

(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2008-235614

(P2008-235614A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H01L 51/50	H05B 33/14	A 3K107
H05B 33/10	H05B 33/10	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-73807 (P2007-73807)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成19年3月22日 (2007.3.22)	(74) 代理人	100068087 弁理士 森本 義弘
		(74) 代理人	100096437 弁理士 笹原 敏司
		(74) 代理人	100100000 弁理士 原田 洋平
		(72) 発明者	北村 嘉朗 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	吉田 英博 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

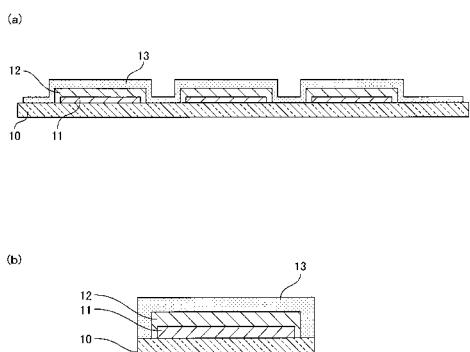
(54) 【発明の名称】 映像表示デバイスおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機層を含む映像表示デバイスにおける層間のショートを確実に防止する。

【解決手段】基板10上に陽極11と陰極13とその間に配された少なくとも1層の有機層である発光層12を有する映像表示デバイスを、発光層12が直下の陽極11を完全に覆う形状とする。上下層間が絶縁となるため、ショートが無くなる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板上に陽極と陰極とその間に配された少なくとも1層の有機層とを有する映像表示デバイスであって、前記少なくとも1層の有機層は最下の電極層を完全に覆っていることを特徴とする映像表示デバイス。

【請求項 2】

有機層の1層が、膜厚150nm以下の有機発光層であることを特徴とする請求項1記載の映像表示デバイス。

【請求項 3】

有機層の1層が、膜厚2μm以下の有機半導体層であることを特徴とする請求項1記載の映像表示デバイス。 10

【請求項 4】

基板上に陽極と陰極とその間に配された少なくとも1層の有機層とを有する映像表示デバイスの製造方法であって、前記少なくとも1層の有機層を形成する際に、当該有機層となる液状の有機層材料を最下の電極層よりも広い範囲に凸版で印刷して前記電極層を完全に覆うことを特徴とする映像表示デバイスの製造方法。

【請求項 5】

凸版にフレキソ版を用いることを特徴とする請求項4記載の映像表示デバイスの製造方法。 20

【請求項 6】

有機層材料の印刷範囲を凸版の印圧により制御することを特徴とする請求項4記載の映像表示デバイスの製造方法。

【請求項 7】

有機層材料を印刷するに先立って、有機層形成領域への前記有機層材料に対する親液処理と、有機層非形成領域への前記有機層材料に対する撥液処理との内の少なくとも一方を施すことを特徴とする請求項4記載の映像表示デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、対向する電極間に少なくとも1層の有機層を配した映像表示デバイスおよびその製造方法に関するものである。 30

【背景技術】**【0002】**

たとえば有機層を発光層とする映像表示デバイスでは、効率よく発光させるために、対向する電極間に配する前記有機層を100nm以下の膜厚で形成すること、および高精細にパターニングすることが必要である。

【0003】

有機層に高分子材料を用いる場合、従来は、高分子材料を溶剤に溶解させておいて、スピンコート法で薄膜形成し、フォトリソグラフィーによりパターニングする方法や、インクジェット法が用いられてきた。しかしこれらの方法は、工程数が多く、またパターニング精度が不十分でスループットが低いという問題があるため、凸版印刷法やオフセット印刷法といった印刷法が提案されている。 40

【0004】

凸版印刷法を用いた有機映像表示デバイスに、画素電極の一部を覆うように絶縁性を有する隔壁を形成し、隔壁で囲まれた画素内に印刷版の凸部を位置合わせて有機層を形成するものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

