

(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2006-128071  
(P2006-128071A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)  
 HO 1 J 11/02 (2006.01) HO 1 J 11/02 A 5 C 0 4 0

審査請求 有 請求項の数 26 O L (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-174431 (P2005-174431)                  (22) 出願日 平成17年6月15日(2005.6.15)                  (31) 優先権主張番号 10-2004-0087528                  (32) 優先日 平成16年10月29日(2004.10.29)                  (33) 優先権主張国 韓国(KR)                  (31) 優先権主張番号 10-2004-0111509                  (32) 優先日 平成16年12月23日(2004.12.23)                  (33) 優先権主張国 韓国(KR)</p>	<p>(71) 出願人 590001669                  エルジー電子株式会社                  大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞                  20                  (74) 代理人 110000165                  グローバル・アイピー東京特許業務法人                  (72) 発明者 安 成容                  大韓民国 慶尚北道 漆谷郡 石横面 中                  里 ブヨン アパートメント 112-1                  504ホ                  Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GJ02 MA12</p>
---	---

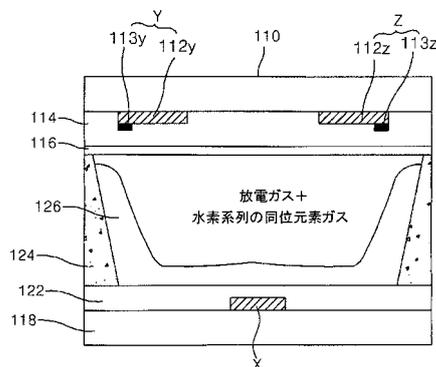
(54) 【発明の名称】 ガス放電装置及びプラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は放電点火電圧を低減するようにしたガス放電装置及びプラズマディスプレイパネルを提供することである。

【解決手段】 本発明形態のガス放電装置の放電空間に注入される放電ガスは、水素系列の同位元素ガスを0.01%乃至2.0%の間の混合比に含める。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電極及び蛍光体層が形成され、ガス媒体が密封された放電空間が形成されるし、放電に従って紫外線が発生され、前記蛍光体層で前記紫外線が可視光に変換され発光するガス放電装置において、前記放電空間に注入される放電ガスは水素系列の同位元素ガスを 0.01% 乃至 2.0% の間の混合比に含めることを特徴とするガス放電装置。

## 【請求項 2】

前記水素系列の同位元素ガスは、 $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とする請求項 1 に記載のガス放電装置。

## 【請求項 3】

前記放電ガスは、前記水素系列の同位元素ガスである  $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも二つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とする請求項 2 に記載のガス放電装置。

10

## 【請求項 4】

電極及び蛍光体層が形成され、ガス媒体が密封された放電空間が形成されるし、放電に従って紫外線が発生され、前記蛍光体層で前記紫外線が可視光に変換され発光するガス放電装置において、前記放電空間に注入される放電ガスは  $H_2$  と  $T_2$  との中、少なくとも一つの水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とするガス放電装置。

## 【請求項 5】

前記水素系列の同位元素ガスは、0.01% 乃至 2.0% の間の混合比に前記放電ガスに含まれることを特徴とする請求項 4 に記載のガス放電装置。

20

## 【請求項 6】

少なくとも一つの電極を含める第 1 基板と；少なくとも一つの電極を含める第 2 基板と；前記第 1 及び第 2 基板の間の放電空間に充填される放電ガスとを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを 0.01% 乃至 2.0% の間の混合比に含めることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項 7】

前記水素系列の同位元素ガスは、 $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とする請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル。

30

## 【請求項 8】

少なくとも一つの電極を含める第 1 基板と；少なくとも一つの電極を含める第 2 基板と；前記第 1 及び第 2 基板の間の放電空間に充填される放電ガスとを備えるし；前記放電ガスは  $H_2$  と  $T_2$  との中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項 9】

前記水素系列の同位元素ガスは、0.01% 乃至 2.0% の間の混合比に前記放電ガスに含まれることを特徴とする請求項 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項 10】

少なくとも一つの電極を含める第 1 基板と；少なくとも一つの電極を含める第 2 基板と；前記第 1 及び第 2 基板の間の放電空間に充填される放電ガスとを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを 0.01% 乃至 2.0% の間の混合比に含めるし；前記第 1 基板の上に形成された電極間の間隔は 80 乃至 500 の間であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

40

## 【請求項 11】

前記間隔が 80 乃至 500 の間に離隔される電極はスキャン電極とサステイン電極であることを特徴とする請求項 10 に記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項 12】

