

(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2007-149354

(P2007-149354A)

(43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
H05B 33/10	(2006.01)	H05B 33/10		3K007
H01L 51/50	(2006.01)	H05B 33/14	A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-338121 (P2005-338121)	(71) 出願人	000231512
(22) 出願日	平成17年11月24日(2005.11.24)		日本精機株式会社
			新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
		(72) 発明者	長谷川 久実
			新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
			本精機株式会社内
		(72) 発明者	白石 洋太郎
			新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
			本精機株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB18 BA06 DB03 FA00

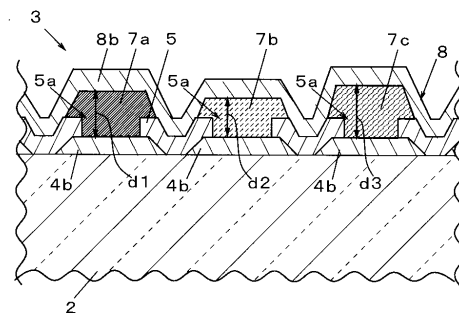
(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機ELパネルの製造工程において、歩留まりを低下させることなくエージング処理を行うことが可能な有機ELパネルの製造方法を提供する。

【解決手段】 有機ELパネル1の製造方法は、異なる発光色を呈する複数種類の有機層7a~7cをそれぞれ一対の電極4、8で挟持してなる複数種類の発光画素を基板上に形成する発光画素形成工程を含む。前記各発光画素の両電極4、8間に少なくとも逆バイアス電圧成分を含む電圧波形を印加するエージング処理工程を含む。前記エージング処理工程において、発光色の異なる前記各発光画素にそれぞれ異なる加熱処理を行って前記各発光画素の温度を調整する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる発光色を呈する複数種類の有機層をそれぞれ一对の電極で挟持してなる複数の発光画素を基板上に形成する発光画素形成工程と、前記各発光画素の前記両電極間に少なくとも逆バイアス電圧成分を含む電圧波形を印加するエージング処理工程と、を少なくとも含む有機 E L パネルの製造方法であって、

前記エージング処理工程において、発光色の異なる前記各発光画素にそれぞれ異なる加熱処理を行って前記各発光画素の温度を調整することを特徴とする有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 2】

前記エージング処理工程において、前記加熱処理として発光色の異なる前記各発光画素の前記両電極間にそれぞれ異なる値の電圧を順バイアス方向に印加することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 3】

前記エージング処理工程を高温雰囲気中で行うことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 4】

異なる発光色を呈する前記有機層を、それぞれ異なる膜厚にて形成することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記各電極を、互いに交差するライン状に形成することを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異なる発光色を呈する複数種類の有機層をそれぞれ一对の電極で挟持してなる複数の発光画素を基板上に形成する有機 E L（エレクトロルミネッセンス）パネルの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、有機 E L パネルとしては、例えば、ITO（Indium Tin Oxide）等からなる複数のライン状の陽極と、この各陽極と直交するアルミニウム（Al）等からなる複数のライン状の陰極との間に少なくとも発光層を有する有機層を形成してなる有機 E L 素子を透光性の基板上に設けてなるドットマトリクス型の有機 E L パネルが知られている（例えば特許文献 1 参照）。かかる有機 E L 素子は、前記陽極から正孔を注入し、また、前記陰極から電子を注入して正孔及び電子が前記発光層にて再結合することによって光を発するものである。また、前記有機 E L 素子は、前記陰極側から前記陽極側へは電流が流れにくい、いわゆるダイオード特性を有するものである。

【0003】

また、有機 E L パネルとしては、複数色による表示を可能とするべく、前記有機層として、異なる発光色を示す複数種類の有機層を隣接して前記陽極と前記陰極との間に形成して複数種類の発光部を得るものが知られており、例えば、フルカラーによる表示を可能とするべく、赤（R）、緑（G）、青（B）の三原色をそれぞれ示す 3 種類の有機層を隣接して形成し、3 種類の発光画素（発光部）を得るものがある（例えば特許文献 2 参照）。

【0004】

また、有機 E L パネルは、前記有機 E L 素子の製造工程において前記有機層の内部に異物が混入する等の原因によって前記有機層に膜厚が部分的に薄い欠陥部分が生じると、前記有機 E L パネルを駆動させた際に前記陰極から前記陽極へ逆方向の電流（リーク電流）が流れ、前記有機 E L 素子の輝度ムラ等の表示品質の低下が発生するという問題点があった。

