

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4545780号
(P4545780)

(45) 発行日 平成22年9月15日(2010.9.15)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z
H05B 33/28 (2006.01)	H05B 33/28
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10

請求項の数 5 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2007-179694 (P2007-179694)
 (22) 出願日 平成19年7月9日(2007.7.9)
 (65) 公開番号 特開2009-16298 (P2009-16298A)
 (43) 公開日 平成21年1月22日(2009.1.22)
 審査請求日 平成21年4月9日(2009.4.9)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社 日立ディスプレイズ
 千葉県茂原市早野3300番地
 (74) 代理人 100093506
 弁理士 小野寺 洋二
 (72) 発明者 石原 慎吾
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作
 所 日立研究所内
 (72) 発明者 松崎 永二
 千葉県茂原市早野3300番地
 株式会社 日立ディ
 スプレイズ内

審査官 渡邊 勇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、有機発光素子を駆動するための駆動素子を含む駆動層と有機発光素子とが順次積層され、前記有機発光素子の有機層を挟む一対の電極のうちの上部透明電極と、

前記一対の電極のもう一方の下部電極が形成された層に形成した電流供給線とを電氣的に接続する有機発光表示装置の製造方法において、

信号線が前記電流供給線に垂直に配置され、

前記信号線および前記電流供給線の交差する箇所上の絶縁膜にコンタクトホールが設けられ、

前記有機層のうち発光層を除く有機層を表示領域全体に形成し、

その後、前記有機層の前記上部透明電極と電流供給線とを電氣的に接続する部分を信号線に平行に、かつ、前記信号線上をレーザーキャンすることにより除去することを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載の有機発光表示装置の製造方法において、

前記有機層の一部をストライプ状に除去することを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【請求項3】

請求項1に記載の有機発光表示装置の製造方法において、

前記有機層のコンタクトホール部分のみをドット状に除去することを特徴とする有機発

光表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置の製造方法において、
前記上部透明電極と電流供給線とを金属層を介して電氣的に接続することを特徴とする
有機発光表示装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の有機発光表示装置の製造方法において、
前記電流供給線を格子状に形成することを特徴とする有機発光表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、自発光する有機発光素子の上部透明電極の低抵抗化に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自発光する有機エレクトロルミネセンス素子（以下「有機発光素子」という。）は、薄型表示装置、液晶表示装置の照明装置として期待されている。

【0003】

有機発光表示装置は、基板上に画素を構成する複数の有機発光素子と、その有機発光素子を駆動する駆動層からなる。有機発光素子は、下部電極と上部透明電極に複数の有機層が挟まれた構造をとる。複数の有機層は、少なくとも、正孔を輸送する輸送層と、電子を輸送する輸送層と、正孔と電子が再結合する発光層とからなり、両電極間に電圧を印加することにより、電極から注入された正孔と電子が発光層で再結合して発光する。

20

【0004】

一般的な構造では、輸送層は、表示パネル領域全体に形成し、複数の有機発光素子の輸送層として共通化する。この構成により、画素サイズ並のパターン化を要する層は発光層だけとなる。画素サイズ並のパターン化には、精密マスクを用いるのが一般的である。精密マスクは、マスク交換等による量産性の低下が問題となり、使用枚数を少なくするのが望ましい。

【0005】

一般的な有機発光表示装置では、有機発光素子の上部透明電極はコモン電極として用いられる。そのため、複数の有機発光素子が発光する際には、表示パネル全体の電流が上部透明電極を流れる。この上部透明電極に、高抵抗な透明導電膜を用いた場合、電源に近い表示パネル外周部の有機発光素子からなる画素と、表示パネル中心部の有機発光素子からなる画素とでは、上部透明電極による配線抵抗により、印加される電圧のバラツキが起り、その結果として、輝度のバラツキが発生する。

30

【0006】

下記特許文献 1 では、上部透明電極を用いた有機発光表示装置の構成が開示されている。有機発光素子の下部電極と同層に補助配線を形成する。この補助配線と上部透明電極とを画素領域内で接続し、画素毎の配線抵抗のバラツキを低減させる。この補助配線と上部透明電極とを電氣的に接続するためには、有機発光素子を構成する全ての有機層をコンタクト部で除去する必要がある。そのため、全ての有機層として、発光層を含む輸送層も精密マスクを用いて形成する必要があり、量産性を低下させる問題が発生する。

40

【特許文献 1】特開 2004 - 207217 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上部透明電極を有する有機発光素子を用いた有機発光表示装置において、上部透明電極の配線抵抗を低減させ、表示パネル内の輝度バラツキを低下させて、高画質の表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0008】

本発明は、基板上に、有機発光素子を駆動するための駆動素子を含む駆動層と有機発光素子とが順次積層され、前記有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうちの上部透明電極と、前記駆動層に形成した電流供給線とを電氣的に接続する有機発光表示装置において、前記有機層のうち発光層を除く有機層が表示領域全体に形成され、前記発光層を除く有機層の一部が、精密マスクを用いずに、除去されて、前記上部透明電極と電流供給線とが電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、基板上に、有機発光素子を駆動するための駆動素子を含む駆動層と有機発光素子とが順次積層され、前記有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうちの上部透明電極と、前記一对の電極のもう一方の下部電極が形成された層に形成した電流供給線とを電氣的に接続する有機発光表示装置において、前記有機層のうち発光層を除く有機層が表示領域全体に形成され、前記発光層を除く有機層の一部が、精密マスクを用いずに、除去されて、前記上部透明電極と電流供給線とが電氣的に接続されていることを特徴とする。

10

【0010】

また、本発明は、基板上に、有機発光素子を駆動するための駆動素子を含む駆動層と有機発光素子とが順次積層され、前記有機発光素子の有機層を挟む一对の電極のうちの上部透明電極と、前記上部透明電極とは異なる層に形成した電流供給線とを電氣的に接続する有機発光表示装置の製造方法において、

20

前記有機層のうち発光層を除く有機層を表示領域全体に形成し、その後、前記上部透明電極と電流供給線とを電氣的に接続する部分を、精密マスクを用いずに、除去することを特徴とする有機発光表示装置の製造方法

【発明の効果】

【0011】

以上、本発明によると、駆動層と同層又は下部電極と同層の金属層からなる電流供給線を、上部透明電極と接続して、上部透明電極の配線抵抗を低減させることで、表示パネル内の輝度バラツキが低減され、高画質な表示が可能となる。また、有機発光素子を構成する輸送層を、表示パネル表示領域全体に形成し、その後、接続部の輸送層を除去するため、精密マスク使用数が低減される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明において、有機発光素子とは、下記の構造をとるものをいう。すなわち、順次、基板/下部電極/第1注入層/第1輸送層/発光層/第2輸送層/第2注入層/上部電極/保護層又は封止基板(対向基板)から構成される。

【0013】

下部電極と上部電極は2通りの組合せがある。まず、下部電極が陽極、上部電極が陰極の構成である。この場合、第1注入層、第1輸送層は、それぞれ、正孔注入層、正孔輸送層となる。また、第2輸送層、第2注入層は、それぞれ、電子輸送層、電子注入層となる。

40

【0014】

他の組合せは、下部電極が陰極、上部電極が陽極の構成である。この場合、第1注入層、第1輸送層は、それぞれ、電子注入層、電子輸送層となる。また、第2輸送層、第2注入層は、それぞれ、正孔輸送層、正孔注入層となる。

【0015】

上記構成において、第1注入層、或いは第2注入層を有さない構造も考えられる。また、第1輸送層、或いは第2輸送層が発光層に兼ねられる構造も考えられる。

【0016】

上部電極と下部電極では、一方の電極が発光光の透過性を有し、他方の電極が発光光の反射性を有する組合せが望ましい。その場合、透過性を有する電極から光を取出すため、

50

同電極を光取出し電極と称する。一方、反射性を有する電極を反射電極と称する。

【0017】

上部電極が光取出し電極となる場合、トップエミッション構造と称する。一方、下部電極が光取出し電極となる場合、ボトムエミッション構造と称する。

【0018】

ここで言う基板とは、絶縁性の材料であれば広い範囲から選択することが可能である。具体的には、ガラス、アルミナ焼結体等の無機材料、ポリイミド膜、ポリエステル膜、ポリエチレン膜、ポリフェニルレンスルフィド膜、ポリパラキシレン膜等の各種絶縁性プラスチック等が使用可能である。

【0019】

また、上記絶縁性の材料を表面上に形成すれば、金属材料でも問題ない。具体的には、ステンレス、アルミ、銅、上記金属が含まれた合金が挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

【0020】

ここで言う陽極とは、正孔の注入効率を高める仕事関数の大きな導電膜が望ましい。具体的には、金、白金、が挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

【0021】

また、陽極として、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (IZO)、酸化インジウムゲルマニウム等の2元系、或いは酸化インジウムスズ亜鉛等の3元系であってもよい。また、酸化インジウム以外にも酸化スズ、酸化亜鉛等を主成分とした組成であってもよい。また、ITOであれば、酸化インジウムに対して5 - 10 wt %の酸化スズを含む組成が良く用いられる。酸化物半導体の製造法は、スパッタ法、EB蒸着法、イオンプレーティング法等が挙げられる。

【0022】

ITO膜、IZO膜の仕事関数は、それぞれ、4.6 eV、4.6 eVであるが、UVオゾン照射、酸素プラズマ処理、等により、5.2 eV程度まで増大させることが可能である。

【0023】

ITO膜では、スパッタ法において、基板温度を200 程度まで高めた条件で作製すると多結晶状態になる。多結晶状態では、結晶粒により、表面平坦性が悪いため、表面を研磨したものが望ましい。また、他の方法として、アモルファス状態で形成したものを加熱して多結晶状態にしたものが望ましい。

【0024】

また、陽極は、前記正孔注入層を設けることにより、仕事関数を大きい材料を用いる必要がなくなり、通常の導電膜でよくなる。

【0025】

具体的には、アルミニウム、インジウム、モリブデン、ニッケル、等の金属や、これら金属を用いた合金や、ポリシリコン、アモルファスシリコン、錫酸化物、酸化インジウム、インジウム・錫酸化物 (ITO) 等の無機材料が望ましい。

【0026】

また、陽極を反射電極として用いる場合、金属膜の反射電極の上に透明導電膜を形成した積層膜も考えられる。各層は上記材料が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られるわけではなく、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0027】

また、形成プロセスが簡便な塗布法を用いたポリアニリン、ポリチオフェン等の有機材料、導電性インクが望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0028】

ここで言う正孔注入層とは、陽極と正孔輸送層の注入障壁を下げるため、適当なイオン化ポテンシャルを有する材料が望ましい。また、下地層の表面凹凸を埋める役割を果たす

10

20

30

40

50

ことが望ましい。具体的には、銅フタロシアニン、スターバーストアミン化合物、ポリアニリン、ポリチオフェン、酸化バナジウム、酸化モリブデン、酸化ルテニウム、酸化アルミニウム、等が挙げられるが、これらに限定されない。

