

(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2008-140714

(P2008-140714A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

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

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(21) 出願番号 特願2006-327644 (P2006-327644)</p> <p>(22) 出願日 平成18年12月4日 (2006.12.4)</p> <p>(出願人による申告) 平成15年独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「高効率有機デバイスの開発事業」委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願</p> | <p>(71) 出願人 302020207<br/>東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社<br/>東京都港区港南4-1-8</p> <p>(74) 代理人 100058479<br/>弁理士 鈴江 武彦</p> <p>(74) 代理人 100091351<br/>弁理士 河野 哲</p> <p>(74) 代理人 100088683<br/>弁理士 中村 誠</p> <p>(74) 代理人 100108855<br/>弁理士 蔵田 昌俊</p> <p>(74) 代理人 100075672<br/>弁理士 峰 隆司</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

最終頁に続く

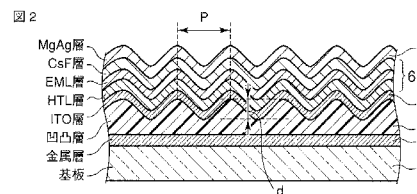
(54) 【発明の名称】 表示装置

## (57) 【要約】

【課題】有機層の膜厚変化や視野角変化によらず、表示品位の良好な表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】支持基板1と、支持基板1上に配置された前面電極5と、前面電極5と対向して配置された光透過性半反射電極7と、前面電極5と支持基板1との間に介在した反射層3と、前面電極5と、光透過性半反射電極7との間に介在するとともに、発光層を含んだ有機物層6と、前面電極5と反射層3との間に配置された干涉解消層4と、を有する発光素子40を備え、前記干涉解消層4の膜厚は、発光層の発光主波長よりも厚く、且つ不均一であるとともに、光透過性半反射電極7と反射層3間で発生する光干渉を解消する表示装置。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

支持基板と、  
前記支持基板上に配置された前面電極と、  
前記前面電極と対向して配置された光透過性半反射電極と、  
前記前面電極と前記支持基板との間に介在した反射層と、  
前記前面電極と、前記光透過性半反射電極との間に介在するとともに、発光層を含んだ有機物層と、  
前記前面電極と前記反射層との間に配置された干渉解消層と、を有する発光素子を備え、  
前記干渉解消層の膜厚は、前記発光層の発光主波長よりも厚く、且つ不均一であるとともに、前記光透過性半反射電極と前記反射層間で発生しうる光干渉を解消する表示装置。

10

## 【請求項 2】

支持基板と、  
前記支持基板上に配置された前面電極と、  
前記前面電極と対向して配置された光透過性半反射電極と、  
前記前面電極と前記支持基板との間に介在した反射層と、  
前記前面電極と、前記光透過性半反射電極との間に介在するとともに、発光層を含んだ有機発光層と、  
前記支持基板と前記反射層との間に配置された干渉解消層と、を有する発光素子を備え、  
前記干渉解消層の膜厚は、前記発光層の発光主波長よりも厚く、且つ不均一であるとともに、前記光透過性半反射電極と前記反射層間で発生しうる光干渉を解消する表示装置。

20

## 【請求項 3】

表示画素として区切られた前記発光素子からなる表示部を備え、  
前記発光層の発光主波長と、前記干渉解消層の屈折率と、前記表示画素内における前記干渉解消層の平均膜厚と、からなる前記干渉解消層の表面形状の位相項  $\{\cos(2\pi \cdot n \cdot d / \lambda)\}$  の、表示部内の平均値が  $-0.1$  より大きく  $0.1$  よりも小さい請求項 1 または請求項 2 記載の表示装置。

30

## 【請求項 4】

前記干渉解消層は、その表面に凹凸構造を有する請求項 1 または請求項 2 記載の表示装置。

## 【請求項 5】

前記干渉解消層は、隣接する凹部または凸部のピッチが  $30 \mu\text{m}$  以下で且つ凹部と凸部との段差が  $0.5 \mu\text{m}$  以上である請求項 4 記載の表示装置。

