

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4439171号
(P4439171)

(45) 発行日 平成22年3月24日(2010.3.24)

(24) 登録日 平成22年1月15日(2010.1.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/133 530

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 575

G02F 1/133 580

G09G 3/20 612F

請求項の数 12 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-274857 (P2002-274857)

(22) 出願日

平成14年9月20日 (2002.9.20)

(65) 公開番号

特開2003-186455 (P2003-186455A)

(43) 公開日

平成15年7月4日 (2003.7.4)

審査請求日

平成17年4月26日 (2005.4.26)

(31) 優先権主張番号

2001-059868

(32) 優先日

平成13年9月27日 (2001.9.27)

(33) 優先権主張国

韓国 (KR)

(73) 特許権者 390019839

三星電子株式会社

SAMSUNG ELECTRONICS
CO., LTD.大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 416
416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
Gyeonggi-do 442-742
(KR)

(74) 代理人 100094145

弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100106367

弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周辺環境の明るさ又は画面の輝度に応じて変化する第1制御信号に基づいて電源電圧のレベルを変更して第2制御信号として出力する電圧変更部と、

前記第2制御信号に基づいて複数の階調電圧を出力する階調電圧発生部と、

走査信号を液晶パネルのゲートラインに出力するゲートドライバーと、

外部の画像信号源から入力される画像データと前記階調電圧とに基づいてデータ信号を生成して前記液晶パネルのデータラインに出力するデータドライバーと、

前記画像データから画面の輝度レベルを感知して、前記輝度レベルに応じて変化する前記第1制御信号を出力する画面輝度決定部と、を含み、

前記画面輝度決定部は、

前記画像信号源から1Hの間に入力される画像データの示す階調値の平均値を計算し、前記平均値に応じてデューティ比が変化するデューティ信号を出力する矩形波出力部と、

前記デューティ信号を前記第1制御信号にアナログ変換して、前記第1制御信号を前記電圧変更部に出力するアナログ変換部と、

を含む液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第2制御信号に応じて共通電極電圧を前記液晶パネルの共通電極ラインに出力する共通電極電圧発生部をさらに含む、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

10

20

前記複数の階調電圧のうち、低階調レベルに対応する階調電圧は標準の階調電圧よりも液晶の透過率を上昇させるレベルである、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記電圧変更部は、

周辺光の照度レベルを感知して、前記照度レベルに応じて変化する前記第 1 制御信号を出力する外光監視部と、

前記第 1 制御信号に応じて前記電源電圧のレベルを変更するレベル調整部と、
を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記電圧変更部は、

画面の輝度レベルを示す前記第 1 制御信号の電圧レベルと所定の電圧との間の差を増幅する差動増幅部と、

前記差動増幅部の出力に応じて前記電源電圧のレベルを変更するレベル調整部と、
を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記アナログ変換部は、

前記デューティ信号に従ってオンオフするトランジスタと、

前記トランジスタのオンオフ動作に応じて充電と放電と繰り返し、それに伴う両端電圧の変化を前記第 1 制御信号として出力するキャパシタと、
を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 制御信号の電圧レベルは、前記キャパシタとそれに接続された抵抗との時定数によって決定され、前記デューティ信号のデューティ比とパルス数とに比例する、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記矩形波出力部は、

前記画像データの示す、R、G、B 各々の階調値を合算して出力する合算部と、

前記合算部によって合算された階調値を 1 H の間、さらに合算して出力する 1 ライン合算部と、

前記 1 ライン合算部によって 1 H の間に合算された階調値を 3 で割り、得られた値の M S B から所定数のビットを出力する分割部と、

前記所定数のビットをダウンカウントするカウンティング部と、

前記カウンティング部のカウント数に基づいて矩形波のデューティ比を決定して、前記矩形波を前記デューティ信号として出力するデューティ信号発生部と、
を含む、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記矩形波出力部は、

前記画像データの示す、R、G、B 各々の階調値のうち、少なくともいずれか一つの階調値に加重値を付与して前記合算部に提供するピクセルデータ変換部、

をさらに含む、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

複数のゲートラインと、

前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータラインと、

前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域内にマトリックス状に配列され、各々が前記複数のゲートライン及び前記複数のデータラインに接続されているスイッチング素子を含む複数の画素と、

を有する液晶表示装置の駆動方法であり、

(a) 外部から電源電圧を受ける段階と、

(b) 外部の画像信号源から画像データを受ける段階と、

10

20

30

40

50

- (c) 周辺環境の明るさのレベルを感じて、又は前記画像データから画面の輝度レベルを感じて、感知されたレベルを示す第1制御信号を出力する段階と、
 (d) 前記第1制御信号に基づいて前記電源電圧のレベルを変更して第2制御信号として生成する段階と、
 (e) 前記第2制御信号に基づいて複数の階調電圧を生成する段階と、
 (f) 前記複数の階調電圧に基づいて前記画像データをデータ電圧に変換し、前記データ電圧を前記複数のデータラインに供給する段階と、
 (g) 前記複数のゲートラインに順番に走査信号を供給する段階と、
 を含み、

前記段階(c)は、

10

- (c-1) 前記画像信号源から1Hの間に入力される画像データの示す階調値の平均値を計算し、前記平均値に応じてデューティ比が変化するデューティ信号を出力する段階と、
 (c-2) 前記デューティ信号を前記第1制御信号にアナログ変換して出力する段階と、
 を含む、液晶表示装置の駆動方法。

【請求項11】

前記第2制御信号のレベルは、周辺光の照度レベルを示す前記第1制御信号のレベルに反比例する、請求項10に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項12】

前記段階(c-1)は、

- (c-11) 前記画像データの示す、R、G、B各々の階調値を合算する段階と、
 (c-12) 合算された階調値を1Hの間、さらに合算する段階と、
 (c-13) 前記1Hの間に合算された階調値を3で割る段階と、
 (c-14) 3で割って得られた値のMSBから所定数のビットを分割して出力する段階と、
 (c-15) 前記所定数のビットをダウンカウントする段階と、
 (c-16) ダウンカウントされたカウント数に基づいて矩形波のデューティ比を決定して、前記矩形波を前記デューティ信号として出力する段階と、
 を含む、請求項10に記載の液晶表示装置の駆動方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置及びその駆動方法に関し、特に暗い画面での階調間視認(識別)性を高めるための液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に映画館では明瞭に見えたにも拘わらず、DVDやTVで見ると、暗い画面がよく見えなくなる現象がある。これは人の目の特性に起因することで、周辺が暗い時は暗い映像でもよく認識するが、明るい所では同じ暗さの映像であっても輝度差を認識し難いためである。

