

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2013-195869
(P2013-195869A)

(43) 公開日 平成25年9月30日 (2013.9.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642P	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 624C	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/34 J	
	G09G 3/20 612U	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-64752 (P2012-64752)	(71) 出願人	598172398
(22) 出願日	平成24年3月22日 (2012.3.22)		株式会社ジャパンディスプレイウエスト
			愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(74) 代理人	100118762
			弁理士 高村 順
		(74) 代理人	100092152
			弁理士 服部 毅麿
		(72) 発明者	小出 元
			愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木50番地
			ソニーモバイルディスプレイ株式会社 社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器

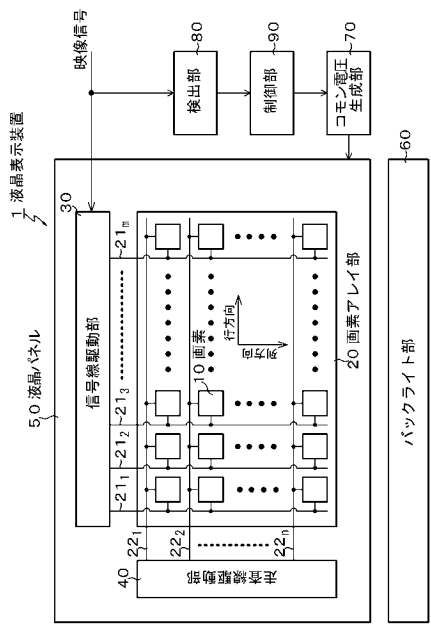
(57) 【要約】

【課題】 変化するバックライト部の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を、液晶容量の画素電極 - 対向電極間に印加できる液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器を提供する。

【解決手段】 バックライト部の輝度を検出部で検出し、当該検出部の検出結果に基づく制御部による制御の下に、画素毎に設けられる画素電極と画素共通に設けられる対向電極との間に印加される電圧を、バックライト部の輝度の検出結果に応じて制御し、変化するバックライト部の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を画素電極 - 対向電極間に印加するようにする。

【選択図】 図 1

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライト部の輝度を検出する検出部と、
画素共通に設けられる対向電極の電圧を、前記検出部の検出結果に応じて制御する制御部とを備える液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画素は、第 1 原色を表示する第 1 副画素、第 2 原色を表示する第 2 副画素、第 3 原色を表示する第 3 副画素、及び、第 4 の色を表示する第 4 副画素から成る請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 4 副画素は、白色を表示する白色表示副画素である請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記バックライト部の輝度は、前記画素電極に与えられる映像信号のレベルに応じて変化する請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記検出部は、前記映像信号のレベルから前記バックライト部の輝度を検出する請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記検出部の検出結果に応じて、前記対向電極に印加されるコモン電圧を制御する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記画素は、前記画素電極に前記映像信号を与える画素トランジスタを有し、
前記バックライト部の輝度が変化するときの最大値 / 最小値での前記画素トランジスタのリーク電流値の差を ΔI_{photo} [A]、1 フレーム期間を T_f [sec]、画素容量を C_{pic} [F]、前記コモン電圧の DC 値とフリッカ率の最大傾きを S [% / V]、フリッカが最小になる前記コモン電圧でのフリッカ率を F [%]、フリッカ率の規格を L [%] とするとき、

$$\Delta I_{photo} \times T_f / C_{pic} \times S + F > L$$

となる請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記検出部の検出結果に応じて、前記映像信号の信号レベルを制御する請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

バックライト部の輝度を検出し、
画素共通に設けられる対向電極の電圧を、バックライト部の輝度の検出結果に応じて制御する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】

バックライト部の輝度を検出する検出部と、
画素共通に設けられる対向電極の電圧を、前記検出部の検出結果に応じて制御する制御部とを備える液晶表示装置を有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では、液晶に同極性の直流電圧が印加され続けることによって液晶の比抵抗（物質固有の抵抗値）等が劣化するのを防ぐために、画素に共通の電極（対向電極 / 共通電極）と画素電極との間に印加される電圧の極性を一定周期で反転させる、所謂、交流

10

20

30

40

50

駆動が行われる。

【0003】

交流駆動において、一定周期を例えばフレーム周期とするフレーム反転駆動を行うと、画素電極の電圧が対向電極の電圧よりも大きいフレームと、画素電極の電圧が対向電極の電圧よりも小さいフレームとで光の透過率が異なる。これにより、液晶パネル（液晶表示装置）の表示輝度がフレーム毎に変動するため、画質を低下させる一因となる画面のちらつき、所謂、フリッカが生じる。

【0004】

一方、交流駆動は、対向電極（共通電極）に印加されるコモン電圧 V_{com} を基準として極性が反転する矩形波の電圧を画素電極に印加することによって行われる。このコモン電圧 V_{com} は、液晶パネル（液晶表示装置）の製造工程において、例えば交流駆動に起因して発生するフリッカが最小になるように、最適な電圧値（最適値）に調整される。

10

【0005】

ところが、液晶パネルの製造工程で、即ち、液晶パネルの出荷前に、コモン電圧 V_{com} をフリッカが最小になる最適値に調整したとしても、液晶パネルの出荷後に周囲環境の変化などにより、コモン電圧 V_{com} が最適値からずれる場合がある。このため、従来は、周囲温度及び／又は外光強度をセンサーで検出し、その検出結果に基づいてコモン電圧 V_{com} の電圧値を調整するようにしていた（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0006】

