



<p>(51) 国際特許分類6 H01J 11/00, 11/02, G09G 3/28, G09F 9/313</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/05740</p> <p>(43) 国際公開日 2000年2月3日(03.02.00)</p>
--	-----------	--

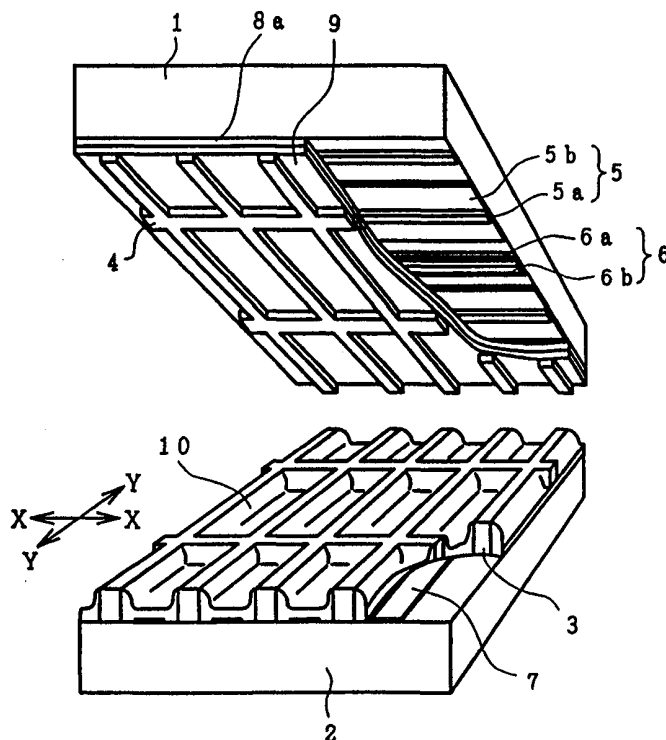
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03248</p> <p>(22) 国際出願日 1998年7月21日(21.07.98)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所(HITACHI, LTD.)(JP/JP) 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP) 日立デバイスエンジニアリング株式会社 (HITACHI DEVICE ENGINEERING CO., LTD.)(JP/JP) 〒297-8581 千葉県茂原市早野3681番地 Chiba, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 田辺英夫(TANABE, Hideo)(JP/JP) 木島勇一(KIJIMA, Yuichi)(JP/JP) 〒297-8622 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社 日立製作所 電子デバイス事業部内 Chiba, (JP) 新谷 晃(SHINGAI, Akira)(JP/JP) 川崎 浩(KAWASAKI, Hiroshi)(JP/JP) 山口明雄(YAMAGUCHI, Akio)(JP/JP) 〒297-8581 千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイスエンジニアリング株式会社内 Chiba, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 小川勝男(OGAWA, Katsuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
--	---

(54) Title: DISCHARGE TUBE FOR DISPLAY AND METHOD FOR DRIVING THE SAME

(54) 発明の名称 表示用放電管とその駆動方法

(57) Abstract

A discharge tube for display provided with an electrode group containing electrode pairs for display and first address electrodes on one of the facing surfaces of two opposing substrates and another electrode group containing second address electrodes on the other facing surface. The two electrode groups are arranged so that the electrodes of one group may intersect those of the other group and discharge areas enclosing a gas are provided at the intersections. The discharge areas are partitioned by partition walls arranged between the two substrates. The electrode pairs for display are covered with a dielectric layer and arranged nearly in parallel to each other. At least one of the first and second address electrodes are also covered with the dielectric layer. Each first address electrode is extended between each electrode of the electrode pairs for display and each partition wall is extended between each second address electrode. When the discharge tube is constituted in the above-mentioned way, the luminous efficiency and luminance of the tube are improved, because the electrode pairs for display and the address electrodes are independent of each other and the electrode pairs for display can be arranged at long intervals.



(57)要約

本発明の表示用放電管は、互いに対向する 2 枚の基板の一对向面に表示用電極対と第 1 アドレス電極を備えた電極群を有し、別の対向面に第 2 アドレス電極を備えた電極群を有する。この 2 つの電極群は互いに交差するように配設されていて、該交差部分にガスを封入した放電領域を有する。この放電領域は、前記 2 枚の基板の間に配設した隔壁で仕切られている。前記表示用電極対は誘電体層で被覆されており、略平行に配列している。前記第 1 アドレス電極若しくは第 2 アドレス電極の少なくとも一方が誘電体層で被覆されている。前記第 1 アドレス電極は前記表示用電極対の各電極の間に延在している。前記第 2 アドレス電極の間には前記隔壁が延在している。

本発明によれば、表示用電極対とアドレス電極とが独立した電極であるので表示用電極対の距離を大きく配置できるので、発光効率と輝度が高い表示用放電管を提供できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

表示用放電管とその駆動方法

〔技術分野〕

本発明は、表示用放電管に係り、特にプラズマ放電を用いたアドレス
5 動作により画素選択を行う表示用放電管とその駆動方法に関する。

〔背景技術〕

プラズマ放電を用いたアドレス動作により画素選択を行う表示用放電
管、所謂プラズマディスプレイパネル(以下、PDP と略す)は、直流型(DC
型)、交流型(AC 型)、あるいはこれらを複合したハイブリッド型とがある。

10 第 23 図～第 25 図を用いて従来技術の AC 型 PDP について説明する。第
23 図は特公平 3-76468 号公報に開示されている従来技術の AC 型 PDP の
概略斜視図、第 24 図は該従来技術の AC 型 PDP の概略断面図である。

第 23 図、第 24 図において、1 は第 1 の基板である透明な前面ガラス基
板、2 は第 2 の基板である背面ガラス基板、3 は隔壁、5 は表示用電極(メ
15 モリ電極)、5a は母電極、5b は透明電極、11 は第 1 アドレス電極、11a
は母電極、11B は透明電極、7 は第 2 アドレス電極、8a は透明誘電体層、
9 は保護膜(MgO)、10 は RGB 3 原色の蛍光体である。なお、第 24 図にお
いて、構造の理解を容易にするために、第 2 の基板は第 1 の基板に対し
て 90° 回転して表示してある。

20 この背面ガラス基板 2 上には複数の互いに並行なストライプ状の第 2
アドレス電極 7 がスクリーン印刷法等の厚膜技術や蒸着、エッチング等
の薄膜技術によって被着形成されている。また、ストライプ状の隔壁 3
が背面ガラス基板 2 上の第 2 アドレス電極 7 と平行に該第 2 アドレス電
25 極 7 を囲むようにスクリーン印刷法、サンドブラスト法等により形成さ
れている。ストライプ状の隔壁 3 の内側には RGB 3 原色の蛍光体 10 が各色
毎にスクリーン印刷法、サンドブラスト法等で塗り分けられている。

上記の背面ガラス基板 2 と共同して管体を形成する透明な前面ガラス基板 1 上には、背面ガラス基板 2 に形成された複数の第 2 アドレス電極 7 と直交する如く、複数の互いに並行な第 1 アドレス電極 11 と表示用電極 5 が被着形成されている。第 1 アドレス電極 11 と表示用電極 5 の上には
5 透明誘電体層 8a が印刷等で形成されており、その上に保護膜(MgO 膜)9 が蒸着されている。また、前面ガラス基板 1 及び背面ガラス基板 2 等により構成される管体の内部には、放電用ガスが封入される。

画像表示は、第 2 アドレス電極 7 と第 1 アドレス電極 11 との間でアドレス放電が行われ、次に第 1 アドレス電極 11 と表示用電極 5 の間で表示
10 放電する。放電のプラズマが発生する紫外線で蛍光体 10 を励起して可視光を発光し、この光を前面ガラス基板 1 を通して画像表示する。

第 23 図に示す従来技術による AC 型 PDP では、隣合う第 1 アドレス電極と表示用電極間による放電の有無の制御を、隣接する表示セルの第 1 アドレス電極と表示用電極との距離の差で行う。そのために、電極寸法
15 の精度を確保しながら PDP の高精細化や高輝度化が困難になる問題点がある。また、一般に表示用電極の間隔を離すことにより高輝度・高効率化ができるが、電極の間隔を離すと放電電圧が上昇するために、従来技術では駆動回路が高コストになり、実用化が難しくなる問題もある。

第 25 図は特公平 3-76468 号公報に開示されているハイブリッド型 PDP
20 の構成を示す断面図である。第 25 図に示すように、背面ガラス基板 2 側に互いに直交する複数のアドレス電極 22、23 が設けられ、前面ガラス基板 1 側に設けられた透明全面電極 17 及びこれに対向する複数の貫通孔を有する有孔金属板 20 からなる半交流型メモリー部(半 AC 型メモリー部)が設けられている。また、複数のアドレス電極 22 の各間隙にそれぞれ絶
25 縁基板 24 が配され、透明全面電極 17 は透明絶縁層 18 で覆われている。有孔金属板 20 と透明絶縁層 18 との間及び有孔金属板 20 と絶縁基板 24 との間には、それぞれ隔壁 19、21 が設けられており、放電用ガスが背面

ガラス基板 2、前面ガラス基板 1 等からなる管体内に封入されている。

上記従来技術によるハイブリッド型 PDP では、アドレス電極 22、23 間の放電で生じた電子を、有孔金属板 20 に与えた電圧で上記半 AC 型メモリー部側に引き出し、透明絶縁層 18 で覆われた透明全面電極 17 と有孔金属板 20 との間で、AC 型放電を維持する。

第 25 図に示す従来のハイブリッド型 PDP は、構造が複雑であるため量産が困難であり、アドレス側及びメモリー側の放電空間を連結するための孔の径の最適化が非常に難しい問題点がある。

本発明の目的は、上記従来の PDP の諸問題を解消し、単純な構成で高輝度、高精細な画像表示を可能とした表示用放電管とその表示用放電管の駆動方法とを提供することにある。

〔発明の開示〕

上記目的を達成するための本発明の構成の概要は以下の通りである。本発明の表示用放電管は、各画素（表示セル）に、誘電体層で覆われた表示用電極対と、アドレス用電極対との 2 対の電極対すなわち 4 個の電極を具備し、少なくとも 1 つのアドレス電極が誘電体層で覆われた 4 電極構造である。これにより、前記表示用電極対の各電極の距離を離れたり、あるいは電極面積を増大することが可能になるので、高効率かつ高輝度の画像表示が実現できる。

また本発明の表示用放電管は、表示用電極対とアドレス用電極対とをそれぞれ独立に具備しているので、画像表示のための主放電を表示用電極対それぞれに接続した駆動回路を通して行うことができる。従って、表示用電極対の電極間隔が離れて主放電電圧が上昇する場合であっても、個別の駆動回路にかける負荷を小さくできる。併せて、本発明の 4 電極構造表示セルに特有の駆動方法（駆動波形）によって、輝度・コントラストの高い画像表示を実現できる。

本発明の構成を列挙すると以下のとおりである。

- 5 (1) 本発明の表示用放電管は、対向する第 1 の基板(前面板)と第 2 の基板(背面板)とを有していて、第 1 の基板面に互いに略平行な複数の表示用電極を有し、該表示用電極は誘電体で被覆されており、前記第 2 の基板面には前記表示用電極に交差する方向に延在し、かつ互いに略平行な複数の第 2 アドレス電極を有しており、前記第 2 アドレス電極に交差し、かつ互いに略平行に配置された複数の第 1 アドレス電極を前記第 1 の基板もしくは前記第 2 の基板のいずれかに有していて、前記第 1 アドレス電極もしくは第 2 アドレス電極の少なくとも一方が誘電体層で覆われており、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に放電ガスが封入されており、10 1 つの表示セル内に表示用主放電を行う表示用電極対と、アドレス放電を行う第 1 アドレス電極と第 2 アドレス電極とからなるアドレス電極対との 2 組の電極対からなる 4 本の電極を具備している。
- 15 (2) 本発明の表示用放電管は、前記(1)において表示用主放電を行う前記表示用電極対の電極幅が概略同じである。
- (3) 本発明の表示用放電管は、前記(1)、(2)において表示用主放電で無効となる電力を、主放電で使用する電極を通して外部の電気回路に回収できる。
- 20 (4) 本発明の表示用放電管は、前記(1)、(2)において、前記表示用電極対の一方の電極と、前記第 2 アドレス電極の延在方向に隣接する表示セルに配置された表示用電極対の一方の電極に隣接する電極を表示用主放電時に同電位とする構造である。
- 25 (5) 本発明の表示用放電管は、前記(1)、(2)において、前記第 1 の基板面上に、誘電体層で覆われた一定の間隔で平行配列した表示用電極対と、誘電体層で覆われた第 1 アドレス電極とを備えている。
- (6) 本発明の表示用放電管は、前記(5)において、前記第 2 の基板の上に第 2 アドレス電極と、該第 2 アドレス電極を覆う誘電体層とを備えてい

る。

(7) 本発明の表示用放電管は、前記(5)において、前記第 2 の基板の上に第 2 アドレス電極を具備すると共に、前記第 2 アドレス電極が表示放電領域に露出して配置し、その上に蛍光体を形成した。

5 (8) 本発明の表示用放電管は、前記(6)または(7)において、前記表示用電極対の電極の間に前記第 1 アドレス電極が延在している。

(9) 本発明の表示用放電管は、前記(8)において、前記第 1 アドレス電極が前記表示用電極対の一方の電極に近接して配置している。

10 (10) 本発明の表示用放電管は、前記(5)~(9)において、隣接する 2 つの表示セルが、表示用電極対の表示用電極上に形成した隔壁で分離されている。

(11) 本発明の表示用放電管は、前記(5)~(9)において、隣接する 2 つの表示セルが、各表示セルに配置した表示用電極対と表示電極対との間に配置した隔壁で分離されている。

15 (12) 本発明の表示用放電管は、前記(10)、(11)において、前記表示用電極上に形成した隔壁の形状が略格子状である。

(13) 本発明の表示用放電管は、前記(1)(2)、(5)~(12)において、前記第 2 の基板の上に前記第 2 アドレス電極に沿って延在する概略ストライプ形状を成す隔壁を備えた。

20 (14) 本発明の表示用放電管は、前記(13)において、前記表示用電極上に形成した略格子状の隔壁を具備すると共に、前記第 2 の基板に略ストライプ状の隔壁を具備し、前記略格子状の隔壁の 2 辺と前記略ストライプ状の隔壁とが重っている。

25 (15) 本発明の表示用放電管は、前記(10)において、前記表示用電極上に形成した隔壁が格子状であって、前記第 2 の基板の上に前記第 2 アドレス電極に沿って延在するストライプ状を成す隔壁を備えており、前記表示用電極対の一方の電極が隣接して配置された 2 つの表示セルに共通す

る一方の表示用電極であって、前記共通する一方の表示用電極の幅 W (mm) と、この共通する一方の表示用電極の端部と、隣接する他方の表示用電極の前記一方の表示電極に対向した端部との距離 D (mm)、および封入された放電ガスの 25°C での圧力 P (Torr)と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に形成された放電空間の垂直方向距離 L (mm)との間の関係が、

$$K = (\sqrt{D}) / (W/2 + D) / (1000 \times \sqrt{L}) / P \quad (1)\text{式}$$

としたときに

$$0.5 \leq K \leq 2 \quad (2)\text{式}$$

を満足する。

10 (16) 本発明の表示用放電管は、前記(15)において、前記表示用電極上に形成した隔壁の高さ d (μm)と、前記封入された放電ガスの 25°C での圧力 P (Torr)との関係が

$$4000/P \leq d \leq 40000/P \quad (3)\text{式}$$

である。

15 (17) 本発明の表示用放電管は、前記(1)、(2)、(5)～(12)において、前記第 1 の基板に対向配置された前記第 2 の基板上に格子状の隔壁を備えている。

(18) 本発明の表示用放電管は、前記(10)、(11)、(17)において、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に形成された表示セルの放電空間の
20 垂直方向の距離が $60 \sim 250 \mu\text{m}$ である。

(19) 本発明の表示用放電管は、前記(10)、(11)、(17)において、前記隣接する表示セルにまたがる表示用電極の幅(mm)と、前記表示用電極の延在方向に交差する方向の表示セルの配列ピッチ(mm)との比が $0.05 : 1 \sim 0.8 : 1$ である。