【0003】

40

【発明が解決しようとする課題】

特に、事務室照度水準の環境で使用する液晶表示装置を用いて動映像を見る時もやはり暗い画面に対する視認性が落ちる。このような場合、バックライト輝度を最大限に上げて暗い画面を見ようと努めるが、これもやはり限界がある。

【0004】

一般に液晶表示装置は図1に図示したように、ガンマ()=2.2のガンマ曲線を有するように調整されている。

【0005】

図1に示したように、低階調データ、例えば、全64階調における0乃至16階調の領域では階調区分が明確でないが、特に周辺照度が明るい環境ではその問題がさらに深刻にな

50

る。つまり、0 乃至 16 階調データの範囲で構成される暗い画面では画像がよく見えないという視認性の問題が発生している。

【0006】

これは液晶の透過率が階調データによって決定されるためであるが、例えば、ある 0 階調近くの液晶透過率で隣接階調データの液晶透過率差が微小である場合、二つの階調データ間の視認性を向上させるために光源、つまり、バックライトを強く発生させることによって輝度差を大きくすることができる。

【0007】

実際にマルチメディアを指向する LCD 製品は高輝度に調整する傾向があるが、液晶表示装置を高輝度化するのには次のような問題点がある。

10

【0008】

つまり、消費電力問題が発生して携帯用 LCD 製品に適用するのには限界があり、また、いくつかのランプを装着したり様々なプリズムシートを使う必要から費用上昇を誘発する問題点がある。

【0009】

また、輝度を正常の明るさより 2 倍、3 倍などに上げることが容易ではなく、かりに輝度を上げても視認性が輝度の増加分に比べて大きく増加しないという問題点がある。

【0010】

また、高輝度に変換した明るい画面では眩しさが激しいため使用者が疲労を感じやすいという問題点がある。

20

【0011】

このように高輝度化による多くの問題点のため、視認性を向上させるためにバックライトの輝度を上昇させることは好ましくない。

【0012】

本発明の技術と課題はこのような従来の問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は、明るい周辺環境で低階調画像の視認性を良くするためにバックライト輝度を上げず、液晶の透過率を増加させて低階調での階調間視認性を高める暗さ調整機能を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

また、本発明の他の目的は、前記暗さ調整機能を有する液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

30

【0014】

【課題を解決するための手段】

前記本発明の目的を実現するための一つの特徴による液晶表示装置は、周辺環境の明るさ又は画面の輝度に応じて変化する第 1 制御信号に基づいて電源電圧のレベルを変更して第 2 制御信号として出力する電圧変更部と、前記第 2 制御信号に基づいて複数の階調電圧を出力する階調電圧発生部と、走査信号を液晶パネルのゲートラインに出力するゲートドライバーと、外部の画像信号源から入力される画像データと前記階調電圧とに基づいてデータ信号を生成して前記液晶パネルのデータラインに出力するデータドライバーと、前記画像データから画面の輝度レベルを感じて、前記輝度レベルに応じて変化する前記第 1 制御信号を出力する画面輝度決定部と、を含み、前記画面輝度決定部は、前記画像信号源から 1 H の間に入力される画像データの示す階調値の平均値を計算し、前記平均値に応じてデューティ比が変化するデューティ信号を出力する矩形波出力部と、前記デューティ信号を前記第 1 制御信号にアナログ変換して、前記第 1 制御信号を前記電圧変更部に出力するアナログ変換部と、を含んで構成される。ここで、前記液晶表示装置は、前記第 2 制御信号に応じて共通電極電圧を前記液晶パネルの共通電極ラインに出力する共通電極電圧発生部をさらに含むことが好ましい。

40

【0015】

また、前記複数の階調電圧のうち、低階調レベルに対応する階調電圧は標準の階調電圧よりも液晶の透過率を上昇させるレベルであるのが好ましい。

50

【0016】

前記電圧変更部は、画面の輝度レベルを示す前記第1制御信号の電圧レベルと所定の電圧との間の差を増幅する差動増幅部と、前記差動増幅部の出力に応じて前記電源電圧のレベルを変更するレベル調整部と、を含むようにしてもよい。

【0017】

前記アナログ変換部は、前記デューティ信号に従ってオンオフするトランジスタと、前記トランジスタのオンオフ動作に応じて充電と放電と繰り返し、それに伴う両端電圧の変化を前記第1制御信号として出力するキャパシタと、を含むようにしてもよい。

【0018】

前記第1制御信号の電圧レベルは、前記キャパシタとそれに接続された抵抗との時定数によって決定され、前記デューティ信号のデューティ比とパルス数とに比例するようにしてもよい。

10

【0019】

前記矩形波出力部は、前記画像データの示す、R、G、B各々の階調値を合算して出力する合算部と、前記合算部によって合算された階調値を1Hの間、さらに合算して出力する1ライン合算部と、前記1ライン合算部によって1Hの間に合算された階調値を3で割り、得られた値のMSBから所定数のビットを出力する分割部と、前記所定数のビットをダウンカウントするカウンティング部と、前記カウンティング部のカウント数に基づいて矩形波のデューティ比を決定して、前記矩形波を前記デューティ信号として出力するデューティ信号発生部と、を含むようにしてもよい。

20

【0020】

前記矩形波出力部は、前記画像データの示す、R、G、B各々の階調値のうち、少なくともいずれか一つの階調値に加重値を付与して前記合算部に提供するピクセルデータ変換部、をさらに含むようにしてもよい。

