

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5255876号
(P5255876)

(45) 発行日 平成25年8月7日 (2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年4月26日 (2013.4.26)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1333 (2006.01)

G O 2 F 1/1333

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 6 F 3/041 (2006.01)

G O 6 F 3/041 3 2 O A

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-75660 (P2008-75660)
 (22) 出願日 平成20年3月24日 (2008.3.24)
 (65) 公開番号 特開2009-229854 (P2009-229854A)
 (43) 公開日 平成21年10月8日 (2009.10.8)
 審査請求日 平成23年1月12日 (2011.1.12)

(73) 特許権者 598172398
 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 和田 啓志
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 篠島 一元
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内

審査官 福田 知喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びこれを使用した電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟んで対向する一対の基板の内面側に前記液晶層の液晶を駆動する電極部を含む複数の画素を有する液晶表示部と、

該液晶表示部の表示面側に透明接着剤を介して固定されたタッチパネルと、

を有し、

前記タッチパネルは、対向配置された一対の透明電極と、当該一対の透明電極間の抵抗値を検出してタッチ位置を検知するドライバ回路とを含み、

前記液晶表示部は前記電極部に画素電極と共通電極とを含み、

前記画素電極及び前記共通電極は前記一対の基板のうち前記タッチパネルが配置される側とは反対側の基板に形成され、

前記タッチパネルを構成する前記液晶表示部側の基板の当該液晶表示部との対向面に透明導電膜が形成され、当該透明導電膜は、前記ドライバ回路を外部に接続するための配線基板のグランド配線に接続される

液晶表示装置。

【請求項 2】

前記共通電極と前記画素電極とが絶縁層を介して平面的に重なるように配置され、前記共通電極と前記画素電極のうち前記液晶層側に配置される側の電極にスリットが形成された構成を有する

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

20

【請求項 3】

前記液晶表示部は透過表示部及び反射表示部を有する半透過型構成を有する

請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に液晶表示部の表示面側にタッチパネルを接着するようにした液晶表示装置及びこれを使用した電子機器に関する。

10

【背景技術】**【0002】**

この種のタッチパネルを有する液晶表示装置としては、抵抗式タッチパネルの下側に液晶表示装置本体を配置し、液晶表示装置本体の偏光板及び位相差板とを抵抗式タッチパネルの上面に形成するようにした液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。ここで、液晶表示装置本体は液晶層を挟む一対の透明電極膜を配置して一対の透明電極間に電界を発生させる所謂縦電界モードで液晶層内の液晶分子を配向させるようにしている。

【特許文献 1】 特開 2003 - 307723 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0003】**

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の従来例にあつては、抵抗式タッチパネルの下側に液晶表示装置本体を配置するので、両者間に空気層が介在することにより生じる界面反射を減少させるため、抵抗式タッチパネルと液晶表示装置本体との間を接着剤や光硬化性樹脂等を介在させることにより、空気層が形成されることを防止するようにしている。

このように、抵抗式タッチパネルと液晶表示装置本体との間に接着剤や光硬化性樹脂を介在させた場合には、空気層の存在による界面反射を抑制することはできるが、抵抗式タッチパネルの表面をタッチペンや指先で押圧したときに、その押圧力が液晶表示装置本体に伝達されることにより、液晶層が縦方向に変形することになり、液晶分子の配向も縦方向で変化することになり、表示が乱れてリップルが発生するという未解決の課題がある。

30

【0004】

そこで、本発明は、上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、タッチパネルと液晶表示部とを一体化したときに、タッチパネルの表面を押圧した場合に、液晶表示部の液晶の配向の縦方向の変化を抑制して表示が乱れるリップルの発生を抑制することができる液晶表示装置及びこれを使用した電子機器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記目的を達成するための本発明の一側面によれば、液晶層を挟んで対向する一対の基板の内面側に液晶層の液晶を駆動する電極部を含む複数の画素を有する液晶表示部と、該液晶表示部の表示面側に透明接着剤を介して固定されたタッチパネルと、を有し、タッチパネルは、対向配置された一対の透明電極と、当該一対の透明電極間の抵抗値を検出してタッチ位置を検知するドライバ回路とを含み、液晶表示部は電極部に画素電極と共通電極とを含み、画素電極及び共通電極は一対の基板のうちタッチパネルが配置される側とは反対側の基板に形成され、タッチパネルを構成する液晶表示部側の基板の当該液晶表示部との対向面に透明導電膜が形成され、当該透明導電膜は、ドライバ回路を外部に接続するための配線基板のグランド配線に接続される液晶表示装置が提供される。また、上記目的を達成するための本発明の他の一側面によれば、上記の液晶表示装置を備えた電子機器が提供される。

40

【0006】

50

この液晶表示装置では、タッチパネルと液晶表示部とが透明接着剤を介して固定されている場合に、液晶表示部を構成する画素電極及び共通電極を一对の基板のいずれか一方の基板に形成することにより、電極部で液晶層内の液晶を所謂横電界モードで駆動するので、タッチパネルの表面をタッチペンや指先で押下した場合に、その押圧力が液晶表示部に伝達されて液晶表示部が縦方向に変形しても液晶分子に与える影響を少なくして表示の乱れによるリップルの発生を抑制することができる。また、透明導電膜用に別途専用のグラウンド配線を設ける必要がない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

