

(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2010-91868

(P2010-91868A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H092
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H189
G02F 1/1345 (2006.01)	G02F 1/1345	2H191
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366A	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-263026 (P2008-263026)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成20年10月9日 (2008. 10. 9)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	桑島 由佳
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	大平 栄治
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		Fターム(参考)	2H092 GA48 GA50 GA55 GA62 NA30
			PA05 PA06 PA11 PA12 PA13
			RA10

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】液晶表示パネルの表面にタッチパネルとフロントウインドウを貼り付けた液晶表示装置において、タッチパネル用フレキシブル配線基板が取り付けられた部分付近からのタッチパネルとフロントウインドウの剥離を防止する。

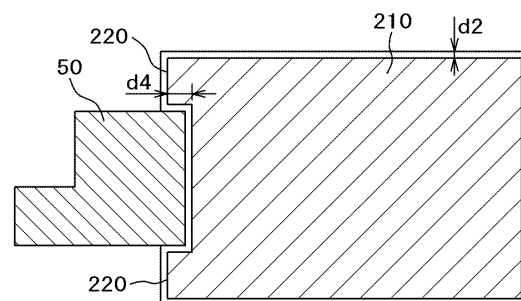
【解決手段】

タッチパネル100にはタッチパネル用フレキシブル配線基板50がとりつけられている。タッチパネル100の上には図示しないフロントウインドウが粘着材シート210を介して貼り付けられる。機械的な衝撃によってタッチパネル用フレキシブル配線基板50付近において、タッチパネル100とフロントウインドウが剥離することがある。これを防止するために、粘着材シート210に突起部220を形成し、この部分におけるタッチパネル100とフロントウインドウの接着力を向上させる。

。

【選択図】 図8

図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶表示パネルとバックライトが樹脂モールドに収容され、前記液晶表示パネルの上にはタッチパネルが貼り付けられ、前記タッチパネルにはフロントウインドウが貼り付けられた液晶表示装置であって、

前記タッチパネルと前記フロントウインドウとは粘着材シートによって接着し、

前記タッチパネルの特定の辺にはタッチパネル用フレキシブル配線基板が接続し、

前記特定の辺の付近において、前記粘着材シートは前記タッチパネル用フレキシブル配線基板が前記タッチパネルに取り付けられた部分を囲むように配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記粘着材シートの厚さは前記タッチパネル用フレキシブル配線基板の厚さよりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

液晶表示パネルとバックライトが樹脂モールドに収容され、前記液晶表示パネルの上にはタッチパネルが貼り付けられ、前記タッチパネルにはフロントウインドウが貼り付けられた液晶表示装置であって、

前記タッチパネルと前記フロントウインドウとは粘着材シートによって接着し、

前記タッチパネルの特定の辺にはタッチパネル用フレキシブル配線基板が接続し、

前記特定の辺の付近において、前記粘着材シートは前記特定の辺と平行な第 1 の辺と、前記特定の辺に向かって伸びる第 1 の突起部と、前記特定の辺に向かって伸びる第 2 の突起部とを有し、前記第 1 の辺と前記第 1 の突起部と、前記第 2 の突起部とで、前記タッチパネル用フレキシブル配線基板が前記タッチパネルに取り付けられた部分を所定の間隔をもって囲むように配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 4】

液晶表示パネルとバックライトが樹脂モールドに収容され、前記液晶表示パネルの上にはタッチパネルが貼り付けられ、前記タッチパネルにはフロントウインドウが貼り付けられた液晶表示装置であって、

前記タッチパネルと前記フロントウインドウとは粘着材シートによって接着し、

前記タッチパネルは表示領域を有し、前記タッチパネルの特定の辺にはタッチパネル用フレキシブル配線基板が接続し、

30

前記特定の辺の付近において、前記粘着材シートは前記特定の辺と平行な第 1 の辺と、前記特定の辺に向かって伸びる第 1 の突起部と、前記特定の辺に向かって伸びる第 2 の突起部とを有し、前記第 1 の辺と前記第 1 の突起部と、前記第 2 の突起部とで、前記タッチパネル用フレキシブル配線基板が前記タッチパネルに取り付けられた部分を所定の間隔をもって囲むように配置されており、

前記粘着材シートの前記第 1 の突起部または前記第 2 の突起部には前記特定の辺と平行に並んだ気泡が存在し、前記第 1 の辺の付近には前記特定の辺と平行に並んだ気泡が存在しないことを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 5】

前記特定の辺と平行に並んだ気泡は線状となっていることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記粘着材シートの前記第 1 の突起部または前記第 2 の突起部に形成された前記特定の辺と平行に並んだ気泡は前記表示領域には存在しないことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶表示装置に係り、特に携帯電話等に使用される、タッチパネル及び最表面

50

に配置されたフロントウインドウを有する小型の表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）等がマトリクス状に形成されたＴＦＴ基板と、ＴＦＴ基板に対向して、ＴＦＴ基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成されたカラーフィルタ基板が設置され、ＴＦＴ基板とカラーフィルタ基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置は小型で薄型にできることから携帯電話等、種々の用途に使用されている。携帯電話では近年多種の用途が加えられている。また、入力装置も、従来のキーボタンの操作に加えてタッチパネルによる指入力可能な機能が要望されている。この場合は液晶表示パネルのカラーフィルタ基板側にタッチパネルを取り付ける。

【0004】

一方、液晶表示装置では、画面は一定のサイズを保ったまま、セットの外形寸法を小さくしたいという要求と同時に液晶表示パネルを薄くしたいという要求が強い。液晶表示パネルを薄くするために、液晶表示パネルを製作したあと、液晶表示パネルの外側を研磨して薄くしている。

