

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-18305

(P2006-18305A)

(43) 公開日 平成18年1月19日(2006.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/28 (2006.01)	G09G 3/28 K	5C080
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C580
	G09G 3/20 641E	
	G09G 3/20 670L	
	G09G 3/20 670M	
審査請求 未請求 請求項の数 18 OL (全 19 頁)		

(21) 出願番号	特願2005-195378 (P2005-195378)	(71) 出願人	590001669
(22) 出願日	平成17年7月4日(2005.7.4)		エルジー電子株式会社
(31) 優先権主張番号	10-2004-0051746		大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞20
(32) 優先日	平成16年7月2日(2004.7.2)	(74) 代理人	110000165
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		グローバル・アイピー東京特許業務法人
		(72) 発明者	ソン ビヨンス
			大韓民国 キョンギド コヤンシ イルサン
			グ デファドン ソンゾマウル ゴンヨ
			ンビラージュ 507-201
		(72) 発明者	キム テヒョン
			大韓民国 ソウル クァンアクグ ボンチ
			ヨンドン 1708-1 ドゥサンアパート
			201-703
最終頁に続く			

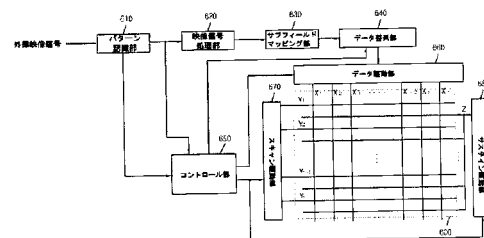
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置及びその駆動方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 駆動回路の損傷を防止できるプラズマディスプレイ装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】 外部から入力される映像信号によってN番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識部と、映像信号をサブフィールド単位でマッピングするサブフィールドマッピング部と、パターン認識部が交番パターンを認識する際、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロール部とを含む。交番パターンを認識する時、1フレーム間、全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御することにより、発生するピーク電流を減少させてサステイン駆動部及びスキャン駆動部の損傷を抑制する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部から入力される映像信号によってN番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識部と、

前記映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピング部と、

前記パターン認識部が前記交番パターンを認識する際、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロール部とを含むことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記パターン認識部は、

1フレーム間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定部と、

前記中心セルの階調値と水平方向に隣接するセルの階調値との差を第1しきい値と比較する第1しきい値比較部と、

前記中心セルの階調値と垂直方向に隣接するセルの階調値との差を第2しきい値と比較する第2しきい値比較部と、

前記第1しきい値以下であり、第2しきい値以上である中心セルの個数を演算して第3しきい値と比較する第3しきい値比較部と、

前記第3しきい値以上である時、前記フレームの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成部とを含むことを特徴とする、請求項1記載のプラズマディスプレイ装置。

20

【請求項 3】

前記第1しきい値比較部は、前記中心セルを中心にして、少なくとも2つ以上の隣接するセルと階調値とを比較することを特徴とする、請求項2記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 4】

外部から入力される映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピング部と、

前記マッピングされた映像信号のマッピングコードを比較し、N番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識部と、

前記パターン認識部が前記交番パターンを認識する時、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロール部とを含むことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

30

【請求項 5】

前記パターン認識部は、

1つのサブフィールド期間の間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定部と、

前記サブフィールド期間の間、前記中心セルと同一なラインで前記中心セルと同一なマッピングコードを有するセルの個数を第1しきい値と比較する第1しきい値比較部と、

前記サブフィールド期間の間、前記中心セルの次のラインで前記中心セルと互いに異なるマッピングコードを有するセルの個数を第2しきい値と比較する第2しきい値比較部と、

40

、

前記第1比較値及び第2しきい値以上である中心セルの個数を演算し、第3しきい値と比較する第3しきい値比較部と、

前記第3しきい値以上である時、1フレーム間、前記サブフィールドの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成部とを含むことを特徴とする、請求項4記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 6】

50

前記サブフィールドがマッピングされた映像信号をサブフィールド別に再整列するデータ整列部と、

前記コントロール部の制御下に、前記整列された映像信号に該当するアドレスパルスアドレス電極に印加するデータ駆動部とを更に含むことを特徴とする、請求項 1 ないし 5 の中、いずれかの 1 項記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記コントロール部は、

前記パターン認識の際、遮断されるサブフィールドを選択して、前記選択されたサブフィールドのアドレス期間の間、前記データ駆動部のスイッチング素子をターンオフさせる遮断信号を前記データ駆動部に印加することを特徴とする、請求項 6 記載のプラズマディスプレイ装置。

10

【請求項 8】

前記コントロール部は、

前記遮断されるサブフィールドが互いに連続しないように制御することを特徴とする、請求項 7 記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記コントロール部は、

1 フレーム間に使われるサブフィールドによって印加されるサステインパルス個数を制御することを特徴とする、請求項 6 記載のプラズマディスプレイ装置。

【請求項 10】

20

外部から入力される映像信号によって N 番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N + 1 番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識ステップと、

前記映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピングステップと、

前記パターン認識ステップにおいて前記交番パターンが認識される際、1 フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロールステップとを含むことを特徴とするプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項 11】

前記パターン認識ステップは、

30

1 フレーム間、少なくとも 2 つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定ステップと、

前記中心セルの階調値と水平方向に隣接するセルの階調値との差を第 1 しきい値と比較する第 1 しきい値比較ステップと、

前記中心セルの階調値と垂直方向に隣接するセルの階調値との差を第 2 しきい値と比較する第 2 しきい値比較ステップと、

前記第 1 しきい値以下であり、第 2 しきい値以上である、中心セルの個数を演算し、第 3 しきい値と比較する第 3 しきい値比較ステップと、

前記第 3 しきい値以上の際、前記フレームの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成ステップとを含むことを特徴とする、請求項 10 記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

40

【請求項 12】

前記第 1 しきい値比較ステップでは、

前記中心セルを中心にして、少なくとも 2 つ以上の隣接するセルと階調値とを比較することを特徴とする、請求項 11 記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項 13】

外部から入力される映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピングステップと、

前記マッピングされた映像信号のマッピングコードとを比較し、N 番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N + 1 番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフ

50

される交番パターンを認識するパターン認識ステップと、

前記パターン認識ステップにおいて前記交番パターンが認識される際、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロールステップとを含むことを特徴とするプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項14】

前記パターン認識ステップは、

1つのサブフィールド期間の間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定ステップと、

前記サブフィールド期間の間、前記中心セルと同一なラインで前記中心セルと同一なマッピングコードを有するセルの個数を第1しきい値と比較する第1しきい値比較ステップと、

