

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6253541号
(P6253541)

(45) 発行日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日(2017.12.8)

(51) Int.Cl.

F 1

G09F 9/00	(2006.01)	G09F 9/00	302
G09F 9/30	(2006.01)	G09F 9/00	312
H05B 33/02	(2006.01)	G09F 9/30	308Z
H01L 51/50	(2006.01)	HO5B 33/02	
H05B 33/06	(2006.01)	HO5B 33/14	A

請求項の数 8 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2014-154881 (P2014-154881)

(22) 出願日

平成26年7月30日 (2014.7.30)

(65) 公開番号

特開2016-31499 (P2016-31499A)

(43) 公開日

平成28年3月7日 (2016.3.7)

審査請求日

平成28年8月2日 (2016.8.2)

(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 110000154

特許業務法人はるか国際特許事務所

(72) 発明者 鶴岡 歩人

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 奥 規夫

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

審査官 小林 謙仁

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】

可撓性を備えた基材の一方の主面上に表示素子を含む表示機能層を形成した表示パネルを有した表示装置であって、

前記表示パネルの前記表示機能層側及び前記基材側のいずれか一方の表面に被着された第1の補強材と、

前記表示パネルの前記表示機能層側及び前記基材側の他方の表面に被着された第2の補強材と、を有し、

前記表示パネルは湾曲部と非湾曲部とを備え、

前記第1の補強材は、前記湾曲部と重なり、

前記第2の補強材は、前記非湾曲部と重なり、且つ前記表示パネルを間に挟んで前記第1の補強材の一部と互いに重なる重複領域を有し、

前記重複領域は、前記湾曲部と前記非湾曲部との境界部分と重なること、
を特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の表示装置において、

前記湾曲部には前記第2の補強材は被着されないこと、を特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項1又は請求項2に記載の表示装置において、

前記湾曲部は前記表示機能層側の表面を凸面とするように湾曲されること、を特徴とす

10

20

る表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の表示装置において、

前記表示パネルは、表示領域と、前記表示領域の外側に位置すると共に前記表示パネルの端部を含む部品実装領域とを有し、

前記湾曲部は前記部品実装領域の一部に位置し、前記端部が前記基材側の表面へ折り返され、

前記非湾曲部の一部は前記端部に位置すること、

を特徴とする表示装置。

【請求項 5】

10

請求項 4 に記載の表示装置において、

前記非湾曲部は、前記表示領域を含む第 1 の非湾曲部と、前記端部を含む第 2 の非湾曲部とを含み、

前記湾曲部は、前記第 1 の非湾曲部と前記第 2 の非湾曲部との間に位置し、

前記第 1 の補強材は、前記表示機能層側の表面に位置し、

前記第 2 の補強材は、前記基材側の表面に位置すると共に、前記第 1 の非湾曲部と重なる部分と、前記第 2 の非湾曲部と重なる部分とを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の表示装置において、

前記第 2 の補強材は、互いに分離した第 3 の補強材と第 4 の補強材とを有し、

20

前記第 3 の補強材は、前記第 1 の非湾曲部と重なり、

前記第 4 の補強材は、前記第 2 の非湾曲部と重なることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の表示装置において、

前記重複領域は、前記第 1 の補強材と前記第 3 の補強材とが重なる領域と、前記第 1 の補強材と前記第 4 の補強材とが重なる領域とを含むことを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

請求項 5 から請求項 7 の何れか 1 項に記載の表示装置において、

前記第 2 の非湾曲部には、ドライバ I C とフレキシブルプリント基板との少なくとも一つが実装され、

30

前記第 2 の補強材は、前記少なくとも一つと重なっていることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は可撓性を備えたフィルム状の基材の一方の主面上に表示素子を含む表示機能層を形成し湾曲可能とした表示パネルを有した表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス (electroluminescence : E L) 表示装置などのフラットパネルディスプレイは基板上に薄膜トランジスタ (thin film transistor : T F T) や有機発光ダイオード (organic light-emitting diode : O L E D) などが形成された表示パネルを有する。表示パネルの基材には従来、ガラス基板が用いられていたが近年、当該基材にポリイミド膜などの樹脂フィルム等を用いて、表示パネルを曲げることができるフレキシブルディスプレイの開発が進められている。