【0021】

また、前記本発明の他の目的を実現するための一つの特徴による液晶表示装置の駆動方法は、複数のゲートラインと、前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータラインと、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域内にマトリックス状に配列され、各々が前記複数のゲートライン及び前記複数のデータラインに接続されているスイッチング素子を含む複数の画素と、を有する液晶表示装置の駆動方法であり、(a)外部から電源電圧を受ける段階と、(b)外部の画像信号源から画像データを受ける段階と、
(c)周辺環境の明るさのレベルを感知して、又は前記画像データから画面の輝度レベルを感知して、感知されたレベルを示す第1制御信号を出力する段階と、(d)前記第1制御信号に基づいて前記電源電圧のレベルを変更して第2制御信号として生成する段階と、
(e)前記第2制御信号に基づいて複数の階調電圧を生成する段階と、(f)前記複数の階調電圧に基づいて前記画像データをデータ電圧に変換し、前記データ電圧を前記複数のデータラインに供給する段階と、(g)前記複数のゲートラインに順番に走査信号を供給する段階と、を含み、前記段階(c)は、(c-1)前記画像信号源から1Hの間に入力される画像データの示す階調値の平均値を計算し、前記平均値に応じてデューティ比が変化するデューティ信号を出力する段階と、(c-2)前記デューティ信号を前記第1制御信号にアナログ変換して出力する段階と、を含む。

30

【0022】

前記第2制御信号のレベルは、周辺光の照度レベルを示す前記第1制御信号のレベルに反比例するようにしてもよい。

40

【0023】

前記段階(c-1)は、(c-11)前記画像データの示す、R、G、B各々の階調値を合算する段階と、(c-12)合算された階調値を1Hの間、さらに合算する段階と、
(c-13)前記1Hの間に合算された階調値を3で割る段階と、(c-14)3で割つて得られた値のMSBから所定数のビットを分割して出力する段階と、(c-15)前記

50

所定数のビットをダウンカウントする段階と、(c-16)ダウンカウントされたカウント数に基づいて矩形波のデューティ比を決定して、前記矩形波を前記デューティ信号として出力する段階と、を含むようにしてもよい。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、通常の知識を持っている者が本発明を容易に実施できるように実施例について説明する。

【0026】

図2は、本発明の実施例による液晶表示装置を説明するための図面である。

【0027】

図2によると、本発明の実施例による液晶表示装置は電圧変更部100、共通電極電圧(VCOM)発生部200、階調電圧発生部300、駆動電圧発生部400、ゲートドライバー500、データドライバー600及び液晶パネル700を含む。

【0028】

電圧変更部100は駆動電圧発生部400から提供されるゲートオン電圧(Von)と暗さ調整のための制御信号99に基づいてDC/DCコンバータ(図示せず)から提供される電源電圧(AVDD)のレベルを変更して液晶印加電圧(CVDD)を共通電極電圧(VCOM)発生部200と階調電圧発生部300に各々提供する。

【0029】

ここで、前記暗さ調整のための制御信号99としては、液晶表示装置の周辺環境の明るさレベルを反映した外光監視信号の場合もあり、また使用者の操作により発生された信号の場合もあり、画面状態に連動して自動的に変更される信号でもあり得る。

【0030】

共通電極電圧発生部200は電圧変更部100から提供される液晶印加電圧(CVDD)の提供を受けて電圧レベル調整を通じて共通電極電圧(Vcom)を液晶パネル700の共通電極ラインに印加する。

【0031】

階調電圧発生部300は電圧変更部100から提供される液晶印加電圧(CVDD)の提供を受け、これに基づいて生成した多数(例えば64階調なら64種)の階調電圧をデータドライバー600に基準階調電圧として提供する。この時、提供される基準階調電圧のうち低階調レベルに対応する階調電圧は、従来の標準的電圧よりも、液晶の透過率を上昇させるような階調電圧であることが好ましい。例えば、全階調が64階調である時、低階調として処理される階調電圧は0乃至16階調である。

【0032】

駆動電圧発生部400はゲートオン/オフ信号(Von/Voff)をゲートドライバーに提供すると同時に、前記ゲートオン電圧(Von)を電圧変更部100に提供する。

【0033】

ゲートドライバー500はタイミング制御部(図示せず)から入力されるタイミング信号に基づいてゲートオン信号(または走査信号)を液晶パネル700の指定ゲートラインに印加し、ゲートオン電圧が印加された指定ゲートラインにゲート電極が接続される薄膜トランジスタ(TFT)をターンオンさせる。指定ゲートラインは1本でも複数本でもよく、タイミング信号に応じて多数のゲートラインから選択指定される。

【0034】

データドライバー600はタイミング制御部から入力される画像データ(図示せず)を、階調電圧発生部300から入力される多数の階調電圧に基づいて、画像データの階調レベルが反映されたデータ電圧に変換した後、液晶パネル700内部のデータラインに出力する。

【0035】

液晶パネル700にはゲートオン信号を伝達するための多数のゲートラインが形成されており、データ電圧を伝達するためのデータラインも形成されている。この時、ゲートライ

10

20

30

40

50

ンとデータラインによって囲まれた多数の小領域は各々画素をなし、各画素はゲートラインとデータラインに各々ゲート電極及びソース電極が接続される薄膜トランジスタ(TFT)と前記薄膜トランジスタのドレーン電極に並列接続される液晶キャパシタ(Cl_c)とストレージキャパシター(C_{st})とを含む。この時、液晶キャパシターの一端は薄膜トランジスタのドレインに接続され、他端は共通電極ラインに接続される。ここで、液晶キャパシタは実質的な画素であって、充電電圧に応じた光透過率を発現する。

【0036】

前記液晶表示装置の動作の時、例えば、前記液晶表示装置の液晶パネルがノーマリーホワイトモードである場合、液晶表示装置の周辺環境が明るいと感知されると階調電圧発生のための電圧レベルを下降させて画面を明るくし、周辺環境が暗いと感知されると階調電圧発生のための電圧レベルを正常に印加するようにして、かりに液晶表示装置の周辺環境が明るくても低階調の表示映像(つまり、暗画面)で発生する視認性の問題を解決することができる。一方、ノーマリーブラックならば電圧と明暗の関係が反対になる。

10

【0037】

また、使用者の操作によって低階調レベルに対応する輝度レベルを上昇させる場合には、使用者の操作によって階調電圧発生のための電圧レベルを下降させることによって、低階調の表示映像で発生する視認性の問題を解決することができ、表示される映像の輝度レベルを感知して映像が暗い場合には階調電圧発生のための電圧レベルを下降させることによって、低階調の表示映像で発生する視認性の問題を解決することができる。

