

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3540584号

(P3540584)

(45) 発行日 平成16年7月7日(2004.7.7)

(24) 登録日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H 0 5 B 33/26

H 0 5 B 33/26 Z

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/14

H 0 5 B 33/14 B

H 0 5 B 33/22

H 0 5 B 33/22 Z

// C 0 9 K 11/06

C 0 9 K 11/06 6 8 0

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-347656
(22) 出願日 平成9年12月17日(1997.12.17)
(65) 公開番号 特開平11-185968
(43) 公開日 平成11年7月9日(1999.7.9)
審査請求日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(73) 特許権者 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(74) 代理人 100087572
弁理士 松川 克明
(72) 発明者 浜田 祐次
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

審査官 里村 利光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置において、上記の有機層上にパターンニングされたオーバーハング部を有する電気絶縁性の隔壁が設けられ、この隔壁のによって上記電極を分離したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項2】

請求項1に記載した有機エレクトロルミネッセンス装置において、上記の有機エレクトロルミネッセンス素子における発光性の有機層が高分子材料で構成されてなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置。

【請求項3】

ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置を製造するにあたり、ホール注入電極上に発光性の有機層を設ける工程と、この有機層上にパターンニングされたオーバーハング部を有する電気絶縁性の隔壁を設ける工程と、上記の電気絶縁性の隔壁により分離された電子注入電極を有機層上に形成する工程とを有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項4】

請求項3に記載した有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、上記の発光

10

20

性の有機層を高分子材料で構成することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載した有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法において、上記の有機層上にパターンニングされた電気絶縁性の隔壁を設け、この電気絶縁性の隔壁の上から電子注入電極材料を蒸着することによって分離された電子注入電極を有機層上に設けることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

この発明は、ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置及びその製造方法に係り、ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を分離させて配列させることが簡単かつ適切に行なえ、特に、上記の有機層を高分子材料で構成する場合においても、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を適切に分離させることができるようにした点に特徴を有するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、情報機器の多様化等にもともなって、従来より一般に使用されている C R T に比べて消費電力が少なく容積の小さい平面表示素子のニーズが高まり、このような平面表示素子の一つとしてエレクトロルミネッセンス素子が注目されている。

20

【0003】

そして、このようなエレクトロルミネッセンス素子は、使用する材料によって無機エレクトロルミネッセンス素子と有機エレクトロルミネッセンス素子とに大別される。

【0004】

ここで、無機エレクトロルミネッセンス素子は、一般に発光部に高電界を作用させ、電子をこの高電界中で加速して発光中心に衝突させ、これにより発光中心を励起させて発光させるようになっている。

【0005】

30

これに対し、有機エレクトロルミネッセンス素子は、電子注入電極とホール注入電極とからそれぞれ電子とホールとを発光部内に注入し、このように注入された電子とホールとを発光中心で再結合させて、有機分子を励起状態にし、この有機分子が励起状態から基底状態に戻るときに蛍光を発光するようになっている。

【0006】

そして、無機エレクトロルミネッセンス素子の場合には、上記のように高電界を作用させるために、その駆動電圧として 100～200 V と高い電圧を必要とするのに対して、有機エレクトロルミネッセンス素子の場合には、5～20 V 程度の低い電圧で駆動できるという利点があった。

【0007】

40

また、上記の有機エレクトロルミネッセンス素子の場合には、発光材料である蛍光物質を選択することによって適当な色彩に発光する発光素子を得ることができ、マルチカラーやフルカラーの表示装置等としても利用できるという期待があった。

【0008】

そこで、近年においては、有機エレクトロルミネッセンスパネル等の有機エレクトロルミネッセンス装置として、上記のような有機エレクトロルミネッセンス素子を複数配列させたものを製造することが検討されるようになった。

【0009】

そして、上記のように有機エレクトロルミネッセンス素子が複数配列された有機エレクトロルミネッセンス装置を得るにあたり、従来においては、一般にガラス基板等の透明基板

50

上に形成するホール注入電極をパターンニングして、複数のホール注入電極に分離させると共に、このホール注入電極上に形成される有機層や電子注入電極もパターンニングして分離させ、これにより有機エレクトロルミネッセンス素子相互を分離させて、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列された有機エレクトロルミネッセンス装置を得るようにしていた。

