

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-209095

(P2012-209095A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

|                             |            |             |
|-----------------------------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I        | テーマコード (参考) |
| <b>H05B 33/26 (2006.01)</b> | H05B 33/26 | 3K107       |
| <b>H01L 51/50 (2006.01)</b> | H05B 33/14 | A           |
| <b>H05B 33/12 (2006.01)</b> | H05B 33/12 | B           |
| <b>H05B 33/22 (2006.01)</b> | H05B 33/22 | Z           |
| <b>H05B 33/10 (2006.01)</b> | H05B 33/10 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-73075 (P2011-73075)  
 (22) 出願日 平成23年3月29日 (2011. 3. 29)

(71) 出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100098785  
 弁理士 藤島 洋一郎  
 (74) 代理人 100109656  
 弁理士 三反崎 泰司  
 (74) 代理人 100130915  
 弁理士 長谷部 政男  
 (74) 代理人 100155376  
 弁理士 田名網 孝昭  
 (72) 発明者 上杉 昌尚  
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内  
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC27 CC33 DD37  
 DD89 GG04 GG28

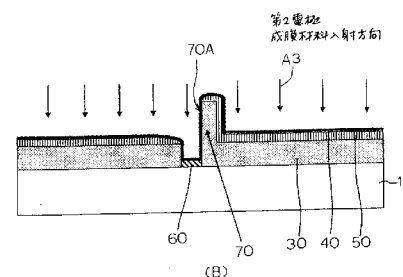
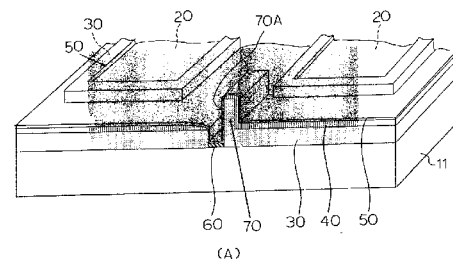
(54) 【発明の名称】 表示装置およびその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】電源電圧の不均一による画面内のムラを抑えると共に、非発光点などの品質不良への影響を抑えることが可能な表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】基板の表示領域内に設けられた複数の第1電極と、複数の第1電極の間の電極間領域に設けられた補助電極と、電極間領域に、補助電極の外形線の一部に沿って設けられた隔壁と、表示領域に設けられると共に、隔壁の補助電極に沿う側面および補助電極の上面を露出させている、発光層を含む有機層と、有機層の上面および補助電極の上面に設けられた第2電極とを備えた表示装置。

【選択図】 図1 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板の表示領域内に設けられた複数の第 1 電極と、  
前記複数の第 1 電極の間の電極間領域に設けられた補助電極と、  
前記電極間領域に、前記補助電極の外形線の一部に沿って設けられた隔壁と、  
前記表示領域に設けられると共に、前記隔壁の前記補助電極に沿う側面および前記補助電極の上面を露出させている、発光層を含む有機層と、  
前記有機層の上面および前記補助電極の上面に設けられた第 2 電極と  
を備えた表示装置。

## 【請求項 2】

10

前記補助電極は矩形形状を有し、  
前記隔壁は、前記補助電極の一辺に沿って設けられている  
請求項 1 記載の表示装置。

## 【請求項 3】

前記補助電極は矩形形状を有し、  
前記隔壁は、前記補助電極の三辺を囲んで設けられている  
請求項 1 記載の表示装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 電極は矩形形状を有すると共に行列状に配列されており、  
前記補助電極は、前記第 1 電極の行間かつ列間の領域に設けられている  
請求項 1 記載の表示装置。

20

## 【請求項 5】

前記隔壁は絶縁性材料により構成されている  
請求項 1 記載の表示装置。

## 【請求項 6】

基板の表示領域内に複数の第 1 電極を形成する工程と、  
前記複数の第 1 電極の間の電極間領域に補助電極を形成する工程と、  
前記電極間領域に、前記補助電極の外形線の一部に沿って隔壁を形成する工程と、  
前記表示領域に、発光層を含む有機層を斜め蒸着法により形成すると共に、前記隔壁の  
前記補助電極に沿う側面および前記補助電極の上面を前記有機層から露出させる工程と、  
前記有機層の上面に第 2 電極を形成すると共に、前記隔壁および前記補助電極の前記有  
機層から露出した領域を前記第 2 電極により被覆する工程と  
を含む表示装置の製造方法。

30

## 【請求項 7】

前記第 2 電極を、前記基板と蒸発源とを平行にした状態で形成する  
請求項 6 記載の表示装置の製造方法。

## 【請求項 8】

前記有機層を形成する工程において、前記基板の進行方向を、前記隔壁の裏側の側面か  
ら前記補助電極に沿う側面に向かう方向とする  
請求項 6 記載の表示装置の製造方法。

40

## 【請求項 9】

前記有機層を形成する工程において、前記有機層の材料を前記隔壁の前記補助電極に沿  
う側面の反対側の上方から入射させる  
請求項 6 記載の表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、有機 E L (Electroluminescence) 素子を有する表示装置およびその製造方  
法に関する。

## 【背景技術】

50

## 【0002】

有機EL素子は、基板に第1電極、発光層を含む有機層および第2電極を順に積層した構成を有している。有機層の形成方法としては、例えば、画素毎の開口が設けられた蒸着マスクを用いて赤、緑および青の各色発光層を別々に蒸着する方法と、有効表示画素領域全体が開口された蒸着マスクを用いて、赤、緑および青の発光層を積層する方法とがある。高解像度、開口率向上が求められている表示装置では、今後、後者の方式が主流になると考えられる。

## 【0003】

複数の発光層を積層する方式では、有機層がすべての有機EL素子に共通に設けられているので、第2電極での電源電圧供給は表示領域周辺のコンタクト領域のみで行われることになる。そのため、表示領域中央付近では、第2電極の電気抵抗が高くなってしまい、十分な電源電圧が供給されず、画面内のムラとなって表示品位が低下する。特に表示装置の大型化が進むにつれて、この問題は顕著に現れてくる。

10

## 【0004】

例えば特許文献1および特許文献2では、各有機EL素子毎に補助電極を設け、有機層を蒸着したのちに、レーザを用いて補助電極上の有機層を除去し、第2電極と補助電極との電氣的接続を確保する方法が提案されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

20

【特許文献1】特開2005-11810号公報

【特許文献2】特開2009-283396号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、特許文献1および特許文献2に記載された従来の方法では、レーザで除去された有機物がダスト（塵）となり、ダークスポット（非発光点）等、品質不良への影響が懸念されていた。

## 【0007】

本開示の目的は、電源電圧の不均一による画面内のムラを抑えると共に、非発光点などの品質不良への影響を抑えることが可能な表示装置およびその製造方法を提供することにある。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本開示による表示装置は、以下の（A）～（E）の構成要素を備えたものである。

（A）基板の表示領域内に設けられた複数の第1電極

（B）複数の第1電極の間の電極間領域に設けられた補助電極

（C）電極間領域に、補助電極の外形線の一部に沿って設けられた隔壁

（D）表示領域に設けられると共に、隔壁の補助電極に沿う側面および補助電極の上面を露出させている、発光層を含む有機層

40

（E）有機層の上面および補助電極の上面に設けられた第2電極

## 【0009】

本開示の表示装置では、有機層は隔壁の補助電極に沿う側面および補助電極の上面を露出させており、第2電極は有機層の上面および補助電極の上面に設けられている。よって、第2電極と補助電極とが補助電極の上面で電氣的に接続され、電源電圧の不均一による画面内のムラが抑えられる。

