

(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2011-216198

(P2011-216198A)

(43) 公開日 平成23年10月27日(2011.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	2C250
B41F 3/20 (2006.01)	B41F 3/20	2H113
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	3K107
B41F 3/82 (2006.01)	B41F 3/82	
B41F 17/14 (2006.01)	B41F 17/14	E
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-80418 (P2010-80418)
 (22) 出願日 平成22年3月31日 (2010.3.31)

(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
 (74) 代理人 100089875
 弁理士 野田 茂
 (72) 発明者 茅根 博之
 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 久保 祐治
 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 福原 智朗
 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) 2C250 DA07 FA17 FB02 FB06
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 凸版印刷装置及び有機ELパネルの製造方法

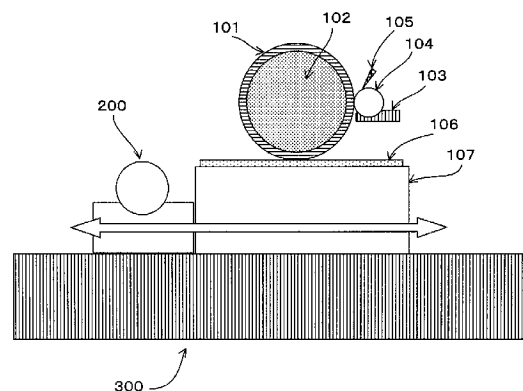
(57) 【要約】

【課題】膜厚均一性の高い高分子有機ELパネルを安価に生産できる印刷装置を提供する。

【解決手段】

凸版印刷装置は、回転式の版胴102と、凸版101と、移動定盤107と、被印刷基板106と、インキングユニット103を含んで構成され、インキングユニット103から凸版101表面に転写された発光インキを、被印刷基板106に転写することで所望のパターンを形成する。凸版101にインキを安定形成するため印刷直前に予備転写装置200の回転ロール201にインキを予備転写する。この被印刷基板106として有機ELパネルの基板を用い、基板上に有機発光層を形成するためのインキを凸版101に転写する発光インキとして用いて、予備転写後に有機発光層形成用インキを基板に転写する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

凸版を印刷版とする凸版印刷装置であって、

前記凸版が設置される回転式の版シリンダと、被印刷基板を載置する基板定盤と、前記凸版にインキを供給するインキ供給装置と、前記凸版に当接して該凸版からインキ転写するための予備転写装置とを備えることを特徴とする凸版印刷装置。

【請求項 2】

前記予備転写装置は、洗浄液を貯える貯液槽と、上面が洗浄液から露出するとともに下面が洗浄液に浸漬している回転ロールと、回転ロールの表面を擦るように洗浄液内に配置された洗浄液内ドクターと、洗浄液内ドクターで擦られた回転ロールの表面をさらに擦るように洗浄液外に配置された洗浄液外ドクターと、洗浄液外ドクターで擦られた回転ロールの表面に窒素またはクリーンエアを吹き付ける乾燥ノズルとを備え、前記回転ロールの上面に、前記凸版を接触させて該凸版上に供給されたインキを転写させることを特徴とする請求項 1 記載の凸版印刷装置。

【請求項 3】

前記貯液槽内に洗浄液を供給する洗浄液供給ノズルと、前記貯液槽から洗浄液をオーバーフローさせるオーバーフロー管とを備えることを特徴とする請求項 2 記載の凸版印刷装置。

【請求項 4】

前記回転ロールの上面に前記凸版を接触させてインキを転写しているときに、前記洗浄液供給ノズルは、前記貯液槽内に供給する洗浄液を、インキが転写された前記回転ロールの表面に吐出することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の凸版印刷装置。

【請求項 5】

基板に有機発光層を印刷により形成する有機 EL パネルの製造方法において、

請求項 1、2、3 又は 4 記載の凸版印刷装置を用い、前記基板を被印刷基板とし、前記有機発光層の形成用インキを前記被印刷基板に転写するインキとして、前記凸版印刷装置による予備転写装置への前記有機発光層形成用インキの予備転写を行った後、前記凸版印刷装置による前記有機発光層形成用インキの前記被印刷基板への転写により前記基板に前記有機発光層を形成するようにした、

ことを特徴とする有機 EL パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記凸版印刷装置の凸版から前記予備転写装置への前記有機発光層形成用インキの予備転写を最大 10 回実施した後、前記有機発光層形成用インキを前記被印刷基板に転写することを特徴とする請求項 5 記載の有機 EL パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高分子有機 EL ディスプレイパネルを製造するための印刷装置と高分子有機 EL ディスプレイパネル製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

有機エレクトロルミネッセンス（以下 EL）素子は、対向する陽極と陰極との間に有機発光材料からなる有機発光層が形成された構造をもつ発光素子であり、電圧の印加によって陽極、陰極からそれぞれ正孔、電子が注入され、それらが有機発光層で再結合を起こすことにより発光するものであるが、効率の良い発光を得るためには、有機発光層の膜厚が重要な要素であり、数 nm から数十 nm 程度で膜厚をコントロールする必要がある。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。

【0003】

有機発光層に用いられる有機発光材料は、低分子系材料と高分子系材料に区分されており、有機発光層の形成方法は有機発光材料の種類によって異なる。

【0004】

一般に低分子系材料は、抵抗加熱蒸着法（真空蒸着法）等によって基板に薄膜を形成する。有機EL素子をフルカラー化する場合には、各色の画素形状に応じたパターンマスクを用いて、異なる発光色の発光材料をそれぞれの画素に蒸着して形成する方法が採用されている。この方法は、薄膜形状を均一に形成するには優れた方法であるが、蒸着される基板が大型になるとマスクのパターン精度が出難くなるという問題点がある。