## 【請求項 6】

前記光透過性半反射電極から入射した白色光の反射光強度スペクトルにおいて、波長  $400 \sim 700 \text{nm}$  の平均反射光強度で規格化した前記反射光強度スペクトルの隣接する極大値と極小値とが平均反射光強度の  $\pm 20\%$  以内である請求項 1 または請求項 2 記載の表示装置。

40

## 【請求項 7】

支持基板と、  
前記支持基板上に配置された前面電極と、  
前記前面電極と対向して配置された光透過性半反射電極と、  
前記前面電極と前記支持基板との間に介在した反射層と、  
前記前面電極と、前記光透過性半反射電極との間に介在するとともに、発光層を含んだ有機物層と、  
前記前面電極と前記反射層との間に配置された干渉解消層と、を有する発光素子を備え、  
前記干渉解消層は、前記支持基板と前記前面電極との間に配置され、その表面に凹凸構

50

造を有している。

【請求項 8】

表示画素として区切られた前記発光素子からなる表示部を備え、

前記発光層の発光主波長と、前記干渉解消層の屈折率と、前記表示画素内における前記干渉解消層の平均膜厚と、からなる前記干渉解消層の表面形状の位相項  $\{\cos(2\pi \cdot n \cdot d / \lambda)\}$  の、表示部内の平均値が  $-0.1$  より大きく  $0.1$  よりも小さい請求項 1 または請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 9】

前記干渉解消層は、前記反射層の下層に配置されている請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 10】

前記干渉解消層は、前記反射層の上層に配置され、前記干渉解消層と前記前面電極との間に平坦化層が配置されている請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 11】

前記干渉解消層は、隣接する凹部または凸部のピッチが  $30 \mu\text{m}$  以下で且つ凹部と凸部との段差が  $0.5 \mu\text{m}$  以上である請求項 7 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置、特に、自発光素子を有する表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 EL (エレクトロルミネッセンス) 表示装置は自己発光表示装置であるため、視野角が広く、応答速度が速い。また、バックライトが不要であるため、薄型軽量化が可能である。これらの理由から、近年、有機 EL 表示装置は、液晶表示装置に代わる表示装置として注目されている。

【0003】

有機 EL 表示装置の有機 EL 素子は、光透過性の前面電極と、これと対向した光反射性または光透過性の背面電極と、それらの間に介在すると共に発光層を含んだ有機物層とで構成されている。

【0004】

有機 EL 素子は、有機物層に電気を流すことにより発光する電荷注入型の自発光素子である。

【0005】

そして、この発光光は、指向性のない自然放出光として有機 EL 素子からガラス基板を介して素子外部へ放射される。

【0006】

このような有機 EL 表示装置は、ガラス基板を介するため、1 画素当たりの有機 EL 素子の面積割合 (開口率) が表示装置を駆動させる回路や配線によって制約されてしまう。

【0007】

そこで、ガラス基板に形成された電極と対向する電極を光透過性を有する半反射電極とすることで、ガラス基板を介することなく、発光光を取り出すことが可能となり、開口率の制約を緩和できる (特許文献 1 参照)。

【0008】

また、このような有機 EL 表示装置は、発光層を含む有機多層膜からなり、素子外部に放射した光の色純度および発光効率は、素子内部での多重反射・多重干渉により、変化することが知られている。

【特許文献 1】特開 2002 - 367770 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

20

30

40

50

しかしながら、このような有機EL表示装置では、有機層の膜厚や視野角によって素子内部の多重反射・多重干渉の効果が変化するため、表示特性も変化してしまう場合があった。

#### 【0010】

特に、高分子系材料を用いた塗布方式にて発光層を形成した場合、塗布量、乾燥状態によって画素内に膜厚ムラが発生し、多重反射・多重干渉による、表示特性の変化が大きくなる場合があった。

#### 【0011】

本発明は、有機層の膜厚変化や視野角変化によらず、表示品位の良好な表示装置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】