前記水素系列の同位元素ガスは、 $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とする請求項 10 に記載のプラズマディスプレイパ

50

ネル。

【請求項 1 3】

前記スキャン電極及びサステイン電極間の間隔は 1 0 0 乃至 2 0 0 の間であることを特徴とする請求項 1 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 4】

少なくとも一つの電極を含める第 1 基板と；少なくとも一つの電極を含める第 2 基板と；前記第 1 及び第 2 基板の間の放電空間に充填される放電ガスとを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを 0 . 0 1 % 乃至 2 . 0 % の間の混合比に含めるし、Xe を 6 % 乃至 3 0 % の間の混合比に含めることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 5】

前記水素系列の同位元素ガスは、 $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とする請求項 1 4 に記載のプラズマディスプレイパネル。

10

【請求項 1 6】

前記放電ガスに対する前記 Xe の混合比は 6 % 乃至 1 4 % の間であることを特徴とする請求項 1 4 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 7】

前記第 1 基板の上に形成されたスキャン電極とサステイン電極間の間隔は 8 0 乃至 5 0 0 の間であることを特徴とする請求項 1 4 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 1 8】

少なくとも一つの電極を含める第 1 基板と；少なくとも一つの電極を含める第 2 基板と；前記第 1 及び第 2 基板の間の放電空間に充填される放電ガスとを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを 0 . 0 1 % 乃至 2 . 0 % の間の混合比に含めるし；前記第 1 基板には 3 0 乃至 1 0 0 の間の厚さに誘電体層が形成されることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

20

【請求項 1 9】

前記水素系列の同位元素ガスは、 $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とする請求項 1 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 0】

前記放電ガスに対する前記 Xe の混合比は 6 % 乃至 3 0 % の間であることを特徴とする請求項 1 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

30

【請求項 2 1】

前記放電ガスに対する前記 Xe の混合比は 6 % 乃至 1 4 % の間であることを特徴とする請求項 2 0 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 2】

前記第 1 基板の上に形成されたスキャン電極とサステイン電極間の間隔は 8 0 乃至 5 0 0 の間であることを特徴とする請求項 1 8 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 3】

少なくとも一つの電極を含める第 1 基板と；少なくとも一つの電極を含める第 2 基板と、前記第 1 及び第 2 基板の間の放電空間に充填される放電ガスとを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを 0 . 0 1 % 乃至 2 . 0 % の間の混合比に含めるし、Xe を 6 % 乃至 3 0 % の間の混合比に含めるし、前記第 1 基板の上に形成された電極間の間隔は 8 0 乃至 5 0 0 の間であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

40

【請求項 2 4】

前記間隔が 8 0 乃至 5 0 0 の間に離隔される電極はスキャン電極とサステイン電極であることを特徴とする請求項 2 3 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 5】

前記水素系列の同位元素ガスは、 $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とする請求項 2 3 に記載のプラズマディスプレイパ

50

ネル。

【請求項 26】

前記放電ガスに対する前記Xeの混合比は6%乃至14%の間であることを特徴とする請求項23に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はガス放電装置に関し、特に、輝度と発光効率とを増加させると共に、放電電圧を低減させるようにしたガス放電装置及びプラズマディスプレイパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

一般的にガス放電装置は、管(tube)やパネル(panel)の形態に製作され照明の光源に利用される。最近には、ガス放電原理を利用して画像を表示するプラズマディスプレイパネル(Plasma Display Panel:以下'PDP')が市販されている。

【0003】

PDPは大形平板表示素子として注目を浴びているし、He+Xe、He+Ne+Xe、またはNe+Xe不活性混合ガス(または放電ガス)の放電の際に発生される147nmの紫外線により蛍光体を発光させることによって、文字またはグラフィックを含めた画像を表示ようになる。このようなPDPは薄膜化と大形化が容易であると共に、最近の技術開発によって、ずっと向上された画質を提供する。特に、3電極交流面放電型PDPは、放電の際に表面に壁電荷が蓄積されるし、放電によって発生されるスパッタリングから電極を保護するので、低電圧駆動と長寿命との利点を有する。

【0004】

図1は、従来の3電極交流面放電型PDPの放電セルを示す図面である。

【0005】

図1を参照すると、3電極交流面放電型PDPの放電セルは、上部基板10の上に形成されたスキャン電極Y及びサステイン電極Zと、下部基板18の上に形成されたアドレス電極Xとを備える。スキャン電極Yとサステイン電極Zとの各々は透明電極12Y、12Zと、透明電極12Y、12Zの線幅より小さい線幅を有し、透明電極の一侧の縁に形成される金属バス電極13Y、13Zとを含める。

