

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6896454号
(P6896454)

(45) 発行日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月11日(2021.6.11)

(51) Int.Cl.	F 1
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 310
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 342
G02F 1/1345 (2006.01)	G02F 9/30 308A
H01L 51/50 (2006.01)	H02F 1/1345
H01L 27/32 (2006.01)	H05B 33/14 A

請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-33427 (P2017-33427)
 (22) 出願日 平成29年2月24日 (2017.2.24)
 (65) 公開番号 特開2018-138966 (P2018-138966A)
 (43) 公開日 平成30年9月6日 (2018.9.6)
 審査請求日 令和2年1月27日 (2020.1.27)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110001737
 特許業務法人スズエ国際特許事務所
 (72) 発明者 佐野 匠
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 川田 靖
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 審査官 田中 秀直

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1主面を有する絶縁基板と、
 前記絶縁基板の前記第1主面に接着された第1支持基板と、
 前記第1支持基板から離間し、前記絶縁基板の前記第1主面に接着された第2支持基板
 と、

前記絶縁基板の前記第1支持基板とは反対側に位置するフィルムと、

前記絶縁基板の前記第2支持基板とは反対側に位置する樹脂層と、

前記第2支持基板と重なる実装部と、を備え、

前記第1支持基板は前記第2支持基板と対向する第1側面を有し、

前記第2支持基板は前記第1支持基板と対向する第2側面を有し、

前記第1支持基板は、前記第1側面に向かって先細るテーパー状に形成され、

前記第2支持基板は、前記第2側面に向かって先細るテーパー状に形成され、

前記フィルムは、前記樹脂層と重なる重畠部を有し、

前記重畠部は、第1位置における第1膜厚と、前記第1位置よりも前記実装部側の第2位置における第2膜厚と、を有し、前記第1膜厚は前記第2膜厚より大きく、

前記重畠部と重なる位置において、前記樹脂層の膜厚は、前記フィルムの膜厚より小さい、電子機器。

【請求項 2】

前記第1側面及び前記第2側面は、曲面を含む、請求項1に記載の電子機器。

10

20

【請求項 3】

前記樹脂層は、前記重畠部と重なる第3位置における第3膜厚と、前記重畠部と重なり前記第3位置よりも前記実装部側の第4位置における第4膜厚と、を有し、前記第3膜厚は、前記第4膜厚より小さい、請求項1に記載の電子機器。

【請求項 4】

前記フィルムの第1領域と重なる位置での膜厚は、前記樹脂層の前記第2支持基板と重なる位置での膜厚と略等しい、請求項1乃至3の何れか1項に記載の電子機器。

【請求項 5】

前記重畠部と重なる位置での前記フィルムの膜厚及び前記樹脂層の膜厚の和は、前記フィルムの第1領域と重なる位置での膜厚以下である、請求項1乃至4の何れか1項に記載の電子機器。10

【請求項 6】

前記フィルムは、前記樹脂層と接する端面を有し、

前記端面は、曲面を含む、請求項1乃至5の何れか1項に記載の電子機器。

【請求項 7】

前記フィルムは、前記樹脂層と接する端面を有し、

前記端面は、斜面を含む、請求項1乃至6の何れか1項に記載の電子機器。

【請求項 8】

前記フィルム及び前記樹脂層は、350nmより短波長の光の吸収率が同等である、請求項1乃至7の何れか1項に記載の電子機器。20

【請求項 9】

さらに、前記第1支持基板と前記第2支持基板との間において折り曲げられる折り曲げ領域を有する、請求項1乃至8の何れか1項に記載の電子機器。

【請求項 10】

前記第1支持基板及び前記第2支持基板は、ポリエチレンテレフタートで形成されている、請求項1乃至9の何れか1項に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明の実施形態は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、有機エレクトロルミネッセンス表示装置や液晶表示装置などの表示装置においては、表示パネルの基板にガラス材料が用いられている。近年では、基板にポリイミドなどの樹脂材料を用いることで、表示パネルに可撓性を与えたフレキシブルタイプの表示装置が開発されている。

【0003】

このような表示装置は、各画素に電圧を供給するために、表示領域の周辺の非表示領域において外部回路等に接続され電圧が供給されるパッド、パッドに接続される配線等を備えている。また、表示装置を狭額縫化するために、パッドが基板の背面に配置されるよう、表示装置は基板が折り曲げられた状態で電子機器等に収容される。40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-232300号公報

【特許文献2】特開2012-128006号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

本実施形態の目的は、製造歩留まりの低下を抑制することが可能な表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本実施形態によれば、第1正面を有する絶縁基板と、前記絶縁基板の前記第1正面に接着された第1支持基板と、前記第1支持基板から離間し、前記絶縁基板の前記第1正面に接着された第2支持基板と、を備え、前記第1支持基板は前記第2支持基板と対向する第1側面を有し、前記第2支持基板は前記第1支持基板と対向する第2側面を有し、前記第1支持基板は、前記第1側面に向かって先細るテーパー状に形成され、前記第2支持基板は、前記第2側面に向かって先細るテーパー状に形成されている、表示装置が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、本実施形態に係る表示装置の構成を示す斜視図である。

【図2】図2は、図1に示した表示装置の表示領域を示す断面図である。

【図3】図3は、本実施形態に係る表示パネルを示す平面図であり、第1支持基板及び第2支持基板等の位置関係を示す図である。

【図4】図4は、本実施形態に係る表示装置の製造方法の一部を示す平面図である。

【図5】図5は、本実施形態に係る表示装置の製造方法の一部を示す平面図である。

【図6】図6は、図4及び図5に示した表示パネルの線A-Bに沿った断面図である。

20

【図7】図7は、図3に示した表示パネルの折り曲げ領域を折り曲げた後の状態を示す断面図である。

【図8】図8は、図4及び図5に示した表示パネルの他の実施例を示す線A-Bに沿った断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、開示はあくまで一例に過ぎず、当業者において、発明の主旨を保っての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は、説明をより明確にするため、実際の態様に比べて、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する詳細な説明を適宜省略することがある。

