

(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2013-3467

(P2013-3467A)

(43) 公開日 平成25年1月7日(2013.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 550	2H092
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335	2H191
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H193

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-136568 (P2011-136568)	(71) 出願人	598172398
(22) 出願日	平成23年6月20日 (2011. 6. 20)		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	100092152 弁理士 服部 毅巖
		(72) 発明者	玉置 昌哉 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 式会社内
		Fターム(参考)	2H092 GA13 GA15 JA24 JB05 JB06 JB07 JB13 JB22 JB31 JB65 NA25 PA02 PA06 PA10 PA11 PA12 QA07

最終頁に続く

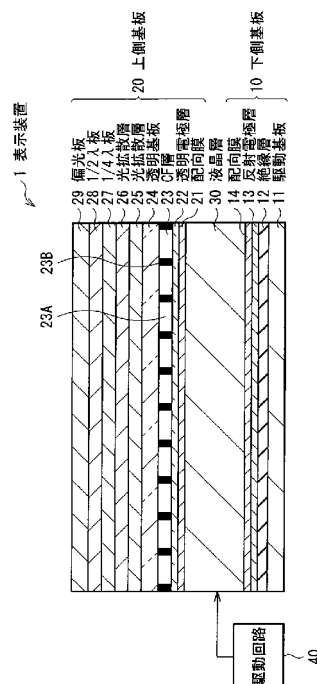
(54) 【発明の名称】 表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】フリッカの発生を抑制しつつ、低消費電力化を実現することの可能な表示装置およびそれを備えた電子機器を提供する。

【解決手段】表示装置は、液晶層と、液晶層との対向領域に配置され、液晶層に電圧を印加する複数の画素電極と、液晶層との関係で環境光の入射する側に配置された位相差層および偏光板と、複数の部分電極からなる画素電極を駆動する駆動回路とを有している。駆動回路は、液晶表示パネルが白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像信号に応じて選択するとともに、フレームレートを60Hz未満にして各画素の発光面積を変調することにより階調表示を行うようになっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶表示パネルと、
前記液晶表示パネルを駆動する駆動回路と
を備え、
前記液晶表示パネルは、
液晶層と、
前記液晶層との対向領域に配置され、前記液晶層に電圧を印加する複数の画素電極と、
前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に配置された位相差層および偏光板と
を有し、
各画素電極は、複数の部分電極を有し、
前記駆動回路は、前記液晶表示パネルが白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像
信号に応じて選択するとともに、フレームレートを 60 Hz 未満にして各画素の発光面積
を変調することにより階調表示を行うようになっている
表示装置。

10

【請求項 2】

前記フレームレートは、0.1 Hz 以上となっている
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記液晶表示パネルは、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に異方性散乱層
を有し、
前記異方性散乱層の効果により最も反射率が高くなっている方向が、主視角方向を向い
ている
請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記液晶表示パネルは、前記異方性散乱層が設けられていないときにフリッカが最も目
立つ方位が主視角とは異なる方位となるように構成されている
請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

当該表示装置は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に、前記液晶層を介し
て各画素電極と対向する透光性の共通電極を備え、
前記複数の画素電極は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側とは反対側に配
置されており、前記液晶層を介して入射する環境光を前記液晶層側に反射する反射層とし
て機能する
請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 6】

当該表示装置は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側とは反対側に、前記液
晶層を介して各画素電極と対向する光反射性の共通電極を備え、
前記複数の画素電極は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に配置されてお
り、前記液晶層を介して入射する環境光に対して透明な材料で構成されている
請求項 1 に記載の表示装置。

40

【請求項 7】

表示装置を備え、
前記表示装置は、
液晶表示パネルと、
前記液晶表示パネルを駆動する駆動回路と
を有し、
前記液晶表示パネルは、
液晶層と、
前記液晶層との対向領域に配置され、前記液晶層に電圧を印加する複数の画素電極と、

50

前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に配置された位相差層および偏光板とを有し、

各画素電極は、複数の部分電極を有し、

前記駆動回路は、前記液晶表示パネルが白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像信号に応じて選択するとともに、フレームレートを60Hz未満にして各画素の発光面積を変調することにより階調表示を行うようになっている

電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本技術は、反射型、または反射部と透過部とを兼ね備えた半透過型の表示装置に関する。また、本技術は、上記の表示装置を備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話や電子ペーパーなどのモバイル機器向けの表示装置の需要が高くなっている。モバイル機器向けの表示装置では、軽量化や小型化の観点から、バックライトが不要の反射型の表示装置が注目されている（例えば特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特許第2771392号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

モバイル機器向けの表示装置では、消費電力をより一層低減することが要請されている。そこで、例えば、60Hz未満で低速駆動することもある。

【0005】

しかし、60Hz未満で低速駆動を行った場合には、フリッカが生じてしまい、実用に耐えないという問題があった。

【0006】

30

本技術はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、フリッカの発生を抑制しつつ、低消費電力化を実現することの可能な表示装置およびそれを備えた電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本技術による第1の表示装置は、液晶表示パネルと、液晶表示パネルを駆動する駆動回路とを備えたものである。液晶表示パネルは、液晶層と、液晶層との対向領域に配置され、液晶層に電圧を印加する複数の画素電極と、液晶層との関係で環境光の入射する側に配置された位相差層および偏光板とを有している。各画素電極は、複数の部分電極を有している。駆動回路は、液晶表示パネルが白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像信号に応じて選択するとともに、フレームレートを60Hz未満にして各画素の発光面積を変調することにより階調表示を行うようになっている。本技術による電子機器は、上記の表示装置を備えている。

40

【0008】

本技術による表示装置および電子機器では、面積階調およびノーマリーブラックモードで映像表示が行われる。ここで、面積階調は中間階調を用いずに白黒2値で階調が行われるものであり、ノーマリーブラックモードは白表示の際に印加される電圧にばらつきがあったとしても安定した輝度を得られるものである。従って、例えば、フレーム反転駆動、1H反転駆動、1V反転駆動およびドット反転等を行うときに、共通電極に定電圧を印加するようにした場合に、各画素の液晶層に印加される電圧にばらつきが生じたとしても、

50

安定した輝度を得られる。また、このように安定した輝度を得られることから、駆動周波数を低周波にした場合にも、フリッカの発生を抑制することができる。

【発明の効果】

【0009】

本技術による表示装置および電子機器によれば、面積階調およびノーマリーブラックモードで映像表示を行うようにしたので、低フレームレートにした場合であっても、フリッカの発生を抑制することができる。従って、本技術では、フリッカの発生を抑制しつつ、低消費電力化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

【図1】本技術による一実施の形態に係る表示装置の構成の一例を表す断面図である。

【図2】図1の表示装置における各画素の構成の一例を表す平面図である。

【図3】図1の光拡散層の構成の一例を表す断面図である。

【図4】図1の光拡散層の視野角特性の一例を表す図である。

【図5】(A)映像表示面側から表示装置を見たときの各構成要素の透過軸、光学軸、散乱中心軸、ラビング方向の関係の一例を表す図である。(B)表示装置が図5(A)の構成となっているときのフリッカの目立つ方向の一例を表す図である。