40

【0003】

フレキシブルディスプレイの用途として、表示パネルの画像表示領域より外側に設けられる、集積回路 (integrated circuit : I C) やフレキシブルプリント基板 (flexible printed circuit : F P C) の実装部を表示領域の裏側に折り曲げて狭額縫化を図ることが考えられている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】**【0004】**

【特許文献1】特開2005-129846号公報

【特許文献2】再表2009/096067号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

表示パネルを上述したように裏側へ折り曲げると、曲がりを有した部分（湾曲部）では、湾曲中心（湾曲対象物の厚み中心を結ぶ線）に対し、外側面（凸となる表面）寄りの層には引張応力が作用し、内側面（凹となる表面）寄りの層には圧縮応力が作用する。表示パネルにて TFT や配線が形成された層は樹脂フィルム等の基材の上に積層されるため、湾曲部にて湾曲中心から離れた層となり、前述の応力、特に引張応力により TFT や配線に破断が生じ易いという問題があった。また、有機EL表示装置では、OLED の保護膜として化学気相成長（chemical vapor deposition: CVD）法などで無機材料膜が形成される。当該無機材料膜も上述の引張応力の影響を受け易く、クラックを生じて OLED が劣化する問題を生じ得る。10

【0006】

基材に樹脂フィルム等を用いたフレキシブルな表示パネルは例えば、数十 μm といった薄い厚みに形成することができるが、その後の組み立て等の工程での取り扱いを容易とするためなどから補強層が追加される。補強層はフィルムを貼り付けたり樹脂を塗布したりして形成される。補強層を表示パネルの裏面に設けると、湾曲させた際の外側面の引張応力が増して上述の問題が起こり易くなる。一方、表示パネルの表示面側には I C や FPC を実装するので、その全面に補強層を設けることが難しい。また、表示パネルの面内に補強層が存在する部分と存在しない部分とを設けた場合、その境界部分に応力が集中し上述した破断が生じ易くなる。20

【0007】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、曲げによる配線等の破断等を防ぎ、かつ好適に補強されたフレキシブルな表示パネルを有する表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明に係る表示装置は、可撓性を備えたフィルム状の基材の一方の主面上に表示素子を含む表示機能層を形成し湾曲可能とした表示パネルを有した表示装置であって、前記表示パネルの前記表示機能層側及び前記基材側のいずれか一方の表面に被着された第1の補強材と、前記表示パネルの前記表示機能層側及び前記基材側の他方の表面に被着された第2の補強材と、を有し、前記第1の補強材は、前記表示パネルの湾曲部の全体に亘り被着され、前記第2の補強材は、前記表示パネルを間に挟んで前記第1の補強材と互いに重なる重複領域を有し、前記湾曲部と前記表示パネルの非湾曲部との境界部分は当該重複領域とされ、かつ当該重複領域は前記第1及び第2の補強材それぞれの被着領域の一部分のみである。40

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】本発明の実施形態に係る有機EL表示装置の概略の構成を示す模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係る表示パネルの模式的な平面図である。

【図3】図2に示すIII-III線に沿った位置での表示パネルの模式的な垂直断面図である。

【図4】湾曲部の形成に対応した表示パネルの模式的な垂直断面図である。

【図5】湾曲部を形成した表示パネルの模式的な垂直断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0010】**

50

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）について、図面に基づいて説明する。

【0011】

なお、開示はあくまで一例にすぎず、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、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、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様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0012】

本発明の実施形態に係る表示装置は有機EL表示装置である。有機EL表示装置は、アクティブマトリックス型表示装置であり、テレビ、パソコン、携帯端末、携帯電話等に搭載される。図1は実施形態に係る有機EL表示装置2の概略の構成を示す模式図である。有機EL表示装置2は、画像を表示する画素アレイ部4と、当該画素アレイ部を駆動する駆動部とを備える。有機EL表示装置2はフレキシブルディスプレイであり、基材としてガラス基板ではなく可撓性を有した樹脂フィルムを用い、当該基材の上にTFTやOLEDなどの積層構造を形成する。

