

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 507 002 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91119839.8**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 35/34**, H01H 35/26,
H01H 5/18, H01H 35/02,
H01H 11/00

(22) Anmeldetag: **21.11.91**

(30) Priorität: **02.04.91 CH 975/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.92 Patentblatt 92/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **HUBA CONTROL AG**
Industriestrasse 17
CH-8116 Würenlos(CH)

(72) Erfinder: **Strässler, Sigfrid**
Segelhalde 40

CH-5405 Dättwil(CH)

Erfinder: **Bächli, Rolf**

Flühacherstrasse 1

CH-8116 Würenlos(CH)

Erfinder: **Honegger, Oliver Peter**

Buechzelglistrasse 43

CH-8116 Würenlos(CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Schaad, Balass & Partner**
Dufourstrasse 101 Postfach
CH-8034 Zürich(CH)

(54) **Druckschalter.**

(57) Die Schaltvorrichtung (26) des Druckschalters (10) weist ein feststehendes (30) und ein mit einer Schnappfeder (50) gekoppeltes bewegliches Kontaktelement (32) auf. Diese einen Schaltkontakt bildenden Kontaktelemente (30, 32) sind zwischen einer gehäuseseitigen Einspannstelle (62) und einem Betätigungspunkt (44) angeordnet, an welchem eine Membran (24) mittels eines Stössels (46) an einer

den Schaltkontakt betätigenden Blattfeder (34) angreift. Dabei befindet sich der Betätigungspunkt (44) an einem längeren Hebelarm als der Schaltkontakt. Dies bewirkt eine Kraftübersetzung vom Membranhub auf den Schaltkontakt und gewährleistet durch die Verstärkung des Kontaktdruckes eine erhöhte elektrische Schaltsicherheit.

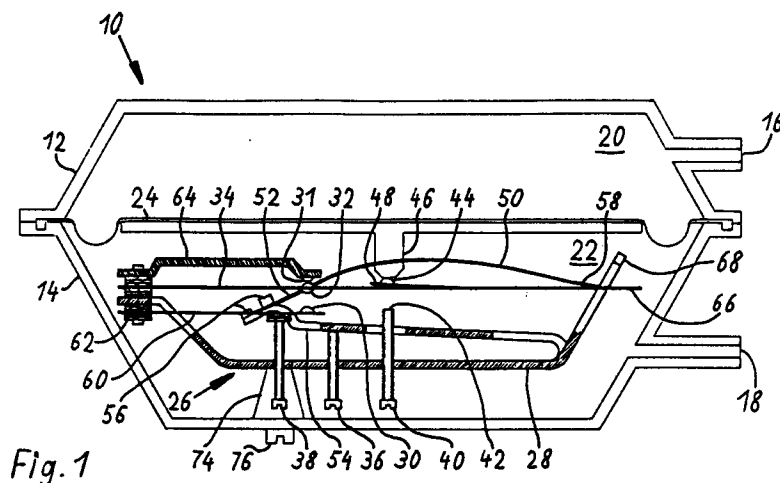


Fig. 1

EP 0 507 002 A2

Die Erfindung bezieht sich auf einen Druckschalter der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art sowie auf ein verfahren zur Herstellung solcher Druckschalter.

Allgemein bekannte Druckschalter der angegebenen Art weisen entweder separat gekapselte handelsübliche Mikroschalter oder in den Gehäusen der Druckschalter offen angeordnete Schaltvorrichtungen auf. Mikroschalter sind zwar in Ausführungen mit relativ kleinen Abmessungen erhältlich, jedoch für sehr kleine Betätigungskräfte im Feinstdruckbereich kaum geeignet. Bei der Übertragung von Betätigungskräften auf solche Schalter verursacht die Stösseldurchführung in das Schaltergehäuse und je nach Ausführung, auch die Hebellagerung eines Betätigungshebels zusätzliche Reibungskräfte. Zudem ist bei einem solchen Schalter die Einstellung des Ansprechdruckes aufwendig und die Schaltdifferenz ist in der Regel überhaupt nicht verstellbar.

Im Feinstdruckbereich werden beispielsweise bei Gasheizkesseln zur Überwachung der Abgase Schaltgenauigkeiten von wenigen Pascal gefordert, die mit Druckschaltern der bekannten Bauart kaum mehr garantiert werden können. In der Regel handelt es sich dabei um Einstellungen von Arbeitsdrücken in der Grössenordnung von weniger als 2 mbar bzw. Druckdifferenzen von weniger als 0,2 mbar.

Offen im Gehäuse von bekannten Druckschaltern angeordnete Schaltvorrichtungen sind zwar durch den Wegfall von zusätzlichen Übertragungsgliedern für kleine Betätigungskräfte geeignet, weisen jedoch den Nachteil auf, dass solche Schaltvorrichtungen in der Regel durch relativ grosse Membrandurchmesser viel Platz beanspruchen und durch die Befestigung der Kontakteile an mehreren Gehäusestellen von Kunststoffgehäusen empfindlich auf temperaturbedingten Gehäuseverzug sind.

Zudem sind die Gehäuse von bekannten Druckschaltern in der Regel durch den Aufbau einer Rückstellfeder relativ hoch. So weist z.B. ein aus der DE-PS 38 26 749 bekannter Druckschalter als Rückstellmittel eine Druckfeder auf, deren Widerlager mittels eines Trägers an der Einspannstelle einer als druckbeaufschlagbares Element dienenden Membran im Randbereich des Gehäuses gelagert ist. Zwischen der Membran und der Druckfeder befindet sich eine das bewegliche Kontaktelement tragende Kontaktfeder, welche mittels eines Stössels von der Membran betätigt wird. Das bewegliche sowie das feststehende Kontaktelement sind im Boden des aus Kunststoff bestehenden Gehäuses an verschiedenen Stellen befestigt. Ein temperaturbedingter Verzug des Gehäuses bewirkt bei diesem bekannten Druckschalter, dass sich der Abstand zwischen dem Widerlager der Druckfeder und dem beweglichen Kontaktelement verändert.

Eine solche Veränderung beeinflusst die Schaltgenauigkeit.

Bei dem bekannten Druckschalter wird jedoch auch die Möglichkeit erwähnt, zusätzlich zu den einleitend aufgeführten Massnahmen auch noch das Schaltelement auf dem Träger anzuordnen. Eine solche Anordnung würde zwar die Temperaturabhängigkeit herabsetzen, sofern der Träger aus Metall besteht, ergibt jedoch einen komplizierten Aufbau, der mit erheblicher Mehrarbeit bei der Montage dieser in Serienfabrikation hergestellten Druckschalter verbunden ist.

Kompliziert ist ein solcher Aufbau insbesondere deshalb, weil der Träger mindestens an zwei sich gegenüberliegenden Stellen im Randbereich des Gehäuses gelagert sein und sowohl das Schaltelement als auch das Widerlager der Druckfeder tragen müsste.

