

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3661373号  
(P3661373)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

**G02F 1/133**  
**G09G 3/36**

G02F 1/133 550  
G09G 3/36

請求項の数 10 (全 24 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-303200 (22) 出願日 平成9年11月5日(1997.11.5) (65) 公開番号 特開平11-142814 (43) 公開日 平成11年5月28日(1999.5.28) 審査請求日 平成15年1月29日(2003.1.29)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100095728 弁理士 上柳 雅誉 (74) 代理人 100107261 弁理士 須澤 修 (72) 発明者 塩田 謙介 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 藤田 都志行</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルの駆動装置、駆動方法、液晶表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

データ信号が印加される複数のデータ線と走査信号が印加される複数の走査線とがマトリクス状に構成され、該複数のデータ線及び該複数の走査線の間直列接続された液晶と2端子型非線形素子とからなる複数の画素を備える液晶表示パネルの駆動装置において、前記2端子型非線形素子を導通させる第1の選択電圧を有する充電モードと、前記2端子型非線形素子を導通させ前記データ信号の中間値を基準として前記第1の選択電圧とは逆極性のプリチャージ電圧と、該プリチャージ電圧に連続して出力され、該中間値を基準に前記プリチャージ電圧とは逆極性となる第2の選択電圧とを有する放電モードからなる走査信号を生成し、前記充電モード及び前記放電モードを前記複数の走査線に対して、順次交互に且つフィールド単位毎に交互に順次供給する走査線駆動手段と、前記フィールド単位毎に前記データ信号の中間値を基準に電圧極性を反転する前記画像信号に基づいた前記データ信号を発生し、前記複数のデータ線に供給するデータ線駆動手段と、

前記フィールド単位が奇数本の走査線に相当する奇数フィールド単位であるか又は偶数本の走査線に相当する偶数フィールド単位であるかを判定するフィールド判定手段と、該フィールド判定手段による判定結果に基づいて、前記奇数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記充電モード及び放電モードの予め定められた一方のモードに固定すると共に偶数番目の各走査線については他方のモードに固定し、前記偶数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記他方のモードに固定すると共に偶数

10

20

番目の各走査線については前記一方のモードに固定するように、前記走査線駆動手段を制御する固定制御手段と  
を備えたことを特徴とする液晶表示パネルの駆動装置。

【請求項 2】

前記フィールド判定手段は、前記フィールド単位毎にリセットされると共に前記画像信号の水平周期で 2 値レベルが変化する奇偶判定用フラグを有しており、  
前記フィールド単位の終了時点における該奇偶判定用フラグの 2 値レベルにより前記奇数フィールド単位であるか又は前記偶数フィールド単位であるかを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネルの駆動装置。

【請求項 3】

前記固定制御手段は、前記画像信号の入力において前記奇数フィールド単位が二つ以上又は前記偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合に、二つ目以降の連続する奇数又は偶数フィールド単位に対しては前記一方又は他方のモードに固定しないように、前記走査線駆動手段を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示パネルの駆動装置。

【請求項 4】

前記フィールド判定手段は、前記奇数又は偶数フィールド単位であることを示す判定結果信号を出力し、  
前記固定制御手段は、少なくとも前記フィールド判定手段から最後に出力された判定結果信号を格納する記憶手段を備えており、該格納された判定結果信号と前記フィールド判定手段から新たに出力された判定結果信号とを比較することにより、前記奇数フィールド単位が二つ以上又は前記偶数フィールド単位が二つ以上連続するか否かを判定することを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示パネルの駆動装置。

【請求項 5】

前記固定制御手段は、前記一方又は他方のモードに固定するか否かを示す固定制御信号を前記走査線駆動手段に出力し、  
前記走査線駆動手段は、該固定制御信号の内容に応じて 2 値レベルが変化する固定用フラグを備えており、該固定用フラグの 2 値レベルに従って前記一方又は他方のパルスに固定する若しくは固定しないことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の液晶表示パネルの駆動装置。

【請求項 6】

前記走査線駆動手段は、前記奇数番目の各走査線について前記一方又は他方のどちらのモードに固定するかを 2 値レベルで示すモード選択用フラグを備えており、該モード選択用フラグに従って前記一方又は他方のモードに固定することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の液晶表示パネルの駆動装置。

【請求項 7】

前記走査線駆動手段は、前記モード選択用フラグの 2 値レベルを外部操作により選択可能に構成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示パネルの駆動装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の液晶表示パネルの駆動装置と前記液晶表示パネルとを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【請求項 10】

データ信号が印加される複数のデータ線と走査信号が印加される複数の走査線とがマトリクス状に構成され、該複数のデータ線及び該複数の走査線の間直列接続された液晶と 2 端子型非線形素子とからなる複数の画素を備える液晶表示パネルの駆動装置において、  
前記 2 端子型非線形素子を導通させる第 1 の選択電圧を有する充電モードと、前記 2 端子型非線形素子を導通させ前記データ信号の中間値を基準として前記第 1 の選択電圧とは逆極性のプリチャージ電圧と、該プリチャージ電圧に連続して出力され、該中間値を基準に

10

20

30

40

50

前記プリチャージ電圧とは逆極性となる第2の選択電圧とを有する放電モードからなる走査信号を生成し、

前記充電モード及び前記放電モードを前記複数の走査線に対して、順次交互に且つフィールド単位毎に交互に順次供給し、

前記フィールド単位毎に前記データ信号の中間値を基準に電圧極性を反転する前記画像信号に基づいた前記データ信号を発生し、前記複数のデータ線に供給し、

前記フィールド単位が奇数本の走査線に相当する奇数フィールド単位であるか又は偶数本の走査線に相当する偶数フィールド単位であるかを判定し、

該フィールド判定手段による判定結果に基づいて、前記奇数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記充電モード及び放電モードの予め定められた一方のモードに固定すると共に偶数番目の各走査線については他方のモードに固定し、前記偶数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記他方のモードに固定すると共に偶数番目の各走査線については前記一方のモードに固定するように、前記走査線駆動手段を制御する

10

ことを備えたことを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネルの駆動装置、液晶表示装置及び電子機器の技術分野に属し、特に、MIM(Metal Insulator Metal)素子等の双方向ダイオード特性を有する2端子型非線形素子を用いたアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示パネルの駆動装置、該駆動装置を備えた液晶表示装置(液晶表示モジュール)及び該液晶表示装置を備えた電子機器の技術分野に属する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、アクティブマトリクス駆動方式の液晶表示パネルとしては、TFT(薄膜トランジスタ)駆動素子を用いたものの他に、MIM素子等の双方向ダイオード特性を有する2端子型非線形素子を用いたものがある。MIM素子等は、急峻なしきい値を持つため、従来の単純マトリクス駆動方式と比較すると画素間におけるクロストークの問題が少ない点で有利であり、TFT素子と比較すると、素子構成や製造工程が比較的簡易な点で有利である。

30

【0003】

この種の液晶表示装置に用いられる液晶は、直流駆動すると劣化が激しいので、交流駆動する必要がある。このため従来から、各画素における液晶部分を駆動する電圧極性を、1フィールド、1フレーム等の所定単位毎に反転させる駆動方式が採られている。更に、表示画面上のフリッカの防止や表示の一様性のために、各データ線について走査線毎に液晶印加電圧の極性を反転させる駆動方式や、各走査線についてデータ線毎に液晶印加電圧の極性を反転させる駆動方式なども採られている。

【0004】

この種の液晶表示装置において階調表示を行う方式としては、データ信号の波高値やパルス幅を変調することにより各画素において所望の階調レベルを得る方式、各画素における所望の階調レベルを複数のフィールドやフレームに亘る階調レベルの時間的な平均値で得る方式、各画素における所望の階調レベルを複数の画素に渡る階調レベルの空間的な平均値で得る方式などがある。ここで特に、例えば灰色などの中間調(中間階調レベル)のベタ塗り表示を行う場合に、1つの線上の画素が全て黒表示とされる走査線と1つの線上の画素が全て白表示とされる走査線とを交互に並べ、且つ黒表示とされる走査線と白表示とされる走査線とを1フィールド、1フレーム等の所定期間毎に入れ替える特殊表示(以下、“走査線レート階調表示”と称する)を行う時がある。この走査線レート階調表示の際には、黒表示とされる画素と白表示とされる画素との表示画面上の面積割合がほぼ半々であり且つ黒表示とされる走査線と白表示とされる走査線とが頻繁に入れ替わるため、表示

40

50

画面全体として一様に灰色の表示が視覚上得られるのである。

【0005】

また、MIM素子を用いた液晶表示パネルを駆動するモードとして、画素電極及び対向電極（走査線又はデータ線）に対し電荷を充電することによりこれらの間に電位差を生じさせて液晶部分に電圧（液晶印加電圧）を印加する、所謂“充電モード”がある。この充電モードの場合にも、各画素における液晶印加電圧の極性を1フィールド等毎に反転させることにより、前述のように液晶を交流駆動できる。しかし、MIM素子等の2端子型非線形素子は、個々の素子間における立ち上がり特性やしきい値にばらつきが比較的大きいため、各画素における選択期間終了時点の液晶印加電圧にばらつきが生じ、各画素間の階調むらとなって現われてしまう欠点がある。このため従来は、例えば特開平2-125225号公報等に開示されているように、この充電モードと、一旦プリチャージ電圧により過充電された画素電極及び対向電極から電荷を放電することによりこれらの間に電位差を生じさせて液晶部分に液晶印加電圧を印加する放電モードとを、1フィールド等の所定周期で交互に繰り返す充放電駆動方式も行われている。この充放電駆動方法によれば、走査信号及びデータ信号の電圧値を固定して考えた場合、充電モードで液晶印加電圧が小さい画素については、放電モードで液晶印加電圧が大きくなるので（逆に、充電モードで液晶印加電圧が大きい画素については、放電モードで液晶印加電圧が小さくなるので）、複数のフィールドについて見れば両モードによる液晶印加電圧は時間的に平均化され、上述したMIM素子等の特性のばらつきに起因した各画素間の階調のばらつきを抑えることができる。