【0010】

ここで、上記のように透明基板上に形成するホール注入電極をパターンニングしてより分離させる場合には特に問題はないが、このホール注入電極上に形成される有機層や電子注入電極もパターンニングして分離させることが問題になった。

【0011】

すなわち、有機エレクトロルミネッセンス素子に用いられている有機層は、一般に耐熱性、耐溶剤性、耐湿性が低く、この有機層やこの有機層上に形成された電子注入電極をフォトリソグラフィ法等によってパターンニングさせる場合、フォトレジスト中における溶剤が有機層に侵入したり、エッチング液により有機層が溶解したり、ドライエッチング時におけるプラズマによって有機層がダメージを受けたりする等の問題があった。

【0012】

このため、従来においては、一般に、マスク部材を用いた蒸着により電子注入電極をパターンニングさせるようにしていたが、この場合、微細な加工を行なうことができないという問題があった。

【0013】

また、近年においては、特開平8-227276号公報、特開平8-315981号公報、特開平9-102393号公報等に示されるように、透明基板上にホール注入電極を適当なパターンに形成した後、このようにパターンニングされたホール注入電極上にパターンニングされた電気絶縁性の隔壁を設け、この隔壁の上から蒸着法によって有機層と電子注入電極とを順々に上記のホール注入電極上に積層させ、上記の隔壁により各有機エレクトロルミネッセンス素子における有機層及び電子注入電極を分離させて、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列された有機エレクトロルミネッセンス装置を得るようにしたものが提案された。

【0014】

ここで、図1に示すように、透明基板1上に形成されたホール注入電極2上にパターンニングされた隔壁3を設けるにあたり、特開平8-315981号公報や特開平9-102393号公報に示されているように、この隔壁3の上面3aを大きくしてオーバーハング部を設けた場合、この隔壁3の上から上記のように有機層4を蒸着させると、このオーバーハング部の下において、有機層4が形成されずにホール注入電極2が露出した部分が残し、次いで電子注入電極5を蒸着させた場合に、この電子注入電極5が上記の露出したホール注入電極2上に形成されてショートするおそれがあった。

【0015】

また、上記のように透明基板1上に形成されたホール注入電極2上にパターンニングされた隔壁3を設けた場合、高分子材料で構成された有機層4をディッピング法やスピンコート法によって形成することが困難であり、高分子材料からなる有機層4を用いた有機エレクトロルミネッセンス装置の製造が困難になるという問題もあった。

【0016】

また、上記のように高分子材料で構成された有機層を用いた場合、エッチング液等による有機層の浸食が抑制されるため、前記のように高分子材料で構成された有機層の上に電子注入電極を設け、この電子注入電極をフォトリソグラフィ法等によってパターンニングさせることが考えられる。

【0017】

しかし、このように有機層の上に設けられた電子注入電極をフォトリソグラフィ法等によってパターンニングさせる場合、電子注入電極の膜厚が薄いため、エッチングを制御することが困難であり、エッチング液が有機層と電子注入電極との間に浸透して、有機層と電子

10

20

30

40

50

注入電極との接触性等が悪くなり、また電子注入電極から電子が効率よく有機層に注入されるようにするため、この電子注入電極を構成する材料にマグネシウム等の仕事関数の小さい電極材料を用いているため、エッチング液の水分等によってこの電子注入電極が酸化されて劣化し、安定した発光が行なえなくなる等の問題があった。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を配列させてなる有機エレクトロルミネッセンス装置における上記のような様々な問題を解決することを課題とするものである。

【0019】

すなわち、この発明においては、上記のような有機エレクトロルミネッセンス装置において、ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を分離させて配列させることが簡単かつ適切に行なえ、特に、上記の有機層を高分子材料で構成する場合においても、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子を適切に分離させることができ、各有機エレクトロルミネッセンス素子において安定した発光が行なえるようにすることを課題とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】

