

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 289104

(P2002 - 289104A)

(43)公開日 平成14年10月4日(2002.10.4)

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-コード* (参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 4 0
11/00		11/00	K
// C 0 9 K 11/06		C 0 9 K 11/06	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 18数)

(21)出願番号 特願2001 - 370645(P2001 - 370645)

(22)出願日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(31)優先権主張番号 2000 - 073326

(32)優先日 平成12年12月5日(2000.12.5)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(31)優先権主張番号 2001 - 022612

(32)優先日 平成13年4月26日(2001.4.26)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(31)優先権主張番号 2001 - 057048

(32)優先日 平成13年9月15日(2001.9.15)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(71)出願人 501461782  
シーエルディー株式会社  
大韓民国ソウル特別市九老區高尺洞123 電  
子タウン3棟610号

(72)発明者 崔 道鉉  
大韓民国ソウル特別市陽川區新亭洞326番地  
木洞新市街地アパート1205棟508号

(72)発明者 崔 京姫  
大韓民国ソウル特別市中區南倉洞206 - 1

(74)代理人 100078868  
弁理士 河野 登夫 (外1名)

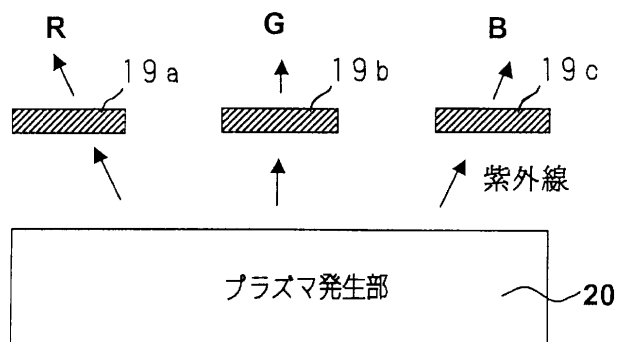
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子、及び表示装置

## (57)【要約】

【課題】 従来の有機発光物質を電流により発光させず、プラズマのメモリ機能を利用して能動型駆動をし、プラズマ放電時に発生する紫外線を利用してフォトルミネッセンスさせることによって、構造が簡単であり、しかも電流による劣化がないので寿命が長く、輝度が向上したプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子、及び該プラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子を用いた表示装置を提供する。

【解決手段】 プラズマを発生させるプラズマ発生部20と、プラズマ発生部20から発生する紫外線によって励起されて可視光を放射する有機発光物質からなる有機発光層19a, 19b, 19cとを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、前記発光層は有機発光物質を含んでなることを特徴とするプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項2】 プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、透光性を有する第1基板と、該第1基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第1電極と、前記第1基板及び前記第1電極上に形成してあり、高反射率を有する誘電体層と、前記第1電極の間に前記方向と同じ方向に配してあり、前記誘電体層上に適宜間隔を隔てて形成してある複数の隔壁と、前記隔壁の間に露呈している前記誘電体層上に形成され、有機発光物質を含んでなる発光層と、該発光層を保護する第1保護層とを有する第1部材、

及び透光性を有する第2基板と、透光性を有し、前記第2基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第2電極と、該第2電極の抵抗を低下させるべく前記第2電極に配設してある補助電極と、前記第2基板、前記第2電極、及び前記補助電極上に形成してある透光性誘電体層と、該透光性誘電体層上に形成してある第2保護層とを有する第2部材を備え、

前記隔壁と前記第2保護層とを対向させ、前記第1電極と第2電極とが交叉すべく前記第1、第2部材を配置してあり、前記隔壁の間の空間でプラズマを放電させ、プラズマを放電させている間に放射される紫外線によって前記発光層を発光させるべくしてあることを特徴とするプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項3】 前記発光層は、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン、2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-2,1H,2,3H-ボルフィン白金、ポリフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレンの何れかを含むことを特徴とする請求項2に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項4】 前記第2保護層は、MgOからなることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項5】 前記第1保護層がMgF<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、又はCaF<sub>2</sub>の何れかを含むことを特徴とする請求項2乃至請求項4の何れかに記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項6】 前記第2電極の間に配してあり、暗色材料からなる複数の線条部材を更に備えることを特徴とする請求項2乃至請求項5の何れかに記載のプラズマスイ

ッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項7】 プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、透光性を有する第1基板と、該第1基板上に互いに同じ方向に複数配列され、近接した二つからなる電極対を構成する線条の第1電極と、該第1電極及び前記第1基板上に形成され、高反射率を有する誘電体層と、前記第1電極と交叉するように配列され、前記誘電体層上に適宜間隔を隔てて形成された複数の隔壁と、該隔壁の間に露呈される前記誘電体層を覆う第1保護層とを有する第1部材、

及び透光性を有する第2基板と、該第2基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第2電極と、該第2電極を覆うように前記第2基板上に形成してある透光性誘電体層と、該透光性誘電体層に形成してあり、有機発光物質を含む複数の発光体と、該発光体を覆うように前記透光性誘電体層上に形成された第2保護層とを有する第2部材を備え、

前記第1、第2部材は、前記隔壁と前記第2保護層とを対向させ、前記第1電極と前記第2電極とが交叉すべく配置してあり、前記発光体は、隣合う前記隔壁間の間隙及び前記電極対に対向する位置に設けてあり、前記隔壁の間の空間でプラズマを放電させ、プラズマを放電させている間に放射される紫外線によって前記発光層を発光させるべくしてあることを特徴とするプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項8】 前記第2部材は、隣合う前記電極対間の間隙に対向すべく前記第2基板上に形成してあり、暗色材料からなる複数の線条部材を更に備えることを特徴とする請求項7に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項9】 前記発光体は、前記第2電極を中心に前記第2電極と対称的に対向すべく形成されることを特徴とする請求項7に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項10】 前記第2電極が前記隔壁の片側に対向すべく配置し、前記発光体を隣合う前記第2電極の間隙に対向すべく配置してあることを特徴とする請求項7に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項11】 前記第2電極は前記隔壁の間の中央に対向すべく配置し、前記発光体は、隣合う前記第2電極間の間隙に対向すべく配置し、前記第2電極を中心に両分されて前記第2基板上に形成してあることを特徴とする請求項7に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項12】 前記発光体は、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン、2,3,7,

8, 12, 12, 17, 18 - オクタエチル - 21H, 23H - ポルフィン白金、ポリフェニレンピニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシピニレンの何れかを含むことを特徴とする請求項7乃至請求項11の何れかに記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項13】 プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、

透光性を有する第1基板と、該第1基板上に互いに同じ方向に複数配列され、近接した二つからなる電極対を構成する線条の第1電極と、該第1電極及び前記第1基板上に形成され、高反射率を有する誘電体層と、前記第1電極と交叉するように配列され、前記誘電体層上に適宜間隔を隔てて形成された複数の隔壁と、該隔壁の間で露呈される前記誘電体層を覆う第1保護層とを有する第1部材、

及び透光性を有する第2基板と、該第2基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第2電極と、該第2電極に配設してあり、有機発光物質を含む複数の発光体と、前記第2電極及び前記発光体を覆うように前記第2基板上に形成してある透光性誘電体層と、前記発光体を覆うように前記透光性誘電体層上に形成された第2保護層とを有する第2部材を備え、

前記第1、第2部材は、前記隔壁と前記第2保護層とを対向させ、前記第1電極と前記第2電極とが交叉すべく配置してあり、前記発光体は、隣合う前記隔壁間の間隙及び前記電極対に対向する位置に設けてあり、前記隔壁の間の空間でプラズマを放電させ、プラズマを放電させている間に放射される紫外線によって前記発光層を発光させるべくしてあることを特徴とするプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項14】 前記第2部材は、隣合う前記電極対間の間隙に対向すべく前記第2基板上に形成してあり、暗色材料からなる複数の線条部材を更に備えることを特徴とする請求項13に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項15】 前記発光体は、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン、2, 3, 7, 8, 12, 12, 17, 18 - オクタエチル - 21H, 23H - ポルフィン白金、ポリフェニレンピニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシピニレンの何れかを含むことを特徴とする請求項13又は請求項14に記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子。

【請求項16】 請求項2乃至請求項15の何れかに記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子を備え、該プラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子が有する第1電極に第1パルス電圧を印加し、第2

電極に表示すべき画像データに応じた第2パルス電圧を前記第1パルス電圧に同期させて印加することにより、画像データを表示すべくしてあることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フォトルミネッセンス表示素子、及び該フォトルミネッセンス表示素子を用いた表示装置に関し、特に、プラズマから放射される紫外線により有機発光物質を発光させることによって、有機発光物質の劣化を防止し、輝度が改善されるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子、及び該プラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子を用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報通信技術の発達に伴う情報社会に応じるためのユーザの要求が多様化し、これにより画像表示装置の需要も増加している。多様化したユーザの要求を満足させるために、画像表示装置は、高精細化、大型化、低コスト化、高性能化、薄型化、小型化等の特性を有するものが要求されており、このために、既存のCRTディスプレイの代わりに、フラットパネル・ディスプレイ(FPD)が開発されている。このようなFPDに用いられる表示素子の一つが電界発光表示素子(EL表示素子)である。電界発光表示素子は、発光層に使用する物質の種類に応じて、有機電界発光表示素子と無機電界発光表示素子とに分類される。無機電界表示素子は、高い電界によって加速された電子の衝突を利用して発光する素子であって、薄膜の厚さ及び駆動方式に応じて、交流薄膜電界発光表示素子、交流厚膜電界発光表示素子、及び直流厚膜電界発光表示素子等に分類される。そして、有機電界発光表示素子は、電圧を印加することによって発光する表示素子であって、発光層の有機物質によって、低分子有機電界発光表示素子と高分子有機電界発光表示素子とに分類される。

【0003】図1は、従来の有機電界発光表示素子の概略構成図である。従来の有機電界発光表示素子は、透光性基板11上に透光性を有する陽極層12、正孔注入層13、正孔輸送層14、有機電界発光層15、電子輸送層16、及び陰極層18が順に積層された構造をなしており、陽極層12と陰極層18との間に電圧を印加することによって、有機電界発光層15が発光する。正孔注入層13、正孔輸送層14、及び電子輸送層16は、有機電界発光表示素子の発光効率を増加させる補助的な機能を有する。