【0029】

ここで言う正孔輸送層とは、正孔を輸送し、発光層へ注入する役割を有する。そのため、正孔移動度が高い正孔輸送性材料からなることが望ましい。また、化学的に安定であることが望ましい。また、イオン化ポテンシャルが小さいことが望ましい。また、電子親和力が小さいことが望ましい。また、ガラス転移温度が高いことが望ましい。具体的には、N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-N, N'-ジフェニル-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン(TPD)、4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(-NPD)、4, 4', 4''-トリ(N-カルバゾリル)トリフェニルアミン(TCTA)、1, 3, 5-トリス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)フェニルアミノ]ベンゼン(p-DPA-TDAB)、4, 4', 4''-トリス(N-カルバゾール)トリフェニルアミン(TCTA)、1, 3, 5-トリス[N, N-ビス(2-メチルフェニル)-アミノ]-ベンゼン(o-MTDAB)、1, 3, 5-トリス[N, N-ビス(3-メチルフェニル)-アミノ]-ベンゼン(m-MTDAB)、1, 3, 5-トリス[N, N-ビス(4-メチルフェニル)-アミノ]-ベンゼン(p-MTDAB)、4, 4', 4''-トリス[1-ナフチル(フェニル)アミノ]トリフェニルアミン(1-TNATA)、4, 4', 4''-トリス[2-ナフチル(フェニル)アミノ]トリフェニルアミン(2-TNATA)、4, 4', 4''-トリス[ビフェニル-4-イル-(3-メチルフェニル)アミノ]トリフェニルアミン(p-PMTDATA)、4, 4', 4''-トリス[9, 9-ジメチルフルオレン-2-イル(フェニル)アミノ]トリフェニルアミン(TFATA)、4, 4', 4''-トリス(N-カルバゾイル)トリフェニルアミン(TCTA)、1, 3, 5-トリス-[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)フェニルアミノ]ベンゼン(p-DPA-TDAB)、1, 3, 5-トリス{4-[メチルフェニル(フェニル)アミノ]フェニル}ベンゼン(MTDAPB)、N, N'-ジ(ビフェニル-4-イル)-N, N'-ジフェニル[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン(p-BPD)、N, N'-ビス(9, 9-ジメチルフルオレン-2-イル)-N, N'-ジフェニルフルオレン-2, 7-ジアミン(PFFA)、N, N, N', N'-テトラキス(9, 9-ジメチルフルオレン-2-イル)-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン(FFD)、(NDA)PP、4-4'-ビス[N, N'-(3-トリル)アミノ]-3-3'-ジメチルビフェニル(HMTPD)が望ましい。もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0030】

また、正孔輸送層は、上記正孔輸送性材料に酸化剤を含有して、陽極との障壁を低下させる、或いは電気伝導度を向上させることが望ましい。酸化剤の具体例としては、塩化第2鉄、塩化アンモニウム、塩化ガリウム、塩化インジウム、五塩化アンチモン等のルイス酸化合物であり、トリニトロフルオレン等の電子受容性化合物である。もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0031】

ここで言う発光層とは、注入された正孔、電子が再結合し、材料固有の波長で発光する層をさす。発光層を形成するホスト材料自体が発光する場合とホストに微量添加したドーパント材料が発光する場合がある。具体的なホスト材料としては、ジスチリルアアリーレン誘導体(DPVB_i)、骨格にベンゼン環を有するシロール誘導体(2PSP)、トリフェニルアミン構造を両端に有するオキソジアゾール誘導体(EM2)、フェナンスレン基を有するペリノン誘導体(P1)、トリフェニルアミン構造を両端に有するオリゴチオフェン誘導体(BMA-3T)、ペリレン誘導体(tBu-PTC)、トリス(8-キノリノール)アルミニウム、ポリパラフェニレンピニレン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリパラフェニレン誘導体、ポリシラン誘導体、ポリアセチレン誘導体が望ましい。また、

もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0032】

次に、具体的なドーパント材料としては、キナクリドン、クマリン6、ニールレッド、ルブレン、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(パラ-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(DCM)、ジカルバゾール誘導体、ポルフィリン白金錯体(PtOEP)、イリジウム錯体(Ir(ppy)3)が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0033】

ここで言う電子輸送層とは、電子を輸送し、発光層へ注入する役割を有する。そのため、電子移動度が高い電子輸送性材料からなることが望ましい。具体的には、トリス(8-キノリノール)アルミニウム、オキサジアゾール誘導体、シロール誘導体、亜鉛ベンゾチアゾール錯体、バソキuproイン(BCP)が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

10

【0034】

また、電子輸送層は、上記電子輸送性材料に還元剤を含有して、陰極との障壁を低くすること、或いは電気伝導度を向上させることが望ましい。還元剤の具体例としては、アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類酸化物、希土類酸化物、アルカリ金属ハロゲン化物、アルカリ土類ハロゲン化物、希土類ハロゲン化物、アルカリ金属と芳香族化合物で形成される錯体である。特に、好ましいアルカリ金属はCs、Li、Na、Kである。もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

20

【0035】

ここで言う電子注入層とは、陰極から電子輸送層への電子注入効率を向上させるために用いる。具体的には、弗化リチウム、弗化マグネシウム、弗化カルシウム、弗化ストロンチウム、弗化バリウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウムが望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0036】

ここで言う陰極は、電子の注入効率を高める仕事関数の小さな導電膜が望ましい。具体的には、マグネシウム・銀合金、アルミニウム・リチウム合金、アルミニウム・カルシウム合金、アルミニウム・マグネシウム合金、金属カルシウムが挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

30

【0037】

また、前述の電子注入層を設ければ、陰極の条件として、低仕事関数の材料を用いる必要がなくなり、一般的な金属材料を用いることが可能となる。具体的には、アルミニウム、インジウム、モリブテン、ニッケル、等の金属や、これら金属を用いた合金や、ポリシリコン、アモルファスシリコンが望ましい。

【0038】

ここで言う保護層とは、上部電極上に形成され、大気内H₂O、O₂が上部電極、或いはその下の有機層に入りこむことを防ぐことを目的とする。

40

【0039】

具体的に、SiO₂、SiNx、Al₂O₃等の無機材料やポリクロロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリオキシメチレン、ポリビニルクロライド、ポリフッ化ビニリデン、シアノエチルプルラン、ポリメチルメタクリレート、ポリサルフォン、ポリカーボネート、ポリイミド等の有機材料が挙げられるが、これらの材料に限定されるわけではない。

【0040】

本発明に係る有機発光表示装置は、上記有機発光素子を画素に用いることが望ましい。また、本発明に係る有機発光表示装置は、色変換層を用いることが望ましい。

【0041】

50

ここで言う有機発光表示装置とは、有機発光素子を画素に用いた表示装置をさす。有機発光表示装置には、単純マトリクス有機発光表示装置とアクティブマトリクス有機発光表示装置がある。

【0042】

単純マトリクス有機発光表示装置は、複数の陽極ラインと陰極ラインが交差した位置に正孔輸送層、発光層、電子輸送層等の有機層が形成されており、各画素は1フレーム期間中、選択時間のみ点灯する。選択時間は、1フレーム期間を陽極ライン数で除した時間幅となる。

【0043】

アクティブマトリクス有機発光表示装置では、各画素を構成する有機EL(発光)素子に、2~4個の薄膜トランジスタのスイッチング素子及び容量から構成される駆動素子が接続されており、1フレーム期間中の全点灯が可能となる。そのため、輝度を高くする必要がなく、有機発光素子の寿命を長くすることが可能となる。

10

【0044】

ここで言う画素とは、表示装置の画面の縦横に多数配置されて、表示領域において文字やグラフィックを表示する最小単位のことをいう。また、サブ画素とは、カラー表示を行う表示装置において、画素をさらに分割する最小単位のことをいう。カラー画像では、緑、赤、青の3色のサブ画素で構成される構造が一般的である。また、表示領域とは、表示装置において、画像が表示される領域をいう。

【0045】

ここで言う電流供給線とは、有機EL素子と電源を接続する配線である。アクティブマトリクス有機発光表示装置では、第1の電流供給線は、電源とスイッチング素子のソース、ドレイン電極を介して、有機EL素子の下部電極を接続する配線である。次に、第2の電流供給線は、電源と各画素の共通電極となる上部電極を接続する配線である。

20

【0046】

ここで言う色変換層とは、画素、或いはサブ画素となる有機発光素子において発光した光を他の色の光に変換する層をさす。色変換層の構成は、有機発光素子の上に積層する構造と対向基板の上に積層する構造に分けられる。

【0047】

有機発光素子の上に積層する構造では、画素或いはサブ画素部分となる有機発光素子の上に、直接、或いは保護層を介して色変換層を形成する。画素或いはサブ画素の間には、隣接画素或いはサブ画素からの発光により、色変換層が発光することを防止するために、ブラックマトリクスを形成する。ブラックマトリクスと色変換層の形成順は、特に指定がない。その上に、必要に応じて、保護層を形成する。

30

【0048】

色変換層を対向基板に形成する構造では、上述した対向基板の上に、ブラックマトリクス、色変換層、保護層を形成して、有機EL基板と貼り合わせる。その際、画素或いはサブ画素上に所定の色変換層が位置するよう、調整して、貼り合わせる。

【0049】

色変換層には、大別して、カラーフィルタ層とカラー変換層が挙げられる。カラーフィルタ層は、入射した光のスペクトルの一部を出射するものを指す。カラーフィルタの材料は、色素とバインダー樹脂を含有する。色素としては、赤色色素、青色色素、緑色素、等が挙げられる。

40

【0050】

前記赤色色素の具体例としては、ペリレン系顔料、レーキ顔料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラセン系顔料、イソシンドリン系顔料、イソインドリノン系顔料、等が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0051】

前記青色色素の具体例としては、銅フタロシアニン系顔料、インダンスロン系顔料、イ

50

ンドフェノール系顔料、シアニン系顔料、ジオキサジン系顔料、等が望ましい。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0052】

前記緑色色素の具体例としては、クマリン系顔料等が望ましい。

【0053】

前記バインダー樹脂としては、可視光領域における透過率が50%以上の透明な材料が望ましい。具体的には、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシエチルセルロース、等が挙げられる。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

10

【0054】

カラーフィルタの形成方法には、染色法、顔料分散法、印刷法、電着法が挙げられるが、特にこれらに限定されない。

【0055】

ここで言うカラー変換層は、入射した光により励起されて蛍光光を発する色変換蛍光層と出射スペクトルを補正する補正カラーフィルタ層からなる。

【0056】

色変換蛍光層は、蛍光色素とバインダー樹脂を含有する。蛍光色素としては、赤色蛍光色素、緑色蛍光色素、等が挙げられる。

20

【0057】

赤色蛍光色素の具体例としては、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノステリル)-4H-ピラン等のシアニン系色素、1-エチル-2-[4-(p-ジメチルアミノフェニル)-1,3-ブタジエニル]-ピリジウム-パークロレート等のピリジン系色素、ローダミンB、ローダミン6G等のローダミン系色素、或いはオキサジン系色素、等が挙げられる。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

【0058】

緑色蛍光色素の具体例としては、2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-トリフルオロメチルキノリジノ(9,9a,1-g h)クマリン、3-(2'-ベンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン、3-(2'-ベンズイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン等のクマリン色素、ベーシックイエロー等のクマリン色素染料、ソルベントイエロー、等が挙げられる。また、もちろんこれらの材料に限られず、また、これらの材料を2種以上併用しても差し支えない。

30

【実施例1】

【0059】

本発明に係る有機発光表示装置の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、有機発光表示装置の画素の平面図、図2(a)は、図1に示すA-A'線に沿う断面図、図2(b)は、図1に示すB-B'線に沿う断面図、図3は、図1に示すC-C'線に沿う断面図、図4は、図1に示すD-D'線に沿う断面図である。

40

【0060】

図1~図4において、ガラス基板116上には、複数の走査線106が一定の間隔で配置されているとともに、各走査線に対して交差する方向に、画像情報を伝送するための信号線109が一定の間隔で配置されている。すなわち、各走査線106と各信号線109は格子状に配置され、各走査線106と各信号線109で囲まれた領域が、1画素分或いは1サブ画素分の表示領域になっている。さらに、ガラス基板116上には、電源に接続された複数の第1電流供給線110が、信号線109と平行になって配置されている。また、電源に接続された複数の第2電流供給線121が、走査線106と平行になって配置されている。走査線106、信号線109、第1電流供給線110、第2電流供給線121は、配線層に属する配線として、層間絶縁膜を介してガラス基板116上に形成されて