Ausser der vorstehend beschriebenen Ausführung eines Druckschalters mit Kunststoffgehäuse sind auch metallgekapselte Druckschalter seit langem bekannt. Diese sind jedoch erheblich teurer als Druckschalter in Kunststoffgehäusen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckschalter mit geringen äusseren Abmessungen zu schaffen, der eine hohe Schaltgenauigkeit und Langzeitstabilität, auch bei einer hohen Umgebungstemperatur gewährleistet. So sollen z.B. bei einer Halbierung der Membran-Wirkfläche, bezogen auf einen herkömmlichen Druckschalter, die Genauigkeit und die Kontakteigenschaften beibehalten oder sogar verbessert werden. Dabei ist es zudem erforderlich, dass das durch Druck beaufschlagbare Element, in der Regel eine Membran, eine hohe Ansprechempfindlichkeit aufweist und auch bei hohen Umgebungstemperaturen formstabil bleibt. Zudem soll die Aufgabe gelöst werden, dass der Druckschalter mit einem Minimum an Einzelteilen auskommt und einfach zu montieren ist.

Der erste Teil der gestellten Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei der erfindungsgemässen Lösung befindet sich der Betätigungspunkt des durch Druck beaufschlagbaren Elementes, beispielsweise einer Membran, an einem längeren Hebelarm der Kontakt- und der Blattfeder als die Kontaktstelle des beweglichen Kontaktelementes. Dadurch ergibt sich, dass der Hub der Membran grösser ist als jener des beweglichen Kontaktelementes. Die Folge ist eine Übersetzung der Kraft vom Membranhub auf den Kontakt. Die damit verbundene Verstärkung des Kontaktdruckes gewährleistet eine erhöhte elektrische Schaltsicherheit.

Durch eine solche Kontakthanordnung ist die Baulänge der Schaltvorrichtung kürzer als jene von

bekannten Anordnungen. Dadurch lässt sich der Durchmesser des Druckschalter-Gehäuses verringern. Die Verringerung der Gehäusegrösse ergibt zudem Materialeinsparungen und günstigere Einbaumöglichkeiten. Insbesondere ist ein solcher Druckschalter als Überwachungsorgan für Gasheizkessel besonders gut geeignet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 2 fällt die sonst erforderliche, als Druckfeder dienende Schraubenfeder weg, welche insbesondere die Höhe der bekannten Druckschalter bestimmt. Dies ergibt nicht nur eine Vereinfachung im Aufbau des Druckschalters, sondern neben einer wesentlichen Verbesserung der Schaltgenauigkeit auch eine erhebliche Verringerung seiner Bauhöhe, insbesondere durch den Wegfall des die Druckfeder enthaltenden turmartigen Aufbaues auf der Oberseite des Gehäuses.

Eine bevorzugte Ausführungsform nach Anspruch 3 dient zum Einstellen des Druck-Einstellwertes und ersetzt dasjenige Einstellelement, welches die Bauhöhe des erwähnten Aufbaues bisher zusätzlich noch vergrössert hat.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 4 ist das erste Einstellelement an der Einspannstelle der Blattfeder und damit in unmittelbarer Nähe der Schaltvorrichtung angeordnet. Dies ergibt einen kompakten Aufbau und zudem eine Ausführung, bei der auf einfache Weise eine Verstellbarkeit der Halterung des Blattfederendes für die Einstellung des Kraft- bzw. Druck-Einstellwertes dient. Da die Schaltvorrichtung üblicherweise innerhalb des Druckschalter-Gehäuses angeordnet ist, ergibt sich zudem bei einer Ausführungsform nach Anspruch 4 die Möglichkeit, auf Lagerdurchführungen im Gehäuseteil für die Einstellelemente nach aussen zu verzichten. Dies verhindert eine zweite gehäuseseitige Lagerung und erleichtert das Abdichten des Druckschaltergehäuses nach aussen. Falls eine Einstellmöglichkeit von aussen bei geschlossenem Gehäuse erwünscht ist, sind lediglich leicht verschliessbare Einstellöffnungen erforderlich.

Eine Ausführungsform nach Anspruch 5 lässt erkennen, dass die Kontaktfeder in der Mitte von zwei Teilen der Blattfeder angeordnet ist und dadurch für den Betätigungspunkt durch das druckbeaufschlagbare Element und den Schaltkontakt frei bleibt. Eine solche Ausführungsform bedeutet eine symmetrische Anordnung der Blattfederteile zur Kontaktfeder. Damit können Kontakt- und Blattfeder in einer Ebene eingespannt sein.

Eine Ausführungsform nach Anspruch 6 gewährleistet, dass die Blattfeder einerseits aus relativ dünnem Federwerkstoff bestehen kann und andererseits mindestens über eine Teilstrecke bei Beanspruchung steif bleibt.

Anspruch 7 gibt an, dass sämtliche Federelemente keine Abbiegungen in Längsrichtung aufwei-

sen. Dies ergibt nicht nur eine Vereinfachung in der Herstellung, sondern gewährleistet auch eine grössere Genauigkeit, da Abbiegungen an Federwerkstoffen in der Regel relativ ungenau werden. Die beim Einspannen der Schnappfeder hervorgerufene Wölbung ist keine herstellungsbedingte Abbiegung, sondern ergibt sich erst beim Einbau.

Nach Anspruch 8 lässt sich am zweiten Einstellelement die Schaltdifferenz einstellen, wobei auch dieses Einstellelement unmittelbar mit der Schaltvorrichtung abgestützt ist.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform nach Anspruch 9 gewährleistet, dass die Genauigkeit der Schaltvorrichtung durch eine Verformung des Druckschaltergehäuses praktisch nicht beeinflussbar ist, da sämtliche Schalt- und Einstellelemente auf dem Schalterträger aufgebaut und nicht an mehreren Befestigungsstellen des Gehäuses befestigt sind. Verformen kann sich das üblicherweise aus Kunststoff bestehende Druckschaltergehäuse beispielsweise durch Temperatureinflüsse. Zusätzlich können die beiden Einstellvorrichtungen jeweils in direkter metallischer Verbindung mit den zugehörigen Kontaktteilen stehen. Sie können z.B. zusammengeklippt werden, so dass die Stellkräfte nicht auf den Schalterträger übertragen werden. Der Schalterträger bewirkt eine Entkoppelung der Schaltelemente vom Gehäuse.

Anspruch 10 beschreibt eine bevorzugte Ausführungsform des im Gehäuse integrierten Schalterträgers. So ist es beispielsweise möglich, Gehäuseteil und Schalterträger kostensparend in einem Arbeitsgang herzustellen und trotzdem die bereits erwähnte Entkoppelung zu gewährleisten.

