

(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2007-179856

(P2007-179856A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

|                      |                  |               |   |             |
|----------------------|------------------|---------------|---|-------------|
| (51) Int.Cl.         |                  | F I           |   | テーマコード (参考) |
| <b>H O 5 B 33/10</b> | <b>(2006.01)</b> | H O 5 B 33/10 |   | 3 K O O 7   |
| <b>H O 1 L 51/50</b> | <b>(2006.01)</b> | H O 5 B 33/14 | B |             |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

|           |                              |          |                       |
|-----------|------------------------------|----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-376565 (P2005-376565) | (71) 出願人 | 000003193             |
| (22) 出願日  | 平成17年12月27日 (2005.12.27)     |          | 凸版印刷株式会社              |
|           |                              |          | 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 |
|           |                              | (74) 代理人 | 100058479             |
|           |                              |          | 弁理士 鈴江 武彦             |
|           |                              | (74) 代理人 | 100091351             |
|           |                              |          | 弁理士 河野 哲              |
|           |                              | (74) 代理人 | 100088683             |
|           |                              |          | 弁理士 中村 誠              |
|           |                              | (74) 代理人 | 100108855             |
|           |                              |          | 弁理士 蔵田 昌俊             |
|           |                              | (74) 代理人 | 100075672             |
|           |                              |          | 弁理士 峰 隆司              |
|           |                              | (74) 代理人 | 100109830             |
|           |                              |          | 弁理士 福原 淑弘             |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無機 E L ディスプレイ 及び その 製造 方法

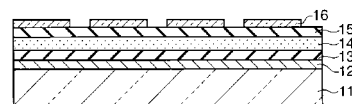
## (57) 【要約】

【課題】凸版印刷法により高い輝度の無機 E L 発光体層を高い生産性で形成することを可能とする無機 E L ディスプレイの製造方法を提供すること。

【解決手段】基体上に、Z n S 及び G a A s を含有する粒子、バインダー樹脂、及び溶剤を含むインキを凸版印刷法により印刷することにより無機 E L 発光層を形成する工程を具備する無機 E L ディスプレイの製造方法において、前記凸版印刷法に使用する凸版が、水現像タイプの感光性樹脂を含むことを特徴とする。

【選択図】 図 1

図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基体上に、ZnS及びGaAsを含有する粒子、バインダー樹脂、及び有機溶剤を含むインキを凸版印刷法により印刷することにより無機EL発光層を形成する工程を具備する無機ELディスプレイの製造方法において、前記凸版印刷法に使用する凸版が、水現像タイプの感光性樹脂を含むことを特徴とする無機ELディスプレイの製造方法。

## 【請求項 2】

前記感光性樹脂が、ポリアミド系であることを特徴とする請求項 1 に記載の無機ELディスプレイの製造方法。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の方法により製造された無機ELディスプレイ。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無機ELディスプレイ及びその製造方法に係り、特に、凸版印刷法による無機EL発光層の形成に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ELディスプレイは、一对の電極間にEL発光層を介在させ、電極を通してEL発光層に電圧をかけて発光させ、電圧を制御して表示を行うものである。無機発光体を用いる無機ELディスプレイと有機発光体を用いる有機ELディスプレイとがある。

20

## 【0003】

有機ELディスプレイは、無機ELディスプレイよりも低電圧で動作可能である等の様々な利点を有しているが、有機EL発光体が劣化し易く、無機ELディスプレイよりも寿命が大幅に低いという弱点がある。そこで、高寿命の無機EL発光体を用いた無機ELディスプレイの開発が望まれている。

## 【0004】

しかし、無機EL発光体は、未だ十分な輝度を得られておらず、マトリクスディスプレイへの適用は困難であり、十分な輝度を示す無機EL発光体が望まれていた。

## 【0005】

近年、無機EL発光体の研究が進み、高い輝度を有する、ZnS及びGaAsを含有するEL発光体が開発されるに至った（例えば、特許文献 1 参照）。このようなEL発光体は、通常、蒸着等の気相法により成膜される。しかし、気相法による成膜方法は、大掛かりな装置を必要とし、製造コストが高いという問題があるため、低製造コストでの成膜が可能な凸版印刷法による成膜が考えられる。

30

## 【0006】

凸版印刷法は、例えば、感光性樹脂からなる凸版を用いて印刷を行う印刷法であり、このような感光性樹脂凸版は、画線部にのみ光が透過するマスクを利用して感光性樹脂を露光し、画線部を硬化させ、未硬化部分を溶剤等で洗い流すことにより形成される。感光性樹脂凸版には、有機溶剤で洗い出す有機溶剤現像タイプの感光性樹脂により形成されたものと、水で洗い出す水現像タイプの感光性樹脂により形成されたものとがある。一般の凸版印刷においては、主として有機溶剤タイプ現像タイプの感光性樹脂により形成された凸版が使用されている。

