

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4772033号
(P4772033)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/28 (2006.01)	G09G 3/28 H
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 641E
	G09G 3/28 E
	G09G 3/20 612U
	G09G 3/20 623D
請求項の数 8 (全 24 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-500469 (P2007-500469)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成18年1月18日 (2006.1.18)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/300645		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02006/080218	(74) 代理人	100098305
(87) 国際公開日	平成18年8月3日 (2006.8.3)		弁理士 福島 祥人
審査請求日	平成19年7月12日 (2007.7.12)	(72) 発明者	庄司 秀彦
(31) 優先権主張番号	特願2005-17399 (P2005-17399)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
(32) 優先日	平成17年1月25日 (2005.1.25)		電器産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	吉濱 豊
			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	橋口 淳平
			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】 表示装置およびその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示される表示装置であって、

第1の方向に配列された複数のアドレス電極と、

前記第1の方向と交差する第2の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、

前記第2の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、

前記複数のアドレス電極、前記複数のスキャン電極および前記複数のサステイン電極の交点に設けられた複数の放電セルと、

前記複数のサブフィールドのうちの第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出された同時に点灯させる放電セルの数の割合が予め設定されたしきい値を超える場合に前記複数のサブフィールドのうちの第2のサブフィールドのアドレス期間において前記複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持する電位保持手段とを備え、

前記第2のサブフィールドは、前記第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドである、表示装置。

【請求項2】

複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示される表示装置であって、

10

20

第 1 の方向に配列された複数のアドレス電極と、
前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、
前記第 2 の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、
前記複数のアドレス電極、前記複数のスキャン電極および前記複数のサステイン電極の
交点に設けられた複数の放電セルと、
前記複数のサブフィールドのうちの第 1 のサブフィールドにおいて複数の放電セルのう
ち同時に点灯させる放電セルの数を検出する検出手段と、
前記検出手段により検出された同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしきい
値を超える場合に前記複数のサブフィールドのうちの第 2 のサブフィールドのアドレス期
間において前記複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持する電位保持手
段とを備え、
前記第 2 のサブフィールドは、前記第 1 のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重
み付け量を有するサブフィールドである、表示装置。

10

【請求項 3】

前記一定電位は、接地電位である、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 のサブフィールドは、前記複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせを階調レベルが増加する順に並べた場合に最後に発光の状態となるサブフィールドである、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 のサブフィールドは、1 フィールドの複数のサブフィールドのなかで最も大きい重み付け量を有するサブフィールドである、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 のサブフィールドは、1 フィールドの複数のサブフィールドのなかで最も小さい重み付け量を有するサブフィールドである、請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】

第 1 の方向に配列された複数のアドレス電極と、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、前記第 2 の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、前記複数のアドレス電極、前記複数のスキャン電極および前記複数のサステイン電極の交点に設けられた複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であって、
複数のサブフィールドのうちの第 1 のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合を検出するステップと、

30

前記検出された同時に点灯させる放電セルの数の割合が予め設定されたしきい値を超える場合に前記複数のサブフィールドのうちの第 2 のサブフィールドのアドレス期間において前記複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持するステップとを備え、

前記複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示され、

40

前記第 2 のサブフィールドは、前記第 1 のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドである、表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

第 1 の方向に配列された複数のアドレス電極と、前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、前記第 2 の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、前記複数のアドレス電極、前記複数のスキャン電極および前記複数のサステイン電極の交点に設けられた複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であって、
複数のサブフィールドのうちの第 1 のサブフィールドにおいて複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数を検出するステップと、

前記検出された同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしきい値を超える場合

50

に前記複数のサブフィールドのうちの第2のサブフィールドのアドレス期間において前記複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持するステップとを備え、

前記複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示され、前記第2のサブフィールドは、前記第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドである、表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、放電を制御することにより画像を表示する表示装置およびその駆動方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

PDP（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は、薄型化および大画面化が可能であるという利点を有する。このプラズマディスプレイ装置では、ガス放電の際の発光を利用することにより画像を表示している。

【0003】

（A）AC型PDPの放電セル

図13は、AC型PDPにおける放電セルの駆動方法を説明するための図である。図13に示すように、AC型PDPの放電セルにおいては、対向する電極301、302の表面がそれぞれ誘電体層303、304で覆われている。

20

【0004】

図13（a）に示すように、電極301、302間に放電開始電圧よりも低い電圧を印加した場合には、放電が起こらない。

【0005】

図13（b）に示すように、電極301、302間に放電開始電圧よりも高いパルス状の電圧（書き込みパルス）を印加すると、放電が発生する。放電が発生すると、負電荷は電極301の方向に進んで誘電体層303の壁面に蓄積され、正電荷は電極302の方向に進んで誘電体層304の壁面に蓄積される。誘電体層303、304の壁面に蓄積された電荷を壁電荷と呼ぶ。また、この壁電荷により誘起された電圧を壁電圧と呼ぶ。

【0006】

図13（c）に示すように、誘電体層303の壁面には負の壁電荷が蓄積され、誘電体層304の壁面には正の壁電荷が蓄積される。この場合、壁電圧の極性は、外部印加電圧の極性と逆向きであるため、放電の進行に従って放電空間内における実効電圧が低下し、放電は自動的に停止する。

30

【0007】

図13（d）に示すように、外部印加電圧の極性を反転させると、壁電圧の極性が外部印加電圧の極性と同一向きになるため、放電空間内における実効電圧が高くなる。実効電圧が放電開始電圧を超えると、逆極性の放電が発生する。それにより、正電荷が電極301の方向に進み、すでに誘電体層303に蓄積されている負の壁電荷を中和し、負電荷が電極302の方向に進み、すでに誘電体層304に蓄積されている正の壁電荷を中和する。

40

【0008】

そして、図13（e）に示すように、誘電体層303、304の壁面にそれぞれ正および負の壁電荷が蓄積される。この場合、壁電圧の極性が外部印加電圧の極性と逆向きであるため、放電の進行に従って放電空間内における実効電圧が低下し、放電が停止する。

【0009】

さらに、図13（f）に示すように、外部印加電圧の極性を反転させると、逆極性の放電が発生し、負電荷は電極301の方向に進み、正電荷は電極302の方向に進み、図13（c）の状態に戻る。

【0010】

50

このように、放電開始電圧よりも高い書き込みパルスを印加することにより一旦放電が開始された後は、壁電荷の働きにより放電開始電圧よりも低い外部印加電圧（維持パルス）の極性を反転させることにより放電を持続させることができる。書き込みパルスを印加することにより放電を開始させることをアドレス放電と呼び、アドレス放電を行う期間をアドレス期間と呼び、交互に反転する維持パルスを印加することにより放電を持続させることを維持放電と呼び、維持放電を行う期間を維持期間と呼ぶ。

【 0 0 1 1 】

（ B ） P D P の構成

図 1 4 は、従来の A C 型プラズマディスプレイ装置の基本構成を示すブロック図である。

10

【 0 0 1 2 】

図 1 4 のプラズマディスプレイ装置は、A / D コンバータ（アナログ・デジタル変換器）1、映像信号 - サブフィールド対応付け器 2、サブフィールド処理器 3、データドライバ 4、スキャンドライバ 5、サステインドライバ 6 および P D P（プラズマディスプレイパネル）7 を備える。

【 0 0 1 3 】

A / D コンバータ 1 には、アナログの映像信号 V D が入力される。A / D コンバータ 1 は、映像信号 V D をデジタルの画像データに変換し、映像信号 - サブフィールド対応付け器 2 へ出力する。映像信号 - サブフィールド対応付け器 2 は、1 フィールドを複数のサブフィールドに分割して表示するため、1 フィールドの画像データから各サブフィールドの画像データ S P を生成し、サブフィールド処理器 3 へ出力する。

20

【 0 0 1 4 】

サブフィールド処理器 3 は、サブフィールドごとの画像データ S P からデータドライバ駆動制御信号 D S、スキャンドライバ駆動制御信号 C S およびサステインドライバ駆動制御信号 U S を生成し、それぞれデータドライバ 4、スキャンドライバ 5 およびサステインドライバ 6 へ出力する。

【 0 0 1 5 】

P D P 7 は、複数のアドレス電極（データ電極）1 1、複数のスキャン電極（走査電極）1 2 および複数のサステイン電極（維持電極）1 3 を含む。複数のアドレス電極 1 1 は、画面の垂直方向に配列され、複数のスキャン電極 1 2 および複数のサステイン電極 1 3 は、画面の水平方向に配列されている。また、複数のサステイン電極 1 3 は、共通に接続されている。

30

【 0 0 1 6 】

アドレス電極 1 1、スキャン電極 1 2 およびサステイン電極 1 3 の各交点には、放電セル 1 4 が形成され、各放電セル 1 4 が画面上の画素を構成する。

