

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 795 884 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.2003 Patentblatt 2003/42

(51) Int Cl.7: **H01H 35/26**, H01H 35/24

(21) Anmeldenummer: **97103153.9**

(22) Anmeldetag: **26.02.1997**

(54) **Druckschalter**

Pressure switch

Interrupteur à pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES IT

(30) Priorität: **15.03.1996 DE 19610254**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.09.1997 Patentblatt 1997/38

(73) Patentinhaber: **Elektromanufaktur Zangenstein
Hanauer GmbH & Co. KGaA
92507 Nabburg (DE)**

(72) Erfinder: **Dirnberger, Albert
92431 Neunburg v.W. (DE)**

(74) Vertreter: **von Hellfeld, Axel, Dr. Dipl.-Phys.
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-B- 0 347 904 GB-A- 2 237 933
US-A- 4 493 957**

EP 0 795 884 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckschalter mit mindestens einem gegen eine Vorspannkraft betätigbaren Schalter, einer zwei oder mehr Hebelarme aufweisenden Spinne, in die eine Kraft in einer ersten Richtung eingeleitet wird, um mittels der Hebelarme den bzw. die Schalter unter Überwindung der Vorspannkraft in Abhängigkeit von der Größe der eingeleiteten Kraft und damit in Abhängigkeit vom Druck selektiv zu betätigen.

[0002] Solche zum Beispiel aus der EP 0 347 904 B1 bekannten Druckschalter werden auch als "Druckwächter" bezeichnet. Sie dienen dazu, in Abhängigkeit von einem zu überwachenden Druck zumindest einen, üblicherweise zwei oder mehr elektrische Schalter zu betätigen. Nimmt der zu überwachende Druck zu, werden bei bestimmten, vorgewählten Drücken die Schalter nacheinander selektiv betätigt. Üblicherweise werden solche Mehrfach-Druckschalter mit einer Membran betätigt, d.h. der zu überwachende Druck erzeugt an der Membran eine Kraft, mit der die Schalter betätigt werden.

[0003] Solche membranbetätigten Schalteranordnungen, bei denen Schalter, insbesondere vorgespannte mechanische Schnappschalter, für elektrische Signale oder Lastströme in Abhängigkeit von einem auf die Membran einwirkenden Druck betätigt werden, finden vielfache praktische Anwendung zur Steuerung und Regelung von Geräten, beispielsweise Wasch- und Geschirrspülmaschinen. Die Membran wird dabei mit einem Druck belastet, der vom Wasserstand im Arbeitsraum des Gerätes abgeleitet ist. Bei dieser Anwendung wirkt also der Druckschalter als "Druckwächter" und misst die Höhe der Wassersäule in der Maschine.

[0004] Bei technisch fortschrittlichen Wasch- und Geschirrspülmaschinen werden zur Reduzierung des Wasserverbrauchs relativ niedrige Wasserhöhen während eines Waschprogramms eingestellt. Dies hat zur Folge, dass bei gleichbleibender Baugröße des Druckwächters (und gleicher Membranfläche) nur relativ geringe Kräfte zum Schalten des Druckschalters zur Verfügung stehen. Weiterhin erfordern fortschrittliche Waschoberflächen oder Geschirrspülmaschinen oder insoweit vergleichbare Geräte zur Einsparung von Energie- und Wasserverbrauch auch sehr genaue Schaltpunkte in Abhängigkeit vom Druck, und zwar sowohl bei Druckanstieg als auch bei Druckabfall. Auch werden kleine Hysteresen angestrebt.

[0005] Zur Erläuterung des Erfindungsgedankens soll zunächst anhand der Figuren 1 bis 3 der nächstkommende Stand der Technik untersucht werden, um daraus das der Erfindung zugrundeliegende Problem abzuleiten.

[0006] Fig. 1 zeigt in auseinandergezogener Darstellung einzelne Bauteile eines Druckschalters, nämlich ein Gehäuseunterteil 10, eine sogenannte Spinne 12, eine Platte 14, eine Membran 16 und einen Deckel 18. Diese Bauteile werden in der genannten Reihenfolge im

bzw. am Gehäuseunterteil 10 montiert. Die Membran 16 bildet zusammen mit dem Deckel 18 einen Druckraum, in dem ein Druck herrscht, der vom Wasserstand in der Maschine (bei Anwendung in beispielsweise einer Waschmaschine) abgeleitet ist. In an sich bekannter Weise wird der von der Wasserhöhe abgeleitete Druck im Druckraum mittels einer Luftfalle erzeugt. Der Druck wird über einen Druckstutzen 20 in den genannten Druckraum zwischen Membran 16 und Deckel 18 übertragen.

[0007] Im Gehäuseunterteil 10 sind Schalter angeordnet (die einzelnen Schalter werden im Stand der Technik auch als "Schaltssysteme" bezeichnet).

[0008] Der von oben auf die Membran 16 wirkende Druck wird über die Platte 14 und deren zentralen Zapfen 22 in eine Vertiefung 24, die mittig in der Spinne 12 ausgebildet ist, übertragen. Die Vertiefung 24 ist also die Stelle der Spinne 12, an der eine dem Membrandruck entsprechende Kraft in die Spinne 12 eingeleitet wird. Die Spinne 12 ist auf ihrer Unterseite an ihren Hebelarmenden abgestützt (vgl. auch Fig. 2). Die Abstützung der Spinne 12 auf den einzelnen von ihr betätigten Schaltern erfolgt über Dorne 28, die an den freien Enden der Schalterfedern 26 nach oben vorstehen und jeweils in eine Mulde 30 am Ende eines Hebelarmes der Spinne 12 eingreifen. Statt der Mulde kann auch eine Fläche oder ein Graben, je nach Funktion, vorgesehen sein. Fig. 1 zeigt im Gehäuseunterteil 10 beispielhaft einen einzigen Schalter I. Fig. 2 zeigt in Draufsicht das Gehäuseunterteil 10 mit drei Schaltern I, II und III.

[0009] Jeder Schalter ist mittels einer Feder 32 in eine Position gemäß Fig. 1 vorgespannt. Die Feder 32 wirkt also als Druckfeder. Sie drückt das freie Ende 38 der Schalterfeder 26 in Fig. 1 nach oben gegen eine am Gehäuseunterteil 10 ausgebildete Nase. Das Gehäuseunterteil ist aus Kunststoff.

[0010] Die Spreizkraft der Feder 32 ist mittels einer Spannschraube 34 einstellbar. Am anderen Ende der Schalterfeder 26 sind die zu schaltenden Schalterkontakte 40 angeordnet. Die Schalterfeder 26 ist etwa mittig an einer Stelle 42 eingespannt und so gestaltet, dass bei Bewegung des Federendes 38 in Fig. 1 nach unten gegen einen Anschlag 36 ein Kontaktkörper 44 sich vom oberen zum unteren Kontakt der Schalterkontakte 40 bewegt und so entweder ein Signal oder auch direkt ein Laststrom geschaltet wird. Bei den hier in Rede stehenden Druckschaltern fließen Lastströme mit beträchtlicher Stromstärke (z.B. 12 A oder größer).

[0011] In an sich bekannter Weise sind an der Membran 16 nach unten ragende Vorsprünge 46, 48 ausgeformt, die in zugeordnete Vertiefungen 50, 52 in der Platte 14 eingreifen, um eine zentrische Kraftübertragung mittels des Zapfens 22 in die zentrale Vertiefung 24 in der Spinne 12 sicherzustellen.

[0012] In Abhängigkeit vom auf die Membran 16 wirkenden Druck und damit von der auf die Spinne 12 übertragenen Betätigungskraft werden Kräfte auf die Dorne 28a, 28b und 28c der drei Schalter I, II und III gemäß

Fig. 2 übertragen. Jeder der Schalter ist mittels einer Feder 32 in eine Offenstellung (gemäß Fig. 1) vorgespannt.

[0013] Die Spinne 12 verteilt die zentral in sie eingeleitete Kraft über die Dorne 28a, 28b und 28c auf die einzelnen vorgespannten Schalter I, II bzw. III. In Abhängigkeit von den Hebelarmen sind die über die Dorne 28a, 28b und 28c übertragenen Kräfte unterschiedlich. Bei den in Fig. 2 dargestellten Hebelarmen werden 43 % der über die Vertiefung 24 in die Spinne 12 eingeleiteten Kraft auf den Dorn 28a des Schalters I übertragen, während 33 % der Kraft auf den Dorn 28b des Schalters II und 24 % der Kraft auf den Dorn 28c des Schalters III übertragen werden.