10

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、充放電駆動方式によれば、前述の走査線レート階調表示時に、以下の問題点が生じる。即ち、一方で、充放電駆動方式においては、走査線一本おきに同じ駆動を行い且つフィールド毎に相隣接する走査線に対する駆動の仕方を入れ換えるが、他方で、走査線レート階調表示時には、やはり走査線一本おきに同じ駆動を行い且つフィールド毎に相隣接する走査線に対する駆動の仕方を入れ換えるので、図13に示すように、黒表示とされる各画素は、どのフィールドに対しても、充電モードにより液晶駆動される場合（図13のケースA）、或いは、黒表示とされる各画素は、どのフィールドに対しても、放電モードにより液晶駆動される場合（図13のケースB）のいずれか一方となる。

30

【0007】

また、図14には、このような充放電駆動方式における充電モード用の所定波形を有する充電パルスと放電モード用の所定波形を有する放電パルスとからなる走査信号VS、並びにこれらのケースA及びBにおけるデータ信号VDを示す。尚、図14は、液晶印加電圧が零から増加するに従って液晶の透過率が最大（白）から最小（黒）となるノーマリーホワイトモードで液晶を駆動する場合を示している。

【0008】

ここで、全く同一の画像信号を入力したとしても、このようなケースA又はBのどちらの場合になるかは、当該灰色表示の開始時点や画像信号が一旦途切れた後の灰色表示の再開時点に依存する。即ち、どちらの場合になるかは液晶表示装置では制御できない（従って、使用者も制御できない）。ところが、前述の充放電駆動方式は、少なくとも2つの連続したフィールド間における階調レベルの平均化によりMIM素子の特性のばらつきによらずに所望の階調レベルを得ようとするものである。従って、一つの画素について考えた場合、1フィールド期間に充電モードで液晶駆動して表示される黒や白と、1フィールド期間に放電モードで液晶駆動して表示される黒や白とでは、液晶印加電圧に差があるため、明るさ（階調レベル）に差がでる。このため、黒表示とされる画素における液晶がどのフィールドでも全て充電モードにより駆動される場合（図13のケースA）と、どのフィールドでも全て放電モードにより駆動される場合（図13のケースB）とでは、灰色表示をなす画面全体の明るさ（階調レベル）が視覚上かなり顕著に相異になってしまう。

40

【0009】

50

以上の結果、当該灰色表示を開始する度に或いは一旦画像信号が途切れた後に再開する度に、上記どちらの場合（ケース A 又は B）に該当するかに応じて、灰色表示における画面全体の明るさ（階調レベル）が何等の規則性も持たずに相異なってしまうという問題点が生じる。このように電源投入の際に灰色表示の明るさが異なると、同一のプログラム等から発せられる同一の画像信号に基づいて同一の表示（明るさ）が得られることを期待する使用者は、この明るさの相違を認識して、ディスプレイの調整に問題があると錯誤しかねない。更に、駆動回路が相互に独立した複数の液晶表示パネルを構成要素として、大画面の液晶表示装置を構築する場合に、このような液晶表示パネルの境界部分を境に走査線レート階調表示による中間調（灰色）表示時における階調レベルが異なってしまうという問題点もある。

10

#### 【 0 0 1 0 】

本発明は上述した問題点に鑑みなされたものであり、充放電駆動方式を用いており、走査線レート階調表示により中間調のベタ塗り表示を行う時にも、電源投入や表示再開のタイミングによらず、そのベタ塗り表示の明るさを一定とすることが出来る液晶表示装置及び該液晶表示装置を用いた電子機器を提供することを課題とする。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の液晶表示パネルの駆動装置は上記課題を解決するために、データ信号が印加される複数のデータ線と走査信号が印加される複数の走査線とがマトリクス状に構成され、該複数のデータ線及び該複数の走査線の間直列接続された液晶と 2 端子型非線形素子とからなる複数の画素を備える液晶表示パネルの駆動装置において、

20

前記 2 端子型非線形素子を導通させる第 1 の選択電圧を有する充電モードと、前記 2 端子型非線形素子を導通させ前記データ信号の中間値を基準として前記第 1 の選択電圧とは逆極性のプリチャージ電圧と、該プリチャージ電圧に連続して出力され、該中間値を基準に前記プリチャージ電圧とは逆極性となる第 2 の選択電圧とを有する放電モードからなる走査信号を生成し、前記充電モード及び前記放電モードを前記複数の走査線に対して、順次交互に且つフィールド単位毎に交互に順次供給する走査線駆動手段と、

前記フィールド単位毎に前記データ信号の中間値を基準に電圧極性を反転する前記画像信号に基づいた前記データ信号を発生し、前記複数のデータ線に供給するデータ線駆動手段と、

30

前記フィールド単位が奇数本の走査線に相当する奇数フィールド単位であるか又は偶数本の走査線に相当する偶数フィールド単位であるかを判定するフィールド判定手段と、

該フィールド判定手段による判定結果に基づいて、前記奇数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記充電モード及び放電モードの予め定められた一方のモードに固定すると共に偶数番目の各走査線については他方のモードに固定し、前記偶数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記他方のモードに固定すると共に偶数番目の各走査線については前記一方のモードに固定するように、前記走査線駆動手段を制御する固定制御手段と

を備えたことを特徴とする液晶表示パネルの駆動装置。

#### 【 0 0 1 2 】

請求項 1 に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、一方で、走査線駆動手段により、充電モード及び放電モードは、複数の走査線に対して走査信号として、一走査線毎に順次交互に且つフィールド単位毎に交互に順次供給される。他方で、データ線駆動手段により、各画素における電圧極性がフィールド単位毎に、データ信号の中間値を基準として反転するデータ信号は、画像信号に基づいて発生され、複数のデータ線に供給される。ここで、画像信号はフィールド単位で順次入力されるが、フィールド判定手段により、このフィールド単位が奇数フィールド単位であるか又は偶数フィールド単位であるかが判定される。そして、このフィールド判定手段による判定結果に基づいて、もし入力された画像信号のフィールド単位が奇数フィールド単位であれば、固定制御手段による制御下で、走査線駆動手段により、奇数番目の各走査線については充電モード及び放電モードの予め定めら

40

50

れた一方のモード（例えば、充電モード）に固定され、偶数番目の各走査線については他方のモード（例えば、放電モード）に固定される。或いは、もし入力された画像信号のフィールド単位が偶数フィールド単位であれば、固定制御手段による制御下で、走査線駆動手段により、奇数番目の各走査線については他方のモード（例えば、放電モード）に固定され、偶数番目の各走査線については一方のモード（例えば、充電モード）に固定される。この結果、液晶表示パネルでは、このように充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係が固定された走査信号及びこれに対応するデータ信号を用いた充放電駆動方式により液晶駆動が行われる。すると、当該液晶表示パネルにおける前述の走査線レート階調表示時に、黒表示とされる各画素が充電モードにより液晶駆動されるか又は放電モードにより液晶駆動されるかは、電源投入や表示再開のタイミングによらずに一義的に定まる。即ち、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係が固定されている限り、同一の画像信号に対しては、前述した従来図13のケースA又はケースBのいずれか一方しか起こり得ない。

10

**【0013】**

請求項2に記載の液晶表示パネルの駆動装置は上記課題を解決するために請求項1に記載の駆動装置において、前記フィールド判定手段は、前記フィールド単位毎にリセットされると共に前記画像信号の水平周期で2値レベルが変化する奇偶判定用フラグを有しており、前記フィールド単位の終了時点における該奇偶判定用フラグの2値レベルにより前記奇数フィールド単位であるか又は前記偶数フィールド単位であるかを判定することを特徴とする。

20

**【0014】**

請求項2に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、奇偶判定用フラグは、フィールド単位毎にリセットされると共に画像信号の水平周期で2値レベルが変化する。ここで、奇数フィールド単位であれば、そのフィールド単位の画像信号の終了時点における奇偶判定用フラグのレベル（即ち、“ハイ”又は“ロー”若しくは“0”又は“1”）は、「奇数-1」回の2値レベルの変化によりリセット時のレベルと同じになり、偶数フィールド単位であれば、「偶数-1」回の2値レベルの変化によりその終了時点における奇偶判定用フラグのレベルは、リセット時のレベルと異なる。そこで、各フィールド単位の終了時点における奇偶判定用フラグの2値レベルにより、奇数フィールド単位であるか又は偶数フィールド単位であるかが、フィールド判定手段により判定される。

30

**【0015】**

請求項3に記載の液晶表示パネルの駆動装置は上記課題を解決するために請求項1又は2に記載の駆動装置において、前記固定制御手段は、前記画像信号の入力において前記奇数フィールド単位が二つ以上又は前記偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合に、二つ目以降の連続する奇数又は偶数フィールド単位に対しては前記一方又は他方のモードに固定しないように、前記走査線駆動手段を制御することを特徴とする。

