

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 347 904
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89111369.8

(51) Int. Cl. 4: H01H 35/26

(22) Anmeldetag: 22.06.89

(30) Priorität: 24.06.88 DE 3821425

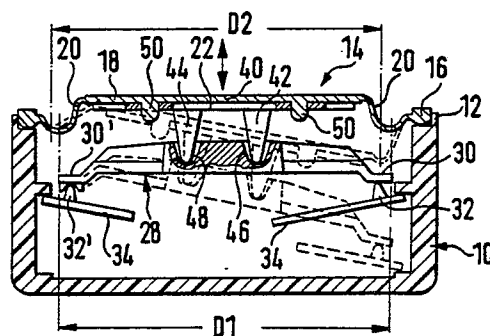
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.89 Patentblatt 89/52(64) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT(71) Anmelder: Elektromanufaktur Zangenstein
Hanauer GmbH & Co.

D-8471 Altendorf(DE)

(72) Erfinder: Baader, Helmut, Dr., Dipl.-Phys.
Birkenweg 6
D-8470 Nabburg(DE)(74) Vertreter: Goetz, Rupert, Dipl.-Ing. et al
Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff &
Wuesthoff Schweigerstrasse 2
D-8000 München 90(DE)(54) **Mehrfach-Druckschalter.**

(57) Eine Membran (14), die an ihrem Rand (16) eingespannt ist, hat ein flaches Mittelfeld (18) sowie eine zwischen diesem und ihrem Rand (16) angeordnete Rollfalte (20). Durch einen auf die Membran (14) einwirkenden Druck sind drei Schalter (36, 36', 36'') betätigbar. Zur Übertragung der durch den Druck auf die Membran (14) hervorgerufenen Betätigungskräfte auf Koppelpunkte (32, 32', 32'') an je einem der Schalter (36, 36', 36'') ist eine Stützplatte (22) vorgesehen. Das Mittelfeld (18) der Membran (14) ist nur gemeinsam mit der Stützplatte (22) zum Rand (16) der Membran (14) verschiebbar. Die Stützplatte (22) ist an den Koppelpunkten (32, 32') zweier Schalter (36, 36') derart kippbar abgestützt, daß die durch das Mittelfeld (18) und einen daran angrenzenden Teil der Rollfalte (20) definierte wirk-same Fläche der Membran (14) sich bei Betätigung eines dieser beiden Schalter (36, 36') zum anderen dieser beiden Schalter hin verlagert. Damit wird erreicht, daß diese beiden Schalter (36, 36') auch dann mit Sicherheit in einer bestimmten Reihenfolge schalten, wenn ihre Schaltdrücke sich nur geringfügig voneinander unterscheiden.

FIG. 4.



EP 0 347 904 A2

Mehrfach-Druckschalter

Die Erfindung betrifft einen Mehrfach-Druckschalter mit

- einer Membran, die an ihrem Rand eingespannt ist und ein flaches Mittelfeld sowie eine zwischen diesem und ihrem Rand angeordnete Rollfalte aufweist,
- mindestens zwei Schaltern, die durch einen auf die Membran einwirkenden Druck betätigbar sind, und
- einer Stützplatte zur Übertragung einer durch Druck auf die Membran hervorgerufenen Betätigungskraft auf einen Koppelpunkt an jedem der Schalter.

Membranbetätigte Schalteranordnungen, bei denen zwei oder mehr Schalter, insbes. 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. Mehrfach-Druckschalter enthalten in einem Gehäuse zwei oder drei Schalter, die von einer gemeinsamen Membran betätigt werden.

So ist aus der EP-B-0026449 ein Mehrfach-Druckschalter der eingangs beschriebenen Gattung bekannt, bei dem die Stützplatte sich an einem Kraftübertragungshebel abstützt, der seinerseits an den Koppelpunkten der Schalter kippbar abgestützt ist. An der Stützplatte ist ein Dorn zentral angeordnet, der allseitig kippbar in eine zentrale, pfannenartige Vertiefung des Kraftübertragungshebels eingreift. Dieser ist dreiarstig und weist an den Enden seiner Arme je eine Pratze auf, die auf dem Koppelpunkt je eines Schalters aufliegen. Je nach geometrischer Auslegung des Kraftverteilungshebels sowie der Position der einzelnen Schalter unterhalb der Membran wird dabei die erzeugte Membrankraft zu gleichen oder auch zu unterschiedlichen Teilen auf die einzelnen Schalter verteilt.

