

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/055773

発行日 平成24年4月12日(2012.4.12)

(43) 国際公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)

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

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

出願番号	特願2010-537749 (P2010-537749)	(71) 出願人	303000408
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/068479		コニカミノルタオプト株式会社
(22) 国際出願日	平成21年10月28日(2009.10.28)		東京都八王子市石川町2970番地
(31) 優先権主張番号	特願2008-293127 (P2008-293127)	(72) 発明者	田坂 公志
(32) 優先日	平成20年11月17日(2008.11.17)		日本国東京都八王子市石川町2970番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		コニカミノルタオプト株式会社内
		(72) 発明者	関矢 忠宣
			日本国東京都八王子市石川町2970番地
			コニカミノルタオプト株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 BB02 CC02 CC05 CC32 EE28 FF06 FF15

最終頁に続く

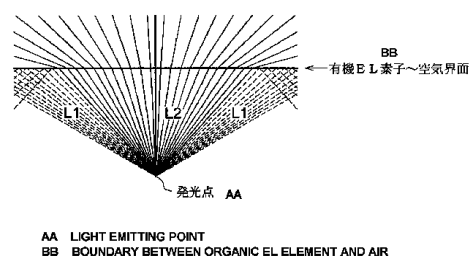
(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを用いた表示装置

(57) 【要約】

光取り出し効率を向上させた有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを用いた正面輝度が高く画素滲みの少ない表示装置を提供する。

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、発光層、発光層を挟持する一対の電極、及び発光層から見て光取り出し側に層状光取り出し要素を具備し、かつ当該層状光取り出し要素がマトリックスとその中に分散・配置された複数のドメインとからなる要素である、有機エレクトロルミネッセンス素子であって、当該ドメインに入射した光の散乱光強度分布に一定の関係を有することを特徴とする。

[図1]



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光層、発光層を挟持する一対の電極、及び発光層から見て光取り出し側に層状光取り出し要素を具備し、かつ当該層状光取り出し要素がマトリックスとその中に分散・配置された複数のドメインとからなる要素である、有機エレクトロルミネッセンス素子であって、
(1) 前記発光層から出射される光のうち有機エレクトロルミネッセンス素子表面と空気との間の界面で全反射される光及び全反射されない光をそれぞれ L1 及び L2 とし、かつ当該マトリックス中のドメインに L1 及び L2 を入射した後の散乱光強度分布のうち、有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線と L1 及び L2 の入射方向を含む面における散乱光強度分布をそれぞれ S1 及び S2 としたとき、S1 が S2 よりも大きく、
(2) 当該有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線と L1 の入射方向で形成される面に対して垂直でありかつ L1 の入射方向を含む面での L1 の散乱光強度分布を S3 としたとき、S3 よりも S1 が大きいことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

10

【請求項 2】

前記散乱光強度分布 S1 における入射光 L1 のドメインへの入射方向の散乱光強度が、散乱光強度分布 S2 における入射光 L2 のドメインへの入射方向の散乱光強度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】

前記層状光取り出し要素に含まれるドメインの厚さがマトリックス中の光の波長の $1/2$ から $1/10$ の範囲であり、ドメインの平面での円相当径がマトリックス中の光の波長と同等から 2.5 倍の範囲であり、ドメインとマトリックスの厚さ方向の屈折率差が 0.02 より大きいことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置であって、層状光取り出し要素と発光層の対向する表面間の距離が $50\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、光取り出し効率を向上させた有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを用いた表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス素子（以下「有機 EL 素子」ともいう。）は、二つの電極間に挟まれた有機エレクトロルミネッセンス層において電子及びホールが結合により発光する素子である。現在、この素子を用いた照明やディスプレイ等の開発が盛んに行われているが、発光の利用効率の向上が大きな課題となっている。有機エレクトロルミネッセンス素子の発光は、高屈折率な有機層中でおこるため発光が外部に取り出せないというのが原因の一つである。具体的には、発光層で発生した光が空気界面での全反射により、光が閉じ込められる現象である。

40

【0003】

“光閉じ込め現象”を図 1 に模式的に図示する。図 1 には、高屈折率の発光層中の発光点からの発生する光線の一部（空気界面の方向へ向かう角度の一部）及び有機 EL 素子～空気界面で起こる光の挙動を示している。図 1 から明らかなように、発光点から発生した光は有機 EL 素子～空気界面において、有機 EL 素子表面及び空気の屈折率で規定される臨界角に従い、臨界角を超える角度で有機 EL 素子～空気界面に入射した光は全反射を起こし、光を素子外部に取り出すことが出来ない。

【0004】

50

この問題に対して、発光点から空気界面に到るまでの経路において光散乱層等に代表される光路変換素子を用いて光取り出し効率を上昇させる提案がなされている（例えば特許文献１～３参照）。例えば、特許文献１には、光取り出し用散乱層であり、層を通過する光の平行線透過率と層の中を伝搬する光に対して層を透過する光に対する散乱を大きくした照明用光取り出し層などが提案されている。

【０００５】

しかしながら、上記特許文献１等では散乱の度合いを規定しているに過ぎず未だ十分な効果を上げるには至っていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【０００６】

【特許文献１】特許第４０８３８１２号明細書

【特許文献２】特開２００３－２０８９７４号公報

【特許文献３】特開２００４－９５５４１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、上記問題・状況に鑑みてなされたものであり、その解決課題は、光取り出し効率を向上させた有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを用いた正面輝度が高く画素滲みの少ない表示装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明に係る上記課題は以下の手段により解決される。

【０００９】

１．発光層、発光層を挟持する一対の電極、及び発光層から見て光取り出し側に層状光取り出し要素を具備し、かつ当該層状光取り出し要素がマトリックスとその中に分散・配置された複数のドメインとからなる要素である、有機エレクトロルミネッセンス素子であって、（１）前記発光層から出射される光のうち有機エレクトロルミネッセンス素子表面と空気との間の界面で全反射される光及び全反射されない光をそれぞれＬ１及びＬ２とし、かつ当該マトリックス中のドメインにＬ１及びＬ２を入射した後の散乱光強度分布のうち、有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線とＬ１及びＬ２の入射方向を含む面における散乱光強度分布をそれぞれＳ１及びＳ２としたとき、Ｓ１がＳ２よりも大きく、（２）当該有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線とＬ１の入射方向で形成される面に対して垂直でありかつＬ１の入射方向を含む面でのＬ１の散乱光強度分布をＳ３としたとき、Ｓ３よりもＳ１が大きいことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

30

【００１０】

２．前記散乱光強度分布Ｓ１における入射光Ｌ１のドメインへの入射方向の散乱光強度が、散乱光強度分布Ｓ２における入射光Ｌ２のドメインへの入射方向の散乱光強度よりも大きいことを特徴とする前記１に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

40

【００１１】

３．前記層状光取り出し要素に含まれるドメインの厚さがマトリックス中の光の波長の $1/2$ から $1/10$ の範囲であり、ドメインの平面での円相当径がマトリックス中の光の波長と同等から 2.5 倍の範囲であり、ドメインとマトリックスの厚さ方向の屈折率差が 0.02 より大きいことを特徴とする前記１又は前記２に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【００１２】

４．前記１から前記３までのいずれか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置であって、層状光取り出し要素と発光層の対向する表面間の距離が $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする表示装置。

50

【発明の効果】

【0013】

本発明の上記手段により、光取り出し効率を向上させた有機エレクトロルミネッセンス素子及びそれを用いた正面輝度が高く画素滲みの少ない表示装置を提供することができる。これにより、光利用効率が向上した照明装置及び表示装置（ディスプレイ）を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】“光閉じ込め現象”を示す模式図

【図2】有機EL素子表面に対する法線を含む面での層状光取り出し要素の断面図、入射光L1及びL2の関係を示す。

10

【図3】発光層、散乱層、基板層、空気層からなる仮想的積層構造の模式図

【図4】有機EL素子表面に対しての法線と入射光L1及びL2の入射方向を含む平面、当該平面内でL1に対する散乱光強度分布S1及びL2に対する散乱光強度分布S2を示す模式図

【図5】散乱光強度分布S1及びS3の評価面を示した模式図

【図6】散乱光強度分布を示す模式図；（a）入射光L1に対するA面での散乱光強度分布S1、（b）B面における散乱光強度分布S3

【図7】本発明の有機EL素子の一例を模式的に示した断面図

【図8】実施形態の有機EL表示装置の一例を示す図；（A）概略構成図、（B）画素回路の構成図

20

【図9】実施形態の有機EL表示装置の断面構造を示す模式断面図

【図10】散乱光強度分布（一例）を示す図

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子（以下「有機EL素子」ともいう。）は、発光層、発光層を挟持する一対の電極、及び発光層から見て光取り出し側に層状光取り出し要素を具備し、かつ当該層状光取り出し要素がマトリックスとその中に分散・配置された複数のドメインとからなる要素である、有機エレクトロルミネッセンス素子であって、（1）前記発光層から出射される光のうち有機エレクトロルミネッセンス素子表面と空気との間の界面で全反射される光及び全反射されない光をそれぞれL1及びL2とし、かつ当該マトリックス中のドメインにL1及びL2を入射した後の散乱光強度分布のうち、有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線とL1及びL2の入射方向を含む面における散乱光強度分布をそれぞれS1及びS2としたとき、S1がS2よりも大きく、（2）当該有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線とL1の入射方向で形成される面に対して垂直でありかつL1の入射方向を含む面でのL1の散乱光強度分布をS3としたとき、S3よりもS1が大きいことを特徴とする。この特徴は、請求項1から請求項4までの請求項に係る発明に共通する技術的特徴である。

30

【0016】

なお、本願において、「マトリックス」とは、ドメインを含有し保持する媒体として機能する基材ないし基盤（母体）をいう。本発明においては、後述する各種樹脂等をマトリックスとして用いる。また、「ドメイン」とは、マトリックスとは異なる屈折率を有し、光を散乱させる機能を有する物質からなる個々に独立した微小領域をいう。本発明においては、後述する各種無機又は有機粒子をドメインとして用いる。

40

【0017】

本発明に係る散乱光強度分布の大小の評価方法については、後述する実施例において詳しく説明するが、一定条件下で測定した散乱光強度の標準偏差値を指標とした。

【0018】

本発明の実施態様としては、前記散乱光強度分布S1における入射光L1のドメインへの入射方向の散乱光強度が、散乱光強度分布S2における入射光L2のドメインへの入射

50

方向の散乱光強度よりも大きい態様であることが好ましい。また、当該層状光取り出し要素に含まれるドメインの厚さがマトリックス中の光の波長の $1/2$ から $1/10$ の範囲であり、ドメインの平面での円相当径がマトリックス中の光の波長と同等から 2.5 倍の範囲であり、ドメインとマトリックスの厚さ方向の屈折率差が 0.02 より大きいことを特徴とする前記 1 又は 2 に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0019】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、照明装置だけでなく、表示装置にも好適に用いることができるが、その場合、層状光取り出し要素と発光層の対向する表面間の距離は、 $50\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0020】

