

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4599685号
(P4599685)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.	F I		
H05B 33/02	(2006.01)	H05B 33/02	
G09F 9/00	(2006.01)	G09F 9/00	304B
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/26	(2006.01)	H05B 33/26	Z

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2000-237450 (P2000-237450)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成12年8月4日(2000.8.4)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2002-50468 (P2002-50468A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成14年2月15日(2002.2.15)	(74) 代理人	100122884
審査請求日	平成19年2月1日(2007.2.1)		弁理士 角田 芳末
		(74) 代理人	100113516
			弁理士 磯山 弘信
		(74) 代理人	100080883
			弁理士 松隈 秀盛
		(72) 発明者	鈴木 芳男
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	浅井 伸利
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平面表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示面側の透明基板に形成された陽極と裏面側の基板に形成された陰極とが交差する箇所に、発光材料である有機層が形成され、前記有機層の隙間にブラックマスクが形成された平面表示素子において、

前記陽極に対して、前記陽極に接触させて第1の補助電極が設けられ、

前記陰極に対して、前記陰極に接触させて第2の補助電極が設けられ、

前記裏面側の基板の基板面に、前記陰極に対向し且つ前記陽極に対向していない位置に第1の貫通孔が開けられ、前記第2の補助電極に対向する位置に複数の第2の貫通孔が開けられ、

前記第1の貫通孔内に、前記陰極と前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に搭載された表示信号供給用の駆動回路とを接続するための良熱伝導性の部材が設けられ、

前記第2の貫通孔内に、前記第2の補助電極からの熱を前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に伝えるための良熱伝導性の部材が設けられ、

前記裏面側の基板の基板面に、前記陽極に対向し且つ前記陰極に対向していない位置に第3の貫通孔が開けられ、前記第1の補助電極に対向し且つ前記陰極に対向していない位置に複数の第4の貫通孔が開けられ、

前記ブラックマスクに、前記第3の貫通孔とつながるようにして前記陽極にまで届く第1の孔が形成されるとともに、前記第4の貫通孔とつながるようにして、前記第1の補助電極にまで届く第2の孔が形成されており、

10

20

前記第 3 の貫通孔及び前記第 1 の孔の内部に、前記陽極と前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に搭載された走査信号供給用の駆動回路とを接続するための良熱伝導性の部材が設けられ、

前記第 4 の貫通孔及び前記第 2 の孔の内部に、前記第 1 の補助電極からの熱を前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に伝えるための良熱伝導性の部材が設けられた

平面表示素子。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の平面表示素子において、

前記第 4 の貫通孔、前記第 2 の孔及び前記第 2 の貫通孔内の前記良熱伝導性の部材によって前記第 1 の補助電極及び前記第 2 の補助電極から伝えられた熱を放熱するための部材が、前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に対向して設けられた平面表示素子。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の平面表示素子において、
前記透明基板は、サファイアを材料とするガラス基板である平面表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば有機薄膜 E L 素子のような平面表示素子に関し、特に、電極や発光材料の温度上昇を抑制したものに關する。

20

【0002】

【従来の技術】

ディスプレイの一種に、エレクトロルミネセントディスプレイ (E L D) がある。 E L D は、蛍光体に電圧を印加したときに発光する現象であるエレクトロルミネセンスを原理としたものである。

【0003】

E L D の表示デバイスである E L 素子は、発光材料 (蛍光体) の化学的組成からは、無機化合物を用いた無機 E L 素子と、有機化合物を用いた有機 E L 素子とに分類され、また発光材料の物理的形狀からは、発光材料を粉末状にした分散型 E L 素子と、発光材料を緻密な薄膜状にした薄膜 E L 素子とに分類される。近年は、このうちの有機薄膜 E L 素子が、低電圧で高輝度が得られることや、有機化合物の蛍光色そのものが発光色なので発光材料の選択が容易であることから、特に注目を集めている。

30

【0004】

図 1 1 は、この有機薄膜 E L 素子の断面構造例を示す。表示面側の透明基板 3 1 と裏面側の基板 3 2 との間に、透明な陽極 3 3 と陰極 3 4 とに挟まれて、有機層 3 5 が存在する。

【0005】

図 1 2 は、この有機薄膜 E L 素子のうちの陽極 3 3 及び陰極 3 4 の部分を表示面側から示したものである。陽極 3 3、陰極 3 4 は、互いに直交するストライプ状の複数本の電極から成っている。陽極 3 3 には、例えば I T O (インジウム - スズ酸化物) 製の電極が用いられる。陰極 3 4 には、例えばマグネシウムと銀との合金のような金属製の電極が用いられる。

40

【0006】

図 1 1 に示すように、有機層 3 5 は、有機正孔輸送層 3 5 a、有機発光層 3 5 b 及び有機電子輸送層 3 5 c から成っている。有機正孔輸送層 3 5 a は、陽極 3 3 から注入された正孔を有機発光層 3 5 b に移動させる役割をもつ。有機電子輸送層 3 5 c は、陰極 3 4 から注入された電子を有機発光層 3 5 b に移動させる役割をもつ。有機発光層 3 5 b には、表示しようとする色に応じた蛍光材料が用いられる。

【0007】

陽極 3 3・陰極 3 4 間に直流電圧を印加すると、陽極 3 3 から有機正孔輸送層 3 5 a を経

50

て有機発光層 3 5 b に正孔が移動する（すなわちプラス電流が流れる）と共に、陰極 3 4 から有機電子輸送層 3 5 c を経て有機発光層 3 5 b に電子が移動する（すなわちマイナス電流が流れる）。この正孔と電子とは、有機発光層 3 5 b 中の陽極 3 3 と陰極 3 4 とが交差する箇所です。有機発光層 3 5 b の蛍光材料は、この再結合を外側刺激として励起される。そして、励起状態から再び基底状態に戻るときこの蛍光材料からは蛍光が放射されるので、その光が透明基板 3 1 を通して観測される。

