

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4558263号
(P4558263)

(45) 発行日 平成22年10月6日 (2010. 10. 6)

(24) 登録日 平成22年7月30日 (2010. 7. 30)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/36

G02F 1/133 550

G02F 1/133 575

G09G 3/20 611E

G09G 3/20 631V

請求項の数 16 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-181329 (P2002-181329)
 (22) 出願日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)
 (65) 公開番号 特開2003-99017 (P2003-99017A)
 (43) 公開日 平成15年4月4日 (2003. 4. 4)
 審査請求日 平成17年6月14日 (2005. 6. 14)
 (31) 優先権主張番号 2001-53843
 (32) 優先日 平成13年9月3日 (2001. 9. 3)
 (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】 広視野角モード用液晶表示装置とその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各入力階調データに対応して前記入力階調データより低い輝度を表示するための第1階調補正值及び高い輝度を表示するための第2階調補正值を含む階調補正值のセットをルックアップテーブルに保存し、入力階調データに対応して前記第1階調補正值及び前記第2階調補正值を反映した平均階調データを出力するタイミング制御部；

所定の走査信号を順次出力するゲートドライバー；

前記平均階調データの入力を受けて所定のデータ電圧に変換して出力するデータドライバー；及び

前記走査信号の入力によって前記データ電圧による画像をディスプレイする液晶パネル；
 を含み、

前記第1階調補正值及び前記第2階調補正值それぞれは、前記入力階調データに対応する2以上の電圧によって表示される輝度を時間平均して生成されており、

前記第1階調補正值は、ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない範囲において、前記範囲の下限を、前記入力階調データから前記第1階調補正值を減算した値に計算されるように算出され、

前記第2階調補正值は、前記ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない前記範囲において、前記範囲の上限を、前記入力階調データから前記第2階調補正值を加算した値に計算されるように算出され、

10

20

前記第 1 階調補正值に基づいて生成された階調電圧による低い輝度と、第 2 階調補正值に基づいて生成された階調電圧による高い輝度と、が時間平均された輝度は、前記入力階調データによる輝度と実質的に同一である広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 2】

前記タイミング制御部は、

外部から R G B 各々のサブピクセルに対応する階調データが印加されることによって、前記第 1 階調補正值及び前記第 2 階調補正值に基づいて前記 R G B 各々のサブピクセルのうちの一つ以上のサブピクセルに対応する階調データを平均化して平均階調データを出力することを特徴とする、請求項 1 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 3】

前記タイミング制御部は、

前記データドライバーに入力され前記データドライバーを制御する第 1 制御信号と前記ゲートドライバーに入力され前記ゲートドライバーを制御する第 2 制御信号と駆動電圧発生部に入力され前記駆動電圧発生部を制御する第 3 制御信号とを生成して出力する信号処理部;及び

前記平均階調データを出力する階調平均化部;

を含む、請求項 1 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 4】

前記階調平均化部は、

前記第 3 制御信号に含まれ、隣接するゲートラインにそれぞれ供給される互いに位相が異なる 1 組のライン反転信号 (R V S 、 / R V S) に同期して前記平均階調データを出力することを特徴とする、請求項 3 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 5】

前記階調平均化部は、

前記第 1 階調補正值と前記第 2 階調補正值とを保存する前記ルックアップテーブルを有しており、

外部から R G B 各々の階調データが入力されることによって前記ルックアップテーブルから前記第 1 階調補正值または前記第 2 階調補正值を抽出し、前記第 1 階調補正值または前記第 2 階調補正值を反映した平均階調データを前記データドライバーに出力するデータ処理部を含む、請求項 3 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 6】

前記データ処理部は、

一つ以上のフレーム別に前記第 1 階調補正值を反映した平均階調データまたは前記第 2 階調補正值を反映した平均階調データを出力することを特徴とする、請求項 5 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 7】

(A) 行列方向に配置された画素と、

(B 1) ガンマ曲線上の階調 n (n は自然数) を中心とし階調反転を生じさせない範囲において、前記範囲の下限が前記階調 n から第 1 階調補正值を減算した (n - 第 1 階調補正值) で算出され、前記範囲の上限が前記階調 n に第 2 階調補正值を加算した (n + 第 2 階調補正值) で算出されることに基づいて、前記階調 n に対する前記第 1 階調補正值を及び前記第 2 階調補正值を予め抽出して記憶するメモリを備え、(B 2) 外部から特定階調 k が入力されると、前記メモリから前記特定階調 k (k は自然数) に対応する第 1 階調補正值 m 及び第 2 階調補正值 m' を抽出し、前記特定階調 k から前記第 1 階調補正值 m を減算した第 1 平均階調データ ($k - m$) と、前記特定階調データに前記第 2 階調補正值 m' を加算した第 2 平均階調データ ($k + m'$) と、を算出し、(B 3) 垂直同期信号の隣接する立ち上がりエッジ間により定義される期間を 1 フレームとする場合に、少なくとも 4 フレームを単位とする単位時間においてかつ 1 又は複数の画素からなる単位空間において、少なくとも 2 フレームでは前記第 1 平均階調データ ($k - m$) を、別の少なくとも 2 フレームでは前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) を、フレーム毎に極性が異なるように出

10

20

30

40

50

力するとともに、行列方向の少なくともいずれかに隣接する単位空間どうしにおいて前記第 1 平均階調データ又は前記第 2 平均階調データの極性を異ならせて出力するタイミング制御部と、

(C) 所定の走査信号を順次に出力するゲートドライバーと、

(D) 前記第 1 平均階調データ及び前記第 2 平均階調データの入力を受けると、前記第 1 平均階調データ及び前記第 2 平均階調データそれぞれを第 1 データ電圧及び第 2 データ電圧に変換して出力するデータドライバーと、

(E) 前記走査信号の入力によって前記第 1 データ電圧及び前記第 2 データ電圧による画像を表示する液晶パネルと、

を含み、

10

前記タイミング制御部の制御により、前記第 1 階調補正值に基づいて生成された第 1 平均階調データ ($k - m$) による輝度と、第 2 階調補正值に基づいて生成された第 2 平均階調データ ($k + m'$) による輝度と、が平均化され、前記平均化された輝度は、前記特定階調 k による輝度と実質的に同一である、広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 8】

前記特定階調 k には、RGB 各々のサブピクセルに対応する特定階調 k_1 、 k_2 、 k_3 が含まれ、

前記タイミング制御部は、

前記特定階調 k_1 、 k_2 、 k_3 の少なくとも 1 つに基づいて前記第 1 平均階調データ ($k - m$) 及び前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) を算出する、請求項 7 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

20

【請求項 9】

前記液晶パネルは、TN モードの液晶を備えることを特徴とする、請求項 1 又は 7 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶パネルは、増加した下側階調反転の発角度度を有することを特徴とする、請求項 1 又は 7 に記載の広視野角モード用液晶表示装置。

【請求項 11】

多数のゲートラインと、前記ゲートラインに垂直に交差するデータラインと、前記ゲートラインと前記データラインとの間の一定の領域に形成されたピクセル電極と、前記ゲートラインと前記データラインと前記ピクセル電極とに各々連結されたスイッチング素子とを含む液晶表示装置の駆動方法において、

30

(a) 外部の画像信号ソースから画像ディスプレイのための入力階調データの入力を受け取る段階；

(b) 各入力階調データに対応しており、各入力階調データより低い輝度を表示するための第 1 階調補正值及び高い輝度を表示するための第 2 階調補正值に基づいて、前記入力階調データに対応する第 1 階調補正值及び前記第 2 階調補正值を反映した平均階調データを生成する段階；

(c) 前記平均階調データをデータ電圧に変換する段階；

(d) 前記データ電圧を前記データラインに印加する段階；及び

40

(e) 前記データ電圧の出力のための走査信号を前記ゲートラインに順次に印加する段階；

を含み、

前記第 1 階調補正值及び前記第 2 階調補正值それぞれは、前記入力階調データに対応する 2 以上の電圧によって表示される輝度を時間平均して生成されており、

前記第 1 階調補正值は、ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない範囲において、前記範囲の下限を、前記入力階調データから前記第 1 階調補正值を減算した値に計算されるように算出され、

