

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5297668号
(P5297668)

(45) 発行日 平成25年9月25日 (2013. 9. 25)

(24) 登録日 平成25年6月21日 (2013. 6. 21)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 F 1/1335 (2006. 01)

G 0 2 F 1/1335 5 0 0

G 0 2 F 1/1335 5 1 0

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-71700 (P2008-71700)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成20年3月19日 (2008. 3. 19)		株式会社ジャパンディスプレイ
(65) 公開番号	特開2009-229538 (P2009-229538A)		東京都港区西新橋三丁目7番1号
(43) 公開日	平成21年10月8日 (2009. 10. 8)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成23年3月7日 (2011. 3. 7)		ポレール特許業務法人
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素電極と前記画素電極への信号を制御する T F T がマトリクス状に配置された T F T 基板と、前記画素電極に対応するカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板とを備えた液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、

前記 T F T 基板と前記カラーフィルタ基板はガラスで形成され、

前記カラーフィルタ基板には上偏光板が接着され、前記上偏光板には樹脂で形成された面板が粘着材を介して設置され、

前記面板の厚さは前記液晶表示パネルの厚さよりも大きく、

前記面板の周辺には、複数の印刷層を有する額縁が形成され、前記粘着材は、前記額縁を覆っており、

前記粘着材は、前記面板と接着する第 1 の粘着部材と、基材と、前記上偏光板と接着する第 2 の粘着部材からなる 3 層構造であり、

前記面板の周辺には、複数の印刷層を有する額縁が形成され、前記粘着材は、前記額縁を覆っており、

前記第 1 の粘着部材の厚さを前記面板と前記基材との間の厚さとし、前記第 2 の粘着部材の厚さを前記基材と前記上偏光板との間の厚さとしたとき、前記第 1 粘着部材の厚さは前記第 2 の粘着部材の厚さの 1. 4 倍よりも大きいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記額縁の厚さを T P とし、前記第 1 の粘着部材の前記額縁部分以外での厚さを T A と

10

20

した場合、T AはT Pの2.5倍以上である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】

前記第1の粘着部材は、前記第2の粘着部材よりも、20 μ m以上厚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4】

前記額縁は3層以上で形成されており、3層の内、面板に近い層から面板から遠ざかるにつれて、前記3層の内の各層の前記液晶表示パネルの中心方向の端部は、外側に存在している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5】

前記面板はアクリル樹脂で形成されている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6】

前記面板はポリカーボネートで形成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に係り、特に携帯電話等を使用される小型の液晶表示装置の強度と視認性の向上についての技術に関する

【背景技術】

【0002】

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には、液晶表示パネルを製作した後、液晶表示パネルの外側を研磨して薄くしている。

【0003】

液晶表示パネルを構成する画素電極、TFT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。

【0004】

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。これを防止するために図15に示すように、液晶表示パネルを携帯電話等のセットに組み込む際、液晶表示パネルの画面側にフロントウインドウ（以後面板という）を取り付ける。

【0005】

面板に外力が加わった場合に液晶表示パネルに力がおよばないようにするために、面板は液晶表示パネルと離して設置される。しかし、図15のような構成では後に述べるように、表示画質を劣化させるという問題を生ずる。一方、液晶表示パネルを機械的に保護する構成として、例えば、「特許文献1」がある。「特許文献1」には、面板を液晶表示パネルとの間に粘着性の弾性体を設置し、液晶表示パネルを外力から機械的に保護することが記載されている。

【0006】

【特許文献1】特開平11-174417号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

図16に示すような従来技術の場合、像が2重になって見えるという問題を生ずる。図16は反射型液晶表示パネルを例にとって説明している図である。図16において、外光Lが入射し、面板を通過して液晶表示パネルで反射し、再び面板を通過して人間の目に入る。ここで、外光Lは面板で屈折するが、図16においては無視している。

【0008】

液晶表示パネルの画面P1で反射した光の一部は面板の下面Q1で反射し、液晶表示パネルの画面P2に入射し、反射する。このP2で反射した光を人間が視認すると像が2重に見える現象を生ずる。図16は反射型の液晶表示パネルを例にとって説明したものであるが、透過型の場合も同様である。すなわち、透過型において、液晶表示パネルのP1での反射光と同じ角度で光が液晶表示パネルを透過してくると、面板の下面Q1で反射し、反射型の場合と同様の経路をたどる。このように、画像が2重に見える現象は画質を劣化させる。

10

【0009】

一方、「特許文献1」に記載の技術は、液晶表示パネルの表面に粘着性の弾性体を介して面板を取り付ける技術が記載されている。ところで、本発明が対象とする面板は、表示装置にデザイン性を向上させるために、面板の周囲に特定の額縁あるいは、図形表示するために、複数の層からなる印刷を施す。このように、面板に印刷による額縁が施されたような場合は、液晶表示パネルと面板との間の接着あるいは粘着に種々の影響を及ぼす。特に粘着材の厚さと、印刷された額縁の厚さ等の関係は重要な問題である。しかし、「特許文献1」には、このような問題点等は記載されていない。

20

【0010】

本発明は、面板を取り付けることによる画像の劣化を防止するとともに、面板の周囲に、デザイン性を向上させるために印刷等を施した場合に、印刷による液晶表示パネルと面板との接着性の問題を解決するものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は上記問題点を克服するものであり、具体的な手段は下記のとおりである。

【0012】

(1) 画素電極と前記画素電極への信号を制御するTFTがマトリクス状に配置されたTFT基板と、前記画素電極に対応するカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板とを備えた液晶表示パネルを有する液晶表示装置であって、前記カラーフィルタ基板には上偏光板が接着され、前記上偏光板には樹脂で形成された面板が粘着材を介して設置され、記面板の周辺には、複数の印刷層を有する額縁が形成され、前記粘着材は、前記額縁を覆っており、前記粘着材は、前記面板と接着する第1の粘着部材と、基材と、前記上偏光板と接着する第2の粘着部材からなる3層構造であり、前記面板の周辺には、複数の印刷層を有する額縁が形成され、前記粘着材は、前記額縁を覆っており、前記第1の粘着部材は前記第2の粘着部材の1.4倍よりも大きいことを特徴とする液晶表示装置。

30

【0013】

(2) 前記額縁の厚さをTPとし、前記第1の粘着部材の前記額縁部分以外での厚さをTAとした場合、TAはTPの2.5倍以上であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

40

【0014】

(3) 前記第1の粘着部材は、前記第2の粘着部材よりも、20 μ m以上厚いことを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0015】

(4) 前記額縁は3層以上で形成されており、3層の内、面板に近い層から面板から遠ざかるにつれて、前記3層の内の各層の前記液晶表示パネルの中心方向の端部は、外側に存在していることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0016】

