

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-186021  
(P2004-186021A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01J 11/02

F I  
H01J 11/02

テーマコード(参考)  
5C040

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-352411 (P2002-352411)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成14年12月4日(2002.12.4)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355 弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	北川 雅俊 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	寺内 正治 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

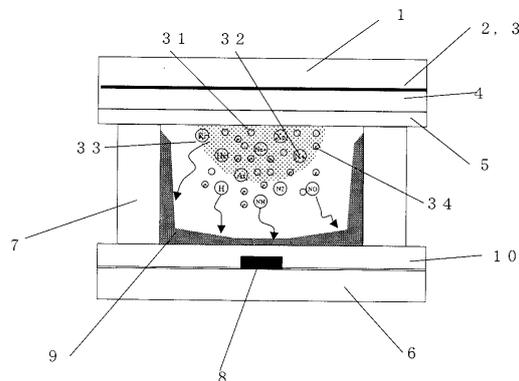
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】放電セル内の蛍光体は製造過程で構造的な結晶欠陥や残留水分や汚染ガスによる物性値の変化と、紫外線やプラズマ等の高いエネルギー照射による劣化損傷を生じやすい。また、極めて短波長の紫外線発光の場合、紫外線やプラズマの発生促進により高輝度化を実施すると蛍光体の損傷、劣化による輝度低下、発光波長の変化、色度のずれ等、信頼性が乏しくなる。

【解決手段】セル内で蛍光体を発光させる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を生成するガスの主成分であるHe、Ne、Ar、Kr、Xe等に加え、N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O、NO、NO<sub>2</sub>等の蛍光体を発光させる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を生成するガスを添加する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

プラズマを発生させる手段と、前記プラズマにより紫外線を発生させる手段と、紫外線により可視光を発生させる蛍光体を具備し、更にプラズマを発生させるためのガスを少なくとも構成要素の一部としたプラズマディスプレイ装置に於いて、プラズマを発生させるガスの少なくとも一部として蛍光体を発光に至らしめる紫外線を発生させるガスを含み、さらに蛍光体を発光に至らしめる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長の発光を有するガスを混合添加することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

## 【請求項 2】

蛍光体の発光に寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長の発光を有するガスが  $N_2$ 、 $H_2$ 、 $NH_3$ 、 $N_2O$ 、 $NO$ 、 $NO_2$  の内のいずれか一種類のガス、またはこれらの混合ガスである請求項 1 記載のプラズマディスプレイ装置。

## 【請求項 3】

蛍光体を発光に至らしめる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を発生させるためのガスと希ガスの混合ガスによって構成されるプラズマディスプレイ装置。

## 【請求項 4】

上記希ガスが  $He$ 、 $Ne$ 、 $Ar$ 、 $Kr$ 、 $Xe$  の内のいずれか一種類のガス、またはこれらの混合ガスである請求項 3 記載のプラズマディスプレイ装置。

## 【請求項 5】

上記プラズマを発生させるためのガスに対し、蛍光体を発光に至らしめる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を発生させるためのガスの混合比を 0.05% ~ 10% とする請求項 3 記載のプラズマディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明はプラズマディスプレイ装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

発光効率の高い PDP を実現するためには、駆動回路によりセルに投入された電力が効率よく紫外線の生成に使われることが重要である。又、紫外線を生成するためには、例えば特開平 4 - 332430 号公報に開示されるように、放電ガスは  $Ne$ 、 $Xe$  等の混合ガスを用いるのが一般的であり、この場合、電子と  $Xe$  原子との衝突により  $Xe$  の励起状態を作り蛍光体に発生した紫外線が照射されることにより、可視光として画像表示される必要がある。

## 【0003】

放電が発生するセル内にある蛍光体においては元来、製造プロセス上においてやむを得ない構造的な結晶欠陥等や残留した水分や汚染ガスの影響による物性値の変化に加え、照射される紫外線やプラズマ中にある荷電粒子等の高いエネルギー照射による劣化損傷を生じやすい。しかし、一方では  $Xe$  のプラズマによる紫外線発光波長は 142 nm や 173 nm 近辺の極めて短い波長であり、紫外線の発生を促進させたりプラズマの発生量を増大させることにより高輝度化を実施すると、その紫外線や荷電粒子により逆に蛍光体の損傷、劣化により輝度が低下したり、発光波長が変化し色度がずれてしまうなど、信頼性が乏しくなってしまうという課題があった。

## 【0004】

従って、初期発光効率においては、元来有する構造欠陥が原因で、電子状態は紫外線照射によって発光中心まで励起されたにもかかわらず、発光に寄与することなく欠陥順位に捕捉され、発光に寄与しなくなってしまう。また、初期発光効率はともかくとしても、長期

10

20

30

40

50

的な信頼性、寿命の点から必ずしも満足できる構成ではなかった。

【0005】

【特許文献1】

特開平4-332430号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的はPDPの発光効率を向上させるとともに輝度の低下や色度の変化などを防いで長期的な信頼性を実現することが可能な手段を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題に対して本発明では、PDPのセル内で蛍光体を発光に至らしめる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を生成するガスの主成分であるHe、Ne、Ar、Kr、Xe等に加え、N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O、NO、NO<sub>2</sub>等の蛍光体を発光に至らしめる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を生成するガスを添加する手段を用いる。

