

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 152 643 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2004 Patentblatt 2004/15

(51) Int Cl.7: **H05B 33/22**, H05B 33/28,
G09F 13/22

(21) Anmeldenummer: **01890124.9**

(22) Anmeldetag: **02.05.2001**

(54) **Anzeigevorrichtung mit mindestens einer elektrolumineszierenden Fläche**

Display having at least a luminescent surface

Dispositif d'affichage comprenant au moins une surface électroluminescente

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **04.05.2000 AT 7862000**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.11.2001 Patentblatt 2001/45

(73) Patentinhaber: **Schoenberg Elumic GmbH
1150 Wien (AT)**

(72) Erfinder:
• **Czak, Christian, Dkfm
1130 wien (AT)**
• **Novotny, Manfred, Ing.
1150 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Grabherr, Claudia, Dipl.Ing. et al
Puchberger, Berger & Partner
Reichsratsstrasse 13
1010 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 023 693

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no.
09, 13. Oktober 2000 (2000-10-13) & JP 2000
172206 A (SONY CHEM CORP), 23. Juni 2000
(2000-06-23)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no.
12, 31. Oktober 1998 (1998-10-31) & JP 10 199679
A (KAWAGUCHIKO SEIMITSU KK;CITIZEN
ELECTRON CO LTD), 31. Juli 1998 (1998-07-31)**

EP 1 152 643 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung mit mindestens einer elektrolumineszierender Fläche, wobei auf einer tragenden Leiterplatte eine Verbindeschicht und darauf die Schichten der EL-Lampe angeordnet sind.

[0002] Derartige Anzeigevorrichtungen sind bevorzugt elektronische Bauteile mit integrierten grafisch gestalteten Elektrolumineszenz (EL) Anzeigen auf Basis anorganischer Dickfilmsysteme. Üblicherweise werden EL-Folien zur Hintergrundbeleuchtung von LCD's und dergleichen mehr verwendet. Da anorganische Dickfilm-EL-Systeme bei relativ hohen Wechselspannungen von typisch 100 bis 200 Volt (RMS) und mehreren 100 Hz, typisch 400 HZ bis zu einigen kHz betrieben werden müssen, waren und sind Displays mit einer Vielzahl von kleinen EL-Flächen schwierig in der elektronischen Ansteuerung, da sinnvollerweise die Sekundärseite eines üblichen EL-Inverters, also die genannte relativ hohe Wechselspannung, geschaltet werden muß.

[0003] Neuartige elektronische Halbleiterbauelemente ermöglichen dies nunmehr und es gilt daher die Vielzahl an EL-Kondensatoren zu beschalten bzw. zu verdrahten.

[0004] Als Verdrahtungselement sind moderne Leiterplatten bestens geeignet.

[0005] Seit 1936, Destriau ist die Elektrolumineszenz (EL) auf Basis eines hohen Wechselspannungsfeldes an ZnS-Phosphorpulver mit Manganund/oder Kupfer-Dotierung bekannt, und es werden heute diverse erste und weitere Koaktivatoren zur Erhöhung der Helligkeit und der Lebensdauer verwendet. Insbesondere werden diverse Mikroverkapselungstechnologien von Metall-Oxid und Silizium-Nitrid bis zu Mehrfach-Aluminium-Oxidschichten eingesetzt.

[0006] Um hohe Helligkeitswerte und eine lange Lebensdauer zu erreichen, ist es bekannt, im allgemeinen relativ große Pigmente im Bereich von 15 bis 30 und bis 50 Mikrometer Durchmesser zu verwenden, was die Verarbeitung im Siebdruck etwas erschwert und insbesondere die Homogenität eines EL-Kodensators beeinträchtigt.

[0007] Bereits in der US-PS 2,838.715 wurde eine EL-Lampe auf Basis einer Glasplatte mit einer transparenten elektrisch leitfähigen Beschichtung beschrieben. Eine weitere Ausbildung wurde in der US-PS 3,315.111 genannt. In der DT-PS 2012803 wurde bereits ein Elektrolumineszenzanzeige-Leuchtkondensator in Form eines 7-Segment Elementes auf einem Glassubstrat genannt und wurde auch hier bereits das Siebdruckverfahren zur Anwendung gebracht. In der US-PS 4,927.490 und der US-PS 4,839.558 wurde eine Leiterplatte als Träger und Verdrahtungselement in Verbindung mit einem Glas-EL-Element beschrieben. Gemäß der US 5,131.877 wurde ein EL-Display mit Segmentanzeige und einer Vielzahl von EL-Feldern dargestellt, wobei eine Vielzahl von Löchern in einer Isolationslage

zur elektrischen Durchkontaktierung mittels elektrisch leitfähiger Siebdruckpaste verwendet werden, um derart die Vielzahl von EL-Feldern und Elektroden zu beschalten oder zu verdrahten.

[0008] Nur beispielhaft wird die US-PS 5,156.885 angeführt, worin Methoden zur Mikroverkapselung von typischen ZnS-Phosphoren bechrieben sind.

[0009] In der DE-OS 40 23 693 (Moser) wird eine Anzeigeeinrichtung mit elektrolumineszierender Beleuchtung beschrieben, in der eine Leiterplatte als Basiselektrode Verwendung findet. Die Verbindung der transparenten und elektrisch leitfähigen Anzeigeseite mit den Leuchtpigmenten beziehungsweise mit einem Dielektrikum und "Binder" ist allerdings nachteilig. In der US-PS 5,244.750 werden EL-Lampen beschrieben, die spezielle Kupfer- und Manganaktivierte Zink-Sulfide-Phosphorpigmente mit einer Mikroverkapselung auf Basis Aluminiumoxid verwenden und derart eine hohe Helligkeit bei langer Lebensdauer bewirken. In der US-PS 5,667.417 und in der US-PS 5,720.639 wird eine Methode zur Herstellung von EL Lampen genannt und eine Technologie verwendet, die aus der flexiblen Leiterplattenindustrie stammt, wobei Metallfolien äztechnisch und dergleichen strukturiert werden, so daß sie als Basiselektrode für den weiteren EL-Kondensatoraufbau dienen, und derart kostengünstig eine Vielzahl von EL-Lampenelementen in einem Rollenverfahren herstellbar sind. In der US 5,620.348 wird eine Methode zur Herstellung von EL-Lampen mit transfectiven Frontelektroden als auch spezielle andere lichtauskoppelnden Effekte genannt. In der US-PS 5,593.782 wird ein mit einem sehr dünnen Oxidfilm verkapselter elektrolumineszierender Phosphor und sein Herstellverfahren mittels Dampfphasenhydrolyse beschrieben und die Vorteile bezüglich der hohen Helligkeit und langen Lebensdauer aufgezeigt. Die JP-PS 11260561 beschreibt eine EL-Lampe, bei der die transparente elektrisch leitfähige Schicht mittels Siebdruck hergestellt wird und auch farbkonvertierende Beimengungen genannt werden.

