

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層の両側に画素電極と共通電極とを対向して配置した対向電極間に電圧を印加することにより光の透過又は反射を調節する液晶表示素子と、前記対向する電極間に印加する電圧を所定の周期で反転させる交流化反転を行う交流化反転回路と、前記交流化反転回路から前記対向電極間に供給している電流を検出する電流検出回路と、を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記交流化反転回路と前記共通電極との間に接続した抵抗器を備え、前記電流検出回路が前記抵抗器の両端に発生した電圧により電流を検出する回路であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記電流の検出を行う電流検出モードと、前記電流の検出を行わない画像表示モードとの切り替えの指示を入力するモード切替信号入力手段と、

前記モード切替信号入力手段が電流検出モードの指示を入力した場合には、前記交流化反転回路と前記共通電極との間に前記抵抗器を接続し、前記モード切替信号入力手段が画像表示モードの指示を入力した場合には、前記抵抗器を介さずに前記交流化反転回路と前記共通電極を接続する接続切替手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記電流検出回路が、検出した電流を積分して出力する積分回路を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記検出した電流の刻々の振幅の最大値を検出して保持するピークホールド回路を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

液晶層を挟むように互いに対向して配置された画素電極及び共通電極と、前記液晶層に印加する電圧を所定の周期で反転させる交流化反転を行う交流化反転回路と、前記液晶層に印加する電圧を調整する電圧調整手段を有する液晶表示装置の駆動方法であって、

前記画素電極と前記共通電極との間に供給している電流を検出する工程と、

30

前記電流が前記交流化反転の前後で対称な電流となるように、前記画素電極と前記共通電極との間に印加する電圧を調整する工程と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその駆動方法に係り、特に、液晶表示素子における液晶層に印加する電圧を交流化反転する際に液晶層の対向電極間に供給している電流を検出し、対向電極間に印加する電圧を調整する方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、マトリクス方式の液晶表示素子を用いた液晶表示装置が用いられている。この種の液晶表示装置では、液晶表示素子における液晶層の両側に配置した対向電極間に電圧を印加することによって光の透過又は反射を調節している。この液晶表示素子の対向電極間に、僅かであっても一方向に偏った電圧を印加し続けると、焼き付きや、白点しみなどの色むらが発生して、表示画像の画質が著しく低下する不具合が知られている。このような不具合の発生を防止するために、対向電極間に印加する電圧の極性を 1 フィールド毎又は 1 ライン毎に所定の周期で交流化反転して、対向電極間に極端間に偏った電圧が印加されないように工夫されている。

【0003】

50

従来、交流化反転信号レベルを増幅器のダイナミックレンジの中心に設定し、かつ、液晶表示素子の対向電極電位を液晶印加電圧の平均値に合わせるための発明が知られている（例えば特許文献1を参照）。特許文献1によれば、画素電極に対して交流信号を出力する増幅器のダイナミックレンジの中心に交流化反転の信号レベルを設定し、対向電極電位を液晶印加電圧の平均値に合わせることによって、反転された信号の一方がクリップして本来の入力信号と異なる非対称な交流信号が液晶素子に与えられる不具合をなくすることができる。とされている。

【0004】

また、特許文献1以外にも、実際に所定の階調を有するテストパターンを液晶表示装置に表示しておき、当該表示したテストパターンをカメラで撮像して、交流化反転を行っている状態でフリッカを測定し、このフリッカが少なくなるように液晶表示素子の共通電極に印加する電圧を調整するフリッカの調整方法が知られている。

【特許文献1】特開2005-258412号公報（第3図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の液晶駆動回路の発明では、バイアス調整回路のレベル設定器を用いて、バイアス電圧を後段のバッファ回路のダイナミックレンジの中心に一致するように設定する旨の記載があるが（特許文献1の段落番号[0019]参照）、特許文献1の図3に示されるような電圧波形を観測しながら厳密にバイアス調整回路のレベル設定を行うことは困難な場合がある。

【0006】

また、液晶表示装置に表示したテストパターンをビデオカメラで撮像し、交流化反転を行っている状態でフリッカを測定し、このフリッカが少なくなるように液晶表示素子の共通電極に印加する電圧を調節することによって、ビデオカメラが輝度の差を精度良く検出していることを前提として、フリッカを減少させることが可能である。しかし、フリッカの発生が黒レベル付近、又は白レベル付近で問題になる場合には、黒レベル付近又は白レベル付近ではビデオカメラの色彩検出能力が不足するので、フリッカの検出精度が悪化する場合がある。ビデオカメラによるフリッカの検出精度が悪い場合には、液晶表示素子の共通電極に印加する電圧の調整がラフになるために、交流化反転時において共通電極に印加する電圧がいずれか一方向に偏ってしまう。この共通電極に印加する電圧の偏りは、液晶表示素子の寿命を短くする原因となる。

