

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4579074号
(P4579074)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 R 12/04 (2006.01) H O 1 R 9/09 C

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-206450 (P2005-206450)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成17年7月15日(2005.7.15)	(74) 代理人	100088672 弁理士 吉竹 英俊
(65) 公開番号	特開2007-26846 (P2007-26846A)	(74) 代理人	100088845 弁理士 有田 貴弘
(43) 公開日	平成19年2月1日(2007.2.1)	(72) 発明者	渡辺 健一 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 メルコ・ディスプレイ・テクノロジー株式 会社内
審査請求日	平成20年3月4日(2008.3.4)	(72) 発明者	上田 宏 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 メルコ・ディスプレイ・テクノロジー株式 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フレキシブル回路基板及びこれを用いた表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

曲げ自在の絶縁フィルムと、
前記絶縁フィルム上に所定のパターンで形成された配線と、
前記配線を覆うレジスト層と、
前記配線の端部に設けられ、外部と接続するための端子とを備えるフレキシブル回路基板であって、
前記端子は、先端部が前記絶縁フィルムの外形より内側に形成されている端子を少なくとも1つ含み、

同じ側の外部と接続する前記端子同士が前記配線で接続されている場合に、当該前記端子の先端部を前記絶縁フィルムの外形まで形成することを特徴とするフレキシブル回路基板。

10

【請求項2】

駆動に必要な信号を供給するための複数の電極端子が周縁部に設けられた表示パネルと

請求項1に記載の前記フレキシブル回路基板とを備え、
先端部が前記絶縁フィルムの外形より内側に形成されている前記端子が前記電極端子と接続される表示装置。

【請求項3】

請求項2に記載の表示装置であって、

20

前記端子と前記電極端子とが接続する部分を含む、前記表示パネルの周縁部に樹脂コーティングを施す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、フレキシブル回路基板及びこれを用いた表示装置に係る発明であって、特に、表示パネルの電極端子と接続するフレキシブル回路基板の端子部の構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の液晶表示装置では、液晶を挟み込んだ2枚のガラス基板と、ガラス基板上の配線と接続される駆動回路と、ガラス基板の背面に重ねる照明装置とを備えている。特に、薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)型の液晶表示装置では、一方のガラス基板上にTFTがマトリクス状に配列され、他方のガラス基板上には対向電極が形成されている。さらに、各TFTから延びた配線を駆動回路と接続するために、一方のガラス基板の周縁部には電極端子が設けられている。そのため、一方のガラス基板は、この電極端子等が形成される部分だけ他方のガラス基板より大きく、外形が張り出している。

【0003】

各TFTは、対応する画素と接続され、ON,OFFすることで画素に送られる画像信号を制御している。画像信号は、各TFTのソース電極と接続されたソース配線から供給される。このソース配線はガラス基板の短辺と平行に配線され、ガラス基板の長辺側の周縁部に設けた電極端子に接続されている。一方、TFTを制御する制御信号は、各TFTのゲート電極と接続されたゲート配線から供給される。このゲート配線はガラス基板の長辺と平行に配線され、ガラス基板の短辺側の周縁部に設けた電極端子に接続されている。

【0004】

電極端子は、フレキシブル回路基板(FPC:Flexible Printed Circuit)を介して駆動回路と接続される。このフレキシブル回路基板は、厚さ30 μ mから70 μ m程度の絶縁フィルムであるFPCフィルムと、厚さ8 μ mから25 μ m程度の銅箔からなるFPC配線と、FPC配線を覆うポリイミド系のソルダーレジストとから構成されている。なお、FPCフィルムは、自在に曲げることができる材料で構成されている。また、FPC配線の端部にFPC端子が形成され、当該部分上にはソルダーレジストは形成されない。

【0005】

FPC端子は、異方性導電膜(ACF:anisotropic conductive film)を用いてガラス基板上の電極端子と接続される。なお、ACFに含まれる導電粒子によってFPC端子と電極端子とは電氣的に接続されるが、隣接するFPC端子間や隣接する電極端子間は導電粒子の周囲に存在する絶縁性のエポキシ樹脂により導通しない。