## 【0010】

本開示による表示装置の製造方法は、以下の（A）～（E）の工程を含むものである。

（A）基板の表示領域内に複数の第1電極を形成する工程

（B）複数の第1電極の間の電極間領域に補助電極を形成する工程

50

(C) 電極間領域に、補助電極の外形線の一部に沿って隔壁を形成する工程

(D) 表示領域に、発光層を含む有機層を斜め蒸着法により形成すると共に、隔壁の補助電極に沿う側面および補助電極の上面を有機層から露出させる工程

(E) 有機層の上面に第2電極を形成すると共に、隔壁および補助電極の有機層から露出した領域を第2電極により被覆する工程

【発明の効果】

【0011】

本開示の表示装置によれば、有機層は隔壁の補助電極に沿う側面および補助電極の上面を露出させており、第2電極は有機層の上面および補助電極の上面に設けられているようにしている。よって、第2電極と補助電極とを補助電極の上面で電氣的に接続し、電源電圧の不均一による画面内のムラを抑えることが可能となる。

10

【0012】

本開示の表示装置の製造方法によれば、表示領域に、発光層を含む有機層を斜め蒸着法により形成すると共に、隔壁の補助電極に沿う側面および補助電極の上面を有機層から露出させたのち、有機層の上面に第2電極を形成すると共に、隔壁および補助電極の有機層から露出した領域を第2電極により被覆するようにしている。よって、第2電極と補助電極とを補助電極の上面で電氣的に接続し、電源電圧の不均一による画面内のムラを抑えることが可能となる。また、補助電極の上面には有機層は形成されないのので、レーザを用いて補助電極上の有機層を除去する必要はなくなる。従って、レーザで除去された有機物のダストに起因する非発光点などの品質不良への影響を抑えることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】 本開示の一実施の形態に係る表示装置の構成を表す図である。

【図2】 図1に示した画素駆動回路の一例を表す図である。

【図3】 図1に示した表示領域の概略構成を表す平面図である。

【図4】 図3の一部を拡大して表す平面図である。

【図5】 図4のV-V線における断面図である。

【図6】 図4のV I-V I線における断面図である。

【図7】 図3に示した表示装置の製造方法を工程順に表す斜視図および断面図である。

【図8】 図7に続く工程を表す斜視図および断面図である。

30

【図9】 図8に続く工程を表す斜視図および断面図である。

【図10】 図6に示した隔壁の高さを説明するための図である。

【図11】 図9に続く工程を表す斜視図および断面図である。

【図12】 変形例1に係る表示装置における表示領域の一部を拡大して表す平面図である。

。

【図13】 変形例2に係る表示装置における表示領域の概略構成を表す平面図である。

【図14】 変形例3に係る表示装置における表示領域の概略構成を表す平面図である。

【図15】 変形例4に係る表示装置における表示領域の概略構成を表す平面図である。

【図16】 変形例5に係る表示装置における表示領域の概略構成を表す平面図である。

【図17】 変形例6に係る表示装置における表示領域の概略構成を表す平面図である。

40

【図18】 上記実施の形態の表示装置を含むモジュールの概略構成を表す平面図である。

【図19】 上記実施の形態の表示装置の適用例1の外観を表す斜視図である。

【図20】 (A)は適用例2の表側から見た外観を表す斜視図であり、(B)は裏側から見た外観を表す斜視図である。

【図21】 適用例3の外観を表す斜視図である。

【図22】 適用例4の外観を表す斜視図である。

【図23】 (A)は適用例5の開いた状態の正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態の正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【0014】

以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態（各画素につき一組の補助電極および隔壁を設けた例）
2. 変形例1（隔壁を、矩形の三辺をなす形状とした例）
3. 変形例2（各副画素につき一組の補助電極および隔壁を設けた例）
4. 変形例3（各画素につき一組の補助電極および隔壁を、第1電極の行間の領域に設けた例）
5. 変形例4（各副画素につき一組の補助電極および隔壁を、第1電極の行間の領域に設けた例）
6. 変形例5（各画素につき一組の補助電極および隔壁を、第1電極の列間の領域に設けた例）
7. 変形例6（各副画素につき一組の補助電極および隔壁を、第1電極の列間の領域に設けた例）

10

## 【0015】

図1は、本開示の一実施の形態に係る表示装置の構成を表したものである。この表示装置は、有機ELテレビジョン装置などに用いられるものであり、例えば、ガラスなどの基板11の上に、後述する複数の有機EL素子10R、10G、10Bがマトリクス状に配置されてなる表示領域110が設けられたものである。表示領域110の周辺には、映像表示用のドライバである信号線駆動回路120および走査線駆動回路130が設けられている。

20

## 【0016】

表示領域110内には画素駆動回路140が設けられている。図2は、画素駆動回路140の一例を表したものである。この画素駆動回路140は、後述する第1電極20の下層に設けられたアクティブ型の駆動回路である。画素駆動回路140は、例えば、駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2と、キャパシタ（保持容量）Csと、第1の電源ライン（Vcc）および第2の電源ライン（GND）の間において駆動トランジスタTr1に直列に接続された有機EL素子10R、10G、10Bとを有している。キャパシタCsの一方の電極は駆動トランジスタTr1および書き込みトランジスタTr2の間に接続され、他方の電極は駆動トランジスタTr1および有機EL素子10R、10G、10Bとの間に接続されている。

30

## 【0017】

画素駆動回路140において、列方向には信号線120Aが複数配置され、行方向には走査線130Aが複数配置されている。各信号線120Aと各走査線130Aとの交差点が、有機EL素子10R、10G、10Bのいずれか一つ（副画素）に対応している。各信号線120Aは、信号線駆動回路120に接続され、この信号線駆動回路120から信号線120Aを介して書き込みトランジスタTr2のソース電極に画像信号が供給されるようになっている。各走査線130Aは走査線駆動回路130に接続され、この走査線駆動回路130から走査線130Aを介して書き込みトランジスタTr2のゲート電極に走査信号が順次供給されるようになっている。

40

## 【0018】

図3は、図1に示した表示領域110の一部の平面構成を表したものであり、図4は、図3の一部を拡大して表したものである。基板11の表示領域110内には、複数の有機EL素子10R、10G、10Bの第1電極20が、行列状に、互いに離間して配置されている。第1電極20は一方向に長い矩形形状を有しており、短辺に平行な行方向には、異なる色の有機EL素子10R、10G、10Bの第1電極20が順に配列されている。長辺に平行な列方向には、同一色の有機EL素子10R（または10G、10B）の第1電極20が配列されている。

## 【0019】

隣り合う三つの有機EL素子10R、10G、10Bは一つの画素10を構成しており

50

、各有機EL素子10R, 10G, 10Bは一つの副画素を構成している。画素10の行方向におけるピッチ(中心間距離)pは、例えば、対角寸法40インチの場合には228 $\mu\text{m}$ である。第1電極20の行方向の間隔L1は、例えば30 $\mu\text{m}$ 程度であり、列方向の間隔L2は、例えば50 $\mu\text{m}$ ないし60 $\mu\text{m}$ 程度である。

#### 【0020】

第1電極20は、複数の有機EL素子10R, 10G, 10Bの各々ごとに設けられている。第1電極20は、例えば、厚みが50nm程度のチタン(Ti)層と、厚みが350nm程度のAl-Nd合金層とを基板11側からこの順に積層した構成を有し、発光層で発生した光を第2電極70側から取り出すようになっている(トップエミッション)。なお、第1電極20の構成材料としては、アルミニウム(Al)またはその合金のほか、  
金(Au), 白金(Pt), ニッケル(Ni), クロム(Cr), 銅(Cu), タングステン(W), モリブデン(Mo)あるいは銀(Ag)などの金属元素の単体または合金よりなる反射電極が挙げられる。