40

## 【0007】

しかし、このような凸版を用いて凸版印刷法により無機EL発光体を印刷しようとする、凸版を構成する感光性樹脂が膨潤してしまうという問題が生ずる。これまで、無機EL発光体層を凸版印刷法により形成するには、どのようなタイプの感光性樹脂凸版を用いたらよいかについては、未だ十分な検討がなされていない。

## 【特許文献 1】特開 2005 - 339924

## 【発明の開示】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

本発明は、以上のような事情の下になされ、凸版印刷法により高い輝度の無機EL発光体層を形成することを可能とする無機ELディスプレイの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

本発明の他の目的は、そのような方法により製造された無機ELディスプレイ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】

上記課題を解決するため、本発明の第1の態様は、基体上に、ZnS及びGaAsを含有する粒子、バインダー樹脂、及び有機溶剤を含むインキを凸版印刷法により印刷することにより無機EL発光層を形成する工程を具備する無機ELディスプレイの製造方法において、前記凸版印刷法に使用する凸版が、水現像タイプの感光性樹脂を含むことを特徴とする無機ELディスプレイの製造方法を提供する。

## 【0011】

このような無機ELディスプレイの製造方法において、感光性樹脂として、ポリアミド系の感光性樹脂を用いることができる。

## 【0012】

本発明の第2の態様は、上記方法により製造された無機ELディスプレイを提供する。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によると、ZnS及びGaAsを含有する無機EL発光層を凸版印刷法により形成するとともに、凸版印刷法に用いる凸版を水現像タイプの感光性樹脂により構成しているため、凸版を構成する感光性樹脂が膨潤することがなく、高輝度の無機ELディスプレイを高い生産性で製造することが可能である。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

以下、発明を実施するための最良の形態について説明する。

## 【0015】

図1は、本発明の一実施形態に係る無機ELディスプレイの概略を示す断面図である。図1に示すように、透明基板1上に、透明電極12、絶縁層13、無機EL発光層14、絶縁層15、及び対向電極16を順次積層することにより、無機ELディスプレイが構成されている。

## 【0016】

透明基板11としては、透光性を有し、ある程度の強度を有するものであれば、任意の材質を使用することができる。そのようなものとして、例えば、ガラス板、プラスチックフィルム、プラスチックシートを用いることができる。

## 【0017】

透明電極12としては、ITOを用いることができる。

絶縁膜13、15としては、SiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>等を用いることができる。

対向電極16としては、Al、Mg等の金属を用いることができる。

無機EL発光層14は、ZnS及びGaAsを含有する粒子、バインダー樹脂、及び有機溶剤を含む凸版印刷用インキを、凸版印刷法により印刷し、熱処理することにより形成される。凸版印刷により形成された無機EL発光層の膜厚は、例えば、0.1～50μmであるのが好ましい。

## 【0018】

凸版印刷用インキに含まれるZnS及びGaAsを含有する無機発光材料粒子は、ZnSを付活剤や共付活剤により付活した後、Mnの存在下で、GaAsと反応させることにより生成することができる。付活剤としては、銅を、共付活剤としては、ClやBrのよ

10

20

30

40

50

うなハロゲンを用いることができる。

【0019】

より具体的には、ZnS粉末と付活剤、例えばCuO<sub>4</sub>とを混合して、焼成し、次いで焼成体を粉碎し、更にGaAs粉末を加えて焼成し、洗浄し、乾燥することにより得ることができる。ZnSとGaAsの混合物の焼成温度は、300～1000 程度であるのが好ましい。また、ZnSとGaAsの混合割合は、1：9～9：1であるのが好ましい。

【0020】

バインダー樹脂としては、例えば、ポリスチレン、ポリビニルカルバゾール等を用いることができる。

10

【0021】

無機発光材料粒子を溶解・分散させる有機溶剤としては、トルエン、キシレン、アセトン、アニソール、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等の単独またはこれらの混合有機溶媒が挙げられる。

【0022】

なお、無機発光インキには印刷適性を向上させるために必要に応じて、界面活性剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤等を添加してもよい。

【0023】

無機EL発光層14は、ZnS及びGaAsを含有する粒子、バインダー樹脂、及び有機溶剤を含む凸版印刷用インキを、水現像タイプの感光性樹脂を含む凸版を用いて、表面に透明電極12及び絶縁層13を有する基体11上に印刷することにより形成される。このように、凸版を水現像タイプの感光性樹脂により構成しているため、凸版がインキに含まれる有機溶剤により膨潤し、変形や損傷を生ずることが防止される。

20

【0024】

本実施形態に係る方法に使用される凸版に含まれる水現像タイプの感光性樹脂としては公知のもので構わないが、例えば、親水性のポリマーと不飽和結合を含むモノマーと光重合開始材を構成要素とするタイプが挙げられる。このタイプでは親水性ポリマーとしてポリアミド、ポリビニルアルコール、セルロース誘導体が挙げられる。また、不飽和結合を含むモノマーとしては例えばビニル結合を有するメタクリレート類が挙げられ、光重合開始剤としては例えば芳香族カルボニル化合物が挙げられる。中でも、印刷適性の面からポリアミド系の水現像タイプの感光性樹脂が好適である。