前記第 2 階調補正值は、前記ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない前記範囲において、前記範囲の上限を、前記入力階調データから前記第 2 階

50

調補正值を加算した値に計算されるように算出され、

前記第 1 階調補正值に基づいて生成された階調電圧による低い輝度と、第 2 階調補正值に基づいて生成された階調電圧による高い輝度と、が時間平均された輝度は、前記入力階調データによる輝度と実質的に同一である広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 2】

前記段階 (b) は、

(b - 1) 前記入力階調データに対応する第 1 階調補正值と第 2 階調補正值とを所定のメモリから抽出する段階;及び

(b - 2) 前記第 1 階調補正值と前記第 2 階調補正值とを反映した平均階調データを生成する段階;を含む、請求項 1 1 に記載の広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法。

10

【請求項 1 3】

前記段階 (b - 2) の平均階調データは、

前記入力階調データから前記第 1 階調補正值を減算して第 1 生成し、前記第 1 生成された平均階調データは奇数または偶数番目のフレーム駆動時に印加され、

前記入力階調データに前記第 2 階調補正值を合算して第 2 生成し、前記第 2 生成された平均階調データは偶数または奇数番目のフレーム駆動時に印加されることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 4】

前記第 1 階調補正值に基づく平均階調データは奇数番目のフレーム駆動時に印加され、前記第 2 階調補正值に基づく平均階調データは偶数番目のフレーム駆動時に印加される、請求項 1 2 に記載の広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法。

20

【請求項 1 5】

行列方向に配置された画素と、多数のゲートラインと、前記ゲートラインに垂直に交差するデータラインと、前記ゲートラインと前記データラインとの間の一定の領域に形成されたピクセル電極と、前記ゲートラインと前記データラインと前記ピクセル電極とに各々連結されたスイッチング素子とを含む液晶表示装置の駆動方法において、

(a) 一のガンマ曲線上の階調 n (n は自然数) を中心とし階調反転を生じさせない範囲において、前記範囲の下限が前記階調 n から第 1 階調補正值を減算した ($n -$ 第 1 階調補正值) で算出され、前記範囲の上限が前記階調 n に第 2 階調補正值を加算した ($n +$ 第 2 階調補正值) で算出されることに基づいて、前記階調 n に対する前記第 1 階調補正值を及び前記第 2 階調補正值を予め抽出して記憶する段階と、

30

(b) 外部の画像信号ソースから画像ディスプレイのための特定階調 k (k は自然数) の入力を受ける段階と、

(c) 前記メモリから前記特定階調 k に対応する第 1 階調補正值 m 及び第 2 階調補正值 m' を抽出し、前記特定階調 k から前記第 1 階調補正值 m を減算した第 1 平均階調データ ($k - m$) と、前記特定階調データに前記第 2 階調補正值 m' を加算した第 2 平均階調データ ($k + m'$) と、を算出する段階と、

(d) 前記第 1 平均階調データ ($k - m$) 及び前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) に基づいてデータ電圧を前記データラインに印加する段階と、

(e) 前記データ電圧の出力のための走査信号を前記ゲートラインに順次に印加する段階と、を含み、

40

前記 (d) 段階では、垂直同期信号の隣接する立ち上がりエッジ間により定義される期間を 1 フレームとする場合に、少なくとも 4 フレームを単位とする単位時間においてかつ 1 又は複数の画素からなる単位空間において、少なくとも 2 フレームでは前記第 1 平均階調データ ($k - m$) が、別の少なくとも 2 フレームでは前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) が、フレーム毎に極性が異なるよう出力されるとともに、行列方向の少なくともいづれかに隣接する単位空間どうしにおいて前記第 1 平均階調データ又は前記第 2 平均階調データの極性が異なるような前記データ電圧が印加され、

前記制御により、前記第 1 階調補正值に基づいて生成された第 1 平均階調データ ($k - m$) による輝度と、第 2 階調補正值に基づいて生成された第 2 平均階調データ ($k + m'$

50

）による輝度と、が平均化され、前記平均化された輝度は、前記特定階調 k による輝度と実質的に同一である、広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 16】

前記第 1 平均階調データ ($k - m$) に基づくデータ電圧は奇数番目のフレーム駆動時に印加され、

前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) に基づくデータ電圧は偶数番目のフレーム駆動時に印加される、請求項 15 に記載の広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

本発明は液晶表示装置とその駆動方法に関し、より詳しくは、下側階調反転の発生を減らすための広視野角モード用液晶表示装置とその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、TN (Twisted Nematic) 型 LCD で下側階調反転が起こる理由は次の通りである。説明の便宜上、ECB (Electrical Controlled Birefringence) モードを利用して説明する。ここで、ECB 型 LCD は、上下配向膜のラビング方向が同一であるか反対であり、ねじれ角は 0° であり、偏光板と検光板との透過軸が互いに垂直であり、ラビング方向に対して偏光板の透過軸は 45° である。

【0003】

20

もし、液晶セルに $V_1 < V_2 < V_3$ の各々の電圧を印加する時、液晶方向子は図 1 のように配列される。

【0004】

図 1 は一般に液晶セルに印加される電圧対比の液晶方向子の配列を説明するための図面である。

【0005】

図 1 に図示したように、光が液晶セル配列平面に対して垂直に入射すれば、液晶による位相遅延 (phase retardation) は印加電圧が大きくなるほど減少するため、液晶セルの上下に偏光板を互いに垂直におけば、徐々に光が通過しなくなる。つまり、電圧が大きくなれば透過率が低くなる。

30

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、光が液晶セル配列平面に対して特定の角度に傾斜して入射すれば、印加電圧が V_1 から V_2 になる時には位相遅延が徐々に減少して透過率が低くなるが、 V_2 から V_3 になる時には反対に位相遅延が徐々に増加して透過率が高くなる。

【0007】

つまり、一定の角度以上では、より高い電圧を印加した場合がより低い電圧を印加した場合より透過率が高くなり、これが階調反転 (Gray level inversion) であり、これを添付する図 2 を参照して説明する。

【0008】

40

図 2 は従来の視野角による階調表示を説明するための図面である。

【0009】

図 2 を参照すると、液晶パネルを正面から見る時には正常な階調レベルが確認できるが、正面より下側において行く程、正常な階調レベルでない非正常な階調レベルが確認できる。つまり、パネルを下側の一定の角度以上で観察する時、ホワイト階調はブラック階調に、ブラック階調はホワイト階調に反転すると認識される下側階調反転の問題点が発生する。

【0010】

このような下側階調反転は、液晶表示装置の視野角を狭めて狭視野角の問題を起こす。

【0011】

50

このように液晶表示装置の狭視野角の問題を解決するための一つの方法として、補償フィルムを利用することができるが、このような補償フィルムを利用した方法は、明暗対比率 (CR; Contrast Ratio) の改善効果は優れているが、階調反転の特性は大きく改善されない問題点がある。

【 0 0 1 2 】

また、液晶表示装置の狭視野角の問題を解決するための方法として、IPSモードや垂直配向 (VA) モードなどを利用することができるが、このようなモードの採用は、複雑な工程を要求しており、不良率が高いという問題点がある。

【 0 0 1 3 】

一方、液晶表示装置には、共通電極電圧の揺れ、または液晶の応答時間差を理由にしてフリッカーが発生するが、このようなフリッカーの原因を添付する図3A及び図3B、図4を参照して各々説明する。

【 0 0 1 4 】

まず、図3A及び図3Bは従来の液晶表示装置で発生する共通電極電圧の揺れによって発生するフリッカーを説明するための図面であって、特に、ピクセルに電圧を印加しない状態でホワイト階調を、電圧を印加することによってブラック階調を示すノーマリーホワイトモードを備えた液晶表示装置を一例として説明する。

【 0 0 1 5 】

より詳しくは、図3Aは第1乃至第4ピクセルに各々フレーム別に印加されるピクセル電圧を図示する。

【 0 0 1 6 】

図3Aを参照すると、理想的な共通電極電圧 (Idea Vcom) を中心にピクセル電圧が印加されなければならないが、実際の駆動時には共通電極電圧 (実際 Vcom) が一定のレベルシフトされて位置するので第1フレームで印加されるピクセル電圧の大きさと第2フレームで印加されるピクセル電圧の大きさが異なってフリッカーが発生する。

