

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4893378号
(P4893378)

(45) 発行日 平成24年3月7日(2012.3.7)

(24) 登録日 平成24年1月6日(2012.1.6)

(51) Int.Cl.		F I	
HO5B	33/02	(2006.01)	HO5B 33/02
HO1L	51/50	(2006.01)	HO5B 33/14 A
HO5B	33/10	(2006.01)	HO5B 33/10
GO2B	5/10	(2006.01)	GO2B 5/10 A
GO9F	9/30	(2006.01)	GO2B 5/10 C

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-56598 (P2007-56598)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成19年3月7日(2007.3.7)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-218296 (P2008-218296A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成20年9月18日(2008.9.18)	(74) 代理人	100094363
審査請求日	平成21年12月11日(2009.12.11)		弁理士 山本 孝久
		(74) 代理人	100118290
			弁理士 吉井 正明
		(74) 代理人	100120640
			弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	福田 俊広
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	山田 二郎
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置、表示装置および表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光を出射する発光素子と、
前記発光素子の発光面周囲に立設されて前記発光素子からの光を反射する凹面鏡部、
とを備え、
前記凹面鏡部は、放物線の一部を回転させて得られる光反射面を有しており、
前記発光素子の発光面及び前記凹面鏡部の光反射面は光透過部材層に覆われており、
前記回転の中心軸は、前記放物線の一部と前記放物線の焦点とを結ぶ線分の中点よりも
前記放物線の側を通過する位置に設定されている発光装置。

【請求項2】

前記放物線は、その対称軸に、前記光透過部材層の光出射側の界面における臨界角に対応する傾斜が与えられている請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】

前記回転の中心軸の通過位置の前記中点からのずれ量が、前記光透過部材層の光出射側からの出射光の所望配光分布に基づいて設定されている請求項1に記載の発光装置。

【請求項4】

光を出射する複数の発光素子が所定規則で配列されており、
各発光素子に対応して、前記発光素子の発光面周囲にて前記発光素子からの光を反射する凹面鏡部が立設されており、
前記凹面鏡部は、放物線の一部を回転させて得られる光反射面を有しており、

10

20

前記発光素子の発光面及び前記凹面鏡部の光反射面は光透過部材層に覆われており、
前記回転の中心軸は、前記放物線の一部と前記放物線の焦点とを結ぶ線分の midpoint よりも
前記放物線の側を通過する位置に設定されている表示装置。

【請求項 5】

前記放物線は、その対称軸に、前記光透過部材層の光出射側の界面における臨界角に対応する傾斜が与えられている請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記回転の中心軸の通過位置の前記 midpoint からのずれ量が、前記光透過部材層の光出射側からの出射光の所望配光分布に基づいて設定されている請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

光を出射する複数の発光素子が所定規則で配列されており、各発光素子に対応して、前記発光素子の発光面周囲にて前記発光素子からの光を反射する凹面鏡部が立設されて成り、
前記発光素子の発光面及び前記凹面鏡部の光反射面は光透過部材層に覆われている表示装置の製造方法であって、

前記凹面鏡部の光反射面を、放物線の一部を回転させて得られる形状に形成し、
前記回転の中心軸を、前記放物線の一部と前記放物線の焦点とを結ぶ線分の midpoint よりも
前記放物線の側を通過する位置に設定する表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置、表示装置および表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、発光素子として、発光ダイオード (Light Emitting Diode ; 以下「LED」と略す) や有機 EL ダイオード (Organic Light Emitting Diode ; 以下「OLED」と略す) が普及しており、照明機器を構成する発光装置やフラットパネルディスプレイと呼ばれる表示装置等といった様々な技術分野にて広く利用されている。

【0003】

このような OLED または LED 等といった発光素子を用いて発光装置や表示装置等を構成する場合には、効率の良い光取出しを行うことが求められる。光取出し効率が低いと、発光素子における実際の発光量を有効に活用していないことに繋がり、消費電力等の点で大きなロスを生じる要因となるからである。

【0004】

このことから、OLED または LED 等を用いた発光装置や表示装置等においては、マイクロプリズム、マイクロレンズ、凹面鏡等を用いて、光取出し効率の向上を図ることが提案されている (例えば、特許文献 1、2 参照)。

また、最近では、太陽電池の集光器として用いられる複合放物面集光器 (Compound Parabolic Concentrator ; 以下「CPC」と略す) の構造を、有機 EL 素子等の自発光デバイスについて適用させた例も報告されている (例えば、特許文献 3 参照)。

【0005】

ここで、CPC について簡単に説明する。

CPC は、光を太陽電池に効率良く導くことを目的としたもので、反射面で反射した光が必ず太陽電池面に向かうことを特徴としており、その名前が示す通り放物面の一部を用いた複合凹面鏡である。

詳しくは、図 14 (A) に示すように、放物面には、入射した平行光線が 1 点 (焦点) に集まるという性質がある。そして、図 14 (B) に示すように屈折率 N の光透過材料からなる層とその界面に接する空気層との積層状態を考えると、光透過材料層に形成される放物面の対称軸を各層間の臨界角 $\theta_c = \sin^{-1}(1/N)$ に傾けた場合には、空気層の側から視野角が 90° に近い高角で光が入射しても、図 14 (C) に示すように、その光が必ず放物面の焦点 F と放物面上の点 A とを結ぶ線分を通過することになる。これらの性質を利

10

20

30

40

50

用し、図14(D)に示すように、線分FAの midpoint に中心軸を立てて放物面の一部を回転させて得られた回転対称体がCPCと呼ばれる形状であり、線分FAを含む面に太陽電池を置くことで光の有効利用が可能となるのである。

このようなCPCの構造を、太陽電池面を発光面として適用すれば、当該発光面から出射された光を必ず外に取り出せるようになるので、非常に効率の良い反射鏡となる。

【0006】

【特許文献1】特開2003-77648号公報

【特許文献2】特開2002-184567号公報

【特許文献3】特表2005-531102号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、OLEDまたはLED等といった発光素子にCPC構造の反射鏡を適用すると、CPCが空気中入射角90°に対応という特徴を有することから、当該発光素子からの出射光は、例えば図15に示すように、高角領域(例えば視野角63°以上の領域)に渡って均一に配光されることになる。

【0008】

しかしながら、例えば表示装置としての用途を考えた場合、その画面を視野角70°以上の高角から視覚するようなケースは稀である。したがって、高角領域への配光特性を必要以上に向上させても、低消費電力化の実現等の観点からも、それほど大きなメリットが得られるとは言えない。つまり、高角領域よりも、有効視覚範囲内の輝度を向上させたほうが、発光素子からの出射光の有効活用という点では望ましい。

