

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5195650号
(P5195650)

(45) 発行日 平成25年5月8日(2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月15日(2013.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/133 505

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 550

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 611E

G09G 3/36

G09G 3/20 621B

請求項の数 9 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-133790 (P2009-133790)
 (22) 出願日 平成21年6月3日(2009.6.3)
 (65) 公開番号 特開2010-281934 (P2010-281934A)
 (43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)
 審査請求日 平成24年4月6日(2012.4.6)

(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
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 水迫 和久
 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 鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、制御方法および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1電極と第2電極とにより液晶を挟持した液晶素子と、

前記第1電極に、所定の基準電圧よりも高位側の第1電圧と低位側の第2電圧とを時間的に交互に印加するとともに、前記第2電極に所定の電圧を印加する駆動回路と、

前記第1電極に前記第1電圧が印加された後に前記第2電極に流れる電流のうち当該第1電圧の印加による瞬時電流を除いた電流と、前記第1電極に前記第2電圧が印加された後に前記第2電極に流れる電流のうち当該第2電圧の印加による瞬時電流を除いた電流と、の差が予め定められた閾値以下になるように、前記第2電極に印加される前記所定の電圧を制御する制御回路と、を具備し、

前記制御回路は、

当該第1電圧または前記第2電圧の印加による瞬時電流を除いた電流を、前記液晶素子に流れる電流を示す波形のうち、前記第1電圧または前記第2電圧が印加されたときから2番目に現れるピークの波高値で特定する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記駆動回路は、

前記第1電極に、前記第1電圧または前記第2電圧を印加する前に、所定のリセット電圧を印加する

ことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記制御回路は、
前記第 2 電極に前記予め定められた電圧を給電する信号線に介挿された抵抗素子と、
前記抵抗素子の両端電圧を検出する検出回路と、
を有し、
前記検出回路によって検出された両端電圧に基づき前記第 2 電極に流れる電流を特定する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記制御回路は、
前記検出回路により検出された両端電圧を濾波するローパスフィルタを有する
ことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 電極は、走査線が選択されたときに導通するスイッチング素子を介してデータ線に接続される画素電極であり、
前記第 2 電極は、コモン電極であり、
前記駆動回路は、
前記走査線を選択する走査線駆動回路と、
前記選択期間において前記データ線にデータ信号を供給するデータ線駆動回路と、
前記コモン電極に、前記所定の電圧を供給するコモン電極駆動回路と、
を含み、
前記制御回路は、前記コモン電極駆動回路に対し、前記所定の電圧の上昇または下降を指示する
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

前記走査線駆動回路は、
前記走査線を選択した後、当該走査線を非選択として前記スイッチング素子を非導通とさせる
ことを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶素子を、表示領域外に配置する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

第 1 電極と第 2 電極とにより液晶を挟持した液晶素子のうち、
前記第 1 電極に、所定の基準電圧よりも高位側の第 1 電圧と低位側の第 2 電圧とを時間的に交互に印加するとともに、前記第 2 電極に、所定の電圧を印加し、
前記第 1 電極に前記第 1 電圧が印加された後に前記第 2 電極に流れる電流のうち当該第 1 電圧の印加による瞬時電流を除いた電流と、前記第 1 電極に前記第 2 電圧が印加された後に前記第 2 電極に流れる電流のうち当該第 2 電圧の印加による瞬時電流を除いた電流と、の差が予め定められた閾値以下になるように、前記第 2 電極に印加される電圧を制御し、

40

当該第 1 電圧または前記第 2 電圧の印加による瞬時電流を除いた電流を、前記液晶素子に流れる電流を示す波形のうち、前記第 1 電圧または前記第 2 電圧が印加されたときから 2 番目に現れるピークの波高値で特定する
ことを特徴とする液晶表示装置の制御方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の液晶表示装置を有す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】

50

本発明は、液晶表示装置におけるフリッカー等を防止する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置に用いられる液晶素子は、2つの電極で液晶を挟持する構成となっているが、液晶に直流成分が印加されると、液晶が劣化してしまう。このため、液晶表示装置では、一方の電極への電圧が、他方の電極への電圧に対して高位側および低位側で交互に切り替える交流駆動が行われる。

このときの電圧実効値の差は、フリッカーとして視認されるので、パネルまたはその近傍にフォトダイオードなどの受光素子を設けるとともに、透過率（または反射率）との差が最小になるように、他方の電極への電圧を調整することによって、液晶の劣化等を防止する技術が知られている（例えば特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平8-286169号公報（図1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、受光素子を設けると、表示画像の見易さに悪影響を与えたり、いわゆる額縁が広がったりするといった問題のほかに、表示装置内の迷光が受光素子に侵入することによって、透過率を正確に検出することが難しい、といった問題もある。

20

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、その目的の1つは、受光素子などを用いずに、液晶への直流成分の印加を抑えて、フリッカーを低減することが可能な技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置は、第1電極と第2電極とにより液晶を挟持した液晶素子と、前記第1電極に、所定の基準電圧よりも高位側の正極性電圧と低位側の負極性電圧とを時間的に交互に印加するとともに、前記第2電極に、所定の電圧を印加する駆動回路と、前記第1電極に前記正極性電圧が印加された後に前記第2電極に流れる電流のうち当該正極性電圧の印加による瞬時電流を除いた電流と、前記第1電極に前記負極性電圧が印加された後に前記第2電極に流れる電流のうち当該負極性電圧の印加による瞬時電流を除いた電流と、の差が予め定められた閾値以下になるように、前記駆動回路によって前記第2電極に印加される電圧を制御する制御回路と、を具備することを特徴とする。本発明によれば、受光素子等を用いることなく、液晶への直流成分の印加を抑えて、フリッカーを低減することが可能となる。

30

【0006】

本発明において、前記駆動回路は、前記第1電極に、前記正極性電圧または前記負極性電圧を印加する前に、それぞれ所定のリセット電圧を印加する構成が好ましい。この構成によれば、正極性または負極性電圧を印加する前の液晶素子の電圧状態が揃えられるので、より正確に瞬時電流を除いた電流成分を求めることが可能となる。なお、リセット電圧としては、正極性または負極性電圧を印加したときに、液晶素子をオン方向に導く電圧が好ましい。

40

さらに、前記制御回路は、当該正極性電圧または前記負極性電圧の印加による瞬時電流を除いた電流を、前記液晶素子に流れる電流を示す波形のうち、前記正極性電圧または前記負極性電圧が印加されたときから2番目に現れるピークの波高値で特定する構成とすれば、制御回路の構成を簡易化等することが可能となる。

また、前記制御回路は、前記第2電極に前記予め定められた電圧を給電する信号線に介挿された抵抗素子と、前記抵抗素子の両端電圧を検出する検出回路と、を有し、前記検出回路によって検出された両端電圧に基づき前記第2電極に流れる電流を特定してもよく、

50

さらに、前記検出回路により検出された両端電圧を濾波するローパスフィルターを有する構成としてもよい。

【0007】

一方、本発明において、前記第1電極は、走査線が選択されたときに導通するスイッチング素子を介してデータ線に接続される画素電極であり、前記第2電極は、コモン電極であり、前記駆動回路は、前記走査線を選択する走査線駆動回路と、前記選択期間において前記データ線にデータ信号を供給するデータ線駆動回路と、前記コモン電極に、前記コモン信号を供給するコモン電極駆動回路と、を含み、前記制御回路は、前記コモン電極駆動回路に対し、コモン信号の電圧の上昇または下降を指示する構成としてもよい。このような構成において、前記走査線駆動回路は、前記走査線を選択した後、当該走査線を非選択として前記スイッチング素子を非導通とさせれば、スイッチング素子のオフ時における状態をも考慮して、液晶への直流成分の印加を抑えることが可能となる。

