

(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2010-97857

(P2010-97857A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

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

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-268652 (P2008-268652)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成20年10月17日 (2008.10.17)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	110000383
			特許業務法人 エビス国際特許事務所
		(72) 発明者	平川 貴義
			山梨県中央市西花輪2680番地 パイオ
			ニア株式会社内
		(72) 発明者	直井 太郎
			山梨県中央市西花輪2680番地 パイオ
			ニア株式会社内
		Fターム(参考)	5C040 FA01 FA04 GB03 GD10 GE01
			GE10 GF03 GF20 GG10 KA04
			KB08 KB28 KB29 KB30 MA16

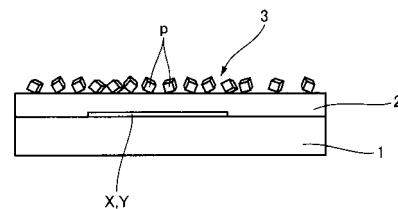
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 PDPの放電特性を改善する。

【解決手段】 PDPの放電セルCに面する部分に、電子線の照射によって励起されて波長域200～300nmの範囲内にピークを有するCL発光を行う特性を有するとともに、含有濃度0.5～200重量ppmのカルシウムまたは含有濃度10～200重量ppmの亜鉛を含有する酸化マグネシウム結晶粒子pが含まれている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放電空間を介して対向する一对の基板の一方の基板に、行電極対とこの行電極対を被覆する誘電体層とこの誘電体層を被覆する保護層が設けられ、他方の基板に列電極と蛍光体層が設けられ、放電空間に単位発光領域が形成されているプラズマディスプレイパネルであって、

前記一对の基板の間の放電空間に面する部分に、電子線によって励起されて波長域 200 ~ 300 nm 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う特性を有するとともに、含有濃度 0.5 ~ 200 重量 ppm のカルシウムまたは含有濃度 10 ~ 200 重量 ppm の亜鉛を含有する酸化マグネシウム結晶体が含まれている、

ことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2】

前記放電空間に面する部分が保護層である請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3】

前記放電空間に面する部分が蛍光体層である請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 4】

前記酸化マグネシウム結晶体がカルシウムおよび亜鉛以外の不純物を含有し、この不純物の総含有濃度が 150 重量 ppm 未満である請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 5】

前記不純物が、ホウ素またはアルミニウム、珪素、チタン、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、ストロンチウムの何れかである請求項 4 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 6】

前記ホウ素の含有濃度が 0.48 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 7】

前記アルミニウムの含有濃度が 9 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 8】

前記珪素の含有濃度が 6 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 9】

前記チタンの含有濃度が 1.2 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 10】

前記クロムの含有濃度が 2.1 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 11】

前記鉄の含有濃度が 5.4 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 12】

前記コバルトの含有濃度が 0.24 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 13】

前記ニッケルの含有濃度が 7.2 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 14】

前記ストロンチウムの含有濃度が 0.12 重量 ppm 未満である請求項 5 に記載のプラ

10

20

30

40

50

ズマディスプレイパネル。

【請求項 15】

前記酸化マグネシウム結晶体の粒径が 2000 以上である請求項 1 に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 16】

前記プラズマディスプレイパネルの駆動時における単位発光領域の初期化の際に、行電極対の一方の行電極が陽極にされて電位が時間経過に伴って徐々に増加する電圧パルスが印加され、列電極が陰極にされる請求項 3 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】

10

【0001】

この発明は、プラズマディスプレイパネルの構成に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のプラズマディスプレイパネル（以下、PDPという）には、電子線によって励起されて波長域 200～300nm 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス（以下、CL 発光という）を行う特性を有する酸化マグネシウム結晶体が、行電極対を被覆する誘電体層の内面側を保護するために形成された保護層に含まれている PDP（例えば、特許文献 1 および 2 参照）や、蛍光体層に含まれている PDP（例えば、特許文献 3 参照）がある。

20

これら従来の PDP は、PDP の放電空間に面する部分に配置される電子線によって励起されて波長域 200～300nm 内にピークを有する CL 発光を行う特性を有する酸化マグネシウム結晶体によって、放電確率や放電遅れなどの放電特性が改善されて、良好な放電特性を得ることが出来るという技術的特徴を有している。

ここで、ディスプレイについては、近年、フル HD 等のような高精細な画面形成を可能にしたものが現れて来ており、このため、PDP においても、フル HD 等のような高精細な画面の形成を実現するために、放電遅れ等の放電特性のさらなる改善および暗コントラストの向上が要求されている。

