

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成17年9月29日(2005.9.29)

【公開番号】特開2003-36793(P2003-36793A)

【公開日】平成15年2月7日(2003.2.7)

【出願番号】特願2002-137199(P2002-137199)

【国際特許分類第7版】

H 01 J 11/02

C 09 K 11/64

// C 09 K 11/59

C 09 K 11/78

【F I】

H 01 J 11/02 B

C 09 K 11/64 C P K

C 09 K 11/64 C P M

C 09 K 11/59 C P R

C 09 K 11/78 C P B

【手続補正書】

【提出日】平成17年5月10日(2005.5.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】プラズマカラースクリーン

【特許請求の範囲】

【請求項1】 担持プレートと、透明な前面プレートと、前記担持プレートと前記前面プレートとの間の空間を、ガスで充填された放電セルに分割するリブ状構造体と、前記放電セル内でコロナ放電を発生させるために前記前面プレート及び前記担持プレート上に配置されている1つ又はそれ以上の電極アレイと、セグメント化された蛍光層とが設けられているプラズマカラースクリーンであって、画素を構成する赤色、緑色及び青色放電セルがグループ化されている画素マトリクスアレイを有するプラズマカラースクリーンにおいて、各画素が、2つの隣接する画素で共有される青色放電セルを有するプラズマカラースクリーン。

【請求項2】 請求項1に記載のプラズマカラースクリーンにおいて、前記放電セルが、平行な細長いチャネルに配置されていることを特徴とするプラズマカラースクリーン。

【請求項3】 請求項1に記載のプラズマカラースクリーンにおいて、前記青色放電セルの前記蛍光層のセグメントが、ユーロピウム(II)で活性化したバリウムマグネシウムアルミニートを含有することを特徴とするプラズマカラースクリーン。

【請求項4】 請求項1に記載のプラズマカラースクリーンにおいて、各画素が、2つの隣接する画素で共有される青色及び赤色放電セルを有することを特徴とするプラズマカラースクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、担持プレートと、透明な前面プレートと、前記担持プレートと前記前面プレートとの間の空間を、ガスで充填された放電セルに分割するリブ状構造体と、前記放電セ

ル内でコロナ放電を発生させるために前記前面プレート及び前記担持プレート上に配置されている1つ又はそれ以上の電極アレイと、セグメント化された蛍光層とが設けられているプラズマカラースクリーンであって、画素を構成する赤色、緑色及び青色放電セルがグループ化されている画素マトリクスアレイを有するプラズマカラースクリーンに関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

プラズマスクリーンの基本原理によれば、担持プレートと、透明な前面プレートとの間で交差された電極アレイがマトリクスを形成し、このマトリクス内で交差されている個々の電極間で電極に印加される電圧を制御することにより交点においてガス放電を発生させることができる。これによって発生した発光性のガスプラズマは、発光点として透明な前面プレートに表示される。

#### 【0003】

カラーのプラズマスクリーンでは、スクリーンは、赤色、緑色及び青色を発生させるセグメント化された蛍光層を有する。画素すなわち画像素子は3原色の3つの副画素を蛍光層の各セグメントに有する。一般に、プラズマカラースクリーンでは、蛍光層のセグメントは、3つの副画素毎に互いに隣り合って細長い蛍光体細条に配置され、すべてのセグメントは同じ幾何学的形状を有している。

#### 【0004】

プラズマで生じたUV放射が3つ組の副画素の蛍光体上に入射され、この蛍光体がその色で、ある程度明るく発光すると画像が発生される。3つ組の副画素は、これら副画素を人間の目が1つの画像素子として知覚するように互いに近づけて配置されている。

#### 【0005】

しかし、赤色、緑色及び青色副画素の蛍光体は、長期間の動作に関して異なる特性を有するだけでなく、彩度及び知覚性も互いに異なる。

赤色、緑色及び青色副画素の異なる動作を、互いに異なる幾何学的形状と、副画素の配置とによって補償するということはすでに提案されている。

#### 【0006】

国際公開パンフレットWO97/11477には、画素マトリクスアレイを有するプラズマカラースクリーンが開示されている。このプラズマカラースクリーンでは、画素を構成する、3色のすなわち赤色、緑色及び青色の放電セルがグループ化され、この画素は、長さが画素の全長より短く幅が画素の幅に一致している青色放電セルと、横方向に互いに隣り合って配置されている赤色及び緑色放電セルであって、長さが画素の全長と青色放電セルの長さとの差に一致しており幅が画素全体の幅の半分以下である当該赤色及び緑色放電セルとを有する。このことによって、3種類の放電セル間の輝度の相異を補償し、ホワイトバランスを良好にし、輝度を最適にしうる。