以下、本発明とその構成要素、及び本発明を実施するための最良の形態・態様について詳細な説明をする。

【0021】

(本発明の有機エレクトロルミネッセンス用光素子の構成の概要)

本発明の有機エレクトロルミネッセンス用光素子は、発光層、発光層を挟持する一対の電極、及び発光層から見て光取り出し側に層状光取り出し要素を具備し、かつ当該層状光取り出し要素がマトリックスとその中に分散・配置された複数のドメインとからなる要素であることを特徴とする。

【0022】

電極は、発光層へ電子及びホール（以下「正孔」ともいう。）を導入するために、発光層に隣接しているのが好ましい。また、電子及びホールの再結合を防止する等の目的で電子注入層、電子輸送層、正孔注入層、正孔輸送層等の各種機能層を発光層と一対の電極の間に配置することも発光効率を上げる目的で好ましく用いられる。

【0023】

本発明に係る層状光取り出し要素は、発光層、光取り出し側電極、層状光取り出し要素の順に配置されていて、光取り出し側に位置している。

【0024】

層状光取り出し要素は、複数のドメイン及びマトリックスから構成されている。すなわち、層状光取り出し要素は、ドメイン及びマトリックスからなり、当該ドメインはマトリックス中に分散・配置（配列）されている。

【0025】

(ドメイン及びマトリックスの光散乱特性)

本発明では、光取り出し効率の改善のために、ドメイン及びマトリックスの光散乱特性が非常に重要となる。以下、図を参照して説明する。

【0026】

図 2 に入射光 L_1 及び L_2 の関係を簡略のため二次元で示す。図 2 は、有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線を含む面での層状光取り出し要素の断面であり、破線は L_1 及び L_2 の境界線を示している。図 2 の中央部分にドメインの存在、周囲にマトリックスを想定している。上記図 2 では、全反射を受ける光および受けない光（ L_1 及び L_2 ）を二次元的に境界線示したが、実際には三次元的に光の入射角度が収まるかどうかで境界線が決定されるため、その境界は円錐形状の境界面である。

【0027】

有機エレクトロルミネッセンス素子表面の屈折率及び空気界面の屈折率により全反射される光及び全反射されない光の角度（臨界角）が以下の式 1 のように規定される。

$$\theta = \sin^{-1} (n_0 / n_1) \cdots \cdots (\text{式 1})$$

式 1 中で n_1 は、マトリックスの屈折率であり、 n_0 は有機 EL 素子～空気界面における空気側の屈折率である。具体的には、 n_1 を 1.5 、 n_0 の屈折率を 1 とした場合には、 θ が約 42° となる。この例の場合、約 42° を境界（三次元的には境界面）として L_1 及び L_2 が定義される。なお、本発明における L_1 及び L_2 の定義においては、有機エレクトロルミネッセンス素子表面を平滑にした場合の、光の全反射の角度を測定すること

10

20

30

40

50

により、 L_1 および L_2 を決定することとする。

【0028】

特許文献1（公知文献）には、光散乱層から光が離れる方向の光よりも光散乱層内で閉じ込められる光をより強く散乱させ光取り出し効率を上げる手法が記載されている。しかしながら、光散乱層を離れたとしても有機エレクトロルミネッセンス表面において全反射の影響と受けることがありこれが十分に光取り出し効果を得られない原因であると推定している。

【0029】

前述の光取り出し効率が上がらない原因を具体的な構成を上げて説明を行う。例えば、電極／発光層／電極／層状光取り出し要素／基板の構成に於いて考える。特許文献1に記載の散乱層のマトリックス部分の屈折率を1.8、基板の屈折率を1.6とした場合、散乱層からはなれる基板に進入する光の角度は、約 63° 以内である。しかしながら、基板に進入した場合でも基板内での角度が約 39° 以内（基板及び空気の屈折率により規定される臨界角）に入っていない場合には有機エレクトロルミネッセンス素子表面での全反射をうける十分に光取り出し効果を発揮する事が出来ない。本発明においては、「有機エレクトロルミネッセンス素子表面」とは、当該素子の光が放出される側の最表面をいい、上記例（電極／発光層／電極／層状光取り出し要素／基板の構成）においては、発光層から最も離れた位置であるため基板表面である。

【0030】

図3に公知例の光取り出しの様子を光線追跡により示した。仮想的に発光層（屈折率2.0）、散乱層（屈折率1.8）、基板層（屈折率1.6）、空気層（屈折率1.0）からなる構成からなっている。図3から、散乱層を離れても基板空気界面での反射により多くの光が全反射を受けて出てこないことが容易に理解できる。図3は二次元断面における光取り出し不全の結果であるが、実際の素子構造は3次元であるため全反射におけるロス は二次元で観察した状況よりもさらに深刻である。

【0031】

本発明では、層状光取り出し要素から有機エレクトロルミネッセンス素子表面で全反射を改善することから光取り出し効率が改善されたと推定している。

【0032】

次に、 L_1 及び L_2 に対してドメイン及びマトリックスがどのように作用するかについて図4を用いて模式的に説明する。

【0033】

図4は、有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対しての法線と L_1 及び L_2 の入射方向を含む面である。図4中に、前記平面内で L_1 に対する散乱光強度分布 S_1 及び L_2 に対する散乱光強度分布 S_2 を図示している。本発明においては、散乱光強度分布 S_1 が散乱光強度分布 S_2 に対して大きいことを特徴としている。これにより発光層から有機EL素子外へ出る光のうち有機EL素子と空気界面で全反射される光に対して効果的に光の角度変換を行い輝度向上が可能になると考えている。

【0034】

図4は L_1 及び L_2 が同一平面内にあるように図示しているが、実際の有機エレクトロルミネッセンス素子は3次元構造をしているため、 L_1 及び L_2 は必ずしも同一平面にあるわけではなく、図4における有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線方向を軸として回転した評価面が存在する。本発明に於いては、この軸を中心として回転させた評価面をそれぞれ等価な物として評価し、図4に示したような二次元平面として評価した散乱光強度分布のことを S_1 及び S_2 とする。

【0035】

本発明では有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線と L_1 の入射方向で形成される面に対して垂直であり、かつ L_1 の入射方向を含む面での L_1 の散乱光強度分布を S_3 とした時、 S_3 よりも S_1 が大きいことを特徴とする。

【0036】

10

20

30

40

50

本発明に係る S 1 及び S 3 の関係を説明するために、図 5、図 6 (a)、図 6 (b) の模式図を示す。

【 0 0 3 7 】

本発明に係る S 1 及び S 3 の評価面を図 5 に示す。入射光 L 1 と有機エレクトロルミネッセンス素子表面に対する法線方向で定義される面を A 面とすると、L 1 を含み A 面と垂直な関係にある B 面を定義することができる。図 5 に於いては、実線で示されるのが A 面であり、破線で示されるのが B 面である。

【 0 0 3 8 】

図 6 (a) は L 1 に対する A 面での散乱光強度分布 S 1 であり、図 6 (b) は B 面における散乱光強度分布 S 3 を示している。本発明に於いては、散乱光強度分布 S 1 と散乱光強度分布 S 3 を比較した場合に、S 3 よりも S 1 が大きいことを特徴とする。

10

【 0 0 3 9 】

本発明における S 1 は、有機 E L 素子中で本来閉じ込められる光 L 1 に関して、取り出し方向への角度変換の確率と相関する指標であり、S 3 は L 1 に対しての散乱の光取り出し方向への変換に寄与しない角度変換の確率と相関する指標となる。

【 0 0 4 0 】

本発明に係る層状光取り出し要素の中にあるあるドメインに光が当たった場合、その光は散乱され角度変換される。角度変換された光のうち光取り出しに寄与するのは、ディスプレイ法線方向となす角が小さくなる角度変換であり、法線方向となす角が変わらない角度変化は光取り出しには寄与しないと考えている。このため、S 3 よりも S 1 が大きい方が光取り出し効率を上げるのに有効である。

20

【 0 0 4 1 】

なお、本発明における L 1、L 2 は前述したドメインに入射する角度範囲で定義される全て光線であり、同様に S 1、S 2、S 3 も前記 L 1 及び L 2 に対する散乱光強度分布である。S 1、S 2、S 3 には、後述する電磁場シミュレーションを用いて立体角辺りの L 1 及び L 2 角度範囲にある光に対しての立体角が等価になるように平均値を用いた。

【 0 0 4 2 】

特許文献 1 では、散乱層を透過する光にとその他の方向の光の散乱の強弱について記載されているが、散乱層中を伝搬する光を散乱させた場合でもその散乱の方向が光取り出しに有効に寄与しない場合、散乱層内部での光の減衰、有機 E L 素子の側面方向への光の流出が起こることになり十分な光取り出し効果は得られない。特にディスプレイ用途に於いては、ディスプレイ側面方向への光の移動は意図した位置からの発光につながらず画像のぼやけやコントラストの低下をもたらすため大きな課題となる。

30

【 0 0 4 3 】

本発明での光取り出し効率の向上は、散乱の方向の制御を行うことにより高効率に光取り出しを行う点が異なる点であると考えている。

【 0 0 4 4 】

本発明において、L 1 及び L 2 に対する散乱光強度分布 S 1 及び S 2 において、S 1 のピークが S 2 のピークよりも大きいことを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

波長に対して十分に大きいドメインを考えた場合、そのドメインが光に対する光学的な大きさは物理的な大きさにほぼ等しい。波長に対して十分に大きな球状の吸収体を考えた時に、光に及ぼす影響（影として一般的に観察される。）は球状の吸収体の射影面積にほぼ等しい。一方、ドメインが波長に対してほぼ等しいサイズから更に小さなサイズになった場合、光は波としての性質で振舞うようになり、物理的な大きさと光学的な大きさは異なる。物理的に小さいサイズであっても、光に及ぼす単位面積当たりの影響（単位面積当たりの角度変換の効率）は大きくなる。本発明に係る S 1 及び S 2 の関係は、この効果を表す指標である。

40

【 0 0 4 6 】

本発明において、ドメインの厚さがマトリックス中の光の波長の $1/2$ から $1/10$ の

50

範囲であり、ドメインの平面での円相当径がマトリックス中の光の波長と同等から2.5倍の範囲であり、ドメインとマトリックスの厚さ方向の屈折率差が0.02より大きいことを特徴とする。

【0047】

本発明でいう「マトリックス中の光の波長」とは、可視領域での光の波長のことであり、400nmから700nmの範囲の可視領域の波長をマトリックスの屈折率で割った値である。具体的には、マトリックスの屈折率を1.5とした場合には400nmから700nmは267nmから467nmの範囲であるため、1/2から1/10の範囲は、ドメインの厚さは27nmから233nmの範囲である。本発明では、L1に対する散乱光強度分布S1を大きくすることが重要な要因である。そのためドメインの厚さは波長の1/2以下であると光は波としての振る舞いをするため散乱光強度分布が大きくなる。また、波長に対して小さくなり過ぎると光はドメインを判別出来なくなるため散乱が起こり難くなると推定している。また、有機EL素子の発光の波長特性にもよるが、全域での上昇を考慮した場合には47nmから133nmが好ましい。