(5) 前記面板は、アクリル樹脂で形成されていることを特徴とする(1)に記載の液

50

晶表示装置。

【0017】

(6) 液晶表示パネルと面板とを接着する粘着材を有する粘着材テープであって、前記粘着材は前記面板と接着する第1の粘着部材と、基材と、前記液晶表示パネルと接着する第2の粘着部材との3層構造であり、前記粘着材は、前記第1の粘着部材側に貼り付けられた第1のセパレータと、前記第2の粘着部材に貼り付けられた第2のセパレータによってサンドイッチされ、

前記第1のセパレータは前記第2のセパレータとは、外観上区別できることを特徴とする粘着材テープ。

【0018】

(7) 前記第1のセパレータと前記第2のセパレータとは、外形サイズが異なることを特徴とする(6)に記載の粘着材テープ。

【0019】

(8) 前記第1のセパレータと前記第2のセパレータとは、色または、加工形状が異なることを特徴とする(6)に記載の粘着材テープ。

【0020】

(9) 前記第1の粘着部材は前記第2の粘着部材の1.4倍以上厚いことを特徴とする(6)に記載の液晶表示装置。

【発明の効果】

【0021】

本発明によってガラスで形成された面板を液晶表示パネルに接着することが可能になり、面板と液晶表示パネルとの界面反射に起因する画質の劣化を大幅に軽減することが出来る。また、デザイン性を向上するために、面板の周辺に、印刷による額縁を形成する場合も、面板と液晶表示パネルとの間の接着力を安定して確保することが出来る。

【0022】

また、面板と液晶表示パネルとを接着する粘着材として、第1の粘着部材、基材、第2の粘着部材からなる3層構造の粘着部材を用いるので、面板と液晶表示パネルの接着に不具合があつて、リペアをする時も、液晶表示パネル、面板等を再生して使用することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

実施例にしたがつて、本発明の詳細な内容を開示する。

【実施例1】

【0024】

図1は本発明の第1の実施例を示す分解斜視図である。図2は図1のA-A方向の分解断面図である。図1において、TFT基板11とカラーフィルタ基板12とで液晶表示パネルを構成している。TFT基板11にはマトリクス状に画素電極が形成され、各画素電極に信号をスイッチングするためのTFT (Thin Film Transistor) が形成されている。TFT基板11と対向してカラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板12が設置される。

【0025】

TFT基板11およびカラーフィルタ基板12は各々製造するときはガラス基板の厚さは0.5mmである。液晶を封止して液晶表示パネルが完成した後、外側を研磨し、液晶表示パネル全体の厚さを薄くしている。本実施例では研磨後の液晶表示パネルの厚さは約0.6mmである。すなわち、各ガラス基板を0.2mmずつ研磨して薄くしている。

【0026】

TFT基板11はカラーフィルタ基板12よりも大きく形成されており、TFT基板11が一枚となった部分に駆動IC13およびフレキシブル配線基板15が取り付けられる。液晶表示パネルは樹脂モールド16に収容され、機械的に保護される。液晶表示パネルはTFT基板11とカラーフィルタ基板12が2枚重ねとなった部分は機械的には強いが

10

20

30

40

50

、T F T基板 1 1 が 1 枚の部分では機械的に弱いために、この部分には衝撃が加わらないようなモールド 1 6 構造となっている。

【0027】

モールド 1 6 の下側にはバックライトが設置される。図 1 においては、バックライトは導光板 1 7 のみ記載している。すなわち、液晶表示パネルと導光板 1 7 との間には種々の光学シートが設置されるが、図 1 では省略している。フレキシブル配線基板 1 5 はモールド 1 6 の裏側に回りこみ、バックライトの下側に設置される。フレキシブル配線基板 1 5 にはバックライトの光源となる L E D 1 8 (Light Emitting Diode) が取り付けられており、L E D 1 8 は導光板 1 7 の側面に設置される。フレキシブル配線基板 1 5 には L E D 1 8 および L E D 1 8 の電源のみでなく、液晶表示パネルを駆動するための電源、走査線、データ信号線等のための配線が設けられている。

10

【0028】

図 1 において、液晶表示パネルの上面には上偏光板 1 4 が設置されている。上偏光板 1 4 の上には面板 3 0 が設置される。この面板 3 0 はアクリル樹脂で形成されており、厚さは 1.8 mm である。面板 3 0 は厚さが液晶表示パネルに比べて厚く、かつアクリル樹脂はクラックし難いので、液晶表示パネルを保護するに十分な機械的強さを持っている。面板に使用される他の樹脂材料としては、ポリカーボネートがある。

【0029】

図 1 に示すように、面板の周囲には印刷によって額縁が形成されている。この額縁の色は黒色あるいは白色等の場合もあるし、赤等の有彩色の場合もある。さらに、額縁部分に図形、文字等を表示するために、印刷を色の異なる多層で形成する。印刷の総数は 2 層以上で、5 層程度までおこなわれる場合が多い。

20

【0030】

印刷が複数の層にわたって形成されていると、印刷部分の膜厚が大きくなる。本発明では、後に述べるように、面板を液晶表示パネルに対して、接着材ではなく、粘着材によって、接着している。この時、印刷による額縁部分の膜厚が大きくなると、粘着材の膜厚と印刷による額縁の膜厚部分の関係で、面板と液晶表示パネルとの接着力に問題が生ずる場合がある。

【0031】

図 2 は図 1 の A-A 方向の断面図であるが分解断面図となっている。実際には、液晶表示パネルおよびバックライトはモールド 1 6 内に収容される。面板 3 0 は液晶表示パネルに接着されることになる。図 2 において、T F T 基板 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 との間には数ミクロンの間隔が隔てられており、この間に液晶 1 0 0 が挟持されている。T F T 基板 1 1 とカラーフィルタ基板 1 2 の周辺には封止材 1 9 が設置され、液晶を封止している。

30

【0032】

T F T 基板 1 1 には画素電極、T F T のほか、走査線、データ信号線等が配設され、これらの配線は封止材 1 9 を貫通して外部に延在し、駆動 I C 1 3 あるいはフレキシブル配線基板 1 5 と接続する。フレキシブル配線基板 1 5 はバックライトの背後にまで延在し、フレキシブル配線基板 1 5 に取り付けられた L E D 1 8 が導光板 1 7 の側面に設置され、バックライトの光源となる。L E D 1 8 は複数設置される。