[0010] Der vorliegenden Erfindung kommt die oben genannte DE-OS 40 23 693 (Moser) hinsichtlich des Aufbaues am nächsten.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anzeigevorrichtung mit elektrolumineszierender Beleuchtung auf Basis anorganischer Wechselspannungs-Dickfilmsystemen zu schaffen, wobei der Schichtaufbau auf einem Trägersubstrat mittels Druckverfahren wie Siebdruck oder Offset-Druck in großen Stückzahlen mit der notwendigen Präzision hergestellt werden kann. Die Lichtausbeute soll hoch sein und die Ansteuerung einer Vielzahl von Leuchtfeldern soll in Verbindung mit der zugehörigen Elektronik kompakt gehalten werden.

[0012] Die vorliegende Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindeschicht entweder eine, bevorzugt anisotrop in Richtung der Schichtdicke, elektrisch leitfähige Schicht oder eine Schicht mit hoher Di-

elektrizitätskonstante, bevorzugt $>3,5$, ist und daß die EL-Lampe eine zumindest teilweise transparente Trägerschicht umfaßt, die innen mit einer transparenten elektrisch leitfähigen Deckelektrodenschicht und darunter mit der Phosphor-Schicht versehen ist.

[0013] Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, den Patentansprüchen und den Zeichnungen zu entnehmen.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung in mehreren Ausführungsbeispielen an Hand der Zeichnungen beschrieben. Fig.1 bis Fig.4 sind schematische Darstellungen des Querschnittes durch die Vorrichtung. Die Fig.5 und 6 zeigen Aufsicht und Schnitt durch eine Vorrichtung zur Darstellung der Kontaktierung des Busbar von der Leiterplatte zur Deckelektrodenschicht. Die Schichtdicken sind nicht maßstäblich gezeichnet.

[0015] In allen Ausführungsformen umfaßt die Vorrichtung eine aus mehreren Schichten bestehende EL-Lampe 1, die Leiterplatte 2 und die dazwischen liegende Verbindeschicht 3. Bei der Herstellung werden bevorzugt die EL-Lampe 1 und die Leiterplatte 2 getrennt voneinander hergestellt und mittels der Verbindeschicht 3 miteinander verbunden.

[0016] Die EL-Lampe 1 umfaßt als Trägersubstrat eine zumindest teilweise transparente Trägerschicht 4, die beispielsweise eine thermoplastische Kunststoffolie ist. Die darüber liegende Dekorschicht 5 dient der graphischen Gestaltung sowohl der beleuchteten als auch der unbeleuchteten Flächenabschnitte. Auf der Unterseite der Trägerschicht 4 ist zur Ausbildung einer transparenten elektrisch leitfähigen Deckelektrode die Deckelektrodenschicht 6 angeordnet. Es handelt sich dabei bevorzugt um eine sogenannte ITO- (Indium Tin Oxide) Schicht oder eine NON-ITO-Schicht oder um eine leitfähige Polymerbeschichtung, die ähnlich einer ITO-Schicht wirkt und bei der das teure Indium durch andere Substanzen ersetzt wird. Auf entsprechende Produkte der Firmen DuPont, Agfa und Technoplast wird verwiesen. Unterhalb der Deckelektrodenschicht 5 ist als Elektrolumineszenzschicht die Phosphor-Schicht 7 angeordnet. Diese enthält die schematisch angedeuteten elektrolumineszierenden Partikel 8, die bei Anregung durch ein entsprechendes Wechselfeld Lichtstrahlen 9 im sichtbaren Bereich abstrahlen. Wenn hier von Phosphor-Schichten gesprochen wird, bedeutet dies nicht die Anwesenheit von Phosphor, sondern umfaßt alle anwendbaren elektrolumineszierenden Substanzen. Nach unten wird die EL-Lampe 1 von einer Dielektrikumschicht 10 abgeschlossen, die lichtreflektierende Eigenschaften hat.

[0017] Wie später noch beschrieben, kann die Dekorschicht 5 auch unterhalb der Trägerschicht 4 liegen. Die EL-Lampe 1 kann nach unten auch durch eine Gegenelektrode 18 abgeschlossen sein.

[0018] Die Leiterplatte 2 weist auf der Innenseite 11 Leitflächen 12 auf, die zB. aus Kupfer bestehen und deren Flächenformen zB. nach bekannten Ätzverfahren hergestellt werden können. Kontaktelemente 13 ragen

durch die Leiterplatte 2 und verbinden die Leitflächen 12 mit Leiterbahnen 14 auf der Bestückungsseite 15 der Leiterplatte 2. Auf der Bestückungsseite 15 sind die für die Ansteuerung und Stromversorgung der Vorrichtung erforderlichen elektronischen Bauelemente 16 angeordnet.

[0019] Die Deckelektrodenschicht 6 ist mittels einer hier nicht dargestellten Verbindungsleitung (Busbar) mit der Elektronik auf der Leiterplatte 2 verbunden.

[0020] Die EL-Lampe 1 ist auf der Leiterplatte 2 mittels der Verbindeschicht 3 verbunden. Dies kann eine entsprechende Klebefolie sein oder auch aus einer flüssig aufgetragenen Klebmasse bestehen. Die Verbindeschicht hat eine hohe Dielektrizitätskonstante, bevorzugt $> 3,5$ und besonders bevorzugt zwischen 30 und 50.

[0021] Wenn an eine oder mehrere der Leitflächen 12 und an die Deckelektrodenschicht 6 Wechselspannung angelegt wird, kommt es zu einer Anregung der im Wechselfeld befindlichen elektrolumineszierenden Partikel 8 und zur Emittierung der Lichtstrahlen 9. Das Wechselfeld ist strichliert mit 17 angedeutet.

