

(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2007-226186

(P2007-226186A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int.Cl.

**G09F** 9/30 (2006.01)  
**G02F** 1/1335 (2006.01)

F 1

GO 9 F 9/30 349 D  
GO 2 F 1/1335 520

### テーマコード（参考）

2H091

5C094

(21) 出願番号 特願2006-295569 (P2006-295569)  
(22) 出願日 平成18年10月31日 (2006.10.31)  
(31) 優先権主張番号 10-2006-0016067  
(32) 優先日 平成18年2月20日 (2006.2.20)  
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839  
三星電子株式会社  
Samsung Electronics  
Co., Ltd.  
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416  
番地

(74) 代理人 110000051  
特許業務法人共生国際特許事務所

(72) 発明者 金鐘聲  
大韓民国慶尚北道浦項市南区孝子洞浦項工  
科大学大学院アパート3棟1402号

(72) 発明者 趙晨煥  
大韓民国京畿道華城市台安邑半月里868  
番地現代アパート214棟1601号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示基板及びその製造方法並びにこれを有する表示装置

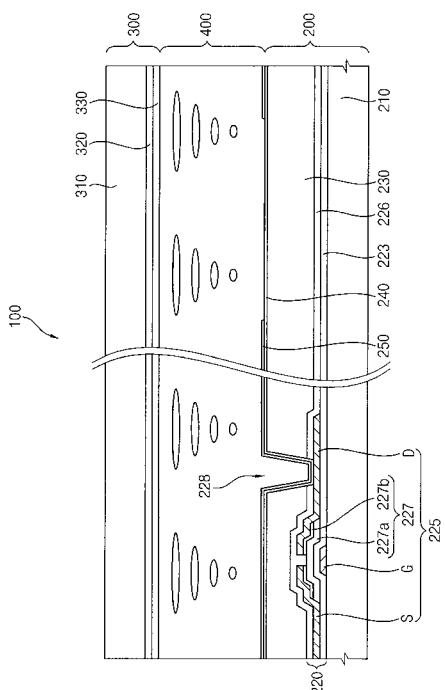
(57) 【要約】

**【課題】**銀(Ag)の凝集現象を防止して反射効率及び表示品質を向上させることができる表示基板及びその製造方法並びにこれを有する表示装置を提供する。

【解決手段】透明基板と、前記透明基板上に形成され、透過領域と反射領域とを有する複数の画素部がマトリクス形態で形成された画素層と、前記画素層上に形成される有機絶縁膜と、前記画素部に対応して前記有機絶縁膜上に形成される透過電極と、前記反射領域に対応して前記透過電極上に形成され、銀と銀に対する溶解度が低い不純物とを含む銀合金で形成される反射電極とを有する

1

【選択図】 図 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透明基板と、

前記透明基板上に形成され、透過領域と反射領域とを有する複数の画素部がマトリクス形態で形成された画素層と、

前記画素層上に形成される有機絶縁膜と、

前記画素部に対応して前記有機絶縁膜上に形成される透過電極と、

前記反射領域に対応して前記透過電極上に形成され、銀と銀に対する溶解度が低い不純物とを含む銀合金で形成される反射電極とを有することを特徴とする表示基板。

## 【請求項 2】

前記不純物は、金属を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示基板。 10

## 【請求項 3】

前記金属は、アルミニウム (Al)、スカンジウム (Sc)、チタニウム (Ti)、バナジウム (V)、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、ニケル (Ni)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、ガリウム (Ga)、イットリウム (Y)、ジルコニウム (Zr)、ニオビウム (Nb)、モリブデン (Mo)、テクネチウム (Tc)、ルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd)、カドミウム (Cd)、インジウム (In)、スズ (Sn)、ランタン (La)、ハフニウム (Hf)、タンタル (Ta)、タングステン (W)、レニウム (Re)、オスミウム (Os)、イリジウム (Ir)、白金 (Pt)、金 (Au)、水銀 (Hg)、タリウム (Tl)、鉛 (Pb)、ビスマス (Bi) からなる群より選択される一種以上を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の表示基板。 20

## 【請求項 4】

前記金属は、モリブデン (Mo) を含み、前記モリブデン (Mo) は、1.1 ~ 1.5 重量 % 含まれることを特徴とする請求項 3 に記載の表示基板。

## 【請求項 5】

前記不純物は、金属酸化物を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示基板。

## 【請求項 6】

前記金属酸化物は、酸化リチウム ( $\text{LiO}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{Li}_2\text{O}_2$ )、酸化ベリリウム ( $\text{BeO}$ )、酸化ナトリウム ( $\text{NaO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ )、酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ,  $\text{MgO}_2$ )、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、酸化カルシウム ( $\text{CaO}$ ,  $\text{CaO}_2$ )、酸化スカンジウム ( $\text{Sc}_2\text{O}_3$ )、酸化チタニウム ( $\text{TiO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Ti}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ti}_3\text{O}_5$ )、酸化バナジウム ( $\text{VO}$ ,  $\text{VO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_3$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ )、酸化クロム ( $\text{CrO}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_3\text{O}_4$ )、酸化マンガン ( $\text{MnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ )、酸化鉄 ( $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )、酸化コバルト ( $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$ )、酸化ニケル ( $\text{NiO}$ ,  $\text{Ni}_2\text{O}_3$ )、酸化銅 ( $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$ )、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、酸化ニオビウム ( $\text{NbO}$ ,  $\text{NbO}_2$ )、酸化モリブデン ( $\text{MoO}$ ,  $\text{MoO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$ )、酸化パラジウム ( $\text{PdO}$ ,  $\text{PdO}_2$ )、酸化カドミウム ( $\text{CdO}$ )、酸化鉛 ( $\text{PdO}$ ,  $\text{PdO}_2$ ) からなる群より選択される一種以上を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の表示基板。 30