前記サブフィールド期間の間、前記中心セルの次のラインで前記中心セルと互いに異なるマッピングコードを有するセルの個数を第2しきい値と比較する第2しきい値比較ステップと、

前記第1比較値及び第2しきい値以上である中心セルの個数を演算し、第3しきい値と比較する第3しきい値比較ステップと、

前記第3しきい値以上である時、1フレーム間、前記サブフィールドの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成ステップとを含むことを特徴とする、請求項13記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項15】

前記サブフィールドがマッピングされた映像信号をサブフィールド別に再整列するデータ整列ステップと、

前記コントロールステップの制御によって前記整列された映像信号に該当するアドレスパルスアドレス電極に印加するデータ駆動ステップとを更に含むことを特徴とする、請求項10ないし14の中、いずれかの1項記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項16】

前記コントロールステップは、

前記パターン認識の際、遮断されるサブフィールドを選択して、前記選択されたサブフィールドのアドレス期間の間、前記データ駆動ステップに遮断信号を印加することを特徴とする、請求項15記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項17】

前記コントロールステップは、

前記遮断されるサブフィールドが互いに連続しないように制御することを特徴とする、請求項16記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【請求項18】

前記コントロールステップは、

1フレーム間に使われるサブフィールドによって印加されるサステインパルスの個数を制御することを特徴とする、請求項15記載のプラズマディスプレイ装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマディスプレイ装置に関し、より詳細には、駆動回路の損傷を防止できるプラズマディスプレイ装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、プラズマディスプレイ装置 (Plasma Display Apparatus) は、前面基板と背面基板との間に形成された隔壁が1つの単位セルをなすプラズマディスプレイパネルを含む。各セル内にはネオン (Ne)、ヘリウム (He)、または、ネオン及びヘリウムの混合気体 (Ne+He) のような主放電気体と少量のキセノンを含む不活性ガスが充填されている。高周波電圧により放電する際、不活性ガスは真空紫

10

20

30

40

50

外線 (Vacuum Ultraviolet rays) を発生して、隔壁間に形成された蛍光体を発光させて画像が具現される。このようなプラズマディスプレイ装置は薄くて軽い構成が可能であるので、次世代表示装置として脚光を浴びている。

【0003】

図1は、一般的なプラズマディスプレイパネルの構造を示す図面である。

【0004】

図1に示すように、プラズマディスプレイパネルは、画像がディスプレイされる表示面である前面ガラス101にスキャン電極102とサステイン電極103とが対を成して形成された複数の維持電極対が配列された前面基板100及び背面をなす背面ガラス111上に上述の複数の維持電極対と交叉するように複数のアドレス電極113が配列された背面基板110が一定距離を置いて平行するように結合する。 10

【0005】

前面基板100は、1つの放電セルで相互放電させて、セルの発光を維持するためのスキャン電極102及びサステイン電極103、即ち、透明なITO (Indium Tin Oxide) 物質で形成された透明電極(a)と金属材料で製作されたバス電極(b)で備えられたスキャン電極及びサステイン電極103の放電電流を制限して、電極対間を絶縁させてなる1つ以上の誘電体層104により覆われる。誘電体層104の全面には放電条件を容易にするために酸化マグネシウム(MgO)を蒸着した保護層105が形成される。

【0006】

背面基板110は、複数の放電空間、即ち、放電セルを形成させるためのストライプタイプ(または、ウェルタイプ)の隔壁112が平行を維持して配列される。また、アドレス放電を遂行する多数のアドレス電極113が隔壁112に対し平行するように配置される。背面基板110の上側面にはサステイン放電の際、画像表示のための可視光線を放出するR、G、B蛍光体114が塗布される。アドレス電極113と蛍光体114との間にはアドレス電極113を保護するための誘電体層115が形成される。 20

【0007】

図2は、従来のプラズマディスプレイ装置の画像を具現する方法を示す図面である。

【0008】

図2に示すように、プラズマディスプレイ装置は1つのフレーム期間を放電回数が互いに異なる複数のサブフィールドに分けて、入力される映像信号の階調値に該当するサブフィールド期間にプラズマディスプレイパネルを発光させることにより、画像が具現される。 30

【0009】

各サブフィールドは放電を均一に起こすためのリセット期間、放電セルを選択するためのアドレス期間及び放電回数によって階調を具現するサステイン期間に分けられる。例えば、256階調で画像を表示しようとする場合に、1/60秒に該当するフレーム期間(16.67ms)は8個のサブフィールドに分かれることになる。

【0010】

併せて、8個のサブフィールドの各々は、リセット期間、アドレス期間及びサステイン期間にまた分かれることになる。ここで、サステイン期間は各サブフィールドで 2^n ($n=0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$)の割合で増加する。このように、各サブフィールドでサステイン期間が変わることになるので、画像の階調(Gray level)を具現できることになる。 40

【0011】

図3は、従来のプラズマディスプレイ装置を概略的に示す図面である。

【0012】

図3に示すように、従来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300、映像信号処理部310、サブフィールドマッピング部320、データ整列部330、データ駆動部340、スキャン駆動部350、サステイン駆動部360及びコントロ 50

ール部 370 を備える。

【0013】

プラズマディスプレイパネル 300 は、スキャン電極 (Y_1 ないし Y_n) 及びサステイン電極 (Z) と、前記スキャン電極 (Y_1 ないし Y_n) 及びサステイン電極 (Z) と交叉する複数のアドレス電極 (X_1 ないし X_m) が形成される。

【0014】

映像信号処理部 310 は外部から入力される映像信号をプラズマディスプレイ装置を駆動するための映像信号に変換する。このような映像信号処理部 310 には映像信号を逆ガンマ補正するための逆ガンマ補正部、映像信号の利得値を調節する利得制御部及び階調表現力を向上させるためのハーフトーン部 (図示していない) が含まれる。

10

【0015】

サブフィールドマッピング部 320 は、映像信号処理部 310 から入力される映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングする。

【0016】

データ整列部 330 は、サブフィールドマッピング部 320 でサブフィールド単位でマッピングされた映像信号をサブフィールド別に再整列する。

【0017】

データ駆動部 340 は整列された映像信号に該当するアドレスパルスでプラズマディスプレイパネル 300 に形成されたアドレス電極 (X_1 ないし X_m) に印加する。

【0018】

スキャン駆動部 350 はプラズマディスプレイパネル 300 に形成されたスキャン電極 (Y_1 ないし Y_n) を駆動する。スキャン駆動部 350 は、リセット期間の間セットアップパルスとセットダウンパルスを印加して、アドレス期間の間スキャンパルスを順次に印加して、サステイン期間の間サステインパルスを印加する。