液晶表示パネルを構成する画素電極、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）等が形成されているＴＦＴ基板、カラーフィルタが形成されているカラーフィルタ基板のガラス基板は例えば、０．５ｍｍあるいは０．７ｍｍというように規格化されている。これらの規格化されたガラス基板を市場から入手するのは困難である。また、非常に薄いガラス基板は製造工程で機械的強度、撓み等で問題を生じ、製造歩留まりを低下させる。その結果、規格化されたガラス基板を用いて液晶表示パネルを形成後、液晶表示パネルの外側を研磨して薄くしている。

【0005】

液晶表示パネルを薄くすると機械的強度が問題となる。液晶表示パネルの表示面に機械的圧力が加わると液晶表示パネルが破壊する危険がある。液晶表示パネルにタッチパネルがセットされている場合も、タッチパネルがガラス製である場合、事情は同様である。

【0006】

液晶表示パネルが外力によって破壊するのを防止するために、液晶表示パネルの画面側に樹脂あるいはガラスで形成されたフロントウインドウを取り付ける。この場合、液晶表示パネルとタッチパネルの間、タッチパネルとフロントウインドウの間に空気層が存在し、この部分における界面からの反射によってバックライトからの光の透過率が減少する。

【0007】

これを防止するために、「特許文献１」には、液晶表示パネルとタッチパネルの間、あるいは、タッチパネルとフロントウインドウの間に接着層を形成するか、反射防止膜を形成する構成が記載されている。

【0008】

【特許文献１】特開２００８－８３４９１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献１に記載の技術は、液晶表示パネルとタッチパネルの間、あるいは、タッチパネルとフロントウインドウの間の光の反射による明るさの低下についての対策が記載してある。タッチパネルとフロントウインドウとの接着は、粘着材シートによって行われている。

【0010】

タッチパネルには、タッチパネルに電流や信号を供給するためのタッチパネル用フレキシブル配線基板が接続される。したがって、タッチパネル用フレキシブル配線基板が配置

10

20

30

40

50

される部分の付近には粘着材シートを配置することが出来ない。したがって、タッチパネル用フレキシブル配線基板付近は他の部分に比較してタッチパネルとフロントウインドウとの接着力が弱く、液晶表示装置に衝撃を与えるとこの部分において剥離を生ずるという問題があった。

【 0 0 1 1 】

また、粘着材シートを貼り付けるさい、粘着材シートが基板に張り付く最初の部分において、気泡を巻き込みやすい。従来はこの気泡が表示領域にまで形成され、製品が不良となる事態が多発していた。

【 0 0 1 2 】

本発明の課題は、以上のような問題点を解決し、信頼性の高い、かつ、製造歩留りの高い、タッチパネルおよびフロントウインドウが設置された液晶表示装置を実現することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明は上記問題点を克服するものであり、具体的な構成は下記のとおりである。

【 0 0 1 4 】

(1) 液晶表示パネルとバックライトが樹脂モールドに収容され、前記液晶表示パネルの上にはタッチパネルが貼り付けられ、前記タッチパネルにはフロントウインドウが貼り付けられた液晶表示装置であって、前記タッチパネルと前記フロントウインドウとは粘着材シートによって接着し、前記タッチパネルの特定の辺にはタッチパネル用フレキシブル配線基板が接続し、前記特定の辺の付近において、前記粘着材シートは前記タッチパネル用フレキシブル配線基板が前記タッチパネルに取り付けられた部分を囲むように配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 1 5 】

(2) 前記粘着材シートの厚さは前記タッチパネル用フレキシブル配線基板の厚さよりも大きいことを特徴とする (1) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 6 】

(3) 液晶表示パネルとバックライトが樹脂モールドに収容され、前記液晶表示パネルの上にはタッチパネルが貼り付けられ、前記タッチパネルにはフロントウインドウが貼り付けられた液晶表示装置であって、前記タッチパネルと前記フロントウインドウとは粘着材シートによって接着し、前記タッチパネルの特定の辺にはタッチパネル用フレキシブル配線基板が接続し、前記特定の辺の付近において、前記粘着材シートは前記特定の辺と平行な第 1 の辺と、前記特定の辺に向かって伸びる第 1 の突起部と、前記特定の辺に向かって伸びる第 2 の突起部とを有し、前記第 1 の辺と前記第 1 の突起部と、前記第 2 の突起部とで、前記タッチパネル用フレキシブル配線基板が前記タッチパネルに取り付けられた部分を所定の間隔をもって囲むように配置されていることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 1 7 】

(4) 液晶表示パネルとバックライトが樹脂モールドに収容され、前記液晶表示パネルの上にはタッチパネルが貼り付けられ、前記タッチパネルにはフロントウインドウが貼り付けられた液晶表示装置であって、前記タッチパネルと前記フロントウインドウとは粘着材シートによって接着し、前記タッチパネルは表示領域を有し、前記タッチパネルの特定の辺にはタッチパネル用フレキシブル配線基板が接続し、前記特定の辺の付近において、前記粘着材シートは前記特定の辺と平行な第 1 の辺と、前記特定の辺に向かって伸びる第 1 の突起部と、前記特定の辺に向かって伸びる第 2 の突起部とを有し、前記第 1 の辺と前記第 1 の突起部と、前記第 2 の突起部とで、前記タッチパネル用フレキシブル配線基板が前記タッチパネルに取り付けられた部分を所定の間隔をもって囲むように配置されており、前記粘着材シートの前記第 1 の突起部または前記第 2 の突起部には前記特定の辺と平行に並んだ気泡が存在し、前記第 1 の辺の付近には前記特定の辺と平行に並んだ気泡が存在しないことを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 1 8 】