【 0 0 1 7 】

データドライバ 4 は、P D P 7 の複数のアドレス電極 1 1 に接続されている。スキャンドライバ 5 は、各スキャン電極 1 2 ごとに設けられた駆動回路を内部に備え、各駆動回路が P D P 7 の対応するスキャン電極 1 2 に接続されている。サステインドライバ 6 は、P D P 7 の複数のサステイン電極 1 3 に接続されている。

40

【 0 0 1 8 】

データドライバ 4 は、データドライバ駆動制御信号 D S に従い、アドレス期間において、画像データ S P に応じて P D P 7 の該当するアドレス電極 1 1 にデータパルスを印加する。スキャンドライバ 5 は、スキャンドライバ駆動制御信号 C S に従い、アドレス期間において、シフトパルスを垂直走査方向にシフトしつつ P D P 7 の複数のスキャン電極 1 2 に書き込みパルスを順に印加する。これにより、該当する放電セル 1 4 においてアドレス放電が行われる。

【 0 0 1 9 】

また、スキャンドライバ 5 は、スキャンドライバ駆動制御信号 C S に従い、維持期間において、周期的な維持パルスを P D P 7 の複数のスキャン電極 1 2 に印加する。一方、サ

50

ステインドライバ6は、サステインドライバ駆動制御信号USに従い、維持期間において、PDP7の複数のサステイン電極13に、スキャン電極12の維持パルスに対して180°位相のずれた維持パルスを同時に印加する。これにより、該当する放電セル14において維持放電が行われる。

【0020】

(C) 3電極面放電セル

図15は、図14の放電セル14の模式的断面図である。

【0021】

図15に示す放電セル14においては、表面ガラス基板201上に対になるスキャン電極12およびサステイン電極13が画面の水平方向に形成され、それらのスキャン電極12およびサステイン電極13は、透明誘電体層202および保護層203で覆われている。一方、表面ガラス基板201に対向する裏面ガラス基板204上にはアドレス電極11が画面の垂直方向に形成され、アドレス電極11上には透明誘電体層205が形成されている。透明誘電体層205上には蛍光体206が塗布されている。

10

【0022】

この放電セル14では、アドレス電極11とスキャン電極12との間に書き込みパルスを印加することによりアドレス電極11とスキャン電極12との間でアドレス放電が発生した後、スキャン電極12とサステイン電極13との間に交互に反転する周期的な維持パルスを印加することによりスキャン電極12とサステイン電極13との間で維持放電が行われる。

20

【0023】

(D) 階調表示駆動方式

AC型PDPにおける階調表示駆動方式としては、アドレス放電を行うアドレス期間と維持放電を行う維持期間とを分離して放電セルを放電させるADS(Address and Display-separated; アドレス・表示期間分離)方式が用いられている(例えば、特許文献1参照)。

【0024】

図16は、ADS方式を説明するための図である。図16の縦軸は第1ラインから第mラインまでのスキャン電極の走査方向(垂直走査方向)を示し、横軸は時間を示す。

【0025】

ADS方式では、1フィールド(1/60秒=16.67ms)を複数のサブフィールドに時間的に分割する。例えば、8ビットで256階調表示を行う場合には、1フィールドを8つのサブフィールドに分割する。また、各サブフィールドは、点灯セル選択のためのアドレス放電が行われるアドレス期間と、表示のための維持放電が行われる維持期間(発光期間)とに分割される。

30

【0026】

図16の例では、1フィールドが4つのサブフィールドSF1, SF2, SF3およびSF4に時間的に分割されている。サブフィールドSF1はアドレス期間AD1と維持期間SUS1とに分離され、サブフィールドSF2はアドレス期間AD2と維持期間SUS2とに分離され、サブフィールドSF3はアドレス期間AD3と維持期間SUS3とに分離され、サブフィールドSF4はアドレス期間AD4と維持期間SUS4とに分離されている。

40

【0027】

ADS方式では、各サブフィールドで第1ラインから第mラインまでPDPの全面にアドレス放電による走査が行われ、PDPの全面のアドレス放電の終了時に維持放電が行われる。

【0028】

このADS方式では、PDPの放電セルを点灯させる維持期間を選択することにより階調表示を行うことができる。

【0029】

50

(E) 各電極の駆動電圧

図17は、図14のPDP7の各電極に印加される駆動電圧の一例を示すタイミングチャートである。

【0030】

初期化期間には、複数のスキャン電極12に初期セットアップパルスPsetが同時に印加される。その後、アドレス期間において、複数のスキャン電極12に書き込みパルスPwが順に印加され、この書き込みパルスPwに同期してデータパルスPdaが選択されたアドレス電極11に印加される。これにより、PDP7の選択された放電セル14において順次アドレス放電が起こる。

【0031】

次に、維持期間において、複数のスキャン電極12に維持パルスPscが周期的に印加され、サステイン電極13に維持パルスPsuが周期的に印加される。維持パルスPsuの位相は、維持パルスPscの位相に対して180°ずれている。これにより、アドレス期間でアドレス放電した放電セル14において維持放電が起こる。その結果、放電セル14が点灯し、PDP7に画像が表示される。

【0032】

ここで、各アドレス電極11に印加されるデータパルスPdaについてさらに詳細に説明する。

【0033】

図18は、サブフィールドSF1における各放電セル14の点灯状態の一例を示した模式図である。図18では、サブフィールドSF1において、各アドレス電極11a~11d上に設けられた4つの放電セル14の状態が、上から「非点灯」、「点灯」、「非点灯」および「点灯」である例が示されている。なお、図18においては、図14のPDP7の一部のみが示されている。

【0034】

図19は、PDP7の放電セル14が図18の状態である場合に、サブフィールドSF1のアドレス期間においてアドレス電極11aおよびスキャン電極12a~12dに印加される駆動電圧の一例を示したタイミングチャートである。

【0035】

放電セル14がサブフィールドSF1において図18の状態を示す場合、図19に示すように、アドレス電極11aには、スキャン電極12bに印加される書き込みパルスPwに同期してデータパルスPdaが印加され、スキャン電極12dに印加される書き込みパルスPwに同期してデータパルスPdaが印加される。それにより、図18のアドレス電極11aとスキャン電極12bとの交点上の放電セル14およびアドレス電極11aとスキャン電極12dとの交点上の放電セル14においてそれぞれアドレス放電が発生し、維持期間においてそれらの放電セル14が点灯する。

【0036】

同様にして、アドレス電極11b~11dにも、スキャン電極12b, 12dに印加される書き込みパルスPwに同期してデータパルスPdaが印加される(図示せず)。それにより、スキャン電極12b, 12d上の放電セル14にそれぞれアドレス放電が発生し、維持期間においてそれらの放電セル14が点灯する。

【0037】

ところで、各電極に印加されるデータパルスの立ち上がり時および立ち下り時には、電力が消費される。そのため、データパルスの立ち上がりおよび立ち下がりの回数に比例して消費電力が増加する。

【0038】

そこで、従来より、データパルスの立ち上がり時および立ち下り時に消費される電力を低減するための種々の方法が提案されている。

【0039】

例えば、特許文献2に記載されているプラズマディスプレイパネル表示装置の駆動制御

10

20

30

40

50

装置においては、画像ビット情報が全く存在しないサブフィールドに対しては、リセット期間、アドレス期間および維持期間の駆動パルスを停止している。それにより、消費電力を低減していることが記載されている。

【0040】

特許文献3に記載されているプラズマディスプレイパネルの駆動方法においては、所定のサブフレームにおいて点灯画素が全く無い行電極群に対する駆動パルスの供給を停止している。それにより、消費電力を低減していることが記載されている。

【0041】

特許文献4に記載されているプラズマディスプレイパネル駆動装置においては、表示データが無いサブフィールドに対しては、初期化期間、書き込み期間および維持期間の駆動動作を停止している。それにより、消費電力を低減していることが記載されている。

10

【0042】

ここで、図18および図19の例のように、各アドレス電極上の複数の放電セルが交互に点灯状態および非点灯状態となる場合には、データパルスの立ち上がりおよび立ち下りの回数が多くなるため消費電力が特に増加する。

【0043】

しかしながら、上記特許文献2～4に記載されている方法は、放電セルが非点灯状態となるサブフィールドに対してはサブフィールドの全ての駆動パルスが止められるために有効であるが、放電セルが点灯状態となるサブフィールドにおいて消費される電力を低減することはできない。そのため、上記のように放電セルが交互に点灯状態および非点灯状態となる場合には、消費電力を十分に低減することができない。

20

【0044】

一方、特許文献5に記載されているプラズマ表示方法においては、表示データを変移パターンで監視することによりデータドライバの消費電力を予測し、予測した消費電力が大きい場合には、サブフィールドを削減する駆動を行っている。この場合、放電セルが非点灯状態となるサブフィールドにおいても消費電力を低減することができることが記載されている。