10

図1は、本発明の液晶表示装置を適用した電子機器としての携帯電話機を示す要部の平面図、図2は、本発明のタッチパネル付透過型液晶表示装置の断面図、図3は本発明の第1の実施形態を示す液晶表示装置の1画素の平面図、図4は図3のA-A線上の断面図である。

【0013】

この携帯電話機1は、操作側ケース2と、この操作側ケース2の長手方向端部にヒンジ結合されている表示側ケース3と、操作側ケース2に設けられた操作キー4及びスクロールキー5と、表示側ケース3の中央部に設けた表示部6と、この表示部6に設けられたタッチパネル付透過型液晶表示装置7と、操作側ケース2の下端側に設けられた送話部8と、表示側ケース3の上端部に設けられた受話部9とを備えている。

20

【0014】

タッチパネル付透過型液晶表示装置7は、図2に示すように、表示面側に形成されたタッチパネル10の下面側が液晶表示部11に接着剤12によって接着されている。

タッチパネル10は、抵抗式タッチパネルで構成され、図示しない絶縁スペーサ及びシール13によって上下方向に所定間隔を保って対向された上側ガラス基板14A及び下側ガラス基板14Bを有する。ここで、上側ガラス基板14Aは例えば0.5mmのガラス基板をケミカル研磨又はメカニカル研磨で例えば0.1~0.2mm程度に薄板化され、下側ガラス基板14Bは例えば0.5mmのガラス基板をそのまま使用する。

【0015】

また、上側ガラス基板14A及び下側ガラス基板14Bの対向面にそれぞれ例えばITO(Indium Tin Oxide)で構成される所定の抵抗値(例えば500Ω~1500Ω)の透明電極15A及び15Bが形成されている。さらに、下側ガラス基板14Bの下面側に例えばITOで構成されるシールド用透明導電膜16が形成されている。

30

そして、下側ガラス基板14Bには、上側ガラス基板14Aの外周から外側に突出する張出部17が形成され、この張出部17に透明電極15A及び15Bの抵抗値を検出してタッチ位置を検出するドライバIC18がCOG(Cip On Glass)技術により配設され、このドライバIC18が配線基板としてのFPC(Flexible Printed Circuit)19を通じて外部に接続されている。本実施の形態では、ドライバIC18を張出部17に配設しているが、必ずしも張出部17に配設する必要はなく、FPC19を介して接続される外部に配設する場合もある。また、シールド用透明導電膜16が、導電部材20を介してFPC19のグラウンド配線(接地電位配線)に接続されている。導電部材20としては、導電テープ、導電ペーストなどの導電性の部材を用いる。このようにシールド用透明導電膜16を、導電部材20を介してFPC19のグラウンド配線に接続することにより、別途専用のグラウンド配線を設ける必要がない。

40

【0016】

液晶表示部11は、例えばノーマリブラック型のFFSモードにより動作する液晶表示装置であって、図3に詳細に示すように、表示領域21に多数の画素22がマトリクス状に配置されて構成されている。この図3では、一つの画素22のみを示している。

この表示領域21は、図3に示すように、X方向を水平方向とし、Y方向を垂直方向とした矩形状に形成され、その水平方向に沿って、画素選択信号が供給されるゲート線23

50

が配置されていると共に、このゲート線 2 3 と僅かな間隔を保って平行に共通線 2 4 が配置され、垂直方向に沿って、表示信号が供給されるソース線 2 5 が配置されている。なお、画素 2 2 の水平方向は、画素 2 2 が偏光サングラスを通して視認される場合においては、その偏光サングラスの吸収軸と平行となるように設定する。

【 0 0 1 7 】

これらゲート線 2 3 及びソース線 2 5 で囲まれる画素領域に画素 2 2 が配置されている。各画素 2 2 には、画素形成領域の右上角部のゲート線 2 3 及びソース線 2 5 の交差位置にゲート線 2 3 をゲート電極としたアモルファス T F T 素子 2 6 が配設されている。

そして、画素 2 2 は、図 3 の断面図に示すように、素子基板 3 0 A、液晶層 3 7 及び対向基板 3 0 B とで多層構造とされている。素子基板 3 0 A は、バックライト（図示せず）
10 に対向する下面に第 1 の偏光板 3 1 を形成したガラス等からなる第 1 のガラス基板 3 2 を有し、この第 1 のガラス基板 3 2 の上面にゲート線 2 3 及び共通線 2 4 が形成されている。そして、共通線 2 4 を覆い、第 1 のガラス基板 3 2 の右方に延長し画素 2 2 の全体を覆う共通電極 3 3 が形成され、この共通電極 3 3 を覆い且つゲート線 2 3 を覆うゲート絶縁膜 3 4 が形成されている。

【 0 0 1 8 】

ゲート絶縁膜 3 4 の上面に T F T 素子 2 6 が形成されていると共に、パッシベーション膜 3 5 が形成され、このパッシベーション膜 3 5 の上面に画素電極 3 6 が形成されている。T F T 素子 2 6 はゲート絶縁膜 3 4 上にソース電極 2 7 及びドレイン電極 2 8 が形成され、ソース電極 2 7 がソース線 2 5 に接続され、ドレイン電極 2 8 がドレイン線 2 9 を介して画素電極 3 6 に接続されている。ソース線 2 5 及びドレイン線 2 9 がパッシベーション膜 3 5 で覆われている。
20