【0004】電界発光表示素子の発光層として有機物質を用いる場合、発光物質の種類に応じて、米国特許番号4769292号及び米国特許番号5294870号に記載されているトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン等の蛍光物質を使用した蛍光表示素

子と、米国特許番号6097147号に記載されている2, 3, 7, 8, 12, 12, 17, 18 - オクタエチル-21H, 23H - ポルフィン白金、Ir (PPy) 3のようなイリジウム錯体等の燐光物質、及び正孔輸送層14と電子輸送層16との間にバソクプロイン (BCP)、カルバゾールピフェニル (CBP)、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス-ナフチルベンジジン (NPD) のような障壁を使用した燐光表示素子とに分類される。特に、高分子有機電界発光表示素子の場合には、陽極層12と陰極層18との間に正孔輸送層14及び有機電界発光層15を設けた2層型構造をなしてお

\*り、その有機電界発光層15として、米国特許番号5399502号及び米国特許番号5807627号に記載されている複合ポリマーの一種であるポリフェニレンビニレン (PPV)、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレン (PDMeOPV) 等の導電性高分子を用いる。

【0005】これらの有機電界発光物質のうち代表的な有機電界発光物質の発光時の波長を表1に示す。

【0006】

【表1】

表 1

発光物質	波長
4, 4-(2, 2'-ジフェニルエテン-4-ニル)-ジフェニル	465nm
トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム	520nm
ビス(8-ヒドロキシキノリン)マグネシウム	515nm
クマリン6	503nm
ルプレン	560nm
ポリフェニレンビニレン	540nm

【0007】このような有機電界発光表示素子は、駆動方式に応じて能動型と受動型とに分類される。受動型の有機電界発光表示素子は、電流駆動方式であるので、表示素子の面積が増加することに伴って、電力効率が低下して、表示素子の信頼性が低下する問題点がある。このような問題を解決するために、表示素子の対角線の長さが10インチ以上になる場合には、ポリシリコン TFT を駆動素子に用いた能動型の有機電界発光素子が用いられている。しかし、ポリシリコン TFT を駆動素子に使用する場合

出すので、現在、ACタイプのPDPが多く生産されている。

【0009】図2は、従来のプラズマディスプレイ表示素子を説明する概略図であり、図3は、図2に示したプラズマディスプレイ表示素子の断面図である。なお、図3(a)は、図2に示したプラズマディスプレイ表示素子をA-A'で切断した断面図であり、図3(b)は、B-B'で切断した断面図である。図2は、米国特許番号5420602号、米国特許番号5661500号、及び米国特許番号5674553号に記載された一般的な3電極面放電ACタイプのPDPに関するものであって、以下では、画素領域の構造について述べる。画素領域は、画像の表示面にガラスのような透光性を有する前面基板20と、前面基板20と平行して位置した背面基板21とからなる。前面基板20には、背面基板21の対向面に一定間隔に設けた2個の透光性を有する電極X、Yを一对として形成した複数の維持電極26と、維持電極26の抵抗を減らすために、維持電極26に比べてはるかに幅が狭い金属層から構成された複数の補助維持電極27が形成されている。

【0008】その他のFPDとしては、維持電極上の誘電体層に形成される壁電荷によるプラズマのメモリ機能を利用するプラズマ・ディスプレイ・パネル (PDP) が現在商用化段階にある。特に、PDPは、有機電界発光表示素子、又はポリシリコン TFT に比べて大面積化に好適な表示素子であって、42インチ以上が実現可能である。PDPの場合、駆動方式により直流駆動を利用するDCタイプと交流駆動を利用するACタイプとに分類されるが、駆動時に電極がプラズマに直接露出されないACタイプが駆動電圧及び寿命の面でより良い結果を

【0010】また、コントラスト比を高めるために、各維持電極26間にブラックストライプ28を維持電極26と平行して形成している。維持電極26、補助維持電極27、及びブラックストライプ28上には、放電電流を制限する誘電体層29を画素領域全面に形成し、誘電体層29をプラズマエッチングから保護し、プラズマが容易に起きるように2次電子放出係数が大きいMgO等を誘電体層29の全面に蒸着してなる保護層30を設けている。そして、背面基板21は、放電空間を形成する

ため、維持電極26と交叉する方向に設けたストライプ状の複数の隔壁22と、各隔壁22の間に維持電極26と交叉する方向に形成された複数のアドレス電極23と、アドレス電極23上にアドレス電極23を保護し蛍光体層25で発生した光を反射するために、画素領域全体を覆うように形成した白色誘電体層24と、隔壁22の側面及び白色誘電体層24の表面に形成されてプラズマ放電時可視光を放射する蛍光体層25を備えている。また、隔壁22を製造する際、コントラスト比の増加さ\*

\*せるために、下部隔壁22aを先に形成し、その上部に上部ブラック隔壁22bを形成して、隔壁22を製造する。

【0011】プラズマ放電のために用いられる気体には、He、Ne、Ar、Xe、Kr、Rnのような不活性気体、又はHg等が用いられ、プラズマ放電時に発生する紫外線の波長は表2に示す通りである。

【0012】

【表2】

表 2

プラズマ放電気体	波 長
高圧Hg	297nm, 313nm, 365nm
低圧Hg	185nm, 254nm
Kr	<400nm
He-Xe	147nm, 173nm
He-Ne-Xe	
He-Xe	

【0013】前述のように構成された従来の技術による3電極面放電ACタイプのPDP(以下、AC-PDPという)の任意のセルの画面表示過程について以下に説明する。画面表示過程は、大きく画素領域全面の全面放電及び全面消去を行なう初期化過程と、表示データによって選択的に放電を行なうアドレス過程と、アドレス過程において点灯したセルに対して維持放電を行なう維持放電過程とに区分される。

【0014】初期化過程は、PDPの全面を均一かつ一定に初期化させるために、画素領域全面を放電させ、形成された壁電荷を削除するための削除段階を含む。画素領域の全面を放電させるためには、維持電極26を構成する電極Xと電極Yとに150V~300Vの初期化電圧を印加する。放電させた場合、放電空間を取囲むセルには壁電荷と荷電粒子とが蓄積される。蓄積された壁電荷と荷電粒子とを削除するために、放電が起きない程度の低い電圧を電極Xと電極Yとに印加する。壁電荷及び荷電粒子の削除は、初期化電圧と同程度の電圧を放電が生じないくらい短時間に印加して行なうこともできる。

【0015】アドレス過程では、アドレス電極にプラスのアドレスパルスを順次印加し、前記アドレスパルスと同期して表示データに応じて電極Yにマイナスのスキャンパルスを選択的に印加する。ただし、スキャンパルスは、表示データがある画素領域のみに印加し表示データがない画素領域には印加しない。その結果、アドレスパルスとスキャンパルスとを同時に印加したセルでは放電が発生する。その結果、点灯したセルには壁電荷が蓄積される。

【0016】維持放電過程では、電極X及び電極Yに交互に維持放電パルスを印加することにより、壁電荷が蓄積されたセルに対して複数回の維持放電を発生させる。この場合、維持放電パルスの回数によってセルの輝度が

制御される。維持電圧パルスは、アドレス過程において選択されないセルでは放電されるように、また、選択されたセルでは放電されるように、放電電圧と放電時間とを選択する必要がある。

【0017】AC-PDPの場合、400以上の高温下で製造工程が進行され、パターンの大部分をスクリーン印刷法等の印刷法により形成するために、製造工程が簡単であり、フォトリソグラフィ工程装備に比べて相対的に装備コストが低く、40インチ以上の大型ディスプレイの製造に好適である。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところが、発光物質として無機蛍光体を用いる場合、無機蛍光体ペーストと有機高分子結合材とを混合し、高温下で隔壁間にスクリーン印刷して蛍光体層を設ける。この場合、高温工程による無機蛍光体の劣化が進行し、また、形成された無機蛍光体は、多孔質体であるので少しの刺激にも容易に蛍光体層が剥離して不良を起し、パネル生産の収率を低下させる決定的な要因となっている。

【0019】また、無機蛍光体は残光時間が数~数十msであるので、動画像を表示する場合、残像効果が現れ、色純度も低いため、高品位のPDPパネルの製造のためには、蛍光体材料の改善は必須的である。

【0020】そして、PDPパネルの製造に用いられるペーストはスクリーン印刷のような印刷工程を進行させるために、一定のガラス成分の無機蛍光体ペーストに任意の割合で有機高分子結合材及び有機溶剤が混合されているので、相分離を起こす可能性が大きく、容易に変質して、PDPパネル製造時に材料が浪費されて製造コストを高める要因となる。

【0021】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、従来のように有機発光物質を電流により発光さ

20

30

40

50

せず、プラズマのメモリ機能を利用して能動型駆動をし、プラズマ放電時に発生する紫外線を利用してフォトルミネッセンスさせることによって、構造が簡単であり、しかも電流による劣化がないので寿命が長く、輝度が向上したプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子、及び該プラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子を用いた表示装置を提供することを目的とする。

【0022】本発明の他の目的は、既存のポリシリコン TFT、有機電界発光表示素子を製作するにあたって高価な設備及び投資額、低い量産性を克服し、電流駆動により発光層が劣化する問題点を改善するため、フォトルミネッセンスにより色を具現して素子の寿命を改善し、また付加的な正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層等の補助層を省略して工程を単純化し材料コストを低減し、既存の AC-PDP において歩留りを低くする決定的な要因である無機蛍光体の代わりに有機発光物質を使用することによって、膜の表面密着性を高めて量産性を改善することにある。特に、燐光物質を使用する場合には、蛍光物質に比べて使用可能効率が3倍以上可能であるので、無機蛍光体による不良率の問題点を改善することができる。

【0023】

【課題を解決するための手段】第1発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、前記発光層は有機発光物質を含んでなることを特徴とする。