この映像表示デバイスを図6に示す。透光性基板101上に画素電極である陽極102がITOなどによりパターン形成され、陽極102を挟むように第一隔壁103bが形成され、その上に第二隔壁103aが形成されており、第一隔壁103a、第二隔壁103 50

bで囲まれた陽極102上に正孔輸送層104と有機発光層105とが順に形成され、さらにその上に陰極106が形成されている。

【0006】

上述の凸版印刷法で形成されているのは有機発光層105である。正孔輸送層104は、正孔輸送材料を溶媒に溶解または分散させた材料インキをスリットコーラー、スピンドル等で印刷することで形成されている。陰極106はマスクを用いた真空蒸着により形成されている。

【特許文献1】特開2006-286309公報（第10頁、図2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし上記した構造の有機映像表示デバイスでも、印刷によって材料インキが転写されるべき部分に転写されず、ショートが発生するという問題があった。つまり、隔壁103a, 103bによって仕切られた領域に材料インキを転写するためには、印刷版の凸部が正確に隔壁内側にアライメントされることを要し、アライメントが不十分な場合に、凸部が隔壁に接触してしまい、凸部全面を基板に接触させることが困難となる。その結果、材料インキが転写されない部分が生じ、この部分で、上下の層が直接接触し、ショートが発生することとなる。

【0008】

本発明は、上記問題に鑑み、所定の範囲に有機層が確実に形成され、ショートを防止できる映像表示デバイスおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の映像表示デバイスは、基板上に陽極と陰極とその間に配された少なくとも1層の有機層とを有する映像表示デバイスであって、前記少なくとも1層の有機層は最下の電極層を完全に覆っていることを特徴とする。

【0010】

本発明の映像表示デバイスの製造方法は、基板上に陽極と陰極とその間に配された少なくとも1層の有機層とを有する映像表示デバイスの製造方法であって、前記少なくとも1層の有機層を形成する際に、当該有機層となる液状の有機層材料を最下の電極層よりも広い範囲に凸版で印刷して前記電極層を完全に覆うことを特徴とする。

【0011】

上記構成によれば、有機層が最下層の陽極あるいは陰極を完全に覆うので、有機層の上下の層が互いに接触することなく、ショートを確実に防止できる。印刷法を用いているので、均一に積層されることとなる。

【0012】

上記の映像表示デバイスにおいて、有機層の1層は、膜厚150nm以下の有機発光層であってよい。有機層の1層は、膜厚2μm以下の有機半導体層であってよい。

また映像表示デバイスの製造方法において、凸版にフレキソ版を用いることを特徴とする。有機層材料の印刷範囲を凸版の印圧により制御することを特徴とする。好ましくは、有機層材料を印刷するに先立って、有機層形成領域への前記有機層材料に対する親液処理と、有機層非形成領域への前記有機層材料に対する撥液処理との内少なくとも一方を施す。

【発明の効果】

【0013】

本発明の映像表示デバイスおよびその製造方法によれば、有機層が直下の層を完全に覆うので、層間のショートを確実に防ぐことができ、それに起因する不良画素をなくすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は本発明の一実施形態における映像表示デバイスの断面の模式図である。図1(a)は同映像表示デバイスの複数のセルを示し、図1(b)は同映像表示デバイス、特に有機ELディスプレイの一セル分を拡大して示している。

【0015】

基板10上に画素電極である陽極11がパターン形成されており、その陽極11上に有機層である発光層12が形成され、さらにその上に陰極13が形成されている。

基板10は、少なくとも可視光を80%以上透過するものが用いられ、ここでは厚さ0.7mmのガラス基板である。

【0016】

陽極11は、少なくとも可視光を80%以上透過するように形成され、ここではITO(インジウムスズ複合酸化物)により厚さ200nm以下にて形成されている。この厚みのITOであれば、比抵抗が $10^{-4} \cdot \text{cm}$ 以下となり、電極として機能させるに十分な低抵抗である。かかる陽極11は、基板10上にたとえばスパッタ法により成膜し、フォトリソ法によりライン状にパターニングすることにより形成する。

【0017】

発光層12は、電子、正孔が注入されない状態で絶縁性を示し、注入されると発光するもので、電子、正孔の注入により、発光のON/OFF、輝度の制御が可能である。ここでは、発光層12は、発光特性および寿命を確保するために、厚さ100nmにて形成されている。陽極11をエッジまで完全に覆う形状である。

