



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 676 063 A5

⑤ Int. Cl.⁵: H 01 H 13/36
H 01 H 13/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 331/88

⑳ Anmeldungsdatum: 01.02.1988

㉔ Patent erteilt: 30.11.1990

④ Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1990

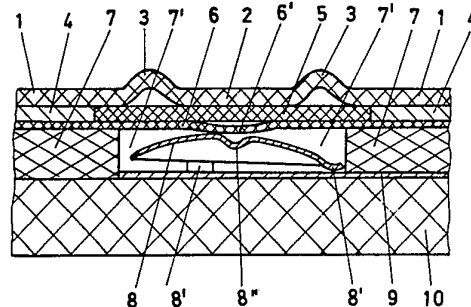
⑦ Inhaber:
Fela E. Uhlmann AG für gedruckte Schaltungen,
Thundorf

⑦ Erfinder:
Tessendorf, Günter, Goldbach (DE)
Rombach, Kurt, Rossrüti
Hasler, Manfred, Wil SG

⑦ Vertreter:
PPS Polyvalent Patent Service AG, Baden 2

⑤ Folientastatur.

⑤ Um das Austauschen der Beschriftungen zu ermöglichen und trotzdem die Bereiche der Schalter von Umwelteinflüssen abzuschirmen, ist zwischen den auswechselbaren Streifen (5) und dem Bereich der Schalter (8) eine Schutzfolie (6) angeordnet, die ohne Unterbrechung und mit benachbarten Schichten (4, 7) fest zusammengeklebt ist und alle Schalterbereiche von den ungünstigen Umwelteinflüssen in einem Industriebetrieb isoliert. Die Schalter sind als Schalter mit Schnappscheiben (8) ausgebildet. Um die Störungen zu verhindern, die durch Drehungen der Schnappscheiben (8) verursacht werden können, wird entweder ein Fixierungsteil angesetzt, der in eine Ausnehmung in der Kontaktkammer (7') eingreift und somit die Rotation blockiert, oder es wird eine im wesentlichen zentralsymmetrische, über den ganzen Umfang verlaufende Anordnung des äusseren Kontaktes verwendet, so dass eine eventuelle Drehung der Schnappscheibe (8) keine Störung verursachen kann. Bei Betätigung dieser Schaltung fühlt die Bedienung die Schaltbewegung mit dem Finger und hört gleichzeitig das Durchschnappen der Schnappscheibe (8). Die Konstruktion ist sehr einfach und auch bei anspruchsvollen Umwelteinflüssen, d.h. Staub und gasförmige und flüssige Medien sowie bei Erschütterungen zuverlässig.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Folientastatur mit wenigstens zwei Schaltern mit Schnappscheiben auf einer Leiterplatte.

Folientastaturen an sich sind schon bekannt. Um die Tastaturen brauchbar zu machen, werden einzelne Tasten beschriftet oder mit an sich bekannten Symbolen versehen. Bei einer Serienherstellung solcher Folientastaturen wird selbstverständlich auch diese Beschriftung hergestellt und die Folientastatur mit der Frontfolie ausreichend gut versiegelt, so dass das Innere der Tastatur, insbesondere die Bereiche der Schalter, von ungewünschten Einflüssen der Umgebung, wie z.B. Staub und gasförmige und flüssige Medien, geschützt sind. Bei Folientastaturen, die, wie z.B. für Steuerungen von Werkzeugmaschinen, der gegebenen Aufgabe angepasst werden müssen und daher bei derselben konstruktiven Ausführung verschiedene Beschriftungen aufweisen, besteht jedoch die Gefahr, dass beim Einsetzen von verschiedenen Folien mit entsprechenden Bezeichnungen die ausreichende Dichte der Oberfläche der Tastatur nicht erreicht wird und die Tastatur, insbesondere bei einem Ansatz ausserhalb von Gebäuden, schnell durch Staub und gasförmige und flüssige Medien im Bereich der Schalter funktionsunfähig wird. Ein weiterer Nachteil der bisherigen Ausführungsformen ist darin zu sehen, dass insbesondere bei Folientastaturen für Werkzeugmaschinen mit Erschütterungen gerechnet werden muss, die die gegenseitige Lage der entsprechenden Kontakte in einem oder mehreren Schaltern verschieben können, womit selbstverständlich die Tastatur für den weiteren Betrieb ungeeignet ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Folientastatur der eingangs genannten Art zu schaffen, die die erwähnten Nachteile nicht aufweist und die bei leicht auswechselbaren Beschriftungen der einzelnen Schalter diese Schalter ausreichend gegenüber den Einflüssen der Umwelt, vor allem des Staubs und der gasförmigen und flüssigen Medien, schützt. Die Aufgabe ist auch darin zu sehen, dass auch andere Umwelteinflüsse, wie z.B. Erschütterungen, die Schaltelemente nicht beschädigen.