#### 【0007】

このプラズマカラースクリーンでは、青色放電セルの領域が赤色及び緑色放電セルの領域の1.5~2倍の大きさであるため個々の画素が通常のプラズマカラースクリーンの画素よりも大きい。

しかし、このプラズマスクリーン（通常のプラズマカラースクリーンも同様であるが）には、画素寸法を充分に減少させることができないという欠点がある。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、改善された解像度又は改善された輝度を有するプラズマカラースクリーンを提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

担持プレートと、透明な前面プレートと、前記担持プレートと前記前面プレートとの間の空間を、ガスで充填された放電セルに分割するリブ状構造体と、前記放電セル内でコロ

ナ放電を発生させるために前記前面プレート及び前記担持プレート上に配置されている1つ又はそれ以上の電極アレイと、セグメント化された蛍光層とが設けられているプラズマカラースクリーンであって、画素を構成する赤色、緑色及び青色放電セルがグループ化されている画素マトリクスアレイを有するプラズマカラースクリーンにおいて、各画素が2つの隣接する画素で共有される青色放電セルを有するプラズマカラースクリーンによって、本発明の目的を達成する。

#### 【0010】

本発明は、人間の目が、別々の色に対するある放射密度を明らかに異なる輝度として知覚するという考えに基づいている。プラズマカラースクリーンのような加法混色の場合、知覚される色は主として個々の原色の放射密度によって決定される。人間の目は、緑色光に対して最も敏感であって、次に赤色、青色と続く。この結果として、知覚される空間解像度は、特に、緑色及び赤色放電セルの緑色及び赤色発光色面の空間解像度によって決定される。青色放電セルからの青色光は主に色効果に寄与し、青色構造のリプロダクションにあまり影響を及ぼさない。従って、前述した画素マトリクスアレイを有するプラズマカラースクリーンにより、青色副画素即ち青色放電セルの個数を減少させることができる。

#### 【0011】

本発明は、特に、放電セルが、平行な細長いチャネルに配置されている場合の従来の技術に対して利点を有する。放電セルが平行なチャネルに配置されていれば、同一寸法のプラズマカラースクリーンにおいて画素の個数を同一にしたままでチャネルの幅を従来のプラズマカラースクリーンに対して6分の1だけ増大させることができる。チャネルの幅が増大されるので蛍光体の電気光学効率が増大する。その理由は、プラズマからのUV放射が、広い範囲に亘って発散され、輝度が増大するためである。更に、アドレス電極及び関連の列ドライバの個数が6分の1減少し、これにより製造費用が低減される。

#### 【0012】

青色放電セルの蛍光層のセグメントは、ユーロピウム(II)でドープしたバリウムマグネシウムアルミニート(BAM)を含有するのが特に好ましい。青色発光蛍光体としての、ユーロピウム(II)でドープしたバリウムマグネシウムアルミニートは、VUV励起の場合、高輝度に至るまで飽和しない。これと対照的に、既知のプラズマカラースクリーンの緑色及び赤色蛍光体は飽和する、すなわち、励起密度が増大するにつれて電気光学効率が減少する。青色発光蛍光体に、ユーロピウム(II)でドープしたバリウムマグネシウムアルミニートを用いる場合、プラズマカラースクリーンの白色輝度を減少させずに、2つの隣接する画素の青色輝度成分の合計を青色副画素に表わすことができる。

#### 【0013】

本発明の他の例では、各画素が、2つの隣接した画素にそれぞれ共通する青色及び赤色放電セルを各画素が有するものとすることができます。この結果として、予め決定された画像スクリーン領域の画素の個数を更に増大させることができる。しかし、画素の個数を一定に維持することもできる。これによって、チャネルの幅は、従来技術より3分の1増大し、アドレス電極及び関連の列ドライバの個数が3分の1減少する。

