(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 256 972 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.11.2002 Patentblatt 2002/46

(21) Anmeldenummer: **02008313.5**

(22) Anmeldetag: **11.04.2002**

(51) Int Cl.[7]: **H01J 61/35**, H01J 61/92, H01J 61/30, H01J 61/067, H01J 65/04, H01J 61/78, H01J 61/16, A47G 1/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **08.05.2001 DE 10122211**

(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH**
81543 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Custodis, Udo**
  80686 Muenchen (DE)
- **Seibold, Michael, Dr.**
  81249 Muenchen (DE)

(54) Flache Beleuchtungsvorrichtung mit Spiegelfläche

(57) Die Erfindung betrifft eine flache Beleuchtungsvorrichtung (1), umfassend eine Grundplatte (2) und eine Frontplatte (3), die ein zumindest teilweise transparentes Gefäß begrenzen das in seinem Innern eine ionisierbare Füllung aufweist. In einem Teilbereich des Gefäßes ist zumindest eine der beiden Platten (2,3) mindestens teilweise mit einer Spiegelfläche (9) versehen. Ein unverspiegelter Teilbereich (12) des Gefäßes ist für die Realisierung einer Beleuchtungsfunktion ausgebildet.

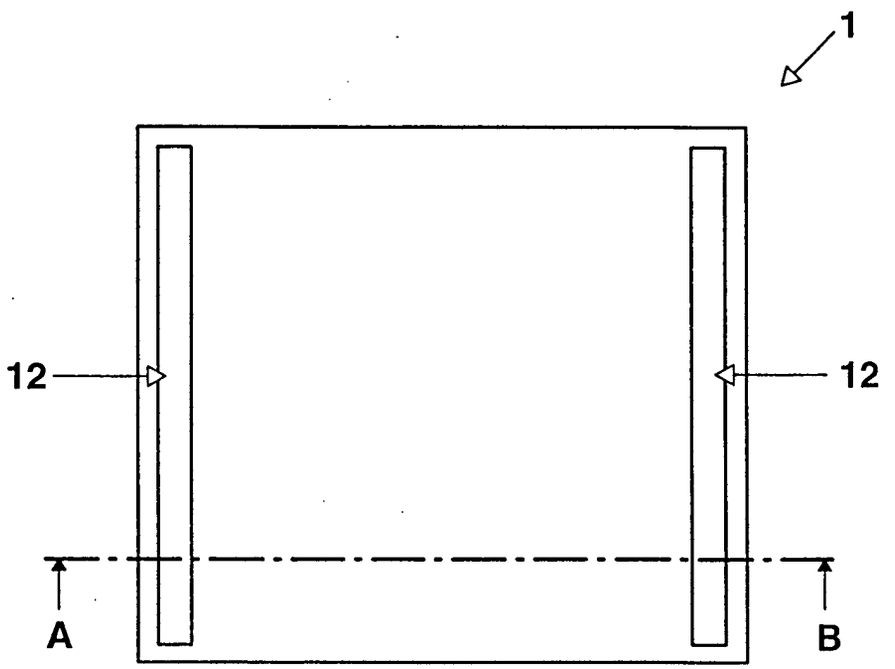

FIG. 1a

EP 1 256 972 A2

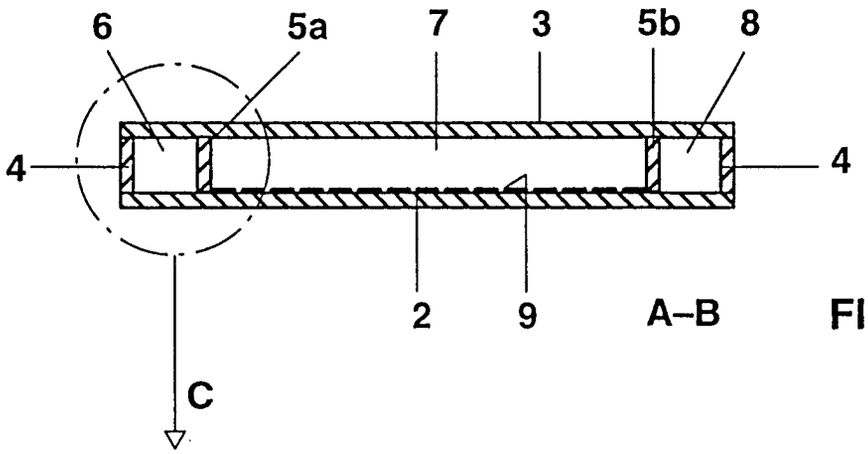

FIG. 1b

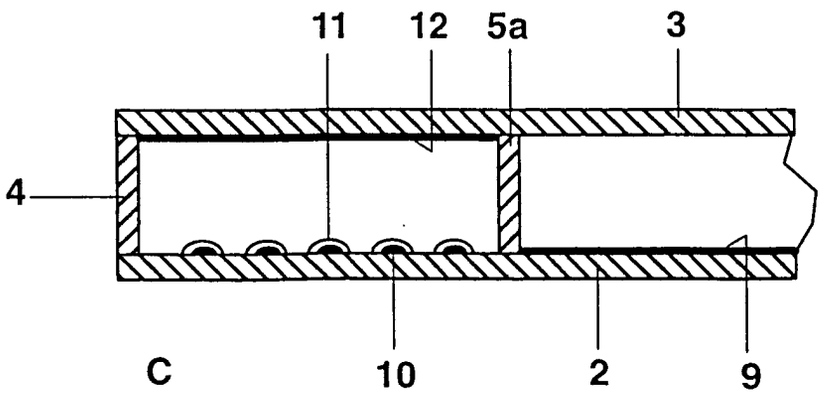

FIG. 1c

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine flache Beleuchtungsvorrichtung, die außer einer Beleuchtungsfunktion auch eine Spiegelfunktion hat, d.h. die Beleuchtungsvorrichtung ist auch als beleuchtbarer Spiegel nutzbar.

Stand der Technik

[0002] Beleuchtbare Spiegel werden üblicherweise dadurch realisiert, dass außerhalb der eigentlichen Spiegelfläche, beispielsweise seitlich oder oberhalb der Spiegelfläche, eine oder mehrere separate Leuchten angeordnet sind. Die prinzipiell geringe Einbautiefe eines Spiegels ist dabei aufgrund der Abmessungen der für die Beleuchtung verwendeten separaten Leuchte(n) letztendlich nicht nutzbar. Geeignete Leuchten umfassen typischerweise zumindest eine Lampe einschließlich Lampenfassung sowie eventuell zugehörigem Lampenreflektor, ein Leuchtengehäuse bzw. eine Leuchtenabdeckung und im Falle der Verwendung von Entladungslampen, beispielsweise Leuchtstofflampen, zusätzlich ein elektrisches Betriebsgerät.