Die Einschalt- und Rückschalt-Druckwerte der einzelnen Schalter in einem Mehrfach-Druckschalter können durch geeignete Wahl der Federvorspannungen und Federraten der Schalter in weiten Grenzen den Erfordernissen des jeweiligen Anwendungsfalles angepaßt werden. Aufgrund der Eigenschaften der verwendeten Membranen treten bei diesen Systemen jedoch Probleme auf, wenn zwei Schalter, die von einer gemeinsamen Membran betätigt werden, bei annähernd oder genau gleichem Betätigungsdruck schalten sollen, also gleiche Einschaltpunkte und/oder gleiche Rückschaltpunkte haben sollen.

Aus der DE-A-1590361 ist eine Anordnung bekannt, mit der eine gegenseitige Abhängigkeit zweier von einer gemeinsamen Membran angetriebenen Schalter vermieden werden soll. Dabei ist die insgesamt kreisförmige Membran längs eines Durchmessers an einer diametralen Zwischenwand des Schaltergehäuses abgestützt und dadurch in zwei halbkreisförmige Membranteile aufgeteilt, die unabhängig voneinander arbeiten. Bei dieser Anordnung ist es zwar möglich, die beiden Schalter auf den gleichen Druck-Schaltwert zu justieren, doch arbeiten dann die beiden Schalter zwar in einem gemeinsamen Gehäuse doch so, als ob es sich um zwei voneinander vollkommen getrennte Schalter handelte. Dabei kann nicht sicher ausgeschlossen werden, daß sich durch Alterung Veränderungen ergeben, bei denen einer der Schaltwerte im Verlauf der Lebensdauer nach oben, der andere nach unten abwandert, so daß eine im Neuzustand vorgegebene Schaltreihenfolge von zwei Schaltern mit nur sehr geringem Schaltabstand umgedreht wird und dadurch je nach Konstruktion des überwachten Gerätes Fehlfunktionen eintreten.

Der Stand der Technik, auf dem die Erfindung aufbaut, wird im folgenden anhand der Fig. 1 und 2 näher erläutert. Darin zeigt

Fig. 1 die Draufsicht des aus der EP-B-0026449 bekannten Dreifach-Druckschalters und Fig. 2 den Axialschnitt II-II in Fig. 1.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Mehrfach-Druckschalter hat ein topfförmiges Gehäuse 10 mit einem kreisförmigen Gehäuserand 12. Das Gehäuse 10 ist gemäß Fig. 2 durch eine Membran 14 abgeschlossen, die in Fig. 1 nicht gezeichnet ist, um den Blick in das Innere des Gehäuses 10 freizugeben. Die Membran 14 besteht aus einem Elastomeren und ist in üblicher Weise insgesamt kreisförmig gestaltet. Sie hat einen wulstartigen Rand 16, der der Befestigung der Membran 14 und gleichzeitig bei Einspannung zwischen dem Gehäuse 10 und einem nicht dargestellten Deckel der Abdichtung nach außen hin dient. Ein Mittelfeld 18 der Membran 14 ist ebenfalls bevorzugt kreisförmig gestaltet und ist aus relativ dickem Material gefertigt. Der Rand 16 und das Mittelfeld 18 der Membran 14 sind durch eine aus sehr dünnem Material gefertigte ringförmige Rollfalte 20 miteinander verbunden.