Eine Ausführungsform nach Anspruch 11 dient ebenfalls wie jene nach Anspruch 9 zum mechanischen Entkoppeln der Schaltvorrichtung vom Gehäuse, da Drahtverbindungen im Gegensatz zu Laschen oder Schienen in der Regel nachgiebig sind.

Anspruch 12 beschreibt eine bevorzugte Ausführungsform zum rationellen Anschliessen des Druckschalters sowohl am Einbauort als auch beim Prüfen.

Bei einer Ausführungsform nach Anspruch 13 sind die Kontaktelemente nicht unmittelbar dem ein- und ausströmenden Medium in der Druckkammer ausgesetzt und damit vor Verunreinigungen geschützt, welche durch das Medium mitgeführt werden.

Anspruch 14 beschreibt nicht nur eine vorteilhafte Ausführungsform nach Anspruch 1, sondern auch eine unabhängige Erfindung, für die ein selbständiger Schutz beansprucht wird. Normalerweise übliche ganzflächige Membranen sind besonders im Anfangsbereich einer Druckbeaufschlagung noch wenig formstabil, was zu Messfehlern führen kann - ausser sie werden zwischen zwei Stützteilern eingespannt - was sehr aufwendig ist. Durch

die genannte Befestigungsart der Membran mit nur einem Membranstützteller ist eine Druckbeaufschlagung in beiden Richtungen möglich, ohne dass sich die Membran vom Membranstützteller abhebt. Die ringförmige Ausbildung erlaubt im Vergleich zu einer ganzflächigen Membran auch eine Einsparung an relativ kostspieligem Werkstoff. Zudem ergibt sich durch die kleinere Fläche und die reduzierte Werkstoffmenge auch eine wesentlich geringere Ausgasung, die für die Leitfähigkeit der elektrischen Kontakte schädlich sein kann. Diese Ausbildung erlaubt auch eine wesentlich genauere Druckerfassung bei kleinsten Drücken in der Nähe des Nullpunktes. In der Fabrikation zeigt sich, dass die ringförmige Membran unempfindlicher ist als eine ganzflächige Membran. Während ganzflächige Membranen flach gelagert und einzeln auf eine Transporteinrichtung gelegt werden müssen, können ringförmige Membranen wie Schüttgut behandelt werden.

Durch Anspruch 15 wird die Aufgabe gelöst, auch bei erhöhter Wärmeentwicklung eine formstabile Membran mit einem extrem dünnen Wulst, beispielsweise einem Rollwulst, zur Reduktion der Walkkraft zu schaffen. Eine solche Membran zeigt über einen weiten Temperaturbereich ein sehr gutes elastisches Verhalten und reagiert auch bei guter Reproduzierbarkeit und geringster Hysterese auf feinste Druckänderungen.

Durch eine Ausführungsform nach Anspruch 16 lässt sich die Ansprechempfindlichkeit der Membran noch weiter erhöhen. Insbesondere wird dadurch die zur Betätigung erforderliche Stellkraft reduziert, da die Membran im wesentlichen auf Biegung anstatt auf Abrollen beansprucht wird. Somit ist es möglich, einen damit ausgerüsteten Druckschalter zur Erfassung kleinster Drücke in der Nähe des Nullpunktes einzusetzen. Die entsprechende U- oder auch Trapezform wird der Membran bei der Herstellung gegeben. Bei steigendem Druck während des Betriebs geht diese Form in eine ballonartige Kreisform über.

Anspruch 17 bezeichnet einen bevorzugten Werkstoff zur Herstellung der Membran, welcher die aufgeführten Bedingungen besonders gut erfüllt.

Durch eine Ausführungsform nach Anspruch 18 wird ein herkömmlicher Befestigungswinkel ersetzt. Der erfindungsgemässe ringförmige Befestigungsbügel besteht vorzugsweise aus Draht und ist bedeutend preiswerter in der Herstellung, beansprucht weniger Material und erlaubt zudem, dass der Druckschalter darin zum Einstellen in die günstigste Position drehbar ist. Ausserdem kann durch eine solche Befestigungsart eine federnde Aufhängung erzielt werden, um den Druckschalter vor harten Vibrationen zu schützen.

Das erfindungsgemässe Verfahren nach An-

spruch 19 erlaubt eine besonders rationelle Herstellung der Druckschalter, da die Bauteile für die Kontaktelemente nicht alle einzeln zugeführt werden müssen.

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines Druckschalters mit eingebauter Schaltvorrichtung, im Längsschnitt,
- Fig. 2 die Schaltvorrichtung nach Fig. 1 in der Draufsicht,
- Fig. 3 eine zweite Ausführungsform eines Druckschalters mit eingebauter Schaltvorrichtung, im Längsschnitt nach der Schnittlinie III - III gemäss Fig. 4,
- Fig. 4 der Druckschalter nach Fig. 3 im Querschnitt nach der Schnittlinie IV - IV gemäss Fig. 3,
- Fig. 5a eine ringförmige Membran mit einem im Querschnitt kreisförmigen Wulst in einer Schnittansicht, mit angespritztem Stützteller,
- Fig. 5b eine Ansicht nach Fig. 5a, jedoch mit einer ringförmigen Membran mit einem im Querschnitt U-förmigen Wulst,
- Fig. 6 einen Befestigungsbügel für den in den Fig. 3 und 4 dargestellten Druckschalter und
- Fig. 7 ein Stanzband mit ausgestanzten, jedoch noch mit diesem Band verbundenen Teilen.

Der in der Fig. 1 dargestellte Druckschalter **10** weist ein oberes Gehäuseteil **12** und ein unteres Gehäuseteil **14** auf. Beide Gehäuseteile **12**, **14** sind mit je einem Druckanschluss **16**, **18** ausgerüstet, zwischen denen während des Betriebes eine Druckdifferenz anliegt. Einer der Druckanschlüsse kann auch gegen den atmosphärischen Druck offen sein, damit der Druckschalter auf einen Über- oder Unterdruck anspricht. Die den beiden Druckanschlüssen **16**, **18** zugeordneten Druckkammern **20**, **22** sind durch eine Membran **24** als druckbeaufschlagbares Element voneinander getrennt. In der unteren Druckkammer **22** ist eine Schaltvorrichtung **26** angeordnet. Diese weist in Form einer Baueinheit **25** (Fig. 2) einen Schalterträger **28** (Fig. 1 und 2) auf, an welchem ein erstes feststehendes Kontaktelement **30**, ein zweites feststehendes Kontaktelement **31** und eine ein bewegliches Kontaktelement **32** tragende als Kontaktfeder ausgebildete Blattfeder **34** sowie drei Einstellelemente **36**, **38**, **40** angeordnet sind.

Das erste dieser Einstellelemente **36** dient zum Einstellen der zur Betätigung erforderlichen Kraft und damit des Schaltpunktes. Das zweite Einstellelement **38** dient zum Einstellen der Schaltdifferenz

zwischen dem Ein- und dem Ausschaltpunkt. Das dritte Einstellelement **40** dient zum Einstellen eines Anschlages **42** für einen Betätigungspunkt **44**, an welchem die Membran **24** mittels eines Stössels **46** angreift.

