

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84104903.4

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: H 01 H 13/70

22 Anmeldetag: 02.05.84

30 Priorität: 06.05.83 DE 3316616

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.11.84 Patentblatt 84/46

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

71 Anmelder: Wilhelm Ruf KG  
Schwanthaler Strasse 18  
D-8000 München 2(DE)

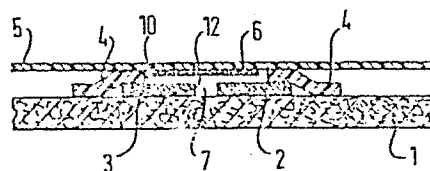
72 Erfinder: Hoffmann, Horst  
Gut Sonnenhausen  
D-8019 Glonn(DE)

74 Vertreter: von Bülow, Tam, Dipl.-Ing.  
Dipl.-Wirtsch. et al,  
Patentanwälte Popp, Sajda, v. Bülow, Hrabal & Partner  
Widenmayerstrasse 48 Postfach 86 06 24  
D-8000 München 86(DE)

54 Tastenfeld.

57 Das Tastenfeld hat auf einer Grundplatte (1) mit Leiterbahnen (8, 9) Schaltkontakte (2, 3), die elektrisch mit den Leiterbahnen verbunden sind. Eine Schaltfolie (5) besitzt gegenüberliegend und den Schaltkontakten zugewandt eine Kontaktfläche (6), welche bei mechanischer Durchbiegung der Schaltfolie die zugeordneten Schaltkontakte (2, 3) elektrisch miteinander verbindet. Eine Zwischenisolationsschicht (4) dient als Abstandhalter für die Schaltfolie (5) und trennt somit auch die Kontaktfläche (6) von den Schaltkontakten (2, 3). Im Bereich der Schaltkontakte weist diese Zwischenisolationsschicht (4) Ausnehmungen (10) auf. Die Zwischenisolationsschicht (4) ist auf die Grundplatte aufgetragen, vorzugsweise mittels Siebdrucktechnik (Figur 1).

Fig.1



# POPP, SAJDA, v. BÜLOW, HRABAL & PARTNER

Patentanwälte · European Patent Attorneys  
München · Bremen\*

0124862

Popp, Sajda, v. Bülow, Hrabal & Partner, Postfach 86 06 24, D-8000 München 86

Anmelderin:

Wilhelm Ruf KG  
Schwanthaler Straße 18

8000 München 2

Dr. Eugen Popp Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Wolf E. Sajda Dipl.-Phys.  
Dr. Tam v. Bülow Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Dr. Ulrich Hrabal Dipl.-Chem.  
Erich Bolte Dipl.-Ing.\*

BÜRO MÜNCHEN/MUNICH OFFICE:  
Widenmayerstraße 48  
Postfach/P.O. Box 86 06 24  
D-8000 München 86  
Telefon: (089) 22 26 31  
Telex: 5213 222 epo d  
Telekopierer: (089) 22 17 21

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben vom  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.

Datum  
Date

M/RUF-28-EP

6. Mai 1983  
vB/Ma

---

Tastenfeld

---

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Tastenfeld gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie auf ein Verfahren zur Herstellung desselben gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 8.

Derartige Tastenfelder sind im Handel erhältlich und zeichnen sich durch ihre flache Bauart und geringen Herstellungskosten aus.

Um ein unbeabsichtigtes Schließen der jeweiligen Schalter des Tastenfeldes zu verhindern, ist zwischen die Grundplatte mit Leiterbahnen und Schaltkontaktflächen und die flexib-

1 le Schaltfolie, die gegenüberliegend den Schaltkontakten  
eine Beschichtung aus elektrisch leitfähigem Material (Kon-  
taktfläche) aufweist, eine Zwischenisolierschicht in Form  
einer Folie vorgesehen, die nur im Bereich der Schaltkon-  
5 takte Durchbrechungen aufweist. Die Schaltkontaktfolie dient  
somit als Abstandhalter zwischen den Schaltkontakten und  
der Kontaktfläche. Zum Betätigen des jeweiligen Schalters  
wird mechanischer Druck auf die Schaltfolie ausgeübt, so  
daß die an ihr befestigte Kontaktfläche durch die genannte  
10 Aussparung der Isolierschicht hindurchgreift und die zuge-  
ordneten Schaltkontakte berührt und somit elektrisch mit-  
einander verbindet.