10

#### 【0021】

図5は、図4のV-V線における表示領域110の断面構成を表したものである。なお、図5以降の断面図では、図1に示した信号線駆動回路120, 走査線駆動回路130, 画素駆動回路140およびこれらを被覆する平坦化絶縁膜を省略している。第1電極20は、画素間領域20Aに設けられた絶縁膜30により、互いに電氣的に分離されている。第1電極20および絶縁膜30上には、発光層を含む有機層40と、第2電極50とが、  
第1電極20の側からこの順に設けられている。有機層40は、表示領域110の全体に  
設けられている。第2電極50は、有機層40の上面に設けられている。第1電極20と第2電極50との間に有機層40が挟持されている部分が、上述した有機EL素子10R, 10G, 10Bを構成している。

20

#### 【0022】

絶縁膜30は、第1電極20と第2電極50との絶縁性を確保すると共に発光領域を正確に所望の形状にするためのものである。絶縁膜30は、第1電極20の発光領域に対応して開口部30Aを有している。絶縁膜30は、例えば、厚みが2 $\mu\text{m}$ (2000nm)程度であり、ポリイミドなどの感光性絶縁材料により構成されている。

#### 【0023】

有機層40は、第1電極20および絶縁膜30の上に、表示領域110の全体にわたり複数の有機EL素子10R, 10G, 10Bに共通に設けられている。有機層40は、例えば、第1電極20の側から順に、正孔注入層, 正孔輸送層, 発光層および電子輸送層を積層した構成を有している。

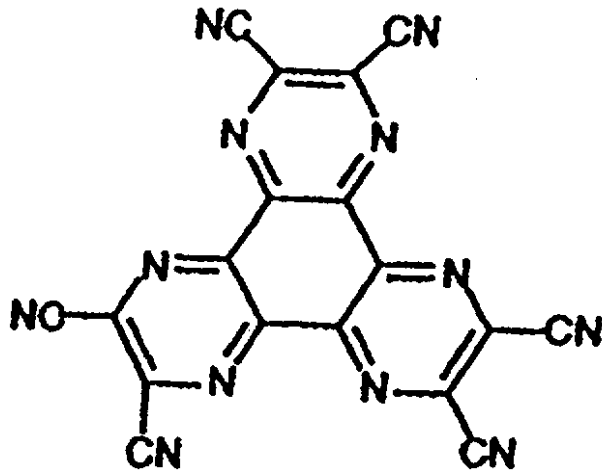
30

#### 【0024】

正孔注入層は、正孔注入効率を高めるためのものであると共に、リークを防止するためのバッファ層である。正孔注入層は、例えば、厚みが2nmないし10nmであり、化1に示したヘキサトリルアザトリフェニレンにより構成されている。

#### 【0025】

【化 1】



10

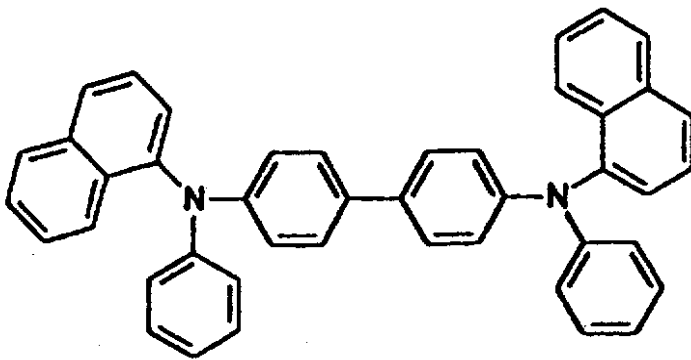
【0026】

正孔輸送層は、発光層への正孔注入効率を高めるためのものである。正孔輸送層は、例えば、厚みが30nmであり、化2に示した材料により構成されている。

【0027】

20

【化 2】



30

【0028】

発光層は、例えば、第1電極20の側から順に、厚み10nmの赤色発光層、厚み10nmの発光分離層、厚み10nmの青色発光層、および厚み10nmの緑色発光層（いずれも図示せず）を順に積層した白色発光用のものである。赤色発光層は、電界をかけることにより、第1電極20から正孔注入層および正孔輸送層を介して注入された正孔の一部と、第2電極50から電子輸送層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。発光分離層は、赤色発光層への電子供給量を減らすためのものである。青色発光層は、電界をかけることにより、第1電極20から正孔注入層、正孔輸送層および発光分離層を介して注入された正孔の一部と、第2電極50から電子輸送層を介して注入された電子の一部とが再結合して、青色の光を発生するものである。緑色発光層は、電界をかけることにより、第1電極20から正孔注入層、正孔輸送層および発光分離層を介して注入された正孔の一部と、第2電極50から電子輸送層を介して注入された電子の一部とが再結合して、緑色の光を発生するものである。赤色発光層、緑色発光層および青色発光層は、絶縁膜30の開口部30Aに対応した領域で発光している。

40

【0029】

赤色発光層は、例えば、赤色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも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。具体的には、赤色発光層は、例えば、厚みが5nm程度であり、4、

50

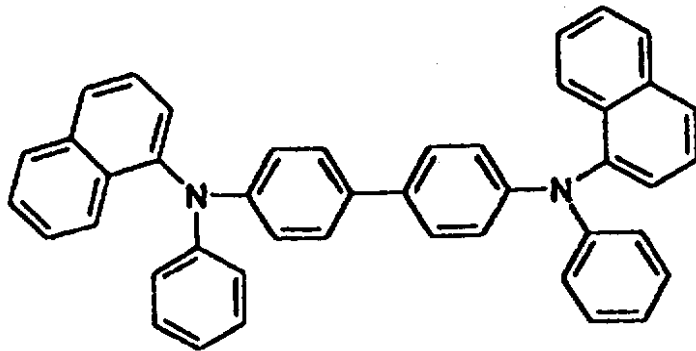
4-ビス(2,2-ジフェニルビニル)ビフェニル(DPVBi)に2,6-ビス[(4'-メトキシジフェニルアミノ)スチリル]-1,5-ジシアノナフタレン(BSN)を30重量%混合したものにより構成されている。

【0030】

発光分離層は、例えば、化3に示した材料により構成されている。

【0031】

【化3】



【0032】

緑色発光層は、例えば、緑色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種を含んでいる。緑色発光材料は、蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。具体的には、緑色発光層は、例えば、厚みが10nm程度であり、DPVBiにクマリン6を5重量%混合したものにより構成されている。

【0033】

青色発光層は、例えば、青色発光材料、正孔輸送性材料、電子輸送性材料および両電荷輸送性材料のうち少なくとも1種を含んでいる。青色発光材料は、蛍光性のものでも燐光性のものでもよい。具体的には、青色発光層は、例えば、厚みが30nm程度であり、DPVBiに4,4'-ビス[2-{4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル}ビニル]ビフェニル(DPAVB i)を2.5重量%混合したものにより構成されている。

【0034】

電子輸送層は、発光層への電子注入効率を高めるためのものである。電子輸送層は、例えば、厚みが20nm程度であり、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム(Alq3)により構成されている。

【0035】

第2電極50は、有機層40の上面に、表示領域110の全体にわたり複数の有機EL素子10R, 10G, 10Bに共通に設けられている。第2電極50は、例えば、第1電極20の側から順に、厚みが約0.3nmでありフッ化リチウム(LiF)よりなる第1層と、厚みが3nmでありカルシウム(Ca)よりなる第2層と、厚みが5nmでありMg-Ag合金よりなる第3層とを積層した構成を有している。第2電極50は、表示領域110の外側の領域で、図示しない補助配線に接続されている。この補助配線は、表示領域110を囲む枠状の導電膜により構成されている。