10

【0048】

ドメインの平面での円相当径がマトリックス中の波長と同等から2.5倍の範囲を具体的な数値で述べる。マトリックスの屈折率を1.5とした場合、波長400nmから700nmは、267nmから467nmの範囲であり、L2に対する散乱光強度分布S2の特性を保つために、266nmから11.6μmの範囲である。また有機EL素子の発光の波長特性にもよるが、467nmから6.6μmの範囲であることが好ましい。

20

【0049】

また、ドメインとマトリックスの厚さ方向の屈折率差が0の場合には、光はドメイン及びマトリックスの差を認識できないため、0.02以上の屈折率差があることを特徴とする。

【0050】

本発明においてディスプレイ用途での層状の光取り出し要素と発光層の距離は50μ以下であることを特徴とする。ディスプレイ用途の場合、画素毎に光の取り出し領域が決定されており、特定の画素からの光は、有機EL素子表面の特定の範囲から出射されることが重要である。

30

【0051】

層状光取り出し要素と発光層の距離とは、両層の向かい合った面の距離のことを表している。

【0052】

層状光取り出し要素と発光層の距離は、30μ以下が好ましく、10μ以下がさらに好ましい。

【0053】

(ドメイン)

本願において、「ドメイン」とは、マトリックスとは異なる屈折率を有し、光を散乱させる機能を有する物質からなる個々に独立した微小領域をいう。

40

【0054】

本発明に係るドメインの形状決定因子としては、上記したドメイン中の可視光線に対する関係で決定される厚さ及び円相当径である。この条件を満足すれば、適宜形状は選択することが可能である。ドメイン及びマトリックスが前記した条件を満足すれば、不定形の凝集物などを用いることも可能である。中でも多角平板状、楕円球状、円板状などが好適に使用できる。

【0055】

ドメインの円相当径としては、マトリックスとの屈折率で決定される値であるがおおよそ0.5μから10μの範囲であることが好ましく、1μから5μの範囲であることがさらに好ましい。

50

【0056】

ドメインの厚さも円相当径もマトリックスとの屈折率により左右されるが、おおよそ 30 nm から 250 nm の範囲が好ましく、50 nm から 150 nm の範囲が最も好ましい。

【0057】

本発明に使用されるドメインの屈折率は、マトリックスとの屈折率差により規定される範囲であれば適宜変更することが可能であるが、厚さ方向のマトリックスとの屈折率差は 0.02 以上が好ましく、0.05 以上がさらに好ましい。また、異方性に異方性を持つドメインを用いることも可能である。

【0058】

本発明で光取出し効率の向上を達成する際に S1、S2、S3 を変化させるための手段としては、ドメインおよびマトリックスの屈折率とドメインの形状を変化させ本発明の S1、S2、S3 の値となるように設定することが重要となると考えている。特に、ドメインの厚さが波長に対して小さい場合には、散乱強度の単位射影面積あたりの効果が大きくなりこのような観点から高アスペクト比の粒子で高い効果が期待できると推定している。

【0059】

本発明に用いられるドメインの具体例を示す。

【0060】

無機系の平板粒子としては、マスコバイト（白雲母）、フロゴバイト（金雲母）、バイオタイト（黒雲母）、セリサイト（絹雲母）、フッ素金雲母（人造雲母）などの雲母（マイカ）類や、カオリン（クレー）、タルク（滑石）、モンモリロナイトなどの他、薄片状の、酸化アルミニウム・酸化チタン・酸化亜鉛・酸化ケイ素やこれらを複合したもの、平板状の炭酸カルシウムなど、更には、平板状に形状制御された塩化銀、臭化銀、沃化銀、沃臭化銀、臭塩化銀、沃塩化銀、沃臭塩化銀等のハロゲン化銀などが用いられる。

【0061】

雲母類としては、例えば、山口雲母工業所製 A-11、A-21、A-41、AB-25S、SYA-21R、SYA-41R、SJ-005、SJ-010、CS-325DC、Y-1800、Y-2300X、Y-2400、Y-3000、SA-310、SA-350、FA-450、NCC-322、NCF-322、TM-10、TM-20 などや、コープケミカル社製ミクロマイカ MK-100F、S1MK、MK-100、MK-200、MK-300 や、同社製ソフシマ ME-100、同 MAE、同 MTE、同 MEE、同 MPE などが用いられる。

【0062】

カオリン、タルクなどのスメクタイト類としては、例えば、山口雲母工業所製 FK-500S、FK-300S、CT-35 などや、コープケミカル社製ルーセントタイト SWN、同 SWF、同 SAN、同 SAN316、同 STN、同 SEN、同 SPN などが挙げられる。

【0063】

薄片状の酸化アルミニウムとしては、例えば、キンセイマテック社製のセラフ YFA00610、同 02025、同 02050、同 05025、同 05070、同 07070、同 10030 や、朝日化学工業社製ルクセレン FAO などが挙げられる。

【0064】

薄片状の酸化チタンとしては、例えば、朝日化学工業社製ルクセレンシルク D、同 H、同 UV、ルクセレン PC、同 ODT などが挙げられる。

【0065】

薄片状の酸化亜鉛としては、例えば、朝日化学工業社製ルクセレン FZT などが挙げられる。

【0066】

薄片状の酸化ケイ素としては、例えば、朝日化学工業社製ケミセレンや、日本板硝子社製 SG フレーク、TS G9、TS G30、NTS30K3TA、NPT30K3TA などが挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

平板状の炭酸カルシウムとしては、ニューライム社製の六角板状、円盤状、鱗片状のものが用いられる。

【 0 0 6 8 】

有機系の平板粒子としては、例えば、特開平 1 1 - 1 9 9 7 0 6 号公報に開示されているような製造方法を用いて作られる、ポリアミド系、ポリエステル系、ポリエーテル系、ポリスルフィド系、ポリオレフィン系、フッ素樹脂系またはポリビニルアルコール系のものが用いられる。

【 0 0 6 9 】

上記、無機系、有機系、あるいはこれらの複合系いずれの平板粒子においても、マトリックスとの親和性を高めるため、公知の各種表面改質剤・手法を用いて表面処理することができる。

10

【 0 0 7 0 】

本発明に用いられるドメインの形状は、マトリックス部分のみを溶解してドメインのみを抽出して走査型電子顕微鏡で観察する方法や層状光取り出し要素を切断してその断面を走査型電子顕微鏡観察する手法やマイクロトームなどで薄層状に加工した後に、透過型電子顕微鏡で観察する等の公知の測定評価手法により評価することが可能である。

【 0 0 7 1 】

本発明に用いられるドメインは、無機物質、有機物質、有機／無機複合物のいずれであっても構わないし、その物質の状態が固体に限定されるものではなく、液体でも気体でも構わない。ドメインが液体の例としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（以下 P E T と略す）のような熱可塑性樹脂中（マトリックス）に、常温で液体の状態を示しかつ P E T との相溶性が低い U V 吸収化合物などを分散させ、P E T（ドメイン）とともに溶融押出法にて製膜後、二軸延伸したフィルムが挙げられる。二軸延伸後の各 U V 吸収化合物からなるドメインは、周囲の P E T に追従して面方向に形が伸びるため、楕円球状の分散体となる。P E T と U V 吸収化合物の平均屈折率の差が 0 . 0 2 以上異なるように U V 吸収化合物（ドメイン）の種類を選択するとともに延伸倍率を制御することにより、本発明に係る層状光取り出し要素を得ることができる。また、ドメインが気体の例としては、例えば、P E T（マトリックス）中に、P E T と平均屈折率に殆ど差がない無機粒子を添加し、先程と同様、P E T とともに溶融押出法にて製膜後、二軸延伸したフィルムが挙げられる。P E T を二軸延伸することにより、各無機粒子と P E T との界面を起点とした微細な空隙が形成されドメインとなる。添加する無機粒子は、屈折率が分散媒の P E T と近いものを選択しているため、光学的には何ら影響を及ぼさない。無機粒子のサイズや添加濃度、延伸倍率を制御することにより、本発明において狙う散乱特性を示す層状光取り出し要素を得ることができる。

20

30

【 0 0 7 2 】

（マトリックス）

本願において、「マトリックス」とは、ドメインを含有し保持する媒体として機能する基材ないし基盤（母体）をいう。

【 0 0 7 3 】

本発明に用いられるマトリックスは、可視光領域で実質的に透明な材料を用いることが好ましい。具体的には、例えばトリアセチルセルロースやセルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレートのようなセルロースエステル系樹脂、ポリメタクリル酸メチル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、シクロオレフィンポリマー、架橋ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、変性ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリサルフォン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂などの非晶性熱可塑性樹脂や、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリブチレンテレフタレート、芳香族ポリエステル樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂などの結晶性熱可塑性樹脂などを用いることができる。更には、上記熱可塑性樹脂の基材あるいはガラス基材上にアク

40

50

リル系、エポキシ系、ウレタン系などの紫外線硬化性樹脂や熱硬化性樹脂で構成された樹脂を先述の平板粒子とともに塗布することも好ましい。

【0074】

(ドメインの配置・配向性)

本発明に係る層状光取り出し要素におけるドメインの配置・配向性は、該層状光取り出し要素の面方向と個々のドメインの主平面が概ね平行になっていることが好ましい。換言すれば、該層状光取り出し要素の面に対して法線の方向(厚さ方向)に対し、個々のドメインの主平面の法線方向が概ね同じ方向であることが好ましいことを意味する。本発明において、該層状光取り出し要素の厚さ方向と、個々のドメインの主平面の法線方向とのなす角度の絶対値 α の平均は、 30° 以内であることが好ましく、 20° 以内であることが更に好ましく、 10° 以内であることが最も好ましい。ここで、 α を求める評価方向としては、厳密に3次元的に測定し評価することは通常極めて困難なため、該層状光取り出し要素を作製する際のせん断力のかかる方向、例えば塗布方向あるいは溶液流延方向といった所謂マシーンディレクションに平行な層の断面を電子顕微鏡で観察することにより、個々のドメインの断面から、その法線方向と層の厚さ方向とのなす角度を画像処理ソフトなどで評価する方法を採用することとする。

10

【0075】

上記好ましい配置・配向性を実現させる方法としては、平均アスペクト比の高い平板粒子を選択したり、層形成時に高粘度の平板粒子含有の溶液を用意し、この溶液をシート状あるいはフィルム状に延ばす際に層の面方向に強いせん断力が加わるようにしたり、十分に平板粒子の主平面が層の面に平行になるようになるように、溶剤を多量に含んでいる形成直後の層が固化するまでの時間を長めにするなど、種々の方法あるいはこれらの組合せが用いられる。

20

【0076】

(層状光取り出し要素の製造方法)

