

(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2007-95513

(P2007-95513A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	2H113
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	3K007
<b>B41M 1/02 (2006.01)</b>	B41M 1/02	5C094
<b>B41M 3/00 (2006.01)</b>	B41M 3/00 Z	5G435
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 338	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-283979 (P2005-283979)  
 (22) 出願日 平成17年9月29日 (2005.9.29)

(71) 出願人 000003193  
 凸版印刷株式会社  
 東京都台東区台東1丁目5番1号  
 (72) 発明者 清水 貴央  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
 (72) 発明者 竹下 耕二  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
 (72) 発明者 川上 宏典  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
 (72) 発明者 門田 奈歩子  
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

最終頁に続く

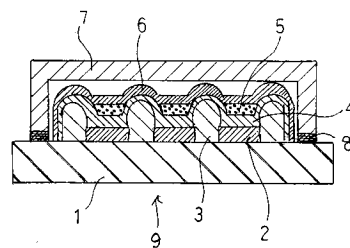
(54) 【発明の名称】 光学式表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】凸版印刷法により光学式表示装置が具備する機能性薄膜を形成する際において、印刷版に保持されるインキの量を制御し、機能性薄膜の膜厚を均一にし、ムラのない表示可能な光学式表示装置の製造方法の提供にある。

【解決手段】機能性薄膜としての有機発光層5を凸版印刷法によって形成する光学式表示装置としての有機EL表示装置9の製造方法であって、凸版印刷版の凸部の表面エネルギーが50～80mN/m<sup>2</sup>、凹部の表面エネルギーが20～50mN/m<sup>2</sup>の範囲であり、この凸部はUVオゾン処理或いは低温プラズマ処理が施されている有機EL表示装置9の製造方法である。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

機能性薄膜を凸版印刷法によって形成する光学式表示装置の製造方法であって、当該凸版印刷法に用いる印刷版の凸部の表面エネルギーが  $50 \sim 80 \text{ mN/m}^2$ 、凹部の表面エネルギーが  $20 \sim 50 \text{ mN/m}^2$ であることを特徴とする光学式表示装置の製造方法。

## 【請求項 2】

前記印刷版の凸部はUVオゾン処理が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学式表示装置の製造方法。

## 【請求項 3】

前記印刷版の凸部は低温プラズマ処理が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学式表示装置の製造方法。 10

## 【請求項 4】

前記印刷版は水現像可能な樹脂からなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の光学式表示装置の製造方法。

## 【請求項 5】

前記光学式表示装置は機能性薄膜が形成されている有機エレクトロルミネッセンス表示装置であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の光学式表示装置の製造方法。

## 【請求項 6】

前記機能性薄膜は前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置を構成する有機発光層であることを特徴とする請求項 5 記載の光学式表示装置の製造方法。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、視認可能な画像を表示する光学式表示装置の製造方法に関するものであり、特に有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下有機EL表示装置と記す）の有機発光層の形成方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

有機EL素子は、ふたつの対向する電極の間に有機発光材料からなる発光層が形成され、発光層に電流を流すことで発光させるものであるが、効率よく発光させるには発光層の膜厚が重要であり、 $100 \text{ nm}$ 程度の薄膜にする必要がある。さらに、これをディスプレイ化するには高精細にパターンニングする必要がある。 30

## 【0003】

上記発光層を形成する有機発光材料には、低分子材料と高分子材料があり、一般に低分子材料は抵抗加熱蒸着法等により薄膜形成し、このときに微細パターン用のマスクを用いてパターンニングするが、この方法では基板が大型化すればするほどパターンニング精度が出難いという問題がある。

## 【0004】

そこで、最近では高分子材料を溶剤に溶かして塗工液にし、これをウェットコーティング方法で薄膜形成する方法が試みられるようになってきている。薄膜形成するためのウェットコーティング法としては、スピンコート法、バーコート法、塗出コート法、ディップコート法等があるが、高精細にパターンニングしたりRGB3色に塗り分けしたりするためには、これらのウェットコーティング法では難しく、塗り分け・パターンニングを得意とする印刷法による薄膜形成が最も有効であると考えられる。 40

