

(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2009-109849

(P2009-109849A)

(43) 公開日 平成21年5月21日(2009.5.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 680C	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641E	
	G02F 1/133 505	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 33 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-283455 (P2007-283455)
 (22) 出願日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100104765
 弁理士 江上 達夫
 (74) 代理人 100107331
 弁理士 中村 聡延
 (72) 発明者 保坂 宏行
 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
 (72) 発明者 飯坂 英仁
 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

最終頁に続く

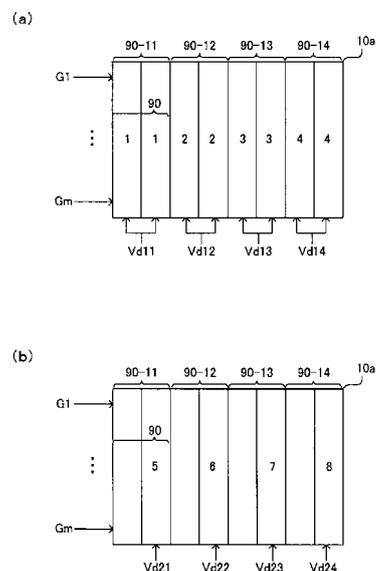
(54) 【発明の名称】 表示装置の駆動方法及び回路、並びに電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 表示装置を駆動するフィールドシーケンシャル方式において、画像信号の書き込みを多様化して高品位の画像表示を可能とする。

【解決手段】 フレーム期間は、単位色毎のフィールド期間に分割されており、更に、第1から第nサブフィールド期間に分割されている。第1サブフィールド期間に、フィールド画像の本来の解像度と比べて少なくとも走査線に沿った方向についての解像度が劣る第1解像度の第1サブフィールド画像を、その一部分について本来書き込むべき画像信号で書き込む。次に、第2サブフィールド期間に、第1解像度と比べて解像度が優る第2解像度の第2サブフィールド画像における、前記一部分を除いた他の部分を、該他の部分について本来書き込むべき画像信号で書き込む。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに交差する複数の走査線及びデータ線と、該走査線及びデータ線の交差に対応して形成される複数の画素部と、複数の単位色に相当する光を時分割で前記画素部に供給可能な光源とを備える表示装置を駆動する表示装置の駆動方法であって、

フレーム画像に対応するフレーム期間が、前記フレーム画像を構成する前記単位色毎のフィールド画像に対応する前記単位色毎のフィールド期間に分割されており、更に前記フィールド期間が、第 1 から第 n (但し、 n は 2 以上の自然数) サブフィールド期間に分割されており、

前記第 1 サブフィールド期間に、前記フィールド画像の本来の解像度と比べて少なくとも前記走査線に沿った第 1 方向についての解像度が劣る第 1 解像度の第 1 サブフィールド画像を、該第 1 サブフィールド画像の一部について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第 1 工程と、

前記第 2 サブフィールド期間に、前記第 1 解像度と比べて前記第 1 方向及び前記データ線に沿った第 2 方向のうち少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に前記本来の解像度以下である第 2 解像度の第 2 サブフィールド画像における前記一部分を除いた他の部分を、該他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第 2 工程と

を備えることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【請求項 2】

前記第 L (但し、 L は 3 以上の自然数) サブフィールド期間に、前記第 2 解像度と比べて前記少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に前記本来の解像度以下である第 L 解像度の第 L サブフィールド画像における、前記一部分及び前記他の部分を除いた更に他の部分を、該更に他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する後続工程を更に備え、

前記後続工程は、前記フィールド期間毎に、前記第 L サブフィールド画像が前記複数の画素部の全てについて本来供給されるべき前記画像信号で書き込まれるまで繰り返し実行される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 3】

前記第 2 工程は、前記第 2 サブフィールド期間に、前記他の部分についてのみ書き込むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 4】

前記第 1 工程は、前記第 1 サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するのに同期して、前記データ線のうち m (但し、 m は 2 以上の自然数) 本のデータ線からなるグループに含まれる第 i (但し、 i は m 以下の自然数) データ線に対応する前記画像信号を、前記グループ別にまとめて供給し、

前記第 2 工程は、前記第 2 サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するのに同期して、前記グループに含まれる第 j (但し、 j は i と異なる m 以下の自然数) データ線に対応する前記画像信号を、前記グループ毎の前記第 j データ線に供給する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 5】

前記第 2 工程は、前記第 2 サブフィールド期間に、前記第 2 サブフィールド画像における前記一部分及び前記他の部分を除いた残余の部分を、前記他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 6】

前記第 1 工程は、前記第 1 サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するの同期して、前記データ線のうち m (但し、 m は 2 以上の自然数) 本のデータ線からなるグループに含まれる第 i (但し、 i は m 以下の自然数) データ線に対応する前記画像信号を、前記グループ別にまとめて供給し、

前記第 2 工程は、前記第 2 サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するの同期して、前記グループに含まれる第 j (但し、 j は i と異なる m 以下の自然数) データ線に対応する前記画像信号を、前記グループから前記第 i データ線を除外し且つ前記第 j データ線を含めた残余のグループ別にまとめて供給する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

前記第 1 工程は、前記第 1 サブフィールド画像として、前記本来の解像度と比べて前記第 1 方向及び前記第 2 方向の両者について解像度が劣るブロック単位別に前記画像信号が書き込まれてなるブロック単位画像を、前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給し、

前記第 2 工程は、前記ブロック単位別に、前記他の部分を前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 8】

前記第 1 から第 n サブフィールド期間の各々において、前記データ線に沿った方向のライン走査に係る走査速度が一定であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動方法。

【請求項 9】

前記第 1 サブフィールド期間に、前記光源により前記光が供給されず、

前記第 2 サブフィールド期間以降に、前記光源により前記光が供給される

ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の駆動方法。

【請求項 10】

互いに交差する複数の走査線及びデータ線と、該走査線及びデータ線の交差に対応して形成される複数の画素部と、複数の単位色に相当する光を時分割で前記画素部に供給可能な光源とを備える表示装置を駆動する表示装置の駆動回路であって、

フレーム画像に対応するフレーム期間が、前記フレーム画像を構成する前記単位色毎のフィールド画像に対応する前記単位色毎のフィールド期間に分割されており、更に前記フィールド期間が、第 1 から第 n (但し、 n は 2 以上の自然数) サブフィールド期間に分割されており、

前記第 1 サブフィールド期間に、前記フィールド画像の本来の解像度と比べて少なくとも前記走査線に沿った第 1 方向についての解像度が劣る第 1 解像度の第 1 サブフィールド画像を、該第 1 サブフィールド画像の一部について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第 1 駆動手段と、

前記第 2 サブフィールド期間に、前記第 1 解像度と比べて前記第 1 方向及び前記データ線に沿った第 2 方向のうち少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に前記本来の解像度以下である第 2 解像度の第 2 サブフィールド画像における前記一部分を除いた他の部分を、該他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第 2 駆動手段と

を備えることを特徴とする表示装置の駆動回路。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の表示装置の駆動回路と、

前記走査線及びデータ線と、

前記画素部と、

10

20

30

40

50

前記光源と

を備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィールドシーケンシャル（FS）方式により表示装置を駆動する表示装置の駆動方法及び回路、並びに、当該駆動方法により駆動される、例えば液晶装置等の電気光学装置、更に該電気光学装置を備えて構成される電子機器の技術分野に関する。

10

【背景技術】

【0002】

フィールドシーケンシャル（FS）方式は、表示装置において、典型的には 1 枚のカラーのフレーム画像を表示するための 1 つのフレーム期間が、複数の単位色として、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の 3 色の各々のフィールド画像を表示するための 3 つのフィールド期間から構成される。各フィールド期間では、各画素に対して、色別の画像データの書き込みが行われた後に、光源を点灯して対応する色の光を供給する。

【0003】

例えば特許文献 1 によれば、表示領域を複数の区分領域に分割し、区分領域毎に光源を複数配置する。各フィールド期間では、区分領域における各走査線が選択されてこれに対応する画素に対する画像データの書き込みが終了した後、光源を点灯する。しかしながら、この場合、隣接する光源の明るさが異なることにより、区分領域の境で輝度ムラが生じ、カラー画像の表示品位が劣化すると共に、複数の光源の各々の動作制御が煩雑となるおそれがある。

20

【0004】

これに対して、特許文献 2 によれば、複数の光源を配置させることなく、各フィールド期間における光源の点灯期間をより長く確保する技術が開示されている。より具体的には、各フィールド期間を第 1 及び第 2 サブフィールド期間に分割し、第 1 サブフィールド期間で、低解像度の画像を表示するための画像データの書き込みが行われた後に、第 2 サブフィールド期間で光源を点灯しつつ、第 1 サブフィールド期間における低解像度の画像に不足する画像データを補填的に書き込み、高解像度の画像を表示する。

30

【0005】

特許文献 2 によれば、第 1 サブフィールドで二つの画素行を同時に選択して、これらのうちの一つの画素行の画像データの書き込みを行い、第 2 サブフィールドでは、これらのうち他の一つの画素行の画像データの書き込みを行う。

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 221702 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 163358 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

しかしながら、特許文献 2 に開示された技術によれば、表示装置の種類や表示させる画像等に応じて、例えば上述したように二つの画素行毎に画像データが書き込まれる態様に限られず、多様な画像データの書き込みを行う方が、遥かに相応しい状況（即ち、より容易にして高品位の画像表示が可能となるような状況）が、生じ得るといった技術的問題点がある。

【0008】

加えて、第 1 サブフィールドと比較して、第 2 サブフィールド或いはそれ以降のサブフィールドで、より多くの画素行に対応する画像データの書き込みが行われることがある。従って、第 2 サブフィールド或いはそれ以降で、走査速度を高める必要性が生じる或いは

50

供給すべき画像データを複雑高度化せざるを得ないなど、画像データの書き込みに係る負担が大きくなるという問題点もある。

【0009】

本発明は、例えば上述した問題点に鑑みなされたものであり、画像信号の書き込みを多様化して高品位の画像表示を可能ならしめる、FS方式により表示装置の駆動を行う表示装置の駆動方法及び回路、並びに電気光学装置及びこれを備えた電子機器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の表示装置の駆動方法は上記課題を解決するために、互いに交差する複数の走査線及びデータ線と、該走査線及びデータ線の交差に対応して形成される複数の画素部と、複数の単位色に相当する光を時分割で前記画素部に供給可能な光源とを備える表示装置を駆動する表示装置の駆動方法であって、フレーム画像に対応するフレーム期間が、前記フレーム画像を構成する前記単位色毎のフィールド画像に対応する前記単位色毎のフィールド期間に分割されており、更に前記フィールド期間が、第1から第n（但し、nは2以上の自然数）サブフィールド期間に分割されており、前記第1サブフィールド期間に、前記フィールド画像の本来の解像度と比べて少なくとも前記走査線に沿った第1方向についての解像度が劣る第1解像度の第1サブフィールド画像を、該第1サブフィールド画像の一部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第1工程と、前記第2サブフィールド期間に、前記第1解像度と比べて前記第1方向及び前記データ線に沿った第2方向のうち少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に前記本来の解像度以下である第2解像度の第2サブフィールド画像における前記一部分を除いた他の部分を、該他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第2工程とを備える。

【0011】

本発明の表示装置の駆動方法によれば、例えば液晶装置である表示装置は、次のようにFS方式で駆動される。ここで本発明に係るFS方式では、前提として、フレーム期間は、例えばRGBの単位色毎のフィールド期間に分割されている。更に、フィールド期間は、第1から第nサブフィールド期間に分割されている。即ち、例えばRGBのフルカラーの画像であるフレーム画像は、RGB別の単一色の画像である複数のフィールド画像から時分割で構成され、更に、各フィールド画像は、複数のサブフィールド画像が順次表示される結果として表示される。

【0012】

先ず第1工程では、第1サブフィールド期間に、例えば走査線駆動手段により走査線に走査信号が供給されつつデータ線駆動手段或いは画像信号供給手段によりデータ線に画像信号が供給されることで、第1サブフィールド画像が、複数の画素部に書き込まれる。ここに、第1サブフィールド画像は、フィールド画像の本来の解像度、即ち、データ線×走査線数（或いは全画素数）により規定される本来の解像度と比べて、少なくとも走査線に沿った第1方向（即ち、データ線に交わる方向或いはX方向）について劣る第1解像度を持つ。このような第1サブフィールド画像が書き込まれる際には、第1サブフィールド画像の一部分については、本来書き込むべき画像信号で書き込まれる。言い換えれば、第1サブフィールド画像が書き込まれる際には、第1サブフィールド画像の他の部分については、一部分に本来書き込むべきであって該他の部分に本来書き込むべきではない画像信号で、暫定的に書き込まれる。よって、第1サブフィールド画像の全域については、その解像度は、上述の一部分が占める割合に応じて定まる。

【0013】

ここで例えば風景、人物像、アニメーション、コンピュータ画像等々の人間が視察可能な画像においては、第1方向に並ぶ複数の画素間における、表示すべき画像の輝度や色彩

の差は、一般に小さい。従って、この時点で、或いは後続の第2工程の後に、光源による光の供給を行うことで、このような低解像度の第1サブフィールド画像を表示しても、視覚上は相応に理解可能な画像となる。

【0014】

尚、好ましくは、この第1工程を行っている最中には、光源による光の供給を行わないでよく、実際にこのような低解像度の画像は、表示されなくてよい。

【0015】

続いて第2工程では、第2サブフィールド期間に、例えば走査線駆動手段により走査線に走査信号が供給されつつデータ線駆動手段或いは画像信号供給手段によりデータ線に画像信号が供給されることで、第2サブフィールド画像が、複数の画素部書き込まれる。ここに第2サブフィールド画像は、第1解像度と比べて第1方向及びデータ線に沿った第2方向（即ち、走査線に交わる方向或いはY方向）のうち少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に本来の解像度以下の第2解像度を持つ。