【0013】

画素アレイ部4には画素に対応してOLED6及び画素回路8がマトリックス状に配置される。画素回路8は複数のTFT10, 12やキャパシタ14で構成される。

【0014】

一方、駆動部は走査線駆動回路20、映像線駆動回路22、駆動電源回路24及び制御装置26を含み、画素回路8を駆動しOLED6の発光を制御する。

【0015】

走査線駆動回路20は画素の水平方向の並び（画素行）ごとに設けられた走査信号線28に接続されている。走査線駆動回路20は制御装置26から入力されるタイミング信号に応じて走査信号線28を順番に選択し、選択した走査信号線28に、点灯TFT10をオンする電圧を印加する。

【0016】

映像線駆動回路22は画素の垂直方向の並び（画素列）ごとに設けられた映像信号線30に接続されている。映像線駆動回路22は制御装置26から映像信号を入力され、走査線駆動回路20による走査信号線28の選択に合わせて、選択された画素行の映像信号に応じた電圧を各映像信号線30に出力する。当該電圧は、選択された画素行にて点灯TFT10を介してキャパシタ14に書き込まれる。駆動TFT12は書き込まれた電圧に応じた電流をOLED6に供給し、これにより、選択された走査信号線28に対応する画素のOLED6が発光する。

【0017】

駆動電源回路24は画素列ごとに設けられた駆動電源線32に接続され、駆動電源線32及び選択された画素行の駆動TFT12を介してOLED6に電流を供給する。

【0018】

ここで、OLED6の下部電極は駆動TFT12に接続される。一方、各OLED6の上部電極は、全画素のOLED6に共通の電極で構成される。下部電極を陽極（アノード）として構成する場合は、高電位が入力され、上部電極は陰極（カソード）となって低電位が入力される。下部電極を陰極（カソード）として構成する場合は、低電位が入力され、上部電極は陽極（アノード）となって高電位が入力される。

【0019】

図2は有機EL表示装置2の表示パネル40の模式的な平面図である。表示パネル40の表示領域42に図1に示した画素アレイ部4が設けられ、上述したように画素アレイ部4にはOLEDが配列される。上述したようにOLED6を構成する上部電極44は各画素に共通に形成され、表示領域42全体を覆う。

10

20

30

40

50

【0020】

矩形である表示パネル40の一辺には部品実装領域46が設けられ、表示領域42につながる配線が配置される。さらに部品実装領域46には駆動部を構成するドライバIC48が搭載されたり、FPC50が接続されたりする。FPC50は制御装置26やその他の回路20, 22, 24等に接続されたり、その上にICを搭載されたりする。

【0021】

図3は図2に示すIII-III線に沿った位置での表示パネル40の模式的な垂直断面図である。表示パネル40は、樹脂フィルムからなる基材70の上にTFT72などからなる回路層、OLED6、及びOLED6を封止する封止層106などが積層された構造を有する。基材70として例えば、ポリイミド膜を用いることができる。封止層106の上には保護膜114を形成することができる。本実施形態において画素アレイ部4はトップエミッഷン型であり、OLED6で生じた光は基材70とは反対側、つまり図3において上向きに出射される。なお、有機EL表示装置2におけるカラー化方式をカラーフィルタ方式とする場合には封止層106と保護膜114との間、あるいは対向基板側にカラーフィルタが配置され、OLED6にて白色光を生成し、当該白色光をカラーフィルタを通すことで例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)などの色の光を作る。

10

【0022】

表示領域42の回路層には、上述した画素回路8、走査信号線28、映像信号線30、駆動電源線32などが形成される。また、駆動部の少なくとも一部分は基材70上に回路層として表示領域42に隣接する領域に形成することができる。また上述したように駆動部を構成するドライバIC48やFPC50を部品実装領域46にて、回路層の配線116に接続することができる。

