

(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2006-59548

(P2006-59548A)

(43) 公開日 平成18年3月2日(2006.3.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 J 29/04 (2006.01)	HO 1 J 29/04	5 C O 3 1
HO 1 J 29/90 (2006.01)	HO 1 J 29/90	5 C O 3 2
HO 1 J 31/12 (2006.01)	HO 1 J 31/12 C	5 C O 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-237166 (P2004-237166)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成16年8月17日 (2004.8.17)	(74) 代理人	110000198 特許業務法人湘洋内外特許事務所
		(72) 発明者	福岡 信彦 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
		(72) 発明者	牛房 信之 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
		(72) 発明者	楠 敏明 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示基板

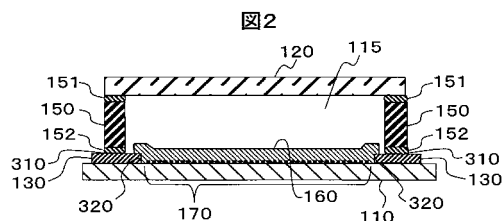
(57) 【要約】

【課題】 電界放出型画像表示装置のFEDパネル等において、内部回路の電圧降下を抑制しつつ、内部回路をより確実に封止する技術を提供することにある。

【解決手段】

表示基板の内部を封止する封止部310と、封止部310を貫き走査線160と外部回路とを接続する引出し線130とを有する表示基板において、走査線160の少なくとも一部は、引出し線(A1配線等)130より比抵抗の小さい物質(Ag等)で形成されている。また、走査線160の少なくとも一部は、引出し線130より膜厚の厚い配線で形成されるようにしてもよい。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電界放出型画像表示装置の表示基板であって、
前記表示基板の内部に形成された走査線と、
前記表示基板の内部を封止する封止部と、
前記封止部を貫き前記走査線と外部回路とを接続する引出し線とを有し、
前記走査線は、当該走査線の電圧降下が許容範囲内に収まる程度に低抵抗に形成されて

おり、
前記引出し線の前記封止部における膜厚は、前記表示基板の内部が封止される程度に、
薄く形成されている

ことを特徴とする表示基板。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記許容範囲は、電圧降下が 0.5 V 以内であることを特徴とする表示基板。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記引出し線の前記封止部における膜厚は、100 ~ 500 nm の範囲である
ことを特徴とする表示基板。

【請求項 4】

電界放出型画像表示装置の表示基板であって、

20

前記表示基板の内部を封止する封止部と、

前記表示基板の内部の走査線と外部回路とを接続する引出し線とを有し、

前記走査線の少なくとも一部は、前記封止部の引出し線より比抵抗の小さい物質で形成
されていることを特徴とする表示基板。

【請求項 5】

電界放出型画像表示装置の表示基板であって、

前記表示基板の内部を封止する封止部と、

前記表示基板の内部の走査線と外部回路とを接続する引出し線とを有し、

前記走査線の少なくとも一部は、前記封止部の引出し線より膜厚の厚い配線で形成され
ていることを特徴とする表示基板。

30

【請求項 6】

電界放出型画像表示装置の表示基板であって、

前記表示基板の内部を封止する封止部と、

前記表示基板内の走査線を構成し且つ前記封止部を貫き外部回路と接続する第 1 の配線
と、

前記第 1 の配線の走査線を構成する部分の少なくとも一部に重なり走査線を構成する第
2 の配線とを有することを特徴とする表示基板。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記第 2 の配線は、前記第 1 の配線より比抵抗の小さい物質で形成されていることを特
徴とする表示基板。

40

【請求項 8】

電界放出型画像表示装置の表示基板であって、

前記表示基板の内部を封止する封止部と、

前記表示基板内の走査線を構成する第 1 の配線と、

前記第 1 の配線の少なくとも一部に重なり走査線の一部を構成し且つ前記封止部を貫き
外部回路と接続する第 2 の配線とを有することを特徴とする表示基板。

【請求項 9】

請求項 8 において、

前記第 1 の配線は、前記第 2 の配線より比抵抗の小さい物質で形成されていることを特

50

徴とする表示基板。

【請求項 10】

請求項 8 において、
前記第 2 の配線は、前記第 1 の配線を覆うようにして形成されていることを特徴とする表示基板。

【請求項 11】

電界放出型画像表示装置の表示基板であって、
カソード基板とアノード基板との間の空間を封止する封止部と、
前記カソード基板上の走査線と外部回路とを接続する引出し線とを有し、
前記走査線の少なくとも一部は、前記封止部の引出し線より低抵抗の配線で形成されており、
前記引出し線は、スパッタ法により形成されたものであり、
前記走査線は、スクリーン印刷法により形成されたものである
ことを特徴とする表示基板。

【請求項 12】

請求項 11 において、
前記引出し線は、Al、Cu、Cr 又はこれらの合金で形成され、
前記走査線は、Ag、Au、Cu、Pd 又はこれらの合金で形成されている
ことを特徴とする表示基板。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の表示基板であって、
前記走査線は、
下地の上に形成され、フリット入りの金属ペーストから形成された第 1 の層と、
前記第 1 の層の上に形成され、フリット無しの金属ペーストから形成された第 2 の層と
を有する
ことを特徴とする表示基板。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の表示基板であって、
前記走査線は、
下地の上に形成され、フリット入りの第 1 の金属ペーストから形成された第 1 の層と、
前記第 1 の層の上に形成され、前記第 1 の金属ペーストより金属濃度が高い第 2 の金属
ペーストから形成された第 2 の層とを有する
ことを特徴とする表示基板。

