

(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2019-35942
(P2019-35942A)

(43) 公開日 平成31年3月7日(2019.3.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 348A	2H092
H01L 27/32 (2006.01)	G09F 9/00 348Z	2H189
H01L 51/50 (2006.01)	H01L 27/32	2H391
H05B 33/06 (2006.01)	H05B 33/14 A	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/06	5G435

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-103359 (P2018-103359)
 (22) 出願日 平成30年5月30日 (2018. 5. 30)
 (31) 優先権主張番号 特願2017-155749 (P2017-155749)
 (32) 優先日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 富岡 安
 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 山口 一
 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 村山 昭夫
 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

最終頁に続く

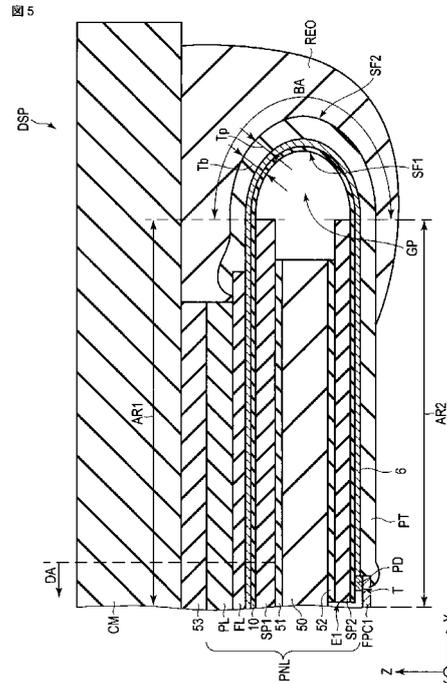
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】信頼性を向上することが可能な表示装置を提供する。

【解決手段】表示領域を有する第1領域と、端子部を有する第2領域と、前記第1領域と前記第2領域との間に位置する第3領域と、を有する表示パネルと、接着層を介して前記第1領域と接着されるカバー部材と、を備え、前記表示パネルは、前記カバー部材とは反対側において、前記第1領域と前記第2領域とが対向するように前記第3領域で折り曲げられ、前記第3領域は、第1樹脂によって前記カバー部材に接着される、表示装置。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示領域を有する第 1 領域と、端子部を有する第 2 領域と、前記第 1 領域と前記第 2 領域との間に位置する第 3 領域と、を有する表示パネルと、

接着層を介して前記第 1 領域と接着されるカバー部材と、を備え、

前記表示パネルは、前記カバー部材とは反対側において、前記第 1 領域と前記第 2 領域とが対向するように前記第 3 領域で折り曲げられ、

前記第 3 領域は、第 1 樹脂によって前記カバー部材に接着される、表示装置。

【請求項 2】

さらに、前記第 3 領域の内側に位置する保持部材を備える、請求項 1 に記載の表示装置 10。

【請求項 3】

さらに、前記第 3 領域の内側に位置する第 2 樹脂を備える、請求項 1 又は 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 樹脂及び前記第 2 樹脂は、それぞれ異なる材料で形成されている、請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 樹脂の弾性率は、前記第 1 樹脂の弾性率より大きい、請求項 4 に記載の表示装置。 20

【請求項 6】

さらに、前記表示パネルは、前記第 3 領域において、前記第 1 領域から前記第 2 領域に向かって延在する配線と、前記配線を覆う保護部材と、を備え、

前記第 1 樹脂は、前記保護部材に接している、請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記カバー部材は、前記第 3 領域と対応する位置において、前記表示パネル側に湾曲した第 1 湾曲部を有する、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記表示パネルは、前記端子部に対応し第 1 方向に延出した第 1 端部と、前記第 1 方向に延出した第 2 端部と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延出した第 3 端部及び第 4 端部と、を有し、 30

前記第 2 端部、前記第 3 端部、及び、前記第 4 端部の少なくとも 1 つは、第 3 樹脂によって前記カバー部材に接着される、請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記カバー部材は、前記第 1 端部及び前記第 2 端部と対応する位置において、前記表示パネル側に湾曲した第 1 湾曲部を有する、請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記カバー部材は、前記第 3 端部及び前記第 4 端部と対応する位置において、前記表示パネル側に湾曲した第 2 湾曲部を有する、請求項 8 に記載の表示装置。 40

【請求項 11】

前記第 3 領域は、前記第 1 領域との間に第 1 境界を有し、

前記第 3 領域の側面のうち、前記第 1 境界に位置する部分は、第 4 樹脂によって覆われている、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 12】

前記第 3 領域は、前記第 2 領域との間に第 2 境界を有し、

前記第 3 領域の側面のうち、前記第 2 境界に位置する部分は、第 5 樹脂によって覆われている、請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記第 1 樹脂は、前記第 3 領域の全体を覆う、請求項 1 乃至 12 の何れか 1 項に記載の 50

表示装置。

【請求項 14】

さらに、前記表示パネルは、前記第3領域において、前記第1領域から前記第2領域に向かって延在する配線と、前記配線を覆う保護部材と、を備え、

前記保護部材の膜厚は、前記第3領域において、60 μm以下である、請求項1乃至13の何れか1項に記載の表示装置。

【請求項 15】

前記第3領域の膜厚は、10 μm以上60 μm以下である、請求項1乃至14の何れか1項に記載の表示装置。

【請求項 16】

前記第3領域には、絶縁基板と、配線と、有機絶縁膜と、保護部材と、が積層されている、請求項15に記載の表示装置。

【請求項 17】

前記表示パネルは、前記第1領域と前記第3領域との間の第1境界と、前記第1領域に位置する偏光板と、前記第1領域及び前記第2領域と重なる支持基板と、前記第1境界と前記偏光板との間において前記支持基板と重なる第1位置と、前記第3領域の第2位置と、を有し、

第1位置の曲げ剛性は、第2位置の曲げ剛性の5倍以上である、請求項1乃至16の何れか1項に記載の表示装置。

【請求項 18】

前記保護部材の膜厚は、前記第3領域において、0である、請求項14に記載の表示装置。

【請求項 19】

前記第1樹脂は、前記第3領域において、前記配線に接する、請求項18に記載の表示装置。

【請求項 20】

さらに、前記表示パネルは、前記第3領域において、無機絶縁膜を有する、請求項14乃至19の何れか1項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、樹脂基板を用いたフレキシブル表示装置が開発されている。フレキシブル表示装置においては、表示エリア外の枠部分の面積を減らすことが求められている。例えば、端子部が表示パネルの背面に位置するように、端子部側の端部を約180度折り曲げることによって、枠部分の面積を減らすという方法が考えられる。ここで、折り曲げ部の内側に間隙が生じていると、間隙を圧縮する方向に力がかかった際に、折り曲げ部に配置された配線が断線する恐れがある。このため、配線が断線するのを抑制するために、折り曲げ部の内側の間隙を無くす技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2017-9958号公報

【特許文献2】特開2006-349788号公報

【特許文献3】特開2011-47976号公報

【特許文献4】特開2010-48887号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

本実施形態の目的は、信頼性を向上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】

【 0 0 0 5 】

本実施形態によれば、表示領域を有する第 1 領域と、端子部を有する第 2 領域と、前記第 1 領域と前記第 2 領域との間に位置する第 3 領域と、を有する表示パネルと、接着層を介して前記第 1 領域と接着されるカバー部材と、を備え、前記表示パネルは、前記カバー部材とは反対側において、前記第 1 領域と前記第 2 領域とが対向するように前記第 3 領域で折り曲げられ、前記第 3 領域は、第 1 樹脂によって前記カバー部材に接着される、表示装置が提供される。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 6 】

【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、図 1 に示した表示装置の非表示領域を含んだ断面図である。

【図 4】図 4 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 支持基板及び第 2 支持基板の位置関係等を示す図である。

【図 5】図 5 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 6】図 6 は、本実施形態に係る第 1 実施例を示す断面図である。

20

【図 7】図 7 は、本実施形態に係る第 2 実施例を示す断面図である。

【図 8】図 8 は、本実施形態に係る第 3 実施例を示す断面図である。

【図 9】図 9 は、本実施形態に係る第 4 実施例を示す断面図である。

【図 10】図 10 は、本実施形態に係る第 5 実施例を示す断面図である。

【図 11】図 11 は、本実施形態に係る第 6 実施例を示す断面図である。

【図 12】図 12 は、本実施形態に係る第 7 実施例を示す断面図である。

【図 13】図 13 は、本実施形態に係る第 8 実施例を示す断面図である。

【図 14】図 14 は、図 13 に示した表示装置をカバー部材側から見た平面図である。

【図 15】図 15 は、外部樹脂について本実施形態に係る第 9 実施例を示す平面図である。

30

【図 16】図 16 は、外部樹脂について本実施形態に係る第 10 実施例を示す平面図である。

【図 17】図 17 は、図 15 に示した表示装置の線 I - I ' における断面図である。

【図 18】図 18 は、本実施形態に係る第 11 実施例を示す断面図である。

【図 19】図 19 は、本実施形態に係る第 12 実施例を示す断面図である。

【図 20】図 20 は、本実施形態に係る第 13 実施例を示す断面図である。

【図 21】図 21 は、本実施形態に係る第 14 実施例を示す断面図である。

【図 22】図 22 は、保護部材の膜厚に対する折り曲げ領域の曲げ剛性の変化を示すグラフである。

【図 23】図 23 は、保護部材の膜厚及び支持基板の膜厚に対する、第 1 位置及び第 2 位置の曲げ剛性比を示すグラフである。

40

【図 24】図 24 は、本実施形態に係る第 15 実施例を示す断面図である。

【図 25】図 25 は、本実施形態に係る第 16 実施例を示す断面図である。

【図 26】図 26 は、図 25 に示した第 16 実施例における保護部材の膜厚及び支持基板の膜厚に対する、第 1 位置及び第 2 位置の曲げ剛性比を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 7 】

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、発明の主旨を保つ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

50

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。

【0008】

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。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(EL)表示装置である場合について説明する。

【0009】

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。

【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と定義する。また、「第1部材の上の第2部材」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。

【0011】

図1に示すように、表示装置DSPは、表示パネルPNL、配線基板FPC1、配線基板FPC2等を備えている。

【0012】

表示パネルPNLは、絶縁基板10、フィルムFL、支持基板SP、保護部材PT等を備えている。また、表示パネルPNLは、画像を表示する表示領域DAと、表示領域DAを囲む非表示領域NDAと、を備えている。表示パネルPNLは、表示領域DAにおいて、複数の画素PXを備えている。複数の画素PX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FLは、絶縁基板10の上に配置されている。図示した例では、フィルムFLの3つの端部は、第3方向Zにおいて、絶縁基板10の3つの端部と揃っている。フィルムFLの第1方向Xに平行な端部の長さは、絶縁基板10の第1方向Xに平行な端部の長さと同程度の長さである。また、フィルムFLの第2方向Yに平行な端部の長さは、絶縁基板10の第2方向Yに平行な端部の長さより小さい。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FLの面積は、絶縁基板10の面積より小さい。なお、後述するが、絶縁基板10とフィルムFLの間には複数の部材が配置されている。

【0014】

支持基板SPは、絶縁基板10の下に貼り付けられている。支持基板SPは、第1支持基板SP1及び第2支持基板SP2を有し、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。第1支持基板SP1は、第3方向Zにおいて表示領域DAと重なっている。溝部GR及び第2支持基板SP2は、第3方向Zにおいて絶縁基板10の非表示領域NDAと重なっている。