20

【0023】

具体的には基材70の上に窒化シリコン(SiN_y)や酸化シリコン(SiO_x)などの無機絶縁材料からなる下地層80を介してポリシリコン(p-Si)膜が形成され、当該p-Si膜をパターニングし、回路層で用いる箇所のp-Si膜を選択的に残す。例えば、p-Si膜を用いてトップゲート型のTFT72のチャネル部及びソース・ドレイン部となる半導体領域82が形成される。TFT72のチャネル部の上にはゲート絶縁膜84を介してゲート電極86が配置される。ゲート電極86はスパッタリング等で形成した金属膜をパターニングして形成される。この後、ゲート電極86を覆う層間絶縁膜88を積層する。TFT72のソース部、ドレイン部となるp-Siにはイオン注入により不純物が導入され、さらにそれらに電気的に接続されたソース電極90a及びドレイン電極90bが形成される。このようにしてTFT72を形成した後、層間絶縁膜92を積層する。層間絶縁膜92の表面には、スパッタリング等で形成した金属膜をパターニングして配線94等を形成することができ、当該金属膜とゲート電極86、ソース電極90a及びドレイン電極90bの形成に用いた金属膜とで例えば、配線116、及び図1に示した走査信号線28、映像信号線30、駆動電源線32を多層配線構造で形成することができる。この上に例えば、アクリル樹脂等の有機材料を積層して平坦化膜96が形成され、これにより平坦化された表示領域42の表面にOLED6が形成される。

30

【0024】

40

OLED6は下部電極100、有機材料層102及び上部電極104で構成され、これら下部電極100、有機材料層102及び上部電極104は基材70側から順に積層される。本実施形態では下部電極100がOLEDの陽極(アノード)であり、上部電極104が陰極(カソード)である。有機材料層102は正孔輸送層、発光層、電子輸送層等を含んで構成される。

【0025】

50

図3に示すTFT72がnチャネルを有した駆動TFT12であるとすると、下部電極100はTFT72のソース電極90aに接続される。具体的には、上述した平坦化膜96の形成後、下部電極100をTFT72に接続するためのコンタクトホール110が形成され、平坦化膜96表面及びコンタクトホール110内に形成した導電体膜をパターニ

ングして、TFT 72 に接続された下部電極 100 が画素ごとに形成される。

【0026】

下部電極 100 の形成後、画素境界にバンク 112 を形成する。バンク 112 で囲まれた画素の有効領域には下部電極 100 が露出する。バンク 112 の形成後、有機材料層 102 を構成する各層が下部電極 100 の上に順番に積層される。有機材料層 102 の上に上部電極 104 が透明電極材料を用いて形成される。

【0027】

上部電極 104 の表面に封止層 106 として例えば、SiN_y 膜が CVD 法によって成膜される。また、表示パネル 40 の表面の機械的な強度を確保するため、表示領域 42 の表面に保護膜 114 が積層される。一方、部品実装領域 46 には IC や FPC を接続し易くするため保護膜 114 を設けない。FPC 50 の配線やドライバ IC 48 の端子は例えば、配線 116 に電気的に接続される。

【0028】

以上、図 3 を用いて、可撓性を備えたフィルム状の基材の一方の主面上に表示素子である OLED 6 や TFT などの回路層を含む表示機能層を形成した表示パネル 40 の構造を説明した。基材 70 から保護膜 114 までの厚みは比較的薄く、この状態の表示パネル 40 は曲げや引っ張りに対する機械的強度が不足し得る。そこで、表示パネル 40 はさらにその表示面側（表示機能層側）の主面、又は裏面（基材 70 側）の主面に補強材からなる補強層を有する。