【図6】図1の表示装置における画素電極の構成の一例を表す回路図である。

【図7】図1の表示装置における駆動波形の一例を表す波形図である。

【図8】ノーマリーブラック型の表示モードにおける印加電圧と反射率との関係の一例を表す図である。

20

【図9】反射率と輝度との関係の一例を表す図である。

【図10】ノーマリーホワイト型の表示モードにおける印加電圧と反射率との関係の一例を表す図である。

【図11】図1の光拡散層が省略されているときの印加電圧と反射率との関係の一例を表す図である。

【図12】図1の表示装置における印加電圧と反射率との関係の一例を表す図である。

【図13】図1の表示装置における画素電極の構成の他の例を表す平面図である。

【図14】図1の表示装置における各画素の構成の一変形例を表す回路図である。

【図15】一適用例に係る電子機器の構成の一例を表す斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、発明を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態(表示装置)

面積階調、ノーマリーブラックモード、低フレームレートおよびCOM電位一定で、液晶表示パネルが駆動されている例

2. 適用例(電子機器)

上記実施の形態に係る表示装置が電子機器に適用されている例

40

【0012】

< 1. 実施の形態 >

[構成]

図1は、本技術による一実施の形態に係る表示装置1の断面構成の一例を表すものである。図1は模式的に表したものであり、実際の寸法、形状と同一とは限らない。なお、表示装置1が本技術の「表示装置」の一具体例に相当する。表示装置1は、反射型または半透過型の表示装置であり、例えば、図1に示したように、下側基板10と、上側基板20と、下側基板10および上側基板20の間に挟まれた液晶層30と、下側基板10を駆動する駆動回路40とを備えている。なお、下側基板10、上側基板20および液晶層30からなる液晶表示パネルが本技術の「液晶表示パネル」の一具体例に相当し、駆動回路4

50

0 が本技術の「駆動回路」の一具体例に相当する。また、液晶層 30 が本技術の「液晶層」の一具体例に相当する。

【0013】

この表示装置 1 において、上側基板 20（例えば後述の偏光板 32）の上面が映像表示面となっており、下側基板 10 の背後には、バックライトなどの光源は配置されていない。つまり、表示装置 1 は、映像表示面側から入射した光を反射することにより映像を表示する反射型の表示装置である。

【0014】

（液晶層 30）

液晶層 30 は、例えば、ネマティック（Nematic）液晶を含んで構成されている。液晶層 30 は、映像信号に応じて駆動されるものであり、映像信号に応じた電圧が印加されることにより、液晶層に入射する光を画素ごとに透過または遮断する変調機能を有している。

10

【0015】

（下側基板 10）

下側基板 10 は、例えば、図 1 に示したように、TFT（Thin Film Transistor）などが形成された駆動基板 11 と、TFTなどを覆う絶縁層 12 と、TFTなどと電氣的に接続された反射電極層 13 と、反射電極層 13 の上面に形成された配向膜 14 とを有している。なお、反射電極層 13 が本技術の「複数の画素電極」の一具体例に相当する。

【0016】

駆動基板 11 は、例えば、ガラス基板などからなる透明基板上に、TFTや容量素子などを含んで構成された画素回路を有している。透明基板は、ガラス基板以外の材料で構成されていてもよく、例えば、透光性の樹脂基板や、石英、シリコン基板などで構成されていてもよい。

20

【0017】

反射電極層 13 は、上側基板 20 側の透明電極層 22（後述）と共に液晶層 30 を駆動するものであり、例えば、面内に 2 次元配置された複数の画素電極からなる。画素電極および透明電極層 22 は、駆動回路によって電圧が印加されると、画素電極および透明電極層 22 間の電位差に応じた電界を、画素電極と透明電極層 22 の間に発生させ、その電界の大きさに応じて液晶層 30 を駆動するようになっている。表示装置 1 のうち、画素電極と透明電極層 22 とが互いに対向する部分に対応する部分が、画素電極および透明電極層 22 間に印加される電圧によって液晶層 30 を部分的に駆動することの可能な基本単位となっている。この基本単位が画素に相当する。また、反射電極層 13 は、液晶層 30 を介して入射する環境光を液晶層 30 側に反射する反射層としての役割を有している。反射電極層 13 は、可視光を反射する導電性材料からなり、例えば、Agなどの金属材料からなる。反射電極層 13 の表面は、例えば、鏡面となっている。

30

【0018】

反射電極層 13 は、上述したような複数の画素電極からなる場合に、各画素電極は、複数の部分電極を有している。例えば、図 2（A）に示したように、各画素は、面積の相対的に小さな部分電極 13A と、面積の相対的に大きな部分電極 13B とを並列配置して構成されている。なお、例えば、図 2（B）に示したように、各画素が、開口を有する部分電極 13C と、部分電極 13C の開口内に配置された部分電極 13D とにより構成されていてもよい。また、例えば、図 2（C）に示したように、各画素が、面積の互いに等しい 3 つの部分電極 13E，13F，13G を一列に配列して構成されていてもよい。

40

【0019】

配向膜 14 は、液晶層 30 内の液晶分子を所定の方向に配向させるものであり、液晶層 30 と直接に接している。配向膜 14 は、例えば、ポリイミドなどの高分子材料からなり、例えば、塗布したポリイミド等に対してラビング処理を施すことにより形成されたものである。

【0020】

50

(上側基板 20)

上側基板 20 は、例えば、図 1 に示したように、配向膜 21 と、透明電極層 22 と、カラーフィルタ (CF) 層 23 と、透明基板 24 とを液晶層 30 側からこの順に有している。

【0021】

配向膜 21 は、液晶層 30 内の液晶分子を所定の方向に配向させるものであり、液晶層 30 と直接に接している。配向膜 21 は、例えば、ポリイミドなどの高分子材料からなり、例えば、塗布したポリイミド等に対してラビング処理を施すことにより形成されたものである。

【0022】

透明電極層 22 は、各画素電極と対向して配置されており、例えば、面内全体に形成されたシート状の電極である。透明電極層 22 は、各画素電極と対向して配置されていることから、各画素における共通電極としての役割を有している。透明電極層 22 は、環境光に対して透光性の導電性材料で構成されており、例えば、ITO (Indium Tin Oxide; 酸化インジウムスズ) で構成されている。

【0023】

CF 層 23 は、画素電極と対向する領域にカラーフィルタ 23A を有し、画素電極と非対向の領域に遮光膜 23B を有している。カラーフィルタ 23A は、液晶層 30 を過してきた光を、例えば、赤、緑および青の三原色にそれぞれ色分離するためのカラーフィルタを、画素に対応させて配列したものである。遮光膜 23B は、例えば、可視光を吸収する機能を有している。遮光膜は、画素と画素の間に形成されている。透明基板 24 は、環境光に対して透明な基板、例えば、ガラス基板などからなる。