25 (20) 本発明の表示用放電管は、前記(19)において、前記表示用電極が透明電極と、該透明電極とは電気抵抗が異なる導体である母電極とから成る。

- (21) 本発明の表示用放電管は、前記(20)において、前記表示用電極の母電極を、該表示用電極上に形成された隔壁の表示用電極の延在方向と平行な部分、あるいは前記第 2 の基板形成された格子状の隔壁の表示用電極の延在方向と平行な部分に重ね合わせて配置した。
- 5 (22) 本発明の表示用放電管は、前記(20)または(21)において、前記母電極の電極幅(mm)と、前記表示用電極の延在方向と交差する方向の表示セルの配列ピッチ(mm)との比が $0.05 : 1 \sim 0.3 : 1$ である。
- (23) 本発明の表示用放電管は、前記(1)(2)、(5)～(11)において、前記表示用電極の一端を表示用放電管内で共通に接続した。
- 10 (24) 本発明の表示用放電管は、前記(1)～(9)において、前記第 1 の基板に形成した前記誘電体層で覆われたアドレス電極の幅(mm)と、前記表示用電極対の延在方向と交差する方向の表示セルの配列ピッチ(mm)との比が $0.03 : 1 \sim 0.4 : 1$ である。
- (25) 本発明の表示用放電管は、前記(24)において、前記誘電体層で覆
15 われたアドレス電極が、透明電極と該透明電極と電気抵抗が異なる導体である母電極とから成る。
- (26) 本発明の表示用放電管は、前記(25)において、前記アドレス電極を構成する母電極の幅(mm)と、前記表示用電極対の延在方向と交差する方向の表示セルの配列ピッチ(mm)との比が $0.03 : 1 \sim 0.1 : 1$ である。
- 20 (27) 本発明の表示用放電管は、対向する第 1 の基板(前面板)と第 2 の基板(背面板)とを有していて、第 1 の基板面に互いに略平行な複数の表示用電極を有し、該表示用電極は誘電体で被覆されており、前記第 2 の基板面には前記表示用電極に交差する方向に延在し、かつ互いに略平行な複数の第 2 アドレス電極を有しており、前記第 2 アドレス電極に交差
25 し、かつ互いに略平行に配置された複数の第 1 アドレス電極を前記第 1 の基板もしくは前記第 2 の基板に有していて、前記第 1 アドレス電極もしくは第 2 アドレス電極の少なくとも一方が誘電体層で覆われており、

前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に放電ガスが封入されており、1 つの表示セル内に表示用主放電を行う表示用電極対と、アドレス放電を行う第 1 アドレス電極と第 2 アドレス電極とからなるアドレス電極対との 2 組の電極対からなる 4 本の電極を具備して、前記表示用電極対の電極間に表示のための主放電を行う信号を加えて駆動する。

(28) 本発明の表示用放電管の駆動方法は、前記(27)において、前記アドレス電極を介してトリガー放電した後に、主放電を行う。

(29) 本発明の表示用放電管は、前記(28)において、前記アドレス電極にトリガー信号を加えて駆動する。

10 (30) 本発明の表示用放電管は、前記(29)において、前記アドレス電極上に壁電荷を蓄積し、次に前記アドレス電極に前記壁電荷と同極性のトリガー信号を加えて駆動する。

(31) 本発明の表示用放電管は、前記(29)において、前記アドレス電極上に壁電荷を蓄積し、前記アドレス電極に前記壁電荷と逆極性のトリガー信号を加えて駆動する。

15 (32) 本発明の表示用放電管は、前記(27)において、前記アドレス電極と、前記表示用電極との間のリセット放電で電極表面に電荷を蓄積して駆動する。

(33) 本発明の表示用放電管は、前記(27)において、前記アドレス電極と前記表示用電極の電極との間のリセット放電で電極表面の電荷を消去して駆動する。

(34) 本発明の表示用放電管は、前記(27)において、前記表示用電極の間のリセット放電によって電極表面に電荷を蓄積して駆動する。

25 (35) 本発明の表示用放電管は、前記(27)において、前記表示用電極の間のリセット放電で電極表面の電荷を消去して駆動する。

(36) 本発明の表示用放電管は、前記(32)～(35)において、前記リセット放電後に前記アドレス電極対に電界を印加して空間電荷を前記アドレ

ス電極上に蓄積し、次いで前記アドレス電極間でアドレス放電を行って駆動する。

(37) 本発明の表示用放電管は、前記(32)～(35)において、前記リセット放電後に前記表示用電極対に電界を印加して空間電荷を前記表示用電極上に蓄積し、次いで前記アドレス電極の間でアドレス放電を行って駆動する。

(38) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(32)、(36)において、前記アドレス電極間に電位差があるように壁電荷が蓄積された状態であって、アドレス放電の際に前記アドレス電極間に印加する信号の大きさが該アドレス放電後も壁電荷が保持されている大きさの信号で駆動される。

(39) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(32)、(36)において、前記アドレス電極間に電位差が存在していてかつ壁電荷が蓄積された状態であって、アドレス放電の際に前記アドレス電極間に印加する信号の大きさが該アドレス放電後に壁電荷を消去する大きさの信号で駆動される。

(40) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(31)、(33)、(35)において、前記アドレス電極、前記表示用電極上での壁電荷が実質的に消去された状態であって、アドレス放電の際に前記アドレス電極間に印加する信号の大きさが該アドレス放電後に壁電荷が蓄積される大きさの信号で駆動される。

(41) 本発明の表示用放電管は、前記(27)、(33)、(35)において、前記アドレス電極、前記表示用電極の電極上で壁電荷が実質的に消去された状態で、アドレス放電の際に前記アドレス電極間に印加する信号の大きさが該アドレス放電後に壁電荷が蓄積されない大きさの信号であり、該アドレス放電中あるいはアドレス放電後に表示用電極対間に電界を印加して表示用電極対の電極間で放電させ、もしくはアドレス放電をトリガとして表示用電極対の電極間で放電させることにより、壁電荷を蓄積して駆動する。

- (42) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(31)、(33)、(35)において、前記アドレス電極、前記表示用電極の電極上で壁電荷が実質的に消去された状態で、アドレス放電の際に前記アドレス電極間に印加する信号の大きさが該アドレス放電後に壁電荷が蓄積されない大きさ信号であり、
- 5 アドレス放電後にアドレス電極と表示用電極の電極または電極対間に電界を印加してアドレス電極と表示用電極の電極または電極対間で放電させ、あるいはアドレス放電をきっかけとしてアドレス電極と表示用電極の電極または電極対間で放電させることにより、壁電荷を蓄積して駆動する。
- 10 (43) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(31)、(34)、(37)において、前記表示用電極対の電極上に壁電荷が蓄積された状態で、アドレス放電の際に前記アドレス電極間に印加する信号の大きさが該アドレス放電後に壁電荷が蓄積される大きさの信号で駆動する。
- (44) 本発明の表示用放電管は、前記(27)(34)、(37)において、前記表
- 15 示用電極対の電極上に壁電荷が蓄積された状態で、アドレス放電の際に前記アドレス電極間で印加する信号の大きさが該アドレス放電後に壁電荷が消去される信号で駆動する。
- (45) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(40)、(43)において、前記
- 20 アドレス放電中あるいはアドレス放電後に、表示用電極対間に電界を印加して、前記表示用電極対の間でサステイン期間の放電を行うことにより駆動する。
- (46) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(40)、(43)において、前記
- 25 アドレス放電後に、アドレス電極と表示用電極の電極もしくは表示用電極対との間に電界を印加して、サステイン期間の放電をトリガして駆動する。
- (47) 本発明の表示用放電管は、前記(27)(33)、(35)において、前記アドレス電極対間のアドレス放電をトリガにして、前記表示用電極対間あ

るいは前記アドレス電極と前記表示用電極の電極もしくは表示用電極対間で放電して駆動する。

(48) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(44)において、前記サステイン期間に信号を印加する電極を同極性にして電界を印加して駆動する。

- 5 (49) 本発明の表示用放電管は、前記(27)～(48)において、前記表示用電極対間における表示用主放電の最後の信号の大きさが、電極上に壁電荷を形成しない大きさの信号で駆動する。

- 本発明によれば、放電電極間の距離を離すことができるため、発光効率
率が向上し、輝度を大幅に増大することができるとともにコントラスト
10 も向上し、高精細な品質のよい画像表示を得ることができる。また、ア
ドレス電極対と独立に表示用電極対を設けたことにより、主放電の放電
電圧が上昇しても駆動回路の負担を抑えることができ、かつ無効電力の
回収も容易に行うことができる。

〔図面の簡単な説明〕

- 15 第1図は本発明実施例1による表示用放電管の概略構造を示す分解斜視図である。

第2図は第1図に示す表示用放電管の断面図である。

第3図は本発明実施例1の変形例による表示用放電管の概略構造を説明する分解斜視図である。

- 20 第4図は第3図に示す表示用放電管の概略構造を示す断面図である。

第5図は本発明実施例1及び、実施例1の変形例による表示用放電管の製造工程図である。

第6図は本発明実施例2による表示用放電管の概略構造を示す分解斜視図である。

- 25 第7図は第6図に示す表示用放電管の概略構造の断面図である。

第8図は本発明実施例2の変形例による表示用放電管の概略構造を示す分解斜視図である。

第 9 図は第 8 図に示す表示用放電管の概略構造の断面図である。

第 10 図は本発明実施例 2 及び、実施例 2 の変形例による表示用放電管の製造工程図である。

5 第 11 図は本発明実施例 3 による表示用放電管の前面ガラス基板の概略断面図である。

第 12 図は本発明実施例 4 による表示用放電管の前面ガラス基板の概略断面図である。

第 13 図は本発明実施例 1~4 の変形例による表示用放電管の概略構造を示す断面図である。

10 第 14 図は本発明実施例 5 による表示用放電管の前面ガラス基板の概略断面図である。

第 15 図は本発明実施例 6 による表示用放電管の概略断面図である。

第 16 図は本発明実施例 7 による表示用放電管駆動波形図である。

第 17 図は本発明実施例 8 による表示用放電管駆動波形図である。

15 第 18 図は本発明実施例 9 による表示用放電管駆動波形図である。

第 19 図は本発明実施例 9 による表示用放電管駆動波形図である。

第 20 図は本発明実施例 10 による表示用放電管駆動波形図である。

第 21 図は本発明実施例 11 による表示用放電管駆動波形図である。

第 22 図は本発明実施例 12 による表示用放電管駆動波形図である。

20 第 23 図は従来技術による AC 型 PDP の概略斜視図である。

第 24 図は従来技術による AC 型 PDP の概略断面図である。

第 25 図は従来技術によるハイブリット型 PDP の断面図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

25 (実施例 1)

第 1 図は本実施例による表示用放電管の概略構造を説明する分解斜視図、第 2 図は本実施例による表示用放電管の概略構造を説明する断面図

である。なお、第2図においては、構造の理解を容易にするために、第2の基板を第1の基板に対して90°回転して表示してある。

第1図、第2図において、1は第1の基板である透明な前面ガラス基板、2は第2の基板である背面ガラス基板、3と4は隔壁、5は表示用電極、5aは表示用電極の母電極、5bは表示用電極の透明電極部分、5M1と5M2は表示用電極対、6は第1アドレス電極、6aは第1アドレス電極の母電極、6bは第1アドレス電極の透明電極部分、7は第2アドレス電極、8aは透明誘電体層、9は保護膜(MgO)、10はRGB3原色の蛍光体である。

前記前面ガラス基板1及び前記背面ガラス基板2の周辺はフリットガラスによって封着され、封着で構成される管体内に下記の構造体が収納されると共に、管体内を真空中に排気した後、ヘリウム(He)、ネオン(Ne)、アルゴン(Ar)等とキセノン(Xe)との混合気体等の放電用ガスが封入されている。

管体内に収納される構造体は以下のように形成する。第2アドレス電極7を、薄膜プロセスや印刷等の厚膜プロセス等で背面ガラス基板2の上に形成する。次に、格子状の隔壁3をスクリーン印刷やサンドブラスト法等で形成する。この格子状の隔壁3は、一方向の隔壁が前記第2アドレス電極7と平行であって第2アドレス電極7の間隙に位置し、これと交差する別の方向の隔壁が前面ガラス基板1上の表示用電極対5M1、5M2のそれぞれ略中央に配置するように形成する。次に、RGB3原色の各蛍光体10を、印刷等の方法で第2アドレス電極7上や格子状の隔壁3の内壁面に形成する。

本実施例の変形例を第3図を用いて説明する。第3図は本発明による表示用放電管の実施例1の変形例の概略構造を説明する分解斜視図である。第4図は第3図に示す表示用放電管の概略構造を説明する断面図であり、構造の理解を容易にするために、第2の基板を第1の基板に対して90°回転して表示してある。第3図、第4図に示すように、第2アド

レス電極 7 の上に白色の誘電体層 8b を印刷等で形成後、格子状の隔壁 3、蛍光体 10 を順次形成しても良い。その他の構成は第 1 図、第 2 図に示す実施例 1 と同様である。

一方、第 2 図、第 4 図において、前面ガラス基板 1 には電極対 5M1、5M2 から構成される表示用電極 5 が薄膜プロセスや印刷等の厚膜プロセスにより形成されている。この表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 の間には第 1 アドレス電極 6 が薄膜プロセスや印刷等の厚膜プロセスにて形成されている。

表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 及び第 1 アドレス電極 6 の上には、透明誘電体層 8a、格子状の隔壁 4 及び保護膜 9 が形成されている。透明誘電体層 8a は透明なガラス等からなる絶縁体を印刷等で形成し、格子状の隔壁 4 は黒色のガラス等からなる絶縁体を印刷等で形成したものである。また、保護膜 9 は 2 次電子放射率の高い MgO 等の酸化物薄膜であり、蒸着等で形成されるものである。

前面ガラス基板 1 側の格子状の隔壁 4 と背面ガラス基板 2 側の格子状の隔壁 3 とで区画される放電領域で形成される 1 つの表示セル(以下、単にセルと略す)中には表示用電極 5 の 2 本の電極対 5M1、5M2 と第 1 アドレス電極 6、および第 2 アドレス電極 7 とが配置されている。

アドレス用電極と表示用電極を分離することにより、表示用電極は隣接するセルの放電領域で電極対を構成する電極 5M1 と電極 5M2 とをそれぞれ共用できる。例えば、5M1 及び 5M2 のそれぞれ略中央の上に格子状の隔壁 4 をその 2 辺が重なるように形成することにより放電空間(放電領域)を分離でき、表示用電極を隣接するセルで共通に使用してもクロストークがない鮮明な画像を再現できる。

以下、第 3 図、第 4 図で示した実施例 1 の変形例の製造方法を第 5 図に沿って説明する。

前面ガラス基板 1 および背面ガラス基板 2 は板厚 2.0mm のソーダガラスを使用した。また、表示セルピッチは横 0.33mm、縦 1.0mm である。なお、ガラス基板の板厚は、基本的に真空強度があって、取り扱いに問題がなければ特に制限がない。また、ガラスの材質としては、高歪点ガラスを用いることができればソーダガラスより好ましい。

5 先ず、前面ガラス基板 1 上に表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 および第 1 アドレス電極 6 として透明電極 5b および 6b を、それぞれ幅 0.60mm、0.15mm に例えば ITO 膜でパターン形成する。次に薄膜プロセスで、前記透明電極 5b、6b 上の例えば中央部に、それぞれ幅 0.06mm の Cr-Cu-Cr
10 多層膜を母電極 5a、6a として形成する。表示用電極 5 に透明電極 5b と母電極 5a とを使用することで、光の透過率の低下と電気抵抗の上昇とを抑えて電極面積を大きくすることができる。

表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 の電極幅は放電セル(放電領域)ピッチが 1.0mm の時、概略 0.05~0.8mm であり、電極対 5M1、5M2 を構成する透明電極の幅は 0.1~0.8mm である。表示用電極の電極対 5M1、5M2 の幅が
15 0.8mm 以上であると、同一基板上に形成する第 1 アドレス電極 6 の電極幅を十分確保できず、アドレス放電の時間がかかり、現実的ではない。

また、電極対 5M1、5M2 を構成する透明電極 5b の電極幅が 0.1mm 以下では透明電極の電気抵抗が高くなり、母電極 5a を太くして表示電極対
20 5M1、5M2 の電気抵抗を下げなくてはならないのため、表示画像の精細度を高くできない。

母電極 5a の幅は概略 0.05~0.3mm である。母電極 5a の幅が 0.3mm 以上になると放電セルの光透過率が低くなり、輝度が低下する。また、母電極 5a の幅が 0.05mm 以下では表示用電極 5(透明電極)の電気抵抗が低下
25 せず、駆動が難しい。なお、第 1 アドレス電極 6 にも表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 と同様に透明電極と母電極とを使用すると、光透過率の低下と電気抵抗の上昇を抑えて電極面積を大きくすることができる。

第1アドレス電極6の電極幅は放電セルピッチが1.0mmの場合、概略0.03~0.4mmである。第1アドレス電極6の電極幅が0.03mm以下では電極面積が少なくなるため、アドレス放電のための電圧が高くなったり、
5 確実な放電を生じるために長時間を要するので好ましくない。第1アドレス電極6の電極幅が0.4mm以上になると、表示用電極5の電極幅が狭くなり、高輝度化し難いので好ましくない。また、母電極5aの電極幅は概略0.03~0.1mmである。母電極5aの電極幅が0.1mm以上になると放電セルの透過率が低くなり、輝度が低下するので好ましくない。また、母電極5aの幅が0.03mm以下では第1アドレス電極の電気抵抗が低下せず、
10 駆動が難しくなる。

本実施例及び変形例では表示用電極5の電極対5M1、5M2及び第1アドレス電極6に透明電極を使用した例を説明したが、表示用電極5の電極対5M1、5M2及び第1アドレス電極にそれぞれ透明電極を使用しなくても
15 良い。例えば、表示用電極5の電極対5M1、5M2に透明電極を使用しないで、母電極5aのみで構成するパターンでは、電極幅を0.2~0.6mmにすると、電極間隔が広くなり、放電維持電圧は高くなるが、発光効率を高くできる。また、母電極5a、6aの材質は電気抵抗が小さければよく、Ag、Ni、Al、Au等の金属やCr-Au-Cr等の多層膜等であっても問題ない。