Nachteilig an diesem bekannten Tastenfeld ist die beschrie-  
15 bene Zwischenisolationsschicht in Form einer Folie. Sie  
muß nämlich mit gesonderten Werkzeugen hergestellt werden,  
bei der Montage des Tastenfeldes korrekt ausgerichtet wer-  
den und durch besondere Maßnahmen gegen Verrutschen wäh-  
rend des Betriebes gesichert werden.

20

Diese Nachteile sollen mit der vorliegenden Erfindung be-  
seitigt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, das Tastenfeld der ein-  
25 gangs genannten Art sowie das Verfahren zur seiner Herstel-  
lung dahingehend zu verbessern, daß die Herstellung ver-  
einfacht und die Betriebszuverlässigkeit erhöht ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichenteil der Patent-  
30 ansprüche 1 bzw. 8 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltung und Weiterbildung der Erfindung  
sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

35 Bei der Erfindung wird die Tatsache ausgenutzt, daß bei der  
Herstellung von Tastenfelder der eingangs genannten Art  
ohnehin bestimmte Schichten fest auf der Grundplatte mit den  
Leiterbahnen aufgebracht werden, was durch Photolithographie-

1 techniken oder durch Siebdrucktechnik erfolgt. Insbesondere  
handelt es sich hierbei um Isolationsschichten im Bereich  
von Leiterbahnbrücken bzw. -kreuzungen. Gleichzeitig mit  
dem Aufbringen dieser ohnehin notwendigen Isolationsschich-  
5 ten werden nun bei der Erfindung auch diejenigen Isola-  
tionsschichten aufgebracht, die bei dem bekannten Tasten-  
feld durch die Folie mit Durchbrüchen realisiert werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbei-  
10 spielen im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher  
erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Schnittansicht des Tastenfeldes  
nach der Erfindung im Bereich eines Schaltkontak-  
15 tes (Schnitt entlang Linie I-I der Figur 2)

Figur 2 eine Draufsicht auf den Ausschnitt der Figur 1;

Figur 3 eine abgewandelte Ausführungsform gemäß Figur 1;  
20

Figur 4 a ein Muster einer ersten Isolationsschicht;

Figur 4 b ein Muster einer zweiten Isolationsschicht, die  
auf die erste Isolationsschicht der Figur 4 A auf-  
25 gebracht wird; und

Figur 4 c ein Muster einer elektrisch leitfähigen Schicht,  
die auf die beiden Isolationsschichten gemäß  
Figur 4 A und Figur 4 B aufgebracht wird.  
30

Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Figuren bezeichnen  
gleiche Teile.

In den Figuren 1 bis 3 ist der Abschnitt einer Grundplatte  
35 (1) aus elektrisch isolierendem Material wie z.B. Hart-  
papier oder Kunststoff gezeigt, auf welche Schaltkontakte  
(2 und 3), die ein Schaltkontaktpaar bilden, aufgebracht  
sind. Die Schaltkontakte (2 und 3) bestehen beispielsweise

1 aus einer elektrisch leitfähigen Kohleschicht, die per Sieb-  
druck aufgebracht werden. In der Draufsicht sind diese  
Schaltkontakte üblicherweise halbkreisförmig, wobei ihre  
einander zugewandten Kanten (12) im Abstand (7) voneinan-  
5 der liegen.