【0015】

表示パネルPNLは、フィルムFLが配置された領域よりも外側に延出した実装部MTを有している。保護部材PTは、実装部MTに配置されている。保護部材PTは、フィルムFL及び配線基板FPC1に接している。

【0016】

図示した例では、配線基板FPC1は、非表示領域NDAにおいて、実装部MTの上に

10

20

30

40

50

実装されている。図示した例では、配線基板 F P C 1 の第 1 方向 X に平行な端部の長さは、実装部 M T の第 1 方向 X に平行な端部の長さと同程度である。表示パネル P N L 及び配線基板 F P C 1 は、互いに電氣的に接続されている。配線基板 F P C 2 は、配線基板 F P C 1 の下に配置され、配線基板 F P C 1 と電氣的に接続されている。配線基板 F P C 2 は、配線基板 F P C 1 の表示パネル P N L が重なっている側とは反対側に重なっている。なお、配線基板 F P C 2 は、配線基板 F P C 1 の上に配置されていてもよい。

【 0 0 1 7 】

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 1 0、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、支持基板 S P、接着層 G L、フィルム F L 等を備えている。

10

【 0 0 1 8 】

絶縁基板 1 0 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 1 0 は、第 1 絶縁膜 1 1 によって覆われている。なお、絶縁基板 1 0 は、ポリイミド等の有機絶縁材料を用いて形成された単層のみで構成されていてもよいし、有機絶縁材料を用いて形成された層と無機絶縁材料を用いて形成された層とが交互に積層されて構成されていてもよい。

【 0 0 1 9 】

スイッチング素子 S W 1、S W 2、S W 3 は、第 1 絶縁膜 1 1 の上に形成されている。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よい。スイッチング素子 S W 1、S W 2、S W 3 は、同一構成であるため、以下、スイッチング素子 S W 1 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 S W 1 は、第 1 絶縁膜 1 1 の上に形成された半導体層 S C を備えている。半導体層 S C は、第 2 絶縁膜 1 2 によって覆われている。また、第 2 絶縁膜 1 2 は、第 1 絶縁膜 1 1 の上にも配置されている。

20

【 0 0 2 0 】

スイッチング素子 S W 1 のゲート電極 W G は、第 2 絶縁膜 1 2 の上に形成され、半導体層 S C の直上に位置している。ゲート電極 W G は、第 3 絶縁膜 1 3 によって覆われている。また、第 3 絶縁膜 1 3 は、第 2 絶縁膜 1 2 の上にも配置されている。

30

【 0 0 2 1 】

このような第 1 絶縁膜 1 1、第 2 絶縁膜 1 2、及び、第 3 絶縁膜 1 3 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。

【 0 0 2 2 】

スイッチング素子 S W 1 のソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、第 3 絶縁膜 1 3 の上に形成されている。ソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、それぞれ第 2 絶縁膜 1 2 及び第 3 絶縁膜 1 3 を貫通するコンタクトホールを通して半導体層 S C と電氣的に接続されている。スイッチング素子 S W 1 は、第 4 絶縁膜 1 4 によって覆われている。第 4 絶縁膜 1 4 は、第 3 絶縁膜 1 3 の上にも配置されている。このような第 4 絶縁膜 1 4 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。

40

【 0 0 2 3 】

反射層 4 は、第 4 絶縁膜 1 4 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、平坦面であってもよいし、光散乱性を付与するための凹凸面であってもよい。

【 0 0 2 4 】

有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、第 4 絶縁膜 1 4 の上に形成されている。すなわち、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 は、絶縁基板 1 0 とフィルム F L との間に位置している。図示した例では、有機 E L 素子 O L E D 1 はスイッチング素子 S W 1 と電氣的に接続され、有機 E L 素子 O L E D 2 はスイッチング素子 S W 2 と電氣的に接続され、有機 E L 素子 O L E D 3 はスイッチング素子 S W 3 と電氣的に接続されている。有機

50

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と電氣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と電氣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と電氣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・ジंक・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。

10

【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、画素電極PE1の上に位置し、有機発光層ORGGは、画素電極PE2の上に位置し、有機発光層ORGRは、画素電極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、ITOやIZO等の透明な導電材料によって形成されている。

20

【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の上に配置されている。フィルムFLは、例えば、保護フィルム、光学フィルム等であり、透明な材料を用いて形成されている。フィルムFLは、接着層GLによって封止層41に接着されている。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。

30

【0029】

支持基板SP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。支持基板SPは、接着層ADによって絶縁基板10に接着されている。支持基板SP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。支持基板SP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、支持基板SP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、支持基板SP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。支持基板SPは、例えば、ポリエチレンテレフタレートを用いて形成されたフィルムである。

40

【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。

【0031】

50

図 1 に示した画素 P X 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 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 を備えている。

【 0 0 3 2 】

なお、上記の構成例では、有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 はそれぞれ青色に発光する有機発光層 O R G B、緑色に発光する有機発光層 O R G G、赤色に発光する有機発光層 O R G R を備えていたが、これに限定されるものではない。有機 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 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 E L 素子 O L E D 1 乃至 O L E D 3 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 4 1 の上に配置される。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、図 1 に示した表示装置 D S P の非表示領域 N D A を含んだ断面図である。

図示した例では、第 1 絶縁膜 1 1 及び第 2 絶縁膜 1 2 は、絶縁基板 1 0 の端部 1 0 E と重なる位置まで延出している。第 3 絶縁膜 1 3 は、溝部 G R と重なる位置まで延出していない。第 1 絶縁膜 1 1、第 2 絶縁膜 1 2、及び、第 3 絶縁膜 1 3 は、無機絶縁膜 I L を構成している。

【 0 0 3 4 】

信号配線 6 は、第 2 絶縁膜 1 2 及び第 3 絶縁膜 1 3 の上に配置されている。信号配線 6 は、表示領域 D A から非表示領域 N D A まで連続して配置されており、パッド P D と重なる位置まで延出している。信号配線 6 は、例えば、チタン、アルミニウム、チタンの積層体で形成されている。信号配線 6 は、電源線や各種制御用配線等に相当する。

【 0 0 3 5 】

第 4 絶縁膜 1 4 は、信号配線 6 を覆っている。第 4 絶縁膜 1 4 は、信号配線 6 まで貫通するコンタクトホール C H を有している。

【 0 0 3 6 】

パッド P D は、第 4 絶縁膜 1 4 の上に配置され、コンタクトホール C H 内にも配置されている。パッド P D は、コンタクトホール C H 内において信号配線 6 と電氣的に接続されている。パッド P D は、例えば、図 2 に示した画素電極 P E 1、P E 2、P E 3 と同一工程で同一材料にて形成され、I T O や I Z O 等を用いて形成される。

【 0 0 3 7 】

なお、信号配線 6 及びパッド P D は、両者が同層に配置されていても良い。このとき、信号配線 6 及びパッド P D は、それぞれ別々に形成されていても良いし、一体的に形成されていても良い。また、図示したように、信号配線 6 及びパッド P D が互いに異なる層に配置され、信号配線 6 及びパッド P D の間の層間絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して両者が電氣的に接続されていても良い。

【 0 0 3 8 】

リブ 1 5、封止層 4 1、接着層 G L、フィルム F L は、第 1 支持基板 S P 1 と第 3 方向 Z において重なる位置に配置され、溝部 G R と重なる位置までは延出していない。封止層 4 1 は、リブ 1 5 を覆い、第 4 絶縁膜 1 4 にも接している。接着層 G L は、封止層 4 1 を覆い、第 4 絶縁膜 1 4 にも接している。

【 0 0 3 9 】

配線基板 F P C 1 は、第 4 絶縁膜 1 4 の上で表示パネル P N L に実装されている。配線基板 F P C 1 は、コア基板 2 0 0 と、コア基板 2 0 0 の下面側に配置された接続配線 1 0 0 と、コア基板 2 0 0 の上面側に配置された駆動 I C チップ 3 と、を備えている。駆動 I C チップ 3 は、表示パネル P N L を駆動するのに必要な信号を供給する信号供給源等として機能する。なお、駆動 I C チップ 3 の位置は、特に制限されるものではなく、コア基板 2 0 0 の下面側に配置されていても良い。

【 0 0 4 0 】

表示パネル P N L 及び配線基板 F P C 1 は、導電材料である異方性導電膜 8 を介して互いに電氣的に接続されると共に接着されている。すなわち、異方性導電膜 8 は、接着剤中に分散された導電粒子を含んでいる。このため、配線基板 F P C 1 と表示パネル P N L と

10

20

30

40

50

の間に異方性導電膜 8 を介在させた状態で、配線基板 F P C 1 及び表示パネル P N L を第 3 方向 Z に上下から加圧し、加熱することによって、両者が電氣的及び物理的に接続される。異方性導電膜 8 は、パッド P D と接し、電氣的に接続されている。また、異方性導電膜 8 は、接続配線 1 0 0 と接し、電氣的に接続されている。これにより、接続配線 1 0 0 は、異方性導電膜 8 を介して、パッド P D 及び信号配線 6 と電氣的に接続されている。

【 0 0 4 1 】

保護部材 P T は、図示した例では、配線基板 F P C 1、フィルム F L、接着層 G L 等に接している。また、保護部材 P T は、配線基板 F P C 1 の上面及びフィルム F L の上面に接している。保護部材 P T を配置することによって、配線基板 F P C 1 とフィルム F L との間において絶縁基板 1 0 の厚さを補強することができる。また、保護部材 P T は、例えば、樹脂を用いて形成されている。

10

【 0 0 4 2 】

ここで、本実施形態においては、表示パネル P N L は、表示領域 D A を有する第 1 領域 A R 1 と、端子部 T を有する第 2 領域 A R 2 と、第 1 領域 A R 1 と第 2 領域 A R 2 との間に位置する折り曲げ領域 B A (第 3 領域 A R 3) と、を有している。折り曲げ領域 B A (第 3 領域 A R 3) は、電子機器等の筐体に收容される際に折り曲げられる領域に相当する。すなわち、配線基板 F P C 1 及び配線基板 F P C 2 が表示パネル P N L の下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。このとき、パッド P D も表示パネル P N L の下側に位置する。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。信号配線 6 及び保護部材 P T は、折り曲げ領域 B A に配置されている。

20

【 0 0 4 3 】

図 4 は、本実施形態に係る表示パネル P N L を示す平面図であり、第 1 支持基板 S P 1 及び第 2 支持基板 S P 2 の位置関係等を示す図である。図 4 において、第 1 支持基板 S P 1 は、左上がりの斜線で示されており、第 2 支持基板 S P 2 は、右上がりの斜線で示されている。

【 0 0 4 4 】

表示パネル P N L は、第 1 方向 X に延出した第 1 端部 E 1 及び第 2 端部 E 2 と、第 2 方向に延出した第 3 端部 E 3 及び第 4 端部 E 4 と、を有している。端部 E 1 及び端部 E 2 は、表示領域 D A を挟んで互いに対向している。端部 E 3 及び端部 E 4 は、表示領域 D A を挟んで互いに対向している。第 1 端部 E 1 は、端子部 T 側に位置し、第 2 端部 E 2 より短く形成されている。また、表示パネル P N L は、折り曲げ領域 B A の側部 S D 1 及び S D 2 を有している。

