

(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2003 - 297573

(P2003 - 297573A)

(43)公開日 平成15年10月17日(2003.10.17)

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A 3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	338 5 C 0 9 4
	9/30	9/30	336 5 G 4 3 5
	343		343 Z
	365		365 Z

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 7 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 103899(P2002 - 103899)

(22)出願日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 永山 健一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(74)代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

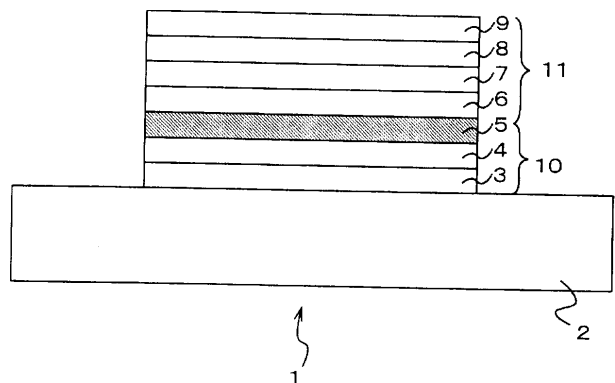
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機E L素子を含む表示装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 限られた面積の画素に、大なる静電容量を設け、且つ画素の開口率が高い有機E L表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明による画像表示装置は、複数の有機E L素子を含む画像表示装置であって、前記有機E L素子の各々と積層された複数のコンデンサ素子を含み、前記コンデンサの各々が1対の透明電極と前記1対の透明電極の間に挟まれる透明な誘電体層とからなり、前記有機E L素子の一方の電極を前記透明電極の1つが兼ねている。大なる面積を必要とするコンデンサを有機エレクトロルミネッセンス素子と重ねることにより、有機エレクトロルミネッセンス素子に割り当てられる面積が限定されないため、開口率が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の有機EL素子を含む画像表示装置であって、

前記有機EL素子の各々と積層された複数のコンデンサ素子を含み、

前記コンデンサ素子の各々が1対の透明電極と前記1対の透明電極の間に挟まれる透明な誘電体層とからなり、前記有機EL素子の一方の電極を前記透明電極の1つが兼ねている、

ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 前記コンデンサ素子が主面上に設けられ、前記有機EL素子が前記コンデンサの上に積層されていることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】 前記コンデンサ素子の1つと前記有機EL素子の1つとが略同一の面積に亘って延在していることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記有機EL素子の各々に直列に接続される複数のダイオード素子を有し、前記ダイオード素子の各々が前記有機EL素子の各々に隣接して設けられていることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項5】 前記有機EL素子の各々と前記ダイオードの各々との間に隔壁が設けられていることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【請求項6】 前記有機EL素子の一方の電極を兼ねる前記透明電極の1つに前記ダイオードのカソードが接続されていることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【請求項7】 前記ダイオードが有機材料層からなることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【請求項8】 透明基板上に複数の有機EL素子と複数のコンデンサ素子とが形成された画像表示装置の製造方法であって、

前記透明基板上に第1透明電極層を形成する第1工程と、

前記第1透明電極層上に誘電体層を形成する第2工程と、

前記誘電体層上に第2透明電極層を形成する第3工程と、

前記第2透明電極層上に有機EL発光素子層を形成する第4工程と、

前記有機EL発光素子層上に発光素子陰極層を形成する第5工程と、を含むことを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項9】 前記第4工程は、前記有機EL発光素子層を、

前記第2透明電極層上にホール注入機能層を形成する第6工程と、

前記ホール注入機能層上に発光機能層を形成する第7工程と、

前記発光機能層上に電子注入機能層を形成する第8工程\*

\*と、からなることを特徴とする請求項8記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項10】 前記第3工程において、前記第2透明電極層の近傍にアノード電極層を設け、