【 0 0 0 8 】

したがって、この有機薄膜 E L 素子に、陽極 3 3 , 陰極 3 4 をそれぞれ例えば走査電極, 信号電極として走査信号, 表示信号を供給すれば、陽極 3 3 と陰極 3 4 とが交差する箇所を画素として、所望の映像を表示することができる。

10

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この有機薄膜 E L 素子内の陽極 3 3 及び陰極 3 4 に流れる電流は、例えば無機 E L 素子内の電極に流れる電流と比較すると、かなり大きい。また、陽極 3 3 及び陰極 3 4 は、それぞれ幅及び厚さが非常に小さい（すなわち断面積が狭い）ので、抵抗値が高くなっている。そのため、有機薄膜 E L 素子では、無機 E L 素子等と比較して、ジュール効果等による陽極 3 3 及び陰極 3 4 の発熱量がかなり多くなる。

【 0 0 1 0 】

この陽極 3 3 及び陰極 3 4 で発生した熱は、透明基板 3 1 や基板 3 2 として一般に熱伝導率の低いものが用いられている（例えば透明基板 3 1 はパイレックスや石英を材料とするガラス基板である）ことから、有機薄膜 E L 素子の外側にほとんど逃げることなく、陽極 3 3 及び陰極 3 4 に蓄積される。その結果、陽極 3 3 及び陰極 3 4 やこれらに挟まれた有機層 3 5 の温度が上昇してしまい、このことが有機薄膜 E L 素子の発光効率や寿命や信頼性を低下させる原因となっていた。

20

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述の点に鑑み、有機薄膜 E L 素子において、陽極, 陰極及び有機層の温度上昇を抑制することにより、発光効率や寿命や信頼性を向上させることを課題としてなされたものである。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

30

この課題を解決するために、本出願人は、表示面側の透明基板に形成された陽極と裏面側の基板に形成された陰極とが交差する箇所に、発光材料である有機層が形成され、前記有機層の隙間にブラックマスクが形成された平面表示素子において、

前記陽極に対して、前記陽極に接触させて第 1 の補助電極が設けられ、

前記陰極に対して、前記陰極に接触させて第 2 の補助電極が設けられ、

前記裏面側の基板の基板面に、前記陰極に対向し且つ前記陽極に対向していない位置に第 1 の貫通孔が開けられ、前記第 2 の補助電極に対向する位置に複数の第 2 の貫通孔が開けられ、

前記第 1 の貫通孔内に、前記陰極と前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に搭載された表示信号供給用の駆動回路とを接続するための良熱伝導性の部材が設けられ、

40

前記第 2 の貫通孔内に、前記第 2 の補助電極からの熱を前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に伝えるための良熱伝導性の部材が設けられ、

前記裏面側の基板の基板面に、前記陽極に対向し且つ前記陰極に対向していない位置に第 3 の貫通孔が開けられ、前記第 1 の補助電極に対向し且つ前記陰極に対向していない位置に複数の第 4 の貫通孔が開けられ、

前記ブラックマスクに、前記第 3 の貫通孔とつながるようにして前記陽極にまで届く第 1 の孔が形成されるとともに、前記第 4 の貫通孔とつながるようにして、前記第 1 の補助電極にまで届く第 2 の孔が形成されており、

前記第 3 の貫通孔及び前記第 1 の孔の内部に、前記陽極と前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に搭載された走査信号供給用の駆動回路とを接続するための良熱伝導性の

50

部材が設けられ、

前記第4の貫通孔及び前記第2の孔の内部に、前記第1の補助電極からの熱を前記裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に伝えるための良熱伝導性の部材が設けられたものを提案する。

【0013】

この平面表示素子では、陽極に第1の補助電極が接触していることにより、陽極と第1の補助電極とを合わせた全体の断面積が陽極単独の断面積よりも広がっているので、陽極と第1の補助電極とを合わせた全体の抵抗値が陽極単独の抵抗値よりも小さくなる。したがって、陽極に電流が流れる際（駆動回路から陽極に走査信号が供給された際）の陽極の発熱量が少なくなる。

10

同様に、陰極に第2の補助電極が接触していることにより、陰極と第2の補助電極とを合わせた全体の断面積が陰極単独の断面積よりも広がっているので、陰極と第2の補助電極とを合わせた全体の抵抗値が陰極単独の抵抗値よりも小さくなる。したがって、陰極に電流が流れる際（駆動回路から陰極に表示信号が供給された際）の陰極の発熱量が少なくなる。

【0014】

そして、この平面表示素子では、裏面側の基板の基板面に、この第1、第2の補助電極に対向させて第4、第2の貫通孔が開けられるとともに、有機層の隙間のブラックマスクに、第4の貫通孔とつながるようにして第1の補助電極にまで届く第2の孔が形成され、この第4の貫通孔、第2の孔、第2の貫通孔内に、第1、第2の補助電極からの熱を裏面側の基板のうち裏側に面した基板面に伝えるための良熱伝導性の部材が設けられる。したがって、陽極、陰極で発生した熱や第1、第2の補助電極で発生した熱は、この第4の貫通孔、第2の孔、第2の貫通孔内の良熱伝導性の部材を伝わって、裏面側の基板の外側（すなわち平面表示素子の裏側）に逃がされる。これにより、陽極、陰極及び有機層の温度上昇が抑制される。

20

【0015】

また、裏面側の基板の貫通孔内の良熱伝導性の部材によって第1、第2の補助電極からの熱が平面表示素子の裏側に伝えられるので、この熱を伝えるための良熱伝導性の部材が裏面側の基板の側方にはみ出ることはない。したがって、例えばこの平面表示素子をタイル状に複数配列して大画面を構成した場合にも、この良熱伝導性の部材が画面内で目地のように目立つことはない。

