

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3767320号
(P3767320)

(45) 発行日 平成18年4月19日(2006.4.19)

(24) 登録日 平成18年2月10日(2006.2.10)

(51) Int. Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 505
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611E
	G09G 3/20 641P

請求項の数 13 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2000-130985 (P2000-130985)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成12年4月28日(2000.4.28)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2001-312242 (P2001-312242A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成13年11月9日(2001.11.9)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成16年1月19日(2004.1.19)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	堀口 宏貞
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	西島 篤宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フリッカー低減方法、電気光学装置、その画像処理回路および電気光学装置の駆動方法、ならびに電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の基板と第2の基板との間に電気光学物質を挟持してなり、複数の画素電極及び前記複数の画素電極に対向する対向電極を備え、前記対向電極に対向電極電圧を印加する一方、表示すべき画像信号の階調値に応じた電圧を一定周期で極性反転した極性反転画像信号を前記各画素電極に印加する電気光学装置のフリッカーを低減するフリッカー低減方法であって、

前記対向電極電圧を変化させながら、画像表示領域の複数の基準座標におけるフリッカー成分を複数の階調値について計測し、

前記計測の結果に基づいて、画像信号の電圧を極性反転する際に振幅中心となる振幅中心電圧を前記フリッカー成分が最小となるように前記複数の基準座標及び複数の階調値毎に求め、

前記振幅中心電圧と前記対向電極電圧との差電圧を前記複数の基準座標及び前記複数の階調値毎に求め、

前記差電圧を基準補正データとして前記複数の基準座標及び前記複数の階調値と対応付けて予め記憶し、

前記基準補正データに階調値に対しての補間処理を施すことにより、前記画像信号の取りうる各階調値に対応した各第1補正データを各基準座標毎に生成し、

前記各第1補正データの中から、前記画像信号の階調値とその画像表示領域上の座標とに基づいて、当該座標の近傍の複数の基準座標に対応するとともに当該階調値に対応する

10

20

第1補正データを選択し、

選択された第1補正データに座標に対しての補間処理を施すことによって、前記画像信号に対応する第2補正データを生成し、

前記第2補正データと前記対向電極電圧とに基づいて振幅中心電圧を生成し、当該振幅中心電圧を基準電圧として前記画像信号の電圧を一定周期で極性反転して前記極性反転画像信号を生成し、これを前記各画素電極に印加することを特徴とするフリッカー低減方法。

【請求項2】

第1の基板と第2の基板との間に電気光学物質を挟持してなり、複数の画素電極及び前記複数の画素電極に対向する対向電極を備え、前記対向電極に対向電極電圧を印加する一方、表示すべき画像信号の階調値に応じた電圧を一定周期で極性反転した極性反転画像信号を前記各画素電極に印加する電気光学装置のフリッカーを低減させる画像処理回路であって、

10

入力画像データの取り得る各階調値の中から、選択された複数の階調値に対応する各基準補正データを画像表示領域上の複数の基準座標について予め記憶する第1記憶手段と、

前記第1記憶手段から読み出した前記基準補正データに階調値に対しての補間処理を施すことにより、前記入力画像データの取り得る各階調値に対応した各第1補正データを各基準座標毎に生成する第1補間処理手段と、

前記各第1補正データを各基準座標と階調値とに対応づけて記憶する第2記憶手段と、

記憶した各第1補正データの中から、前記入力画像データの階調値とその画像表示領域上の座標とに基づいて、当該座標の近傍の複数の基準座標に対応するとともに当該階調値に対応する第1補正データを選択する選択手段と、

20

選択された第1補正データに座標に対しての補間処理を施すことによって、前記入力画像データに対応する第2補正データを生成する第2補間処理手段と、

当該第2補正データと前記対向電極電圧とに基づいて振幅中心電圧を生成するとともに当該振幅中心電圧を基準電圧として前記画像信号の電圧を一定周期で極性反転して前記極性反転画像信号を生成する極性反転信号生成手段とを備えることを特徴とする電気光学装置の画像処理回路。

【請求項3】

前記画像表示領域の第1の基板には、Y方向に延在する複数のデータ線と、X方向に延在する複数の走査線と、各データ線と各走査線の交差に対応してスイッチング素子及び前記画素電極が形成されており、複数系統の前記極性反転信号が複数本の前記データ線にまとめて供給されるようになっており、

30

前記極性反転信号生成手段は、

前記入力画像データを複数系統に分割するとともに時間軸伸長して、複数系統の相展開画像信号を生成する画像信号相展開部と、

前記画像信号相展開手段と同期して、前記第2補正データを複数系統に分割するとともに時間軸伸長して複数系統の補正信号を生成する補正信号相展開部と、

前記各補正信号と前記対向電極電圧に基づいて各振幅中心電圧を各系統毎に生成するとともに、当該各振幅中心電圧を基準電圧として前記各相展開画像信号を一定周期で極性反転して前記複数系統の極性反転画像信号を生成する極性反転部とを備えたことを特徴とする請求項2に記載の電気光学装置の画像処理回路。

40

【請求項4】

前記画像表示領域の第1の基板には、Y方向に延在する複数のデータ線と、X方向に延在する複数の走査線と、各データ線と各走査線の交差に対応してスイッチング素子及び前記画素電極が形成されており、

前記選択手段は、

前記画像表示領域のX方向走査の時間基準となる第1クロック信号を計数して、前記入力画像データを前記画像表示領域上に表示すべきX座標を指示するX座標データを生成するXカウンタと、

50

前記画像表示領域のY方向走査の時間基準となる第2クロック信号を計数して、入力画像データを前記画像表示領域上に表示すべきY座標を指示するY座標データを生成するYカウンタと、

前記X座標データと前記Y座標データとに基づいて、前記入力画像データの座標近傍の複数の基準座標を特定するとともに、前記入力画像データの階調値と特定された複数の基準座標に基づいて、前記第2記憶手段から対応する複数の補正データを読み出す読出手段とを備え、

前記第2補間処理手段は、前記X座標データと前記Y座標データとによって特定される入力画像データの座標と、前記読出手段によって読み出される複数の第1補正データの各基準座標によって、各基準座標から当該入力画像データの座標までの各距離を特定し、特定された各距離に基づいて補間処理を行うことを特徴とする請求項2に記載の電気光学装置の画像処理回路。

【請求項5】

前記電気光学装置の画像表示領域は、電気光学材料として液晶を用いており、

前記画像表示領域の複数の基準座標について前記第1記憶手段に記憶される前記基準補正データは、液晶の印加電圧に対する透過率を示す表示特性曲線が急峻変化する第1および第2変化点に各々対応する第1および第2階調値と、第1および第2階調値間の1以上の階調値とに対応するものであることを特徴とする請求項2に記載の電気光学装置の画像処理回路。

【請求項6】

第1補間処理手段は、前記第1階調値から前記第2階調値までの各階調値について、前記基準補正データに基づいて補間処理を施して前記第1補正データを生成し、

前記第1階調値未満の各階調値については前記第1階調値に対応する前記基準補正データ、前記第2階調値を越える前記基準補正データについては前記第2階調値に対応する前記基準補正データを前記第1補正データとして出力し、

前記第2記憶手段は、前記第1階調値から前記第2階調値までの各階調値について前記第1補正データを記憶し、

前記選択手段は、入力画像データの階調値が前記第1階調値未満である場合には、前記第1階調値に対応する前記第1補正データを選択し、入力画像データの階調値が前記第1階調値から前記第2階調値までの範囲にある場合には、各階調値に対応する前記第1補正データを選択し、前記入力画像データの階調値が前記第2階調値を越える場合には前記第2階調値に対応する前記第1補正データを選択することを特徴とする請求項5に記載の電気光学装置の画像処理回路。

【請求項7】

前記入力画像データは、RGB各色に対応するデータから構成され、

前記基準補正データは、RGB各色に対応するデータから構成され、

前記第1補間処理手段は、RGB各色毎に前記第1補正データを生成し、

前記第2記憶手段及び前記第2補間処理手段は、RGB各色毎に設けられることを特徴とする請求項2に記載の電気光学装置の画像処理回路。

【請求項8】

前記G色の基準補正データのデータ量は、前記R色または前記B色の基準補正データのデータ量より多いことを特徴とする請求項7に記載の電気光学装置の画像処理回路。

【請求項9】

前記R色または前記B色の基準補正データは、前記G色の基準補正データに対応する複数の基準座標を一定の規則で抽出した座標に対応するものであることを特徴とする請求項8に記載の電気光学装置の画像処理回路。

【請求項10】

前記入力画像データは、RGB各色に対応するデータから構成され、

前記基準補正データは、RGB各色に対応するデータから構成され、

前記第1記憶手段、前記第1補間処理手段、前記Xカウンタおよび前記YカウンタはR

10

20

30

40

50

G B各色で兼用し、

前記第2記憶手段、前記第2補間処理手段及び前記読出手段は、R G B各色毎に設けることを特徴とする請求項4に記載の電気光学装置の画像処理回路。

【請求項11】

請求項2乃至請求項10のうちいずれか1項に記載の画像処理回路と、

複数の走査線と、複数のデータ線と、各走査線と各データ線の交差に対応した画素を備えた画像表示部と、

前記画像処理回路によって生成された極性反転画像信号に基づいて、前記画像表示部に画像を表示する駆動回路と

を備えたことを特徴とする電気光学装置。

10

【請求項12】

複数の走査線と、複数のデータ線と、各走査線と各データ線の交差に対応した画素を備えた画像表示部と、を備えた電気光学装置の駆動方法において、

前記画像表示部に画像を表示する際に請求項1に記載のフリッカー低減方法を用いることを特徴とする電気光学装置の駆動方法。

【請求項13】

請求項11に記載の電気光学装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、フリッカーが極めて少ない画像を表示するのに好適な電気光学装置、その画像処理回路および画像データ補正方法、ならびに電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電気光学装置、例えば、アクティブマトリクス型の液晶表示装置は、液晶パネル、画像信号処理回路、タイミング発生回路から構成されている。このうち液晶パネルは、素子基板と対向基板との間に液晶を挟持して構成されている。素子基板には、複数のデータ線と複数の走査線が形成されており、それらの交差に対応してスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下TFTと称する。)と画素電極とが画素毎に設けられている。一方、対向基板にはその全面に対向電極が設けられている。このような構成において、走査線の電圧によって各TFTのオン・オフを制御すると、データ線の電圧がTFTを介して画素電極に印加される。これにより液晶には画素電極と対向電極の電位差に相当する電圧が印加されることになる。

30

一般に、液晶に直流成分を含む電圧を印加すると、フリッカーや表示の焼き付けといった問題が発生するため、対向電極の電圧を中心として画素電極の電圧極性を一定周期で反転させる交流駆動が行われる。具体的には、画像処理回路において、画像信号を対向電極電圧を中心として反転して、これを液晶パネルに供給する一方、対向電極に対向電極電圧を給電するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

40

ところで、実際の液晶表示装置にあつては、液晶パネルや画像処理回路にバラツキがあるため、フリッカー等が発生しないように対向電極電圧を微調整していた。

しかしながら、実際の液晶表示装置にあつては、対向電極電圧を調整しても表示画面の一部にフリッカーが発生し、画面全体のフリッカーを無くすことができなかつた。これは、以下の理由によるものと考えられる。

第1に、対向電極電圧が対向電極全面に渡って一様でないからである。対向電極は、素子基板に向かい合う下側の対向基板全面に形成されており、その4隅において素子基板と導通している。そして、これらの導通部を介して対向電極電圧が印加されるようになっている。しかし、対向電極はソース線やデータ線と容量結合しており、それ自体も部分抵抗を有するので、対向電極の4隅から対向電極電圧を給電しても、対向電極の電圧を全面に