前記第6工程において前記アノード電極層上にP型半導体層を積層し、

前記第8工程において前記P型半導体層上にN型半導体層を積層し、

前記第5工程において前記N型半導体層と前記第2透明電極層とを接続するカソード電極層を形成して、ダイオード素子を形成する工程を含むことを特徴とする請求項9記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項11】 前記第3工程と前記第4工程の間において、前記有機エレクトロルミネッセンス素子の各々と前記ダイオード素子の各々との間に隔壁を設ける工程を更に含むことを特徴とする請求項10記載の画像表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンス（有機ELと称する）素子表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】マトリックス状に配置された複数の有機EL素子を含む表示装置の駆動回路中に、駆動データを保持するためのデータ保持コンデンサを含むものが知られている（特開2001-142427号等）。かかるデータ保持コンデンサは、通常大なる静電容量を必要とする。また、当該データ保持コンデンサは有機EL素子毎に設ける必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画像表示装置のパネルの面積が限られているので、大なる静電容量のデータ保持コンデンサを有機EL素子に隣接して設けると、当該データ保持コンデンサの占有面積によって有機EL素子に割り当てられる面積が限られる故、表示装置の開口率が低下するという問題がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明による画像表示装置は、複数の有機EL素子を含む画像表示装置であって、前記有機EL素子の各々と積層された複数のコンデンサ素子を含み、前記コンデンサの各々が1対の透明電極と前記1対の透明電極の間に挟まれる透明な誘電体層とからなり、前記有機EL素子の一方の電極を前記透明電極の1つが兼ねている、ことを特徴とする。

【0005】また、本発明による画像表示装置の製造方法は、透明基板上に複数の有機EL素子と複数のコンデンサ素子とが形成された画像表示装置の製造方法であって、前記透明基板上に第1透明電極層を形成する第1工程と、前記第1透明電極層上に誘電体層を形成する第2

工程と、前記誘電体層上に第2透明電極層を形成する第3工程と、前記第2透明電極層上に有機EL発光素子層を形成する第4工程と、前記有機EL発光素子層上に発光素子陰極層を形成する第5工程と、を含むことを特徴とする。

【0006】上記した本発明による画像表示装置においては、データ保持コンデンサを有機EL素子に重ねて配置する故、データ保持コンデンサの占有面積によって有機EL素子に割り当てられる面積が限定されることがないので、開口率を向上せしめることが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。図1に示す如く、本発明による有機EL表示装置の1つの画素に対応する発光部1は、データ保持用コンデンサ10及び有機EL素子11を含んでいる。コンデンサ10及び有機EL素子11は、透明基板2の上にコンデンサ10、有機EL素子11の順に配置されている。

【0008】コンデンサ10は、透明基板2の上に設けられた第1透明電極層3と、第1透明電極層3の上に設けられた透明な誘電体層4と、誘電体層4の上に設けられた第2透明電極層5とからなっている。第1透明電極層3及び第2透明電極層5は、例えばITO、酸化スズ、IZO等の金属酸化物又はAu、Pt、Pd等の金属の半透明膜からなる透明電極材料である。誘電体層4は、例えばAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の金属酸化物、SiN等の金属窒化物、金属弗化物、若しくは絶縁性のポリマー等からなる。第1透明電極層3、第2透明電極層5及び誘電体層4は、可視光に対して高透過率であることが好ましく、当該透過率は10%以上、より好ましくは50%以上である。なぜならば、有機EL素子11から発した光を透過させるためである。

【0009】有機EL素子11は、第2透明電極層5の上に、積層されている。有機EL素子11は、ホール注入機能層6、発光機能層7、電子注入機能層8、発光素子陰極層9の順に積層されて形成されている。コンデンサ10の一方の第2透明電極層5が有機EL素子11の陽極となっている。ホール注入機能層6及び電子注入機能層8は、発光機能層7の発光効率を向上せしめる機能を有する材料からなる単層又は複数層である。ホール注入機能層6は、例えば、第2透明電極層5からホール注入層、ホール輸送層を積層してなる。電子注入機能層8は、例えば、発光機能層7から電子輸送層、電子注入層を積層してなる。なお、発光機能層7の発光効率が高い場合は、ホール注入機能層6及び電子注入機能層8を必ずしも設ける必要はない。

