

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/016126

発行日 平成25年1月10日 (2013.1.10)

(43) 国際公開日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	3K107
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22	Z

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 25 頁)

出願番号 特願2011-525721 (P2011-525721)	(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
(21) 国際出願番号 PCT/JP2009/063968	(74) 代理人 100126240 弁理士 阿部 琢磨
(22) 国際出願日 平成21年8月6日 (2009.8.6)	(74) 代理人 100124442 弁理士 黒岩 創吾
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, I S, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, S Y, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW	(72) 発明者 坂口 清文 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 (72) 発明者 岩倉 靖 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

最終頁に続く

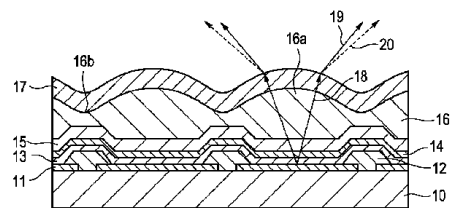
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

有機EL素子の保護機能と光の利用効率を高められ、簡易な構成の表示装置を提供する。

有機EL素子が基板(10)上に複数形成された表示装置において、有機EL素子の上に保護層を形成し、その保護層は、無機材料からなる第1の保護層(15)と、樹脂からなり、マイクロレンズ(16a)が形成された第2の保護層と、無機材料からなる第3の保護層(17)とを有する。

【図1】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の電極と、該一対の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層とを有する有機 E L 素子が、基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機 E L 素子の上に形成された保護層を有し、前記保護層は、無機材料からなる第 1 の保護層と、該第 1 の保護層の上に形成された、樹脂材料からなる第 2 の保護層と、該第 2 の保護層の上に形成された、無機材料からなる第 3 の保護層とからなり、前記第 2 の保護層には、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光させるマイクロレンズが形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記マイクロレンズは前記有機 E L 素子の夫々に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記マイクロレンズは、細長い蒲鉾型の形状を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記複数の有機 E L 素子が形成された表示領域と、該表示領域の外側に位置し、前記有機 E L 素子が形成されていない周辺領域とを有し、該周辺領域において前記第 1 の保護層と前記第 3 の保護層が互いに接していることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記基板の上には、無機材料からなる層間絶縁膜と表面を平坦にするための平坦化膜とがこの順に形成されており、前記層間絶縁膜と前記平坦化膜とを介して前記有機 E L 素子が形成されており、前記第 1 の保護層は、前記周辺領域で前記層間絶縁膜と接していることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 2 の保護層の最小膜厚は、1 μ m 以上 50 μ m 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

有機 E L (E l e c t r o l u m i n e s e n t) 素子を用いた表示装置に関し、特に、光の利用効率を高めることが可能な有機 E L 素子を用いた表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

有機 E L 素子の電極や、発光層、正孔輸送層等の有機化合物層は、空気中の水分や酸素との反応による腐食や酸化を生じ易い。このような腐食や酸化は、ダークスポットと呼ばれる未発光部を著しく成長させ、有機 E L 素子における経時的な特性劣化の原因となっている。ここで、ダークスポットの発生要因を説明する。

【0003】

通常、有機 E L 素子は、空気中の水分や酸素と有機化合物層との接触を遮断するために、その表面を保護層で覆っている。しかし、製造プロセスで発生するエッチング残渣やゴミ等のパーティクルにより、保護層の一部にピンホールを生じることがある。そして、このピンホールから酸素や水分が素子内部へと進入し、ダークスポットを発生させる。このような酸素や水分の侵入を防ぐためには、保護層を厚膜化し、パーティクルを十分にカバーできればよい。しかし、保護層の材料が S i N などの無機材料の場合は、C V D などで成膜するために製造のタクトタイムが増加し、コストを上昇させるといった問題がある。一方、塗布などの成膜が簡便で済む樹脂層で前記パーティクルを十分にカバーしたうえで、この樹脂層上に緻密な無機材料からなる保護層を形成する構成も考案されている。

【0004】

10

20

30

40

50

例えば、特許文献 1 には、有機 EL 素子の上部電極の上に、シリコン窒化酸化物 (SiON) 層 / 有機材料層 / シリコン窒化酸化物 (SiON) 層から成る積層構造の保護層を形成する、という封止技術が開示されている。

【0005】

また、有機 EL 素子の別の課題として、光取り出し効率が悪いことが知られている。これは、有機 EL 素子では、発光層から光が様々な角度で出射するため、保護層と外部空間との境界面で全反射成分が多く発生し、発光光が素子内部に閉じ込められてしまうからである。この課題を解決するために、様々な構成が提案されている。例えば、特許文献 2 には、有機 EL 素子を封止する酸化窒化シリコン (SiNxOy) 膜上に樹脂から成るマイクロレンズアレイを配置して光取り出し効率を向上させる構成が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 025765 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 039500 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、特許文献 1 で示される積層構造の保護層と特許文献 2 で示されるマイクロレンズを組み合わせると、以下のような課題が発生してしまう。

20

【0008】

すなわち、保護層としての積層構造の上に樹脂からなるマイクロレンズアレイを配置すると、マイクロレンズ自身は外部雰囲気曝される。そのため、マイクロレンズに雰囲気中の水分が浸入しやすく、膨潤による屈折率や形状の変化を生じ、レンズ機能を低下させてしまう。

【0009】

この問題を解決するために、マイクロレンズの表面に SiN などの無機材料からなる最外部の保護膜を成膜する構成も考えられるが、その場合、3 層からなる保護層とマイクロレンズを構成する樹脂層を併せて 5 層もの層構成となり、コスト上昇となる。また、その様な構成であると反射界面を構成する層界面数が増え、素子内部に閉じ込められる発光光が増加する。その結果、光取り出し効率が悪化し、マイクロレンズを設ける利点が低下してしまう。

30

【0010】

本発明の目的は、ダークスポットの発生を低減するとともに、光取り出し効率が高く、更に、低コストで製造可能な有機 EL 素子を用いた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】

【0011】

本発明の表示装置は、一对の電極と、該一对の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層と有する有機 EL 素子が基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機 EL 素子上に形成された保護層を有し、前記保護層は、無機材料からなる第 1 の保護層と、該第 1 の保護層上に形成された、樹脂材料からなる第 2 の保護層と、該第 2 の保護層上に形成された、無機材料からなる第 3 の保護層とからなり、前記第 2 の保護層には、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光するマイクロレンズが形成されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

上述した本発明の構成によれば、厚膜化が容易な樹脂材料からなる第 2 の保護層でエッチング残渣やゴミなどのパーティクルを十分にカバーでき、また、マイクロレンズの作用により光の利用効率を高められる。更に、マイクロレンズの表面には無機材料からなる第 3 の保護層が形成されているため、マイクロレンズの経時的な変化を抑制でき、安定的に

50

光取り出し効率を高められる。更に、樹脂材料からなる第2の保護層とマイクロレンズを構成する樹脂層を兼用としているために全体的な総数を減らすことができるため、生産コストを低減させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態を示す部分断面図である。