10

20

30

40

50

【0005】

前述の問題点に対して、特許文献3に開示されるように、有機ELパネルの製造工程において、前記有機EL素子形成後に前記陽極と前記陰極との間に電圧を逆バイアス方向に印加して、リーク電流を発生させる前記欠陥部分において前記陰極を除去するエージング処理を行う方法が知られている。また、かかるエージング処理においては、室温状態よりも前記欠陥部分を顕著化させるために前記有機EL素子を加熱する方法が知られている（特許文献4参照）。

【特許文献1】特開平8-315981号公報

【特許文献2】特開2002-231449号公報

【特許文献3】特開2003-282249号公報

【特許文献4】特開2003-282253号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述の異なる発光色を示す複数種類の前記有機層を備える有機ELパネルにあっては、前記各有機層の特に各発光層はそれぞれ異なる有機材料によって形成されることとなる。また、前記各有機層は、寿命、動作電圧、輝度、あるいは色度等のそれぞれの諸性能を最適化するべく設計するのが一般的であり、その結果、前記各有機層はその膜厚に差異が生じることとなる。しかしながら、前記各有機層の構成材料や膜厚に差異が生じると前記エージング処理において最適な温度が前記各有機層によって異なる。そのため、同一の加熱条件で前記エージング処理を行った場合に、膜厚が薄い前記有機層においては好適な条件に対して過剰なエージング処理がなされて前記陰極除去の範囲が大きくなり、膜厚が厚い前記有機層においては好適な条件に対して過小なエージング処理がなされて前記陰極の除去が不十分となり、有機ELパネルの製造において歩留まりが低下するという問題点があった。

【0007】

本発明は、前述の問題点に鑑みなされたものであり、本発明は、異なる発光色を呈する複数種類の有機層をそれぞれ一对の電極間に挟持してなる複数の発光画素を基板上に形成する有機ELパネルの製造方法に関し、歩留まりを低下させることなくエージング処理を行うことが可能な有機ELパネル及びその製造方法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】

前記課題を解決するため、本発明の有機ELパネルの製造方法は、異なる発光色を呈する複数種類の有機層をそれぞれ一对の電極で挟持してなる複数の発光画素を基板上に形成する発光画素形成工程と、前記各発光画素の前記両電極間に少なくとも逆バイアス電圧成分を含む電圧波形を印加するエージング処理工程と、を少なくとも含む有機ELパネルの製造方法であって、前記エージング処理工程において、発光色の異なる前記各発光画素にそれぞれ異なる加熱処理を行って前記各発光画素の温度を調整することを特徴とする。

【0009】

また、前記エージング処理工程において、前記加熱処理として発光色の異なる前記各発光画素の前記両電極間にそれぞれ異なる値の電圧を順バイアス方向に印加することを特徴とする。

【0010】

また、前記エージング処理工程を高温雰囲気中で行うことを特徴とする。

【0011】

また、異なる発光色を呈する前記有機層は、それぞれ膜厚が異なるように形成されてなることを特徴とする。

【0012】

また、前記各電極は、互いに交差するライン状に形成されてなることを特徴とする。

【発明の効果】

10

20

30

40

50

【0013】

本発明は、異なる発光色を呈する複数種類の有機層をそれぞれ一对の電極間に挟持してなる複数の発光画素を基板上に形成する有機ELパネルの製造方法に関し、歩留まりを低下させることなくエージング処理を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づき説明する。

【0015】

図1は、フルカラーによる表示が可能なドットマトリクス型の有機ELパネル1を示す図である。有機ELパネル1は、基板2上に有機EL素子3が形成されてなるものである。また、基板2上には有機EL素子3を気密的に覆う封止部材が配設されるが、図1においては封止部材を省略している。

10

【0016】

基板2は、長方形形状の透明ガラス材からなり、電気絶縁性の基板である。

【0017】

有機EL素子3は、図2に示すように、ライン状に複数形成される陽極（電極）4と、絶縁層5と、隔壁部6と、有機層7と、ライン状に複数形成される陰極（電極）8と、から主に構成され、各陽極4と各陰極8とが交差する個所にて陽極4と陰極8とで有機層7が挟持されてなる複数の発光画素を備える。

【0018】

陽極4は、ITO等の透光性の導電材料からなり、スパッタリング法等の手段によって基板2上に前記導電材料を層状に形成した後、フォトリソグラフィ法等によって互いに略平行となるようにライン状に複数形成される。陽極4は、陽極配線部4a及び陽極部4bを有しており、陽極配線部4aは終端部に陽極端子部4cを備える。