【特許文献1】特開2005-292493号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、バックライト部の輝度を、必要に応じて変化させる場合がある。バックライト部の輝度が変化することで、当該輝度によってフリッカが最小となるコモン電圧 V_{com} の電圧値が変化することになる。しかし、センサーを用いて周囲温度及び／又は外光強度を検出する、特許文献1に記載の従来技術では、バックライト部の輝度の変化に対応することができない。

30

【0008】

そして、変化後のバックライト部の輝度が、フリッカが最小になるようにコモン電圧 V_{com} を調整したときのバックライト部の輝度と異なる場合、コモン電圧 V_{com} の電圧値が最適値からずれる。これにより、液晶容量の画素電極と対向電極との間に、映像信号のレベルに対応した最適な電圧が印加されないことになり、フリッカ、焼きつき、その他表示むらのマージンが小さくなる。

【0009】

本開示の目的は、変化するバックライト部の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を、液晶容量の画素電極 - 対向電極間に印加できる液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するための本開示の液晶表示装置は、
バックライト部の輝度を検出する検出部と、
画素共通に設けられる対向電極の電圧を、前記検出部の検出結果に応じて制御する制御部とを備える液晶表示装置である。そして、本開示の液晶表示装置は、各種の電子機器において、その表示部として用いて好適な液晶表示装置である。

【0011】

また、上記の目的を達成するための本開示の液晶表示装置の駆動方法は、
バックライト部の輝度を検出し、

50

画素共通に設けられる対向電極の電圧を、バックライト部の輝度の検出結果に応じて制御する駆動方法である。

【発明の効果】

【0012】

本開示によれば、対向電極の電圧をバックライト部の輝度に応じて制御するため、変化するバックライト部の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を画素電極 - 対向電極間に印加することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本開示の実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成の概略を示すシステム構成図である。

10

【図2】図2は、基本的な画素の回路構成を示す回路図である。

【図3】図3の(A)、(B)は、液晶パネルの画素(副画素)の色配列を示す図である。

【図4】図4の(A)、(B)は、バックライト部の輝度によってコモン電圧 V_{com} の電圧値が最適値からずれるメカニズムについて説明する図である。

【図5】図5は、 $V_{sig} > V_{pix}$ であっても、画素電位 V_{pix} が一旦下がる方向へリークする様子を示す図である。

【図6】図6は、制御部による制御の下に実行される、コモン電圧 V_{com} の電圧値の制御の処理手順を示すフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本開示の技術を実施するための形態(以下、「実施形態」と記述する)について図面を用いて詳細に説明する。本開示は実施形態に限定されるものではなく、実施形態における種々の数値などは例示である。尚、説明は以下の順序で行う。

1. 本開示の液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器、全般に関する説明

2. 実施形態に係る液晶表示装置

2-1. システム構成

2-2. コモン電圧 V_{com} が最適値からずれるメカニズム

30

2-3. 実施形態の特徴部分

2-4. 変形例

3. 変形例

4. 本開示の構成

【0015】

< 1. 本開示の液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器、全般に関する説明 >

本開示の液晶表示装置は、モノクロ表示対応の液晶表示装置であってもよいし、カラー表示対応の液晶表示装置であってもよい。カラー表示対応の液晶表示装置にあっては、カラー画像を形成する単位となる1つの画素(単位画素)は複数の副画素(サブピクセル)から構成されることになる。

40

【0016】

より具体的には、カラー表示対応の液晶表示装置にあっては、1つの画素は、例えば、第1原色(例えば、赤色)を表示する第1副画素、第2原色(例えば、緑色)を表示する第2副画素、第3原色(例えば、青色)を表示する第3副画素の3つの副画素から構成される。また、輝度の向上を図るために、第1副画素、第2副画素、及び、第3副画素に加え、第4の色(例えば、白色)を表示する第4副画素の4つの副画素の構成とすることができる。

【0017】

本開示の液晶表示装置は、画素が配置されて成る液晶パネルをその背面側から照射する

50

照射部であるバックライト部を備える。バックライト部については、その構成を特に限定するものではないが、例えば、LED (Light Emitting Diode) や蛍光管などの光源、プリズムシート、拡散シート、導光板等の周知の部材を用いて構成することができる。

【0018】

このバックライト部の輝度を、必要に応じてダイナミックに変化させる場合がある。例えば、輝度の向上を図るために、第4の色（例えば、白色）を含む4副画素構成を採る液晶表示装置にあっては、第4の色を含まない3副画素構成の場合と同じ輝度でよいとした場合、輝度を向上できる分だけバックライト部の輝度を下げることができる。バックライト部の輝度を下げることによって消費電力の低減を図ることができる。従って、一例として、第4の色を含む4副画素構成を採る液晶表示装置にあっては、消費電力の低減を目的として、バックライト部の輝度を下げる方向に変化させる手法を採る場合がある。

10

【0019】

本開示の液晶表示装置は、バックライト部の輝度を検出する検出部と、当該検出部の検出結果に応じて、画素共通に設けられる対向電極の電圧を制御する制御部とを備える。そして、対向電極の電圧をバックライト部の輝度の検出結果に応じて制御することで、上記の場合のように変化するバックライト部の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を画素電極 - 対向電極間に印加することができる。

【0020】

上述した好ましい構成を含む本開示の液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器にあっては、白色を含む4副画素構成を採る場合において、バックライト部の輝度を、画素電極に与えられる映像信号のレベルに応じて変化させる構成とすることができる。このとき、バックライト部の輝度を検出する検出部について、映像信号のレベルからバックライト部の輝度を検出する構成とすることができる。

