



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 107 012
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83109082.4

51 Int. Cl.³: **G 08 B 13/10**

22 Anmeldetag: 14.09.83

30 Priorität: 29.09.82 DE 3236056

71 Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

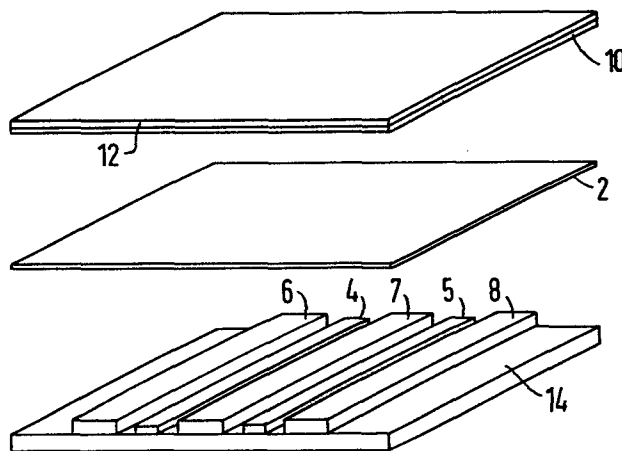
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 02.05.84
Patentblatt 84/18

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE IT LI NL SE**

72 Erfinder: **Schewe, Herbert, Dr., Haydn-Strasse 58, D-8522 Herzogenaurach (DE)**

54 Detektormatte.

57 Die Detektormatte enthält erfindungsgemäß ein flächenhaftes, dünnes Dielektrikum (2), das auf beiden Flachseiten jeweils mit mindestens einer Elektrode (4, 5; 10) versehen ist, von denen die Elektrode (10) einer der Flachseiten unter Druckbelastung wenigstens teilweise beweglich ist. Wenigstens die Elektroden an einer der Flachseiten bestehen aus nebeneinander angeordneten Streifenelektroden (4, 5), die wenigstens in ihrem dem Dielektrikum zugewandten Oberflächenbereich aus elektrisch leitendem Material bestehen. Zwischen den Streifenelektroden (4, 5) sind elastische Abstandhalter (6 bis 8) vorgesehen. Diese Detektormatte mit druckempfindlichen kapazitiven Wandlerelementen ist einfach herzustellen und hat eine lange Lebensdauer.



EP 0 107 012 A1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 82 P 3299 E

5 Detektormatte

Die Erfindung bezieht sich auf eine Detektormatte mit Elektroden, die mit einem flachen Grundkörper wenigstens ein druckempfindliches Wandlerelement bilden.

10

Es sind Tasten auf kapazitiver Basis bekannt, bei denen das Zusammenpressen eines Dielektrikums eine sprunghafte Kapazitätsänderung bewirkt, die mit Hilfe geeigneter Schaltungen in Impulse umgesetzt und einer
15 Elektronik zugeführt wird. Solche Taster ohne mechanische Kontakte haben eine hohe Lebensdauer (Elektronikschau, Heft 9, 1980, Seite 27).

Es ist ferner ein kapazitiver Druckknopfschalter
20 bekannt, bei dem eine Folie aus Polyvinylidenfluorid PVDF, die als Dielektrikum vorgesehen ist, an einer Flachseite mit einer dünnen biegsamen Elektrode versehen ist, die über eine Schaumstoffzwischenlage mit einem Druckknopf verbunden ist. Auf der gegenüberlie-
25 genden Flachseite des Dielektrikums sind in einem vorgegebenen Abstand zwei elektrische Leiter vorgesehen, die auf einer Leiterplatte nebeneinander angeordnet sind und mit dem Dielektrikum und der gemeinsamen Elektrode eine Reihenschaltung von Kapazitäten bilden.
30 Mit der Betätigung des Druckknopfes erhält man eine Änderung der Gesamtkapazität, aus der ein Schaltsignal abgeleitet wird (DE-OS 31 14 518).