## 【請求項 7】

前記不純物は、非金属を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示基板。

## 【請求項 8】

前記非金属は、ホウ素 (B)、炭素 (C)、珪素 (Si)、リン (P)、硫黄 (S) からなる群より選択される一種以上を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の表示基板。

## 【請求項 9】

前記不純物は、金属と非金属との混合物を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示基板。

## 【請求項 10】

前記反射電極は、2000 ~ 3000 の厚さで形成されることを特徴とする請求項 50

1に記載の表示基板。

**【請求項 1 1】**

前記有機絶縁膜の上部には、マイクロレンズが形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の表示基板。

**【請求項 1 2】**

透明基板上に透過領域と反射領域とを有する複数の画素部がマトリクス形態で形成された画素層を形成する段階と、

前記画素層上に有機絶縁膜を形成する段階と、

前記画素部に対応して前記有機絶縁膜上に透過電極を形成する段階と、

前記反射領域に対応して前記透過電極上に銀 (A g) と銀 (A g) に対する溶解度が低い不純物とを含む銀合金で形成された反射電極を形成する段階とを有することを特徴とする表示基板の製造方法。 10

**【請求項 1 3】**

前記不純物は、アルミニウム (A l) 、スカンジウム (S c) 、チタニウム (T i) 、バナジウム (V) 、クロム (C r) 、マンガン (M n) 、鉄 (F e) 、コバルト (C o) 、ニケル (N i) 、銅 (C u) 、亜鉛 (Z n) 、ガリウム (G a) 、イットリウム (Y) 、ジルコニウム (Z r) 、ニオビウム (N b) 、モリブデン (M o) 、テクネチウム (T c) 、ルテニウム (R u) 、ロジウム (R h) 、パラジウム (P d) 、カドミウム (C d) 、インジウム (I n) 、スズ (S n) 、ランタン (L a) 、ハフニウム (H f) 、タンタル (T a) 、タングステン (W) 、レニウム (R e) 、オスミウム (O s) 、イリジウム (I r) 、白金 (P t) 、金 (A u) 、水銀 (H g) 、タリウム (T l) 、鉛 (P b) 、ビスマス (B i) からなる群より選択される一種以上を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示基板の製造方法。 20

**【請求項 1 4】**

前記不純物は、モリブデン (M o) を含み、前記モリブデン (M o) は、1.1~1.5重量%含有されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の表示基板の製造方法。

**【請求項 1 5】**

前記不純物は、酸化リチウム (L i O<sub>2</sub> , L i<sub>2</sub> O , L i<sub>2</sub> O<sub>2</sub>) 、酸化ベリリウム (B e O) 、酸化ナトリウム (N a O<sub>2</sub> , N a<sub>2</sub> O , N a<sub>2</sub> O<sub>2</sub>) 、酸化マグネシウム (M g O , M g O<sub>2</sub>) 、酸化アルミニウム (A l<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) 、酸化カルシウム (C a O , C a O<sub>2</sub>) 、酸化スカンジウム (S c<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) 、酸化チタニウム (T i O , T i O<sub>2</sub> , T i<sub>2</sub> O<sub>3</sub> , T i<sub>3</sub> O<sub>5</sub>) 、酸化バナジウム (V O , V O<sub>2</sub> , V<sub>2</sub> O<sub>3</sub> , V<sub>2</sub> O<sub>5</sub>) 、酸化クロム (C r O<sub>2</sub> , C r O<sub>3</sub> , C r<sub>2</sub> O<sub>3</sub> , C r<sub>3</sub> O<sub>4</sub>) 、酸化マンガン (M n O , M n O<sub>2</sub>) 、酸化鉄 (F e O , F e<sub>2</sub> O<sub>3</sub> , F e<sub>3</sub> O<sub>4</sub>) 、酸化コバルト (C o O , C o<sub>3</sub> O<sub>4</sub>) 、酸化ニケル (N i O , N i<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) 、酸化銅 (C u O , C u<sub>2</sub> O) 、酸化亜鉛 (Z n O) 、酸化ニオビウム (N b O , N b O<sub>2</sub>) 、酸化モリブデン (M o O , M o O<sub>2</sub> , M o O<sub>3</sub>) 、酸化パラジウム (P d O , P d O<sub>2</sub>) 、酸化カドミウム (C d O) 、酸化鉛 (P d O , P d O<sub>2</sub>) からなる群より選択される一種以上の金属酸化物を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の表示基板の製造方法。 30

**【請求項 1 6】**

前記不純物は、ホウ素 (B) 、炭素 (C) 、珪素 (S i) 、リン (P) 、硫黄 (S) からなる群より選択される一種以上の非金属を含むことを特徴とする請求項 1 2 記載の表示基板の製造方法。 40

**【請求項 1 7】**

表示基板と、

対向基板と、

前記表示基板と前記対向基板との間に配置される液晶層とを有し、

前記表示基板は、透明基板と、前記透明基板上に形成され、透過領域と反射領域とを有する複数の画素部がマトリクス形態で形成された画素層と、前記画素層上に形成される有機絶縁膜と、前記画素部に対応して前記有機絶縁膜上に形成される透過電極と、前記反射 50

領域に対応して前記透過電極上に形成され、銀と銀に対する溶解度が低い金属又は金属酸化物のうちで少なくとも一種以上の不純物とを含む銀合金で形成される反射電極とを有することを特徴とする表示装置。

**【請求項 18】**

前記不純物は、モリブデン(Mo)を含み、前記モリブデン(Mo)は、1.1~1.5重量%含有されることを特徴とする請求項17に記載の表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、表示基板及びその製造方法並びにこれを有する表示装置に係り、より詳細には、反射効率を向上させることができる表示基板及びその製造方法並びにこれを有する表示装置に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

