

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 355 332 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.10.2003 Patentblatt 2003/43(51) Int Cl.7: **H01H 13/70**(21) Anmeldenummer: **03006495.0**(22) Anmeldetag: **21.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(30) Priorität: **15.04.2002 DE 10216636**(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

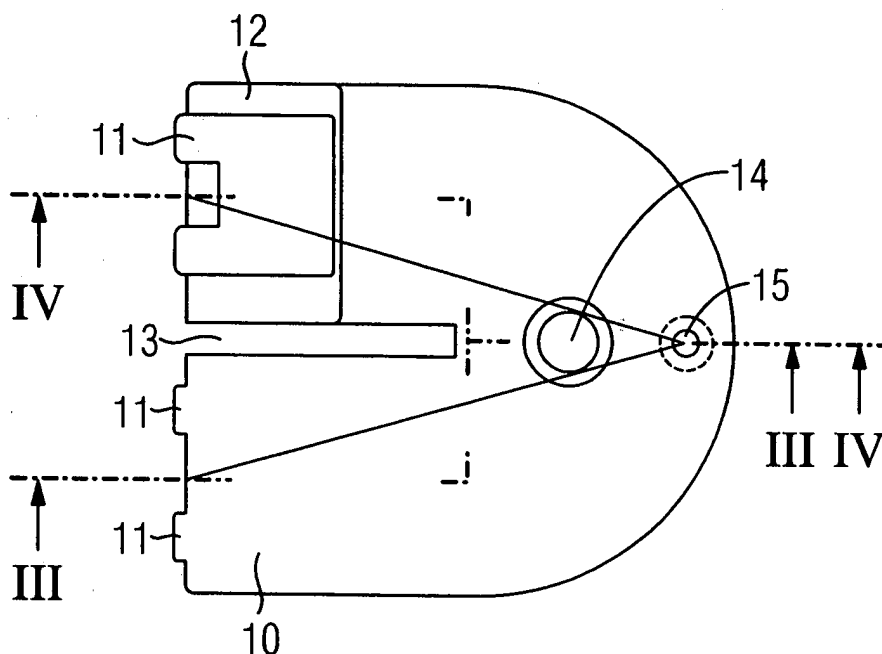
(72) Erfinder:

- **Kling, Andre**
95512 Neudrossenfeld (DE)
- **Schumacher, Hartmut**
92263 Ebermannsdorf (DE)
- **Schönberg, Eduard**
92245 Kümmersbruck (DE)
- **Zimmermann, Rudolf**
92237 Sulzbach-Rosenberg (DE)

(54) **Elektrische Kontaktierungseinrichtung und zugehörige Tastatur**

(57) Erfindungsgemäß wird eine elektrische Kontaktierungseinrichtung mit elektrischen Kontaktstellen (11) auf einem beweglichen Träger (10) und mit diesen gegenüberliegenden Festkontakten geschaffen, die nach einer Schaltbewegung des Trägers (10) die Kontaktstellen (11) kontaktieren. Um mehrere galvanisch getrennte Kontakte zu schaffen, werden die Kontaktstellen (11) gegenseitig derart isoliert, dass sie zueinan-

der und/oder zum Träger (10) unterschiedliche Potenziale ermöglichen. Des Weiteren wird eine besonders geeignete Tastatur (30) angegeben, mit mindestens einem ersten Tastenfeld (32), welchem eine derartige elektrische Kontaktierungseinrichtung zugeordnet ist, und mindestens einem zweiten Tastenfeld (31), dessen zugeordneter Taster (36) schaltblasenartig ausgeführt ist oder ein durch ein Schnappelement (38) vermitteltes Sprungschaltverhalten aufweist.

FIG 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Kontaktierungseinrichtung mit elektrischen Kontaktstellen auf einem beweglichen, im Wesentlichen plattenförmigen Träger und mit diesen gegenüberliegenden Festkontakten, die nach einer Schaltbewegung des Trägers die Kontaktstellen kontaktieren. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Tastatur mit einer solchen Kontaktierungseinrichtung.

[0002] Eine derartige Kontaktierungseinrichtung wird üblicherweise bei elektronischen Geräten, bei Schaltgeräten und insbesondere Befehlsgeräten verwendet. Zum Bedienen elektronischer Geräte, wie z.B. speicherprogrammierbarer Steuerungen in der Automatisierungsindustrie sind neben bekannten voluminösen mechanischen Befehlsgeräten mit großen Betätigungswegen eine Vielzahl von kompakten flachen Kurzhubtasten und Tastaturfeldern entwickelt worden. Letztere gehören zur Familie der Kurzhubtaster und Folientastaturen und sind sehr kompakt.

[0003] Die bekannten Kontaktierungseinrichtungen haben üblicherweise ein Sprungschaltverhalten und eine elektroniktaugliche Kontaktgabe. Das Sprungschaltverhalten wird häufig durch ein, z.B. metallisches, Schnappelement realisiert, das bei Druckbelastung sprunghaft seine Form ändert, und dabei den Schaltkontakt schließt. Bei Nachlassen des Drucks springt das Schnappelement in seine Ruhelage zurück, wodurch der Schaltkontakt wieder geöffnet wird. Dieser mechanische Effekt ist von einem "Knackfrosch" her bekannt. Die strengen Anforderungen für das sichere Bedienen im rauen industriellen Einsatz können diese Tasten allerdings nicht erfüllen. So dürfen derartige sichere Schalter im Betrieb weder verschleissen noch ausfallen, bzw. ein Ausfall muss von der sicheren elektronischen Steuerung erkannt werden. Auch muss der elektrische Weg zur Steuerung sicher sein. Je nach Sicherheitskategorie ist dies erreichbar durch ausreichend verschleiß- und ausfallfreie Taster in Verbindung mit mindestens zweipoligem gleichzeitigen galvanisch getrennten Schalten. Ein Taster mit hoher Robustheit und Verschleißfreiheit bietet das im US-Patent 5,990,772 beschriebene Kontaktelement. Der hier veröffentlichte Taster 1 umfasst gemäß FIG 1 ein Substrat 2 mit einem Paar von beabstandeten feststehenden Schaltkontakten 3, die durch einen elektrisch leitfähigen Anker 4 überbrückt werden sollen. Der Anker 4 weist eine zentrale Achse mit ersten und zweiten erhabenen Kontaktierungsbereichen zu beiden Seiten der Achse auf. Im nichtbetätigten Zustand ist der Anker 4 durch die Anziehungskraft einer Magnetschicht 5 gehalten und zu den Schaltkontakten 3 beabstandet. Zwischen der Magnetschicht 5 und dem Substrat 2 liegt eine isolierende Abstandsschicht 6 mit einer Öffnung 7, in deren Bereich der Anker 4 aufgenommen ist. Der als elektrisch leitende Metallscheibe ausgebildete Anker 4 ist durch eine Betätigungskraft zur Kontaktierung mit den Schaltkon-

takten 3 bewegbar. Infolge der Betätigung des Ankers 4 bricht zunächst seine eine Seite von der Magnetschicht 5 weg und kontaktiert den einen der beiden Schaltkontakte 3. Anschließend dreht sich der Anker 4 um die der Seite, die noch mit der Magnetschicht 5 in Verbindung steht, gegenüberliegende Seite, bis diese Seite durch die Betätigungskraft ebenfalls von der Magnetschicht 5 wegbricht, um den zweiten Schaltkontakt 3 zu kontaktieren. Auf diese Weise werden die beiden Schaltkontakte 3 elektrisch leitend überbrückt. Der hier als Kontaktelement beschriebene Anker 4 sowie alle anderen bisher bekannten Elemente sind jedoch nicht geeignet, mehrere galvanisch getrennte Stromkreise unmanipulierbar gleichzeitig zu betätigen.

