

(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2008-210728

(P2008-210728A)

(43) 公開日 平成20年9月11日(2008.9.11)

(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	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-48329 (P2007-48329)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成19年2月28日 (2007.2.28)		株式会社 日立ディスプレイズ
			千葉県茂原市早野3300番地
		(74) 代理人	100100310
			弁理士 井上 学
		(72) 発明者	甲斐 和彦
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	柳川 薫
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	松崎 永二
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機EL表示装置

(57) 【要約】

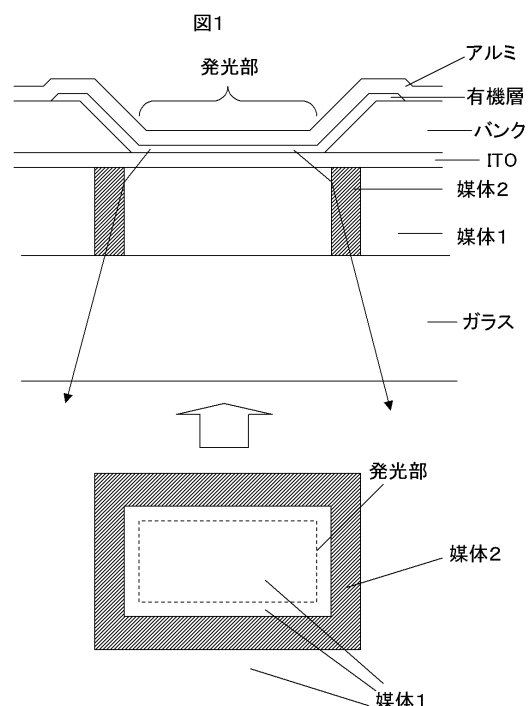
【課題】

再現性高く製造できる光取り出し効率の高い有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】

第1電極と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極の間に配置された発光層を含む有機層と、前記第1電極と前記第2電極の間に配置された第1絶縁膜と、前記発光層から出射される光を取り出す方向に配置され、前記第1絶縁膜と重なる第2絶縁膜と、前記第2絶縁膜に囲まれた領域に、前記第2絶縁膜と同層に配置された第3絶縁膜と、を備えた有機EL表示装置であって、前記第2絶縁膜と前記第3絶縁膜との屈折率は異なり、前記第3絶縁膜の断面形状が四角形以上の多角形であることを特徴とする有機EL表示装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 電極と、
第 2 電極と、
前記第 1 電極と前記第 2 電極の間に配置された発光層を含む有機層と、
前記第 1 電極と前記第 2 電極の間に配置された第 1 絶縁膜と、
前記発光層から出射される光を取り出す方向に配置され、前記第 1 絶縁膜と重なる第 2 絶縁膜と、
前記第 2 絶縁膜に囲まれた領域に、前記第 2 絶縁膜と同層に配置された第 3 絶縁膜と、
を備えた有機 E L 表示装置であって、
前記第 2 絶縁膜と前記第 3 絶縁膜との屈折率は異なり、
前記第 2 絶縁膜の断面形状が四角形以上の多角形であることを特徴とする有機 E L 表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
第 1 基板と第 2 基板とを備え、
前記第 1 基板は、
前記第 1 電極と、前記第 2 電極と、前記有機層と、前記第 1 絶縁膜とを備え、
前記第 2 基板は、
前記第 2 絶縁膜と、前記第 3 絶縁膜とを備えていることを特徴とする有機 E L 表示装置

20

【請求項 3】

請求項 1 において、
第 1 基板と第 2 基板とを備え、
前記第 1 基板は、
前記第 1 電極と、前記第 2 電極と、前記有機層と、前記第 1 絶縁膜と、前記第 2 絶縁膜と、前記第 3 絶縁膜とを備えていることを特徴とする有機 E L 表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、有機 E L 表示装置の光取り出し構造に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 表示装置の光取り出し構造として、特許文献 1 がある。

【0003】

特許文献 1 は、ガラス基板をレンズ形状となる曲面の凹をドライエッチングで加工し、その凹に屈折率の異なる絶縁材料を形成することでレンズを形成することが開示されている。