【0008】

また、プラズマを発生させるためのガスに対し、蛍光体を発光に至らしめる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を発生させるためのガスの混合比を0.05%~10%とする構成を採る。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図1から図4を用いて本発明の実施形態を説明する。

【0010】

(実施の形態1)

以下、本発明が適用するPDP構成の一例を示す。図2は画面表示パネルの2枚のガラスの前面板1と背面板6とを開いた状態を示したもので、図3にはその断面を示している。図2、図3で示すように、前面板1と背面板6とは互いに平行、且つ対向して設置される。前面板1の下側には、画面の水平方向に延び、それぞれITO膜などの透明電極及び母線となる金属電極からなる第1電極2と、その隣に配設されてそれぞれ透明電極及び母線となる金属電極からなる第2電極3とを一对の表示電極セルとして所定のピッチで複数個配設し、これらを覆う様にして透明な誘電体4が形成され、その上に薄い保護層5が形成されている。なお、表示電極セルと隣接するセルの間には必要に応じてコントラストを向上させるのに有効とされるブラックストライプ領域がある。

【0011】

一方、背面板6の上には画面の垂直方向に延びた複数の隔壁7を所定のピッチで設け、それら隔壁7のそれぞれの間中部にそってアドレス電極8を配設する。ここで、前面板1と背面板6は、前記第1、第2電極2、3とアドレッシングを行う背面板のアドレス電極8とを互いに直交させるよう配置されており、アドレス電極8を覆うように背面誘電体10が形成され、隔壁7の側面と底面にある背面誘電体10を覆うようにして蛍光体9が形成されている。第1、第2電極2、3とアドレス電極8は放電ガス空間を介して対向配置され、前記第1電極2及びアドレス電極8によって発光すべきセルのみ帯電させるというアドレッシングを行うと共に前記第1電極2及び第2電極3によって、その面放電発光を維持する3電極面放電構造となっている。

【0012】

図3より、アドレス電極8は2つの隔壁7の中間に位置し、前面板1と背面板6、隔壁7に囲まれた放電空間11にはプラズマを生成するためのガス12を充填する。

【0013】

なお、放電空間11は隔壁7により空間的に区切られることもあるし、隔壁7と前面板1

10

20

30

40

50

の放電空間側面との間に間隙を設け、空間的に連続させることもある。

【0014】

図1は本発明の実施形態で例示した説明図であり、プラズマ中における荷電粒子や中性粒子の動きを表している。図1において、31は本発明で付け加えられたガスから発生した蛍光体の発光には寄与しないが、蛍光体に吸収され得る波長の紫外線を生成するガス分子であり、32は紫外線発光や放電の電圧を低減させる働きを有する希ガスXe、Ne、Ar、Kr、He等の希ガス原子である。さらに電力投入により、イオン33や、電子34を生成したり、ラジカル35などの励起中性ガス分子、原子等や励起状態にはない母ガス36が存在する。

【0015】

図4は、紫外線22の発光により蛍光体において基底状態21にある電子が、照射されたエネルギーに見合った高い状態まで励起され、発光中心と呼んでいる蛍光体の母材中に添加されたイオン化した不純物により形成される準位23を介し、その後、基底状態21かもしくはそれに準じた安定なエネルギー27へエネルギー放出24することにより発光する様子をエネルギーダイヤグラムで表したものである。この図4で、例えば、構造的な結晶欠陥や意図的ではない汚染等による不純物や水分の影響により、発光中心23より低いエネルギーのところに様々なエネルギー幅でかつ多数の捕捉準位25ができてしまい、この捕捉準位25に電子が捕捉されながら基底状態21、21aに落ちてくるようになると、所望の波長の蛍光発光が得られなくなり、輝度の低下や色度の変化となる。

【0016】

このため、前記したようにプラズマ放電により発生した極めて波長の短い紫外線が有効に使われず、蛍光体の劣化を引き起こしたり、残留ガスや水分による蛍光体への悪影響が生じたり、結晶の元から存在したりして、このような劣化や悪影響により輝度の低下を引き起こしたり、信頼性が低くなるような問題が発生する。その対策として、H<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O、NO、NO<sub>2</sub>等をNe、Xe、Ar、Kr、He等の希ガスに混合することにより、蛍光体を発光させることのない、すなわち発光中心のエネルギーより小さなエネルギーで、かつディスプレイの表示にはあまり影響のない領域で紫外線26を発生させ、蛍光体に照射せしめることにより、紫外線で励起して発光中心を介してRGBのような可視光発光しながらエネルギーを放出し、基底状態もしくはそれに準じた安定な準位に遷移する電子状態の変化を妨げるような捕捉準位25をエネルギーの小さな(波長のやや長い)紫外線26で励起し充足させることにより見かけ上、不活性化させることにより本来の紫外線励起光による蛍光体の発光効率を引き出すことが出来る。