上記では、透明電極にITO膜を用いた例を説明したが、光透過率を下
20 げずに十分な電極面積を確保できれば問題ないので、ネサ膜等を用いることも可能である。

上記の電極を形成した後、この上を覆って透明なガラス等からなる透明誘電体層8aを全面に形成し、さらに表示用電極5を構成する電極対5M1、5M2の透明電極5b上に形成した母電極5aの略上に、4辺のうち
25 2辺が重なるように格子状の隔壁4を0.01mmの高さに形成する。この格子状の隔壁4は黒色ガラス等からなる。格子状の隔壁4を、例えば1回あるいは複数回の印刷で積層する場合は少なくとも第1層を黒色とするこ

とでコントラストが向上し好適である。

また、格子状の隔壁 4 の形成位置は表示用電極の透明電極 5b の上に形成されれば、画像表示機能上の問題はないが、表示用電極 5 の延在方向と平行な格子状の隔壁 4 の部分を、母電極 5a の上に重なるように形成すると透過率を高くでき、表示画像が明るくなる。

格子状の隔壁 4 を形成後、保護膜 9 として MgO 膜を 500~800nm の厚さに例えば電子ビーム蒸着(EB 蒸着)等の公知の方法にて形成する。

一方、背面ガラス基板 2 の上に、第 2 アドレス電極 7 が電極幅 0.10mm の Ag、Ni、Al、Au 等の金属や Cr-Cu-Cr、Cr-Au-Cr 等の多層膜が印刷法やフォトリソで形成される。この第 2 アドレス電極 7 の上に白色の誘電体層 8b を 0.015mm の厚さで白色ガラス等の絶縁材を印刷等により形成する。なお、第 2 アドレス電極 7 の電極幅はセルのピッチが 0.33mm の場合、概略 0.05~0.2mm である。電極幅が 0.05mm 以下では放電開始電圧が高くなったり、放電に時間を要するために、確実なアドレス放電が難しくなる。白色誘電体 8b は、特に形成してもしなくても基本的な機能において大きな差はない。しかし、白色誘電体 8b を形成することによって蛍光体 10 の反射光の利用率の向上がなされたり、格子状の隔壁 3 をサンドブラスト法で形成する際の第 2 アドレス電極 7 の保護膜の役割をする利点がある。

次に、格子状の隔壁 3 の一方向の壁が前記第 2 アドレス電極 7 と平行であって第 2 アドレス電極 7 の間隙に位置し、これと隔壁 3 の他の方向の壁が前面ガラス基板 1 上の表示用電極対 5M1、5M2 のそれぞれ略中央に位置するように、印刷やサンドブラスト法等で格子状の隔壁 3 を形成する。

その後、第 2 アドレス電極 7 上や格子状の隔壁 3 の内壁面に、例えば第 2 アドレス電極 7 の延在方向に同色となるように RGB 各色の蛍光体 10 を印刷等により形成する。格子状の隔壁 3 の幅は 0.06mm、高さは 0.15mm

である。この格子状の隔壁 3 の幅は概略 0.02~0.1mm、高さは 0.05~0.25mm であり、印刷あるいはサンドブラスト等にて形成される。

格子状の隔壁 3 の幅が 0.1mm 以上であると開口率が低くなり、表示画像の輝度を高くすることが難しくなる。隔壁 3 の幅が狭ければ狭いほど開口率が良くなるが、幅が 0.02mm 以下では、十分な高さの隔壁を形成できない。格子状の隔壁 3 の高さが 0.05mm 以下であると十分な量の蛍光体を塗布することができず、また、格子状の隔壁 3 の高さが 0.25mm 以上であると隔壁の形成が困難になる。

背面ガラス基板 2 への蛍光体 10 の形成は、ペースト状の蛍光体を印刷等で、RGB 各色に対応して塗り分ける。

このようにして作製した前面ガラス基板 1 と背面ガラス基板 2 が、背面ガラス基板 2 上に形成した格子状の隔壁 3 と前面ガラス基板 1 上に形成した格子状の隔壁 4 とが重なるように、かつ排気管(図示せず)が固定されるようにフリットガラスにて封着、排気する。次にガスを封入してチップオフする。封入ガスは He-Xe、Ne-Xe 等の放電によってイオン化可能なガスであり、25℃で概略 400 Torr の圧力で封入する。

なお本実施例では、前面ガラス基板 1 上に格子状の隔壁 4 を、背面ガラス基板 2 上の格子状の隔壁 3 と高さおよび色を変えてほぼ同一の格子状に形成した場合を説明したが、前面ガラス基板 1 上の格子状の隔壁 4 は形成してもしなくても良い。格子状の隔壁 4 を形成しない場合、格子状の隔壁 3 のうち表示用電極 5 の延在方向と平行な部分が、表示用電極 5 の母電極 5a と重なるように配置すると、透過率の低下を抑えることができ都合が良い。なおこのとき背面ガラス基板 2 上の格子状の隔壁 3 を例えば印刷で積層して形成する場合等、少なくとも最上層は黒色とするとコントラスト向上に好適である。

また、前面ガラス基板 1 上の隔壁 4 の高さは、封入する放電用ガスの種類や圧力にも依存するが放電時に形成される負グローの厚さ程度の高

さがあれば第 2 アドレス電極 7 に平行な方向、あるいは垂直な方向のストライプ状の隔壁でも良い。

本発明による表示用放電管では、表示用電極 5 を構成する電極対 5M1、5M2 のそれぞれを放電管外で束ねても、または放電管内(パネル内)で束ねても基本的な機能には大差がない。電氣的容量により表示用電極 5 の電極対の一方例えば 5M1 のみを複数個に束ねても、あるいは電極 5M1 と電極 5M2 それぞれを束ねても基本的な機能には大差がない。

また、本発明による表示用放電管では、表示のための主放電を行う表示用電極対と主にアドレス放電を行うアドレス電極対を分離したことにより、主放電の無効電力の回収を容易に行うことができる。すなわち主放電を行う表示用電極対 5M1、5M2 をそれぞれ共通に接続して、この共通接続部分に、前記無効電力の回収回路を接続できる。

さらに、表示のための主放電には、表示用電極対 5M1、5M2 のそれぞれに各セル共通の駆動回路を使用することが可能となり、高輝度・高効率を得るために電極の間隔を離れたことによる主放電の放電電圧の上昇が駆動回路に与える影響が少ない。

以上説明したように本実施例によれば、表示用電極対 5M1、5M2 をそれぞれ隣接するセルで共用することにより、表示用電極対間の距離を十分離れた構造とすることができる。そして格子状の隔壁 4、3 を表示用電極対 5M1、5M2 の上に配置することにより、表示用電極対 5M1、5M2 をそれぞれ隣接するセルで共用しても、クロストークを生じることなく、高い効率で高い輝度の発光を実現できる。

(実施例 2)

第 6 図は本実施例による表示用放電管の概略構造を説明する分解斜視図、第 7 図は第 6 図に示す表示用放電管の概略構造を説明する断面図である。なお、第 7 図においては、構造の理解を容易にするために、第 2 の基板を第 1 の基板に対して 90° 回転して表示してある。この表示用放

電管は、第 1 の基板として、例えば、透明なガラス基板を使用し、前面ガラス基板 1 とする。また、第 2 の基板として、例えば、透明なガラス基板を使用し、これを背面ガラス基板 2 とする。

前記前面ガラス基板 1 及び前記背面ガラス基板 2 の周辺はフリットガラスによって封着され、封着で構成される管体内に下記の構造体が収納されると共に、管体内を真空に排気した後、ヘリウム(He)、ネオン(Ne)、アルゴン(Ar)等とキセノン(Xe)の混合気体等の放電用ガスが封入されている。

管体内に収納される構造体は以下のように形成する。第 2 アドレス電極 7 を背面ガラス基板 2 の上に、薄膜プロセスや印刷等の厚膜プロセス等で形成する。次にストライプ状の隔壁 3 をスクリーン印刷やサンドブラスト法等で形成する。このストライプ状の隔壁 3 は第 2 アドレス電極 7 に平行に配置されている。次いで RGB 3 原色の各蛍光体 10 を、第 2 アドレス電極 7 の上並びにストライプ状の隔壁 3 の内壁面に印刷等の方法で形成する。

本実施例の変形例を第 8 図、第 9 図を用いて説明する。第 8 図は本発明による表示用放電管の実施例 2 の変形例の概略構造を説明する分解斜視図である。第 9 図は第 8 図に示す表示用放電管の概略構造を説明する断面図であり、構造の理解を容易にするために、第 2 の基板を第 1 の基板に対して 90° 回転して表示してある。第 8 図、第 9 図に示すように、第 2 アドレス電極 7 の上に白色の誘電体層 8b を印刷等で形成後、ストライプ状の隔壁 3 及び蛍光体 10 を形成しても良い。その他の構成は実施例 2 と同様である。

一方、第 7 図、第 9 図において、前面ガラス基板 1 には電極対 5M1、5M2 から構成される表示用電極 5 が薄膜プロセスや印刷等の厚膜プロセスにより形成されている。この表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 の間には第 1 アドレス電極 6 が薄膜プロセスもしくは印刷等の厚膜プロセスで形成さ

れている。表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 及び第 1 アドレス電極 6 の上には、透明誘電体層 8a、格子状の隔壁 4 及び保護膜 9 が形成されている。

透明誘電体層 8a は透明なガラス等からなる絶縁体を印刷等で形成し、格子状の隔壁 4 は黒色のガラス等からなる絶縁体を印刷等で形成した。

5 保護膜 9 は 2 次電子放射率の高い MgO 等の酸化物薄膜であり、蒸着法等で形成した。

前面ガラス基板 1 側の格子状の隔壁 4 と背面ガラス基板 2 側のストライプ状の隔壁 3 とで区画される放電領域で形成される 1 つの表示セル中には表示用電極 5 の 2 本の電極対 5M1、5M2 と第 1 アドレス電極 6、および第 2 アドレス電極 7 とが配置される。

アドレス用電極と表示用電極とを分離することにより、表示用電極は隣接するセルの放電領域で電極対を構成する電極 5M1 と電極 5M2 をそれぞれ共用できる。例えば、5M1 及び 5M2 のそれぞれ略中央の上に格子状の隔壁 4 をその 2 辺が重なるように形成することにより、放電空間(放電領域)を分離できる。

なお、放電領域の分離は格子状の隔壁 4 を形成しなくとも、表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 間の距離 D(mm)と電極幅 W(mm)、前面ガラス基板 1 と背面ガラス基板 2 の垂直方向の放電空間の長さ L(mm)及び封入されたガスの 25°Cでの圧力 P(Torr)と特定の範囲に設定することにより可能である。すなわち、前記寸法 D(mm)、W(mm)、L(mm)、P(Torr)との間の関係

$$K = (\sqrt{D}) / (W/2 + D) / (1000 \times \sqrt{L}) / P \quad (1) \text{式}$$

としたときに

$$0.5 \leq K \leq 2 \quad (2) \text{式}$$

を満足するように構成すればよい。実験によると、K が 0.5 より小さいとクロストークが発生する。また、K が 2 より大きいと前記電極対 5M1、5M2 間の距離 D(mm)が大きくなりすぎ表示用放電管として現実的ではない。放電をする電極間の距離 D と放電をしてはならない電極までの距離(W/2

+D)、ガス圧 P と放電空間の垂直方向の長さ L とが上記(1)式、(2)式の関係を満たすように構成すれば隣接する放電領域を分離することができる。なお、ガス圧 P は、負グロウの厚さに影響を与え、放電空間の長さ L は電界の広がりを制限して放電の広がりを制御する。

- 5 本実施例の表示用放電管は次のようにして製造される。以下、第 8 図、第 9 図で示した実施例 2 及び実施例 2 の変形例を、第 10 図の本発明による表示用放電管の製造プロセスの概略を説明する工程図に従って説明する。実施例 2 及び実施例 2 の変形例では前記実施例 1 における背面ガラス基板 2 上に形成する隔壁形状を格子状からストライプ状に変えた点が
- 10 実施例 1 と異なる。

- 前面ガラス基板 1 および背面ガラス基板 2 には板厚 2.0mm のソーダガラスを使用した。表示セルピッチは横 0.33mm、縦 1.0mm である。なお、ガラス基板の板厚は真空強度があって、製造時の取り扱いに問題がなければ特に制限がない。また、ガラスの材質は、高歪点ガラスを用いるこ
- 15 とが可能であればソーダガラスより好ましい。

- まず、前面ガラス基板 1 上に表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 および第 1 アドレス電極 6 として透明電極 5b および 6b を、それぞれ幅 0.60mm、0.15mm に例えば ITO 膜でパターン形成する。次に薄膜プロセスで、前記透明電極 5b、6b 上の例えば中央部にそれぞれ幅 0.06mm の Cr-Cu-Cr 多
- 20 層膜を母電極 5a、6a とし形成される。表示用電極 5 に透明電極 5b と母電極 5a とを使用することで、光の透過率の低下と電気抵抗の上昇とを抑えて電極面積を大きくすることができる。

- 表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 の電極幅は放電セル(放電領域)ピッチが 1.0mm の時、概略 0.05~0.8mm であり、電極対 5M1、5M2 を構成する透
- 25 明電極の幅は 0.1~0.8mm である。表示用電極の電極対 5M1、5M2 の幅が 0.8mm 以上であると、同一基板上に形成する第 1 アドレス電極 6 の電極幅を十分確保できず、アドレス放電に時間がかかり、現実的ではない。

また、電極対 5M1、5M2 を構成する透明電極 5b の電極幅を 0.1mm 以下では透明電極の電気抵抗を下げるために太い母電極が必要になるため、表示画像の精細度を高くできない。

母電極 5a の幅は概略 0.05~0.3mm である。母電極 5a の幅が 0.3mm 以上になると放電セルの光透過率が低くなり、輝度が低下する。また、母電極 5a の幅が 0.05mm 以下では表示用電極 5(透明電極)の電気抵抗が低下せず、駆動が難しい。なお、第 1 アドレス電極 6 にも表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 と同様に透明電極と母電極を使用すると、光透過率の低下と電気抵抗の上昇を抑えて電極面積を大きくすることができる。

10 第 1 アドレス電極の電極幅は放電セルピッチが 1.0mm の時、概略 0.03~0.4mm である。第 1 アドレス電極 6 の電極幅が 0.03mm 以下では電極面積が少なくなるため、アドレス放電の電圧が高くなったり、確実な放電を生じるために長い時間を要するので好ましくない。第 1 アドレス電極 6 の電極幅が 0.4mm 以上になると、表示用電極 5 の電極幅が狭くなり、輝度
15 度を高くし難いので好ましくない。

第 1 アドレス電極の透明電極上に形成する母電極の電極幅は概略 0.03~0.1mm である。母電極の電極幅が 0.1mm 以上になると放電セルの透過率が低くなり、輝度が低下するので好ましくない。また、母電極の幅が 0.03mm 以下では第 1 アドレス電極の電気抵抗が低下しないので、駆動が
20 難しくなる。

なお、ここでは、表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 及び第 1 アドレス電極 6 に透明電極を使用した例で説明したが、表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 及び第 1 アドレス電極にそれぞれ透明電極を使用しなくても良い。例えば、表示用電極 5 の電極対 5M1、5M2 に透明電極を使用しないで、母電極のみで構成するパターンでは、例えば電極幅を 0.2~0.6mm に設定して
25 形成すると、電極間隔が広くなり、放電維持電圧が高くなるが、発光効率を高くできる。また、母電極 5a、6a の材質は電気抵抗が小さければよ

く、Ag、Ni、Al、Au等の金属やCr-Au-Cr等の多層膜等であっても問題ない。

上記では、透明電極にITO膜を用いた例を説明したが、光の透過率を下げずに十分な電極面積を確保できれば問題はないので、ネサ膜等を用いることも可能である。

上記の電極を形成した後、この上を覆う透明なガラス等からなる透明誘電体層8aを全面に形成し、さらに表示用電極5を構成する電極対5M1、5M2の透明電極5b上に形成した母電極5aの概略上に、4辺のうちの対向する2辺が重なるように格子状の隔壁4を0.03mmの高さに形成する。この格子状の隔壁4は黒色ガラス等からなる。格子状の隔壁4を、例えば1回あるいは複数回の印刷で積層する場合は少なくとも第1層は黒色とすることが表示画像のコントラストが向上するので好適である。

また、格子状の隔壁4を表示用電極の透明電極5bの上に形成すれば、画像表示機能上の問題はない。格子状の隔壁4の表示用電極5の延在方向と平行な隔壁部分を、母電極5aの上に重なるように形成すると透過率の低下を抑えることができ、表示画像が明るくなるので好ましい。

