

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1736/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : H01J 61/92

(22) Anmeldetag: 12. 9.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1995

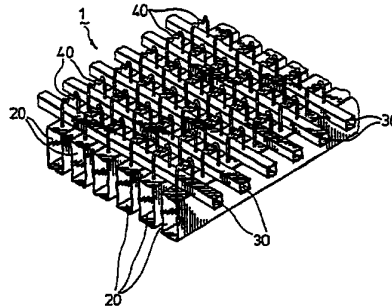
(45) Ausgabetag: 26. 2.1996

(73) Patentinhaber:

CHILONG DATA PRODUCTS CORP.  
TAIPEI CITY (TW).

## (54) GLASRÖHRENLAMPMATRIXVORRICHTUNG

(57) Beschrieben ist eine Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung mit wenigstens einer Arbeitsgasbehälter-Gruppe mit ersten und zweiten parallelen länglichen Behältern (20, 30) die ein Arbeitsgas enthalten; eine Glasröhrenmatrix enthält dünne Glasröhren (40), von denen jede zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem ersten bzw. zweiten Behälter (20, 30) verbunden sind, wodurch die Glasröhren (40) mit dem Arbeitsgas gefüllt werden; jede Glasröhre (40) hat eine Querschnittsfläche, die kleiner als jene der Behälter (20, 30) ist, wobei sich das Arbeitsgas in den Glasröhren (40) entlädt, um Licht zu emittieren, wenn eine ausreichende Spannung an zugehörige Elektroden (50, 60) in den länglichen Behältern (20, 30) angelegt wird.



AT 400 649 B

Die Erfindung betrifft allgemein Gasentladungslampen und mehr im einzelnen eine Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung von längerer Lebensdauer im Vergleich zu herkömmlichen Gasentladungslampen.

Eine herkömmliche "Neon"lampe weist eine dünne, im allgemeinen U-förmige Glasröhre und ein Paar Elektroden auf, welche jeweils an einem dicht verschlossenen Ende derselben angeordnet sind. Die Glasröhre wird evakuiert, bevor sie mit einem geeigneten Arbeitsgas, wie Neon, gefüllt wird, um zu ermöglichen, daß die Lampe färbiges Licht erzeugt, wenn ein vorbestimmter Spannungsabfall zwischen den Elektroden angelegt wird. Die Elektroden sind mittels Drähten mit einer externen Stromquelle verbunden.

Einige der Nachteile herkömmlicher Neonlampen sind wie folgt:

1. Wegen der Schwierigkeit und hohen Kosten, mit denen das Evakuieren der Glasröhre auf einen nahezu perfekten Pegel verbunden ist, werden üblicherweise kleine Mengen an Verunreinigungen und anderen Gasen in der Röhre zurückgelassen. Nach längerer Verwendung der Lampe bei hohen Betriebstemperaturen findet eine chemische Reaktion zwischen den Verunreinigungen innerhalb der Glasröhre und den Elektroden statt, was zu Korrosion und zu einer Verringerung der Menge an Arbeitsgas führt. Früher oder später wird die Lampe wegen einer unzureichenden Menge an verbleibendem Arbeitsgas unbrauchbar, da sie nicht mehr genug Licht emittieren kann, was eine relativ kurze Lebensdauer der Lampe bewirkt.

2. Die Glasröhre hat eine Innenwand, die mit einer Schicht eines fluoreszierenden Stoffs versehen ist. Die herkömmliche Lampe wird gleichermaßen weggeworfen, wenn die Schicht des fluoreszierenden Stoffs nach längerem Gebrauch unwirksam wird.

3. Zu viele Hilfsmittel sind erforderlich, wenn die Neonlampe in einer für Reklamezwecke verwendeten Lampenmatrix installiert wird, was einen komplizierten Montagevorgang und höhere Kosten bei der Herstellung der Lampenmatrix mit sich bringt.

Daher ist es ein Hauptziel der Erfindung, eine Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung mit einer längeren Lebensdauer im Vergleich zu herkömmlichen Gasentladungslampen zu schaffen.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung, die leicht zusammenzubauen ist, was sich in geringeren Herstellungskosten äußert.