液晶表示装置は、液晶表示パネルの背面に位置したバックライトアセンブリから提供される光を用いて画像を表示する透過型液晶表示装置、外部光(自然光)を用いて画像を表示する反射型液晶表示装置、及び暗い環境では透過型として作動し、明るい環境では反射型として作動する半透過型液晶表示装置に区分する。

**【0003】**

反射型液晶表示装置及び半透過型液晶表示装置は、外部光(自然光)を反射させるために表示パネル内に形成される反射電極を含む。一般的に、反射電極としてはアルミニウム(Al)、またはアルミニウム合金(Al-alloy)が用いられているが、最近は絶対反射率が最も高い純粋銀(Ag)を用いて反射効率を高くしようと努力が進行している。

**【0004】**

しかし、銀(Ag)を反射電極の材料として用いる場合、高温の後工程中に反射電極上に不良が発生して表示品質を低下させる悪影響を及ぼすようになるという問題点が発生する。

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0005】**

そこで、本発明は上記従来の表示基板における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、銀(Ag)の凝集現象を防止して反射効率及び表示品質を向上させることができるとする表示基板を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、上記表示基板の製造方法を提供することにある。

さらに、本発明の他の目的は、上記表示基板を有する表示装置を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】**

**【0006】**

上記目的を達成するためになされた本発明による表示基板は、透明基板と、前記透明基板上に形成され、透過領域と反射領域とを有する複数の画素部がマトリクス形態で形成された画素層と、前記画素層上に形成される有機絶縁膜と、前記画素部に対応して前記有機絶縁膜上に形成される透過電極と、前記反射領域に対応して前記透過電極上に形成され、銀と銀に対する溶解度が低い不純物とを含む銀合金で形成される反射電極とを有することを特徴とする。

**【0007】**

前記不純物は、金属を含むことが好ましい。

前記金属は、アルミニウム(Al)、スカンジウム(Sc)、チタニウム(Ti)、バナジウム(V)、クロム(Cr)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、ガリウム(Ga)、イットリウム(Y)、

10

20

30

40

50

ジルコニウム( Zr )、ニオビウム( Nb )、モリブデン( Mo )、テクネチウム( Tc )、ルテニウム( Ru )、ロジウム( Rh )、パラジウム( Pd )、カドミウム( Cd )、インジウム( In )、スズ( Sn )、ランタン( La )、ハフニウム( Hf )、タンタル( Ta )、タングステン( W )、レニウム( Re )、オスミウム( Os )、イリジウム( Ir )、白金( Pt )、金( Au )、水銀( Hg )、タリウム( Tl )、鉛( Pb )、ビスマス( Bi )からなる群より選択される一種以上を含むことが好ましい。

前記金属は、モリブデン( Mo )を含み、前記モリブデン( Mo )は約 1.1 ~ 1.5 重量% 含有されることが好ましい。

#### 【 0008 】

前記不純物は、金属酸化物を含むことが好ましい。

前記金属酸化物は、酸化リチウム( LiO<sub>2</sub>, Li<sub>2</sub>O, Li<sub>2</sub>O<sub>2</sub> )、酸化ベリリウム( BeO )、酸化ナトリウム( NaO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> )、酸化マグネシウム( MgO, MgO<sub>2</sub> )、酸化アルミニウム( Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> )、酸化カルシウム( CaO, CaO<sub>2</sub> )、酸化スカンジウム( Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub> )、酸化チタニウム( TiO, TiO<sub>2</sub>, Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti<sub>3</sub>O<sub>5</sub> )、酸化バナジウム( VO, VO<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> )、酸化クロム( CrO<sub>2</sub>, CrO<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>3</sub>O<sub>4</sub> )、酸化マンガン( MnO, MnO<sub>2</sub> )、酸化鉄( FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> )、酸化コバルト( CoO, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> )、酸化ニケル( NiO, Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub> )、酸化銅( CuO, Cu<sub>2</sub>O )、酸化亜鉛( ZnO )、酸化ニオビウム( NbO, NbO<sub>2</sub> )、酸化モリブデン( MoO, MoO<sub>2</sub>, MoO<sub>3</sub> )、酸化パラジウム( PdO, PdO<sub>2</sub> )、酸化カドミウム( CdO )、酸化鉛( PbO, PbO<sub>2</sub> )からなる群より選択される少なくとも一種以上を含むことが好ましい。

#### 【 0009 】

前記不純物は、非金属を含むことが好ましい。

前記非金属は、ホウ素( B )、炭素( C )、珪素( Si )、リン( P )、硫黄( S )からなる群より選択される一種以上を含むことが好ましい。

前記不純物は、金属と非金属との混合物を含むことが好ましい。

前記反射電極は、2000 ~ 3000 の厚さで形成されることが好ましい。

前記有機絶縁膜の上部には、マイクロレンズが形成されることが好ましい

#### 【 0010 】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示基板の製造方法は、透明基板上に透過領域と反射領域とを有する複数の画素部がマトリクス形態で形成された画素層を形成する段階と、前記画素層上有機絶縁膜を形成する段階と、前記画素部に対応して前記有機絶縁膜上に透過電極を形成する段階と、前記反射領域に対応して前記透過電極上に銀( Ag )と銀( Ag )に対する溶解度が低い不純物とを含む銀合金で形成された反射電極を形成する段階とを有することを特徴とする。

#### 【 0011 】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置は、表示基板と、対向基板と、前記表示基板と前記対向基板との間に配置される液晶層とを有し、前記表示基板は、透明基板と、前記透明基板上に形成され、透過領域と反射領域とを有する複数の画素部がマトリクス形態で形成された画素層と、前記画素層上有機絶縁膜と、前記画素部に対応して前記有機絶縁膜上に形成される透過電極と、前記反射領域に対応して前記透過電極上に形成され、銀と銀に対する溶解度が低い金属又は金属酸化物のうちで少なくとも一種以上の不純物とを含む銀合金で形成される反射電極とを有することを特徴とする。

