(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2009 年 9 月 17 日(17.09.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/113255 A1

(51) 国際特許分類:
G09G 3/28 (2006.01) *H01J 11/02* (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/000839

(22) 国際出願日: 2009 年 2 月 26 日(26.02.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2008-058933 2008 年 3 月 10 日(10.03.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河原崎秀司 (KAWARAZAKI, Hideji). 溝上要 (MIZOKAMI, Kaname). 石野真一郎 (ISHINO, Shinichiro). 坂元光洋 (SAKAMOTO, Koyo). 宮前雄一郎 (MIYAMAE, Yuichiro). 大江良尚 (OOE, Yoshinao).

(74) 代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

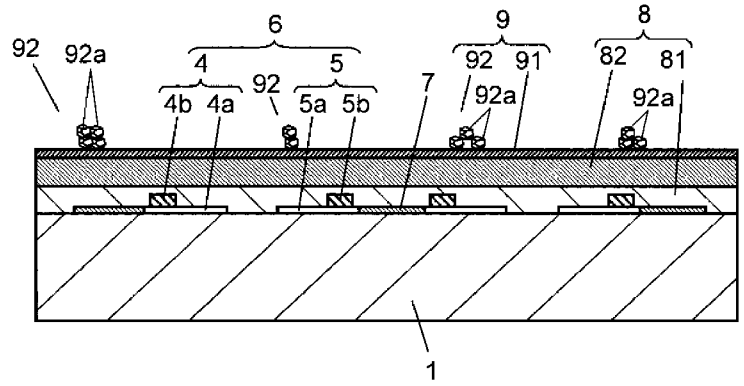
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: PLASMA DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイ装置

[図9]



(57) **Abstract**: A plasma display device comprises a plasma display panel in which a plurality of discharge cells are formed and a driving circuit for applying a driving voltage to a display electrode of the plasma display panel. One field comprises a plurality of sub-fields each having a writing period during which a discharge cell to be discharged is selected and a sustaining period during which a sustained discharge is performed in the discharge cell selected in the writing period. The plasma display panel is constructed in such a way that a base film is formed on a dielectric layer covering the display electrode and a plurality of crystalline particles made of a metal oxide are attached to the base film so as to be distributed over the entire surface. The driving circuit is constructed so that a voltage having a pulse width of 1 μs or less is applied to a data electrode during the writing period.

(57) 要約: プラズマディスプレイ装置は、複数の放電セルを形成したプラズマディスプレイパネルと、このプラズマディスプレイパネルの表示電極に駆動電圧を印加するための駆動回路とを備える。１フィールドを複数のサブフィールドにより構成するとともに、各サブフィールドに、放電させる放電セルを選択するための書込み期間と、この書込み期間で選択された放電セルにおいて維持放電を行う維持期間とを有する。プラズマディスプレイパネルは、表示電極を覆う誘電体層上に下地膜を形成するとともに、その下地膜に金属酸化物からなる複数個の結晶粒子を全面に亘って分布するように付着させることにより構成する。駆動回路は、書込み期間にパルス幅が１μｓ以下の電圧をデータ電極に印加するように構成する。

WO 2009/113255 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

プラズマディスプレイ装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示デバイスとしてプラズマディスプレイパネルを用いたプラズマディスプレイ装置に関するものである。

背景技術

[0002] プラズマディスプレイパネル（以下、「ＰＤＰ」と呼称する）は、高精細化、大画面化の実現が可能であることから、６５インチクラスのテレビなどが製品化されている。近年、ＰＤＰは従来のＮＴＳＣ方式に比べて走査線数が２倍以上のハイディフィニションテレビへの適用が進んでいるとともに、環境問題に配慮して鉛成分を含まないＰＤＰが要求されている。

[0003] ＰＤＰは、基本的には、前面板と背面板とで構成されている。前面板は、フロート法による硼硅酸ナトリウム系ガラスのガラス基板と、ガラス基板の一方の主面上に形成されたストライプ状の透明電極とバス電極とで構成される表示電極と、表示電極を覆ってコンデンサとしての働きをする誘電体層と、誘電体層上に形成された酸化マグネシウム（ＭｇＯ）からなる保護層とで構成されている。一方、背面板は、ガラス基板と、その一方の主面上に形成されたストライプ状のデータ電極と、データ電極を覆う下地誘電体層と、下地誘電体層上に形成された隔壁と、隔壁間に形成された赤色、緑色および青色それぞれに発光する蛍光体層とで構成されている。

[0004] また、このＰＤＰを用いたプラズマディスプレイ装置は、ＰＤＰを金属板からなるシャーシ部材の前面側に保持し、そのシャーシ部材の背面側にＰＤＰを駆動させるための駆動回路ブロックを配置してＰＤＰモジュールを構成し、このＰＤＰモジュールをケース内に収容することにより構成されている（特許文献１参照）。

[0005] 近年、テレビは高精細化がすすんでおり、市場では低コスト・低消費電力・高輝度のハイディフィニション（１９２０×１０８０画素：プログレッシ

ブ表示）ＰＤＰが要求されている。

特許文献1：特開２００７－１２１８２９号公報

発明の開示

[0006] 本発明のプラズマディスプレイ装置は、プラズマディスプレイパネルと、駆動回路とを備えている。プラズマディスプレイパネルは、複数の表示電極を有する前面板と、表示電極に交差する方向に配列した複数のデータ電極を有する背面板とからなる。前面板と背面板とを間に放電空間を形成するように対向配置して複数の放電セルを形成している。駆動回路は、このプラズマディスプレイパネルの表示電極とデータ電極に駆動電圧を印加する。そして、１フィールドを複数のサブフィールドにより構成するとともに、各サブフィールドに、放電させる放電セルを選択するための書込み期間と、この書込み期間で選択された放電セルにおいて維持放電を行う維持期間とを有する。また、プラズマディスプレイパネルは、表示電極を覆う誘電体層上に下地膜を形成するとともに、その下地膜に金属酸化物からなる複数個の結晶粒子を全面に亘って分布するように付着させる。駆動回路は、書込み期間にパルス幅が１μｓ以下の電圧をデータ電極に印加するように構成する。

[0007] このような構成により、電子放出性能が良好で高い電荷保持性能も持つＰＤＰの性能を十分に発揮できる。その結果、高精細で高輝度の表示性能を備えたプラズマディスプレイ装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置に用いるＰＤＰの構造を示す斜視図である。

[図2]図２は同ＰＤＰの電極配列図である。

[図3]図３は本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置のブロック回路図である。

[図4]図４は同装置の駆動波形図である。

[図5]図５は本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の全体構成を示す分解斜視図である。

[図6]図６は同装置のＰＤＰモジュール部分を背面側から見た平面図である。

[図7A]図７Ａは同ＰＤＰモジュールのＰＤＰを背面側から見た平面図である。

[図7B]図７Ｂは同ＰＤＰモジュールのＰＤＰを前面側から見た平面図である。

[図8]図８は同ＰＤＰモジュールの要部を拡大して示す平面図である。

[図9]図９は本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置のＰＤＰの前面板の構成を示す断面図である。

[図10]図１０は同前面板の保護層において、凝集粒子を説明するための拡大図である。

[図11]図１１は本発明の実施の形態による効果を説明するために行った実験結果において、ＰＤＰにおける電子放出性能とＶｓｃｎ点灯電圧の検討結果を示す特性図である。

[図12]図１２は結晶粒子のカソードルミネッセンス測定結果を示す特性図である。

[図13]図１３は結晶粒子の粒径と電子放出性能の関係を示す特性図である。

[図14]図１４は結晶粒子の粒径と隔壁の破損の発生率との関係を示す特性図である。

[図15]図１５は本発明の実施の形態によるＰＤＰにおいて、結晶粒子の粒度分布の一例を示す特性図である。

[図16]図１６は本発明の実施の形態によるＰＤＰにおいて、データ電極に印加するパルス電圧のパルス幅と書込み放電失敗確率との関係を示す特性図である。

符号の説明

[0009] １ 前面板

２ 背面板

３ 放電空間

４ 走査電極

５　維持電極

６　表示電極

７　遮光層

８　誘電体層

９　保護層

１０　データ電極

１１　下地誘電体層

１２　隔壁

１３　蛍光体層

１４　プラズマディスプレイパネル（ＰＤＰ）

１４ａ，１４ｂ，１４ｃ　電極端子部

１６　データ電極駆動回路

１７　走査電極駆動回路

１８　維持電極駆動回路

２０　シャーシ部材

２１　放熱シート

２４　バックカバー

２４ａ　通気孔

２５，２８　フレキシブル配線板

２６，２７，３０　駆動回路基板

２９　データドライバー

３１　制御回路基板

３３　電源ブロック

９１　下地膜

９２　凝集粒子

９２ａ　結晶粒子

Ｔｄ　パルス幅

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置について図面を用いて説明する。

[0011] （実施の形態）

図１は本発明の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置におけるＰＤＰの構造を示す斜視図である。図１に示すように、ＰＤＰは、前面ガラス基板などよりなる前面板１と、背面ガラス基板などよりなる背面板２とが対向して配置されている。ＰＤＰの外周部はガラスフリットなどからなる封着材によって気密封着されている。封着されたＰＤＰ内部であって、前面板１と背面板２との間に形成された放電空間３には、ＮｅおよびＸｅなどの放電ガスが４００Ｔｏｒｒ～６００Ｔｏｒｒの圧力で封入されている。

[0012] 前面板１の前面ガラス基板上には、走査電極４および維持電極５よりなる一対の帯状の表示電極６とブラックストライプ（遮光層）７が互いに平行にそれぞれ複数列配置されている。前面ガラス基板上には表示電極６と遮光層７とを覆うようにコンデンサとしての働きをする誘電体層８が形成されている。さらに、誘電体層８の表面に酸化マグネシウム（ＭｇＯ）などからなる保護層９が形成されている。

[0013] また、背面板２の背面ガラス基板上には、前面板１の走査電極４および維持電極５と交差する方向に、複数の帯状のデータ電極１０が互いに平行に配置されている。そして、データ電極１０を下地誘電体層１１が被覆している。さらに、データ電極１０間の下地誘電体層１１上には放電空間３を区切る所定の高さの隔壁１２が形成されている。隔壁１２間の溝にデータ電極１０毎に、紫外線によって赤色、緑色および青色にそれぞれ発光する蛍光体層１３が順次塗布して形成されている。走査電極４および維持電極５がデータ電極１０と交差する位置に放電セルが形成され、表示電極６方向に並んだ赤色、緑色、青色の蛍光体層１３を有する放電セルがカラー表示のための画素になる。

[0014] 図２は、ＰＤＰの電極配列図である。ＰＤＰには、行方向に延長されたｎ本（本実施の形態においては、ｎ＝１０８０）の走査電極ＳＣ１～ＳＣｎ（

図１の走査電極４）およびｎ本の維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ（図１の維持電極５）が配列されている。また、列方向に延長されたｍ本（本実施の形態においては、ｍ＝５７６０）のデータ電極Ｄ１～Ｄｍ（図１のデータ電極１０）が配列されている。そして、１対の走査電極ＳＣｉ（ｉ＝１～ｎ）および維持電極ＳＵｉが１つのデータ電極Ｄｊ（ｊ＝１～ｍ）と交差した部分に放電セルが形成されている。放電セルは放電空間内にｍ×ｎ個形成されている。

[0015] 図３はこのＰＤＰを用いたプラズマディスプレイ装置の回路ブロック図である。このプラズマディスプレイ装置は、ＰＤＰ１４、画像信号処理回路１５、データ電極駆動回路１６、走査電極駆動回路１７、維持電極駆動回路１８、タイミング発生回路１９および電源回路（図示せず）を備えている。