[0014] In den Figuren sind einander entsprechende oder funktionsähnliche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen, gegebenenfalls durch einen zusätzlichen Buchstaben voneinander unterschieden.

[0015] Fig. 3 zeigt einen Druckschalter gemäß dem Stand der Technik, bei dem anstelle der drei Schalter nach Fig. 2 nur zwei Schalter I, III vorgesehen sind. Beim in Fig. 3 oben gezeigten Beispiel betätigt der Arm 12b der Spinne keinen Schalter. Stattdessen stützt sich das äußere Ende des Armes 12b an einem fest mit dem Gehäuse 10 verbundenen Anschlag 54 ab. Diese Abstützung der Spinne 12 ist erforderlich, weil die Vertiefung 24, in der die Kraft in die Spinne 12 eingeleitet wird, nicht auf der Verbindungslinie 56 derjenigen Punkte liegt, an denen die Kraft über die Arme 12a, 12c auf die Schalter übertragen wird, d.h. der Verbindungslinie zwischen den Dornen 28a, 28c der Schalter I, III.

[0016] Somit wird die über den Arm 12b abgeleitete Kraft vom Gehäuse 10 aufgefangen und nicht zur Betätigung eines Schalters genutzt.

[0017] Beim in Fig. 3, unten, dargestellten Beispiel des Standes der Technik werden nur die Schalter I und II benutzt, während der dritte Arm 12c der Spinne 12 auf einem fest mit dem Gehäuse 10 verbundenen Anschlag 54a abgestützt ist, so dass auch bei diesem Druckschalter ein Großteil der in die Spinne eingeleiteten Kraft nutzlos verloren geht.

[0018] Insbesondere bei den oben diskutierten fortschrittlicheren Wasch- und Spülmaschinen mit sehr genauer Steuerung zwecks Reduzierung von Wasser- und Energieverbrauch müssen niedrige Wasserstände detektiert und dabei hohe Ströme geschaltet werden. Möglichst hohe Betätigungskräfte für die Schaltsysteme sind daher erforderlich, um hohe Kontaktkräfte beim Betätigen des Schalters zu erhalten und große Lastströme (z. B. 16 Ampère) schalten zu können. Eine Vergrößerung der Membranfläche zur Erzeugung größerer Betätigungskräfte für die Schalter hätte aber den Nachteil einer Vergrößerung des Druckschalters insgesamt zur Folge.

[0019] US 4,493,957 offenbart einen multimodalen Druckschalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, bei dem eine bewegbare Platte zur Betätigung einer Schalteranordnung in Abhängigkeit von auf ein Dia-

phragma wirkende Drücke bewegt wird. An der bewegbaren Platten sind Bereiche zum Betätigen einzelner Schalter der Schalteranordnung vorgesehen. Den zur Schalterbetätigung vorgesehenen Bereichen gegenüberliegend ist die bewegbare Platte an der Seite abgestützt, die der Schalteranordnung zugewandt ist. Auf der dieser Seite gegenüberliegenden Seiten ist zwischen dem zur Abstützung vorgesehenen Bereich und den zum Betätigen der Schalteranordnung vorgesehenen Bereichen ein Bereich vorgesehen, in dem von dem Diaphragma übertragene Kräfte eingeleitet werden. Wird die bewegbare Platte aufgrund einer Kraftübertragung durch das Diaphragma mit den Betätigungsbereichen in Richtung zu der Schalteranordnung bewegt, werden einzelne oder mehrere Schalter derselben betätigt. Bei dieser Bewegung stützt sich ein äußerer Bereich der bewegbaren Platte, der jenseits des zur Abstützung vorgesehenen Bereiches den Betätigungsbereichen gegenüber liegt, an einem Gehäusebereich dieses Schalters in einer Richtung ab, die der Richtung der Krafteinleitung seitens des Diaphragmas entgegengesetzt ist.

[0020] Vom vorstehend diskutierten Stand der Technik ausgehend, ist es Ziel der Erfindung, den eingangs beschriebenen Druckwächter so zu gestalten, dass ohne Vergrößerung der Abmessungen des Druckschalters auch bei relativ geringen Drücken hohe Betätigungskräfte und kleinste Hysteresen für die Schalter erreicht werden.

[0021] Hierbei ist die Spinne so gestaltet, dass sie sich beim Schalten mit zumindest einem Hebelarm in einer Richtung abstützt, die zumindest annähernd entgegengesetzt der Richtung der Krafteinleitung in die Spinne ist.

[0022] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass, in Richtung der Krafteinleitung in die Spinne gesehen, die Stelle der Krafteinleitung auf einer Seite einer Verbindungslinie zwischen zwei Stellen, an denen Hebelarme auf Schalter wirken, liegt und die Stelle, an der sich die Spinne mit dem weiteren Hebelarm in der entgegengesetzten Richtung abstützt, auf der anderen Seite dieser Verbindungslinie liegt.

[0023] Eine andere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Spinne zumindest einen Hebelarm hat, der bei Einleitung der Kraft in die Spinne nach Überwindung einer Freistrecke auf einen fest mit dem Gehäuse des Schalters verbundenen Anschlag trifft und so die Spinne bei den nachfolgenden Betätigungen von Schaltern an diesem Anschlag abstützt.

[0024] Eine große Vielseitigkeit und Anpassbarkeit eines vorgegebenen Schaltergehäuses an unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich der Zahl und Anordnung der Schalter ergibt sich insbesondere dann, wenn die Betätigungskraft an einer Stelle in die Spinne eingeleitet wird, die zumindest annähernd zentrisch in Bezug auf die Kraft erzeugende, kreisflächenförmige Membran ist.

[0025] Mit dem Erfindungsgedanken lassen sich Druckschalter unterschiedlichster Struktur verwirkli-

chen. Bevorzugt werden der abstützende Hebelarm der Spinne und die Schalter betätigenden weiteren Hebelarme so in Bezug zueinander und zur Stelle der Krafteinleitung in die Spinne angeordnet, dass ein oder mehr einseitige Hebel gebildet werden und so die Betätigungskräfte für die Schalter deutlich größer sind als die in die Spinne eingeleitete Kraft.

[0026] Die vorstehend skizzierten Erfindungsgedanken lehren die Verwendung eines Spinnen-Hebelarmes, mit dem sich die Spinne beim Betätigen von zumindest einem Schalter in einer zur Krafteinleitungsrichtung entgegengesetzten Richtung abstützt. Dabei ist die Geometrie der Hebelarme so gewählt, dass das oben gesetzte Ziel der maximalen Kraftausnutzung erreicht ist. Im Stand der Technik sind Spinnen der hier in Rede stehenden Art bekannt, die einen Hebelarm aufweisen, der nicht auf einen vorgespannten Schalter drückt. Dabei werden die Hebelarme aber nicht im Sinne der Erfindung gestaltet. Sie dienen nur der Führung der Spinne und heben bei Betätigung der Spinne sofort ab, d.h. sie nehmen keine Kräfte im Sinne einer erfindungsgemäßen Abstützung der Spinne auf.

[0027] Beim Ausführungsbeispiel wird die Spinne so gestaltet, dass der Hebelarm, mit dem sie sich in der zur Krafteinleitungsrichtung entgegengesetzten Richtung abstützt, zumindest annähernd von der Stelle der Spinne ausgeht, an der die Betätigungskraft in die Spinne eingeleitet wird. Andere Ausführungen der Anbindung an die Spinne sind möglich.

[0028] Wenn vorstehend von Hebelarmen die Rede ist, so ist dies funktionsmäßig in Bezug auf die wirkenden Kraft- und Drehmomente zu verstehen und nicht notwendig im Sinne einer Formgestaltung von langgestreckten (dünnen) Hebelarmen. Die Spinne kann also auch ein großflächiges, annähernd plattenartiges Gebilde sein. Wesentlich ist, dass durch die Krafteinleitung in die Spinne einerseits und die Abstützpunkte der Spinne an den Schaltern bzw. dem Schaltergehäuse andererseits die oben definierten Hebel gebildet werden.