20

【0021】

また、上述した好ましい構成を含む本開示の液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器にあっては、画素電極 - 対向電極間の電圧を制御する制御部について、バックライト部の輝度を検出する検出部の検出結果に応じて、対向電極に印加されるコモン電圧を制御する構成とすることができる。

【0022】

その際、バックライト部の輝度が変化するときの最大値 / 最小値での画素トランジスタのリーク電流値の差を $\Delta I_{photo} [A]$ 、1フレーム期間を $T_f [sec]$ 、画素容量を $C_{pic} [F]$ 、コモン電圧のDC値とフリッカ率の最大傾きを $S [\% / V]$ 、フリッカが最小になるコモン電圧でのフリッカ率を $F [\%]$ 、フリッカ率の規格を $L [\%]$ とするとき、

30

$$\Delta I_{photo} \times T_f / C_{pic} \times S + F > L$$

となるようにする。

【0023】

あるいは又、上述した好ましい構成を含む本開示の液晶表示装置、液晶表示装置の駆動方法、及び、電子機器にあっては、画素電極 - 対向電極間の電圧を制御する制御部について、バックライト部の輝度を検出する検出部の検出結果に応じて、映像信号の信号レベルを制御する構成とすることができる。

40

【0024】

< 2 . 実施形態に係る液晶表示装置 >

続いて、本開示の実施形態に係る液晶表示装置である、アクティブマトリクス型液晶表示装置について説明する。

【0025】

[2 - 1 . システム構成]

図1は、本開示の実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成の概略を示すシステム構成図である。本実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、カラー表示対応の液晶表示装置である。但し、本開示の技術は、カラー表示対応の液晶表示装置への適用に限られるものではなく、モノクロ表示対応の液晶表示装置にも適用可能

50

である。

【0026】

図1に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置1は、画素10が行列状に2次元マトリクス状に配置されて成る画素アレイ部(画素部)20と、信号線駆動部30及び走査線駆動部40等の周辺駆動回路部とを有する構成となっている。本例にあっては、信号線駆動部30及び走査線駆動部40は、画素アレイ部20と基板上に搭載されている。尚、信号線駆動部30及び走査線駆動部40を液晶パネル50の外部に設ける構成を採ることも可能である。

【0027】

周知の通り、液晶パネル50は、少なくとも一方が透明な2枚の基板(図示せず)が所定の間隔をもって対向して配置され、これら2枚の基板間に液晶が封入された構造となっている。そして、一方の基板には画素毎に画素電極が設けられ、他方の基板には画素共通に対向電極(共通電極)が設けられている。

【0028】

画素アレイ部20において、 m 列 n 行の画素配列に対し、列方向に沿って信号線 $21_1 \sim 21_m$ (以下、単に「信号線21」と記述する場合もある)が画素列毎に配線されている。また、行方向に沿って走査線 $22_1 \sim 22_n$ (以下、単に「走査線22」と記述する場合もある)が画素行毎に配線されている。

【0029】

ここで、列方向とは画素列の画素の配列方向(即ち、垂直方向)を言い、行方向とは画素行の画素の配列方向(即ち、水平方向)を言う。

【0030】

信号線 $21_1 \sim 21_m$ の各一端は、信号線駆動部30の列に対応した各出力端に接続されている。信号線駆動部30は、任意の階調を反映した映像信号の信号電圧を、対応する信号線21に対して出力するように動作する。

【0031】

前にも述べたように、液晶表示装置では、液晶に同極性の直流電圧が印加され続けることによって液晶の比抵抗等が劣化するのを防ぐために、対向電極-画素電極間に印加される電圧の極性を一定周期(例えば、フレーム周期)で反転させる交流駆動が行われる。

【0032】

この交流駆動を実現するために、信号線駆動部30は、対向電極に印加される後述するコモン電圧 V_{com} を基準として極性が反転する矩形波の電圧の映像信号を、信号線21を通して画素10に供給する。

【0033】

走査線 $22_1 \sim 22_n$ の各一端は、走査線駆動部40の行に対応した各出力端に接続されている。走査線駆動部40は、信号線駆動部30から信号線 $21_1 \sim 21_m$ に出力された、階調を反映した映像信号の信号電圧の画素20に対する書込み動作の制御を行う。

【0034】

(画素の基本的な回路構成)

ここで、画素10の基本的な回路構成について、図2を用いて説明する。

【0035】

図2に示すように、複数の信号線21($21_1, 21_2, \dots, 21_m$)と、複数の走査線22($22_1, 22_2, \dots, 22_n$)とが交差するように配線され、その交差部に画素10が配されている。

【0036】

画素10は、例えば、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)からなる画素トランジスタ11、液晶容量(液晶素子)12、及び、保持容量(画素容量)13を有する構成となっている。画素トランジスタ11は、ゲート電極が走査線22($22_1, 22_2, \dots, 22_n$)に接続され、一方のソース/ドレイン電極が信号線21($21_1, 21_2, \dots, 21_m$)に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

液晶容量 1 2 は、画素電極とこれに対向して形成される対向電極との間で発生する液晶材料の容量成分を意味し、画素電極が画素トランジスタ 1 1 の他方のソース/ドレイン電極に接続されている。液晶容量 1 2 の対向電極には、直流電圧のコモン電圧 V_{com} が全画素共通に印加される。保持容量 1 3 は、一方の電極が液晶容量 1 2 の画素電極に、他方の電極が液晶容量 1 2 の対向電極にそれぞれ接続されている。

【 0 0 3 8 】

(液晶パネルの色配列)