【0006】

従来の液晶表示装置では、液晶パネルのシール材から電極端子までの配線が腐食しないように、当該部分に絶縁性コーティング材がディスペンサーを用いて塗布されている。なお、このような、電極端子の腐食防止方法については、液晶表示装置の例として特許文献1に、プラズマ表示装置の例として特許文献2にそれぞれ開示されている。

【0007】

【特許文献1】特開2003-195336号公報

【特許文献2】特開2004-93860号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1は、液晶表示装置においてFPC端子と接続された電極端子から液晶パネルのシール材までを絶縁性コーティング材でコーティングした例を開示している。また、特許文献2は、プラズマ表示装置においてFPC端子と接続された電極端子からパネルのシ

10

20

30

40

50

ール材までを絶縁性コーティング材でコーティングした例を開示している。このように、従来の表示装置においても、電極端子の腐食防止についてある程度行われていた。

【0009】

しかし、高温高湿のような過酷な環境下での信頼性試験を表示装置に行った場合、絶縁性コーティング材を通して、水分がACF内に侵入することがあった。ACF内に水分が侵入すると、高い電位の電極端子と低い電位の電極端子とが隣接する箇所において、高い電位の電極端子がマイナスイオンとして溶出し断線する（いわゆる、溶蝕や腐食と呼ばれる現象）問題があった。電極端子が断線すると、所望の信号が画素に供給されないため表示装置は表示不良となる。

【0010】

そこで、本発明は、過酷な環境下でも電極端子に溶蝕（腐食）が発生しにくいフレキシブル回路基板及びこれを用いた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】

【0011】

本発明に係る解決手段は、曲げ自在の絶縁フィルムと、絶縁フィルム上に所定のパターンで形成された配線と、配線を覆うレジスト層と、配線の端部に設けられ、外部と接続するための端子とを備えるフレキシブル回路基板であって、前記端子は、先端部が絶縁フィルムの外形より内側に形成されている端子を少なくとも1つ含み、同じ側の外部と接続する前記端子同士が前記配線で接続されている場合に、当該前記端子の先端部を前記絶縁フィルムの外形まで形成する。

【発明の効果】

【0012】

本発明に記載のフレキシブル回路基板は、端子の先端部が絶縁フィルムの外形より内側に形成されているので、端子を外部の電極端子に接続した場合に、当該接続部分を絶縁フィルムで覆うことができ、過酷な環境下でも電極端子に溶蝕（腐食）が発生し難くすることができる効果がある。さらに、同じ側の外部と接続する端子同士が配線で接続されている場合に、端子の先端部は絶縁フィルムの外形まで形成されるので、必要な端子についてのみ、過酷な環境下でも電極端子に溶蝕（腐食）が発生し難くすることができる効果がある。また、本発明に記載のフレキシブル回路基板を用いた表示装置は、表示不良が少なく、信頼性が向上する効果を有している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

（実施の形態1）

まず、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板を説明する前に、一般的なフレキシブル回路基板を説明する。図9に、一般的なフレキシブル回路基板の平面図を示す。図9に示すフレキシブル回路基板では、FPC入力側端子101とFPC配線102で接続されたFPC端子103とが設けられている。また、図9に示すフレキシブル回路基板では、FPC入力側端子101が設けられている箇所は1つであるが、FPC端子103が設けられている箇所は5つある。

【0014】

図10(a)に、FPC端子103が設けられている近傍の平面図、図10(b)に、FPC端子103が設けられている近傍の断面図をそれぞれ示す。図10(b)に示すように、フレキシブル回路基板は、厚さ30 μ mから70 μ m程度のFPCフィルム104と、厚さ8 μ mから25 μ m程度のFPC配線102及びFPC端子103と、FPC配線102を覆うポリイミド系のソルダーレジスト105とから構成されている。

