsausgang 7. Am geräteseitigen Leitungsausgang 7 ist über ein elektropneumatisches Kabel 8 wenigstens eine Saugelektrode 9 angeschlossen (gewöhnlich umfaßt das Gerät mehrere solche Leitungsausgänge zum Anschluß einer Mehrzahl von Saugelektroden über entsprechende pneumatische Kabel). Die Saugelektrode 9 arbeitet nach dem Ejektorprinzip. Sie umfaßt demnach einen Durchgangskanal 10, der sich an der Stelle 11 düsenartig verengt. Beim Durchlauf der angesaugten Luft durch den Durchgangskanal 10 der Saugelektrode 9 in Richtung Luftausgang 12 wird aufgrund der düsenartigen

Verengung an der Stelle 11 ein Unterdruck erzeugt. Der Unterdruck bewirkt, daß die Saugelektrode 9 nach Anlegung am Applikationsort, z.B. an der Hautoberfläche eines Patienten, dichtend haftet. Das Gehäuse 13 der Saugelektrode 9 umfaßt zu diesem Zwecke an der Applikationsfläche eine Öffnung 14, in der sich z.B. eine Elektrode 15 befindet. Die Elektrode 15 dient zur Zuleitung zum oder aber auch zur Ableitung von elektrischen Strömen vom Patientenkörper. Im vorliegenden Falle dient diese Elektrode 15 z.B. zur Zuführung eines Reizstromes zu einem Patienten. Die Elektrode 15 ist also zu diesem Zweck über eine elektrische Leitung 16 im pneumatischen Kabel 8 mit einem in der Figur 1 lediglich in Form eines Blockes 17 dargestellten Reizstromgerät verbunden.

Gemäß der Erfindung ist nun im Sauggerät in der Druckleitung 6 hinter dem Nachfilter 5 ein Druckeinstellventil 18 (Überdruckventil) eingeschaltet. Das Druckeinstellventil 18 besteht dabei aus einem Metallblock 19 mit einer inneren Bohrung 20, in die ein O-Ring 21 aus elastischem Material, z.B. Silikongummi, eingelegt ist. Auf dem O-Ring 21 liegt eine Scheibe 22 (z.B. aus Metall), auf die ein mit einem Stößel 23 versehener Anker 24 eines Elektrohbmagneten drückt. Die Spulenwicklung für den Erregerstrom des Elektrohbmagneten ist mit 25 angedeutet. Die Spulenwicklung 25 ist an einer Steuerelektronik 26 angeschlossen, die von einem Netzgerät 27 versorgt wird, das z.B. auch den Motor 2 für die Druckpumpe 1 speist. Die Anwahl der jeweiligen Druckbetriebsart bzw. Druckamplitude an der Steuerelektronik 26 erfolgt über Dreh- oder Tastenschalter bzw. Schleifkontakte eines Potentiometers (s. dazu auch Figur 3), deren Bedienelemente in der Figur 1 mit den Kennziffern 28 bzw. 29 angedeutet sind.

Das Druckeinstellventil 18 ist in der Figur 2 der besseren Übersichtlichkeit wegen vergrößert dargestellt. Aus der Figur 2 ist dabei gut zu erkennen, daß die Scheibe 22 einen solchen Durchmesser D aufweist, daß sie einerseits den oberen Teil des O-Ringes 21 dichtend abdeckt und andererseits bei Überdruck entweichende Luft (durch Pfeile 30, 31 angedeutet) möglichst wenig Widerstand entgegensetzt. Ferner ist in der Figur 2 zu erkennen, daß der Anker 24 des Elektrohbmagneten einen Stößel 23 umfaßt, der am auf der Scheibe 22 aufsitzenden Stößelende 32 durch entsprechende Abrundung 33 eine punktförmige Auflagefläche 34 aufweist. Der Stößel 23 sitzt zudem mit der punktförmigen Auflagefläche 34 zentrisch zum O-Ring 21 auf der Scheibe 22. Durch das punktförmige zentrische Aufsitzen ergibt sich eine definierte Charakteristik des Druckeinstellventils 18.

Das Druckeinstellventil 18 ist senkrecht so ausgerichtet, daß der Anker 24 mit Stößel 23 voll auf die Scheibe 22 drückt. Beim Erregerstrom Null

liegt also das Ankergewicht auf der Scheibe 22. Das in diesem Zustand aufliegende Ankergewicht liefert den Grunddruck P_0 in der inneren Bohrung 20 bzw. in der Druckleitung 6.