【 0 0 1 9 】

また、図示しないが画素電極 3 6 は配向膜で覆われており、この配向膜のラビング方向は、第 1 の偏光板 3 1 の透過軸と平行となるように設定されている。

また、対向基板 3 0 B は、素子基板 3 0 A の上部に液晶分子を有する液晶層 3 7 を介して配設されている。この対向基板 3 0 B は、下面にオーバーコート層 3 8 及びカラーフィルタ 3 9 を有する第 2 のガラス基板 4 0 が配置されている。カラーフィルタ 3 9 には R G B の境界位置にマトリクスブラック 4 1 が形成されている。また、オーバーコート層 3 8 の下面には図示しないが配向膜が形成され、この配向膜のラビング方向は前述した第 1
30 のガラス基板 3 2 側の配向膜と同じラビング方向を有している。また、液晶層 3 7 の液晶分子は、液晶層 3 7 を挟む配向膜のラビング方向に応じて初期配向されており、ホモジニアス配向されている。

【 0 0 2 0 】

さらに、第 2 のガラス基板 4 0 の上面に第 1 の偏光板 3 1 と直交する透過軸を有した第 2 の偏光板 4 2 が配置されている。

そして、液晶層 3 7 を挟む両側の配向膜のラビング方向は、図 3 に示すように、水平方向（X 方向）と一致している。画素電極 3 4 は、図 4 に示すように、配向膜のラビング方向に対して所定角度 θ だけ傾斜した長形状を有する複数のスリット S 1 が垂直方向に所定間隔を保って平行に形成されている所謂シングルスリット構成とされている。
40

【 0 0 2 1 】

ここで、各スリット S 1 は、図 4 に示すように、ゲート絶縁膜 3 4 及びパッシベーション膜 3 5 を介して形成された上部電極である画素電極 3 6 と下部電極である共通電極 3 3 との間に電圧を印加し、これによって発生する電界によって液晶分子を駆動するための開口部である。スリット S 1 が垂直方向に複数平行に形成されているので、画素 2 2 の透過率を向上させることができる。

【 0 0 2 2 】

そして、各スリット S 1 は、その傾斜角 θ が液晶層 3 7 の液晶分子の回転方向を不定にさせないようにするために、配向膜のラビング方向に対して例えば約 + 5 度 ~ + 1 5 度、好ましくは約 + 5 度大きい値に設定されている。
50

上記第 1 の実施形態における透過型液晶表示装置 7 の動作を、模式図である図 5 (a) 及び (b) を参照して説明すると、共通電極 3 3 と画素電極 3 6 との間に電界が生じないオフ状態では、液晶層 3 7 の液晶分子はホモジニアス配向されており、その長軸方向は、第 1 の偏光板 3 1 の透過軸と例えば平行であり、図 5 (a) に示すように紙面と直交する方向である。このとき、第 1 の偏光板 2 1 によって直線偏光されたバックライト (図示せず) の光は、そのままの偏光軸で液晶層 3 7 を透過して第 2 の偏光板 4 2 に入射する。しかし、この光は、その偏光軸が第 2 の偏光板 4 2 の透過軸と直行するため、第 2 の偏光板 4 2 によって吸収される。即ち、黒表示表示 (ノーマリブラック) となる。

【 0 0 2 3 】

一方、共通電極 3 3 と画素電極 3 6 との間に電界が生じるオン状態では、この電界に応じて、液晶層 3 7 の液晶分子の長軸は、第 1 の透明基板 3 2 に対して略水平に回転し、図 5 (b) に示すように左右方向となる。このとき、第 1 の偏光板 3 1 によって直線偏光されたバックライトの光は、液晶層 3 7 における複屈折により楕円偏光となり、第 2 の偏光板 4 2 に入射する。この楕円偏光のうち、第 2 の偏光板 4 2 の透過軸と一致する成分が射出され、白表示となる。

【 0 0 2 4 】

このように、液晶表示部 1 1 で文字や図柄が表示されている状態で、表示されている文字や図柄をタッチパネル 1 0 で選択することができる。この選択を行うには、タッチパネル 1 0 の上側ガラス基板 1 4 A の選択したい文字又は図柄に対応する位置をタッチペンや指先で押下することにより、透明電極 1 5 A 及び 1 5 B を接触させる。このときの透明電極 1 5 A 及び 1 5 B 間の抵抗変化をドライバ IC 1 8 で検出することにより、押圧位置に応じた位置信号が F P C 1 9 を通じて外部に出力される。

【 0 0 2 5 】

このタッチパネル 1 0 の上側ガラス基板 1 4 A をタッチペンや指先で押下することにより、その押圧力が下側ガラス基板 1 4 B 及び接着材 1 2 を介して液晶表示部 1 1 に伝達され、この液晶表示部 1 1 内で偏向板 4 2、対向基板 3 0 B を介して液晶層 3 7 に伝達される。