【 0 0 1 7 】

図3Bは前記図3Aで空間的に配置された第1乃至第4ピクセルにフレーム別に印加され、ピクセルが実際に感じるピクセル電圧を図示する。

【 0 0 1 8 】

図3Bを参照すると、第2及び第3フレームでは画面全体で (L-) と (H'+) 程度の輝度を示し、第1及び第4フレームでは (H-) と (L'-) 程度の輝度を示すので、この二つの輝度差が 15 Hz 成分でフリッカーとして現れる。

【 0 0 1 9 】

図4は、従来の液晶表示装置で発生する液晶の応答時間差によって発生するフリッカーを説明するための図面であって、特に、(a) は特定ピクセルにフレーム別 (7フレームまで図示) に印加される電圧とこれに应答する輝度レベルとを説明するための図面であり、(b) は前記ピクセルに隣接するピクセルにフレーム別に印加される電圧とこれに应答する輝度レベルとを説明するための図面である。

【 0 0 2 0 】

図4を参照すると、ロー電圧からハイ電圧へ行く時と、ハイ電圧からロー電圧へ行く時との応答時間の差ために、左右二つの波形を有するピクセルの平均で駆動する場合、画面全体で円で表示した部分でフリッカーが発生する。

【 0 0 2 1 】

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、二つ以上の階調電圧によって表示される輝度を反転法や各フレーム別輝度パターンを最適化して時間的に平均化させる方法によって一つの階調を表現することによって、フリッカーの発生を低減させて下側階調反転の問題を解決するための広視野角モード用液晶表示装置を提供することにある。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の他の目的は、前記広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法を提供する

10

20

30

40

50

ことにある。

【 0 0 2 3 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、各入力階調データに対応して前記入力階調データより低い輝度を表示するための第1階調補正值及び高い輝度を表示するための第2階調補正值を含む階調補正值のセットをルックアップテーブルに保存し、入力階調データに対応して前記第1階調補正值及び前記第2階調補正值を反映した平均階調データを出力するタイミング制御部; 所定の走査信号を順次に出るゲートドライバー; 前記平均階調データの入力を受けて所定のデータ電圧に変換して出力するデータドライバー; 及び前記走査信号の入力によって前記データ電圧による画像をディスプレイする液晶パネル; を含み、

10

前記第1階調補正值及び前記第2階調補正值それぞれは、前記入力階調データに対応する2以上の電圧によって表示される輝度を時間平均して生成されており、

前記第1階調補正值は、ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない範囲において、前記範囲の下限を、前記入力階調データから前記第1階調補正值を減算した値に計算されるように算出され、

前記第2階調補正值は、前記ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない前記範囲において、前記範囲の上限を、前記入力階調データから前記第2階調補正值を加算した値に計算されるように算出され、

前記第1階調補正值に基づいて生成された階調電圧による低い輝度と、第2階調補正值に基づいて生成された階調電圧による高い輝度と、が時間平均された輝度は、前記入力階調データによる輝度と実質的に同一である広視野角モード用液晶表示装置を提供する。

20

ここで、前記タイミング制御部は、外部からRGB各々のサブピクセルに対応する階調データが印加されることによって、前記第1階調補正值及び前記第2階調補正值に基づいて前記RGB各々のサブピクセルのうちの一つ以上のサブピクセルに対応する階調データを平均化して平均階調データを出力することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、前記タイミング制御部は、前記データドライバーに入力され前記データドライバーを制御する第1制御信号と前記ゲートドライバーに入力され前記ゲートドライバーを制御する第2制御信号と駆動電圧発生部に入力され前記駆動電圧発生部を制御する第3制御信号とを生成して出力する信号処理部; 及び外部から入力される画像データの階調を平均化した平均階調データを出力する階調平均化部; を含む。

30

また、前記階調平均化部は、前記第3制御信号に含まれ、隣接するゲートラインにそれぞれ供給される互いに位相が異なる1組のライン反転信号(RVS、/RVS)に同期して前記平均階調データを出力することを特徴とする。

また、前記階調平均化部は、前記第1階調補正值と前記第2階調補正值とを保存する前記ルックアップテーブルを有しており、外部からRGB各々の階調データが入力されることによって前記ルックアップテーブルから前記第1階調補正值または前記第2階調補正值を抽出し、前記第1階調補正值または前記第2階調補正值を反映した平均階調データを前記データドライバーに出力するデータ処理部を含む。

また、前記データ処理部は、一つ以上のフレーム別に前記第1階調補正值を反映した平均階調データまたは前記第2階調補正值を反映した平均階調データを出力することを特徴とする。

40

【 0 0 2 5 】

また、(A)行列方向に配置された画素と、(B1)ガンマ曲線上の階調n(nは自然数)を中心とし階調反転を生じさせない範囲において、前記範囲の下限が前記階調nから第1階調補正值を減算した(n-第1階調補正值)で算出され、前記範囲の上限が前記階調nに第2階調補正值を加算した(n+第2階調補正值)で算出されることに基づいて、前記階調nに対する前記第1階調補正值を及び前記第2階調補正值を予め抽出して記憶するメモリを備え、(B2)外部から特定階調kが入力されると、前記メモリから前記特定階調k(kは自然数)に対応する第1階調補正值m及び第2階調補正值m'を抽出し、前

50

記特定階調 k から前記第 1 階調補正值 m を減算した第 1 平均階調データ ($k - m$) と、前記特定階調データに前記第 2 階調補正值 m' を加算した第 2 平均階調データ ($k + m'$) と、を算出し、(B3) 垂直同期信号の隣接する立ち上がりエッジ間により定義される期間を 1 フレームとする場合に、少なくとも 4 フレームを単位とする単位時間においてかつ 1 又は複数の画素からなる単位空間において、少なくとも 2 フレームでは前記第 1 平均階調データ ($k - m$) を、別の少なくとも 2 フレームでは前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) を、フレーム毎に極性が異なるよう出力するとともに、行列方向の少なくともいずれかに隣接する単位空間どうしにおいて前記第 1 平均階調データ又は前記第 2 平均階調データの極性を異ならせて出力するタイミング制御部と、(C) 所定の走査信号を順次出力するゲートドライバーと、(D) 前記第 1 平均階調データ及び前記第 2 平均階調データのの入力を受けると、前記第 1 平均階調データ及び前記第 2 平均階調データそれぞれを第 1 データ電圧及び第 2 データ電圧に変換して出力するデータドライバーと、(E) 前記走査信号の入力によって前記第 1 データ電圧及び前記第 2 データ電圧による画像を表示する液晶パネルと、を含み、前記タイミング制御部の制御により、前記第 1 階調補正值に基づいて生成された第 1 平均階調データ ($k - m$) による輝度と、第 2 階調補正值に基づいて生成された第 2 平均階調データ ($k + m'$) による輝度と、が平均化され、前記平均化された輝度は、前記特定階調 k による輝度と実質的に同一である、広視野角モード用液晶表示装置を提供する。

また、前記特定階調 k には、RGB 各々のサブピクセルに対応する特定階調 k_1 、 k_2 、 k_3 が含まれ、前記タイミング制御部は、前記特定階調 k_1 、 k_2 、 k_3 の少なくとも 1 つに基づいて前記第 1 平均階調データ ($k - m$) 及び前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) を算出する。

【0026】

また、前記液晶パネルは、TN モードの液晶を備えることを特徴とする。

また、前記液晶パネルは、増加した下側階調反転の発生角度を有することを特徴とする

。

【0027】

また、多数のゲートラインと、前記ゲートラインに垂直に交差するデータラインと、前記ゲートラインと前記データラインとの間の一定の領域に形成されたピクセル電極と、前記ゲートラインと前記データラインと前記ピクセル電極とに各々連結されたスイッチング素子とを含む液晶表示装置の駆動方法において、(a) 外部の画像信号ソースから画像ディスプレイのための入力階調データの入力を受ける段階；(b) 各入力階調データに対応しており、各入力階調データより低い輝度を表示するための第 1 階調補正值及び高い輝度を表示するための第 2 階調補正值に基づいて、前記入力階調データに対応する第 1 階調補正值及び前記第 2 階調補正值を反映した平均階調データを生成する段階；(c) 前記平均階調データをデータ電圧に変換する段階；(d) 前記データ電圧を前記データラインに印加する段階；及び(e) 前記データ電圧の出力のための走査信号を前記ゲートラインに順次に印加する段階；を含み、