Die erfindungsgemäße Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung ist gekennzeichnet durch:

wenigstens eine Arbeitsgasbehälter-Gruppe mit einer Mehrzahl von ersten parallelen länglichen Behältern und einer Mehrzahl von zweiten parallelen länglichen Behältern, welche die ersten länglichen Behälter unter Einschluß eines Winkels in einer Ebene kreuzen, wobei jeder der ersten und zweiten länglichen Behälter ein Arbeitsgas enthält;

wenigstens eine Glasröhrenmatrix mit einer Mehrzahl von dünnen Glasröhren, von denen jede zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem der ersten länglichen Behälter bzw. mit einem der zweiten länglichen Behälter zwecks Füllung jeder der Glasröhren mit dem Arbeitsgas leitungsmäßig verbunden sind, wobei jede der Glasröhren eine Querschnittsfläche aufweist, die wesentlich kleiner als jene der ersten und zweiten länglichen Behälter ist; und

eine in jedem der ersten und zweiten länglichen Behälter vorgesehene Elektrode, wobei sich das Arbeitsgas in den Glasröhren entlädt, um bei einem ausreichenden Spannungsabfall an den Elektroden in den ersten und zweiten länglichen Behältern entsprechend den Glasröhren Licht zu emittieren.

Die Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung kann weiters Kappen- oder Abdeckeinheiten, die nicht nur zum Abdecken der Glasröhren, sondern auch zum Verändern der Farbe des von den Glasröhren emittierten Lichtes dienen, und/oder Reserve-Arbeitsgastanks aufweisen, die leitungsmäßig mit den Arbeitsgasbehältern verbindbar sind, um bei Bedarf zusätzliches Arbeitsgas an die Lampenmatrixvorrichtung zu liefern. Aufgrund der großen Arbeitsgaskapazität der erfindungsgemäßen Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung kann eine lange Lebensdauer erzielt werden.

Von Vorteil ist es, wenn jede Kappeneinheit eine obere Abdeckung und eine Ummantelung aufweist, die sich von einem Umfang der oberen Abdeckung weg erstreckt und eine Innenwand mit einer reflektierenden Beschichtung besitzt. Dabei kann das emittierte Licht zur oberen Abdeckung oder Stirnseite der Kappeneinheit hin gerichtet werden.

Im Hinblick auf eine Lichtemission mit einem bestimmten Spektrum ist es auch günstig, wenn die obere Abdeckung aus Glas besteht und eine Innenwand hat, die mit einer Bandpaßfarbfilterschicht, einer Glasschicht auf der Filterschicht und einer auf der Glasschicht aufgetragenen Schicht eines fluoreszierenden Stoffs versehen ist.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Querschnittsfläche jedes der ersten und zweiten länglichen Behälter wesentlich größer als die Summe der Querschnittsfläche sämtlicher mit diesen verbundener Glasröhren ist. Auch werden bevorzugt Ersetzelektroden in den Arbeitsgasbehältern vorgesehen.

Eine insbesondere für Reklamezwecke besonders vorteilhafte Weiterbildung ist schließlich gekennzeichnet durch:

wenigstens eine weitere Arbeitsgasbehälter-Gruppe mit einer Mehrzahl von parallelen dritten länglichen Behältern, von denen jeder zwischen zwei benachbarten ersten länglichen Behältern angeordnet ist, und einer Mehrzahl von parallelen vierten länglichen Behältern, von denen jeder zwischen zwei benachbarten zweiten länglichen Behältern angeordnet ist;

5 wenigstens eine weitere Glasröhrenmatrix versetzt zur erstgenannten Glasröhrenmatrix mit einer Mehrzahl von dünnen Glasröhren, wobei jede Glasröhre der zweiten Glasröhrenmatrix zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem der dritten länglichen Behälter bzw. einem der vierten länglichen Behälter leitungsmäßig verbunden sind, wobei jede der Glasröhren der weiteren Glasröhrenmatrix eine Querschnittsfläche aufweist, die wesentlich kleiner als jene der dritten und vierten länglichen Behälter ist; und