【0007】

更に、フリッカの発生程度が階調に応じて変化する場合もあるので、交流化反転時において対向電極間に印加する電圧を、あらゆる階調で精度良く調整する要求もある。

【0008】

また、薄膜トランジスタを画素毎に設けた液晶表示素子のフレームレートを向上させるために、薄膜トランジスタのチャンネル長を長くすると、薄膜トランジスタのゲートドレイン間に寄生する寄生容量 C_{gd} も増大する。特に、高速な駆動が要求されるフィールドシーケンシャル方式の液晶表示素子の薄膜トランジスタでは、従来の薄膜トランジスタと比較して寄生容量 C_{gd} が5倍ほど大きくなっている。この寄生容量 C_{gd} の増大により、ゲートを選択した際のフィードスルー（寄生容量 C_{gd} によりゲート電流がドレイン側に流れ込む現象）が増大して、交流化反転時に対向電極間に印加される電圧が偏るといふ不具合が顕著になる。

【0009】

また、液晶表示装置に表示したテストパターンをビデオカメラで撮像し、フリッカが最小になるように共通電極の電圧を調整する方法では、フリッカが最小になったとしても、交流化反転時における共通電極の電圧が偏っている可能性があり、そのまま液晶表示素子を使用し続けると液晶表示素子の寿命が短くなる可能性がある。

【0010】

本発明は上記課題を解決するためになされたもので、液晶表示素子における液晶層の対向電極間に印加する電圧を所定の周期で反転させる交流化反転を行っている状態で、当該対向電極間に供給している交流の電流を検出することによって、対向電極間に印加する電圧の調整を容易にする液晶表示装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明の液晶表示装置は、液晶層の両側に画素電極と共通電極とを対向して配置した対向電極間に電圧を印加することにより光の透過又は反射を調節する液晶表示素子と、対向する電極間に印加する電圧を所定の周期で反転させる交流化反転を行う交流化反転回路と、交流化反転回路から対向する電極間に供給している電流を検出する電流検出回路を備える構成とした。

10

【0012】

また、本発明の液晶表示素子の印加電圧の調整方法は、交流化反転回路から前記画素電極と前記共通電極との間に供給している電流を検出する工程と、この電流が交流化反転の前後で対称な電流となるように画素電極と共通電極との間に印加する電圧を調整する工程とを含む方法とした。このとき、交流化反転回路から電極間に供給している電流は電流検出回路を用いて検出できる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、液晶表示素子の対向電極間に印加する電圧を所定の周期で反転させる交流化反転を行っている状態で、当該対向電極間に供給している交流の電流を検出して、この電流の平均値が零になるように対向電極間に印加する電圧を調整しているので、液晶表示素子の対向電極間に印加する電圧の偏りを減少させることが可能となり、液晶層におけるイオン成分の発生や分極が抑えられ、液晶表示素子の焼き付き等が防止される。そのため、フリッカが少なく寿命の長い液晶表示素子を提供することが可能となる。また、対向電極間に供給している電流を用いて調整を行うので、どのような階調であっても、精度良く対向電極間に印加する電圧を調整することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置10の概略構成を図1に示す。液晶表示装置10は、入力した映像信号に対して予め定めた階調に変換する処理を行って出力する階調変換手段12と、入力した映像信号を用いて水平ライン毎の階調信号と垂直方向の走査電極駆動タイミング信号、バックライトの発光制御信号、及び、共通電極駆動信号のタイミングを制御しつつ出力する制御手段14と、水平ライン毎の階調信号を入力して液晶表示素子70に信号電極駆動信号Snを出力する信号電極駆動回路16（交流化反転回路の一形態）と、走査電極駆動タイミング信号を入力して液晶表示素子70に対して水平ライン毎の走査電極駆動信号Gmを出力する走査電極駆動回路18と、画像を形成する光を発光するバックライト20と、バックライト20が発光した光の光量を画素毎に調節して透過させることにより画像を形成する液晶表示素子70とを備えている。実際の液晶表示素子70では、走査電極駆動信号Gmを出力する走査電極は数百本以上形成し、信号電極駆動信号Snを出力する信号電極も同様に数百本以上形成している。