40

【0033】

図 2 において、導光板 1 7 は側面に設置された L E D 1 8 からの光を液晶表示パネル側に向ける役割を有する。反射シート 2 5 は導光板 1 7 から下方へ向かう光を液晶表示パネル側に向ける。導光板 1 7 の上に下拡散シート 2 1 が設置される。L E D 1 8 は導光板 1 7 の側面に複数設置されるが、間隔を持って設置されるために、導光板 1 7 から上に向かう光は不均一になる。すなわち、L E D 1 8 が設置された近辺がより明るくなる。下拡散シート 2 1 は導光板 1 7 から上上方向に向かう光を均一にする役割を有する。

【0034】

下拡散シート 2 1 の上には下プリズムシート 2 2 が設置される。下プリズムシート 2 2

50

には一定ピッチで例えば、画面横方向に延在するプリズムが $50\mu\text{m}$ 程度の間隔で多数設置されており、導光板17を出射した光が画面の縦方向に広がろうとする光を液晶表示パネルの画面法線方向に集束する。下プリズムシート22の上には上プリズムシート23が設置される。上プリズムシート23には一定ピッチで下プリズムシート22とは直角方向、例えば、画面縦方向に延在するプリズムが $50\mu\text{m}$ 程度の間隔で多数形成されている。これによって、導光板17を出射した光が画面横方向に広がろうとする光を液晶表示パネル面の法線方向に集束する。このように、下プリズムシート22と上プリズムシート23を用いることによって画面の縦、横方向に広がろうとする光を画面の鉛直方向に集束することが出来る。すなわち、下プリズムシート22および上プリズムシート23を使用することによって正面輝度を上げることが出来る。

10

【0035】

上プリズムシート23の上には上拡散シート24が設置されている。プリズムシートには一定方向に延在するプリズムが例えば、 $50\mu\text{m}$ ピッチで形成されている。すなわち、 $50\mu\text{m}$ のピッチによって明暗の縞が形成されることになる。一方液晶表示パネルには、一定ピッチで走査線が画面横方向に、あるいはデータ信号線が画面縦方向に形成されている。したがって、走査線と下プリズムシート22との間、あるいは、データ信号線と上プリズムシート23との間で干渉を起こし、モアレが発生する。上拡散シート24は拡散作用によってこのモアレを軽減する役割を有する。

【0036】

上拡散シート24を出た光は液晶表示パネルに接着された下偏光板20に入射し、光は偏光される。偏光光は液晶表示パネル内の画素毎に液晶によって、透過率をコントロールされ、画像が形成される。液晶表示パネルを出た光は上偏光板14によって再び偏光され、人間の目に視認される。上偏光板14の上には面板30が設置される。本発明にける面板30はアクリル樹脂で形成されている。

20

【0037】

面板30を液晶表示パネルに設置する方法として、接着材を用いる方法と、粘着材を用いる方法とがある。図16は接着材によって面板30を液晶表示パネルに設置する場合の問題点を示すものである。図16において、額縁は複数回の印刷によって形成されている。複数回の印刷は別な色の印刷を用いて、重ねて印刷される。たとえば、5層程度の印刷の場合は厚さが $40\mu\text{m}$ 程度になる。

30

【0038】

一方、接着材は、紫外線硬化樹脂が用いられる。紫外線硬化樹脂は、当初は液体で、紫外線を照射することによって接着材を硬化させ、接着するものである。当初は液体であるから、接着材の厚さは大きくは出来ない。紫外線硬化前の液体の粘度を大きくすれば、接着材を厚く塗布することができるが、接着材塗布の量産性を損ねる。

【0039】

したがって、接着材塗布の量産性を考慮すると、接着材の粘度は $7000\sim12000\text{mPa}\cdot\text{s}$ が限度である。この場合の紫外線硬化後の接着材の膜厚は $50\mu\text{m}$ 程度である。接着材は、面板に印刷によって塗布されるが、接着材の印刷時にレベリングが生ずるので、額縁部分の接着材の膜厚は小さくなる。額縁部分で接着材の膜厚が小さくなることによって、額縁部分で接着力が小さくなり、熱サイクル試験等を行うと、額縁部分および額縁部分の内側で、接着材が剥離し、気泡が観測される。図17はこの状況を示すものである。

40

【0040】

図17(a)は剥離の問題が生じたハイブリッドパネルの平面図、図17(b)は図17(a)のA-A断面図である。図17において、粘着材が薄い部分は、額縁の部分であるが、この部分で面板が剥離すると、影響が図17の一点鎖線で示す剥離領域41まで広がる。剥離が額縁から、額縁の内部にまで進んだ状態を示す断面図が図17(b)である。

【0041】

50

図18は図17に示す液晶表示パネルと面を組み合わせたハイブリッド液晶表示パネルを形成する工程を示す模式図である。図18(a)および図18(b)は面工程であり、図18(c)は液晶表示パネルであり、図18(d)は液晶表示パネルと面を組み合わせた状態である。図18に示すように、面は、マザー面に複数形成される。また、液晶表示パネルも複数のTF基板が形成されたマザーTF基板および複数のカラーフィルタ基板が形成されたマザーカラーフィルタ基板を組み合わせたものである。図18は、マザー基板から、面あるいは、液晶表示パネルが4個形成される例である。

【0042】

図18(a)において、マザー面に額縁を形成するインクが印刷によって形成される。このインクは、例えば、図19に示すように、例えば、色の異なるインクが4層塗布される。インクの厚さは合計で、40 μ m程度である。印刷後、特定条件によってマザー面を乾燥させ、インクを固化する。その後、図18(b)に示すように、面の表示領域、および額縁部にUV硬化樹脂を印刷によって塗布する。UV硬化樹脂は、印刷時は液体である。したがって、UV硬化樹脂の印刷面はレベリングによって平坦になる。

【0043】

一方、図18(c)に示すように、液晶表示パネルは面とは別途形成される。すなわち、4個分の液晶表示パネルのTF基板をマザーTF基板に形成する。また、4個分の液晶表示パネルのカラーフィルタ基板をマザーカラーフィルタ基板に形成しておく。図18(c)において、点線で示す部分はTF基板とカラーフィルタ基板とをシールするためのシール部60である。シール部60の内側に液晶が封入される。液晶の封入は滴下方式でもよいし、吸入方式でも良い。このようにして、4個の液晶表示パネルがマザー基板に形成される。

【0044】

図18(b)のように形成した、マザー面を反転し、図17(c)で形成したマザー液晶表示パネルのマザーカラーフィルタ基板に接着する。図18において、Rはマザーカラーフィルタ基板を反転することを意味している。この接着は、マザー面に形成されたUV接着材によって行われる。この接着の工程は、接着部分に空気を巻き込まないようにするために、減圧雰囲気中において行われる。その後、UV接着材に対してUVを照射して固定し、気泡等の検査を行う。