本発明に係る層状光取り出し要素の製造方法に特に制約はないが、目安として $30\mu\text{m}$ 程度以上の厚さを有するシート状あるいはフィルム状の層を形成する上では、溶液流延法や溶融押出法などで製膜する方法、あるいはその製膜後、適宜延伸して薄膜化する方法などが好ましく用いられる。また、 $30\mu\text{m}$ 程度未満の厚さを有する層を形成する場合には、各種塗布、印刷、インクジェット方法などが好ましく用いられる。

30

【0077】

《本発明の有機EL素子の構成》

本発明の有機EL素子の構成について説明する。図7は、本発明の有機EL素子の一例を模式的に示した断面図である。この図に示すEL素子1は、基板2上に、陽極3、有機層4、陰極5、及び本発明に係る層状光取り出し要素6をこの順に積層した構成になっている。このうち有機層4は、陽極3側から順に、例えば正孔注入層4a、正孔輸送層4b、発光層4c、及び電子輸送層4dを積層した構成となっている。以下においては、このような積層構成の有機EL素子1が、基板2と反対側から光を取り出す所謂トップエミッション型の素子として構成されていることとし、この場合の各層の詳細を基板2側から順に説明する。

40

【0078】

<基板>

基板2は、その一主面側に有機EL素子1が配列形成される支持体であって、公知のものであって良く、例えば、石英、ガラス、金属箔、もしくは樹脂製のフィルムやシートなどが用いられるこの中でも石英やガラスが好ましく、樹脂製の場合には、その材質としてポリメチルメタクリレート(PMMA)に代表されるメタクリル樹脂類、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリブチレンナフタレート(PBN)などのポリエステル類、もしくはポリカーボネート樹脂などが挙げられるが、透水性や透ガス性を抑える積層構造、表面処理を行うことが必要である。

【0079】

50

< 陽極 >

陽極 3 には、効率良く正孔を注入するために電極材料の真空準位からの仕事関数が大きいもの、例えばアルミニウム (Al)、クロム (Cr)、モリブデン (Mo)、タングステン (W)、銅 (Cu)、銀 (Ag)、金 (Au) の金属及びその合金さらにはこれらの金属や合金の酸化物等、または、酸化スズ (SnO_2) とアンチモン (Sb) との合金、酸化インジウムスズ (ITO)、酸化インジウム亜鉛 (InZnO)、酸化亜鉛 (ZnO) とアルミニウム (Al) との合金、さらにはこれらの金属や合金の酸化物等が、単独または混在させた状態で用いられる。

【0080】

また、陽極 3 は、光反射性に優れた第 1 層と、この上部に設けられた光透過性を有すると共に仕事関数の大きい第 2 層との積層構造であっても良い。

10

【0081】

第 1 層は、アルミニウムを主成分とする合金からなる。その副成分は、主成分であるアルミニウムよりも相対的に仕事関数が小さい元素を少なくとも一つ含むものでも良い。このような副成分としては、ランタノイド系元素が好ましい。ランタノイド系元素の仕事関数は、大きくないが、これらの元素を含むことで陽極の安定性が向上し、かつ陽極のホール注入性も満足する。また副成分として、ランタノイド系元素の他に、シリコン (Si)、銅 (Cu) などの元素を含んでも良い。

【0082】

第 1 層を構成するアルミニウム合金層における副成分の含有量は、例えば、アルミニウムを安定化させる Nd や Ni、Ti 等であれば、合計で約 10 質量% 以下であることが好ましい。これにより、アルミニウム合金層においての反射率を維持しつつ、有機 EL 素子の製造プロセスにおいてアルミニウム合金層を安定的に保ち、さらに加工精度及び化学的安定性も得ることができる。また、陽極 3 の導電性及び基板 2 との密着性も改善することができる。

20

【0083】

また、第 2 層は、アルミニウム合金の酸化物、モリブデンの酸化物、ジルコニウムの酸化物、クロムの酸化物、及びタンタルの酸化物の少なくとも一つからなる層を例示できる。ここで、例えば、第 2 層が副成分としてランタノイド系元素を含むアルミニウム合金の酸化物層 (自然酸化膜を含む) である場合、ランタノイド系元素の酸化物の透過率が高いため、これを含む第 2 層の透過率が良好となる。このため、第 1 層の表面において、高反射率を維持することが可能である。さらに、第 2 層は、ITO (Indium Tin Oxide) や IZO (Indium Zinc Oxide) などの透明導電層であっても良い。これらの導電層は、陽極 3 の電子注入特性を改善することができる。

30

【0084】

また陽極 3 は、基板 2 接する側に、陽極 3 と基板 2 との間の密着性を向上させるための導電層を設けて良い。このような導電層としては、ITO や IZO などの透明導電層が挙げられる。

【0085】

そして、この有機 EL 素子 1 を用いて構成される表示装置の駆動方式がアクティブマトリックス方式である場合には、陽極 3 は画素毎にパターニングされ、基板 2 に設けられた駆動用の薄膜トランジスタに接続された状態で設けられている。またこの場合、陽極 3 の上には、ここでの図示を省略したが絶縁膜が設けられ、この絶縁膜の開口部から各画素の陽極 3 の表面が露出されるように構成されていることとする。

40

【0086】

< 正孔注入層 / 正孔輸送層 >

正孔注入層 4 a 及び正孔輸送層 4 b は、それぞれ発光層 4 c への正孔注入効率を高めるためのものである。このような正孔注入層 4 a もしくは正孔輸送層 4 b の材料としては、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、テトラシアノキノジメタン、トリアゾール、イミダゾール、オ

50

キサジアゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベンあるいはこれらの誘導体、または、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物あるいはアニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマー、オリゴマーあるいはポリマーを用いることができる。

【0087】

また、上記正孔注入層4aもしくは正孔輸送層4bのさらに具体的な材料としては、 α -ナフチルフェニルフェニレンジアミン、ポルフィリン、金属テトラフェニルポルフィリン、金属ナフタロシアニン、ヘキサシアノアザトリフェニレン、7,7,8,8-テトラシアノキノジメタン(TCNQ)、7,7,8,8-テトラシアノ-2,3,5,6-テトラフルオロキノジメタン(F4-TCNQ)、テトラシアノ-4,4,4-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン、N,N,N',N'-テトラキス(p-トリル)p-フェニレンジアミン、N,N,N',N'-テトラフェニル-4,4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール、4-ジ-p-トリルアミノスチルベン、ポリ(パラフェニレンビニレン)、ポリ(チオフェンビニレン)、ポリ(2,2'-チエニルピロール)等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

10

【0088】

<発光層>

発光層4cは、陽極3側から注入された正孔と、陰極5側から注入された電子とが再結合して発光光を発生する領域である。このような発光層4cは、炭素及び水素のみから構成される有機材料で形成された有機薄膜であっても良く、正孔輸送性を示す三級アミンを分子構造中に有する材料を用いて構成された層であっても良い。加えて、発光層4cは、ドーパントとして、ペリレン誘導体、クマリン誘導体、ピラン系色素、トリフェニルアミン誘導体等の有機物質を微量含む混合有機薄膜であっても良い。この場合には発光層4cを構成するホスト材料(主材料)と、ドーパントとなる材料との共蒸着によって、発光層4cが形成される。また特に、正孔輸送性を示す三級アミンを分子構造中に有する材料のうち、分子間相互作用が小さく濃度消光しにくい特徴を有するものであれば、高濃度のドーピングが可能になり、最適なドーパントの1つとして機能する。

20

【0089】

以上のような発光層4cを構成する材料は、希望する色に応じて選択することが可能である。例えば、青色系統の発光光を得たい場合には、オキサジアゾール誘導体、シクロペンタジエン誘導体、ピラゾロキノリン誘導体、ジスチリルアリーレン誘導体、オリゴチオフェン誘導体などが用いられる。緑色系統の発光光を得たい場合には、青色系統の発光層にクマリン6などのクマリン誘導体、キナクリドン誘導体などの既知の緑色色素をドーピングした層が用いられる。赤色系統の発光光を得たい場合には、青色系統または緑色系統の発光層にニールレッド、DCM1{4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン}、DCJT{4-(ジシアノメチレン)-2-t-ブチル-6-(ジュロリジルスチリル)-ピラン}などのピラン誘導体、スクアリウム誘導体、ポルフィリン誘導体、クロリン誘導体、ユーロジリン誘導体などの既知の赤色色素をドーピングした層が用いられる。

30

40

【0090】

尚、この発光層4cは、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層を積層させた白色発光層であっても良く、また接続層を介して発光層を複数積層させたタンデム構造であっても良い。さらに、発光層4cは、電子輸送層を兼ねた電子輸送性発光層であることも可能であり、正孔輸送性の発光層であっても良い。

【0091】

高分子有機物から形成された高分子有機層の場合には、発光層4cを中心に、陽極層3の方向に正孔輸送層4aだけ備わりうる。高分子正孔輸送層は、ポリエチレンジヒドロキシチオフェン(PEDOT)や、ポリアニリン(PANI)などを使用し、インクジェットプリンティング法やスピンコーティング法により陽極層3の上部に形成され、高分子有

50

機発光層は、ポリフェニルビニレン（PPV）、可溶性PPV、シアノ基付きPPV、ポリフルオレンなどを使用でき、インクジェットプリンティング法や、スピンコーティング法、またはレーザを利用した熱転写法などの一般的な方法でカラーパターンを形成できる。

【0092】

< 電子輸送層 >

電子輸送層4dは、陰極5から注入される電子を発光層4cに輸送するためのものである。電子輸送層4dの材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、フルオレノン、またはこれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。具体的には、トリス（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウム（略称Alq₃）、アントラセン、ナフタレン、フェナントレン、ピレン、アントラセン、ペリレン、プタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、1,10-フェナントロリンまたはこれらの誘導体や金属錯体が挙げられる。

10

【0093】

尚、有機層4は、このような層構造に限定されることはなく、その他必要に応じた積層構造を選択することが可能である。

【0094】

また、発光層4cは、正孔輸送性の発光層、電子輸送性の発光層、あるいは両電荷輸送性の発光層として有機EL素子1に設けられていても良い。さらに、以上の有機層4を構成する各層、例えば正孔注入層4a、正孔輸送層4b、発光層4c、電子輸送層4dは、それぞれが複数層からなる積層構造であっても良い。

20

【0095】

< 陰極 >

次に、このような構成の有機層4上に設けられる陰極5は、例えば、有機層4側から順に第1層5a、第2層5bを積層させた2層構造で構成されている。

【0096】

第1層5aは、仕事関数が小さく、かつ光透過性の良好な材料を用いて構成される。このような材料としては、例えばリチウム（Li）の酸化物である酸化リチウム（Li₂O）や、セシウム（Cs）の複合酸化物である炭酸セシウム（Cs₂CO₃）、さらにはこれらの酸化物及び複合酸化物の混合物を用いることができる。また、第1層5aは、このような材料に限定されることはなく、例えば、カルシウム（Ca）、バリウム（Ba）等のアルカリ土類金属、リチウム、セシウム等のアルカリ金属、さらにはインジウム（In）、マグネシウム（Mg）等の仕事関数の小さい金属、さらにはこれらの金属の酸化物及び複合酸化物、フッ化物等を、単体でまたはこれらの金属及び酸化物及び複合酸化物、フッ化の混合物や合金として安定性を高めて使用しても良い。