(5) 前記特定の辺と平行に並んだ気泡は線状となっていることを特徴とする (4) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 1 9 】

(6) 前記粘着材シートの前記第 1 の突起部または前記第 2 の突起部に形成された前記特定の辺と平行に並んだ気泡は前記表示領域には存在しないことを特徴とする (4) に記載の液晶表示装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

タッチパネルとフロントウインドウが粘着材シートを介して接着したものがバックライトを有する液晶表示パネルの上に配置された小型の液晶表示装置において、粘着材シートによるタッチパネルとフロントウインドウとの接着力を向上できるので、製品完成後、機械的衝撃等によるタッチパネルとフロントウインドウとの剥離を防止することが出来る。

10

【 0 0 2 1 】

また、粘着材シートをフロントウインドウまたはタッチパネルに貼り付ける際に粘着材シートの端部に気泡が発生するような場合があっても、この気泡が画像の表示領域に存在することを防止することが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

20

【 実施例 1 】

【 0 0 2 3 】

図 1 は本発明による、携帯電話等に使用される液晶表示パネルの平面図である。図 1 において、TFT 基板 10 上にカラーフィルタ基板 20 が設置されている。TFT 基板 10 とカラーフィルタ基板 20 の間に図示しない液晶層が挟持されている。TFT 基板 10 とカラーフィルタ基板 20 とは額縁部に形成された図示しないシール材によって接着している。TFT 基板 10 はカラーフィルタ基板 20 よりも大きく形成されており、TFT 基板 10 がカラーフィルタ基板 20 よりも大きくなっている部分には、液晶表示パネルに電源、映像信号、走査信号等を供給するための端子部が形成されている。

【 0 0 2 4 】

端子部には、走査線、映像信号線等を駆動するための IC ドライバ 30 が設置されている。IC ドライバ 30 には走査線駆動回路、映像信号線駆動回路が形成されている。IC ドライバ 30 には、端子部に接続したメインフレキシブル配線基板 40 を通して、走査信号、映像信号が供給される。

30

【 0 0 2 5 】

TFT 基板 10 の上側には、上偏光板 21 が貼り付けられている。上偏光板 21 の外形は表示領域にほぼ等しい。すなわち、液晶は偏光光のみを制御することが出来るので、TFT 基板 10 の下側に下偏光面板を接着し、バックライトからの光を直線偏光に偏光する。この直線偏光光が液晶層によって変調を受け、画素毎に透過率が変化することによって画像が形成される。そして、上偏光板 21 によって再び偏光 (検光) することによって人間の目に画像が視認される。

40

【 0 0 2 6 】

液晶表示パネル全体は、枠状の樹脂モールド 60 内に收容されている。樹脂モールド 60 内の液晶表示パネルの下側には後で説明するバックライトが收容されている。図 1 において、液晶表示パネルの端子部に接続しているメインフレキシブル配線基板 40 は樹脂モールド 60 の端部において曲げられて背面に延在している。これによって、液晶表示装置の外形を小さくしている。

【 0 0 2 7 】

図 2 は図 1 で説明した液晶表示パネルに対してタッチパネル 100 を接着した図である。タッチパネル 100 は液晶表示パネルのカラーフィルタ基板 20 よりもやや大きく形成され、樹脂モールド 60 の一部も覆っている。図 2 において、タッチパネル 100 に電源

50

や信号を供給するタッチパネル用フレキシブル配線基板 50 がタッチパネル 100 の端部に取り付けられている。このタッチパネル用フレキシブル配線基板 50 もモールドの端部において背面に折り曲げられることによって液晶表示装置の外形を小さくしている。なお、背面においてメインフレキシブル配線基板 40 とタッチパネル用フレキシブル配線基板 50 は接続している。

【0028】

タッチパネル 100 基板は一般にはガラスで形成されるが、透明であり、ITO のアニール等の温度に耐えることが出来ればプラスチック基板でもよい。透明樹脂としては、例えば、アクリル、ポリカーボネイト等を使用することが出来る。

【0029】

タッチパネル 100 の基板は液晶表示パネルのカラーフィルタ基板 20 に接着材によって取り付けられる。接着材としては、例えば、アクリル樹脂系の UV 硬化樹脂 110 が使用される。UV 硬化樹脂 110 は当初は液体であり、液晶表示パネルとタッチパネル 100 を接着するときは減圧雰囲気中で行われ、気泡 230 の混入を防止する。

【0030】

UV 硬化樹脂 110 は当初は液体であるので、タッチパネル 100 の液晶表示パネルへの均一な貼り付けを可能としている。すなわち、接着材を塗布した後、減圧雰囲気において、液晶表示パネルとタッチパネル 100 を接着する。減圧雰囲気中において、液晶表示パネルとタッチパネル 100 を接着することによって気泡 230 の発生を防止することが出来る。

【0031】

貼り合わせ後、この当初液状の UV 硬化樹脂 110 に紫外線 (UV) を照射することによって UV 硬化樹脂 110 を硬化させ、タッチパネル 100 を液晶表示パネルに固定する。このようなプロセスによってタッチパネル 100 を液晶表示パネルに均一に接着することが可能になる。