先述したように、本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、カラー表示対応の液晶表示装置である。従って、図 1 及び図 2 に示す画素 1 0 は、カラー画像を形成する単位となる 1 画素を構成する複数の副画素の各々に対応することになる。因みに、モノクロ対応の液晶表示装置の場合には、図 1 及び図 2 に示す画素 1 0 がモノクロ画像を形成する単位となる 1 画素に対応することになる。

10

【 0 0 3 9 】

本実施形態に係る液晶パネル 5 0 にあっては、カラー画像を形成する単位となる 1 画素が、4 色に対応した 4 つの副画素から成る。具体的には、図 3 の (A) , (B) に示すように、第 1 原色 (例えば、赤色) を表示する第 1 副画素 (「 R 」で示す)、第 2 原色 (例えば、緑色) を表示する第 2 副画素 (「 G 」で示す)、青色を表示する第 3 副画素 (「 B 」で示す)、及び、第 4 の色 (例えば、白色) を表示する第 4 副画素 (「 R 」で示す) の 4 つの副画素から 1 画素が構成されている。

20

【 0 0 4 0 】

図 3 の (A) に示す例にあっては、第 1 副画素、第 2 副画素、第 3 副画素、及び、第 4 副画素は、ダイアゴナル配列 (モザイク配列) に類似した配列の色配列となっている。図 3 の (B) に示す例にあっては、第 1 副画素、第 2 副画素、第 3 副画素、及び、第 4 副画素は、ストライプ配列に類似した配列の色配列となっている。

【 0 0 4 1 】

第 4 副画素として、例えば白色を表示する副画素とすることで、輝度の向上を図ることができる。あるいは又、第 4 副画素として、例えば補色を表示する副画素とすることで、色再現範囲を拡大することができる。

【 0 0 4 2 】

尚、本例では、カラー画像を形成する単位となる 1 画素が、4 色に対応した 4 つの副画素から成る液晶パネル 5 0 を例に挙げたが、これに限られるものではない。例えば、1 画素が RGB 3 原色を表示する副画素から成る液晶パネルに対しても、本開示の技術を適用することが可能である。

30

【 0 0 4 3 】

図 1 に説明を戻す。本実施形態に係る液晶表示装置 1 は、バックライト部 6 0 、コモン電圧生成部 7 0 、検出部 8 0 、及び、制御部 9 0 を液晶パネル 5 0 の外部に備える構成となっている。

【 0 0 4 4 】

バックライト部 6 0 は、液晶パネル 5 0 をその背面側から照射する照射部である。バックライト部 6 0 については、その構成を特に限定するものではないが、例えば、LED や蛍光灯などの光源、プリズムシート、拡散シート、導光板等の周知の部材を用いて構成することができる。バックライト部 6 0 の輝度は、制御部 9 0 による制御の下に変化可能となっている。

40

【 0 0 4 5 】

ここで、制御部 9 0 による制御の下に、バックライト部 6 0 の輝度を变化させる具体例について説明する。

【 0 0 4 6 】

例えば、輝度の向上を図るために、第 4 の色 (例えば、白色) を含む 4 副画素構成を採る液晶表示装置にあっては、第 4 の色を含まない 3 副画素構成の場合と同じ輝度でよいと

50

した場合、輝度を向上できる分だけバックライト部 60 の輝度を下げることができる。そして、バックライト部 60 の輝度を下げることによって消費電力の低減を図ることができる。

【0047】

従って、一例として、白色を含む 4 副画素構成を採る液晶表示装置にあっては、消費電力の低減を目的として、バックライト部 60 の輝度を下げる方向に変化させる場合がある。このバックライト部 60 の輝度の制御に当たっては、画素電極に与えられる（書き込まれる）映像信号のレベルに応じて変化させる構成とすることができる。この映像信号のレベルに応じてバックライト部 60 の輝度を制御する技術については公知の技術である（例えば、特開 2010 - 33009 号公報参照）。尚、ここでは、バックライト部 60 の輝度の制御系については図示を省略している。

10

【0048】

従って、バックライト部 60 の輝度を検出する検出部 80 は、映像信号のレベルからバックライト部 60 の輝度を検出することができる。本例に係る検出部 80 にあっては、バックライト部 60 の輝度を映像信号のレベルから電氣的に検出する構成となっている。但し、検出部 80 がバックライト部 60 の輝度を直接検出するセンサーから成る構成を排除するものではない。

【0049】

ここでは、検出部 80 が映像信号のレベルからバックライト部 60 の輝度を検出する例を示したが、これは一例に過ぎない。これ以外にも、次のような構成を採る手法も考えられる。

20

【0050】

白色を含む 4 副画素構成を採る液晶表示装置にあっては、白色表示副画素を加えることで、画面全体の明るさを向上できる。この特性を活かし、当該液晶表示装置を表示部に用いる携帯電話機などの携帯端末機器にあっては、消費電力を低減する「低消費電力モード」と、屋外での視認性向上のために輝度を例えば 2 倍に上げる「屋外モード」とをユーザが任意に選択できるようにすることができる。この場合、検出部 80 は、ユーザによるモード選択の操作情報から、バックライト部 60 の輝度を検出することができる。

【0051】

コモン電圧生成部 70 は、画素 10 に共通に設けられた対向電極（共通電極）に印加するためのコモン電圧 V_{com} を生成し、液晶パネル 50 に与える。コモン電圧生成部 70 については、その構成を特に限定するものではなく、周知の回路構成のものをを用いることができる。