30

【0009】

まず、本実施形態に係る表示装置について詳細に説明する。

図1は、本実施形態に係る表示装置DSPの構成を示す斜視図である。図1は、第1方向Xと、第1方向Xに垂直な第2方向Yと、第1方向X及び第2方向Yに垂直な第3方向Zによって規定される三次元空間を示している。図示した例では、第1方向X、第2方向Y、及び、第3方向Zは、互いに直交しているが、90度以外の角度で交差していても良い。以下、本実施形態において、表示装置DSPが有機エレクトロルミネッセンス表示装置である場合について説明する。

40

【0010】

本実施形態においては、第3方向Zの矢印の先端に向かう方向を上又は上方と定義し、第3方向Zの矢印の先端に向かう方向とは反対側の方向を下又は下方と定義する。また、「第1部材の上方の第2部材」と及び「第1部材の下方の第2部材」とした場合、第2部材は、第1部材に接していてもよく、又は第1部材から離れていてもよい。後者の場合、第1部材と第2部材との間に、第3の部材が介在していてもよい。一方、「第1部材の上の第2部材」と及び「第1部材の下の第2部材」とした場合、第2部材は第1部材に接している。

50

【0011】

図1に示すように、表示装置D S Pは、表示パネルP N L、フィルムF L、配線基板1、フレキシブル配線基板2、第1支持基板S P 1、第2支持基板S P 2、樹脂層R Eなどを備えている。

【0012】

表示パネルP N Lは、画像を表示する表示領域D Aと、表示領域D Aを囲む非表示領域N D Aと、を備えている。表示パネルP N Lは、表示領域D Aにおいて、複数の画素P Xを備えている。複数の画素P Xは、第1方向X及び第2方向Yに並べられ、マトリクス状に設けられている。

【0013】

フィルムF Lは、表示パネルP N Lの上に配置されている。図示した例では、フィルムF Lの3つの側縁は、第3方向Zにおいて、表示パネルP N Lの3つの側縁と揃っている。フィルムF Lの第1方向Xに平行な側縁の長さは、表示パネルP N Lの第1方向Xに平行な側縁の長さと略等しい。また、フィルムF Lの第2方向Yに平行な側縁の長さは、表示パネルP N Lの第2方向Yに平行な側縁の長さより小さい。つまり、第1方向X及び第2方向Yで規定されるX-Y平面において、フィルムF Lの面積は、表示パネルP N Lの面積より小さい。

【0014】

表示パネルP N Lは、フィルムF Lと重なる領域よりも外側に延出した実装部M Tを有している。図示した例では、配線基板1は、非表示領域N D Aにおいて、実装部M Tの上方に実装されている。図示した例では、配線基板1の第1方向Xに平行な側縁の長さは、表示パネルP N Lの第1方向Xに平行な側縁の長さと比べて小さいが、同等であっても良い。表示パネルP N L及び配線基板1は、互いに電気的に接続されている。フレキシブル配線基板2は、配線基板1の下方に配置され、配線基板1と電気的に接続されている。フレキシブル配線基板2は、配線基板1の表示パネルP N Lが重なっている側縁側とは反対側に重なっている。なお、フレキシブル配線基板2は、配線基板1の上方に配置されていてもよい。

【0015】

第1支持基板S P 1及び第2支持基板S P 2は、表示パネルP N Lの下方に貼り付けられている。第1支持基板S P 1及び第2支持基板S P 2は、互いに離間している。第1支持基板S P 1は、第3方向Zにおいて表示領域D Aと重なっている。第2支持基板S P 2は、第3方向Zにおいて非表示領域N D A及び実装部M Tと重なっている。表示装置D S Pは、第1支持基板S P 1と第2支持基板S P 2との間に溝部G Rを有している。

【0016】

樹脂層R Eは、実装部M Tの上方に配置されている。樹脂層R Eは、第3方向Zにおいて溝部G Rと重なる位置に配置されている。また、後述するが、樹脂層R EのフィルムF L側の端部R E Eは、第3方向ZにおいてフィルムF Lに重なっている。

【0017】

図2は、図1に示した表示装置D S Pの表示領域D Aを示す断面図である。

図2に示すように、表示パネルP N Lは、絶縁基板10、スイッチング素子S W 1、S W 2、S W 3、反射層4、有機E L素子O L E D 1、O L E D 2、O L E D 3、封止層4 1、第1支持基板S P 1、接着層G L、フィルムF L等を備えている。

【0018】

絶縁基板10は、有機絶縁材料を用いて形成され、例えば、ポリイミドを用いて形成される。絶縁基板10は、主面10 Aと、主面10 Aとは反対側の主面10 Bと、を有している。絶縁基板10は、第1絶縁膜11によって覆われている。

【0019】

スイッチング素子S W 1、S W 2、S W 3は、第1絶縁膜11の上方に形成されている。図示した例では、スイッチング素子S W 1、S W 2、S W 3はトップゲート型の薄膜トランジスタで構成されているが、ボトムゲート型の薄膜トランジスタで構成されていても

10

20

30

40

50

良い。スイッチング素子 SW1、SW2、SW3 は、同一構成であるため、以下、スイッチング素子 SW1 に着目してその構造をより詳細に説明する。スイッチング素子 SW1 は、第1絶縁膜 11 の上に形成された半導体層 SC を備えている。半導体層 SC は、第2絶縁膜 12 によって覆われている。また、第2絶縁膜 12 は、第1絶縁膜 11 の上にも配置されている。