【0016】

このような第2サブフィールド画像が書き込まれる際には、第2サブフィールド画像における一部分を除いた他の部分については、該他の部分について本来書き込むべき画像信号で書き込まれる。言い換えれば、第2サブフィールド画像が書き込まれる際には、第2サブフィールド画像における“更に他の部分”については、一部分に本来書き込むべきであって該“更に他の部分”に本来書き込むべきではない画像信号で、暫定的に書き込まれたままの状態が継続される。或いは、他の部分に本来書き込むべきであって該“更に他の部分”に本来書き込むべきではない画像信号で、暫定的に書き込まれる。よって、いずれにせよ第2サブフィールド画像の全域については、その解像度は、上述の一部分及び他の部分が占める割合に応じて定まる。

【0017】

このように、第2工程後における解像度は、第1工程後における解像度と比べて、少なくとも一方の方向について本来のフィールド画像の解像度に近いものへと向上されている。よって、この時点で、光の供給を行うことで、第1工程の直後より顕著に解像度に勝るサブフィールド画像を表示できる。

【0018】

尚、この第2工程の最中に、光の供給を行わないことで、実際にこのような画像は、表示されなくてもよい。即ち、第3サブフィールド以降で解像度を更に高めた上で、光の供給を行うことで、第2工程の直後より解像度に勝るサブフィールド画像を表示してもよい。但し、光源による光の供給を遅らせると、表示画像が暗くなるので、解像度と輝度とに係る装置仕様や要望に応じて、どの時点から光を供給するかを決めればよい。

【0019】

以上のように画像信号の書き込みを多様化しつつ、走査線に沿った方向について走査速度を相対的に低下させ、FS方式による高品位の画像表示が可能となるように表示装置の駆動を行える。

【0020】

本発明の表示装置の駆動方法の一態様では、前記第L（但し、Lは3以上の自然数）サブフィールド期間に、前記第2解像度と比べて前記少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に前記本来の解像度以下である第L解像度の第Lサブフィールド画像における、前記一部分及び前記他の部分を除いた更に他の部分を、該更に他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する後続工程を更に備え、前記後続工程は、前記フィールド期間毎に、前記第Lサブフィールド画像が前記複数の画素部の全てについて本来供給されるべき前記画像信号で書き込まれるまで繰り返し実行される。

【0021】

この態様によれば、後続工程では、第Lサブフィールド期間（例えば、第3、第4、...

10

20

30

40

50

、第 n サブフィールド期間)に、例えば走査線駆動手段により走査線に走査信号が供給されつつデータ線駆動手段或いは画像信号供給手段によりデータ線に画像信号が供給されることで、第 L サブフィールド画像が、複数の画素部に書き込まれる。ここに第 L サブフィールド画像は、第2解像度と比べて少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に本来の解像度以下である第 L 解像度を持つ。

【0022】

このような第 L サブフィールド画像が書き込まれる際には、第 L サブフィールド画像における一部分及び他の部分を除いた“更に他の部分”については、該“更に他の部分”について本来書き込むべき画像信号で書き込まれる。よって、第 L サブフィールド画像の全域については、その解像度は、上述の一部分、他の部分及び更に他の部分が占める割合に応じて定まる。言い換えれば、暫定的に書き込まれた画素部の数が減るだけ、解像度が向上する。

10

【0023】

このような後続工程は、第 L サブフィールド画像が複数の画素部の全てについて本来供給されるべき画像信号で書き込まれるまで繰り返し実行され、表示されるべき画像信号と画素部とが正規に合致しているのは、後のサブフィールド期間になればなるほど、多くなり、ついには、全ての画素部について合致を見る。言い換えれば、暫定的に書き込まれた画素部の数は漸減する。即ち最終的には、本来の解像度に等しい解像度のサブフィールド画像が表示される。

【0024】

よって、後続工程の任意の時点で、光の供給を行うことで、第1工程の直後より顕著に解像度に勝るサブフィールド画像を表示できる。言い換えれば、同一フィールド期間中には、後続工程におけるサブフィールド期間別のライン走査が実行されるに連れて、視覚上は解像度が徐々に向上してくる。よって、走査速度を高めることで、第1工程直後のサブフィールド画像の存在により(或いはこれに加えて第2工程直後のサブフィールド画像の存在により)、視覚上で低解像度との印象を殆ど与えないようにすることも可能である。このようにFS方式による高品位の画像表示が可能となる。

20

【0025】

本発明の表示装置の駆動方法の他の態様では、前記第2工程は、前記第2サブフィールド期間に、前記他の部分についてのみ書き込む。

30

【0026】

この態様によれば、第2工程は、第2サブフィールド期間に、第1工程で本来書き込まれるべき画像信号で書き込まれた一部分を除く他の部分についてのみ、該他の部分に本来書き込まれるべき画像信号で書き込む。即ち、これら一部分及び他の部分を除く“更に他の部分”については、第1サブフィールド期間で暫定的に書き込まれた画像信号がそのまま保持されている。このように暫定的な書き込み動作については、第1サブフィールド期間でのみ行えばよいので、全体として書き込み負荷が軽減される。

【0027】

この態様では、前記第1工程は、前記第1サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するのに同期して、前記データ線のうち m (但し、 m は2以上の自然数)本のデータ線からなるグループに含まれる第 i (但し、 i は m 以下の自然数)データ線に対応する前記画像信号を、前記グループ別にまとめて供給し、前記第2工程は、前記第2サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するのに同期して、前記グループに含まれる第 j (但し、 j は i と異なる m 以下の自然数)データ線に対応する前記画像信号を、前記グループ毎の前記第 j データ線に供給するように構成してもよい。

40

【0028】

このように構成すれば、第1サブフィールド期間には、典型的には相隣接する複数 m 本のデータ線のグループの単位で、画像信号を供給すればよい。このため、画像信号の駆動周波数を、 m の値に応じて低減できる。更に、画像信号をグループ毎に同時にサンプリングするなど、比較的簡単な構成により、当該駆動方法を実現できる。特に第1工程で、グ

50

ループに含まれる全データ線へ同時に画像信号を供給し、第2工程以降で、グループに含まれる一本のデータ線へ画像信号を供給すれば足りる。

【0029】

本発明の表示装置の駆動方法の他の態様では、前記第2工程は、前記第2サブフィールド期間に、前記第2サブフィールド画像における前記一部分及び前記他の部分を除いた残余の部分を、前記他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込む。

【0030】

この態様によれば、第2工程は、第2サブフィールド期間に、第1工程で本来書き込まれるべき画像信号で書き込まれた一部分及び第2工程で本来書き込まれるべき画像信号で書き込まれる他の部分を除く“残余の部分”についても、第2工程で再び暫定的な書き込みを行う。即ち、残余の部分にある各画素部については、第1工程で、暫定的な書き込みが行われ、第2工程で再び暫定的な書き込みが行われる。このように暫定的な書き込み動作が繰り返し行われれば、暫定的な書き込みが行われる画像信号を、より近所の画素部に対する画像信号であるが故に本来の画像信号により近い値の画像信号とすることが可能となる。即ち、前述した第1工程でのみ暫定的な書き込みを行う態様と比較して、第2サブフィールド以降における解像度を向上させることが可能となる。

10

【0031】

この態様では、前記第1工程は、前記第1サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するのに同期して、前記データ線のうち m （但し、 m は2以上の自然数）本のデータ線からなるグループに含まれる第 i （但し、 i は m 以下の自然数）データ線に対応する前記画像信号を、前記グループ別にまとめて供給し、前記第2工程は、前記第2サブフィールド期間に、前記走査線に前記走査信号を供給するのに同期して、前記グループに含まれる第 j （但し、 j は i と異なる m 以下の自然数）データ線に対応する前記画像信号を、前記グループから前記第 i データ線を除外し且つ前記第 j データ線を含めた残余のグループ別にまとめて供給するように構成してもよい。

20

【0032】

このように構成すれば、第1サブフィールド期間には、典型的には相隣接する複数 m 本のデータ線のグループの単位で、画像信号を供給すればよい。このため、画像信号の駆動周波数を、 m の値に応じて低減できる。更に、画像信号をグループ毎に同時にサンプリングするなど、比較的簡単な構成により、当該駆動方法を実現できる。特に第1工程で、グループに含まれる全データ線へ同時に画像信号を供給し、第2工程以降で、グループに含まれる $m-1$ 本のデータ線へ同時に画像信号を供給すれば足りる。

30

【0033】

本発明の表示装置の駆動方法の他の態様では、前記第1工程は、前記第1サブフィールド画像として、前記本来の解像度と比べて前記第1方向及び前記第2方向の両者について解像度が劣るブロック単位別に前記画像信号が書き込まれてなるブロック単位画像を、前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給し、前記第2工程は、前記ブロック単位別に、前記他の部分を前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する。

40

【0034】

この態様によれば、先ず第1工程では、ブロック単位画像が書き込まれる。ここに「ブロック単位画像」とは、複数のデータ線及び複数の走査線に対応しており、例えば、 a （但し、 a は2以上の自然数）行 \times m （但し、 b は2以上の自然数）列の画素から構成される。この場合、ブロック画像は、相隣接する m 本のデータ線と、相隣接する a 本の走査線とに対応する画素領域に一致する。続いて第2工程では、このブロック単位別に、その中の一部について画像信号が新たに書き込まれる。これにより、各ブロックにおける解像度が向上される。このように低解像度の第1サブフィールド画像をブロック単位画像とすることで、低解像度の画像を縦又は横に一方的にぼけたものでなく、縦及び横の両者にバランスよくぼけた、即ちより自然にぼけた画像とすることができ。しかも、データ線の駆

50

動又は走査線の駆動の一方のみについて一方的に駆動周波数を下げるのではなく、データ線の駆動及び走査線の駆動の両者についてバランスよく駆動周波数を下げることが可能となり、実践上有利となる。

【0035】

本発明の表示装置の駆動方法の他の態様では、前記第1から第nサブフィールド期間の各々において、前記データ線に沿った方向のライン走査に係る走査速度が一定である。

【0036】

この態様によれば、各サブフィールド期間において、一定の走査速度で行えばよいので、走査信号の供給に係る装置構成及び制御動作は、簡単或いは容易なもので済む。例えば、後述のイネーブル信号を用いれば、一定の走査速度でのライン走査は簡単に実行可能となる。

10

【0037】

尚、第1から第nサブフィールド期間の各々において、走査線に沿った方向の水平走査に係る走査速度も一定であってよい。

【0038】

本発明の表示装置の駆動方法の他の態様では、前記第1サブフィールド期間に、前記光源により前記光が供給されず、前記第2サブフィールド期間以降に、前記光源により前記光が供給される。

【0039】

この態様によれば、サブフィールド画像における解像度が最も低い第1サブフィールド期間には、光源による光の供給を行わないことで、画像表示が行われない。続いて、サブフィールド画像における解像度が顕著に高められた第2サブフィールド期間以降には、光源による光の供給を行うことで、画像表示が行わる。よって、解像度と明るさを実践上適度に両立させることが可能となる。

20

【0040】

本発明の表示装置の駆動回路は上記課題を解決するために、互いに交差する複数の走査線及びデータ線と、該走査線及びデータ線の交差に対応して形成される複数の画素部と、複数の単位色に相当する光を時分割で前記画素部に供給可能な光源とを備える表示装置を駆動する表示装置の駆動回路であって、フレーム画像に対応するフレーム期間が、前記フレーム画像を構成する前記単位色毎のフィールド画像に対応する前記単位色毎のフィールド期間に分割されており、更に前記フィールド期間が、第1から第n（但し、nは2以上の自然数）サブフィールド期間に分割されており、前記第1サブフィールド期間に、前記フィールド画像の本来の解像度と比べて少なくとも前記走査線に沿った第1方向についての解像度が劣る第1解像度の第1サブフィールド画像を、該第1サブフィールド画像の一部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第1駆動手段と、前記第2サブフィールド期間に、前記第1解像度と比べて前記第1方向及び前記データ線に沿った第2方向のうち少なくとも一方の方向についての解像度が優ると共に前記本来の解像度以下である第2解像度の第2サブフィールド画像における前記一部分を除いた他の部分を、該他の部分について本来書き込むべき前記画像信号で書き込むようにしつつ前記複数の画素部に書き込むように、前記走査線に前記走査信号を供給すると共に前記データ線に前記画像信号を供給する第2駆動手段とを備える。

30

40

【0041】

本発明の表示装置の駆動回路は、上述した本発明の表示装置の駆動方法と同様に、画像信号の書き込みを多様化しつつ、走査線に沿った方向について走査速度を相対的に低下させ、FS方式による高品位の画像表示が可能となる。

【0042】

尚、本発明の表示装置の駆動回路においても、上述した本発明の表示装置の駆動方法における各種態様と同様の各種態様を採ることが可能である。

【0043】

50

本発明の電気光学装置は上記課題を解決するために、上述した本発明の表示装置の駆動回路と、前記走査線及びデータ線と、前記画素部と、前記光源とを備える。

【0044】

本発明の電気光学装置によれば、上述した本発明の表示装置の駆動回路と同様に、画像信号の書き込みを多様化しつつ、走査線に沿った方向について走査速度を相対的に低下させ、FS方式による高品位の画像表示が可能となる。

【0045】

本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置を具備してなる。

【0046】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるので、高品位な表示を行うことが可能な、投射型表示装置、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなどの各種電子機器を実現できる。

【0047】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施するための最良の形態から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