格子状の隔壁4を形成後、保護膜9としてMgO膜を500~800nmの厚さに例えば電子ビーム蒸着(EB蒸着)等の公知の方法にて形成する。

一方、背面ガラス基板2の上には、第2アドレス電極7が電極幅0.10mmにてAg、Ni、Al、Au等の金属やCr-Cu-Cr、Cr-Au-Cr等の多層膜で印刷法やフォトリソ法にて形成される。この第2アドレス電極7の上に白色の誘電体層8bを0.015mmの厚さで白色ガラス等の絶縁材の印刷等により形成する。なお、第2アドレス電極7の電極幅は放電セルピッチが0.33mmの時、概略0.05~0.2mmである。電極幅が0.05mm以下では放電開始電圧が高くなったり、放電に時間を要するため、確実なアドレス放電が難しくなる。白色誘電体8bは、形成してもしなくても基本的な機能において大差はない。しかし、白色誘電体8bによって、蛍光体10

の反射光の利用率の向上がなされたり、またストライプ状の隔壁 3 をサンドブラスト法で形成する際の第 2 アドレス電極 7 の保護膜の役割をする利点がある。

次に、ストライプ状の隔壁 3 を、前記第 2 アドレス電極 7 と平行でその間隙に位置するように印刷やサンドブラスト法等で形成する。

その後、第 2 アドレス電極 7 上やストライプ状の隔壁 3 の内壁面に RGB 各色の蛍光体 10 をストライプ状に印刷等により形成する。ストライプ状の隔壁 3 の幅は 0.06mm、高さは 0.15mm である。このストライプ状の隔壁 3 の幅は概略 0.02~0.1mm、高さは 0.05~0.25mm であり、印刷あるいはサンドブラスト等にて形成される。ストライプ状の隔壁 3 の幅が 0.1mm 以上であると開口率が低くなり、輝度を高くすることが難しくなる。ストライプ状の隔壁 3 はその幅が狭ければ狭いほど開口率が良くなるが、その幅が 0.02mm 以下では、十分な高さの隔壁を形成できない。ストライプ状の隔壁 3 の高さが 0.05mm 以下であると十分な量の蛍光体を塗布することができず、また、ストライプ状の隔壁 3 の高さが 0.25mm 以上であると隔壁の形成が困難になる。

この背面ガラス基板 2 への蛍光体 10 の形成は、ペースト状の蛍光体を印刷等で、RGB 各色に対応して塗り分ける。

このようにして製作した前面ガラス基板 1 と背面ガラス基板 2 が、背面ガラス基板 2 上に形成したストライプ状の隔壁 3 と前面ガラス基板 1 上に形成した格子状の隔壁 4 の 2 辺が重なるように、かつ排気管(図示せず)が固定されるようにフリットガラスにて封着後、排気する。次いでガスを封入してチップオフする。封入ガスは He-Xe、Ne-Xe 等のイオン化可能なガスであり、25°Cで概略 400Torr 程の圧力で封入する。

なお本実施例では、前面ガラス基板 1 上に格子状の隔壁 4 を、形成した場合について説明したが、前記(1)式、(2)式を満たす構成であれば必ずしもこの前面ガラス基板 1 上の格子状の隔壁 4 は形成しなくとも、デ

ィスプレイとしての機能において支障ない範囲にクロストークを抑えることが出来る。

クロストークの抑制に必要な隔壁 4 の高さは負グローの厚さと関係がある。例えば、封入ガスが He-5%Xe、400Torr の場合、隔壁の高さが
5 0.01mm では若干のクロストークが発生した。また、隔壁 4 の高さが 0.1mm 以上では表示される画像の視野角が狭まるので好ましくない。

本実施例による表示用放電管では、表示用電極 5 を構成する電極対 5M1、5M2 のそれぞれを放電管外で束ねても、または放電管内(パネル内)で束ねても基本的な機能には大きな差はない。電氣的容量により表示用電極 5
10 の電極対の一方例えば 5M1 のみを複数個に束ねても、あるいは電極 5M1 と電極 5M2 それぞれを束ねても基本的な機能には大きな差はない。

本実施例によれば、表示用電極対 5M1、5M2 をそれぞれ隣接する放電領域で共用することにより、表示用電極対間の距離を離れた構造にできるので、高い効率で輝度の高い発光を得ることができる。

15 (実施例 3)

第 11 図は本実施例による表示用放電管の前面ガラス基板の構成を説明する概略断面図であって、前記各実施例の図面と同一符号は同一部分に対応する。

本実施例では、表示用電極 5 を構成する電極対 5M1 と 5M2 の例えば 5M2
20 だけを隔壁 4 により 2 つの放電空間(放電領域)の電極としたものであり、電極対の他方の電極 5M1 は隔壁 4 に関して対称の位置に形成され、それぞれ隣接する放電領域での表示用電極となる。その他の構成は実施例 1 または実施例 2 の構成と同じである。

(実施例 4)

25 第 12 図は本実施例による表示用放電管の前面ガラス基板の構成を説明する概略断面図であって、前記各実施例の図面と同一符号は同一部分に対応する。

本実施例では表示用電極 5 の電極対 5M1 と 5M2 はそれぞれ隔壁 4 に対して対称の位置に形成された構造である。すなわち、電極対の一方の電極 5M1-1 と他方の電極 5M2-2 とが 1 つの放電領域での表示用電極を構成するように配置され、前記電極 5M1-1 と電極 5M2-2 との間に第 1 アドレス電極 6 が配置される。その他の構成は第 1 実施例、実施例 2 の構成と同様である。本実施例によればアドレス電極対と表示用電極対を有するため、表示用電極対の間の距離を離すことができる。

なお、本実施例では背面ガラス基板 2 に形成される隔壁 3 がストライプ状で、かつ前面ガラス基板 1 に隔壁 4 がない場合でも、電極 5M1(5M1-1)と主たる放電を行う 5M2-2 との距離 $D1(\text{mm})$ と他の電極 5M2-1 との距離 $D2(\text{mm})$ 、および封入されたガスの 25°C 時の圧力 $P(\text{Torr})$ と前面ガラス基板 1 と背面ガラス基板 2 の垂直方向の放電空間の長さ $L(\text{mm})$ の関係が次式を満足するように構成すればよい。すなわち、

$$K = (\sqrt{D1}/D2) / (1000 \times \sqrt{L}/P) \quad (1)\text{式}$$

とした時、

$$0.5 \leq K \leq 2 \quad (2)\text{式}$$

の関係にあれば良い。実験によれば、 K の値が 0.5 より小さいとクロストークが発生し、 K の値が 2 より大きいと現実的でない。前記ガスの圧力 P は負グローの厚さを制限し、前記放電空間の長さ L は電界の広がりを制限して放電の広がりを制御する。

なお、上記実施例 1~3 並びに本実施例では、第 1 アドレス電極 6 を表示用電極対 5M1 と 5M2 の略中央に配置した図を用いて説明したが、第 1 アドレス電極 6 は必ずしも表示用電極対 5M1 と 5M2 の略中央に配置する必要はない。第 13 図に示すように例えば表示用電極対 5M1 と 5M2 との間隔が大きい場合等には、表示用電極対の一方の例えば 5M1 に近接して第 1 アドレス電極 6 を配置するとよい。このような構成とすることにより、第 1 アドレス電極 6 と表示用電極対の一方の 5M1 との間の放電時の発光

輝度を低く抑えたり、放電を発生しやすくすることができる。これにより、リセット時の発光輝度を低く抑えて表示画像のコントラストを向上したり、あるいは主放電に先立つトリガーとしての機能を向上することができる。

- 5 さらに、第1アドレス電極6を母電極6aと透明電極6bで構成した場合、表示用電極対の一方の5M1と透明電極6bを近接して配置し、母電極6aは透明電極6bに接触しかつ表示用電極対5M1と5M2の略中央に配置すると、コントラストのバランスを維持しつつ、リセット時の発光輝度を抑えてコントラストを向上したり、あるいは主放電に先立つトリガーと
- 10 しての機能を向上することができる。

(実施例5)

- 第14図は本実施例による表示用放電管前面ガラス基板の概略断面図である。本実施例では、表示用電極5M1と5M2がそれぞれ隔壁4の両側に位置するように形成され、第1アドレス電極6が表示用電極対5M1と5M2
- 15 の中間ではなく、隔壁4側に配置している点の実施例3と異なる。本実施例によれば、実施例1～実施例4と同様にアドレス電極対と表示用電極対の2対の電極とを具備するため、従来技術のAC型表示用放電管に比べ、表示用電極対の電極間距離を大きくすることができる。

(実施例6)

- 20 第15図は本実施例による表示用放電管の構成を説明する概略断面図である。第15図は構造の理解を容易にするために第2の基板を第1の基板に対して90°回転させて表示してある。

- 本実施例では、表示用電極5を構成する電極対5M1と5M2は前面ガラス基板1上の同一の放電空間内に配置し、第1アドレス電極6と第2ア
- 25 ドレス電極7が背面ガラス基板2側に形成している。

すなわち、背面ガラス基板2の上面に第1アドレス電極6が形成され、その上に誘電体層8bを介して第2アドレス電極7が形成されている。

なお、第 15 図において、第 1 アドレス電極 6 と第 2 アドレス電極 7 の配置が逆の場合においても全く同様の効果を得ることができる。

その他の構成は第 1 または 2 実施例の構成と同じである。本実施例によれば、アドレス電極の形成位置は実施例 1～実施例 5 の構成と異なるが、
5 一对のアドレス電極と一对の表示用電極を有するため、従来の AC 型表示用放電管に比べ、当該表示用電極対の間の距離を離すことができる。

上記実施例 1～実施例 6 においては、表示のための主放電を行う表示用電極対と主にアドレス放電を行うアドレス電極対をそれぞれ分離して設けてある。したがって、主放電を行う表示用電極対 5M1、5M2 はそれぞれ
10 各セル共通に接続可能となり、電極の間隔を離れたことによる主放電の放電電圧の上昇が駆動回路に与える影響を抑えると共に、主放電の無効電力を回路を複雑にすることなしに容易に回収できる。

次に、本発明による表示用放電管の駆動方法の実施例について説明する。実施例 1 および実施例 2 に示す構造の表示用放電管の駆動方法を説
15 明するが、これら実施例の構造の表示用放電管に限定されるものではなく、本発明のアドレス電極対と表示用電極対との合計 4 本の電極を有する 4 電極構造を備えた表示用放電管であれば、前記実施例 1 及び実施例 2 以外の表示用放電管の駆動方法に関しても有効である。

(実施例 7)

20 第 16 図は本実施例による表示用放電管の駆動方法を説明する駆動波形図である。第 16 図において、まず、表示用放電管の画面上の全放電セルを均一な状態にするために、すなわち、表示用電極 5 の電極対を構成する電極 5M1 と 5M2 および第 1 アドレス電極 6、第 2 アドレス電極 7 上の電荷を初期状態にするために、表示用電極 5M1 と第 1 アドレス電極 6 間で
25 表示セル内の電極上の壁電荷を消去するためのリセット放電を行う。

すなわち、第 16 図のリセット期間中に電極 5M1 に PWSA のパルスを、

第1アドレス電極6にPWSKのパルスを印加して行う。このパルスは壁電荷を消去することを目的にしているため、幅が狭いパルスである。一般に、所謂AC型PDPにおいては、放電時にパルス幅が狭いと壁電荷が生成せず、パルス幅が広いと壁電荷が生じる。なお、本実施例では、PWSA、

5 PWSKのパルス幅は $1\ \mu\text{s}$ であり、電圧はPWSAが+140V、PWSKが-140Vである。

このリセット放電はセル内の電極表面上の電荷を消去する目的のためであり、放電発生するのであれば、表示用電極対間、アドレス電極対間、表示用電極あるいは電極対とアドレス電極あるいは電極対間でリセット

10 放電を行っても良い。第1アドレス電極6と表示用電極、例えば5M1との間でリセット放電を行うと表示用電極対間でリセット放電を行うよりもリセット放電に伴う発光が少なく、表示画像のコントラストが良くなる。

例えば、表示セルピッチが横0.33mm、縦1.00mmで、電極5M1と電極

15 5M2の電極幅がそれぞれ0.6mm、第1アドレス電極6の幅が0.2mmの場合、表示用電極5を構成する電極対の電極5M1と5M2の間の放電による明るさを1とすると第1アドレス電極6と電極5M1の間の放電による明るさは0.5程度である。

つまり、リセット放電を表示用電極5M1、5M2間の放電で行う代わりに、

20 第1アドレス電極6と表示用電極5M1の間、あるいはリセット放電を第1アドレス電極6と表示用電極5M1、5M2との間で行うことにより、リセット放電に起因する発光輝度を抑え、表示画像のコントラストを向上できる。

また、表示用電極対5M1と5M2の間隔が特に大きい場合には、第15図

25 に示すように、第1アドレス電極6と表示用電極5M1を近接配置した構造とすることにより、表示用電極5M1と第1アドレス電極6間のリセッ

ト放電の発光を少なくすることができ、コントラストの改善に対して有効である。

このリセット放電の後(全面壁電荷消去後)、第 16 図の電界 1 印加期間に図示の波形を表示用電極 5M1、5M2 及び第 1 アドレス電極 6 に印加する。

- 5 表示用電極 5M1、5M2 及び第 1 アドレス電極 6 は第 1 の基板上にあり、第 1 の基板側に正の電圧が印加され、第 2 アドレス電極は第 2 の基板にあり、第 2 の基板側は 0V のままであるため、第 1 の基板の電極群と第 2 の基板の電極群の間に電界がかかり、リセット期間中に起こった放電で生じた負の空間電荷が第 1 の基板の電極群に、正の空間電荷が第 2 の基板の電極群に壁電荷として蓄積される。
- 10

- なお、リセット放電後の電界は印加しなくとも基本的な駆動には問題がないが、電界を印加することにより、表示セル内の空間電荷を電極上に蓄積させて、アドレス電圧を低くできる。つまりアドレス電極対間に相対的に電界が印加されれば良く、電圧印加は例えば第 1 アドレス電極 6
- 15 だけでもよい。なお、表示用電極対への電圧は印加してもしなくても基本的な機能には問題はない。

- この壁電荷によって、第 16 図のアドレス期間での、第 1 アドレス電極 6 と第 2 アドレス電極 7 間の放電を、第 16 図の電界 1 印加期間の波形を印加しない場合に比べ、容易に起こさせることができる。本実施例では、
- 20 V_{M2} が +70V、 V_{C+} が +80V である。

- 第 16 図の電界 1 印加期間の後にアドレス期間の波形を表示用電極 5M1、5M2、第 1 アドレス電極 6(6-1、6-2、・・・、6-n)、および第 2 アドレス電極 7(7-n)に印加する。なお、第 1 アドレス電極 6(6-1、6-2、・・・、6-n)は所謂スキャン電極、第 2 アドレス電極 7(7-n)は所謂データ電極に相当する。
- 25

第 1 アドレス電極と第 2 アドレス電極間で放電(アドレス放電)が生じ

る電位差となるように第1アドレス電極6に負極性のパルス P_C を、第2アドレス電極7に正極性のパルス P_A を印加し、第1アドレス電極6及び第2アドレス電極7上に壁電荷を蓄積させる。

この時、表示用電極5M1に正の電圧 V_{M1+} を、5M2に負の電圧 V_{M1-} を
5 印加する。表示用電極5M1に印加する V_{M1+} は他の電極(表示用電極5M2、第1アドレス電極6及び第2アドレス電極7)のいずれとも放電しない程度の電圧であり、表示用電極5M2に印加する V_{M1-} は他の電極(表示用電極5M1、第1アドレス電極6及び第2アドレス電極7)のいずれとも放電しない程度の電圧である。

10 なお、本実施例では、 V_{M1+} が+60V、 V_{M1-} が-60V、 P_C 、 P_A ともパルス幅は4 μ sであり、電圧は P_C が-140V、 P_A が+40Vである。

本実施例では P_C 、 P_A のパルス幅が4 μ sの場合について説明したが、これとは別に第1アドレス電極6上に積極的に壁電荷を形成しない駆動方法もある。例えば P_C 、 P_A のパルスを壁電荷が生じない細幅、例えば
15 1 μ sとし、アドレス放電中、あるいはアドレス放電後に表示用電極対5M1、5M2間に電界を印加し、セル内の空間電荷を表示用電極5上に蓄積させる。次にこの蓄積された壁電荷を利用して主放電を行う。この方法はアドレス電圧は高くなるが、アドレス期間を短くできる利点がある。

アドレス放電でアドレス電極上に壁電荷を蓄積しても空間電荷は残っ
20 ており、表示用電極に電圧を印加することで、表示用電極に壁電荷を蓄積させることができ、サステイン期間で最初の放電を容易に起こさせることができる。そこで第16図のアドレス期間の後に電界2印加期間の波形を表示用電極5M1、5M2及び第1アドレス電極6に印加する。

この電界2印加期間で、アドレス放電で生じた空間電荷を表示用電極
25 5M1、5M2と、第1アドレス電極6に壁電荷として蓄積する。電界2印加期間を設けることにより、セル内の空間電荷を電圧印加した電極上に蓄

積させ、サステイン期間の最初の放電の電圧を下げると共に、アドレスを
しなかったセルに空間電荷が移動することを防ぎ、誤放電を減少させる。
前記実施例 2 の表示用放電管に示す背面ガラス基板 2 にストライプ
状の隔壁 3 を使用する場合は本実施例の駆動方法による効果が特に大き
5 い。本実施例では、 V_{M1+} が +60V、 V_{M1-} が -60V、 V_{C-} が -140V である。