【0020】

スイッチング素子 SW1 のゲート電極 WG は、第2絶縁膜 12 の上に形成され、半導体層 SC の直上に位置している。ゲート電極 WG は、第3絶縁膜 13 によって覆われている。また、第3絶縁膜 13 は、第2絶縁膜 12 の上にも配置されている。

【0021】

このような第1絶縁膜 11、第2絶縁膜 12、及び、第3絶縁膜 13 は、例えば、シリコン酸化物やシリコン窒化物等の無機系材料によって形成されている。

【0022】

スイッチング素子 SW1 のソース電極 WS 及びドレイン電極 WD は、第3絶縁膜 13 の上に形成されている。ソース電極 WS 及びドレイン電極 WD は、それぞれ第2絶縁膜 12 及び第3絶縁膜 13 を貫通するコンタクトホールを通して半導体層 SC と電気的に接続されている。スイッチング素子 SW1 は、第4絶縁膜 14 によって覆われている。第4絶縁膜 14 は、第3絶縁膜 13 の上にも配置されている。このような第4絶縁膜 14 は、例えば、透明な樹脂等の有機系材料によって形成されている。

【0023】

反射層 4 は、第4絶縁膜 14 の上に形成されている。反射層 4 は、アルミニウムや銀等の光反射率が高い金属材料で形成される。なお、反射層 4 の上面は、平坦面であっても良いし、光散乱性を付与するための凹凸面であっても良い。

【0024】

有機 EL 素子 OLED1 乃至 OLED3 は、第4絶縁膜 14 の上に形成されている。すなわち、有機 EL 素子 OLED1 乃至 OLED3 は、絶縁基板 10 とフィルム FL との間に位置している。図示した例では、有機 EL 素子 OLED1 はスイッチング素子 SW1 と電気的に接続され、有機 EL 素子 OLED2 はスイッチング素子 SW2 と電気的に接続され、有機 EL 素子 OLED3 はスイッチング素子 SW3 と電気的に接続されている。有機 EL 素子 OLED1 乃至 OLED3 は、それぞれフィルム FL の側に向かって赤色光、青色光、緑色光を放射するトップエミッションタイプとして構成されている。このような有機 EL 素子 OLED1 乃至 OLED3 は、いずれも同一構造である。図示した例では、有機 EL 素子 OLED1 乃至 OLED3 は、それぞれリブ 15 によって区画されている。

【0025】

有機 EL 素子 OLED1 は、反射層 4 の上に形成された画素電極 PE1 を備えている。画素電極 PE1 は、スイッチング素子 SW1 のドレイン電極 WD とコンタクトし、スイッチング素子 SW1 と電気的に接続されている。同様に、有機 EL 素子 OLED2 はスイッチング素子 SW2 と電気的に接続された画素電極 PE2 を備え、有機 EL 素子 OLED3 はスイッチング素子 SW3 と電気的に接続された画素電極 PE3 を備えている。画素電極 PE1、PE2、PE3 は、例えば、インジウム・ティン・オキサイド (ITO) やインジウム・ジンク・オキサイド (IZO) 等の透明な導電材料によって形成されている。

【0026】

例えば、有機 EL 素子 OLED1 は青色に発光する有機発光層 ORGB を備え、有機 EL 素子 OLED2 は緑色に発光する有機発光層 ORGG を備え、有機 EL 素子 OLED3 は赤色に発光する有機発光層 ORGR を備えている。有機発光層 ORGB は、陽極 PE1 の上に位置し、有機発光層 ORGG は、陽極 PE2 の上に位置し、有機発光層 ORGR は、陽極 PE3 の上に位置している。また、有機 EL 素子 OLED1 乃至 OLED3 は、共通電極 CE を備えている。共通電極 CE は、有機発光層 ORGB、ORGG、ORGR の上に位置している。共通電極 CE は、リブ 15 の上にも位置している。画素電極 PE 及び共通電極 CE のうち、一方が陽極であり、他方が陰極である。共通電極 CE は、例えば、

10

20

30

40

50

ITOやIZO等の透明な導電材料によって形成されている。

【0027】

封止層41は、有機EL素子OLED1、OLED2、OLED3の上を覆っている。封止層41は、絶縁基板10との間に配置された部材を封止している。封止層41は、有機EL素子OLED1、OLED2、OLED3への酸素や水分の侵入を抑制し、有機EL素子OLED1、OLED2、OLED3の劣化を抑制する。なお、封止層41は、無機膜と有機膜の積層体から構成されていても良い。

【0028】

フィルムFLは、封止層41の上方に位置し、接着層GLを用いて封止層41に接着されている。すなわち、フィルムFLは、絶縁基板10の正面10B側に配置されている。フィルムFLは、例えば、透明な材料を用いて形成された保護フィルム、光学フィルム等である。図示した例では、フィルムFLは、表示領域DAと重なる位置において、膜厚TDを有している。接着層GLは、例えば、アクリル系材料、エポキシ系材料、ポリイミドの何れかを用いて形成されている。