【0015】

図10(a)及び図10(b)に示したFPC端子103を表示パネルの電極端子に接続した平面図を図11に、図11のA-B面での断面図を図12にそれぞれ示す。図11では、画素電極等（図示せず）が設けられる電極基板111が、対向電極等（図示せず）が設けられる対向基板112より大きく、電極基板111のみの周縁部が図示されている

10

20

30

40

50

。この電極基板 111 のみの周縁部には、画素電極等と接続されるパネル配線 113 と電極端子 114 とが形成されている。

【0016】

図 12 に示すように、FPC 端子 103 は、ACF 115 を用いて電極端子 114 に接続されている。具体的には、FPC 端子 103 と電極端子 114 との位置を精度良くアライメントし、加熱加圧ツールを用いて FPC 端子 103 と電極端子 114 とを ACF 115 で熱圧着する。なお、このときの条件は、加熱温度 170 ~ 200、加圧力 2 MPa ~ 10 MPa、加熱加圧時間 10 秒 ~ 20 秒とする。この熱圧着により、ACF 115 に含まれる導電粒子 115a が FPC 端子 103 と電極端子 114 とに挟まれるように接触し、FPC 端子 103 と電極端子 114 とを導通させる。FPC 端子 103 と電極端子 114 とが電氣的に接続されることで、駆動回路からの画像信号や制御信号がフレキシブル回路基板を介して表示パネルに供給される。

10

【0017】

なお、導電粒子 115a の直径は隣接する FPC 端子 103 間の幅より小さく、且つ導電粒子 115a の周囲には絶縁性のエポキシ樹脂 15b が存在するため、隣接する FPC 端子 103 間がショートすることはない。

【0018】

最後に、シール材 116 から電極端子 114 までの間の腐食を防止するために、図 11 や図 12 に示すように、絶縁性コーティング材 117 が当該部分に塗布されている。絶縁性コーティング材 117 の塗布には、ディスペンサーが用いられる。また、図 12 に示すように、シール材 116 から電極端子 114 が形成される部分までのパネル配線 113 上には絶縁膜 118 が形成されている。

20

【0019】

このような一般的なフレキシブル回路基板の場合、上述したように高温高湿のような過酷な環境下での信頼性試験を行うと、絶縁性コーティング材 117 を通って、水分が ACF 115 内に侵入することがあった。具体的に説明すると、一般的なフレキシブル回路基板では、図 12 に示すように、ACF 115 が絶縁性コーティング材 117 と直接接しているため、水分は絶縁性コーティング材 117 を通過すれば、すぐに ACF 115 内に侵入する。

【0020】

そこで、上述の問題点を解消するために、以下に本実施の形態に係るフレキシブル回路基板及びそれをを用いた表示装置を説明する。

30

【0021】

まず、図 1 に、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板を実装した表示装置の平面図を示す。図 1 では、画素電極等（図示せず）が設けられる電極基板 1 と、対向電極等（図示せず）が設けられる対向基板 2 とが相対するように重ね合わされ表示パネルを構成している。そして、電極基板 1 が対向基板 2 よりも大きいので、電極基板 1 のみの周縁部が形成される。この電極基板 1 のみの周縁部には、フレキシブル回路基板 3 が実装されている。

【0022】

電極基板 1 のみの周縁部を拡大した平面図を図 2 に示す。図 2 では、画素電極等（図示せず）と接続されるパネル配線 4 と電極端子 5 とが形成されている。パネル配線 4 と電極端子 5 とは電氣的に接続されており、電極端子 5 の幅はパネル配線 4 より広がっている。これは、電極端子 5 がフレキシブル回路基板 3 と接続されるためである。なお、本実施の形態では、表示装置として主に液晶表示装置について説明するが、本発明に係る表示装置はこれに限られず、プラズマ表示装置等、駆動に必要な信号を供給するための複数の電極端子が周縁部に設けられている表示パネルを有する表示装置であれば、他の表示装置であっても良い。