第 16 図の電界 2 印加期間の後に、サステイン期間の波形を表示用電極
5M1、5M2、第 1 アドレス電極 6 に印加する。サステイン期間の最初、す
なわち表示のための主放電の前に第 1 アドレス電極 6 にパルス P_{TC} 、表示
用電極 5M1 にパルス P_{TM1} を印加し、その電極間でトリガー放電を起こし、
10 その放電をパルス P_{TM2} を印加したもう 1 つの表示用電極 5M2 に移行させ
る。

第 1 アドレス電極 6 と表示用電極 5M1 の間の放電が、表示用電極 5M1
と 5M2 の間の放電に移行した後は、表示用電極 5M1 と 5M2 の間に 2 種類
のパルス P_{SM+} 、 P_{SM-} を交互に印加して、主放電を行い、サステイン期
15 間の最後に表示用電極 5 上の壁電荷を消去するため幅の狭いパルス P_{SSM-}
、 P_{SSM+} を印加する。

本実施例では第 1 アドレス電極 6 にトリガー信号を入れた場合の例で
説明しているが、トリガー信号を入れなくとも基本的な機能には問題が
ない。その場合、第 1 アドレス電極 6 上の壁電荷を利用してトリガー放
20 電させれば良い。本実施例のように第 1 アドレス電極にトリガー信号を
入れることにより、駆動できる電圧設定の幅を大きくすることができる。

また、本実施例ではサステイン期間の最後のパルスで壁電荷を消去し
ているが、消去せず、幅の広いパルスを実加しても問題はない。その場
合、印加するパルスは生成される壁電荷が次のリセット放電を容易にす
25 るように設定する。

本実施例のように、サステイン期間の最後のパルスで壁電荷を消去することにより、サステイン期間とアドレス期間の間のリセット放電がなくともよいので、リセット放電の回数を低減することが可能となり、表示画像のコントラストを向上できる。

- 5 サステイン期間の最初に表示用電極 5M1 にパルス P_{TM1} 、5M2 にパルス P_{TM2} 、第 1 アドレス電極 6 にパルス P_{TC} を印加する。パルス P_{TC} は壁電荷が蓄積されない程度のパルス幅 $1 \mu s$ であり、パルス P_{TM1} 、 P_{TM2} は壁電荷が蓄積される程度の $4 \mu s$ である。なお、本実施例では P_{TC} の電圧は $+80V$ であり、 P_{TM1} の電圧は $-100V$ 、 P_{TM2} の電圧は $+140V$ である。
- 10 サステイン期間のトリガー放電以降の主放電を行うためのパルスは、 P_{SM+} と P_{SM-} であり、パルス幅は $4 \mu s$ 、本実施例では、電圧は P_{SM+} が $+40V$ 、 P_{SM-} が $-200V$ である。

- サステイン期間の最後で、表示用電極上の壁電荷を消去するためのパルス P_{SSM-} 、 P_{SSM+} は主放電を継続するためのパルスと電圧は等しく、
- 15 パルス幅が $1 \mu s$ である。

- 本実施例ではサステイン期間のパルスは正負両極性のパルスを印加した例を説明しているが、これに限定されるものではない。アドレス電極対に対して放電しない電位であれば、表示用電極対 5M1、5M2 間に相対的に所定の電位がかかれば良く、印加するパルスは正極性のみのパルス、
- 20 負極性のみのパルスでも問題はない。

- 本実施例では第 16 図にリセット期間、電界 1 印加期間、アドレス期間、電界 2 印加期間、サステイン期間、周期調整期間で構成しているが、少なくとも前記アドレス電極対間で行うアドレス放電が行われるアドレス期間と前記表示用電極対間で行う表示のための主放電が行われるサステ
- 25 イン期間があれば良い。なお、サステイン期間には表示を行うための主放電と、主放電に先立つトリガー放電する場合がある。

(実施例 8)

第 17 図は本実施例による表示用放電管の駆動方法を説明する駆動波形図である。第 17 図において、まず表示用放電管の画面上の全放電セルを均一な状態にするために、すなわち、表示用電極対を構成する電極 5M1 と 5M2、および第 1 アドレス電極 6、第 2 アドレス電極 7 上の電荷を初期状態にするために、表示用電極 5M1 と第 1 アドレス電極 6 間で表示セル内の電極上の壁電荷を消去するためのリセット放電を行う。

すなわち、第 17 図のリセット期間中に電極 5M1 に PWSK のパルスを、第 1 アドレス電極 6 に PWSA のパルスを印加して行う。このパルスは壁電荷消去することを目的にしているため、幅が狭いパルスである。

一般に、所謂 AC 型表示用放電管においては、放電時にパルス幅が狭いと壁電荷が生成せず、パルス幅が広いと壁電荷が生じる。本実施例では、PWSA、PWSK のパルス幅は $1 \mu s$ であり、電圧は PWSA が +40V、PWSK が -240V である。

このリセット放電はセル内の電極表面上の電荷を消去する目的であり、表示用電極対間、アドレス電極対間、表示用電極あるいは電極対とアドレス電極あるいは電極対間で放電を行っても良い。第 1 アドレス電極 6 と表示用電極、例えば 5M1 との間でリセット放電を行うと、表示用電極対間でリセット放電を行うよりもリセット放電による発光が少なく、表示画像のコントラストが良くなる。

リセット放電の後(全面壁電荷消去後)、第 19 図のアドレス期間の波形を表示用電極 5M1、5M2、第 1 アドレス電極 6(6-1、6-2、 \dots 、6-n)、および第 2 アドレス電極 7(7-n)に印加する。なお、第 1 アドレス電極 6(6-1、6-2、 \dots 、6-n)は所謂スキャン電極、第 2 アドレス電極 7(7-n)は所謂データ電極に相当する。

サステイン期間で主放電させる放電セルでは、アドレス期間で放電す

る電位差で第1アドレス電極6に負極性のパルス P_C を、第2アドレス電極7に正極性のパルス P_A を印加し、第1アドレス電極6及び第2アドレス電極7上に壁電荷を蓄積させる。

本実施例ではアドレス期間中に表示用電極間に電界を印加していないが、表示用電極間に電界を印加しても問題はない。ただし、個々の電極が放電しない範囲の電位差とする。本実施例では、 P_C 、 P_A ともパルス幅は $4\mu s$ であり、電圧は P_C が $-140V$ 、 P_A が $+40V$ である。

第17図のアドレス期間の後に、サステイン期間の波形を表示用電極5M1、5M2、第1アドレス電極6に印加する。サステイン期間では最初に、第1アドレス電極6と表示用電極5M1との間でトリガー放電を起こさせ、その放電をもう1つの電極5M2に移行させる。

表示用電極対の電極5M1と5M2及び第1アドレス電極6に第17図のサステイン期間の最初に電極5M2にパルス P_S を、第1アドレス電極6にパルス P_T を印加する。パルス P_T は壁電荷ができない程度のパルス幅 $1\mu s$ であり、パルス P_S のパルス幅は壁電荷が蓄積される程度の $4\mu s$ である。なお、 P_T の電圧は $+200V$ であり、 P_S の電圧は $+240V$ である。

アドレス放電の起きた、すなわち、第1アドレス電極6に壁電荷のあるセルは第1アドレス電極6と電極5M1の間でまずトリガー放電が起こり、その後、電極5M1と電極5M2間に放電が移行する。パルス P_S のパルス幅は広く、放電の起こったセルでは放電により壁電荷は表示用電極5M1と5M2にそれぞれ形成され、次の放電の壁電荷として放電が持続して行く。本実施例では第1アドレス電極6にトリガー信号を印加している例で説明しているが、トリガー信号を加えず、第1アドレス電極上の壁電荷のみを利用してトリガー放電させても問題がない。なお、第1アドレス電極にトリガー信号を加えることにより、駆動できる電圧設定の幅を大きくすることができる。また、サステイン期間中に表示用電極に印加

するパルスは正極性のパルスについて説明してきたが、これに限らず、負極性、両極性のパルスを使用することも可能である。

(実施例 9)

第 18 図と第 19 図は本実施例による表示用放電管の駆動方法を説明する駆動波形図である。第 19 図に示すようにまず、表示用放電管の画面上の全放電セルを均一な状態にするため、すなわち、表示用電極対を構成する電極 5M1 と 5M2、および第 1 アドレス電極 6 上の電荷を初期状態にするために、表示用の電極 5M1 と 5M2 と第 1 アドレス電極 6 の間で壁電荷を蓄積するためのリセット放電を行う。

第 18 図、第 19 図のリセット期間中にパルス(P_{PWK}、P_{PWA})を電極 5M1 と電極 5M2 及び第 1 アドレス電極 6 にそれぞれ図示したように印加する。このパルスは壁電荷が生成することを目的にしているため、パルス幅は壁電荷が蓄積される程度の長いパルス(4 μ s)であって、P_{PWA} の電圧は +40V、P_{PWK} の電圧は -240V である。一般に、所謂 AC 型 PDP においては、放電時にパルス幅が狭いと壁電荷が生成せず、パルス幅が広いと壁電荷が生じる。

なお、電極上に壁電荷を蓄積させるリセット放電は、第 18 図に示すように第 1 アドレス電極 6 と表示用の電極 5M1 と 5M2 の一方でも良い。すなわち第 1 アドレス電極 6 に壁電荷が生じさえすれば良い。

リセット放電の後(全面壁電荷蓄積後)、第 18 図、第 19 図のアドレス期間中の波形を第 1 アドレス電極 6、第 2 アドレス電極 7、表示用電極対の電極 5M1 と 5M2 に印加する。

サステイン期間で主放電したくない放電セルでは、アドレス期間で放電する電位差で第 1 アドレス電極 6 に負極性のパルス P_C を、第 2 アドレス電極 7 には正極性のパルス P_A を印加する。P_C、P_A のパルス幅は 1 μ s であり、電圧は P_C が -140V、P_A が +40V である。

アドレス電極に印加するパルスはアドレス電極に壁電荷が生じないパルス幅が狭いパルスであり、アドレス放電を起こし、当該アドレス放電後の空間電荷が第1アドレス電極6の壁電荷を消去させる。

5 なお、アドレス放電の後に図示していないが、電極間に電界を印加して、セル内の空間電荷を電極上に蓄積しても良い。この時の電界の印加の仕方はアドレス放電が行われた、すなわち空間電荷が存在している放電セルは表示のための主放電をさせたくない放電セルのため、主放電で使用する電極は同電位として電界を印加する。例えば、表示用電極対5M1、5M2と第1アドレス電極6を同電位として、第2アドレス電極7との間で
10 電界をかければ良い。

サステイン期間の最初の放電は、第1アドレス電極6と表示用の電極5M1との間でトリガー放電を起こさせ、その放電をもう1つの電極5M2に移行させる。

15 表示用電極対の電極5M1と5M2及び第1アドレス電極6に第18図、第19図のサステイン期間の最初に電極5M2にパルス P_S を、第1アドレス電極6にパルス P_T を印加する。パルス P_T は壁電荷が発生しない程度のパルス幅(1 μs)であり、パルス P_S のパルス幅は壁電荷が蓄積される程度
20 のパルス幅(4 μs)である。なお、 P_T の電圧は-200Vであり、 P_S の電圧は-240Vである。

25 アドレス放電の起こらなかった、すなわち、第1アドレス電極6に壁電荷のあるセルは第1アドレス電極6と電極5M1の間でまずトリガー放電が起こり、その後、電極5M1と電極5M2間に放電が移行する。なお、パルス P_S のパルス幅は広く、放電の起こったセルでは放電により壁電荷は表示用電極5M1と5M2にそれぞれ形成され、次の放電の壁電荷として放電が持続して行く。

本実施例では第1アドレス電極6にトリガー信号を印加している例で

説明しているが、トリガー信号を加えず、第 1 アドレス電極上の壁電荷のみを利用してトリガー放電させても問題がない。なお、第 1 アドレス電極にトリガー信号を加えることにより、駆動できる電圧設定の幅を大きくすることができる。また、サステイン期間中に表示用電極に印加するパルスは負極性のパルスにて説明してきたが、これに限らず、正極性、
5 両極性のパルスを使用することも可能である。

(実施例 10)

第 20 図は本実施例による表示用放電管の駆動方法を説明する駆動波形図である。第 20 図に示すようにまず、表示用放電管の画面上の全放電セルを均一な状態にするために、すなわち、表示用電極対を構成する電極
10 5M1 と 5M2、および第 1 アドレス電極 6 上の電荷を初期状態にするために、表示用電極 5M1 と第 1 アドレス電極 6 の間で壁電荷を蓄積するためのリセット放電を行う。

第 20 図のリセット期間中に図示したパルス(P_{WWK}、P_{WWA})を表示用電極
15 5M1 と第 1 アドレス電極 6 にそれぞれ図示したように印加する。このパルスは壁電荷が生成することを目的にしているため、パルス幅は壁電荷が蓄積される程度の長いパルス(4 μ s)となり、P_{WWA} の電圧は+40V、P_{WWK} の電圧は-240V である。

本実施例ではリセット放電を表示用電極 5M1 と第 1 アドレス電極 6 と
20 の間で行っているが、アドレス放電前に第 1 アドレス電極 6 あるいは第 2 アドレス電極 7 の電極上に電荷が存在すれば良く、第 1 アドレス電極 6 と表示用電極 5 の電極対との間でのリセット放電でも、あるいはリセット放電後、少なくともアドレス電極対間に電界を印加して、アドレス電極の電極上に電荷を蓄積させても問題がない。

25 リセット放電の後(全面壁電荷蓄積後)、第 20 図のアドレス期間中の波形を第 1 アドレス電極 6、第 2 アドレス電極 7、表示用電極対の電極 5M1

と 5M2 に印加する。

サステイン期間で主放電したい放電セルでは、アドレス期間で放電する電位差で第 1 アドレス電極 6 に負極性のパルス P_C を、第 2 アドレス電極 7 には正極性のパルス P_A を印加する。 P_C 、 P_A のパルス幅は $1 \mu s$ であり、電圧は P_C が $-140V$ 、 P_A が $+40V$ である。

アドレス電極に印加するパルスはアドレス電極に壁電荷が生じないパルス幅が狭いパルスであり、アドレス放電を起こし、当該アドレス放電後の空間電荷が第 1 アドレス電極 6 の壁電荷を消去させる。

表示用電極対の電極 5M1 と 5M2 及び第 1 アドレス電極 6 に第 20 図のサステイン期間の最初に電極 5M1 にパルス P_S を、第 1 アドレス電極 6 にパルス P_T を印加する。パルス P_T は壁電荷ができない程度のパルス幅 ($1 \mu s$) であり、パルス P_S のパルス幅は壁電荷が蓄積される程度のパルス幅 ($4 \mu s$) である。なお、 P_T の電圧は $+40V$ であり、 P_S の電圧は $-200V$ である。

第 1 アドレス電極 6 に印加するパルス P_T は第 1 アドレス電極上に存在する壁電荷と逆極性のパルスである。アドレス放電がおきたセルでは壁電荷が存在せず、アドレス放電が起きなかったセルでは壁電荷が存在するため、第 1 アドレス電極 6 の電極上に存在する壁電荷と逆極性のパルスを印加することによりアドレス放電の起きた、すなわち、第 1 アドレス電極 6 に壁電荷のないセルは第 1 アドレス電極 6 と電極 5M1 の間でまずトリガー放電が起こり、その後、電極 5M1 と電極 5M2 間に放電が移行し、続いて主放電が開始する。

なお、パルス P_S のパルス幅は広く、放電の起こったセルでは放電により壁電荷は表示用電極 5M1 と 5M2 にそれぞれ形成され、次の放電の壁電荷として放電が持続して行く。

また、サステイン期間中に表示用電極に印加するパルスは負極性のパルスにて説明してきたが、これに限らず、正極性、両極性のパルスを使用することも可能である。

本実施例の駆動方法ではサステイン期間中のトリガー放電の駆動電圧
5 が高くなるが、アドレススピードが速く、かつ表示画像のコントラストが高くなるというメリットを有する。

(実施例 11)

第 21 図は本実施例による表示用放電管の駆動方法を説明する駆動波形
10 図である。以下、表示用放電管の駆動方法の実施例を第 21 図を参照して説明する。

まず、表示用放電管の画面上の全放電セルを均一な状態にするために、すなわち、表示用電極 5 の電極対を構成する電極 5M1 と 5M2 および第 1
アドレス電極 6 上の電荷を初期状態にするために、電極 5M1 と 5M2 間で
誘電体層 8a の表面にある壁電荷を消去するための放電を行う。すなわち、
15 第 21 図のリセット期間中に電極 5M1 に P_{WSA} のパルスを、5M2 に P_{WSK} の
パルスを印加して行う。このパルスは壁電荷がつかないようにすることを
目的にしているため、幅が狭いパルスである。

一般に、所謂 AC 型表示用放電管においては、放電時にパルス幅が狭いと壁電荷が生成せず、パルス幅が広いと壁電荷が生じる。本実施例では
20 P_{WSA}、P_{WSK} のパルス幅は 1 μ s であり、P_{WSA} の電圧は +40V、P_{WSK} は -
240V である。

この放電の後(すなわち、全面リセット後)、第 21 図のアドレス期間中の波形を第 1 アドレス電極 6、第 2 アドレス電極 7、表示用電極 5M1 と
5M2 に印加する。