前記第 1 階調補正值及び前記第 2 階調補正值それぞれは、前記入力階調データに対応する 2 以上の電圧によって表示される輝度を時間平均して生成されており、

前記第 1 階調補正值は、ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない範囲において、前記範囲の下限を、前記入力階調データから前記第 1 階調補正值を減算した値に計算されるように算出され、

前記第 2 階調補正值は、前記ガンマ曲線上の前記入力階調データを中心として階調反転が発生しない前記範囲において、前記範囲の上限を、前記入力階調データから前記第 2 階調補正值を加算した値に計算されるように算出され、

前記第 1 階調補正值に基づいて生成された階調電圧による低い輝度と、第 2 階調補正值に基づいて生成された階調電圧による高い輝度と、が時間平均された輝度は、前記入力階調データによる輝度と実質的に同一である広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法を提供する。

また、前記段階 (b) は、 (b - 1) 前記入力階調データに対応する第 1 階調補正值と第 2 階調補正值とを所定のメモリから抽出する段階;及び (b - 2) 前記第 1 階調補正值と前記第 2 階調補正值とを反映した平均階調データを生成する段階;を含む。

【 0 0 2 8 】

また、前記段階 (b - 2) の平均階調データは、前記入力階調データから前記第 1 階調補正值を減算して第 1 生成し、前記第 1 生成された平均階調データは奇数または偶数番目のフレーム駆動時に印加され、前記入力階調データに前記第 2 階調補正值を合算して第 2 生成し、前記第 2 生成された平均階調データは偶数または奇数番目のフレーム駆動時に印加されることを特徴とする。

また、前記第 1 階調補正值に基づく平均階調データは奇数番目のフレーム駆動時に印加され、前記第 2 階調補正值に基づく平均階調データは偶数番目のフレーム駆動時に印加される。

【 0 0 2 9 】

また、行列方向に配置された画素と、多数のゲートラインと、前記ゲートラインに垂直に交差するデータラインと、前記ゲートラインと前記データラインとの間の一定の領域に形成されたピクセル電極と、前記ゲートラインと前記データラインと前記ピクセル電極とに各々連結されたスイッチング素子とを含む液晶表示装置の駆動方法において、

(a) 一のガンマ曲線上の階調 n (n は自然数) を中心とし階調反転を生じさせない範囲において、前記範囲の下限が前記階調 n から第 1 階調補正值を減算した (n - 第 1 階調補正值) で算出され、前記範囲の上限が前記階調 n に第 2 階調補正值を加算した (n + 第 2 階調補正值) で算出されることに基づいて、前記階調 n に対する前記第 1 階調補正值を及び前記第 2 階調補正值を予め抽出して記憶する段階と、 (b) 外部の画像信号ソースから画像ディスプレイのための特定階調 k (k は自然数) の入力を受ける段階と、 (c) 前記メモリから前記特定階調 k に対応する第 1 階調補正值 m 及び第 2 階調補正值 m' を抽出し、前記特定階調 k から前記第 1 階調補正值 m を減算した第 1 平均階調データ ($k - m$) と、前記特定階調データに前記第 2 階調補正值 m' を加算した第 2 平均階調データ ($k + m'$) と、を算出する段階と、 (d) 前記第 1 平均階調データ ($k - m$) 及び前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) に基づいてデータ電圧を前記データラインに印加する段階と、 (e) 前記データ電圧の出力のための走査信号を前記ゲートラインに順次に印加する段階と、を含み、前記 (d) 段階では、垂直同期信号の隣接する立ち上がりエッジ間により定義される期間を 1 フレームとする場合に、少なくとも 4 フレームを単位とする単位時間においてかつ 1 又は複数の画素からなる単位空間において、少なくとも 2 フレームでは前記第 1 平均階調データ ($k - m$) が、別の少なくとも 2 フレームでは前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) が、フレーム毎に極性が異なるように出力されるとともに、行列方向の少なくともいづれかに隣接する単位空間どうしにおいて前記第 1 平均階調データ又は前記第 2 平均階調データの極性が異なるような前記データ電圧が印加され、前記制御により、前記第 1 階調補正值に基づいて生成された第 1 平均階調データ ($k - m$) による輝度と、第 2 階調補正值に基づいて生成された第 2 平均階調データ ($k + m'$) による輝度と、が平均化され、前記平均化された輝度は、前記特定階調 k による輝度と実質的に同一である、広視野角モード用液晶表示装置の駆動方法を提供する。

また、前記第 1 平均階調データ ($k - m$) に基づくデータ電圧は奇数番目のフレーム駆動時に印加され、前記第 2 平均階調データ ($k + m'$) に基づくデータ電圧は偶数番目のフレーム駆動時に印加される。

【 0 0 3 0 】

このような広視野角モード用液晶表示装置及びその駆動方法によれば、一つの階調を表現するために二つ以上の電圧によって表示される輝度を反転法や各フレーム別輝度パターンを最適化して時間的に平均化させる方法によって T N モードで問題となる下側階調反転の問題を解決することができる。

【 0 0 3 1 】

【 発明の実施の形態 】

10

20

30

40

50

以下、通常の知識を持つ者が本発明を容易に実施することができるように実施例について説明する。

【0032】

まず、本発明による駆動方法を利用した二つ以上の階調（Gray）を平均化する方法における前提条件は下記の通りである。

【0033】

第1番目に、階調電圧平均化以前のガンマ曲線と同一に測定されるように各階調別に平均させる階調が計算されること。

【0034】

第2番目に、一つのピクセルで一定の時間の間正極性及び負極性の電圧の大きさが対称であるDCフリーであること。

【0035】

第3番目に、一つのピクセルで一定の時間周期で輝度平均が一定であること。

【0036】

第4番目に、共通電極電圧の揺れによる画面全体の輝度変化がないこと。

【0037】

第5番目に、液晶の応答時間差による画面輝度が他のピクセルが適切に平均化されて観察者の目に見えないこと。

【0038】

図5は、本発明の実施例による広視野角モード用液晶表示装置を説明するための図面である。

【0039】

図5を参照すると、本発明の実施例による広視野角モード用液晶表示装置は、階調平均化部110を含むタイミング制御部100、ゲートドライバー200、データドライバー300及び液晶パネル400を含む。

【0040】

タイミング制御部100は、外部から階調データ（ G_n ）が入力されることによって平均化された階調データ（ G_n' ）をデータドライバー300に出力する。

【0041】

より詳しくは、タイミング制御部100は、反転法や各フレーム別輝度パターンを最適化して時間的に平均化する方法を利用して、階調データに対応する輝度レベルを光学的に平均化するための第1階調補正值と第2階調補正值とを所定のメモリに保存し、外部から特定階調データ（ G_n ）が入力されることによってこれに連動して前記第1階調補正值または第2階調補正值を反映した平均階調データ（ G_n' ）を出力する。

【0042】

ゲートドライバー200は、タイミング制御部100から入力されるタイミング信号（図示せず）に基づいて走査信号（またはゲートオン電圧）を液晶パネル400に印加し、ゲートオン電圧が印加されたゲートラインにゲート電極が連結されるTFTをターンオンさせる。

【0043】

データドライバー300は、タイミング制御部100から入力される平均階調データ（ G_n' ）をデータ電圧に変換し、階調平均化されたデータ電圧を液晶パネル400に出力する。

【0044】

液晶パネル400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（ S_1 、 S_2 、 S_3 、...、 S_n ）が形成されており、階調平均化されたデータ電圧を伝達するためのデータライン（ D_1 、 D_2 、...、 D_m ）が形成されている。この時、ゲートラインとデータラインとによって囲まれた領域は各々画素をなし、各画素は、ゲートライン及びデータラインに各々ゲート電極及びソース電極が連結される薄膜トランジスタ110と薄膜トランジスタ110のドレイン電極に並列連結される液晶キャパシタ（ C_{lc} ）と

