

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成28年3月24日(2016.3.24)

【公開番号】特開2015-103438(P2015-103438A)

【公開日】平成27年6月4日(2015.6.4)

【年通号数】公開・登録公報2015-036

【出願番号】特願2013-244040(P2013-244040)

【国際特許分類】

H 05 B	33/26	(2006.01)
H 01 L	51/50	(2006.01)
H 05 B	33/22	(2006.01)
H 05 B	33/12	(2006.01)
H 05 B	33/02	(2006.01)
H 05 B	33/10	(2006.01)

【F I】

H 05 B	33/26	Z
H 05 B	33/14	A
H 05 B	33/22	A
H 05 B	33/22	Z
H 05 B	33/12	B
H 05 B	33/02	
H 05 B	33/10	

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月4日(2016.2.4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

基板10aは、例えば、水分(水蒸気)および酸素の透過を遮断可能なガラスまたはプラスチック材料などにより形成されている。基板10aは、その一主面に有機発光素子1Aが配列形成される支持体である。基板10aの構成材料としては、例えば高歪点ガラス、ソーダガラス($Na_2O \cdot CaO \cdot SiO_2$)、硼珪酸ガラス($Na_2O \cdot B_2O_3 \cdot SiO_2$)、フォルステライト($2MgO \cdot SiO_2$)および鉛ガラス($Na_2O \cdot PbO \cdot SiO_2$)等のガラス基板、石英基板あるいはシリコン基板が挙げられる。このようなガラス基板、石英基板およびシリコン基板の表面に絶縁膜を設けて基板10aを構成してもよい。基板10aには、金属箔もしくは樹脂製のフィルムやシートなどを用いることも可能である。樹脂の材質としては、例えば、ポリメチルメタクリレート(ポリメタクリル酸メチル, PMMA)、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリビニルフェノール(PVP)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)およびポリエチレンナフタレート(PEN)などの有機ポリマーが挙げられる。なお、トップエミッション型では封止基板20から光が取り出されるため、基板10aは、透過性材料または非透過性材料のいずれにより形成されていてもよい。封止基板20には基板10aと同じ材料を用いるようにしてもよく、あるいは、異なる材料を用いるようにしてもよい。また、可撓性材料により基板10aを構成してもよい。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

TFT11は、例えば、上記サンプリング用トランジスタ34Aまたは駆動用トランジスタ34Bに対応するトランジスタであり、有機発光素子1Aの能動素子として機能するものである。TFT11の構成は、逆スタガ構造（ボトムゲート型）であっても、スタガ構造（トップゲート型）であってもよいが、ここでは、ボトムゲート型のTFT11について説明する。TFT11は、例えば、基板10a上の選択的な領域にゲート電極110を有し、このゲート電極110と基板10aとを覆うように基板10aの全面にわたってゲート絶縁膜111が設けられている。ゲート絶縁膜111上には、半導体層112が形成されている。この半導体層112は、チャネルを形成する活性層として機能するものであり、例えば非晶質シリコン（アモルファスシリコン）、多結晶シリコンまたは酸化物半導体等により構成されている。この半導体層112上には、貫通孔（コンタクトホールH1）を有する層間絶縁膜113が形成されており、層間絶縁膜113上には、そのコンタクトホールH1を埋め込むように、ソースまたはドレインとして機能するソース・ドレイン電極114が配設されている。このTFT11は、駆動基板10において、平坦化膜10bにより被覆されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

平坦化膜10bは、TFT11が形成された基板10aの表面を平坦化するためのものであり、例えばポリイミド、アクリル系樹脂またはノボラック系樹脂などの有機絶縁膜により構成されている。あるいは、無機絶縁膜、例えば酸化シリコン（SiO_x）、窒化シリコン（SiN_x）および酸窒化シリコン（SiON）等のうちの少なくとも1種を含む単層膜あるいは積層膜より平坦化膜10bを構成するようにしてもよい。平坦化膜10bは、コンタクトホールH2を有し、このコンタクトホールH2を通じてTFT11（ソース・ドレイン電極114）と、後述の第1電極12とが電気的に接続されている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

平坦化膜10b上には、有機発光素子1Aが設けられている。この有機発光素子1Aは、平坦化膜10b（駆動基板10）に近い位置から、第1電極12、有機層（後述の図4の有機層15）および第2電極16をこの順に有している。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

第1電極12は、平坦化膜10b上に例えば有機発光素子1A毎に分離して設けられている。この第1電極12は例えばアノード電極としての機能および反射層としての機能を兼ね備えたものであり、反射率が高く、かつ、正孔注入性も高い材料により構成されていることが望ましい。このような第1電極12としては、例えば、積層方向の厚み（以下、