【0038】

20

以上で説明したように、本発明の実施例によると暗さを調整するためにバックライトレベルを上げなくても、液晶の透過率を上昇させるように階調電圧発生のための電圧レベルを上昇させることによって、暗さを自動にまたは手動に各々調整することができる。

【0039】

以下、前記暗さ調整のためのそれぞれの実施例についてより詳細に説明する。

【0040】

図3は、前記図2の本発明の第1実施例による液晶表示装置を説明するための回路図であって、特に液晶表示装置が配置される外部の明るさレベルによって暗さを調整するための回路図である。

【0041】

30

図3によると、本発明の第1実施例による液晶表示装置は外部の輝度レベルを自動感知して液晶印加電圧(CVDD)を出力する第1電圧変更部110、前記液晶印加電圧(CVDD)に基づいて共通電極電圧を出力する共通電極電圧発生部200及び前記液晶印加電圧(CVDD)に基づいて多数の階調電圧(VCOM)を出力する階調電圧発生部300を含んでいる。

【0042】

第1電圧変更部110は外部の光量を感知するフォトトランジスター(Q2: Photo IDCを含む)と、前記感知された光量に基づいて、一端を通じて入力される、ゲートオン電圧(V_{on})のレベルを低減させるレベル低減部(R15, R16)と、前記レベル低減されたゲートオン電圧に基づいて電源電圧(AVDD)のレベルを低下させ液晶印加電圧(CVDD)を出力するトランジスタ(Q1)を含む。動作する時、フォトトランジスター(Q2)から光量に対応してトランジスタ(Q2)のベース端に印加されるベース電流が増加するほどトランジスタ(Q1)のエミッタ端を通じて出力される液晶印加電圧(CVDD)は減少する。つまり、液晶表示装置の周辺環境が明ければ明るいほど、Q2のベース電流が増加して、液晶印加電圧(CVDD)は減少する。

40

【0043】

共通電極電圧発生部200は直列接続された抵抗R13、R14を備え、一端を接地し、他端を通じて入力される前記液晶印加電圧(CVDD)のレベルを低減させて共通電極電圧V_COMを作り、液晶パネルの共通電極ラインに出力する。

【0044】

階調電圧発生部300は、多数の直列抵抗(R1乃至R6)を備えた正極性階調電圧発生部3

50

10と、これの一端に直列接続された第1及び第2ダイオード(D1、D2)と、前記第1及び第2ダイオードの接続点と接地点の間に接続されたキャパシター(C1)と、前記第2ダイオードの負極に接続された多数の直列抵抗(R7乃至R12)を備えた負極性階調電圧発生部320とを含み、正極性階調電圧発生部310の他端を通じて入力される液晶印加電圧(CVDD)に応答して多数の階調電圧(VREF1乃至VREF10)を出力し、データドライバー600に提供する。

【0045】

前述のように、液晶表示装置の動作時、外部光として感知される光量に比例してフォトトランジスター(Q2)のベース端に電流が流入すれば、これに応じて液晶印加電圧(CVDD)は低くなる。つまり、感知される光量が少ない場合には、高い液晶印加電圧(CVDD)が出力され、感知される光量が大きい場合には、低い液晶印加電圧(CVDD)が出力される。

10

【0046】

前記液晶表示装置の一例は、フォトトランジスターを、光量に比例して出力されるフォト電流(IDC)と前記フォト電流をベース端を通じて受けるトランジスタとで構成される等価回路で表現し、これを電子回路シミュレータPSPICEを用いてシミュレーションした結果を図4に示す。

【0047】

図4は、前記図3の例でフォト電流量によって液晶印加電圧を説明するための図面である。

【0048】

20

図4によれば、フォト電流量(I_PHOTO)と液晶印加電圧(CVDD)とは増減反対の関係で、およそ1次関数に近い関係にあることが確認できる。

【0049】

つまり、明るい周辺環境ではフォト電流量が多いため液晶印加電圧(CVDD)が低くなつて液晶には液晶飽和電圧(Vs)より低い電圧がかかるようにし、ダークニス周辺環境ではフォト電流量が少ないためCVDD電圧が高まってノーマルな液晶電圧を印加することができる。

【0050】

一方、前記フォト電流量による液晶印加電圧(CVDD)の曲線の傾きはフォトトランジスターの受光窓の透過率を調節することによって決定することができる。つまり、明るい環境では、暗い画面に対応する階調電圧を明るくなる階調電圧に変化させて暗い画面の視認性を良くすることができる。

30

【0051】

図5は、本発明によって調整されたガンマ曲線を説明するための図面である。

【0052】

図5によれば、ガンマが2.2である従来のガンマ曲線による液晶表示装置では低階調レベル、例えば0乃至16階調近くでは視認性の問題が発生する。しかし、本発明によって調整された、最高輝度不变でガンマ値減少のガンマ曲線による液晶表示装置では、従来のガンマ曲線よりは一定のレベルだけ暗画面が明るくなるガンマ曲線に調整される。

【0053】

40

このように調整されたガンマ曲線によると、明るく表示されるべき画像が表示されて視認性に問題が発生した時、バックライト輝度レベルを上げる替りに液晶の透過率を増加させることによって、画像の輝度を上げて視認性を高める効果を発生させることができる。

【0054】

以上の本発明の一実施例では液晶表示装置の周辺環境の明るさによって暗さを調整することを説明した。

【0055】

図6は、前記図2の本発明の第2実施例による液晶表示装置を説明するための回路図であつて、特に使用者の操作によって暗さを調整するための回路図である。

【0056】

50

図6によれば、本発明の第2実施例による液晶装置は使用者の操作によって液晶印加電圧(CVDD)を出力する第2電圧変更部120、前記液晶印加電圧(CVDD)に基づいて共通電極電圧(VCOM)を出力する共通電極電圧発生部200及び前記液晶印加電圧(CVDD)に基づいて多数の階調電圧を出力する階調電圧発生部300を含んでおり、前記図3と比較して同一の動作を行う構成要素については同一図面番号を付与し、それに関する説明は省略する。