30

【 0 0 4 5 】

第 1 領域 A R 1 は、平面視で第 1 支持基板 S P 1 と重なっている。第 2 領域 A R 2 は、平面視で第 2 支持基板 S P 2 と重なっている。複数のパッド P D は、端子部 T に配置され、第 1 方向 X に並んで配置されている。折り曲げ部 B A は、平面視で溝部 G R と重なり、第 1 方向 X に延出している。すなわち、折り曲げ領域 B A は、平面視で、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。また、換言すると、折り曲げ領域 B A は、平面視で、表示領域 D A と端子部 T との間に位置している。複数の信号配線 6 は、それぞれパッド P D 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。すなわち、信号配線 6 は、第 1 領域 A R 1 から第 2 領域 A R 2 に向かって延在している。また、図 4 に示すように、折り曲げ領域 B A は、第 1 領域 A R 1 と比べて第 1 方向 X に沿った幅が小さく形成されているため、折り曲げを容易にすることができる。

40

【 0 0 4 6 】

図 5 は、図 3 に示した表示パネル P N L の折り曲げ領域 B A を折り曲げた後の状態を示す断面図である。図 5 においては、本実施形態の主要な構成のみを示し、その他の部材の図示を省略する。

【 0 0 4 7 】

表示装置 D S P は、さらに、カバー部材 C M、保持部材 5 0、接着層 5 1、5 2、5 3

50

、外部樹脂（第1樹脂）R E O等を備えている。また、表示パネルP N Lは、第1領域A R 1に位置する偏光板P Lを備えている。

【0048】

表示パネルP N Lは、第1領域A R 1と第2領域A R 2とが対向するように折り曲げ領域B Aにおいて折り曲げられている。第2領域A R 2は、第1領域A R 1に対してカバー部材C M側とは反対側に位置している。また、折り曲げ領域B Aは、端子部Tが表示パネルP N Lの下側に位置するように折れ曲がっている。すなわち、端子部Tは、表示領域D Aに対してカバー部材C M側とは反対側に位置している。また、端部E 1は、表示領域D Aに対してカバー部材C M側とは反対側に位置している。信号配線6は、折り曲げ領域B Aに配置され、保護部材P Tは、折り曲げ領域B Aにおいて信号配線6を覆っている。図5に示した例では、折り曲げ領域B Aにおける保護部材P Tの膜厚T pは、例えば、80 μm以上100 μm以下である。また、折り曲げ領域B Aは、膜厚T bを有している。

10

【0049】

偏光板P Lは、フィルムF Lの上に配置されている。カバー部材C Mは、表示パネルP N Lの上に配置されている。カバー部材C Mは、接着層53を介して偏光板P Lと接着されている。つまり、カバー部材C Mは、表示パネルP N Lのうち、第1領域A R 1に接着されている。カバー部材C Mは、表示領域D Aと対向し、折り曲げ領域B Aと対向する位置まで延出している。カバー部材C Mは、例えば、ガラスを用いて形成されているが、ガラス以外の材料を用いて形成されていても良い。

【0050】

保持部材50は、第1支持基板S P 1と第2支持基板S P 2との間に配置されている。接着層51は、第1支持基板S P 1と保持部材50との間に配置され、両者を接着している。また、接着層52は、第2支持基板S P 2と保持部材50との間に配置され、両者を接着している。接着層51及び52は、例えば、両面テープである。

20

【0051】

外部樹脂R E Oは、折り曲げ領域B Aの外側を覆っている。図示した例では、折り曲げ領域B Aの内側には空隙G Pが形成されている。外部樹脂R E Oは、保護部材P T、フィルムF L、偏光板P L、接着層53、カバー部材C Mに接している。折り曲げ領域B Aは、外部樹脂R E Oによってカバー部材C Mに接着されている。後述するが、外部樹脂R E Oは、例えば、第1方向Xに沿って連続して配置されており、折り曲げ領域B A全体を覆っている。なお、外部樹脂R E Oは、折り曲げ領域B Aのうち少なくとも信号配線6や電源配線等の配線が配置されている位置を覆っていることが望ましい。また、カバー部材C Mと外部樹脂R E Oの間には、加飾フィルムやタッチパネルフィルム等の他の部材が設けられていてもよい。

30

【0052】

外部樹脂R E Oは、保護部材P Tと同一の材料で形成されていても良いし、異なる材料で形成されていても良い。また、外部樹脂R E Oの弾性率は、保護部材P Tの弾性率と同等以下であり、例えば、弾性率の小さいアクリル系やシリコン系の衝撃吸収性の素材でも良い。外部樹脂R E Oは、例えば、熱または光によって硬化することが可能な樹脂を用いて形成されている。なお、後述するが、外部樹脂R E Oを黒色樹脂とすることによってカバー部材C M下の加飾フィルムとしての機能を付与することも可能である。

40

【0053】

ここで、絶縁基板10は、折り曲げ領域B Aにおいて、第1面S F 1を有している。第1面S F 1は、折り曲げ領域B Aの内側に位置している。また、保護部材P Tは、折り曲げ領域B Aにおいて、第1面S F 1の反対側の第2面S F 2を有している。第2面S F 2は、折り曲げ領域B Aの外側に位置している。折り曲げ領域B Aにおいては、表示パネルP N Lに引張応力と圧縮応力が発生する。引張応力は、第2面S F 2で最大となり、圧縮応力は、第1面S F 1で最大となる。

【0054】

表示パネルP N Lを構成する各部材にこれらの引張応力あるいは圧縮応力が加わると、

50

部材の亀裂や剥離、信号配線 6 の断線が生じる恐れがある。特に、折り曲げ領域 B A において、曲率半径が小さくなるほど、信号配線 6 に生じる曲げ応力が大きくなり、衝撃や温度変化等によって信号配線 6 が断線する恐れがある。また、積層界面の剥離が表示領域 D A へ進行し表示不良を引き起こしたり、剥離した層間から水分が侵入し、表示性能が低下したりする恐れがある。

【 0 0 5 5 】

本実施形態によれば、外部樹脂 R E O は、折り曲げ領域 B A を覆っている。そのため、折り曲げ領域 B A が補強され、折り曲げ領域 B A やその周辺において部材の亀裂や剥離、信号配線 6 の断線等が生じるのを抑制することができる。特に、折り曲げ領域 B A の曲率半径が小さくなり、折り曲げ領域 B A に位置する部材に生じる曲げ応力が大きくなったとしても、剥離や断線を抑制することができる。また、部材の剥離を抑制することにより、積層界面からの水分の侵入を抑制することができる。さらに、折り曲げ領域 B A の曲げ応力に対する反発力によって表示パネル P N L が変形するのを抑制することができる。よって表示装置の信頼性を向上することができる。

10

【 0 0 5 6 】

次に、上記実施形態に係る複数の実施例について説明する。

図 6 は、本実施形態に係る第 1 実施例を示す断面図である。図 6 は、図 5 に示した構成と比較して、保持部材 5 0 が折り曲げ領域 B A の内側に配置されている点で相違している。

保持部材 5 0 は、X - Y 平面に平行な平板状の平板部 5 0 1 と、折り曲げ領域 B A の内側まで延出した突出部 5 0 2 と、を備えている。平板部 5 0 1 は、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。突出部 5 0 2 は、平板部 5 0 1 と折り曲げ領域 B A との間に位置している。平板部 5 0 1 及び突出部 5 0 2 は、例えば、同一材料によって一体で形成されている。突出部 5 0 2 は、折り曲げ領域 B A に接する曲面 C S を有している。折り曲げ領域 B A は、曲面 C S に沿って折り曲げられている。つまり、折り曲げ領域 B A の曲率半径は、突出部 5 0 2 によって規定される。なお、折り曲げ領域 B A の内側において、突出部 5 0 2 が配置されていない領域は空隙 G P であっても良い。図 6 に示した例では、折り曲げ領域 B A の内側において、突出部 5 0 2 の上に空隙 G P が形成されている。

20

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

30

【 0 0 5 7 】

図 7 は、本実施形態に係る第 2 実施例を示す断面図である。図 7 は、図 5 に示した構成と比較して、内部樹脂 (第 2 樹脂) R E I が折り曲げ領域 B A の内側に配置されている点で相違している。

【 0 0 5 8 】

内部樹脂 R E I は、絶縁基板 1 0 の第 1 面 S F 1、第 1 支持基板 S P 1、第 2 支持基板 S P 2、保持部材 5 0、接着層 5 1 及び 5 2 に接している。内部樹脂 R E I は、例えば、第 1 方向 X に沿って連続して配置されている。内部樹脂 R E I は、保護部材 P T と同一の材料で形成されていても良いし、異なる材料で形成されていても良い。また、内部樹脂 R E I の弾性率は、例えば、保護部材 P T の弾性率と比べて同等以上が望ましい。内部樹脂 R E I は、例えば、熱によって硬化することが可能な樹脂を用いて形成されている。

40

【 0 0 5 9 】

また、内部樹脂 R E I は、外部樹脂 R E O と同一の材料で形成されていても良いし、それぞれ異なる材料で形成されていても良い。内部樹脂 R E I の材料と外部樹脂 R E O の材料が異なる場合、例えば、内部樹脂 R E I の弾性率は、外部樹脂 R E O の弾性率より大きい。すなわち、内部樹脂 R E I が外部樹脂 R E O より硬くなるように弾性率を設定することで、折り曲げ領域 B A が内側に凹むのを抑制し、折り曲げ領域 B A の曲率を維持することができる。また、外部樹脂 R E O が内部樹脂 R E I より柔らかくなるように弾性率を設定することで、外部樹脂 R E O が表示装置 D S P 外部からの衝撃を吸収しやすい。内部樹脂 R E I の弾性率は、0 . 1 M P a ~ 1 G P a、外部樹脂 R E O の弾性率は、1 0 K P a

50

～500MPaである。図7に示すように、折り曲げ領域BAの内側と外側の両方を樹脂で覆うことによって、より折り曲げ領域BAを補強することができる。

【0060】

また、絶縁基板10が有機絶縁層と無機絶縁層の積層体である場合、有機絶縁層と無機絶縁層との間で剥離するおそれがある。内部樹脂REIが剥離した隙間に入り込むことで折り曲げ領域BAの外へ剥離が拡大するのを抑制することができる。

【0061】

内部樹脂REIは、例えば、図4に示した折り曲げ領域BAの側部SD1及びSD2側から、内側の空隙に樹脂を充填することによって形成される。内部樹脂REIは、折り曲げ領域BAの内側全体にムラなく充填されることが望ましいが、気泡を有していても良い。例えば、折り曲げ領域BAの両側部から樹脂を充填する場合、側部SD1及びSD2の間の中央付近に気泡溜まりが形成されることがあるが、気泡が両側から樹脂で封止されるため、一定の圧力が確保され安定性を確保することができる。なお、内部樹脂REIは、折り曲げ領域BAの片側部から樹脂が充填されることによって形成されても良い。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0062】

図8は、本実施形態に係る第3実施例を示す断面図である。図8は、図5に示した構成と比較して、内部樹脂REI及び保持部材50が折り曲げ領域BAの内側に配置されている点で相違している。

図6に示したのと同様に、保持部材50の突出部502が折り曲げ領域BAの内側に配置されている。内部樹脂REIは、折り曲げ領域BAの内側において、突出部502が配置されていない領域に充填されている。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0063】

図9は、本実施形態に係る第4実施例を示す断面図である。図9は、図5に示した構成と比較して、内部樹脂REIが折り曲げ領域BAの内側に配置され、外部樹脂REOが折り曲げ領域BAの外側に配置されていない点で相違している。