【図2】従来構成を示す部分断面図である。

【図3】放射角と相対輝度の相関を示す図である。

【図4】本発明の表示装置の製造工程を示す図である。

【図5】本発明の実施形態の表示領域外における保護層の状態を示す断面図である。

10

【図6】本発明の実施例2の表示装置の製造工程を示す図である。

【図7】本発明の表示装置の画素配列とマイクロレンズ形状を示す図である。

【図8】本発明の表示装置の他の画素配列とマイクロレンズ形状を示す図である。(a)は正面図であり、(b)は斜視図である。

【図9】本発明の表示装置のさらに他の画素配列とマイクロレンズ形状を示す図である。(a)は正面図であり、(b)は斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

<有機EL表示装置について>

以下、本発明の実施形態に係る表示装置について、図面を参照して説明する。

20

【0015】

図1は、本発明の実施形態に係る表示装置を示す部分断面図である。本表示装置は、基板上に形成された有機EL素子の上面から、図1においては上方向に光を取り出すトップエミッション型の表示装置である。

【0016】

本発明の表示装置は、基板10と、基板10上にマトリクス状に形成された、表示領域を構成する複数の画素からなる。ここで、画素とは、1つの発光素子に対応した領域を意味する。本発明では、発光素子としての有機EL素子が上記複数の画素のそれぞれに形成されており、それら有機EL素子間には画素間を分離する画素分離層12が設けられている。また、有機EL素子の夫々は、一对の電極であるアノード電極11及びカソード電極14と、それらの電極間に挟持された、発光層を含む有機化合物層13(以下、有機EL層と呼称する)を備えている。具体的には、基板10の上に、画素毎にパターンニングされたアノード電極11が形成され、そのアノード電極11上に有機EL層13が形成され、更に、有機EL層13上にカソード電極14が形成されている。アノード電極11は、例えば、Ag等の高い反射率を持つ導電性の金属材料から形成される。また、アノード電極は、そのような金属材料から成る層とホール注入特性に優れたITO(Indium-Tin-Oxide)などの透明導電性材料から成る層との積層体から構成しても良い。一方、カソード電極14は、複数の有機EL素子に対して共通に形成されており、また、発光層で発光した光を素子外部に取り出し可能な半反射性或いは光透過性の構成を有している。具体的には、素子内部での干渉効果を高めるためにカソード電極14を半反射性の構成とする場合、カソード電極14は、AgやAgMgなどの電子注入性に優れた導電性の金属材料から成る層を2~50nmの膜厚で形成することにより構成されている。なお、半反射性とは、素子内部で発光した光の一部を反射し、一部を透過する性質を意味し、可視光に対して20~80%の反射率を有するものをいう。また、光透過性とは、可視光に対して80%以上の透過率を有するものをいう。

30

40

【0017】

また、有機EL層13は、少なくとも発光層を含む単層又は複数の層からなる。例えば、有機EL層13の構成例としては、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層構成や、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。有機EL層13を構成する材料は、公知の材料を使用することができる。

50

【0018】

基板10には各有機EL素子を独立に駆動可能なように画素回路が形成されている。これらの画素回路は、複数のトランジスタから構成されている（不図示）。このトランジスタが形成された基板10は、トランジスタとアノード電極11とを電気的に接続するためのコンタクトホールが形成された層間絶縁膜に覆われている（不図示）。更に層間絶縁膜上には、画素回路による表面凹凸を吸収し、表面を平坦にするための平坦化膜が形成されている（不図示）。

【0019】

また、カソード電極14の上には、空気中の酸素や水分から有機EL層13を保護するために保護層が形成されている。

10

【0020】

保護層は、3層構成からなり、カソード電極14側から第1の保護層15、第2の保護層16、第3の保護層17の構成となっている。

【0021】

第1の保護層15は、SiN、SiONなどの無機材料からなり、そのうえに積層される第2の保護層16を構成する樹脂材料が含有する水分から有機EL層13を保護する作用を有する。また、第1の保護層15は、上記樹脂材料の硬化に伴い発生する応力を緩和する作用を持たせることも可能である。膜厚は0.1μm以上1.0μm以下が好ましく、CVD法で形成することが好ましい。

【0022】

第2の保護層16は、水分含有率が低い透明な樹脂材料から構成される。水分含有率としては、100ppm以下が好ましい。また、透明性としては可視光に対して膜厚10μmにおいて90%以上の透過率を持つものが好ましい。樹脂材料としては、熱硬化型樹脂、光硬化型樹脂、熱可塑性樹脂が好ましい。これらの樹脂としては、具体的にはエポキシ樹脂、ポリウレタン硬化型樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、アクリル系反応樹脂、ホルムアルデヒド樹脂がある。更に、このような樹脂の例として、シリコン樹脂、エポキシ・ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂とイソシアネートプレポリマーの混合物、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートの混合物、ポリウレタンとポリイソシアネートの混合物等、及び、塩化ビニル、酢酸ビニル、ビニルアルコール、マレイン酸、アクリル酸、アクリル酸エステル、塩化ビニリデン、アクリロニトリル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、スチレン、ブタジエン、エチレン、ビニルブチラール、ビニルアセタール、ビニルエーテル等を構成単位として含む重合体または共重合体、各種ゴム系樹脂が挙げられる。後述するように、第2の保護層16にはマイクロレンズが形成される。そのため、第2の保護層16の膜厚は一定ではないが、最小の膜厚、つまり最も薄い箇所の膜厚は、1μm以上50μm以下であることが好ましい。このような第2の保護層は、塗布法、印刷法等により形成可能である。

20

30

【0023】

第3の保護層17は、SiNなどの無機材料からなり、有機EL素子内部への外部からの酸素や水分の侵入を防ぐ作用を有する。膜厚は0.5μm以上5.0μm以下が好ましく、CVD法で形成することが好ましい。

40

【0024】

第2の保護層16の光取出し側（図1の上方向）には、複数のマイクロレンズ16aがアレイ状に形成されている。そして、それぞれのマイクロレンズ16aと、それに隣接するマイクロレンズとの間には滑らかな曲線で繋がる凹部16bが形成されている。マイクロレンズ16aは第2の保護層16を構成する樹脂材料を加工することにより形成されている。具体的には、マイクロレンズは、型押しなどの方法により形成可能である。マイクロレンズ16aは、画素毎（すなわち、有機EL素子毎と同義。）に1つ形成されていることが好ましいが、1つの画素に複数のマイクロレンズを形成したり、複数の画素に1つのマイクロレンズを形成してもよい。また、第3の保護層17は、マイクロレンズ16aの形状に倣って形成されている。

50

【 0 0 2 5 】

このような構成により、例えば、1画素に1つのマイクロレンズ16aがある場合に、有機EL層13から出射された光は、透明なカソード電極14を透過する。次いで第1の保護層15、第2の保護層16が構成するマイクロレンズアレイ、第3の保護層17を透過して、有機EL素子の外部へ出射される。

【 0 0 2 6 】

ここで、マイクロレンズ16aが形成されていない場合(図2)には、有機EL層13の発光層から斜めに出射された光18は、第3の保護層17から出射する際に、さらに斜めになって出射する(20の方向)。これに対して、図1のように、マイクロレンズ16aが形成されている構成では、第3の保護層17から出射された光19は、マイクロレンズ16aが無い場合に比べて、出射角度が基板垂直方向に近づく(19の方向)。したがって、マイクロレンズ16aが無い場合に比較して、マイクロレンズ16aがあった場合の方が基板垂直方向への集光効果が向上する。すなわち、表示装置としては、正面方向における光の利用効率を高めることができる。

