

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5058690号
(P5058690)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B	33/26	(2006.01)	H05B	33/26	Z
G09F	9/30	(2006.01)	G09F	9/30	365Z
H01L	27/32	(2006.01)	H05B	33/14	A
H01L	51/50	(2006.01)	H05B	33/22	Z
H05B	33/22	(2006.01)	H05B	33/12	B

請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2007-170106 (P2007-170106)

(22) 出願日

平成19年6月28日 (2007.6.28)

(65) 公開番号

特開2009-9821 (P2009-9821A)

(43) 公開日

平成21年1月15日 (2009.1.15)

審査請求日

平成22年6月24日 (2010.6.24)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敏介

(74) 代理人 100110870

弁理士 山口 芳広

(72) 発明者 伊藤 尚行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

審査官 池田 博一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、

前記基板側から順に第1電極と有機発光層と第2電極とを有する複数の有機発光素子と

、前記有機発光素子の周囲に配置される素子分離層と、

前記複数の有機発光素子の上に空隙を挟んで配置された封止部材と、

前記素子分離層の上でかつ前記第2電極の上に配置され、前記第2電極と電気的に接続された補助電極と、を有し、

前記補助電極は、前記複数の有機発光素子によって構成される発光領域の一方の端部から反対側の端部に向かって一方向に渡って連続的に配置された蒸着膜であり、

前記補助電極は、前記一方向に周期的に配置された離間部分を有する第1補助電極と、前記離間部分及び前記第1補助電極の一部の上に配置され、前記第1補助電極と電気的に接続された重なり部分を有する第2補助電極と、を有することを特徴とする有機発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機発光素子を備えた有機発光装置に関する。

【背景技術】

10

20

【0002】

有機材料のエレクトロルミネッセンス (Electroluminescence) を用いた有機発光素子は、第1電極と第2電極との間に、有機化合物層を設けてなり、低電圧駆動による高輝度発光が可能な発光素子として注目されている。

【0003】

このような有機発光素子を用いたアクティブマトリックス型の有機発光装置 (すなわち有機発光ディスプレイ) は、基板上の各画素に薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下 TFT と記す) を備えている。そして、TFT を覆うように形成された層間絶縁膜上有機発光素子が構築されている。

【0004】

この有機発光素子は、TFT に接続された状態で画素毎にパターン形成された第1電極、第1電極の中央部を画素開口として露出させてその周囲を覆う絶縁性素子分離層を有する。この素子分離層で分離された画素開口内の第1電極上に設けられた有機化合物層、有機化合物層を覆う状態で設けられた第2電極を有する。このうち第2電極は、通常、複数の画素を覆うように形成され、複数の画素間に共通して用いられている。

【0005】

また、このようなアクティブマトリックス型の有機発光装置においては、有機発光素子の開口率を確保するために、基板と反対側から光を取り出す、いわゆる上面光取出し構造として構成することが有効になる。

【0006】

しかし、有機化合物層の上に形成した第2電極を光取出し面とする場合は、光取出し側にある第2電極に光透過性の透明導電膜を用いることが必須であり、光透過率を高めるために、光吸收損失と干渉の影響を考慮して薄く形成する必要がある。そのため、光取出し側の第2電極の発光領域内の抵抗により、電圧が不均一となることがあり、応答速度の低下や消費電力の増加等による表示品位を低下させる原因となる。

【0007】

この現象は、特に有機発光装置の大画面化が進むほど顕著になり、電気抵抗による電圧降下により面内の電位分布が不均一になり、発光領域における輝度にバラツキが生じるといった問題が発生する。

【0008】

そこで、画素開口間の素子分離層の上に導電性の良好な金属材料からなる補助電極を形成し、この補助電極に第2電極を接続させることで、前記第2電極の電圧降下を防止する構造が提案されている。例えば、特許文献1に示すように、補助電極を第1電極と同一層に形成し、各第1電極の上に有機化合物層を独立形成した後、第2電極を形成し、補助電極とコンタクトする構成が提案されている。また、特許文献2、3に示すように、素子分離層又は第2電極の上に補助電極をマスク蒸着により構築する方法が提案されている。

