

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **715 965 B1**

(51) Int. Cl.: **A61B 5/0408** (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00400/20

(22) Anmeldedatum: 03.04.2020

(30) Priorität: 23.09.2019 EP 19 198 972.2

(24) Patent erteilt: 30.09.2020

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.09.2020

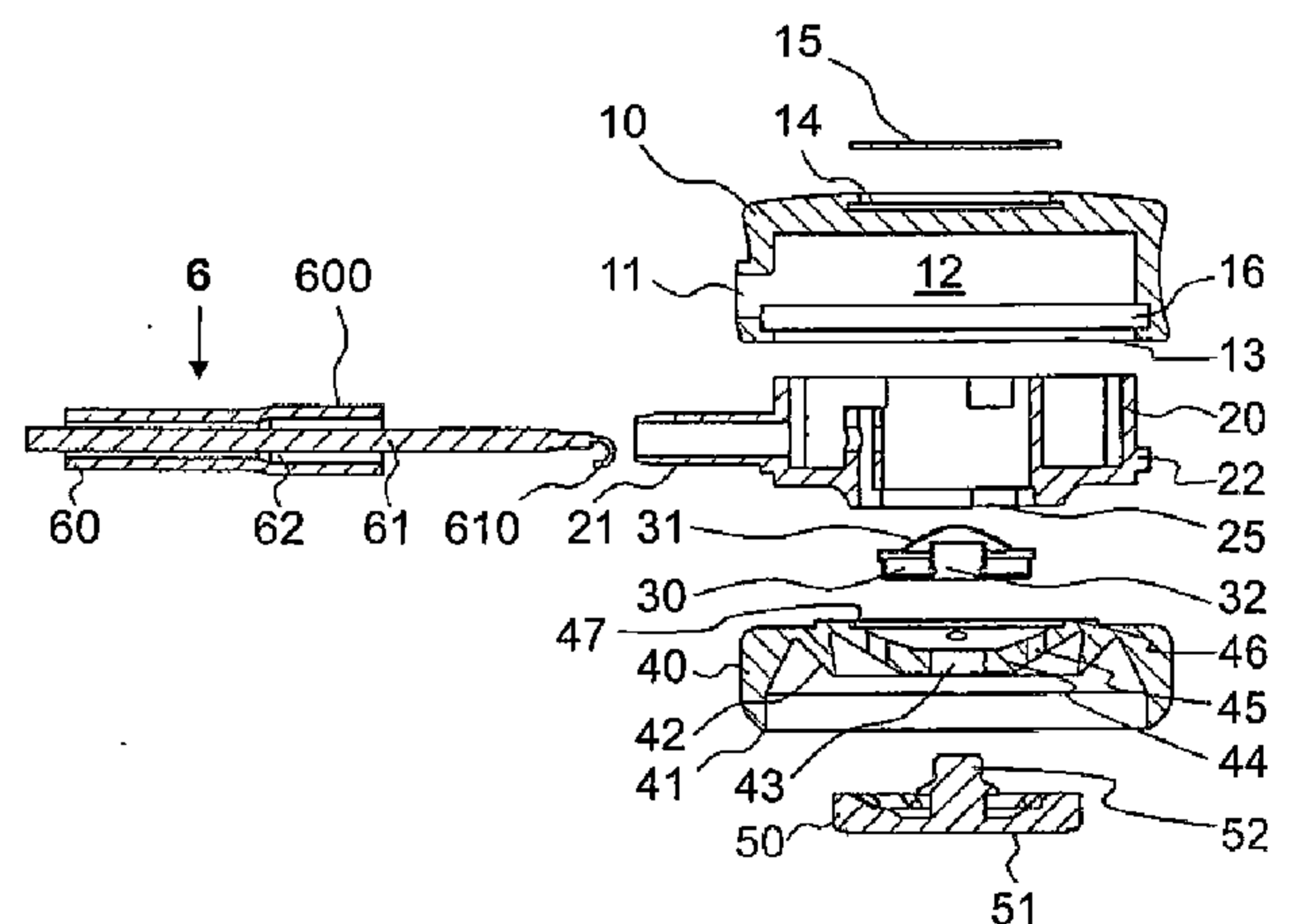
(73) Inhaber:  
mbnet ag, Zielstrasse 113  
8105 Regensdorf (CH)

(72) Erfinder:  
Manuel Bucher, 8105 Watt-Regensdorf (CH)

(74) Vertreter:  
Isler & Pedrazzini AG, Postfach 1772  
8027 Zürich (CH)

(54) **Saugelektrode zur Anwendung auf der Haut eines Patienten.**

(57) Eine Saugelektrode weist ein Basisteil (A) und einen Elektrodenkörper (B) auf, wobei der Elektrodenkörper (B) lösbar und luftdicht mit dem Basisteil (A) verbindbar ist. Der Elektrodenkörper (B) weist einen Saugkopf (4) und eine Elektrode (5) mit einer Elektrodenplatte (50) auf. Eine umlaufende äussere Dichtlippe (41) des Saugkopfes (4) dient zur Auflage auf einer Haut eines Patienten und eine umlaufende innere Dichtlippe (42) liegt an einer umlaufenden seitlichen Mantelfläche der Elektrodenplatte (50) dichtend an. Die innere Dichtlippe (42) gibt mittels axialen Drucks auf das Basisteil (A) die Mantelfläche mindestens teilweise frei, um eine Saugverbindung zwischen dem Innenraum (49) des Saugkopfes (4) und dem Basisteil (A) zu schaffen. Die erfindungsgemässe Saugelektrode weist ein Einwegteil auf, ist kostengünstig herstellbar und trotzdem qualitativ hochwertig im Gebrauch.



## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Saugelektrode, insbesondere zur Verwendung in einer EKG Vorrichtung (EKG = Elektrokardiogramm).

### STAND DER TECHNIK

[0002] Saugelektroden werden in der Biomedizin, beispielsweise zur Erstellung eines EKG (Elektrokardiogramm) oder zur Erstellung eines EEG (Elektroenzephalogramm), verwendet. Sie weisen dank eines angelegten schwachen Unterdrucks einen verbesserten Hautkontakt auf und garantieren somit optimalere Messungen. Derartige Saugelektroden sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. Aus Hygienegründen, jedoch auch zur Qualitätssicherung der Messung, ist es vorteilhaft, wenn Elektroden nach einem einmaligen Gebrauch ersetzt werden. Saugelektroden sind in der Herstellung jedoch relativ kostenintensiv. Es ist deshalb bekannt, die Saugelektrode in ein wiederverwertbares Basisteil und einem als Einwegteil ausgebildeten Elektrodenkörper aufzuteilen.

[0003] Eine derartige Saugelektrode offenbart, beispielsweise EP 0 143 761 B1. Diese Saugelektrode weist eine Elektrodenplatte, einen Saugkopf und ein Anschlussstück mit einem Sauganschluss auf. Die Elektrodenplatte und der Saugkopf bilden das Einwegteil, welches nach einem erstmaligen Gebrauch entsorgt wird. Das Anschlussstück bildet das Basisteil. Die Elektrodenplatte weist einen Kopf auf, der durch den Saugkopf in das Anschlussstück gesteckt wird und so die Saugelektrode zusammenhält. Saugkanäle führen vom Anschlussstück durch den Saugkopf zur Elektrode. Der Saugkopf weist eine umlaufende äussere und eine umlaufende innere Dichtlippe auf. Die äussere Dichtlippe dichtet die Elektrode umgebende Hautoberfläche des Patienten nach aussen ab. Die innere Dichtlippe drückt von oben dichtend auf die Elektrodenplatte. Bei Gebrauch wird der mittlere Bereich der Saugelektrode und somit die Elektrodenplatte in Richtung Haut gedrückt. Dadurch knickt die innere Dichtlippe radial nach aussen und wird angehoben, so dass ein Saugkanal zwischen dem Innenraum des Zwischenteils und dem Anschlussstück geöffnet wird.

[0004] EP 0 626 820 B1, EP 0 729 316 B1, EP 0 744 911 B1 sowie EP 3 011 900 A1 beschreiben ebenfalls Saugelektroden mit einem nach einmaligem Gebrauch wegwerfbaren Teil und einem wiederverwendbaren Teil. Das wegwerfbare Teil weist in diesen Ausführungsformen einen Schmutzabsorber auf. Diese Saugelektroden sind relativ komplex und entsprechend kostenintensiv aufgebaut.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Saugelektrode, insbesondere zur Verwendung in EKG-Vorrichtungen, zu schaffen, die eine optimale Haftung auf der Haut eines Patienten ermöglicht und trotzdem kostengünstig herstellbar ist.

[0006] Diese Aufgabe löst eine Saugelektrode mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0007] Die erfindungsgemässe Saugelektrode weist ein Basisteil und einen Elektrodenkörper auf. Der Elektrodenkörper ist lösbar und luftdicht mit dem Basisteil verbindbar. Der Elektrodenkörper weist eine Elektrode und einen Saugkopf auf, wobei die Elektrode eine Elektrodenplatte umfasst. Der Saugkopf weist einen Innenraum auf, in welchem sich die Elektrodenplatte befindet. Der Saugkopf weist eine umlaufende äussere Dichtlippe zur Auflage auf einer Haut eines Patienten auf sowie eine umlaufende innere Dichtlippe, die an einer umlaufenden seitlichen Mantelfläche der Elektrodenplatte oder an einer umlaufenden seitlichen Mantelfläche eines die Elektrodenplatte luftdicht umgebenden Rings dichtend anliegt. Die innere Dichtlippe gibt mittels axialen Drucks auf das Basisteil die Mantelfläche mindestens teilweise frei, vorzugsweise vollständig frei, um eine Saugverbindung zwischen einem Innenraum des Saugkopfes und dem Basisteil zu schaffen.

[0008] Der Saugkopf, auch Saugdom genannt, lässt sich dank der seitlich anliegenden inneren Dichtlippe in einer einfachen Form ausbilden. Dies vermindert die Herstellungskosten. Das seitliche Anliegen der inneren Dichtlippe optimiert die Funktionsweise dieser als Ventil wirkenden Dichtung. Das Ventil kann sich kreisförmig öffnen und verhindert somit ein Verschieben der Saugelektrode auf der Haut des Patienten.

[0009] In bevorzugten Ausführungsformen weist die Elektrode einen Elektrodenkopf auf, der den Saugkopf durchsetzt. Das Basisteil weist eine Elektrodenaufnahme zur lösbaren Aufnahme des Elektrodenkopfes zwecks Verbindung des Elektrodenkörpers mit dem Basisteil auf. Dadurch gewährleistet die Elektrode selber die Verbindung zwischen Elektrodenkörper und Basisteil. Dies vermindert die Anzahl der benötigten Bauelemente und somit die Herstellungskosten.

[0010] Vorzugsweise weist der Elektrodenkörper eine zum Basisteil gerichtete ringförmige Dichtfläche auf und das Basisteil weist eine zum Elektrodenkörper hin gerichtete Gegendichtfläche auf. Die Dichtfläche und die Gegendichtfläche dichten gemeinsam die Verbindung von Basisteil und Elektrodenkörper nach aussen. Die Dichtfläche und die Gegendichtfläche lassen sich plan ausbilden. Dies erleichtert die Herstellung und senkt die Kosten.

[0011] Der Saugkopf weist vorzugsweise eine zentrale Vertiefung auf, die von der inneren Dichtlippe umgeben ist, wobei an einem Boden Aufnahmeöffnung, vorzugsweise eine Durchgangsöffnung, für den Elektrodenkopf vorhanden ist. In einer umlaufenden Seitenwand der Vertiefung sind Saugöffnungen vorhanden. Auch dies ist eine relativ einfache und unkomplizierte Ausbildung, welche somit die Herstellung erleichtert.

**[0012]** Ist die ringförmige Dichtfläche in der zentralen Vertiefung angeordnet und umgibt sie die Saugöffnungen, ist auf einfache Art und Weise eine optimale Dichtung entstanden. Vorteilhaft ist ferner, dass die ringflächige Dichtfläche einen relativ geringen Durchmesser aufweisen muss. Es müssen lediglich die Aufnahmeöffnung für den Elektrodenkopf und die Saugöffnungen im Innern des Dichtrings Platz finden. Dank des geringen Umfangs ist somit die Dichtwirkung erhöht und das Risiko, dass die Verbindung zwischen Basisteil und Elektrodenkörper nicht dicht sein sollte, - minimiert. Diese Idee wird als separate Erfindung beansprucht, losgelöst von der Ausführung der zwei Dichtlippen des Saugkopfes, insbesondere in Relation zur Elektrode.