単に厚みと言う)が100nm~300nm以下であり、クロム(Cr),金(Au),白金(Pt),ニッケル(Ni),銅(Cu),モリブデン(Mo),タンゲステン(W),チタン(Ti),タンタル(Ta),アルミニウム(Al),鉄(Fe)あるいは銀(Ag)などの金属元素の単体または合金が挙げられる。第1電極12は、このような金属膜を複数積層したものであってもよい。銀に0.3重量%~1重量%のパラジウム(Pd)と0.3重量%~1重量%の銅とを含有させたAg-Pd-Cu合金あるいはAl-Neオジム(Nd)合金を第1電極12に用いるようにしてもよい。第1電極12には仕事関数の高い材料を用いることが好ましいが、アルミニウムおよびアルミニウム合金等の仕事関数の小さい金属であっても、適切な有機層15(特に、後述の正孔注入層151)を選択することにより、第1電極12として用いることが可能となる。光透過性の高い導電材料により第1電極12を構成し、基板10aと第1電極12との間に反射層を設けるようにしてもよい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

正孔輸送層152は、発光層153への正孔輸送効率を高めるためのものである。正孔輸送層152は、例えば-NPDにより構成されている。正孔輸送層152の厚みは、例えば10nm~200nmである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

補助電極13は、例えば、平坦化膜10b上に、第1電極12と同層に設けられている(図1)。補助電極13上にも画素間絶縁膜14が設けられており、補助電極13は画素間絶縁膜14により第1電極12と電気的に絶縁されている。画素間絶縁膜14には補助電極13の表面を露出させる開口S2が設けられており、この開口S2で補助電極13と有機発光素子1Aの形成領域から延在した電子輸送層154とが接している。開口S2では、電子輸送層154を間にて補助電極13に第2電極16が積層されている。上述のように、これにより、電子輸送層154を介して補助電極13と第2電極16とが電気的に接続される。開口S2の側壁は例えば、補助電極13の表面に対して略垂直に設けられており、電子輸送層154および第2電極16は、画素間絶縁膜14上から、この開口S2の側壁に沿って連続して設けられている。開口S2は、例えば格子形状の補助電極13の交差部に対向する位置に複数配置されている(図6)。開口S2は、どのように配置してもよく、例えば、X方向またはY方向のどちらか一方、あるいは両方に延在させて設けるようにしてもよい(図示せず)。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

まず、駆動基板10を用意する。具体的には、上述した材料よりなる基板10a上に、所定の薄膜プロセスを経てTFT11を含む駆動回路を形成した後、基板10aの全面にわたって平坦化膜10bを、例えばスピンコート法またはスリットコート法により成膜する。続いて、成膜した平坦化膜10bを、例えばフォトリソグラフィ法により、所定の形

状にパターニングすると共に、この平坦化膜10bにコンタクトホールH2を形成する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

赤色発光層253Rは、電界をかけることにより、第1電極12から正孔注入層251および正孔輸送層252を介して注入された正孔の一部と、第2電極16から電子輸送層254および発光分離層255を介して注入された電子の一部とが再結合して、赤色の光を発生するものである。発光分離層255を介して赤色発光層253Rに電子が注入されることにより、発光分離層255への電子の供給量が減少する。この赤色発光層253Rは、例えば、赤色発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料および両電荷輸送材料のうちの少なくとも1種を含んでいる。赤色発光材料は、蛍光性のものでも、燐光性のものでもよい。赤色発光層253Rには、例えば4,4'-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)に2,6-ビス[(4'-メトキシジフェニルアミノ)スチリル]-1,5-ジシアノナフタレン(BSN)を30重量%混合したものを用いることができる。発光分離層255は、例えば化1に示した4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル等により構成されている。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

まず、図15Aに示したように、補助電極13上に成形薄膜120を形成する。成形薄膜120は、開口S3の傾斜面14Bを形成するために設ける。この成形薄膜120は、例えば、駆動基板10上の全面にスパッタ法を用いてアルミニウム等の金属膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法を用いたウェットエッティングにより順テープ形状を有するようにパターニングして形成する。これにより、傾斜面120Bを有する成形薄膜120が補助電極13上に選択的に形成される。成形薄膜120の断面は台形状である。傾斜面120Bは、傾斜面14Bと略同位置に、略同程度の傾斜を有するように形成する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

一方、蒸着源に対して開口S3を広げる方向の傾斜面14Aには、これに沿って有機層25が成膜される。しかし、有機層25のうち、駆動基板10に対して蒸着源を平行に配置して成膜する層(正孔注入層251, 正孔輸送層252, 発光層253および発光分離層255)は、蒸着材料が傾斜面14Aから開口S3の底面(補助電極13の表面)に回り込むことができないため、補助電極13上には成膜されない(図17A)。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

表示装置2では、画素間絶縁膜14の開口S3の側壁に傾斜面14Bが設けられている

ので、蒸着マスク（図7Bの蒸着マスクM）を用いずに電子輸送層254以外の有機層25（正孔注入層251、正孔輸送層252、発光層253および発光分離層255）を形成することができる。これにより、歩留まりを向上させることが可能となる。以下、これについて説明する。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

これに対し、表示装置2では、画素間絶縁膜14の開口S3の側壁に傾斜面14Bが設けられている。これにより、有機層25は開口S3の上端e近傍で分断される。有機層25のうち、蒸着源を駆動基板10に対して平行に配置して成膜すると、開口S3の底面にも成膜されない（正孔注入層251、正孔輸送層252、発光層253および発光分離層255）。即ち、蒸着方向を調整することにより、補助電極13上には電子輸送層254以外の有機層25が成膜されない。従って、蒸着マスクを用いることなく、電子輸送層254以外の有機層25が補助電極13に付着するのを防ぐことができる。よって、歩留まりを向上させることができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