Rings um ein Schaltkontaktpaar (2, 3) ist eine Zwischen-  
isolationsschicht (4) so angeordnet, daß sie die beiden  
Schaltkontakte (2 und 3) eines Paares an deren äußeren  
10 Rändern teilweise überlappt. Die Zwischenisolationsschicht  
(4) hat somit in der Draufsicht die Form einer Scheibe,  
welche eine im wesentlichen kreisförmige mittige Ausneh-  
mung (10) besitzt, wodurch bestimmte Bereiche der Schalt-  
kontakte (2 und 3) nicht abgedeckt und somit von oben zu-  
15 gänglich sind. Über dem bisher beschriebenen Aufbau liegt  
nun eine Schaltfolie (5) aus elektrisch nicht-leitendem  
und flexiblem Material, wobei diese Schaltfolie (5) im  
Bereich der Aussparung (10) der Zwischenisolationsschicht  
(4) eine elektrisch leitende Schicht, im folgenden Kon-  
20 taktfläche (6) genannt, trägt. Diese Kontaktfläche (6)  
kann beispielsweise eine Kohleschicht sein, die auf die  
folie aufgedruckt ist.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Durchmesser der  
25 Kontaktfläche (6) kleiner als der Durchmesser der Ausneh-  
mung (10). Somit liegt nur die Schaltfolie (5) auf den  
Rändern der Zwischenisolationsschicht (4) auf, während  
die Kontaktfläche (6) vollständig in die Ausnehmung (10)  
hineinragt. Es ist ersichtlich, daß die Zwischenisolationss-  
30 schicht (4) als Abstandhalter, im Fachjargon auch Spacer  
genannt, dient und somit ein unbeabsichtigtes Schließen des  
Schalters verhindert.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist dagegen der Durch-  
35 messer der Kontaktfläche (6) größer als der Durchmesser  
der Ausnehmung (10), so daß die äußeren Ränder der Kon-  
taktfläche (6) auf dem die Ausnehmung (10) umgebenden Rand  
der Zwischenisolationsschicht (4) aufliegt. Hierdurch ist

1 der Abstand zwischen der Kontaktfläche (6) und den Schaltkontakten (2 und 3) etwas größer als bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 1.

5 Die Schaltkontakte (2 und 3) eines Schaltkontaktpaares sind jeweils mit einer Leiterbahn (8) bzw. (9) elektrisch verbunden, wie im Stand der Technik allgemein bekannt. Auch sind die Schaltkontakte im Übergangsbereich zwischen den gradlinigen Kanten (12) und ihrer kreisförmigen Außenkontur abgeschrägt, wie aus Figur 2 bei dem Bezugszeichen  
10 (11) zu erkennen ist.

Die Betätigung des jeweiligen Schalters erfolgt dadurch, daß im Bereich eines Schaltkontaktpaares eine mechanische  
15 Kraft auf die Schaltfolie (5) ausgeübt wird. Hierdurch wird die Kontaktfläche (6) bei ausreichender Kraft so weit nach unten verschoben, daß sie beide Schaltkontaktflächen (2 und 3) berührt, so daß eine elektrische Verbindung hergestellt wird, was letztlich dazu führt, daß die Leiterbahnen (8 und 9) elektrisch miteinander verbunden sind. Die  
20 Kontaktfläche (6) ist hierbei ebenfalls in gewissem Ausmaße flexibel, so daß die in Gefahr von Rissen oder Brüchen ausgeschlossen ist.

25 In den Figuren 1 und 3 ist im Übergangsbereich zwischen dem Außenumfang der Schaltkontakte (2 und 3) und der Zwischenisolationsschicht (4) ein kleiner Hohlraum dargestellt. In der Praxis ist dieser Hohlraum nicht vorhanden. Vielmehr wird er von der Zwischenisolationsschicht  
30 ausgefüllt sein.

Weiterhin ist in den Figuren 1 bis 3 jeweils dargestellt, daß die Zwischenisolationsschicht (4) die Schaltkontakte (2 und 3) teilweise überdeckt. Nach einer Variante der  
35 Erfindung kann die Ausnehmung (10) der Zwischenisolationsschicht (4) auch so groß sein, daß keine derartige Überlappung stattfindet. Natürlich muß die Schichtdicke der Zwischenisolationsschicht (4) in diesem Falle größer sein

1 als die Schichtdicke der Schaltkontakte (2 und 3), damit die Zwischenisolationsschicht (4) ihre Aufgabe als Abstandhalter erfüllen kann.

