

(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2018-200775

(P2018-200775A)

(43) 公開日 平成30年12月20日(2018.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/00 (2006.01)	H05B 33/00	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-104185 (P2017-104185)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成29年5月26日 (2017. 5. 26)		エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド
			大韓民国 ソウル、ヨンドゥンポグ、ヨウィーテロ 128
		(74) 代理人	110002077
			園田・小林特許業務法人
		(72) 発明者	佐藤 治
			東京都品川区東品川4-13-14 グラスキューブ品川2F エルジー ディスプレイ カンパニー リミテッド 日本研究所内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC23 CC41 DD17 EE46 EE48 EE49 EE50

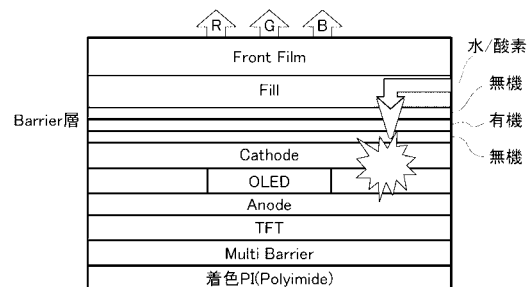
(54) 【発明の名称】 有機表示素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】酸素や水分が内部に侵入しても、発光特性が低下しない有機表示素子を提供する。

【解決手段】有機表示素子のバリア層中の有機層に化学的自己修復成分を含有させることにより、バリア層にクラックが発生しても、酸素や水分が内部に侵入することを防止し、発光特性が低下しないことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バリア層中の有機層、及び／またはフィラー層に、化学的自己修復成分を含有することを特徴とする、有機表示素子。

【請求項 2】

バリア層が、有機層と無機層の積層構造を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の有機表示素子。

【請求項 3】

化学的自己修復成分が、マイクロカプセル中に含有されていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の有機表示素子。

10

【請求項 4】

化学的自己修復成分が、重合性モノマーであることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の有機表示素子。

【請求項 5】

重合開始触媒を有機層、及び／またはフィラー層に含有することを特徴とする、請求項 4 に記載の有機表示素子。

【請求項 6】

フレキシブルな表示パネルに用いられることを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の有機表示素子。

【請求項 7】

20

フレキシブルな表示パネルが、ベンダブルパネルである、請求項 6 に記載の有機表示素子。

【請求項 8】

フレキシブルな表示パネルが、ローラブルパネルである、請求項 6 に記載の有機表示素子。

【請求項 9】

フレキシブルな表示パネルが、フォルダブルパネルである、請求項 6 に記載の有機表示素子。

【請求項 10】

フレキシブルな表示パネルが、端部のみを折り曲げることが可能な表示パネルである、請求項 6 に記載の有機表示素子。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、有機表示素子に関する。

【背景技術】**【0002】**

有機 EL 表示装置を構成する有機表示素子は、時間の経過とともに発光特性が低下するという問題があった。この発光特性の低下は、酸素や水分が有機表示素子の内部に侵入し、有機層や電極を劣化させることが主な原因であると考えられている。そこで、封止剤を用いて有機表示素子が酸素や水分と接触するのを遮断する様々な手段が採られている。

40

【0003】

例えば、特許文献 1 には、第 1 フレキシブルガラス基板と第 2 フレキシブルガラス基板とで挟まれた有機表示素子と、それらの側面を低い酸素透過度と低い水分透過度が得られる程度に厚くしたエポキシ樹脂でシールするシール層とを備える有機表示装置が提案されている。

特許文献 2 には、窒化シリコン又は酸窒化シリコンからなるガスバリア層で、電極に接続されている接続配線の端面、その接続配線と発光素子との表面を覆った有機 EL 表示装置が提案されている。

特許文献 3 には、対向する第 1 の基板と第 2 の基板との間に設けられた有機 EL 素子を

50

有する画素部と、画素部の外周を囲むように設けられ、樹脂からなる第１のシール材と、第１の基板及び第２の基板の側面の少なくとも一方と接し、且つ第１の基板と第２の基板との隙間に充填され、金属からなる第２シール材とを有する有機ＥＬ表示装置が提案されている。

【０００４】

バリア層は通常、無機膜／有機膜の積層構造を有している。しかしながらバリア層にクラックが発生すると、酸素や水分が浸入し、有機表示素子や電極の破壊という結果をもたらす。