【0017】

ここで、プラズマを発生させるためのガスに対し、蛍光体を発光に至らしめる紫外線の発光波長より長波長で発光には寄与せず、かつ蛍光体の母材結晶構造に吸収され得る紫外線波長のプラズマ発光を発生させるためのガスの混合比は0.05%~10%であることが好ましい。

【0018】

以上、本実施の形態1ではAC駆動の3電極面放電型のPDPを一例にH<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>O、NO、NO<sub>2</sub>等の混合によって行われる発光効率の低下を防ぐ効果について説明したが、DC駆動型のPDPや異なる放電形式のPDPについても全く同様に適用可能である。

【0019】

【発明の効果】

本発明の課題である蛍光体の劣化や信頼性の低下を低減するとともに、蛍光体の基本的な発光効率を向上させ、高性能で信頼性の高いPDPを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1を示した説明図

【図2】本発明のプラズマディスプレイパネルの2枚のガラスの前面板1と背面板6とを開いた状態を示した図

10

20

30

40

50

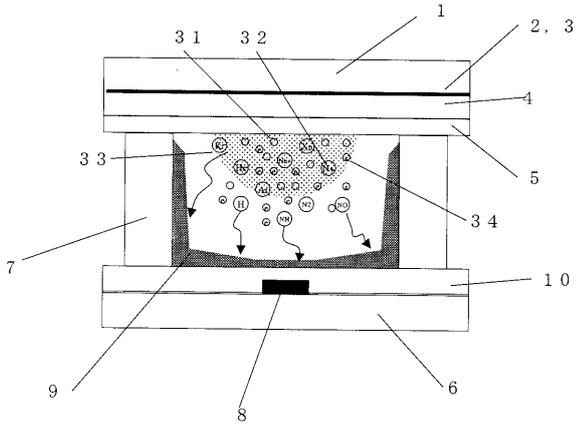
【図3】本発明のプラズマディスプレイパネルの断面図

【図4】エネルギーダイアグラムを示した図

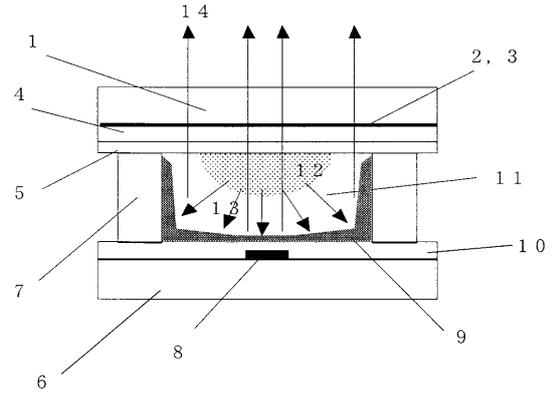
【符号の説明】

- |      |                                |    |
|------|--------------------------------|----|
| 1    | 前面板                            |    |
| 2    | 第1電極                           |    |
| 3    | 第2電極                           |    |
| 4    | 誘電体                            |    |
| 5    | 保護層                            |    |
| 6    | 背面板                            |    |
| 7    | 隔壁                             | 10 |
| 8    | アドレス電極                         |    |
| 9    | 蛍光体                            |    |
| 10   | 背面誘電体                          |    |
| 11   | 放電空間                           |    |
| 12   | ガス                             |    |
| 13   | 紫外線                            |    |
| 14   | 可視光                            |    |
| 21   | 基底状態                           |    |
| 21 a | 基底状態                           |    |
| 22   | 蛍光体発光のための紫外線                   | 20 |
| 23   | 発光中心(準位)                       |    |
| 24   | エネルギー放出                        |    |
| 25   | 捕捉準位                           |    |
| 26   | 捕捉準位を充足し、不活性化する蛍光体励起光より長波長な紫外線 |    |
| 27   | エネルギー                          |    |
| 31   | ガス分子                           |    |
| 32   | 希ガス原子                          |    |
| 33   | イオン                            |    |
| 34   | 電子                             |    |
| 35   | ラジカル                           | 30 |
| 36   | 母ガス                            |    |

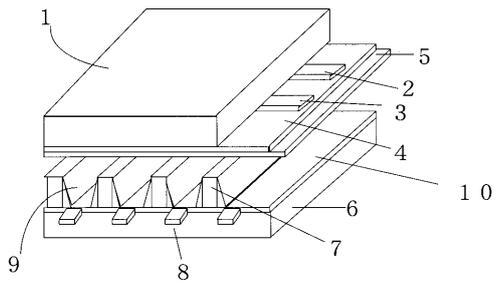
【 図 1 】



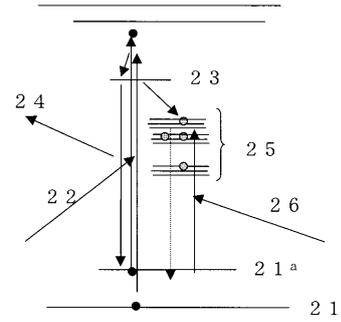
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中尾 武寿

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 森田 幸弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GJ02 GJ04 KB28 MA03