図示したように、外部樹脂REOを配置しない場合にも、内部樹脂REIによって折り曲げ領域BAを補強することができる。また、内部樹脂REIによって折り曲げ領域BAの曲率を維持することができる。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0064】

図10は、本実施形態に係る第5実施例を示す断面図である。図10は、図7に示した構成と比較して、カバー部材CMが湾曲部(第1湾曲部)CPを有している点で相違している。

すなわち、カバー部材CMは、折り曲げ領域BAと対応する位置において、表示パネルPNL側に湾曲した湾曲部CPを有する。このような湾曲部CPは、第1端部E1及び第2端部E2と対応する位置において形成されている。カバー部材CMは、カバー部材CMの端部CMEが下側を向くように湾曲している。湾曲部CPは、第2方向Yにおいて折り曲げ領域BAと対向している。外部樹脂REOは、湾曲部CPに接している。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0065】

図11は、本実施形態に係る第6実施例を示す断面図である。図11は、図5に示した構成と比較して、外部樹脂REOが折り曲げ領域BAの一部を覆っている点で相違している。

折り曲げ領域BAと第1領域AR1の境界を第1境界BR1とする。第1境界BR1において、曲げ応力の影響によって積層界面に大きなせん断応力が生じている。そのため、第1境界BR1上に位置する部材は、剥離や断線を生じやすい。図示したように少なくとも第1境界BR1を覆うように外部樹脂REOを配置することで、部材の剥離や断線を抑制することができる。また、外部樹脂REOが折り曲げ領域BAとカバー部材CMとの間

10

20

30

40

50

に配置されているため、曲げ応力によって折り曲げ領域 B A が上側に変形するのを抑制することが可能である。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0066】

図12は、本実施形態に係る第7実施例を示す断面図である。図12は、図10に示した構成と比較して、表示装置 D S P が液晶表示装置である点で相違している。

表示パネル P N L は、さらに、絶縁基板 10 の上に配置された絶縁基板 20 と、絶縁基板 10 と絶縁基板 20 との間に配置された液晶層 L Q と、液晶層 L Q を封止するシール材 S L と、を備えている。表示パネル P N L が液晶表示パネルである場合には、表示パネル P N L の上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であっても
10
良いし、表示パネル P N L の下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。

【0067】

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 との間に導光板 L G と光学シート O C を備えている。光学シート O C は、導光板 L G の上に配置されている。接着層 51 は、第1支持基板 S P 1 と光学シート O C との間に配置され、両者を接着している。また、接着層 52 は、第2支持基板 S P 2 と導光板 L G との間に配置され、両者を接着している。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

20

【0068】

図13は、本実施形態に係る第8実施例を示す断面図である。図13は、図5に示した構成と比較して、表示装置 D S P が側部樹脂 R E S 1 及び R E S 2 を備えている点で相違している。ここでは、外部樹脂 R E O の図示を省略している。

折り曲げ領域 B A の表示領域 D A 側の境界を第1境界 B R 1 とし、折り曲げ領域 B A と第2領域 A R 2 の境界を第2境界 B R 2 とする。第1境界 B R 1 及び第2境界 B R 2 において、曲げ応力の影響によって積層界面に大きなせん断応力が生じている。このせん断応力が積層界面の密着力を上回ると、積層界面の剥離が発生しやすくなる。図示したように、折り曲げ領域 B A の側部のうち、側部樹脂 R E S 1 は、第1境界 B R 1 上に位置する部分を覆い、側部樹脂 R E S 2 は、第2境界 B R 2 上に位置する部分を覆っている。このため、部材の剥離を抑制することができる。なお、側部樹脂 R E S 1 及び R E S 2 は、後述するように、折り曲げ領域 B A の両側部を覆うように配置されている。

30

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0069】

図14は、図13に示した表示装置 D S P をカバー部材 C M 側から見た平面図である。

折り曲げ領域 B A の側部 S D 1 及び S D 2 のうち、第1境界 B R 1 の両端に位置する部分は、側部樹脂 R E S 1 によって覆われている。折り曲げ領域 B A の側部 S D 1 及び S D 2 のうち、第2境界 B R 2 の両端に位置する部分は、側部樹脂 R E S 2 によって覆われている。なお、図13及び図14に示した構成は、外部樹脂 R E O 及び内部樹脂 R E I のそれぞれと組み合わせて構成されても良い。

40

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0070】

図15は、外部樹脂 R E O について本実施形態に係る第9実施例を示す平面図である。

図15は、端部 E 3 及び端部 E 4 が、図10に示したような湾曲部を有している場合を示している。

外部樹脂 R E O は、端部 E 1 に沿った第1部分 R E O 1 と、端部 E 2 に沿った第2部分 R E O 2 と、端部 E 3 に沿った第3部分 R E O 3 と、端部 E 4 に沿った第4部分 R E O 4 と、を有している。図示したように、外部樹脂 R E O は、例えば、折り曲げ領域 B A と接する部分以外に、第2端部 E 2、第3端部 E 3、及び、第4端部 E 4 の少なくとも1つをカバー部材 C M に接着している。例えば、第1乃至第4部分は、黒色樹脂によって形成さ
50

れ、加飾フィルムの代わりとして機能しても良い。なお、加飾フィルムの代わりとして用いられるのは、第1乃至第4部分のうち、1つでも良いし、複数でもよい。また、第1乃至第4部分のうち、少なくとも1つの部分が他の部分と異なる材料で形成されていても良い。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0071】

図16は、外部樹脂REOについて本実施形態に係る第10実施例を示す平面図である。

図16(a)は、図15と比較して、第1部分REO1及び第2部分REO2のみが配置されている点で相違している。すなわち、表示パネルPNLの短い端部E1及びE2に沿って外部樹脂REOが配置されている。図16(b)は、図15と比較して、第3部分REO3及び第4部分REO4のみが配置されている点で相違している。すなわち、表示パネルPNLの長い端部E3及びE4に沿って外部樹脂REOが配置されている。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0072】

図17は、図15に示した表示装置DSPの線I-I'における断面図である。

カバー部材CMは、表示パネルPNL側に湾曲した湾曲部(第2湾曲部)CP2を有している。このような湾曲部CP2は、第3端部E3及び第4端部E4と対応する位置において形成される。すなわち、カバー部材CMは、端部CME4が下側を向くように湾曲している。表示パネルPNLは、湾曲部CP2と重なる位置まで延出している。表示パネルPNLは、湾曲部CP2と重なる位置において湾曲部CP2に沿って湾曲している。第4部分(第3樹脂)REO4は、湾曲部CP2に接している。第4部分REO4は、端部E4を覆い、表示パネルPNLとカバー部材CMを固定している。そのため、表示パネルPNLの湾曲した部分が補強され、曲げ応力による表示パネルPNLの各部材の剥離や、カバー部材CMからの表示パネルPNLの剥離を抑制することができる。また、表示パネルPNLの層間剥離による水分侵入を抑制することができる。さらに、曲げに対する反発力によって、表示パネルPNLが変形するのを抑制することが可能である。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0073】

図18は、本実施形態に係る第11実施例を示す断面図である。

図18(a)は、図17と比較して、湾曲部CP2と重なる位置において、保持部材50に切り込み60が形成されている点で相違している。図18(b)は、図17と比較して、湾曲部CP2と重なる位置において、保持部材50の厚みが薄くなっている点で相違している。図18(c)は、図17と比較して、湾曲部CP2と重なる位置において、保持部材50が除去されている点で相違している。

【0074】

図18(a)乃至(c)によれば、湾曲部CP2と重なる位置において、カバー部材CMから一番遠くにあり、曲げ応力のかかりやすい保持部材50の曲げ応力を低減し曲げやすくすることが可能である。

このような変形例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0075】

図19は、本実施形態に係る第12実施例を示す断面図である。図19は、図17に示した構成と比較して、表示装置DSPが液晶表示装置である点で相違している。すなわち、保持部材50の代わりに導光板LG及び光学シートOCが配置されている点で相違している。

表示パネルPNLは、液晶層LQを封止するシール材SLを備えている。シール材SLは、絶縁基板10と絶縁基板20との間に配置されている。シール材SLは、湾曲部CP2と重なる位置に配置されている。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0076】

10

20

30

40

50

図20は、本実施形態に係る第13実施例を示す断面図である。図20は、図17に示した構成と比較して、表示装置DSPが側部樹脂RES3を備えている点で相違している。

表示パネルPNLは、湾曲した部分と平らな部分の境界である第3境界BR3を有している。第3境界BR3において、曲げ応力の影響によって積層界面に大きなせん断応力が生じている。図示したように、側部樹脂RES3は、表示パネルPNLの端部のうち、第3境界BR3上に位置する部分を覆っている。このため、部材の剥離を抑制することができる。なお、側部樹脂RES3は、第3境界BR3の両端に位置していても良い。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0077】

次に、図21乃至図23を用いて、第14実施例を説明する。

図21は、本実施形態に係る第14実施例を示す断面図である。図21は、図7に示した構成と比較して、保護部材PTの膜厚Tpが小さい点で異なっている。また、図21においては、無機絶縁膜ILを図示している。図示した例では、無機絶縁膜ILは、折り曲げ領域BAに配置されていない。

【0078】

保護部材PTの膜厚Tpは、折り曲げ領域BAにおいて60 μ m以下であり、50 μ m以下であるとなお望ましい。さらに、折り曲げ領域BAの膜厚Tbは、10 μ m以上60 μ m以下である。折り曲げ領域BAの膜厚Tbは、折り曲げ領域BAに位置する各部材の膜厚の和に相当し、例えば、図3に示したように、折り曲げ領域BAには、絶縁基板10と、信号配線6と、第4絶縁膜(有機絶縁膜)14と、保護部材PTと、が積層されている。図21に示す膜厚Tbは、図7に示した膜厚Tbより小さい。

【0079】

表示パネルPNLは、第1位置aにおいて曲げ剛性FR1を有し、第2位置bにおいて曲げ剛性FR2を有している。第1位置aは、第1境界BR1と偏光板PLとの間に位置し、第1支持基板SP1と重なっている。表示パネルPNLは、第1位置aにおいて、膜厚Taを有している。膜厚Taは、膜厚Tbより大きい。第2位置bは、折り曲げ領域BAに位置している。折り曲げ領域BAは、第1支持基板SP1の端部SPEを支点として折り曲げられ、第1位置aが固定されたまま第2位置bが曲げられるのが望ましい。しかし、例えば、曲げ剛性FR1及びFR2が同等である場合、折り曲げ領域BAが折り曲げられたのにつられて第1位置aから折れ曲がり始める恐れがある。そして、折り曲げ時に曲げ応力が局所的に大きくなり、その部分でクラックや断線が発生する危険性が高まる。特に、第1位置aには無機絶縁膜ILが配置されているため、第1位置aが曲がることによって信号配線6が断線する恐れがある。

【0080】

本実施例によれば、保護部材PTの膜厚Tpを60 μ m以下に薄く形成し、折り曲げ領域BAの膜厚Tbを10 μ m以上60 μ m以下に薄く形成することで、折り曲げ領域BAの曲げ剛性を低減することができる。そのため、折り曲げ領域BAは折り曲げ易くなり、局所的な曲げ応力によるクラックや断線の発生を抑制することができる。また、第1位置aが折り曲げられるのを抑制することができ、折り曲げ領域BAを所望の形状に折り曲げることが可能である。そして、第1位置aにおける無機絶縁膜ILのクラックやそれに伴った信号配線6の断線を抑制することができる。

