

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3972947号
(P3972947)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 O

G O 2 F 1/1335 5 1 O

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-504974 (P2005-504974)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成16年2月12日(2004.2.12)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2004/001456		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02004/072717	(74) 代理人	100113077
(87) 国際公開日	平成16年8月26日(2004.8.26)		弁理士 高橋 省吾
審査請求日	平成19年1月6日(2007.1.6)	(74) 代理人	100112210
(31) 優先権主張番号	特願2003-36222 (P2003-36222)		弁理士 稲葉 忠彦
(32) 優先日	平成15年2月14日(2003.2.14)	(74) 代理人	100108431
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	結城 昭正
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびこれを搭載した情報機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反射部と透過部とを有する画素がマトリックス状に配置された、第1基板と画素駆動部を有する第2基板と前記第1基板および前記第2基板に挟まれた液晶とからなる液晶セルと、前記第1基板に対向して配置された第1偏光手段と、前記第2基板に対向して配置された第2偏光手段と、前記第1偏光手段および前記第2偏光手段の外側にそれぞれ配置された第1フロントライトおよび第2フロントライトとを有する液晶表示装置であって、
前記画素内の前記反射部の反射電極と前記透過部の透過電極とは互いに絶縁され、前記反射電極と前記透過電極とは独立に電圧が印加され、前記反射部が前記液晶表示装置の一方の面側に表示する画像と、前記透過部が他方の面側に表示する画像とが同時に異なるように両面に画像を表示することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項2】

反射電極と透過電極とは、それぞれが備える薄膜トランジスタを通じて電圧が印加されることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記反射部は黒表示することを特徴とする特許請求の範囲第1または第2項に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記反射部は白表示することを特徴とする特許請求の範囲第1または第2項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 基板と前記第 2 偏光手段との間に反射偏光板を有することを特徴とする特許請求の範囲第 1 または第 2 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

表示手段を有する情報機器において、前記表示手段が特許請求の範囲第 1 または第 2 項に記載の液晶表示装置であることを特徴とする情報機器。

【請求項 7】

第 1 本体と、前記表示手段を有し前記第 1 本体に対して開閉可能に結合された第 2 本体とを備え、前記第 2 本体の開閉を判別する開閉判別手段を有し、前記第 2 本体が開いている場合に前記第 1 フロントライトが点灯することを特徴とする特許請求の範囲第 6 項に記載の情報機器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表裏の両面から表示画像を視認することが可能な液晶表示装置、およびそれを用いた携帯電話機や携帯電子手帳（PDA）、腕時計などの情報機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の液晶表示装置は、反射型液晶表示装置および半透過反射型液晶表示装置のいずれにおいても、表示面は 1 面のみであった。

20

【0003】

そのために、携帯電話機等において、両面に表示を行なおうとした場合、2 枚の液晶表示装置が必要であった。そのために、表示部が厚く、重くなり、また表示装置を 2 枚使用することによりコスト高になる問題があった。

【0004】

この問題を解決するために、特許文献 1 記載の 1 枚で両面表示可能な液晶表示装置として次の表示装置がある。この表示装置は、一对の第 1 反射偏光子および第 1 吸収型偏光子と第 2 反射偏光子および第 2 吸収型偏光子とにはさまれた液晶と、最も外側に設けられた光源導光板とを有している。

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2000 - 193956 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この両面表示可能な液晶表示装置およびそれを用いた電子機器では、片面に表示するように液晶表示装置を動作した際に、1 画素を駆動する手段が一つしかないため、反対面に別の表示を行うことができない。また片面に表示するように液晶表示装置を動作した際に、反対面にも光が漏れてしまう。そうした場合、反対面から表示が見えてしまう問題があった。

40

【0007】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、片面に画面を表示している際にも反対面に別の表示を行うことを可能とする液晶表示装置を得ることを目的としている。また、反対面からは表示している画面が見えないようにすることが可能な液晶表示装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第 1 の構成の液晶表示装置は、反射部と透過部とを有する画素がマトリックス状に配置された、第 1 基板と画素駆動部を有する第 2 基板と第 1 基板および第 2 基板に挟まれた液晶とからなる液晶セルと、第 1 基板に対向して配置された第 1 偏光手段と、第 2

50

基板に対向して配置された第2偏光手段と、第1偏光手段および第2偏光手段の外側にそれぞれ配置された第1フロントライトおよび第2フロントライトとを有する液晶表示装置であって、画素内の反射部の反射電極と透過部の透過電極とは互いに絶縁され、反射電極と透過電極とは独立に電圧が印加され、反射部が前記液晶表示装置の一方の面側に表示する画像と、透過部が他方の面側に表示する画像とが、同時に異なるように両面に画像を表示することを特徴とする。

【0009】

また、この発明の第2の構成による液晶表示装置は、第1の構成において、反射電極と透過電極とは、それぞれが備える薄膜トランジスタを通じて電圧が印加されることを特徴とする。