[0029] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt bzw. zeigen:

- Fig. 1 bis 3 oben erläuterte Druckschalter gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 4 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Druckschalters;
- Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Druckschalters;
- Fig. 6 drei Abwandlungen eines erfindungsgemäßen Druckschalters nach Fig. 4;
- Fig. 7 drei Abwandlungen eines erfindungsgemäßen Druckschalters nach Fig. 5;

Fig. 8 und 9 weitere Ausführungsbeispiele von erfindungsgemäßen Druckschaltern.

[0030] Fig. 4 zeigt eine Draufsicht (entsprechend Fig. 2) auf ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Druckschalters. In Fig. 4 sind der Gehäusedeckel (Fig. 1, Bezugszeichen 18), die Membran (Fig. 1, Bezugszeichen 16) und die Platte (Fig. 1, Bezugszeichen 14) weggelassen, um den Blick von oben in das Innere des Gehäuseunterteils 10 freizugeben. Vervollständigt wird der Druckschalter also durch Hinzufügung einer Platte 14, einer Membran 16 und eines Deckels 18 gemäß Fig. 1.

[0031] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 werden nur zwei Schalter I und III verwendet, es handelt sich also um einen sogenannten 2-fach-Druckwächter. Es können zusätzlich noch als solche bekannte Überlaufschutzkontakte vorgesehen sein, die hier aber nicht näher dargestellt sind.

[0032] Durch den auf die Membran ausgeübten Druck wird eine Kraft erzeugt, die über einen Zapfen in die zentrale Vertiefung 24 der Spinne 12 eingeleitet wird. In Fig. 4 ist diese Kraft mit "M" bezeichnet. Die Kraft steht senkrecht zur Zeichnungsebene. Der Kraftvektor M zeigt in Richtung der Betrachtung (also von oben in die Zeichnung hinein). Zwei Arme 12a, 12c der Spinne 12 erstrecken sich etwa radial von der zentralen Krafteinleitungsstelle zu Dornen 28a, bzw. 28c der beiden Schalter I, III. Die federgespannten Dorne 28a, 28c drücken die zugeordneten Hebelarme 12a bzw. 12c in Fig. 4 axial nach oben, d.h. entgegengesetzt zur Richtung des Kraftvektors M. Das hierdurch entstehende Kippmoment an der Spinne 12 wird durch einen weiteren Arm 12d aufgefangen, der sich mit seinem radial äußeren Ende unter einer vom Rand 10a des Gehäuseunterteils 10 vorstehenden Lasche 58 abstützt. Mit anderen Worten: In der Draufsicht gemäß Fig. 4 greift das radial äußere Ende des Hebelarmes 12d unter die vom Gehäuserand 10a radial nach innen vorstehende Lasche 58. Damit wird das vorstehend erläuterte Kippmoment an der Spinne 12 aufgefangen, und die Spinne hat einen stabilen Ruhezustand, in dem noch kein Schalter I, III betätigt ist.

[0033] Die Spinne 12 stützt sich also mit dem Hebelarm 12d in einer Richtung an der Lasche 58 ab, die entgegengesetzt ist (antiparallel) zur Richtung der Kraft M. Es wirken deshalb beiderseits der Verbindungslinie 56 zwischen den Punkten, an denen die Hebelarme 12a, 12c auf die zugeordneten Schalter drücken, zwei Drehmomente auf die Spinne 12, die sich in unbetätigtem Zustand der Spinne die Waage halten.

[0034] Erhöht sich nun der Druck über der Membran und wird entsprechend eine größere Kraft M an der Stelle 24 in die Spinne 12 von oben eingeleitet, so werden auch die Hebel 12a und 12c in Fig. 4 nach unten (unter die Zeichnungsebene) gedrückt, wenn die Kräfte der Federn (vgl. Fig. 1, Bezugszeichen 32), mit denen die Schalter I, III vorgespannt sind, überwunden werden. Die Spinne 12 bildet somit einen einseitigen Hebel, wo-

bei die auf die Dorne 28a, 28c wirkenden Hebelkräfte durch die Projektionen der Hebel 12a bzw. 12c auf die Verbindungslinie 57 zwischen der Stelle, an der die Kraft M eingeleitet wird, und der Stelle, an der sich der Hebel 12d unter der Lasche 58 abstützt, bestimmt sind. An der Schnittstelle der genannten Verbindungslinien 56, 57 wirkt (virtuell) eine Kraft M_1 , die sich aus den in Fig. 4 dargestellten Hebelarmen l_2 und l_1 zu $M_1 = M \cdot l_2/l_1$ ergibt. Da der zur Kraft M gehörende Hebelarm l_2 größer ist als der zur Kraft M_1 gehörende Hebelarm l_1 , ergibt sich, dass die Kraft M_1 , in Abhängigkeit von den gewählten Hebelarmen, deutlich größer ist als die Kraft M.

[0035] Die Kraft M_1 teilt sich auf die beiden Schalter I, III gemäß den Hebelarmen a und b auf, wobei die Hebelarme a und b jeweils dem Abstand der Punkte, an denen auf die Schalter gedrückt wird, (Dorne 28a, 28c) von der Verbindungslinie 57 zwischen der Vertiefung 24 und der Lasche 58 entsprechen. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist der Hebelarm "a" etwas länger als der Hebelarm "b". Dies bedeutet, dass bei Zugrundelegung der in Fig. 4 dargestellten Abmessungen die am Schalter III wirkende Kraft verdoppelt und die am Schalter II wirkende Kraft etwa verdreifacht ist. Dadurch ist es möglich, das Schaltverhalten und die Schaltreihenfolge zu beeinflussen.

[0036] Bei unverändert bleibendem Gehäuse 10 mit darin fest positionierten Schaltern und im wesentlichen gleichbleibender Spinne 12 lässt sich die Kraftverteilung einfach dadurch variieren, dass die Stelle variiert wird, an der sich der Hebelarm 12d an der Lasche 58 abstützt.

[0037] Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 können für beide Schalter I und III sehr niedrige Schaltwerte (geringe Kräfte M) gewählt werden, und das System hat insgesamt eine sehr kleine Hysterese. Das System ist einfach zu justieren, und es können sehr große Lastströme direkt durch die Schalter fließend geschaltet werden.

[0038] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Druckschalters. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel stützt sich entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 die Spinne 12 mit einem Arm 12d unter der Lasche 58 am Gehäuse 10 ab.

[0039] Beim Druckschalter gemäß Fig. 5 ist angenommen, dass der Schalter III bei einer sehr hohen Wassersäule (großen Kraft M) schalten soll. Dies könnte dadurch erreicht werden, dass die Vorspannkraft des Schalters III (vgl. Fig. 1, Feder 32) entsprechend stark gewählt wird. Dies führt aber bei der Herstellung des Schalters III zu Problemen, insbesondere wenn es sich um einen gefederten Schnappschalter handelt.

[0040] Das in Fig. 4 erläuterte Prinzip der Erfindung ermöglicht hier eine Lösung des Problems, in einfacher Weise für den Schalter III eine sehr hohe Schaltkraft vorzusehen. Für den Schalter I soll dabei gelten, dass er mit relativ geringer Schaltkraft betätigbar sein soll (so wie beide Schalter gemäß Fig. 4).

[0041] Hierzu ist gemäß Fig. 5 ein vierter Hebelarm 12e der Spinne 12 vorgesehen, der sich an einem An-

schlag 60, welcher fest mit dem Gehäuse 10 verbunden ist, abstützen kann. Allerdings stützt sich das radial äußere Ende des Hebelarms 12e nicht in der Ruhestellung des Schalters am Anschlag 60 ab, sondern erst, wenn die Spinne 12 durch die Kraft M bereits soweit niedergedrückt ist, dass der Schalter I geschlossen ist. Im Ruhezustand liegt also der Arm 12e noch ohne jegliche Abstützung frei in der Luft. Fig. 5 zeigt unten rechts einen Schnitt A-B. Danach hat im Ruhezustand (drucklos) das radial äußere Ende des Armes 12e einen Abstand "d" vom Anschlag 60. Ist aufgrund einer Druckerhöhung und damit einer Erhöhung der Kraft M der Schalter I geschlossen und wird der Druck weiter erhöht, dann stützt sich der Arm 12e am Anschlag 60 ab, und die Spinne 12 wirkt insgesamt wie ein oben anhand der Fig. 3 beschriebener Druckschalter gemäß dem Stand der Technik, d.h. es wird ein Teil der von der Membran erzeugten Kraft M ungenutzt über den Anschlag 60 in das Gehäuse abgeleitet und nur ein verhältnismäßig geringer Teil der Kraft steht dann zum Niederdrücken des Hebelarmes 12c der Spinne 12 zur Verfügung. Damit können für den Schalter III die angestrebten hohen Schaltwerte (und entsprechend hohen Wassersäulen) realisiert werden.