10

【 0 0 2 7 】

また、マイクロレンズ16aが形成された構成においては、発光層から斜めに出射された光19の出射界面(第3の保護層17と空気との界面)に対する入射角度が垂直に近くなるため、全反射する光量が減少する。その結果、光取り出しの効率も向上する。

【 0 0 2 8 】

なお、光の集光特性は、発光面積、マイクロレンズの曲率、発光面からレンズまでの距離に依存し、これらをパラメータとしてマイクロレンズを設計することが好ましい。

20

【 0 0 2 9 】

ここで、発光面積と光の集光特性との依存性は次のことが挙げられる。すなわち、マイクロレンズ中央直下で発光した光は正面方向に集光しやすいが、マイクロレンズ周辺直下で発光した光は正面方向に集光しづらいのである。

【 0 0 3 0 】

次に、マイクロレンズの曲率と光の集光特性について述べる。図3に、マイクロレンズのレンズ曲率半径R[μm]が異なる場合の、放射角と相対輝度の相関関係の変化を示す。図3において、「平坦」とは、マイクロレンズが形成されていない場合を示す。

【 0 0 3 1 】

なお、測定に用いたマイクロレンズはレンズ曲率半径R(20, 30, 60, 100[μm])が異なる4種類のものを用意した。それぞれの構成において、画素ピッチを31.5 μm 、マイクロレンズ16aの最大幅を31.5 μm 、発光領域(画素分離膜で規定された1画素の発光領域)の幅を16.5 μm とした。また、カソード電極は酸化インジウムと酸化亜鉛の混合物で構成し、屈折率1.9、膜厚0.05 μm とした。第1の保護層はSiNで構成し、屈折率1.83、膜厚0.18 μm とした。第2の保護層はエポキシ樹脂で構成し、屈折率1.54、最小膜厚を10 μm とした。第3の保護層はSiNで構成し、屈折率1.83、膜厚1 μm とした。

30

【 0 0 3 2 】

なお、相対輝度とは、マイクロレンズ16aが形成されていない構成(図2で示される構成)における放射角0[deg]のときの輝度を1とした場合の相対的な輝度を意味する。

40

【 0 0 3 3 】

図3により、放射角30[deg]以下において、マイクロレンズ16aが形成されている方が、マイクロレンズ16aが形成されていない場合よりも相対輝度が高くなっていることが分る。更に、マイクロレンズ16aが形成されている場合においても、レンズ曲率半径Rが小さい程、相対輝度が高くなっていることが分る。

【 0 0 3 4 】

一方、放射角30[deg]以上では、マイクロレンズ16aを形成しない方が、マイクロレンズ16aが形成されている場合に比べ相対輝度が高くなっていることが分る。更

50

に、マイクロレンズ16aが形成されている場合においても、レンズ曲率半径Rが大きい程、相対輝度が高くなっていることが分る。すなわち、レンズ曲率半径Rが大きいほど集光効果が小さくなることが分る。

【0035】

なお、放射角と相対輝度の相関が変わる境界を放射角度30[deg]として説明したが、発光面積や発光面からレンズまでの距離に応じて、境界の放射角度は変化する。

【0036】

しかし、上述したレンズ曲率半径Rの大小による放射角と相対輝度の相関は変わらない。

【0037】

<表示装置の製造方法>

次に、本実施形態の表示装置の製造方法について図4を参照して説明する。図4は、本実施形態の表示装置の各製造工程を示す概要断面図である。なお、カソード電極14の形成までは周知な製造工程であるため、ここでは説明を省略する。先ず、図4(a)に示すように、トップエミッション型の有機EL素子が複数形成された基板10を用意する。この有機EL素子は、アクティブマトリクス型の画素回路が形成された基板10の上に、層間絶縁膜、平坦化膜を介して、アノード電極11、画素分離層12、有機EL層13、カソード電極14を形成したものである。

【0038】

次に、図4(b)に示すように第1の保護層15を表示領域の全域に形成する。第1の保護層15は、その上に形成される第2の保護層を構成する樹脂材料が含有する水分が有機EL素子に接触することを遮断するための、言わば封止機能を有する部材である。そのため、第1の保護層15は、光の透過率が高く、防湿性に優れた部材であることが好ましく、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜から構成されることが好ましい。

【0039】

次に、図4(c)に示すように第1の保護層15上に、第2の保護層16を表示領域の全域に形成する。第2の保護層16は樹脂材料からなる。また、第2の保護層の膜厚は、エッチング残渣などのゴミを十分にカバーすることが可能であると共に画素分離膜12に生じる凹凸を平坦化することが可能なように、10 μ m~100 μ m程度とする。樹脂材料としては水分含有が少ない熱硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、光硬化型樹脂を用いることができる。熱硬化型樹脂と光硬化型樹脂を用いた場合、成膜方法としては、スピンコート法、ディスペンス法などを用いることが可能である。また、第1の保護層15上に、膜厚10 μ m~100 μ m程度の熱可塑性樹脂のフィルムを真空下にて貼りつける方法も用いることができる。具体的な樹脂材料としては、エポキシ樹脂、ブチル樹脂が好適に用いられる。

【0040】

次に、図4(d)に示すように、マイクロレンズ16aを成形するための型21を用いし、樹脂材料に気泡が混入しないように、樹脂材料型21を樹脂材料に対して押圧する。

【0041】

型21は、一般的な金属で形成することができるが、樹脂材料に光硬化型樹脂を用いる場合は、光を透過させる必要があるため石英基板から形成されることが好ましい。また、型21の樹脂材料に対する剥離性を高めるために、型21の表面に、フッ素樹脂などの膜を形成してもよい。

【0042】

樹脂材料に熱硬化型樹脂を用いる場合は、型21における各マイクロレンズの凸部の頂点が、対応する画素の中心とほぼ一致した状態で、樹脂材料を80 $^{\circ}$ に加熱することにより硬化させる。

【0043】

硬化温度については、一般的な有機EL層13を構成する有機化合物の耐熱温度が100 $^{\circ}$ 程度であるため、80 $^{\circ}$ 程度の硬化温度が好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

次に、図 4 (e) に示すように、型 2 1 を、硬化した樹脂材料から剥がす。

【 0 0 4 5 】

これにより、第 2 の保護層 1 6 の表面に、各画素に対応してマイクロレンズ 1 6 a が形成される。ここで、互いに隣接するマイクロレンズの間に形成される凹部 1 6 b は滑らかな曲線 (連続的な曲線) で繋がる構成とした。この結果、第 2 の保護層 1 6 の表面には、段差や急激に傾きが変化する部分が存在しなくなる。

【 0 0 4 6 】

このような急激な傾きの変化や段差が存在すると、マイクロレンズ 1 6 a 上に第 3 の保護層 1 7 を形成する際に、段差等の角部に原料ガスが供給され難く、膜成長が阻害される。結果として亀裂が入った状態で第 3 の保護層 1 7 が形成され、第 3 の保護層 1 7 の封止機能が失われてしまう。よって、型 2 1 の表面形状は、このような課題を生じないように、かつ所望の集光特性を示すマイクロレンズを形成可能なように設計、加工されることが好ましい。