Darstellung der Erfindung

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten beleuchtbaren Spiegel bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine flache Beleuchtungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

[0005] In Abkehr von dem eingangs geschilderten Aufbau konventioneller beleuchtbarer Spiegel aus mehreren separaten Komponenten schlägt die Erfindung eine flache Beleuchtungsvorrichtung mit einer integrierten Spiegelfläche vor.

[0006] Die erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung basiert auf einer Flachlampe, umfassend eine Grundplatte und eine Frontplatte, die zu einem zumindest teilweise transparenten Gefäß verbunden sind, das in seinem Innern eine ionisierbare Füllung aufweist.

[0007] Die Verbindung kann beispielsweise mittels eines Rahmens realisiert sein, der zwischen den beiden Platten angeordnet und mit diesen verbunden ist. Auf diese Weise definiert der Rahmen auch den gegenseitigen Abstand der beiden im wesentlichen planen Platten. Der Rahmen verläuft üblicherweise entlang der Randbereiche beider Platten um die gesamte flächige Ausdehnung beider Platten möglichst vollständig für die Bildung des Gefäßes nutzen zu können.

[0008] Auf den Rahmen kann verzichtet werden, wenn zumindest eine der beiden Platten in ihrem Randbereich geeignet konvex geformt ist, so dass die beiden zusammengefügten Platten auch ohne Rahmen ein Gefäß bilden.

[0009] Erfindungsgemäß ist nur ein Teilbereich des Gefäßes für die Realisierung der Beleuchtungsfunktion ausgebildet. Bevorzugt erstreckt sich dieser Teilbereich längs zumindest eines Teils des Randbereichs des Gefäßes. Im restlichen Bereich des Gefäßes ist zumindest eine der beiden Platten mindestens teilweise mit einer Spiegelfläche versehen.