【0003】

【特許文献 1】特許 3878635 号公報

30

【特許文献 2】特許 3842276 号公報

【特許文献 3】特許 4110234 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は、上記のような PDP の高性能化に対する要求に応えることをその技術的課題の一つとしている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明（請求項 1 に記載の発明）によるプラズマディスプレイパネルは、上記課題を解決するために、放電空間を介して対向する一対の基板の一方の基板に、行電極対とこの行電極対を被覆する誘電体層とこの誘電体層を被覆する保護層が設けられ、他方の基板に列電極と蛍光体層が設けられ、放電空間に単位発光領域が形成されているプラズマディスプレイパネルであって、前記一対の基板の間の放電空間に面する部分に、電子線によって励起されて波長域 200～300nm 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う特性を有するとともに、含有濃度 0.5～200 重量 ppm [ppmw t : parts per million by weight] のカルシウムまたは含有濃度 10～200 重量 ppm の亜鉛を含有する酸化マグネシウム結晶体が含まれていることを特徴としている。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

50

この発明による PDP は、前面ガラス基板と背面ガラス基板の間に、行方向に延びる行電極対と、列方向に延びて行電極対との交差部分の放電空間に放電セル（単位発光領域）を形成する列電極が設けられ、この放電セルに面する部分に、電子線の照射によって励起されて波長域 200 ~ 300 nm の範囲内にピークを有する CL 発光を行う特性を有するとともに、含有濃度 0.5 ~ 200 重量 ppm のカルシウムまたは含有濃度 10 ~ 200 重量 ppm の亜鉛を含有する酸化マグネシウム結晶体粒子が含まれている PDP をその最良の実施形態としている。

【0007】

この実施形態における PDP は、放電セルに面する部分に酸化マグネシウム結晶体が配置されていて、この酸化マグネシウム結晶体が電子線によって励起されて波長域 200 ~ 300 nm の範囲内にピークを有する CL 発光を行う特性を有していることにより、PDP の放電駆動時における放電遅れ（DTL：discharge time lag）を改善することが出来るとともに、この酸化マグネシウム結晶体に含有濃度 0.5 ~ 200 重量 ppm のカルシウムまたは含有濃度 10 ~ 200 重量 ppm の亜鉛が含有されていることによって、酸化マグネシウム結晶体の波長域 200 ~ 300 nm 内における CL 強度が、Ca, Zn が含有されていない酸化マグネシウム結晶体に比べて大きくなり、これによって、PDP の駆動時における放電遅れ等の放電特性の改善効果がさらに向上されて、これにより、フル HD 等のような高精細な画面を形成するための PDP の高性能化が実現されるようになる。

【0008】

上記実施形態の PDP において、酸化マグネシウム結晶体は、誘電体層を被覆するとともに放電空間に面する保護層または蛍光体層に含有させるようにするのが好ましい。

【0009】

そして、前記実施形態の PDP において、酸化マグネシウム結晶体には、カルシウムおよび亜鉛以外のホウ素またはアルミニウム、珪素、チタン、クロム、鉄、コバルト、ニッケル、ストロンチウム等の不純物が含有されていてもよく、この場合には、PDP 駆動時の放電遅れの悪化を防止するために、不純物の総含有濃度が 150 重量 ppm 未満となるように設定されている。

【0010】

そしてさらに、PDP 駆動時の放電遅れの悪化を防止するために、含有濃度が、それぞれ、ホウ素については 0.48 重量 ppm 未満、アルミニウムについては 9 重量 ppm 未満、珪素については 6 重量 ppm 未満、チタンについては 1.2 重量 ppm 未満、クロムについては 2.1 重量 ppm 未満、鉄については 5.4 重量 ppm 未満、コバルトについては 0.24 重量 ppm 未満、ニッケルについては 7.2 重量 ppm 未満、ストロンチウムについては 0.12 重量 ppm 未満となるように設定されている。

【0011】

そして、前記実施形態の PDP において、酸化マグネシウム結晶体は、2000 以上の粒径を有するようにするのが好ましく、これによって、CL 発光のピーク強度が大きくなる。

【0012】

また、前記実施形態の PDP において、PDP の駆動時における放電セルの初期化の際に、行電極対の一方の行電極が陽極にされて電位が時間経過に伴って徐々に増加する電圧パルスが印加され、列電極が陰極にされるようにするのが好ましい。

【0013】

これによって、酸化マグネシウム結晶体が有する特性によって、放電セルの初期化を行う放電の放電遅れ時間の短縮および暗コントラストの向上、酸化マグネシウム結晶体から放電セル内に放出される初期電子によるブライミング効果による初期化放電の次に発生される放電の高速化を図ることが出来、さらに、酸化マグネシウム結晶体が Ca または Zn を含有していることによって、この効果がさらに増大される。

【実施例 1】

【0014】

10

20

30

40

50

図 1 は、この発明による P D P の実施形態における第 1 実施例を示す断面図である。

この図 1 において、パネル面を構成する前面ガラス基板 1 の背面に、複数の行電極対 (X , Y) が、行方向 (図 1 の紙面に対して直角方向) に延びるとともに列方向 (図 1 の左右方向) に互いに平行に並設されている。

この行電極対 (X , Y) を構成する行電極 X と Y は、それぞれ、金属製のバス電極 X a , Y a と、このバス電極 X a , Y a から対になっている相手の行電極側に向かって延びて互いに放電ギャップ g を介して対向する複数の透明電極 X b , Y b とから構成されている。