30

【0025】

水現像タイプの感光性樹脂は親水性成分を多く含むが、いわゆる一般印刷に使われるインキは水、アルコール系であることが多いため、水現像タイプの感光性樹脂版で印刷時に版が膨潤、変形してしまい、親水性と疎水性のバランスをとることが困難であった。しかし、本発明では、無機EL発光層形成用インキは有機溶剤を含むため、親水性が高い方が有機溶剤に対する親和性が低く、インキ耐性が高くなり、現像適性とインキ耐性の両立が容易である。

【0026】

トルエンの溶解度パラメータ（以下、SP値）は8.9であり、キシレンのSP値は8.8である。これに対して、ポリアミド（ナイロン）のSP値は13.6、ポリビニルアルコールのSP値は12.6、セルロースのSP値は15.7であり、トルエン、キシレンのSP値と十分に離れていることから、これらの親水性ポリマーを含む水現像タイプの感光性樹脂は、トルエン、キシレンに対して十分な耐性を有していることが分かる。

40

【0027】

本発明で用いる感光性樹脂凸版は、トルエンまたはキシレンに24時間浸漬したときの膨張率が5%以下となる。したがって、凸版印刷法にて長時間連続して無機EL発光層の印刷を行なった際に、樹脂凸版の膨潤や変形が低減され、所望のパターンを得ることができる。

【0028】

50

樹脂凸版は基材とあわせ版材となり、版材は凸版印刷時に版胴にマウントされる。基材としてはポリエステルシート、スチール板、アルミ板等が挙げられる。

【 0 0 2 9 】

次に、本実施形態における、凸版印刷法による無機 E L 発光層の形成方法の一例を示す。本実施形態に用いる凸版印刷装置は、表面に凸版が設けられた版材が表面にマウントされたロール状版胴を備えている。このロール状版胴は、凸版にインキを付与するためのアニックスロールと接しており、アニックスロールは、インキチャンバーのインキ供給部に接して回転可能に支持されている。このインキチャンバーには、インクタンクが接続されており、インクタンク内に収容されている凸版印刷用インキがインキチャンバーに供給されるようになっている。

10

【 0 0 3 0 】

アニックスロールの回転に伴い、インキチャンバーからアニックスロール表面に供給された凸版印刷用インキは、アニックスロール表面に均一な膜厚のインキ層を形成する。このインキ層のインキはアニックスロールに近接して回転駆動される版胴にマウントされた版材の凸版表面に転移する。そして、凸版表面にあるインキは被印刷基体である、表面に透明電極 1 2 及び絶縁層 1 3 を有する基体 1 1 に対して印刷される。

【 0 0 3 1 】

このようにして形成された無機 E L 発光層 1 4 上には、常法により絶縁層 1 5 及び対向電極 1 6 が形成されて、無機 E L ディスプレイが完成する。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る EL ディスプレイの断面図である。

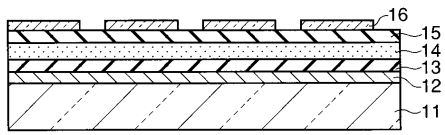
【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

1 1 . . . 透明基板、 1 2 . . . 透明電極、 1 3 , 1 5 . . . 絶縁層、 1 4 . . . 無機 E L 発光層、 1 6 . . . 対向電極。

【図 1】

図 1



---

フロントページの続き

(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 田口 貴雄

東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB18 CB01 CC01 DA04 DA05 DB00 DB02 DC01 DC02 DC03

EA02 EA03 EC03 FA01

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 无机EL显示器及其制造方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2007179856A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2007-07-12 |
| 申请号            | JP2005376565                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 申请日     | 2005-12-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 田口 貴雄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 田口 貴雄                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/10 H01L51/50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| FI分类号          | H05B33/10 H05B33/14.B G09F9/30.365 G09F9/30.365.Z H01L27/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K007/AB18 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/DA04 3K007/DA05 3K007/DB00 3K007/DB02 3K007/DC01 3K007/DC02 3K007/DC03 3K007/EA02 3K007/EA03 3K007/EC03 3K007/FA01 3K107/AA08 3K107/AA09 3K107/BB01 3K107/CC02 3K107/CC45 3K107/DD53 3K107/DD54 3K107/DD55 3K107/DD70 3K107/GG07 3K107/GG35 5C094/AA10 5C094/AA43 5C094/BA27 5C094/EB02 5C094/FB01 5C094/FB20 5C094/GB10 |         |            |
| 代理人(译)         | 河野 哲<br>中村 诚                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 其他公开文献         | JP4882047B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种能够通过凸版印刷法以高生产率形成具有高亮度的无机EL发光层的无机EL显示器的制造方法。一种用于制造无机EL显示器的方法，该方法包括以下步骤：通过浮雕印刷方法，通过印刷包含含有ZnS和GaAs，粘合剂树脂和溶剂的颗粒的油墨，在基板上形成无机EL发光层。以上，在凸版印刷方法中使用的凸版包含水显影型感光性树脂。[选型图]图1

図1