[0004] Weiterhin wird von elektronischen Geräten immer häufiger eine elektronische Vorverarbeitung der Signale erwartet. Hierzu sind vorzugsweise im oder am Befehlsgerät entsprechende Bauelemente inklusive ihrer elektrischen Verschaltung erforderlich. Die Kurzhubtasten bieten in ihrem Inneren bislang hierzu nur bedingt Möglichkeiten, wie z.B. die Integration einer Leuchtdiode. Ebenfalls werden für eine geeignete Beleuchtung der Betätigungsfläche des Schaltelements elektronische Komponenten vorzugsweise im Inneren des Elements benötigt.

[0005] Um mehrere galvanisch getrennte Kontakte zu schaffen, musste man bisher auf große mechanische Befehlsgeräte zurückgreifen oder mehrere separate Kurzhubtasten parallel betätigen. Das für die Sicherheitsfunktionen geforderte gleichzeitige Schalten innerhalb eines sehr kurzen Zeitfensters kann nur mit großem Zusatzaufwand mit einer gleichzeitigen Sprungschaltfunktion nach dem technischen Konzept von NOT-AUS-Tastern erreicht werden. Allerdings widerspricht diese Lösung der geforderten Robustheit und Ausfallsicherheit und ist sehr voluminös. Für den Einrichtbetrieb kommen z.B. auch Kombinationen von sogenannten Freigabetastern mit einem oder mehreren weiteren Befehlsgebern für das Einrichten von Maschinen vor.

[0006] Die Positionierung der notwendigen elektronischen Bauteile erfolgt neben der Kurzhubtaste meist auf der dort vorhandenen Leiterplatte, was aber extra Platz benötigt und im Falle der internen Beleuchtung eines solchen Elementes umständliche Lichtführungen erforderlich macht. Dabei ist die Ausleuchtung nur punktuell oder sehr ungleichmäßig erreichbar.

[0007] Aus der DE 100 40 151 C1 ist eine Folientastatur bekannt, bei der häufig benutzte Taster in einer "Knackfrosch-Technologie" ausgeführt sind, d.h. ein durch ein Schnappelement vermitteltes Sprungschaltverhalten zeigen. Dagegen sind weniger häufig benutzte Taster in einer preisgünstigen "Schaltblasen-Technologie" ausgeführt. Bei letzteren ist die Frontfolie der Tastatur im Bereich des Tastenfeldes zur Bildung einer "Schaltblase" nach außen hin aufgewölbt. Die Innenfläche der Frontfolie ist im Bereich der Schaltblase mit einer, meist aufgedruckten, Kontaktfläche versehen, die

in Ruhelage mit Abstand einem oder mehreren Festkontakten gegenübersteht. Zur Betätigung wird die Frontfolie im Bereich der Schaltblase eingedrückt. Die Schaltblase wird dabei sozusagen "eingedellt", wobei die Kontaktfläche gegen den oder die Festkontakte gedrückt, und der Schaltkontakt somit geschlossen wird. Bei Rücknahme des Betätigungsdrucks kehrt die Frontfolie in ihre blasenartige Ausgangslage zurück, wobei der Schaltkontakt wieder geöffnet wird. Die bekannte Tastatur ist durch die Verwendung der einfachen, aber verschleißfreudigen schaltblasenartigen Taster preisgünstig herzustellen, wobei ein vorzeitiger Verschleiß der häufig benutzten Taster durch die dortige Verwendung der aufwändigeren, aber haltbareren Schnappelement-Taster vermieden ist. Für sicherheitsgerichtete Schaltvorgänge ist die bekannte Tastatur jedoch nicht geeignet.

[0008] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Kontaktierungseinrichtung der oben genannten Art zu schaffen, die bei einfachem Aufbau und kostengünstiger Ausführung die oben genannte Nachteile vermeidet. Weiterhin soll eine besonders geeignete Tastatur mit einer solchen Kontaktierungseinrichtung angegeben werden.

[0009] Bezüglich der Kontaktierungseinrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Danach sind die Kontaktstellen gegenseitig derart isoliert sind, dass sie zueinander und/oder zum Träger unterschiedliche Potenziale ermöglichen. Bezüglich der Tastatur wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 12. Danach ist innerhalb einer Tastatur mindestens einem ersten Tastenfeld eine erfinderische Kontaktierungseinrichtung zugeordnet. Weiterhin ist mindestens einem zweiten Tastenfeld ein Taster in Form eines Kurzhubschaltelements zugeordnet, welches schaltblasenartig ausgeführt ist oder ein durch ein Schnappelement vermitteltes Sprungschaltverhalten aufweist. Dabei sind das erste Tastenfeld oder die ersten Tastenfelder für sicherheitsgerichtete Schaltvorgänge vorgesehen, während das zweite Tastenfeld oder die zweiten Tastenfelder für nicht sicherheitsgerichtete Schaltvorgänge bestimmt sind.

[0010] Unter den Begriff Tastenfeld wird ein auf der Bedienoberfläche der Tastatur gekennzeichnetes taktiles Bereich verstanden, der jeweils ein darunterliegender Taster oder eine Kontaktierungseinrichtung zugeordnet ist. Eine Druckbeaufschlagung der Bedienoberfläche im Bereich eines Tastenfeldes führt dabei zur Betätigung des korrespondierenden Tasters bzw. der korrespondierenden Kontaktierungseinrichtung.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen. Nähere Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand folgender Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

FIG 2,3,4

mehrere Ansichten eines Trägers mit Öffnerkontakten einer erfindungsgemäßen elektrischen Kontaktierungseinrichtung,

FIG 5,6,7

5 FIG 8,9,10

FIG 11,12,13

10 FIG 14,15

15 FIG 16,17,18

FIG 19,20,21,22

20 FIG 23

25 FIG 24

30 **[0012]** Die vorliegende erfindungsgemäße elektrische Kontaktierungseinrichtung geht z.B. von einem Grundaufbau aus, wie er in FIG 1 dargestellt ist. Dieser Grundaufbau ist äußerst kompakt und gewährt hohe Verschleißfreiheit und Ausfallsicherheit. Für den in FIG 1 als Anker bezeichneten beweglichen plattenförmigen Träger gibt es erfindungsgemäß gemäß den FIG 2 bis 22 sehr unterschiedliche Ausgestaltungen. Der Träger 10 ist mit gegenseitig derart isolierten Kontaktstellen 11, 21 versehen, dass diese zueinander und/oder zum Träger 10 unterschiedliche Potenziale ermöglichen.