【 0 0 1 5 】

前面ガラス基板 1 の背面には、さらに、誘電体層 2 が形成されて、この誘電体層 2 によって行電極対 (X , Y) が被覆されている。

この誘電体層 2 の背面には、保護層 3 が形成されて、この保護層 3 によって誘電体層 2 の背面の全面が被覆されている。

この保護層 3 の構成については、後で詳述する。

【 0 0 1 6 】

前面ガラス基板 1 と放電空間を介して対向される背面ガラス基板 4 の前面ガラス基板 1 に対向する側の面 (内面) 上には、放電空間内に行電極対 (X , Y) との間でそれぞれ放電セル C を形成する複数の列電極 D が、列方向に延びるとともに行方向に互いに平行に並設されている。

この背面ガラス基板 4 上には、さらに、列電極保護層 (誘電体層) 5 が形成されて列電極 D を被覆している。

この列電極保護層 5 上には、放電空間を放電セル C 毎に区画する隔壁 6 が形成され、さらに、放電セル C 毎に赤、緑、青に色分けされた蛍光体層 7 がそれぞれ形成されている。

【 0 0 1 7 】

放電空間内には、キセノンを含む放電ガスが所要の圧力で封入されている。

上記保護層 3 は、図 2 に示されるように、誘電体層 2 の放電空間に対向する内面上に、2 0 0 0 オングストローム () 以上の粒径を有し電子線の照射によって波長域 2 0 0 ~ 3 0 0 n m 内 (特に、2 3 0 ~ 2 5 0 n m 内、2 3 5 n m 付近) にピークを有する C L 発光を行う特性を有する酸化マグネシウム結晶体 (以下、単に酸化マグネシウム結晶体という) の粒子 p が散布されることによって形成されている。

【 0 0 1 8 】

そして、この保護層 3 を形成する酸化マグネシウム結晶体には、気相酸化法または液相法によって精製され、重量比による含有濃度 (以下、重量 p p m と表記する) が 0 . 5 ~ 2 0 0 重量 p p m のカルシウム (C a) または含有濃度が 1 0 ~ 2 0 0 重量 p p m の亜鉛 (Z n) が含有されている。

すなわち、気相酸化法による場合には、加熱された酸化マグネシウム金属 (M g) の蒸気を大気中の酸素と反応させる酸化マグネシウム結晶体の精製過程において、C a または Z n が出発原料である M g 中に添加されて酸化マグネシウムと反応することにより、前述した濃度範囲内の C a または Z n を含有する酸化マグネシウム結晶体が精製される。

【 0 0 1 9 】

また、液相法による場合には、塩化マグネシウムを出発原料として反応と焼成を行うことによる酸化マグネシウム結晶体の精製過程において、C a または Z n が添加されて酸化マグネシウムと反応することにより、前述した濃度範囲内の C a または Z n を含有する酸化マグネシウム結晶体が精製される。

【 0 0 2 0 】

なお、酸化マグネシウム結晶体には、C a と Z n のうちの一方が含有される様にしても良いし、C a と Z n の双方が含有される様にしても良い。

上記 P D P は、画像の形成駆動時に、先ず、放電セル C 内において行電極 X と Y 間において放電セル C の初期化を行うリセット放電が発生され、この後、行電極 Y と列電極 D 間において選択的にアドレス放電が発生される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

このアドレス放電によって、保護層 3 の表面に壁電荷が形成された放電セル C（発光セル）と壁電荷が形成されていない放電セル C（非発光セル）とが、形成する画像に対応してパネル面に分布される。

そして、このアドレス放電の後、各発光セル内において行電極対（X，Y）の互いに対してになっている透明電極 X b と Y b の間でサステイン放電が発生されることにより、各発光セルの赤，緑，青の蛍光体層 7 が発光して、パネル面にマトリクス表示による画像が形成される。

【 0 0 2 2 】

上記 PDP は、前述した従来の PDP と同様に、保護層 3 が、電子線の照射によって波長域 200 ～ 300 nm 内（特に、230 ～ 250 nm 内，235 nm 付近）にピークを有する CL 発光を行う特性を有する酸化マグネシウム結晶体を含んでいることによって、PDP 駆動時の放電遅れ（DTL）や放電確率等の放電特性を改善することが出来る。

【 0 0 2 3 】

そして、上記 PDP は、保護層 3 に含まれる酸化マグネシウム結晶体に前述した濃度範囲内の Ca または Zn が含有されていることによって、以下に詳述するように、酸化マグネシウム結晶体の波長域 200 ～ 300 nm 内における CL 強度（以下、単に CL 強度という）が、Ca，Zn が含有されていない酸化マグネシウム結晶体に比べて大きくなり、これによって、PDP の駆動時における放電遅れ等の放電特性の改善効果が、従来の PDP よりも大きくなる。