【０００５】

プラスチック製の有機表示パネル、特にフレキシブルな有機表示パネルである、曲げることができるベンダブルパネル、丸めることができるローラブルパネル、折りたたむことができるフォルダブルパネルでは、上記の課題は顕著である。

10

【０００６】

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００５－０１９０８２号公報

【特許文献２】特開２００９－１１７０７９号公報

【特許文献３】特開２０１４－０６３１４７号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものであって、バリア層中の有機層に化学的自己修復成分を含有することを特徴とする、有機表示素子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】

本発明者は、バリア層中の有機層に化学的自己修復成分を含有する有機表示素子により、バリア層にクラックが発生しても、酸素や水分が内部に侵入することを防止し、発光特性が低下しないことを見出し、本発明を完成するに至った。

30

【００１０】

すなわち、本発明は以下の（１）～（１０）に関する。

（１）バリア層中の有機層、及び／またはフィラー層に、化学的自己修復成分を含有することを特徴とする、有機表示素子。

（２）バリア層が、有機層と無機層の積層構造を有することを特徴とする、（１）に記載の有機表示素子。

（３）化学的自己修復成分が、マイクロカプセル中に含有されていることを特徴とする、（１）または（２）に記載の有機表示素子。

（４）化学的自己修復成分が、重合性モノマーであることを特徴とする、（１）から（３）のいずれか一項に記載の有機表示素子。

40

（５）重合開始触媒を有機層、及び／またはフィラー層に含有することを特徴とする、（４）に記載の有機表示素子。

（６）フレキシブルな表示パネルに用いられることを特徴とする、（１）から（５）のいずれか一項に記載の有機表示素子。

（７）フレキシブルな表示パネルが、ベンダブルパネルである、（６）に記載の有機表示素子。

（８）フレキシブルな表示パネルが、ローラブルパネルである、（６）に記載の有機表示素子。

（９）フレキシブルな表示パネルが、フォルダブルパネルである、（６）に記載の有機表示素子。

50

(10) フレキシブルな表示パネルが、端部のみを折り曲げることが可能な表示パネルである、(6)に記載の有機表示素子。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、バリア層中の有機層、及び／またはフィラー層に化学的自己修復成分を含有させることにより、バリア層にクラックが発生しても、酸素や水分が内部に侵入することを防止し、発光特性が低下しない有機表示素子を提供することができる。また本発明は、トップエミッション方式だけでなく、ボトムエミッション方式にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

10

【0012】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機表示素子を概略的に示す図である。

【図2】化学的自己修復成分による、バリア層に発生したクラックの拡張防止のメカニズムの一例を示す図である。

【図3】有機表示素子のバリア層中の有機層に、化学的自己修復成分を含有する方法として、マイクロカプセルを用いた方法を示す図である。

【図4】バリア層が無機層／有機層／無機層／有機層／無機層の5層構造からなる例を示す図である。

【図5】バリア層が無機層／有機層／無機層／有機層／無機層／有機層／無機層の7層構造からなる例を示す図である。

20

【図6】白色発光層を用い、カラーフィルターを通すことで赤色・緑色・青色を得る方式、すなわちカラーフィルター方式を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施形態について主に図面を参照しながら詳細に説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の効果を阻害しない範囲で適宜変更を加えて実施することができる。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態に係る有機表示素子を概略的に示している。図1に示した例では、基板としての着色PI（ポリイミド）、マルチバリア、薄膜トランジスタ（TFT、thin film transistor）、陽極、有機発光ダイオード（OLED、organic light emitting diode）、負極、バリア層、フィラー層（Fill）、前面フィルムの順で、積層されている。

30

【0015】

なお上記の例では、バリア層は無機層／有機層／無機層という構成をとっている。有機層の材料としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などが好ましい。また、無機層の材料としては、 SiO_2 や SiN などが好ましい。

【0016】

図1の右上に示した、水／酸素、すなわち水分及び／または酸素が、バリア層に生じた逆三角形で表されたクラックを通して浸入すると、有機表示素子や電極の破壊という結果をもたらす。これを防止するため、本発明は、有機表示素子のバリア層中の有機層、及び／またはフィラー層に、化学的自己修復成分を含有することを特徴とする。すなわち、化学的自己修復成分は無機層に接する層に含有されていればよい。