10

20

30

40

50

ストレージキャパシタ (C s t) とを含む。

ゲートラインには、データ電圧を出力するための走査信号が順次に印加される。

【 0 0 4 5 】

以上で、階調平均化部がタイミング制御部に含まれたものをその一例として説明したが、階調平均化部をタイミング制御部とは別途に具現したスタンドアローン (Stand alone) 方式にしても本発明の要旨を逸脱しない。

【 0 0 4 6 】

以下、前記階調平均化部を含むタイミング制御部を添付する図面を参照にしてより詳細に説明する。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、前記図 5 のタイミング制御部をより詳細に説明するための図面である。

【 0 0 4 8 】

図 6 を参照すると、本発明によるタイミング制御部は、階調平均化部 1 1 0 、入力処理部 1 2 0 、クロック処理部 1 3 0 及び信号処理部 1 4 0 を含む。

【 0 0 4 9 】

階調平均化部 1 1 0 は、データ処理部 1 1 2 とルックアップテーブル 1 1 4 とからなり、外部のグラフィックコントローラ (図示せず) から入力されたデータをゲートドライバ 2 0 0 とデータドライバ 3 0 0 とで要求するタイミングに合うようにデータを分周したりデータを押すという一般に公知された機能と共に、前記入力される画像データの階調を平均化する機能も行う。

【 0 0 5 0 】

より詳しくは、前記ルックアップテーブル 1 1 4 には、二つ以上の電圧によって表示される輝度を反転法や各フレーム別輝度パターンを最適化して時間的に平均化させる方法によって生成した第 1 階調補正值と第 2 階調補正值とを保存する。もちろん、第 1 及び第 2 階調補正值は液晶表示装置の設計者が液晶パネルに最適のように各補正值を設計して保存するのが好ましい。

【 0 0 5 1 】

データ処理部 1 1 2 は、外部から R G B 各々の階調データ (G n) が入力されることによって前記ルックアップテーブル 1 1 4 から第 1 階調補正值または第 2 階調補正值を抽出し、抽出された補正值を反映した平均階調データ (G n ' または R ' G ' B ') をデータドライバ 3 0 0 に出力する。この時、データ処理部 1 1 2 により出力される平均階調データは、垂直同期信号 (V s y n c) 、水平同期信号 (H s y n c) 、データイネーブル信号 (D E) 、メインクロック (M C L K) に応答するのが好ましい。

【 0 0 5 2 】

ここで、平均階調データ (G n ') は特定階調データに前記第 1 階調補正值や第 2 階調補正值を減算または加算する動作によって出力することもでき、前記第 1 階調補正值や第 2 階調補正值を平均階調データ (G n ') として直接出力することができる。この時、平均階調データの出力は特定階調データに応答して信号処理部から出力されるライン反転信号 (R V S または / R V S) に同期するのが好ましい。

【 0 0 5 3 】

入力処理部 1 2 0 は、外部のグラフィックコントローラ (図示せず) から入力される信号が多少可変的であるので、この信号を一定に処理してデータ処理部 1 1 2 と信号処理部 1 4 0 とでの作業を容易にする。つまり、不規則な入力信号などの変化、例えば、1 フレーム周期内の垂直同期信号 (V s y n c) の個数の変化、モードによるライン当りのリセット周期の変化、1 H 周期内のクロック個数の変化などを規則的にしたり、不規則な変化と関係なく一定に出力できるように処理する部分である。

【 0 0 5 4 】

クロック処理部 1 3 0 はクロックを調節するが、データドライバ 3 0 0 内にデータとクロックとが適切なタイミングで入るようにクロックを調節する部分で、タイミングの誤差を最も減らさなければならない部分である。

10

20

30

40

50

【0055】

信号処理部140はほとんどカウンタとデコーダとからなり、ゲートドライバ200とデータドライバ300と駆動電圧発生部(図示せず)とに各々入力される制御信号を生成する。

【0056】

つまり、信号処理部140は、外部のグラフィックコントローラから入力されるフレーム区別信号である垂直同期信号(Vsync)、ライン区別信号である水平同期信号(Hsync)、データが出力される区間の間だけハイレベルの信号を出力するデータイネーブル信号(DE)、メインクロック(MCLK)の入力を受けてゲートドライバ200とデータドライバ300と駆動電圧発生部とで要求する各種制御信号、例えば水平同期開始信号(STH)、ロード信号、ゲートクロック、垂直同期開始信号(STV)、ライン反転信号(RVSまたは/RVS)、ゲートオンイネーブル信号(CPV)などの信号を直接作る。

10

【0057】

特に、前記ライン反転信号(RVSまたは/RVS)は、ゲートドライバ200が出力するゲートオン電圧(Von)とゲートオフ電圧(Voff)とを生成して出力する駆動電圧発生部に印加されると共に、階調平均化部110のデータ処理部112に印加される。

【0058】

ここで、駆動電圧発生部は、1H周期で0乃至5ボルトでスイングするRVSとRVS Bとの入力を受けて同位上で反転する共通電極電圧(Vcom)と反転共通電極電圧(/Vcom)とを生成し、同位上で反転するゲートオン電圧(Von)とゲートオフ電圧(Voff)とを生成する。

20

【0059】

以上の実施例では階調補正值を保存するルックアップテーブルをタイミング制御部に内蔵したものを説明したが、ルックアップテーブルがタイミング制御部とは離隔したスタンドアローン方式にも具現できる。このようなスタンドアローン方式は液晶パネルが他の液晶パネルに交換されてもより容易にルックアップテーブルを交換するためである。

【0060】

図7A及び図7Bは、本発明の一実施例による二つの階調の平均駆動法を説明するための図面であって、特に、二つの階調の1対1平均駆動法を説明する。より詳しくは、図7Aは本発明の一実施例による二つの階調の1対1平均駆動法を採用するのに最適な液晶パネルのパターンを図示し、図7Bは前記図7Aに印加される階調電圧のフレーム別印加パターンを図示する。

30

【0061】

図7Aに図示したように、本発明の一実施例による二つの階調の平均駆動法によれば、空間的に配置されたピクセルである12*4ピクセルを一つのユニット(UNIT)として、図7Bに図示したように、時間的なフレーム別に、例えば、4フレームを一つのユニットとして階調電圧を印加する。極性を反転させて駆動させる場合、正極性に対して少なくとも2つの階調電圧が存在するときのみ平均値が存在し、負極性に対して少なくとも2つの階調電圧が存在するときのみ平均値が存在する。そのため、正極性に対して少なくとも2つのフレーム、負極性に対して少なくとも2つのフレームが必要であり、少なくとも4フレームを1つのユニットとして階調電圧を印加する必要がある。1つのユニットとしては、4フレームに限られず、6フレーム、8フレームまたはそれ以外のフレームでもあり得る。この時、ピクセルはR、G、B各々のピクセルでも、RGBを一つのユニットにくくったピクセルユニットでもあり得る。

40

【0062】

動作する時、第1データラインの第1ゲートラインに印加される階調電圧(A)は、第1及び第2フレームを駆動する時には正常な階調電圧(点線表示)より低い階調電圧を印加し、第3及び第4フレームを駆動する時には正常な階調電圧(点線表示)より高い階調

50

電圧を印加する方式を繰り返す。

【 0 0 6 3 】

ここで、前記低い階調電圧は、外部から入力される階調データ (n) から第 1 階調補正値を減算した階調データに対応する電圧でも、階調データに対応する第 1 階調補正値に対応する電圧でもあり得る。

【 0 0 6 4 】

また、前記高い階調電圧は、外部から入力される階調データ (n) に第 2 階調補正値を合算した階調データに対応する電圧でも、階調データに対応する第 2 階調補正値に対応する電圧でもあり得る。

【 0 0 6 5 】

以上の一実施例では R G B の各サブピクセルの全てを二つの電圧の平均で階調を表現する例を説明したが、R G B のうちの一つまたは二つのサブピクセルだけを電圧差などを印加する方式を通じても可能である。

【 0 0 6 6 】

以下、本発明の一実施例による二つの階調の 1 対 1 平均駆動法を具現するために外部から入力される階調データに対応してルックアップテーブルに保存される第 1 階調補正値 (m) と第 2 階調補正値 (m ') との演算過程を添付した図 8 を参照して説明する。