【0005】

一方で高分子系材料では、有機発光材料を溶剤に溶解あるいは分散させてインキ化し、これをウェットコーティング法によって薄膜を形成する方法が主に用いられている。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、突出コート法、ディップコート法等があるが、高精細なパターンニングや、フルカラー化の色の塗り分けにこれらの方法を用いることは困難である。そこで、フルカラー化に有機発光材層をパターンニングする手段としては、インキジェット法や印刷法によるパターン印刷が有効であると考えられる。

10

【0006】

高精細パターンニング方法のひとつとして、例えばインキジェットノズルから溶剤に溶かした有機発光材料を基板上に噴出させ、基板上で乾燥させることでパターンを形成するインキジェット方法がある（特許文献1）。この方法においては、ノズルから噴出されたインキ液滴は球状をしている為、基板上に着弾する際にインキが円形状に広がり、形成されたパターンの形状が直線性に欠けたり、あるいは着弾精度が悪くなってパターンの直線性が得られなかったりするという課題がある。

20

【0007】

一方で印刷法によるパターン形成方法には、凸版印刷法、反転印刷法、スクリーン印刷法等が提案されている。有機EL素子やディスプレイでは、基材としてガラス基板を用いることが多く、グラビア印刷法等のように金属製の硬い印刷版を用いる方法は不向きである。そのため、弾性を有するゴム製の印刷版を用いた印刷法や、ゴム製の印刷用ブランケットを用いたオフセット印刷法、弾性を有するゴムやその他の樹脂を主成分とした感光性樹脂版を用いる凸版印刷法等が適正な印刷法と考えられている。実際に、これらの印刷法の試みとして、オフセット印刷によるパターン印刷方法（特許文献2）、凸版印刷によるパターン印刷方法（特許文献3）などが提唱されている。特に凸版印刷による方法は、パターン形成精度や膜厚均一性などに優れ、印刷による有機EL素子の製造方法として最も適している。

30

【0008】

凸版印刷法による有機EL素子の作製工程の一例を以下に示す。まず、微細な孔を有するアニロックスロールの表面にインキを塗布する。次に、アニロックスロール表面の余分なインキをドクターでかきとることによって、アニロックスロールの単位面積あたりのインキ塗布量を均一にする。その後、有機EL素子の画素形状に対応してパターンニングされた印刷版上にアニロックスロール上のインキを転写する。最後に、印刷版上のインキ薄膜を基板上に転写させることで有機EL素子の発光層を形成する。

【0009】

図1に凸版印刷法によって発光部を形成するための印刷工程の一例を図示する。図1中に示すインキパン101にはインキが貯留されている。アニロックスロール103にはこのインキパン101中においてインキが供給された後に、その上の余分なインキがドクター102によって掻き落とされ、孔内部にのみインキが蓄えられる。孔内部のインキは、アニロックスロール103と相対して回転する版胴105に巻かれている樹脂凸版104の画像形成部上に転移させられ、そこにインキの薄膜を形成する。さらに、画像形成部上に形成された薄膜は版胴105と相対して移動する被印刷基板106上に転写される。

40

【0010】

有機EL素子を凸版印刷法で作製する場合、印刷版上の転写パターンは有機EL素子の各画素を構成する複数の発光部のうち、同色発光部を形成するための転写パターンが複数

50

配列された構成となっており、それぞれの発光色に発光する発光部を順次印刷していくことで有機発光層を得ている。

【0011】

前述したように、凸版印刷法ではアニロックスロールから樹脂凸版にインキを転写することで樹脂凸版上にインキの薄膜が形成されるが、印刷工程初期の樹脂凸版上のインキの薄膜は膜厚が一定でなく、被印刷基板への転写に対して不安定な状態なため、印刷工程初期の被印刷基板に形成されるインキ薄膜は膜厚均一性が低く、転写欠陥が発生するという問題があった。

【0012】

そのため、凸版印刷法においては印刷前に予備転写を複数回実施することで樹脂凸版から被印刷基板への転写安定性を向上させている。しかし、凸版印刷法における有機EL素子作製のための予備転写はガラス基板に実施しているため、予備転写に使用されるインキやガラス基板がコストの増大につながり、より高品質な有機EL素子の製造においては、予備転写を実施する基材にも加工が必要となり、予備転写が必要となる凸版印刷法を用いた有機EL素子の製造において工程数やコストが増大する問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開平10-12377号公報

【特許文献2】特開2001-93668号公報

【特許文献3】特開2001-155858号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、被印刷基板を用いずに凸版のインキの予備転写を実施することによって、被印刷基板上に転写不良のない均一なパターンを安価に転写することができる凸版印刷装置と、この凸版印刷装置を用いて有機ELパネルを製造する方法とを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の課題を解決するための手段として、請求項1に記載の発明は、凸版を印刷版とする凸版印刷装置であって、前記凸版が設置される回転式の版シリンダと、被印刷基板を載置する基板定盤と、前記凸版にインキを供給するインキ供給装置と、前記凸版に当接して該凸版からインキ転写するための予備転写装置とを備えることを特徴とする。

【0016】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1記載の凸版印刷装置において、前記予備転写装置は、洗浄液を貯える貯液槽と、上面が洗浄液から露出するとともに下面が洗浄液に浸漬している回転ロールと、回転ロールの表面を擦るように洗浄液内に配置された洗浄液内ドクターと、洗浄液内ドクターで擦られた回転ロールの表面をさらに擦るように洗浄液外に配置された洗浄液外ドクターと、洗浄液外ドクターで擦られた回転ロールの表面に窒素またはクリーンエアを吹き付ける乾燥ノズルとを備え、前記回転ロールの上面に、前記凸版を接触させて該凸版上に供給されたインキを転写させることを特徴とする凸版印刷装置である。