【請求項 15】

回路基板であって、
内部回路が真空中に維持されるように封止する封止部と、
前記封止部を貫き内部配線を外部回路と接続する引出し線とを有し、
前記内部回路の少なくとも一部は、前記引出し線より比抵抗の小さい物質で形成されて
いることを特徴とする回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示基板に関し、特に電界放出型画像表示装置の表示基板に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電界放出型画像表示装置 (Field Emission Display) に用いられるパネル (FED 基板) が記載されている。図 19 は、この FED 基板の平面図である。図 20 は図 19 の B - B 方向断面図である。図示するように、特許文献 1 にかかる FED 基板は、データ線 670 と走査線 630 とが交差して配置されたカソード基板 610 と、ブラックマトリクス、蛍光体及びアノード電極が形成されたアノード

基板 620 とが、枠ガラス 650 を挟んで平行に配置されて構成されている。電子放出源は、データ配線 670 と走査線 630 とが交差する部分に設けられている。枠ガラス 650 とカソード基板 610 及びアノード基板 620 との間は、リークしないようにガラスフリット 651, 652 で封止されている。そして、基板内部 615 は、電子源が電子を放出できるように真空となっている。

【0003】

【特許文献1】特開 2004 - 111053

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、画面の大型化を達成するためには、走査線に生じる電圧降下を抑制して走査線に沿った輝度むらを低減する必要がある。例えば、特許文献1の FED 基板では、走査線を太くして抵抗値を下げ、電圧降下を抑制する方法が考えられる。

【0005】

しかし、走査線を太くすると、走査線の内部応力によりガラスフリットによる封止部分で剥離や亀裂が生じ易くなり、基板内部の密閉性が低下してしまう。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、外部回路との接続配線を有する基板において、内部回路の電圧降下を抑制しつつ、内部回路をより確実に封止する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決すべく、本発明の表示基板は、内部回路の配線と、封止部における引出し線とを異なる仕様で構成させる。例えば、内部回路の配線の仕様を、低抵抗とし、封止部における引出し線の仕様を、リークが生じない程度の薄い膜厚とする。

【0008】

具体的には、本発明の電界放出型画像表示装置の表示基板は、前記表示基板の内部に形成された走査線と、前記表示基板の内部を封止する封止部と、前記封止部を貫き前記走査線と外部回路とを接続する引出し線とを有し、前記走査線は、当該走査線の電圧降下が許容範囲内に収まる程度に低抵抗に形成されており、前記引出し線の前記封止部における膜厚は、前記表示基板の内部が封止される程度に、薄く形成されている。

【0009】

また、本発明の電界放出型画像表示装置の表示基板は、前記表示基板の内部を封止する封止部と、前記表示基板の内部の走査線と外部回路とを接続する引出し線とを有し、前記走査線の少なくとも一部は、前記封止部の引出し線より比抵抗の小さい物質で形成されている。

【0010】

また、前記走査線の少なくとも一部は、前記封止部の引出し線より膜厚の厚い配線で形成されていてもよい。

【0011】

また、本発明の電界放出型画像表示装置の表示基板は、前記表示基板の内部を封止する封止部と、前記表示基板内の走査線を構成し且つ前記封止部を貫き外部回路と接続する第1の配線と、前記第1の配線の走査線を構成する部分の少なくとも一部に重なり走査線を構成する第2の配線とを有するものであってもよい。

【0012】

また、本発明の電界放出型画像表示装置の表示基板は、前記表示基板の内部を封止する封止部と、前記表示基板内の走査線を構成する第1の配線と、前記第1の配線の少なくとも一部に重なり走査線の一部を構成し且つ前記封止部を貫き外部回路と接続する第2の配線とを有するものであってもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【0013】

本発明を用いたFED基板の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0014】

<第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態にかかるFED(Field Emission Display)基板の概略構成を示す平面図である。また、図2は、図1のFED基板におけるA-A方向断面図である。図示するように、本実施形態のFED基板は、カソード基板110とアノード基板120とが、枠ガラス150を介して対向して配置され構成される。

【0015】

カソード基板110は、ガラス等の絶縁性の基板で構成される。カソード基板110上には、データ線170及び走査線160とが交差して設けられている。データ線170は、Al、Al合金等で形成されている。データ線170の膜厚は、通常100~500nmの範囲である。データ線170の末端は、外部回路であるデータ線駆動回路(図示しない)と接続される。

10

【0016】

各走査線160は、通常、Ag, Au, Cu, Pdまたはこれらの合金等で形成されるが、低抵抗性(比抵抗が小さい)、特に製造の容易性等の観点からは、Agで形成されるのが好ましい。走査線160の膜厚は、通常1~30 μ m、好ましくは5~20 μ mの範囲である。線幅は、通常50~600 μ m範囲である。ただし、走査線の膜厚や線幅は、走査線の電圧降下が、その許容範囲に収まるように、所定の抵抗値となるように定められるのが好ましい。各走査線160は、接合部320において、カソード基板110上の走査線引出し線130と接続している。

20

【0017】

走査線引出し線130は、封止部310を貫いて、外部回路である走査線駆動回路(図示しない)と接続するための配線である。走査線引出し線130は、通常Al, Cu, Crまたはこれらの合金等で形成されるが、製造容易性等の観点からAlで形成されるのが好ましい。走査線引出し線130の厚さは、封止部310でより完全に封止する観点から、通常100~500nmの範囲である。