10

また、前記液晶素子を、表示領域外に配置すれば、コモン電圧を制御する際の電圧書き込みに基づく表示を視認させないで済む。

なお、本発明は、液晶表示装置に限られず、当該液晶表示装置の制御方法としても、また、当該液晶表示装置を有する電子機器としても概念することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】第1実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】同液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

20

【図3】同液晶表示装置の表示モードにおける動作を示す図である。

【図4】同液晶表示装置の調整モードにおける動作を示す図である。

【図5】同液晶表示装置における演算回路の動作を示すフローチャートである。

【図6】同液晶表示装置におけるコモン電圧 V_{com} の上昇または下降を示す図である。

【図7】第2実施形態に係る液晶表示装置の調整モードにおける動作を示す図である。

【図8】第3実施形態に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図9】第3実施形態に係る液晶表示装置の動作を示す図である。

【図10】第4実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す図である。

【図11】実施形態に係る液晶表示装置を適用したプロジェクターを示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0009】

<第1実施形態>

まず、この発明の第1実施形態の概略について説明する。

第1電極と第2電極とで液晶を挟持した液晶素子は、焼き付きや劣化を防止するために、基準電圧よりも高位側の正極性電圧と、低位側の負極性電圧とを第1電極に交互に印加する一方、第2電極に所定電圧を印加して、交流で駆動する必要がある。このとき、正極性で電圧を印加・保持する期間と、負極性で電圧を印加・保持する期間とにおいて、液晶素子の透過率（または反射率）が異なっていると、フリッカー（ちらつき、明滅）として知覚される。

【0010】

40

液晶分子は、第1電極および第2電極の間で生じる電界によって、その傾きが変化し、これによって、液晶素子を通過する光の偏光状態が規定されて、液晶素子の透過率（または反射率）が変化する。液晶は、誘電異方性を有するので、正極性の電圧保持期間と負極性の電圧保持期間とにおいて、液晶素子の透過率が異なっているということは、液晶分子の傾きが異なっているということであり、これは、液晶素子の容量が異なっているということにほかならない。

したがって、液晶素子の容量を正極性の電圧保持期間と負極性の電圧保持期間との各々について、なんらかの方法によって検出するとともに、その検出結果が互いに等しくなるように、液晶素子への印加電圧を制御すれば、フリッカーを低減することができるはずである。

50

ただし、液晶素子の容量を直接的に検出するのは困難であるから、本実施形態では、後述するように当該液晶素子の容量を、当該液晶素子に流れる電流波形から間接的に求めて、各極性の容量が同じとみなせる程度に、液晶素子への印加電圧を制御する構成とした。

第1実施形態は、これを具現化したものであり、以下、その詳細について説明する。

【0011】

図1は、第1実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。この図に示されるように、液晶表示装置10は、制御回路20、データ信号変換回路30、コモン電極駆動回路40、パネル100、走査線駆動回路130、データ線駆動回路140を有する。

【0012】

この液晶表示装置10は、図示省略した上位装置から供給される映像信号Vidに基づく表示をパネル100に行わせる表示モードと、フリッカーを低減させるために液晶素子への印加電圧を調整する調整モードとの2つの動作モードがある。

動作モードは、原則的には表示モードであるが、例外的に例えば電源投入直後・電源遮断直前のシーケンスにおいて調整モードに移行する、表示モードが所定時間経過したら強制的に調整モードに移行する、操作子を設けてユーザーが当該操作子进行操作したときに調整モードに移行する、などを想定している。いずれにしても、液晶表示装置10では、外部回路や操作子の操作にしたがって指示された動作モードに応じて、制御回路20（タイミング制御回路202）が各部を制御する構成となっている。

【0013】

説明の便宜上、パネル100の構成について説明する。パネル100は、素子基板100aと対向基板100bとを一定の間隙を保って貼り合わせるとともに、この間隙に液晶105を封入した構成となっている。

素子基板100aのうち、対向基板100bとの対向面には、768行の走査線112が図において横方向に延在し、また、1024列のデータ線114が図において縦方向に延在し、かつ、各走査線112と互いに電氣的に絶縁を保つように設けられる。なお、走査線112を区別するために、以下の説明では図において上から順に1、2、3、...、768行目という呼び方をする場合がある。同様に、データ線114を区別するために、図において左から順に1、2、3、...、1024列目という呼び方をする場合がある。

【0014】

素子基板100aでは、走査線112とデータ線114との交差のそれぞれに対応して、スイッチング素子として機能するnチャネル型の薄膜トランジスタ（thin film transistor：以下TFTと略称する）116と、第1電極として機能するとともに、矩形形状で透明性を有する画素電極118との組が設けられている。TFT116のゲート電極は走査線112に接続され、ソース電極はデータ線114に接続され、ドレイン電極が画素電極118に接続されている。

一方、対向基板100bのうち、素子基板100aとの対向面には、第2電極として機能する透明性を有するコモン電極108が設けられている。

なお、素子基板100aの対向面は、図1において紙面裏側となるので、走査線112、データ線114、TFT116および画素電極118は破線で示すべきであるが、見難くなるので、それぞれ実線で示している。

【0015】

パネル100における等価回路は、図2に示される通りとなり、走査線112とデータ線114との交差に対応して、画素電極118とコモン電極108とで液晶105を挟持する液晶素子120が設けられることになる。

この液晶素子120では、画素電極118およびコモン電極108の間で電圧が保持されるとともに、両電極間で生じる電界に応じて液晶105の分子配向状態が変化する。このため、液晶素子120は、透過型であれば、印加・保持した電圧の実効値に応じた透過率となる。

パネル100では、液晶素子120毎に透過率が変化するので、液晶素子120が画素

10

20

30

40

50

に相当する。そして、この画素の配列領域が表示領域 101 となる。

なお、図 1 では省略したが、パネル 100 における等価回路では、実際には図 2 に示されるように、液晶素子 120 と並列に補助容量（蓄積容量）125 が設けられる。この補助容量 125 は、一端が画素電極 118 に接続され、他端が容量線 115 に共通接続されている。容量線 115 は時間的に一定の所定電圧に保たれている。

【0016】

ここで、表示モードにおいて、走査線を所定の順番で選択して、選択した走査線 112 に選択電圧を印加するとともに、選択した走査線 112 に対応する液晶素子 120 に対して、目的とする階調に応じた電圧のデータ信号を、データ線 114 を介して供給すると、選択走査線における TFT 116 がオン状態となり、当該データ信号が、オン状態の TFT 116 を介して画素電極 118 に印加される。このため、液晶素子 120 には、画素電極 118 とコモン電極 108 との差に相当する電圧が印加される。また、走査線に非選択電圧を印加して、TFT 116 がオフ状態になっても、TFT 116 がオン状態のときに液晶素子 120 に印加された電圧は、その容量性によりに保持される。

10

したがって、選択走査線に位置する液晶素子 120 に、データ線 114 を介して、階調に応じた電圧のデータ信号を供給することにより、当該画素を目的とする透過率にさせることができる。

なお、本実施形態において、液晶素子 120 は、保持電圧が高くなるにつれて透過率が大きくなるノーマリーブラックモードとしている。

【0017】

20

液晶 105 に直流成分が印加されるのを防止するため、データ信号の電圧は、ビデオ振幅中心電圧（基準電圧） V_c に対して高位側の正極性電圧と低位側の負極性電圧とにフレーム期間毎に交互に切り替えられる。この基準電圧 V_c は、固定であるのに対し、コモン電極 108 に印加される電圧 V_{com} は、後述する調整モードによって変化するが、初期段階では、おおむね同一値である。