35 **[0013]** Dabei ist der Träger 10 z.B. als weichmagnetische und elektrisch leitfähige Metallplatte ausgeführt, auf die eine partielle oder vollflächige elektrische Isolierschicht 12 aufgebracht ist. Die Isolierschicht 12 kann durch einen Lackauftrag, Folienauftrag, isolierende Oberflächenbehandlung oder Entsprechendes realisiert werden. Die Isolierschicht 12 wird je nach Bedarf an der Oberseite, der Unterseite oder beidseitig aufgebracht. Auf diese Isolierschicht 12 sind die leitfähigen Kontaktstellen 11, 21 und/oder Leiterbahnen 20 aufgebracht, die zueinander und/oder zum Träger 10 unterschiedliche elektrische Potenziale ermöglichen.

40 **[0014]** Der in den FIG 2, 3, 4 dargestellte Träger 10 besitzt weichmagnetische Eigenschaften, ist elektrisch leitfähig und an seiner Oberseite mit zwei Kontaktstellen 11 ausgeführt, die als Kontaktbrücken für Öffnerkontakte dienen. Die beiden Kontaktstellen 11 sind gemäß FIG 2 durch einen dazwischenliegenden Entkopplungsschlitz 13 zum Toleranzausgleich gegeneinander me-

die Schaltpositionen des Trägers gemäß FIG 2, 3, 4, mehrere Ansichten eines Trägers mit Schließerkontakten einer erfindungsgemäßen elektrischen Kontaktierungseinrichtung, die Schaltpositionen des Trägers gemäß FIG 8, 9, 10, mehrere Ansichten eines Trägers mit einem Öffner- und einem Schließerkontakt einer erfindungsgemäßen elektrischen Kontaktierungseinrichtung, die Schaltpositionen des Trägers gemäß FIG 14, 15, mehrere Ansichten eines Trägers mit einer Schaltung einer erfindungsgemäßen elektrischen Kontaktierungseinrichtung, in Draufsicht eine Kontaktierungseinrichtung gemäß FIG 5 umfassende Folientastatur und in einem schematischen Querschnitt XXIV-XXIV die Tastatur gemäß FIG 23.

chanisch entkoppelt, so dass trotz unvermeidlicher Fertigungstoleranzen bei Betätigung eine gute Kontaktauf-
lage auf den gegenüberliegenden Festkontakten ge-
währleistet ist. Die eine Kontaktstelle 11 auf der einen
Seite des Entkopplungsschlitzes 13 ist durch den elek-
trisch leitfähigen Träger 10 selbst gebildet. Die Kontakt-
stelle 11 auf der anderen Seite des Entkopplungsschlitz-
es 13 ist auf die Isolierschicht 12 auf dem Träger 10
aufgebracht. Dies wird durch die entsprechenden
Schnittbilder in FIG 3 und 4 verdeutlicht.

[0015] Zur Betätigung weist der Träger 10 einen er-
habenen Druckbereich 14 auf. Außerdem ist der Träger
10 an seinem von einer Magnetschicht 16 (siehe FIG 5)
zuerst wegbrechenden Bereich mit einem Gegenlager
15 versehen, um den dann der Träger 10 bei weiterer
Betätigung geschwenkt wird. Für eine gleichmäßige
Aufteilung der Kontaktkräfte werden die beiden Kontakt-
stellen 11 derart platziert, dass sie mit dem Gegenlager
15 ein gleichseitiges Dreieck bilden. Der Druckbereich
14 zur mechanischen Betätigung liegt in der Nähe des
Gegenlagers 15 im Inneren des Dreiecks. Durch die An-
ordnung der beiden Kontaktstellen 11 am äußeren Ende
des Trägers 10 und dadurch, dass alle vier Kontakt-
punkte der Kontaktstellen 11 in einer Flucht liegen, wird
ein nahezu gleichzeitiges Sprungverhalten der Kontakt-
stellen 11 realisiert. Vorzugsweise sind die beiden Kon-
taktpunkte jeder Kontaktstelle 11 möglichst dicht bei-
sammen.

[0016] Die FIG 5, 6, 7 zeigen die verschiedenen
Schaltphasen des Trägers 10 mit den als Öffnerkontak-
ten 11 ausgebildeten Kontaktstellen in dem eingangs
beschriebenen Grundaufbau der erfindungsgemäßen
elektrischen Kontaktierungseinrichtung mit einer Ma-
gnetschicht 16, einem Bodenträger 17 und einer dazwi-
schenliegenden Abstandsschicht 18. In FIG 5 ist der
Träger 10 in seiner Ruheposition dargestellt, in der er
durch die Magnetschicht 16 angezogen ist und seine
Kontaktstellen 11 hier nicht dargestellte Festkontakte
kontaktieren. In der ersten Phase des Schaltvorgangs
wird die Seite des Trägers 10 mit dem Gegenlager 15
auf einen Bodenträger 17 gedrückt. In der anschließen-
den zweiten Phase werden die Kontaktstellen 11 auf der
anderen Seite von den Festkontakten abgehoben und
springen in Richtung des gegenüberliegenden Boden-
trägers 17.

[0017] In FIG 8, 9, 10 ist eine Ausführungsform des
Trägers 10 mit zwei als Schließerkontakte 11 ausgebil-
deten Kontaktstellen dargestellt, die im Gegensatz zu
der Ausführungsform gemäß FIG 2, 3, 4 auf der selben
Seite wie das Gegenlager angeordnet sind. Im übrigen
entspricht der Aufbau dem des zuvor ausführlich be-
schriebenen Trägers 10 mit den Öffnerkontakten 11 ge-
mäß FIG 2, 3, 4. Die Schaltphasen bei einem mit dem
Träger 10 mit Schließerkontakten 11 versehenen Schal-
ter sind in den FIG 11, 12, 13 dargestellt. In Ruheposi-
tion ist hier der Träger 10 über seine Oberseite an einer
Magnetschicht 16 gehalten. Dieser liegt durch die Ab-
standsschicht 18 beabstandet dem Bodenträger 17 ge-

genüber, der mit einem Substrat mit Festkontakten ver-
sehen ist. Nachdem der Träger 10 nach Betätigung auf
der Seite des Gegenlagers 15 in der ersten Schaltphase
nach FIG 12 von der Magnetschicht 16 weggebrochen
ist, schwenkt der Träger 10 in der zweiten Schaltphase
gemäß FIG 13 sprunghaft um das Gegenlager 15 bis
die Kontaktstellen 11 an der Unterseite des Trägers 10
die Festkontakte kontaktieren. Die Anordnung der Kon-
taktstellen 11 ist hier grundsätzlich wie bei den Öffner-
kontakten. Allerdings sind die Schließerkontaktstellen
11 vorzugsweise nicht am äußersten Ende des Trägers
10, sondern etwas weiter innen angeordnet. Dies be-
wirkt günstigere Kontaktkräfte und ein besseres Kon-
taktöffnungsverhalten.