以下では、本発明に係る駆動方法及び回路、更には本発明に係る駆動方法により駆動される電気光学装置、並びに電子機器の各実施形態について図を参照しつつ説明する。なお、以下の各実施形態では、表示装置の一例である電気光学装置として、駆動回路内蔵型のTFTアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例に挙げて説明する。

【0049】

<第1実施形態>

先ず、液晶装置の全体構成について、図1及び図2を参照して説明する。ここに、図1は、液晶装置の全体構成を示すブロック図であり、図2は、液晶パネルの電氣的な構成を示すブロック図である。

【0050】

図1に示すように、液晶装置は、主要部として、液晶パネル100、光源200、コントローラ500、フレームメモリ600、及び電源回路700を備える。

【0051】

コントローラ500は、例えばCPU(Central Processing Unit)等の論理演算回路を含んで構成される。具体的には、コントローラ500には、画像信号生成回路502、タイミング制御回路504、及び光源制御回路506が含まれる。

【0052】

コントローラ500には、水平同期信号Hs及び垂直同期信号Vs、ドットクロックDCLK、並びに表示データR-DATA、G-DATA及びB-DATAが供給される。これらの各種の供給信号は、例えば液晶装置外のビデオデッキ等の外部装置(図示省略)で生成されるか、このような外部装置からのソース信号に基づいて液晶装置内の回路(図示省略)で生成されて、コントローラ500に供給される。

【0053】

画像信号生成回路502には、水平同期信号Hs、垂直同期信号Vs及びドットクロックDCLK、並びに表示データR-DATA、G-DATA及びB-DATAが供給される。

【0054】

ここに、本実施形態では、一例として、表示データR-DATA、G-DATA及びB-DATAが、1枚のカラーのフレーム画像を構成する複数の単位色のフィールド画像として、R、G、Bの3色の各々のフィールド画像を表示するための画像データであることを前提とする。即ちこの場合、R画像(即ちRフィールド画像)を表示するための表示デ

10

20

30

40

50

ータ R - D A T A、G 画像（即ち G フィールド画像）を表示するための表示データ G - D A T A、及び B 画像（即ち B フィールド画像）を表示するための表示データ B - D A T A がコントローラ 5 0 0 に供給される。

【 0 0 5 5 】

画像信号生成回路 5 0 2 は、例えば、表示データ R - D A T A、G - D A T A 及び B - D A T A に基づいて、1 枚のカラーのフレーム画像を表示するための 1 フレーム（即ちフレーム期間）毎に、R、G、B の各々の画像を順次にフィールド毎に表示するための 3 種のフィールドデータ（即ちフィールド画像を示す画像データ）を生成する。画像信号生成回路 5 0 2 は、生成した 3 種のフィールドデータをフレームメモリ 6 0 0 に一時的に蓄積し、1 フィールドを構成する各サブフィールドで 3 種のフィールドデータのうち、対応する色（R、G、B のうちの 1 色）の画像を表示するためのフィールドデータを、ライン走査用の所定順序で読み出す。

10

【 0 0 5 6 】

画像信号生成回路 5 0 2 は、読み出した 1 種のフィールドデータに対して所定種類の処理を行い、走査線に対して走査信号が供給される周期に同期して、走査線に沿った画素行毎の、例えば走査ライン毎の、第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 を生成する。ここにいう所定種類の処理として例えば、第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 の電位を、所定の周期（例えば、一の走査線に対して走査信号が供給される周期、1 サブフィールド周期、或いは 1 フィールド周期、1 フレーム周期）で所定の基準電位に対して正極性（+）及び負極性（-）に反転した後、第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 を出力する。

20

【 0 0 5 7 】

ここに「第 1 画像信号 V d 1」は、フィールド画像を構成する一列の画像信号 V d から、後述の如く少なくとも走査線に沿った X 方向に低解像度であるサブフィールド画像を表示するために、第 1 サブフィールド用に生成された画像信号である。他方、「第 2 画像信号 V d 2」は、フィールド画像を構成する一列の画像信号 V d から、低解像度のサブフィールド画像を補填するサブフィールド画像を続いて表示するために、第 2 サブフィールド以降用に生成された画像信号である。但し、サンプリング回路における画像信号のサンプリングの仕方に工夫を施すことにより、画像信号については、一列の或いは一列（即ちフィールド画像を構成する一列の画像信号 V d のみ）であってもかまわない。

30

【 0 0 5 8 】

タイミング制御回路 5 0 4 は、各種タイミング信号を出力するように構成されている。具体的には、タイミング制御回路 5 0 4 は、水平同期信号 H s、垂直同期信号 V s 及びドットクロック D C L K に基づいて、Y クロック信号 C L Y（及びその反転信号である反転 Y クロック信号 C L Y i n v）、X クロック信号 C L X（及びその反転信号である反転 X クロック信号 X C L i n v）、Y スタートパルス D Y 及び X スタートパルス D X が生成される。更に、タイミング制御回路 5 0 4 において、後述するようなデータ線への画像信号 V d 1 及び V d 2 の出力タイミングを決定する、例えば 2 種のイネーブル信号 E N B x 1 及び E N B x 2 が生成される。

【 0 0 5 9 】

これら各種タイミング信号は、タイミング制御回路 5 0 4 から出力され、コントローラ 5 0 0 内の各部に加えて、後述する液晶パネル 1 0 0 に搭載される内部駆動回路の各部においても使用される。

40

【 0 0 6 0 】

また、光源 2 0 0 は、その詳細な内部構成については図示を省略してあるが、複数の単位色として、R、G、B の 3 色の各々の各色毎に、R、G、B の各々に相当する光を時分割で、液晶パネル 1 0 0 の各画素部に供給可能なように構成される。具体的には、光源 2 0 0 は、例えば複数の発光ダイオード（L E D : Light Emitting Diode）から構成されており、複数の L E D は夫々、R（赤色）、G（緑色）、B（青色）に相当する光を時分割で出射する。即ち、複数の L E D は、発光期間が互いに重ならないように、夫々周期的に光を出射する。出射された光は、例えば合成プリズム等によって合成されて、液晶パネル

50

100へと照射される。尚、一つの光源200から色調が異なる複数の光が、時分割で出射されるようにしてもよい。

【0061】

光源制御回路506は、1フレームにおける各フィールドで、光源200の動作を制御する。

【0062】

また、電源回路700は、所定の共通電位LCCの共通電源を液晶パネル100に供給する。液晶パネル100においては、例えば、画素部毎に設けられた画素電極と対向するように対向電極が形成されるが(詳細は後述する)、電源回路700より対向電極に共通電源LCCが供給される。なお、電源回路700は、コントローラ500内に設けられるようにしてもよい。

10

【0063】

次に、図2を参照して液晶パネル100における電氣的な構成について説明する。

【0064】

図2において、液晶パネル100における画像表示領域10aには、複数の走査線11a及び複数のデータ線6aが互いに交差して配線され、これら交差に対応して画素に対応する画素部がマトリクス状に設けられている。

【0065】

図2において、画像表示領域10aの周辺に位置する周辺領域には、図1に示したコントローラ100或いは画像信号生成回路502と共に本発明に係る「第1駆動手段」及び「第2駆動手段」の一例を構成する、データ線駆動回路101及び走査線駆動回路104が設けられている。

20

【0066】

走査線駆動回路104は、タイミング制御回路504より、Yクロック信号CLY(及び反転Yクロック信号CLYinv(図示せず))、YスタートパルスDYが供給される。走査線駆動回路104は、YスタートパルスDYが入力されると、Yクロック信号CLY及び反転Yクロック信号CLYinvに基づくタイミングで走査信号を順次生成して走査線11aに出力する。

【0067】

データ線駆動回路101には、タイミング制御回路504より、Xクロック信号CLX(及び反転Xクロック信号CLXinv(図示せず))、XスタートパルスDX、2種のイネーブル信号ENBx1及びENBx2が供給されると共に、画像信号生成回路502より、第1又は第2画像信号Vd1又はVd2が供給される。或いは、単純に、一列の画像信号Vdが供給されえてもよい。

30

【0068】

データ線駆動回路101においては、XスタートパルスDXと、Xクロック信号CLX(及び反転Xクロック信号CLXinv)とが供給されることによって、各データ線6aへ、第1又は第2画像信号Vd1又はVd2を順次に供給する基本動作が可能となっている。更に、データ線駆動回路101は、2種のイネーブル信号ENBx1及びENBx2に基づくタイミングで、後述するような順序で第1サブフィールドに第1画像信号Vd1をデータ線6aに出力し、第2サブフィールド以降に、第2画像信号Vd2をデータ線6aに出力する。

40

【0069】

図2において、電源回路700から共通電源として供給される共通電位LCCは、対向電極に電氣的に接続される入力端子(後述する上下導通端子)106に供給される。共通電位LCCは、各画素部の画素電極9aとの電位差を適正に保持して液晶保持容量を形成するための対向電極の基準電位となる。

【0070】

ここに、液晶装置の画像表示領域10aを構成するマトリクス状に形成された複数の画素部の夫々には、画素電極9a及びTF T30が形成されている。TF T30は、画素電

50

極 9 a に電氣的に接続されており、液晶装置の動作時に画素電極 9 a をスイッチング制御する。データ線 6 a は、T F T 3 0 のソースに電氣的に接続され、T F T 3 0 のゲートに走査線 1 1 a が電氣的に接続されている。画素電極 9 a は、T F T 3 0 のドレインに電氣的に接続されている。

【 0 0 7 1 】

所定のタイミングで、走査線 1 1 a に走査線駆動回路 1 0 4 からの走査信号がパルス的に印加されると、スイッチング素子である T F T 3 0 を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線 6 a から供給される第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 が所定のタイミングで画素電極 9 a に書き込まれる。画素電極 9 a を介して電気光学物質の一例としての液晶に書き込まれた所定レベルの第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 に対応する印加電圧は、対向電極との間で一定期間保持される。

10

【 0 0 7 2 】

液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。ノーマリーホワイトモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少し、ノーマリーブラックモードであれば、各画素の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加され、全体として液晶装置からは画像信号に応じたコントラストをもつ光が出射される。

【 0 0 7 3 】

ここで保持された第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 がリークすることを防ぐために、画素電極 9 a と対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 7 0 が付加されている。蓄積容量 7 0 は、第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 の供給に応じて各画素電極 9 a の電位を一時的に保持する保持容量として機能する容量素子である。蓄積容量 7 0 の一方の電極は、画素電極 9 a と並列して T F T 3 0 のドレインに接続され、他方の電極は、定電位となるように、電位固定の容量線 3 0 0 に接続されている。蓄積容量 7 0 によれば、画素電極 9 a における電位保持特性が向上し、コントラスト向上やフリッカの低減といった表示特性の向上が可能となる。

20

【 0 0 7 4 】

次に、本実施形態に係る液晶装置の S F 方式による駆動方法の基本原理について図 3 を参照して説明する。ここに図 3 は、本実施形態に係る液晶装置の S F 方式による駆動方法を模式的に示す。

30

【 0 0 7 5 】

図 3 に示すように、1 枚のカラーのフレーム画像を表示するための 1 フレーム（即ち 1 フレーム期間）は、時間時上で R、G、B の 3 色の各々の画像を表示するための R フィールド（即ち R フィールド期間）、G フィールド（即ち G フィールド期間）、及び B フィールド（即ち B フィールド期間）に分割される。即ち、本実施形態では、典型的な一例として、1 枚のカラーのフレーム画像を表示するために、複数の単位色として R、G、B の 3 色の各々のフィールド画像が、各フィールドで順次に表示されるものとする。

【 0 0 7 6 】

また、R フィールド、G フィールド、及び B フィールドの各々は更に、複数の（第 1 から第 n）サブフィールドに分割されている。ここに、以下では、説明を簡略化するため、1 フィールドを第 1 及び第 2 サブフィールド（ $n = 2$ ）R S F 1 及び R S F 2、若しくは G S F 1 及び G S F 2、若しくは B S F 1 及び B S F 2 に分割する場合について説明する。

40

【 0 0 7 7 】

次に図 4 を参照して、図 2 に示すデータ駆動回路 1 0 1 の詳細な構成について説明する。図 4 は、データ線駆動回路の構成の一例を示す。

【 0 0 7 8 】

図 4 において、データ線駆動回路 1 0 1 の主要部には、画像信号供給回路 1 1 2 と、各データ線 6 a に対応して設けられる A N D 回路 1 1 4 とが含まれる。画像信号供給回路 1 1 2 には、X スタートパルス D X 並びに X クロック信号 C L X（及び反転 X クロック信号

50

C L X i n v) と、第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 とが供給される。

【 0 0 7 9 】

ここに、本実施形態では、一例として図 2 に示すように画像表示領域 1 0 a に配線された複数のデータ線 6 a を、2 本のデータ線 6 a を一グループとし、即ちデータ線に対して 2 本ずつ、一グループのデータ線 6 a 毎に第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 を供給可能となっている。この場合、2 N 本 (N は 1 以上の自然数) のデータ線 6 a - 1 ~ 6 a - 2 N の本数の半分、即ち N 個の第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 N 又は V d 2 1 ~ V d 2 N が、画像信号供給回路 1 1 2 に供給される。

【 0 0 8 0 】

画像信号供給回路 1 1 2 では、X スタートパルス D X が入力されると、X クロック信号 C L X 及び反転 X クロック信号 C L X i n v に基づくタイミングで、第 1 サブフィールドでは、N 個の第 1 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 N を、2 N 本のデータ線 6 a - 1 ~ 6 a - 2 N に対して出力する。また、第 2 サブフィールド及びそれ以降のサブフィールドでは夫々、N 個の第 2 画像信号 V d 2 1 ~ V d 2 N を、2 N 本のデータ線 6 a - 1 ~ 6 a - 2 N に対して出力する。