このとき、液晶表示部 1 1 が F F S モードの横電界モードで作動されるので、上述したように、共通電極 3 3 と画素電極 3 6 との間に電界が生じるオン状態では、この電界に応じて、液晶層 3 7 の液晶分子の長軸は、第 1 の透明基板 3 2 に対して略水平に回転することになり、液晶層 3 7 にタッチパネル 1 0 側から上下方向すなわち縦方向の変形が生じた場合でも、液晶分子の配向方向に与える影響を少なく、表示領域 2 1 での文字や図柄の表示が乱れることはなく、リップルの発生を確実に防止することができる。従って、タッチパネル 1 0 と液晶表示部 1 1 との間に、通常 5 0 ~ 5 0 0 μ m 程度の緩衝部材を配置してリップルの発生を防止する必要がなく、その分タッチパネル付透過型液晶表示装置 7 全体の厚さを薄くすることが可能になる。

【 0 0 2 6 】

また、タッチパネル付透過型液晶表示装置 7 を作動させている状態で、タッチパネル 1 0 の上面側から静電気や外部電場の影響が生じた場合には、これら静電気や外部電場がタッチパネル 1 0 の下側ガラス基板 1 4 B の下面に形成されたシールド用透明導電膜 1 6 によってトラップされ、このシールド用透明導電膜 1 6 でトラップされた静電気や外部電場が導電部材 2 0 を介して F P C 1 9 のグランド線に逃がされることにより、静電気や外部電場の影響を確実に防止することができる。また、下側ガラス 1 4 B の張出部 1 7 に形成されたドライバ IC 及び図示しないが液晶表示部 1 1 の共通電極 3 3 及び画素電極 3 6 間に印加する電圧を制御する制御 IC で発生するノイズが相互に影響することを確実に防止することができる。

【 0 0 2 7 】

通常横電界モードで液晶分子の配向を制御する液晶表示装置では、一方の基板のみが電極を有しているため、電極の形成されていない他方の基板 (上側基板) に静電気が帯電し易くなり、この他方の基板に帯電した電荷により縦方向に電界が発生した場合、液晶分子

10

20

30

40

50

の配向が特定方向に固定されてしまうため、液晶分子の配向を制御することができなくなり、表示ムラが発生してしまう。従って、上側基板側に帯電した静電気を逃がすために液晶表示部 11 の対向基板 30 B の第 2 ガラス基板 40 の上面にシールド用透明電極を形成し、シールド用透明電極から、FPCなどを介して帯電した電荷を逃がす必要がある。

【0028】

本発明の構成によれば、タッチパネル 10 の下側ガラス基板 14 B の下面に形成されたシールド用透明導電膜 16 から FPC 19 を介して帯電した電荷を逃がすことができる。

このため、液晶表示部 11 の対向基板 30 B の第 2 のガラス基板 40 の上面にシールド用透明電極を形成する必要がなく、シールド用透明導電膜 16 の形成を容易に行うことができると共に、シールド用導電膜 16 を透過する透過光に影響を与えることがない。すなわち、シールド用透明導電膜 16 がタッチパネル 10 の下側ガラス基板 14 B の下面に形成されており、この下側ガラス基板 14 B は上側ガラス基板 14 A のようにケミカル研磨やメカニカル研磨を行わないので、下面が平坦面であり、これにシールド用透明導電膜 16 を形成した場合、このシールド用透明導電膜 16 も平坦面となり、透過光を散乱させることはない。

【0029】

これに対して、上側ガラス基板 14 A や液晶表示部 11 の第 2 のガラス基板 40 は例えば 0.5 mm のガラス基板に対してケミカル研磨やメカニカル研磨を行うことにより、0.1 ~ 0.2 mm 程度まで薄くする薄膜化を行うため、表面に微細な凹凸が形成される。このため、上側ガラス基板 14 A 又は液晶表示部 11 の第 2 のガラス基板 40 にシールド用透明導電膜を形成する場合には、薄いガラス基板にシールド用透明導電膜を形成するので、シールド用透明導電膜の形成が困難であると共に、シールド用導電膜にもガラス基板の研磨によって生じた微細な凹凸がそのまま残ることになり、レンズ効果によって透過光が散乱されて、タッチパネル 10 上での表示のコントラストが低下してしまうという問題点がある。しかしながら、上記実施形態では、タッチパネル 10 のケミカル研磨やメカニカル研磨を行わない下側ガラス基板 14 B の下面にシールド用透明導電膜 16 を形成するので、シールド用透明導電膜 16 を容易に形成することができると共に、シールド用透明導電膜 16 を平坦面に形成することができ、透過光の散乱を確実に防止して、表示のコントラストの低下を抑制することができる。

【0030】

なお、上記第 1 の実施形態においては、液晶表示部 11 の第 2 のガラス基板 40 の上面に第 2 の偏向板 42 を形成した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、図 6 に示すように、液晶表示部 11 に形成した第 2 の偏向板 42 を省略し、この第 2 の偏向板 42 をタッチパネル 10 の上側ガラス基板 14 A の上面に形成するようにしてもよい。

【0031】

また、タッチパネル 10 に対する静電気や外部電場の影響やタッチパネル 10 及び液晶表示部 11 のドライバ IC 同士のノイズ干渉が生じないか又は無視できる程度である場合には、タッチパネル 10 の下側ガラス基板 14 B の下面にシールド用透明導電膜 16 を省略するようにしてもよい。

次に、本発明の第 2 の実施形態を図 7 及び図 8 について説明する。

【0032】

この第 2 の実施形態では、液晶表示部 11 として透過型液晶表示装置に代えて半透過型液晶表示装置を適用したものである。

すなわち、第 2 の実施形態では、半透過型液晶表示装置 50 は、図 7 に示すように、表示領域 51 を構成する長形状の多数の画素 52 を備えており、その 1 つの画素 52 が透過表示を行う透過表示部 53 と、反射表示を行う反射表示部 54 と、TF T (Thin Film Transistor) 部 55 とを含んで構成されている。