50

いる。

【0061】

配線層の上部側には、カラー画像の最小単位となる画素を構成する複数の有機発光素子が配置されている。各有機発光素子は、サブピクセル(サブ画素)として、図3に示すように、正孔輸送層5と発光層6,7,8と電子輸送層9とを含む有機層と、有機層を挟む下部電極2,3,4、上部透明電極10を備えて構成されている。各画素に属する有機発光素子の下部電極2~4は、駆動素子としてのトランジスタを介して、第1電流供給線110に接続され、各画素に属する有機発光素子の上部透明電極10は、電源に接続された第2電流供給線121に接続されている。

10

【0062】

また、ガラス基板116上には、各画素の有機層を駆動するための駆動層が形成されている。この駆動層は、駆動素子としての第1トランジスタ101と第2トランジスタ102と容量104とを備えて構成されている。第1トランジスタ101のゲート電極107は走査線106に接続され、ソース電極112は信号線109に接続され、ドレイン電極113は第2トランジスタのゲート電極107'と容量104の下部電極105に接続されている。第2トランジスタ102のドレイン電極113'は容量104の上部電極108と第1電流供給線110に接続され、ソース電極112'は下部電極2~4に接続されている。

20

【0063】

次に、上記構成による有機発光表示装置の製造方法について説明する。まず、ガラス基板116上に、減圧化学気相成長法(LPCVD法)を用いて、膜厚50nmのアモルファスシリコン(a-Si)膜を形成する。原料は Si_2H_6 であり、基板温度は450に設定されている。次に、XeClエキシマレーザを用いて、膜全面をレーザアニール処理する。このレーザアニール処理は2段階に分けて行い、1回目、2回目の照射エネルギーは、それぞれ $188mJ/cm^2$ 、 $290mJ/cm^2$ であった。これにより、アモルファスシリコンが結晶化され、多結晶シリコン(p-Si)となった。次に、多結晶シリコンを、 CF_4 を用いたドライエッチングでパターン化し、図2に示すように、第1トランジスタ101の活性層103、第2トランジスタ102の活性層103'及び容量104の下部電極105を形成する。

30

【0064】

次に、ゲート絶縁膜117として、膜厚100nmの SiO_2 膜を形成する。 SiO_2 膜はテトラエキシラン(TEOS)を原料として、プラズマ増強化学気相成長法(PECVD法)で形成した。

【0065】

次に、ゲート電極107、107'として、膜厚50nmのTiW膜をスパッタリング法により作製してパターンニングした。このとき併せて、走査線106、第2電流供給線121及び容量104の上部透明電極108もパターンニングした。

40

【0066】

次に、イオン注入法により、ゲート絶縁膜117の上部から、パターン化された多結晶シリコン層に 4×10^{15} イオン/cm²、エネルギー80keVのPイオンを注入する。このとき、上部にゲート電極107、107'がある領域にはPイオンは注入されず、活性領域103、103'となる。

【0067】

次に、ガラス基板116を不活性 N_2 雰囲気下で、300、3時間加熱し、イオンを活性化してドーピングが有効に行われるようにする。多結晶シリコン(P-Si)のイオン注入された領域は $2k$ / の面抵抗値となる。その上に、第1層間絶縁膜118として、窒化シリコン($SiNx$)膜を成膜する。この膜厚は200nmである。

50

【0068】

次に、図2に示すように、活性層103、103'の両端上部のゲート絶縁膜117及び第1層間絶縁膜118に、コンタクトホール(図示省略)を形成する。さらに、第2トランジスタ102のゲート電極107'上部の第1層間絶縁膜118にコンタクトホール(図示省略)を形成する。また、容量104の上部電極108上部の第1層間絶縁膜118にコンタクトホール(図示省略)を形成する。

【0069】

その上に、スパッタリング法にて、膜厚500nmのAl膜を形成する。ホトリソグラフィ工程により、信号線109、第1電流供給線110を形成する。また、第1トランジスタ101のソース電極112及びドレイン電極113、第2トランジスタ102のソース電極112'及びドレイン電極113'を形成する。

10

【0070】

このようにして、容量104の下部電極105と第1トランジスタ101のドレイン電極113が接続され、第1トランジスタ101のソース電極112と信号線109とが接続される。また、第1トランジスタ101のドレイン電極113が第2トランジスタ102のゲート電極107'に接続され、第2トランジスタ102のドレイン電極113'が第1電流供給線110に接続される。また、容量104の上部電極108が第1電流供給線110に接続される。

【0071】

次に、第2層間絶縁膜119として、SiNx膜を成膜する。この膜厚は500nmである。上記SiNx膜の上に、平坦化膜として、有機絶縁膜を形成する場合もある。また、図2(b)に示すように、第2トランジスタ102のドレイン電極112'上部にコンタクトホール(図示省略)を形成し、その上にスパッタリング法を用いて、厚さ150nmのCr膜を形成し、ホトリソグラフィ法を用いて下部電極2~4を形成する。

20

【0072】

次に、第3層間絶縁膜120として、膜厚2μmのアクリル絶縁膜を形成する。また、図4に示すように、ホトリソグラフィ法を用いて第2電流供給線121と後述する上部透明電極10を接続する部分となるコンタクトホール122、123、124を形成する。第3層間絶縁膜120で、下部電極2~4端から3μm内側の部分まで覆った。これは、下部電極2~4と後述する上部透明電極10が短絡することを防止するためである。

30

【0073】

本実施例では、第3層間絶縁膜にアクリル絶縁膜を用いたが、これに限定されず、ポリクロロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリオキシメチレン、ポリビニルクロライド、ポリフッ化ビニリデン、シアノエチルプルラン、ポリメチルメタクリレート、ポリサルフォン、ポリカーボネート、ポリイミド等の有機絶縁材料が挙げられる。また、SiO₂、SiNx、Al₂O₃等の無機材料を用いる事も可能である。また、有機絶縁膜上に無機絶縁膜を積層した構成も可能である。

【0074】

次に、画素となる有機発光素子の構造を、図3を用いて説明する。下部電極2~4まで形成したガラス基板116を、純水で超音波洗浄し、スピンドライさせたあと、120のオープンで30分間乾燥させる。

40

【0075】

次に、下部電極2上に、真空蒸着法により膜厚50nmの4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ピフェニル(以下、-NPDと称する。)膜を形成する。-NPDの蒸着速度を0.15±0.01nm/secとした。この-NPD膜は発光表示エリア全面に形成され、正孔輸送層5として機能する。

【0076】

次に、各サブ画素での発光層の形成に関して説明する。下部電極2は、赤色発光色のサブ画素(以下「Rサブ画素」という。)として機能する。正孔輸送層5上に、真空蒸着法により膜厚30nmのトリス(8-キノリノール)アルミニウム(以下「Alq3」とい

50

う。)及びクマリンを共蒸着した膜を形成する。このAlq3、クマリンの蒸着速度は、それぞれ $0.20 \pm 0.01 \text{ nm/sec}$ 、 $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/sec}$ とした。上記共蒸着した膜はR発光層6として機能する。また、R発光層6の中で、クマリンが発光色を決定するドーパントとして機能する。Alq3とクマリンの共蒸着膜は、サブ画素と同等のサイズの開口パターンを有する精密マスクを用いてパターン化する。

【0077】

次に、下部電極3上に形成された、緑色発光色のサブ画素(以下「Gサブ画素」という。)について説明する。正孔輸送層5上に、真空蒸着法により膜厚30nmのAlq3及びキナクリドンを共蒸着した膜を形成する。このAlq3、キナクリドンの蒸着速度は、それぞれ $0.20 \pm 0.01 \text{ nm/sec}$ 、 $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/sec}$ とした。上記共蒸着した膜はG発光層7として機能する。また、G発光層の中で、キナクリドが発光色を決定するドーパントとして機能する。Alq3とキナクリドンの共蒸着膜は、サブ画素と同等のサイズの開口パターンを有する精密マスクを用いてパターン化する。

【0078】

次に、下部電極4上に形成された、青色発光色のサブ画素(以下「Bサブ画素」という。)について説明する。正孔輸送層5上に、真空蒸着法により膜厚30nmのAlq3及びスチリルアミン化合物1,4'-ビス[N-(3-メチルフェニル)-N'-フェニル-4-アミノフェニルピニレン]-2,5-ジメトキシベンゼン(以下「DSA」という。)を共蒸着した膜を形成する。このAlq3、DSAの蒸着速度は、それぞれ $0.20 \pm 0.01 \text{ nm/sec}$ 、 $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/sec}$ とした。上記共蒸着した膜はB発光層8として機能する。また、B発光層8の中で、DSAが発光色を決定するドーパントとして機能する。Alq3とDSAの共蒸着膜は、サブ画素と同等のサイズの開口パターンを有する精密マスクを用いてパターン化する。

【0079】

次に、各色発光層6~8の上に、真空蒸着法により膜厚30nmのAlq3を蒸着した膜を形成する。このAlq3の蒸着速度を $0.15 \pm 0.01 \text{ nm/sec}$ とした。このAlq3膜は発光表示エリア全面に形成され、電子輸送層9として機能する。

【0080】

次に、図4に示すように、第2電流供給線121と上部透明電極10を接続するコンタクトホール部122、123、124での有機膜を除去する。本実施例では、発光表示エリア全面に、正孔輸送層5の-NPD膜と電子輸送層9のAlq3膜が蒸着されている。上記蒸着膜を除去する方法として、レーザアブレーションが挙げられる。有機材料が吸収する波長のレーザを用いる場合は、レーザ光吸収による有機材料の温度上昇により、昇華等で有機材料を除去する。次に、金属配線層に直接接続している有機材料では、レーザ照射により、金属配線層によって発生する熱で有機材料が除去する事が可能となる。レーザアブレーションを行う場所としては、真空槽、乾燥N₂雰囲気グローブボックス等が挙げられる。

【0081】

次に、電子輸送層9の上に、電子注入層としてMgとAgの混合膜を形成する。この場合、2元同時真空蒸着法を用いて蒸着速度を、それぞれ $0.14 \pm 0.05 \text{ nm/s}$ 、 $0.01 \pm 0.005 \text{ nm/s}$ に設定し、膜厚10nmの膜を蒸着した。

【0082】

次に、スパッタリング法により、膜厚50nmのIn-Zn-O膜(以下「IZO膜」という。)を形成する。この膜は上部透明電極10として機能し、非晶酸化物膜である。このときのターゲットには、 $\text{In}/(\text{In} + \text{Zn}) = 0.83$ であるターゲットを用いた。成膜条件は、Ar:O₂混合ガスを雰囲気として、真空度0.2Pa、スパッタリング出力を 2 W/cm^2 とした。Mg:Ag/In-Zn-O積層膜の透過率は65%であった。

【0083】

上部透明電極10は、各画素領域内に設けられたコンタクトホール部122、123、

10

20

30

40

50

124で、第2電流供給線121と電氣的に接続される。

【0084】

このようにして、ガラス基板116上に駆動層及び複数の有機発光素子が形成されたTFT基板13が作製できる。

【0085】

次に、TFT基板13を大気に曝すことなく、乾燥窒素ガスを循環させて、高露点を保った封止室に移動させる。

【0086】

次に、上記封止室にガラス基板を導入する。このガラス基板は対向基板14となる。ガラス基板による封止基板のエッジ部分に、シールドスペンサ装置を用いて光硬化樹脂を描画した(図示省略)。

