

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 117975

(P2002 - 117975A)

(43)公開日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
33/14		33/14	A
33/28		33/28	

審査請求 未請求 請求項の数 30 L (全 14数)

(21)出願番号 特願2001 - 289177(P2001 - 289177)

(22)出願日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(31)優先権主張番号 09/667293

(32)優先日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー

アメリカ合衆国,ニューヨーク14650,ロチェ
スター,ステイト ストリート343

(72)発明者 スティーブン エー.バン スライク

アメリカ合衆国,ニューヨーク 14534,ピッ
ツフォード,サンセット ブールバード 1
6

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外 4 名)

F ターム (参考) 3K007 AB00 AB02 AB05 AB06 BA06

CA01 CA02 CA05 CB01 DA00

DB03 EB00 FA01

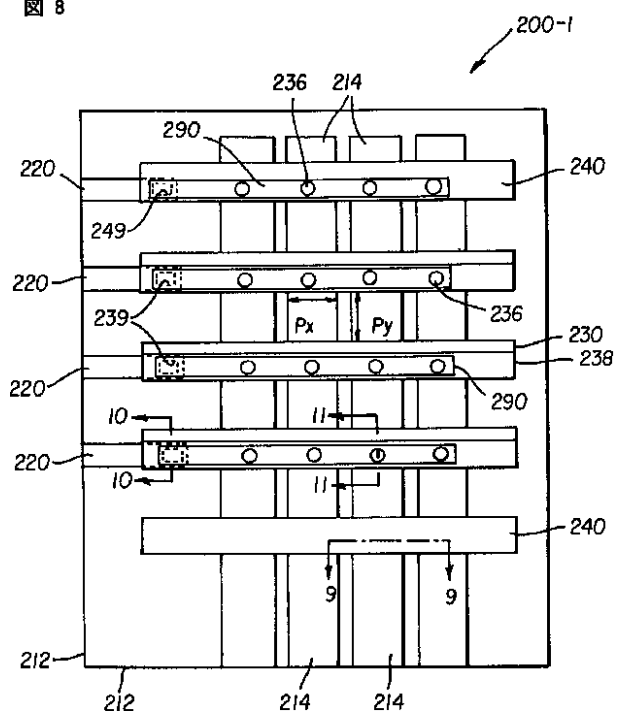
(54)【発明の名称】 単純マトリクス式画素配列型有機電界発光装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 単純マトリクス式有機電界発光(EL)装置を改良すること。

【解決手段】 基板上に、複数のアノード及びカソードコネクタを間隔を置いて並べて設置し、アノードに対して垂直方向に延在する複数の電気絶縁性ベース層を間隔を置いて並べて形成し、各ベース層の一部の上に、導電性カソードバス金属層を形成し、各ベース層の上に電気絶縁性有機カソード分離用シャドウ構造体を形成し且つカソードバス金属層の一部の上に有機カソードバスシャドウ構造体を形成し、有機EL媒体層の末端位置が各シャドウ構造体の基底部から隔離されるように有機EL媒体層を付着させ、複数の薄いカソードの各々が、対応するカソードバス金属層に、有機EL媒体層がカソードバスシャドウ構造体の基底部から隔離されている位置において、電気接続されるようにカソードを付着させることを特徴とする有機電界発光装置の製造方法。

図 8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄いカソードを有する単純マトリクス式画素配列型有機電界発光 (E L) 装置の製造方法であって、

- a) 基板上に、複数のアノードを間隔を置いて並べて形成し且つ、選ばれたアノードと選ばれた薄いカソードとの間に駆動電圧を印加することにより当該選ばれたアノードと当該選ばれたカソードとによって形成される装置の画素から発光を起こさせることができるように電気接続を提供する複数のカソードコネクタを、間隔を置いて、
10 基板の縁部から内方へ延在するように、並べて設置し、
- b) アノードに対して垂直方向に延在する複数の電気絶縁性ベース層を、アノード及び基板の上と、間隔を置いて並べられた各カソードコネクタの一部の上とに、間隔を置いて並べて形成し、さらに当該ベース層内のカソードコネクタにまで延在する部分に開口部又は切抜きを形成し、
- c) 各ベース層の一部の上に、間隔を置いて並べられた各カソードコネクタと電気接続されるように少なくとも開口部又は切抜きの内部にまで延在する導電性カソードバ
20 ス金属層を形成し、
- d) 各ベース層の上に電気絶縁性有機カソード分離用シャドウ構造体を形成し且つカソードバス金属層の一部の上に少なくとも一つの有機カソードバスシャドウ構造体を形成し、
- e) 有機 E L 媒体層を付着させ且つ当該有機 E L 媒体層上に導電性カソードを付着させるための付着区域を画定するマスクを基板上に設け、
- f) まず有機 E L 材料を基板の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 d) で形成されたシャドウ構造体に対する有
30 機 E L 材料の蒸着方向を、形成された有機 E L 媒体層の末端位置が各シャドウ構造体の基底部から隔離されるように仕向けることによって有機 E L 媒体層を付着させ、そして
- g) 次に導電性カソード材料を有機 E L 媒体層の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 d) で形成されたシャドウ構造体に対する当該導電性材料の蒸着方向を、形成された間隔を置いて並べられた複数の薄いカソードの各々が、対応するカソードバス金属層に、有機 E L 媒体層が
40 少なくとも一つのカソードバスシャドウ構造体の基底部から隔離されている位置において、電気接続されるように仕向けることによって導電性の薄いカソードを付着させることを特徴とする方法。

【請求項 2】 薄いカソードを有する単純マトリクス式画素配列型有機電界発光 (E L) 装置の製造方法であって、

- a) 基板上に、複数のアノードを間隔を置いて並べて形成し且つ、アノードに対し且つ基板の縁部に対して垂直方向に延在する複数の電気絶縁性ベース層を、アノード及び基板の上に、間隔を置いて並べて形成し、
50

- b) 各ベース層の一部の上に、選ばれたアノードと選ばれた薄いカソードとの間に駆動電圧を印加することにより当該選ばれたアノードと当該選ばれたカソードとによって形成される装置の画素から発光を起こさせることができるように電気接続を提供する導電性カソードバス金属層を、基板の縁部にまで延在するように形成し、
- c) 各ベース層の上に電気絶縁性有機カソード分離用シャドウ構造体を形成し且つカソードバス金属層の一部の上に少なくとも一つの有機カソードバスシャドウ構造体を形成し、
- d) 有機 E L 媒体層を付着させ且つ当該有機 E L 媒体層上に導電性カソードを付着させるための付着区域を画定するマスクを基板上に設け、
- e) まず有機 E L 材料を基板の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 c) で形成されたシャドウ構造体に対する有機 E L 材料の蒸着方向を、形成された有機 E L 媒体層の末端位置が各シャドウ構造体の基底部から隔離されるように仕向けることによって有機 E L 媒体層を付着させ、そして
- f) 次に導電性カソード材料を有機 E L 媒体層の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 c) で形成されたシャドウ構造体に対する当該導電性材料の蒸着方向を、形成された間隔を置いて並べられた複数の薄いカソードの各々が、対応するカソードバス金属層に、有機 E L 媒体層が
少なくとも一つのカソードバスシャドウ構造体の基底部から隔離されている位置において、電気接続されるように仕向けることによって導電性の薄いカソードを付着させることを特徴とする方法。