Von der Unterseite der Membran 14 her wird das Mittelfeld 18 durch eine starre Stützplatte 22 unterstützt. Diese hat in ihrer Mitte als meist integralen Bestandteil einen der Kraftübertragung dienenden Dorn 24, der in eine kegelförmige Vertiefung 26 eines Kraftübertragungshebels 28 eingreift,

so daß eine voll kardanische Beweglichkeit zwischen der Membran 14 und dem Kraftübertragungshebel 28 ermöglicht wird. Der Kraftübertragungshebel 28 ist im dargestellten Beispiel dreiar-
 5 mig und hat am Ende jedes seiner Arme eine Pratte 30 bzw. 30' bzw. 30". Jede dieser Pratzen 30, 30' und 30" drückt in einem Koppelpunkt 32 bzw. 32' bzw. 32" auf einen Betätigungshebel 34 bzw. 34' bzw. 34" eines Schalters 36 bzw. 36' bzw.
 10 36". Von den drei Pratzen 30, 30' und 30" ist die erste flach, so daß sie gegenüber dem zugehörigen Koppelpunkt 32 kippbar und verschiebbar ist. Die beiden übrigen Pratzen 30' und 30" sind hingegen pfannenartig gestaltet, so daß sie in bezug auf
 15 die zugehörigen Koppelpunkte 32' und 32" nur kippbar, jedoch nicht verschiebbar sind.

Wenn der in Fig. 1 und 2 dargestellte Mehrfach-Druckschalter an ein Gerät, z.B. eine Waschmaschine, angeschlossen ist, um einen darin herrschenden Druck zu überwachen, wirkt dieser Druck auf die in Fig. 2 obere Seite der Membran 14. Die von der Membran 14 bei einem vorgegebenen Druck p an den Kraftübertragungshebel 28
 20 abgegebene Kraft K ergibt sich nach der Formel $K = p \times F$ aus der Membranwirkfläche F. Denkt man sich eine Ebene von unten so an die Membran 14 angelegt, daß sie die in Ruhestellung der Membran 14 jeweils tiefsten Punkte der Rollfalte 20 berührt, dann ergibt sich eine kreisförmige Berührlinie, die einen Wirkdurchmesser D1 definiert. Die senkrechte Projektion aller innerhalb dieser Berührlinie, also innerhalb des Wirkdurchmessers D1, liegenden Membranteile auf die gedachte Berührebene ergibt die Membranwirkfläche F.

Schaltet von den drei Schaltern 36, 36' und 36" beispielsweise als erster der Schalter 36, dann senkt sich der Kraftübertragungshebel 28 am Koppelpunkt 32 zu diesem betreffenden Schalter 36 und nimmt dadurch gegenüber der Membran 14 eine gekippte Stellung ein, während sich das Mit-
 30 telfeld 18 der Membran 14 parallel zur Stellung in der Ruhelage absenkt. Führt die Membran 14 einen Arbeitshub beispielsweise bis in die in Fig. 2 gestrichelt angegebene Position durch, wird die Rollfalte 20 so deformiert, daß die Membranwirkfläche F - siehe deren Wirkdurchmesser D2 - und damit auch die bei konstantem über der Membran 14 lastenden Druck p abgegebene Kraft K abnimmt.

Denkt man sich die an den Kraftübertragungshebel 28 angekoppelten Schalter 36 und 36' so justiert, daß ihre jeweiligen Vorspannkräfte, bezogen auf den Dorn 24, völlig gleich sind, und nimmt man weiter an, daß durch einen Zufall der Schalter 36 als erster seinen Arbeitshub ausführt, dann wird der Schalter 36' bei gleichbleibendem Druck p über der Membran 14 trotz gleicher Vorspannkraft anschließend nicht schalten, da die Membrankraft K beim Schalten des Schalters 36 infolge der Ab-

nahme der Membranwirkfläche F gesunken ist. Der Schalter 36' wird erst dann schalten, wenn anschließend der Druck p über der Membran 14 so weit gesteigert wird, daß trotz der verminderten Membranwirkfläche F von der Membran 14 wieder dieselbe Kraft K auf den Kraftübertragungshebel 28
 5 abgegeben wird.