【0032】

当初液体状の UV 硬化樹脂 110 としては、例えば、アクリルオリゴマーを 27% から 30% 含み、この他に UV 反応性モノマー、光重合のための添加材等を含んだアクリル系の樹脂を使用することが出来る。接着材が硬化した後の厚さは 50 ミクロン程度である。

【0033】

この場合、硬化した後の UV 硬化樹脂 110 は熱可塑性である。すなわち、完成後、タッチパネル 100 と液晶表示パネルの間に気泡 230、異物等の不良が見つかった場合に、タッチパネル 100 を液晶表示パネルから引き剥がして再生するためである。

【0034】

図 3 は図 2 で形成された液晶表示パネルにタッチパネル 100 を取り付けた状態のものに対してフロントウインドウ 200 を取り付けた状態を示す。フロントウインドウ 200 は一般にはガラスが用いられ、厚さは 0.5 mm 程度である。フロントウインドウ 200 の材料にはアクリル樹脂、ポリカーボネイト樹脂等のプラスチックを用いることも出来る。

【0035】

フロントウインドウ 200 の取り付けは、タッチパネル 100 とフロントウインドウ 200 の間に粘着材シート 210 を配置して接着する。この場合、作業の容易性からフロントウインドウ 200 側に粘着材シート 210 を形成する。また、この場合の粘着材シート 210 も、液晶表示パネルとタッチパネル 100 の間に形成する UV 硬化樹脂 110 の場合と同じ理由によって、熱可塑性の粘着材シート 210 が使用される。

【0036】

図 3 において、フロントウインドウ 200 の外形は液晶表示パネルおよび樹脂モールド 60 よりも大きく、液晶表示パネル等全体を保護している。また、フロントウインドウ 200 は TFT 基板 10 に取り付けられたメインフレキシブル配線基板 40、タッチパネル 100 に取り付けられたタッチパネル用フレキシブル配線基板 50 も覆い保護している。

【0037】

10

20

30

40

50

図４は図３のＡ－Ａ断面図である。本明細書では、ＴＦＴ基板１０とカラーフィルタ基板２０を組み合わせたものを液晶セルとよび、液晶セルに下偏光板１１と上偏光板２１を接着したものを液晶表示パネルと呼ぶ。カラーフィルタ基板２０に接着した上偏光板２１にＵＶ硬化樹脂１１０を介してタッチパネル１００が接着している。

【００３８】

タッチパネル１００の上にはフロントウインドウ２００が粘着材シート２１０を介して接着している。フロントウインドウ２００がポリカーボネイト、アクリル等プラスチックで形成される場合もある。フロントウインドウ２００の外形は大きく、タッチパネル用フレキシブル配線基板５０およびメインフレキシブル配線基板４０も覆っている。

【００３９】

タッチパネル１００にはタッチパネル用フレキシブル配線基板５０が接続している。タッチパネル用フレキシブル配線基板５０にはタッチパネル１００用電子部品５１が配置されているがこのタッチパネル１００用電子部品５１はフレキシブル配線基板の下側に配置している。

【００４０】

図４において、液晶セルのＴＦＴ基板１０の端子部にはＩＣドライバ３０が配置されている。またＴＦＴ基板１０に形成された端子にはメインフレキシブル配線基板４０が接続している。メインフレキシブル配線基板４０は曲げられて液晶表示パネルの背面に延在している。

【００４１】

メインフレキシブル配線基板４０には、ＬＣＤ用電子部品４１が取り付けられている。図４において、フロントウインドウ２００はメインフレキシブル配線基板４０に取り付けられたＬＣＤ用電子部品４１をも覆うように設定されている。なお、電子部品は図４のように、かならずしも電子部品が下向きになるように配置する必要はなく、レイアウトに応じて電子部品が上向きになるように、フレキシブル配線基板がバックライトの背面に延在する部分に配置しても良い。

【００４２】

図４では、電子部品をメインフレキシブル配線基板４０の下側に配置するとともに、発光ダイオード７０も他の電子部品と同様メインフレキシブル配線基板４０の下側に配置する。ただし、発光ダイオード７０はメインフレキシブル配線基板４０が樹脂モールド６０の背面に曲げられた部分に配置される。そうすると、メインフレキシブル配線基板４０を背面に曲げたさい、樹脂モールド６０に形成された凹部に発光ダイオード７０を収容することが出来る。そして発光ダイオード７０は図４に示すように、導光板６２の端部と対向して配置され、バックライトの１部となる。なお、発光ダイオード７０には本実施例においては、白色発光ダイオード７０が使用される。

【００４３】

図４において、液晶表示パネルは樹脂モールド６０に載置されている。図４において、液晶表示パネルの下偏光板１１は樹脂モールド６０内に収容され、下偏光板１１の背面にはバックライトが配置されている。バックライトは次のような構成となっている。

【００４４】

端部が発光ダイオード７０と対向した導光板６２が配置されている。導光板６２の役割は側面から入射する発光ダイオード７０からの光を液晶表示パネル側に向けることである。発光ダイオード７０はサイズが大きいので、液晶表示装置全体の厚さを小さくするために、導光板６２は発光ダイオード７０と対向する部分において、高さを高くし、後で述べる光学シートと重なる部分において、厚さを小さくしている。

【００４５】

図４において、導光板６２の下側には反射シート６１が配置されている。導光板６２から下側に向かう光を反射して液晶表示パネル側に向かわせるためである。一方、導光板６２の上側には下拡散シート６３、下プリズムシート６４、上プリズムシート６５、上拡散シート６６からなる光学シート群６７が配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