10

【0087】

この封止基板14とTFT基板13を封止室内で貼り合せて圧着させた。封止基板14外側に、発光素子全体にUV光が当たらないよう遮光板を置き、封止基板14側からUV光を照射させて光硬化樹脂を硬化させた。

【0088】

以上により、トップエミッション型カラー有機発光表示装置の構成方法及び製造方法を説明した。この有機発光表示装置の特徴は、駆動層を構成する走査線と同層に設けた第2電流供給線を設けて、上部透明電極と電氣的に接続させる。この構造により、表示パネルの外周部と中心部での上部電極の抵抗による電圧降下差が低減し、電流値の差が3%となり、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。

20

【実施例2】

【0089】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例2を説明する。図5は、有機発光表示装置の画素の平面図、図6は、図5に示すD-D'線に沿う断面図である。本実施例は、第2電流供給線131を下部電極2~4と同層で形成することを特徴とする。この構成により、コンタクトホール部周辺での上部透明電極10の段切れが抑制される。

【0090】

具体的には、ガラス基板116上に、第1トランジスタ101、第2トランジスタ102、容量104、信号線109、走査線106、第1電流供給線110、ゲート絶縁膜117、第1層間絶縁膜118、第2層間絶縁膜119、下部電極2~4の形成法は、実施例1と同様である。

30

【0091】

図6に示したように、第2電流供給線131は下部電極2と同層に形成する。その上に、第3層間絶縁膜120を形成し、サブ画素、コンタクトホール部を除去する。これらの作製条件は実施例1と同様である。

【0092】

次に、正孔輸送層5、R発光層6、G発光層7、B発光層8、電子輸送層9を形成する。これらの作製条件は実施例1と同様である。次に、コンタクトホール132、133、134での正孔輸送層5、電子輸送層9、第3層間絶縁膜120を除去する。除去方法は、実施例1と同様である。

40

【0093】

次に、その上に、上部透明電極10を形成する。作製条件は実施例1と同様である。

【0094】

以上により、上部透明電極10は、第2電流供給線131と電氣的に接続される。本実施例では、上部透明電極10は、第3層間絶縁膜120のみを乗り越えるため、コンタクトホール部の段切れが抑制される。

【0095】

対向基板14及びTFT基板13と対向基板14の重ね合わせの作製方法及び作製条件は実施例1と同様である。

50

【 0 0 9 6 】

本実施例では、実施例 1 と同様に、下部電極 2 ~ 4 と同層に設けた第 2 電流供給線 1 3 1 と上部透明電極 1 0 とを画素領域内部に接続したため、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、上部透明電極 1 0 は第 3 層間絶縁膜 1 2 0 のみを乗り越えるため、上部透明電極 1 0 の段切れが抑制される。

【 実施例 3 】

【 0 0 9 7 】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 3 を説明する。図 7 は、有機発光表示装置の画素の平面図、図 8 は、図 7 に示す D - D ' 線に沿う断面図である。本実施例は、走査線 1 0 6 と同層に形成した第 2 電流供給線 1 4 1 と上部透明電極 1 0 とを、下部電極 2 ~ 4 と同層の金属層を介して電氣的に接続する。そのため、上部透明電極 1 0 のコンタクトホール付近での段切れが抑制される。

10

【 0 0 9 8 】

具体的には、ガラス基板 1 1 6 上に、第 1 トランジスタ 1 0 1、第 2 トランジスタ 1 0 2、容量 1 0 4、信号線 1 0 9、走査線 1 0 6、第 2 電流供給線 1 4 1、第 1 電流供給線 1 1 0、ゲート絶縁膜 1 1 7、第 1 層間絶縁膜 1 1 8、第 2 層間絶縁膜 1 1 9 を形成する。作製条件は、実施例 1 と同様である。

【 0 0 9 9 】

次に、コンタクトホール部 1 4 2、1 4 3、1 4 4 の第 1 層間絶縁膜 1 1 8、第 2 層間絶縁膜 1 1 9 を除去する。次に、下部電極 2 ~ 4 及び金属層 1 4 5、1 4 6、1 4 7 を形成する。下部電極 2 ~ 4 の作製条件は実施例 1 と同様である。

20

【 0 1 0 0 】

次に、第 3 層間絶縁膜 1 2 0 を形成し、下部電極部 2 ~ 4 及びコンタクトホール部 1 4 2、1 4 3、1 4 4 の部分を除去する。作製条件は、実施例 1 と同様である。

【 0 1 0 1 】

その上に、正孔輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 を形成し、正孔輸送層 5 及び電子輸送層 9 一部分を除去して、上部透明電極 1 0 を形成する。これらの作製条件は実施例 1 と同様である。

【 0 1 0 2 】

対向基板 1 4 及び T F T 基板 1 3 と対向基板 1 4 の重ね合わせの作製方法及び作製条件は実施例 1 と同様である。

30

【 0 1 0 3 】

以上により、上部透明電極 1 0 は、第 2 電流供給線 1 4 1 と金属層 1 4 5、1 4 6、1 4 7 を介して電氣的に接続される。本実施例では、上部透明電極 1 0 は、第 3 層間絶縁膜 1 2 0 のみを乗り越えるため、コンタクトホール部の段切れが抑制される。

【 0 1 0 4 】

本実施例では、実施例 1 と同様に、走査線 1 0 6 と同層に設けた第 2 電流供給線 1 4 1 と上部透明電極 1 0 とを画素領域内部に接続するので、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、上部透明電極 1 0 は第 3 層間絶縁膜 1 2 0 のみを乗り越えるため、上部透明電極 1 0 の段切れが抑制される。また、第 2 電流供給線 1 4 1 と下部電極 2 ~ 4 が別層にあるため、画素の開口率を増大させることが可能となる。

40

【 実施例 4 】

【 0 1 0 5 】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 4 を説明する。図 9 は、有機発光表示装置の画素の平面図、図 1 0 (a) は図 9 に示す D - D ' 線に沿う断面図、図 1 0 (b) は図 9 に示す E - E ' 線に沿う断面図である。本実施例は、第 2 電流供給線 1 5 1 と上部透明電極 1 0 をコンタクトホール部で電氣的に接続するため、有機層 5、9 をライン状に除去することを特徴とする。

【 0 1 0 6 】

駆動層の形成方法は、実施例 1 と同様である。その上に、第 3 層間絶縁膜 1 2 0、正孔

50

輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 を形成する。これらの作製条件は実施例 1 と同様である。

【0107】

次に、図 10 (a) に示したように、第 2 電流供給線 151 と上部透明電極 10 を電氣的に接続するコンタクトホール部 152、153、154 の有機膜を除去する。除去範囲は、第 2 電流供給線 151 と平行にライン状に除去する。このように有機膜を除去しても、図 10 (b) に示したように、第 2 電流供給線 151 と上部透明電極 10 は、第 2 層間絶縁膜 119 及び第 3 層間絶縁膜 120 により絶縁されているため、コンタクトホール部 152、153、154 のみで電氣的に接続される。また、ライン状に除去する場合に、ライン状のスキャン方向は、信号線方向の 1 方向スキャンだけとなり、タクトタイムが短縮される利点を有する。

10

【0108】

次に、その上に、上部透明電極 10 形成し、対向基板 14 及び TFT 基板 13 を貼り合わせる。作製条件は実施例 1 と同様である。

【0109】

本実施例では、実施例 1 と同様に、走査線 106 と同層に設けた第 2 電流供給線 151 と上部透明電極 10 とを画素領域内部に接続したため、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、コンタクトホール部の有機膜をストライプ状に除去したため、タクトタイムが短縮され、生産性が向上した。

【0110】

本実施例では、レーザを用いて有機層 5、9 の除去を行った。精密マスク法を用いた形成法も可能である。図 9 に示した、除去部分 155 の紙面上側の領域 (除去部分 155 から走査線 106' の上側の除去部分 (図示無し)) と除去部分 155 の下側の領域に、精密マスクを用いて、有機層 5、9 を形成する。

20

【実施例 5】

【0111】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 5 を説明する。図 11 は、有機発光表示装置の画素の平面図、図 12 は図 11 に示す D - D' 線に沿う断面図である。本実施例は、第 2 電流供給線 161 と上部透明電極 10 をコンタクトホール部で電氣的に接続するため、有機層 5、9 を除去するために、信号線 109 と平行な方向にレーザをスキャンすることを特徴とする。

30

【0112】

駆動層の形成方法は、実施例 1 と同様である。その上に、第 3 層間絶縁膜 120、正孔輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 を形成する。これらの作製条件は実施例 1 と同様である。

【0113】

次に、第 2 電流供給線 161 と上部透明電極 10 を電氣的に接続するコンタクトホール部 162、164、166 の有機膜を除去する。信号線 109、109'、109'' 上をレーザスキャンさせる。第 3 層間絶縁膜 120 に設けたコンタクトホール部 162、165、166 では、信号線に照射されたレーザ光が熱に変換され、その部分の有機材料が昇華されてなくなる。コンタクトホールがマスクとして機能する。一方、コンタクトホール部以外の信号線上では、第 3 層間絶縁膜 120 により、有機材料部の温度上昇が抑制されるため、有機材料は除去されない。よって、コンタクトホール部 162、164、166 のみで電氣的に接続される。また、同手法では、ライン状のスキャン方向は、信号線方向の 1 方向スキャンだけとなり、タクトタイムが短縮され、ライン全体でなく、コンタクトホール部分のみ除去されるためレーザアブレーションを行う装置内に有機材料が飛散する量が低減され不良率を低下させる利点を有する。

40

【0114】

一方、レーザ光強度、有機材料が吸光度の高い波長を選択することにより、信号線上の全ての有機材料を除去することは可能である。その場合でも、第 2 電流供給線 151 と上

50

部透明電極 10 は、第 3 層間絶縁膜 120 により絶縁されているため、コンタクトホール部 152、153、154 のみで電氣的に接続される。

【0115】

次に、その上に、上部透明電極 10 形成し、対向基板 14 及び T F T 基板 13 を貼り合わせる。作製条件は実施例 1 と同様である。

【0116】

本実施例では、実施例 2 と同様に、下部電極 2、3、4 と同層に設けた第 2 電流供給線 161 と上部透明電極 10 とを画素領域内部に接続したため、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、コンタクトホール部の有機膜を、一方向のスキャンでかつコンタクトホール部のみの除去したため、タクトタイムが短縮され生産性が向上し、除去した有機材料による不良率の低下を実現した。

10

【実施例 6】

【0117】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 6 を説明する。図 13 は、有機発光表示装置の画素の平面図、図 14 は図 13 に示す D - D ' 線に沿う断面図である。本実施例は、信号線 109、第 1 電流供給線 110 と平行な配置の第 2 電流供給線 171 が上部透明電極 10 とコンタクトホール部で電氣的に接続することを特徴とする。

【0118】

駆動層の形成方法は、第 2 電流供給線 171 の形成を除いて、実施例 1 と同様である。第 2 電流供給線 171 は、信号線 109、第 1 電流供給線 110 の形成に用いた A1 膜を用いる。図 13 に示したように、第 1 電流供給線 110 と隣接サブ画素の信号線 109' の間に配置する。その上に、第 3 層間絶縁膜 120、正孔輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 を形成する。これらの作製条件は実施例 1 と同様である。

20

【0119】

次に、第 2 電流供給線 171 と上部透明電極 10 を電氣的に接続するコンタクトホール部 172、173、174 の有機膜を除去する。上記コンタクトホールは、第 2 層間絶縁膜 119、第 3 層間絶縁膜 120 を除去する。