この発明の請求項1における有機エレクトロルミネッセンス装置においては、上記のような課題を解決するため、ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置において、上記の有機層上にパターンニングされ、電気絶縁性のオーバーハング部を有する隔壁を設け、この隔壁のによって上記電極を分離させるようにした。

【0021】

また、この発明の請求項3に示す有機エレクトロルミネッセンス装置の製造方法においては、上記のような課題を解決するため、ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置を製造するにあたり、ホール注入電極上に発光性の有機層を設ける工程と、この有機層上にパターンニングされ、電気絶縁性のオーバーハング部を有する隔壁を設ける工程と、上記の電気絶縁性の隔壁により分離された電子注入電極を形成する工程とを行なうようにした。

【0022】

ここで、この発明のように、ホール注入電極上に有機層を設けた後、この有機層上にパターンニングされた電気絶縁性の隔壁を設け、その後、電子注入電極を設けるようにした場合、電子注入電極が上記の隔壁により分離されて各有機エレクトロルミネッセンス素子が形成され、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が分離されて配列された有機エレクトロルミネッセンス装置が簡単に得られるようになる。

【0023】

また、この有機エレクトロルミネッセンス装置においては、上記の隔壁を有機層上に設けているため、隔壁の上面を大きくしてオーバーハング部を設けているので、このオーバーハング部の下においてホール注入電極が露出するということがなく、ホール注入電極と電子注入電極とが接触してショートするということもない。

【0024】

また、上記のように有機層上に隔壁を設けるため、前記の請求項2、4に示すように、この有機層を高分子材料で構成する場合であっても、ディッピング法やスピンコート法により有機層を簡単に形成することができる。

【0025】

ここで、上記の有機層に使用する高分子材料としては、ポリフェニレン、パラレン誘導体、ポリチオフエン、ポリビニルカルバゾール等の蛍光性の高分子材料や、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート等の電気絶縁性の高分子に色素をドーピングさせたもの等を使用

10

20

30

40

50

することができる。

【0026】

さらに、この発明において、前記の請求項5に示すように、有機層上にパターンニングされた電気絶縁性の隔壁を設け、この電気絶縁性の隔壁の上から電子注入電極材料を蒸着させて、電気絶縁性の隔壁により分離された有機層上に電子注入電極を設けると、従来のようにエッチング液が有機層と電子注入電極との間に浸透して、有機層と電子注入電極との接触性が悪くなったり、電子注入電極が酸化されて劣化するということなく、各有機エレクトロルミネッセンス素子において安定した発光が行なえるようになる。

【0027】

【実施例】

以下、この発明の実施例に係る有機エレクトロルミネッセンス装置及びその製造方法を添付図面に基づいて具体的に説明する。

【0028】

(実施例1)

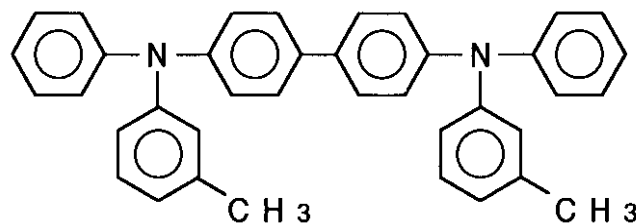
この実施例においては、図2及び図3(A)に示すように、ガラス基板からなる透明基板11上に、通常のリソプロセスを用いてインジウムスズ酸化物(ITO)からなる透明なホール注入電極12を所要間隔を介して複数列設けるようにした。

【0029】

そして、下記の化1に示すN,N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ジフェニル-4,4'-ジアミン(TPD)からなるホール輸送材料と、下記の化2に示す10-ベンゾ(h)キノリノールベリリウム錯体(BeBq₂)からなる発光材料と、下記の化3に示すポリメタクリル酸メチルとをジクロロメタンに溶解させ、この溶液を上記のように複数列のホール注入電極12が形成された透明基板11上にスピンコート法により塗布し、その後、これを120℃の温度で加熱して固化させ、図3(B)に示すように、ホール注入電極12が形成された透明基板11上に高分子材料からなる有機層13を形成した。

