

(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2011-18502

(P2011-18502A)

(43) 公開日 平成23年1月27日(2011.1.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 C	3K107
H05B 33/26 (2006.01)	H05B 33/26 Z	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/12 B	
	H05B 33/14 A	
	H05B 33/22 A	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号 特願2009-161425 (P2009-161425)
 (22) 出願日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(71) 出願人 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 敬介
 (74) 代理人 100110870
 弁理士 山口 芳広
 (72) 発明者 遠藤 太郎
 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
 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC07 CC12 CC14
 CC31 DD29 DD74 DD86 EE07
 EE11 FF14 FF15

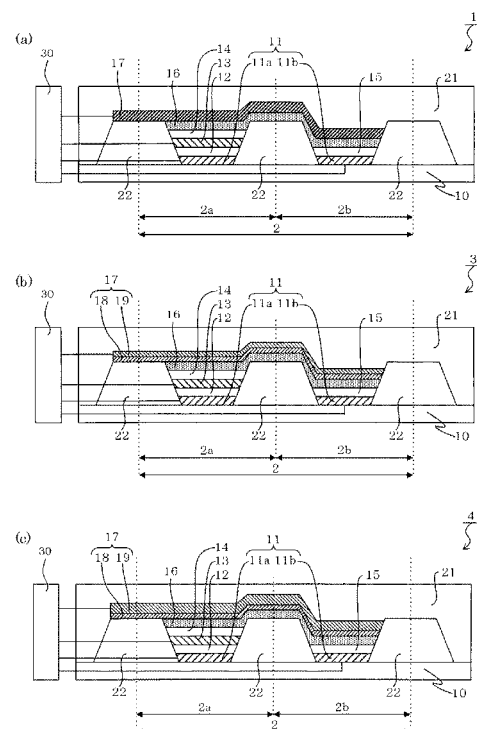
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】色純度が高く、低電圧で駆動し、消費電力も少ない、良好な表示特性が得られる有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】基板10と、基板10上に設けられる複数の画素2と、から構成され、画素2が、第一副画素2aと、第二副画素2bとを有し、第一副画素2aが、下部電極11aと、第一発光層を含む第一有機化合物層12と、中間電極層13と、第二発光層を含む第二有機化合物層14と、電子注入層16と、上部電極17と、からなり、第二副画素2bが、下部電極11bと、第三発光層を含む第三有機化合物層15と、電子注入層16と、上部電極17と、からなり、電子注入層16が、アルカリ金属を含み、かつ第一副画素2a及び第二副画素2bにおいて共通して形成される層であり、上部電極17が、第一副画素2a及び第二副画素2bにおいて共通して形成される電極層であることを特徴とする、有機EL表示装置1。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、
該基板上に設けられる複数の画素と、から構成され、
該画素が、第一副画素と、第二副画素とを有し、
該第一副画素が、下部電極と、第一発光層を含む第一有機化合物層と、中間電極層と、第二発光層を含む第二有機化合物層と、電子注入層と、上部電極と、からなり、
該第二副画素が、下部電極と、第三発光層を含む第三有機化合物層と、電子注入層と、上部電極と、からなり、
該電子注入層が、アルカリ金属を含み、かつ該第一副画素及び該第二副画素において共通して形成される層であり、
該上部電極が、該第一副画素及び該第二副画素において共通して形成される電極層であることを特徴とする、有機 E L 表示装置。

【請求項 2】

前記上部電極が、少なくとも前記電子注入層と接触する第一上部電極層と、該第一上部電極層上に設けられる第二上部電極層と、を有し、

該第一上部電極層の酸素含有量が該第二上部電極層よりも少ないことを特徴とする、請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】