【0057】

第2電圧変更部120は一端がゲートオン電圧(Von)、他端が接地点に接続されて、使用者の操作によってゲートオン電圧の分割比を調節する直接抵抗列(R15、R16、R17)と、使用者の操作によってレベル調節されたゲートオン電圧に基づいて電源電圧(AVDD)のレベルを変化させ液晶印加電圧(CVDD)を出力するトランジスタ(Q1)を含む。なお、R16としては手動可変抵抗器が好ましい。

10

【0058】

第2電圧変更部の正常動作は、数式1および数式2で表現される。

【0059】

【数1】

$$V_{B_{(Q1base)}} = \frac{(R_{16} + R_{17})}{(R_{15} + R_{16} + R_{17})} \cdot V_{ON}$$

20

【0060】

【数2】

$$CVDD = V_B - V_{be} < AVDD$$

【0061】

ここで、CVDDはトランジスタ(Q1)のエミッタから出力される液晶印加電圧、V_Bはトランジスタ(Q1)のベース端電圧、V_{be}はトランジスタ(Q1)のベース-エミッタ電圧、AVDDは電源電圧である。

30

【0062】

前記数式2によると、トランジスタ(Q1)のコレクター端子は電源電圧(AVDD)に接続されるので、液晶印加電圧(CVDD)は電源電圧(AVDD)より小さい。

【0063】

動作する時、使用者は可変抵抗R16の抵抗値を変更する手作業によって液晶印加電圧(CVDD)のレベルを変化させることができ、レベル変更された液晶印加電圧は共通電極電圧発生部200と階調電圧発生部300の各々に印加される。

【0064】

上述の本発明第2実施例では液晶表示装置の輝度レベルを使用者の操作によって暗さを調整することを説明した。

40

【0065】

図7は、本発明の第3実施例による液晶表示装置を説明するための回路図であって、特に画面の輝度レベルによって自動に暗さを調整するための回路図である。

【0066】

図7によると、本発明第3実施例による液晶装置は画面の輝度レベルを感知して、調整電圧(VIN)を出力する画面輝度決定部140、画面の輝度レベルに適応して液晶印加電圧(CVDD)を出力する第3電圧変更部130、前記液晶印加電圧(CVDD)に基づいて共通電極電圧を出力する共通電極電圧発生部200及び前記液晶印加電圧(CVDD)に基づいて多数の階調電圧を出力する階調電圧発生部300を含んでおり、前記図3と比較して同一動作を行う構成要素については同一図面番号を付与し、それに関する説明は省略する。

50

【0067】

画面輝度決定部 140 は画像信号源から提供される R G B 階調データの提供を受けて R G B それぞれの階調レベルをチェックし画面の輝度水準を決定し、決定された輝度水準に対応する調整電圧 (VIN) を第 3 電圧変更部 130 に出力する。

【0068】

好ましくは、画像信号源から提供される 1 フレーム画面の階調データの平均値に比例するデューティ幅を有する PWM (Pulse Width Modulation) 信号から R C フィルターを用いて調整電圧を生成するのが好ましい。この時、出力される調整電圧 (VIN) は決定される輝度水準に比例することもあり、増減反転することもある。

【0069】

以下、前記画面輝度決定部の詳細な説明は下記の図 8 乃至 11 を通じてより詳細に説明する。

【0070】

図 8 は、前記図 7 の画面輝度決定部の一例を説明するための図面である。

【0071】

図 8 によれば、本発明第 3 実施例による画面輝度決定部 140 は矩形波出力部 1410 とアナログ変換部 1420 とからなって、外部から入力される階調データの提供を受けて画面全体的な輝度水準を決定し、決定された輝度レベル電圧を第 3 電圧変更部 130 に出力する。

【0072】

より詳しくは、矩形波出力部 1410 は 1 H 期間の間に入力される階調データの平均値に比例するデューティ (Duty) を有するデューティ信号 (Dout) をアナログ変換部 1420 に出力する。

【0073】

例えば、構造を簡単化するために、ホワイト階調データが 1 H の期間中つづけて入力される場合を 100 % デューティ信号、中間階調データが存在する場合には 50 % デューティ信号、そしてブラック階調データが 1 H の期間中つづけて入力される場合には 0 % デューティ信号が出力される。デジタル信号ならば中間階調は 0 信号と 1 信号の混在として検出でき、また、アナログ信号ならば、C R 積分回路で VIN を生成できる。前記矩形波出力部 1410 はタイミング制御部 (図示せず) に装着されることもでき、スタンドアローン方式で実現することもできる。もちろん、入力データを厳密に測定、計算してもよい。

【0074】

アナログ変換部 1420 は矩形波出力部 1410 からデューティ信号 (Dout) の提供を受けて、これをアナログ変換して調整電圧 (VIN) を第 3 電圧変更部 130 に出力する。つまり、アナログ変換部 1420 は任意のデューティ比をもつ矩形波の提供を受けて、これをアナログタイプの調整電圧に変換するデジタル-アナログ変換器の機能を遂行する。

【0075】

以下、前記矩形波出力部 1410 とアナログ変換部 1420 のそれぞれの一例につき、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0076】

図 9 は、前記図 8 の矩形波出力部 1410 をより詳細に説明するための図面である。

【0077】

図 9 を参照すれば、本発明第 3 実施例による矩形波出力部 1410 はピクセルデータ変換部 111、合算部 112、1 ライン合算部 113、分割部 114、カウンティング部 115 及びデューティ制御信号発生部 116 を含み、外部から 1 H の間に入力される階調データの平均による所定のデューティ信号 (Dout) を出力する。

【0078】

この時、矩形波出力部 1410 はロード信号 (LOAD)、加算信号 (ADDING)、ライン加算信号 (LINE ADDING)、分割信号 (DIV)、計数信号 (COUNTING) を出力するタイミング制御部に装着することもでき、スタンドアローン方式で実現することもできる。

10

20

30

40

50

【0079】

一方、説明の便宜のために、R及びBピクセル階調データとして各々‘000000’の6ビットデータが入力され、Gピクセル階調データとして‘111111’の6ビットデータが入力された場合を説明する。