25 サステイン期間で主放電を起こしたい放電セルでは、アドレス期間で放電する電位差で第 1 アドレス電極 6 に負極性のパルス P_C を、第 2 アド

レス電極 7 には正極性のパルス P_A を印加する。この時、表示用電極 5 の電極の片側、例えば 5M1 には低圧側である第 1 アドレス電極 6 と放電を起こさない範囲で、アドレス放電で生じる放電空間の電位より高い電圧 $+V_M$ を印加し、もう 1 つの電極 5M2 には、高圧側である第 2 アドレス電極 7 と放電を起こさない範囲でアドレス放電で生じる放電空間の電位より低い電圧 $-V_M$ を印加する。

これらのアドレス電極に印加するパルスは当該アドレス電極に壁電荷が生じないパルス幅が狭いパルス (P_C 、 P_A) を印加して、アドレス放電を起こし、アドレス放電後の空間電荷が表示用電極 5 の電極 5M1 と 5M2 に印加した電圧とそれぞれ逆極性の壁電荷を蓄積させる。なお、パルス P_C とパルス P_A のパルス幅は何れも $1 \mu s$ であり、パルス P_C の電圧は $-140V$ 、パルス P_A は $+40V$ であり、 $+V_M$ は $+30V$ 、 $-V_M$ は $-30V$ である。

サステイン期間では、表示用電極を構成する電極 5M1 と 5M2 に第 21 図のサステイン期間に放電維持パルス P_S が印加され、アドレス放電の起こった、すなわち表示用電極 5 に壁電荷のあるセルは放電し、アドレス放電の起こらなかった、すなわち表示用電極 5 に壁電荷のないセルは放電しない。なお、 P_S はパルス幅は $4 \mu s$ 、電圧は $-240V$ であり、放電の起こったセルでは放電により壁電荷が形成される。

このように、アドレス放電(画像情報)の有無にしたがってサステイン期間中の放電維持をコントロールできる。

(実施例 12)

第 22 図は本実施例による表示用放電管の駆動方法を説明する駆動波形図である。本実施例では、まず、表示用放電管の画面上の全放電セルを均一な状態にするために、すなわち、表示用電極 5 を構成する電極対の電極 5M1 と 5M2 および第 1 アドレス電極 6 上の電荷を初期状態にするために、電極 5M1 と 5M2 間で壁電荷を蓄積するための放電を行う。

第 22 図のリセット期間中に電極 5M1 に P_{WWA} のパルスを、5M2 に P_{PWK} のパルスを印加して行う。このパルスは壁電荷を蓄積することを目的にしているため、パルス幅は壁電荷が蓄積される程度広いパルスとなる。P_{WWA}、P_{PWK} のパルス幅は 4 μ s であり、P_{WWA} の電圧は +40V、P_{PWK} の電圧は -240V である。

この放電の後(全面壁電荷蓄積後)、第 22 図のアドレス期間中の波形を第 1 アドレス電極 6、第 2 アドレス電極 7、表示用電極 5M1 と 5M2 に印加する。サステイン期間で主放電したくない放電セルでは、アドレス期間で放電する電位差で第 1 アドレス電極 6 に負極性のパルス P_C を、第 2 アドレス電極 7 には正極性のパルス P_A を印加する。

アドレス電極に印加するパルスはアドレス電極に壁電荷が生じないパルス幅が狭いパルスを印加して、アドレス放電を起こし、アドレス放電後の空間電荷が表示用電極 5M1 と 5M2 の壁電荷を消去させる。なお、パルス P_C、パルス P_A のパルス幅は 1 μ s であり、パルス P_C の電圧は -140V、パルス P_A は +40V である。

サステイン期間では、表示用電極 5M1、5M2 に放電維持パルス P_S が印加され、アドレス放電の起こらなかった、すなわち、表示用電極に壁電荷のあるセルは放電し、アドレス放電の起こった、すなわち、表示用電極に壁電荷のないセルは放電しない。P_S のパルス幅は 4 μ s、電圧は -240V であり、放電の起こったセルでは放電により壁電荷が形成される。

このように、アドレス放電(すなわち、画像情報)の有無にしたがってサステイン期間中の放電維持をコントロールできる。

請 求 の 範 囲

1. 第 1 の基板と、該第 1 の基板に対向する第 2 の基板と、前記第 1 の
基板の第 2 の基板の対向面に配設した互いに略平行な複数の電極群と、
該複数の電極群に交差するように前記第 2 の基板の第 1 基板の対向面に
5 配設した電極群と、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に配設した隔壁
とを備え、前記第 1 の基板に配設した電極群と第 2 の基板に配設した電
極群の交差部分にガスを封入して放電領域を形成した表示用放電管にお
いて、

前記第 1 の基板に配設した電極群が単位表示セル内で主放電する表示
10 用電極対と第 1 アドレス電極とを具備し、前記第 2 の基板に配設した電
極群が第 2 アドレス電極を具備し、前記表示用電極対を被覆する誘電体
層と、前記第 1 アドレス電極を被覆する誘電体層と、前記第 2 アドレス
電極を被覆する蛍光体とを具備したことを特徴とする表示用放電管。

2. 前記表示用電極対の電極幅が実質的に同じであることを特徴とする
15 請求の範囲第 1 項に記載の表示用放電管。

3. 前記表示用電極対を構成する電極の間に前記第 1 アドレス電極を配
設したことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の表示用放電管。

4. 前記表示用電極対を構成する電極の間に配設した前記第 1 アドレス
電極が、前記表示用電極対を構成する一方の電極に近接して配設された
20 ことを特徴とする請求の範囲第 3 項に記載の表示用放電管。

5. 前記表示用電極が透明電極と、当該透明電極とは電気抵抗が異なる
導体からなる母電極を備えていることを特徴とする請求の範囲第 1 項に
記載の表示用放電管。

6. 前記誘第 1 アドレス電極が、透明電極とこの透明電極とは電気抵抗
25 の異なる導体とからなる母電極を有していることを特徴とする請求の範
囲第 1 項に記載の表示用放電管。

7. 前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に配設した隔壁が、前記第 2 アドレス電極の間で一方向に配設されていることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の表示用放電管。

8. 前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に配設し、隣接する前記第 2 アドレス電極の間で一方向に配設された隔壁部分に交差する別の隔壁部分を備えたことを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の表示用放電管。

9. 前記表示用電極対の一方の電極が隣接する 2 つの放電空間に共通する一方の表示用電極であって、該共通する一方の表示用電極幅 $W(\text{mm})$ と、この共通の一方の表示用電極に隣接する表示用電極を構成する他方の電極との距離 $D(\text{mm})$ 、および封入されたガスの圧力 $P(\text{Torr})$ と、一方の基板平面と他方の基板平面に対して略垂直方向の放電空間の距離 $L(\text{mm})$ との間に

$$K = (\sqrt{D}) / (W/2 + D) / (1000 \times \sqrt{L}) / P \quad (1)\text{式}$$

としたときに

$$0.5 \leq K \leq 2 \quad (2)\text{式}$$

であることを特徴とする請求の範囲第 8 項に記載の表示用放電管。

10. 前記表示用電極上に形成した隔壁の高さ $d(\mu\text{m})$ と、前記封入されたガスの圧力 $P(\text{Torr})$ との関係が

$$4000/P \leq d \leq 40000/P$$

20 であることを特徴とする請求の範囲第 9 項に記載の表示用放電管。

11. 第 1 の基板と、該第 1 の基板に対向する第 2 の基板と、前記第 1 の基板の第 2 の基板の対向面に配設した互いに略平行な複数の電極群と、該複数の電極群に交差するように前記第 2 の基板の第 1 基板の対向面に配設した電極群と、前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に配設した隔壁とを備え、前記第 1 の基板に配設した電極群と第 2 の基板に配設した電極群の交差部分にガスを封入して放電領域を形成した表示用放電管において、

前記第 1 の基板に配設した電極群が単位表示セル内で主放電する表示用電極対と第 1 アドレス電極とを具備し、前記第 2 の基板に配設した電極群が第 2 アドレス電極を具備し、前記表示用電極対を被覆する誘電体層と、前記第 1 アドレス電極と第 2 アドレス電極とを被覆する誘電体層と、前記第 2 アドレス電極を被覆する蛍光体とを具備したことを特徴とする表示用放電管。

12. 前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に配設した隔壁が、前記第 2 アドレス電極の間で一方向に配設されていることを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載の表示用放電管。

10 13. 前記第 1 の基板と第 2 の基板との間に配設されていて、隣接する前記第 2 アドレス電極の間で一方向に配設された隔壁部分に交差する別の隔壁部分とを備えたことを特徴とする請求の範囲第 12 項に記載の表示用放電管。

14. リセット期間と、アドレス期間と、サステイン期間とを有する表示用放電管の駆動方法において、

前記サステイン期間の主放電を、アドレス電極対とは別に設けた表示用電極対の電極間で行うことを特徴とする表示用放電管の駆動方法。

15. 前記アドレス期間に前記アドレス電極対のアドレス電極にトリガー信号を印加してトリガー放電し、その後前記サステイン期間の主放電を行うことを特徴とする請求の範囲第 14 項に記載の表示用放電管の駆動方法。

16. 前記リセット期間に、前記アドレス電極と前記表示用電極との間または、前記表示用電極対の電極間でリセット放電し電極上に電荷を蓄積することを特徴とする請求の範囲第 15 項に記載の表示用放電管の駆動方法。

17. 前記リセット期間に、前記アドレス電極と前記表示用電極との間または、前記表示用電極対の電極間でリセット放電し電極上に電荷を消去

することを特徴とする請求の範囲第 15 項に記載の表示用放電管の駆動方法。

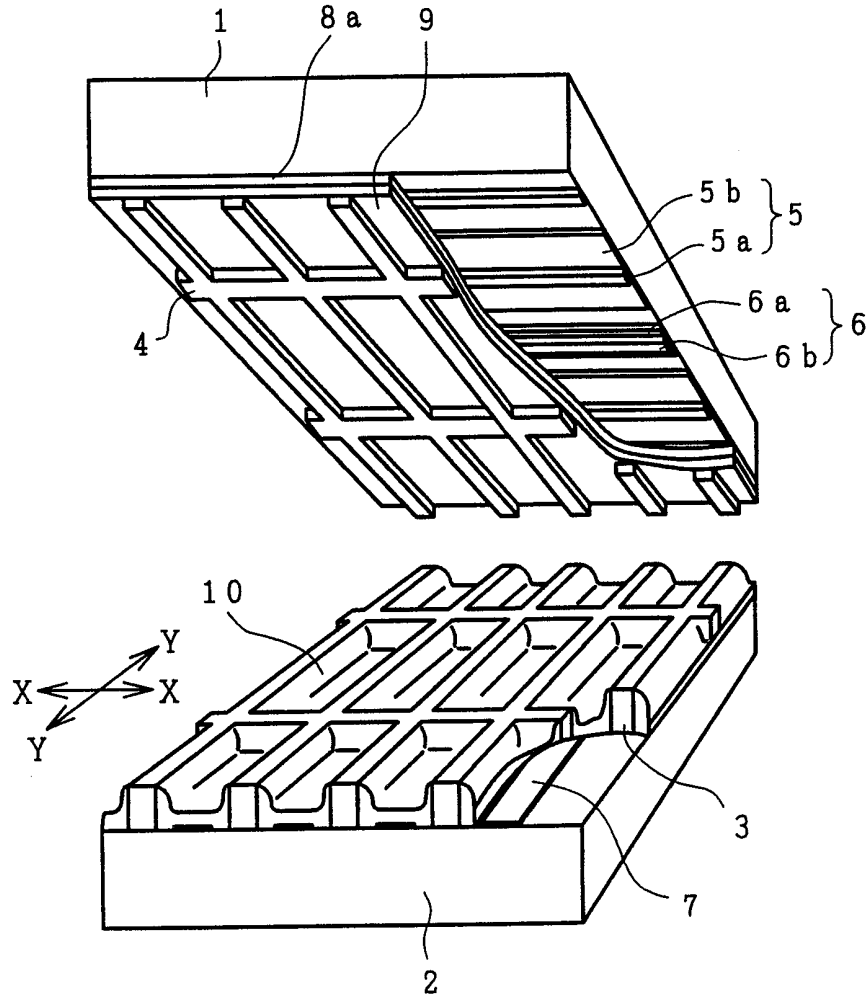
18. 前記アドレス期間に、前記アドレス電極対の電極間に電界を印加し、アドレス電極対の電極上に電荷を蓄積し、次にアドレス電極対の電極の間でアドレス放電をすることを特徴とする請求の範囲第 15 項に記載の表示用放電管の駆動方法。

19. 前記アドレス期間に、前記表示用電極対の電極間に電界を印加し、表示用電極対の電極上に電荷を蓄積し、次にアドレス電極対の電極の間でアドレス放電をすることを特徴とする請求の範囲第 15 項に記載の表示用放電管の駆動方法。

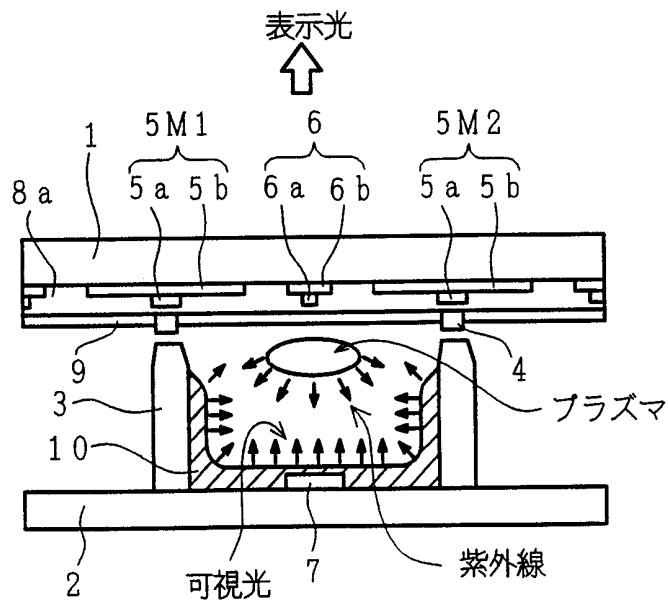
20. 前記アドレス放電時にアドレス電極対の電極間に印加する信号波形が、該アドレス放電後に前記電極上に蓄積された電荷を消去する信号波形であることを特徴とする請求の範囲第 18 項に記載の表示用放電管の駆動方法。

21. 前記アドレス放電時にアドレス電極対の電極間に印加する信号波形が、該アドレス放電後に前記電極上に電荷を蓄積する信号波形であることを特徴とする請求の範囲第 17 項に記載の表示用放電管の駆動方法。