【請求項 3】 透光性アノードを有する反転型単純マトリクス式画素配列型有機電界発光 (E L) 装置の製造方法であって、

- a) 基板上に、複数のカソードを間隔を置いて並べて形成し且つ、カソードに対し且つ基板の縁部に対して垂直方向に延在する複数の電気絶縁性ベース層を、カソード及び基板の上に、間隔を置いて並べて形成し、
- b) 各ベース層の一部の上に、選ばれたカソードと選ばれた透光性アノードとの間に駆動電圧を印加することにより当該選ばれたカソードと当該選ばれたアノードとによって形成される装置の画素から発光を起こさせることができるように電気接続を提供する導電性アノードバス金属層を、基板の縁部にまで延在するように形成し、
- c) 各ベース層の上に電気絶縁性有機アノード分離用シャドウ構造体を形成し且つアノードバス金属層の一部の上に少なくとも一つの有機アノードバスシャドウ構造体を形成し、
- d) 有機 E L 媒体層を付着させ且つ当該有機 E L 媒体層上に導電性の透光性アノードを付着させるための付着区域を画定するマスクを基板上に設け、
- e) まず有機 E L 材料を基板の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 c) で形成されたシャドウ構造体に対する有

機 E L 材料の蒸着方向を、形成された有機 E L 媒体層の末端位置が各シャドウ構造体の基底部から隔離されるように仕向けることによって有機 E L 媒体層を付着させ、そして

f) 次に導電性アノード材料を有機 E L 媒体層の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 c) で形成されたシャドウ構造体に対する当該導電性材料の蒸着方向を、形成された間隔を置いて並べられた複数の透光性アノードの各々が、対応するアノードバス金属層に、有機 E L 媒体層が少なくとも一つのアノードバスシャドウ構造体の基底部から隔離されている位置において、電気接続されるように仕向けることによって導電性の透光性アノードを付着させることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般には有機電界発光 (E L) 装置に、より詳細には、補充的なカソードバスコンダクタ (bus conductor) と、当該カソードバスコンダクタの上に形成された当該バスコンダクタと透光性カソードとを電氣的に接続するコンタクト構造とを有する有機 E L 装置に関する。

【0002】

【従来の技術】単純マトリクス式 (passive matrix) 有機 E L 装置は、パターン化されたアノードと、これに直交配向されたカソードとの間に、有機 E L 媒体層を挟み込んで製造される。従来の単純マトリクス式画素配列型有機 E L 装置では、透光性アノード、例えばインジウム錫酸化物 (ITO) アノードを、透光性基板、例えばガラス基板の上に形成する。このアノードと基板の上に有機 E L 媒体層を付着させ、さらにその E L 媒体層の上に 1 又は 2 以上のカソードを付着させる。

【0003】このような従来常用の単純マトリクス式有機 E L 装置は、個別のロウ (カソード) と個別のコラム (アノード) との間に電位差 (駆動電圧とも称する) を印加することによって駆動される。カソードをアノードに対して負になるようにバイアスをかけると、カソードとアノードのオーバーラップ領域により画定される画素から発光し、その発光はアノードと基板を介して観察者に達する。

【0004】常用の装置でメッセージ又は画像を表示するためには、フリッカが知覚されないように、人間の視覚システムの応答時間よりも短くなるように選定されたフレーム時間内で個別にすべてのロウ (カソード) を作動させ又はアドレスする必要がある。個々のロウ (カソード) はフレーム時間の一部 (1 / ロウ数) の間作動する。したがって、ロウに含まれる画素は、カソードのロウ数と表示輝度の平均値との積となる発光の明るさ (輝度) を提供するように動作又は駆動される必要がある。このため、ロウをなす各画素には比較的高い瞬間輝度が要求され、ひいては、カソードとの間に駆動電流 I を流

す際にカソードの長手方向に沿って駆動電圧が過度に低下することがないように、カソードを比較的厚くする (典型的には $0.15 \sim 0.3 \mu\text{m}$ にする) ことが必要となる。このように比較的厚いカソードは光学的に不透明になるため、このようなカソードを介する発光は排除される。

【0005】換言すれば、単純マトリクス式有機 E L 装置においてカソードを介する発光が望まれる場合、発光の透過が可能となるように金属カソードを十分に薄くしなければならない。しかしながら、カソードを薄くするにつれ、カソードロウの抵抗 R が高くなるため、必要な瞬間駆動電流 I を流すには不適当なカソードになってしまう。その結果、カソードに沿った電圧低下量 $V = I \times R$ が増大し、好ましくないほど高い駆動電圧の印加が余儀なくされる。

【0006】平面図で示した図面は 4 本のアノードと 4 本のカソードを有する単純マトリクス式有機 E L 装置又はその前駆体を略示するにすぎないが、比較的大面積の高解像度有機 E L 表示パネルが、多数のアノードコラムと交差する多数のカソードロウを有することは認識されよう。このような表示パネルを構築する場合、カソードロウをなす各画素に必要な瞬間輝度に対応する瞬間駆動電流 I を流すため、カソードの厚みをさらに増すことが必要である。好ましくない電圧低下: $V = I \times R$ (各カソードに沿った抵抗 R) を最小限に抑えるためには、約 $1 \mu\text{m}$ のカソード厚が必要となる場合がある。

【0007】このように比較的厚いカソードのカソード分離を実効あるものにするには、比較的高い又は比較的高いカソード分離用シャドウ構造体が必要であるが、これは製造が困難である。比較的厚いカソードを形成すると、有機 E L 媒体層内のアノードとカソードに挟まれた小さな欠陥が、アノードと比較的厚いカソードとの間に永久的な「短絡」を生ぜしめる可能性がある。このような「短絡」は、比較的薄いカソードを構築できたならば、さほど目立たず且つ / 又は自己修復することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、必要な瞬間電流を流すには薄すぎる厚さのカソードを有する単純マトリクス式画素配列型有機 E L 装置を形成すると共に、各カソードと必要な瞬間電流を流すことができる対応するカソードバス金属層との間に少なくとも一つの電気接続を設けることである。

【0009】本発明の別の目的は、カソードバス金属層と、当該カソードバス金属層の上に薄いカソードと当該カソードバス金属層との間を電気接続するために形成された少なくとも一つのカソードバスシャドウ構造体とを有する単純マトリクス式画素配列型有機 E L 装置の製造方法を提供することである。