【特許文献1】特開2000-214823号公報

【特許文献2】特開平10-177365号公報

【特許文献3】特開平10-214058号公報

【特許文献4】特開2000-98972号公報

【特許文献5】特開2000-66638号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0045】

しかしながら、上記特許文献5に記載されている方法においては、データ電極ドライバの消費電力を表示のパターンで監視しているため、特定の表示パターンの場合でのみしか消費電力の削減が図られない。例えば、一画面の表示する画素数が同じであっても、表示の変移パターンによっては消費電力の削減が図られる場合と図られない場合とがある。つまり、上記特許文献5の方法においては、表示パターンによっては消費電力を十分に低減することができない場合がある。

40

【0046】

本発明の目的は、画質の劣化を防止しつつ様々な表示パターンにおいて消費電力を十分に低減させることが可能な表示装置およびその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0047】

本発明の一局面に従う表示装置は、複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示される表示装置であって、第1の方向に配列された複数のアドレス電極と、第1の方向と交差する第2の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、第2の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、複数のアドレ

50

ス電極、複数のスキャン電極および複数のサステイン電極の交点に設けられた複数の放電セルと、複数のサブフィールドのうちの第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合を検出する検出手段と、検出手段により検出された同時に点灯させる放電セルの数の割合が予め設定されたしきい値を超える場合に複数のサブフィールドのうちの第2のサブフィールドのアドレス期間において複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持する電位保持手段とを備え、第2のサブフィールドは、第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドであるものである。

本発明の他の局面に従う表示装置は、複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示される表示装置であって、第1の方向に配列された複数のアドレス電極と、第1の方向と交差する第2の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、第2の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、複数のアドレス電極、複数のスキャン電極および複数のサステイン電極の交点に設けられた複数の放電セルと、複数のサブフィールドのうちの第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数を検出する検出手段と、検出手段により検出された同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしきい値を超える場合に複数のサブフィールドのうちの第2のサブフィールドのアドレス期間において複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持する電位保持手段とを備え、第2のサブフィールドは、第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドであるものである。

【0048】

上記の表示装置においては、複数の階調レベルは、複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより表示される。

【0049】

複数のアドレス電極が第1の方向に配列され、複数のスキャン電極が第1の方向と交差する第2の方向に沿って配列され、複数のサステイン電極が第2の方向に沿って配列され、複数のアドレス電極、複数のスキャン電極および複数のサステイン電極の交点に複数の放電セルが設けられる。

【0050】

検出手段により、第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合または複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数が検出される。そして、検出された値に応じて第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極が電位保持手段により一定の電位に保持される。

【0051】

第2のサブフィールドは、第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドである。この場合、第1のサブフィールドにおいて点灯する放電セルの数が増えると画像の平均輝度レベルが高くなり、第2のサブフィールドの発光および非発光の輝度レベルの差が判別しにくくなる。

【0052】

本発明によれば、検出手段により検出された値に応じて第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極の電位が一定に保持される。それにより、第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極に印加されるパルスの立ち上がりおよび立ち下りの回数が少なくなるので、当該パルスの立ち上がり時および立ち下り時に消費される電力を低減することができる。

【0053】

一方、第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極の電位が一定に保持されることにより、表示すべき画像にかかわらず第2のサブフィールドにおいて全ての放電セルが発光状態または非発光状態になるので、画像の輝度レベルに誤差が生じるが、第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合または複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしき

10

20

30

40

50

い値を超える場合には、画像の平均輝度レベルが高くなる。したがって、第2のサブフィールドの発光および非発光の輝度レベルの差が判別しにくくなるため、画質の劣化はほとんど生じない。これらの結果、画質の劣化を防止しつつ表示装置の消費電力を十分に低減させることが可能になる。

【0054】

また、第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合または複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数に基づいてアドレス電極の電位が制御されるので、表示パターンに関係なく消費電力を低減することができる。つまり、様々な表示パターンにおいて表示装置の消費電力を十分に低減することができる。

10

【0059】

一定電位は、接地電位であってもよい。この場合、第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極にパルスが印加されないので、消費電力を十分に低減することができる。

【0060】

第1のサブフィールドは、複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせを階調レベルが増加する順に並べた場合に最後に発光の状態となるサブフィールドであってもよい。

【0061】

この場合、第1のサブフィールドが発光する際には、階調レベルが高くなる。したがって、第1のサブフィールドにおいて同時に点灯させる放電セルの割合または同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしきい値を超える場合には、画像の平均輝度レベルが高くなり、第2のサブフィールドにおける放電セルの発光または非発光による輝度レベルの差が判別しにくくなる。それにより、画質の劣化を防止しつつ消費電力を低減させることが可能になる。

20

【0062】

第1のサブフィールドは、1フィールドの複数のサブフィールドのなかで最も大きい重み付け量を有するサブフィールドであってもよい。なお、重み付け量は、維持期間におけるスキャン電極またはサステイン電極に印加される維持パルス数、または維持パルスの周期に基づくものである。

30

【0063】

この場合、第1のサブフィールドが発光する際には、階調レベルが高くなる。したがって、第1のサブフィールドにおいて同時に点灯させる放電セルの割合または同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしきい値を超える場合には、画像の平均輝度レベルが高くなり、第2のサブフィールドにおける放電セルの発光または非発光による輝度レベルの差が判別しにくくなる。それにより、画質の劣化を防止しつつ消費電力を低減させることが可能になる。

【0064】

各フィールドの複数のサブフィールドは、重み付け量が増加する順に時間軸上で配置されてもよい。この場合、第1のサブフィールドは後方に位置するサブフィールドであることが好ましい。

40

【0065】

各フィールドは、時間軸上で複数の範囲に区分され、複数の範囲の各々において複数のサブフィールドは重み付け量が増加する順に時間軸上で配置されてもよい。

【0066】

この場合、表示フリッカーおよび動画擬似輪郭を防止することができる。

【0067】

第2のサブフィールドは、1フィールドの複数のサブフィールドのなかで最も小さい重み付け量を有するサブフィールドであってもよい。

【0068】

50

この場合、第2のサブフィールドの発光または非発光の輝度レベルの差が判別しにくくなるので、画質の劣化を十分に防止することができる。

【0069】

本発明のさらに他の局面に従う表示装置の駆動方法は、第1の方向に配列された複数のアドレス電極と、第1の方向と交差する第2の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、第2の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、複数のアドレス電極、複数のスキャン電極および複数のサステイン電極の交点に設けられた複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であって、複数のサブフィールドのうちの第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合を検出するステップと、検出された同時に点灯させる放電セルの数の割合が予め設定されたしきい値を超える場合に複数のサブフィールドのうちの第2のサブフィールドのアドレス期間において複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持するステップとを備え、複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示され、第2のサブフィールドは、第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドであるものである。

10

本発明のさらに他の局面に従う表示装置の駆動方法は、第1の方向に配列された複数のアドレス電極と、第1の方向と交差する第2の方向に沿って配列された複数のスキャン電極と、第2の方向に沿って配列された複数のサステイン電極と、複数のアドレス電極、複数のスキャン電極および複数のサステイン電極の交点に設けられた複数の放電セルとを備えた表示装置の駆動方法であって、複数のサブフィールドのうちの第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数を検出するステップと、検出された同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしきい値を超える場合に複数のサブフィールドのうちの第2のサブフィールドのアドレス期間において複数のアドレス電極を放電が発生しない一定の電位に保持するステップとを備え、複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより複数の階調レベルが表示され、第2のサブフィールドは、第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドである。

20

【0070】

上記の表示装置の駆動方法においては、第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合または複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数が検出される。そして、検出された値に応じて第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極が一定の電位に保持される。

30

【0071】

複数の階調レベルは、複数のサブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせにより表示される。第2のサブフィールドは、第1のサブフィールドの重み付け量よりも小さい重み付け量を有するサブフィールドである。この場合、第1のサブフィールドにおいて点灯する放電セルの数が増えると画像の平均輝度レベルが高くなり、第2のサブフィールドの発光および非発光の輝度レベルの差が判別しにくくなる。

【0072】

本発明によれば、検出された値に応じて第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極の電位が一定に保持される。それにより、第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極に印加されるパルスの立ち上がりおよび立ち下がりの回数が少なくなるので、当該パルスの立ち上がり時および立ち下がり時に消費される電力を低減することができる。

40

【0073】

一方、第2のサブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極の電位が一定に保持されることにより、表示すべき画像にかかわらず第2のサブフィールドにおいて全ての放電セルが発光状態または非発光状態になるので、画像の輝度レベルに誤差が生じるが、第1のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合または複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数が予め設定されたしき

50

い値を超える場合には、画像の平均輝度レベルが高くなる。したがって、画質の劣化はほとんど生じない。これらの結果、画質の劣化を防止しつつ表示装置の消費電力を十分に低減させることが可能になる。