[0042] Fig. 6 zeigt drei Abwandlungen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 4, wobei jeweils paarweise unterschiedliche Schalterpaare betätigt werden, nämlich die Schalterpaarungen I-II, I-III und II-III. Die Beispiele der Fig. 6 verstehen sich aufgrund der obigen Beschreibung und der Bezugszeichen von selbst.

[0043] Fig. 7 zeigt drei Abwandlungen des Ausführungsbeispiels nach Fig. 5. Bei diesen Ausführungsbeispielen werden jeweils die Schalterkombinationen I-II, I-III und II-III wahlweise betätigt, wobei jeweils ein vierter Arm 12e vorgesehen ist, der sich nach Überwindung einer Freistrecke "d" an einem Anschlag 60 so abstützt, dass für die Betätigung des dann noch nicht betätigten, offenen Schalters eine relativ große Kraft (entsprechend einer hohen Wassersäule) erforderlich ist.

[0044] Fig. 8 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Druckschalter, der sich von den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 5 und 7 dadurch unterscheidet, dass der dortige Anschlag 60 durch einen Schalter ersetzt ist. Beim Druckschalter nach Fig. 8 werden also alle drei Schalter I, II und III durch jeweils zugeordnete Arme 12a, 12b bzw. 12c der Spinne 12 gegen eine Vorspannkraft niedergedrückt, und zwar in Abhängigkeit von der Kraft "M". Dabei ist im Ruhezustand der Spinne 12 ein Spinnenarm, zum Beispiel der Arm 12b, noch nicht auf dem zugeordneten Dorn 28b des zugeordneten Schalters II abgestützt. Vielmehr muss dieser Arm erst einen Abstand "d" überwinden (analog Fig. 5, Schnitt A-B), bis er auf den Dorn 28b auftrifft. Dies bedeutet, dass für den Schalter I eine sehr geringe Schaltkraft wirksam ist, also der Vorteil der Abstützung der Spinne 12 über den Arm 12d unter der Lasche 58 voll gegeben ist. Mit zunächst langsam wachsender Kraft M (und entsprechend geringer Wassersäule) schaltet also

zuerst der Schalter I und zeitgleich oder kurz danach stützt sich der zuvor noch freie Arm 12b nun auf dem zugeordneten Dorn 28b des Schalters II ab, so dass dann für die Schalter II und III relativ hohe Schaltkräfte gewählt werden können.

[0045] Fig. 9 zeigt, dass die Erfindung auch bei einem 1-fach-Druckwächter eingesetzt werden kann. Der Arm 12e der Spinne 12 stützt sich an einem gehäusefesten Anschlag 60 ab, und der Arm 12d der Spinne 12 ist wieder unter eine Lasche 58 am Gehäuse 10a gefädelt. Der einzige Schalter I wird vom Arm 12a betätigt, und zwar mit relativ großer Schaltkraft. Dies ermöglicht einen in den Abmessungen sehr kleinen Druckwächter, wobei die Stelle, an der die Schaltkraft in den Schalter I eingeleitet wird, nicht zentrisch liegen muss.

[0046] Die Erfindung ermöglicht mit den dargestellten Ausführungsbeispielen sowohl ein selektives als auch ein gleichzeitiges Schalten von Schaltsystemen.

Patentansprüche

1. Druckschalter mit

- mindestens einem gegen eine Vorspannkraft betätigbaren Schalter (I, II, III),
- einer zwei oder mehr Hebelarme (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) aufweisenden Spinne (12), in die eine Kraft in einer ersten Richtung eingeleitet wird, um über zumindest einen der Hebelarme den bzw. die Schalter (I, II, III) unter Überwindung der Vorspannkraft in Abhängigkeit von der Größe der vom Druck abhängigen, eingeleiteten Kraft selektiv zu betätigen, wobei die Spinne (12) zumindest einen Hebelarm (12d) hat, mit dem sie sich bei der Krafteinleitung in einer zur ersten Richtung zumindest annähernd entgegengesetzten Richtung abstützt,

dadurch gekennzeichnet, dass

- in der ersten Richtung gesehen die Stelle (24) der Krafteinleitung in die Spinne (12) auf einer Seite einer Verbindungslinie (56) zwischen zwei Stellen (28a, 28c), an denen Hebelarme (12a, 12c) auf Schalter (I, II, III) wirken, liegt und die Stelle (58), an der sich die Spinne (12) mit dem weiteren Hebelarm (12d) abstützt, auf der anderen Seite der Verbindungslinie (56).

2. Druckschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kraft in der ersten Richtung von einer druckbetätigten Membran (12) normal zur Membranfläche in die Spinne (12) eingeleitet wird.

3. Druckschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Membran (16) kreisflächenförmig und am Rand in ein die Schalter (I, II, III) aufnehmendes Gehäuse (10) eingespannt ist.

4. Druckschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

zwischen der Membran (16) und der Spinne (12) eine kraftübertragende Platte (14) angeordnet ist, die mit einem zentrischen Zapfen (22) die Kraft in die Spinne (12) einleitet.

5. Druckschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Spinne (12) zumindest einen Hebelarm (12e) hat, der bei Einleitung der Kraft nach Überwindung einer Freistrecke (d) auf einen Anschlag (60) trifft und so die Spinne (12) abstützt.

6. Druckschalter nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kraft an einer Stelle (24) in die Spinne (12) eingeleitet wird, die zumindest annähernd auf der Mittelachse der Kreisfläche liegt.

7. Druckschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kraft, mit der zumindest einer der Schalter (I, II, III) betätigt wird, größer ist als die von der Spinne (12) auf das Schaltsystem eingeleitete Kraft, vorzugsweise mindestens 1,3 mal größer.

8. Druckschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

mindestens ein gegen eine Vorspannkraft mittels von der Krafteinleitungsstelle (24) der Spinne (12) ausgehender Arme (12a, 12b, 12c) betätigbare Schalter (I, II, III) vorgesehen sind.

9. Druckschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

mindestens zwei gegen eine Vorspannkraft mittels von der Krafteinleitungsstelle (24) der Spinne (12) ausgehender Arme (12a, 12b, 12c) betätigbare Schalter (I, II, III) vorgesehen sind.

10. Druckschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der weitere Hebelarm (12d), mit dem sich die Spinne (12) in der zur Krafteinleitungsrichtung entgegengesetzten Richtung abstützt, zumindest annähernd von der Stelle (24) der Spinne (12) ausgeht, an der die Betätigungskraft in die Spinne eingeleitet wird.

11. Druckschalter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Anschlag ein weiteres Schaltsystem ist (Fig. 8).

Claims

1. A pressure switch, comprising

- at least one switch (I, II, III) which can be operated against a bias force, 5
- a spider (12) comprising two or more lever arms (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) into which a force is introduced in a first direction in order to selectively operate the switch or the switches, respectively (I, II, III), via at least one of the lever arms, overcoming the bias force, depending on the magnitude of the pressure-dependent introduced force, with the spider (12) having at least one lever arm (12d) by means of which it supports itself upon the introduction of force in a direction at least approximately opposite to the first direction, 10 15

characterised in that

- the site (24) of the introduction of force into the spider (12) lies on one side of an interconnecting line (56) between two sites (28a, 28c) at which lever arms (12a, 12c) act upon switches (I, II, III), and the site (58) where the spider (12) supports itself by means of the further lever arm (12d) lies on the other side of the interconnecting line (56), when viewed in the first direction. 20 25 30

2. The pressure switch according to Claim 1,

characterised in that

the force in the first direction is introduced into the spider (12) by a pressure-operated diaphragm (16) normal to the diaphragm area. 35

3. The pressure switch according to Claim 2,

characterised in that

the diaphragm (16) has a circular shape and is clamped at its margin in a housing (10) accommodating the switches (I, II, III). 40

4. The pressure switch according to Claim 3,

characterised in that

a force-transmitting plate (14) is arranged between the diaphragm (16) and the spider (12), which introduces the force into the spider (12) by a central pin (22). 45

5. The pressure switch according to one of the previous claims, **characterised in that**

the spider (12) has at least one lever arm (12e) which upon the introduction of force hits a stop (60) after overcoming a free distance (d) and in this manner supports the spider (12). 50 55

6. The pressure switch according to one of Claims 3 or 4,

characterised in that

the force is introduced into the spider (12) at a site (24) which lies at least approximately on the centre axis of the circular area.