20

【0019】

サステイン駆動部 360 はプラズマディスプレイパネル 300 に共通電極をなして形成されたサステイン電極 (Z) を駆動する。サステイン駆動部 360 は、アドレス期間の間正極性のバイアスパルスを印加して、サステイン期間の間サステイン放電をするための少なくとも 1 つ以上のサステインパルスを前記スキャンサステインパルスと交番して印加する。

30

【0020】

コントロール部 370 は、リセット期間、アドレス期間、または、サステイン期間の間、データ駆動部 340、スキャン駆動部 350 及びサステイン駆動部 360 から印加される各々の駆動パルスのタイミングを制御する。また、コントロール部 370 は外部から入力される映像信号によってデータ整列部 330 に再整列された映像信号が順に読み出されてデータ駆動部 340 にスキャンライン分量ずつ供給されるように制御する。

【0021】

一方、従来のプラズマディスプレイ装置は、特定のパターンを画面に具現する際、各々の駆動部 330、340、350 に負担を与える問題点がある。特に、交番パターン (alternate pattern) 具現の際、スキャン駆動部 350 とサステイン駆動部 360 の回路素子が非常に損傷する。ここで、交番パターンはターンオンされるラインとターンオフされるラインが交番する画面を意味して、交番パターンが略 1 分程度持続する場合、サステイン駆動部 360 が破損して、スキャン駆動部 350 にも発熱が深化する。これは、次の図 4 及び図 5 を通じて説明される原因に従う。

40

【0022】

図 4 は、従来の交番パターンが具現されるプラズマディスプレイ装置を示す図面であり、図 5 は、従来の交番パターンを具現するアドレスパルスの波形図である。

【0023】

図 4 と図 5 を結付けて考察すると、サステイン駆動部 410 は、正極性のバイアスパルスを供給するバイアス電圧源 (V_{zb}) とサステインパルスを供給するサステイン電圧源

50

(V_S)からパルスを供給するための各々のスイッチング素子と駆動時のエネルギーを回収、または、供給するためのエネルギー回収回路413を含む。また、スキャン駆動部420は、セットアップパルス、セットダウンパルス、スキャンパルス及びサステインパルスを供給するための各々のスイッチング素子とエネルギー回収回路(図示していない)を含む。

【0024】

ここで、交番パターンに該当する映像信号がプラズマディスプレイ装置に入力されると、1つのラインがスキャンされる際、全てのアドレス電極にはHIGHレベルのアドレスパルスが印加されて、次のラインがスキャンされる際、全てのアドレス電極にはLOWレベルのアドレスパルスが印加される。

10

【0025】

サステイン駆動部410では、アドレスパルスが印加されることにより、アドレス電極(X)とサステイン電極(Z)との間に形成されるキャパシタンス成分(C1)によって第1ピーク電流(I_{P1})と第2ピーク電流(I_{P2})が流れる。即ち、LOWレベルからHIGHレベルに印加されるアドレスパルスがアドレス電極に印加される際、第1ピーク電流(I_{P1})が発生して、HIGHレベルからLOWレベルに印加されるアドレスパルスがアドレス電極に印加される際、第2ピーク電流(I_{P2})が発生する。この際、アドレス期間の間ターンオンされている第1スイッチ411と第2スイッチ412とを通じて第1ピーク電流(I_{P1})と第2ピーク電流(I_{P2})が流れながら、過度な発熱によって破損する問題点が発生する。

20

【0026】

スキャン駆動部420では、アドレスパルスが印加されることにより、アドレス電極(X)とスキャン電極(Z)との間に形成されるキャパシタンス成分(C2)によって第3ピーク電流(I_{P3})と第4ピーク電流(I_{P4})が流れる。即ち、LOWレベルからHIGHレベルに印加されるアドレスパルスがアドレス電極に印加される際、第3ピーク電流(I_{P3})が発生して、HIGHレベルからLOWレベルに印加されるアドレスパルスがアドレス電極に印加される際、第4ピーク電流(I_{P4})が発生する。この際、アドレス期間の間スキャンパルスを印加するためにターンオンされている第3スイッチ421と第4スイッチ422とを通じて第3ピーク電流(I_{P3})と第4ピーク電流(I_{P4})が流れながら、過度な発熱によって破損する問題点が発生する。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

本発明は、交番パターン具現の際、データ駆動部を制御してアドレスパルスの回数を減らすことにより、サステイン駆動部とスキャン駆動部の損傷を防止できるプラズマディスプレイ装置及びその駆動方法を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0028】

本発明の第1実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置は、外部から入力される映像信号によってN番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識部と、前記映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピング部と、前記パターン認識部が前記交番パターンを認識する際、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロール部とを含むことを特徴とする。

40

【0029】

本発明の第1実施の形態に係るパターン認識部は、1フレーム間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定部と、前記中心セルの階調値と水平方向に隣接するセルの階調値との差を第1しきい値と比較する第1しきい値比較部と、前記中心セルの階調値と垂直方向に隣接するセルの階調値との差を第2しきい値と比較する第2しきい

50

値比較部と、前記第1しきい値以下であり、第2しきい値以上である中心セルの個数を演算して第3しきい値と比較する第3しきい値比較部と、前記第3しきい値以上である時、前記フレームの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成部とを含むことを特徴とする。

【0030】

本発明の第1しきい値比較部は、前記中心セルを中心にして、少なくとも2つ以上の隣接するセルと階調値とを比較することを特徴とする。

【0031】

本発明の第2実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置は、外部から入力される映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピング部と、前記マッピングされた映像信号のマッピングコードを比較し、N番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識部と、前記パターン認識部が前記交番パターンを認識する時、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロール部とを含むことを特徴とする。

10

【0032】

本発明の第2実施の形態に係るパターン認識部は、1つのサブフィールド期間の間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定部と、前記サブフィールド期間の間、前記中心セルと同一なラインで前記中心セルと同一なマッピングコードを有するセルの個数を第1しきい値と比較する第1しきい値比較部と、前記サブフィールド期間の間、前記中心セルの次のラインで前記中心セルと互いに異なるマッピングコードを有するセルの個数を第2しきい値と比較する第2しきい値比較部と、前記第1しきい値及び第2しきい値以上である中心セルの個数を演算し、第3しきい値と比較する第3しきい値比較部と、前記第3しきい値以上である時、1フレーム間、前記サブフィールドの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成部とを含むことを特徴とする。