40

【0017】

化学的自己修復成分による、バリア層に発生したクラックの拡張防止のメカニズムの一例を図2に示す。有機層中にクラック発生時の衝撃／応力に起因して化学反応を開始する、化学的自己修復成分を含有させておく。これにより、無機層に生じたクラックの全体または一部に化学的自己修復成分が充填され、クラックの拡張が防止される。なお、図2に示した実施形態では、フィラー層（Fill）にも化学的自己修復成分が含まれている。また、フィラー層の材料としては、エポキシ樹脂などが好ましい。

50

【 0 0 1 8 】

なお、O L E D点灯時の発熱で、上記の化学反応が促進されるが、水分及び／または酸素がクラック部分に到達するまでに修復が終了すれば良いので、数時間から数日で修復されればよいものと考えられる。

【 0 0 1 9 】

化学的自己修復成分の例としては、重合性モノマーと重合開始剤の組み合わせが挙げられる。重合性モノマーとしては、アクリル系モノマーや、エポキシ系モノマー、またはそれらの組み合わせが好ましい。

【 0 0 2 0 】

アクリル系モノマーとしては、例えば、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸n-プロピル、(メタ)アクリル酸イソプロピル、(メタ)アクリル酸n-ブチル、(メタ)アクリル酸イソブチル、(メタ)アクリル酸sec-ブチル、(メタ)アクリル酸tert-ブチル、(メタ)アクリル酸n-ペンチル、(メタ)アクリル酸イソアミル、(メタ)アクリル酸n-ヘキシル、(メタ)アクリル酸2-メチルペンチル、(メタ)アクリル酸n-オクチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸n-デシル、(メタ)アクリル酸n-ドデシル、(メタ)アクリル酸n-オクタデシル、(メタ)アクリル酸イソボルニル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸フェニル、(メタ)アクリル酸ベンジル等が挙げられる。

10

【 0 0 2 1 】

また、アクリル系モノマーを用いる際の重合開始剤としては、ラジカル重合開始剤が好ましく用いられる。ラジカル重合開始剤として、例えば、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム及び過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩類、t-ブチルハイドロパーオキシド等のハイドロパーオキシド類、過酸化水素等の水溶性過酸化物、メチルエチルケトンパーオキシド、シクロヘキサノンパーオキシド等のケトンパーオキシド類、ジ-t-ブチルパーオキシド、t-ブチルクミルパーオキシド等のジアルキルパーオキシド等の油溶性の過酸化物、2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミジン)ジハイドロクロライド等のアゾ化合物等が挙げられる。上記の過酸化物系のラジカル重合開始剤は1種類のみ使用しても又は2種以上を併用してもよい。

20

【 0 0 2 2 】

ラジカル重合開始剤の使用割合は特に制限されないが、アクリル系重合体を構成する全単量体の合計重量に基づいて、0.1~15重量%、特に0.5~10重量%の割合で使用する事が好ましい。この割合を0.1重量%以上により重合率を向上させることができ、15重量%以下とすることにより、得られる重合体の安定性を向上させ、分散剤等に使用した際に性能に優れたものとなる。

30

【 0 0 2 3 】

エポキシ系モノマーとしては、例えば、Allyl Glycidyl Ether、1,2:3,4-Diepoxybutane、Butyl Glycidyl Ether、1,2-Butylene Oxide、1,4-Butanediol Diglycidyl Ether、Glycidyl 4-tert-Butylbenzoate、2,2-Bis(4-glycidyloxyphenyl)propane、tert-Butyl Glycidyl Ether、Benzyl Glycidyl Ether、9,9-Bis(4-glycidyloxyphenyl)fluorene、4-tert-Butylphenyl Glycidyl Ether、2-Biphenyl Glycidyl Ether、Diglycidyl 1,2-Cyclohexanedicarboxylate、1,7-Octadiene Diepoxide、1,2-Epoxydodecane、Diethoxy(3-glycidyloxypropyl)methylsilane、2,4-Dibromophenyl Glycidyl Ether、2,2'-(2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-Dodecafluorooctane-1,8-diyl)bis(oxirane)、Epibromohydrin、Epichlorohydrin、Styrene Oxide、Propylene Oxide、1,2-Epoxyoctane、2-Ethylhexyl Glycidyl Ether、1,2-Epoxyeicosane、1,2-Epoxyheptane、1,2-Epoxyoctadecane、1,2-Epoxytetradecane、1,2-Epoxydecane、1,2-Epoxyhexadecane、2-(3,4-Epoxy cyclohexyl)ethyltrimethoxysilane、1,3-Butadiene Monoepoxide、Ethylene Glycol Diglycidyl Ether、1,2-Epoxy-5-hexene、1,2-Epoxy-9-decene、1,2-Epoxy-1H,1H,2H,3H,3H-heptadecafluoroundecane、Ethyl Glycidyl Ether、1,2-Epoxy cyclopentane、2,3-Epoxy norbornane、3,4-Epoxy tetrahydrofuran、1,2-Epoxy pentane、1,2-Epoxy-4-vinyl cyclohexane、Glycidyl Phenyl Ether

