



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 04 165 T2** 2006.11.09

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 509 805 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 04 165.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB03/01693**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 715 253.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/098317**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.04.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **27.11.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.03.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **22.03.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.11.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G02B 26/02** (2006.01)
G09F 9/37 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

02076981 **21.05.2002** **EP**

(73) Patentinhaber:

**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

(74) Vertreter:

Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

**DE ZWART, T., Siebe, NL-5656 AA Eindhoven, NL;
DUINE, A., Peter, NL-5656 AA Eindhoven, NL;
HOLTSLAG, H., Antonius, NL-5656 AA Eindhoven,
NL; OVERSLUIZEN, Gerrit, NL-5656 AA
Eindhoven, NL**

(54) Bezeichnung: **ANZEIGEVORRICHTUNG MIT LICHTLEITPLATTE**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Anzeigefeld mit

- einer Lichtleitplatte, die eine erste Brechzahl hat,
- einer der Lichtleitplatte zugewandten zweiten Platte,
- ersten Elektroden und zweiten Elektroden, die zu der Lichtleitplatte bzw. der zweiten Platte gehören und
- einem mit einer dritten Elektrode versehenen beweglichen Element zwischen der Lichtleitplatte und der zweiten Platte, um örtlich Licht aus der Lichtleitplatte auszukoppeln, wobei die Elektroden vorhanden sind, um das bewegliche Element durch Anlegen von Spannungen an die Elektroden örtlich in Kontakt mit der Lichtleitplatte zu bringen.

[0002] Eine Ausführungsform des Anzeigefeldes der eingangs erwähnten Art ist aus WO 99/28890 bekannt.

[0003] Das bekannte Anzeigefeld umfasst einen Lichtleiter in Form einer Lichtleitplatte, in der, im Betrieb, von einer Lichtquelle erzeugtes Licht eingefangen wird, sodass diese Platte einen Lichtleiter bildet. Erste und zweite Elektroden sind an der dem beweglichen Element zugewandten Oberfläche der Lichtleitplatte bzw. an der dem beweglichen Element zugewandten Oberfläche der zweiten Platte positioniert. Durch Anlegen von Spannungen an die ersten und zweiten Elektroden und die dritte Elektrode wird das bewegliche Element örtlich mit der Lichtleitplatte in Kontakt gebracht oder von ihr gelöst. Isolierschichten befinden sich an der dem beweglichen Element zugewandten Oberfläche der ersten und zweiten Elektroden, um direkten elektrischen Kontakt zwischen den ersten und zweiten Elektroden einerseits und der dritten Elektrode andererseits zu verhindern.

[0004] Ein Nachteil des bekannten Anzeigefeldes ist, dass ein relativ kleiner Anteil des in die Lichtleitplatte eingekoppelten Lichtes zur Verfügung steht, um örtlich aus der Lichtleitplatte ausgekoppelt zu werden, weil ein relativ großer Anteil des in die Lichtleitplatte eingekoppelten Lichtes beim Transport durch die Lichtleitplatte absorbiert wird. Daher erfordert das bekannte Feld im Betrieb relativ mehr Energie, um eine Lichtquelle zu betreiben, die eine relativ große Menge an Licht erzeugt.

[0005] Der Erfindung liegt als Aufgabe zugrunde, ein Anzeigefeld der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das einen verbesserten Leistungswirkungsgrad aufweist, d.h., dass bei geringerer Leistung die gleiche Menge an Licht zur Verfügung steht, um örtlich aus dem Lichtleiter ausgekoppelt zu werden. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass sich zwischen der Lichtleitplatte und den ersten Elektroden eine Schicht

befindet, die eine zweite Brechzahl hat, die kleiner ist als die erste Brechzahl, und die Lichtleitplatte zwischen den ersten Elektroden und dem beweglichen Element positioniert ist.