前記第一上部電極層の膜厚が前記第二上部電極層よりも薄いことを特徴とする、請求項 2 に記載の有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L 表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一対の電極と、この一対の電極間に挟持される有機化合物層とからなる有機 E L 素子を複数有する有機 E L 表示装置において、近年、有機 E L 素子に相当する積層体が複数積層されている有機 E L 表示装置が報告されている。ここで有機 E L 素子に相当する積層体を複数積層すると、有機 E L 表示装置を構成する画素（又は副画素）の開口率が向上すると共に、同一の画素（又は副画素）から複数の発光色を取り出すことが可能となる。

【0003】

有機 E L 素子に相当する積層体を複数積層している有機 E L 表示装置の具体例として、特許文献 1 にて開示されている有機 E L 表示装置がある。この有機 E L 表示装置は、下記（i）及び（ii）に示される 2 種類の副画素を有する画素が複数基板上に並列されている。

（i）第一副画素（下部電極 / R 有機化合物層 / 中間電極層 / B 有機化合物層 / 上部電極）

（ii）第二副画素（下部電極 / G 有機化合物層 / 中間電極層 / B 有機化合物層 / 上部電極）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 174639 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで有機 E L 表示装置において、光の取り出し効率の向上を目的として、有機化合物層に含まれる発光層から直接取り出される光と、当該発光層から出力され反射電極を経

由して取り出される光との干渉を利用する方法が採用されている。

【 0 0 0 6 】

この干渉を利用するときは、発光層から出力される光の波長に合わせて発光層と反射電極との距離（光学膜厚）を調整する必要がある。特許文献 1 の有機 E L 表示装置において、R 有機化合物層や G 有機化合物層についてこの光学膜厚の調整を行うと、B 有機化合物層の光学膜厚が各副画素によって異なることになる。このため、青色を出力した場合に光学干渉によって色ムラが発生する問題が生じていた。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 1 の構成では、特定の色を出力した際に、その光が装置の外部へ出力されるまでに R 有機化合物層、G 有機化合物層、B 有機化合物層のいずれかを通過する。このとき有機化合物層を通過する光は、その一部が当該有機化合物層に吸収される。このため、赤色、緑色、青色でそれぞれ発光する有機 E L 素子を並列に配置する構造の有機 E L 表示装置よりも、1 つの画素（又は副画素）あたりの消費電力が大きくなるという問題があった。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、色純度が高く、低電圧で駆動し、消費電力も少ない、良好な表示特性が得られる有機 E L 表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の有機 E L 表示装置は、基板と、
該基板上に設けられる複数の画素と、から構成され、
該画素が、第一副画素と、第二副画素とを有し、
該第一副画素が、下部電極と、第一発光層を含む第一有機化合物層と、中間電極層と、第二発光層を含む第二有機化合物層と、電子注入層と、上部電極と、からなり、
該第二副画素が、下部電極と、第三発光層を含む第三有機化合物層と、電子注入層と、上部電極と、からなり、
該電子注入層が、アルカリ金属を含み、かつ該第一副画素及び該第二副画素において共通して形成される層であり、
該上部電極が、該第一副画素及び第二副画素において共通して形成される電極層であることを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、色純度が高く、低電圧で駆動し、消費電力も少ない、良好な表示特性が得られる有機 E L 表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の有機 E L 表示装置における実施形態の例を示す断面概略図であり、（ a ）は第一の実施形態を示す断面概略図であり、（ b ）は、第二の実施形態を示す断面概略図であり、（ c ）は、第三の実施形態を示す断面概略図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本発明の有機 E L 表示装置は、基板と、該基板上に設けられる複数の画素と、から構成される。本発明の有機 E L 表示装置において、画素は、二種類の副画素、即ち、第一副画素と、第二副画素とを有する。

【 0 0 1 3 】

上記画素に含まれる第一副画素は、下部電極と、第一発光層を含む第一有機化合物層と、中間電極層と、第二発光層を含む第二有機化合物層と、電子注入層と、上部電極と、からなる積層体である。一方、第二副画素は、下部電極と、第三発光層を含む第三有機化合物層と、電子注入層と、上部電極と、からなる積層体である。