【0009】

【特許文献1】特開2002-318556号公報

【特許文献2】特開2003-316291号公報

【特許文献3】特開2005-283922号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

このような有機発光素子は外気に曝されると電極酸化や有機化合物層の劣化により信頼性が低下するという問題がある。これらの問題を防ぐため、電極形成後、保護膜や封止膜の成膜、あるいは乾燥剤を配した封止板を設け、外気から遮断する構造が必要である。中でも、封止板は有機化合物層を機械的な外力から保護する点においても有効である。

【0011】

この封止板は内部に積層されている有機化合物層や電極等の有機発光素子構造体より高さのあるスペーサと、封止材を兼ねた接着剤とを基板外周部に設けその上に封止板を配置

10

20

30

40

50

して圧接することにより設けられる。よって、基板からスペーサの高さ分離れた位置、つまり有機化合物層や電極等の有機発光素子構造体と干渉しない位置に封止板を設けることができる。

【0012】

ところが、実際に封止板として用いられるガラス板や合成樹脂板等は、厚さが均一でなかったり、凹凸を有していたり、歪みを伴っていたりする場合が多い。また、端部で有機発光素子構造体よりも高い位置に配置したとしても、封止板の歪み等により有機発光素子構造体と、封止板とが干渉して有機発光素子構造体にダメージを与えたり破壊させたりする場合がある。さらに、有機発光装置を大画面化した場合には封止板の歪みはより大きくなる傾向がある。

10

【0013】

特許文献1の構成でも、有機発光素子構造体の最上層をなす第2電極と封止板とが干渉して前記有機発光素子構造体にダメージを与えたり破壊させたりする場合がある。

【0014】

また、特許文献2、3の構成は、素子分離層又は第2電極の上に補助電極を平坦に、且つ連続的に形成しているため、封止板との接触面積が広く、やはり有機発光素子構造体にダメージを与えたり破壊させたりする場合がある。

【0015】

しかも、特許文献2、3の構成は、素子分離層又は第2電極の上に補助電極を発光領域の外側まで延在するようにシャドウマスクによるマスク蒸着で画素の長辺方向に形成している。そのため、画素の長辺方向でのシャドウマスクのよじれ等による補助電極幅のバラツキにより、製造歩留まりが低下する可能性がある。

20

【0016】

ちなみに、特許文献3には、シャドウマスクのパターンをマスク強度が保たれる形状とし、シャドウマスクのよじれ等を防ぎ補助電極を形成する方法が開示されているが、補助電極相互が独立して形成され、補助電極として機能しない場合がある。

【0017】

本発明は、補助電極を封止板の押当てとして使用することにより、有機発光素子構造体の損傷を防止し、高精細な有機発光装置を高歩留まりで提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0018】

上記課題を解決するために、本発明は、

基板と、

前記基板側から順に第1電極と有機発光層と第2電極とを有する複数の有機発光素子と、

前記有機発光素子の周囲に配置される素子分離層と、

前記複数の有機発光素子の上に空隙を挟んで配置された封止部材と、

前記素子分離層の上でかつ前記第2電極の上に配置され、前記第2電極と電気的に接続された補助電極と、を有し、

前記補助電極は、前記複数の有機発光素子によって構成される発光領域の一方の端部から反対側の端部に向かって一方向に渡って連続的に配置された蒸着膜であり、

前記補助電極は、前記一方に向かって周期的に配置された離間部分を有する第1補助電極と、前記離間部分及び前記第1補助電極の一部の上に配置され、前記第1補助電極と電気的に接続された重なり部分を有する第2補助電極と、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、封止部材が補助電極に接触しても、接触箇所は第1補助電極と第2補助電極との重なり部分だけなので、有機発光素子構造体に伝達される圧力が小さい。したがって、前記封止部材と補助電極とが干渉しても、前記有機発光素子構造体にダメージを与えたり破壊させたりするのを防止できる。

50

【0020】

しかも、有機発光装置の発光領域の面積が拡大し大画面化した際、カラーフィルタや封止部材が補助電極に接触しても、有機発光素子構造体へは直接接触しないので、前記有機発光素子構造体に損傷を与える、製造歩留まりを向上するという効果を奏する。

【0021】

また、シャドウマスクにおける第1補助電極の離間部分に該当する部分は開口部が形成されていないので、当該部分が補強部材となって前記シャドウマスクがよじれたりすることなく、第1補助電極を精度良く形成できる。また、第2補助電極は、前記離間部分及び第1補助電極の端部を覆うように形成、つまり小さな領域しか形成しないので、やはり強度を有するシャドウマスクを用いて形成できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の有機発光装置及びその製造方法を図面に基づいて詳しく説明するが、本発明は本実施形態に限るものではない。