【0017】

また、請求項3に記載の発明は、請求項2記載の凸版印刷装置において、前記貯液槽内に洗浄液を供給する洗浄液供給ノズルと、前記貯液槽から洗浄液をオーバーフローさせるオーバーフロー管とを備えることを特徴とする凸版印刷装置である。

【0018】

また、請求項4に記載の発明は、請求項2又は3記載の凸版印刷装置において、前記回転ロールの上面に前記凸版を接触させてインキを転写しているときに、前記洗浄液供給ノ

10

20

30

40

50

ズルは、前記貯液槽内に供給する洗浄液を、インキが転写された前記回転ロールの表面に吐出することを特徴とする凸版印刷装置である。

【0019】

また、請求項5に記載の発明は、基板に有機発光層を印刷により形成する有機ELパネルの製造方法において、請求項1、2、3又は4記載の凸版印刷装置を用い、前記基板を被印刷基板とし、前記有機発光層の形成用インキを前記被印刷基板に転写するインキとして、前記凸版印刷装置による予備転写装置への前記有機発光層形成用インキの予備転写を行った後、前記凸版印刷装置による前記有機発光層形成用インキの前記被印刷基板への転写により前記基板に前記有機発光層を形成するようにしたことを特徴とする有機ELパネルの製造方法である。

10

【0020】

また、請求項6に記載の発明は、請求項5記載の有機ELパネルの製造方法において、前記凸版印刷装置の凸版から前記予備転写装置への前記有機発光層形成用インキの予備転写を最大10回実施した後、前記有機発光層形成用インキを前記被印刷基板に転写することを特徴とする有機ELパネルの製造方法である。

【発明の効果】

【0021】

請求項1に記載の発明では、凸版に予備転写装置が当接して予備転写装置に対するインキの予備転写が行われている間は、被印刷基板へのインキの転写が行われず被印刷基板が消費されない。

20

【0022】

したがって、インキ転写の不安定な印刷初期時に被印刷基板を消費することなく予備転写によりインキ転写を安定させ、被印刷基板にはインキを安定して転写させることができる。

【0023】

請求項2に記載の発明では、回転ロールの表面に転写したインキは、洗浄液内ドクターにより洗浄液中で掻き落とされるので、掻き落とされた塗布液が乾燥して回転ロールを汚染することが無い。また、洗浄液内ドクターでインキが掻き落とされた回転ロール表面は、そこに付着した洗浄液は洗浄液外ドクターで掻き落とされ、さらに窒素またはクリーンエアが吹き付けられるので確実に乾燥する。これによって回転ロール表面を清潔かつ乾燥状態で維持することが可能となる。

30

【0024】

また、常に清潔かつ乾燥状態の回転ロールに予備転写することで、樹脂凸版上に形成されたインキが転写に最適の状態となる。これによって、膜厚均一性の高い有機EL素子の作製が可能となる。

【0025】

さらに、従来予備転写に使用していた基材が不要となり、また工程削減が可能のためコスト削減効果がある。

【0026】

請求項3に記載の発明では、凸版上に形成されたインキ薄膜を回転ロール上に予備転写している間、貯液槽に洗浄液が供給されるとともに貯液槽から洗浄液をオーバーフローするので、貯液槽内の洗浄液は適宜置換され洗浄効果がなくなるほど汚れることはない。

40

【0027】

請求項4に記載の発明では、インキが転写した回転ロール表面に貯液槽に供給される洗浄液をかけるので、より高い洗浄効果が得られる。

【0028】

請求項5に記載の発明では、請求項1、2、3又は4記載の凸版印刷装置を用いて有機ELパネルの基板に有機発光層を形成するので、予備転写装置を用いた有機発光層形成用インキの予備転写には、高価な基板が予備転写により消費されない。したがって、膜厚均一性の高い有機発光層を安価なコストで基板に形成することができる。

50

【0029】

請求項6に記載の発明では、インキングされた凸版から予備転写装置への予備転写を1～10回実施した後、被印刷基板に転写することを特徴とする有機ELパネルの製造方法で、予備転写を実施する事で凸版から被印刷基板への転写安定性が向上する効果があり、これによって膜厚均一性の高い有機ELパネルの作製が可能になる。

また、洗浄剤に浸漬された回転ロールを予備転写装置に用いる場合、予備転写後の回転ロールは洗浄後に繰り返し使用可能であるため、予備転写で基板を使用することなく膜厚均一性の高い有機ELパネルの作製が可能になる。これによって安価に高品位な製品を製造可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

【0030】

【図1】本発明の有機ELパネルの製造方法に用いる凸版印刷装置の一例の断面図である。

【図2】本発明の有機ELパネルの製造方法に用いる予備転写装置及び凸版印刷装置の断面図である。

【図3】本発明の有機ELパネルの製造方法に用いる予備転写装置の一実施形態の断面図である。

【図4】本発明の有機ELパネルの製造方法で製造された有機ELパネルの断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0031】

本発明の実施の形態に係る印刷装置は、図1に示すように、回転式の版胴102（請求項中の版シリンダに相当）、版胴102の周囲に形成される発光パターン形成用の凸版101と、被印刷基板106を搬送する移動定盤107と、凸版101上にインキを供給するアニロックスロール104と、アニロックスロール104にインキを供給するインキングユニット103と、アニロックスロール104上の余剰インキを除去するドクター105を含んで構成されている。次に、本発明の各構成を詳細に説明する。