Die vorgenannte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass zwischen einer Zwischenlage mit länglichen Räumen zum Einschieben von Streifen mit Beschriftungen oberhalb der in den Kontaktkammern sich befindenden Schaltern mit Schnappscheiben wenigstens eine gegen Staub und gasförmige und flüssige Medien schützende Schutzfolie angeordnet ist. Diese Schutzfolie ist einstückig über den ganzen Bereich der Schalter gespannt und mit der oberen und unteren Schicht zusammengeklebt, so dass sie einen ausreichenden Schutz für die Räume mit den Schalterelementen leistet. Als Schalter werden erfindungsgemäss Schnappscheiben verwendet, die konstruktiv einfach und flach sind, wobei deren Funktion zuverlässig ist.

Es ist zweckmässig, wenn die Schnappscheiben konvex gewölbt sind. Diese Ausführungsform ist für den Schnappeffekt des Schalters bei dessen

Drücken sehr vorteilhaft. Im Vergleich mit Schnappschaltern, die gewellte Streifen enthalten, weisen die konvexen Schnappscheiben auch den Vorteil auf, dass ihr Durchschnappen sicher mit dem Finger fühlbar und dass das Einschalten auch akustisch wahrnehmbar ist. Es können auch Massnahmen getroffen werden, dass sich die Schnappscheibe nicht drehen kann oder dass die Kontakte so ausgebildet werden, dass eine Drehung der Schnappscheibe die perfekte Funktion des Schalters nicht beeinflusst. Über diese zwei Möglichkeiten werden später nähere Angaben gemacht.

Vorteilhaft sind die Schnappscheiben als Kalotten ausgebildet. Die Herstellung ist sehr einfach und diese Form liefert auch einen ziemlich starken akustischen Effekt beim Durchdrücken. Es ist selbstverständlich möglich und vorteilhaft, die Schnappscheiben auch flacher zu machen, womit die Konstruktionshöhe vermindert wird.

Es ist zweckmässig, wenn die Schnappscheibe am Rande mit drei Abstützelementen versehen ist, von denen wenigstens ein Element einen äusseren Kontakt bildet und eine äussere Leiterbahn berührt. Durch die Abstützung auf drei Elemente wird die sichere Lage der Schnappscheibe gegeben. Zweckmässig wird dabei wenigstens ein Abstützelement als der äussere Kontakt verwendet. Wegen der Sicherheit können jedoch auch zwei oder sogar alle drei Abstützelemente als äussere Kontakte ausgebildet werden, wobei sie selbstverständlich gegenseitig kurzgeschlossen sind und elektrisch als ein Kontakt funktionieren. Durch den Ansatz von zwei oder drei äusseren Kontakten wird die Sicherheit der Schaltung erhöht.

Es ist vorteilhaft, wenn zusätzlich zu den Abstützelementen ein Fixierungsteil der Schnappscheibe ausgebildet ist, der das Drehen der Schnappscheibe blockiert. So kann zu drei Abstützelementen, von denen zwei die elektrische Funktion aufweisen, ein aus der Schnappscheibe herausragender Fixierungsteil ausgebildet sein, der in einer entsprechenden Ausnehmung in der Kontaktkammer eingreift und somit die Lage der Schnappscheibe gegen eine eventuelle Rotation schützt. Selbstverständlich können auch zwei Fixierungsteile angesetzt werden.

Um die Funktion einer konvex gewölbten Schnappscheibe zu verbessern, weist diese zweckmässig einen zentralen durch eine konkave Mulde gebildeten Kontakt auf, der sich oberhalb des Kontakts der zentralen Leiterbahn befindet. Beim Durchdrücken der Schnappscheibe berührt ihr inneres Zentrum den Kontakt der zentralen Leiterbahn und schafft somit eine elektrische Verbindung zwischen der inneren und der äusseren Leiterbahn.