【0023】

図1乃至図4は、本実施形態の有機発光装置における発光領域の概略構成を示す断面図である。

20

【0024】

この有機発光装置は、TFT200が形成された基板101と、前記基板101上に配置された有機発光素子と、前記有機発光素子の周囲に配置された素子分離層330とを有する。さらに前記素子分離層330上に配置された補助電極と、前記有機発光素子の上に空隙を挟んで配置された封止部材500とを有する。

【0025】

前記有機発光素子は、前記基板101側から順に第1電極300と、有機発光層を含む有機化合物層310と、第2電極320とを有しており、前記補助電極は、前記第2電極320と電気的に接続してなる。

【0026】

特に、前記補助電極は、第1補助電極400と、第2補助電極410とを有し、前記第1補助電極400と前記第2補助電極410とは、電気的に接続された重なり部分を有することを特徴とする。封止部材500として用いられるガラス板や合成樹脂板等の厚さが均一でなかったり、凹凸を有していたり、歪みを伴っていたりして、補助電極に接触しても、接触箇所は第1補助電極400と第2補助電極410との重なり部分だけである。そのため、有機発光素子構造体に伝達される圧力が小さい。したがって、封止部材500の歪み等によって前記封止部材500と補助電極とが干渉しても、前記有機発光素子構造体にダメージを与えたり破壊させたりするのを防止できる。さらに、有機発光装置の発光領域の面積が拡大し大画面化した際、カラーフィルタや封止部材が補助電極に接触しても、有機発光素子構造体には直接接触しないので、前記有機発光素子構造体が損傷する事なく、製造歩留まりが向上するという効果を奏する。

30

【0027】

以下、有機発光装置の構成を具体的に説明する。

40

【0028】

基板101上の各画素にTFT200を備えている。TFT200が形成された基板101上には、TFT200のソース領域102、ドレン領域103に接続されたドレン電極108が形成され、このドレン電極108を覆う状態で絶縁膜106、107、109、有機平坦化膜110が設けられている。図中、符号104はPoly Si(能動層)、105はゲート電極を示す。尚、TFT200は図示したトップゲート型に限定されることはなく、ボトムゲート型であっても良い。

【0029】

有機平坦化膜110上の素子分離層330に囲まれた各画素開口部に、第1電極300、有機化合物層310、及び第2電極320が積層されている。

50

【0030】

第1電極300を陰極とし第2電極320を陽極とする場合には、第1電極300は周期律表1属又は2属にある元素の合金又は化合物で形成する。又は、アルミニウムや銀、アルミニウムやネオジウムとの合金で形成する。又は、これらの反射性電極上に酸化インジウム・スズ、酸化亜鉛、ガリウムが添加された酸化亜鉛、若しくはこれらの化合物を積層した複合層を用いても良い。

【0031】

第2電極320は酸化インジウム・スズ、酸化亜鉛、ガリウムが添加された酸化亜鉛、若しくはこれらの化合物で形成する。この第2電極と発光性材料層とを良好に接触させるためには、その界面に薄い金属層を介在させても良い。

10

【0032】

第1電極300を陽極とし第2電極320を陰極とする場合には、第1電極300は酸化インジウム・スズ、酸化亜鉛、ガリウムが添加された酸化亜鉛、若しくはこれらの化合物、又はこれらと同等の仕事関数を有する導電性材料で形成する。又は、周期律表1属又は2属にある元素の合金又は化合物で形成する。例えば、アルミニウムや銀、アルミニウムやネオジウムとの合金で形成した反射性電極上に酸化インジウム・スズ、酸化亜鉛、ガリウムが添加された酸化亜鉛、若しくはこれらの化合物を積層した複合層を用いても良い。

【0033】

第2電極320は、周期律表1属又は2属にある元素の合金又は化合物で形成する。又は、アルミニウムや銀との合金で形成する。光透過性を持たせるために極めて薄く形成し、酸化インジウム・スズなどの透明導電膜を積層させても良い。

20

【0034】

上記金属材料層の下部には、下地となる有機絶縁膜110との密着層として導電性酸化材料層を設け、前記金属層の上下を導電性酸化材料層で挟持してなる3層構造としても良い。