30

【0097】

第2層5bは、例えば、MgAgなどの光透過性を有する層を用いた薄膜により構成されている。この第2層5bは、さらに、アルミキノリン錯体、スチリルアミン誘導体、フタロシアニン誘導体等の有機発光材料を含有した混合層であっても良い。この場合には、さらに第3層としてMgAgのような光透過性を有する層を別途有していてもよい。

40

【0098】

以上のような陰極5は、この有機EL素子1を用いて構成される表示装置の駆動方式がアクティブマトリクス方式である場合、陰極5は、有機層4とここでの図示を省略した上述の絶縁膜とによって、陽極3と絶縁された状態で基板2上にベタ膜状に形成され、各画素の共通電極として用いられる。

【0099】

尚、陰極5は上記のような積層構造に限定されることはなく、作製されるデバイスの構造に応じて最適な組み合わせ、積層構造を取れば良いことは言うまでもない。例えば、上記の陰極5の構成は、電極各層の機能分離、すなわち有機層4への電子注入を促進させる無機層（第1層5a）と、電極を司る無機層（第2層5b）とを分離した積層構造である

50

。しかしながら、有機層 4 への電子注入を促進させる無機層が、電極を司る無機層を兼ねても良く、これらの層を単層構造として構成しても良い。また、この単層構造上にITOなどの透明電極を形成した積層構造としても良い。

【0100】

そして上記した構成の有機EL素子1に印加する電流は、通常、直流であるが、パルス電流や交流を用いてもよい。電流値、電圧値は、素子が破壊されない範囲内であれば特に制限はないが、有機EL素子の消費電力や寿命を考慮すると、なるべく小さい電気エネルギーで効率良く発光させることが望ましい。

【0101】

さらに、ここでの図示は省略したが、このような構成の有機EL素子11は、大気中の水分や酸素等による有機材料の劣化を防止するため保護層（パッシベーション層）で覆われた状態で用いることが好ましい。保護膜には、窒化珪素（代表的には、 Si_3N_4 ）、酸化珪素（代表的には、 SiO_2 ）膜、窒化酸化珪素（ SiN_xO_y ：組成比 $X > Y$ ）膜、酸化窒化珪素（ SiO_xN_y ：組成比 $X > Y$ ）膜、またはDLCD（Diamond like Carbon）のような炭素を主成分とする薄膜、CN（Carbon Nanotube）膜等が用いられる。これらの膜は、単層または積層させた構成とすることが好ましい。なかでも、窒化物からなる保護層は膜質が緻密であり、有機EL素子1に悪影響を及ぼす水分、酸素、その他不純物に対して極めて高いブロッキング効果を有するため好ましく用いられる。

10

【0102】

以上の実施形態においては、有機EL素子が上面発光型である場合を例示して本発明を詳細に説明した。しかしながら、本発明の有機EL素子は、上面発光型への適用に限定されるものではなく、陽極と陰極との間に少なくとも発光層を有する有機層を挟持してなる構成に広く適用可能である。したがって、基板側から順に、陰極、有機層、陽極を順次積層した構成のものや、基板側に位置する電極（陰極または陽極としての下部電極）を透明材料で構成し、基板と反対側に位置する電極（陰極または陽極としての上部電極）を反射材料で構成することによって、下部電極側からのみ光を取り出すようにした、下面発光型の有機EL素子にも適用可能である。

20

【0103】

さらに、本発明の有機EL素子は、一对の電極（陽極と陰極）、及びその電極間に有機層が挟持されることによって形成される素子であれば良い。このため、一对の電極及び有機層のみで構成されたものに限定されることはなく、本発明の効果を損なわない範囲で他の構成要素（例えば、無機化合物層や無機成分）が共存することを排除するものではない。

30

【0104】

< 本発明に係る有機EL素子を適用した産業分野 >

本発明の有機EL素子は、表示デバイス、ディスプレイ、各種発光光源として用いることができる。

【0105】

すなわち、本発明の有機EL素子は、様々な電子機器、例えば、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

40

【0106】

発光光源としては、例えば、家庭用照明、車内照明、時計や液晶用のバックライト、看板広告、信号機、光記憶媒体の光源、電子写真複写機の光源、光通信処理機の光源、光センサーの光源等が挙げられるがこれに限定するものではないが、特にカラーフィルタや光拡散板などと組み合わせた各種表示装置のバックライト、照明用光源としての用途に有効に用いることができる。

50

【 0 1 0 7 】

< 照明装置 >

本発明の有機 E L 素子は、照明用や露光光源のような一種のランプとして使用してもよいし、画像を投影するタイプのプロジェクション装置や、静止画像や動画像を直接視認するタイプの表示装置（ディスプレイ）として使用してもよい。動画再生用の表示装置として使用する場合は、単純マトリクス（パッシブマトリクス）方式でもアクティブマトリクス方式でもどちらでもよい。

【 0 1 0 8 】

本発明に用いられる白色有機エレクトロルミネッセンス素子においては、必要に応じ製膜時にメタルマスクやインクジェットプリンティング法等でパターンニングを施してもよい。パターンニングする場合は、電極のみをパターンニングしてもよいし、電極と発光層をパターンニングしてもよいし、素子全層をパターンニングしてもよい。発光層に用いる発光ドーパントとしては特に制限はなく、例えば、液晶表示素子におけるバックライトであれば、C F（カラーフィルタ）特性に対応した波長範囲に適合するように、白金錯体や公知の発光ドーパントの中から任意のものを選択し組み合わせて、白色化すればよい。

【 0 1 0 9 】

このように、本発明に関わる白色の有機 E L 素子は、C F（カラーフィルタ）と組み合わせて、また、C F（カラーフィルタ）パターンに合わせ素子及び駆動トランジスタ回路を配置することで、有機エレクトロルミネッセンス素子から取り出される白色光をバックライトとして、青色フィルタ、緑色フィルタ、赤色フィルタを介して青色光、緑色光、赤色光を得ることで、低駆動電圧で長寿命のフルカラーの有機エレクトロルミネッセンスディスプレイができ、好ましい。

【 0 1 1 0 】

表示装置

図 8 は、本発明の実施形態の表示装置の一例を示す図であり、図 8（A）は概略構成図、図 8（B）は画素回路の構成図である。ここでは、発光素子として有機 E L 素子 1 を用いたアクティブマトリクス方式の表示装置に本発明を適用した実施形態を説明する。

【 0 1 1 1 】

図 8（A）に示すように、この表示装置 10 の基板 12 上には、表示領域 12 a とその周辺領域 12 b とが設定されている。表示領域 12 a は、複数の走査線 11 と複数の信号線 13 とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して 1 つの画素 p が設けられた画素アレイ部として構成されている。これらの各画素 p に、図 7 の何れかに示す有機 E L 素子 1 が設けられている。また周辺領域 12 b には、走査線 11 を走査駆動する走査線駆動回路 q と、輝度情報に応じた映像信号（すなわち入力信号）を信号線 13 に供給する信号線駆動回路 r とが配置されている。

【 0 1 1 2 】

図 8（B）に示すように、各画素 p に設けられる画素回路は、例えば各有機 E L 素子 1 と、駆動トランジスタ T1、書き込みトランジスタ（サンプリングトランジスタ）T2、及び保持容量 C で構成されている。そして、走査線駆動回路 q による駆動によって、書き込みトランジスタ T2 を介して信号線 13 から書き込まれた映像信号が保持容量 C に保持され、保持された信号量に応じた電流が駆動トランジスタ T1 から各有機 E L 素子 1 に供給され、この電流値に応じた輝度で有機 E L 素子 1 が発光する。

【 0 1 1 3 】

尚、以上のような画素回路の構成は、あくまでも一例であり、必要に応じて画素回路内に容量素子を設けたり、さらに複数のトランジスタを設けて画素回路を構成しても良い。また、周辺領域 12 b には、画素回路の変更に応じて必要な駆動回路が追加される。

【 0 1 1 4 】

以上説明した本発明に係る表示装置は、封止された構成のモジュール形状のものをも含む。例えば、画素アレイ部である表示領域 12 a を囲むようにシーリング部が設けられ、このシーリング部を接着剤として、透明なガラス等の対向部（封止基板）に貼り付けられ

形成された表示モジュールが該当する。この透明な封止基板には、カラーフィルタ、保護膜、遮光膜等が設けられてもよい。尚、表示領域 1 2 a が形成された表示モジュールとしての基板 2 には、外部から表示領域 1 2 a (画素アレイ部) への信号等を入出力するためのフレキシブルプリント基板が設けられていても良い。

【0115】

以上説明した実施形態の構成によれば、素子特性の向上が図られた有機 EL 素子 1 を用いたことにより、表示装置 1 0 における画質の向上を図ることが可能になる。特に、この有機 EL 素子 1 は、アクティブマトリックス型の表示装置 1 0 に有利である上面発光型とした場合であっても、素子特性の向上が図られることから、この有機電界発光素子 1 を用いてアクティブマトリックス型の表示装置 1 0 を構成することにより、画素開口が広い表示装置 1 0 における画質の向上を図ることが可能になる。

10

【0116】

《トップエミッション型 EL 表示装置の実施形態》

次に、本発明に好ましく用いられるトップエミッション型有機 EL 表示装置の具体的実施形態の一例を述べる。

【0117】

図 9 は、本実施形態の有機 EL 表示装置の断面構造を示す模式断面図である。図 9 においては、RGB の各画素領域のみを示しているが、実際には複数の画素領域が有機 EL 装置における実発光領域の全面に形成されているものとする。

【0118】

本実施形態は、低分子系の発光機能層 2 0 0 を採用している。また、本実施形態の有機 EL 装置は、カラーフィルタ基板 1 0 7 に対して低分子系白色発光素子の白色光を照射させるようになっている。従って、着色層：赤色着色層 1 0 8 R、緑色着色層 1 0 8 G (変更)、赤色着色層 1 0 8 B によって、カラー表示を行うようになっている。

20

【0119】

次に、画素電極 2 2 3 及び陰極 2 5 0 によって挟持される低分子系発光機能層の構成について説明する。なお、画素 RGB の各々においては、低分子系発光機能層の構成は同一となっている。

【0120】

図 9 に示すように、低分子系発光機能層 2 0 0 は、画素電極 2 2 3 から陰極 2 5 0 に向けて、正孔注入層 2 0 1、正孔輸送層 2 0 2、有機発光層 2 0 3、電子注入層 2 0 4 が順次積層された構成となっている。

30

【0121】

ここで、正孔注入層 2 0 1 は、トリアリールアミン (ATP) を含むものであり、正孔輸送層 2 0 2 は、TPD (トリフェニルジアミン) 系からなるものである。

【0122】

また、有機発光層 2 0 3 は、スチリルアミン系発光層 (ホスト) とアントラセン系ドーパントとを含んで構成される青色の有機発光層や、スチリルアミン系発光層 (ホスト) とルブレン系ドーパントを含んで構成される黄色の有機発光層等を含んで形成されている。