【0006】

透明電極12Y、12Zは、通常インジウム・チン・オキサイド(Indium-Tin-Oxide:ITO)であり、上部基板10の上に形成される。金属バス電極13Y、13Zは、通常クロム(Cr)等の金属であり、透明電極12Y、12Zの上に形成され、抵抗の高い透明電極12Y、12Zによる電圧降下を減らす役割をする。スキャン電極Yとサステイン電極Zとが並べて形成された上部基板10には、上部誘電体層14と保護膜16とが積層される。上部誘電体層14には、プラズマ放電の際に発生された壁電荷が蓄積される。保護膜16は、プラズマ放電の際に発生されたイオンによるスパッタリングから上部誘電体層14の損傷を防ぐと共に、2次電子の放出効率を高める。保護膜16としては、通常酸化マグネシウム(MgO)が利用される。

【0007】

アドレス電極Xが形成された下部基板18の上には、下部誘電体層22、隔壁24が形成されるし、下部誘電体層22と隔壁24との表面には蛍光体層26が塗布される。アドレス電極Xは、スキャン電極Y及びサステイン電極Zと交差される方向に形成される。隔壁24は、ストライプ(Stripe)または格子型の形態に形成され、放電によって生成された紫外線及び可視光が隣接した放電セルに漏れることを防ぐ。蛍光体層26は、プラズマ放電の際に発生された紫外線によって励起され、赤色、緑色または青色の中、いずれか一つの可視光線を発生するようになる。上・下部基板10、18と隔壁24との間に設けられた放電空間には不活性混合ガスが注入される。

【0008】

10

20

30

40

50

PDPは画像の階調を具現するために、一フレームを発光回数の違う複数のサブフィールドに分けて時分割駆動するようになる。各サブフィールドは、全画面を初期化するための初期化期間と、走査ラインを選択し、選択された走査ラインからセルを選択するためのアドレス期間と、放電回数に従って階調を具現するサステイン期間とに分けられる。

#### 【0009】

ここで、初期化期間は、上昇ランプ波形が供給されるセットアップ期間と、下降ランプ波形が供給されるセットダウン期間とに分けられる。例えば、256階調に画像を表示しようとする場合、図2のように1/60秒に該当するフレーム期間(16.67ms)は、八つのサブフィールド(SF1乃至SF8)に分けられる。八つのサブフィールド(SF1乃至SF8)の各々は前述のように、初期化期間、アドレス期間とサステイン期間とに分けられる。各サブフィールドの初期化期間とアドレス期間は各サブフィールドごとに同一である反面、サステイン期間は各サブフィールドで $2^n$  ( $n=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ )の比率に増加される。

10

#### 【0010】

図3は、従来のPDPの駆動方法を示す波形図である。

#### 【0011】

図3を参照すると、従来のPDPは、全画面を初期化するための初期化期間、セルを選択するためのアドレス期間及び選択されたセルの放電を維持させるためのサステイン期間とに分けて駆動される。

20

#### 【0012】

初期化期間において、セットアップ期間には全てのスキャン電極Yにピーク電圧 $V_p$ まで上昇する上昇ランプ波形(Ramp-up)が同時に印加される。この上昇ランプ波形(Ramp-up)により全画面のセルの内には微弱な放電が起こるによって、セルの内には壁電荷が生成される。このような上昇ランプ波形(Ramp-up)は、ピーク電圧 $V_p$ まで上昇した後、ピーク電圧 $V_p$ を一定時間維持する。

#### 【0013】

セットダウン期間には、ピーク電圧 $V_p$ より低い正極性電圧において、負極性の電圧 $-V_r$ まで下降する下降ランプ波形(Ramp-down)がスキャン電極Yに同時に印加される。下降ランプ波形(Ramp-down)は、セルの内には微弱な消去放電を起こらせるによって、セットアップ放電により生成された壁電荷及び空間電荷の中、不要電荷を消去し、全画面のセルの内にはアドレス放電に必要な壁電荷を均一に残留させる。

30

#### 【0014】

アドレス期間には、負極性スキャンパルス(scan)がスキャン電極Yに順次に印加されると同時に、アドレス電極Xに正極性のデータパルス(data)が印加される。このスキャンパルス(scan)とデータパルス(data)との電圧差と、初期化期間に生成された壁電圧とが加えられるによって、データパルス(data)が印加されるセルの内にはアドレス放電が発生される。アドレス放電によって選択されたセルの内には、サステイン期間のセル放電に必要な壁電荷が生成される。