【0018】

冷陰極電子源(図示しない)は、データ線170と走査線160とが交差する位置に設けられている。冷陰極電子源は、スピント型電子源、表面伝導型電子源、カーボンナノチューブ型電子源等の電界放出型電子源と、金属絶縁体金属を積層したMIM(Metal-Insulator-Metal)型電子源、金属絶縁体半導体電極を積層したMIS(Metal-Insulator-Semiconductor)型電子源等のホットエレクトロン型電子源とに大別されるが、いずれの電子源を設けてもよい。例えば、MIM型電子源については、特開平10-153979号公報、特開2004-111053等が開示されているが、これらのMIM型電子源を配置してもよい。

30

【0019】

アノード基板120は、透明性のあるガラス板等で構成されている。アノード基板120の一方の面にはブラックマトリックス、蛍光体及びアノード電極が形成されており、形成面がカソード基板110の配線形成面と向かい合うように配置されている。ブラックマトリックスは、酸化クロム等で形成されている。蛍光体は、例えば、赤色に $Y_2O_2S:Eu$ (P22-R)、緑色に $ZnS:Cu, Al$ (P22-G)、青色に $ZnS:Ag$ (P22-B)で構成することができる。

40

【0020】

枠ガラス150とカソード基板110及びアノード基板120との間は、ガラスフリット等の接着剤151、152により、基板内部115の圧力が 10^{-5} Pa程度に維持できるように封止されている。

【0021】

50

次に、上記第1実施形態のFED基板の製造方法について説明する。図3は、基板の平面図であり、図4及び5は、図3のA-A方向に相当する断面図である。

【0022】

まず、カソード基板（ガラス基板）110上に、MIM電子源等の電子源とともにデータ線170を形成させる。データ線170は、スパッタ法、フォトリソグラフィ法、エッチング法等を用いて、AlやAl合金等により形成させることができる。データ線170の厚さは、通常100～500nmの範囲となるように形成させる。

【0023】

次に、図3及び図4に示すように、カソード基板110上に、走査線用引出し線130を形成させる。走査線引出し線130は、Al、Al合金、Cu、Cr又はこれらの合金等を用いてスパッタ法、フォトリソグラフィ法、エッチング法等により形成させることができる。膜厚は、より完全に封止する観点から、通常100～500nmの範囲となるように形成させる。

10

【0024】

次に、カソード基板110上に走査線160を形成させる。形成方法は、走査線160を形成させることができる方法であれば、特に制限はない。以下に、Agで走査線を形成させる方法について説明する。

【0025】

ここでは、図5に示すように、スクリーン印刷法を用いる。すなわち、Ag配線を設ける部分の形状（直線状）パターン220を有するスクリーン版200の上部から、Agペースト230をスキージ210を用いて擦り付ける。そして、カソード基板110上にAgペースト230を塗布する。このとき、Ag配線160の両末端が走査線引出し線130に接触するようにする。その後、加熱してAgペースト中の溶剤及びバインダを除去し、Agペースト中のAg粒子を融着させる。

20

【0026】

Agペーストは、カソード基板110に設けられている電子源の耐熱温度以下で焼成可能なものを用いるのが好ましい。例えば、カソード基板110にMIM電子源が設けられている場合は、MIM電子源の耐熱性が430程度であるので、430以下で焼成可能なAgペーストを用いるのが好ましい。具体的には、フリット入りのXFP5369-50L（ナミックス社製、加熱条件：仮乾燥150で15分、焼成430で30分）を用いることができる。

30

【0027】

Ag配線の膜厚は、通常1～30μmの範囲となるように形成させる。また、線幅は、通常100～300μmの範囲となるように形成させる。

【0028】

また、複数回スクリーン印刷を行うことで、膜厚を厚くしてもよい。例えば、1回目の印刷後、乾燥させ、2度目の印刷を重ねて行い、乾燥後、焼成する。こうすれば、1回印刷では、7μm程度の膜厚のAg配線が得られる場合に、2回印刷で12μm程度のAg配線が得られる。

【0029】

次に、図2に示すように、一方の面にブラックマトリックス、蛍光体及びアノード電極が形成されたアノード基板を、形成面がカソード基板の配線形成面と向かい合うように、枠ガラス150を介して配置させる。このとき、枠ガラス150とアノード基板120及びカソード110基板との間には、ガラスフリット151、152を塗布する。そして、塗布したガラスフリット151、152を加熱することにより一端溶解した後、冷却して硬化させ接着させる。

40

【0030】

接着剤として用いるガラスフリット151、152は、電子源の耐熱温度以下で溶解可能なものを用いるのが好ましい。例えば、カソード基板110にMIM電子源が設けられている場合は、430以下で溶解するものが好ましい。

50

【0031】

次に、排気口（図示しない）から、基板内部115の圧力が 10^{-5} Pa程度になるまで真空ポンプを用いて排気した後、封止する。

【0032】

以上、第1実施形態にかかるFED基板について説明した。

【0033】

本実施形態によれば、走査線と引出し線とを別個に形成させるので、それぞれを異なる仕様とすることができる。すなわち、走査線は、抵抗の少ないAg等で構成できるので、走査線の電圧降下を抑制できる。一方、引出し線は、距離が短いため十分に膜厚の薄さを確保できる。したがって、ガラスフリットの溶解のために高温加熱した場合でも、内部応力による剥離や亀裂を防止でき、封止部の密閉性が向上できる。

10

【0034】

また、走査線は、量産性の高いスクリーン印刷法により容易にAg配線により構築できる。スクリーン印刷法は、スキージに対して直交方向のパターン形成を得意とし、斜め方向や平行パターンは、塗出不良（にじみや切れ）を生じやすく不得意である。本実施形態では、図1に示すように、平行した直線パターンの走査線部分のみをスクリーン印刷により形成させる。パターンの絞り部分は、走査線引出し線として、スパッタ法等により形成させる。したがって、本実施形態のFED基板の製造方法では、切れの少ない、きれいな配線を効率よく形成することができる。