【0024】第2発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、透光性を有する第1基板と、該第1基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第1電極と、前記第1基板及び前記第1電極上に形成してあり、高反射率を有する誘電体層と、前記第1電極の間に前記方向と同じ方向に配してあり、前記誘電体層上に適宜間隔を隔てて形成してある複数の隔壁と、前記隔壁の間に露呈している前記誘電体層上に形成され、有機発光物質を含んでなる発光層と、該発光層を保護する第1保護層とを有する第1部材、及び透光性を有する第2基板と、透光性を有し、前記第2基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第2電極と、該第2電極の抵抗を低下させるべく前記第2電極に配設してある補助電極と、前記第2基板、前記第2電極、及び前記補助電極上に形成してある透光性誘電体層と、該透光性誘電体層上に形成してある第2保護層とを有する第2部材を備え、前記隔壁と前記

第2保護層とを対向させ、前記第1電極と第2電極とが交叉すべく前記第1、第2部材を配置してあり、前記隔壁の間の空間でプラズマを放電させ、プラズマを放電させている間に放射される紫外線によって前記発光層を発光させるべくなしてあることを特徴とする。

【0025】第3発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記発光層は、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン、2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金、ポリフェニレンビレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシピニレンの何れかを含むことを特徴とする。

【0026】第4発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記第2保護層は、MgO からなることを特徴とする。

【0027】第5発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記第1保護層が  $MgF_2$ 、 $SiO_2$ 、又は  $CaF_2$  の何れかを含むことを特徴とする。

【0028】第6発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記第2電極の間に配してあり、暗色材料からなる複数の線条部材を更に備えることを特徴とする。

【0029】第7発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、透光性を有する第1基板と、該第1基板上に互いに同じ方向に複数配列され、近接した二つからなる電極対を構成する線条の第1電極と、該第1電極及び前記第1基板上に形成され、高反射率を有する誘電体層と、前記第1電極と交叉するように配列され、前記誘電体層上に適宜間隔を隔てて形成された複数の隔壁と、該隔壁の間に露呈される前記誘電体層を覆う第1保護層とを有する第1部材、及び透光性を有する第2基板と、該第2基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第2電極と、該第2電極を覆うように前記第2基板上に形成してある透光性誘電体層と、該透光性誘電体層に形成してあり、有機発光物質を含む複数の発光体と、該発光体を覆うように前記透光性誘電体層上に形成された第2保護層とを有する第2部材を備え、前記第1、第2部材は、前記隔壁と前記第2保護層とを対向させ、前記第1電極と前記第2電極とが交叉すべく配置してあり、前記発光体は、隣合う前記隔壁間の間隙及び前記電極対に対向する位置に設けてあり、前記隔壁の間の空間でプラズマを放電させ、プラズマを放電させている間に放射される紫外線によって前記発光層を発光させるべくなしてあることを特徴とする。

【0030】第8発明に係るプラズマスイッチ型フォトル

ルミネッセンス表示素子は、前記第2部材は、隣合う前記電極対間の間隙に対向すべく前記第2基板上に形成してあり、暗色材料からなる複数の線条部材を更に備えることを特徴とする。

【0031】第9発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記発光体は、前記第2電極を中心に前記第2電極と対称的に対向すべく形成されることを特徴とする。

【0032】第10発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記第2電極が前記隔壁の片側に対向すべく配置し、前記発光体を隣合う前記第2電極の間隙に対向すべく配置してあることを特徴とする。

【0033】第11発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記第2電極は前記隔壁の間の中央に対向すべく配置し、前記発光体は、隣合う前記第2電極間の間隙に対向すべく配置し、前記第2電極を中心に両分されて前記第2基板上に形成してあることを特徴とする。

【0034】第12発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記発光体は、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン、2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金、ポリフェニレンピニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシピニレンの何れかを含むことを特徴とする。

【0035】第13発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、プラズマを発生させるプラズマ発生部と、該プラズマ発生部から発生する紫外線により励起されて可視光を放射する発光層とを備えるプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子において、透光性を有する第1基板と、該第1基板上に互いに同じ方向に複数配列され、近接した二つからなる電極対を構成する線条の第1電極と、該第1電極及び前記第1基板上に形成され、高反射率を有する誘電体層と、前記第1電極と交叉するように配列され、前記誘電体層上に適宜間隔を隔てて形成された複数の隔壁と、該隔壁の間で露呈される前記誘電体層を覆う第1保護層とを有する第1部材、及び透光性を有する第2基板と、該第2基板上に互いに同じ方向に複数形成してある線条の第2電極と、該第2電極に配設してあり、有機発光物質を含む複数の発光体と、前記第2電極及び前記発光体を覆うように前記第2基板上に形成してある透光性誘電体層と、前記発光体を覆うように前記透光性誘電体層上に形成された第2保護層とを有する第2部材を備え、前記第1、第2部材は、前記隔壁と前記第2保護層とを対向させ、前記第1電極と前記第2電極とが交叉すべく配置してあり、前記発光体は、隣合う前記隔壁間の間隙及び前記電極対に対向する位置に設けてあり、前記隔壁の間の空間でプラズマを放電させ、プラズマを放電させている間に

放射される紫外線によって前記発光層を発光させるべくしてあることを特徴とする。

【0036】第14発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記第2部材は、隣合う前記電極対間の間隙に対向すべく前記第2基板上に形成してあり、暗色材料からなる複数の線条部材を更に備えることを特徴とする。

【0037】第15発明に係るプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子は、前記発光体は、トリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン、2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金、ポリフェニレンピニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシピニレンの何れかを含むことを特徴とする。

【0038】第16発明に係る表示装置は、第2発明乃至第15発明の何れかに記載のプラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子を備え、該プラズマスイッチ型フォトルミネッセンス表示素子が有する第1電極に第1パルス電圧を印加し、第2電極に表示すべき画像データに応じた第2パルス電圧を前記第1パルス電圧に同期させて印加することにより、画像データを表示すべくしてあることを特徴とする。

【0039】本発明にあつては、発光物質が電流によって発光されず、プラズマから放射される紫外線により発光させるようにしているため、電流駆動による劣化が少なく、表示素子の寿命を向上させることができる。

【0040】また、本発明にあつては、従来とは異なつて、発光源として紫外線を使用するために、発光効率を高めるための正孔注入層、正孔輸送層、又は電子輸送層等の補助層が不要であり、製造工程を簡略化することができ、製造コストを低減することが可能である。

【0041】また、本発明にあつては、既存のPDPとは異なつて、発光層を有機発光物質により形成するために、現在、PDPの生産で歩留りを大きく低下させている原因である無機蛍光体の製造時の不良率を大幅に低減させ、生産コストを大きく低減することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の好適な実施の形態としてプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子及びその製造方法について図面に基づいて具体的に説明する。

【0043】実施の形態1. 図4は、本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。プラズマ発生部20でプラズマが形成された場合、プラズマから紫外線が放射されることになり、有機発光層19a、19b、19cは、前記紫外線により励起されて赤色(R)、緑色(G)及び青色(B)の可視光線を放射することになる。そしてプラズマ発生部20が有機発光層19a、19b、19cの発光如何を決定するスイッチの役割をする。

【0044】図5は、プラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図であって、図6は、図5に示したプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の断面図である。なお、図6(a)は、図5に示したプラズマディスプレイ表示素子をA-A'で切断した断面図であり、図6(b)は、B-B'で切断した断面図である。プラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子は、前面部材と背面部材とから構成される。背面部材は、透光性を有する背面基板41、アドレス電極43、白色誘電体層44、隔壁42、有機発光層45、発光層保護層51を備えており、前面部材は、透光性を有する前面基板40、透光性を有する維持電極46、補助維持電極47、透光性を有する誘電体層49及び保護層50を備えている。

【0045】アドレス電極43は、背面基板41上にストライプ状に平行して真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により複数個形成する。白色誘電体層44は、アドレス電極43を含む背面基板41上に真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により形成される。隔壁42は、平行して配列されたアドレス電極43間の露出された白色誘電体層44上に並列して真空蒸着、スクリーン印刷法、サンドブラスト法、又はフォトリソグラフィ法により複数個形成される。特に、表示素子のコントラスト比を高めるために、隔壁42の上の部分が黒色を帯びるように形成する。隔壁42をスクリーン印刷法により形成する場合、下部隔壁42aは、一般のガラス成分のペーストを使用して形成し、上部ブラック隔壁42bは、一般のガラス成分に酸化クロム( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )、二酸化マンガ ( $\text{MnO}_2$ )のような成分が含まれている黒いペーストを使用して形成する。

【0046】有機発光層45は、アドレス電極43の上側に位置するように、隔壁42間にストライプ状に平行して複数個配列される。低分子物質により有機発光層45を形成する場合、熱真空蒸着法により形成し、高分子物質により有機発光層45を形成する場合、スピンコート、スクリーン印刷法、インクジェット法等を使用して形成する。この場合、有機発光層45は、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層を一つのグループにして繰り返すように配列されることが好ましい。有機発光層45を構成する有機発光物質としては、米国特許番号4769292号、米国特許番号5294870号に記載されているトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン等の蛍光物質、米国特許番号6097147号、米国特許番号5399502号に記載されている2,3,7,8,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金のような燐光性発光物質、及び米国特許番号5807627号等に記載されているポリフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレン等の高分子発光物質を

使用する。

【0047】発光層保護層51は、プラズマによって発生された紫外線を通過させることができる $\text{MgF}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 、又は $\text{CaF}_2$ を使用して隔壁42及び有機発光層45上に熱真空蒸着法、化学気相蒸着法、スパッタリング法、又は電子ビーム蒸着法を使用して形成される。一般に、 $\text{MgF}_2$ は147nm以上の紫外線を通過させることができる物質として知られている。

【0048】維持電極46は、透光性を有する前面基板40上にストライプ状に平行して複数個配列されるように、フォトリソグラフィ法を使用して、ITO(酸化インジウム)を形成した後、これをパターンニングして形成する。この場合、複数個の維持電極46は、互いに近接した2個の維持電極46、46が一つの対をなすように形成される。また、維持電極46の抵抗を減少させるために、維持電極46に比べてはるかに幅が狭い複数個の補助維持電極47をスクリーン印刷法又はフォトリソグラフィ法等を使用して各維持電極46上に形成する。