50

渡って一様にすることが困難である。したがって、対向電極電圧を調整したとしても、ある部分では液晶の印加電圧を正極性と負極性でバランスさせてフリッカーが発生しないようにできても、実際の対向電極にあっては位置によって電圧が相違するため、他の部分では液晶の印加電圧を正極性と負極性でバランスさせることができない。この結果、対向電極電圧を調整しても表示画面全体に渡ってフリッカーを完全に抑圧することができないのである。

【0004】

第2に、液晶容量値が印加電圧によって変化するからである。液晶容量値をCL、これに並列に接続される保持容量値をCstg、TFTのゲート-ドレイン間の容量値をCgd、ゲート電圧値をVgとすると、フリッカー成分 Vgdは以下に示す式(1)で与えられる。

$$Vgd = Vg \times Cgd / (Cgd + Cstg + CL) \dots \dots (1)$$

式(1)よりフリッカー成分は、液晶容量値CLに依存していることは明らかであるが、液晶容量値CLは、印加電圧が大きくなるに伴って増加する。したがって、ある階調値においてフリッカーが発生しないように対向電極電圧を調整することは可能であるが、総ての階調値においてフリッカーが発生しないようにすることはできない。一方、フリッカー成分 Vgdを減少させるためには、式(1)から保持容量値Cstgを大きくすればよいことが分かる。しかし、このためには面積が大きい保持容量が必要となり、開口率が低下するといった問題がある。

第3に、液晶パネルに入射する光量が画面位置によって異なるからである。液晶表示装置は、ビデオプロジェクタ等に用いられることがあるが、この場合には、高照度の光が液晶パネルに入射することになる。このように強い光が液晶パネルに入射すると、本来オフ状態となっているTFTにおいてゲート-ドレイン間にチャネルが形成され、光リークと呼ばれるリーク電流が流れる。この場合、リーク電流の大きさは入射光の照度が大きくなる程増加する。一方、液晶パネルの入射光量はその全面において同様であるわけではなく、周辺部分より中央部分の方が光量が大きいことが多い。したがって、リーク電流による液晶の印加電圧降下は液晶パネル全面に渡って同様ではないので、対向電極電圧を調整しても抑圧することができない。

本発明は、上述した問題に鑑みてなされたものであり、その目的はフリッカーを大幅に低減することが可能な電気光学装置、その画像処理回路および画像データ補正方法、ならびに電子機器を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明のフリッカー低減方法にあつては、複数の画素電極が形成された第1の基板と、前記複数の画素電極に対向するように1つの対向電極が形成された第2の基板との間に電気光学物質を挟持してなり、前記対向電極に対向電極電圧を印加する一方、表示すべき画像信号の階調値に応じた電圧を一定周期で極性反転した極性反転画像信号を前記各画素電極に印加する電気光学装置に用いられることを前提とし、前記対向電極電圧を変化させながら、画像表示領域の複数の基準座標におけるフリッカー成分を計測し、前記計測結果に基づいて、画像信号を極性反転する際に振幅中心となる振幅中心電圧を前記フリッカー成分が最小となるように求め、前記振幅中心電圧と前記対向電極電圧との差電圧を各基準座標毎に求め、前記差電圧を基準補正データとして前記各基準座標と対応付けて予め記憶し、前記画像信号の表示位置に応じて記憶された基準補正データを複数個読み出し、読み出された複数の基準補正データに補間処理を施して補正データを生成し、前記補正データと前記対向電極電圧とに基づいて振幅中心電圧を生成し、当該振幅中心電圧を基準電圧として前記画像信号を一定周期で極性反転して前記極性反転画像信号を生成し、これを前記各画素電極に印加することを特徴とする。

この発明によれば、画像表示領域上の複数の基準座標について基準補正データが記憶され、これに補間処理を施すことによって、各座標における補正データが算出される。したがって、画像表示領域の位置によって、対向電極電圧が相違したり、あるいは、入射光量が相違することに起因する面内のフリッカーを大幅に低減することができる。しかも、記

10

20

30

40

50

憶する基準補正データは、基準座標に対応するものだけで足りるので、その記憶容量を削減することができる。

【0006】

また、本発明のフリッカー低減方法にあつては、複数の画素電極が形成された第1の基板と、前記複数の画素電極に対向するように1つの対向電極が形成された第2の基板との間に電気光学物質を挟持してなり、前記対向電極に対向電極電圧を印加する一方、表示すべき画像信号の階調値に応じた電圧を一定周期で極性反転した極性反転画像信号を前記各画素電極に印加する電気光学装置に用いられることを前提とし、前記対向電極電圧を変化させながら、画像表示領域の複数の基準座標におけるフリッカー成分を複数の階調値について計測し、前記計測結果に基づいて、画像信号を極性反転する際に振幅中心となる振幅中心電圧を前記フリッカー成分が最小となるように前記複数の基準座標及び複数の階調値毎に求め、前記振幅中心電圧と前記対向電極電圧との差電圧を前記複数の基準座標及び前記複数の階調値毎に求め、前記差電圧を基準補正データとして前記複数の基準座標及び前記複数の階調値と対応付けて予め記憶し、前記基準補正データに階調値方向の補間処理を施すことにより、前記画像信号の取り得る各階調値に対応した各第1補正データを各基準座標毎に生成し、記憶した各第1補正データの中から、前記画像信号の階調値とその画像表示領域上の座標とに基づいて、当該座標の近傍の複数の基準座標に対応するとともに当該階調値に対応する第1補正データを選択し、選択された第1補正データに座標方向の補間処理を施すことによって、前記画像信号に対応する第2補正データを生成し、前記第2補正データと前記対向電極電圧とに基づいて振幅中心電圧を生成し、当該振幅中心電圧を基準電圧として前記画像信号を一定周期で極性反転して前記極性反転画像信号を生成し、これを前記各画素電極に印加することを特徴とする。

10

20

この発明によれば、予め記憶されるデータは、画像表示領域上の複数の基準座標について、画像信号の取り得る各階調値の中から、選択された複数の階調値に対応する各基準補正データだけである。したがって、メモリ容量を削減することができる。さらに、階調方向の補間処理を施すから画像信号の各階調値に対応するきめ細かい補正を施すことが可能である。例えば、電気光学物質が液晶である場合にあつては、液晶容量の値は印加電圧によって変動するが、この発明によれば、画像信号の階調値に応じた補正を施すことができるので、総ての階調についてフリッカーを大幅に抑圧することが可能となる。くわえて、座標方向の補間処理を画素単位で施すから、画像信号を表示すべき各座標毎に、異なる補正データを用いてフリッカーを抑圧することができる。この結果、画像表示領域のフリッカーを殆ど無くすことができ、高品質の画像表示が可能となる。

30

次に、本発明に係る画像処理回路にあつては、複数の画素電極が形成された第1の基板と、前記複数の画素電極に対向するように1つの対向電極が形成された第2の基板との間に電気光学物質を挟持してなり、前記対向電極に対向電極電圧を印加する一方、表示すべき画像信号の階調値に応じた電圧を一定周期で極性反転した極性反転画像信号を前記各画素電極に印加する電気光学装置に用いられることを前提とし、入力画像データの取り得る各階調値の中から、選択された複数の階調値に対応する各基準補正データを画像表示領域上の複数の基準座標について予め記憶する第1記憶手段と、前記第1記憶手段から読み出した前記基準補正データに階調値方向の補間処理を施すことにより、前記入力画像データの取り得る各階調値に対応した各第1補正データを各基準座標毎に生成する第1補間処理手段と、前記各第1補正データを各基準座標と階調値とに対応づけて記憶する第2記憶手段と、記憶した各第1補正データの中から、前記入力画像データの階調値とその画像表示領域上の座標とに基づいて、当該座標の近傍の複数の基準座標に対応するとともに当該階調値に対応する第1補正データを選択する選択手段と、選択された第1補正データに座標方向の補間処理を施すことによって、前記入力画像データに対応する第2補正データを生成する第2補間処理手段と、当該第2補正データと前記対向電極電圧とに基づいて振幅中心電圧を生成するとともに当該振幅中心電圧を基準電圧として前記画像信号を一定周期で極性反転して前記極性反転画像信号を生成する極性反転信号生成手段とを備えることを特徴とする。

40

50

この発明によれば、第1記憶手段に予め記憶されるデータは、画像表示領域上の複数の基準座標について、入力画像データの取り得る各階調値の中から、選択された複数の階調値に対応する各基準補正データだけである。また、第2記憶手段には、各基準補正データを階調方向に補間処理して得た補正データが、各基準座標について格納される。したがって、第1記憶手段および第2記憶手段として、すべての座標毎に入力画像データの取り得る各階調値について補正データを記憶する必要がないので、メモリ容量を削減することができる。さらに、階調方向の補間処理を施すから入力画像データの各階調値に対応するきめ細かい補正を施すことが可能である。くわえて、座標方向の補間処理を画素単位で施すから、入力画像データを表示すべき各座標毎に、異なる補正データを用いて補正することができる。この結果、画像表示領域の対向電極電圧が位置によって異なっていたり、あるいは、入力画像データの階調値によって、フリッカー成分が最小となる極性反転画像信号の振幅中心電圧が異なる場合であっても、フリッカーを大幅に低減することができる。この結果、複数の横線を細かい間隔で表示する場合等に画像のチラツキを殆ど無くすことができ、高精細度の画像品質を向上させることができる。

10

ここで、前記画像表示領域の第1の基板には、Y方向に延在する複数のデータ線と、X方向に延在する複数の走査線と、各データ線と各走査線の交差に対応してスイッチング素子及び前記画素電極が形成されており、複数系統の前記極性反転信号が複数本の前記データ線にまとめて供給されるようになっており、前記極性反転信号生成手段は、前記入力画像データを複数系統に分割するとともに時間軸伸長して、複数系統の相展開画像信号を生成する画像信号相展開部と、前記画像信号相展開手段と同期して、前記第2補正データを複数系統に分割するとともに時間軸伸長して複数系統の補正信号を生成する補正信号相展開部と、前記各補正信号と前記対向電極電圧に基づいて各振幅中心電圧を各系統毎に生成するとともに、当該各振幅中心電圧を基準電圧として前記各相展開画像信号を一定周期で極性反転して前記複数系統の極性反転画像信号を生成する極性反転部とを備えることが望ましい。

20

データ線の駆動周波数はドットクロック周波数に対応するため周波数が高くなるが、これを低減するためにデータ線を複数本まとめて同時に駆動することが行われる。具体的には、時間軸を伸長するとともに複数系統に分割された相展開画像信号に基づいてデータ線が駆動されることになる。上述した発明によれば、画像信号の相展開に同期して補正信号を相展開するので、補正信号を複数系統に分割するとともにその時間軸を伸長することができる。これにより、画像信号を相展開する場合であっても、各系統毎に補正された各振幅中心電圧を生成することができ、フリッカーを低減することが可能となる。