【0045】

このようにして形成されたハイブリッド液晶表示パネルの周辺部の断面を図19に示す。図19において、接着材31の厚さは50 μ mであるが、額縁50部分の接着材31の厚さは小さくなっている。接着材31の塗布時に表面にレベリングが生じるからである。したがって、額縁50部分における接着材31の厚さは10 μ m程度である。そして、ばらつきによっては、10 μ m以下となる。そうすると、ハイブリッド液晶表示パネルに対して、-40 $^{\circ}$ C~85 $^{\circ}$ C程度の熱サイクルをかけた場合、特にアクリル等の樹脂で面30が形成されている場合、熱膨張係数が大きいので、面30の熱膨張、収縮によって額縁50部の接着材31がストレスを受けて、図17に示すような剥離が生ずる。接着材31の厚さを大きくすることによって、額縁50部分の接着材31の厚さも大きく出来るが、接着材の粘度が高くなると、接着材塗布の量産性が問題となる。

【0046】

図3は、本発明における面30と液晶表示パネルを組み合わせた図である。以後、面30と液晶表示パネルを組み合わせたものをハイブリッド液晶表示パネルと呼ぶ。図3(a)はハイブリッド液晶表示パネルの平面図である。図3(a)において、額縁50が面30の周囲に形成されている。額縁50の内側が表示領域40である。図3(b)は、図3(a)のA-A断面図である。図3(b)において、面30と液晶表示パネルとは接着材35で接着している。なお、実際は、面30と液晶表示パネルの上偏光板14との間に接着材35が形成されて面30を接着している。

【0047】

図3(b)において、額縁50部は、実際には、5層の印刷によって形成されている。

この場合の額縁 50 部の印刷の厚さは $40\ \mu\text{m}$ である。粘着材 35 の厚さは $175\ \mu\text{m}$ である。粘着材 35 は、使用されるまでは、セパレータで保護されているが、このセパレータを除去して、面板 30、あるいは、液晶表示パネルに設置し、その後、面板 30 と液晶表示パネルを接着する。

【0048】

図 4 は、図 3 に示すハイブリッド液晶表示パネルの額縁 50 部分の詳細断面図である。図 4 において、額縁 50 部は 5 層の印刷から形成されている。額縁 50 部の印刷の合計の厚さ TP は例えば、 $40\ \mu\text{m}$ である。一方、本実施例における粘着材 35 の厚さは、 $175\ \mu\text{m}$ である。粘着材 35 を設置して、面板 30 と液晶表示パネルを接着すると、額縁 50 部分において、粘着材 35 の厚さは他の部分に比較して小さくなる。すなわち、表示領域 40 における粘着材 35 の厚さ TC を $175\ \mu\text{m}$ とし、額縁 50 部分の印刷の厚さ TP を $40\ \mu\text{m}$ とすると、額縁 50 部分における粘着材 35 の厚さ TR は $135\ \mu\text{m}$ となる。

10

【0049】

図 4 の構成のハイブリッド液晶表示パネルに対し、 $-40\ ^\circ\text{C} \sim 85\ ^\circ\text{C}$ の熱サイクル試験を行ったが面板 30 と液晶表示パネルの剥離は生じなかった。面板 30 の形成された額縁 50 部分においても、粘着材 35 の厚さが $135\ \mu\text{m}$ 程度を維持しているからである。実験によれば、粘着材 35 の厚さが、印刷された額縁 50 部分の総厚の 2.5 倍以上であれば、 $-40\ ^\circ\text{C} \sim 85\ ^\circ\text{C}$ の熱サイクル試験において、剥離が生ずることはなかった。

【0050】

熱サイクル試験における剥離は、主として面板 30 の熱膨張、収縮に起因する。つまり、面板 30 がガラスのような熱膨張係数の小さな材料で形成されていれば、額縁 50 部分の剥離は生じにくい。図 5 は面板 30 がガラスで形成されている場合と、アクリルで形成されている場合における $-40\ ^\circ\text{C} \sim 85\ ^\circ\text{C}$ の間の面板 30 の熱膨張の差を評価するものである。

20

【0051】

図 5 は、熱膨張係数の小さな基板 70 に粘着材 35 を介して面板 30 が接着されている場合の粘着剤が受けるストレスの評価の目安を示すものである。図 5 において、面板 30 の長さ L は $61.6\ \text{mm}$ である。図 5 (b) において、TC は熱膨張係数である。ガラスの熱膨張係数は 8.7×10^{-6} であり、アクリルの熱膨張係数は 7×10^{-5} である。この場合に、 $-40\ ^\circ\text{C}$ から $85\ ^\circ\text{C}$ までの温度が上昇した場合の面板 30 の長さ方向の熱膨張量を ΔL とする。面板 30 がガラスで形成されている場合の ΔL は $65\ \mu\text{m}$ であり、アクリルで形成されている場合の ΔL は、 $520\ \mu\text{m}$ である。このように、面板 30 がアクリル (acrylic plate) で形成されている場合は、面板 30 がガラス (glass plate) で形成されている場合に比較して、熱膨張の差 (difference) は $455\ \mu\text{m}$ となる。

30

【0052】

図 5 の評価は、粘着材 35 の熱膨張、および、基板 70 の熱膨張は考慮にいていないので、単純化されたモデルではあるが、面板 30 の材料によって粘着材 35、あるいは、接着材 31 の受けるストレスの評価の目安となる。

【0053】

図 6 は、画面サイズと使用できる面板 30 の材料を評価したものである。図 6 において、横軸は例えば、携帯電話の画面の対角サイズ (Diagonal Length) である。左側縦軸は、対角サイズに対応する長辺の寸法の $1/2$ のサイズにおける熱膨張量 (Thermal Expansion) である。右側縦軸は、接着材または粘着材の膜厚 (Thickness) である。長辺の寸法の $1/2$ としたのは、面板 30 は中央から左右に膨張するから、片側端部における熱ストレスは、面板 30 のサイズの $1/2$ の膨張分によると仮定したからである。図 6 において、線 A は面板 30 の材料がアクリルの場合で、線 G は面板 30 の材料がガラスの場合である。

40

【0054】

実験によると、接着材 31 あるいは、粘着材 35 の厚さが $50\ \mu\text{m}$ の場合、面板 30 の熱膨張が $220\ \mu\text{m}$ を超えると剥離が生ずる。図 5 において、面板 30 がガラスの場合は、

50

画面サイズが6インチを超えても、面板30の熱膨張量は200 μ m以下である。したがって、面板30にガラスを使用する場合は、面板30と液晶表示パネルの接着は、接着材31を用いることが出来る。