【0009】

そこで、本発明は、配光特性の均一さを維持しつつ、配光角度や分布等の制御を行うことによって、有効視覚範囲内の輝度を大幅に向上させる反射鏡形状を有しており、これにより高輝度化や低消費電力化等を実現することのできる発光装置、表示装置および表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記目的を達成するために案出された発光装置で、光を出射する発光素子と、前記発光素子の発光面周囲に立設されて当該発光素子からの光を反射する凹面鏡部とを備え、前記凹面鏡部は、放物線の一部を回転させて得られる光反射面を有しており、前記回転の中心軸は、前記放物線の一部と当該放物線の焦点とを結ぶ線分の midpoint よりも前記放物線の側を通過する位置に設定されていることを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、上記目的を達成するために案出された表示装置で、光を出射する複数の発光素子が所定規則で配列されているとともに、各発光素子に対応して当該発光素子の発光面周囲にて当該発光素子からの光を反射する凹面鏡部が立設されており、さらに、前記凹面鏡部は、放物線の一部を回転させて得られる光反射面を有しており、前記回転の中心軸は、前記放物線の一部と当該放物線の焦点とを結ぶ線分の midpoint よりも前記放物線の側を通過する位置に設定されていることを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、上記目的を達成するために案出された表示装置の製造方法で、光を出射する複数の発光素子が所定規則で配列されているとともに、各発光素子に対応して当該発光素子の発光面周囲にて当該発光素子からの光を反射する凹面鏡部が立設されてなる表示装置の製造方法であって、前記凹面鏡部の光反射面が、放物線の一部を回転させて得られる形状に形成されているとともに、当該回転の中心軸が、前記放物線の一部と当該放物線の焦点とを結ぶ線分の midpoint よりも前記放物線の側を通過する位置に設定されていることを特徴とする。

【0013】

10

20

30

40

50

上記構成の発光装置および表示装置並びに上記手順の表示装置の製造方法では、凹面鏡部の光反射面を構成する放物線の回転中心軸が、当該放物線と当該放物線の焦点とを結ぶ線分の midpoint よりも、当該放物線の側を通過する位置に設定されている。ここで、放物線の焦点近傍を通過する光は、凹面鏡部の光反射面での反射を経て出射される際における高角領域の配光成分に相当する。したがって、放物線の回転中心軸を当該放物線の側を通過する位置に設定すれば、当該放物線の側に寄った分だけ、当該放物線の焦点近傍を通過する成分、すなわち高角領域の配光成分が抑制されて、相対的に低角側が増加することになる。

【発明の効果】

【0014】

10

本発明によれば、放物線の回転中心軸を寄せた分だけ、高角領域の配光成分を抑制して、相対的に低角側を増加させることが可能となる。このことは、放物線の回転中心軸の設定位置によって、配光角度や分布等の制御が可能になることを意味する。したがって、本発明は、配光特性の均一さを維持しつつ、配光角度や分布等の制御を行うことによって、有効視覚範囲内の輝度を従来のもよりも大幅に向上させ得るのである。つまり、反射光の配光分布の均一性による輝度視野角特性の改善を通じて、低消費電力で、かつ、明るい照明や画像表示等を行うことが実現可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面に基づき本発明に係る発光装置、表示装置および表示装置の製造方法について説明する。

20

【0016】

〔表示装置の概略構成〕

まず、はじめに、表示装置の概略構成について説明する。ここでは、発光素子として有機EL素子を用いたアクティブマトリクス方式の表示装置（以下「有機ELディスプレイ」という）を例に挙げて説明する。

【0017】

図1は、有機ELディスプレイの概略構成例を示す説明図である。

図例の構成の有機ELディスプレイ1は、以下に述べる手順で製造される。

まず、ガラス基板からなる基板11上に、例えばMo膜からなるゲート膜12をパターン形成した後、これを例えばSiO/SiN膜からなるゲート絶縁膜13で覆う。そして、ゲート絶縁膜13上にa-Si膜からなる半導体層14を成膜する。この半導体層14に対しては、レーザアニール処理を施して、結晶化によりa-Si膜からp-Si膜への改質を行う。次いで、ゲート膜12を覆う島状に半導体層14をパターニングする。その後、基板11側からの裏面露光により、半導体層14のゲート膜12上に重なる位置に絶縁性パターン（図示省略）を形成し、これをマスクにしたイオン注入と活性化アニール処理により半導体層14にソース/ドレインを形成する。以上により、基板11上に薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下「TFT」という）10を形成する。ここでは、p-Si技術を使ったTFTを実施例として記載したが、a-Si技術やその他の結晶化技術を用いたTFTを利用しても構わない。

30

40

その後は、TFT10を層間絶縁膜21で覆い、層間絶縁膜21に形成した接続孔を介してTFT10に接続された配線22を設けて画素回路を形成する。以上のようにして、いわゆるTFT基板20を形成する。

TFT基板20の形成後は、そのTFT基板20上を平坦化絶縁膜31で覆うとともに、配線22に達する接続孔31aを平坦化絶縁膜31に形成する。そして、平坦化絶縁膜31上に接続孔31aを介して配線22に接続された画素電極32を例えば陽極として形成する。この画素電極32は、例えばフォトリソグラフィプロセスを利用して形成し、Al系/Ag系の高反射金属膜を使用することが考えられる。

そして、画素電極32の周縁を絶縁膜パターン33によって覆う。画素電極32の露出面には、これを覆うように有機EL材料層34を積層成膜するとともに、画素電極32に

50

対して絶縁性を保った状態で対向電極 35 を形成する。この対向電極 35 は、例えばインジウムとスズの酸化物 (ITO) やインジウムと亜鉛の酸化物 (IXO) 等の導電性透明膜を使用し、陰極として形成するとともに、全画素に共通のベタ膜状に形成する。このようにして、陽極としての画素電極 32 と陰極としての対向電極 35 との間に有機正孔輸送層や有機発光層等の有機 EL 材料層 34 が配されてなる有機 EL 素子が構成されるのである。なお、ここでは、トップエミッション方式のものを例に挙げているが、ボトムエミッション方式であれば、画素電極 32 を導電性透明膜で形成し、対向電極 35 を高反射金属膜で形成すればよい。また、対向電極 35 または画素電極 32 にハーフミラーを用いて光を共振させるマイクロキャビティ構造を採用することも考えられる。

その後、対向電極 35 上に光透過性を有する接着剤層 36 を介して透明基板 37 を貼り合わせ、有機 EL ディスプレイ 1 を完成させる。なお、これら接着剤層 36 および透明基板 37 については、その詳細を後述する。