また、フレーム期間とは、パネル 100 を表示モードで駆動することによって、画像の 1 コマ分を表示させるのに要する期間をいい、垂直同期信号で規定される垂直走査周波数が 60 Hz であれば、その逆数である 16.7 ミリ秒である。

液晶素子 120 の印加・保持電圧については、画素電極 118 とコモン電極 108 との電位差とするが、後述する抵抗素子 R の両端電圧などのように、特に説明のない限り、電圧については、図示省略した電源の接地電位を電圧ゼロの基準としている。

30

なお、表示モードにおいて、1 フレーム期間にわたって画素の書込極性を空間的にどのような配列させるかについては、本実施形態では、同一フレーム期間にわたって全画素に対し同一の書込極性が指定されるとともに、書込極性がフレーム期間毎に反転する面反転方式としている。面反転方式の他にも、走査線毎に反転させる行反転方式、データ線毎に反転させる列反転方式、走査線およびデータ線方向に対して隣り合う画素毎に反転させる画素反転方式などがあるが、本発明はいずれの反転方式にも適用可能である。

【0018】

ところで、この液晶表示装置 10 には、図示省略した上位装置からデジタルの映像信号 V_{id} が供給される。この映像信号 V_{id} は、パネル 100 の各画素について明るさ（階調）をそれぞれ指定するデジタルデータであり、同期信号 S_{ync} （垂直同期信号、水平同期信号およびドットクロック信号）にしたがって走査される順番で画素毎に供給される。

40

データ信号変換回路 30 は、タイミング制御回路 202 によって指示されたモードに応じて、データ信号 d_s を出力するものである。詳細には、データ信号変換回路 30 は、表示モードであれば、デジタルの映像信号 V_{id} を、基準電圧 V_c に対して信号 F_{rp} により指定される極性のアナログのデータ信号 d_s に変換し、調整モードであれば、映像信号 V_{id} とは無関係に後述する電圧の信号を、データ信号 d_s として出力する。

【0019】

コモン電極駆動回路 40 は、D/A 変換回路等であり、コモン電圧 V_{com} を、信号線 107 を介してコモン電極 108 に印加するものである。ここで、コモン電極駆動回路 40

50

は、コモン電圧 V_{com} を、調整モードであれば、演算回路 210 による指示にしたがって 1 ステップずつ上昇または下降させる一方、表示モードであれば、調整モードで最終設定された電圧に維持するものである。

【0020】

制御回路 20 は、タイミング制御回路 202、検出回路 206、A/D 変換回路 208、演算回路 210 および抵抗素子 R を含む。

このうち、タイミング制御回路 202 は、動作モードに応じて、データ信号変換回路 30、走査線駆動回路 130、データ線駆動回路 140 および演算回路 210 の各部をそれぞれ制御するものである。なお、タイミング制御回路 202 による制御内容については動作で詳述する。

10

【0021】

抵抗素子 R は、信号線 107 に介挿されている。このため、抵抗素子 R の両端には、信号線 107 に流れる電流に比例した電圧が現れる。

検出回路 206 は、抵抗素子 R の両端電圧を検出して増幅するものである。A/D 変換回路 208 は、検出回路 206 によって検出・増幅された電圧を、デジタルデータに変換して演算回路 210 に出力するものである。

なお、デジタルデータで示される電圧を、抵抗素子 R の抵抗値、および、検出回路 206 による電圧増幅率でそれぞれ除算すると、信号線 107 に流れた電流値を算出することができるが、本実施形態では、後述するように電流値（電流値を反映する値）同士の差が閾値以内であるか否かを問題にするので、電流値そのものを算出する必要はない。また、

20

【0022】

演算回路 210 は、例えばプログラム可能な論理回路などを含み、表示モードでは、なんら特徴的な動作はしないが、調整モードでは、A/D 変換回路 208 によるデジタルデータから正極性および負極性において流れた電流を解析して、その解析結果にしたがった指示をコモン電極駆動回路 40 に与える。なお、演算回路 210 の動作の詳細についても後述する。

【0023】

次に、液晶表示装置の動作について説明する。

30

ここでは、まず表示モードにおける動作について説明する。表示モードにおいて、タイミング制御回路 202 は、上位装置から供給される同期信号 Sync に基づいて各部を制御する。

詳細には、タイミング制御回路 202 は、表示モードであれば走査線駆動回路 130 に対し、同期信号 Sync によって規定される垂直走査期間（フレーム期間）の開始タイミングから、水平走査期間毎に走査線 112 を 1 行ずつ順番に選択するように制御信号 Yct によって制御する。これにより、走査信号 G1~G768 は、図 3 の (a) に示されるように水平走査期間（H）毎に、順番に排他的に、H レベルに相当する選択電圧 V_H になる。なお、走査信号の L レベルは、非選択電圧 V_L である。また、同図において Fa は垂直有効走査期間であり、同図において Fb は垂直帰線期間である。

40

【0024】

一方、タイミング制御回路 202 は、表示モードであればデータ信号変換回路 30 に対して信号 Frp を供給する。ここで、信号 Frp は、データ信号 ds の極性を規定するものであり、例えば H レベルであるときに正極性を指定し、L レベルであるときに負極性を指定する。本実施形態では、上述したように面反転方式としているので、信号 Frp の論理レベルは、フレーム期間毎に反転する。

また、タイミング制御回路 202 は、表示モードであればデータ線駆動回路 140 に対し、水平走査期間にわたって変換されたデータ信号 ds を、水平走査期間の開始タイミングから、1 画素分毎にデータ線 114 に、1、2、3、...、1024 列の順番でサンプリングするように制御信号 Xct によって制御する。

50

【 0 0 2 5 】

映像信号 V_{id} は、1 行 1 列 ~ 1 行 1 0 2 4 列、2 行 1 列 ~ 2 行 1 0 2 4 列、3 行 1 列 ~ 3 行 1 0 2 4 列、...、7 6 8 行 1 列 ~ 7 6 8 行 1 0 2 4 列の画素の順番でフレーム期間にわたって供給される。

ここで、信号 F_{rp} が H レベルとなって正極性書込が指定されるフレーム期間において、1 行 1 列 ~ 1 行 1 0 2 4 列の映像信号 V_{id} が供給される水平走査期間では、当該映像信号 V_{id} がデータ信号変換回路 3 0 によって正極性のデータ信号 d_s に変換されるとともに、当該データ信号 d_s がデータ線駆動回路 1 4 0 によって 1、2、3、...、1 0 2 4 列目のデータ線 1 1 4 にデータ信号 d_1 、 d_2 、 d_3 、...、 d_{1024} としてサンプリングされる。

一方、当該水平走査期間では、走査線駆動回路 1 3 0 によって走査信号 G_1 だけが H レベルとなるので、1 行目の T F T 1 1 6 がオン状態となる。これにより、データ線 1 1 4 にサンプリングされたデータ信号は、オン状態にある T F T 1 1 6 を介して画素電極 1 1 8 に印加されるので、1 行 1 列 ~ 1 行 1 0 2 4 列の液晶素子 1 2 0 には、それぞれ階調に応じた電圧が正極性で書き込まれることになる。