【0032】

版胴102は移動定盤107上に配置されるものであり、定位置に回転可能に支持されている。凸版101は、版胴102の周面に装着されている。アニロックスロール104は版胴102の回転軸と平行にかつ凸版101の表面の版面と接触するように設置されている。インキングユニット103はインキングユニット103の種類に応じて、アニロックスロール104とインキングユニット103の供給口とが接するよう設置されている。被印刷基板106は移動定盤107上に載置されている。移動定盤107は版胴102の回転軸と直交する方向に水平に移動するよう設置されている。

30

また、本発明の実施の形態に係る印刷装置は、図2に示すように、移動定盤107に伴って移動する予備転写装置200を備えている。そして、支持基台300が版胴102の下方に位置して水平に設置され、移動定盤107及び予備転写装置200は、支持基台300上にガイドを介して版胴102の回転軸と直角な水平方向に移動可能なように設置されている。

40

【0033】

上述した構成の印刷装置では、アニロックスロール104の回転に伴い、インキングユニット103から供給されたインキがアニロックスロール104表面に均一に保持されたあと、版胴102に取り付けされた凸版101の版面に転移する。被印刷基板106は摺動可能な移動定盤107上に固定され、凸版101のパターンと被印刷基板106のパターン形成位置との位置調整機構により、位置調整しながら印刷開始位置まで移動する。印刷開始位置からは被印刷基板106は凸版101の凸部と接して版胴102の回転と同期しながら移動し、凸版101から被印刷基板106の所定位置にパターンニングしてインキが転写される。被印刷基板106にインキパターンが形成された後は、必要に応じてオーブンなどによる乾燥工程を設けることができる。

50

【0034】

本発明の実施の形態に係るアニロックスロール104は、版胴102の周速と同一の周速で回転しながらインキを凸版101に供給するものである。アニロックスロール104はクロム製やセラミックス製のものをを用いることができ、アニロックスロール104の外周面には、インキを保持するための細かい孔や凹部、セル状などのパターンが形成されていることが望ましい。

【0035】

本発明の実施の形態に係るインキングユニット103は、アニロックスロール104の下方周面部分を浸漬するインキ溜りや、滴下型のインキングユニット、ファウンテンロール、ダイコーター、キャップコーターなどのコーターやそれらを組み合わせたものなどを用いることができる。また、インキングユニット103にインキを補充するインキ補充装置（図示せず）や、インキを保存するインキタンク（図示せず）が接続されていることが望ましい。

10

【0036】

また、アニロックスロール104上に均一にインキを供給する為にドクター105を併設することが望ましい。ドクター105の形状は刃状のものやロール状のものなどがあり、そのいずれでもかまわない。また、インキングユニット103がインキ溜りの場合には、ドクター105は、アニロックスロール104の回転方向で、インキ溜りからアニロックスロール104と凸版101との当接点までの間に位置し、掻き取ったインキがインキ溜りに落ちるようにするのが好ましい。

20

【0037】

本発明の実施の形態に係る凸版101に用いられる基材の材料は、印刷に対する機械的強度を有すれば良く、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリビニルアルコールなどの公知の合成樹脂、鉄や銅、アルミニウムといった公知の金属、またはそれらの積層体を用いることができる。

【0038】

凸版101を構成する基材としては、高い寸法安定性を保持するものが望ましく、基材として用いられる材料としては金属が好適に使用される。基材として用いられる金属としては鉄、アルミニウム、銅、亜鉛、ニッケル、チタン、クロム、金、銀やそれらの合金、積層体などが挙げられるが、特に、加工性、経済性から鉄を主成分とするスチール基材やアルミ基材を好適に用いることができる。

30

【0039】

凸版101の版面を樹脂で形成する場合、その版面上の凸部の形成方法としてはポジ型感光性樹脂を用いたフォトリソグラフィー法、ネガ型感光性樹脂を用いたフォトリソグラフィー法、射出成型、凸版印刷法、凹版印刷法、平版印刷法、孔版印刷法、レーザーアブレーション法等の種々のパターン成型法を用いることができるが、パターンの高精細さの観点から、感光性樹脂を用いたフォトリソグラフィー法が望ましく、また、要求精度の凸版を形成可能なネガ型感光性樹脂を用いたフォトリソグラフィー法が最も望ましい。

40

【0040】

感光性樹脂を用いたフォトリソグラフィー法を凸部パターン形成法として適用する場合、基材層、反射抑制層、感光性樹脂層が順次積層されている板状感光性樹脂積層体から凸版101の凸部を形成することが最も望ましい。感光性樹脂層の成型方法は、射出成型法、突出成型法、ラミネート法、バーコート法、スリットコート法、カンマコート法などの公知の方法を用いることができる。

【0041】

凸版101の版面を樹脂で形成する場合、用いる樹脂としてはインキに対する耐溶剤性があればよく、ニトリルゴム、シリコーンゴム、イソプレングム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、クロロプレングム、ブチルゴム、アクリロニトリルゴム、エチレン

50

プロピレングム、ウレタンゴムなどのゴムの他に、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリエーテルスルホン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリビニルアルコールなどの合成樹脂やそれらの共重合体、セルロース誘導体などや、フッ素系エラストマーやポリ四フッ化エチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリ六フッ化ビニリデンやそれらの共重合体といったフッ素系樹脂から一種類以上を選択することができる。

【0042】

本発明の実施の形態に係る凸版101は、上記のように基材上に凸部パターンが形成された凸版101を版胴102に巻きつけて使用されるが、版胴102を基材として直接版胴102に凸部パターンを形成しても良い。