[0018] FIG 14, 15 zeigen eine Ausführungsform des
Trägers 10 mit einem Öffnerkontakt an der Oberseite
und einem Schließerkontakt 11 an der Unterseite, wobei
hier wiederum der Öffnerkontakt 11 durch eine Isolati-
onsschicht 12 gegenüber dem Träger 10 und den durch
diesen gebildeten Schließerkontakt 11 isoliert ist.
Grundsätzlich kann diese Funktion auch in umgekehrter
Weise erreicht werden, d.h., indem der Öffnerkontakt 11
durch den Träger 10 selbst realisiert wird und der Schlie-
ßerkontakt 11 auf der Isolierschicht 12 aufgebracht wird.
Wird nur ein Öffnerkontakt 11 plus ein Schließerkontakt
11 realisiert, bilden die beiden Kontaktpunkte des Öff-
ners das oben beschriebene Dreieck, ebenso wie die
Kontaktpunkte des Schließers mit dem Gegenlager 15
ein etwas kleineres gleichschenkliges Dreieck bilden. In
diesem Fall sind also die jeweils zu einem Kontakt ge-
hörenden Kontaktpunkte die Eckpunkte des oben be-
schriebenen gleichschenkligen Dreiecks.

[0019] Bei zwei Schließern oder zwei Öffnern wird für
einen Höhen-Toleranzausgleich der dicht benachbarten
Kontaktpunkte jeder Kontaktstelle der Kontaktbrücken-
träger durch geeignete Schlitzung in unabhängig fe-
dernde Elemente aufgeteilt.

[0020] In den FIG 16, 17, 18 sind die Schaltphasen
bei einem Schalter mit einem solchen Träger 10 darge-
stellt, die prinzipiell denen der zuvor beschriebenen
Ausführungsformen entsprechen und daher an dieser
Stelle keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

[0021] Mit der oben beschriebenen Bearbeitung des
Trägers 10 erhält man neben den Kontaktfunktionen
auch einen Schaltungsträger, der elektronische Bautei-
le in SMD-Bauform, Chip-Bauform oder Tastendruck
aufnehmen kann. Die Spannungsversorgung bzw. elek-
trische Ankopplung der elektronischen Schaltung wird
über erhabene Kontaktstellen realisiert. Eine sinnvolle
Ausprägung so einer Schaltung ist in FIG 19, 20 darge-
stellt, wo die Betätigungsfläche des Kontaktmoduls mit
einer Leuchtdiodenbeschaltung ausgeleuchtet wird.
Ebenso sinnvoll kann die Integration eines elektroni-
schen Berührsensors sein, welcher die Berührung der
Taste unabhängig von den elektrischen Kontakten er-
fasst.

[0022] Die FIG 19, 20 zeigen eine Ausführungsform
eines Trägers 10, der eine Schaltung, z.B. in Mehr-

schicht-Ausführung (Multi-Layer-Technik) trägt. Der Träger 10 weist an seiner Ober- und Unterseite eine Isolierschicht 12 auf. Auf der oberseitigen Isolierschicht 12 ist gemäß FIG 19 eine elektrische Schaltung aufgebracht. Diese umfasst im vorliegenden Beispiel eine als Kontaktbrücke 11 ausgeführte Kontaktstelle, elektrische Bauteile 19, z.B. ein gebondeter Chip und einen Widerstandsdruck, Kontaktstellen 21 zur elektrischen Versorgung der Bauteile 19 und diese verbindende Leiterbahnen 20.

[0023] Auf der unterseitigen Isolierschicht 12 sind ebenfalls Kontaktstellen 21 zur elektrischen Versorgung aufgebracht, die mit den entsprechenden oberseitigen Kontaktstellen 21 über eine Durchkontaktierung gemäß FIG 22 elektrisch leitend verbunden sind. Dabei ist die elektrische Verbindungsleitung zur Durchkontaktierung auf einer Isolierschicht im Durchbruch 22 aufgebracht.

[0024] FIG 21 zeigt eine Querschnittsdarstellung des Trägers 10 gemäß FIG 19, 20 mit seinen oberseitigen und unterseitigen Isolierschichten und darauf aufgetragenen Bauteilen 19 und/oder Kontaktstellen 11, 21.

[0025] Die im Zusammenhang mit den FIG 2 bis 22 beschriebene Taste ist alternativ als Einzelbefehlsgeber oder im Rahmen einer in FIG 23 in Draufsicht dargestellten Folientastatur 30 eingesetzt. Die Folientastatur 30 umfasst mehrere Tastenfelder 31, die für nicht-sicherheitsgerichtete Schaltprozesse vorgesehen sind. Bei diesen Tastenfeldern 31 handelt es sich beispielsweise um Nummern- oder Buchstaben-Tastenfelder 31a und ein dazu gehöriges Bestätigungs-Tastenfeld 31b. Weiterhin umfasst die Folientastatur 30 zwei für sicherheitsgerichtete Schaltprozesse vorgesehene Tastenfelder 32. Diese Tastenfelder 32 dienen beispielsweise der Steuerung eines elektronischen Geräts, z.B. als Start- oder Stopp-Taste.

[0026] Die in FIG 24 in einem als Schema zu verstehenden und insbesondere nicht maßstabsgetreuen Querschnitt dargestellte Folientastatur 30 ist auf den allen Tastenfeldern 31, 32 gemeinsamen Bodenträger 17 aufgebaut. Zu der in montiertem Zustand für einen Benutzer sichtbaren Außenseite hin wird die Folientastatur 30 von einer die Bedienoberfläche bildenden Frontfolie 33 abgedeckt. Der Bodenträger 17 und die Frontfolie 33 sind im Wesentlichen eben gestaltet und zueinander etwa parallel angeordnet. Die mit Öffnungen 7 im Bereich der Tastenfelder 31, 32 versehene Abstandsschicht 18 füllt im Bereich der Tastenfelder 31 den zwischen dem Bodenträger 17 und der Frontfolie 33 gebildeten Abstand komplett aus. Im Bereich der Tastenfelder 32 ist der Abstandsschicht 18 und der Frontfolie 33 die Magnetschicht 16 zwischengelagert. Der Bodenträger 17 ist bevorzugt durch eine herkömmliche Leiterplatte realisiert und trägt im Bereich der Tastenfelder 31 angeordnete Festkontakte 34. Weitere nicht näher dargestellte Festkontakte sind im Bereich der Tastenfelder 32 auf dem Bodenträger 17 vorgesehen.

[0027] Zur Realisierung der den Tastenfeldern 32 zugeordneten sicherheitsgerichteten Schaltprozesse wird

die im Zusammenhang mit den FIG 2 bis 22 im Detail beschriebene elektrische Kontaktierungseinrichtung herangezogen. Je ein Träger 10 ist dazu in der jeweiligen im Bereich jedes Tastenfeldes 32 angeordneten Öffnung 7 der Abstandsschicht 18 in der zuvor beschriebenen Weise platziert und liegt mit seinem Druckbereich 14 gegen die Innenfläche 35 der Frontfolie 33 an. Die Frontfolie 33 ist im Bereich des Tastenfeldes 32 konvex gewölbt. Durch Druck auf die flexible Frontfolie 33 im Bereich des Tastenfeldes 32 wird der Träger 10 in der beschriebenen Art und Weise zur Betätigung der Kontakteinrichtung bewegt.