## 【0005】

さらに、各種印刷法のなかでも、ガラスを基板とする有機EL表示装置や液晶表示装置等の光学式表示装置では、グラビア印刷法等のように金属製の印刷版等の硬い版を用いる方法は不向きであり、弾性を有するゴムブランケットを用いるオフセット印刷法や同じく弾性を有するゴム版や樹脂版を用いる凸版印刷法が適正である。実際にはこれらの印刷法 50

による試みとして、オフセット印刷による方法（例えば、特許文献 1 参照）、凸版印刷による方法（例えば、特許文献 2 参照）などが提唱されている。

【0006】

一方、高分子有機発光材料は、アルコールや脂肪族系の有機溶剤に対する溶解性が悪く、塗工液（以下インキと記す）化するには、トルエンやキシレン等の芳香族有機溶剤を用いて溶解させる必要があり、よって高分子有機発光材料のインキ（以下有機 E L インキと記す）は芳香族有機溶剤のインキとなっている。ところが、オフセット印刷に用いるゴムブランケットはトルエンやキシレン等の芳香族有機溶剤によって膨潤や変形を起こしやすいという問題がある。オフセット印刷は、画線が形成されている版にインキを付け、そのインキを弾性をもつブランケットに転移させ、さらにブランケットから印刷基材にインキを転写することで印刷する方式であるが、インキの転移を仲介するブランケットは弾性をもつことが要求され、一般にゴム製のものが使われる。使用されるゴムの種類はオレフィン系のゴムからシリコン系のゴムまで多様であるが、いずれのゴムもトルエン、キシレン系の溶剤に対して耐性がなく、膨潤や変形が起こりやすく、よって有機 E L インキの印刷には不適切である。

10

【0007】

いずれにおいても、有機 E L インキを印刷する際、インキの転移量を確保するためには、版の表面性を制御する必要がある。この原因は、有機 E L 材料が溶解する溶剤の種類が限られていること、溶解度が小さいことから、自ずと、溶剤、固形分量、粘度等が決まってしまうためである。また、添加剤を加えこのようなインキ側の制限を緩和し、粘度を上げる、レベリング性を良くするなどといった方法も考えられるが、有機 E L 材料に異物を混入させると、その発光の効率、寿命を著しく低下させてしまうという問題点があり、添加剤を使用することは難しい。すなわち、このようにインキ側の制約がある為に、版の表面性を制御することでインキの転移量、膜厚の均一化等を制御する必要がある。また、これら溶媒や添加物の制限に関しては光学式表示装置を構成するカラーフィルタや電極に代表される導電性パターンを形成する場合においても共通する問題となる。

20

【0008】

以下に、上記先行技術文献を示す。

【特許文献 1】特開 2001-93668 公報

【特許文献 2】特開 2001-155858 公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、かかる従来技術の問題点を解決するものであり、その課題とするところは、凸版印刷法により光学式表示装置が具備する機能性薄膜を形成する際において、印刷版に保持されるインキの量を制御し、機能性薄膜の膜厚を均一とすることによって、ムラのない表示の可能な光学式表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に於いて上記課題を達成するために、まず請求項 1 の発明では、機能性薄膜を凸版印刷法によって形成する光学式表示装置の製造方法であって、当該凸版印刷法に用いる印刷版の凸部の表面エネルギーが  $50 \sim 80 \text{ mN/m}^2$ 、凹部の表面エネルギーが  $20 \sim 50 \text{ mN/m}^2$  であることを特徴とする光学式表示装置の製造方法としたものである。

40

【0011】

また、請求項 2 の発明では、前記印刷版の凸部は UV オゾン処理が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学式表示装置の製造方法としたものである。

【0012】

また、請求項 2 の発明では、前記印刷版の凸部は低温プラズマ処理が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の光学式表示装置の製造方法としたものである。

【0013】

50

また、請求項3の発明では、前記印刷版は水現像可能な樹脂からなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の光学式表示装置の製造方法としたものである。

【0014】

また、請求項4の発明では、前記光学式表示装置は機能性薄膜が形成されている有機エレクトロルミネッセンス表示装置であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載の光学式表示装置の製造方法としたものである。