【0029】

表示パネル 40 は図 3 に示すように基材 70 全体を平面に保って製造されるが、有機 EL 表示装置 2 の筐体に格納する際には、表示パネル 40 の表示領域 42 より外側に湾曲部を設けて部品実装領域 46 を表示領域 42 の裏側に折り返した状態とすることができる。図 4、図 5 はこの湾曲部の形成に対応した表示パネル 40 の模式的な垂直断面図であり、図 2 に示す III-III 線に沿った位置での断面を示している。図 3 に示した表示パネル 40 の積層構造のうち基材 70 上の表示機能層などの積層構造を上部構造層 118 として、図 4、5 では図 3 の構造を基材 70 と上部構造層 118 との 2 層構造に簡略化して示している。図 4 は表示パネル 40 が平面に保たれた状態での断面であり、図 5 は部品実装領域 46 における FPC 50 やドライバ IC 48 を取り付ける部分と表示領域 42 との間に湾曲部 120 を設けて、FPC 50 などを表示領域 42 の裏側に折り返した状態の断面である。

【0030】

補強層は、樹脂等からなるフィルムを接着剤等で貼り付けて形成したり、硬化性樹脂を塗布し硬化させて形成したりすることができる。例えば、補強材として、感光性アクリル樹脂、シリコン樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムを用いることができる。補強材は基本的に表示パネル 40 を平らに維持した図 4 に示す状態にて表示パネル 40 に被着され、補強材を被着された後、図 5 に示すように曲げられる。

【0031】

図 4 に基づいて、補強材の被着位置を説明する。補強材には、表示パネル 40 の上部構造層 118 側の主面に被着される第 1 補強材 122 と、表示パネル 40 の基材 70 側の主面に被着される第 2 補強材 124 がある。

【0032】

具体的には、第 1 補強材 122 は表示パネル 40 のうち、或る曲率以上で湾曲される湾曲部 120 の全体に亘るように、上部構造層 118 側の面を覆って被着される。これに対応して図 4 に示す平らな表示パネル 40 にて、湾曲予定領域 126 の全体に第 1 補強材 122 が被着される。

【0033】

一方、第 2 補強材 124 は、表示パネル 40 のうち湾曲部を除いた非湾曲部において基材 70 側の面に被着される。本実施形態では湾曲部 120 の両側に非湾曲部が設けられる。すなわち、表示領域 42 を含む領域 128 と FPC 50 等を取り付ける領域 130 とが

10

20

30

40

50

非湾曲部とされ、領域 128 に第 2 補強材 124a、領域 130 に第 2 補強材 124b が形成される。第 2 補強材 124 は非湾曲部の全体に亘って設けることができるほか、非湾曲部に第 2 補強材 124 が被着されない領域が存在してもよい。

【0034】

第 1 補強材 122 は、湾曲予定領域 126 の外にはみ出してもよく、また、第 2 補強材 124 は湾曲予定領域 126 の一部分に存在してもよく、両補強材 122, 124 は図 3 に示した表示パネル 40 の積層体を間に挟んで互いに重なる重複領域を有し得る。

【0035】

特に、湾曲部 120 と非湾曲部との境界部分 132 は重複領域とされる。そのため、図 4 に示すように、湾曲予定領域 126 と、非湾曲部とされる領域 128, 130 それぞれ 10 の境界部分 132 には表示パネル 40 の両面に補強材が被着される。

【0036】

一方、重複領域は、第 1 補強材及び第 2 補強材それぞれの被着領域の一部分のみである。具体的には、第 1 補強材 122 が全体に被着される湾曲予定領域 126 (湾曲部 120) のほとんどの部分には第 2 補強材は設けられない。例えば、境界部分 132 より内側の湾曲予定領域 126 (湾曲部 120) には第 2 補強材は被着されない構成とすることができる。また、例えば、第 2 補強材 124b が設けられる領域 130 では、その表面は FPC 50 やドライバ IC 48 を取り付けるため、第 1 補強材を形成されない。