20

【0033】

本発明は、サブフィールドがマッピングされた映像信号をサブフィールド別に再整列するデータ整列部と、前記コントロール部の制御下に、前記整列された映像信号に該当するアドレスパルスを実行電極に印加するデータ駆動部とを更に含むことを特徴とする。

30

【0034】

本発明のコントロール部は、前記パターン認識の際、遮断されるサブフィールドを選択して、前記選択されたサブフィールドのアドレス期間の間、前記データ駆動部のスイッチング素子をターンオフさせる遮断信号を前記データ駆動部に印加することを特徴とする。

【0035】

本発明のコントロール部は、前記遮断されるサブフィールドが互いに連続しないように制御することを特徴とする。

【0036】

本発明のコントロール部は、1フレーム間に使われるサブフィールドによって印加されるサステインパルス個数を制御することを特徴とする。

40

【0037】

本発明の第1実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置の駆動方法は、外部から入力される映像信号によってN番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識ステップと、前記映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピングステップと、前記パターン認識ステップにおいて前記交番パターンが認識される際、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロールステップとを含むことを特徴とする。

【0038】

本発明の第1実施の形態に係るパターン認識ステップは、1フレーム間、少なくとも2

50

つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定ステップと、前記中心セルの階調値と水平方向に隣接するセルの階調値との差を第1しきい値と比較する第1しきい値比較ステップと、前記中心セルの階調値と垂直方向に隣接するセルの階調値との差を第2しきい値と比較する第2しきい値比較ステップと、前記第1しきい値以下であり、第2しきい値以上である、中心セルの個数を演算し、第3しきい値と比較する第3しきい値比較ステップと、前記第3しきい値以上の際、前記フレームの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成ステップとを含むことを特徴とする。

【0039】

前記第1しきい値比較ステップでは、前記中心セルを中心にして、少なくとも2つ以上の隣接するセルと階調値とを比較することを特徴とする。

10

【0040】

本発明の第2実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置の駆動方法は、外部から入力される映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングするサブフィールドマッピングステップと、前記マッピングされた映像信号のマッピングコードとを比較し、N番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識するパターン認識ステップと、前記パターン認識ステップにおいて前記交番パターンが認識される際、1フレーム間の全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御するコントロールステップとを含むことを特徴とする。

【0041】

20

本発明の第2実施の形態に係るパターン認識ステップは、1つのサブフィールド期間の間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する中心セル設定ステップと、前記サブフィールド期間の間、前記中心セルと同一なラインで前記中心セルと同一なマッピングコードを有するセルの個数を第1しきい値と比較する第1しきい値比較ステップと、前記サブフィールド期間の間、前記中心セルの次のラインで前記中心セルと互いに異なるマッピングコードを有するセルの個数を第2しきい値と比較する第2しきい値比較ステップと、前記第1比較値及び第2しきい値以上である中心セルの個数を演算し、第3しきい値と比較する第3しきい値比較ステップと、前記第3しきい値以上である時、1フレーム間、前記サブフィールドの映像信号を交番パターンで決定して、交番パターン認識情報を生成するパターン認識情報生成ステップとを含むことを特徴とする。

30

【0042】

本発明は、サブフィールドがマッピングされた映像信号をサブフィールド別に再整列するデータ整列ステップと、前記コントロールステップの制御によって前記整列された映像信号に該当するアドレスパルスを実電極に印加するデータ駆動ステップとを更に含むことを特徴とする。

本発明のコントロールステップは、前記パターン認識の際、遮断されるサブフィールドを選択して、前記選択されたサブフィールドのアドレス期間の間、前記データ駆動ステップに遮断信号を実加することを特徴とする。

【0043】

本発明のコントロールステップは、前記遮断されるサブフィールドが互いに連続しないように制御することを特徴とする。

40

【0044】

本発明のコントロールステップは、1フレーム間に使われるサブフィールドによって印加されるサステインパルスの個数を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0045】

本発明に係るプラズマディスプレイ装置及びその駆動方法は、交番パターンを認識する際、1フレームの間、全体サブフィールドの中、所定個数のサブフィールドが使われるように制御することにより、発生するピーク電流を低減させ、サステイン駆動部及びスキャン駆動部の損傷を抑制することができる効果がある。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

以下、本発明の実施の形態を添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0047】

(第1実施の形態)

図6は、本発明に第1実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置を説明するためのブロック図である。

【0048】

図6に示すように、本発明の第1実施の形態に係る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600、パターン認識部610、映像信号処理部620、サブフィールドマッピング部630、データ整列部640、コントロール部650、データ駆動部660、スキャン駆動部670及びサステイン駆動部680を含む。 10

【0049】

プラズマディスプレイパネル600はスキャン電極(Y_1 ないし Y_n)及びサステイン電極(Z)と、前記スキャン電極(Y_1 ないし Y_n)及びサステイン電極(Z)と交叉する複数のアドレス電極(X_1 ないし X_m)が形成される。

【0050】

パターン認識部610は、外部から入力される映像信号によってN番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識する。即ち、本発明の第1実施の形態に係るパターン認識部610は各セルに割り当てられる映像信号の階調値を比較することにより、交番パターンで表示される映像信号を判断する。このために、パターン認識部610は中心セルを設定して、予め設定されたしきい値と比較して交番パターンを検出する。これに関するより詳細な説明は、以後の図7及び図8を通じて説明する。 20

【0051】

映像信号処理部620は、パターン認識部610から入力される外部から入力される映像信号をプラズマディスプレイ装置を駆動するための映像信号に変換する。このような映像信号処理部620には映像信号を逆ガンマ補正するための逆ガンマ補正部、映像信号の利得値を調節する利得制御部及び階調表現力を向上させるためのハーフトーン部(図示していない)が含まれる。 30

【0052】

サブフィールドマッピング部630は、映像信号処理部620から入力される映像信号をサブフィールド単位で該サブフィールドにマッピングする。

【0053】

データ整列部640はサブフィールドマッピング部630でサブフィールド単位でマッピングされた映像信号をサブフィールド別に再整列する。

【0054】

コントロール部650は、リセット期間、アドレス期間、及び、サステイン期間の間、データ駆動部660、スキャン駆動部670及びサステイン駆動部680から印加される各々の駆動パルスのタイミングを制御する。また、コントロール部650は外部から入力される映像信号によってデータ整列部640に再整列された映像信号が順に読み出されてデータ駆動部660にスキャンライン分量ずつ供給されるように制御する。 40