10

【0010】

この発明の第3の構成による液晶表示装置は、第1または第2の構成において、反射部は黒表示することを特徴とする。

【0011】

この発明の第4の構成による液晶表示装置は、第1または第2の構成において、反射部は白表示することを特徴とする。

【0012】

この発明の第5の構成による液晶表示装置は、上記第1または第2の構成において、第2基板と前記第2偏光手段との間に反射偏光板を有することを特徴とする。

【0013】

この発明の第6の構成による情報機器は、表示手段を有する情報機器において、前記表示手段が上記第1または第2の構成の液晶表示装置であることを特徴とする。

20

【0014】

この発明の第7の構成による情報機器は、上記第6の構成において、第1本体と、表示手段を有し前記第1本体に対して開閉可能に結合された第2本体とを備え、前記第2本体の開閉を判別する開閉判別手段を有し、前記第2本体が開いている場合に前記第1フロントライトが点灯することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の第1の構成による液晶表示装置は、反射部と透過部とを有する画素がマトリックス状に配置された、第1基板と画素駆動部を有する第2基板と第1基板および第2基板に挟まれた液晶とからなる液晶セルと、第1基板に対向して配置された第1偏光手段と、第2基板に対向して配置された第2偏光手段と、第1偏光手段および第2偏光手段の外側にそれぞれ配置された第1フロントライトおよび第2フロントライトとを有する液晶表示装置であって、画素内の反射部の反射電極と透過部の透過電極とは互いに絶縁され、反射電極と透過電極とは独立に電圧が印加され、反射部が前記液晶表示装置の一方の面側に表示する画像と、透過部が他方の面側に表示する画像とが、同時に異なるように両面に画像を表示することを特徴とするので、両面に同時に異なる画像を表示することが可能となる。

30

【0016】

また、この発明の第2の構成による液晶表示装置は、第1の構成において、反射電極と透過電極とは、それぞれが備える薄膜トランジスタを通じて電圧が印加されることを特徴とするので、両面に同時に異なる画像を表示することが可能となる。

40

【0017】

この発明の第3の構成による液晶表示装置は、第1または第2の構成において、反射部は黒表示することを特徴とするので、片面のみ表示している際にも、反対面に光を漏らすことがなく反対面に表示を見えなくすることが可能となる。

【0018】

この発明の第4の構成による液晶表示装置は、第1または第2の構成において、反射部は白表示することを特徴とするので、片面のみ表示している際に反対面を照明として用い

50

ることが可能となる。

【0019】

この発明の第5の構成による反射型液晶表示装置は、上記第1または第2の構成において、第2基板と前記第2偏光手段との間に反射偏光板を有することを特徴とするので、両面に表示した際のより明るい表示をすることが可能となる。

【0020】

この発明の第6の構成による情報機器は、表示手段を有する情報機器において、前記表示手段が上記第1または第2の構成の液晶表示装置であることを特徴とするので、情報機器の両面に各種情報を表示することが可能な情報機器を得ることが可能となる。

【0021】

この発明の第7の構成による情報機器は、上記第6の構成において、第1本体と、表示手段を有し前記第1本体に対して開閉可能に結合された第2本体とを備え、前記第2本体の開閉を判別する開閉判別手段を有し、前記第2本体が開いている場合に前記第1フロントライトが点灯することを特徴とするので、自動的に両面表示を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、この発明の具体的実施の形態について折りたたみ式の携帯電話機を例に、図面にもとづいて説明する。

【0023】

実施の形態1.

第1図および第2図において、本実施の形態に係る携帯電話機は、文字や数字の入力スイッチを含む各種機能スイッチ2を有している第1本体1と各種情報を可視表示する液晶表示装置10を有する第2本体3よりなっている。第1本体1と第2本体3はヒンジ4により開閉可能に結合されている。また、第2本体3の閉じた状態で外側になる外側面と内側になる内側面の両面に開口部（窓）が設けられており、外側面の開口部には外側透明カバー5、内側面の開口部には内側透明カバー8が設けられている。液晶表示装置10は外側面の開口部および内側面の開口部にそれぞれフロントライトが面するように配置されている。また、液晶表示装置10は駆動回路9からの信号で動作する。

【0024】

本実施の形態による液晶表示装置10を第3図を用いて詳細に説明する。液晶16の両側にはそれぞれ第1透明電極26が形成された透明の第1基板15と、第1基板15に対向配置され、第2透明電極23と反射電極21が形成された透明の第2基板17とが設置され液晶セルを形成している。第1基板15の液晶16と正対する面には第1位相差板14と第1偏光板13とが順次設置され、また、第2基板17の液晶16と正対する面には第2基板17から順に第2位相差板18、第2偏光板19が設置されている。第1偏光板13および第2偏光板19の外側にはそれぞれ第1フロントライト6と第2フロントライト7とが設置されている。

【0025】

また、第2位相差板18と第2偏光板19の間に反射偏光板25を設けても良い。反射偏光板25を設けた場合の動作については後に述べる。

【0026】

第1フロントライト6ならびに第2フロントライト7は、それぞれ、反射プリズム12aが液晶16と反対側の面に形成されているフロントライト導光板12と例えば発光ダイオードを用いた光源11からなっている。フロントライト導光板12は射出成形により例えばアクリルやアトーン、ゼオノア樹脂で製造される。

【0027】

第1基板15は例えば酸化インジウムチタン（ITO）で形成された第1透明電極26を備え、透明な例えばガラスあるいは有機樹脂からなっている。また、第1基板15と第2基板17とに挟まれた液晶16は例えばTN液晶からなる。さらに、第2基板17にはアルミニウムや銀で形成された反射電極21と、例えばITOで形成された第2透明電極

10

20

30

40

50

23と、ゲート配線（図示せず）からの信号に応じソース配線（図示せず）の電位を反射電極21と第2透明電極23とに伝える薄膜トランジスタ（図示せず）とが同一面上に形成されている。隣接した反射電極21と第2透明電極23で1つの画素を構成し、各画素はマトリックス状に配置されている。隣接した反射電極21と第2透明電極23とは互いに絶縁されており、それぞれ薄膜トランジスタ（図示せず）を備えており、異なるゲート配線により、独立に制御可能な構成となっている。