【0030】

【化1】



TPD

【0031】

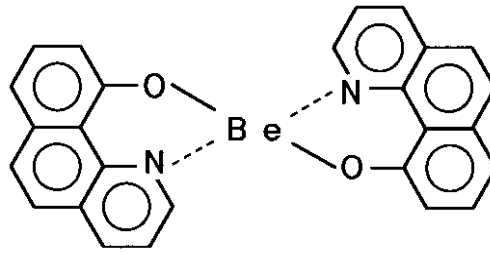
【化2】

10

20

30

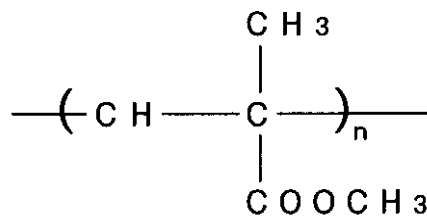
40

BeBq₂

10

【0032】

【化3】



20

PMMA

【0033】

そして、このように形成された高分子の有機層13上に、図3(C)に示すように、ポジ型レジスト14' (東京応化工業社製: OFPR-1000) を1.5 μmの膜厚になるように塗布した後、これを加熱処理し、通常のポジ型レジスト14' におけるフォトリソグラフィ法に従い、図3(D)に示すように、フォトマスク20を用いて所定パターンの露光を行ない、その後、エッチングを行なって、図3(E)及び図4に示すように、上面14aが大きくなってオーバーハング部を有する複数行の隔壁14を上記のホール注入電極12と直交するようにして上記の有機層13上に設けた。

30

【0034】

次いで、上記のように複数行の隔壁14が設けられた有機層13の上に、図3(F)に示すように、真空蒸着法によりAl-Li合金からなる電子注入電極15を形成し、この電子注入電極15を上記の隔壁14によって分離させて、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子10がマトリックスに配列された有機エレクトロルミネッセンス装置を得た。

【0035】

そして、この実施例1の有機エレクトロルミネッセンス装置において、上記のホール注入電極12と電子注入電極15との間に電圧を印加させると、電圧17Vで各有機エレクトロルミネッセンス素子10から1000 cd/m² の緑色発光を得ることができ、また各有機エレクトロルミネッセンス素子10が良好に分離されてショートも発生しなかった。

40

【0036】

(実施例2)

この実施例2においては、上記の実施例1の場合と同様にして、ガラス基板からなる透明基板11上に、ITOからなる透明なホール注入電極12を所要間隔を介して複数列設けた後、高分子の有機層13として、ポリフェニレンビニレン(PPV)を製膜した。なお、このPPVからなる有機層13の製膜は、参考文献[J. H. Burroughes, et al, Nature, Vol. 347, pp 539~541 (1990)]に示さ

50

れる方法に従って行なった。

【0037】

そして、このようにPPVからなる有機層13を形成した後は、上記の実施例1の場合と同様にして、上面14aが大きくなってオーバーハング部を有する複数行の隔壁14を上記のホール注入電極12と直交するようにして上記の有機層13上に設け、さらにAl-Li合金からなる電子注入電極15を形成し、この電子注入電極15を上記の隔壁14によって分離させて、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子10がマトリックスに配列された有機エレクトロルミネッセンス装置を得た。なお、上記のPPVからなる有機層13は、上記のポジ型レジスト14'（東京応化工業社製：OFPR-1000）のレジスト液やエッチングを行なう現像液に溶解されなかった。

10

【0038】

ここで、この実施例2の有機エレクトロルミネッセンス装置において、上記のホール注入電極12と電子注入電極15との間に電圧を印加させると、電圧15Vで各有機エレクトロルミネッセンス素子10から100cd/m²の黄緑色発光を得ることができ、また各有機エレクトロルミネッセンス素子10が良好に分離されてショートも発生しなかった。

【0039】

（実施例3）

この実施例3においては、上記の実施例1における有機エレクトロルミネッセンス装置において、有機層13を設けるにあたり、前記のポリメタクリル酸メチルに代えてポリカーボネートを用いるようにし、それ以外については、上記の実施例1の場合と同様にして有機エレクトロルミネッセンス装置を作製した。