【0037】

補強材を被着して補強層が形成された図 4 の表示パネル 40 の湾曲予定領域 126 を、上部構造層 118 側の面を凸面とするように湾曲させて湾曲部 120 を形成する。例えば、180° 曲がる湾曲部 120 が形成され、表示パネル 40 は端部を折り返された図 5 に示す状態とされる。例えば、有機 EEL 表示装置 2 の厚さを 5 mm 程度にするためには、折り返した部分での表示パネル 40 の厚さ (奥行き) は 3 mm 程度とされる。

【0038】

湾曲部 120 内に生じる応力は厚み方向の位置に応じて変化し、凸面寄り (上部構造層 118 の上面寄り) の部分は曲げにより伸ばされるため引張応力が生じ、逆に凹面寄り (基材 70 の裏面寄り) の部分は圧縮応力が生じる。表示パネル 40 の回路層に引張応力が作用すると、TFT や配線に破断が生じ易いという問題があった。この点、本実施形態の表示パネル 40 は凸面側に第 1 補強材 122 を被着したことにより、当該第 1 補強材 122 を備えない場合よりも、湾曲部 120 における回路層が凸面側から遠ざかり回路層での引張応力が小さくなるので、TFT や配線の破断を生じにくくなる。この効果は回路層の位置が曲げ応力の中立面に近いほど好適に得られる。よって、第 1 補強材 122 の厚さや材質などはこの点を考慮して設計するのがよい。なお、圧縮応力は引張応力ほどには回路層の破壊を生じにくいので、回路層は中立面より凹面側に多少ずれてもよい。この点、回路層が厚みを有すると考えると、回路層の上面を中立面に近づけるように配慮することで、回路層の破断を好適に防止し得る。

【0039】

また、湾曲部 120 における曲率は一様になるとは限らない。例えば、湾曲予定領域 126 の両端 (境界部分 132) 近傍を支持して湾曲させ湾曲部 120 を形成した場合には、湾曲部 120 の湾曲方向の中央部の曲率が境界部分に近い部分より大きくなり得る。そこで、曲率が大きくなり易い部分ほど第 1 補強材 122 を厚くするなどして、湾曲部 120 における回路層の歪みの均一化を図ってもよい。第 1 補強材 122 を厚くした部分では、回路層の凸面からの距離が大きくなつて引張応力が低下したり、厚くしたことにより曲がりにくくなつて曲率が小さくなり引張応力が低下したりし得る。

【0040】

なお、上述のように湾曲部の曲率が上述したように一様ではなく、湾曲部と非湾曲部との間で曲率が滑らかに変化する場合が生じ得、この場合には湾曲部と非湾曲部との境目がわかりにくくなり得る。そこで、湾曲部と非湾曲部との明確化を図る便宜上、閾値を用いて、湾曲部 120 を当該閾値以上の曲率で曲がる部分であると定義している。ここで、湾

曲部における引張応力による破断等から回路層などの部位を保護するという本発明の目的から、基本的に、保護対象部位が破断等を生じ得る曲率以下の範囲で適宜、当該閾値を設定することができる。

【0041】

第1補強材122、第2補強材124a, 124bは厚さや材質が異なるものとすることができる。例えば、湾曲部120に設けられる第1補強材122は比較的曲がり易く作られるのに対し、非湾曲部に設けられる第2補強材124a, 124bは比較的曲がりにくくすることができる。

【0042】

ここで、第2補強材124が比較的曲がりにくい場合、第2補強材を被着した結果として、第2補強材の被着部分が非湾曲部となり、一方、第2補強材を設けない部分が曲がって湾曲部になると考えることができる。この場合は、曲率が閾値を超えるか否かを直接考えることなく湾曲部と非湾曲部との区別が設定される。

10

【0043】

既に述べたように、湾曲部と非湾曲部との境界に沿って、第1補強材と第2補強材との重複部分（境界部分132）が設けられる。ここで、重複部分を設けないとした場合、補強材の縁の位置、つまり補強材を被着した部分と被着しない部分との境界に曲げ応力が集中して例えば、回路層等の破断などが起こり易い。この点、本実施形態の表示パネル40は補強材が重複する境界部分132を設け、当該不具合を防止している。境界部分132の幅w（境界に直交する方向の寸法）は補強材の縁に起因する応力集中が及ぶ範囲に応じて定めることができる。例えば、幅wは、補強材に挟まれる表示パネル40の厚み（基材70と上部構造層118との厚みの合計）程度からその数倍の寸法とすることができる。