【0010】図2は、本出願人による特願第2002-25645号において開示された有機EL表示装置の回路構成を示している。この回路においては、1つの画素に対応する発光部1に、コンデンサ10、有機EL素子

11及びダイオード12が設けられている。かかる有機EL表示装置は、発光後の有機EL素子に逆バイアスを印加することが可能であり、これによって有機EL素子の劣化を制御する。ダイオード12のアノード電極は電源及びスイッチS1を備えた駆動ライン13に接続され、カソード電極は有機EL素子11の陽極及びコンデンサ10の一端に接続されている。有機EL素子の陰極はスイッチS2を備えた走査ライン14に接続され、コンデンサの他端はスイッチS3を備えた逆バイアスライン15に接続されている。有機EL素子の駆動は、上記スイッチS1～3の切替操作を行うことによる。

【0011】有機EL素子の発光は、スイッチS1をオフ、スイッチS2をアース電位側、スイッチS3をアース電位側に切り替えることにより実施される。有機EL素子を所定時間発光させた後、スイッチS1をオン、スイッチS2を電位Vcc側、スイッチS3を電位Vcc側に切り替えることにより、有機EL素子の容量成分及びコンデンサの蓄電電荷により発光維持が維持される。

【0012】またスイッチS1をオン、スイッチS2を電位Vcc側、スイッチS3をアース電位側に切り替えることにより、有機EL素子に逆バイアスを印加することが可能となる。このような逆バイアス印加状態により、有機EL素子11にはリフレッシュ作用が与えられる。図2に示す有機EL表示装置に本発明を適用した場合の構成例が、図3に示されている。

【0013】図3から明らかなように、有機EL表示装置の1つの画素に対応する発光部は、透明基板2の上に並置された発光素子部102、ダイオード部104、及び接続部106からなっている。上記構成の発光部が、透明基板上に所望の数だけ、例えばマトリックス状に配置されて、有機EL表示装置の表示部を構成している。

【0014】発光素子部102において、第1透明電極層3と第2透明電極層5が誘電体層4を介して対向してデータ保持用コンデンサを形成している。第1透明電極層3は、透明基板2上に設けられた逆バイアスライン15に接続されている。第2透明電極層5の上に、ホール注入機能層6、発光機能層7、電子注入機能層8、発光素子陰極層9が順に積層されて有機EL素子を形成している。従って、有機EL素子の陽極とコンデンサの一方の電極は共通であり、第2透明電極層5が共通電極となる。なお、発光機能層7の発光効率が高い場合は、ホール注入機能層6及び電子注入機能層8を設ける必要はない。

【0015】ダイオード部104においては、誘電体層4の上に、駆動ライン13に接続されたアノード電極層19、P型半導体層21、N型半導体層22、カソード電極層23が順に積層されてダイオードを形成している。アノード電極層19は、第2透明電極層5と同じ材料から形成され得る。駆動ライン13は、低抵抗の材料であって、Al、Ag、Au等の金属単体若しくはそれ

らを含む合金からなる。なお、P型半導体層21、N型半導体層22は、有機材料によって形成しても良い。この場合、P型半導体層21をホール注入機能層6と同一の材料とし、N型半導体層22を電子注入機能層8と同一材料としても良い。

【0016】接続部106において、カソード電極層23と第2透明電極層5とが、絶縁層20に設けられた接続開口112を介して接続導電層17に共に電氣的に接続されている。第2透明電極層5がインジウム錫酸化物(ITO)でありカソード電極層23がAlである場合、両者を直接接合させた場合に電気化学反応を生じて電氣的接続が断たれるおそれがある。しかしながら、上記の接続形態を取ることにより当該反応は生じない故、電氣的接続の信頼性が向上する。なお、第2透明電極層5とカソード電極層23が反応を生じない場合は、接続導電層17を設ける必要は無く、これらを直接接続しても良い。

