

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 068 133**
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
14.08.85

(51)

Int. Cl.4: **H 01 H 1/02**

(21)

Anmeldenummer: **82104270.2**

(22)

Anmeldetag: **15.05.82**

(54)

Schaltanordnung mit einem elastischen Schaltelement.

(30)

Priorität: **12.06.81 DE 3123438**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.01.83 Patentblatt 83/1

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.08.85 Patentblatt 85/33

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

(56)

Entgegenhaltungen:

BE - A - 670 925
DE - A - 2 750 379
GB - A - 1 161 730
GB - A - 1 312 740
US - A - 3 342 965
US - A - 3 654 407
US - A - 3 705 276
US - A - 3 830 991
US - A - 3 952 173

(73)

Patentinhaber: **Wilhelm Ruf KG, Schwanthaler**
Strasse 18, D-8000 München 2 (DE)

(72)

Erfinder: **Hoffmann, Horst, Schlossstrasse 12,**
D-8011 Höhenkirchen (DE)

(74)

Vertreter: **Brose, D. Karl, Dipl.-Ing., Wiener Strasse 2,**
D-8023 München-Pullach (DE)

EP 0 068 133 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Schaltanordnung, bei der benachbarte elektrische Kontakte mittels eines zwischen ihnen liegenden, unter Druckanwendung elastisch verformbaren, elektrisch leitenden Festkörpers überbrückt werden.

Bei solchen Schaltanordnungen, wie sie beispielsweise aus der US-PS 3 830 991 bekannt sind, befinden sich die elektrisch leitenden Körper ohne Druckanwendung im Abstand von zumindest einem der elektrischen Kontakte und bei Druckanwendung expandieren die elastisch verformbaren, elektrisch leitenden Körper in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zur Druckrichtung derart, dass beide elektrische Kontakte vom elektrisch leitenden Körper kontaktiert werden.

Im Falle der US-PS 3 830 991 sowie der US-PS 3 925 173 sind die elektrisch leitenden Körper zylindrisch ausgebildet. Es muss daher bei der Herstellung der Schaltanordnungen dafür Sorge getragen werden, dass die zylindrischen, elektrisch leitenden Körper in der korrekten Ausrichtung an dem für sie vorgesehenen Platz zwischen den elektrischen Kontakten positioniert werden, was spezielle Massnahmen erforderlich macht.

Bei einer weiteren Schaltanordnung gemäss GB-PS 1 161 730 ist ein bei Druckanwendung elektrisch leitfähig werdender Körper vorgesehen, der zylindersymmetrisch ausgebildet ist und in einen Halter eingesteckt ist, was einen relativ hohen Aufwand bei der Herstellung der Schaltanordnung bedeutet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei der Herstellung der Schaltanordnung das Positionieren des elektrisch leitenden Körpers in die Schaltanordnung zu vereinfachen bzw. zu beschleunigen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der elektrisch leitende Festkörper kugelförmig ausgebildet ist. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass die kugelförmigen, elektrisch leitenden Körper in jeder beliebigen Orientierung an dem für sie vorgesehenen Platz zwischen den elektrischen Kontakten positioniert werden können, was die Montage der Schaltanordnung vereinfacht und beschleunigt. Im Falle von Schaltanordnungen in Form von Tastenfeldern brauchen die kugelförmigen Körper beispielsweise lediglich durch eine Rütteleinrichtung in die für sie vorgesehenen Fenster eingebracht werden.

Weitere vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a und b einen Einzeltaster in Ruhestellung bzw. in betätigter Stellung,

Fig. 2a und b eine Querschnittsansicht einer Tastenstelle eines Tastenfeldes in Ruhestellung bzw. in betätigter Stellung, und

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Tastenfeldes mit mehreren in einer Zwischenschicht ausgebildeten Fenstern.

Fig. 1 zeigt einen einfachen Taster. Er besteht aus einem Isolierblock 1, der auf seiner Oberseite eine Schaltelementaufnahme 2 bildet. Die Schaltelementaufnahme wird im einfachsten Fall dadurch ge-

bildet, dass die Oberseite des Isolierblocks 1 eben ist. Auf der Schaltelementaufnahme 2 ruht eine elektrisch leitende Kugel 3 aus Silikonkautschuk. Der zur Aufnahme der Kugel 3 dienende Raum wird seitlich von zwei verlängerten Lötflächen 4' und 4'' begrenzt, vorne und hinten bezüglich der Kugel 3 kann der Isolierblock 1 mit Ansätzen versehen sein, damit die Kugel an Ort und Stelle bleibt. Der Abstand der Lötflächen 4' und 4'' ist grösser als der Kugeldurchmesser.