**[0013]** Vorzugsweise ist der Saugkopf mindestens teilweise, vorzugsweise gesamthaft flexibel ausgebildet. Vorzugsweise besteht er aus Silikon. In bevorzugten Ausführungsformen ist er einstückig ausgebildet.

**[0014]** Der Saugkopf weist in bevorzugten Ausführungsformen einen im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Grundkörper auf. Vorzugsweise ragen keine Dichtlippen oder andere Teile über den Mantel des Grundkörpers hinaus. Auch auf der Oberfläche sind vorzugsweise lediglich die erwähnte Vertiefung, sowie optional ein die Vertiefung umgebender, zum Basisteil hin vorstehender Abstandring vorhanden.

**[0015]** Die äussere Dichtlippe bildet vorzugsweise eine umlaufende innere Fläche aus, die parallel zu einer Längsmittelachse der Saugelektrode verläuft. Sie verjüngt sich vorzugsweise zum freien Ende hin. Diese Ausbildung gewährleistet ein dichtendes Aufliegen auf der Haut eines Patienten.

**[0016]** Die innere Dichtlippe ist vorzugsweise zu ihrem freien Ende hin schräg zu einer Längsmittelachse der Saugelektrode hin verlaufend ausgebildet. Sie kann somit unter Vorspannung an der Seitenfläche dichtend anliegen.

**[0017]** In bevorzugten Ausführungsformen weist das Basisteil ein steifes Einsatzteil mit einem Sauganschluss zur Verbindung mit einer externen Saugquelle, mit einer zentralen Saugkammer und mit Saugkanälen auf. Die Saugkanäle führen von einer dem Elektrodenkörper zugewandten Aussenseite des Einsatzteils zur Saugkammer und der Sauganschluss führt in die Saugkammer. Dies ermöglicht eine kompakte Ausbildung des Basisteils. Das Einsatzteil ist vorzugsweise steif ausgebildet und vorzugsweise aus Kunststoff. Es lässt sich mit geringen Kosten herstellen.

**[0018]** Vorzugsweise ist das Einsatzteil auf einer dem Elektrodenkörper entgegen gesetzten Seite offen ausgebildet. Die Saugelektrode weist eine Hülle auf, die das Einsatzteil bis auf den Sauganschluss und die Vakuumkanäle luftdicht verschliesst. Dank der offenen Ausbildung lässt sich bei der Fertigung der Saugelektrode eine Verbindung zwischen einem Signalkabelanschluss und einem elektrisch leitenden Verbindungselement zum Elektrodenkopf relativ rasch und mit einfachen Mitteln erstellen. Der Zugang für eine Lötstelle ist ebenfalls gegeben, sofern die Verbindung überhaupt mittels Löten erfolgt. Zudem lässt sich die Hülle auch in unterschiedlichen Farben ausbilden, um dadurch ein Erkennungsmerkmal zu schaffen. Die übrigen Teile der Saugelektroden lassen sich für unterschiedlich zu verwendende Bereiche gleich ausbilden. Da somit grössere Stückzahlen der Basisbauteile gefertigt werden können, sind auch hier die Herstellungskosten minimiert.

**[0019]** Die Hülle lässt sich einfach auf dem Einsatzteil befestigen, wenn sie flexibel ausgebildet ist. Vorzugsweise weist das Einsatzteil einen im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Grundkörper mit einem radial nach aussen vorstehenden umlaufenden Flansch auf. Die Hülle weist einen im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Grundkörper mit einer radial nach innen gerichteten umlaufenden Dichtungsnut auf, wobei die Dichtungsnut den Flansch dichtend umgibt. Die Hülle muss somit lediglich über das Einsatzteil gestülpt werden, um das Basisteil fertigzustellen und den Innenraum genügend abzudichten. Diese Idee wird als separate Erfindung beansprucht, losgelöst von der Ausführung der zwei Dichtlippen des Saugkopfes, insbesondere in Relation zur Elektrode.

**[0020]** In bevorzugten Ausführungsformen weist das Basisteil eine Elektrodenaufnahme aus einem elektrisch leitenden Material auf. Diese Elektrodenaufnahme ist als separates Bauteil ausgebildet und weist eine in das Basisteil gerichtete Kuppe zur Kontaktierung eines Signalkabels auf. Somit sind vorzugsweise lediglich die Elektrodenaufnahme und die Elektrode selber aus einem elektrisch leitenden Material, insbesondere aus Metall, gefertigt. Die Elektrodenaufnahme und die Elektrode sind in anderen Ausführungsformen mehrheitlich aus einem nichtleitenden Material gebildet und mittels Beschichtung, Dotierungen oder anderen Mitteln mit elektrisch leitenden Eigenschaften versehen. Die übrigen Teile sind vorzugsweise kostengünstige steife Kunststoffteile bzw. flexible Silikonkörper. Die Minimierung des Metallanteils erhöht die Messgenauigkeit und senkt die Herstellungskosten.

**[0021]** Der erfindungsgemässe Elektrodenkörper einer oben beschriebenen erfindungsgemässen Saugelektrode weist mindestens den Saugkopf und die Elektrode auf. In ersten bevorzugten Ausführungsformen besteht dieser Einweg-Elektrodenkörper, der für den Einmalgebrauch bestimmt ist, lediglich aus diesen zwei Teilen.

**[0022]** In einer zweiten Ausführungsform weist der Elektrodenkörper zudem noch einen Ring auf, der eine Distanz zwischen der Elektrodenplatte der Elektrode und der inneren Dichtlippe überbrückt, so dass die innere Dichtlippe dichtend an der äusseren Mantelfläche dieses Rings anliegt. Der Ring weist vorzugsweise eine umlaufende innere Auflagekante zur dichtenden Auflage der Elektrodenplatte auf. Dadurch lässt sich die Fläche der Elektrodenplatte minimieren. Der Metallanteil wird dadurch ebenfalls minimiert und die Kosten gesenkt. Der Ring lässt sich beispielsweise aus einem kostengünstigen Kunststoff herstellen. Er ist vorzugsweise steif ausgebildet. In bevorzugten Ausführungsformen besteht die Saugelektrode ausschliesslich aus diesen drei Bauteilen.

[0023] Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben, die lediglich zur Erläuterung dienen und nicht einschränkend auszulegen sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Saugelektrode in einer ersten Ausführungsform;
- Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Saugelektrode gemäss Figur 1 von unten;
- Figur 3 eine Seitenansicht der Saugelektrode gemäss Figur 1 in einer Explosionsdarstellung;
- Figur 4 einen Längsschnitt durch die Saugelektrode gemäss Figur 1 in einer Explosionsdarstellung;
- Figur 5 eine weitere Seitenansicht der Saugelektrode gemäss Figur 1 in einer Explosionsdarstellung mit gestrichelt dargestellten Innenbereichen;
- Figur 6 einen Längsschnitt durch die Saugelektrode gemäss Figur 1 im Gebrauchszustand mit offener innerer Dichtlippe;
- Figur 7 einen Längsschnitt durch die Saugelektrode gemäss Figur 1 im Ruhezustand mit geschlossener innerer Dichtlippe;
- Figur 8 eine perspektivische Darstellung einer Elektrode der Saugelektrode gemäss Figur 1;
- Figur 9a eine perspektivische Darstellung eines Saugkopfes der Saugelektrode gemäss Figur 1;
- Figur 9b eine weitere perspektivische Darstellung des Saugkopfes gemäss Figur 9a;
- Figur 10 eine perspektivische Darstellung einer Elektrodenaufnahme der Saugelektrode gemäss Figur 1;
- Figur 11a eine Ansicht eines Einsatzteils der Saugelektrode gemäss Figur 1 von oben;
- Figur 11b eine Ansicht des Einsatzteils gemäss Figur 11a von unten;
- Figur 11c eine perspektivische Ansicht des Einsatzteils gemäss Figur 11a;
- Figur 12 eine perspektivische Darstellung einer Hülle der Saugelektrode gemäss Figur 1;
- Figur 13 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemässen Saugelektrode von unten gemäss einer zweiten Ausführungsform und
- Figur 14 einen Längsschnitt durch die Saugelektrode gemäss Figur 13 in einer Explosionsdarstellung.

#### BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0025] In den Figuren 1 bis 12 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Saugelektrode dargestellt. Sie lässt sich insbesondere für EKG, vorzugsweise auch für EEG oder für andere biomedizinische Messungen verwenden.

[0026] Die Saugelektrode weist ein Basisteil A und einen Elektrodenkörper B auf. Der Elektrodenkörper B ist für den Gebrauch der Saugelektrode lösbar in das Basisteil A steckbar. Der Elektrodenkörper B ist als Einwegteil ausgebildet und wird vorzugsweise nach einem erstmaligen Gebrauch entsorgt. Das Basisteil A ist zur mehrfachen Verwendung gedacht und ausgebildet.

[0027] Das Basisteil A ist mit einer Vakuumpumpe bekannter Art verbindbar. Es weist hierfür einen Elektrodenschlauch 6 auf. Der Schlauch 6 ist vorzugsweise fest mit dem restlichen Basisteil A verbunden. In anderen Ausführungsformen ist er lösbar am restlichen Basisteil A befestigbar.

[0028] Der Saugschlauch 6 weist eine Mantel 60 auf, der an einem Ende einstückig in eine Muffe 600 übergeht. Die Muffe 600 ist über einen Anschlussstutzen 21 des Basisteils A stülplbar oder je nach Durchmesser Verhältnis in diesen einschiebbar.

[0029] Der Saugschlauch 6 weist ein Sauglumen 62 auf zum Anlegen eines Unterdrucks im Innern des Basisteils A. Im Sauglumen 62 verläuft ein Signalkabel 61 zur Übermittlung der Messsignale an eine nicht dargestellte Auswerteeinheit, beispielsweise einer EKG Vorrichtung. Ein Endstück 610 des Signalkabels 61 ist in diesem Beispiel gebogen ausgebildet. Dies ist in den Figuren 3 bis 5 gut erkennbar. Es kann jedoch auch auf andere bekannte Weise ausgebildet sein.

**[0030]** In den Figuren 3 bis 5 sind ferner die weiteren Bauteile der erfindungsgemässen Saugelektrode in Explosionsdarstellung gezeigt. Das Basisteil A umfasst hier eine Hülle 1, ein Einsatzteil 2 sowie eine Elektrodenaufnahme 3. Die Hülle 1 ist vorzugsweise aus einem weichen, insbesondere aus einem flexiblen Material gefertigt. Beispielsweise besteht sie aus Silikon. Das Einsatzteil 2 ist steif ausgebildet. Vorzugsweise ist es aus Kunststoff gefertigt. Die Elektrodenaufnahme 3 ist aus einem elektrisch leitenden Material, insbesondere aus Metall, gefertigt. Diese drei Bauteile sind vorzugsweise jeweils einstückig ausgebildet.

**[0031]** Der Elektrodenkörper B besteht in diesem Beispiel aus einem Saugkopf 4 und einer Elektrode 5. Der Saugkopf 4 ist vorzugsweise aus einem weichen, insbesondere aus einem elastischen Material gefertigt. Er besteht vorzugsweise aus Silikon. Die Elektrode 5 ist aus einem elektrisch leitenden Material gefertigt, vorzugsweise aus Metall. Alternativ ist sie zumindest an ihrer Oberfläche elektrisch leitend ausgebildet, beispielsweise mittels einer Beschichtung. Auch die Elektrodenaufnahme 3 lässt sich lediglich mit einer entsprechenden leitenden Beschichtung versehen. Vorzugsweise ist der Saugkopf 4 und die Elektrode 5 für sich alleine einstückig ausgebildet.

**[0032]** In den Figuren 8 bis 12 sind die einzelnen Bauteile der erfindungsgemässen Saugelektrode einzeln dargestellt.

**[0033]** Figur 8 zeigt die Elektrode 5. Sie ist in diesem Beispiel als sogenannte Stempелеlektrode ausgebildet. Sie weist einen Grundkörper in Form einer Elektrodenplatte 50 mit einer planen Oberfläche 51 auf. Die plane Oberfläche 51 ist in Figur 2 gut erkennbar. An der Elektrodenplatte 50 ist ein Elektrodenkopf 52 angeformt.

