

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 381 939
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90100590.0

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 35/00**

(22) Anmeldetag: 12.01.90

(30) Priorität: 10.02.89 DE 3903902

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.90 Patentblatt 90/33(54) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE(71) Anmelder: **IMO INDUSTRIES GMBH**
Dorn-Assenheimer-Strasse 27
D-6361 Reichelsheim 4(DE)(72) Erfinder: **Strzodka, Hubert**
Im Mühlfeld 11a
D-6360 Friedberg(DE)
Erfinder: **Wallisch, Walter**
Eichgartenallee 5
D-6300 Giessen(DE)(74) Vertreter: **Schlagwein, Udo, Dipl.-Ing.**
Anwaltsbüro Ruppert & Schlagwein
Frankfurter Strasse 34
D-6350 Bad Nauheim(DE)(54) **Elektrische Schalteinrichtung.**

(57) Bei einer elektrischen Schalteinrichtung sind auf einem Prisma (1) sternförmig und in einer Ebene mehrere Kipphebel (6) angeordnet, die über eine Schneide (7) zu kippen vermögen und im Bereich ihrer einander zugewandten Enden gegen ein Betätigungselement (17) anliegen. Mit ihrem gegenüberliegenden Ende vermögen die Kipphebel (6) jeweils einen Schalter (3) zu betätigen, der außenseitig am Prisma (1) befestigt ist.

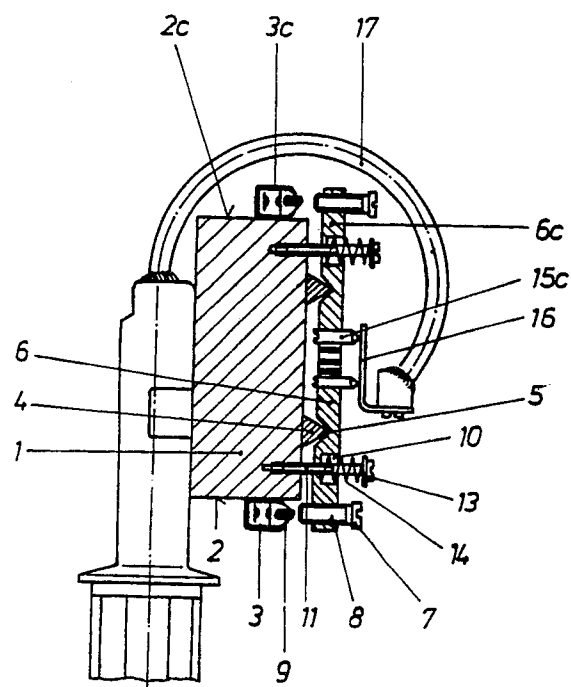


Fig. 1

EP 0 381 939 A2

Elektrische Schalteinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Schalteinrichtung mit mehreren von einem gemeinsamen, meßwertabhängig verstellbaren Betätigungselement betätigbaren Schaltern, insbesondere Mikroschaltern.

Schalteinrichtungen der vorstehenden Art sind derzeit in der Praxis bekannt. Sie dienen beispielsweise zur Drucküberwachung und vermögen entsprechend der Anzahl der Schalter bei verschiedenen Drücken unterschiedliche Stromkreise zu schalten.

Bei der bekannten Schalteinrichtung sind Mikroschalter in einer Reihe nebeneinander pendelnd angeordnet und werden jeweils von einer Druckfeder gegen einen Winkel gehalten, der von dem Betätigungselement mit zunehmendem Meßdruck von den Mikroschaltern weg bewegbar ist. Ein Anschlag sorgt bei jedem Mikroschalter dafür, daß dieser dem Winkel nur über einen begrenzten Weg folgen kann. Kommt der Winkel vom Schaltstift des Mikroschalters frei, dann schaltet dieser.