Nach einer Weiterbildung weist die Schnappscheibe im inneren Zentralbereich einen Kontaktkörper auf, dem ein Kontakt der zentralen Leiterbahn zugeordnet ist. Dieser Kontaktkörper kann selbstverständlich aus einem anderen, elektrisch besser leitenden und gegen Abbrand widerstandsfähigem Material bestehen als die Schnappscheibe, so dass für diesen Kontakt ein teureres aber besser elektrisch leitendes Material angesetzt werden kann.

Nach einer anderen Variante ist in der Kontaktkammer gegenüber dem Rand der Schnappscheibe ein zahnradartiger oder ringförmiger äusserer Kontakt angeordnet. Diese Lösung ist für Schnappscheiben geeignet, die keine Abstützkontakte aufweisen und die mit dem ganzen Rand den unteren Kontakt berühren. Bei solchen Schnappscheiben ist kein Fixierungsteil notwendig, weil in Folge der konstruktiven Ausbildung ein eventuelles Drehen der Funktionsweise des Schalters nicht schadet.

Nach einer Weiterbildung sind der zentrale Kontakt der Schnappscheibe oder der Kontaktkörper vergoldet. Wie bekannt, wird durch diese Massnahme die Lebensdauer der Schalter verlängert.

Es ist zweckmässig, wenn der Streifen mit Beschriftungen zusätzlich mit Fenstern für Hintergrundbeleuchtung versehen ist. Die Hintergrundbeleuchtung besteht z.B. vorwiegend aus Leuchtdioden. Die Leuchtdioden haben den Zweck, der Bedienung zu signalisieren, welche Schalter sich in welchem Zustand befinden. Die Fenster in den Streifen mit Beschriftungen ermöglichen, dass die Leuchtdioden ohne Verhinderung klar leuchten und somit signalisieren können.

Nach einer anderen Variante besteht der Streifen mit Beschriftungen aus einer durchleuchtbaren Folie. In diesem Fall vermindert die durchleuchtbare Folie zwar teilweise das Signallicht der Hintergrundbeleuchtung, der Streifen muss jedoch nicht perforiert werden.

Die vorliegende Erfindung wird anhand einiger Zeichnungen näher erläutert. Gleiche Teile sind in allen Figuren mit denselben Bezugsziffern versehen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemässe Folientastatur im Bereich eines Schalters, wobei die Schnappscheibe in einem Schnitt dargestellt ist, der in der Fig. 2 als I-I gekennzeichnet ist,

Fig. 2 die Draufsicht auf die Schnappscheibe aus der Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht auf eine Kontaktkammer, wo auch Leiterbahnen und äussere und ein innerer Kontakt gezeigt sind,

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine andere Variante der Kontaktkammer, bei der ein äusserer Kontakt zahnradartig ausgebildet ist,

Fig. 5 eine Ansicht auf einen Teil einer erfindungsgemässen Folientastatur mit angedeuteten Streifen mit Beschriftungen,

Fig. 6 einen Schnitt durch eine Schnappscheibe mit einem als eine Mulde ausgebildeten zentralen Kontakt,

Fig. 7 einen Schnitt durch eine andere beispielsweise Schnappscheibe mit einem zentralen Kontaktkörper aus einem besser elektrisch leitenden Material und

Fig. 8 einen Schnitt durch die beispielsweise Ausfertigung der Schnappscheibe, die dem äusseren Kontakt gemäss Fig. 4 entspricht.

Gemäss Fig. 1 besteht der dargestellte Teil der Folientastatur aus einer Frontfolie 1, die auf der äusseren oder bei Verwendung einer durchsichti-