5 Zum Zwecke der Saugmassage können nun zusätzlich zum Grunddruck P_0 noch Druckschwankungen P_{\sim} eingespeist werden. Dies geschieht in der Weise, daß über die Steuerelektronik 26 nach entsprechender Anwahl über die Bedienelemente 10 28, 29 der Spulenwicklung 25 des Ankers 24 ein pulsierender Erregerstrom zugeführt wird, dessen Amplitude am Bedienelement 29 einstellbar ist. Der Anker 24 wird dadurch entsprechend pulsierend ausgelenkt. Er drückt mit seinem Stößel 23 entsprechend pulsierend auf die Scheibe 22, die die Druckschwankungen dann über die innere Bohrung 15 20 in die Druckleitung 6 überträgt. Von dort werden die pulsierenden Druckschwankungen dann auf die Saugelektrode 9 übertragen. Der Unterdruck in dieser Saugelektrode schwankt entsprechend pulsierend und das Gewebe am Applikationsort, an dem die Saugelektrode festgesaugt ist, wird entsprechend den Pulsationen mehr oder weniger stark massiert.

25 Ein besonderes Ausführungsbeispiel der Steuerelektronik 26 ist in der Figur 3 detaillierter dargestellt. Die mit dem Netzgerät 27 verbundenen Eingänge der Steuerelektronik 26 sind in der Figur 3 (ebenso in Figur 1) mit 35 und 36 angedeutet. Die Schaltungsanordnung umfaßt vier Operationsverstärker OP1...OP4. Die Bauelemente R1...R26 sind ohmsche Widerstände, wobei die Widerstände R4, R19, R22 als Potentiometer ausgebildet sind. Die Bauelemente C1, C2 sind Kapazitäten und das Bauelement Z1 ist eine Zenerdiode. Zwei Dioden sind mit D1, D2 gekennzeichnet. T1 ist ein Endstufentransistor und 24 ist die Spulenwicklung des Hubmagneten.

40 Mittels eines dreistufigen Drehschalters S1...S3 (einstellbar über das Bedienelement 28) lassen sich insgesamt drei Schaltstellungen a, b, c einstellen. In der gezeichneten Schaltstellung a arbeitet die Steuerelektronik 26 und damit das Sauggerät in einem ersten Modus des Saugmassagebetriebs ("Saugmassage schnell"). In der Schaltstellung b 45 arbeitet die Steuerelektronik 26 und damit das Sauggerät im Betrieb ohne Saugmassage. Hier werden unter Abschaltung des Widerstandes R1 dem Widerstand R3 der Widerstand R7 und dem Widerstand R5 der Widerstand R8 parallelgeschaltet. In der Schaltstellung c ergibt sich ein zweiter Modus der Saugmassage ("Saugmassage langsam"). Damit definiert also der Schalter S1...S3 als Drehschalter folgende Betriebsarten: 50 "Saugmassage schnell" (Schaltstellung a), "ohne Saugmassage" (Schaltstellung b) und "Saugmassage langsam" (Schaltstellung c).

Die Saugmassagefrequenz wird vom Opera-

tionsverstärker OP1 erzeugt. Der Operationsverstärker OP2 verarbeitet die am Eingang des Operationsverstärkers OP1 abgenommene dreieckförmige Spannung U1 durch Übersteuerung in z.B. eine trapezförmige Spannung U2. Der Wert des Widerstandes R17 bestimmt dabei die gewünschte Trapezform. Das Netzwerk aus den ohmschen Widerständen R1...R6 bestimmt allein die Größe der Steuerspannung am Pluseingang des Operationsverstärkers OP4 bei Betrieb mit Saugmassage (Schaltstellungen a und c des Drehschalters S1...S3). Bei Betrieb ohne Saugmassage (Schaltstellung b) werden die Widerstände R7 und R8 hinzugeschaltet. Abgenommen wird die Steuerspannung am Schleifer des Widerstandspotentiometers R4. Die Einstellung des Schleifers erfolgt mittels des Bedienelements 28.

Der Operationsverstärker OP3 wird als Impedanzwandler zur rückwirkungsfreien Messung der Steuerspannung benutzt. Der Operationsverstärker OP4 dient als Treiber für den Endstufentransistor T1. Beide sind gegengekoppelt. Zum einen wird über den Widerstand R21 variabel gegengekoppelt, um Störungen aller nachfolgenden elektrischen und elektromechanischen Bauteile ausgleichen zu können. Andererseits wird auch dynamisch über den Kondensator C2 gegengekoppelt, wodurch verhindert wird, daß der Hubmagnet zu harte Schaltstöße erhält.