また、開口S3の底面から傾斜面14Aの間で、第2電極16が切断される虞があるが、導電性の電子輸送層254が第2電極16と共に、開口S3の底面から傾斜面14Aを覆っている。これにより、仮に第2電極16の一部が切断されても、電子輸送層254により補助電極13と第2電極16との電気的な接続が維持される。よって、補助電極13と第2電極16との電気的な接続の安定性を向上させることができる。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

補助電極71には、電子輸送層254が接する部分（接続部71A）が設けられている。この接続部71Aに電子輸送層254および第2電極16が成膜されることにより、電子輸送層254を介して補助電極71と第2電極16とが電気的に接続されるようになっている。この接続部71Aは、補助電極71のうち、柱状部材73から拡幅し、かつ、遮蔽部材72により覆われている領域である。このような接続部71Aには、カバレッジの低い有機層25は成膜されにくい。上記第2の実施の形態で説明したのと同様にして、電子輸送層254および第2電極16を斜め蒸着により形成することで、接続部71Aにも電子輸送層254および第2電極16が成膜される。補助電極71は、例えば上記表示装置1の補助電極13と同様の材料により構成されている。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0097

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0097】

遮蔽部材 7 2 の平面形状の面積は、補助電極 7 1 の平面形状の面積以下であることが好ましい。遮蔽部材 7 2 の平面形状の面積が、補助電極 7 1 の平面形状の面積よりも大きいと、接続部 3 1 A に電子輸送層 2 5 4 が成膜されにくくなるためである。このような遮蔽部材 7 2 および柱状部材 7 3 は、低抵抗の金属材料により構成することが好ましい。例えば、補助電極 7 1 をチタン (T i) により構成するとき、柱状部材 7 3 をアルミニウム (A 1) 、遮蔽部材 7 2 をチタンによりそれぞれ構成する。これらの金属膜を順に例えばスパッタ法により成膜した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングすることにより補助電極 7 1 および遮蔽部材 7 2 を形成する。補助電極 7 1 および遮蔽部材 7 2 よりも、幅の小さい柱状部材 7 3 は、例えば、補助電極 7 1 および遮蔽部材 7 2 のパターニング後に、弱アルカリ性溶液等を用いて選択的にエッチングすることにより形成する。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 0 1】

【モジュール】

上記表示装置 1 は、例えば図 2 1 に示したようなモジュールとして、後述の適用例 1 ~ 7 などの種々の電子機器に組み込まれる。このモジュールは、例えば、駆動基板 1 0 または封止基板 2 0 の一辺に、封止基板 2 0 または駆動基板 1 0 から露出した領域 6 1 を設け、この露出した領域 6 1 に、水平セレクタ (H S E L) 3 1 、電源スキャナ (D S C N) 3 3 およびライトスキャナ (W S C N) 3 2 の配線を延長して外部接続端子を形成したものである。この外部接続端子には、信号の入出力のためのフレキシブルプリント配線基板 (F P C ; Flexible Printed Circuit) 6 2 が設けられていてもよい。