30

40

【0015】

また、液晶表示装置10は、制御手段14が出力した発光制御信号に基づいてバックライト20の発光光量及び発光タイミングを制御する発光制御手段24と、制御手段14が出力した共通電極駆動信号に基づいて液晶表示素子70の各液晶層84に設けられている共通電極88（対向電極の一方）に印加する電圧を制御する共通電極駆動手段26（交流化反転回路の一形態）とを備えている。

【0016】

共通電極駆動手段26には、液晶表示素子70の各共通電極88に印加する電圧を調整する共通電極電圧調整手段27を設けてある。この共通電極電圧調整手段27を用いるこ

50

とにより、対向電極間（液晶層 84 の画素電極 76 と共通電極 88 との間）に印加する電圧を所定の周期で反転させる交流化反転を行った際に、対向電極印加電圧が正負対称になるように共通電極 88 の印加電圧を調整することができる。

【0017】

なお、共通電極電圧調整手段 27 を設けて各共通電極 88 に印加する電圧を調整する代わりに、交流化反転を行った際の信号電極駆動信号の中心電圧を調整する中心電圧調整手段 17 を、信号電極駆動回路 16 に設けるように構成してもよい。また、共通電極電圧調整手段 27 を設けて共通電極 88 に印加する電圧を調整する代わりに、交流化反転を行った際の正印加電圧及び負印加電圧の補正值を階調変換手段 12 に予め記憶しておき、階調変換手段 12 が、入力した映像信号に対して正印加電圧時及び負印加電圧時毎に補正を行った映像信号を出力することにより、画素電極 76 に印加する信号電極駆動信号 S_n の電圧を調整するように構成してもよい。

10

【0018】

また図 1 に示す実施形態では、共通電極 88 と共通電極駆動手段 26 との間に電流検出回路 30 を設けることにより、対向電極間に印加する電圧を所定の周期で反転させる交流化反転を行った際に、対向電極印加電圧が正負対称となっているか否かの判断を行うことを可能にしている。なお、電流検出回路 30 は、共通電極駆動手段 26 の内部に設けるように構成してもよい。

【0019】

図 1 に示す液晶表示素子 70 は、液晶層 84 の両側に画素電極 76 と共通電極 88 とを対向して配置した対向電極間に、所定の電圧を印加することによって、バックライト 20 が発光した光の透過又は反射を調節する。液晶表示素子 70 の各画素には、液晶層 84 に印加する電圧を所定の期間保持するための保持容量 77 と、画素電極 76 に印加する信号電極駆動信号 S_n を走査電極駆動信号 G_m を用いて選択する薄膜トランジスタ 79 とを備えている。

20

【0020】

図 1 に示すように、各共通電極 88 と共通電極駆動手段 26 との間に電流検出回路 30 を設けることによって、より正確に交流化反転を行った際に対向電極間に印加する電圧の偏りを検出することが可能となる。なお、保持容量 77 を設けずに液晶表示素子を構成する場合には、画素電極 76 と導通している信号電極側に電流検出回路を設けるように構成してもよい。

30

【0021】

次に、液晶表示装置の構成について図 2 を用いて説明する。図 2 は、バックライト 20 及び液晶表示素子 70 を側面側から見た断面図である。バックライト 20 は、液晶表示素子 70 に対して下面から光を照射する機能を有する。バックライト 20 は、側方から導光板 52 に対して光を発する光源 50 と、側方から入射した光を液晶表示素子 70 側に出射する導光板 52 と、導光板 52 の内部に設けられ、側方から入射した光を反射させて液晶側の一面側に極力均一に出射する働きをするプリズム 56 と、導光板 52 の下面に達した光を反射させることにより、液晶表示素子 70 側に出射する光の割合を増加させるミラー 58 とを備えている。

40

【0022】

次に、バックライト 20 の作用について説明する。光源 50 が発した光の殆どは、放射状に拡散しながら導光板 52 の上面又は下面に到達する。導光板 52 の上面に到達した光のうち、導光板 52 の上面に対して臨界角以上の角度で入射した光は、導光板 52 から液晶表示素子 70 側に屈折し、浅い角度で出力される。臨界角とは、導光板 52 とその外部の屈折率の割合に応じて定まる定数である。導光板 52 の上面に対して臨界角以下の角度で入射した光は、導光板 52 の上面内側で全反射して、再度導光板 52 の内部を透過してゆく。一方、導光板 52 の下面に到達した光は、導光板 52 の下面に設けたミラー 58 により全反射されて、再度導光板 52 の内部を透過してゆき、最終的には導光板 52 の上面から液晶表示素子 70 側に出射する。