10

【0029】

第1支持基板SP1は、絶縁基板10のフィルムFLとは反対側で絶縁基板10に接着されている。すなわち、第1支持基板SP1は、絶縁基板10の正面10A側に配置されている。第1支持基板SP1は、絶縁基板10に接着材ADによって接着されている。第1支持基板SP1の材料としては、例えば、耐熱性、ガス遮断性、防湿性、強度に優れ、尚且つ安価な材料が好ましい。第1支持基板SP1は、例えば、表示装置DSPを製造する過程でのプロセス温度にて変質、変形しない程度の耐熱性を有する。また、第1支持基板SP1は、例えば、絶縁基板10より大きな強度を有し、表示パネルPNLが外部からの応力がかからない状態にて湾曲する事態を抑制する支持層として機能する。また、第1支持基板SP1は、例えば、絶縁基板10への水分等の侵入を抑制する防湿性やガスの侵入を抑制するガス遮断性等を有し、バリア層として機能する。第1支持基板SP1は、例えば、ポリエチレンテレフタラートを用いて形成されたフィルムである。なお、図示しないが第2支持基板SP2も第1支持基板SP1と同様の機能を有し、第1支持基板SP1と同一の材料から形成されている。

20

【0030】

このような表示装置DSPにおいては、有機EL素子OLED1乃至OLED3のそれぞれが発光した際、有機EL素子OLED1は青色の光を出射し、有機EL素子OLED2は緑色の光を出射し、有機EL素子OLED3は赤色の光を出射する。そのため、表示装置DSPのカラー表示が実現される。

30

【0031】

図1に示した画素PXは、例えば、カラー画像を構成する最小単位であり、上記の有機EL素子OLED1乃至OLED3を備えている。

【0032】

なお、上記の構成例では、有機EL素子OLED1乃至OLED3はそれぞれ青色に発光する有機発光層ORG B、緑色に発光する有機発光層ORG G、赤色に発光する有機発光層ORG Rを備えていたが、これに限定されるものではない。有機EL素子OLED1乃至OLED3は共通の有機発光層を備えていても良い。このとき、例えば、有機EL素子OLED1乃至OLED3は、白色光を出射する。このような構成例においては、カラーフィルタ層が、封止層41の上方に配置される。

40

【0033】

図3は、本実施形態に係る表示パネルPNLを示す平面図であり、第1支持基板SP1及び第2支持基板SP2等の位置関係を示す図である。

【0034】

図3において、第1支持基板SP1は、左上がりの斜線で示されている。第1支持基板SP1は、平面視で、表示領域DAと重なっている。また、第1支持基板SP1は、平面視で、フィルムFLと重なっている。第2支持基板SP2は、右上がりの斜線で示されて

50

いる。第2支持基板S P 2は、第1方向Xに沿って延出している。

【0035】

本実施形態においては、表示装置D S Pは、電子機器等の筐体に収容される際に折り曲げられる領域である折り曲げ領域B Aを有している。すなわち、図1に示した配線基板1及びフレキシブル配線基板2が表示領域D Aの下方側に配置されるように、折り曲げ領域B Aが折り曲げられる。折り曲げ領域B Aは、平面視において、第1支持基板S P 1と第2支持基板S P 2との間に位置している。すなわち、折り曲げ領域B Aは、平面視において溝部G Rが形成される領域内に位置している。また、折り曲げ領域B Aは、非表示領域N D A内に位置している。

【0036】

表示パネルP N Lは、外部の電気回路を接続するための複数のパッド電極P Dを備えている。パッド電極P Dは、平面視で、第2支持基板S P 2と重なり、第1方向Xに並んで配置されている。複数の信号配線6は、それぞれパッドP D電極に接続され、折り曲げ領域B Aにおいて第2方向Yに沿って延出し第1方向Xに沿って並んでいる。

また、表示パネルP N Lは、後述するカットラインC L 1、C L 2、C L 3のそれぞれに対応する端部E 1、E 2、E 3を有している。カットラインC L 1及びC L 2に対応する端部E 1及びE 2は第2方向に延出している。カットラインC L 3に対応する端部E 3は、第1方向Xに延出している。

【0037】

次に、本実施形態に係る表示装置の製造方法の一部について詳細に説明する。

20

図4及び図5は、本実施形態に係る表示装置D S Pの製造方法の一部を示す平面図である。図4及び図5は、表示パネルP N Lの外形を整える工程を示している。

【0038】

図4に示すように、表示装置D S Pを用意する。フィルムF Lは、平面視において、表示領域D Aと重なっている。樹脂層R Eは、左上がりの斜線で示された領域に配置されている。樹脂層R Eは、第1方向Xに沿って延出している。ここで、フィルムF Lの配線基板1側の端部F L Eは、平面視で樹脂層R Eと重なっている。すなわち、フィルムF Lは、樹脂層R Eと重なる重畠部1 0 0を有している。重畠部1 0 0は、右上がりの斜線で示された領域に位置している。図示した例では、重畠部1 0 0は、第1方向Xに沿って延出している。また、樹脂層R Eの表示領域D A側の端部R E Eは、平面視でフィルムF Lと重なっている。

30

【0039】

次に、表示パネルP N LをカットラインC L 1、C L 2、C L 3において切断する。カットラインC L 1及びC L 2は、第2方向Yに延出し、フィルムF L及び樹脂層R Eと重なっている。カットラインC L 3は、第1方向Xに延出し、フィルムF Lと重なっている。

【0040】

このとき、図5に示されるように、第1支持基板S P 1及び第2支持基板S P 2を形成するためのマザー基板S Pが配置されている。マザー基板S Pは、開口部O Pを有している。開口部O Pは、第1方向Xに延出している。カットラインC L 1、C L 2、C L 3は、マザー基板S Pと重なっている。また、カットラインC L 1及びC L 2は、開口部O Pと重なっている。すなわち、カットラインC L 1及びC L 2において表示パネルP N Lを切断することによって、第1支持基板S P 1及び第2支持基板S P 2が形成される。また、カットラインC L 1及びC L 2において表示パネルP N Lを切断することによって、溝部G Rが形成される。

40

【0041】

なお、図4及び図5に示した例では、カットラインC L 1及びC L 3の交点と、カットラインC L 2及びC L 3の交点は、略直角に交差しているが、ラウンド状に形成されても良い。