【 0 0 2 6 】

次に、2 行 1 列 ~ 2 行 1 0 2 4 列の映像信号 V_{id} が供給される水平走査期間では、同様にして、当該映像信号 V_{id} が正極性のデータ信号 d_s に変換されるとともに、当該データ信号 d_s がデータ線 1 1 4 にサンプリングされる。一方、走査信号 G_2 だけが H レベルとなるので、2 行目の T F T 1 1 6 がオン状態となる。これにより、データ線 1 1 4 にサンプリングされたデータ信号が、画素電極 1 1 8 に印加されるので、2 行 1 列 ~ 2 行 1 0 2 4 列の液晶素子 1 2 0 には、それぞれ階調に応じた電圧が正極性で書き込まれることになる。以下同様な書込動作が 3、4、...、7 6 8 行目に対して実行される。

次のフレーム期間では、信号 F_{rp} が L レベルとなって負極性書込が指定されて、映像信号 V_{id} が負極性のデータ信号 d_s に変換される以外、同様な書込動作が実行される。これにより、各液晶素子には、それぞれ階調に応じた電圧が負極性で書き込まれることになる。

表示モードでは、このような電圧書込によって、映像信号 V_{id} に応じた画像がパネル 1 0 0 によって表示される。

【 0 0 2 7 】

なお、図 3 の (b) は、列を特定しないで一般的に説明するため j (j は 1 以上 1 0 2 4 以下を満たす整数) を用いて、 j 列目のデータ線 1 1 4 にサンプリングされるデータ信号 d_j の電圧変化を示している。本実施形態において液晶素子 1 2 0 をノーマリーブラックモードとしているので、例えば走査信号 G_1 が H レベルになる水平走査期間において、データ信号 d_j は、正極性であれば、基準電圧 V_c に対し、1 行 j 列の階調レベルに応じた分だけ高位側の電圧 (図において $\uparrow$ で示す) になり、負極性であれば、基準電圧 V_c に対し、1 行 j 列の階調レベルに応じた分だけ低位側の電圧 (図において $\downarrow$ で示す) になる。

また、データ信号の電圧は、正極性が指定されていれば、白色に相当する電圧 $V_w(+)$ から黒色に相当する電圧 $V_b(+)$ までの範囲で、一方、負極性が指定されていれば、白色に相当する電圧 $V_w(-)$ から黒色に相当する電圧 $V_b(-)$ までの範囲で、それぞれ基準電圧 V_c から階調に応じた分だけ偏位させた電圧となる。なお、電圧 $V_w(+)$ および電圧 $V_w(-)$ は、電圧 V_c を中心に互いに対称の関係にある。電圧 $V_b(+)$ および $V_b(-)$ についても同様である。

図 3 の (b) におけるデータ信号の電圧の縦スケールは、(a) における走査信号等の電圧波形と比較して拡大してある。

【 0 0 2 8 】

ところで、理想的な液晶表示装置では、正極性および負極性で交互に駆動したときにフリッカーは生じないが、実際の液晶表示装置では、コモン電極側および画素電極側の電気的な特性の差などの様々な要因によってフリッカーが生じてしまう。

フリッカーが生じる原因は、正極性の電圧保持期間における透過率と負極性の電圧保持期間における透過率とにおいて差が生じているためである。このため、パネルまたはその

10

20

30

40

50

近傍に受光素子を設けて、各極性の透過率をそれぞれ検出し、検出した透過率に差が生じないようにする技術も考えられるが、この技術は、背景技術の欄で説明したような理由から採用できない。

一方、液晶素子の透過率が異なっているということは、上述したように、液晶素子の容量が異なっているということを意味するが、液晶素子の容量を直接的に検出するのは困難である。

そこで、本実施形態では、次の調整モードにおいて、液晶素子 120 を次のように駆動して、液晶素子の容量に相当する値を、当該液晶素子に流れる電流波形から間接的に求める構成としたのである。

【0029】

10

まず、この調整モードについて説明する。

タイミング制御回路 202 は、調整モードであれば、走査線駆動回路 130 に対し、同期信号 S_{sync}とは無関係に、すべての走査線 112 を選択するように制御信号 Y_{ct}によって制御する。これにより、走査信号 G₁ ~ G₇₆₈は、図 4 の (a) に示されるように、すべて H レベルに相当する選択電圧 V_H になる。

一方、調整モードでは、タイミング制御回路 202 は、期間を T_a → T_b → T_c → T_d → (T_a) の順で循環させる。タイミング制御回路 202 は、データ信号変換回路 30 に対して、期間 T_a、T_b、T_c、T_dのいずれかであることを示す制御信号 T を供給する。データ信号変換回路 30 は、調整モードであれば、映像信号 V_{id}とは無関係にデータ信号 d_sの電圧を、期間 T_aであれば正極性の中間調電圧 V_g(+)とし、期間 T_bであれば電圧 V_cとし、期間 T_cであれば負極性の中間調電圧 V_g(-)とし、期間 T_dであれば電圧 V_cとする。

20

なお、この調整モードでは、同期信号 S_{sync}とは無関係になるから、期間 T_a ~ T_dの切替周波数は、垂直同期周波数 (60 Hz) よりも低周波数であることが好ましい。

【0030】

タイミング制御回路 202 は、調整モードであれば、データ線駆動回路 140 に対し、データ信号 d_sを、すべてのデータ線 114 に一括して供給するように制御信号 X_{ct}によって制御する。

このため、データ線駆動回路 140 によるデータ信号 d₁ ~ d₁₀₂₄は、図 4 の (b) に示されるように、すべてデータ信号 d_sと同じとなり、期間 T_aでは電圧 V_g(+)になり、期間 T_bでは電圧 V_cになり、期間 T_cでは電圧 V_g(-)になり、期間 T_dでは電圧 V_cになって、以下、期間 T_a ~ T_dの波形が繰り返される。

30

ここで、V_g(+)は、白と黒の間の中間階調に相当する正極性の電圧であり、V_g(-)は、同中間階調に相当する負極性の電圧である。

【0031】

パネル 100 では、すべての走査信号 G₁ ~ G₇₆₈が H レベルであるので、全行全列のすべての T_{FT} 116 がオン状態にある。このため、調整モードでは、すべての画素電極 118 には、データ信号 d_sがそれぞれ一括して印加されることになる。データ信号 d_sは、図 4 の (b) に示したように期間 T_a、T_b、T_c、T_d毎に切り替わるので、画素電極 118 に印加されるデータ信号の電圧の切り替えに伴って、液晶素子 120 に電流が流れる。このとき、信号線 107 には、各液晶素子 120 にそれぞれ流れた電流を総和した電流が流れる。

40

【0032】

信号線 107 に流れる総和電流は抵抗素子 R によって電圧に変換され、当該電圧は、検出回路 206 によって検出される。このときに検出される電圧波形 (電流波形) は、図 4 の (c) に示されるようなものとなっている、と考えられる。その理由について以下詳述する。

【0033】

まず、画素電極 118 に印加される電圧が、期間 T_aの開始タイミングにおいて V_cから V_g(+)に切り替わったとき、液晶素子 120 の印加電圧 (当該画素電極に印加された電圧とコモン電極に印加された電圧との差) は、当該切り替わりに対し瞬時に変化するのに対

50

し、光学応答である透過率は、図4の(d)に示されるように、駆動電圧の変化に対して、かなり遅く変化する(透過率が飽和するまで数マイクロ秒程度要する)。すなわち、黒色に相当する透過率 T_b から、中間階調に相当する透過率 T_g まで、積分的に変化する。

次に、液晶素子120の容量は、画素電極118とコモン電極108との間に介在する誘電体としての液晶の分子配列状態(傾き)によって変化する、この傾きによって、透過率が決まる。このため、液晶素子120の容量は、透過率とほぼ同様な特性で変化する、と考えられる。