【0035】

第1補助電極400は、例えばアルミニウム、アルミニウムとチタン、スカンジウム、ニオブ、銅又はシリコンとの合金でも良い。或いは、チタン、窒化チタン、タンタル、タンクスチル、モリブデンの単体又はこれらの合金又は積層膜で形成しても良いが、第1電極300と同じ構成でも良い。

30

【0036】

第2補助電極410は、第1補助電極400を形成する導電性材料と接触性の良い材料であり、且つ抵抗率の小さい導電性材料が選択される。具体的には、アルミニウム、アルミニウムとチタン、スカンジウム、ニオブ、銅又はシリコンとの合金、又はチタン、窒化チタン、タンタル、タンクスチル、モリブデンの単体又はこれらの合金又は積層膜で形成しても良い。また、第1補助電極400と同様の構成でも異なる構成でも良い。

【0037】

本実施形態では、複数の有機発光素子によって構成される発光領域の一方の端部から反対側の端部に渡って(図3では発光領域のX方向に)連続的に形成されている。すなわち、第1補助電極400が第2電極320の素子分離層330上に周期的に設けられた離間部分を挟んで形成されており、前記離間部分及び前記第1補助電極400の端部上に第2補助電極410が形成されている(図2を参照)。このとき、第1補助電極400と第2補助電極410との重なり部分の幅寸法は製造マージンを考慮しXY平面上に少なくとも1μm以上であることが好ましく、補助電極を封止板の押当てとして使用するため、前記重なり部分の厚みが少なくとも200nm以上であることが好ましい。

40

【0038】

一方、発光領域のY方向は、第1補助電極400が第2電極320の素子分離層330上に、前記X方向に形成された第1補助電極400を介して連続的に形成されている(図1及び図3を参照)。

50

【0039】

このように補助電極は画素周辺部に配置されていることが好ましく、前記補助電極の一端は画素外部で電気的に接続していることが望ましい。

【0040】

なお、電気絶縁性の素子分離層330上に少なくとも2層以上の補助電極を重ねて形成されれば良く、本実施形態では補助電極が第2電極320上に形成されているが、第2電極320下に形成されていても良い。

【0041】

素子分離層330は、隣接する画素間に設けられた絶縁膜であり第1電極300の端部を覆うように配置されている。素子分離層330は、 $\text{Si}_x\text{N}_1 - x$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_1 - x$ 膜や SiO_x 膜等からなる無機絶縁膜や、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック系樹脂等の有機絶縁膜を用いても良い。

10

【0042】

有機化合物層310は、陽極側にある正孔注入輸送層、陰極側にある電子注入輸送層、有機発光層等を適宜組み合わせた構造である。正孔注入輸送層又は電子注入輸送層は、電極からの正孔又は電子の注入効率と、輸送性(移動度)が優れた材料を組み合わせても良い。

【0043】

有機化合物層310は例えば、正孔輸送層311、有機発光層312、電子輸送層313の3層から構成されているが、有機発光層312のみでも良い(図4を参照)。或いは2層、4層など複数の層から形成されていても良い。正孔輸送層311としては、例えばNPDを用いているが、それ以外の材料であっても良い。有機発光層312は、発光色毎に設けられ、シャドウマスクにより塗り分けられている。赤色発光層としてCBPにIr(piq)3をドープしたもの、緑色発光層としてAlq3にクマリンをドープしたもの、青色発光層としてB-A1q3にPeryleneをドープしたものを用いているが、それ以外の材料であっても良い。電子輸送層313としては、例えばBathophenanthrolineを用いているが、それ以外の材料であっても良い。

20

【0044】

外部からの水分による劣化を防ぐために、露点-60以下の窒素雰囲気においてガラス基板からなる封止部材500がUV硬化ポキシ樹脂を用いて基板101に貼り付けられている。封止部材500の有機発光素子側には、酸化ストロンチウムや酸化カルシウムのような吸湿膜が成膜されていることが更に好ましい。本構成ではガラス基板によって封止しているが、 $\text{Si}_x\text{N}_1 - x$ 、 $\text{SiO}_x\text{N}_1 - x$ 膜や SiO_x 膜等からなる無機絶縁膜で封止しても良い。

30

【0045】

また、前記封止部材500の他に、カラーフィルタを設けても良く、各画素に対応した着色層と保護膜を形成しても良く、その際、有機発光素子構造体が補助電極により、封止部材やカラーフィルタから保護されていることが好ましい。