10 eine in jedem der dritten und vierten länglichen Behälter vorgesehene Elektrode;

wobei jeder der dritten und vierten länglichen Behälter ein Arbeitsgas enthält, welches bei Entladung Licht emittieren kann, das sich farbmäßig von jenem unterscheidet, welches vom Arbeitsgas in den Glasröhren der erstgenannten Glasröhrenmatrix emittiert wird.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung veranschaulichten bevorzugten Ausführungsbeispielen noch weiter erläutert: Es zeigen: Fig. 1 in einer perspektivischen Teilansicht eine erste bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung; Fig. 2 eine perspektivische Detailansicht einer einzelnen Lampeneinheit dieser Ausführungsform gemäß Fig. 1; Fig. 3 in einer Schnittdarstellung eine Abdeckeinheit der ersten Ausführungsform; Fig. 4 eine perspektivische Teilansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung; und Fig. 5 in einer perspektivischen Detailansicht einen Teil dieser Ausführungsform gemäß Fig. 4.

In der Zeichnung sind einander entsprechende Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

Die in Fig. 1 und 2 gezeigte Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung weist eine Gruppe von Arbeitsgas-Behältern 20, 30 und eine Mehrzahl von Glasröhren 40 auf, die in einer Matrix angeordnet sind. Die Arbeitsgasbehältergruppe beinhaltet eine Mehrzahl von parallelen ersten länglichen, dicht verschlossenen Behältern 20 und eine Mehrzahl von parallelen zweiten länglichen, dicht verschlossenen Behältern 30, die die ersten länglichen Behälter 20 in einer Ebene kreuzen und einen Winkel mit diesen einschließen. Beispielsweise stehen die ersten und zweiten länglichen Behälter 20 bzw. 30 quer zueinander, und sie enthalten ein Arbeitsgas, wie Neon, Argon, Quecksilber etc., welches bei einer Entladung Strahlungsenergie emittieren kann. Der Querschnitt der Arbeitsgasbehälter 20, 30 kann gerundet, oval oder wie gezeigt rechteckig sein.

Die Glasröhren 40 sind dünne Röhren, die spiralförmig oder allgemein U-förmig gestaltet sein können, wie in der Zeichnung gezeigt ist. Jede Glasröhre 40 hat zwei offene Enden, die jeweils dichtend in einen der ersten länglichen Behälter 20 bzw. einen der zweiten länglichen Behälter 30 ragen, wodurch die Glasröhren 40 mit letzteren zum Füllen jeder der Glasröhren 40 mit dem Arbeitsgas leitungsmäßig kommunizieren, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Die Kontur der Glasröhren 40 ist je nach dem beabsichtigten Umfeld gestaltet. Eine längere Kontur wird zwecks Erhöhung der lichtemittierenden Fläche bevorzugt, wodurch eine größere Helligkeit erzielt wird.

Jede der Glasröhren 40 hat eine Querschnittsfläche, die viel kleiner als jene der länglichen Behälter 20, 30 ist. Die Querschnittsfläche der Arbeitsgasbehälter 20, 30 kann bei Bedarf eines größeren Volumens an Arbeitsgas vergrößert werden. Vorzugsweise ist die Querschnittsfläche jedes der Arbeitsgasbehälter 20, 30 viel größer als die Summe der Querschnittsfläche sämtlicher mit ihnen verbundener Glasröhren 40.

Jeder der ersten und zweiten Behälter 20, 30 besitzt weiters eine darin vorgesehene Elektrode 50, 60. Die Elektroden 50, 60 sind an eine (nicht dargestellte) externe Stromquelle anzuschließen. Da jeder der länglichen Behälter 20, 30 eine Querschnittsfläche hat, die viel größer als jene der Glasröhren 40 ist, emittiert das Arbeitsgas in den Behältern 20, 30 kein Licht, wenn die (nicht dargestellte) externe Stromquelle betätigt wird, um Strom an die Elektroden 50, 60 zu liefern. Stattdessen entlädt sich das Arbeitsgas in den Glasröhren 40, um aufgrund der relativ hohen Spannung pro Volumseinheit, die gegeben ist, wenn eine ausreichende Spannungsdifferenz an die Elektroden 50, 60 in den ersten und zweiten länglichen Behältern 20, 30 entsprechend den Glasröhren 40 angelegt wird, Licht zu emittieren.