【0081】

なお、第14実施例においては、折り曲げ領域BAは、60 μ m以下の膜厚Tpを有する保護部材PTが塗布された後に折り曲げられる、もしくは、保護部材PTを塗布しない状態で折り曲げられ、その後に保護部材PTが塗布される。保護部材PTを塗布しない状態で折り曲げ領域BAが折り曲げられた場合にも曲げ剛性が小さくなり、上記したのと同様にクラックや断線等の発生を抑制することができる。

【0082】

また、折り曲げ領域BAが折り曲げられた後に、折り曲げ領域BAの内側に内部樹脂R

10

20

30

40

50

E I が形成され、外側に外部樹脂 R E O が形成される。上記した実施例と同様に、内部樹脂 R E I 及び外部樹脂 R E O が形成されることによって、表示装置の信頼性を向上することができる。また、第 14 実施例においては、内部樹脂 R E I 及び外部樹脂 R E O の両方が形成されているが、どちらか一方だけが形成されていても良い。なお、第 14 実施例は、上記した図 5 乃至図 20 のいずれの実施例とも組み合わせることができる。

【0083】

また、保護部材 P T の膜厚 T p は、折り曲げ領域 B A とその外側の第 1 領域 A R 1 及び第 2 領域 A R 2 において略均一であるが、保護部材 P T のうち折り曲げ領域 B A の膜厚 T p のみを 60 μ m 以下に薄く形成しても良い。

【0084】

図 22 は、保護部材 P T の膜厚 T p に対する折り曲げ領域 B A の曲げ剛性の変化を示すグラフである。グラフの横軸 x 1 は、保護部材 P T の膜厚 T p を示している。グラフの縦軸 y 1 は、折り曲げ領域 B A の曲げ剛性を示している。

曲げ剛性は部材の曲げ変形のし難さを示し、折り曲げ領域 B A は曲げ剛性が小さいほど曲げ易い。曲げ剛性は、部材の断面形状と大きさとで決定される断面二次モーメント I と、その材料のヤング率 E との積 E I であらわされる。曲げ剛性は、グラフのように保護部材 P T の膜厚 T p の 3 乗に概ね比例して変化する。つまり、膜厚 T p の微細な変化に対して曲げ剛性が非常に大きく変化する。そのため、図 21 に示したように、保護部材 P T を薄膜化することで、折り曲げ領域 B A の曲げ剛性を大幅に低減することができる。例えば、保護部材 P T の膜厚 T p が 100 μ m である場合と 60 μ m である場合を比較すると、曲げ剛性は 2 分の 1 以下に低減されている。

【0085】

図 23 は、保護部材 P T の膜厚 T p 及び支持基板 S P の膜厚に対する、第 1 位置 a 及び第 2 位置 b の曲げ剛性比 F R 1 / F R 2 を示すグラフである。横軸 x 1 は保護部材 P T の膜厚 T p を示し、横軸 y 1 は支持基板 S P の膜厚を示し、縦軸 z 1 は曲げ剛性比 F R 1 / F R 2 を示している。ここで、曲げ剛性比は、第 1 位置 a の曲げ剛性 F R 1 と第 2 位置 b の曲げ剛性 F R 2 の比を示している。

曲げ剛性比が大きいほど、第 1 位置 a が固定されたまま折り曲げ領域 B A を折り曲げ易くなる。支持基板 S P を厚くすることで第 1 位置 a の曲げ剛性を増加し、保護部材 P T を薄くすることで第 2 位置 b の曲げ剛性を低減すると、曲げ剛性比を増大させることができる。例えば、曲げ剛性比が 5 以上の場合に上記の効果を得ることができる。すなわち、第 1 位置 a の曲げ剛性 F R 1 は、第 2 位置 b の曲げ剛性 F R 2 の 5 倍以上である。グラフに示すように支持基板 S P の膜厚が 40 ~ 100 μ m である場合に、保護部材 P T の膜厚 T p を 60 μ m 以下にすることで、曲げ剛性比を 5 以上に維持することができる。よって、第 14 実施例においては、保護部材 P T の膜厚 T p は、60 μ m 以下となる。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0086】

図 24 は、本実施形態に係る第 15 実施例を示す断面図である。第 15 実施例は、第 14 実施例の変形例である。図 24 は、図 21 に示した構成と比較して、折り曲げ領域 B A に保護部材 P T が配置されていない点で異なっている。

すなわち、保護部材 P T の膜厚 T p は、折り曲げ領域 B A において 0 である。また、保護部材 P T は、折り曲げ領域 B A には配置されないが、第 1 境界 B R 1 より偏光板 P L 側と、第 2 境界 B R 2 よりパッド P D 側に配置されている。外部樹脂 R E O は、折り曲げ領域 B A において、信号配線 6 と接している。

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【0087】

次に、図 25 及び図 26 を用いて、第 16 実施例を説明する。

図 25 は、本実施形態に係る第 16 実施例を示す断面図である。第 16 実施例は、第 14 実施例の変形例である。図 25 は、図 21 に示した構成と比較して、折り曲げ領域 B A に無機絶縁膜 I L が配置されている点で異なっている。

10

20

30

40

50

無機絶縁膜 I L は、例えば、信号配線 6 と絶縁基板 10 との間において信号配線 6 のパターンと同様のパターンで配置されている。このように折り曲げ領域 B A に無機絶縁膜 I L が配置されている場合、第 2 位置 b の曲げ剛性 F R 2 が図 2 1 に示した例と比べて増加する。

【 0 0 8 8 】

図 2 6 は、図 2 5 に示した第 1 6 実施例における保護部材 P T の膜厚 T p 及び支持基板 S P の膜厚に対する、第 1 位置 a 及び第 2 位置 b の曲げ剛性比 F R 1 / F R 2 を示すグラフである。

折り曲げ領域 B A に無機絶縁膜 I L が配置されたことで、曲げ剛性比 F R 1 / F R 2 は、図 2 3 に示したグラフと比べて小さくなる。しかし、第 1 4 実施例と同様に支持基板 S P の膜厚が 40 ~ 100 μm である場合に、保護部材 P T の膜厚 T p を 60 μm 以下にすることで、曲げ剛性比を 5 以上に維持することができる。すなわち、折り曲げ領域 B A に無機絶縁膜 I L が配置されている場合にも、保護部材 P T の膜厚 T p が 60 μm 以下であれば安定的な折り曲げを実現することができる。

10

このような実施例においても、上記したのと同様の効果を得ることができる。

【 0 0 8 9 】

以上説明したように、本実施形態によれば、信頼性を向上することが可能な表示装置を得ることができる。

【 0 0 9 0 】

なお、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。

20

【 符号の説明 】

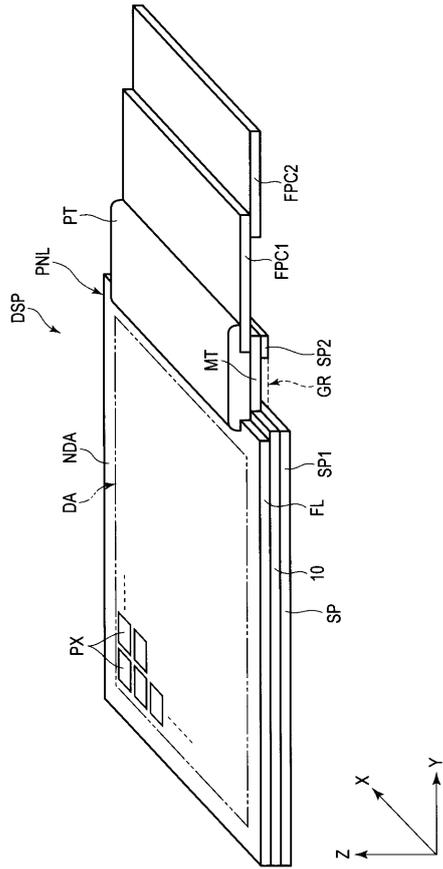
【 0 0 9 1 】

D S P ... 表示装置、 D A ... 表示領域、 T ... 端子部、 B A ... 折り曲げ領域、
 P N L ... 表示パネル、 C M ... カバー部材、 5 0 ... 保持部材、
 R E O ... 外部樹脂、 R E I ... 内部樹脂、 R E S 1、 R E S 2 ... 側部樹脂、
 6 ... 信号配線、 P T ... 保護部材、 C P 1、 C P 2 ... 湾曲部、
 R E O 1 ... 第 1 部分、 R E O 2 ... 第 2 部分、 R E O 3 ... 第 3 部分、 R E O 4 ... 第 4 部分、
 E 1、 E 2、 E 3、 E 4 ... 端部、 B R 1 ... 第 1 境界、 B R 2 ... 第 2 境界
 T a、 T b、 T p ... 膜厚、 P L ... 偏光板、 S P ... 支持基板、 I L ... 無機絶縁膜、
 a ... 第 1 位置、 b ... 第 2 位置、 F R 1、 F R 2 ... 曲げ剛性。