[0016] 画像信号処理回路１５は、画像信号ｓｉｇをサブフィールド毎の画像データに変換する。データ電極駆動回路１６はサブフィールド毎の画像データをデータ電極Ｄ１～Ｄｍに対応する信号に変換し、データ電極Ｄ１～Ｄｍを駆動する。タイミング発生回路１９は水平同期信号Ｈおよび垂直同期信号Ｖをもとにして各種のタイミング信号を発生し、各駆動回路ブロックに供給している。走査電極駆動回路１７はタイミング信号にもとづいて走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに駆動電圧波形を供給する。維持電極駆動回路１８はタイミング信号にもとづいて維持電極ＳＵ１～ＳＵｎに駆動電圧波形を供給する。

[0017] 上記したように、本実施の形態によるプラズマディスプレイ装置は、複数の表示電極６を有する前面板１と、表示電極６に交差する方向に配列した複数のデータ電極１０を有する背面板２と、からなる。かつ、前面板１と背面板２とを間に放電空間３を形成するように対向配置して複数の放電セルを形成したＰＤＰ１４と、このＰＤＰ１４の表示電極６およびデータ電極１０に駆動電圧を印加するための駆動回路としての走査電極駆動回路１７と維持電極駆動回路１８と、を備えている。

[0018] 次に、ＰＤＰを駆動するための駆動電圧波形とその動作について図４を用いて説明する。図４はＰＤＰの各電極に印加する駆動電圧波形を示す図である。

[0019] 本実施の形態によるプラズマディスプレイ装置においては、１フィールドを複数のサブフィールドにより構成している。各サブフィールドは初期化期間と、放電させる放電セルを選択するための書込み期間、この書込み期間で選択された放電セルにおいて維持放電を行う維持期間を有している。

[0020] 第１サブフィールドの初期化期間では、データ電極Ｄ１～Ｄｍおよび維持電極ＳＵ１～ＳＵｎを０（Ｖ）に保持する。そして、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに対して放電開始電圧以下となる電圧Ｖｉ１（Ｖ）から放電開始電圧を超える電圧Ｖｉ２（Ｖ）に向かって緩やかに上昇するランプ電圧を印加する。すると、すべての放電セルにおいて１回目の微弱な初期化放電を起こす。その結果、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎ上に負の壁電圧が蓄えられるとともに、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ上およびデータ電極Ｄ１～Ｄｍ上に正の壁電圧が蓄えられる。ここで、電極上の壁電圧とは電極を覆う誘電体層や蛍光体層上等に蓄積した壁電荷により生じる電圧を指す。

[0021] その後、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎを正の電圧Ｖｈ（Ｖ）に保つ。そして、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎに電圧Ｖｉ３（Ｖ）から電圧Ｖｉ４（Ｖ）に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加する。すると、すべての放電セルにおいて２回目の微弱な初期化放電を起こす。その結果、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎ上と維持電極ＳＵ１～ＳＵｎ上との間の壁電圧が弱められ、データ電極Ｄ１～Ｄｍ上の壁電圧も書込み動作に適した値に調整される。

[0022] 続く書込み期間では、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎを一旦Ｖｃ（Ｖ）に保持する。次に、１行目の走査電極ＳＣ１に負の走査パルス電圧Ｖａ（Ｖ）を印加するとともに、データ電極Ｄ１～Ｄｍのうち１行目に表示すべき放電セルのデータ電極Ｄｋ（ｋ＝１～ｍ）にパルス幅Ｔｄを有する正の書込みパルス電圧Ｖｄ（Ｖ）を印加する。このときデータ電極Ｄｋと走査電極ＳＣ１との交差部の電圧は、外部印加電圧（Ｖｄ－Ｖａ）（Ｖ）にデータ電極Ｄｋ上の壁電圧と走査電極ＳＣ１上の壁電圧とが加算されたものとなる。その結果、データ電極Ｄｋと走査電極ＳＣ１との交差部の電圧は、放電開始電圧を超える。そして、データ電極Ｄｋと走査電極ＳＣ１との間および維持電極ＳＵ１と

走査電極ＳＣ１との間に書込み放電が起こる。そして、この放電セルの走査電極ＳＣ１上に正の壁電圧が蓄積され、維持電極ＳＵ１上に負の壁電圧が蓄積され、データ電極Ｄｋ上にも負の壁電圧が蓄積される。

[0023] このようにして、１行目に表示すべき放電セルで書込み放電を起こして各電極上に壁電圧を蓄積する書込み動作が行われる。一方、書込みパルス電圧Ｖｄ（Ｖ）を印加しなかったデータ電極Ｄ１～Ｄｍと走査電極ＳＣ１との交差部の電圧は放電開始電圧を超えないので、書込み放電は発生しない。以上の書込み動作をｎ行目の放電セルに至るまで順次行い、書込み期間が終了する。

[0024] 続く維持期間では、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎには第１の電圧として正の維持パルス電圧Ｖｓ（Ｖ）を、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎには第２の電圧として接地電位、すなわち０（Ｖ）をそれぞれ印加する。このとき書込み放電を起こした放電セルにおいては、走査電極ＳＣｉ上と維持電極ＳＵｉ上との間の電圧は維持パルス電圧Ｖｓ（Ｖ）に走査電極ＳＣｉ上の壁電圧と維持電極ＳＵｉ上の壁電圧とが加算されたものとなる。その結果、走査電極ＳＣｉ上と維持電極ＳＵｉ上との間の電圧は、放電開始電圧を超える。そして、走査電極ＳＣｉと維持電極ＳＵｉとの間に維持放電が起こる。このとき発生した紫外線により蛍光体層が発光する。そして走査電極ＳＣｉ上に負の壁電圧が蓄積され、維持電極ＳＵｉ上に正の壁電圧が蓄積される。このときデータ電極Ｄｋ上にも正の壁電圧が蓄積される。

[0025] 書込み期間において書込み放電が起きなかった放電セルでは、維持放電は発生せず、初期化期間の終了時における壁電圧が保持される。続いて、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎには第２の電圧である０（Ｖ）を印加する。また、維持電極ＳＵ１～ＳＵｎには第１の電圧である維持パルス電圧Ｖｓ（Ｖ）を印加する。すると、維持放電を起こした放電セルでは、維持電極ＳＵｉ上と走査電極ＳＣｉ上との間の電圧が放電開始電圧を超える。その結果、再び維持電極ＳＵｉと走査電極ＳＣｉとの間に維持放電が起こり、維持電極ＳＵｉ上に負の壁電圧が蓄積され走査電極ＳＣｉ上に正の壁電圧が蓄積される。

[0026] 以降同様に、走査電極ＳＣ１～ＳＣｎと維持電極ＳＵ１～ＳＵｎとに交互に輝度重みに応じた数の維持パルスを印加することにより、書込み期間において書込み放電を起こした放電セルで維持放電が継続して行われる。こうして維持期間における維持動作が終了する。

[0027] 続くサブフィールドにおける初期化期間、書込み期間、維持期間の動作も第１サブフィールドにおける動作とほぼ同様のため、説明を省略する。

[0028] 図５に上記で説明した構造のＰＤＰを組み込んだプラズマディスプレイ装置の全体構成の一例を示している。また、図６に背面側から見たＰＤＰモジュールの駆動回路ブロックの配置の一例を示している。さらに、図７Ａ、７ＢにＰＤＰを背面板側および前面板側から見た平面図を示している。また、図８に背面側から見たＰＤＰモジュールの要部を示している。

[0029] 図５において、保持板としてのシャーシ部材２０は金属製の放熱板を兼ねている。シャーシ部材２０の前面側には、ＰＤＰ１４がシャーシ部材２０との間に放熱シート２１を介在させて接着材などにより接着することにより、保持されている。また、シャーシ部材２０の背面側には、図５に示すように、ＰＤＰ１４を表示駆動させるための複数の駆動回路ブロック２２が配置されている。これらによりＰＤＰモジュールが構成されている。なお、シャーシ部材２０に設けたピン２０ａには、駆動回路基板２２がビスなどにより取り付けられている。

[0030] このような構造のＰＤＰモジュールは、図５に示すように、ＰＤＰ１４の前面側に配置される前面保護カバー２３と、シャーシ部材２０の背面側に配置される金属製のバックカバー２４とを有する筐体内に収容され、これによりプラズマディスプレイ装置が完成する。バックカバー２４には、モジュールで発生した熱を外部に放出するための複数の通気孔２４ａが設けられている。

[0031] 次に、ＰＤＰのパネル部およびＰＤＰモジュールについて、図６、図７Ａ、７Ｂ、図８により詳しく説明する。

[0032] まず、ＰＤＰ１４は、図７Ａ、７Ｂに示すように、前面板１の相対する両

側端部には、複数の表示電極６を構成する走査電極４および維持電極５に接続された電極端子部１４ａ、１４ｂが設けられている。また、背面板２の一方の端部である下端部には、複数のデータ電極１０に接続された電極端子部１４ｃが設けられている。

[0033] そして、図６に示すように、ＰＤＰ１４の両側端部には、走査電極４および維持電極５の電極引出部１４ａ、１４ｂに接続された表示電極用の配線基板としてのフレキシブル配線板２５が設けられている。フレキシブル配線板２５は、シャーシ部材２０の外周部を通して背面側に引き回されている。フレキシブル配線板２５は、走査電極駆動回路１７の駆動回路基板２６および維持電極駆動回路１８の駆動回路基板２７にコネクタを介して接続されている。

[0034] 一方、ＰＤＰ１４の下端部には、図８に示すように、データ電極１０の電極引出部１４ｃに接続されたデータ電極１０用の配線基板としての複数のフレキシブル配線板２８が設けられている。そして、それらのフレキシブル配線板２８は、シャーシ部材２０の外周部を通して背面側に引き回されている。また、フレキシブル配線板２８は、データ電極１０に駆動電圧を印加するためのデータ電極駆動回路１６の複数のデータドライバー２９それぞれに電気的に接続されている。そして、フレキシブル配線板２８は、シャーシ部材２０の背面側の下部位置に配置されたデータ電極駆動回路１６の駆動回路基板３０に電気的に接続されている。なお、図８において、データドライバー２９は、放熱板上に半導体チップを配置して構成している。そして、データドライバー２９は、それらの半導体チップの複数の電極パッドそれぞれをフレキシブル配線板２８の配線パターンに接続した構造を有する。また、駆動回路基板３０には、フレキシブル配線板２８を接続するためのコネクタ３０ａが設けられている。

[0035] 制御回路基板３１は、テレビジョンチューナ等の外部機器に接続するための接続ケーブルが着脱可能に接続される入力端子部を備えた入力信号回路ブロック３２から送られる映像信号に基づき、画像データをＰＤＰ１４の画素

数に応じた画像データ信号に変換してデータ電極駆動回路１６の駆動回路基板３０に供給する。また、制御回路基板３１は、放電制御タイミング信号を発生し、各々走査電極駆動回路１７の駆動回路基板２６および維持電極駆動回路１８の駆動回路基板２７に供給し、階調制御等の表示駆動制御を行うものである。制御回路基板３１は、シャーシ部材２０のほぼ中央部に配置されている。

[0036] 電源ブロック３３は、各回路ブロックに電圧を供給する。電源ブロック３３は、制御回路基板３１と同様、シャーシ部材２０のほぼ中央部に配置されている。電源ブロック３３には、電源ケーブル（図示せず）が装着されるコネクタを通して商用電源電圧が供給される。また、駆動回路基板の近傍には、冷却ファン（図示せず）がアングルに保持されて配置されている。この冷却ファンから送られる風により駆動回路基板が冷却されるように構成されている。

