

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 83103616.5

⑤① Int. Cl.³: **H 01 H 3/16, H 01 H 13/70**

⑱ Anmeldetag: 14.04.83

③① Priorität: 20.04.82 DE 3214454

⑦① Anmelder: **ITT INDUSTRIES INC., 320 Park Avenue, New York, NY 10022 (US)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **FR GB IT**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 26.10.83
Patentblatt 83/43

⑦① Anmelder: **Rudolf Schadow GmbH, Holzhauser Strasse 26-32, D-1000 Berlin 27 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **DE**

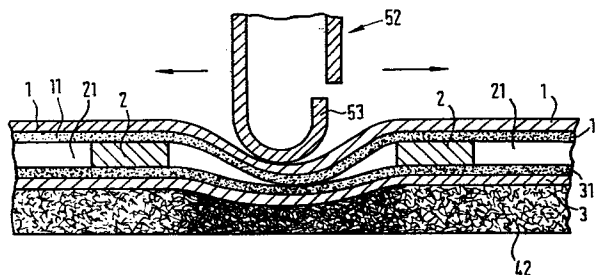
⑦② Erfinder: **Jost, Hans Georg, Mellener Strasse 2, D-1000 Berlin 49 (DE)**
Erfinder: **Lamm, Klaus Dieter, Friedrich-Franz-Strasse 46, D-1000 Berlin 42 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

⑦④ Vertreter: **Fritsch, Helmut, Dipl.-Chem. et al, c/o Standard Elektrik Lorenz AG Patent- und Lizenzwesen Postfach 300 929 Kurze Strasse 8, D-7000 Stuttgart 30 (DE)**

⑤④ **Elektrischer Schalter in Folienbauweise.**

⑤⑦ Elektrischer Schalter mit einer Reihe von Schalterelementen, die aus zwei mit ihren Metallisierungen (11, 31) einander zugewandten und durch eine gelochte Zwischenlage (2) in Abstand gehaltene Isolierstofffolien (1, 3) gebildet sind und auf einer nachgiebigen Unterlage (42) aufliegen. Durch ein längs der Reihe bewegliches federndes Druckglied (52) wird ein Schiebeschalter von hoher Zuverlässigkeit erhalten. Durch geeignete Anordnung der Metallisierungen kann ein Codierschalter erhalten werden, der sich insbesondere zur elektrischen Stellungsanzeige von mechanischen Stellgliedern eignet.



H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

Elektrischer Schalter in Folienbauweise

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Schalter in Folienbauweise, bei dem eine Reihe von einzelnen, durch ein Druckglied betätigbaren Schalterelementen dadurch ge-
5 bildet ist, daß zwei elastische, auf dem einander zugewand-
ten Flächen mit Leiterflächen versehenen Isolierstofffolien mit einer dazwischenliegenden isolierenden Zwischenlage, die im Bereich der Schalterelemente Durchbrüche hat, verklebt sind.

10 Solche Schalter sind beispielsweise aus der DE-OS 29 02 769 bekannt.

Derartige elektrische Schalter haben den großen Vorteil einer einfachen Bauweise und eines dichten Abschlusses der Schalterkontakte sowie einer sehr geringen Bauhöhe. Viel-
15 fach werden solche Folienschalter mit matrixförmig angeordneten Schalterelementen für Tastaturen von beispielsweise Taschenrechnern verwendet.

Bei den bekannten Schaltern dieser Art handelt es sich durchwegs um Drucktastenschalter, bei denen für jedes Schal-
20 terelement eine Drucktaste zu dessen Betätigung vorgesehen ist.

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Schiebeshalter auf der Basis der bekannten Folienschalter zu schaffen.

Weiter ist es Aufgabe der Erfindung, einen solchen Schiebeshalter zu schaffen, der sich insbesondere als Codierschalter eignet.

Die oben genannte Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Maßnahmen gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung können den Unteransprüchen 2 bis 14 entnommen werden.

Der Schalter eignet sich besonders zur elektrischen Stellungsanzeige an mechanischen Vorrichtungen, mit einem verschiebbaren Stellglied, das mechanisch mit dem Druckglied des Schalters gekoppelt wird.