10

【 0 0 4 7 】

また、凹部 1 6 b の底部の膜厚が薄いとエッチング残渣などのゴミを十分にカバーすることができずピンホール発生の原因となるため、凹部 1 6 b の底部における第 2 の保護層の最小膜厚は、1 μ m 以上とした。また、凹部 1 6 b の底部における第 2 の保護層の最大膜厚は、吸収による光量減衰や隣接画素からの発光光の漏れ込み防止のために 5 0 μ m 以下とした。

20

【 0 0 4 8 】

最後に、図 4 (f) に示すように、硬化した第 2 の保護層 1 6 上に先述した第 3 の保護層 1 7 を表示領域の全域に形成する。第 3 の保護層 1 7 としては光の透過率が高く、防湿性に優れた部材が好ましく、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜が好ましい。第 1 の保護層 1 5 と第 3 の保護層 1 7 は同じ材質であっても、異なる材質であっても良い。

【 0 0 4 9 】

ここで、第 1 の保護層 1 5 と第 3 の保護層 1 7 は、図 5 に示すように、有機 E L 素子が形成された表示領域の外側であって、有機 E L 素子が形成されていない周辺領域で直接接し、第 2 の保護層 1 6 を挟み込むように形成されている。つまり、第 2 の保護層 1 6 は、第 1 の保護層 1 5 と第 2 の保護層 1 7 とで封止された構成となっている。

30

【 0 0 5 0 】

このため、第 2 の保護層 1 6 を構成する樹脂材料に外部の空気中の水分が浸入することがない。

【 0 0 5 1 】

また、図 5 に示すように、基板 1 0 上の平坦化膜 5 2 下に形成された層間絶縁膜 5 1 と第 1 の保護層 1 5 は、周辺領域で直接接し、平坦化膜 5 2 、有機 E L 層 1 3 、カソード電極 1 4 及び不図示の画素分離膜を挟み込むように形成されている。つまり、平坦化膜 5 2 、有機 E L 層 1 3 、カソード電極 1 4 、画素分離膜は、層間絶縁膜 5 1 と第 1 の保護層 1 5 とで封止された構成となっている。層間絶縁膜 5 1 は、窒化シリコン、酸化窒化シリコン等の無機材料で構成され、防湿性に優れているため、平坦化膜 5 2 や画素分離層を通じて表示領域内部に外部から水分が浸入することを防止できる。

40

【 0 0 5 2 】

なお、図 4 (c) (d) (e) のマイクロレンズ 1 6 a を形成する工程では、型 2 1 による直接形成法の説明を行なったが、マイクロレンズは、下記 i) ~ v) のいずれかの方法によっても作製可能である。

i) フトリソなどによってパターンニングされた樹脂層を熱処理し、リフローによって樹脂層をマイクロレンズ形状に変形させる方法。

i i) 均一の厚さに形成された光硬化型樹脂層を、面内方向に分布を持った光で露光し、この樹脂層を現像することによってマイクロレンズを形成する方法。

i i i) イオンビームあるいは電子ビーム、レーザー等を用いて、均一の厚さに形成され

50

た樹脂材料の表面をマイクロレンズ形状に加工する方法。

i v) 各画素に適量の樹脂を滴下して自己整合的にマイクロレンズを形成する方法。

v) 有機EL素子が形成された基板とは別個に、マイクロレンズが予め形成された樹脂シートを用意し、両者をアライメントした後、貼り合わせるによりマイクロレンズを形成する方法。

【0053】

なお、本発明におけるマイクロレンズは、半球型でも良いし、蒲鉾型の半円筒型であっても構わない。蒲鉾型の半円筒状である場合には、上下又は左右方向の何れかにおいて特に集光機能を有する。なお、半円筒型の長さ方向の端部は半球型でも良いし、端面が基板に垂直に形成されていても良い。

【0054】

なお、本発明の表示装置の用途として、高輝度による視認性の向上が重要なモバイル用途、例えばデジタルカメラの背面モニタ、携帯電話用ディスプレイなどが挙げられる。また、同じ輝度でも低消費電力が期待されるので、屋内で使用する用途にも有用である。

【0055】

本発明は、上述した趣旨を逸脱しない限り、以上説明した構成に限られることはなく、種々の応用・変形が可能である。

【実施例】

【0056】

(実施例1)

ガラス基板上に、低温ポリシリコンTFEで画素回路(不図示)を形成し、その上にSiNからなる層間絶縁膜とアクリル樹脂からなる平坦化膜を、この順番で形成して図4(a)に示す基板10を作成した。この基板10上にITO膜/AlNd膜をスパッタリング法にて38nm/100nmの厚さで形成した。続いて、ITO膜/AlNd膜を画素毎にパターニングし、アノード電極11を形成した。

【0057】

この上にアクリル樹脂をスピコートした。次に、アクリル樹脂をリソグラフィ法により、アノード電極11が形成された部分に開口(この開口部が画素に相当)が形成されるようにパターニングし画素分離層12を形成した。各画素のピッチを30 μ m、開口によるアノード電極11の露出部の大きさを10 μ mとした。これをイソプロピルアルコール(IPA)で超音波洗浄し、次いで、煮沸洗浄後乾燥した。さらに、UV/オゾン洗浄してから有機EL層13を真空蒸着により成膜した。

【0058】

有機EL層13としては、始めに、ホール輸送層をすべての画素に87nmの厚さで成膜した。この際の真空度は 1×10^{-4} Pa、蒸着レートは、0.2nm/secであった。

【0059】

次に、シャドーマスクを用いて、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層をそれぞれ厚さ30nm、40nm、25nmで成膜した。

【0060】

続いて、すべての画素に共通の電子輸送層としてバソフェナントロリン(Bphen)を真空蒸着法にて10nmの厚さで形成した。蒸着時の真空度は 1×10^{-4} Pa、成膜速度は0.2nm/secの条件であった。

【0061】

その後、共通の電子注入層として、BphenとCs₂CO₃を共蒸着(重量比90:10)して40nmの厚さで形成した。蒸着時の真空度は 3×10^{-4} Pa、成膜速度は0.2nm/secの条件であった。

【0062】

次に、上記ホール輸送層から電子注入層までの有機EL層13を成膜した基板を、真空を破ること無しにスパッタ装置に移動し、カソード電極14として極薄Agおよび透明電

10

20

30

40

50

極層としてをそれぞれ10nm及び50nmの厚さで順に成膜した。透明電極層の材料としては、酸化インジウムと酸化亜鉛の混合物を用いた。

【0063】

次に、図4(b)に示すように、窒化珪素からなる第1の保護層15を、SiH₄ガス、N₂ガス、H₂ガスを用いたプラズマCVD法で成膜した。その後、図4(c)に示すように、露点温度60の窒素雰囲気下で、粘度3000mPa・sの熱硬化性の樹脂材料(エポキシ樹脂)を精密描画が可能なディスペンサー(武蔵エンジニアリング社製、製品名SHOT MINI SL)を用いて塗布した。

【0064】

樹脂材料を熱硬化する前に、図4(d)のように、別途用意したマイクロレンズ16aを成形するための型21を、樹脂材料の表面に押し当てた。押し当てる際、型21に形成してあるアライメントマークと基板に形成してあるアライメントマークをあわせる事により位置決めを行なった。その結果、画素に合わせてマイクロレンズ16aが形成された。型21は、画素ピッチと同じピッチで凹状に窪みが形成されており、その窪みの表面に離形剤としてテフロン(登録商標)系の樹脂をコートした。窪みの形状、すなわちマイクロレンズ16aの形状は、曲率半径30μmで形成した。ピッチ30μmであるので、マイクロレンズアレイの高さは4μm程度になった。