【0055】

一方、面板30にアクリルを使用した場合は、熱膨張量が大きく、対角サイズが2.6インチ以上となると、面板30の熱膨張量が220 μ mを超える。量産性を考慮した場合、接着材による可能な塗付厚は、50 μ m程度が限度であるから、画面サイズが2.6インチ以上においては、接着材によって面板と液晶表示パネルを接着することは、接着の信頼性上困難である。したがって、画面サイズが2.6インチ以上で、かつアクリル樹脂を使用する場合は、本発明を使用する必要がある。なお、評価が面板30の材料がアクリルであるとして行ったが、面板30の材料がポリカーボネートの場合であっても、熱膨張係数がわずかに異なるだけであり、以上述べたような理論を適用することが出来る。

10

【実施例2】

【0056】

面板30を液晶表示パネルに接着した際、気泡を巻き込む等して、不良品が発生する場合がある。この場合は、面板30を液晶表示パネルから剥がして、面板30と液晶表示パネルを再生する。この場合は、図7に示すように、粘着材35の一方、例えば、図7のA部に細い糸状のものを挿入し、この糸状のもので、液晶表示パネルと面板30を分離する。

【0057】

20

分離された状態の面板30と液晶表示パネルの状態を図8に示す。図8(a)は粘着材を剥がした状態における面板30の状態であり、図8(b)は、粘着材を剥がした状態における液晶表示パネル側の上偏光板14の状態である。粘着材35は実際には上偏光板14に接着する。図7に示すAの位置で、引き剥がしを行うと、図8(a)に示すように、面板30側には、粘着材35が一様に残存する。図8(a)の状態においては、粘着材35の引き剥がしは容易である。

【0058】

一方、液晶表示パネル側、すなわち、上偏光板14側は、図8(b)に示すように、所々、粘着材35が残存する形となる。粘着材35が図8(b)のような形で残存すると、粘着材35の除去が困難である。したがって、従来は、図8(b)のような形で粘着材35が残った場合は、例えば、上偏光板14は破棄していた。図7において、引き剥がしの場所がAではなく、面板30と粘着材35の界面の場合であれば、面板30側に粘着材が所々残存する状態となるので、面板30を破棄することになる。したがって、粘着材35を使用する場合は、再生における材料歩留りが小さいという問題を有していた。

30

【0059】

図9は、本実施例における面板30と液晶表示パネルの接着状態を示す断面図である。図9において、面板30は粘着材35を介して液晶表示パネルの上偏光板14に接着している。面板30の周辺には、印刷によって形成された額縁50が存在している。図9において、面板30と液晶表示パネルとを接着している粘着材35は次のような特徴を有している。すなわち、粘着材35は3層に分かれている。面板30と接着する第1粘着部材351、ポリエチレンテレフタレート(PET)で形成された基材353、第2粘着部材352である。第1粘着部材351のほうが第2粘着部材352よりも厚さが大きい。

40

【0060】

図9のような構造のハイブリッド液晶表示パネルを再生する場合は、図9のA、または、Bから、細い糸のようなものを用いて面板30と液晶表示パネルを分離する。この場合、図9における位置Aで分離しても、位置Bで分離しても、面板30および、液晶表示パネルすなわち、上偏光板14には、連続した粘着膜が残存することになる。図10にこの様子を示す。

【0061】

図10(a)は面板30と液晶表示パネルを分離した後の、面板30に残存する粘着材

50

35の状態である。粘着材35は一樣に残存している。図10(b)は面板30と液晶表示パネルを分離した後の、液晶表示パネルすなわち、上偏光板14に残存する粘着材35の状態である。上偏光板14にも粘着材35は一樣に残存している。面板30にも、上偏光板14にも粘着材35は一樣に残存しているので、粘着材35を容易に剥離でき、面板30も上偏光板14も再生することが出来る。

【0062】

図11は本実施例におけるハイブリッド液晶表示パネルの詳細断面図である。面板30の周辺には、額縁50が5層の印刷によって形成されている。この額縁50の総厚TPは40 μ mである。この面板30と液晶表示パネルの接着に使用する粘着材は、図9で説明した3層構造となっている。すなわち、PETで形成された基材353の両側に第1粘着部材351および第2粘着部材352が形成されている。

10

【0063】

面板30側と接着する第1粘着部材351の厚さTA1は100 μ mである。額縁50部分における粘着材35の厚さは、60 μ mとなる。この程度の厚さが維持できれば、面板30の熱膨張によるストレスには耐えることが出来る。

【0064】

基材353はPETであるが、必要に応じて種々の厚さのものを選定することが出来る。本実施例においては、PETの厚さTBは50 μ mであるが、25 μ m程度の厚さのPETを用いることは可能である。

【0065】

20

液晶表示パネルとは、第2粘着部材352の粘着材35によって接着する。液晶表示パネル側には、面板30側と異なり、額縁50の印刷は施されていないので、第2粘着部材352の厚さは大きくする必要は無い。本実施例における第2粘着部材352の厚さTA2は20 μ mである。

【0066】

したがって、粘着材35全体の厚さは、170 μ mとなる。粘着材35の厚さがこの程度であれば、通常の一層の粘着材35の厚さと大きな差は無い。3層構造の粘着材35の厚さは、必要な接着力、粘着材35の扱い易さ等の点から選定することが出来る。

【0067】

第1粘着部材351は、第2粘着部材352の膜厚よりも大きくするが、この場合、第1粘着部材351の厚さは第2粘着部材352の厚さの1.4倍以上とすると効果が大きい。第2粘着部材352の膜厚は第1粘着部材351の膜厚の1.4倍ではあるが、第2粘着部材352の膜厚が、接着力を十分に確保出来る程度の膜厚である必要がある。例えば、第2粘着部材352の膜厚が20 μ mであれば、特定の温度範囲において、接着力を確保することが出来る。この場合は、第1粘着部材351は最小限で、28 μ mであるが、この場合は、総厚が12 μ m程度の多層の印刷で形成された額縁50に対して接着力を確保することが出来る。

30

【0068】

本発明の別な面では、第1粘着部材351の膜厚は、第1粘着部材351の膜厚よりも20 μ m厚くすると効果を得ることが出来る。例えば、第2粘着部材352の膜厚が20 μ mとした場合、第1粘着部材351の膜厚は40 μ m以上となる。この場合、面板30の周辺には、総厚で、16 μ m程度の多層印刷で形成された額縁50が存在する場合であっても、第1粘着部材351における接着力を確保することが出来る。