[0037] 次に本発明で用いるＰＤＰの構成について、さらに詳細に説明する。

[0038] 図９は本発明におけるＰＤＰ１４の前面板１の構成を示す断面図である。図９に示すように、前面板１には、フロート法などにより製造された前面ガラス基板に、走査電極４と維持電極５よりなる表示電極６と、遮光層７がパターン形成されている。走査電極４と維持電極５はそれぞれインジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）や酸化スズ（ＳｎＯ2）などからなる透明電極４ａ、５ａと、透明電極４ａ、５ａ上に形成された金属バス電極４ｂ、５ｂとにより構成されている。金属バス電極４ｂ、５ｂは、それぞれ透明電極４ａ、５ａの長手方向に導電性を付与する目的として用いられ、銀（Ａｇ）材料を主成分とする導電性材料によって形成されている。

[0039] 誘電体層８は、前面ガラス基板上に形成されたこれらの透明電極４ａ、５ａと金属バス電極４ｂ、５ｂと遮光層７を覆うように設けた第１誘電体層８１と、第１誘電体層８１上に形成された第２誘電体層８２の少なくとも２層構成としている。さらに第２誘電体層８２上に保護層９を形成している。保護層９は、誘電体層８上に形成された下地膜９１と、その下地膜９１上に付

着させた凝集粒子９２から構成している。

[0040] ここで、前面板１の誘電体層８を構成する第１誘電体層８１と第２誘電体層８２について詳細に説明する。

[0041] まず、第１誘電体層８１の誘電体材料は、次の材料組成より構成されている。すなわち、酸化ビスマス（Bi_2O_3）を２０重量%～４０重量%を含み、酸化カルシウム（ＣａＯ）、酸化ストロンチウム（ＳｒＯ）、酸化バリウム（ＢａＯ）から選ばれる少なくとも１種を０．５重量%～１２重量%含み、酸化モリブデン（MoO_3）、酸化タングステン（WO_3）、酸化セリウム（CeO_2）、二酸化マンガン（MnO_2）から選ばれる少なくとも１種を０．１重量%～７重量%含んでいる。

[0042] なお、酸化モリブデン（MoO_3）、酸化タングステン（WO_3）、酸化セリウム（CeO_2）、二酸化マンガン（MnO_2）に代えて、酸化銅（ＣｕＯ）、酸化クロム（Cr_2O_3）、酸化コバルト（Co_2O_3）、酸化バナジウム（V_2O_7）、酸化アンチモン（Sb_2O_3）から選ばれる少なくとも１種を０．１重量%～７重量%含ませてもよい。

[0043] また、上記以外の成分として、酸化亜鉛（ＺｎＯ）を０重量%～４０重量%、酸化硼素（B_2O_3）を０重量%～３５重量%、酸化硅素（SiO_2）を０重量%～１５重量%、酸化アルミニウム（Al_2O_3）を０重量%～１０重量%など、鉛成分を含まない材料組成が含まれていてもよく、これらの材料組成の含有量に特に限定はない。

[0044] これらの組成成分からなる誘電体材料を、湿式ジェットミルやボールミルで平均粒径が０．５μｍ～２．５μｍとなるように粉砕して誘電体材料粉末を作製する。次にこの誘電体材料粉末５５重量%～７０重量%と、バインダ成分３０重量%～４５重量%とを三本ロールでよく混練してダイコート用、または印刷用の第１誘電体層用ペーストを作製する。

[0045] バインダ成分はエチルセルロース、またはアクリル樹脂１重量%～２０重量%を含むターピネオール、またはブチルカルビトールアセテートである。また、ペースト中には、必要に応じて可塑剤としてフタル酸ジオクチル、フ

タル酸ジブチル、リン酸トリフェニル、リン酸トリブチルの少なくとも１つ以上を添加し、分散剤としてグリセロールモノオレート、ソルビタンセスキオレヘート、ホモゲノール（Ｋａｏコーポレーション社製品名）、アルキルアリル基のリン酸エステルの少なくとも１つ以上を添加して印刷性を向上させてもよい。

[0046] この第１誘電体層用ペーストを用い、表示電極６を覆うように前面ガラス基板にダイコート法あるいはスクリーン印刷法で印刷して乾燥させ、その後、誘電体材料の軟化点より少し高い温度の５７５℃～５９０℃で焼成する。

[0047] 次に、第２誘電体層８２について説明する。第２誘電体層８２の誘電体材料は、次の材料組成より構成されている。すなわち、酸化ビスマス（Bi_2O_3）を１１重量%～２０重量%を含み、さらに、酸化カルシウム（ＣａＯ）、酸化ストロンチウム（ＳｒＯ）、酸化バリウム（ＢａＯ）から選ばれる少なくとも１種を１．６重量%～２１重量%含み、酸化モリブデン（MoO_3）、酸化タングステン（WO_3）、酸化セリウム（CeO_2）から選ばれる少なくとも１種を０．１重量%～７重量%含んでいる。

[0048] なお、酸化モリブデン（MoO_3）、酸化タングステン（WO_3）、酸化セリウム（CeO_2）に代えて、酸化銅（ＣｕＯ）、酸化クロム（Cr_2O_3）、酸化コバルト（Co_2O_3）、酸化バナジウム（V_2O_7）、酸化アンチモン（Sb_2O_3）、酸化マンガン（MnO_2）から選ばれる少なくとも１種を０．１重量%～７重量%含ませてもよい。

[0049] また、上記以外の成分として、酸化亜鉛（ＺｎＯ）を０重量%～４０重量%、酸化硼素（B_2O_3）を０重量%～３５重量%、酸化硅素（SiO_2）を０重量%～１５重量%、酸化アルミニウム（Al_2O_3）を０重量%～１０重量%など、鉛成分を含まない材料組成が含まれていてもよく、これらの材料組成の含有量に特に限定はない。

[0050] これらの組成成分からなる誘電体材料を、湿式ジェットミルやボールミルで平均粒径が０．５μｍ～２．５μｍとなるように粉砕して誘電体材料粉末を作製する。次にこの誘電体材料粉末５５重量%～７０重量%と、バインダ

成分３０重量%～４５重量%とを三本ロールでよく混練してダイコート用、または印刷用の第２誘電体層用ペーストを作製する。バインダ成分はエチルセルロース、またはアクリル樹脂１重量%～２０重量%を含むターピネオール、またはブチルカルビトールアセテートである。また、ペースト中には、必要に応じて可塑剤としてフタル酸ジオクチル、フタル酸ジブチル、リン酸トリフェニル、リン酸トリブチルを添加し、分散剤としてグリセロールモノオレート、ソルビタンセスキオレヘート、ホモゲノール（Ｋａｏコーポレーション社製品名）、アルキルアリル基のリン酸エステルなどを添加して印刷性を向上させてもよい。

[0051] この第２誘電体層用ペーストを用いて第１誘電体層８１上にスクリーン印刷法、あるいはダイコート法で印刷して乾燥させ、その後、誘電体材料の軟化点より少し高い温度の５５０℃～５９０℃で焼成する。

[0052] なお、誘電体層８の膜厚については、第１誘電体層８１と第２誘電体層８２とを合わせ、可視光透過率を確保するためには４１μｍ以下が好ましい。第１誘電体層８１は、金属バス電極４ｂ、５ｂの銀（Ａｇ）との反応を抑制するために酸化ビスマス（Bi_2O_3）の含有量を第２誘電体層８２の酸化ビスマス（Bi_2O_3）の含有量よりも多くし、２０重量%～４０重量%としている。そのため、第１誘電体層８１の可視光透過率が第２誘電体層８２の可視光透過率よりも低くなるので、第１誘電体層８１の膜厚を第２誘電体層８２の膜厚よりも薄くしている。

[0053] なお、第２誘電体層８２において酸化ビスマス（Bi_2O_3）が１１重量%以下であると着色は生じにくくなるが、第２誘電体層８２中に気泡が発生しやすく好ましくない。また、４０重量%を超えると着色が生じやすくなり透過率を上げる目的には好ましくない。

[0054] また、誘電体層８の膜厚が小さいほどパネル輝度の向上と放電電圧を低減するという効果は顕著になるので、絶縁耐圧が低下しない範囲内であればできるだけ膜厚を小さく設定するのが望ましい。このような観点から、本発明の実施の形態では、誘電体層８の膜厚を４１μｍ以下に設定し、第１誘電体

層８１を５μｍ～１５μｍ、第２誘電体層８２を２０μｍ～３６μｍとしている。

[0055] このようにして製造されたＰＤＰは、表示電極６に銀（Ａｇ）材料を用いても、前面ガラス基板の着色現象（黄変）が少なくて、なおかつ、誘電体層８中に気泡の発生などがない。したがって、絶縁耐圧性能に優れた誘電体層８を実現することができる。

[0056] すなわち、本発明の実施の形態におけるＰＤＰ１４の誘電体層８は、銀（Ａｇ）材料よりなる金属バス電極４ｂ、５ｂと接する第１誘電体層８１では黄変現象と気泡発生を抑制している。また、誘電体層８は、第１誘電体層８１上に設けた第２誘電体層８２によって高い光透過率を実現している。その結果、誘電体層８全体として、気泡や黄変の発生が極めて少なく透過率の高いＰＤＰを実現することが可能となる。

[0057] 次に、本発明の実施の形態におけるＰＤＰ１４の保護層の構成および製造方法について説明する。

[0058] 本発明の実施の形態におけるＰＤＰでは、図９に示すように、保護層９を構成している。保護層９は、誘電体層８上に、不純物としてＡｌを含有するＭｇＯからなる下地膜９１を形成する。そして、その下地膜９１上に、金属酸化物であるＭｇＯの結晶粒子９２ａが複数個凝集した凝集粒子９２を離散的に散布する。このようにして、複数個の凝集粒子９２を、全面に亘ってほぼ均一に分布するように付着させることにより、保護層９を構成している。なお、誘電体層８上の保護層９は、表示電極６を覆う誘電体層８上に下地膜９１を形成するとともに、下地膜９１に金属酸化物からなる複数個の結晶粒子９２ａを全面に亘って分布するように付着させて構成してもよい。

[0059] ここで、凝集粒子９２とは、図１０に示すように、所定の一次粒径の結晶粒子９２ａが凝集またはネッキングした状態のものである。固体として大きな結合力を持って結合しているのではなく、静電気やファンデルワールス力などによって複数個の一次粒子が集合体の体をなしているものである。すなわち、結晶粒子９２ａが、超音波などの外的刺激により、その一部または全

部が一次粒子の状態になる程度で結合しているものである。結晶粒子９２ａの粒径としては、約１μｍ程度のもので、結晶粒子９２ａとしては、１４面体や１２面体などの７面以上の面を持つ多面体形状を有するのが望ましい。

[0060] また、このＭｇＯの結晶粒子９２ａの一次粒子の粒径は、結晶粒子９２ａの生成条件によって制御できる。例えば、炭酸マグネシウムや水酸化マグネシウムなどのＭｇＯ前駆体を焼成して生成する場合、焼成温度や焼成雰囲気を制御することで、粒径を制御できる。一般的に、焼成温度は７００℃程度から１５００℃程度の範囲で選択できるが、焼成温度が比較的高い１０００℃以上にすることで、一次粒径を０．３～２μｍ程度に制御することが可能である。さらに、ＭｇＯ前駆体を加熱して結晶粒子９２ａを得ることにより、生成過程において、複数個の一次粒子同士が凝集またはネッキングと呼ばれる現象が生じ、結合した凝集粒子９２を得ることができる。