【0034】

液晶素子120の容量が、図4の(d)で示される透過率と同様な特性で変化するのであれば、液晶素子120に流れる電流波形には、図4の(c)に示されるように、期間Taの開始タイミングにおいて過渡的に流れる瞬時電流、すなわち、コモン電極108からみて画素電極118の電位が高くなる方向に切り替わることに伴う微分波形の第1ピーク A_p と、期間Taの開始タイミングからの液晶素子の容量変化(透過率変化とほぼ同特性と考えられる)に伴う第2ピーク B_p とが現れる。

同様に、期間Tcの開始タイミングにおいて、電流波形には、コモン電極108からみて画素電極118の電位が低くなる方向に切り替わることに伴う微分波形の第1ピーク A_m と、期間Tcの開始タイミングからの液晶素子の容量変化に伴う第2ピーク B_m とが現れる。

【0035】

なお、液晶素子120に流れる電流波形には、期間Tbの開始タイミングにおいては、第1ピーク A_m のみが現れる。同様に、期間Tdの開始タイミングにおいては、第1ピーク A_p のみが現れる。

これは、実施形態において液晶105として、印加電圧が絶対値でみて大きい方向(オン方向)に変化するときの光学応答が、小さい方向(オフ方向)へ変化するときの光学応答よりも遅く、かつ、オフ方向への光学応答は十分に速い性質を持つものを想定しているので、第2ピーク B_p 、 B_m は、オフ方向への変化である期間Tb、Tdの開始タイミングにおいて現れない(現れにくい)からである。

【0036】

ここで、期間Ta(Tc)において第1ピーク A_p (A_m)を除いた電流波形成分、すなわち図4の(c)においてハッチングで示した成分は、液晶素子120の容量変化によって生じた成分である。液晶素子120の容量変化は、透過率の変化であるから、第1ピーク A_p (A_m)を除いた電流波形成分は、透過率の変化を反映したものとなる。

したがって、期間Taにおいて第1ピーク A_p を除いた電流波形成分と、期間Tcにおいて第1ピーク A_m を除いた電流波形成分とが、一致するようにコモン電圧 V_{com} を調整すればよいことになる。

ここで、期間Ta(Tc)において第1ピーク A_p (A_m)を除いた電流波形成分は、第2ピーク B_p (B_m)の波高値として反映される。このため、本実施形態では、期間Ta(Tc)において第1ピーク A_p (A_m)を除いた電流波形成分を、第2ピーク B_p (B_m)の波高値で特定するとともに、特定したこれらの波高値が閾値以内となるように、コモン電圧 V_{com} を調整する構成とした。

【0037】

なお、図4の(c)における電流波形(電圧波形)では、ゼロ点が重要となる。ここで、データ信号dsの電圧およびコモン電圧 V_{com} がそれぞれ時間的に一定であれば、信号線107に流れる電流はゼロのはずである。このため、調整モードにおいてデータ信号dsの電圧およびコモン電圧 V_{com} をそれぞれ所定期間だけ一定として、この一定状態における検出回路206の出力値を電流ゼロ点として用いればよい。

【0038】

また、期間Taにおいて第1ピーク A_p を除いた電流波形成分(または波高値)と、期間Tcにおいて第1ピーク A_m を除いた電流波形成分(または波高値)とを比較するためには、液晶素子に電圧を印加する前の条件を揃えた状態が望ましい。このため、本実施形態で

10

20

30

40

50

は、画素電極 118 に、正極性の電圧 $V_g(+)$ を印加する前の期間 T_d 、および、負極性の電圧 $V_g(-)$ を印加する前の期間 T_b において、それぞれリセット電圧として、コモン電極 108 と等しい電圧 V_{com} を画素電極 118 に印加して、液晶素子 120 の駆動電圧をゼロに揃えることにした。

なお、例えばリセット電圧として、ノーマリーブラックモードの白色に相当する電圧 $V_w(+)$ 、 $V_w(-)$ を画素電極 118 に印加して、液晶素子 120 の印加電圧を高い状態で揃えてしまうと、変化方向は、光学応答が十分に速いオフ方向になるので、第 2 ピークが現れにくくなる。換言すれば、リセット電圧として、液晶素子 120 の印加電圧を小さい状態で揃える電圧を画素電極 118 に印加すると、オン方向への変化となるので、第 2 ピークが特定しやすくなるのである。

10

この意味において、リセット電圧としては、画素電極 118 に黒色に相当する電圧 $V_b(+)$ 、 $V_b(-)$ としてもよい。

【0039】

さて、検出回路 206 によって検出された電圧（信号線 107 に流れる電流を変換した電圧）は、A/D 変換回路 208 によってデジタルデータに変換されて、演算回路 210 に供給される。

演算回路 210 は、概略的には、デジタルデータを時系列に処理して、信号線 107 に流れる電流波形を電圧波形として解析し、その解析結果に応じて、コモン電極駆動回路 40 に対して、コモン電圧 V_{com} を上昇、下降の指示等をするものである。

このような演算回路 210 の動作について詳細に説明する。

20

【0040】

図 5 は、演算回路 210 による処理動作を示すフローチャートである。

まず、演算回路 210 は、ステップ S1 において、A/D 変換回路 208 によって変換されたデジタルデータを処理して、タイミング制御回路 202 により通知される期間 T_a の開始タイミングから 2 番目に現れる第 2 ピークの波高値（第 2 ピーク値）、すなわち図 4 において（+ I_a の絶対値に相当する値）を取得する。演算回路 210 は、ステップ S2 において、同様にして期間 T_c の開始タイミングから 2 番目に現れる第 2 ピークの値（- I_c の絶対値に相当する値）を取得する。

次に、演算回路 210 は、ステップ S3 において、正極性の波高値と負極性の波高値とは互いに等しいとみなせる範囲内にあるか否か、すなわち、その差が閾値以内である否かを判別する。

30

【0041】

差が閾値以内であれば、現時点におけるコモン電圧 V_{com} が適正であることを意味するので、演算回路 210 は、その旨をタイミング制御回路 202 に通知して、処理を終了する。これにより、タイミング制御回路 202 は、調整モードを終了して表示モードに復帰させる（電源遮断を許可する場合もあり得る）。

【0042】

一方、差が閾値を越えていれば、演算回路 210 は、ステップ S4 において、正極性の波高値が負極性の波高値よりも大きいか否かを判別する。

正極性の波高値が負極性の波高値よりも大きければ、正極性の電圧 $V_g(+)$ を画素電極 118 に印加したことによる透過率が負極性の電圧 $V_g(-)$ を画素電極 118 に印加したことによる透過率よりも大きくなっていることを意味し、これはノーマリーブラックモードにおいて、正極性の電圧実効値が負極性の電圧実効値よりも大きくなっていることを示している。このため、演算回路 210 は、ステップ S5 において、コモン電極駆動回路 40 に対しコモン電圧 V_{com} を 1 段上昇させる旨を指示する。この指示によって、コモン電極駆動回路 40 は、コモン電圧 V_{com} を、図 6 において上向きの矢印で示されるように、1 段上昇させるので、正極性の電圧実効値が減少し、負極性の電圧実効値が増加する方向に働く。

40

また、ステップ S4 において、正極性の波高値が負極性の波高値以下であれば、すでに、ステップ S3 において差が閾値以内であることが排除されているので、これは、正極性