40

【0123】

また、電子注入層 2 0 4 は、アルミニウムキノリノール (Alq₃) 層である。

【0124】

また、陰極 2 5 0 は、MgAg 等の合金と ITO とが積層されてなるものである。

【0125】

上記の各有機層 2 0 1 ~ 2 0 4 の材料及び LiF は、加熱ポート (るつぼ) を用いた真空蒸着法で順次形成される。また、陰極 2 5 0 の形成については、金属系材料については真空蒸着法を採用し、ITO 等の酸化物材料については ECR スパッタ法やイオンプレーティング法、対向ターゲットスパッタ法等の高密度プラズマ成膜法を採用する。

【0126】

このような有機 EL 装置においては、画素電極 2 2 3 を色毎にパターンニングすれば、低

50

分子系発光機能層 200 及び陰極を形成し分ける必要がなく、高精度が要求されるマスク蒸着を行う必要がない。

【実施例】

【0127】

以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0128】

(評価方法)

(散乱光強度分布)

ドメインの形状は前記した電子顕微鏡を用いた。得られた形状と屈折率を FDTD 法 (領域時間差分法) に従い、FDTD Solutions (lumerical 社) による電磁場解析手法により評価を行った。入射光としては、平面波 (1 V/m) を用い入射方向を変更しドメインへの入射角度変化を行った。各々の入射角度に対して、ドメインの中心から半径 1 m の球体上で散乱光強度をもとに S1、S2 及び S3 を求めた。散乱光強度分布としては、角評価平面上での強度を Y 軸に、光の入射方向を 0° として -180 から 180° の範囲で表し、この標準偏差値を指標とした。

10

【0129】

(正面輝度測定)

有機 EL 素子の発光部分は一辺が 200 μ 正形状とした。コニカミノルタセンシング (株) 製分光放射輝度計 CS1000 を用いて、正面からの輝度を測定した。得られた輝度について、本発明に係る層状の光取り出し要素が含まれない有機 EL 素子を基準輝度として 1 とし、相対輝度として評価を行った。

20

【0130】

(画素滲み評価)

有機 EL 表示装置をラインアンドスペース (1 画素点灯一画素消灯間隔から 10 画素点灯 ~ 10 画素消灯間隔) で点灯させ、目視により評価を行った。

：比較水準と判別がつかない。

○：比較水準と差異をほとんど感じない。

：比較水準と差異を感じるが、実用上問題ないレベル。

×：比較水準と差異を感じる、実用上問題とを感じる。

30

【0131】

実施例 1

<有機 EL 表示装置 101 の作製>

図 9 に示す有機 EL 表示装置を、前述《トップエミッション型 EL 表示装置の実施形態》の項に記載した方法、手順にて作製した。即ち、まず、第 1 のガラス基板上に、陽極 (画素電極)、正孔注入層、正孔輸送層、白色発光層、電子注入層、陰極の順に積層し、その上に有機緩衝層、ガスバリア層を設けて EL 素子を形成する。一方、第 2 のガラス基板の片面に、特開 2008 - 41381 号公報の実施例 1 に準じて、ガラス基板上にブラックマトリクス形成後、R、G、B 3 種のカラーフィルタを 100 μ m ピッチで形成し、その上に透明平坦化層を設けた。第 2 のガラス基板の、カラーフィルタが形成されている面とは反対側の面には、接着層を介して円偏光板を貼り付けた。このとき、円偏光板を構成する位相差フィルムと直線偏光子は、直線偏光子が視認側を向くように貼り付けた。

40

【0132】

カラーフィルタ及び円偏光板付きの第 2 のガラス基板のカラーフィルタ層側の面、正確には透明平坦化層の表面を、積水化学製透明両面テープ、ダブルタックテープ #5511 (5 μ m) の接着剤を用いて EL 素子が形成されている第 1 の基板のガスバリア層上に貼り付け、有機 EL 表示装置 101 を得た。

【0133】

<有機 EL 表示装置 102 の作製>

有機 EL 表示装置 101 の作製法において、カラーフィルタ層上の透明平坦化層の上に

50

、ドメインを含有した C - 1 液をスピンコートし、紫外線照射により硬化させて層状光取り出し要素を設けた以外は、同じ方法により、有機 E L 表示装置 1 0 2 を作製した。この場合、ガスバリア層と接着層を介して光学機能性層が存在していることになる。

【 0 1 3 4 】

(C - 1 液組成)

平板状アルミナ (N = 1 . 7 6) 体積比率 (層形成後) 5 %

UV 硬化樹脂 (三菱化学社製 UV 2 0 0 0 (N = 1 . 5 8)) 体積比率 (層形成後) 9 5 %

< 有機 E L 表示装置 1 0 3 の作製 >

有機 E L 表示装置 1 0 1 の作製法において、カラーフィルタ層上の透明平坦化層の上に、ドメインを含有した C - 2 液をスピンコートし、磁場を与えてガラス基板の法線方向にドメインを配置・配向させ、紫外線照射により硬化させて層状光取り出し要素を設けた以外は、同じ方法により、有機 E L 表示装置 1 0 3 を作製した。この場合、ガスバリア層と接着層を介して光学機能性層が存在していることになる。

10

【 0 1 3 5 】

(C - 2 液組成)

針状酸化チタン (ドメイン) 体積比率 (層形成後) 5 %

UV 硬化樹脂 (三菱化学社製 UV 2 0 0 0 (N = 1 . 5 8)) 体積比率 (層形成後) 9 5 %

ドメイン形状等を上記のように変化させ上記有機 E L 表示素子 1 0 1 から 1 0 3 を作製し (サンプル 1 から 8) 、正面輝度の測定を行った結果を表 1 に記載する。また、図 1 0 (グラフ 1) にサンプル 1 で得られた散乱光強度分布 S 1 、 S 2 、及び S 3 を記載する。

20

【 0 1 3 6 】

なお、表 1 において、符号 ○ は請求項 1 に規定した散乱光強度分布の要件を満たすことを表し、符号 × は当該要件を満たさないことを表す。

【 0 1 3 7 】

【表 1】

サンプル	散乱光強度分布				正面輝度	備考	有機EL表示装置 作製形体
	S1	S2	S3	$S1 > S2$	$S1 > S3$		
1	9.9×10^{-13}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	本発明	102
2	7.6×10^{-14}	4.2×10^{-14}	5.4×10^{-14}	○	○	本発明	102
3	4.6×10^{-12}	3.3×10^{-12}	3.0×10^{-12}	○	○	本発明	102
4	3.2×10^{-12}	3.3×10^{-12}	3.0×10^{-12}	×	○	比較例	102
5	2.8×10^{-12}	2.6×10^{-12}	3.1×10^{-12}	○	×	比較例	103
6	2.9×10^{-12}	3.2×10^{-12}	3.5×10^{-12}	×	×	比較例	103
7	3.2×10^{-12}	3.2×10^{-12}	3.2×10^{-12}	×	×	比較例	102
8	なし	なし	なし	—	—	比較例	101

10

20

30

40

【0138】

表 1 から明らかなように、散乱光強度分布 S 1 が S 2 よりも大きく、S 1 が S 3 よりも大きい層状光取り出し要素において正面輝度の大きな向上が確認された。なお、実施例 2 及び実施例 3 を通してなお明らかになるが、本発明におけるドメインの形状およびマトリックスにより S 1、S 2、S 3 を制御することが可能である。

【0139】

(実施例 2)

実施例 1 と同様の手法でドメイン及びマトリックスからなる層状光取り出し要素を作製した有機 EL 素子 (サンプル 9 から 11) の評価を行った。結果を表 2 にまとめて示す。

50

【 0 1 4 0 】

【 表 2 】

サンプル	散乱光強度分布					ピーク強度 (L1又はL2方向の散乱光強度)			正面輝度	考 備
	S1	S2	S3	S1>S2	S1>S3	S1	S2	S1P>S2P		
9	9.9×10^{-13}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	4.2×10^{-12}	3.3×10^{-12}	○	3.1	本発明
10	7.6×10^{-14}	4.2×10^{-14}	5.4×10^{-14}	○	○	2.7×10^{-13}	2.1×10^{-13}	○	2.9	本発明
11	4.6×10^{-12}	3.3×10^{-12}	3.0×10^{-12}	○	○	2.0×10^{-11}	2.1×10^{-11}	×	2.8	本発明

10

20

30

40

【 0 1 4 1 】

表 2 から明らかなように S 1 の L 1 方向の散乱光強度値が、S 2 の L 2 方向の散乱光強度値よりも大きいことでより高い正面輝度を達成することが出来た。

【 0 1 4 2 】

(実施例 3)

実施例 1 と同様の手法でドメイン及びマトリックスからなる層状光取り出し要素を作製した有機 EL 素子 (サンプル 1 2 から 2 4) の評価を行った。なお、屈折率調整には、ドメイン中に、酸化チタンナノ粒子を含有させることにより、マトリックスの平均屈折率を上昇させる手法をとった。結果を表 3 にまとめて示す。

【 0 1 4 3 】

50

【表 3】

サンプル	散乱光強度分布					ドメイン形状					正面輝度	備考
	S1	S2	S3	S1>S2	S1>S3	厚さ (μm)	対波長	円相当径 (μm)	対波長	厚さ 屈折率差		
12	2.0×10^{-15}	2.2×10^{-15}	1.8×10^{-15}	×	○	0.013	0.06	1.0	3.2	0.18	1.3	比較例
13	4.2×10^{-14}	2.4×10^{-14}	3.0×10^{-14}	○	○	0.023	0.10	1.0	3.2	0.18	2.8	本発明
14	7.6×10^{-14}	4.2×10^{-14}	5.4×10^{-14}	○	○	0.08	0.26	1.0	3.2	0.18	2.9	本発明
15	1.8×10^{-13}	1.0×10^{-13}	1.3×10^{-13}	○	○	0.199	0.50	1.0	3.2	0.18	2.8	本発明
16	2.5×10^{-13}	2.4×10^{-13}	2.6×10^{-13}	○	×	0.266	0.6688	1.0	3.2	0.18	1.3	比較例
17	2.8×10^{-15}	2.8×10^{-15}	2.7×10^{-15}	×	○	0.09	0.29	0.2	0.88	0.18	1.2	比較例
18	2.0×10^{-14}	1.8×10^{-14}	1.9×10^{-14}	○	○	0.07	0.22	0.23	1.0	0.18	2.7	本発明
19	1.1×10^{-12}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	0.06	0.19	2.0	6.4	0.18	2.9	本発明
20	1.0×10^{-10}	6.6×10^{-11}	5.9×10^{-11}	○	○	0.085	0.27	7.7	24.6	0.18	2.8	本発明
21	1.0×10^{-09}	9.8×10^{-10}	1.1×10^{-09}	○	×	0.091	0.29	10.0	32.0	0.18	1.3	比較例
22	1.9×10^{-15}	2.2×10^{-15}	1.8×10^{-15}	×	○	0.07	0.224	1.8	5.76	0.02	1.4	比較例
23	3.0×10^{-14}	2.3×10^{-14}	2.0×10^{-14}	○	○	0.09	0.288	2.1	6.72	0.05	2.6	本発明
24	9.9×10^{-13}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	0.08	0.256	2.0	6.4	0.18	3.1	本発明

