

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4674790号
(P4674790)

(45) 発行日 平成23年4月20日 (2011. 4. 20)

(24) 登録日 平成23年2月4日 (2011. 2. 4)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36

G02F 1/133 525

G02F 1/133 550

G02F 1/133 580

G09G 3/20 611E

請求項の数 14 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-107877 (P2004-107877)
 (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)
 (65) 公開番号 特開2005-292493 (P2005-292493A)
 (43) 公開日 平成17年10月20日 (2005. 10. 20)
 審査請求日 平成18年1月25日 (2006. 1. 25)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100107489
 弁理士 大塩 竹志
 (72) 発明者 上野 孝司
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

審査官 安藤 達哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置および電子情報機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2次元状に配置された絵素部毎に、間に表示媒体を挟持した一对の絵素電極と対向電極とが設けられ、該対向電極に対向電圧が印加され、該絵素電極に、スイッチング素子を介して該対向電圧に対する極性が交互に反転する映像信号が印加されて表示駆動される半透過型の表示装置において、

周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度の変化を判別し、該判別した外光強度の変化に応じて、該スイッチング素子のドレインにかかる映像信号の中心電圧と該対向電圧の中心電圧との差が最も少なくなるように所定の対向電位に該対向電極への印加電圧を変動させる対向電圧制御手段を備えた表示装置。

【請求項 2】

前記対向電圧制御手段は、

周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度の変化を判別する周囲環境判別手段と

、
 該判別した周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度に基づいて所定の対向電圧を出力調整可能とする対向電圧調整手段とを有する請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記周囲環境判別手段は、

周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度を検出する周囲環境検出手段と、

該検出した周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度に対応した検出電圧と基準

電圧とを比較して、該検出周囲温度および該検出外光強度の少なくとも該検出外光強度が複数の範囲のいずれに属するかを判別する環境範囲判別手段とを有し、

前記対向電圧調整手段は、該環境範囲判別手段で判別した範囲に応じた所定の対向電圧に出力調整する請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記対向電圧調整手段は、

前記周囲環境判別手段で判別した周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度に応じて一または複数の電圧をスイッチングするスイッチ手段と、

該スイッチ手段でスイッチングした一または複数の所定電圧を別の基準となる所定電圧に加算する加算手段とを有する請求項 2 または 3 に記載の表示装置。

10

【請求項 5】

前記周囲環境検出手段は、温度・抵抗変換手段と抵抗手段との分圧電圧により周囲温度を電圧に変換する周囲温度検出手段を有する請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記温度・抵抗変換手段はサーミスタ手段である請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記周囲環境検出手段は、光・抵抗変換手段と抵抗手段との分圧電圧により周囲外光強度を電圧に変換する周囲外光強度検出手段を有する請求項 3 または 5 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記光・抵抗変換手段はフォトランジスタ手段である請求項 7 に記載の表示装置。

20

【請求項 9】

前記環境範囲判別手段は、

一または複数の基準電圧を発生する基準電圧発生手段と、

該一または複数の基準電圧と前記周囲環境検出手段で検出した検出電圧をそれぞれ比較する一または複数の比較器とを有する請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記対向電圧制御手段は、少なくとも前記外光強度に応じて最適対向電圧に出力調整する請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記対向電圧調整手段は、前記周囲環境判別手段で判別した外光強度に適したモードとして透過モードおよび反射モードのいずれかを選択し、その選択結果に応じた最適対向電圧に出力調整可能とする請求項 2 または 10 に記載の表示装置。

30

【請求項 12】

複数の絵素部がマトリクス状に配置されており、該複数の絵素部の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、前記スイッチング素子駆動用の複数の走査線と複数の信号線とが設けられ、該絵素部毎に、該交差近傍位置の走査線がスイッチング素子の制御電極に接続され、該交差近傍位置の信号線が該スイッチング素子を介して絵素電極に接続され、該絵素電極とこれに対向配置された対向電極間に表示媒体が挟持され、前記対向電圧が該対向電極に印加されるようになっている請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 13】

40

前記複数の走査線に対して選択的に走査信号を出力可能とするゲートドライバと、前記複数の信号線に対して選択的に映像信号を出力可能とするソースドライバとを有する請求項 12 に記載の表示装置。

【請求項 14】

請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の表示装置を表示部に用いた電子情報機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置などの表示装置およびこれを用いたパーソナルコンピュータや

50

携帯電話装置などの電子情報機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液晶表示装置は、他の画像表示装置と比較して、低消費電力および携帯の利便性などの利点を有するため、その開発が盛んに行われている。

【0003】

図10は、従来の液晶表示装置の要部構成例を示したブロック図である。

【0004】

図10において、従来の液晶表示装置1は、スイッチング手段2と、液晶セル3と、絵素電極4と、対向電極5とにより絵素部6が構成され、これらの複数の絵素部6が2次元状（m行n列のマトリクス状；m，nは自然数）に配列されている。

10

【0005】

スイッチング手段2は、各絵素部6への信号電圧をスイッチングするスイッチングトランジスタ（アモルファスシリコンなどで構成された薄膜トランジスタで、以下、TFT〔Thin Film Transistor〕という）で構成されている。

【0006】

液晶セル3は、絵素電極4と対向電極5間に液晶層（図示せず）を挟持して構成されている。

【0007】

絵素電極4は、TFT2のドレイン電極側に接続されている。

20

【0008】

対向電極5は、液晶層（図示せず）を介して絵素電極4に対向して配置され、全ての絵素部6に共通な電極である。

【0009】

複数の絵素部6の近傍を通過して互いに交差するように、TFT動作の複数の走査線7と複数の信号線8とが設けられている。絵素部6の交差位置近傍の走査線7はTFT2のゲート電極に接続され、その交差位置近傍の信号線8はTFT2のソース電極に接続されて、TFT2のゲート電極への走査信号の印加時に、信号線8からの映像信号を絵素電極4に印加可能としている。

【0010】

30

液晶表示装置1は、複数の走査線7に対して選択的に走査信号を順次出力するゲートドライバ9と、複数の信号線8に対して選択的に映像信号を順次出力可能とするソースドライバ10とを有している。

【0011】

ゲートドライバ9は、垂直同期信号fVが入力される垂直同期信号入力端子11を有し、各絵素部6のTFT2を順次駆動させるため、1垂直走査期間（1V）にX1からXmまで、1水平走査期間（1H）の間隔でオンパルスを順次出力する。

【0012】

ソースドライバ10は、液晶層を交流駆動するため1垂直走査期間（1V）毎に極性反転した映像信号が入力される映像信号入力端子12と、映像信号をサンプリングするためのクロック信号が入力されるクロック入力端子13と、水平同期信号fHが入力される水平同期入力端子14とを有し、映像信号入力端子12からの映像信号をクロック入力端子13からのクロック信号によりサンプルホールド回路（図示せず）でサンプルホールドし、1水平走査期間（1H）毎に順次駆動する。

40

【0013】

次に、上記構成の液晶表示装置1の動作について説明する。

【0014】

図11は、図10の液晶駆動装置1の任意の絵素部6におけるTFT2の動作波形図である。なお、液晶駆動方法として、図10の対向電極5をDC駆動させる方法と、AC駆動させる方法があるが、どちらでも考え方は同じであるので、図11では、対向電極をD

50

C駆動させた場合の駆動波形を示している。ここでは、図11の説明を簡略化のため映像信号は灰色ラスタ信号を用いて説明する。図11のVsigはソースドライバ10より出力される映像信号であって、TFT2のソース電極に印加される映像信号である。図11のVceterはVsig信号のセンタ電圧を示し、図11のVgはゲートドライバ9より出力され、パルス幅が約1H期間の走査信号であって、図1の走査線7を介してTFT2のゲート電極に印加される走査信号（走査電極電圧信号）を示し、さらに、図11のVcomは図10の対向電極5に印加される対向電極電圧信号である。図11では、VcenterがVcomと同電位である状態を示している。

【0015】

図10において、映像信号入力端子12より入力された映像信号はソースドライバ10に入り、信号線8に接続されたTFT2のソース電極に、図11に示すような映像信号Vsigが印加される。TFT2のゲート電極に図11に示す走査信号Vgを印加し、図対向電極5に図11に示す対向電極電圧信号Vcomを印加する。

【0016】

すると、走査線7のある行において、走査信号Vgにより1Hの期間、TFT2がオン状態になり、映像信号Vsigが絵素電極4に印加され、液晶セル3に電荷が充電される。

【0017】

その後、TFT2はオフ状態になり、液晶セル3に充電された電荷はTFT2のオフ抵抗Roffを通じて放電するオフリークによって減少しながら1V（1垂直期間）の間だけ保持される。