50

の波高値が負極性の波高値よりも小さいこと、すなわち、正極性の電圧実効値が負極性の電圧実効値よりも小さくなっていることを示している。このため、演算回路 210 は、ステップ S6 において、コモン電極駆動回路 40 に対しコモン電圧 V_{com} を 1 段下降させる旨を指示する。この指示によって、コモン電極駆動回路 40 は、コモン電圧 V_{com} を、図 6 において下向きの矢印で示されるように、1 段下降させるので、正極性の電圧実効値が増加し、負極性の電圧実効値が減少する方向に働く。

【0043】

ステップ S5 または S6 の指示の後、演算回路 210 は、手順をステップ S1 に戻して、正極性の波高値と負極性の波高値との差が閾値以内となるまで、ステップ S1 ~ S6 の処理を繰り返し実行する。

10

したがって、この調整モードが終了するときには、コモン電圧 V_{com} は、正極性の波高値と負極性の波高値とが絶対値でみて閾値以内とさせる電圧に制御されているので、表示モードに移行したときにフリッカーが低減していることになる。

【0044】

本実施形態によれば、コモン電極に流れる電流波形から、期間 T_a における第 2 ピーク A_p の波高値と期間 T_c における第 2 ピーク A_m の波高値とを特定して、両波高値の差が閾値以内となるようにコモン電圧を制御している。このため、本実施形態では、液晶素子の透過率や反射率を検出するための受光素子が不要であるだけでなく、パネル 100 自体についても従来品がそのまま適用可能である。

また、液晶素子 120 の 1 個に流れる電流は非常に小さいが、本実施形態では、複数の液晶素子 120 に流れる電流を総和した波形に基づいて波高値を求めているので、検出精度を向上させることができる。

20

【0045】

なお、本実施形態では、簡易性を優先させていたので、波高値同士を比較したが、上述したように、期間 T_a (T_c) において第 1 ピーク A_p (A_m) を除いた電流波形成分が液晶素子 120 の容量変化によって生じた成分であるから、第 1 ピークを除いた電流の積分値同士で比較してもよい。

【0046】

< 第 2 実施形態 >

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。この第 2 実施形態は、第 1 実施形態における調整モードにおける走査信号 $G1 \sim G768$ を、図 7 の (a) に示される波形とした点において第 1 実施形態と相違しているが、他については第 1 実施形態と同様である。

30

詳細には、第 2 実施形態では、調整モードにおいて、走査信号 $G1 \sim G768$ を、期間 T_a 、 T_b 、 T_c 、 T_d の各開始タイミングから期間 s だけ H レベルとし、他の期間において L レベルとしたものである。

上述したように、液晶素子 120 の駆動電圧は、画素電極 118 への電圧に対して瞬時に変化するので、走査信号が期間 s だけ H レベルであっても、データ信号の電圧とコモン信号の電圧との差を液晶素子 120 に保持させるには十分である。

【0047】

ところで、表示モードにおいて、TFT116 がオン状態からオフ状態に切り替わると、ゲート電極およびドレイン電極間の寄生容量に起因して、ドレイン電極 (画素電極 118) の電位が変動する現象 (プッシュダウン、突き抜け、フィールドスルーなどと呼ばれる) が発生する。なお、TFT116 が n チャネル型である場合、ドレイン電極の電位変動方向は、極性に関係なく低位側である。

40

また、表示モードでは、TFT116 のオフリークに起因して、液晶素子 120 の保持電圧が変化してしまう傾向が無視できない場合もある。

【0048】

第 1 実施形態における調整モードでは、TFT116 が常時オンであったので、期間 T_a 、 T_c において液晶素子 120 に印加される電圧には、プッシュダウンやオフリークの影響が反映される余地がなかった。これに対して、第 2 実施形態における調整モードでは、

50

表示モードと同様に T F T 1 1 6 がオフする段階を設けたので、期間 T a、T cにおいて液晶素子 1 2 0 に印加・保持される電圧には、プッシュダウンやオフリークの影響が反映される。このため、期間 T a、T bで検出される電流波形にも、プッシュダウンやオフリークの影響が反映される。

したがって、第 2 実施形態では、プッシュダウンやオフリークの影響が反映された値でコモン電圧 V comを制御するため、より高精度にフリッカーを低減することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

< 第 3 実施形態 >

続いて、本発明の第 3 実施形態について説明する。この第 3 実施形態は、図 8 に示されるように、検出回路 2 0 6 の出力信号の低周波数成分だけを通過させる L P F (low pass filter) 2 0 7 を設けるとともに、走査線駆動回路 1 3 0 を、動作モードに応じて区別せずに、図 9 の (a) に示されるように表示モードと同様に順番に走査線を選択する線順次駆動としたものである。

このように線順次駆動とした場合、信号線 1 0 7 に流れる電流波形（厳密に言えば当該電流を電圧に変換した波形）は、図 9 の (b) に示されるような各行での選択による電流波形を、すなわち、走査信号 G 1、G 2、G 3、...、G 768 が H レベルとなったときに現れる電流波形を、それぞれ重ね合わせたものとなる。この重ね合わせた波形のうち、第 1 ピークに相当する瞬時電流の成分は、周波数が高いので、L P F 2 0 7 によってカットされる。このため、L P F 2 0 7 からは、図 9 の (c) で示されるように、周波数成分が低い第 2 ピークの積分成分だけが出力される。

【 0 0 5 0 】

したがって、演算回路 2 1 0 は、L P F 2 0 7 の出力信号をデジタル変換したデジタルデータから、正極性電圧の印加に伴う第 2 ピークの積分成分の振幅 I p および負極性電圧の印加に伴う第 2 ピークの積分成分の振幅 I m をそれぞれ取得して、当該取得した振幅が閾値以内となるようにコモン電圧 V comの上昇または下降の指示をすればよい。

これにより、第 3 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様に、受光素子を用いることなく、フリッカー成分を低減することができるほか、第 1 実施形態と比較して、走査線駆動回路を、動作モードで区別させる必要がなくなり、さらに、波形処理して第 2 ピーク値を特定する必要もなくなる。

【 0 0 5 1 】

< 第 4 実施形態 >

本発明の第 4 実施形態について説明する。第 1（第 2 および第 3）実施形態では、電流波形を検出する液晶素子 1 2 0 を、表示に用いる液晶素子で兼用したが、この第 4 実施形態では、表示に用いない（すなわち、検出専用の）液晶素子としたものである。

【 0 0 5 2 】

第 4 実施形態では、図 1 0 に示されるように、素子基板 1 0 0 a の対向面であって、表示領域 1 0 1 の外側には矩形形状の第 1 電極 1 1 9 が設けられ、対向基板 1 0 0 b には、第 1 電極 1 1 9 に対向するように第 2 電極 1 0 9 が設けられる。

このため、第 1 電極 1 1 9 と第 2 電極 1 0 9 とで液晶 1 0 5 を挟持する点において、画素電極 1 1 8 とコモン電極 1 0 8 とで液晶 1 0 5 を挟持する液晶素子 1 2 0 と同様である。ただし、第 1 電極 1 1 9 と第 2 電極 1 0 9 とで液晶 1 0 5 を挟持する液晶素子は、表示領域 1 0 1 の外側にあるため、視認されることはない。

【 0 0 5 3 】

第 4 実施形態では、電極駆動回路 1 4 2 が、タイミング制御回路 2 0 2 による制御信号 T にしたがって、第 1 実施形態の調整モードにおけるデータ信号 d s（図 4 の (b) 参照）と同様な信号を第 1 電極 1 1 9 に供給する。また、コモン電極駆動回路 4 0 は、コモン電圧 V comを、途中で分岐する 2 つの信号線のうち、一方の信号線を介してコモン電極 1 0 8 に印加し、他方の信号線 1 0 7 を介して第 2 電極 1 0 9 に印加する構成となっている。抵抗素子 R は、コモン電圧 V comを第 2 電極 1 0 9 に給電する信号線 1 0 7 に介挿され