[0028] Für die mit den Tastenfeldern 31 auszulösenden Schaltprozesse sind bestimmungsgemäß keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen erforderlich. Die zugehörigen Taster 36 sind daher bevorzugt in einer einfachen und daher preisgünstigen Technologie gestaltet. Der dem Tastenfeld 31a zugeordnete Taster 36a ist schaltblasenartig ausgeführt. Dazu ist die Frontfolie 33 im Bereich des Tastenfeldes 31a mit einer eingepprägten, bezüglich des Bodenträgers 17 konvex gewölbten Kuppe versehen und trägt an ihrer Innenfläche 35 eine den korrespondierenden Festkontakten 34 mit Abstand gegenüberstehende elektrisch leitende Kontaktfläche 37. Durch Druck auf die Frontfolie 33 im Bereich des Tastenfeldes 31a wird diese aus ihrer konvexen Ruhelage in eine plane oder bezüglich des Bodenträgers 17 konkave Betätigungslage verformt. Dadurch wird die Kontaktfläche 37 gegen die Festkontakte 34 gedrückt, und löst durch deren Überbrückung den Schaltprozess aus. Bei Aufhebung des Betätigungsdrucks geht die Frontfolie 33 in ihre konvexe Ruhelage zurück, wodurch der Schaltkontakt wieder geöffnet wird.

[0029] Für häufig benutzte Tastenfelder ohne sicherheitsrelevante Funktion, wie z.B. das Bestätigungs-Tastenfeld 31b, wird bevorzugt ein mit einem scheibenartigen Schnappelement 38 versehener Taster 36b verwendet. Das Schnappelement 38 ist dabei mit Abstand zum Bodenträger 17 etwa parallel zu diesem angeordnet und liegt bevorzugt direkt an der Innenfläche 35 der Frontfolie 33 an. Das Schnappelement 38 ist in seiner Ruhelage bezüglich des Bodenträgers 17 konvex gewölbt, so dass das Tastenfeld 31b ähnlich wie das Tastenfeld 31a erhaben aus der Ebene der Bedienoberfläche herausgewölbt ist. Das Schnappelement 38 trägt eine dem Bodenträger 17 und damit den korrespondierenden Festkontakten 34 zugewandte Kontaktfläche 37. Unter Druck auf die Tastenfläche 31b ändert das Schnappelement 38 sprunghaft seine Form von der konvexen Ruhelage in eine bezüglich des Bodenträgers 17 plane oder konkave Betätigungslage. Dabei wird wiederum die Kontaktfläche 37 gegen die Festkontakte 34 gedrückt und der dem Tastenfeld 31b zugehörige Schaltkontakt geschlossen. Bei nachlassendem Betätigungsdruck springt das Schnappelement 38 in die Ausgangslage zurück, worauf der elektrische Kontakt unterbrochen wird.

[0030] Die mit der in den FIG 23 und 24 beschriebene

nen Folientastatur 30 verknüpften Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Folientastatur 30 durch Verwendung der vergleichsweise einfach aufgebauten Tasten 36 preisgünstig herstellbar ist. Da für alle sicherheitsrelevanten Schaltprozesse die in den FIG 2 bis 22 beschriebene Kontaktierungseinrichtung verwendet wird, kann die Folientastatur 30 auch für solche Zwecke verwendet werden, für welche der Einsatz herkömmlicher Folientastaturen aufgrund hoher Sicherheitsanforderungen bisher nicht oder nur bedingt möglich war. Dies ist insbesondere von Vorteil, weil die Folientastatur 30 im Vergleich zu herkömmlichen sicherheitsgerichteten Befehlsgebern äußerst flach und kompakt aufgebaut ist. Ein großer Vorteil besteht auch darin, dass alle Tastenfelder 31, 32 über den als Leiterplatte ausgeführten Bodenträger 17 kontaktiert sind und somit eine schwer automatisierbare Verdrahtung der Taster entfällt. Von großem Vorteil ist weiterhin, dass alle Tastenfelder 31, 32 von einer gemeinsamen, im Wesentlichen ebenen Frontfolie 33 bedeckt sind. Damit wird neben einer einfachen Montierbarkeit und der Möglichkeit einer einheitlichen Designgebung vor allem eine hohe Schmutzunempfindlichkeit der Folientastatur 30 erreicht, was sich wiederum positiv auf deren Betriebssicherheit auswirkt.

Patentansprüche

1. Elektrische Kontaktierungseinrichtung mit elektrischen Kontaktstellen (11, 21) auf einem beweglichen, im Wesentlichen plattenförmigen Träger (10) und mit diesen gegenüberliegenden Festkontakten, die nach einer Schaltbewegung des Trägers (10) mit den Kontaktstellen (11) kontaktieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktstellen (11, 21) gegenseitig derart isoliert sind, dass sie zueinander und/oder zum Träger (10) unterschiedliche Potenziale ermöglichen.
2. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) neben Kontaktstellen (11, 21) auch Leiterbahnen (20) aufweist.
3. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Kontaktstellen (11) als Kontaktbrücke ausgebildet ist.
4. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) mit zumindest einer partiellen Isolierschicht (12) ausgeführt ist.
5. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger als integrierter Schalt-

kreis (10) ausgeführt ist.

6. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) weichmagnetische Eigenschaften aufweist und im Ruhezustand durch eine Magnetkraft gehalten ist.
7. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch mindestens eine der Isolierschichten (12) voneinander isolierten Kontaktstellen (11, 21) und/oder Leiterbahnen (20) selektiv miteinander elektrisch verbunden sind.
8. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) mindestens einen Durchbruch (21) aufweist, der zur Durchkontaktierung zwischen Kontaktstellen (11, 21) und/oder Leiterbahnen (20) in verschiedenen Ebenen dient.
9. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) elektrisch leitend ist und die Funktion einer Kontaktbrücke übernimmt.
10. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (10) mindestens zwei gegeneinander isolierte Kontaktbrücken (11) aufweist.
11. Elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Kontaktstellen (11) ein Entkopplungsschlitz (13) vorgesehen ist.
12. Tastatur (30) mit mindestens einem ersten Tastenfeld (32), welchem eine elektrische Kontaktierungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche zugeordnet ist, und mindestens einem zweiten Tastenfeld (31), dessen zugeordneter Taster (36) schaltblasenartig ausgeführt ist oder ein durch ein Schnappelement (38) vermitteltes Sprungschaltverhalten aufweist.
13. Tastatur (30) nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** eine alle Tastenfelder (31, 32) gemeinsam bedeckende, im Wesentlichen ebene Frontfolie (33).
14. Tastatur nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **gekennzeichnet durch** eine gemeinsame Leiterplatte (17), auf der sowohl die dem oder jedem ersten Tastenfeld (32) zugeordnete elektrische Kontaktierungseinrichtung, als auch der dem oder jedem zweiten Tastenfeld (31) zugeordnete Taster (36) kontaktiert sind.