20

【0019】

絶縁層5は、例えばポリイミド系の電気絶縁性材料から構成され、陽極4と陰極8との間に位置するように陽極4上に形成され、陽極部4bを露出させる開口部5aを有するものである。絶縁層5は、両電極4、8の短絡を防止するとともに、有機EL素子1の輪郭を明確にするものである。

【0020】

隔壁部6は、例えばフェノール系の電気絶縁性材料からなり、絶縁層5上に形成される。隔壁部6は、その断面が絶縁層5に対して逆テーパ形状等のオーバーハング形状となるようにフォトリソグラフィ法等の手段によって形成されるものである。また、隔壁部6は、陽極4と直交する方向に等間隔にて複数形成される。隔壁部6は、その上方から蒸着法やスパッタリング法等によって有機層7及び陰極8となる金属膜を形成する場合にオーバーハング形状によって有機層7及び前記金属膜が段切れを起こす構造を得るものである。

30

【0021】

有機層7としては、陽極4の陽極部4b上に赤（R）、緑（G）、青（B）の発光色をそれぞれ呈する第一、第二、第三の有機層7a、7b、7cがそれぞれ隣接して形成される。なお、本実施形態においては、各有機層7a～7cは、正孔注入層、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層を蒸着法等の手段によって順次積層形成してなるものである。第一の有機層7aは、前記発光層として赤色発光層を有するものであり、 $3n+1$ 番目に対応する陽極4上に形成され（ n は0以上の整数）、赤色表示を呈する第一の発光画素群を構成するものである。第二の有機層7bは、前記発光層として緑色発光層を有するものであり、 $3n+2$ 番目に対応する陽極4上に形成され、緑色表示を呈する第二の発光画素群を構成するものである。第三の有機層7cは、前記発光層として青色発光層を有するものであり、 $3n$ 番目に対応する陽極4上に形成され、青色表示を呈する第三の発光画素群を構成するものである。有機ELパネル1は、この第一～第三の発光画素群の表示を組み合わせることによってフルカラーによる表示が可能となっている。また隣接する各有機層7a～

40

50

7 c は、特に各発光層において異なる有機材料が用いられ、また、寿命，動作電圧，輝度，あるいは色度等のそれぞれの諸性能を最適化するべくそれぞれ異なる膜厚となるように形成されている。なお、以下、第一，第二，第三の有機層 7 a，7 b，7 c の膜厚をそれぞれ d 1，d 2，d 3 とする。

【0022】

陰極 8 は、アルミニウム (Al) やマグネシウム銀 (Mg:Ag) 等の陽極 4 よりも導電率が高い金属性導電材料を蒸着法等の手段により層状に形成して金属膜を形成し、隔壁部 6 によってこの金属膜に段切れを生じてライン状に複数形成してなるものである。陰極 8 は、円弧状の陰極配線部 8 a 及び陽極 4 の陽極部 4 b に略直角に交わる（交差する）陰極部 8 b を有する。また、陰極配線部 8 a は接続配線部 10 に電氣的に接続されている。接続配線部 10 は、陽極 4 とともに形成されるものであり、同一材料の ITO からなるものである。また、接続配線部 10 は、終端部に陰極端子部 10 a が形成されている。

10

【0023】

次に、有機 EL パネル 1 の製造方法を説明する。

【0024】

先ず、スパッタリング法等の手段によって基板 2 上に透光性の前記導電材料を層状に形成した後、フォトリソグラフィ法等によって陽極 4 を形成する（図 3 (a) 参照）。そして、陽極 4 の陽極部 4 b に対応するように絶縁層 5，隔壁部 6 及び各有機層 7 a～7 c を形成し、さらに、有機層 7 a～7 c 上に陰極 8 を積層形成して、前記第一～第三の発光画素群を有する有機 EL 素子 3 を得る（発光画素形成工程。図 3 (b) 参照）。また、有機 EL 素子 3 の形成後、所定の酸素濃度を有する低露点に管理された窒素雰囲気中にて有機 EL 素子 3 を収納するべく基板 2 上に凹形状の前記封止部材が配設される。