#### 【0012】

本発明の態様による表示装置は、支持基板と、前記支持基板上に配置された前面電極と、前記前面電極と対向して配置された光透過性半反射電極と、前記前面電極と前記支持基板との間に介在した反射層と、前記前面電極と、前記光透過性半反射電極との間に介在するとともに、発光層を含んだ有機物層と、前記前面電極と前記反射層との間に配置された干渉解消層と、を有する発光素子を備え、前記干渉解消層の膜厚は、前記発光層の発光主波長よりも厚く、且つ不均一であるとともに、前記光透過性半反射電極と前記反射層間で発生しうる光干渉を解消する。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、有機層の膜厚変化や視野角変化によらず、表示品位の良好な表示装置を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明の第1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。本実施形態に係る表示装置は、図1に示すように、アレイ基板100と、アレイ基板100上に配置された封止基板200とを有する有機EL表示装置である。

#### 【0015】

アレイ基板100は、支持基板1としてガラス等の絶縁性基板を有している。支持基板上には、マトリクス状に配置された複数の表示画素PXを有している。これら複数の表示画素PXは、表示部DYPを構成している。

#### 【0016】

さらに、複数の表示画素PXは、複数種類の色画素PX(R、G、B)によって構成されている。表示部DYPには、表示画素PXの配列する行に沿って配置された走査線Y(Y1、Y2、...)と、表示画素PXの配列する列に沿って配置された信号線X(X1、X2、...)とが配置されている。

#### 【0017】

表示部DYPの周囲を囲む外周部104には、外部駆動回路からの信号に基づいて各表示画素を駆動する走査線駆動回路107、および信号線駆動回路108を有している。走査線駆動回路107は、走査線Yに接続し、表示画素PXを行毎に順次駆動する。信号線駆動回路108は、走査線Yによって駆動された表示画素PXに画像信号を送信する。

#### 【0018】

さらに、表示部DYPには、走査線Yと略平行に延びる電源ラインPが配置されている。表示画素PXは、走査線Yにそのゲート電極において接続された第1スイッチ10と、ゲート電極が第1スイッチ10のドレイン電極に接続されている第2スイッチ20と、を有している。

#### 【0019】

第2スイッチ20のソース電極は、電源ラインPに接続され、第2スイッチ20のドレイン電極は、発光素子40に接続されている。第2スイッチ20のゲート電極およびソー

10

20

30

40

50

ス電極間はキャパシタ 30 によって結合されている。

#### 【0020】

発光素子 40 は、自発光素子である有機 EL 素子 40 (R、G、B) によって構成されている。すなわち、赤色画素 PXR は、主に赤色波長に対応した光を出射する有機 EL 素子 40R を備えている。緑色画素 PXG は、主に緑色波長に対応した光を出射する有機 EL 素子 40G を備えている。青色画素 PXB は、主に青色波長に対応した光を出射する有機 EL 素子 40B を備えている。

#### 【0021】

各発光素子 40 は、図 2 に示すように、支持基板 1 上に配置され、第 1 電極 (前面電極) 5 と、第 1 電極 5 と対向して配置された第 2 電極 (光透過性半反射電極) 7 と、これら第 1 電極 5 および第 2 電極 7 間に配置された有機発光層 (有機物層) 6 とを備えている。有機発光層 6 は、例えば、正孔輸送層 (HTL: Hole Transfer Layer)、発光層 (EML: Emissive Layer)、CsF 層等を有している。

#### 【0022】

発光素子 40 は、第 1 電極 5 の下層に、発光素子 40 で発光した光を支持基板 1 に対して反対側、すなわち、カバーガラス 200 側に反射させる反射層 3 を有している。したがって、本実施形態に係る EL 表示装置は上面発光型の EL 表示装置である。