【0144】

表 3 から明らかなようにドメイン形状としては、マトリックス中の波長の 1 / 2 から 1 / 10 の範囲、ドメインの平面での円相当径がマトリックス中の波長と同等から 2.5 倍の

10

20

30

40

50

範囲、ドメインとマトリックスの厚さ方向の屈折率差が 0.02 より大きいことで正面輝度の上昇が大きいことが解る。

【 0 1 4 5 】

実施例 4

発光層及び層状光取り出し要素の距離を調整するため、接着材を複数枚積層して貼合する以外は同様の手法を用いて有機 E L 表示素子 1 0 2 に準じて評価用有機 E L 表示装置を作製し、評価した。結果を表 4 にまとめて示す。

【 0 1 4 6 】

【表 4】

サンプル	散乱光強度分布					距離 (μm)	画素 滲み	備 考
	S1	S2	S3	S1>S2	S1>S3			
26	9.9×10^{-13}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	10	◎	本発明
27	9.9×10^{-13}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	20	◎	本発明
28	9.9×10^{-13}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	50	○	本発明
29	9.9×10^{-13}	5.0×10^{-13}	6.2×10^{-13}	○	○	60	△	本発明

10

【 0 1 4 7 】

表 4 から明らかなように、50 μ 以下である時には、ディスプレイとして好適に使用できることが解る。

20

【符号の説明】

【 0 1 4 8 】

- 1 有機 E L 素子
- 2 基板
- 3 陽極
- 4 有機層
- 4 a 正孔注入層
- 4 b 正孔輸送層
- 4 c 発光層
- 4 d 電子輸送層
- 5 陰極
- 6 層状光取り出し要素
- 1 0 表示素子
- 1 0 7 カラーフィルタ基板
- 1 0 7 A 基板本体
- 1 0 8 B 青色着色層
- 1 0 8 G 緑色着色層
- 1 0 8 R 赤色着色層
- 1 0 9 ブラックマトリクス
- 1 1 0 緩衝層
- 1 2 0 有機密着層
- 1 8 4 絶縁層
- 2 0 0 発光機能層
- 2 0 1 正孔注入層
- 2 0 2 正孔輸送層
- 2 0 3 有機発光層
- 2 0 4 電子注入層
- 2 2 0 基板
- 2 2 3 画素電極
- 2 3 0 ガスバリア層