【0028】

第1偏光板13は透過軸方向の偏光面を有する偏光を透過し、透過軸方向とは異なる方向の吸収軸方向の偏光面を有する偏光を吸収する吸収型の偏光板である。また、第1位相差板14は1/4波長の位相差を設け光が透過する。

10

【0029】

第2位相差板18はおおむね1/4波長の位相差保証機能を有し、1/4波長と1/2波長板が重ね合わせられている。また、第2偏光板19は第1偏光板13と同じく吸収型の偏光版である。さらに、反射偏光板25を設ける場合には、第2偏光板19の透過する方向の直線偏光を透過しその垂直方向の偏光を反射する様に透過軸方向を揃えて配置されている。

【0030】

次に、第2基板17に形成されている薄膜トランジスタ、配線、電極の構造について第6図および第7図を用いてさらに詳細に説明する。

【0031】

20

第6図は第2基板17上に形成された画素の平面図である。反射部用ゲート配線41、CS配線42、および透過部用ゲート配線43が平行して配置され、それらに直交する方向にソース配線24が形成されている。第1薄膜トランジスタ51は反射部用ゲート配線41、ソース配線24および反射電極21とに接続されている。さらに、隣接する画素の第2薄膜トランジスタ52は透過部用ゲート配線43、ソース配線24および第2透過電極23とに接続されている。また、同一画素内の反射電極21と第2透明電極23の境界部分には、各画素に負荷容量を与えるためのCS配線42があり、同一画素内の反射電極21と第2透明電極23はCS配線42を共有している。

【0032】

第2電極17上に形成するCS配線42を同一画素で共有しているので、CS配線の本数を減らすことができる。そのため、表示に用いる反射電極21や第2透明電極23の面積を増やすことができる。そうすることによりより明るい表示を行うことが可能となる。

30

【0033】

また、第1薄膜トランジスタ51と隣接する画素の第2薄膜トランジスタ52は反射電極21の下部に形成されている。

【0034】

画素を駆動するトランジスタを反射電極21の下部に設けることにより、表示に用いる反射電極21や第2透明電極23の面積を増やすことができる。そうすることによりより明るい表示を行うことが可能となる。

【0035】

40

次に、各画素の断面構造を示す第7図を用いて第2基板17上に設けた薄膜トランジスタ、配線、電極の形成方法について説明する。ガラスよりなる第2基板17上にシリコン窒化膜（図示せず）を形成し防水処理を施し、まず、スパッタで形成したクロムまたはアルミニウムを写真製版法を用いて加工し、反射部用ゲート配線41、透過部用ゲート配線43、CS配線42を同時に形成する。次いで、ゲート酸化膜56としてシリコン酸化膜を全面に形成した後、アモルファスシリコン膜を堆積し、写真製版法を用いて第1薄膜トランジスタ51と第2薄膜トランジスタ52とのチャンネル57を形成する。その後、スパッタで形成したクロムまたはアルミニウムを写真製版法を用いて加工し、ソース配線24とトランジスタのドレイン54を形成する。その後、透明導電膜であるITO（Indium Tin Oxide）膜を堆積し、写真製版法で第2透明電極23を第1トランジ

50

スタ 5 1 のドレイン 5 4 と接続するようにゲート絶縁膜 5 6 上にソース配線 2 4 とドレイン 5 4 と同層に形成する。

【 0 0 3 6 】

引き続き、平坦化膜 5 5 を第 1 薄膜トランジスタ 5 1、第 2 薄膜トランジスタ 5 2 を覆うように反射電極 2 1 を形成する領域にシリコン酸化膜やアクリル系の有機高分子材料を用いて平坦化膜 5 5 を形成する。引き続き、平坦化膜 5 5 上に第 1 薄膜トランジスタ 5 1 および第 2 薄膜トランジスタ 5 2 を覆う位置にアルミニウムや銀で反射電極 2 1 を形成する。

【 0 0 3 7 】

次に、本実施の形態による液晶表示装置およびそれを用いた折りたたみ式の携帯電話機の第 2 本体 3 を閉じた状態と開いた状態における動作について、周囲が暗い場合と明るい場合に分けて説明する。

【 0 0 3 8 】

まず、折りたたみ式の携帯電話機の第 2 本体 3 を閉じた状態で周囲が暗く第 2 フロントライト 7 を点灯する場合を例に説明する。第 1 図に示すように、第 2 本体 3 を閉じた状態では、使用者は液晶表示装置 1 0 の第 1 フロントライト 6 側の面から画面を観察する。第 1 図において、第 2 フロントライト 7 から出た光 L_f 1 は両面表示型液晶パネル 1 0 を背後から照らして通過し、さらに外側透明カバーを通過して、使用者に達する。