40

【0023】

次に、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板 3 の平面図を図 3 に示す。図 3 に示す

50

フレキシブル回路基板 3 では、F P C 端子 3 a と F P C 入力側端子 3 b とが F P C 配線 3 c で接続されている。また、図 3 に示すフレキシブル回路基板 3 では、F P C 入力側端子 3 b が設けられている箇所は 1 つであるが、F P C 端子 3 a が設けられている箇所は 5 つある。なお、図 3 に示すように、本実施の形態では、F P C 配線が所定のパターンで形成されているが、これは例示であり、本発明では F P C 配線 3 c の引き回し等は特に制限されず、I C ドライバ等を搭載するなどの他の配線構成であっても良い。

【 0 0 2 4 】

また、図 3 に示す F P C 端子 3 a 近傍のフレキシブル回路基板の拡大図を図 4 (a) 及び図 4 (b) に示す。図 4 (a) は、F P C 端子 3 a 近傍の平面図、図 4 (b) は、F P C 端子 3 a 近傍の断面図をそれぞれ示している。図 4 (b) からフレキシブル回路基板 3 は、絶縁フィルムからなる F P C フィルム 3 d と、銅箔からなる F P C 配線 3 c 及び F P C 端子 3 a と、F P C 配線 3 c を覆うポリイミド系のソルダーレジスト 3 e とから構成されている。図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すフレキシブル回路基板 3 の構成は、基本的に図 1 0 (a) 及び図 1 0 (b) に示すフレキシブル回路基板 3 の構成と同じであるが、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すフレキシブル回路基板 3 では、F P C 端子 3 a の先端部が F P C フィルム 3 d の外形より内側に形成されている点が異なる。なお、F P C フィルム 3 d は、自在に曲げることができる材料で構成されている。また、F P C 配線 3 c の端部に F P C 端子 3 a が形成され、当該部分上にはソルダーレジスト 3 e は形成されない。

【 0 0 2 5 】

一方、本実施の形態に係る F P C 入力側端子 3 b は、図 3 から分かるように、先端部が F P C フィルム 3 d の外形まで形成されている。これは、F P C 入力側端子 3 b の側から電気をかけて、F P C 端子 3 a 及び F P C 入力側端子 3 b、F P C 配線 3 c をメッキ生成するためである。なお、メッキ生成方法以外の方法やメッキ生成後に別の加工を施すことで、F P C 入力側端子 3 b も先端部が F P C フィルム 3 d より内側に形成することは可能である。

【 0 0 2 6 】

次に、フレキシブル回路基板 3 の F P C 端子 3 a と電極端子 5 との接続について、図 5 及び図 6 を用いて説明する。図 5 は F P C 端子 3 a と電極端子 5 とが接続されている部分の平面図、図 6 は図 5 の A - B 面の断面図をそれぞれ示している。

【 0 0 2 7 】

F P C 端子 3 a は、図 6 に示すように A C F 9 を用いて電極端子 5 に接続される。具体的には、まず、図 5 に示すように F P C 端子 3 a と電極端子 5 とが重なり合うように精度良くアライメントする。その後、加熱加圧ツールを用いて F P C 端子 3 a と電極端子 5 とを A C F 9 で熱圧着する。なお、このときの条件は、上述の条件と同じ加熱温度 1 7 0 ~ 2 0 0 、加圧力 2 M P a ~ 1 0 M P a、加熱加圧時間 1 0 秒 ~ 2 0 秒とする。

【 0 0 2 8 】

本実施の形態では、F P C 端子 3 a より F P C フィルム 3 d の方が長くなっているため、図 6 に示すように F P C フィルム 3 d が A C F 9 の端部を覆うことができる。なお、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板 3 では、F P C 端子 3 a の先端部が F P C フィルム 3 d の外形より内側に形成されているが、F P C 端子 3 a の先端部から F P C フィルム 3 d の外形までの距離は、フレキシブル回路基板 3 の実装時に A C F 1 1 5 の端部を F P C フィルム 3 d で覆うことができる距離を確保できれば良い。