【 0 0 8 1 】

各グループのデータ線 6 a におけるデータ線 6 a は夫々、2 種のイネーブル信号 E N B x 1 及び E N B x 2 のいずれか一方又は両方に基づいて、対応する A N D 回路 1 1 4 により選択されて、第 1 又は第 2 画像信号第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 N 又は V d 2 1 ~ V d 2 N が供給される。

【 0 0 8 2 】

次に、図 3 に示した R フィールド、G フィールド、及び B フィールドの各々における液晶装置の動作について、図 5 から図 7 を参照して説明する。ここに、図 5 は、1 フィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図である。図 6 は、画像表示領域に第 1 サブフィールドで画像信号が書き込まれて行く様子を図式的に示し (上段) 、更に画像表示領域に第 2 サブフィールドで画像信号が書き込まれて行く様子を図式的に示す (下段) 。図 7 は、1 フィールドにおける画素群を駆動するための各種信号の経時的変化を示すタイミングチャートである。

【 0 0 8 3 】

以下では、説明を簡略化するため、図 4 に示したようにデータ線 6 a の総本数が 8 本 (即ち N = 4) の場合について説明する。

【 0 0 8 4 】

図 5 (a) 又は図 5 (b) に示すように、画像表示領域 1 0 a における複数の画素部 (図 2 参照) は、駆動制御を行う上での便宜上、データ線 6 a に沿って分割される。これにより、低解像度の画像を表示する際に、同一画像信号が供給される画素群 9 0 は夫々、走査線 1 1 a に沿う方向にストライプ状に画像表示領域 1 0 a に配置される。また、一例として、各画素群 9 0 について、一の画素群 9 0 には一グループのデータ線 6 a (即ち 2 本のデータ線 6 a) に対応する画素部が含まれる。

【 0 0 8 5 】

図 5 (a) 及び図 5 (b) において、各列の画素群 9 0 - 1 1 ~ 9 0 - 1 4 に対して付された番号「 1 」 ~ 「 8 」は、これら 4 列の画素群 9 0 - 1 1 ~ 9 0 - 1 4 に対する、1 フィールドにおける第 1 及び第 2 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 4 及び V d 2 1 ~ V d 2 4 の各々が供給される順序を示している。即ち、第 1 及び第 2 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 4 及び V d 2 1 ~ V d 2 4 の各々が供給される順序について、1 フィールドにおいて番号「 1 」は第 1 番目に供給されることを意味しており、番号「 2 」は第 2 番目に供給されることを意味しており、以下番号「 3 」 ~ 番号「 8 」も夫々同様の順番を意味する。なお、この点については、後述する各図についても同様である。

【 0 0 8 6 】

図 6 及び図 7 に示すように、或いは図 3 を参照して説明したように、1 フィールドは第 1 及び第 2 サブフィールド S F 1 及び S F 2 に分割されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

先ず第1サブフィールドSF1では、低解像度の画像を表示するための水平走査が、各走査線に対して図5(a)にあるように“1”から“4”の順番で行われる。即ち、図6の上段にあるように、画像表示領域において、図6中太線で夫々囲まれた、2本のデータ線からなるグループに対応する2画素を、表示における最小単位とする低解像度の書き込みが行われる。この場合の解像度は、本来の解像度と比べると二分の一である。図6の左上の画像表示領域において、図5(a)に示した“1”から“4”の順番での水平走査が一巡だけ行われる。このとき、太線に囲まれた最小単位をなす2画素中、左側に対応する画素だけが、そこに付与された記号“T”で示されるように、本来供給されるべき画像信号Vd11、Vd12、Vd13、Vd14が書き込まれる。即ちこのとき図7に示すように、図1に示す画像信号生成回路502によって、1フィールドに対応する1種のフィールドデータに基づいて、各列の画素群90-11~90-14に属する、表示の最小単位をなす2画素部中、左側各々の画素部に供給されるべき第1画像信号Vd1(即ち、画像信号Vd11、Vd12、Vd13、Vd14)が生成されている。そして、これらの第1画像信号Vd1が、イネーブル信号ENBx1及びENBx2がハイレベルになるのに応じて、各画素部に書き込まれる。

10

【 0 0 8 8 】

これと並行して、表示における最小単位をなす2画素中、右側に対応する画素に対しては、そこに付与された記号“H”で示されるように、本来供給されるべきではない画像信号Vd11、Vd12、Vd13、Vd14(しかし、隣であるが近いが故に、ある程度似ている画像信号)が暫定的に書き込まれる。このような水平走査が、各行について順次行われ、最終的には、図6の右上の画像表示領域にあるように、全ての行について、低解像度の画像の書き込みが完了する。

20

【 0 0 8 9 】

続いて第2サブフィールドSF2では、低解像度の画像を補填するための水平走査が、各走査線に対して図5(b)にあるように“5”から“8”の順番で行われる。即ち、図6の下段にあるように、画像表示領域において、最小単位をなす2画素中、右側の画素(即ち、第1サブフィールドSF2で本来供給されるべきではない画像信号が暫定的に書き込まれた画素)に対して、低解像度の画像を補填する書き込みが行われる。図6の左下の画像表示領域において、図5(b)に示した“5”から“8”の順番での水平走査が一巡だけ行われる。このとき、太線に囲まれた最小単位をなす2画素中、左側に対応する画素については、そこに付与された記号“T”で示されるように、既に本来供給されるべき画像信号Vd11、Vd12、Vd13、Vd14の書き込みが第1サブフィールドSF1にて完了されている。そこで、最小単位をなす2画素中、右側に対応する画素に対して、本来供給されるべき画像信号Vd21、Vd22、Vd23、Vd24が書き込まれる。即ちこのとき図7に示すように、図1に示す画像信号生成回路502によって、1フィールドに対応する1種のフィールドデータに基づいて、各列の画素群90-11~90-14に属する、表示の最小単位をなす2画素部中、右側各々の画素部に供給されるべき第2画像信号Vd2(即ち、画像信号Vd21、Vd22、Vd23、Vd24)が生成されている。そして、これらの第2画像信号Vd2が、イネーブル信号ENBx2がハイレベルになるのに応じて、各画素部に書き込まれる。

30

40

【 0 0 9 0 】

このような水平走査が、各行について順次行われ、最終的には、図6の右下の画像表示領域にあるように、全ての行について、低解像度の画像を補填する書き込みが完了する。

【 0 0 9 1 】

以上図3から図7を参照して説明したように、第1サブフィールドSF1では、低解像度の画像を表示することが可能となり、更に、第2サブフィールドSF2では、低解像度の画像を補填することが可能となる。

【 0 0 9 2 】

本実施形態では特に、図7に示すように、第1サブフィールドSF1における第1画像

50

信号 V d 1 1 ~ V d 1 4 の書き込み期間が開始され、且つ終了されるまでは、図 1 に示す光源制御回路 5 0 6 は、光源 2 0 0 を消灯させる。従って、第 1 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 4 の書き込み期間では、画像表示領域 1 0 a において画像表示は行われないうこととなる。これに続く、第 2 サブフィールド S F 2 における第 2 画像信号 V d 2 1 ~ V d 2 4 の書き込み期間では、図 1 に示す光源制御回路 5 0 6 は、光源 2 0 0 を点灯させる。より具体的には、第 1 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 4 の書き込み期間が終了された時点から、光源 2 0 0 は点灯される。従って、第 2 画像信号 V d 2 1 ~ V d 2 4 の書き込み期間では、画像表示領域 1 0 a において低解像度の画像表示が行われることとなる。そして、これら第 2 画像信号 V d 2 1 ~ V d 2 4 の書き込みが完了すると、図 6 の右下に示すように、画像表示領域 1 0 a において本来の解像度を持つ画像表示が行われることとなる。

10

【 0 0 9 3 】

再び図 3 において、R フィールド、G フィールド及び B フィールドの各々で、以上図 4 から図 7 を参照して説明したように液晶装置が駆動されることで、R 画像、G 画像及び B 画像が順次に画像表示領域 1 0 a において表示される。このような画像表示を視覚により観察した場合、視覚（人間の目）における時間的分解能の限界により、R 画像、G 画像、及び B 画像が混色された 1 つのカラー画像として感知される。ここに、R 画像、G 画像、及び B 画像の各々については、各フィールドにおける光源 2 0 0 の点灯開始時から終了に向かって、複数の画素部において暫定的な画像信号に基づき電圧印加される画素部の割合は少なくなっていくため、低解像度の部分が視認される割合は低くなる。よって、第 1 及び第 2 サブフィールドに表示される画像における解像度の低下は、3 色の画像が混ざって

20

【 0 0 9 4 】

加えて、本実施形態によれば、特許文献 1 に開示されたように複数の光源を配置させなくても、複数の画素部に対して共通の光源 2 0 0 から各フィールドで対応する色の光を供給し、且つ光源 2 0 0 の点灯期間をより長く確保することが可能となる。

【 0 0 9 5 】

尚、1 フレーム毎に、R、G、及び B フィールドは時間軸上に所定の順序で配置させることが可能である。

【 0 0 9 6 】

従って、本実施形態における液晶装置では、F S 方式により、より明るく高精細な表示をより容易に行うことが可能となり、その結果、高品位な画像表示を行うことができる。

30

【 0 0 9 7 】

次に、図 8 及び図 9 を参照して、本実施形態の変形例について説明する。図 8 は、一の変形例に係る、表示における最小単位を走査線に沿った 3 つの画素とした場合における一の駆動方法を示す図 6 と同趣旨の図であり、図 9 は、他の変形例に係る図 8 と同趣旨の図である。

【 0 0 9 8 】

図 8 に示す変形例の場合、先ず第 1 サブフィールド S F 1 では、図 8 の上段にあるように、画像表示領域において、図 8 中太線で夫々囲まれた、3 本のデータ線からなるグループに対応する 3 画素を、表示における最小単位とする低解像度の書き込みが行われる。この場合の解像度は、本来の解像度と比べると三分の一である。即ち、図 8 の左上の画像表示領域において、左から右へ向けた順番でのグループ単位での水平走査が一巡だけ行われる。このとき、太線に囲まれた最小単位をなす 3 画素中、左側に対応する画素だけが、そこに付与された記号“ T ”で示されるように、本来供給されるべき画像信号が書き込まれる。これと並行して、表示における最小単位をなす 3 画素中、中央及び右側に対応する画素に対しては、そこに付与された記号“ # ”で示されるように、本来供給されるべきではない画像信号（しかし、隣り又は近くであるが近いが故に、ある程度似ている画像信号）が暫定的に書き込まれる。このようなグループ単位での水平走査が、各行について順次行われ、最終的には、図 8 の右上の画像表示領域にあるように、全ての行について、低解像

40

50

度の画像の書き込みが完了する。

【0099】

続いて第2サブフィールドSF2では、図8の中段にあるように、画像表示領域において、最小単位をなす3画素中、中央の画素（即ち、第1サブフィールドSF2で本来供給されるべきではない画像信号が暫定的に書き込まれた2つの画素のうち的一方）に対して、低解像度の画像を補填する書き込みが行われる。即ち、図8の左中央の画像表示領域において、左から右へ向けてのデータ線2本おきの水平走査が一巡だけ行われる。このとき、太線に囲まれた最小単位をなす3画素中、左側に対応する画素については、そこに付与された記号“T”で示されるように、既に本来供給されるべき画像信号の書き込みが第1サブフィールドSF1にて完了されている。そこで、最小単位をなす3画素中、中央に対応する画素に対して、本来供給されるべき画像信号が書き込まれる。このとき、最小単位をなす3画素中、右側に対応する画素は、第1サブフィールドで暫定的に書き込まれたままである。

10

【0100】

続いて第3サブフィールドSF3では、図8の下段にあるように、画像表示領域において、最小単位をなす3画素中、右側の画素（即ち、第1サブフィールドSF2で本来供給されるべきではない画像信号が暫定的に書き込まれた2つの画素のうちの他方）に対して、低解像度の画像を補填する書き込みが行われる。即ち、図8の左下の画像表示領域において、左から右へ向けてのデータ線2本おきの水平走査が一巡だけ行われる。このとき、太線に囲まれた最小単位をなす3画素中、左側及び中央に対応する画素については、そこに付与された記号“T”で示されるように、既に本来供給されるべき画像信号の書き込みが第1サブフィールドSF1及び第2サブフィールドにて完了されている。そこで、第3サブフィールドSF3において、最小単位をなす3画素中、右側に対応する画素に対して、本来供給されるべき画像信号が書き込まれる。

20

【0101】

このような水平走査が、各行について順次行われ、最終的には、図8の右下の画像表示領域にあるように、全ての画素について、低解像度の画像を補填する書き込みが完了する。

【0102】

図9に示す変形例の場合、先ず第1サブフィールドSF1では、図8の変形例の場合と全く同様に、低解像度の画像の書き込みが行われる。

30

【0103】

続いて第2サブフィールドSF2では、図9の中段にあるように、画像表示領域において、最小単位をなす3画素中、中央及び右側の画素（即ち、第1サブフィールドSF2で本来供給されるべきではない画像信号が暫定的に書き込まれた2つの画素）に対して、低解像度の画像を補填する書き込みが行われる。即ち、図9の左中央の画像表示領域において、左から右へ向けてのデータ線1本おきの水平走査が一巡だけ行われる。このとき、太線に囲まれた最小単位をなす3画素中、左側に対応する画素については、そこに付与された記号“T”で示されるように、既に本来供給されるべき画像信号の書き込みが第1サブフィールドSF1にて完了されている。そこで、最小単位をなす3画素中、中央に対応する画素に対して、本来供給されるべき画像信号が書き込まれる。このとき、最小単位をなす3画素中、右側に対応する画素に対して、第2サブフィールドで再び暫定的に書き込まれる。