【手続補正 1 8】

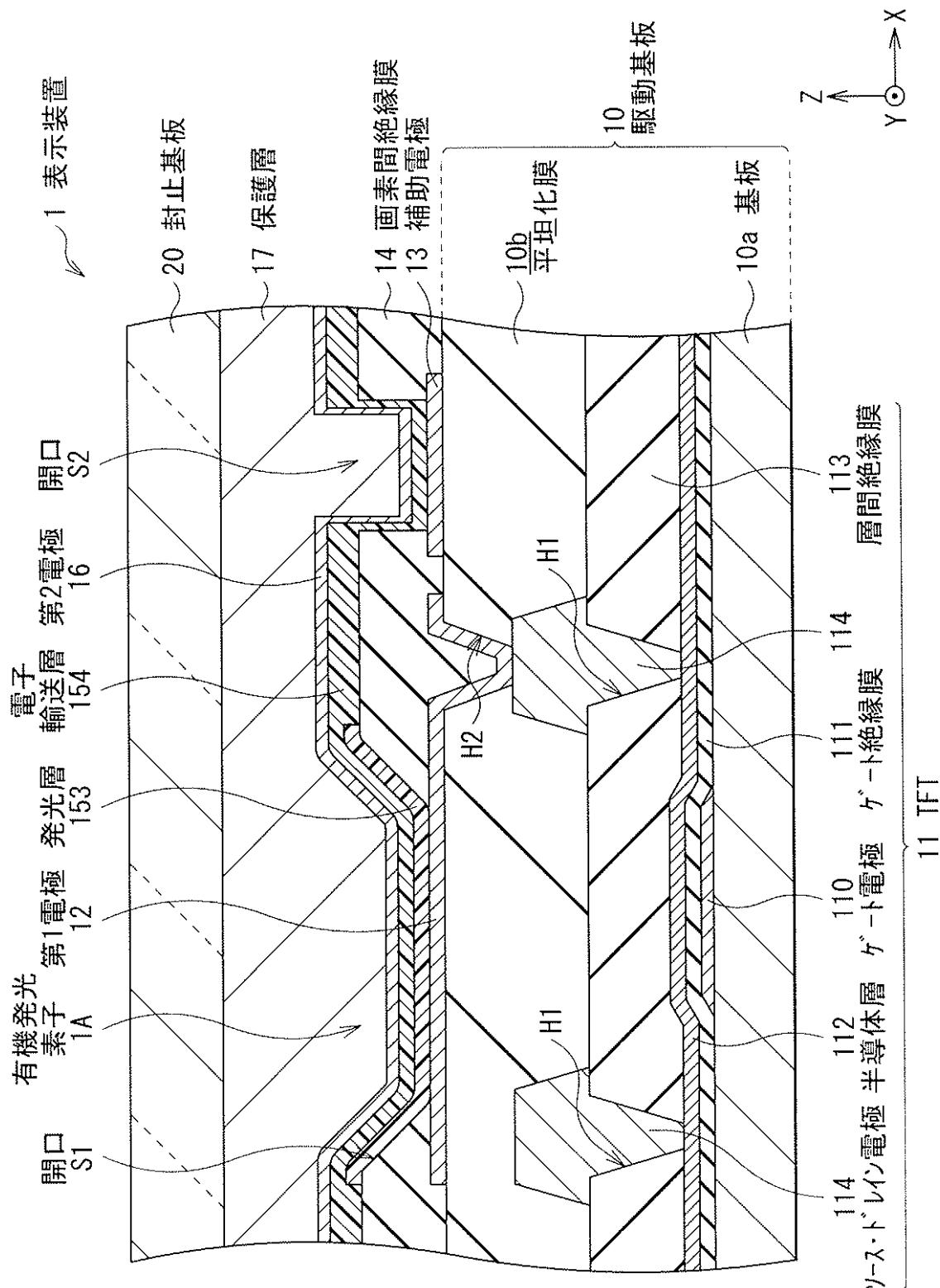
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】



【手続補正 19】

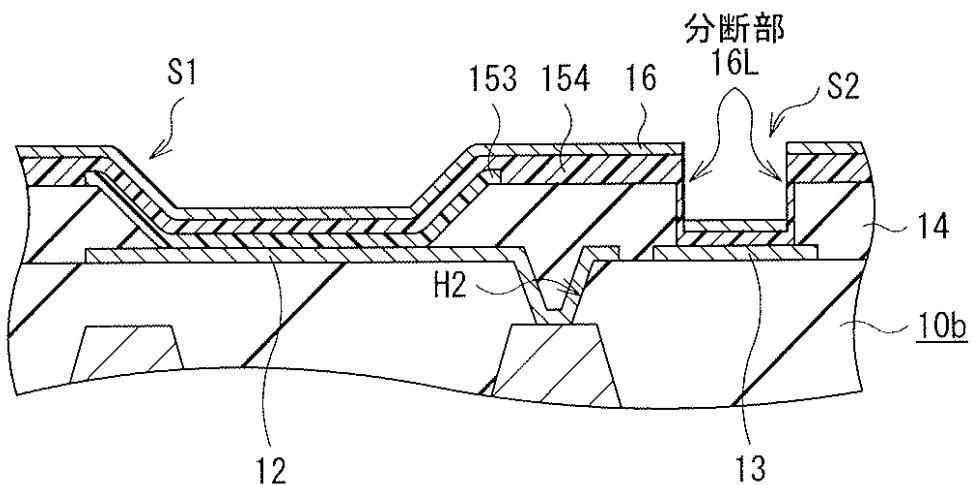
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5】



【手続補正 2 0】

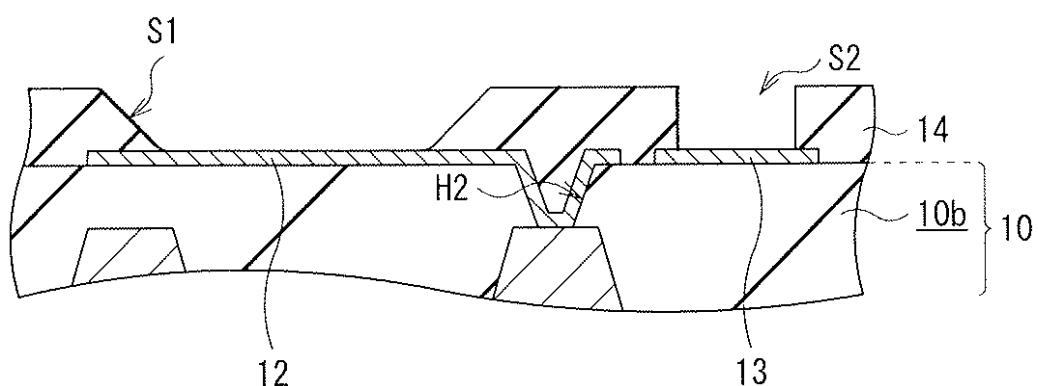
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 7 A】