Der Betätigungspunkt **44** ist an einer in der Blattfeder **34** integrierten federelastischen Zunge **48** angeordnet, welche als Überlastsicherung bei einer besonders grossen Auslenkung der Membran **24** dient. Zum Begrenzen der Auslenkung der Zunge **48** dient der erwähnte Anschlag **42**.

Mit der Blattfeder **34** wirkt eine Schnappfeder **50** zusammen, deren von der Blattfeder **34** entferntes Ende als Biegegelenk **52** in einer an einem Arm **54** des Schalterträgers **28** angeordneten Halterung **56** fixiert ist. Die Schnappfeder **50** ist mit der Blattfeder **34** durch ein weiteres Biegegelenk **58** verbunden.

Die das bewegliche Kontaktelement **32** tragende Blattfeder **34**, ein das erste feststehende Kontaktelement **30** tragender Federarm **60** und das zweite feststehende Kontaktelement **31** tragender Arm **64** sind an einer gemeinsamen Einspannstelle **62** mit dem Schalterträger **28** verbunden. Der Arm **64** kann auch ohne das Kontaktelement **31** als Anschlag bzw. als Wegbegrenzung für den beweglichen Kontakt **32** dienen, falls anstelle eines Umschaltkontaktes **30, 31** nur ein einfacher Arbeitskontakt benötigt wird.

Das freie, der Einspannstelle **62** gegenüberliegende Ende **66** der Blattfeder **34** ist in seinem Hub durch einen am Schalterträger **28** angeordneten T-förmigen Anschlag **68** begrenzt.

Aus der Draufsicht auf die als Baueinheit **25** ausgebildete Schaltvorrichtung nach Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Schnappfeder **50** in zwei symmetrisch zur Blattfeder **34** angeordnete Teilfedern **50a** und **50b** unterteilt ist, deren beide Enden in je einem Teil **54a, 54b** der Halterung **54** fixiert sind.

Der Schalterträger **28** und damit die ganze Baueinheit **25** sind auf einem Sockel **74** mittels einer Schraube **76** im unteren Gehäuseteil **14** befestigt. Durch Verformungen des Gehäuses infolge von Temperatureinflüssen wird die relative Lage der Kontaktelemente **30, 31, 32** zueinander nicht beeinflusst. Damit bleibt die Schaltgenauigkeit unabhängig von Deformationen der Gehäuseteile **12, 14** erhalten.

Der Betätigungspunkt der Membran **24** befindet sich an einem längeren Hebelarm der Blattfeder **34** als die Kontaktstelle des beweglichen Kontaktelementes **32**. Die Hebeluntersetzung ergibt eine Übersetzung der Kraft vom Membranhub auf den Kontakt.

Der in der Fig. 3 dargestellte Druckschalter **10'** weist ein oberes Gehäuseteil **12'** und ein unteres Gehäuseteil **14'** auf. Beide Gehäuseteile **12', 14'** sind mit je einem Druckanschluss **16', 18'** ausgerü-

stet.

Die den beiden Druckanschlüssen **16', 18'** zugeordneten Druckkammern **20', 22'** sind durch einen Membranstützteller **23** und eine ringförmige Membran **24'**, als druckbeaufschlagbares Element voneinander getrennt. Die einen Wulst **24''** aufweisende Membran **24'** ist in einer radialen Nut **23'** am äusseren Rand des Membranstütztellers **23** befestigt. Zur Arretierung kann der innere Rand der Membran **24'** eine nicht dargestellte Verdickung aufweisen, die in eine gegengleiche Vertiefung im Membranstützteller **23** eingreift. Zur Befestigung wird die Nut **23'** über den Rand der Membran **24'** gespreizt.

Die über einen vertikalen Kanal **18''** mit dem unteren Druckanschluss **18'** verbundene untere Druckkammer **22'** grenzt an eine Schalterkammer **27**, von der sie durch eine Trennwand **27'** getrennt ist. Zwischen der unteren Druckkammer **22'** und der Schalterkammer **27** befindet sich eine Druckausgleichsöffnung **27''**, welche durch einen Ringspalt zwischen einem Stösselansatz **46'** des Membranstütztellers **23** und einer zentralen Öffnung in der Trennwand **27'** gebildet ist.

Die Trennwand verhindert, dass die in der Schalterkammer **27** angeordnete Schaltvorrichtung **26'** dem ein- und ausströmenden Medium ausgesetzt ist, welches Verunreinigungen mitführen kann. Die Druckausgleichsöffnung **27''** verhindert einen Druckunterschied zwischen der unteren Druckkammer **22'** und der nach aussen dichten Schalterkammer **27** und gewährleistet einen reibungsfreien Hub des Stösselansatzes **46'**.

Die Schaltvorrichtung **26'** ist mit sämtlichen Elementen auf einem im unteren Gehäuseteil **14'** angeordneten, als mehrstufigen Sockel **74'** ausgebildeten Schalterträger aufgebaut. Der Sockel **74'** ist vorzugsweise im unteren Gehäuseteil **14'** integriert und weist mehrere Befestigungsebenen auf.

Die Schaltvorrichtung **26'** weist ein erstes feststehendes Kontaktelement **30'**, ein zweites feststehendes Kontaktelement **31'** und eine ein bewegliches Kontaktelement **32'** tragende Kontaktfeder **33** auf. Eine Blattfeder **35** ist in gleicher Ebene wie die Kontaktfeder **33** angeordnet und gleichseitig wie diese am Sockel **74'** eingespannt. Zwischen dem jeweiligen freien Ende der Kontaktfeder **33** und der Blattfeder **35** ist eine Schnappfeder **51** gespannt.

Der mit der Membran **24'** verbundene Stützteller **23** greift über den Stösselansatz **46'** an einem Betätigungspunkt **44'** der Blattfeder **35** an. Werden Membran **24'** und Stützteller **23** durch einen in der oberen Druckkammer **20'** ansteigenden Druck beaufschlagt, bewegen sie sich nach unten, drücken auf die Blattfeder **35** und bewirken dadurch, dass die Schnappfeder **51** kippt, so dass die Kontaktfeder **33** nach oben gedrückt wird, mit ihrem Kontaktelement **32'** den Ruhekontakt **30'** öffnet und den

Arbeitskontakt **31'** schliesst.