7. The pressure switch according to one of the previous claims, **characterised in that**

the force with which at least one of the switches (I, II, III) is operated is greater than the force introduced by the spider (12) into the switching system, preferably at least 1.3 time greater.

8. The pressure switch according to one of the previous claims, **characterised in that**

at least one switch (I, II, III) is provided which can be operated against a bias force by means of arms (12a, 12b, 12c) originating from the site (24) of the introduction of force into the spider (12).

9. The pressure switch according to one of the previous claims, **characterised in that**

at least two switches (I, II, III) are provided which can be operated against a bias force by means of arms (12a, 12b, 12c) originating from the site (24) of the introduction of force into the spider (12). 20 25

10. The pressure switch according to one of the previous claims, **characterised in that**

the further lever arm (12d) by means of which the spider (12) supports itself in a direction opposite to the direction of the introduction of force, originates at least approximately from the site (24) of the spider (12) where the operating force is introduced into the spider. 30 35

11. The pressure switch according to Claim 5,

characterised in that

the stop is a further switching system (Fig. 8).

Revendications

1. Interrupteur à pression comprenant

- au moins un commutateur (I, II, III) actionnable contre l'action d'un ressort,
- un croisillon (12) présentant deux bras de levier (12a, 12b, 12c, 12d, 12e) ou plus, dans lequel est introduite une force dans une première direction pour actionner sélectivement, en fonction de la grandeur de la force introduite du fait de la pression appliquée, le ou les commutateurs (I, II, III) à l'aide d'au moins un des bras de levier capable de surmonter la force de tension dudit ressort, le croisillon (12) comprenant au moins un bras de levier (12d) par l'intermédiaire duquel ledit croisillon prend appui dans une direction pour le moins approximativement

opposée à la première direction au moment de l'introduction de ladite force,

caractérisé en ce que

- vu dans la première direction, le lieu (24) d'introduction de la force dans le croisillon (12) est situé sur un côté d'une ligne de jonction (56) entre deux positions (28a, 28c) auxquelles des bras de levier (12a, 12c) agissent sur des commutateurs (I, II, III) et l'endroit (58) où le croisillon (12) prend appui par l'intermédiaire du bras de levier supplémentaire (12d) se trouve de l'autre côté de la ligne de jonction (56). 5
- 2. Interrupteur à pression selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la force agissant dans la première direction est normalement introduite dans le croisillon (12) par une membrane (16) actionnée par pression. 10
- 3. Interrupteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la membrane (16) forme une surface circulaire et est fixée en périphérie dans un boîtier (10) où sont logés les commutateurs (I, II, III). 15
- 4. Interrupteur à pression selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'une** plaque (14) servant à la transmission de la force et permettant l'introduction de la force dans le croisillon (12) à l'aide d'un pivot central (22) dont elle est munie est disposée entre la membrane (16) et le croisillon (12). 20
- 5. Interrupteur à pression selon l'une des revendications précitées, **caractérisé en ce que** le croisillon (12) comprend au moins un bras de levier (12e) lequel vient, au moment de l'introduction de la force, rencontrer une butée (60) après avoir parcouru une distance libre (d) et soutient de ce fait le croisillon (12). 25
- 6. Interrupteur à pression selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la force est introduite dans le croisillon (12) en un lieu (24) qui est situé pour le moins approximativement sur l'axe médian de la surface circulaire. 30
- 7. Interrupteur à pression selon l'une des revendications précitées, **caractérisé en ce que** la force par laquelle est actionné au moins l'un des commutateurs (I, II, III) est plus grande, de préférence au moins 1,3 fois plus grande, que la force appliquée par le croisillon (12) sur le système de commutation. 35
- 8. Interrupteur à pression selon l'une des revendications précitées, **caractérisé en ce que**

au moins un commutateur (I, II, III) actionnable contre l'action d'un ressort par l'intermédiaire de bras (12a, 12b, 12c) partant du lieu (24) d'introduction de la force sur le croisillon (12) est prévu.

- 9. Interrupteur à pression selon l'une des revendications précitées, **caractérisé en ce que** au moins deux commutateurs (I, II, III) actionnables contre l'action d'un ressort par l'intermédiaire de bras (12a, 12b, 12c) partant du lieu (24) d'introduction de la force sur le croisillon (12) sont prévus. 40
- 10. Interrupteur à pression selon l'une des revendications précitées, **caractérisé en ce que** le bras de levier supplémentaire (12d), par l'intermédiaire duquel le croisillon (12) prend appui dans la direction opposée à la direction d'introduction de la force, part pour le moins approximativement du lieu (24) sur le croisillon (12) où la force d'actionnement est introduite dans ledit croisillon. 45
- 11. Interrupteur selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la butée constitue un système de commutation supplémentaire (Fig. 8). 50

Fig. 1 (Stand der Technik)

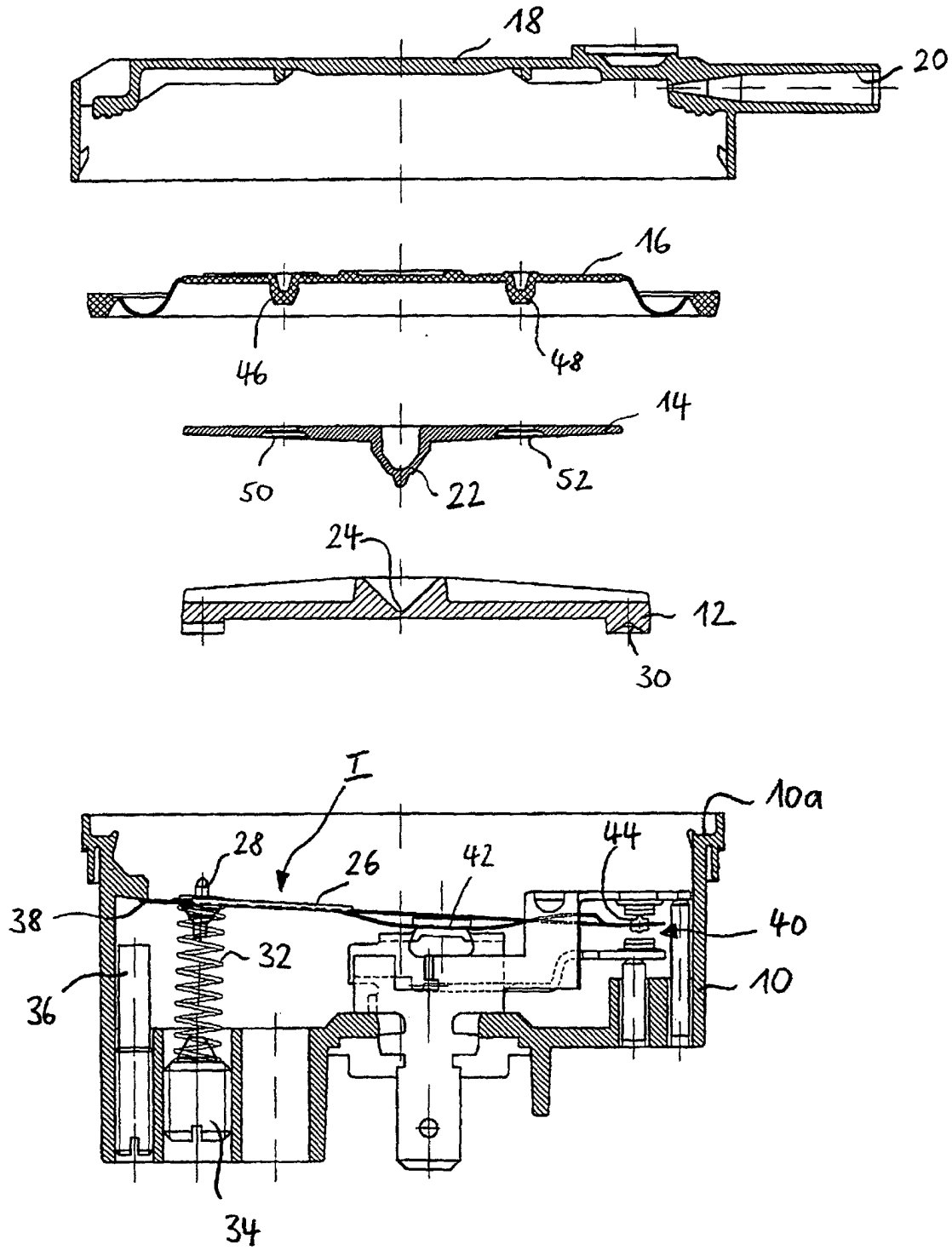


Fig. 2 (Stand der Technik)