30

【0016】

なお、この平面表示素子において、裏面側の基板のうち電極とは反対側の基板面（すなわち平面表示素子の裏側に面した基板面）に対向して、この基板の第4、第2の貫通孔内の良熱伝導性の部材によって第1、第2の補助電極から伝えられた熱を放熱するための部材を設けることが一層好適である。それにより、陽極、陰極で発生した熱や第1、第2の補助電極で発生した熱は、この良熱伝導性の部材を伝わって、この放熱用の部材から効率的に平面表示素子の裏側に逃げるようになるので、電極及び発光材料の温度上昇が一層よく抑制されるようになる。

40

【0017】

また、この平面表示素子において、表示面側の透明基板として、サファイアを材料とするガラス基板のような熱伝導率の高いものを用いることが一層好適である。それにより、陽極、陰極で発生した熱や第1、第2の補助電極で発生した熱が、裏面側の基板の貫通孔内の良熱伝導性の部材だけでなく、透明基板自体をも伝わって平面表示素子の外側に逃げるようになるので、陽極、陰極及び有機層の温度上昇が一層よく抑制されるようになる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下では、有機薄膜EL素子に本発明を適用した例について説明する。

図1は、本発明に係る有機薄膜EL素子のうちの陽極及び陰極並びにその周辺の部分を表示面側から示しており、図12と共通する部分には同一の符号を付している。この有機薄

50

膜 E L 素子では、陽極 3 3 の 1 本 1 本に対して、陽極 3 3 と略同じ長さの 2 本の補助電極 1 が接触させて設けられている。また、陰極 3 4 の 1 本 1 本に対しても、陽極 3 3 に対するのと全く同様にして補助電極 2 が設けられている。補助電極 1, 2 には、例えば銀または銅のような金属製の電極が用いられている。

【 0 0 2 4 】

図 2 A は、この補助電極 1 と陽極 3 3 との配置関係を図 1 の矢印 A の方向から示している。補助電極 1 による陽極 3 3 の凹凸をなくすために、表示面側の透明基板 (ガラス基板) 3 を、基板面に溝を有する形状に加工し、この溝内に補助電極 1 を形成し、この補助電極 1 に接触するようにして陽極 3 3 を形成している。

【 0 0 2 5 】

図 2 B は、この補助電極 2 と陰極 3 4 との配置関係を図 1 の矢印 B の方向から示している。この有機薄膜 E L 素子では、裏面側の基板として、ガラス基板 3 と同じ材料且つ同じサイズのガラス基板 4 を用いている。そして、やはり補助電極 1 による陰極 3 4 の凹凸をなくすために、ガラス基板 4 を、基板面に溝を有する形状に加工し、この溝内に補助電極 2 を形成し、この補助電極 2 に接触するようにして陰極 3 4 を形成している。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、この有機薄膜 E L 素子の画素構造及び配線構造を示しており、図 1 1 と共通する部分には同一の符号を付している。この有機薄膜 E L 素子では、1 本 1 本の陽極 3 3 と 1 本 1 本の陰極 3 4 とが交差する箇所にそれぞれ有機層 3 5 (有機正孔輸送層 3 5 a , 有機発光層 3 5 b 及び有機電子輸送層 3 5 c) が形成されており、各有機層 3 5 の隙間にはブラックマスク (図示略) が形成されている。

【 0 0 2 7 】

ガラス基板 4 の基板面には、1 本 1 本の陰極 3 4 毎に、その陰極 3 4 に対向し且つ陽極 3 3 に対向していない (すなわち画素を避けた) 位置に例えばサンドブラスト法によって貫通孔 5 が開けられている。また、1 本 1 本の陰極 3 4 毎に、その陰極 3 4 に接触した補助電極 2 に対向する位置に、補助電極 2 の全長に亘って複数の貫通孔 6 が開けられている。図には一部の貫通孔 6 のみが示されているが、図 1 の矢印 A の方向から貫通孔 5 及び貫通孔 6 を示すと、図 4 A の通りである。

【 0 0 2 8 】

各貫通孔 5 は、例えば金または銀のような熱伝導率の高い金属から成る配線 (取り出し電極) を内部に形成した状態で、金メッキまたははんだ付けによって封止されている。この取り出し電極は、例えば金パンプによって陰極 3 4 に接続されている。貫通孔 6 内にも熱伝導率の高い金属から成る取り出し電極が形成されており、この取り出し電極は補助電極 2 に接続されている。

【 0 0 2 9 】

また、ガラス基板 4 の基板面には、1 本 1 本の陽極 3 3 毎に、その陽極 3 3 に対向し且つ陰極 3 4 に対向していない (すなわちブラックマスクに対向する) 位置に貫通孔 7 が開けられるとともに、その陽極 3 3 に接触した補助電極 1 に対向し且つ陰極 3 4 に対向していない位置に、補助電極 1 の全長に亘って複数の貫通孔 8 が開けられている。図には一部の貫通孔 8 のみが示されているが、図 1 の矢印 B の方向から貫通孔 7 及び貫通孔 8 を示すと、図 4 B の通りである。

【 0 0 3 0 】

ブラックマスクには、各貫通孔 7 とつながるようにして陽極 3 3 にまで届く孔 9 形成されるとともに、各貫通孔 8 とつながるようにして、補助電極 1 にまで届く孔 1 0 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

貫通孔 7 及び孔 9 の内部にも熱伝導率の高い金属から成る取り出し電極が形成されており、この取り出し電極は陽極 3 3 に接続されている。貫通孔 8 及び孔 1 0 の内部にも熱伝導率の高い金属から成る取り出し電極が形成されており、この取り出し電極は補助電極 1 に接続されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

図5は、この有機薄膜EL素子のガラス基板4のうち有機薄膜EL素子の裏側に面した基板面（すなわち陰極34とは反対側の基板面）上の構造を示している。ガラス基板4のこの基板面上には、表示信号供給用の駆動回路11と走査信号供給用の駆動回路12とが搭載されている（すなわちガラス基板4が回路基板を兼ねている）。ガラス基板4の基板面のうち駆動回路11及び12の搭載箇所には、貫通孔5～8（図3，図4）は形成されていない。