[0022] Die geometrischen Abmessungen der Leitflächen 12 bestimmen hier die geometrische Abmessung der leuchtenden Flächen. Die einzelnen Schichten der EL-Lampe 1 werden bevorzugt im Siebdruckverfahren auf das Trägersubstrat aufgetragen. Es können aber auch andere Druckverfahren wie Offset-Druck angewendet werden. Typische Schichtdicken für die Trägerschicht 4 sind $175\text{ }\mu\text{m}$, für die Dekorschicht bis $30\text{ }\mu\text{m}$, für die Deckelektrodenschicht 6 im Falle leitfähiger Polymerbeschichtung oder ITO-gespatterter Schichten $< 1\text{ }\mu\text{m}$ und im Falle von ITO oder NON-ITO-Pasten $> 1\text{ }\mu\text{m}$ für die Phosphor-Schicht 7 etwa $30\text{ }\mu\text{m}$, für die Dielektrikumschicht etwa $10\text{ }\mu\text{m}$. Für die Dicke der Verbindeschicht kann etwa $62,5\text{ }\mu\text{m}$ angenommen werden und die Leiterplatte 2 hat üblicherweise eine Dicke zwischen $300\text{ }\mu\text{m}$ und $1,6\text{ mm}$. Die in Fig.1 dargestellte Dielektrikumschicht 10 ist wahlweise angeordnet und weist eine hohe relative Dielektrizitätskonstante von mehr als 3,5 und typischerweise zwischen 30 und 50 auf. Schichtdicken zwischen $10\text{ }\mu\text{m}$ und $20\text{ }\mu\text{m}$ sind bevorzugt. Zur Vermeidung von Fehlstellen (pinholes) ist sorgfältiges Drucken notwendig und es können diese Schicht auch durch ein zweimaliges Drucken ausgebildet werden. Weiters ist es vorteilhaft, wenn die Dielektrikumschicht 10 eine gute Reflektion des Elektrolumineszenzlichtes aufweist. Vorteilhafte Materialien für die Trägerschicht 4 sind zB. PET, PET-G, PC, PVC und PMMA. Schichtdicken von $50\text{ }\mu\text{m}$ bis $500\text{ }\mu\text{m}$, bevorzugt $175\text{ }\mu\text{m}$ bis $250\text{ }\mu\text{m}$ werden vorgeschlagen. Diese Trägerschicht ermöglicht für das Endprodukt eine hohe Biegsamkeit und somit auch 3-dimensionale Formen. Als Trägerschicht können aber auch andere Materialien wie zB. Glas Verwendung finden.

[0023] Als Leiterplatte 2 können starre und oder flexible und/oder Multilayer-Platten verwendet werden. Das Auflöten der elektronischen Bauelemente auf die Be-

stückungsseite 15 der Leiterplatte kann bei Anwendung entsprechender Techniken auch nach dem Applizieren der EL-Lampe 1 erfolgen, zB. mittels sogenannter Re-flow-Lötung oder Leitkleben, wobei störende Temperaturen vermieden werden.

[0024] Die Durchkontaktierung mittels der Kontaktelemente 13 erlaubt es, die notwendigen Leiterbahnen und elektronischen Bauteile auf allen Seiten der Leiterplatte 2 unterzubringen, während an der Innenseite 11 lediglich die Leitflächen 12 als Elektroden oder Kontaktpunkte untergebracht werden müssen. Dabei ist ein kompakter Aufbau der Vorrichtung möglich.

[0025] Ein bevorzugtes Merkmal der Erfindung ist es, wie beschrieben, die Gegenelektroden von der Leiterplatte her anzusteuern und die Deckelektroden auf der anderen Seite der EL-Schicht vorzusehen. Gemäß Fig. 1 ist die Gegenelektrode direkt auf der Oberfläche der Leiterplatte ausgebildet, wobei die Verbindeschicht eine hohe Dielektrizitätskonstante aufweist.

[0026] Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2 wirken die Leitflächen 12 nicht direkt als Gegenelektroden, sondern es sind solche Gegenelektroden 18 Bestandteil der EL-Lampe 1. Dazu kann zB. mittels Siebdruck eine entsprechende Schicht Silberpaste oder eine andere leitfähige Druckpaste aufgedruckt werden. Die elektrische Leitung von den Leitflächen 12 auf die Gegenelektroden 18 wird hier über eine in Z-Richtung anisotrop leitfähige Verbindeschicht 3 bewerkstelligt. Das Wechselfeld wirkt somit zwischen der Gegenelektrode 18 und der Deckelektrode 6. Im übrigen entspricht die Ausführung der Fig. 2 jener der Fig.1 und die Bezugszeichen verweisen jeweils auf gleiche oder analoge Merkmale.

[0027] Die in Z-Achse anisotrop leitfähige Verbindeschicht 3 kann zB. durch Folien der Firma 3M der Typen 7303 und/oder 9703 gebildet werden.

[0028] Als Alternative zur Anordnung anisotroper leitfähiger Kleberschichten ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, mittels Druckverfahren isotrop leitfähige Verbindeschichten abschnittsweise derart anzuordnen, daß nur in jenen Bereichen die isotrop leitfähigen Verbindeschichten angeordnet sind, wo die elektrische Leitung erfolgen soll.

[0029] Der besondere Vorteil der Ausführung nach Fig.2 liegt darin, daß eine exakte Positionierung der Gegenelektroden erzielt werden kann und der gesamte Verbund seine Flexibilität und Biegsamkeit behält. Die Dielektrikumschicht besteht hier aus zwei Schichten 19,20, wie es einem zweifachen Druckvorgang entspricht.

[0030] Bei der ausschnittweisen Darstellung nach Fig.3 ist dargestellt, daß der Schichtaufbau auch einfacher erfolgen kann, indem zB. in der Ausführung gemäß Fig.1 die Dielektrikumschicht fortgelassen wird. Die Phosphor-Schicht und die darüber angeordnete Deckelektroden 6 sind nicht durchgehend angeordnet, sondern abschnittsweise, wie es den Leuchtflächen der Vorrichtung entsprechen soll.

[0031] Bei der Ausbildung nach Fig.4 sind die Gegenelektroden 18, die EL-Schicht 7 und die Deckelektroden 6 abschnittsweise angeordnet. Die Dielektrikumschichten 19,20 sind durchgehend.