【0033】

図 7 の例では、半透過型液晶装置 50 は、第 1 の基板としての透光性を有する素子基板

10

20

30

40

50

60と、この素子基板60に対して液晶層80を介して対向する第2の基板としての透光性を有する対向素子基板90と、素子基板60の下面に配置された素子基板側偏光板101と、対向素子基板90の外側に配置された対向基板側偏光板102とを含んで構成されている。

【0034】

対向基板90は、半透過型液晶表示装置50において、ユーザに対面する側とされている。つまり、ユーザは、対向素子基板90の側から、液晶層80の光学的特性による明暗を視認することができる。

そして、透過表示部53では、素子基板60の下面側に配設されたバックライト（図示せず）からの光が、素子基板側偏光板101、素子基板60、液晶層80、対向素子基板90、対向基板側偏光板102を経て、ユーザの目に達する。

10

【0035】

また、反射表示部54では、上面側から入射される外光が、対向基板側偏光板102、対向基板90を経て液晶層80に達し、素子基板60の上面に形成された反射層69で反射され、再び液晶層80、対向基板90、対向基板側偏光板102を経て、ユーザの目に達する。

対向素子基板90は、いくつかの膜が積層されて構成されている。図8の例では、対向基板側偏光板102の側から素子基板60の側に向かって、静電気や外部電場をトラップする透明導電膜91を表示面すなわち上面側に形成したガラス基板92、RGBの境界部に形成されたブラックマトリクス94を有するカラーフィルタ96、オーバーコート層97、位相差層98、配向膜99を含んで構成される。これらの材料寸法、形成方法等は一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものを適用することができるので、詳細な説明は省略する。

20

【0036】

また、位相差層98は、略1/2波長板の機能を有し、反射表示部54の液晶層80の位相差 $\Delta n d$ が略 $\lambda/4$ となるように調整されている。

素子基板60は、素子側基板とも、TFT基板とも呼ばれ、スイッチング素子が配置される側の基板で、対向素子基板90に対向する基板である。素子基板60の上面には周知の膜形成技術と、パターン形成技術によって、多層構造にパターン化された複数の膜が積層されている。

30

【0037】

図8の例では、下面側から液晶層80の側に向かって、ガラス基板61、ゲート電極62、共通電極線63、ゲート絶縁膜64、ソース電極65、ドレイン電極66、パッシベーション膜67、平坦化膜68、反射膜69、共通電極70、容量絶縁膜71、画素電極72、配向膜73が順次積層形成されている。そして、ドレイン電極66が画素電極72に接続されている。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものをを用いることができるので、その詳細な説明はこれを省略する。

【0038】

ここで、透過表示部53におけるFFS方式に関連する構成は、平坦化膜68の上面に形成される共通電極70と、共通電極70の上面に容量絶縁膜71を介して配置される画素電極72である。これら共通電極70及び画素電極72は例えばITO(Indium Tin Oxide)等の透光性導電材料で構成されている。

40

液晶層80に近い画素電極72には、図7に示すように、透過表示部53及び反射表示部54の境界線に対して直交する直交軸に対して $+5^\circ \sim +15^\circ$ の角度範囲で平行又は僅かに傾斜して延長する複数のスリットS1が形成されている。

【0039】

また、液晶層80の液晶分子はラビング軸が画素電極72のスリットS1と同様に透過表示部53及び反射表示部54の境界線に対して $+5^\circ \sim +15^\circ$ の角度範囲で平行又は僅かに傾斜する方向となるように設定されて、液晶分子の初期配向が直交軸に平行又は僅

50

かな傾斜角を持って沿うように設定されている。

ここで、スリット S 1 の延長方向に対する液晶分子の初期配向方向は、 $+5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ の範囲の傾斜角に設定することにより、液晶層 8 0 の液晶分子の回転方向を安定させることができ、スリット S 1 の延長方向に対する液晶分子の初期配向方向を 5° に設定することが、より確実に液晶分子の回転方向を安定させることができる意味で好ましい。

【0040】

そして、画素電極 7 2 の各スリット S 1 によって、共通電極 7 0 と画素電極 7 2 との間に電界がかけられ、その電界によって液晶層 8 0 が横電界駆動方式で駆動される。

反射表示部 5 4 も透過表示部 5 3 と同様に共通電極 7 0 と画素電極 7 2 との間に電界がかけられ、その電界によって液晶層 8 0 が横電界駆動方式で駆動される。しかしながら、反射表示部 5 4 では、素子基板 6 0 に反射層 6 9 が配置されている点、対向素子基板 9 0 に位相差層 9 8 が配置されている点で透過表示部 5 3 と異なっている。

【0041】

ここで、反射層 6 9 は、対向素子基板 9 0 の側からの光を再び対向素子基板 9 0 側に反射して戻す機能を有する反射膜であり、画素電極と電気的に接続する導電膜であってもよい。また、共通電極 7 0 と画素電極 7 2 とは、その間の容量絶縁膜 7 1 を介して液晶層 8 0 の駆動のための保持容量を形成する機能を有する。