【0055】

本発明の第1実施の形態に係るコントロール部650は、パターン認識部610が交番パターンを認識する時、1フレーム間の全体サブフィールドの中の所定個数のサブフィールドが使われるように制御する。まず、コントロール部650は交番パターン認識情報をパターン認識部610から伝送される。次に、コントロール部650は、データ駆動部660にスキャンライン分量ずつ供給される映像信号のデータの中、遮断されるサブフィールドを選択する。次に、コントロール部650は、選択されるサブフィールドのアドレス期間の間にはデータ駆動部660のスイッチング素子をターンオフさせる遮断信号をデー 50

タ駆動部 660 に印加する。この際、遮断信号によって該サブフィールド期間には全画面にアドレスパルスが印加されない。それによって、スイッチング素子のスイッチング回数が減ることによって、ピーク電流が減少することになる。

【0056】

一方、該サブフィールドのアドレスパルスが遮断されることにより、該サブフィールド期間には全画面の映像が表示されない休止期間を有する。このような休止期間が一定時間以上持続してからアドレスパルスが印加されて瞬間的に画面が表示されると、フリッカー現象が発生することになる。このような点を考慮して本発明の第1実施の形態に係るコントロール部 650 は遮断されるサブフィールドが互いに連続しないように制御する。即ち、休止期間が持続しないようにする。

10

【0057】

また、本発明の第1実施の形態に係るコントロール部 650 は遮断されるサブフィールドによって表示される映像が歪曲されることを防止するために、1フレーム間に使われる残りのサブフィールドの組合によって印加されるサステインパルス個数を制御する。これは、映像信号が交番パターンである場合、全画面に表示される階調値はライン単位に対して同一又は類似するからである。即ち、交番パターンの映像信号が画面に具現される時には、多様な階調表現は要求されない。極端な例では、交番パターンが1つのラインでフルホワイト、次のラインでフルブラックである場合には、1フレーム中の1つのサブフィールドだけを使って、使用されるサブフィールドのサステインパルスの個数を調節すれば、映像が歪曲される事を防止することができる。これで、交番パターンを具現する時に映像が歪むことを防止することができる。

20

【0058】

データ駆動部 660 はデータ整列部 640 から整列された映像信号に該当するアドレスパルスをプラズマディスプレイパネル 600 に形成されたアドレス電極 (X_1 ないし X_m) に印加する。この際、交番パターンの際、前述のコントロール部 605 の遮断信号によって所定のサブフィールドが遮断されてデータ駆動部のスイッチング回数が低減する。

【0059】

スキャン駆動部 670 はプラズマディスプレイパネル 600 に形成されたスキャン電極 (Y_1 ないし Y_n) を駆動する。スキャン駆動部 670 はリセット期間の間セットアップパルスとセットダウンパルスを印加して、アドレス期間の間スキャンパルスを順次に印加して、サステイン期間の間サステインパルスを印加する。本発明の第1実施の形態に係るスキャン駆動部 670 は交番パターンの際、データ駆動部 660 のスイッチング回数が減少することにより、アドレス期間の間発生するピーク電流が低減する。また、スキャン駆動部 670 は使われるサブフィールドのサステイン期間の間、コントロール部 650 により制御されたサステインパルス個数を印加する。

30

【0060】

サステイン駆動部 680 は、プラズマディスプレイパネル 600 に共通電極をなして形成されたサステイン電極 (Z) を駆動する。サステイン駆動部 680 はアドレス期間の間正極性のバイアスパルスを印加し、サステイン期間の間サステイン放電をするための少なくとも1つ以上のサステインパルスを前記スキャンサステインパルスと交番して印加する。本発明の第1実施の形態に係るサステイン駆動部 680 は交番パターンの際、データ駆動部 660 のスイッチング回数が減少することにより、アドレス期間の間にサステイン駆動部 680、スキャン駆動部 670 に発生するピーク電流が低減される。また、サステイン駆動部 680 は使われるサブフィールドのサステイン期間の間コントロール部 650 により制御されたサステインパルス個数を印加する。このような本発明の第1実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置において交番パターンを認識するパターン認識部に対して、次の図7及び図8を通じて詳細に説明する。

40

【0061】

図7は、本発明の第1実施の形態に係るパターン認識部を概略的に示すブロック図であり、図8は、本発明の第1実施の形態に係るパターン認識部の動作特性を説明するための

50

図面である。

【0062】

図7に示すように、本発明の第1実施の形態に係るパターン認識部610は、中心セル設定部710、第1しきい値比較部720、第2しきい値比較部730、第3しきい値比較部740及びパターン認識情報生成部750を含む。図7と図8を結付けて考察すると、パターン認識部610は次のように動作する。

【0063】

中心セル設定部710は、1フレーム間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する。全体画面に対して任意のセルを交番パターンを検出するための中心セルに設定する。即ち、Nラインの X_N を中心セルに設定する。

10

【0064】

第1しきい値比較部720は設定された中心セルの階調値と水平方向に隣接するセルの階調値との差を第1しきい値と比較する。この際、第1しきい値比較部720は交番パターン検出を一層信頼性よくするために、中心セル(X_N)を基準にして、少なくとも2つ以上の隣接するセルと階調値を比較することが好ましい。即ち、Nラインにおいて中心セル(X_N)と、これと水平方向に隣接するセル(X_{N-1} 、 X_{N+1})と階調値の差値を各々演算した後、その差値の平均値を第1しきい値と比較する。ここで、階調値の差が第1しきい値以下であれば、水平方向に隣接するセル間に階調値の差が小さいか無い場合であって、データ駆動部は前記セルに対しては同一、または、類似するスイッチング動作を行う。

20

【0065】

第2しきい値比較部730は、第1しきい値比較部720から判断される第1しきい値以下である中心セル(X_N)の階調値と垂直方向に隣接するセルの階調値との差を第2しきい値と比較する。即ち、Nラインにおいて中心セル(X_N)とこれと垂直方向に隣接するN+1ラインのセル(X_{N+1})と階調値の差値を演算した後、その差値を第2しきい値と比較する。ここで、階調値の差が第2しきい値以上であれば、垂直方向に隣接するセル間に階調値の大きい場合であって、データ駆動部は前記セルに対しては互いに異なるスイッチング動作を行う。

【0066】

例えば、Nラインの中心セル(X_N)の階調値が小さく、N+1ラインのセル(X_{N+1})の階調値が大きい場合、中心セル(X_N)は主に低階調を担当するサブフィールドでターンオンされて、N+1ラインのセル(X_{N+1})は主に非低階調を担当するサブフィールドでターンオンされる。低階調を担当するサブフィールドではNラインの中心セル(X_N)がターンオンされて、N+1ラインのセル(X_{N+1})はターンオフされて、高階調を担当するサブフィールドでは逆にスイッチングされる。