【0018】

これらのことが全ての絵素部6毎に、画面全体として表示される。この時の絵素電極4に印加される電圧は図11に示すようなドレイン電圧Vdとなる。ここで、ドレイン電圧Vdが対向電極電圧信号Vcomより高い時を（＋）フィールド、低い時を（－）フィールドとする。このドレイン電圧Vdは、一般に知られているように、TFT2のゲート・ドレイン間の重なりによる擬似容量Cgdの影響を受ける。ゲートオフ時に、この擬似容量Cgdの影響によって、絵素電極4に保持される電圧が、以下の式1で算出される変動電圧値ΔV1だけ小さくなる。

【0019】

$$\Delta V1 = Vg \times \{Cgd / (Cgd + Clc + Ccs)\} \cdots \text{式1}$$

但し、Cgd：ゲート・ドレイン間の重なり容量

Clc：液晶セルの等価容量

Ccs：保持容量

さらに、特許文献1に記載されているように、TFT基板と対向基板の各配向膜の膜厚差、TFT基板と対向基板の各配向膜の材料の違い、さらに反射型の液晶表示装置のように、TFT基板側の電極材料と対向基板側の電極材料との違い（例えば、TFT側がアルミニウムの反射電極で、対向基板側がITOの透明電極）などの、液晶層を挟んで対向する各電極および配向膜の材料の差による非対称性によっても、ドレイン電圧は変動する。この変動電圧値をΔV2とする。

【0020】

以上の変動電圧値ΔV1、ΔV2の影響により、ドレイン電圧Vdのセンター電位Vd_center（図11）は、Vsigのセンター電位であるVcenterに対してずれを生じる。

【0021】

図11では、Vcom電位とVcenterの電位が同電位である状態を図示しているが、上述の変動電圧値ΔV1、ΔV2の影響により、Vd_centerとVcomの電位がずれてしまい、（＋）フィールドの実効電圧Vrms＋の方が、（－）フィールドの実効電圧Vrms－より小さくなっている。これにより、1Vの周期で液晶層に印加され

10

20

30

40

50

る実効電圧値が変わるため、1 V周期で、透過光（反射型などでは反射光）が変化する。これは一般にフリッカと言われている。この実効電圧の差による透過光（もしくは反射光）は2 Vで1周期となるため、通常は30 Hz程度となり、人間の目に感じてしまう。そのため、従来から液晶モジュール個々に対向電圧 V_{com} を調整し、（+）フィールドの実効電圧 V_{rms+} と、（-）フィールドの実効電圧 V_{rms-} が等しくなるようにして、フリッカがでないようにしていた。

【0022】

しかしながら、出荷時にモジュール個々に、図11に示される（+）フィールドの実効電圧値 V_{rms+} と（-）フィールドの実効電圧値 V_{rms-} が等しくなるように、対向電圧 V_{com} を調整したとしても、一般に知られているように、周囲環境の変化により、TFTの特性が変化するため、一度調整した（+）フィールドでの実効電圧 V_{rms+} と（-）フィールドでの実効電圧 V_{rms-} のバランスが崩れ、再度対向電圧 V_{com} を微調しなければならないという問題があった。しかし、実際に出荷後再調整を行うことは難しい。フリッカは人間に不快感を与えるだけでなく、実効電圧のバランスが崩れることで、液晶層に直流成分が印加され続けることになり液晶の寿命が短くなったり、焼きつき現象などの不具合の原因にもなる。

【0023】

この問題を解決するため、特許文献2には、画像表示領域の一部をフリッカ検出領域とし、フォトセンサを付けることで、常に液晶パネルからの透過光を検出し、（+）フィールドと（-）フィールドでの透過光のバランスを保つように、対向電圧 V_{com} を自動で調整する対向電圧自動調整方法が示されている。

【特許文献1】特開2002-189460号公報

【特許文献2】特開平1-167734号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

しかし、上記従来の対向電圧自動調整方法には次の（1）～（3）に示すような問題がある。

【0025】

（1）画像表示領域の一部をフリッカ検出領域として使用するため、この部分は非表示エリアとなり、最近要求される小型化・大画面化のニーズに答えられない。

【0026】

（2）反射型の場合、通常の透過型の場合と異なり、外光が光源となるため、この方法は適応できない。

【0027】

（3）半透過型の場合、一般に知られるように、透過モードと反射モードでは、最適な対向電圧 V_{com} は異なり、屋外などの外光の強い場所で使用した場合、人間の目に入るのは、主に反射光である。しかし、この方法ではフォトセンサは透過光を検出するため、人間の目に入る反射光の対向電圧 V_{com} は、ずれていることになる。

【0028】

本発明は、上記従来の問題を解決するもので、周囲環境に応じた最適な対向電圧を対向電極に印加することにより、小型化・大画面化のニーズに答えつつ、フリッカの低減、液晶層に対する直流成分印加の防止、さらには焼きつき低減を実現できる表示装置およびこれを用いた電子情報機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0029】

本発明の表示装置は、2次元状に配置された絵素部毎に、間に表示媒体を挟持した一対の絵素電極と対向電極とが設けられ、該対向電極に対向電圧が印加され、該絵素電極に、スイッチング素子を介して該対向電圧に対する極性が交互に反転する映像信号が印加されて表示駆動される半透過型の表示装置において、周囲温度および外光強度の少なくとも

10

20

30

40

50

該外光強度の変化を判別し、該判別した外光強度の変化に応じて、該スイッチング素子のドレインにかかる映像信号の中心電圧と該対向電圧の中心電圧との差が最も少なくなるように所定の対向電位に該対向電極への印加電圧を変動させる対向電圧制御手段を備え、そのことにより上記目的が達成される。

【0030】

また、本発明の表示装置における対向電圧制御手段は、周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度の変化を判別する周囲環境判別手段と、該判別した周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度に基づいて所定の対向電圧を出力調整可能とする対向電圧調整手段とを有する。

10

【0031】

さらに、本発明の表示装置における周囲環境判別手段は、周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度を検出する周囲環境検出手段と、該検出した周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度に対応した検出電圧と基準電圧とを比較して、該検出周囲温度および該検出外光強度の少なくとも該検出外光強度が複数の範囲のいずれに属するかを判別する環境範囲判別手段とを有し、前記対向電圧調整手段は、該環境範囲判別手段で判別した範囲に応じた所定の対向電圧に出力調整する。

【0032】

さらに、本発明の表示装置における対向電圧調整手段は、前記周囲環境判別手段で判別した周囲温度および外光強度の少なくとも該外光強度に応じて一または複数の電圧をスイッチングするスイッチ手段と、該スイッチ手段でスイッチングした一または複数の所定電圧を別の基準となる所定電圧に加算する加算手段とを有する。

20

【0033】

さらに、本発明の表示装置における周囲環境検出手段は、温度・抵抗変換手段と抵抗手段との分圧電圧により周囲温度を電圧に変換する周囲温度検出手段を有する。

【0034】

さらに、本発明の表示装置における温度・抵抗変換手段はサーミスタ手段である。

30

【0035】

さらに、本発明の表示装置における周囲環境検出手段は、光・抵抗変換手段と抵抗手段との分圧電圧により周囲外光強度を電圧に変換する周囲外光強度検出手段を有する。

【0036】

さらに、本発明の表示装置における光・抵抗変換手段はフォトリランジスタ手段である。

【0037】

さらに、本発明の表示装置における環境範囲判別手段は、一または複数の基準電圧を発生する基準電圧発生手段と、該一または複数の基準電圧と前記周囲環境検出手段で検出した検出電圧をそれぞれ比較する一または複数の比較器とを有する。

40

【0040】

さらに、本発明の表示装置における対向電圧制御手段は、少なくとも前記外光強度に応じて最適対向電圧に出力調整する。

【0041】

さらに、本発明の表示装置における対向電圧調整手段は、前記周囲環境判別手段で判別した外光強度に適したモードとして透過モードおよび反射モードのいずれかを選択し、その選択結果に応じた最適対向電圧に出力調整可能とする。

【0042】

さらに、本発明の表示装置において、複数の絵素部がマトリクス状に配置されており、該複数の絵素部の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、前記スイッチング素

50

子駆動用の複数の走査線と複数の信号線とが設けられ、該絵素部毎に、該交差近傍位置の走査線がスイッチング素子の制御電極に接続され、該交差近傍位置の信号線が該スイッチング素子を介して絵素電極に接続され、該絵素電極とこれに対向配置された対向電極間に表示媒体が挟持され、前記対向電圧が該対向電極に印加されるようになっている。

【0043】

さらに、本発明の表示装置において、複数の走査線に対して選択的に走査信号を出力可能とするゲートドライバと、前記複数の信号線に対して選択的に映像信号を出力可能とするソースドライバとを有する。

【0044】

本発明の電子情報機器は、請求項1～15のいずれかに記載の表示装置を表示部に用いたものであり、そのことにより上記目的が達成される。

【0045】

上記構成により、以下、本発明の作用を説明する。

【0046】

本発明においては、液晶モジュール内にサーミスタ、フォトセンサなどを設け（例えば透過型・反射型の場合はサーミスタのみ）、周囲環境としての周囲温度や外光強度に応じて対向電圧 V_{com} を自動的に制御し、その周囲環境に応じた最適な対向電圧を対向電極に印加することにより、フリッカの低減による高画質化、例えば表示装置が液晶表示装置の場合に液晶層に直流成分を印加させないことによる高寿命化、さらには、その焼きつきの低減などが実現可能となる。