【 0 0 3 3 】

ガラス基板4のこの基板面上には、駆動回路11を各貫通孔5（図3，図4）内の取り出し電極に接続する配線13が形成されるとともに、駆動回路12を各貫通孔7（図3，図4）内の取り出し電極に接続する配線14が形成されている。これにより、駆動回路11からの表示信号が陰極34に供給されるとともに、駆動回路12からの走査信号が陽極33に供給されるようになっている。

10

【 0 0 3 4 】

図6は、この有機薄膜EL素子の全体の断面構造を、図1の矢印Aの方向から示している。ガラス基板4と略等しい面積を有し且つ各貫通孔6，8の位置に貫通孔を開けた絶縁シート17が、ガラス基板4のうち有機薄膜EL素子の裏側に面した基板面に対向して設けられている。そして、ガラス基板4と略等しい面積を有し且つひだ状の多数の放熱板15aを有するヒートシンク15が、この絶縁シート17をガラス基板4とヒートシンク15との間に挟んだ状態で、各貫通孔6内の取り出し電極及び各貫通孔8（図3，図4）内の取り出し電極に金バンプ16によって接合されている（金バンプの代わりにはんだ付けによってこの接合を行ってもよい）。

20

【 0 0 3 5 】

また、図示は省略しているが、ガラス基板3及び4の側面には、例えば透水性及び酸素透過性が低い材料から成る保護膜が、全面にわたって形成されている。

【 0 0 3 6 】

この有機薄膜EL素子では、次のような理由から、陽極33，陰極34及び有機層35の温度上昇が抑制される。すなわち、陽極33に補助電極1が接触していることにより、陽極33と補助電極1とを合わせた全体の断面積が陽極33単独の断面積よりも広がっているため、陽極33と補助電極1とを合わせた全体の抵抗値が陽極33単独の抵抗値よりも小さくなっている。したがって、陽極33に電流が流れる際（駆動回路12から陽極33に走査信号が供給された際）の陽極33の発熱量が少なくなる。

30

【 0 0 3 7 】

同様に、陰極34に補助電極2が接触していることにより、陰極34と補助電極2とを合わせた全体の断面積が陰極34単独の断面積よりも広がっているため、陰極34と補助電極2とを合わせた全体の抵抗値が陰極34単独の抵抗値よりも小さくなっている。したがって、陰極34に電流が流れる際（駆動回路11から陰極34に表示信号が供給された際）の陰極34の発熱量が少なくなる。

【 0 0 3 8 】

そして、ガラス基板4の貫通孔6，8内の良熱伝導性の取り出し電極がそれぞれ補助電極2，1に接続されており、ガラス基板4のうち有機薄膜EL素子の裏側に面した基板面に対向して設けられたヒートシンク15が金バンプ16を介してこの取り出し電極に接続されている。したがって、陽極33や陰極34で発生した熱や補助電極1や2で発生した熱は、この取り出し電極及び金バンプ16を伝わって、ヒートシンク15から効率的に有機薄膜EL素子の裏側に逃がされる。

40

【 0 0 3 9 】

このように、陽極33や陰極34自体の発熱量が少なくなるとともに、陽極33や陰極34で発生した熱が効率的に有機薄膜EL素子の裏側に逃がされるので、陽極33，陰極34及び有機層35の温度上昇が抑制されて、発光効率や寿命や信頼性が向上する。

【 0 0 4 0 】

50

ちなみに、このように陽極 3 3 , 陰極 3 4 に補助電極 1 , 2 を接触させることには、陽極 3 3 や陰極 3 4 自体を厚くしてその抵抗値を小さくすることと比較して、次のような利点がある。すなわち、ガラス基板 4 上に陰極 3 4 を形成（成膜）する際に陰極 3 4 を厚くすると、膜厚の均一度が悪くなる（陰極 3 4 の表面に凹凸が生じる）ことにより、発光効率の低下を招くことがある。また、有機層上に陽極 3 3 を形成（成膜）する際に陽極 3 3 を厚くすると、成膜作業に要する時間が長くなるので、成膜作業時に発生する熱によるダメージが有機層に加わることにより、画素欠陥や発光効率の低下を招くことがある。これに対し、陽極 3 3 , 陰極 3 4 自体を厚くすることなく陽極 3 3 , 陰極 3 4 に補助電極 1 , 2 を接触させて抵抗値を小さくした場合には、このような画素欠陥や発光効率の低下を防止することができる。

10

【 0 0 4 1 】

さらに、この有機薄膜 E L 素子では、ガラス基板 4 の貫通孔 6 , 8 内の良熱伝導性の取り出し電極によって補助電極 1 , 2 からの熱がそれぞれ有機薄膜 E L 素子の裏側に伝えられるので、この熱を伝えるための良熱伝導性の部材がガラス基板 3 及び 4 の側方にはみ出ることはない。また、陽極 3 3 , 陰極 3 4 にもガラス基板 4 の貫通孔 5 , 7 内の取り出し電極を介して走査信号、表示信号がそれぞれ供給されるので、走査信号や表示信号を供給するための配線がガラス基板 3 及び 4 の側方にはみ出ることもない。したがって、例えばこの有機薄膜 E L 素子をタイル状に複数配列して大画面を構成した場合にも、この良熱伝導性の部材や配線が画面内で目地のよう目立つことはない。

【 0 0 4 2 】

なお、以上の例では、ヒートシンク 1 5 を設けて、このヒートシンク 1 5 からガラス基板 4 の外側に熱を逃がしている。しかし、例えばガラス基板 4 の面積がある程度広いような場合には、ヒートシンク 1 5 を設けずに、ガラス基板 4 の貫通孔 6 , 8 内の取り出し電極から直接ガラス基板 4 の外側に熱を逃がすようにしてもよい。