Läßt man in dem vorstehend geschilderten Gedankenversuch den Schalter 36' zuerst schalten, dann kehren sich die Verhältnisse um, d.h. es muß trotz identischer Kräfte an den Schaltern 36 und 36' jetzt der Druck p gesteigert werden, nachdem der Schalter 36' geschaltet hat, um anschließend den Schalter 36 schalten zu lassen. Es entsteht also ein nicht unterschreitbarer Mindest-Druckun-
 10 terschied für die Schaltwerte der beiden von der gleichen Membran 14 betätigten Schalter 36 und 36', der durch die Abnahme der Membranwirkfläche F bedingt ist.

Der Mindest-Druckunterschied zwischen den beiden Schaltern 36 und 36' wird in der Praxis noch vergrößert, wenn von der Anwendung des Mehrfach-Druckschalters her beispielsweise die zwingende Notwendigkeit besteht, daß der Schalter 36 unbedingt geschaltet haben muß, bevor der Schalter 36' schalten darf. In solchen Fällen wird in der Praxis noch die Zugabe eines Sicherheitsab-
 25 standes der Schaltdrücke erforderlich, da bei der Annäherung an den kritischen Punkt - siehe das obenstehende Gedankenexperiment bereits ein minimales Ansteigen der Schaltkraft des Schalters 36 oder Absinken der Schaltkraft des Schalters 36' im Verlauf der Lebensdauer des Gerätes ausreichen würde, um die Schaltreihenfolge umkippen zu las-
 30 sen.

Die Elimination des Mindestabstandes zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schaltdrücken ist in der Praxis von wesentlicher Bedeutung, da damit beispielsweise in Waschgeräten - je nach deren Konstruktion - Einsparungen bis zu 20 % des für die Aufheizung einer Waschlauge erforderlichen Energieeinsatzes möglich werden. Benötigt der Konstrukteur von Waschgeräten zwei elektrisch
 40 voneinander unabhängige Schalter, die beim gleichen Druck schalten, dann hat er beim vorausgesetzten Stand der Technik nur die Möglichkeit, über einen Schalter des Mehrfach-Druckschalters ein Relais anzusteuern, das dann über mehrere Kontaktsätze verfügt. Der Einsatz eines Relais wirkt jedoch vertuernd.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen membranbetätigten Mehrfach-Druckschalter so weiterzuentwickeln, daß die geschilderten Nachteile des Standes der Technik, nämlich entweder die Notwendigkeit der Anwendung eines vertuernden Relais als Zwischenglied zwischen dem Druckschalter und den von ihm gesteuerten Stromkreisen, oder die Gefahr einer Änderung der Schaltreihenfolge von

zwei oder mehr Schaltern desselben Gehäuses des Mehrfach-Druckschalters, vermieden werden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Fig. 3 bis 5 näher erläutert, wobei vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind wie in Fig. 1 und 2. Es zeigt:

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Draufsicht einer ersten Ausführungsform eines Mehrfach-Druckschalters nach der Erfindung,

Fig. 4 den axialen Schnitt IV-IV in Fig. 3 und

Fig. 5 einen der Fig. 4 entsprechenden Schnitt durch einen vereinfachten Mehrfach-Druckschalter nach der Erfindung.

Gemäß Fig. 3 und 4 ist die in Fig. 1 und 2 dargestellte voll kardanishe Koppelung zwischen Membran 14 und Kraftübertragungshebel 28 im Flächenschwerpunkt der Membran 14 ersetzt durch eine Koppelung über zwei Gelenkpunkte. Deren Verbindungslinie bildet eine Gelenkachse 38, die durch das Lot im Flächenschwerpunkt 40 der Membran 14 verläuft und sich parallel zur Verbindungslinie der Koppelpunkte 32 und 32' zwischen dem Kraftübertragungshebel 28 und den beiden Schaltern 36 und 36' erstreckt.

Die beiden genannten Gelenkpunkte ergeben sich bei dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch, daß von der Stützplatte 22 zwei Dorne 42 und 44 wegragen, die in je eine pfannenartige Vertiefung 46 bzw. 48 des Kraftübertragungshebels 28 eingreifen. Die Stützplatte 22 ist eine im wesentlichen ebene Blechplatte, aus der die beiden Dorne 42 und 44 herausgestanzt und rechtwinklig abgekantet sind. Von den beiden Vertiefungen 46 und 48 ist die erste kegelförmig, so daß der zugehörige Dorn 42 sich in ihr an einem definierten Gelenkpunkt abstützt. Die zweite Vertiefung 48 ist hingegen in Richtung der Gelenkachse 38 langgestreckt, so daß Abstandtoleranzen zwischen den beiden Dornen 42 und 44 nicht zu Verklemmungen führen.