[0061] 図１１は、本発明の実施の形態によるＰＤＰの効果を確認するために、電子放出性能と電荷保持性能を調べた実験結果を示す図である。図１１において、試作品１は、ＭｇＯによる保護層のみを形成したＰＤＰである。試作品２は、Ａｌ，Ｓｉなどの不純物をドープしたＭｇＯによる保護層を形成したＰＤＰである。本実施の形態による試作品３は、ＭｇＯによる下地膜上に、ＭｇＯの単結晶粒子を凝集させた複数個の結晶粒子を全面に亘ってほぼ均一に分布するように付着させたＰＤＰである。なお、本実施の形態による試作品３において、下地膜上に付着させた結晶粒子について、カソードルミネッセンスを測定したところ、図１２に示すような波長に対する発光強度の特性を有していた。なお、発光強度は相対値で表示している。

[0062] また、図１１において、電子放出性能は、大きいほど電子放出量が多いことを示す数値で、放電の表面状態およびガス種とその状態によって定まる初期電子放出量をもって表現する。初期電子放出量については表面にイオン、あるいは電子ビームを照射して表面から放出される電子電流量を測定する方法で測定できるが、ＰＤＰの前面板表面の評価を非破壊で実施することは困難を伴う。そこで、特開２００７－４８７３３号公報に記載されているよう

に、放電時の遅れ時間のうち、統計遅れ時間と呼ばれる放電の発生しやすさの目安となる数値を測定している。そして、その数値の逆数を積分することで、初期電子放出量と線形に対応する数値が算出される。ここではこのようにして算出された数値を用いて初期電子放出量を評価している。この放電時の遅れ時間とは、パルスの立ち上がりから放電が遅れて行われる放電遅れの時間を意味する。放電遅れは、放電が開始される際にトリガーとなる初期電子が保護層表面から放電空間中に放出されにくいことが主要な要因として考えられている。

[0063] 電荷保持性能は、その指標として、ＰＤＰとして作成した場合に電荷放出現象を押さえるために必要とする、走査電極に印加する電圧（以下、「Ｖｓｃｎ点灯電圧」と呼称する）の電圧値を用いた。すなわち、Ｖｓｃｎ点灯電圧の低い方が、電荷保持性能が高いことを示す。このことは、ＰＤＰのパネル設計上でも低電圧で駆動できるため利点となる。すなわち、ＰＤＰの、電源や各電気部品として、耐圧および容量の小さい部品を使用することが可能となる。現状の製品において、走査電圧を順次パネルに印加するためのＭＯＳＦＥＴなどの半導体スイッチング素子には、耐圧１５０Ｖ程度の素子が使用されている。そのため、Ｖｓｃｎ点灯電圧としては、温度による変動を考慮し、１２０Ｖ以下に抑えるのが望ましい。

[0064] 図１１から明らかなように、試作品３は、電荷保持性能の評価において、Ｖｓｃｎ点灯電圧を１２０Ｖ以下にすることができ、しかも電子放出性能は６以上の良好な性能を得ることができる。

[0065] このように本発明によるＰＤＰ１４は、電子放出性能が６以上の特性で、電荷保持性能としてのＶｓｃｎ点灯電圧が１２０Ｖ以下のものとすることができる。これにより、高精細化により走査線数が増加し、かつセルサイズが小さくなっても、所定の書込み期間内で、各放電セルに十分な壁電圧を蓄積することができる。したがって、図６、図７Ａ、７Ｂに示すように、データ電極１０に駆動電圧を印加するためのデータドライバーを下端部側のみに配置した駆動回路構成とすることができ、データドライバーの個数を少なくす

ることができる。そのため、装置全体の消費電力を低減させることができるとともに、コストの削減を実現することができる。

[0066] ここで、結晶粒子の粒径について説明する。なお、以下の説明において、粒径とは平均粒径であり、体積累積平均径（Ｄ５０）のことを意味している。

[0067] 図１３は、上記図１１で説明した本実施の形態におけるＰＤＰ１４において、ＭｇＯの結晶粒子の粒径を変化させて電子放出性能を調べた実験結果を示すものである。なお、図１３において、ＭｇＯの結晶粒子の粒径は、結晶粒子をＳＥＭ観察することで測定した。

[0068] この図１３に示すように、粒径が０．３μｍ程度に小さくなると、電子放出性能が低くなり、ほぼ０．９μｍ以上であれば、高い電子放出性能が得られることがわかる。

[0069] ところで、放電セル内での電子放出数を増加させるためには、下地層上の単位面積あたりの結晶粒子数は多い方が望ましい。本発明者らの実験によれば、前面板の保護層と密接に接触する背面板の隔壁の頂部に相当する部分に結晶粒子が存在することで、隔壁の頂部を破損させることになる。その結果、その材料が蛍光体の上に乗るなどによって、該当するセルが正常に点灯消灯しなくなる現象が発生することがわかった。この隔壁破損の現象は、結晶粒子が隔壁頂部に対応する部分に存在しなければ発生しにくいことから、付着させる結晶粒子数が多くなれば、隔壁の破損発生確率が高くなる。図１４は、本実施の形態における試作品３において、単位面積当たりに粒径の異なる同じ数の結晶粒子を散布し、隔壁破損の関係を実験した結果を示す図である。

[0070] この図１４から明らかなように、結晶粒子径が２．５μｍ程度に大きくなると、隔壁破損の確率が急激に高くなる。しかし、結晶粒子径が２．５μｍより小さければ、隔壁破損の確率は比較的小さく抑えることができることがわかる。

[0071] 以上の結果に基づくと、本実施の形態におけるＰＤＰ１４の結晶粒子とし

ては、粒径が０．９μｍ以上２．５μｍ以下のものが望ましいと考えられる。しかし、ＰＤＰとして実際に量産する場合には、結晶粒子の製造上でのばらつきや保護層を形成する場合の製造上でのばらつきを考慮する必要がある。このような製造上でのばらつきなどの要因を考慮するために、粒度分布の異なる結晶粒子を用いて実験を行った。図１５は本実施の形態によるＰＤＰ１４において、結晶粒子の粒度分布の一例を示す特性図である。縦軸の頻度（％）は、横軸に示されている結晶粒子の粒径の範囲を分割し、それぞれの範囲に存在する結晶粒子の量の全体に対する割合（％）を示している。実験の結果、図１５に示すように、平均粒径が０．９μｍ以上２μｍ以下の範囲にある結晶粒子を使用すれば、上述した本発明の効果を安定的に得られることがわかった。

[0072] なお、以上の説明では、保護層として、ＭｇＯを例に挙げたが、下地に要求される性能はあくまでイオン衝撃から誘電体を守るための高い耐スパッタ性能を有することであり、あまり電子放出性能が高くなくてもよい。従来のＰＤＰでは、一定以上の電子放出性能と耐スパッタ性能という二つを両立させるため、ＭｇＯを主成分とした保護層を形成する場合が非常に多かった。しかし、電子放出性能が金属酸化物の単結晶粒子によって主に制御される構成を取るため、ＭｇＯである必要は全くなく、Al_2O_3等の耐衝撃性に優れる他の材料を用いても構わない。

[0073] また、本実施例では、単結晶粒子としてＭｇＯ粒子を用いて説明したが、他の単結晶粒子でもよい。すなわち、ＭｇＯ同様に高い電子放出性能を持つＳｒ，Ｃａ，Ｂａ，ＡｌＯ等の金属の酸化物による結晶粒子を用いても同様の効果を得ることができる。したがって、粒子種としてはＭｇＯに限定されるものではない。

[0074] ところで、ＰＤＰにおいて、放電セル構造の高精細化に伴って走査線数が増加するが、テレビ映像を表示する場合には、１フィールド＝１／６０ｓｅｃ内で全てのシーケンスを終了させる必要がある。したがって、上述した書込み期間においては、図4に示したようにデータ電極１０に印加するパルス電

圧のパルス幅Ｔｄは、その時間内に確実に書込み放電を起こすことができる時間に設定する必要がある。しかし、書込み放電では、データ電極１０に印加するパルス電圧の立ち上がりからかなり遅れて放電が行われるという「放電遅れ」が存在する。また、印加されたパルス幅Ｔｄ内で書込み放電を完了させることができない場合には、本来点灯すべき放電セルに所定の書込み電圧を蓄積することができず、点灯不良が生じてしまう現象が発生してしまう。

[0075] 図１６は、上述した試作品１と本実施の形態による試作品３の前面板を使用したＰＤＰについて、書込み期間において、データ電極１０に印加するパルス電圧のパルス幅Ｔｄと書込み放電の失敗確率をプロットした図である。図１６に示すように、ＭｇＯによる下地膜のみの試作品１では書込み放電の失敗を抑えるためには、１．７μｓ以上のパルス幅Ｔｄが必要である。しかし、ＭｇＯによる下地膜上にＭｇＯの単結晶粒子を凝集させた凝集粒子を散布し、全面に亘ってほぼ均一に分布するように付着させた本実施の形態による試作品３では、書込み期間において、パルス幅Ｔｄが１μｓ以下の電圧をデータ電極に印加するように構成することが可能である。なお、結晶粒子は、平均粒径が０．９μｍ以上２μｍ以下の範囲にあってもよい。

[0076] このように書込み期間において、データ電極に印加するパルス電圧のパルス幅Ｔｄが短縮されることにより書込み期間に要する時間が短くて済むこととなる。この結果維持期間を長くすることができるため、より多くの維持パルスを印加することができるようになり、輝度を高めることができる。

[0077] 以上説明したように本発明によるプラズマディスプレイ装置は、ＰＤＰ１４として、表示電極６を覆う誘電体層８上に下地膜９１を形成するとともに、その下地膜９１に金属酸化物からなる複数個の結晶粒子９２ａを全面に亘って分布するように付着させた構成である。そして、プラズマディスプレイ装置は、書込み期間にパルス幅Ｔｄが１μｓ以下の電圧をデータ電極に印加するように構成している。

[0078] このような構成により、高精細化により走査線数が増加し、かつセルサイ

ズが小さくなっても、所定の書込み期間内で、各放電セルに十分な壁電圧を蓄積することができる。したがって、放電の高速応答性を高めることができ、高精細で高輝度の表示性能を備えたプラズマディスプレイ装置を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0079] 以上のように本発明は、高精細で高輝度の表示性能を備えたプラズマディスプレイ装置を実現する上で有用な発明である。

請求の範囲

[1] 複数の表示電極を有する前面板と、前記表示電極に交差する方向に配列した複数のデータ電極を有する背面板と、からなり、かつ前記前面板と前記背面板とを間に放電空間を形成するように対向配置して複数の放電セルを形成したプラズマディスプレイパネルと、