【0018】

発光層12の材料には、ポリフルオレン系、ポリアリーレン系、ポリアリーレンビニレン系、アルコキシベンゼン、アルキルベンゼンなどの高分子材料が用いられる。かかる高分子材料を溶解する溶媒としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキシリベンゼン等の単独または混合溶媒が挙げられる。アニソール、キシレン、トルエンといった芳香族系有機溶剤の溶解性が良く好適である。発光層12の形成方法は後述する。

【0019】

陰極13は、LiFとAlとを順に積層した2層構造であり、厚さ300nm以下にて、発光層12を完全に覆うように形成されている。かかる陰極13は、たとえばマスクを用いた真空蒸着法により形成する。

【0020】

上記構成により、対向する陽極11と陰極13との間に電流を流したときに、陽極11、陰極13よりそれぞれ正孔、電子が注入され、これらが発光層12内で結合する際に発生するエキシトンにより、発光層12が励起され、面状に発光する。

【0021】

この際に、発光層12が直下の陽極11をエッジまで完全に覆っているため、陽極11と陰極13とが直接触れることは無く、絶縁を確保することができ、ショートは発生しない。

【0022】

本発明の映像表示デバイスは、上記の実施形態に記載した範囲に限定されない。たとえば、上記の実施形態では、基板10として0.7mmのガラス基板を用いたが、同等の光透過性能を持つ基板であれば厚さや材料は問わない。同等の光透過性能を持つポリマー基板(プラスチック基板)、例えばPET、PEN等の基板の使用が可能である。

【0023】

陽極11として厚さ200nmのITOを用いたが、同等の光透過性能、低抵抗、耐溶剤性を示すものであれば厚さや材料は問わない。IZO(インジウム亜鉛複合酸化物)、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、亜鉛アルミニウム複合酸化物等の透明材料の使用が可能である。ただし、低抵抗、光透過性、加工性の観点からはITOが好ましい。

【0024】

10

20

30

40

50

陽極 11 と陰極 13 との間に設ける有機層を発光層 12 のみとしたが、層数等はこれに限られない。例えば、図 2 に示すように、映像表示デバイスの効率向上や寿命改善を目的として、発光層 12 の上下に正孔輸送層 14 および電子輸送層 15 を設けてもよい。

【0025】

これら発光層 12、正孔輸送層 14、電子輸送層 15 は、必ずしも図示したように各々が直下の層をエッジまで完全に覆わなくともよく、絶縁の観点からは、これらの内の少なくとも一層が、あるいは複数層が併さって、最下層の陽極 11 をエッジまで完全に覆えばよい。

【0026】

正孔輸送層 14 の材料としては、P E D O T、ポリアニリン誘導体、ポリチオフェン誘導体等が用いられる。これらの材料を溶解または分散させる溶媒としては、例えば、水、トルエン、キシレン、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル等の単独または混合溶媒が挙げられる。電子輸送層 15 の材料としては、1, 2, 4-トリアゾール誘導体などが挙げられる。

10

【0027】

また発光層 12 は厚さ 100 nm としたが、発光効率、輝度、寿命を考慮して自由に選択すればよく、そのためには厚さ 150 nm 以下が適切である。

さらに有機層は発光層 12 に限らず、溶液状にした有機半導体層を 2 μm 以下の厚さになるように形成して、TFT を構成することも可能である。

20

【0028】

有機半導体層の材料には、ポリチオフェン、ポリフェニレンビニレン、ペンタセン、ポルフィリン系などを用いることができる。溶媒は、T H F、メチレンクロライド、ジオキサン、安息香酸エチルなどが挙げられる。上記の有機半導体材料を溶媒に溶解し、塗布し、乾燥（溶媒除去）し、ベークすると、結晶化が起こり、半導体として機能するようになる。厚さ 2 μm 以下としたのは、構造上、これより厚くする必要がないと思われるためであり、40 nm ~ 数百 nm (300 nm くらい) の範囲で駆動可能であり、この範囲が特に好みしい。