50

【 0 0 1 4 】

本発明の有機ＥＬ表示装置において、第一副画素及び第二副画素の構成部材として含まれる電子注入層は、アルカリ金属を含み、かつ第一副画素及び第二副画素において共通して形成される層である。また電子注入層と同様に第一副画素及び第二副画素の構成部材として含まれる上部電極は、第一副画素及び第二副画素において共通して形成される電極層である。

【００１５】

以下、図面を参照しながら本発明の有機ＥＬ表示装置について詳細に説明する。尚、以下の説明において特に図示又は記載されない部分に関しては、当該技術分野の周知又は公知技術を適用することができる。また以下の説明は、本発明の一つの実施形態に過ぎず本発明はこれらに限定されるものではない。

【００１６】

図１は、本発明の有機ＥＬ表示装置における実施形態の例を示す断面概略図であり、（ａ）は第一の実施形態を示す断面概略図であり、（ｂ）は、第二の実施形態を示す断面概略図であり、（ｃ）は、第三の実施形態を示す断面概略図である。まず第一の実施形態（実施形態１）について説明する。

【００１７】

〔実施形態１〕

図１（ａ）の有機ＥＬ表示装置１は、基板１０上に、第一副画素２ａと第二副画素２ｂとが設けられている。ここで第一副画素２ａ及び第二副画素２ｂは、画素２を構成する部材である。尚、図１（ａ）に示されている有機ＥＬ表示装置１において、画素２は１つであるが、実際の有機ＥＬ表示装置では基板１０上に複数の画素２がマトリックス状に配置されている。

【００１８】

図１（ａ）の有機ＥＬ表示装置１において、第一副画素２ａは、下部電極１１ａと、第一発光層を含む第一有機化合物層１２と、中間電極層１３と、第二発光層を含む第二有機化合物層１４と、電子注入層１６と、上部電極１７と、からなる積層体である。一方図１（ａ）の有機ＥＬ表示装置１において、第二副画素２ｂは、下部電極１１ｂと、第三発光層を含む第三有機化合物層１５と、電子注入層１６と、上部電極１７と、からなる積層体である。尚、本発明の有機ＥＬ表示装置において、３種類の発光層（第一発光層、第二発光層、第三発光層）の発光色は、青色、緑色又は赤色でありそれぞれ異なっている。発光色の組み合わせは特に限定されないが、光学膜厚の調整が容易になる組み合わせにすることが望ましい。

【００１９】

ところで本発明の有機ＥＬ表示装置は、例えば、図１（ａ）に示されるように、３種類の有機化合物層がいずれかの副画素にのみ設けられている。このため、同じ発光色の有機化合物層において、その光学膜厚は画素ごと（副画素ごと）に異なることはない。このため従来の課題である色ムラは発生せず色純度が高い表示が可能となる。

【００２０】

第一副画素２ａ及び第二副画素２ｂは、バンク２２によって区画されている。バンク２２の形状は、後述する電子注入層１６や上部電極１７を第一副画素２ａ及び第二副画素２ｂに共通して形成され、電子注入層１６や上部電極１７が途中で断線しなければどのような形状でも構わない。例えば、図１（ａ）に示される断面台形状のように、第一副画素２ａから第二副画素２ｂに向けて、緩やかな傾斜を有する断面形状であればよい。

【００２１】

電子注入層１６は、第二有機化合物層１４上、第三有機化合物層１５上及びバンク２２上に連続して形成される層である。即ち、電子注入層１６は、第一副画素２ａ及び第二副画素２ｂにおいて共通して形成される層である。

【００２２】

ところで本発明の有機ＥＬ表示装置の構成部材である電子注入層１６は、アルカリ金属を含んでいる。ここでアルカリ金属は、電子注入層１６の構成材料である有機化合物との

10

20

30

40

50

間で電荷移動錯体を形成し、この電荷移動錯体は陰極から注入された電子を発光層へ輸送する役割を果たす。このため、当該電荷移動錯体が存在することにより、電子注入層 16 の電子注入性が向上し有機化合物層への印加電圧を下げることができる。