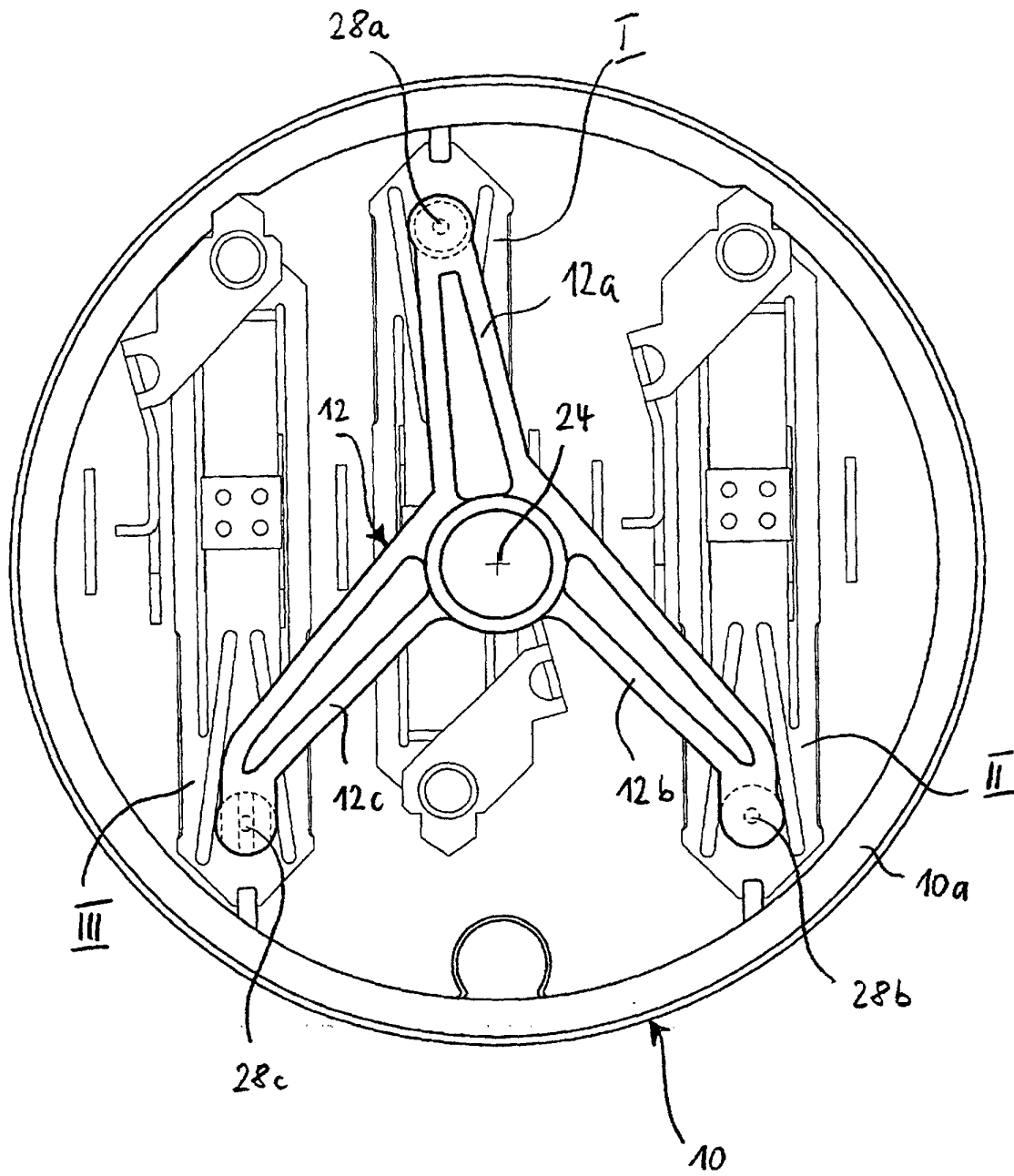


Fig. 3 (Stand der Technik)

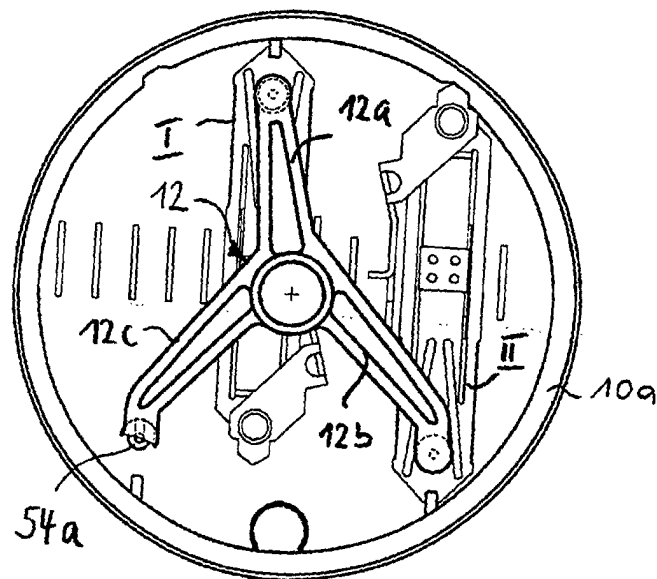
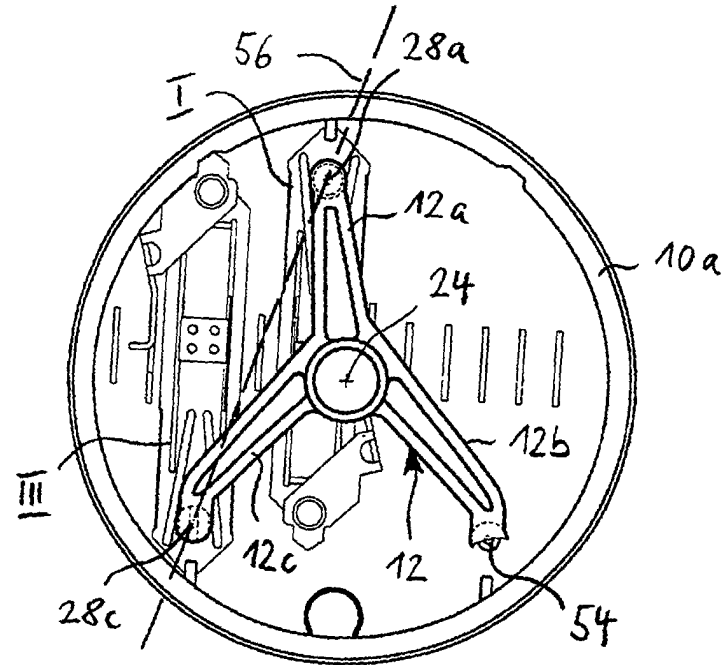