【0029】

図 3 は有機層を基板上に印刷するための印刷装置の概略構成を示す。

30

ステージ 21 は印刷対象の基板 10 を設置するためのもので、X Y 方向に移動自在である。凹凸パターンを有するフレキソ版 22 は、弾性材料により形成されており、ステンレス等の変質しにくい金属よりなる版胴 23 の表面に固定されている。版胴 23 は、回転機構および位置決め機構を有していて、表面のフレキソ版 22 を、ステージ 21 上に設置された基板 10 およびアニロックスロール 24 に適度な接触量で接触させるようになっている。

【0030】

アニロックスロール 24 およびそれに接するように設けられたドクターロール 25 は各々、回転機構を有している。ドクターロール 25 は、弾性表面を有しており、アニロックスロール 24 に対する接触量を調整するための位置決め機構が設けられている。観察装置 26 はたとえば基板 10 のアライメントマークに焦点を合わせて使用される。

40

【0031】

上記構成により、回転しているアニロックスロール 24 上に有機インク 27 が供給されると、ドクターロール 25 の接触によってアニロックスロール 24 の表面に均一な膜厚のインク層が形成され、このインク層の有機インク 27 がフレキソ版 22 の凸部 22a に転移され、この凸部 22a の有機インク 27 が、当該凸部 22a による印刷位置にステージ 21 により位置決めされた基板 10 の表面の所定位置に転写される。

【0032】

なお、有機インク 27 は、有機層材料を溶媒に溶解あるいは分散させて、粘度が 3 ~ 50 cP、基板 10 との接触角が 30 度以下となるように調整して用いる。この粘度範囲

50

は、アニロックスロール24表面に有機インク27を付着させ、そのインク厚さを均一にするために好ましい範囲である。粘度が高すぎると厚さが均一にならず、低すぎると付着しない。またこの接触角は転写性を良好にするために好ましい。接触角は転写性を大きく左右するもので、有機インク27をアニロックスロール24からフレキソ版22に、フレキソ版22から基板10に転写する際に、転写元の接触角が転写先よりも高いと、転写元からのインク剥離性がよく、効率よく転写できる。

【0033】

フレキソ版22は、有機インク27に対する接触角が、基板10と有機インク27との接触角より大きく、且つ有機インク27に対して耐蝕性を有する版、例えば水現像タイプの版を用いる。水現像タイプの版とは、感光性の版材を露光して画線部を硬化させた後に未硬化部分を洗い流して凸版を形成する際に、洗い流しに水を用いるタイプの版である。親水性成分を主成分とするもので、芳香族系の有機溶剤に対する耐性が高い。なおフレキソ版(フレキソ印刷)なる語句はここでは、感光性ゴムあるいは感光性樹脂を版材として作成される凸版の双方を意味するものとする。

10

【0034】

アニロックスロール24は、ピラミッド型、格子型、斜線型、ロトフロー型、亀甲型等の凹凸が表面に200~1000線形成されており、硬度確保のため表面はクロムメッキされている。保持すべき有機インク27のインク量に基づき凹凸形状および線数を選択して用いる。

20

【0035】

基板10上に転写される有機インク27の層の厚みは、有機インク27の材料により異なることとなるが、高分子発光材料を用いる場合には、乾燥、焼成後の厚さ(つまり発光層12の厚さ)が150nm以下となるように形成する。

【0036】

基板10には、印刷に先立って、有機インク27を転写させたい領域を該有機インク27に対して親液性を示すように処理を施し、有機インク27を転写させたくない領域を該有機インク27に対して撥液性を示すように処理を施すのが望ましい。

30

【0037】

このことを図4を参照して説明する。図1を用いて説明したセルを形成する場合は、発光層13となる有機インク27の層を形成する基板10には、既に陽極11がパターニングされている。この基板10においては、陽極11を含む領域(陽極11よりも大きい領域)が有機インク27を転写させたい領域Aであり、その周囲は有機インクを転写させたくない領域Bである。