Es ist auch möglich, die Vertiefungen 46 und 48 an der Stützplatte 22 und die dazugehörigen Dorne 42 und 44 am Kraftübertragungshebel 28 anzuordnen. Auch eine gemischte Anordnung mit einem Dorn an der Stützplatte 22 und dem anderen Dorn am Kraftübertragungshebel 28 kann funktional gleichwertig sein.

Fig. 4 zeigt den Mehrfach-Druckschalter mit vollen Linien in Ruhelage, und gestrichelt in der Position, die seine Teile nach dem Durchschalten des Schalters 36 einnehmen. Da die Membran 14 mit dem Kraftübertragungshebel 28 nicht voll kar-

danisch gekoppelt ist, sondern über die beiden beschriebenen Gelenkpunkte, kann die Membran 14 gegenüber dem Kraftübertragungshebel 28 nur mehr um die Gelenkachse 38 schwenken. Führt der Kraftübertragungshebel 28 eine Schwenkung um eine Achse aus, die senkrecht zur Gelenkachse 38 verläuft, dann wird die Membran 14 gezwungen, diese Schwenkung mit auszuführen.

Wie aus Fig. 4 hervorgeht, verschiebt sich beim Schalten des Schalters 36 das Mittelfeld 18 der Membran 14 aufgrund der Höhenverhältnisse geringfügig in Richtung zum Schalter 36 und senkt sich außerdem auf der Seite des Schalters 36 um den Betrag ab, der dem Hub dieses Schalters 36 entspricht. Voraussetzung hierfür ist eine Fixierung zwischen der Membran 14 und der Stützplatte 22, die gegenseitige Verschiebungen ausschließt. Zu diesem Zweck sind am Mittelfeld 18 der Membran 14 zwei oder mehr warzenartige Vorsprünge 50 ausgebildet, die in je ein Loch in der Stützplatte 22 eingerastet sind.

Die Rollfalte 20 der Membran 14 wird bei der beschriebenen Bewegung so verformt, daß sich die Membranwirkfläche F der Teil innerhalb des Berührungskreises zwischen der Rollfalte 20 und der gedachten Berührebene, (siehe oben) in Richtung auf den Schalter 36' zu verschiebt. Dies geht aus der Betrachtung der Lage des Wirkdurchmessers D1 vor der Auslenkung der Membran 14 in bezug zum Wirkdurchmesser D2 nach Durchschalten des Schalters 36 hervor. Infolgedessen nähert sich beim Durchschalten des Schalters 36 der Flächenschwerpunkt 40 der Membran 14 dem Schalter 36' an, so daß nach dem Schalten des Schalters 36 bei konstantem über der Membran 14 lastenden Druck p der auf den Schalter 36' entfallende Teil der Membrankraft K trotz der beim Schalten etwas verminderten Membranwirkfläche F steigt.

Die durch diese Schwerpunktverschiebung der Membran 14 erreichte Koppelung zwischen den beiden Schaltern 36 und 36' nimmt für die Praxis durchaus beachtliche Werte an. Dies kann experimentell dadurch nachvollzogen werden, daß die beiden Schalter 36 und 36' so eingestellt werden, daß die Vorspannkraft des Schalters 36' geringfügig größer eingestellt wird als die Vorspannkraft des Schalters 36. Steigert man nun langsam den über der Membran 14 lastenden Druck p, bis der Schalter 36 schaltet, dann schaltet anschließend ohne jede weitere Druckänderung der Schalter 36' ebenfalls.