#### 【0015】

一方、セットダウン期間とアドレス期間の間に、サステイン電極Zにはサステイン電圧レベル $V_s$ の正極性直流電圧が供給される。

40

#### 【0016】

サステイン期間には、スキャン電極Yとサステイン電極Zとに交差的にサステインパルス $V_s$ が印加される。そうすると、アドレス放電によって選択されたセルは、セルの内の壁電圧とサステインパルス $V_s$ とが加えられるによって、毎サステインパルス $V_s$ が印加されるたびに、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間に面放電形態にサステイン放電が起こる。最後に、サステイン放電が完了した後は、パルス幅の小さい消去ランプ波形(erase)がサステイン電極Zに供給されるによって、セルの内の壁電荷を消去させる。

50

## 【0017】

一方、従来にはPDPの内に封入された放電ガスの中、Xeの混合比を4%~6%ぐらいに高め、輝度を高められる方法が提案された。これを詳しくすると、商業的に利用される一般的なPDPの場合、PDPモジュールを基準に、約1.0乃至1.2lm/Wの効率を有する。しかし、PDPにXeを4%~6%ぐらいに高めて使用する場合は、約1.5lm/Wの水準の以下の効率を有する。従って、4%~6%のXeが放電ガスに含まれたPDPでは、低密度のXePDPより高い輝度と発光効率とを有する映像の表示ができる。

## 【0018】

輝度と発光効率とを向上させるための他の方法とは、上部基板に形成されたスキャン電極Yとサステイン電極Zとの間の間隔を60~80の水準に長くする長間隔ギャップ(Long Gap)PDP方法も提案された。

## 【0019】

しかし、高密度のXePDPや長間隔ギャップPDPは、低密度のXeや短間隔ギャップPDPより放電開示電圧(Firing Voltage)または放電電圧が高くなる問題点がある。換言すると、PDPの内に高密度のXeが注入されたり、上板電極間の間隔が広がったりすると、Xe成分や電極間の間隔によって放電発生確率が低くなるし、従って、安定的に放電を起こらせるために、高い電圧値を有する放電電圧を印加するべきである。また、高密度のXePDPや長間隔ギャップPDPでは、放電が発生し始める放電電圧が高くなるため、それほど高い消費電力が消費される問題点がある。このように高い消費電力が要求されるので、高密度のXePDPや長間隔ギャップPDPの円滑な駆動のためには高価の駆動回路素子を使用するべきであるので、製造単価が上昇し、高い消費電力により無効電力が増加する等の問題点がある。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0020】

従って、本発明の目的は、放電点火電圧を低減するようにしたガス放電装置及びPDPを提供することである。

## 【0021】

本発明の他の目的は、長間隔ギャップPDPまたは高密度のXePDPにおいて、輝度と発光効率とを増加させると共に、放電電圧を低減するようにしたガス放電装置及びPDPを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0022】

前記目的を達成するために、本発明に従うガス放電装置の放電空間に注入される放電ガスは、水素系列の同位元素ガスを0.01%乃至2.0%の間の混合比に含める。

## 【0023】

前記水素系列の同位元素ガスは、 $H_2$ 、 $D_2$ 及び $T_2$ の中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含める。

## 【0024】

前記放電ガスは、前記水素系列の同位元素ガスである $H_2$ 、 $D_2$ 及び $T_2$ の中、少なくとも二つ以上の水素系列の同位元素ガスを含める。

## 【0025】

本発明形態のガス放電装置の放電空間に注入される放電ガスは、 $H_2$ と $T_2$ との中、少なくとも一つの水素系列の同位元素ガスを含めることを特徴とするガス放電装置。

## 【0026】

本発明形態のPDPは、少なくとも一つの電極を含める第1基板と；少なくとも一つの電極を含める第2基板と；前記第1及び第2基板の間の放電空間に充填される放電ガスとを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを0.01%乃至2.0%の間の混合比に含める。

10

20

30

40

50

## 【0027】

本発明形態のPDPは、少なくとも一つの電極を含める第1基板と；少なくとも一つの電極を含める第2基板と；前記第1及び第2基板の間の放電空間に充填される放電ガスを備えるし；前記放電ガスは、 $H_2$ と $T_2$ との中、少なくとも一つ以上の水素系列の同位元素ガスを含める。