10

【0065】

ここで、クリーンルームおよびプロセス装置の環境を考慮して、異物等があっても樹脂材料で平坦化することを目的としているので、第2の保護膜16の最小膜厚(最薄部における膜厚)は10μmとした。

20

【0066】

上記のように型21を押し当てた状態で、真空環境下で100の温度で15分間加熱し、樹脂材料(エポキシ樹脂)を硬化させた。その後、樹脂から型21を離して、図4(e)のようにマイクロレンズ16aを形成した。

【0067】

さらに、図4(f)のように、窒化珪素からなる無機材料の保護膜(第3の保護層17)を、SiH₄ガス、N₂ガス、H₂ガスを用いたプラズマCVD法で成膜した。第3の保護膜17の膜厚は1μmとし、有機EL素子が形成された表示領域の全面を覆うように形成した。

30

【0068】

このようにして製造した本発明の表示装置の輝度を測定したところ、マイクロレンズを形成していない表示装置の輝度と比較すると、真正面から見たときに1.6倍程度、輝度が向上していた。

【0069】

また、マイクロレンズが形成された第2の保護層16は、第1の保護層15と第3の保護層17とで完全に包まれているため、高温高湿の環境においても樹脂に水が透湿しないため、樹脂が膨潤してレンズの集光性が変化することは無かった。

【0070】

(実施例2)

40

マイクロレンズアレイの形成手法として、実施例1とは異なり、図6に示す工程で形成した。なお、第1の保護層15の形成工程までは実施例1と同様であるため説明を省略し、第2の保護層16の形成工程から説明を行なう。

【0071】

まず、露点温度60の窒素雰囲気下で、粘度3000mPa・sの熱硬化性のエポキシ樹脂(第2の保護層16)を精密描画が可能なディスペンサー(武蔵エンジニアリング社製、製品名SHOT MINI SL)を用いて10μm厚に塗布した(図6(a))。その後、このエポキシ樹脂を真空環境下で100の温度で15分間加熱して硬化させた。

【0072】

50

引き続き、その上に4 μm厚で同じ樹脂23を塗布し(図6(b))、その上からフォトマスク24で露光した(図6(c))。露光量はマイクロレンズ16aの形状から換算した2次元の分布を持つように設定した。露光された樹脂を現像することによって、所望の形状のマイクロレンズ16aが形成された(図6(d))。露光量の面内の制御は、フォトマスク24の透過率を面内で制御することで行なった。その後、樹脂を再度真空環境下で100の温度で15分間加熱して硬化させた。この熱処理は、マイクロレンズ表面の平滑化も兼ねている。なお、異物等があっても樹脂材料で埋めることを目的としているので、第2の保護層16の最小膜厚(最薄部の膜厚)は10 μmとした。

【0073】

最後に、窒化珪素からなる無機材料の保護膜(第3の保護層17)を、SiH₄ガス、N₂ガス、H₂ガスを用いたプラズマCVD法で成膜した。第3の保護層17の膜厚は1 μmとし、有機EL素子が形成された表示領域の全面を覆うように形成した(図6(e))。

【0074】

なお、上述の実施例においては、画素の配置について言及していないが、画素の配置に応じてマイクロレンズ16aの形状を以下のようにすることが好ましい。図7は本発明の表示装置の正面図である。図7で示されるように画素の配置がRGBでデルタ配置の場合は、マイクロレンズ16aの外形は表示装置の正面から見た時に円形となるように形成するのが好ましい。図7において、101はR(赤色発光)の画素、102はG(緑色発光)の画素、103はB(青色発光)の画素を示す。また、104はマイクロレンズ16aの外形を示す。図7においてRGB画素のそれぞれには1個のマイクロレンズ16aが形成されている。

【0075】

図8(a)及び図8(b)で示されるように画素がストライプ配置の場合には、1副画素を覆うように、蒲鉾型の細長い形状でマイクロレンズ16aを形成するのが好ましい。ここで、図7と同番号の符号については同一の構成を示す。図8(a)は本発明の表示装置の正面図であり、図8(a)で示されるようにRGB画素のそれぞれには1個のマイクロレンズ16aが形成されている。図8(b)は図8(a)に示す表示装置の斜視図である。なお、図8(b)において、第1の保護層、第3の保護層は不図示としている。図8(a)、図8(b)で示される蒲鉾型のマイクロレンズアレイの場合には、図8(a)の上下方向には集光効果が無く、図8(a)の左右方向でのみ正面への集光効果を得ることができた。

【0076】

図9(a)及び図9(b)は、図8(a)及び図8(b)で示される蒲鉾型のマイクロレンズの変形例である。なお、図7と同番号の符号については同一の構成を示す。図9(a)、図9(b)で示されるように、マイクロレンズ16aは紙面の上下方向に細長い蒲鉾型の形状であり、図9(a)の上下方向に並ぶ一列の画素に対して共通のマイクロレンズ16aを形成した。具体的には、R画素の配列、G画素の配列、青画素の配列のそれぞれに対して1個の細長い蒲鉾型のマイクロレンズ16aを形成した。集光効果は、図8(a)、図8(b)のマイクロレンズと同様であり、図9(a)の上下方向には集光効果が無く、図9(a)の左右方向でのみ正面への集光効果を得ることができた。

【0077】

なお、図7のRGB画素のデルタ配置において、図7の左右方向に細長い蒲鉾型のマイクロレンズ形状としても良い。この場合、図7の左右方向には集光効果が無く、図7の上下方向でのみ正面への集光効果を得ることができる。

【符号の説明】

【0078】

- 10 基板
- 11 アノード電極
- 13 有機EL層

10

20

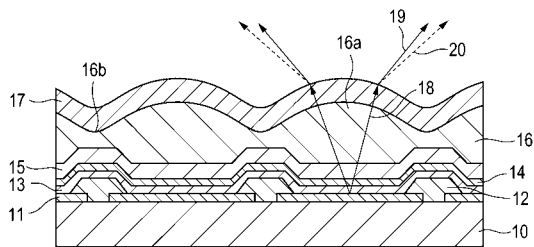
30

40

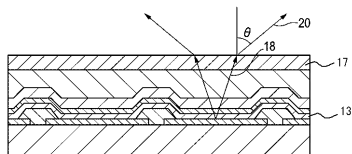
50

- 1 4 カソード電極
- 1 5 第1の保護層
- 1 6 第2の保護層
- 1 6 a マイクロレンズ
- 1 7 第3の保護層
- 5 1 層間絶縁膜
- 5 2 平坦化膜