【0017】発光素子部102、ダイオード部104及び接続部106は、絶縁層24に埋設されている。絶縁層24には発光素子陰極層9上に開口25が設けられ、この開口25を介して走査ライン14が発光素子陰極層9に接続しつつ絶縁層24の上に伸びている。図4に示す本発明の有機EL表示装置は、絶縁層20上に突出する逆テーパ状の隔壁26を有する他は、図3の装置と同様な構成である。隔壁26は、感光性樹脂、特にネガタイプのフォトリソマが好ましい。陰極形成の前に予め当該隔壁を作成しておくことにより、この陰極隔壁がシャドーマスクとして作用する故、陰極の形成が容易となる。

【0018】図5は、図3の有機EL表示装置を基板上に実装した場合の構成例を示している。すなわち、有機EL表示装置の1つの画素に対応する部分において、駆動ライン13及び走査ライン14が交差している。走査ライン14の下方には発光素子部102が設けられおり、発光素子陰極層9が開口25を介して走査ライン14と接続している。

【0019】発光素子部102に隣接してダイオード部104と接続部106とが並置されている。次に、図6(a)~(i)に示す工程に従って、図5に示した有機EL素子表示装置の発光部の製造工程を説明する。図6(a)に示す如く、透明基板上に、低抵抗材料からなる逆バイアスライン15を形成する。

【0020】続いて、図6(b)に示す如く、ITO等の金属酸化物又はAu等の金属の透明電極材料を用いた第1透明電極層3が、逆バイアスライン15に接続されるように所定のパターンに形成される。第1透明電極層3は、可視光の透過率が高いことが好ましい。なお、第1透明電極層3の抵抗率が十分に低い場合、逆バイアスライン15の形成は省略しても良い。この場合において、第1透明電極層3は、逆バイアスライン15のパタ

ーンを含む形状にパターンされる。

【0021】図6(c)に示す如く、逆バイアスライン15及び第1透明電極層3を覆うように、誘電体層4が形成される。図6(d)に示す如く、低抵抗材料からなる駆動ライン13がダイオード部を含む所定の位置に作成される。このとき、接続部に有機EL素子及びコンデンサとダイオードとを接続する接続導電層17も同時に作成する。

【0022】図6(e)に示す如く、第2透明電極層5が接続導電層17に接続されるように発光素子部に作成され、同時にアノード電極層19が、ダイオード部に形成される。なお、ダイオード部にアノード電極層19は必ずしも設ける必要はない。この場合において、図6(e)に示す如き上記工程は、第2透明電極層5のみを形成する。

【0023】また、アノード電極層19の抵抗率が十分に低い場合、前述の駆動ライン13の形成は省略してもよい。この場合において、図6(d)に示す如き上述の工程において接続導電層17のみを形成し、図6(e)に示す如き工程において、駆動ライン13に対応するパターンと第2透明電極層5に対応するパターンを形成する。

【0024】図6(f)に示す如く、第2透明電極層、アノード電極層及び接続導電層の端部におけるショートを防止するように、絶縁層20が形成される。絶縁層20は、発光素子部102、ダイオード部104及び接続部106に各々開口108、110、112を有するように形成される。開口108の大きさは、有機EL素子の大きさに対応する。開口110の大きさは、ダイオードの大きさに対応する。接続開口112は、接続導電層17に接続する為のスルーホールとして作用する。絶縁層は、 $Al_2O_3$ 、 $SiO_2$ 等の金属酸化物、 $SiN$ 等の金属窒化物、金属弗化物、若しくは絶縁性のポリマー等からなる。

【0025】図6(g)に示す如く、少なくとも電子又は正孔の注入により発光する有機EL発光素子層50が、発光素子部102において形成される。有機EL発光素子層50は、発光機能層7のみとしても良いが、ホール注入機能層6、発光機能層7、電子注入機能層8の順に積層して設けても良い。図6(h)に示す如く、ダイオード層60が、ダイオード部においてP型半導体層21、N型半導体層22の順に積層されて形成される。