【0036】

このような有機EL素子10R, 10G, 10Bは、必要に応じて、窒化ケイ素(SiN)などの保護膜(図示せず)により被覆されている。保護膜上には、接着層(図示せず)を間にして、ガラスなどよりなる封止用基板(図示せず)が全面にわたって貼り合わされている。封止用基板には、必要に応じて、カラーフィルタおよびブラックマトリクスとしての遮光膜などが設けられている。

【0037】

次に、図3および図4に戻り、複数の第1電極20の間の電極間領域20Aに設けられた補助電極60および隔壁70について説明する。補助電極60および隔壁70は、各画素10につき一組、例えば有機発光素子10G, 10Bの列間に設けられている。補助電

10

20

30

40

50



極 60 は、表示領域 110 中央付近における第 2 電極 50 の電気抵抗の増大を抑えるためのコンタクト部であり、図示しないが、下層において上述した第 2 電極 50 の補助配線に接続されている。隔壁 70 は、後述する製造工程において補助電極 60 の上面に有機層 40 が成膜されないようにするためのものであり、補助電極 60 および隔壁 70 は対で配置される。隔壁 70 は、補助電極 60 の外形線の一部に沿って設けられている。具体的には、補助電極 60 は矩形形状を有し、隔壁 70 は、補助電極 60 の一方の長辺に沿って設けられている。

#### 【0038】

補助電極 60 は、例えば、幅  $w_1$  が  $10\ \mu\text{m}$ 、奥行き  $d_1$  が  $5\ \mu\text{m}$ 、厚みが  $50\ \text{nm}$  であり、チタン (Ti) により構成されている。なお、絶縁膜 30 には、補助電極 60 に対向して開口部 30B が設けられている。

10

#### 【0039】

隔壁 70 は、例えば、幅  $w_2$  が  $12\ \mu\text{m}$ 、奥行き  $d_2$  が  $10\ \mu\text{m}$ 、高さ  $h$  が  $6\ \mu\text{m}$  であり、ポリイミド等の感光性絶縁材料により構成されている。なお、隔壁 70 は絶縁膜 30 と一体をなしており、隔壁 70 の高さ  $h$  は絶縁膜 30 の厚みを含むものである。隔壁 70 の高さ  $h$  は、必要な補助電極 60 の面積および有機層 40 を構成する有機材料の蒸着時の入射角度に基づいて算出することが可能であるが、その詳細については後述する。

#### 【0040】

補助電極 60 および隔壁 70 は、例えば、第 1 電極 20 の行間かつ列間の領域（四つの第 1 電極 20 の頂点で囲まれた領域）20B、すなわち、行間領域 20C と列間領域 20D との重なり合う領域に設けられていることが好ましい。これにより、後述する製造工程において、有機層 40 の厚みムラを小さくすることが可能となる。

20

#### 【0041】

図 6 は、図 4 の VI-VI 線における断面構成を表したものである。電極間領域 20A においては、有機層 40 は、隔壁 70 の補助電極 60 に沿う側面 70A および補助電極 60 の上面を露出させている。この露出した補助電極 60 の上面に第 2 電極 50 が設けられることにより、補助電極 60 と第 2 電極 50 とが電氣的に接続されている。これにより、この表示装置では、電源電圧の不均一による画面内のムラを抑えると共に、非発光点などの品質不良への影響を抑えることが可能となっている。

#### 【0042】

30

この表示装置は、例えば次のようにして製造することができる。

#### 【0043】

まず、上述した材料よりなる基板 11 の表示領域 110 に、例えばスパッタリング法によりチタン (Ti) 膜を形成し、例えばフォトリソグラフィおよびドライエッチングにより所定の形状に成形する。これにより、図 7 に示したように、画素間領域 20A に補助電極 30 を形成する。なお、同じ工程で、第 1 電極 20 の下層のチタン層も形成することが可能である。

#### 【0044】

次いで、例えばスパッタリング法により Al-Nd 合金膜を形成し、例えばフォトリソグラフィ法およびドライエッチングにより所定の形状に成形する。これにより、同じく図 7 に示したように、表示領域 110 内に、チタン層と Al-Nd 合金層とを積層した第 1 電極 20 が、互いに離間して形成される。

40

#### 【0045】

続いて、図 8 に示したように、第 1 電極 20 および補助電極 60 が設けられた基板 11 にポリイミド等の感光性絶縁材料を塗布し、フォトリソグラフィによる露光および現像を行う。これにより、開口部 30A、30B を有する絶縁膜 30 を形成すると共に、電極間領域 20A に、補助電極 60 の外形線の一部に沿って隔壁 70 を形成する。その際、フォトリソグラフィを 2 回行うか、またはハーフトーンマスクを使用することにより、絶縁膜 30 および隔壁 70 を一体に形成することが可能である。

#### 【0046】

50

そののち、図 9 に示したように、表示領域 110 に、上述した構成の有機層 40 を斜め蒸着法により形成する。有機層 40 の材料は、図 9 の矢印 A1 に示したように、隔壁 70 の補助電極 60 に沿う側面 70A の反対側の上方から入射させる。これにより、入射側の側面 70B には有機層 40 が形成されるが、隔壁 70 の補助電極 60 に沿う側面 70A および補助電極 60 の上面は有機層 40 から露出する。蒸着方法としてはライン状の蒸着源を用いた蒸着が好ましい。基板 11 の進行方向（蒸着方向）は、図 3 の矢印 A2 に示したように、隔壁 70 の裏側の側面 70B から補助電極 60 に沿う側面 70A に向かう方向（有機 EL 素子 10R, 10G, 10B の列方向）とする。また、基板 11 が大型基板である場合には、基板 11 を傾ける方法も考えられるが、ライン状の蒸着源を斜めにして蒸着するほうが望ましい。

10

#### 【0047】

隔壁 70 の高さ  $h$  は、図 10 に示したように、補助電極 60 の幅を  $w_1$ 、奥行きを  $d_1$  とし、有機材料の蒸着時の入射角を  $\theta$  とすると、数 1 を満たすことが好ましい。このようにすれば、補助電極 60 の上面を確実に有機層 40 から露出させ、補助電極 60 と第 2 電極 50 との接触を確保することが可能となるからである。

#### 【0048】

（数 1）

$$h = (d_1 \times \tan \theta) \times 1.01$$

#### 【0049】

数 1 では、入射角  $\theta$  に依存する有機材料の蒸着分布を考慮して、算出された隔壁 70 の高さの 1% 分を追加している。同様に、隔壁 70 の幅  $w_2$  についても、蒸着分布を考慮すると、数 2 のように表される。

20

#### 【0050】

（数 2）

$$w_2 = w_1 \times 1.02$$

#### 【0051】

隔壁の奥行き  $d_2$  については、これに依存する有機材料の蒸着分布感度が低いので、プロセス上のルールが優先される。

#### 【0052】

有機層 40 を形成したのち、図 11 に示したように、有機層 40 の上面に第 2 電極 50 を形成すると共に、隔壁 70 および補助電極 60 の有機層 40 から露出した領域を第 2 電極 50 により被覆する。具体的には、隔壁 70 の補助電極 60 に沿う側面 70A および補助電極 60 の上面を、第 2 電極 50 により被覆する。成膜方法は、ライン状の蒸着源を用いた蒸着、回転蒸着、スパッタ法など、いずれの方法も使用することが可能である。また、図 11 に示したように、第 2 電極 50 を、基板 11 と蒸着源（図示せず）とを平行にした状態で、すなわち成膜材料の入射角度を矢印 A3 に示したように基板 11 に対して垂直にした状態で、形成する。以上により、図 3 および図 5 に示した有機 EL 素子 10R, 10G, 10B が形成されると共に、図 6 に示したように補助電極 60 と第 2 電極 50 とが補助電極 60 の上面で電氣的に接続される。なお、第 2 電極 50 が隔壁 70 の側面 70A で途切れた場合でも、隔壁 70 の周囲では第 2 電極 50 は連続しているので断線のおそれはない。