30

また、本発明の画像処理回路において、前記画像表示領域の第1の基板には、Y方向に延在する複数のデータ線と、X方向に延在する複数の走査線と、各データ線と各走査線の交差に対応してスイッチング素子及び前記画素電極が形成されているならば、前記選択手段は、前記画像表示領域のX方向走査の時間基準となる第1クロック信号を計数して、前記入力画像データを前記画像表示領域上に表示すべきX座標を指示するX座標データを生成するXカウンタと、前記画像表示領域のY方向走査の時間基準となる第2クロック信号を計数して、入力画像データを前記画像表示領域上に表示すべきY座標を指示するY座標データを生成するYカウンタと、前記X座標データと前記Y座標データとに基づいて、前記入力画像データの座標近傍の複数の基準座標を特定するとともに、前記入力画像データの階調値と特定された複数の基準座標に基づいて、前記第2記憶手段から対応する複数の補正データを読み出す読出手段とを備え、前記第2補間処理部は、前記X座標データと前記Y座標データとによって特定される入力画像データの座標と、前記読出手段によって読み出される複数の第1補正データの各基準座標によって、各基準座標から当該入力画像データの座標までの各距離を特定し、特定された各距離に基づいて補間処理を行うことが好ましい。

40

この場合、あるタイミングの入力画像データは、X、Y座標データに基づいて、当該入力画像データの階調値に応じた画像を表示すべき画像表示領域上の座標が特定されることになる。そして、当該座標の近傍の基準座標に対応する補正データに基づいて当該座標の

50

補正データを補間処理によって生成するから、入力画像データを表示すべき各座標毎に、異なる補正データを用いてフリッカーを抑圧することができる。

また、本発明の画像処理回路において、前記電気光学装置の画像表示領域は、電気光学材料として液晶を用いているならば、前記画像表示領域の複数の基準座標について前記第1記憶手段に記憶される前記基準補正データは、液晶の印加電圧に対する透過率を示す表示特性曲線が急峻化する第1および第2変化点に各々対応する第1および第2階調値と、第1および第2階調値間の1以上の階調値とに対応するものであることが望ましい。

さらに、第1補間処理手段は、前記第1階調値から前記第2階調値までの各階調値について、前記基準補正データに基づいて補間処理を施して前記第1補正データを生成し、前記第1階調値未満の各階調値については前記第1階調値に対応する前記基準補正データ、前記第2階調値を越える前記基準補正データについては前記第2階調値に対応する前記基準補正データを前記第1補正データとして出力し、前記第2記憶手段は、前記第1階調値から前記第2階調値までの各階調値について前記第1補正データを記憶し、前記選択手段は、入力画像データの階調値が前記第1階調値未満である場合には、前記第1階調値に対応する前記第1補正データを選択し、入力画像データの階調値が前記第1階調値から前記第2階調値までの範囲にある場合には、各階調値に対応する前記第1補正データを選択し、前記入力画像データの階調値が前記第2階調値を越える場合には前記第2階調値に対応する前記第1補正データを選択することが望ましい。

液晶の印加電圧に対する透過率の表示特性は、特性が急峻に変化する2つの変化点を有しており、変化点間では印加電圧に対する透過率が大きく変化するが、それ以外の範囲では、印加電圧に対する透過率の変化は小さい。このため、入力画像データの階調値が第1階調値未満である場合には、第1階調値に対応する補正データを選択し、入力画像データの階調値が第2階調値を越える場合には第2階調値に対応する補正データを選択することにより、第2記憶手段の記憶容量を削減することが可能となる。

また、前記入力画像データが、RGB各色に対応するデータから構成されるのであれば、前記基準補正データは、RGB各色に対応するデータから構成され、前記第1補間処理手段は、RGB各色毎に前記第1補正データを生成し、前記第2記憶手段、前記第2補間処理手段および前記補正手段は、RGB各色毎に設けられることが望ましい。この場合には、RGB各色毎にフリッカーを抑圧することができるので、結果として表示画面全体のフリッカーを大幅に低減することができる。

ここで、前記G色の基準補正データのデータ量は、前記R色または前記B色の基準補正データのデータ量より多いことが望ましい。人の視覚は、R色やB色と比較してG色の感度が高い。したがって、G色のデータ量を多くすることによって、より精度が高いフリッカー補正を施すことができる。

さらに、前記R色または前記B色の基準補正データは、前記G色の基準補正データに対応する複数の基準座標を一定の規則で抽出した座標に対応するものであることが望ましい。

【0007】

くわえて、入力画像データが、RGB各色に対応するデータから構成され、前記基準補正データが、RGB各色に対応するデータから構成されるのであれば、前記第1記憶手段、前記第1補間処理手段、前記Xカウンタおよび前記YカウンタはRGB各色で兼用し、前記第2記憶手段、前記第2補間処理手段、前記読出手段および前記補正手段は、RGB各色毎に設けることが望ましい。この場合には、前記第1記憶手段、前記第1補間処理手段、前記Xカウンタおよび前記Yカウンタを兼用することができるので、構成を簡易なものにすることができる。次に、本発明に係る電気光学装置にあつては、上述した画像処理回路と、複数の走査線と、複数のデータ線と、各走査線と各データ線の交差に対応した画素を備えた画像表示部と、前記画像処理回路によって生成された極性反転画像信号に基づいて、前記画像表示部に画像を表示する駆動回路とを備えたことを特徴とする。この発明によれば、総ての階調において画面全体に渡ってフリッカーが殆ど無い、高品質な画像を表示可能な電気光学装置を提供することができる。

【 0 0 0 8 】

次に、本発明に係る電気光学装置の駆動方法は、複数の走査線と、複数のデータ線と、各走査線と各データ線の交差に対応した画素を備えた画像表示部と、を備えた電気光学装置の駆動方法において、前記画像表示部に画像を表示する際に請求項 1 または 2 に記載のフリッカー低減方法を用いることを特徴とする。

次に、本発明に係る電子機器は、上述した電気光学装置を備えたことを特徴とする。この電子機器としては、例えば、プロジェクタ、モバイル型のコンピュータ、携帯電話機、液晶ファインダーを用いた携帯型ビデオカメラ等が該当する。

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。本実施形態では、電気光学装置の一例として、アクティブ・マトリクス型の液晶パネルを用いたプロジェクタについて説明する。

【 0 0 1 0 】

< 1 . 第 1 実施形態 >

< 1 - 1 : プロジェクタの電気的構成 >

図 1 は、プロジェクタの電気的構成を示すブロック図である。この図に示すようにプロジェクタ 1 1 0 0 は、3 枚の液晶表示パネル 1 0 0 R , 1 0 0 G , 1 0 0 B と、タイミング回路 2 0 0 と、画像信号処理回路 3 0 0 とを備えている。

まず、各液晶表示パネル 1 0 0 R , 1 0 0 G , 1 0 0 B は、R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 原色に各々対応するものである。各パネルは、素子基板と対向基板との間に液晶を挟持してなり、表示領域 1 0 3 の他に、データ線駆動回路 1 0 1 および走査線駆動回路 1 0 2 が素子基板の周辺部分に形成されている。

また、表示領域 1 0 3 の素子基板には、横方向 (X 方向) に延在する複数のデータ線と、縦方向 (Y 方向) に延在する走査線が形成されており、各データ線と各走査線との交差に対応して、スイッチング素子として機能する T F T が設けられている。また、T F T のゲート電極は走査線に、そのソース電極はデータ線に、そのドレイン電極は画素電極に接続されている。そして、T F T、画素電極、および対向基板に設けらる対向電極によって 1 つの画素が形成されている。なお、対向電極は、素子基板と向かい合う対向基板側全面に形成されており、また、その 4 隅において素子基板との間に形成される導通部を介して対向基板電圧 V_{com} が給電されるようになっている。

データ線駆動回路 1 0 1 および走査線駆動回路 1 0 2 は、表示領域 1 0 3 に形成される複数のデータ線と複数の走査線を駆動するように構成されている。なお、本発明において表示領域 1 0 3 のドット数は、どのようなものであっても良いが、この例では、X G A 形式 (横 1 0 2 4 ドット × 縦 7 6 8 ドット) で構成されているものとする。

次に、タイミング回路 2 0 0 は、データ線駆動回路 1 0 1 や走査線駆動回路 1 0 2、あるいは画像信号処理回路 3 0 0 に各種のタイミング信号を供給するものである。

次に、画像信号処理回路 3 0 0 は、ガンマ補正回路 3 0 1、フリッカー補正回路 3 0 2、相展開回路 3 0 3 R , 3 0 3 G , 3 0 3 B および増幅・反転回路 3 0 4 R , 3 0 4 G , 3 0 4 B を備えている。ガンマ補正回路 3 0 1 は、入力画像データ D_R , D_G , D_B に対して各液晶パネル 1 0 0 R , 1 0 0 G , 1 0 0 B の表示特性に対応したガンマ補正を施して、画像データ D_R' , D_G' , D_B' を生成するように構成されている。

また、フリッカー補正回路 3 0 2 は、画像データ D_R' , D_G' , D_B' のデータ値 (階調値) とその表示位置に基づいて、後述するフリッカー補正を施すために用いる補正データ D_{hr} , D_{hg} , D_{hb} を生成し、これらを D A 変換して補正信号 V_{hr} , V_{hg} , V_{hb} を生成するように構成されている。さらに、フリッカー補正回路 3 0 2 は、画像データ D_R' , D_G' , D_B' を D A 変換して画像信号 V_{IDR} , V_{IDG} , V_{IDB} を出力するように構成されている。

また、相展開回路 3 0 3 R , 3 0 3 G , 3 0 3 B には、R G B 3 系統の各画像信号 V_{IDR} , V_{IDG} , V_{IDB} が供給され、これらを N 相 (図においては $N = 6$) の画像信号に展開して相展開

10

20

30

40

50

画像信号vid1～vid6として各々出力するものである。ここで、画像信号をN相に展開する理由は、液晶表示パネルのサンプリング回路（データ線駆動回路101に内蔵）において、表示領域103のTFTに供給される画像信号の印加時間を長くして、データ信号のサンプリング時間および充放電時間を十分に確保するためである。さらに各相展開回路303R、303G、303Bは、各画像信号VIDR、VIDG、VIDBの相展開に同期して補正信号Vhr、Vhg、Vhbを各々相展開して相展開補正信号vh1～vh6を生成するように構成されている。

また、各増幅・反転回路304R、304G、304Bは、相展開画像信号vid1～vid6を増幅するとともにその電圧極性を一定周期で反転させこれらを振幅中心電圧VCと加算して極性反転画像信号VID1～VID6を生成するようになっている。振幅中心電圧VCは、対向電極電圧Vcomと相展開補正信号vh1～vh6とに基づいて生成されるようになっている。なお、以下の説明では、画像信号の電圧極性を振幅中心電圧VCを中心として一定周期で反転させることを極性反転と称することにする。

極性反転の周期は、データ信号の印加方式が 1 走査線単位の極性反転であるか、 2 データ線単位の極性反転であるか、 3 画素単位の極性反転であるかに応じて定められ、具体的には、1水平走査期間またはドットクロック周期に設定される。この例では、2水平走査周期の極性反転信号Sinvに基づいて1水平走査期間毎に極性反転を行うものとする。

【0011】

< 1 - 2: プロジェクタの機械的構成 >

次に、プロジェクタの機械的構成について説明する。図2は、このプロジェクタの構成例を示す平面図である。

【0012】

この図に示すように、プロジェクタ1100内部には、ハロゲンランプ等の白色光源からなるランプユニット1102が設けられている。このランプユニット1102から射出された投射光は、ライトガイド1104内に配置された4枚のミラー1106および2枚のダイクロイックミラー1108によってRGBの3原色に分離され、各原色に対応するライトバルブとしての液晶パネル100R、100Bおよび100Gに入射される。