【 0 0 2 4 】

このように、保護層 3 を形成する酸化マグネシウム結晶体の CL 強度が大きくなるほど PDP の放電特性の改善効果が大きくなるのは、CL 強度が大きくなるほどそのピーク波長に対応したエネルギー準位が多数形成されて、そのエネルギー準位によって電子をトラップすることができ、この電子が電界によって取り出されることで放電空間内に初期電子を多数得ることができるためであると推測される。

【 0 0 2 5 】

そして、酸化マグネシウム結晶体に前述した濃度範囲内の Ca や Zn が含有されることによって PDP の放電特性の改善効果がさらに大きくなるのは、Ca や Zn の含有による CL 強度の増大によって、そのピーク波長に対応したエネルギー準位がさらに多数形成されるからであると推測される。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、Ca を含有する酸化マグネシウム結晶体の CL 強度を示すグラフであり、縦軸が CL 強度を示し、横軸が酸化マグネシウム結晶体の Ca の含有濃度を示している。

なお、この図 3 における CL 強度は、Ca を含有していない酸化マグネシウム結晶体の CL 強度を「100」として規格化された数値によって表されている。

この図 3 から、CL 強度は、Ca の含有濃度が 0.5 重量 ppm 未満の場合には、Ca を含有していない酸化マグネシウム結晶体とほとんど変わらないが、Ca の含有濃度が 0.5 重量 ppm 以上になると、Ca の含有濃度が高くなるほど大きくなっており、PDP の放電特性の改善効果がさらに大きくなっていることが分かる。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、Zn を含有する酸化マグネシウム結晶体の CL 強度を示すグラフであり、縦軸が CL 強度を示し、横軸が酸化マグネシウム結晶体の Zn の含有濃度を示している。

この図 4 における CL 強度も、図 3 の場合と同様に、Zn を含有していない酸化マグネシウム結晶体の CL 強度を「100」として規格化された数値によって表されている。

【 0 0 2 8 】

この図 4 から、CL 強度は、Zn の含有濃度が 10 重量 ppm 未満の場合には、Zn を含有していない酸化マグネシウム結晶体とほとんど変わらないが、Zn の含有濃度が 10 重量 ppm 以上になると、Zn の含有濃度が高くなるほど大きくなっており、PDP の放電特性の改善効果をさらに大きくなっていることが分かる。

【0029】

一方、酸化マグネシウム結晶体のCaとZnの含有濃度が何れも200重量ppmよりも大きくなると、酸化マグネシウム結晶体の結晶性が著しく低下し、酸化マグネシウム結晶体が本来有している初期電子放出特性等の結晶特性が悪化して、PDPの放電特性を悪化させてしまうことになる。

【0030】

以上のような理由から、酸化マグネシウム結晶体のCaの含有濃度は0.5～200重量ppmに設定され、Znの含有濃度は10～200重量ppmに設定されている。

【0031】

なお、酸化マグネシウム結晶体に0.5重量ppm以上のCaと10重量ppm以上のZnの双方が含有される場合でも、PDPの放電特性が従来のPDPよりも改善されるが、この場合には、酸化マグネシウム結晶体の結晶性が低下するのを防止するため、CaとZnの合計の含有濃度が200重量ppm以下になるように設定される。

【0032】

上記PDPは、上記のような技術的効果の他、酸化マグネシウム結晶体に含有されるCaやZnの濃度によってPDPの放電特性を予測することが出来るので、例えば元素分析装置を用いて酸化マグネシウム結晶体の元素分析を行い、図3や図4等を使用して酸化マグネシウム結晶体のCL強度を算出する様にすれば、PDPの製造後に放電特性を測定する必要はなくなるといった技術的効果を得ることも出来る。

【0033】

そして、酸化マグネシウム結晶体のCaやZnの含有濃度を前述したような精製段階において調整することにより、CL強度すなわちPDPの放電特性を任意に調整することが出来るようになる。

【0034】

なお、上記PDPの保護層3は、図2に示されるように誘電体層2上にスプレ法や静電塗布法によって酸化マグネシウム結晶体が塗布されることにより形成される他、誘電体層上に酸化マグネシウム結晶体を含むペーストがスクリーン印刷法等によって塗布されることにより形成されるようにしても良く、また、誘電体層上に蒸着によって形成された蒸着酸化マグネシウム層上に形成されるようにしても良い。

【実施例2】

【0035】

この第2実施例のPDPは、保護層(図1参照)を形成する酸化マグネシウム結晶体に、第1実施例のCaまたはZnの他に、他の成分(以下、不純物という)が含有されている。

図5は、保護層を形成する酸化マグネシウム結晶体の不純物の総含有濃度が異なる五つのサンプル1～5について、PDP駆動時の放電遅れ(DTL)を示したグラフであり、左縦軸が放電遅れ(DTL)を示し、右縦軸が酸化マグネシウム結晶体のCaとZnを除いた不純物の含有濃度(重量ppm)を示している。