30

40

#### 【0053】

そののち、必要に応じて、例えば CVD 法またはスパッタ法により、有機 EL 素子 10R, 10G, 10B の上に上述した材料よりなる保護膜（図示せず）を形成する。また、カラーフィルタ等を形成した封止用基板（図示せず）を用意し、この封止用基板を、保護膜の上に、接着層（図示せず）により貼り合わせる。以上により、図 1 ないし図 3 に示した表示装置が完成する。

#### 【0054】

この表示装置では、各画素に対して走査線駆動回路 130 から書き込みトランジスタ  $T_{r2}$  のゲート電極を介して走査信号が供給されると共に、信号線駆動回路 120 から画像

50

信号が書き込みトランジスタ  $T_{r2}$  を介して保持容量  $C_s$  に保持される。すなわち、この保持容量  $C_s$  に保持された信号に応じて駆動トランジスタ  $T_{r1}$  がオンオフ制御され、これにより、各有機 EL 素子  $10R$ ,  $10G$ ,  $10B$  に駆動電流  $I_{ds}$  が注入されることにより、正孔と電子とが再結合して発光が起こる。この光は、第 2 電極 50、保護膜、接着層、カラーフィルタおよび封止用基板（第 2 電極 50 以外はいずれも図示せず）を透過して（トップエミッション）取り出される。

#### 【0055】

ここでは、有機層 40 は隔壁 70 の補助電極 60 に沿う側面 70A および補助電極 60 の上面を露出させており、第 2 電極 50 は有機層 40 の上面および補助電極 60 の上面に設けられている。よって、第 2 電極 50 と補助電極 60 とが補助電極 60 の上面で電氣的に接続され、電源電圧の不均一による画面内のムラが抑えられる。

10

#### 【0056】

このように本実施の形態の表示装置では、有機層 40 は隔壁 70 の補助電極 60 に沿う側面 70A および補助電極 60 の上面を露出させており、第 2 電極 50 は有機層 40 の上面および補助電極 60 の上面に設けられているようにしている。よって、第 2 電極 50 と補助電極 60 とを補助電極 60 の上面で電氣的に接続し、電源電圧の不均一による画面内のムラを抑え、表示品位を向上させることが可能となる。特に大型の表示装置の場合に好適である。

#### 【0057】

本実施の形態の表示装置の製造方法では、表示領域 110 に、発光層を含む有機層 40 を斜め蒸着法により形成すると共に、隔壁 70 の補助電極 60 に沿う側面 70A および補助電極 60 の上面を有機層 40 から露出させたのち、有機層 40 の上面に第 2 電極 50 を形成すると共に、隔壁 70 および補助電極 60 の有機層 40 から露出した領域を第 2 電極 50 により被覆するようにしている。よって、第 2 電極 50 と補助電極 60 とを補助電極 60 の上面で電氣的に接続し、電源電圧の不均一による画面内のムラを抑え、表示品位を向上させることが可能となる。また、補助電極 60 の上面には有機層 40 は形成されないため、レーザを用いて補助電極 60 上の有機層 40 を除去する必要はなくなる。従って、装置および工程を簡素化し、コスト削減および歩留まり向上が可能となると共に、レーザで除去された有機物のダストに起因する非発光点などの品質不良への影響を抑えることが可能となる。

20

30

#### 【0058】

##### （変形例 1）

なお、上記実施の形態では、隔壁 70 が、矩形形状の補助電極 60 の一方の長辺に沿って設けられている場合について説明したが、隔壁 70 は、図 12 に示したように、矩形形状の補助電極 60 の三辺に沿って（三辺を囲んで）設けられていることも可能である。このようにすれば、有機層 40 を斜め蒸着する際に、補助電極 60 の上面の露出面積を大きくすることが可能となる。本変形例は、第 1 電極 20 の行方向の間隔  $L_1$  および列方向の間隔  $L_2$  が十分にとれる場合に有効である。

#### 【0059】

##### （変形例 2）

また、上記実施の形態では、補助電極 60 および隔壁 70 が、各画素 10 につき一組設けられている場合について説明した。しかしながら、補助電極 60 および隔壁 70 は、図 13 に示したように、各副画素である有機 EL 素子  $10R$ ,  $10G$ ,  $10B$  につき一組設けられていることも可能である。このようにすれば、レイアウトの制限から補助電極 60 の面積を確保しにくい場合にも、第 2 電極 50 と補助電極 60 との接続箇所を増やすことが可能となり、より高い効果を得ることが可能となる。

40

#### 【0060】

##### （変形例 3）

更に、上記実施の形態では、補助電極 60 および隔壁 70 が、第 1 電極 20 の行間かつ列間の領域 20B に設けられている場合について説明した。しかしながら、補助電極 60

50

および隔壁 70 は、図 14 に示したように、第 1 電極 20 の行間領域 20C、例えば有機 EL 素子 10B の短辺に向かい合う位置に設けられていることも可能である。本変形例は、第 1 電極 20 の行方向の間隔 L1 が狭い場合や、レイアウトの制約から配置が制限される場合に好適である。

#### 【0061】

(変形例 4)

加えて、変形例 3 と変形例 2 とを組み合わせることも可能である。すなわち、図 15 に示したように、補助電極 60 および隔壁 70 は、各副画素である有機 EL 素子 10R、10G、10B につき一組、第 1 電極の行間領域 20C、例えば有機 EL 素子 10R、10G、10B の短辺に向かい合う位置に設けられていることも可能である。

10

#### 【0062】

(変形例 5)

更にまた、補助電極 60 および隔壁 70 は、図 16 に示したように、第 1 電極 20 の列間領域 20D、例えば有機 EL 素子 10G、10B の長辺に向かい合う位置に設けられていることも可能である。本変形例は、第 1 電極 20 の列方向の間隔 L2 が狭い場合や、レイアウトの制約から配置が制限される場合に好適である。また、本変形例では、有機層 40 を形成する工程における基板 11 の進行方向（蒸着方向）は、図 16 の矢印 A2 に示したように、隔壁 70 の裏側の側面 70B から補助電極 60 に沿う側面 70A に向かう方向（有機 EL 素子 10R、10G、10B の行方向）とする。

20

#### 【0063】

(変形例 6)

加えてまた、変形例 5 と変形例 2 とを組み合わせることも可能である。すなわち、図 17 に示したように、補助電極 60 および隔壁 70 は、各副画素である有機 EL 素子 10R、10G、10B につき一組、第 1 電極 20 の列間領域 20D、例えば有機 EL 素子 10R、10G、10B の長辺に向かい合う位置に設けられていることも可能である。本変形例においても、有機層 40 を形成する工程における基板 11 の進行方向（蒸着方向）は、変形例 5 と同様である。すなわち、図 17 の矢印 A2 に示したように、隔壁 70 の裏側の側面 70B から補助電極 60 に沿う側面 70A に向かう方向（有機 EL 素子 10R、10G、10B の行方向）とする。

30

#### 【0064】

(モジュールおよび適用例)

以下、上述した実施の形態で説明した表示装置の適用例について説明する。上記実施の形態の表示装置は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなど、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。

#### 【0065】

(モジュール)