## 【0028】

本発明形態のPDPは、少なくとも一つの電極を含める第1基板と；少なくとも一つの電極を含める第2基板と；前記第1及び第2基板の間の放電空間に充填される放電ガスを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを0.01%乃至2.0%の間の混合比に含めるし；前記第1基板の上に形成された電極間の間隔は80乃至500の間である。

10

## 【0029】

本発明形態のPDPは、少なくとも一つの電極を含める第1基板と；少なくとも一つの電極を含める第2基板と；前記第1及び第2基板の間の放電空間に充填される放電ガスを備えるし；前記放電ガスは水素系列の同位元素ガスを0.01%乃至2.0%の間の混合比に含めるし、Xeを6%乃至30%の間の混合比に含める。

## 【発明の効果】

## 【0030】

本発明形態のガス放電装置及びPDPは、放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合することによって放電点火電圧を低減することができる。また、本発明形態のPDPは、スキャン電極とサステイン電極間の間隔の広い長間隔ギャップPDPに注入される放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合することによって放電電圧を低減することができるし、効率が高められる。加えて、本発明形態のPDPは、放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合すると共に、上部誘電体層の厚さを増加させることによって消費電力を大幅低減することができる。

20

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0031】

以下、図4乃至図10を参照して本発明の好ましい実施形態に対して説明する。

## 【0032】

図4は、本発明の実施形態のPDPの放電セルを示す断面図である。図4において、全ての電極の構造が明らかに現れるように、PDPの上部基板に対してPDPの下部基板が90°回転されている。

30

## 【0033】

図4を参照すると、本発明の実施形態のPDPは、上部基板110の上に形成されたスキャン電極Y及びサステイン電極Zと、下部基板118の上に形成されたアドレス電極Xとを備える。

## 【0034】

スキャン電極Yとサステイン電極Zの各々は透明電極112Y、112Zと、透明電極112Y、112Zの線幅より小さい線幅を有し、透明電極の一侧の縁に形成される金属バス電極113Y、113Zとを含める。

40

## 【0035】

透明電極112Y、112Zは、通常インジウム・チン・オキサイド(Indium-Tin-Oxide:ITO)であり、上部基板110の上に形成される。金属バス電極113Y、113Zは、通常クロム(Cr)等の金属であり、透明電極112Y、112Zの上に形成され、抵抗の高い透明電極112Y、112Zによる電圧降下を減らす役割をする。スキャン電極Yとサステイン電極Zとが並べて形成された上部基板110には、上部誘電体層114と保護膜116とが積層される。上部誘電体層114には、プラズマ放電の際に発生された壁電荷が蓄積される。保護膜116は、プラズマ放電の際に発生されたイオンによるスパッタリングから上部誘電体層114の損傷を防ぐと共に、2次電子の放出効率を高める。保護膜116としては、通常酸化マグネシウム(MgO)が利用される。

50

## 【0036】

アドレス電極 X は、スキャン電極 Y 及びサステイン電極 Z と交差される方向に形成される。アドレス電極 X が形成された下部基板 118 の上には下部誘電体層 122 及び隔壁 124 が形成され、下部誘電体層 122 と隔壁 124 との表面には蛍光体層 126 が形成される。隔壁 124 は、ストライプ (Stripe) または格子型 (または閉鎖型) の形態に形成され、放電によって生成された紫外線及び可視光が隣接した放電セルに漏れることを防ぐ。蛍光体層 126 は、プラズマ放電の際に発生された紫外線によって励起され、赤色、緑色または青色の中、いずれか一つの可視光線を発生するようになる。上・下部基板 110, 118 と隔壁 124 との間に設けられた放電空間には放電ガスが注入される。

## 【0037】

放電ガスには、PDP の放電・発光効率及び輝度が向上されるように、Xe が約 6 % 以上、好ましくは 6 % ~ 30 % が含まれるし、そのガス圧力は 700 torr 以下、好ましくは 400 torr ~ 600 torr である。放電ガスにおいて、Xe の混合比が 6 % より低いと放電・発光効率の低下が過渡になるし、Xe の密度が 30 % 以上であると放電電圧の上昇が過渡になるため、PDP の駆動がほとんど不可能になる。

## 【0038】

また、放電ガスには水素系列の同位元素ガスである  $H_2$ 、 $D_2$  及び  $T_2$  の中、少なくとも一つ以上が含まれる。このように、放電ガスに水素系列の同位元素ガスが含まれると、放電が発生し始める放電点火電圧が低くなり、発光効率が高くなることによって消費電力を低減することができるし、効率が高められる。