【 0 0 2 9 】

最後に、表示パネルのシール材 7 から電極端子 5 までの間の腐食を防止するために、図 6 に示すように、絶縁性コーティング材 6 が当該部分に塗布されている。絶縁性コーティング材 6 としては、主にシリコン樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、ウレタン樹脂等が用いられる。また、絶縁性コーティング材 6 の塗布には、ディスプレイが用いられる。なお、A C F 9 には、導電粒子 9 a とエポキシ樹脂 9 b とが含まれている。また、図 6 に示すように、シール材 7 から電極端子 5 が形成される部分までのパネル配線 4 上には絶縁膜 8 が形成されている。

10

20

30

40

50

【0030】

以上のように、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板3は、FPC端子3aの先端部がFPCフィルム3dの外形より内側に形成されているので、ACF9への水分の進入を防止し、過酷な環境下における電極端子の溶蝕（腐食）の発生を抑えることが可能である。また、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板3を用いた表示装置も同様の効果があり、表示不良が少なく、信頼性の高い表示装置を提供することができる。

【0031】

さらに、本実施の形態に係る表示装置は、FPC端子3aと電極端子5とが接続される部分を含む、表示パネルの周縁部（シール材7から電極端子5までの間）に樹脂コーティングを施すので、ACF9への水分の進入をより防止することができ、より過酷な環境下における電極端子の溶蝕（腐食）の発生を抑えることが可能である。

10

【0032】

なお、FPC端子3aが設けられていない先端部分のFPCフィルム3dのみ、他の部分のFPCフィルム3dより膜厚を厚くすることも可能である。

【0033】

（実施の形態2）

本実施の形態に係るフレキシブル回路基板3の平面図を図7に示す。図7に示すフレキシブル回路基板3では、FPC端子3aとFPC入力側端子3bとがFPC配線3cで接続されている。また、図7に示すフレキシブル回路基板3では、FPC入力側端3bが設けられている箇所は1つであるが、FPC端子3aが設けられている箇所は5つある。

20

【0034】

また、図7に示すFPC端子3a近傍のフレキシブル回路基板3の拡大図を図8に示す。図8に示すFPC端子3a近傍も、図4(a)に示すFPC端子3a近傍と同様、絶縁フィルムからなるFPCフィルム3dと、銅箔からなるFPC配線3c及びFPC端子3aと、FPC配線3cを覆うポリイミド系のソルダーレジスト3eとから構成されている。

【0035】

しかし、図7及び図8に示すフレキシブル回路基板3は、図3や図4(a)に示すフレキシブル回路基板3と異なり、FPC端子3a同士がFPC配線3cで接続されている当該FPC端子3aは、先端部がFPCフィルム3dの外形まで形成されている。つまり、同じ側の外部（本実施の形態では、FPC端子3aが全て同じ側の表示パネルと接続され、FPC入力側端3bが異なる側の駆動回路と接続される）と接続するFPC端子3a同士がFPC配線3cで接続されている場合に、当該FPC端子3aの先端部はFPCフィルム3dの外形まで形成される。

30

【0036】

FPC端子3a同士がFPC配線3cで接続されている場合、当該FPC端子3aは、FPC入力側端3bからの画像信号等が供給されない。そのため、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板3のように、表示装置の信頼性に与える影響の大きいFPC端子3aに対してのみ、FPC端子3aの先端部がFPCフィルム3dの外形より内側に形成される構成を取ることにも可能である。

40

【0037】

以上のように、本実施の形態に係るフレキシブル回路基板3は、同じ側の外部と接続するFPC端子3a同士がFPC配線3cで接続されている場合に、当該FPC端子3aの先端部はFPCフィルム3dの外形まで形成されるので、必要なFPC端子3aのみに実施の形態1の構成を適用して、ACF9への水分の進入を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の実施の形態1に係る表示装置の平面図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る電極端子の平面図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係るフレキシブル回路基板の平面図である。