5 **[0032]** Die Dekorschicht 5 liegt hier unterhalb der abschließenden Trägerschicht 4, wodurch eine höhere Abriebfestigkeit der Oberfläche gegeben sein kann. Die äußere Oberfläche der Trägerschicht 4 kann zur Entspiegelung beispielsweise mattiert oder anders optisch gestaltet sein.

10 **[0033]** Links in Fig.4 eingezeichnet ist eine mögliche Variante für die Stromversorgung der Deckelektrode, die üblicherweise über einen Bus ständig mit Spannung beaufschlagt ist. Die Stromversorgung erfolgt von der Leitfläche 21 durch die Verbindeschicht 3 hindurch zu einer Kontaktschicht 22, und von dort zur Anschlußstelle 23 der Deckelektroden 6.

15 **[0034]** Die Fig.5 zeigt die Aufsicht auf die Vorrichtung mit schematisch eingezeichneten Leuchtfeldern 24. Die oberste Schicht der EL-Lampe 1 ist hier die Dekorschicht 5. Ein Busbar 25 dient der Verbindung der Deckelektroden 6 mit einem Anschlußkontakt 26 auf der Vorderseite oder Bestückungsseite der Leiterplatte 2, wie in Fig.6 dargestellt. Der Busbar kann als Trägersubstrat eine Fahne 27 als Verlängerung der Trägerschicht 4 sein, auf der zur Stromleitung eine Bahn 28 der Deckelektroden 6 aufgedruckt ist. Mit der Schraube 29 wird der Busbar fixiert. Diese Kontaktvorrichtung kann entfallen, wenn die Kontaktierung direkt durch die Verbindeschicht erfolgt, wie in Fig.4 links dargestellt ist.

20 **[0035]** Folgende Arbeitsabläufe zur Herstellung erfindungsgemäßer Vorrichtungen sind beispielsweise zu nennen:

25 Arbeitsablauf Verbund EL-Lampe mit Leiterplatte

[0036]

- 30
- 40 - Siebdruck diverser transluzenter, lasierender oder opaker Farben zur grafischen Gestaltung der anwendungsspezifischen Oberfläche
 - als vorderseitigen Siebdruck bei ITO gesputterten Materialien (PET, PO, Glas, usw....)
 - 45 - Als Hinterdruck bei strukturierten Materialien und/oder nicht ITO gesputterten Materialien bei Verwendung von ITO oder NON-ITO Pasten
 - Siebdruck einer semi-transparenten Schicht (Deathfront), zur Kontrastierung und zur besseren Erkennbarkeit von partiellen/strukturierten EL-Flächen im ON/OFF Zustand
 - 50 - Siebdruck einer Barrierschicht bei Verwendung von ITO oder NCN-ITO Pasten
 - Siebdruck eines Ätzresistes, Ätzen und wieder Entfernen des Ätzresistes, bei Verwendung von ITO-gesputterten Materialien und der Notwendigkeit einer besseren Verhaftung später gedruckten Schichten oder zur elektrischen Trennung unter-
- 55

schiedlicher EL-Lampen (Matrix)

- Siebdruck einer ITO oder NON-ITO Paste oder organisch leitfähige Polymerbeschichtung
- Siebdruck eines Busbars aus Silberleitpaste zur Erhöhung des Leitwertes der ITO oder NON-ITO Paste
- Siebdruck einer flächigen Phosphorschicht und/oder mehreren, strukturierten Phosphorflächen in einer oder mehreren Farben zur Strukturierung von unterschiedlichen Leuchtflächen
- Siebdruck einer Isolationsschicht mit der zweiten Funktion als Reflektor

VARIANTE A

[0037]

- Siebdruck einer zweiten Isolationsschicht, um Kurzschlüsse zwischen dem grobkörnigen Phosphor und der hinteren Leitschicht zu vermeiden
- Siebdruck der hinteren Leitschicht, wobei deren Flächen die spätere Lampenfläche beschreibt, gleichzeitiger Druck des Busbars, wobei die Kontaktierung zum vorliegenden Busbar durch eine oder mehrere Freistellungen in der Isolation hergestellt wird
- Flächige Kaschierung des anisotropen Klebers unter Druck und/oder Temperatur
- Kaschieren des bisherigen Verbundes auf eine bereits bestückte einseitige, doppelseitige Printplatte oder Multilayer oder Flexprint

VARIANTE B

[0038]

- Siebdruck einer zweiten Isolationsschicht, auf einer Printplatte, deren Flächen die spätere EL-Lampe beschreibt und
- Zusammentragen des bisherigen Verbundes mit der noch nassen Druckschicht auf der Leiterplatte mit anschließender Trocknung unter Druck oder
- Zusammentragen des bisherigen Verbundes mit der getrockneten Druckschicht auf der Leiterplatte mit anschließender Verpressung unter Druck und Temperatur
- Zur Kontaktierung des Busbars wird eine Lasche ausgestanzt, die um 180 Grad gebogen und mit der Rückseite der Leiterplatte mechanisch verbunden wird (zB. bei der Montage der Leiterplatte mitgeschraubt).

VARIANTE C

[0039]

- Flächiges Kaschieren einer beidseitig klebenden Folie und/oder Klebers mit hoher, relativer Dielek-

trizitätskonstante unter Druck und/oder Temperatur

- Kaschieren des bisherigen Verbundes auf eine bereits bestückte einseitige, doppelseitige Printplatte oder Multilayer oder Flexprint

- Zur Kontaktierung des Busbars wird eine Lasche ausgestanzt, die um 180 Grad gebogen und mit der Rückseite der Leiterplatte mechanisch verbunden wird (zB. bei der Montage der Leiterplatte mitgeschraubt).

[0040] Bei den Varianten B und C stellt die Kupferfläche der Leiterplatte die Gegenelektrode des Kondensators (EL-Lampe) dar. Dies wird zwar in Serie eine kostengünstigere Möglichkeit darstellen, stellt aber an die Fertigungstechnologie deutlich höhere Ansprüche hinsichtlich der Präzision, da auf planparallelen Elektrodenabstand geachtet werden muß.