【手続補正 2 1】

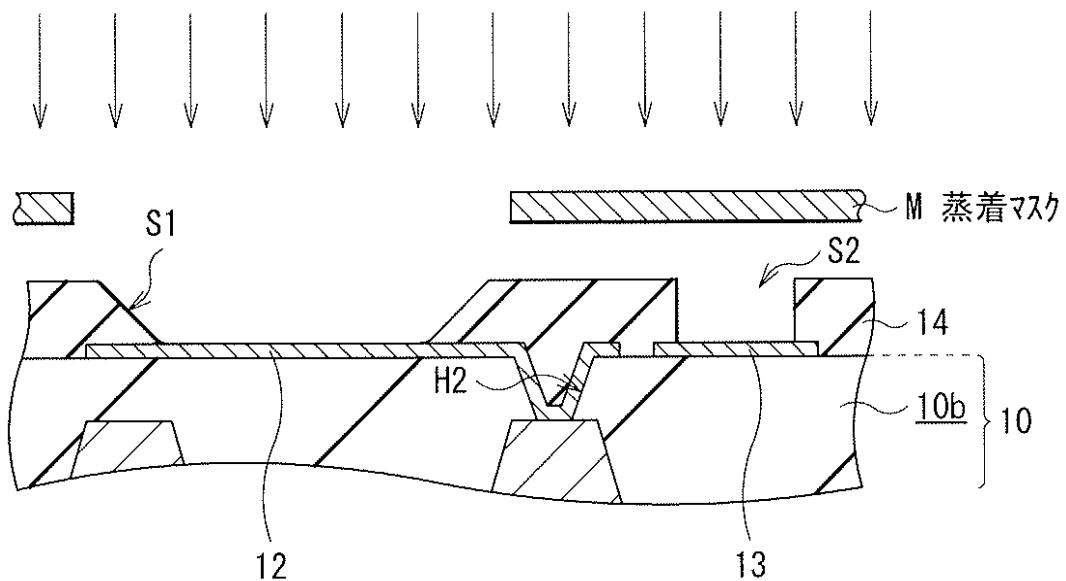
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7 B

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 7 B】



【手続補正 2 2】

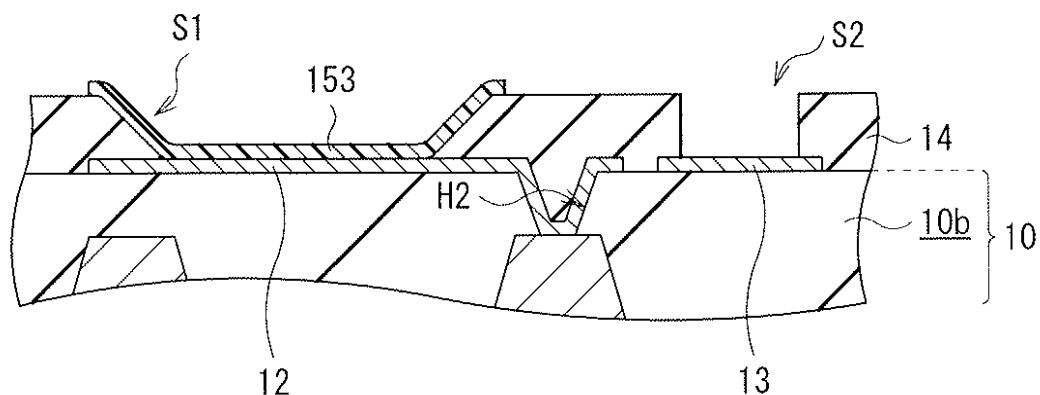
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7 C

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 7 C】



【手続補正 2 3】

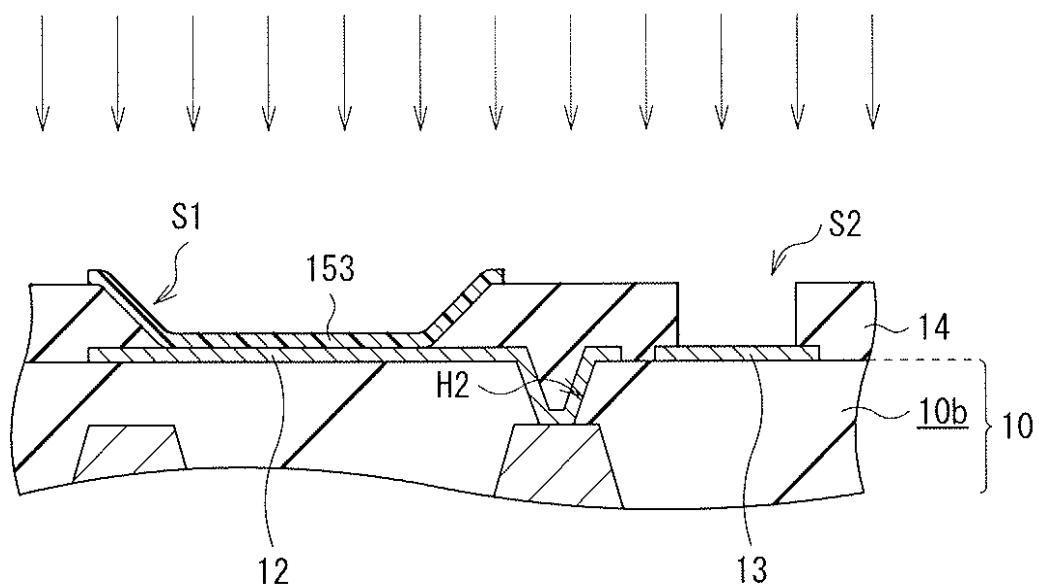
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 8 A】