[0006] Die in Anspruch 1 definierte Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass die Absorption von Licht mittels der ersten Elektroden beim Transport von Licht durch die Lichtleitplatte kleiner ist, wenn nur ein Teil des von der Lichtleitplatte geleiteten Lichtes die ersten Elektroden erreicht. Ein Anteil des Lichtes wird bereits vor dem Erreichen der ersten Elektroden reflektiert, wenn eine Schicht mit einer zweiten Brechzahl, die kleiner ist als die erste Brechzahl, eingebracht wird. Dies steht im Gegensatz zu dem aus WO 99/28890 bekannten Anzeigefeld, wo das von der Lichtleitplatte geleitete Licht die ersten Elektroden erreicht, weil die ersten Elektroden auf der Oberfläche der Lichtleitplatte positioniert sind. Wenn darüber hinaus die Isolierschicht auf der dem beweglichen Element zugewandten Oberfläche der ersten Elektroden weggelassen werden kann, wird kein Licht in der Isolierschicht absorbiert. Die Schicht von z.B. 2 Mikrometer Dicke kann einen festen Stoff enthalten, z.B. ein Siliciumharz mit einer Brechzahl von etwa 1,4, welche kleiner ist als die Brechzahl von etwa 1,5 für einen Lichtleiter aus z.B. gewöhnlichem Glas oder Quarz. Wenn die Schicht jedoch eine gasförmige Schicht oder Vakuum umfasst, ist sie z.B. ein Luftspalt. Ein Vakuumschicht ist auch möglich. Dann haben die ersten Elektroden keinerlei Kontakt mit der Lichtleitplatte. Die ersten Elektroden können von Metalldrähten oder – streifen geliefert werden, die nebeneinander verlaufen. Wenn die ersten Elektroden jedoch von einer dritten Platte getragen werden, befinden sich die ersten Elektroden bei der dritten Platte auf einer festen Position. Auf Wunsch kann diese dritte Platte relativ zur Lichtleitplatte ausgerichtet werden.

[0007] Bei einer Ausführungsform ist eine der zweiten Platte zugewandte Oberfläche des beweglichen Elementes mit einer Isolierschicht versehen, wodurch die dielektrische Schicht auf den zweiten Elektroden bei der zweiten Platte verhindert wird.

[0008] Diese und andere Aspekte der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) schematisch eine Querschnittsansicht des Anzeigefeldes,

[0010] [Fig. 2](#) schematisch eine Querschnittsansicht des Anzeigefeldes,

[0011] [Fig. 3](#) schematisch einen Abschnitt des Anzeigefeldes,

[0012] [Fig. 4](#) schematisch einen Abschnitt des An-

zeigefeldes, und

[0013] **Fig. 5** schematisch einen Abschnitt des Anzeigefeldes.

[0014] Die Zeichnung ist schematisch und nicht maßstabsgetreu, und Teile mit gleichen Bezugszeichen beziehen sich in der gesamten Zeichnung auf einander entsprechende Teile.

[0015] In **Fig. 1** umfasst das Anzeigefeld **21** eine Lichtleitplatte **2**, ein bewegliches Element **3**, eine zweite Platte **4** und eine Schicht **51**. Erste Elektroden **5** sind an der der Lichtleitplatte **2** abgewandten Schicht **51** angeordnet. Die Schicht **51** hat eine Brechzahl, die kleiner ist als die Brechzahl der Lichtleitplatte. Zweite Elektroden **6** sind auf der dem beweglichen Element **3** zugewandten zweiten Platte **4** angeordnet. Mit der Lichtleitplatte **2** ist ein Abdeckelement **7** verbunden, wodurch somit ein Raum **8** gebildet wird. Das Anzeigefeld **21** umfasst weiterhin eine Lichtquelle **9**. Von der Lichtquelle **9** erzeugtes Licht wird in die Lichtleitplatte **2** eingekoppelt.

[0016] In **Fig. 2** umfasst die Schicht **51** eine gasförmige Schicht, z.B. einen Luftspalt. Das Anzeigefeld **21** umfasst weiterhin eine dritte Platte **50**. Die ersten Elektroden **5** sind auf der der Lichtleitplatte zugewandten Seite der dritten Platte **50** angeordnet. Die dritte Platte **50** kann weggelassen werden, wenn z.B. die ersten Elektroden **5** von Metalldrähten oder -streifen geliefert werden, die nebeneinander verlaufen. Das in die Lichtleitplatte **2** eingekoppelte Licht bewegt sich innerhalb der Lichtleitplatte **2** fort und kann infolge von innerer Reflexion die Lichtleitplatte **2** nicht verlassen, es sei denn, dass die Situation von **Fig. 3** eintritt. **Fig. 3** zeigt das bewegliche Element **3**, das örtlich an der Lichtleitplatte **2** anliegt. In diesem Zustand tritt ein Teil des Lichtes in das bewegliche Element **3** ein. Das bewegliche Element **3** streut das Licht, sodass es das Anzeigefeld **21** verlässt. In **Fig. 3** wird dies mit geraden Pfeilen angedeutet.