20

【0044】

上述の実施形態ではそれぞれ非湾曲部である領域128と領域130との間に上部構造層118側の面を凸面とした湾曲部120を形成する構成において本発明を適用した例を説明したが、本発明は他の構成にも適用できる。例えば、表示パネル40の端部が湾曲部120で終わる、つまり非湾曲部の領域130が設けられない構成や、湾曲部120が基材70側の面を凸面とする構成にも適用できる。湾曲部120が基材70の面を凸面とするような構成の一例としては、折り畳み型の筐体に表示パネル40を用い、筐体の折り畳み部が湾曲部120に対応するように組み込む構成等が考えられる。

30

【0045】

また、表示領域42を曲げる場合、特に上部構造層118側の面を凸面にする場合には、回路層の破断という問題だけでなく、OLED6上の封止層106などにクラックが生じて水分等が浸入し有機材料層102の劣化を生じるという問題が生じ得る。この問題への対策として表示領域42の上面に第1補強材を被着し、封止層106を中立面近傍することで引張応力による当該クラックを防止することができる。なお、曲げによる封止層106のクラックを防止する第1補強材を封止膜106に直接積層する構成としてもよい。例えば、保護膜114を、その厚さや材質を第1補強材として機能するように定めた膜とすることができる。

【0046】

40

上記各実施形態においては、開示例として有機EL表示装置の場合を例示したが、液晶表示装置、その他の自発光型表示装置、あるいは電気泳動素子等を有する電子ペーパー型表示装置等、他の表示装置においても、例えば、部品実装領域46を折り返す構成とする場合などに本発明を適用することができる。また、表示装置は中小型から大型まで、特に限定することなく適用が可能であることは言うまでもない。

【0047】

本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、前述の実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の

50

要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【0048】

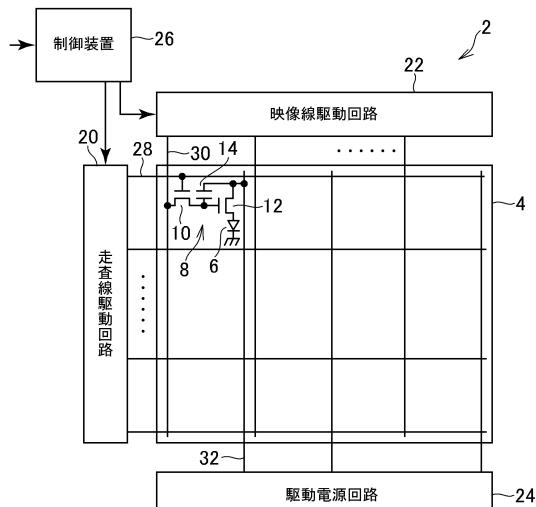
また、本実施形態において述べた様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【符号の説明】