10

【0043】

使用するインキは、インキ供給装置103からアニロックスロール104への塗工及びアニロックスロール104から凸版101への転写を考慮し適した粘度に調整し、インキの粘度は2~120mPa・sとすることが望ましい。本実施の形態で用いる凸版印刷法ではアニロックスロール104から凸版101上へのインキの転写が最初に行われるが、120mPa・s以上の粘度ではアニロックスロール104から凸版101上へインキが転写した後、凸版101上で十分インキがレベリングせず、ムラの原因になる。また、2mPa・s以下では、画素内ではじきムラが発生しやすく、ムラの原因になる。

【0044】

20

アニロックスロール104から凸版101上に転写されるインキ量は、被印刷基板106に成膜する膜厚によって決定するが、インキ濃度とアニロックスロール104のセル容積を調整してすることで凸版101上に転写されるインキ量を一定にすることが望ましい。

【0045】

上記のアニロックスロール104から凸版101へのインキの転写において、予備転写装置200が存在しなければ、印刷工程初期の凸版101上に供給されたインキ薄膜は膜厚が一定でなく、被印刷基板106への転写に対して不安定な状態なため、印刷工程初期に被印刷基板106への転写を行なうと、被印刷基板106上に形成されるインキ薄膜の膜厚均一性が低く、転写欠陥が発生するおそれがある。そこで、被印刷基板106への予備転写を行なうようにすれば、上記の印刷工程初期における転写の問題を解消することができるが、しかし、この場合には予備転写に用いられる高価な被印刷基板106がコストの増大につながる。そのため、本発明の凸版印刷法を用いた有機EL素子の製造方法においては、被印刷基板106への転写の前に予備転写装置200による予備転写を行うことで、被印刷基板106を用いずに予備転写が行なえ、印刷工程初期の転写欠陥などの問題を解消することができる。

30

【0046】

本発明の実施の形態に係る予備転写装置200の一例を図3に示す。予備転写装置200は、洗浄液213を貯える貯液槽208と、上面が洗浄液213から露出するとともに下面が洗浄液213に浸漬している回転ロール201と、回転ロール201の表面を擦るように洗浄液213内に配置された洗浄液内ドクター203と、洗浄液内ドクター203で擦られた回転ロール201の外周をさらに擦るように洗浄液213外に配置された洗浄液外ドクター205と、洗浄液外ドクター205で擦られた回転ロール201の表面に窒素またはクリーンエアを吹き付ける乾燥ノズル207とを備え、インキ薄膜が形成された凸版101から回転ロール201の上面にインキを転写させるものである。

40

【0047】

また、予備転写装置200は、貯液槽208内に洗浄液213を供給する洗浄液供給ノズル202と、貯液槽208から洗浄液213をオーバーフローさせるオーバーフロー管209とを備えている。洗浄液供給ノズル202は、インキが転写された回転ロール201の表面の方に向けて配置されていることが望ましい。

50

【0048】

また、予備転写装置200は、ドレンバルブ211を有するドレン管215を貯液槽208の底に備える。ドレンバルブ211が開くと、ドレン管215は、貯液槽208の底から洗浄液213を排出し、ドレンバルブ211が閉じると、洗浄液213が貯液槽208に貯液される。

【0049】

次に、予備転写装置200による凸版101からの予備転写工程について説明する。

【0050】

はじめに貯液槽208に洗浄液213を貯めておく。次に回転している回転ロール201上にインキ薄膜が形成された凸版101からインキを転写させる。

10

【0051】

このとき再び洗浄液供給ノズル202から洗浄液213を供給することが望ましい。これによって洗浄液213を回転ロール201に吐出しながら供給するとより高い洗浄効果が期待できる。

【0052】

予備転写装置200は、版胴102上の凸版101と予備転写装置の回転ロールとが接する位置まで支持基台300上を移動定盤107と伴に移動する。そして、移動定盤107上の被印刷基板106への転写工程の前に、アニロックスロール104の回転と版胴102の回転と回転ロール201の回転とが同期しながら、アニロックスロール104から転写された凸版101上のインキが予備転写装置200の回転ロール201上へと転写される。

20

この凸版101から回転ロール201への予備転写工程は、印刷枚数や膜厚、版線幅及びインキ粘度など必要な印刷特性値に合わせて予備転写回数を調整することが望ましく、転写安定性をより向上させるためには少なくとも1回以上実施することが望ましく、2回以上実施することがより望ましい。ここで、1回の予備転写工程とは、凸版101の端面から端面の全面が回転ロール201と接することをいう。

【0053】

凸版101からインキが転写された回転ロール201は、回転ロール201の回転とともに洗浄液213中に浸漬され、回転ロール201のインキは貯液槽208内の洗浄液内ドクター203によって掻き落される。洗浄液213中であるため、掻き落されたインキが乾燥して回転ロール201や洗浄液内ドクター203を汚染することはない。

30

【0054】

次に洗浄液213の外にある洗浄液外ドクター205によって、回転ロール201に付着した洗浄液213を掻き取る。その後、回転ロール201表面に向けて、乾燥ノズル207から窒素またはクリーンエアを吹き付けることによって、回転ロール201の表面を乾燥させる。

【0055】

インキの予備転写中は常に洗浄液213が洗浄液供給ノズル202から供給されていることが望ましい。余剰分はオーバーフロー管209によりオーバーフローされるため、貯液槽208内の洗浄液213は適宜置換され洗浄効果がなくなるほど汚れることはない。洗浄液供給ノズル202と乾燥ノズル207は円筒管を多数並列させたものでも、回転ロール201の幅と同一の長さのスリットを持つノズル形状でも良い。

40

【0056】

また、適時ドレンバルブ211を開きドレン管215から貯液槽208内の洗浄液213を排出し、洗浄液供給ノズル202により洗浄液213を貯液槽208に供給することで、貯液槽208内の洗浄液213を新液と入れ替えることもできることが望ましい。