20

【0025】

さらに、有機 EL 素子 3 を形成した後に、陽極 4 及び陰極 8 の両電極間に第一～第三の電源装置 P 1～P 3 を保護抵抗（図示しない）を介して接続し、両電極 4，8 間に、逆バイアス電圧成分と順バイアス電圧成分とを含む交流電圧波形を所定時間印加する（エージング処理工程。図 3 (c) 参照）。なお、前記エージング処理工程は例えば 60℃ 以上の高温雰囲気中に保たれた恒温槽内にて行う。

【0026】

このとき、交流電圧波形のうち逆バイアス電圧成分が印加される期間においては欠陥部分において陰極 8 を除去するエージング処理がなされる。すなわち、図 4 の前記エージング処理工程における等価回路に示すように、第一の電源回路 P 1 は、一端が 3n+1 番目に対応する陽極 4 に接続され他端が陰極 8 に接続されており、前記第一の発光画素群を構成する第一の有機層 7 a に対して逆バイアス方向に第一の電圧値 v 1 を印加する。また、第二の電源回路 P 2 は、一端が 3n+2 番目に対応する陽極 4 に接続され他端が陰極 8 に接続されており、前記第二の発光画素群を構成する第二の有機層 7 b に対して逆バイアス方向に第二の電圧値 v 2 を印加する。また、第三の電源回路 P 3 は、一端が 3n 番目に対応する陽極 4 に接続され他端が陰極 8 に接続されており、前記第三の発光画素群を構成する第三の有機層 7 c に対して逆バイアス方向に第三の電圧値 v 3 を印加する。前記第一～第三の発光画素群に対して逆バイアス方向に印加する第一～第三の電圧値 v 1～v 3 は、前記エージング処理工程において前記欠損部分における陰極 8 を十分に除去できる条件での電界強度を E とし、第一～第三の有機層 7 a～7 c の膜厚を d 1～d 3 とする場合に、式 (1) にて定められる。

30

40

$$E = v_1 / d_1 = v_2 / d_2 = v_3 / d_3 \cdots \text{式 (1)}$$

各有機層 7 a～7 c の膜厚 d 1～d 3 及び各電圧値 v 1～v 3 は、製造のバラツキに起因する変化を排除した典型的な値（代表値）であり、具体的には設計値あるいは平均値等を示すものである。

【0027】

また、前記エージング処理工程において、交流電圧波形のうち順バイアス電圧成分が印加される期間においては、第一～第三の電源回路 P 1～P 3 によって前記第一～第三の発

50

光画素群にそれぞれ順バイアス方向に異なる値の電圧を印加することでジュール熱を発生させ、このジュール熱によって前記第一～第三の発光画素群に対してそれぞれ異なる加熱処理を行う。すなわち、第一の電源回路 P 1 は、前記第一の発光画素群を構成する第一の有機層 7 a に対して順バイアス方向に第四の電圧値 v_4 を所定時間印加する。また、第二の電源回路 P 2 は、前記第二の発光画素群を構成する第二の有機層 7 b に対して順バイアス方向に第五の電圧値 v_5 を所定時間印加する。また、第三の電源回路 P 3 は、前記第三の発光画素群を構成する第三の有機層 7 c に対して順バイアス方向に第六の電圧値 v_6 を所定時間印加する。この加熱処理によって前記第一～第三の発光画素群がそれぞれ前記エージング処理工程において除去すべき前記欠陥部分が顕著化する最適温度となるように温度調整が行われる。

10

【0028】

前記加熱処理に際しては、まず、前記第一～第三の発光画素群の温度を測定する。有機 EL 素子は、その電流－電圧特性に温度依存性を持ち、順バイアス方向に所定電圧を印加した際に流れる電流値（電流密度）からその素子温度を求めることが可能である。本実施形態においては、事前に前記第一～第三の発光画素群のうち一種のみを有するテストサンプルとなるモノカラーの有機 EL パネルをそれぞれ製造し、この各テストサンプルを所定の温度で駆動させて図 5 に示す温度別の電流－電圧特性を得た。なお、図 5 (a) は、前記第一の発光画素群を有するテストサンプルの電流－電圧特性を示している。また、図 5 (b) は、前記第二の発光画素群を有するテストサンプルの電流－電圧特性を示している。また、図 5 (c) は、前記第三の発光画素群の電流－電圧特性を示している。そして、前記エージング処理工程において順バイアス方向に所定の電圧を印加し、電圧値と前記第一～第三の発光画素群に流れる電流値とが、事前に得られた温度別の電流－電圧特性の何れに該当あるいは近似するかの比較結果によって前記第一～第三の発光画素群の温度を求める。そして、現在の温度が最適温度に達しない発光画素群においては、印加する各電圧値 $v_4 \sim v_6$ を少なくとも温度測定時の電圧よりも高くすることで最適温度となるべく各発光画素群の温度調整を行う。この前記第一～第三の発光画素群の温度測定は順バイアス方向に電圧を印加する間に所定時間毎に随時行われるものであり、その温度測定の結果に応じて適宜印加する電圧値 $v_4 \sim v_6$ の値が変更される。なお、前記第一～第三の発光画素群の最適温度は、その構成材料及び膜厚等の諸条件に応じて適宜定められるものである。また、前記第一～第三の発光画素群の最適温度が略同一である場合には、前記第一～第三の発光画素群の温度が略同一となるように各加熱処理を行う。最適温度が同一であっても前記第一～第三の発光画素群は各有機層 7 a ～ 7 c の構成材料や膜厚等が異なることで熱伝導率が異なるが、前記各発光画素群に応じた加熱処理を行うことによって前記発光画素群毎に温度調整をすることが可能である。