gen Folie auch auf der inneren Oberfläche verschiedene Bezeichnungen tragen kann, die jedoch als konstant zu betrachten sind. Auf dieser Folie 1 kann zweckmässig die Firmen- oder Ursprungsbezeichnung angebracht werden. Ein Sichtfenster 2 ist entweder einstückig mit der Frontfolie 1 ausgebildet oder in ein entsprechendes Loch eingesetzt. Eine rahmenartige Erhöhung 3 zur Begrenzung der Tastfläche des Sichtfensters 2 ist selbstverständlich in der Achse des später beschriebenen Kontaktelementes angeordnet. Unter der Frontfolie 1 sind Zwischenlagen 4 eingeklebt, die längliche Zwischenräume zum Einführen des Einschubstreifens 5 bilden. Unter den Zwischenlagen 4 und den Einschubstreifen 5 befindet sich im ganzen Umfang der Folientastatur eine Schutzfolie 6, die das Innere der Folientastatur mit den Kontaktelementen vor den Umwelteinflüssen (Staub und gasförmige und flüssige Medien) schützt. In der Schutzfolie 6 ist im Zentrum eine Mulde 6' angedeutet, die während des Zusammenpressens der Schutzfolie 6 mit Halterungsplatten 7 entstand. Diese Mulde 6' schadet der Funktionsweise des Schalterelementes jedoch nicht, weil sie nicht so viel durchgedrückt werden muss, wie z.B. das Sichtfenster 2 und eventuell der Einschubstreifen 5. Die Halterungsplatten 7 bilden Kontaktkammern 7' zur Lokalisierung der Schnappscheiben 8. In der Fig. 1 ist gut sichtbar, dass sich die Schnappscheibe 8 oberhalb der äusseren Leiterbahn 9 befindet, mit der sie nur mit den äusseren Kontakten 8' verbunden ist. Der rechte äussere Kontakt 8' ist von oben mit der Halterungsplatte 7 zu der äusseren Leiterbahn 9 gedrückt. Im linken Teil der Fig. 1 nahe dem Zentrum ist ein zweiter äusserer Kontakt 8' gezeigt, der nur die Abstützfunktion hat. Ein zentraler Kontakt 8'' der Schnappscheibe 8 befindet sich im Inneren der Schnappscheibe 8 und im dargestellten, nicht eingeschalteten Zustand berührt er selbstverständlich keinen Gegenkontakt. Die äussere Leiterbahn 9 und auch die in dieser Zeichnung nicht sichtbare zentrale Leiterbahn 11 sind auf der eigentlichen Leiterplatte 10 angeordnet. Die Leiterplatte 10 ist schematisch nur als eine Platte gezeichnet, wobei die metallischen, an sich bekannten Elemente weggelassen sind.

Um die Funktionsweise der erfindungsgemässen Schnappscheiben 8 zu erklären, ist in der Fig. 2 nur eine Ansicht auf die Schnappscheibe aus der Fig. 1 dargestellt. Gestrichelt ist auch der zentrale Kontakt 8'' gezeichnet, der beim Durchdrücken der Schnappscheibe 8 nach unten die zentrale Leiterbahn 11 über die Schnappscheibe 8 und die äusseren Kontakte 8' mit der äusseren Leiterbahn 9 verbindet und somit den erwünschten Kontakt erreicht. Die äusseren Kontakte 8' bilden drei Abstützungen der Schnappscheibe 8. Um ein zuverlässiges Fixieren der Schnappscheibe 8 zu erreichen, ist ein Fixierungsteil 12 ausgebildet. Dieser Teil berührt keinen elektrisch leitenden Teil und ist in der Kontaktkammer 7 in einer später beschriebenen Ausnehmung fixiert. Diese Befestigungsart verhindert eine Drehung der Kontakte 8' auch bei Erschütterungen, wie das z.B. bei Steuerungen von Werkzeugmaschinen vorkommt. Die Schnappscheibe 8 ist ge-

gen die Verdrehung gesichert und der Fixierungsteil 12 ist auch eine zuverlässige Montagehilfe.

Fig. 3 zeigt eine Kontaktkammer 7', die für die Schnappscheibe gemäss Fig. 2 geeignet ist. Dem zentralen Kontakt 8'' der Schnappscheibe 8 entspricht der Kontakt 11' der zentralen Leiterbahn 11. Für zwei äussere Kontakte 8' der Schnappscheibe 8 sind zwei Kontakte 9' der äusseren Leiterbahnen 9 bestimmt, wobei der dritte Abstützkontakt 9'' nur eine mechanische Funktion aufweist und nicht in den Schaltkreis einbezogen ist. Die zentrale Leiterbahn 11 kann entweder in derselben Ebene mit dem zuständigen zentralen Kontakt 11' verbunden sein oder der zentrale Kontakt 11' kann durch die Leiterplatte 10 mittels eines elektrisch leitenden Verbindungsteils mit der auf der unteren Seite der Leiterplatte 10 sich befindenden zentralen Leiterbahn 11 verbunden sein.