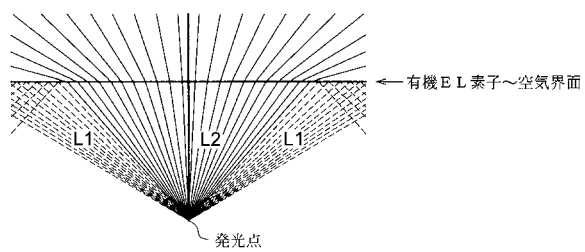
30

40

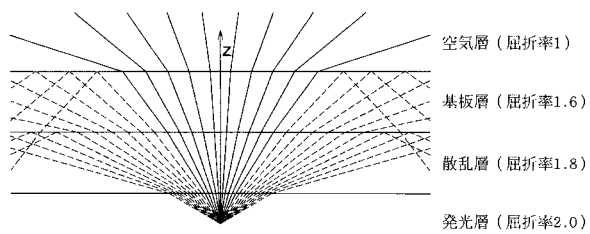
50

- 2 4 0 円偏光板
- 2 5 0 陰極
- 2 5 5 陰極保護層（電極保護層）
- 2 6 0 接着層

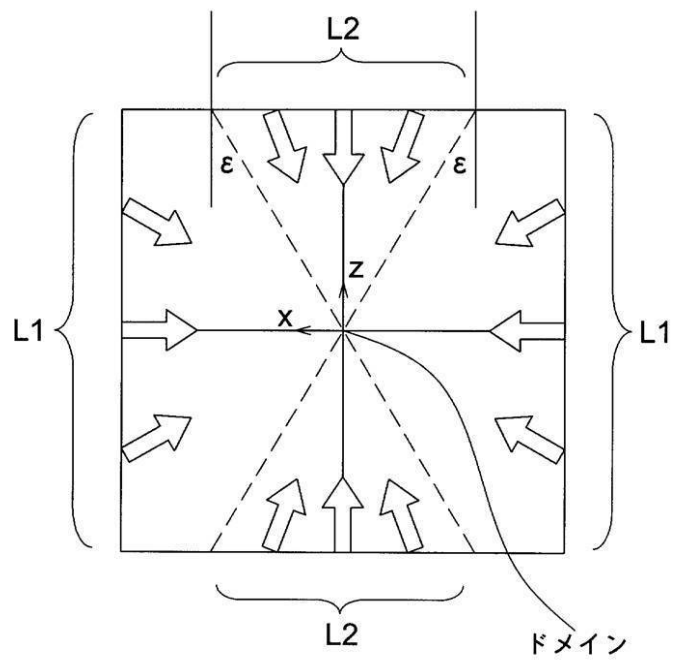
【 図 1 】



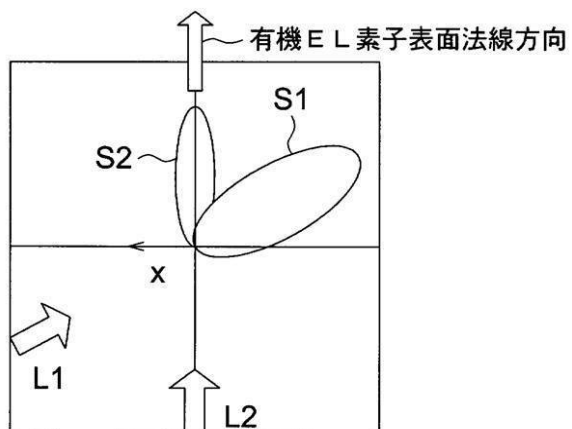
【 図 3 】



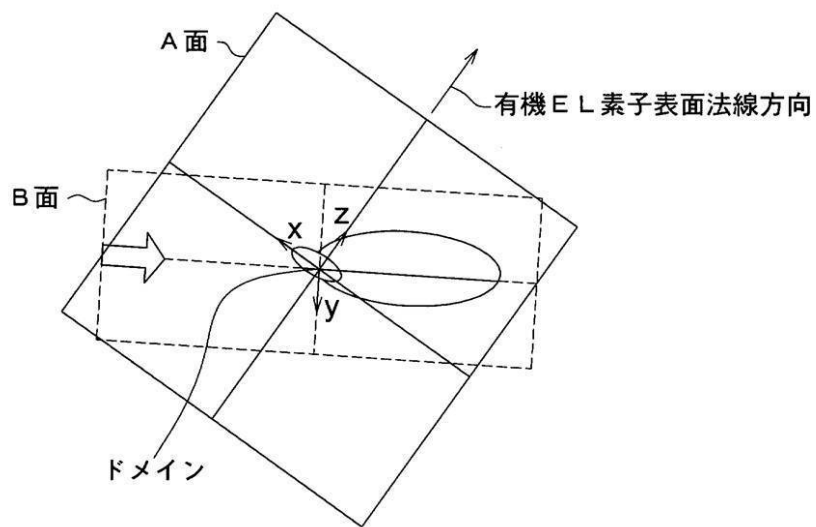
【図 2】



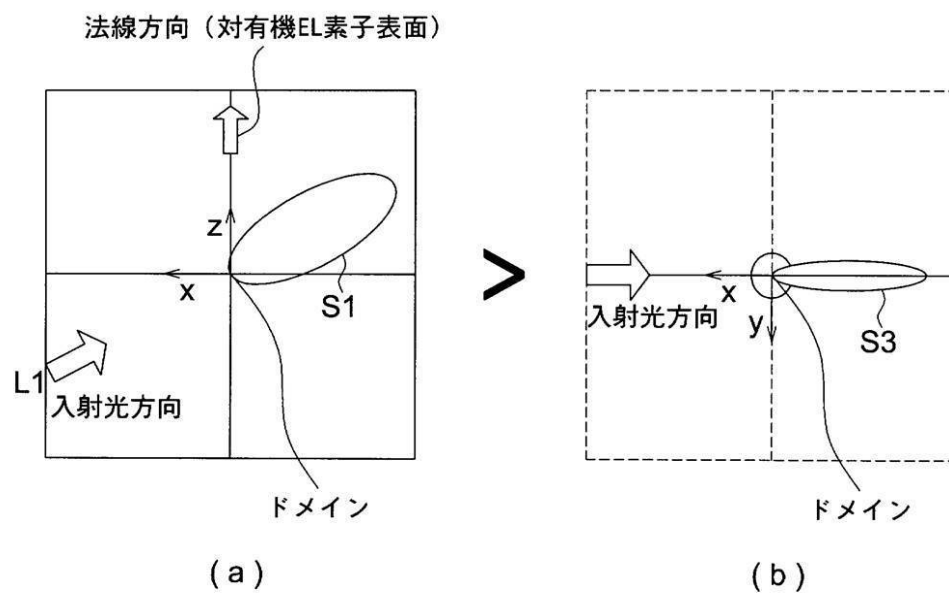
【図 4】



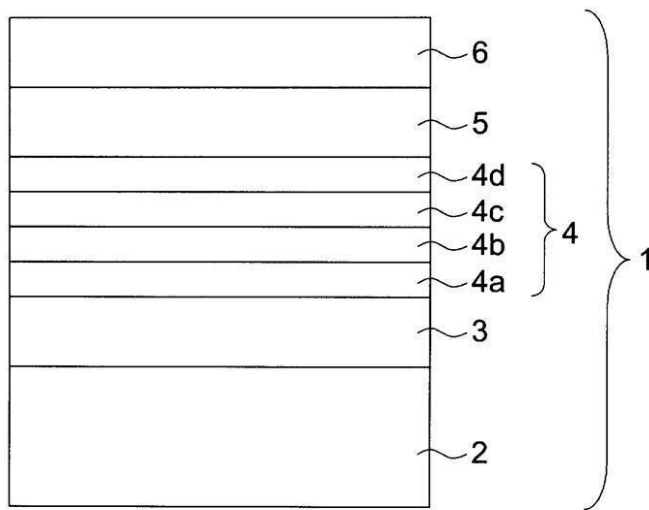
【図 5】



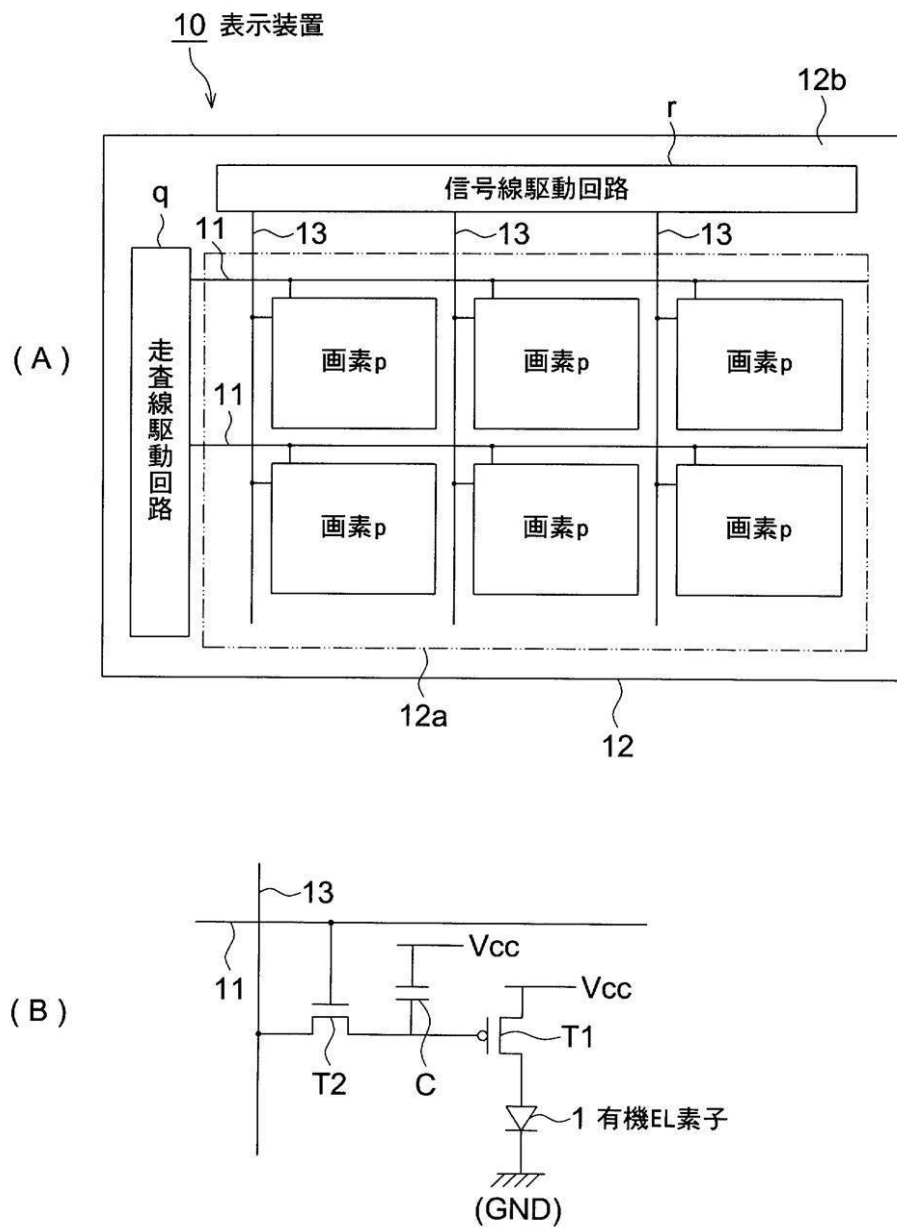
【図 6】



【図 7】

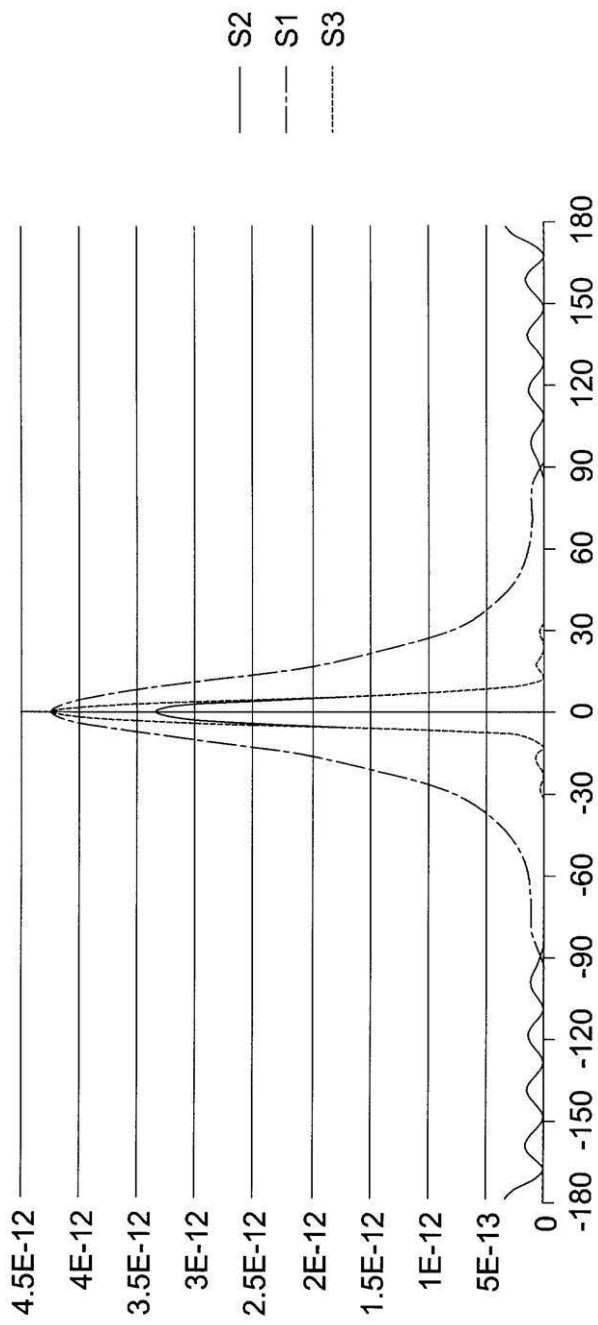


【図 8】



This cross-sectional view illustrates a pixel structure. At the base is a substrate 220. A color filter layer 184 is formed on the substrate, with subpixels R, G, and B defined by openings 223. Above the color filter is a pixel electrode assembly 200, which includes a base layer 201, an insulating layer 202, a conductive layer 203, and another insulating layer 204. A gate line 250 is positioned above the pixel electrode assembly. A gate insulating layer 260 is located between the gate line and the pixel electrode assembly. A data line 109 is positioned above the gate insulating layer. A pixel opening 240 is formed in the data line and gate insulating layer, exposing the pixel electrode assembly. The pixel opening is surrounded by a gate line 108 (comprising 108R, 108G, and 108B) and a data line 109. A gate electrode 110 is formed on the gate line. A pixel opening 255 is formed in the gate line and gate insulating layer, exposing the gate electrode. A pixel opening 230 is formed in the data line and gate insulating layer, exposing the data line. A pixel opening 230 is formed in the data line and gate insulating layer, exposing the data line.

【図 10】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068479

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/02(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, H01L51/50(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)

H05B33/02, G02B5/02, H01L51/50

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.
A	JP 2005-302336 A (Hitachi, Ltd.), 27 October 2005 (27.10.2005), entire text; all drawings & US 2005/0231106 A1	1-4
A	JP 2005-251489 A (Hitachi, Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2005-215461 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 11 August 2005 (11.08.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
13 November, 2009 (13.11.09)Date of mailing of the international search report
24 November, 2009 (24.11.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068479

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-311186 A (Nitto Denko Corp.), 04 November 2004 (04.11.2004), entire text; all drawings & US 2004/0212296 A1	1-4
A	JP 2004-191952 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), entire text; all drawings & US 2006/0152801 A1 & EP 1565767 A & EP 1978381 A1 & WO 2004/049018 A1 & KR 10-2005-0084882 A & KR 10-2008-0033550 A	1-4
A	JP 10-189237 A (Casio Computer Co., Ltd.), 21 July 1998 (21.07.1998), entire text; all drawings & US 6025894 A & KR 10-0272046 B	1-4

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 8 4 7 9	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/02 (2006.01)i, G02B5/02 (2006.01)i, H01L51/50 (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. H05B33/02, G02B5/02, H01L51/50			
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 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	
A	JP 2005-302336 A (株式会社日立製作所) 2005.10.27, 全文全図 & US 2005/0231106 A1	1-4	
A	JP 2005-251489 A (株式会社日立製作所) 2005.09.15, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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日の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 13.11.2009		国際調査報告の発送日 24.11.2009	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 濱野 隆	20 9108
		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 8 4 7 9
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
A	JP 2005-215461 A (富士写真フイルム株式会社) 2005.08.11, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2004-311186 A (日東電工株式会社) 2004.11.04, 全文全図 & US 2004/0212296 A1	1-4
A	JP 2004-191952 A (富士写真フイルム株式会社) 2004.07.08, 全文全図 & US 2006/0152801 A1 & EP 1565767 A & EP 1978381 A1 & WO 2004/049018 A1 & KR 10-2005-0084882 A & KR 10-2008-0033550 A	1-4
A	JP 10-189237 A (カシオ計算機株式会社) 1998.07.21, 全文全図 & US 6025894 A & KR 10-0272046 B	1-4

フロントページの続き

(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, IS, 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, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

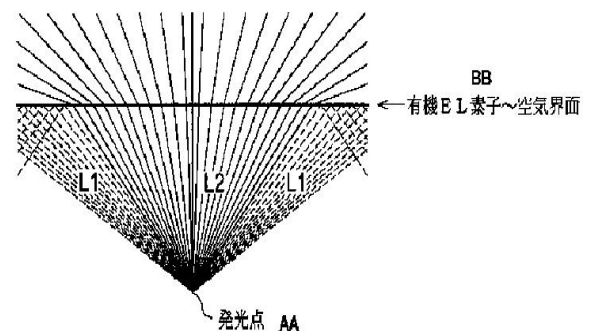
(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	有机电致发光装置和使用该装置的显示装置		
公开(公告)号	JPWO2010055773A1	公开(公告)日	2012-04-12
申请号	JP2010537749	申请日	2009-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达精密光学株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达精密光学株式会社		
[标]发明人	田坂公志 関矢忠宣		
发明人	田坂 公志 関矢 忠宣		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5262		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/BB02 3K107/CC02 3K107/CC05 3K107/CC32 3K107/EE28 3K107/FF06 3K107/FF15		
优先权	2008293127 2008-11-17 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(EN) 提供一种具有提高的光提取效率的有机电致发光元件以及使用该有机电致发光元件的显示装置, 该显示装置具有高的正面亮度并且几乎没有像素模糊。从发光层看, 本发明的有机电致发光元件包括发光层, 将发光层夹在中间的一对电极, 以及在光提取侧上的层状光提取元件, 并且该层状光提取元件是矩阵, 并且有机电致发光元件是由分散并排列成矩阵的多个畴组成的元件, 其特征在于与入射在该畴上的光的散射光强度分布具有固定的关系。

[图1]



AA LIGHT EMITTING POINT
BB BOUNDARY BETWEEN ORGANIC EL ELEMENT AND AIR