

(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2007-273255

(P2007-273255A)

(43) 公開日 平成19年10月18日(2007.10.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 E	3K107
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	5C094
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	5G435
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 3O2	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-97570 (P2006-97570)

(22) 出願日 平成18年3月31日(2006.3.31)

(71) 出願人 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 田中 政博

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

(72) 発明者 松浦 利幸

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

株式会社日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

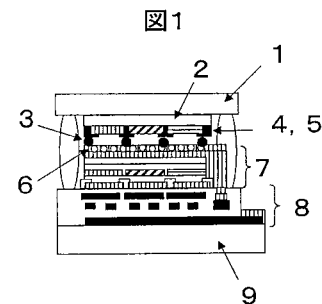
(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

【課題】 高い表示品位のトップエミッション型の有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 反射性の下部電極と有機の発光層を含む機能層と光透過性の上部電極とが順に積層された有機EL素子7を備えた第1基板と、有機EL素子7が形成された面と対向する面に乾燥剤2を形成された第2基板とを備え、上部電極6側に光を射出するトップエミッション型の有機EL表示装置において、第2基板の第1基板と対向する面に、物理吸着型の乾燥剤2とカラーフィルタ4を有し、第2基板から第1基板側へ向かって、該乾燥剤2、カラーフィルタ4又はブラックマトリクス5の順に配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射性の下部電極と有機の発光層を含む機能層と光透過性の上部電極とが順に積層された有機EL素子を備えた第1基板と、

該有機EL素子が形成された面と対向する面に乾燥剤を形成された第2基板とを備え、

前記上部電極側に光を射出するトップエミッション型の有機EL表示装置において、

前記第2基板の第1基板と対向する面に、物理吸着型の乾燥剤とカラーフィルタを有し

、
前記第2基板から第1基板側へ向かって、該乾燥剤、該カラーフィルタの順に配置されていることを特徴とする有機EL表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記上部電極とカラーフィルタとの間には気体層を備えていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項 3】

反射性の下部電極と有機の発光層を含む機能層と光透過性の上部電極とが順に積層された有機EL素子を備えた第1基板と、

該有機EL素子が形成された面と対向する面に乾燥剤を形成された第2基板とを備え、

前記上部電極側に光を射出するトップエミッション型の有機EL表示装置において、

前記第2基板の第1基板と対向する面に、物理吸着型の乾燥剤とブラックマトリクスを有し、

20

前記第2基板から第1基板側へ向かって、該乾燥剤、該ブラックマトリクスの順に配置されていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、

前記上部電極とブラックマトリクスとの間には気体層を備えていることを特徴とする有機EL表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 または請求項 3 において、

前記乾燥剤は、シリカゲルであることを特徴とする有機EL表示装置。

30

【請求項 6】

反射性の下部電極と有機の発光層を含む機能層と光透過性の上部電極とが順に積層された有機EL素子を備えた第1基板と、

該有機EL素子が形成された面と対向する面に乾燥剤を形成された第2基板とを備え、

前記上部電極側に光を射出するトップエミッション型の有機EL表示装置において、

前記第2基板の第1基板と対向する面と、有機EL素子の上部電極の第2基板側の面との間に、物理吸着型の乾燥剤とカラーフィルタを有し、

前記第2基板から第1基板側へ向かって、該乾燥剤、該カラーフィルタの順に配置されていることを特徴とする有機EL表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トップエミッション型の有機EL表示装置に係わり、特に視野角を向上する技術に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

従来、トップエミッション型の有機EL表示装置の封止構造には大きく分けて2つあった。第1の構造は、封止空間を設けずに、樹脂で封止する構造である。この構造は、乾燥剤を設けずに、封止樹脂で水分の浸入量を減らす思想により開発されたものである。第2の構造は、封止基板で封止空間を設け、その空間に乾燥剤を配置し、封止空間に侵入した水分を吸収しようとする思想である。