[0010] Optional kann das Gefäß auch in zwei oder mehr Kammern unterteilt sein, welche die für die Spiegel- bzw. Beleuchtungsfunktionen ausgebildeten Bereiche der flachen Beleuchtungsvorrichtung gegeneinander trennen. Auf diese Weise ist es möglich, die ionisierbare Füllung auf den für die Beleuchtungsfunktion ausgebildeten Bereich zu beschränken, d.h. nur die entsprechende(n) Kammer(n) mit der für die Entladung vorgesehenen ionisierbaren Füllung zu füllen. Dies ist insbesondere bei relativ teueren Füllungen, beispielsweise Xenon, vorteilhaft. Die die Spiegelfläche umschließende Kammer kann mit einem preiswerteren Gas(gemisch) gefüllt sein, beispielsweise Stickstoff oder getrocknete Luft.

[0011] Besonders bevorzugt ist die Flachlampe der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung vom Typ der dielektrisch behinderten Entladungslampe, auch dielektrische Barrieren-Entladungslampe genannt. Bei diesem Flachlampentyp ist zumindest ein Teil der Elektroden von der Füllung des Entladungsgefäßes durch ein Dielektrikum getrennt. Dazu sind die Elektroden entweder auf der Außenfläche des Entladungsgefäßes angeordnet wie in der EP 0 839 436 B1 offenbart, wobei die Wand des Entladungsgefäßes selbst als besagtes Dielektrikum fungiert. Oder die Elektroden sind auf der Innenfläche des Entladungsgefäßes angeordnet, wobei in diesem Fall die Elektroden zusätzlich mit einer dielektrischen Schicht bedeckt sind wie in der WO 98/43277 offenbart. Die Elektroden sind üblicherweise als leiterbahnähnliche Strukturen ausgebildet, die auf die Innenfläche beispielsweise mittels Siebdruck aufgebracht sind. In ähnlicher Weise werden diese streifenartigen Elektroden mit der dielektrischen Schicht bedruckt. Für weitere Details hierzu wird auf die WO 99/66538 verwiesen.

[0012] Bevorzugt wird dieser Lampentyp gemäß dem in der EP 0 0733 266 B1 offenbarten gepulsten Betriebsverfahren betrieben, da es sich als besonders effizient erwiesen hat im Vergleich zur konventionellen Betriebsweise von dielektrisch behinderten Entladungen mit sinusförmiger Wechselspannung. Jedenfalls wird die Polarität benachbarter Elektroden abwechselnd gewählt. Dadurch brennt die Entladung jeweils zwischen benachbarten Elektroden.

[0013] Ein Teilbereich zumindest einer der beiden Platten, beispielsweise ein Teilbereich der Innenfläche der Grundplatte, ist mit der erwähnten Spiegelfläche versehen. Während dieser verspiegelte Teilbereich in konventioneller Weise als Spiegel fungiert, wird der unverspiegelte Teilbereich für die Realisierung der Be-

leuchtungsfunktion, d.h. als Lampe verwendet. Zu diesem Zweck ist der unverspiegelte Teilbereich mit der oben erwähnten Elektrodenstruktur sowie der dielektrischen Schicht bedruckt. Nur in diesem Teilbereich findet im Betrieb die Gasentladung statt, die alleine oder in Verbindung mit einer auf der Wand des Entladungsgefäßes aufgebrachten Leuchtstoffschicht das für die Beleuchtungsfunktion benötigte Licht erzeugt.

[0014] Ein weiterer Vorteil ist, dass die Beleuchtungsvorrichtung gut zu reinigen ist, da die gesamte Frontseite, d.h. Spiegelbereich einschließlich Lampenbereich durch die ebene einteilige Frontplatte begrenzt ist.

[0015] Die Fläche des verspiegelten Teilbereichs entspricht typischerweise mehr als 50%, besser mehr als 60%, bevorzugt mehr als 70%, besonders bevorzugt mehr als 80% der Frontfläche der Frontplatte, um einerseits eine für den Gebrauch ausreichend große Spiegelfläche bezüglich der für die gesamte Beleuchtungsvorrichtung benötigten Fläche bereitstellen zu können. Andererseits muss die als Lampe fungierende Fläche des unverspiegelten Teilbereichs groß genug sein, um eine ausreichende und möglichst gleichförmige, schattenfreie Beleuchtung gewährleisten zu können. Unter diesem Gesichtspunkt hat es sich bewährt, wenn die als Lampe fungierende Fläche mehr als 5%, besser ca. 10% oder mehr der Frontfläche der Frontplatte entspricht.