An zwei Einstellelementen **36'**, **38'** lassen sich der Einstellwert und die Schaltdifferenz einstellen. Das erste Einstellelement in Form einer Einstellschraube **36'** ist ebenfalls wie die Schaltkontakte am Schalterträger **74'** mittels einer Lasche **37** abgestützt und dient zum Einstellen einer gegen den Stösselansatz **46'** gerichteten Vorspannung der Blattfeder **35**. Diese Einstellschraube **36'** ist der Einspannstelle **63** der Blattfeder **35** benachbart angeordnet und wirkt auf die einen Jochträger **39** mit Biegegelenk **39'** aufweisende Einspannstelle der Blattfeder **35** ein. In der Praxis wird damit der Ansprechwert des Druckschalters eingestellt.

Das zweite Einstellelement in Form einer Einstellschraube **38'** ist ebenfalls am Schalterträger **74'** abgestützt und dient zum Einstellen des Abstandes zwischen den beiden feststehenden Kontaktelementen **30'** und **31'**. In der Praxis wird damit die Schaltdifferenz zwischen dem Ein- und dem Ausschaltpunkt eingestellt.

Die Einstellschrauben **36'** und **38'** befinden sich entweder in der Schalterkammer **27** und sind über verschliessbare Öffnungen im Boden **15** zugänglich oder sie können auch aus diesen Öffnungen herausragen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Raum **15'** unterhalb des Bodens **15** mittels einer Abdeckung **15''**, abgeschlossen, um einen Druckverlust in der Schalterkammer **27** und damit in der unteren Druckkammer **22'** zu vermeiden.

Der Schalterträger **74'** weist drei Befestigungsebenen für die Träger der Schaltkontakte **30'**, **31'**, **32'**, die Blattfeder **35** und die Abstützungen der Einstellschrauben **36'**, **38'** auf. Das obere Kontaktelement **31'** ist an einem oberen Kontaktträger **29** angeordnet, der auf der oberen Ebene **75** des Schalterträgers **74'** befestigt ist. Auf der mittleren Ebene **75'** sind an der Einspannstelle **63** die Kontaktfeder **33**, die Blattfeder **35** und die als Lasche **37** ausgebildete Abstützung der ersten Einstellschraube **36'** eingespannt. Auf einer in der Fig. 3 verdeckten und daher nicht sichtbaren unteren Ebene ist ein unterer Kontaktträger **29'** befestigt, der das feststehende Kontaktelement **30'** und die zweite Einstellschraube **38'** trägt.

Durch die Befestigung sämtlicher Kontakt- und Einstellelemente am gemeinsamen Schalterträger **74'** werden mögliche temperaturbedingte Verformungen der Gehäuseteile **12'** und **14'** von der Schaltvorrichtung **26'** ferngehalten.

Aus der Fig. 4 ist ersichtlich, dass die Blattfeder **35** in zwei Teilfedern **35a**, **35b** unterteilt ist, die symmetrisch zu beiden Seiten der Kontaktfeder **33** angeordnet sind. Ferner ist die Blattfeder **35** in Längsrichtung durch beiderseitige Abkantungen **35'** derart versteift, dass sie eine Durchbiegung nur an den beiden Teilfedern **35a**, **35b** zulässt.

Durch den Boden **15** des unteren Gehäuseteils **14'** erstrecken sich Steckkontakte **78**, **79**, **80**, die als Aussenanschlüsse intern mittels nachgiebiger Drahtverbindungen **81**, **82**, **83** über Zwischenglieder mit den Schaltkontakten **30'**, **31'**, **32'** verbunden sind. Durch solche Drahtverbindungen werden ebenfalls eventuelle Verformungen der Gehäuseteile nicht auf die Schaltvorrichtung übertragen. Die Steckkontakte **78**, **79**, **80** sind zu einer Gerätestecker-Anordnung zusammengefasst.

Die Fig. 5a zeigt eine Befestigungsmöglichkeit der ringförmigen Membran **24'** an einem Membranstützteller **23**. Dabei ist der Membranstützteller **23** an der Membran **24'** angespritzt und die Membran weist einen im Querschnitt kreisförmigen Wulst auf.

Die Fig. 5b zeigt eine ringförmige Membran mit einem in entspannter Lage im Querschnitt U-förmigen Wulst. Dieser Wulst weist eine gerade Basislinie **24a** und senkrechte oder schräggestellte Seitenschenkel **24b** auf, deren Abwicklungslänge mindestens annähernd einem normalerweise erforderlichen kreisförmigen Wulst entspricht. Die U-Form des Wulstes kann auch eine Trapezartige Form enthalten.

Das Druckschaltergehäuse **12'**, **14'** weist auf seiner Aussenseite eine umlaufende Nut **84** auf, die eine Befestigung des Druckschalters **10'** mittels eines ringförmigen Befestigungsbügels **85** gemäss Fig. 6 ermöglicht. Der Befestigungsbügel besteht vorzugsweise aus Draht und weist an seinen Enden je eine Öse **86** zum Anschrauben auf. In der Regel wird der Druckschalter **10'** damit auf dem zu überwachenden, jedoch nicht dargestellten Gerät befestigt.

Die Fig. 7 zeigt als Beispiel ein Stanzband **87**, in welchem Bestandteile **88** des Druckschalters, insbesondere der Schaltvorrichtung **26'**, ausgestanzt, jedoch noch mit dem Stanzband **87** verbunden sind. Ein solches Stanzband wird der Montagestation der Druckschalter bei deren Herstellung anstelle von einzelnen Bestandteilen zugeführt. Diese Art der Zuführung erleichtert beispielsweise eine automatische Montage, da die zugeführten Bestandteile eine genau definierte Lage einnehmen. In der Montagestation werden die Bestandteile vom Stanzband **87** getrennt.

Die Bestandteile auf dem Stanzband können bereits vormontierte weitere Bestandteile enthalten. So können Kontaktträger bereits auch mit Kontaktelementen, beispielsweise mit Kontaktnieten, bestückt sein.

Durch ein solches Verfahren lassen sich die Herstellungskosten der Druckschalter erheblich senken.