【0120】

次に、その上に、上部透明電極 10 形成し、対向基板 14 及び T F T 基板 13 を貼り合わせる。作製条件は実施例 1 と同様である。

30

【0121】

本実施例では、信号線 109、第 1 電流供給線 110 と同層に設けた第 2 電流供給線 161 と上部透明電極 10 とを画素領域内部に接続したため、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、第 2 層間絶縁膜と第 3 層間絶縁膜にコンタクトホールを設けるため、実施例 1 で示した、走査線と同層の第 2 電流供給線に上部電極を接続するより、不良率の低下を実現した。

【0122】

また、実施例 3 で示した様に、コンタクトホール部に下部電極 2、4、6 と同層の金属材料を介して、上部透明電極 10 と第 2 電流供給線 171 を接続させれば、更に不良率の低下を実現する。

40

【実施例 7】

【0123】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 7 を説明する。図 15 は、有機発光表示装置の画素の平面図、図 16 (a) は図 15 に示す D - D ' 線に沿う断面図、図 16 (b) は図 15 に示す F - F ' 線に沿う断面図、図 16 (c) は図 15 に示す G - G ' 線に沿う断面図である。本実施例は、信号線 109、第 1 電流供給線 110、183 を、それぞれ、信号線と走査線に平行な配置にして電氣的に接続させ、第 2 電流供給線 181、182 を、それぞれ、信号線と走査線と平行な配置にして電氣的に接続させ、各電流供給線を格子状に形成することを特徴とする。

50

【 0 1 2 4 】

駆動層の形成方法は、第 1 電流供給線及び第 2 電流供給線を複数の金属層に形成し、電氣的に接続する事を除いて、実施例 1 と同様である。最初の第 1 電流供給線 1 1 0 の形成方法は、実施例 1 と同様である。次の第 1 電流供給線 1 8 3 は下部電極 2、4、6 と同層の金属材料を用いて、走査線 1 0 6 上に形成された。図 1 6 (b) に示したように、第 1 電流供給線 1 1 0 は第 1 電流供給線 1 8 3 と第 2 層間絶縁膜 1 1 9 に設けたコンタクトホールを介して電氣的に接続される。

【 0 1 2 5 】

第 2 電流供給線 1 8 1 の形成法は実施例 6 と同様である。電流供給線 1 8 2 は実施例 1 と同様である。図 1 6 (c) に示したように、第 2 電流供給線 1 8 1 は第 2 電流供給線 1 8 2 と、第 1 層間絶縁膜 1 1 8 及び第 2 層間絶縁膜 1 1 9 に設けたコンタクトホールを介して電氣的に接続される。その上に、第 3 層間絶縁膜 1 2 0、正孔輸送層 5、R 発光層 6、G 発光層 7、B 発光層 8、電子輸送層 9 を形成する。これらの作製条件は実施例 1 と同様である。

【 0 1 2 6 】

次に、第 2 電流供給線 1 8 2 と上部透明電極 1 0 を電氣的に接続するコンタクトホール部 1 8 4、1 8 4'、1 8 4'' の有機膜を除去する。上記コンタクトホールは、第 3 層間絶縁膜 1 2 0 を除去する。

【 0 1 2 7 】

次に、その上に、上部透明電極 1 0 形成し、対向基板 1 4 及び T F T 基板 1 3 を貼り合わせる。作製条件は実施例 1 と同様である。

【 0 1 2 8 】

本実施例では、実施例 2 と同様に、下部電極 2、3、4 と同層に設けた第 2 電流供給線 1 8 2 と上部透明電極 1 0 とを画素領域内部に接続したため、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。また、第 1 電流供給線、第 2 電流供給線とも、信号線と走査線に平行な方向に格子状に配置したため、配線抵抗による輝度ばらつきが更に抑制され、その結果、スマア等による画質低下が抑制される。

【 0 1 2 9 】

本実施例では、第 1 電流供給線、第 2 電流供給線とも格子状に配置したが、第 1 電流供給線だけを格子状に配置する、或いは、第 2 電流供給線だけを格子状に配置する事も可能である。また、第 1 電流供給線を信号線と同層と下部電極と同層の組合せ、第 2 電流供給線を信号線と同層と走査線と同層の組合せも可能である。

【 実施例 8 】

【 0 1 3 0 】

次に、本発明に係る有機発光表示装置の実施例 8 を説明する。図 1 7 は、有機発光表示装置の画素の平面図、図 1 8 は図 1 7 に示す C - C' 線に沿う断面図、図 1 9 は図 1 7 に示す D - D' 線に沿う断面図である。本実施例は、画素となる有機 E L 発光素子に白色発光素子を用い、対向基板にカラーフィルタを形成することを特徴とする。

【 0 1 3 1 】

駆動層の形成方法は、実施例 1 と同様である。その上に、第 3 層間絶縁膜 1 2 0、正孔輸送層 5 を形成する。その上に、白色発光層 (W 発光層) 1 9 5 として、実施例 1 で示した B 発光層と R 発光層を積層する。成膜条件は、実施例 1 と同様である。

【 0 1 3 2 】

その上に、電子輸送層 9、及び上部透明電極 1 0 を形成する。これらの作製条件は実施例 1 と同様である。

【 0 1 3 3 】

次に、第 2 電流供給線 1 9 1 と上部透明電極 1 0 を電氣的に接続するコンタクトホール部 1 9 2、1 9 3、1 9 4 の有機膜を除去する。この時、正孔輸送層 5、W 発光層 1 9 5、電子輸送層 9 を構成する有機材料を除去する。上記コンタクトホールは、第 1 層間絶縁膜 1 1 8、第 2 層間絶縁膜 1 1 9、及び第 3 層間絶縁膜 1 2 0 を除去する。次に、その上

10

20

30

40

50

に、上部透明電極 10 形成した。作製条件は実施例 1 と同様である。

【0134】

対向基板 14 には、カラーフィルタ 196、197、198 及びブラックマトリクス 199 を形成した。次に、対向基板 14 と TFT 基板 13 を貼り合わせる。作製条件は実施例 1 と同様である。

【0135】

本実施例では、実施例 2 と同様に、下部電極 2、3、4 と同層に設けた第 2 電流供給線 182 と上部透明電極 10 とを画素領域内部に接続したため、表示パネル内の輝度バラツキが抑制された。

【0136】

本実施例では、W 発光層をサブ画素毎にパターンングせず、他の輸送層 5、9 と同じく、表示領域全体に形成された構成をとり、上部透明電極 10 と第 2 電流供給線 191 を電氣的に接続するために、他の輸送層と同じく除去した。また、本実施例の構成は、実施例 2 ~ 7 で用いた各技術を適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図 1】有機発光表示装置の画素の平面図

【図 2】図 1 に示す A - A' 線に沿う断面図及び図 1 に示す B - B' 線に沿う断面図

【図 3】図 1 に示す C - C' 線に沿う断面図

【図 4】図 1 に示す D - D' 線に沿う断面図

【図 5】他の有機発光表示装置の画素の平面図

【図 6】図 5 に示す D - D' 線に沿う断面図

【図 7】他の有機発光表示装置の画素の平面図

【図 8】図 7 に示す D - D' 線に沿う断面図

【図 9】他の有機発光表示装置の画素の平面図

【図 10】図 9 に示す D - D' 線に沿う断面図及び図 9 に示す E - E' 線に沿う断面図

【図 11】他の有機発光表示装置の画素の平面図

【図 12】図 11 に示す D - D' 線に沿う断面図

【図 13】他の有機発光表示装置の画素の平面図

【図 14】図 13 に示す D - D' 線に沿う断面図

【図 15】他の有機発光表示装置の画素の平面図

【図 16】図 15 に示す D - D' 線に沿う断面図、図 16 に示す F - F' 線に沿う断面図及び図 16 に示す G - G' 線に沿う断面図

【図 17】他の有機発光表示装置の画素の平面図

【図 18】図 17 に示す C - C' 線に沿う断面図

【図 19】図 17 に示す D - D' 線に沿う断面図

【符号の説明】

【0138】

2 ... R 下部電極、3 ... G 下部電極、4 ... B 下部電極、5 ... 正孔輸送層、6 ... R 発光層、7 ... G 発光層、8 ... B 発光層、9 ... 電子輸送層、10 ... 上部透明電極、13 ... TFT 基板、14 ... 封止基板、101 ... 第 1 トランジスタ、102 ... 第 2 トランジスタ、103 ... 第 1 トランジスタ 101 の活性層、103' ... 第 2 トランジスタ 102 の活性層、104 ... 容量、105 ... 容量の下部電極、106 ... 走査線、107, 107' ... ゲート電極、108 ... 容量の上部電極、109 ... 信号線、110 ... 第 1 電流供給線、112 ... 第 1 トランジスタ 101 のソース電極、112' ... 第 2 トランジスタ 102 のソース電極、113 ... 第 1 トランジスタ 101 のドレイン電極、113' ... 第 2 トランジスタ 102 のドレイン電極、116 ... ガラス基板、117 ... ゲート絶縁膜、118 ... 第 1 層間絶縁膜、119 ... 第 2 層間絶縁膜、120 ... 第 3 層間絶縁膜、121, 131, 141, 151 ... 第 2 電流供給線、122, 123, 124, 132, 133, 134, 142, 143, 144, 152, 153, 154 ... コンタクトホール、145, 146, 147 ... 金属層、155 ... 有