20

【0040】

そして、この実施例3の有機エレクトロルミネッセンス装置において、ホール注入電極12と電子注入電極15との間に電圧を印加させると、電圧15Vで各有機エレクトロルミネッセンス素子10から1200cd/m²の緑色発光を得ることができ、また各有機エレクトロルミネッセンス素子10が良好に分離されてショートも発生しなかった。

【0041】

（実施例4）

この実施例5においても、図5（A）、（B）に示すように、上記の実施例1の場合と同様にして、ガラス基板からなる透明基板11上に、TOからなる透明なホール注入電極12を所要間隔を介して複数列設けると共に、その上に上記の高分子の有機層13を設けた。

30

【0042】

そして、この実施例5においては、上記の有機層13の上に複数行の隔壁14をホール注入電極12と直交するように設けるにあたり、図5（C）に示すように、前記のポジ型レジスト14'（東京応化工業社製：OFPR-1000）に代えて、日本ゼオン社製のネガ型レジスト14"を用い、通常のネガ型レジスト14"におけるフォトリソグラフィ法に従い、図5（D）に示すように、フォトマスク20を用いて所定パターンの露光を行ない、その後、エッチングを行なって、上面14aにオーバーハング部を有する複数行の隔壁14をホール注入電極12と直交するようにして設け、その後は、上記の実施例1の場合と同様にして有機エレクトロルミネッセンス装置を作製した。

40

【0043】

ここで、この実施例5のようにネガ型レジスト14"を用いて隔壁14を設けるようにすると、この隔壁14の高さを5μmにすることができ、この隔壁14による電子注入電極15の分離がより確実に行なえて、各有機エレクトロルミネッセンス素子10を確実に分離できるようになり、その歩留まりが30%程度向上した。

【0044】

【発明の効果】

以上詳述したように、この発明における有機エレクトロルミネッセンス装置及びその製造方法においては、ホール注入電極と電子注入電極との間に発光性の有機層が設けられた複

50

数の有機エレクトロルミネッセンス素子が配列されてなる有機エレクトロルミネッセンス装置を得るにあたり、有機層上にパターンニングされた電気絶縁性の隔壁を設け、その後、電子注入電極を設けるようにしたため、電子注入電極がこの隔壁により分離されて各有機エレクトロルミネッセンス素子が形成され、複数の有機エレクトロルミネッセンス素子が分離されて配列された有機エレクトロルミネッセンス装置が簡単に得られるようになった。

【0045】

また、この発明における有機エレクトロルミネッセンス装置及びその製造方法においては、上記のように隔壁を有機層上に設けているため、隔壁の上面を大きくしてオーバーハング部を設けた場合においても、従来のようにこのオーバーハング部の下においてホール注

10

【0046】

さらに、上記のように有機層上に隔壁を設けるため、この有機層を高分子材料で構成する場合において、ディッピング法やスピコート法により有機層を簡単に形成することができるようになった。

【0047】

また、電気絶縁性の隔壁の上から電子注入電極材料を蒸着させて、電気絶縁性の隔壁により分離された有機層上に電子注入電極を設けるようにすると、従来のようにエッチング液

20

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の有機エレクトロルミネッセンス装置の部分説明図である。

【図2】この発明の実施例1に係る有機エレクトロルミネッセンス装置において、透明基板の上にホール注入電極を所要間隔を介して複数列設けた状態を示した平面図である。

【図3】上記の実施例1に係る有機エレクトロルミネッセンス装置を製造する工程を示した概略説明図である。

【図4】上記の実施例1に係る有機エレクトロルミネッセンス装置において、オーバーハ

30

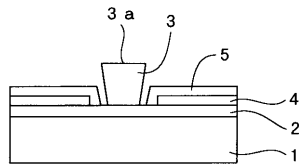
【図5】この発明の実施例4に係る有機エレクトロルミネッセンス装置を製造する工程を示した概略説明図である。