Patentansprüche

1. Druckschalter mit einer in einem

- Druckschalter-Gehäuse (12, 14; 12', 14') angeordneten Schaltvorrichtung (26; 26') und einem an der Schaltvorrichtung über einen Betätigungspunkt (44; 44') angreifenden, durch Druck beaufschlagbaren, zwischen zwei Druckkammern (20, 22; 20', 22') angeordneten Element (24; 24'), wobei die Schaltvorrichtung mindestens ein feststehendes (30; 30') und ein an einer Kontaktfeder (34; 33) angeordnetes bewegliches Kontaktelement (32; 32') aufweist, die Kontaktfeder (34; 33) mit einem Ende einer Schnappfeder (50; 51) gekoppelt ist, deren anderes Ende an einer den Betätigungspunkt (44; 44') aufweisenden Blattfeder (34; 35) abgestützt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gemeinsam einen Schaltkontakt bildenden Kontaktelemente (30, 32; 30', 32'), zwischen einer gehäuseseitigen Einspannstelle (62; 63) der Kontaktfeder (34; 33) und dem Betätigungspunkt (44; 44') angeordnet sind und dass die Blattfeder (34; 35) gleichseitig wie die Kontaktfeder (34; 33) eingespannt ist.
2. Druckschalter nach Anspruch 1, mit einem, eine Gegenkraft bzw. Vorspannung gegen das durch Druck beaufschlagbare Element (24; 24') aufbringenden Rückstellmittel, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blattfeder (34; 35) als Rückstellmittel ausgebildet bzw. bemessen ist.
 3. Druckschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung der Blattfeder (34; 35) mittels eines ersten Einstellelementes (36; 36') einstellbar ist.
 4. Druckschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Einstellelement (36') der Einspannstelle (63) der Blattfeder (35) benachbart angeordnet ist und auf die einen Jochträger (39) mit Biegegelenk (39') an der Einspannstelle aufweisende Blattfeder (35) einwirkt.
 5. Druckschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (35) in zwei Teilfedern (35a, 35b) unterteilt ist, die symmetrisch zu beiden Seiten der Kontaktfeder (33) angeordnet sind.
 6. Druckschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (35) in Längsrichtung durch beiderseitige Abkantungen (35') derart versteift ist, dass sie eine Durchbiegung nur an den beiden Teilfedern (35a, 35b) zulässt.
 7. Druckschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (35), die Kontaktfeder (33) und die Schnappfeder (51) jeweils in ihrer Biege- oder Längsrichtung keine herstellungsbedingten Abbiegungen aufweisen.
 8. Druckschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das feststehende Kontaktelement (30') mittels eines zweiten Einstellelementes in Form einer Einstellschraube (38') zum Einstellen einer Schaltdifferenz durch Verändern des Kontaktabstandes gekoppelt ist und dass die Einstellschraube (38') das feststehende Kontaktelement (30') abstützt, trägt oder bildet.
 9. Druckschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Kontaktelemente (30', 31', 32'), die Einstellelemente (36', 38'), und die Blattfeder (35) an einem mit dem Gehäuse (12', 14') verbundenen Schalterträger (74') angeordnet sind.
 10. Druckschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalterträger (74') ein in einem von zwei Gehäuseteilen (12', 14') integrierter Sockel ist.
 11. Druckschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach aussen aus dem Gehäuse (12', 14') herausragende elektrische Anschlüsse (78, 79, 80) innerhalb des Gehäuses (12', 14') mittels nachgiebiger Drahtverbindungen (81, 82, 83) mit den Kontaktelementen (30', 31', 32') verbunden sind.
 12. Druckschalter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenanschlüsse (78, 79, 80) unmittelbar als Gerätestecker-Anordnung ausgebildet sind.
 13. Druckschalter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktelemente (30', 31', 32') in einer von den Druckkammern (20', 22') getrennten, nach aussen abgedichteten Schalterkammer (27) angeordnet sind, welche Schalterkammer über eine Druckausgleichsöffnung (27'') mit der angrenzenden Druckkammer (22') verbunden ist.
 14. Druckschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das durch Druck beaufschlagbare Element eine ringförmige Membran (24') ist, welche in einer radialen Nut (23') eines an den Betätigungspunkt (44') angrenzenden Membranstütztellers (23) befestigt oder der Membranstützteller an die Membran (24')

angespritzt ist.

15. Druckschalter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (24') aus einem über einen grossen Temperaturbereich formbeständigen Werkstoff besteht und einen extrem dünnen Wulst (24'') aufweist. 5

16. Druckschalter nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Wulst (24'') in entspannter Lage im Querschnitt eine U-Form mit gerader Basislinie (24a) und senkrechten oder schräggestellten Seitenschenkeln (24b) aufweist, deren Abwicklungslänge mindestens annähernd einem normalerweise erforderlichen kreisförmigen Wulst entspricht. 10
15

17. Druckschalter nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff zur Herstellung der Membran (24') ein Zweikomponenten-Flüssigsilikon ist. 20

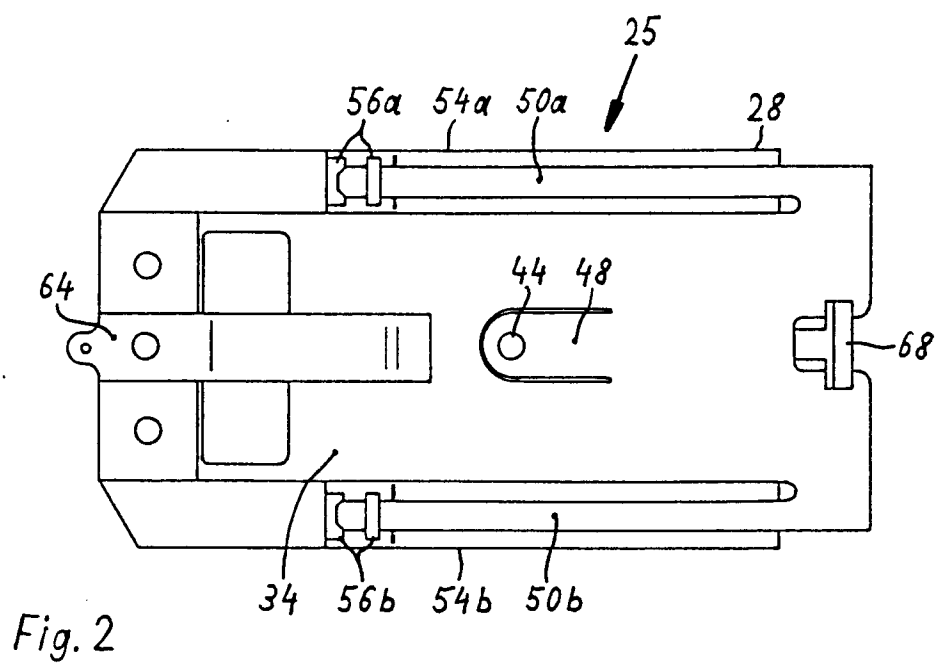
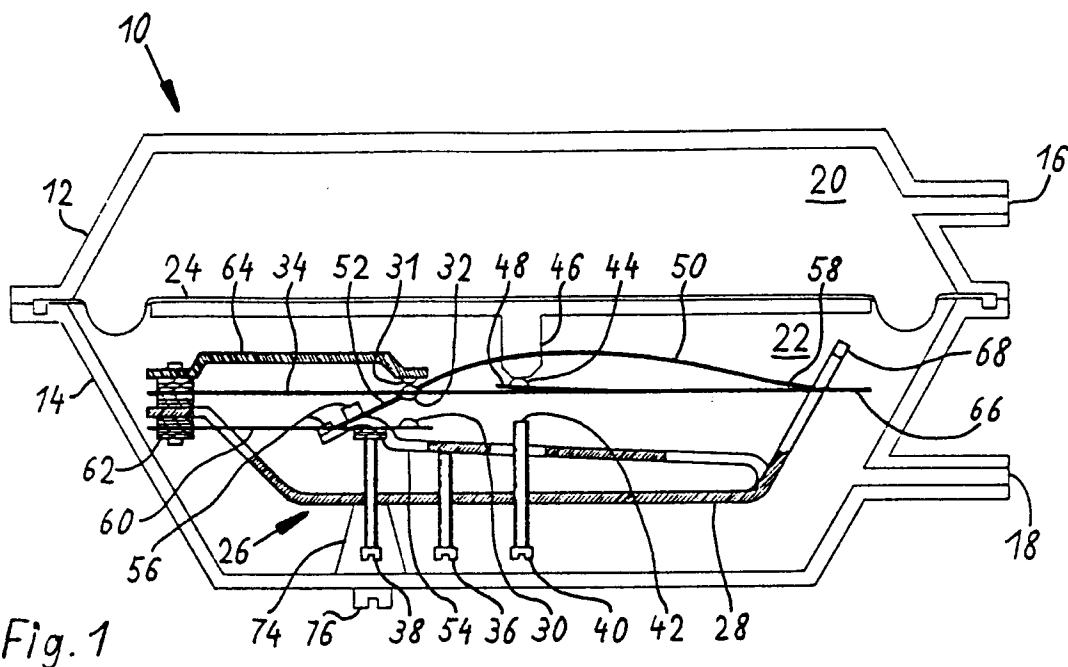
18. Druckschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12', 14') auf seiner Aussenseite eine umlaufende Nut (84) zur Befestigung des Druckschalters mittels eines ringförmigen Befestigungsbügels (85) an einem zu überwachenden Gerät in einer beliebigen, um seine Achse drehbaren Stellung aufweist. 25
30