【0010】本発明のさらに別の目的は、間隔を置いて

並べられた複数の薄いカソードであってその各々が、装置基板の縁部から内方へ延在するカソードコネクタと電気接続しているカソードバス金属層と電気接続しているものを有する単純マトリクス式画素配列型有機 E L 装置の製造方法を提供することである。

【0011】本発明のさらなる目的は、間隔を置いて並べられた複数の薄いカソードであってその各々がカソードバス金属層と電気接続しているものを有する単純マトリクス式画素配列型有機 E L 装置であって、当該カソードバス金属層が、装置基板の縁部へ延在するカソードコネクタを形成しているものの製造方法を提供することである。

【0012】本発明の別の目的は、間隔を置いて並べられた複数の透光性カソードであってその各々がカソードバス金属層と電気接続しているものを有する単純マトリクス式画素配列型有機 E L 装置であって、当該カソードバス金属層が、装置基板の縁部へ延在するカソードコネクタを形成しているものの製造方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】これらその他の目的及び利点は、薄いカソードを有する単純マトリクス式画素配列型有機電界発光 (E L) 装置の製造方法であって、

a) 基板上に、複数のアノードを間隔を置いて並べて形成し且つ、選ばれたアノードと選ばれた薄いカソードとの間に駆動電圧を印加することにより当該選ばれたアノードと当該選ばれたカソードとによって形成される装置の画素から発光を起こさせることができるように電気接続を提供する複数のカソードコネクタを、間隔を置いて、基板の縁部から内方へ延在するように、並べて設置し、
b) アノードに対して垂直方向に延在する複数の電気絶縁性ベース層を、アノード及び基板の上と、間隔を置いて並べられた各カソードコネクタの一部の上とに、間隔を置いて並べて形成し、さらに当該ベース層内のカソードコネクタにまで延在する部分に開口部又は切抜きを形成し、

c) 各ベース層の一部の上に、間隔を置いて並べられた各カソードコネクタと電気接続されるように少なくとも開口部又は切抜きの内部にまで延在する導電性カソードバス金属層を形成し、

d) 各ベース層の上に電気絶縁性有機カソード分離用シャドウ構造体を形成し且つカソードバス金属層の一部の上に少なくとも一つの有機カソードバスシャドウ構造体を形成し、

e) 有機 E L 媒体層を付着させ且つ当該有機 E L 媒体層上に導電性カソードを付着させるための付着区域を画定するマスクを基板上に設け、

f) まず有機 E L 材料を基板の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 d) で形成されたシャドウ構造体に対する有機 E L 材料の蒸着方向を、形成された有機 E L 媒体層の

末端位置が各シャドウ構造体の基底部から隔離されるように仕向けることによって有機 E L 媒体層を付着させ、そして

g) 次に導電性カソード材料を有機 E L 媒体層の付着区域に向けて蒸着させる際に、工程 d) で形成されたシャドウ構造体に対する当該導電性材料の蒸着方向を、形成された間隔を置いて並べられた複数の薄いカソードの各々が、対応するカソードバス金属層に、有機 E L 媒体層が少なくとも一つのカソードバスシャドウ構造体の基底部から隔離されている位置において、電気接続されるように仕向けることによって導電性の薄いカソードを付着させるという各工程を含んで成る方法において達成される。

【0014】

【発明の実施の形態】図 1 ~ 7 に、従来技術の画素配列型有機電界発光 (E L) 装置の製造について図示する。図 8 ~ 15 には、本発明による画素配列型有機電界発光 (E L) 装置であって、基板上に、間隔を置いて並べられた複数のアノード、カソード分離用シャドウ構造体、複数のカソードバスシャドウ構造体が上に形成されているカソードバス金属層、及び各々対応するカソードバス金属層に電気接続されているカソードコネクタを有するものを製造する態様について図示する。図 16 ~ 18 には、本発明による装置基板であって、カソードバス金属層が基板の縁部の方へ延在しカソードコネクタとして機能する拡幅部分を有することによりカソードコネクタシャドウ構造体が除かれるものを提供する態様について図示する。図 19 ~ 21 には、複数のカソードバスシャドウ構造体を 1 本の細長いカソードバスシャドウ構造体に置き換えた装置基板を提供する態様について図示する。

【0015】図面は、当然に模式図としての性格を有する。個々の層が薄すぎること、また各種要素の厚みの差が大きすぎることから、適当な比例拡大ができないからである。平面図では、明瞭化を図るため、4 本のカソードと 4 本のアノードとしか有しない単純マトリクス式基板又は装置を図示する。さらに、図面には単一の有機電界発光 (E L) 媒体層を示すが、実用的には、正孔注入性及び正孔輸送性有機層、単色若しくは単一色相の光を発することができる有機発光層又は有機発光ホスト材料を選ばれた画素位置において特定の有機発光ドーパント材料で適宜ドーピングすることにより赤、緑若しくは青の光 (R, G, B) の一つを発することができる有機発光層、並びに電子輸送性有機層、といった複数の層を含み得る。有機電界発光媒体は、発光性ドーパントを適宜選択することによって、白色光を発することもできる。別法として、有機 E L 媒体層は、発光可能な 1 又は 2 以上の高分子層を含むこともできる。

【0016】用語「カソード」とは、有機 E L 媒体層に電子 (負電荷担体) を注入することができる電極のことをいい、また用語「アノード」とは、有機 E L 媒体層に

正孔（正電荷担体）を注入することができる電極のことをいう。用語「薄いカソード」は、カソードバス金属層に電気接続されていない場合には好ましくないほど高い抵抗を有するためカソードの長手方向に沿って好ましくないほど大きな電圧低下を示すであろう厚さを有するカソードを記述するものである。用語「透光性」は、基板、アノード又はカソードが、有機 EL 装置の一又は複数の画素による発光の 50% 以上を透過することを記述するものである。

【0017】本発明の理解をより一層深めるため、従来技術の画素配列型有機電界発光（EL）装置の製造態様を図 1～7 を参照しながら説明する。図 1 に、透光性基板 12 の上に間隔を置いて並べられた複数の透光性アノード 14 が形成されており且つ、基板の縁部から内方へ延在する、間隔を置いて並べられた複数のカソードコネクタ 20 を有する基板構成 10 - 1 の平面図を示す。複数の有機カソード分離用シャドウ構造体 30 が、アノードと基板 12 の一部との上に形成され且つ、アノードに対して垂直方向において延在する。カソード分離用シャドウ構造体 30 は電気絶縁性であり且つ、間隔を置いて並べられた複数のカソードであって各々がカソードコネクタ 20 に電気接続されているものを提供するように働く。図 1 に、x 方向の有効画素寸法 Px と、y 方向の有効画素寸法 Py とを示す。