【0026】なお、P型半導体層21、N型半導体層22からなるダイオード層60は、有機材料からなることとしても良い。P型半導体層21をホール注入機能層6と同一の材料とし、N型半導体層22を電子注入機能層8と同一材料とした場合、有機EL発光素子層50の積層工程とダイオード層60の積層工程を共通にすることができる。つまり、P型半導体層21及びホール注入機能層6を各々アノード電極層19及び第2透明電極層5

の上に同一工程で設けることができる。また発光機能層7をホール注入機能層6上に設けた後に、N型半導体層22及び電子注入機能層8を各々P型半導体層21及び発光機能層7上に設けることができる。

【0027】図6(i)に示す如く、接続部に設けられた接続開口112とダイオード層60を接続するカソード電極層23が形成され、同時に発光素子陰極層9が形成される。最後に、発光素子陰極層9上に開口25が設けられた絶縁層24を形成し、この開口25を介して発光素子陰極層9に接続される走査ライン14が設けられ

る。  
【0028】このようにして、透明基板上にダイオード、有機EL素子が重ねて設けられ、有機EL素子及びコンデンサとダイオードが接続開口112に設けられた接続導電層17を介して接続される。なお、ダイオードの陰極と第2透明電極が接触することにより電気化学反応が発生しない場合は、接続導電層17を設けることなく、直接接続する形態としても良い。この場合、例えば図6(d)に示す如き工程において接続導電層17は形成されず、図6(e)に示す如き工程において第2透明電極が接続部を含むパターンに形成される。

【0029】上記した本発明の製造方法によれば、フォトリソグラフィ工程が必要なパターン配線及び絶縁層の形成を工程の前段(図6(a)~(f))にて行ない、フォトリソグラフィ工程により材料変質が生じる有機材料を後段(図6(g)~(i))において処理可能となる。従って、有機材料にダメージを与えることなく表示パネルの製造も容易になる。

【0030】図4の有機EL素子表示装置の発光部の製造方法においては、図6(f)に示す如き絶縁層の形成の後に、ダイオード及び有機EL素子の陰極パターンに対応する形状に隔壁を形成する。隔壁は、ネガタイプのポリマをスピコート等の方法により塗布した後に、陰極パターンに対応するフォトマスクを用いて露光後現像することにより形成される。

【0031】隔壁形成後は、前述した有機EL素子及びダイオードの形成を行い、陰極の形成を行う。当該隔壁がマスクとして作用する故に、表示部1に陰極金属を蒸着することで、陰極のパターンが形成される。

【0032】

【発明の効果】このように、本発明によれば、大なる容量のコンデンサを有機EL素子に重ねて配置可能となるため、開口率を向上することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による有機EL発光部を示す断面図である。