40

50

、Glycidyl Methyl Ether、3-Glycidyloxypropyltrimethoxysilane、Glycidyl Isopropyl Ether、3-Glycidyloxypropyl(dimethoxy)methylsilane、4-Glycidyloxycarbazole、Glycidyl 2-Methoxyphenyl Ether、Glycidyl Propargyl Ether、Glycidyl Lauryl Ether、[8-(Glycidyloxy)-n-octyl]trimethoxysilane、1,5-Hexadiene Diepoxide、1,1,1,3,5,5,5-Heptamethyl-3-(3-glycidyloxypropyl)trisiloxane、Triglycidyl Isocyanurate、Glycidyl Methacrylate、4,4'-Methylenebis(N,N-diglycidylaniline)、Neopentyl Glycol Diglycidyl Ether、2,2,3,3,4,4,5,5,5-Nonafluoropentylloxirane、1,2-Epoxycyclohexane、2,2'-(2,2,3,3,4,4,5,5-Octafluorohexane-1,6-diyl)bis(oxirane)、Polyethylene Glycol Glycidyl Lauryl Ether、Glycidyl Stearate、Triethoxy(3-glycidyloxypropyl)silane、2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-Tridecafluoroheptyloxirane 等が挙げられる。

10

【0024】

また、エポキシ系モノマーを用いる際の重合開始剤としては、カチオン重合開始剤が好ましく用いられる。カチオン重合開始剤としては、金属またはメタロイドのハロゲン含有錯陰イオンと、オニウム陽イオンおよび有機金属錯陽イオンから成る光触媒イオン性塩(以下イオン性塩と称す)である。具体的には、第15族、第16族、および第17族の記号が与えられた周期表の第VA族、第VIA族、または第VIIA族原子、とりわけリン、アンチモン、ビスマス、硫黄、窒素、およびヨウ素原子の芳香族有機原子陽イオンと陰イオンの付加物である。例えば、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩等のオニウム塩が挙げられる。

【0025】

上記のオニウム塩のうち光酸発生剤として市販されているものを例示すると、オプトマーSP-150、オプトマーSP-151、オプトマーSP-170、オプトマーSP-171(いずれも(株)ADEKA製)、UVE-1014(ゼネラルエレクトロニクス社製)、イルガキュアー261(チバガイギー社製)、サンエイドSI-60L、サンエイドSI-80L、UVI-6990(ユニオンカーバイド社製)、BBI-103、MPI-103、TPS-103、MDS-103、DTS-103、NAT-103、NDS-103(いずれもミドリ化学社製)、サンエイドSI-100L(いずれも三新化学工業社製)、CI-2064、CI-2639、CI-2624、CI-2481(いずれも日本曹達社製)、RHODORSIL PHOTOINITIATOR 2074(ローヌ・プーラン社製)、CD-1012(サートマー社製)、CPI-110P、CPI110A(サンアプロ株式会社)等が挙げられる。中でも、オプトマーSP-170は実効的な硬化性が得られやすく、RHODORSIL PHOTOINITIATOR 2074はイオン性不純物が少なく、より好ましい。

20

30

【0026】

また、熱によって酸を発生する開始剤として市販されているものを例示すると、サンエイドSI60L、サンエイドSI80L、サンエイドSI100L、サンエイドSI110L、サンエイドSI180L(いずれも三新化学工業株式会社製)等が挙げられる。

【0027】

上記の重合開始剤は単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。また、必要に応じてアントラセン系、チオキサントン系等の増感剤を併用してもよい。

40

【0028】

また重合開始剤の配合割合としては特に限定されないが、エポキシ系モノマー100重量部に対して0.1~10重量部の範囲で使用する事が好ましい。0.1重量部未満であると、エポキシ系モノマーの重合が不十分になる可能性があり、10重量部を超えると、カチオン重合開始剤から発生した酸が重合性化合物を反応するのに必要な量以上になる。重合開始剤の配合割合は、更に好ましくはエポキシ系モノマー100重量部に対して0.3~5重量部の範囲である。