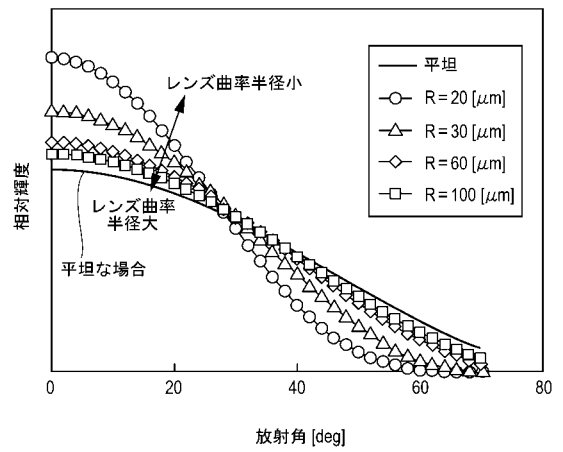
【図1】



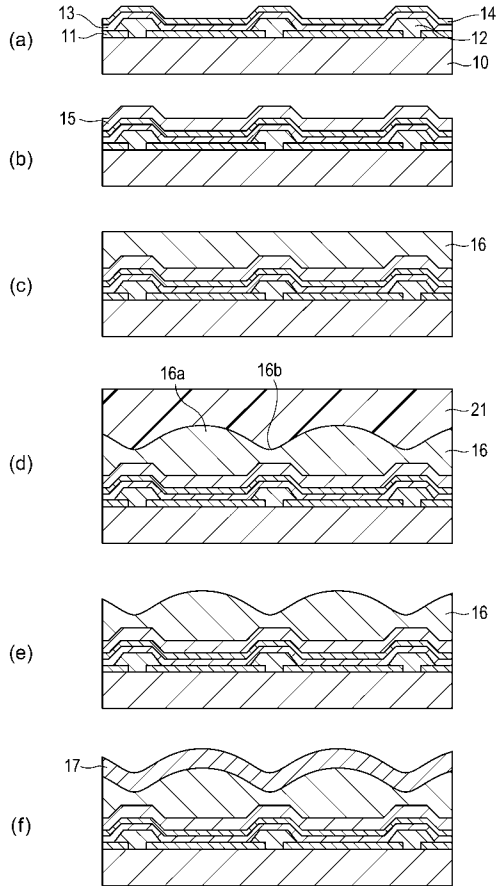
【図2】



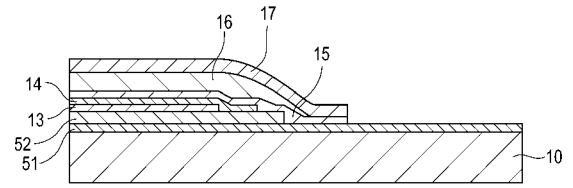
【図3】



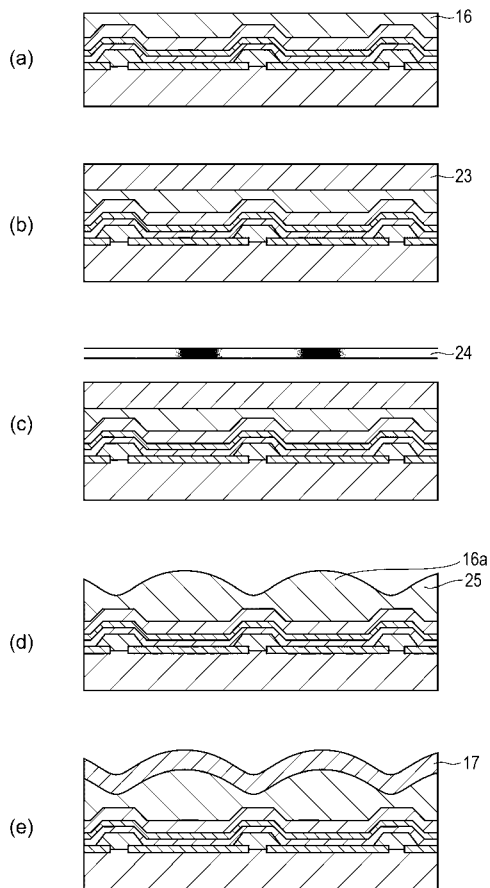
【 図 4 】



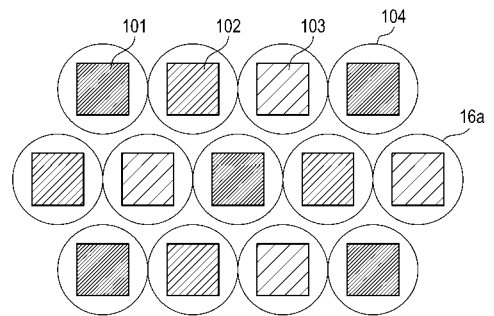
【 図 5 】



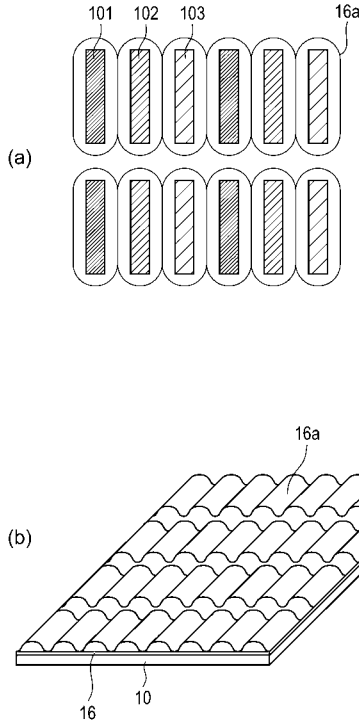
【 図 6 】



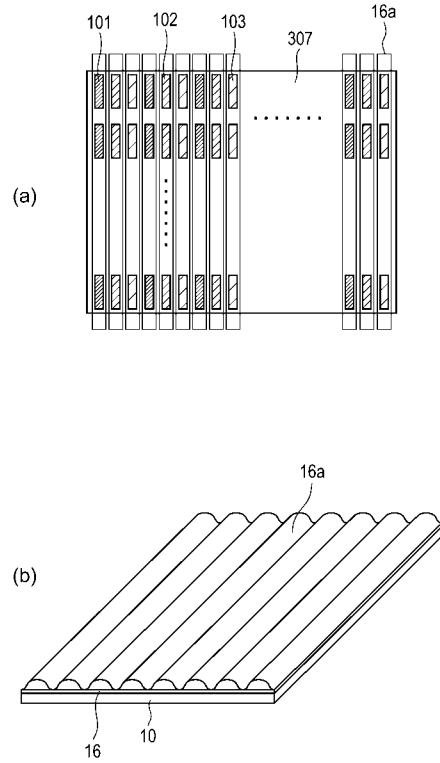
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成22年1月20日 (2010.1.20)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

(削除)

【 請求項 2 】

(削除)

【 請求項 3 】

一対の電極と、該一対の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層とを有する有機EL素子が、基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機EL素子の上に形成された保護層を有し、前記保護層は、無機材料からなる第1の保護層と、該第1の保護層の上に形成された、樹脂材料からなる第2の保護層と、該第2の保護層の上に形成された、無機材料からなる第3の保護層とからなり、前記第2の保護層には、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光させるマイクロレンズが形成されており、前記マイクロレンズは、複数の有機EL素子に亘って連続して細長い半円筒型の形状を有していることを特徴とする表示装置。

【 請求項 4 】

(削除)

【 請求項 5 】

一対の電極と、該一対の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層とを有する有機EL

L素子が、基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機EL素子の上に形成された保護層を有し、前記保護層は、無機材料からなる第1の保護層と、該第1の保護層の上に形成された、樹脂材料からなる第2の保護層と、該第2の保護層の上に形成された、無機材料からなる第3の保護層とからなり、前記第2の保護層には、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光させるマイクロレンズが形成されており、前記基板の上には、無機材料からなる層間絶縁膜と表面を平坦にするための平坦化膜とがこの順に形成されており、前記層間絶縁膜と前記平坦化膜とを介して前記有機EL素子が形成されており、前記第1の保護層は、前記複数の有機EL素子が形成された表示領域で前記層間絶縁膜と接していることを特徴とする表示装置。