Blockiert man in einem weiteren Versuch den Schalter 36' mit einem mechanischen Hilfsmittel, steigert den über der Membran 14 lastenden Druck p bis zum Schalten des Schalters 36, reduziert nach dem Schalten des Schalters 36 den Druck p wieder bis auf einen Wert, bei dem dieser Schalter 36 noch nicht zurückschaltet, hebt daraufhin die

Blockade des Schalters 36' auf und steigert den Membrandruck erneut, dann zeigt sich, daß der Schalter 36' bei einem Druck schaltet, der (um etwa 100 Pascal bei einer Membranwirkfläche von 28 cm²) unter dem Druck liegt, bei dem der Schalter 36 geschaltet hat.

Im praktischen Einsatz in Waschmaschinen sinkt der auf der Membran 14 lastende Druck p (der ein Maß ist für den in der Maschine erreichten Wasserstand) mit dem Schalten des ersten Schalters 36 nicht ab, so daß nach der Schwerpunktverlagerung der Membran 14 der zweite Schalter 36', dessen Ansprechdruck wie geschildert nun niedriger liegt, mit Sicherheit mitschaltet.

Analog zur Koppelung der beiden Schalter 36 und 36' beim Einschalten bewirkt die beschriebene Anordnung eine Koppelung auch beim Abschalten. Sind beide Schalter 36 und 36' eingeschaltet, dann nimmt die Membran 14 wieder eine Stellung ein, bei der ihr Mittelfeld 18 parallel zur Stellung in der Ruhelage liegt. Wenn nun durch Absenken des über der Membran 14 lastenden Druckes p der Schalter 36' zurückschaltet, dann ergibt sich anschließend wieder die in Fig. 4 gestrichelt gezeichnete Stellung der Membran 14. Der Schwerpunkt 40 der Membranwirkfläche F verschiebt sich also beim Rückschalten des Schalters 36' in Richtung auf den Schalter 36', d.h. weg vom Schalter 36. Damit vermindert sich trotz gleichbleibenden auf der Membran 14 lastenden Druckes p der auf den Schalter 36 entfallende Teil der Membrankraft K, so daß dadurch der Schalter 36 eben falls zurückschaltet und sich eine völlig funktionsidentische Koppelung zwischen den beiden Schaltern 36 und 36' ergibt, wie sie oben für den Einschaltvorgang beschrieben ist.

Auf diese Weise lassen sich Mehrfach-Druckschalter herstellen, bei denen zwei Schalter 36 und 36' so gekoppelt sind, daß sie zuverlässig über die gesamte Lebensdauer des Mehrfach-Druckschalters und trotz der dabei eintretenden Alterungseinflüsse bei exakt gleichem Druck schalten. Es ist dabei nicht entscheidend, ob das geschilderte System für einen Zweifach- oder einen Dreifach-Druckschalter eingesetzt wird. Wichtig ist nur, daß die Gelenkachse 38, also die Verbindungslinie der beiden Gelenkpunkte zwischen der Membran 14 und dem Kraftübertragungshebel 28, parallel liegt zur Verbindungslinie der Koppelpunkte 32 und 32' zwischen dem Kraftübertragungshebel 28 und den beiden beteiligten Schaltern 36 und 36', und daß diese Gelenkachse 38 durch die Flächennormale im Flächenschwerpunkt 40 der Membran 14 verläuft.

Die gelenkige Verbindung zwischen dem Kraftübertragungshebel 28 und der Membran 14, die ein Verkippen der beiden Teile gegeneinander nur um die Gelenkachse 38 erlaubt, ist von großem