この図5から、不純物の総含有濃度が150重量ppmのサンプル5において、放電遅れ(DTL)が他のサンプルと比較して極端に悪化していることが分かる。

【0036】

これは、酸化マグネシウム結晶体の不純物の含有濃度が大きくなればなる程、この不純物によってCL発光のピーク波長に対応したエネルギー準位とは異なるエネルギー準位が多数形成されて、初期電子放出特性等の結晶特性が悪化して、PDPの放電特性を悪化させてしまうためと推測される。

この図5の結果から、この実施例におけるPDPは、保護層を形成する酸化マグネシウム結晶体に含有されるCaおよびZn以外の不純物の含有濃度が150重量ppm未満となるように設定されている。

【0037】

図6～図14は、ホウ素(B)、アルミニウム(Al)、珪素(Si)、チタン(Ti

10

20

30

40

50

), クロム (C r), 鉄 (F e), コバルト (C o), ニッケル (N i), ストロンチウム (S r) が、個々に不純物として酸化マグネシウム結晶体に含有されている場合の P D P 駆動時の放電遅れ (D T L) を、この不純物の含有濃度がそれぞれ異なる五つのサンプルについて示したグラフである。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物としてホウ素 (B) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 6 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、ホウ素 (B) の含有濃度は、0 . 4 8 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 3 9 】

図 7 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物としてアルミニウム (A l) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 7 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、アルミニウム (A l) の含有濃度は、9 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 0 】

図 8 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物として珪素 (S i) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 8 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、珪素 (S i) の含有濃度は、6 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物としてチタン (T i) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 9 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、チタン (T i) の含有濃度は、1 . 2 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 2 】

図 1 0 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物としてクロム (C r) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 1 0 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、クロム (C r) の含有濃度は、2 1 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物として鉄 (F e) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 1 1 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、鉄 (F e) の含有濃度は、5 4 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 4 】

図 1 2 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物としてコバルト (C o) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 1 2 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、コバルト (C o) の含有濃度は、0 . 2 4 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 5 】

図 1 3 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物としてニッケル (N i) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 1 3 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、ニッケル (N i) の含有濃度は、7 . 2 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 6 】

図 1 4 は、酸化マグネシウム結晶体に不純物としてストロンチウム (S r) が含有されている場合の放電遅れ (D T L) を示している。

この図 1 4 から、P D P の放電遅れ (D T L) の悪化を防止するためには、ストロンチウム (S r) の含有濃度は、0 . 1 2 重量 p p m 未満であることが好ましいことが分かる。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

上記 P D P は、含まれる不純物の含有濃度が上述した所定に範囲内になるように精製された酸化マグネシウム結晶体によって保護層が形成されていることによって、P D P 駆動時の放電遅れ (D T L) の悪化が防止される。

そして、図 6 ~ 図 1 4 から、酸化マグネシウム結晶体に含まれる不純物の含有濃度によって P D P 駆動時の放電遅れ (D T L) を予測することが出来るので、例えば元素分析装置を用いて酸化マグネシウム結晶体の元素分析を行って不純物の含有濃度を検出する様にすれば、P D P の製造後に放電遅れ (D T L) を測定する必要はなくなる。

【 実施例 3 】

【 0 0 4 8 】

前述した実施例 1 および 2 の P D P の保護層が C a または Z n を含有する酸化マグネシウム結晶体によって形成されていたのに対し、この第 3 実施例の P D P は、C a または Z n を含有する酸化マグネシウム結晶体が蛍光体層に含まれている。

【 0 0 4 9 】

図 1 5 は、この実施例における P D P の一つの放電セルの周囲の構成を示す部分断面図である。

この図 1 5 において、蛍光体層 1 7 は、赤または緑、青の粒子状の蛍光材 1 7 A と、第 1 実施例の場合と同様の前述したような濃度範囲内の C a または Z n を含有し粒径が 2 0 0 0 以上の酸化マグネシウム結晶体 1 7 B とが混合されているとともに、この酸化マグネシウム結晶体 1 7 B が蛍光体層 1 7 の表面、すなわち、放電セル C に露出する位置に配された状態で形成されている。

【 0 0 5 0 】

なお、この図 1 5 においては、酸化マグネシウム結晶体 1 7 B が蛍光体層 1 7 の表面のみに配されている状態が示されているが、この酸化マグネシウム結晶体 1 7 B が放電セル C に露出していれば、酸化マグネシウム結晶体 1 7 B が蛍光体層 1 7 の内部に混在されていてもよい。

【 0 0 5 1 】

この図 1 5 において P D P の他の部分の構成は、図 1 の P D P と同様であり、同一の構成部分には図 1 と同一の符号が付されている。

上記 P D P は、アドレス電極 D が陰極とされ、立ち上がりが緩やかなリセットパルスが印加される行電極 Y が陽極とされて、放電セル C の初期化を行うリセット放電を発生させる際に、実施例 1 において述べたような酸化マグネシウム結晶体 1 7 B が有する特性によって、リセット放電の放電遅れ時間が短縮され、さらに、暗コントラストの低下の原因となるリセット放電強度の減少の抑制による P D P の暗コントラストの向上、酸化マグネシウム結晶体 1 7 B から放電セル C 内に放出される初期電子によるブライミング効果によるリセット放電の次のアドレス放電の高速化を図ることが出来る。