【0004】

この構造は側面が曲面となっているか、断面が三角形になっている。

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2002-260845 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来の技術は、直接曲面をエッチングにより形成しようとするために、このような構造となっている。

【0007】

しかし、実際にはエッチングのガス流量を厳密に制御する必要があり、光学的な曲面を再現することは難しい。

50

【0008】

本発明の目的は、再現性が高く、光取り出し効率が高い有機EL表示装置を提案するものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成する発明の一つの態様は、次の通りである。

【0010】

発光層の光出射方向にファイバ構造を備え、ファイバ構造を構成するコアを囲む絶縁膜の断面形状を四角形以上の矩形にした構造がある。

【発明の効果】

10

【0011】

本発明によれば、光取り出し効率の高い有機EL表示装置を再現性高く製造できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、発光層の光出射方向にファイバ構造を備え、ファイバ構造を構成するコアを囲む絶縁膜の断面形状を四角形以上の矩形で構成する実施例を説明する。

【実施例1】

【0013】

図1に、本発明を用いた実施例1の断面構造を示す。

【0014】

20

ガラス基板の上に、媒体1を囲むように媒体2が形成されている。

【0015】

これらの媒体1と媒体2の上面を覆うように、ITOで構成された画素電極が形成されている。

【0016】

さらに、このITOの外縁を覆うように、絶縁膜（例えばSiNや有機絶縁膜）で構成されたバンクが形成され、バンクの上層に発光層を含む有機層と、各画素電極を共通にアルミニウムで覆った共通電極を備えている。

【0017】

バンクは、図1の下図で示すように、画素電極の外縁を覆うように、有機層／共通電極の積層構造との間に配置されている。

30

【0018】

この構造の媒体2は屈折率1.5の二酸化シリコンで構成され、媒体1は屈折率2.0の窒化シリコンで構成されているので、これらの媒体は光ファイバ構造となっている。

【0019】

光は屈折率の違いから、画素の中央方向に出射方向を変えるので、基板内で閉じ込められる量が減り、光取り出し効率が高まる。

【0020】

また、後述するが、媒体2が四角形以上の矩形断面を備えているので、再現性高く製造することができる。

40

【0021】

ここで、通常のボトムエミッションOLED素子の光取り出し臨界角と実施例1の光ファイバ構造を適応した場合のOLED素子発光部からの光取り出し臨界角を比較する。

【0022】

図2に、従来のボトムエミッションOLED素子の光取り出し臨界角を示す。

【0023】

図3に、光ファイバ構造を適応した場合のOLED素子光取り出し臨界角を示す。

【0024】

本発明の光ファイバ構造を採用すると、絶縁膜への入射角が従来30°までしか取り出せなかったが、56°まで取り出せるようになり、明らかな優位差がみられる。

50

【実施例 2】

【0025】

図 4 に、実施例 2 の断面構造図を示す。

【0026】

図 1 との違いは、図 1 の媒体 1 と図 1 の媒体 2 の上に媒体 1 をさらに形成している点である。

【0027】

具体的には、全画素電極とバンクの下層に形成している。

【0028】

媒体 2 のバリア性が弱い場合、具体的には、二酸化シリコンは吸湿性が媒体 1 の SiN よりも高いので、媒体 1 の SiN を図 1 の媒体 1 と図 1 の媒体 2 の両方を覆うように形成することで水分やガスに対するバリア性を向上させることができる。また、基板からのイオンの進入も抑制できる。

【実施例 3】

【0029】

図 5 に、実施例 3 の断面構造図を示す。

【0030】

図 1 の構造と違う点は光ファイバ構造の先端、媒体 1 の先端に曲面を設け、マイクロレンズを形成している点であり、この構造によれば、集光するので光取り出し効率が向上する。なお、この構造は、媒体 2 をエッチングで形成する際に、オーバーエッチングすることにより形成可能である。