Vorteil für die Güte der erreichten Koppelung zwischen den beiden Schaltern 36 und 36'. Koppelt man den Kraftübertragungshebel 28 starr an die Stützplatte 22 an oder führt man diese beiden Teile einstückig aus, dann kann bei Dreifach-Schaltern keine Koppelung zwischen den Schaltern 36 und 36' erreicht werden, die der oben geschilderten voll entspricht. Der Grund hierfür liegt darin, daß bei einer starren Koppelung die Membran 14 beim Schalten des Schalters 36 um eine Achse kippt, die der Verbindungslinie der Koppelpunkte 32' und 32'' zwischen dem Kraftübertragungshebel 28 und den Schaltern 36' und 36'' entspricht. Der Flächenschwerpunkt 40 der Membranwirkfläche F verschiebt sich dabei in Richtung der Senkrechten auf die Kippachse auf diese zu, so daß dadurch der Zugewinn der Membrankraft K auf die Schalter 36' und 36'' verteilt wird. Der auf den Schalter 36' entfallende Zugewinn des Anteils der gesamten Membrankraft K kompensiert die Verminderung der Membranwirkfläche F nicht mehr voll, so daß hierdurch die erwünschte starke Verkoppelung im Schaltverhalten zwischen den Schaltern 36 und 36' nicht mehr erreicht wird.

Dennoch ergibt auch eine solche einstückige Anordnung, beispielsweise die in Fig. 5 dargestellte, eine gewisse Verkoppelung in der erwünschten Richtung. Es ist hierzu allerdings erforderlich, daß der Kraftübertragungshebel 28 starr an der gegenüber der Membran 14 nicht verschiebbaren Stützplatte 22 befestigt oder mit ihr einstückig ausgebildet ist. Läßt man lediglich die an der Stützplatte 22 ausgebildeten oder befestigten Dorne 42 und 44 weg und bildet am Kraftübertragungshebel 28 eine Fläche aus, die bündig an der Stützplatte 22 anliegt, ohne daß zwischen beiden Teilen eine starre Verbindung besteht, dann wird die Rollfalte 22 nicht im gewünschten Sinne verformt. Wie Fig. 5 zeigt, wird nämlich beim Schalten des Schalters 36 das Mittelfeld 18 der Membran 14 in Richtung auf den Schalter 36 seitlich verlagert, was wesentlich zu der gewünschten Verformung der Rollfalte 20 beiträgt. Sind nun Stützplatte 22 und Kraftübertragungshebel 28 oder Stützplatte 22 und Membran 14 nicht starr miteinander verbunden, dann gleiten die betreffenden Teile beim Schalten des Schalters 36 aufeinander parallel zur Fläche der Stützplatte 22; infolgedessen verlagert sich das Mittelfeld 18 nicht in Richtung auf den Schalter 36.

Ein gegenseitiges Gleiten der Stützplatte 22 und des Kraftübertragungshebels 28 oder der Membran 14 und der Stützplatte 22 hätte noch weitere, die Funktion eines so gestalteten Mehrfach-Druckschalters stark negativ beeinflussende Folgen. Durch das Gleiten der genannten Teile aufeinander verschiebt sich nämlich der Schwerpunkt 40 der Membranwirkfläche F gegenüber den Schaltern. Diese Verschiebung fände un-

ter starkem Einfluß der Reibung zwischen den beteiligten Bauteilen statt und wäre infolgedessen nicht reproduzierbar. Als Folge davon würden die Druck-Schaltwerte der einzelnen Schalter eines so gestalteten Mehrfach-Druckschalters eine erhebliche nicht reproduzierbare Streuung aufweisen.

Ansprüche

1. Mehrfach-Druckschalter mit

- einer Membran (14), die an ihrem Rand (16) eingespannt ist und ein flaches Mittelfeld (18) sowie eine zwischen diesem und ihrem Rand (16) angeordnete Rollfalte (20) aufweist,
- mindestens zwei Schalter (36, 36', 36''), die durch einen auf die Membran (14) einwirkenden Druck betätigbar sind, und
- einer Stützplatte (22) zur Übertragung einer durch Druck auf die Membran (14) hervorgerufenen Betätigungskraft auf einen Koppelpunkt (32, 32', 32'') an jedem der Schalter (36, 36', 36''),
dadurch **gekennzeichnet**, daß
- das Mittelfeld (18) der Membran (14) nur gemeinsam mit der Stützplatte (22) zum Rand (16) der Membran (14) verschiebbar ist und
- die Stützplatte (22) an den Koppelpunkten (32, 32') zweier Schalter (36, 36') derart kippbar abgestützt ist, daß die durch das Mittelfeld (18) und einen daran angrenzenden Teil der Rollfalte (20) definierte wirksame Fläche der Membran (14) sich bei Betätigung eines dieser beiden Schalter (36, 36') zum anderen dieser beiden Schalter hin verlagert.