In der Fig. 4 ist ein zentraler Kontakt 11' und ein zahnradartiger äusserer Kontakt 13 gezeigt. Zu dieser Kontaktkammer 7' gehört die später beschriebene Ausführungsform der Schnappscheibe 8 gemäss der Fig. 8. In diesem Fall wird kein Fixierungsteil verwendet, da eine eventuelle Rotation der Schnappscheibe 8 die Funktion des Schalters nicht beeinflusst. Anstelle der gezeichneten zahnradartigen Ausführungsform kann selbstverständlich auch eine ringförmige Ausbildung des äusseren Kontakts verwendet werden. In diesem Fall wird mehr Kontaktmaterial verbraucht. Der zentrale Kontakt 11' ist mit einem Kontaktanschluss 14 versehen, der als eine Durchführung durch die Leiterplatte 10 auf die untere Oberfläche dieser Leiterplatte 10 führt.

Die Fig. 5 zeigt einen Teil einer erfindungsgemässen Folientastatur mit einem getrennt gezeichneten Streifen 18 mit Beschriftungen 19. Im oberen Teil der Fig. 5 sind zwei Sichtfenster 2 gezeigt, durch die je eine Leuchtdiode 17 sichtbar ist. Die länglichen Räume 16 unter der Frontfolie 1 sind zum Einschieben der Streifen 18 mit Beschriftungen 19 bestimmt. Im oberen Teil ist ein Streifen 18 rechts dargestellt, wobei der Pfeil die Richtung des Einschiebens in den länglichen Raum 16 zeigt. Im unteren Teil derselben Figur ist ein anderer Streifen 18 schon in den länglichen Raum 16 eingeschoben und sowohl die Beschriftungen 19 als auch die Leuchtdioden 17 sind durch Fenster 20 für Hintergrundbeleuchtung 17 des Streifens 18 sichtbar. Weil sich die länglichen Räume 16 mit den Streifen 18 ausserhalb der mit der Schutzfolie 6 abgetrennten Bereiche der Schalter mit äusseren und zentralen Kontakten 8', 8'', 13 befinden, kann Staub und gasförmige und flüssige Medien oder Ähnliches im Bereich der austauschbaren, also nicht voll versiegelten Streifen 18 mit Beschriftungen 19, keinen Schaden in funktionswichtigen Schaltern verursachen. Bei der Ausführungsform mit einzelnen Kontakten gemäss Fig. 2 und 3 wird das eventuelle Drehen der Scheiben der Schnappscheiben 8 mit den Fixierungsteilen 12 bei Erschütterungen der Folientastatur verhindert. Bei der Verwendung der Variante gemäss den Fig. 4 und 8 können die Erschütterungen nicht schaden, da der äussere Kontakt über den ganzen Umfang der Kontaktkammer 7' verteilt ist. Somit ist die erfin-

dungsgemässe Folientastatur auch für eine Verwendung bei Baumaschinen geeignet, wo sie selbstverständlich mit Umwelteinflüssen sehr beansprucht wird.

5 Gemäss der Fig. 6 ist eine Schnappscheibe 8 mit drei Kontakten 8' ausgebildet. Wegen der Anschaulichkeit sind zwei Kontakte in diesem Schnitt an Enden gezeichnet. Ihre Verteilung ist aus der Fig. 2 gut ersichtlich. Die Lösung gemäss dieser Figur weist einen zentralen Kontakt 8'' auf, der als eine kalottenartige Mulde ausgebildet ist. Aus der unteren Begrenzung des Schnittes ist ersichtlich, dass die Schnappscheibe 8 die Unterlage nur mit den Kontakten 8' berührt.

10 Fig. 7 zeigt eine Variante, die der Lösung gemäss der Fig. 6 entspricht, mit dem Unterschied, dass die muldenartige Ausbildung des zentralen Kontaktes 8'' durch einen Kontaktkörper 21 ersetzt ist.

15 Gemäss Fig. 8 ist eine andere Variante dargestellt. Die Schnappscheibe 8 weist keine ausgeprägten äusseren Kontakte 8' auf. Sie berührt die Unterlage mit dem ganzen Rand 8'' der Schnappscheibe 8 und entspricht somit der Kontaktkammer 7' gemäss Fig. 4.