50

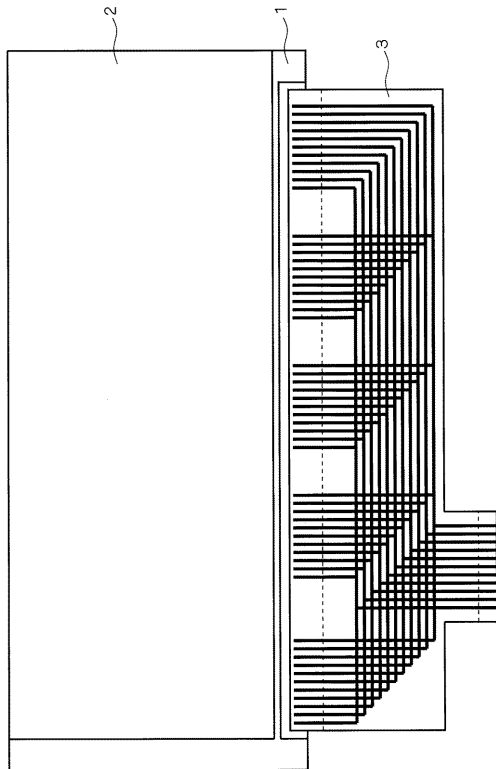
- 【図4】本発明の実施の形態1に係るFPC端子の平面図及び断面図である。
 【図5】本発明の実施の形態1に係る電極端子にFPC端子を接続した平面図である。
 【図6】本発明の実施の形態1に係る電極端子にFPC端子を接続した断面図である。
 【図7】本発明の実施の形態2に係るフレキシブル回路基板の平面図である。
 【図8】本発明の実施の形態2に係るFPC端子の平面図である。
 【図9】本発明を説明するためのフレキシブル回路基板の平面図である。
 【図10】本発明を説明するためのFPC端子の平面図である。
 【図11】本発明を説明するための電極端子にFPC端子を接続した平面図である。
 【図12】本発明を説明するための電極端子にFPC端子を接続した断面図である。
 【符号の説明】

10

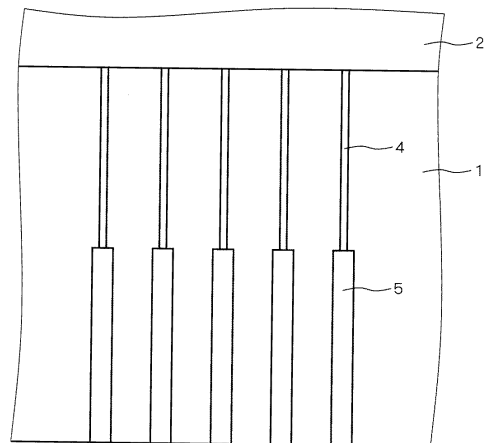
【0039】

1, 111 電極基板、2, 112 対向基板、3 フレキシブル回路基板、3a, 103 FPC端子、3b, 101 FPC入力側端子、3c, 102 FPC配線、3d, 104 FPCフィルム、3e, 105 ソルダレジスト、4, 113 パネル配線、5, 114 電極端子、6, 117 絶縁性コーティング材、7, 116 シール材、8, 118 絶縁膜、9, 115 ACF、9a 導電粒子、9b エポキシ樹脂。