【0049】誘電体層49は、維持電極46及び補助維持電極47を覆うように維持電極46と補助維持電極47とが形成された前面基板40上に形成する。また、保護層50は、誘電体層49をプラズマエッチングから保護しプラズマを容易に発生させるために、2次電子放出係数が大きい $\text{MgO}$ 等を熱真空蒸着、スパッタリング法、化学気相蒸着法及び電子ビーム蒸着法等を含む真空蒸着法を使用して透光性誘電体層49を上形成する。

【0050】そして、前面部材の周辺部に沿ってエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を吐出させた後に、前面部材と背面部材とを整列させ、隔壁に囲まれる放電空間にプラズマ放電用気体を注入するとともに、高圧水銀燈を利用して封止を進行させる。また、背面部材の周辺部にエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を吐出させた後に、前面部材と背面部材とを整列させ、プラズマ放電用気体の封止工程を進行することもできる。

【0051】前面部材と背面部材とを整列させる際、発光層保護層51と保護層50とを対向させ、維持電極46が隔壁42と交叉するように前面部材と背面部材とを配置する。一方、全ての隔壁42をの全く同一の高さで形成することは非常に難しいために、背面部材の周囲に隔壁42より少しだけ高い最外郭壁(図示せず)を設置した後に、最外郭壁を上部の保護層50に接合させて、隔壁42間の複数個の放電空間が外部と遮断されるようにする。

【0052】実施の形態2. 本実施の形態では、実施の形態1で説明したプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子のコントラスト比を高めるために、維持電極46間に複数個のブラックストライプを設けた形態について説明する。図7は、本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図であって、図8は、図7に示したプラズマ

イッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の断面図である。なお、図8(a)は、図7に示したプラズマディスプレイ表示素子をA-A'で切断した断面図であり、図8(b)は、B-B'で切断した断面図である。プラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子は、前面部材と背面部材とから構成される。ここで、背面部材は、透光性を有する背面基板61、アドレス電極63、白色誘電体層64、隔壁62、有機発光層65、発光層保護層71を備えている。そして、前面部材は、透光性を有する前面基板60、維持電極66、補助維持電極67、ブラックストライプ68、透光性を有する誘電体層69、及び保護層70を備えている。

【0053】アドレス電極63は、背面基板61上に所定の方向にストライプ状に互いに平行するように、真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により複数個形成する。白色誘電体層64は、アドレス電極63を覆うように、背面基板61の全面に真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により形成される。隔壁62は、アドレス電極63間にこれらと重ならないように、白色誘電体層64上に互いに平行して真空蒸着法、スクリーン印刷法、サンドブラスト法、又はフォトリソグラフィ法により複数個形成される。特に、パネルのコントラスト比を増加させるために、隔壁62の上部が黒色を帯びるように形成する。前記スクリーン印刷法により前記隔壁62を形成する場合、下部隔壁62aは、一般のガラス成分のペーストを使用して形成し、上部ブラック隔壁62bは、一般のガラス成分に酸化クロム(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、二酸化マンガン(MnO<sub>2</sub>)のような成分が含まれている黒いペーストを使用して形成する。

【0054】有機発光層65は、アドレス電極63上部に位置するように、隔壁62の間にストライプ状に互いに平行して複数個配列されるように形成される。有機発光層65は、低分子物質により形成する場合、熱真空蒸着法により形成し、高分子物質により形成する場合、スクリーン印刷法、インクジェット法等を使用して形成する。この場合、有機発光層65は、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層を一つの周期にして繰り返し配列されることが好ましい。有機発光層65を構成する有機発光物質としては、米国特許番号4769292号、米国特許番号5294870号に記載されているトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン等の蛍光物質、米国特許番号6097147号、米国特許番号5399502号に記載されている2,3,7,8,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金のような燐光性発光物質、及び米国特許番号5807627号等に記載されているポリフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレン等の高分子発光物質を使用する。

【0055】発光層保護層71は、プラズマによって発

生する紫外線を通過させることができるMgF<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、又はCaF<sub>2</sub>を使用して隔壁62及び有機発光層65上に熱真空蒸着法、化学気相蒸着法、スパッタリング法、又は電子ビーム蒸着法の何れか一つを使用して形成される。一般に、MgF<sub>2</sub>は、147nm以上の紫外線を透過させることができる物質として知られている。

【0056】維持電極66は、前面基板60上にストライプ状に平行して複数個配列され、フォトリソグラフィ法を使用してITOをパターニングして形成する。この場合、複数個の維持電極66は、互いに近接した2個の維持電極66,66が一つの対をなすように形成される。そして、維持電極66の抵抗を減らすために、維持電極66に比べてはるかに狭い幅を有するように、複数個の補助維持電極67をスクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法等を使用して各維持電極66上に形成する。

【0057】維持電極66の対の間に維持電極66と平行して複数個のブラックストライプ68を前面基板60上に真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により各々形成し、表示素子のコントラスト比を増加させるようにする。

【0058】誘電体層69は、維持電極66と補助維持電極67とを覆うように、維持電極66と補助維持電極67が形成された前面基板60上の全面に形成する。保護層70は、誘電体層69等をプラズマエッチングから保護しプラズマが容易に起きるように、2電子放出係数が大きいMgO等を熱真空蒸着法、スパッタリング法、化学気相蒸着法、又は電子ビーム蒸着法等を含む真空蒸着法を使用して透光性誘電体層69を覆うように形成する。

【0059】紫外線硬化性樹脂を前面部材の周辺部に沿って吐出させた後、前面部材と背面部材とを整列させ、隔壁62によって囲まれる複数の放電空間にプラズマ放電用気体を注入するとともに、高圧水銀燈を利用して封止を進行させる。また、背面部材の周辺部にエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を吐出させた後に、前面部材と背面部材とを整列させ、プラズマ放電用気体の封止工程を進行することもできる。

【0060】前面部材と背面部材とを整列させる際、発光層保護層71と保護層70とを対向させ、維持電極66が隔壁62と交叉するように前面部材と背面部材とを配置する。一方、全ての隔壁62をの全く同一の高さで形成することは非常に難しいために、背面部材の周囲に隔壁62より少しだけ高い最外郭壁(図示せず)を設置した後に、最外郭壁を上部の保護層70に接合させて、隔壁62間の複数個の放電空間が外部と遮断されるようにする。

【0061】実施の形態3.以下では、本発明のプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子及びその製造方法について説明する。図9は、本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセ

ス表示素子の概略図である。プラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子は、前面部材と背面部材とから構成される。ここで、背面部材は、透光性を有する背面基板81、維持電極86、白色誘電体層84、隔壁82、保護層90を備える。そして、前面部材は、透光性を有する前面基板80、アドレス電極83、透光性誘電体層89、有機発光層85、発光層保護層91を備える。

【0062】維持電極86は、下部の透光性を有する背面基板81上にストライプ状に平行して真空蒸着、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により複数個が形成される。この場合、複数個の維持電極86は、互いに近接した2個の維持電極86、86が一つの対をなすように形成される。

【0063】白色誘電体層84は、維持電極86を背面基板81上に真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により形成される。

【0064】隔壁82は、平行した維持電極86と交叉するように、下部の白色誘電体層84上に並列して真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により複数個形成される。特に、表示素子のコントラスト比を増加させるために、隔壁82の上の部分が黒色を帯びるように形成する。隔壁82をスクリーン印刷法により形成する場合、下部隔壁82aは、一般のガラス成分のペーストを使用して形成し、上部ブラック隔壁82bは、一般のガラス成分に酸化クロム( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )、二酸化マンガン( $\text{MnO}_2$ )のような成分が含まれている黒いペーストを使用して形成する。

【0065】保護層90は、プラズマエッチングから白色誘電体層84等を保護し、プラズマが容易に発生するように、2次電子放出係数が大きいMgO等を熱真空蒸着法、スパッタリング法、化学気相蒸着法、及び電子ビーム蒸着法等を含む真空蒸着法を使用して白色誘電体層84を覆うように形成する。

【0066】一方、前面部材の構成は以下の通りである。アドレス電極83は、上部の透光性を有する前面基板80上にストライプ状に平行して複数個配列されるように、真空蒸着法、スクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法等を使用してパターンニングする。

【0067】透光性誘電体層89は、アドレス電極86が形成された結果物上面の全面にメタルマスクを利用した熱真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法等を利用して形成する。

【0068】前記有機発光層85は、透光性誘電体層89上に位置し、アドレス電極83上部及び下部の隔壁82間に対応するように、画素の大きさを有する四角形、又はドット形態に複数個配列されるように形成される。この場合、有機発光層85は、低分子で形成する場合、熱真空蒸着法により形成し、高分子により形成する場合、スクリーン印刷法、インクジェット法等を使用して

形成する。また、有機発光層85は、赤色発光層85a、緑色発光層85b、青色発光層85cを一つのグループとして繰り返し配列されるように形成することが好ましい。有機発光層85を構成する有機発光物質としては、米国特許番号4769292号、米国特許番号5294870号に記載されているトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン等の蛍光物質、米国特許番号6097147号、米国特許番号5399502号に記載されている2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金のような燐光性発光物質、及び米国特許番号5807627号等に記載されているポリフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレン等の高分子発光物質を使用する。

【0069】図10は、図9に示したプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の背面部材の平面図である。図10には、複数個の維持電極86及び隔壁82を示した。

【0070】プラズマ駆動により色が具現される各々の画素表示部92(点線で表示された部分)は、一对の隔壁82間に位置しながら隣接した二つの維持電極86,86から構成された一对の電極対と重なる部分に限定される。

【0071】図11~図13は、本発明のプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の前面部材の平面図であり、複数個のアドレス電極83と有機発光層85a,85b,85cとのパターンを示した。

【0072】図11では、アドレス電極83が中央に位置し、前記アドレス電極83と一部重なるように、有機発光層85が前述の画素表示部92の全体と重なるように、四角形又はドット形態に形成する。しかし、この場合、駆動時にアドレス電極83に加えられた電圧によりアドレス電極83と有機発光層85との重なる部位が劣化して素子の寿命を縮めることになる。