Bei der bekannten Schalteinrichtung müssen die einzelnen Druckfedern relativ kräftig sein, um die Mikroschalter in Anlage an den Winkel zu halten, zumal die Verschwenkbarkeit der Mikroschalter durch die zu ihnen führenden Leitungen erschwert wird. Wenn das Betätigungselement, bei der bekannten Schalteinrichtung eine Bourdon-Feder, drucklos ist, dann verschiebt es die einzelnen Schalter gegen die Kraft der jeweiligen, relativ kräftigen Druckfeder, so daß erhebliche Kräfte auf den Schaltstift zu wirken beginnen. Bei Schalteinrichtungen muß jedoch ausgeschlossen werden, daß der Schaltstift "überdrückt" wird, also zu großen Kräften ausgesetzt ist.

Gelangt bei Druckaufbau ein Schalter gegen seinen Anschlag, so wird der gegen ihn anliegende Winkel nicht mehr von der Druckfeder des jeweiligen Schalters beaufschlagt. Dadurch kommt es zu einer einseitigen Druckbeanspruchung des Winkels, die zu Verwindungen führt. Hierdurch und durch zahlreiche andere Einflußfaktoren ist die bekannte Schalteinrichtung sehr toleranzempfindlich und ermöglicht selbst bei hoher Fertigungsgenauigkeit nur relativ ungenaue Schaltpunkte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schalteinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß mit möglichst geringem Aufwand für die einzelnen Schalter sich möglichst genaue Schaltpunkte ergeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Betätigung jedes Schalters jeweils ein um einen gehäusefesten Drehpunkt verschwenkbarer Kipphebel vorgesehen ist, daß die Kipphebel sternförmig in einer Ebene angeordnet

sind und das Betätigungselement nahe des Zentrums der Kipphebelanordnung gegen diese Kipphebel anliegt.

5 Durch diese Schalterausbildung ergibt sich ein weitgehend zentrischer Kraftangriff des Betätigungselementes auf die einzelnen Kipphebel. Da das Betätigungselement in etwa zentrisch von den Kipphebeln kraftbeaufschlagt wird, kommt es zu keiner wesentlichen, einseitigen Kraftbeanspruchung, wenn einzelne Kipphebel gegen ihren Anschlag gelangen und dem Betätigungselement nicht mehr folgen.

10 Mit relativ geringem Aufwand läßt sich eine hohe Präzision der Schalteinrichtung erreichen, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Kipphebel auf einer Stirnseite eines Prismas angeordnet sind und der Drehpunkt jedes Kipphebels durch eine kreisförmig umlaufende, allen Kipphebeln gemeinsame und aus der Stirnseite des Prismas vorspringende Schneide gebildet ist.

20 Eine Anpassung an unterschiedliche Bedingungen ist durch Veränderung der Hebelverhältnisse leicht möglich, wenn die Schneide an einem separaten, auf der Stirnseite des Prismas befestigten Ringkörper vorgesehen ist.

25 Die Schalter können sehr fest und an genau festlegbaren Positionen am Prisma angebracht werden, wenn gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung das Prisma der Zahl der Kipphebel entsprechend viele Seitenflächen hat und an jeder Seitenfläche jeweils ein Schalter befestigt ist.

30 Die Kipphebel können besonders weit ins Zentrum des Kraftangriffs reichen, wenn sie zum Zentrum hin, in der Draufsicht gesehen keilförmig ausgebildet sind.

35 Die Hebelverhältnisse verändern sich durch die Schwenkbewegung der Kipphebel nur unwesentlich, wenn jeder Kipphebel nahe seines zentralen Endes einen aus seiner Ebene ragenden Betätigungsstift hat, mit dem er gegen das Betätigungselement anliegt.

40 Die Schaltpunkte der einzelnen Mikroschalter lassen sich auf einfache Weise sehr genau einstellen, so daß eine genau festlegbare Sequenz von Schaltpunkten zu erreichen ist, wenn jeder Kipphebel fluchtend zum Schaltstift des zugeordneten Schalters eine durch eine Gewindebohrung des Kipphebels geschraubte Betätigungsschraube hat.