10

20

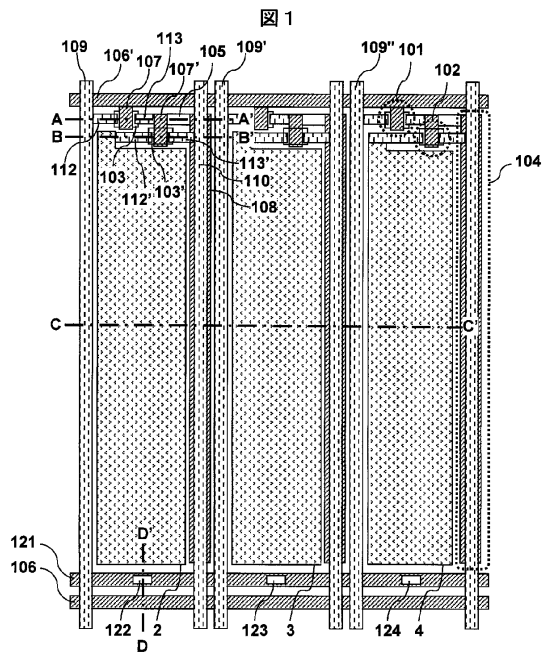
30

40

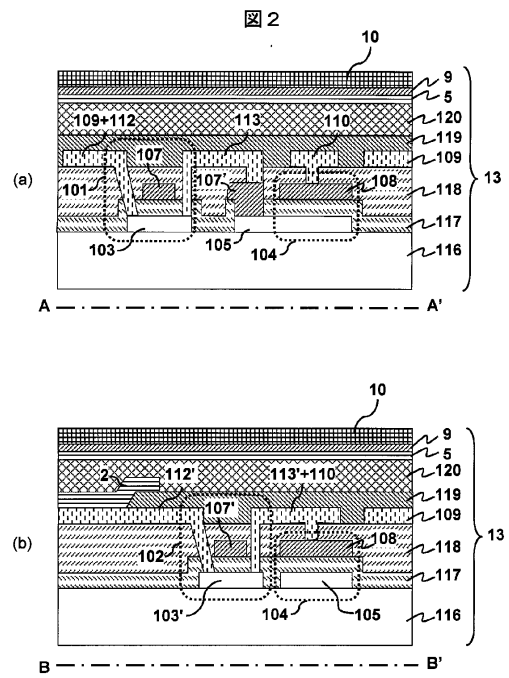
50

機層除去部分

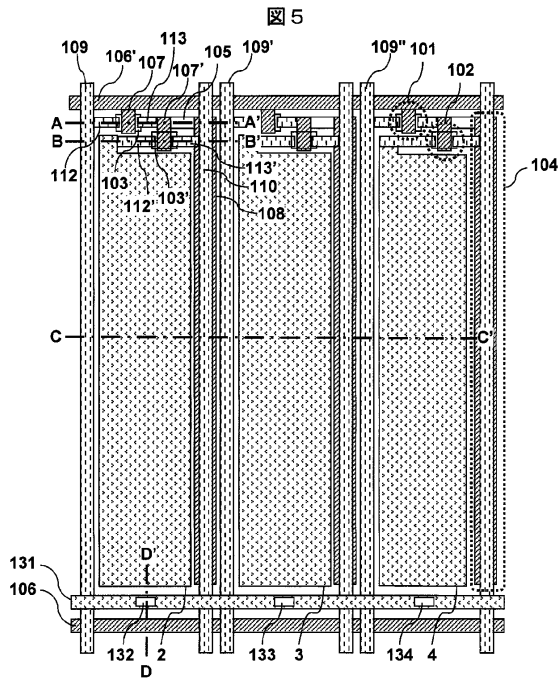
【 図 1 】



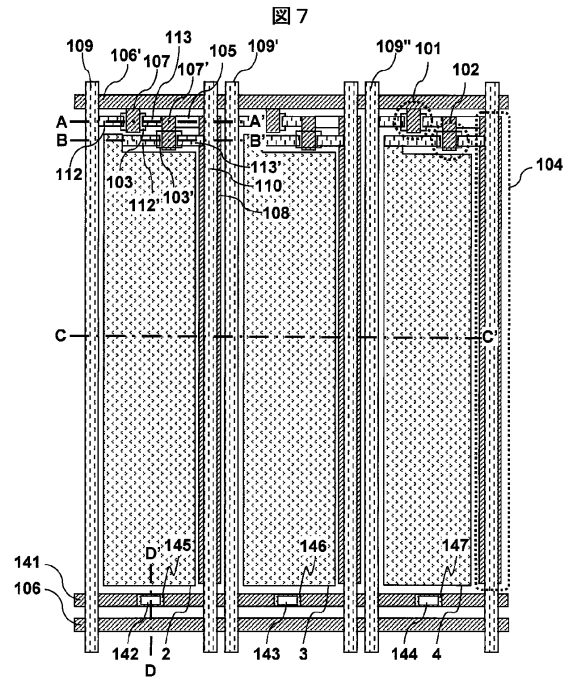
【 図 2 】



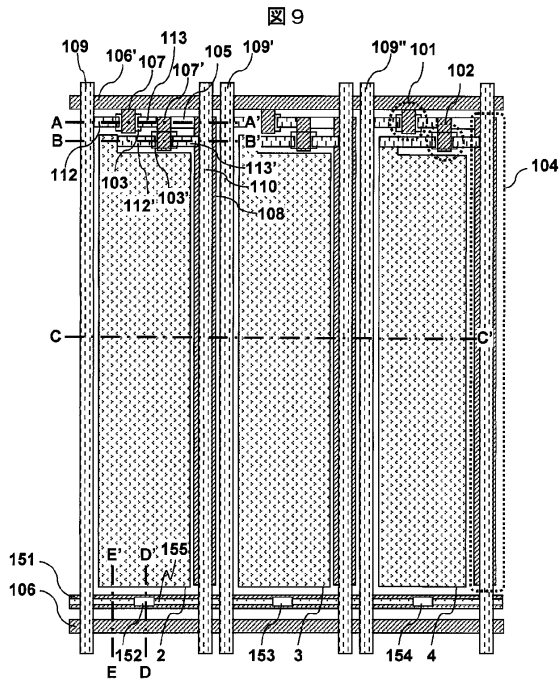
【図5】



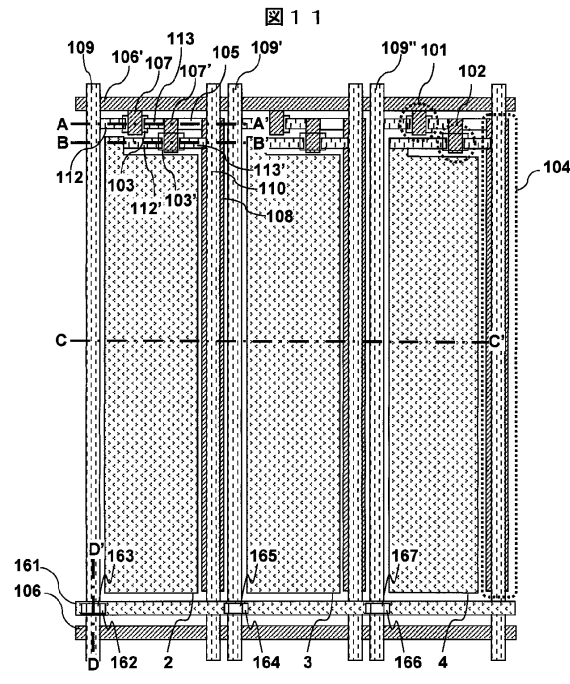
【図7】



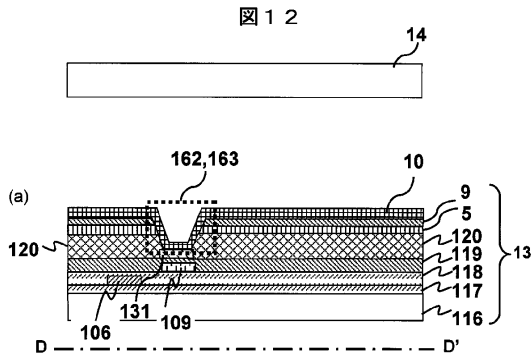
【図9】



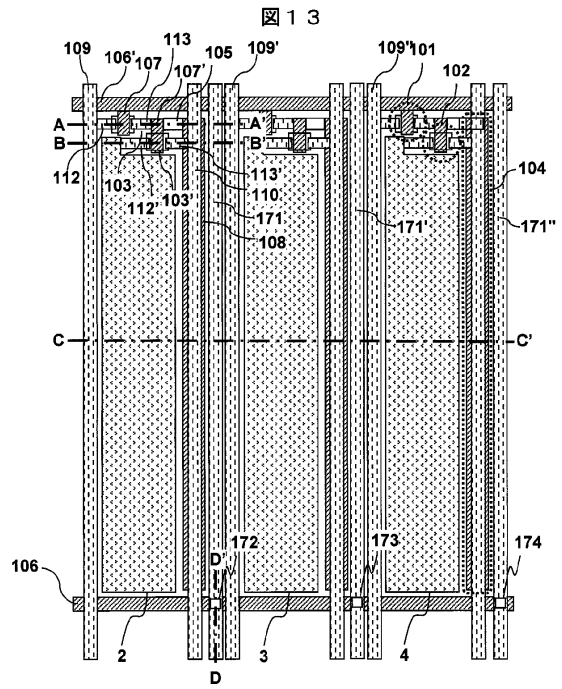
【図11】



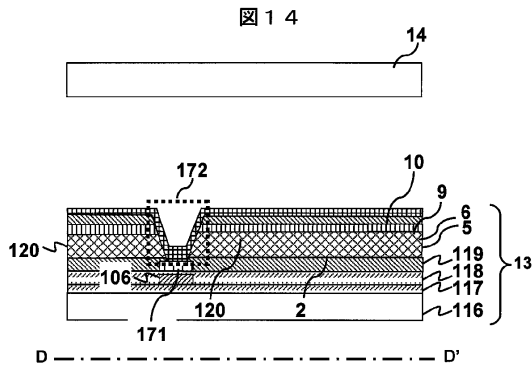