【0073】これを改善するために、図12に示すように、アドレス電極83を図10の画素表示部92の片側に隣接させ、アドレス電極83と所定間隔離隔されるように、前記アドレス電極83と重ならない図10に示す残りの画素表示部92に有機発光層85を各々形成する。

【0074】又は、図13に示すように、画素表示部92の中央にアドレス電極83を位置させ、アドレス電極83と重ならないように、画素表示部92の残りの領域にアドレス電極83を中心に両分された四角形、またはドット形態に有機発光層85をパターンニングして形成する。

【0075】上部の発光層保護層91は、プラズマによって発生した紫外線を通させることができるMgF<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、又はCaF<sub>2</sub>を使用して有機発光層85上面に熱真空蒸着法、化学気相蒸着法、スパッタリン

グ法及び電子ビーム蒸着法の中いずれか一つを使用して形成される。

【0076】そして、隔壁82の側面には、下部の保護層90がほとんど形成されない。下部の保護層90は少なくとも隔壁82が形成されない白色誘電体層84上面を覆うように形成されれば良い。一般に、 $MgF_2$ は、147nm以上の紫外線を透過させることができる物質として知られている。

【0077】紫外線硬化性樹脂を前面部材の周辺部に沿って吐出させた後、前面部材と背面部材とを整列させ、隔壁82によって囲まれる複数の放電空間にプラズマ放電用気体を注入するとともに、高圧水銀燈を利用して封止を進行させる。また、背面部材の周辺部にエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を吐出させた後に、前面部材と背面部材とを整列させ、プラズマ放電用気体の封止工程を進行することもできる。

【0078】前面部材と背面部材とを整列させる場合、隔壁82間にアドレス電極83が位置しながら上部の発光層保護層91と下部の保護層90とが対向するように、前面部材及び背面部材を配置する。一方、全ての隔壁82をの全く同一の高さで形成することは非常に難しいために、背面部材の周囲に隔壁82より少しだけ高い最外郭壁(図示せず)を設置した後に、最外郭壁を上部の保護層90に接合させて、隔壁82間の複数の放電空間が外部と遮断されるようにする。

【0079】実施の形態4. 図14は、本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネセンス表示素子の概略図である。本発明のプラズマスイッチ型有機フォトルミネセンス表示素子は、前面部材と背面部材とから構成される。ここで、背面部材は、透光性を有する背面基板101、維持電極106、白色誘電体層104、隔壁102、保護層110を備える。そして、前面部材は、透光性を有する前面基板100、アドレス電極103、ブラックストライプ108、透光性誘電体層109、有機発光層105、発光層保護層111を備える。

【0080】前記維持電極106は、下部の透光性を有する背面基板101上にストライプ状に互いに平行するように真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法によりパターンニングして複数個に形成する。

【0081】白色誘電体層104は、維持電極106を覆うように、背面基板101の上面全面に真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により形成する。

【0082】隔壁102は、平行して配列された維持電極103と交叉するように、下部の白色誘電体層104上に互いに並列して真空蒸着法、スクリーン印刷法、サンドブラスト法、又はフォトリソグラフィ法により複数個形成される。特に、表示素子のコントラスト比を増加

させるために、隔壁の上の部分が黒色を帯びるように形成する。スクリーン印刷法により隔壁102を形成する場合、下部隔壁102aは、一般のガラス成分のペーストを使用して形成し、上部ブラック隔壁102bは、一般のガラス成分に酸化クロム( $Cr_2O_3$ )、二酸化マンガニ( $MnO_2$ )のような成分が含まれている黒いペーストを使用して形成する。

【0083】保護層110は、白色誘電体層104等をプラズマエッチングから保護しプラズマが容易に発生するように、2次電子放出係数が大きいMgO等を熱真空蒸着法、スパッタリング法、化学気相蒸着法、及び電子ビーム蒸着法等を含む真空蒸着法を使用して白色誘電体層104を覆うように形成する。

【0084】以下では前記前面部材の構成について述べる。アドレス電極103は、上部の透光性を有する前面基板100上にストライプ状に互いに平行して複数個が配列されるように真空蒸着法、スクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法等を使用してパターンニングして形成する。

【0085】ブラックストライプ108は、表示素子のコントラスト比を増加させるために、前記アドレス電極103と直交するように、互いに平行して複数個で形成される。この場合、ブラックストライプ108は、前記背面部材と前記前面部材とをアラインする時、前記背面部材の二つの維持電極106、106からなる各々の電極対間に対応するように、真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法等を使用してパターンニングして形成する。

【0086】透光性誘電体層109は、アドレス電極103及びブラックストライプ108が形成された結果物の上面全面にメタルマスクを利用した熱蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法等を利用して形成する。

【0087】前記有機発光層105は、透光性誘電体層109上面に位置し、アドレス電極103上部及び下部の隔壁間と重なる画素の大きさの四角形またはドット形態に複数個配列される。この場合、有機発光層105は、低分子材料により形成する場合、熱真空蒸着法により形成し、高分子材料により形成する場合、スクリーン印刷法、インクジェット法等を使用して形成する。また、有機発光層105は、赤色発光層105a、緑色発光層105b、青色発光層105cを一つの周期とするグループが繰り返し配列されるように形成されることが好ましい。有機発光層105を構成する有機発光物質としては、米国特許番号4769292号、米国特許番号5294870号に記載されているトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン等の蛍光物質、米国特許番号6097147号、米国特許番号5399502号に記載されている2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポル

フィン白金のような燐光性発光物質、及び米国特許番号5807627号等に記載されているポリフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレン等の高分子発光物質を使用する。

【0088】本発明のプラズマスイッチ有機フォトルミネッセンス表示素子のアドレス電極103と有機発光層105のパターン形態は、アドレス電極103が中央に位置し、有機発光層105が画素該当部分全体にドット形態に形成するか、アドレス電極103による劣化をなくすために、アドレス電極103を片方に寄せ、残りの画素表示部分に有機発光層105を形成するか、アドレス電極103を中央に位置させ、アドレス電極103と有機発光層105とが重ならないように、画素表示部の残りの領域にアドレス電極103によって両分された四角形、またはドット形態にパターンニングできるが、これは、各々図11乃至図13と同様に適用されるので、ここでは図面を省略する。

【0089】前記上部の発光層保護層111は、プラズマによって発生した紫外線を通過させることができる $MgF_2$ 、 $SiO_2$ 、又は $CaF_2$ を使用して有機発光層105上に熱真空蒸着法、化学気相蒸着法、スパッタリング法、及び電子ビーム蒸着法等を使用して形成される。

【0090】また、背面部材の隔壁102の側面には、下部の保護層110がほとんど形成されない。下部の保護層110は、少なくとも隔壁102が形成されない白色誘電体層104上面を覆うように形成されれば良い。一般に、 $MgF_2$ は、147nm以上の紫外線を透過させることができる物質として知られている。

【0091】紫外線硬化性樹脂を前面部材の周辺部に沿って吐出させた後、前面部材と背面部材とを整列させ、隔壁102によって囲まれる複数の放電空間にプラズマ放電用気体を注入するとともに、高圧水銀燈を利用して封止を進行させる。また、背面部材の周辺部にエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を吐出させた後に、前面部材と背面部材とを整列させ、プラズマ放電用気体の封止工程を進行することもできる。

【0092】前面部材と背面部材とを整列させる際、発光層保護層111と保護層110とを対向させ、維持電極106が隔壁102と交叉するように前面部材と背面部材とを配置する。一方、全ての隔壁102をの全く同一の高さで形成することは非常に難しいために、背面部材の周囲に隔壁102より少しだけ高い最外郭壁（図示せず）を設置した後に、最外郭壁を上部の発光層保護層111に接合させて、隔壁102間の複数の放電空間が外部と遮断されるようにする。

【0093】実施の形態5. 図15は、本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。プラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子は、前面部材と背面部材と

から構成される。ここで、背面部材は、透光性を有する背面基板121、維持電極126、白色誘電体層124、隔壁122、保護層130を備える。そして、前面部材は、透光性を有する前面基板120、アドレス電極123、有機発光層125、発光層保護層131を備える。

【0094】以下では、前記背面部材の構成について述べる。まず、前記維持電極126は、下部の透光性を有する背面基板121上にストライプ状に互いに平行するように、真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法によりパターンニングして形成される。この場合、複数の維持電極126は、互いに近接した2個の維持電極126、126が一つの対をなすように形成される。

【0095】白色誘電体層124は、維持電極126が形成された結果物の上面の全面に真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により形成される。

【0096】隔壁122は、維持電極123と交叉するように、下部の白色誘電体層124上に互いに平行して真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により複数個が形成される。特に、パネルのコントラスト比を増加させるために、隔壁122の上部が黒色を帯びるように形成する。スクリーン印刷法により隔壁122を形成する場合、下部隔壁122aは、一般のガラス成分のペーストを使用して形成し、上部ブラック隔壁122bは、一般のガラス成分に酸化クロム( $Cr_2O_3$ )、二酸化マンガン( $MnO_2$ )のような成分が含まれている黒いペーストを使用して形成する。

【0097】下部の保護層130は、プラズマエッチングから保護しプラズマが容易に起きるように、2次電子放出係数が大きい $MgO$ 等を熱真空蒸着法、スパッタリング法、化学気相蒸着法、及び電子ビーム蒸着法等を含む真空蒸着法を使用して白色誘電体層129を覆うように形成する。

【0098】以下では、前記前面部材の構成について述べる。アドレス電極123は、上部の透光性を有する前面基板120上に、前記背面部材と前面部材とのアラインの際、前記隔壁122の片方壁面端に各々対応するように、互いに所定長だけ離隔されてストライプ状に平行して複数個配列されるように、真空蒸着法、スクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法等を使用してパターンニングして形成する。