50 Ersatzelektroden 50a, 60a können in jedem ersten und zweiten länglichen Behälter 20, 30 installiert sein, so daß die Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung nach wie vor betreibbar ist, auch wenn die Elektroden 50, 60 aufgrund einer langen Benützungsdauer bereits unbrauchbar sind, wodurch eine längere Lebensdauer erzielt wird. Es sei bemerkt, daß sowohl Gleich- als auch Wechselstrom an die Elektroden 50, 60 angelegt werden kann. Somit ist bidirektionales Abtasten unter Verwendung von Wechselstrom möglich, wenn die Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung in Verwendung ist.

Die Glasröhren 40 bestehen vorzugsweise aus Quarzglas, das für seine überragenden UV-Licht-Emissionseigenschaften bekannt ist. Die Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung weist weiters eine Mehrzahl von Abdeckeinheiten oder Kappen 42 zum Abdecken der jeweiligen Glasröhren 40 auf, um diese zu

schützen. Gemäß Fig. 2 und 3, weist jede Abdeckeinheit 42 eine obere Abdeckung 424 und eine Ummantelungs-Hülle 422 auf, die sich vom Umfang der oberen Abdeckung 424 weg erstreckt und eine Innenwand mit einer reflektierenden Beschichtung 4222 besitzt. Somit kann die Ummantelung 422 den Großteil des vom Arbeitsgas in der Glasröhre 40 emittierten Lichtes zur oberen Abdeckung 424 reflektieren.

5 Die obere Abdeckung 424 ist aus Flintglas hergestellt und hat eine Innenwand, die mit einer Bandpaß-Farbfilterschicht 4244, einer Glasschicht 4245 auf der Filterschicht 4244 und einer auf der Glasschicht 4245 aufgetragenen Leuchtstoffschicht 4246 versehen ist. Der fluoreszierende Stoff 4246 der Schicht empfängt das UV-Licht und erzeugt daraus färbiges Licht. Die Filterschicht 4244 filtert dieses färbige Licht und bereitet es auf, wodurch nur das Licht der gewünschten Farbe durchgelassen wird. Die Glasschicht 4245

10 filtert schädliche UV-Strahlen aus, um ein Schwächerwerden der Filterschicht 4244 zu verhindern.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 enthalten die ersten und zweiten länglichen Behälter 20, 30 dasselbe Arbeitsgas. Nichtsdestoweniger kann die Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung, auch wenn die Glasröhren 40 im Betrieb Licht ein- und derselben Farbe emittieren, durch entsprechende Wahl der für die Filterschicht 4244 und die Leuchtstoffschicht 4246 der Abdeckeinheiten 42 verwendeten Chemikalien

15 verschiedene Lichtfarben erzeugen. Von der Ferne gesehen, erscheinen die verschiedenen von der Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung erzeugten Farben gemischt, so daß die Erzeugung einer unbegrenzten Anzahl von Farben möglich ist.

Die obere Abdeckung 424 kann auf bekannte Weise abnehmbar an der Umhüllung 422 montiert sein, so daß ihr Austausch möglich ist, wenn die Leuchtstoffschicht 4246 schwächer wird.

20 Die in Fig. 4 und 5 gezeigte zweite Ausführungsform der Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung weist versetzt angeordnete erste, zweite und dritte Gruppen von Arbeitsgasbehältern und erste, zweite und dritte Glasröhrenmatrizen auf.