50

【0023】

次に、光学シート60の構成について説明する。光学シート60は、導光板52の上面から出力される角度の浅い光の向きを、屈折により変更させるドット印刷62と、導光板52から出力された光を更に全方向に拡散させて光量斑を減少させる拡散部材64と、拡散部材64が全方向に拡散した光をX方向及びY方向に立たせることにより、入射した光を垂直方向に集光させて利用者が垂直方向から液晶表示装置10を見た際の明るさを増大させる働きをするプリズムシート66X、66Yと、光源50が発する広い発光スペクトラムをより好ましいバックライト特性に補償する補償板68とを備えている。

【0024】

次に、液晶表示素子70の構成について説明する。液晶表示素子70は、バックライト20が発光した光のうち、一方向に振動している成分の光を透過させる偏光板72、92と、液晶層84を保持するガラス基板74、90と、画素を構成する液晶に電圧を印加する画素電極76及び共通電極88とを有している。ガラス基板74の表面には薄膜トランジスタ79や画素電極76、配光膜（図示せず）を形成することができる。また、ガラス基板90の表面には、共通電極88や配光膜（図示せず）を形成することができる。

【0025】

液晶表示素子70が、ノーマリーブラックモードの表示素子である場合には、偏光板72の偏光特性と液晶層84の下面に整列している液晶の偏光特性を90度ずらしておく。ノーマリーブラックモードの液晶表示素子とは、無電圧印加時に光の透過率が低く、電圧印加時に光の透過率が高くなる液晶表示装置をいう。液晶分子は、それぞれの配向方向に従って、90度ねじれた配列で並んでいるので、偏光板72の偏光特性と偏光板92の偏光特性を一致させておくことによって、液晶の分子を回転させた状態で、バックライト20から入射した光が偏光板72、92を透過して、液晶表示素子70から出力されるようになる。

【0026】

液晶表示素子70の画素毎に明るさを設定して画像を表示する場合には、走査電極駆動回路18が液晶表示素子70の走査電極を順次一本ずつ選択し、その選択した画素の信号電極に画素の明るさに対応した電圧を印加する。電圧が印加されると、薄膜トランジスタ79を介して画素電極76と共通電極88との間に電圧が印加されて、液晶分子は電圧に応じた位置まで回転する。電圧を印加しない状態では偏光板72を透過した光の全てが液晶の分子に沿って90度回転していたが、液晶分子が回転したことにより偏光板72を透過した光の一部は直接偏光板92に到達する。偏光板92の偏光方向は、偏光板72の偏光方向と同一としてあるので、液晶層84を直接透過した光は液晶表示素子70の外部に出力されて、その画素電極76の部分だけ光の透過率が向上して明るくなる。全ての画素電極76について同様な状況を作り出すことによって、液晶表示装置10に画像を表示することができる。

【0027】

（実施例1）次に、電流検出回路の構成について、図3を用いて詳細に説明する。図3は、本実施例に用いる電流検出回路30Aの構成を示す図である。図示するように、電流検出回路30Aは、共通電極駆動手段26の出力に接続する端子Piと、共通電極88に接続する端子Poと、端子Pi及び端子Po間に流れた電流Icを電圧Vicに変換して出力する電流検出抵抗Rdを備えている。

【0028】

例えば、液晶表示素子70における一つの液晶層84の容量が1pFであって、対向電極までの配線抵抗が300Ω、対向電極間に印加する電圧が3Vの場合に、電流検出抵抗Rdを1Ωとすると、出力される電圧Vicの値は最大で0.01Vとなる。この電圧Vicの過渡応答波形は微分波形となるために、薄膜トランジスタ79のゲートをONにしてから10ピコ秒後の電圧Vicの値は1mV以下に下がる。この電流検出抵抗Rdの抵抗値を大きく設定することにより、電流検出抵抗Rdの両端に発生する電圧Vicの値を大きくすることができる。なお、複数の信号電極に同一波形の信号電極駆動信号Snを印