【 0 0 5 2 】

そして、上記 P D P は、蛍光体層 1 7 B に含まれている酸化マグネシウム結晶体 1 7 B が、実施例 1 において述べたような濃度範囲内の C a または Z n を含有していることによって、この酸化マグネシウム結晶体の C L 強度が大きくなるため、上記のような酸化マグネシウム結晶体による技術的效果が増大されて、一層の P D P の放電特性の向上と暗コントラストの改善を図ることが出来る。

【 0 0 5 3 】

なお、上記 P D P の蛍光体層は、図 1 5 に示されている例に限らず、図 1 6 に示されるように、蛍光体層 2 7 が、蛍光材によって形成される蛍光材層 2 7 A 上に酸化マグネシウム結晶体によって形成された酸化マグネシウム結晶体層 2 7 B が積層されて、酸化マグネシウム結晶体層 2 7 B が放電セル C に露出される構成を備えるようにしてもよく、この場合には、酸化マグネシウム結晶体層 2 7 B は、酸化マグネシウム結晶体を蛍光材層 2 7 A 上に敷き詰めるようにして形成してもよく、また、酸化マグネシウム結晶体の薄膜を成膜して蛍光材層 2 7 A 上に積層するようにしても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

また、上記 P D P は、蛍光体層のみならず、実施例 1 の場合と同様に保護層 3 に酸化マグネシウム結晶体が含まれていても良い。

さらに、上記 P D P において、酸化マグネシウム結晶体は、実施例 2 に述べたような不純物を含有していても良い。

【 0 0 5 5 】

上記各実施例における P D P は、放電空間を介して対向する一对の基板の一方の基板に、行電極対とこの行電極対を被覆する誘電体層とこの誘電体層を被覆する保護層が設けられ、他方の基板に列電極と蛍光体層が設けられ、放電空間に単位発光領域が形成されているプラズマディスプレイパネルであって、前記一对の基板の間の放電空間に面する部分に、電子線によって励起されて波長域 2 0 0 ~ 3 0 0 n m 内にピークを有するカソード・ルミネッセンス発光を行う特性を有するとともに、含有濃度 0 . 5 ~ 2 0 0 重量 p p m のカルシウムまたは含有濃度 1 0 ~ 2 0 0 重量 p p m の亜鉛を含有する酸化マグネシウム結晶体が含まれている実施形態の P D P を、その上位概念の実施形態としている。

【 0 0 5 6 】

この実施形態における P D P は、放電セルに面する部分に酸化マグネシウム結晶体が配置されていて、この酸化マグネシウム結晶体が電子線によって励起されて波長域 2 0 0 ~ 3 0 0 n m 内にピークを有する C L 発光を行う特性を有していることにより、P D P の放電駆動時における放電遅れを改善することが出来るとともに、この酸化マグネシウム結晶体に含有濃度 0 . 5 ~ 2 0 0 重量 p p m のカルシウムまたは含有濃度 1 0 ~ 2 0 0 重量 p p m の亜鉛が含有されていることによって、酸化マグネシウム結晶体の波長域 2 0 0 ~ 3 0 0 n m 内における C L 強度が、C a , Z n が含有されていない酸化マグネシウム結晶体に比べて大きくなり、これによって、P D P の駆動時における放電遅れ等の放電特性の改善効果がさらに向上されて、これにより、フル H D 等のような高精細な画面を形成するための P D P の高性能化が実現されるようになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 7 】

【 図 1 】 この発明の実施形態の実施例 1 を示す断面図である。

【 図 2 】 同実施例における保護層の構成の説明図である。

【 図 3 】 同実施例における酸化マグネシウム結晶体の C a 含有濃度と C L 強度との相関関係を示すグラフである。

【 図 4 】 同実施例における酸化マグネシウム結晶体の Z n 含有濃度と C L 強度との相関関係を示すグラフである。

【 図 5 】 この発明の実施形態の実施例 2 において、放電遅れと不純物の含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 6 】 同実施例において、放電遅れとホウ素の含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 7 】 同実施例において、放電遅れとアルミニウムの含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 8 】 同実施例において、放電遅れと珪素の含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 9 】 同実施例において、放電遅れとチタンの含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 1 0 】 同実施例において、放電遅れとクロムの含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 1 1 】 同実施例において、放電遅れと鉄の含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 1 2 】 同実施例において、放電遅れとコバルトの含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 1 3 】 同実施例において、放電遅れとニッケルの含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 1 4 】 同実施例において、放電遅れとストロンチウムの含有濃度との関係を示すグラフである。

【 図 1 5 】 この発明の実施形態の実施例 3 を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 16】同実施例の変形例を示す断面図である。