【 0 0 3 9 】

第 3 図を用いてより詳細に説明する。第 2 フロントライト 7 の光源 1 1 から出た光は、第 2 フロントライト 7 の導光板 1 2 を拡散伝播して広がり、導光板 1 2 に設けられた反射プリズム 1 2 a に当たる。反射プリズム 1 2 a は両面表示型液晶パネル 1 0 の表示面に対し、1 ~ 3 度の傾きを持つ面と 40 ~ 50 度の傾きを持つ面で構成されており、光源 1 1 に対向する 40 ~ 50 度の傾きを持つ面にあたった光は、液晶 1 6 に向かい反射される。光は、第 2 偏光板 1 9 により直線偏光となり、第 2 位相差板 1 8 を透過し、さらに第 2 透過電極 2 3 を透過する。その際に光は、第 2 位相差板 1 8 と液晶 1 6 と第 1 位相差板 1 4 との合計の複屈折量により偏光状態が変化し、第 1 偏光板 1 3 にて偏光状態に応じた透過率で透過する。この時、液晶 1 6 の複屈折量は第 2 透明電極 2 3 と第 1 透明電極 2 6 で形成される電界で液晶 1 6 を配向させることにより制御することができる。そのため、第 2 透明電極 2 3 に電圧を印加することにより、第 1 偏光板 1 3 の透過率を制御し、表示すべき画像に応じたその画素の透過率を実現することができる。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態では、コントラストを高めるために液晶に電界を印加しない状態で光が第 1 偏光板 1 3 の透過軸方向の直線偏光になり、電圧 V_h が印加された場合は第 1 偏光板 1 3 の透過軸と直交方向の直線偏光になるように液晶 1 6 の材料と厚さ、第 1 位相差板 1 4 および第 2 位相差板 1 8 の複屈折量と方向、偏光板の方向は設計されている。

【 0 0 4 1 】

しかし、上記のように設計することには限定するわけではなく、逆に電界を印加しない状態で光が第 1 偏光板 1 3 の透過軸と直交方向の直線偏光になり、電圧 V_h が印加された場合は第 1 偏光板 1 3 の透過軸方向の直線偏光になるように設計しても良い。

【 0 0 4 2 】

さらに、第 1 偏光板 1 3 を通過した光は、第 1 フロントライト 6 を透過する。第 1 フロントライト 6 の反射プリズム 1 2 a は表示面に対し、1 ~ 3 度の傾きを持つ面と 40 ~ 50 度の傾きを持つ面とで構成されており、光の 90 % 以上は第 1 フロントライト 6 を透過し、僅かに方向を変えるが、そのまま外側透明カバー 5 を通過し、使用者に視認される。

【 0 0 4 3 】

ところで、反射偏光板 2 5 を設けた場合には、反射プリズム 1 2 a で反射された反射光のうち、反射電極 2 1 やゲート配線（図示せず）やソース配線（図示せず）や薄膜トランジスタ（図示せず）の裏面で反射された反射光は 1 / 4 波長の位相差補償機能を有す第 2 位相差板 1 8 を 2 回通過して偏光方向が 90 度回転した直線偏光となるため、反射偏光板

10

20

30

40

50

25で反射され、その一部は第2透過電極23を通過する。この光は反射偏光板25を通過する光と直交した直線偏光である。つまり、偏光方向が90°回転した2つの光が同時に液晶を透過することになる。第2透明電極23に電圧を印加し偏光方向を変化させても、所望の光の透過率にならず、表示コントラストを悪化させる。

【0044】

このため、高いコントラストを得るためには、ゲート配線やソース配線や薄膜トランジスタや反射電極21その他の構造部材のガラス基板側に、光の反射を抑制するため、反射率の低い材料からなる遮光機能を設けることが有効である。

【0045】

より具体的には、酸化クロム膜、クロム膜などで第2透明電極23の部分を除き遮光膜

10

【0046】

またパターンニング工程を省略するため、ガラス基板側を反射率の低い酸化クロムとし配線の導電性を高めるためアルミニウムとの2層構造膜としたゲート配線を用い、その配線をソース配線や薄膜トランジスタや反射電極21その他の構造部材の下部に設けることとし、ガラス基板側の遮光板としゲート配線を利用することも可能である。

【0047】

次に、折りたたみ式の携帯電話機の第2本体3を閉じた状態で、周囲が明るく第2フロントライト7を点灯しない場合を説明する。第4図において第1フロントライト6を透過してきた外光は、第1偏光板13において直線偏光となる。そして、第1位相差板14と液晶16とを透過し、反射電極21で反射され、再び液晶16と第1位相差板14とを透過し第1偏光板に到達する。その際に、第1位相差板14と液晶16を外光は2度透過するので、合計の複屈折量により外光の偏光状態が変化する。そして、外光は第1偏光板13をその偏光状態に応じた透過率で透過する。

20

【0048】

本実施の形態においては、コントラストを高めるために液晶に電界を印加しない状態で外光が第1偏光板13の透過軸方向の直線偏光になり、電圧Vhが印加された場合は第1偏光板13の透過軸と直交方向の直線偏光になるように液晶16の材料と厚さ、第1位相差板14の複屈折量と方向、偏光板の方向は設計されている。

【0049】

30

反射偏光板25を設けた場合では、外光は両面表示型液晶パネル10の全面から入射するので、外光の一部は第1偏光板13と第1位相差板14を透過した後、反射電極21で反射せず、第2透明電極23を透過する。この第2透明電極23を透過した外光は第2位相差板18を透過し反射偏光板25に到達する。この時、第2透明電極23には電圧Vhを印加しておく、反射偏光板25の透過軸方向と直交する方向の直線偏光となっており、反射偏光板25を透過することができず反射される。反射された外光は、第2位相差板18と液晶層16、第1位相差板14を通過し再び第1偏光板13に到達するが、ここでは外光は第1偏光板13の透過軸と同じ方向の直線偏光に戻っているため透過することができる。したがって、第2透明電極23に電圧Vhを印加すれば反射電極として作用するため、高い反射率が期待できる。即ち、第1フロントライト側の外光に対して、反射電極21と第2透過電極23に個別に、それぞれ0VとVhを印加することで、反射率の高い白画面を表示することができる。