10

20

30

40

50

加して、共通電極 88 に流れる電流値を大きくするようにしてもよい。

【0029】

(実施例 2) 次に、図 4 を用いて、本実施例に用いる電流検出回路の構成を説明する。増幅器 32 を備えた電流検出回路 30B の構成を図 4 に示す。図示するように、電流検出回路 30B は、共通電極駆動手段 26 の出力に接続する端子 P i と、共通電極 88 に接続する端子 P o と、端子 P i 及び端子 P o 間に流れた電流 I_c を電圧に変換して出力する電流検出抵抗 R_d と、電流検出抵抗 R_d の両端に発生した電圧に対して増幅処理を行って電圧 V_{ic} を出力する増幅器 32 とを備えている。

【0030】

また、電流検出回路 30B は、対向電極に印加されている電流 I_c を検出するとき（電流検出モード時）にスイッチを開放することにより共通電極駆動手段 26 と共通電極 88 との間に電流検出抵抗 R_d を接続して電流検出抵抗 R_d の両端に電圧を発生させるとともに、共通電極 88 に印加されている電流 I_c を検出しない実際の使用時（画像表示モード時）には電流検出抵抗 R_d の両端を短絡させて共通電極駆動手段 26 と共通電極 88 との間を電流検出抵抗 R_d を介さずに接続する接続切替手段 SW を備えている。また、電流検出回路 30 は、電流 I_c の検出を行う電流検出モードと電流 I_c の検出を行わない画像表示モードとの切り替えの指示を入力するモード切替信号入力手段 P c を備えている。

【0031】

上述のように、電流検出抵抗 R_d の両端に電圧 V_{ic} が現れている時間は短いため、図 4 に示すように電流検出抵抗 R_d の両端に現れた電圧を増幅して、増幅後の電圧 V_{ic} を出力することにより、電圧 V_{ic} の観測が容易となり、交流化反転を行った際の共通電極 88 の印加電圧の調整や、信号電極駆動信号の中心電圧の調整が容易となる。なお、増幅器 32 は、電圧 V_{ic} を出力する素子として説明したが、電流出力型の素子を用いるようにしてもよい。

【0032】

また、本実施例では、接続切替手段 SW を設け、電流検出モード時に開放信号 S c を入力して接続切替手段 SW を開放させることによって、電流検出抵抗 R_d の値を大きく設定した場合であっても、画像表示モード時には共通電極 88 に流れる電流 I_c が電流検出抵抗 R_d をバイパスするようにして悪影響の発生を防止するようにしている。なお、この図 4 に示した接続切替手段 SW を、図 3 に示した電流検出回路 30A の電流検出抵抗 R_d の両端に接続するように構成してもよい。

【0033】

(実施例 3) 次に、図 5 を用いて、本実施例に用いる電流検出回路の構成を説明する。増幅器 32 及び積分回路 34 を備えた電流検出回路 30C の構成を図 5 に示す。図示するように、電流検出回路 30C は、共通電極駆動手段 26 の出力に接続する端子 P i と、共通電極 88 に接続する端子 P o と、端子 P i 及び端子 P o 間に流れた電流 I_c を電圧に変換して出力する電流検出抵抗 R_d と、電流検出抵抗 R_d の両端に発生した電圧に対して増幅処理を行う増幅器 32 と、増幅後の電圧を積分して電圧 V_{ic} を出力する積分回路 34 とを備えている。また、電流検出回路 30C は、電流検出モード時にスイッチを開放することにより電流検出抵抗 R_d の両端に電圧を発生させるとともに、画像表示モード時には電流検出抵抗 R_d の両端を短絡させる接続切替手段 SW と、電流 I_c の検出を行う電流検出モードと電流 I_c の検出を行わない画像表示モードとの切り替えの指示を入力するモード切替信号入力手段 P c とを備えている。

【0034】

積分回路 34 は、増幅器 32 が出力した電圧を所定の時定数で積分する容量 C_i 及び抵抗 R_i と、容量 C_i に保持している電圧を所定の時定数で放電する抵抗 R_r とを備えている。積分回路 34 を設けることによって、電流検出抵抗 R_d の両端に発生する交流の微分波形を直流に変換することが可能となり、電流 I_c の観測が容易となる。そして、交流化反転を行った際の共通電極 88 の印加電圧の調整や、信号電極駆動信号の中心電圧の調整が容易となる。