【 0 0 7 4 】

また、第 1 のサブフィールドにおいて複数の放電セルの数に対する同時に点灯させる放電セルの数の割合または複数の放電セルのうち同時に点灯させる放電セルの数に基づいてアドレス電極の電位が制御されるので、表示パターンに関係なく消費電力を低減することができる。つまり、様々な表示パターンにおいて表示装置の消費電力を十分に低減することができる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 7 5 】

本発明によれば、画質の劣化を防止しつつ様々な表示パターンにおいて表示装置の消費電力を十分に低減させることが可能になる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 7 6 】

以下の実施の形態では、本発明を表示装置の一例として P D P (プラズマディスプレイパネル) を有するプラズマディスプレイ装置に適用した場合を説明する。

【 0 0 7 7 】

(第 1 の実施の形態)

(1) プラズマディスプレイ装置の全体構成

20

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 7 8 】

図 1 に示すプラズマディスプレイ装置は、A / D コンバータ (アナログ・デジタル変換器) 1、映像信号 - サブフィールド対応付け器 2、サブフィールド処理器 3、データドライバ 4、スキャンドライバ 5、サステンドライバ 6、P D P (プラズマディスプレイパネル) 7、サブフィールド点灯率測定器 8 およびブランク信号発生器 9 を備える。

【 0 0 7 9 】

A / D コンバータ 1 には、アナログの映像信号 V D が入力される。A / D コンバータ 1 は、アナログの映像信号 V D をデジタルの画像データに変換し、映像信号 - サブフィールド対応付け器 2 へ出力する。

30

【 0 0 8 0 】

映像信号 - サブフィールド対応付け器 2 は、1 フィールドを複数のサブフィールドに分割して表示するため、1 フィールドの画像データから各サブフィールドの画像データ S P を作成し、サブフィールド処理器 3 およびサブフィールド点灯率測定器 8 へ出力する。

【 0 0 8 1 】

サブフィールド点灯率測定器 8 は、サブフィールドごとの画像データ S P から、P D P 7 上で同時に駆動される放電セル 1 4 の点灯率を検出し、その結果をサブフィールド点灯率信号 S L としてブランク信号発生器 9 へ出力する。

【 0 0 8 2 】

40

ここで、点灯率とは、独立に点灯 / 非点灯の状態に制御することができる放電空間の最小単位を放電セルと呼ぶとすると、

点灯率 (%) = (同時に点灯させる放電セルの数) / (P D P の全放電セル数) × 1 0 0

をいうものとする。例えば、P D P 7 の全放電セル 1 4 が同時に点灯する場合は、点灯率が 1 0 0 % で、全く放電していない場合は、点灯率が 0 % である。

【 0 0 8 3 】

具体的には、サブフィールド点灯率測定器 8 は、映像信号 - サブフィールド対応付け器 2 によって生成されるサブフィールドごとの放電セル 1 4 の点灯 / 非点灯を表わす 1 ビット情報に分解された映像信号情報を用いてすべてのサブフィールドの点灯率を別々に計算

50

し、その結果をサブフィールド点灯率信号 S L としてブランク信号発生器 9 へ出力する。

【 0 0 8 4 】

例えば、サブフィールド点灯率測定器 8 は、内部にカウンタを備え、点灯 / 非点灯を表わす 1 ビット情報に分解された映像信号情報が点灯を表わす場合にカウンタの値を 1 ずつ増加させることにより点灯する放電セル 1 4 の総数をサブフィールドごとに求め、これを P D P 7 のすべての放電セル 1 4 の数で除算して点灯率を求める。

【 0 0 8 5 】

サブフィールド処理器 3 は、サブフィールドごとの画像データ S P からデータドライバ駆動制御信号 D S 、スキャンドライバ駆動信号 C S およびサステインドライバ駆動信号 U S を作成し、それぞれデータドライバ 4 、スキャンドライバ 5 およびサステインドライバ 6 へ出力する。

10

【 0 0 8 6 】

また、サブフィールド処理器 3 は、サブフィールド番号 S N をブランク信号発生器 9 へ出力する。

【 0 0 8 7 】

ブランク信号発生器 9 は、サブフィールド点灯率信号 S L およびサブフィールド番号 S N に基づいてブランク信号 B L K を作成し、データドライバ 4 へ出力する。

【 0 0 8 8 】

P D P 7 は、複数のアドレス電極（データ電極）1 1 、複数のスキャン電極（走査電極）1 2 および複数のサステイン電極（維持電極）1 3 を含む。複数のアドレス電極 1 1 は、画面の垂直方向に配列され、複数のスキャン電極 1 2 および複数のサステイン電極 1 3 は、画面の水平方向に配列されている。また、複数のサステイン電極 1 3 は、共通に接続されている。アドレス電極 1 1 、スキャン電極 1 2 およびサステイン電極 1 3 の各交点には、放電セル 1 4 が形成され、各放電セル 1 4 が画面上の画素を構成する。

20

【 0 0 8 9 】

データドライバ 4 は、P D P 7 の複数のアドレス電極 1 1 に接続されている。スキャンドライバ 5 は、スキャン電極 1 2 ごとに設けられた駆動回路を内部に備え、各駆動回路が P D P 7 の対応するスキャン電極 1 2 に接続されている。また、サステインドライバ 6 は、P D P 7 の複数のサステイン電極 1 3 に接続されている。

【 0 0 9 0 】

30

データドライバ 4 は、データドライバ駆動制御信号 D S およびブランク信号 B L K に従い、アドレス期間において、画像データ S P に応じて P D P 7 の該当するアドレス電極 1 1 に書き込みパルスを印加する。

【 0 0 9 1 】

スキャンドライバ 5 は、スキャンドライバ駆動制御信号 C S に従い、アドレス期間において、シフトパルスを垂直走査方向にシフトしつつ P D P 7 の複数のスキャン電極 1 2 に書き込みパルスを順に印加する。これにより、該当する放電セル 1 4 においてアドレス放電が行われる。

【 0 0 9 2 】

また、スキャンドライバ 5 は、スキャンドライバ駆動制御信号 C S に従い、維持期間において、周期的な維持パルス P s c を P D P 7 の複数のスキャン電極 1 2 に印加する。

40

【 0 0 9 3 】

一方、サステインドライバ 6 は、サステインドライバ駆動制御信号 U S に従い、維持期間において、P D P 7 の複数のサステイン電極 1 3 に、スキャン電極 1 2 の維持パルス P s c に対して 1 8 0 ° 位相のずれた維持パルス P s u を同時に印加する。これにより、該当する放電セル 1 4 において維持放電が行われる。

【 0 0 9 4 】

（ 2 ）データドライバの構成

次に、図 1 のデータドライバ 4 について詳細に説明する。

【 0 0 9 5 】

50

図 2 は、図 1 のデータドライバ 4 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 9 6 】

図 2 に示すデータドライバ 4 は、シフトレジスタ 4 a、ラッチ回路 4 b、出力制御回路 4 c および高圧出力回路 4 d を備える。

【 0 0 9 7 】

シフトレジスタ 4 a には、クロック発生回路（図示せず）からクロック信号 C L K が入力されるとともに、図 1 のサブフィールド処理器 3 からデータドライバ駆動制御信号 D S がシリアルに入力される。シフトレジスタ 4 a は、クロック信号 C L K に応答して、シリアル入力されたデータドライバ駆動制御信号 D S をパラレルの駆動制御信号 S 1 ~ S n に変換して出力する。なお、n は任意の整数である。

10

【 0 0 9 8 】

ラッチ回路 4 b には、ラッチイネーブル信号発生回路（図示せず）からラッチイネーブル信号 L E が入力されるとともに、シフトレジスタ 4 a から駆動制御信号 S 1 ~ S n が入力される。ラッチ回路 4 b は、ラッチイネーブル信号 L E に応答して駆動制御信号 S 1 ~ S n を駆動制御信号 Q 1 ~ Q n として出力するとともに駆動制御信号 Q 1 ~ Q n を保持する。

【 0 0 9 9 】

出力制御回路 4 c には、図 1 のブランク信号発生回路 9 からブランク信号 B L K が入力されるとともに、ラッチ回路 4 b から駆動制御信号 Q 1 ~ Q n が入力される。出力制御回路 4 c は、ブランク信号 B L K に基づいて、駆動制御信号 Q 1 ~ Q n をそのまま出力制御信号 O 1 ~ O n として出力するかまたはローレベルに固定された出力制御信号 O 1 ~ O n を出力する。

20

【 0 1 0 0 】

高圧出力回路 4 d には、電圧 V d a を受ける電源端子 V 1 が接続されている。また、高圧出力回路 4 d には、出力制御回路 4 c から出力制御信号 O 1 ~ O n が入力される。高圧出力回路 4 d は、出力制御信号 O 1 ~ O n に応答して、電圧 V d a のデータパルス を有するデータ信号 W 1 ~ W n を図 1 の複数のアドレス電極 1 1 にそれぞれ出力する。