**【0016】**

請求項3に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、画像信号の入力において奇数フィールド単位が二つ以上連続する場合、又は偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合には、固定制御手段による制御下で、走査線駆動手段により、二つ目以降の連続する奇数又は偶数フィールド単位に対しては、奇数番目の各走査線について一方のモード（例えば、充電モード）に固定されることはなく、偶数番目の各走査線について他方のモード（例えば、放電モード）に固定されることはない。仮に、奇数フィールド単位が二つ以上連続する場合、又は偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合に、このように充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定してしまうと、奇数フィールド単位が連続する限り、又は偶数フィールド単位が連続する限り、各画素における液層には走査線駆動手段により電圧極性が同じ走査信号が供給されることになり、即ち、液晶が直流駆動されてしまうことになる。しかし、本発明では、上述のように奇数フィールド単位が二つ以上連続する場合、又は偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合には、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定しないので、各画素における液層に

40

50

は走査線駆動手段により電圧極性が1フィールド単位毎に反転される走査信号が供給されることになり、即ち、液晶が交流駆動される。

【0017】

請求項4に記載の液晶表示パネルの駆動装置は上記課題を解決するために請求3に記載の駆動装置において、前記フィールド判定手段は、前記奇数又は偶数フィールド単位であることを示す判定結果信号を出力し、前記固定制御手段は、少なくとも前記フィールド判定手段から最後に出力された判定結果信号を格納する記憶手段を備えており、該格納された判定結果信号と前記フィールド判定手段から新たに出力された判定結果信号とを比較することにより、前記奇数フィールド単位が二つ以上又は前記偶数フィールド単位が二つ以上連続するか否かを判定することを特徴とする。

10

【0018】

請求項4に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、フィールド判定手段により、奇数又は偶数フィールド単位であることを示す判定結果信号が出力される。記憶手段により、少なくともフィールド判定手段から最後に出力された判定結果信号が格納される。ここで、固定制御手段により、該格納された判定結果信号とフィールド判定手段から新たに出力された判定結果信号とが比較され、奇数又は偶数フィールド単位が二つ以上連続するか否かが判定される。

【0019】

請求項5に記載の液晶表示パネルの駆動装置は上記課題を解決するために請求項3又は4に記載の駆動装置において、前記固定制御手段は、前記一方又は他方のパルスに固定するか否かを示す固定制御信号を前記走査線駆動手段に出力し、前記走査線駆動手段は、該固定制御信号の内容に応じて2値レベルが変化する固定用フラグを備えており、該固定用フラグの2値レベルに従って前記一方又は他方のパルスに固定する若しくは固定しないことを特徴とする。

20

【0020】

請求項5に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、固定制御手段により、一方又は他方のパルスに固定するか否かを示す固定制御信号が、走査線駆動手段に出力される。すると、固定用フラグの2値レベルは、該固定制御信号の内容に応じて変化する。この固定用フラグの2値レベルに従って、走査線駆動手段において一方又は他方のパルスに固定するか否かが決まる。

30

【0021】

請求項6に記載の液晶表示パネルの駆動装置は上記課題を解決するために請求1から5のいずれか一項に記載の駆動装置において、前記走査線駆動手段は、前記奇数番目の各走査線について前記一方又は他方のどちらのモードに固定するかを2値レベルで示すモード選択用フラグを備えており、該モード選択用フラグに従って前記一方又は他方のモードに固定することを特徴とする。

【0022】

請求項6に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、2値レベルのモード選択用フラグは、奇数番目の各走査線について一方又は他方のどちらのパルスに固定するかを示す。ここで、走査線駆動手段により、該モード選択用フラグに従って、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係が固定される。

40

【0023】

請求項7に記載の液晶表示パネルの駆動装置は上記課題を解決するために請求項6に記載の駆動装置において、前記走査線駆動手段は、前記モード選択用フラグの2値レベルを外部操作により選択可能に構成されていることを特徴とする。

【0024】

請求項7に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、外部操作によりモード選択用フラグの2値レベルがどちらかのレベルに選択される。すると、走査線駆動手段により、このように選択された2値レベルを持つモード選択用フラグに従って、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係が固定される。

50

## 【 0 0 2 5 】

請求項 8 に記載の液晶表示装置は上記課題を解決するために、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の液晶表示パネルの駆動装置と前記液晶表示パネルとを備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 8 に記載の液晶表示装置によれば、液晶表示パネルは充放電駆動方式を用いて駆動されるが、上述した本願発明の駆動装置により、同一の画像信号に基づく走査線レート階調表示時には同一の明るさの表示が行われる。

## 【 0 0 2 7 】

請求項 9 に記載の電子機器は上記課題を解決するために、請求項 8 に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

10

## 【 0 0 2 8 】

請求項 9 に記載の電子機器によれば、液晶表示パネルは充放電駆動方式を用いて駆動されるが、上述した本願発明の駆動装置により、同一の画像信号に基づく走査線レート階調表示時には同一の明るさの表示が行われる。

## 【 0 0 2 9 】

請求項 1 0 に記載の液晶表示パネルの駆動方法は上記課題を解決するために、データ信号が印加される複数のデータ線と走査信号が印加される複数の走査線とがマトリクス状に構成され、該複数のデータ線及び該複数の走査線の間直列接続された液晶と 2 端子型非線形素子とからなる複数の画素を備える液晶表示パネルの駆動装置において、

20

前記 2 端子型非線形素子を導通させる第 1 の選択電圧を有する充電モードと、前記 2 端子型非線形素子を導通させ前記データ信号の中間値を基準として前記第 1 の選択電圧とは逆極性のプリチャージ電圧と、該プリチャージ電圧に連続して出力され、該中間値を基準に前記プリチャージ電圧とは逆極性となる第 2 の選択電圧とを有する放電モードからなる走査信号を生成し、

前記充電モード及び前記放電モードを前記複数の走査線に対して、一走査線毎に順次交互に且つフィールド単位毎に交互に順次供給し、

前記フィールド単位毎に前記データ信号の中間値を基準に電圧極性を反転する前記画像信号に基づいた前記データ信号を発生し、前記複数のデータ線に供給し、

前記フィールド単位が奇数本の走査線に相当する奇数フィールド単位であるか又は偶数本の走査線に相当する偶数フィールド単位であるかを判定し、

30

該フィールド判定手段による判定結果に基づいて、前記奇数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記充電モード及び放電モードの予め定められた一方のモードに固定すると共に偶数番目の各走査線については他方のモードに固定し、前記偶数フィールド単位に対し、奇数番目の各走査線については前記他方のモードに固定すると共に偶数番目の各走査線については前記一方のモードに固定するように、前記走査線駆動手段を制御する

ことを備えたことを特徴とする液晶表示パネルの駆動方法。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 1 0 に記載の液晶表示パネルの駆動方法によれば、前述した本願発明の液晶表示パネルの駆動装置における、走査線駆動手段、データ線駆動手段、フィールド判定手段及び固定制御手段により夫々、充電モードと放電モードからなる走査信号を生成し、複数の走査線に対して順次供給し、データ信号を発生し、複数のデータ線に供給し、フィールドを判定し及び固定制御を行わせれば、前述した本願発明の駆動装置と同様に機能する。従って、液晶表示パネルでは、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係が固定された走査信号及びこれに対応するデータ信号を用いた充放電駆動方式により液晶駆動が行われる。

40

## 【 0 0 3 1 】

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の形態から明らかにされよう。

## 【 0 0 3 2 】

50

**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

**【0033】**

(MIM素子)

図1は、本発明の実施の形態における液晶表示パネルに備えられた2端子型非線形素子の一例としてのMIM素子を画素電極と共に模式的に示す平面図であり、図2は、図1のA-A断面図である。

**【0034】**

図1及び図2において、MIM素子20は、第1基板の一例を構成するMIMアレイ基板30上に形成された絶縁膜31を下地として、その上に形成されており、絶縁膜31の側から順に第1金属膜22、絶縁層24及び第2金属膜26から構成され、MIM構造(Metal Insulator Metal構造)を持つ。そして、2端子型のMIM素子20の第1金属膜22は、一方の端子としてMIMアレイ基板30上に形成された走査線12に接続されており、第2金属膜26は、他方の端子として画素電極34に接続されている。尚、走査線12に代えてデータ線(図4参照)をMIMアレイ基板30上に形成し、画素電極34に接続してもよい。また、第2金属膜26は、画素電極34と共用し同一でもよいし、或いは同形状として夫々設けてもよい。

10

**【0035】**

MIMアレイ基板30は、例えばガラス、プラスチックなどの絶縁性及び透明性を有する基板からなる。下地をなす絶縁膜31は、例えば酸化タンタルからなる。この絶縁膜31は、第2金属膜26形成後の熱処理による第1金属膜22の剥離が生じないこと、及び基板30から第1金属膜22への不純物の拡散を防止することを目的として形成されているので、これらのことが問題とならない場合は、必ずしも必要でない。第1金属膜22は、導電性の金属薄膜からなり、例えば、タンタル単体又はタンタル合金からなる。若しくは、タンタル単体又はタンタル合金を主成分として、これに例えば、タングステン、クロム等の元素を添加してもよい。絶縁膜24は、例えば化成液中で第1金属膜22の表面に陽極酸化により形成された酸化膜からなる。第2金属膜26は、導電性の金属薄膜からなり、例えば、クロム単体又はクロム合金からなる。画素電極34は、例えばITO(Indium Tin Oxide)膜等の、透明導電膜からなる。

20

**【0036】**

図3に、以上のように構成されたMIM素子20の電流-電圧特性を示す。

30

**【0037】**

図3から明らかのように、MIM素子は、非線形な電流-電圧特性を有しており、双方向にほぼ対称である。しかし、MIM素子20では、個々の素子間における特性にばらつきが比較的大きい。このような特性のばらつきに起因して各画素間に階調むらが発生するのを抑えるため、本実施の形態では、走査信号として充電モード用の波形を持つ充電パルスと放電モード用の波形を持つ放電パルスとを1フィールドで交互に繰り返して供給する充放電駆動方式(図14参照)を採用する。