【0024】

上側基板 20 は、透明基板 24 の上面に、例えば、図 1 に示したように、光拡散層 25、光拡散層 26、 $1/4\lambda$ 板 27、 $1/2\lambda$ 板 28 および偏光板 29 を液晶層 30 側からこの順に有している。光拡散層 25、光拡散層 26、 $1/4\lambda$ 板 27、 $1/2\lambda$ 板 28 および偏光板 29 は、例えば、粘着層や接着層で隣接する他の層と接合されている。なお、 $1/4\lambda$ 板 27 および $1/2\lambda$ 板 28 が本技術の「位相差層」の一具体例に相当する。また、偏光板 29 が本技術の「偏光板」の一具体例に相当する。

【0025】

光拡散層 25、26 は、前方散乱が多く後方散乱が少ない前方散乱層である。光拡散層 25、26 は、特定方向から入射した光を散乱する異方性散乱層である。光拡散層 25、26 は、上側基板 20 との関係で偏光板 29 側の特定方向から光が入射してきた場合に、その入射光をほとんど散乱せずに透過させ、反射電極層 13 で反射され戻ってきた光を大きく散乱するようになっている。

【0026】

光拡散層 25 は、例えば、図 3 (A) に示したように、上側基板 20 との関係で所定の方向から外光 L1 が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち反射電極層 13 で反射された光 L2 を、散乱中心軸 AX1 を中心として所定の範囲で散乱させるようになっている。また、光拡散層 26 は、例えば、図 3 (B) に示したように、上側基板 20 との関係で所定の方向から外光 L1 が入射したときにその外光を透過させ、その透過した光のうち反射電極層 13 で反射された光 L2 を、散乱中心軸 AX2 を中心として所定の範囲で散乱させるようになっている。ここで、外光 L1 は、上側基板 20 の偏光板 29 に入射する平行光である。外光 L1 は、無偏光光であってもよいし、偏光光であってもよい。

【0027】

光拡散層 25 は、例えば、図 3 (A) に示したように、屈折率の互いに異なる 2 種類の領域 (第 1 領域 25A、第 2 領域 25B) を含んで構成されている。同様に、光拡散層 26 は、例えば、図 3 (B) に示したように、屈折率の互いに異なる 2 種類の領域 (第 1 領域 26A、第 2 領域 26B) を含んで構成されている。なお、図 3 (A)、(B) は、光

10

20

30

40

50

拡散層 25, 26 の断面構成の一例を表したものである。光拡散層 25, 26 は、図示しないが、ルーバ構造となっていてよいし、柱状構造となっていてよい。

【0028】

光拡散層 25 は、例えば、第 1 領域 25 A および第 2 領域 25 B が厚さ方向に延在するとともに所定の方向に傾斜して形成されたものである。光拡散層 26 は、例えば、第 1 領域 26 A および第 2 領域 26 B が厚さ方向に延在するとともに所定の方向に傾斜して形成されたものである。光拡散層 25, 26 は、例えば、屈折率の互いに異なる 2 種類以上の光重合可能なモノマーまたはオリゴマーの混合物である樹脂シートに、紫外線を斜め方向から照射することにより形成されたものである。なお、光拡散層 25, 26 は、上記とは異なる構造となっていてよく、また、上記とは異なる方法で製造されたものであってもよい。光拡散層 25, 26 は、互いに等しい構造となっていてよいし、互いに異なる構造となっていてよい。

10

【0029】

光拡散層 25, 26 の散乱中心軸 $A \times 1, 2$ は、互いに等しい方向を向いていることが好ましく、例えば、主視角方向を向いていることが好ましい。なお、散乱中心軸 $A \times 1, 2$ は、互いに等しい方向を向いていなくてもよい。例えば、散乱中心軸 $A \times 1, 2$ のうちの一方の軸が主視角方向を向いており、散乱中心軸 $A \times 1, 2$ のうち他方の軸が主視角方向とは異なる方向を向いていてもよい。また、例えば、散乱中心軸 $A \times 1, 2$ のいずれもが主視角方向とは異なる方向を向いていてもよい。いずれにおいても、光拡散層 25, 26 を用いたときに、光拡散層 25, 26 の効果により、主視角方向の輝度が最も明るくなる（言い換えると反射率が最も高くなる）ように散乱中心軸 $A \times 1, 2$ の向きが設定されていけばよい。

20

【0030】

ここで、主視角とは、表示装置 1 のユーザが表示装置 1 を使用する際に映像表示面を眺める方位に対応しており、映像表示面が方形状となっている場合には、映像表示面の一边のうちユーザに最も近い辺と直交する方位に対応している。

【0031】

光拡散層 25, 26 によって生成される散乱光は、例えば、図 4 に示したように、図の上下方向を主視角としたときに、主視角方向において極角 0 度から 90 度にかけて帯状に分布している。なお、図 4 は、光拡散層 25, 26 の視野角特性の一例を表す図であり、図 4 において「散乱光 L3」と示した箇所が、光拡散層 25, 26 によって生成される散乱光の分布に相当する。

30

【0032】

1/4 λ 板 27 は、例えば、一軸延伸樹脂フィルムである。そのリタデーションは、例えば、0.14 μm であり、可視光のうち最も視感度が高い緑色光波長の約 1/4 に相当する。従って、1/4 λ 板 27 は、偏光板 29 側から入射してきた直線偏光光を円偏光に変換する機能を有している。1/2 λ 板 28 は、例えば、一軸延伸樹脂フィルムである。そのリタデーションは、例えば、0.27 μm であり、可視光のうち最も視感度が高い緑色光波長の約 1/2 に相当する。ここで、1/4 λ 板 27 および 1/2 λ 板 28 は、これら 1/4 λ 板 27 および 1/2 λ 板 28 全体として、偏光板 29 側から入射してきた直線偏光光を円偏光に変換する機能を有しており、広範囲の波長に対して（広帯域の）円偏光板として機能する。偏光板 29 は、所定の直線偏光成分を吸収し、それ以外の偏光成分を透過する機能を有している。従って、偏光板 29 は、外部から入射してきた外光を直線偏光に変換する機能を有している。

40

【0033】

ところで、下側基板 10、上側基板 20 および液晶層 30 からなる液晶表示パネルは、光拡散層 25, 26 が設けられていないときにフリッカが最も目立つ方位が主視角とは異なる方位となるように構成されている。例えば、上述の液晶表示パネルは、光拡散層 25, 26 が設けられていないときにフリッカが最も目立つ方位が主視角から数十度離れた方位となるように構成されている。例えば、映像表示面側から表示装置 1 を見たときに、偏