10

20

30

40

50

【0035】

図3～図5に示した各実施例では、電流検出抵抗 R_d を用いて交流化反転回路から対向電極間に供給している電流を検出する実施形態を示したが、走査電極駆動信号 G_m を供給している間だけ電流 I_c の検出する同期検波回路を用いるようにしてもよい。また、図5では、抵抗 R_i 、 R_r 、及び容量 C_i を用いた積分回路の実施例を示したが、微分波形を有する電流 I_c の振幅の最大値を、信号電極駆動信号 S_n の極性を用いて検出して保持するピークホールド回路を用いた処理を行って、電流の検出効率を高めるように電流検出回路30を構成してもよい。

【0036】

次に、液晶表示装置10において交流化反転を行う際に対向電極間に印加する信号電極駆動信号 S_n と、走査電極に印加する走査電極駆動信号 G_m と、対向電極間に供給している電流 I_c とのタイミングについて、図6を用いて説明する。図6は、テストパターンを表示する際の信号電極駆動信号 S_n の波形と、各薄膜トランジスタ79のゲートに印加する走査電極駆動信号 G_m の波形と、共通電極88に流れる電流 I_{ca} 、 I_{cb} の波形と、共通電極88に流れる電流の積分値 $I_{ca}(sum)$ 、 $I_{cb}(sum)$ との関係を示すタイミングチャートである。

【0037】

図6では、薄膜トランジスタ79のソースに所定の階調表示を指示する信号電極駆動信号 S_1 を交流化反転させて印加しておき、順次各画素の薄膜トランジスタ79のゲートに走査電極駆動信号 G_m を印加した場合において、共通電極駆動手段26が共通電極88に供給している電流 I_{ca} 、 I_{cb} を表している。ここで、信号電極駆動信号 S_1 は、各画素の画素電極76に対して、正電圧印加時には電圧 V_p ($V_p > 0$)を印加し、負電圧印加時には電圧 V_n ($V_n > 0$)のテストパターンを印加する信号である。ここで、共通電極88の印加電圧を信号電極駆動信号の中心電圧 V_{ca} に調整した場合には、 $(V_p - V_{ca}) = (V_{ca} - V_n)$ となるので、液晶層84に印加される電圧には偏りが無く、液晶表示素子70の寿命を長くすることができる。

【0038】

さらに、調整前の共通電極88の印加電圧が V_{cb} であった場合に、共通電極88の印加電圧を中心電圧 V_{ca} に調整する方法について説明する。調整前の共通電極88の印加電圧が V_{cb} であった場合には、走査電極駆動信号 G_m を各薄膜トランジスタ79のゲートに順次印加することによって、調整前の共通電極88に流れる電流 I_{cb} が共通電極駆動手段26から共通電極88に供給される。この共通電極88に流れる電流 I_{cb} は、図3及び図4等にした電流検出回路30A、30B等を用いることにより、観測しやすい電圧として取得することができる。

【0039】

この共通電極88に流れる電流 I_{cb} を検出して、 $I_p + I_n = 0$ となるように中心電圧調整手段17、又は共通電極電圧調整手段27等を調整して $I_p + I_n = 0$ とすることにより、交流化反転を行った際の対向電極印加電圧が正負対称になるように調整することができる。調整後には、 $I_p = -I_n$ となった調整後の電流 I_{ca} が得られる。

【0040】

次に、交流化反転回路から対向電極間に供給している電流を積分した電流積分値 $I_{cb}(sum)$ を用いて共通電極88の印加電圧を中心電圧 V_{ca} に調整する方法について説明する。

【0041】

また、図5等にした電流検出回路30Cを用いることによって、共通電極88に流れる電流 I_{cb} の偏りを直接検出して、交流化反転を行った際の共通電極88の印加電圧の調整や、信号電極駆動信号の中心電圧の調整に用いることができる。調整前の共通電極88に流れる電流 $I_{cb}(sum)$ 及び調整後の電流 $I_{ca}(sum)$ を図6に示す。

【0042】

図6に示すように、共通電極駆動手段26から共通電極88に供給している電流 I_c の

10

20

30

40

50

電流積分値 $I_{ca}(\text{sum})$ 、 $I_{cb}(\text{sum})$ を電流検出回路 30C から出力することによって、電流 I_c の観測が容易となる。そして、容易に共通電極 88 の印加電圧の調整や、信号電極駆動信号の中心電圧の調整を行することができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明に係る液晶表示装置 10 の概略構成を示す図である。