FIG 1

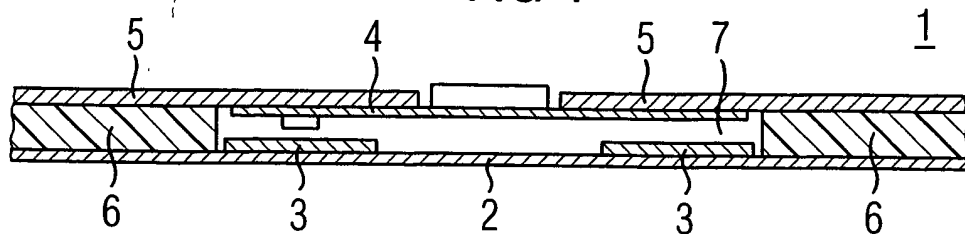


FIG 2

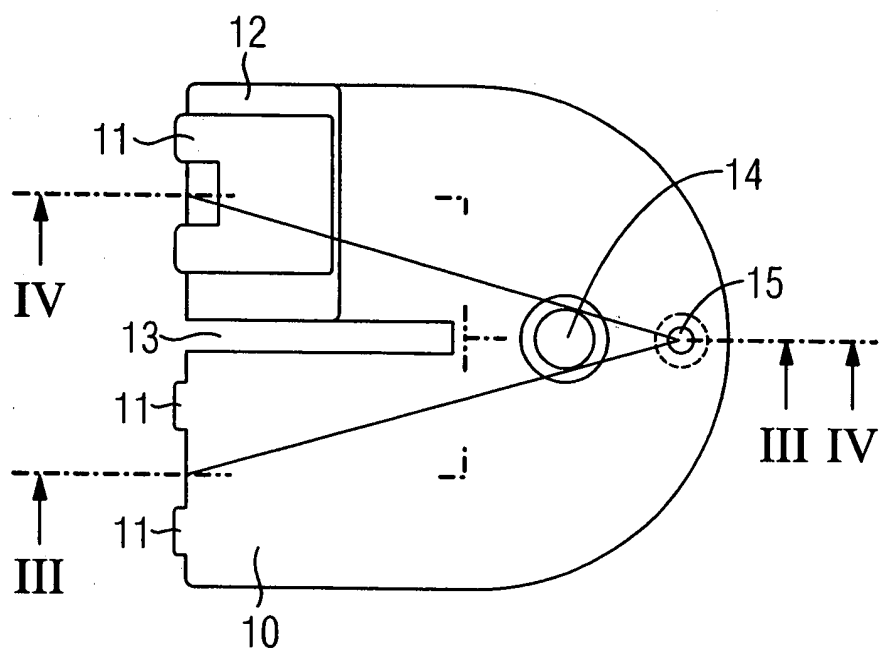


FIG 3

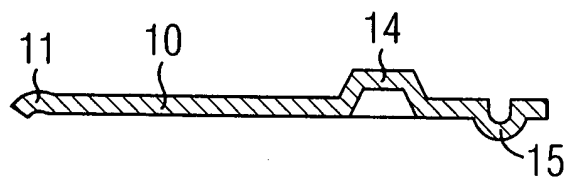


FIG 4

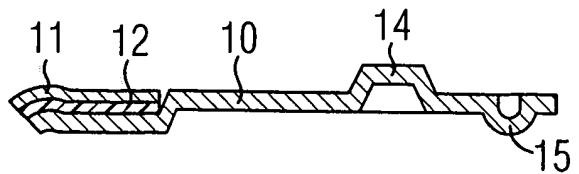


FIG 5

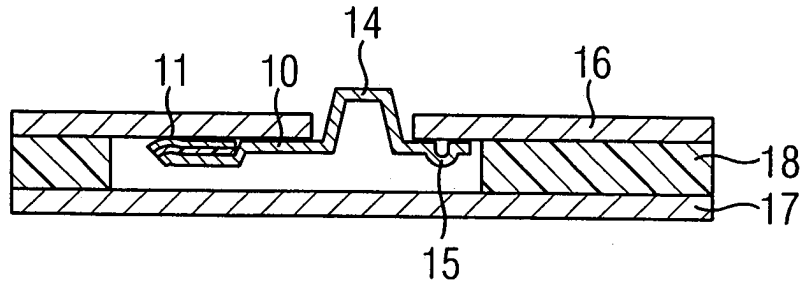


FIG 6

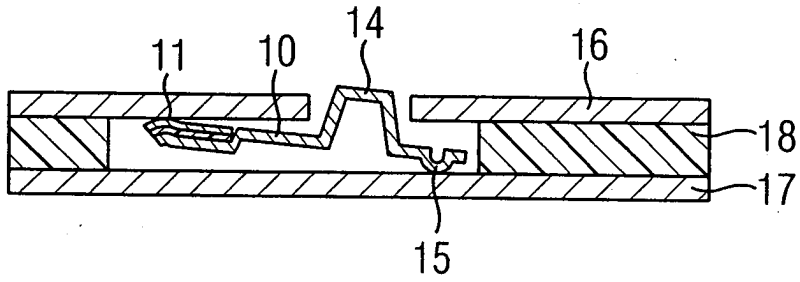


FIG 7

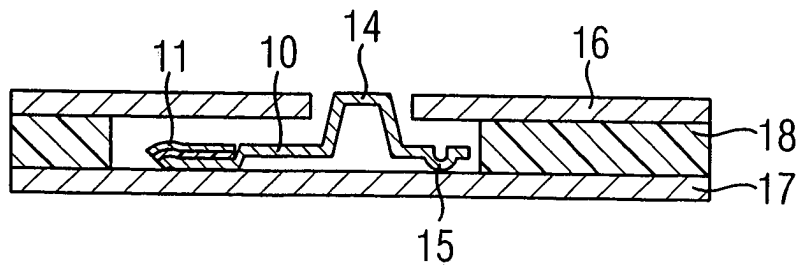


FIG 8

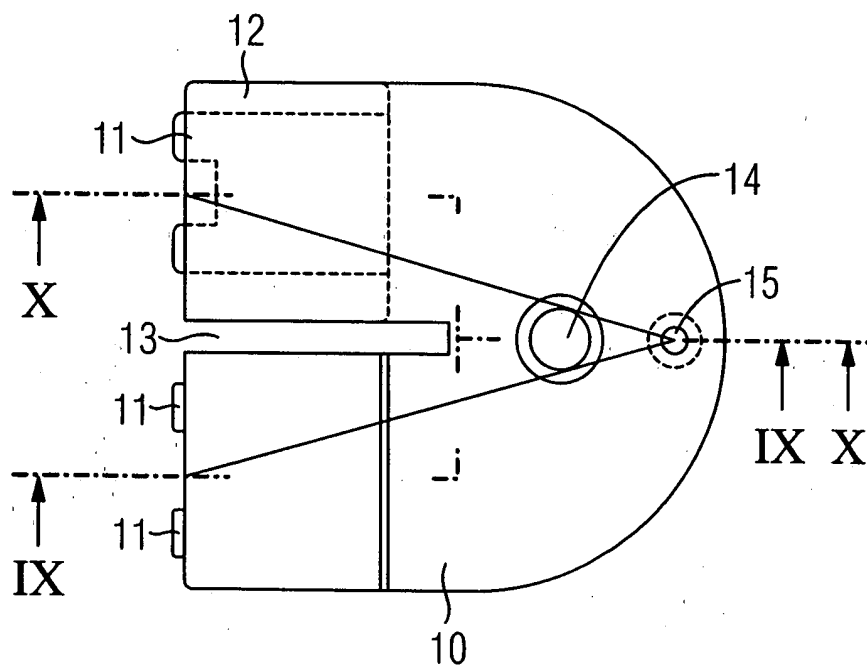