50

光板 29 の透過軸 $A \times 29$ 、 $1/2\lambda$ 板 28 の光学軸 $A \times 28$ 、 $1/4\lambda$ 板 27 の光学軸 $A \times 27$ 、光拡散層 26 の散乱中心軸 $A \times 2$ 、光拡散層 25 の散乱中心軸 $A \times 1$ 、配向膜 21 のラビング方向 $A \times 21$ 、および配向膜 14 のラビング方向 $A \times 14$ が図 5 (A) に示したように設定されているとする。このとき、図 5 (B) に示したように、主視角からずれた領域 α において、フリッカが目立つが、主視角方向では、フリッカは目立たない。

【0034】

(画素)

図 6 は、下側基板 10 内の回路構成の一例を表したものである。下側基板 10 は、行状に配置された複数の走査線 $W S L$ と、列状に配置された複数の信号線 $D T L$ とを有しており、さらに、画素電極に対応して画素 20 A を有している。各画素 20 A は、例えば、図 6 に示したように、複数の走査線 $W S L$ と、複数の信号線 $D T L$ とが互いに交差する箇所に対応して設けられている。下側基板 10 は、さらに、例えば、画素行ごとに共通して 1 つずつ設けられた複数の帯状の共通接続線 $C O M$ を有している。

10

【0035】

各画素 20 A は、例えば、図 6 に示したように、1 つのトランジスタ $T r$ と、液晶素子 $C L$ とを有している。トランジスタ $T r$ は、例えば、電界効果型の $T F T$ (Thin Film Transistor; 薄膜トランジスタ) であり、チャネルを制御するゲートと、チャネル両端に設けられたソースおよびドレインとによって構成されている。トランジスタ $T r$ は、 p 型トランジスタであってもよいし、 n 型トランジスタであってもよい。液晶素子 $C L$ は、例えば、液晶層 30 と、液晶層 30 の一方に設けられた反射電極層 13 と、液晶層 30 の他方に設けられた透明電極層 22 とにより構成されている。

20

【0036】

透明電極層 22 は、共通接続線 $C O M$ に接続されており、反射電極層 13 は、トランジスタ $T r$ のソースまたはドレインに接続されている。トランジスタ $T r$ のゲートが走査線 $W S L$ に接続されており、トランジスタ $T r$ のソースおよびドレインのうち反射電極層 13 に未接続の方が信号線 $D T L$ に接続されている。ここで、1 水平ラインに属する複数の画素 20 A では、例えば、トランジスタ $T r$ のゲートが共通の走査線 $W S L$ に接続されている。つまり、一の走査線 $W S L$ に接続された複数の画素 20 A は、一の走査線 $W S L$ に沿って一列に配置されている。

30

【0037】

(駆動回路 40)

次に、駆動回路 40 について説明する。駆動回路 40 は、例えば、図示しないが、映像信号処理回路、タイミング生成回路、信号線駆動回路、走査線駆動回路および共通接続線駆動回路を有している。

【0038】

映像信号処理回路は、外部から入力されたデジタルの映像信号を補正すると共に、補正した後の映像信号をアナログに変換して信号線駆動回路に出力するものである。タイミング生成回路は、信号線駆動回路および走査線駆動回路が連動して動作するように制御するものである。タイミング生成回路は、例えば、外部から入力された同期信号に応じて (同期して)、これらの回路に対して制御信号を出力するようになっている。

40

【0039】

信号線駆動回路は、映像信号処理回路から入力されたアナログの映像信号を、各信号線 $D T L$ に印加して、選択対象の画素 20 A に書き込むものである。信号線駆動回路は、例えば、図 7 に示したように、映像信号に対応する信号電圧 $V s i g$ を出力することが可能となっている。信号線駆動回路は、例えば、図 7 に示したように、極性が基準電圧との関係で 1 フレーム期間ごとに反転する信号電圧 $V s i g$ を各信号線 $D T L$ に印加して、選択対象の画素 20 A に書き込むフレーム反転駆動を行うことが可能となっている。フレーム反転駆動は、液晶素子 $C L$ の劣化を抑制するためのものであり、必要に応じて用いられる。さらに、信号線駆動回路は、例えば、図 7 に示したように、極性が 1 H 期間ごとに基準電圧との関係で反転する信号電圧 $V s i g$ を各信号線 $D T L$ に印加して、信号電圧 $V s i$

50

g に対応する電圧を選択対象の画素 20 A に書き込む 1 H 反転駆動を行うことも可能となっている。1 H 反転駆動は、液晶素子 C L に印加する電圧の極性を反転させることに起因して、フレーム毎にフリッカが発生するのを抑制するためのものであり、必要に応じて用いられる。ここで、基準電圧は、例えば、0 (ゼロ) ボルトとなっている。

【0040】

走査線駆動回路は、上述の制御信号の入力に応じて (同期して)、走査線 W S L に選択パルスを印加して、複数の画素 20 A を所望の単位で選択するものである。画素 20 A を選択する単位としては、例えば、1 ライン、隣接する 2 ラインなど、必要に応じて種々の選択が可能である。また、ラインの選択は、順次選択であってもよいし、ランダム選択であってもよい。走査線駆動回路は、例えば、トランジスタ T r をオンさせるときに印加する電圧 V o n と、トランジスタ T r をオフさせるときに印加する電圧 V o f f とを出力することが可能となっている。ここで、電圧 V o n は、トランジスタ T r のオン電圧以上の値 (一定値) となっている。電圧 V o f f は、トランジスタ T r のオン電圧よりも低い値 (一定値) となっている。

10

【0041】

共通接続線駆動回路は、例えば、図 7 に示したように、各フレーム期間において、一定の電圧 V c o m を各共通接続線 C O M に印加するようになっている。つまり、共通接続線駆動回路は、フレーム反転駆動や 1 H 反転駆動などが行われている際に各共通接続線 C O M を駆動せず、一定の電圧を印加し続けるようになっている。そのため、図 7 に示したように、各信号線 D T L に信号電圧 V s i g が所定の期間ごとに反転しながら印加されているときに、信号電圧 V s i g の反転前に各液晶素子 C L に印加される電圧 V 1 と、信号電圧 V s i g の反転後に各液晶素子 C L に印加される電圧 V 2 とは互いに異なっている。

20

【0042】

駆動回路 40 は、画素電極に含まれる複数の部分電極のうち、映像表示面が白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像信号に応じて選択するようになっている。例えば、画素電極が、図 2 (A) に示したようになっている場合には、駆動回路 40 は、低階調時に部分電極 13 A を選択し、中間階調時に部分電極 13 B を選択し、高階調時に部分電極 13 A , 13 B を選択するようになっている。また、例えば、画素電極が、図 2 (B) に示したようになっている場合には、駆動回路 40 は、低階調時に部分電極 13 D を選択し、中間階調時に部分電極 13 C を選択し、高階調時に部分電極 13 C , 13 D を選択するようになっている。また、例えば、画素電極が、図 2 (C) に示したようになっている場合には、駆動回路 40 は、低階調時に部分電極 13 E を選択し、中間階調時に部分電極 13 E , 13 F を選択し、高階調時に部分電極 13 E , 13 F , 13 G を選択するようになっている。