20

【 0 0 4 3 】

また、補助電極 1 , 2 と陽極 3 3 , 陰極 3 4 との配置関係としては、図 2 に示したものに限らず、例えば図 7 A に代表的に補助電極 2 と陰極 3 4 とについて示すように、平坦なガラス基板 3 , 4 上に補助電極 1 , 2 がそれぞれ存在し、この補助電極 1 , 2 に陽極 3 3 , 陰極 3 4 がそれぞれ接触するようにしてもよく、あるいは図 7 B に代表的に補助電極 2 と陰極 3 4 とについて示すように、平坦なガラス基板 3 , 4 上に陽極 3 3 , 陰極 3 4 がそれぞれ存在し、この陽極 3 3 , 陰極 3 4 に補助電極 1 , 2 がそれぞれ接触するようにしてもよい。

30

【 0 0 4 4 】

図 7 B の例では、補助電極 1 , 2 がそれぞれ有機層（図示略）側に突き出た状態になるので、ガラス基板 3 とガラス基板 4 との貼り合わせ時に補助電極 1 と補助電極 2 が接触して陽極 3 3 と陰極 3 4 とがショートすることを防止するために、補助電極 1 と有機層との間に絶縁層 3 6 を形成している（補助電極 2 と有機層との間にもこのような絶縁層を形成してもよく、あるいは、補助電極 2 と有機層との間にのみこのような絶縁層を形成してもよい）。

【 0 0 4 5 】

また、以上の例では、1本1本の陽極 3 3 , 陰極 3 4 毎に、陽極 3 3 , 陰極 3 4 と略同じ長さの2本の補助電極 1 , 2 をそれぞれ設けている。しかし、別の例として、1本1本の陽極 3 3 , 陰極 3 4 毎に、陽極 3 3 , 陰極 3 4 と略同じ長さの1本または3本以上の補助電極 1 , 2 をそれぞれ設けるようにしてもよい。あるいは、1本1本の陽極 3 3 , 陰極 3 4 毎に、陽極 3 3 , 陰極 3 4 よりも短い複数の電極を補助電極 1 , 2 として設ける（その場合には、それら複数の電極の各々に対応して、貫通孔 6 や 8 をガラス基板 4 に開ける）ようにしてもよい。

40

【 0 0 4 6 】

また、この有機薄膜 E L 素子において、ガラス基板 3 及び 4 として、例えばサファイアを材料とするガラス基板のような熱伝導率の高いものを用いるようにするとよい。それによ

50

り、陽極 3 3 や陰極 3 4 で発生した熱や補助電極 1 や 2 で発生した熱が、貫通孔 6 , 8 内の取り出し電極だけでなく、ガラス基板 3 及び 4 自体をも伝わって有機薄膜 E L 素子の外側に逃げるようになるので、陽極 3 3 , 陰極 3 4 及び有機層 3 5 の温度上昇が一層よく抑制されるようになる。

【 0 0 4 7 】

また、以上の例では、有機薄膜 E L 素子をタイル状に複数配列すること等を考慮して、補助電極 1 や 2 からの熱を伝えるための良熱伝導性の部材や、陽極 3 3 や陰極 3 4 に走査信号や表示信号を供給するための配線が、ガラス基板 3 及び 4 の側方にはみ出ないようにしている。しかし、例えばこのようなタイル状の配列を行わないような場合には、この良熱伝導性の部材や配線が基板の側方にはみ出るようにしてもよい。

10

【 0 0 4 8 】

図 8 は、そうした有機薄膜 E L 素子の表示面側の透明基板及び裏面側の基板の部分の構造例を示しており、図 1 1 と共通する部分には同一の符号を付している。この有機薄膜 E L 素子では、表示面側の透明基板（ガラス基板） 2 1 と裏面側の基板（ガラス基板であってもガラス以外を材料とする基板であってもよい） 2 2 とに、互いに重なり合わない部分が存在している。ガラス基板 2 1 には基板 2 2 からはみ出した部分にも陽極（図には表れていない）が存在しており、基板 2 2 にはガラス基板 2 1 からはみ出した部分にも陰極 3 4 が存在している。図には示していないが、この陽極、陰極 3 4 にも、それぞれ図 1 及び図 2（あるいは図 7）の補助電極 1 , 2 のようにしてそれぞれ補助電極が接触させて設けられている。

20

【 0 0 4 9 】

図 9 A , B は、この有機薄膜 E L 素子の断面構造を、図 8 の矢印 A , B の方向からそれぞれ示している。図 9 A に示すように、基板 2 2 のうち有機薄膜 E L 素子の裏側に面した基板面上に、回路基板 2 7 が取り付けられている。回路基板 2 7 には F P C（フレキシブルプリントケーブル） 2 3 の一端 2 3 a が接続されており、F P C 2 3 の他端 2 3 b は各陽極 3 3 及びその補助電極に接続されている。回路基板 2 7 には、走査信号供給用の駆動回路 2 9 が搭載されるとともに、駆動回路 2 9 を F P C 2 3 に接続する配線（図示略）が形成されている。ガラス基板 2 1 と基板 2 2 とは、熱伝導率の高い金属性のクリップ 2 4 によって互いに固定されており、このクリップ 2 4 は F P C 2 3 に接触している。図 1 0 A は、この F P C 2 3 及びクリップ 2 4 並びにその周辺部分を基板 2 2 のうち有機薄膜 E L 素子の裏側に面した基板面側から示している。

30

【 0 0 5 0 】

図 9 B に示すように、回路基板 2 7 には F P C 2 5 の一端 2 5 a も接続されており、F P C 2 5 の他端 2 5 b は各陰極 3 4 及びその補助電極に接続されている。回路基板 2 7 には、表示信号供給用の駆動回路 2 8 も搭載されるとともに、駆動回路 2 8 を F P C 2 5 に接続する配線（図示略）も形成されている。