【0080】

ピクセルデータ変換部111は外部から入力される第1ピクセル階調データ(R、G、B)の提供を受けてタイミング制御部230から提供されるロード信号(LOAD)に基づいてGピクセル階調データに所定の加重値を付与し、他のR、Bピクセル階調データはGピクセル階調データを複写して第1ピクセル階調データ(R'、G'、B')を合算部112に出力する。つまり、合算部112に出力される第2ピクセル階調データ(R'、G'、B')は全てGピクセル階調データレベルと同一な‘111111’の6ビットである。 10

【0081】

合算部112は第2ピクセル階調データの提供を受けて前記加算信号(ADDING)に基づいてRGB各ピクセル階調データを合算し、合算された階調データ(SUM)を1ライン合算部113に出力する。この時、合算された階調データは‘10111101’である。

【0082】

1ライン合算部113は前記ライン加算信号(LINE ADDING)に基づいて合算された階調データに対して一つのゲートライン期間の全ピクセルを合算し、合算された階調データ(TSUM)を分割部114に出力する。この時、一つのゲートラインが1024RGBピクセルであるXGA級解像度に適用されれば、合算された階調データ(TSUM)は‘10111101010000000000’の18ビットである。 20

【0083】

分割部114は前記分割信号(DIV)に基づいて合算された階調データ(TSUM)を‘3’で除算し、除算された階調データのうちMSB6ビットを抽出してカウンティング部115に出力する。この時‘3’で除算された階調データは‘111111000000000000’であり、6ビットほど抽出されたMSBは‘111111’である。なお、‘3’ではなく近似計算として‘4’で除算する場合には、除算を行っても、又、行わなくてもMSB6ビットとして同じ結果が得られる。したがって除算は不要になる。

【0084】

カウンティング部115はデューティレジスターとダウンカウンターを備えて、MSB6ビットに基づいて所定のカウント数をデューティ信号発生部116に提供する。つまり、前記デューティレジスターは前記ロード信号(LOAD)が入力されることによって分割部114から提供されるMSB6ビットの提供を受けて前記デューティレジスターに保存する。また、前記ダウンカウンターは前記カウント信号(COUNTING)をロックとして、保存されたMSB6ビットから1ビットずつ順次にカウントして、その残りカウント数が‘0’になるまでは高レベル、‘0’に達した後は低レベル(反対でもよい)の信号、または、‘0’になった瞬間を表わすパルス信号をデューティ信号発生部116に提供する。 30

【0085】

デューティ信号発生部116は提供された信号を処理して、1H毎にデューティ信号(Dout)をアナログ変換部120に出力する。もし、ホワイトデータが1H期間中つづけて入力される場合には100%のデューティ信号(Dout)が出力され、ブラックデータが1H期間中つづけて入力される場合には0%デューティ信号(Dout)が出力される。 40

【0086】

図10は、前記図8のアナログ変換部をより詳細に説明するための図面である。

【0087】

図8乃至図10によれば、第1トランジスタ(Q11)のベース端に接続された第1抵抗(R11)を経由して矩形波出力部1410から出力されるデューティ信号(Dout)が入力されることによって調整電圧(VIN)が出力される。

【0088】

例えば、デューティ信号(Dout)がローレベルである間には、第1トランジスタ(Q11)

はターンオフされて、キャパシター (C1) に電圧が充電される。この時、充電電圧は A V D D · (R 1 4 / R 1 2 + R 1 3 + R 1 4) である。

【 0 0 8 9 】

一方、矩形波出力部 1 4 1 0 から出力されるデューティ信号 (Dout) がハイレベルである間には第 1 トランジスタ (Q11) はターンオンされて、キャパシター (C1) に充電された電圧が放電される。ここで、出力電圧である調整電圧 (VIN) は抵抗 (R15) とキャパシタ - (C1) の時定数によって決定され、これによって調整電圧 (VIN) はデューティ信号 (Dout) のデューティとパルス数に比例する値となる。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 は、前記図 1 0 で時間対比それぞれのデューティ比のシミュレーション結果を示しており、特に R 1 1 = 2 0 k 、 R 1 2 = 1 k 、 R 1 3 = 1 k 、 R 1 4 = 1 k 、 R 1 5 = 2 0 k 、 C 1 = 0 . 1 μ F の部品値を有し、 A V D D = 9 V の時、デューティ信号 (Dout) が初期デューティ比 0 % (つまり、ブラック階調) から 1 0 %、 3 0 %、 5 0 %、 7 0 %、 9 0 %までの各場合のPSPICEによるシミュレーション結果を示している。

【 0 0 9 1 】

図 1 1 に示したように、縦軸で示される調整電圧 (VIN) の出力は 1 フレーム期間、つまり、 1 6 . 6 m s 後にはデューティ比に比例する電圧レベルに達していることが分かる。もちろん、前記時間は図 1 0 で開示した R 1 5 と C 1 の時定数調整で変更が可能である。

【 0 0 9 2 】

前記シミュレーション結果を整理すれば、図 1 2 の通りである。

【 0 0 9 3 】

図 1 2 に示したように、デューティ信号 (Dout) と調整電圧 (VIN) は線形的に比例することが確認でき、これにより、一つの画面の平均階調データをアナログ電圧に変換する D / A コンバータ機能を遂行することが分かる。

【 0 0 9 4 】

次に図 7 を見ると、第 3 電圧変更部 1 3 0 は一つの反転増幅器 (OP) と、反転増幅器の出力電圧とゲートオン電圧のレベル差を分割する抵抗列 (R15、R16) と、レベル分割されたゲートオン電圧に基づいて電源電圧 (AVDD) のレベルを変化させて液晶印加電圧 (CVDD) を出力するトランジスタ (Q1) を含む。

【 0 0 9 5 】

より詳しくは、反転増幅器 (OP) の非反転入力端は、直列接続された抵抗列 (R18、R19) の一端を通じて電源電圧 (AVDD) の提供を受けて、レベル低減された電源電圧の提供を受け、反転入力端は反転増幅器 (OP) のレベル低減された出力電圧のフィードバックを受けて差動増幅演算によって出力端を通じて出力する。

【 0 0 9 6 】

出力端を通じて出力される差動増幅された信号は、前記抵抗列 (R15、R16) の R 1 6 端に基準電圧 (VREF) として入力されてトランジスタ (Q1) のベース端に入力されるレベル低減されたゲートオン電圧 (VON) のレベルを変化させる。