【0042】

50

図6は、図4及び図5に示した表示パネルPNLの線A-Bに沿った断面図である。線A-Bは、カットラインCL1上に位置している。

【0043】

第1支持基板SP1は、正面10Aに接着されている。第1支持基板SP1は、第1A面US1と、第1A面US1とは反対側の第1B面BS1と、を有している。第1A面US1は、接着材ADによって正面10Aに接着されている。第1支持基板SP1は、第2方向Yに第2支持基板SP2と対向する第1側面SS1を有している。第1側面SS1は、曲面CS1を含んでおり、X-Z平面に対して傾斜している。第2支持基板SP2は、第1支持基板SP1から離間し、正面10Aに接着されている。第2支持基板SP2は、第2A面US2と、第2A面US2とは反対側の第2B面BS2と、を有している。第2A面US2は、接着材ADによって正面10Aに接着されている。第2支持基板SP2は、第2方向Yに第1支持基板SP1と対向する第2側面SS2を有している。第2側面SS2は、曲面CS2を含んでおり、X-Z平面に対して傾斜している。つまり、第1支持基板SP1は、第1側面SS1に向かって厚みが段々と薄くなるテーパー状に形成されており、第2支持基板SP2は、第2側面SS2に向かって厚みが段々と薄くなるテーパー状に形成されている。

【0044】

また、表示パネルPNLは、第1支持基板SP1と第2支持基板SP2との間に溝部GRを有している。溝部GRは、第1A面US1と第2A面US2との間において、第1間隔L1を有し、第1B面BS1と第2B面BS2との間において、第2間隔L2を有している。表示パネルPNLを折り曲げていない状態において、第1間隔L1は、第2間隔L2よりも小さい。本実施形態においては、第1支持基板SP1及び第2支持基板SP2は、ポリエチレンテレフタートで形成されている。

【0045】

フィルムFLは、絶縁基板10の第1支持基板SP1とは反対側に位置している。フィルムFLは、樹脂層REと接する端面ESを有している。図示した例では、端面ESは、X-Z平面に対して傾斜している傾斜面PS1を有している。また、樹脂層REは、絶縁基板10の第2支持基板SP2とは反対側に位置している。フィルムFLは、樹脂層REと重なる重畳部100を有している。フィルムFLは、重畳部100において、第1位置PT1における第1膜厚T1と、第1位置PT1よりも実装部MT側の第2位置PT2における第2膜厚T2と、を有している。第1膜厚T1は第2膜厚T2より大きい。

【0046】

樹脂層REは、重畳部100と重なる領域において、第3位置PT3における第3膜厚T3と、第3位置PT3よりも実装部MT側の第4位置PT4における第4膜厚T4と、を有している。第3膜厚T3は、第4膜厚T4より小さい。

【0047】

ここで、図2に示したように、フィルムFLは、表示領域DAと重なる位置において膜厚TDAを有している。また、樹脂層REは、第2支持基板SP2と重なる位置において膜厚TREREを有している。膜厚TDAは、膜厚TREREと略等しい。より具体的には、膜厚TDAと接着層GLの膜厚の和が膜厚TREREと等しいが、ここでは、接着層GLの膜厚は、膜厚TDAに対して考慮しなくても良いくらい小さいものとする。

【0048】

重畳部100と重なる位置において、フィルムFLの膜厚及び樹脂層REの膜厚の和を膜厚TSとする、膜厚TSは、フィルムFLの表示領域DAと重なる位置における膜厚TDA以下である。また、重畳部100と重なる位置において、樹脂層REの膜厚は、フィルムFLの膜厚より小さい。例えば、第1位置PT1における樹脂層REの膜厚を膜厚T11とすると、膜厚T11は、第1膜厚T1より小さい。

【0049】

ここで、表示パネルPNLは、図4及び図5に示したカットラインCL1、CL2、CL3上に、表示パネルPNLの上方からレーザー光LLが照射されることによって切断さ

10

20

30

40

50

れる。レーザー光 L L は、例えば、図 6 においては、点 A から点 B に向かって移動しながら照射される。レーザー光 L L は、例えば、CO₂ レーザーであり、308 nm 以下の波長を有している。

【0050】

このとき、絶縁基板 10 より上方の構成に着目する。本実施形態においては、フィルム F L 及び樹脂層 R E は、350 nm より短波長の光の吸収率が同等である。これにより、フィルム F L 及び樹脂層 R E は、同等の膜厚である場合には同等の出力のレーザー光 L L によって切断される。つまり、膜厚 T S が膜厚 T D A 及び T R E 以下である場合には、膜厚 T D A のフィルム F L と、膜厚 T S のフィルム F L 及び樹脂層 R E と、膜厚 T R E の樹脂層 R E とを同等の出力のレーザー光 L L によって切断することが可能である。しかし、膜厚 T S が膜厚 T D A 及び膜厚 T R E より大きい場合には、重畠部 100 と重なる位置において、残渣が生じる恐れがある。

10

【0051】

レーザー光 L L が点 A から点 B に移動する際、重畠部 100 においては、フィルム F L の膜厚が徐々に小さくなり、樹脂層 R E の膜厚が徐々に大きくなっている。すなわち、膜厚 T S に対して、フィルム F L の屈折率及び樹脂の屈折率の割合が徐々に変化している。このように、樹脂層 R E がフィルム F L 上に重なって配置されることによって、表示パネル P N L を折り曲げた際に、フィルム F L と樹脂層 R E との間にクラックが生じたり、フィルム F L 及び樹脂層 R E が剥がれたりするのを抑制することができる。