【0023】

その一方でアルカリ金属は、大気中の水分や酸素と反応して水酸化物や酸化物に変性する。ここでアルカリ金属が水酸化物や酸化物に変性すると、電子注入層 16 内で電荷移動錯体が形成されなくなる。そうすると、電子注入層 16 の劣化、即ち、電子注入層 16 の電子注入性の低下が起こり、陰極（上部電極 17）から発生する電子を発光層へ輸送するために要する印加電圧が大きくなる。

【0024】

そこで電子注入層 16 を、第一副画素 2a 及び第二副画素 2b において共通となるように形成する。そうすると、電子注入層 16 を形成してから上部電極 17 の形成までに要する時間を短縮することができる。これにより電子注入層 16 を形成した後、この電子注入層 16 を大気中にさらす時間を極力少なくすることができるので、電子注入層 16 の劣化（上部電極 17 と接触する面の汚染、酸化等）を抑えることができる。このため、電子注入層 16 が劣化されにくくなり電子注入層 16 が有する電子注入性が向上する。従って、本発明の有機 EL 表示装置は、低電圧駆動が可能となり、有機化合物層へ印加する電圧を下げる事が可能となるので、装置の低消費電力化が図られる。

【0025】

電子注入層 16 上に設けられる上部電極 17 は、電子注入層 16 と同様に、第一副画素 2a 及び第二副画素 2b において共通して形成される層である。尚、本発明において、上部電極 17 は、単に電極層としての機能を有しているのではなく、電子注入層 16 を大気中の水分や酸素から保護する機能も有している。

【0026】

また図 1 (a) の有機 EL 表示装置 1 は、第一副画素 2a 及び第二副画素 2b の構成部材を大気中の水分や酸素から保護するために保護部材 21 が設けられている。

【0027】

次に、本発明の有機 EL 表示装置を構成する部材について説明する。

【0028】

基板 10 は、ガラス等からなる基材そのものであってもよいし、当該基材に TFT 回路が内蔵されているものであってもよい。

【0029】

下部電極 11 (11a、11b)、中間電極層 13 及び上部電極 17 は、公知の電極材料で形成される電極層である。これら電極層の中で下部電極 11 及び上部電極 17 は、光の取り出し方向に対応して構成材料を選択する。具体的には、トップエミッション型の有機 EL 表示装置を作製する場合は、下部電極 11 を光反射性の電極材料で形成し、上部電極 17 を光透過性の電極材料で形成する。一方、ボトムエミッション型の有機 EL 表示装置を作製する場合は、下部電極 11 を光透過性の電極材料で形成し、上部電極 17 を光反射性の電極材料で形成する。他方、中間電極層 13 は、光透過性の電極材料で形成する。尚、下部電極 11 は、メタルマスクを使用した蒸着やレーザー加工を利用したパターニングにより、各副画素ごとに別個に形成される。

【0030】

光反射性の電極材料は、好ましくは、Cr、Al、Ag、Au、Pt 等の金属材料である。これら金属材料の中でも反射率が高い材料は、光取り出し効率をより向上させることができるのでより好ましい。光反射性の電極は、例えば、上記金属材料の薄膜をスパッタリング等の公知の方法で成膜し、レーザー等を用いて所望の形状に加工することで形成される。

【0031】

一方、光透過性の電極材料は、光の透過率の高い材料が好ましい。例えば、ITO、IZO、ZnO 等の透明導電材料や、ポリアセチレン等の有機導電材料が好ましい。尚、A

10

20

30

40

50

g、Al等の金属材料を10nm～30nm程度に形成した半透過膜を光透過性の電極としてもよい。ここでITO、IZO、ZnO等の透明導電材料で光透過性の電極を形成する場合、低消費電力化を目的として、電極として用いるのに必要な低抵抗特性と、光の取り出し効率を高めるのに必要な高透過率特性と、の両方を満足する組成が好ましい。光透過性の電極になる薄膜は、スパッタリング等の公知の方法で成膜することができる。上述した低抵抗特性と高透過率特性とを兼ね備える透明導電膜を作製する場合は、成膜装置の容量、ターゲット、装置内の圧力、成膜時の出力電圧を適宜調整する必要がある。また光透過性の電極は、上記の透明導電膜を、例えば、レーザーで加工することによって形成される。