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0012 】

本発明の係る表示基板及びその製造方法並びにこれを有する表示装置によれば、銀に対する溶解度が低い不純物を含む銀合金で反射電極を形成することで、外部光に対する反射効率を増加させ、銀の凝集現象を防止して表示品質を向上させることができるという効果がある。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

10

20

30

40

50

## 【0013】

次に、本発明に係る表示基板及びその製造方法並びにこれを有する表示装置を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施形態による表示基板を示した平面図であり、図2は、図1のI-I'線に沿って見た表示装置の断面図である。

図1及び図2を参照すると、本発明の一実施形態による表示装置100は、表示基板200、表示基板200と対向する対向基板300、及び表示基板200と対向基板300との間に配置された液晶層400を含む。

## 【0014】

表示基板200は、上部から入射される自然光を反射させるための反射領域(RR)及び下部から入射されるバックライト光を透過させるための透過領域(TR)を含む。 10

表示基板200は、透明基板210、画素層220、有機絶縁膜230、透過電極240、及び反射電極250を含む。

## 【0015】

透明基板210は、光が透過可能である透明な物質からなる。例えば、透明基板210はガラスからなる。

画素層220は、透明基板210上に形成され、透過領域(TR)及び反射領域(RR)を有する画素部221がマトリクス形態で形成された構造を有する。

## 【0016】

画素層220は、ゲートライン222、ゲート絶縁膜223、データライン224、薄膜トランジスタ225、及び保護膜226を含む。 20

ゲートライン222は、透明基板210上に形成され、画素部221の上側及び下側を定義する。

## 【0017】

ゲート絶縁膜223は、ゲートライン222が形成された透明基板210上に形成され、ゲートライン222をカバーする。ゲート絶縁膜223は、例えば、シリコン窒化膜(SiNx)またはシリコン酸化膜(SiOx)からなる。

## 【0018】

データライン224は、ゲート絶縁膜223上に形成され、画素部221の左側及び右側を定義する。 30

薄膜トランジスタ225は、ゲートライン222、及びデータライン224に連結され、画素部221内に形成される。薄膜トランジスタ225は、ゲートライン222を通じて印加されるスキャン信号に対応してデータライン224を通じて印加される画像信号を透過電極240に印加する。

## 【0019】

薄膜トランジスタ225は、ゲート電極(G)、アクティブ層227、ソース電極(S)、及びドレイン電極(D)を含む。

ゲート電極(G)は、ゲートライン222と連結され、薄膜トランジスタ225のゲート端子を構成する。

## 【0020】

アクティブ層227は、ゲート電極(G)に対応してゲート絶縁膜223上に形成される。アクティブ層227は、半導体層227a及びオーミックコンタクト層227bを含む。半導体層227aは非晶質シリコン(以下、a-Si)からなり、オーミックコンタクト層227bは、n型不純物が高濃度でドープされた非晶質シリコン(以下、n+a-Si)からなる。

## 【0021】

ソース電極(S)はデータライン224と連結され、アクティブ層227の上部にまで延長するように形成される。ソース電極(S)は、薄膜トランジスタ225のソース端子を構成する。

## 【0022】

10

30

40

50

ドレイン電極（D）は、ソース電極（S）と離隔するようにアクティブ層227上に形成される。ドレイン電極（D）は薄膜トランジスタ225のドレイン端子を構成する。ドレイン電極（D）は、保護膜226及び有機絶縁膜230に形成されたコンタクトホール228を通じて透過電極240と連結される。

ソース電極（S）とドレイン電極（D）は、アクティブ層227上に互いに離隔するよう配置されて薄膜トランジスタ225のチャンネルを形成する。

#### 【0023】

保護膜226は、データライン224及び薄膜トランジスタ225が形成されたゲート絶縁膜223上に形成されてデータライン224及び薄膜トランジスタ225をカバーする。保護膜226は、例えば、シリコン窒化膜（SiNx）またはシリコン酸化膜（SiOx）で構成される。10

#### 【0024】

一方、薄膜トランジスタ225のゲート電極（G）、ソース電極（S）、及びドレイン電極（D）の形状は多様に変更することができる。また、薄膜トランジスタ225は、a-Siではなく、ポリシリコンで形成された構造を有することもできる。

#### 【0025】

有機絶縁膜230は、表示基板200の平坦化のために画素層220上に形成される。有機絶縁膜230と保護膜226には、薄膜トランジスタ225のドレイン電極（D）を露出させるためのコンタクトホール228が形成される。

#### 【0026】

透過電極240は、それぞれの画素部221に対応して有機絶縁膜230上に形成される。透過電極240は、有機絶縁膜230及び保護膜226に形成されたコンタクトホール228を通じてドレイン電極（D）と電気的に連結される。20

#### 【0027】

透過電極240は、光が透過可能である透明な導電性物質からなる。例えば、透過電極240は、インジウム亜鉛酸化物（IZO）またはインジウムスズ酸化物（ITO）で形成される。

#### 【0028】

反射電極250は、反射領域（RR）に対応して透過電極240上に形成される。したがって、反射電極250が存在する領域は外部光を反射させる領域になり、反射電極250が除去されて透過電極240が露出された領域はバックライト光が透過される領域になる。即ち、透過領域（TR）は下部から入射されるバックライト光の透過を用いて画像を表示する領域であり、反射領域（RR）は、上部から入射される外部光（自然光）の反射を用いて画像を表示する領域である。30