【実施例 4】

【0031】

図 6 に、実施例 4 の断面構造図を示す。

【0032】

図 1 の構造と違う点は、媒体 2 の側面断面形状を基板に対して逆テーパにしている点であり、この構造によれば、反射光を集める効率が向上する。

【実施例 5】

【0033】

図 7 に、実施例 5 の断面構造図を示す。

【0034】

図 1 の構造と違う点は、媒体 2 の側面断面形状を基板に対して順テーパにしている点であり、この構造によれば、媒体 2 への入射光を増やすことができる。実施例 4 と実施例 5 のいずれの方が光取り出し効率が高いかは媒体 1 と媒体 2 の屈折率差による。

【実施例 6】

【0035】

図 8 に、実施例 6 の断面構造図を示す。

【0036】

ガラス基板上に、薄膜トランジスタ TFT と、薄膜トランジスタ TFT 上に形成された絶縁膜と、絶縁膜の上に形成されたアルミニウムの画素電極（反射板と透明電極の組合せでも可）と、画素電極の外縁を覆うバンクと、バンクの上に形成された発光層を含む有機層と、有機層の上層に形成された透明な共通電極とを備えている。

【0037】

つまり、一般的なトップエミッション型のアクティブマトリクス有機 EL 表示装置である。

【0038】

また、この有機 EL 表示装置は、封止ガラスで封止されているが、この封止ガラスの対向面には、媒体 2 である二酸化シリコン、媒体 1 である窒化シリコンの積層膜がこの順番で形成されている。

【0039】

10

20

30

40

50

そして、バンクの対向領域に媒体 2 である二酸化シリコンが四角形以上の矩形断面となるように形成されている。

【0040】

トップエミッション型でも同様に光取り出し効率が向上する。

【実施例 7】

【0041】

図 9 に、実施例 7 の断面構造図を示す。

【0042】

図 8 の構造と違う点は、媒体 2 の上にさらに、媒体 2 が形成されている点で、高いバリア効果を実現している。

【実施例 8】

【0043】

図 10 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0044】

発光領域の外側に媒体 2 の枠が一重に形成され、発光領域に媒体 2 の枠が二重に形成され、さらに、中央にも配置されている構造である。

【0045】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、三重の矩形枠（最内矩形は枠ではなく、直線状であるが、簡易的に表記している、）を内包している点である。

【実施例 9】

【0046】

図 11 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0047】

図 10 の平面レイアウトと違う点は、中央の線状の媒体 2 を配置していない点である。

【0048】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、二重の矩形枠を内包している点である。

【実施例 10】

【0049】

図 12 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0050】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、画素の短手方向に伸びる媒体 2 を複数備えている点である。

【実施例 11】

【0051】

図 13 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0052】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、画素の長手方向に伸びる媒体 2 が複数あり、発光領域の外側の媒体 2 と接続されている点である。

【実施例 12】

【0053】

図 14 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0054】

図 12 の平面レイアウトと違う点は、画素の短手方向に伸びる媒体 2 が発光領域の外側の枠状の媒体 2 と接続されている点である。

【実施例 13】

【0055】

図 15 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0056】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、画素の斜め方向に伸びる媒体 2 が複数あり、発光領域の外側の媒体 2 と接続されている点である。

10

20

30

40

50

【実施例 14】

【0057】

図 16 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0058】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、発光領域の外側しか通らない楕円の媒体 2 が 1 本あり、発光領域の内側を通る楕円の媒体 2 が 5 本ある点である。

【実施例 15】

【0059】

図 17 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0060】

図 16 の平面レイアウトと違う点は、発光領域の内側を通る楕円の媒体 2 が中央の 1 本分だけ少ない点である。

【実施例 16】

【0061】

図 18 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0062】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、発光領域の内側にマトリクス状に、円形の媒体 2 がある点である。