[0017] In **Fig. 4** ist das bewegliche Element **3** zwischen der Lichtleitplatte **2** und der zweiten Platte **4** mit Hilfe von Abstandsstücken **12** und **13** positioniert. Eine dritte Elektrode **25** ist Teil des beweglichen Elementes **3**. Die dritte Elektrode **25** kann sich an der der Lichtleitplatte **2** zugewandten Seite des beweglichen Elementes **3** oder an der der zweiten Platte **4** zugewandten Seite des beweglichen Elementes **3** befinden oder sogar Teil des Volumens des beweglichen Elementes **3** sein. Durch das Anlegen von Spannungen an die ersten und zweiten Elektroden **5**, **6** und an die auf dem beweglichen Element **3** befindliche dritte Elektrode **25** wird eine elektrische Kraft F erzeugt, die das bewegliche Element **3** gegen die Lichtleitplatte **2** drückt. Der Kontakt zwischen dem beweglichen Element **3** und der Lichtleitplatte **2** bewirkt, dass Licht die Lichtleitplatte **2** verlässt und am Ort des Kontaktes in

das bewegliche Element **3** eintritt. In dem beweglichen Element **3** wird das Licht gestreut und es verlässt das Anzeigefeld **21**. In **Fig. 4** befindet sich die dritte Elektrode **25** an der der zweiten Platte **4** zugewandten Oberfläche des beweglichen Elementes **3**. Daher werden die zweiten Elektroden **6** von einer Isolierschicht **11** bedeckt, um direkten elektrischen Kontakt zwischen der dritten Elektrode **25** und den zweiten Elektroden **6** auszuschließen. Die Isolierschicht **11** ist nicht notwendig, wenn das bewegliche Element **3** an der der zweiten Platte **4** zugewandten Oberfläche isolierend ist. Die dritte Elektrode **25** ist dann beispielsweise in das bewegliche Element eingebettet, wie in **Fig. 5** gezeigt, oder befindet sich an der der Lichtleitplatte **2** zugewandten Oberfläche des beweglichen Elementes **3**.

Patentansprüche

1. Anzeigefeld (**21**) mit
 - einer Lichtleitplatte (**2**), die eine erste Brechzahl hat,
 - einer der Lichtleitplatte (**2**) zugewandten zweiten Platte (**4**),
 - ersten Elektroden (**5**) und zweiten Elektroden (**6**), die zu der Lichtleitplatte (**2**) bzw. der zweiten Platte (**4**) gehören und
 - einem mit einer dritten Elektrode (**25**) versehenen beweglichen Element (**3**) zwischen der Lichtleitplatte (**2**) und der zweiten Platte (**4**), um örtlich Licht aus der Lichtleitplatte (**2**) auszukoppeln, wobei die Elektroden vorhanden sind, um das bewegliche Element (**3**) durch Anlegen von Spannungen an die Elektroden örtlich in Kontakt mit der Lichtleitplatte (**2**) zu bringen, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich zwischen der Lichtleitplatte (**2**) und den ersten Elektroden eine Schicht (**51**) befindet, die eine zweite Brechzahl hat, die kleiner ist als die erste Brechzahl, und die Lichtleitplatte (**2**) zwischen den ersten Elektroden (**5**) und dem beweglichen Element (**3**) positioniert ist.
2. Anzeigefeld (**21**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (**51**) eine gasförmige Schicht oder Vakuum umfasst.
3. Anzeigefeld (**21**) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Elektroden (**5**) von einer dritten Platte (**50**) getragen werden.
4. Anzeigefeld (**21**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine der zweiten Platte (**4**) zugewandte Oberfläche des beweglichen Elementes (**3**) mit einer Isolierschicht (**11**) versehen ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