【 0 1 0 1 】

ここで、1 つの駆動制御信号 Q i、ブランク信号 B L K、1 つの出力制御信号 O i および 1 つのデータ信号 W i の関係について説明する。ここで、i は 1 ~ n のうち任意の整数である。

30

【 0 1 0 2 】

図 3 は、駆動制御信号 Q i、ブランク信号 B L K、出力制御信号 O i およびデータ信号 W i の関係を説明するための図である。

【 0 1 0 3 】

図 3 (a) に示すように、ブランク信号 B L K がハイレベルである場合には、出力制御回路 4 c は、駆動制御信号 Q i をそのまま出力制御信号 O i として出力する。この場合、出力制御信号 O i は、駆動制御信号 Q i のパルス P q に対応するパルス P o を有する。高圧出力回路 4 d は、出力制御信号 O i のパルス P o に応答して、電圧 V d a のデータパルス P d a を有するデータ信号 W i をアドレス電極 1 1 に出力する。

40

【 0 1 0 4 】

一方、図 3 (b) に示すように、ブランク信号 B L K がローレベルの場合は、出力制御回路 4 c は、出力制御信号 O i をローレベルに固定する。この場合、データ信号 W i はデータパルス P d a を有さず、0 V に保持される。

【 0 1 0 5 】

このように、本実施の形態においては、ブランク信号 B L K のレベルを制御することによって、アドレス電極 1 1 に電圧 V d a を印加するか否かを選択することができる。

【 0 1 0 6 】

(3) サブフィールドの説明

図 1 に示すプラズマディスプレイ装置では、階調表示駆動方式として、A D S (A d d

50

ress Display - Period Separation : アドレス・表示期間分離)方式が用いられている。

【0107】

図4は、図1に示すプラズマディスプレイ装置に適用されるADS方式を説明するための図である。なお、図4には、1本のサステイン電極13、n本のスキャン電極12および1本のアドレス電極11に印加される駆動電圧が簡略的に示されている。また、図4では、駆動波形の立ち上がり時に放電を行う正極性のパルスの例を示しているが、立ち下がり時に放電を行う負極性のパルスの場合でも基本的な動作は以下と同様である。

【0108】

ADS方式では、1フィールド(1/60秒=16.67ms)を複数のサブフィールドに時間的に分割する。本実施の形態においては、1フィールドをサブフィールドSF1~SF11に分割する。

10

【0109】

各サブフィールドSF1~SF11は、初期化期間T1、アドレス期間T2および維持期間T3に分離され、初期化期間T1において各サブフィールドの初期化動作が行われ、アドレス期間T2において点灯される放電セル14を選択するためのアドレス放電が行われ、維持期間T3において表示のための維持放電が行われる。

【0110】

図4に示すように、初期化期間T1においては、複数のスキャン電極12に初期セットアップパルスPsetが同時に印加される。その後、アドレス期間T2において、複数のスキャン電極12に書き込みパルスPwが順に印加され、この書き込みパルスPwに同期してデータパルスPdaが選択されたアドレス電極11に印加される。これにより、図1のPDP7の選択された放電セル14において順次アドレス放電が起こる。なお、初期化期間T1における初期セットアップパルスPsetは、全てのサブフィールドに印加される必要はなく、一部のサブフィールドにおいて印加されるものであってもよい。

20

【0111】

次に、維持期間T3において、複数のスキャン電極12に維持パルスPscが印加され、サステイン電極13に維持パルスPsuが印加される。維持パルスPsuの位相は、維持パルスPscの位相に対して180°ずれている。これにより、アドレス期間T2でアドレス放電した放電セル14において維持放電が起こる。

30

【0112】

ここで、これらの維持パルスPsu, Pscが印加される回数は、サブフィールドごとに異なる。したがって、維持期間T3において行われる維持放電の回数もサブフィールドごとに異なる。それにより、各サブフィールドSF1~SF11がそれぞれ重み付けされている。

【0113】

なお、維持パルスPsuと維持パルスPscとの位相のずれは180°でなくてもよく、例えば、時間的に両方の維持パルスの一部が重なることがあってもよい。

【0114】

図4の例では、サブフィールドSF1において、サステイン電極13に維持パルスPsuが1回印加され、スキャン電極12に維持パルスPscが1回印加され、アドレス期間T2において選択された放電セル14が2回維持放電を行う。サブフィールドSF2では、サステイン電極13に維持パルスPsuが2回印加され、スキャン電極12に維持パルスPscが2回印加され、アドレス期間T2において選択された放電セル14が4回維持放電を行う。サブフィールドSF3では、サステイン電極13に維持パルスPsuが4回印加され、スキャン電極12に維持パルスPscが4回印加され、アドレス期間T2において選択された放電セル14が8回維持放電を行う。図4の例では、サブフィールドSF1~SF3の重み付け量をそれぞれ1、2および4としている。

40

【0115】

各階調レベルは、各サブフィールドSF1~SF11の発光および非発光を組み合わせ

50

ることにより表示することができる。なお、サブフィールドの分割数および重み付け量等は、上記の例に特に限定されず、種々の変更が可能である。また、サブフィールドの時間的な間隔は常に一定である必要はなく、サブフィールドの分割数、または重み付け量によって変更が可能である。

【 0 1 1 6 】

次に、本実施の形態に用いられるサブフィールドの具体例について説明する。

【 0 1 1 7 】

図5は、本実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置における階調表示の一例を示すコーディング表である。なお、図5の第1行の「1」～「11」はサブフィールドSF1～SF11を示し、第2行はそれぞれサブフィールドSF1～SF11の重み付け量を示す。また、左端の列は階調レベルを示す。また、図5では、各階調レベルにおける各サブフィールド欄の「1」は、発光を行うサブフィールドを示しており、「0」は、発光を行わないサブフィールドを示している。

10

【 0 1 1 8 】

図5に示すように、サブフィールドSF1～サブフィールドSF11の重み付け量は、それぞれ1、2、4、6、12、22、36、60、88、120および160であり、各サブフィールドの重み付け量は、当該サブフィールドの維持期間T3における放電セル14の維持放電の回数に対応する。図5の例では、これらの各サブフィールドSF1～SF11の発光および非発光を組み合わせることにより、0～511の階調レベルを表示している。

20

【 0 1 1 9 】

例えば、階調レベル7を表示するには、サブフィールドSF1、サブフィールドSF2およびサブフィールドSF3の各維持期間P3においてそれぞれ維持放電（発光）を行う。

【 0 1 2 0 】

(4) 点灯率に基づく駆動制御

次に、アドレス電極11に印加される駆動電圧について詳細に説明する。

【 0 1 2 1 】

図5に示したコーディング表においては、サブフィールドSF1～SF11の発光および非発光を組み合わせることにより階調レベル0から階調レベル511までを順に表示する場合、例えば、サブフィールドSF3は階調レベル4の表示の際に初めて発光し、サブフィールドSF5は階調レベル14の表示の際に初めて発光する。

30

【 0 1 2 2 】

同様に、サブフィールドSF1～SF10は階調レベル1～351のいずれかの表示の際に初めて発光し、サブフィールドSF11は階調レベル352の表示の際に初めて発光する。すなわち、図5のコーディング表において各サブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせを小さい階調レベルから大きい階調レベルに並べた場合に、サブフィールドSF11が最後に発光状態となる。このように、各サブフィールドの発光および非発光の組み合わせを階調レベルが増加する順に並べた場合に最後に発光状態となるサブフィールドを最終サブフィールドLSFと呼ぶ。

40

【 0 1 2 3 】

なお、最終サブフィールドLSFは必ずしも1フィールド内で時間的に最後に位置する必要はない。

【 0 1 2 4 】

上述したように、各サブフィールドの点灯率は、図1のサブフィールド点灯率測定器8により測定されている。本実施の形態においては、このサブフィールド点灯率測定器8により測定された最終サブフィールドLSF（サブフィールドSF11）の点灯率が予め設定されたしきい値を超える場合には、同じフィールドの最も重み付けの小さいサブフィールドSF1においてアドレス電極11にデータパルスPdaを印加しない。この場合、サブフィールドSF1において放電セル14は点灯しないが、最終サブフィールドLSFの

50

点灯率が高い場合には、画像（PDP7）の平均輝度レベルが高くなっているため、視聴者は画質の劣化をほとんど感じない。つまり、点灯率のしきい値を調整することにより、サブフィールドSF1が発光しないことによる画質の劣化を防止することができる。点灯率のしきい値は、例えば40%である。以下、その駆動方法について図面を用いて説明する。

【0125】

図6は、最終サブフィールドLSFの点灯率がしきい値を超えない場合のサブフィールドSF1における信号および駆動電圧の一例を示したタイミングチャートであり、図7は、最終サブフィールドLSFの点灯率がしきい値を超える場合のサブフィールドSF1における信号および駆動電圧の一例を示したタイミングチャートである。