【 0 0 5 1 】

ガラス基板 2 1 と基板 2 2 とは、熱伝導率の高い金属性のクリップ 2 6 によっても互いに固定されており、このクリップ 2 6 は F P C 2 5 に接触している。図 1 0 B は、この F P C 2 5 及びクリップ 2 6 並びにその周辺部分を基板 2 2 のうち有機薄膜 E L 素子の裏側に面した基板面側から示している。

40

【 0 0 5 2 】

図 9 , A B に示すように、基板 2 2 と略等しい面積を有し且つひだ状の多数の放熱板 3 0 a を有するヒートシンク 3 0 が、回路基板 2 7 を基板 2 2 とヒートシンク 3 0 との間に挟んだ状態で、クリップ 2 4 及び 2 6 に固定して取り付けられている。

【 0 0 5 3 】

この有機薄膜 E L 素子でも、陽極 3 3 や陰極 3 4 に電流が流れる際の陽極 3 3 や陰極 3 4 の発熱量が少なくなるとともに、陽極 3 3 や陰極 3 4 で発生した熱や補助電極で発生した熱が、F P C 2 3 , F P C 2 5 からそれぞれクリップ 2 4 , 2 6 を伝わってヒートシンク 3 0 から効率的に有機薄膜 E L 素子の裏側に逃がされるので、陽極 3 3 , 陰極 3 4 及び有

50

機層 3 5 の温度上昇が抑制されて、発光効率や寿命や信頼性が向上する。

【 0 0 5 4 】

また、以上の例では、陽極 3 3 と陰極 3 4 との両方に対して補助電極を設けているが、陽極 3 3 と陰極 3 4 とのうちのいずれか一方に対してのみ補助電極を設けてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、以上の例では、有機薄膜 E L 素子に本発明を適用しているが、有機薄膜 E L 素子以外の E L 素子や、E L 素子以外の平面表示素子であって、表示面側の透明基板と裏面側の基板との間に両側を電極に挟まれた発光材料を有するものにも本発明を適用してよい。

【 0 0 5 6 】

また、本発明は、以上の例に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、その他様々の構成をとりうることはもちろんである。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る平面表示素子によれば、陽極，陰極の抵抗値が小さくなるので陽極，陰極に電流が流れる際の発熱量が少なくなるとともに、陽極，陰極で発生した熱が、第 4 の貫通孔，第 2 の孔，第 2 の貫通孔内の良熱伝導性の部材を伝わって平面表示素子の裏側に逃がされるので、陽極，陰極及び有機層の温度上昇を抑制して、発光効率や寿命や信頼性を向上させることができるという効果が得られる。

【 0 0 5 8 】

また、平面表示素子をタイル状に複数配列して大画面を構成した場合にも、この良熱伝導性の部材が画面内で目地のように目立つことがなくなるという効果も得られる。

【 0 0 5 9 】

また、裏面側の基板の基板面に対向して、第 4 の貫通孔，第 2 の孔，第 2 の貫通孔内の良熱伝導性の部材によって第 1，第 2 の補助電極から伝えられた熱を放熱するための部材を設けた場合には、この放熱用の部材から効率的に平面表示素子の裏側に熱が逃げるので、陽極，陰極及び有機層の温度上昇を一層よく抑制できるという効果が得られる。

【 0 0 6 0 】

また、表示面側の透明基板として、サファイアを材料とするガラス基板のような熱伝導率の高いものを用いた場合には、透明基板自体をも伝わって平面表示素子の外側に熱が逃げるので、陽極，陰極及び有機層の温度上昇を一層よく抑制できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る有機薄膜 E L 素子の陽極・陰極及びその周辺部分の構造を示す図である。

【図 2】図 1 の補助電極と陽極・陰極との配置関係例を示す側面断面図である。

【図 3】本発明に係る有機薄膜 E L 素子の画素構造及び配線構造を示す斜視図である。

【図 4】図 3 の貫通孔の配置例を示す側面断面図である。

【図 5】本発明に係る有機薄膜 E L 素子の裏面側の基板の構造例を示す図である。

【図 6】本発明に係る有機薄膜 E L 素子の全体の断面構造を示す側面断面図である。

【図 7】図 1 の補助電極と陰極との別の配置関係例を示す側面断面図である。

【図 8】本発明に係る別の有機薄膜 E L 素子の表示面側の透明基板及び裏面側の基板の部分の別の構造例を示す斜視図である。

【図 9】本発明に係る別の有機薄膜 E L 素子の全体の断面構造を示す側面断面図である。

【図 10】本発明に係る別の有機薄膜 E L 素子の F P C ，クリップ及びその周辺部分の構造を示す図である。

【図 11】有機薄膜 E L 素子の断面構造を示す側面断面図である。

【図 12】図 11 の陽極及び陰極の部分を示す図である。

【符号の説明】

1, 2 補助電極、 3, 4, 21 ガラス基板、 5, 6, 7, 8 ガラスの貫通孔、 9, 10 ブラックマスクの孔、 11, 28 表示信号供給用の駆動回路、 12