【 0 0 6 7 】

図 8 は、前記図 7 A 及び図 7 B で説明した広視野角モード用液晶表示装置によるガンマ曲線上で特定 n に対する m と m ' との演算を説明するための図面である。この時、ガンマ曲線は各階調と光透過率との間の関係を示し、m は第 1 階調補正値、m ' は第 2 階調補正値である。

【 0 0 6 8 】

図 8 を参照すると、液晶表示装置の設計者側では特定階調 G (n) の光透過率 I (n) に対して I だけ差のある G (n - m) と G (n + m ') とを探して m 値と m ' 値とを得る。ここで、I 値の大きさを調節しながら視覚的に深刻な影響を与えない範囲内で階調反転が起こらない I 値を求めればよい。

【 0 0 6 9 】

しかし、フル階調を 6 4 階調と仮定する時、ホワイト及びブラックに近い階調では (I (n) + I) > I (6 4) の条件を満たしたり、(I (n) + I) < I (1) の条件を満たす。この時は、各々 (I (n) + I) = I (6 4) の条件や (I (n) + I) = I (1) の条件を満たす m と m ' とを使用する。当然、この領域では I が中間領域とは異なる値を有する。

【 0 0 7 0 】

以上の n、m、m ' の関係は以下の数式 1 より表される。

【数式 1】

$$I(n) = \frac{I(n-m) + I(n+m')}{2}$$

【 0 0 7 1 】

ここで、液晶表示装置のフル (Full) 階調を 6 4 階調と仮定する時、n はホワイト階調が 6 4、ブラック階調が 1 であり、m は第 1 階調補正値、m ' は第 2 階調補正値であり、m + m ' は最小で 2 0 以上であると視覚的に深刻な影響を与えず好ましい。

【 0 0 7 2 】

図 9 (a) 乃至図 9 (d) は、本発明によって定義される m 値とこれに対応するビューイング角度による下側階調反転の光特性グラフである。特に図 9 (a) は m 値を 0 とした時、下側階調反転が 3 6 度で、図 9 (b) は m 値を 1 0 とした時、下側階調反転が 3 8 度

10

20

30

40

50

で、図 9 (c) は m 値を 30 とした時、下側階調反転が 56 度で、図 9 (d) は m 値を 50 とした時、下側階調反転が 80 度以上で発生した時の各々の光特性グラフである。

【 0073 】

図 9 (a) 乃至図 9 (d) を参照すると、 m 値が増加する程、下側階調反転が発生する角度が増加することが確認できる。

【 0074 】

図 10 は、本発明による階調表示を説明するための図面である。

【 0075 】

図 10 を参照すると、一般的な液晶表示装置の階調レベルに対応する階調値 (G_1 、 G_2 、 G_3) では円形表示した部分で階調反転が発生するが、本発明による階調平均化動作を通じた階調値 (G_1' 、 G_2') では階調反転が発生しないことが確認できる。

10

【 0076 】

以上で説明したように、本発明の一実施例によると、階調電圧平均化以前のガンマ曲線と同一に測定されるように各階調別に平均させる階調を計算することができ、一つのピクセルで一定の時間の間正極性及び負極性の電圧の大きさが対称である DC フリー条件を満たして一つのピクセルで一定の時間周期で輝度平均が一定であることが確認できる。

【 0077 】

また、共通電極電圧の揺れによる画面全体の輝度変化がないので、共通電極電圧の揺れによって発生するフリッカーの原因を除去することができ、応答時間差による画面輝度が異なるピクセルが適切に平均化されて目に見えないので、液晶の応答時間差によって発生するフリッカーの原因を除去することができる。

20

【 0078 】

図 11 A 及び図 11 B は本発明の他の実施例による二つの階調の平均駆動法を説明するための図面であって、特に二つの階調の 2 対 1 平均駆動法を説明する。より詳しくは、図 11 A は本発明の他の実施例による二つの階調の 2 対 1 平均駆動法を採用するのに適した液晶パネルのパターンを図示し、図 11 B は前記図 11 A に印加される階調電圧のフレーム別印加パターンを図示する。

【 0079 】

図 11 A に図示したように、本発明の他の実施例による二つの階調の平均駆動法によれば、空間的に配置されたピクセルである 54×3 ピクセルを一つのユニットとして、図 11 B に図示したように、時間的なフレーム別に、例えば 6 フレームを一つのユニットとして階調電圧を印加する。この時、ピクセルは R、G、B 各々のピクセルでも、RGB を一つのユニットにくくったピクセルユニットでもあり得る。

30

【 0080 】

特に、図 11 A に図示したように、図面上では $1/2$ ユニットといえる 27×3 ピクセルだけを図示しており、他の $1/2$ ユニットでは $A_1 \leftrightarrow A_2$ 、 $B_1 \leftrightarrow B_2$ 、 $C_1 \leftrightarrow C_2$ の関係 (つまり、フレーム別に反転関係) に変更しながらフレーム別に印加される。

【 0081 】

例えば、第 1 データラインの第 1 ゲートラインに印加される階調電圧 (A_1) は、第 1 フレームを駆動する時には正常な階調電圧より低い階調電圧を印加し、第 2 及び第 3 フレームを駆動する時には正常な階調電圧より高い階調電圧を印加し、第 4 フレームを駆動する時には正常な階調電圧より低い階調電圧を印加し、第 5 及び第 6 フレームを駆動する時には正常な階調電圧より高い階調電圧を印加する方式を繰り返す。また、他の例としては、奇数番目のフレームを駆動する時には正常な階調電圧より低い階調電圧を印加し、偶数番目のフレームを駆動する時には正常な階調電圧より高い階調電圧を印加する方式を繰り返す。逆に、偶数番目のフレームを駆動する時には正常な階調電圧より低い階調電圧を印加し、奇数番目のフレームを駆動する時には正常な階調電圧より高い階調電圧を印加する方式を繰り返す。

40

【 0082 】

50

ここで、前記低い階調電圧は、外部から入力される階調データ（ n ）から第1階調補正值（ m ）を減算した階調データ（ $n - m$ ）に対応する電圧でも、階調データに対応する第1階調補正值（ m ）に対応する電圧でもあり得る。また、前記高い階調電圧は、外部から入力される階調データ（ n ）に第2階調補正值（ m' ）を加算した階調データ（ $n + m'$ ）に対応する電圧でも、階調データに対応する第2階調補正值（ m' ）に対応する電圧でもあり得る。

【0083】

以下、本発明の他の実施例による二つの階調の2対1平均駆動法を具現するために外部から入力される階調データに対応してルックアップテーブルに保存される第1階調補正值（ m ）と第2階調補正值（ m' ）との演算過程を添付した図12を参照して説明する。

10

【0084】

図12は、前記図11A及び図11Bのガンマ曲線上で特定 n に対する m と m' との演算を説明するための図面である。

【0085】

図12を参照すると、まず、特定階調が指定されることによってLCD設計者は任意の m 値と m' 値とを設定しながら視覚的に深刻な影響を与えない範囲内で階調反転が起こらないI1値とI2値とを演算し、演算されたI1値とI2値とに各々対応する m 値と m' 値とを得る。この時、階調ごとにI値は相異なるが、特定階調に対しては同一なI値を有する。

20

【0086】

前記図12のように、 m' を調節しながら視覚的に深刻な影響を与えない範囲内で階調反転が起こらない m' 値を求めればよい。

【0087】

液晶表示装置のフル階調を64階調と仮定する時、ホワイト及びブラックに近い階調では $(n+m) > 64$ であるか $(n - m') < 0$ であるが、この時には、各々 $(n+m) = 64$ であるか $(n - m') = 1$ になるようにする。

【0088】

以上の n 、 m 、 m' の関係は以下の数式2より表される。

【数式2】

30

$$I(n) = \frac{2I(n-m) + I(n+m')}{3}$$

【0089】

ここで、液晶表示装置のフル階調を64階調と仮定する時、 n はホワイト階調が64、ブラック階調が1であり、 m は第1階調補正值、 m' は第2階調補正值であり、 $m+m'$ は最小で20以上であると視覚的に深刻な影響を与えず好ましい。