上記実施の形態の表示装置は、例えば、図 18 に示したようなモジュールとして、後述する適用例 1～5 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、基板 11 の一辺に、上記実施の形態における封止用基板 80 から露出した領域 210 を設け、この露出した領域 210 に、信号線駆動回路 120 および走査線駆動回路 130 の配線を延長して外部接続端子（図示せず）を形成したものである。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（FPC; Flexible Printed Circuit）220 が設けられていてもよい。

40

#### 【0066】

(適用例 1)

図 19 は、上記実施の形態の表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表したものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル 310 およびフィルターガラス 320 を含む映像表示画面部 300 を有しており、この映像表示画面部 300 は、上

50

記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

【0067】

(適用例2)

図20は、上記実施の形態の表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表したものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部410、表示部420、メニユースイッチ430およびシャッターボタン440を有しており、その表示部420は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

【0068】

(適用例3)

図21は、上記実施の形態の表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表したものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体510、文字等の入力操作のためのキーボード520および画像を表示する表示部530を有しており、その表示部530は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

【0069】

(適用例4)

図22は、上記実施の形態の表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表したものである。このビデオカメラは、例えば、本体部610、この本体部610の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ620、撮影時のスタート/ストップスイッチ630および表示部640を有しており、その表示部640は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

【0070】

(適用例5)

図23は、上記実施の形態の表示装置が適用される携帯電話機の外観を表したものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体710と下側筐体720とを連結部(ヒンジ部)730で連結したものであり、ディスプレイ740、サブディスプレイ750、ピクチャーライト760およびカメラ770を有している。そのディスプレイ740またはサブディスプレイ750は、上記各実施の形態に係る表示装置により構成されている。

【0071】

以上、実施の形態を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、変形例1は、変形例2ないし変形例6にも適用可能である。

【0072】

例えば、上記実施の形態では、発光層で発生した光を第2電極50側から取り出す場合(トップエミッション)を例として説明したが、発光層で発生した光を基板11側から取り出すことも可能である(ボトムエミッション)。この場合には、カラーフィルタは基板11上に設けることが可能である。また、ボトムエミッションの場合には、第1電極20は、ITO、IZO(登録商標)、または $\text{SnO}_2$ などの透明電極により構成され、第2電極50は、金(Au)、白金(Pt)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、銅(Cu)、タングステン(W)、アルミニウム(Al)、モリブデン(Mo)あるいは銀(Ag)などの金属元素の単体または合金よりなる反射電極により構成されている。また、第2電極50は、上述した反射電極と透明電極との複合膜により構成されていてもよい。

【0073】

加えて、例えば、上記実施の形態において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。

【0074】

なお、本技術は以下のような構成を取ることにも可能である。

(1)

基板の表示領域内に設けられた複数の第1電極と、  
前記複数の第1電極の間の電極間領域に設けられた補助電極と、

10

20

30

40

50

前記電極間領域に、前記補助電極の外形線の一部に沿って設けられた隔壁と、  
 前記表示領域に設けられると共に、前記隔壁の前記補助電極に沿う側面および前記補助電極の上面を露出させている、発光層を含む有機層と、  
 前記有機層の上面および前記補助電極の上面に設けられた第 2 電極と  
 を備えた表示装置。

(2)

前記補助電極は矩形形状を有し、  
 前記隔壁は、前記補助電極の一辺に沿って設けられている  
 前記 (1) 記載の表示装置。

(3)

前記補助電極は矩形形状を有し、  
 前記隔壁は、前記補助電極の三辺を囲んで設けられている  
 前記 (1) 記載の表示装置。

(4)

前記第 1 電極は矩形形状を有すると共に行列状に配列されており、  
 前記補助電極は、前記第 1 電極の行間かつ列間の領域に設けられている  
 前記 (1) ないし (3) のいずれか 1 項に記載の表示装置。

(5)

前記隔壁は絶縁性材料により構成されている  
 前記 (1) ないし (4) のいずれか 1 項に記載の表示装置。

(6)

基板の表示領域内に複数の第 1 電極を形成する工程と、  
 前記複数の第 1 電極の間の電極間領域に補助電極を形成する工程と、  
 前記電極間領域に、前記補助電極の外形線の一部に沿って隔壁を形成する工程と、  
 前記表示領域に、発光層を含む有機層を斜め蒸着法により形成すると共に、前記隔壁の  
 前記補助電極に沿う側面および前記補助電極の上面を前記有機層から露出させる工程と、  
 前記有機層の上面に第 2 電極を形成すると共に、前記隔壁および前記補助電極の前記有  
 機層から露出した領域を前記第 2 電極により被覆する工程と  
 を含む表示装置の製造方法。

(7)

前記第 2 電極を、前記基板と蒸発源とを平行にした状態で形成する  
 前記 (6) 記載の表示装置の製造方法。

(8)

前記有機層を形成する工程において、前記基板の進行方向を、前記隔壁の裏側の側面か  
 ら前記補助電極に沿う側面に向かう方向とする  
 前記 (6) または (7) 記載の表示装置の製造方法。

(9)

前記有機層を形成する工程において、前記有機層の材料を前記隔壁の前記補助電極に沿  
 う側面の反対側の上方から入射させる  
 前記 (6) ないし (8) のいずれか 1 項に記載の表示装置の製造方法。

【符号の説明】

【0075】

10…画素、10R, 10G, 10B…有機 EL 素子、11…基板、20…第 1 電極、  
 30…絶縁膜、40…有機層、50…第 2 電極、60…補助電極、70…隔壁、110…  
 表示領域、120…信号線駆動回路、130…走査線駆動回路、140…画素駆動回路、  
 Tr1, Tr2…トランジスタ。