【0042】

次に、上記第 2 の実施形態における動作を説明する。ここで、偏光板の偏光軸と液晶分子の配向軸との関係は、通常、以下のように設定されている。

つまり、ガラス基板 6 1、9 2 の外側の 2 つの偏光板、すなわち素子基板側偏光板 1 0 1 と対向基板側偏光板 1 0 2 とは、偏光軸が互いに直交するように、且つ、どちらかの偏光板の偏光軸は、液晶層 8 0 へ印加される駆動電圧がオフした状態で液晶分子の配向軸と略平行をなすように設定されている。

【0043】

この構成で、透過表示部 5 3 において、駆動電圧がオフの状態では、素子基板側偏光板 1 0 1 の下面側のバックライト（図示せず）から入射した光は、素子基板側偏光板 1 0 1 を通って直線偏光となり、液晶層 8 0 を通過し、対向基板側偏光板 1 0 2 を通過することができず吸収されて、黒表示となる（ノーマリブラック）。ここで、上記のように、透過表示部 5 3 においては、液晶層 8 0 の厚さが、位相差 $\Delta n d$ が略 $\lambda / 2$ となるように調整されているので、駆動電圧がオンの状態では、液晶層 8 0 を通過して位相差が生じ、入射した直線偏光は対向基板側偏光板 1 0 2 を透過して、白表示となる。

【0044】

これに対して、液晶層 8 0 の厚さが、 $\Delta n d$ が略 $\lambda / 4$ となるように調整されている反射表示部 5 4 では以下になる。入射した光が対向基板側偏光板 1 0 2 を通って直線偏光となった光は、駆動電圧がオフの状態では、位相差層 9 8、液晶層 8 0 を通過する際に、 $\lambda / 4$ の位相差を生じ、円偏光となる。そして、反射層 6 9 で反射されて反射前とは逆周りの円偏光となり、再び液晶層 8 0、位相差層 9 8 を通過して入射した直線偏光とは 90° 回転した直線偏光となり、対向基板側偏光板 1 0 2 で吸収され黒表示となる（ノーマリブラック）。

【0045】

この第 2 の実施形態でも、半透過型液晶表美装置 5 0 で表示されている文字や図柄をタッチパネル 1 0 で選択することができる。この選択を行うには、タッチパネル 1 0 の上側ガラス基板 1 4 A の選択したい文字又は図柄に対応する位置をタッチペンや指先で押下することにより、透明電極 1 5 A 及び 1 5 B を接触させる。このときの透明電極 1 5 A 及び 1 5 B 間の抵抗変化をドライバ IC 1 8 で検出することにより、押圧位置に応じた位置信号が FPC 1 9 を通じて外部に出力される。

【0046】

このタッチパネル 1 0 の上側ガラス基板 1 4 A をタッチペンや指先で押下することにより、その押圧力が下側ガラス基板 1 4 B 及び接着材 1 2 を介して液晶表示部 1 1 に伝達さ

10

20

30

40

50

れ、この液晶表示部 11 内で偏向板 42、対向基板 30B を介して液晶層 37 に伝達される。

このとき、液晶表示装置が横電界モードで作動されるので、上述したように、共通電極 33 と画素電極 36 との間に電界が生じるオン状態では、この電界に応じて、液晶層 37 の液晶分子の長軸は、第 1 の透明基板 32 に対して略水平に回転することになり、液晶層 37 にタッチパネル 10 側から上下方向すなわち縦方向の変形が生じた場合でも、液晶分子の配向方向に与える影響を少なく、表示領域 21 での文字や図柄の表示が乱れることはなく、リップルの発生を確実に防止することができる。

【0047】

また、タッチパネル付透過型液晶表示装置 7 を作動させている状態で、タッチパネル 10 の上面側から静電気や外部電場の影響が生じた場合には、これら静電気や外部電場がタッチパネル 10 の下側ガラス基板 14B の下面に形成されたシールド用透明導電膜 16 によってトラップされ、このシールド用透明導電膜 16 でトラップされた静電気や外部電場が導電部材 20 を介して FPC 19 のグランド線に逃がされることにより、静電気や外部電場の影響を確実に防止することができる。また、下側ガラス 14B の張出部 17 に形成されたドライバ IC 及び図示しないが液晶表示部 11 の共通電極 33 及び画素電極 36 間に印加する電圧を制御する制御 IC で発生するノイズが相互に影響することを確実に防止することができる。

【0048】

上述したように、シールド用透明導電膜 16 を形成することによって、通常横電界モードで起因して上側基板側に帯電する静電気を逃がす機能を有することは第 1 の実施形態と同様である。

なお、上記第 2 の実施形態では、画素 52 がノーマリブラック型の FFS モードにより動作する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、ノーマリホワイト型の FFS モードにより動作する液晶表示装置についても本発明を適用することができる。この場合、素子基板側偏光板 101 及び対向基板側偏光板 102 の透過軸、配向膜（図示せず）のラビング方向の関係をノーマリホワイト型に対応して変更すればよい。

【0049】

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態では、タッチパネルとして抵抗式タッチパネルを適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、静電容量式タッチパネルを適用するようにしてもよい。この場合には、静電容量式タッチパネルはガラス基板の上面に透明導電膜及び誘電体層を積層した構成を有するので、シールド用透明導電膜を形成する場合にはガラス基板の下面に形成すればよい。