**【0038】**

尚、2端子型非線形素子の一例として、MIM素子について説明したが、ZnO(酸化亜鉛)バリスタ、MSI(Metal Semi-Insulator)素子、RD(Ring Diode)などのスイッチング素子も、本実施の形態の液晶表示パネルに用いることが出来る。

40

**【0039】**

(液晶表示パネル)

次に、上述のMIM素子20を用いたアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示パネルについて図4及び図5を参照して説明する。尚、図4は、液晶表示パネルを駆動回路と共に示した等価回路図であり、図5は、液晶表示パネルを模式的に示す部分破断斜視図である。

**【0040】**

図4において、液晶表示パネル10は、MIMアレイ基板30上に配列された複数の走査

50

線 1 2 が走査信号駆動回路 1 0 0 に接続されており、対向基板上に配列され対向電極としての機能も有する複数のデータ線 1 4 がデータ信号駆動回路 1 1 0 に接続されている。尚、走査信号駆動回路 1 0 0 及びデータ信号駆動回路 1 1 0 は、図 1 及び図 2 に示した M I M アレイ基板 3 0 又はその対向基板上に形成されていてもよく、この場合には、駆動回路を含んだ液晶表示装置となる。或いは、走査信号駆動回路 1 0 0 及びデータ信号駆動回路 1 1 0 は、液晶表示パネルとは独立した I C から構成され、所定の配線を経て走査線 1 2 やデータ線 1 4 に接続されてもよく、この場合には、駆動回路を含まない液晶表示装置となる。

#### 【 0 0 4 1 】

各画素領域 1 6 において、走査線 1 2 は、M I M 素子 2 0 の一方の端子に接続されており（図 1 参照）、データ線 1 4 は、液晶層 1 8 及び図 1 に示した画素電極 3 4 を介して M I M 素子 2 0 の他方の端子に接続されている。従って、各画素領域 1 6 に対応する走査線 1 2 に走査信号が供給され、データ線 1 4 にデータ信号が供給されると、当該画素領域における M I M 素子 2 0 がオン状態（即ち、低抵抗状態）となり、M I M 素子 2 0 を介して、画素電極 3 4 と対向電極としてのデータ線 1 4 との間にある液晶層 1 8 に駆動電圧が印加される。

10

#### 【 0 0 4 2 】

尚、T A B（テープオートメテッドボンディング）方式で実装された走査信号駆動回路 1 0 0 及びデータ信号駆動回路 1 1 0 を含む L S I に、M I M アレイ基板 3 0 の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して走査線 1 2 及びデータ線 1 4 を接続する構成を採れば、液晶表示パネル 1 0 の製造がより容易となり、装置構成上の融通性も高まる。また、C O G（チップオンガラス）方式で M I M アレイ基板 3 0 及び対向基板 3 2 上に、走査信号駆動回路 1 0 0 及びデータ信号駆動回路 1 1 0 を含む L S I を実装する構成を採れば、液晶表示パネル 1 0 の製造が更に容易となり、信頼性も向上する上、装置構成が簡易化され、組み込み性も高まる。

20

#### 【 0 0 4 3 】

図 5 において、液晶表示パネル 1 0 は、M I M アレイ基板 3 0 と、これに対向配置される透明な第 2 基板の一例を構成する対向基板 3 2 とを備えている。対向基板 3 2 は、例えばガラス基板からなる。M I M アレイ基板 3 0 には、マトリクス状に複数の透明な画素電極 3 4 が設けられている。複数の画素電極 3 4 は、所定の X 方向に沿って夫々延びており X 方向に直交する Y 方向に配列された複数の走査線 1 2 に M I M 素子 2 0 を介して夫々接続されている。画素電極 3 4、M I M 素子 2 0、走査線 1 2 等の液晶に面する側には、例えばポリイミド薄膜などの有機薄膜からなりラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜が設けられている。

30

#### 【 0 0 4 4 】

他方、対向基板 3 2 には、Y 方向に沿って夫々延びており X 方向に短冊状に配列された複数のデータ線 1 4 が設けられている。データ線 1 4 は、液晶層 1 8 を挟んで、画素電極 3 4 と対向配置された対向電極としての部分も含む。データ線 1 4 の下側には、例えばポリイミド薄膜などの有機薄膜からなりラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜が設けられている。データ線 1 4 は、少なくともこの対向電極としての部分については、I T O 膜等の透明導電膜から形成される。但し、データ線 1 4 に代えて走査線 1 2 を対向基板 3 2 の側に形成する場合には、走査線 1 2 が対向電極としての機能を果たすように I T O 膜等の透明導電膜から短冊状に形成される。

40

#### 【 0 0 4 5 】

対向基板 3 2 には、液晶表示パネル 1 0 の用途に応じて、例えばストライプ状、モザイク状、トライアングル状等に配列された色材膜からなるカラーフィルタが設けられてもよく、更に、例えばクロムやニッケルなどの金属材料やカーボンやチタンをフォトレジストに分散した樹脂ブラックなどのブラックマトリクスが設けられていてもよい。

#### 【 0 0 4 6 】

このように構成され、画素電極 3 4 とデータ線 1 4 とが対面するように配置された M I M

50

アレイ基板 30 と対向基板 32 との間には、対向基板 32 の周辺に沿って配置されるシール剤により囲まれた空間に液晶が封入され、液晶層 18 (図 4 参照) が形成される。液晶層 18 は、画素電極 34 及びデータ線 14 からの電界が印加されていない状態で前述の配向膜により所定の配向状態を採る。液晶層 18 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る。シール剤は、両基板 30 及び 32 をそれらの周辺で張り合わせるための接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのスペーサが混入されている。

【0047】

次に、以上のように構成された液晶表示パネルの動作を簡単に説明する。

【0048】

図 4 において、走査信号駆動回路 100 が MIM 素子 20 に、充電モード及び放電モードからなる走査信号 (図 14 参照) を線順次で供給するのに合わせて、データ信号駆動回路 110 は、画像信号の階調レベルに応じて、選択期間内において MIM 素子 20 をオン状態とする電圧値をとる期間 (パルス幅) 或いは該電圧値 (パルス波高値) が変化する 2 値のデータ信号を複数のデータ線 14 に供給する。このように画素電極 34 及びデータ線 14 に電圧が印加されると、画素電極 34 とデータ線 14 とに挟まれた部分における液晶層 18 の配向状態が、オン状態とされた MIM 素子 20 を介して印加される印加電圧により変化し、この部分の透過率は、オン電圧印加期間の長さ (パルス幅) 或いはその電圧値 (パルス波高値) に応じた透過率に変化する。そして、ノーマリーホワイトモードであれば、印加電圧に応じて入射光がこの液晶部分を通すことができず、ノーマリーブラックモードであれば、印加電圧に応じて入射光がこの液晶部分を通すことができ、全体として液晶表示パネル 10 からは表示信号に応じたコントラストを持つ光が出射する。

【0049】

本実施の形態では、表示画面上のフリッカの防止や表示の一様性のために、各データ線 14 について走査線 12 毎に液晶印加電圧の極性 (即ち、走査信号及びデータ信号の電圧極性) を、例えばデータ信号の中間値を基準として反転させる。更に各走査線 12 についてデータ線 14 毎に液晶印加電圧の極性を反転させてもよい。

【0050】

また、本実施の形態では、画像信号に応じて前述の走査線レート階調表示を行う時がある。この走査線レート階調表示の際には、黒表示とされる画素と白表示とされる画素との表示画面上の面積割合がほぼ半々であり、且つ各フィールド単位毎に Y 方向に交互に並べられる、走査線に沿った黒の画素配列と走査線に沿った白の画素配列とが頻繁に入れ替わるため、表示画面全体として一様に灰色の表示が視覚上得られる。このように走査線レート階調表示によれば、灰色などの中間調のベタ塗りを、個々の画素や、個々の画素配列において中間調表示することなく、当該画素配列による黒表示と白表示との平均化により実現できるので、電圧制御、パルス幅制御等に係る駆動回路のハードウェア構成や制御を簡易化する上で有利である。

【0051】

以上説明した液晶表示パネル 10 は、例えばカラー液晶プロジェクタに適用される場合には、3つの液晶表示パネル 10 が RGB 用のライトバルブとして夫々用いられ、各パネルには夫々 RGB 色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が入射光として夫々入射されることになるので、対向基板 32 上にカラーフィルタを設ける必要はない。他方、液晶表示パネル 10 は、例えば直視型や反射型のカラー液晶テレビに適用される場合には、画素電極 34 に対向する所定領域に RGB のカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板 32 上に形成してもよい。

【0052】

液晶表示パネル 10 において、MIM アレイ基板 30 側における液晶分子の配向不良を抑制するために、画素電極 34、MIM 素子 20、走査線 12 等の全面に平坦化膜をスピコート等で塗布してもよく、又は CMP 処理を施してもよい。

【0053】

10

20

30

40

50

更に、液晶表示パネル10においては、一例として液晶層18をネマティック液晶から構成したが、液晶を高分子中に微小粒として分散させた高分子分散型液晶を用いれば、前述の配向膜、偏光フィルム、偏光板等が不要となり、光利用効率が高まることによる液晶表示パネルの高輝度化や低消費電力化の利点を得られる。更に、画素電極34をA1等の反射率の高い金属膜から構成することにより、液晶表示パネル10を反射型液晶表示装置に適用する場合には、電圧無印加状態で液晶分子がほぼ垂直配向されたSH（スーパーホメオトロピック）型液晶などを用いても良い。更にまた、液晶表示パネル10においては、液晶層に対し垂直な電界（縦電界）を印加するように対向基板32の側にデータ線14を設けているが、液晶層に平行な電界（横電界）を印加するように一对の横電界発生用の電極から画素電極34を夫々構成する（即ち、対向基板32の側には縦電界発生用の電極を設けることなく、MIMアレイ基板30の側に横電界発生用の電極を設ける）ことも可能である。このように横電界を用いると、縦電界を用いた場合よりも視野角を広げる上で有利である。その他、各種の液晶材料（液晶相）、動作モード、液晶配列、駆動方法等に本実施の形態を適用することが可能である。