【0057】

図4に、図2の印刷装置により製造された有機ELパネルの断面模式図を示した。

【0058】

この有機ELパネル400は、基板401と陽極層402と正孔注入層403と有機発

50

光層 404 と陰極層 405 と、画素を区画する隔壁 406 とを具備するものである。

【0059】

この有機 EL パネル 400 をボトムエミッション型の有機 EL パネルとする場合には、基板 401 としては、ガラス基板やプラスチック製のフィルムまたはシートなどの透光性材料を用いることができる。プラスチック製のフィルムを用いれば、巻き取りにより有機発光素子の製造が可能となり、安価に素子を提供できる。そのプラスチックとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、シクロオレフィンポリマー、ポリアミド、ポリエーテルスルホン、ポリメタクリル酸メチル、ポリカーボネート等を用いることができる。また、基板 401 の陽極層 402 を成膜しない側に、セラミック蒸着フィルムやポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、エチレン-酢酸ビニル共重合体、鹼化物等の他のガスバリア性フィルムを積層してもよい。なお、トップエミッション型の有機 EL パネルとする場合には、基板 401 は透光性の材料でなくても良い。

10

【0060】

また、有機 EL パネル 400 をボトムエミッション型の有機 EL パネルとする場合には、陽極層 402 をなす材料としては、インジウムと錫の複合酸化物（以下 ITO という）などの透明材料が挙げられる。また、アルミニウム、金、銀等の金属が半透明状に蒸着されたものや、ポリアニリン等の有機化合物などが挙げられる。なお、トップエミッション型の有機 EL パネルとする場合には、陽極層 402 は透光性の材料でなくても良い。

【0061】

正孔注入層 403 をなす材料としては、ポリアニリン誘導体、ポリチオフェン誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体、ポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）とポリスチレンスルホン酸との混合物等の導電性高分子材料を用いても良い。

20

【0062】

有機発光層 404 は、電圧の印加により発光する層であり、図 2 の装置によって、本発明に係る凸版 101 を用いて形成された層であり、上述した塗工液が乾燥してできた層である。

【0063】

陰極層 405 をなす材料としては、有機発光層 404 の発光特性に応じたものを使用すればよく、例えば、リチウム、マグネシウム、カルシウム、イットルビウム、アルミニウムなどの金属単体や酸化物、これらと金、銀などの安定な金属との合金などが用いられる。また、インジウム、亜鉛、錫などの導電性酸化物を用いることもできる。

30

【0064】

基板 401 上に陽極層 402 及び正孔注入層 403 を形成するには、公知の方法を用いればよく、それらを形成した後に、その上に、図 2 の装置を用いて有機発光層 404 を形成し、更にその上に、陰極層 405 を形成する。陰極層 405 の形成には真空蒸着法の他にインクジェット法といった公知の手段を用いることができる。陽極層 402、正孔注入層 403、有機発光層 404、陰極層 405、および隔壁 406 は、基板 401 に接着剤層 407 を介して取り付けられた封止基板 408 によって封止される。

以上の構成による有機 EL パネル 400 は、図 2 に示す印刷装置を用いて、次のように製造することができる。即ち、基板 401 を被印刷基板 106 とし、有機発光層 404 の形成用インキを被印刷基板 106 に転写するインキとして、図 2 の印刷装置による予備転写装置 200 への有機発光層形成用インキの予備転写を行った後、有機発光層形成用インキの被印刷基板 106 への転写を行うことにより、基板 401 に有機発光層 404 を形成することができる。ここで、有機発光層形成用インキの予備転写は、1～10 回行うことが望ましく、10 回より多く行なうと有機発光層形成用インキの消費により有機 EL パネルの製造コストが増大する。

40

【0065】

以下に、本発明の有機 EL パネル 400 の製造方法に係る実施例及び比較例を示すが、これに限るものではない。

【実施例】

50

【0066】

(被印刷基板106の作製工程)

被印刷基板106として、支持体上に設けられたスイッチング素子として機能する薄膜トランジスタと、その上方に形成された平坦化層と、平坦化層状に形成されてコンタクトホールによって前記薄膜トランジスタと導通が図られている画素電極とを備えたアクティブマトリクス基板を用いた。画素サイズの1辺は、150 μm 角であり、RGBのサブピクセルのサイズは50 $\times$ 150 μm である。

【0067】

前記アクティブマトリクス基板上に設けられている画素電極の端部を被覆し画素を区画するような形状で隔壁を形成した。この隔壁の形成は、日本ゼオン社製ポジレジストZWD6216-6をスピンコーターにてアクティブマトリクス基板の全面に乾燥後の膜厚が1 μm であるように成膜した後、フォトリソグラフィーによって各サブピクセルの4辺に線幅20 μm の隔壁を形成した。

【0068】

画素電極の上にスピンコート法により正孔輸送層として、ポリ(3,4)-エチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸(PEDOT/ PSS)1.5wt%水溶液を、100nmの膜厚で成膜した。さらに、この成膜されたPEDOT/ PSS薄膜を、減圧下100 $^{\circ}\text{C}$ で1時間乾燥することで、被印刷基板106を作製した。

【0069】

(有機発光層形成用インキの作製工程)

赤色、緑色、青色(R、G、B)の3色からなる以下の高分子有機発光インキを、キシレンに溶解し調整した。赤色発光インキ(R)は、ポリフルオレン系誘導体のキシレン1wt%溶液(住友化学社製赤色発光材料、商品名Red1100)である。緑色発光インキ(G)は、ポリフルオレン系誘導体のキシレン1wt%溶液(住友化学社製緑色発光材料、商品名Green1300)である。青色発光インキ(B)は、ポリフルオレン系誘導体のキシレン1wt%溶液(住友化学社製青色発光材料、商品名Blue1100)である。