【0018】透光性基板 12 は、ガラス、石英、適当なプラスチック材料、等から製造することができる。アノード 14 はインジウム錫酸化物（ITO）でできていることが好ましく、またカソードコネクタ 20 は低抵抗材料、例えば、銅、アルミニウム、モリブデン、等でできていることが好ましい。図面には示されていないが、各アノード 14 の上に、低抵抗金属コネクタパッドを形成し、基板 12 の縁部、例えば、図 1 に示した下方縁部から内方へ延在させてもよいことは理解できよう。

【0019】図 2 は、図 1 の区分線 2 - 2 に沿って切断された構成 10 - 1 であって、背景のカソード分離用シャドウ構造体 30 を示すものの断面図である。図 3 (A) は、図 1 の区分線 3 - 3 に沿って切断された構成 10 - 1 であって、隣接する二つのカソード分離用シャドウ構造体 30 の間に配置されたカソードコネクタ 20 を示すものの断面図である。

【0020】図 3 (B) は、電気絶縁性ベース層 32 と、そのベース層 32 の上に中心線 31 を中心として形成された電気絶縁性有機シャドウ構造体 34 とを含むカソード分離用シャドウ構造体 30 の一つを示す拡大断面図である。ベース層 32 の幅寸法 WB は有機シャドウ構造体 34 の幅寸法 WS よりも大きい。当該ベース層は、有機材料又は無機材料、例えば、ガラス、二酸化珪素、等から形成することができる。

【0021】従来の単純マトリクス式有機 EL 装置の製造では（一体型シャドウマスクの形態で）、隣接カソ

ード間を電氣的に絶縁するために、一般にカソード分離用シャドウ構造体が利用されており、このことは、例えば、米国特許第 5,276,380 号及び同第 5,701,055 号に記載されており、これらを参照することによりその開示事項を本明細書の一部とする。

【0022】図 4 は、基板 12 の一部を、第一付着区域 52 を画定する第一マスク 50 によって被覆している構成 10 - 2 の平面図である。基板上の当該付着区域 52 の内部に有機 EL 媒体層 54 が形成される（図示を明瞭化するため、マスク 50 の上に形成される EL 媒体付着物については示されていない）。第一マスク 50 とその付着区域 52 は、排気式蒸着室（図示なし）の外部で、すなわち、当該蒸着室の内部で蒸着により EL 媒体層 54 を形成する前に、基板 12 に対して正確に配向される。

【0023】図 5 に、図 4 の区分線 5 - 5 に沿って切断された基板 12 の拡大断面図を示す。基板に対し実質的に垂直な（または、カソード分離用シャドウ構造体 30 の中心線 31 に対し実質的に平行な）蒸着方向において基板 12 の付着区域 52 に向けられた有機 EL 材料の蒸気流 53 からの蒸着によって形成された有機 EL 媒体層 54 の一部が示されている。

【0024】図 6 は、基板 12 の一部が、有機 EL 媒体層 54 の上に導電性カソード 66 を蒸着するための第二付着区域 62 を画定する第二マスク 60 であって、カソード（有機カソード分離用シャドウ構造体 30 によって互いに分離されている）とカソードコネクタ 20 との間に接点領域 24 を設けるために有機 EL 媒体層 54 に対してオフセットされているもので覆われている、そのような有機 EL 装置 10 の平面図である。

【0025】カソード（複数を含む）66 を形成する前に、蒸着室の中で基板 12 から第一マスク 50（図 4 参照）を分離しなければならないこと、さらにまた同様に蒸着室の中で、先に形成された有機 EL 媒体層 54 に対して可能な限り良好に整合するように第二マスク 60 を操作しなければならないことが認識されよう。

【0026】図 7 は、図 6 の区分線 7 - 7 に沿って切断された拡大断面図であって、カソードコネクタ 20 の一部とカソード 66 との間の接点領域 24 を示すものである。隣接するカソード 66 は、基板に対し実質的に垂直な（または、シャドウ構造体の中心線 31 に対し実質的に平行な）蒸着方向において基板 12 の付着区域 62 に向けられたカソード材料の蒸気流 63 から形成されるので、カソード分離用シャドウ構造体 30 によって互いに間隔を置いて並べられる。

【0027】図 5 及び図 7 に示したように、有機 EL 媒体層 54 の末端もカソード（複数を含む）66 の末端も、蒸気流 53 及び 63 を図 5 及び図 7 に示したように基板の付着区域 52 及び 62 に向けたときのシャドウ構造体 34 の陰影付与効果によって、ベース層 32 の上

の、シャドウ構造体34の基底部(ベース)から間隔を置いた位置にくる。

【0028】図6の装置10からマスク60を除去すると、カソードコネクタを介して選ばれたカソードと選ばれたアノードとの間に電位差を印加することにより、単純マトリクス式有機EL装置10が動作する。選ばれたカソードに、選ばれたアノードに対して負になるようにバイアスをかけると、選ばれた画素Px、Pyが発光し、その光は透光性アノード14及び透光性基板12を透過する。

【0029】図8は、有機EL媒体層を蒸着する前の基板構成200-1の平面図である。基板212は不透明基板、例えば、不透明プラスチック基板又はセラミック基板であってもよい。別態様として、基板212は透光性基板であってもよい。基板上には、間隔を置いて並べられた複数のアノード214が形成されている。アノードは、仕事関数が4.0 eVよりも高い材料、例えば、酸化錫、インジウム錫酸化物(ITO)、金、銀、銅、白金又はタンタルから形成されることが好ましい。光学的不透明なアノードは、装置からの発光が透光性カソードを介して行える場合のみ使用される。そのような構成の場合、当該アノードは、完成した有機EL装置の発光波長において光学的に反射性であることが好ましい。間隔を置いて並べられた複数のカソードのそれぞれを駆動電源に電気接続するため、導電性カソードコネクタ220が基板212の縁部から内方へ延在する。

【0030】アノード214の上と基板の上に、フォトリソグラフィによるフォトレジスト層のパターニング分野の当業者に周知のフォトリソグラフィ処理工程によって、電気絶縁性ベース層を形成する。具体的には、最初に電気絶縁性境界層240及びベース層238を形成して、アノード214に対して垂直方向において延在させる。

【0031】電気絶縁性境界層240と電気絶縁性ベース層238は、ガラス、二酸化珪素又はオキシ窒化珪素のような無機材料から形成されることができる。このような無機層は、パターン化されたマスクを介して蒸着することによりパターン化することができる。別法として、このような無機層を、フォトリソグラフィによるパターニングの分野の当業者に周知のエッチング処理をはじめとするフォトリソグラフィ処理工程によってパターン化してもよい。別態様として、電気絶縁性境界層240と電気絶縁性ベース層238は、同様に「フォトリソグラフィ」として知られる分野において十分に確立されている活性化放射線へのパターン露光に続くパターン現像工程によりパターン化可能な有機材料、例えば、常用のポジ型又はネガ型のフォトレジスト材料から形成してもよい。