#### 【0054】

（駆動装置の実施の形態）

次に、図4に示した走査信号駆動回路100及びデータ信号駆動回路110を含む液晶表示パネルの駆動装置の実施の形態における構成及び動作について図6及び図7を参照して説明する。図6は、駆動装置のブロック図であり、図7は、駆動装置における各種信号のタイミングチャートである。

#### 【0055】

図6において、駆動装置1は、フィールド判定手段の一例を構成するフィールド判定回路101、固定制御手段の一例を構成する駆動モード固定制御回路102、走査信号生成回路103及び図4に示した走査信号駆動回路100並びにデータ信号生成回路111及び図4に示したデータ信号駆動回路110を備えて構成されている。画像データ制御回路200は、画像信号SDを所定フォーマットで、水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsync、基準クロック等と共にデータ信号生成回路111に供給し、また、水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsync、基準クロック等をフィールド判定回路101及び走査信号生成回路103に供給する。

#### 【0056】

図6において、本実施の形態では、走査信号生成回路111及び走査信号駆動回路100から、走査線駆動手段の一例が構成されている。走査信号生成回路111は、フィールド単位で画像データ制御回路200から順次入力される水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsync、基準クロック等に基づいて、画像信号SDに対応するタイミングで、充電モード及び放電モードを複数の走査線12の夫々に対して、該フィールド単位毎に交互に且つ複数の走査線12のY方向の並びに対して交互に発生するように構成されている。走査信号駆動回路100は、前述のように充電モード及び放電モードからなる走査信号VSを複数の走査線12に線順次で供給するように構成されている。

#### 【0057】

また本実施の形態では、データ信号生成回路111及びデータ信号駆動回路110から、データ線駆動手段の一例が構成されている。データ信号生成回路111には、画像データ制御回路200から、例えば256通りの階調レベルのうちの一つのレベルを示す8ビットD0～D7のデジタル信号などの、画像信号SDが入力される。データ信号生成回路111は、各画素における電圧極性がフィールド単位毎に、データ信号の中間値を基準として反転するデータ信号VDを、画像データ制御回路200からの画像信号SDに基づいて発生するように構成されている。データ信号生成回路111は特に、各画素電極34に対応するデータ線14に印加されるデータ信号VDの電圧極性が、対応する走査信号SDと常に逆になるようにデータ信号VDを発生させる。また、データ信号VDの波高値又はパルス幅を画像信号SDが示す階調レベルに応じて変調しつつ該データ信号VDを発生するように構成されている。データ信号駆動回路110は、データ信号生成回路111からの

10

20

30

40

50

データ信号VDを、走査信号VSと同期したタイミングで各走査線12毎に全てのデータ線14に対して一括して供給するように構成されている。

【0058】

フィールド判定回路101は、画像データ制御回路200から供給される水平同期信号Hsync及び垂直同期信号Vsyncに基づいて、フィールド単位が奇数本の走査線12に相当する奇数フィールド単位であるか又は偶数本の走査線12に相当する偶数フィールド単位であるかを判定する。そして、その判定結果を示す判定結果信号Sjを出力する。

【0059】

フィールド判定回路101は、より具体的には、奇偶判定用フラグFjを有する、駆動装置1の制御用マイクロコンピュータにより論理的に構成されている。

10

【0060】

即ち、図7に示すように、この奇偶判定用フラグFjは、垂直同期信号Vsyncが1回入力される毎に、即ちフィールド単位毎に、“0”レベルとされる(リセットされる)。そして、水平同期信号Hsyncが1回入力される毎に、即ち画像信号の水平周期で、“0”レベルが“1”レベルに又は“1”レベルが“0”レベルに変化する2値レベルの信号である。フィールド判定回路101は、垂直同期信号Vsyncに基づいて、フィールド単位の終了時点を検出すると、この終了時点における奇偶判定用フラグFjの2値レベルにより、奇数フィールド単位であるか又は偶数フィールド単位であるかを判定する。即ち、例えばNTSC規格に基づく263本の走査線に相当するフィールド単位のように、もし奇数フィールド単位であれば、この終了時点における奇偶判定用フラグFjのレベルは、(奇数 - 1)回の2値レベルの変化により、リセット時のレベルと同じ“0”レベルとなる筈である。他方、例えば262本の走査線に相当するフィールド単位のように、もし偶数フィールド単位であれば、(偶数 - 1)回の2値レベルの変化によりこの終了時点における奇偶判定用フラグFjのレベルは、リセット時のレベルと異なる“1”レベルとなる筈である。そこで、この終了時点における奇偶判定用フラグFjが、“0”レベルであれば奇数フィールド単位であり、“1”レベルであれば偶数フィールド単位であると判定できるのである。そして、判定結果として奇数フィールド単位であること又は偶数フィールド単位であること示す2値の判定結果信号Sjを駆動モード固定回路102に出力する。

20

【0061】

駆動モード固定制御回路102は、フィールド判定回路101から入力される判定結果信号Sjに基づいて、奇数フィールド単位に対しては、奇数番目の各走査線12については充電モード及び放電モードの予め定められた一方のパルス(例えば、充電モード)に固定すると共に偶数番目の各走査線12については他方のモード(例えば、放電モード)に固定するように走査信号駆動回路100を制御する。また、偶数フィールド単位に対しては、奇数番目の各走査線12については他方のモード(例えば、放電モード)に固定すると共に偶数番目の各走査線12については一方のモード(例えば、充電モード)に固定するように、走査信号駆動回路100を制御する。駆動モード固定制御回路102は、より具体的には、上述の動作を行うように駆動装置1の制御用マイクロコンピュータから論理的に構成されており、充電及び放電モードと偶数及び奇数フィールドとの関係を固定する2値の固定制御信号Sfを走査信号生成回路103に出力する。

30

40

【0062】

本実施の形態では特に走査信号生成回路103は、充電及び放電モードと偶数及び奇数フィールドとの関係を2値レベルで示すモード選択用フラグFsを備えており、モード選択用フラグFsに従って充電及び放電モードと偶数及び奇数フィールドとの関係が固定される。

【0063】

また、走査信号生成回路103は、モード選択用フラグFsの2値レベルを、パネルスイッチ等を介しての使用者による外部操作により選択可能に構成されている。前述のように充放電駆動方式においては、灰色等の中間調レベルの走査線レート階調表示時には、充電モードで黒を表示するか或いは放電モードで黒を表示するかにより表示の明るさが異なる

50

が、モード選択用フラグFsの2値レベルどちらを選択するかで、使用者の好みに応じて相対的に表示が明るい方又は暗い方のいずれかを選択できるので便利である。このような外部操作が行われなければ、当該モード選択用フラグFsの2値レベルは所定のデフォルト値のまま維持される。また、モード選択用フラグFsの値は、好ましくはプログラム制御により電源投入時に一定値に設定されるか又は電源オフ時にも値が保持されるように不揮発性のメモリに格納される。

【0064】

以上のように構成された駆動装置1における動作について説明する。

【0065】

一方で、走査信号生成回路111及び走査信号駆動回路100により、充電モード及び放電モードは、複数の走査線12の夫々に対してフィールド単位毎に交互に且つ複数の走査線12のY方向の並びに対して交互に発生され、供給される。

10

【0066】

他方で、データ信号生成回路111及びデータ信号駆動回路100により、各画素における電圧極性が、データ信号の中間値を基準としてフィールド単位毎に反転するデータ信号VDが、画像信号SDに基づいて発生され、供給される。

【0067】

ここで、画像データ制御回路200から画像信号SDはフィールド単位で順次入力されるが、フィールド判定回路101により、画像信号SDに対応する走査信号やデータ信号が生成される前に、このフィールド単位が奇数フィールド単位であるか又は偶数フィールド単位であるかが判定される。そして、フィールド判定回路101から出力される判定結果信号Sjに応じて、駆動モード固定制御回路102からは、固定制御信号Sfが走査信号生成回路103に出力される。

20

【0068】

この結果、走査信号生成回路103及び走査信号駆動回路100により、当該固定制御信号Sfに対応する走査信号VSとして、奇数番目の各走査線12については、充電モード及び放電モードのうちモード選択用フラグFsにより指定される一方のモード(例えば、充電モード)が発生され、供給される。また、当該固定制御信号Sfに対応する走査信号VSとして、偶数番目の各走査線12については、他方のモード(例えば、放電モード)が発生され、供給される。或いは、もし入力された画像信号SDのフィールド単位が偶数フィールド単位であれば、当該固定制御信号Sfに対応する走査信号VSとして、奇数番目の各走査線12については、他方のモード(例えば、放電モード)が発生され、供給される。また、当該固定制御信号Sfに対応する走査信号VSとして、偶数番目の各走査線12については、一方のモード(例えば、充電モード)が発生され、供給される。