10

20

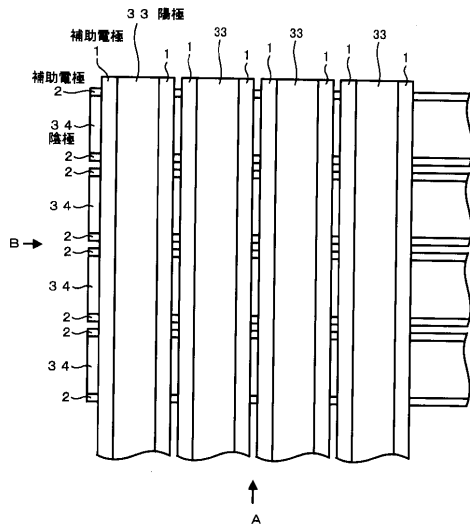
30

40

50

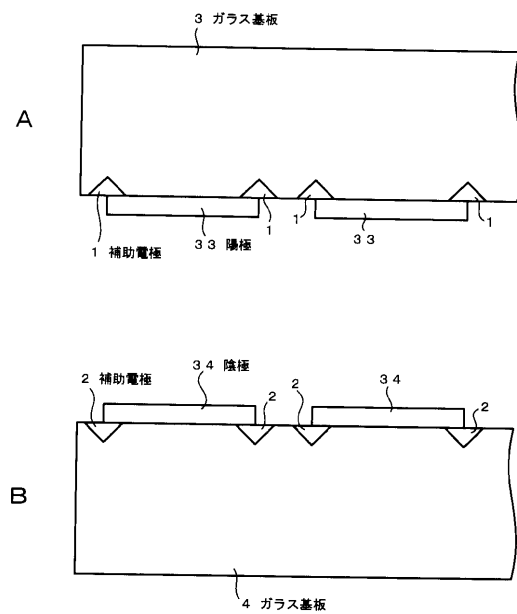
、 29 走査信号供給用の駆動回路、 13, 14 配線、 15、 30 ヒートシンク、
 15a, 30a ヒートシンクの放熱板、 16 金パンプ、 17 絶縁シート、
 22, 裏面側の基板、 23, 25 FPC (フレキシブルプリントケーブル)、 2
 4, 26 クリップ、 27 回路基板、 31 透明基板、 32 裏面側の基板、
 33 陽極、 34 陰極、 35 有機層、 35a 有機正孔輸送層、 35b 有
 機発光層、 35c 有機電子輸送層、 36 絶縁層