【符号の説明】

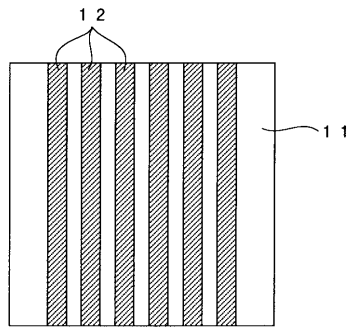
- 10 有機エレクトロルミネッセンス素子
- 11 透明基板
- 12 ホール注入電極
- 13 有機層
- 14 隔壁
- 15 電子注入電極

40

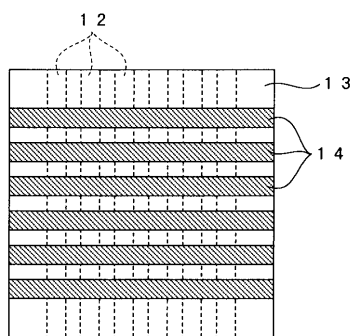
【図 1】



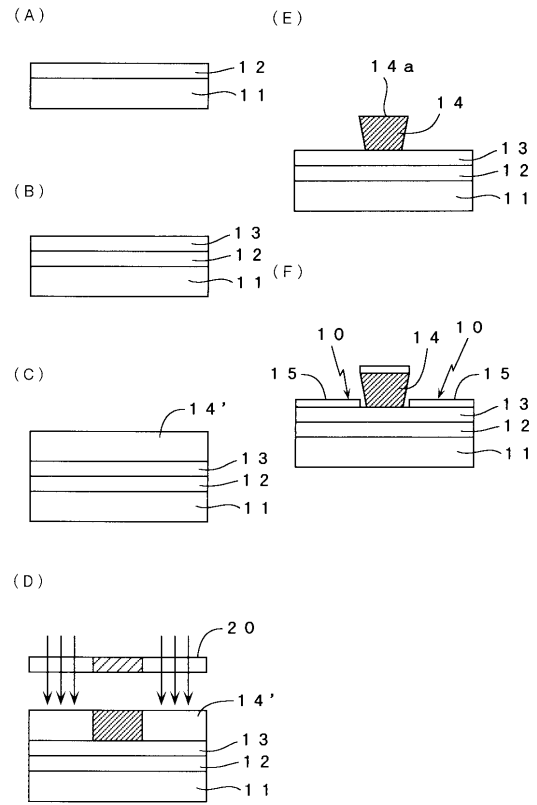
【図 2】



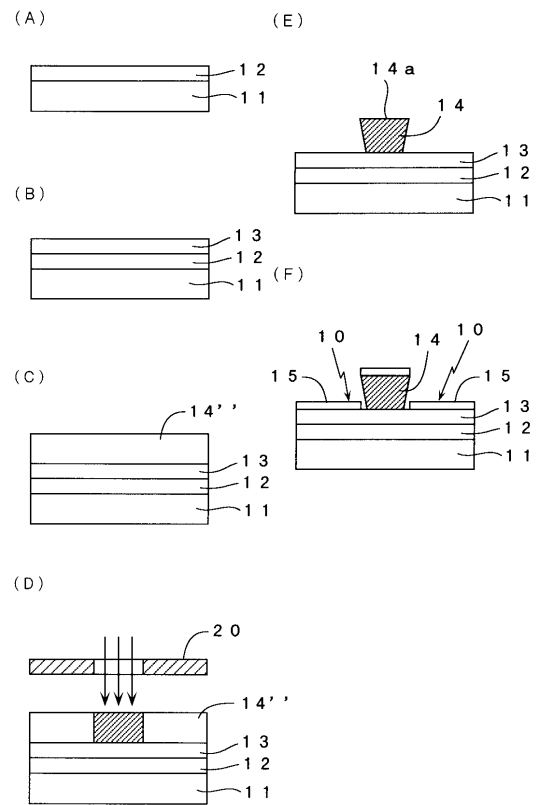
【図 4】



【図 3】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-298090 (JP, A)
特開平07-220871 (JP, A)
特開平08-315981 (JP, A)
特開平09-102393 (JP, A)
特開平10-233286 (JP, A)
特開平09-298090 (JP, A)
特開平07-220871 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
H05B33/00-28