30

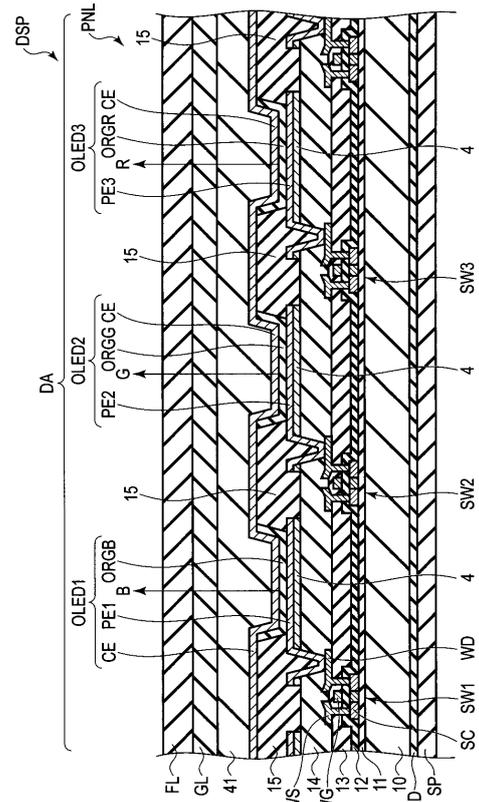
【 図 1 】

図 1



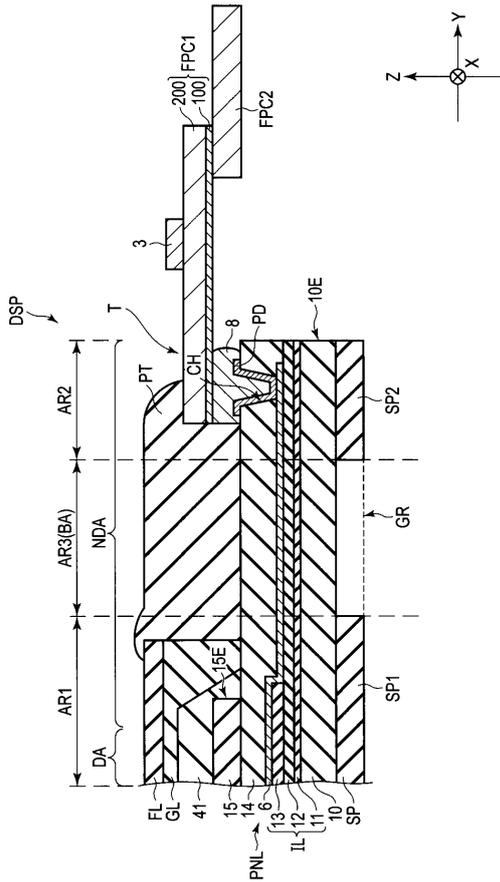
【 図 2 】

図 2



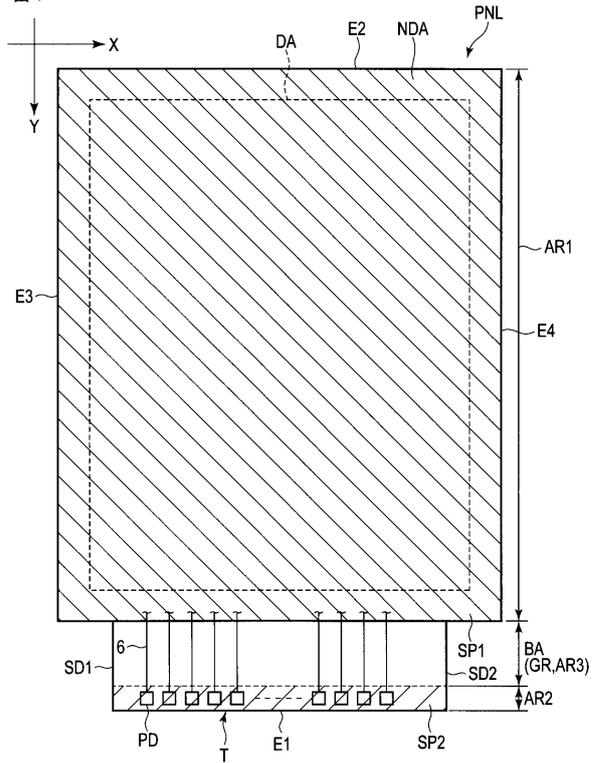
【 図 3 】

図 3



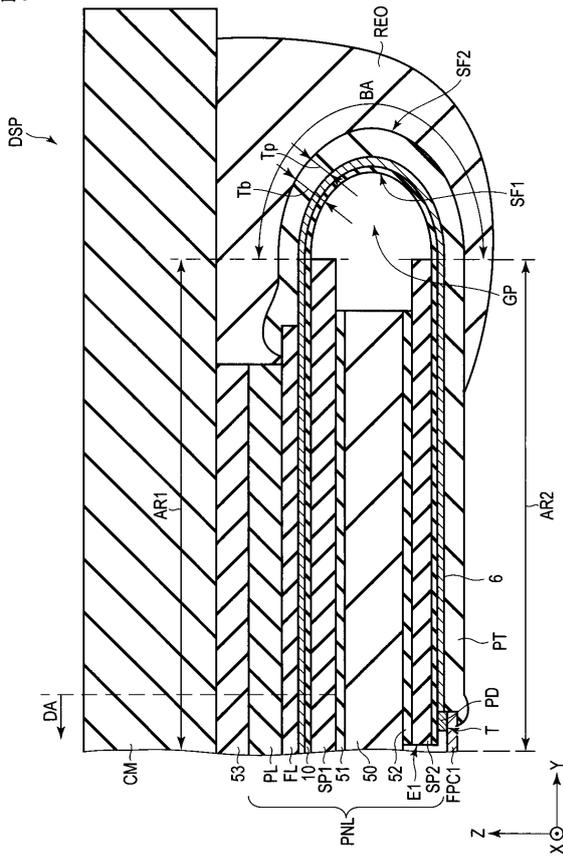
【 図 4 】

図 4



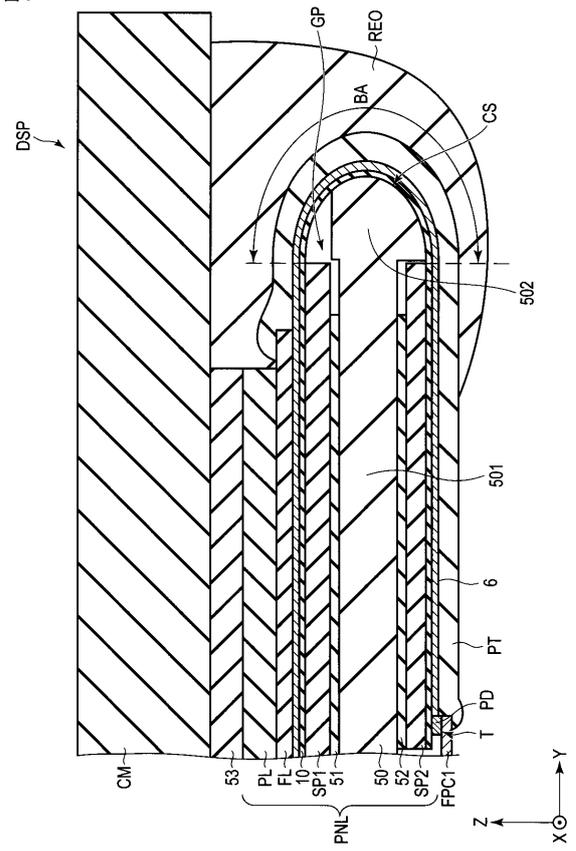
【 図 5 】

図 5



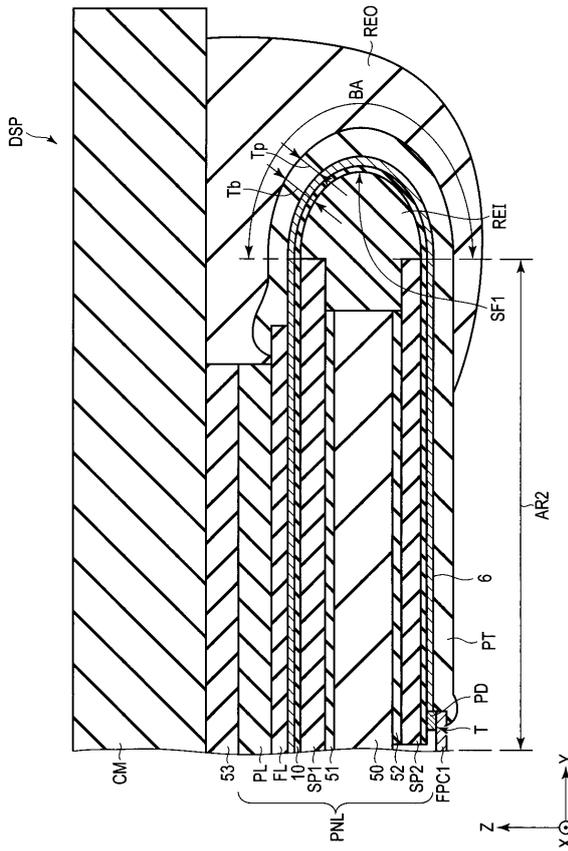
【 図 6 】

図 6



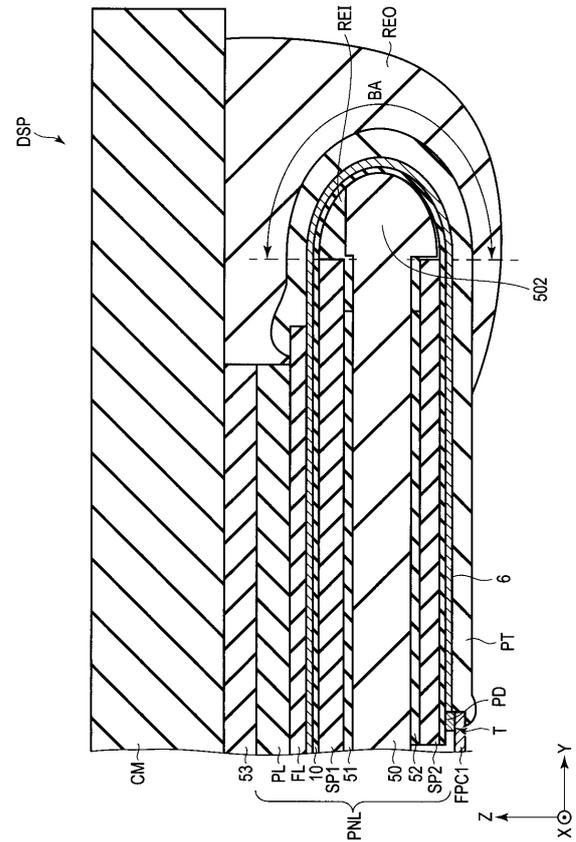
【 図 7 】

図 7



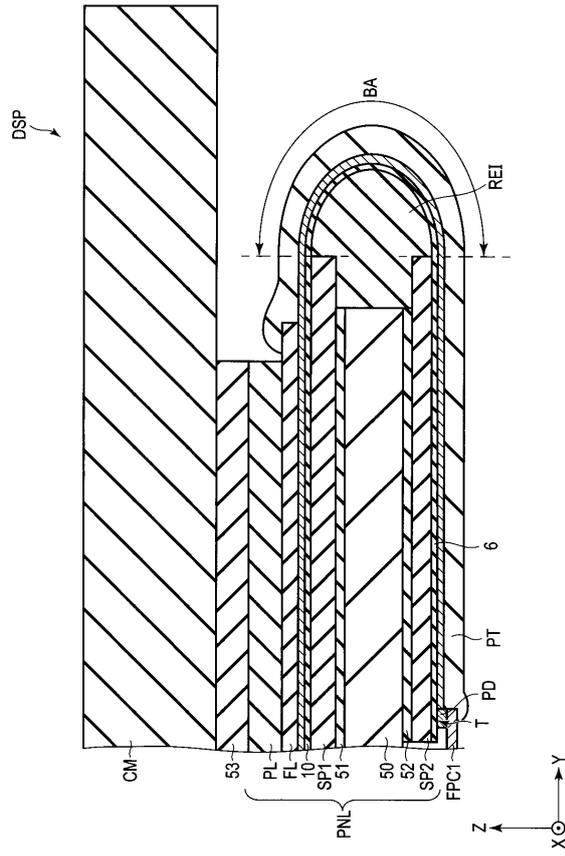