20

30

【0029】

以上の工程によって、有機 EL パネル 1 が得られる。

【0030】

かかる有機 EL パネル 1 及びその製造方法は、発光色の異なる（構成材料や膜厚等の異なる）前記第一～第三の発光画素群の両電極 4, 8 間に少なくとも逆バイアス電圧成分を含む電圧波形を印加するエージング処理工程において、前記各発光画素にそれぞれ異なる加熱処理を行って前記各発光画素の温度を調整することを含むものであり、前記エージング処理工程において前記第一～第三の発光画素群のそれぞれの現在の温度に応じて異なる加熱処理をすることで、異なる発光色を示す複数種類の有機層 7 a ～ 7 c が隣接して形成される構成であっても全ての発光画素においてそれぞれの最適温度に温度調整することができ、歩留まりを低下させることなくエージング処理を行うことが可能となる。

40

【0031】

また、前記エージング処理工程において、発光色の異なる前記各発光画素の両電極 4, 8 間にそれぞれ異なる電源 P 1 ～ P 3 を接続し、前記加熱処理として発光色の異なる前記各発光画素の両電極 4, 8 間にそれぞれ異なる電圧値 $v_4 \sim v_6$ を順バイアス方向に印加することによって、前記加熱処理のために専用の装置を設けることなく容易に前記加熱処

50

理を行うことが可能となる。

【0032】

また、前記エージング処理工程を高温雰囲気中で行うことによって、まず有機ELパネル全体をある程度の温度まで加熱し、その後前記各発光画素をそれぞれの温度に応じた前記加熱処理をすることができ、効率よく前記各発光画素を最適温度に調整することが可能となる。

【0033】

なお、本実施形態では、ドットマトリックス型の有機ELパネル1の製造方法について説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、例えばセグメント型の有機ELパネルについても適用可能である。また、有機層として、3原色(RGB)の発光色を示す各有機層7a～7cを形成するものであったが、有機層の種類としては複数であれば良く、2種類あるいは4種類以上の有機層を隣接して形成するものであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の実施形態である有機ELパネルの外観図。

【図2】同上実施形態の有機EL素子を示す部分断面図。

【図3】同上実施形態の有機ELパネルの製造方法を示す図。

【図4】同上実施形態のエージング処理工程における等価回路を示す図。

【図5】同上実施形態の第一～第三の発光画素の電流－電圧特性を示す図。

【符号の説明】

【0035】

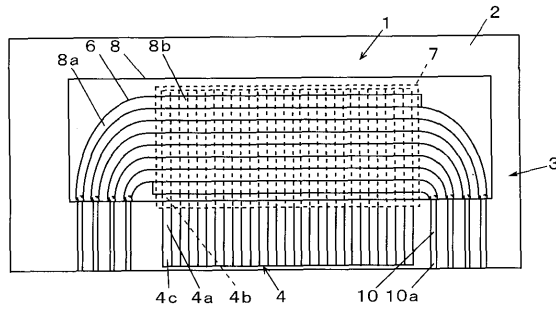
- 1 有機ELパネル
- 2 基板
- 3 有機EL素子
- 4 陽極
- 5 絶縁層
- 6 隔壁部
- 7 有機層
- 7a 第一の有機層
- 7b 第二の有機層
- 7c 第三の有機層
- 8 陰極
- P1 第一の電源装置
- P2 第二の電源装置
- P3 第三の電源装置