Fig. 4

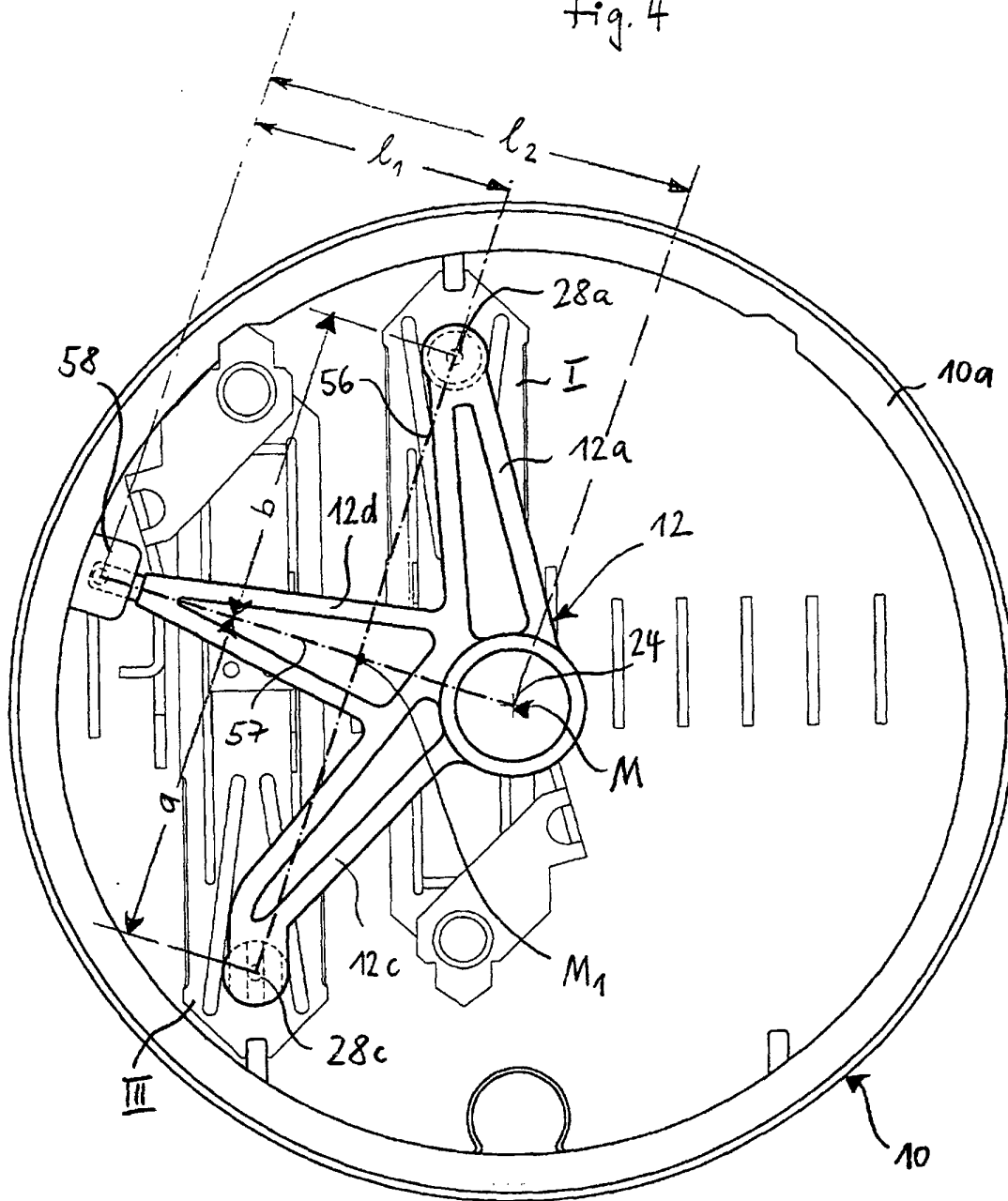


Fig. 5

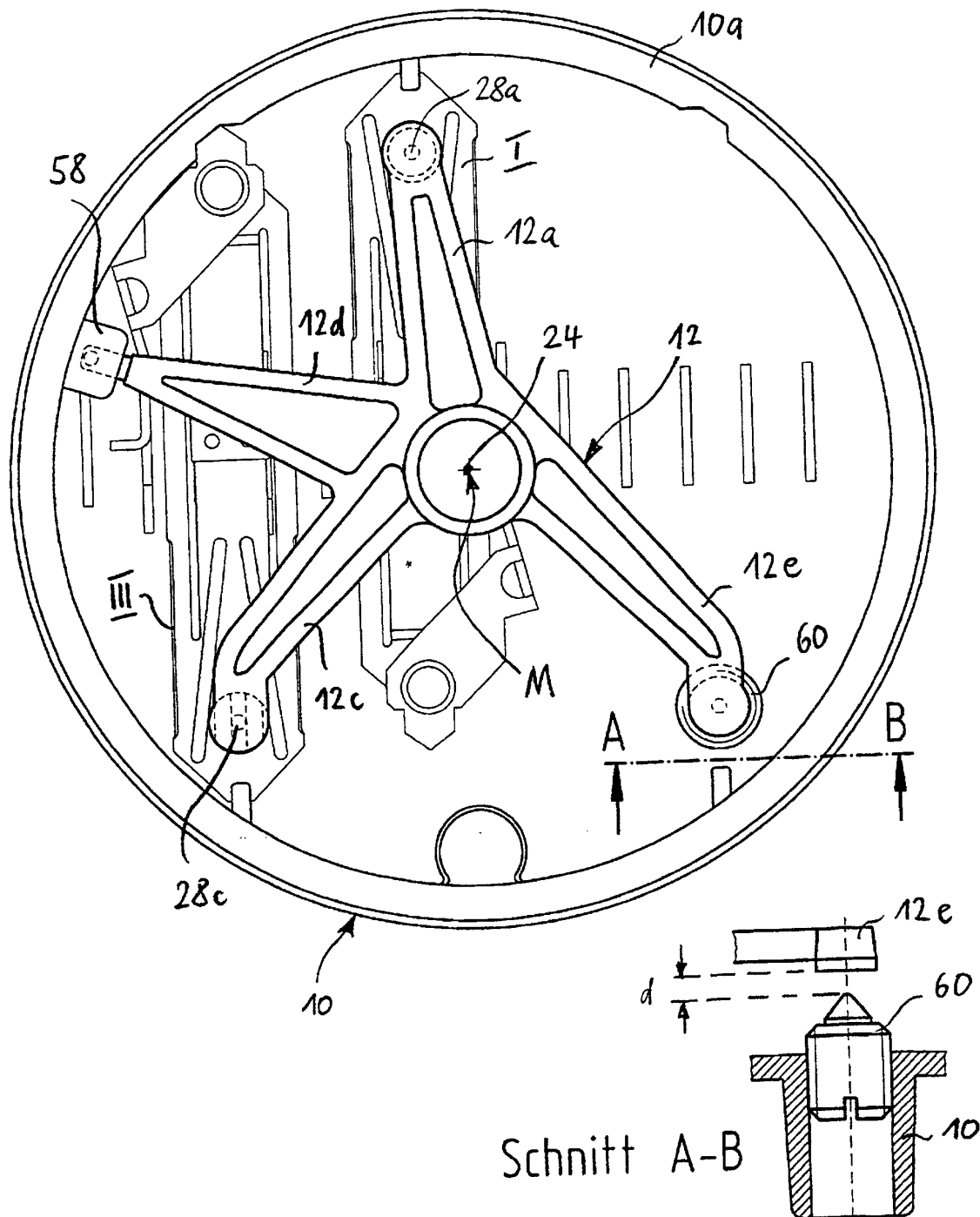


Fig. 6

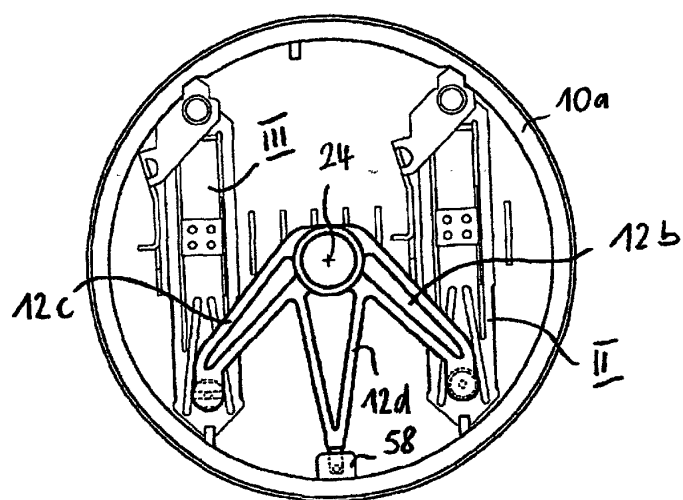
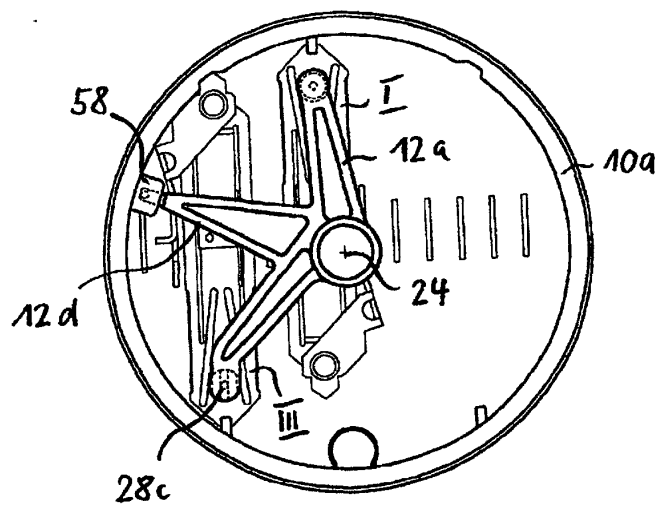
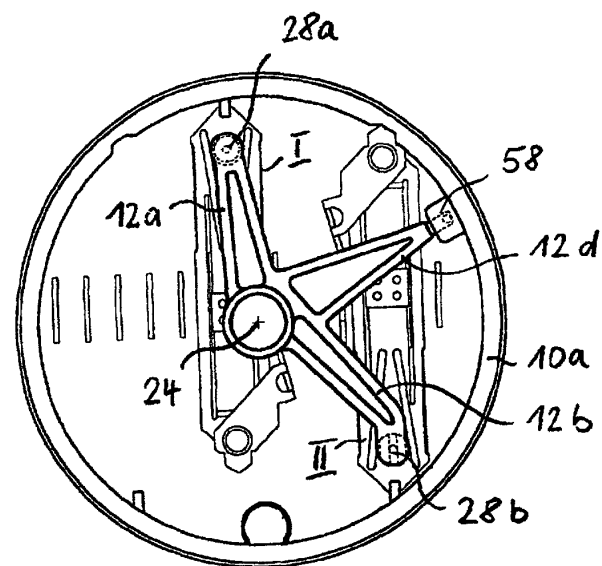