【0029】

また、化学的自己修復成分の他の例として、ジアリールベンゾフラノン(DABBF)のアリールビベンゾフラノンラジカルへの可逆的解離による、動的共有結合を利用する自

50

己修復性高分子ゲルを用いた系が挙げられる。

【0030】

さらに、化学的自己修復成分の他の例として、フランとマレイミドのDiels-Alder反応による、可逆反応を利用した高機能性高分子材料を用いた系が挙げられる。

【0031】

また、化学的自己修復成分の他の例として、シクロデキストリンによる、Host-Guest相互作用を用いた完全な自己修復システムを用いた系が挙げられる。

なお、上記とは多少メカニズムが異なるが、マイクロクラック付近にある高分子分子を化学的自己修復成分とみなすことも可能である。この高分子分子が拡散して発生したクラックに充填されれば、上記と同様の効果が得られる。

この高分子分子としては、三次元架橋されていない熱可塑性の高分子であればよく、クラックが生じ無機層に接する有機層を構成する1種類の熱可塑性材料、或いは、少なくとも1種類の熱可塑性材料が混合されたブレンド材であることが好ましい。

【0032】

有機表示素子のバリア層中の有機層に、化学的自己修復成分を含有する方法としては、マイクロカプセルを用いた方法が挙げられる(図3)。例えば、化学的自己修復成分として重合性モノマーを用いた場合、重合性モノマーと重合開始触媒の両者をマイクロカプセル中に含有させておいてもよいし、重合性モノマーと重合開始触媒の一方のみマイクロカプセル中に含有させ、他方を有機層中に含有させておいてもよい。

【0033】

なお、図3において発生したクラックの拡張が防止されるメカニズムを以下に示す。まず、クラック発生時の衝撃/応力でマイクロカプセルから重合性モノマーが流出される。そして、化学的自己修復成分がクラックの全体または一部に充填され、硬化される。これによりクラックの拡張が防止され、水分や酸素の到達遅延効果が発揮される。結果的にバリア層の欠陥による暗点の発生が防止され、有機表示素子の長寿命化につながる。なお、水分や酸素がクラックの部分に到達するまでにクラックの修復が終了すればよいので、クラックは数時間から数日間で修復されればよい。

すなわち、クラックが生じたら即、暗点などの不具合が発生するわけではなく、酸素や水などが到達し、OLED材料や電極材料などを侵した時点で不具合が発生する。

そのような意味において、酸素や水分が到達するまでの間に、発生したクラックの補修が終われば良い。また、OLED点灯時の発熱によって、発生したクラックの補修が加速される。

さらに、補修した有機層は、クラックの拡大を防ぐ機能と、無機層ほどではないものの、酸素や水分のOLED層や電極への到達時間を遅らせる働きを有している。

【0034】

化学的自己修復成分として重合性モノマーを用いた場合、図3ではマイクロカプセルを用いた方法を例示したが、マイクロカプセルを用いずに、例えば相分離により重合性モノマーと重合開始触媒を分離しておくことも可能である。

【0035】

また、図1、図2ではバリア層が無機層/有機層/無機層の3層構造からなる例を示したが、図4、図5等に応示するように、バリア層は無機層/有機層/無機層/有機層/無機層の5層構造、無機層/有機層/無機層/有機層/無機層/有機層/無機層の7層構造等、3層以上の多層構造であってもよい。

【0036】

なお、これまでに述べてきた方式は、赤色・緑色・青色の発光層をそれぞれ用いる方式、すなわちRGB3色塗り分け方式についてのものであったが、本発明は、例えば図6に示すような、白色発光層を用い、カラーフィルターを通すことで赤色・緑色・青色を得る方式、すなわちカラーフィルター方式にも当然に適用可能である。また、カラーフィルターの位置は図6に示されたものに限定されず、OLEDと視聴者側のデバイス最表面間に配置されれば良い。