Die Diode D1 unterdrückt Schaltspitzen am Kollektor des Endstufentransistors T1. Die Diode D2 dient zur Linearisierung der quadratischen I/P-Kennlinie des Hubmagneten.

Die Werte des Widerstands-Netzwerkes R1...R8 richten sich unter Berücksichtigung aller zwischen dem Operationsverstärker OP4 und dem pneumatischen Ausgang geschalteten elektrischen und elektropneumatischen Bauelemente letztlich nach folgenden Kriterien:

- a) Minimaldruck bei zugebautem Druckregler R4,
- b) Maximaldruck bei aufgedrehtem Druckregler R4,
- c) Saugmassage-Druckamplitude bei zugebautem Druckregler R4 und
- d) Saugmassage-Druckamplitude bei aufgedrehtem Druckregler R4.

Den Minimaldruck erzeugt der Hubmagnet ohne elektrisches Zutun durch das Eigengewicht des Ankers 24.

Der Maximaldruck ergibt sich aus der Leistungsfähigkeit der Druckpumpe 1 und den Düsen-eigenschaften der Saugelektroden 9. Um den Maximaldruck aufrechtzuerhalten, muß der Hubmagnet, vom Strom gesteuert, eine bestimmte Kraft auf das Druckeinstellventil 18 ausüben.

Die Grenzwerte a) und d) können sowohl ohne als auch mit Saugmassage nicht unter- bzw. über-

schrritten werden. Deshalb ist es erforderlich, die Saugmassageamplitude bei zugebautem Druckregler zum Minimaldruck zu addieren und bei aufgedrehtem Druckregler vom Maximaldruck zu subtrahieren. Außerdem soll die Saugmassage-Amplitude mit dem Aufdrehen des Druckreglers anwachsen. Diese Verhältnisse sind im Diagramm der Figur 4 näher dargestellt (I = Grunddruck, II = ohne Saugmassage, III = mit Saugmassage).

Patentansprüche

1. Saugerät für Saugelektroden, insbesondere zur Reizstromtherapie, das eine Druckpumpe zur Erzeugung eines Unterdruckes in der jeweiligen Saugelektrode umfaßt, welche Druckpumpe über eine Druckleitung mit wenigstens einer Saugelektrode verbunden ist, wobei die Druckleitung nur ein Druckeinstellventil (18) beinhaltet, das einen Elektromagnetanker (24) umfaßt, dessen Druckkraft auf das Druckeinstellventil in Abhängigkeit vom Magneterregerstrom variierbar ist.
2. Saugerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Eigengewicht des Elektromagnetankers (24) an dem Druckeinstellventil (18) in der Druckleitung (6) einen Grunddruck (P_0) erzeugt.
3. Saugerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromagnetanker (24) Bestandteil eines Hubmagneten ist.
4. Saugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spulenstrom für den Elektromagnetanker (24) von einer Steuerelektronik (26) geliefert wird, die auf Gleichstrom und/oder unterschiedliche pulsierende Erregerströme für Saugmassage einstellbar ist.
5. Saugerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromagnetanker (24) mittels eines Stößels (23) auf eine Scheibe (22) drückt, die als Ventilscheibe im Inneren eines Blockes (19) auf einen elastischen Ring (21) drückt.
6. Saugerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ring (21) ein O-Ring ist.
7. Saugerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ring (21) aus Silikon-gummi besteht.
8. Saugerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