[0041] Die Verbindeschicht muß nicht vollflächig aufgetragen sein, wie in den Figuren dargestellt, sondern kann in ihrer leitfähigen Form auch partiell aufgetragen werden, um die elektrische Verbindung zu den Gegenelektroden 18 herzustellen.

Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung mit mindestens einer elektrolumineszierender Fläche, wobei auf einer tragenden Leiterplatte eine Verbindeschicht und darauf die Schichten der EL-Lampe angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindeschicht (3) entweder eine, bevorzugt anisotrop in Richtung der Schichtdicke, elektrisch leitfähige Schicht oder eine Schicht mit hoher Dielektrizitätskonstante, bevorzugt >3,5, ist und daß die EL-Lampe (1) eine zumindest teilweise transparente Trägerschicht (4) umfaßt, die innen mit einer transparenten elektrisch leitfähigen Deckelektrodenschicht (6) und darunter mit der Phosphor-Schicht (7) versehen ist.
2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen Verbindeschicht (3) und Phosphor-Schicht (7) eine Dielektrikumschicht (10,19,20) mit Lichtreflexionseigenschaft vorgesehen ist.
3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Innenseite (11) der Leiterplatte (2) als Gegenelektroden Leitflächen (12) angeordnet sind und dass die Verbindeschicht (3) eine Schicht mit hoher Dielektrizitätskonstante bevorzugt > 3,5 ist.
4. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Leitflächen (12) Gegenelektrodenschichten (18) zugeordnet sind, die an den Schichten der EL-Lampe (1) angeordnet sind und dass die Verbindeschicht (3) zwi-

schen den Leitflächen (12) und den Gegenelektroden elektrisch leitfähig ist, bevorzugt anisotrop in Richtung der Schichtdicke.

5. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Phosphor-Schicht (7) und die Gegenelektrodenschicht (en) (18) auf der Deckelektrodenschicht (6) vollflächig oder abschnittsweise angeordnet sind, wobei bevorzugt zwischen Phosphor-Schicht (7) und Gegenelektrodenschicht (18) eine oder mehrere Dielektrikumschichten (10,19,20) vorgesehen sind. 5
6. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenelektrodenschicht(en) (18) mit elektrischleitfähiger Druckpaste aufgedruckt sind. 10
7. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schichten auf der Trägerschicht (4) im Siebdruckverfahren aufgedruckt sind. 20
8. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verbindeschicht (3) eine anisotrop elektrisch leitfähige Klebefolie ist. 25
9. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (4) eine Folie aus thermoplastischem Kunststoff wie PET, PET-G, PC, PVC oder PMMA ist und eine Dicke von 50 bis 500 µm. bevorzugt 175 bis 250 µm aufweist. 30
10. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Deckelektrodenschicht (6), eine ITO-Schicht, eine NON-ITO-Schicht oder eine transparente leitfähige Polymerschicht ist. 35
11. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trägerschicht (4) außen oder innen im Siebdruck oder Offsetdruck graphisch gestaltet ist. 40
12. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Deckelektrodenschicht (6) von der Leiterplatte (2) über einen Busbar (Bahn 28) mit Spannung beaufschlagt ist, oder daß eine elektrische Leitung durch die Verbindeschicht (3) vorgesehen ist. (Fig. 5) 45
13. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Busbar (25) als seitlich an der EL-Lampe 1 herangeführte Fahne (27) mit einer leitfähigen Bahn (28) gebildet ist, die mit der Leiterplatte (2) kontaktierbar ist. 50

14. Anzeigevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dielektrikumschicht (10,19,20) eine Dicke von bevorzugt 10 bis 20 µm und eine Dielektrizitätskonstante >3,5, bevorzugt zwischen 30 und 50 aufweist und bevorzugt durch zweimaligen Druckauftrag hergestellt ist. 55

Claims

1. Display device having at least one electroluminescent surface, in which a joining layer is arranged on a supporting printed-circuit board, and the layers of the electroluminescent lamp are arranged on the joining layer, **characterized in that** the joining layer (3) is either a layer which is electrically conductive, preferably anisotropically in the direction of the layer thickness, or a layer with a high dielectric constant, preferably greater than 3.5, and **in that** the electroluminescent lamp (1) comprises an at least partially transparent carrier layer (4), which on the inner side is provided with a transparent, electrically conductive cover-electrode layer (6) and, below that, with the phosphor layer (7).
2. Display device according to Claim 1, **characterized in that** a dielectric layer (10, 19, 20) with light-reflecting properties is provided between joining layer (3) and phosphor layer (7).
3. Display device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** conducting surfaces (12) are arranged on the inner side (11) of the printed-circuit board (2) as counterelectrodes, and **in that** the joining layer (3) is a layer with a high dielectric constant preferably > 3.5.
4. Display device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the conducting surfaces (12) are assigned counterelectrode layers (18) which are arranged on the layers of the electroluminescent lamp (1), and **in that** the joining layer (3) between the conducting surfaces (12) and the counterelectrodes is electrically conductive, preferably anisotropically in the direction of the layer thickness.
5. Display device according to Claims 1 to 4, **characterized in that** the phosphor layer (7) and the counterelectrode layer(s) (18) are arranged over the entire surface or over sections of the cover-electrode layer (6), one or more dielectric layers (10, 19, 20) preferably being provided between phosphor layer (7) and counterelectrode layer (18).
6. Display device according to one of Claim 4 or 5, **characterized in that** the counterelectrode layer(s) (18) are printed using electrically conductive printing paste.

7. Display device according to Claims 1 to 6, **characterized in that** the layers are printed on the carrier layer (4) using the screen-printing process.
8. Display device according to Claims 1 to 7, **characterized in that** the joining layer (3) is an anisotropically electrically conductive adhesive film.
9. Display device according to Claims 1 to 8, **characterized in that** the carrier layer (4) is a film of thermoplastic, such as PET, PET-G, PC, PVC or PMMA, and has a thickness of 50 to 500 μm , preferably 175 to 250 μm .
10. Display device according to Claims 1 to 9, **characterized in that** the cover-electrode layer (6) is an ITO layer, a non-ITO layer or a transparent conductive polymer layer.
11. Display device according to Claims 1 to 10, **characterized in that** the carrier layer (4) has a graphic design on the outside or inside produced by screen printing or offset printing.
12. Display device according to Claims 1 to 11, **characterized in that** a voltage is applied to the cover-electrode layer (6) from the printed-circuit board (2) via a busbar (track 28), or **in that** electrical conduction is provided through the joining layer (3). (Fig. 5)
13. Display device according to Claims 1 to 12, **characterized in that** the busbar (25) is formed as a lug (27) which is guided laterally onto the electroluminescent lamp (1) and has a conductive track (28) which can make contact with the printed-circuit board (2).
14. Display device according to Claims 1 to 13, **characterized in that** the dielectric layer (10, 19, 20) has a thickness of preferably 10 to 20 μm and a dielectric constant of > 3.5 , preferably between 30 and 50, and is preferably produced by double printing application.