30

【0043】

駆動回路 40 は、さらに、画素電極に含まれる複数の部分電極のうち、映像表示面が白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像信号に応じて上記のようにして選択し、選択した部分電極に対して、映像表示面が白表示となる定電圧を印加することにより、各画素 20 A の発光面積を変調するようになっている。また、駆動回路 40 は、画素電極に含まれる全ての部分電極を映像信号に応じて否選択とし、否選択の部分電極に対して映像表示面が黒表示となる定電圧を印加することにより、各画素 20 A の発光面積を変調するようにもなっている。ここで、映像表示面が白表示となる定電圧は、映像表示面が黒表示となる定電圧よりも高電圧となっている。映像表示面が黒表示となる定電圧は、例えば、ゼロボルトか、またはゼロボルトに近い値の電圧となっている。従って、下側基板 10、上側基板 20 および液晶層 30 からなる液晶表示パネルは、ノーマリーブラック型の表示モードとなっている。

40

【0044】

駆動回路 40 は、さらに、映像表示を行う際に、フレームレートを 60 H z 未満にしている。例えば、駆動回路 40 は、映像表示を行う際に、フレームレートを 0.1 H z 以上 60 H z 未満の範囲内の値にしている。

50

【 0 0 4 5 】

[作用、効果]

次に、本実施の形態の表示装置 1 の作用、効果について説明する。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態では、例えば、特定の方向から入射してきた環境光は、偏光板 29 によって直線偏光に変換され、さらに $1/2\lambda$ 板 28 および $1/4\lambda$ 板 27 によって円偏光に変換されたのち、液晶層 30 に入射する。液晶層 30 に入射した光は、液晶層 30 で映像信号に応じて変調されるとともに、反射電極層 13 で反射される。反射電極層 13 で反射された光は、 $1/4\lambda$ 板 27 および $1/2\lambda$ 板 28 によって直線偏光に変換され、偏光板 29 を透過して映像光として外部に射出される。

10

【 0 0 4 7 】

図 8 は、ノーマリーブラック型の表示モードにおける印加電圧 V と反射率 Y との関係を模式的に表したものである。図 9 は、反射率 Y と輝度 L^* との関係を模式的に表したものである。図 10 は、参考例として、ノーマリーホワイト型の表示モードにおける印加電圧 V と反射率 Y との関係を模式的に表したものである。

【 0 0 4 8 】

本実施の形態では、上述したように、液晶表示パネルはノーマリーブラック型の表示モードとなっている。従って、例えば、駆動回路 40 が、映像表示面が白表示となる定電圧として電位差 V_1 を、液晶素子 CL に印加した場合には、電位差 V_1 が印加された液晶素子 CL の反射率が所定の反射率 Y_a となる。また、例えば、駆動回路 40 が、映像表示面が白表示となる定電圧として、共通接続線 COM の電圧のばらつきに相当する ΔV だけ電位差 V_1 よりも大きな電位差 $V_2 (= V_1 + \Delta V)$ を、液晶素子 CL に印加した場合には、例えば、電位差 V_2 が印加された液晶素子 CL の反射率が上記とほぼ同じ反射率 $Y_a + \Delta Y_1$ (ΔY_1 はほぼゼロボルト) となる。このように、液晶表示パネルがノーマリーブラック型の表示モードとなっている場合には、共通接続線 COM の電圧にばらつきがあったとしても、反射率の差 ΔY をほとんどゼロにすることが可能である。つまり、本実施の形態では、共通接続線 COM の電圧を変動させなくても、反射率の差 ΔY をほとんどゼロにすることが可能である。従って、共通接続線 COM の電圧のばらつきに起因して、白表示の輝度がばらつくことがなく、フリッカの発生を抑えることができる。

20

【 0 0 4 9 】

なお、光学設計によっては、反射率の差 ΔY がゼロに近似できないような大きさになってしまう場合もある。しかし、その場合であっても、例えば、図 9 に示したように、反射率 Y の大きさによらず、反射率の差 ΔY が所定の値 (一定値) となっているとしたときに、反射率 Y が大きくなるほど (輝度が大きくなるほど)、輝度差 ΔL が小さくなる。従って、液晶表示パネルがノーマリーブラック型の表示モードとなっている場合には、反射率の差 ΔY がゼロに近似できないような大きさとなっていたとしても、白表示の輝度ばらつきが小さい。従って、共通接続線 COM の電圧がばらついていたとしても、フリッカの発生を抑えることができる。

30

【 0 0 5 0 】

ところで、図 10 に示したように、液晶表示パネルがノーマリーホワイト型の表示モードとなっている場合には、上記のようにはならない。すなわち、例えば、駆動回路が、映像表示面が黒表示となる定電圧として電位差 V_1 を、ノーマリーホワイト型の液晶表示パネルの液晶素子に印加した場合には、電位差 V_1 が印加された液晶素子の反射率が所定の反射率 Y_b となっていたとする。続いて、駆動回路が、映像表示面が黒表示となる定電圧として、共通接続線の電圧のばらつきに相当する ΔV だけ電位差 V_1 よりも大きな電位差 $V_2 (= V_1 + \Delta V)$ を、液晶素子に印加したとする。このとき、電位差 V_2 が印加された液晶素子の反射率は、反射率 Y_b とは大きく異なる反射率 $Y_b + \Delta Y_2$ ($\Delta Y_2 \gg$ ゼロボルト) となる。つまり、液晶表示パネルがノーマリーホワイト型の表示モードとなっている場合には、共通接続線の電圧のばらつきに起因して、黒表示の輝度がばらついてしまう。黒表示の輝度がばらついた場合、それがフリッカとなり、表示品質が劣化してしまう。

40

50

。

【 0 0 5 1 】

また、本実施の形態では、映像表示を行う際に、フレームレートが 60 Hz 未満となっている。これにより、消費電力を抑えることができる。ここで、上述したように白輝度のばらつきが抑えられているので、フレームレートが 60 Hz 未満となっても、それによって目立つほどのフリッカは生じない。

【 0 0 5 2 】

以上をまとめると、本実施の形態では、面積階調およびノーマリーブラックモードで映像表示が行われる。ここで、面積階調は中間階調を用いずに白黒 2 値で階調が行われるものであり、ノーマリーブラックモードは白表示の際に印加される電圧にばらつきがあったとしても安定した輝度を得られるものである。従って、例えば、フレーム反転駆動や 1 H 反転駆動などを行うときに、共通接続線 COM に定電圧を印加するようにした場合に、各画素 20 A の液晶層に印加される電圧にばらつきが生じたとしても、安定した輝度を得られる。また、このように安定した輝度を得られることから、駆動周波数を低周波にした場合にも、フリッカの発生を抑制することができる。従って、本実施の形態では、フリッカの発生を抑制しつつ、低消費電力化を実現することができる。