【0018】

図 2 は、有機 EL ディスプレイの画素回路構成の一例を示す説明図である。

図 2 (A) に示すように、有機 EL ディスプレイ 1 の基板 40 上には、表示領域 40 a とその周辺領域 40 b とが設定されている。表示領域 40 a は、複数の走査線 41 と複数の信号線 42 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 a 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 a には有機 EL 素子が設けられている。また周辺領域 40 b には、走査線 41 を走査駆動する走査線駆動回路 43 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 42 に供給する信号線駆動回路 44 とが配置されている。

そして、表示領域 40 a には、フルカラー対応の画像表示を行うために、R, G, B の各色成分に対応した有機 EL 素子が混在しており、これらが所定規則に従いつつマトリクス状にパターン配列されているものとする。各有機 EL 素子の設置数および形成面積は、各色成分で同等とすることが考えられるが、例えば各色成分別のエネルギー成分に応じてそれぞれを相違させるようにしても構わない。

また、図 2 (B) に示すように、各画素 a に設けられる画素回路は、例えば有機 EL 素子 45、駆動トランジスタ Tr1、書き込みトランジスタ (サンプリングトランジスタ) Tr2、および保持容量 Cs で構成されている。そして、走査線駆動回路 43 による駆動により、書き込みトランジスタ Tr2 を介して信号線 42 から書き込まれた映像信号が保持容量 Cs に保持され、保持された信号量に応じた電流が有機 EL 素子 45 に供給され、この電流値に応じた輝度で有機 EL 素子 45 が発光する。

なお、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よい。また、周辺領域 40 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。

【0019】

図 3 は、表示装置を有した電子機器の一具体例であるテレビを示す斜視図である。図例のテレビは、フロントパネル 102 やフィルターガラス 103 等から構成される映像表示画面部 101 を含み、その映像表示画面部 101 として有機 EL ディスプレイ 1 を用いることにより作製される。

【0020】

図 4 は、表示装置を有した電子機器の一具体例であるデジタルカメラを示す斜視図であり、(A) は表側から見た斜視図、(B) は裏側から見た斜視図である。図例のデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部 111、表示部 112、メニュースイッチ 113、シャッターボタン 114 等を含み、その表示部 112 として有機 EL ディスプレイ 1 を用いることにより作製される。

【0021】

図 5 は、表示装置を有した電子機器の一具体例であるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。図例のノート型パーソナルコンピュータは、本体 121 に、文字等を入力するとき操作されるキーボード 122、画像を表示する表示部 123 等を含み、そ

10

20

30

40

50

の表示部 1 2 3 として有機 E L ディスプレイ 1 を用いることにより作製される。

【 0 0 2 2 】

図 6 は、表示装置を有した電子機器の一具体例であるビデオカメラを示す斜視図である。図例のビデオカメラは、本体部 1 3 1、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ 1 3 2、撮影時のスタート/ストップスイッチ 1 3 3、表示部 1 3 4 等を含み、その表示部 1 3 4 として有機 E L ディスプレイ 1 を用いることにより作製される。

【 0 0 2 3 】

図 7 は、表示装置を有した電子機器の一具体例である携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A) は開いた状態での正面図、(B) はその側面図、(C) は閉じた状態での正面図、(D) は左側面図、(E) は右側面図、(F) は上面図、(G) は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体 1 4 1、下側筐体 1 4 2、連結部(ここではヒンジ部) 1 4 3、ディスプレイ 1 4 4、サブディスプレイ 1 4 5、ピクチャーライト 1 4 6、カメラ 1 4 7 等を含み、そのディスプレイ 1 4 4 やサブディスプレイ 1 4 5 として有機 E L ディスプレイ 1 を用いることにより作製される。

【 0 0 2 4 】

〔表示装置の特徴的な構成〕

次に、本実施形態における有機 E L ディスプレイ 1 の特徴的な構成について説明する。

【 0 0 2 5 】

図 8 は、有機 E L ディスプレイの要部構成例を示す説明図である。

図例のように、本実施形態における有機 E L ディスプレイ 1 は、所定規則で配列された各有機 E L 素子 4 5 の発光面 4 5 a 側が、接着剤層 3 6 および透明基板 3 7 によって覆われている。これら接着剤層 3 6 および透明基板 3 7 は、いずれも、光透過性を有している。

ただし、透明基板 3 7 は、各発光面 4 5 a に対応して凹凸状に成型されており、その凹凸状の接着剤層 3 6 と透明基板 3 7 との界面の一部には、アルミニウム (A l) や銀 (A g) 等といった光反射率の高い金属反射層または当該金属反射層を含む多層薄膜からなる光反射面 3 8 a が形成されている。

つまり、本実施形態における有機 E L ディスプレイ 1 では、各有機 E L 素子 4 5 の発光面 4 5 a の周囲に、金属反射層または多層薄膜によって光反射面 3 8 a が構成される凹面鏡部 3 8 が、光射出方向に沿って突出するように立設されている。そして、各有機 E L 素子 4 5 の発光面 4 5 a および凹面鏡部 3 8 の光反射面がいずれも光透過性を有した透明基板 3 7 によって覆われて、各有機 E L 素子 4 5 の発光面 4 5 a からの光が、必要に応じて凹面鏡部 3 8 の光反射面 3 8 a での反射を経た後に、透明基板 3 7 の表面から当該表面に接する空気層の側に向けて出射するように構成されているのである。

【 0 0 2 6 】

図 9 は、凹面鏡部の光反射面の形状の具体例を示す説明図である。

凹面鏡部 3 8 の光反射面 3 8 a は、C P C と同様に、放物線の一部を回転させて得られる形状に形成されている。ただし、その回転の中心軸は、放物線の対称軸とは異なる。

【 0 0 2 7 】

さらに詳しくは、図 9 (A) に示すように、放物線の対称軸は、当該放物線に基づく形状の光反射面が形成される透明基板 3 7 とその表面(界面)に接する空気層とによって特定される臨界角に対応して傾斜している。C P C では、放物面の対象軸の傾斜角度は光透過材層と空気層との屈折率差によって決まる臨界角と一致させるが、本実施形態における有機 E L ディスプレイ 1 では、高角側へ多くの光を配光させる必要がなく、また、凹面鏡部 3 8 の光反射面 3 8 a を介さず直接高角側へ配光される光もあることから、必ずしも臨界角と一致させる必要はなく、当該臨界角以下であればよい。つまり、ここでいう臨界角に対応する傾斜とは、当該臨界角以下の角度による傾斜を意味する。ただし、この傾斜についても、反射光は傾斜角度以上の配光が一切存在しなくなるため、限界近くまで浅くすると輝度配光に段差が現われることになる。そのため、空気中角度 70 ° 以下とすることは不可であり、実際には 10 ° 程度が限界と考えられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