40

【0050】

つまり、反射偏光板25を設けることにより、より反射率の高い明るい白画面を表示することができる。

【0051】

次に、第2図を用いて、折りたたみ式の携帯電話機の第2本体3を開いた状態で周囲が暗く第1フロントライト6を点灯する場合を説明する。第2図に示すように、第2本体3を開いた状態では、使用者は液晶表示装置10の第2フロントライト7側の面から画面を観察する。

50

【0052】

本実施の形態による折りたたみ式の携帯電話機は、開閉判別手段（図示せず）により第2本体3が開いた状態にあると判別された場合には、第1フロントライト6を点灯するフロントライト点灯スイッチ（図示せず）を備えており、開閉判別手段が、例えばヒンジ4の角度の検知などによって第2本体3が開いた状態であることを検知すると、第1フロントライト6が自動的に点灯し、両面表示型液晶パネル10を背後から照らして表示されている画像が使用者に視認される。

【0053】

こうすることにより、自動的に両面表示を行うことが可能となる。

【0054】

第5図において、より詳細に動作を説明する。第1フロントライト6の光源11から出た光は、第1フロントライト6のフロントライト導光板12を拡散伝播して広がり、導光板12に設けられた反射プリズム12aに当たる。反射プリズム12aは両面表示型液晶パネル10の表示面に対し、1～3度の傾きを持つ面と40～50度の傾きを持つ面で構成されており、光源11に対向する40～50度の傾きを持つ面に当たった光は、液晶16に向かい反射される。反射された光は第1偏光板13において直線偏光となる。そして、第1位相差板14と液晶16とを透過し、さらに第2透過電極23を透過する。さらに、第2位相差板18を透過し、第2偏光板19に到る。その際に光は、第2位相差板18と液晶16と第1位相差板14との合計の複屈折量により偏光状態が変化し、第2偏光板19にて偏光状態に応じた透過率で透過する。

【0055】

この時、液晶16の複屈折量は第2透明電極23と第1透明電極26で形成される電界で液晶16を配向させることにより制御することができる。そのため、第2透明電極23に適当な電圧を印加することにより、光の第2偏光板19の透過率を制御し、表示すべき画像に応じたその画素の透過率を実現することができる。

【0056】

しかし、この場合、第1フロントライト6から入射した光の一部が反射電極21で反射され、第1フロントライト6側にもれる。そのため、使用者の正面にいる第三者に表示画像が見えてしまう問題が発生する。

【0057】

本実施の形態では、隣接した反射電極21と第2透明電極23で1つの画素を構成するが、互いに絶縁されており、独立に制御可能な構成となっている。そのため、第2透明電極23に印加する電圧と、反射電極21に印加する電圧を独立に制御することにより、使用者の正面にいる第三者に使用者が見ている画像が見えてしまうことを防止できる。

【0058】

この動作について、より具体的に説明する。反射電極21には一定の電圧を印加し、第2透明電極23には、画像データに対応した透過率を実現する電圧を印加する。

【0059】

こうすることにより、反射電極21上の液晶の状態は画面全体で均一になり、反射画像を表示せず、使用者の正面にいる第三者に表示画像が見えてしまうことはない。これに対し、第2透明電極23上の液晶は画像に対応した透過率をそれぞれ実現するため、使用者には通常の透過画像が表示される。

【0060】

また、この時、液晶16が反射電極21により反射した光が第1偏光板13を透過する複屈折率となる電圧を反射電極21に与えれば、第1フロントライト6から出た光が、使用者の反対側へ放射される。この光は携帯電話に搭載されているカメラで被写体を撮影する時の照明としても使うことができる。

【0061】

また、反射偏光板25を設けた場合では、画像表示を行なう際に、第2透明電極23に電圧を印加するタイミングでは、画像データに対応した透過率を実現する電圧を印加する

10

20

30

40

50

。その際に、画像データから、第二透過電極 23 を透過し反射偏光板 25 から反射されてくる光量を計算し、反射電極 21 に電圧を印加するタイミングでは、反射偏光板 25 から反射されてくる光量に応じてほぼ一定光量の光が反射されるように反射電極 21 に印加する電圧を決定する。

【0062】

こうすることにより、透過部の反射画像が反射部からの反射光とあわさり、画面全体の各画素からほぼ均一の反射光が出射されるため、反射画像を表示せず、使用者の正面にいる第三者に表示画像が見えてしまうことはない。

【0063】

このようなデータ処理は、駆動用半導体回路のデータ変換アルゴリズムで可能である。フレームメモリーの必要容量は増加しないので、駆動用半導体回路コストの上昇は少ない。

10

【0064】

次に、第2図を用いて、折りたたみ式の携帯電話機の第2本体3を開いた状態で周囲が明るい場合を例に説明する。第5図に示すように、第2本体3を上下方向に開いた状態では、使用者側には両面表示型液晶パネル10の第2フロントライト7側の面が現れている。外光に対して反射する画素がないため第1フロントライト6が点灯している。動作は周囲が暗い場合と同様である。この動作の場合に反射偏光板25が設けてある場合は、第2フロントライト7の面から液晶表示装置を見ると、第2基板17に入射しゲート配線や反射電極21で反射された外光反射光は第2位相差板18を2度透過し、偏光方向が90度回転した直線偏光となる。そのため、反射偏光板25を通過することができないためコントラストが悪化することはない。

20

【0065】

以上、携帯電話機を例に説明を行ってきたが、これに限るものではなく、各種操作スイッチを有する第1本体と、各種情報を可視表示する表示手段を有する第2本体とを備え、第2本体を第1本体に対して開閉可能に結合した情報機器であれば、例えば、折りたたみ式のPDA、開閉式で第1本体が腕に固定されるような腕時計、折りたたみ式の電卓などのようなものであっても同様に構成することができ、同様の効果が得られる。