【0038】

領域Aを親液性とし、領域Bを撥液性とするために、たとえば、フッ素プラズマ処理を基板10の全面に施すことで撥液性を付与し、その後に親液性を得たい領域にレーザを照射してフッ素成分を除去する。

【0039】

他に、印刷により形成しようとする有機インク27層の厚みに比べて十分に薄い有機膜、例えば撥液性を示す単分子膜をフォトリソグラフィーによりパターニングすることで、親液性の領域Aと撥液性の領域Bとを得ることも可能である。単分子膜としては、有機硫黄化合物の自己組織化膜(SAM膜:Self-Assembled Monolayers)等が使用可能である。SAM膜は、金属表面上に有機分子が規則正しく並ぶ単分子膜であり、金属と反応しやすい置換基を有する有機分子の溶液に金属を接触させることで形成される。

40

【0040】

このようにして親液性の領域Aと撥液性の領域Bとを設けた基板10に対して、上述のフレキソ版22と基板10のそれぞれに形成したアライメントマークを観察装置26で観察しながら、ステージ21を移動させて基板10の位置補正を行なうことにより、親液領域A上にフレキソ版22の凸部22aを精度良く接触させること、精度の良い転写をすることが可能である。

50

【0041】

図5(a)は任意の有機インクの印刷により第一有機層31を形成する状態を示す断面図である。印刷圧力(印圧)P1は、図3に示したフレキソ版22の凸部22aに作用する圧力であって、版胴23の位置決め機構に設定するフレキソ版22の基板10への接触量により決まる。この印圧P1に応じて、凸部22aが圧縮され幅D1となる。

【0042】

つまり、凸部22aの頂部には微小の凹凸(網点)があるため、凸部22aが基板に接触することで、凸部22a自身が、高さ方向に変形し、それに伴って幅D1となる。またこの凸部22aの変形によって網点内のインクが押し出されることとなり、この幅D1の凸部22a表面に押し出された有機インクが陽極11を包み込む。

10

【0043】

この幅D1が陽極11の幅よりも大きくなるようにフレキソ版22の接触量を設定することにより、陽極11全体(上面および側面)を覆うように有機インクを転写して、第一有機層31を形成することができる。形成した第一有機層31には、乾燥、焼成等、各種の有機材料について予め定められた処理を施す。

【0044】

図5(b)は第一有機層31とは異なる有機インクの印刷により第二有機層32を形成する状態を示す断面図である。フレキソ版22の接触量の設定値を増加させると、凸部22aに印圧P2(>P1)が作用し、この印圧P2に応じて、凸部22aが圧縮され幅D2となり、この幅D2の凸部22a表面の有機インクが第一有機層31を包み込む。

20

【0045】

このD2が第一有機層31の幅D1よりも大きくなるようにフレキソ版22の接触量を設定することにより、第一有機層31全体(上面および側面)を覆うように有機インクを転写して、第二有機層32を形成することができる。形成した第二有機層32には、乾燥、焼成等、各種の有機材料について予め定められた処理を施す。

【0046】

このような工程を繰り返すことにより、複数の有機層を、直下の層を完全に覆うように形成することができる。

以上、有機層の形成にフレキソ印刷を用いるとして説明してきたが、他の凸版印刷、たとえば凸版オフセット印刷や、グラビア印刷、グラビアオフセット印刷、平版印刷等の方法を用いることも可能である。

30

【0047】

また、インクの膜厚を均一にするためにドクターロールを用いたが、これに代えて、弹性を有する板状のドクターブレードを用いてもよい。

また、複数の有機層を形成するのに、同じ凹凸パターンを持つフレキソを用いて印圧を制御することで各層に見合う印刷領域に印刷するようにしたが、各々の印刷領域に見合う凹凸パターンを持つ複数の版を用いてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明の映像表示デバイスは、層間のショートを確実に防ぎ、不良画素をなくすことができるものであり、有機EL等、有機材料を用いた映像表示デバイスに広く適用できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施形態の映像表示デバイスの構成を示す断面図