- dadurch gekennzeichnet**, daß die Scheibe (22) einen solchen Durchmesser (D) aufweist, daß sie den oberen Teil des elastischen Ringes (21) bei jeder Druckkraft abdeckt und bei Überdruck der entweichenden Luft möglichst wenig Widerstand entgegengesetzt.
9. Sauggerät nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stößel (23) des Elektromagnetankers (24) am auf der Scheibe (22) aufsitzende Ende (32) eine punktförmige Auflagefläche (34) aufweist.
10. Sauggerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stößel (23) am aufsitzenden Ende (32) abgerundet (33) ist.
11. Sauggerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stößel (23) mit der punktförmigen Auflagefläche (34) zentrisch zum Ring (21) auf der Scheibe (22) aufsitzt.
12. Sauggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerelektronik (26) derart ausgebildet ist, daß sich die Saugmassageamplitude bei Minimaldruckeinstellung zum Minimaldruck addiert und bei Maximaldruckeinstellung vom Maximaldruck subtrahiert.
13. Sauggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerelektronik (26) derart ausgebildet ist, daß die Saugmassage-Amplitude mit ansteigendem Druck anwächst.
3. Suction device according to claim 1 or 2, characterized in that the electromagnetic armature (24) is a component part of a lifting magnet.
4. Suction device according to one of claims 1 to 3, characterized in that the coil current for the electromagnetic armature (24) is supplied by control electronics (26), which can be adjusted to direct current and/or different pulsating exciter currents for suction massage.
5. Suction device according to one of claims 1 to 4, characterized in that the electromagnetic armature (24) presses by means of a push rod (23) on to a disc (22), which presses as valve disc in the inside of a block (19) on to an elastic ring (21).
6. Suction device according to claim 5, characterized in that the ring (21) is an O-ring.
7. Suction device according to claim 5 or 6, characterized in that the ring (21) consists of silicon rubber.
8. Suction device according to one of claims 5 to 7, characterized in that the disc (22) has such a diameter (D) that it covers up the upper part of the elastic ring (21) with each pressure force and with excess pressure opposes the escaping air with as little resistance as possible.
9. Suction device according to one of claims 5 to 8, characterized in that the push rod (23) of the electromagnetic armature (24) has a punctiform bearing surface (34) on the end (32) mounted on the disc (22).

Claims

1. Suction device for suction electrodes, in particular for stimulation current therapy, which comprises a pressure pump for the generation of a low pressure in the respective suction electrode, which pressure pump is connected by means of a pressure line to at least one suction electrode, whereby the pressure line only contains one pressure-adjusting valve (18), which comprises an electromagnetic armature (24), whose pressure force on the pressure-adjusting valve can be varied in dependence upon the magnetic exciter coil current.
2. Suction device according to claim 1, characterized in that the specific weight of the electromagnetic armature (24) on the pressure-adjusting valve (18) in the pressure line (6) generates a base pressure (P_0).
10. Suction device according to claim 9, characterized in that the push rod (23) is rounded (33) at the mounted end (32).
11. Suction device according to claim 9 or 10, characterized in that the push rod (23) with the punctiform bearing surface (34) is mounted centrally to the ring (21) on the disc (22).
12. Suction device according to one of claims 1 to 11, characterized in that the control electronics (26) are constructed in such a way that the suction massage amplitude at minimum pressure adjustment adds to the minimum pressure and at maximum pressure adjustment subtracts from the maximum pressure.
13. Suction device according to one of claims 1 to 12, characterized in that the control electronics (26) are constructed in such a way that the

suction massage amplitude rises with increasing pressure.

Revendications

1. Aspirateur pour électrodes d'aspiration, notamment pour la thérapie à courants d'excitation, qui comprend une pompe refoulante servant à produire une dépression dans l'électrode d'aspiration respective, laquelle pompe refoulante est raccordée par l'intermédiaire d'une canalisation de pression à au moins une électrode d'aspiration, et dans lequel la canalisation de pression ne comporte qu'une soupape (18) de réglage de la pression qui comprend une armature d'électroaimant (24), dont la force de pression appliquée à la soupape de réglage de pression peut être modifiée en fonction du courant d'une bobine magnétique d'excitation. 5
2. Aspirateur suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le poids propre de l'armature (24) de l'électroaimant sur la soupape de réglage de pression (18) produit une pression de base (P_0) dans la canalisation de pression (6). 10
3. Aspirateur suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'armature (24) de l'électroaimant fait partie d'un élément de levage. 15
4. Aspirateur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le courant de bobine pour l'armature (24) de l'électroaimant est délivré par un système électronique de commande (26), qui peut être réglé sur un courant continu et/ou sur des courants d'excitation pulsatoires différents pour réaliser un massage par aspiration. 20
5. Aspirateur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que l'armature (24) de l'électroaimant prend appui au moyen d'un poussoir (23) sur un disque (22), qui, en tant que plateau de soupape, prend appui à l'intérieur d'un bloc (19) sur une bague élastique (21). 25
6. Aspirateur suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que la bague (21) est une bague torique. 30
7. Aspirateur suivant la revendication 5 ou 6, caractérisé par le fait que la bague (21) est réalisée en caoutchouc silicone. 35
8. Aspirateur suivant l'une des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que le disque (22) possède un diamètre (D) tel que le disque recouvre la partie supérieure de la bague élastique (21) pour n'importe quelle force de pression et oppose une résistance aussi faible que possible dans le cas d'une surpression de l'air qui se détend. 40
9. Aspirateur suivant l'une des revendications 5 à 8, caractérisé par le fait que le poussoir (23) de l'électroaimant (24) possède, sur son extrémité (32) en appui sur le disque (22), une surface ponctuelle d'appui (34). 45
10. Aspirateur suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que le poussoir (23) est arrondi (33) au niveau de son extrémité (32) en appui sur le disque. 50
11. Aspirateur suivant la revendication 9 ou 10, caractérisé par le fait que le poussoir (23) prend appui d'une manière centrée par rapport à la bague (21) sur le disque (22), par sa surface ponctuelle d'appui (34). 55
12. Aspirateur suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait que le système électronique de commande (26) est agencé de manière que l'amplitude du massage par aspiration s'ajoute à la pression minimale lors du réglage de cette dernière et se déduit de la pression maximale lors du réglage de cette dernière.
13. Aspirateur suivant l'une des revendications 1 à 12, caractérisé par le fait que le système électronique de commande (26) est agencé de telle sorte que l'amplitude du massage par aspiration augmente lorsque la pression augmente.