Die erste Gruppe von Arbeitsgasbehältern weist eine Mehrzahl von parallelen ersten länglichen, dicht verschlossenen Behältern 20a und eine Mehrzahl von parallelen zweiten länglichen dicht verschlossenen

25 Behältern 30a quer zu den ersten länglichen Behältern 20a auf. Die erste Glasröhrenmatrix enthält eine Mehrzahl von dünnen Glasröhren 40a, von denen jede zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem der ersten länglichen Behälter 20a bzw. einem der zweiten länglichen Behälter 30a leitungsmäßig verbunden sind, wodurch jede der Glasröhren 40a mit einem ersten Arbeitsgas gefüllt wird, welches bei Entladung farbiges Licht emittiert.

30 Die zweite Gruppe von Arbeitsgasbehältern enthält eine Mehrzahl von parallelen dritten länglichen, dicht verschlossenen Behältern 20b und eine Mehrzahl von parallelen vierten länglichen, dicht verschlossenen Behältern 30b quer zu den dritten länglichen Behältern 20b. Jeder der dritten länglichen Behälter 20b ist parallel zu zwei benachbarten ersten länglichen Behältern 20a und zwischen diesen angeordnet, während jeder der vierten länglichen Behälter 30b parallel zu zwei benachbarten zweiten länglichen

35 Behältern 30a und zwischen diesen angeordnet ist. Die zweite Glasröhrenmatrix ist zur ersten Glasröhrenmatrix versetzt und enthält eine Mehrzahl von dünnen Glasröhren 40b, von denen jede zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem der dritten länglichen Behälter 20b bzw. einem der vierten länglichen Behälter 30b leitungsmäßig verbunden sind, um jede der Glasröhren 40b mit einem zweiten Arbeitsgas zu füllen, welches bei Entladung Licht emittiert, das sich farbmäßig von dem vom ersten Arbeitsgas emittierten Licht

40 unterscheidet.

Die dritte Gruppe von Arbeitsgasbehältern enthält eine Mehrzahl von parallelen fünften länglichen, dicht verschlossenen Behältern 20c und eine Mehrzahl von parallelen sechsten länglichen, dicht verschlossenen Behältern 30c quer zu den fünften länglichen Behältern 20c. Jeder der fünften länglichen Behälter 20c ist parallel zu benachbarten ersten und dritten länglichen Behältern 20a, 20b und zwischen diesen angeordnet,

45 während jeder sechste längliche Behälter 30c parallel zu benachbarten zweiten und vierten länglichen Behältern 30a, 30b und zwischen diesen angeordnet ist. Die dritte Glasröhrenmatrix ist versetzt zur ersten und zweiten Glasröhrenmatrix und enthält eine Mehrzahl von dünnen Glasröhren 40c, von denen jede zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem der fünften länglichen Behälter 20c bzw. einem der sechsten länglichen Behälter 30c leitungsmäßig verbunden sind, um jede der Glasröhren 40c mit einem dritten

50 Arbeitsgas zu füllen, welches bei Entladung Licht emittiert, das sich farbmäßig von dem vom ersten und zweiten Arbeitsgas emittierten Licht unterscheidet.

Das erste, das zweite und das dritte Arbeitsgas können so gewählt sein, daß verschiedene Farben, wie Rot, Blau, etc. emittiert werden. Wie bei der vorherigen Ausführungsform kann jede der Glasröhren 40a, 40b, 40c mit einer entsprechenden (nicht dargestellten) Kappen- oder Abdeckeinheit zur Abdeckung

55 derselben versehen sein, wodurch die Skala von Farben, die durch die erfindungsgemäße Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung erzeugt werden können, noch breiter wird. Außerdem kann die Zahl der Arbeitsgasbehältergruppen und die Zahl der Glasröhrenmatrizen je nach Installationserfordernissen variiert werden.