40

【0069】

粘着材を用いて液晶表示パネルと面板を接着する場合、粘着材は、容易に甦生変形を起こすので、液晶表示パネルと面板の接着初期に接着をしていると、その後に熱サイクルを加えても面板と液晶表示パネルとの剥離は生じない場合が多い。したがって、粘着材を用いて接着する場合は、初期に気泡等を巻き込まずに接着していることが重要である。

【0070】

粘着材を用いて面板と液晶表示パネルを接着した場合に、初期の接着力を評価する方法

50

として、オートクレープ法と称するものがある。この評価方法は次のようなものである。すなわち、面板と液晶表示パネルの接着において、気泡が巻き込まれた場合、ハイブリッド液晶表示パネルを、高気圧中、例えば、3気圧55℃で30分間投入する。そうすると、巻き込まれた気泡が小さくなる、あるいは消滅する。気泡が消滅する場合は、接着力が十分であり、気泡が消滅しない場合は接着力が不十分であるとする評価方法である。

【0071】

図12はこのオートクレープ評価法を用いて接着力を評価した場合である。図12の評価で用いた粘着材は、図9に示す第1粘着部材351の厚さが50μm、基材353の厚さが25μm、第2粘着部材の厚さが25μmである。図12において、横軸は、面板の周辺に印刷される額縁の総厚(T)である。縦軸は、気泡の径(B)であり、一定条件の下では、気泡が消滅する。

10

【0072】

図12において、印刷された額縁の総厚が大きくなるにつれて、気泡の残りも大きくなっている。すなわち、接着力が十分でなくなる。図12によれば、印刷された額縁の総厚が20μm以下であれば、気泡は消失する。すなわち、額縁の総厚が粘着材の40%までは、気泡が消失するといえる。この場合、粘着材の厚さは、額縁の層厚の2.5倍以上となる。ただし、図12のデータの数を検討し、3σ程度までを検討すると、より好ましくは額縁の総厚が30%程度までとするのが良い。この場合、粘着材に厚さは、額縁の総厚の3.3倍以上となる。

【実施例3】

20

【0073】

図13は本発明の第3の実施例を示す断面図である。図13において、額縁50の印刷は4層で形成されている。面板30の熱膨張によるストレスは、額縁50部分において生ずる。額縁50部分において、接着材31あるいは粘着材35の厚さが急激に変化することが原因の一つである。

【0074】

本実施例においては、額縁50部分の端部を印刷の層毎に変化させて、粘着材35の厚さを除々に変化させることによって粘着材35が受けるストレスを緩和するものである。図13において、額縁50は4層で形成されているが、各印刷の端部は上の層ほど外側に後退した関係となっている。すなわち、第2層は第1層よりもR1だけ後退し、第3層は第2層よりもR2だけ後退し、第4層は、第3層よりもR3だけ後退している。

30

【0075】

図13は粘着材35が一層の場合を例としているが、実施例2で説明した、3層構造の粘着材35であっても、本実施例を適用できることはいうまでも無い。

【実施例4】

【0076】

本発明の特徴のひとつは、粘着材35を3層構造とし、面板30と接着する第1粘着部材351の膜厚を液晶表示パネルと接着する第2粘着部材352の膜厚よりも大きくすることによって、面板30と液晶表示パネルの接着の信頼性を確保することである。

【0077】

40

粘着材35は、使用されるまでは、図14に示すように、セパレータ36と称する部材によって保護されている。すなわち、粘着材35を面板30と液晶表示パネルの間に設置する時は、図14におけるセパレータ36を除去する。セパレータ36が付いたままだと、どちら側の粘着材35の膜厚が大きいかを判断することが出来ない。

【0078】

粘着材35の膜厚が薄いほうを液晶表示パネル側に使用すると、面板30側での接着不良を生ずる。接着作業を人間がやるにしても機械がやるにしても、どちら側の粘着材35が厚いかを判断出来る手段を有することは製品の信頼性にとって非常に重要である。

【0079】

図15は本実施例における粘着材35の一例である。図15(a)はセパレータ361

50

、362が付いた状態における粘着材35の平面図であり、図15(b)は図15(a)のA-A断面図である。図15(a)において、粘着材35は、第1セパレータ361と第2セパレータ362によって保護されている。第2セパレータ362は第1セパレータ361よりもサイズが小さい。そして、図15(b)に示すように、サイズの大きい第1セパレータ361側の粘着材35の厚さが大きい。実際の第1粘着部材351、第2粘着部材352は第2セパレータ362よりもサイズが小さい。

【0080】

3層構造の粘着材35のセパレータ361、362を図15のような形状とすることによって、第1粘着部材351と第2粘着部材352が接着する側を誤ることは無くなる。以上の説明では、第1粘着部材351側と第2粘着部材352側のセパレータのサイズを変えたが、区別のためには、セパレータのサイズのみに限る必要は無い。例えば、第1粘着部材351側と第2粘着部材352側のセパレータで色を変えることが出来る。また、第1粘着部材351側あるいは、第2粘着部材352側のセパレータの一方に、特定の加工形状あるいは、模様を付けるようにしても良い。要するに、セパレータになんらかの区別が出来れば良い。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】本発明が実施される液晶表示装置の分解斜視図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】液晶表示パネルに面板が取り付けられた図である。