図 5 は光学シート群 6 7 の分解斜視図である。図 5 において、一番下側が下拡散シート 6 3 である。導光板 6 2 から液晶表示パネル側に出射する光は発光ダイオード 7 0 の近くが比較的明るいというように、明るさむらを有しているが、下拡散シート 6 3 はこのような明るさむらを緩和し、均一なバックライトを形成する。

【 0 0 4 7 】

下拡散シート 6 3 の上には下プリズムシート 6 4 が配置されている。下プリズムシート 6 4 は例えば、図 5 のように、断面が 3 角のプリズムが横方向に延在し、縦方向に配列している。各プリズムのピッチは $50\ \mu\text{m}$ 程度である。下プリズムシート 6 4 は図 5 において、a 方向に広がりとうする光を下プリズムシート 6 4 の鉛直方向に向けて光の利用効率を上昇させる役割を有する。

10

【 0 0 4 8 】

下プリズムシート 6 4 の上には上プリズムシート 6 5 が配置されている。上プリズムシート 6 5 は例えば、図 5 のように、断面が 3 角のプリズムが縦方向に延在し、横方向に配列している。各プリズムのピッチは $50\ \mu\text{m}$ 程度である。上プリズムシート 6 5 は図 5 において、b 方向に広がりとうする光を上プリズムシート 6 5 の鉛直方向に向けて光の利用効率を上昇させる役割を有する。

【 0 0 4 9 】

図 5 において、上プリズムシート 6 5 の上には、上拡散シート 6 6 が配置されている。上拡散シート 6 6 は液晶表示装置の画面におけるモアレの発生を抑制する働きを有する。すなわち、下プリズムシート 6 4 あるいは上プリズムシート 6 5 を出射した光は微視的にはプリズムピッチに対応して周期的に明るさが変化している。

20

【 0 0 5 0 】

一方、液晶表示パネルの TFT 基板 1 0 には、走査線が例えば、横方向に延在し、縦方向に配列している。したがって、走査線によって縦方向に、周期的に光を透過する部分と遮蔽する部分とが生ずる。また、映像信号線が縦方向に延在し、横方向に配列している。したがって、映像信号線によって横方向に周期的に光を透過する部分と遮蔽する部分とが生ずる。

【 0 0 5 1 】

そうすると、下プリズムシート 6 4 および上プリズムシート 6 5 を通過した光と液晶表示パネルの TFT 基板 1 0 との間に光の干渉が生じ、モアレが発生する。上拡散シート 6 6 はプリズムシートを透過してきた光の強弱を緩和することによって、TFT 基板 1 0 に形成された走査線あるいは映像信号線との干渉を緩和し、モアレの発生を抑制する役割を有している。

30

【 0 0 5 2 】

図 4 に戻り、これらの光学シート群 6 7 は導光板 6 2 の上に重ねられる。光学シート群 6 7 の一番上の上拡散シート 6 6 と液晶表示パネルの下偏光板 1 1 との間には $50\ \mu\text{m}$ 程度の間隔が空けられている。下偏光板 1 1 と上拡散シート 6 6 が擦れて傷が発生することを防止するためである。

【 0 0 5 3 】

図 4 において、液晶セルに接続したメインフレキシブル配線基板 4 0 と、タッチパネル 1 0 0 に接続したタッチパネル用フレキシブル配線基板 5 0 は曲げられて液晶表示パネルの背面に延在している。メインフレキシブル配線基板 4 0 とタッチパネル用フレキシブル配線基板 5 0 は図 4 には図示しない場所で接続される。

40

【 0 0 5 4 】

図 6 はタッチパネル 1 0 0 の端子付近におけるフロントウインドウ 2 0 0 とタッチパネル 1 0 0 が接着している部分の断面図である。図 6 において、フロントウインドウ 2 0 0 とタッチパネル 1 0 0 が粘着材シート 2 1 0 を介して接着している。粘着材シート 2 1 0 の端部から間隔 d 3 を介してタッチパネル用フレキシブル配線基板 5 0 が接続している。ここで、フロントウインドウ 2 0 0 の厚さ t 1 は例えば $0.5 \sim 1.1\ \text{mm}$ 、タッチパネ

50

ル 100 の厚さ t_2 は 0.5 ~ 0.6 mm、粘着材シート 210 の厚さ t_3 は約 0.1 mm、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 の厚さは 0.07 mm 程度である。

【0055】

図 7 は、本発明を用いない場合のタッチパネル 100 と粘着材シート 210 の配置を示す平面図である。粘着材シート 210 の上にはフロントウインドウ 200 が配置されているが、わかり易くするために、フロントウインドウ 200 は省略されている。図 7 において、タッチパネル 100 の辺と粘着材シート 210 の辺の間隔 d_2 は 0.3 mm ~ 0.8 mm である。また、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 が取り付けられている辺におけるタッチパネル 100 の辺と粘着材シート 210 の辺の間隔 d_1 は 1.8 mm ~ 2.5 mm である。また、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 の端部と粘着材シート 210 の端部の間隔 d_3 は 0.8 mm ~ 1.0 mm である。

10

【0056】

図 7 に示すように、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 が取り付けられた辺においては、タッチパネル 100 の端部と粘着材シート 210 の端部の距離 d_1 が他の辺に比較して大きいので、この辺においてフロントウインドウ 200 とタッチパネル 100 の接着力が小さい。

【0057】

このように、粘着材シート 210 がタッチパネル 100 の端部にまで存在していないと、液晶表示装置が落下したりして液晶表示装置に衝撃が加わった場合、この辺において、フロントウインドウ 200 とタッチパネル 100 とが剥離する現象を生ずる。