【実施例 17】

【0063】

図 19 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0064】

図 1 の平面レイアウトと違う点は、発光領域の内側にマトリクス状に、矩形の媒体 2 がある点である。

【実施例 18】

【0065】

図 20 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0066】

図 11 の平面レイアウトと違う点は、矩形の媒体 2 の角を丸くした点である。

【実施例 19】

【0067】

図 21 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0068】

図 12 の平面レイアウトと違う点は、矩形の媒体 2 の角を丸くした点である。

【実施例 20】

【0069】

図 22 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0070】

図 18 の平面レイアウトと違う点は、発光領域の外側の外枠の媒体 2 をなくし、画素に関係なく円形の媒体 2 を配置した点である。

【実施例 21】

【0071】

図 23 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0072】

図 19 の平面レイアウトと違う点は、発光領域の外側の外枠の媒体 2 をなくし、画素に関係なく矩形の媒体 2 を配置した点である。

【実施例 22】

【0073】

図 24 に、図 1 の平面レイアウトの変形例を示す。

【0074】

10

20

30

40

50

図 2 2 の平面レイアウトと違う点は、媒体 2 が行毎に半ピッチずらした点である。

【実施例 2 3】

【0 0 7 5】

図 2 5 に実施例 1 から実施例 2 2 まで共通する媒体 1 と媒体 2 に製造フロー図を示す。

【0 0 7 6】

まず、基板上に媒体 2 として二酸化シリコンをプラズマCVDで成膜する。

【0 0 7 7】

次に、フォトリソでレジストをパターニングする。

【0 0 7 8】

次に、レジストパターンを用いて二酸化シリコンをドライエッチングし、媒体 2 を所定パターンにする。この時、オーバーエッチングすることで、凹部の先端をレンズ曲面とすることも可能である。

【0 0 7 9】

次に、媒体 1 として窒化シリコンをプラズマCVDで成膜する。

【0 0 8 0】

次に、CMPを用いて平坦に研磨する。このとき、媒体 2 の上面を露出させなければ、バリア性の高い構造となる、

【図面の簡単な説明】

【0 0 8 1】

【図 1】本発明を用いた実施例 1 の断面構造図である。

【図 2】従来のボトムエミッションO L E D素子の光取り出し臨界角を示す図である。

【図 3】本発明の光ファイバー構造を適応した場合のO L E D素子光取り出し臨界角を示す図である。

【図 4】実施例 2 の断面構造図である。

【図 5】実施例 3 の断面構造図である。

【図 6】実施例 4 の断面構造図である。

【図 7】実施例 5 の断面構造図である。

【図 8】実施例 6 の断面構造図である。

【図 9】実施例 7 の断面構造図である。

【図 1 0】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 1】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 2】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 3】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 4】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 5】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 6】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 7】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 8】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 1 9】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 2 0】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 2 1】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 2 2】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 2 3】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 2 4】図 1 の平面レイアウトの変形例を示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、媒体 1 と媒体 2 の製造フロー図である。

【符号の説明】

【0 0 8 2】

ITO・・・画素電極、媒体 1・・・屈折率が媒体 2 よりも高い絶縁膜、媒体 2・・・屈折率が媒体 1 よりも低い絶縁膜、ガラス・・・ガラス基板、アルミ・・・共通電極。