45 Die Kipphebel können auf einfache Weise so vorgespannt sein, daß sie mit ihrem dem jeweiligen Schalter abgewandten Ende gegen das Betätigungselement anliegen, bis daß sie gegen einen Anschlag gelangen und dann dem Betätigungselement nicht mehr folgen, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bei jedem

Kipphebel zwischen der Schneide und der Betätigungsschraube eine durch eine Bohrung des Kipphebels in die Stirnfläche des Prismas geschraubte Halteschraube vorgesehen ist, gegen deren Kopf eine Druckfeder abgestützt ist, welche sich mit ihrem anderen Ende auf der dem Schalter abgewandten Seite auf dem Kipphebel abstützt. Durch diese Gestaltung ist sichergestellt, daß die Betätigung des Schalters immer nur aufgrund der relativ geringen Kräfte dieser Druckfeder erfolgt. Ein "Überdrücken" des Schalters ist somit ausgeschlossen.

Das Betätigungselement kann sehr unterschiedlich gestaltet sein. Seine Ausbildung hängt davon ab, welche physikalische Größe die Schalteinrichtung aktivieren soll. Es könnte sich bei dem Betätigungselement beispielsweise um einen Kolben oder eine Membran, aber auch für den Fall eines temperaturabhängig schaltenden Schaltelementes um einen Bimetallstreifen oder ein anderes Dehnungselement handeln. Wenn die Schalteinrichtung druckabhängig schalten soll, dann ist eine Ausbildung vorteilhaft, bei der das Betätigungselement eine Bourdon-Feder ist, die an ihrem freien Ende ein gegen die Kipphebel anliegendes Winkelstück aufweist und an der den Kipphebeln gegenüberliegenden Stirnfläche des Prismas befestigt ist.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsmöglichkeiten zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. In ihr zeigen die

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Schalteinrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Vorderansicht der Schalteinrichtung mit im vorderen Bereich abgetrenntem Betätigungselement.

In den Figuren 1 und 2 ist ein massives Prisma 1 gezeigt, welches im Querschnitt sechseckig ist und ebene Seitenflächen 2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e hat. Gegen jede Seitenfläche 2 ist ein als Mikroschalter ausgebildeter Schalter 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e geschraubt.

Auf der in Figur 1 gesehen rechten Stirnfläche des Prismas 1 ist ein Ringkörper 4 geschraubt, der eine umlaufende Schneide 5 bildet, auf der Kipphebel 6 schwenkbar gehalten sind. Jeder Kipphebel 6 hat nahe seines freien Endes eine Betätigungsschraube 7, welche in eine Gewindebohrung 8 des Kipphebels 6 geschraubt ist und mit einem Schaltstift 9 des Schalters 3 fluchtet.

Zwischen der Schneide 5 und der Betätigungsschraube 7 hat jeder Kipphebel 6 eine Bohrung 10, durch die eine Halteschraube 11 geführt ist, welche in eine Gewindebohrung 12 des Prismas 1 führt. Diese Halteschraube 11 hat einen Kopf 13, gegen den sich eine Druckfeder 14 abstützt. Die Druckfeder 14 liegt mit ihrem anderen Ende auf der dem

Schalter 3 abgewandten Seite gegen den Kipphebel 6 an und spannt ihn dadurch zum Schalter 3 hin vor.

Nahe des Zentrums der Kipphebelanordnung haben die einzelnen Kipphebel 6 jeweils einen Betätigungsstift 15, der gegen ein Winkelstück 16 eines Betätigungselementes 17 anliegt. Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Betätigungselement 17 um eine Bourdon-Feder, die auf der der Kipphebelanordnung abgewandten Seite des Prismas 1 am Prisma 1 befestigt ist. Die Figur 2 läßt erkennen, daß die insgesamt sechs Kipphebel 6, 6a, 6b, 6c, 6d, 6e nahe ihres Zentrums keilförmig ausgebildet sind, so daß sie mit ihren Betätigungsstiften 15 bis möglichst nahe des Zentrums reichen.

Wird das Betätigungselement 17 mit zunehmendem Druck beaufschlagt, dann biegt es sich auf und das Winkelstück 16 beginnt, sich von der ihm zugewandten Stirnfläche des Prismas 1 zu entfernen. Da die Druckfedern 14 die Kipphebel 6 vorspannen, folgen diese dem Winkelstück 16 so lange, bis jeweils ihre Betätigungsschraube 7 gegen den Schaltstift 9 des zugeordneten Schalters 3 gelangt ist und der Schalter 3 dadurch geschaltet hat. Will man für einen Schalter 3 den Schaltpunkt verändern, dann braucht man nur die Betätigungsschraube 7 mehr oder weniger in die Gewindebohrung 8 zu schrauben. Die Andrückkraft der Kipphebel 6 mit ihren Betätigungsstiften 16 gegen das Betätigungselement 17 kann mittels der Halteschrauben 12 verändert werden.