20 In den dargestellten Beispielen sind alle Kontakte 8', 8'', 8''' der Schnappscheibe 8 vergoldet.

25 Die vorliegende Erfindung ist auf das in den Zeichnungen Dargestellte nicht eingeschränkt. So können selbstverständlich auch mehrere äussere Kontakte 8' der Schnappscheibe 8 angesetzt werden und die Schnappscheibe 8 kann auch anders befestigt werden, als in Fig. 1 und 2 dargestellt. Als Material werden an sich bekannte, für Folientastaturen verwendete Materialien angesetzt, die Schutzfolie 6 ist zweckmässig aus Polyester hergestellt, die Schnappscheibe 8 aus CrNi-Stahl.

Patentansprüche

- 30 1. Folientastatur mit wenigstens zwei Schaltern mit Schnappscheiben auf einer Leiterplatte, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Zwischenschicht (4) mit länglichen Räumen (16) zum Einschieben von Streifen (5, 18) mit Beschriftungen (19) oberhalb der in den Kontaktkammern (7') sich befindenden Schaltern mit Schnappscheiben (8) wenigstens eine gegen Staub und gasförmige und flüssige Medien schützende Schutzfolie (6) angeordnet ist.
- 35 2. Folientastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappscheiben (8) konvex gewölbt sind.
- 40 3. Folientastatur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappscheiben (8) als Kalotten ausgebildet sind.
- 45 4. Folientastatur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappscheibe (8) am Rande mit drei Abstützelementen versehen ist, von denen wenigstens ein Element einen äusseren Kontakt (8') bildet und eine äussere Leiterbahn (9) berührt.
- 50 5. Folientastatur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu den Abstützelementen (8') ein Fixierungsteil (12) der Schnappscheibe (8) ausgebildet ist, der das Drehen der Schnappscheibe (8) blockiert.
- 55
- 60
- 65

6. Folientastatur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappscheibe (8) einen zentralen, durch eine konkave Mulde gebildeten Kontakt (8'') aufweist, der sich oberhalb des Kontakts (11') der zentralen Leiterbahn (11) befindet. 5
7. Folientastatur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnappscheibe (8) im inneren Zentralbereich einen Kontaktkörper (21) aufweist, dem ein Kontakt (11') der zentralen Leiterbahn (11) zugeordnet ist. 10
8. Folientastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kontaktkammer (7') gegenüber dem Rand (8'') der Schnappscheibe (8) ein zahnradartiger oder ringförmiger äusserer Kontakt (13) angeordnet ist. 15
9. Folientastatur nach einem der Patentansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Kontakt (8'') der Schnappscheibe (8) oder der Kontaktkörper (14) vergoldet sind. 20
10. Folientastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (5, 18) mit Beschriftungen (19) zusätzlich mit Fenstern (20) für Hintergrundbeleuchtung (17) versehen ist. 25
11. Folientastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Streifen (18) mit Beschriftungen (19) aus einer durchleuchtbaren Folie besteht. 30