## 【0039】

放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合する際、その含量比に従う放電電圧の変化は図 5 の通りである。図 5 において、横軸は水素系列の同位元素ガスの含量比 (%) であり、垂直軸は放電電圧 (V) である。図 5 から分かるように、水素系列の同位元素ガスの含量比 (%) が高くなるほど、指数的に放電電圧が低くなる。図 5 から分かるように、放電電圧は水素系列の同位元素ガスの混合比 (%) が 2 % 以下で急激に減少する反面、約 2 % 以上では放電電圧の減少の程度の変化がほとんどなくなる。

## 【0040】

放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合する際、その含量比に従う放電・発光効率の変化は図 6 の通りである。図 6 において、横軸は水素系列の同位元素ガスの含量比 (%) であり、垂直軸は効率 (h) である。図 6 から分かるように、効率は水素系列の同位元素ガスの混合比 (%) が約 2.0 % 以下でほぼ類似した水準に現れる半面、約 2.0 % 以上では急激に低減するようになる。

## 【0041】

図 5 及び図 6 の実験は、スキャン電極 Y とサステイン電極 Z との間のギャップが 60、放電ガスでの Xe の含量比が 8 %、放電ガスの圧力が 500 torr である試片の PDP に対して行われた。

## 【0042】

このような図 5 及び図 6 の実験結果に基づいて、放電ガスに混合される水素系列の同位元素ガスは、放電電圧を低減すると共に、効率の低下を減らすよう、Xe 含量比より低い約 0.01 ~ 2.0 % であるべきだ。

## 【0043】

図 7 及び図 8 は、Xe の含量比に従う放電電圧 (V) と効率 (h) との変化を示す。図 7 及び図 8 は、スキャン電極 Y とサステイン電極 Z との間のギャップが 60、放電ガスの圧力が 500 torr、放電ガスに  $D_2$  が 0.5 % 添加された試片の PDP に対して、Xe の含量比 (%) を 14 % まで増加しながら放電電圧 (V) と効率 (h) とを測定した実験結果である。図 7 及び図 8 において、横軸は Xe の含量比 (%) であり、垂直軸は放電電圧 (V) と効率 (h) である。図 7 及び図 8 から分かるように、放電ガスに水素系列の同位元素ガスが添加された PDP において、Xe の混合比 (%) が 6 % ~ 8 % である場合、放電電圧と効率とが最適条件になる。図 7 及び図 8 から分かるように、放電ガス

10

20

30

40

50

に水素系列の同位元素ガスが添加されたPDPにおいて、Xeの混合比(%)が6%~14%である場合、放電電圧と効率とが最適条件になる。図7から分かるように、Xeの混合比が16%のあたりで放電電圧の減少効果が低下される。

#### 【0044】

このように、放電ガスに水素系列の同位元素ガスが混合される場合、放電電圧を低減することができるため、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップを80以上にして効率を高める、長間隔ギャップPDPに適用する場合に効果がさらに大きくなる。即ち、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップが大きくなるほど効果は高くなるが、放電電圧が高くなる問題点がある。本発明は長間隔ギャップPDPにおいての10  
高い放電電圧を、放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合することによって効率が高められ  
と共に、放電電圧を低減することができる。本発明に適用される長間隔ギャップPDPは  
、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップが80以上、好ましくは80~5  
00である。スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップが約500を超えると  
、表示素子として適用されることができないほどのセルサイズになるため、PDPの製作  
自体が不可能になるし、放電の際にスキャン電極Yとサステイン電極Zとの間の面放電が  
先に起こるのでなく、その電極Yの中、いずれか一つと下板のアドレス電極Xとの間の対  
向放電が先に起こる後に面放電が起こるようになり、放電メカニズムがPDPを安定的に  
駆動させる放電メカニズムと逆順になるため、駆動が不可能になる。本発明に適用される  
長間隔ギャップPDPは、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップが80以上  
20  
、具体的には80~500である。また、本発明に適用される長間隔ギャップPDPの  
スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間の間隔は、好ましくは100~200である  
。

#### 【0045】

図9及び図10は、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップに従う放電電圧(V)と効率(h)との変化を示す。図9及び図10は、放電ガスの圧力が500  
torr、Xe含量比が8%であり、放電ガスにD<sub>2</sub>が0.5%添加された試片のPDPに  
対して、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップ( )を150まで増加しな  
がら放電電圧(V)と効率(h)とを測定した実験結果である。図9及び図10において  
、横軸はスキャン電極Yとサステイン電極Zとの間のギャップ( )であり、垂直軸は放電  
電圧(V)と効率(h)である。図9及び図10から分かるように、放電ガスに水素系列  
30  
の同位元素ガスが添加されたPDPにおいて、スキャン電極Yとサステイン電極Zとの間の  
ギャップ( )が60~80ぐらいである場合、放電電圧と効率とが最適条件になる。