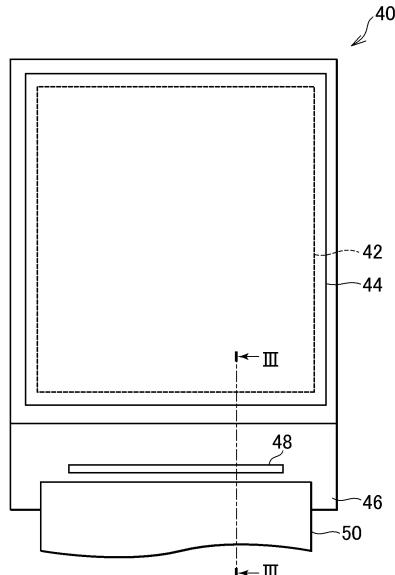
【0049】

2 有機EL表示装置、4 画素アレイ部、6 OLED、8 画素回路、10 点灯TFT、12 駆動TFT、14 キャパシタ、20 走査線駆動回路、22 映像線駆動回路、24 駆動電源回路、26 制御装置、28 走査信号線、30 映像信号線、32 駆動電源線、40 表示パネル、42 表示領域、44 上部電極、46 部品実装領域、48 ドライバIC、50 FPC、70 基材、72 TFT、80 下地層、82 半導体領域、84 ゲート絶縁膜、86 ゲート電極、88, 92 層間絶縁膜、90a ソース電極、90b ドレイン電極、94, 116 配線、96 平坦化膜、100 下部電極、102 有機材料層、104 上部電極、106 封止層、110 コンタクトホール、112 バンク、114 保護膜、116 ACF、118 上部構造層、120 湾曲部、122 第1補強材、124 第2補強材、126 湾曲予定領域、132 境界部分。

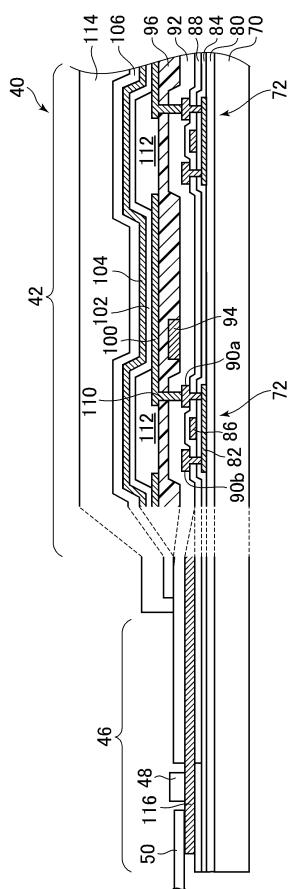
【図1】



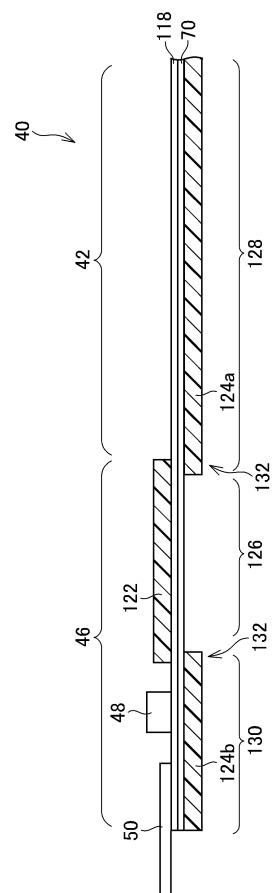
【図2】



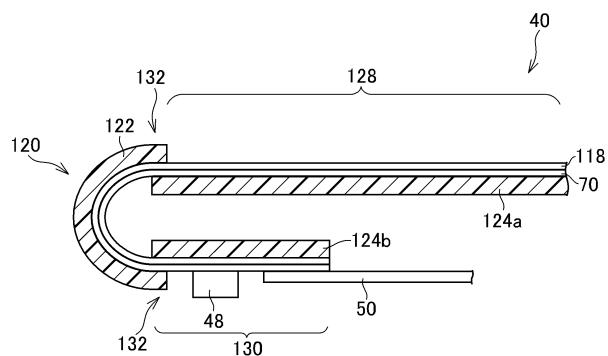
【図3】



【 四 4 】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 05 B 33/06

(56)参考文献 特開2011-047977 (JP, A)
特開2000-206898 (JP, A)
特開平03-078286 (JP, A)
特開2005-049686 (JP, A)
特開平09-064489 (JP, A)
特開2011-034066 (JP, A)
特開2013-015835 (JP, A)
国際公開第2008/123416 (WO, A1)
米国特許出願公開第2007/0134473 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 F 9 / 00 - 9 / 46
G 02 F 1 / 133 - 1 / 1334
G 02 F 1 / 1337 - 1 / 1341
G 02 F 1 / 1347
H 01 L 27 / 32
H 01 L 51 / 50
H 05 B 33 / 00 - 33 / 28