【 0 0 9 7 】

このような回路構成を通じてトランジスタ (Q1) は表示される画面の輝度レベルに適応して液晶印加電圧 (CVDD) を共通電極電圧発生部 2 0 0 と階調電圧発生部 3 0 0 に各々出力する。

【 0 0 9 8 】

以上で説明したように、本発明による一つの画面全体の平均階調データに比例する調整電圧 (VIN) によって液晶印加電圧 (CVDD) が変更されることが分かる。つまり、暗い画面では C V D D 電圧が低くなり、明るい画面では C V D D 電圧が高くなる。したがって、暗画面では液晶キャパシタには液晶飽和電圧 (V_s) より低い電圧が印加されて低階調時の輝度が上がって画面の視認性が良くなる。

【 0 0 9 9 】

もちろん、明るい画面では暗さを低くして既存の画質を維持するようにすることができる

10

20

30

40

50

。

【0100】

また、画面の状態によって暗さを変更させてるので、階調間視認性が改善される液晶表示装置の各種応用モジュールを提供することができる。

【0101】

前記では本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練した当業者は特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることができることが理解できる。つまり、以上の実施例ではノーマリー ホワイトモードの液晶表示装置の暗さ調整について説明したが、ノーマリーブラックモードの液晶表示装置に適用する場合には、ブラック電圧をホワイト電圧側に移動して同一な効果を得ることができるのは自明なことである。 10

【0102】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば視認性が良い液晶表示装置を提供することができる。まず周辺環境の照度に合うように、また、使用者に最適となるように、更に、画面状態によっても、低階調時の輝度を決定できるので暗い画面の階調間輝度差を大きくすることができて視認性の良い画質を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的なガンマ曲線を説明するための図面である。

【図2】本発明による暗さ調整機能を有する液晶表示装置を説明するためのブロック図である。 20

【図3】前記図2の本発明の第1実施例による液晶表示装置を説明するための階調電圧調製回路図である。

【図4】前記図3の例でフォト電流量によって液晶印加電圧レベルを調製する状況を説明するための図面である。

【図5】本発明による調整されたガンマ曲線を説明するための図面である。

【図6】前記図2の本発明の第2実施例による液晶表示装置を説明するための回路図である。

【図7】前記図2の本発明の第3実施例による液晶表示装置を説明する回路図である。

【図8】前記図7の画面輝度決定部の一例を説明するための図面である。 30

【図9】前記図8の矩形波出力部をより詳細に説明するための図面である。

【図10】前記図8のアナログ変換部をより詳細に説明するための図面である。

【図11】前記図10でそれぞれのデューティ比による調製電圧の時間変化のシミュレーション結果を示す。

【図12】前記図6のシミュレーション結果を整理した図面である。

【符号の説明】

9 9 制御信号

1 0 0 電圧変更部

1 1 0 第1電圧変更部

1 1 1 ピクセルデータ変換部

1 1 2 合算部

1 1 3 1ライン合算部

1 1 4 分割部

1 1 5 カウンティング部

1 1 6 デューティ信号発生部

1 2 0 第2電圧変更部

1 3 0 第3電圧変更部

1 4 0 画面輝度決定部

2 0 0 共通電極電圧発生部

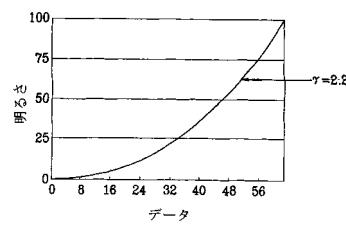
2 3 0 タイミング制御部

40

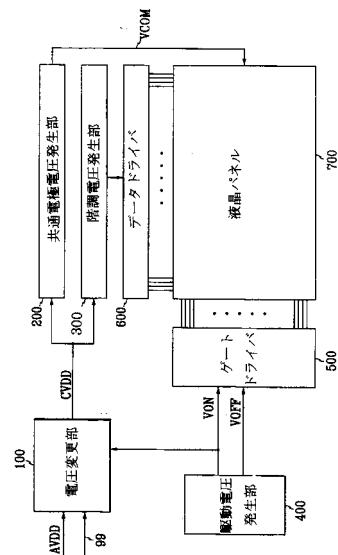
50

- | | |
|---------|------------|
| 3 0 0 | 階調電圧発生部 |
| 3 1 0 | 正極性階調電圧発生部 |
| 3 2 0 | 負極性階調電圧発生部 |
| 4 0 0 | 駆動電圧発生部 |
| 5 0 0 | ゲートドライバー |
| 6 0 0 | データドライバー |
| 7 0 0 | 液晶パネル |
| 1 4 1 | 矩形波出力部 |
| 1 4 2 0 | アナログ変換部 |

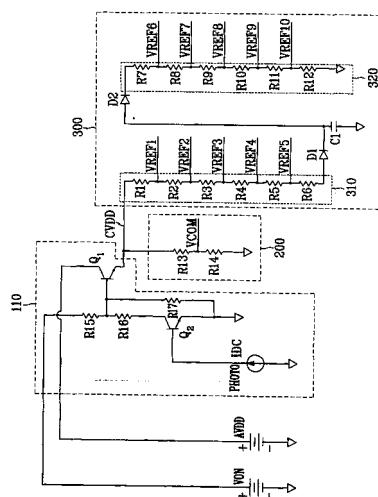
(义 1)