30

【0052】

コモン電圧 V_{com} は、液晶の交流駆動の際の基準となる電圧であり、例えば直流電圧である。前にも述べたように、交流駆動、例えばフレーム反転駆動を行うと、画素電極の電圧が対向電極の電圧よりも大きいフレームと、画素電極の電圧が対向電極の電圧よりも小さいフレームとで光の透過率が異なる。これにより、表示輝度がフレーム毎に変動するため、画面がちらつくフリッカが生じる。

【0053】

このフリッカが最小になるように、コモン電圧 V_{com} は、液晶パネル 50（液晶表示装置 10）の製造工程において、最適な電圧値（最適値）に調整される。すなわち、液晶パネル 50（液晶表示装置 10）の出荷時におけるコモン電圧 V_{com} の最適値は、フリッカが最小になるように調整された電圧値である。このコモン電圧 V_{com} の調整は、コモン電圧生成部 70 によって行われる。

40

【0054】

本実施形態に係る液晶表示装置 10 にあっては、先述したように、バックライト部 60 の輝度をダイナミックに変化させる場合がある。そして、変化後のバックライト部 60 の輝度が、フリッカが最小になるようにコモン電圧 V_{com} を調整したときのバックライト部 60 の輝度と異なる場合、コモン電圧 V_{com} の電圧値が最適値からずれることになる。よ

50

り具体的には、バックライト部 60 の輝度が相対的に高いほど、コモン電圧 V_{com} の電圧値が下がる。

【 0 0 5 5 】

[2 - 2 . コモン電圧 V_{com} が最適値からずれるメカニズム]

ここで、バックライト部 60 の輝度によってコモン電圧 V_{com} の電圧値が最適値からずれるメカニズムについて説明する。

【 0 0 5 6 】

コモン電圧 V_{com} の電圧値は、基本的に、バックライト部 60 の輝度変化に起因する画素トランジスタ 11 (図 2 参照) のリーク電流によって変化する。ここでは、画素トランジスタ 11 として、図 4 の (A) に示すダブルゲートトランジスタを用いる場合について考える。

10

【 0 0 5 7 】

ダブルゲートの画素トランジスタ 11 について、画素電荷の保持時は、図 4 の (B) に示すようにモデルで考える。図 4 の (A) , (B) において、 V_{sig} は画素に書き込む映像信号の信号電位、 V_{pix} は画素電極の電位 (以下、「画素電位」と記述する)、 V_g はゲート電極の電位 (以下、「ゲート電位」と記述する) である。また、図 4 の (B) において、 V_{ch} はチャネル領域の電位 (以下、「チャネル電位」と記述する) である。

【 0 0 5 8 】

画素トランジスタ 11 による信号電位 V_{sig} の書き込み後において、ゲート電位 V_g の消滅直後は、チャネル電位 V_{ch} は、 $V_{gl} - V_{th}$ になっている。ここで、 V_{gl} は画素トランジスタ 11 をオフさせるときのゲート電位 V_g の低レベル、 V_{th} は画素トランジスタ 11 の閾値電圧である。

20

【 0 0 5 9 】

このチャネル電位 V_{ch} のチャネル領域に対して保持容量 13 (図 2 参照) から電荷がリークしていくため、画素電位 V_{pix} は、信号電位 V_{sig} に依らず必ず下がる方向に変化する。すなわち、画素電位 V_{pix} と信号電位 V_{sig} とを比べたとき、 $V_{sig} > V_{pix}$ であってもチャネル電位 V_{ch} が低いため、画素電位 V_{pix} が一旦下がる方向へリークする。この様子を図 5 に示す。

【 0 0 6 0 】

チャネル電位 V_{ch} が上がってきて、画素電位 V_{pix} と電位が逆転すると、画素電位 V_{pix} は上昇に転じるが、従来の一般的な画素構成や駆動タイミングでは、画素電位 V_{pix} が上昇に転じる前に、次の 1 フレーム期間に入るケースが多い。

30

【 0 0 6 1 】

[2 - 3 . コモン電圧 V_{com} が最適値からずれるメカニズム]

そこで、本実施形態に係る液晶表示装置 10 にあっては、検出部 80 によってバックライト部 60 の輝度を検出し、その検出結果に応じて制御部 80 により、コモン電圧生成部 70 を制御する、具体的には、コモン電圧 V_{com} の電圧値が最適値に一致するように制御する構成を採る。

【 0 0 6 2 】

ここで、「コモン電圧 V_{com} の電圧値が最適値に一致する」とは、厳密に一致する場合の他、実質的に一致する場合をも含む。設計上あるいは製造上生ずる種々のばらつきの存在は許容される。また、ここでのコモン電圧 V_{com} についての「最適値」も、フリッカが最小になる電圧値である。

40

【 0 0 6 3 】

ここで、バックライト部 60 の輝度が変化するときの最大値 / 最小値での画素トランジスタ 11 のリーク電流値の差を $\Delta I_{photo} [A]$ 、1 フレーム期間を $T_f [sec]$ 、画素容量 (保持容量 13) を $C_{pic} [F]$ とする。また、コモン電圧 V_{com} の DC 値とフリッカ率の最大傾きを $S [\% / V]$ 、フリッカが最小になるコモン電圧 V_{com} でのフリッカ率を $F [\%]$ 、フリッカ率の規格を $L [\%]$ とする。このとき、

$$\Delta I_{photo} \times T_f / C_{pic} \times S + F > L$$

50

となる関係を満たすようにする。

【0064】

上述したように、バックライト部60の輝度に応じてコモン電圧 V_{com} の電圧値が、フリッカが最小になる最適値になるように制御することで、変化するバックライト部60の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を画素電極 - 対向電極間に印加することができる。これにより、フリッカ、焼きつき、その他表示むらのマージンを十分に確保できるため、良好な画像表示を行うことができる。