Auflistung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Prisma
- 2 Seitenfläche
- 3 Mikroschalter
- 4 Ringkörper
- 5 Schneide
- 6 Kipphebel
- 7 Betätigungsschraube
- 8 Gewindebohrung
- 9 Schaltstift
- 10 Bohrung
- 11 Halteschraube
- 12 Gewindebohrung
- 13 Kopf
- 14 Druckfeder
- 15 Betätigungsstift
- 16 Winkelstück
- 17 Betätigungselement

Ansprüche

1. Elektrische Schalteinrichtung mit mehreren von einem gemeinsamen, meßwertabhängig verstellbaren Betätigungselement betätigbaren Schaltern, insbesondere Mikroschaltern, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung jedes Schalters (3) jeweils ein um einen gehäusefesten Drehpunkt verschwenkbarer Kipphebel (6) vorgesehen ist, daß die Kipphebel (6) sternförmig in einer Ebene angeordnet sind und das Betätigungselement (17) nahe des Zentrums der Kipphebelanordnung gegen diese Kipphebel (6) anliegt.

2. Elektrische Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kipphebel (6) auf einer Stirnseite eines Prismas (1) angeordnet sind und daß der Drehpunkt jedes Kipphebels (6) durch eine kreisförmig umlaufende, allen Kipphebeln (6) gemeinsame und aus der Stirnseite des Prismas (1) vorspringende Schneide (5) gebildet ist.

3. Elektrische Schalteinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneide (8) an einem separaten, auf der Stirnseite des Prismas (1) befestigten Ringkörper (4) vorgesehen ist.

4. Elektrische Schalteinrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Prisma (1) der Zahl der Kipphebel (6) entsprechend viele Seitenflächen (2) hat und an jeder Seitenfläche (2) jeweils ein Schalter (3) befestigt ist.

5. Elektrische Schalteinrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kipphebel (6) zum Zentrum hin in der Draufsicht gesehen keilförmig ausgebildet sind.

6. Elektrische Schalteinrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kipphebel (6) nahe seines zentralen Endes einen aus seiner Ebene ragenden Betätigungsstift (15) hat, mit dem er gegen das Betätigungselement (17) anliegt.

7. Elektrische Schalteinrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kipphebel (6) fluchtend zum Schaltstift (9) des zugeordneten Schalters (3) eine durch eine Gewindebohrung (8) des Kipphebels (6) geschraubte Betätigungsschraube (7) hat.

8. Elektrische Schalteinrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei jedem Kipphebel (6) zwischen der Schneide (5) und der Betätigungsschraube (7) eine durch eine Bohrung (10) des Kipphebels (6) in die Stirnfläche des Prismas (1) geschraubte Halteschraube (11) vorgesehen ist, gegen deren Kopf (13) eine Druckfeder (14) abgestützt ist, welche sich mit ihrem anderen Ende auf der dem Schalter (3) abgewandten Seite auf dem Kipphebel (6) abstützt.

9. Elektrische Schalteinrichtung nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (17) eine Bourdon-Feder ist, die an ihrem freien Ende ein gegen die Kipphebel (6) anlegendes Winkelstück (16) aufweist und an der den Kipphebeln (6) gegenüberliegenden Stirnfläche des Prismas (1) befestigt ist.