【0099】各々の有機発光層125は、下部の隔壁122間に対応し、前記アドレス電極123と重ならないように、画素の大きさのドットまたは四角形形態に複数個配列されるように、前記前面基板120上に形成される。有機発光層125は、低分子材料により形成する場合、熱真空蒸着法により形成し、高分子材料により形成する場合、スクリーン印刷法、インクジェット法等を使

用して形成する。また、有機発光層125は、赤色発光層125a、緑色発光層125b、青色発光層125cを一つの周期とするグループが繰り返し配列されるように形成することが好ましい。有機発光層125を構成する有機発光物質としては、米国特許番号4769292号、米国特許番号5294870号に記載されているトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン等の蛍光物質、米国特許番号6097147号、米国特許番号5399502号に記載されている2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-2,10H,23H-ポルフィン白金のような燐光性発光物質、及び米国特許番号5807627号等に記載されているポリフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレン等の高分子発光物質を使用する。

【0100】前記発光層保護層131は、プラズマによって発生した紫外線を通過させることができるMgF<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、又はCaF<sub>2</sub>を使用して有機発光層125上に熱真空蒸着法、化学気相蒸着法、スパッタリング法、及び電子ビーム蒸着法等を使用して形成される。20  
この場合、隔壁122の側面には下部の保護層130がほとんど形成されない。

【0101】保護層130は、少なくとも隔壁122が形成されない白色誘電体層124上面を覆うように形成されれば良い。一般に、MgF<sub>2</sub>は、147nm以上の紫外線を透過させることができる物質として知られている。

【0102】紫外線硬化性樹脂を前面部材の周辺部に沿って吐出させた後、前面部材と背面部材とを整列させ、隔壁122によって囲まれる複数の放電空間にプラズマ30  
放電用気体を注入するとともに、高圧水銀燈を利用して封止を進行させる。また、背面部材の周辺部にエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を吐出させた後に、前面部材と背面部材とを整列させ、プラズマ放電用気体の封止工程を進行することもできる。

【0103】前面部材と背面部材とを整列させる際、発光層保護層131と保護層131とを対向させ、維持電極126が隔壁122と交叉するように前面部材と背面部材とを配置する。一方、全ての隔壁122をの全く同一の高さで形成することは非常に難しいために、背面部材40  
の周囲に隔壁122より少しだけ高い最外郭壁(図示せず)を設置した後に、最外郭壁を上部の発光層保護層131に接合させて、隔壁122間の複数の放電空間が外部と遮断されるようにする。

【0104】実施の形態6. 図16は、本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。本発明のプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子は、前面部材と背面部材とから構成される。ここで、背面部材は、透光性を有する背面基板141、維持電極146、白色誘電体

層144、隔壁142、保護層150を備える。そして、前面部材は透光性を有する前面基板140、アドレス電極143、ブラックストライプ148、有機発光層145、発光層保護層151を備える。

【0105】以下では、前記背面部材の構成について述べる。前記維持電極146は、下部の透光性を有する背面基板141上にストライプ状に互いに平行して真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により複数個が形成されるように、パターンニングして形成する。この場合、複数個の維持電極146は、互いに近接した2個の維持電極146,146が一つの対をなすように形成される。

【0106】白色誘電体層144は、維持電極146が形成された結果物の上面全面に真空蒸着法、スクリーン印刷法、又はフォトリソグラフィ法により形成される。

【0107】隔壁142は、維持電極146と交叉するように、下部の白色誘電体層144上に互いに平行して真空蒸着法、スクリーン印刷法、サンドブラスト法、又はフォトリソグラフィ法等により複数個形成される。特に、パネルのコントラスト比を増加させるために、隔壁の上の部分が黒色を帯びるように形成する。スクリーン印刷法により隔壁を形成する場合、下部隔壁142aは、一般のガラス成分のペーストを使用して形成し、上部ブラック隔壁142bは、一般のガラス成分に酸化クロム(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、二酸化マンガ(MnO<sub>2</sub>)のような成分が含まれている黒いペーストを使用して形成する。

【0108】保護層150は、プラズマエッチングから保護し、プラズマが容易に起きるように、2次電子放出係数が大きいMgO等を熱真空蒸着法、スパッタリング法、化学気相蒸着法、及び電子ビーム蒸着法等を含む真空蒸着法を使用して露出された白色誘電体層144を覆うように形成する。

【0109】以下では、前記前面部材の構成について述べる。前記アドレス電極143は、上部の透光性を有する前面基板140上に各々前記隔壁142の片方壁面端に各々対応するように、ストライプ状に並列して複数個配列されるように、真空蒸着法、スクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法等を使用してパターンニングして形成する。前記ブラックストライプ148は、パネルのコントラスト比を高めるために、前記アドレス電極143と直交しながら、前記下部の2個の維持電極146,146からなる維持電極対X、Yの間に対応されるように、維持電極146と平行して各々配列されるように、真空蒸着法、スクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法等を使用して複数個にパターンニングして形成する。

【0110】有機発光層145は、上背面部材を整列させる際、前記下部の隔壁142間に対応し、前記アドレス電極143及びブラックストライプ148と重ならないように、画素の大きさの四角形、またはドット形態に

前記前面基板 140 上に配列されるように、複数個が形成される。有機発光層 145 は、低分子材料により形成される場合、熱真空蒸着法により形成し、高分子材料により形成される場合、スクリーン印刷法、インクジェット法等を使用して形成する。また、有機発光層 145 は、赤色発光層 145 a、緑色発光層 145 b、青色発光層 145 c を一つの周期としてなるグループを繰り返し配列して形成することが好ましい。有機発光層 145 を構成する有機発光物質としては、米国特許番号 4769292 号、米国特許番号 5294870 号に記載されているトリス(8-ヒドロキシキノリン)アルミニウム、ペリレン等の蛍光物質、米国特許番号 6097147 号、米国特許番号 5399502 号に記載されている 2,3,7,8,12,12,17,18-オクタエチル-21H,23H-ポルフィン白金のような燐光性発光物質、及び米国特許番号 5807627 号に記載されているポリフェニレンビニレン、ポリチオフェン、ポリエチルヘキシルオキシビニレン等の高分子発光物質を使用する。

【0111】前面部材の発光層保護層 151 は、プラズマによって発生した紫外線を通させることができる  $MgF_2$ 、 $SiO_2$ 、又は  $CaF_2$  を使用して、有機発光層 145 を覆うように熱真空蒸着法、化学気相蒸着法、スパッタリング法、及び電子ビーム蒸着法等を使用して形成される。この場合、隔壁 142 の側面には、下部の保護層 150 がほとんど形成されない。前記下部の保護層 150 は、少なくとも隔壁 142 が形成されない白色誘電体層 144 上面を覆うように形成されれば良い。一般に、 $MgF_2$  は、147nm 以上の紫外線を透過させることができる物質として知られている。

【0112】紫外線硬化性樹脂を前面部材の周辺部に沿って吐出させた後、前面部材と背面部材とを整列させ、隔壁 142 によって囲まれる複数の放電空間にプラズマ放電用気体を注入するとともに、高圧水銀燈を利用して封止を進行させる。また、背面部材の周辺部にエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を吐出させた後に、前面部材と背面部材とを整列させ、プラズマ放電用気体の封止工程を進行することもできる。

【0113】前面部材と背面部材とを整列させる際、発光層保護層 151 と保護層 151 とを対向させ、維持電極 146 が隔壁 142 と交叉するように前面部材と背面部材とを配置する。一方、全ての隔壁 142 をの全く同一の高さで形成することは非常に難しいために、背面部材の周囲に隔壁 142 より少しだけ高い最外郭壁(図示せず)を設置した後に、最外郭壁を上部の発光層保護層 151 に接合させて、隔壁 142 間の複数個の放電空間が外部と遮断されるようにする。

【0114】尚、本発明は、本実施の形態に限られるものではない。本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

\*【0115】

【発明の効果】前述したように、本発明に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子によれば、電界発光物質が電流によって発光されず、プラズマから放射される紫外線によって発光する。本発明による場合、従来とは異なって、発光源を紫外線を使用するために、発光効率を高めるための正孔注入層、正孔輸送層、または電子輸送層等のような補助層が不要であり、電流駆動による劣化もないので、パネルの寿命が向上する。

【0116】また、既存の PDP とは異なって、発光層を有機発光物質により形成するために、現在、PDP 生産において量産収率を大きく低下させている無機蛍光体の工程時に不良率を大幅に低減させ、有機発光物質の高い効率特性を利用することによって、生産コストを大きく低減することができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の有機電界発光表示素子の概略構成図である。

【図 2】従来のプラズマディスプレイ表示素子を説明する概略図である。

【図 3】図 2 に示したプラズマディスプレイ表示素子の断面図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。

【図 5】プラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。

【図 6】図 5 に示したプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の断面図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。

【図 8】図 7 に示したプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の断面図である。

【図 9】本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。

【図 10】図 9 に示したプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の背面部材の平面図である。

【図 11】本発明のプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の前面部材の平面図である。

【図 12】本発明のプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の前面部材の平面図である。

【図 13】本発明のプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の前面部材の平面図である。

【図 14】本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。

【図 15】本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。

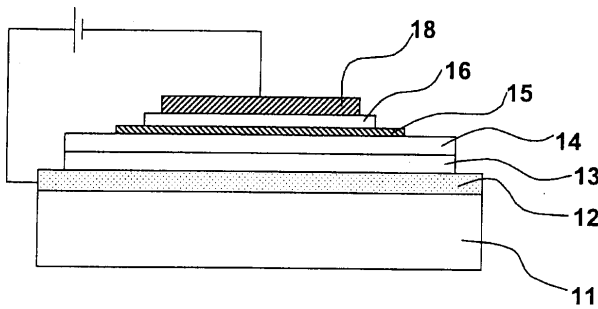
【図 16】本発明の実施の形態に係るプラズマスイッチ型有機フォトルミネッセンス表示素子の概略図である。