【手続補正 2 4】

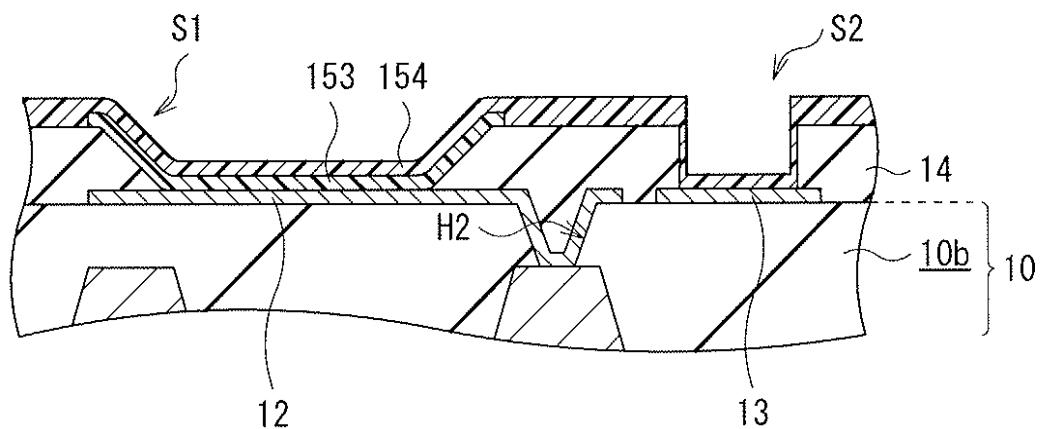
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8 B

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 8 B】



【手続補正 2 5】

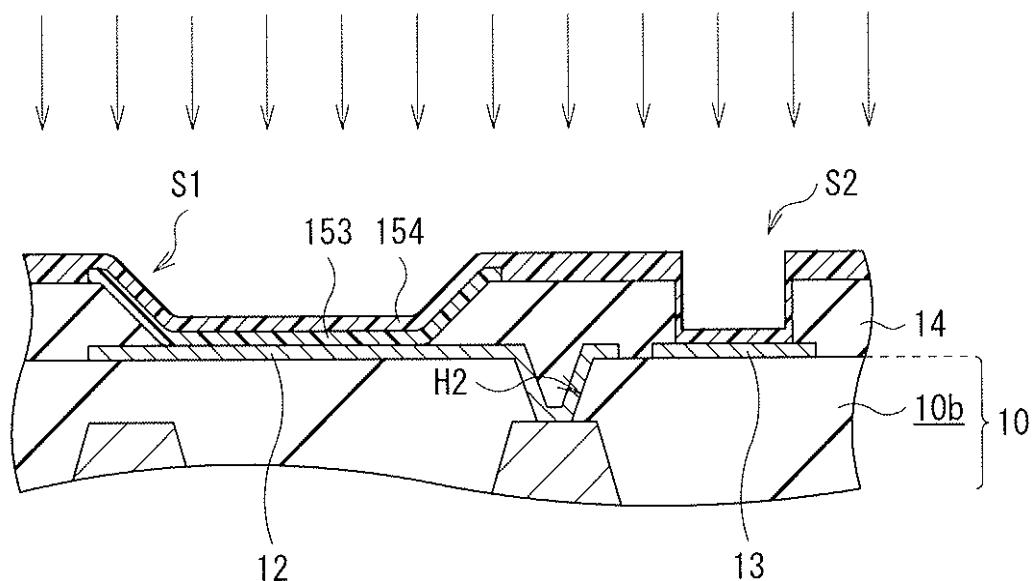
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 9 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 9 A】



【手続補正 2 6】

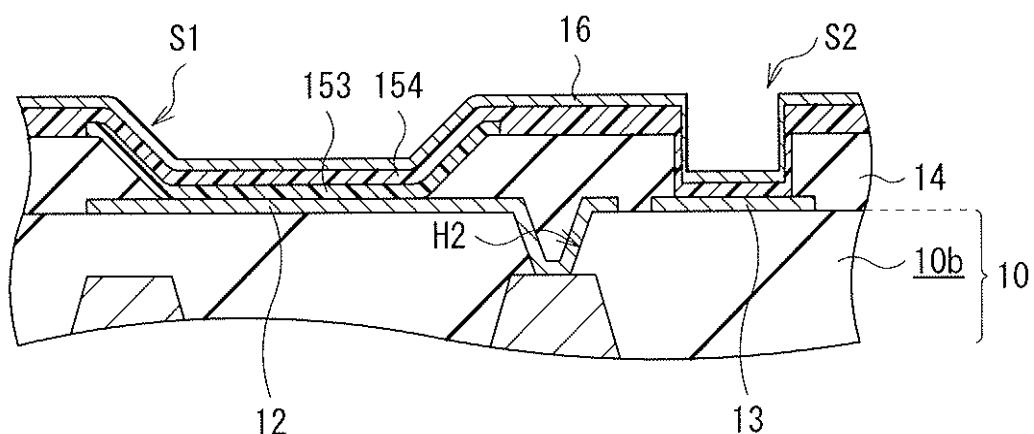
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 9 B