Beschreibung der Zeichnungen

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung am Beispiel einer derartigen dielektrischen Barriere-Flachlampe näher erläutert, da diese aufgrund der gut automatisierbaren Fertigungsschritte einschließlich der drucktechnischen Schritte, besonders geeignet erscheint. Gleichwohl sind auch konventionelle Flachlampen ausdrücklich mit umfasst. Es zeigen:

Figur 1a eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung mit Spiegelfläche in Draufsicht,

Figur 1b eine Schnittdarstellung entlang der Linie AB der Beleuchtungsvorrichtung aus Fig. 1a,

Figur 1c eine Ausschnittsvergrößerung eines Teilbereiches C der Darstellung aus Fig. 1b.

[0017] Die Figuren 1a bis 1c zeigen schematisch eine Draufsicht, eine Schnittdarstellung entlang der Linie AB sowie eine Ausschnittsvergrößerung eines Teilbereiches C einer erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung 1, umfassend eine rechteckige Grundplatte 2, eine ebensolche Frontplatte 3, einen Rahmen 4 sowie zwei Trennwände 5a, 5b. Die genannten Komponenten 2 bis 5 bestehen alle aus Glas.

[0018] Der im Bereich der Ränder von Grundplatte 2 und Frontplatte 3 umlaufende Rahmen 4 verbindet diese beiden Platten 2, 3 zu einem flachen Gefäß. Die beiden Trennwände 5a, 5b unterteilen dieses Gefäß 2, 3, 4 in drei quaderförmige Kammern 6 bis 8. Die beiden äußeren Kammer 6, 8 sind gleich groß, länglich und erstrecken sich entlang zweier gegenüberliegenden Schmalseiten der flachen Beleuchtungsvorrichtung 1. Jede der beiden äußeren Kammern 6, 8 dient als Entladungsgefäß jeweils einer länglichen Teilflachlampe, d. h. letztlich zur Realisierung der Beleuchtungsfunktion. Weitere Erläuterungen hierzu folgen weiter unten. Die mittlere Kammer 7 ist deutlich größer als die beiden äußeren Kammern 6, 8 und dient als Spiegel. Zu diesem Zweck ist die Innenfläche der Grundplatte 2 im Bereich der mittleren Kammer 7 mit einer Spiegelfläche 9 bedampft. Die Spiegelfläche 9 entspricht ungefähr 90% der Grundfläche der Frontplatte 3.

[0019] Die beiden äußeren Kammern 6, 8 sind mit Xenon bei einem Kaltfülldruck von ca. 10 kPa gefüllt. Aufgrund der Verwendung von relativ teuerem Xenon hat die Unterteilung des Gefäßes in Kammern 6 - 8 den Vorteil, dass die benötigte Xenon-Menge eben auf diese als Entladungsgefäße fungierenden Kammern 6, 8 beschränkt werden kann. Falls derartige Kostenüberlegungen keine Rolle spielen, kann auf eine räumliche Unterteilung in Kammern auch verzichtet und das gesamte Gefäß 2, 3, 4 mit Xenon gefüllt werden. Innerhalb jeder äußeren Kammer 6, 8 sind auf der Innenfläche der Grundplatte 2 streifenartige Elektroden 10 aus Silberlot aufgedruckt, die mit einer als dielektrische Barriere wirkenden Glaslotschicht 11 bedeckt sind. Auf der Innenfläche der Frontplatte 2 ist innerhalb jeder äußeren Kammer 6, 8 eine Leuchtstoffschicht 12 aufgebracht. Die Leuchtstoffschicht 12 besteht aus einer Dreibandenleuchtstoffmischung, mit der weißes Licht erzeugt werden kann. Dabei wandelt die Leuchtstoffschicht 12 das im Betrieb innerhalb jeder äußeren Kammer 6, 8 durch die Entladung erzeugte Ultraviolett-Strahlung (UV) in sichtbares Licht um. Bei der UV-Strahlung handelt es sich hier um Molekularbandenstrahlung mit einem Maximum bei ca. 172 nm, die von in der Entladung gebildeten Xe^{2*}-Excimeren emittiert wird. Die gesamte Fläche der Leuchtstoffschicht 12 entspricht ungefähr 10% der Grundfläche der Frontplatte 3. Im wesentlichen der gesamte restliche Teil der Grundfläche, also ca. 90%, fungiert aufgrund der Spiegelfläche 9 als Spiegel. Im eingeschalteten Zustand der vorstehend erläuterten erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine diffuse gleichmäßige Beleuchtung erreicht.