【0035】

< 第2実施形態 >

図6は、第2実施形態にかかるFED基板の平面図である。また図7は、図6のA-A方向の断面図である。なお、上記第1実施形態のFED基板と同様に構成される部分は説明を省略する。

20

【0036】

上記第1実施形態のFED基板では、封止部310の密閉性を確保するため、走査線引出し線130を、膜厚の薄いAl等の配線で構成していた。また、走査線160の抵抗を下げるために、走査線160を、低抵抗のAg等の配線で構成していた。これに対して本実施形態では、図示するように、走査線引出し線130は、走査線の部分まで伸びており、走査線の一部1302を構成している。そして、走査線の抵抗を下げるために、走査線部分1302には、Ag等の低抵抗の配線1602が重ねられている。すなわち、走査線は、配線1302と配線1602とが合わさって形成されている。

30

【0037】

走査線の一部をかねる走査線引出し線130は、上記第1実施形態のFED基板の走査線引出し線と同様に、通常Al, Cu, Crまたはこれらの合金等で形成されるが、製造容易性等の観点からAlで形成されるのが好ましい。走査線引出し線130の厚さは、封止部310でより完全に封止する観点から、通常100~500nm、好ましくは200~400nmの範囲である。

【0038】

配線1302に重ねられる配線1602は、上記第1実施形態のFED基板の走査線160と同様に、通常、Ag, Au, Cu, Pdまたはこれらの合金等で形成される。これらの中でも、低抵抗性、製造の容易性等の観点から、Agで形成されるのが好ましい。配線1602の線幅は、通常50~600 μ m範囲であり、膜厚は、通常1~30 μ m、この好ましくは5~20 μ mの範囲である。ただし、配線1602の膜厚や線幅は、走査線の電圧降下が、その許容範囲に収まるように、所定の抵抗値となるように定められるのが好ましい。

40

【0039】

次に、第2実施形態のFED基板の製造方法について説明する。図8は、基板の平面図であり、図9及び10は、図8のA-A方向に相当する断面図である。

【0040】

50

まず、上記第1実施形態のFED基板の製造の場合と同様に、カソード基板（ガラス基板）110上に、MIM電子源等の電子源（図示しない）とともにデータ線170を形成させる。

【0041】

次に、図8及び図9に示すように、カソード基板110上に、走査線の一部1302をかねる走査線用引出し線130を形成させる。走査線用引出し線130の形成方法は、上記第1実施形態のFED基板の走査線引出し線130の形成方法と同様である。

【0042】

次に、走査線部分を低抵抗にするため、配線1302にAg等の低抵抗の配線を重ねる。ここでは、図10に示すように、スクリーン印刷法を用いる。スクリーン印刷法は、上記第1実施形態のFED基板の場合と同様である。

10

【0043】

Ag配線の膜厚は、通常1～30 μ mの範囲となるように形成させる。また、上記第1実施形態と同様に、複数回スクリーン印刷を行うことで、膜厚を厚くしてもよい。

【0044】

次に、図7に示すように、上記第1実施形態と同様に、一方の面にブラックマトリクス、蛍光体及びアノード電極が形成されたアノード基板120を、形成面がカソード基板110の配線形成面と向かい合うように、枠ガラス150を介して配置させる。このとき、枠ガラス150とアノード基板120及びカソード110基板との間には、ガラスフリット151、152を塗布する。そして、塗布したガラスフリット151、152を加熱することにより一端溶解した後、冷却して硬化させ接着させる。

20

【0045】

次に、排気口（図示しない）から、基板内部115の圧力が 10^{-5} Pa程度になるまで真空ポンプを用いて排気した後、封止する。こうして、図7に示すFED基板を製造することができる。

【0046】

以上第2実施形態のFED基板について説明した。本実施形態によれば、走査線部分と、引出し線部分とを異なる仕様で構成することができる。すなわち、走査線は、A1等の配線と、それに重なったAg等の低抵抗の配線とで構成される。したがって、走査線の電圧降下を抑制できる。一方、引出し線は、低抵抗にする必要がないので、A1等の配線のまま十分に膜厚の薄さを確保できる。したがって、ガラスフリットの溶解のために高温加熱した場合でも、内部応力による剥離や亀裂を防止でき、封止部の密閉性が向上できる。

30

【0047】

<第3実施形態>

図11は、第3実施形態にかかるFED基板の平面図である。図12は、図11のA-A方向の断面図である。なお、上記第1及び第2実施形態のFED基板と同様に構成される部分は説明を省略する。

【0048】

上記第2実施形態のFED基板では、走査線引出し線130は、走査線部分まで伸びており、走査線の一部1302を構成していた。そして、走査線の抵抗を下げるために、走査線部分1302には、Ag等の低抵抗の配線1602が重ねられていた。これに対して本実施形態のFED基板は、図11及び12に示すように、データ線170上に、まず、Ag等の低抵抗の配線で走査線1603が形成され、その上に、走査線の引出し線部分まで伸びた配線1303が重なった構成を有する。

40

【0049】

走査線1603は、上記第1実施形態のFED基板の走査線160と同様に、通常、Ag, Au, Cu, Pdまたはこれらの合金等で形成される。これらの中でも、低抵抗性、製造の容易性等の観点から、Agで形成されるのが好ましい。配線1603の線幅は、通常50～600 μ m範囲である。走査線1603の膜厚は、走査線の低抵抗化の観点から、通常1～30 μ m、この好ましくは5～20 μ mの範囲である。ただし、走査線の膜厚