【図1】



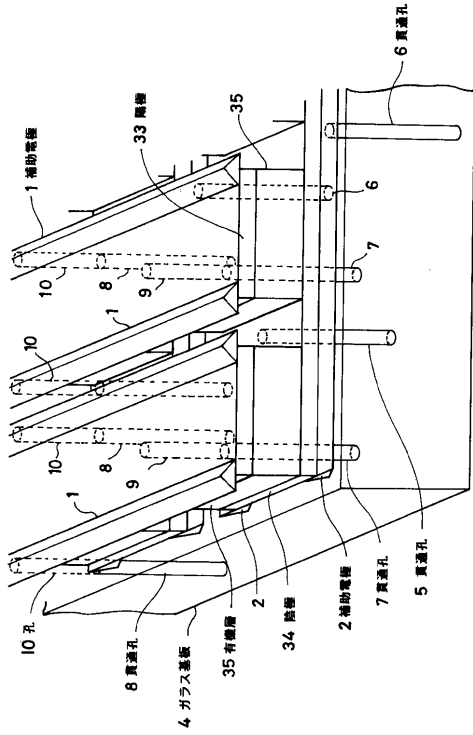
本発明の有機薄膜EL素子の陽極・陰極とその周辺部分

【図2】



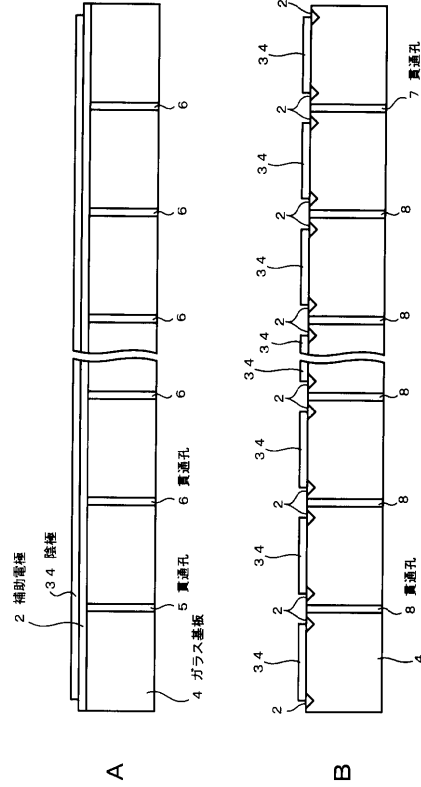
補助電極と陽極・陰極との配置関係例

【図3】



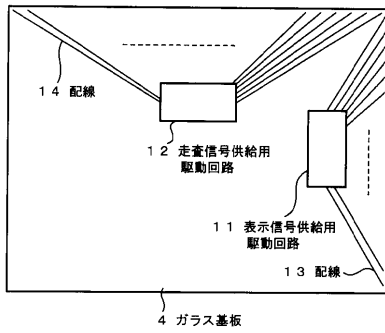
本発明の有機薄膜EL素子の画素構造及び配線構造

【図4】



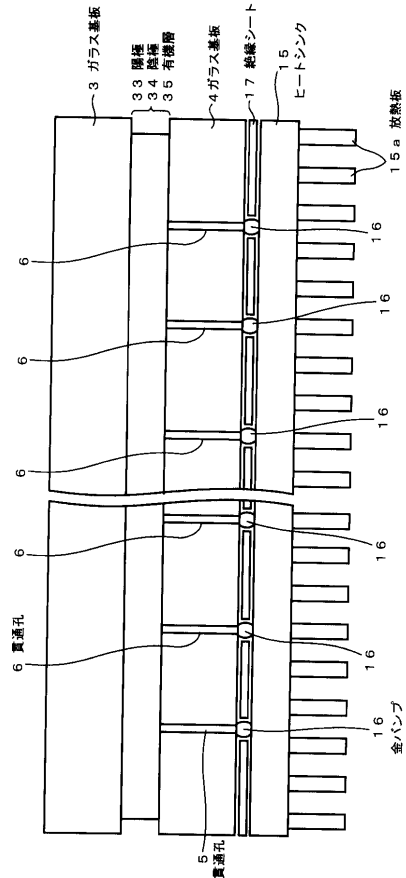
貫通孔の配置

【図5】



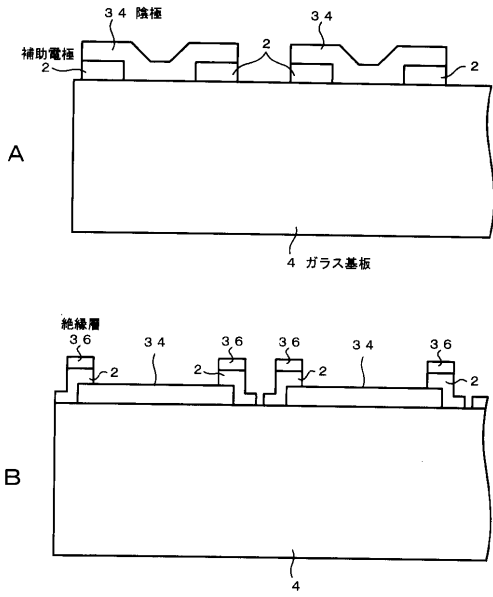
本発明の有機薄膜EL素子の裏面側のガラス基板上の構造

【図6】



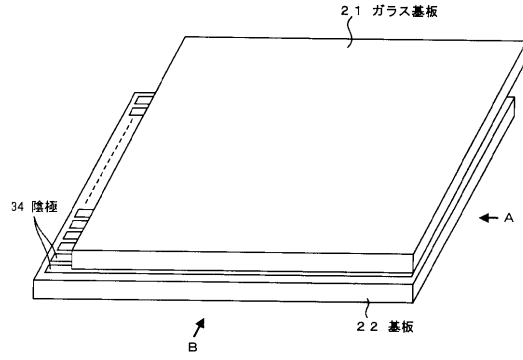
本発明の有機薄膜EL素子の断面構造

【図7】



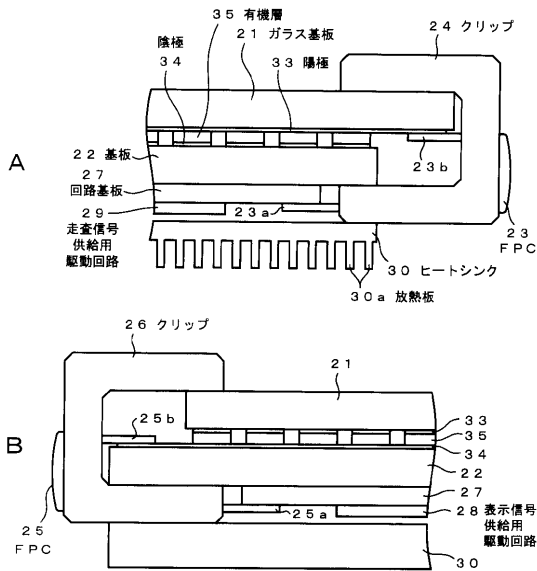
補助電極と陰極との別の配置関係例

【図8】



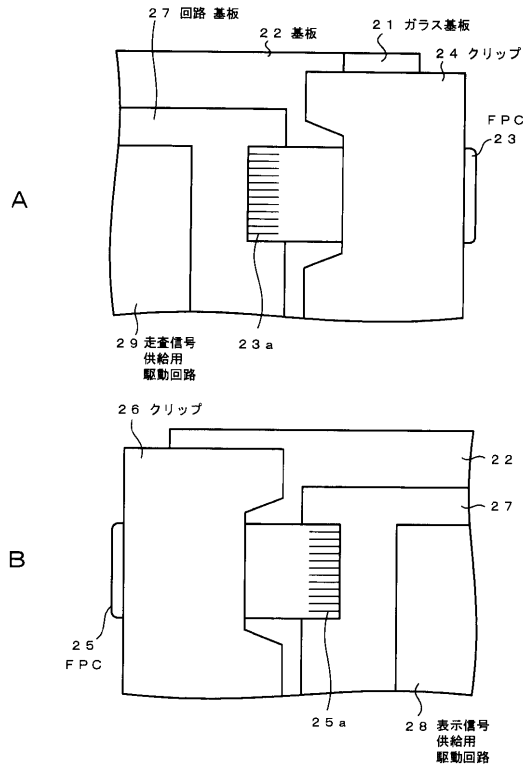
本発明の別の有機薄膜EL素子の基板

【図9】



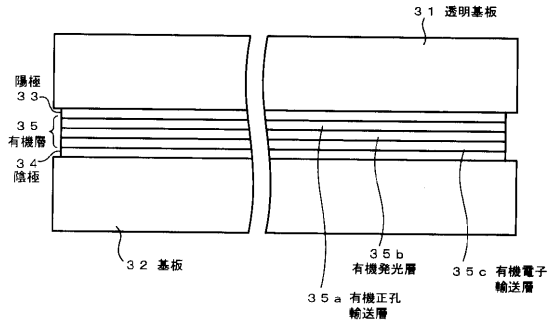
本発明の別の有機薄膜EL素子の断面構造

【図10】



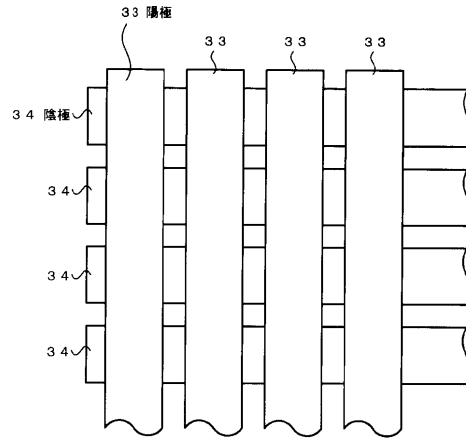
本発明の別の有機薄膜EL素子のFPC・クリップとその周辺部分

【図 1 1】



有機薄膜EL素子の断面構造

【図 1 2】



有機薄膜EL素子の陽極・陰極の部分

フロントページの続き

審査官 野田 洋平

- (56)参考文献 特開平11-126691(JP,A)
特開平07-176384(JP,A)
特開平10-144468(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00-33/28

G09F 9/00

H01L 51/50