【0015】

また、請求項5の発明では、前記機能性薄膜は前記有機エレクトロルミネッセンス表示装置を構成する有機発光層であることを特徴とする請求項5記載の光学式表示装置の製造方法としたものである。

10

【0016】

上記請求項でいう光学式表示装置とは、静止画、動画にかかわらず視認可能な画像を表示することのできる装置を指し、例えば有機EL表示装置、液晶表示装置等が挙げられる。

【0017】

また、機能性薄膜とは、光学式表示のために必要な機能を果たす薄膜を指し、有機EL表示装置においては電極、薄膜トランジスタ、正孔輸送/注入層、有機発光層が、また液晶表示装置においては電極、薄膜トランジスタ、カラーフィルタ層を挙げることができる。ここでは有機エレクトロルミネッセンス表示装置(有機EL表示装置)の有機発光層を形成する場合について説明する。前記有機EL表示装置とは少なくとも有機発光層と、これを挟む一対の電極から構成される。

20

【0018】

また、凸版印刷方式とは広義には画線部が凸形状をしている版すなわち凸版を用いるすべての印刷方式をいうが、本明細書で述べる凸版印刷方式とはゴム版または樹脂版からなる凸版を用いる印刷方式を示すこととする。また、印刷業界ではゴム凸版を用いるものをフレキソ印刷といい、樹脂凸版を用いるものを樹脂凸版印刷と区別して呼んでいるが、本明細書では両者を特に区別せず、凸版印刷方式と呼ぶこととする。凸版印刷方式で用いられるゴム版や樹脂版は、現在は感光性のゴム版や樹脂版が用いられが、版の材質も多様化し、感光性ゴム版と感光性樹脂版の区別も不明確になってきており、本明細書ではこの区別も特に設けず、両者とも感光性樹脂版と呼ぶこととする。感光性樹脂凸版とは、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で凸版を形成する版であるが、主に溶剤で洗い出す溶剤現像タイプと水で洗い出す水現像タイプのものであり、それぞれ版材が親水性成分で成るか疎水性成分で成るかで異なる。

30

【発明の効果】

【0019】

本発明は以上の構成であるから、下記に示す如き効果がある。

【0020】

即ち、上記請求項1に係る発明によれば、機能性薄膜を凸版印刷法によって形成する光学式表示装置の製造方法において、機能性薄膜を形成するインキは、その機能性を損なわないために溶媒や添加物に制限が多いが、上記凸版印刷法に用いる印刷版の凸部の表面エネルギーを $50 \sim 80 \text{ mN/m}^2$ 、凹部の表面エネルギーを $20 \sim 50 \text{ mN/m}^2$ の範囲とすることによって、被印刷基板へのインキの転移量を適正な範囲に保ち、印刷されたパターンの膜厚を均一に保つことができる。

40

【0021】

また、上記請求項2、3に係る発明によれば、印刷版の凸部をUVオゾン処理により、あるいは低温プラズマにより処理することによって、印刷版の表面エネルギーを機能性薄膜を形成するためのインキが適正な量になるように調整され、保持され、被印刷基板に転移する範囲に改質することができる。

【0022】

50

また、上記請求項4に係る発明によれば、印刷版は水現像可能な樹脂から光学式表示装置の製造方法とすることによって、水現像可能な樹脂はSP (Solubility parameter) 値が高い溶媒に対して耐性が高いため、SP値が高い溶媒を用いることが多い機能性薄膜を形成するためのインキを好適に印刷することができる。

【0023】

従って本発明は、凸版印刷法により光学式表示装置が具備する機能性薄膜を形成する際において、印刷版に保持されるインキの量を制御し、機能性薄膜の膜厚を均一とすることができたため、ムラがなく、ショートのない光学式表示装置のうちの有機EL表示装置の製造方法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】