Revendications

1. Dispositif d'affichage avec au moins une surface électroluminescente, une couche de liaison avec sur celle-ci les couches de la lampe EL étant disposée sur une carte support à circuit imprimé, **caractérisé en ce que** la couche de liaison (3) est soit une couche électro-conductrice, de préférence anisotrope en direction de l'épaisseur de la couche, soit une couche avec une constante diélectrique élevée, de préférence $>3,5$, et **en ce que** la lampe EL (1) comprend une couche de support (4) au moins partiellement transparente, qui porte, côté in-

térieur, une couche (6) d'électrodes de couverture transparente électro-conductrice avec sous celle-ci la couche de phosphore (7).

2. Dispositif d'affichage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu, entre la couche de liaison (3) et la couche de phosphore (7), une couche de diélectrique (10, 19, 20) avec des propriétés de réflexion de la lumière.
3. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** des surfaces conductrices (12) sont disposées en tant que contre-électrodes sur la face intérieure (11) de la carte à circuit imprimé (2) et **en ce que** la couche de liaison (3) est une couche à constante diélectrique élevée, de préférence $>3,5$.
4. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'aux** surfaces conductrices (12) sont associées des couches formant contre-électrodes (18), qui sont disposées sur les couches de la lampe EL (1) et **en ce que** la couche de liaison (3), entre les couches conductrices (12) et les contre-électrodes est électro-conductrice; de préférence de manière anisotrope en direction de l'épaisseur de la couche.
5. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la couche de phosphore (7) et la(les) couche(s) formant contre-électrode(s) (18), sur la couche d'électrodes de couverture (6), couvre toute la surface ou des parties de celle-ci, de préférence une ou plusieurs couches de diélectrique (10, 19, 20) étant prévues entre la couche de phosphore (7) et la couche formant contre-électrode (18).
6. Dispositif d'affichage selon une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la(les) couche(s) formant contre-électrode(s) (18) est(sont) imprimée(s) avec de la pâte d'impression électro-conductrice.
7. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les couches sont imprimées par un procédé de sérigraphie sur la couche de support (4).
8. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la couche de liaison (3) est un film adhésif électro-conducteur anisotrope.
9. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la couche de support (4) est un film de matière plastique thermoplastique, tel que du PET, PET-G, PC, PVC ou PMMA, et présente une épaisseur comprise entre 50 et 500 μm , de préférence entre 175 et 250 μm .

10. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la couche d'électrodes de couverture (6) est une couche ITO, une couche NON-ITO ou une couche de polymère conductrice transparente. 5
11. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** la couche de support (4) extérieurement ou intérieurement est structurée graphiquement par sérigraphie ou par impression offset. 10
12. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la couche d'électrodes de couverture (6) reçoit la tension de la carte à circuit imprimé (2) par l'intermédiaire d'un bus (piste 28) ou **en ce qu'**une ligne électrique est prévue à travers la couche de liaison (3) (figure 5). 15
13. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le bus (25) est conformé en patte (27) arrivant sur le côté de la lampe EL (1), avec une piste conductrice (28) qui est reliée électriquement à la carte à circuit imprimé (2). 20
14. Dispositif d'affichage selon les revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la couche de diélectrique (10, 19, 20) présente une épaisseur comprise de préférence entre 10 et 20 μm et une constante diélectrique $>3,5$, de préférence entre 30 et 50 et de préférence est produite par double impression. 25