30

【0069】

従って、液晶表示パネル10では、このように充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係が固定された走査信号VS及びこれに対応するデータ信号VDを用いた充放電駆動方式により液晶駆動が行われる。すると、液晶表示パネル10では、前述の走査線レート階調表示時に、黒表示とされる各画素が充電モードにより液晶駆動されるか又は放電モードにより液晶駆動されるかは、電源投入や表示再開のタイミングによらずにモード選択用フラグFsの値により一義的に定まる。即ち、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係が固定されている限り、同一の画像信号SDに対しては、前述した従来の図13のケースA又はケースBのいずれか一方しか起こり得ない。

40

【0070】

以上のように本実施の形態によれば、走査線レート階調表示時に、黒表示とされる各画素が充電モードによるか又は放電モードによるかは、電源投入や表示再開のタイミングによらずに一義的に定まるので、同一の画像信号SDに基づく走査線レート階調表示時における画面全体の明るさを一定にできる。従って、使用者が同一の画像信号SDに基づくにも拘わらず画面全体の明るさが一定でないと認識して、ディスプレイの調整に問題があると錯誤する事態を未然に防ぐことができる。更に、駆動装置1が相互に独立した複数の液

50

晶表示パネル10を構成要素として、大画面の液晶表示装置を構築する場合に、このような液晶表示パネル10の境界部分を境に走査線レート階調表示による中間調(灰色)表示時における階調レベルが異なってしまう事態を未然に防ぐことができる。例えば、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定するための制御情報を別途用意して実際の表示に際して参照することにより、或いはフィールド番号の付加された画像信号を入力として実際の表示に際してこれを参照することにより、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定する場合と比較して、本実施の形態では、単純に偶数フィールドか奇数フィールドかを判定すれば足りるので、比較的簡易な構成及び工程により以上の如き独自の効果を得ることができる。特に、NTSC規格に基づく表示データのように、奇数フィールド単位と偶数フィールド単位とが交互に入力されるインターレース画像信号の場合には、走査線レート階調表示時にも各画素における液晶をフィールド単位で交流駆動できるので、本実施の形態は非常に有効である。

10

**【0071】**

以上説明した実施の形態は、奇数フィールド単位と偶数フィールド単位とが規則正しく交互に入力された場合には、何らの問題無く機能する。しかし、画像信号SDとして、奇数フィールド単位が複数連続して入力される場合や偶数フィールド単位が複数連続して入力される場合に、上述のように充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定してしまうと、奇数フィールド単位が連続する限り又は偶数フィールド単位が連続する限り、各画素における液層層18には走査信号生成回路103及び走査信号駆動回路100により電圧極性が同じ走査信号VSが供給されることになる。即ち、液晶層18が、この奇数又は偶数フィールドが連続する期間中ずっと同じ電圧極性で駆動(即ち、直流駆動)されてしまうことになる。

20

**【0072】**

そこで、本実施の形態では特に、駆動モード固定制御回路102は、画像信号SDの入力において奇数フィールド単位が二つ以上又は偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合に、二つ目以降の連続する奇数又は偶数フィールド単位に対しては、一旦走査信号生成回路103に固定した充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を解除するように構成されている。より具体的な構成は、例えば以下の通りである。

**【0073】**

即ち、駆動モード固定制御回路102は、フィールド判定回路101から判定結果信号Sjが入力されると、少なくとも最後に入力された判定結果信号Sjを格納する内蔵レジスタを備えている。そして、駆動モード固定制御回路102は、該格納された判定結果信号Sjとフィールド判定回路101から新たに入力された判定結果信号Sjとを逐次比較して、奇数又は偶数フィールド単位が二つ以上連続するか否かを判定するように構成されている。更に、駆動モード固定制御回路102は、奇数又は偶数フィールド単位が二つ以上連続すると判定した場合には、内蔵レジスタに格納されていた判定結果信号Sjに対応する直前のフィールド単位に対して一旦固定した充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を解除する旨の固定制御信号Sfを、当該新たに入力された判定結果信号Sjに対応する走査信号VSやデータ信号VDが生成される以前に、走査信号生成回路103に出力する。例えば固定制御信号Sfは、図7に示すように、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定する旨をフィールド単位の境でレベルを変化させることで示し、この一旦固定した関係を解除する旨をフィールド単位の境でレベルを変化させないことで示す2値信号からなる。

30

40

**【0074】**

そして、走査信号生成回路103は、このような固定制御信号Sfに対応して2値レベルが変化する固定用フラグFfを更に備えており、該固定用フラグFfの2値レベルに従って、次に生成する走査信号VSについてリアルタイムで、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定するか又は一旦固定した該関係を解除するように構成されている。

**【0075】**

50

以上のように構成されているので、画像信号SDの入力において奇数又は偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合には、各画素における液晶層18には走査信号生成回路103及び走査信号駆動回路100により、電圧極性が1フィールド単位毎に反転される走査信号VSが発生され、供給されることになる。この結果、たとえ奇数又は偶数フィールド単位が二つ以上連続しても、液晶層18は交流駆動され、直流駆動により液晶層18が劣化する事態を未然に防ぐことができる。

【0076】

以上説明した実施の形態では、走査信号VSにバイアス電圧を印加していない。しかしながら、走査信号VSに対し、バイアス電圧を印加してもよい。より具体的には、走査信号生成回路103及び走査信号駆動回路100により、非選択期間において、例えば充電モードの選択期間に正の第1の選択電圧が与えられた後には正のバイアス電圧を印加し、放電モードの選択期間に負の第2の選択電圧が与えられた後には負のバイアス電圧を印加して走査信号VSを生成してもよい。この場合、バイアス電圧値を $(V_{LCDmax} + V_{LCDmin}) \times 1/2$ 程度(但し、 $V_{LCDmax}$ 及び $V_{LCDmin}$ は夫々液晶印加電圧の最大値及び最小値)とすることにより、データ信号VDのとり得る範囲が拡大され、マージンが広がり、データ信号駆動回路100の設計が容易になる。

【0077】

また、以上説明した実施の形態では、走査信号VSをデータ信号の中間値を基準にして充電モードの第1の選択電圧を正極性、放電モードのプリチャージ電圧を負極性、放電モードの第2の選択電圧を正極性としたが、これに限るものでなく、走査信号VSをデータ信号の中間値を基準にして充電モードの第1の選択電圧を負極性、放電モードのプリチャージ電圧を正極性、放電モードの第2の選択電圧を負極性としてもよい。

【0078】

(電子機器)

次に、以上詳細に説明した液晶表示パネル10及び駆動装置200を備えた電子機器の実施の形態について図8から図12を参照して説明する。

【0079】

先ず図8に、このように液晶表示パネル10等を備えた電子機器の概略構成を示す。

【0080】

図8において、電子機器は、表示情報出力源1000、表示情報処理回路1002、前述の駆動装置200を含む駆動回路1004、前述の液晶表示パネル10、クロック発生回路1008並びに電源回路1010を備えて構成されている。表示情報出力源1000は、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、光ディスク装置などのメモリ、同調回路等を含み、クロック発生回路1008からのクロックに基づいて、所定フォーマットのビデオ信号などの表示情報を表示情報処理回路1002に出力する。表示情報処理回路1002は、増幅・極性反転回路、相展開回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種処理回路を含んで構成されており、クロックに基づいて入力された表示情報からデジタル信号を順次生成し、クロックCLKと共に駆動回路1004に出力する。駆動回路1004は、前述の駆動方法により液晶表示パネル10を駆動する。電源回路1010は、上述の各回路に所定電源を供給する。尚、液晶表示パネル10を構成するMIMアレイ基板の上に、駆動回路1004を搭載してもよく、これに加えて表示情報処理回路1002を搭載してもよい。

【0081】

次に図9から図12に、このように構成された電子機器の具体例を夫々示す。

【0082】

図9において、電子機器の一例たる液晶プロジェクタ1100は、上述した駆動回路1004がMIMアレイ基板上に搭載された液晶表示パネル10を含む液晶表示モジュールを3個用意し、夫々RGB用のライトバルブ10R、10G及び10Bとして用いた投射型プロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ1100では、白色光源のランプユニット1102から投射光が発せられると、ライトガイド1104の内部で、複数のミ

10

20

30

40

50

ラー 1106 を介して、2 枚のダイクロミックミラー 1108 によって、RGB の 3 原色に対応する光成分 R、G、B に分けられ、各色に対応するライトバルブ 10R、10G 及び 10B に夫々導かれる。そして、ライトバルブ 10R、10G 及び 10B により夫々変調された 3 原色に対応する光成分は、ダイクロミックプリズム 1112 により再度合成された後、投写レンズ 1114 を介してスクリーンなどにカラー画像として投写される。

#### 【0083】

図 10 において、電子機器の他の例たるラップトップ型のパーソナルコンピュータ 1200 は、上述した液晶表示パネル 10 がトップカバーケース内に備えられており、更に CPU、メモリ、モデム等を収容すると共にキーボード 1202 が組み込まれた本体 1204 を備えている。

10

#### 【0084】

図 11 において、電子機器の他の例たるページャ 1300 は、金属フレーム 1302 内に前述の駆動回路 1004 が MIM アレイ基板上に搭載されて液晶表示モジュールをなす液晶表示パネル 10 が、バックライト 1306a を含むライトガイド 1306、回路基板 1308、第 1 及び第 2 のシールド板 1310 及び 1312、二つの弾性導電体 1314 及び 1316、並びにフィルムキャリアテープ 1318 と共に収容されている。この例の場合、前述の表示情報処理回路 1002 (図 8 参照) は、回路基板 1308 に搭載してもよく、液晶表示パネル 10 の MIM アレイ基板上に搭載してもよい。更に、前述の駆動回路 1004 を回路基板 1308 上に搭載することも可能である。