#### 【0029】

反射電極250は、外部光に対する反射効率を向上させるために、銀（Ag）及び銀（Ag）に対する溶解度（solubility）が低い不純物を含む銀合金（Ag-Alloy）で形成される。反射電極250は、約2000～3000の厚さで形成される。

#### 【0030】

銀（Ag）に対する溶解度が高い不純物を含む銀合金で反射電極250を形成する場合、不純物原子間の結合エネルギーが銀とほぼ同一であるので、銀原子間の不純物が原子レベルで均一に分布するようになる。したがって、銀原子が互いに集まる凝集現象を防止しにくくなる。40

#### 【0031】

しかし、銀（Ag）に対する溶解度が低い不純物を含む銀合金で反射電極250を形成する場合、不純物原子間の結合エネルギーが銀より高いので、銀（Ag）原子の間に不純物の原子が集まった状態で反射電極250が形成される。本実施形態では、不純物の量が少ないので、不純物原子が集まった凝集の大きさは小さい。したがって、反射電極250の蒸着以後の工程で不純物の固まりが銀原子の間でバリア（barrier）として作用50

して、銀(Ag)原子が集まることを防止する。

#### 【0032】

図3は、銀の凝集成長に対する界面模式図である。

図3を参照すると、銀(Ag)を反射電極250として用いる場合には、後続工程中に銀が部分溶融されて二つの凝集500が成長しながらぶつかって(c)に示したように探針形態を形成し、探針部分が上部に塗布される配向膜を貫通して対向基板300と短絡を起こす問題が発生するおそれがある。また、(d)に示したように、二つの凝集500がぶつかる部分が凹むようになって反射電極250に欠陥を形成するおそれもある。更に、探針形態や凹形態は、入射光間の干渉現象による光消滅が発生しうる構造または大きさで構成されるので、反射電極250の特性である反射効率を減少させることになってしまう。

10

#### 【0033】

図4は、銀(Ag)に対する溶解度が低い不純物を含む銀合金の凝集成長に対する界面模式図である。

図4を参照すると、銀(Ag)に対する溶解度が低い不純物を含む銀合金を反射電極250として用いる場合には、不純物600が銀凝集500の成長のバリアとして作用して反射電極250の特性を向上させる。即ち、(c)に示したように、不純物600は、薄膜構造で銀の凝集500が成長して互いに接合する部分に分散して分布しあつ銀凝集500間の界面で発生する探針形態や凹形態を防止する。また、後続工程での温度が増加したとき、銀(Ag)凝集500が成長して発生する凝集成長のバリアとして作用して反射電極250の表面が均一になる。

20

#### 【0034】

本実施形態において、銀合金に含まれる不純物は銀に対する溶解度が低い金属からなる。銀に対する溶解度が低い金属としては、アルミニウム(Al)、スカンジウム(Sc)、チタニウム(Ti)、バナジウム(V)、クロム(Cr)、マンガン(Mn)、鉄(Fe)、コバルト(Co)、ニケル(Ni)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、ガリウム(Ga)、イットリウム(Y)、ジルコニア(Zr)、ニオビウム(Nb)、モリブデン(Mo)、テクネチウム(Tc)、ルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、パラジウム(Pd)、カドミウム(Cd)、インジウム(In)、スズ(Sn)、ランタン(La)、ハフニウム(Hf)、タンタル(Ta)、タングステン(W)、レニウム(Re)、オスミウム(Os)、イリジウム(Ir)、白金(Pt)、金(Au)、水銀(Hg)、タリウム(Tl)、鉛(Pb)、ビスマス(Bi)などが挙げられる。

30

#### 【0035】

また、銀合金は、上記金属から一種または二種以上の混合物を含んでもよい。また、ハロゲン化金属または硫化金属などの混合使用も可能である。一方、金属は銀(Ag)と分子レベルで混ざる割合以上の割合で混合することが望ましい。

望ましくは、銀合金に含まれる不純物は、モリブデン(Mo)からなる。

#### 【0036】

図5は、反射電極の反射率を測定するための測定装置を示した図であり、以下に示す表1は、図5に示した測定装置を用いて反射電極の種類別反射率を測定したデータである。

40

#### 【0037】

図5を参照すると、透明基板210上にインジウムスズ酸化物(ITO)からなる透過電極240及び反射電極250を形成したサンプル730に光源710から25°の角度に光を照射し、光源710と対称になるよう25°に傾けられたフォト測定器720で反射光を測定した。ここで、反射電極250は、約2000の厚さで形成される。また、反射電極250の熱処理は約250の温度にて約1時間実施した。

#### 【0038】

【表1】

	銀－モリブデン 合金		銀		アルミニウム 合金
	蒸着後	熱処理後	蒸着後	熱処理後	熱処理後
実施例 1	93.8%	99.6%	99.0%	55.0%	92.0%
実施例 2	95.2%	97.9%			
実施例 3	93.0%	97.2%			

## 【0039】

表1において、アルミニウム合金を反射電極250として用いる場合、約92.0%の反射率を示す。反面、絶対反射率が高い純粋銀を反射電極250として用いる場合、熱処理前には99.0%で反射率がアルミニウム合金に比べて高く示すが、熱処理後には反射率が55.0%に著しく減少することがわかる。

## 【0040】

表1において、実施例1はモリブデン(Mo)の含量が約1.1重量%である場合であり、実施例2はモリブデンの含量が約1.3重量%である場合であり、実施例3はモリブデン(Mo)の含量が約1.5重量%である場合に対する反射率である。実施例1、2、及び3から分かるように、銀-モリブデン合金(Ag-Mo alloy)の場合、熱処理前には約93%～95%の反射率を示したが、熱処理後にはむしろ反射率が約97%～99%に増加した。