前記プラズマディスプレイパネルの前記表示電極および前記データ電極に駆動電圧を印加するための駆動回路と、を備え、

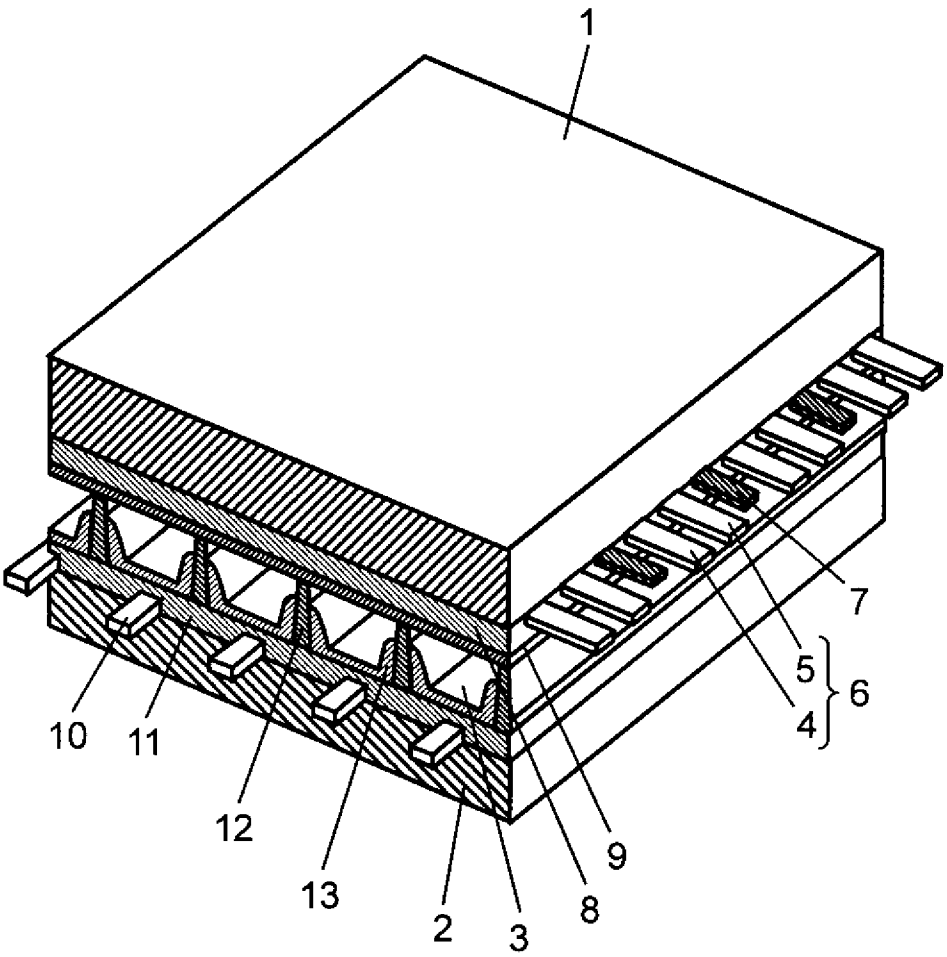
１フィールドを複数のサブフィールドにより構成するとともに、前記サブフィールドの各々に、放電させる放電セルを選択するための書込み期間と、前記書込み期間で選択された放電セルにおいて維持放電を行う維持期間と、を有し、

前記プラズマディスプレイパネルは、前記表示電極を覆う誘電体層上に下地膜を形成するとともに、前記下地膜に金属酸化物からなる複数個の結晶粒子を全面に亘って分布するように付着させることにより構成し、

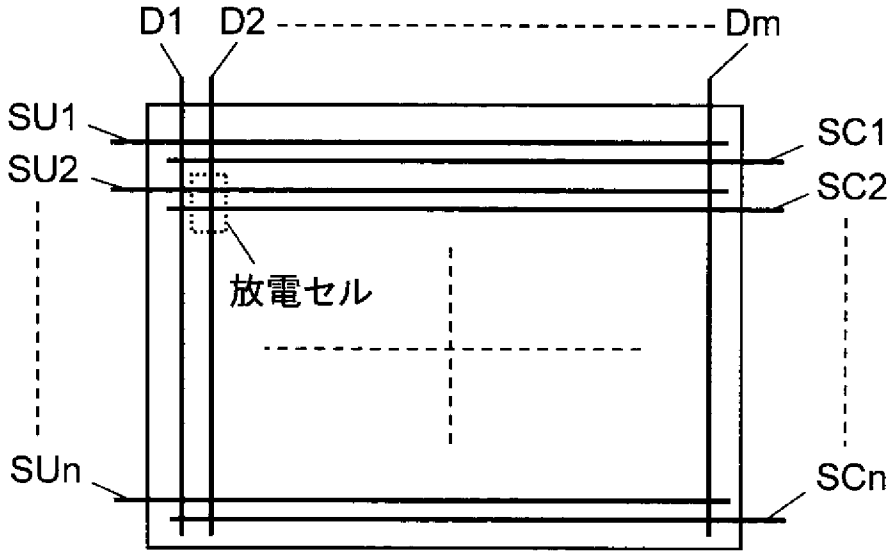
前記駆動回路は、前記書込み期間にパルス幅が１μｓ以下の電圧を前記データ電極に印加するように構成したことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

[2] 前記結晶粒子は、平均粒径が０．９μｍ以上２μｍ以下の範囲にあることを特徴とする請求項１に記載のプラズマディスプレイ装置。

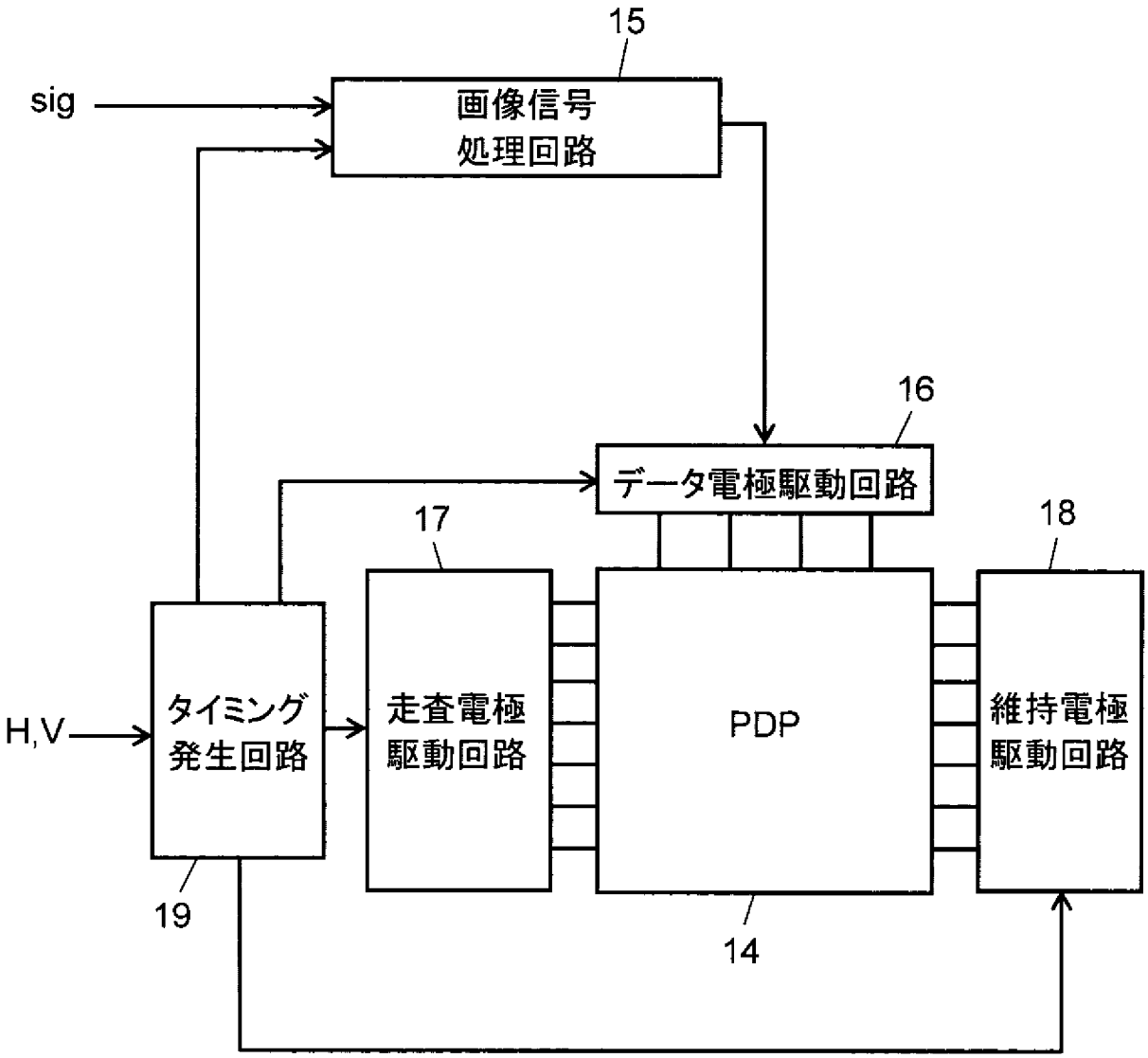
[図1]



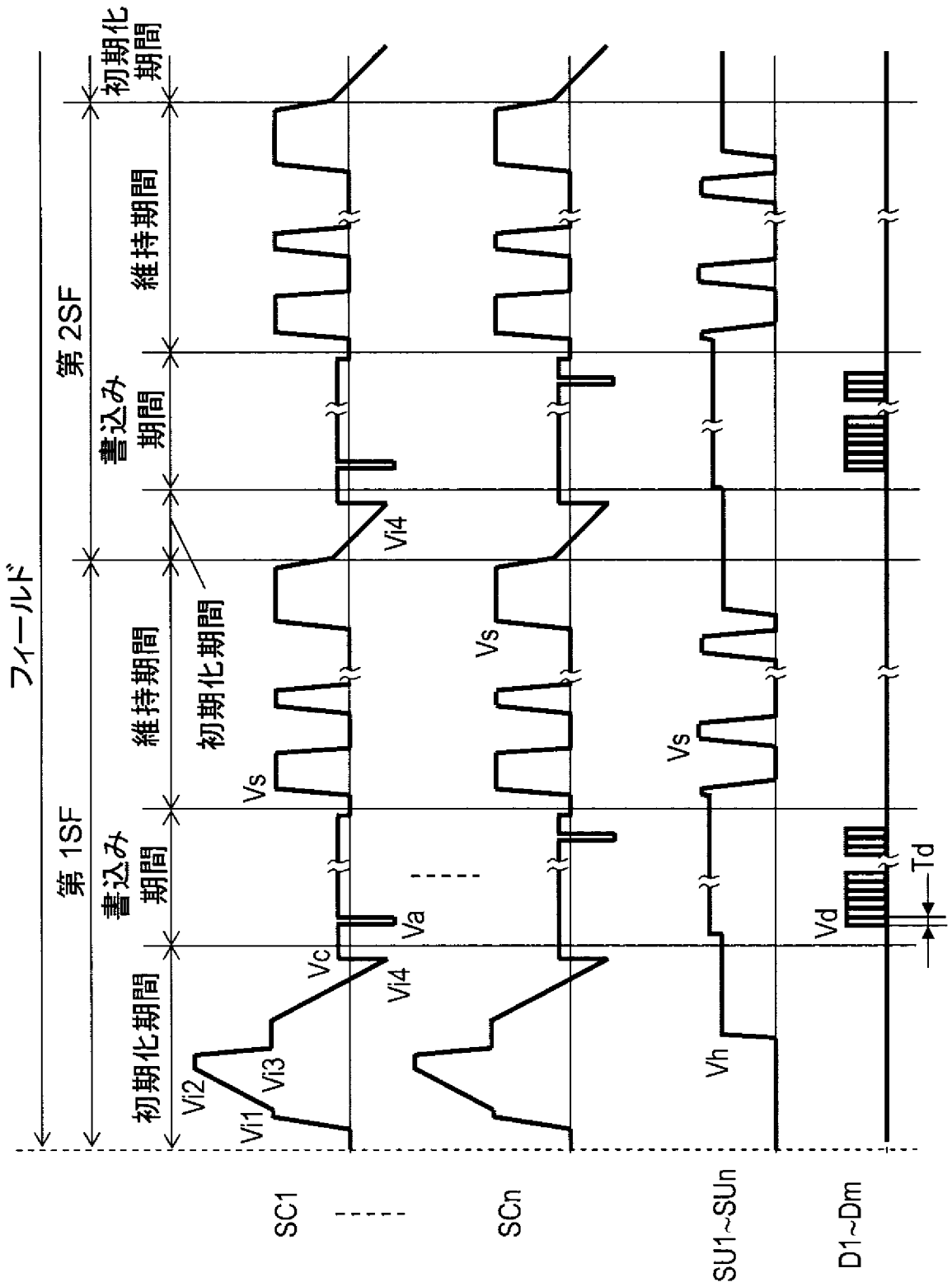
[図2]