【0032】境界層240とベース層238の形成と共に、境界層240(図8中最上部に図示)の一つに開口

部249を形成し、またベース層238の各々に開口部239を形成する。これらの開口部は、それぞれの層を通り抜けてカソードコネクタ220にまで延在する。

【0033】境界層240の一つの一部の上と、ベース層238の各々の一部の上とに、カソードバス金属層290を形成する。カソードバス金属層は、それぞれの開口部239及び249を介して対応するカソードコネクタ220への電気接続を提供する。カソードバス金属層(複数を含む)は、導電性金属、例えば、クロム、銅、銀、モリブデン-タンタル、白金、等でできていることができるため、長さ方向に沿って低い抵抗を付与し、これに対応して電圧低下が小さくなる。各バス金属層290と対応するカソードコネクタ220の間には、電気絶縁性のベース層238及び境界層240に含まれる開口部239、249を介して、低抵抗の電気接続が設けられる。カソードバス金属層は、上述した直接蒸着又はフォトリソグラフィ処理工程によってパターン化することができる。

【0034】各ベース層238の上、カソードバス金属層290で覆われていない部分において、有機カソード分離用シャドウ構造体230を形成する。これと同時に、各カソードバス金属層290の上に複数のカソードバスシャドウ構造体236を形成する。図9は、図8の区分線9-9に沿って切断された拡大断面図であって、アノード214の一部と電気絶縁性有機境界層240を示すものである。

【0035】図10(A)は、図8の区分線10-10に沿って切断された拡大断面図であって、電気絶縁性有機ベース層238の一部の上に有機シャドウ構造体234が形成されていることを示すものである。シャドウ構造体234は中心線235を有し、ベース層238と共に有機カソード分離用シャドウ構造体230を構成する。カソードバス金属層290は、ベース層238中の開口部239により、カソードコネクタ220に電気接続されている。この電気接点領域を280に図示する。

【0036】図10(B)は、カソードバス金属層290とカソードコネクタ220の間を電気接続するための別の方法を示す基板構成の拡大部分平面図である。ここでは、先に説明した開口部239の代わりに、切抜き部分239Cがベース層238に形成されている。カソードバス金属層290がこの切抜き部分にまで延在し、この切抜き部分においてカソードコネクタ220への電気接続を提供する。

【0037】図11は、図8の区分線11-11に沿って切断された拡大断面図であって、アノード214と、電気絶縁性有機ベース層238と、シャドウ構造体234と、そしてカソードバス金属層290の上に中心線237を有する有機カソードバスシャドウ構造体236が形成されていることを示すものである。

【0038】図12は、図8の基板構成200-1の中

央部分の透視図である。カソードバスシャドウ構造体 236 は、例示目的のため、平面図で認められるような円形でしか図示されていないが、当該シャドウ構造体の形状が、例えば、正方形（図 16 参照）や六角形のような多角形であってもよいことは、認識されよう。

【0039】図 13 は、有機 E L 媒体層 274 の上に、マスク 270 で画定される基板 212 内の付着区域 272 に向けた蒸着により、有機 E L 媒体層 274 を形成し、さらに有機 E L 媒体層 274 の上にカソード（複数を含む）276 を形成した後に完成された有機 E L 装置 200 の平面図である。マスク 270 は、カソードコネクタ 220 の一部とアノード 214 の一部とを蒸着から遮蔽する。明瞭化のため、図 13 には、マスク 270 の向こう側に形成される蒸着物は図示していない。

【0040】ここで、有機 E L 媒体層 274 とカソード（複数を含む）276 の蒸着法について、図 14 及び図 15 を参照しながら説明する。図 14 と図 15 は、図 13 の各区分線 14 - 14 及び 15 - 15 に沿って切断された拡大断面図である。図 14 と図 15 を一緒に見ると、第 1 蒸着において、基板 212 に対して実質的に垂直な方向（又はシャドウ構造体 234 及び 236 の中心線 235 及び 237 に実質的に平行な方向）において、基板のマスク 270（図 13 参照）で画定される付着区域 272 に有機 E L 材料の蒸気流 273 を向けることにより、有機 E L 媒体層 274 を形成する。この第 1 蒸着方向においては、シャドウ構造体 234 及び 236 が蒸気流 273 に関して影を落とすため、有機 E L 媒体層 274 の末端が、これらシャドウ構造体の基底部から間を置いたところに位置することとなる。このように有機 E L 媒体層 274 が分離されている位置は、図 14 の左側に示したカソード分離用シャドウ構造体 230（シャドウ構造体 234 とベース層 238 を包含する）並びに図 15 に示したカソード分離用シャドウ構造体 230 及びカソードバスシャドウ構造体 236 において明白である。

【0041】図 14 では、カソードバスシャドウ構造体 236 はこの断面図の背景部分に存在し、図 10 を参照して説明したカソードバス金属層 290 とカソードコネクタ 220 との間を電気接続する接点領域 280 が図示されている。この図面では、有機 E L 媒体層 274 がカソードバス金属層 290 の上に延在している。図 15 では、カソードバスシャドウ構造体 236 が切断され、カソードバス金属層 290 の上で中心線 237 を中心に形成されている。

【0042】再度図 14 と図 15 を一緒に見ると、第 2 蒸着では、マスク 270（図 13 参照）において画定される同一の付着区域 272 の中へ形成されたばかりの E L 媒体層 274 に向けてカソード材料の蒸気流 275 を仕向ける。しかしながら、先に説明した有機 E L 媒体材料の蒸気流 273 の方向とは対照的に、カソード材料の

蒸気流 275 はシャドウ構造体 234 及び 236 の中心線 235 及び 237 に対して角度をなし、カソード分離用シャドウ構造体 230 によって分離された間隔を置いて並べられたカソードとしてカソード（複数を含む）276 を形成する。

【0043】シャドウ構造体 234（電気絶縁性ベース層 238 と一緒にカソード分離用シャドウ構造体 230 を形成する）に関して、カソード（複数を含む）276 の端部はベース層 238 の上に位置することになり、よって有機 E L 装置 200 の他の電氣的に「活性な」要素とは電氣的に接続されない、すなわち絶縁される。

【0044】各カソード 276 は、複数のカソードバスシャドウ構造体 236 の各々において、対応するカソードバス金属層 290（カソードバス金属コンダクタとも称される）に接点領域 286 で電気接続されているので、カソード 276 は、透光性を示すに十分な薄さで形成することができ、よって駆動装置からの発光をカソードを介して観察者へ透過させることができる。