【0065】

(実施例)

以下に、バックライト部60の輝度に応じてコモン電圧 V_{com} の電圧値が、フリッカが最小になる最適値になるように制御する具体的な実施例について説明する。

10

【0066】

まず、液晶パネル50の製造段階における検査時に、バックライト部60の任意の輝度でのコモン電圧 V_{com} の最適値を測定し、メモリ(あるいは、レジスタ)にあらかじめ登録しておく。更に、バックライト部60の上記の輝度と異なる輝度でのコモン電圧 V_{com} の最適値も測定し、バックライト部60の輝度対コモン電圧 V_{com} の最適値の傾き値を求め、メモリ(あるいは、レジスタ)にあらかじめ登録しておく。ここで測定する「コモン電圧 V_{com} の最適値」は、先述したように、フリッカが最小になるコモン電圧 V_{com} の電圧値である。

【0067】

20

コモン電圧 V_{com} の電圧値の制御は、制御部90(図1参照)による制御の下に実行される。制御部90は、上述したように、液晶パネル50の製造段階における検査時にあらかじめ登録されている、コモン電圧 V_{com} の最適値や輝度対最適値の傾き値を基に、以下に説明する処理手順にてコモン電圧 V_{com} の電圧値を制御する。

【0068】

尚、ここでは、バックライト部60がLEDから成る場合を例に挙げて説明するものとする。LEDから成るバックライト部60では、輝度調整方式として、例えば、パルス幅変調(Pulse Width Modulation: PWM)方式が採用されている。そして、その輝度調整のためのPWMデューティがレジスタに格納されている。

【0069】

30

図6は、制御部90による制御の下に実行される、コモン電圧 V_{com} の電圧値の制御の処理手順を示すフローチャートである。尚、本フローチャートの一連の処理は、所定の期間(例えば、1フレーム期間)毎に繰り返して実行されるものとする。

【0070】

まず、LEDバックライト部60の輝度調整のためのPWMデューティを格納しているレジスタを確認し、PWMデューティを取得する(ステップS11)。次に、ステップS11で取得したPWMデューティと、あらかじめメモリ(あるいは、レジスタ)に登録されているコモン電圧 V_{com} の最適値及び輝度対最適値の傾き値から、コモン電圧生成部70(図1参照)で生成すべきコモン電圧 V_{com} のDC値を例えば演算によって求める(ステップS12)。次に、コモン電圧生成部70で生成するコモン電圧 V_{com} のDC値を、ステップS12で求めたDC値に変更する(ステップS13)。

40

【0071】

以上の一連の処理が、例えば1フレーム期間毎に繰り返して実行される。そして、当該一連の処理によって、輝度が変更されたときのバックライト部60の輝度に応じて、コモン電圧 V_{com} の電圧値が、フリッカが最小になる最適値になるように、コモン電圧 V_{com} を制御することができる。

【0072】

液晶パネル50の製造段階における検査時に設定するバックライト部60の2つの輝度として、例えば、7000[c d / m²]、13470[c d / m²]を例示することができる。そして、液晶パネル50の仕様等によっても異なるが、一例として、コモン電圧 V

50

V_{com} の最適値が、 $7000 [cd/m^2]$ の輝度のとき - $260 [mV]$ 程度、 $13470 [cd/m^2]$ の輝度のとき - $280 [mV]$ 程度となるといった実測結果が発明者によって確認されている。

【0073】

[2 - 4 . 変形例]

上記の実施形態では、コモン電圧 V_{com} の最適値と輝度対最適値の傾き値を登録しておき、これらに基づいてバックライト部60の輝度に応じたコモン電圧 V_{com} のDC値を算出するとしたが、この手法に限られるものではない。例えば、より簡略化して、バックライト部60の輝度の2値でのコモン電圧 V_{com} の最適値を2つ登録して、バックライト部60の輝度に応じてどちらか一方を選択したり、あるいは、直線近似で内・外挿を行った

10

【0074】

また、上記の実施形態では、コモン電圧 V_{com} のDC値を制御することによって、画素電極 - 対向電極間に印加される電圧をバックライト部60の輝度に応じて制御するとしたが、映像信号の信号レベルを制御することによっても同様の作用、効果を得ることができる。すなわち、バックライト部60の輝度に応じて、映像信号の信号レベルを制御することによっても、画素電極 - 対向電極間に印加される電圧を制御し、変化するバックライト部の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を画素電極 - 対向電極間に印加することができる。

【0075】

20

バックライト部60の輝度に応じて、映像信号の信号レベルを制御する手法としては、例えば、映像信号を液晶パネル50に供給する外部のドライバにおいて、映像信号を扱う回路部分の電源電圧を、バックライト部60の輝度に応じて制御する手法を挙げることができる。当該手法以外にも、映像信号がデジタルデータである場合に、そのデジタルデータ側の階調を、バックライト部60の輝度に応じてシフトする手法が考えられる。

【0076】

< 4 . 電子機器 >

以上説明した本開示の液晶表示装置は、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示部（表示装置）として用いることが可能である。