**[0034]** Die Figuren 9a und 9b zeigen den Saugkopf 4. Er weist einen zylinderförmigen Grundkörper 40 auf, der auf einer Seite offen ausgebildet ist und in einer umlaufenden äusseren Dichtungslippe 41 endet. Die gegenüberliegende Seite des Grundkörpers 40 ist bis auf eine zentrale Aufnahmeöffnung 43 und Saugöffnungen 45 geschlossen ausgebildet. Die zentrale Aufnahmeöffnung 43 und die Saugöffnungen 45 befinden sich in einer zentralen domförmigen Vertiefung 44, auch Mulde genannt. Die Vertiefung 44 weist an ihrem oberen Rand eine Stufe 46 auf, welche eine horizontal verlaufende Dichtfläche 47 ausbildet. An die Vertiefung 44 grenzt radial nach aussen gesehen ein erhöhter geschlossener Abstandring 48 an. Im schräg verlaufenden Bereich der Vertiefung 44 sind die Saugöffnungen 45 vorhanden. Hier sind es vier Öffnungen 45. Ihr Durchmesser ist vorzugsweise um ein Vielfaches kleiner als der Durchmesser der Aufnahmeöffnung 43.

**[0035]** Der Grundkörper 40 des Saugkopfes 4 definiert einen Innenraum 49. In diesen Innenraum 49 ragt eine umlaufende innere Dichtlippe 42. Sie grenzt vorzugsweise unmittelbar an die domförmige Vertiefung 44 an. Vorzugsweise endet die innere Dichtlippe 42 mit ihrem freien Ende auf gleicher Höhe wie die in den Innenraum ragende unterste Aussenseite der Vertiefung 44. An dieser Stelle befindet sich vorzugsweise die Aufnahmeöffnung 43.

**[0036]** Die innere Dichtlippe 42 verjüngt sich vorzugsweise zu ihrem freien Ende hin. Zudem ist sie vorzugsweise zur Längsmittelachse L der Saugelektrode hingeneigt.

**[0037]** Die äussere Dichtlippe 41 verjüngt sich ebenfalls vorzugsweise zu ihrem freien Ende hin. Sie erstreckt sich mit ihrer Innenseite vorzugsweise parallel zur Längsmittelachse L der Saugelektrode und ist somit nicht geneigt. Die Verjüngung erfolgt vorzugsweise über die äussere Seitenwand. Die äussere Dichtlippe 41 überragt die innere Dichtlippe 42 in Längsrichtung L der Saugelektrode, vorzugsweise um eine mindestens die Hälfte der Höhe des Saugkopfes 4.

**[0038]** Die Elektrodenaufnahme 3 ist in Figur 10 dargestellt und auch gut in den Figuren 3 bis 5 erkennbar. Die Elektrodenaufnahme 3 weist eine Basis 30 mit einer Aufnahmeöffnung 32 sowie eine Kuppe 31 auf. Die Aufnahmeöffnung 32 ist im Gegensatz zur Aufnahmeöffnung 43 des Saugkopfes 4 nicht durchgehend, sondern vorzugsweise als Sackloch ausgebildet. In der Aufnahmeöffnung 43 ist vorzugsweise mindestens ein Rückhalteelement 33, beispielsweise eine Klammer oder ein Federteil, angeordnet. Vorzugsweise sind zwei derartige Rückhalteelemente 33 diagonal zueinander vorhanden. Die Figuren 11a bis 11c zeigen das Einsatzteil 2. Es weist einen zylinderförmigen Grundkörper 20 auf, der auf einer Stirnseite bis auf eine zentrale Aufnahmeöffnung 25 und Öffnungen zu Saugkanälen 23, 24 geschlossen ausgebildet ist. Die geschlossene Stirnseite des Einsatzteils 2 ist von einem radial nach aussen vorstehenden Flansch 22 umgeben. Die Aufnahmeöffnung 25 ist von einer umlaufenden Stufe 26 umgeben, die eine Gegendichtfläche 27 ausbildet. Die Gegendichtfläche 27 ist in den Figuren 3 und 11b zu erkennen, die Stufe 26 in den Figuren 3 und 4.

**[0039]** Die gegenüberliegende Stirnseite des Grundkörpers 20 ist offen ausgebildet. Der Innenraum des Grundkörpers 20 ist mittels Stegen 29 verstärkt. Sie umschliessen eine Saugkammer 28, die in die Aufnahmeöffnung 25 mündet. Die ersten Saugkanäle 23 münden in die Saugkammer 28.

**[0040]** Am Mantel des Grundkörpers 20 ist der Anschlussstutzen 21 angeformt, der eine Verbindung vom Saugschlauch 6 zur Saugkammer 28 schafft. Der zweite Saugkanal 24 ist im Bereich dieses Anschlussstutzens 21 angeordnet. Er ist kürzer ausgebildet als die zwei ersten Saugkanäle 23 und ermöglicht so die Verbindung zwischen Sauganschluss 21 und Saugkammer 28. Dank dieser Ausbildung ist der Bereich, der innerhalb des Basisteils A mit Vakuum beaufschlagt werden muss, minimiert.

**[0041]** In Figur 12 ist die Hülle 1 dargestellt. Sie weist einen Mantel 10 mit einer Durchgangsöffnung 11 auf. Auf einer Stirnseite ist die Hülle 1 offen ausgebildet und weist eine Aufnahmeöffnung 13 auf. Der Mantel endet auf dieser freien Seite in einer nach innen ragenden Dichtungsnut 16. Die gegenüberliegende Stirnseite ist geschlossen ausgebildet. Die Hülle 1 weist somit die Form einer Kappe mit einem Innenraum 12 auf. Die geschlossene Stirnseite weist vorzugsweise

eine Vertiefung 14 auf, in die eine Markierung 15 in Form eines runden, flachen Plättchens eingelegt werden kann. Das Plättchen kann beispielsweise eine Beschriftung und/oder eine Farbcodierung aufweisen.

**[0042]** In den Figuren 6 und 7 ist die Saugelektrode im zusammengebauten Zustand dargestellt. In der Darstellung gemäss Figur 6 ist die Saugelektrode im Ruhezustand dargestellt, in Figur 7 bei Gebrauch.

**[0043]** Wie in Figur 6 erkennbar ist, durchsetzt der Elektrodenkopf 52 die Aufnahmeöffnung 43 des Saugkopfes 4. Er ist lösbar, vorzugsweise klemmend, in der Aufnahmeöffnung 32 der Elektrodenaufnahme 3 gehalten. Die Kuppe 31 der Elektrodenaufnahme 3 wird von einem Endstück 610 des Signalkabels 61 kontaktiert. Das Ende 610 kann auch auf die Kuppe 31 gelötet sein. Die Hülle 1 ist auf das Einsatzteil 2 aufgesteckt. Die Dichtungsnut 16 der Hülle 1 umgreift den Flansch 22 des Einsatzteils 2 und dichtet so das Einsatzteil 2 gegen aussen luftdicht ab.

**[0044]** Die Stufe 26 mit der Gegendichtfläche 27 des Einsatzteils 2 bildet gemeinsam mit der Stufe 46 und der Dichtfläche 47 des Saugkopfes eine weitere umlaufende Dichtung. Innerhalb dieses Dichtrings enden die Saugkanäle 23, 24 des Einsatzteils 2 und befinden sich auch die Saugöffnungen 45 des Saugkopfes 4. Die Verbindung zwischen Saugkanälen 23, 24 und Saugöffnungen 45 ist somit ebenfalls gegen aussen luftdicht geschlossen.

**[0045]** Wie des Weiteren in Figur 6 erkennbar ist, liegt die innere Dichtlippe 42 dichtend an der Seitenfläche der Elektrodenplatte 50, d.h. am Mantel der Elektrodenplatte, an. Dadurch ist die Verbindung zwischen Innenraum 49 des Saugkopfes 4 und den Saugöffnungen 45 unterbrochen. Das Ventil, gebildet durch die innere Dichtlippe 42 und die Mantelfläche der Elektrodenplatte, ist geschlossen.

**[0046]** Bei Gebrauch wird mittels einer nicht dargestellten Vakuumpumpe über den Elektrodenschlauch 6 ein Unterdruck an die Saugkammer 28 des Einsatzteils 2 angelegt. Die Saugelektrode wird anschliessend auf die Haut des Patienten leicht aufgedrückt, indem der Benützer auf die Hülle 1 drückt. Die äusseren Dichtlippen 41 dichten den überdeckten Hautbereich gegen aussen ab. Durch diesen axialen Anpressdruck auf die Elektrode 5 wird die Elektrode 5 auf die Haut des Patienten gepresst. Zudem wird die domförmige Vertiefung 44 des Saugkopfes 4 ebenfalls axial nach unten bewegt. Die innere Dichtlippe 42 wird leicht nach aussen geknickt und gibt somit den Ventilsitz, d.h. die Mantelfläche der Elektrodenplatte 50, frei. Der Durchgang zwischen Innenraum 49 des Saugkopfes 4 und den Saugöffnungen 45 wird freigegeben. Der bisher lediglich im Saugraum 28 des Einsatzteils 2 herrschende Unterdruck wird nun auch im Innenraum 49 des Saugkopfes 4 angelegt. Das Ventil bleibt offen. Der Benützer kann nun den Unterdruck an der Vakuumpumpe derart einstellen, dass die Saugelektrode in ihrer Position gehalten wird, die Saugwirkung für den Patienten jedoch noch angenehm ist und insbesondere keine Hämatome oder schmerzhaft Abdrücke auf der Haut erzeugt.

**[0047]** Die Saugelektrode lässt sich beispielsweise nach Gebrauch von der Haut entfernen, indem sie entweder im Bereich der äusseren Dichtlippe 41 des Saugkopfes 4 von Hand erfasst wird oder indem eine Ausblasfunktion der Vakuumpumpe betätigt wird. Im letzteren Fall fällt die Saugelektrode von selbst ab.

**[0048]** In den Figuren 13 und 14 ist ein zweites Ausführungsbeispiel dargestellt. Die Saugelektrode weist grundsätzlich denselben Aufbau und dieselben Teile auf wie die Saugelektrode gemäss den Figuren 1 bis 12. Gleiche Teile sind deshalb mit gleichen Bezugszeichen angegeben. Fehlende Bezugszeichen lassen auf einfache Weise durch Vergleich der Figuren zuordnen. Die Elektrode 5 ist in diesem Beispiel jedoch kleiner ausgebildet. Die Elektrodenplatte 50 weist einen kleineren Durchmesser auf, so dass die innere Dichtlippe 42 beabstandet zu ihr endet. Die Distanz ist mittels eines Rings 7 überbrückt. Der Ring 7 weist in seiner inneren Öffnung einen radial nach innen vorstehenden Flansch 70 auf, um auf der Elektrodenplatte 50 der Elektrode 5 aufzuliegen und von dieser getragen zu werden. Andererseits weist der Ring 7 einen äusseren Mantel mit einer Seitenfläche auf, an der die innere Dichtlippe 42 dichtend anliegt und bei angelegtem Unterdruck absteht.

**[0049]** Die erfindungsgemässe Saugelektrode weist ein Einwegteil auf, ist kostengünstig herstellbar und trotzdem qualitativ hochwertig im Gebrauch.