【0013】

液晶パネル100R、100Bおよび100Gには、図示しない画像信号処理回路300から供給されるR、G、Bの画像信号でそれぞれ駆動される。さて、これらの液晶パネルによって変調された光は、ダイクロイックプリズム1112に3方向から入射される。このダイクロイックプリズム1112においては、RおよびBの光が90度に屈折する一方、Gの光が直進する。したがって、各色の画像が合成される結果、投射レンズ1114を介して、スクリーン等にカラー画像が投写されることとなる。

なお、液晶パネル100R、100B、100Gには、ダイクロイックミラー1108によって、R、G、Bの各原色に対応する光が入射するので、対向基板にカラーフィルタを設ける必要はない。

【0014】

< 1 - 3: フリッカー補正回路の構成 >

次に、フリッカー補正回路302の詳細な構成について説明する。図3は、フリッカー補正回路のブロック図である。この図に示すようにフリッカー補正回路302は、Xカウンタ10、Yカウンタ11、ROM12、補間処理部13、補正ユニットUR、UG、UB、およびD/A変換器14～16を備えている。

まず、D/A変換器14～16は、画像データDR'、DG'、DB'をデジタル信号からアナログ信号に変換して、画像信号VIDR、VIDG、VIDBを生成する。

次に、Xカウンタ10は、ドット周期のドットクロック信号DCLKをカウントして、画像データのX座標を指示するX座標データDxを出力する。一方、Yカウンタ11は、水平走査周期の水平クロック信号HCLKをカウントして、画像データのY座標を指示するY座標データDyを出力する。したがって、X座標データDxとY座標データDyとを参

10

20

30

40

50

照することによって、液晶表示パネル上に画像データを表示すべき位置を知ることができる。

次に、ROM 12は、基準補正データD_{ref}を格納する不揮発性のメモリであり、プロジェクタ1100の電源投入時に、基準補正データD_{ref}を出力するようになっている。基準補正データD_{ref}は、所定のX、Y座標において、画像データDR'、DG'、DB'のフリッカーを補正するために用いられるデータである。この点について、図4を参照して説明する。図4は、表示領域における基準補正データに対応する座標を示す概念図である。上述したように表示領域103は横1024ドット×縦768ドットで構成されている。この表示領域を横8×縦6に分割し、図中黒丸で示す各点について、基準補正データD_{ref}がR、G、B各々について用意されている。なお、以下の説明においては、黒丸の点に

10

対応する63個の座標を基準座標と称する。
ところで、液晶容量は印加電圧に応じて変化する特性を持っているので、ある画像データ値(階調値)に対応する補正データ値によって、総ての画像データ値に対応する補正データ値を代表すると、正確な補正を行うことができない。例えば、中央レベルに対応した補正データを用いて総ての画像データ値を補正すると、黒レベルや白レベルにおいて正確な補正を行うことができず、そのようなレベルにおいてはフリッカーを抑圧することができない。一方、総てのレベルに応じた補正データをROM12に格納するとすれば、ROM12の記憶容量が増大してしまふといった問題がある。

そこで、本実施形態においては、3レベルについて基準補正データD_{ref}を記憶し、補間処理等を用いて各レベルに対応する補正データD_Hを生成している。図5は、液晶の表示特性と基準補正データに対応する3つの電圧レベルの関係を示したものである。なお、この例の液晶表示パネルは、ノーマリホワイトモードで動作する。

20

図において、表示特性曲線Wは、液晶の印加電圧が0Vから次第に大きくなると、透過率が緩やかに低下し、印加電圧V₁を越えると急峻に透過率が低下し、さらに、印加電圧V₃を越えると透過率が緩やかに低下する特性を示している。ここで、V₀は画像データが最小値を取る場合に液晶に印加される電圧であり、V₄は画像データが最大値を取る場合に液晶に印加される電圧である。この表示特性において、基準補正データD_{ref}に対応する3つの電圧レベルは、黒丸で示すV₁、V₂およびV₃に設定してある。V₁、V₃は表示特性曲線Wが急峻に変化する2つの変化点に対応するものであり、V₂は透過率が略50%となる点に対応している。

30

上述した3つの電圧レベルを選んだのは以下の理由による。第1に、V₁以下の領域とV₃以上の領域では、印加電圧に対する透過率の変化が小さいため、そのような領域においては、印加電圧が変化しても補正量は殆ど変化しないので、V₁またはV₃に対応する基準補正データD_{ref}を用いて補正すれば十分だからである。第2に、仮にV₁、V₃の代わりにV₀、V₄に対応する基準補正データD_{ref}に基づいて、V₀~V₄までの補正データを補間処理によって算出すると、表示特性曲線Wの変化率がV₁、V₃において急激に変化するため、正確な補正データを算出することができないからである。第3に、透過率が略50%となるV₂を用いることによって、補間処理の精度を高めることができるからである。なお、以下の説明においては、電圧V₁を白基準レベル、電圧V₂を中央基準レベル、電圧V₃を黒基準レベルと称することにする。また、この例では、V₁からV₃までの範囲において、V₂に対応する基準補正データを予め用意することにしたが、この範囲内で複数の基準補正データを用意してもよい。

40

次に、ROM12の記憶内容について説明する。図6は、ROM12の記憶内容を示す図である。この図に示すように、ROM12は、63個の座標に対応付けられて、各座標毎に9個の補正データD_Hの組を格納している。9個の補正データD_Hは、RGBの各色に対応する3組の補正データD_Hから構成され、各色に対応する補正データD_Hは、白基準レベル、中央基準レベル、黒基準レベルに各々対応する3個の補正データD_Hから構成されている。図において、「D」に続く第1番目の添字「R」、「G」、「B」は、どの色に対応した補正データD_Hであるかを示している。さらに、「D」に続く第2番目の添字「w」、「c」、「b」は、各々白基準レベル、中央基準レベル、黒基準レベルに対応した補正デー

50

タDHであるかを示している。くわえて、「D」に続く第3番目および第4番目の添字「i, j」は対応する基準座標を示している。なお、以下の説明では、RGB各色に対応する基準補正データDrefをDrefr, Drefg, Drefbと記載し、特に、RGB各色に限定されない基準補正データについてはDrefと記載することにする。

次に、基準補正データDrefの生成方法について説明する。図7は、基準補正データを生成するシステム構成を示す図である。この図に示すように補正データ生成システム1000は、プロジェクタ1100、FFTアナライザ500、パーソナルコンピュータ600、画像データ発生器700、スクリーンS、および照度計800を備えている。なお、この例では、液晶パネル100R、100G、100Bが60Hzのフィールド周波数で駆動されるものとする。

まず、プロジェクタ1100は、フリッカー補正回路302の動作を停止可能なように構成されている。また、スクリーンSには、63個の基準座標上に照度計800が埋め込まれている。また、それらの出力信号は、図示せぬ信号切替器を介してFFTアナライザ500に供給されるようになっており、さらに、信号切替器はパーソナルコンピュータ600の制御の下、63個の入力信号の中から1つを選択してFFTアナライザ500に出力するようになっている。

次に、FFTアナライザ500は照度計800の出力信号を周波数解析し、その結果を解析データとして、パーソナルコンピュータに出力するよう構成されている。

次に、パーソナルコンピュータ600は、補正データシステム1000全体を制御するとともに、解析データに基づいてフリッカーが最小となる基準補正データDrefを生成する。

以上の補正データ生成システム1000において、画像データ発生器700からプロジェクタ1100に、電圧V1に対応する画像データDRが供給される。すると、スクリーンSにR色の画像が表示され、各基準座標における照度が照度計800によって計測される。この状態で、パーソナルコンピュータ600は対向電極電圧Vcomを基準電圧Vrefから所定のステップでずらすようにプロジェクタ1100を制御する。各ステップにおいて、FFTアナライザ500は、図8に示すような解析結果を解析データとして出力する。

この図に示すように、解析結果は60Hzでピークを持つものとなる。この周波数成分がフリッカー成分となる。パーソナルコンピュータ600は、各ステップの解析データに基づいて、フリッカー成分が最小となる対向電極電圧Vcomを求める。例えば、各ステップの解析データから、図9に示すような対向電極電圧に対するフリッカー成分の特性が得られる場合には、最小対向電極電圧VcomXは、Vref + Vとなる。この場合、Vに相当するデータ値を基準補正データDrefとして生成する。これを、電圧V2, V3についても実行してR色に対応する基準補正データDrefrを総て生成する。さらに、同様の処理をG色, B色についても実行することによって、R, G, B各色に対応する基準補正データDrefr, Drefg, Drefbを生成する。次に、図3に示す補間処理部13は、上述した基準補正データDrefに基づいて、各基準座標における補正データDHを各色毎に算出する。具体的には、電圧V1に対応する基準補正データDrefと電圧V2に対応する基準補正データDrefに基づいて、電圧V1から電圧V2までの各レベルに対応する補正データDHを算出し、電圧V2に対応する基準補正データと電圧V3に対応する基準補正データDrefに基づいて、電圧V2から電圧V3までの各レベルに対応する補正データDHを算出する。なお、この例では、直線補間によって補正データDHを算出する。

例えば、電圧Va (但し、V1 < Va < V2)、座標(i, j)、Rに対応する補正データDHは、以下の式で与えられる。

$$DH = DR_{wi,j} \cdot (V_a - V_1) / (V_2 - V_1) + DR_{ci,j} \cdot (V_2 - V_a) / (V_2 - V_1)$$

すなわち、この補間処理部13によって、各基準座標における電圧V1から電圧V3までの各レベルに対応した補正データDHが算出される。なお、以下の説明では、RGBの各色に対応する補正データDHを、DHR, DHG, DHBと称することにする。

次に、補正ユニットUR, UG, UBは、上述した補間処理部13で生成された補正データDHR, DHG, DHBに所定の処理を施して補正信号Vhr, Vhg, Vhbを生成

10

20

30

40

50

するようになっている。各補正ユニットUR, UG, UBは同様に構成されているので、ここでは、補正ユニットURについて説明する。

補正ユニットURは、補正テーブル14R、演算部15R、アドレス発生部16RおよびDA変換器17Rを備えている。補正テーブル14Rは、アドレス発生部16Rによって供給される書込アドレスに従って、補正データDhrをX, Y座標と対応付けて所定の記憶領域に記憶するとともに、読出アドレスに従って所定の記憶領域から4個の補正データDhr1~Dhr4を読み出すように構成されている。

図10は、補正テーブル14Rの記憶内容を示す図である。この図において、「m」は電圧V1に対応する画像データ値であり、「n」は電圧V3に対応する画像データ値である。図に示すように、補正テーブル14Rは、各基準座標に対応付けて補正データDhrを記憶している。ここで、Dhrの第1番目および第2番目の添字「i, j」は、基準座標値を示すものであり、第3番目の添字「(X)」は、対応する画像データ値を示している。例えば、Dhr1,128(m+2)は、基準座標(1,128)、画像データ値m+2に対応する補正データである。

10

次に、アドレス発生部16Rは、X, Y座標データDx, Dyと画像データDR'とに基づいて、以下の手順で4つの読出アドレスを順次生成する。なお、読出アドレスは、座標と対応する行アドレスと階調値に対応する列アドレスから構成されている。

アドレス発生部16Rは、第1に、X, Y座標データDx, Dyに近い4個の基準座標を特定する。例えば、X, Y座標データDx, Dyによって特定される座標が(64, 64)であるならば(図4参照)、基準座標として(1, 1)、(128, 1)、(1, 128)、(128, 128)を特定する。これにより、第1行、第2行、第10行、第11行を指示する4つの行アドレスが生成される。