#### 【0046】

また、本発明形態のPDPは、放電ガスに水素系列の同位元素ガスを2.0以下添  
加すると共に、上部誘電体層114の厚さを30以上、好ましくは30~100の間の厚  
さを厚くすることによって、消費電力をさらに低減することができる。これは、水素系列  
の同位元素ガスによって、放電点火電圧が低くなり、効率が高くなり、上部誘電体層11  
4の厚さが厚くなるに従って、上板の変位電流と無効電力とが減少されるためである。一  
方、上部誘電体層114の厚さが100を超えると、その誘電体層114での光損失が多  
40  
くなることによって輝度の低下が過渡になる。

#### 【0047】

本発明は、ガス放電装置とPDPとに適用されるだけでなく、ガス放電管にも適用  
が可能である。

#### 【0048】

前述のように、本発明形態のガス放電装置及びPDPは、放電ガスに水素系列の同  
位元素ガスを混合することによって放電点火電圧を低減することができる。また、本発明形態  
のPDPは、スキャン電極とサステイン電極間の間隔の広い長間隔ギャップPDPに注入  
される放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合することによって放電電圧を低減する  
ことができるし、効率が高められる。加えて、本発明形態のPDPは、放電ガスに水素系列  
50  
の同位元素ガスを混合すると共に、上部誘電体層の厚さを増加させることによって消費電力を

大幅低減することができる。

【0049】

以上で説明した内容を通じて、当業者であれば本発明の技術思想を逸脱しない範囲で多様な変更及び修正が可能であることが分る。従って、本発明の技術的範囲は明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されるのではなく、特許請求の範囲により定められるべきであろう。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】従来のPDPの放電セル構造を示す斜視図である。

【図2】一般的なPDPの一フレームを示す図面である。

【図3】従来のPDPの駆動方法を示す波形図である。

【図4】本発明の実施形態のPDPを示す断面図である。

【図5】放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合する際、その含量比に従う放電電圧の変化を示すグラフである。