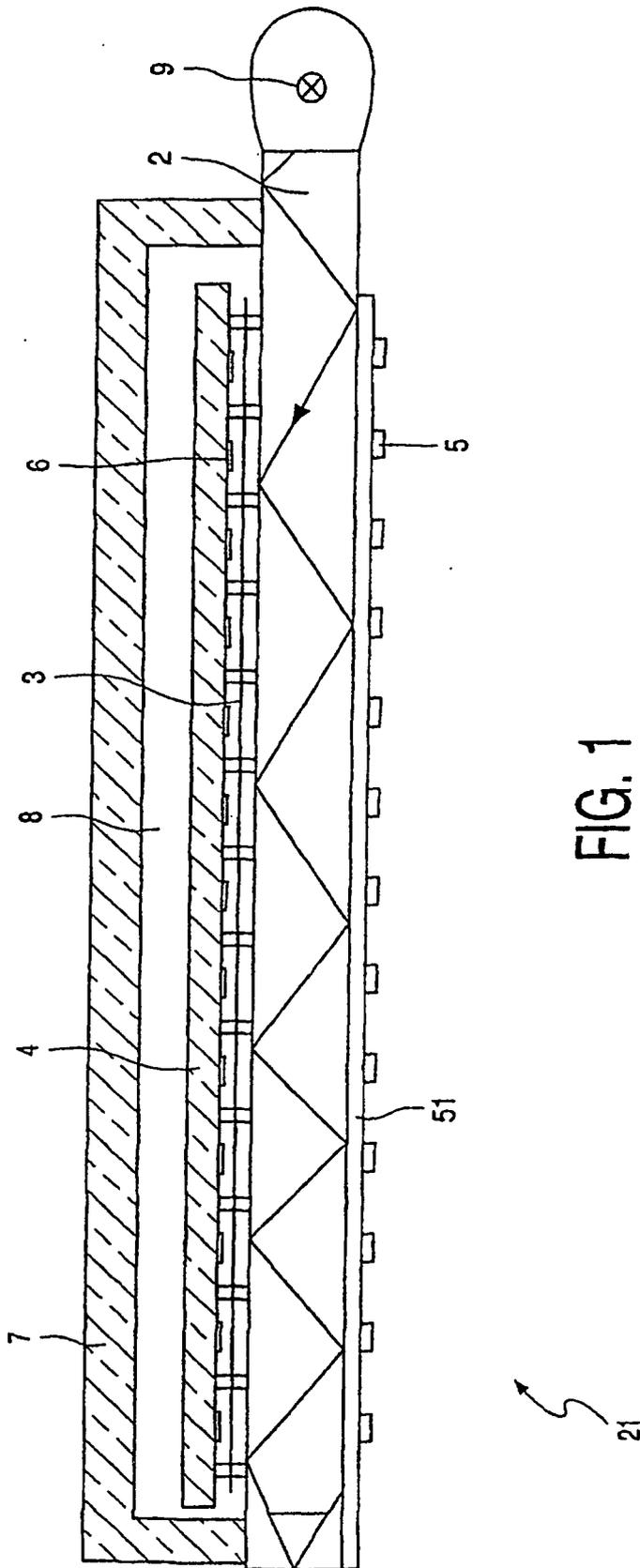


FIG. 1

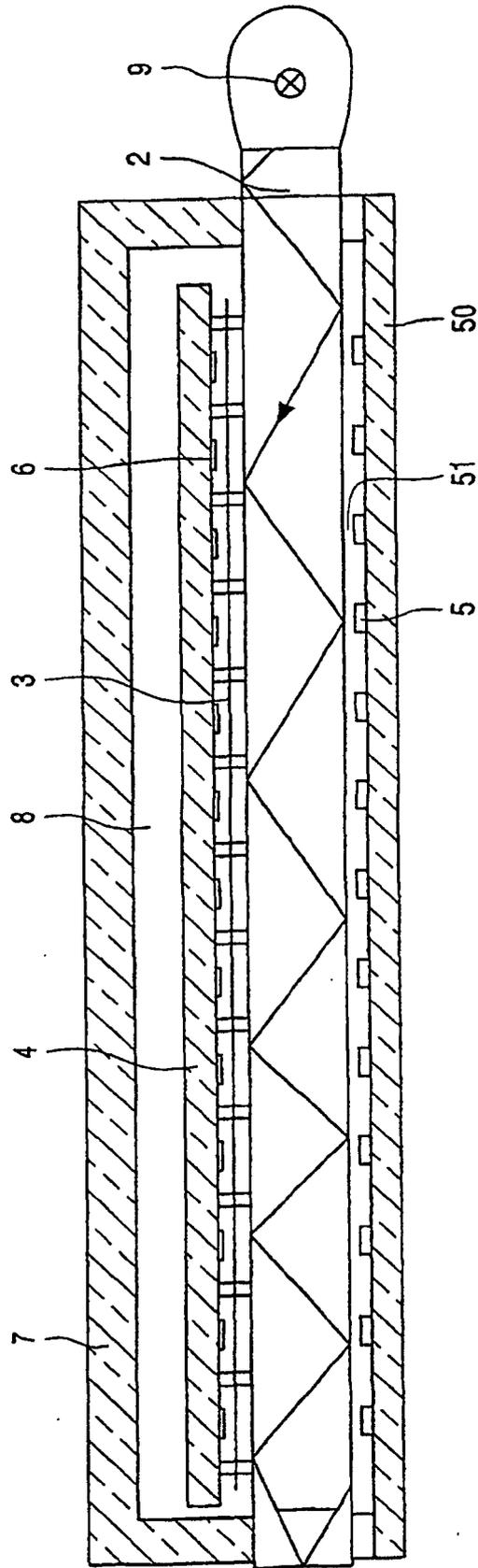


FIG. 2

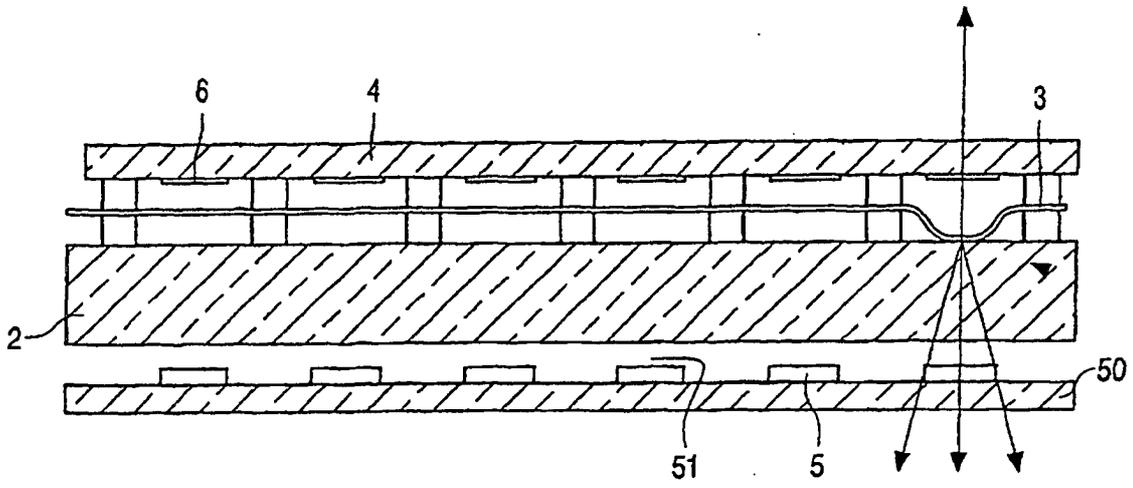