20

アドレス発生部16Rは、第2に、画像データDR'の階調値に対応する列アドレスを生成する。例えば、画像データDR'の値が「m+1」であるならば、第2列を指示する列アドレスを生成する。ただし、画像データDR'の値が「m」未満の場合には第1列を指示する列アドレスを生成し、画像データDR'の値が「n」を越える場合には「n」に対応する列アドレスを生成する。

アドレス発生部16Rは、第3に、4つの行アドレスと1つの列アドレスを組み合わせて4つの読出アドレスを生成する。

このアドレス発生部16Rによって、補正テーブル14Rに記憶されている補正データDhrの中から、4つの補正データDhr1~Dhr4が選択される。例えば、画像データDR'の値が「m+1」でありX, Y座標データDx, Dyによって特定される座標が(64, 64)であるならば、図10に示すDhr1,1(m+1)、Dhr128,1(m+1)、Dhr1,128(m+1)、およびDhr128,128(m+1)が補正データDhr1~Dhr4として補正テーブル14Rから読み出される。

30

次に、図3に示す演算部15Rは画像データDR'の座標を示すX, Y座標データDx, Dyと、補正テーブル14Rから読み出された4個の補正データDhr1~Dhr4とに基づいて、補間処理を実行して補正データDhrを生成するよう構成されている。この補間処理は、当該画像データDR'の座標から、4個の補正データDhr1~Dhr4の各基準座標までの各距離に比例した直線補間により行われる。そして、補正データDhrはDA変換器17Rを介して補正信号vhrとして出力される。

40

【0015】

<1-4:フリッカー補正回路の動作>

次に、フリッカー補正回路302の動作について説明する。図11は、フリッカー補正回路の動作を示すフローチャートである。ここでは、R色に対応するフリッカー補正回路302の動作について説明するが、B色, G色についても同様である。

まず、電源が投入されると(ステップS1)、ROM12から各基準座標に対応する基準補正データDrefが読み出される(ステップS2)。

次に、補間処理部13は、基準補正データDrefに基づいて、階調方向の補間処理を実行して、補正データDhr, DHg, DHbを生成する(ステップS3)。基準補正データ

50

D refは、各基準座標について白基準レベル、中央基準レベル、黒基準レベルといった3つの電圧V1, V2, V3に対応する補正データDHから構成されているので、中間レベル(電圧V1から電圧V3までの範囲)については、補間処理によって補正データDHを生成する。

次に、電源投入から一定時間が経過して、各補正ユニットUR, UG, UBの補正テーブルに補正データDhr, DHg, DHbが各々格納されると、ドットクロック信号DCLKと水平クロック信号HCLKが、Xカウンタ10およびYカウンタ11に供給される(ステップS4)。すると、Xカウンタ10およびYカウンタ11は、ドットクロック信号DCLKと水平クロック信号HCLKをカウントして、あるタイミングで画像データDR', DG', DB'を画像表示領域上に表示すべき座標を指示するX座標データDxおよびY座標データDy

10

を生成する。次に、X座標データDxおよびY座標データDyと画像データDR'のデータ値とに基づいて、補正テーブル14Rから座標方向の補間処理の元になる4つの補正データDhr1~Dhr4が読み出される(ステップS6)。

この後、演算部15Rは、X, Y座標補正データDx, Dyに基づいて、補正データDhr1~Dhr4に補間処理を施して、補正データDhrを生成する(ステップS7)。そして、この補正データDhrをDA変換して補正信号vhrを生成する。

以上、説明したように第1実施形態のフリッカー補正回路302は、ROM12に各基準座標について3つの電圧V1, V2, V3に対応する基準補正データDrefを記憶し、この基準補正データDrefに基づいて、各基準座標における補正データDHを生成し、さら

20

に、X, Y座標データDx, Dyに基づいて4個の補正データDhr1~Dhr4に補間処理を施して補正データDhrを生成するようにした。このため、画像データDR'等の各データ値に応じて、きめ細かい補正を施すことが可能となる。

さらに、データ値に対応する補間処理と座標に対応する補間処理といったように2段階の補間処理を行ったので、ROM12および補正テーブル14R, 14G, 14Bのメモリ容量を削減することができる。

くわえて、Xカウンタ10、Yカウンタ11、ROM12および補間処理部13は、各補正ユニットUR, UG, UBで兼用しているため、構成を簡易にしてコストを削減することが可能である。

30

【0016】

<1-5: 相展開回路>

次に、相展開回路303R, 303G, 303Bは、いずれも同様に構成されているので、ここでは、相展開回路303Rについて説明する。

図12は、相展開回路303Rの主要構成を示すブロック図であり、図13は相展開回路303Rの各種信号波形を示すタイミングチャートである。図12に示すように相展開回路303Rは、画像信号展開回路3031と補正信号展開回路3032とを備えている。また、画像信号展開回路3031と補正信号展開回路3032は、各々6個のサンプルホールド回路SHa1~SHa6, SHb1~SHb6を有しており、そこには図13に示す6相のシフトパルスSP1~SP6とサンプルパルスSSとが供給されるようになっている。さら

40

に、各サンプルホールド回路は2段構成となっており、第1番目の回路はシフトパルスSP1~SP6によって、第2番目の回路はサンプルパルスSSによって、サンプルホールドを行うようになっている。以上の構成において、図13に示す画像信号VIDRが画像信号展開回路3031に供給されると、サンプルホールド回路SHa1~SHa6の第1番目の回路はシフトパルスSP1~SP6に同期して、画像信号VIDRを6倍に時間軸伸長するとともに6系統に分割し、さらに、第2番目の回路がサンプルパルスSSを用いて6系統の信号の位相を揃え、相展開画像信号vid1~vid6を生成する。一方、補正信号展開回路3032も画像信号展開回路3031と同様に補正信号を6倍に時間軸伸長するとともに6系統の信号の位相を揃えて相展開補正信号vh1~vh6を生成する。

50

ここで、画像信号展開回路3031と補正信号展開回路3032は、同一のシフトパルスSP1～SP6と同一のサンプルパルスSSとを用いて生成されるので、相展開補正信号vh1～vh6を相展開画像信号vid1～vid6と同期させて生成することができる。

【0017】

例えば、図13に示す期間T1にあつては、画像信号VIDRは“R2”、これに対応する補正信号vhrは“r2”となっている。信号“R2”と“r2”とは、ともにシフトパルスSP2によってサンプルホールドされた後、サンプルパルスSSによって再びサンプルホールドされる。これにより、時間軸が6倍に伸長され、期間T2において、相展開画像信号vid2、相展開補正信号vh2として出力される。

【0018】

<1-6：増幅・反転回路>

次に、増幅・反転回路304R、304G、304Bは、いずれも同様に構成されているので、ここでは、増幅・反転回路304Rについて説明する。

図14は、増幅・反転回路304Rの主要構成を示すブロック図である。図14に示すように増幅・反転回路304Rは、6個の増幅・反転ユニットU1～U6を有している。各増幅・反転ユニットU1～U6は同様に構成されており、相展開画像信号vid1～vid6と相展開補正信号vh1～vh6に各々基づいて、極性反転画像信号VID1～VID6を生成するようになっている。

増幅・反転ユニットU1は、図に示すように増幅回路3041、反転回路3042、および加算回路3043を備えている。まず、増幅回路3041は、液晶パネル100Rにおいて液晶に所定の振幅の電圧を印加するために、予め定められた増幅率で相展開画像信号vid1を増幅し、これを増幅画像信号vid1'として出力する。

次に、反転回路3042は、極性反転信号Sinvに基づいて増幅画像信号vid1'を反転し、これを反転画像信号vid1xとして出力する。この例では、上述したように極性反転信号Sinvの1周期は2水平走査期間であるから、反転回路3042は、1水平走査期間毎に増幅画像信号vid1'を反転して反転画像信号vid1xを生成する。

次に、加算回路3043は、反転画像信号vid1x、対向電極電圧Vcomおよび相展開補正信号vh1を加算して、加算結果を極性反転画像信号VID1として出力する。

ここで、加算回路3043は反転回路3042と交流結合されている。このため、対向電極電圧Vcomと相展開補正信号vh1を直流的に加算した電圧を振幅中心電圧VCとすれば、極性反転画像信号VID1は、振幅中心電圧VCに反転画像信号vid1xを重畳したものとなる。

次に、増幅・反転ユニットU1の動作を具体的に説明する。図15は増幅・反転ユニットU1の各種信号波形を示すタイミングチャートである。なお、この図において増幅画像信号vid1'等は、相展開されているので実際には階段状に変化するが、この例では、作図の都合上、波形変化を直線的に表している。

図15に示す増幅画像信号vid1'は、各水平走査期間の開始から所定期間は黒レベルであり、その後、信号レベルが次第に下降し中心時刻で白レベルとなり、これを経過した後、信号レベルが次第に上昇している。このため、当該水平ラインは画面の中央部分で最も明るくなる一方、周辺部分では暗くなるようになっている。

この増幅画像信号vid1'が反転回路3042に供給されると、極性反転信号Sinvに同期して、その電圧極性が図に示すように0Vを中心に1水平走査周期で反転され、反転画像信号vid1xが生成される。

一方、加算回路3043にあつては、対向電極電圧Vcomに相展開補正信号vh1を加算した振幅中心電圧VCが得られる。ここで、相展開補正信号vh1は、1水平走査期間中にレベルが変化している。これは、相展開画像信号vid1のレベル変化に伴う液晶容量値の変化や表示位置に依存する光量等によって、フリッカー成分を最小にする中心電圧が異なるからである。換言すれば、相展開補正信号vh1は、フリッカー成分を最小にできるように定められている。そして、図に示すように、振幅中心電圧VCに反転画像信号vid1xを重畳することによって極性反転画像信号VID1は得られる。

10

20

30

40

50

なお、他の増幅・反転ユニットU2～U6は、増幅・反転ユニットU1と同様に構成されているから、それらの動作は上述したものと同様である。

このように本実施形態にあっては、複数の階調について実際に画像を表示させて画面内の複数位置についてフリッカー成分を計測し、これが最小となるように基準補正データDrefを生成し、基準補正データDrefを用いて極性反転画像信号VID1～VID6の振幅中心電圧VCを定めたので、画面の一部やある階調値で発生するフリッカーを大幅に抑圧することができる。この結果、表示画像の品質を向上させることができ、特に、狭い間隔で表示される横線のちらつきを防止したり、あるいは、漢字等の細かい文字を鮮明に表示させることが可能となる。

【0019】

10

< 2 . 第2実施形態 >

次に、第2実施形態に係るアクティブ・マトリクス型の液晶パネルを用いたプロジェクタについて説明する。このプロジェクタの機械的構成は、図2に示す第1実施形態の機械的構成と同一である。また、その電気的構成は、フリッカー補正回路302の替わりにその回路規模を縮小したフリッカー補正回路302'を用いる点を除いて、図1および図3に示す第1実施形態の電気的構成と同一である。

【0020】

< 2 - 1 : フリッカー補正回路の構成 >

図16は、第2実施形態のフリッカー補正回路302'の主要構成を示すブロック図である。このフリッカー補正回路302'は、基準補正データDrefを予め記憶しておき、補間処理部13によって階調方向の補間を施して補正データDhr, Dhg, Dhbを生成し、さらに、これらに基づいて補正信号vhr, vhg, vhbを生成するといった基本的仕組みは、第1実施形態のフリッカー補正回路302と同様である。しかしながら、フリッカー補正回路302'は、ROM12の替わりに記憶容量の少ないROM12'を用いる点、補正テーブル14R, 14Bの替わりに記憶容量の少ない補正テーブル14R', 14B'を用いる点で、第1実施形態のフリッカー補正回路302と相違する。