30

【0067】

第3しきい値比較部740は第1しきい値比較部720から判断された結果と第2しきい値比較部730から判断された結果とにより、第1しきい値以下であり、第2しきい値以上である中心セルの個数を演算して第3しきい値と比較する。このように、1フレーム間の全体画面で中心セルの個数が第3しきい値以上であれば、該フレームは交番パターンに決定される。

40

【0068】

パターン認識情報生成部750は第3しきい値以上である時、フレームの映像信号を交番パターンに決定して、交番パターン認識情報を生成してコントロール部650に伝送する。

【0069】

なお、第1しきい値比較部720が、設定された中心セルの階調値と水平方向に隣接するセルの階調値との差を第1しきい値と比較し、第2しきい値比較部730が、中心セル(X_N)の階調値と垂直方向に隣接するセルの階調値との差を第2しきい値と比較し、第1しきい値比較部720の判断結果及び第2しきい値比較部730の判断結果を第3しき

50

い値比較部 740 に入力し、第 3 しきい値比較部 740 が、第 1 しきい値比較部 720 の判断結果と第 2 しきい値比較部 730 の判断結果とに基づいて、第 1 しきい値以下且つ第 2 しきい値以上である中心セルの個数を演算し、第 1 しきい値以下且つ第 2 しきい値以上である中心セルの個数と第 3 しきい値と比較するようにしても良い。

【0070】

また、第 1 しきい値比較部 720 が、設定された中心セルの階調値と水平方向に隣接するセルの階調値との差を第 1 しきい値と比較し、第 2 しきい値比較部 730 が、第 1 しきい値比較部 720 により第 1 しきい値以下であると判断された中心セル (X_N) の階調値と垂直方向に隣接するセルの階調値との差を第 2 しきい値と比較し、第 2 しきい値比較部 730 によって第 2 しきい値以上であると判断された中心セルの情報を第 3 しきい値比較部 740 に出力し、第 3 しきい値比較部 740 が、第 2 しきい値比較部 730 で第 2 しきい値以上と判断された中心セルの個数と第 3 しきい値と比較するようにしても良い。

【0071】

図 9 は、本発明の第 1 実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置のコントロール部の制御動作を説明するための図面である。

【0072】

図 9 を参照すると、データ駆動部のデータドライバー IC (Integrated Circuit; 図示していない) は、アドレス期間の間、図示された真理表により制御される。特に、本発明の第 1 実施の形態ではコントロール部により制御される LBLK910 の真理値によってデータ駆動部 660 のデータドライバー IC の出力状態 920 が決定される。

【0073】

即ち、コントロール部は遮断しようとするサブフィールドのアドレス期間には LBLK910 の真理値を LOW に制御する。これによって、データドライバー IC の出力値が LOW であるからアドレス電極にはアドレスパルスが印加されない。

【0074】

また、1 フレーム間使われるサブフィールドのアドレス期間には真理値を HIGH に印加してアドレスパルスがアドレス電極に印加される。

【0075】

このように、本発明の第 1 実施の形態では入力される映像信号の階調値を比較して交番パターンを認識して、これによって使われるサブフィールドを減らすようにする。これで、アドレス駆動部のスイッチング回数を減少させて、サステイン駆動部及びスキャン駆動部が損傷することを防止することができる。

【0076】

(第 2 実施の形態)

図 10 は、本発明に第 2 実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置を説明するためのブロック図である。

【0077】

図 10 に示すように、本発明の第 2 実施の形態に係る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 1000、映像信号処理部 1010、サブフィールドマッピング部 1020、パターン認識部 1030、データ整列部 1040、コントロール部 1050、データ駆動部 1060、スキャン駆動部 1070 及びサステイン駆動部 1080 を含む。ここで、プラズマディスプレイパネル 1000、映像信号処理部 1010、サブフィールドマッピング部 1020、データ整列部 1040、コントロール部 1050、データ駆動部 1060、スキャン駆動部 1070 及びサステイン駆動部 1080 は図 6 に図示された本発明の第 1 実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置の各機能部と同一な動作特性を有するので、省略することにする。

【0078】

本発明の第 2 実施の形態に係るパターン認識部 1030 は、サブフィールドマッピング部 1020 の後段に位置する。即ち、サブフィールドマッピング部 1020 でマッピング

された映像信号のマッピングコードを比較し、N番目ラインの所定個数以上のセルがターンオンされて、N+1番目ラインの所定個数以上のセルがターンオフされる交番パターンを認識する。即ち、本発明の第2実施の形態に係るパターン認識部1030は各サブフィールドにおいて全体セルに割り当てられる映像信号のマッピングコードを比較することにより、交番パターンで表示される映像信号を判断する。このために、パターン認識部1030は中心セルを設定して、予め設定されたしきい値と比較して交番パターンを検出する。これに関するより詳細な説明は、以後の図11及び図12を通じて説明することにする。

【0079】

本発明の第2実施の形態に係るコントロール部1050も本発明の第1実施の形態でのように、交番パターン際、所定個数のサブフィールドを使用して、遮断されるサブフィールドが互いに連続しないように制御して、印加されるサブフィールドのサステインパルス個数を制御する。 10

【0080】

図11は、本発明の第2実施の形態に係るパターン認識部を概略的に示すブロック図であり、図12は、本発明の第2実施の形態に係るパターン認識部の動作特性を説明するための図面である。

【0081】

図11に示すように、本発明の第2実施の形態に係るパターン認識部1030は、中心セル設定部1110、第1しきい値比較部1120、第2しきい値比較部1130、第3しきい値比較部1140及びパターン認識情報生成部1150を含む。図11と図12とを結付けて考察すると、パターン認識部1030は次のように動作する。 20

【0082】

中心セル設定部1110は、1つのサブフィールド期間の間、少なくとも2つ以上のセルを中心セルに設定する。本発明の第2実施の形態では、本発明の第1実施の形態とは異なり、1つのサブフィールド期間単位で全体画面に対して任意のセルを交番パターンを検出するための中心セルに設定する。即ち、Nラインの X_N を中心セルに設定する。

【0083】

第1しきい値比較部1120は、前記サブフィールド期間の間、中心セルと同一なラインで中心セルと同一なマッピングコードを有するセルの個数を第1しきい値と比較する。即ち、Nラインにおいて中心セル(X_N)に対し同一なラインのセル($\dots$ 、 $X_N - 1$ 、 $X_N + 1$ 、 $\dots$)の中で、中心セル(X_N)と同一なマッピングコードを有するセルの個数を演算し、その個数を第1しきい値と比較する。ここで、該サブフィールド期間の間、同一なマッピングコードを有するセルの個数が第1しきい値以上であれば、Nラインにおいてデータ駆動部のスイッチング素子が略同一にスイッチングされる。この際、マッピングコードはアドレスパルスを印加するためにサブフィールド単位でマッピングされる0と1の値を有するコードである。 30