15 In der Technik besteht vielfach Bedarf an leichten und einfach aufgebauten, aber trotzdem sehr zuverlässigen Schiebeschaltern, da die bekannten Schiebeschalter nicht nur aufwendig herzustellen und voluminös sind, sondern in der Regel auch nicht dicht gegen die umgebende Atmosphäre
20 abgeschlossen sind, so daß Korrosionen an den Kontakten auftreten können.

Gemäß der Erfindung wird ein Schiebeschalter in der Weise aufgebaut, daß ein an sich bekannter Folienschalter mit einer Reihe von hintereinander angeordneten Schalterelementen mit einem Druckglied versehen wird, das längs der
25

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

Reihe der Schalterelemente bewegbar ist. Durch das bewegbare Druckglied wird jeweils eines der in einer Reihe angeordneten Schalterelemente betätigt. Wenn ein solcher Schalter noch eine spezielle Anordnung von Leiterflächen hat, die einer bestimmten Codierung entspricht, so kann die Stellung des Druckgliedes elektrisch angezeigt werden, weil bei Betätigung jedes Schalterelementes unterschiedliche Schalterkontakte geschlossen werden. Ein solcher Schalter kann daher dazu verwendet werden, die Stellung eines verschiebbaren Stellgliedes einer mechanischen Vorrichtung elektrisch anzuzeigen. Solche Schalter können beispielsweise in Frankiermaschinen eingebaut werden, wobei das Druckglied des Schalters mit dem Schieber zur Einstellung der Druckwalzen gekoppelt ist. Auf diese Weise kann, z.B. über eine 7-Segmentanzeige, der eingestellte Druckwert angezeigt werden. Die Anzeigevorrichtung muß sich dabei nicht in der Vorrichtung selbst befinden, sondern kann über entsprechende Leitungen fernbetätigt werden.

Die Erfindung und deren verschiedene Ausführungsformen sollen anhand der Figuren näher beschrieben werden.

In Fig. 1 sind die einzelnen Teile der Folienanordnung eines Schalters gemäß der Erfindung in Draufsicht dargestellt.

Fig. 2 zeigt einen teilweisen Längsschnitt durch den Schalter gemäß der Erfindung, wobei ein Schalterelement mit dem Betätigungsglied betätigt ist.

Fig. 3 zeigt schematisch eine besondere Bauweise des Betätigungsgliedes.

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

Fig. 4 zeigt eine Schaltmöglichkeit durch einen Knick anstelle der Verwendung eines Druckgliedes.

Der Schalter besteht im wesentlichen aus drei Isolierstofffolien, und zwar zwei Isolierstofffolien 1 und 3, auf denen elektrische Leiter aufgebracht sind, und eine Isolierstofffolie 2, die als Zwischenlage dient. Vorteilhaft ist noch eine weitere Platte oder Folie 4 als Unterlage vorgesehen.

Die in Fig. 1 dargestellten Teile sind in der gezeigten Reihenfolge aufeinander angeordnet und insbesondere die Folien 1, 2 und 3 sind miteinander dicht verklebt.

Die Folien 1, 2 und 3 sind derart aufeinander angeordnet, daß die Leiterbahnen 11 auf der Folie 1 und 31 auf der Folie 3 einander zugewandt sind und dazwischen die Folie 2 liegt. Die Folie 2 hat Durchbrüche 21, in denen sich die Leiterbahnstücke der Leiterbahn 11 auf der Folie 1 mit den Leiterbahnen 31 auf der Folie 3 gegenüberliegen.