Es ist ferner eine Detektormatte mit einem flachen Grundkörper bekannt, an dessen Flachseiten Elektroden angeordnet sind. Der Grundkörper besteht aus piezoelektrischem Material und seine Flachseiten sind mit den Elektroden versehen. Bei dieser piezoelektrisch wirkenden Detektormatte können langsam sich ändernde Druckbelastungen oder statische Druckbelastungen nicht eindeutig erkannt werden, weil die geringen piezoelektrisch erzeugten Ladungen abfließen können
10 (DE-AS 28 34 863).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Detektormatte anzugeben, die empfindlich ist gegen Druckeinwirkung, in einfacher Weise hergestellt werden kann,
15 unempfindlich ist gegen Störungseinflüsse und eine lange Lebensdauer hat.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Mit dieser Ausführungsform der Detektormatte stellt sich nach jeder Belastung der Kapazitätswert der unbelasteten Matte selbsttätig wieder ein. Beim Betreten der Detektormatte wird die Kapazität an den Belastungspunkten durch die Dicke des Dielektrikums, dessen Dielektrizitätskonstante und die wirksame Elektrodenfläche bestimmt. Bei Verwendung einer Folie aus Polyvinylidenfluorid PVDF oder eines Copolymers, deren Dicke 10 μm im allgemeinen nicht wesentlich überschreitet und deren relative Dielektrizitätskonstante etwa 10 bis 15 ist,
20 beträgt die Kapazitätsänderung mehr als eine Größenordnung und ist somit leicht elektronisch auswertbar. Die Elastizität und Dicke der Abstandhalter wird so gewählt, daß im unbelasteten Zustand die Kapazitäten zwischen den an beiden Flachseiten des Dielektrikums angeordneten Elektroden ausreichend klein sind und
35

zugleich eine große Empfindlichkeit der Detektormatte erreicht wird. Die Detektormatte bildet eine empfindliche und zuverlässige und somit vielseitig einsetzbare Sicherheitseinrichtung, die auch als Alarmanrichtung verwendet werden kann.

In einer besonders einfachen Ausführungsform der Detektormatte können die Elektrodenstreifen und die Abstandhalter auf einer gemeinsamen Grundplatte angeordnet sein. In dieser Ausführungsform mit einer verhältnismäßig steifen Abdeckplatte ist die mechanische Beanspruchung des Dielektrikums verhältnismäßig gering.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Detektormatte kann auch ein dünnes, flächenhaftes Dielektrikum aus Piezokeramik mit einer hohen relativen Dielektrizitätskonstanten vorgesehen sein. Damit erhält man eine Kapazitätsänderung um mehrere Größenordnungen.

Eine besonders einfache Signalerkennung mit Ortsauflösung erhält man mit einer Ausführungsform der Detektormatte mit Zeilen- und Spaltenelektroden, deren Kreuzungspunkte jeweils ein Wandlerelement bilden. An diese Elektroden wird spaltenweise nacheinander jeweils eine Wechselspannung angelegt und die Signale werden zeilenweise ausgelesen.

Die Abstandhalter können zweckmäßig aus elektrisch isolierenden Elastomeren bestehen, die streifenförmig oder zylinderförmig gestaltet sein können oder auch als Noppen ausgeführt werden können. Sie können sowohl an der Grund- oder Leiterplatte als auch an einer als Abdeckplatte dienenden Auflage befestigt sein. Die Elektroden können wenigstens teilweise aus Metall oder

auch aus elektrisch leitenden Elastomeren bestehen.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die
Zeichnung Bezug genommen, in der Ausführungsbeispiele
5 von Detektormatten nach der Erfindung schematisch
veranschaulicht sind. Figur 1 zeigt eine besonders ein-
fache Ausführungsform in auseinandergezogener Sandwich-
Darstellung. In Figur 2 ist eine Ausführungsform mit
Zeilen- und Spaltenelektroden dargestellt. In Figur 3
10 ist eine Draufsicht der Anordnung nach Figur 2 veran-
schaulicht. Figur 4 zeigt eine Abwandlung der Ausfüh-
rungsform nach Figur 3 und in Figur 5 ist eine
Detektormatte mit noppenförmigen Abstandhaltern darge-
stellt.