50

や線幅は、走査線の電圧降下が、その許容範囲に収まるように、所定の抵抗値となるように定められるのが好ましい。

【0050】

走査線の一部1303をかねる走査線引出し線130は、上記第1実施形態のFED基板の走査線引出し線と同様に、通常Al, Cu, Crまたはこれらの合金等で形成されるが、製造容易性等の観点からAlで形成されるのが好ましい。走査線引出し線130の厚さは、封止部310において、通常100~500nmの範囲である。

【0051】

次に、第3実施形態のFED基板の製造方法について説明する。図13は、基板の平面図であり、図14~図16は、図13のA-A方向に相当する断面図である。

10

【0052】

まず、図13及び図14に示すように、上記第1実施形態のFED基板の製造の場合と同様に、カソード基板(ガラス基板)110上に、MIM電子源等の電子源(図示しない)とともにデータ線170を形成させる。

【0053】

次に、Ag等の低抵抗の配線により走査線1603を形成させる。ここでは、図15に示すように、スクリーン印刷法を用いる。スクリーン印刷法は、上記第1実施形態のFED基板の場合と同様である。

【0054】

Ag配線の膜厚は、通常1~30 μ mの範囲となるように形成させる。また、上記第1

20

【0055】

次に、図16に示すように、走査線1603の上に走査線用引出し線130まで伸びる配線1303を形成させる。配線1303の形成方法は、上記第1実施形態のFED基板の走査線引出し線130の形成方法と同様である。

【0056】

次に、図12に示すように、上記第1実施形態と同様に、一方の面にブラックマトリックス、蛍光体及びアノード電極が形成されたアノード基板120を、形成面がカソード基板110の配線形成面と向かい合うように、枠ガラス150を介して配置させる。このとき、枠ガラス150とアノード基板120及びカソード110基板との間には、ガラスフリット151, 152を塗布する。そして、塗布したガラスフリット151, 152を加熱することにより一端溶解した後、冷却して硬化させ接着させる。

30

【0057】

次に、排気口(図示しない)から、基板内部115の圧力が 10^{-5} Pa程度になるまで真空ポンプを用いて排気した後、封止する。こうして、図12に示すFED基板を製造することができる。

【0058】

以上第3実施形態のFED基板について説明した。本実施形態によれば、走査線部分と、引出し線部分とを異なる仕様で構成することができる。すなわち、走査線の一部は、Ag等の低抵抗の配線で構成される。したがって、走査線の電圧降下を抑制できる。一方、引出し線は、低抵抗にする必要がないので、Al等の配線のまま十分に膜厚の薄さを確保できる。したがって、ガラスフリットの溶解のために高温加熱した場合でも、内部応力による剥離や亀裂を防止でき、封止部の密閉性が向上できる。

40

【0059】

なお、上記第3実施形態において走査線の一部を構成する走査線引出し線130は、図17(A)の平面図に示すように、Ag等で形成される走査線160がはみ出るように形成されてもよい。また、図17(B)の平面図のように、走査線160を覆うように形成されてもよい。また、図17(C)の平面図のように、走査線160の全体を覆うのではなく、走査線引出し部分に近い部分のみを覆うようにしてもよい。

【0060】

50

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されない。上記実施形態は、本発明の要旨の範囲内で様々な変形が可能である。

【0061】

例えば、上記実施形態では、走査線部分（若しくは一部）と走査線引出し線部分を異なる材料で構成したが、図18の1304に示すように、同じ材料で構成してもよい。図18において、走査線引出し線130の封止部310の膜厚は、基板内部115が真空に封止されるように十分に薄い。一方、走査線部分1304は、走査線引出し線部分130より膜厚を厚くして、走査線の電圧降下を抑制している。このような部位により層の厚みを変化させた配線1304、130は、スパッタ法、フォトリソグラフィ法、エッチング法等により形成可能である。また、スクリーン印刷法により、厚くする部分について複数回重ね印刷するなどして、厚みを変えた配線を形成することもできる。

10

【0062】

また、上記したように、走査線の膜厚や線幅は、走査線の電圧降下の許容範囲に応じて定められる。より具体的には、電圧降下の許容範囲に応じて定められる抵抗値の許容範囲により定められる。電圧降下の許容範囲は、通常、0.5V以内である。例えば、表示画面サイズが20～32インチの場合、走査線の長さは400～720mmであり、電圧降下の許容範囲に収めるためには、走査線の抵抗値は15～40にする。また、表示画面サイズが33～50インチの場合、走査線の長さは700～1200mmであり、電圧降下の許容範囲に収めるためには、走査線の抵抗値は6～15にする。また、表示画面サイズが51～65インチの場合、走査線の長さは1000～1500mmであり、電圧降下の許容範囲に収めるためには、走査線の抵抗値は3～6にする。走査線の膜厚や線幅は、このような抵抗値に収まるように調整する。

20

【0063】

また、上記実施形態では、走査線をスクリーン印刷により形成する過程において、下地（第2実施形態の図7の例では、金属配線1302）との密着性向上のためフリット入りの金属ペースト（Agペースト）を用いた。本発明は、これに限られない。より低抵抗のフリット無しの金属ペーストを用いてもよい。例えば、フリット入りの金属ペーストを印刷した上に、フリット無しの金属ペーストを重ね印刷してもよい。こうすれば、下地との密着性を確保しつつ、より薄い膜厚で低抵抗の走査線を形成できる。また、フリット入りの金属ペーストを印刷した上に、その金属ペーストよりフリット濃度が低い金属ペースト（若しくは金属濃度が高い金属ペースト）を用いてもよい。