ここで、対象軸を傾斜させた放物線の焦点と、凹面鏡部 3 8 の光反射面 3 8 a を形成するための放物線の回転中心軸との配置について説明する。

C P C では、放物線の焦点と当該放物線上の点とを結ぶ線分の midpoint に回転対称軸を立てる。そのため、焦点は、必ず光反射面と回転対称軸を挟んで反対側に位置していることになる。このような状態では、既に説明したように（図 1 4 参照）、配光特性は均一であるが、それ故に視覚方向としては殆どあり得ない高角側にも配光することになる。

このことは、その方向（殆どあり得ない高角側の方向）の光を、低角側へ配光することが可能となれば、これに伴って正面輝度の向上が可能となることを意味する。

そこで、本実施形態における有機 E L ディスプレイ 1 では、図 9 (B) に示すように、光反射面を形成するための放物線の回転中心軸を、当該放物線の焦点 F と当該放物線上の点 A とを結ぶ線分 F A の midpoint よりも、当該放物線の側を通過する位置に設定する。すなわち、回転中心軸の位置が、放物線の側に寄るように、オフセット配置されているのである。

放物線の焦点近傍を通過する光は、例えば当該放物線が臨海角方向に軸傾斜している場合に、当該放物線での反射によって臨海角付近の配光角度（すなわち高角）で分布する成分に相当する。

したがって、放物線の回転中心軸を当該放物線の側を通過する位置にオフセットさせて設定すれば、当該放物線の側に寄ったオフセット量の分だけ、当該放物線の焦点近傍を通過する成分、すなわち高角領域の配光成分が抑制されて、相対的に低角側が増加することになる。

【 0 0 2 9 】

図 1 0 は、高角領域の配光成分抑制の具体例を示す説明図である。

例えば、共振構造を有する有機 E L 素子 4 5 のガラス材（屈折率；1.5）からなる透明基板 3 7 中での配光特性を例に挙げて考える。屈折率が 1.5 であると、その臨海角は透明基板 3 7 中で 41.8° であるから、これよりも角度の大きい光は、図 1 0 (A) に示すように、全反射によって、当該透明基板 3 7 中に閉じ込められることになる。

このような発光部分を有する有機 E L 素子 4 5 において、上述したように放物線の回転中心軸をオフセットさせて得られる光反射面 3 8 a を有した凹面鏡部 3 8 を配せば、その凹面鏡部 3 8 を備えた状態の反射光、凹面鏡部 3 8 を介さない直接光、その合計の輝度視野角特性が、それぞれ図 1 0 (B) に示すようになる。図例の輝度視野角特性の基になる凹面鏡部 3 8 は、 $100\mu\text{m}$ 四方の画素ピッチで開口部を $60\sim 70\mu\text{m}$ としたときの最適化された形状であり、 $f = 70\mu\text{m}$ の放物線を臨海角まで傾斜し、回転対称軸のオフセット量を $11.5\mu\text{m}$ としている。

この図 1 0 (B) に示す輝度視野角特性、すなわち上述した最適化形状の凹面鏡部 3 8 によって得られる輝度視野角特性によれば、図 1 0 (C) に示す C P C の場合と同様に、 50° ($< 63^\circ$) 近くまでフラットな特性をもち、その後 90° までなだらかに低下しているが、そのフラットな部分の輝度が C P C の場合よりも高く、正面方向の輝度が C P C の場合より改善されていることが分かる。

【 0 0 3 0 】

図 1 1 は、凹面鏡部の光反射面の形状の具体例を C P C と比較して示した説明図である。図例は、本実施形態における凹面鏡部 3 8 の光反射面形状と、同条件で最適化した C P C の光反射面形状とを、それぞれ比較しつつ示している。図例によれば、凹面鏡部 3 8 の光反射面形状は、C P C の光反射面形状よりも、素子発光面に近づくにつれ開口が狭くなるような絞られた形状となっている。つまり、凹面鏡部 3 8 の光反射面を形成するための放物線の回転中心軸の位置をオフセットさせると、光反射面の形状には、回転中心軸の位置をオフセットさせない C P C の場合に対して、図例のような相違が生じるのである。

【 0 0 3 1 】

図 1 2 は、光取り出しのエネルギー、正面輝度の改善率、輝度視野角の比較例を示す説明図である。図例では、光取り出しのエネルギー、正面輝度の改善率、輝度視野角の各項

10

20

30

40

50

目について、本実施形態における凹面鏡部 38 の光反射面形状、同条件で最適化した CPC の光反射面形状、単なる放物面からなる光反射面形状、凹面鏡部を有さない従来構造で得られる結果を、それぞれ比較しつつ示している。図例によれば、本実施形態における凹面鏡部 38 の光反射面形状を用いた場合に、取り出すエネルギーが最も多いことが分かる。また、本実施形態における凹面鏡部 38 の光反射面形状によれば、他構造に比べて、取り出すエネルギーの点で余裕があり、正面輝度、45°輝度視野角についても、改善を図ることが可能となっている。

【0032】

以上のように、本実施形態における有機 EL ディスプレイ 1 では、凹面鏡部 38 の光反射面 38a を形成するための放物線の回転中心軸を、当該放物線の焦点 F と当該放物線上の点 A とを結ぶ線分 FA の中点よりも、当該放物線の側を通過する位置に設定しているの
10
ので、当該放物線の側に寄った分だけ、当該放物線の焦点近傍を通過する成分、すなわち高角領域の配光成分が抑制されて、相対的に低角側が増加することになる。このことは、放物線の回転中心軸の設定位置のオフセットによって、配光角度や分布等の制御が可能になることを意味する。したがって、本実施形態における有機 EL ディスプレイ 1 においては、配光特性の均一さを維持しつつ、配光角度や分布等の制御を行うことによって、有効視覚範囲内の輝度を従来のもよりも大幅に向上させ得るのである。つまり、反射光の配光分布の均一性による輝度視野角特性の改善を通じて、低消費電力で、かつ、明るい画像表示を行うことが実現可能となる。

【0033】

しかも、本実施形態における有機 EL ディスプレイ 1 では、有機 EL 素子 45 の発光面 45a および凹面鏡部 38 の光反射面 38a が、光透過性を有した透明基板 37 によって覆われているとともに、当該光反射面 38a を形成するための放物線の対称軸に、透明基板 37 の光出射側の界面における臨界角に対応する傾斜、すなわち当該臨界角以下の傾斜が与えられている。したがって、CPC の場合と同様に、高角領域に渡って均一な配光分布が得られることになり、その結果として配光特性の均一さを十分に高く確保することができるのである。