【0090】

40

以上で説明した本発明の一実施例と他の実施例とは、前記二つ以上の階調を平均化して第1及び第2階調補正值を各々メモリに保存するために、時間的に変動する特定フレームで空間的に配置される特定ピクセルとこれに隣接するピクセルとに印加される階調を平均化する過程を通じて演算することをその一例として各々説明したが、空間的に配置される特定ピクセルで時間的に変動する以前のフレームと現在のフレームとに印加される階調データを平均化することもできる。

【0091】

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であろう。

50

【 0 0 9 2 】

【発明の効果】

以上で説明したように、本発明によって、二つ以上の階調を平均化するための第 1 及び第 2 階調補正値を所定のメモリに保存し、外部から階調データが入力されることによってメモリに保存された第 1 及び第 2 階調補正値を反映して平均階調データを出力することによって下側階調反転を改善することができ、TN モードでの問題を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 一般に液晶セルに印加される電圧対比の液晶方向子の配列を説明するための図面である。

10

【図 2】 従来の視野角による階調表示を説明するための図面である。

【図 3 A】 第 1 乃至第 4 ピクセルに各々フレーム別に印加されるピクセル電圧を示す図面である。

【図 3 B】 図 3 A で空間的に配置された第 1 乃至第 4 ピクセルにフレーム別に印加され、ピクセルが実際に感じるピクセル電圧を示す図面である。

【図 4】 (a) 従来の液晶表示装置で発生する液晶の応答時間差によって発生するフリッカーを説明するための図面であり、特定ピクセルにフレーム別 (7 フレームまで図示) に印加される電圧とこれに응答する輝度レベルとを説明するための図面である。

(b) (a) のピクセルに隣接するピクセルにフレーム別に印加される電圧とこれに응答する輝度レベルとを説明するための図面である。

20

【図 5】 本発明の実施例による広視野角モード用液晶表示装置を説明するための図面である。

【図 6】 前記図 5 のタイミング制御部をより詳細に説明するための図面である。

【図 7 A】 本発明の一実施例による二つの階調の平均法を説明するための図面である。

【図 7 B】 本発明の一実施例による二つの階調の平均法を説明するための図面である。

【図 8】 前記図 7 A 及び図 7 B のガンマ曲線上で特定 n に対する m と m' との演算を説明するための図面である。

【図 9】 (a) 本発明によって定義される m 値とこれに対応するビューイング角度による下側階調反転の光特性グラフである。

(b) 本発明によって定義される m 値とこれに対応するビューイング角度による下側階調反転の光特性グラフである。

30

(c) 本発明によって定義される m 値とこれに対応するビューイング角度による下側階調反転の光特性グラフである。

(d) 本発明によって定義される m 値とこれに対応するビューイング角度による下側階調反転の光特性グラフである。

【図 10】 本発明による階調表示を説明するための図面である。

【図 11 A】 本発明の他の実施例による二つの階調の平均法を説明するための図面である。

【図 11 B】 本発明の他の実施例による二つの階調の平均法を説明するための図面である。

40

【図 12】 前記図 11 A 及び図 11 B のガンマ曲線上で特定 n に対する m と m' との演算を説明するための図面である。

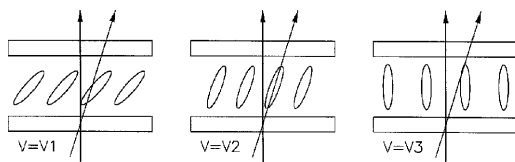
【符号の説明】

- 1 0 0 タイミング制御部
- 1 1 0 階調平均化部
- 1 1 2 データ処理部
- 1 1 4 ルックアップテーブル
- 1 2 0 入力処理部
- 1 3 0 クロック処理部
- 1 4 0 信号処理部

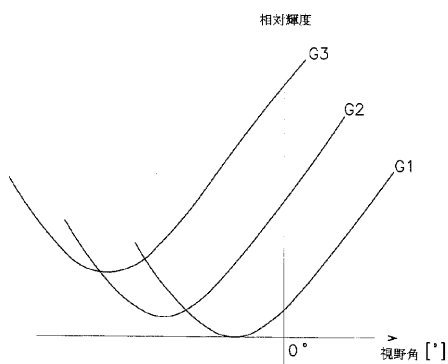
50

2 0 0 ゲートドライバー
 3 0 0 データドライバー
 4 0 0 液晶パネル

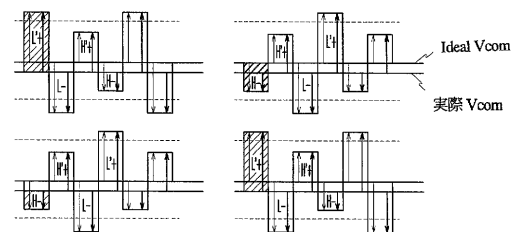
【図 1】



【図 2】



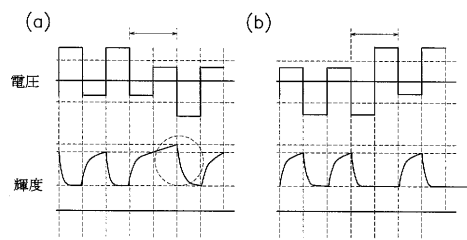
【図 3 A】



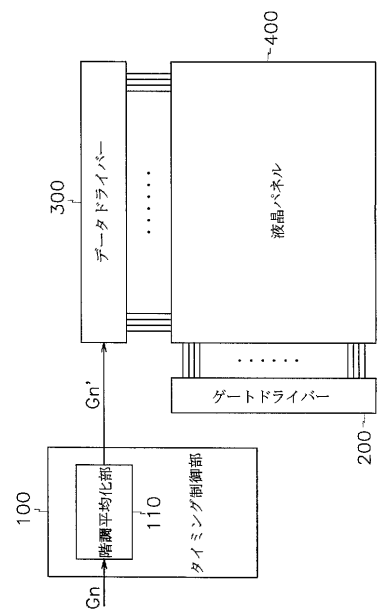
【図 3 B】

フレーム1	フレーム2	フレーム3	フレーム4																
<table> <tr> <td>L'+</td> <td>H-</td> </tr> <tr> <td>H-</td> <td>L'+</td> </tr> </table>	L'+	H-	H-	L'+	<table> <tr> <td>L-</td> <td>H'+</td> </tr> <tr> <td>H'+</td> <td>L-</td> </tr> </table>	L-	H'+	H'+	L-	<table> <tr> <td>H'+</td> <td>L-</td> </tr> <tr> <td>L-</td> <td>H'+</td> </tr> </table>	H'+	L-	L-	H'+	<table> <tr> <td>H-</td> <td>L'+</td> </tr> <tr> <td>L'+</td> <td>H-</td> </tr> </table>	H-	L'+	L'+	H-
L'+	H-																		
H-	L'+																		
L-	H'+																		
H'+	L-																		
H'+	L-																		
L-	H'+																		
H-	L'+																		
L'+	H-																		
(H-)+(L'+)	(L-)+(H'+)	(L-)+(H'+)	(H-)+(L'+)																