15

In der Ausführungsform nach Figur 1 ist ein flächen-
haftes, dünnes Dielektrikum 2, vorzugsweise eine Folie
aus Polyvinylidenfluorid PVDF mit einer Dicke von etwa
5 bis 100 μm , vorzugsweise etwa 10 μm , insbesondere
20 eine Folie aus Blei-Zirkonat-Titanat PZT, deren
Dicke 100 μm nicht wesentlich überschreitet und deren
relative Dielektrizitätskonstante bis zu annähernd
4000 betragen kann, als Dielektrikum vorgesehen. An
ihrer unteren Flachseite sind eine große Anzahl von
25 Streifenelektroden mit einer vorbestimmten, in der
Figur nicht näher bezeichneten Dicke angeordnet, von
denen in der Figur zur Vereinfachung nur zwei darge-
stellt und mit 4 bzw. 5 bezeichnet sind. Diese Streifen-
elektroden 4 und 5 bestehen wenigstens in ihrem dem
30 Dielektrikum 2 zugewandten Oberflächenbereich aus
elektrisch leitendem Material, beispielsweise einem
elektrisch leitenden Elastomer, oder auch aus Metall.
Diese Streifenelektroden 4 und 5 sind zwischen eben-
falls streifenförmigen Abstandhaltern 6, 7 und 8 mit
35 größerer Dicke angeordnet, die vorzugsweise aus elek-

trisch isolierenden Elastomeren bestehen. Die Streifen-
elektroden 4 und 5 sowie die Abstandhalter 6 bis 8
sind auf einer Grundplatte 14, die beispielsweise aus
Kunststoff bestehen kann, parallel nebeneinander
5 angeordnet. Auf der oberen Flachseite des Dielektri-
kums 2 ist eine dünne, flächenhafte Elektrode 10 aus
elektrisch leitendem Material vorgesehen, die beispiels-
weise an einer steifen Abdeckplatte 12 befestigt sein
kann. Die Baueinheit aus der Abdeckplatte 12 mit der
10 Elektrode 10 kann vorzugsweise aus einer handels-
üblichen kupferkaschierten Leiterplatte bestehen.

Im Falle einer Druckbelastung werden die benachbarten
weichen Abstandhalter 6, 7 oder 8 zusammengedrückt, so
15 daß sich der Abstand zwischen den Streifenelektroden 4
oder 5 und der Elektrode 10 in dem belasteten Ober-
flächenbereich vermindert. Aus der entsprechenden
Kapazitätsänderung wird ein Schaltsignal abgeleitet und
einer in bekannter Weise aufgebauten Elektronik zuge-
20 führt. Zu diesem Zweck ist die Elektrode 10 mit einem
in der Figur nicht dargestellten elektrischen Anschluß-
leiter versehen. Auch die Streifenelektroden 4 und 5
sind mit einem gemeinsamen elektrischen Anschlußleiter
verbunden. Ein besonderer Vorteil der Detektormatte
25 besteht darin, daß sie am Ende jeder Druckbelastung
unter der Wirkung ihrer Abstandhalter 6 bis 8 ihren
ursprünglichen Kapazitätswert wenigstens annähernd
wieder annimmt.

30 In einer besonderen Ausführungsform der Detektormatte
ist als Dielektrikum 2 eine Folie aus Blei-Zirkonat-
Titanat PZT vorgesehen, die in einfacher Weise mit der
Elektrode 10 verlötet oder verklebt sein kann. Mit
dieser Ausführungsform der Detektormatte erhält man
35 ein entsprechend erhöhtes Ausgangssignal. Unter

Umständen kann es zweckmäßig sein, die Anordnung
derart um 180° zu verdrehen, daß die dargestellte
Abdeckplatte 12 die Grundplatte bildet, auf der dann
die flächenhafte Elektrode 10 und das Dielektrikum 2
5 gestapelt sind.

In der Ausführungsform der Detektormatte nach Figur 2
sind zylindrische Streifenelektroden 24 und 25 vorge-
sehen, die unterhalb des Dielektrikums 2 auf der Grund-
10 platte 14 angeordnet sind. Auf der oberen Flachseite
des Dielektrikums 2 sind ebenfalls zylindrische
Abstandhalter 26 und 27 mit größerer Dicke D vorge-
sehen, die aus einem elektrisch isolierenden Elastomer
bestehen. Ferner sind oberhalb des Dielektrikums 2
15 streifenförmige Elektroden vorgesehen, von denen in
der Figur nur die erste sichtbar und mit 28 bezeichnet
ist, und die an der gemeinsamen Abdeckung 12 befestigt
sind.