ている。第4実施形態では、電極駆動回路142およびコモン電極駆動回路40が、第1電極119と第2電極109とで液晶105を挟持する液晶素子の駆動回路となる。

【0054】

この第4実施形態では、電流波形を検出するための液晶素子を、表示領域101における液晶素子120とは別個に構成したので、表示領域101における液晶素子120に対し、映像信号Vidに基づく表示動作を行わせつつ、第1電極119と第2電極109とで液晶105を挟持する液晶素子に対し、電流を検出するための動作を並行して行わせることが可能である。

このため、第4実施形態では、表示領域101における液晶素子120が表示動作をしていても、視認される画像に影響を与えることなく、演算回路210等によるコモン電圧Vcomの制御が可能となる。

したがって、第4実施形態では、受光素子を用いることなく、フリッカー成分を低減することができるという効果を、視認される画像に影響を与えることなく達成することが可能となる。

【0055】

なお、各実施形態において、液晶素子120は、透過型に限られず反射型であってもよいし、ノーマリーブラックモードに限られず、ノーマリーホワイトモードであってもよい。

【0056】

<電子機器>

次に、上述した実施形態に係る液晶表示装置を用いた電子機器の一例として、パネル100をライトバルブとして用いたプロジェクターについて説明する。図11は、このプロジェクターの構成を示す平面図である。

この図に示されるように、プロジェクター2100の内部には、ハロゲンランプ等の白色光源からなるランプユニット2102が設けられている。このランプユニット2102から射出された投射光は、内部に配置された3枚のミラー2106および2枚のダイクロイックミラー2108によってR(赤)色、G(緑)色、B(青)色の3原色に分離されて、各原色に対応するライトバルブ100R、100Gおよび100Bにそれぞれ導かれる。なお、B色の光は、他のR色やG色と比較すると、光路が長いので、その損失を防ぐために、入射レンズ2122、リレーレンズ2123および出射レンズ2124からなるリレーレンズ系2121を介して導かれる。

【0057】

このプロジェクター2100では、パネル100を含む液晶表示装置が、R色、G色、B色のそれぞれに対応して3組設けられる。ライトバルブ100R、100Gおよび100Bの構成は、上述したパネル100と同様である。R色、G色、B色のそれぞれの原色成分に対応する映像信号がそれぞれ外部上位回路から供給されて、ライトバルブ100R、100Gおよび100Bがそれぞれ駆動される構成となっている。

ライトバルブ100R、100G、100Bによってそれぞれ変調された光は、ダイクロイックプリズム2112に3方向から入射する。そして、このダイクロイックプリズム2112において、R色およびB色の光は90度に屈折する一方、G色の光は直進する。したがって、各原色の画像が合成された後、スクリーン2120には、投射レンズ2114によってカラー画像が投射されることとなる。

【0058】

なお、ライトバルブ100R、100Gおよび100Bには、ダイクロイックミラー2108によって、R色、G色、B色のそれぞれに対応する光が入射するので、カラーフィ

10

20

30

40

50

ルタを設ける必要はない。また、ライトバルブ１００Ｒ、１００Ｂの透過像は、ダイクロイックプリズム２１１２により反射した後に投射されるのに対し、ライトバルブ１００Ｇの透過像はそのまま投射されるので、ライトバルブ１００Ｒ、１００Ｂによる水平走査方向は、ライトバルブ１００Ｇによる水平走査方向と逆向きにして、左右を反転させた像を表示する構成となっている。

【００５９】

電子機器としては、図１１を参照して説明したプロジェクターの他にも、テレビジョンや、ビューファインダー型・モニタ直視型のビデオテープレコーダー、カーナビゲーション装置、ページャー、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、デジタルスチルカメラ、携帯電話機、タッチパネルを備えた機器等

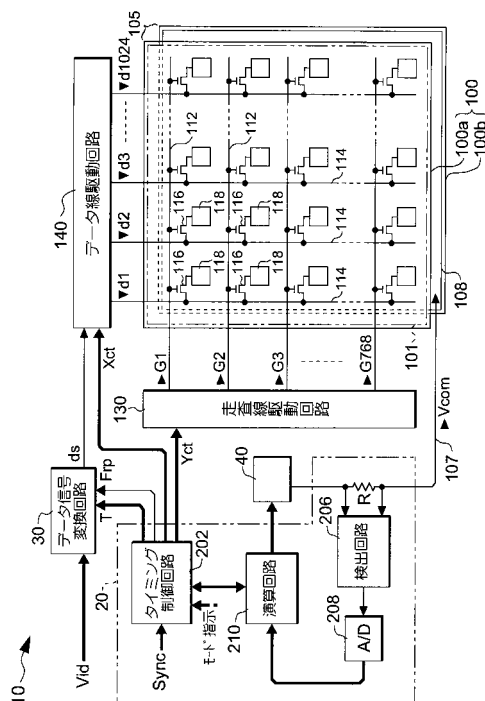
10

【符号の説明】

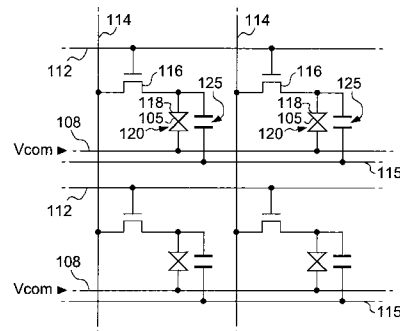
【００６０】

１０…液晶表示装置、２０…制御回路、３０…データ信号変換回路、４０…コモン電極駆動回路、１００…パネル、１０１…表示領域、１０８…コモン電極、１１２…走査線、１１４…データ線、１１６…ＴＦＴ、１１８…画素電極、１２０…液晶素子、１３０…走査線駆動回路、１４０…データ線駆動回路、２１０…プロジェクター