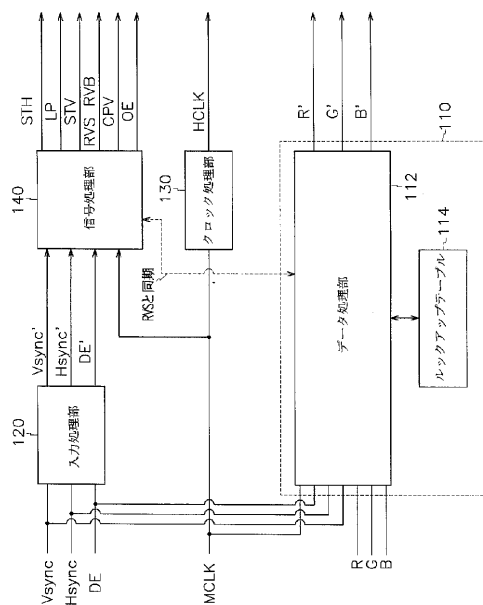
【図 4】



【図 5】



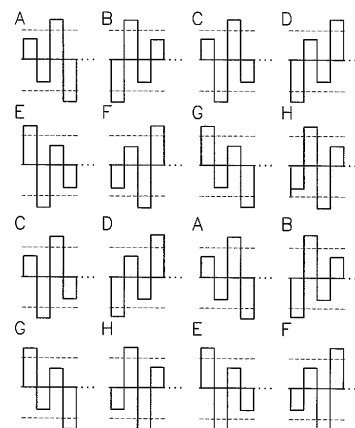
【図 6】



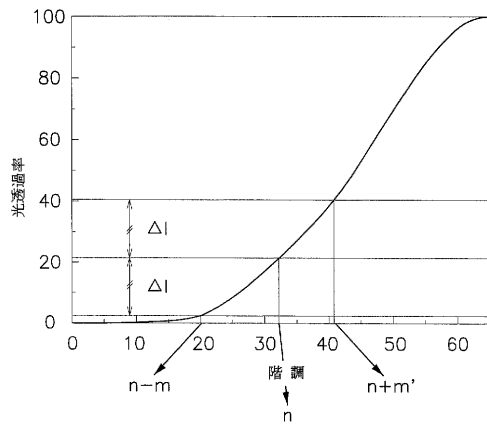
【図 7 A】

G1	A	B	A	B	A	B	C	D	C	D	C	D
G2	E	F	E	F	E	F	G	H	G	H	G	H
G3	C	D	C	D	C	D	A	B	A	B	A	B
G4	G	H	G	H	G	H	E	F	E	F	E	F

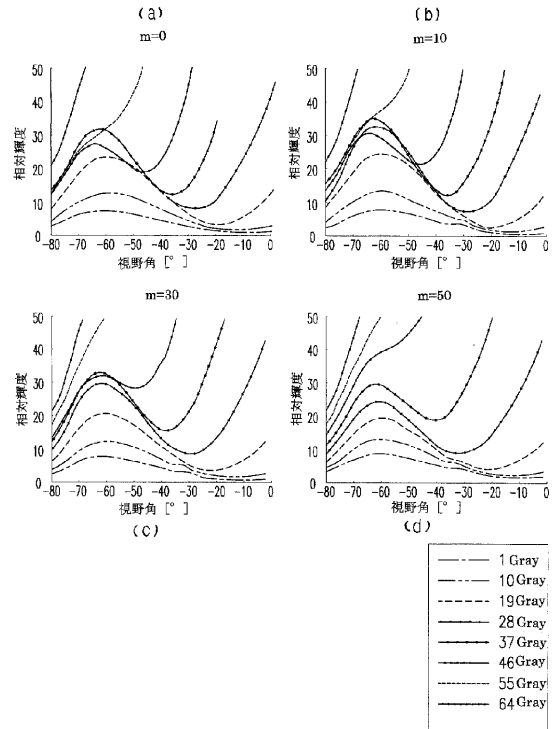
【図 7 B】



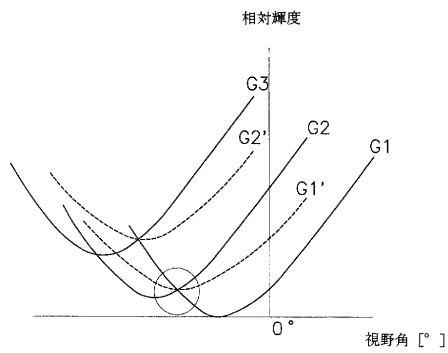
【図 8】



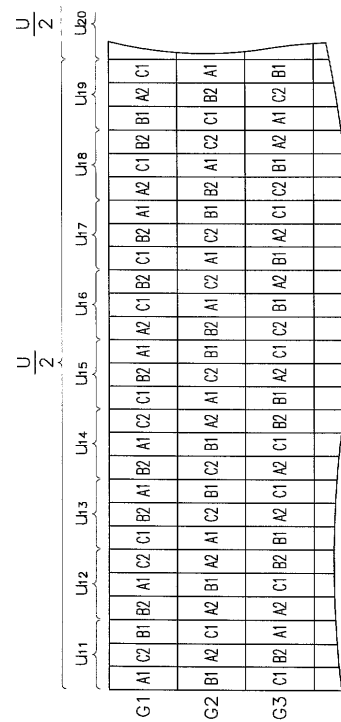
【図 9】



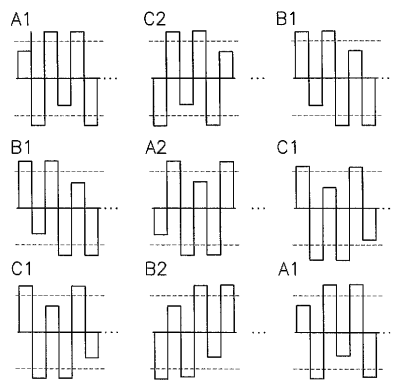
【図 10】



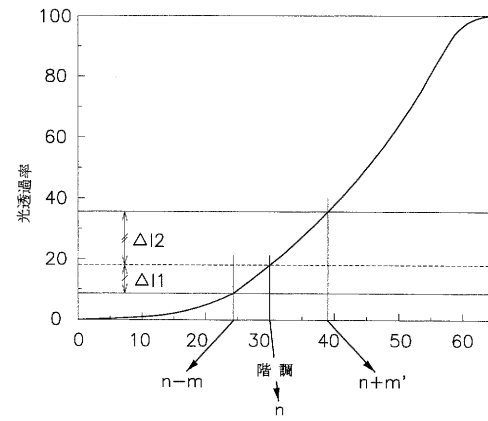
【図 11 A】



【図 1 1 B】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

- (72)発明者 金 相 日
大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞青明住公アパート406棟201号
- (72)発明者 朴 哲 佑
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘2洞1216-1番地大東ビル102棟405号
- (72)発明者 梁 英 チョル
大韓民国京畿道軍浦市衿井同住公アパート2団地220棟1201号

審査官 福村 拓

- (56)参考文献 特開平07-121144(JP,A)
特開2001-147673(JP,A)
特開平09-090910(JP,A)
特開平06-250147(JP,A)
特開平09-120272(JP,A)
実開平04-116893(JP,U)
特開平07-191634(JP,A)
特開2000-338916(JP,A)
特開2001-075542(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20

专利名称(译)	用于宽视角模式的液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP4558263B2	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	JP2002181329	申请日	2002-06-21
[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	金相日 朴哲佑 梁英子ヨル		
发明人	金 相 日 朴 哲 佑 梁 英 ▲チヨル▼		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G5/00		
CPC分类号	G09G5/005 G09G3/2051 G09G3/3614 G09G3/3629 G09G5/006 G09G2320/0247 G09G2320/0276 G09G2320/028 G09G2320/0285		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G09G3/20.611.E G09G3/20.631.V G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA32 2H093/NA43 2H093/NA53 2H093/NA55 2H093/NC09 2H093/NC13 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/ND06 2H093/ND10 2H093/ND13 2H093/ND35 2H093/ND58 2H093/NF05 2H093/NF09 2H193/ZA04 2H193/ZC02 2H193/ZD23 2H193/ZD25 2H193/ZH40 2H193/ZQ06 2H193/ZQ08 5C006/AA22 5C006/AC21 5C006/AC27 5C006/AF13 5C006/AF42 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/FA23 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD06 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
审查员(译)	福村 拓		
优先权	1020010053843 2001-09-03 KR		
其他公开文献	JP2003099017A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于宽视场模式的液晶显示装置，通过减少闪烁及其驱动方法来解决下侧灰度反转的问题。解决方案：定时控制部分100保存一个或多个灰度校正值，用于对与特定存储器中的灰度数据相对应的亮度等级进行光学平均，并输出响应于外部输入而反映灰度校正值的平均灰度数据Gn。特定的等级数据。栅极驱动器200一个接一个地将特定扫描信号输出到液晶面板的栅极线，并且数据驱动器300将输入的平均灰度数据Gn转换为特定数据电压并将其输出到液晶面板400。用两个或多个电压显示的亮度表示一个灰度，通过反转方法和通过帧优化亮度图案来平均时间，从而可以减少下侧灰度反转。

$$I(n) = \frac{I(n-m) + I(n+m)}{2}$$