Wenn auf eine der Folien 1 oder 3 im Bereich eines Durchbruches 21 ein geringer Druck ausgeübt wird, biegen sich die Folien durch, so daß die Leiterbahnen 11 und 31 innerhalb des betreffenden Durchbruches miteinander in Kontakt kommen. Es ist daher eine Reihe von Schalterelementen gebildet, wobei jedes Element durch einen Durchbruch in der Zwischenlage 2 bestimmt ist. Da die Zwischenlage 2 nach Fig. 1 zehn Durchbrüche aufweist, werden beim Zusammenbau der Folien 1 bis 3 zehn hintereinanderliegende Schalterelemente gebildet. Die Folien 1 und 3 sind vorzugsweise

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

Polyimid-Folien und die Leiterbahnen werden nach der bekannten Ätztechnik erhalten, wobei sie aus Kupferleitern von 35,um Dicke bestehen können, deren Oberfläche mit einem geeigneten Kontaktmetall oder einer Kontakt-Legierung
5 versehen ist. Im einfachsten Fall besteht diese aus einer Zinnschicht. Für hochwertige Kontakte langer Lebensdauer ist eine Silber- oder Goldschicht zweckmäßig, die vorteilhaft galvanisch aufgebracht oder aufgedampft sein kann. Die Zwischenlage 2 besteht vorzugsweise aus einer Poly-
10 ester-Folie. Die drei Folien 1, 2 und 3 sind, mit Ausnahme des Bereichs der Durchbrüche 21 in der Zwischenlage 2, miteinander dicht verklebt. Als Klebemittel wird vorzugsweise Polyäthylenterephthalat verwendet. Auf diese Weise werden nach außen vollkommen dicht abgeschlossene Schalterelemente
15 erhalten, bei denen im Bereich der Durchbrüche zwischen den Folien 1 und 3 Luft eingeschlossen ist, welche eine ausreichende Rückstellkraft zum Öffnen des Schalterelementes bei Aufhören eines Druckes auf eine Folie bildet. Die Leiterflächen auf der Folie 3 sind durch zueinander parallele
20 Leiterbahnen 31 gebildet, welche mindestens an einem Ende mit elektrischen Anschlußflächen oder Anschlußbringen 33 versehen sind.

Die Leiterflächen 11 auf der Folie 1 bestehen innerhalb jedes Schalterelementes aus kurzen Leiterbahnstücken, welche den Leiterbahnen 31 auf der Folie 3 entsprechen. Zwischen den einzelnen Schalterelementen sind die Leiterbahn-
25 stücke durch senkrecht dazu verlaufende Leiterbahnen miteinander verbunden. Auf den Folien 1 und 3 sind zusätzlich noch Anschlußleiter 12 bzw. 32 vorgesehen. Die Leiterbah-
30 nen 12 auf der Folie 1 dienen zum Anschließen der auf

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

dieser Folie angeordneten Leiterbahnmuster. In an sich bekannter Weise können die beiden Folien 1 und 3 aus einer einzigen Folie bestehen, die um eine Querseite der Zwischenlage 2 so herumgefaltet ist, daß sich die in Fig. 1 gezeigten Leiterbahnmuster 11 und 31, die auf der einzigen Folie nebeneinander angeordnet sind, dann wieder gegenüberliegen. Die Folie 1 setzt sich dann an ihrem linken Rand als Folie 3 mit ihrem rechten Rand fort. Die Anschlußleiter 12 gehen dann in die Anschlußleiter 32 über, so daß am linken Ende dieser Folie auch die Anschlußflächen 33 für das Leitermuster 11 vorgesehen sein können.

Wenn die drei Folien 1, 2 und 3 in der beschriebenen Weise aufeinanderliegen und miteinander verklebt sind, kann durch Bewegung eines Druckgliedes längs dieser Folienanordnung ein aufeinanderfolgendes Ansprechen der einzelnen Schalterelemente erzielt werden. Es ergibt sich auf diese Weise ein sehr einfach aufgebauter und zuverlässiger Schiebeschalter mit sehr vielen Schaltstellungen.

Um einen zuverlässigen Kontakt zwischen den einzelnen Leiterbahnen zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn sich bei der Betätigung der Folie 1 bis zum Kontakt mit der Folie 3 auch noch die Folie 3 etwas durchbiegen kann. Dadurch wird ein besserer Kontakt und eine leichte Kontaktreinigung erzielt. Dies wird dadurch ermöglicht, daß in an sich bekannter Weise unter der Folienanordnung der Folien 1 bis 3 eine Unterlage⁴ angeordnet ist, die im Bereich der Durchbrüche 21 der Zwischenlage 2 Durchbrüche oder Vertiefungen 41 aufweist, so daß sich die beiden Folien 1 und 3 im Bereich jedes Schalterelementes bei Betätigung durchbiegen können.