【 0 0 5 3 】

図 11 は、光拡散層 25, 26 が省略されているときの印加電圧と表示輝度との関係を模式的に表したものである。図 12 は、光拡散層 25, 26 が上述の位置に配置されているときの印加電圧と表示輝度との関係を模式的に表したものである。図 11、図 12 中の実線は、主視角方向で 45 度以上の極角で映像表示面を眺めたときの結果である。また、図 11、図 12 中の一点鎖線は、主視角から 60 度離れた方向で 45 度以上の極角で映像表示面を眺めたときの結果である。

【 0 0 5 4 】

図 11、図 12 から、光拡散層 25, 26 が設けられることにより、主視角方向の輝度が L_{c1} から L_{d1} に増大していることがわかる。さらに、図 11、図 12 から、光拡散層 25, 26 が設けられることにより、主視角とは異なる方向において、共通接続線 COM の電圧のばらつきに起因する白表示の輝度ばらつきが ΔL_4 から ΔL_5 に減少していることがわかる。これらのことから、本実施の形態では、光拡散層 25, 26 が設けられることにより、光拡散層 25, 26 が省略されている場合と比べて、主視角方向の輝度を大きくすることができ、さらに、主視角とは異なる方向で生じるフリッカを目立たなくすることができる。

【 0 0 5 5 】

以上のことから、本実施の形態では、光拡散層 25, 26 が設けられているので、主視角方向の輝度を大きくしつつ、主視角とは異なる方向で生じるフリッカを目立たなくすることができる。

【 0 0 5 6 】

[変形例]

なお、上記実施の形態では、反射電極層 13 が複数の画素電極で構成され、透明電極層 22 が共通電極となっていたが、その逆に、反射電極層 13 が共通電極となっており、透明電極層 22 が複数の画素電極で構成されていてもよい。この場合に、例えば、各画素電極は、複数の部分電極を有している。例えば、図 13 (A) に示したように、各画素は、面積の相対的に小さな部分電極 22 A と、面積の相対的に大きな部分電極 22 B とを並列配置して構成されている。なお、例えば、図 13 (B) に示したように、各画素が、開口を有する部分電極 13 C と、部分電極 13 C の開口内に配置された部分電極 13 D とにより構成されていてもよい。また、例えば、図 13 (C) に示したように、各画素が、面積の互いに等しい 3 つの部分電極 13 E, 13 F, 13 G を一列に配列して構成されていてもよい。ただし、このようにした場合には、駆動回路 40 は、反射電極層 13 の画素電極に含まれる部分電極を選択する代わりに、透明電極層 22 の画素電極に含まれる部分電極を選択することになる。

【 0 0 5 7 】

また、上記実施の形態において、各画素 2 0 A がメモリ内蔵技術 (Memory in Pixel:MI P) 用いられていてもよい。例えば、図 1 4 に示したように、各画素 2 0 A が、トランジスタ Tr と液晶素子 CL との接続点に出力端子が接続されたドライバ回路 Dr を有していてもよい。このドライバ回路 Dr は、メモリ内蔵型の交流反転用のドライバ回路であり、例えば、映像表示面に静止画を表示するにあたって、その静止画に対応する信号電圧 V s i g を内蔵メモリに記憶し、映像表示面に静止画を表示している間、フレーム反転駆動や 1 H 反転駆動などを行うようになっている。このようにした場合には、駆動回路 4 0 が走査線 W S L および信号線 D T L を介して各画素 2 0 A を駆動しなくて済むので、走査線 W S L および信号線 D T L を用いない分だけ消費電力を低減することができる。

10

【 0 0 5 8 】

< 2 . 適用例 >

次に、上記実施の形態およびその変形例に係る表示装置 1 の一適用例について説明する。図 1 5 は、本適用例に係る電子機器 1 0 0 の概略構成の一例を表す斜視図である。電子機器 1 0 0 は、携帯電話機であり、例えば、図 1 5 に示したように、本体部 1 1 1 と、本体部 1 1 1 に対して開閉可能に設けられた表示部 1 1 2 とを備えている。本体部 1 1 1 は、操作ボタン 1 1 5 と、送話部 1 1 6 を有している。表示部 1 1 2 は、表示装置 1 1 3 と、受話部 1 1 7 とを有している。表示装置 1 1 3 は、電話通信に関する各種表示を、表示装置 1 1 3 の表示画面 1 1 4 に表示するようになっている。電子機器 1 0 0 は、表示装置 1 1 3 の動作を制御するための制御部 (図示せず) を備えている。この制御部は、電子機器 1 0 0 全体の制御を司る制御部の一部として、またはその制御部とは別に、本体部 1 1 1 または表示部 1 1 2 の内部に設けられている。

20

【 0 0 5 9 】

表示装置 1 1 3 は、上記実施の形態およびその変形例に係る表示装置 1 と同一の構成を備えている。これにより、表示装置 1 1 3 において、フリッカの発生を抑制しつつ、低消費電力化を実現することができる。

【 0 0 6 0 】

なお、上記実施の形態およびその変形例に係る表示装置 1 を適用可能な電子機器としては、以上に説明した携帯電話機等の他にも、パーソナルコンピュータ、液晶テレビ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話機、P O S 端末器等が挙げられる。

30

【 0 0 6 1 】

また、本技術は、以下の構成をとることもできる。

(1)

液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルを駆動する駆動回路と

を備え、

前記液晶表示パネルは、

液晶層と、

40

前記液晶層との対向領域に配置され、前記液晶層に電圧を印加する複数の画素電極と、

前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に配置された位相差層および偏光板と

を有し、

各画素電極は、複数の部分電極を有し、

前記駆動回路は、前記液晶表示パネルが白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像信号に応じて選択するとともに、フレームレートを 6 0 H z 未満にして各画素の発光面積を変調することにより階調表示を行うようになっている

表示装置。

(2)

前記フレームレートは、 0 . 1 H z 以上となっている

50

(1) に記載の表示装置。

(3)

前記液晶表示パネルは、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に異方性散乱層を有し、

前記異方性散乱層の効果により最も反射率が高くなっている方向が、主視角方向を向いている

(1) または (2) に記載の表示装置。

(4)

前記液晶表示パネルは、前記異方性散乱層が設けられていないときにフリッカが最も目立つ方位が主視角とは異なる方位となるように構成されている

10

(3) に記載の表示装置。

(5)

当該表示装置は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に、前記液晶層を介して各画素電極と対向する透光性の共通電極を備え、

前記複数の画素電極は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側とは反対側に配置されており、前記液晶層を介して入射する環境光を前記液晶層側に反射する反射層として機能する

(1) ないし (4) のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(6)

当該表示装置は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側とは反対側に、前記液晶層を介して各画素電極と対向する光反射性の共通電極を備え、

20

前記複数の画素電極は、前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に配置されており、前記液晶層を介して入射する環境光に対して透明な材料で構成されている

(1) ないし (4) のいずれか 1 つに記載の表示装置。

(7)