30

【0064】

例えば、上記第2の実施形態のFED基板（図7）において、フリット無しのAgペーストを用いた場合、図21のようになる。図21は、FED基板のA-A方向の断面図である。図示するように、下地の金属配線1302の上に、フリット入りのAgペーストから形成された層1605と、フリット無しのAgペーストから形成された層1606とが、この順に重なった構成となっている。そして、これらが走査線を構成している。

【0065】

このような構成は、次のようにして達成できる。まず、スクリーン印刷法により、フリット入りのAgペースト（例えば、XFP5369-50L（ナミックス社製））を走査線の配線パターンに塗布し仮乾燥を行う。次に、フリットの入っていないAgペースト（例えば、XFP5369-50L-0（ナミックス社製、加熱条件：仮乾燥150で15分、焼成430で30分））を、フリット入りのAgペーストのパターン上に重なるように、スクリーン印刷法により塗布する。必要に応じて、フリットの入っていないAgペーストを重ね印刷してもよい。その後、乾燥後、焼成する。

40

【0066】

このように、二つの層を重ねた状態で焼成すれば、Ag粒子同士が融着し、二つの層の接触抵抗を小さくすることができる。

【0067】

なお、本発明は、FED基板に限定されない。内部回路を外部回路から封止した構造を

50

有し、かつ、内部回路と外部回路を接続する配線を有する基板であれば、本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】図1は本発明の第1実施形態にかかるFED基板の平面図である。

【図2】図2は図1のA-A方向断面図である。

【図3】図3は第1実施形態にかかるFED基板の製造方法を説明するための基板の平面図である。

【図4】図4は図3のA-A方向に相当する断面図である。

【図5】図5は図3のA-A方向に相当する断面図である。

10

【図6】図6は第2実施形態にかかるFED基板の製造方法を説明するための基板の平面図である。

【図7】図7は図6のA-A方向に相当する断面図である。

【図8】図8は第2実施形態にかかるFED基板の製造方法を説明するための基板の平面図である。

【図9】図9は図8のA-A方向に相当する断面図である。

【図10】図10は図8のA-A方向に相当する断面図である。

【図11】図11は本発明の第3実施形態にかかるFED基板の平面図である。

【図12】図12は図11のA-A方向断面図である。

【図13】図13は第3実施形態にかかるFED基板の製造方法を説明するための基板の平面図である。

20

【図14】図14は図13のA-A方向に相当する断面図である。

【図15】図15は図13のA-A方向に相当する断面図である。

【図16】図16は図13のA-A方向に相当する断面図である。

【図17】図17(A)~(C)は、走査線と引出し線を拡大した平面図である。

【図18】図18は、変形例にかかるFED基板の図1のA-A方向に相当する断面図である。

【図19】図19は従来例にかかるFED基板の平面図である。

【図20】図20は図19のB-B方向断面図である。

【図21】図21は、変形例にかかるFED基板のA-A方向断面図である。

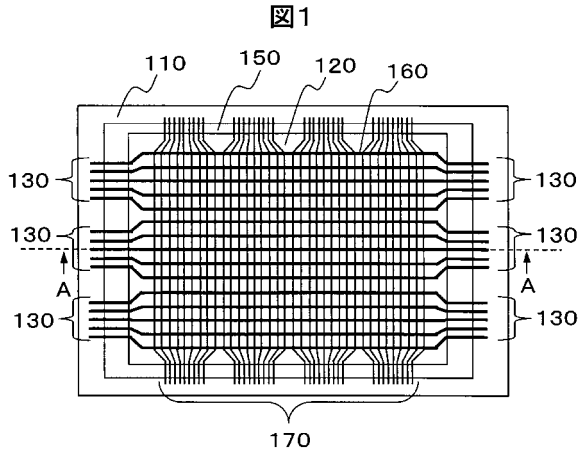
30

【符号の説明】

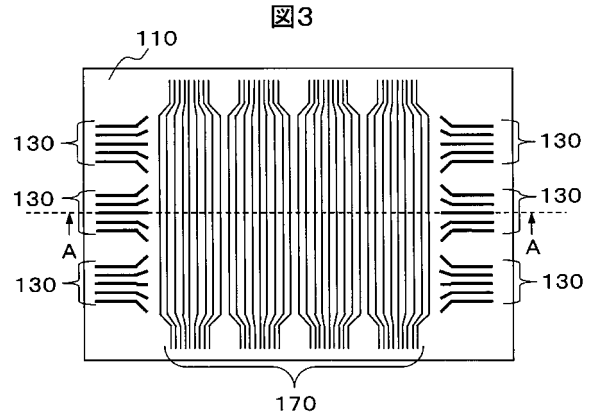
【0069】

110...カソード基板、115...基板内部、120...アノード基板、130...走査線引出し線、150...枠ガラス、151、152...ガラスフリット、160...走査線、170...データ配線、310...封止部、320...接合部