- 4 -

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

Anstelle einer Unterlage 4 mit Durchbrüchen oder Vertiefungen 41 kann vorzugsweise ein Schaumstoffstreifen unter der Folienanordnung angeordnet sein.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Leiterbahnstücke der
5 Leiterbahnen 11 den Leiterbahnen 31 gegenüberliegen. Wie aus der Fig. 1 ersichtlich ist, liegt im Bereich jedes Schalterelementes eine andere Anzahl und/oder Anordnung von Leiterbahnstücken den Leiterbahnen 31 gegenüber. Das
10 vorliegende Beispiel, bei dem sieben Leiterbahnen 31 vorgesehen sind, ergibt dabei eine Codierung, bei der die Ziffern von 0 bis 9 durch sieben Segmente einer Anzeige dargestellt werden können. Mit dem Schalter kann also eine 7-Segmentanzeige direkt angesteuert werden.

Es sind aber auch andere Codierungen mit den gleichen Mit-
15 teln ohne weiteres möglich.

Zusätzlich kann auf der dem Druckglied zugewandten Seite der Folienanordnung noch eine weitere Platte oder Folie mit Durchbrüchen entsprechend der Zwischenlage 2 vorgesehen sein, wodurch beim Längsverschieben des Druckgliedes eine
20 periodische Widerstandserhöhung erzielt wird, so daß sich eine Art Rastung ergibt. Vorzugsweise sind hierbei die quer zur Schieberichtung des Druckgliedes angeordneten Kanten der Durchbrüche abgeschrägt.

Natürlich muß das längs der Folienanordnung verschiebbare
25 Druckglied quer zur Folienanordnung sämtliche Leiterbahnen erfassen.

- -

- 8 -

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

In Fig. 2 ist ein teilweiser vergrößerter Längsschnitt durch den Schalter gemäß der Erfindung dargestellt. Hieraus ist ersichtlich, daß die Folien 1 und 3 mit ihren Leiterbahnen 11 und 31 einander zugewandt sind und durch die Zwischenlage 2 auf einem definierten Abstand gehalten sind. Die Durchbrüche 21 der Zwischenlage 2 definieren jeweils ein Schalterelement. Unter der Folienanordnung ist die Schaumstoffschicht 42 angeordnet, die ein Durchbiegen der beiden Folien 1 und 3 bei Betätigung durch das Druckglied 52 ermöglicht. Die einzelnen Klebeschichten sind in der Figur der Deutlichkeit halber nicht dargestellt.

Das Druckglied hat an der Betätigungsseite ein Federglied 52, das in einer Feder 53 endet. Diese Feder kann sich über die ganze Breite der Schalterelemente erstrecken oder auch aus einzelnen Teilfedern bestehen, die jeweils im Bereich einer Leiterbahn 31 angeordnet sind.

Fig. 3 zeigt schematisch den Aufbau eines solchen Druckgliedes. Das Druckglied 5 hat eine geeignete Halterung 50, an der das Federglied 52 angeordnet ist, das an seinem Ende einzelne Federn 53 hat. Diese Federn sind vorzugsweise am Ende umgebogene Blattfedern. Im Gegensatz zu den bekannten Schiebeschaltern können diese Blattfedern aus beliebigem leitenden oder isolierenden Material bestehen, da sie keine elektrische Kontakte herstellen.

Anstelle der Federn des Druckgliedes können auch gefederte Walzen oder Rollen verwendet werden.

Wegen seiner geringen Bauhöhe und seiner großen Zuverlässigkeit eignet sich der Schalter gemäß der Erfindung vorzüglich

- 9 -

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

zur elektrischen Stellungsanzeige von mechanischen Vorrichtungen mit einem verschiebbaren Stellglied. Es hat sich herausgestellt, daß die Schalterkontakte noch bei Umgebungstemperaturen von 80 °C nach lang dauernder Betätigung durch das Druckglied beim Verschieben des Druckgliedes einwandfrei öffnen.