5 Nach dem Verfahren der Erfindung wird die Zwischenisolationsschicht (4) aus Isolierlack aufgetragen, vorzugsweise mittels Siebdruck aufgedruckt. In den Figuren 4 a bis 4 c sind Druckmuster eines konkreten Ausführungsbeispiels dargestellt. Figur 4 a zeigt das Druckmuster für  
10 eine erste Zwischenisolationsschicht (13), die auf eine mit Leiterbahnen versehene Grundplatte aufgedruckt wird. Dieses Muster hat verschiedene Aussparungen für Schaltkontakte und für Brücken. Beispielhaft sind zwei im wesentlichen kreisförmige Aussparungen (14 und 15) für  
15 Schaltkontakte bezeichnet sowie rechteckige Aussparungen (16 und 17) für Leiterbahnkreuzungen bzw. -brücken, wobei die beiden Aussparungen (16 und 17) genau über Abschnitten von zwei Leiterbahnen liegen, die später durch eine Brücke miteinander verbunden werden sollen. Weiter-  
20 hin ist eine Aussparung (19) vorgesehen, die Lötanschlusspunkte freilässt. Schließlich ist noch eine Justiermarke (18) gezeigt, die bei nachfolgenden Druckvorgängen eine Ausrichtung der weiteren Schichten ermöglicht. Ansonsten bedeckt die erste Zwischenisolationsschicht (13) die Grund-  
25 platte und die darauf aufgebrachten Leiterbahnen vollständig. Nachdem diese erste Zwischenisolationsschicht (13) aufgebracht ist, wird eine zweite Zwischenisolationsschicht gemäß Figur 4 b aufgebracht. Diese Zwischenisolationsschicht bildet zum einen rings um die Aussparungen  
30 (14 und 15) der Figur 4 a weitere Abstandhalter (24 und 25) aus und wird zum anderen zusätzlich in solchen Bereichen aufgedruckt, an denen später Leiterbahnbrücken gedruckt werden. Der mit dem Bezugszeichen 26 bezeichnete Abschnitt der zweiten Isolationsschicht überdeckt dann den  
35 zwischen den Öffnungen (16 und 17) liegenden Bereich der ersten Isolationsschicht (13). Entsprechend bedeckt der mit 27 bezeichnete Abschnitt der zweiten Isolationsschicht den Abschnitt der ersten Isolationsschicht (13), der zwischen

1 der Aussparung (17) und der rechts daneben mit Figur 4 a  
liegenden Aussparung.

In einem dritten Druckvorgang wird dann das Muster der  
5 Figur 4 c aus elektrisch leitfähigem Material, beispiels-  
weise in Form einer Kohleschicht aufgedruckt. Die beiden  
Schaltkontaktpaare (34 und 35) werden dann in die durch  
die Abstandhalter (24 und 25) sowie die Aussparung (14  
und 15) gebildeten Öffnungen eingedruckt, während der Ab-  
10 schnitt 36 die Aussparungen (16, 17 und 20) und somit die  
darunter bloßliegenden Leiterbahnen verbindet.

Analog zu dem Justierpunkt (18) weisen auch die Schich-  
ten der Figur 4 b und Figur 4 c entsprechende Justier-  
15 punkte (28 bzw. 38) auf.

Statt den beiden Schichten der Figuren 4 a und Figur 4 b  
kann auch eine einzige Schicht mit entweder der Form der  
Figur 4 a oder der Form der Figur 4 b aufgedruckt werden.  
20 Diese muß dann allerdings dicker sein als die beschriebenen  
zwei Schichten der Figur 4 a und Figur 4 b. Allerdings ist  
es doch vorteilhaft, die zwei Zwischenisolationsschich-  
ten der Figur 4 a und Figur 4 b aufzutragen, da insbe-  
sondere im Bereich der Leiterbahnbrücken bei Aufbringen  
25 von nur einer Zwischenisolationsschicht kleine Störstel-  
len, beispielsweise durch Staubkörner auftreten können,  
die dann die Isolierung zerstören, was bei anschließender  
Bildung der Leiterbahnbrücken zu Kurzschlüssen führen kann.

30 Obwohl es bevorzugt ist, die einzelnen Schichten per Sieb-  
druck aufzutragen, können auch andere bekannte Auftragungs-  
verfahren angewandt werden, vorzugsweise photolithogra-  
phische Verfahren, bei denen zuerst die gesamte Fläche mit  
einem photoempfindlichen, elektrisch isolierendem Lack be-  
35 schicht wird, anschließend mit einer Maske abgedeckt und  
belichtet wird und anschließend entwickelt wird, so daß beim  
Entwicklungsvorgang die nicht belichteten oder die be-  
lichteten, d. h. die durch die Maske abgedeckten bzw. nicht



1    abgedeckten Bereiche abgetragen werden, so daß dann  
         letztlich das Muster der Fig. 4a entsteht.