30

【0077】

先述した実施形態の説明から明らかなように、本開示の液晶表示装置は、変化するバックライト部60の輝度に合わせて、映像信号のレベルに対応した最適な電圧を画素電極 - 対向電極間に印加することができるため、フリッカ、焼きつき、その他表示むらのマージンを十分に確保することができる、という特徴を持っている。従って、あらゆる分野の電子機器において、その表示部として本開示の液晶表示装置を用いることで、良好な画像表示を実現できる。

【0078】

本開示の液晶表示装置を表示部に用いる電子機器としては、例えば、デジタルカメラ、ビデオカメラ、ゲーム機器、ノート型パーソナルコンピュータなどを例示することができる。特に、本開示の液晶表示装置は、映像信号のレベルに応じてバックライト部の輝度を制御する技術を適用した場合には、電子書籍機器や電子腕時計等の携帯情報機器や、携帯電話機やPDA（Personal Digital Assistant）等の携帯通信機器などの電子機器において、その表示部として用いて好適なものとなる。

40

【0079】

< 4 . 本開示の構成 >

尚、本開示は以下のような構成を採ることができる。

(1) バックライト部の輝度を検出する検出部と、

画素共通に設けられる対向電極の電圧を、前記検出部の検出結果に応じて制御する制御部とを備える液晶表示装置。

50

(2) 前記画素は、第1原色を表示する第1副画素、第2原色を表示する第2副画素、第3原色を表示する第3副画素、及び、第4の色を表示する第4副画素から成る上記(1)に記載の液晶表示装置。

(3) 前記第4副画素は、白色を表示する白色表示副画素である上記(2)に記載の液晶表示装置。

(4) 前記バックライト部の輝度は、前記画素電極に与えられる映像信号のレベルに応じて変化する上記(3)に記載の液晶表示装置。

(5) 前記検出部は、前記映像信号のレベルから前記バックライト部の輝度を検出する上記(4)に記載の液晶表示装置。

(6) 前記制御部は、前記検出部の検出結果に応じて、前記対向電極に印加されるコモン電圧を制御する上記(1)から上記(5)のいずれかに記載の液晶表示装置。

(7) 前記画素は、前記画素電極に前記映像信号を与える画素トランジスタを有し、
前記バックライト部の輝度が変化するときの最大値/最小値での前記画素トランジスタのリーク電流値の差を ΔI_{photo} [A]、1フレーム期間を T_f [sec]、画素容量を C_{pic} [F]、前記コモン電圧のDC値とフリッカ率の最大傾きを S [%/V]、フリッカが最小になる前記コモン電圧でのフリッカ率を F [%]、フリッカ率の規格を L [%]とするとき、

$$\Delta I_{photo} \times T_f / C_{pic} \times S + F > L$$

となる上記(6)に記載の液晶表示装置。

(8) 前記制御部は、前記検出部の検出結果に応じて、前記映像信号の信号レベルを制御する上記(1)から上記(5)のいずれかに記載の液晶表示装置。

(9) バックライト部の輝度を検出し、

画素共通に設けられる対向電極の電圧を、バックライト部の輝度の検出結果に応じて制御する液晶表示装置の駆動方法。

(10) バックライト部の輝度を検出する検出部と、

画素共通に設けられる対向電極の電圧を、前記検出部の検出結果に応じて制御する制御部とを備える液晶表示装置を有する電子機器。

【符号の説明】

【0080】

1 ... 液晶表示装置、10 ... 画素(副画素)、20 ... 画素アレイ部(画素部)、30 ... 信号線駆動部、40 ... 走査線駆動部、50 ... 液晶パネル、60 ... バックライト部、70 ... コモン電圧生成部、80 ... 検出部、90 ... 制御部