FIG. 3

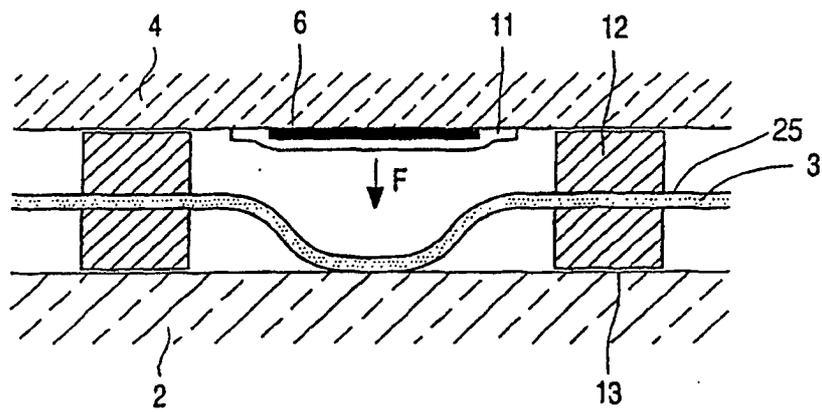


FIG. 4

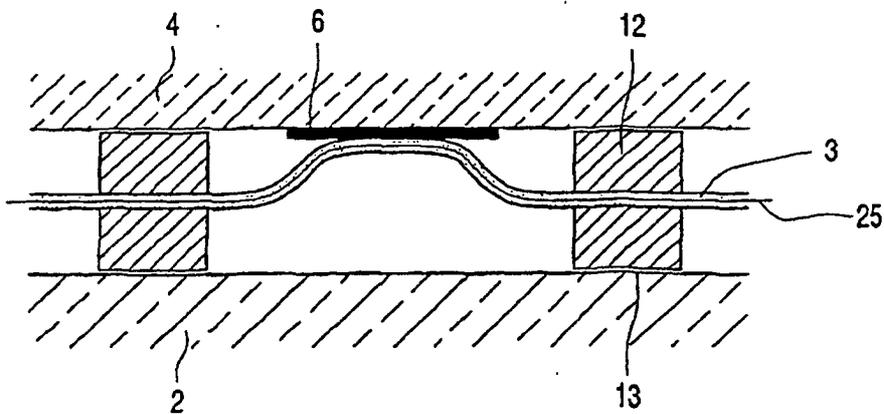


FIG. 5