20 Nach Figur 3 sind diese Streifenelektroden 24 und 25
zu den oberhalb des Dielektrikums 2 angeordneten, eben-
falls streifenförmigen Elektroden 28 bis 30 derart
gekreuzt, daß in ihren Kreuzungspunkten jeweils ein
Druckwandlerelement gebildet wird. In dieser Ausfüh-
25 rungsform bilden die Streifenelektroden 24 und 25 in
X-Richtung verlaufende Spaltenleiter und die an der
Abdeckung 12 befestigten Elektroden 28 bis 30 in
Y-Richtung verlaufende Zeilenleiter. Im Falle einer
Druckbelastung P werden die benachbarten weichen
30 Abstandhalter 26 und 27 zusammengedrückt, so daß sich
der Abstand A zwischen der als Zeilenleiter dienenden
Elektrode 30 und der als Spaltenleiter dienenden
Streifenelektrode 24 vermindert und die Kapazität des
in diesem Kreuzungspunkt gebildeten Wandlerelements 16
35 entsprechend erhöht wird. Dieses Signal kann an der

Streifenelektrode 24 oder der Elektrode 30 ausgelesen werden. Mit dieser Ausführungsform erhält man somit eine ortsauflösende Detektormatte.

- 5 Abweichend von der Ausführungsform nach den Figuren 2 und 3 können nach Figur 4 oberhalb des Dielektrikums 2 streifenförmige Elektroden 38 und 39 auch derart angeordnet sein, daß sie oberhalb der Streifenelektroden 24 und 25 und parallel zu diesen sowie parallel zu den
10 Abstandhaltern 26 und 27 verlaufen. In dieser Anordnung ist die Kapazität der unbelasteten Detektormatte sehr gering und das Schaltverhalten der Detektormatte wird entsprechend verbessert.
- 15 In der Ausführungsform nach Figur 5 ist die Grundplatte 14 mit einer flächenhaften Elektrode 34 versehen, die beispielsweise aus Metall, vorzugsweise aus Kupfer, bestehen kann. Auf dieser Elektrode 34 sind noppenförmige Abstandhalter 36 bis 38 vorgesehen, die bei-
20 spielsweise auf ihre metallische Unterlage aufgeklebt sein können. Oberhalb des Dielektrikums 2 sind Streifenelektroden 34 und 35 zwischen den Reihen der noppenförmigen Abstandhalter 36 bis 38 angeordnet und an der Abdeckplatte 12 befestigt. In dieser Ausführungsform
25 kann sowohl die Grundplatte 14 mit ihrer Elektrode 34 und den Abstandhaltern 36 bis 38 als auch die Abdeckplatte 12 mit ihren Streifenelektroden 34 und 35 jeweils als Baueinheit vorgefertigt werden. Durch die Noppenform der Abstandhalter 36 bis 38 wird die
30 Detektormatte weicher und die Empfindlichkeit der Anordnung entsprechend erhöht.

8 Patentansprüche

5 Figuren

Patentansprüche

1. Detektormatte mit Elektroden (4, 5; 10), die mit einem flachen Grundkörper (2) wenigstens ein druckempfindliches Wandlerelement bilden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Grundkörper ein flächenhaftes, dünnes Dielektrikum (2) vorgesehen ist, dem auf beiden Flachseiten jeweils mindestens eine Elektrode (4, 5; 10) zugeordnet ist, die unter Druckbelastung wenigstens teilweise relativ zueinander beweglich sind, und daß wenigstens die Elektroden an einer der Flachseiten aus nebeneinander angeordneten Streifen-
elektroden (4, 5) bestehen, und daß zwischen den Streifen-
elektroden (4, 5) elastische Abstandhalter (6 bis 8) vorgesehen sind (Figur 1).
2. Detektormatte nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Dielektrikum Homo- oder Copolymere von Polyvinylidenfluorid PVDF vorgesehen sind.
3. Detektormatte nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Streifen-
elektroden (4, 5) und die Abstandhalter (6 bis 8) auf einer gemeinsamen Grundplatte (14) angeordnet sind.
4. Detektormatte nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Dielektrikum (2) aus Blei-Zirkonat-Titanat PZT besteht.
5. Detektormatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Streifen-
elektroden (24, 25) aus leitfähigen Elastomeren