20

【0058】

図 8 は本発明におけるタッチパネル 100 と粘着材シート 210 の配置を示す平面図である。粘着材シート 210 の上にはフロントウインドウ 200 が配置されているが、わかり易くするために、フロントウインドウ 200 は省略されている。本発明の特徴は、図 8 において、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 がとりつけられているタッチパネル 100 の辺において、粘着材シート 210 に対し、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 が接着していない部分に粘着材シート突起部 220 を設けている。言い換えると、図 8 において、粘着材シート 210 は、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 がタッチパネル 100 に取り付けられた部分において、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 を囲むように貼り付けられている。

30

【0059】

この粘着材シート突起部 220 が形成されることによって、この辺においても、タッチパネル 100 の端部と粘着材シート 210 の端部の間隔は、他の辺と同様 d_2 となり、この辺のみが衝撃によって剥がれ易くなるという現象は回避することが出来る。因みに粘着材シート突起部 220 の突起部の長さ d_4 は 1.0 mm ~ 1.5 mm 程度である。

【0060】

図 8 において、タッチパネル 100 の他の辺における粘着材シート 210 の端部とタッチパネル 100 の端部の距離 d_2 は図 7 の場合と同様である。また、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 の端部と粘着材シート 210 の端部との距離 d_3 も図 7 と同様である。

40

【0061】

このように、粘着材シート 210 に対してわずかな突起部を設けることだけによって衝撃によるタッチパネル 100 とフロントウインドウ 200 との剥離を防止することが出来る、本発明の効果は非常に大きい。粘着材シート突起部 220 の長さ d_4 は 1.0 mm ~ 1.5 mm 程度であり、粘着材シート 210 の材料歩留りによる影響は無視できる。

【0062】

従来例においては、図 7 に示すように、タッチパネル用フレキシブル配線基板 50 が取り付けられた辺においては、タッチパネル 100 の端部と粘着材シート 210 の端部の距離 d_1 が他の辺に比較して大きいので、この辺においてフロントウインドウ 200 とタッチパネル 100 の接着力が小さい。図 8 に示す本発明はこれを対策し、特に、液晶表示装

50

置が市場において機械的な衝撃を受けたような場合に、タッチパネル 100 とフロントウインドウ 200 が剥離する現象を防止することが出来る。

【0063】

本発明の他の重要な効果は次のとおりである。粘着材シート 210 はタッチパネル 100 にローラ 300 を用いて貼り付けされる。この様子を図 9 に示す。なお、実際のプロセスでは、粘着材シート 210 は、先ず、フロントウインドウ 200 にローラ 300 によって貼り付けられ、その後、粘着材シート 210 が付いたフロントウインドウ 200 とタッチパネル 100 を接着する場合が多い。ただし、本明細書では説明を容易にするために、粘着材シート 210 はタッチパネル 100 にローラ 300 によって貼り付けられ、その後、フロントウインドウ 200 とタッチパネル 100 を接着するとして説明する。

10

【0064】

図 9 は、タッチパネル 100 にローラ 300 によって粘着材シート 210 を貼り付けているところである。ローラ 300 による接着は粘着材シート 210 とタッチパネル 100 との間に気泡 230 を巻きこまないようにするためであるが、実際には、程度は軽くなるにしても、気泡は巻き込まれる。

【0065】

図 9 は、粘着材シート 210 の端部にローラ 300 が着地して粘着材シート 210 をタッチパネル 100 に貼り付け始めたところを示す模式図である。図 9 において、ローラ 300 は矢印のように回転しながら、白矢印の方向に進んで粘着材シート 210 をタッチパネル 100 に貼り付けている。ローラ 300 が粘着材シート 210 の端部に着地すると、粘着材シート 210 の端部は、図 9 の点線矢印の向きに引っ張られる。そうすると、粘着材シート 210 の端部よりもわずかに内側の場所に粘着材シート 210 の欠陥が生じ、この部分に気泡 230 を生ずる。粘着材シート 210 の端部から気泡 230 までの距離 d_5 は 1 mm 程度である場合が多い。

20

【0066】

ローラ 300 によって貼り付けることによって発生する気泡 230 は特徴を有しており、この様子を図 10 に示す。図 10 (a) は平面図であり、図 10 (b) は図 10 (a) の A - A 断面図である。図 10 は粘着材シート 210 がタッチパネル 100 に貼り付けられた状態において、フロントウインドウ 200 が省略されている図である。

【0067】

図 10 (a) において、粘着材シート 210 の端部付近、すなわち、粘着材シート 210 の端部から d_5 の距離の部分に多数の気泡 230 が形成されている。ローラ 300 による貼り付けに原因する気泡 230 は小さな球状または半球状の気泡 230 が連続して形成されるので、線状の気泡 230 となって表れる。図 10 (b) は半球状の気泡 230 が粘着材シート 210 の端部から d_5 の距離はなれた場所に形成されていることを示す断面図である。

30

【0068】

このような気泡 230 が発生した場合、液晶表示装置の表示領域 150 外であれば問題はない。しかし、本発明を使用しない従来例の場合は、この気泡 230 が表示領域 150 内に生じてしまう場合がある。この様子を図 11 に示す。図 11 はタッチパネル 100 のタッチパネル用フレキシブル配線基板 50 が取り付けられる辺における平面図である。