ところで、放物線の対称軸の傾斜角度については、その角度を浅く（傾斜角を少なく）すると、正面輝度を向上させることが可能となる。ただし、放物線の対称軸の傾斜角度を限界近くまで浅くすると、輝度配光に段差が現われることになる。そのため、放物線の対称軸の傾斜角度は、臨界角以下で、かつ、輝度段差が発生しない程度の角度に設定することが望ましい。つまり、放物線の対称軸の傾斜角度を浅くすることによる正面輝度の向上は補助的な役割に過ぎず、当該正面輝度の向上は主に放物線の回転中心軸の設定位置のオフセットによって実現する。
30

【0034】

なお、放物線の回転中心軸のオフセット量は、有機 EL ディスプレイ 1 を構成した場合における透明基板 37 の光出射側からの出射光の所望配光分布に基づいて設定すればよい。すなわち、有機 EL ディスプレイ 1 が満足すべき配光分布についての仕様（視野角 50° で 90% 以上の光量を維持していること等の所望スペック）が与えられれば、その仕様を満足するオフセット量を、例えば公知のシミュレーション技術を用いて求めればよい。
40

【0035】

〔表示装置の製造方法〕

次に、以上のような構成の有機 EL ディスプレイ 1 の製造手順について説明する。ここでは、特に凹面鏡部 38 の製造手順に着目して、その説明を行う。

【0036】

有機 EL ディスプレイ 1 の製造にあたっては、先ず、当該有機 EL ディスプレイ 1 が満足すべき仕様に基づき、例えば公知のシミュレーション技術を用いつつ、放物線の回転中心軸のオフセット量、すなわち当該凹面鏡部 38 の光反射面の形状を特定する。そして、形状を特定したら、例えば 2P (Photo-Polymer) 複製法を用いて、凹面鏡部 38 を形成することが考えられる。ただし、必ずしも 2P 複製法に限定されることはなく、他の公知
50

の製法を利用して形成しても構わない。

【 0 0 3 7 】

図 1 3 は、2 P 複製法による製造手順の一具体例を示す説明図である。

2 P 複製法による場合には、先ず、図 1 3 (A) に示すように、特定した凹面鏡部 3 8 の光反射面形状に対応するスタンプ (雌型) 5 1 を、電鑄、エッチング、その他の切削加工等の公知技術を利用して形成する。そして、例えば、光透過性を有したガラス基板 5 2 上に、同じく光透過性を有した樹脂組成物 5 3 を塗布するとともに、その樹脂組成物 5 3 を、形成したスタンプ 5 1 を用いて成型する。すなわち、図 1 3 (B) に示すように、樹脂組成物 5 3 に対する UV 照射 (硬化) 等を経た後に、図 1 3 (C) に示すように、スタンプ剥離を行って、当該樹脂組成物 5 3 を当該スタンプ 5 1 によって特定される形状に成型する。

10

樹脂組成物 5 3 の成型後は、図 1 3 (D) に示すように、樹脂組成物 5 3 の表面に、A 1 や A g 等の光反射率の高い金属反射層 (または当該金属反射層を含む多層薄膜) 5 4 を、例えば真空蒸着によって形成する。そして、図 1 3 (E) に示すように、金属反射層等 5 4 が積層された樹脂組成物 5 3 の一部を、例えばラッピング加工によって切削削除する。これにより、図 1 3 (F) に示すように、各有機 E L 素子 4 5 に対応して凹面鏡部 3 8 が立設されてなる透明基板 3 7 が形成されることになる。

透明基板 3 7 の形成後は、その透明基板 3 7 を、図 1 3 (F) とは天地を逆にした状態で、光透過性を有した接着剤層 3 6 を介して、各有機 E L 素子 4 5 の発光面 4 5 a 側に配する。すなわち、各有機 E L 素子 4 5 の発光面 4 5 a 側を、接着剤層 3 6 を介して、透明基板 3 7 で覆う。これにより、有機 E L ディスプレイ 1 が構成されることになる。

20

【 0 0 3 8 】

〔 本発明の変形例 〕

なお、本実施形態では、本発明の好適な実施具体例を説明したが、本発明はその内容に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

例えば、本実施形態で挙げた数値等は、いずれも一具体例に過ぎず、これらに限定されないことは勿論である。

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態では、発光素子としての有機 E L 素子 4 5 がマトリクス状にパターン配列されてなる有機 E L ディスプレイ 1 に本発明を適用した場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

30

例えば、発光素子は、発光面から光を出射するものであれば、O L E D や L E D 等であっても構わない。

さらに、発光素子は、必ずしも複数のものがパターン配列されている必要はなく、単一で配されて用いられるものであってもよい。このことは、発光素子がパターン配列されてなる表示装置の他に、単数または複数 (例えば、一列配置) の発光素子とこれに付設された凹面鏡部とを備えて構成される発光装置にも、本発明が適用可能であることを意味する。

【 0 0 4 0 】

つまり、有機 E L ディスプレイ 1 に代表される表示装置に本発明を適用した場合と同様に、照明機器として用いられる発光装置に本発明を適用した場合においても、発光素子の発光面周囲に立設される凹面鏡部の光反射面を構成する放物線の回転中心軸をオフセットさせることで、有効視覚範囲内の輝度を従来のもよりも大幅に向上させることが可能となり、その結果として低消費電力で、かつ、明るい照明を行うことが実現可能となる。

40

【 0 0 4 1 】

このような有効視覚範囲内の輝度向上は、放物線の回転中心軸をオフセットさせて得られる光反射面形状によって実現されるものであるが、当該光反射面形状は高次非球面、平面を複数組み合わせることによって形成されたポリゴン、または、複数の円錐を組み合わせた反射鏡形状によって近似したものであってもよい。すなわち、これらの近似形状であっても、その形状自体が、放物線の回転中心軸をオフセットさせて得られる光反射面形状

50

と同視できるものであれば、当該光反射面形状の場合と同様に、有効視覚範囲内の輝度向上が実現可能である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】有機ELディスプレイの概略構成例を示す説明図である。

【図2】有機ELディスプレイの画素回路構成の一例を示す説明図である。

【図3】表示装置を有した電子機器の一具体例であるテレビを示す斜視図である。

【図4】表示装置を有した電子機器の一具体例であるデジタルカメラを示す斜視図である。

【図5】表示装置を有した電子機器の一具体例であるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。 10