## 【0041】

このように、銀-モリブデン合金の場合、熱処理前にはアルミニウム合金に比べて多少高く、純粋銀に比べて多少低い反射率を示したが、熱処理後にはアルミニウム合金及び銀に比べて反射率が向上することが分かる。

## 【0042】

他の実施形態として、銀合金に含まれる不純物は、銀(Ag)に対する溶解度が低い金属酸化物で形成することもできる。銀に対する溶解度が低い金属酸化物としては、酸化リチウム(LiO<sub>2</sub>, Li<sub>2</sub>O, Li<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)、酸化ベリリウム(BeO)、酸化ナトリウム(NaO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)、酸化マグネシウム(MgO, MgO<sub>2</sub>)、酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化カルシウム(CaO, CaO<sub>2</sub>)、酸化スカンジウム(Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化チタニウム(TiO, TiO<sub>2</sub>, Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti<sub>3</sub>O<sub>5</sub>)、酸化バナジウム(VO, VO<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>V<sub>5</sub>)、酸化クロム(CrO<sub>2</sub>, CrO<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)、酸化マンガン(MnO, MnO<sub>2</sub>)、酸化鉄(FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)、酸化コバルト(CoO, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)、酸化ニケル(NiO, Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化銅(CuO, Cu<sub>2</sub>O)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化ニオビウム(NbO, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、酸化モリブデン(MoO, MoO<sub>2</sub>, MoO<sub>3</sub>)、酸化パラジウム(PdO, PdO<sub>2</sub>)、酸化カドミウム(CdO)、酸化鉛(PbO, PbO<sub>2</sub>)などが挙げられる。

## 【0043】

銀合金は、上記金属酸化物から一種または二種以上の混合物を含んでもよい。また、金属酸化物は、銀(Ag)と分子レベルで混ざる割合以上の割合で混合されることが望ましい。

## 【0044】

また、他の実施形態として、銀合金に含まれる不純物は銀に対する溶解度が低い非金属で形成することもできる。銀(Ag)に対する溶解度が低い非金属としては、ホウ素(B

)、炭素( C )、珪素( Si )、リン( P )、硫黄( S )などを挙げることができる。銀合金は、上記非金属から一種又は二種以上の混合物を含むことができる。

また、銀合金に含まれる不純物としては、上記金属と非金属元素との混合物を用いることもできる。

#### 【 0 0 4 5 】

再び図 2 を参照すると、液晶層 400 を挟んで表示基板 200 と向い合う対向基板 300 は、対向透明基板 310 、カラーフィルタ層 320 、及び共通電極 330 を含む。

#### 【 0 0 4 6 】

対向透明基板 310 は、光が透過することができる透明な物質からなる。例えば、対向透明基板 310 はガラスからなる。

カラーフィルタ層 320 は、表示基板 100 と向い合う対向透明基板 310 の対向面に形成される。カラーフィルタ層 320 は色を具現するために赤色( R )、緑色( G )、及び青色( B )などの色画素を含む。一方、カラーフィルタ層 320 は、表示基板 200 上に形成することもできる。

#### 【 0 0 4 7 】

共通電極 330 は、液晶層 400 を挟んで透過電極 240 、及び反射電極 250 と向い合うようにカラーフィルタ層 320 上に形成される。共通電極 330 は、光の透過のために透明な導電性物質からなる。例えば、共通電極 330 は、インジウム亜鉛酸化物( IZO )またはインジウムスズ酸化物(ITO)からなる。

#### 【 0 0 4 8 】

液晶層 400 は、異方性屈折率、異方性誘電率などの光学的、電気的特性を有する液晶が一定の形態で配列された構造を有する。液晶層 400 は透過電極 240 と共通電極 330 との間に形成される電界によって液晶の配列が変化し、液晶の配列変化によって通過する光の透過率を制御する。

#### 【 0 0 4 9 】

図 6 は、表示基板の他の実施形態を示す断面図である。図 6 で、有機絶縁膜を除いた構成は図 2 に示したものと同一であるので、同一の構成要素に対しては同一の参照番号を用い、その重複される詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 5 0 】

図 6 を参照すると、有機絶縁膜 230 の上部には、外部光に対する反射効率を向上させるためのマイクロレンズ 231 が形成される。マイクロレンズ 231 は、有機絶縁膜 230 の全体領域にかけて形成される。これとは違って、マイクロレンズ 231 は反射電極 250 が形成された反射領域( RR )に対応して形成することもできる。

#### 【 0 0 5 1 】

マイクロレンズ 231 は、有機絶縁膜 230 の上面から所定高さに突出された凸レンズの形状を有する。これとは違って、マイクロレンズ 231 は、凹レンズ形状を有することもできる。マイクロレンズ 231 は平面的に見るととき、円または多角形の形状を有する。

#### 【 0 0 5 2 】

透過電極 240 及び反射電極 250 は、有機絶縁膜 230 上に薄い厚さで均一に形成されるので、有機絶縁膜 230 と同一な表面構造を有する。したがって、反射電極 250 は、有機絶縁膜 230 のマイクロレンズ 231 と実質的に同一な高さを有する外表面をなす。

#### 【 0 0 5 3 】

以下、本発明の一実施形態による表示基板の製造方法について説明する。

図 7 乃至図 9 は、本発明の一実施形態による表示基板の製造工程を説明するための工程断面図である。

#### 【 0 0 5 4 】

図 1 及び図 7 を参照すると、透明基板 210 上に透過領域( TR )と反射領域( RR )を有する画素部 221 がマトリクス形態で形成される画素層 220 を形成する。

具体的には、透明基板 210 上に第 1 金属膜を蒸着した後、フォトリソグラフィ工程を

10

20

30

40

50

経てゲートライン 222 及びゲート電極 (G) を形成する。

【0055】

その後、ゲートライン 222 及びゲート電極 (G) が形成された透明基板 210 上にゲート絶縁膜 223 を形成する。ゲート絶縁膜 223 は、例えば、シリコン窒化膜 (SiNx) またはシリコン酸化膜 (SiOx) からなり、約 4500 の厚さで形成される。