【発明の効果】

【0047】

以上説明したように、本発明によれば、例えば透過型・反射型ディスプレイにおいて、周囲温度が変化しても、また、例えば半透過型ディスプレイにおいて周囲の温度・外光強度が変化しても、常に最適な対向電圧となるように、周囲環境（周囲温度または／および外光強度）を自動で判別し、対向電極に印加する対向電圧を調整出力することで、フリッカの低減による高画質化、また、液晶層に直流成分を印加させないことによる高寿命化、さらには、焼きつきの低減などの効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

以下に、本発明の表示装置の実施形態1～6を液晶表示装置に適用した場合について図面を参照しながら説明する。

（実施形態1）

本実施形態1では、その対向電圧制御回路として、透過型または反射型の液晶モジュールにおける一実施例であって、周囲環境としての周囲温度の変化に対して対向電位を変動させる場合である。

【0049】

図1は、本発明の液晶表示装置の実施形態1における対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。なお、本発明の液晶表示装置の基本構成としては図10の場合と同様であり、ここでは図10と同様の符号を付してその詳細説明については省略する。また、図1では、対向電極をDC駆動させた場合の一例を取り挙げているが、AC駆動させた場合であっても、DC駆動の場合と同様の方法が適応できる。

【0050】

図1に示すように、本実施形態1の液晶表示装置1Aは、TFT駆動される透過型または反射型の液晶表示装置であって、周囲温度の変化を自動的に判別可能とする周囲環境判別手段としての周囲温度判別手段15Aと、この判別した周囲温度に基づいて最適対向電圧である対向電極電圧信号 V_{com} を自動的に出力調整可能とする対向電圧調整手段16Aとを有する対向電圧制御手段としての対向電圧制御回路17Aが設けられている。このように、対向電圧制御回路17Aは、周囲温度の変化に応じて所定の対向電位に対向電極5への印加電圧を変動させるように制御する。

【0051】

本発明の液晶表示装置1Aの基本構成について簡単に説明すると、図10の場合と同様に、複数の絵素部6がマトリクス状に配置されており、複数の絵素部6の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、TF T駆動用の複数の走査線7と複数の信号線8とが設けられ、絵素部6毎に、絵素部6の所定の交差近傍位置の走査線7がTF T2の制御電極としてのゲート電極に接続され、その交差近傍位置の信号線8がTF T2を介して絵素電極4に接続され、この絵素電極4とこれに対向配置された対向電極5間に表示媒体として液晶層が挟持され、対向電極電圧信号Vcomが対向電極5に印加されるようになってい

【0052】

10

る。この対向電極電圧信号Vcomは対向電圧制御回路17Aから出力される。

周囲温度判別手段15Aは、温度・抵抗変換手段としてのサーミスタ20と抵抗手段としての固定抵抗21との分圧電圧により周囲温度を電圧に変換して、周囲温度を検出する周囲環境検出手段としての周囲温度検出手段と、基準電圧発生手段（抵抗分圧発生手段）としての可変抵抗27、28による複数の基準電圧と周囲温度検出手段で検出した検出電圧とをそれぞれ比較する複数の比較器23、24により、その検出周囲温度が複数の温度範囲のいずれに属するかを判別する環境範囲判別手段としての温度範囲判別手段とを有する。

【0053】

対向電圧調整手段16Aは、周囲温度判別手段で判別した周囲温度範囲に応じて複数の所定電圧をスイッチングするスイッチ手段としてのスイッチ31と、このスイッチ31で

20

スイッチングした複数の所定電圧を別の基準となる所定電圧に加算する加算手段としての加算器33とを有する。

【0054】

上記構成により、以下、詳細にその作用を説明する。

【0055】

サーミスタ20は周知の通り、温度により抵抗値が可変する温度・抵抗変換素子であるため、サーミスタ20と固定抵抗21で分圧された分圧点22の電位は、周囲温度によって変化する。サーミスタ20は、通常、温度が高くなるにつれて抵抗値が小さくなるため、分圧点22の電位は、温度が上がると共に上昇する。したがって、比較器23、24の各＋側入力にそれぞれ入力される入力電圧は分圧点22の電位であり、これは周囲温度により決まる。

30

【0056】

例えば摂氏50度以上および摂氏0度以下を判別したいのであれば、抵抗と可変抵抗27との分圧点25の電位を、摂氏50度の時の分圧点22の電位と同電位に、また、抵抗と可変抵抗28との分圧点26の電位を摂氏0度の時の分圧点22の電位と同電位になるように、それぞれ可変抵抗27、28により調整すればよい。このようにすることで、周囲温度が摂氏50度以上になった場合は、比較器23、24の出力29と30は共にH（ハイレベル）となり、0℃以下の場合、比較器23、24の出力29、30は共にL（ローレベル）になる。なお、摂氏0度から摂氏50度までの温度では、比較器23の出力29はH（ハイレベル）になり、比較器24の出力30はL（ローレベル）となる。このようにして、周囲温度を区分けできる。なお、図1では、3通りに区分けしたが、この分類数は任意の数だけ実施することが可能である。

40

【0057】

スイッチ31は、H信号が入るとオンするスイッチであり、例えば摂氏50度以上の時は、出力30がH、出力29はインバータを通過することでLとなっているため、スイッチ31の接点bのみオンする。同様にして、摂氏0度以下の場合はスイッチ31の接点aのみがオンし、摂氏0度から摂氏50度までの温度の場合には、どちらの接点a、bもオフの状態になっている。

【0058】

加算器33は、一般に知られているものであり、抵抗34、35、36、37の抵抗値

50

を同じにすれば、出力電圧 38（対向電極電圧 V_{com} ）は、出力 39, 40, 41 の各電圧をそれぞれ電圧 V_{39} 、 V_{40} 、 V_{41} とした場合、下記の式（2）によって表される。

【0059】

$$V_{com} = -(V_{39} + V_{40} + V_{41}) \cdots \text{式(2)}$$

ここでは、温度が摂氏 0 度～摂氏 50 度の時、スイッチ 31 の接点 a, b は両方ともオフしているので、対向電極電圧 $V_{com} = -V_{39}$ となる。よって、まず、 V_{39} を可変抵抗 42 を用いて、フリッカが最も少なくなるように調整する。摂氏 50 度以上になると、スイッチ 31 の接点 b のみオンするため、対向電極電圧 $V_{com} = -(V_{39} + V_{41})$ 、摂氏 0 度以下になるとスイッチ 31 の接点 a のみオンするため、対向電極電圧 $V_{com} = -(V_{39} + V_{40})$ となる。

10

【0060】

つまり、電圧 V_{40} および V_{41} は、温度が変化した時の微調用の電圧であり、初期設定で調整した対向電極電圧（コモン電圧） $V_{com} = -V_{39}$ の電圧値を、微小に加減算し、調整するための電圧である。

【0061】

そもそも、周囲温度の変化による最適な対向電圧のずれの主な原因は、液晶材料自体の容量 C_{lc} の変化（液晶材料の誘電率の変化）である。温度による誘電率の変化量は、当然個体差はあるものの、液晶材料などが決まればある程度傾向性のあるものであり、一般に高温になるほど容量 C_{lc} が小さくなるため、式（1）からわかるように、図 11 の ΔV_1 が大きくなる。このため、常温時の最適な対向電極電圧 V_{com} （対向電圧）に比べて、高温時の対向電圧は低くなる。低温では当然その逆である。このように、高温時および低温時の、常温での最適な対向電位 V_{com} からのずれ量を設定しておくことで、常温で最適な対向電位に調整し、その後、周囲温度が変化しても、そのずれ量に相当する電位分（つまり図 1 の例なら、電圧 V_{40} や電圧 V_{41} ）だけシフトするため、対向電位を変化させない時と比較すると、格段に表示品位は向上すると共に液晶の焼きつき改善・高寿命化も図られる。

20

【0062】

もちろん、液晶モジュール個々に、温度を変化させ、その時の最適な対向電位を設定すること（つまりモジュール個々に図 1 での電圧 V_{40} 、 V_{41} を調整すること）も可能ではある。しかし、現実の生産を考えた場合は、おそらく難しいので、温度の変化に応じて概算される変化量の平均値を変化させる方が現実的である。

30

【0063】

なお、先程も触れたが、当然、温度の分けを増やし、微調電圧（図 1 の電圧 V_{40} 、 V_{41} ）を増やせば、より精度の高い対向電極電圧 V_{com} の調整が可能となる。

（実施形態 2）

本実施形態 2 では、その対向電圧制御回路として、透過型または反射型の液晶モジュールにおける実施例であり、周囲環境としての周囲温度の変化に応じて対向電位をより精度高く変動させる場合である。