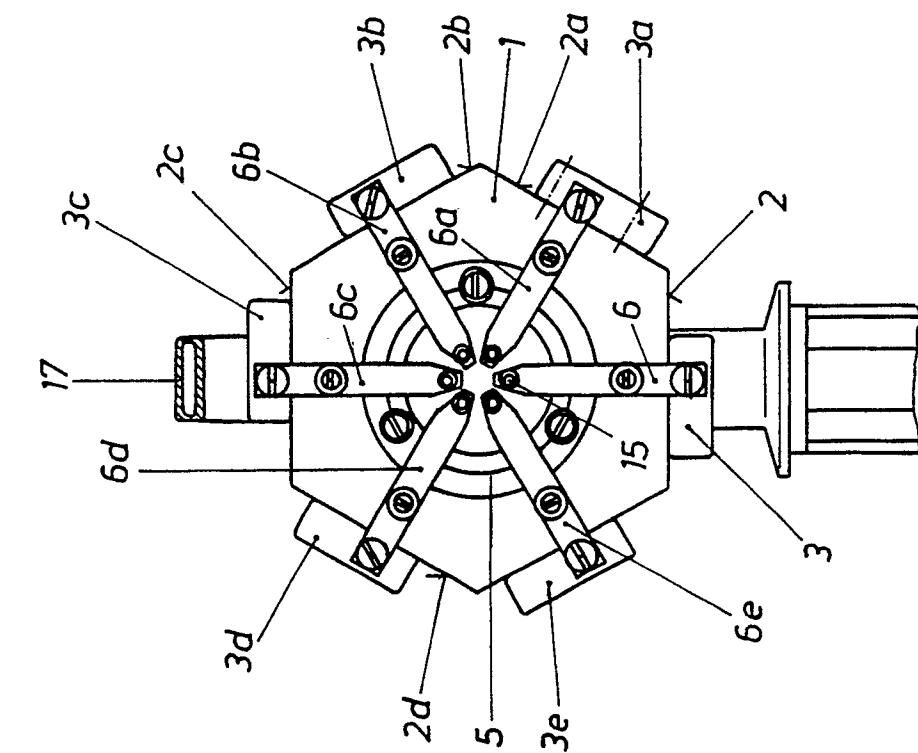


Fig. 2

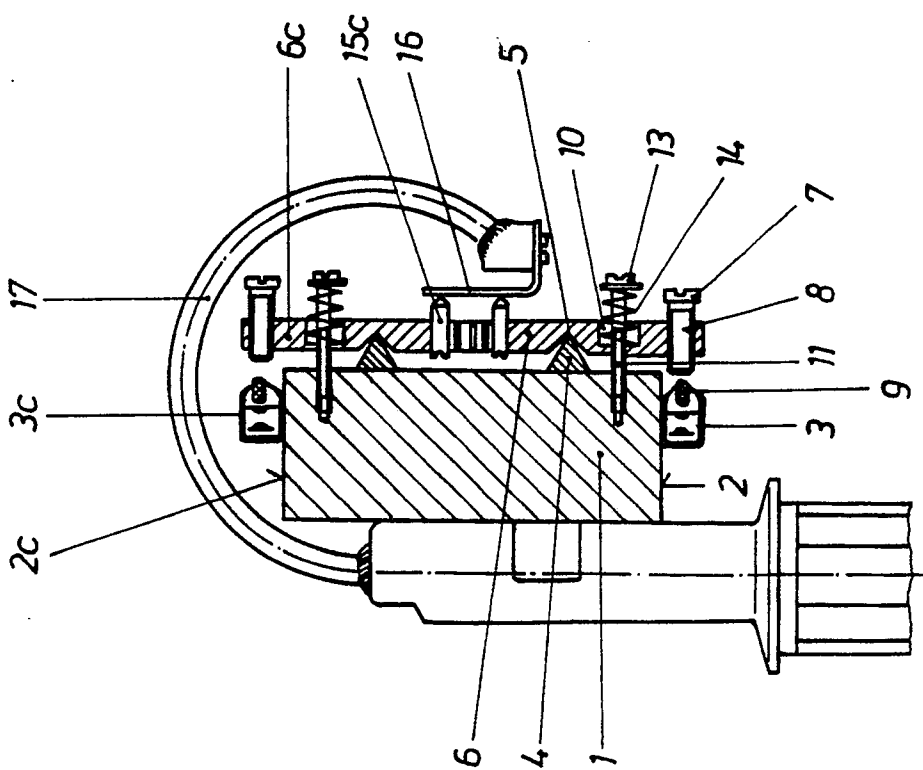


Fig. 1