【0084】

第2しきい値比較部1130は、前記サブフィールド期間の間、第1しきい値比較部1120から判断される第1しきい値以上である中心セルの次のラインで中心セルと互いに異なるマッピングコードを有するセルの個数を第2しきい値と比較する。即ち、Nラインにおいて中心セル(X_N)に対しN+1ラインのセル($\dots$ 、 $X_{N+1} - 1$ 、 $X_{N+1} + 1$ 、 $\dots$)の中で、中心セル(X_N)と互いに異なるマッピングコードを有するセルの個数を演算して、その個数を第2しきい値と比較する。ここで、該サブフィールド期間の間、互いに異なるマッピングコードを有するセルの個数が第2しきい値以上であれば、N+1ラインではNラインとデータ駆動部のスイッチング素子が略互いに反対にスイッチングされる。 40

【0085】

第3しきい値比較部1140は、第1しきい値比較部1120から判断された結果と第2しきい値比較部1130から判断された結果とによって第1しきい値と第2しきい値以 50

上である中心セルの個数を演算して第3しきい値と比較する。このように、1つのサブフィールド間の全体画面で中心セルの個数が第3しきい値以上であれば、1フレーム間、該サブフィールドは交番パターンに決定される。

【0086】

パターン認識情報生成部1150は、第3しきい値以上である時、1フレーム間、前記サブフィールドの映像信号を交番パターンに決定して、交番パターン認識情報を生成してコントロール部1050に伝送する。

【0087】

このように、本発明の第2実施の形態ではパターン認識部をサブフィールドマッピング部の後段に位置させて、サブフィールド単位で交番パターンを検出することにより、本発明の第1実施の形態よりさらに信頼性よくデータ駆動部のスイッチング動作を検出することができる。また、1フレーム間に使われるサブフィールドの交番パターンを効率よく検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】一般的なプラズマディスプレイパネルの構造を示す図面である。

【図2】従来のプラズマディスプレイ装置の画像を具現する方法を示す図面である。

【図3】従来のプラズマディスプレイ装置を概略的に示す図面である。

【図4】従来の交番パターンが具現されるプラズマディスプレイ装置を示す図面である。

【図5】従来の交番パターンを具現するアドレスパルスの波形図である。

【図6】本発明の第1実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置を説明するためのブロック図である。

【図7】本発明の第1実施の形態に係るパターン認識部を概略的に示すブロック図である。

【図8】本発明の第1実施の形態に係るパターン認識部の動作特性を説明するための図面である。

【図9】本発明の第1実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置のコントロール部の制御動作を説明するための図面である。

【図10】本発明の第2実施の形態に係るプラズマディスプレイ装置を説明するためのブロック図である。

【図11】本発明の第2実施の形態に係るパターン認識部を概略的に示すブロック図である。

【図12】本発明の第2実施の形態に係るパターン認識部の動作特性を説明するための図面である。

【符号の説明】

【0089】

100	前面基板	
102	スキャン電極	
103	サステイン電極	
104、115	誘電体層	
105	保護層	
110	背面基板	
112	隔壁	
113	アドレス電極	
114	蛍光体	
300、600、1000	プラズマディスプレイパネル	
310、620、1010	映像信号処理部	
320、630、1020	サブフィールドマッピング部	
330、640、1040	データ整列部	
340、660、1060	データ駆動部	

10

20

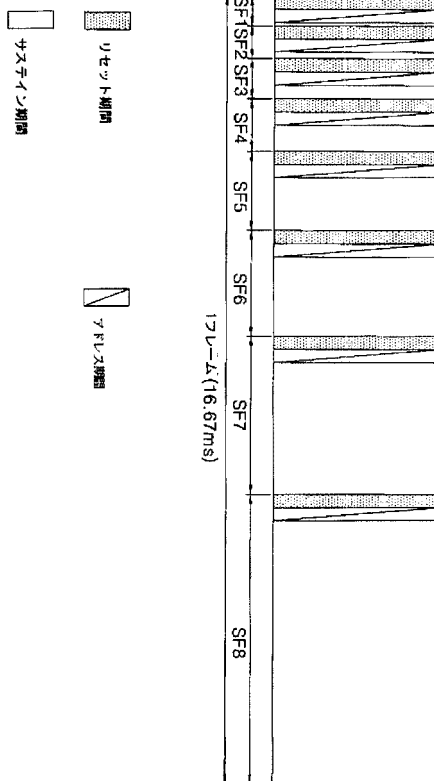
30

40

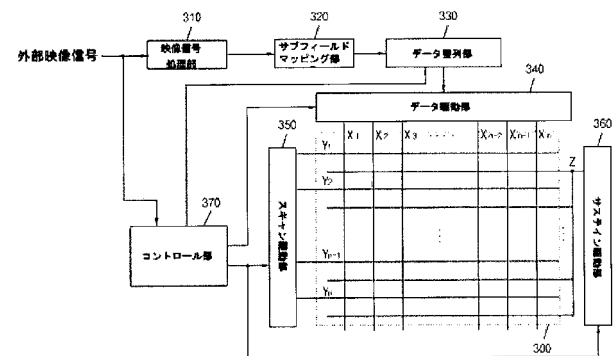
50

350、670、1070	スキャン駆動部
360、680、1080	サステイン駆動部
370、650、1050	コントロール部
410	サステイン駆動部
413	エネルギー回収回路
420	スキャン駆動部
610、1030	パターン認識部
710、1110	中心セル設定部
720、1120	第1しきい値比較部
730、1130	第2しきい値比較部
740、1140	第3しきい値比較部
750、1150	パターン認識情報生成部