Patentansprüche

1. Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung, gekennzeichnet durch:
 

wenigstens eine Arbeitsgasbehälter-Gruppe mit einer Mehrzahl von ersten parallelen länglichen Behältern (20, 20a) und einer Mehrzahl von zweiten parallelen länglichen Behältern (30, 30a), welche die ersten länglichen Behälter (20; 20a) unter Einschluß eines Winkels in einer Ebene kreuzen, wobei jeder der ersten und zweiten länglichen Behälter (20, 30; 20a, 30a) ein Arbeitsgas enthält;

wenigstens eine Glasröhrenmatrix mit einer Mehrzahl von dünnen Glasröhren (40, 40a), von denen jede (40; 40a) zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem der ersten länglichen Behälter (20, 20a) bzw. mit einem der zweiten länglichen Behälter (30, 30a) zwecks Füllung jeder der Glasröhren (40; 40a) mit dem Arbeitsgas leitungsmäßig verbunden sind, wobei jede der Glasröhren (40, 40a) eine Querschnittsfläche aufweist, die wesentlich kleiner als jene der ersten und zweiten länglichen Behälter (20, 30; 20a, 30a) ist; und

eine in jedem der ersten und zweiten länglichen Behälter (20, 30; 20a, 30a) vorgesehene Elektrode (50, 60), wobei sich das Arbeitsgas in den Glasröhren (40; 40a) entlädt, um bei einem ausreichenden Spannungsabfall an den Elektroden (50, 60) in den ersten und zweiten länglichen Behältern (20, 30; 20a, 30a) entsprechend den Glasröhren (40; 40a) Licht zu emittieren.
2. Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Kappen-Einheiten (42) für die einzelnen Glasröhren (40).
3. Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Kappeneinheit (42) eine obere Abdeckung (424) und eine Ummantelung (422) aufweist, die sich von einem Umfang der oberen Abdeckung (424) weg erstreckt und eine Innenwand mit einer reflektierenden Beschichtung (4222) besitzt.
4. Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die obere Abdeckung (424) aus Glas besteht und eine Innenwand hat, die mit einer Bandpaßfarbfiltertschicht (4244), einer Glasschicht (4245) auf der Filterschicht (4244) und einer auf der Glasschicht (4245) aufgetragenen Schicht (4246) eines fluoreszierenden Stoffs versehen ist.
5. Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittsfläche jedes der ersten und zweiten länglichen Behälter (20, 20a, 30, 30a) wesentlich größer als die Summe der Querschnittsfläche sämtlicher mit diesen verbundener Glasröhren (40, 40a) ist.
6. Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Erstatzelektrode (50a, 60a) in jedem der ersten und zweiten länglichen Behälter (20, 30; 20a, 30a).
7. Glasröhrenlampenmatrixvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch:
 

wenigstens eine weitere Arbeitsgasbehälter-Gruppe mit einer Mehrzahl von parallelen dritten länglichen Behältern (20b), von denen jeder zwischen zwei benachbarten ersten länglichen Behältern (20a) angeordnet ist, und einer Mehrzahl von parallelen vierten länglichen Behältern (30b), von denen jeder zwischen zwei benachbarten zweiten länglichen Behältern (30a) angeordnet ist;

wenigstens eine weitere Glasröhrenmatrix versetzt zur erstgenannten Glasröhrenmatrix mit einer Mehrzahl von dünnen Glasröhren (40b), wobei jede Glasröhre (40b) der zweiten Glasröhrenmatrix zwei offene Enden hat, die jeweils mit einem der dritten länglichen Behälter (20b) bzw. einem der vierten länglichen Behälter (30b) leitungsmäßig verbunden sind, wobei jede der Glasröhren (40b) der weiteren Glasröhrenmatrix eine Querschnittsfläche aufweist, die wesentlich kleiner als jene der dritten und vierten länglichen Behälter (20b, 30b) ist; und

eine in jedem der dritten und vierten länglichen Behälter (20b, 30b) vorgesehene Elektrode;

wobei jeder der dritten und vierten länglichen Behälter (20b, 30b) ein Arbeitsgas enthält, welches bei Entladung Licht emittieren kann, das sich farbmäßig von jenem unterscheidet, welches vom Arbeitsgas in den Glasröhren (40a) der erstgenannten Glasröhrenmatrix emittiert wird.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