Anstelle der Kontaktgabe über ein Druckglied 5 kann entsprechend Fig. 4 diese erfindungsgemäß auch dadurch erreicht werden, daß das aus der Isolierstoffolie 1, der mit den Durchbrüchen 21 versehenen Folie 2 und der mit den Leiterbahnen 31 versehenen Folie 3, gegebenenfalls mit der Unterlage 4 bestehende Schalterglied im Bereich eines Durchbruches 21 abgeknickt wird. Anstelle des verschiebbaren Druckgliedes 5 ist dann eine verschiebbare Führung 6 vorgesehen, die über das Schalterglied geschoben wird, wobei das jeweils freie Ende 7 des Schaltergliedes über eine Kante 61 in eine andere Ebene abgeknickt wird. Dabei kommt es jeweils im Bereich der Durchbrüche 21 zur Kontaktgabe.

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter in Folienbauweise, bei dem eine Reihe von einzelnen, durch ein Druckglied betätigbaren Schalterelementen dadurch gebildet ist, daß zwei elastische, auf den einander zugewandten Flächen mit Leiterflächen versehene Isolierstofffolien mit einer dazwischenliegenden isolierenden Zwischenlage, die im Bereich der Schalterelemente Durchbrüche hat, verklebt sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein einziges Druckglied (5) längs der Reihe der Schalterelemente bewegbar ist.
2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterflächen auf der einen Isolierstofffolie (3) aus mehreren zueinander parallelen und in Bewegungsrichtung des Druckgliedes (5) verlaufenden Leiterbahnen (31) bestehen und daß die Leiterflächen auf der anderen Isolierstofffolie (1) aus einzelnen, den Leiterbahnen der ersten Folie entsprechenden Leiterbahnstücken (11) von der Länge eines Schalterelementes bestehen, die durch dazu senkrecht zwischen den Schalterelementen verlaufende Leiterbahnen untereinander verbunden sind und daß das Druckglied (5) quer zur Bewegungsrichtung alle Leiterbahnen (31) erfaßt.

ZT/P21-Fr/ki

16.4.1982

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnstücke (11) auf der einen Isolierstoffolie (1) in jedem Schalterelement in unterschiedlicher Anzahl und/oder Anordnung vorgesehen sind.
- 5 4. Schalter nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reihe von zehn Schalterelementen vorgesehen ist und für die Kontaktbetätigung sieben zueinander parallele Leiterbahnen bzw. mögliche Leiterbahnstücke vorgesehen sind.
- 10 5. Schalter nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der von dem Druckglied (5) abgewandten Seite der Folienanordnung eine Unterlage (4) vorgesehen ist, die im Bereich jedes Schalterelementes einen Durchbruch (41) oder eine Vertiefung hat.
- 15 6. Schalter nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der von dem Druckglied (5) abgewandten Seite der Folienanordnung eine Unterlage (42) aus nachgiebigem Material angeordnet ist.
7. Schalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage (42) aus einem Schaumstoffstreifen besteht.
- 20 8. Schalter nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Druckglied (5) zugewandten Seite der Folienanordnung eine Auflage vorgesehen ist, die im Bereich jedes Schalterelementes einen Durchbruch hat.
- 25 9. Schalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die senkrecht zur Bewegungsrichtung des Druckgliedes (5) verlaufenden Kanten der Durchbrüche abgeschrägt sind.