#### 【発明の実施の形態】

#### 【0014】

図面を参照して本発明を以下に更に詳しく説明する。

個々の層を重ね合わせると共に部分的に並置させるように被着されている層構造を有する面放電型プラズマカラースクリーンを図1に示す。

#### 【0015】

面放電型プラズマカラースクリーンでは、光は、3電極システム内のガス放電によるプラズマで発生される。3電極システムは各画素素子につき1つのアドレス電極と2つの放電電極とから成り、動作中、これら電極間に交流電圧が印加される。

#### 【0016】

プラズマカラースクリーンは透明な前面プレートと、担持プレートとから成り、これらプレートは互いに離間されて保持され、その周囲はハーメチックシールされている。2つ

のプレート間の空間は放電空間3を形成している。

【0017】

前面プレートは、前面基板1と、その内面上の放電電極X1及びX2のアレイと、これら放電電極を被覆している透明な誘電体層とを有する。

【0018】

誘電体層は、酸化マグネシウムから成る保護層によって被覆され、この保護層は、ガス放電のための点弧電圧を減少させ、ガス放電中に誘電体層がスパッタリング除去されないように保護する。

【0019】

図示の実施例では、放電電極は、対になって放電チャネルの両側に、隣接した対の放電電極とは著しく離間されて配置されている。各放電電極は、透明な細条電極と、金属製のバス電極とから成る複合電極として設計されている。バス電極は透明な細条電極よりも幅狭になっており、細条電極はバス電極によって部分的に被覆されている。

【0020】

担持プレートは、担持基板2と、アドレス電極Yと、蛍光層4R、4G及び4Bとを有する。アドレス電極は、図面の平面に対して直角に且つ放電電極に対して交差して延在しているので、放電を各交点で点弧しうる。放電電極は、可視スペクトル領域内で著しく反射する例えばアルミニウムや銀のような金属より成るのが好ましい。

【0021】

個々に制御可能な放電セルは、分離リブを有するリブ状構造体によって形成されている。直線状の平行な分離リブを有するリブ状構造体は、連続的な縦の細条に放電空間を分割する。

【0022】

ねじれた又は湾曲した分離リブを有するリブ状構造体は、例えば六角形又は橢円形の断面を有する真珠の首飾りのように縦に互いに隣接して配置されている放電セルに放電空間を分割する。

【0023】

分離リブ間では、前面プレートは、蛍光体セグメントの蛍光層によって被覆されている。画像素子すなわち画素は、赤色、緑色及び青色の少なくとも3つの副画素の組み合わせによって規定される。これら副画素は、赤色、緑色及び青色で発光する3つの蛍光体セグメント4R、4G及び4Bによって形成されている。赤色、緑色及び青色蛍光体セグメントを有する3つの放電セルは、それぞれ副画素を形成し、3つを一組にして画像素子を形成する。

【0024】

蛍光体セグメントのパターンは分離リブの進路によって決定され、その逆も又同様に、分離リブの進路は蛍光体セグメントのパターンによって決定される。図1に示す実施例では、蛍光体セグメントは連続した細長い細条を形成するインライン形の細条パターンを形成している。蛍光体セグメントの色は細条に沿って不变に保たれている。

【0025】

本発明の他の実施例によれば、個々の蛍光体細条を、千鳥状(ジグザグ)パターン又は鳩尾形パターンに配置される3原色の方形蛍光体セグメント(モンドリアン画素)に分割することができる。

【0026】

3原色の赤色、緑色及び青色の蛍光体セグメントは各々、赤色発光蛍光体、緑色発光蛍光体及び青色発光蛍光体を有する。特に適切な蛍光体は、ガスプラズマからのUV範囲の放射によって励起しうる蛍光体である。

【0027】

UV放射によって励起しうる適切な赤色発光蛍光体は、ユーロピウム(III)で活性化した、特に酸化物、ホウ化物及びバナデートの蛍光体、例えば $Y_2O_3:Eu$ ,  $GdB_2O_3:Eu$ ,  $YB_2O_3:Eu$ ,  $(Y,Gd)B_2O_3:Eu$ ,  $YVO_4:Eu$ ,  $Y(V,B,P)O_4:Eu$ のような、特に、狭い周