#### 【0023】

本実施形態では、発光素子 40 の反射層 3 と第 1 電極 5 との間に、干渉解消層として凹凸層 4 が配置されている。凹凸層 4 は、例えば、感光性のアクリル系樹脂によって形成され、その膜厚が不均一となっている。本実施形態では、凹凸層 4 の隣接する凹部または凸部のピッチ P は 30 μm 以下で、且つ、凹部と凸部との段差 d は 0.5 μm 以上となっている。

#### 【0024】

凹凸層 4 の膜厚分布 (AFM 像) の一例を、図 3A および図 3B に示す。図 3A に示す場合は、凹凸層 4 の膜厚分布が最良の場合であり、図 3B に示す場合は、凹凸層 4 の膜厚分布が最良でない場合である。

#### 【0025】

すなわち、凹凸層 4 の膜厚分布が図 3A に示すような場合には、図 4A に示すように、凹凸層 4 の表面の凹凸形状を表す位相項 ( $\cos(2\pi nd/\lambda)$ ) の表示部 DYP 内における平均値が -0.04 であって 0 に近い。このとき、第 2 電極 (MgAg) 7 と金属層 3 との間での干渉は打消される。

#### 【0026】

なお、本実施形態では、有機発光層 6 の主波長を  $\lambda$ 、凹凸層 4 の屈折率を  $n$ 、各表示画素 PX 内における凹凸層 4 の平均膜厚を  $d$  としている。また、凹凸層 4 の膜厚は、有機発光層 6 の発光主波長  $\lambda$  よりも厚くなっている。

#### 【0027】

これに対し、凹凸層 4 の膜厚分布が図 3B に示すような場合には、図 4B に示すように、凹凸層 4 の表面の凹凸形状を表す位相項 ( $\cos(2\pi nd/\lambda)$ ) の表示部 DYP 内における平均値が 0.54 となり、図 4A に示す場合よりも大きくなる。この場合には、第 2 電極 (MgAg) 7 と金属層 3 との間での光の干渉が発生する。

#### 【0028】

すなわち、凹凸層 4 の表面の凹凸形状を表す位相項 ( $\cos(2\pi nd/\lambda)$ ) の表示部 DYP 内における平均値が 0 に近いほど、第 2 電極 7 と金属層 3 との間での光の干渉は打ち消される。このとき、より効果的に干渉を打ち消す為には、 $-0.1 < \text{平均値} \{ \cos(2\pi * n * d / \lambda) \} < 0.1$  を満足することが望ましい。

#### 【0029】

すなわち、視野角  $\theta$  に対する色変化  $\Delta u'v'$  は次式で与えられる。

#### 【0030】

$$\Delta u'v' = \sqrt{\{u'(\theta) - u'(0)\}^2 + \{v'(\theta) - v'(0)\}^2}$$

10

20

30

40

50

この色変化  $\Delta u'v'$  が一般的な表示装置では、 $\theta = \pm 60^\circ$  の範囲において  $0.02$  以下であることが望ましく、位相項 ( $\cos(2\pi nd/\lambda)$ ) の表示部 DYP 内における平均値が  $-0.1$  より大きく、且つ、 $0.1$  より小さい場合には、色変化  $\Delta u'v'$  が  $\theta = \pm 60^\circ$  の範囲において  $0.02$  以下となる。

#### 【0031】

従って、本実施形態に係る表示装置のように、位相項 ( $\cos(2\pi nd/\lambda)$ ) の表示部 DYP 内における平均値が  $-0.1$  より大きく、且つ、 $0.1$  より小さい場合には、視野角の変化によらず、表示品位の良好な表示を得ることができる。

#### 【0032】

表示画素 PX の上面である第 2 電極 (MgAg 層) 7 側から、発光素子 40 に白色光を入射させた際、反射光強度スペクトルは干渉によるフリンジ特性を有する。本実施形態の凹凸層 4 (干渉解消層) を導入した場合、図 5 に示すように、波長が約  $400 \sim 700 \text{ nm}$  の平均反射光強度で規格化した反射光強度スペクトルの、隣接する極大値と極小値は平均反射光強度の  $\pm 20\%$  以内である。