【0032】

本発明の有機EL表示装置を構成する部材である3種類の有機化合物層（第一有機化合物層12、第二有機化合物層14、第三有機化合物層15）は、発光層を含む単層又は複数の層からなる積層体である。例えば、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層からなる4層構成、正孔輸送層、発光層及び電子輸送層からなる3層構成等が挙げられる。尚、第一有機化合物層12は、発光効率の観点からアモルファス膜であることが好ましい。また第一有機化合物層12の膜厚は、好ましくは、0.05μm～0.3μm程度であり、より好ましくは0.05～0.15μm程度である。

【0033】

有機化合物層を構成する材料（有機発光材料、正孔輸送材料、電子輸送材料、電子注入材料等）は、公知の材料を使用することができる。

【0034】

各色（R/G/B）の有機発光材料として、トリアリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、ポリアリーレン、芳香族縮合多環化合物、芳香族複素環化合物、芳香族複素縮合環化合物、金属錯体化合物等、又はこれらの単独オリゴ体あるいは複合オリゴ体を使用することができる。ただし本発明はこれに限定されるものではない。

【0035】

正孔輸送材料として、フタロシアニン化合物、トリアリールアミン化合物、導電性高分子、ペリレン系化合物、Eu錯体等を使用することができる。ただし本発明はこれに限定されるものではない。

【0036】

電子輸送材料として、アルミに8-ヒドロキシキノリンの3量体が配位したAlq₃、アゾメチン亜鉛錯体、ジスチリルピフェニル誘導体系等を使用することができる。

【0037】

電子注入材料として、上記電子輸送材料に、アルカリ金属を付与したものを使用できる。アルカリ金属として、セシウム、リチウム等を使用することができる。

【0038】

第一副画素2aと第二副画素2bとを区画するバンク22は、下部電極11を基板10上に形成した後、下部電極11を含めた基板10上に構成材料であるポリマー材料を塗布した後、公知のパターニングにより、所望の形状にパターン形成される。

【0039】

〔駆動方法〕

次に、本発明の有機EL表示装置の駆動方法について説明する。図1(a)の有機EL表示装置1の構成部材である電極（下部電極11（11a、11b）、中間電極層13、上部電極17）は、それぞれ電源手段30に電気接続されている。

【0040】

ここで、第一有機化合物層12に含まれる第一発光層を発光させる場合は、下部電極11aを陽極、中間電極層13を陰極として、下部電極11aからホールを注入し、中間電極層13から電子を注入する。一方、第二有機化合物層14に含まれる第二発光層を発光させる場合は、中間電極層13を陽極、上部電極17を陰極として、中間電極層13からホールを注入し、上部電極17から電子を注入する。他方、第三有機化合物層15に含ま

10

20

30

40

50

れる第三発光層を発光させる場合は、下部電極 11b を陽極、上部電極 17 を陰極として、下部電極 11b からホールを注入し、上部電極 17 から電子を注入する。

【0041】

[実施形態2]

次に、第二の実施形態について説明する。図1(b)に示される有機EL表示装置3は、図1(a)の有機EL表示装置1において、上部電極17が2層構成となっている。より具体的には、上部電極17は、電子注入層16と接触する第一上部電極層18と、第一上部電極層18上に設けられる第二上部電極層19とがこの順に積層されている積層電極である。