【0064】

40

図 2 は、本発明の液晶表示装置の実施形態 2 における対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。なお、本発明の液晶表示装置の基本構成としては図 10 の場合と同様であり、ここでは図 10 と同様の符号を付してその詳細説明については省略する。また、図 2 においても、対向電極を DC 駆動させた場合の一例を取り挙げているが、AC 駆動させた場合であっても、DC 駆動の場合と同様の方法が適応できる。

【0065】

図 1 の実施形態 1 の場合には、温度範囲の分けをより多くした場合には回路規模が大きくなり、実装面積が大きくなる。また、温度範囲の分けを少なくした場合、周囲温度がその閾値の温度付近である場合、図 1 のスイッチ 31 が短い周期でオン・オフを繰り返す、対向電圧（対向電極電圧 V_{com} ）が短い周期で大きく変動するため、表示品位を低

50

下させる可能性がある。そこで、本実施形態 2（図 2）では、これら問題の改善した一例を示している。

【0066】

図 2 に示すように、本実施形態 2 の液晶表示装置 1 B は、T F T 駆動される透過型または反射型の液晶表示装置であって、周囲温度の変化を自動的に判別可能とする周囲環境判別手段としての周囲温度判別手段 1 5 B と、この判別した周囲温度データに基づいて最適対向電圧である対向電極電圧信号 V c o m を自動的に出力調整可能とする対向電圧調整手段 1 6 B とを有する対向電圧制御手段としての対向電圧制御回路 1 7 B が設けられている。このように、対向電圧制御回路 1 7 B は、周囲温度の変化に応じて所定の対向電位に対向電極 5 への印加電圧を変動させるように制御する。

10

【0067】

本発明の液晶表示装置 1 B の基本構成について簡単に説明すると、図 1 0 の場合と同様に、複数の絵素部 6 がマトリクス状に配置されており、複数の絵素部 6 の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、T F T 駆動用の複数の走査線 7 と複数の信号線 8 とが設けられ、絵素部 6 毎に、絵素部 6 の所定の交差近傍位置の走査線 7 が T F T 2 の制御電極としてのゲート電極に接続され、その交差近傍位置の信号線 8 が T F T 2 を介して絵素電極 4 に接続され、この絵素電極 4 とこれに対向配置した対向電極 5 との間に表示媒体として液晶層が挟持され、対向電極電圧信号 V c o m が対向電極 5 に印加されるようになっている。この対向電極電圧信号 V c o m は対向電圧制御回路 1 7 B から出力される。

20

【0068】

周囲温度判別手段 1 5 B には、サーミスタ 4 6 と固定抵抗 4 7 との分圧電圧により周囲温度を電圧に変換して、周囲温度を検出する周囲環境検出手段としての周囲温度検出手段と、該分圧電圧をデジタルデータに変換する A / D 変換器 4 8 により、その検出周囲温度が複数の温度範囲のいずれに属するかを判別する環境範囲判別手段としての温度範囲判別手段とを有する。

【0069】

対向電圧調整手段 1 6 B は、A / D 変換手段としての A / D 変換器 4 8 からのデジタルデータに応じてメモリ内の対向電圧情報を出力する対向電圧情報出力手段としてのタイミングコントローラ 5 0 と、この出力された対向電圧情報をデジタル / アナログ変換する D / A 変換器 5 2 と、このデジタル / アナログ変換したデータを対向電圧として出力するデータ出力手段としてのバッファとを有する。

30

【0070】

上記構成により、以下、詳細にその作用を説明する。

【0071】

サーミスタ 4 6 と固定抵抗 4 7 で分圧し、その分圧点の電位を A / D 変換器 4 8（A / D コンバータ）によってデジタルデータに変換する。例えば 6 ビットとすると、所定の温度範囲を、周囲温度により「000000」から「111111」までの 64 等分できる。この温度情報デジタル出力 4 9 は、タイミングコントローラ 5 0 に取り込まれる。

【0072】

また、タイミングコントローラ 5 0 から対向電圧制御用デジタル信号 5 1 が D / A 変換器 5 2（D / A コンバータ）に出力され、これを D / A コンバータ 5 2 によりアナログ出力 5 3 に変換し、データ出力手段としてのバッファを通して対向電圧 5 4 を対向電極 5 に出力される。

40

【0073】

以下、更に詳細に説明していくと、生産工程などでは、通常の常温時（約 + 25℃）に最適な対向電圧に合わせるが、これは、シリアル通信用信号 5 5 で対向電圧制御用デジタル信号 5 1 を制御し、最適になった時の対向電圧制御用デジタル信号 5 1 のデジタル値を E E P R O M 5 6 などのメモリに書き込んでおく。液晶モジュールの電源を立ち上げた時は常に、E E P R O M 5 6 に書き込んだデジタル値を参照するように、タイミングコントローラ 5 0 を設計しておく。

50

【0074】

上述の6ビットの温度情報デジタル出力49の値に応じて、EEPROM56に格納されている初期値（常温で最初に調整した値）に加減算することで、対向電圧制御用デジタル信号51を微調整する。例えば対向電圧制御用デジタル信号51を8ビットとする。生産工程などで常温時の最適な対向電圧を調整した際に、EEPROM56に書き込まれた初期値のデジタルデータを「10001110」とする。例えば周囲温度が摂氏0度になり、6ビットの温度情報デジタル信号49が「001110」になったとする。コントローラには、この6ビットのデジタル信号の値に応じて、加減算する数値を予め持たせておく。または、この6ビットのデジタル信号の値に応じて決められたアドレスのEEPROM56を読みに行き（EEPROM56に加減算する数値の情報を予め書き込んでおく）、初期設定値「10001110」に加減算するように設定しておく。これにより、例えば温度情報デジタル信号49の「001110」の入力信号に対して、EEPROM56に書かれた初期の対向電圧「10001110」にプラス「00011001」の変動を加えるように設定されてあったとすれば、結局、摂氏0度での対向電圧制御用デジタル信号51は「10001110」+「00011001」=「10100111」となり、温度変化分に応じた対向電圧のシフトを行うことが可能になる。

10

【0075】

この方法であれば、精度の高い調整が可能である。また、タイミングコントローラ50が、温度情報デジタル出力49を、例えば1分おきに読み取りにいくように設定したり、タイミングコントローラ50に、読み取り命令パルスを入れたときに温度情報を読みに行くようにすれば、上記実施形態1であったような閾値の温度付近での短い周期での対向電圧の変化をもなくすることが可能となる。

20

【0076】

なお、以上のような透過型または反射型の液晶モジュールに本実施形態1, 2の対向電圧制御回路を適用した場合について説明したが、これに限らず、半透過型の液晶モジュールにも本実施形態1, 2の対向電圧制御回路を適用することができる。

【0077】

半透過型の液晶モジュールは、外光のない暗い場所でも、外光の強い屋外などでも、良好な視認性を有することから、携帯電話装置、ポケットゲーム装置およびカーナビゲーション装置などの各種の電子情報機器に使用されている。

30

【0078】

図3は、半透過型液晶モジュールの1画素分の要部断面図である。

【0079】

図3に示すように、一対の上側の対向基板部と下側の素子側基板部との間にスペーサ63が設けられ、スペーサ63で一定間隔を保持された内部に液晶層62が収容されて半透過型液晶モジュールが構成されている。

【0080】

対向基板部は、カラーフィルタ基板59上に対向電極60が形成され、対向電極60のカラーフィルタ上に配向膜61が形成されている。

【0081】

素子側基板部は、TFT基板72上に、ゲート電極71、ゲート絶縁膜73、n+Si層66（ソース側）、n+Si層67（ドレイン側）、ソース電極65、ドレイン電極68、層間絶縁膜69、絵素電極70、配向膜64が設けられている。

40

【0082】

このように構成された半透過型液晶モジュールは、1画素中に透過部と反射部を合わせ持ち、外光の少ない暗い場所などでは、バックライトからの光を透過した光（つまり透過部57を透過する光）を人の目は視認する。

【0083】

一方、外光の強い屋外などでは、外光の反射光（つまり反射部58で反射する光）を人の目は視認する。

50

【0084】

問題なのは、透過モードと反射モードでの最適な対向電圧が異なることである。これは、一般に知られているように、透過部57と反射部58の材質の違いによる仕事関数の差に原因がある。その一例として、透過部はITOで、反射部はAl膜がある。つまり、前述の材質などの非対称性によるドレイン電圧変動 ΔV_2 が原因となっている。

【0085】

よって、生産時に、透過モードを基準に対向電圧を合わせても、屋外などで見ると、対向電圧がずれており、フリッカが見られるという問題があった。これを解決する場合を次の実施形態3に示している。

(実施形態3)

本実施形態3では、外光の光量に応じて、人間の目が主に透過光を見ている場合と反射光を見ている場合を自動で判別し、これに応じた最適な対向電圧を提供する場合である。

【0086】

図4は、本発明の実施形態3における半透過型携帯電話装置の製品使用例を示す外観図、図5は、本発明の実施形態3における半透過型カーナビゲーションディスプレイの製品使用例を示す外観図である。