#### 【0033】

上記のように、本実施形態に係る表示装置によれば、第 2 電極 7 と反射層 3 との間での光の干渉を解消することにより、有機層の膜厚変化や視野角変化によらず、表示品位の良好な表示装置を提供することができる。

#### 【0034】

次に、本発明の第 2 実施形態に係る表示装置について図面を参照して以下に説明する。なお、以下の説明において、前述の第 1 実施形態に係る表示装置と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。本実施形態に係る表示装置は、第 1 実施形態に係る表示装置と同様に、有機 EL 表示装置である。

#### 【0035】

本実施形態に係る表示装置は、図 6 に示すような表示素子 40 を有している。各発光素子 40 は、図 6 に示すように、支持基板 1 上に配置された第 1 電極 5 と、第 1 電極 5 と対向して配置された第 2 電極 7 と、これら第 1 電極 5 および第 2 電極 7 間に配置された有機発光層 6 とを備えている。

#### 【0036】

発光素子 40 の第 1 電極 5 の下層には、発光素子 40 で発光した光を支持基板 1 に対して反対側、すなわち、封止基板 200 側に反射させる反射層 3 が配置されている。したがって、本実施形態に係る EL 表示装置は、第 1 実施形態に係る表示装置と同様に、上面発光型の有機 EL 表示装置である。

#### 【0037】

本実施形態では、発光素子 40 の反射層 3 の下層に干渉解消層として凹凸層 4 が配置されている。凹凸層 4 は、例えば、感光性のアクリル系樹脂によって形成されている。第 1 実施形態の場合と同様に、凹凸層 4 の隣接する凹部または凸部のピッチ P は  $30 \mu\text{m}$  以下で、且つ、凹部と凸部との段差 d は  $0.5 \mu\text{m}$  以上となっている。

#### 【0038】

反射層 3 の表面には、凹凸層 4 の表面の凹凸構造によって、その表面に凹凸構造が生じている。反射層 3 上には、平坦化層 8 が配置されている。反射層 3 上に平坦化層 8 が配置されることにより、反射層 3 上に生じていた凹凸構造が平坦化される。発光素子 40 は、平坦化層 8 上に配置されるため、発光素子 40 の第 1 電極 5、第 2 電極 7、有機発光層 6 は平坦化された面上に配置されている。

#### 【0039】

本実施形態では、第 1 実施形態に係る表示装置の場合と同様に、表示部 DYP 内における凹凸層 4 の表面の凹凸形状を表す位相項 ( $\cos(2\pi nd/\lambda)$ ) の平均値が 0 に近いほど、第 2 電極 7 と金属層 3 との間での光の干渉は打ち消される。このとき、より効果的に干渉の打ち消す為には、 $-0.1 < \text{平均値}\{\cos(2\pi * n * d / \lambda)\} < 0.1$  を満足することが望ましい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

上記のように、本実施形態に係る表示装置によれば、第 1 実施形態にかかる E L 表示装置と同様に、有機層の膜厚変化や視野角変化によらず、表示品位の良好な表示装置を提供することができる。

## 【 0 0 4 1 】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。

## 【 0 0 4 2 】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 4 3 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る E L 表示装置の一例を概略的に示す図。