【図2】液晶表示装置を側面側から見た断面図である。

【図3】電流検出回路 30A の構成を示す図である。

【図4】増幅器を備えた電流検出回路の構成を示す図である。

【図5】増幅器と積分回路を備えた電流検出回路の構成を示す図である。

10

【図6】テストパターンを表示する際の各信号のタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0044】

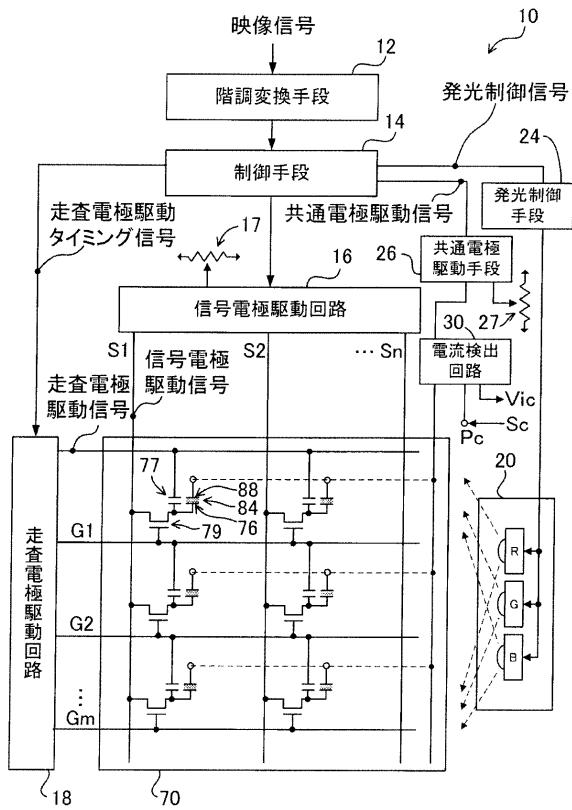
- 10 液晶表示装置
- 12 階調変換手段
- 14 制御手段
- 16 信号電極駆動回路
- 17 中心電圧調整手段
- 18 走査電極駆動回路
- 20 バックライト
- 24 発光制御手段
- 26 共通電極駆動手段
- 27 共通電極電圧調整手段
- 30、30A、30B、30C 電流検出回路
- 32 増幅器
- 34 積分回路
- 76 画素電極
- 77 保持容量
- 79 薄膜トランジスタ
- 84 液晶層
- 88 共通電極
- Sn 信号電極駆動信号
- Gm 走査電極駆動信号
- Pi、Po 端子
- Rd 電流検出抵抗
- SW 接続切替手段
- Pc モード切替信号入力手段
- Sc 開放信号
- Ci 容量
- Ri、Rr 抵抗
- Ic 電流
- Vic、Vcb 電圧
- Vca 中心電圧
- Ica(sum)、Icb(sum) 電流積分値