40

【0069】

図 11 において、粘着材シート 210 の端部から距離 d_5 の場所において、気泡 230 が縦方向に形成されている。ところで、小型の液晶表示装置では、外形を小さくおさえつつ、表示領域 150 が最大になるように設定されるので、いわゆる額縁が小さくなる。図 11 において、 d_5 は 1 mm 程度である。そうすると、気泡 230 が表示領域 150 に顔を出してくる場合がある。図 11 において、矢印の根元が液晶表示装置の表示領域 150 の端部である。

【0070】

図 12 は本発明において、ローラ 300 によって粘着材シート 210 を貼り付けた場合

50

における気泡 230 の発生の位置を示す。図 12 において、気泡 230 が発生する部分は、ローラ 300 が最初に粘着材シート 210 と接する粘着材シート突起部 220 の先端から d5 の距離離れた部分である。

【0071】

図 12 に示すように、気泡 230 が発生する部分は粘着材シート突起部 220 内であり、図 12 の表示領域 150 の外側である。つまり、気泡 230 が表示領域 150 に顔を出すことはない。したがって、表示領域 150 を大きくし、額縁を小さくした場合であっても、気泡 230 による歩留りの低下は防止することが出来る。

【0072】

以上の説明においては、粘着材シート 210 をまずタッチパネル 100 に貼り付けた後、フロントウインドウ 200 をタッチパネルに接着するとして説明したが、粘着材シート 210 をまずフロントウインドウ 200 に貼り付け、その後、タッチパネル 100 とフロントウインドウ 200 を貼り付ける場合も同様である。ただし、この場合は気泡はフロントウインドウ 200 と粘着材シート 210 の間に生ずることになる。

【0073】

以上のように、本発明によれば、機械的衝撃によってフロントウインドウ 200 をタッチパネル 100 が剥離するという現象を防止することが出来る。また、本発明によれば、ローラ 300 によって粘着材シート 210 を貼り付けるさいに発生する連続した気泡 230 を防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】実施例 1 の液晶表示装置の平面図である。

【図 2】タッチパネルが取り付けられた液晶表示装置の平面図である。

【図 3】フロントウインドウが取り付けられた液晶表示装置である。

【図 4】図 3 の断面図である。

【図 5】光学シート群の分解斜視図である。

【図 6】タッチパネルとフロントウインドウの接着部を示す断面図である。

【図 7】従来例におけるタッチパネルと粘着材シートの関係を示す平面図である。

【図 8】本発明におけるタッチパネルと粘着材シートの関係を示す平面図である。

【図 9】ローラによる粘着材シートの貼り付け方法の例である。

【図 10】ローラによる粘着材シートの貼り付けた場合に、粘着材シートに気泡が発生する例である。

【図 11】従来例における粘着材シートに発生する気泡の例である。

【図 12】本発明における粘着材シートに発生する気泡の例である。

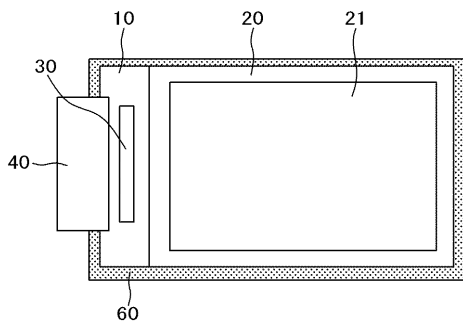
【符号の説明】

【0075】

10 ... TFT 基板、 11 ... 下偏光板、 20 ... カラーフィルタ基板、 21 ... 上偏光板、 30 ... IC ドライバ、 40 ... メインフレキシブル配線基板、 41 ... 液晶表示装置用電子部品、 50 ... タッチパネル用フレキシブル配線基板、 51 ... タッチパネル用電子部品、 60 ... 樹脂モールド、 61 ... 反射シート、 62 ... 導光板、 63 ... 下拡散シート、 64 ... 下プリズムシート、 65 ... 上プリズムシート、 66 ... 上拡散シート、 67 ... 光学シート群、 70 ... 発光ダイオード、 100 ... タッチパネル、 110 ... UV 硬化樹脂、 150 ... 表示領域、 200 ... フロントウインドウ、 210 ... 粘着材シート、 220 ... 粘着材シート突起部、 230 ... 気泡、 300 ... ローラ。