【 図 1 2 】



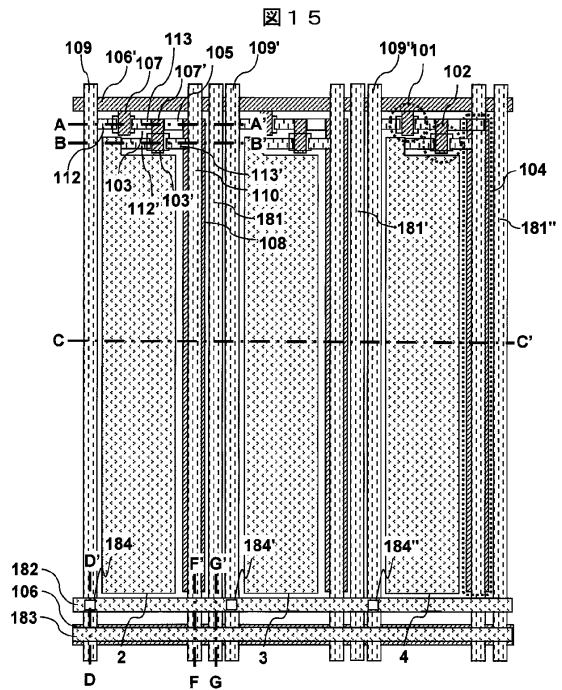
【 図 1 3 】



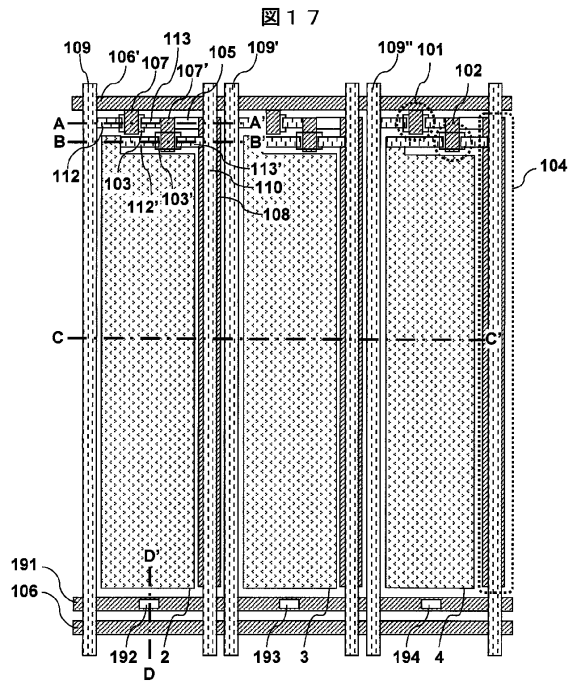
【 図 1 4 】



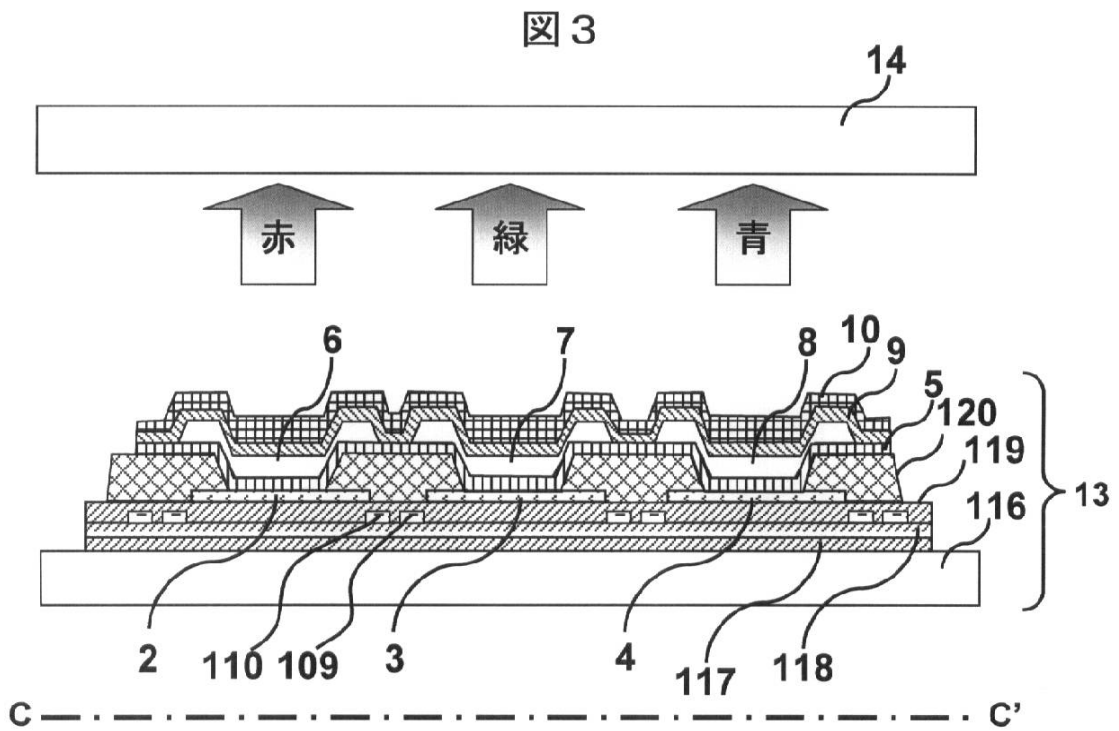
【 図 1 5 】



【図17】

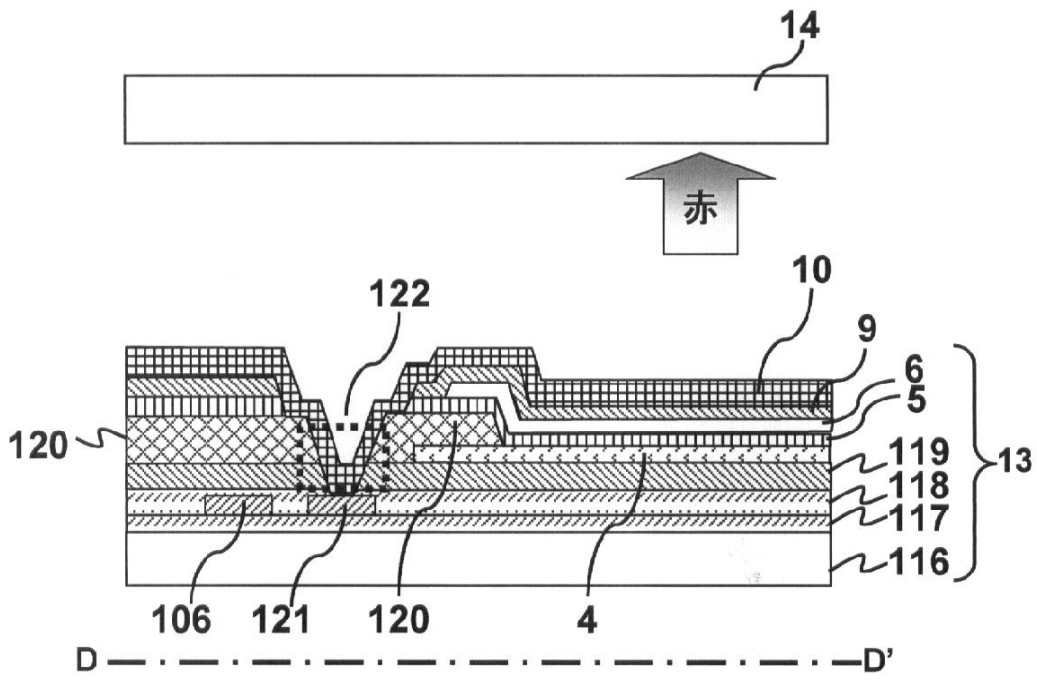


【図3】

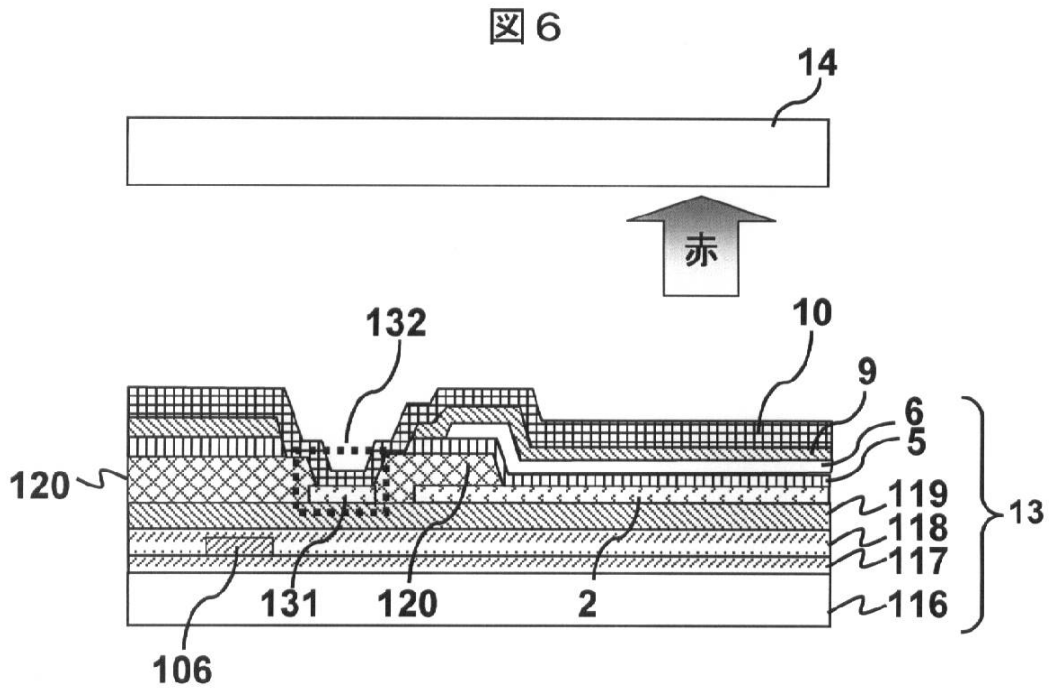


【 図 4 】

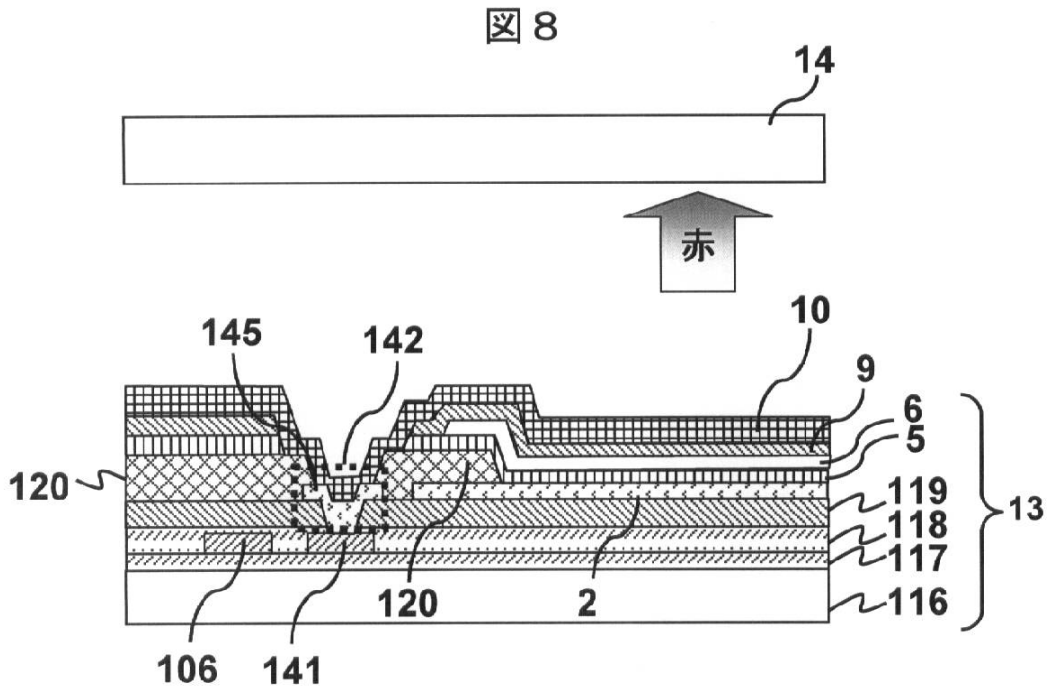
図 4



【図6】

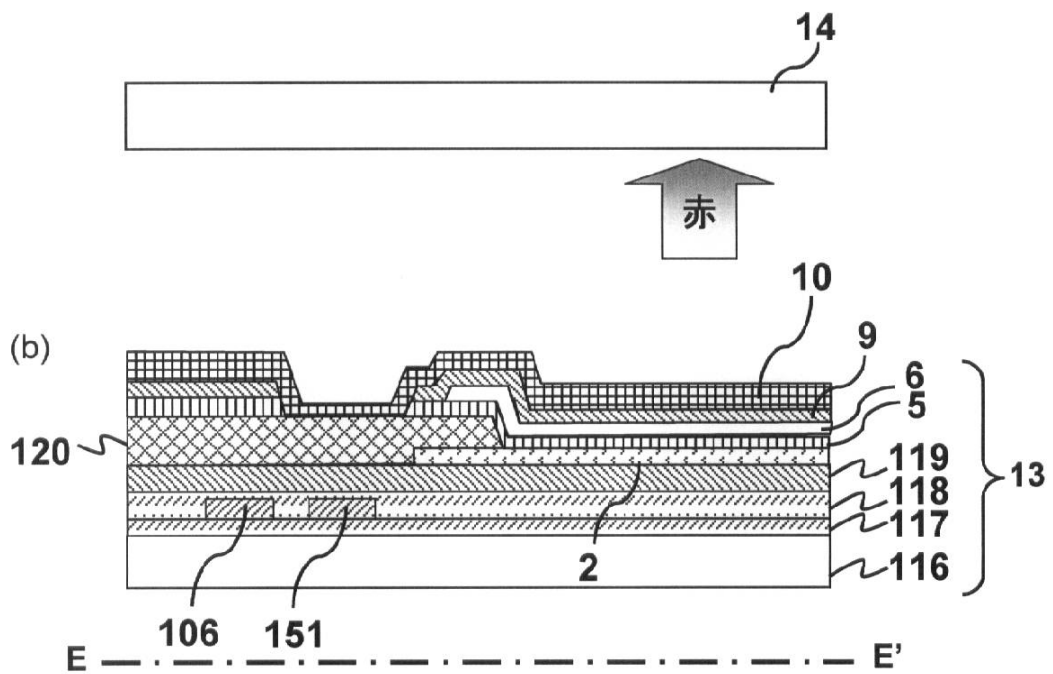
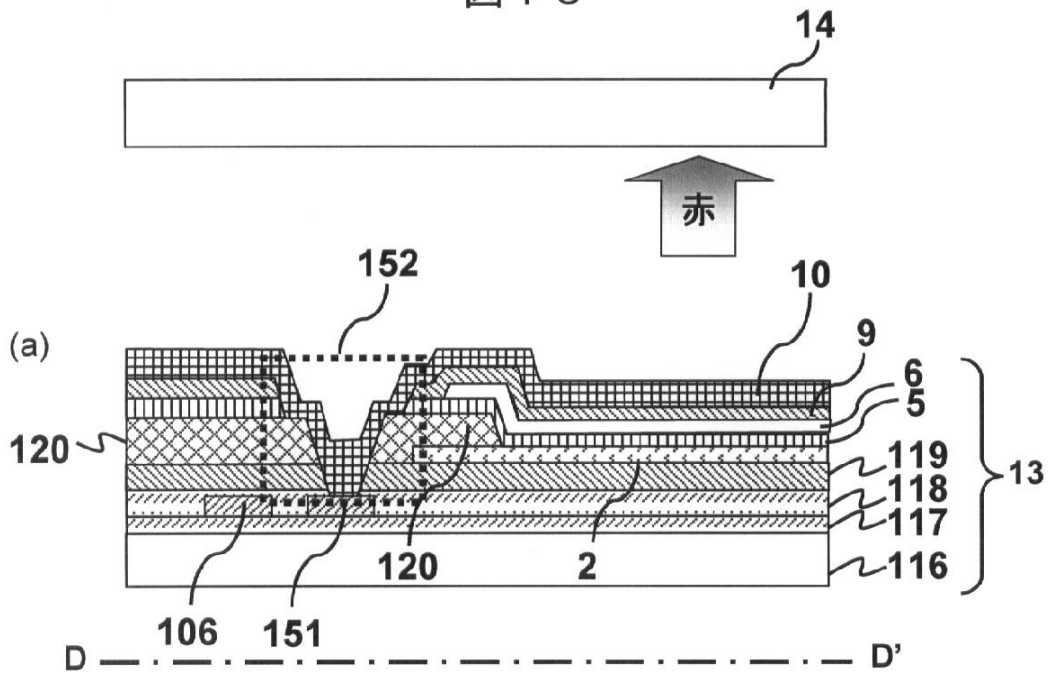