FIG 9

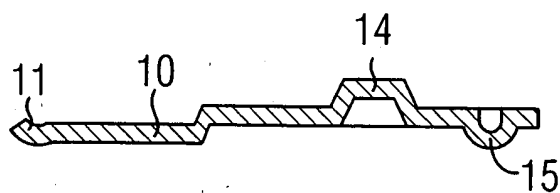


FIG 10

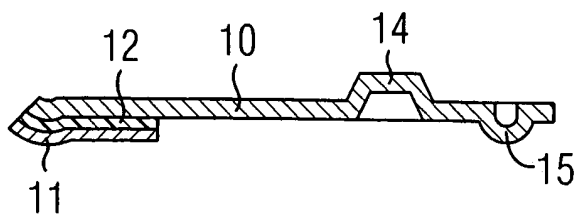


FIG 11

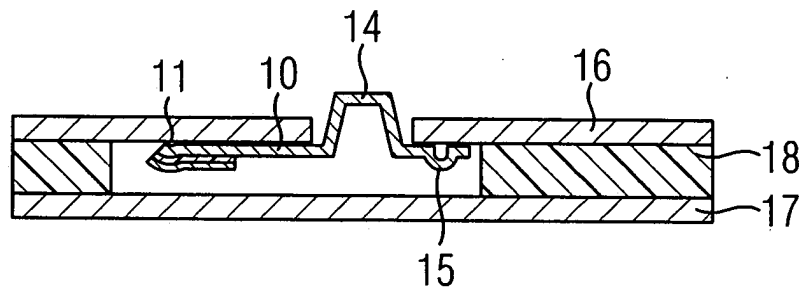


FIG 12

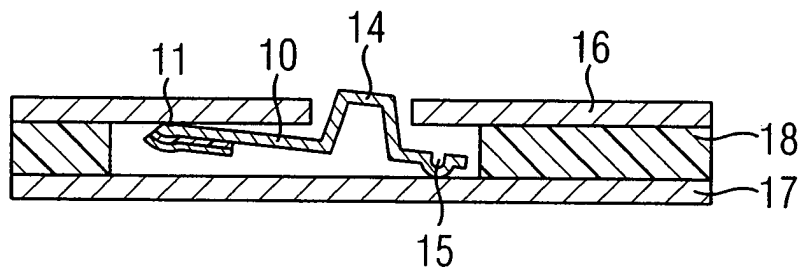


FIG 13

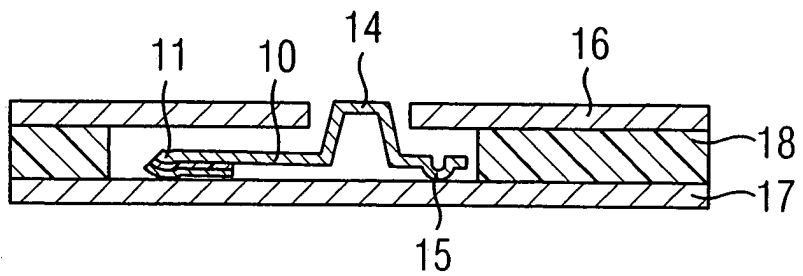


FIG 14

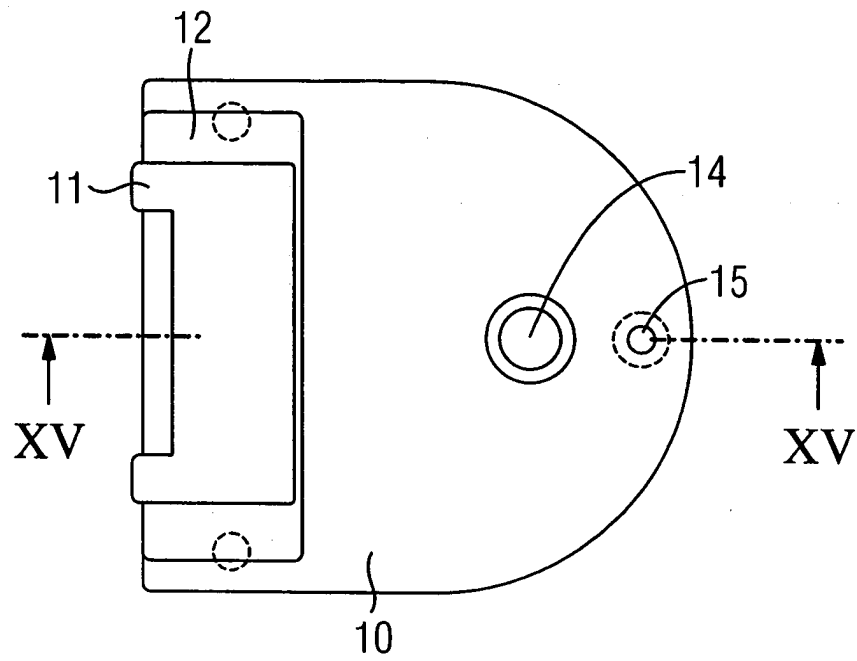


FIG 15

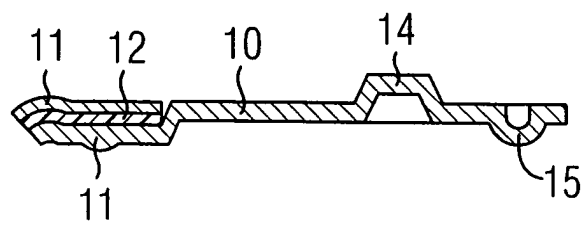


FIG 16