20

人の視覚には、R色、B色と比較してG色の感度が高いといった特性がある。したがって、フリッカーに対する感度もG色が最も高くなるので、R色やB色において人が検知できない程度のフリッカーであっても、G色では検知されてしまう。換言すれば、G色に対するフリッカーの補正精度をR色やB色よりも高くすることによって、RGB色が混合された画面表示の品質を向上させることができる。

30

ところで、上述したようにフリッカーは、基準補正データDrefr, Drefg, Drefbに基づいて補正されるため、これらのデータ量が多い程、補正精度を向上させることができる。一方、これらのデータを記憶するROM12'の記憶容量には一定の限界があり記憶容量が大きくなる程そのコストが上昇する。したがって、ROM12'の記憶容量は、コストと補正精度の兼ね合いによって決定されることになる。

本実施形態は、この点に鑑みてなされたものであり、人の視覚特性に応じて、基準補正データDrefr, Drefg, Drefbの各データ量の割合を定めることにより、ある記憶容量のROM12'を用いて、視覚上最大の効果を得られるようにしたものである。以下、フリッカー補正回路302'に用いるROM12'および補正テーブル14R', 14B'について説明する。

40

図17は、第2実施形態のプロジェクタに用いる液晶表示パネルの表示領域における基準補正データに対応する座標を示す概念図である。表示領域103は第1実施形態と同様に横1024ドット×縦768ドットで構成されている。この表示領域103を横8×縦6に分割し、図中黒丸および二重丸で示す各点(基準座標)について、G色に対応する基準補正データDrefgが用意されている。一方、R色およびB色に対応する基準補正データDrefr, Drefbについては、二重丸で示す各点についてのみ用意されている。つまり、基準補正データDrefr, Drefbは、複数の基準座標の中からを一定の規則に従って抽出した座標に対応するものである。この例では、63個の基準座標のうち、20個の座標について基準補正データDrefr, Drefbが記憶されることになる。したがって、基準補正データD

50

refr, Drefbについていえば、データ量を約1/3に圧縮したことになる。

次に、図18は第2実施形態に用いるROM12'の記憶内容を示す概念図である。この図に示すように、G色に対応する基準補正データDrefgについていえば、ROM12'は、63個の座標に対応付けて、各座標毎に3個の補正データDGwi,j、DGci,j、DGBi,jの組を格納している。一方、R色に対応する基準補正データDrefrについていえば、ROM12'は、20個の座標に対応付けて各座標毎に3個の補正データDGwi,j、DGci,j、DGBi,jの組を格納している。また、B色に対応する基準補正データDrefbは、R色と同様に20個の座標に対応付けて各座標毎に3個の補正データDGwi,j、DGci,j、DGBi,jの組を格納している。

例えば、基準補正データDrefr, Drefbは図17に示す第1行の基準座標(1,1), (128,1), ..., (1024,1)のうち、(1,1), (256,1), (512,1), (768,1), (1024,1)について記憶され、第2行については記憶されないことになる。さらに、第3行以降についても第1行および第2行と同様に基準座標が間引かれる。したがって、ROM12'の記憶容量は、総ての基準座標について記憶する場合と比較して(第1実施形態のROM12)、約4/9で足りる。これにより、ROM12'の記憶容量を大幅に削減することができる。

次に、図19は補正テーブル14R'の記憶内容を示す概念図である。この図に示すように補正テーブル14R'には、20個の基準座標に対応付けられて、各階調毎の補正データDhrが記憶されている。第1実施形態においては、R色、B色についても63個の基準座標について、基準補正データDrefr, Drefbを記憶し、これらに階調方向の補間処理を施して、補正データDhr, Dhbを生成していた。これに対して、第2実施形態では、20個の基準座標について基準補正データDrefr, Drefbを記憶し、これらに階調方向の補間処理を施して、補正データDhr, Dhbを生成するので、補正データDhr, Dhbのデータ量は、第1実施形態と比較して約1/3に減少する。したがって、これらを記憶する補正テーブル14R', 14B'の記憶容量を約1/3に削減することができる。

【0021】

<2-1:フリッカー補正回路の動作>

次に、フリッカー補正回路302'の動作を具体的に説明する。なお、この例では、図17に示す座標(64, 64)の位置に表示する画像データに対応する補正データを生成するものとする。

まず、電源が投入されると、ROM12'からG色については63個の基準座標に対応する基準補正データDrefg読み出され、R色およびB色については20個の基準座標に対応する基準補正データDrefr, Drefbが読み出される。次に、補間処理部13は、各基準補正データDrefg, Drefr, Drefbに階調方向の補間処理を施して、補正データDhr, Dhg, Dhbを生成し、これらを補正テーブル14R', 14G, 14B'に転送する。この後、Xカウンタ10およびYカウンタ11は、ドットクロック信号DCLKと水平クロック信号HCLKをカウントして、あるタイミングで画像データDR', DG', DB'を画像表示領域上に表示すべき座標を指示するX座標データDxおよびY座標データDyを生成する。この例では、Dx = 64、Dy = 64となる。

次に、X座標データDxおよびY座標データDyと画像データのデータ値とに基づいて、各補正テーブル14R', 14G, 14B'から座標方向の補間処理の元になる4つの補正データが読み出される。ここで、G色については、(1, 1)、(128, 1)、(1, 128)、(128, 128)の各基準座標に対応する補正データが読み出される一方、R色およびB色については、(1, 1)、(256, 1)、(1, 256)、(256, 256)の各基準座標に対応する補正データが読み出される。

この後、演算部15R, 15G, 15Bは、X, Y座標補正データDx, Dyに基づいて、読み出された4個の補正データに補間処理を施す。補間処理は、直線補間を用いて行われる。このため、その精度は表示すべき画像データの座標と元になる補正データとの距離に応じて定まり、距離が短い程精度が向上する。したがって、補間処理によって生成された補正データDhの精度は、G色が高くなる。上述したように人の視覚特性はR色やB色

10

20

30

40

50

に比べてG色の感度が高いので、G色の補正精度を相対的に高めることによって、表示画像の品質を向上させることができる。

なお、第2実施形態は、人の視覚特性に応じて、基準補正データ D_{refr} 、 D_{refg} 、 D_{refb} の各データ量の割合を異ならせるものであるから、総ての基準座標について基準補正データ D_{refr} 、 D_{refg} 、 D_{refb} を用意し、 D_{refg} については10ビット、 D_{refr} および D_{refb} については5ビットといったように、各データのビット数を視覚特性に応じて定めるようにしてもよい。

【0022】

< 3 . 電子機器 >

次に、上述した画像処理回路300を電子機器に用いた例のいくつかについて説明する。

10

【0023】

< 3 - 1 : モバイル型コンピュータ >

まず、画像処理回路300を、モバイル型のコンピュータに適用した例について説明する。図20は、このコンピュータの構成を示す正面図である。図において、コンピュータ1200は、キーボード1202を備えた本体部1204と、液晶ディスプレイ1206とから構成されている。上述したプロジェクタ1100は、RGB各色に各々対応する液晶表示パネル100R、100G、100Bを用いて構成したが、この液晶ディスプレイ1206は、RGB各色を表示可能な液晶表示パネルである。この場合にも、上述したフリッカー補正回路302と同様に階調方向の補間処理と座標方向の補間処理を行うことによって、面内のフリッカーを殆ど無くすることができる。

20

【0024】

< 3 - 2 : 携帯電話 >

さらに、画像処理回路300を、携帯電話に適用した例について説明する。図21は、この携帯電話の構成を示す斜視図である。図において、携帯電話1300は、複数の操作ボタン1302とともに、反射型の液晶パネル1005を備えるものである。この反射型の液晶パネル1005にあつては、必要に応じてその前面にフロントライトが設けられる。この液晶パネル1005が、例えば、G色に対応するものであれば、上述したフリッカー補正回路302から補正ユニットUR、UBを削除して構成すればよい。

なお、図20、図21を参照して説明した電子機器以外にも、液晶テレビや、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた装置等などが挙げられる。そして、これらの各種電子機器に適用可能なのは言うまでもない。

30

【0025】

< 4 . 変形例 >

本発明は、上述した各実施形態やその応用例である電子機器に限定されるものではなく、例えば、以下に述べる各種の変形が可能なのは勿論である。

【0026】

第1に、上述した各実施形態では、データ線駆動回路101の駆動周波数を下げるために、画像信号VIDR、VIDG、VIDBを相展開して相展開画像信号vid1~vid6を生成する一方、補正信号Vhr、Vhg、Vhbを相展開して相展開補正信号vh1~vh6を生成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、相展開を行わない場合にも適用できることは勿論である。この場合には、例えば、R色についていえば、画像信号VIDRを増幅するとともに極性反転信号Sinvに基づいて反転し、対向電極電圧Vcomと補正信号Vhrとを加算して振幅中心電圧VCを生成し、振幅中心電圧VCに反転された信号を重畳して極性反転画像信号を生成すればよい。

40

第2に、上述した各実施形態では基準補正データDrefを複数の階調値について各基準座標毎に記憶するようにしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、ある階調値について各基準座標毎に基準補正データDrefを記憶するようにしてもよい。この場合には、階調値の変化に伴って変動する液晶容量値に起因したフリッカーを抑圧することはできな

50

いが、対向電極における対向電極電圧 V_{com} のバラツキや、あるいは表示領域 103 の入手光量のバラツキによるフリッカーを抑圧あすることができ。

第3に、上述した各実施形態では、カラー表示をRGB各色によって行うことを前提として説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、モノクロ画像を表示するものであってもよい。この場合には、RGB各色毎に設けた構成を1色に減らせばよい。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、入力画像データの階調値に応じた基準補正データを前記画像表示領域上の複数の基準座標について予め記憶し、これに基づいて生成した補正信号を用いて画像信号の振幅中心電圧を制御するので、面内のフリッカー成分を大幅に抑

10

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係るプロジェクタの電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】 同プロジェクタの構成例を示す平面図である。

【図3】 同プロジェクタに用いるフリッカー補正回路のブロック図である。

【図4】 同プロジェクタに用いる液晶表示パネルの表示領域における基準補正データに対応する座標を示す概念図である。

【図5】 同液晶表示パネルの表示特性と基準補正データに対応する3つの電圧レベルの関係を示した図である。

20

【図6】 同プロジェクタに用いるフリッカー補正回路302のROM12の記憶内容を示す図である。

【図7】 同フリッカー補正回路に用いる基準補正データを生成するシステム構成を示す図である。

【図8】 FFTアナライザの解析結果の一例を示す図である。

【図9】 対向電極電圧に対するフリッカー成分の特性の一例を示す図である。

【図10】 同フリッカー補正回路に用いる補正テーブルの記憶内容を示す図である。

【図11】 同フリッカー補正回路の動作を示すフローチャートである。

【図12】 相展開回路303Rの主要構成を示すブロック図である。

【図13】 相展開回路303Rの各種信号波形を示すタイミングチャートである。

30

【図14】 増幅・反転回路304Rの主要構成を示すブロック図である。

【図15】 増幅・反転ユニットU1の各種信号波形を示すタイミングチャートである。

【図16】 第2実施形態のフリッカー補正回路302'の主要構成を示すブロック図である。

【図17】 同実施形態に用いる液晶表示パネルの表示領域における基準補正データに対応する座標を示す概念図である。

【図18】 同実施形態に用いるROM12'の記憶内容を示す概念図である。

【図19】 同実施形態に用いる補正テーブル14R'の記憶内容を示す概念図である。

【図20】 同画像処理回路を適用した電子機器の一例たるパーソナルコンピュータの構成を示す正面図である。

40

【図21】 同画像処理回路を適用した電子機器の一例たる携帯電話機の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