【0087】

図4および図5のように、ディスプレイ74と同じ面にフォトセンサ75が設けられ、ディスプレイ74に入り込む外光量をフォトセンサ75で感知させることができる。

【0088】

図6は、本発明の実施形態3の半透過型液晶モジュール（液晶表示装置）における対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。なお、本発明の液晶表示装置の基本構成としては図10の場合と同様であり、ここでは図10と同様の符号を付してその詳細説明については省略する。また、本実施形態3においても、対向電圧をDC駆動させた場合の一例を取り挙げているが、AC駆動させた場合であっても、同様の方法が適応できる。

【0089】

図6に示すように、本実施形態3の液晶表示装置1Cは、TFT駆動される半透過型の液晶表示装置であって、周囲外光強度の変化を自動的に判別可能とする周囲環境判別手段としての周囲外光強度判別手段15Cと、この判別した周囲外光強度に基づいて最適対向電圧である対向電極電圧信号 V_{com} を自動的に出力調整可能とする対向電圧調整手段16Cとを有する対向電圧制御手段としての対向電圧制御回路17Cが設けられている。このように、対向電圧制御回路17Cは、周囲外光強度の変化に応じて所定の対向電位に対向電極5への印加電圧を変動させるように制御する。

【0090】

本発明の液晶表示装置1Cの基本構成について簡単に説明すると、図10の場合と同様に、複数の絵素部6がマトリクス状に配置されており、複数の絵素部6の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、TFT駆動用の複数の走査線7と複数の信号線8とが設けられ、絵素部6毎に、絵素部6の所定の交差近傍位置の走査線7がTFT2の制御電極としてのゲート電極に接続され、その交差近傍位置の信号線8がTFT2を介して絵素電極4に接続され、この絵素電極4とこれに対向配置された対向電極5間に表示媒体として液晶層が挟持され、対向電極電圧信号 V_{com} が対向電極5に印加されるようになっている。この対向電極電圧信号 V_{com} は対向電圧制御回路17Cから出力される。

【0091】

周囲外光強度判別手段15Cは、光・抵抗変換手段としてのフォトトランジスタ76と抵抗手段としての固定抵抗77との分圧電圧により周囲外光強度を電圧に変換して、周囲外光強度を検出する周囲環境検出手段としての周囲外光強度検出手段と、基準電圧発生手段（抵抗分圧発生手段）としての可変抵抗80による基準電圧と周囲外光強度検出手段で検出した検出電圧とをそれぞれ比較する複数の比較器82により、その検出周囲外光強度がいずれの外光強度範囲に属するかを判別する環境範囲判別手段としての外光強度範囲判別手段とを有する。

10

20

30

40

50

【0092】

対向電圧調整手段16Cは、周囲外光強度判別手段で判別した周囲外光強度範囲に応じて所定電圧をスイッチングするスイッチ手段としてのスイッチ83と、このスイッチ83でスイッチングした所定電圧を別の基準となる所定電圧に加算する加算手段としての加算器84とを有する。

【0093】

上記構成により、以下、その作用を説明する。

【0094】

バックライトの輝度をLB、パネルに入射される外光輝度をLx、液晶パネルの透過率をk、パネルの反射率をmとしたとき、人間の目に入る透過光の輝度 $=k \times LB$ 、人間の目に入る反射光の輝度 $=m \times Lx$ となる。LB、k、mはおおよそ固定された値であるため、透過モード時は、 $k \times LB > m \times Lx$ つまり、 $Lx < k \times LB / m$ の外光の場合は、人間の目には、透過光が主に入っていることになり、透過モードと判断できる。また、 $k \times LB < m \times Lx$ の時、つまり、 $Lx > k \times LB / m$ の場合は、人間の目には、反射光が主に入っていることになり、反射モードと認識される。このようにして、外光強度（外光の光量）に応じて、透過・反射モードを自動判別する。

【0095】

図6に示すように、フォトセンサ76は、受光した光の強度に応じて、電流を流す素子である。よって、受光強度が上がり、電流が増加するにつれ、抵抗77での電圧降下が大きくなり、フォトセンサ76と抵抗77による分圧点78の電位が大きくなる。

【0096】

一方、抵抗79と可変抵抗80で分圧される分圧点81の電位は、 $Lx = k \times LB / m$ の光がフォトセンサ76に入った時の分圧点78の電位と同じになるように、可変抵抗80を用いて設定しておく。すると、フォトセンサ76に $Lx > k \times LB / m$ の光が入った時は、比較器82の出力はH（ハイレベル）となり、逆に、フォトセンサに $Lx < k \times LB / m$ の光が入った時は、比較器82の出力はL（ローレベル）となる。このようにして、透過モードか、反射モードかを自動で判別させることができる。

【0097】

次に、スイッチ83は、比較器82からH信号が入力された時にオンする。

【0098】

加算器84は、電圧V85、スイッチ83からの電圧V86を入力とし、これらを加算処理した出力電圧87（対向電圧Vcom）を出力する。ここで用いる固定抵抗88、89、90の抵抗定数を同じにすることで、次式（3）のような出力電圧を得ることができる。

$$V_{com} = -(V_{85} + V_{86}) \cdots \cdots \text{式(3)}$$

すると、透過モード時は、スイッチ83がオフしているため、対向電圧 $V_{com} = -V_{85}$ となる。よって、生産工程などでは、可変抵抗VR91を回して調整することにより、フリッカのない最適な、対向電圧Vcomに合わせればよい。

【0099】

反射モードになった時、スイッチ83はオンされ、対向電圧 $V_{com} = -(V_{85} + V_{86})$ となる。よって、反射モード時の対向電圧の微調分（電圧V86）を、可変抵抗VR92を回して調整し設定すればよい。例えば生産工程で、透過モード時の対向電圧Vcomを可変抵抗VR91で合わせた後に、液晶パネルに反射モードになるのに十分な外光を当て、可変抵抗VR92を回して微調整しておけば、透過モードでも反射モードでも最適な対向電圧Vcomが保たれ、表示品位が著しく向上する。

【0100】

また、本実施形態3では、透過モードか反射モードかという2モードで考えたが、同様の回路構成によって、完全な透過モード（ $k \times VB >> m \times Vx$ ）、透過・反射両モード（ $k \times VB \sim m \times Vx$ ）、完全な反射モード（ $k \times VB << m \times Vx$ ）などのように3通りまたはそれ以上に詳細に分けることも可能である。

(実施形態 4)

本実施形態 4 では、周囲の外光に対してより精密な最適対向電位を自動的に設定する場合である。

【0101】

図 7 は、本発明の実施形態 4 の半透過型液晶モジュール（液晶表示装置）における対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。なお、本発明の液晶表示装置の基本構成としては図 10 の場合と同様であり、ここでは図 10 と同様の符号を付してその詳細説明については省略する。また、本実施形態 4 においても同様に、対向電極を DC 駆動させた場合の一例を取り挙げているが、AC 駆動させた場合であっても、同様の方法が適応できる。また、上記実施形態 3 で、外光 V_x が $V_x = k \times V_B / m$ 付近の時、すなわち透過モードと反射モードの境界付近であった際、スイッチ 83 がオン／オフを繰り返し、対向電圧が短い周期で大きく変動し、表示品位を損ねる可能性がある。この問題を解決するために本実施形態 4 を示す。

10

【0102】

図 7 に示すように、本実施形態 4 の液晶表示装置 1D は、TF T 駆動される透過型または反射型の液晶表示装置であって、周囲外光強度の変化を自動的に判別可能とする周囲環境判別手段としての周囲外光強度判別手段 15D と、この判別した周囲外光強度データに基づいて最適対向電圧である対向電極電圧信号 V_{com} を自動的に出力調整可能とする対向電圧調整手段 16D とを有する対向電圧制御手段としての対向電圧制御回路 17D が設けられている。このように、対向電圧制御回路 17D は、周囲外光強度の変化に応じて所定の対向電位に対向電極 5 への印加電圧を変動させるように制御する。

20

【0103】

本発明の液晶表示装置 1D の基本構成について簡単に説明すると、図 10 の場合と同様に、複数の絵素部 6 がマトリクス状に配置されており、複数の絵素部 6 の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、TF T 駆動用の複数の走査線 7 と複数の信号線 8 とが設けられ、絵素部 6 毎に、絵素部 6 の所定の交差近傍位置の走査線 7 が TF T 2 の制御電極としてのゲート電極に接続され、その交差近傍位置の信号線 8 が TF T 2 を介して絵素電極 4 に接続され、この絵素電極 4 とこれに対向配置した対向電極 5 との間に表示媒体として液晶層が挟持され、対向電極電圧信号 V_{com} が対向電極 5 に印加されるようになっている。この対向電極電圧信号 V_{com} は対向電圧制御回路 17D から出力される。