【0042】

また本実施形態において、電子注入層16と直接接する第一上部電極層18の酸素濃度は、第二上部電極層19よりも小さい方が好ましい。電子注入層16と直接接する電極層(第一上部電極層18)の酸素濃度を小さくすることで、電子注入層16に含まれるアルカリ金属が酸素と反応する機会を少なくすることができるからである。この結果、電子注入性が向上し、低電圧駆動が可能となり、電源電圧を下げ、低消費電力化を図ることができる。本実施形態において、第一上部電極層18の酸素濃度を小さくする方法として、例えば、第一上部電極層18を形成する際に装置内の酸素濃度を少なくする方法がある。

【0043】

[実施形態3]

次に、第三の実施形態について説明する。図1(c)に示される有機EL表示装置4は、図1(b)の有機EL表示装置1において、第二上部電極層19の膜厚が第一上部電極層18の膜厚よりも厚く設計されている。ITO等の透明導電層を形成する際、層内の酸素濃度が高ければその分層内における光の吸収を抑えることができる。ただし、上述したように酸素の含有量が多い導電層を電子注入層16上に設けると、導電層内の酸素が電子注入層内のアルカリ金属と接触し反応するので、これを避けるのが望ましい。そこで酸素含有量の少ない第一上部電極層18の膜厚を薄くすることで、上部電極17の透過率が向上する。また、酸素含有量の多く、透過率のよい第二上部電極層19の膜厚をより厚くすることで、発光した光が共通電極で吸収される量が減少し、光を素子外部に取り出す効率が向上する。この結果、電子注入性が向上した状態で、かつ効率よく光を取り出すことができ、低電圧駆動が可能となり、電源電圧を下げ、低消費電力化を図ることができる。

【符号の説明】

【0044】

1(3, 4) : 有機EL表示装置、2 : 画素、2a : 第一副画素、2b : 第二副画素、10 : 基板、11(11a, 11b) : 下部電極、12 : 第一有機化合物層、13 : 中間電極層、14 : 第二有機化合物層、15 : 第三有機化合物層、16 : 電子注入層、17 : 上部電極、21 : 保護部材、22 : バンク、30 : 電源手段

10

20

30

Fig. 1 consists of three cross-sectional views of a semiconductor device, labeled (a), (b), and (c), showing the progression of a manufacturing process. Each view shows a substrate 10 with a base layer 21 and a patterned layer 22. The device features a central raised region 11 and two side regions 15. A vertical structure 30 is on the left. Dimensions 2a, 2, and 2b are indicated at the bottom of each view.

- (a)** Shows the initial structure with layers 17, 16, 14, 13, 12, 11a, 11b, and 15. A cross-section line 3 is indicated on the right.
- (b)** Shows the addition of layers 18 and 19 on top of layer 17. A cross-section line 3 is indicated on the right.
- (c)** Shows the final structure with layers 17, 18, 19, 16, 14, 13, 12, 11a, 11b, and 15. A cross-section line 4 is indicated on the right.

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2011018502A	公开(公告)日	2011-01-27
申请号	JP2009161425	申请日	2009-07-08
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	遠藤太郎		
发明人	遠藤 太郎		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/26 H01L51/50		
FI分类号	H05B33/12.C H05B33/26.Z H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC07 3K107/CC12 3K107/CC14 3K107/CC31 3K107/DD29 3K107/DD74 3K107/DD86 3K107/EE07 3K107/EE11 3K107/FF14 3K107/FF15		
代理人(译)	渡边圭佑 山口 芳広		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL显示装置，其具有高色纯度并且可以在低电压下驱动并且功耗低并且可以获得合适的显示特性。解决方案：有机EL显示装置1设置有基板10和布置在基板10上的多个像素2。每个像素2具有第一子像素2a和第二子像素2b。第一子像素2a设置有下电极11a，包括第一发光层的第一有机化合物层12，中间电极层13，包括第二发光层的第二有机化合物层14，电子注入层16和上电极17。第二子像素2b设置有下电极11b，包括第三发光层的第三有机化合物层15，电子注入层16和上电极17。电子注入层16包括碱金属，并且是在第一子像素2a和第二子像素2b上共同形成的层。上电极17是在第一子像素2a和第二子像素2b上共同形成的电极层。