40

【0104】

続いて第3サブフィールドSF3では、図9の下段にあるように、画像表示領域において、最小単位をなす3画素中、右側の画素（即ち、第2サブフィールドSF2で本来供給されるべきではない画像信号が再び暫定的に書き込まれた画素）に対して、低解像度の画像を補填する書き込みが行われる。即ち、図9の左下の画像表示領域において、左から右へ向けてのデータ線2本おきの水平走査が一巡だけ行われる。このとき、太線に囲まれた最小単位をなす3画素中、左側及び中央に対応する画素については、そこに付与された記

50

号“T”で示されるように、既に本来供給されるべき画像信号の書き込みが第1サブフィールドSF1及び第2サブフィールドにて完了されている。そこで、第3サブフィールドSF3において、最小単位をなす3画素中、右側に対応する画素に対して、本来供給されるべき画像信号が書き込まれる。

【0105】

このような水平走査が、各行について順次行われ、最終的には、図9の右下の画像表示領域にあるように、全ての画素について、低解像度の画像を補填する書き込みが完了する。

【0106】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態について、図10及び図11を参照して説明する。ここに図10は、第2実施形態について、第1サブフィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図であり、図11は、第2実施形態について、第2サブフィールド以降における各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図である。

【0107】

第2実施形態では、各フィールドが第1から第4サブフィールドに分割されると共に、第1サブフィールドで4本のデータ線をグループとして低解像度の画像が表示される点が、第1実施形態とは異なっている。以下では、第1実施形態と異なる点についてのみ図を参照して説明し、第1実施形態と同様の構成及び動作については、図1から図7を適宜参照すると共に、重複する説明を省略する。

【0108】

本実施形態では、データ線6aの総本数を8本とし、データ線6aに沿って分割された2列の画素群90-11及び90-12の各列毎に、画像データの書き込みを行う場合について説明する。この場合、一列の画素群90には、図10又は図11に示すように、4本のデータ線6aに対応する画素部が含まれる。また、1フィールドを、第1から第4サブフィールドSF1からSF4(n=4)に分割するものとする。

【0109】

図10及び図11において、第1サブフィールドSF1では、図1に示す画像信号生成回路502によって、2列の画素群90-11及び90-12の各列毎に、図10における2種の第1画像信号Vd11及びVd12が生成される。

【0110】

データ線駆動回路101(図4参照)では、画像信号供給回路112から2種の第1画像信号Vd11及びVd12が夫々出力され、各列の画素群90-11及び90-12に対して、一群のデータ線6aに供給される。

【0111】

ここに、本実施形態では、データ線駆動回路101(図4参照)にはタイミング制御回路504(図1参照)より、一列の画素群90に属する一群のデータ線6aについて、これに属するデータ線6aの各々を選択するため、4種のイネーブル信号ENBx1~ENBx4が供給されるものとする。

【0112】

先ず図10に示すように、第1サブフィールドSF1では、1列目の画素群90-11には、これに属するデータ線6aに、第1番目の第1画像信号Vd11が供給される。これに続いて、2列目の画素群90-12には、これに属するデータ線6aに、第2番目の第2画像信号Vd12が供給され、一行に対する水平走査が完了される。この動作が、全ての行に対して順に行われて、即ち垂直走査が一通り行われて、低解像度の画像が表示される。

【0113】

続いて、図11(a)に示すように、第2サブフィールドSF2では、1列目の画素群90-11には、これに属するデータ線6aに、第2番目の第2画像信号Vd21が供給される。これに続いて、2列目の画素群90-12には、これに属するデータ線6aに、

10

20

30

40

50

第4番目の第2画像信号Vd22が供給され、一行に対する水平走査が完了される。この動作が、全ての行に対して順に行われて、即ち垂直走査が一通り行われて、第1サブフィールドの直後よりも解像度が向上された画像が表示される。

【0114】

続いて、図11(b)に示すように、第3サブフィールドSF3では、1列目の画素群90-11には、これに属するデータ線6aに、第5番目の第2画像信号Vd21が供給される。これに続いて、2列目の画素群90-12には、これに属するデータ線6aに、第6番目の第2画像信号Vd22が供給され、一行に対する水平走査が完了される。この動作が、全ての行に対して順に行われて、即ち垂直走査が一通り行われて、第2サブフィールドの直後よりも解像度が更に向上された画像が表示される。

10

【0115】

続いて、図11(c)に示すように、第4サブフィールドSF4では、1列目の画素群90-11には、これに属するデータ線6aに、第7番目の第2画像信号Vd21が供給される。これに続いて、2列目の画素群90-12には、これに属するデータ線6aに、第8番目の第2画像信号Vd22が供給され、一行に対する水平走査が完了される。この動作が、全ての行に対して順に行われて、即ち垂直走査が一通り行われて、本来の解像度を持つ画像が表示される。

【0116】

以上説明したように本実施形態によれば、4本のデータ線6aに対応する画素部を含む画素群90について、列毎に画像データの書き込みを行う場合も、上述した第1実施形態と同様の利益を得ることができる。

20

【0117】

尚、第2から第4サブフィールドSF2~SF4のうち第2及び第3サブフィールドSF2及びSF3では、各列の画素群90-11及び90-12において、二本目のデータ線6aと共に三本目及び四本目のデータ線6a、三本目のデータ線6aと共に四本目のデータ線6aに、同一の第2画像信号Vd21及びVd22を供給するようにしてもよい。後者によれば、第2から第4サブフィールドSF2~SF4に向かって、1サブフィールドが経過する毎に、より本来の解像度に近似する画像を表示することができる。従って、より低解像度の画像が視覚により感知されるのを防止して、視認性を向上させることが可能となる。

30

【0118】

<第3実施形態>

次に、本発明の第3実施形態について、図12及び図13を参照して説明する。第3実施形態では、複数の画素部がブロック状に分割される点と、垂直走査及び水平走査の順番が、第1実施形態とは異なっている。以下では、第1実施形態と異なる点についてのみ図を参照して説明し、第1実施形態と同様の構成については、図1から図11を適宜参照して説明すると共に、図12及び図13において同一の符号を付して示し、重複する説明を省略することもある。

【0119】

ここに、図12は、第3実施形態について、1フィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図であり、図13は、第3実施形態について、1フィールドにおける画素群を駆動するための各種信号の経時的变化を示すタイミングチャートである。

40

【0120】

以下では、説明を簡略化するため、図4においてデータ線6aの総本数が6本で且つ図2に示す走査線11aの総本数が4本の場合について説明する。

【0121】

第3実施形態では、図12に示すように、画像表示領域10aにおける複数の画素部(図2参照)は、駆動制御を行う上での便宜上、データ線6a及び走査線11aに沿ってブロック状に分割されている。これにより、各画素群90は走査線11a及びデータ線6a

50

の各々に沿う方向にマトリクス状に画像表示領域 10 a に配置される。また、一例として、各画素群 90 について、一の画素群 90 には 2 本のデータ線 6 a に対応する画素部が含まれる。この場合、3 列の画素群 90 - 11 ~ 90 - 13 の各々には、2 本のデータ線 6 a に対応する画素部が含まれる。

【0122】

尚、第 3 実施形態では、一の画素群 90 には一の画素部を含むようにしてもよい。この場合、以下と同様に、各画素部が点順次に駆動されることとなる。

【0123】

第 3 実施形態について、1 フィールドにおける液晶装置の動作について説明する。図 13 において、1 フィールドは、図 3 を参照して説明したように、例えば第 1 及び第 2 サブフィールド SF 1 及び SF 2 に分割される。

10

【0124】

第 1 サブフィールド SF 1 では、図 1 に示す画像信号生成回路 502 では、各列の画素群 90 - 11 ~ 90 - 13 について、列毎に 3 種の第 1 画像信号 Vd 11 ~ Vd 13 を生成する。

【0125】

データ線駆動回路 101 (図 4 参照) において、画像信号供給回路 112 から、第 1 画像信号 Vd 11 ~ Vd 13 が夫々順次に出力され、各列の画素群 90 - 11 ~ 90 - 13 に、対応する 2 本のデータ線 6 a を一群として供給される。一群に属するデータ線 6 a は、図 13 において、2 種のイネーブル信号 ENB x 1 及び ENB x 2 に基づいて、第 1 画像信号 Vd 11 ~ Vd 13 の各々の出力に同期させて、同時に選択される。

20

【0126】

図 12 (a) 及び図 13 に示すように、第 1 サブフィールド SF 1 では、1 列目の画素群 90 - 11 には、これに属するデータ線 6 a に、3 種のうち 1 種の第 1 画像信号 Vd 11 が供給される。1 列目の画素群 90 - 11 において、各画素群 90 は、第 1 画像信号 Vd 11 が供給される期間に、データ線 6 a に沿う方向で、走査線駆動回路 104 から線順次に供給される走査信号 G 1、G 2、G 3、G 4 に順次基づいて選択される。これにより 1 列目の画素群 90 - 11 に属する画素群 90 の各々に対して、第 1 から第 4 番目に第 1 画像信号 Vd 11 が供給される。そして、1 列目の画素群 90 - 11 に属する画素群 90 の各々で、各画素部に第 1 画像信号 Vd 11 が書き込まれる。

30

【0127】

1 列目の画素群 90 - 11 に続いて、1 列目と同様に、2 列目の画素群 90 - 12 に属する画素群 90 の各々に対して、第 5 から第 8 番目に 3 種のうち他の 1 種の第 1 画像信号 Vd 12 が供給され、3 列目の画素群 90 - 13 に属する画素群 90 の各々に対して、第 9 から第 12 番目に 3 種のうち残る 1 種の第 1 画像信号 Vd 13 が供給される。そして、2 列目及び 3 列目の画素群 90 - 12 及び 90 - 13 の各々において、各画素群 90 に対応する画素部に、第 1 画像信号 Vd 12 及び Vd 13 が書き込まれる。

【0128】

従って、各列の画素群 90 - 11 ~ 90 - 13 において、一本目のデータ線 6 a に対応する画素部は、本来書き込まれるべき画像信号 Vd 1 に基づいて、画像表示を行うことが可能となる。

40

【0129】

従って、第 1 サブフィールド SF 1 では、画像表示領域 10 a においては、R、G、B のうち対応する一の色の低解像度の画像を表示することが可能となる。

【0130】

続いて第 2 サブフィールド SF 2 では、データ線駆動回路 101 (図 4 参照) において、画像信号供給回路 112 から、第 2 画像信号 Vd 21 ~ Vd 23 が夫々順次に出力され、各列の画素群 90 - 11 ~ 90 - 13 に、対応する一群のデータ線 6 a に供給される。各列の画素群 90 - 11 ~ 90 - 13 において、一群に属するデータ線 6 a のうち二本目のデータ線 6 a が、図 13 において、2 種のうち一方のイネーブル信号 ENB x 2 に基づ

50

いて、第2画像信号V d 2 1 ~ V d 2 3の各々の出力に同期させて選択される。

【0131】

図12(b)及び図13に示すように、第2サブフィールドSF2では、1列目の画素群90-11には、一群のデータ線6aのうち二本目のデータ線6aに、3種のうち1種の第2画像信号V d 2 1が供給される。1列目の画素群90-11において、各画素群90は、第2画像信号V d 2 1が供給される期間に、データ線6aに沿う方向で走査信号G1、G2、G3、G4に順次基づいて選択される。これにより、1列目の画素群90-11に属する画素群90の各々に対して、第13番目から第16番目に第2画像信号V d 2 1が供給される。そして、1列目の画素群90-11に属する画素群90の各々で、二本目のデータ線6aに対応する画素部に第2画像信号V d 2 1が書き込まれる。

10

【0132】

1列目の画素群90-11に続いて、1列目と同様に、2列目の画素群90-12に属する画素群90の各々に対して、一群のデータ線6aのうち二本目のデータ線6aを介して第17から第20番目に3種のうち他の1種の第2画像信号V d 2 2が供給され、3列目の画素群90-13に属する画素群90の各々に対して、一群のデータ線6aのうち二本目のデータ線6aを介して第21から第24番目に3種のうち残る1種の第2画像信号V d 2 3が供給される。そして、2列目及び3列目の画素群90-12及び90-13の各々において、二本目のデータ線6aに対応する画素部に、第2画像信号V d 2 2及びV d 2 3が供給されて書き込まれる。

20

【0133】

従って、画像表示領域10aでは、第2サブフィールドSF2における第2画像信号V d 2 1 ~ V d 2 3の書き込みが終了した後、各画素部において、R、G、Bのうち対応する一色の画像を、本来の解像度で且つ高解像度で表示することが可能となる。

【0134】

よって、以上説明したような第3実施形態においても、上述した第1実施形態と同様の利益を得ることができる。

【0135】

<第4実施形態>

次に、本発明の第4実施形態について、図14から図17を参照して説明する。第4実施形態では、複数の画素部が、データ線に沿ってのみならず走査線に沿って分割される点が、第1から第3実施形態とは異なっている。以下では、第1から第3実施形態と異なる点についてのみ図を参照して説明し、第1から第3実施形態と同様の構成については、図1から図7を適宜参照して説明すると共に、図14から図17において同一の符号を付して示し、重複する説明を省略することもある。

30

【0136】

先ず、図14を参照して、第4実施形態に係る走査線駆動回路の詳細な構成について説明する。図14には、走査線駆動回路の構成の一例を示してある。なお、図2において画像表示領域10aを挟んで向かい合う2つの走査線駆動回路104は、好ましくは互いに同様の構成を有する。以下では、2つの走査線駆動回路104のうち一方に着目して、その構成を詳細に説明する。