20

【0052】

また、絶縁基板 10 より下方の構成に着目する。レーザー光 L L が点 A から点 B に移動しながら照射される際に、レーザー光 L L に対して第 1 支持基板 S P 1 と溝部 G R との間の境界で屈折率が切り替わる。また、レーザー光 L L に対して溝部 G R と第 2 支持基板 S P 2 との間の境界で屈折率が切り替わる。本実施形態においては、第 1 支持基板 S P 1 が曲面 C S 1 を有していることにより、レーザー光 L L に対する絶縁基板 10 より下側の屈折率が、第 1 支持基板 S P 1 の屈折率から溝部 G R の屈折率に徐々に切り替わる。同様に、本実施形態においては、第 1 支持基板 S P 2 が曲面 C S 2 を有していることにより、レーザー光 L L に対する絶縁基板 10 より下側の屈折率が、溝部 G R の屈折率から第 2 支持基板 S P 2 の屈折率に徐々に切り替わる。なお、レーザー光 L L は、点 B から点 A に向かって移動しながら照射されても良い。

30

【0053】

本実施形態によれば、第 1 支持基板 S P 1 及び第 2 支持基板 S P 2 は、離間して配置され、表示装置 D S P は、第 1 支持基板 S P 1 と第 2 支持基板 S P 2 との間に溝部 G R を有している。また、第 1 A 面 U S 1 と第 2 A 面 U S 2 との間ににおける溝部 G R の第 1 間隔 L 1 は、第 1 B 面 B S 1 と第 2 B 面 B S 2 との間ににおける溝部 G R の第 2 間隔 L 2 より小さい。このため、第 1 間隔 L 1 及び第 2 間隔 L 2 が同等の場合、すなわち、第 1 側面 S S 1 及び第 2 側面 S S 2 が X - Z 平面と平行である場合と比較して、レーザー光 L L が第 1 側面 S S 1 及び第 2 側面 S S 2 において拡散されるのを抑制することができる。したがって、レーザー光 L L が拡散されることによる、絶縁基板 10 の下方側の残渣の発生を抑制することができる。

40

【0054】

また、本実施形態によれば、第 1 膜厚 T 1 が第 2 膜厚 T 2 より大きい。すなわち、端面 E S が傾斜しており、樹脂層 R E がフィルム F L の重畠部 100 の上にも配置されている。この場合にも膜厚 T S は、膜厚 T D A 及び膜厚 T R E 以下である。このため、重畠部 100 と重なる位置においても、フィルム F L 及び樹脂層 R E を、膜厚 T D A のフィルム及び膜厚 T R E の樹脂層 R E を切断するのと同等の出力のレーザー光 L L によって切断することが可能である。したがって、重畠部 100 と重なる位置での残渣の発生を抑制することができる。よって、残渣の発生による絶縁基板 10 のカット不良による歩留まりの低下を抑制することができる。

【0055】

50

なお、図6は、カットラインCL1上の表示パネルPNLの構成を示しているが、カットラインCL2上においても表示パネルPNLは同等の構成を有している。また、図6に示したような、重畠部100におけるフィルムFL及び樹脂層REの関係や、第1支持基板SP1の第1側面SS1及び第2支持基板SP2の第2側面SS2などの本実施形態に関わる構成は、カットラインCL1及びCL2上において適用されていれば良く、他の位置においては適用されなくて良い。すなわち、カットラインCL1及びCL2の間の重畠部100においては、本実施形態に関わるフィルムFL及び樹脂層REの関係や、第1支持基板SP1の第1側面SS1及び第2支持基板SP2の第2側面SS2などの構成とは異なる構成を有していても良い。

【0056】

10

次に、本実施形態に係る表示装置の実施例について詳細に説明する。

図7は、図3に示した表示パネルPNLの折り曲げ領域BAを折り曲げた後の状態を示す断面図である。

第1支持基板SP1は、第1側面SS1に向かって先細るテーパー状に形成されている。第2支持基板SP2は、第2側面SS2に向かって先細るテーパー状に形成されている。

【0057】

20

折り曲げ領域BAは、第1支持基板SP1と第2支持基板SP2が第3方向Zに対向するように折れ曲がっている。樹脂層REは、折り曲げ領域BAに位置している。図示した例では、絶縁基板10、信号配線6、及び、樹脂層REは、それぞれ折り曲げ領域BAにおいて折れ曲がっている。

【0058】

ここで、折り曲げ領域BAにおいては、表示パネルPNLに引張応力と圧縮応力が発生する。信号配線6にこれらの引張応力あるいは圧縮応力が加わると、信号配線6が断線する恐れがある。本実施形態においては、樹脂層REを折り曲げ領域BAに配置することによって、折り曲げ領域BAに位置する信号配線6を圧縮応力と引張応力がいずれも零となる中立面又はその近傍に位置させることができると可能である。したがって、信号配線6の断線を抑制することが可能である。

【0059】

30

なお、第1支持基板SP1と第2支持基板SP2との間に折り曲げの曲率を維持するためのサポート部が配置されていても良い。このとき、サポート部は、第1支持基板SP1とサポート部との間に位置する接着材によって第1支持基板SP1と接着される。また、サポート部は、第2支持基板SP2とサポート部との間に位置する接着材によって第2支持基板SP2と接着される。なお、サポート部の代わりにバックライトユニットが配置されていても良い。

【0060】

図8は、図4及び図5に示した表示パネルPNLの他の実施例を示す線A-Bに沿った断面図である。図8は、図6に示した構成と比較して、フィルムFLの端面ESが曲面CS3を有している点で主に相違している。

図示した例では、第1側面SS1は、傾斜面PS21を含んでいる。第2側面SS2は、傾斜面PS22を含んでいる。図8に示した実施例においても、上記実施形態と同様に、第1間隔L1は、第2間隔L2より小さい。