35

40

45

50

55

FIG. 1

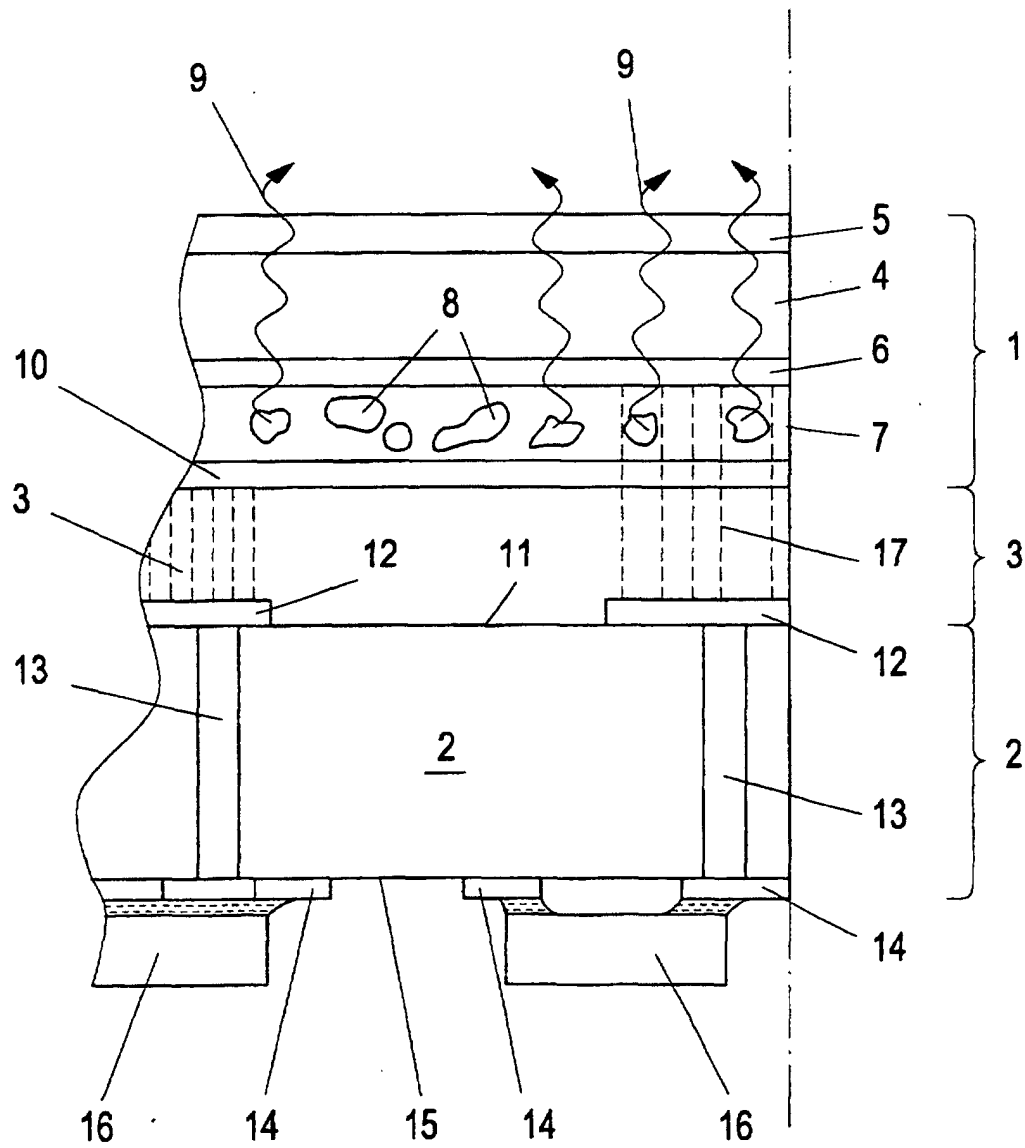


FIG. 2

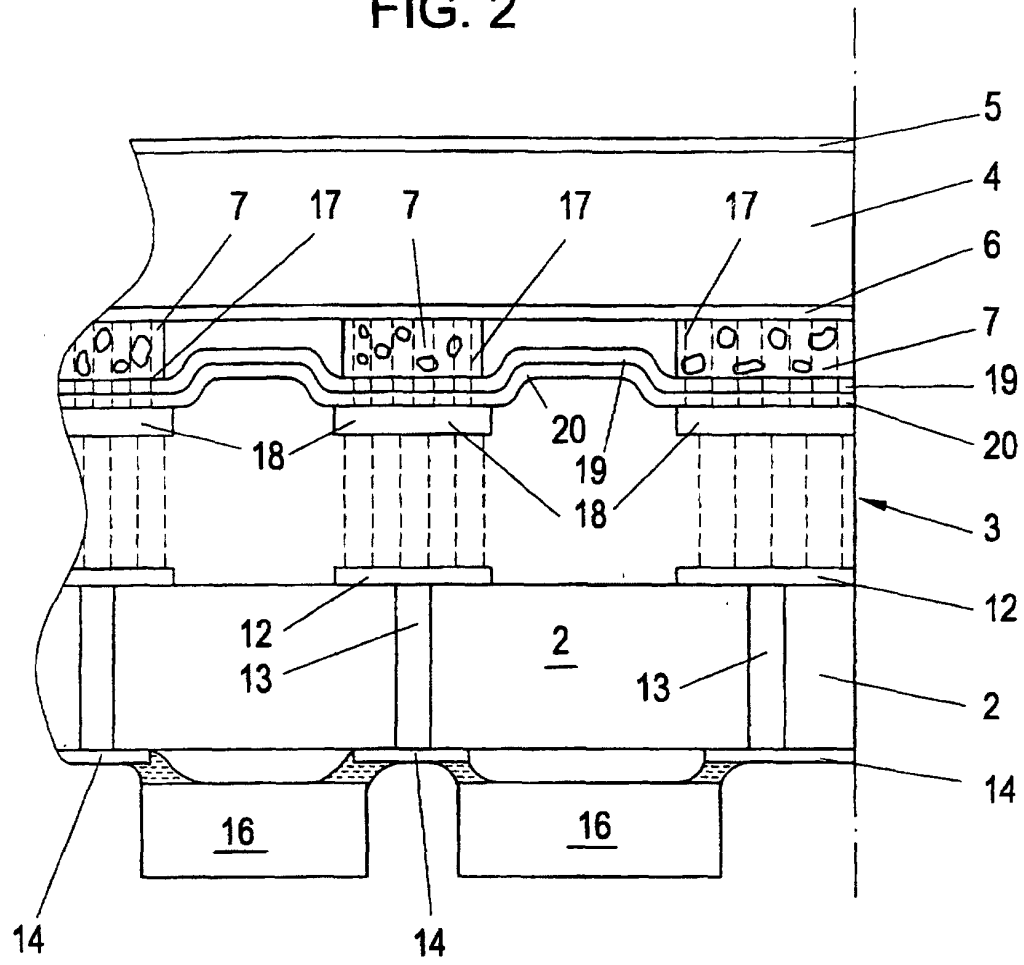


FIG. 3