         Statt dem Aufdrucken können die Zwischenisolationsschichten  
5    auch aufgeklebt werden, beispielsweise mittels selbstklebender Isolierschichten, die die Konfiguration der Figur 4a oder die der Figur 4b haben.

         Die Dicke der Zwischenisolationsschicht beträgt in der  
10    Praxis ca. 30  $\mu$ . Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 dient die erste Zwischenisolationsschicht (13) auch als "Lötstop". Beim späteren Lötvorgang wird somit in an sich bekannter Weise verhindert, daß das Lötmedium in Bereiche vordringt, die von der Zwischenisolationsschicht  
15    abgedeckt sind.

         Sämtliche in den Patentansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung dargestellten technischen Merkmale können sowohl für sich als auch in beliebiger Kombination miteinander  
20    erfindungswesentlich sein.

25

30

35

Popp, Sajda, v. Bülow, Hrabal & Partner, Postfach 86 06 24, D-8000 München 86

Anmelderin:  
Wilhelm Ruf KG  
Schwanthaler Straße 18  
8000 München 2

Dr. Eugen Popp Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Wolf E. Sajda Dipl.-Phys.  
Dr. Tam v. Bülow Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Dr. Ulrich Hrabal Dipl.-Chem.  
Erich Bolte Dipl.-Ing.\*

BÜRO MÜNCHEN/MUNICH OFFICE:  
Widenmayerstraße 48  
Postfach/P.O. Box 86 06 24  
D-8000 München 86  
Telefon: (089) 22 26 31  
Telex: 5213 222 epo d  
Telekopierer: (089) 22 17 21

Ihr Zeichen  
Your ref.

Ihr Schreiben vom  
Your letter of

Unser Zeichen  
Our ref.

Datum  
Date

M/RUF-28-EP

6. Mai 1983  
vB/Ma.

---

Tastenfeld

---

Patentansprüche

1. Tastenfeld mit einer Grundplatte, mit darauf aufgebracht-ten Schaltkontakten, die paarweise im Abstand zueinander angeordnet sind und jeweils elektrisch mit einer Leiterbahn verbunden sind, mit einer Zwischenisolationsschicht, die mindestens im Bereich der Schaltkontakte Aussparungen aufweist, und mit einer Schaltfolie, die gegenüberliegend den Schaltkontakten eine Beschichtung aus elektrisch leitfähigem Material (Kontaktfläche) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenisolationsschicht (4) fest auf der Grundplatte (1) aufgebracht ist.

- 1 2. Tastenfeld nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Zwischenisolationsschicht (4) mittels Photolitho-  
graphietechnik (Photoätztechnik, Photoresisttechnik) oder  
Siebdrucktechnik aufgebracht ist.
- 5 3. Tastenfeld nach Anspruch 1 der 2, dadurch gekennzeich-  
net, daß die Zwischenisolationsschicht (4) ringförmig  
um die Schaltkontaktpaare (2, 3) herum angeordnet ist.
- 10 4. Tastenfeld nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Zwischenisolationsschicht (4) die Schaltkontakt-  
paare (2, 3) im Bereich deren äußeren Ränder überlappt.
- 15 5. Tastenfeld nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis  
4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (10) der  
Zwischenisolationsschicht (4) für die Schaltkontakte  
eine kleinere Öffnungsweite haben als der Außendurch-  
messer der Kontaktfläche (6).
- 20 6. Tastenfeld nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis  
5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenisolations-  
schicht (4) aus zwei Schichten (13, 24-26) besteht, die  
nacheinander aufgebracht werden, wobei die zweite  
Schicht ringförmig um die Schaltkontaktpaare (2, 3)  
25 herum angeordnet ist und als Abstandhalter zwischen der  
an der Schaltfolie (5) angebrachten Kontaktfläche (6)  
und dem zugeordneten Schaltkontaktpaar (2, 3) dient.
- 30 7. Tastenfeld nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß  
die erste Schicht (13) der Zwischenisolationsschicht  
(4) die Grundplatte mit Leiterbahnen im wesentlichen  
ganzflächig bedeckt mit Ausnahme von Aussparungen (14,  
15, 16, 17, 19) für Schaltkontakte, Anschlüsse "für Löt-  
stellen und Anschlüsse" für Leiterbahnbrücken, und daß  
35 die zweite Schicht (24-26) nur ringförmige Bereiche  
(24, 25) um die Schaltkontakte herum und Bereiche (26,  
27) abdeckt, die für die Bildung von Leiterbahnbrücken  
zu isolieren sind.