30

【0104】

周囲外光強度判別手段 15D は、フォトセンサとしてのフォトトランジスタ 95 と固定抵抗 47 との分圧電圧により周囲外光強度を電圧に変換して、周囲外光強度を検出する周囲環境検出手段としての周囲外光強度検出手段と、該分圧電圧をデジタルデータに変換する A/D 変換器 98 により、その検出周囲外光強度が複数の外光強度範囲のいずれに属するかを判別する環境範囲判別手段としての外光強度範囲判別手段とを有する。

【0105】

対向電圧調整手段 16D は、A/D 変換手段としての A/D 変換器 98 からのデジタルデータに応じてメモリ内の対向電圧情報を出力する対向電圧情報出力手段としてのタイミングコントローラ 100 と、この出力された対向電圧情報をデジタル／アナログ変換する D/A 変換器 102 と、このデジタル／アナログ変換したデータを対向電圧として出力するデータ出力手段としてのバッファとを有する。

40

【0106】

上記構成により、以下、その作用を説明する。

【0107】

フォトセンサ 95 は、上記実施形態 3 の場合と同様に、外光強度に応じて、電流が増加する素子である。よって、受光強度が増加するにつれ、抵抗 96 での電圧降下が増加し、フォトセンサ 95 と抵抗 96 の分圧点 97 の電位が上がる。この分圧点 97 の電位は A/D コンバータ 98 により、デジタル変換された外光情報デジタル出力 99 となり、タイミングコントローラ 100 に入力される。

50

【0108】

タイミングコントローラ100からは対向電圧制御用デジタル出力101が出力され、今度は、D/Aコンバータ102によって、アナログ出力に変換され、対向電圧出力103 (Vcom) としてバッファを介して出力される。

【0109】

まず、液晶モジュール毎に透過モードで、シリアル通信信号出力手段104により、対向電圧制御用デジタル出力101を変動させることで、対向電圧103 (Vcom) は調整され、その最適な対向電圧Vcomになる時の対向電圧制御用デジタル出力101を、EEPROMなどのメモリ105に予め書き込んでおく。

【0110】

液晶モジュールの電源を立ち上げた際に、タイミングコントローラ100が、EEPROMなどのメモリ105に予め書き込んでおいたデータを読みに行くように設計しておけばよい。

【0111】

A/Dコンバータ98からの外光情報デジタル出力99の値に応じて、透過モード時の初期設定値を微調整することで、反射モードになった際にも最適な対向電圧Vcomを自動的に設定することが可能となる。例えば外光情報デジタル出力99は3ビット、対向電圧制御用デジタル出力101は6ビットであるとした場合、例えば、80, 000luxの光がフォトセンサに入った場合、外光情報デジタル出力99が(110)であるとする。タイミングコントローラ100は、この入力された3ビットの入力に基づいて、初期にEEPROMなどのメモリ105に書き込んでおいた対向電圧制御用デジタル出力101に対して、微増減させるように設定されてある。

【0112】

または、外光に対する変動量も予めEEPROMなどのメモリ105に書き込んでおき、タイミングコントローラ100に入力される外光情報デジタル出力99の値に応じて、EEPROMなどのメモリ105の外光強度毎に指定されたアドレスを読みに行くようにタイミングコントローラ100を設計しておけばよい。例えば透過モードの時、初めに対向電圧Vcomを調整した際に、「100110」であった場合、当然、このデータはEEPROMなどのメモリ105に書き込まれ、液晶モジュールの電源を立ち上げた際に読み込まれる。

【0113】

ここに、外光情報デジタル出力99を反映し、例えば「110」の際は、タイミングコントローラ100で、「000111」だけ変動させる、または、EEPROMなどのメモリ105にその変動量のデータを格納しておくことで、対向電圧制御用デジタル出力101は「100110」-「000111」=「011111」となり、対向電圧Vcomを微調整することが可能となる。

【0114】

ここで、外光情報デジタル出力99のビット数を増やせば、さらに細かい調整が行える。また、タイミングコントローラ100が、外光情報デジタル出力99の確認を常に行うのではなく、ある一定の期間を持たせる、あるいは外部から命令信号を与え、その命令信号がきた時だけ、外光情報デジタル出力99を読みに行くようにすれば、第3の実施例の際問題となる、短い周期での対向電圧の変動を抑えることができる。

(実施形態5)

本実施形態5では、上記実施形態1, 3の組み合わせであり、周囲の外光強度および周囲の温度に対して最適な対向電位Vcomを自動的に設定する場合である。

【0115】

図8は、本発明の実施形態5の半透過型液晶モジュール（液晶表示装置）における対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。なお、本発明の液晶表示装置の基本構成としては図10の場合と同様であり、ここでは図10と同様の符号を付してその詳細説明については省略する。また、対向電極をDC駆動させた場合の一例を取りあげているが、AC駆

10

20

30

40

50

動させた場合であっても、同様の方法が適応できる。

【0116】

図8に示すように、本実施形態5の液晶表示装置1Eは、TFT駆動される半透過型の液晶表示装置であって、周囲温度および周囲外光強度の変化を自動的に判別可能とする周囲環境判別手段15Eと、この判別した周囲温度および周囲外光強度に基づいて最適対向電圧である対向電極電圧信号Vcomを自動的に出力調整可能とする対向電圧調整手段16Eとを有する対向電圧制御手段としての対向電圧制御回路17Eが設けられている。このように、対向電圧制御回路17Eは、周囲温度および周囲外光強度の変化に応じて所定の対向電位に対向電極5への印加電圧を変動させるように制御する。

【0117】

本発明の液晶表示装置1Eの基本構成について簡単に説明すると、図10の場合と同様に、複数の絵素部6がマトリクス状に配置されており、複数の絵素部6の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、TFT駆動用の複数の走査線7と複数の信号線8とが設けられ、絵素部6毎に、絵素部6の所定の交差近傍位置の走査線7がTFT2の制御電極としてのゲート電極に接続され、その交差近傍位置の信号線8がTFT2を介して絵素電極4に接続され、この絵素電極4とこれに対向配置された対向電極5間に表示媒体として液晶層が挟持され、対向電極電圧信号Vcomが対向電極5に印加されるようになっている。この対向電極電圧信号Vcomは対向電圧制御回路17Eから出力される。

【0118】

周囲環境判別手段15Eは、光・抵抗変換手段としてのフォトトランジスタと抵抗手段としての固定抵抗との分圧電圧により周囲外光強度を電圧に変換すると共に、温度・抵抗変換手段としてのサーミスタと抵抗手段としての固定抵抗との分圧電圧により周囲温度を電圧に変換して、周囲温度および周囲外光強度を検出する周囲環境検出手段と、基準電圧発生手段（抵抗分圧発生手段）としての可変抵抗による各基準電圧と、周囲環境検出手段で検出した各検出電圧とをそれぞれ比較する複数の比較器により、その検出周囲環境がいずれの範囲に属するかをそれぞれ判別する環境範囲判別手段とを有する。

【0119】

対向電圧調整手段16Eは、周囲環境判別手段で判別した周囲温度範囲および周囲外光強度範囲に応じて所定電圧をスイッチングするスイッチ手段としてのスイッチ106と、このスイッチ106でスイッチングした所定電圧を別の基準となる所定電圧に加算する加算手段としての加算器とを有する。

【0120】

上記構成により、以下、その作用を説明する。

【0121】

周囲温度によっても、外光強度によっても対向電極電圧（対向電圧）Vcomを微調できるようになっている。つまり、周囲温度によりスイッチ106の接点aまたは接点bがオン／オフし、外光強度により、スイッチcがオン／オフする。

【0122】

これにより、周囲温度・外光強度が変化しても、スイッチ106の接点a～cのオン／オフにより対向電圧Vcomは微調整され、常温・透過モードで一度調整してから何も調整しないよりも格段に表示品位が向上し、液晶モジュールの高寿命化・焼きつきの低減が図れる。

（実施形態6）

本実施形態6では、上記実施形態2，4の組み合わせであり、上記実施形態5の場合と同様に、周囲温度の変化や外光の変化に対して、対向電圧Vcomを微調整できるようになっている。さらに、上記実施形態5の問題として挙げられる対向電圧Vcomを変化させる閾値となる温度や外光強度の際の、スイッチ106の短い周期でのオン／オフ、つまり、短い周期での急激な対向電圧Vcomの変動を改善することができる。

【0123】

図9は、本発明の実施形態6の半透過型液晶モジュールにおける対向電圧制御回路の一

10

20

30

40

50

例を示す回路図である。なお、本発明の液晶表示装置の基本構成としては図10の場合と同様であり、ここでは図10と同様の符号を付してその詳細説明については省略する。また、本実施形態6においても同様に、対向電極をDC駆動させた場合の一例を取り挙げているが、AC駆動させた場合であっても、同様の方法が適応できる。