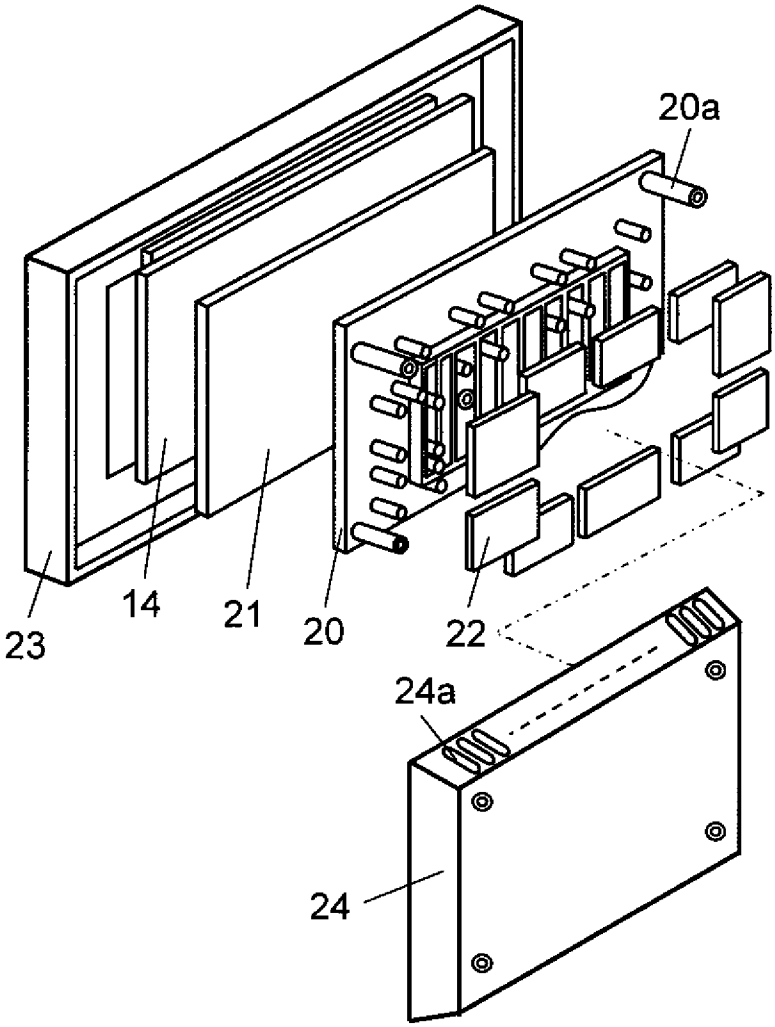
[図3]


15
sig
画像信号
処理回路
16
データ電極駆動回路
17
18
H,V
タイミング
発生回路
走査電極
駆動回路
PDP
維持電極
駆動回路
19
14

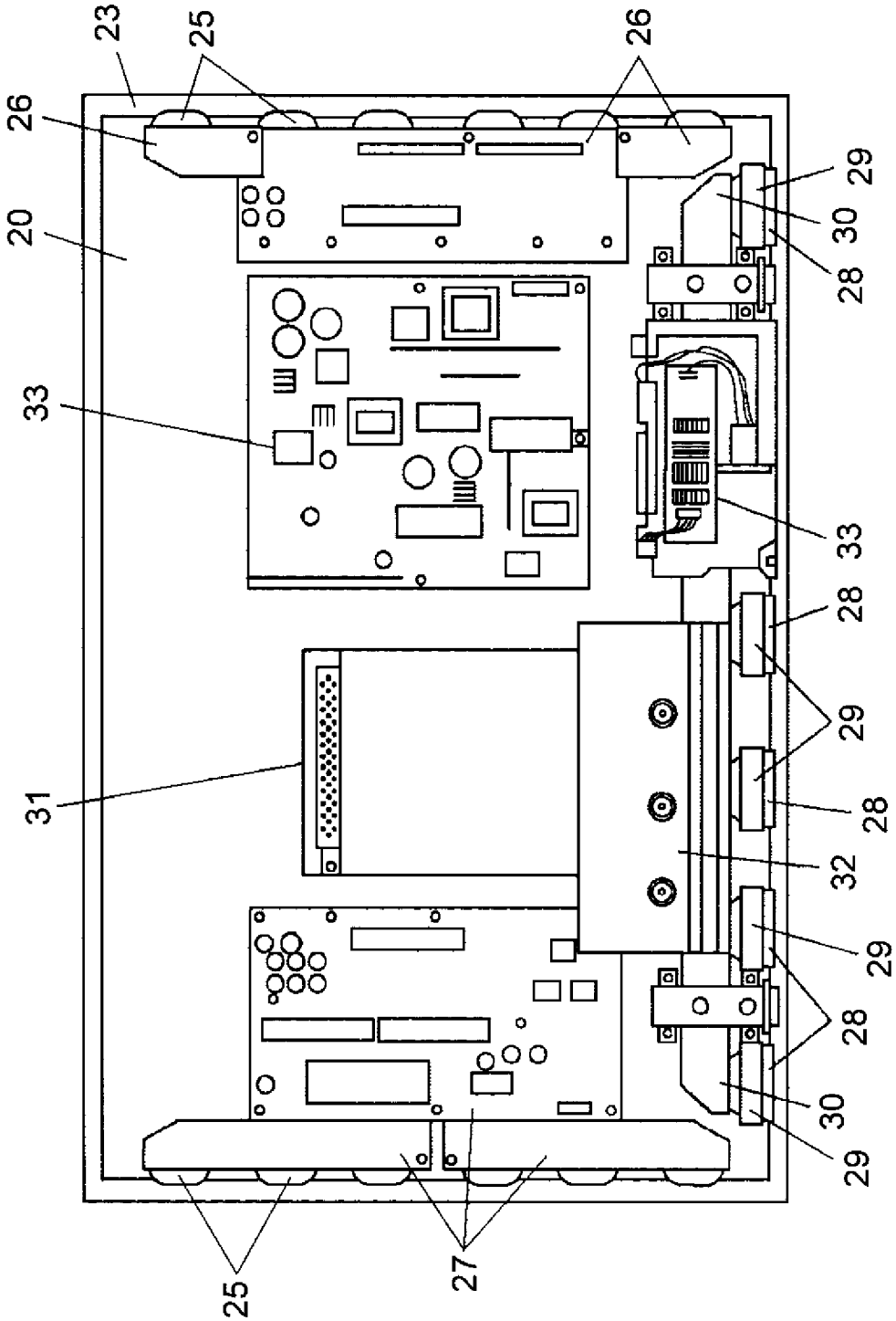
[図4]


フィールド
第1SF
第2SF
初期化期間
書込み期間
維持期間
初期化期間
書込み期間
維持期間
初期化期間
Vi1
Vi2
Vi3
Vi4
Vc
Va
Vs
Vh
Vd
Td
SC1
SCn
SU1~SUn
D1~Dm

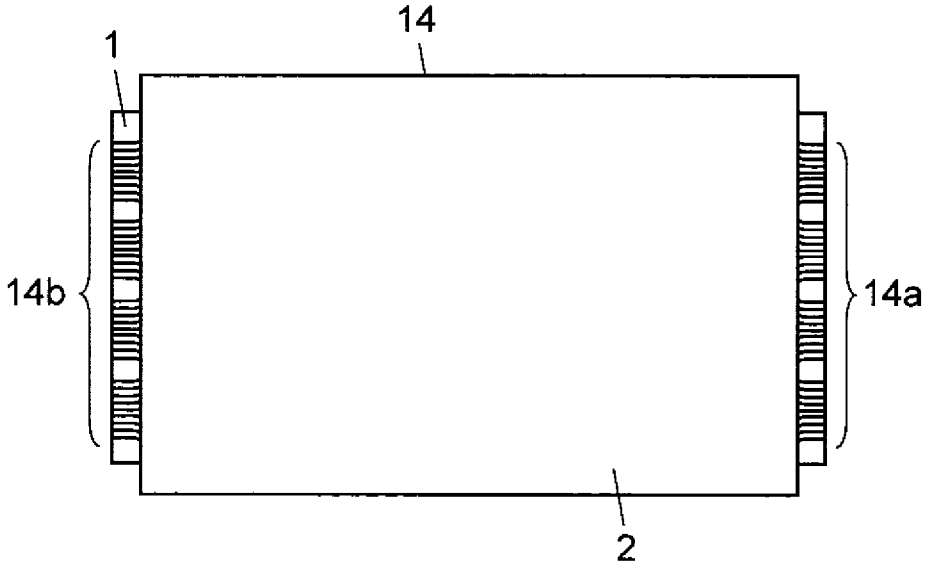
[図5]



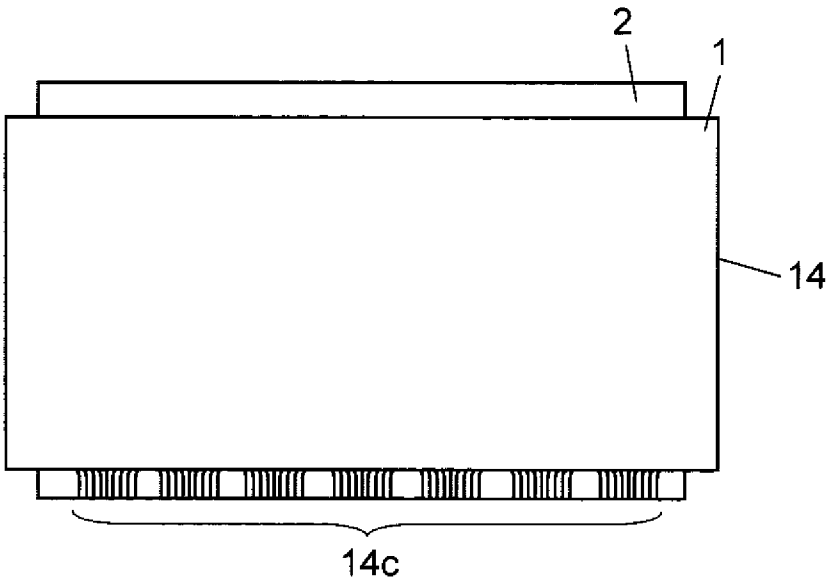
[図6]