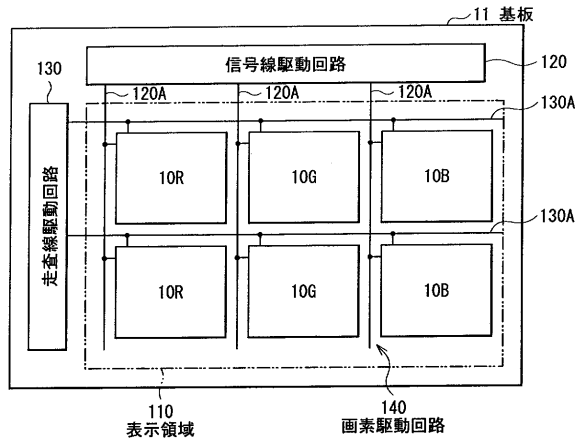
10

20

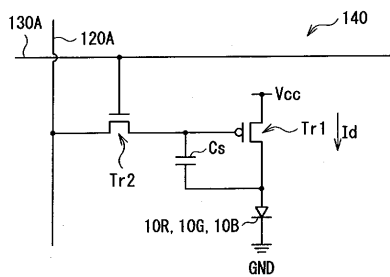
30

40

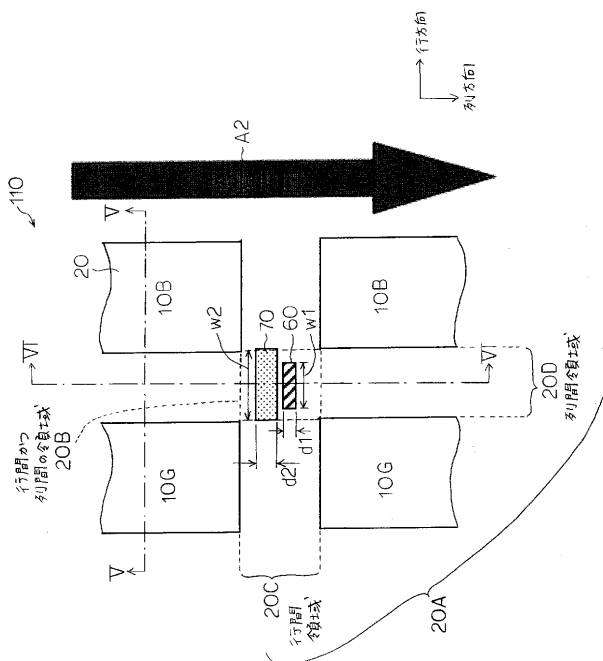
【図 1】



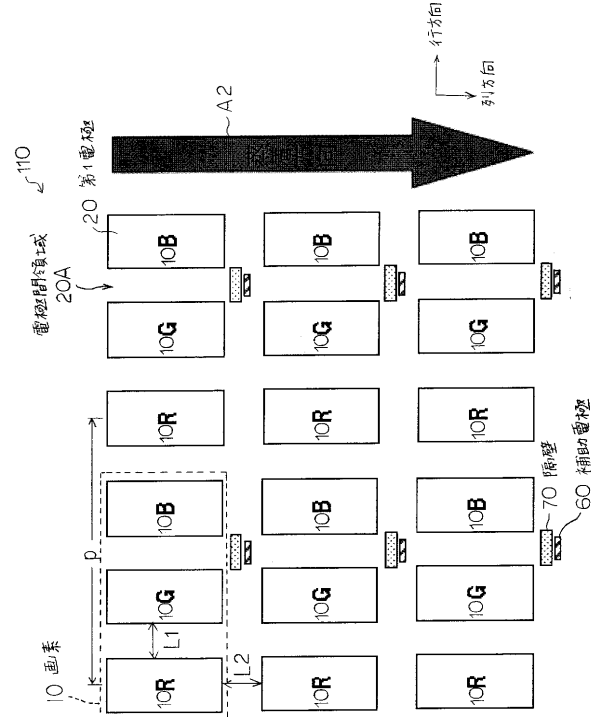
【図 2】



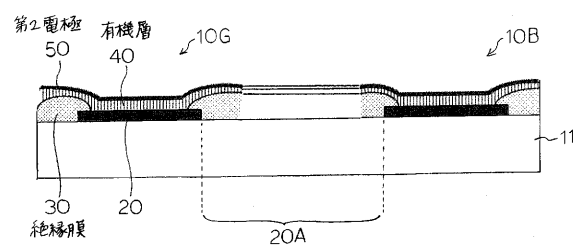
【図 4】



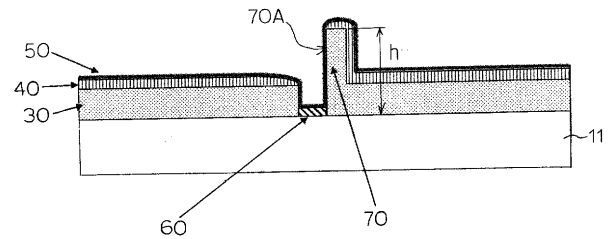
【図 3】



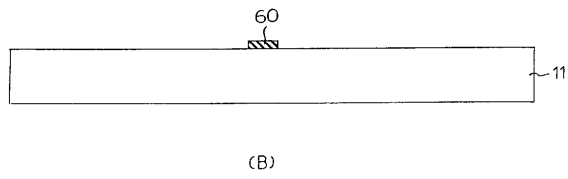
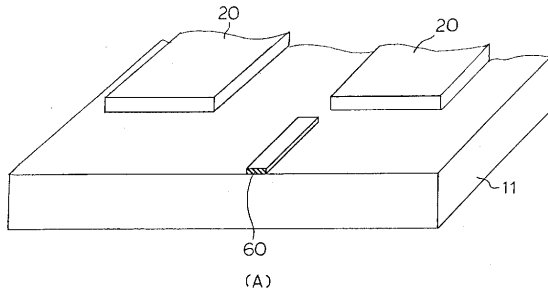
【図 5】



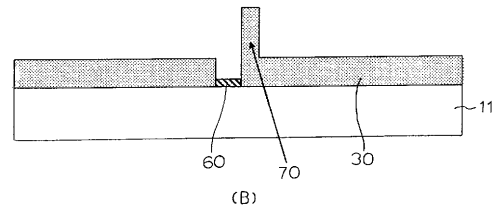
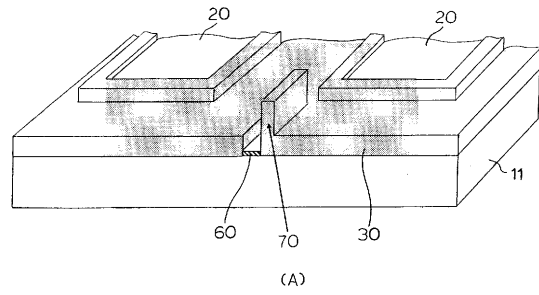
【図 6】



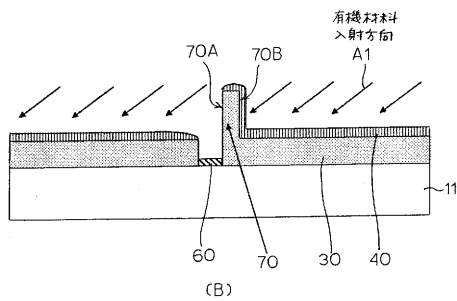
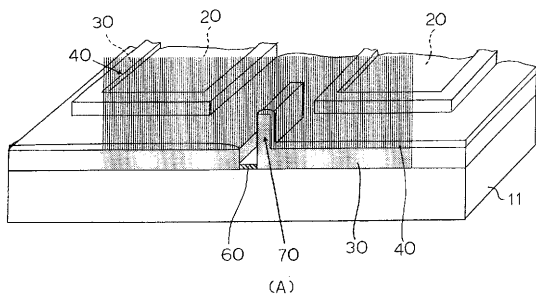
【図 7】



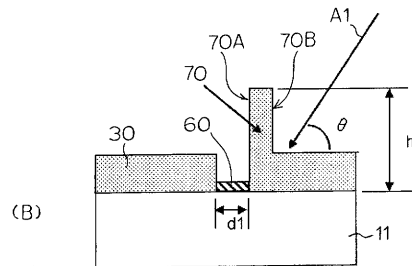
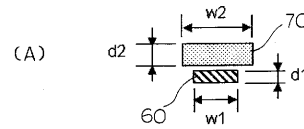
【図 8】