## BEZUGSZEICHENLISTE

### [0050]

- A Basisteil
- B Elektrodenkörper
- L Längsmittelachse
  
- 1 Hülle
- 10 Mantel
- 11 Durchgangsöffnung
- 12 Innenraum
- 13 Aufnahmeöffnung
- 14 Vertiefung
- 15 Markierung
- 16 Dichtungsnut
  
- 2 Einsatzteil

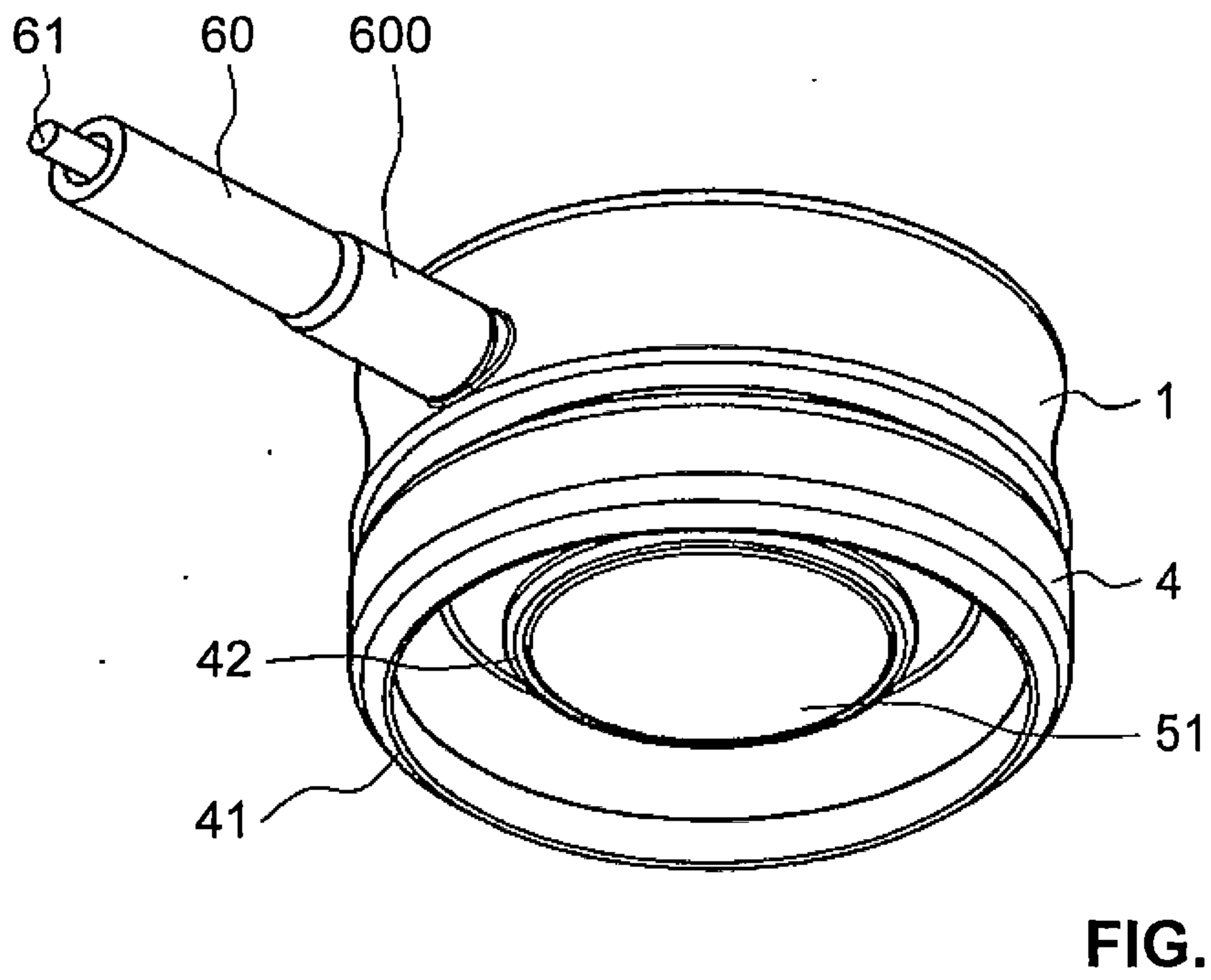
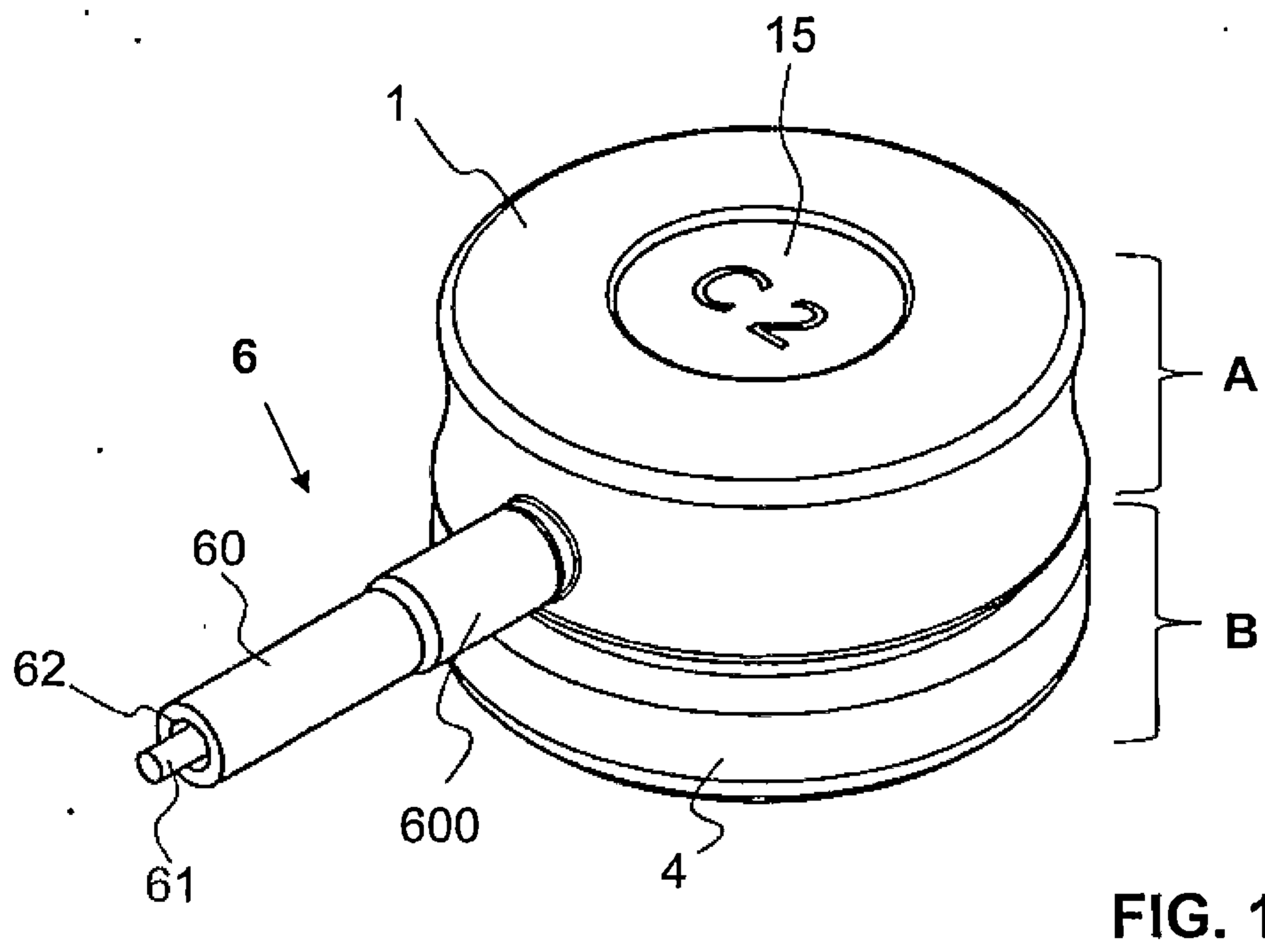
20	Grundkörper
21	Anschlussstutzen
22	Flansch
23	erster Saugkanal
24	zweiter Saugkanal
25	Aufnahmeöffnung
26	Stufe
27	Gegendichtfläche
28	Saugkammer
29	Steg
3	Elektrodenaufnahme
30	Basis
31	Kuppe
32	Aufnahmeöffnung
33	Rückhalteelement
4	Saugkopf
40	Grundkörper
41	äussere Dichtlippe
42	innere Dichtlippe
43	Aufnahmeöffnung
44	Vertiefung
45	Saugöffnung
46	Stufe
47	Dichtfläche
48	Abstandring
49	Innenraum
5	Elektrode
50	Elektrodenplatte .
51	Kontaktfläche
52	Elektrodenkopf
6	Elektrodenschlauch
60	Mantel
600	Muffe
61	Signalkabel
610	Endstück
62	Sauglumen
7	Ring
70	Flansch

#### Patentansprüche

1. Saugelektrode mit einem Basisteil (A) und einem Elektrodenkörper (B), wobei der Elektrodenkörper (B) lösbar und luftdicht mit dem Basisteil (A) verbindbar ist, wobei der Elektrodenkörper (B) eine Elektrode (5) und einen Saugkopf (4) aufweist, wobei die Elektrode (5) eine Elektrodenplatte (50) aufweist, wobei der Saugkopf (4) einen Innenraum (49) aufweist, in welchem sich die Elektrodenplatte (50) befindet, wobei der Saugkopf (4) eine umlaufende äussere Dichtlippe (41) zur Auflage auf einer Haut eines Patienten aufweist und eine umlaufende innere Dichtlippe (42) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufende innere Dichtlippe (42) an einer umlaufenden seitlichen Mantelfläche der Elektrodenplatte (50) oder an einer umlaufenden seitlichen Mantelfläche eines die Elektrodenplatte (50) luftdicht umgebenden Rings (7) dichtend anliegt, wobei die umlaufende innere Dichtlippe (42) mittels axialen Drucks auf das Basisteil (A) die Mantelfläche mindestens teilweise freigibt, um eine Saugverbindung zwischen dem Innenraum (49) des Saugkopfes (4) und dem Basisteil (A) zu schaffen.
2. Saugelektrode nach Anspruch 1, wobei die Elektrode (5) einen Elektrodenkopf (52) aufweist, der den Saugkopf (4) durchsetzt und wobei das Basisteil (A) eine Elektrodenaufnahme (3) zur lösbaren Aufnahme des Elektrodenkopfes (52) zwecks Verbindung des Elektrodenkörpers (B) mit dem Basisteil (A) aufweist.
3. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Elektrodenkörper (B) eine zum Basisteil (A) gerichtete ringförmige Dichtfläche (47) aufweist, wobei das Basisteil (A) eine zum Elektrodenkörper (B) hin gerichtete Gegen-

dichtfläche (27) aufweist und wobei die Dichtfläche (47) und die Gegendichtfläche (27) gemeinsam die Verbindung von Basisteil (A) und Elektrodenkörper (B) nach aussen dichten.

4. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei der Saugkopf (4) eine zentrale Vertiefung (44) aufweist, die von der inneren Dichtlippe (42) umgeben ist, wobei an einem Boden der Vertiefung (44) eine Aufnahmeöffnung (43) für den Elektrodenkopf (52) vorhanden ist und wobei in einer umlaufenden Seitenwand der Vertiefung (44) Saugöffnungen (45) vorhanden sind.
5. Saugelektrode nach den Ansprüchen 4 und 5, wobei die ringförmige Dichtfläche (47) in der zentralen Vertiefung (44) angeordnet ist und die Saugöffnungen (45) umgibt.
6. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Saugkopf (4) flexibel ausgebildet ist.
7. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Saugkopf (4) einen im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Grundkörper (40) aufweist.
8. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die äussere Dichtlippe (41) eine umlaufende innere Fläche ausbildet, welche parallel zu einer Längsmittelachse (L) der Saugelektrode verläuft.
9. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die innere Dichtlippe (42) zu ihrem freien Ende hin schräg zu einer Längsmittelachse (L) der Saugelektrode hin verlaufend ausgebildet ist.
10. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Basisteil (A) ein steifes Einsatzteil (2) aufweist, das einen Sauganschluss (21) zur Verbindung mit einer externen Saugquelle, eine zentrale Saugkammer (28) und Saugkanäle (23, 24) aufweist, wobei die Saugkanäle (23, 24) von einer dem Elektrodenkörper (B) zugewandten Aussen-seite des Einsatzteils (2) zur Saugkammer (28) führen und der Sauganschluss (21) in die Saugkammer (28) führt.
11. Saugelektrode nach Anspruch 11, wobei das Einsatzteil (2) auf einer dem Elektrodenkörper (B) entgegen gesetzten Seite offen ausgebildet ist, wobei die Saugelektrode eine Hülle (1) aufweist und wobei die Hülle (1) das Einsatzteil (2) bis auf den Sauganschluss (21) und die Vakuumkanäle (23, 24) luftdicht verschliesst.
12. Saugelektrode nach Anspruch 12, wobei die Hülle (1) flexibel ausgebildet ist.
13. Saugelektrode nach einem der Ansprüche 12 bis 13, wobei das Einsatzteil (2) einen im wesentlichen kreiszylinderförmigen Grundkörper (20) mit einem radial nach aussen vorstehenden umlaufenden Flansch (22) aufweist, wobei die Hülle (1) einen im wesentlichen kreiszylinderförmigen Grundkörper (10) mit einer radial nach innen gerichteten umlaufenden Dichtungsnut (16) aufweist und wobei die Dichtungsnut (16) den Flansch (22) dichtend umgibt.
14. Saugelektrode nach Anspruch 2, wobei die Elektrodenaufnahme (3) ein elektrisch leitendes Material aufweist, wobei die Elektrodenaufnahme (3) als separates Bauteil ausgebildet ist und eine in das Basisteil (A) gerichtete Kuppe (31) zur Kontaktierung eines Signalkabels (61) aufweist.