その後、ゲート絶縁膜 223 上に a-Si 層及び n+a-Si 層を順次に積層した後、フォトリソグラフィ工程を経てゲート電極 (G) に重なるようにアクティブ層 227 を形成する。

【0056】

その後、ゲート絶縁膜 223 及びアクティブ層 227 上に第 2 金属膜を蒸着した後、フォトリソグラフィ工程を経てデータライン 224、ソース電極 (S)、及びドレイン電極 (D) を形成する。10

その後、ソース電極 (S) とドレイン電極 (D) との間に位置したオーミックコンタクト層 227b をエッチングして、半導体層 227a を露出させる。

【0057】

その後、データライン 224、ソース電極 (S)、及びドレイン電極 (D) が形成されたゲート絶縁膜 223 上に保護膜 226 を形成する。保護膜 226 は、例えば、シリコン窒化膜 (SiNx) またはシリコン酸化膜 (SiOx) で構成され、約 2000 の厚さで形成される。

【0058】

次に図 8 を参照すると、基板の平坦化のために、画素層 220 上に有機絶縁膜 230 を塗布する。その後、フォトリソグラフィ工程を経て有機絶縁膜 230 及び保護膜 226 にコンタクトホール 228 を形成する。一方、有機絶縁膜 230 の上部にはマイクロレンズを形成することもできる。20

【0059】

次に図 1 及び図 9 を参照すると、有機絶縁膜 230 上に透明な導電層を形成した後、フォトリソグラフィ工程を経てそれぞれの画素部 221 に対応するように透過電極 240 を形成する。ここで、透過電極 240 は、有機絶縁膜 230 及び保護膜 226 に形成されたコンタクトホール 228 を通じて薄膜トランジスタ 225 のドレイン電極 (D) と電気的に連結される。30

【0060】

その後、透過電極 240 上に銀 (Ag) 及び銀 (Ag) に対する溶解度が低い不純物を含む銀合金を蒸着した後、フォトリソグラフィ工程を経て反射電極 250 を形成する。反射電極 250 で用いられる銀合金についての説明は上述したので省略する。

【0061】

尚、本発明は、上述の実施形態に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の一実施形態による表示基板を示す平面図である。

【図 2】図 1 の I-I' 線に沿って見た表示装置の断面図である。40

【図 3】銀の凝集成長に対する界面模式図である。

【図 4】銀に対する溶解度が低い不純物を含む銀合金の凝集成長に対する界面模式図である。

【図 5】反射電極の反射率を測定するための測定装置を示す図である。

【図 6】表示基板の他の実施形態を示す断面図である。

【図 7】本発明の一実施形態による表示基板の製造工程を説明するための工程断面図である。

【図 8】本発明の一実施形態による表示基板の製造工程を説明するための工程断面図である。50

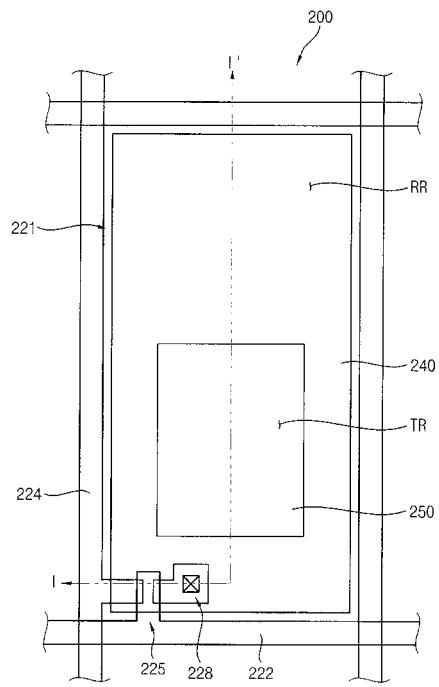
【図9】本発明の一実施形態による表示基板の製造工程を説明するための工程断面図である。

【符号の説明】

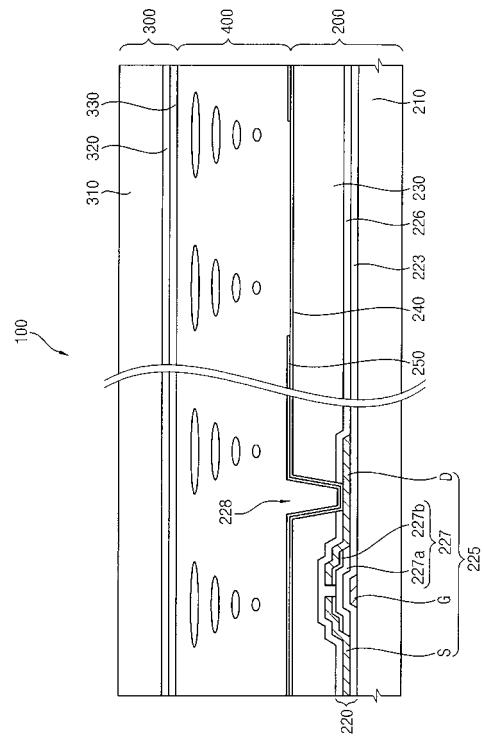
【0063】

1 0 0	表示装置	
2 0 0	表示基板	
2 1 0	透明基板	
2 2 0	画素層	
2 2 1	画素部	
2 2 2	ゲートライン	10
2 2 3	ゲート絶縁膜	
2 2 4	データライン	
2 2 5	薄膜トランジスタ	
2 2 6	保護膜	
2 2 7	アクティブ層	
2 2 7 a	半導体層	
2 2 7 b	オームックコンタクト層	
2 2 8	コンタクトホール	
2 3 0	有機絶縁膜	
2 3 1	マイクロレンズ	20
2 4 0	透過電極	
2 5 0	反射電極	
3 0 0	対向基板	
3 1 0	対向透明基板	
3 2 0	カラーフィルタ層	
3 3 0	共通電極	
4 0 0	液晶層	
7 1 0	光源	
7 2 0	フォト測定器	