10

20

30

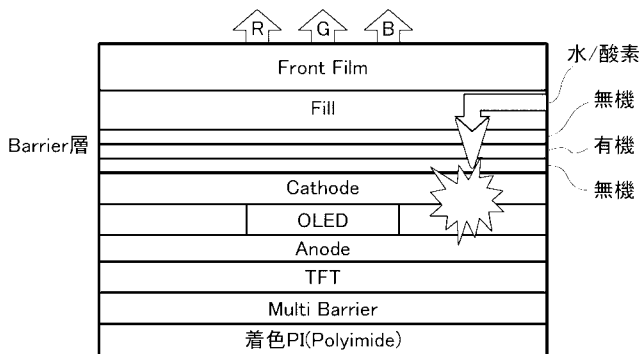
40

50

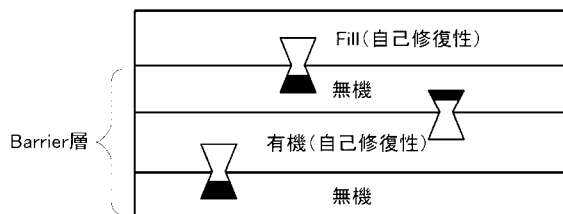
【 0 0 3 7 】

また、本発明の有機表示素子は、剛直な平板上の表示パネルだけではなく、いわゆるフレキシブルな表示パネルにも好適に利用可能である。フレキシブルな表示パネルとしては、曲げることができるベンドابلパネル、丸めることができるローラブルパネル、折りたたむことができるフォルダブルパネルが挙げられる。また、フレキシブルな表示パネルとして、端部など一部のみを折り曲げることが可能な表示パネルも挙げられる。

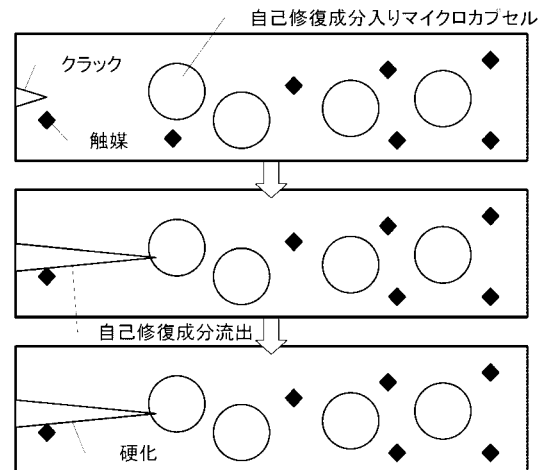
【 図 1 】



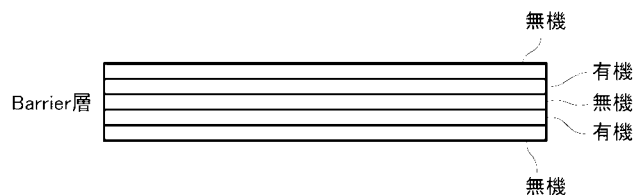
【 図 2 】



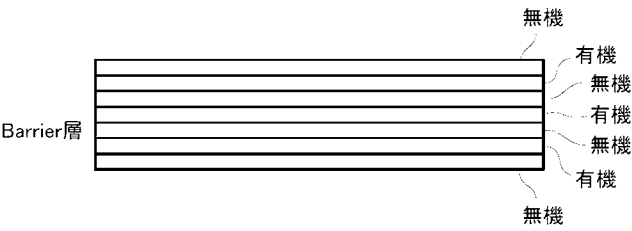
【 図 3 】



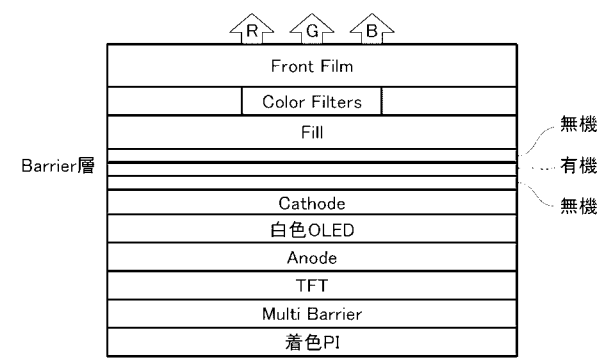
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



专利名称(译)	有机表示素子		
公开(公告)号	JP2018200775A	公开(公告)日	2018-12-20
申请号	JP2017104185	申请日	2017-05-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji显示有限公司		
[标]发明人	佐藤治		
发明人	佐藤 治		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/00		
CPC分类号	H01L51/529 H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L51/5256 H01L51/5278 H01L2251/5338 H01L2251/568		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A H05B33/00		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC41 3K107/DD17 3K107/EE46 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机显示元件，即使氧气或水分进入内部也不会降低发光特性。 解决方案：通过在有机显示元件的阻挡层中的有机层中包含化学自愈合组分，即使在阻挡层中出现裂缝，也可以防止氧气和水分进入内部，特性不会恶化。 点域1