【0070】

(凸版101の作製工程)

厚さ250 μm の42ニッケル材を感光性樹脂による凸版101の基材として、前記基材の上に黒色顔料を混練したアクリルバインダー樹脂溶液を乾燥膜厚が10 μm になるように塗布して乾燥し、反射防止層を形成した。

【0071】

水溶性ポリアミドを主成分とし、ラジカル重合性モノマーとしてジペンタエリスリトールヘキサキスアクリレート、光重合開始剤として2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン(チバ・スペシャルティ・ケミカルズ製)を混練した感光性樹脂組成物が、前記基材の表面に版材の総厚が310 μm となるように溶融塗工したものを感光性樹脂層とし、ポリビニルアルコール溶液を乾燥膜厚1 μm になるように塗布したポリエチレンテレフタレートフィルム(フィルム厚み125 μm :帝人デュボンフィルム社製)をラミネートした。これにより、感光性樹脂凸版を形成した。

【0072】

合成石英基材のクロムマスクを凸版101のパターンの原版とし、このマスクをプロキシミティ露光装置にセットしたものをを用いて感光性樹脂凸版を露光することで、所望のパターンが形成された凸版101を作製した。

【0073】

(有機発光層形成用インキの印刷工程)

凸版101を枚葉式の印刷装置の版胴102に固定した。次に、前記高分子有機発光インキをインキングユニット内タンク103に供給し、アニロックスロー104を回転させることで全面にインキングした。アニロックスロー104は600ライン/インチのアニロックスローを使用した。その後、アニロックスロー104上の余剰インキをド

10

20

30

40

50

クター 105 でかき取り、凸版 101 の凸パターン部にインキングした。

【0074】

前述のようにインキングされた凸版 101 上のインキを被印刷基板 106 に転写する前に、回転させた回転ロール 201 上に予備転写する。予備転写後、上記の有機発光層形成用インキの印刷工程と同様に凸版 101 の凸パターン部をインキングした。本実施例ではこのような予備転写を 5 回実施した。

【0075】

前述のように予備転写を実施した後、再度有機発光層形成用インキの印刷工程を繰り返し、インキングされた凸版 101 を被印刷基板 106 に押し当てることで、被印刷基板 106 の上にストライプパターンを印刷した。この工程を赤色有機発光層、緑色有機発光層、青色有機発光層それぞれに繰り返すことで有機発光層パターンを得た。各色について印刷をおこなった後、オープン内にて 130℃ で 1 時間乾燥を行った。

【0076】

前記のように形成されたパターン各色のパネル内平均膜厚は 70 nm 程度であり、パネル内膜厚ばらつきの幅を示す range、 3σ ともに約 8 nm であった。

【0077】

また、印刷により形成した高分子有機発光層上に真空蒸着法によってカルシウムを 10 nm、銀を 300 nm 成膜し、その後ガラスキャップを用いて封止することで有機 EL パネル 400 を作製した。

【0078】

前記有機 EL パネル 400 について点灯表示確認を行ったところ、パネル全面において良好な発光が得られた。

【0079】

<比較例 1>

予備転写を回転ロール 201 ではなくガラス基板上に実施して、前述の実施例同様に有機 EL パネルを作製した。

【0080】

形成されたパターン各色のパネル内平均膜厚、range、 3σ ともに実施例同等の結果が得られた。また、このようにして作製した有機 EL パネルについて点灯表示確認を行ったところ、パネル全面において良好な発光が得られた。しかし、予備転写をガラス基板に対して行なったため、有機 EL パネルのコストは実施例 1 よりも高いものであった。

【0081】

<比較例 2>

予備転写を実施することなく、前述の実施例同様に有機 EL 素子を作製した。

【0082】

形成されたパターン各色のパネル内平均膜厚、range、 3σ ともに実施例と比較して悪化することが確認された。また、このようにして作製した有機 EL パネルについて点灯表示確認を行ったところ、転写不具合に起因する発光不良や発光ムラが確認された。

【0083】

表 1 に実施例と比較例 1、2 の印刷特性評価結果を示す。

【0084】

10

20

30

40

【表 1】

【表1 印刷特性値比較】			
	膜厚平均値	range	転写不良
実施例	69. 8	8. 2	なし
比較例1	70. 3	8. 3	なし
比較例2	75. 4	20. 7	あり

10

【符号の説明】

【0085】

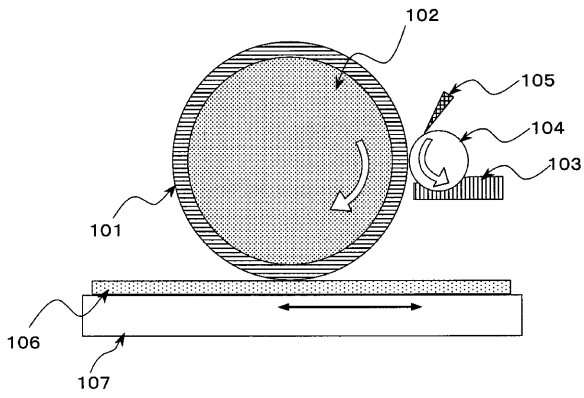
- 101・・・凸版
- 102・・・版胴
- 103・・・インキングユニット
- 104・・・アニロックスロール
- 105・・・ドクター
- 106・・・被印刷基板
- 107・・・移動定盤
- 200・・・予備転写装置
- 201・・・回転ロール
- 202・・・洗浄液供給ノズル
- 203・・・洗浄液内ドクター
- 204・・・ドクターホルダ
- 205・・・洗浄液外ドクター
- 206・・・ドクターホルダ
- 207・・・乾燥ノズル
- 208・・・貯液槽
- 209・・・オーバーフロー管
- 210・・・洗浄液供給バルブ
- 211・・・ドレンバルブ
- 212・・・窒素またはクリーンエア供給バルブ
- 213・・・洗浄液
- 214・・・転写されたインキ
- 215・・・ドレン管
- 300・・・支持基台
- 400・・・有機ELパネル
- 401・・・基板
- 402・・・陽極層
- 403・・・正孔注入層
- 404・・・有機発光層
- 405・・・陰極層
- 406・・・隔壁
- 407・・・接着剤層
- 408・・・封止基板