【符号の説明】

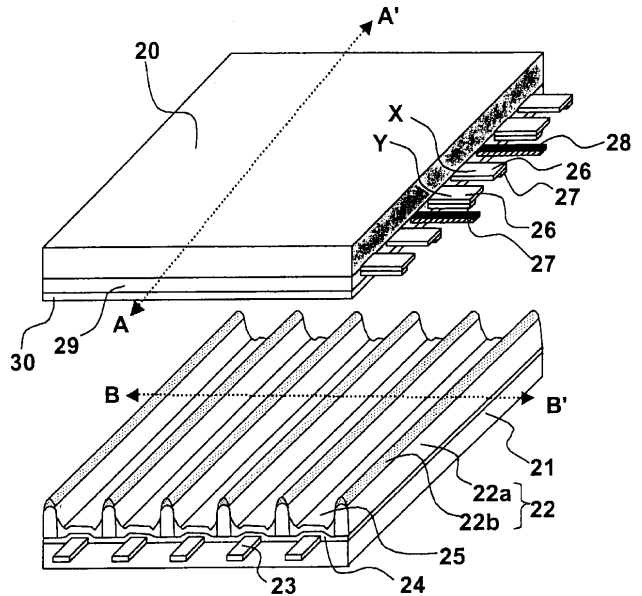
- 40、60、80、100、120、140 前面基板
- 41、61、81、101、121、141 背面基板
- 42、62、82、102、122、142 隔壁
- 42a、62a、82a、102a、122a、142a 下部隔壁
- 42b、62b、82b、102b、122b、142b 上部ブラック隔壁
- 43、63、83、103、123、143 アドレス電極
- 44、64、84、104、124、144 白色誘電体層
- 45、65、85、105、125、145 有機発光層

- \*45a、65a、85a、105a、125a、145a 赤色発光層
- 45b、65b、85b、105b、125b、145b 緑色発光層
- 45c、65c、85c、105c、125c、145c 青色発光層
- 46、66、86、106、126、146 維持電極
- 68、108、148 ブラックストライプ
- 49、69、89、109、129、149 透光性誘電体層
- 50、70、90、110、130、150 保護層
- 51、71、91、111、131、151 発光層保護層
- 92 画素表示部