【図 9】

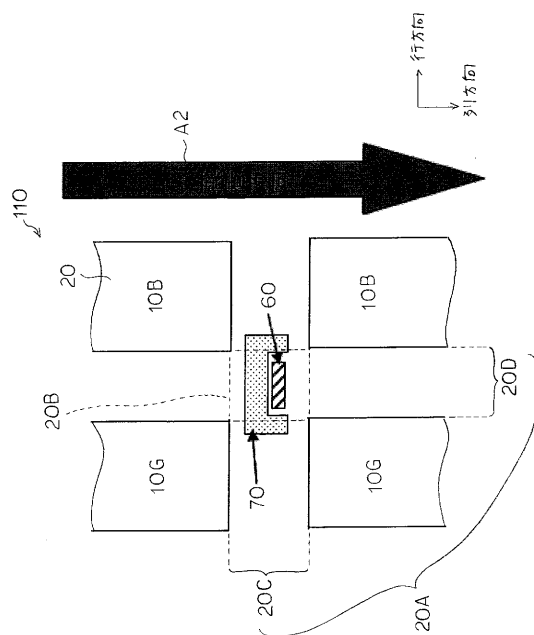


【図 10】

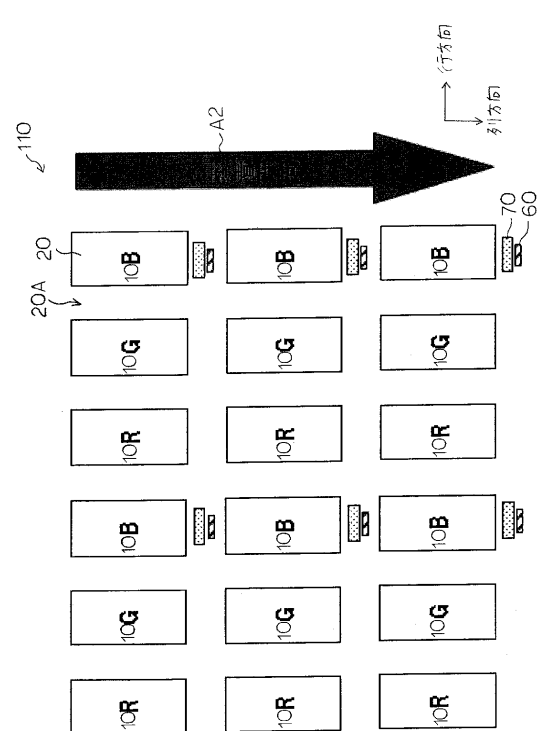




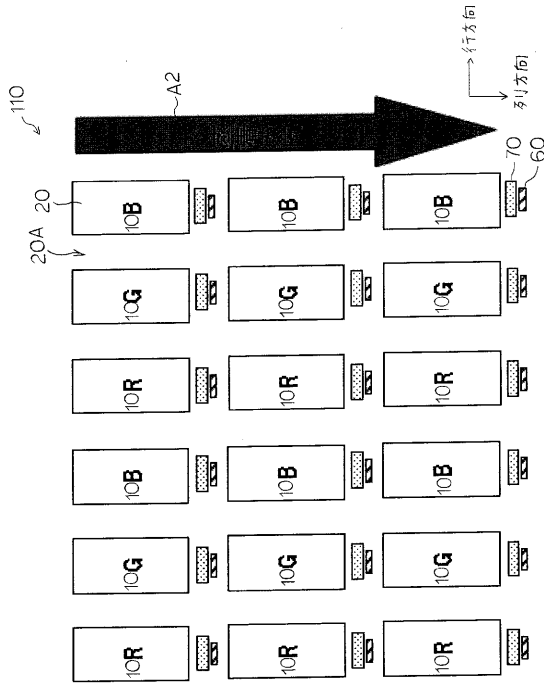
【図 1 2】



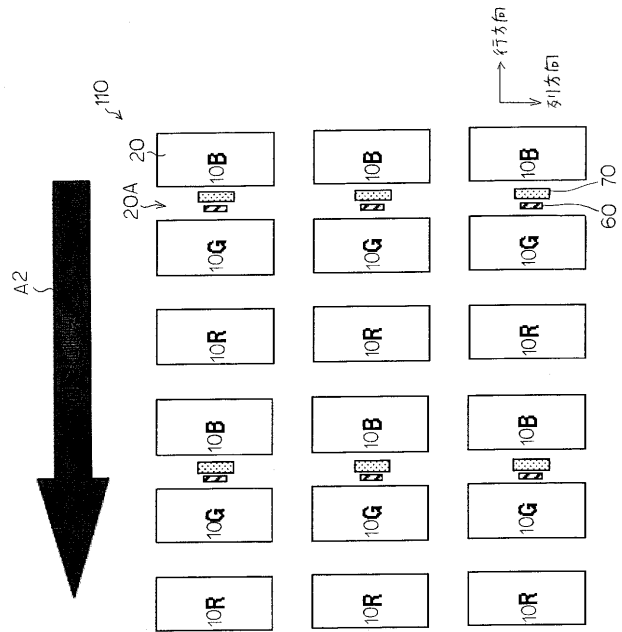
【図 14】



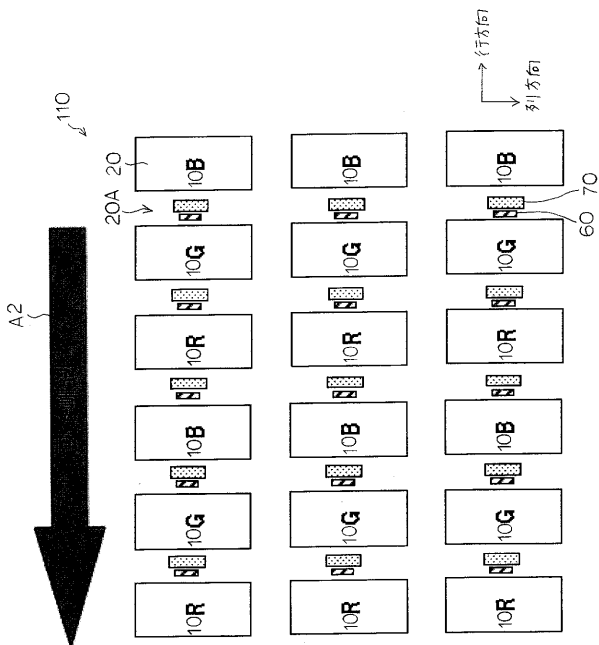
【図 15】



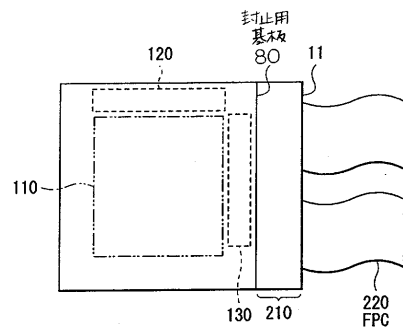
【図 16】



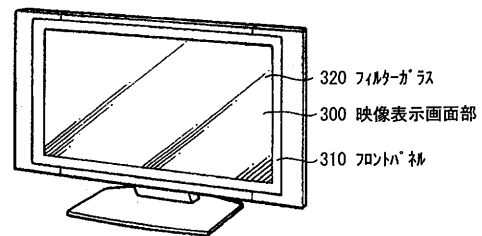
【図 17】



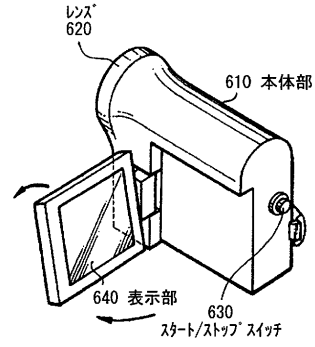
【図 18】



【図 19】



【図 2 2】



|                |                                                                                         |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示装置及其制造方法                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2012209095A</a>                                                           | 公开(公告)日 | 2012-10-25 |
| 申请号            | JP2011073075                                                                            | 申请日     | 2011-03-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼公司                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 索尼公司                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 上杉昌尚                                                                                    |         |            |
| 发明人            | 上杉 昌尚                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/26 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10                                       |         |            |
| FI分类号          | H05B33/26.Z H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10 H01L27/32                     |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC27 3K107/CC33 3K107/DD37 3K107/DD89 3K107/GG04 3K107/GG28 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                               |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种显示装置及其制造方法，该显示装置能够抑制由于电源电压的不均匀引起的屏幕不均匀并且抑制对诸如非发光点的质量缺陷的影响。多个第一电极设置在基板的显示区域中，辅助电极设置在多个第一电极之间的电极间区域中，并且辅助电极的轮廓在电极间区域中。一种有机层，其包括沿着分隔壁的一部分设置的发光层，沿着显示区域设置的沿着辅助电极的分隔壁的侧面和辅助电极的上表面，以及有机层和辅助层的上表面。显示装置包括设置在电极的上表面上的第二电极。[选择图]图11