【0003】

第2の構造のうち、特許文献1には、透明乾燥剤を用いたトップエミッション型の有機EL表示装置が開示されている。また、この特許文献1には、透明乾燥剤として化学吸着型の透明乾燥剤が使用されている。

10

【0004】

【特許文献1】特開2003-338366号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に開示された技術には、カラーフィルタ（以下、「CF」と称する。）やブラックマトリクス（以下、「BM」と称する。）が開示されていない。しかし、実際に製品レベルのトップエミッション型の有機EL表示装置を、封止基板を用いて製造する場合に、どのような構造が最適か検討されていない。

20

【0006】

そこで、我々は、CFやBMをさまざま場所に配置し、検討を行った。まず、光出射方向の基板、つまり、封止基板の外側にCFとBMを配置した。封止基板の外側から画面を観察すると、一般にシャドーイングと呼ばれる、BMによって視野角が制限される現象が生じた。これでは、自発光型である有機EL表示装置のおおきなメリットを活かすことができなくなる。

【0007】

また、発光層とCFとが離れているため、混色する場合があります。画素間に大きな非発光領域が必要になり、効率のよい発光ができなかった。また、化学吸着型の乾燥剤を用いる場合、化学吸着型の乾燥剤は反応性が高いため、乾燥剤の上にCFやBMや有機層を形成すると、乾燥剤として十分な機能を確保できなくなった。

30

【0008】

本発明の目的の一つは、視野角を向上させたトップエミッション型の有機EL表示装置を提供することにある。

【0009】

また、本発明の他の目的は、製造時における乾燥剤の機能劣化を抑制したトップエミッション型の有機EL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】

【0010】

反射性の下部電極と有機の発光層を含む機能層と光透過性の上部電極とが順に積層された有機EL素子を備えた第1基板と、該有機EL素子が形成された面と対向する面に乾燥剤を形成された第2基板とを備え、上部電極側に光を射出するトップエミッション型の有機EL表示装置において、第2基板の第1基板と対向する面に物理吸着型の乾燥剤とCFまたはBMを有し、第2基板から第1基板側へ向かって、乾燥剤、CFまたはBMの順に配置するようにする。

40

【0011】

この構成にすると、乾燥剤の性能を損なわずに生産できるとともに、シャドーイング等の表示品位の劣化を抑制することができる。また、CFを発光層に近づけることができるので、混色も抑制できる。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、シャドーイングなどの表示品位の劣化を抑制したトップエミッション型の有機EL表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の最良の実施形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 4 】

図 1 に有機EL表示装置の概念断面図を示す。

有機EL素子 7 と、有機EL素子 7 の下層に形成した有機EL素子 7 を駆動する T F T 形成層 8 とを備えた T F T 基板 9 と、カラーフィルタ 4 とブラックマトリクス 5 と乾燥剤層 2 を備えた封止基板 1 と、が導電ビーズ 3 で気体層を保持されつつ、それぞれ基板に形成した構成物が対向する向きに、シール材で張り合わされている。

【 0 0 1 5 】

この有機EL素子 7 は、下部電極と、発光層を含む機能層と、上部電極 6 とがこの順に積層された構造をしている。この上部電極 6 中には、光透過性の $10\ \mu\text{m}$ 未満の微粒子が 1 画素当たり複数分散配置されている。

【 0 0 1 6 】

図 2 に、有機EL表示装置の平面図を示す。

T F T 基板 9 の内側に形成された画素領域 10 の外周にある枠状の封止シール領域に、紫外線硬化型シール剤、特に、カチオン硬化型のエポキシ樹脂が塗布されている。画素パターンとカラーフィルタ 4 のパターンの位置合わせを行い、貼り合わせ、紫外線を照射してシール剤を硬化して封止している。端子部 12 は封止領域の内側と外側に接続された配線が接続されている。この端子部 12 に外部配線を接続して有機EL表示装置を形成している。