【0046】

次に、上記構成の有機発光装置の製造方法を説明する。

40

【0047】

まず、図5に示すように、例えばガラス基板からなる基板101上にTFT200及びこのソース、ドレイン電極を形成する。

【0048】

TFT200及び各電極の形成により、基板表面に生じた凹凸を埋め込むため、基板101上に平坦化膜110を形成する。この場合、例えば、基板101上にポジ型感光性ポリイミドをスピンドルコート法により塗布し、露光装置にてパターン露光を行い、次いで現像装置にて現像を行った後、ポストベークを行う。

【0049】

平坦化膜110上に第1電極300を形成する。ここでは平坦化膜110上に、反射層

50

として A 1 を 100 nm、導電性酸化材料（例えば ITO）を、スパッタリング法により 20 nm 程度の膜厚で成膜する。

【0050】

図 6、図 7 に示すように、素子分離層 330 を形成するため、例えば CVD 法によって、 SiO_2 膜を 300 nm 程度の膜厚で成膜する。その後、リソグラフィ技術を用いて形成したレジストパターンをマスクにしたエッチングにより、 SiO_2 膜をパターニングする。この際、エッチング側壁がテープ形状となるような条件でエッチングを行うこととする。

【0051】

図 8、図 9 に示すように、有機化合物層 310 として、シャドウマスクを用いて発光性材料をマスク蒸着し、その後、第 2 電極 320 として、シャドウマスクを用いて導電性材料をマスク蒸着する。

【0052】

図 10、図 11 に示すように、第 1 補助電極 400 として、シャドウマスクを用いて A 1 を 200 nm の膜厚にマスク蒸着する。このとき、上述したように第 1 補助電極 400 は離間部分を挟んで形成する。シャドウマスクにおける前記離間部分に該当する部分は開口部が形成されていないので、当該部分が補強部材となって前記シャドウマスクがよじれたりすることがなく、第 1 補助電極 400 を精度良く形成できる。

【0053】

第 2 補助電極 410 として、前記シャドウマスクの位置をずらす、又は別のシャドウマスクを用いて A 1 を 200 nm の膜厚にマスク蒸着する。このとき、上述したように第 2 補助電極 410 は前記離間部分及び前記第 1 補助電極 400 の端部を覆うように形成する。つまり、第 2 補助電極 410 は小さな領域しか形成しないので、強度を有するシャドウマスクを用いることができ、やはり前記シャドウマスクがよじれたりすることがなく、第 2 補助電極 410 を精度良く形成できる。

【0054】

次に、露点 -60 以下の窒素雰囲気において封止部材 500 を UV 硬化工ポキシ樹脂を用いて基板 101 に貼り付ける。

【0055】

以上により、図 1 等に示した構成の有機発光装置が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図 1】本発明の有機発光装置の発光領域の概略構成を示す ZY 断面図である。