Oberhalb der Spitzen der Lötflächen 4' und 4'' ist eine Führung 6 vorgesehen, die einstückiger Bestandteil des Gehäuses des Einzeltasters sein kann. Führung 6 nimmt eine Taste 5 auf, die auf der Kugel 3 ruht. Die Taste 5 wird von der Führung 6 unverlierbar gehalten. Die Kugel 3 dient als Schaltelement und hat die Aufgabe, bei Betätigung der Taste 5 die Lötflächen 4' und 4'' elektrisch miteinander zu verbinden.

Fig. 1b zeigt den Zustand, in dem auf die Taste 5 beispielsweise durch Fingerdruck eine Kraft F ausgeübt wird. Die elastisch verformbare Kugel 3 wird durch den Tastendruck elastisch verformt, so dass sie sich seitlich ausweitet und mit Teilen ihres Ausenumfanges die Lötflächen an zwei Kontaktstellen k_1 und k_2 berührt.

Durch die Elastizitätseigenschaften der Kugel 3 ist gewährleistet, dass die Taste 5 wieder in ihre Ausgangsstellung (vgl. Fig. 1a) zurückkehrt, ohne dass hierzu eine spezielle Feder erforderlich ist.

Anhand des oben geschilderten Ausführungsbeispiels ersieht man, dass der Kontaktdruck an den Kontaktstellen k_1 und k_2 um so grösser ist, desto stärker die Kraft F ist, mit der die Taste nach unten bewegt wird. Mit grossem Tastendruck F wird also auch der an den Kontaktstellen herrschende elektrische Widerstand gering.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, und zwar ist hier eine Kontaktstelle, d.h. eine Schaltanordnung von mehreren Schaltanordnungen eines Tastenfeldes dargestellt.

Auf einem Substrat 11 sind Kontaktlager 12' und 12'' mit darauf befindlichen Kontakten 14 bzw. 14'' ausgebildet, welche normalerweise integriert als Leiterplattenstruktur ausgebildet sind. In Fig. 2a erkennt man, dass die Kontaktlager und die Kontakte derart an den Durchmesser der Kugel 13 angepasst sind, dass die Kugel im Ruhezustand zwischen den Kontaktlagern 12' und 12'' ruht, ohne dass sie die Kontakte 14' und 14'' berührt. Alternativ hierzu ist die Dimensionierung lediglich so zu wählen, dass 14' und 14'' nicht gleichzeitig ohne Druckanwendung kontaktiert werden.

Wird von oben auf die Kugel 13 eine Kraft F ausgeübt, so verformt sich die Kugel derart, dass sie beide Kontakte 14', 14'' berührt und die Kontakte somit elektrisch miteinander verbindet. (Vgl. Fig. 2b). Auch hier wird wieder deutlich, dass der Kontaktwiderstand um so geringer wird, je grösser die von oben auf die Kugel 13 einwirkende Kraft F ist.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Diese Figur zeigt eine Querschnittsansicht eines beispielsweise als Matrixtastatur ausgebildeten Tastenfeldes. Zwischen einer unteren Folie 21, welche vorzugsweise eine starre Platte ist, und

einer oberen Folie 25 liegen Kontaktflächen 24', 24'', sowie dazwischen eine Zwischenschicht 27 aus Isolierstoff. Zwischen den sich gegenüberliegenden Kontaktflächen sind in die Zwischenschicht Kammern oder Fenster 22 eingelassen, die zur Aufnahme der als Schaltelemente dienenden Kugeln 23 dienen.

In der Fig. 3 sind vier Kugeln 23 in entsprechenden Fenstern dargestellt. Die rechts in Fig. 3 dargestellte Kugel 23 wird gerade dadurch zusammengedrückt, dass eine Bedienungsperson die obere Folie 25 mit dem Finger an der betreffenden Stelle herabdrückt, so dass die darunterliegende Leiterbahn sich auf die Kugel 23 abgesenkt hat und diese gegen die darunterliegende Leiterbahn 24' drückt, wobei die Kugel verformt wird. Gemäss Darstellung verformt sich die obere Leiterbahn 24'' etwas. Das Herabdrücken der oberen Folie 25 sowie der darunterliegenden Leiterbahn 24'' wird auch ermöglicht durch die Elastizität der Zwischenschicht 27.

Wie man aus der Darstellung in Fig. 3 leicht ersieht, ist der Kugeldurchmesser einer Kugel 23 geringfügig kleiner als der lichte Abstand zwischen den unteren Leiterbahnen 24' und den oberen Leiterbahnen 24''.