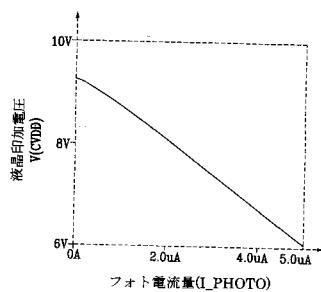
【 図 2 】



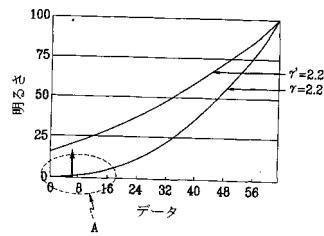
〔 义 3 〕



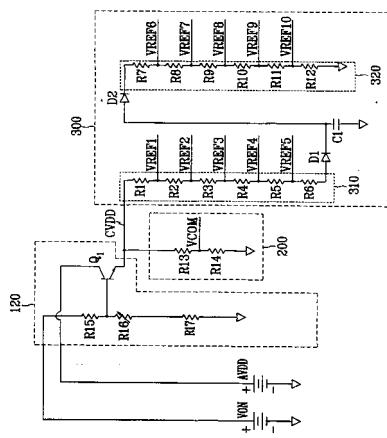
〔 四 4 〕



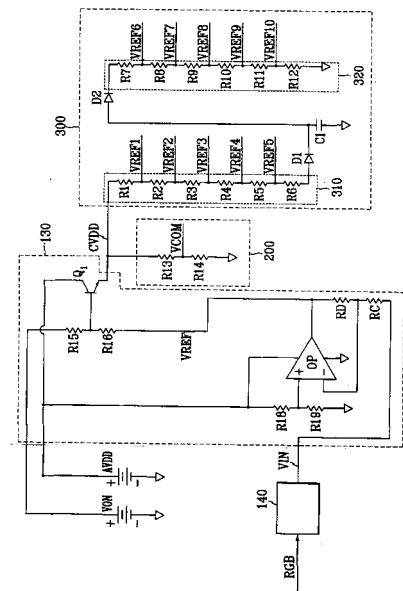
【図5】



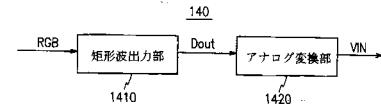
【図6】



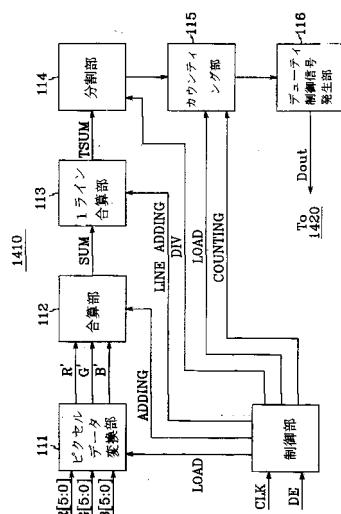
【図7】



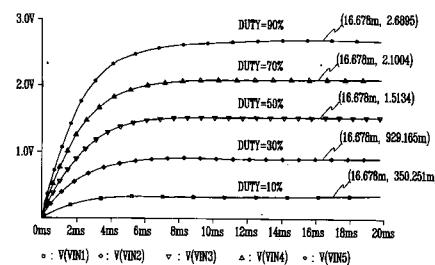
【図8】



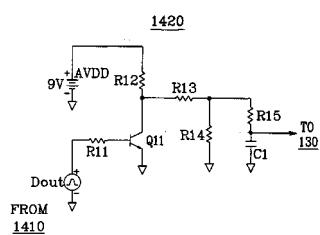
【図9】



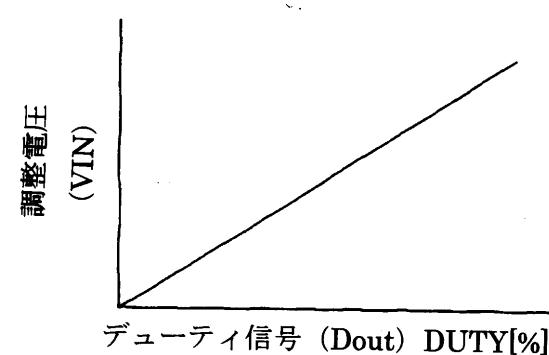
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 2 4 C
G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q
G 0 9 G	3/20	6 4 2 F

(72)発明者 文 勝 煥

大韓民国ソウル市端草區蚕院洞70番地新盤浦4次アパート210棟404号

審査官 後藤 亮治

(56)参考文献 特開昭64-078084 (JP, A)

特開平05-236400 (JP, A)

特開平05-066501 (JP, A)

特開平06-222328 (JP, A)

特開平08-221040 (JP, A)

特開平03-203778 (JP, A)

特開平04-110920 (JP, A)

特開2000-039862 (JP, A)

実開平02-017779 (JP, U)

実開平06-002390 (JP, U)

特開平02-146587 (JP, A)

特開昭56-107674 (JP, A)

特開昭61-175688 (JP, A)

実開平02-111118 (JP, U)

実開平03-008319 (JP, U)

特開2002-287720 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38

G02F 1/133

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4439171B2	公开(公告)日	2010-03-24
申请号	JP2002274857	申请日	2002-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	文勝煥		
发明人	文勝煥		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3696 G09G2320/0606 G09G2320/0626 G09G2320/066 G09G2360/144		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.530 G02F1/133.575 G02F1/133.580 G09G3/20.612.F G09G3/20.612.U G09G3/20.624.C G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.F		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NC03 2H093/NC12 2H093/NC13 2H093/NC18 2H093/NC22 2H093/NC26 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC53 2H093/NC59 2H093/NC62 2H093/NC90 2H093/ND08 2H093/ND58 2H193/ZA04 2H193/ZF03 2H193/ZF36 2H193/ZF59 2H193/ZH40 5C006/AA22 5C006/AC25 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF63 5C006/BB16 5C006/BC11 5C006/BF39 5C006/BF43 5C006/BF46 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05		
优先权	1020010059868 2001-09-27 KR		
其他公开文献	JP2003186455A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲而不增加背光亮度，以改善低色调图像在明亮环境中的可见度，通过增加液晶的透射率提高灰度间尺度能见度。Dakunisu灰度的暗度调整功能并且提供一种具有暗度调节功能的液晶显示装置的驱动方法。的电压改变单元由用于控制信号的基础上改变所述供给电压的电平输出施加到液晶上的电压的栅极导通电压和暗调整，灰度电压产生单元接收所述液晶施加电压的提供特输出数量的灰度电压，栅极驱动器输出的扫描信号提供给液晶面板的栅极线；数据驱动器的数据信号是灰度电平被反映在图像数据的基础上和在液晶面板的灰度电压上并将其输出到数据线。另外，公共电极电压发生器接收液晶施加电压并将适于暗度调节的公共电极电压输出到液晶面板的公共电极线。

【 図 4 】