【図4】液晶表示パネルに面板が取り付けられた詳細断面図である。

【図5】面板の熱膨張を評価した図である。

【図6】画面サイズと面板の熱膨張の比較図である。

【図7】リペアの仕方を表す図である。

【図8】リペアにおける問題点を示す図である。

【図9】実施例2におけるリペアの仕方を示す図である。

【図10】実施例2におけるリペアの状況を示す図である。

【図11】実施例2の断面図である。

【図12】粘着材による接着力の評価を示すグラフである。

【図13】実施例3における額縁の印刷例である。

【図14】セパレータが付いた状態での粘着材の断面図である。

【図15】実施例4におけるセパレータが付いた状態の粘着材の断面図である。

【図16】従来例の面板と液晶表示パネルの関係である。

【図17】面板と液晶表示パネルを接着材で接着した場合の問題点である。

【図18】接着材を用いた場合の面板と液晶表示パネルの接着例である。

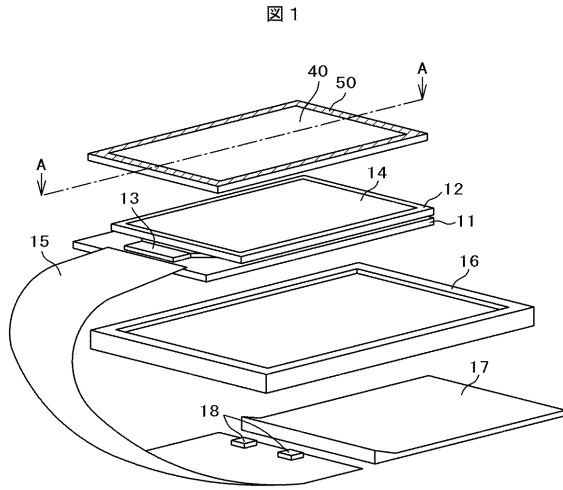
【図19】接着材を用いた場合の問題点の説明図である。

【符号の説明】

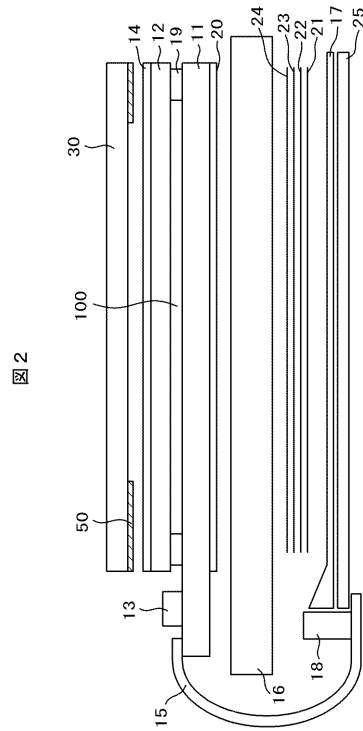
【0082】

11…TF T基板、 12…カラーフィルタ基板、 13…駆動IC、 14…上偏光板、 15…フレキシブル配線基板、 16…モールド、 17…導光板、 18…LED、 19…封止材、 20…下偏光板、 21…下拡散シート、 22…下プリズムシート、 23…上プリズムシート、 24…上拡散シート、 25…反射シート、 30…面板、 31…接着材、 35…粘着材、 36…セパレータ、 40…表示領域、 41…剥離領域、 50…額縁、 60…シール部、 70…基板、 100…液晶、 110…マザーTF T基板、 111…端子部、 120…マザーカラーフィルタ基板、 130…マザー面板、 351…第1粘着部材、 352…第2粘着部材、 353…基材、 361…第1セパレータ、 362…第2セパレータ。

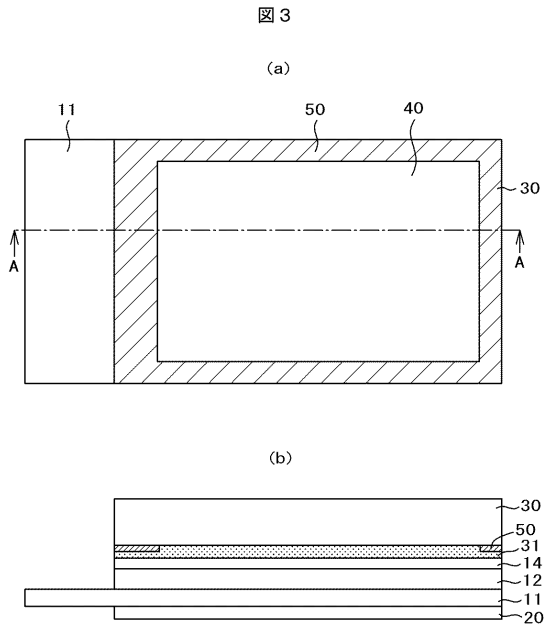
【図 1】



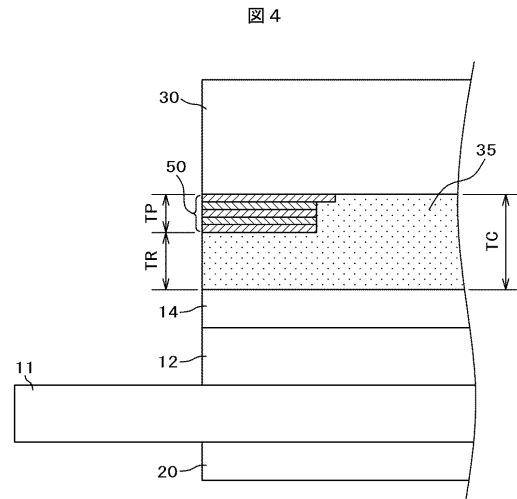
【図 2】



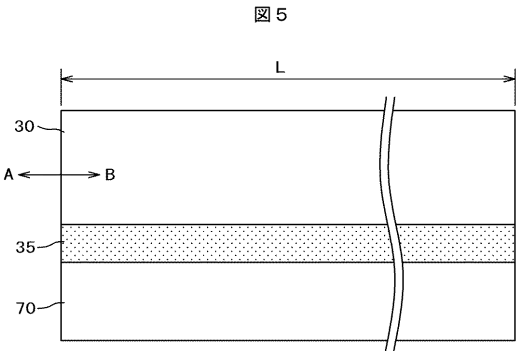
【図 3】



【図 4】



【図 5】

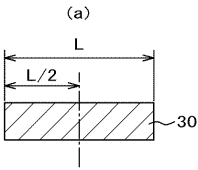


(b)

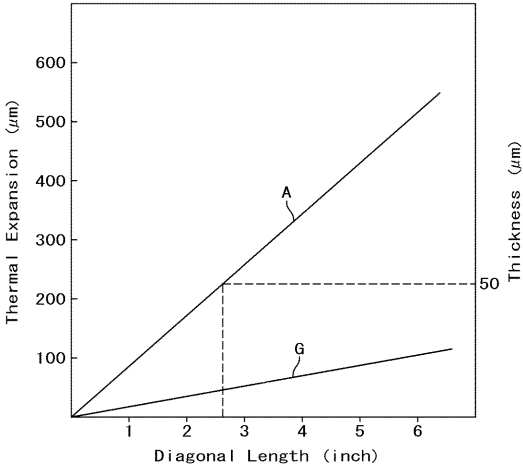
	glass plate	acrylic plate	difference
TC (/°C)	8.7×10^{-6}	7×10^{-5}	6.9×10^{-5}
L (mm)	61.6	61.6	61.6
ΔL (μm)	65	520	455

【図 6】

図 6

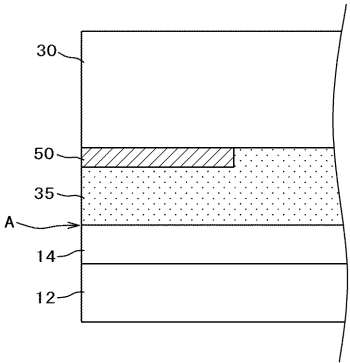


(b)