40

【0137】

図14において、走査線駆動回路104の主要部には、Yクロック信号CLY(及び反転Yクロック信号CLYinv)及びYスタートパルスDYが入力されるシフトレジスタ141と、各走査線11aに対応して設けられるAND回路142とが含まれる。

【0138】

第4実施形態では、走査線駆動回路104には上記の各種タイミング信号に加えて、2種のイネーブル信号ENBy1及びENBy2が、図1に示すタイミング制御回路504において更に生成され、供給される。

【0139】

走査線駆動回路104では、一例として、2本の走査線11aを1群とし、一群の走査

50

線 1 1 a 毎にシフトレジスタ 1 4 1 の出力 S R 1、・・・、S R m がなされると共に、各群における走査線 1 1 a は夫々、2 種のイネーブル信号 E N B y 1 及び E N B y 2 のレベルに応じて、対応する A N D 回路 1 4 2 により選択されて、走査信号 G 1、・・・、G 2 m が供給される。

【 0 1 4 0 】

本実施形態では、特に、第 1 サブフィールド S F 1 では、同一の出力 S R 1 に基づいて、走査信号 G 1 及び G 2 が同時に出力される。同様に、同一の出力 S R 2 に基づいて、走査信号 G 3 及び G 4 が同時に出力され、同一の出力 S R 3 に基づいて、走査信号 G 5 及び G 6 が同時に出力される。このように第 1 サブフィールド S F 1 では、走査線が 2 本ずつ同時に選択される。これに対して、第 2 サブフィールド S F 2 ~ 第 4 サブフィールドでは夫々、出力 S R 1 に基づいて、走査信号 G 1 又は G 2 が出力される。同様に、出力 S R 2 に基づいて、走査信号 G 3 又は G 4 が出力され、出力 S R 3 に基づいて、走査信号 G 5 又は G 6 が出力される。このように第 2 サブフィールド S F 1 ~ 第 4 サブフィールドでは夫々、走査線は 1 本ずつしかも一本おきに選択される。

10

【 0 1 4 1 】

尚、第 4 実施形態において、データ線駆動回路 1 0 1 は、図 4 を参照して説明した構成に限られず、X スタートパルス D X、X クロック信号 C L X 及び反転 X クロック信号 C L X i n v に基づいて、各データ線 6 a に線順次に第 1 又は第 2 画像信号 V d 1 又は V d 2 を供給する、基本的な動作が可能ないように構成されているものとする。

20

【 0 1 4 2 】

以下に、第 4 実施形態について、1 フィールドにおける液晶装置の動作について説明する。ここに、図 1 5 は、第 4 実施形態について、第 1 サブフィールド ~ 第 3 サブフィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図であり、図 1 6 は、画像表示領域に第 1 サブフィールド ~ 第 4 サブフィールドで画像信号が書き込まれて行く様子を図式的に示した、図 6 と同趣旨の図である。図 1 7 は、第 4 実施形態について、各サブフィールドにおける画素群を駆動するための各種信号の経時的変化を示すタイミングチャートである。

【 0 1 4 3 】

以下では、説明を簡略化するため、図 1 5 から図 1 7 に示すように、データ線 6 a の総本数が 8 本で、走査線 1 1 a の総本数が 6 本の場合について説明する。

30

【 0 1 4 4 】

第 4 実施形態では、画像表示領域 1 0 a における複数の画素部 (図 2 参照) は、第 1 サブフィールドで低解像度の画像を表示する際における最小と表示単位として、2 行 2 列の 4 つの画素を夫々含むブロックの単位に分割されている。また、各フィールドは、第 1 ~ 第 4 サブフィールドに分割されている。

【 0 1 4 5 】

図 1 5 (a)、図 1 6 の上段及び図 1 7 において、第 1 サブフィールド S F 1 では、3 行に並ぶ画素群 9 0 - 2 1 ~ 9 0 - 2 3 の各々について、2 種のイネーブル信号 E N B y 1 及び E N B y 2 に基づいて、二本の走査線 1 1 a が同時に選択される。

【 0 1 4 6 】

一方、画像信号生成回路 5 0 2 では、第 1 サブフィールド S F 1 において、各行の画素群 9 0 - 2 1 ~ 9 0 - 2 3 について、第 1 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 4 を、これら画素群の行毎に生成する。

40

【 0 1 4 7 】

データ線駆動回路 1 0 1 は、8 本のデータ線 6 a のうちの 2 本ずつに対して、走査信号 G 1 ~ G 6 の出力に同期させて、第 1 画像信号 V d 1 1 ~ V d 1 4 を走査線 1 1 a に沿う方向で順次供給する。

【 0 1 4 8 】

図 1 5 (a) 及び図 1 7 において、第 1 サブフィールド S F 1 では、一行目の画素群 9 0 - 2 1 が選択される期間において、一行目の画素群 9 0 - 2 1 に属する各画素群 9 0 に

50

は、第1画像信号Vd11~Vd14が、2本のデータ線ずつ同時に、第1番目~第4番目に順次供給される。各画素群90において、これに属する画素部には夫々、第1画像信号Vd11~Vd14が書き込まれる。

【0149】

1行目の画素群90-21に続いて、1行目と同様に、2行目の画素群90-22が走査信号G3及びG4に基づいて同時に選択され、これに属する各画素群90には、第1画像信号Vd11~Vd14が2本のデータ線ずつ同時に、第5番目~第8番目に順次供給される。また、1行目又は2行目と同様に、3行目の画素群90-23が走査信号G5及びG6に基づいて同時に選択され、これに属する各画素群90には、第1画像信号Vd11~Vd14が、2本のデータ線ずつ同時に、第9番目~第12番目に順次供給される。

10

【0150】

従って、第1サブフィールドSF1では、画像表示領域10aにおいては、2行2列の画素からなるブロックの単位を、最小の表示単位とする、R、G、Bのうち対応する一色の低解像度の画像を表示することが可能となる。

【0151】

続いて、第2サブフィールドSF2では、図15(b)、図16及び図17において、3行の画素群90-21~90-23の各々について、2種のうち一方のイネーブル信号ENBy2に基づいて、一群の走査線11aのうち二本目の走査線11aが選択され、走査信号G2、G4、G6が供給される。

【0152】

一方、画像信号生成回路502では、第2サブフィールドSF2において、各行の画素群90-21~90-23について、各画素のブロックにおける左下の画素に対して、本来供給すべき画像信号として、第2画像信号Vd21~Vd24を生成する。

20

【0153】

データ線駆動回路101は、走査信号G2、G4、G6の出力に同期させて、8本のデータ線6aの2本ずつに対して第2画像信号Vd21~Vd24を線順次に供給する。

【0154】

このような垂直走査が一通り行われることで、第2サブフィールドの完了後には、第1サブフィールドの完了後よりも解像度が向上された画像が表示される。

【0155】

続いて、第3サブフィールドSF3では、図15(c)、図16及び図17において、3行の画素群90-21~90-23の各々について、2種のうち一方のイネーブル信号ENBy2に基づいて、一群の走査線11aのうち一本目の走査線11aが選択され、走査信号G1、G3、G5が供給される。

30

【0156】

一方、画像信号生成回路502では、第3サブフィールドSF3において、各行の画素群90-21~90-23について、各画素のブロックにおける右上の画素に対して、本来供給すべき画像信号として、第2画像信号Vd21~Vd24を生成する。

【0157】

データ線駆動回路101は、走査信号G1、G3、G5の出力に同期させて、8本のデータ線6aの1本ずつに対して一本おきに第2画像信号Vd21~Vd24を線順次に供給する。

40

【0158】

このような垂直走査が一通り行われることで、第3サブフィールドの完了後には、第2サブフィールドの完了後よりも解像度が向上された画像が表示される。

【0159】

続いて、第4サブフィールドSF2では、図16において、3行の画素群90-21~90-23の各々について、2種のうち一方のイネーブル信号ENBy2に基づいて、一群の走査線11aのうち二本目の走査線11aが選択され、走査信号G2、G4、G6が供給される。

50

【0160】

一方、画像信号生成回路502では、第4サブフィールドSF4において、各行の画素群90-21~90-23について、各画素のブロックにおける右下の画素に対して、本来供給すべき画像信号として、第2画像信号Vd21~Vd24を生成する。

【0161】

データ線駆動回路101は、走査信号G2、G4、G6の出力に同期させて、8本のデータ線6aの1本ずつに対して一本おきに第2画像信号Vd21~Vd24を線順次に供給する。

【0162】

このような垂直走査が一通り行われることで、第4サブフィールドの完了後には、本来の解像度を持つ画像が表示される。

10

【0163】

以上の結果、第4実施形態においても、上述した第1から第3実施形態と同様の利益を得ることができる。

【0164】

次に図18を参照して、本実施形態の変形例について説明する。ここに図18は、本変形例に係る駆動方法を示す図16と同趣旨の図である。

【0165】

図18において、第1サブフィールドSF1では、図16に示した第4実施形態の場合と同様に、低解像度の画像の書き込みが行われる。

20

【0166】

続いて第2サブフィールドSF2では、図16に示した第4実施形態の場合と異なり、走査信号を第1サブフィールドと同様に2本の走査線ずつ供給すると共に画像信号をデータ線に対して一本ずつ且つ一本おきに供給する。これらにより、第2サブフィールドSF2の完了時には、表示における最小単位となる画素のブロックの各々について、上側の2画素について本来の画像信号が書き込まれてなる、低解像度の画像が得られる。第4実施形態の場合には、図16から分かるように、表示における最小単位となる画素のブロックの各々について、左側の2画素について本来の画像信号が書き込まれてなる、低解像度の画像が得られている。

【0167】

30

続いて第3サブフィールドSF3では、図16に示した第4実施形態の場合と異なり、走査信号を走査線に対して、1本ずつ且つ1本おきに供給すると共に画像信号をデータ線に対して一本ずつ且つ一本おきに供給する。これらにより、第3サブフィールドSF3の完了時には、表示における最小単位となる画素のブロックの各々について、右下の画素を除く3つの画素について本来の画像信号が書き込まれてなる、僅かに低解像度の画像が得られる。第4実施形態の場合にも、図16から分かるように、ほぼ同様の画像が得られている。

【0168】

その後、第4サブフィールドSF4では、第4実施形態の場合とほぼ同様に、本来の低解像度の画像の書き込みが行われる。

40

【0169】

このように本変形例においても、上述した第4実施形態と概ね同様の利益を得ることができる。

【0170】

<電気光学装置>

次に、上述したような各実施形態が適用される電気光学装置の構成について、図19及び図20を参照して説明する。ここに図19は、本実施形態に係る液晶装置の構成を示す平面図であり、図20は、図19のH-H'線断面図である。尚、以下では本発明の電気光学装置の一例として、駆動回路内蔵型のTFT(Thin Film Transistor)アクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例にとる。

50

【 0 1 7 1 】

図 1 9 及び図 2 0 において、本実施形態に係る液晶装置では、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とが対向配置されている。T F T アレイ基板 1 0 は、例えば石英基板、ガラス基板、シリコン基板等の透明基板である。対向基板 2 0 も、T F T アレイ基板 1 0 と同様に、透明基板である。T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間に液晶層 5 0 が封入されている。T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とは、複数の画素電極が設けられた画像表示領域 1 0 a の周囲に位置するシール領域に設けられたシール材 5 2 により相互に接着されている。

【 0 1 7 2 】

シール材 5 2 は、両基板を貼り合わせるための、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいて T F T アレイ基板 1 0 上に塗布された後、紫外線照射、加熱等により硬化させられたものである。シール材 5 2 中には、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間隔（即ち、基板間ギャップ）を所定値とするためのグラスファイバまたはガラスビーズ等のギャップ材 5 6 が散布されている。

10

【 0 1 7 3 】

シール材 5 2 が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域 1 0 a の額縁領域を規定する遮光性の額縁遮光膜 5 3 が、対向基板 2 0 側に設けられている。但し、このような額縁遮光膜 5 3 の一部又は全部は、T F T アレイ基板 1 0 側に内蔵遮光膜として設けられてもよい。

【 0 1 7 4 】

周辺領域のうち、シール材 5 2 が配置されたシール領域の外側に位置する領域には、データ線駆動回路 1 0 1 及び外部回路接続端子 1 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って設けられている。走査線駆動回路 1 0 4 は、この一辺に隣接する 2 辺に沿い、且つ、額縁遮光膜 5 3 に覆われるようにして設けられている。更に、このように画像表示領域 1 0 a の両側に設けられた二つの走査線駆動回路 1 0 4 間をつなぐため、T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺に沿い、且つ、額縁遮光膜 5 3 に覆われるようにして複数の配線 1 0 5 が設けられている。

20

【 0 1 7 5 】

T F T アレイ基板 1 0 上には、対向基板 2 0 の 4 つのコーナー部に対向する領域に、両基板間を上下導通材で接続するための上下導通端子 1 0 6 が配置されている。これらにより、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電気的な導通をとることができる。

30

【 0 1 7 6 】

図 2 0 において、T F T アレイ基板 1 0 上には、画素スイッチング用の T F T や走査線、データ線等の配線が形成された後の画素電極 9 a 上に、配向膜 1 6 が形成されている。画素電極 9 a は、I T O (Indium Tin Oxide) 膜などの透明導電膜からなり、配向膜 1 6 は、ポリイミド膜などの有機膜からなる。他方、対向基板 2 0 上には、格子状又はストライプ状の遮光膜 2 3 が形成された後に、その全面に亘って対向電極 2 1 が設けられており、更には最上層部分に配向膜 2 2 が形成されている。対向電極 2 1 は、I T O 膜などの透明導電膜からなり、配向膜 2 2 は、ポリイミド膜などの有機膜からなる。このように構成され、画素電極 9 a と対向電極 2 1 とが対面するように配置された T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間には、液晶層 5 0 が形成されている。液晶層 5 0 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら一対の配向膜間で所定の配向状態をとる。