【図6】放電ガスに水素系列の同位元素ガスを混合する際、その含量比に従う効率の変化を示すグラフである。

【図7】Xe含量比に従う放電電圧の変化を示すグラフである。

【図8】Xe含量比に従う効率の変化を示すグラフである。

【図9】スキャン電極とサステイン電極との間のギャップに従う放電電圧の変化を示すグラフである。

【図10】スキャン電極とサステイン電極との間のギャップに従う効率の変化を示すグラフである。

【符号の説明】

【0051】

10、110：上部基板

12Y、12Z、112Y、112Z：透明電極

13Y、13Z、113Y、113Z：バス電極

14、22、114、122：誘電体層

16、116：保護膜

18、118：下部基板

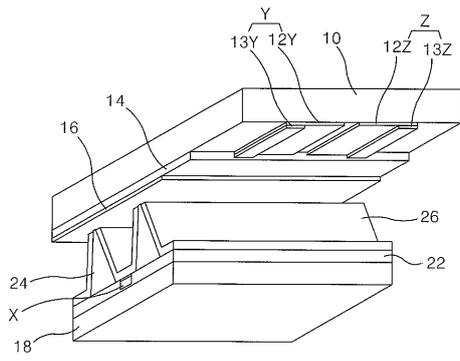
24、124：隔壁

26、126：蛍光体層

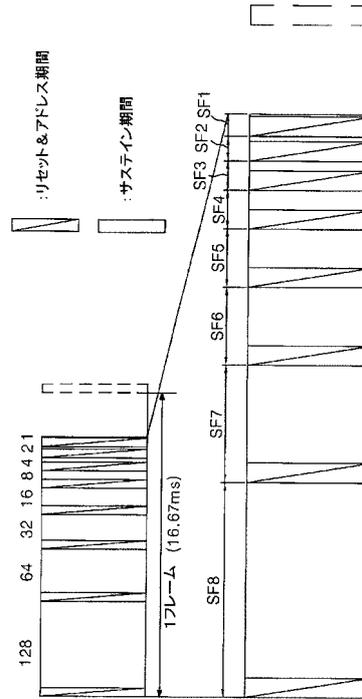
10

20

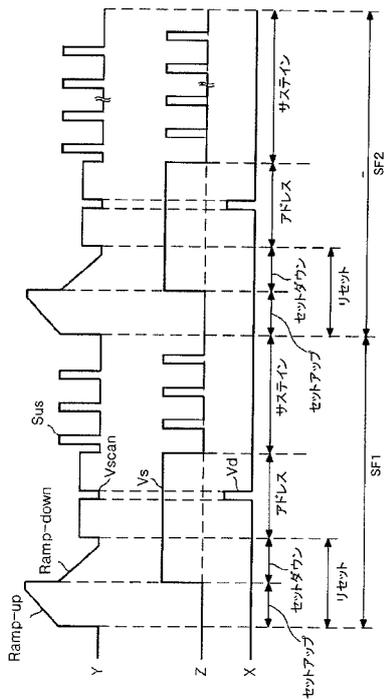
【 図 1 】



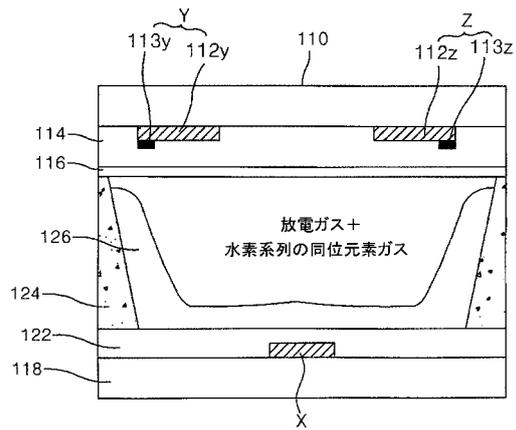
【 図 2 】



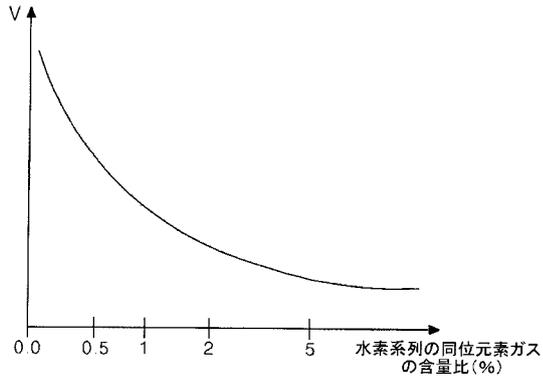
【 図 3 】



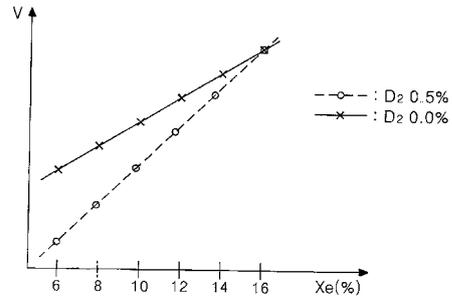
【 図 4 】



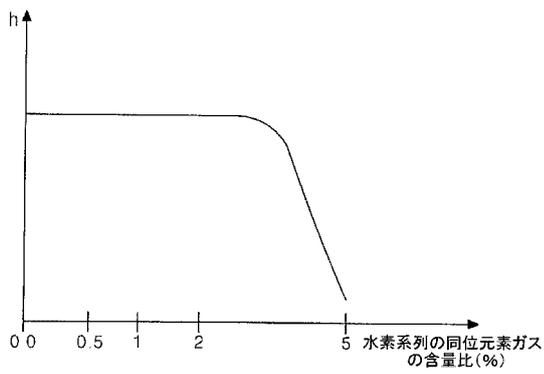
【図 5】



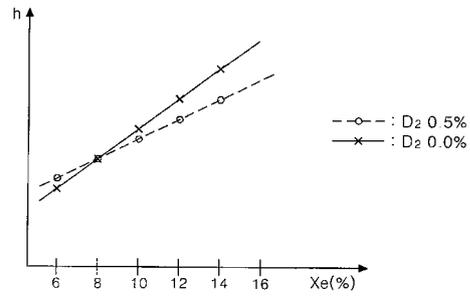
【図 7】



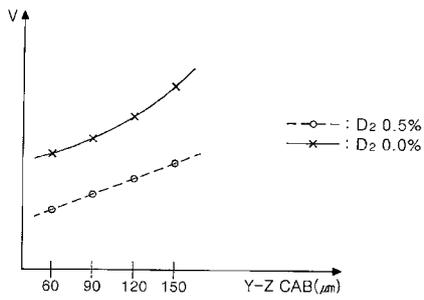
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