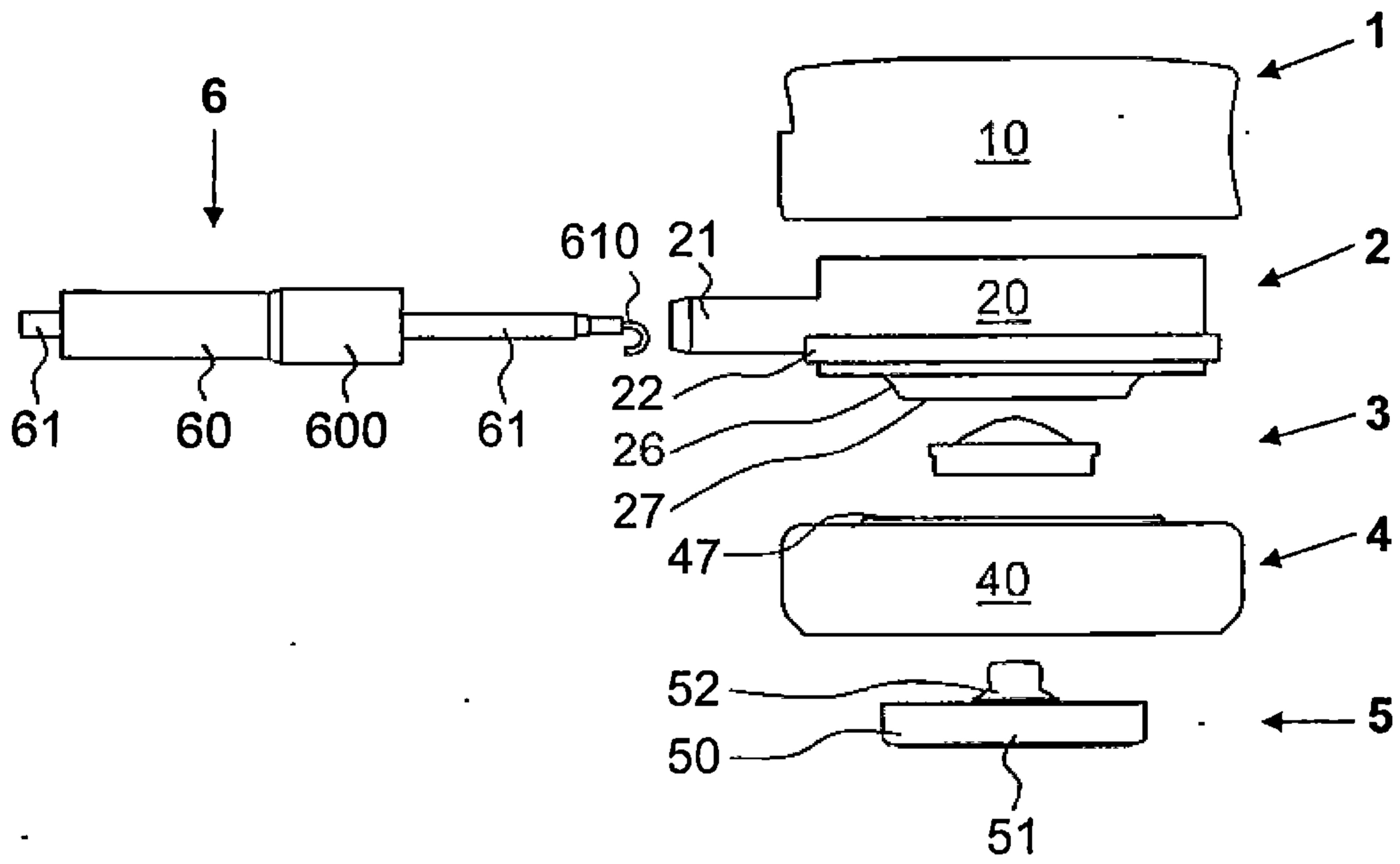


FIG. 3

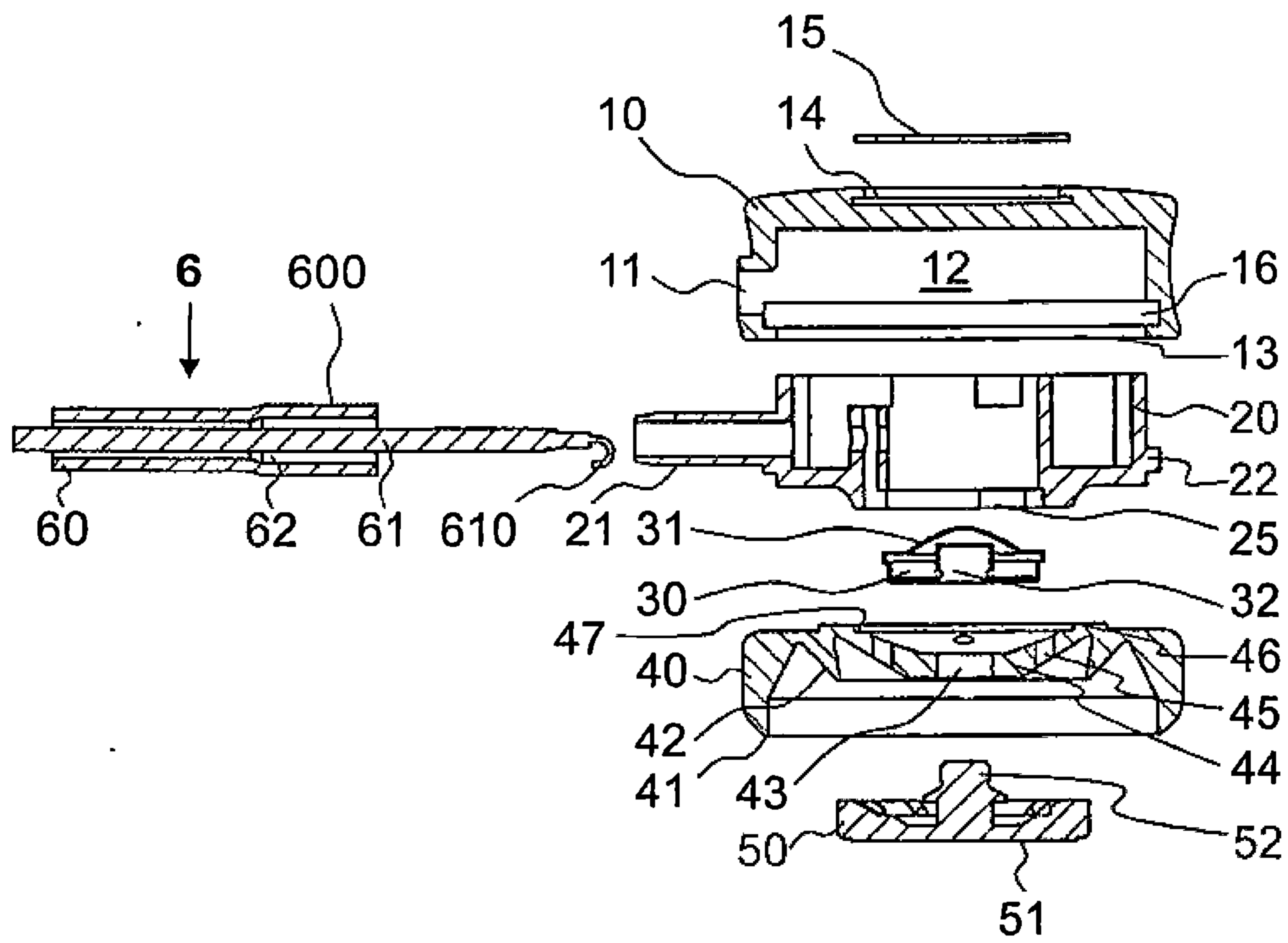


FIG. 4

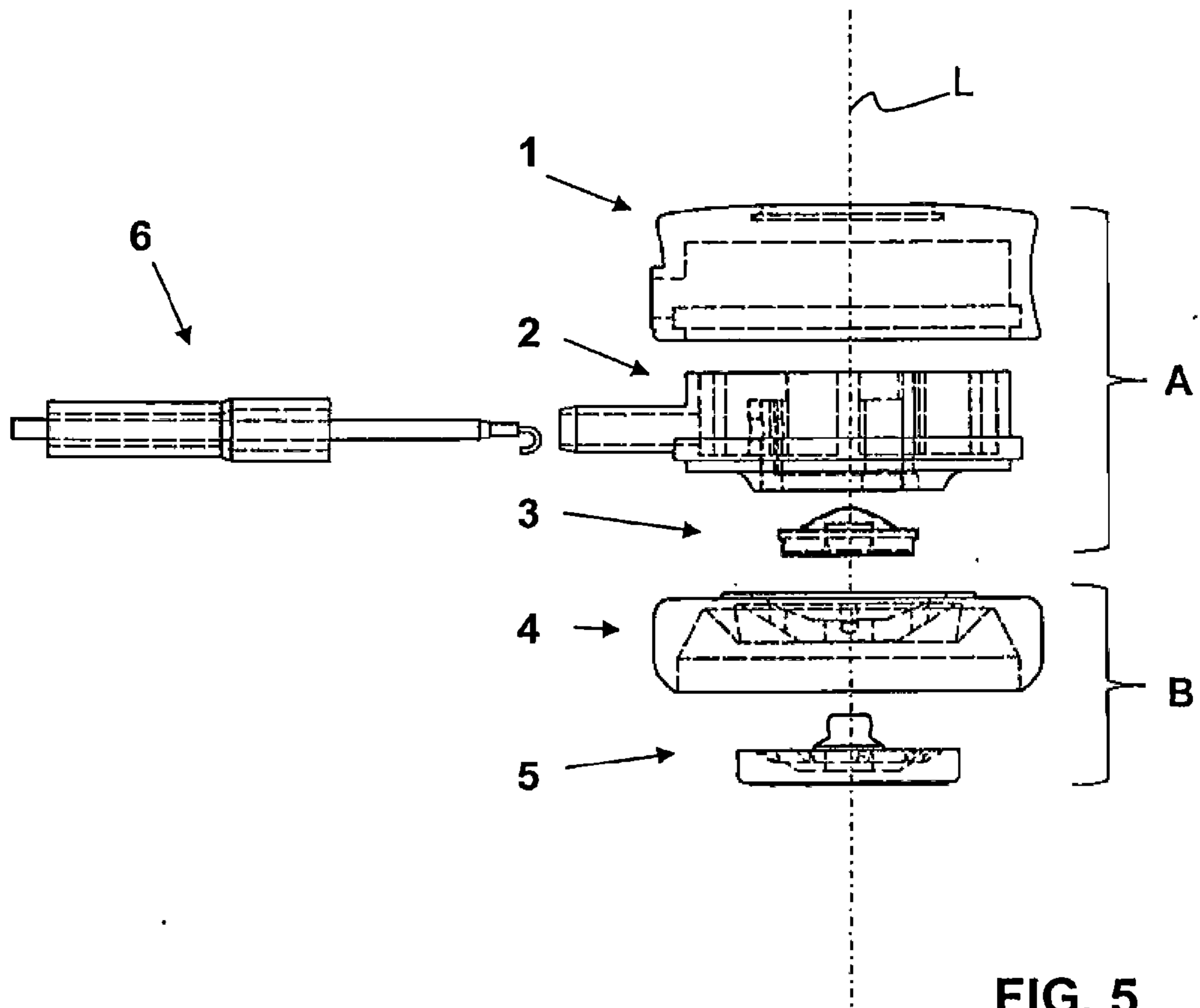


FIG. 5