【図2】本発明の他の実施形態の映像表示デバイスの構成を示す断面図

【図3】本発明の映像表示デバイスの製造に用いる印刷装置の概略構成図

【図4】本発明の映像表示デバイスを製造する際の一工程を示す断面図

【図5】本発明の映像表示デバイスを製造する際の他の工程を示す断面図

【図6】従来の映像表示デバイスの断面図

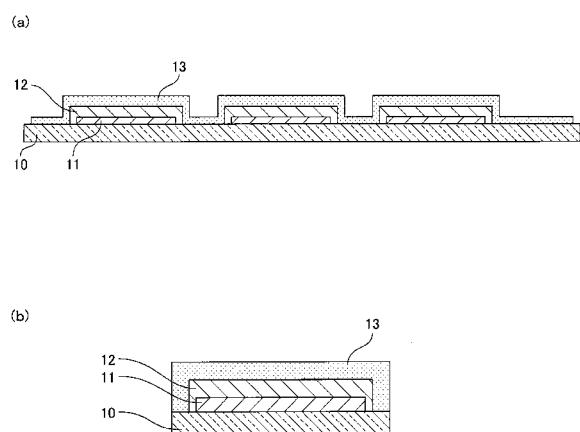
【符号の説明】

50

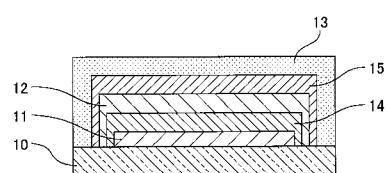
【 0 0 5 0 】

- 1 0 基板
- 1 1 陽極
- 1 2 発光層
- 1 3 陰極

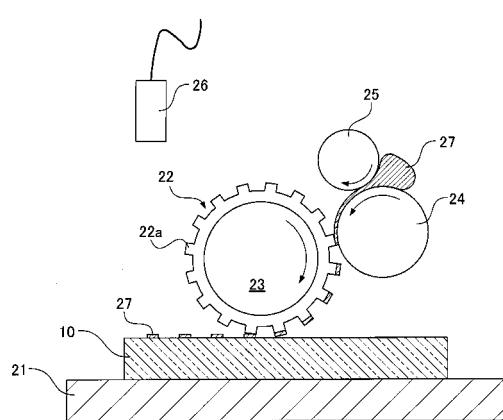
【図 1】



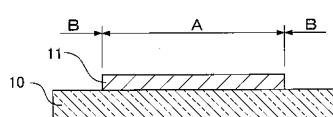
【図 2】



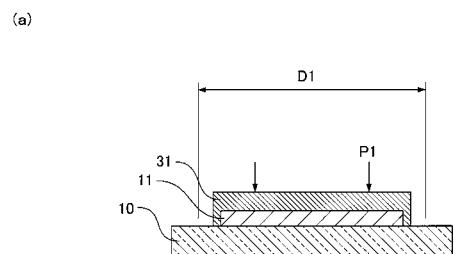
【図 3】



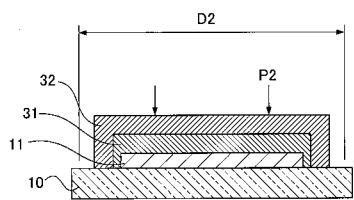
【図 4】



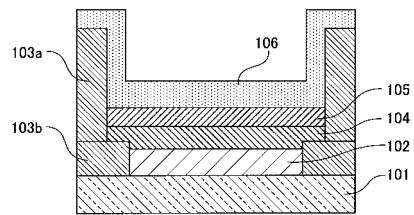
【図5】



(b)



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC29 CC45 DD58 FF15 GG07 GG24

专利名称(译)	视频显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2008235614A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007073807	申请日	2007-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	北村嘉朗 吉田英博		
发明人	北村 嘉朗 吉田 英博		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/14.A H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/DD58 3K107/FF15 3K107/GG07 3K107/GG24		
代理人(译)	森本弘 原田洋平		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：确保防止包含有机层的视频显示设备的层之间的短路。

解决方案：视频显示装置在基板10上包括正电极11和负电极13以及布置在它们之间的至少一个作为有机层的发光层12。发光层12完全覆盖正下方的正电极11。由于上层与下层绝缘，因此不会发生电路短路。