【0066】

例えば、折りたたみ式のPDAにおいて、第2本体が閉じた状態で、液晶表示装置に表示する画像としては、例えばカレンダー、時刻、スケジュール、イラスト、顔写真、ゲームアプリ、地図、インターネットHP、飾り模様、電飾などが挙げられ、第2本体が開いた状態で、液晶表示装置に表示する画像としては、文書作成画面、メール操作画面、設定画面などが挙げられる。

30

【0067】

また、開閉式の腕時計において、第2本体が閉じた状態で、液晶表示装置に表示する画像としては、例えばカレンダー、時刻などが挙げられ、第2本体が開いた状態で、液晶表示装置に表示する画像としては、アラーム設定画面、スケジュール設定画面などが挙げられる。

【0068】

また、上記各実施の形態では、本発明による液晶表示装置を情報機器の表示装置として用い、表示装置を備えた第2本体を開いた状態と閉じた状態の両方において同一の液晶表示装置による表示画像を視認することができる情報機器を構成した場合について説明したが、これに限るものではなく、例えば、冷蔵庫、電子レンジ、クーラーなどの家電機器用の常時使用しない設定スイッチを備えた機器における設定スイッチを隠すカバーを兼ねた表示装置として使用することも可能である。さらに、本発明による液晶表示装置は第1偏光手段側と第2偏光手段側の両側から、同時に表示画像を視認することが可能であるので、両者が向かい合っているような対戦型ゲームの表示装置として使用することも可能である。

40

【0069】

50

実施の形態 2 .

第 8 図は本実施の形態の第 2 基板 17 に形成されている薄膜トランジスタ、配線、電極の構造の平面図である。その他の構成は実施の形態 1 と同様であるので説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

本実施の形態では、第 1 薄膜トランジスタ 51 と第 2 薄膜トランジスタ 52 を千鳥状に配置している。

【 0 0 7 1 】

そのため、第 1 薄膜トランジスタ 51 と第 2 薄膜トランジスタ 52 のゲート電極を反射部用ゲート配線 41 および透過部用ゲート配線 43 の延在する方向に重ねて配置することができる。ゲート電極を重ねて配置することにより、ゲート配線方向に対するトランジスタの形成領域を狭くすることができる。そうすることにより、開口率を上げることができ、より明るい表示を行うことが可能となる。

【 0 0 7 2 】

実施の形態 3 .

本実施の形態の構成は実施の形態 1 と同様なので説明を省略する。本実施の形態では、第 2 本体 3 を開いた状態で使用する。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態では、反射電極 21 と第 2 透明電極 23 とに独立して信号を印加し、両面に違う映像を表示している。

【 0 0 7 4 】

より具体的には、第 1 フロントライト 6 を点灯し、反射電極 21 を駆動することにより、第 1 フロントライト 6 側への表示を行い、第 2 透明電極 23 を駆動することにより、第 2 フロントライト 7 側への表示を行う。

【 0 0 7 5 】

上記のように動作させることにより、両面に異なる画像を同時に表示することができる。また、両面に違う映像を表示する際に 2 枚の液晶表示パネルを用いることなく表示することが可能となる。

【 0 0 7 6 】

本実施の形態は携帯電話を例に説明を行ったが、携帯電話に限定されるものではなく、PDA 等の情報機器や種々の宣伝パネル等にも適用可能である。

【 0 0 7 7 】

実施の形態 4 .

本実施の形態においては、実施の形態 1 の第 1 および第 2 のフロントライトの光源 11 が赤緑青の 3 原色 LED であることが特徴である。その他は実施の形態 1 と同様であるので説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

3 原色 LED の各色 LED を交互に点灯し、その点灯のタイミングに同期して赤色の透過率の表示、緑色の透過率の表示、青色の透過率の表示となるように液晶をフィールドシケンシャル方式で駆動する。

【 0 0 7 9 】

この駆動方式を行なうことにより、通常のカラ表示を行なう液晶表示装置に用いられているカラーフィルターを用いなくてもカラ表示を行なうことができる。カラーフィルターを用いないために、カラーフィルターによる透過率の減少をなくすことができ、輝度が向上する。

【 0 0 8 0 】

また、カラーフィルターが存在しないために、透明感のある液晶表示装置を実現することができ、情報端末の透明カバーのように見える液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 8 1 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

例えば、液晶表示装置は、ＴＦＴ方式の場合について説明したが、単純マトリクス方式ＬＣＤ（液晶表示装置）であっても同様である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 3 】

この発明による液晶表示装置は、特に、携帯電話機、携帯情報端末や電子手帳などの携帯機器に搭載される液晶表示装置および宣伝パネルなどの両面に違う映像を表示する液晶表示装置として用いられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 4 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置およびそれを用いた情報機器の説明するための図で、情報機器の 1 つである折りたたみ式の携帯電話機の折りたたんだ状態（第 2 本体を閉じた状態）を一部断面で示す外観断面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置およびそれを用いた情報機器を説明するための図で、第 2 本体を開いた状態を一部断面で示す外観平面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置およびそれを用いた情報機器を説明するための図で、第 2 本体を閉じた状態で透過光による表示の動作を説明する要部断面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の断面図であり、特に反射光による表示の際の動作を説明する図である。