【 0 0 1 7 】

図 3 に封止基板の製造工程を示す。

透明乾燥剤 2 はその後の工程があるので、物理吸着型のものであって、封止前に加熱して吸着した水を除去することにより、乾燥剤として機能するものである。具体的には、コロイダルシリカを含む化合物溶液をガラス上に塗布し、乾燥、焼成してゲル化することで塗膜を形成し、水分の可逆的な吸着脱着が可能な乾燥剤を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

この透明乾燥剤 2 の上にカラーフィルタ 4 となる赤、青、緑各色ごとそれぞれの色素を混ぜた感光性樹脂溶液を順次塗布、露光、現像、焼成を行い、赤 4 - 1、緑 4 - 2、青 4 - 3 のフィルタを形成した。

【 0 0 1 9 】

次に、クロム酸化物、金属クロムをこの順にスパッタ法で形成し、レジスト塗布、乾燥、露光現像、エッチング、剥離を行い、導電性を備えたブラックマトリクス 5 を形成した。このように、物理吸着型の乾燥剤を用いているので、乾燥剤の上にカラーフィルタやブラックマトリクスを形成することができるようになっている。

【 0 0 2 0 】

図 2 で示した封止シール領域が $5\ \text{mm}$ 以上あるような場合、乾燥剤に沿って水分が浸入するので、シール部分の乾燥剤はエッチングで除去するのが好ましい。本実施例ではカラーフィルタ 4、ブラックマトリクス 5 を保護層として、フッ酸でエッチングすることにより封止シール領域の透明乾燥剤 2 を除去する。このエッチングを長時間行った場合、ブラックマトリクス 5 の最外周の端部と透明乾燥剤の最外周の端部同士がほぼ同じ形状となるが、乾燥剤の機能を考慮すれば、ブラックマトリクス 5 の最外周の外側であって、シール剤の配置領域との間まで透明乾燥剤 2 がはみだすように形成する。

【 0 0 2 1 】

次に、ブラックマトリクス 5 上に、ディスペンサを用いて導電ビーズ 3 を分散した。こ

10

20

30

40

50

の導電ビーズ3は、TFT基板9と封止基板1の間のスペースとして機能するだけでなく、ブラックマトリクス5が導電性なので、導電ビーズ3を介してブラックマトリクスもバイパス配線として機能するので、上部電極6の補助配線として機能して上部電極6のシート抵抗が高いことによる電圧低下を抑制する効果がある。

【0022】

次に、TFT基板9上に、有機EL素子7を形成する工程を図4により説明する。

まず、ガラス基板であるTFT基板9上に、TFTを形成する。TFT形成層は、大きく分けて2つの領域を備えている。一つは、各画素の有機EL素子7の発光強度を各画素毎に制御する画素回路と、画素回路の制御を行う周辺回路を備えている。

【0023】

画素回路は、有機EL素子7の下部電極に接続されている。下部電極は各画素毎に形成されている。また、下部電極は2層で構成されている。下部電極の下層は、高い反射特性を備えたアルミニウムを主体とした合金で構成された金属下部電極14で構成されている。下部電極の上層は、アルミニウムを主体とした合金層の保護酸化防止層として機能する透明下部電極13をインジウムと錫の酸化物(ITO)で構成する。

【0024】

なお、TFTを形成後、速やかに有機EL素子を形成できる場合は、金属下部電極14として反射率の高いアルミニウムだけでなく、銀を主体とした合金を形成した後、透明下部電極13を形成しなくてもよい。

【0025】

有機EL素子7は、この透明下部電極13上に、電子注入層15としてLiノトリヒドロキシキノリンアルミニウム1:1の共蒸着膜を10nm、電子輸送層16としてトリヒドロキシキノリンアルミニウム蒸着膜を10nm、発光層17を40nm、トリアニールアミン系ホール輸送層18を10nm、ホール注入層19として、五酸化バナジウム層を10nmそれぞれ蒸着し、その後、第1上部電極20として、ZnO(酸化亜鉛)をスパッタ法で形成した。なお、発光層17は、赤色発光層17-1、緑色発光層17-2、青色発光層17-3が塗り分けられている。