このような構成においても上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0061】

以上説明したように、本実施形態によれば、製造歩留まりの低下を抑制することができる表示装置を得ることができる。

【0062】

40

なお、上記の実施形態は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置に限らず、液晶表示装置に適用することも可能である。その場合、表示パネルPNLは、例えば、フィルムFLと絶縁基板10との間に配置された液晶層を備えた液晶表示パネルである。表示パネル

50

P N L が液晶表示パネルである場合には、液晶表示パネルは、フィルム F L 側から入射する光を選択的に反射することで画像を表示する反射型の液晶表示パネルであっても良いし、絶縁基板 1 0 側から入射する光を選択的に透過することで画像を表示する透過型の液晶表示パネルであっても良い。なお、本実施形態に関する主要な構成については、表示装置 D S P が液晶表示装置であった場合にも略同一である。

【0063】

また、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0064】

D S P …表示装置、1 0 …絶縁基板、1 0 A …主面、

S P 1 …第 1 支持基板、S P 2 …第 2 支持基板、

U S 1 …第 1 A 面、U S 2 …第 2 A 面、B S 1 …第 1 B 面、B S 2 …第 2 B 面、L 1 …第 1 間隔、L 2 …第 2 間隔、

S S 1 …第 1 側面、S S 2 …第 2 側面、C S 1、C S 2、C S 3 …曲面、

F L …フィルム、R E …樹脂層、M T …実装部、1 0 0 …重疊部、

P T 1 …第 1 位置、P T 2 …第 2 位置、P T 3 …第 3 位置、P T 4 …第 4 位置、