[0020] Zwar werden in dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel zwei als Lampe fungierende, in der Draufsicht der Fig. 1a streifenförmige Teilbereiche verwendet. Allerdings sind selbstverständlich auch nur eine oder mehr als zwei derartige im Betrieb leuchtende Teilbereiche von der Erfindung umfasst. Beispielsweise kann es zur Erhöhung der Beleuchtungsstärke vorteilhaft sein, im Ausführungsbeispiel der Fig. 1a am oberen Rand der Beleuchtungsvorrichtung einen weiteren als Lampe fungierenden Teilbereich vorzusehen, d.h. insgesamt drei solche Teilbereiche oder zusätzlich auch

noch am unteren Rand einen solchen Teilbereiche, d.h. insgesamt vier. Dies hat gegenüber einer alternativ reinen Verbreiterung der streifenförmigen Teilbereiche den Vorteil der günstigeren Beleuchtungsverteilung. Außerdem müssen die erwähnten Teilbereiche nicht notwendigerweise streifenförmig sein sondern können vielmehr nahezu beliebige Konturen aufweisen. Allerdings ist dabei die gewünschte Größe und Form der Spiegelfläche zu berücksichtigen. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Grundform der erfindungsgemäßen Beleuchtungsvorrichtung, d.h. letztlich die Form der beiden Platten, keineswegs rechteckig sein muss. Vielmehr sind hier ebenfalls zahlreiche Formen denkbar, wobei bei der Formenwahl im wesentlichen ästhetische Gesichtspunkte ausschlaggebend sein dürften.

Patentansprüche

1. Flache Beleuchtungsvorrichtung(1), umfassend eine Grundplatte (2) und eine Frontplatte (3), die zu einem zumindest teilweise transparenten Gefäß verbunden sind, das in seinem Innern eine ionisierbare Füllung aufweist, wobei in einem Teilbereich des Gefäßes zumindest eine der beiden Platten (2) mindestens teilweise mit einer Spiegelfläche (9) versehen ist und wobei ein unverspiegelter Teilbereich des Gefäßes für die Realisierung einer Beleuchtungsfunktion ausgebildet ist.

2. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der unverspiegelte Teilbereich mit Elektroden (10) versehen ist.

3. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Elektroden (10) in Form einer leiterbahnähnlichen Struktur auf der Wand des Gefäßes angeordnet ist.

4. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei zumindest ein Teil der Elektroden (10) durch ein Dielektrikum (11) von der ionisierbaren Füllung getrennt sind.

5. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Gefäßwand in dem für die Realisierung der Beleuchtungsfunktion ausgebildeten Teilbereich zumindest teilweise mit einer Leuchtstoffschicht (12) versehen ist.

6. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zwischen den Platten (2, 3) eine oder mehrere Trennwände (5a, 5b) derart angeordnet sind, dass das Gefäß in zwei oder mehr Kammern (6, 7, 8) unterteilt ist und dadurch der verspiegelte Teilbereich von dem unverspiegelten Teilbereich getrennt ist.

7. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die beiden Platten (2, 3) durch einen zwischen den beiden Platten (2, 3) angeordneten und entlang der Randbereiche beider Platten (2,3) umlaufenden Rahmen (4) verbunden sind.

8. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Spiegelfläche (9) mehr als 50%, besser mehr als 60%, bevorzugt mehr als 70%, besonders bevorzugt mehr als 80% der Frontfläche der Frontplatte (3) entspricht.

9. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei sich der für die Realisierung der Beleuchtungsfunktion ausgebildete Teilbereich (12) längs zumindest eines Teils des Randbereichs der Beleuchtungsvorrichtung (1) erstreckt.

10. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 9, wobei der Anteil des Teilbereichs (12) mehr als 5%, besser ca. 10% oder mehr der Frontfläche der Frontplatte (3) entspricht.