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 9 B】



【手続補正 2 7】

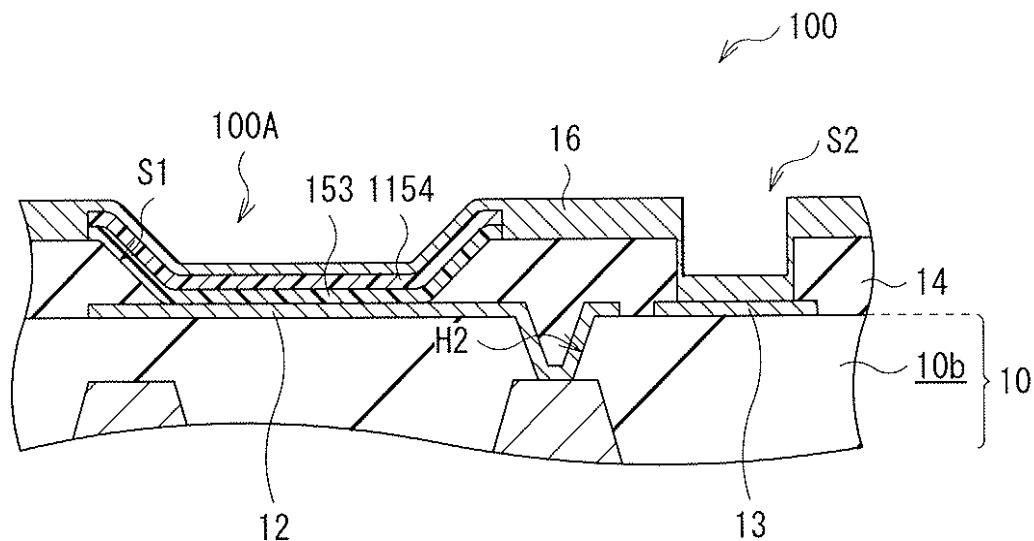
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 10】



【手続補正 2 8】

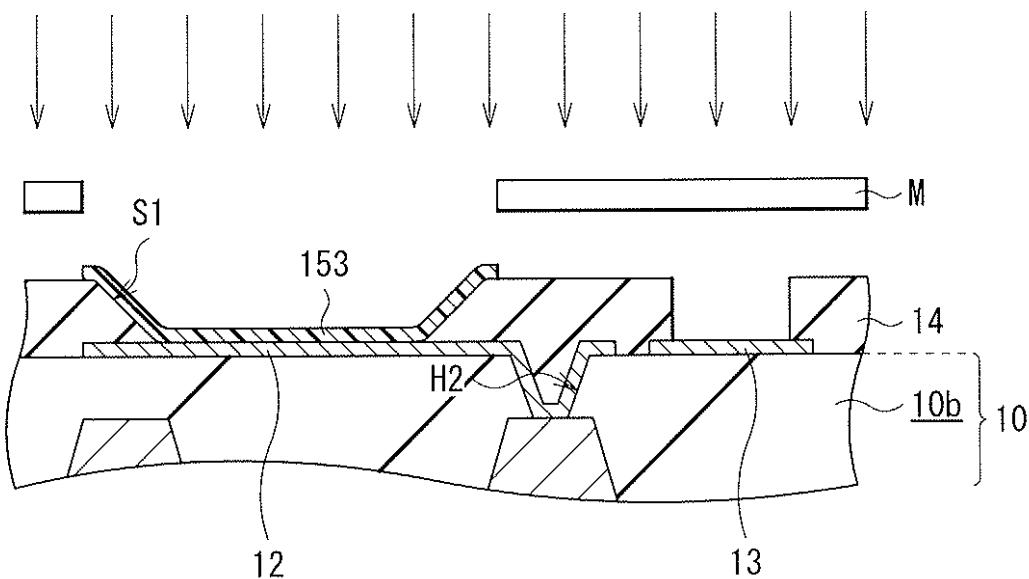
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 1】