30

35

40

45

50

55

60

65

5

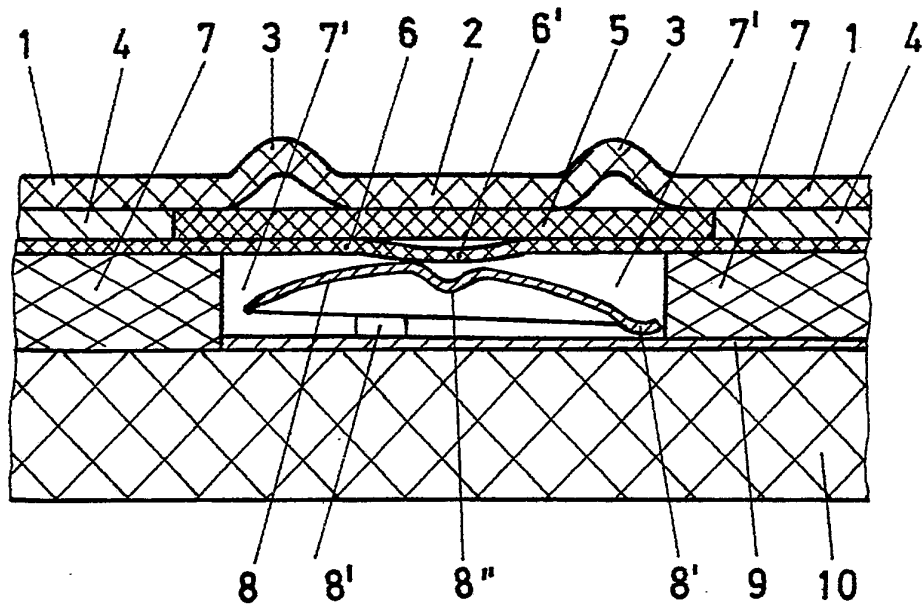


FIG.1

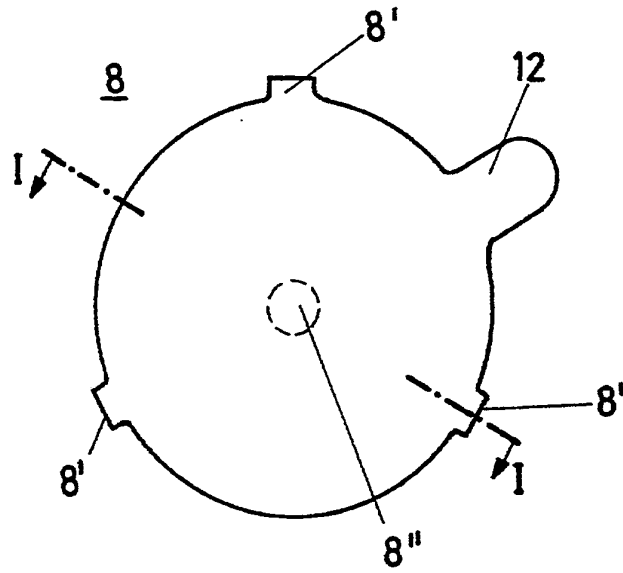


FIG.2

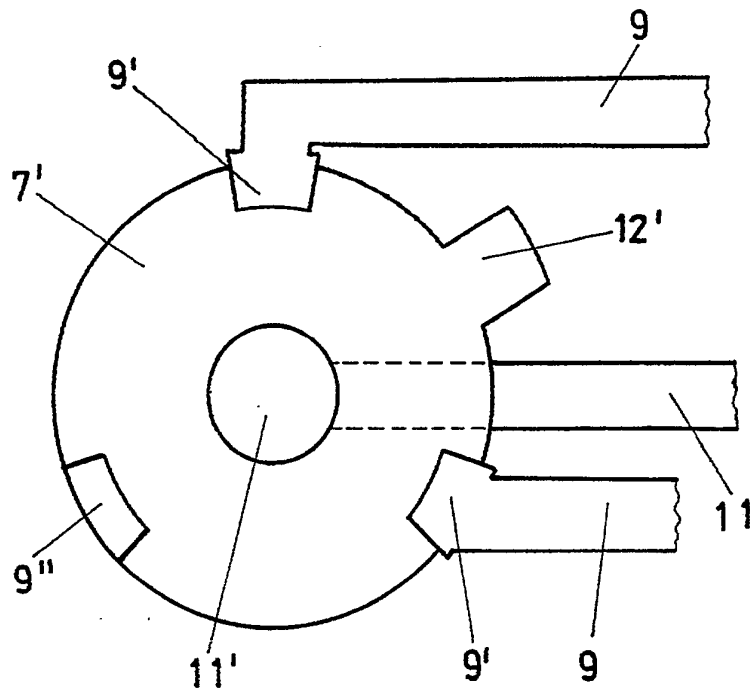


FIG. 3

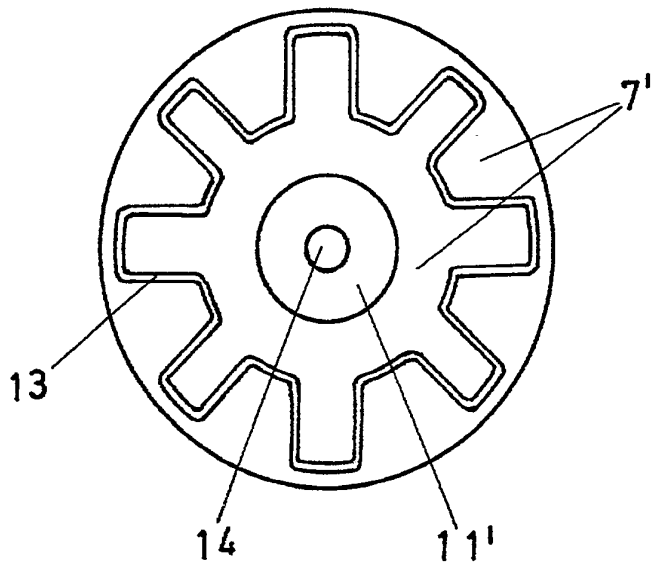