20

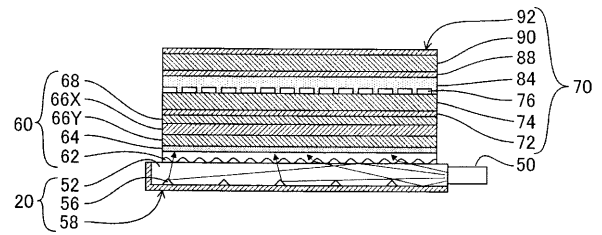
30

40

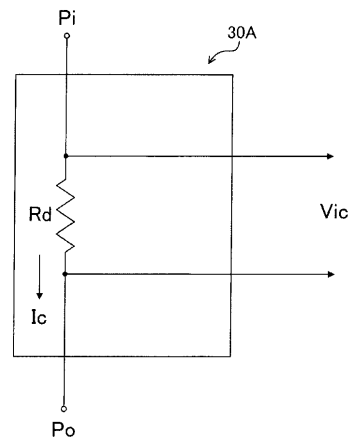
【 図 1 】



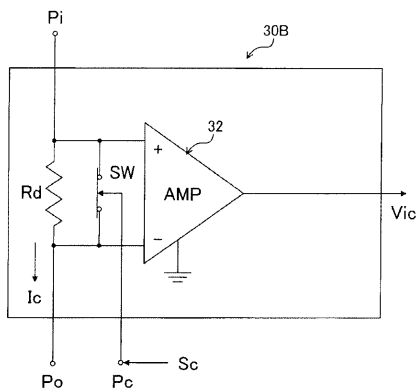
【圖 2】



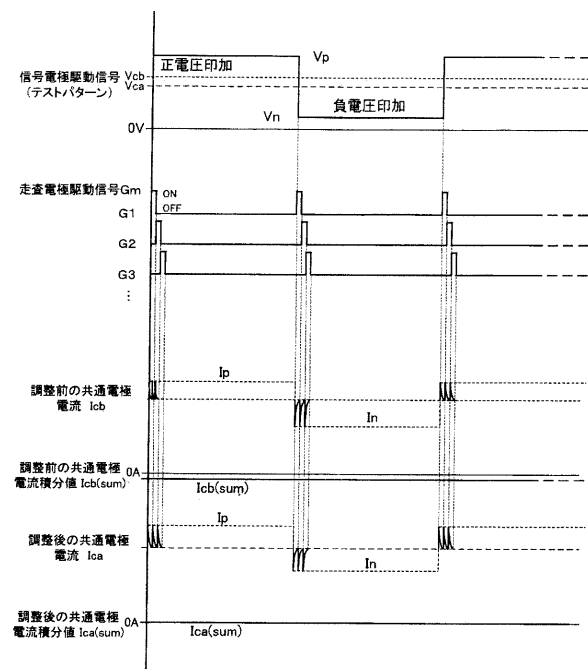
【圖 3】



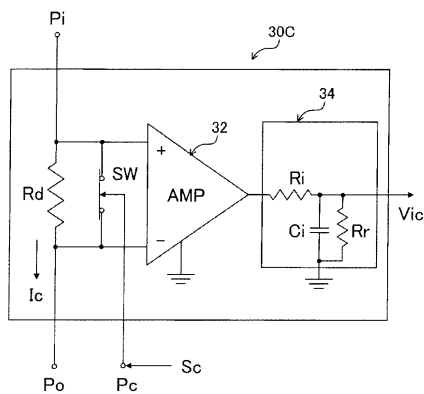
【図 4】



【 図 6 】



【図 5】



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 9 G 3/20 6 1 1 E
G 0 2 F 1/133 5 2 5

(72)発明者 平山 尚幸

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインスツル株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA33 NC10 NC12 NC18 NC34 NC35 NC58 NC65 ND10
ND35 ND47 ND58 NE06
5C006 AA22 AC25 AC26 AF46 AF51 AF52 AF53 AF54 AF64 AF71
BB16 BB29 BC03 BC11 BF14 BF24 EA01 FA18 FA23 FA34
FA38
5C080 AA10 BB05 DD06 DD18 DD29 FF11 JJ02 JJ03 JJ04

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	JP2008107590A	公开(公告)日	2008-05-08
申请号	JP2006290743	申请日	2006-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	精工电子有限公司		
[标]发明人	田中俊一 松不二雄 海老原照夫 平山尚幸		
发明人	田中 俊一 松 不二雄 海老原 照夫 平山 尚幸		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.670.K G09G3/20.621.B G09G3/20.642.P G09G3/20.624.C G09G3/20.611.E G02F1/133.525		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA33 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC18 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC58 2H093/NC65 2H093/ND10 2H093/ND35 2H093/ND47 2H093/ND58 2H093/NE06 5C006/AA22 5C006/AC25 5C006/AC26 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF64 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/FA18 5C006/FA23 5C006/FA34 5C006/FA38 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD18 5C080/DD29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 2H193/ZA04 2H193/ZA06 2H193/ZC15 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZF59 2H193/ZG04 2H193/ZG34 2H193/ZH21 2H193/ZH26 2H193/ZH40 2H193/ZH53		
代理人(译)	松下善治		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过精确地调节施加在液晶显示元件中的液晶层的相对电极之间的电压，来减少闪烁的发生并防止由于液晶层的老化而导致的寿命的降低。一种液晶显示元件（70），其通过在相对电极之间施加电压来调节光的透射或反射，其中像素电极（76）和公共电极（88）布置在液晶层（84）和相对电极的相对侧上。在液晶显示装置10中使用的电流检测电路30具有公共电极驱动装置26，该公共电极驱动装置26进行使施加在公共电极驱动装置26和对电极之间的电压反转的交流反转。提供用于检测电流的电流检测电路30。通过一边观察由电流检测电路30输出的电流一边调整施加在对置电极之间的电压，可以降低电压的偏差，可以提供闪烁少，寿命长的液晶显示元件70。 可以的 [选型图]图1