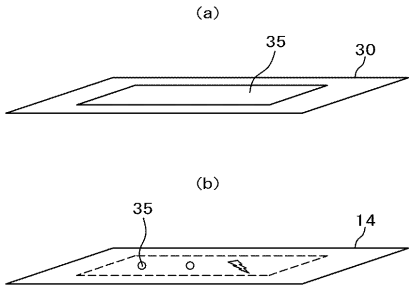
【図 7】

図 7



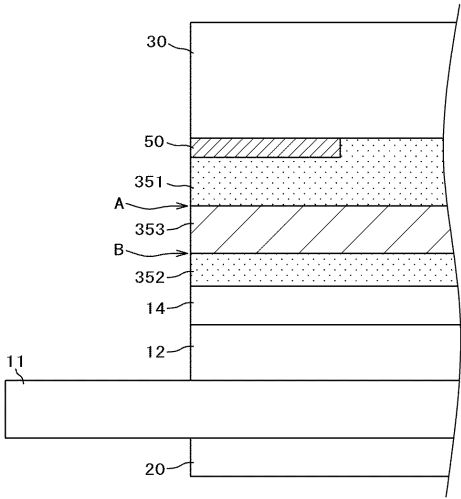
【図 8】

図 8



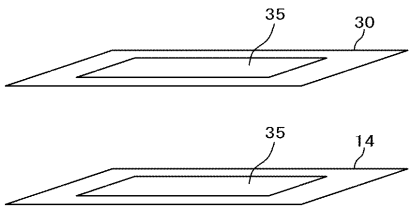
【図 9】

図 9

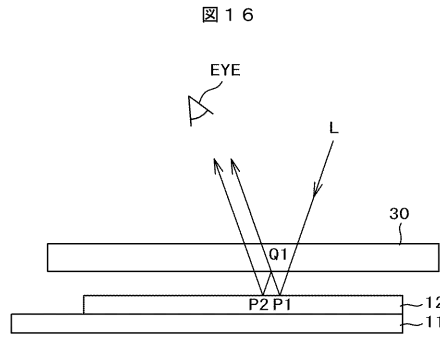


【図 10】

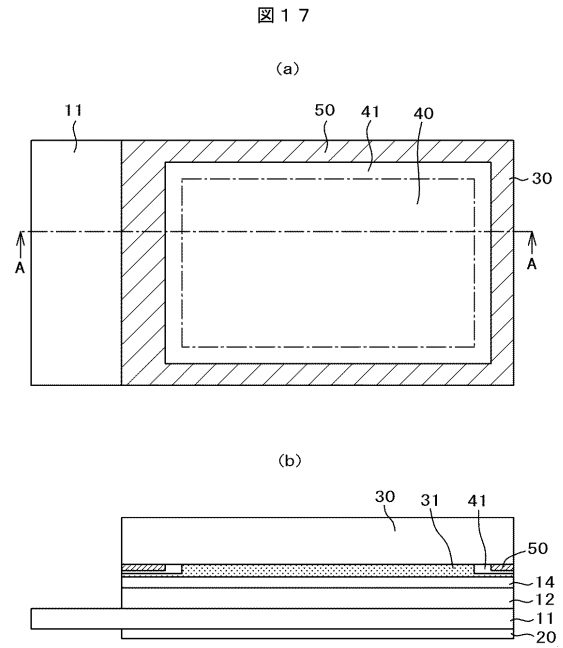
図 10



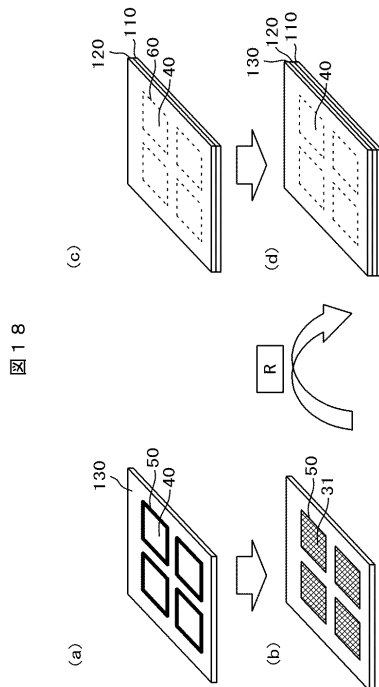
【図 16】



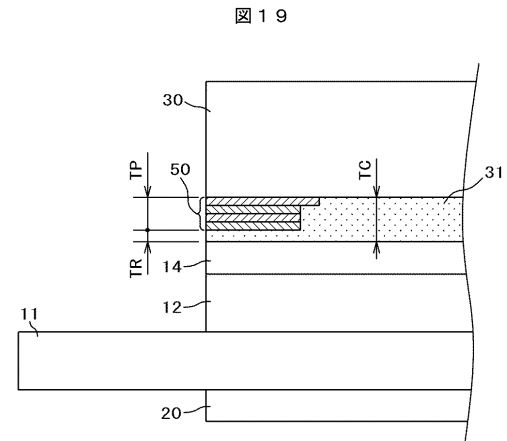
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(72)発明者 久保田 秀直

東京都千代田区大手町二丁目2番1号 株式会社日立製作所 コンシューマ事業グループ内

(72)発明者 三輪 広明

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

審査官 高松 大

(56)参考文献 特開2005-313638 (JP, A)

特開2007-047621 (JP, A)

特開2003-255847 (JP, A)

特開2001-081421 (JP, A)

特開2001-318612 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP5297668B2	公开(公告)日	2013-09-25
申请号	JP2008071700	申请日	2008-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	久保田秀直 三輪広明		
发明人	久保田 秀直 三輪 広明		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1335 G02F2201/50 G02F2202/28 Y10T428/1059 Y10T428/2848		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/FA13X 2H191/FA22X 2H191/FA95X 2H191/FB02 2H191/FC13 2H191/FD04 2H191/FD27 2H191/FD35 2H191/GA19 2H191/GA23 2H191/LA02 2H191/LA03 2H191/LA22 2H291/FA02Y 2H291/FA13X 2H291/FA22X 2H291/FA95X 2H291/FB02 2H291/FC13 2H291/FD04 2H291/FD27 2H291/FD35 2H291/GA19 2H291/GA23 2H291/LA02 2H291/LA03 2H291/LA22		
其他公开文献	JP2009229538A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过印刷将形成框架的表面板粘合到可靠的液晶显示板上。解决方案：用粘合材料35将形成用于改善可设计性的框架50的表面板30粘合到液晶显示板的上偏振板14上。表面板30的框架50通过印刷五层形成。粘合材料35具有第一粘合构件351，基部353和第二粘合构件352的三层结构。第一粘合构件351形成得比第二粘合构件352厚，因此必要的粘合厚度即使在形成在平台30上的框架50上也固定有材料35，然后提高了平台30与液晶显示板粘合的可靠性。 Z

【图 2】