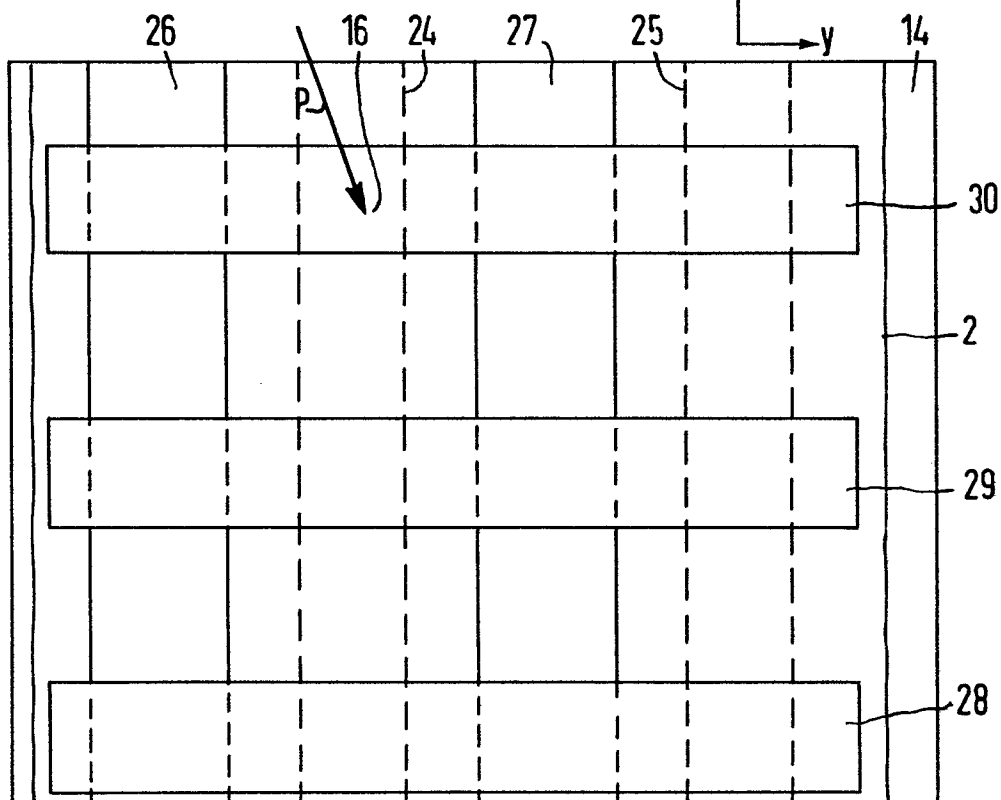
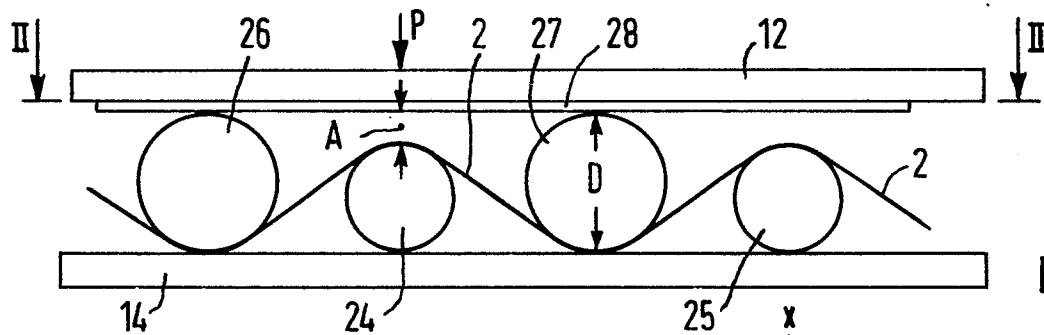
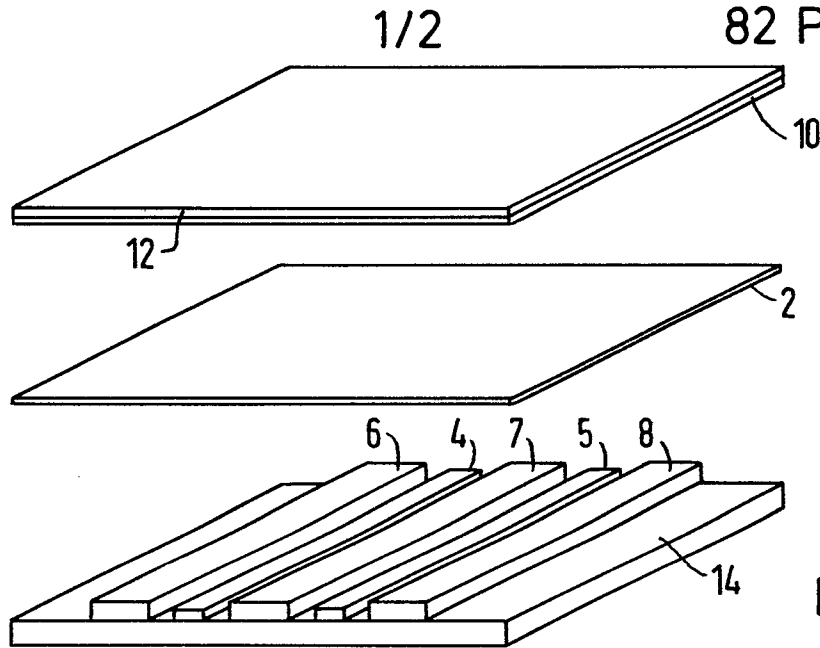
bestehen, die auf der Grundplatte (14) angeordnet sind, und daß die Abstandhalter (26, 27) auf der gegenüberliegenden Flachseite des Dielektrikums (2) angeordnet sind (Figuren 2 und 3).