【図8】



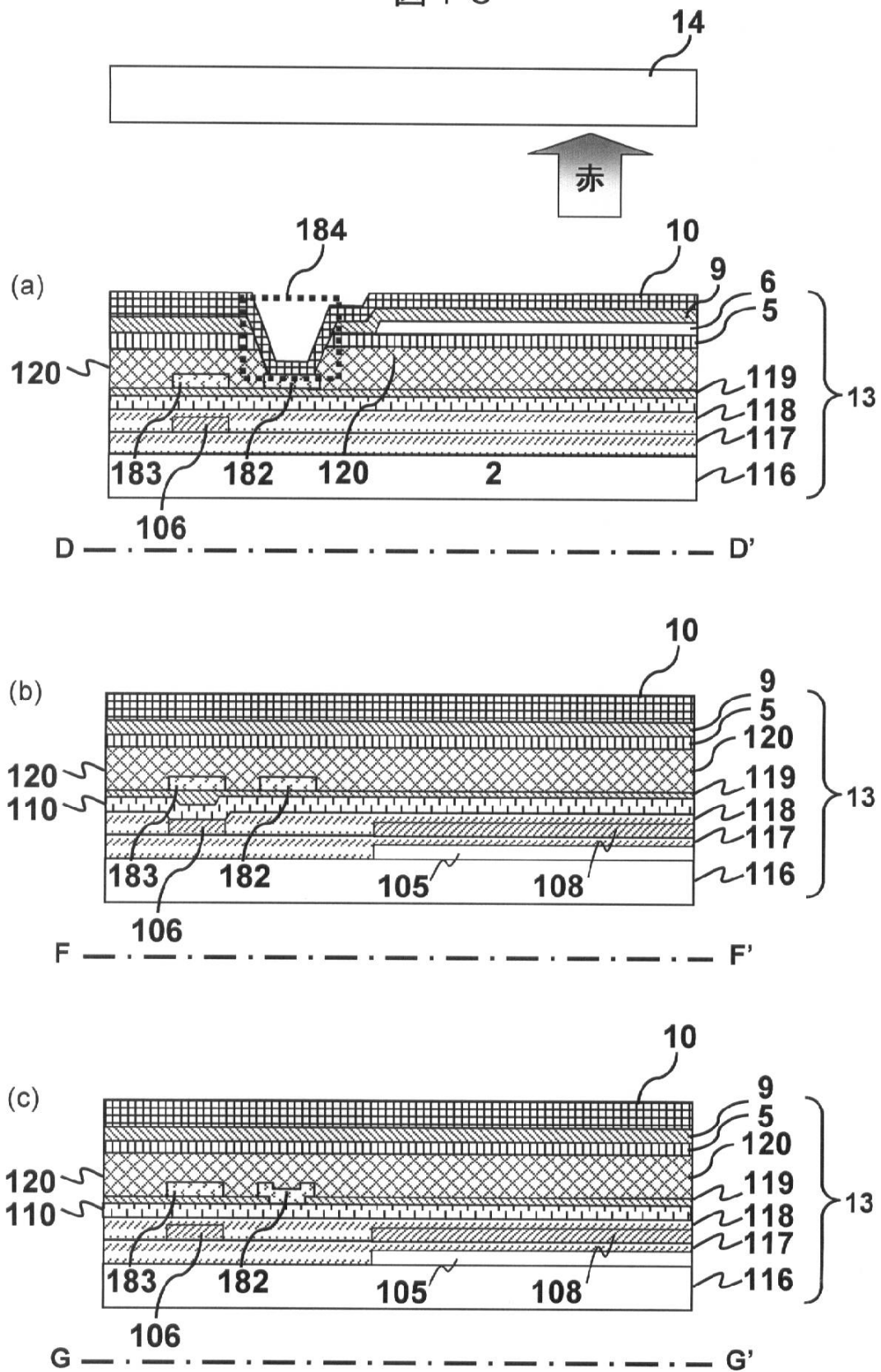
【図10】

図10



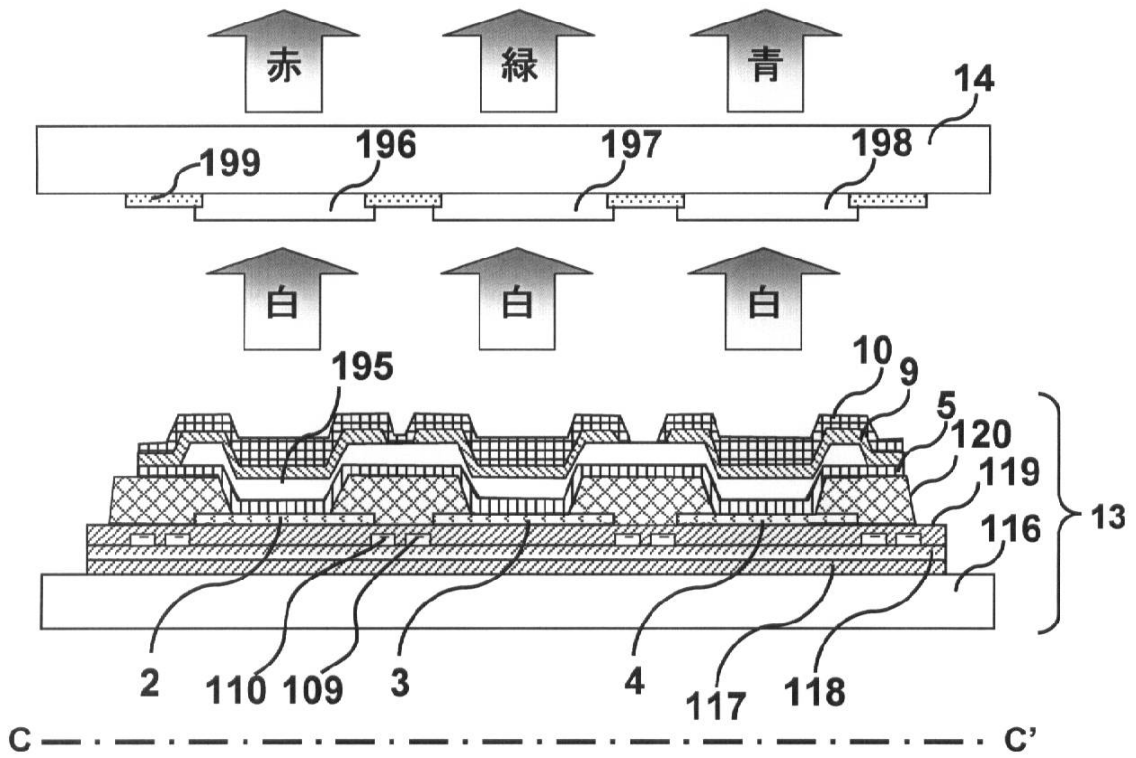
【図16】

図16



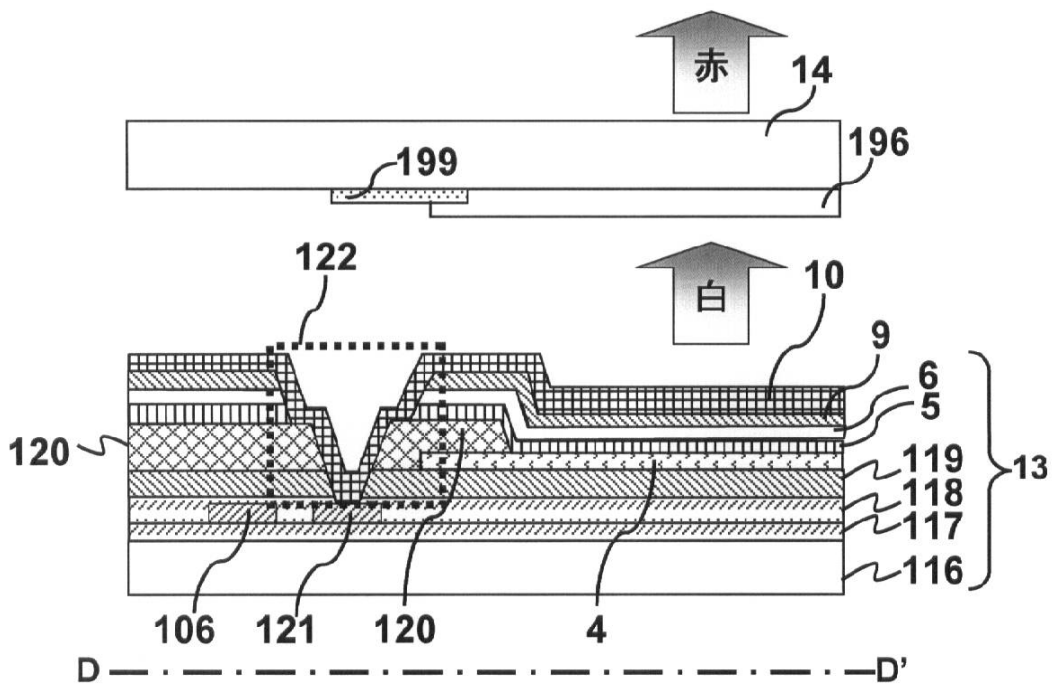
【図18】

図18



【図19】

図19



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-103098(JP,A)
特開2000-228284(JP,A)
特開2004-207217(JP,A)
特開2003-303687(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 33/00 - 33/28
H01L 51/50

专利名称(译)	制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	JP4545780B2	公开(公告)日	2010-09-15
申请号	JP2007179694	申请日	2007-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	石原慎吾 松崎永二		
发明人	石原 慎吾 松崎 永二		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/28 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5212 H01L27/3276 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/28 H05B33/14.A H05B33/12.E H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/BB03 3K107/CC11 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD22 3K107/DD27 3K107/DD37 3K107/EE03 3K107/EE25 3K107/GG00		
代理人(译)	小野寺杨枝		
审查员(译)	渡边勇		
其他公开文献	JP2009016298A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少由有机发光元件的上透明电极的布线电阻引起的强度降低的变化。
 ŽSOLUTION：有机发光元件2的上透明电极10与位于与扫描线106位于同一层的电流供应线121电连接，并且在接触孔部分122中沿平行方向延伸。即，在整个显示范围内形成有机发光元件2的空穴传输层5和电子传输层9之后，去除接触孔部分122，并且电流供应线121和上部透明电极10电连接。 Ž

【图 1】