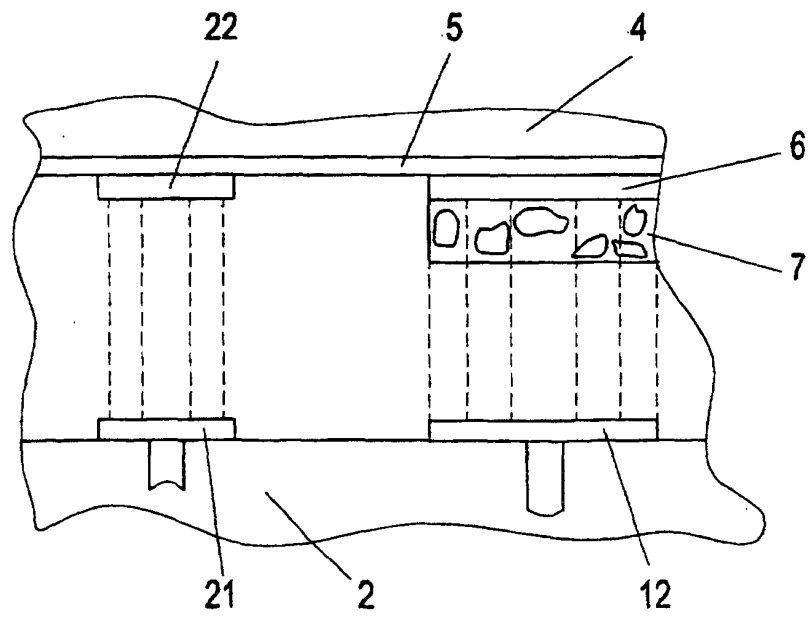


FIG. 4

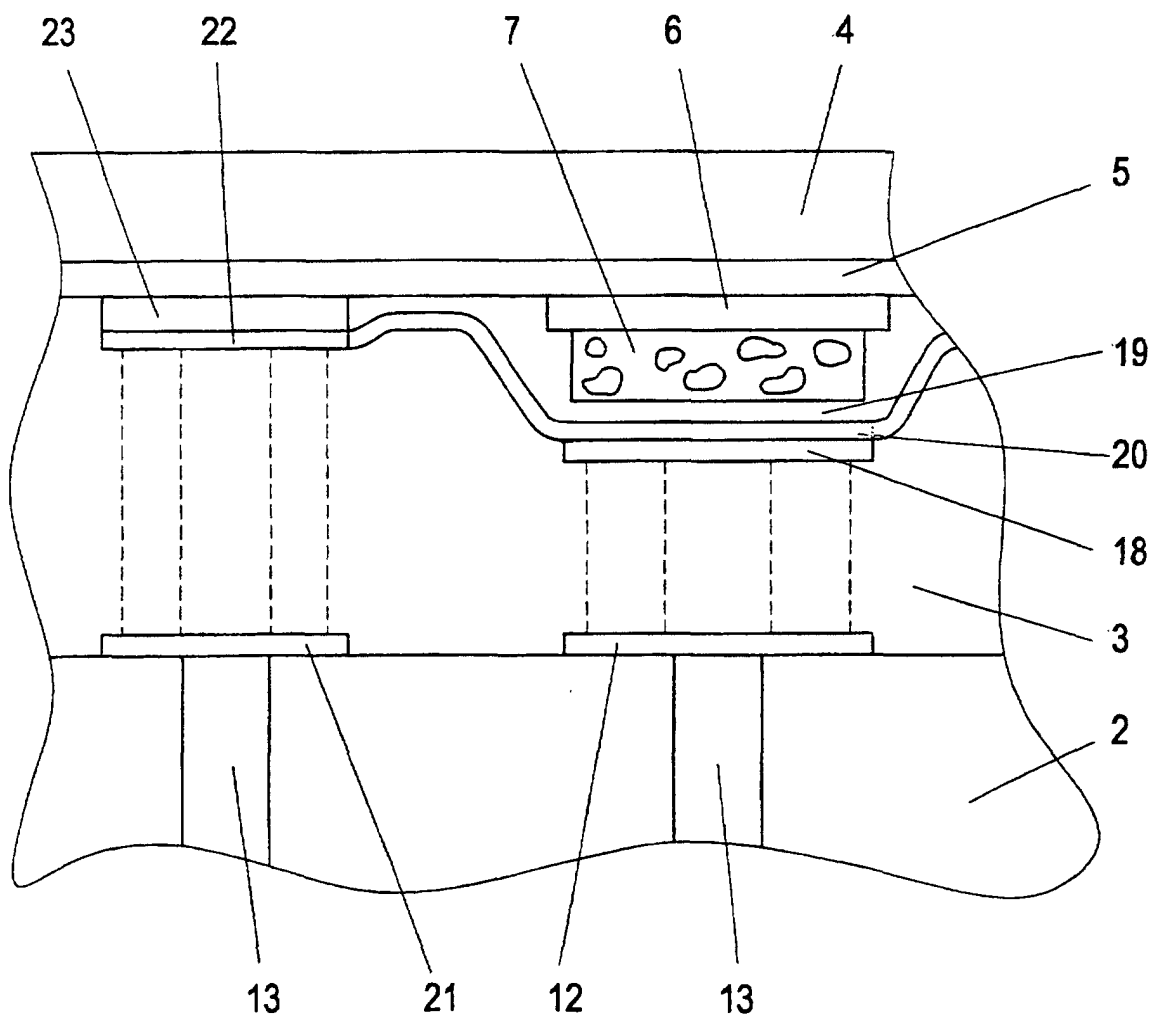


FIG. 5

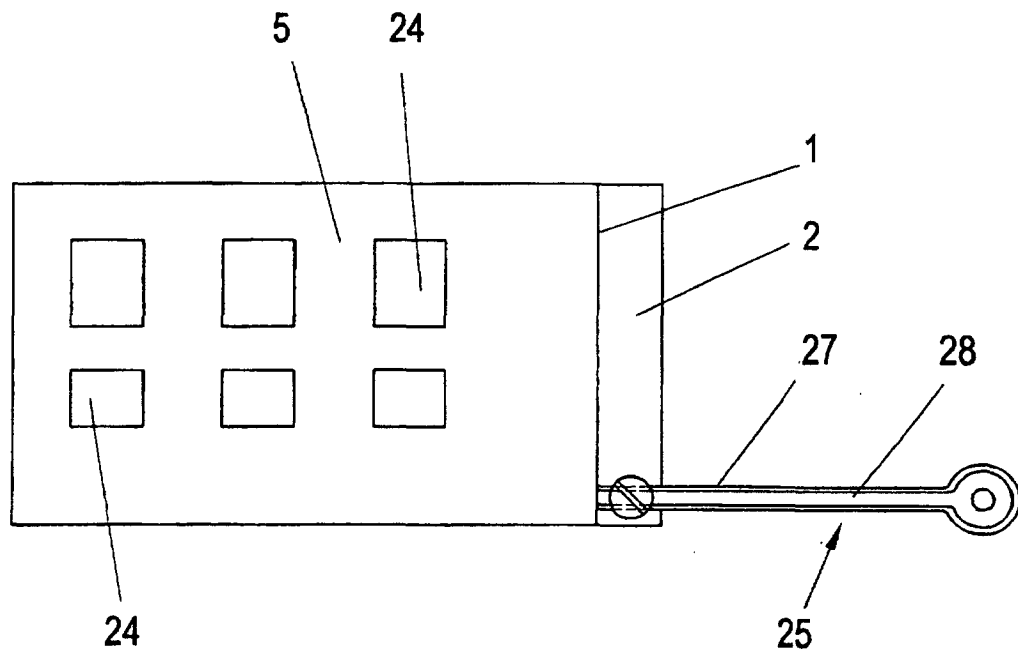


FIG. 6