5

6. Detektormatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Flachseiten des Dielektrikums (2) streifenförmige Elektroden vorgesehen sind, die als Zeilen- und Spaltenelektroden gestaltet sind und deren Kreuzungspunkte jeweils ein druckempfindliches Wandler-element bilden (Figuren 2 und 3).

7. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der von den Streifenelektroden (24, 25) abgewandten Flachseite des Dielektrikums (2) ebenfalls streifenförmige Elektroden (38, 39) vorgesehen sind, die oberhalb der Streifenelektroden (24, 25) und parallel zu diesen verlaufen (Figur 4).

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß noppenförmige Abstandhalter (36 bis 38) vorgesehen sind (Figur 5).



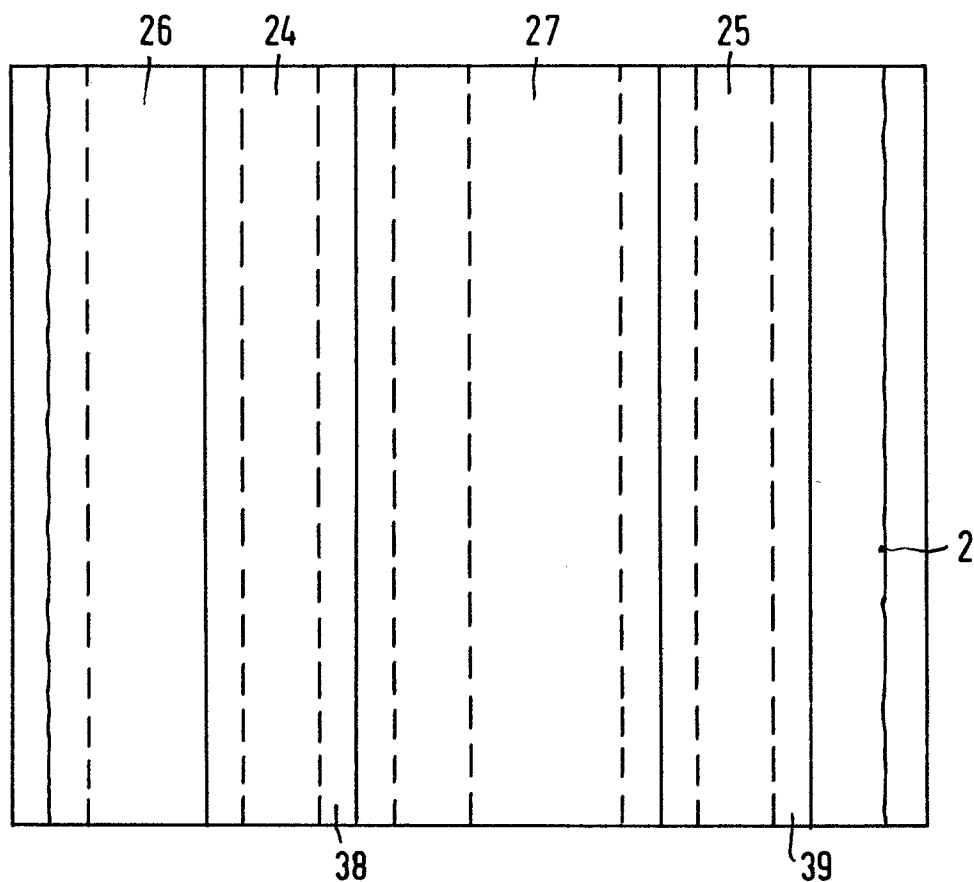


FIG 4

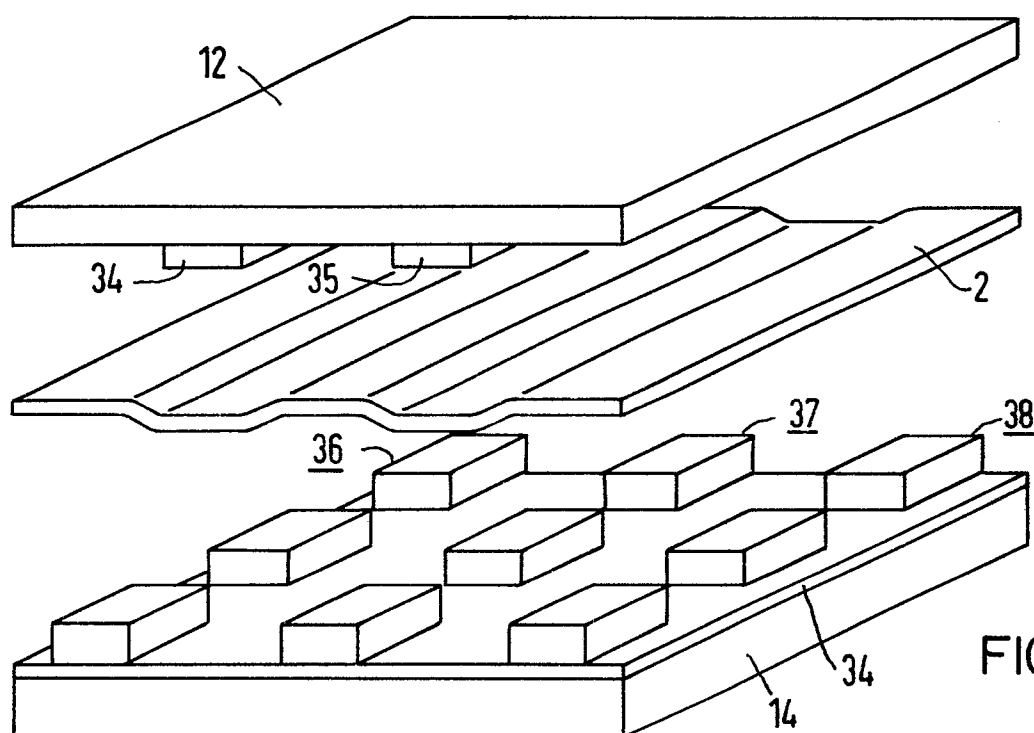


FIG 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0 107012
Nummer der Anmeldung

EP 83109082.4

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A,P	EP - A1 - 0 064 240 (SIEMENS AG) * Zusammenfassung; Fig. 2,3; Anspruch 1 * --	1	G 08 B 13/10