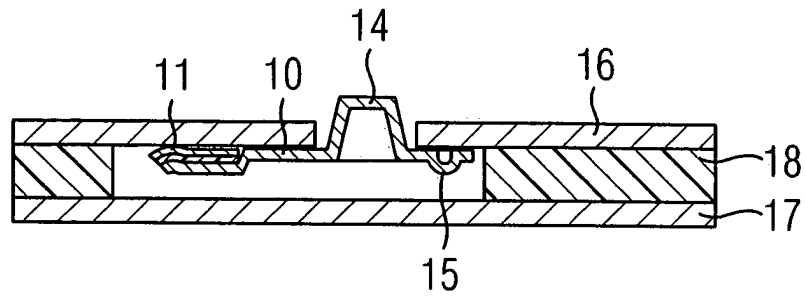


FIG 17

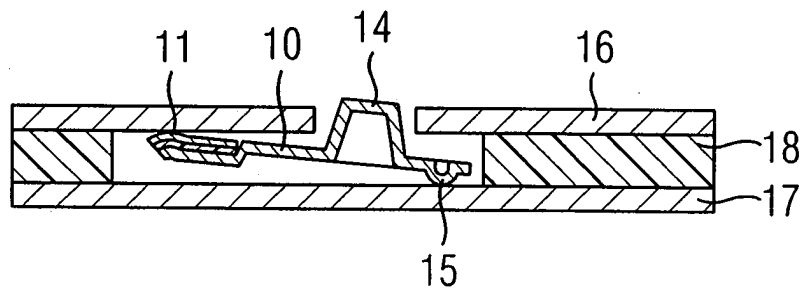


FIG 18

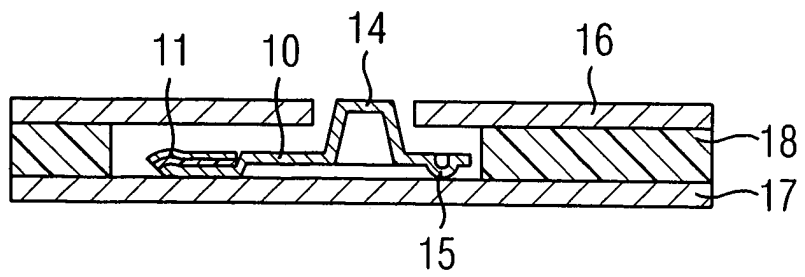


FIG 19

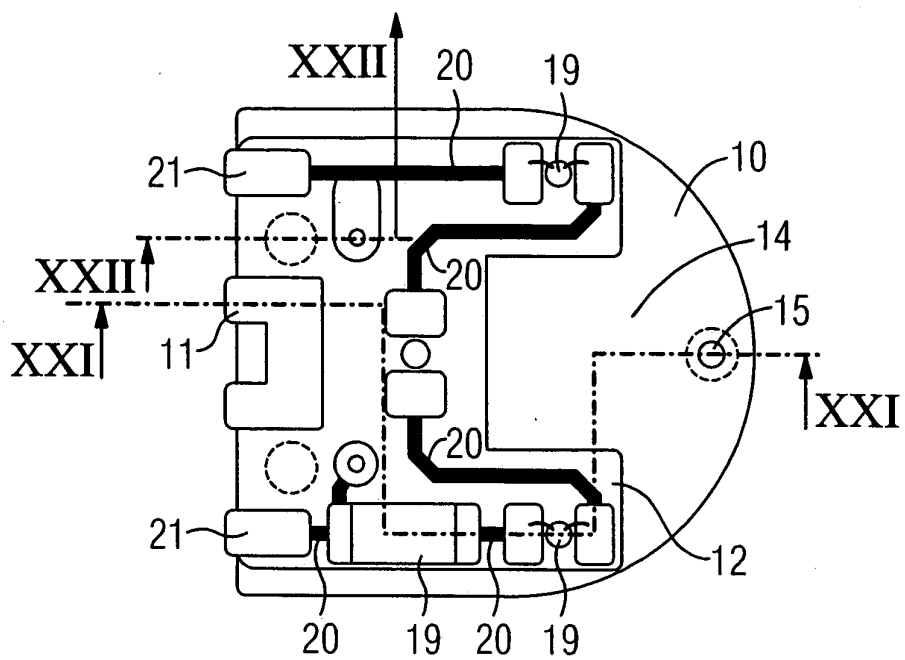


FIG 20

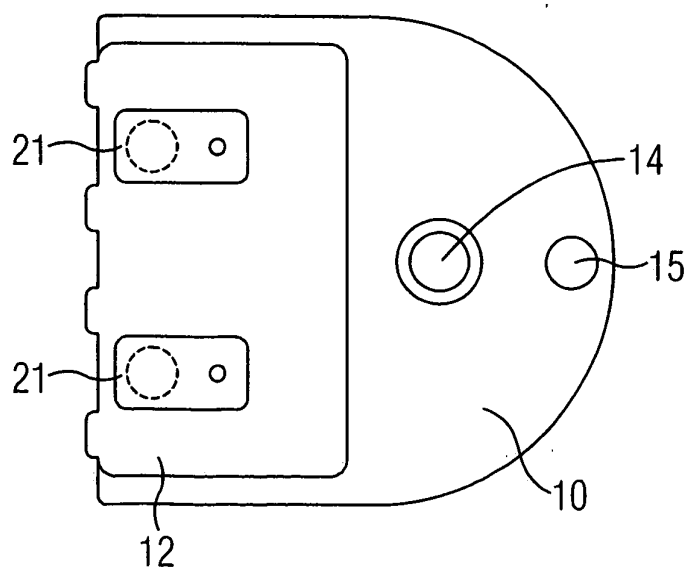


FIG 21

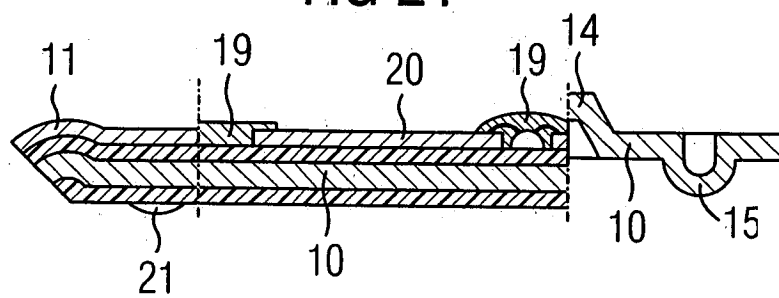


FIG 22

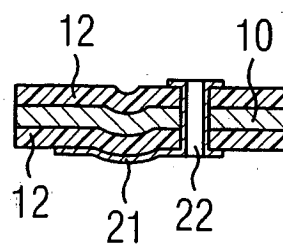


FIG 23

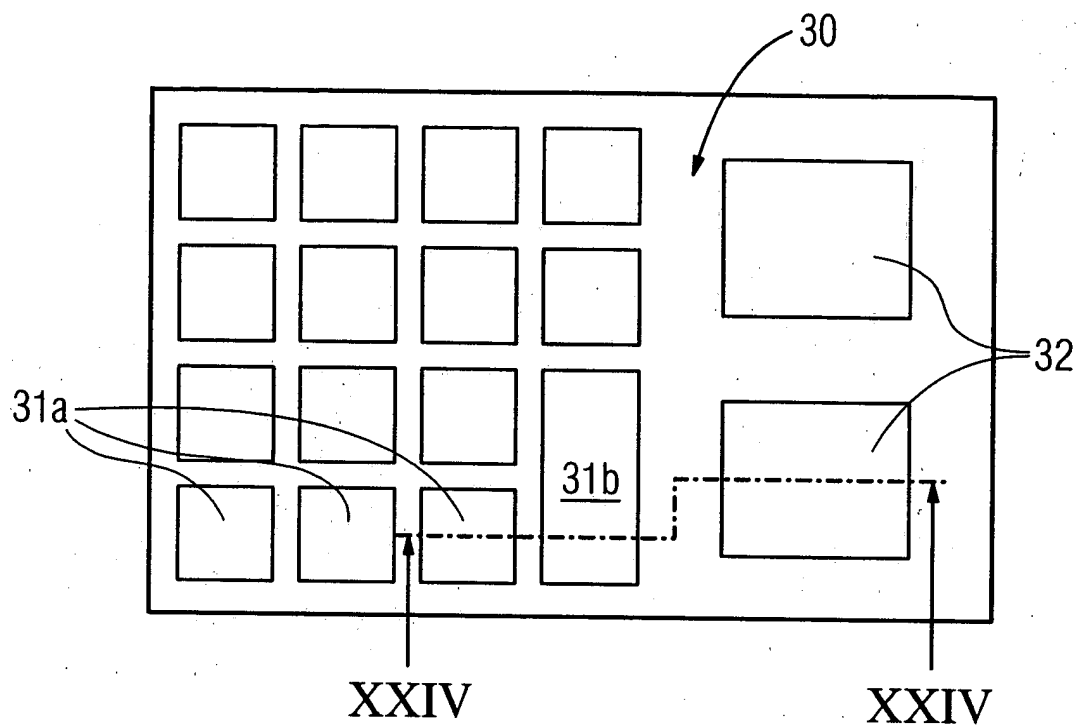


FIG 24