10 ... Xカウンタ

11 ... Yカウンタ

12 ... ROM (第1記憶手段)

13 ... 補間処理部 (第1補間処理手段)

14R ... 補正テーブル

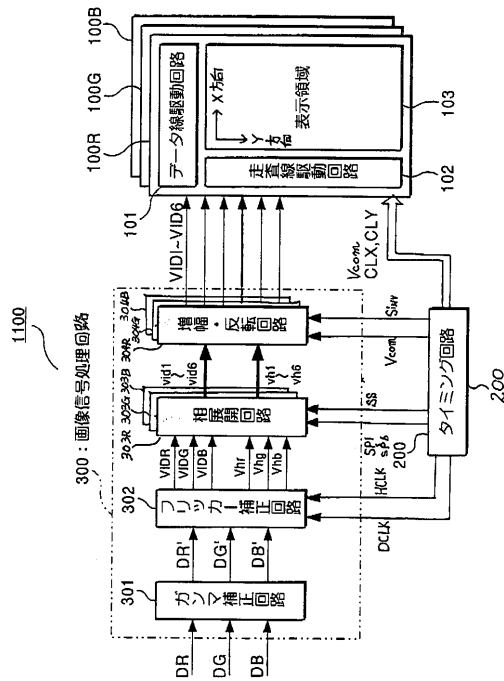
15R ... 演算部 (第2補間処理手段)

16R ... 加算部 (補正手段)

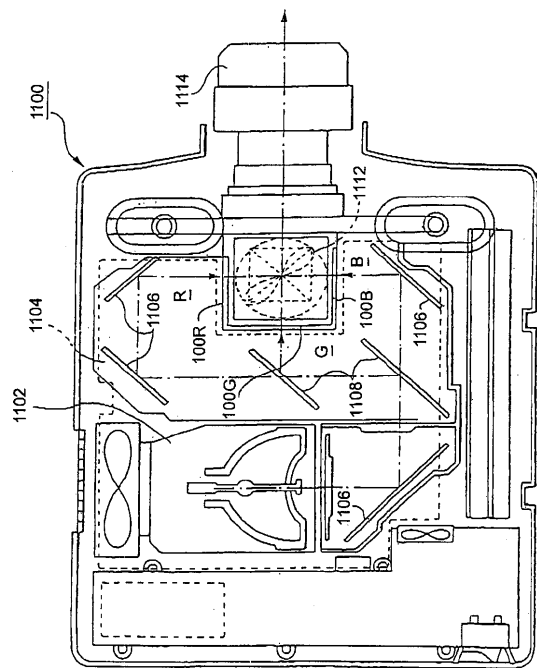
50

- 17R アドレス発生部 (読出手段)
- 103 表示領域 (画像表示領域)
- 300 画像処理回路
- 302 フリッカー補正回路
- DR, DG, DB 入力画像データ
- Dref 基準補正データ
- DH (DHr, DHg, DHb) 補正データ (第1補正データ)
- Dh 補正データ (第2補正データ)
- DCLK ドットクロック信号 (第1クロック信号)
- HCLK 水平クロック信号 (第2クロック信号)
- Dx, Dy X座標データ, Y座標データ

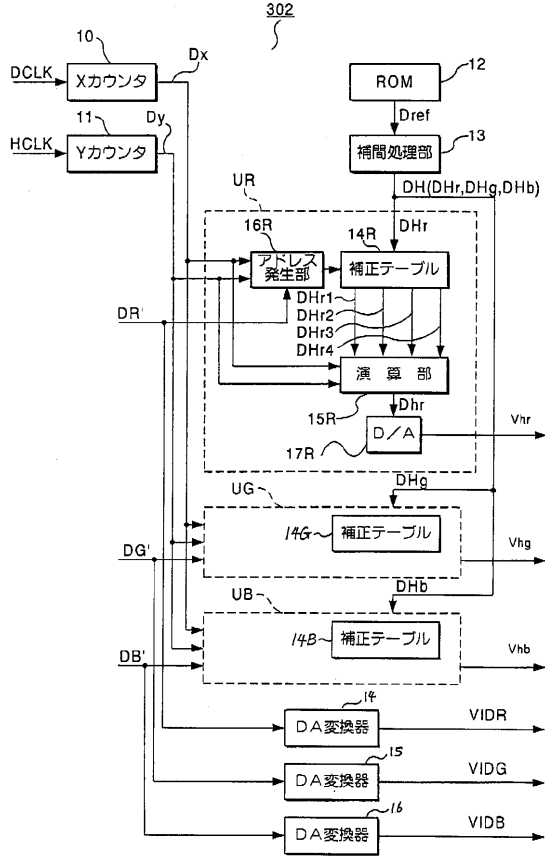
【図1】



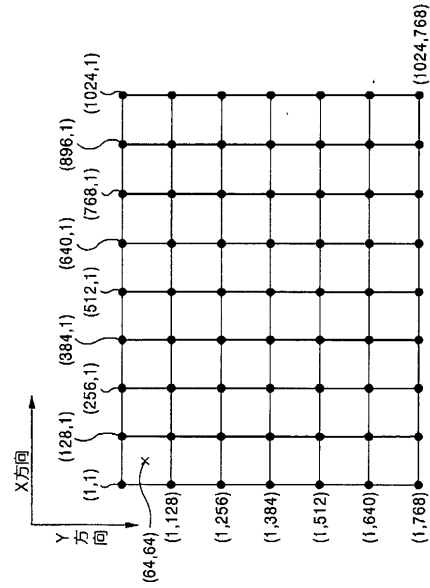
【図2】



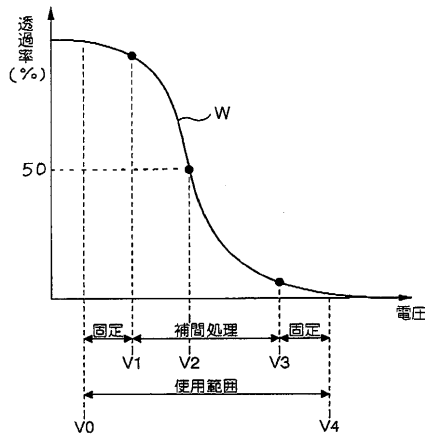
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

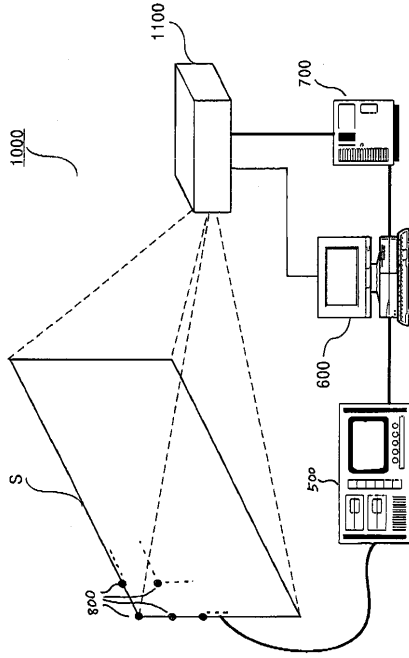


【 図 6 】

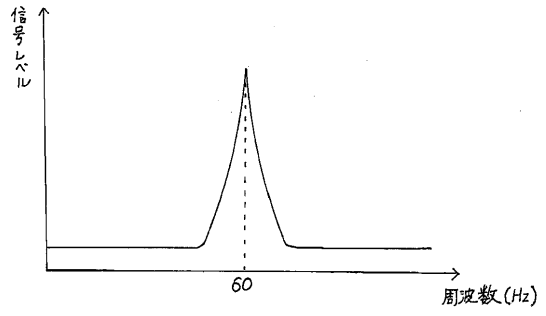
(X, Y)	R: Drefr			G: Drefg			B: Drefb		
	DRw1,1	DRc1,1	DRb1,1	DGw1,1	DGc1,1	DGb1,1	DBw1,1	DBc1,1	DBb1,1
(1,1)	DRw128,1	DRc128,1	DRb128,1	DGw128,1	DGc128,1	DGb128,1	DBw128,1	DBc128,1	DBb128,1
(128,1)	DRw256,1	DRc256,1	DRb256,1	DGw256,1	DGc256,1	DGb256,1	DBw256,1	DBc256,1	DBb256,1
(256,1)	...	...	...	...	...	...	...	...	...
(i,j)	DRwi,j	DRci,j	DRbi,j	DGwi,j	DGci,j	DGbi,j	DBwi,j	DBci,j	DBbi,j
(1024,768)	DRw1024,768	DRc1024,768	DRb1024,768	DGw1024,768	DGc1024,768	DGb1024,768	DBw1024,768	DBc1024,768	DBb1024,768

12

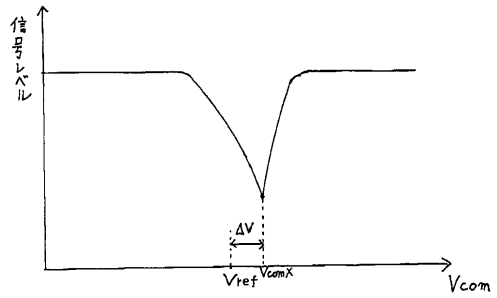
【図7】



【図8】



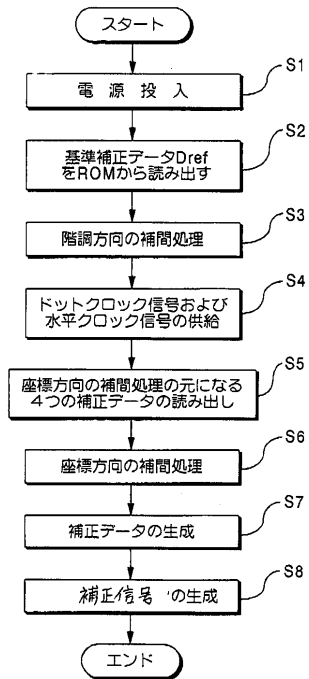
【図9】



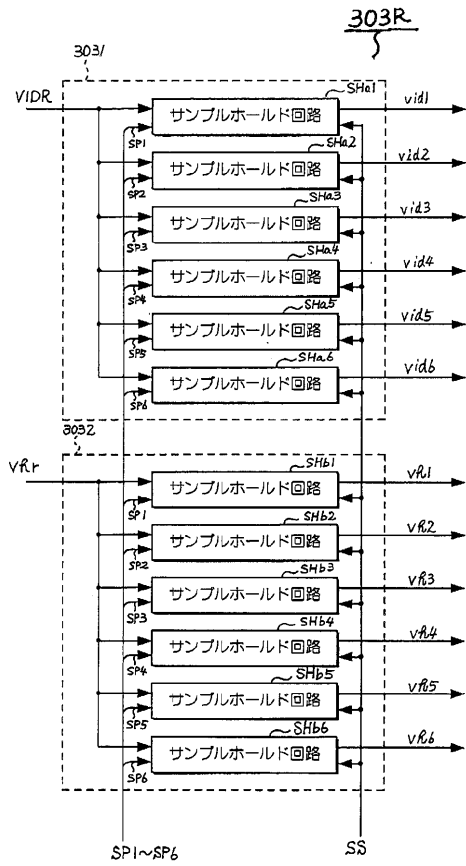
【図10】

(X, Y)	第1列	第2列	第3列	...	第(n-1)列	第n列
第1行	DHr1, 1(m)	DHr1, 1(m+1)	DHr1, 1(m+2)	...	DHr1, 1(n-1)	DHr1, 1(n)
第2行	DHr128, 1(m)	DHr128, 1(m+1)	DHr128, 1(m+2)	...	DHr128, 1(n-1)	DHr128, 1(n)
...
第10行	DHr1, 128(m)	DHr1, 128(m+1)	DHr1, 128(m+2)	...	DHr1, 128(n-1)	DHr1, 128(n)
第11行	DHr128, 128(m)	DHr128, 128(m+1)	DHr128, 128(m+2)	...	DHr128, 128(n-1)	DHr128, 128(n)
...
第33行	DHr1024, 768(m)	DHr1024, 768(m+1)	DHr1024, 768(m+2)	...	DHr1024, 768(n-1)	DHr1024, 768(n)