【0050】

さらに、上記第 1 及び第 2 の実施形態では、画素電極 36 及び 72 にスリット S1 を形成した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、共通電極 33 及び 70 を液晶層 37 及び 80 側に配置した場合には、画素電極 36 及び 72 に代えて、共通電極 33 及び 70 にスリット S1 を形成すればよい。

さらにまた、上記第 1 及び第 2 の実施形態では、素子基板 30A 及び 50 側に共通電極 33、画素電極 36 及び共通電極 70、画素電極 72 を形成する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、対向基板 30B 及び 90 側に共通電極及び画素電極を形成するようにしてもよい。

【0051】

なおさらに、上記第 1 及び第 2 の実施形態では、FFS モードの液晶表示装置に本発明を適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく IPS モードの液晶表示装置に本発明を適用することができる。

また、上記第 1 及び第 2 の実施形態では、本発明による液晶表示装置を携帯電話機に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、PDA (Personal Digital Assistant)、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等の携帯型の電子機器や液晶テレビ、液晶ディスプレイ等の任意の電子機器に

10

20

30

40

50

本発明による液晶表示装置を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明を携帯電話機に適用した場合の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】タッチパネル付透過型液晶表示装置を模式的に示す断面図である。

【図 3】液晶表示部を模式的に示す平面図である。

【図 4】図 3 の A - A 線上の断面図である。

【図 5】液晶表示部の動作の説明に供する模式的断面図である。

【図 6】タッチパネル付透過型液晶表示装置の他の例を模式的に示す断面図である。

【図 7】半透過型液晶表示装置の 1 画素分を模式的に示す平面図である。

【図 8】図 7 の B - B 線上の断面図である。

【符号の説明】

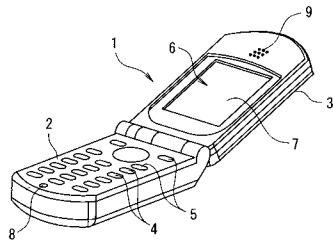
【 0 0 5 3 】

1 ... 携帯電話機、 6 ... 表示部、 7 ... タッチパネル付透過型液晶表示装置、 10 ... タッチ
パネル、 11 ... 液晶表示部、 12 ... 接着剤、 13 ... シール、 14 A ... 上側ガラス基板、 1
4 B ... 下側ガラス基板、 15 A , 15 B ... 透明電極、 16 ... シールド用透明導電膜、 17
... 張出部、 18 ... ドライバ IC、 19 ... FPC、 20 ... 導電部材、 22 ... 画素、 23 ... ゲ
ート線、 24 ... 共通線、 25 ... ソース線、 26 ... TFT 素子、 30 A ... 素子基板、 30 B
... 対向基板、 31 ... 第 1 の偏光板、 32 ... 第 1 のガラス基板、 33 ... 共通電極、 34 ... ゲ
ート絶縁膜、 35 ... パッシベーション膜、 36 ... 画素電極、 37 ... 液晶層、 39 ... カラー
フィルタ、 40 ... 第 2 のガラス基板、 42 ... 第 2 の偏向板、 50 ... 半透過型液晶表示装置
、 52 ... 画素、 53 ... 透過表示部、 54 ... 反射表示部、 55 ... TFT 素子、 60 ... 素子基
板、 61 ... ガラス基板、 62 ... ゲート線、 63 ... 共通線、 64 ... ゲート絶縁膜、 67 ... パ
ッシベーション膜、 68 ... 平坦化層、 69 ... 反射層、 70 ... 共通電極、 71 ... 容量絶縁膜
、 72 ... 画素電極、 73 ... 配向膜、 80 ... 液晶層、 90 ... 対向基板、 92 ... ガラス基板、
96 ... カラーフィルタ、 97 ... オーバーコート層、 98 ... 位相差層、 99 ... 配向膜、 10
1 ... 素子基板側偏光板、 102 ... 対向基板側偏光板