10

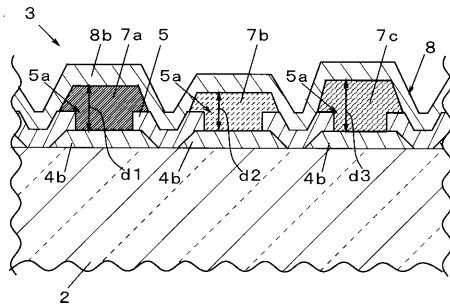
20

30

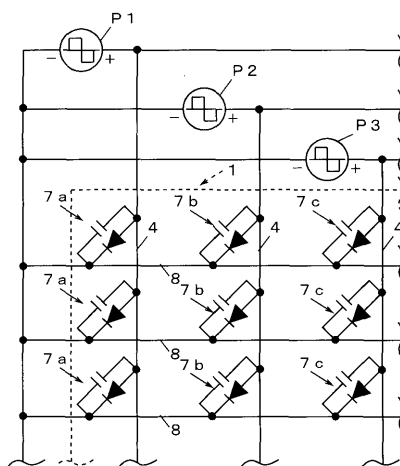
【図 1】



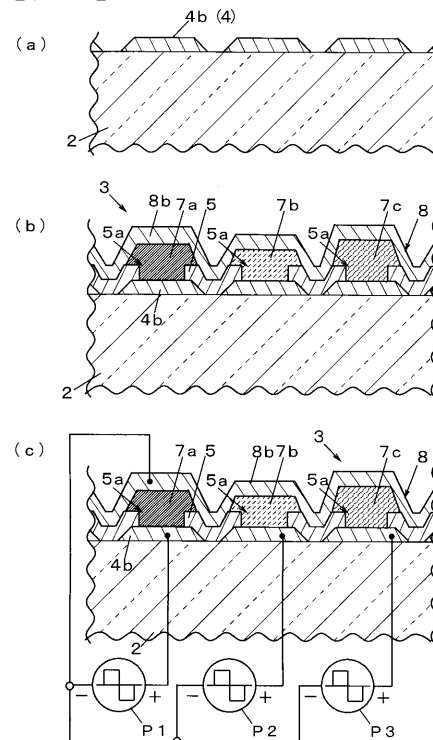
【図 2】



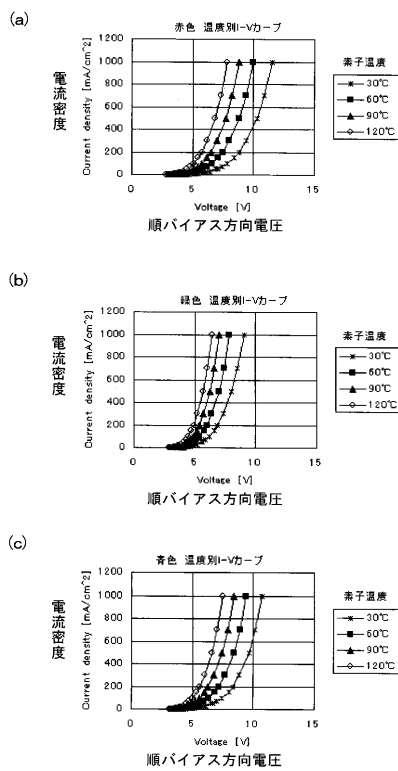
【図 4】



【図 3】



【図 5】



专利名称(译)	有机EL面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2007149354A	公开(公告)日	2007-06-14
申请号	JP2005338121	申请日	2005-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
申请(专利权)人(译)	日本精机株式会社		
[标]发明人	長谷川久実 白石洋太郎		
发明人	長谷川 久実 白石 洋太郎		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32 H05B33/12.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA00 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/EE02 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG55 5C094/AA42 5C094/BA27 5C094/GB10		
其他公开文献	JP4721049B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL面板的制造方法，该方法能够在不降低有机EL面板的制造工艺的成品率的情况下进行时效处理。有机EL面板（1）的制造方法通过在一对电极（4、8）之间分别夹着显示不同的发光颜色的多种有机层（7a～7c），从而在基板上形成多种发光像素。包括发光像素形成步骤。该方法包括老化处理步骤，该老化处理步骤在每个发光像素的两个电极4和8之间施加至少包括反向偏置电压分量的电压波形。在时效处理步骤中，对具有不同发光颜色的各个发光像素执行不同的热处理，以调节各个发光像素的温度。[选择图]图2