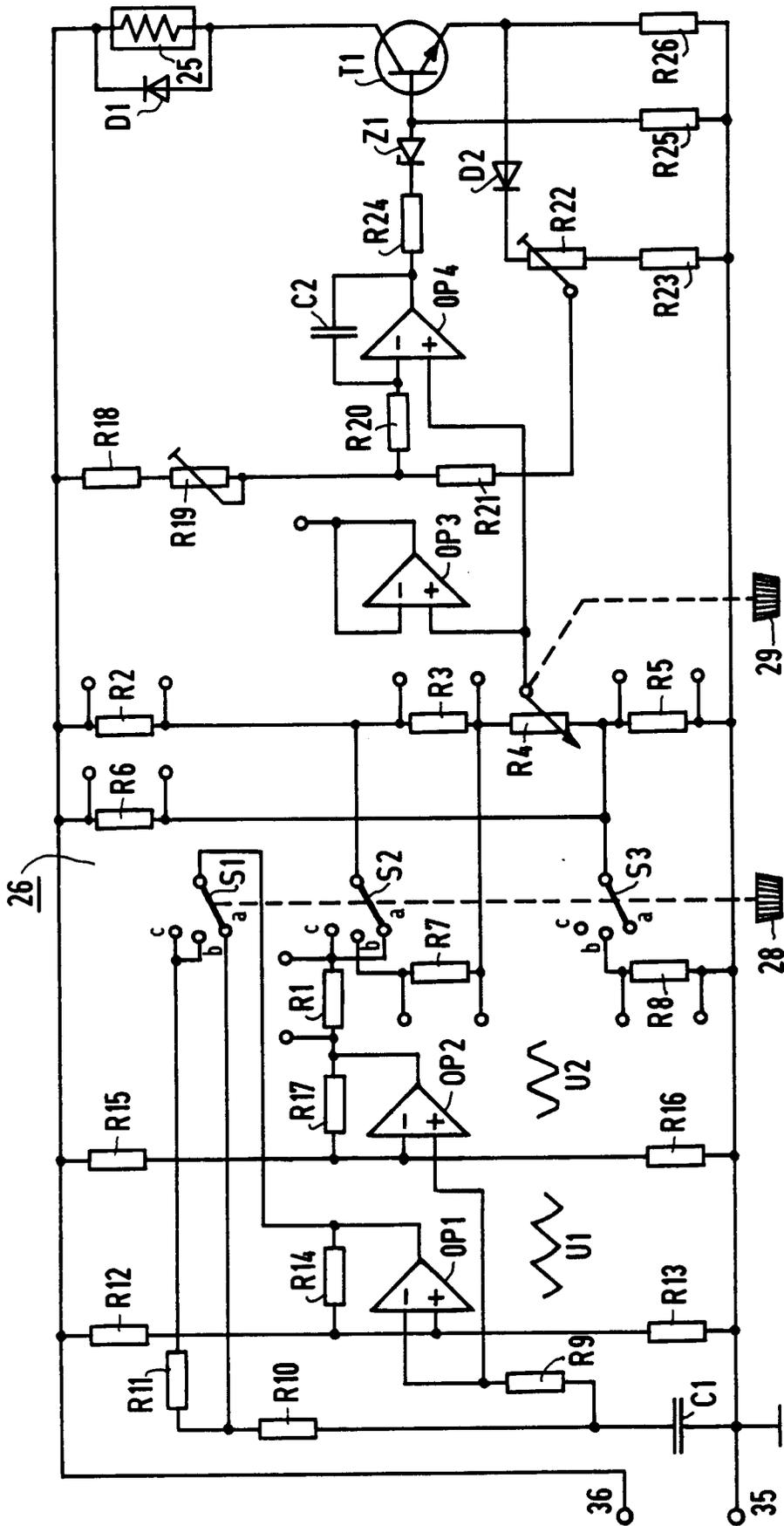


FIG 3