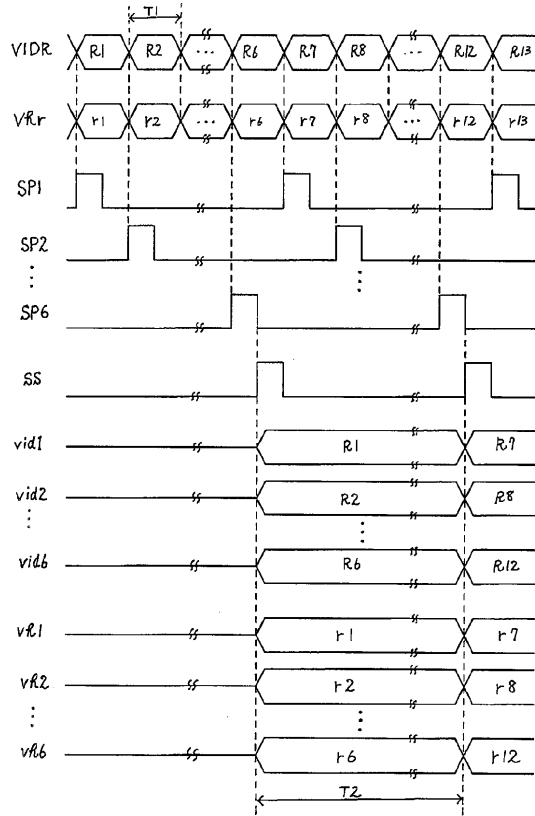
【図11】



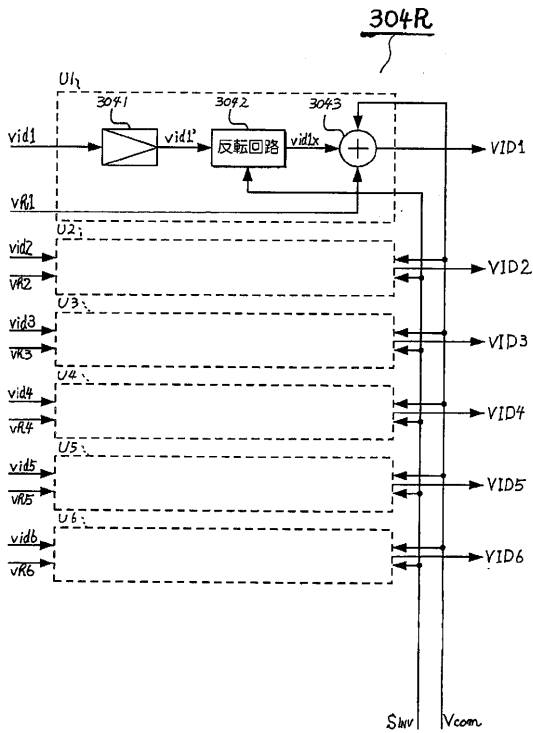
【 図 1 2 】



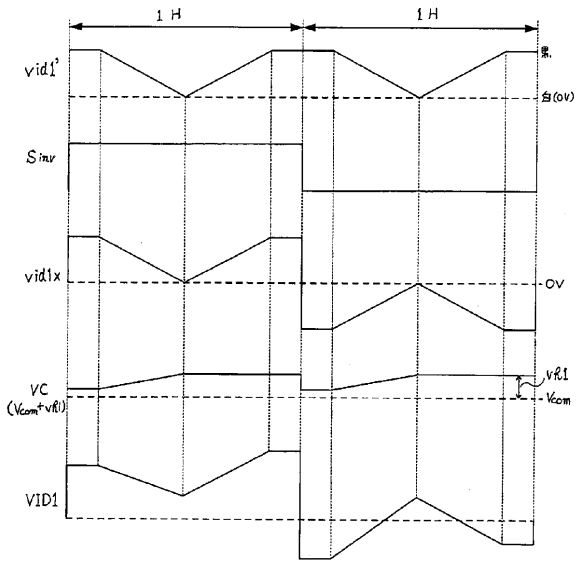
【 図 1 3 】



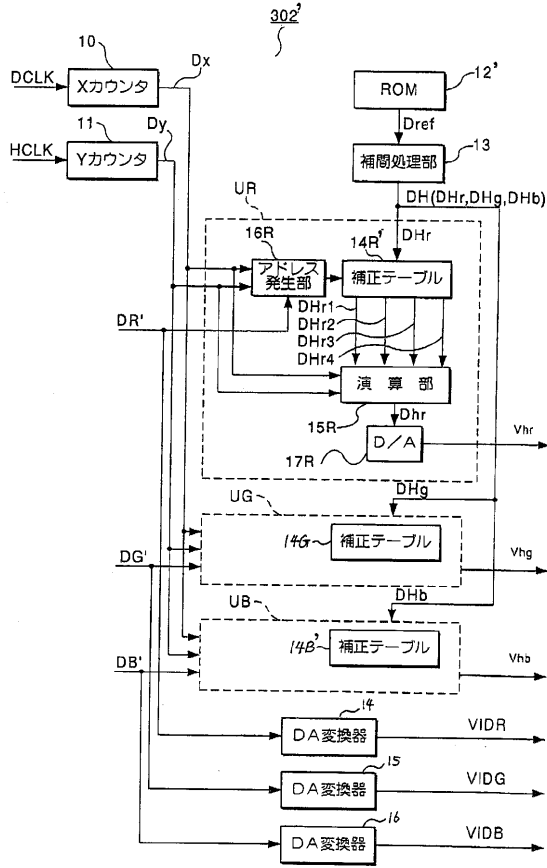
【 図 1 4 】



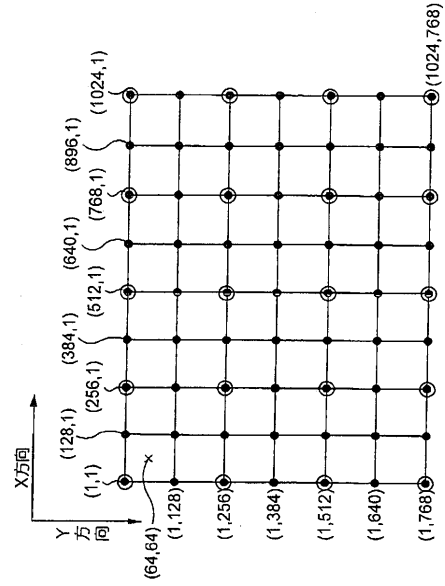
【 図 1 5 】



【図16】



【図17】



【図18】

12'

(X,Y)	R: Drefr			G: Drefg			B: Drefb		
	DRw1,1	DRc1,1	DRb1,1	DGw1,1	DGc1,1	DGb1,1	DBw1,1	DBc1,1	DBb1,1
(1,1)	-	-	-	DGw128,1	DGc128,1	DGb128,1	-	-	-
(128,1)	-	-	-	DGw256,1	DGc256,1	DGb256,1	-	-	-
(256,1)	-	-	-	...	...	...	-	-	-
(1,128)	-	-	-	DGw1,128	DGc1,128	DGb1,128	-	-	-
(128,128)	-	-	-	DGw128,128	DGc128,128	DGb128,128	-	-	-
(128,128)	-	-	-	DGw256,128	DGc256,128	DGb256,128	-	-	-
(1,256)	-	-	-	...	...	...	-	-	-
(128,256)	-	-	-	DGw1,256	DGc1,256	DGb1,256	-	-	-
(256,256)	-	-	-	DGw128,256	DGc128,256	DGb128,256	-	-	-
(1,512)	-	-	-	...	...	...	-	-	-
(128,512)	-	-	-	DGw1,512	DGc1,512	DGb1,512	-	-	-
(256,512)	-	-	-	DGw128,512	DGc128,512	DGb128,512	-	-	-
(1,768)	-	-	-	...	...	...	-	-	-
(128,768)	-	-	-	DGw1,768	DGc1,768	DGb1,768	-	-	-
(256,768)	-	-	-	DGw128,768	DGc128,768	DGb128,768	-	-	-
(1024,768)	DRw1024,768	DRc1024,768	DRb1024,768	DGw1024,768	DGc1024,768	DGb1024,768	DBw1024,768	DBc1024,768	DBb1024,768

63 図

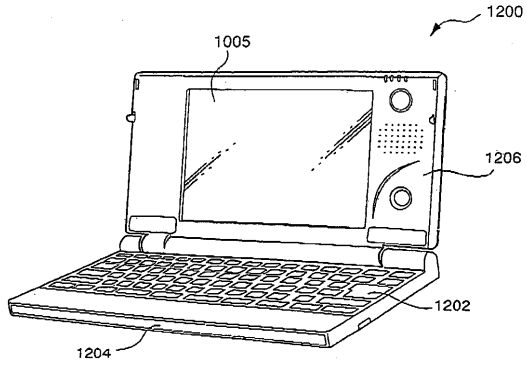
【図19】

14R'

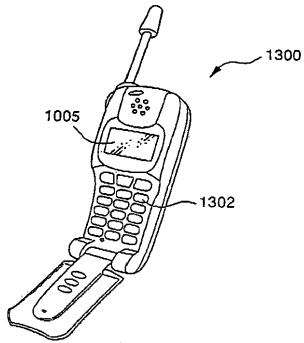
(X,Y)	第1列	第2列	第3列	...	第n-1列	第n列
(1,1)	DHr1, 1(m)	DHr1, 1(m+1)	DHr1, 1(m+2)	...	DHr1, 1(n-1)	DHr1, 1(n)
(256,1)	DHr256, 1(m)	DHr256, 1(m+1)	DHr256, 1(m+2)	...	DHr256, 1(n-1)	DHr256, 1(n)
(1,128)	DHr1024, 1(m)	DHr1024, 1(m+1)	DHr1024, 1(m+2)	...	DHr1024, 1(n-1)	DHr1024, 1(n)
(1,256)	DHr1, 256(m)	DHr1, 256(m+1)	DHr1, 256(m+2)	...	DHr1, 256(n-1)	DHr1, 256(n)
(1024,768)	DHr1024, 768(m)	DHr1024, 768(m+1)	DHr1024, 768(m+2)	...	DHr1024, 768(n-1)	DHr1024, 768(n)

第1行
第2行
:
第5行
第6行
:
第20行

【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 241062 (JP, A)
特開平11 - 113019 (JP, A)
特開平08 - 171371 (JP, A)
特開平07 - 253765 (JP, A)
実開平05 - 069785 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
G09G 3/00- 3/38
G02F 1/133 505-580