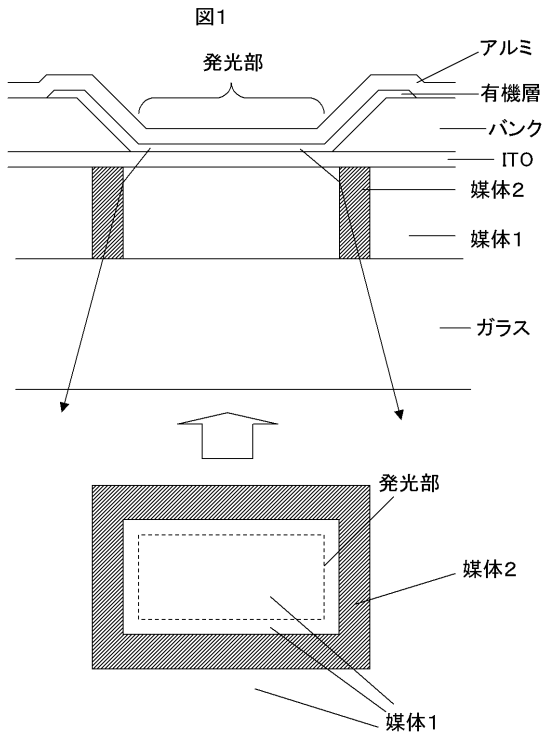
10

20

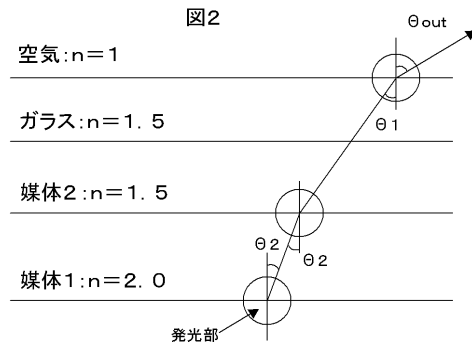
30

40

【図 1】



【図 2】



1. 発光部からの臨界面角 θ_2 を求める

1.1 空気とガラスの屈折率の差より

スネルの法則から

$$n_{\text{ガラス}} \cdot \sin \theta_1 = n_{\text{空気}} \cdot \sin \theta_{out}$$

$$1.5 \sin \theta_1 = 1$$

$$\sin \theta_1 = 1 / 1.5 \text{ (式1)}$$

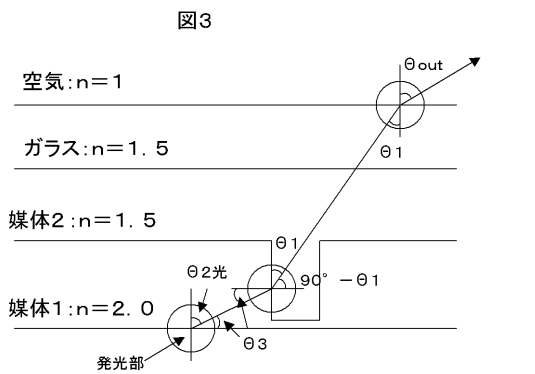
1.2 媒体2と媒体1の屈折率の差より

$$1 = 1.5 \sin \theta_1 = 2 \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_2 = 1 / 2$$

$$\theta_2 = 30^\circ$$

【図 3】



2. 光ファイバー構造を用いた場合の発光部からの臨界面角「 $\theta_2\text{光}$ 」を求める

2.1 式1とスネルの法則より

$$\sin \theta_1 = 1 / 1.5 \text{ (式1)}$$

$$1.5 \sin (90^\circ - \theta_1) = 2 \sin \theta_3 \text{ (式2)}$$

円の公式に式1を代入すると

$$(\sin \theta)^2 + (\cos \theta)^2 = 1 \text{ (円の公式)}$$

$$\cos \theta_1 = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

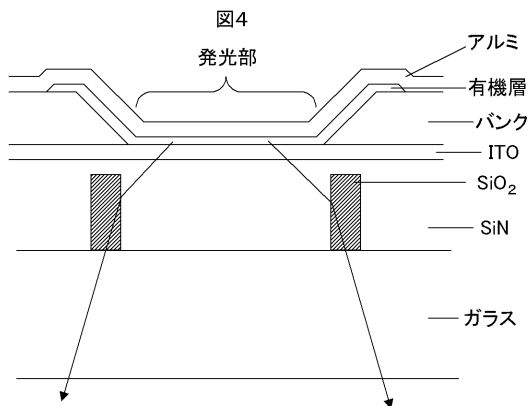
$$1.5 \sin (90^\circ - \theta_1) = 2 \sin \theta_3$$

$$1.5 \frac{\sqrt{5}}{3} = 2 \sin \theta_3$$

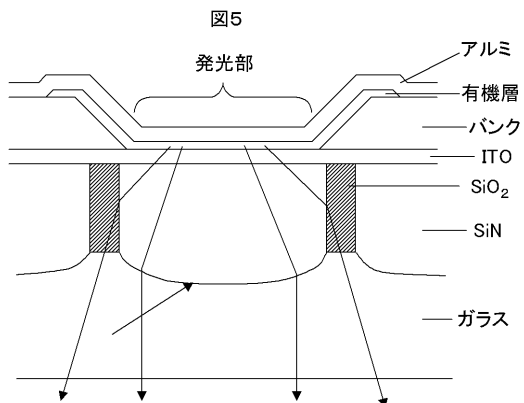
$$\sin \theta_3 = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$\theta_2\text{光} = 90^\circ - \theta_3 = 90^\circ - 34^\circ = 56^\circ$$