#### 【0085】

尚、図 11 に示す例はページャであるので、回路基板 1308 等が設けられている。しかしながら、駆動回路 1004 や更に表示情報処理回路 1002 を搭載して液晶表示モジュールをなす液晶表示パネル 10 の場合には、金属フレーム 1302 内に液晶表示パネル 10 を固定したものを液晶表示装置として、或いはこれに加えてライトガイド 1306 を組み込んだバックライト式の液晶表示装置として、生産、販売、使用等することも可能である。

20

#### 【0086】

また図 12 に示すように、駆動回路 1004 や表示情報処理回路 1002 を搭載しない液晶表示パネル 10 の場合には、駆動回路 1004 や表示情報処理回路 1002 を含む IC 1324 がポリイミドテープ 1322 上に実装された TCB (Tape Carrier Package) 1320 に、MIM アレイ基板 30 の周辺部に設けられた異方性導電フィルムを介して物理的且つ電氣的に接続して、液晶表示装置として、生産、販売、使用等することも可能である。

30

#### 【0087】

以上図 9 から図 12 を参照して説明した電子機器の他にも、液晶テレビ、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、カーナビゲーション装置、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、携帯電話、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた装置等などが図 8 に示した電子機器の例として挙げられる。

#### 【0088】

以上説明したように、本実施の形態によれば、比較的簡易な構成を持ち、階調表示における信頼性が高い液晶表示装置を備えた各種の電子機器を実現できる。

40

#### 【0089】

##### 【発明の効果】

請求項 1 に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、走査線レート階調表示時に、黒表示とされる各画素が充電モードにより液晶駆動されるか又は放電モードにより液晶駆動されるかは、電源投入や表示再開のタイミングによらずに一義的に定まるので、同一の画像信号に基づく走査線レート階調表示時における画面全体の明るさを一定にできる。従って、使用者が同一の画像信号に基づくにも拘わらず画面全体の明るさが一定でないことを認識して、ディスプレイの調整に問題があると錯誤する事態を未然に防ぐことができる。更に、駆動装置が相互に独立した複数の液晶表示パネルを構成要素として、大画面の液晶表示

50

装置を構築する場合に、このような液晶表示パネルの境界部分を境に走査線レート階調表示による中間調（灰色）表示時における階調レベルが異なってしまう事態を未然に防ぐことができる。特に、NTSC規格に基づく表示データのように、奇数フィールド単位と偶数フィールド単位とが交互に入力される画像信号の場合には、走査線レート階調表示時にも各画素における液晶をフィールド単位で交流駆動できるので、本発明は非常に有効である。

【0090】

請求項2に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、奇偶判定用フラグを用いて、奇数フィールド単位であるか又は偶数フィールド単位であるかを、フィールド判定手段により比較的簡単に判定できるので、フィールド判定手段ひいては当該駆動装置を比較的簡単な構成を用いて構築できる。

10

【0091】

請求項3に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、奇数又は偶数フィールド単位が二つ以上連続する場合には、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定しないので、奇数又は偶数フィールド単位が連続する期間中も、液晶を交流駆動できる。この結果、奇数又は偶数フィールド単位が交互に並べられていなくても、直流駆動により液晶を劣化させる事態を未然に防ぐことができる。

【0092】

請求項4に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、少なくともフィールド判定手段から最後に出力された判定結果信号を記憶手段に格納してき、格納された判定結果信号と新たに出力された判定結果信号とを比較すれば、奇数又は偶数フィールド単位が二つ以上連続するか否かを判定できる。このように比較的少量の信号を記憶手段に格納し且つ比較的単純な信号比較を行えばよいので、比較的簡易な構成及び工程を用いて、当該駆動装置を実現できる。

20

【0093】

請求項5に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、2値レベルの固定用フラグを用いて、走査線駆動手段において一方又は他方のモードに固定するか否かを定めるので、比較的簡単な構成及び工程を用いて当該駆動装置を実現できる。

【0094】

請求項6に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、2値レベルのモード選択用フラグを用いて、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定するので、比較的簡単な構成及び工程を用いて当該駆動装置を実現できる。

30

【0095】

請求項7に記載の液晶表示パネルの駆動装置によれば、外部操作により、モード選択用フラグの2値レベルをどちらかに選択できるので、使用者の好みに応じて、充電及び放電モードと奇数及び偶数フィールド単位との関係を固定できる。

【0096】

請求項8に記載の液晶表示装置によれば、比較的簡易な構成を持ち、同一の画像信号に基づく走査線レート階調表示時における画面全体の明るさを一定にできる液晶表示装置を実現できる。

40

【0097】

請求項9に記載の電子機器によれば、同一の画像信号に基づく走査線レート階調表示時における画面全体の明るさを一定にできる液晶プロジェクタ、パーソナルコンピュータ、ページャ等の様々な電子機器を実現できる。

【0098】

請求項10に記載の液晶表示パネルの駆動方法によれば、請求項1に記載の駆動装置の場合と同様に、同一の画像信号に基づく走査線レート階調表示時における画面全体の明るさを一定にできる。

【図面の簡単な説明】

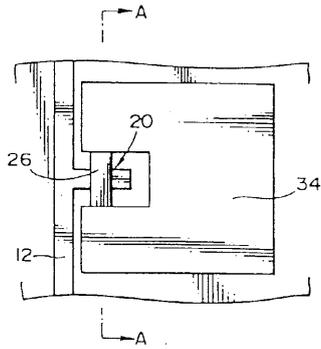
【図1】 本発明による液晶表示パネルの実施の形態に備えられるMIM素子の一例を画

50

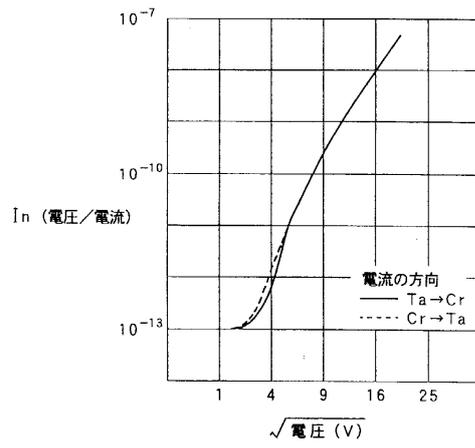
素電極と共に示す平面図である。

- 【図 2】 図 1 の A - A 断面図である。
  - 【図 3】 M I M 素子の特性を示すグラフである。
  - 【図 4】 液晶表示パネルの実施の形態を構成する回路を示す等価回路図である。
  - 【図 5】 液晶表示パネルの実施の形態を模式的に示す部分破断斜視図である。
  - 【図 6】 本発明による液晶表示パネルの駆動装置の実施の形態のブロック図である。
  - 【図 7】 駆動装置の実施の形態における各種信号のタイミングチャートである。
  - 【図 8】 本発明による電子機器の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。
  - 【図 9】 電子機器の一例としての液晶プロジェクタを示す断面図である。
  - 【図 10】 電子機器の他の例としてのパーソナルコンピュータを示す正面図である。 10
  - 【図 11】 電子機器の一例としてのページャを示す分解斜視図である。
  - 【図 12】 電子機器の一例としての T C P を用いた液晶表示装置を示す斜視図である。
  - 【図 13】 充放電駆動方式によりベタ塗りの灰色表示を走査線レート階調表示する際の原理を示す概念図である。
  - 【図 14】 充放電駆動方式により走査線レート階調表示する際の走査信号とデータ信号を示す波形図である。
- 【符号の説明】
- 1 0 ... 液晶表示パネル
  - 1 2 ... 走査線
  - 1 4 ... データ線 20
  - 1 8 ... 液晶層
  - 2 0 ... M I M 素子
  - 3 0 ... M I M アレイ基板
  - 3 2 ... 対向基板
  - 3 4 ... 画素電極
  - 1 0 0 ... 走査信号駆動回路
  - 1 0 1 ... フィールド判定回路
  - 1 0 2 ... 駆動モード固定制御回路
  - 1 0 3 ... 走査信号生成回路
  - 1 1 0 ... データ信号駆動回路 30
  - 1 1 1 ... データ信号生成回路
  - 2 0 0 ... 画像データ制御回路
  - 1 1 0 0 ... 液晶プロジェクタ
  - 1 2 0 0 ... パーソナルコンピュータ
  - 1 3 0 0 ... ページャ