【請求項6】

(削除)

【請求項7】

一对の電極と、該一对の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層とを有する有機EL素子が、基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機EL素子の上に形成された保護層を有し、前記保護層は、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光させるマイクロレンズが形成されており、前記マイクロレンズは、前記複数の有機EL素子に亘って連続して細長い半円筒型の形状を有していることを特徴とする表示装置。

【手続補正書】

【提出日】平成22年6月9日(2010.6.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

(削除)

【請求項2】

(削除)

【請求項3】

一对の電極と、該一对の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層とを有する有機EL素子が、基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機EL素子の上に形成された保護層を有し、前記保護層は、無機材料からなる第1の保護層と、該第1の保護層の上に形成された、樹脂材料からなる第2の保護層と、該第2の保護層の上に形成された、無機材料からなる第3の保護層とからなり、前記第2の保護層には、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光させるマイクロレンズが形成されており、

前記マイクロレンズは、複数の有機EL素子に亘って連続して細長い半円筒型の形状を有していることを特徴とする表示装置。

【請求項4】

(削除)

【請求項5】

一对の電極と、該一对の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層とを有する有機EL素子が、基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機EL素子の上に形成された保護層を有し、前記保護層は、無機材料からなる第1の保護層と、該第1の保護層の上に形成された、樹脂材料からなる第2の保護層と、該第2の保護層の上に形成された、無機材料からなる第3の保護層とからなり、前記第2の保護層には、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光させるマイクロレンズが形成されており、

前記基板の上には、無機材料からなる層間絶縁膜と表面を平坦にするための平坦化膜とがこの順に形成されており、前記層間絶縁膜と前記平坦化膜とを介して前記有機EL素子

が形成されており、前記第1の保護層は、前記複数の有機EL素子が形成された表示領域の外側で前記層間絶縁膜と接していることを特徴とする表示装置。

【請求項6】

(削除)

【請求項7】

一对の電極と、該一对の電極に挟持された、発光層を含む有機化合物層とを有する有機EL素子が、基板上に複数形成された表示装置であって、前記複数の有機EL素子の上に形成された保護層を有し、前記保護層は、前記発光層で発光した光の少なくとも一部を集光させるマイクロレンズが形成されており、

前記マイクロレンズは、前記複数の有機EL素子に亘って連続して細長い半円筒型の形状を有していることを特徴とする表示装置。

【手続補正書】

【提出日】平成24年7月25日(2012.7.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の上に、一对の電極と前記一对の電極の間に配置された発光層を含む有機化合物層とを有する複数の有機EL素子と、前記複数の有機EL素子の上に形成された保護層と、を有する表示装置であって、

前記保護層は、無機材料からなる第1の保護層と、前記第1の保護層の上に形成された樹脂材料からなる第2の保護層と、前記第2の保護層の上に形成された無機材料からなる第3の保護層とを有し、

前記第2の保護層には、前記発光層から発せられた光の少なくとも一部を集光させるレンズが形成されており、

前記レンズは、複数の有機EL素子にわたって連続して形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記レンズの形状は、半円筒状であることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

互いに隣接するレンズは、連続的な曲線で繋がっていることを特徴とする請求項1又は2に記載の表示装置。

【請求項4】

前記第2の保護層は、水分含有率が100ppm以下の樹脂材料からなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項5】

前記第2の保護層の膜厚は、1μm以上50μm以下であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項6】

前記第1の保護層と前記第3の保護層は、窒化シリコン又は酸窒化シリコンからなることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項7】

前記第1の保護層の膜厚は、0.1μm以上1.0μm以下であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項8】

前記第3の保護層の膜厚は、0.5μm以上5.0μm以下であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 の保護層と前記第 3 の保護層は、前記複数の有機 E L 素子が形成された表示領域の外で接していることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記基板と前記有機 E L 素子との間に、前記基板の上に形成された前記有機 E L 素子を駆動するための回路と、前記回路の上に形成された無機材料からなる層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜の上に形成された樹脂材料からなる平坦化膜と、を有し、

前記第 1 の保護層と前記層間絶縁膜は、前記複数の有機 E L 素子が形成された表示領域の外で接していることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の表示装置を背面モニタに備えたデジタルカメラ。

【請求項 12】

基板の上に、一对の電極と前記一对の電極の間に配置された発光層を含む有機化合物層とを有する複数の有機 E L 素子と、前記複数の有機 E L 素子の上に形成された保護層と、を有する表示装置であって、

前記保護層には、前記発光層から発せられた光の少なくとも一部を集光させるレンズが形成されており、

前記レンズは、複数の有機 E L 素子にわたって連続して形成されていることを特徴とする表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明の表示装置は、基板の上に、一对の電極と前記一对の電極の間に配置された発光層を含む有機化合物層とを有する複数の有機 E L 素子と、前記複数の有機 E L 素子の上に形成された保護層と、を有する表示装置であって、前記保護層は、無機材料からなる第 1 の保護層と、前記第 1 の保護層の上に形成された樹脂材料からなる第 2 の保護層と、前記第 2 の保護層の上に形成された無機材料からなる第 3 の保護層とを有し、前記第 2 の保護層には、前記発光層から発せられた光の少なくとも一部を集光させるレンズが形成されており、前記レンズは、複数の有機 E L 素子にわたって連続して形成されていることを特徴とする。

また、本発明の表示装置は、基板の上に、一对の電極と前記一对の電極の間に配置された発光層を含む有機化合物層とを有する複数の有機 E L 素子と、前記複数の有機 E L 素子の上に形成された保護層と、を有する表示装置であって、前記保護層には、前記発光層から発せられた光の少なくとも一部を集光させるレンズが形成されており、前記レンズは、複数の有機 E L 素子にわたって連続して形成されていることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

なお、測定に用いたマイクロレンズはレンズ曲率半径 R (20 , 30 , 60 , 100 [μm]) が異なる 4 種類のものを用意した。それぞれの構成において、画素ピッチを 31 . 5 μm 、マイクロレンズ 16 a の最大幅を 31 . 5 μm 、発光領域 (画素分離層で規定された 1 画素の発光領域) の幅を 16 . 5 μm とした。また、カソード電極は酸化インジウムと酸化亜鉛の混合物で構成し、屈折率 1 . 9、膜厚 0 . 05 μm とした。第 1 の保護

層はSiNで構成し、屈折率1.83、膜厚0.18 μ mとした。第2の保護層はエポキシ樹脂で構成し、屈折率1.54、最小膜厚を10 μ mとした。第3の保護層はSiNで構成し、屈折率1.83、膜厚1 μ mとした。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

次に、図4(c)に示すように第1の保護層15上に、第2の保護層16を表示領域の全域に形成する。第2の保護層16は樹脂材料からなる。また、第2の保護層の膜厚は、エッチング残渣などのゴミを十分にカバーすることが可能であると共に画素分離層12に生じる凹凸を平坦化することが可能なように、10 μ m~100 μ m程度とする。樹脂材料としては水分含有が少ない熱硬化型樹脂、熱可塑性樹脂、光硬化型樹脂を用いることができる。熱硬化型樹脂と光硬化型樹脂を用いた場合、成膜方法としては、スピコート法、ディスペンス法などを用いることが可能である。また、第1の保護層15上に、膜厚10 μ m~100 μ m程度の熱可塑性樹脂のフィルムを真空下にて貼りつける方法も用いることができる。具体的な樹脂材料としては、エポキシ樹脂、ブチル樹脂が好適に用いられる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