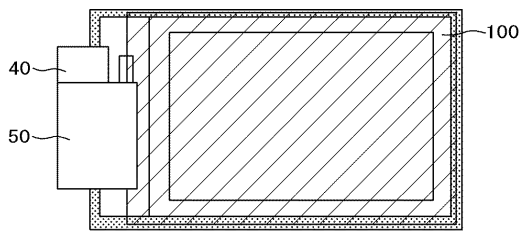
【図 1】

図 1



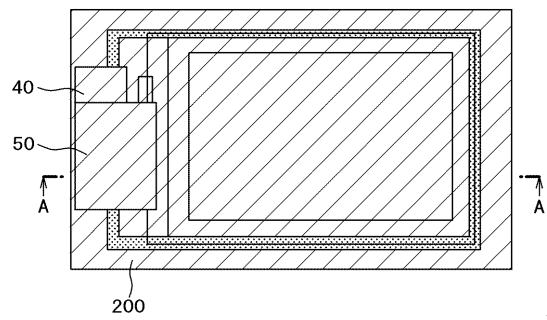
【図 2】

図 2



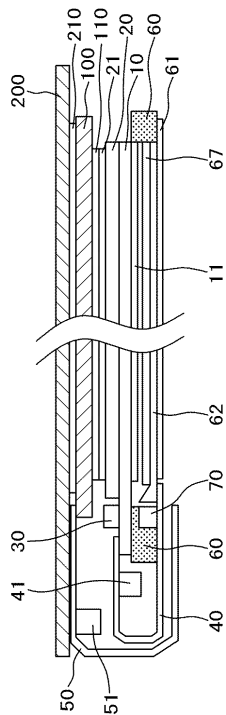
【図 3】

図 3



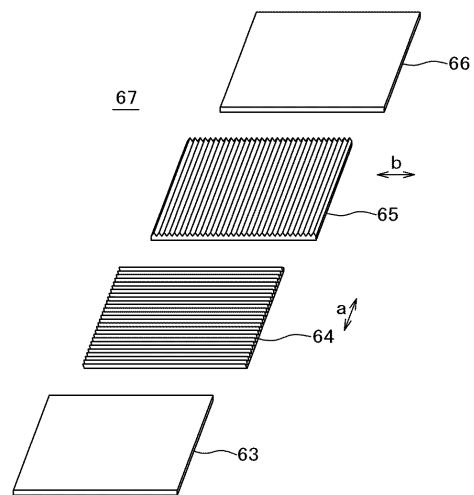
【図 4】

図 4



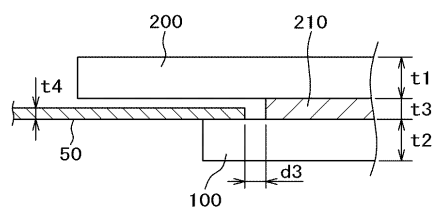
【図 5】

図 5



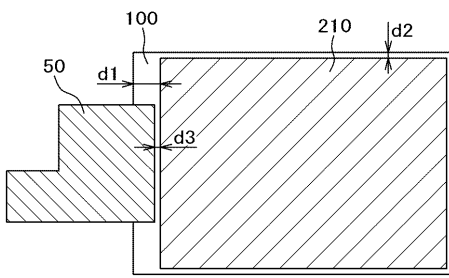
【図 6】

図 6



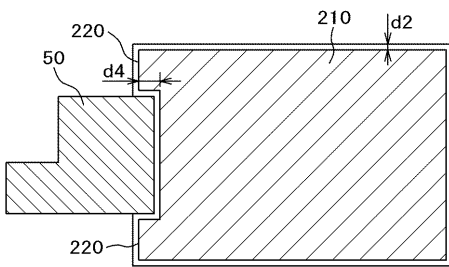
【 図 7 】

図 7



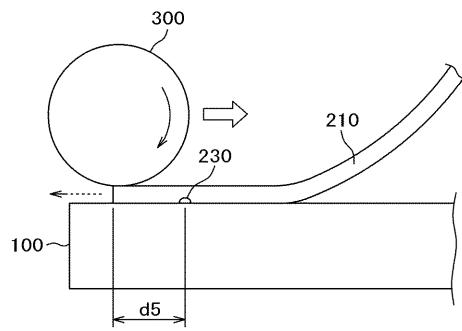
【 図 8 】

図 8



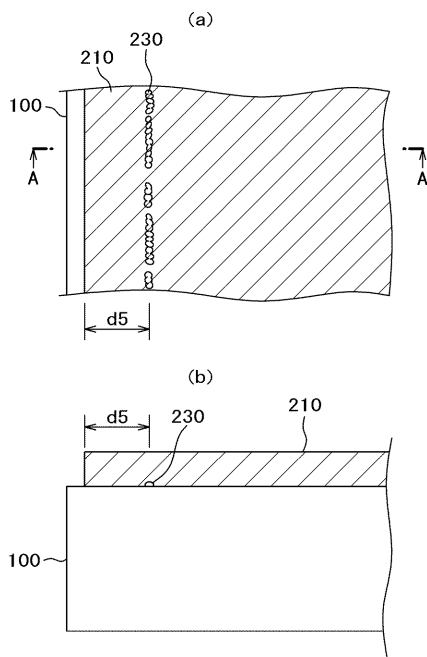
【 図 9 】

図 9



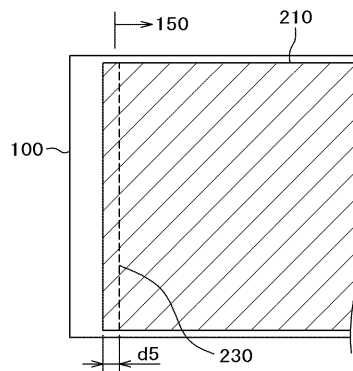
【 図 1 0 】

図 1 0



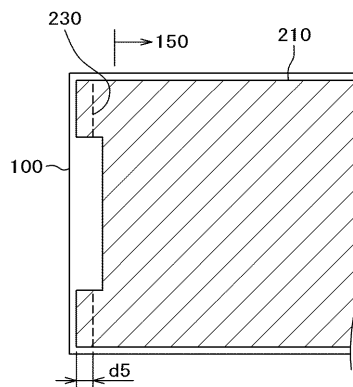
【 図 1 1 】

図 1 1



【 図 1 2 】

図 1 2



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 AA55 AA60 AA61 AA72 AA77 BA10 CA33 HA03 HA09 LA02
LA04 LA07 LA08 LA10 LA17 LA18 LA19 LA20 LA25 LA30
2H191 FA02Y FA22 FA22Z FA38Z FA42Z FA54Z FA71Z FA85Z FA95X FB04
FB22 FC33 FD15 FD22 FD35 GA02 GA15 GA17 GA19 GA23
GA24 LA02 LA09 LA28 LA40
5G435 AA14 AA17 BB12 EE25 EE47 LL07