【図6】表示装置を有した電子機器の一具体例であるビデオカメラを示す斜視図である。

【図7】表示装置を有した電子機器の一具体例である携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図である。

【図8】本発明が適用された有機ELディスプレイの要部構成例を示す説明図である。

【図9】本発明が適用された有機ELディスプレイにおける凹面鏡部の光反射面の形状の具体例を示す説明図である。

【図10】本発明が適用された有機ELディスプレイにおける高角領域の配光成分抑制の具体例を示す説明図である。

【図11】本発明が適用された有機ELディスプレイにおける凹面鏡部の光反射面の形状の具体例をCPCと比較して示した説明図である。 20

【図12】本発明が適用された有機ELディスプレイと従来構造等の光取り出しのエネルギー、正面輝度の改善率、輝度視野角の比較例を示す説明図である。

【図13】本発明が適用された有機ELディスプレイの2P複製法による製造手順の一具体例を示す説明図である。

【図14】従来のCPC構造の概要を示す説明図である。

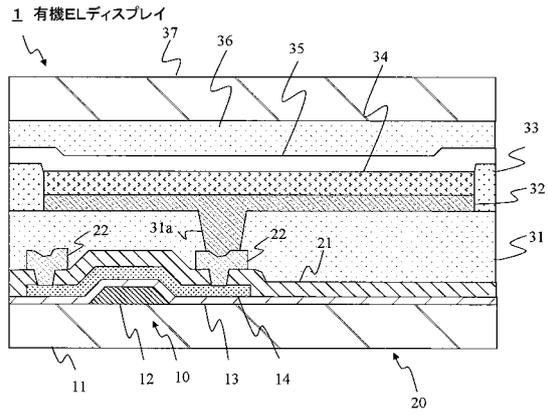
【図15】従来のCPC構造における配光成分の具体例を示す説明図である。

【符号の説明】

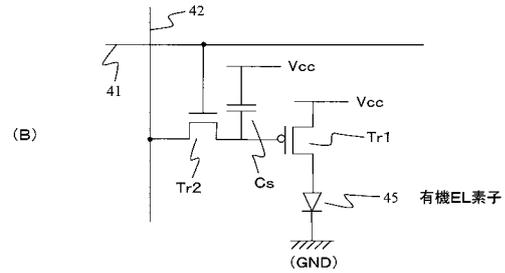
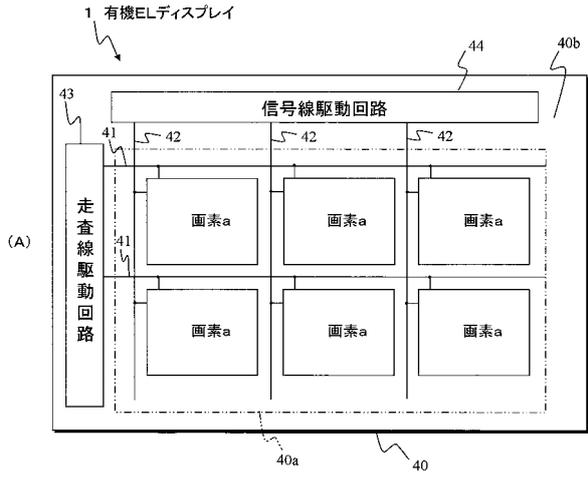
【0043】