【0026】

このとき、有機EL素子7の最上層になる上部電極6の表面は光を散乱する構造とした。この上部電極6は第1上部電極20を形成した後、微粒子21を第1上部電極20の上に散布し、その上から第2上部電極22を形成する。この第1上部電極20はIZOで構成され、30~100nmの厚さに形成した。第2上部電極22はIZOで構成され、100~200nmの厚さに形成した。微粒子21は、数μm以下、できれば、1μm以下、50nm以上の大きさものが好ましく、シリカ、アルミナ粉末、タルク、プラスチック粉末などの材料を用いることができるが、シリカビーズが好ましい。

【0027】

なお、上述した第1上部電極20は表示領域全面に形成されている。その結果、微粒子21の一部が第2上部電極22の中に埋没した構造となる。

【0028】

次に、このように形成した、図4の封止基板1と図3のTFT基板9の貼り合わせ工程を説明する。図5に、封止工程を示す。

【0029】

貼り合わせを始める前に、封止基板1上に形成した乾燥剤を脱水するために、チャンバ内を脱気した後、窒素ガスを封入し、150~200度で、10分~20分間加熱した。つまり、不活性ガスのドライ雰囲気を作り出した。

【0030】

その封止基板1に対して、不活性ガスのドライ雰囲気内で、シール剤塗布領域11にシール剤23を塗布し、TFT基板9を位置合わせし、貼り合わせて、シール剤11を紫外線硬化することにより、封止する。

【0031】

10

20

30

40

50

前述のとおり、導電ビーズ3に支えられた空間には気体層が保持され、その気体層は、乾燥室素が封入されている。この気体層によって、上部電極6から放出された光は屈折率がほぼ1の空間へ入り、そこからカラーフィルタ4、透明乾燥剤2、封止基板1を介して再び理論上屈折率が1である空气中に放出されることになる。途中で介した部材は屈折率が気体よりも大きいので、封止空間の屈折率がほぼ1の気体層から入射された光は臨界角以上の角度で各界面を通過するため、導波モードにならない。もし、上部電極6と封止基板1の間の空間がなく、直接ガラスに入射した場合はガラス内を導波するモードとなり、光取り出し効率は大きく低下することになる。

【0032】

また、反射性の下部電極13と有機の発光層を含む機能層と光透過性の上部電極とが順に積層された有機EL素子を備えた第1基板(TFT基板)と、有機EL素子が形成された面と対向する面に乾燥剤を形成された第2基板(封止基板)とを備え、上部電極側に光を射出するトップエミッション型の有機EL表示装置において、第2基板の第1基板と対向する面に、物理吸着型の乾燥剤とカラーフィルタ又はブラックマトリクスを有し、第2基板から第1基板側へ向かって、乾燥剤、カラーフィルタ又はブラックマトリクスの順に配置されているので、シャドーイングと、混色を抑制できている。

10

【0033】

また、上部電極とカラーフィルタ又はブラックマトリクスとの間には気体層を備えていることが光取り出し効率上好ましい。また、上述したように、乾燥剤として、コロイダルシリカを含む溶液をゲル化してシリカゲル状にしているので、吸着性能も高い。

20

【実施例2】

【0034】

図6に、有機EL表示装置の概略断面図を示す。

実施例1との相違点は、発光層を単色の発光層にしている点である。発光層の塗りわけ蒸着は微細化が困難であるため、単色発光層を用いている。この単色発光層は、白色発光層で、電子輸送層の上に、赤、緑、青の発光層をこの順に積層した後、ホール輸送層、ホール注入層、上部電極を形成することで実現している。