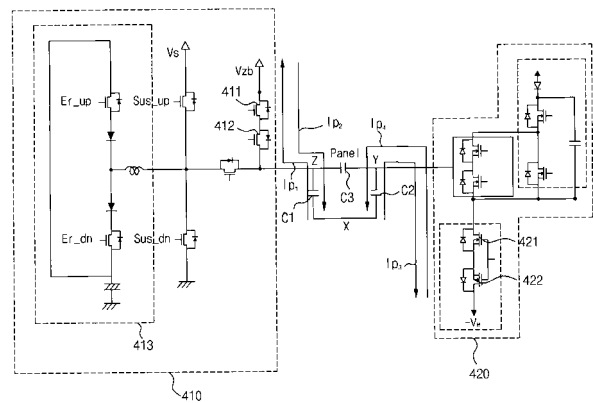
【図2】



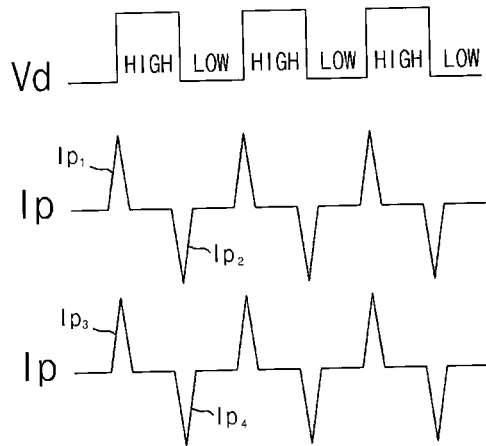
【図3】



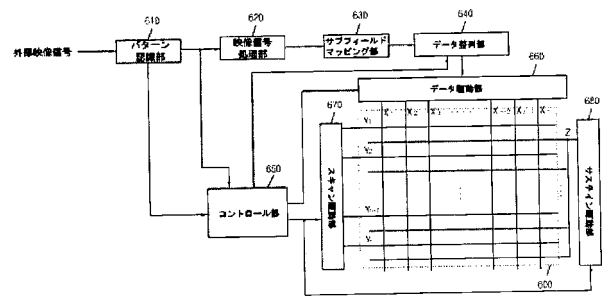
【図4】



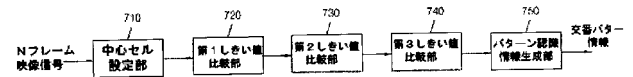
【図 5】



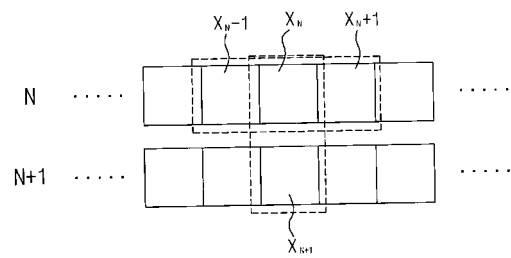
【図 6】



【図 7】



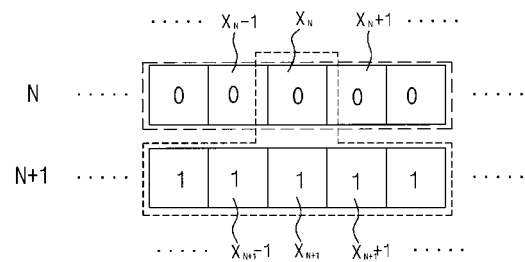
【図 8】



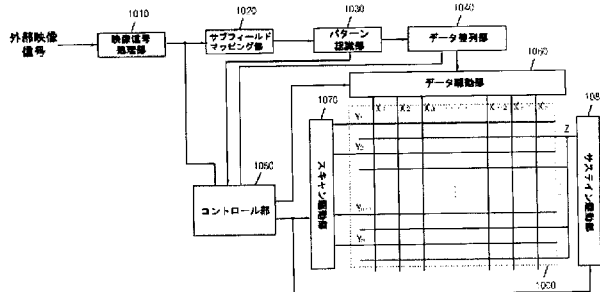
【図 9】

910				920	
A(B)	HBLK	LCLK	HZ	データドライバIC出力状態	
X	LOW	HIGH	LOW	データドライバ出力: HIGH	
X	X	LOW	LOW	データドライバ出力: LOW	

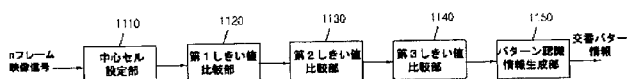
【図 12】



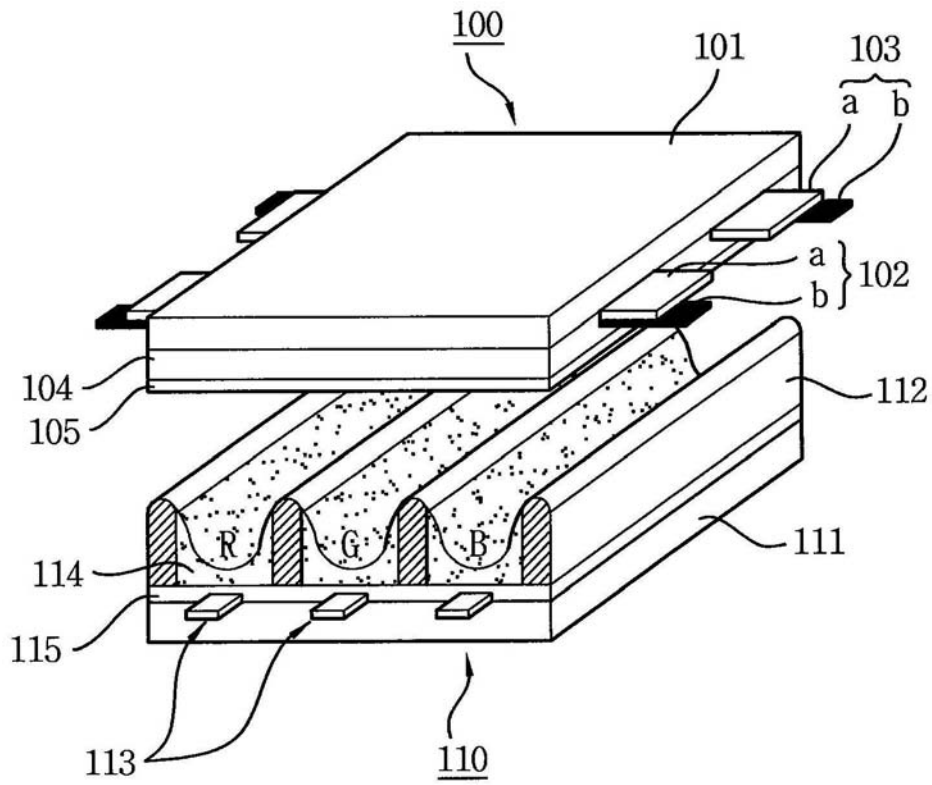
【図 10】



【図 11】



【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 キム ジョンファン

大韓民国 ソウル クログ ケボン2ドン ドゥサンアパート 101-402

(72)発明者 ヤン ヒチャン

大韓民国 ブサン スヨング マンミドン 406-9 (12/4)

Fターム(参考) 5C080 AA05 BB05 CC03 DD19 DD26 EE29 FF12 GG09 JJ02 JJ03

JJ04

5C580 AA03 BA02 BB28 BC17 CB05 CB06 CB16 EA05 FA04