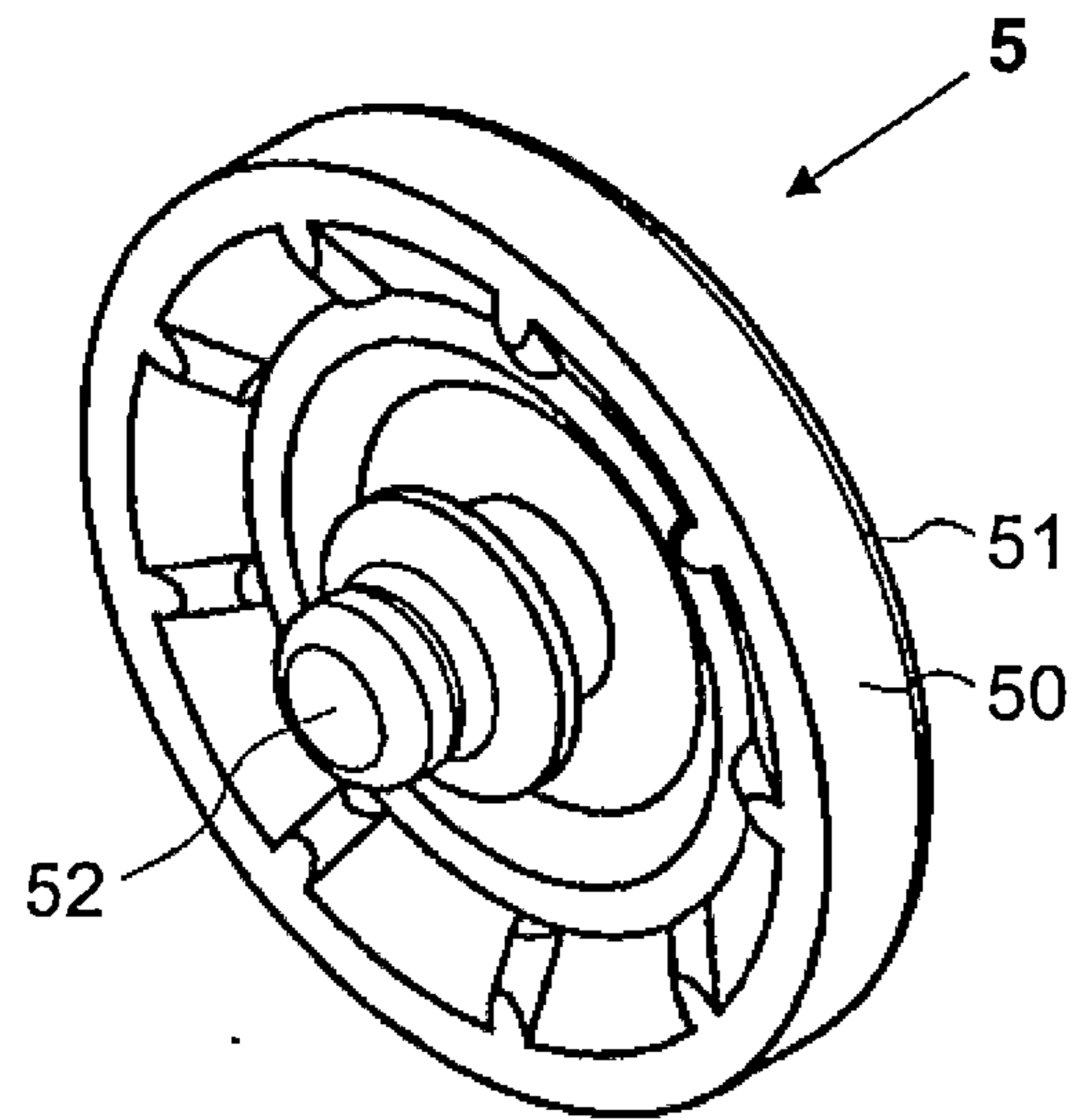


FIG. 8

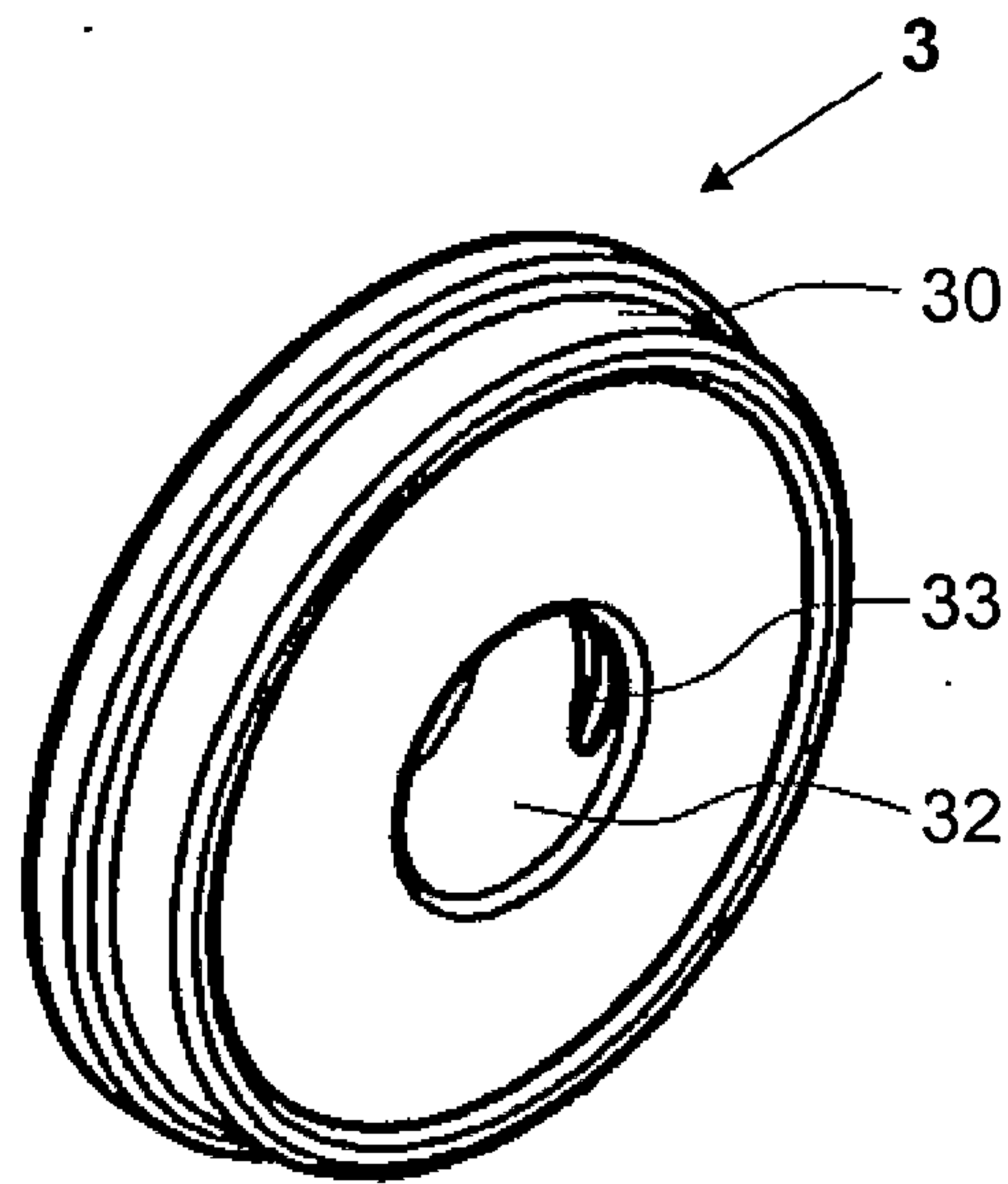


FIG. 10

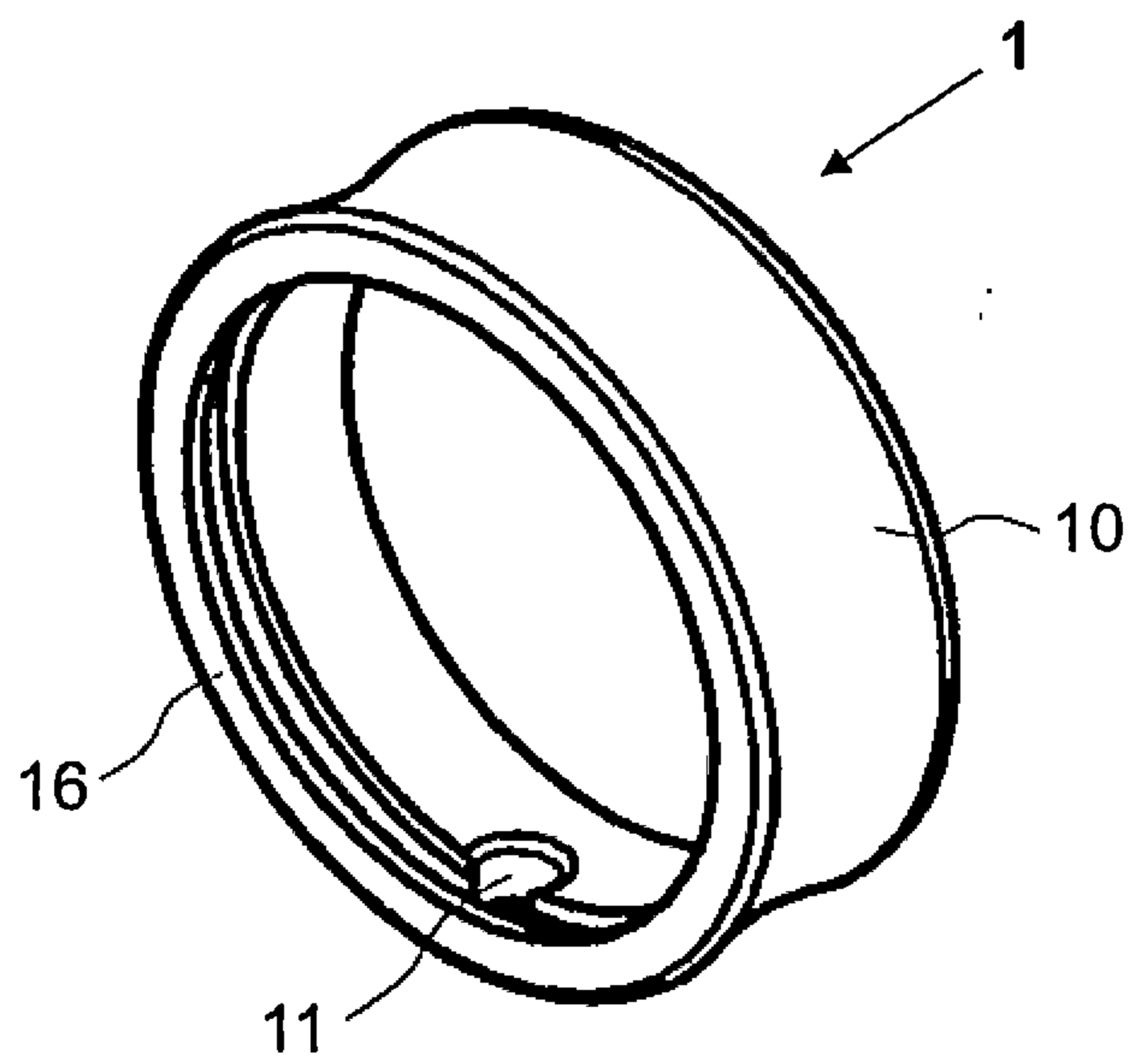


FIG. 12

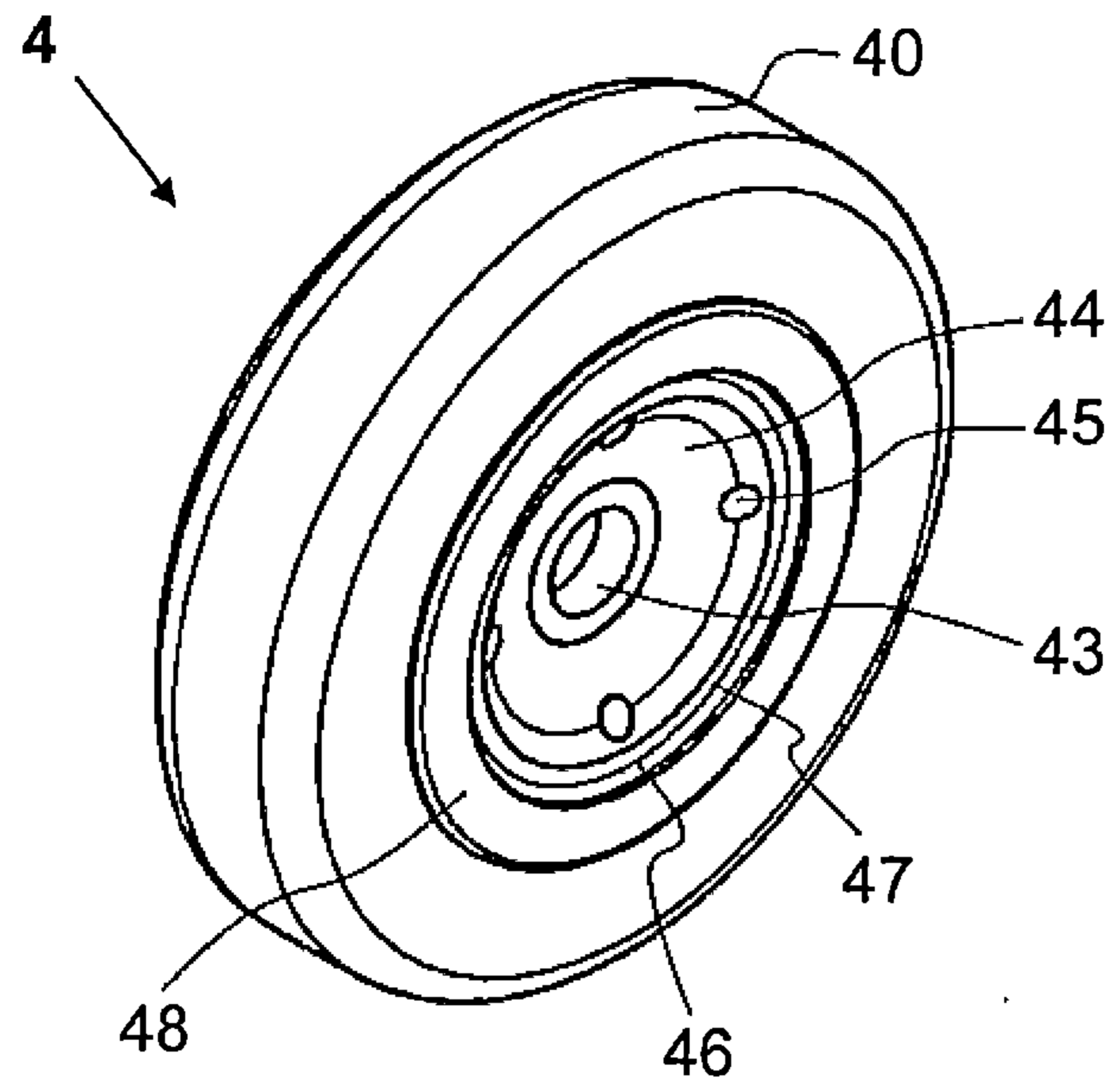