【図１】



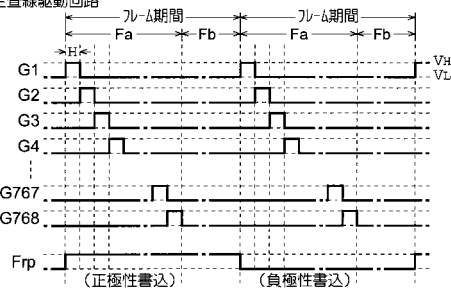
【図２】



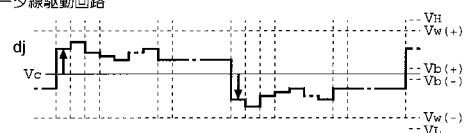
【図３】

<表示モード>

(a) 走査線駆動回路



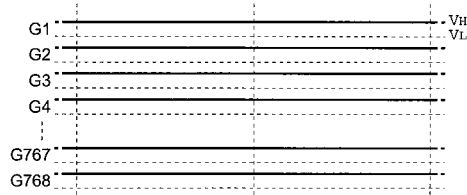
(b) データ線駆動回路



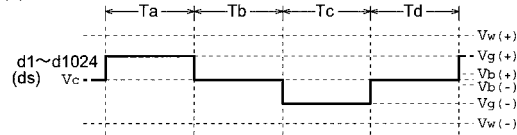
【図 4】

<調整モード>

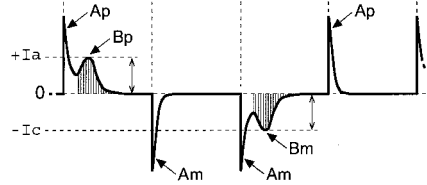
(a) 走査線駆動回路



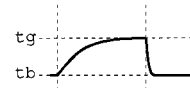
(b) データ線駆動回路



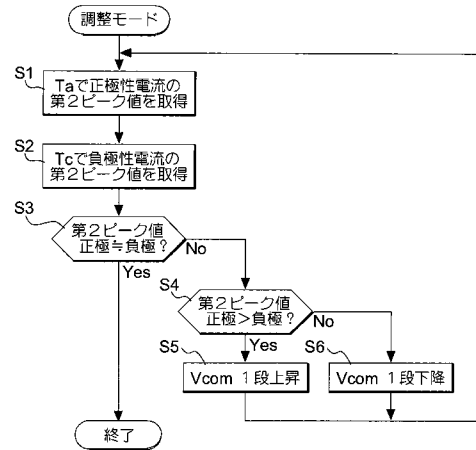
(c) コモン信号電流波形



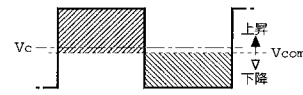
(d) 透過率(容量)変化



【図 5】



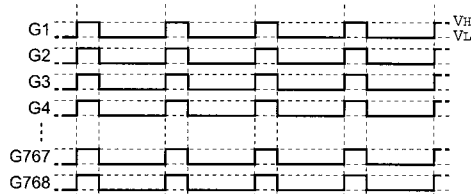
【図 6】



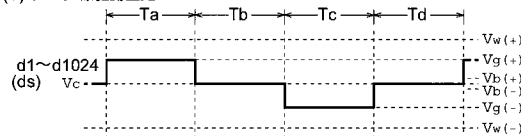
【図 7】

<調整モード>

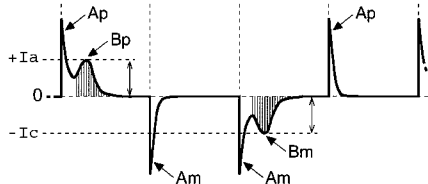
(a) 走査線駆動回路



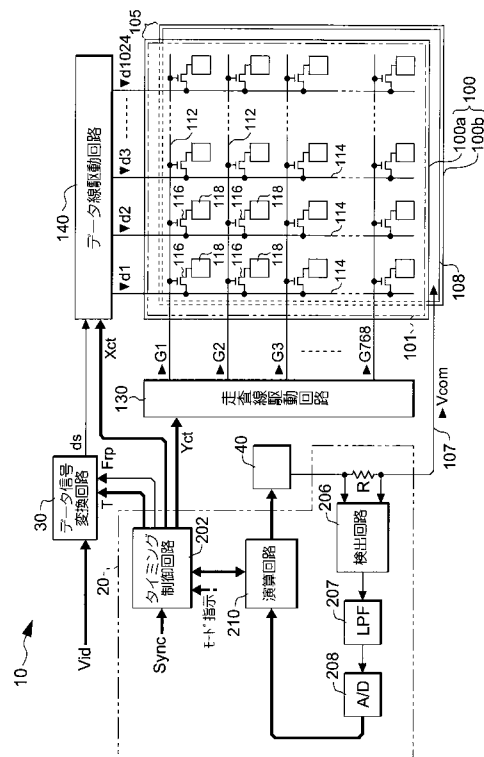
(b) データ線駆動回路



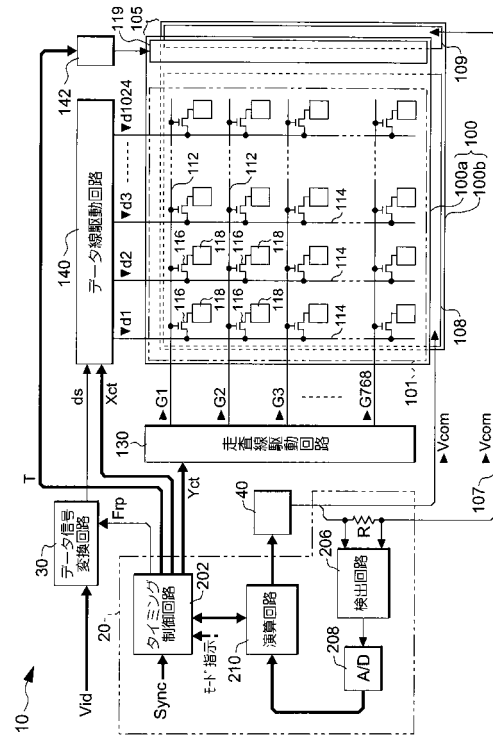
(c) コモン信号電流波形



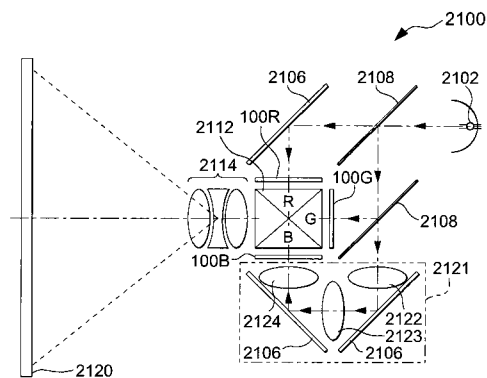
【図 8】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 2 4 D
G 0 9 G 3/20 6 4 2 P

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 0 7 5 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 9 G 3 / 1 8
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 6

专利名称(译)	液晶显示装置，控制方法和电子设备		
公开(公告)号	JP5195650B2	公开(公告)日	2013-05-08
申请号	JP2009133790	申请日	2009-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	水迫和久		
发明人	水迫 和久		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2300/0876 G09G2310/061 G09G2320/0204 G09G2320/0247		
FI分类号	G02F1/133.505 G02F1/133.550 G09G3/20.611.E G09G3/36 G09G3/20.621.B G09G3/20.624.D G09G3/20.642.P		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZB05 2H193/ZB18 2H193/ZD02 2H193/ZD23 2H193/ZD32 2H193/ZE06 2H193/ZF59 2H193/ZH26 2H193/ZH40 2H193/ZH52 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC25 5C006/AC26 5C006/AC27 5C006/AC28 5C006/AF41 5C006/AF54 5C006/AF64 5C006/AF81 5C006/AF82 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF21 5C006/BF38 5C006/EC11 5C006/FA23 5C006/FA41 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD06 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 5C080/KK02 5C080/KK04 5C080/KK07 5C080/KK23 5C080/KK25 5C080/KK29 5C080/KK43 5C080/KK47		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
审查员(译)	铃木俊光		
其他公开文献	JP2010281934A5 JP2010281934A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：关于液晶显示装置，减少不使用光接收元件的闪烁。解决方案：液晶元件被配置为使得液晶105保持在像素电极118和公共电极108之间。数据线驱动电路140被配置为将正极性电压和负极性电压施加到像素电路118。，在时间上交替。公共电极驱动电路40被配置为将电压Vcom施加到公共电极108。控制电路20被配置为指示公共电极驱动电路40控制公共电压Vcom，使得除瞬时电流之外的电流之间的差异。施加正极性电压的电流，在向像素电极118施加正极性电压之后在公共电极108中流动的电流，以及在施加负极性电压时除了瞬时电流之外的电流，流动的电流在将负极性电压施加到像素电极118之后，在公共电极108中，可以使其变为等于或低于预定阈值。 Z

【 図 1 】