10

【0126】

なお、図6および図7においては、複数のアドレス電極11のうち一本のアドレス電極11の駆動電圧の一例を示している。また、複数のスキャン電極12の駆動電圧をそれぞれ区別するために、それらに符号12(1)~12(n)を付している。

【0127】

図6および図7の例では、アドレス期間T2において、図2のラッチ回路4bから複数のパルスPqを有する駆動制御信号Qiが出力される場合について説明する。本例では、複数のパルスPqは、1本おきのスキャン電極12(1), 12(3), …, 12(n)に印加される書き込みパルスPwに同期している。

【0128】

ここで、図1のサブフィールド点灯率測定器8により測定された同じフィールドの最終サブフィールドLSFの点灯率がしきい値を超えていない場合、図6に示すように、ブランク信号発生器9（図1参照）はアドレス期間T2においてブランク信号BLKをハイレベルにする。このとき、出力制御回路4c（図3参照）は、駆動制御信号Qiをそのまま出力制御信号Oiとして出力する。この場合、出力制御信号Oiは、駆動制御信号QiのパルスPqに対応するパルスPoを有する。さらに、高圧出力回路4d（図3参照）は、出力制御信号OiのパルスPoにตอบสนองして、電圧VdaのデータパルスPdaを有するデータ信号Wiをアドレス電極11に出力する。それにより、1本おきのスキャン電極12(1), 12(3), …, 12(n)においてアドレス放電が発生し、維持期間T3において放電セル14が維持放電する。

20

30

【0129】

一方、同じフィールドの最終サブフィールドLSFの点灯率がしきい値を超える場合、図7に示すように、ブランク信号発生器9（図1参照）はアドレス期間T2においてブランク信号BLKをローレベルで維持する。このとき、出力制御回路4c（図3参照）は、アドレス期間T2において出力制御信号Oiをローレベルに固定する。この場合、データ信号WiはデータパルスPdaを有さず、0Vに保持される。それにより、アドレス電極11において、データパルスPdaの立ち上がりおよび立ち下がりにより消費される電力がなくなるので、プラズマディスプレイ装置の消費電力を低減することができる。なお、この場合、全ての放電セル14においてサブフィールドSF1は発光しないが、画像の平均輝度レベルが高いので、視聴者は画質の劣化をほとんど感じない。

40

【0130】

このように、本実施の形態においては、最終サブフィールドLSFの点灯率がしきい値を超える場合には、同じフィールドの最も重み付けの小さいサブフィールドSF1において、アドレス電極11にデータパルスPdaが印加されない。それにより、画質の劣化を防止しつつプラズマディスプレイ装置の消費電力を十分に低減することができる。

【0131】

また、点灯率に基づいてアドレス電極11へのデータパルスPdaの印加が制御されるので、表示パターンに関係なくプラズマディスプレイ装置の消費電力を低減することができる。つまり、様々な表示パターンにおいてプラズマディスプレイ装置の消費電力を十分に低減することができる。

50

【 0 1 3 2 】

なお、最終サブフィールド L S F の点灯率がしきい値を超えた場合に、データパルス P d a を印加しないサブフィールドはサブフィールド S F 1 に限定されない。例えば、サブフィールド S F 1 およびサブフィールド S F 2 においてデータパルス P d a を印加しなくてもよく、サブフィールド S F 1 ~ S F 3 においてデータパルス P d a を印加しなくてもよい。この場合においても、しきい値を調整することにより、画像の劣化を防止しつつ様々な表示パターンにおいてプラズマディスプレイ装置の消費電力を十分に低減することができる。

【 0 1 3 3 】

(第 2 の実施の形態)

第 2 の実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置が、第 1 の実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置と異なるのは以下の点である。

【 0 1 3 4 】

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置の構成を示すブロック図であり、図 9 は図 8 のデータドライバ 4 の構成を示すブロック図である。

【 0 1 3 5 】

図 8 に示すように、本実施の形態においては、ブランク信号発生器 9 は、サブフィールド点灯率信号 S L およびサブフィールド番号 S N に基づいてブランク信号 B L K および強制出力信号 P C を作成し、データドライバ 4 へ出力する。

【 0 1 3 6 】

また、図 9 に示すように、これらのブランク信号 B L K および強制出力信号 P C はデータドライバ 4 の出力制御回路 4 c に入力される。

【 0 1 3 7 】

出力制御回路 4 c は、ブランク信号 B L K および強制出力信号 P C に基づいて、駆動制御信号 Q 1 ~ Q n をそのまま出力制御信号 O 1 ~ O n として出力するか、ローレベルに固定された出力制御信号 O 1 ~ O n として出力するか、または、ハイレベルに固定された出力制御信号 O 1 ~ O n として出力する。

【 0 1 3 8 】

図 10 は、駆動制御信号 Q i 、強制出力信号 P C 、ブランク信号 B L K 、出力制御信号 O i およびデータ信号 W i の関係を示すための図である。

【 0 1 3 9 】

図 10 (a) に示すように、強制出力信号 P C がローレベルでかつブランク信号 B L K がハイレベルである場合は、出力制御回路 4 c は、駆動制御信号 Q i をそのまま出力制御信号 O i として出力する。この場合、出力制御信号 O i は、駆動制御信号 Q i のパルス P q に対応するパルス P o を有する。高圧出力回路 4 d は、出力制御信号 O i のパルス P o に応答して、電圧 V d a のデータパルス P d a を有するデータ信号 W i をアドレス電極 1 1 に出力する。

【 0 1 4 0 】

一方、図 10 (b) に示すように、強制出力信号 P C がハイレベルでかつブランク信号 B L K がハイレベルの場合は、出力制御回路 4 c は、出力制御信号 O i をハイレベルに固定する。この場合、データ信号 W i は電圧 V d a に保持される。

【 0 1 4 1 】

また、図示はしないが、ブランク信号 B L K がローレベルの場合は、強制出力信号 P C のレベルに関わらず、データ信号 W i は 0 V に保持される。

【 0 1 4 2 】

このように、本実施の形態においては、強制出力信号 P C およびブランク信号 B L K のレベルを制御することによって、アドレス電極 1 1 に電圧 V d a を印加するか否かを選択することができる。

【 0 1 4 3 】

図 11 は、本実施の形態において、最終サブフィールド L S F の点灯率がしきい値を超

10

20

30

40

50

える場合のサブフィールド S F 1 における信号および駆動電圧の一例を示したタイミングチャートである。

【 0 1 4 4 】

本実施の形態においては、アドレス期間 T 2 において強制出力信号 P C およびブランク信号 B L K がハイレベルの場合、図 1 1 に示すように、出力制御回路 4 c (図 1 0 参照) は、アドレス期間 T 2 において出力制御信号 O i をハイレベルに固定する。このとき、高圧出力回路 4 d (図 1 0 参照) は、アドレス期間 T 2 においてデータ信号 W i を電圧 V d a に固定しアドレス電極 1 1 に出力する。この場合、アドレス期間 T 2 においてデータパルス P d a の立ち上がりおよび立ち下りの回数がそれぞれ 1 回となるので、データパルス P d a の立ち上がり時および立ち下り時に消費される電力を低減することができる。 10

なお、本実施の形態においては、最終サブフィールド L S F の点灯率がしきい値を超える場合、全ての放電セル 1 4 においてサブフィールド S F 1 が発光するが、画像の平均輝度レベルが高いため、視聴者は画質の劣化をほとんど感じない。

【 0 1 4 5 】

このように、本実施の形態においては、最終サブフィールド L S F の点灯率がしきい値を超える場合には、同じフィールドの最も重み付けの小さいサブフィールド S F 1 のアドレス期間 T 2 において電圧 V d a を維持するデータパルス P d a が印加される。それにより、画質の劣化を防止しつつプラズマディスプレイの消費電力を十分に低減することができる。 20

【 0 1 4 6 】

また、点灯率に基づいてアドレス電極 1 1 へのデータパルス P d a の印加が制御されるので、表示パターンに関係なくプラズマディスプレイ装置の消費電力を低減することができる。つまり、様々な表示パターンにおいてプラズマディスプレイ装置の消費電力を十分に低減することができる。

【 0 1 4 7 】

(その他の実施の形態)

上記実施の形態においては、各サブフィールドは、発光の時間軸上で重み付け量が順に増加するように配置されていたが、次のように各サブフィールドが配置されてもよい。

【 0 1 4 8 】

図 1 2 は、プラズマディスプレイ装置における階調表示の他の例を示すコーディング表である。図 1 2 に示すコーディング表では、各サブフィールドは、サブフィールド S F 1 ~ S F 9 からなる第 1 のサブフィールド群とサブフィールド S F 1 0 ~ S F 1 4 からなる第 2 のサブフィールド群とに分けることができる。 30