【0024】

以下本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

【0025】

本発明における有機EL素子の発光層の形成は、凸版印刷法で行う。樹脂凸版による、凸版印刷法、ゴム性のフレキソ版を用いて印刷を行うことができるが、有機EL材料は、芳香族系の有機溶剤に可溶であり、高精細なディスプレイに適用する為には、高い溶剤耐性を要求される。水現像タイプの感光性樹脂は親水成分を多く含むことで耐溶剤性が向上し、よってトルエン・キシレン等の芳香族溶剤を使用する有機ELインキの印刷版として使用可能であり、また耐溶剤性をSP値で判断することもでき、親水成分の多い樹脂版はトルエン・キシレンのSP値8~9の範囲よりも離れた高い値を示し、12以上で十分なトルエン・キシレン耐性を示す。また、溶剤耐性を直接的に、実際にトルエンに浸漬したときの膨張率で評価することもでき、24時間浸漬後の膨張1%以下の場合、有機ELインキ用版として使用可能である。水現像タイプの感光性樹脂凸版は高精細化、耐溶剤性の面で非常に好ましい。

【0026】

また、版表面は、表面改質を行う必要がある。それは、ディスプレイが高精細になればなるほど、インキが載る印刷版の凸部のサイズが小さくなるため、インキの転移量が減少してしまうためである。また、現像を必要とする感光性樹脂版では、現像によって溶け出した成分が、凸部を覆い、版面の表面エネルギーが大きくなり、インキの着肉量が少なくなるので、それを改質する為にも表面改質処理を施す必要がある。

【0027】

上記表面改質処理としては、本発明では紫外線を照射するUVオゾン処理または低温プラズマ処理としたもので、その低温プラズマ処理としてはコロナ放電処理、グロー放電処理、大気圧プラズマ処理等を用いることができる。

【0028】

上記表面エネルギーとしては、印刷版の凸部は50~80 mN/m<sup>2</sup>の範囲、好ましくは65~75 mN/m<sup>2</sup>の範囲とすると良く、該表面エネルギーが75 mN/m<sup>2</sup>より大きいと、インキの転移量が著しく減少し、適正な膜厚を得ることができなくなる。また、65 mN/m<sup>2</sup>より小さいと凹部との表面エネルギーと近くなる為、凹部にインキを取られ、膜厚が小さくなったり、凹部の形状を反映し、パターン精度が悪くなる。

【0029】

本発明における有機EL素子の発光層を印刷する印刷機としては、例えば、図2に示すように、有機EL用インキを貯留しているインキタンク10とインキチャンパー12とアニロックスロール14と凸版16が巻かれている版胴18を有し、アニロックスロール14の回転でその表面に供給されたインキ層14aは均一な膜厚に形成され、このインキ層14aのインキは版胴18に巻かれた凸版16の凸部に転移され、一方支持台20には、被印刷基板24が載置され、印刷位置まで移動し、これに前記のインキが転移されるようにした円圧式の凸版印刷機がある。

【0030】

また、例えば図3に示すように、インキタンク10からのインキ13がダイヘッド11

10

20

30

40

50

に供給され、このダイヘッド 11 よりアニロックスロール 14 を介して凸版 16 に転移される方式の凸版印刷機を用いることもできる。

【0031】

次に本発明における有機 EL 素子の構造を例示するが、この構造に限定されるものではなく、例えば、図 1 の側断面図に示すように、本発明における有機 EL 表示装置 9 を作成する場合、ガラス基板 (1) の上に透明な画素電極 (2) としてインジウム - 錫酸化物 (ITO) 膜が成膜され、電極としてパターン状に形成されており、その上にウェットコート法により高分子の正孔輸送層 (4) が形成されている。

【0032】

その上に前述した印刷法で有機発光層 (5) がパターン状に形成され、さらにその上に蒸着法により、金属薄膜からなる陰極 (6) がパターン状に形成され、これらの有機 EL 構成体は、外部の酸素や水分から保護するために、ガラスキャップ (7) で密閉封止される。

10

【0033】

以下に、本発明の具体的実施例について説明する。

【実施例 1】

【0034】

印刷条件は、その印刷機としては、印刷版ヘインキを供給するためのアニロックスロールと、シリンダー状の版胴と、基板を載せる平台とを有し、シリンダー状の版胴が回転して平台上の基板へ印刷する方式の平台印刷機を用いて印刷を行った。また、印刷版は製版済みの各種シート状凸版をシリンダー状の版胴に巻きつける方式の印刷版を用いた。