Die Kugeln in sämtlichen Ausführungsbeispielen bestehen aus elektrisch leitendem Silikonkautschuk. Dieses Material weist gute Elastizitätseigenschaften auf, ist relativ billig und einfach zu verarbeiten.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 wird die Schaltelementaufnahme durch die ebene Oberfläche 2 des Isolierblocks 1 gebildet. Es kann allerdings auch eine kleine Mulde in dem Isolierblock 1 vorgesehen sein, und zwar in der Mitte des Isolierblocks 1, um ein möglichst gleichzeitiges Berühren der Kugel 3 mit den Lötflächen 4' und 4'' zu gewährleisten.

Entsprechend der oben angegebenen Modifikation kann bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 eine Mulde zwischen den Kontakten 14' und 14'' vorgesehen sein, so dass die Kontakthalter 12' und 12'' überflüssig sind. Wichtig ist, dass die Kugel 13 im Ruhezustand keinen oder allenfalls nur einen Kontakt 14' oder 14'' berührt.

Selbstverständlich können auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 Mulden oder dgl. zur Zentrierung der Kugeln 23 in der Mitte der Fenster 22 vorgesehen sein. Allerdings ist die Lage der Kugeln 23 innerhalb der Kammer 22 nicht kritisch, d.h. die Kugeln können innerhalb der Kammern an den Seitenwandungen der Zwischenschicht 27 anliegen, und dennoch wird eine gute Kontaktgabe zwischen den oberen und unteren Leitpfaden gewährleistet.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist besonders gut die einfache Anbringung der als Schaltelemente dienenden Kugeln ersichtlich. Nach Zusammenbau der unteren Folie 21 mit den darauf befindlichen Leiterbahnen 24' und der darauf angeordneten Zwischenschicht 27 können die Kugeln 23 durch eine Rüttleinrichtung in die einzelnen Aufnahmekammern oder -fenster 22 verteilt werden, bevor die obere Folie 25 mit den Kontaktbahnen 24'' aufgebracht wird. Eine einfachere Montage ist kaum denkbar, trotz dieser einfachen Montage gewährleisten die Silikonkautschukugeln eine extrem lange Lebensdauer.

Bei allen drei Ausführungsbeispielen ist die wesentliche Bedingung, dass im nicht komprimierten Zustand die Kugel jeweils nur einen einzigen Kontakt berührt. Dies ist selbst bei Vibration der Anordnung erfüllt, wenn die Dimensionierung von Kontaktabstand und Kugeldurchmesser so gewählt wird, dass im undeformierten Zustand der Kugel niemals beide Kontakte berührt werden. Hierdurch werden Fehlschaltungen durch Vibration ausgeschlossen.

Patentansprüche

1. Schaltanordnung, bei der benachbarte elektrische Kontakte (4', 4''; 14', 14''; 24', 24'') mittels eines zwischen ihnen liegenden, unter Druckanwendung elastisch verformbaren, elektrisch leitenden Festkörpers (3, 13, 23) überbrückt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrisch leitende Festkörper (3, 13, 23) kugelförmig ausgebildet ist.

2. Schaltanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die dem elektrisch leitenden Festkörper (3, 23) zugewandten Flächen der benachbarten elektrischen Kontakte (4', 4''; 24', 24'') im wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

3. Schaltanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Druckanwendung auf den elektrisch leitenden Festkörper (3) im Bereich zwischen den elektrischen Kontakten (4', 4'') über diesem eine Taste (5) angeordnet ist.

4. Schaltanordnung nach Anspruch 2, insbesondere Tastenfeld, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Flächen der benachbarten elektrischen Kontakte (24', 24'') eine elastisch verformbare Zwischenschicht (27) angeordnet ist, die die elektrisch leitenden Festkörper (23) aufnehmende Fenster (22) aufweist, und dass zwecks Druckanwendung auf einen elektrisch leitenden Festkörper (23) die eine (24'') der parallel zueinander verlaufenden Kontaktflächen punktuell auf die andere (24') zubewegt wird.

5. Schaltanordnung nach Anspruch 1, insbesondere Tastenfeld, dadurch gekennzeichnet, dass die benachbarten elektrischen Kontakte (14', 14'') Kontaktflächen auf einem ebenen Substrat (11) bilden.

Claims

1. A switching arrangement wherein adjacent electrical contacts (4', 4''; 14', 14''; 24', 24'') are bridged over by means of an electrically conductive solid body (3, 13, 23) which is placed between said contacts and via squeezing is elastically deformable, characterized in that said electrically conductive solid body (3, 13, 23) is a ball.

2. The switching arrangement of claim 1, characterized in that the surfaces of the adjacent electrical contacts (4, 4''; 24', 24'') which face the electrically conductive solid body (3, 23) are generally extending in parallel direction to each other.

3. The switching arrangement of claim 2, characterized in that a switch driver (5) is provided on top of the electrically conductive solid body (3) in order

to have pressure exerted upon the latter in the area between the electrical contacts (4', 4'').