【0124】

図9に示すように、本実施形態6の液晶表示装置1Fは、TFT駆動される透過型または反射型の液晶表示装置であって、周囲温度および周囲外光強度の変化を自動的に判別可能とする周囲環境判別手段15Fと、この判別した周囲温度データおよび周囲外光強度データに基づいて最適対向電圧である対向電極電圧信号Vcomを自動的に出力調整可能とする対向電圧調整手段16Fとを有する対向電圧制御手段としての対向電圧制御回路17Fが設けられている。このように、対向電圧制御回路17Fは、周囲温度および周囲外光強度の変化に応じて所定の対向電位に対向電極5への印加電圧を変動させるように制御する。

10

【0125】

本発明の液晶表示装置1Dの基本構成について簡単に説明すると、図10の場合と同様に、複数の絵素部6がマトリクス状に配置されており、複数の絵素部6の近傍位置をそれぞれ通って互いに交差するように、TFT駆動用の複数の走査線7と複数の信号線8とが設けられ、絵素部6毎に、絵素部6の所定の交差近傍位置の走査線7がTFT2の制御電極としてのゲート電極に接続され、その交差近傍位置の信号線8がTFT2を介して絵素電極4に接続され、この絵素電極4とこれに対向配置した対向電極5との間に表示媒体として液晶層が挟持され、対向電極電圧信号Vcomが対向電極5に印加されるようになっている。この対向電極電圧信号Vcomは対向電圧制御回路17Fから出力される。

20

【0126】

周囲環境判別手段15Fは、光・抵抗変換手段としてのフォトランジスタと抵抗手段としての固定抵抗との分圧電圧により周囲外光強度を電圧に変換すると共に、温度・抵抗変換手段としてのサーミスタと抵抗手段としての固定抵抗との分圧電圧により周囲温度を電圧に変換して、周囲温度および周囲外光強度を検出する周囲環境検出手段と、この分圧電圧をデジタルデータに変換するA/D変換器113により、その検出周囲温度および周囲外光強度がそれぞれ複数の範囲のいずれに属するかをそれぞれ判別する環境範囲判別手段とを有する。

30

【0127】

対向電圧調整手段16Fは、A/D変換手段としてのA/D変換器113からのデジタルデータに応じてメモリ内の対向電圧情報を出力する対向電圧情報出力手段としてのタイミングコントローラ119と、この出力された対向電圧情報をデジタル/アナログ変換するD/A変換器と、このデジタル/アナログ変換したデータを対向電圧として出力するデータ出力手段としてのバッファとを有する。

【0128】

上記構成により、以下、その作用を説明する。

【0129】

フォトセンサ109およびサーミスタ110により外光強度および周囲温度を感知し、外光強度は分圧点111の電位に、周囲温度は分圧点112の電位に反映される。これは、上記実施形態1～5の場合と同様である。

40

【0130】

分圧点111、112からのアナログ出力をA/Dコンバータ113により、外光情報デジタル出力114および温度情報デジタル出力115として出力される。

【0131】

このシステムでは、通常、常温（約+25℃）、透過モード時の環境下で、シリアル通信用信号出力手段116を用いて、対向電圧Vcomは調整され、最適になる時の対向電圧制御用デジタル出力117のデジタル値を、EEPROMなどのメモリ118に書き込んでおく。

50

【0132】

液晶モジュールの電源立ち上げ時には、タイミングコントローラ119は、EEPROMなどのメモリ118の情報を読みに行き、対向電圧制御用デジタル出力117を出力する。

【0133】

対向電圧制御用デジタル出力117は、D/Aコンバータによってアナログ変換され、バッファを介して対向電圧120 (Vcom) として出力される。常温(約+25℃)、透過モードで設定し、EEPROMなどのメモリ118に書き込んだ初期設定値を、このデジタル出力114, 115に応じて微増減させるように、タイミングコントローラ119に予め増減量を設定しておく。

10

【0134】

または、周囲環境毎の対向電圧Vcomの微増減量を予めEEPROMなどのメモリ118に書き込んでおき、デジタル出力114, 115の出力に応じてEEPROMなどの微増減量データを読みに行き、初期設定値を微増減することも可能である。

【0135】

また、上記実施形態5での問題を改善すべく、本実施形態6では、デジタル出力114, 115を、タイミングコントローラ119が読みに行くのを、例えば一定時間おきになるようにタイミングコントローラ119内で設定するか、外部から読み込み命令信号を入れるかすれば、周囲環境(外光強度および周囲温度)が、対向電圧Vcomを変化させる閾値となる温度や外光強度になった際の、短い周期での急激な対向電圧Vcomの変動を改善することができる。

20

【0136】

以上により、本実施形態1~6によれば、対向電圧制御回路17A~17Fは、周囲温度および周囲外光強度の少なくともいずれかの変化を判別する周囲環境判別手段15A~15Fと、この判別した周囲温度および周囲外光強度の少なくともいずれかに基づいて所定の対向電圧Vcomを出力調整可能とする対向電圧調整手段16A~16Fとを有し、周囲温度および周囲外光強度の少なくともいずれかの変化に応じて所定の対向電位に対向電極5への印加電圧Vcomを変動させる。このように、周囲温度および周囲外光強度などの周囲環境に応じた最適な対向電圧Vcomを対向電極5に印加することにより、小型化・大画面化のニーズに答えつつ、フリッカの低減、液晶層に対する直流成分印加の防止、さらには焼きつき低減を実現することができる。

30

【0137】

なお、上記実施形態1~6では、液晶ディスプレイに関しての具体例を記載したが、液晶以外の表示媒体でもTFTで駆動させるディスプレイにおいては、同様の方法が適応できる。

【0138】

以上のように、本発明の好ましい実施形態1~6を用いて本発明を例示してきたが、本発明は、この実施形態1~6に限定して解釈されるべきものではない。本発明は、特許請求の範囲によってのみその範囲が解釈されるべきであることが理解される。当業者は、本発明の具体的な好ましい実施形態1~6の記載から、本発明の記載および技術常識に基づいて等価な範囲を実施することができることが理解される。本明細書において引用した特許、特許出願および文献は、その内容自体が具体的に本明細書に記載されているのと同様にその内容が本明細書に対する参考として援用されるべきであることが理解される。

40

【産業上の利用可能性】

【0139】

本発明は、液晶表示装置などの表示装置および、これを表示部に用いたパーソナルコンピュータや携帯電話装置などの電子情報機器の分野において、常に最適な対向電圧となるように、周囲環境(周囲温度または/および外光強度)を自動で判別し、この判別結果に応じて、対向電極に印加する対向電圧を調整出力することにより、フリッカの低減による高画質化、また、表示装置が液晶表示装置の場合に、液晶層に直流成分を印加させないこ

50

とによる高寿命化、さらには、その焼きつきが低減される。

【図面の簡単な説明】

【0140】

【図1】本発明の液晶表示装置の実施形態1における対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の実施形態2における対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。

【図3】本発明で用いる半透過型液晶モジュールの1画素分の要部断面図である。

【図4】本発明の実施形態3における半透過型携帯電話装置の製品使用例を示す外観図である。

10

【図5】本発明の実施形態3における半透過型カーナビゲーションディスプレイの製品使用例を示す外観図である。

【図6】本発明の実施形態3の半透過型液晶モジュールにおける対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。

【図7】本発明の実施形態4の半透過型液晶モジュールにおける対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。

【図8】本発明の実施形態5の半透過型液晶モジュールにおける対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。