【0045】カソードバス金属コンダクタ（層 290）によって、先に説明した従来の単純マトリクス式有機 E L 装置のカソード厚の減少に伴う電圧低下を引き起こすことなく、カソードの厚みを著しく減少させることが可能となる。その上、本発明の方法によって構築された実験的有機 E L 装置において、カソードが比較的厚い従来の単純マトリクス式有機 E L 装置と比較して、カソードを薄くしたことで漏洩電流が減少し、さらに電気短絡した画素（選ばれた画素位置におけるカソードとアノードの間のショート）及び画素間クロストークが実質的になくなる、という予想外の利点が注目された。

【0046】図 15 に、有機 E L 媒体層 274 の上に形成されたカソード B であって、有機 E L 媒体層 274 がバスシャドウ構造体 236 の基底部から隔離されている場所における接点領域 286 においてカソードバス金属層 290 に接触しているものを示す。カソード A は、隣接するカソードバス金属層（図 15 には図示なし；図 13 参照）に電気接続されている。すべてのカソードの末端部が、有機 E L 媒体層が第 2 蒸着の傾斜角(subtended angle)によってシャドウ構造体の基底部から隔離された場所にきている。換言すれば、すべてのカソードの末端部が、接点領域 286 において並びにベース層 238 の上で、有機 E L 媒体層 274 の末端位置よりも、シャドウ構造体の基底部に近い位置にきている。

【0047】図 16 は、図 8 の構成 200 - 1 とは下記の点で異なる基板構成 500 - 1 の平面図である。

(1) 電気絶縁性ベース層（複数を含む）538 を拡幅部分 538 W として基板 512 の縁部にまで延在させ且つ、カソードバス金属層（複数を含む）590 を拡幅部分 590 W として拡幅部分 538 W の一部の上で基板の縁部にまで延在させることによって、カソードコネクタ 220 並びに開口部 239 及び 249 を排除している。

このカソードバス金属コンダクタ（層590）の拡幅部分590Wがカソードコネクタとして働く。

(2) 多角形シャドウ構造体の例示として、複数の正方形有機カソードバスシャドウ構造体536が示されている。

【0048】図16における基板512、アノード514、カソード分離用シャドウ構造体530及び下部境界層540は、それぞれ図13の構成200-1における部分212、214、230及び240に対応する。図13のマスク270と実質的に同一の様式で、付着区域を画定し且つカソードバス金属層590の拡幅部分590Wを遮蔽する単一マスク（図16には図示なし）が設けられるであろう。また、図14及び図15を参照して説明した蒸着順序と実質的に同一の様式で、第1蒸着及び第2蒸着が実施されるであろう。

【0049】図17及び図18は、それぞれ図16の構成500-1の区分線17-17及び18-18に沿って切断された拡大断面図である。図17の構造と比較すると、図18では、電気絶縁性ベース層538の拡幅部分538Wと、カソードバス金属層590の拡幅部分590Wとが認められる。

【0050】図19は、有機EL媒体層を蒸着する前の構成600-1の平面図である。ここで、基板612、アノード614、カソード分離用シャドウ構造体630、ベース層638、カソードバス金属層690並びに拡幅部分638W及び690Wは、図16の構成500-1における各要素512、514、530、538、590、538W及び590Wに対応する。

【0051】構成600-1の特徴は、図8の236や図16の536といった複数のシャドウ構造体の代わりに、単一の細長い有機カソードバスシャドウ構造体639が各カソードバス金属コンダクタ（層690）の上に形成されていることにある。この細長いシャドウ構造体639は、図13、図14及び図15を参照した説明と実質的に同一の様式でマスク（図示なし）の付着区域に第1（有機EL）蒸着及び第2（カソード）蒸着を実施した後に、カソードバスシャドウ構造体の長手方向全体にわたり、カソード（図示なし）と対応するカソードバス金属層690との間を連続的に電気接続させる。

【0052】この拡張された又は連続した接点領域は、仮に複数のカソードバスシャドウ構造体236（図13参照）の数を実質的に互いがオーバーラップするようになる数にまで増加させた場合にカソードバス金属層に沿って得られるであろう接点領域286（図15参照）の合計と、本質的に等価である。このように、シャドウ構造体639が提供する拡張された接点領域によって、カソードの長手方向に沿った電圧低下という悪影響を伴うことなく一層薄いカソード（1又は2以上）を形成することが可能となる。

【0053】図20は、図19の区分線20-20に沿

*って切断された拡大断面図であって、シャドウ構造体639が図19の平面図に示したように細長いものであり且つ中心線639Cを有する点を除くすべての点において、図17と実質的に同等なものである。

【0054】図21は、図19の構成600-1の部分透視図であって、ベース層638とカソードバス金属コンダクタ（層690）のそれぞれの拡幅部分638W及び690Wが基板612の縁部へと延在していることを示すものである。（カソード分離用）シャドウ構造体634とカソードバスシャドウ構造体639とが、平行に配置され且つ実質的に同一の末端位置を有することが明白である。

【0055】図8～15を参照して説明したような単純マトリクス式画素配列型有機EL装置の製造方法を利用して、基板上に間隔を置いて並べられたカソードを形成し、当該カソード及び基板の上に直交するように電気絶縁性ベース層及び境界層を形成し、当該ベース層の一部の上にアノード分離用シャドウ構造体、アノードバス金属コンダクタ又は層を形成し、当該アノードバス金属層の上にアノードバスシャドウ構造体を形成し、そして好ましくは図16及び図19に示したカソードコネクタに類似するアノードコネクタを形成した、そのような反転型の有機EL装置を製造できることは認識することができよう。有機EL媒体層の第1蒸着と、有機EL媒体層上にアノード（複数を含む）を形成するためのアノード材料の第2蒸着とによって、反転型の有機EL装置が提供される。第1蒸着及び第2蒸着は、図14及び図15を参照して説明したそれぞれの蒸気流の方向において、マスクにおいて画定された付着区域に仕向けられる。

【0056】非反転型有機EL装置においても反転型有機EL装置においても、アノード又はカソードが透光性になるように構築されることは認識されよう。透光性アノードを形成するために有用な材料の例として、酸化錫、インジウム錫酸化物（ITO）、クロム系サーメット材料、及び有機EL媒体層に正孔（正電荷担体）を注入することができる金属又は合金の薄層、が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】間隔を置いて並べられた複数のアノード、カソードコネクタ、及びアノードに対して垂直方向において延在するカソード分離用シャドウ構造体を有する基板の平面図である。

【図2】図1の区分線2-2に沿って切断された基板の断面図である。

【図3】（A）は図1の区分線3-3に沿って切断された基板の断面図であり、そして（B）は、基底部と当該基底部上のシャドウ構造体とを有する有機カソード分離用シャドウ構造体の拡大断面図である。

【図4】基板上に有機EL媒体層を付着させるために第一付着区域を画定する第一マスクによって覆われた部分

を有する基板の平面図である。

【図 5】図 4 の区分線 5 - 5 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、基板の第一付着区域に基板に実質的に垂直な方向において入射する蒸気流の蒸着によって形成された有機 E L 媒体層の一部を示すものである。