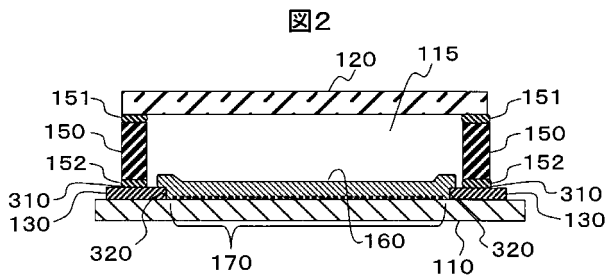
【 図 1 】



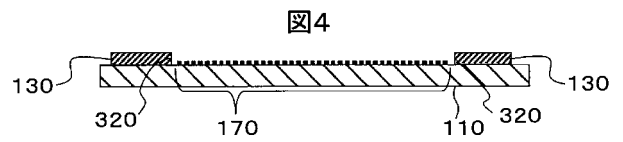
【 図 3 】



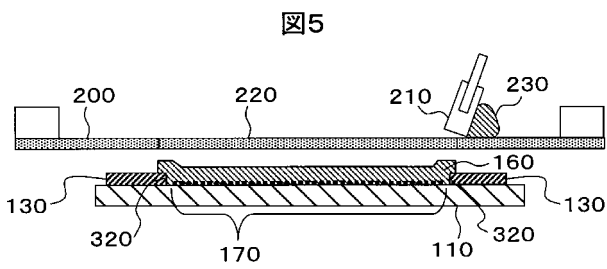
【 図 2 】



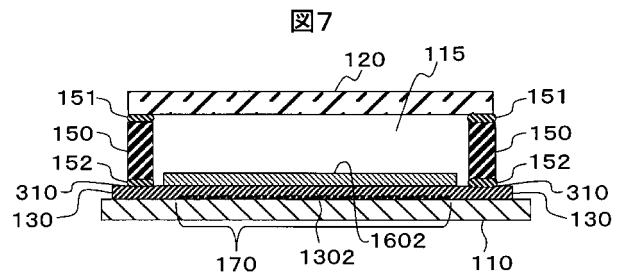
【 図 4 】



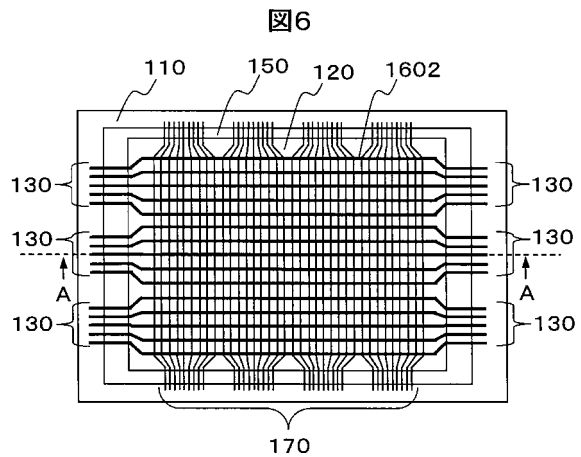
【 図 5 】



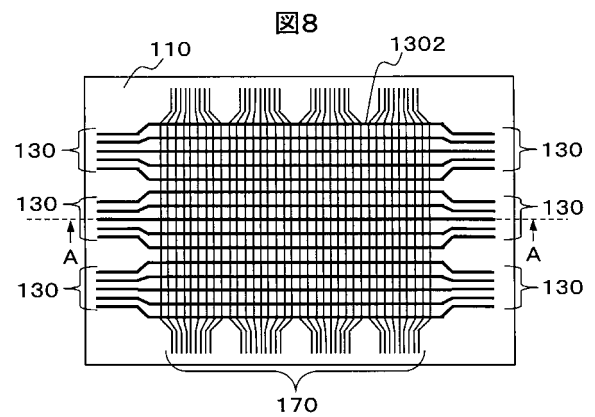
【 図 7 】



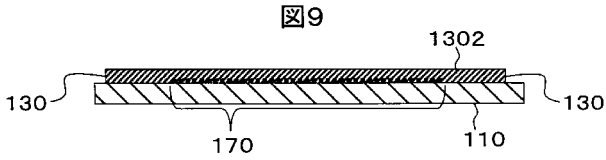
【 図 6 】



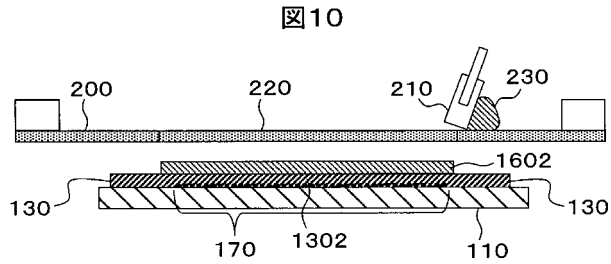
【 図 8 】



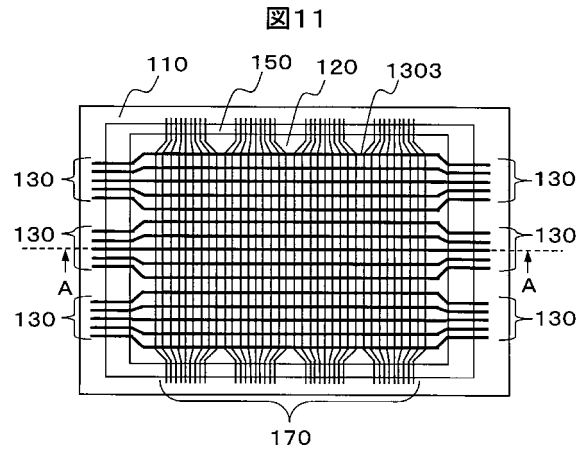
【 図 9 】



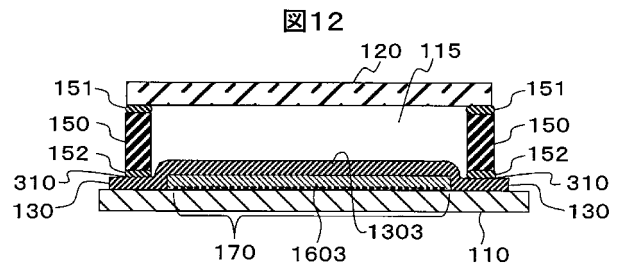
【 図 10 】



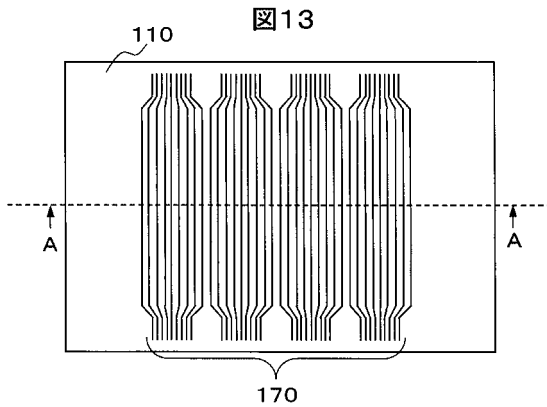
【 図 11 】



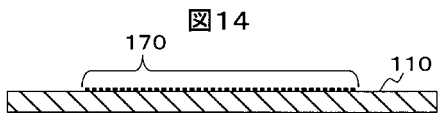
【 図 12 】