【手続補正 2 9】

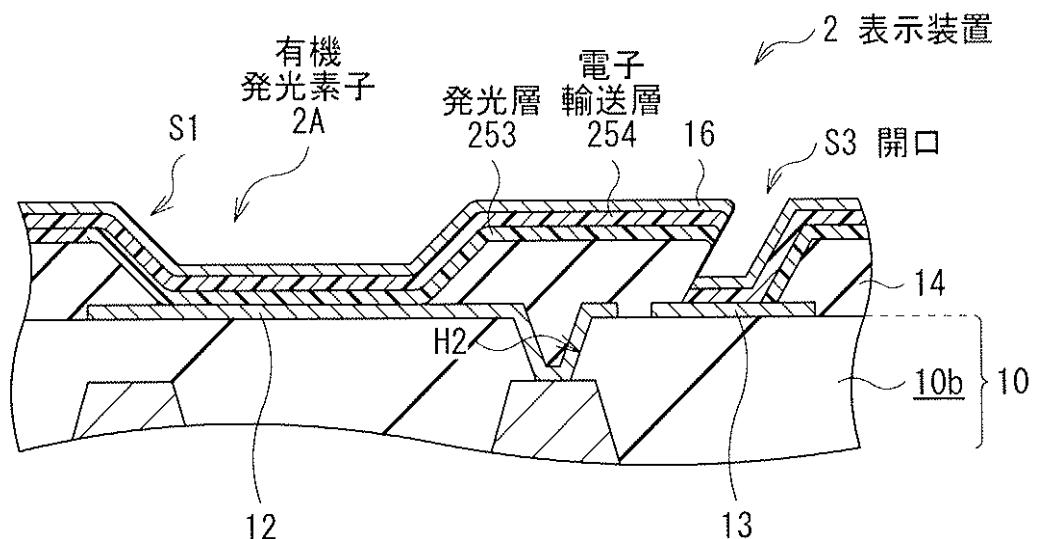
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 2 】



【手続補正 3 0】

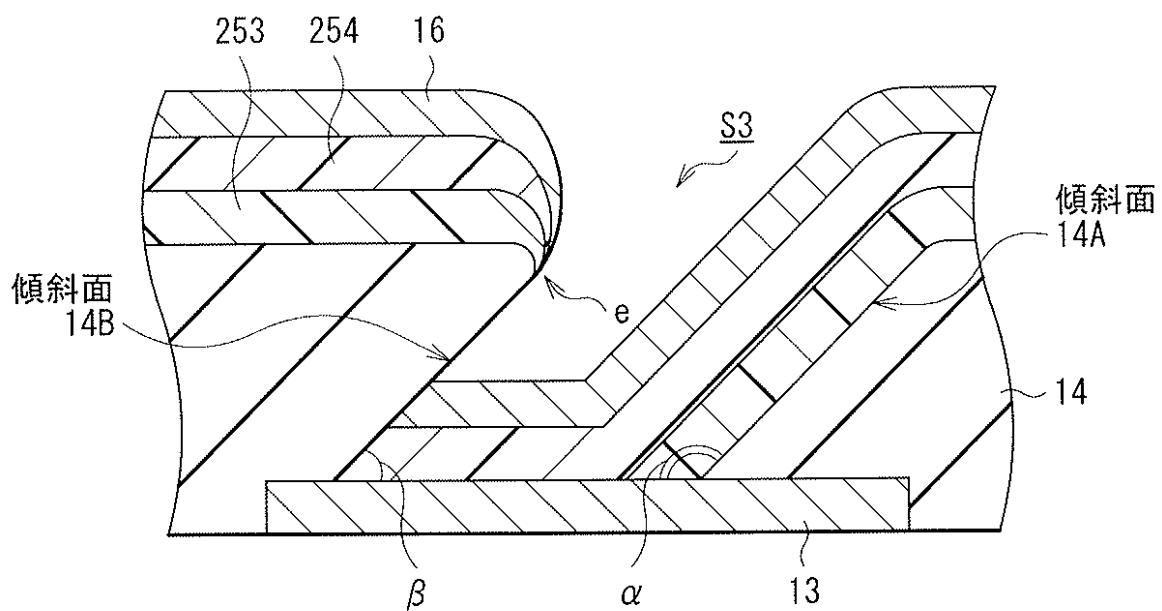
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1 4 】



【手続補正 3 1】

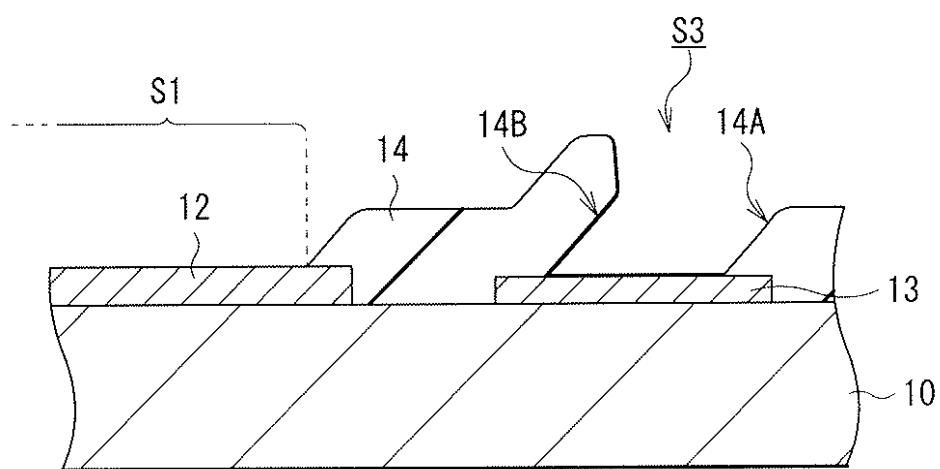
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 6 B

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 16 B】



【手続補正 3 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2 1】