FIG. 9a

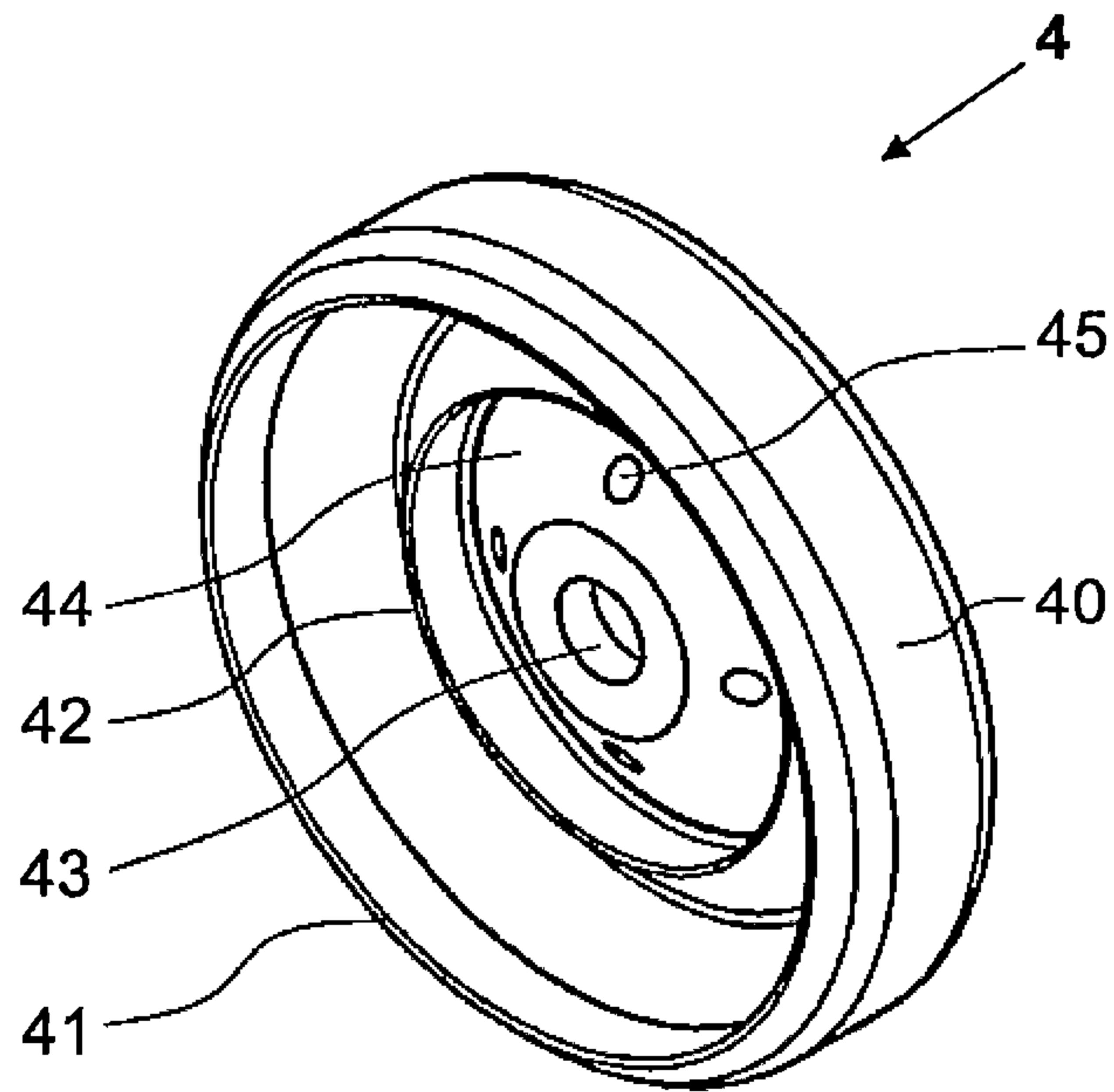


FIG. 9b

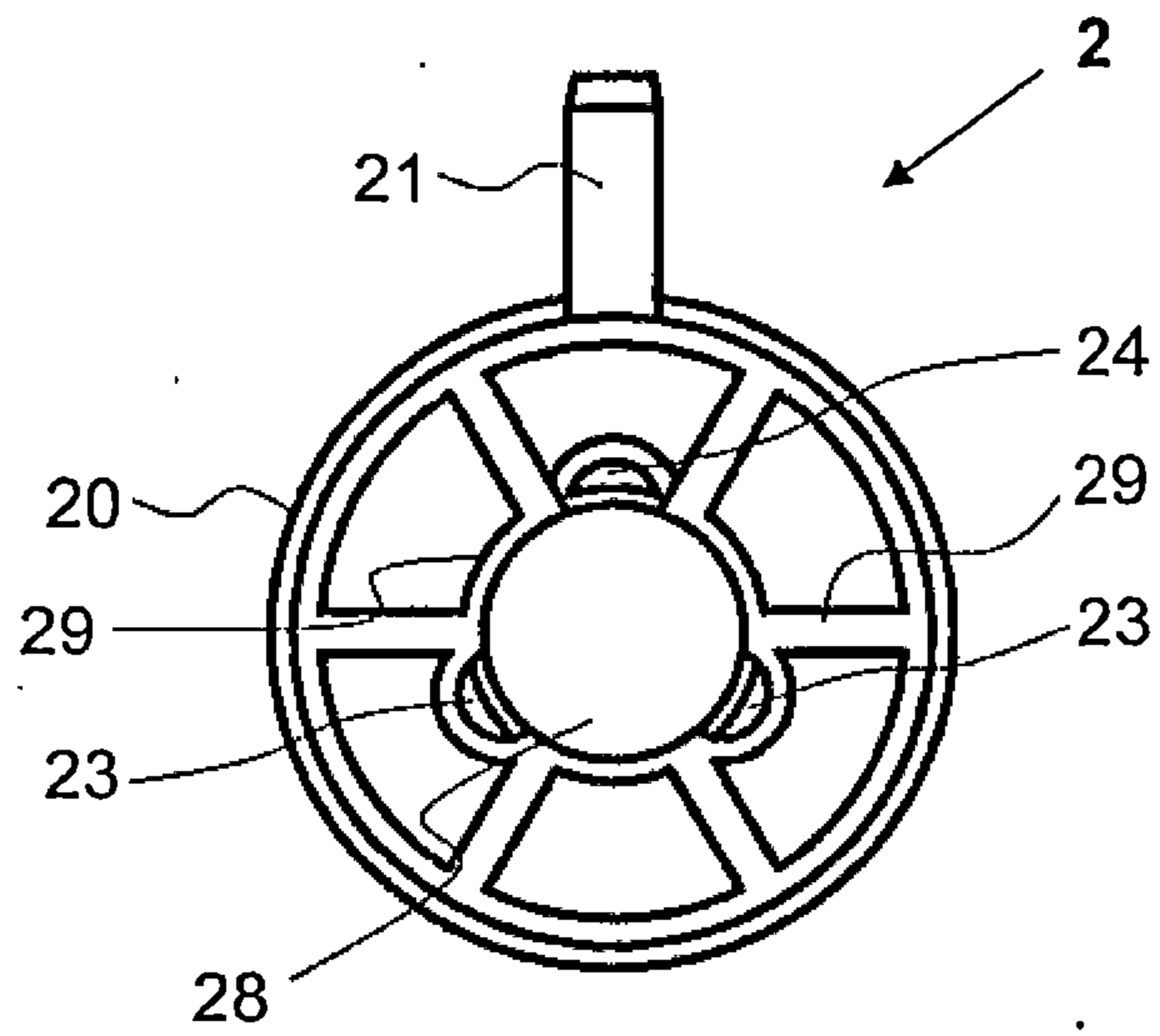


FIG. 11a

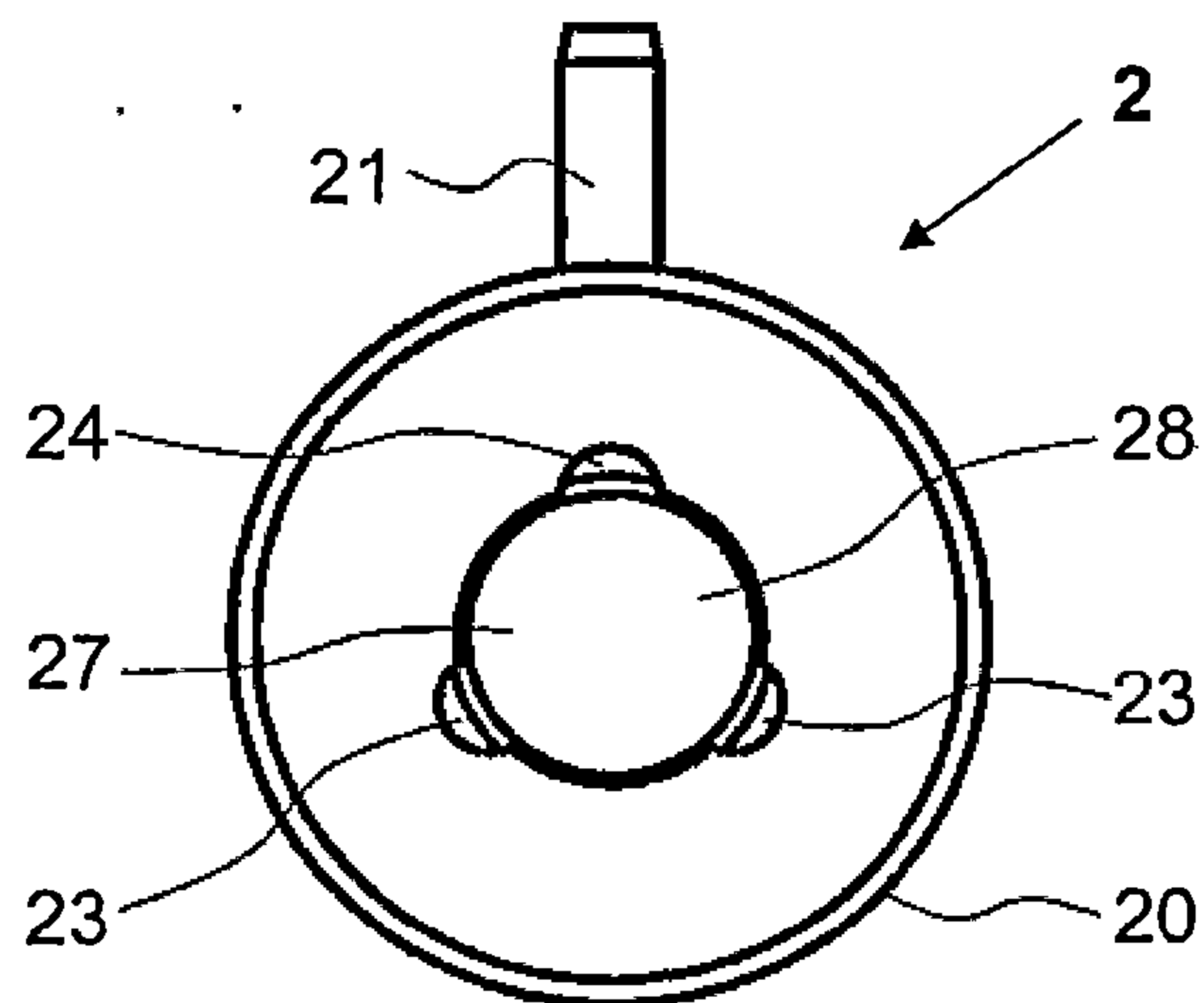