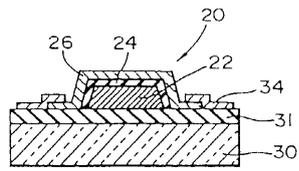
【図1】



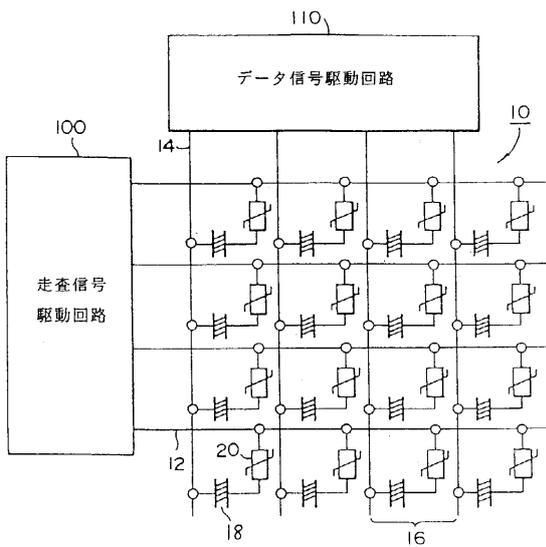
【図3】



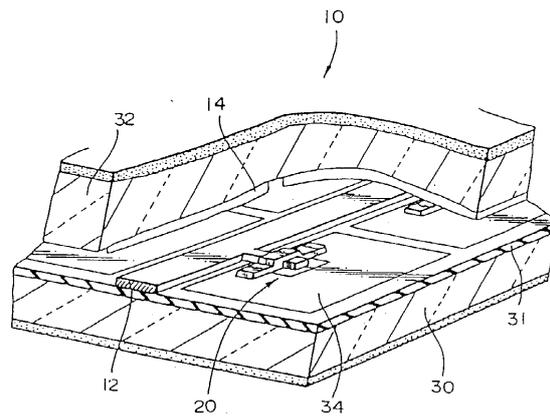
【図2】



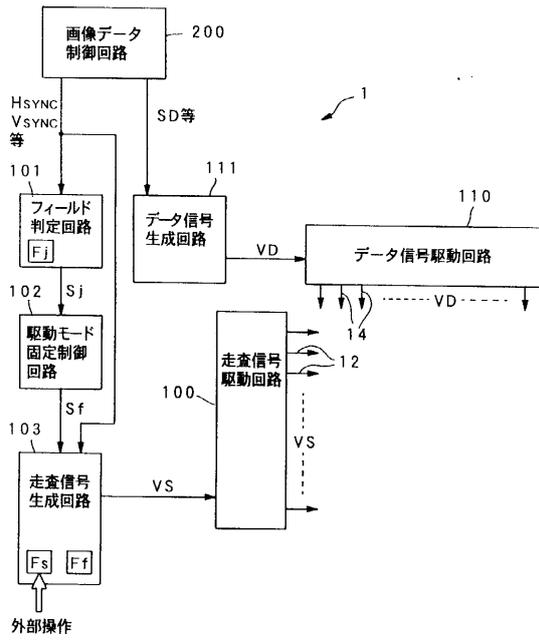
【図4】



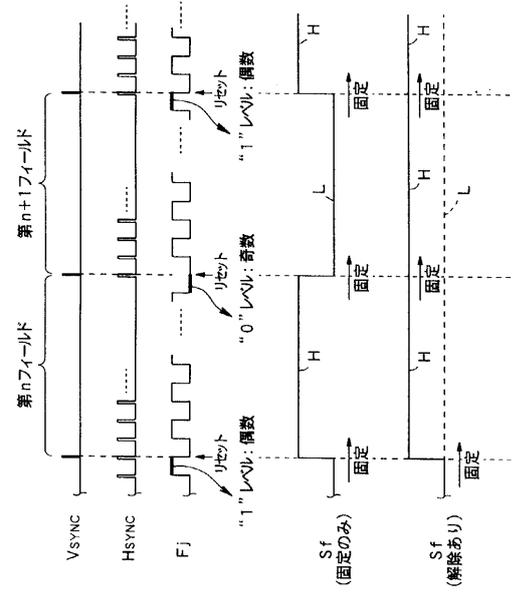
【図5】



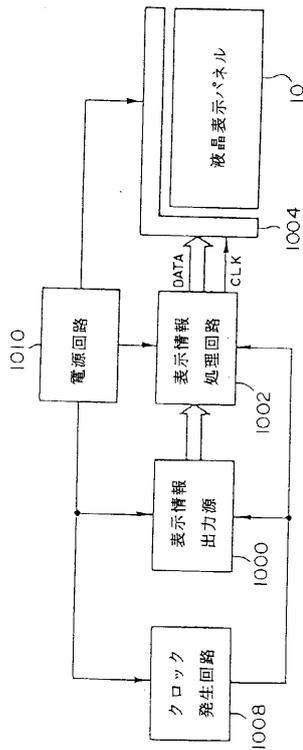
【図6】



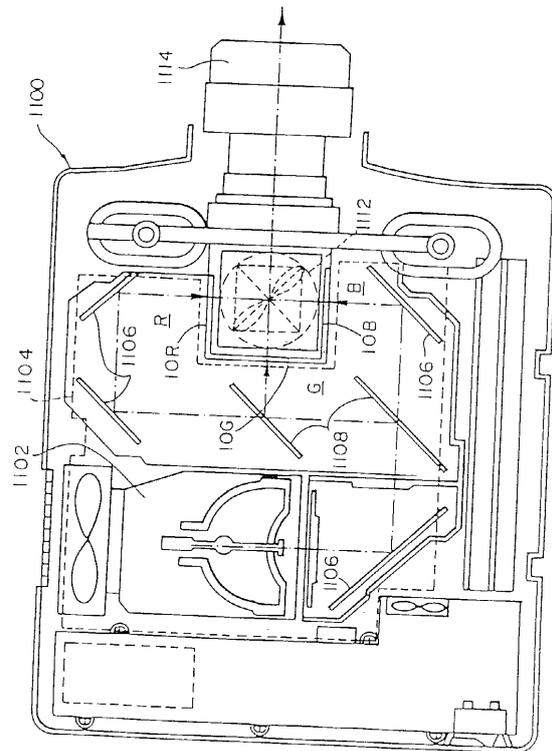
【図7】



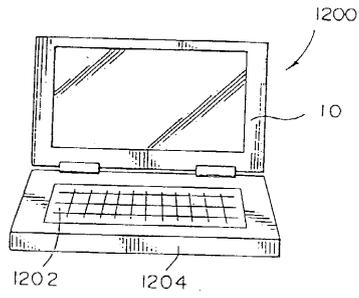
【図8】



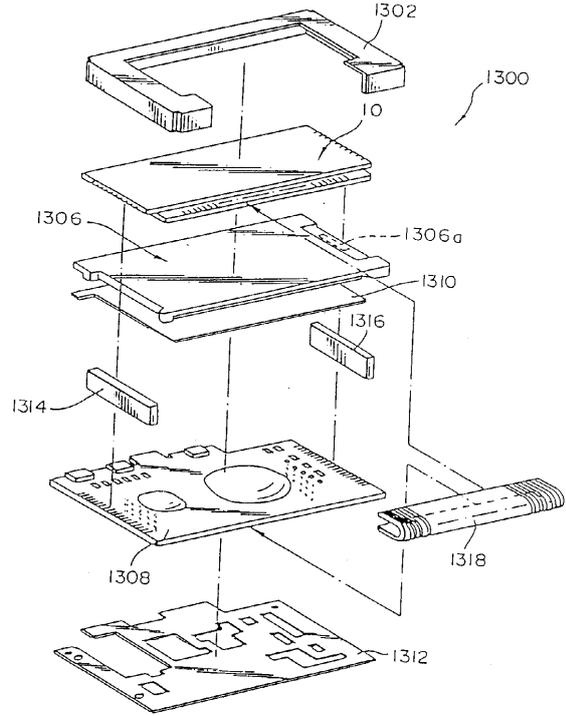
【図9】



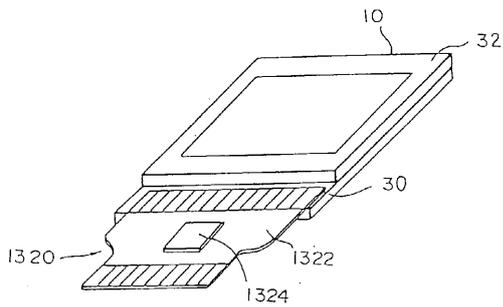
【図10】



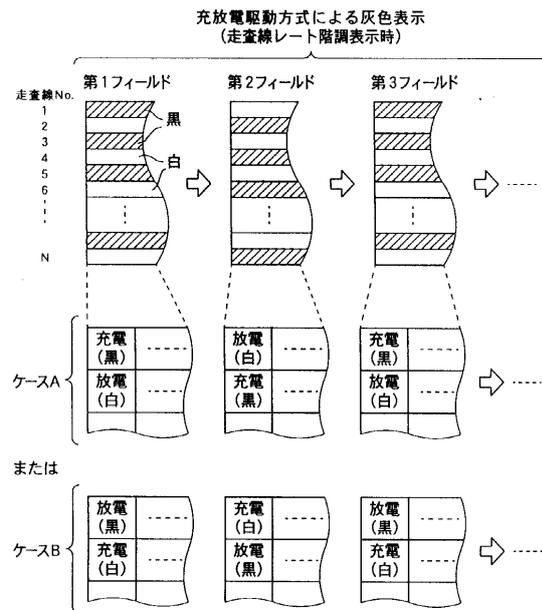
【図11】



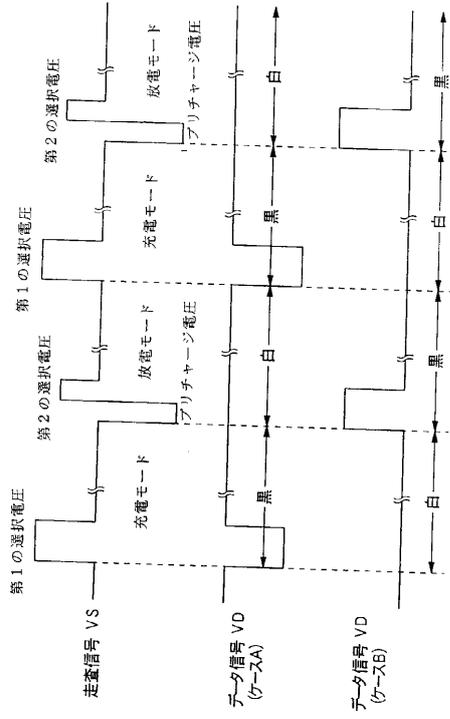
【図12】



【図13】



【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 122744 (JP, A)  
特開平07 - 072456 (JP, A)  
特開平02 - 125225 (JP, A)  
特開平06 - 289364 (JP, A)  
特開平08 - 005988 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G02F 1/133 550

G09G 3/36