19. Verfahren zur Herstellung des Druckschalters nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfedern (35), die Kontaktfedern (33) und/oder die Kontaktträger (29, 29') in Stanzbändern (87) ausgestanzt und mit zugehörigen Teilen, insbesondere Kontaktstücken (30', 31', 32'), vorbestückt, jedoch noch mit dem Stanzband (87) verbunden einer Montagestation des Druckschalters (10') zugeführt werden. 35
40

45

50

55



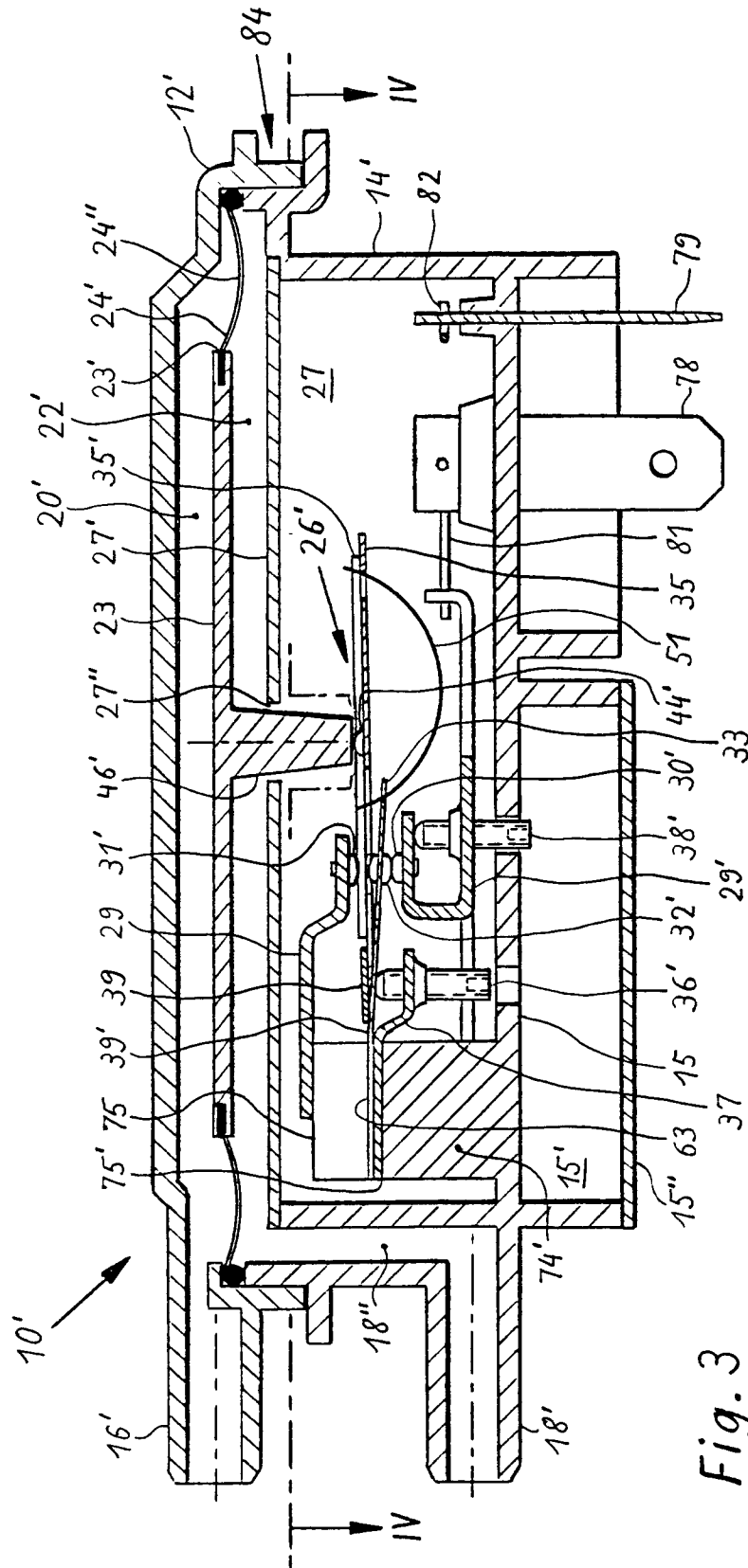


Fig. 3

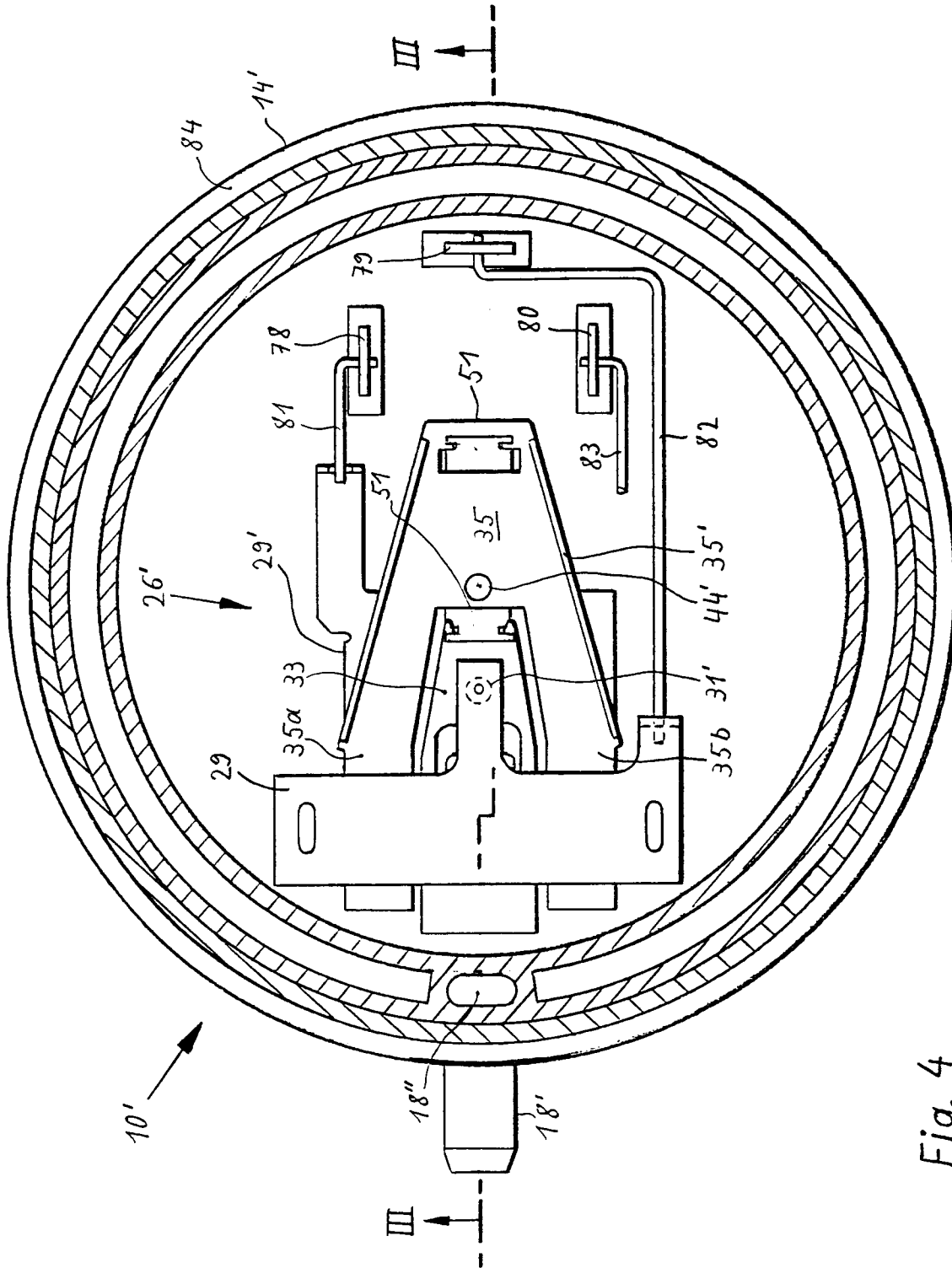


Fig. 4

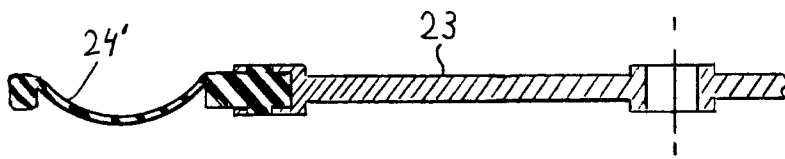


Fig. 5a

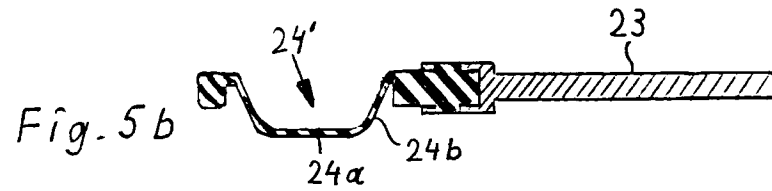


Fig. 5b

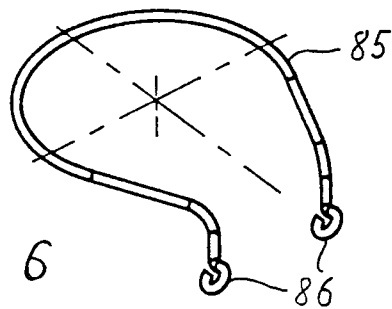


Fig. 6

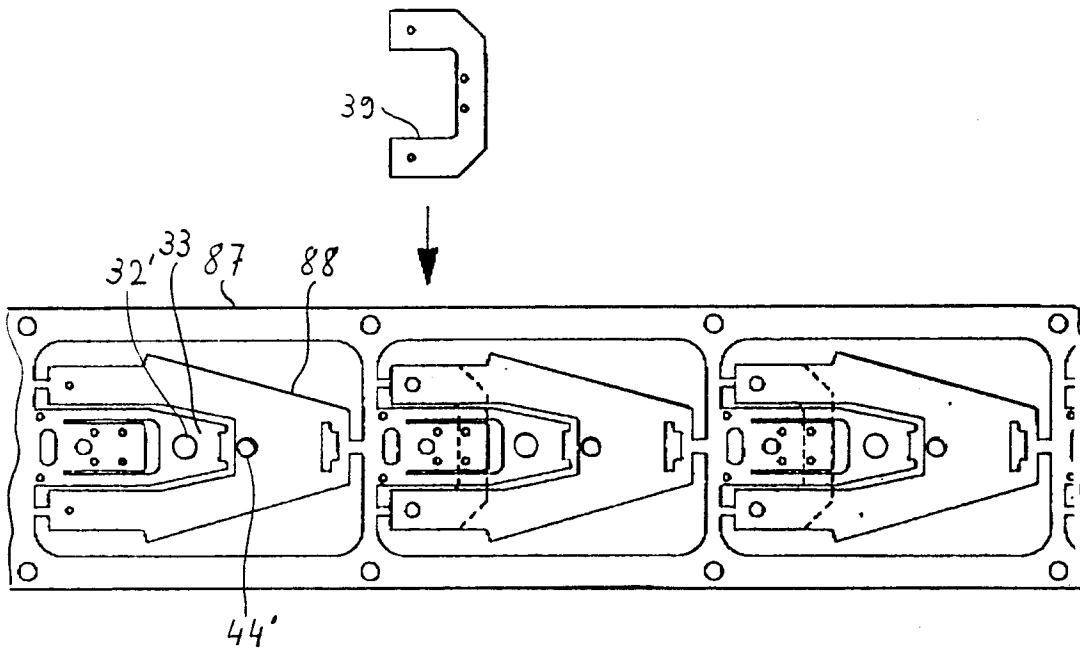


Fig. 7