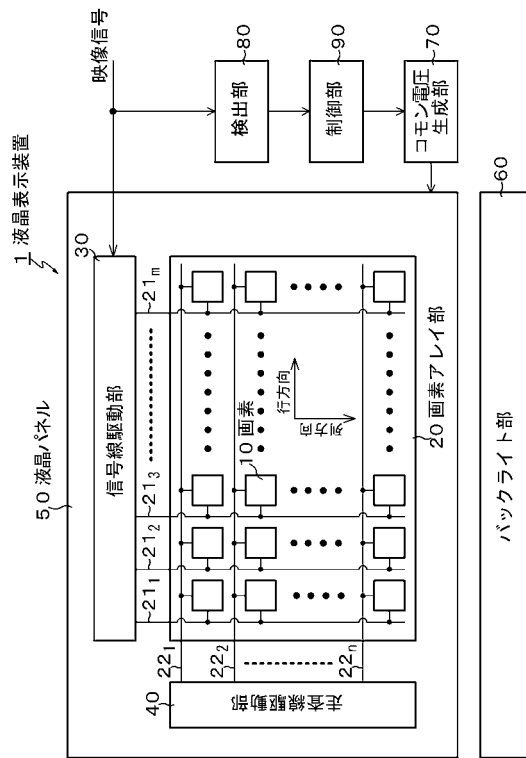
10

20

30

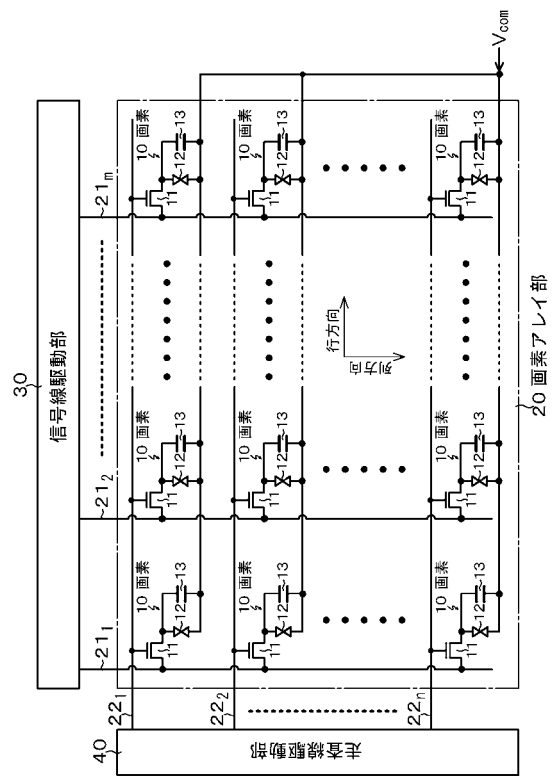
【図 1】

【図 1】



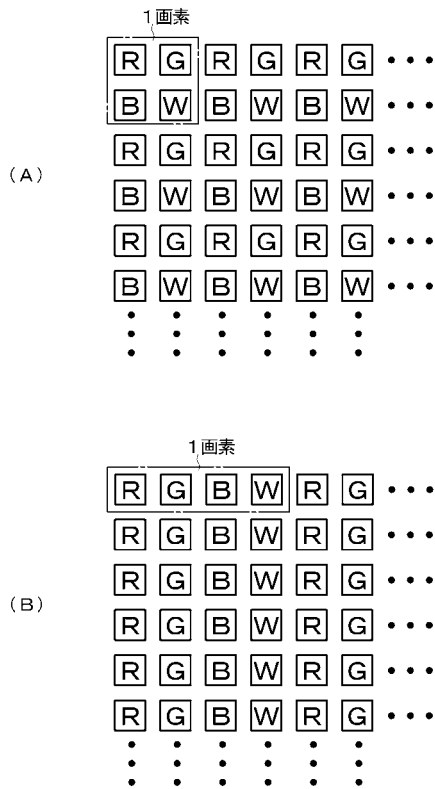
【図 2】

【図 2】



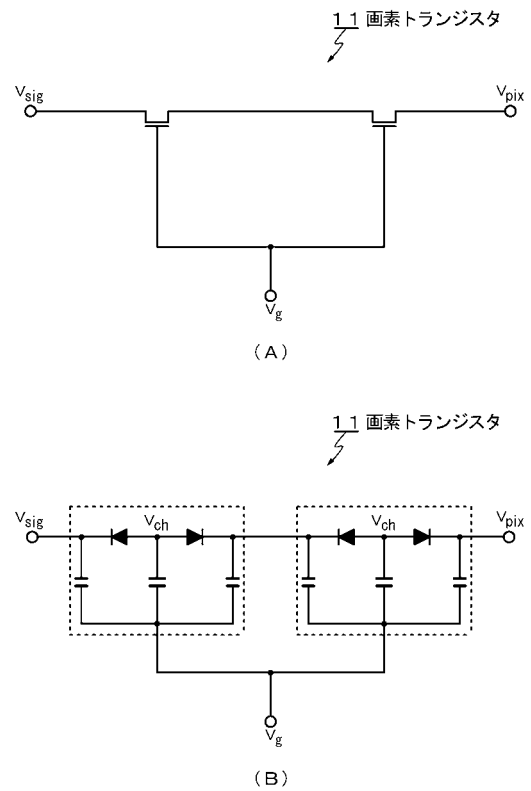
【図 3】

【図 3】



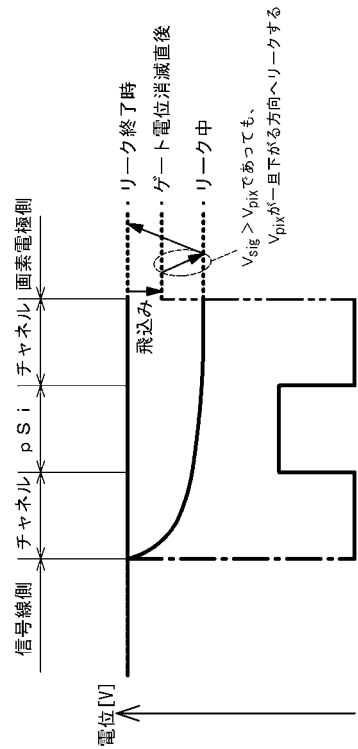
【図 4】

【図 4】



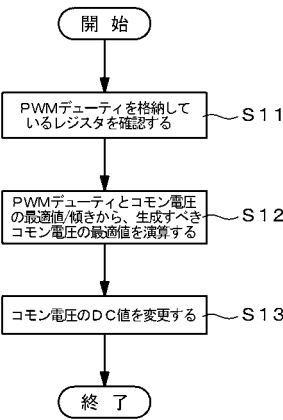
【図 5】

【図 5】



【図 6】

【図 6】



 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 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 1 1 E
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 2 F	1/133	5 5 0
G 0 2 F	1/133	5 7 5

F ターム(参考)	2H193	ZA04	ZA07	ZB07	ZB14	ZB16	ZD13	ZD14	ZD17	ZD23	ZF13
	ZF15	ZF21	ZF31	ZF59	ZG02	ZG12	ZG14	ZG48	ZG50	ZG51	
	ZH08	ZH23	ZH53								
	5C006	AA22	AF45	AF46	AF52	AF63	BB16	BB29	BC12	BF39	EA01
		FA04	FA22	FA23	FA47	GA02					
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD05	DD06	DD26	EE28	FF11	JJ02	JJ04
		JJ07	KK02	KK07	KK08	KK43	KK47	KK49	KK50		