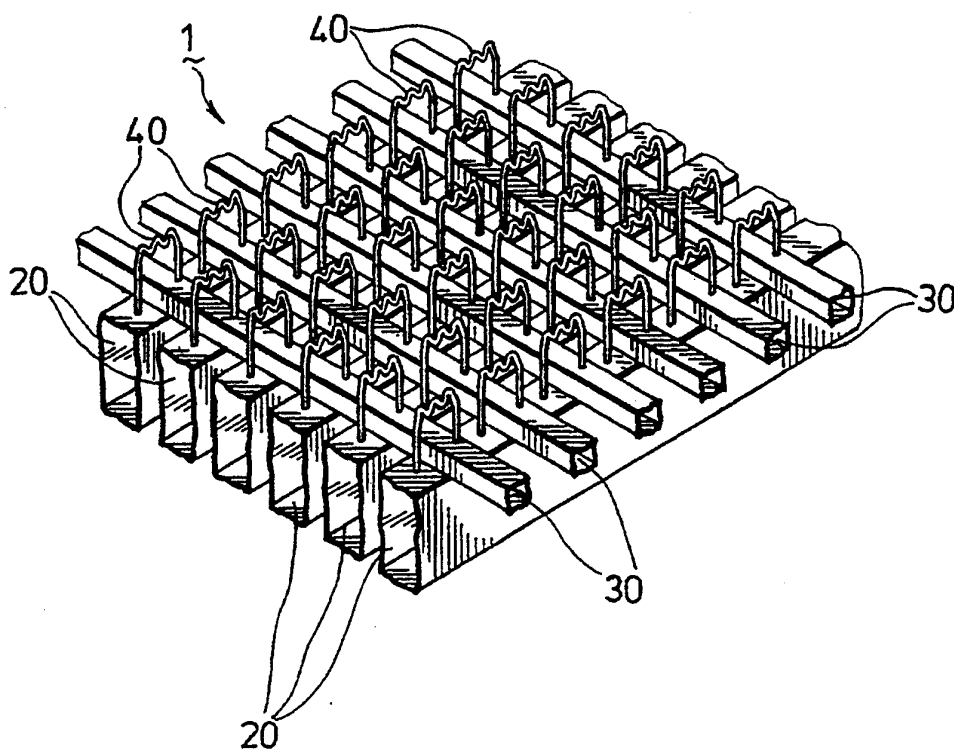


FIG.1

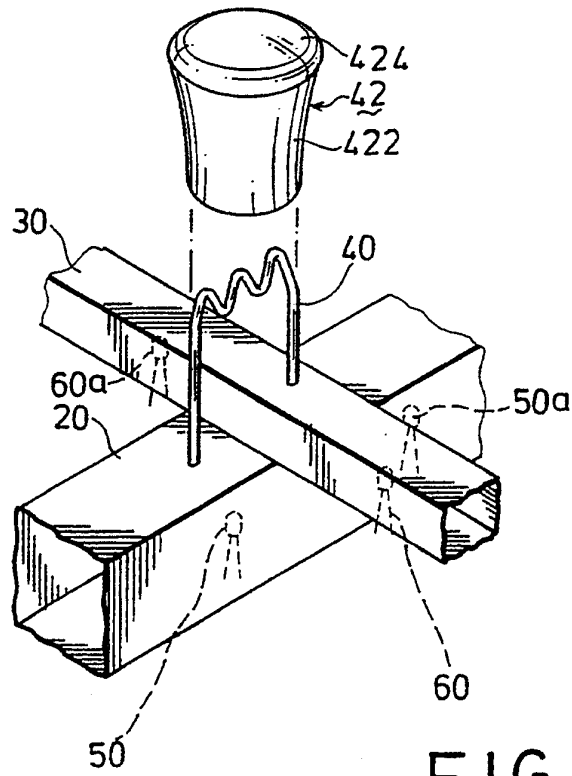


FIG. 2

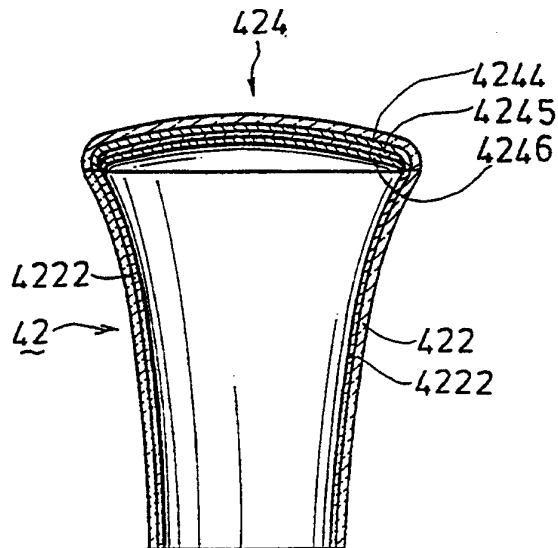