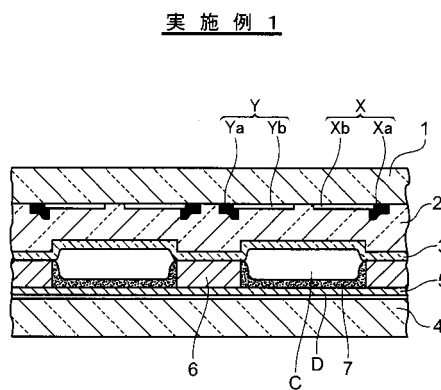
【符号の説明】

【0058】

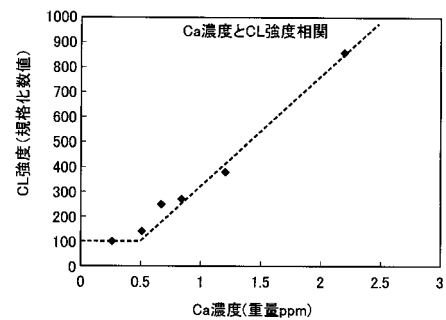
- 1 ... 前面ガラス基板（基板）
- 2 ... 誘電体層
- 3 ... 保護層
- 4 ... 背面ガラス基板（基板）
- 7, 17, 27 ... 蛍光体層
- 17B ... 酸化マグネシウム結晶体
- 27B ... 酸化マグネシウム結晶体層
- C ... 放電セル（単位発光領域）
- X, Y ... 行電極
- p ... 酸化マグネシウム結晶体粒子

10

【図 1】

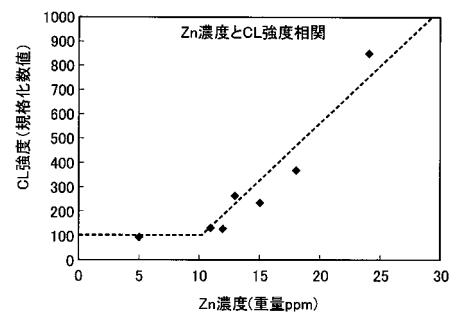
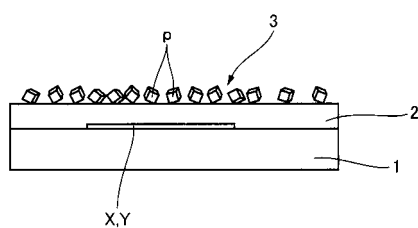