40

【 0 1 7 7 】

尚、図 1 9 及び図 2 0 に示した T F T アレイ基板 1 0 上には、これらのデータ線駆動回路 1 0 1、走査線駆動回路 1 0 4 等の駆動回路に加えて、複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【 0 1 7 8 】

50

< 電子機器 >

次に、上述した電気光学装置である液晶装置を各種の電子機器に適用する場合について説明する。ここに図21は、プロジェクタの構成例を概略的に示す平面図である。以下では、この液晶装置をライトバルブとして用いたプロジェクタについて説明する。

【0179】

図21に示されるように、プロジェクタ1100内部には、RGBの3原色に夫々対応したLED110R、110G及び110Bが設けられている。LED110R、110G及び110Bは、例えば60Hzの周期で夫々順次に光を投射する。LED110R、110G及び110Bから射出された投射光は、夫々合成プリズム1300に入射した後、ライトバルブとしての液晶パネル1200に対して出射される。

10

【0180】

液晶パネル1200の構成は、上述した液晶装置と同等であり、コントローラから供給される信号でそれぞれ駆動されるものである。そして、液晶パネル1200によって変調された光は、投射レンズ1400を介して投影される。これにより、スクリーン等にカラー画像が投写されることとなる。

【0181】

本実施形態に係るプロジェクタ1100では、R、G、Bの各原色に対応するLED110R、110G及び110Bが設けられているため、カラーフィルタを設けなくともよい。よって、コストの削減が可能な他、投射光がカラーフィルタを通過しないため、高輝度が得られる。また、カラーフィルタを設ける必要がないため、画素を微細化して高精細な画像表示を行うことができる。

20

【0182】

尚、図21を参照して説明した電子機器の他にも、モバイル型のパーソナルコンピュータや、携帯電話、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。

【0183】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う表示装置の駆動方法及び駆動回路、並びに電気光学装置及び電子機器もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0184】

【図1】液晶装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】液晶パネルの電氣的な構成を示すブロック図である。

【図3】本実施形態に係る液晶装置の駆動方法を模式的に説明するための模式図である。

【図4】データ線駆動回路の構成の一例を示す回路図である。

【図5】1フィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図である。

40

【図6】第1実施形態における、画像表示領域に第1及び第2サブフィールドで、画像信号が書き込まれて行く様子を図式的に示した一連の平面図である。

【図7】1フィールドにおける画素群を駆動するための各種信号の経時的変化を示すタイミングチャートである。

【図8】第1実施形態の一の変形例に係る、表示における最小単位を走査線に沿った3つの画素とした場合における一の駆動方法を図式的に示す図6と同趣旨の一連の平面図である。

【図9】第1実施形態の他の変形例に係る、表示における最小単位を走査線に沿った3つの画素とした場合における他の駆動方法を図式的に示す図6と同趣旨の一連の平面図である。

50

【図10】第2実施形態における、第1サブフィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図である。

【図11】第2実施形態における、第2サブフィールド以降における各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図である。

【図12】第3実施形態について、1フィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図である。

【図13】第3実施形態について、1フィールドにおける画素群を駆動するための各種信号の経時的变化を示すタイミングチャートである。

【図14】走査線駆動回路の構成の一例を示す図である。

【図15】第4実施形態について、1フィールドにおける各画素群に対する画像信号の供給を説明するための模式図である。

【図16】第4実施形態における、画像表示領域に各サブフィールドで画像信号が書き込まれて行く様子を図式的に示す図6と同趣旨の一連の平面図である。

【図17】第4実施形態について、1フィールドにおける画素群を駆動するための各種信号の経時的变化を示すタイミングチャートである。

【図18】第4実施形態の本変形例に係る、駆動方法を図式的に示す図16と同趣旨の一連の平面図である。

【図19】液晶装置の構成を示す平面図である。

【図20】図19のH-H'線断面図である。

【図21】電気光学装置を適用した電子機器の一例たるプロジェクタの構成を示す平面図である。

【符号の説明】

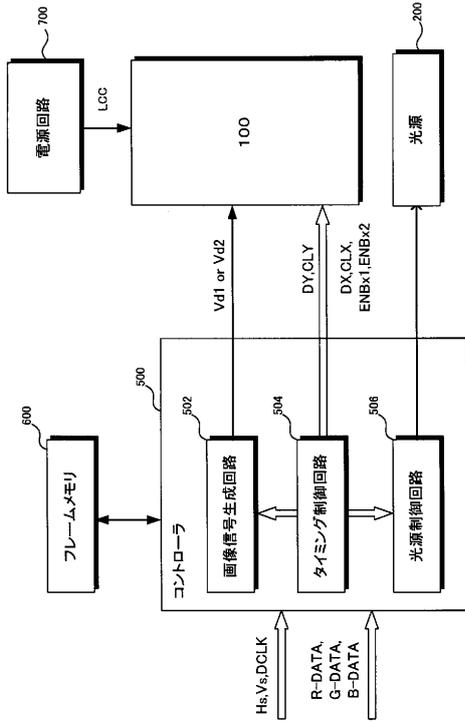
【0185】

6a...データ線、11a...走査線、90...画素群、100...液晶パネル、101...データ線駆動回路、104...走査線駆動回路、200...光源、502...画像信号供給回路、506...光源制御回路