【図2】有機EL素子、ダイオード及びコンデンサを含む発光部及びこの駆動回路である。

【図3】図2に示す回路を基板上に構成した有機EL発光部の断面図である。

【図4】図3に示す有機EL発光部の変形例を示す断面図である。

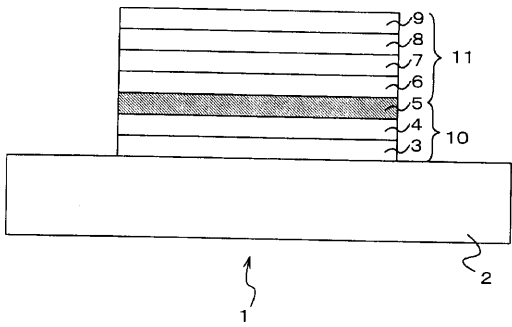
【図5】図3に示す有機EL発光部の実装例を示す平面図である。

【図6】図5に示す有機EL発光部の実装例の製造工程を順に示す平面図である。

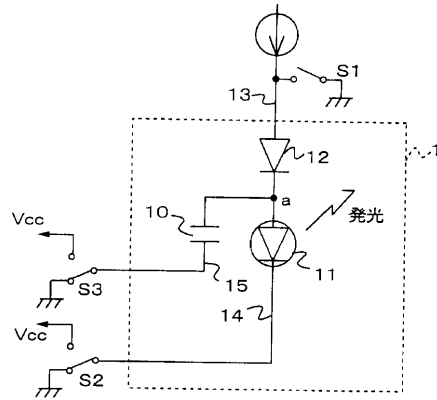
【符号の説明】

- 1 発光部
- 2 透明基板
- 3 第1透明電極層
- 4 誘電体層
- 5 第2透明電極層
- 9 発光素子陰極層
- 10 コンデンサ
- 11 有機EL素子
- 12 ダイオード
- 13 駆動ライン
- 14 走査ライン
- 15 逆バイアスライン
- 17 接続導電層
- 23 カソード電極層
- 24 絶縁層
- 25 開口
- 26 隔壁
- 102 発光素子部
- 104 ダイオード部
- 106 接続部
- 112 接続開口