第1図

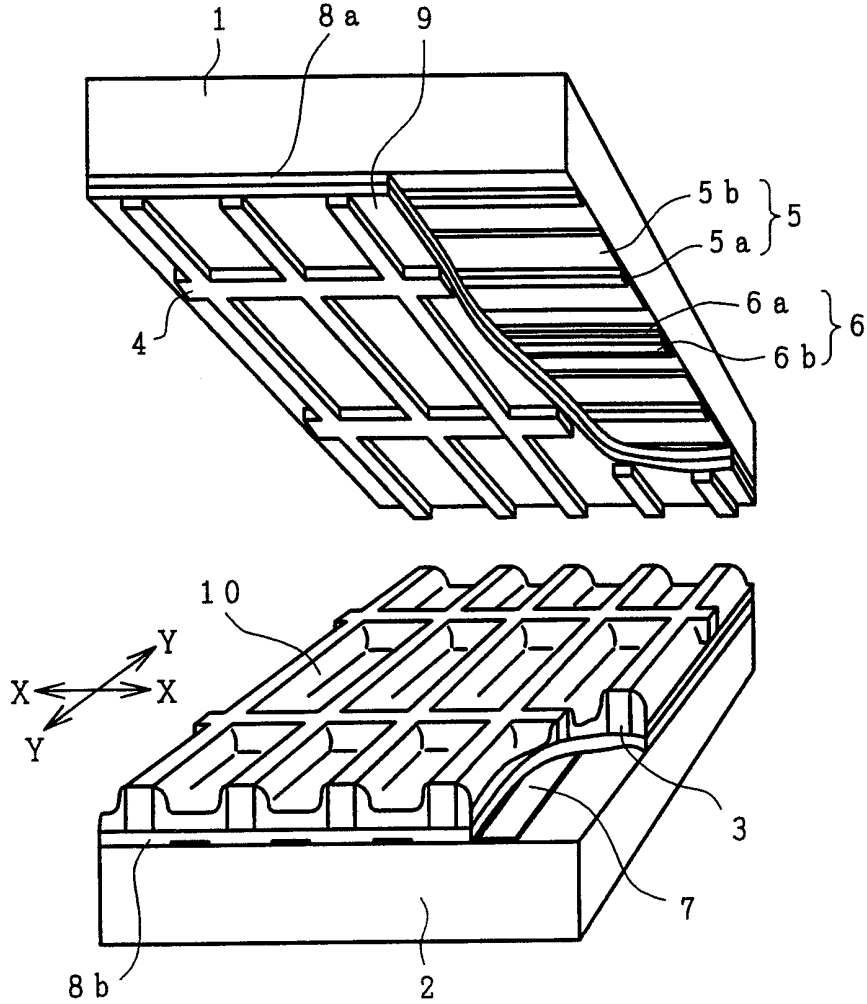


第2図

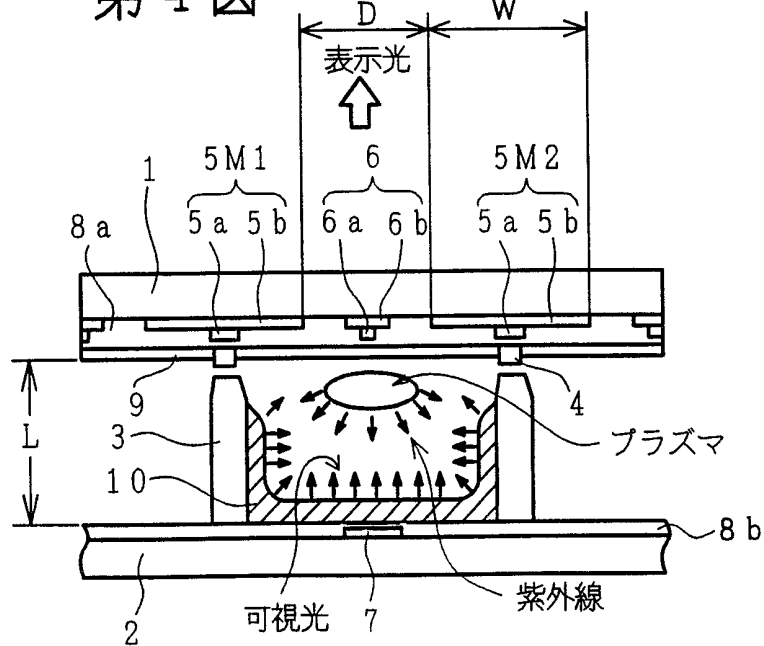


第2の基板は90°回転表示

第3図

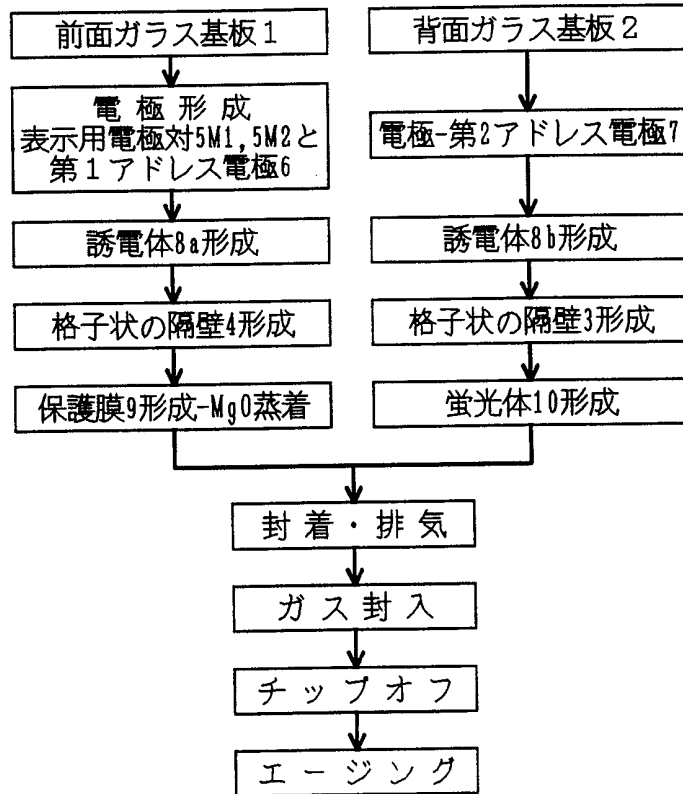


第4図

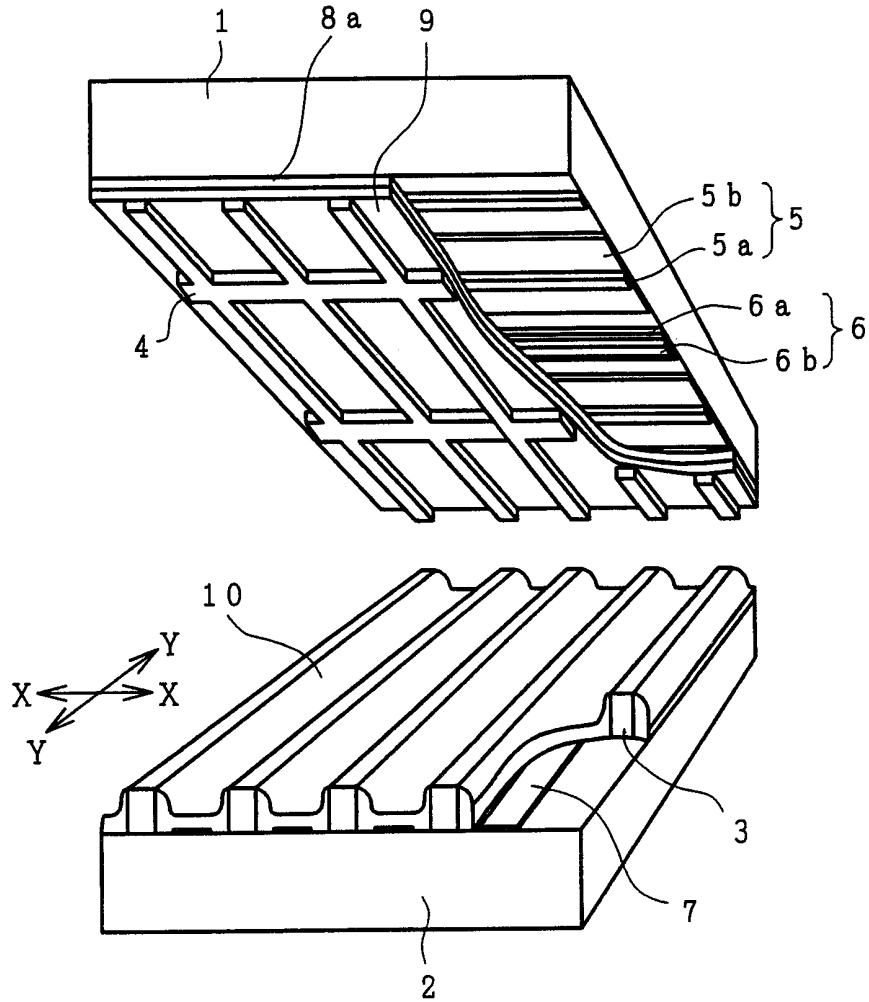


第2の基板は90°回転表示

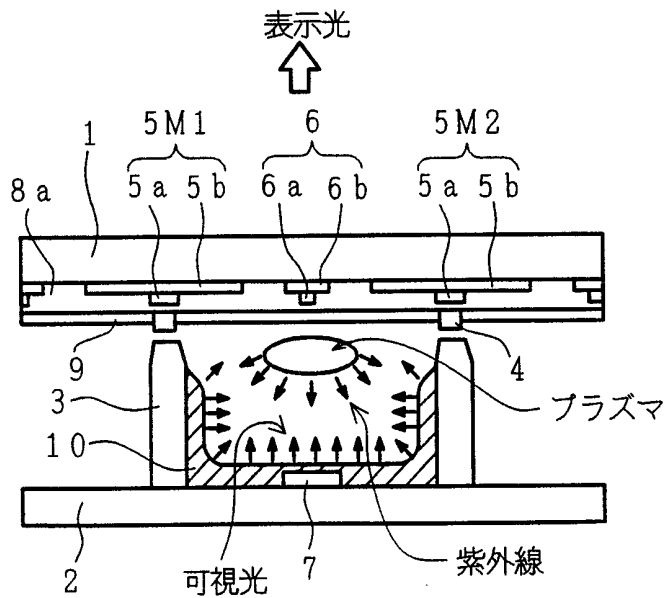
第5図



第6図

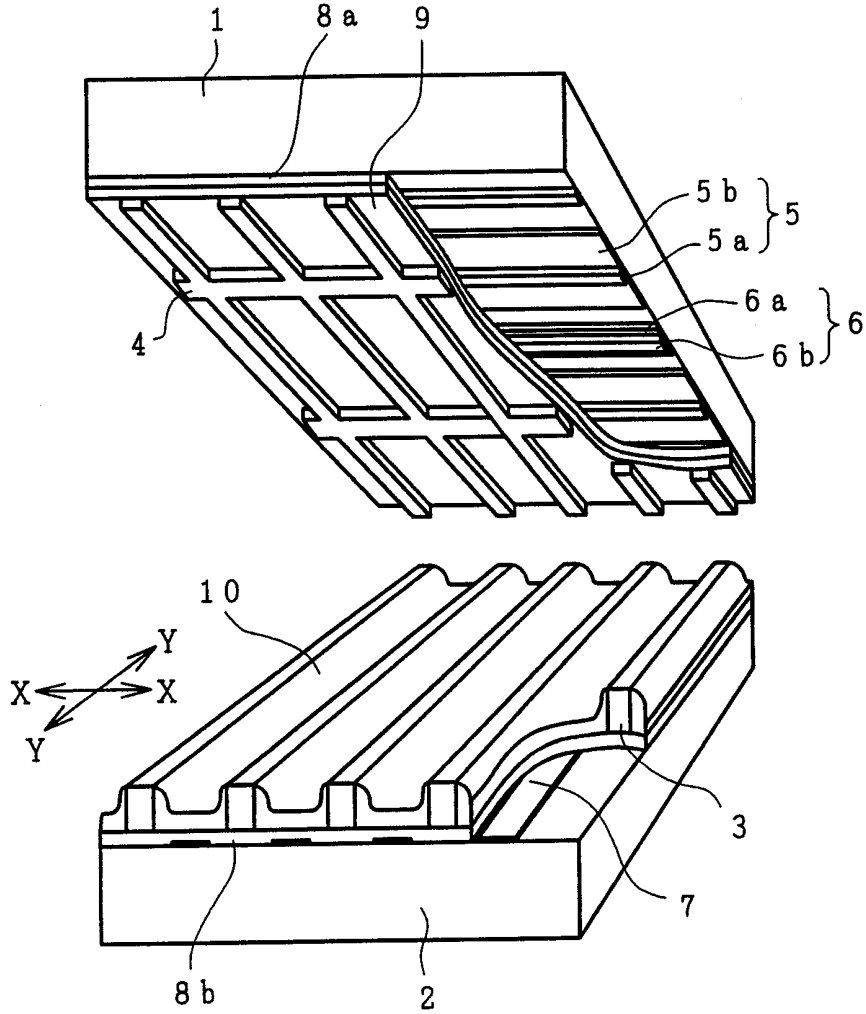


第7図

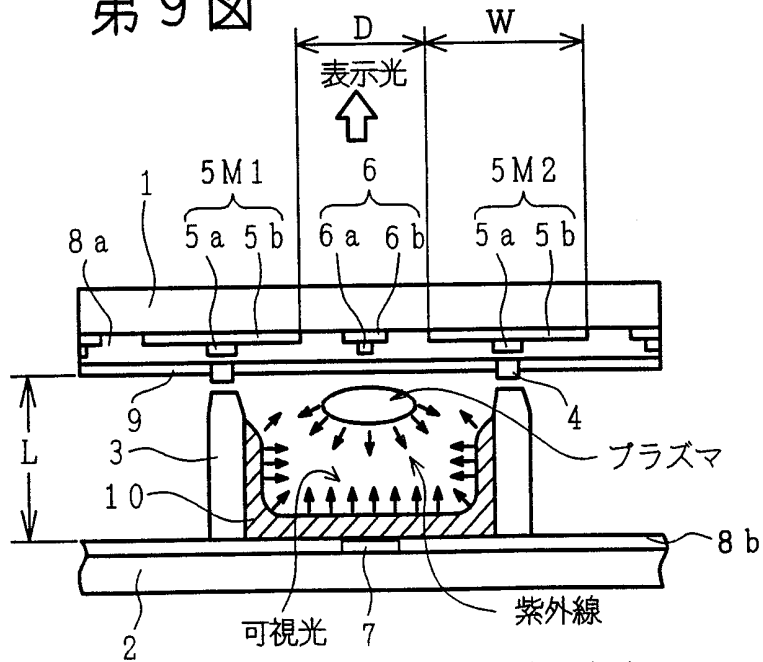


第2の基板は90°回転表示

第8図

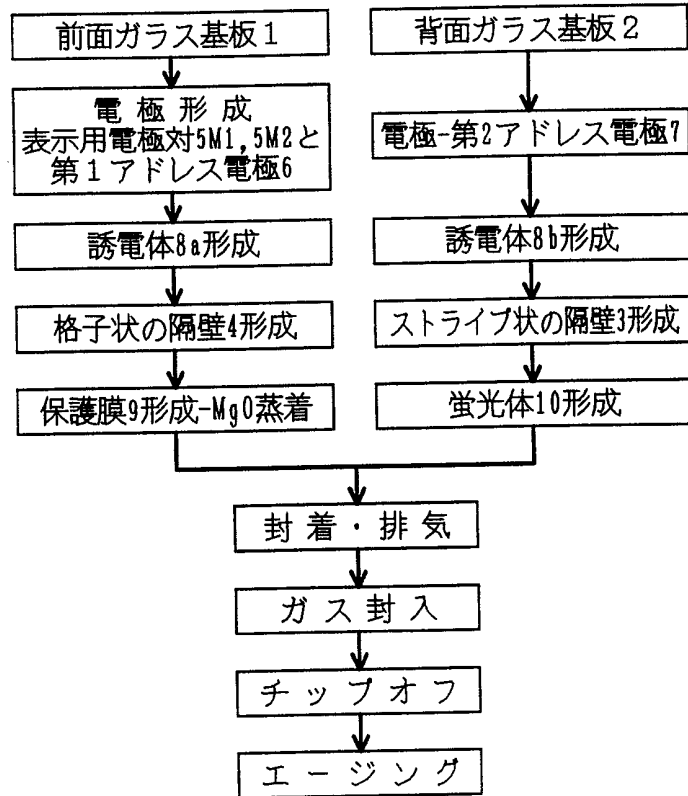


第9図

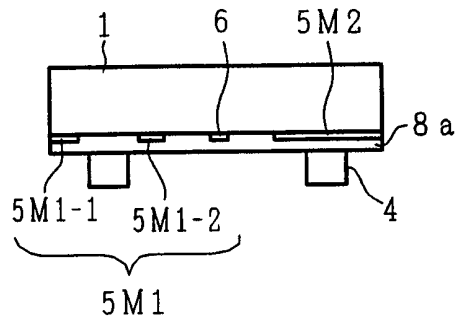


第2の基板は90°回転表示

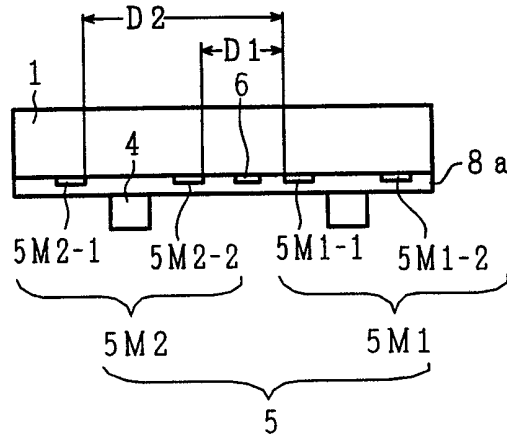
第10図



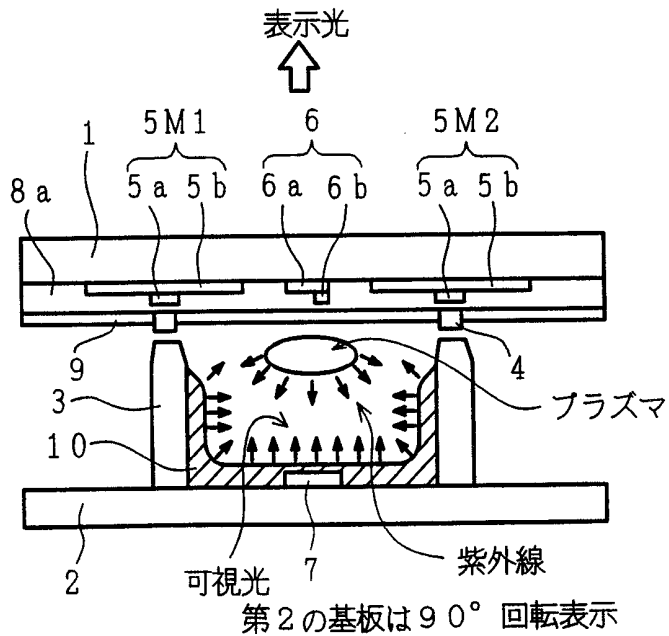
第 1 1 図



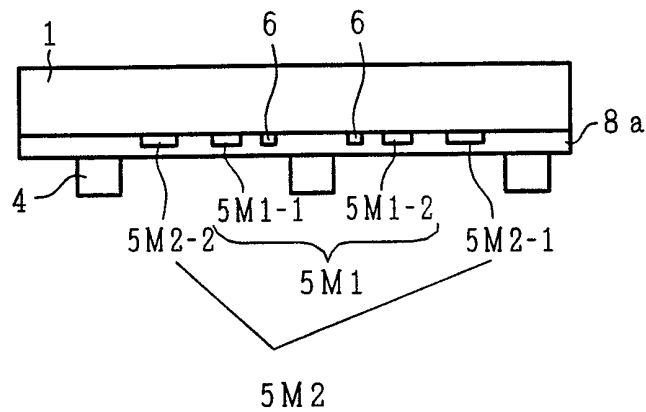
第 1 2 図



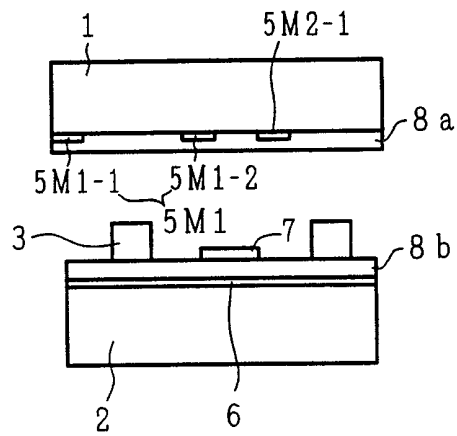
第 1 3 図



第 1 4 図

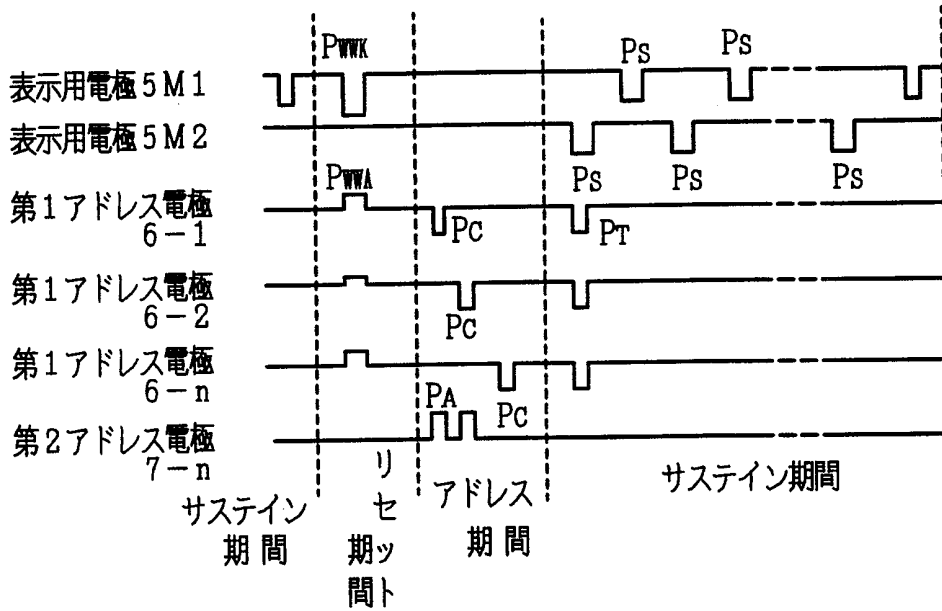


第 1 5 図

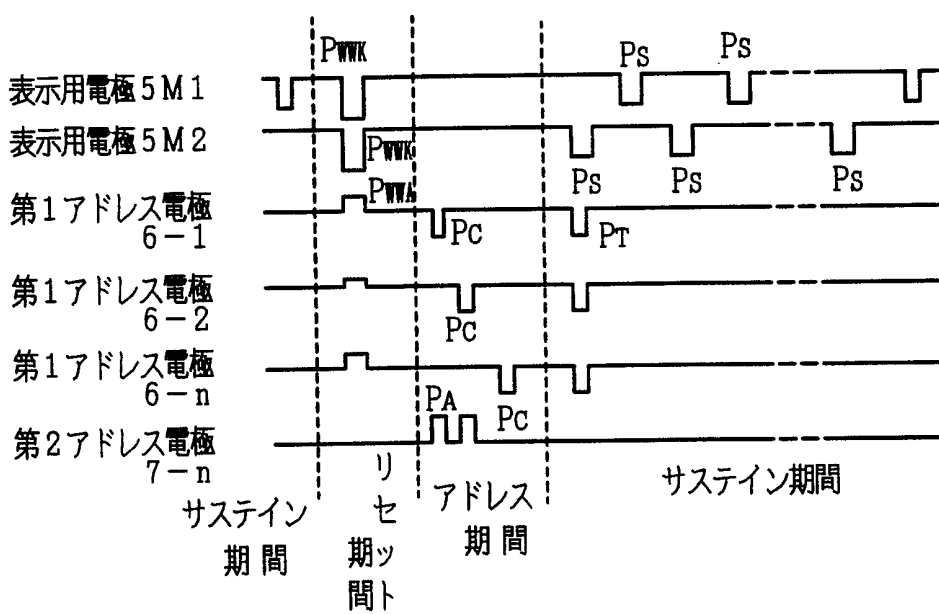


第2の基板は90°回転表示

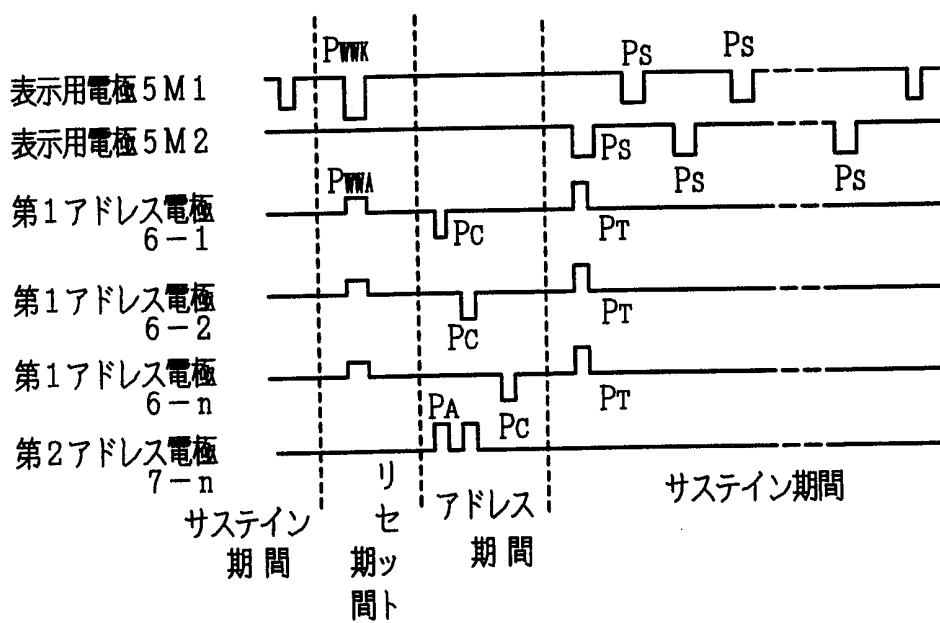
第 18 図



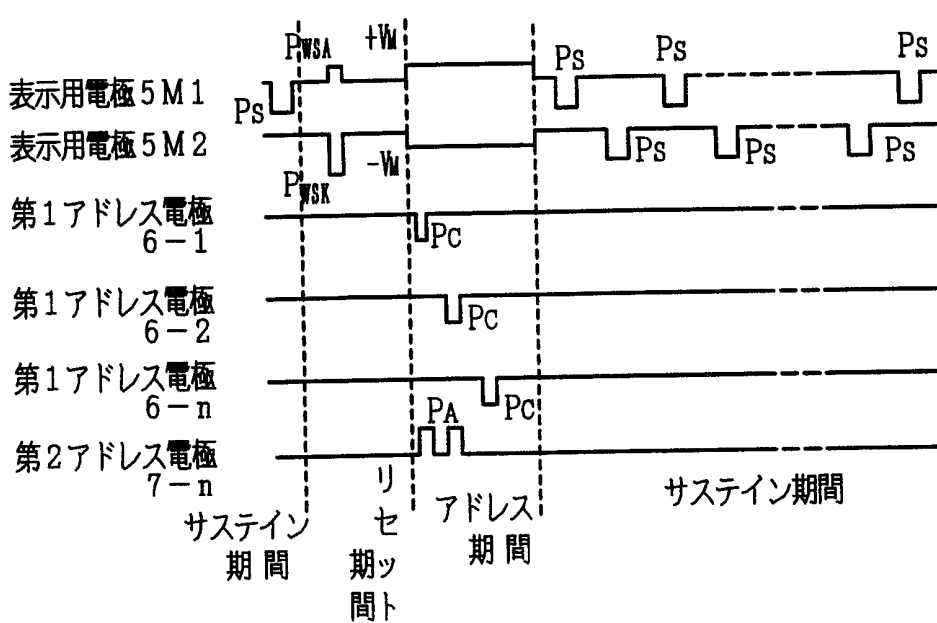
第 19 図



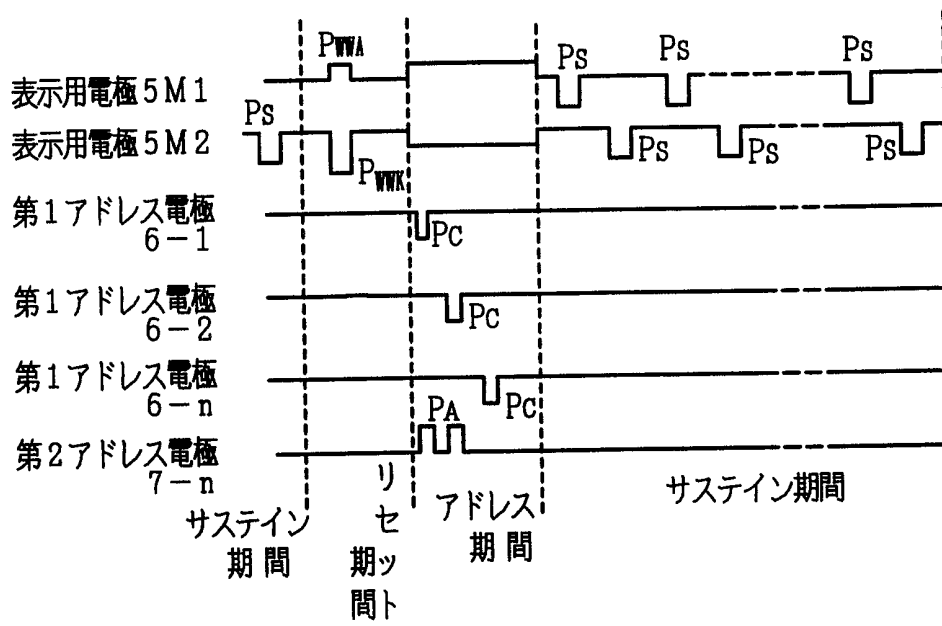
第20図



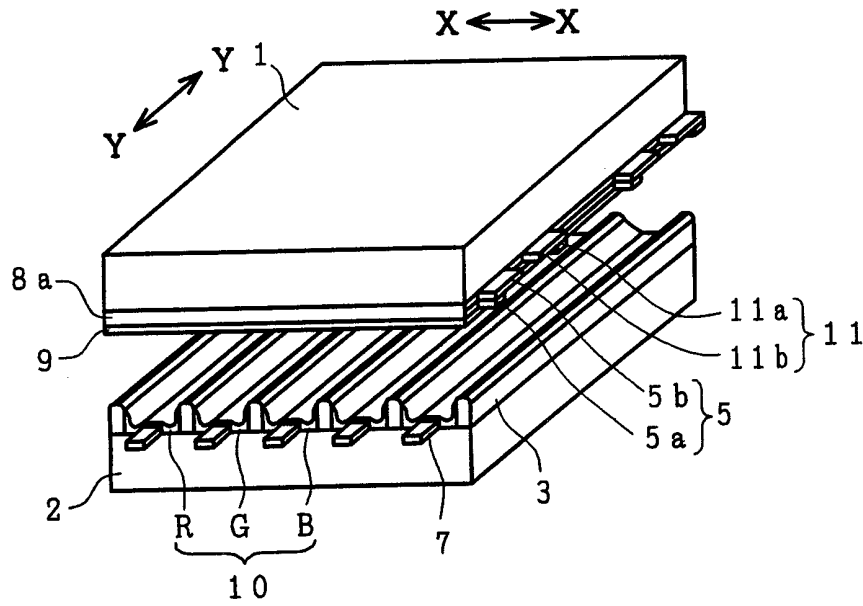
第21図



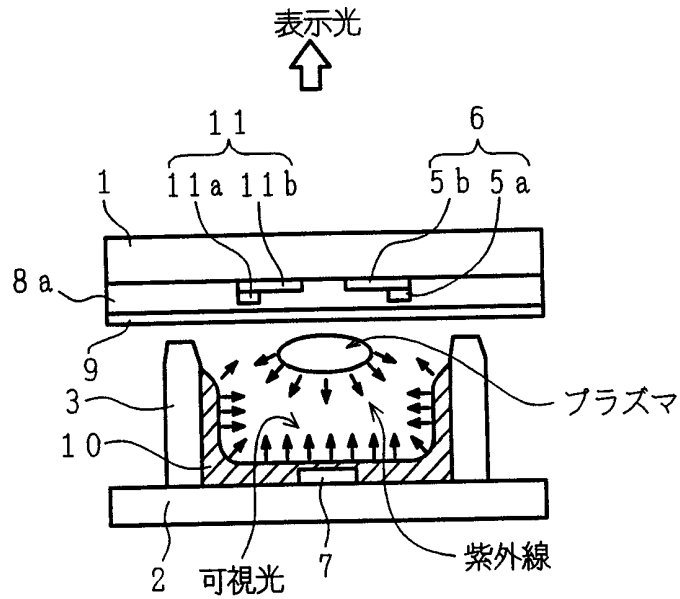
第 2 2 図



第 2 3 図

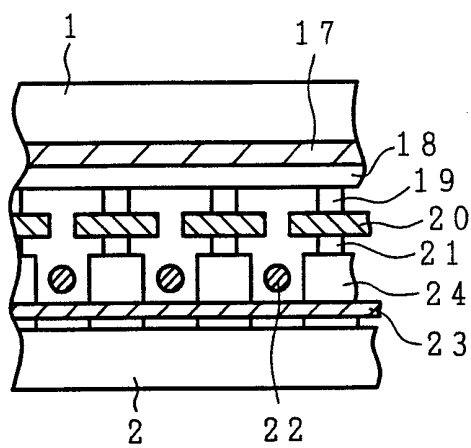


第 2 4 図



第 2 の基板は 90° 回転表示


第 25 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/03248

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ H01J11/00-02, G09G3/28, G09F9/313		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ H01J11/00-02, H01J17/04, H01J17/49, G09G3/28, G09F9/313		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-90899, A (Hitachi, Ltd.), 4 April, 1997 (04. 04. 97), Full text ; Fig. 3 (Family: none)	14
A	JP, 8-306318, A (NEC Corp.), 22 November, 1996 (22. 11. 96), Full text ; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-21