2. Mehrfach-Druckschalter nach Anspruch 1, bei dem die Stützplatte (22) sich an einem Kraftübertragungshebel (28) abstützt, der seinerseits an den Koppelpunkten (32, 32', 32'') der Schalter (36, 36', 36'') kippbar abgestützt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützplatte in (22) in bezug auf den Kraftübertragungshebel (28) ausschließlich um eine Gelenkachse (38) kippbar ist, die sich wenigstens annähernd parallel zu den Koppelpunkten (32, 32') zweier Schalter (36, 36') und durch die im Flächenschwerpunkt (40) des Mittelfeldes (18) errichtete Flächennormale erstreckt.

3. Mehrfach-Druckschalter nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützplatte (22) am Kraftübertragungshebel (28) durch zwei Dorne (42, 44) abgestützt ist, die an einem dieser beiden Bauteile (22, 28) fest angeordnet sind und in je eine Vertiefung (46, 48) des anderen dieser beiden Bauteile eingreifen.

4. Mehrfach-Druckschalter nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine der beiden Vertiefungen (46) den zugehörigen Dorn (42) spielfrei aufnimmt und die andere Vertiefung (48) derart

langgestreckt ist, daß der ihr zugeordnete Dorn (44) Spiel in Richtung der Verbindungslinie der beiden Vertiefungen (46, 48) hat.

5. Mehrfach-Druckschalter nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Stützplatte (22) mit Präzlen (30, 30', 30''), die sich am Koppelpunkt (32, 32', 32'') je eines Schalters (36, 36', 36'') abstützen eine in sich starre Einheit bildet.

6. Mehrfach-Druckschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß am Mittelfeld (18) der Membran (14) mindestens ein warzenartiger Vorsprung (50) ausgebildet ist, der in einem Loch der Stützplatte (22) befestigt ist.

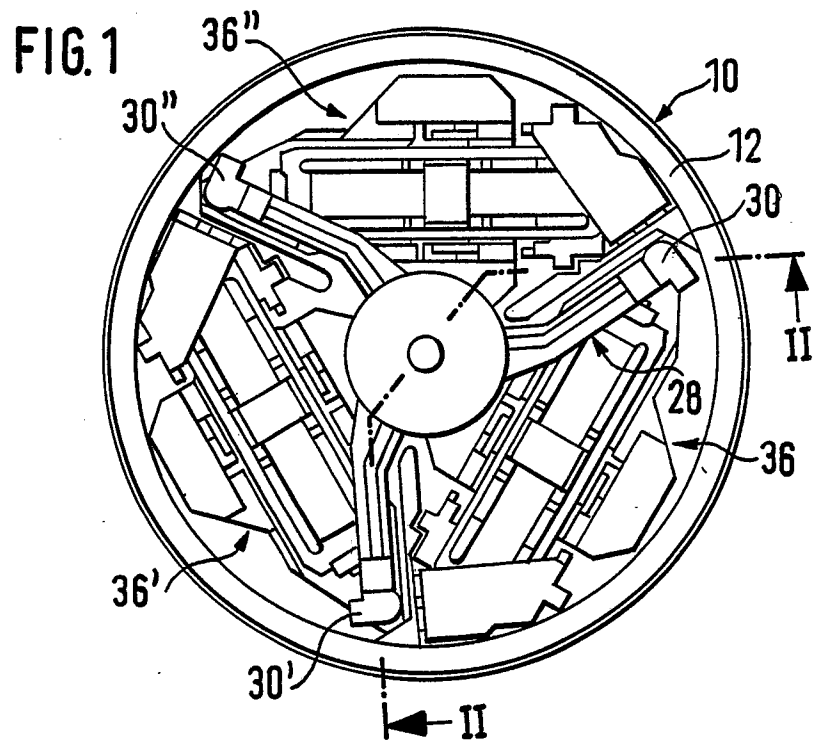


FIG. 2