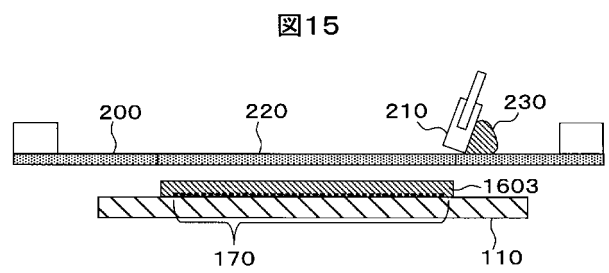
【 図 13 】



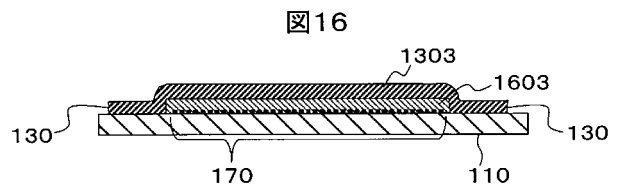
【 図 14 】



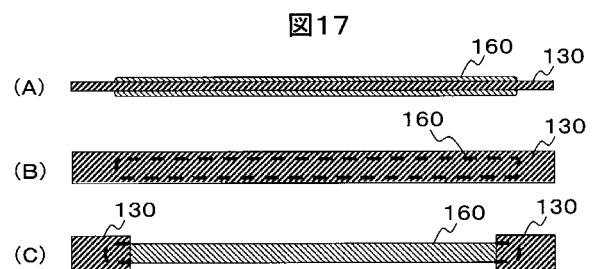
【 図 15 】



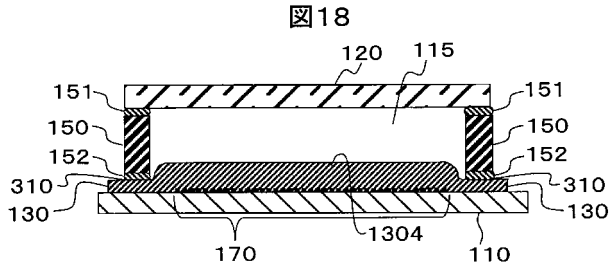
【 図 16 】



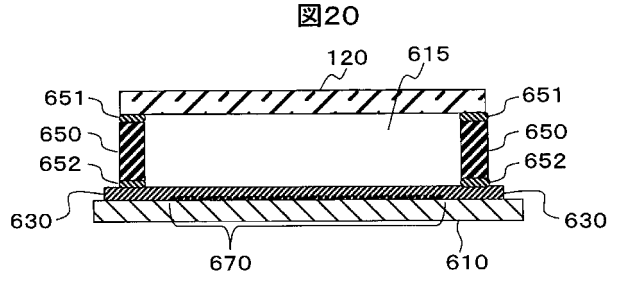
【 図 17 】



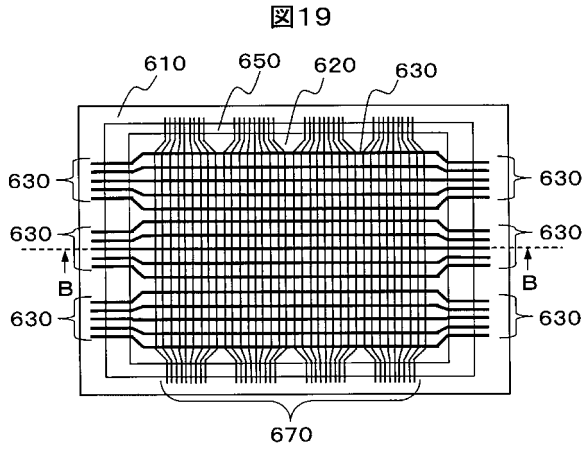
【 図 1 8 】



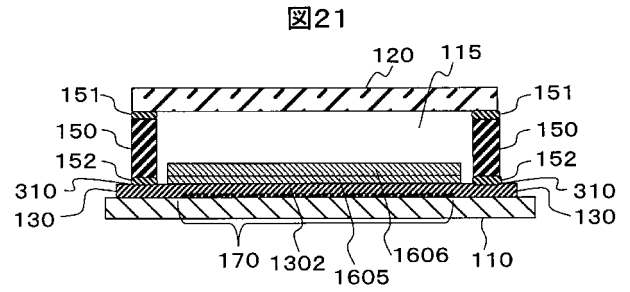
【 図 2 0 】



【 図 1 9 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 辻 和隆

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 菊池 廣

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

Fターム(参考) 5C031 DD17

5C032 AA01 FF04 FF05

5C036 EE04 EF01 EF06 EF09 EG12 EH08 EH23