【 0 1 4 9 】

第 1 のサブフィールド群においては、時間軸上で重み付け量が順に増加するようにサブフィールド S F 1 ~ S F 9 が配置されている。同様に、第 2 のサブフィールド群においても、時間軸上で重み付け量が順に増加するようにサブフィールド S F 1 0 ~ S F 1 4 が配置されている。なお、図 1 2 の例においては、第 1 のサブフィールド群に続いて第 2 のサブフィールド群のサブフィールドが順番に発光の状態となる。

【 0 1 5 0 】

このように、1 フィールドを時間軸上で複数のサブフィールド群に分割するとともに各サブフィールド群内で重み付け量が増加するように複数のサブフィールドを配置した場合、表示フリッカーおよび動画擬似輪郭を防止することができる。 40

【 0 1 5 1 】

なお、図 1 2 のコーディング表では、各サブフィールドの発光および非発光の状態の組み合わせを小さい階調レベルから大きい階調レベルに並べた場合、階調レベル 3 2 8 において、階調レベル 3 2 7 以下の階調レベルを表示する際には発光することがなかったサブフィールド S F 9 が最後に発光状態になる。つまり、図 1 2 のコーディング表においては、サブフィールド S F 9 が最終サブフィールド L S F になる。

【 0 1 5 2 】

また、上記実施の形態においては、最終サブフィールドL S Fの点灯率に基づいてアドレス電極11に印加されるデータパルスP d aを制御しているが、最終サブフィールドL S Fの点灯数に基づいてデータパルスP d aを制御してもよい。この場合、点灯数のしきい値を設定することにより、上記の場合と同様の効果を得ることができる。

【0153】

(請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応)

上記実施の形態においては、サブフィールド点灯率測定器8が検出手段に相当し、最終サブフィールドL S Fが第1のサブフィールドに相当し、サブフィールドS F 1が第2のサブフィールドに相当し、第1のサブフィールド群および第2のサブフィールド群が複数の範囲に相当する。

【産業上の利用可能性】

【0154】

本発明は、種々の映像を表示するため等に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0155】

【図1】図1は本発明の第1の実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置の構成を示すブロック図

【図2】図2は図1のデータドライバの構成を示すブロック図

【図3】図3は駆動制御信号、ブランク信号、出力制御信号およびデータ信号の関係を説明するための図

【図4】図4は図1に示すプラズマディスプレイ装置に適用されるA D S方式を説明するための図

【図5】図5は第1の実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置における階調表示の一例を示すコーディング表

【図6】図6は最終サブフィールドの点灯率がしきい値を超えない場合のサブフィールドにおける信号および駆動電圧の一例を示したタイミングチャート

【図7】図7は最終サブフィールドの点灯率がしきい値を超える場合のサブフィールドにおける信号および駆動電圧の一例を示したタイミングチャート

【図8】図8は本発明の第2の実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置の構成を示すブロック図

【図9】図9は図8のデータドライバの構成を示すブロック図

【図10】図10は駆動制御信号、強制出力信号、ブランク信号、出力制御信号およびデータ信号の関係を説明するための図

【図11】図11は最終サブフィールドの点灯率がしきい値を超える場合のサブフィールドにおける信号および駆動電圧の一例を示したタイミングチャート

【図12】図12はプラズマディスプレイ装置における階調表示の他の例を示すコーディング表

【図13】図13はA C型P D Pにおける放電セルの駆動方法を説明するための図

【図14】図14は従来のA C型プラズマディスプレイ装置の基本構成を示すブロック図

【図15】図15は図14の放電セルの模式的断面図

【図16】図16はA D S方式を説明するための図

【図17】図17は図14のP D Pの各電極に印加される駆動電圧の一例を示すタイミングチャート

【図18】図18はサブフィールドにおける各放電セルの点灯状態の一例を示した模式図

【図19】図19は放電セルが図18の状態である場合に、サブフィールドのアドレス期間においてアドレス電極およびスキャン電極に印加される駆動電圧の一例を示したタイミングチャート