波数帯域で発光する蛍光体である。

【0028】

UV放射によって励起しうる適切な青色発光蛍光体は、ユーロピウムで活性化したバリウムマグネシウムアルミニート、ツリウムで活性化した硼酸ランタン、及びセリウムで活性化した珪酸イットリウムのようなEu(II)、Tm(III)又はCe(III)によって活性化された蛍光体である。

【0029】

UV放射によって励起しうる適切な緑色発光蛍光体は、マンガン(II)で活性化した珪酸亜鉛、テルビウムで活性化した硼酸イットリウムガドリニウム、及びマンガン(II)で活性化した没食子酸マグネシウムのようなマンガン(II)及びテルビウム(III)によって活性化された蛍光体である。

【0030】

青色発光蛍光体としては、ユーロピウムで活性化したバリウムマグネシウムアルミニート $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ が本発明に特に適し、赤色発光蛍光体としては、ユーロピウムで活性化した酸化イットリウム $Y_2O_3:Eu$ 、又はユーロピウムで活性化した硼酸イットリウムガドリニウム $(Y,Gd)B_2O_3:Eu$ が本発明に特に適し、緑色発光蛍光体としては、マンガンで活性化した珪酸亜鉛 $Zn_2SiO_4:Mn$ 、又はマンガンで活性化したアルミン酸バリウム $BaAl_{12}O_{19}:Mn$ が本発明に特に適している。

【0031】

本発明の一実施例では、プラズマカラースクリーンは、2つ毎の画素が1つの青色副画素を共有している画素マトリクスアレイを有する。一組の副画素配列は、5つの副画素、すなわち、2つの赤色副画素と2つの緑色副画素と1つの青色副画素とを有する。

【0032】

2つの実行可能な副画素の配列を図2及び3に示す。図2に、RGBRG/RGBRG/RGBRG/....の順序に並べられている副画素配列を示し、図3には、RGGBGR/RGBGR/RGBGR/....の順序に並べられている副画素配列を示す。他の実行可能な5つの副画素の配列はGRBRG/GRB RG/GRB RG/....の順序に並べられる。

【0033】

従来技術による2つの画素に対する、赤色、緑色及び青色の6つの副画素の配列を図4に示す。これと図3及び図4の副画素の配列とを比較すると、本発明による副画素の配列は画素寸法を約20%減少させることができることが分かる。

【0034】

本発明の他の実施例によれば、プラズマカラースクリーンは、2つ毎の画素が1つの青色副画素と1つの赤色副画素とを共有している画素マトリクスアレイを有する。2つの画素は4つの副画素、すなわち、RGBG/RGBG/RGBG/....の順序に並べられている1つの赤色副画素と1つの青色副画素と2つの緑色副画素とを有する。この副画素配列と、従来のプラズマカラースクリーンの副画素配列とを比較すると、本発明による副画素配列によれば画素寸法を約30%減少させることができることが分かる。

【0035】

放電空間は、例えば、キセノン、キセノンを含有するガス、ネオン、或いはネオンを含有するガスのような適切な放電ガスで充填されている。ガス放電は、前面プレートの放電電極間で点弧される。放電領域では、ガスはイオン化され、UV放射を放出するガスプラズマが発生される。赤色、緑色及び青色副画素を有する構造化された蛍光層は、放出されたUV放射によって各画像素子毎に励起されて、可視領域内の光が放出され、これにより、画像が形成される。青色副画素の個数、及び可能な場合には、赤色副画素の個数を減少させるので、副画素の輝度レベルは互いに近い位置にあり、画像の印象が改善されたものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による面放電型プラズマカラースクリーンの一実施例の線図的断面図である。

【図2】 本発明によるプラズマカラースクリーンの画素マトリクスアレイの一実施例の線図である。

【図3】 本発明によるプラズマカラースクリーンの画素マトリクスアレイの他の実施例の線図である。

【図4】 従来技術によるプラズマカラースクリーンの画素マトリクスアレイの一実施例の線図である。

【符号の説明】

- 1 前面基板
- 2 担持基板
- 3 放電空間
- 4 B 青色蛍光体セグメント
- 4 G 緑色蛍光体セグメント
- 4 R 赤色蛍光体セグメント
- X 1、X 2 放電電極
- Y アドレス電極