20

【0035】

また、有機発光材料インキとしては、高分子蛍光体であるポリフェニレンビニレン誘導体をテトラリンに溶かした溶液を用いた。また、有機発光層を印刷する基板としては、透明電極であるインジウム - 錫酸化物 (ITO) 膜が EL 素子の画素に合わせてパターンニングして形成されているガラス基板で、その上に正孔輸送層を全面にコーティングした基板を用いた。正孔輸送材料は、ポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸からなる高分子材料を用いた。

【0036】

上記発光層の印刷パターンは、対角 1.8 インチサイズのパッシブマトリック型のディスプレイを作製するためのラインパターンで、線幅 166  $\mu\text{m}$  のラインが約 33 mm 角の中に 64 本形成されるパターンとした。

30

【0037】

上記発光層の印刷に用いた樹脂凸版は次のようにして製版した。PET フィルム基材の上に水現像タイプの感光性樹脂層が積層された版材を用いて、その版材の表面に所定の画線を形成するためのフィルムマスクを当て、そのマスクの上側から露光機で紫外線を照射して、画線部分を硬化させ、次にこれを水道水でブラシ洗浄して未硬化部分を洗い出して画線部 (凸部) と非画線部 (凹部) を形成し、これを乾燥させて水分を除去したあと再び露光機で後露光して樹脂凸版を得た。

【0038】

このようにして得られた樹脂凸版の表面エネルギーは、凸部が 65  $\text{mN/m}^2$  で、凹部も 65  $\text{mN/m}^2$  であった。

40

【0039】

185 nm 及び 254 nm を主波長とする UV 照射により、5 ppm のオゾン雰囲気を作り、上記樹脂凸版をその雰囲気中に 5 分間晒して UV オゾン処理を施し、凸部の表面エネルギーを 73  $\text{mN/m}$ 、凹部の表面エネルギーを 47  $\text{mN/m}$  とした。

【0040】

このようにして UV オゾン処理した樹脂凸版を用いて、上記印刷条件により、発光層印刷用基板の上に、発光層の印刷を行った。発光層の膜厚は発光効率の最適値である 80 nm となった。膜厚の均一性は 80 nm  $\pm$  5 nm であった。これにより、ITO 電極層と正

50

孔輸送層を有するガラス基板の上にパターンニングされた発光層を得た。発光の輝度は均一であり、また、ショートもなかった。

【実施例 2】

【0041】

実施例 1 と同様に作製した樹脂凸版の表面処理として、 $2.5 \text{ m/min}$  の速度で  $8 \text{ mA}$  の強さの低温プラズマ処理の一種であるコロナ放電処理を施し、凸部の表面エネルギーを  $71 \text{ mN/m}$ 、凹部の表面エネルギーを  $49 \text{ mN/m}$  とした。

【0042】

このようにしてコロナ放電処理した樹脂凸版を用いて、実施例 1 と同様な印刷条件 1 により、発光層印刷用基板の上に、発光層の印刷を行った。発光層の膜厚は発光効率の最適値である  $80 \text{ nm}$  となった。膜厚の均一性は  $80 \text{ nm} \pm 5 \text{ nm}$  であった。これにより、ITO 電極層と正孔輸送層を有するガラス基板の上にパターンニングされた発光層を得た。発光の輝度は均一であり、また、ショートもなかった。

【0043】

以下に、本発明の比較例について説明する。

【実施例 3】

【0044】

実施例 1 における水現像タイプの樹脂凸版を用い、UV オゾン処理等の表面処理を行わずに上記実施例 1 と同様の印刷条件により、発光層印刷用基板に発光層の印刷を行った。発光層の膜厚は  $30 \text{ nm}$  しか得られず、また膜厚の均一性も  $40 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$  であったため、発光輝度にムラが生じ、またショートも多かった。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】本発明の光学式表示装置の製造方法の一事例で得られる有機 EL 表示素子の一事例を側断面で表した説明図である。