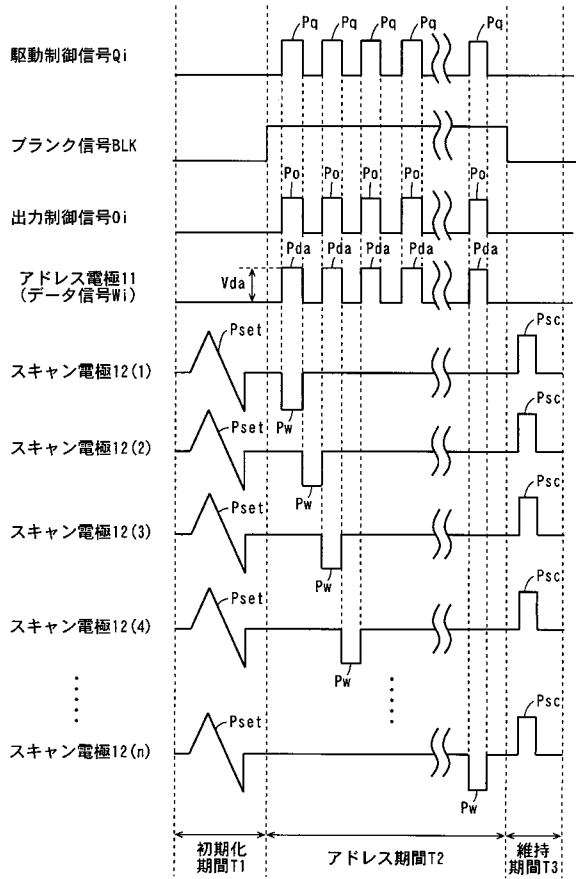
10

20

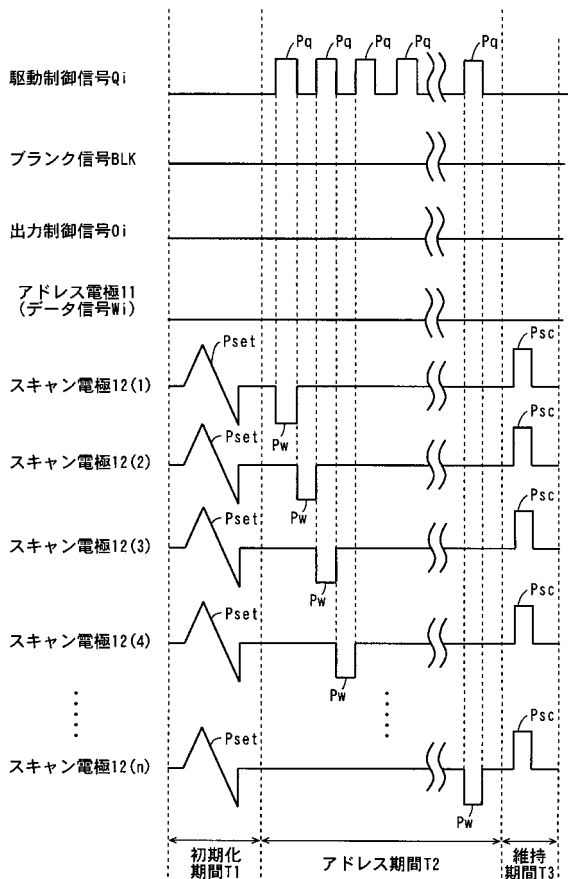
30

40

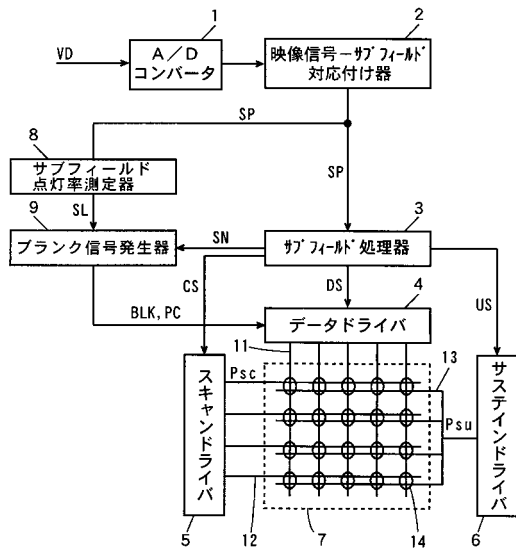
【図6】



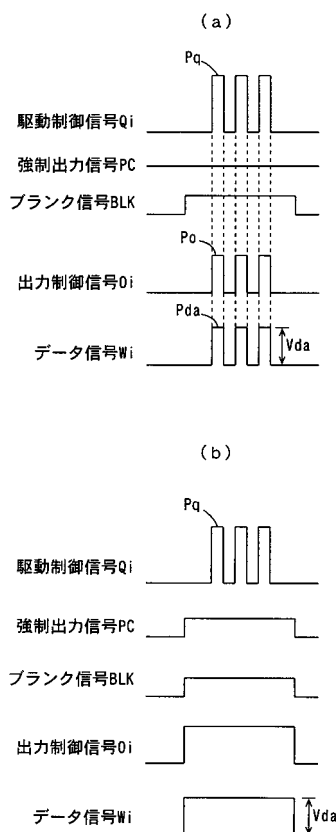
【図7】



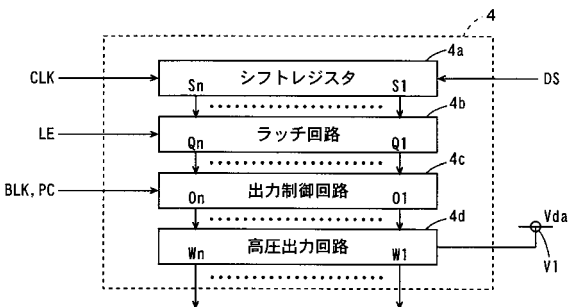
【図8】



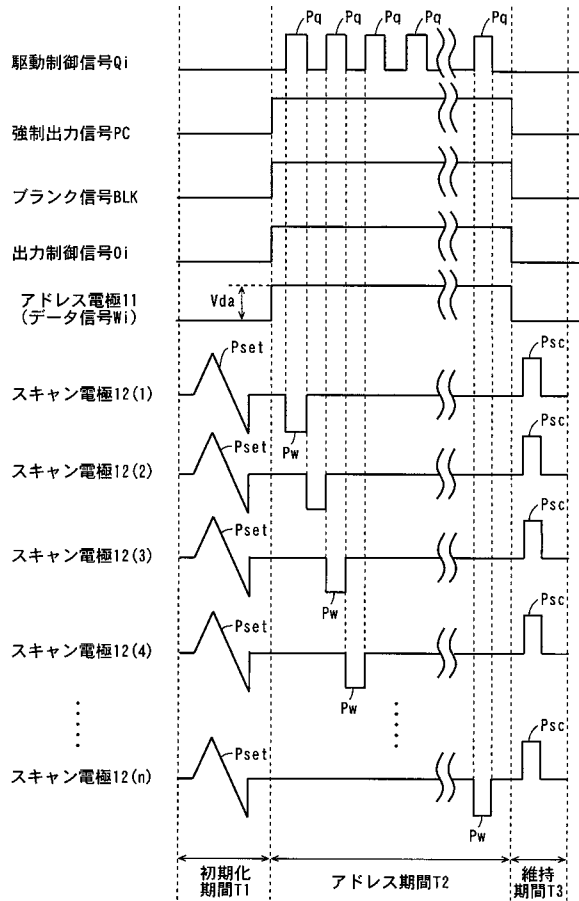
【図10】



【図9】



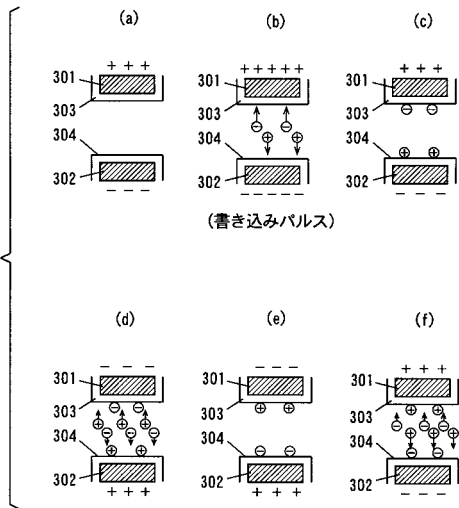
【図11】



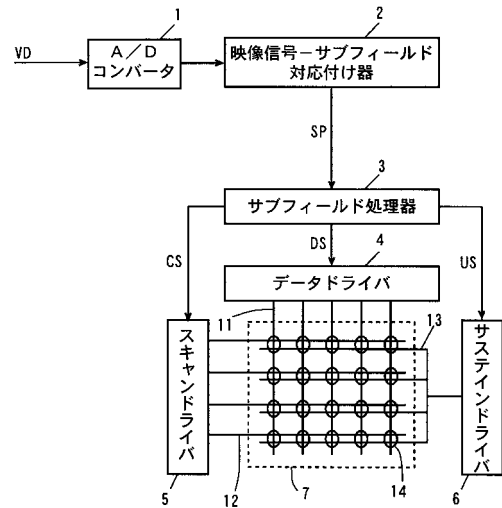
【図12】

SF	第1のSF群								第2のSF群							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
重み付け量	1	2	4	8	16	32	56	72	80	8	24	44	72	92		
階調レベル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
...			
267	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0		
268	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0		
269	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0		
270	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0		
271	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0		
272	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1		
273	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1		
274	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1		
275	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1		
276	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1		
...			
323	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1		
324	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1		
325	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1		
326	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1		
327	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1		
328	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0		
329	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0		
330	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0		
331	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0		
332	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0		
...			
501	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		
502	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1		
503	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1		
504	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
505	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
506	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
507	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
508	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
509	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
510	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
511	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

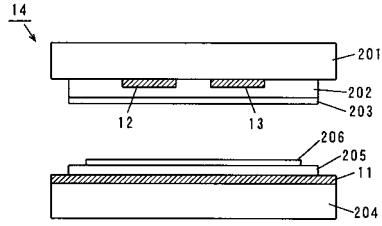
【図13】



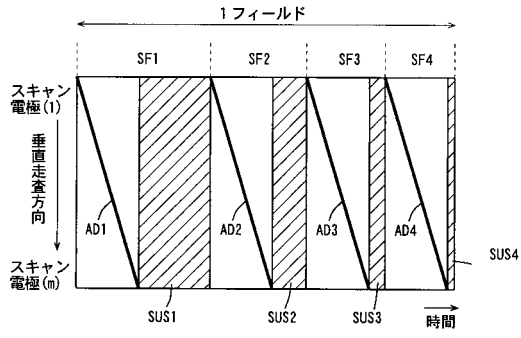
【図14】



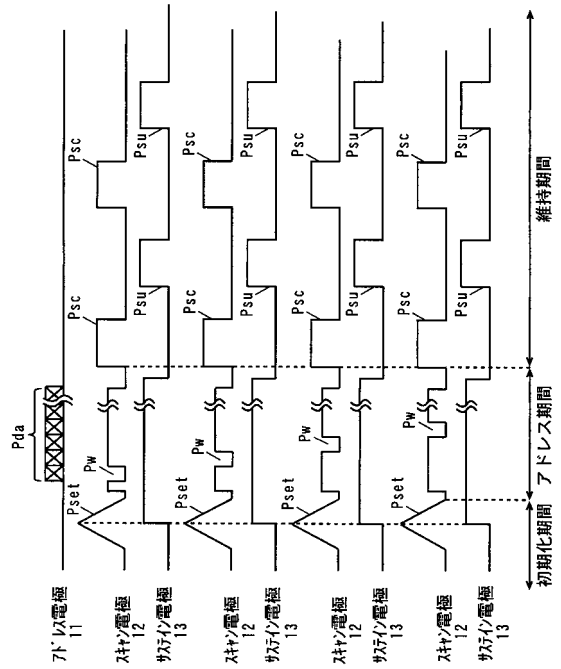
【図15】



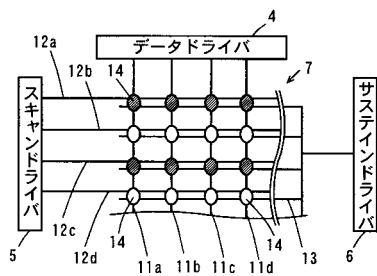
【図16】



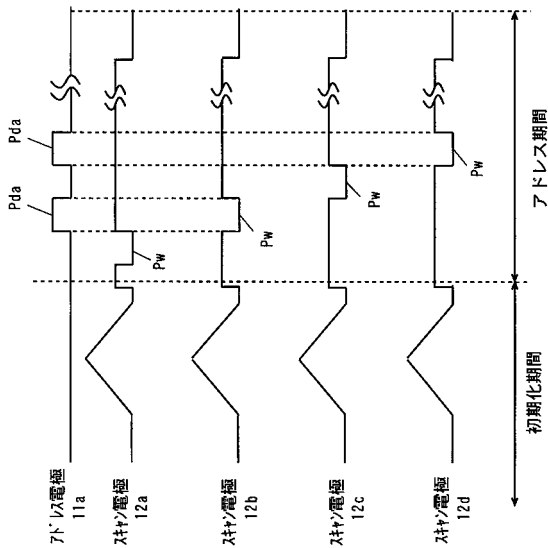
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 1 A
G 0 9 G 3/20 6 1 1 A

(72)発明者 谷口 啓成
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 佐野 潤一

(56)参考文献 特開平10-177365(JP,A)
特開2000-066638(JP,A)
特開2004-118084(JP,A)
特開2004-151162(JP,A)
特開2006-113517(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G09G 3/28
G09G 3/20