Fig. 7

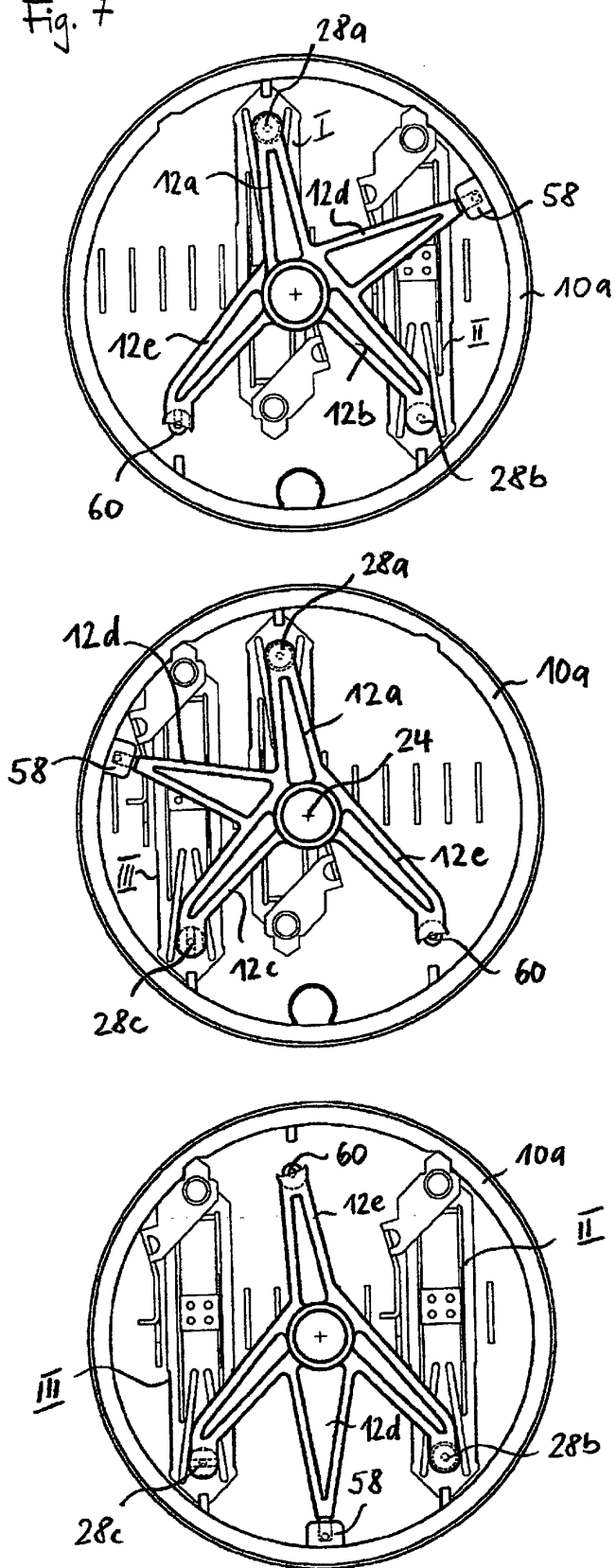


Fig. 8

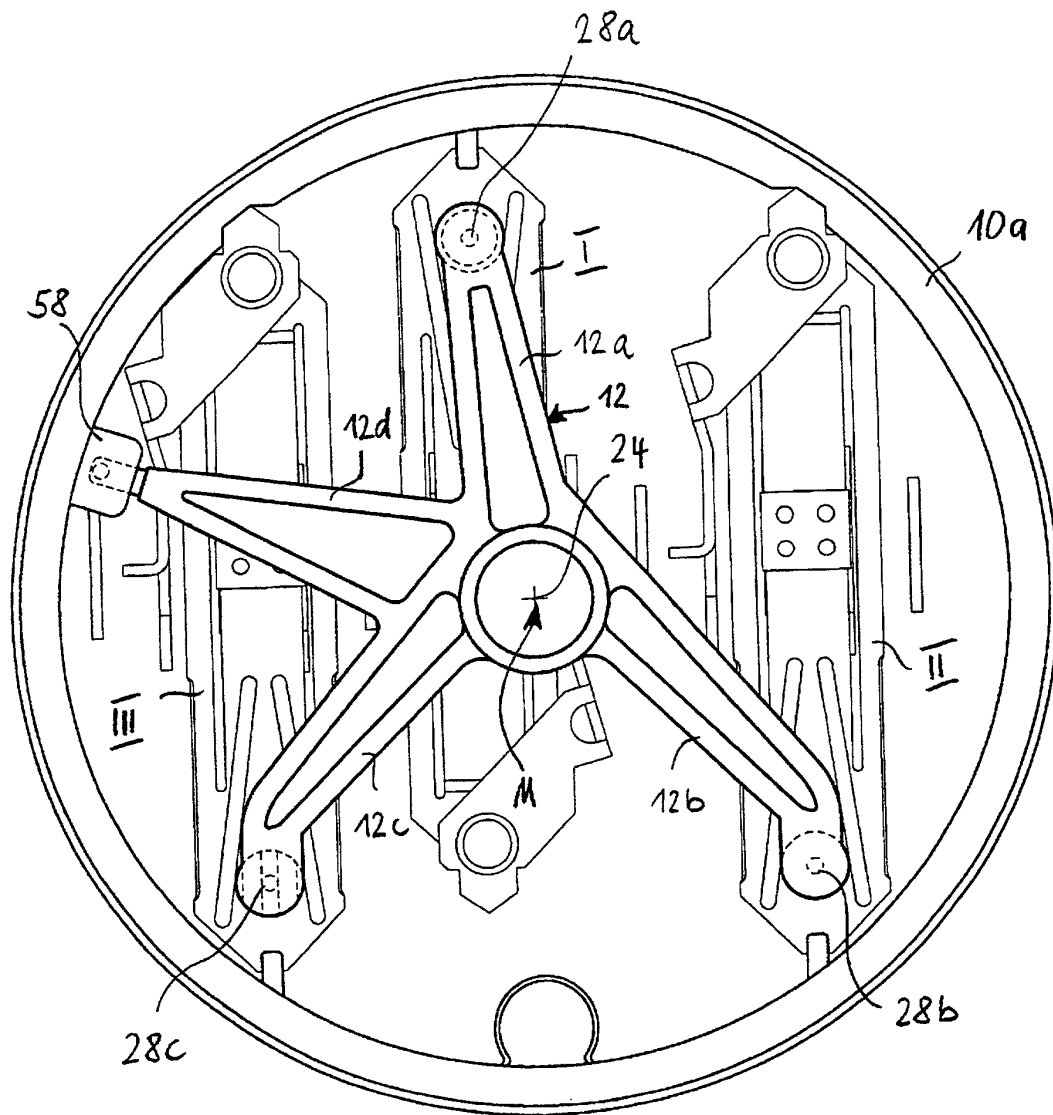


Fig. 9