【図 2】図 1 に示す E L 表示装置の発光素子の断面の一例を概略的に示す図。

【図 3 A】図 1 に示す E L 表示装置における、凹凸層の膜厚分布（A F M 像）の一例。

【図 3 B】図 1 に示す E L 表示装置における、凹凸層の膜厚分布（A F M 像）の他の例。

【図 4 A】凹凸層の膜厚分布が図 3 A に示す場合における、凹凸層の表面形状を表す位相項のヒストグラムの一例を示す図。

【図 4 B】凹凸層の膜厚分布が図 3 B に示す場合における、凹凸層の表面形状を表す位相項のヒストグラムの他の例を示す図。

20

【図 5】図 3 A に示す場合と図 3 B に示す場合との反射光強度スペクトルの一例を示す図。

【図 6】図 1 に示す E L 表示装置の発光素子の断面の他の例を概略的に示す図。

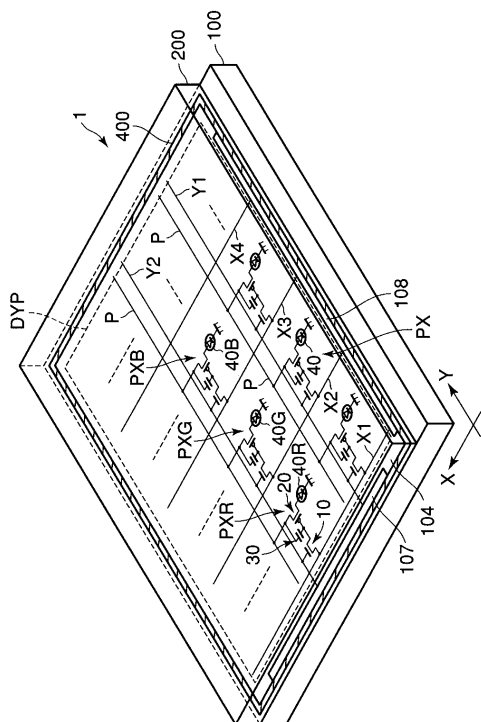
## 【符号の説明】

## 【 0 0 4 4 】

1 ... 支持基板、 5 ... 第 1 電極（前面電極）、 7 ... 第 2 電極（光透過性半反射電極）、 3 ... 反射層、 6 ... 有機発光層（有機物層）、 4 ... 凹凸層（干渉解消層）、 4 0 ... 発光素子