【図 2】本発明の光学式表示装置の製造方法に用いる印刷装置の一事例を側面で表した説明図である。

【図 3】本発明の光学式表示装置の製造方法に用いる印刷装置の他の事例を側面で表した説明図である。

【符号の説明】

【0046】

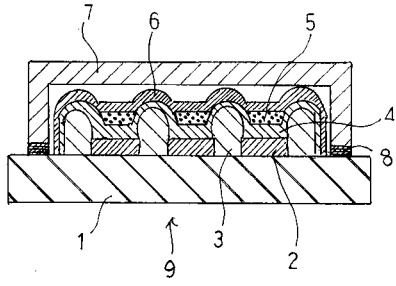
- 1 ガラス基板
- 2 画素電極
- 3 絶縁性隔壁
- 4 正孔輸送層
- 5 有機発光層
- 6 陰極
- 7 封止キャップ
- 8 接着剤

10

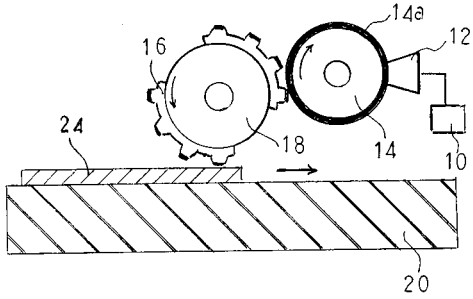
20

30

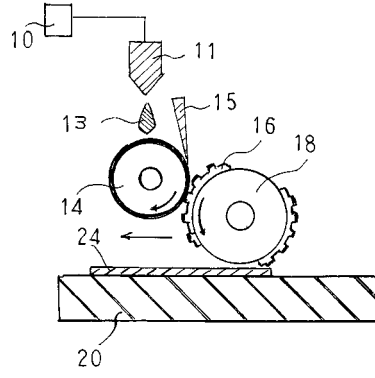
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】





---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
<b>G 0 9 F 9/30 (2006.01)</b>	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z			
<b>H 0 1 L 27/32 (2006.01)</b>						

Fターム(参考) 2H113 AA02 AA04 AA06 BA01 BC00 BC09 CA15 CA17 CA31 CA35  
CA43 EA01 FA06 FA42  
3K007 AB17 AB18 BA06 DB03 FA01  
5C094 AA05 AA42 AA55 BA27 GB10  
5G435 AA17 BB05 GG12 KK05 KK10

专利名称(译)	光学显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007095513A</a>	公开(公告)日	2007-04-12
申请号	JP2005283979	申请日	2005-09-29
[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	清水貴央 竹下耕二 川上宏典 門田奈歩子		
发明人	清水 貴央 竹下 耕二 川上 宏典 門田 奈歩子		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 B41M1/02 B41M3/00 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A B41M1/02 B41M3/00.Z G09F9/00.338 G09F9/30.365.Z G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	2H113/AA02 2H113/AA04 2H113/AA06 2H113/BA01 2H113/BC00 2H113/BC09 2H113/CA15 2H113/CA17 2H113/CA31 2H113/CA35 2H113/CA43 2H113/EA01 2H113/FA06 2H113/FA42 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 5C094/AA05 5C094/AA42 5C094/AA55 5C094/BA27 5C094/GB10 5G435/AA17 5G435/BB05 5G435/GG12 5G435/KK05 5G435/KK10 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD58 3K107/DD70 3K107/GG07 3K107/GG35		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造光学显示装置的方法，其中当通过凸版印刷方法形成包括在光学显示装置中的功能性薄膜时，控制印刷板上保持的墨水量以使功能薄膜的厚度均匀，从而使显示无不均匀。

ŽSOLUTION：在通过凸版印刷法制造作为具有有机发光层5作为功能性薄膜层的光学显示装置的有机EL显示装置9的方法中，凸版印刷板的突出部分的表面能是50-80mN / m<sup>2</sup>，其凹陷部分的表面能为20-50mN / m<sup>2</sup>，，其中UV-臭氧处理或低温等离子体处理应用于投影部分。Ž