A	JP, 6-260092, A (Pioneer Electronic Corp.), 16 September, 1994 (16. 09. 94), Full text ; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-21
A	JP, 9-92163, A (Noritake Co., Ltd.), 4 April, 1997 (04. 04. 97), Full text ; Figs. 7 to 14 (Family: none)	1-21
A	JP, 8-96714, A (NEC Corp.), 12 April, 1996 (12. 04. 96), Full text ; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 13 October, 1998 (13. 10. 98)		Date of mailing of the international search report 27 October, 1998 (27. 10. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl⁶ H01J11/00-02, G09G3/28, G09F9/313</p>		
<p>B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl⁶ H01J11/00-02, H01J17/04, H01J17/49, G09G3/28, G09F9/313</p>		
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-1998年 日本国登録実用新案公報 1994-1998年 日本国実用新案登録公報 1996-1998年</p>		
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>		
<p>C. 関連すると認められる文献</p>		
<p>引用文献の カテゴリー*</p>	<p>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</p>	<p>関連する 請求の範囲の番号</p>
X	<p>JP, 9-90899, A (株式会社日立製作所) 4. 4月. 1997 (04. 04. 97) 全文, 図3 (ファミリーなし)</p>	14
A	<p>JP, 8-306318, A (日本電気株式会社) 22. 11月. 1996 (22. 11. 96) 全文, 図1-4 (ファミリーなし)</p>	1-21
A	<p>JP, 6-260092, A (パイオニア株式会社) 16. 9月. 1994 (16. 09. 94) 全文, 図2-4 (ファミリーなし)</p>	1-21
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>		
<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献</p>
<p>国際調査を完了した日 13. 10. 98</p>	<p>国際調査報告の発送日 27.10.98</p>	
<p>国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員) 小島 寛史</p>	<p>2G 9707  電話番号 03-3581-1101 内線 3226</p>

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 9-92163, A (株式会社ノリタケカンパニーリミテ ド) 4. 4月. 1997 (04. 04. 97) 全文, 図7-14 (ファミリーなし)	1-21
A	JP, 8-96714, A (日本電気株式会社) 12. 4月. 1996 (12. 04. 96) 全文, 図1-8 (ファミリーなし)	1-21