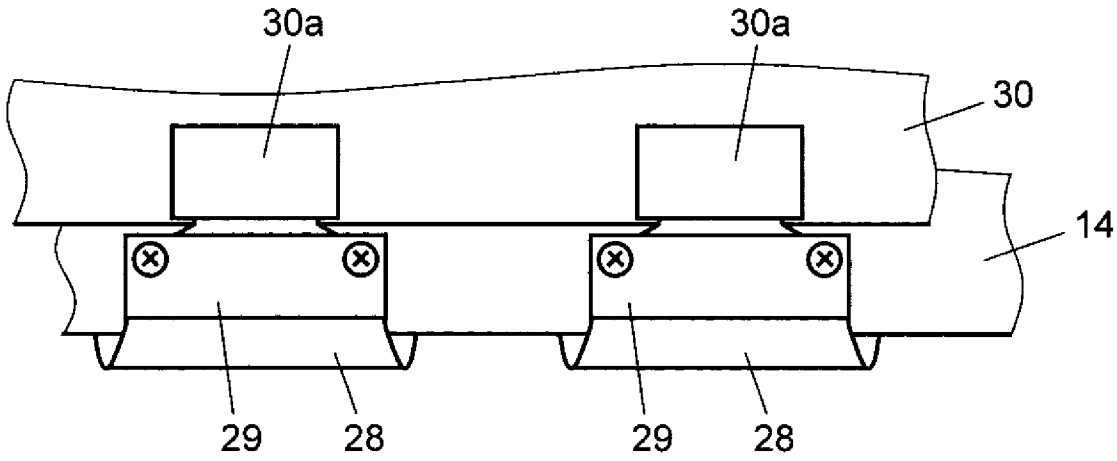
[図7A]



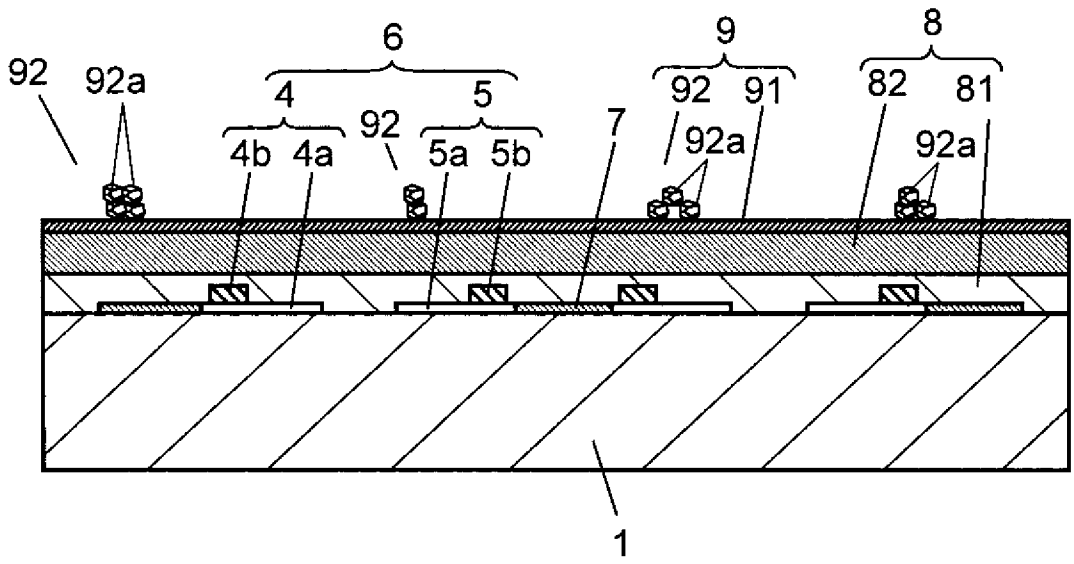
[図7B]



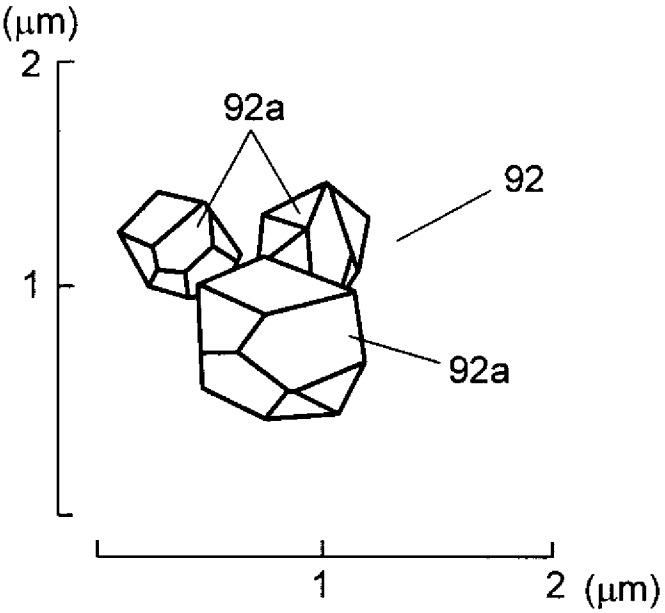
[図8]



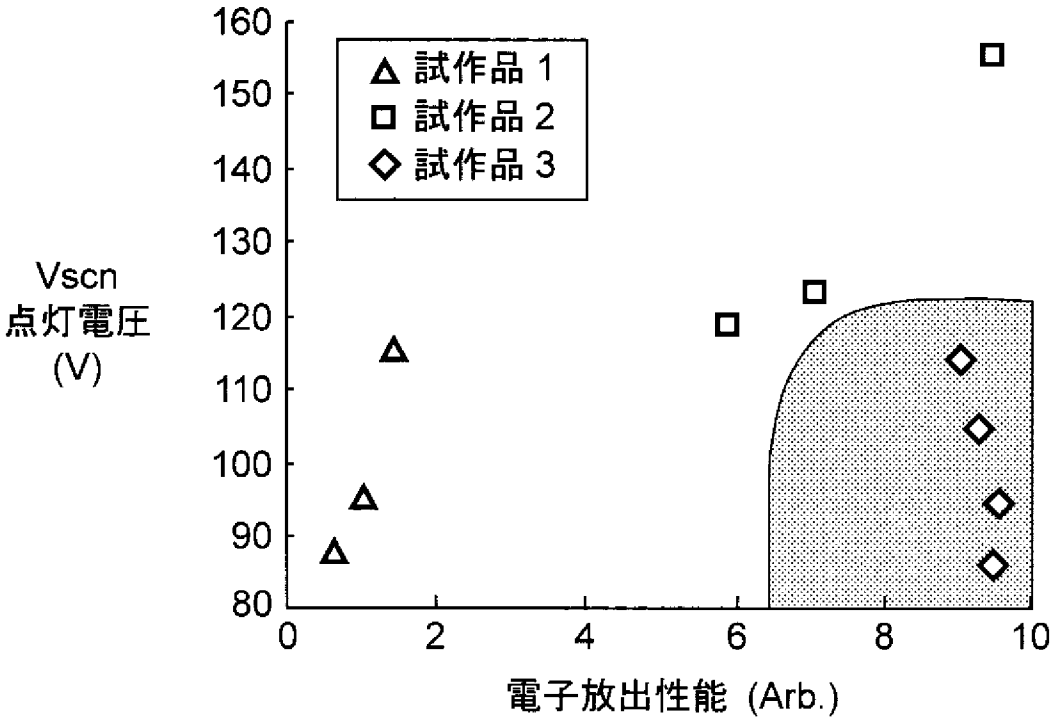
[図9]


92
92a
6
4
5
4b
4a
92
5a
5b
7
9
92
91
92a
8
82
81
92a
1

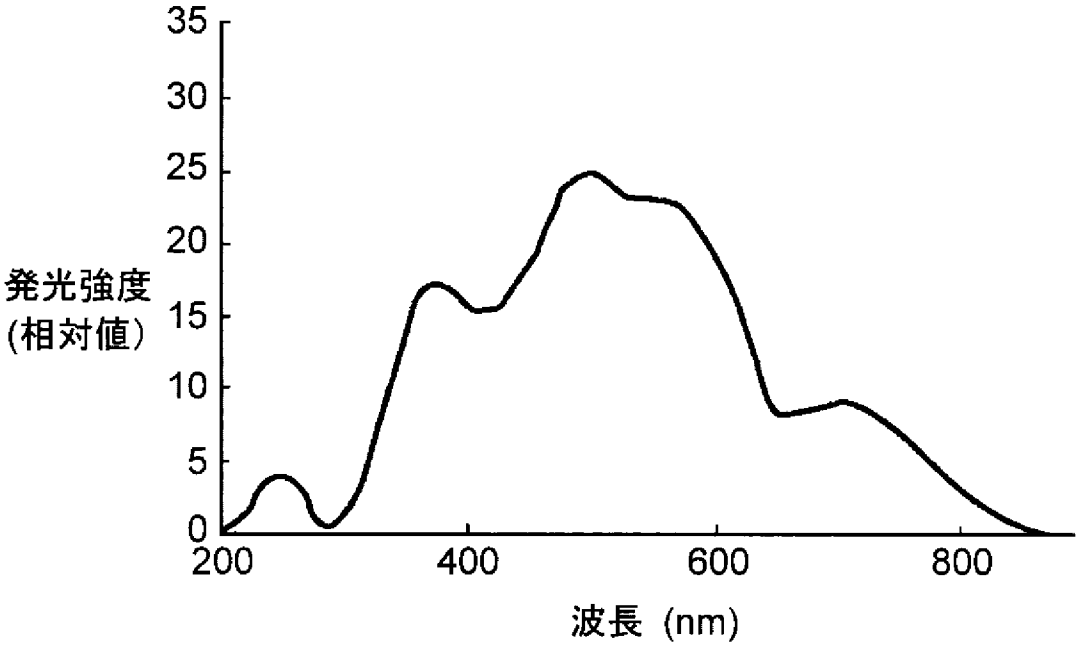
[図10]


(μm)
2
1
92a
92
92a
1
2
(μm)

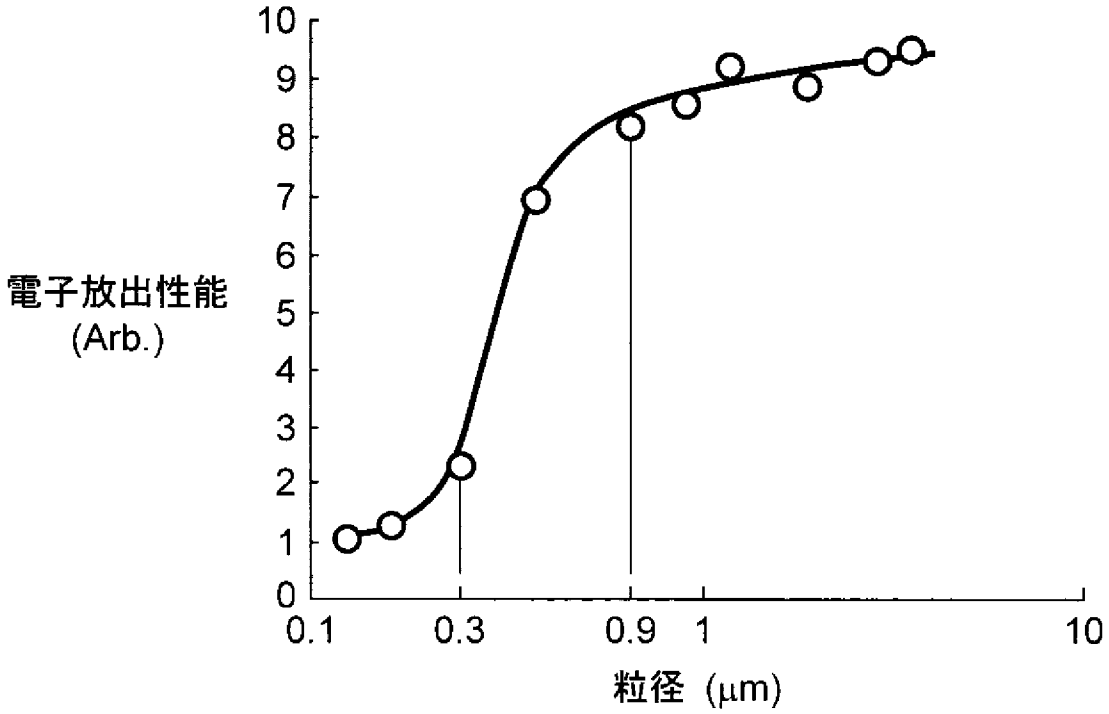
[図11]


160
150
140
130
120
110
100
90
80
Vscn
点灯電圧
(V)
試作品 1
試作品 2
試作品 3
0
2
4
6
8
10
電子放出性能 (Arb.)