【 図 8 】

図 8



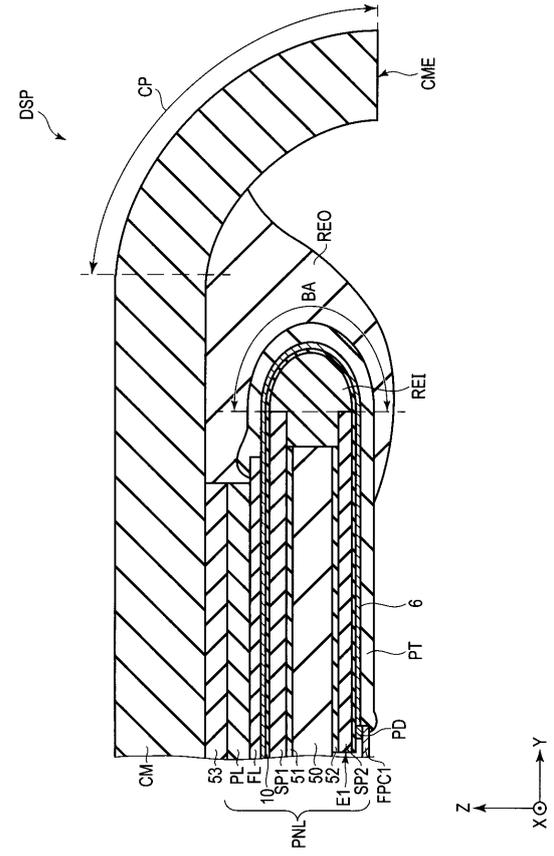
【 9 】

9



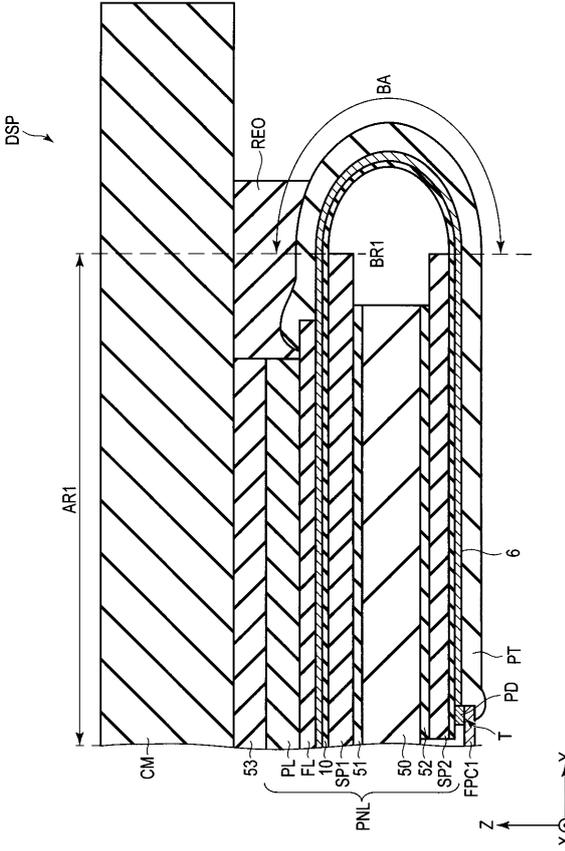
【 10 】

10



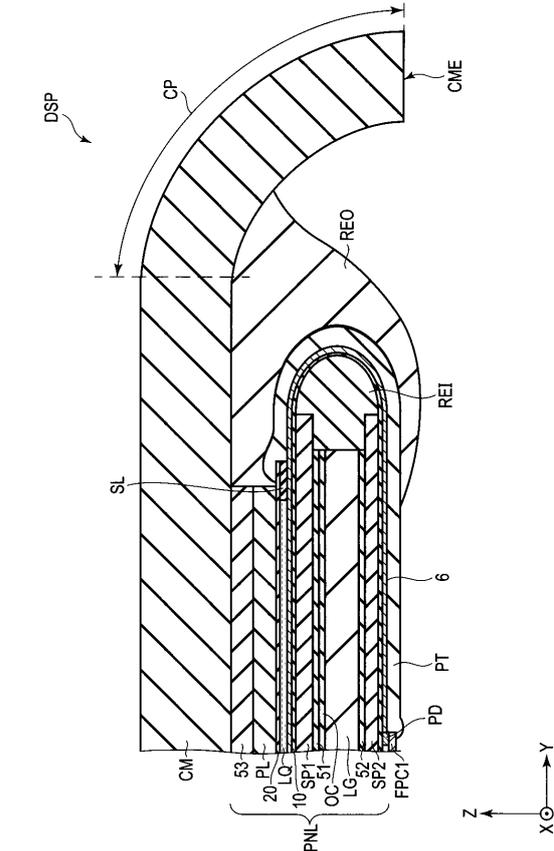
【 11 】

11

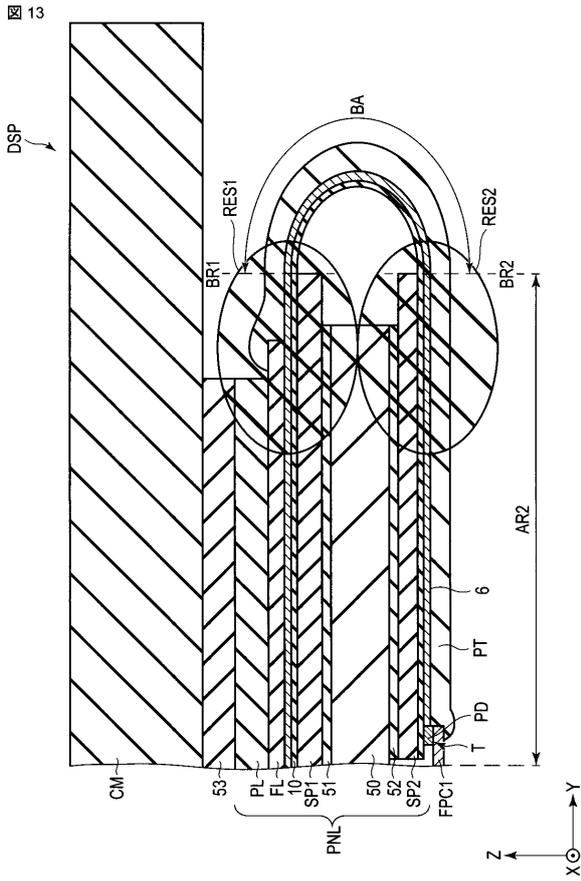


【 12 】

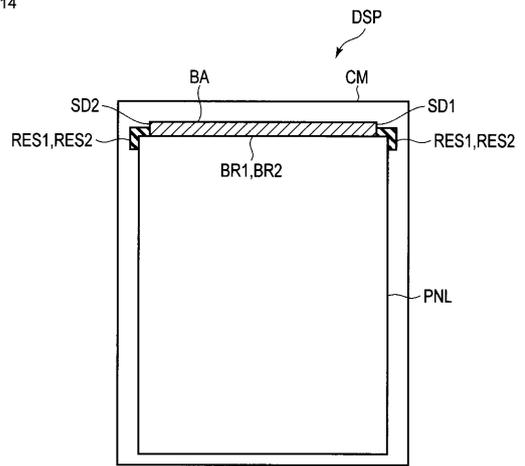
12



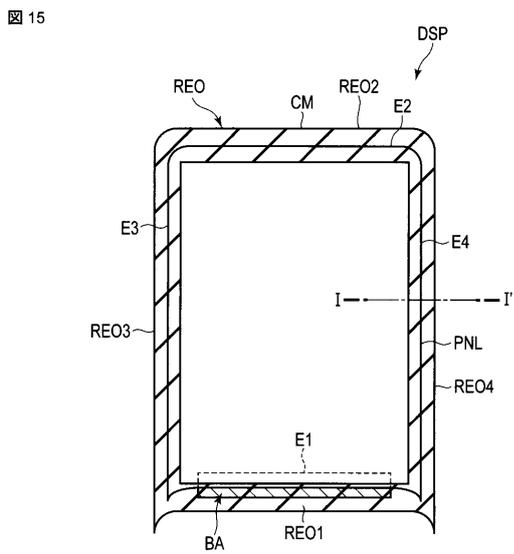
【 図 1 3 】



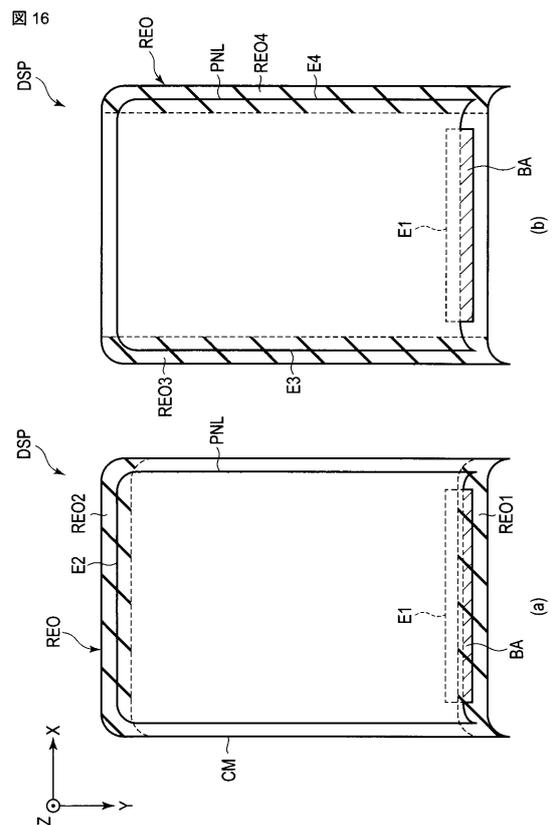
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