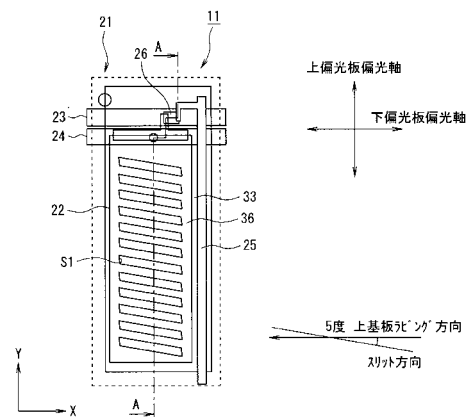
10

20

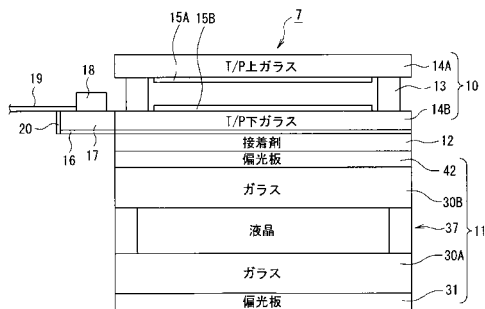
【図 1】



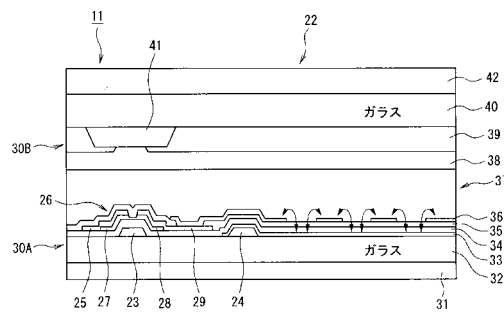
【図 3】



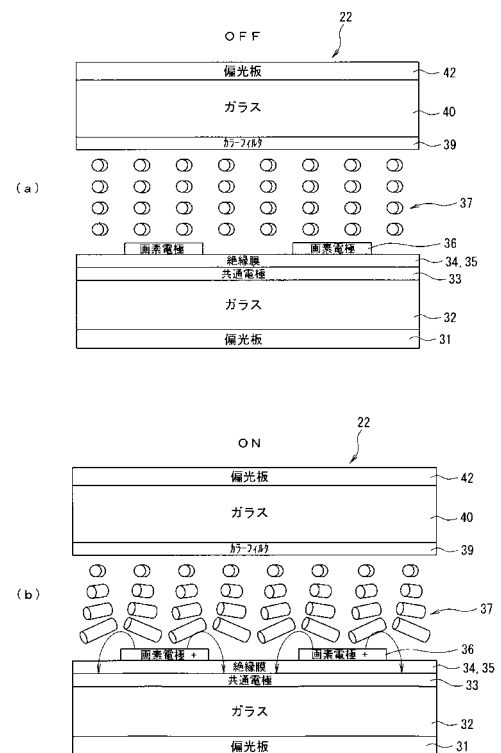
【図 2】



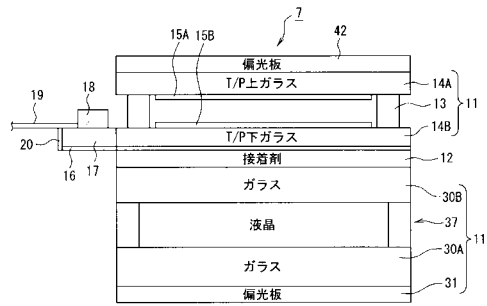
【図 4】



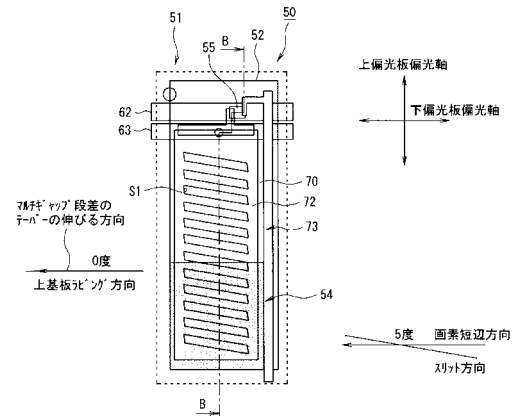
【図 5】



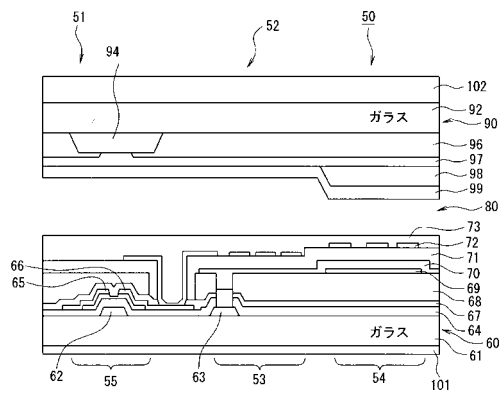
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 2 8 7 7 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 1 0 8 7 0 (J P , A)
実開昭 5 8 - 0 3 9 6 4 0 (J P , U)
特開 2 0 0 2 - 2 6 8 0 4 2 (J P , A)
実開平 0 7 - 0 2 0 6 2 3 (J P , U)
特開平 0 6 - 3 4 8 3 9 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 4 3
G 0 6 F	3 / 0 4 1

专利名称(译)	液晶显示装置和使用其的电子设备		
公开(公告)号	JP5255876B2	公开(公告)日	2013-08-07
申请号	JP2008075660	申请日	2008-03-24
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本西显示器		
[标]发明人	和田啓志 篠島一元		
发明人	和田 啓志 篠島 一元		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G06F3/041		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1343 G06F3/041.320.A G06F3/041.490 G06F3/041.662		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/GA62 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/NA25 2H092/PA12 2H189/AA17 2H189/CA32 2H189/HA16 2H189/LA03 2H189/LA28 2H189/LA30 2H189/NA03 5B087/AB04 5B087/CC02 5B087/CC11 5B087/CC37		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2009229854A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，当压下集成有触摸面板的表面时，通过抑制液晶显示部中的液晶的取向的垂直方向的变化，能够防止显示干扰显示的波纹的发生。具有液晶显示部分，并提供一种使用该液晶显示装置的电子设备。ZSOLUTION：液晶显示装置包括：液晶显示部分11，包括多个像素，并包括用于驱动液晶层37的液晶的电极部分，在一对基板30A和30B的彼此面对的内表面侧上其间具有液晶层37；触摸面板10通过透明粘合剂12固定在液晶显示部分11的显示表面侧。在液晶显示部分11中，电极部分包括像素电极和公共电极，以及像素电极和公共电极电极形成在一对基板30A和30B中的一个上。Z