FIG. 11b

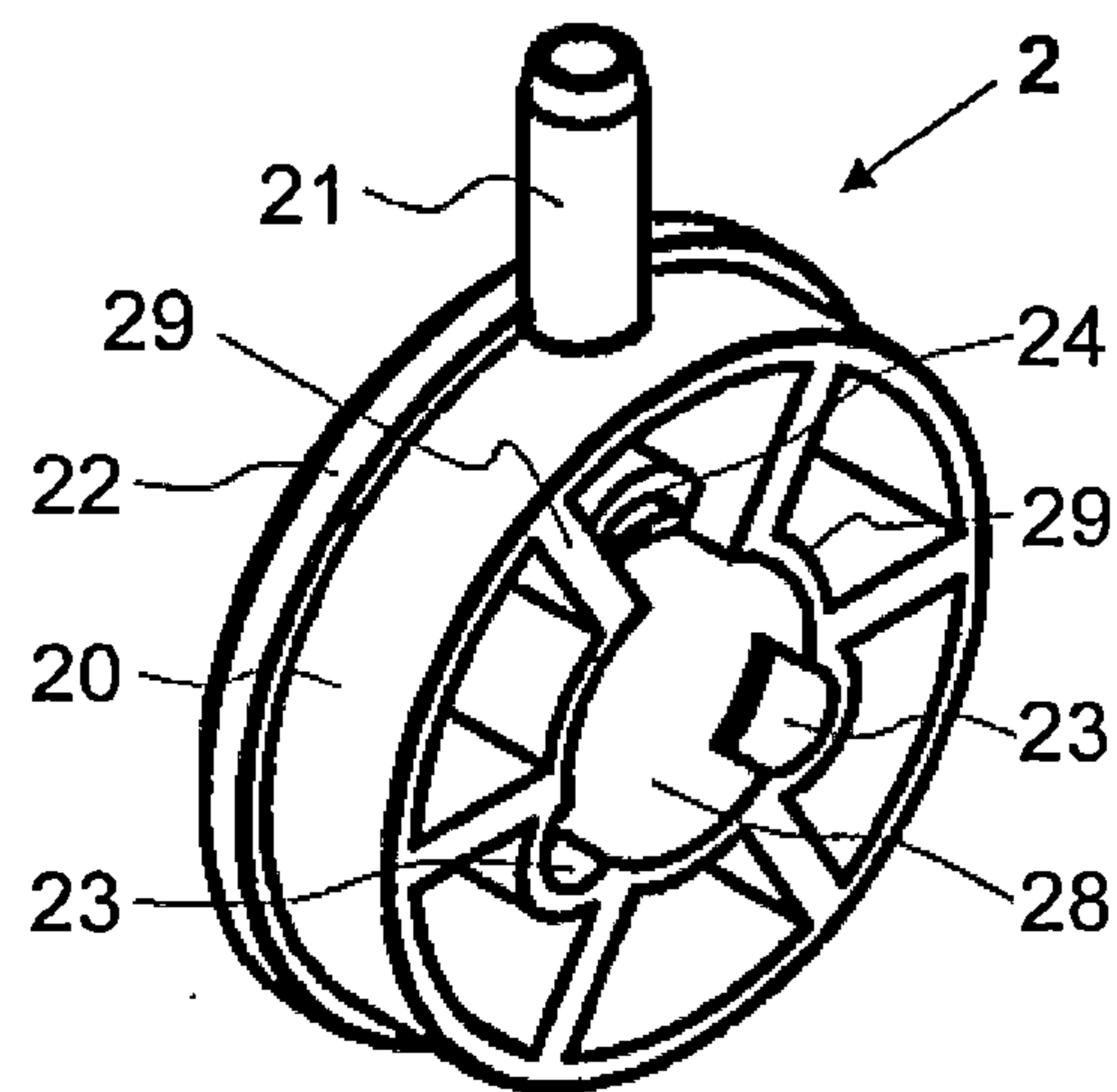


FIG. 11c

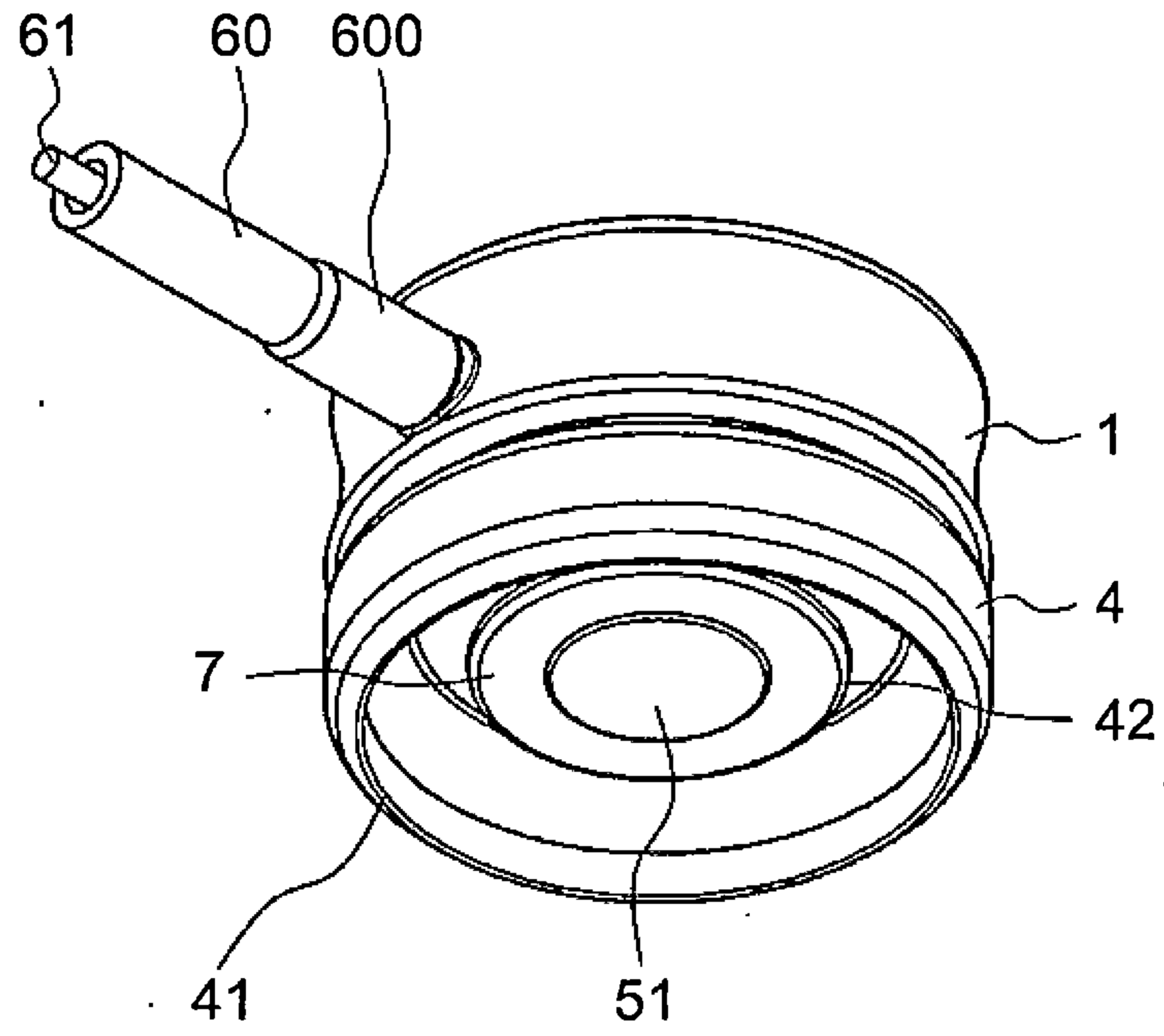


FIG. 13

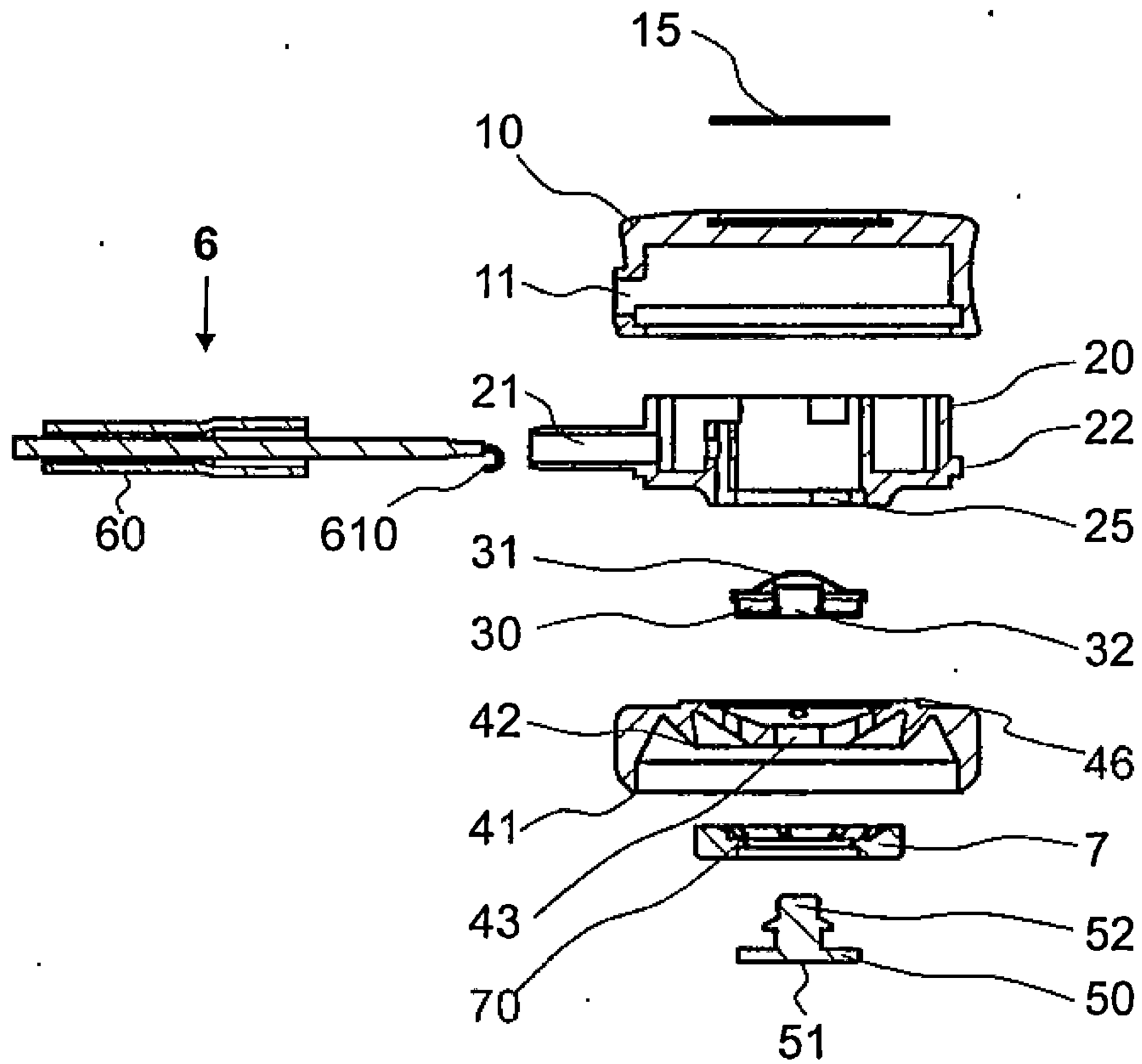


FIG. 14