【0035】

カラーフィルタ4の代わりに、蛍光材料を用いた色変換層を用いても同様にカラー化することができる。その場合、発光層は紫外光を含む青色発光層を用いる。この場合、色変換層で一旦光がエネルギーに置換された後、再度光に置換されるので、色変換層や封止基板内の導波モードになり、光取り出し効率は低下するが、色変換層までの光利用効率は向上する。また、発光層の材料によって発光量を増やすこともできるので、輝度自体が必ずしも低下するとは限らない。

30

【実施例3】

【0036】

図7に、有機EL表示装置の概略断面図を示す。

実施例1との相違点は、導電ビーズ3を省略している点である。ブラックマトリクス5は補助配線として機能しなくてもよいので、必ずしも導電性でなくてもよい。外形の短辺が50nm以下のような小型のサイズでは、各画素の下部電極に供給する電流も小さく、共通電極である上部電極6の抵抗による輝度傾斜もあまり起こらないので、補助配線は必ずしも必要ではない。また、導電ビーズがなくても、封止基板1とTFT基板1との間の間隙である気体層を保つことができる。

40

【実施例4】

【0037】

図8に有機EL表示装置の概略断面図を示す。

実施例1との相違点は、カラーフィルタを省略している点である。ブラックマトリクス5と導電ビーズ3による補助配線の働きを実施例1と何ら変わりはないが、カラーフィルタを省略している分だけ、輝度が高く、明るい有機EL表示装置を実現できている。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 有機EL表示装置の概念断面図である。

【 図 2 】 有機EL表示装置の平面図である。

【 図 3 】 封止基板の製造工程図である。

【 図 4 】 T F T 基板上に有機EL素子を形成する工程図である。

【 図 5 】 封止工程を示す図である。

【 図 6 】 有機EL表示装置の概念断面図である。

【 図 7 】 有機EL表示装置の概念断面図である。

【 図 8 】 有機EL表示装置の概念断面図である。

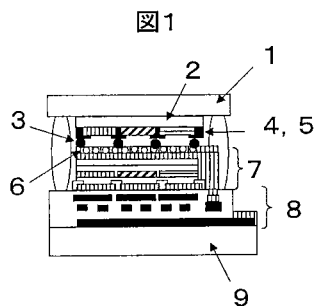
【 符号の説明 】

【 0 0 3 9 】

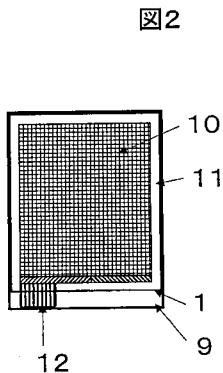
1・・・封止基板、2・・・乾燥剤、3・・・導電ペース、4・・・カラーフィルタ、
 5・・・ブラックマトリクス、6・・・上部電極、7・・・有機EL素子、8・・・T F T
 形成層、9・・・T F T 基板