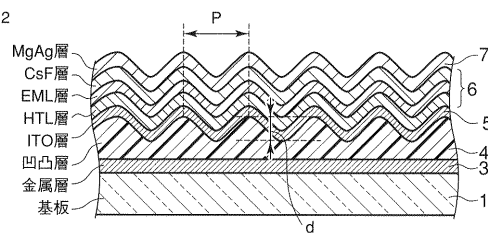
【 図 1 】

図 1



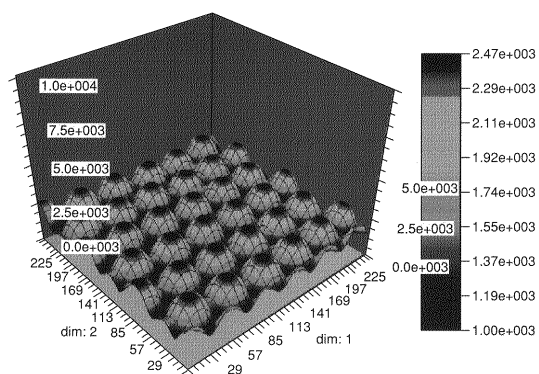
【 図 2 】

图 2



【 図 3 A 】

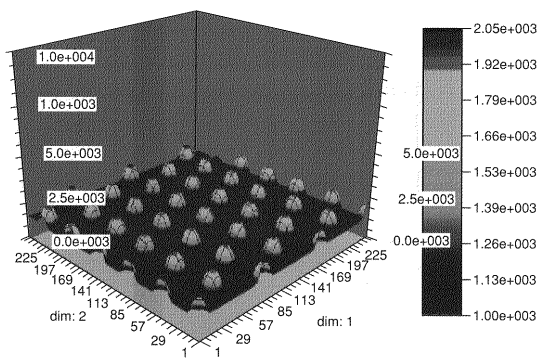
☒ 3A



①最良の場合の干渉解消層膜厚分布

【 ㄨ 3 B 】

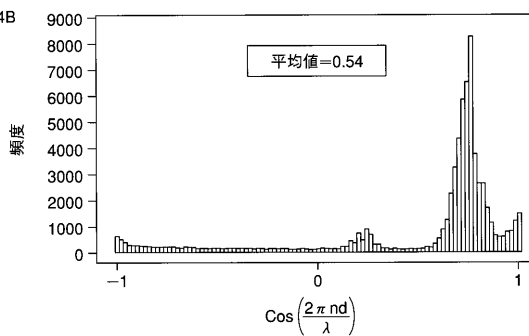
☒ 3B



②非最良の場合の干渉解消層膜厚分布

【 図 4 B 】

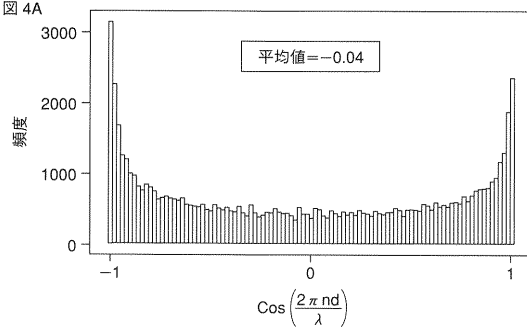
図 4B



### ②非最良の場合の位相項のヒストグラム

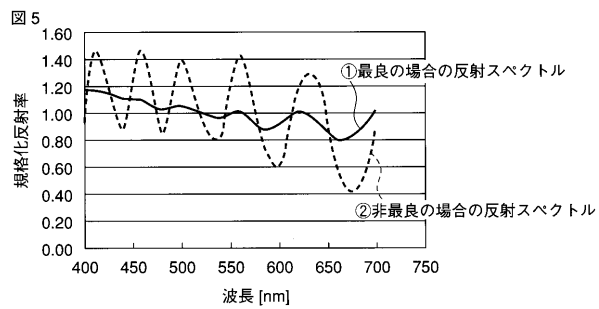
【 図 4 A 】

图 4A

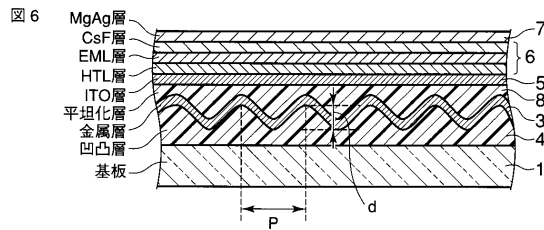


### ①最良の場合の位相項のヒストグラム

【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 奥谷 聡

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC37 DD03 DD27 EE21 EE33 FF06 FF13

FF15

|                |                                                                                                                          |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 表示装置                                                                                                                     |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2008140714A</a>                                                                                            | 公开(公告)日 | 2008-06-19 |
| 申请号            | JP2006327644                                                                                                             | 申请日     | 2006-12-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 东芝松下显示技术股份有限公司                                                                                                           |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 东芝松下显示技术有限公司                                                                                                             |         |            |
| [标]发明人         | 奥谷 聪                                                                                                                     |         |            |
| 发明人            | 奥谷 聪                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/02 H01L51/50                                                                                                      |         |            |
| FI分类号          | H05B33/02 H05B33/14.A                                                                                                    |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC37 3K107/DD03 3K107/DD27 3K107/EE21 3K107/EE33 3K107/FF06 3K107/FF13 3K107/FF15 |         |            |
| 代理人(译)         | 河野 哲<br>中村 诚                                                                                                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种具有良好的显示质量的显示装置，而与有机层的膜厚度的变化和视角的变化无关。 解决方案：支撑基板1，布置在支撑基板1上的前电极5，布置成面对前电极5的透光半反射电极7，前电极5和支撑基板1。 在介于前电极5和透光半反射电极7之间的反射层3之间，包括发光层的有机层6，前电极5和反射层3之间。 设置有干扰消除层4，以及具有该干扰消除层4的发光元件40，该干扰消除层4的厚度比该发光层的发射主波长厚，并且不均匀，该透光半反射电极 一种消除可能在7和反射层3之间发生的光学干扰的显示设备。 [选择图]图2