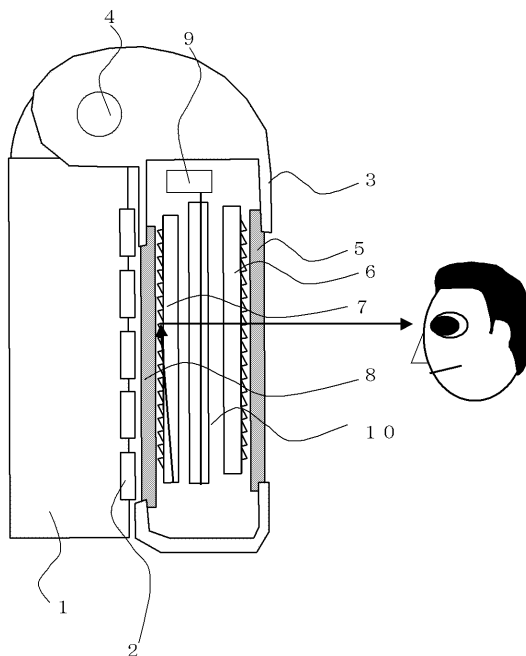
【図 5】本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の断面図であり、第 1 図の要部を拡大して反対面を反射光により表示する際の動作を示す断面図である。

【図 6】本発明の液晶表示装置の液晶表示パネルの画素部分の平面図である。

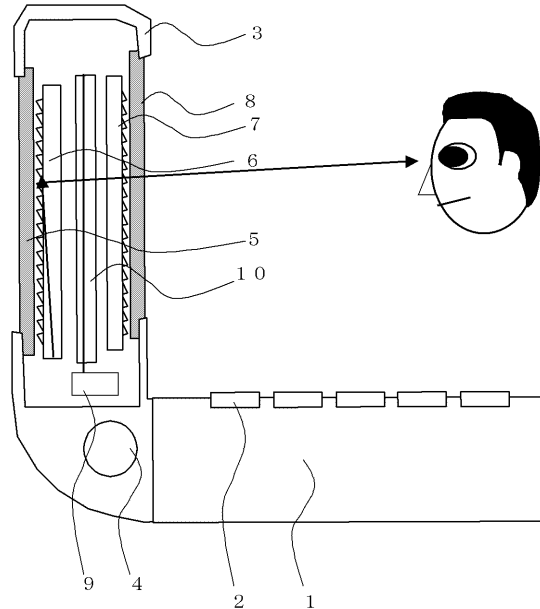
【図 7】本発明の液晶表示装置の液晶表示パネルの画素部分の断面図である。

【図 8】本発明の液晶表示装置の液晶表示パネルの変形例の画素部分の平面図である。

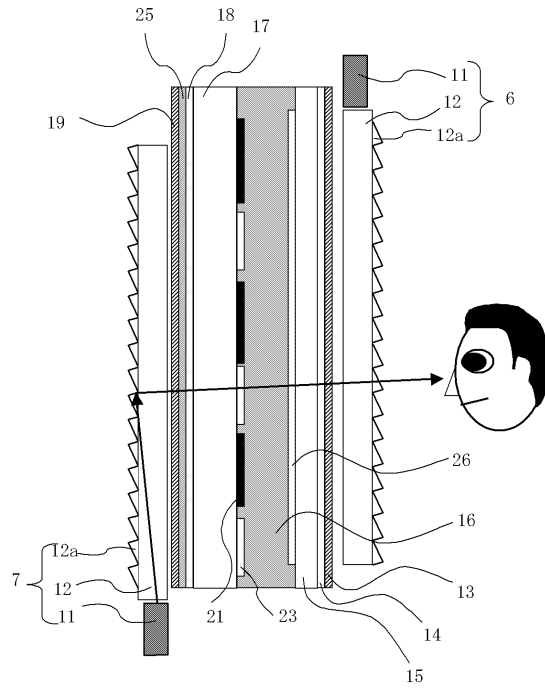
【 図 1 】



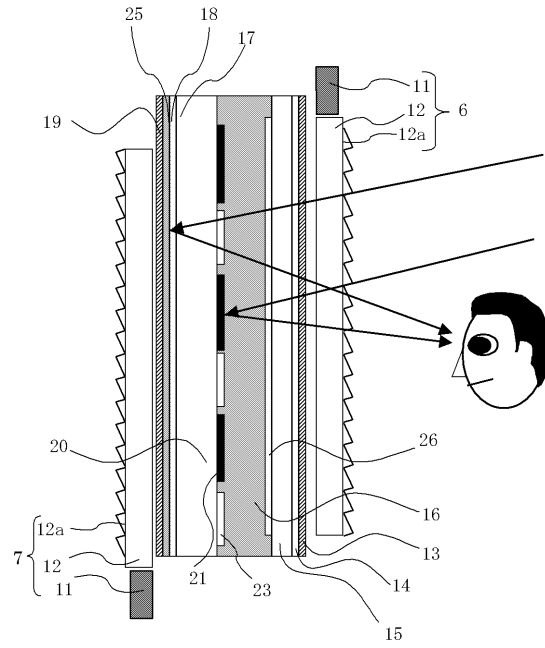
【 図 2 】



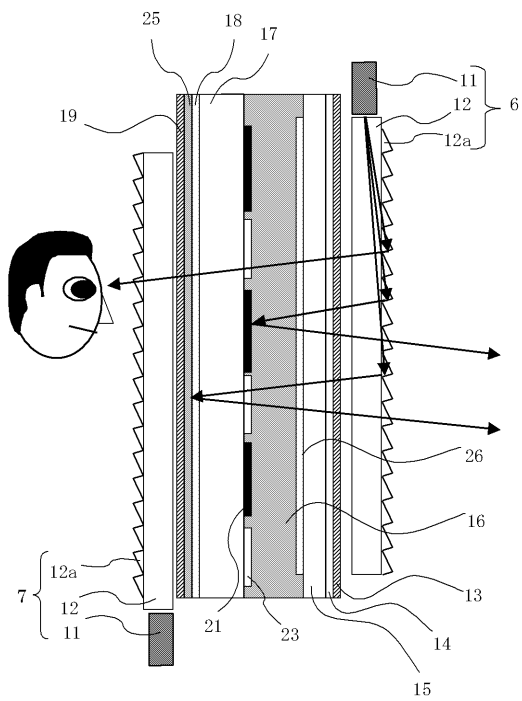
【図 3】



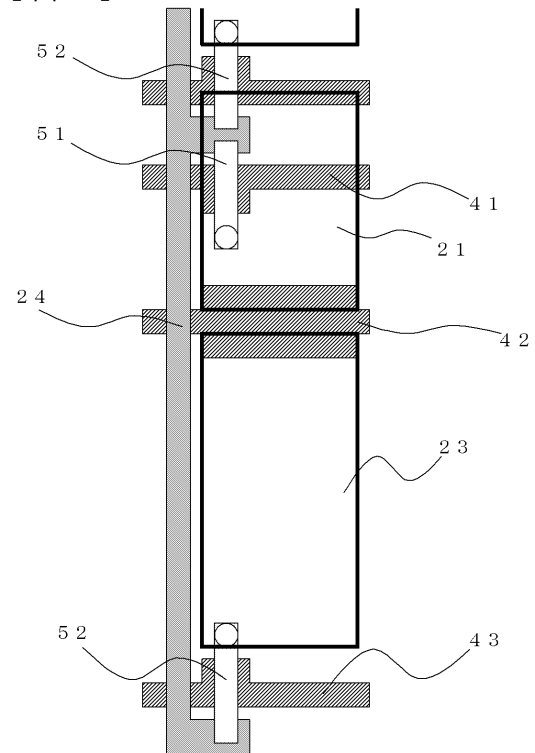
【図 4】



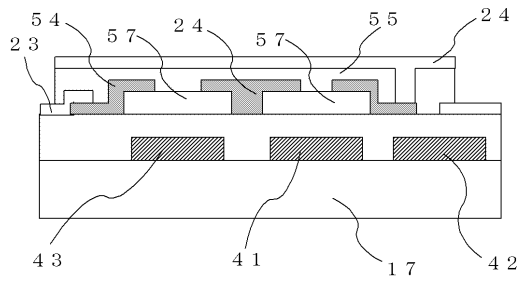
【図 5】



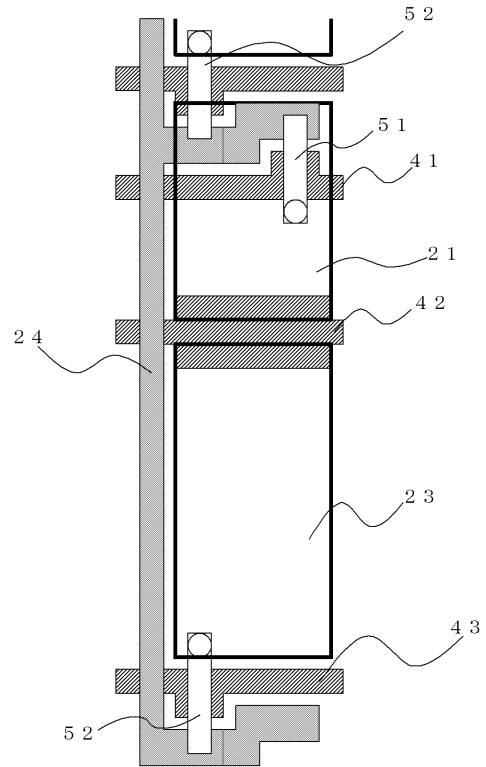
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 中川 直紀
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 岩崎 直子
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 田畑 伸
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 伊藤 恵一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 笹川 智広
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 山本 卓