【図 6】有機 E L 媒体層の上とカソードコネクタの一部の上とに導電性カソードを、有機 E L 媒体層がアノードをカソードとの電気接続から保護するように付着するために第二付着区域を画定する第二マスクによって覆われた部分を有する基板の平面図である。

【図 7】図 6 の区分線 7 - 7 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、カソードコネクタとカソードの間に接点領域が形成されていること、並びに、基板に対して実質的に垂直な方向において基板の第二付着区域に入射するカソード材料蒸気流が当たらないようにするカソード分離用シャドウ構造体によってカソードが隣接するカソードとは間隔を置いて並べられていることを示すものである。

【図 8】間隔を置いて並べられたアノード、当該アノードに対して垂直方向において延在するカソード分離用シャドウ構造体、二つの境界層、及び複数のカソードバスシャドウ構造体が上部に形成されているカソードバス金属層とそれぞれ電気接続されている間隔を置いて並べられたカソードコネクタを有する基板の平面図である。

【図 9】図 8 の区分線 9 - 9 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、アノード上及び基板上に形成された境界層の一つを示すものである。

【図 10】(A) は、図 8 の区分線 10 - 10 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、カソードコネクタとカソードバス金属層とが、電気絶縁性ベース層内に形成された開口部を介して電気接続されていることを示すものであり、また (B) は、別の電気接続態様を提供するものとして、電気絶縁性ベース層内に形成された切抜き部分において、カソードコネクタとカソードバス金属層とが電気接続されていることを示す拡大断面図である。

【図 11】図 8 の区分線 11 - 11 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、カソード分離用シャドウ構造体及びカソードバス金属層上に形成されたカソードバスシャドウ構造体を示すものである。

【図 12】図 8 の基板の中央部の透視図である。

【図 13】マスクで画定された付着区域に蒸着することによって図 8 の基板上に有機 E L 媒体層並びに薄層及び／又は透光性のカソードが形成されている有機 E L 装置の平面図である。

【図 14】図 13 の区分線 14 - 14 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、第一(有機 E L)蒸着及び第二(カソード)蒸着がそれぞれ有機 E L 媒体層及びカソードを形成するカソード分離用シャドウ構造体と、カソードバス金属層がカソードコネクタと電気接続して

いることを示すものである。

【図 15】図 13 の区分線 15 - 15 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、第一(有機 E L)蒸着及び第二(カソード)蒸着がそれぞれ有機 E L 媒体層及びカソードを形成するカソード分離用シャドウ構造体及びカソードバスシャドウ構造体と、カソードがカソードバス金属層と電気接続していることを示すものである。

【図 16】間隔を置いて並べられた複数のアノード、当該アノードに対して垂直方向に延在するカソード分離用シャドウ構造体、二つの境界層、及び複数のカソードバスシャドウ構造体が上に形成されているカソードバス金属層を有し、当該カソードバス金属層が基板の縁部の方へ延在し拡幅するように形成されている装置基板の平面図である。

【図 17】図 16 の区分線 17 - 17 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、カソード分離用シャドウ構造体と、カソードバス金属層の上に形成されたカソードバスシャドウ構造体とを示すものである。

【図 18】図 16 の区分線 18 - 18 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、電気絶縁性ベース層の拡幅部分の上に形成されたカソードバス金属層の拡幅部分を示すものである。

【図 19】図 16 の基板の特徴を有する装置基板であるが、カソードバス金属層の上に細長い 1 本のカソードバスシャドウ構造体を形成させたものの平面図である。

【図 20】図 19 の区分線 20 - 20 に沿って切断された基板の拡大断面図であって、カソード分離用シャドウ構造体と、カソードバス金属層の上に形成された 1 本のカソードバスシャドウ構造体とを示すものである。

【図 21】図 19 の基板の一部であって、基板の縁部の方へ延在する拡幅部分を示すものの透視図である。

【符号の説明】

1 2 ...透光性基板

1 4 ...透光性アノード

2 0 ...カソードコネクタ

2 4 ...接点領域

3 0 ...カソード分離用シャドウ構造体

3 2 ...電気絶縁性ベース層

3 4 ...電気絶縁性シャドウ構造体

40 5 0 ...第一マスク

5 2 ...第一付着区域

5 4 ...有機 E L 媒体層

6 0 ...第二マスク

6 2 ...第二付着区域

6 6 ...カソード

2 0 0 ...有機 E L 装置

2 1 2 ...基板

2 1 4 ...アノード

2 2 0 ...カソードコネクタ

50 2 3 4 ...シャドウ構造体

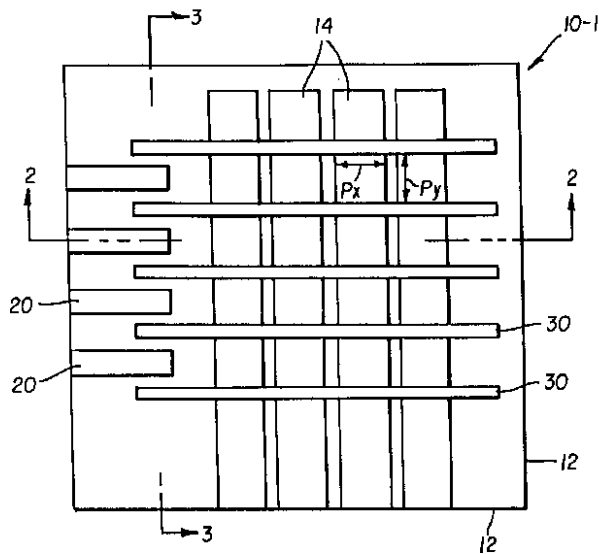
17

236...カソードバスシャドウ構造体
 238...ベース層
 239、249...開口部
 240...電気絶縁性境界層
 270...マスク
 274...有機EL媒体層
 276...カソード
 280、286...接点領域

【図1】

図1

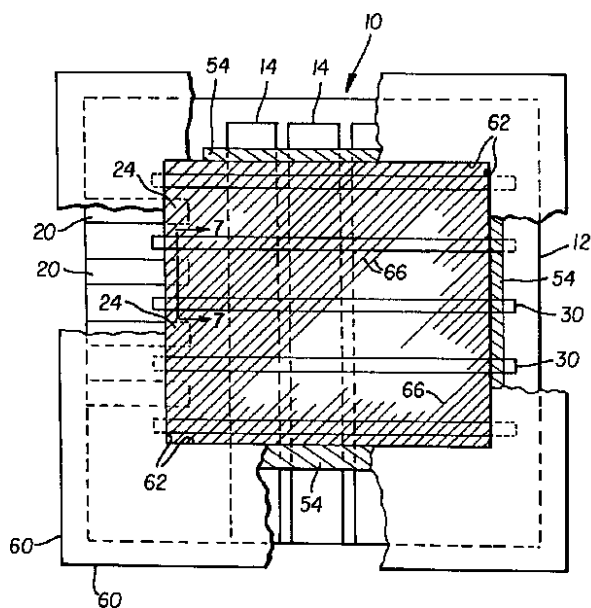
(従来技術)