-12-

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

10. Schalter nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckglied (5) aus einer Halterung (51) und einem daran angeordneten, auf der Folienanordnung aufliegenden Federglied (52) besteht.
- 5 11. Schalter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Federglied (52) aus einer oder mehreren am Ende umgebogenen Blattfeder besteht.
- 10 12. Schalter nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Federglied (52) so viele parallel zueinander angeordnete Federn (53) besitzt, wie parallel zueinander angeordnete Leiterbahnen (31) vorgesehen sind.
- 15 13. Schalter nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Isolierstofffolien (1, 3) außerhalb des Bereiches der Schalterelemente parallel zu den anderen Leiterbahnen (31) verlaufende Anschlußleiter (12, 32) vorgesehen sind.
- 20 14. Schalter nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden mit Leiterflächen versehenen Isolierstofffolien (1, 3) aus einer einzigen um die Zwischenlage (2) gefalteten Folie bestehen.
15. Verwendung des Schalters nach Anspruch 1 bis 14, zur elektrischen Stellungsanzeige von mechanischen Vorrichtungen mit einem verschiebbaren Stellglied, das mechanisch an das verschiebbare Druckglied des Schalters gekoppelt ist.
- -

H.G.Jost-K.D.Lamm 2-4

16. Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle des Druckgliedes (5) eine verschiebbare Führung (6) mit einer Kante (61) vorgesehen ist, über die das aus der Isolierstofffolie (1) der Zwischenfolie (2) mit der Leiterbahn-Folie (3), gegebenenfalls mit der Unterlage (4) gebildete Schalterglied geknickt wird.