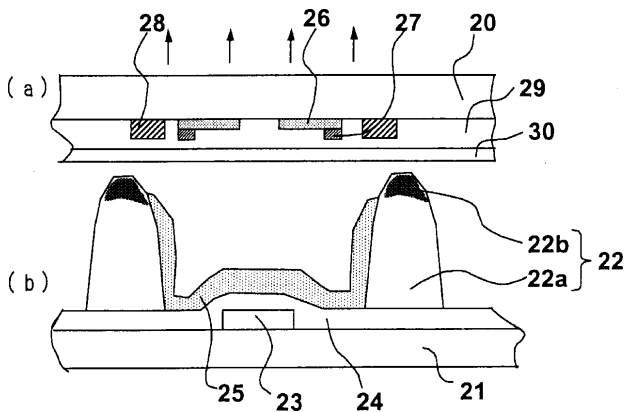
【図1】



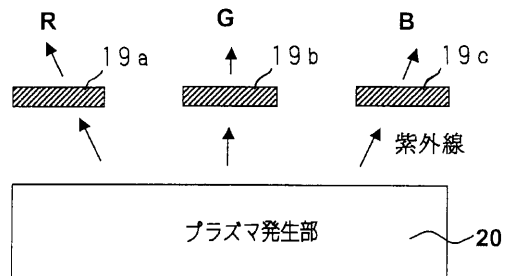
【図2】



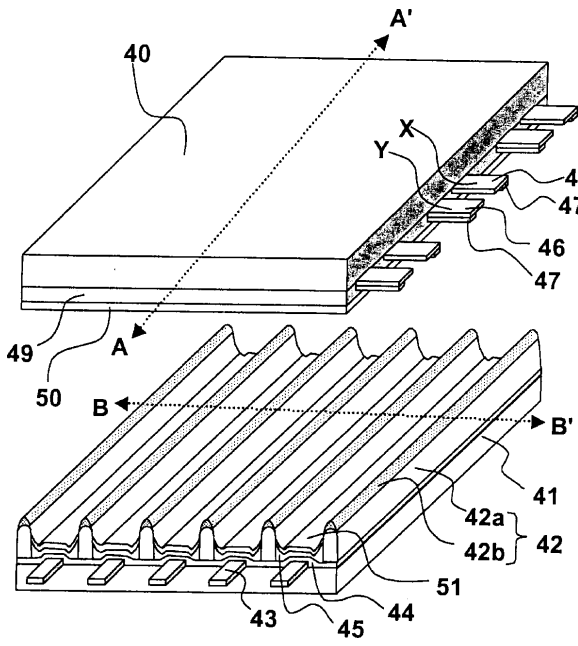
【図3】



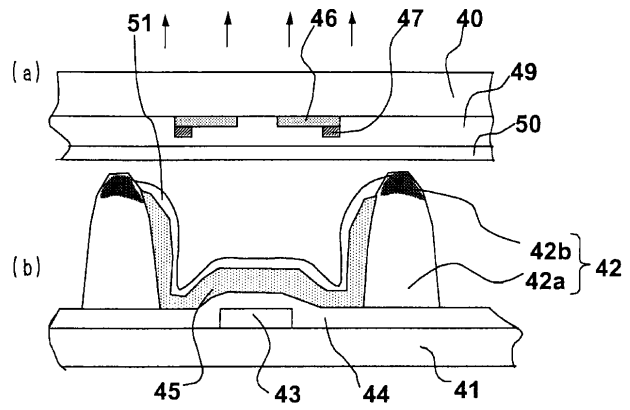
【図4】



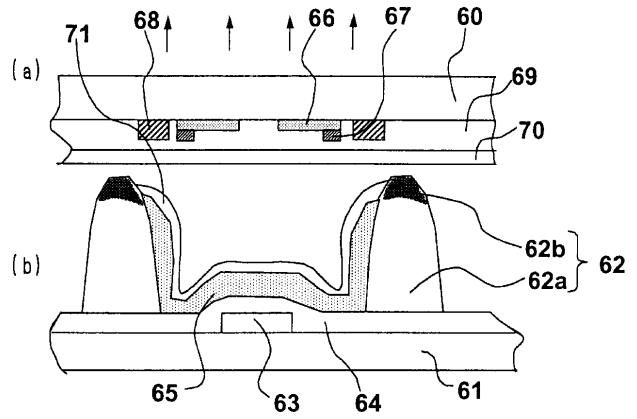
【図5】



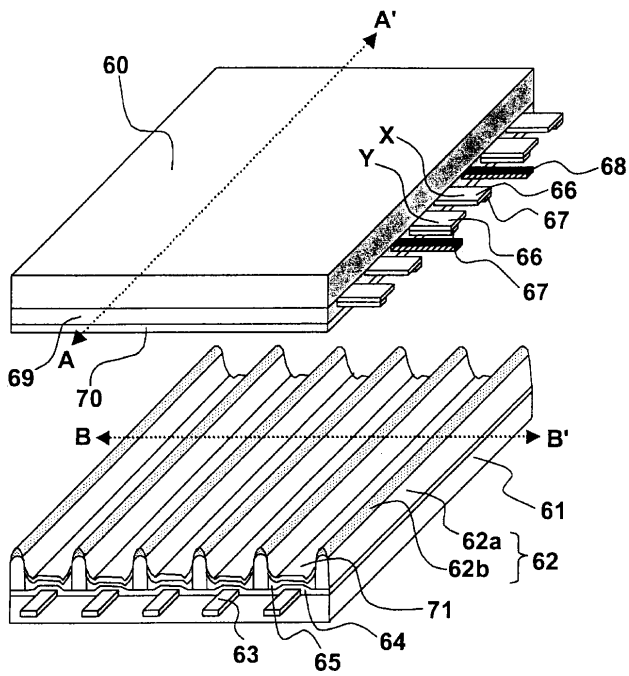
【図6】



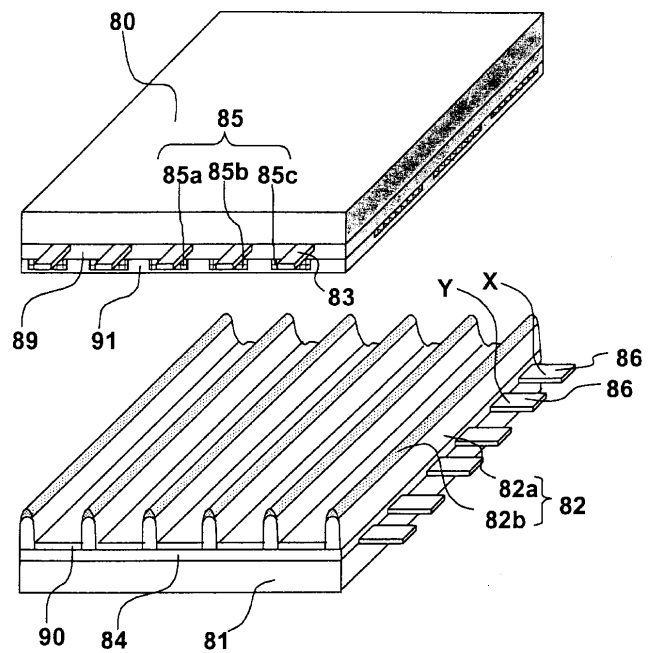
【図8】



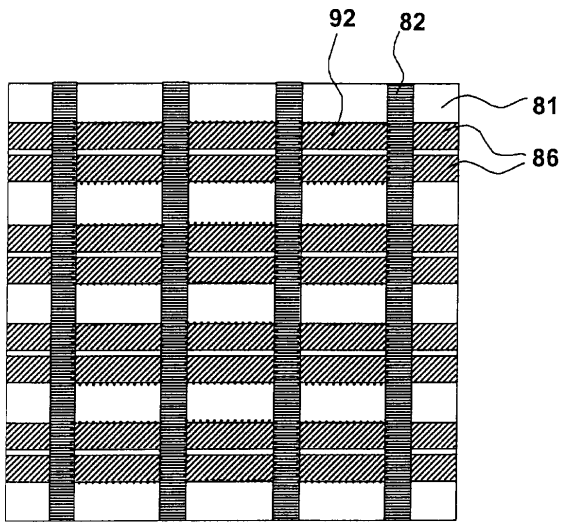
【図7】



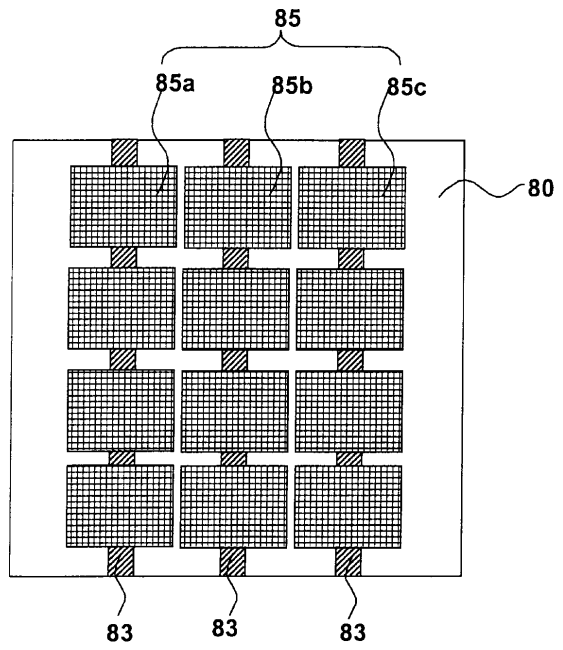
【図9】



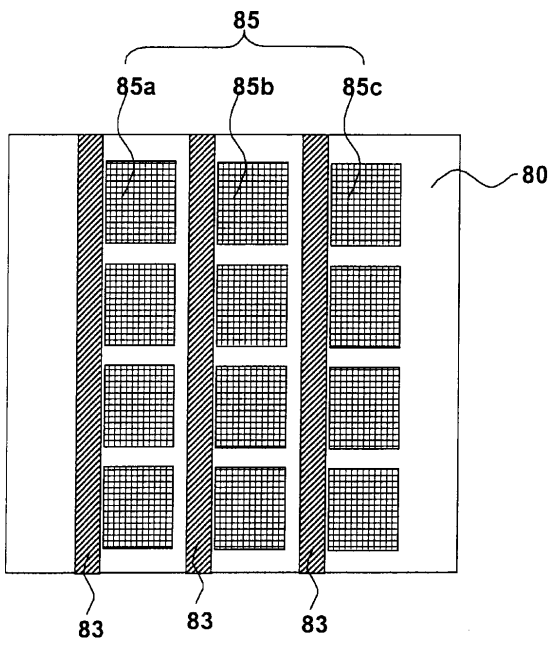
【図10】



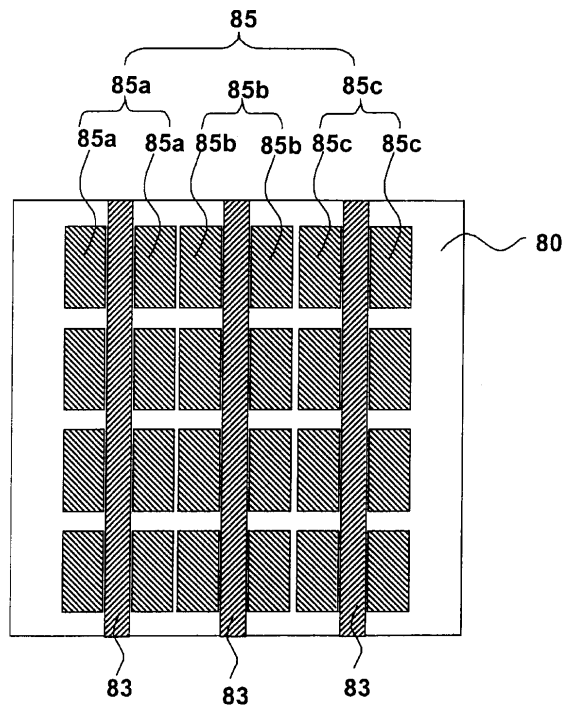
【図11】



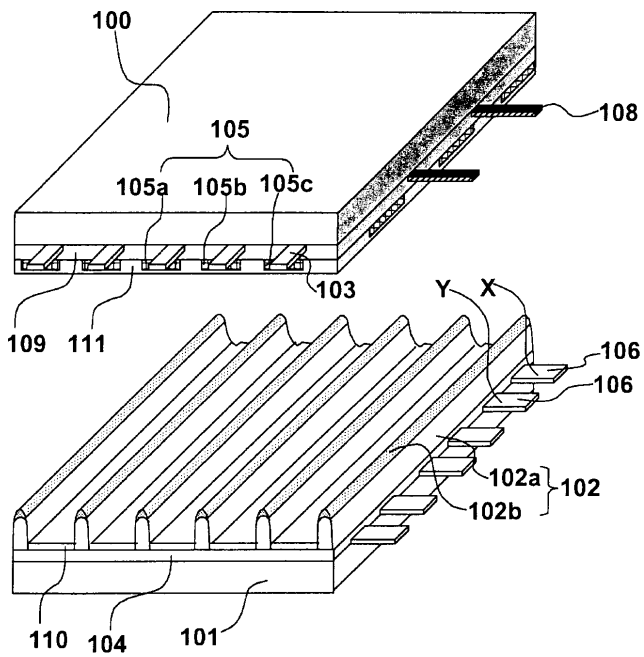
【図12】



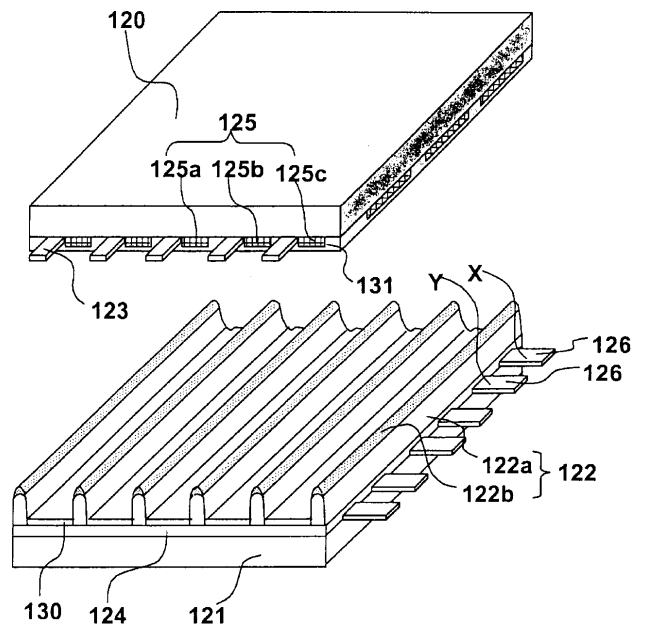
【図13】



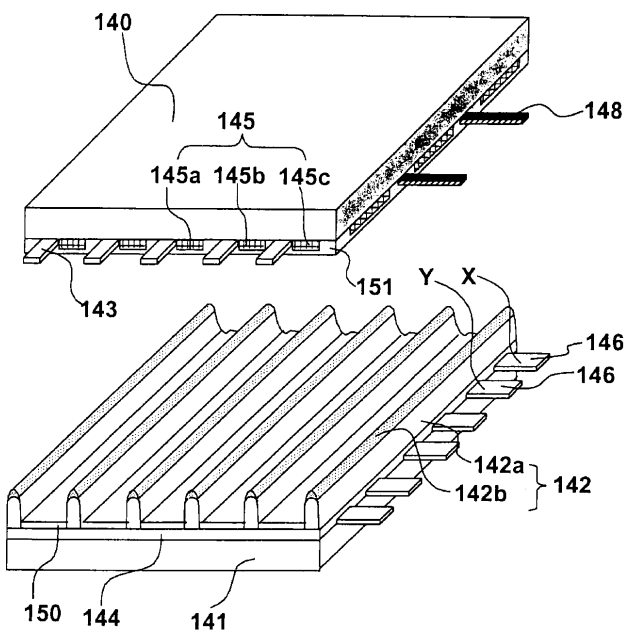
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 2001-069613

(32)優先日 平成13年11月8日(2001.11.8)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 邊 秉 玄

大韓民国大田市大徳區宋村洞 ソンビ  
マウルアパート415棟1101号

(72)発明者 李 承 駿

大韓民国ソウル特別市東大門區里門洞257

- 290

Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GE01

GE08 GG02 GG08 MA10

专利名称(译)	等离子开关型光致发光显示元件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002289104A</a>	公开(公告)日	2002-10-04
申请号	JP2001370645	申请日	2001-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	Shieru迪		
申请(专利权)人(译)	Shieru迪有限公司		
[标]发明人	崔道鉉 崔京姬 邊秉玄 李承駿		
发明人	崔道鉉 崔京姬 邊秉玄 李承駿		
IPC分类号	C09K11/06 H01J11/12 H01J11/14 H01J11/22 H01J11/24 H01J11/26 H01J11/34 H01J11/40 H01J11/42 H01J11/02 H01J11/00		
CPC分类号	H01J11/12 H01J11/40 H01J11/42		
FI分类号	H01J11/02.B H01J11/00.K C09K11/06 H01J11/12 H01J11/24 H01J11/26 H01J11/40 H01J11/42		
F-TERM分类号	5C040/FA01 5C040/FA04 5C040/GB03 5C040/GB14 5C040/GE01 5C040/GE08 5C040/GG02 5C040/GG08 5C040/MA10		
优先权	1020000073326 2000-12-05 KR 1020010022612 2001-04-26 KR 1020010057048 2001-09-15 KR 1020010069613 2001-11-08 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种简单的结构，该结构通过利用等离子体的存储功能执行常规的主动驱动，并利用等离子体放电期间产生的紫外线来进行光致发光，而不会导致常规的有机发光材料通过电流发光。此外，提供了一种由于没有电流引起的劣化而具有长寿命和改善的亮度的等离子开关型有机发光显示元件，以及使用该等离子开关型有机发光显示元件的显示装置。等离子体产生单元（20），用于产生等离子体和由有机发光物质制成的有机发光层（19a，19b，19c），该有机发光层通过被等离子体产生单元（20）产生的紫外线激发而发出可见光。