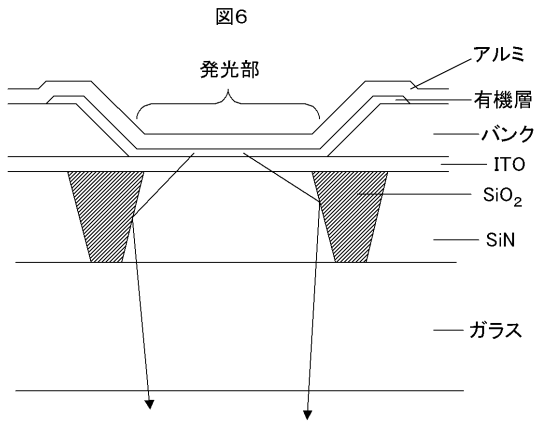
【図 4】



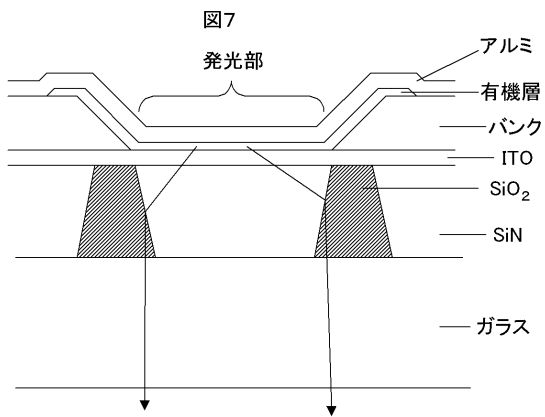
【図 5】



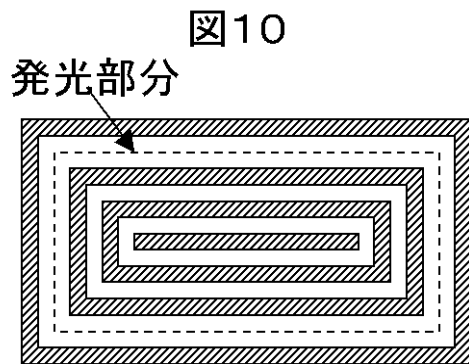
【図 6】



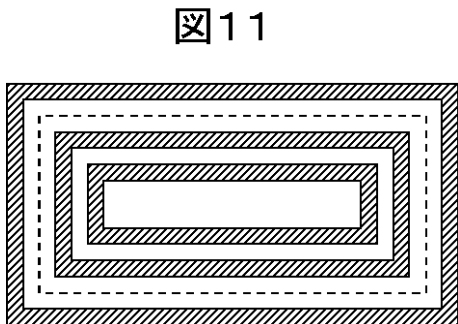
【図 7】



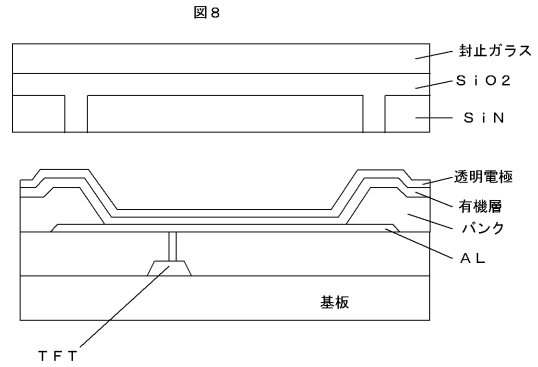
【図 10】



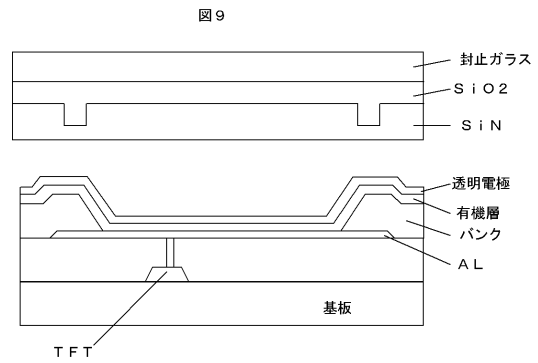
【図 11】



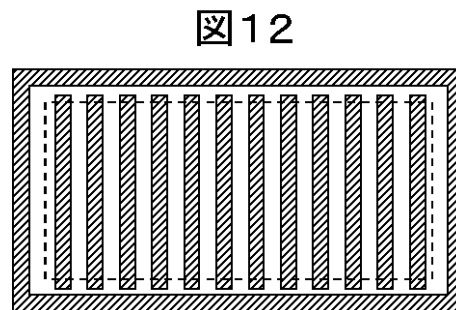
【図 8】



【図 9】



【図 12】

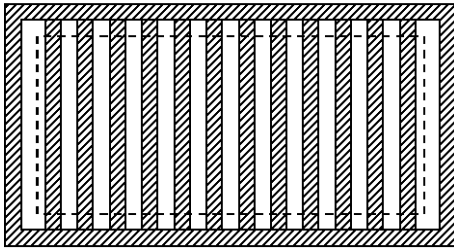


【図 13】



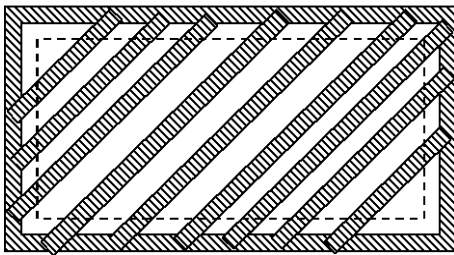
【図 1 4】

図14



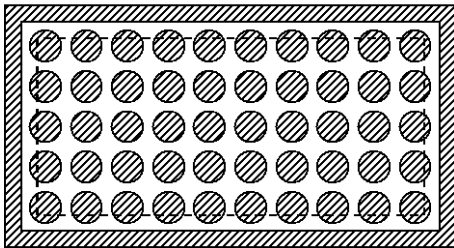
【図 1 5】

図15



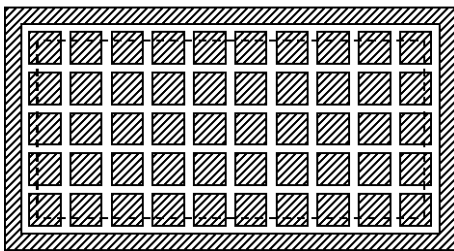
【図 1 8】

図18



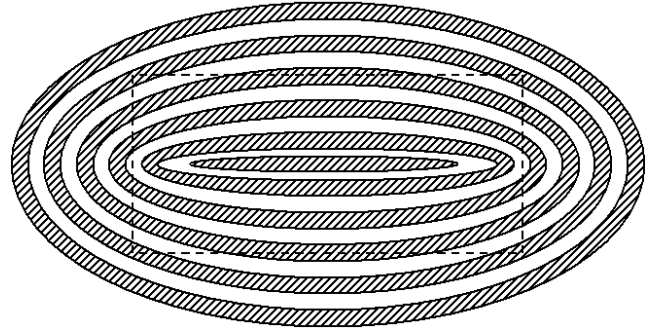