【図 2】本発明の有機発光装置の発光領域の概略構成を示す ZX 断面図である。

【図 3】本発明の有機発光装置の発光領域の概略構成を示す XY 平面図である。

【図 4】有機発光素子の概略構成を示す ZY 断面図である。

【図 5】本発明の有機発光装置の製造工程の概略を示す断面図である。

【図 6】本発明の有機発光装置の製造工程の概略を示す断面図である。

【図 7】本発明の有機発光装置の製造工程の概略を示す断面図である。

【図 8】本発明の有機発光装置の製造工程の概略を示す断面図である。

40

【図 9】本発明の有機発光装置の製造工程の概略を示す断面図である。

【図 10】本発明の有機発光装置の製造工程の概略を示す断面図である。

【図 11】本発明の有機発光装置の製造工程の概略を示す断面図である。

【符号の説明】

【0057】

101 ガラス基板

102 ソース領域

103 ドレイン領域

104 Poly Si

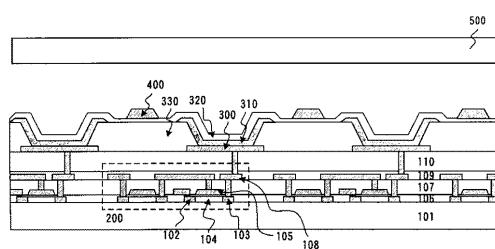
105 ゲート電極

50

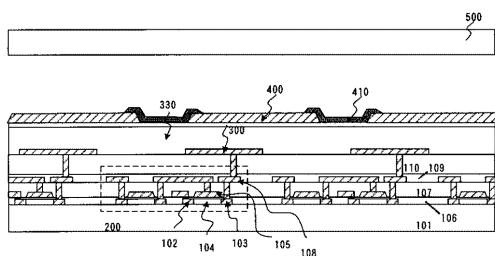
- 1 0 6 ゲート絶縁膜
 1 0 7 層間絶縁膜
 1 0 8 ドレイン電極
 1 0 9 無機絶縁膜
 1 1 0 有機平坦化膜
 2 0 0 TFT
 3 0 0 第1電極
 3 1 0 有機化合物層
 3 1 1 正孔輸送層
 3 1 2 発光層
 3 1 3 電子輸送層
 3 2 0 第2電極
 3 3 0 素子分離層
 4 0 0 第1補助電極
 4 1 0 第2補助電極
 5 0 0 封止部材

10

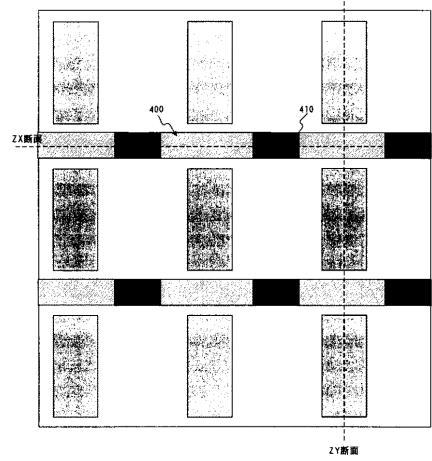
【図1】



【図2】



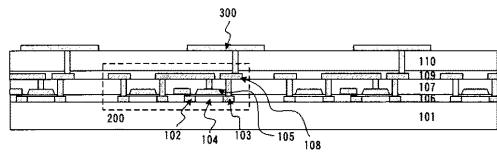
【図3】



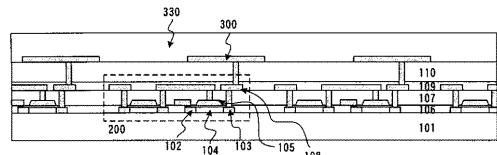
【図4】



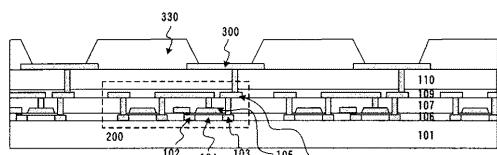
【図5】



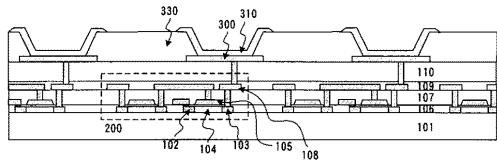
【図6】



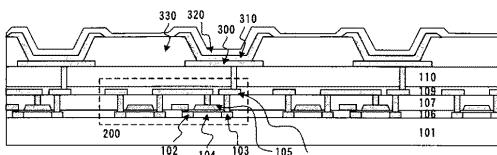
【図7】



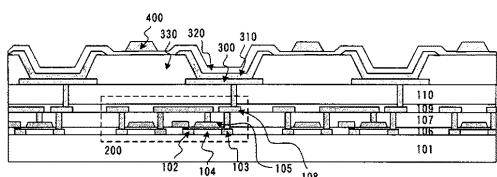
【図8】



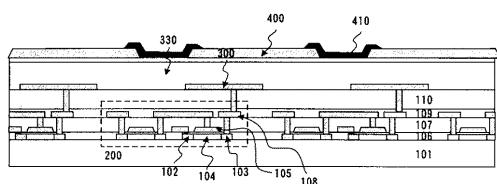
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 05 B 33/12 (2006.01) H 05 B 33/10
H 05 B 33/10 (2006.01)

(56)参考文献 特開2003-288994 (JP, A)
特開平10-261491 (JP, A)
特開2001-6879 (JP, A)
特開2005-283922 (JP, A)
特開2003-316291 (JP, A)
特開2002-318556 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 L 51/50 - 51/56
H 01 L 27/32
H 05 B 33/00 - 33/28
G 09 F 9/30