【図9】本発明の実施形態6の半透過型液晶モジュールにおける対向電圧制御回路の一例を示す回路図である。

20

【図10】従来の液晶表示装置の要部構成例を示したブロック図である。

【図11】図10の液晶表示装置の任意の絵素部におけるTFTの動作波形図である。

【符号の説明】

【0141】

1A～1F 液晶表示装置

2 スイッチングトランジスタ

3 液晶セル

4 ドレイン電極に接続された絵素電極

5 対向電極

6 絵素部

7 走査線

8 信号線

9 ゲートドライバ

10 ソースドライバ

11 垂直同期信号入力端子

12 映像信号入力端子

13 クロック入力端子

14 水平同期入力端子

15A～15F 周囲環境判別手段（周囲温度判別手段または周囲外光強度判別手段）

16A～16F 対向電圧調整手段

17A～17F 対向電圧制御回路

20, 46, 110 サーミスタ

21, 77 固定抵抗

23, 24, 82 比較器

27, 28, 42, 80, 91, 92 可変抵抗

31, 83, 106 スイッチ

33, 84 加算器

48, 98, 113 A/Dコンバータ（A/D変換器）

50, 100, 119 タイミングコントローラ

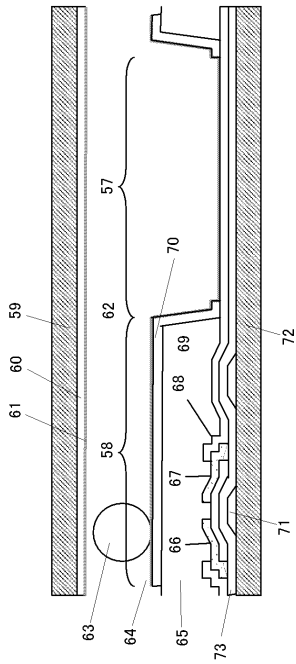
52, 102 D/Aコンバータ（D/A変換器）

30

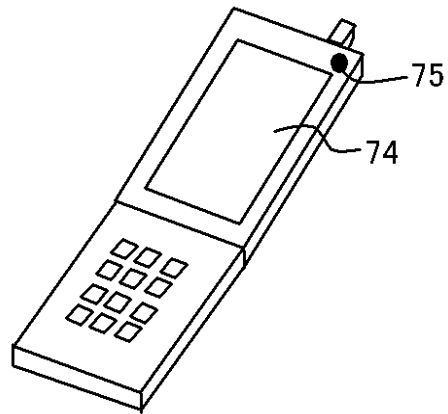
40

50

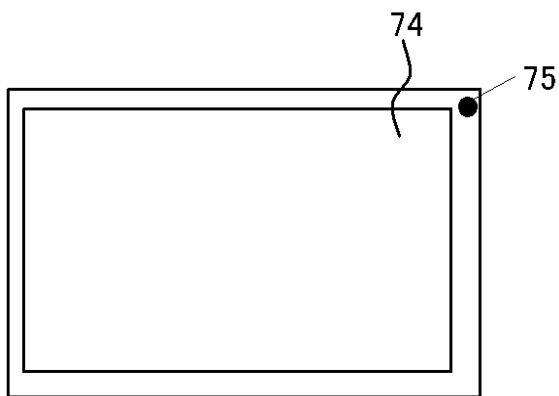
【図 3】



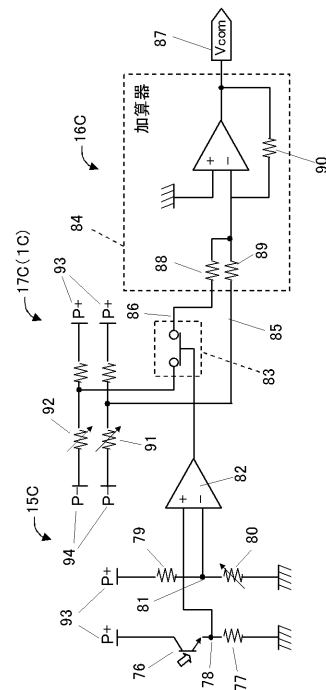
【図 4】



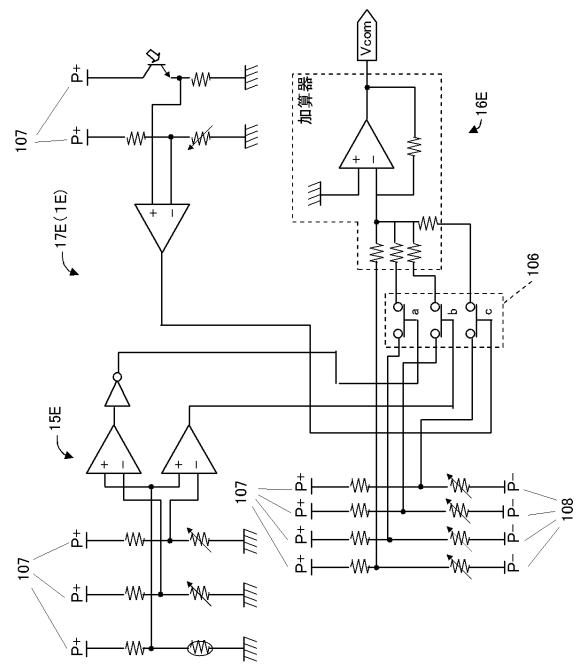
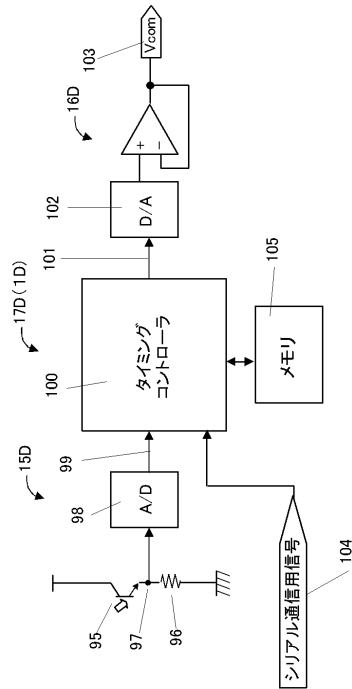
【図 5】



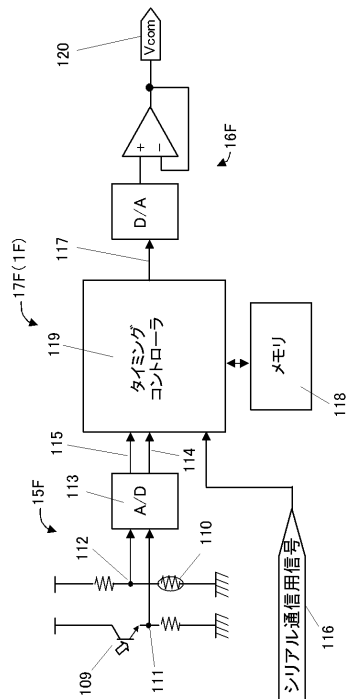
【図 6】



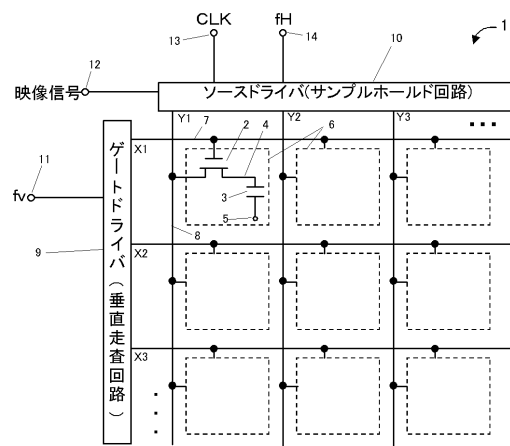
【图 8】



【圖 9】



【図 10】



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 F
G 0 9 G 3/20 6 7 0 K
G 0 9 G 3/20 6 7 0 L
G 0 9 G 3/20 6 4 2 P

(56)参考文献 特開2003-157055 (JP, A)
特開2003-052050 (JP, A)
特開昭55-077793 (JP, A)
特開2001-272957 (JP, A)
特開平05-333807 (JP, A)
特開平01-293322 (JP, A)
特開平10-319895 (JP, A)
特開平09-311317 (JP, A)
特開平09-203888 (JP, A)
特開2000-056294 (JP, A)
特開平04-152321 (JP, A)
実開平05-020456 (JP, U)
特開2000-322031 (JP, A)
特開2003-255304 (JP, A)
特開平11-006997 (JP, A)
特開平01-133035 (JP, A)
特開2001-296554 (JP, A)
特開平03-012633 (JP, A)
特開2003-058129 (JP, A)
特開2000-028999 (JP, A)
特開平08-286169 (JP, A)
特表2005-538421 (JP, A)
特開2000-147455 (JP, A)
特開2003-315770 (JP, A)
特開2003-315764 (JP, A)
特開2001-066570 (JP, A)
特開昭61-156029 (JP, A)
特開平11-295689 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

I P C G 0 9 G 3/00 - 3/38
G 0 2 F 1/133

专利名称(译)	显示设备和电子信息设备		
公开(公告)号	JP4674790B2	公开(公告)日	2011-04-20
申请号	JP2004107877	申请日	2004-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	上野孝司		
发明人	上野 孝司		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.525 G02F1/133.550 G02F1/133.580 G09G3/20.611.E G09G3/20.624.D G09G3/20.642.F G09G3/20.670.K G09G3/20.670.L G09G3/20.642.P		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA43 2H093/NA53 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC18 2H093/NC21 2H093/NC24 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/NC55 2H093/NC57 2H093/NC65 2H093/ND02 2H093/ND06 2H093/ND10 2H093/ND35 2H093/ND58 2H093/NG01 2H193/ZA04 2H193/ZD23 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZF59 2H193/ZH07 2H193/ZH14 2H193/ZH17 2H193/ZH18 2H193/ZH40 5C006/AC25 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF62 5C006/AF63 5C006/AF81 5C006/AF82 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BF01 5C006/BF28 5C006/BF38 5C006/BF39 5C006/FA19 5C006/FA23 5C006/FA38 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD06 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5C080/KK01 5C080/KK47		
审查员(译)	安藤达也		
其他公开文献	JP2005292493A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现减少闪烁，防止DC元件应用于液晶层，并减少图像持久性，同时通过施加最佳反电压来满足更小尺寸和更大屏幕的需求，对应于圆周环境到反电极。解决方案：反电压控制电路17A具有决定环境温度变化的环境温度决定装置15A和反电压调节装置16A，用于根据确定的环境温度实现指定反电压的输出调节，并改变施加电压Vcom根据环境温度的变化将对电极提供给指定的反电位。Z

【图1】