10

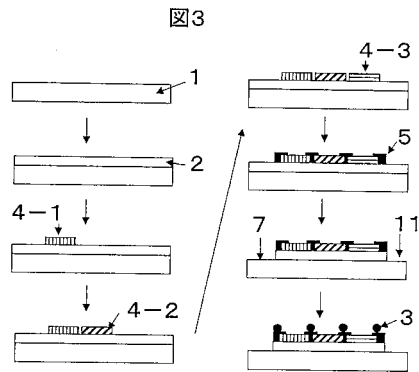
【 図 1 】



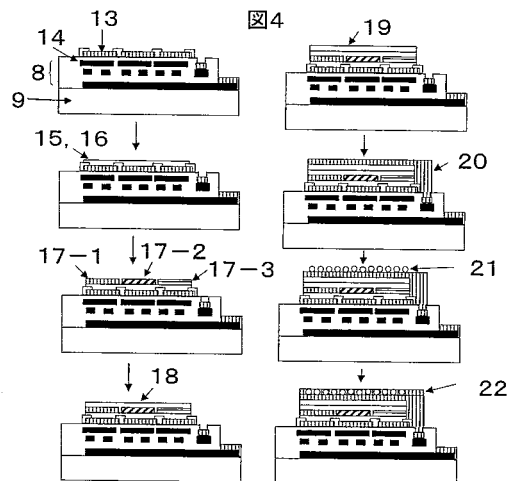
【 図 2 】



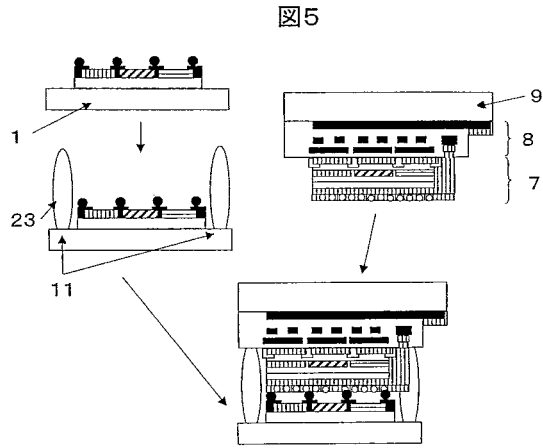
【 図 3 】



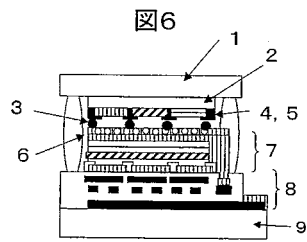
【 図 4 】



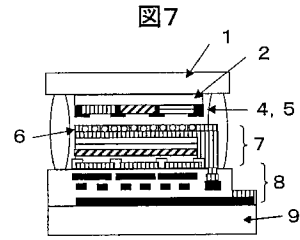
【 図 5 】



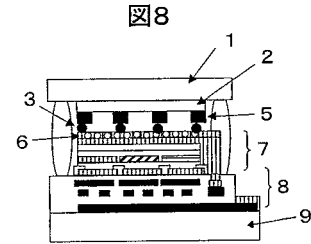
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 F 9/30	3 4 9 A
			G 0 9 F 9/30	3 4 9 B
			G 0 9 F 9/30	3 4 9 Z

(72)発明者 村上 元
 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 田中 順
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC23 CC37 DD03 EE03 EE22 EE27 EE42 EE52
 EE53
 5C094 AA02 AA12 AA38 BA03 BA27 CA19 CA24 DA07 EA04
 5G435 AA01 AA13 BB05 CC09 FF13 GG12

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2007273255A	公开(公告)日	2007-10-18
申请号	JP2006097570	申请日	2006-03-31
[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		
[标]发明人	田中政博 松浦利幸 村上元 田中順		
发明人	田中 政博 松浦 利幸 村上 元 田中 順		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/04 H05B33/10 H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/12.E H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14.A G09F9/00.302 G09F9/30.365.Z G09F9/30.349.A G09F9/30.349.B G09F9/30.349.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC37 3K107/DD03 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/EE42 3K107/EE52 3K107/EE53 5C094/AA02 5C094/AA12 5C094/AA38 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/DA07 5C094/EA04 5G435/AA01 5G435/AA13 5G435/BB05 5G435/CC09 5G435/FF13 5G435/GG12		
代理人(译)	小野寺杨枝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供高显示质量的顶部发光型有机EL显示装置。解决方案：顶部发射型有机EL显示装置包括：第一基板，其设置有具有反射下电极的有机EL元件7;功能层，包括有机发光层;以及透光上电极，依次层叠，以及第二基板在面向由有机EL元件7形成的表面的表面上形成干燥剂2的基板，并向上电极6侧发光。物理吸附型干燥剂2和滤色器4设置在第二基板的面对第一基板的表面上，并且干燥剂2和滤色器4或黑色矩阵5从第二基板依次排列朝向第一基板侧。 Z