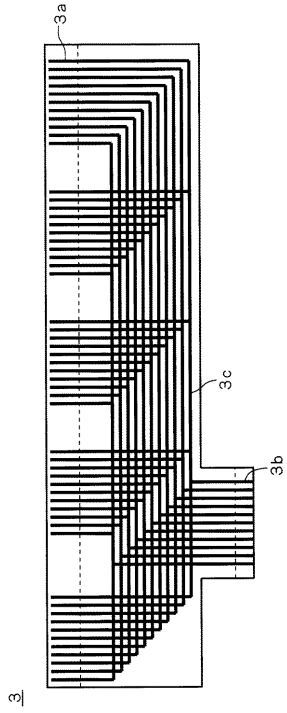
【図1】



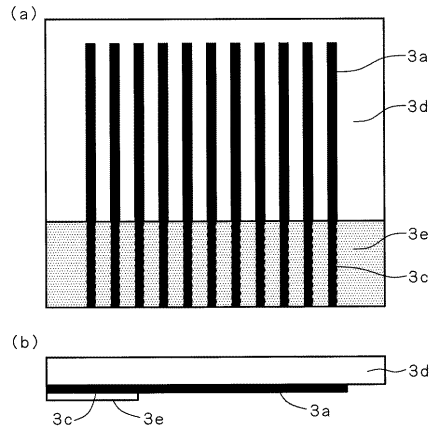
【図2】



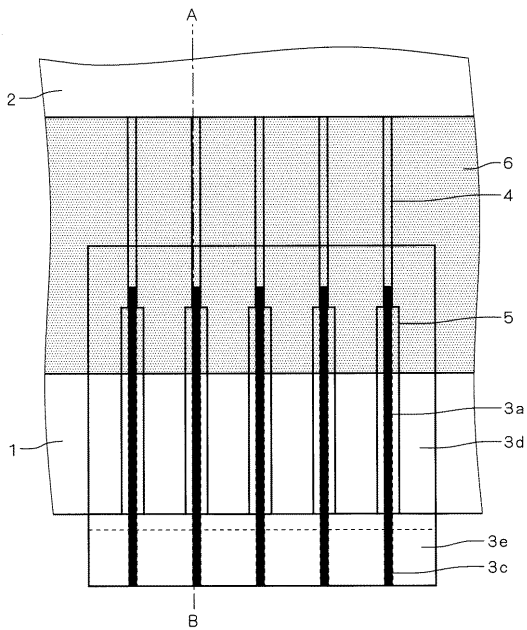
【図3】



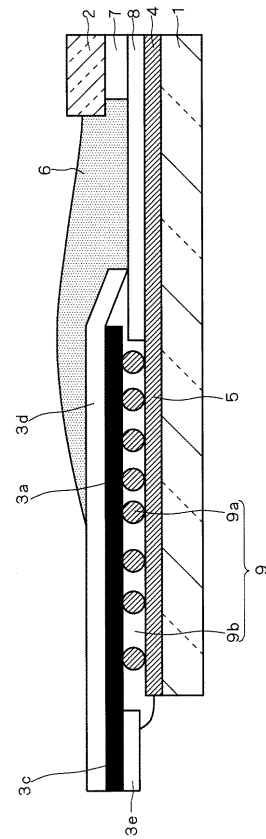
【図4】



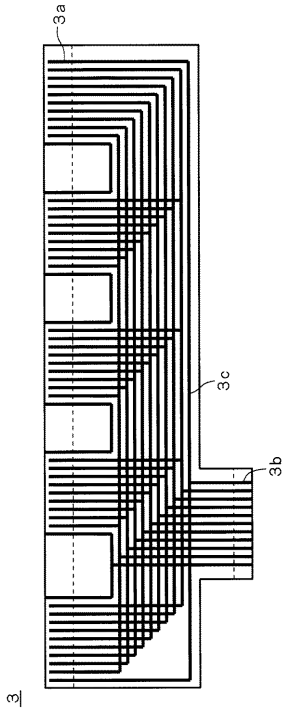
【図5】



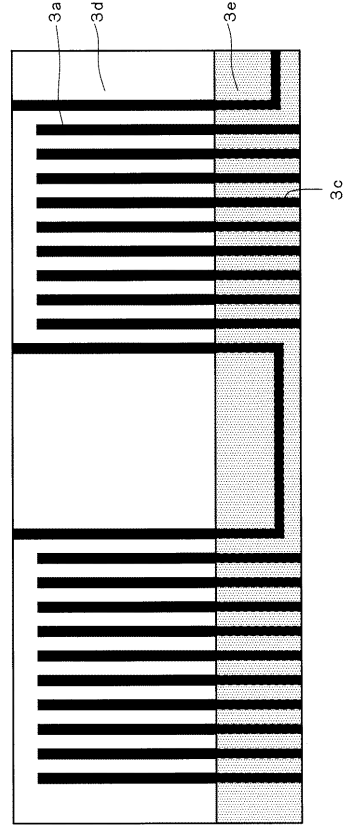
【図6】



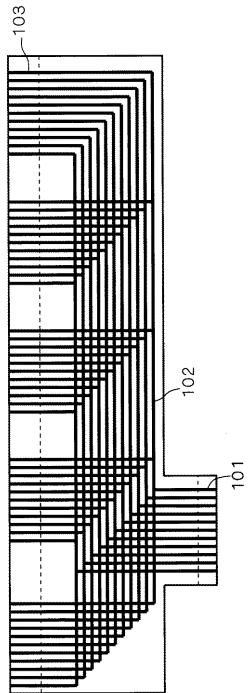
【 図 7 】



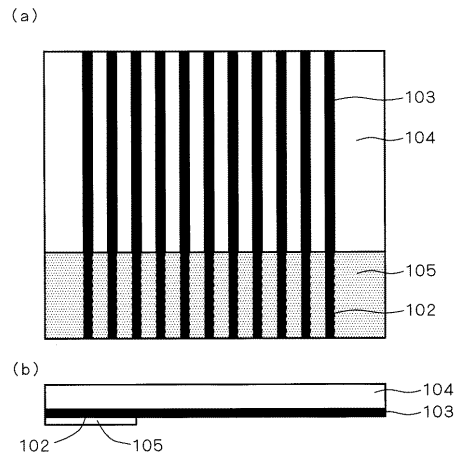
【 図 8 】



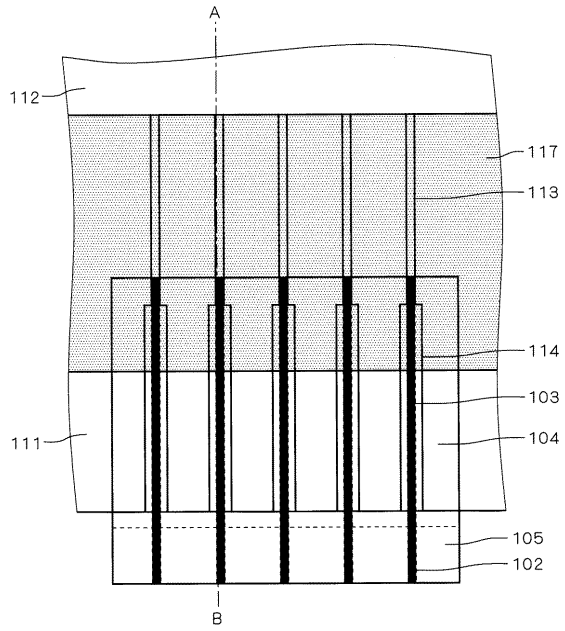
【 図 9 】



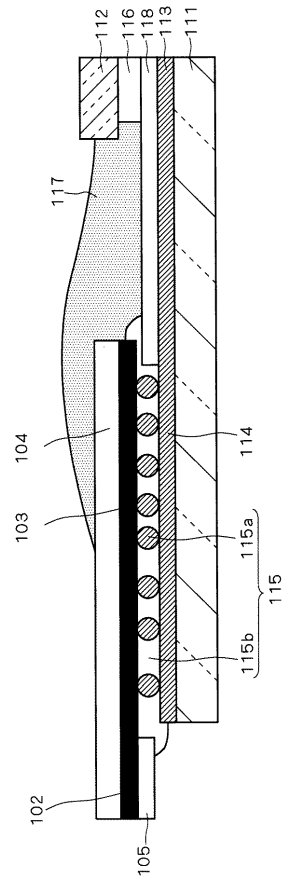
【 図 10 】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 立花 裕史

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 メルコ・ディスプレイ・テクノロジー株式会社内

(72)発明者 野海 茂昭

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 山田 康孝

(56)参考文献 実開平04-072671(JP,U)

特開平09-237648(JP,A)

実開昭60-010277(JP,U)

特開昭62-122078(JP,A)

特開平06-097511(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 12/04