【図 1 9】

図19



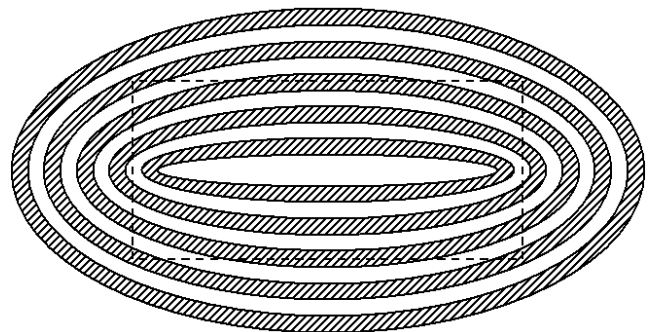
【図 1 6】

図16



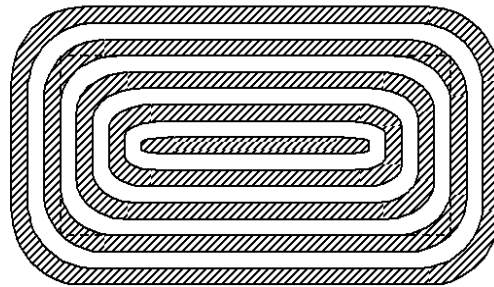
【図 1 7】

図17



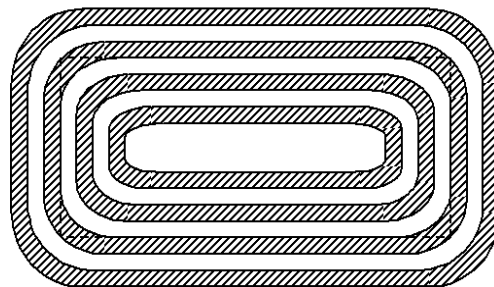
【図 2 0】

図20



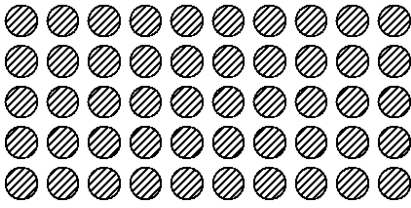
【図 2 1】

図21



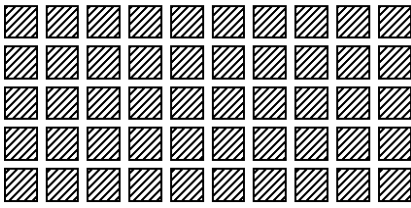
【図 2 2】

図22



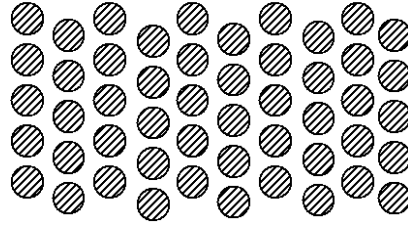
【図 2 3】

図23



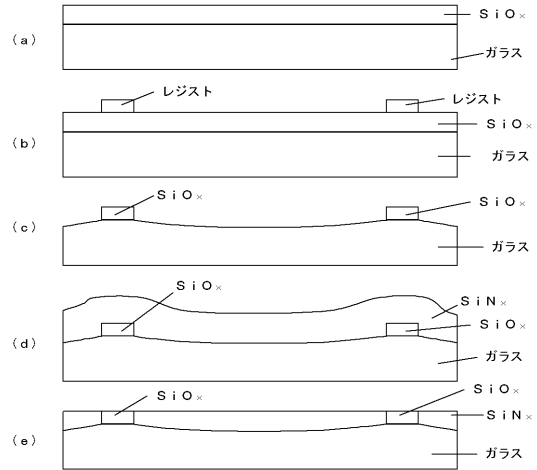
【図 2 4】

図24



【図 2 5】

図 2 5



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 雅人

千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC05 DD89 EE29 EE33 FF06

专利名称(译)	有机EL表示装置		
公开(公告)号	JP2008210728A	公开(公告)日	2008-09-11
申请号	JP2007048329	申请日	2007-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	甲斐和彦 柳川 薫 松崎 永二 伊藤 雅人		
发明人	甲斐 和彦 柳川 薫 松崎 永二 伊藤 雅人		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H05B33/22		
FI分类号	H05B33/02 H05B33/14.A H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC05 3K107/DD89 3K107/EE29 3K107/EE33 3K107/FF06		
代理人(译)	井上 学		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够以高再现性制造并具有高光提取效率的有机EL显示装置。解决方案：有机EL显示装置具有第一电极，第二电极，包括布置在第一电极和第二电极之间的发光层的有机电极，布置在第一电极和第二电极之间的第一绝缘膜，第二绝缘膜，其设置在从发光层发出的光并且叠置在第一绝缘膜上的方向上，以及第三绝缘膜，其在由第二绝缘膜围绕的区域中布置在与第二绝缘膜相同的层中电影。第二绝缘膜和第三绝缘膜的折射率不同，第三绝缘膜的截面形状是四边形或更多的多边形。