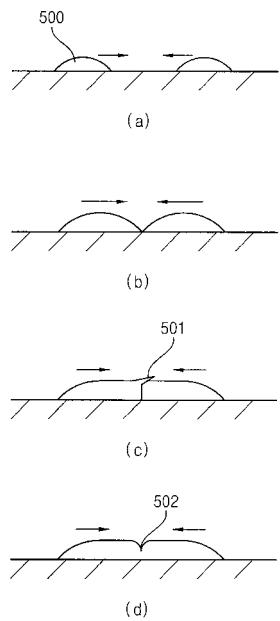
【 図 1 】



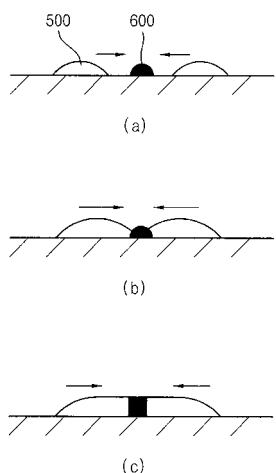
【 図 2 】



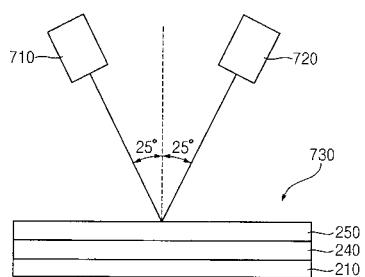
【 図 3 】



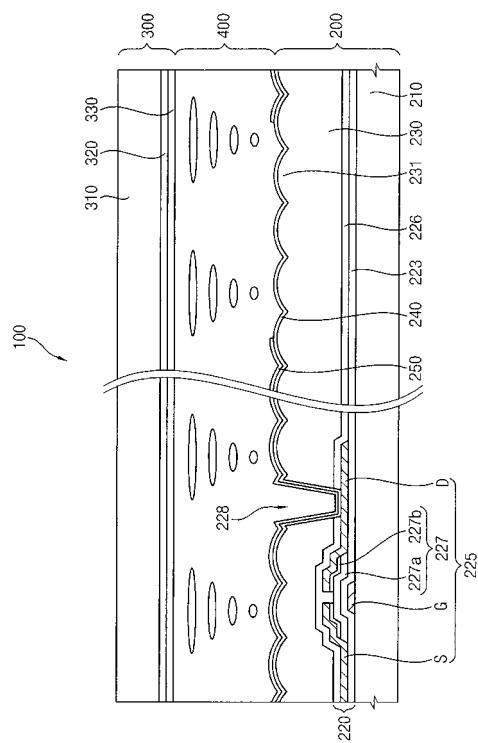
【 図 4 】



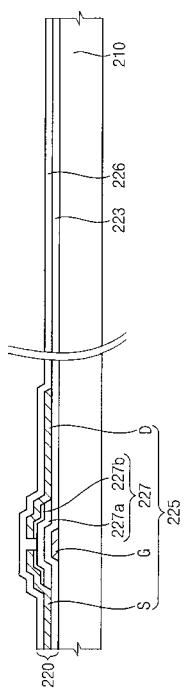
【図5】



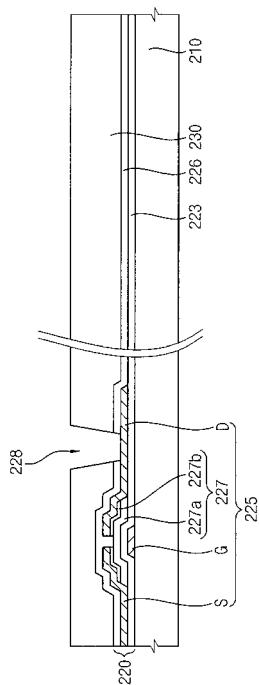
【図6】



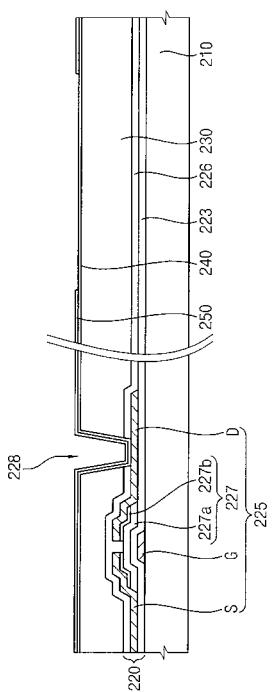
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 廉 虎 男

大韓民国ソウル特別市江南区狎鷗亭洞現代アパート121棟1101号

(72)発明者 金 宰 賢

大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞972-2ビヨクジョクゴル住公アパート845棟501号

(72)発明者 朴 政 遇

大韓民国ソウル特別市恩平区新寺1洞31-18マンミンヴィラ302号

(72)発明者 徐 奉 仙

大韓民国京畿道水原市八達区仁溪洞1135-1番地ベロシティ1504号

(72)発明者 洪 性 哲

大韓民国ソウル特別市蘆原区孔陵2洞418-1孔陵住宅B-202

(72)発明者 金 性 木

大韓民国京畿道龍仁市器興邑上葛里金化マウル住公アパート509棟901号

F ターム(参考) 2H091 FA14 FA15 FB08 FB13 GA02 LA16 LA17 MA07

5C094 AA31 BA43 EA06 FB02 GB10