Fig.1

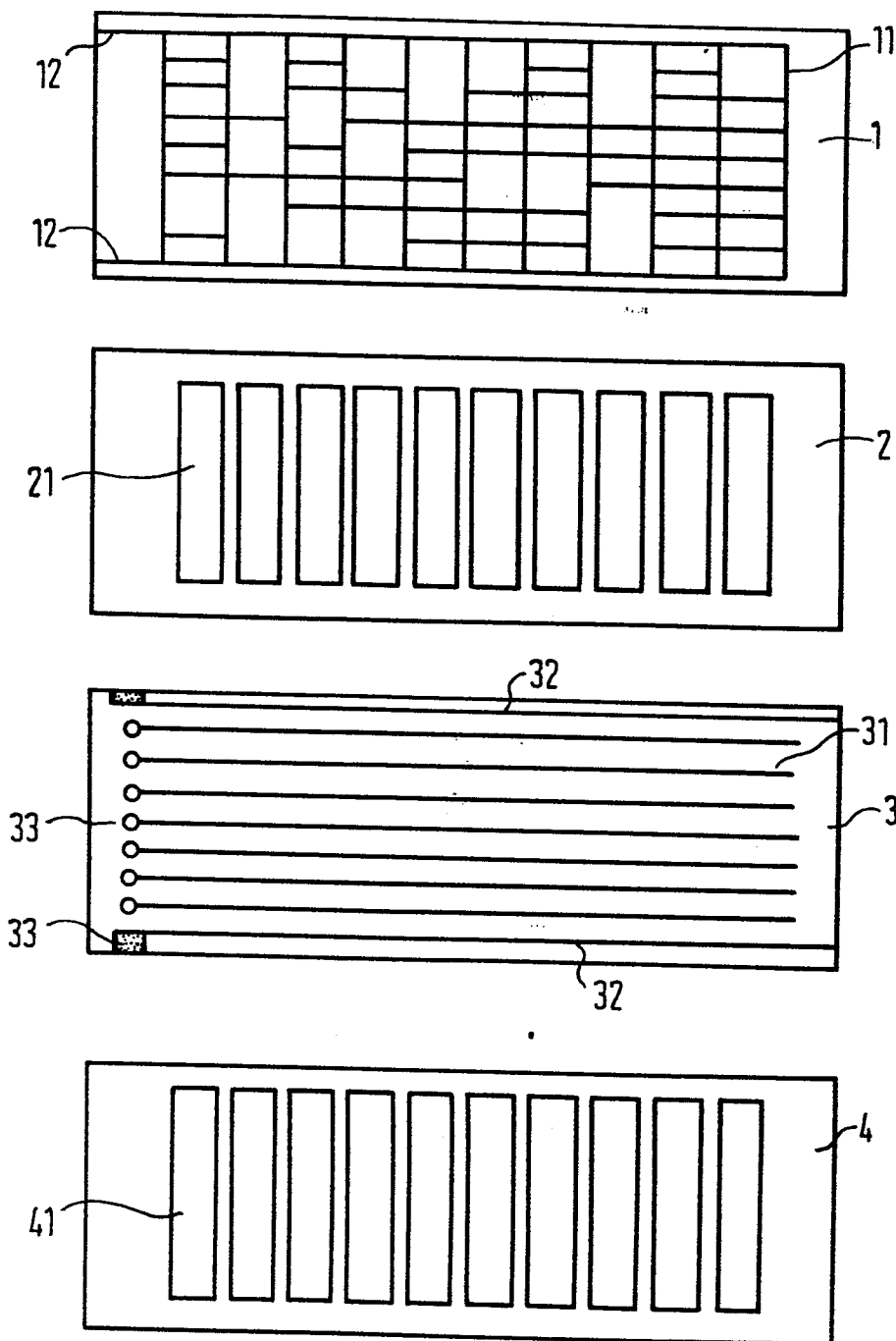


Fig. 2

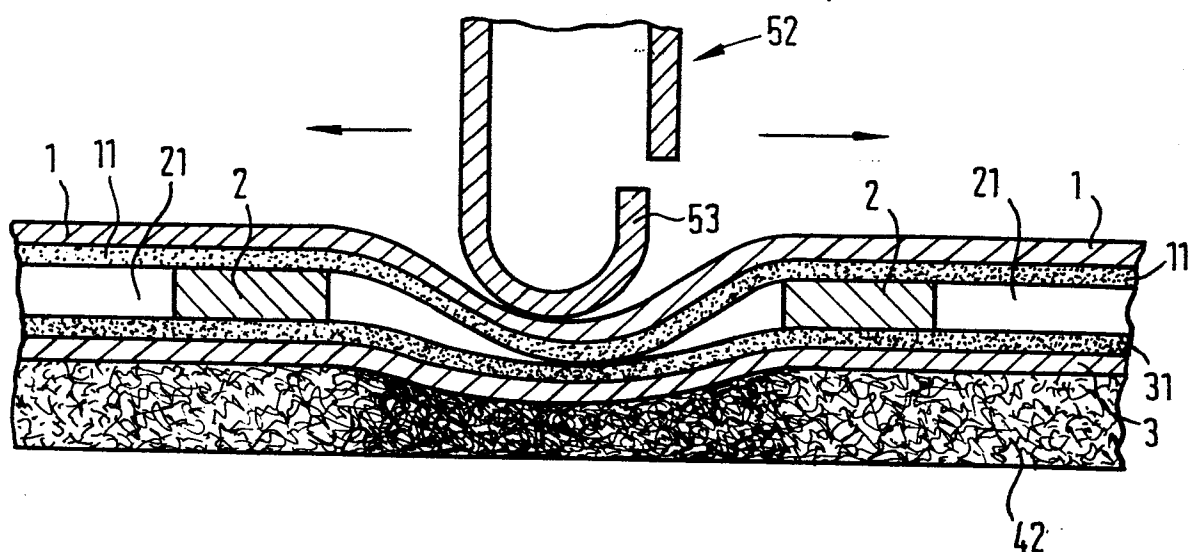


Fig. 3

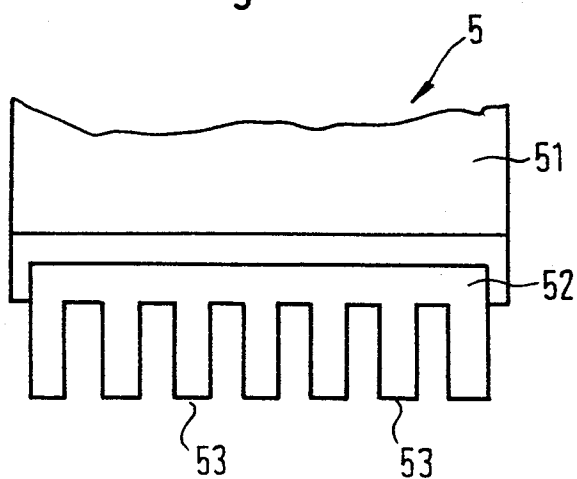


Fig. 4