次に、図4(d)に示すように、マイクロレンズ16aを成形するための型21を用意し、樹脂材料に気泡が混入しないように、型21を樹脂材料に対して押圧する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

ここで、第1の保護層15と第3の保護層17は、図5に示すように、有機EL素子が形成された表示領域の外側であって、有機EL素子が形成されていない周辺領域で直接接し、第2の保護層16を挟み込むように形成されている。つまり、第2の保護層16は、第1の保護層15と第3の保護層17とで封止された構成となっている。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

また、図5に示すように、基板10上の平坦化膜52下に形成された層間絶縁膜51と第1の保護層15は、周辺領域で直接接し、平坦化膜52、有機EL層13、カソード電極14及び不図示の画素分離層を挟み込むように形成されている。つまり、平坦化膜52、有機EL層13、カソード電極14、画素分離層は、層間絶縁膜51と第1の保護層15とで封止された構成となっている。層間絶縁膜51は、窒化シリコン、酸化窒化シリコン等の無機材料で構成され、防湿性に優れているため、平坦化膜52や画素分離層を通じて表示領域内部に外部から水分が浸入することを防止できる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

有機EL層13としては、始めに、ホール輸送層をすべての画素に87nmの厚さで成膜した。この際の真空度は 1×10^{-4} Pa、蒸着レートは、0.2 nm/secであった。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

続いて、すべての画素に共通の電子輸送層としてバソフェナントロリン (Bphen) を真空蒸着法にて10nmの厚さで形成した。蒸着時の真空度は 1×10^{-4} Pa、成膜速度は0.2 nm/secの条件であった。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

その後、共通の電子注入層として、BphenとCs₂CO₃を共蒸着（重量比90：10）して40nmの厚さで形成した。蒸着時の真空度は 3×10^{-4} Pa、成膜速度は0.2 nm/secの条件であった。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

ここで、クリーンルームおよびプロセス装置の環境を考慮して、異物等があっても樹脂材料で平坦化することを目的としているので、第2の保護層16の最小膜厚（最薄部における膜厚）は10 μmとした。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

さらに、図4(f)のように、窒化珪素からなる無機材料の保護膜（第3の保護層17）を、SiH₄ガス、N₂ガス、H₂ガスを用いたプラズマCVD法で成膜した。第3の保護層17の膜厚は1 μmとし、有機EL素子が形成された表示領域の全面を覆うように形成した。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

最後に、窒化珪素からなる無機材料の保護膜（第3の保護層17）を、 SiH_4 ガス、 N_2 ガス、 H_2 ガスを用いたプラズマCVD法で成膜した。第3の保護層17の膜厚は $1\ \mu\text{m}$ とし、有機EL素子が形成された表示領域の全面を覆うように形成した（図6（e））。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2009/063968
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/04(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B33/04, H01L51/50, H05B33/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-525955 A (Cambridge Display Technology Ltd.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraphs [0015], [0037] to [0044]; fig. 4 & US 2008/0079355 A1 & GB 2421626 A & WO 2006/067368 A1 & DE 112005003229 T	1-4, 6 5
Y A	JP 2007-328986 A (Hitachi, Ltd.), 20 December 2007 (20.12.2007), paragraphs [0019] to [0021]; fig. 1 & US 2007/0285410 A1 & KR 10-2007-0117466 A & CN 101087488 A	1-4, 6 5
Y A	JP 2006-205364 A (Seiko Epson Corp.), 10 August 2006 (10.08.2006), paragraphs [0015] to [0026], [0063]; fig. 1 (Family: none)	1-4, 6 5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 November, 2009 (05.11.09)		Date of mailing of the international search report 17 November, 2009 (17.11.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063968

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-353500 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0034], [0081] to [0118], [0172]; fig. 1 (Family: none)	1-4, 6 5
A	JP 2004-31215 A (Toyota Industries Corp.), 29 January 2004 (29.01.2004), paragraphs [0015] to [0016]; fig. 2 & US 2004/0000864 A1 & EP 1391935 A2 & TW 222049 B & KR 10-2004-0002711 A & CN 1477907 A	4-5
Y	JP 2003-282241 A (Pioneer Corp.), 03 October 2003 (03.10.2003), paragraph [0017]; fig. 1 & US 2003/0209708 A1	4

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2009/063968									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/04(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i, H05B33/02(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/04, H01L51/50, H05B33/02											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y A	JP 2008-525955 A (ケンブリッジ ディスプレイ テクノロジー リ ミテッド) 2008.07.17, 【0015】、【0037】 - 【0044】、【図4】 & US 2008/0079355 A1 & GB 2421626 A & WO 2006/067368 A1 & DE 112005003229 T	1-4, 6 5									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 05.11.2009		国際調査報告の発送日 17.11.2009									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 東松 修太郎	20 3208								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3271								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 3 9 6 8
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-328986 A (株式会社日立製作所) 2007. 12. 20, 【0019】 - 【0021】, 【図1】	1-4, 6
A	& US 2007/0285410 A1 & KR 10-2007-0117466 A & CN 101087488 A	5
Y	JP 2006-205364 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 08. 10, 【0015】 - 【0026】, 【0063】, 【図1】	1-4, 6
A	(ファミリーなし)	5
Y	JP 2005-353500 A (大日本印刷株式会社) 2005. 12. 22, 【0034】, 【0081】 - 【0118】, 【0172】, 【図1】	1-4, 6
A	(ファミリーなし)	5
A	JP 2004-31215 A (株式会社豊田自動織機) 2004. 01. 29, 【0015】 - 【0016】, 【図2】 & US 2004/0000864 A1 & EP 1391935 A2 & TW 222049 B & KR 10-2004-0002711 A & CN 1477907 A	4-5
Y	JP 2003-282241 A (パイオニア株式会社) 2003. 10. 03, 【0017】 , 【図1】 & US 2003/0209708 A1	4

フロントページの続き

(72)発明者 永山 耕平

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 CC05 CC23 CC27 CC45 DD90 EE29 EE48 EE49
EE50 FF15 GG03

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JPWO2011016126A1	公开(公告)日	2013-01-10
申请号	JP2011525721	申请日	2009-08-06
[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	坂口清文 岩倉靖 永山耕平		
发明人	坂口 清文 岩倉 靖 永山 耕平		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/02 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L27/3244 H01L51/5253 H05B33/04 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/CC23 3K107/CC27 3K107/CC45 3K107/DD90 3K107/EE29 3K107/EE48 3K107/EE49 3K107/EE50 3K107/FF15 3K107/GG03		
代理人(译)	佐藤安倍晋三 黑岩Soware		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种显示装置，其可以提高有机EL装置的保护功能和光利用效率，并且具有简单的结构。显示装置包括形成在基板上的多个有机EL器件和形成在有机EL器件上的保护层。该保护层包括由无机材料制成的第一保护层，由树脂制成并且在其中形成有微透镜的第二保护层以及由无机材料制成的第三保护层。

【圖1】