1...有機ELディスプレイ、36...接着剤層、37...透明基板、38...凹面鏡部、38a...光反射面、45...有機EL素子、45a...発光面 30

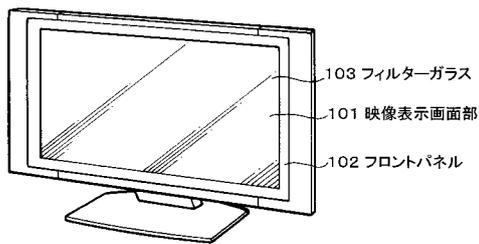
【図1】



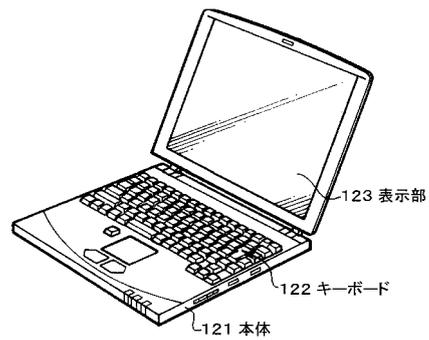
【図2】



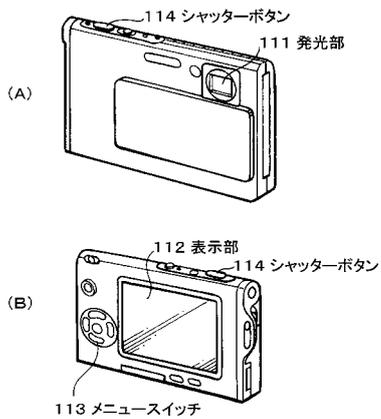
【図3】



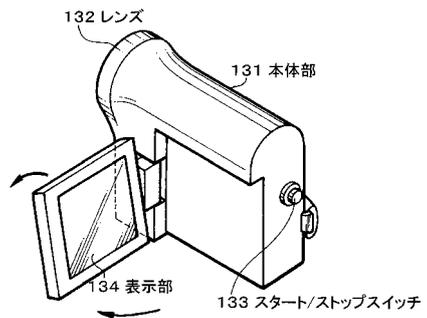
【図5】



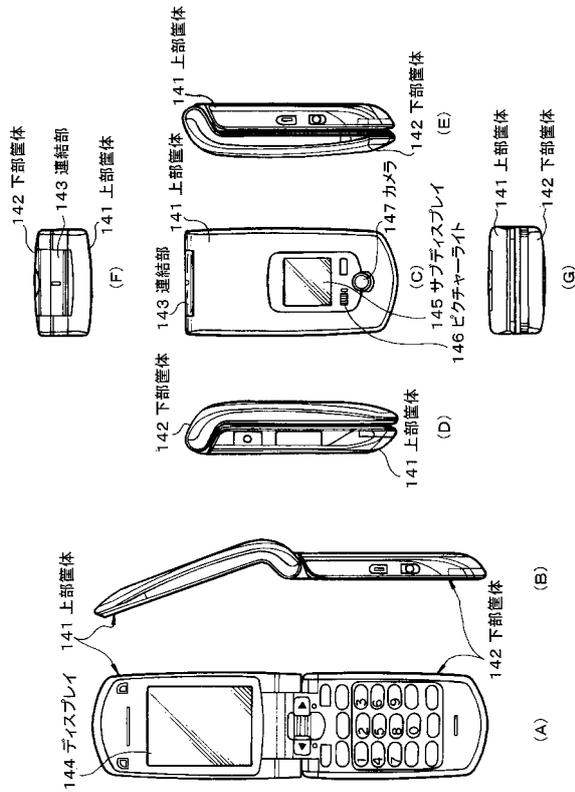
【図4】



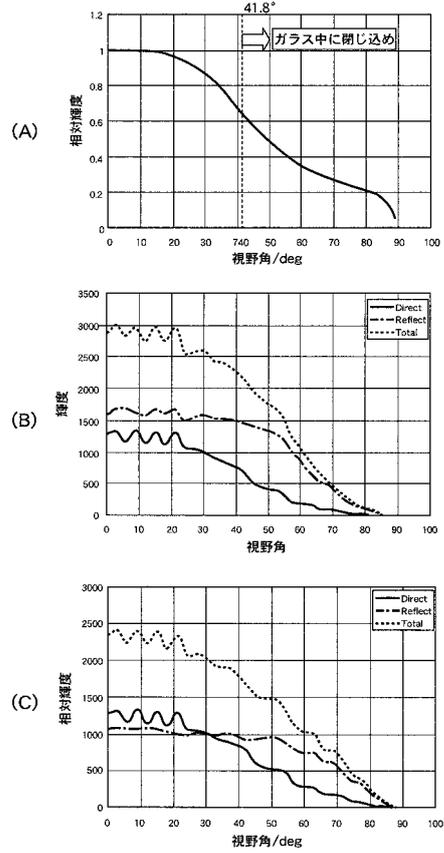
【図6】



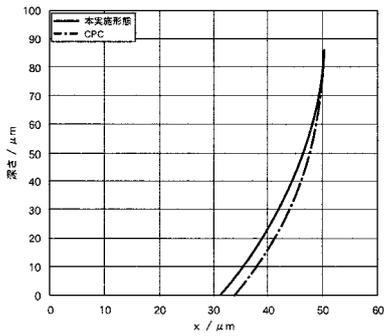
【図7】



【図10】

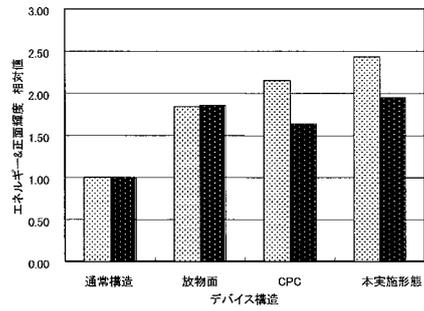


【図11】

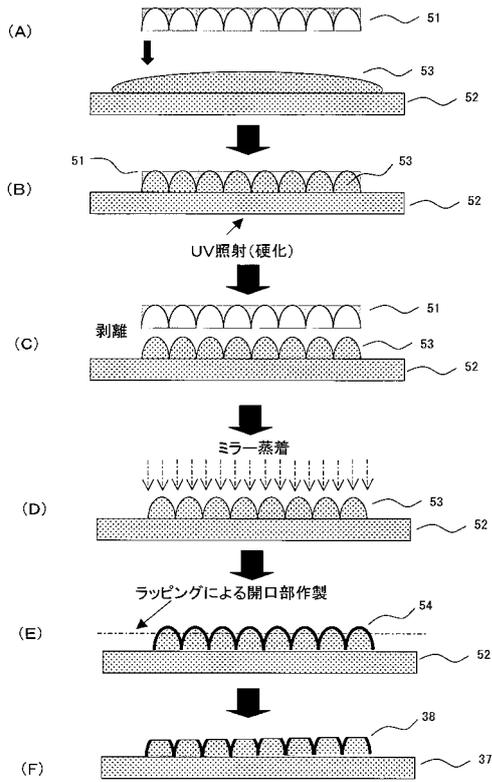


【図12】

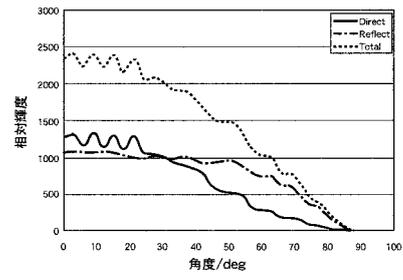
	通常構造	放物面	CPC	本実施形態
相対エネルギー	1.00	1.84	2.14	2.43
正面輝度	1	1.85	1.64	1.94
輝度視野角@45°	47%	47%	60%	63%