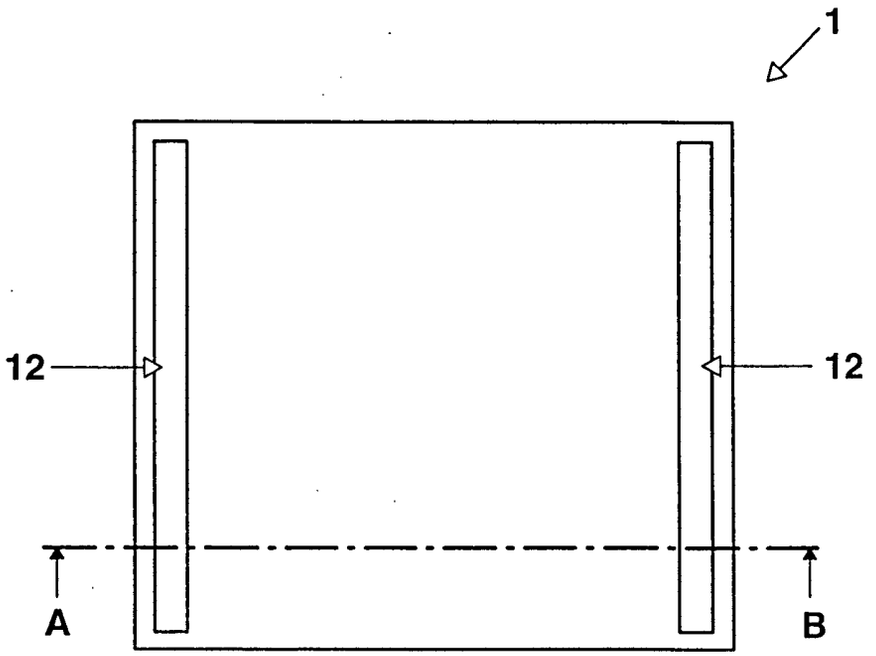

FIG. 1a

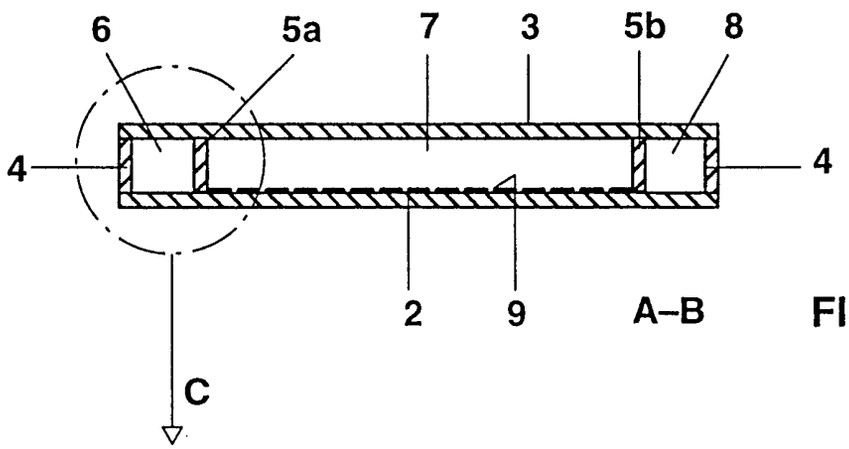

FIG. 1b

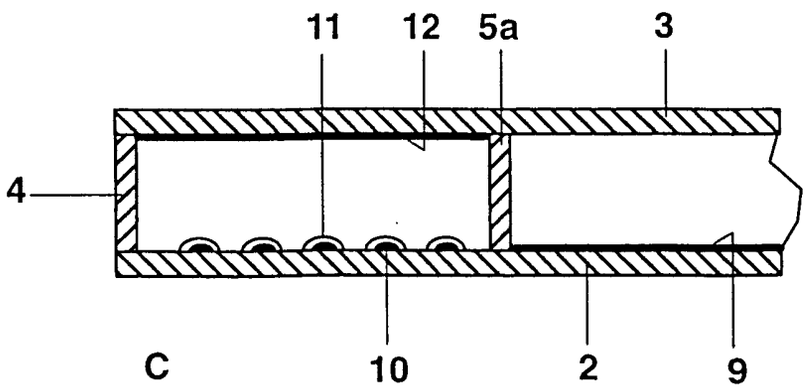

FIG. 1c