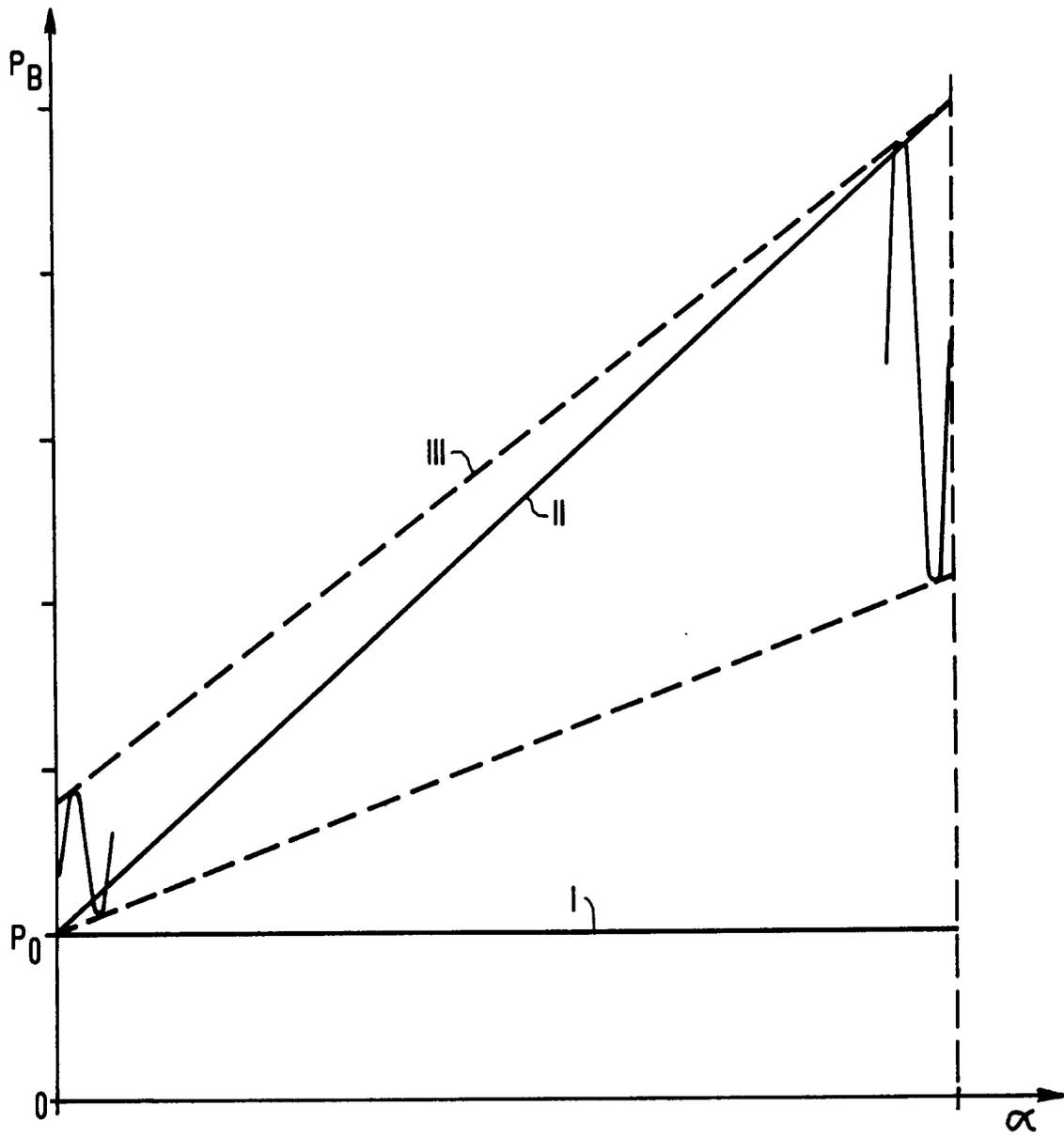


FIG 4