FIG. 4

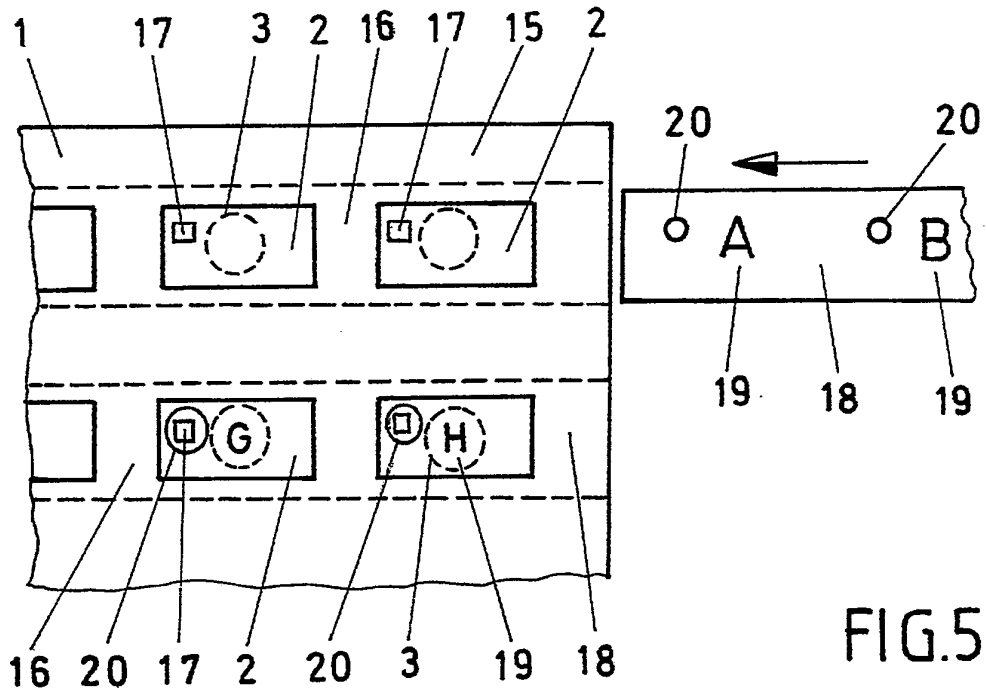


FIG. 5

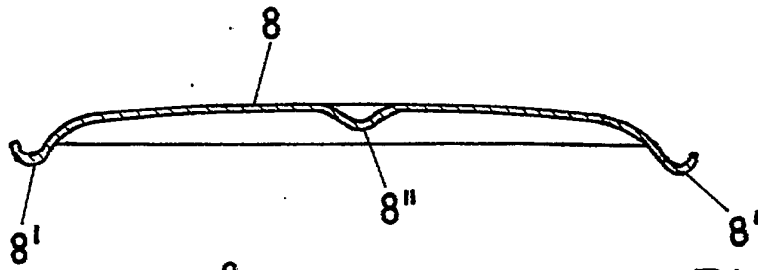


FIG. 6

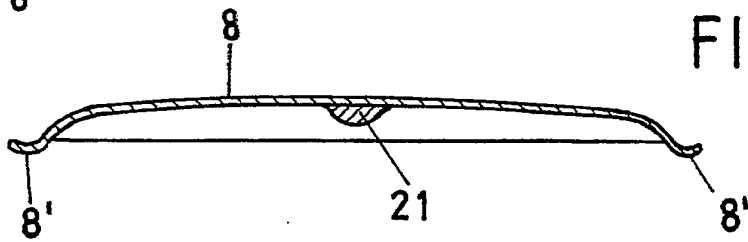


FIG. 7

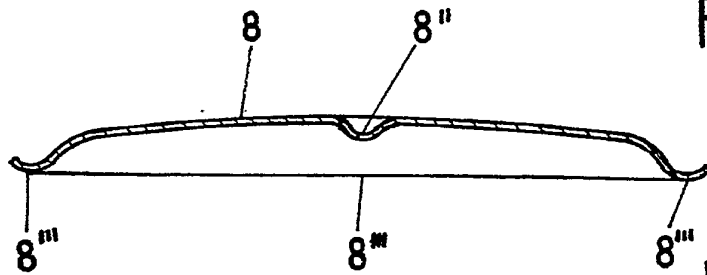


FIG. 8