T 1 ~ T 6、T S …膜厚、E S …端面、P S 1、P S 2 1、P S 2 2 …傾斜面、

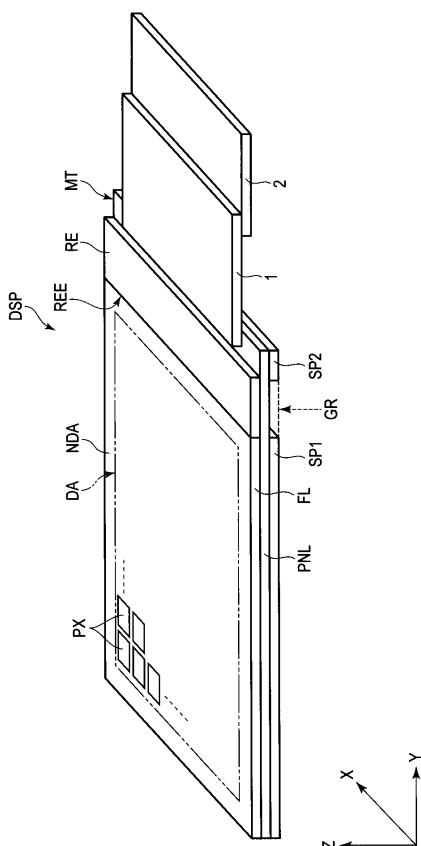
B A …折り曲げ部。

10

20

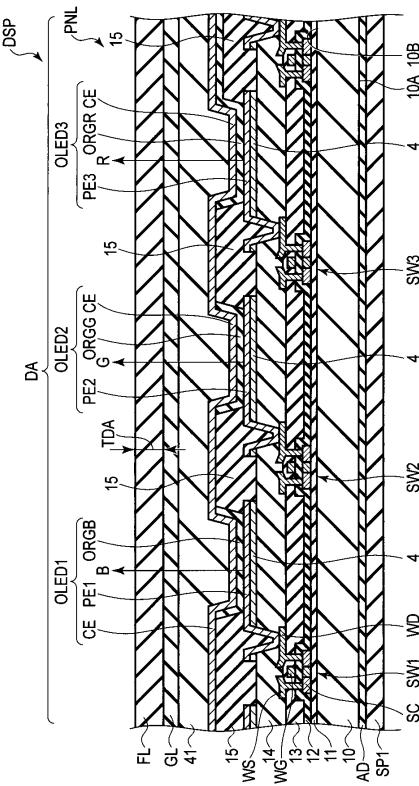
【図 1】

図 1

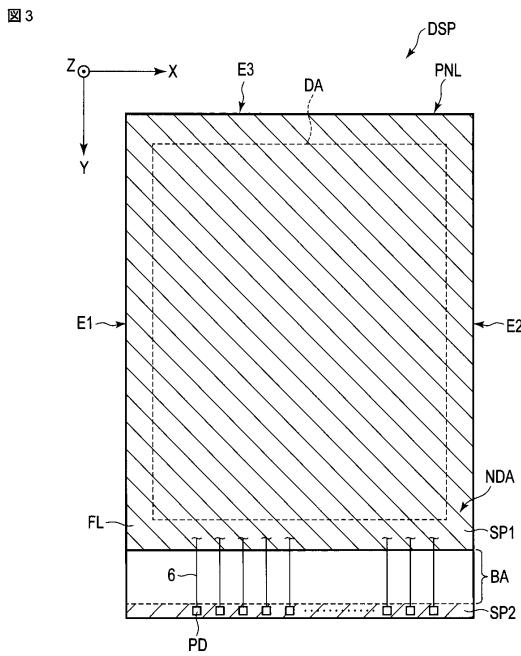


【図 2】

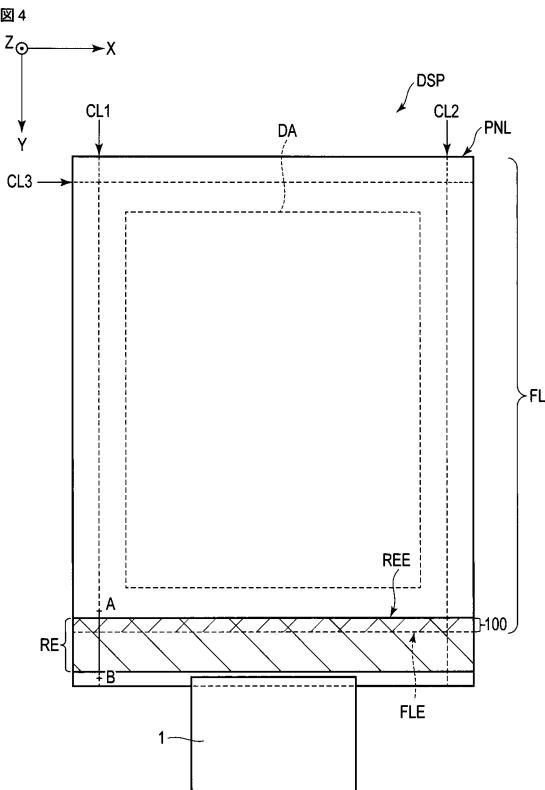
図 2



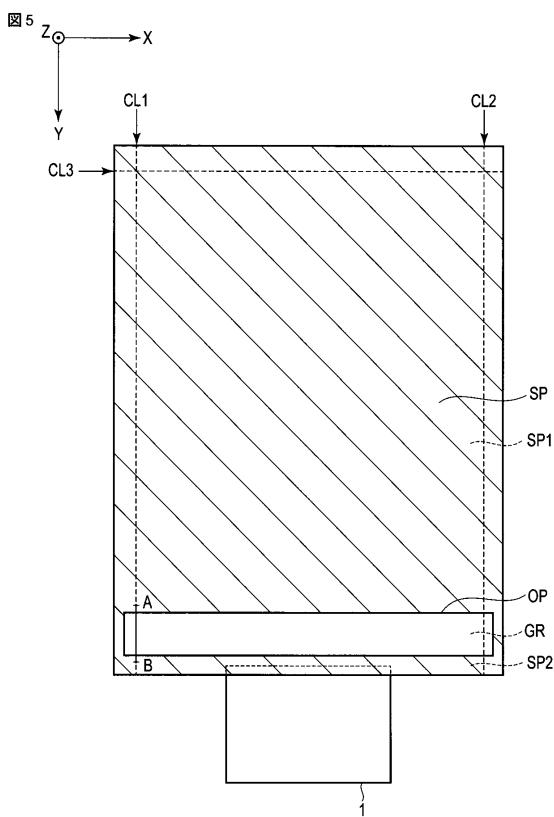
【図3】



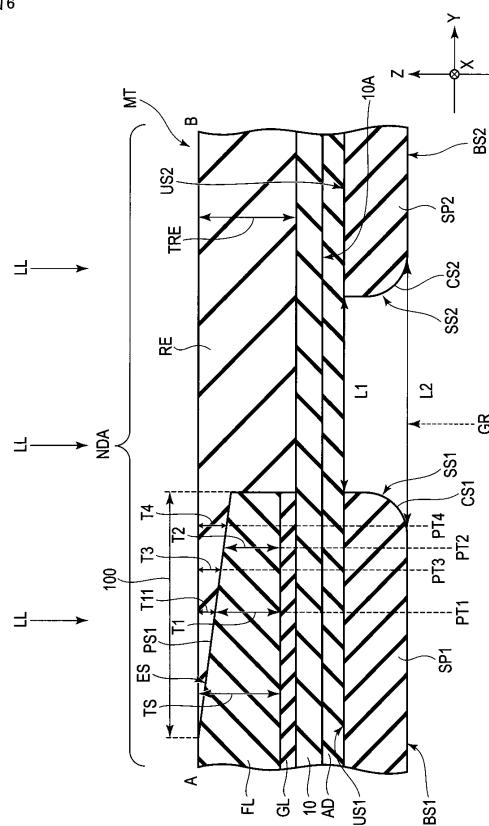
【 図 4 】



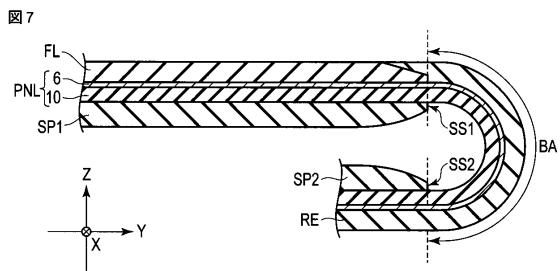
【 図 5 】



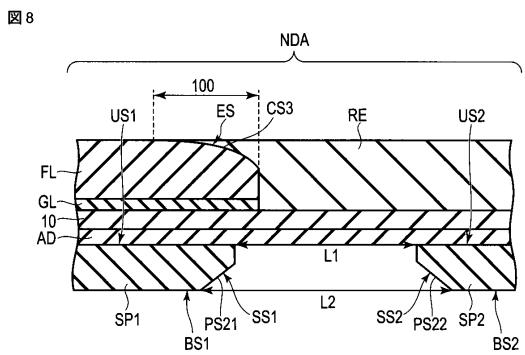
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 05 B	33/02	(2006.01)	H 01 L	27/32
H 05 B	33/04	(2006.01)	H 05 B	33/02
			H 05 B	33/04

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0146386(US, A1)
米国特許出願公開第2017/0042047(US, A1)
米国特許出願公開第2016/0205764(US, A1)
中国特許出願公開第106450024(CN, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 F	9 / 00 - 9 / 46
G 02 F	1 / 1345
H 01 L	27 / 32
H 01 L	51 / 50
H 05 B	33 / 02
H 05 B	33 / 04