【図 3】

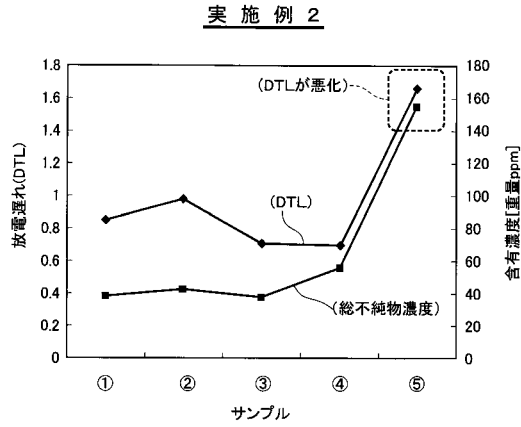


【図 4】

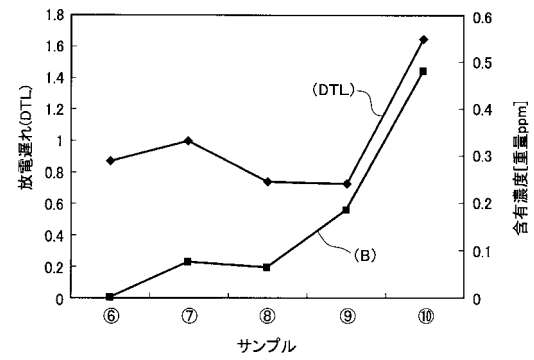
【図 2】



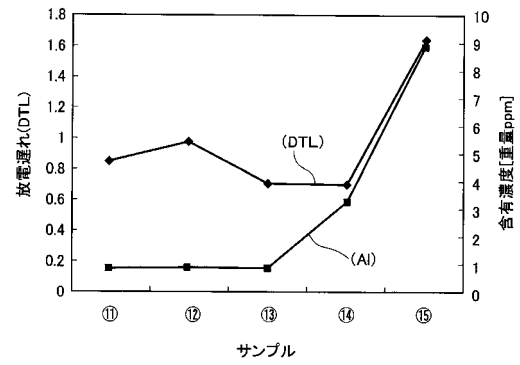
【図 5】



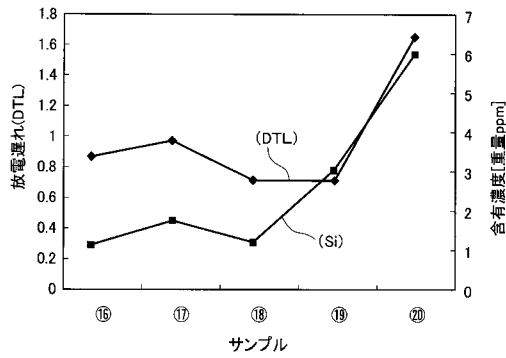
【図 6】



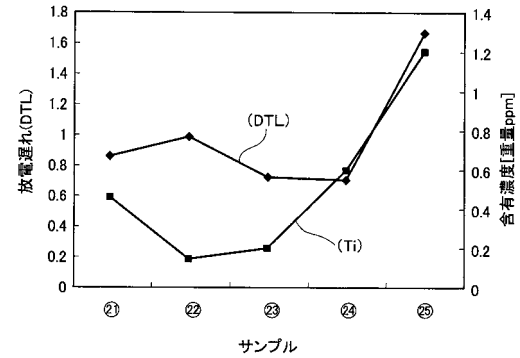
【図 7】



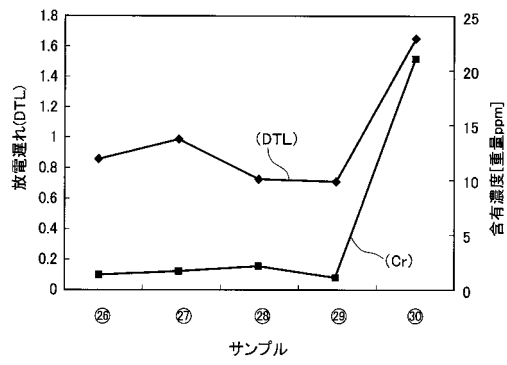
【図 8】



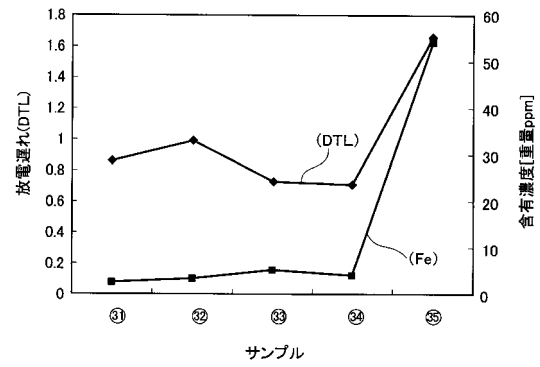
【図 9】



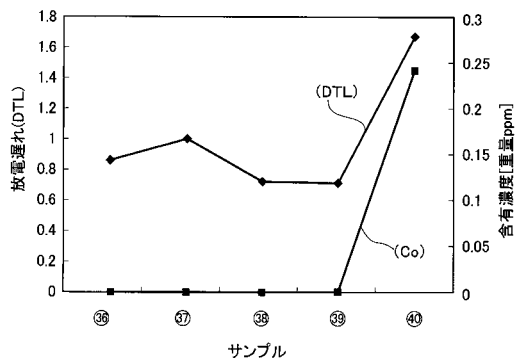
【図 10】



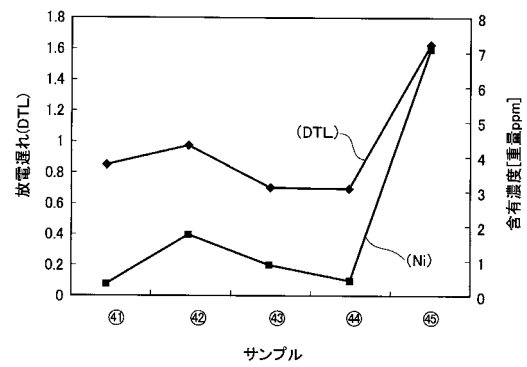
【図 11】



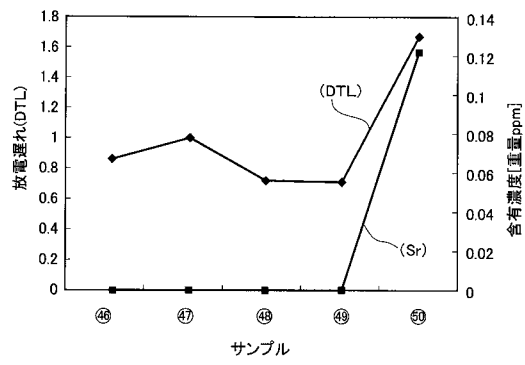
【図 12】



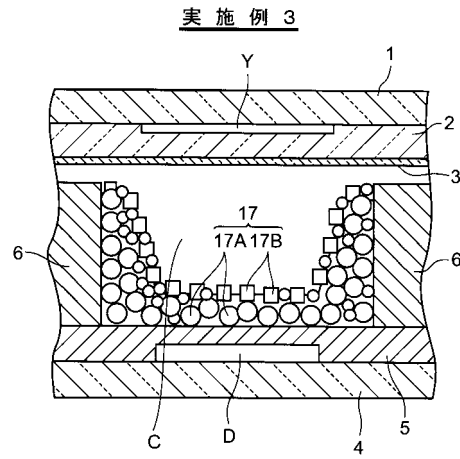
【図 13】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】