20

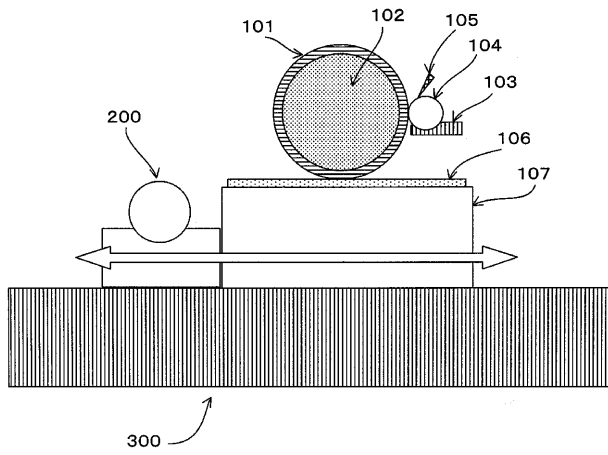
30

40

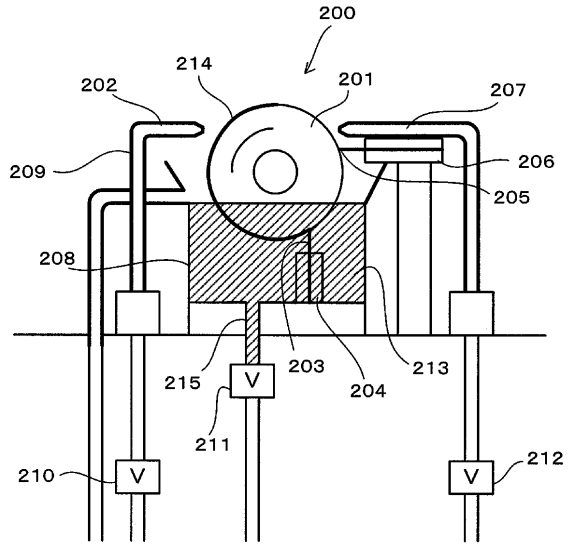
【図 1】



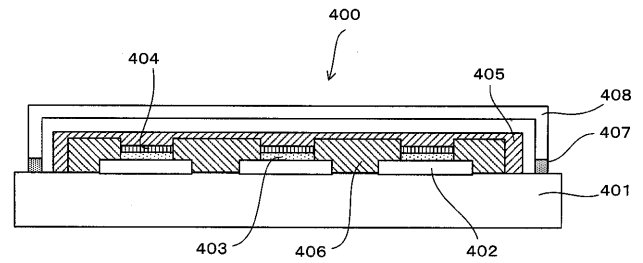
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
B 4 1 F	35/00	(2006.01)	B 4 1 F 35/00	Z
B 4 1 M	1/34	(2006.01)	B 4 1 M 1/34	
B 4 1 M	1/04	(2006.01)	B 4 1 M 1/04	

F ターム (参考) 2H113 AA01 AA04 BA01 BB09 BB22 CA17 CA21 FA50
3K107 AA01 BB01 CC33 CC35 CC45 DD60 DD70 GG07 GG35

专利名称(译)	凸版印刷装置及有机EL面板的制造方法		
公开(公告)号	JP2011216198A	公开(公告)日	2011-10-27
申请号	JP2010080418	申请日	2010-03-31
[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	茅根博之 久保祐治 福原智朗		
发明人	茅根 博之 久保 祐治 福原 智朗		
IPC分类号	H05B33/10 B41F3/20 H01L51/50 B41F3/82 B41F17/14 B41F35/00 B41M1/34 B41M1/04		
FI分类号	H05B33/10 B41F3/20.Z H05B33/14.A B41F3/82 B41F17/14.E B41F35/00.Z B41M1/34 B41M1/04		
F-TERM分类号	2C250/DA07 2C250/FA17 2C250/FB02 2C250/FB06 2H113/AA01 2H113/AA04 2H113/BA01 2H113/BB09 2H113/BB22 2H113/CA17 2H113/CA21 2H113/FA50 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD60 3K107/DD70 3K107/GG07 3K107/GG35		
代理人(译)	野田滋		
其他公开文献	JP5604935B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种印刷装置，其中可以廉价地生产膜厚均匀性高的聚合物有机EL板。解决方案：凸版印刷装置由旋转成型滚筒102，凸版印刷101，移动压板107，待印刷的基板106和上墨单元103构成。通过转录转录的发光油墨形成所需图案在要印刷的基板106上的上墨单元103的凸版印刷101表面上。为了在凸版印刷101上稳定地形成墨水，在即将打印之前将墨水预先转印到预备转录装置200的旋转辊201上。通过使用有机EL面板基板作为要印刷的基板106，并且通过使用油墨在基板上形成有机发光层作为用于在凸版印刷101上转印的发光油墨，用于有机光的油墨 - 在初步转录后，发射层形成在基底上转录。