表示装置を備え、

前記表示装置は、

液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルを駆動する駆動回路と

を有し、

30

前記液晶表示パネルは、

液晶層と、

前記液晶層との対向領域に配置され、前記液晶層に電圧を印加する複数の画素電極と、

前記液晶層との関係で前記環境光の入射する側に配置された位相差層および偏光板と

を有し、

各画素電極は、複数の部分電極を有し、

前記駆動回路は、前記液晶表示パネルが白表示となる定電圧を印加する部分電極を映像信号に応じて選択するとともに、フレームレートを 60 Hz 未満にして各画素の発光面積を変調することにより階調表示を行うようになっている

電子機器。

40

【符号の説明】

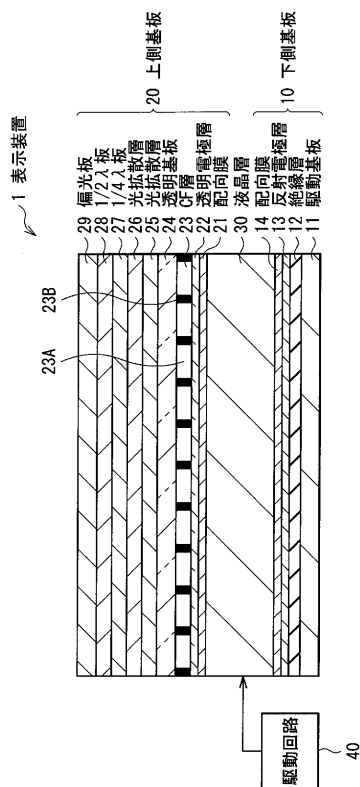
【0062】

1 ... 表示装置、10 ... 下側基板、11 ... 駆動基板、12 ... 絶縁層、13 ... 反射電極層、13A, 13B, 13C, 13D, 13E, 13F, 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F ... 部分電極、14, 21 ... 配向膜、16, 22 ... 透明電極層、17, 29 ... 偏光板、20 ... 上側基板、20A ... 画素、23 ... CF 層、23A ... カラーフィルタ、23B ... 遮光膜、24 ... 透明基板、25, 26 ... 光拡散層、25A, 26A ... 第 1 領域、25B, 26B ... 第 2 領域、27 ... 1/4 λ 板、28 ... 1/2 λ 板、30 ... 液晶層、40 ... 駆動回路、100 ... 電子機器、111 ... 本体部、112 ... 表示体部、113 ... 表示装置、114 ... 表示画面、115 ... 操作ボタン、116 ... 送話部、117 ... 受話部、AX1, A

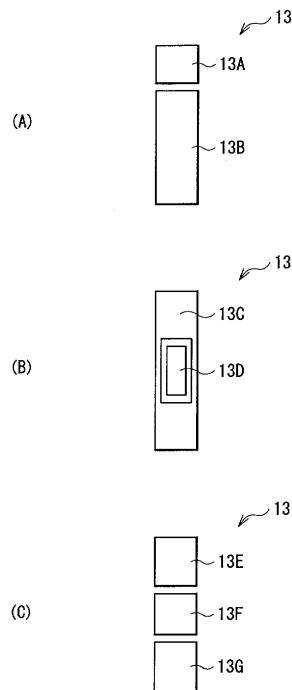
50

X 2 ... 散乱中心軸、C O M ... 共通接続線、C L ... 液晶素子、D T L ... 信号線、L 1 ... 外光、L 2 ... 光、L 3 ... 散乱光、T r ... トランジスタ、W S L ... 走査線。