FIG. 3

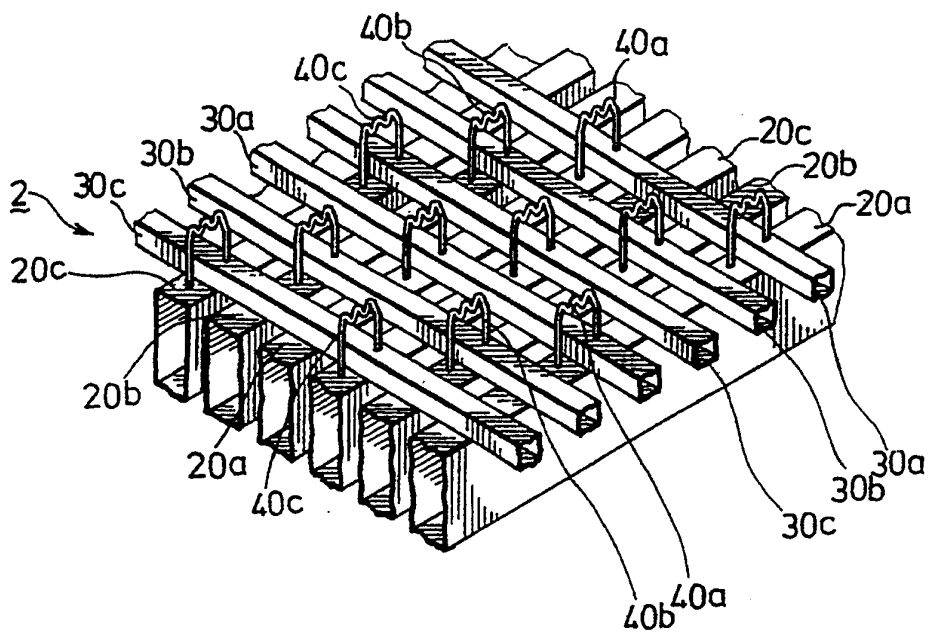


FIG. 4

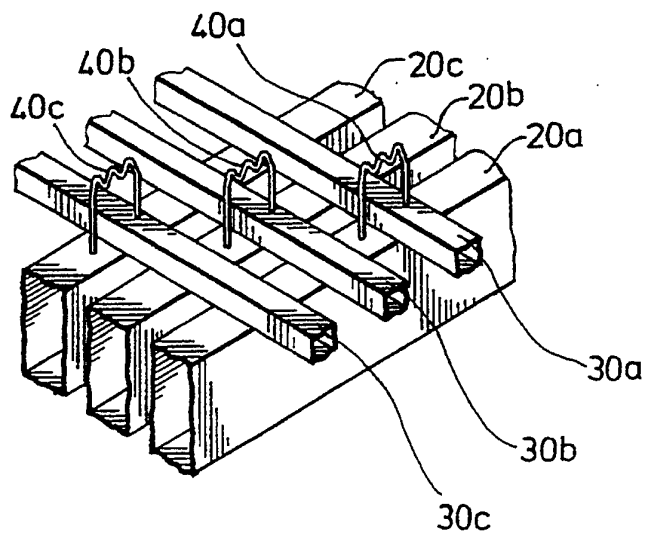


FIG. 5