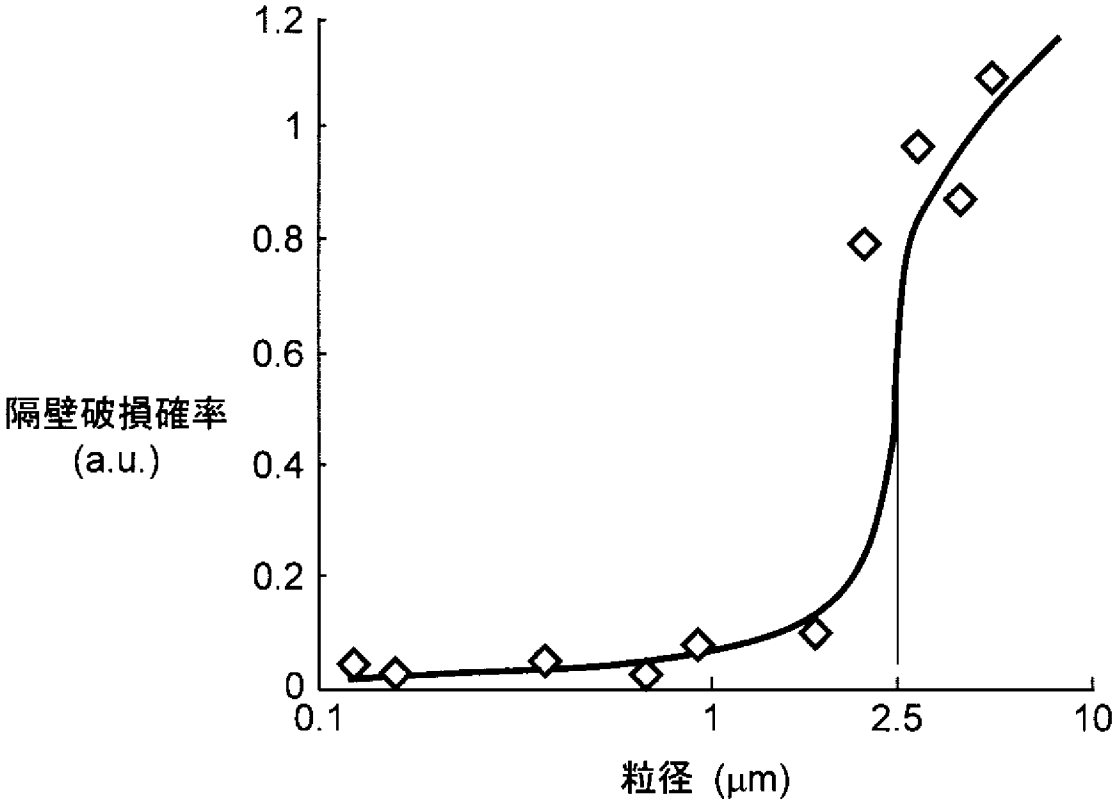
[図12]


35
30
25
20
15
10
5
0
発光強度
(相対値)
200
400
600
800
波長 (nm)

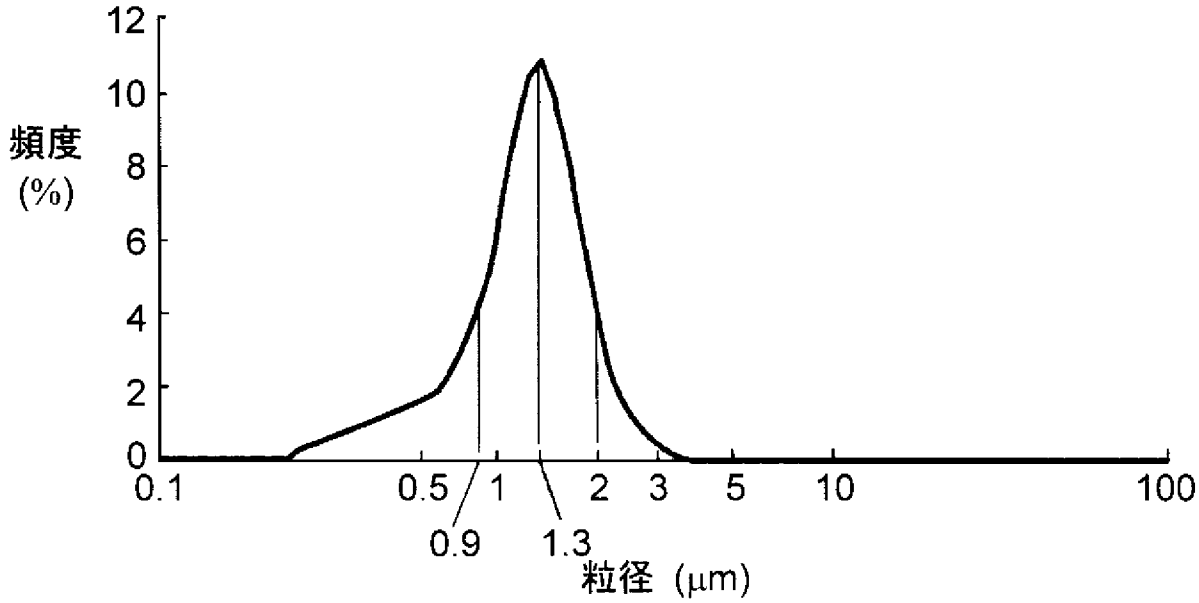
[図13]


電子放出性能
(Arb.)
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0.1
0.3
0.9
1
10
粒径 (μm)

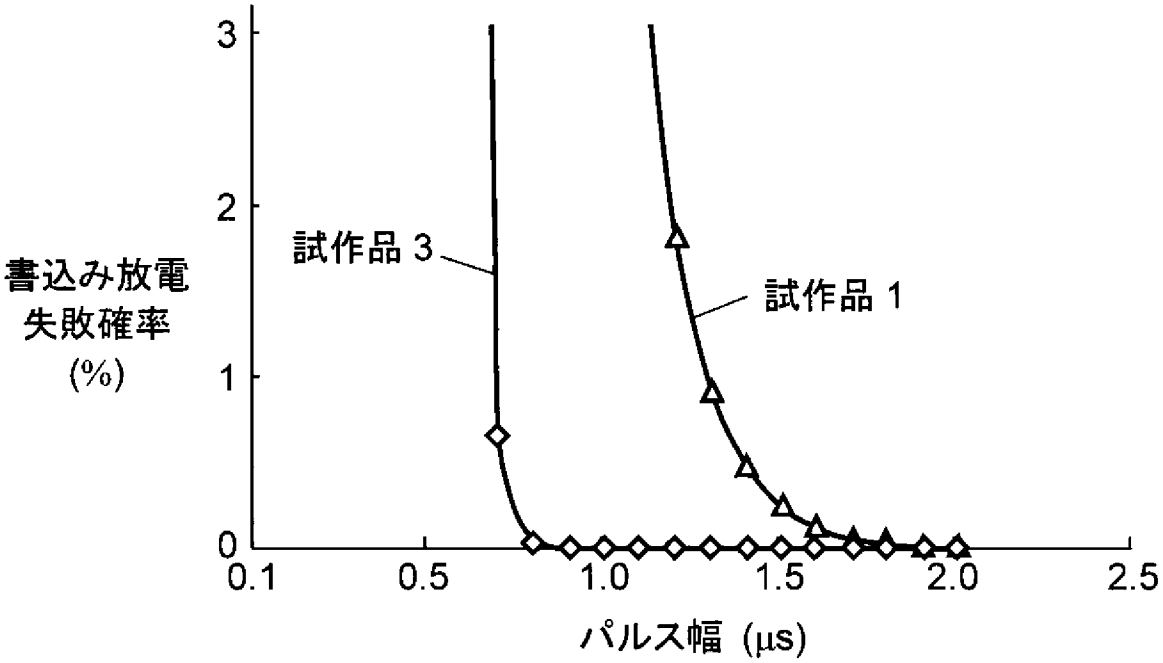
[図14]


隔壁破損確率
(a.u.)
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0.1
1
2.5
10
粒径 (μm)

[図15]


12
10
8
6
4
2
0
頻度
(%)
0.1
0.5
1
2
3
5
10
100
0.9
1.3
粒径 (μm)

[図16]


3
2
1
0
書込み放電
失敗確率
(%)
試作品 3
試作品 1
0.1
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
パルス幅 (μs)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/000839

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/28(2006.01)i, ***G09G3/20***(2006.01)i, ***H01J11/02***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G09G3/28, G09G3/20, H01J11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-201363 A (Pioneer Corp.), 03 August, 2006 (03.08.06), Par. Nos. [0015], [0022], [0029], [0033]; Figs. 9, 11, 13 & US 2006/0175976 A1 & EP 1684325 A2 & KR 10-2006-0084374 A & CN 1811879 A	1 2
Y	WO 2007/139184 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 December, 2007 (06.12.07), Par. Nos. [0077] to [0082] & JP 4148986 B2 & JP 4148985 B2	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 May, 2009 (18.05.09)	26 May, 2009 (26.05.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/000839

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-147417 A (Pioneer Corp.), 08 June, 2006 (08.06.06), Par. Nos. [0037] to [0040]; Fig. 8 & US 2006/0284559 A1 & EP 1659605 A2 & KR 10-2006-0056869 A	2
A	JP 2008-016214 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 January, 2008 (24.01.08), Par. No. [0040] (Family: none)	1-2
A	JP 2008-053012 A (Fujitsu Hitachi Plasma Display Ltd.), 06 March, 2008 (06.03.08), Par. Nos. [0029] to [0030] & US 2008/0049382 A1 & KR 10-2008-0018081 A	1-2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０００８３９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*G09G3/28(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, H01J11/02(2006.01)i*

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09G3/28, G09G3/20, H01J11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2006-201363 A (パイオニア株式会社) 2006.08.03	1
Y	段落【0015】, 【0022】, 【0029】, 【0033】, 図 9,11,13 & US 2006/0175976 A1 & EP 1684325 A2 & KR 10-2006-0084374 A & CN 1811879 A	2
Y	WO 2007/139184 A1 (松下電器産業株式会社) 2007.12.06 段落[0077]-[0082] & JP 4148986 B2 & JP 4148985 B2	2

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １８．０５．２００９	国際調査報告の発送日 ２６．０５．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｇ　３９０３ 佐野　潤一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2006-147417 A (パイオニア株式会社) 2006.06.08 段落【0037】-【0040】, 図８ & US 2006/0284559 A1 & EP 1659605 A2 & KR 10-2006-0056869 A	2
A	JP 2008-016214 A (松下電器産業株式会社) 2008.01.24 段落【0040】 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2008-053012 A (富士通日立プラズマディスプレイ株式会社) 2008.03.06 段落【0029】-【0030】 & US 2008/0049382 A1 & KR 10-2008-0018081 A	1-2