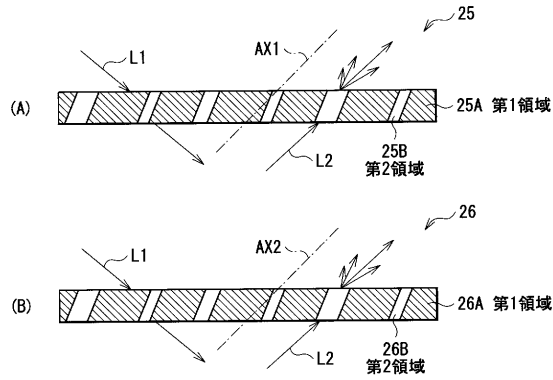
【図 1】



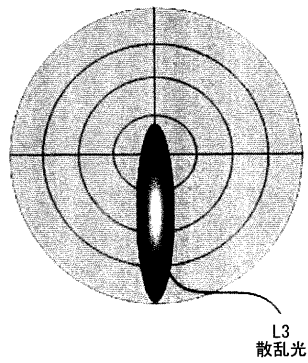
【図 2】



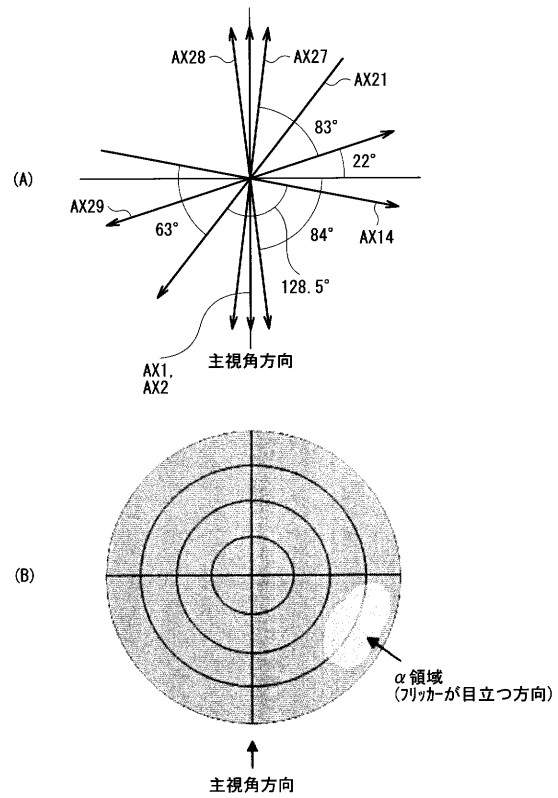
【図 3】



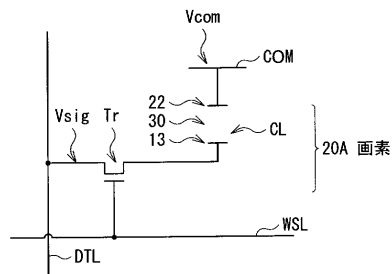
【図 4】



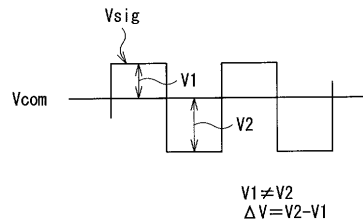
【図 5】



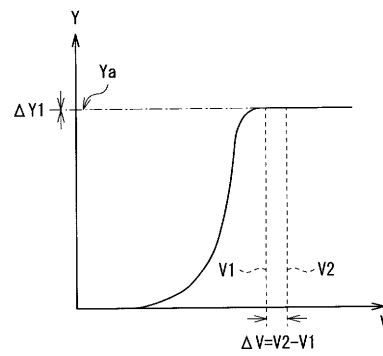
【図 6】



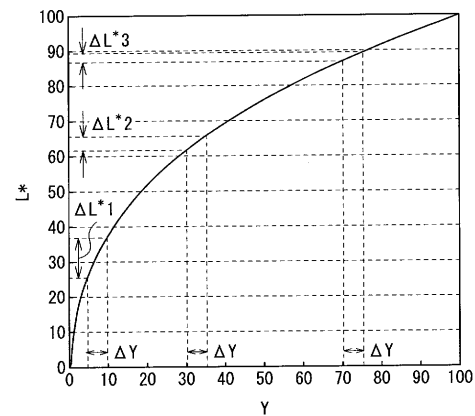
【図 7】



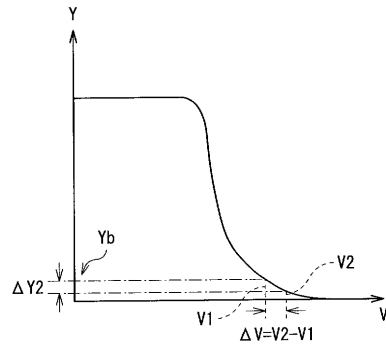
【図 8】



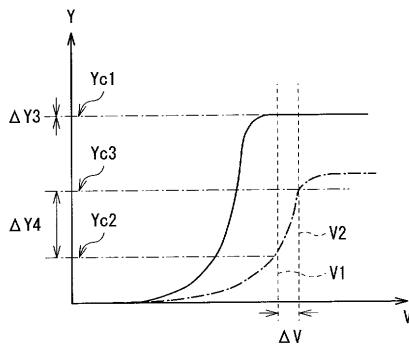
【図 9】



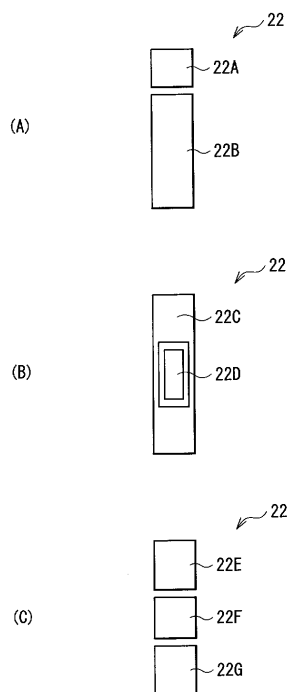
【図 10】



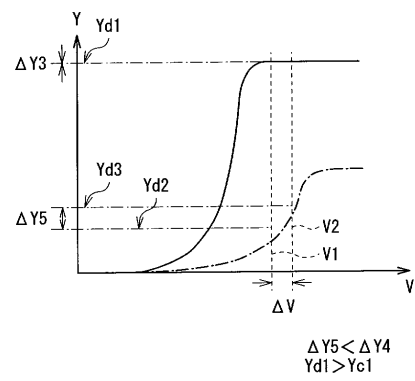
【図 11】



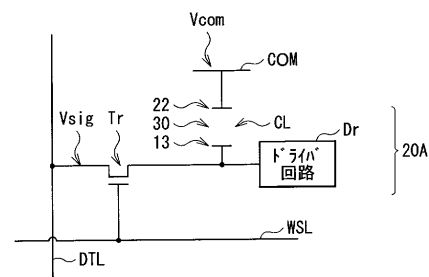
【図 13】



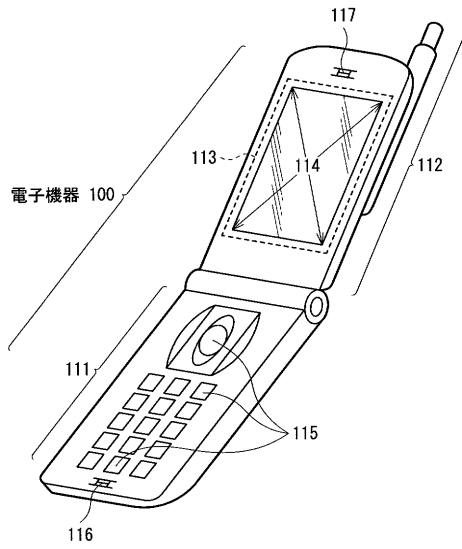
【図 12】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H191 FA02Y FA22X FA22Z FA30X FA42X FA43X FA45X FC08 FD12 GA04
GA08 GA17 GA19 HA06 LA40 NA45 NA49 PA42 PA44 PA64
2H193 ZA04 ZB06 ZC04 ZC15 ZD01 ZD24 ZE03 ZF12 ZF18 ZF21
ZF31 ZF59 ZP03 ZP16 ZQ06

专利名称(译)	显示设备和电子设备		
公开(公告)号	JP2013003467A	公开(公告)日	2013-01-07
申请号	JP2011136568	申请日	2011-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器西股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本西显示器		
[标]发明人	玉置昌哉		
发明人	玉置 昌哉		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/1368		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/133504 G02F1/13363 G02F2001/133638 G02F2203/02 G02F2413/02 G02F2413/06 G09G2300/0426 G09G2300/0456 G09G2320/0247 G09G2380/14		
FI分类号	G02F1/133.550 G02F1/1335 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA15 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB06 2H092/JB07 2H092/JB13 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB65 2H092/NA25 2H092/PA02 2H092/PA06 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H092/QA07 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA42X 2H191/FA43X 2H191/FA45X 2H191/FC08 2H191/FD12 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/LA40 2H191/NA45 2H191/NA49 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA64 2H193/ZA04 2H193/ZB06 2H193/ZC04 2H193/ZC15 2H193/ZD01 2H193/ZD24 2H193/ZE03 2H193/ZF12 2H193/ZF18 2H193/ZF21 2H193/ZF31 2H193/ZF59 2H193/ZP03 2H193/ZP16 2H193/ZQ06 2H192/AA24 2H192/BC24 2H192/BC62 2H192/BC72 2H192/BC77 2H192/CB23 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD61 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA42X 2H291/FA43X 2H291/FA45X 2H291/FC08 2H291/FD12 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/LA40 2H291/NA45 2H291/NA49 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA64		
其他公开文献	JP5771453B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在抑制闪烁的产生的同时实现低功耗的显示装置，以及提供该装置的电子设备。解决方案：显示装置包括：液晶层；多个像素电极，配置在与液晶层相对的区域，对液晶层施加电压。相位差层和偏振板，设置在环境光相对于液晶层入射的一侧；以及用于驱动由多个部分电极制成的像素电极的驱动电路。驱动电路选择施加恒定电压的部分电极，以使液晶显示面板根据图像信号显示白色，并通过以设定为的帧速率调制每个像素的发光区域来进行灰度显示。小于60赫兹。