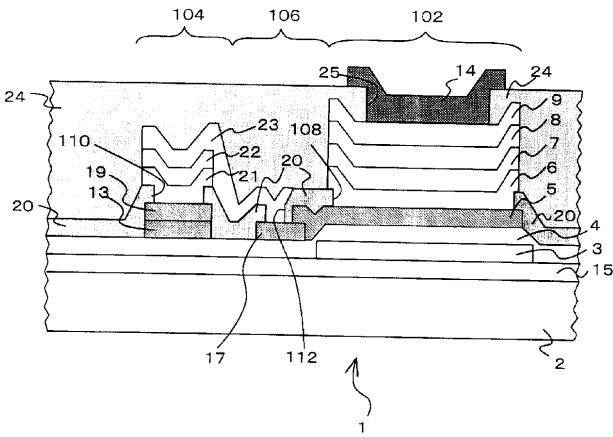
【図1】



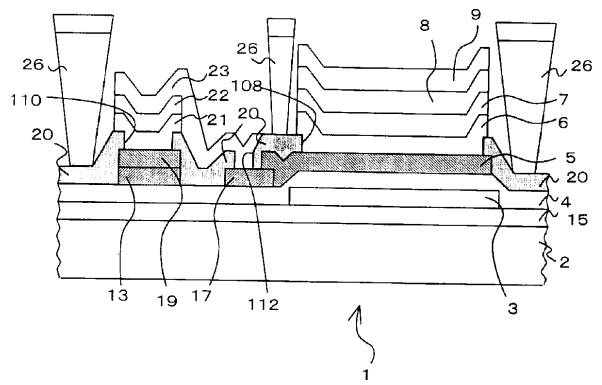
【図2】



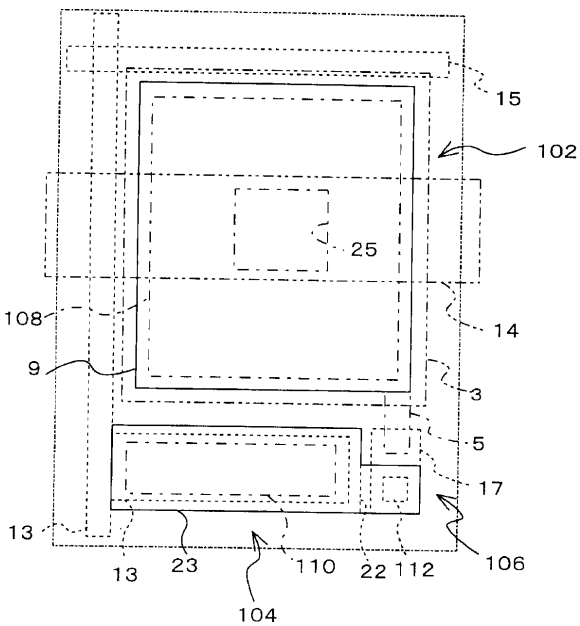
【図3】



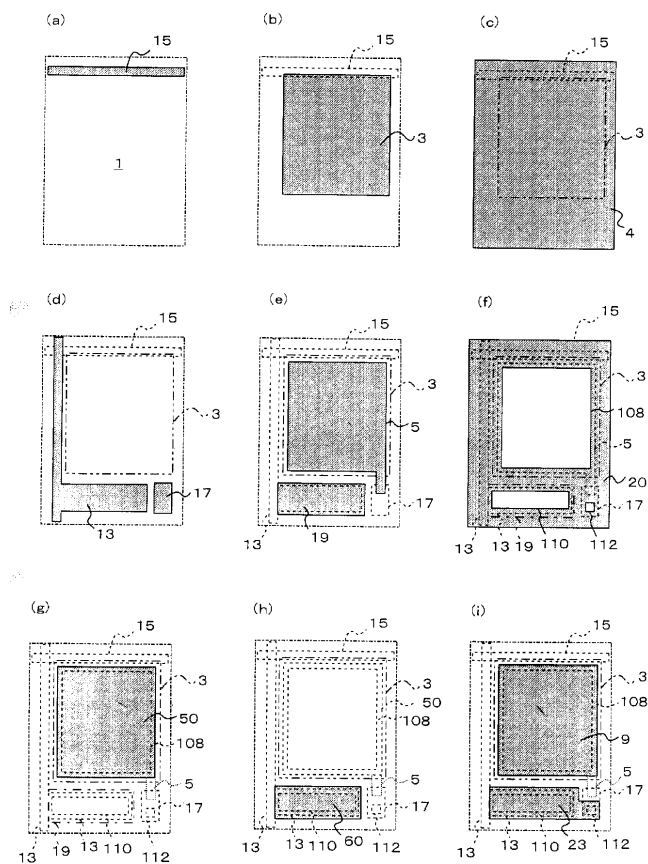
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 5 B 33/10  
 33/12  
 33/26

識別記号

F I

H 0 5 B 33/10  
 33/12  
 33/26

テ-マ-コード (参考)

B  
 Z

F タ-ム(参考) 3K007 AB02 AB17 CB01 CC00 DB03  
 EA00 GA00  
 5C094 AA07 AA45 BA01 BA11 BA27  
 CA19 DA13 DA15 DB04 EA04  
 EA05 EB02 FA02 FB01 FB16  
 FB19 HA08 HA10  
 5G435 AA03 BB05 CC09 HH13 HH14  
 HH16 HH20 KK05 LL06 LL07  
 LL08

专利名称(译)	包括有机EL元件的显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003297573A</a>	公开(公告)日	2003-10-17
申请号	JP2002103899	申请日	2002-04-05
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	先锋公司		
[标]发明人	永山健一		
发明人	永山 健一		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/26		
FI分类号	H05B33/14.A G09F9/00.338 G09F9/30.336 G09F9/30.343.Z G09F9/30.365.Z H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/26.Z G09F9/30.343 G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB17 3K007/CB01 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/EA00 3K007/GA00 5C094/AA07 5C094/AA45 5C094/BA01 5C094/BA11 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/DA13 5C094/DA15 5C094/DB04 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/FA02 5C094/FB01 5C094/FB16 5C094/FB19 5C094/HA08 5C094/HA10 5G435/AA03 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/HH13 5G435/HH14 5G435/HH16 5G435/HH20 5G435/KK05 5G435/LL06 5G435/LL07 5G435/LL08 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC36 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/DD91 3K107/DD95 3K107/EE65		
代理人(译)	藤村元彦		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其中具有有限面积的像素具有大电容并且具有高开口率。根据本发明的图像显示装置是包括多个有机EL元件的图像显示装置，并且包括与每个有机EL元件层叠的多个电容器元件，并且每个电容器具有一对电容器。透明电极和夹在一对透明电极之间的透明介电层中的一个透明电极也用作有机EL元件的一个电极。通过将需要大面积的电容器与有机电致发光元件叠置，分配给有机电致发光元件的面积不受限制，并且开口率得以提高。