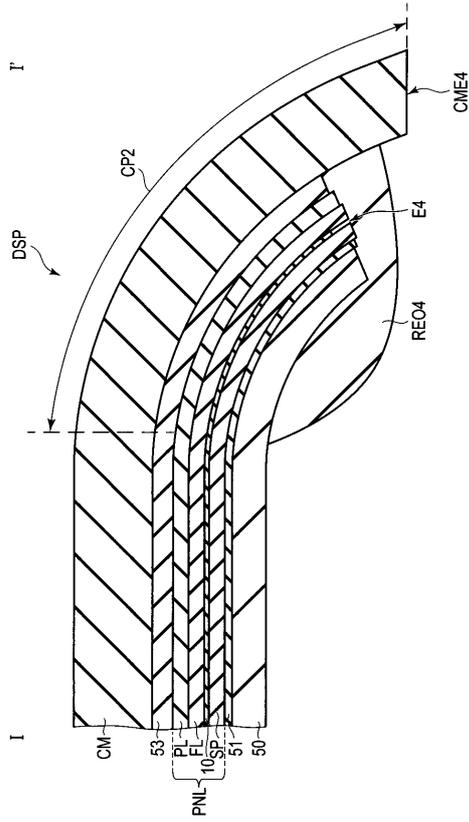


【 図 1 6 】



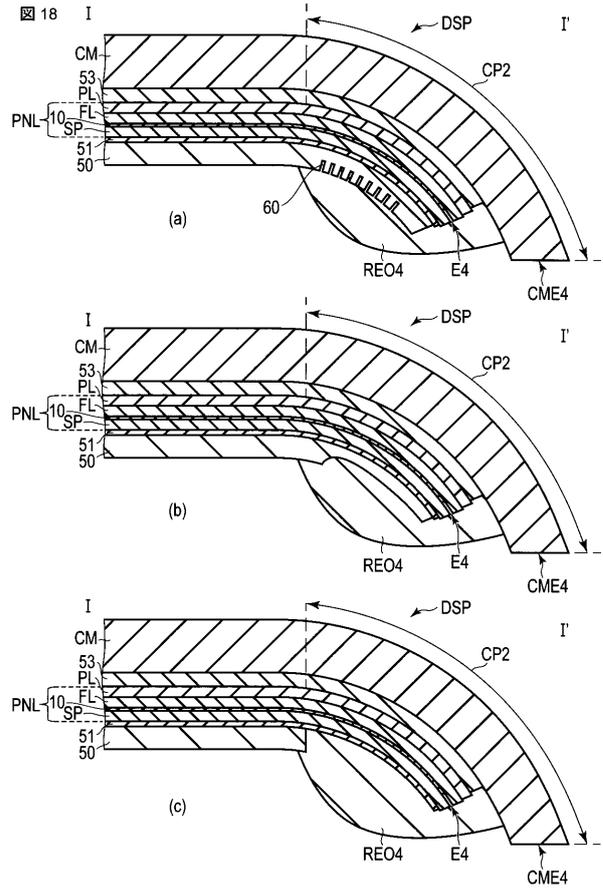
【 図 17 】

図 17



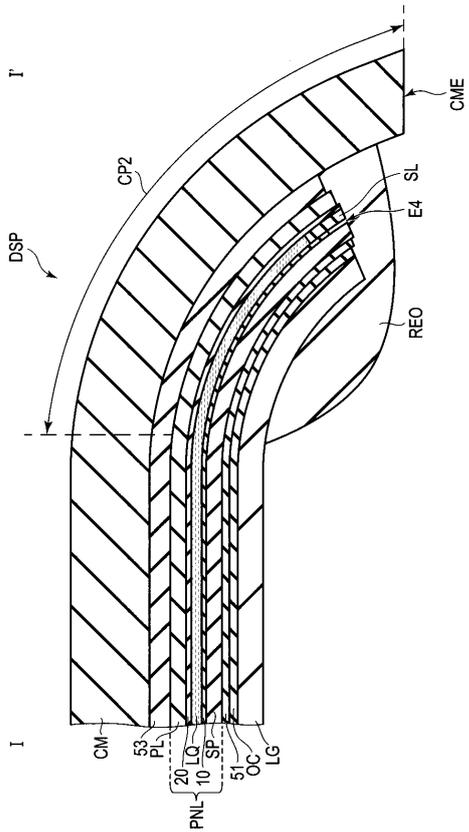
【 図 18 】

図 18



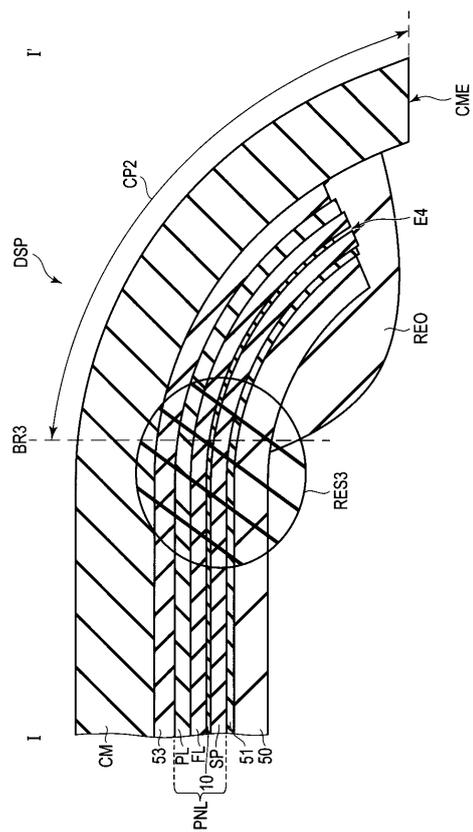
【 図 19 】

図 19

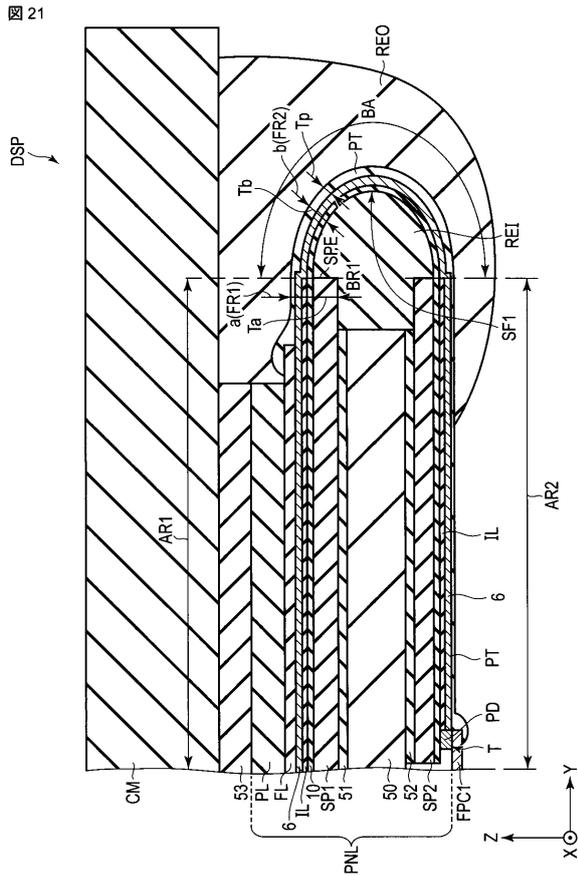


【 図 20 】

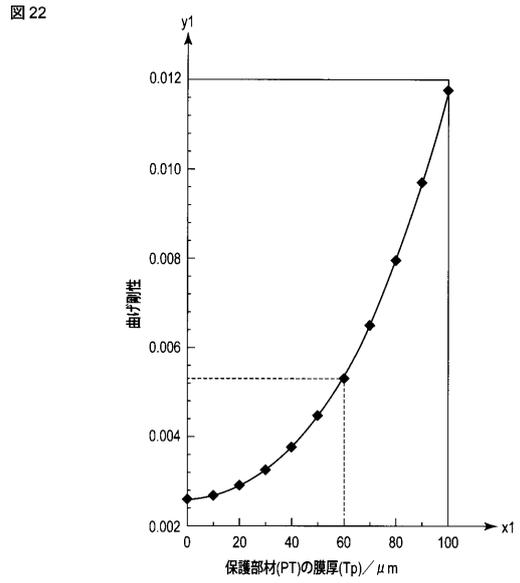
図 20



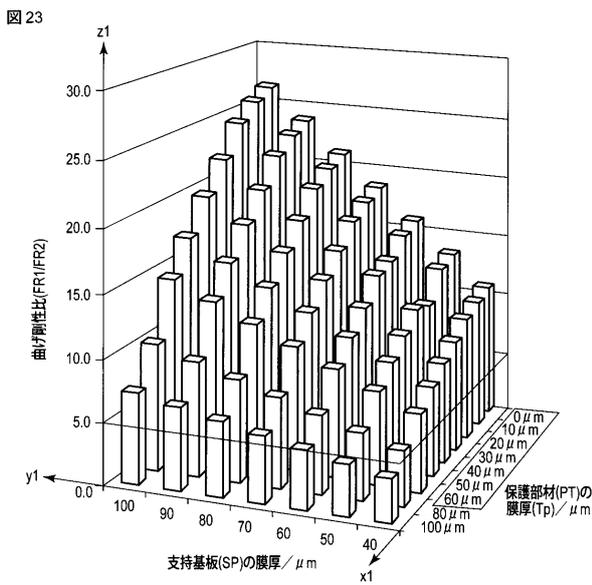
【図 2 1】



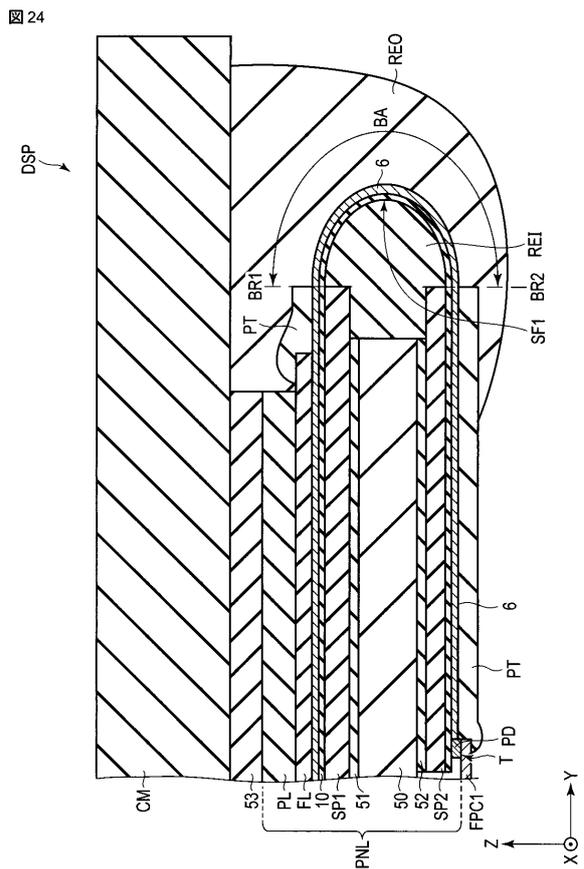
【図 2 2】



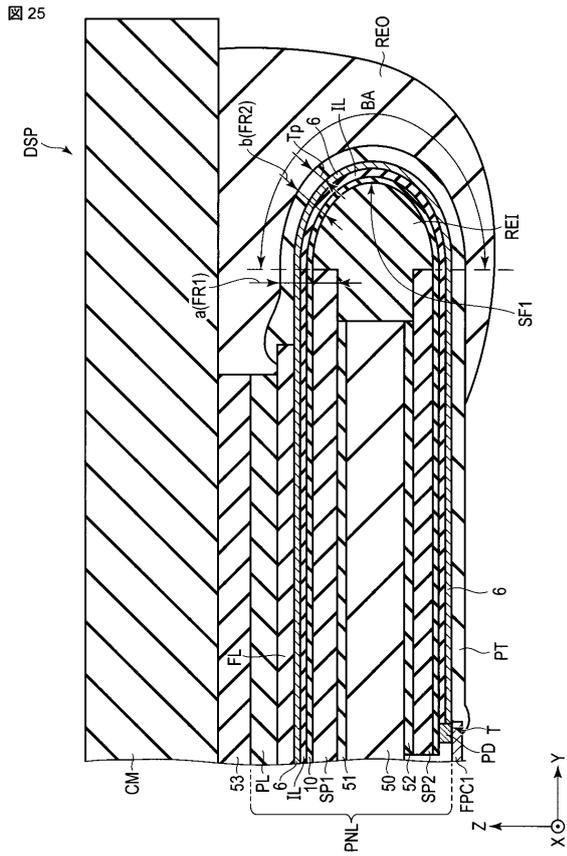
【図 2 3】



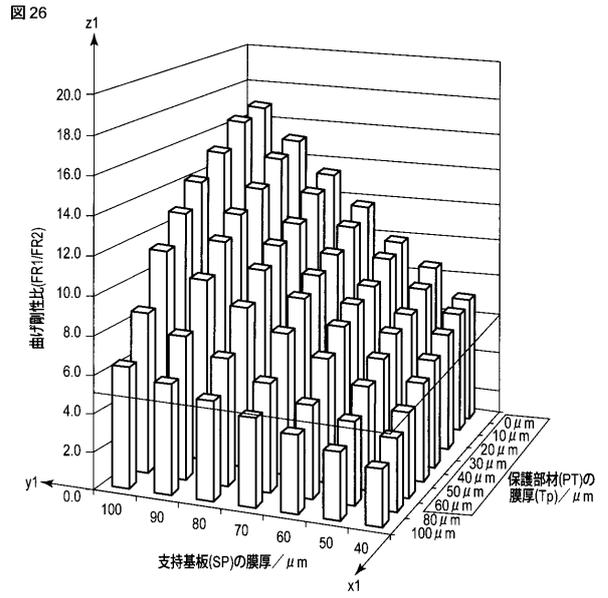
【図 2 4】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/1333 (2006.01)	H 0 5 B 33/02	
G 0 2 F 1/1345 (2006.01)	G 0 2 F 1/1333	
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 2 F 1/1345	
	G 0 2 F 1/13357	

Fターム(参考)	2H092	GA48	GA50	GA58	JA25	MA31	PA01	PA05	PA06			
	2H189	AA53	AA57	AA64	AA70	AA71	AA75	CA13	FA81	LA02	LA04	
		LA07	LA08	LA10	LA22							
	2H391	AA12	AA31	CA02	DA03							
	3K107	AA01	BB01	CC21	CC41	DD38	DD39	EE26	EE61	EE63	FF02	
		FF15										
	5G435	AA07	AA18	BB05	BB12	EE47						