D,A	DE - A1 - 3 114 518 (ALPS ELECTRIC CO, LTD.) * Fig. 1; Ansprüche 1,8-10; Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Zeile 11 * --	1,2	
P,A	DE - A1 - 3 231 533 (ILLINOIS TOOL) * Gesamt * --		
A	FR - A - 2 391 519 (SOCIETE ANONYME FRANCAISE) * Fig. 1; Seite 2, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 22 * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	DE - A1 - 3 033 858 (SANDSTONE) * Fig. 2,3,5; Anspruch 1; Seite 18, Zeile 19 - Seite 19, Zeile 21; Seite 20, Zeile 29 - Seite 21, Zeile 18 * --		G 08 B H 03 K
A	US - A - 3 748 443 (KROLL et al.) * Fig. 2-4; Spalte 4, Zeile 13 - Spalte 6, Zeile 5 * --		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-12-1983	Prüfer FRANZ
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D,A	<u>DE - B2 - 2 834 863</u> (FA. KARL FREUDENBERG) * Gesamt * --		
D,A	ELEKTRONIKSCHAU, 56. Jahrgang, Heft 9, 1980, Technischer Verlag Erb Ges.m.b.H., Wien F. MADERBACHER "Alphanumerische Tastaturen" Seiten 26-28,30,32 * Seite 27 * ----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)