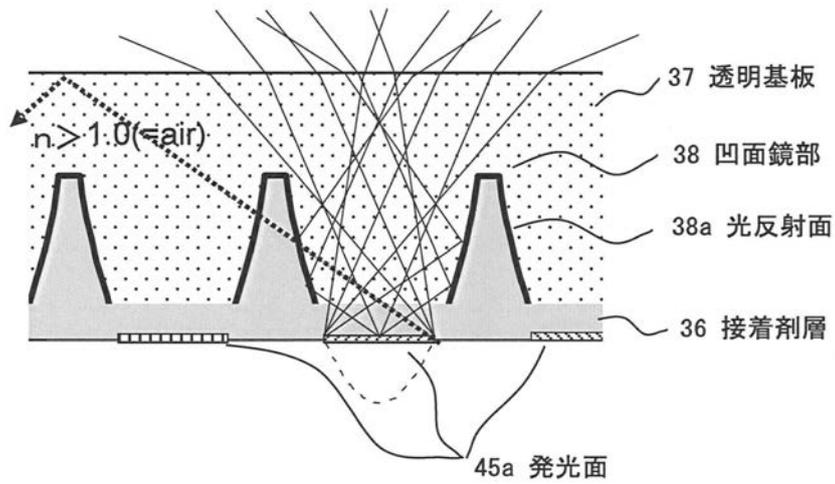
【図13】



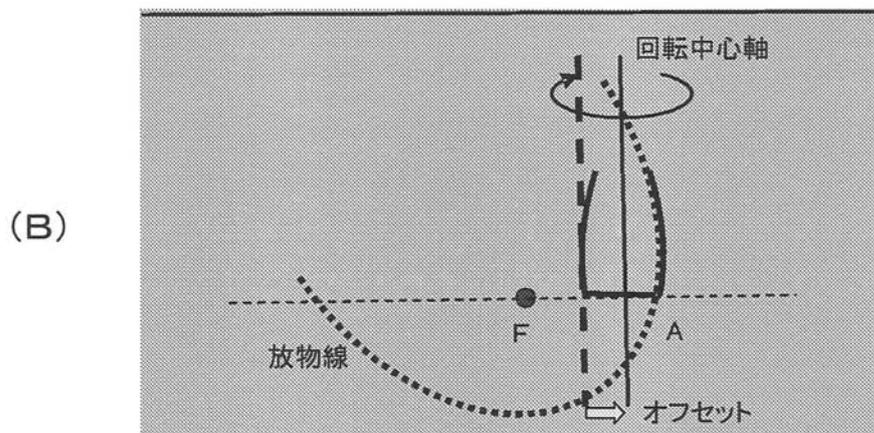
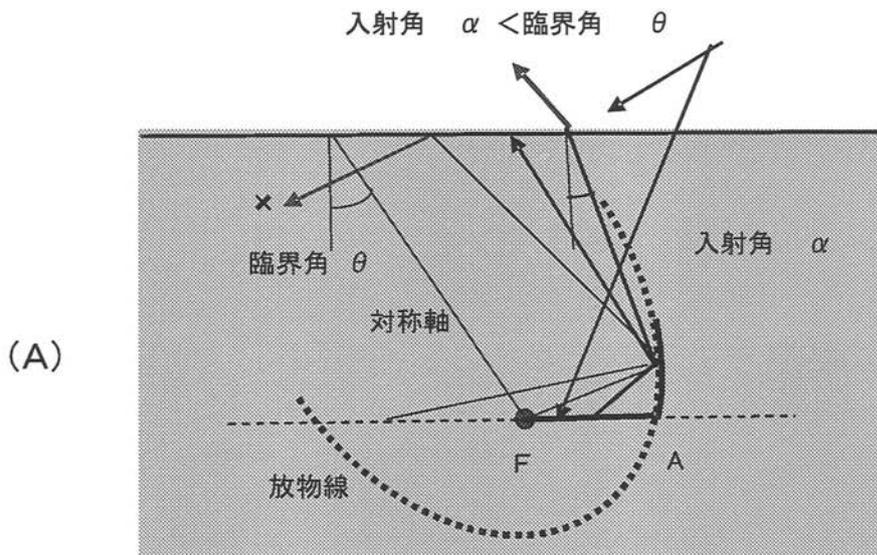
【図15】



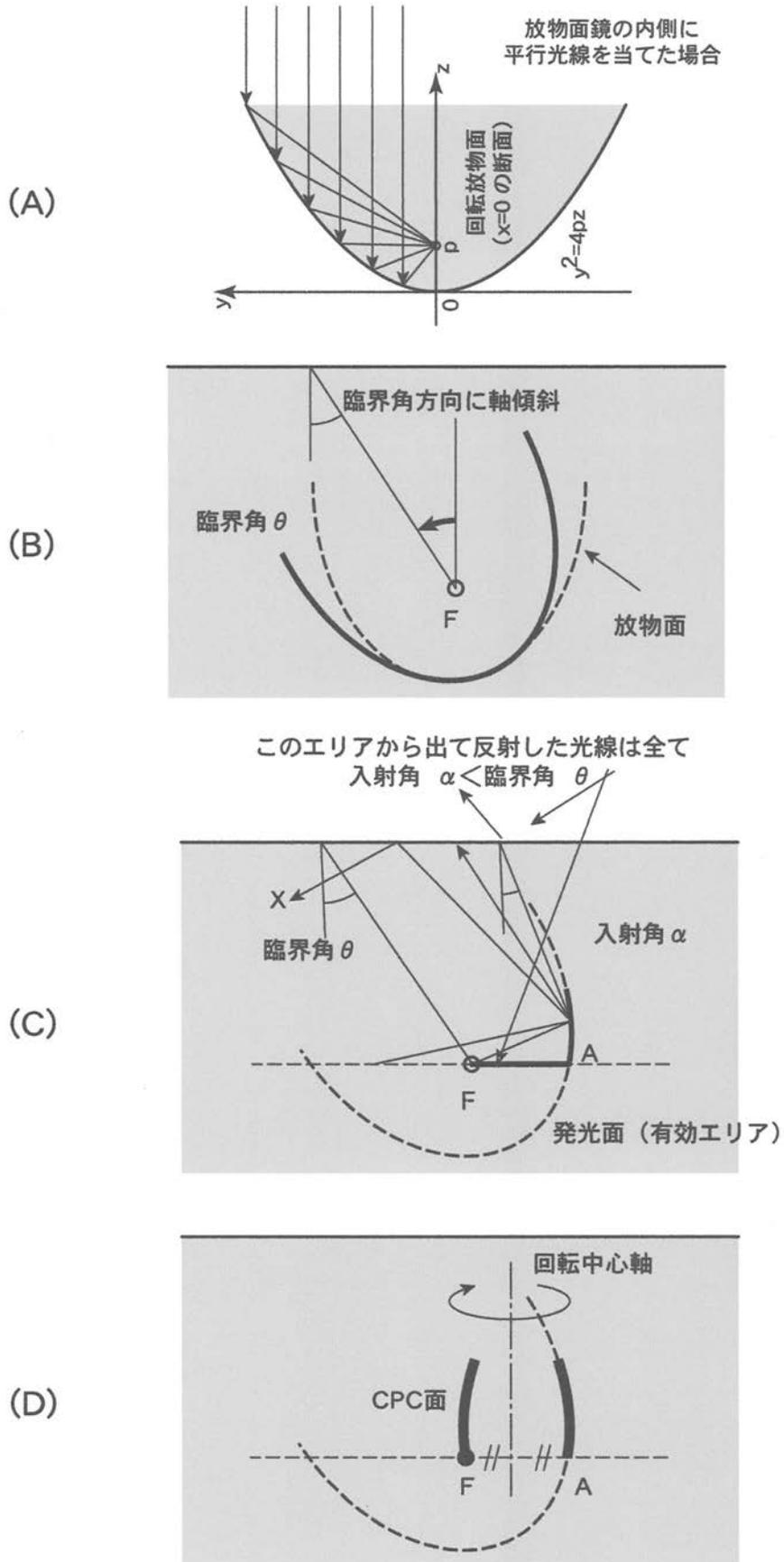
【図8】



【図9】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 27/32 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 6 5 Z

(72)発明者 浅井 伸利
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 池田 博一

(56)参考文献 特表2005-531102(JP,A)
特開2003-282260(JP,A)
特開2001-085738(JP,A)
特開平06-037344(JP,A)
特表2008-502001(JP,A)
特開2002-94122(JP,A)
特開昭61-137376(JP,A)
特開2002-184567(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 L 5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
H 0 1 L 2 7 / 3 2
G 0 2 B 5 / 1 0
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8