【図6】

図6

(従来技術)



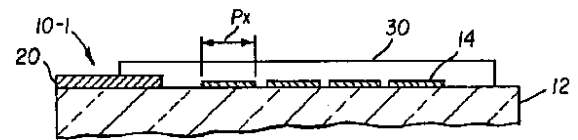
18

*290...カソードバス金属層
 512、612...基板
 514、614...アノード
 530、630...カソード分離用シャドウ構造体
 538、638...電気絶縁性ベース層
 540...下部境界層
 590、690...カソードバス金属層
 * 639...細長いカソードバスシャドウ構造体

【図2】

図2

(従来技術)

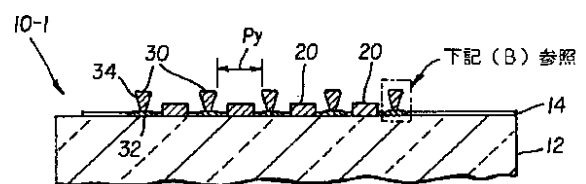


【図3】

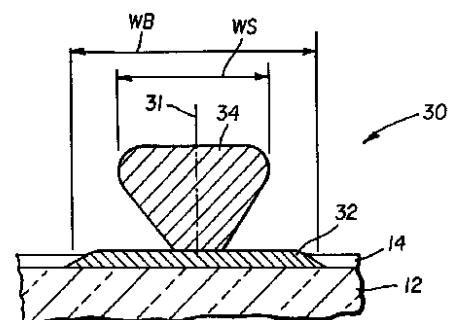
図3

(従来技術)

(A)

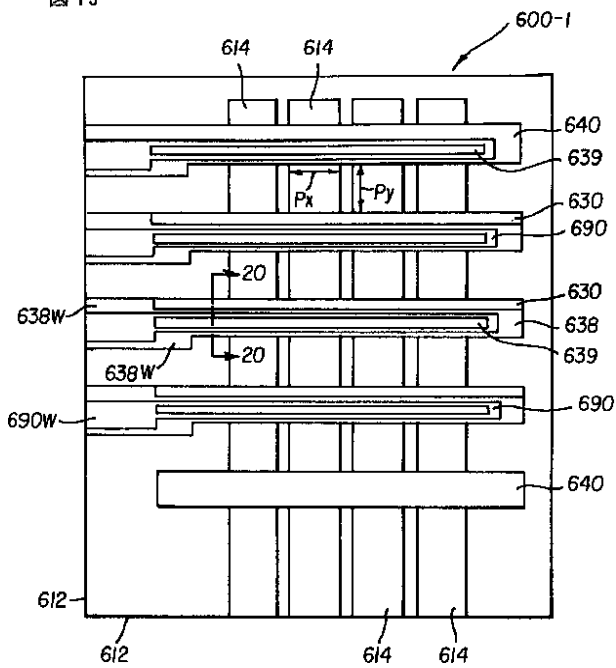


(B)



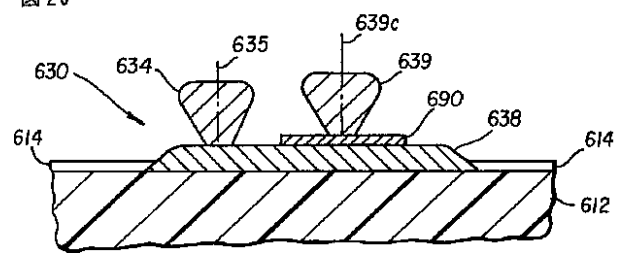
【図19】

図19



【図20】

図20



【図21】

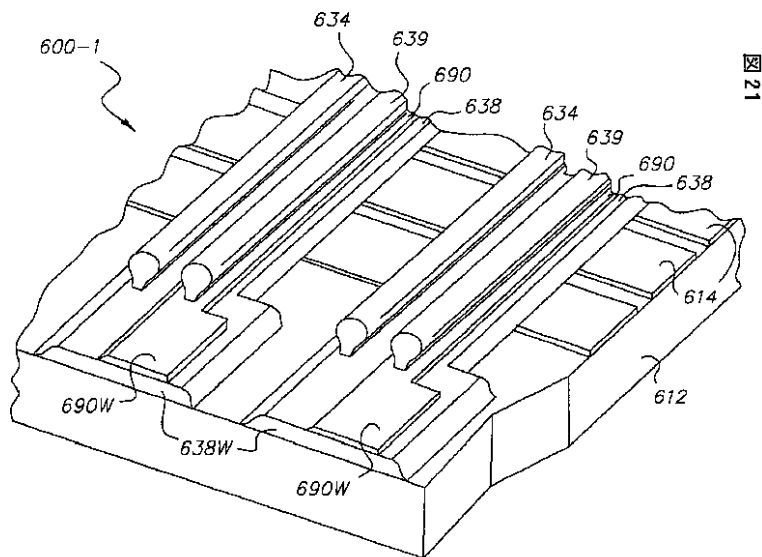


図21

专利名称(译)	简单矩阵型像素阵列型有机电致发光器件的制造方法		
公开(公告)号	JP2002117975A	公开(公告)日	2002-04-19
申请号	JP2001289177	申请日	2001-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	ステイーブンエーバンスライク		
发明人	ステイーブン エー.バン スライク		
IPC分类号	H05B33/10 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/28 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L51/5203		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/28		
F-TERM分类号	3K007/AB00 3K007/AB02 3K007/AB05 3K007/AB06 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CA02 3K007/CA05 3K007/CB01 3K007/DA00 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC33 3K107/DD37 3K107/DD38 3K107/DD92 3K107/EE02 3K107/GG04 3K107/GG11		
优先权	09/667293 2000-09-22 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：改进简单的矩阵型有机电致发光（EL）器件。多个阳极和阴极连接器以一定间隔并排布置在基板上，并且多个垂直于阳极延伸的电绝缘基层以一定间隔并排形成。导电阴极总线金属层形成在基础层的一部分上，电绝缘有机阴极分离阴影结构形成在每个基础层上，并且有机阴极总线金属层形成在阴极总线金属层的一部分上。形成阴极总线阴影结构，并且附接有机EL介质层，使得有机EL介质层的末端位置与每个阴影结构的基底分开。一种有机电致发光器件，其特征在于，阴极附接到金属层，从而在有机EL介质层与阴极总线阴影结构的基底分离的位置处电连接。制造方法。