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開2003-008707(JP,A)
特開2003-021836(JP,A)
特開2002-221711(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13357
G02F 1/1335
G02F 1/13 505
G09F 9/40

专利名称(译)	液晶显示装置和包含该液晶显示装置的信息装置		
公开(公告)号	JP3972947B2	公开(公告)日	2007-09-05
申请号	JP2005504974	申请日	2004-02-12
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	結城昭正 中川直紀 岩崎直子 田畑伸 伊藤惠一 笹川智広 山本卓		
发明人	結城 昭正 中川 直紀 岩崎 直子 田畑 伸 伊藤 惠一 笹川 智広 山本 卓		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1336 G02B6/0063 G02B6/0076 G02F1/133555 G02F2001/133342 G02F2001/133607 G02F2001/133616		
FI分类号	G02F1/13357 G02F1/1335.520 G02F1/1335.510		
代理人(译)	高桥省吾 稻叶忠彦 村上佳菜子		
优先权	2003036222 2003-02-14 JP		
其他公开文献	JPWO2004072717A1 JPWO2004072717A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置包括第一基板15，具有像素驱动部分的第二基板17，以及具有像素的第一基板15，每个像素具有独立驱动并排列成矩阵形状的反射部分和透射部分包括夹在第一和第二基板17和17之间的液晶16的液晶盒10，与第一基板15相对设置的第一偏振装置13，第二偏振装置19，以及分别布置在第一偏振装置13和第二偏振装置19外部的第一和第二前灯6和7。利用这种配置，图像可以显示在液晶显示装置的两侧。