4. The switching arrangement of claim 2, especially a keyboard, characterized in that an elastically deformable inner layer (27) is provided between the surfaces of the adjacent electrical contacts (24', 24''), which extend essentially in parallel direction to each other, said inner layer (27) having windows (22) in which the electrically conductive solid bodies (23) are placed, and in that one (24'') of the contact surfaces which extend in parallel direction to each other is punctually moved towards the other (24') so as to exert pressure upon one electrically conductive firm body (23).

5. The switching arrangement of claim 1, especially a keyboard, characterized in that the adjacent electrical contacts (14', 14'') form contact surfaces upon a flat support (11).

Revendications

1. Dispositif de commutation dans lequel des contacts électriques voisins (4', 4''; 14', 14''; 24', 24'') sont mis en communication au moyen d'un corps solide électriquement conducteur (3, 13, 23) pouvant être déformé élastiquement par application d'une

pression, caractérisé en ce que le corps solide électriquement conducteur (3, 13, 23) a une forme sphérique.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les surfaces des contacts électriques voisins (4', 4''; 24', 24'') situées du côté du corps solide électriquement conducteur (3, 23) sont sensiblement parallèles entre elles.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que, pour appliquer une pression au corps solide électriquement conducteur (3), une touche (5) est placée dans la zone comprise entre les contacts électriques (4', 4''), au-dessus de celui-ci.

4. Dispositif selon la revendication 2, notamment clavier, caractérisé en ce qu'il comporte entre les surfaces des contacts électriques voisins (24', 24'') sensiblement parallèles entre elles une couche intermédiaire (27) qui comporte la fenêtre (22) logeant le corps solide électriquement conducteur (23) et en ce que, pour appliquer une pression à un corps solide électriquement conducteur (23), l'une (24'') des surfaces de contact parallèles entre elles est rapprochée ponctuellement de l'autre (24').

5. Dispositif selon la revendication 1, notamment clavier, caractérisé en ce que les contacts électriques voisins (14', 14'') constituent des surfaces de contact sur un substrat (11) plan.

30

35

40

45

50

55

60

65

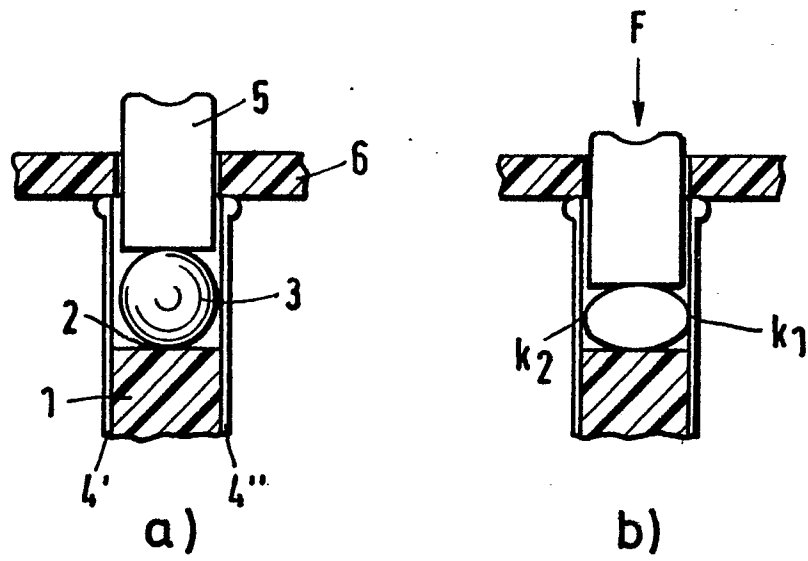


Fig. 2

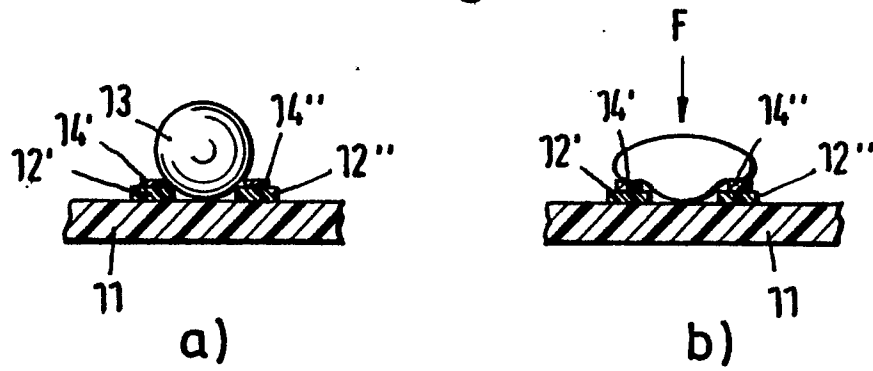


Fig. 3