- 1 8. Verfahren zur Herstellung von Tastenfeldern, bei dem  
auf einer Grundplatte mit Leiterbahnen und Schalt-  
kontaktpunkten eine Zwischenisolationsschicht aufge-  
bracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischen-  
5 isolationsschicht fest auf der Grundplatte aufgebracht  
wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Zwischenisolationsschicht mittels Siebdruck aus  
10 Isolierlack aufgedruckt, aufgesprüht oder aufgeklebt  
wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß auf die mit Leiterbahnen versehene Grund-  
15 platte zuerst eine erste Zwischenisolationsschicht  
aufgebracht wird, die nur im Bereich von Schalt-  
kontakten, Anschlüssen für Lötstellen und für Leiter-  
bahnbrücken Aussparungen aufweist,  
daß dann eine zweite Isolationsschicht ringförmig  
20 um die Aussparung für die Schaltkontaktpunkte und auf  
Bereiche der Leiterbahnbrücken aufgedruckt wird, und  
daß dann eine leitfähige Schicht, vorzugsweise Kohle-  
schicht für die Leiterbahnbrücken und die Schaltkontak-  
te aufgebracht, vorzugsweise mittels Siebdrucktechnik  
25 aufgedruckt wird.

30

35

Fig.1

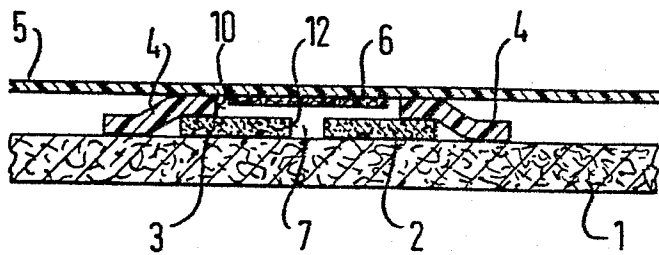


Fig.2

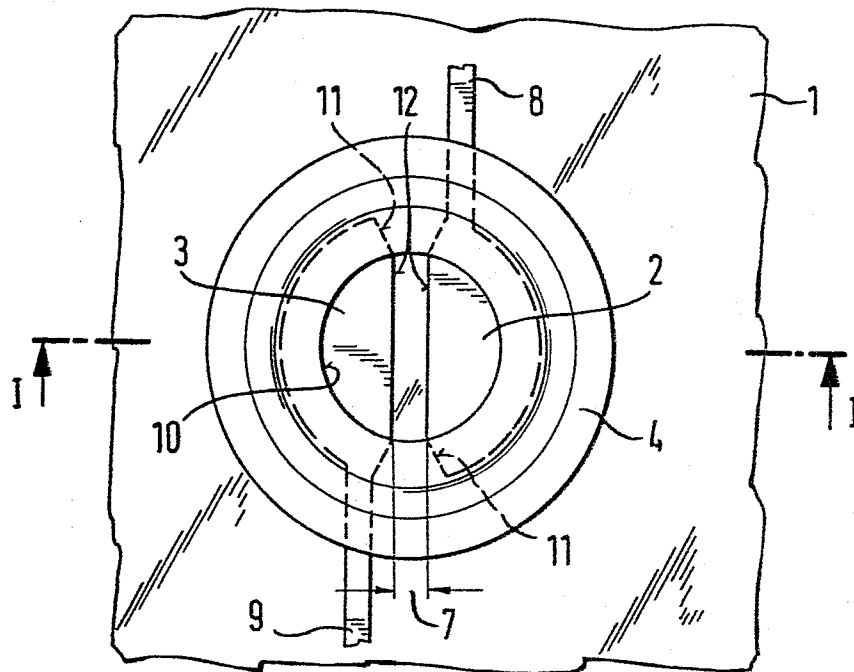


Fig.3

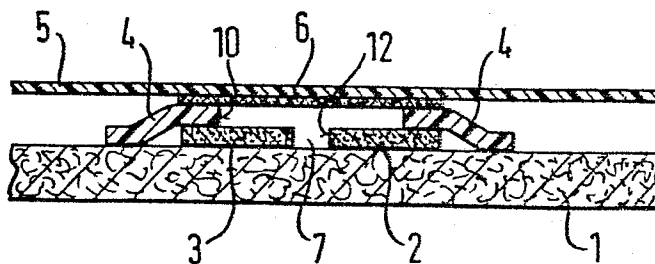


Fig.4a

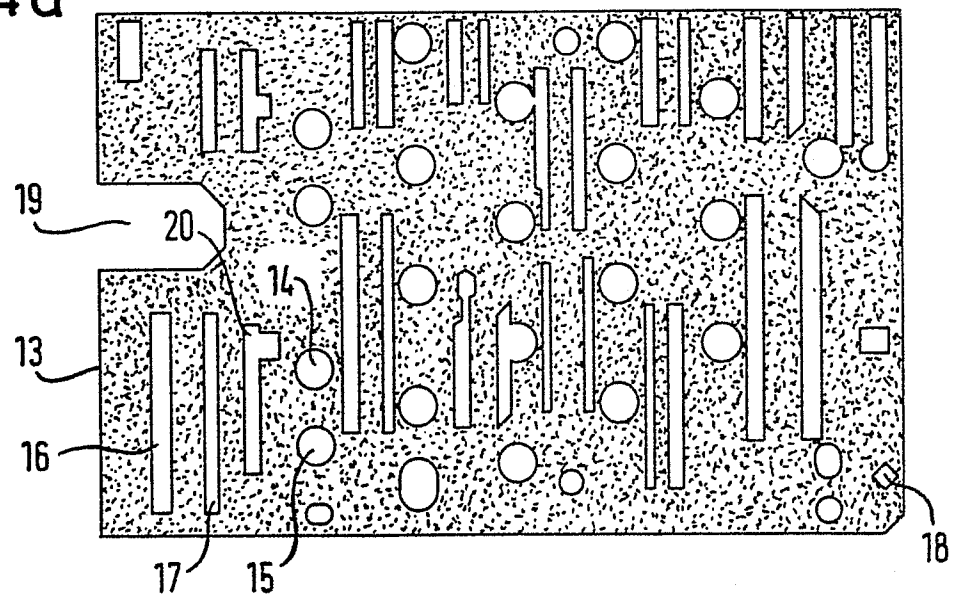


Fig.4b

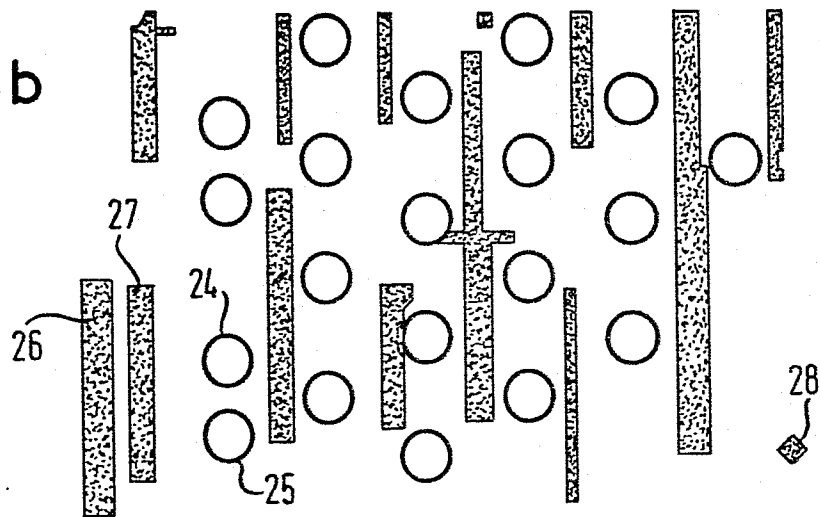


Fig.4c