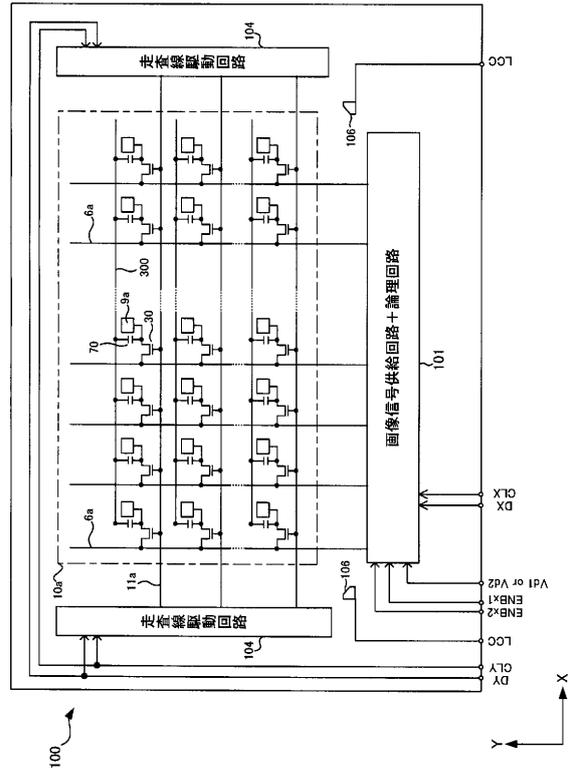
10

20

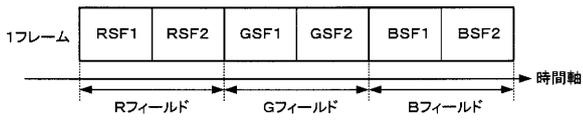
【図 1】



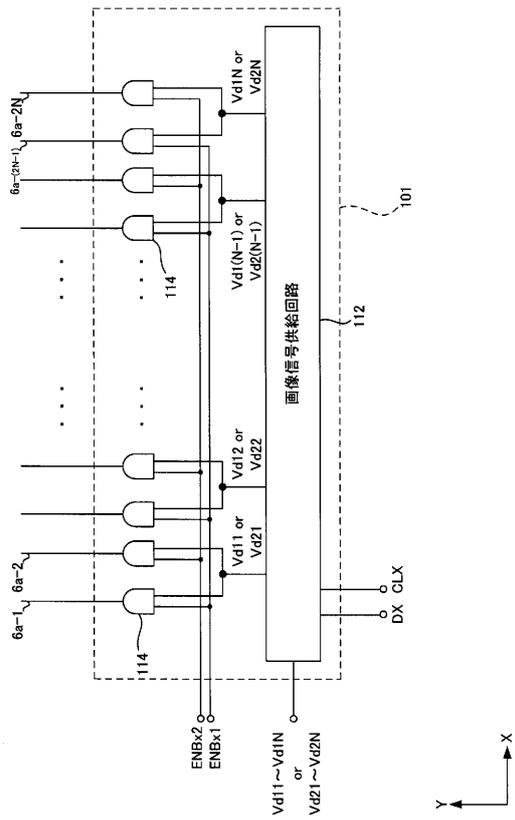
【図 2】



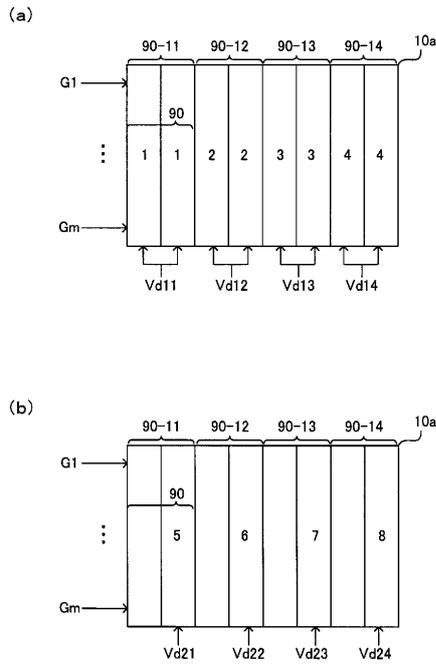
【図 3】



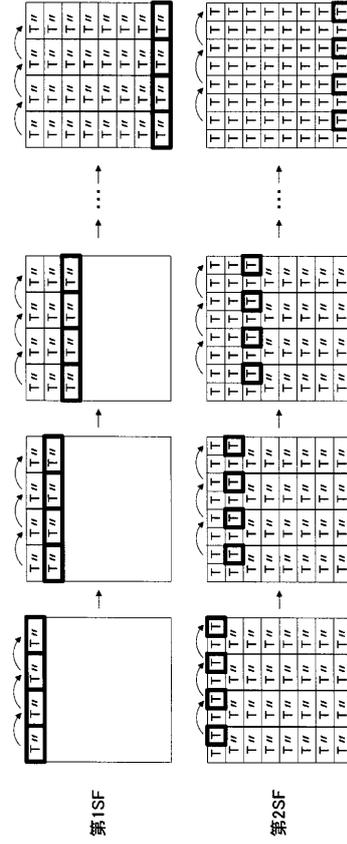
【図 4】



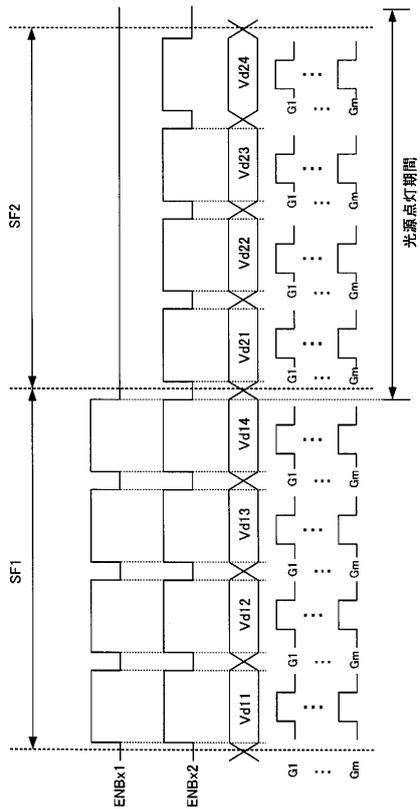
【 図 5 】



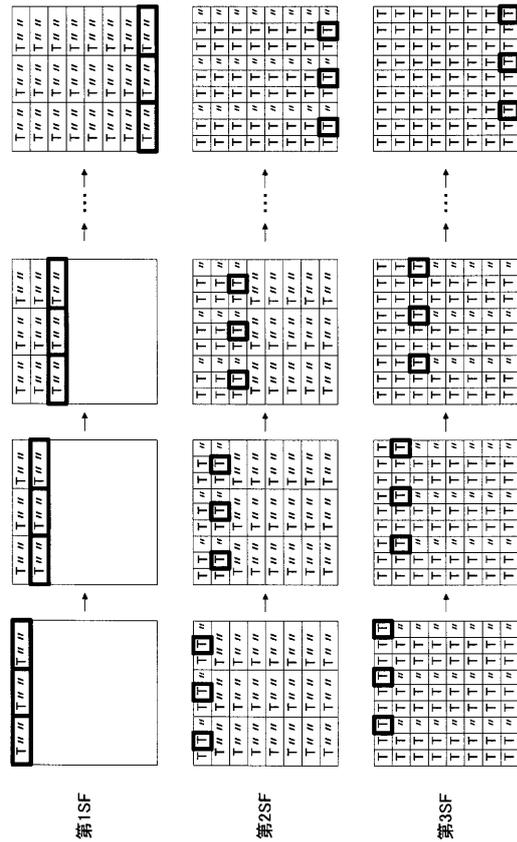
【 図 6 】



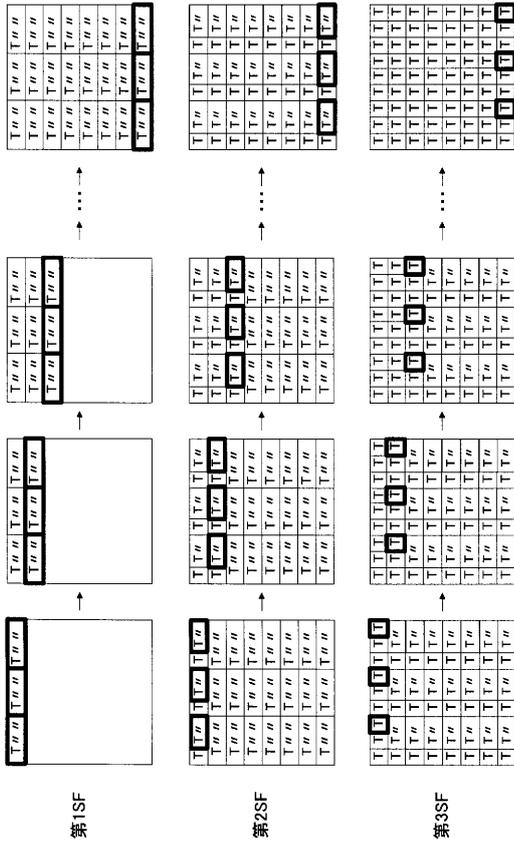
【 図 7 】



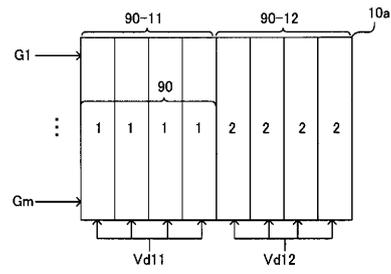
【 図 8 】



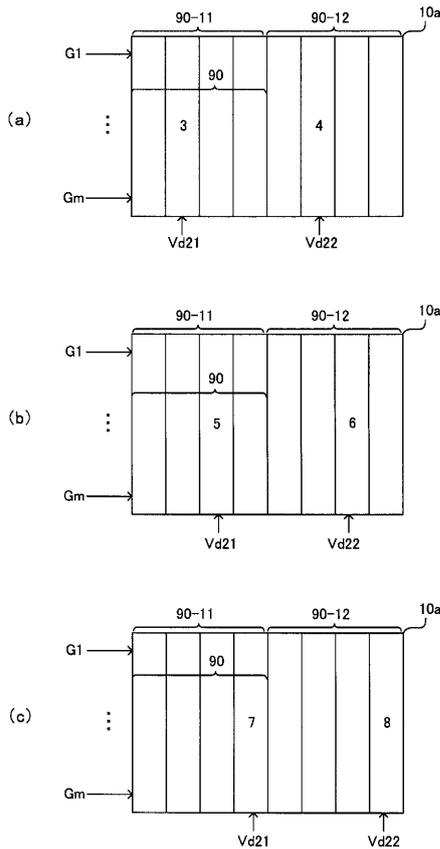
【 図 9 】



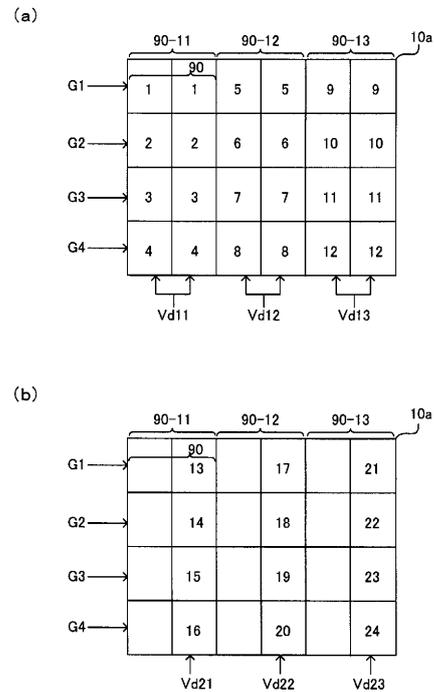
【 図 1 0 】



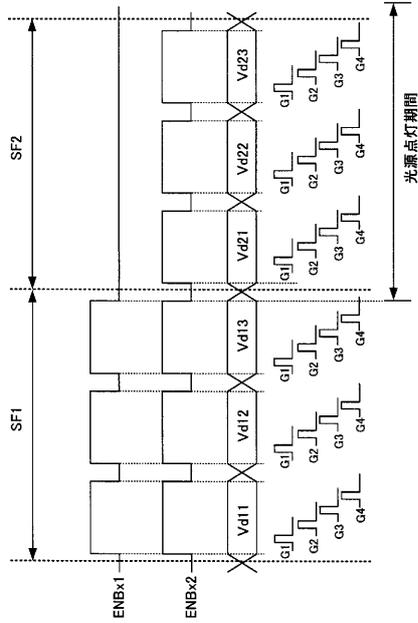
【 図 1 1 】



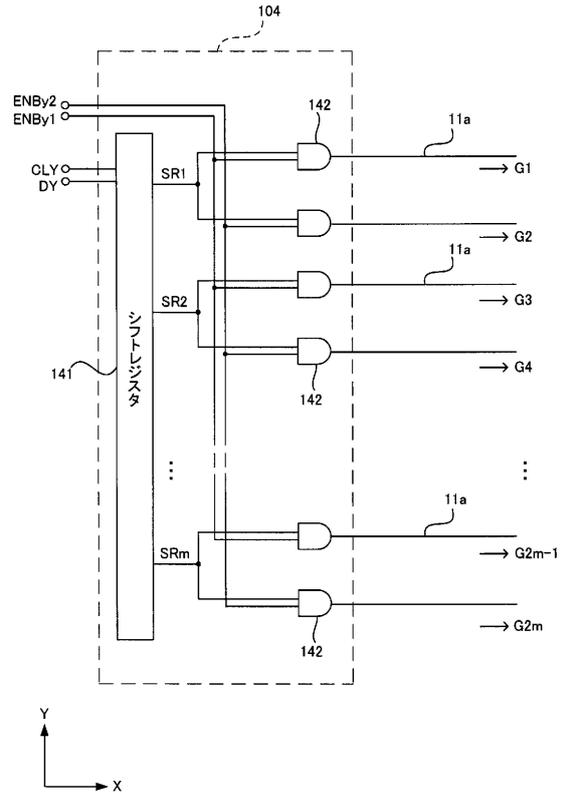
【 図 1 2 】



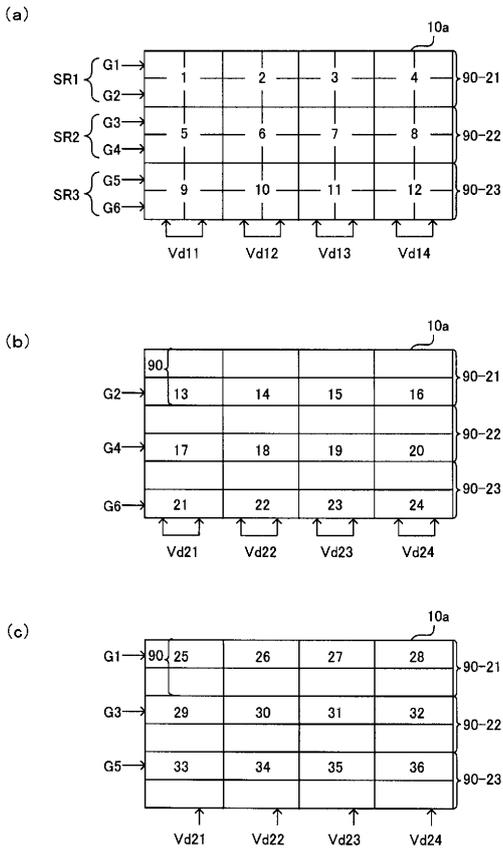
【 図 1 3 】



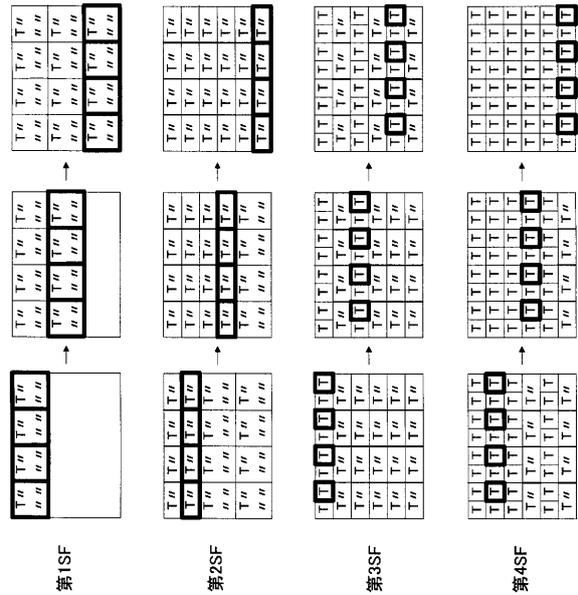
【 図 1 4 】



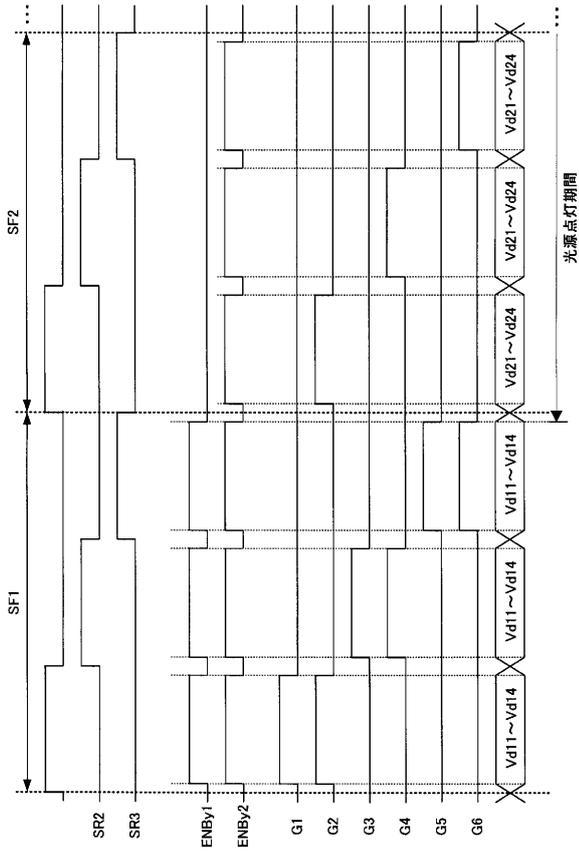
【 図 1 5 】



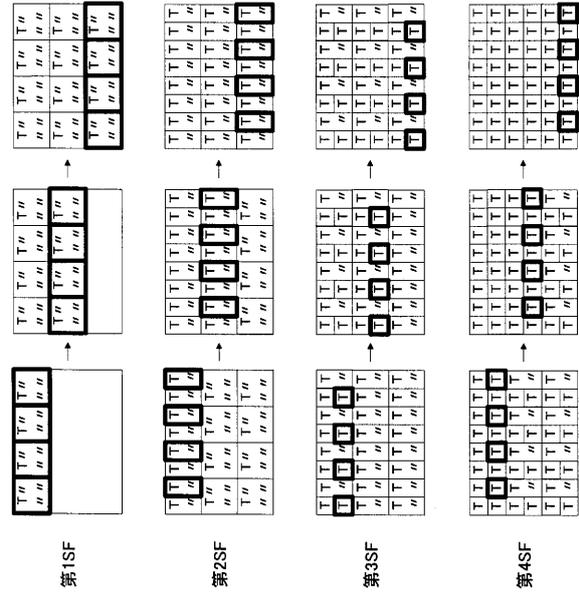
【 図 1 6 】



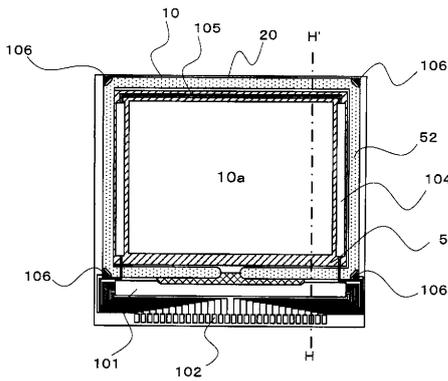
【 図 1 7 】



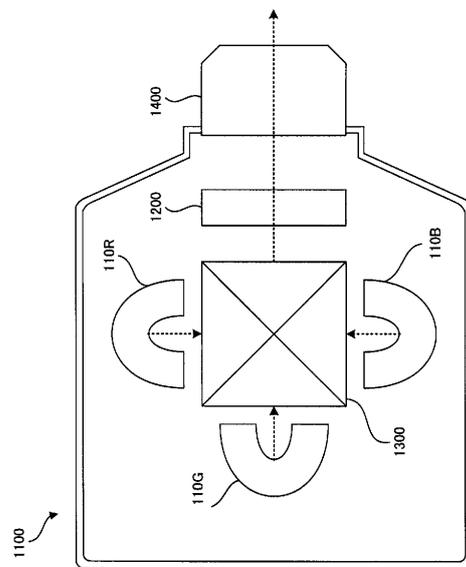
【 図 1 8 】



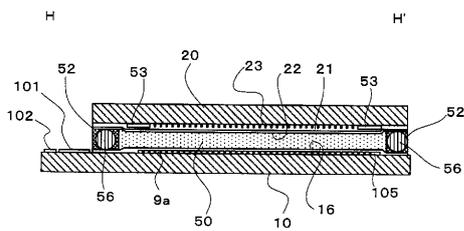
【 図 1 9 】



【 図 2 1 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/133 5 1 0

Fターム(参考) 2H093 NA41 NA43 NA47 NA65 NC13 NC22 NC29 NC34 NC35 NC42
NC50 ND01 ND17 ND20 NE06
5C006 AA14 AA22 AF01 AF44 BB29 BF02 EA01
5C080 AA10 BB05 CC03 FF11 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ06