

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5899584号
(P5899584)

(45) 発行日 平成28年4月6日 (2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月18日 (2016.3.18)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

C23C 14/04 (2006.01)

C23C 14/04

Z

C23C 14/24 (2006.01)

C23C 14/24

G

H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/14

A

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/12

B

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-176252 (P2011-176252)
 (22) 出願日 平成23年8月11日 (2011.8.11)
 (65) 公開番号 特開2013-41686 (P2013-41686A)
 (43) 公開日 平成25年2月28日 (2013.2.28)
 審査請求日 平成26年7月23日 (2014.7.23)

(73) 特許権者 500171707
 株式会社ブイ・テクノロジー
 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番
 地
 (74) 代理人 100129425
 弁理士 小川 護晃
 (74) 代理人 100087505
 弁理士 西山 春之
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100168608
 弁理士 梶 大樹
 (72) 発明者 工藤 修二
 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番
 地 株式会社ブイ・テクノロジー内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空蒸着方法、真空蒸着装置及び有機EL表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

真空容器内で蒸着材料を蒸発源から蒸発させて被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着方法であって、

前記蒸発源から蒸発した前記蒸着材料の分子が前記被着体に到達する前に前記蒸着材料の分子を帯電させる段階と、

前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ前記蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させると共に、電場の広がりを小さくし得るパルス状の電圧を印加して通電し、前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性と同じ極性で且つ前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電する段階と、を含む蒸着工程を行うことを特徴とする真空蒸着方法。

【請求項2】

前記電極は、前記被着体側の面に電氣的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させるようにしたことを特徴とする請求項1記載の真空蒸着方法。

【請求項3】

真空容器内で蒸着材料を蒸発源から蒸発させて被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成するための真空蒸着装置であって、

前記蒸発源から蒸発した前記蒸着材料の分子が前記被着体に到達する前に前記蒸着材料

10

20

の分子を帯電させる帯電手段と、

前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ前記蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させると共に、電場の広がりを小さくし得るパルス状の電圧を印加して通電し、前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性と同じ極性で且つ前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電する電圧印加手段と、

を備えたことを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 4】

10

前記電極は、前記被着体側の面に電氣的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させるようにしたことを特徴とする請求項 3 記載の真空蒸着装置。

【請求項 5】

真空容器内で有機 E L 材料を蒸発源から蒸発させて、基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させ、前記有機 E L 材料の発光層を形成する有機 E L 表示装置の製造方法であって、

前記蒸発源から蒸発した前記有機 E L 材料の分子が前記基板面に到達する前に前記有機 E L 材料の分子を帯電させる段階と、

前記発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電氣的に接触させて設けられた抵抗体に、前記帯電された有機 E L 材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ前記有機 E L 材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させると共に、電場の広がりを小さくし得るパルス状の電圧を印加して通電し、前記発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電氣的に接触させて設けられた抵抗体に、前記帯電された有機 E L 材料の分子の帯電極性と同じ極性で且つ前記有機 E L 材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電する段階と、
を含む蒸着工程を行うことを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

20

【請求項 6】

前記有機 E L 材料は、赤、緑、青の各色に対応した 3 種類の有機 E L 材料であり、

赤色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該赤色に対応した前記画素電極上に赤色の発光層を形成する工程と、

30

緑色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該緑色に対応した前記画素電極上に緑色の発光層を形成する工程と、

青色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該青色に対応した前記画素電極上に青色の発光層を形成する工程と、

を順次行うことを特徴とする請求項 5 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 7】

前記 3 種類の有機 E L 材料は、夫々昇華温度が異なり、昇華温度の高い有機 E L 材料から順番に選択して蒸着されることを特徴とする請求項 6 記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空容器内で蒸着材料を蒸発させて被着体に被着させ、蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着方法に関し、特に高精細な薄膜パターンの形成を容易にしようとする真空蒸着方法、真空蒸着装置及び有機 E L 表示装置の製造方法に係るものである。

【背景技術】

【0002】

従来この種の真空蒸着方法は、真空容器内で、所定パターンに対応した形状の開口を有するシャドウマスクを被着体に対してアライメントした後、被着体上に密着させ、蒸発源から蒸着材料を蒸発させて上記シャドウマスクを介して上記被着体に被着させ、蒸着材

50

料の薄膜パターンを形成するものとなっていた（例えば、特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００３－７３８０４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、このような従来の真空蒸着方法において使用するシャドウマスクは、一般に、薄い金属板に所定形状の開口を例えばエッチング等により形成して作られるので、開口を高精度に形成することが困難であり、又金属板の熱膨張による位置ずれや反り等の影響で例えば３００dpi以上の高精細な薄膜パターンの形成が困難であった。

10

【０００５】

また、従来のシャドウマスクを用いた真空蒸着方法においては、例えば反り等により生じたシャドウマスクの下側の隙間に蒸着材料が回り込んで、被着体の目標箇所の周辺部分にも蒸着材料が被着するという問題があった。特に、有機ＥＬ表示装置の製造においては、シャドウマスクにより覆われた隣接する画素に、該画素とは異なる色の蒸着材料としての有機ＥＬ材料（発光層形成材料）が回り込んで被着した場合、混色が発生するという問題があった。特に、画素パターンが高精細になればなるほど上記問題は顕著になり、シャドウマスクを用いた真空蒸着方法においては、高精細な有機ＥＬ表示装置の製造が困難であった。

20

【０００６】

そこで、本発明は、このような問題点に対処し、高精細な薄膜パターンの形成を容易にしようとする真空蒸着方法、真空蒸着装置及び有機ＥＬ表示装置の製造方法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】

【０００７】

上記目的を達成するために、本発明による真空蒸着方法は、真空容器内で蒸着材料を蒸発源から蒸発させて、被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成する真空蒸着方法であって、前記蒸発源から蒸発した前記蒸着材料の分子が前記被着体に到達する前に前記蒸着材料の分子を帯電させる段階と、前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ前記蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させると共に、電場の広がり小さくし得るパルス状の電圧を印加し、前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性と同じ極性で且つ前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電する段階と、を含む蒸着工程を行うものである。

30

【０００８】

さらに、前記電極は、前記被着体側の面に電氣的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させるようにしたものである。これにより、電極の被着体側の面に電氣的に接触させて設けた抵抗体に通電して発熱させる。

40

【０００９】

また、本発明による真空蒸着装置は、真空容器内で蒸着材料を蒸発源から蒸発させて被着体に予め定められた複数個所に選択的に被着させ、前記蒸着材料の薄膜パターンを形成するための真空蒸着装置であって、前記蒸発源から蒸発した前記蒸着材料の分子が前記被着体に到達する前に前記蒸着材料の分子を帯電させる帯電手段と、前記被着体に予め設けられた複数の電極にて、前記薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ前記蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させると共に、電場の広がり小さくし得るパルス状の電

50

圧を印加して通電し、前記薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に、前記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性と同じ極性で且つ前記蒸着材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電する電圧印加手段と、を備えたものである。

【 0 0 1 0 】

このような構成により、電圧印加手段により被着体に予め設けられた複数の電極にて、薄膜パターンを形成する箇所に対応して位置する電極に、上記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させると共に、電場の広がりを小さくし得るパルス状の電圧を印加して通電し、薄膜パターンを形成しない箇所に対応して位置する電極に、上記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性と同じ極性で且つ蒸着材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電した状態で、真空容器内で蒸着材料を蒸発させ、帯電手段により上記蒸着材料の分子が被着体に到達する前に蒸着材料の分子を帯電させ、上記帯電された蒸着材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ蒸着材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させ得るパルス状の電圧を印加して通電された電極上のみに蒸着材料を被着させて薄膜パターンを形成する。

10

【 0 0 1 1 】

さらに、前記電極は、前記被着体側の面に電氣的に接触させて抵抗体を設け、該抵抗体に通電して発熱させるようにしたものである。これにより、電極の被着体側の面に電氣的に接触させて設けた抵抗体に通電して発熱させる。

20

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明による有機 E L 表示装置の製造方法は、真空容器内で有機 E L 材料を蒸発源から蒸発させて、基板面にマトリクス状に設けられた複数の画素電極上に選択的に被着させ、前記有機 E L 材料の発光層を形成する有機 E L 表示装置の製造方法であって、前記蒸発源から蒸発した前記有機 E L 材料の分子が前記基板面に到達する前に前記有機 E L 材料の分子を帯電させる段階と、前記発光層を形成する箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電氣的に接触させて設けられた抵抗体に、前記帯電された有機 E L 材料の分子の帯電極性とは異なる極性で且つ前記有機 E L 材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させると共に、電場の広がりを小さくし得るパルス状の電圧を印加して通電し、前記発光層を形成しない箇所に対応して位置する画素電極の基板側の面に電氣的に接触させて設けられた抵抗体に、前記帯電された有機 E L 材料の分子の帯電極性と同じ極性で且つ前記有機 E L 材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電する段階と、を含む蒸着工程を行うものである。

30

【 0 0 1 3 】

また、前記有機 E L 材料は、赤、緑、青の各色に対応した 3 種類の有機 E L 材料であり、赤色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該赤色に対応した前記画素電極上に赤色の発光層を形成する工程と、緑色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該緑色に対応した前記画素電極上に緑色の発光層を形成する工程と、青色に対応した前記有機 E L 材料を使用して該青色に対応した前記画素電極上に青色の発光層を形成する工程と、を順次行うものである。これにより、赤、緑、青の各色に対応した 3 種類の有機 E L 材料を夫々蒸発させて、対応色の画素電極上に各色の発光層を形成する。

40

【 0 0 1 4 】

さらに、前記 3 種類の有機 E L 材料は、夫々昇華温度が異なり、昇華温度の高い有機 E L 材料から順番に選択して蒸着される。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

請求項 1 , 3 に係る発明によれば、シャドウマスクを使用することなく高精細な薄膜パターンを真空蒸着により容易に形成することができる。したがって、高精細な有機 E L 表示装置の製造が容易になる。

【 0 0 1 6 】

50

また、請求項 2 , 4 に係る発明によれば、抵抗体を発熱させて画素電極を所望の温度に容易に加熱することができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、請求項 5 , 6 に係る発明によれば、高密度に画素が形成された有機 E L 表示用基板の各画素電極上にシャドウマスクを使用することなく発光層を真空蒸着により容易に形成することができる。したがって、高精細な有機 E L 表示装置の製造が容易になる。

【 0 0 1 8 】

そして、請求項 7 に係る発明によれば、前工程で発光層が形成された画素電極を後工程において加熱しても上記発光層が昇華することがない。したがって、後工程の別の発光層形成時に、該別の発光層の有機 E L 材料を昇華させるのに十分な温度まで上記画素電極を加熱することができ、上記画素電極の発光層上に別の発光層が被着するのを防止することができる。これにより、混色のない高品質の有機 E L 表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明による真空蒸着装置の実施形態を示す概要図である。

【図 2】有機 E L 表示装置を示す説明図である。

【図 3】上記有機 E L 表示装置の画素回路を示す説明図である。

【図 4】有機 E L 素子構成を示す模式図である。

【図 5】本発明による有機 E L 表示装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図 6】本発明による有機 E L 表示装置の製造方法における各画素電極への電圧印加について示す説明図である。

【図 7】赤色有機 E L 材料の蒸着時における各画素電極への印加電圧を示す説明図である。

【図 8】赤色有機 E L 材料の蒸着時における画素電極の温度変化を示すグラフである。

【図 9】赤色蒸着分子が対応色の画素電極に選択的に被着する様子を示す説明図である。

【図 10】本発明による有機 E L 表示装置の発光層形成工程を示す説明図である。

【図 11】上記発光層形成工程における画素電極の温度変化を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図 1 は本発明による真空蒸着装置の実施形態の概略構成を示す部分断面正面図である。この真空蒸着装置は、蒸着材料を蒸発させて被着体に被着させ、蒸着材料の薄膜パターンを形成するもので、真空容器 1 と、蒸発源 2 と、基板保持部 3 と、帯電手段 25 と、電圧印加手段 4 とを備えて構成されている。以下、被着体が有機 E L 表示用基板 5 である場合について説明する。

【 0 0 2 1 】

一般に、有機 E L 表示装置は、図 2 に示すように、基板表面に複数の走査線 6 と信号線 7 とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して一つの画素 8 が設けられた構成となっている。また、各画素 8 は、図 3 に示すように、有機 E L 素子 9 と、駆動トランジスタ 10 と、サンプリングトランジスタ 11 と、保持容量 12 とを備えて構成されている。また、有機 E L 素子 9 は、図 4 に示すように、基板 13 面側から陽極としての画素電極 14、ホール輸送層 15、発光層 16、電子輸送層 17、陰極としての対向電極 18 をこの順に積層した構成を成しており、画素電極 14 が駆動トランジスタ 10 のソースに接続されている。そして、有機 E L 表示用基板 5 の周辺領域には、図 2 に示すように、走査線 6 を駆動する走査線駆動回路 19 と輝度情報に応じた映像信号を信号線 7 に供給する信号線駆動回路 20 とが設けられている。これにより、走査線駆動回路 19 による駆動により、サンプリングトランジスタ 11 を介して信号線 7 から書き込まれた映像信号が保持容量 12 に保持され、保持された信号量に応じた電流が有機 E L 素子 9 に供給され、この電流値に応じた輝度で有機 E L 素子 9 が発光する。ここで、本実施形態の真空蒸着装置を使用して製造される有機 E L 表示装置は、図 4 に示すように画素電極 14 の下面に電氣的に接触させて抵抗体 21 を設け、該抵抗体 21 に通電するための加熱用配線 22 を図 2 に示

すように複数の走査線 6 に平行に設けており、図 3 に示すように、駆動トランジスタ 10 を介さずに抵抗体 21 に対して外部から通電できるようになっている。なお、図 4 において、符号 23 は絶縁層を示す。このように構成された本発明の有機 EL 表示装置の上記抵抗体 21 及び加熱用配線 22 は、発光層を蒸着形成する際にのみ使用され、製品として完成した後は何ら機能しないものである。また、本実施形態において使用する有機 EL 表示用基板 5 は、発光層 16 を形成する前の状態のものを言う。

【0022】

上記真空容器 1 は、内部を一定の真空状態に保持する密閉容器であり、図示省略の真空ポンプが接続されて、該真空ポンプの駆動により内部の空気を排気して真空状態にするようになっている。そして、リークバルブを開いて大気を容器内にリークさせ、内部を大気圧にさせた状態で容器を開き、内部の有機 EL 表示用基板 5 の取付け及び取外しや蒸着材料のセット等ができるようになっている。

10

【0023】

上記真空容器 1 内部の底部側には、蒸発源 2 が設けられている。この蒸発源 2 は、蒸着材料としての有機 EL 材料（発光層形成材料）を加熱して熔融させ、有機 EL 材料の蒸気を発生させるものであり、有機 EL 材料を入れる容器（図示省略）と有機 EL 材料を加熱蒸発させるための加熱手段（図示省略）とを備えて構成されている。そして、赤色用蒸発源 2r、緑色用蒸発源 2g 及び青色用蒸発源 2b が並べて備えられ、各蒸発源 2r ~ 2b の容器の上方には、近接してシャッタ 24 が設けられている。図 1 においては、緑色用蒸発源 2g のシャッタ 24 が開かれ、緑色有機 EL 材料が蒸着されている状態を示している。なお、各色の蒸発源 2r ~ 2b は、夫々待機位置から後述の基板保持部 3 に保持された有機 EL 表示用基板 5 の真下の位置まで移動可能に設けられてもよい。

20

【0024】

上記真空容器 1 内にて上記蒸発源 2 に対向してその上方には、基板保持部 3 が設けられている。この基板保持部 3 は、有機 EL 表示用基板 5 の被着面を下側にして保持するもので、金属材料で形成される。そして、有機 EL 表示用基板 5 の周辺領域に設けられている加熱用配線 22 の電極端子部に電氣的に接続する図示省略の接続手段が設けられている。

【0025】

上記真空容器 1 内にて上記蒸発源 2 と基板保持部 3 との間には、帯電手段 25 が設けられている。この帯電手段 25 は、蒸発源 2 から蒸発した有機 EL 材料の蒸着分子 26（図 9 参照）が有機 EL 表示用基板 5 面に到達する前に有機 EL 材料の蒸着分子 26 を帯電させるものであり、例えば、蒸着分子 26 に電子ビーム 27 を照射して蒸着分子 26 を帯電させるようになっている。又は、真空容器 1 内でのグロー放電を利用して蒸着分子 26 を帯電させてもよく、帯電方法は特に限定されない。

30

【0026】

上記基板保持部 3 の接続手段に結線して真空容器 1 の外部には、電圧印加手段 4 が備えられている。この電圧印加手段 4 は、発光層 16 を形成する箇所に対応して位置する画素電極 14 に電氣的に接触する抵抗体 21 に、帯電された蒸着分子 26 の帯電極性とは異なる極性で且つ有機 EL 材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させ得る電圧を印加して通電し、発光層 16 を形成しない箇所に対応して位置する画素電極 14 に電氣的に接触する抵抗体 21 に、帯電された蒸着分子 26 の帯電極性と同じ極性で且つ有機 EL 材料を昇華させるのに十分な温度を発生させ得る電圧を印加して通電させるものである。これにより、抵抗体 21 には、印加電圧に応じた電流が流れ、その結果ジュール熱が発生して画素電極 14 を所望の温度に加熱することができる。

40

【0027】

次に、このように構成された真空蒸着装置の動作及び有機 EL 表示装置の製造方法について図 5 のフローチャートを参照して説明する。なお、以下の説明においては、昇華温度が赤色有機 EL 材料、緑色有機 EL 材料及び青色有機 EL 材料の順に低くなるように各有機 EL 材料が選択されており、赤色発光層 16r、緑色発光層 16g、青色発光層 16b（図 10 参照）をこの順に形成する場合について述べる。

50

【 0 0 2 8 】

先ず、ステップ S 1 においては、真空容器 1 を開いて内部の三つの蒸発源 2 r ~ 2 b の容器に夫々対応色の有機 E L 材料をセットすると共に、基板保持部 3 に有機 E L 表示用基板 5 を被着面を下にして保持し、有機 E L 表示用基板 5 の周辺領域に設けられた加熱用配線 2 2 の電極端子部に接続手段を取り付けて蒸着開始準備を行う。

【 0 0 2 9 】

次に、ステップ S 2 においては、真空容器 1 を閉じた後、真空ポンプを駆動して容器内の空気を排気し、容器内を予め設定された圧力の真空状態にする。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 3 においては、帯電手段 2 5 を駆動して、蒸発源 2 から有機 E L 表示用基板 5 に向かう有機 E L 材料の蒸着分子 2 6 の経路に例えば電子ビーム 2 7 を照射し、蒸着分子 2 6 を負極性に帯電し得るようにする。

10

【 0 0 3 1 】

ステップ S 4 においては、電圧印加手段 4 により各画素 8 の画素電極 1 4 に接触する抵抗体 2 1 に予め設定された電圧を印加して通電する。この場合、図 6 (a) に示すように、赤色画素 8 r の画素電極 1 4 r に接触する抵抗体 2 1 には、帯電された蒸着分子 2 6 の負極性とは反対の正極性で且つ赤色有機 E L 材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させ得る電圧 + V r を印加する。ここで画素電極 1 4 r に印加する電圧は、一定電圧であってもよいが、望ましくは、図 7 に示すように一定周期のパルス状のものがよい。パルス状の電圧の方が電場の広がり小さくて周辺部への影響が小さくなる。したがって、帯電された蒸着分子 2 6 を画素電極 1 4 上に効率よく引き寄せることができる。一方、緑色画素 8 g 及び青色画素 8 b の各画素電極 1 4 g , 1 4 b に接触する抵抗体 2 1 には、図 7 に示すように、帯電された蒸着分子 2 6 の負極性と同じ負極性で且つ画素電極 1 4 g , 1 4 b に赤色有機 E L 材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る一定電圧 - V g , - V b を印加して通電する。

20

【 0 0 3 2 】

ステップ S 5 においては、赤色用蒸発源 2 r を駆動し、赤色有機 E L 材料を蒸発させる。この場合、赤色有機 E L 材料の蒸発が安定し、また、図 8 又は図 1 1 に示すように画素電極 1 4 g , 1 4 b の温度が赤色有機 E L 材料 (R 材料) の昇華温度以上となるまでの一定時間待った後、シャッタ 2 4 を開き蒸着を開始する。これにより、赤色有機 E L 材料の蒸着分子 2 6 が帯電手段 2 5 によって負極性に帯電されて有機 E L 表示用基板 5 に向かって進む。

30

【 0 0 3 3 】

ステップ S 6 においては、赤色有機 E L 材料の蒸着を予め定められた一定時間だけ行い、一定時間経過後シャッタ 2 4 を閉じると共に赤色用蒸発源 2 r の駆動を停止して赤色有機 E L 材料の蒸着を終了する。この場合、赤色画素 8 r の画素電極 1 4 r に接触する抵抗体 2 1 には、図 9 又は図 1 0 (a) に示すように、帯電された赤色蒸着分子 2 6 の負極性とは反対の正極性の電圧 + V r が印加されているので、赤色蒸着分子 2 6 は画素電極 1 4 r に引き寄せられて画素電極 1 4 r 上に被着する。このとき、画素電極 1 4 r の温度 T r は、図 8 又は図 1 1 に示すように赤色有機 E L 材料の昇華温度よりも低いため、赤色有機 E L 材料は画素電極 1 4 r に被着してそのまま留まり、図 1 0 (a) に示すように一定厚みの赤色発光層 1 6 r が形成される。一方、緑色画素 8 g 及び青色画素 8 b の各画素電極 1 4 g , 1 4 b に接触する抵抗体 2 1 には、図 9 に示すように、帯電された赤色蒸着分子 2 6 の負極性と同じ負極性の電圧 - V g , - V b が印加されているので、赤色蒸着分子 2 6 の多くは画素電極 1 4 g , 1 4 b に反発されて画素電極 1 4 g , 1 4 b 上に被着しない。同時に、画素電極 1 4 g , 1 4 b の温度 T g , T b は、図 8 に示すように赤色有機 E L 材料の昇華温度よりも高くなっているため、該画素電極 1 4 g , 1 4 b に被着した一部の赤色有機 E L 材料も再昇華して画素電極 1 4 g , 1 4 b 上に留まることができず、図 1 0 (a) に示すように各画素電極 1 4 g , 1 4 b 上には赤色発光層 1 6 r は形成されない。

40

【 0 0 3 4 】

50

ステップS 7においては、全ての発光層1 6の蒸着形成を終了したか否かが判定される。この場合、赤色発光層1 6 rが形成されただけであるので、ステップS 7は“NO”判定となってステップS 4に戻る。

【0035】

ステップS 4においては、図6 (b)に示すように、緑色画素8 gの画素電極1 4 gに接触する抵抗体2 1に帯電された蒸着分子2 6の負極性とは反対の正極性で且つ緑色有機EL材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させ得るパルス状の電圧+V gを印加して通電する。一方、赤色画素8 r及び青色画素8 bの各画素電極1 4 r, 1 4 bに接触する抵抗体2 1には、図7に示すように、帯電された蒸着分子2 6の負極性と同じ負極性で且つ画素電極1 4 r, 1 4 bに緑色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生させ得る一定電圧-V r, -V bを印加して通電する。この場合、赤色画素8 rの画素電極1 4 rに接触する抵抗体2 1に対する印加電圧-V rは、緑色有機EL材料の蒸着時に、前工程で形成した赤色発光層1 6 rが再昇華しないように、画素電極1 4 rの温度T rが緑色有機EL材料の昇華温度よりも高く、赤色有機EL材料の昇華温度よりも低いか、又は高くてもその昇華温度近傍となるように設定されるとよい。

【0036】

ステップS 5においては、緑色用蒸発源2 gを駆動し、緑色有機EL材料を蒸発させる。この場合、緑色有機EL材料の蒸発が安定し、また、図11に示すように画素電極1 4 r, 1 4 bの温度が緑色有機EL材料(G材料)の昇華温度以上となるまでの一定時間待った後、シャッタ2 4を開き蒸着を開始する。これにより、緑色有機EL材料の蒸着分子2 6が帯電手段2 5によって負極性に帯電されて有機EL表示用基板5に向かって進む。

【0037】

ステップS 6においては、緑色有機EL材料の蒸着を予め定められた一定時間だけ行い、一定時間経過後シャッタ2 4を閉じると共に緑色用蒸発源2 gの駆動を停止して緑色有機EL材料の蒸着を終了する。この場合、緑色画素8 gの画素電極1 4 gに接触する抵抗体2 1には、図10 (b)に示すように、帯電された緑色蒸着分子2 6の負極性とは反対の正極性の電圧+V gが印加されているので、緑色蒸着分子2 6は画素電極1 4 gに引き寄せられて画素電極1 4 g上に被着する。このとき、画素電極1 4 gの温度T gは、図11に示すように緑色有機EL材料の昇華温度よりも低いいため、緑色有機EL材料は画素電極1 4 gに被着してそのまま留まり、図10 (b)に示すように一定厚みの緑色発光層1 6 gが形成される。一方、赤色画素8 r及び青色画素8 bの各画素電極1 4 r, 1 4 bに接触する抵抗体2 1には、図10 (b)に示すように、帯電された緑色蒸着分子2 6の負極性と同じ負極性の電圧-V r, -V bが印加されているので、緑色蒸着分子2 6の多くは画素電極1 4 r, 1 4 bに反発して画素電極1 4 r, 1 4 b上に被着しない。同時に、画素電極1 4 r, 1 4 bの温度T r, T bは、図11に示すように緑色有機EL材料の昇華温度よりも高くなっているため、該画素電極1 4 r, 1 4 bに被着した一部の緑色有機EL材料も再昇華して画素電極1 4 r, 1 4 b上に留まることができず、図10 (b)に示すように各画素電極1 4 r, 1 4 b上には緑色発光層1 6 gは形成されない。

【0038】

ステップS 7においては、再び、全ての発光層1 6の蒸着形成を終了したか否かが判定される。この場合、赤色及び緑色発光層1 6 r, 1 6 gが形成されただけであるので、ステップS 7は“NO”判定となってステップS 4に戻り、再度ステップS 4～S 7が実行される。

【0039】

即ち、ステップS 4においては、図6 (c)に示すように、青色画素8 bの画素電極1 4 bに接触する抵抗体2 1に帯電された蒸着分子2 6の負極性とは反対の正極性で且つ青色有機EL材料を昇華させない程度に制限された温度を発生させ得るパルス状の電圧+V bを印加して通電する。一方、赤色画素8 r及び緑色画素8 gの各画素電極1 4 r, 1 4 gに接触する抵抗体2 1には、図7に示すように、帯電された蒸着分子2 6の負極性と同じ負極性で且つ画素電極1 4 r, 1 4 gに青色有機EL材料の昇華温度以上の温度を発生

させ得る一定電圧 $-V_r$, $-V_g$ を印加して通電する。この場合、赤色及び緑色画素 8_r , 8_g の画素電極 14_r , 14_g に接触する抵抗体 2_1 に対する印加電圧 ($-V_r$, $-V_g$) は、青色有機 E L 材料の蒸着時に、前工程で形成した赤色及び緑色発光層 16_r , 16_g が再昇華しないように、各画素電極 14_r , 14_g の温度 T_r , T_g が青色有機 E L 材料の昇華温度よりも高く、緑色有機 E L 材料の昇華温度よりも低いか、又は高くてもその昇華温度近傍となるように設定されるとよい。

【0040】

ステップ S 5 においては、青色用蒸発源 2_b を駆動し、青色有機 E L 材料を蒸発させる。この場合、青色有機 E L 材料の蒸発が安定し、また、図 11 に示すように画素電極 14_r , 14_g の温度が青色有機 E L 材料 (B 材料) の昇華温度以上となるまでの一定時間待

10

【0041】

ステップ S 6 においては、青色有機 E L 材料の蒸着を予め定められた一定時間だけ行い、一定時間経過後シャッタ 2_4 を閉じると共に青色用蒸発源 2_b の駆動を停止して青色有機 E L 材料の蒸着を終了する。この場合、青色画素 8_b の画素電極 14_b に接触する抵抗体 2_1 には、図 10 (c) に示すように、帯電された青色蒸着分子 2_6 の負極性とは反対の正極性の電圧 $+V_b$ が印加されているので、青色蒸着分子 2_6 は画素電極 14_b に引き寄せられて画素電極 14_b 上に被着する。このとき、画素電極 14_b の温度 T_b は、図 11 に示すように青色有機 E L 材料の昇華温度よりも低いいため、青色有機 E L 材料は画素電極 14_b に被着してそのまま留まり、図 10 (c) に示すように一定厚みの青色発光層 16_b が形成される。一方、赤色画素 8_r 及び緑色画素 8_g の各画素電極 14_r , 14_g に接触する抵抗体 2_1 には、図 10 (c) に示すように、帯電された青色蒸着分子 2_6 の負極性と同じ負極性の電圧 $-V_r$, $-V_g$ が印加されているので、青色蒸着分子 2_6 の多くは画素電極 14_r , 14_g に反発されて画素電極 14_r , 14_g 上に被着しない。同時に、画素電極 14_r , 14_g の温度 T_r , T_g は、図 11 に示すように青色有機 E L 材料の昇華温度よりも高くなっているため、該画素電極 14_r , 14_g に被着した一部の青色有機 E L 材料も再昇華して画素電極 14_r , 14_b 上に留まることができず、図 10 (b) に示すように各画素電極 14_r , 14_g 上には青色発光層 16_b は形成されない。

20

【0042】

ステップ S 7 においては、再々度、全ての発光層 16 の蒸着形成を終了したか否かが判定される。この場合、全ての色の有機 E L 材料の蒸着を終えたので、ステップ S 7 は “YES” 判定となって蒸着工程を終了する。

30

【0043】

なお、図 5 に示す有機 E L 表示装置の製造方法において、ステップ S 3 とステップ S 4 とは、順番を入れ替えてもよい。

【0044】

また、上記実施形態においては、画素電極 14 に電氣的に接触させて設けた抵抗体 2_1 に通電して発熱させ、画素電極 14 を加熱する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、抵抗体 2_1 は設けず、画素電極 14 に通電して画素電極 14 を所望の温度に発熱させてもよい。

40

【0045】

さらに、以上の説明においては、有機 E L 表示装置を製造する場合について述べたが、本発明はこれに限られず、本発明の真空蒸着方法により製造できる如何なる製品の製造方法にも適用することができる。

【符号の説明】

【0046】

1 ... 真空容器

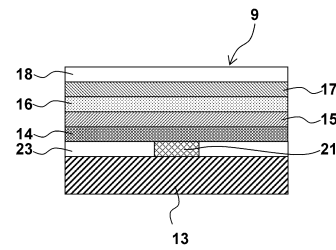
2 , 2_r , 2_g , 2_b ... 蒸発源

4 ... 電圧印加手段

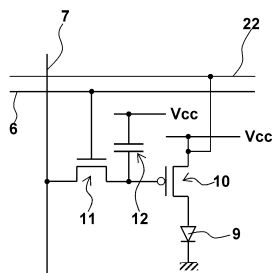
50

26...蒸着分子（蒸着材料の分子）

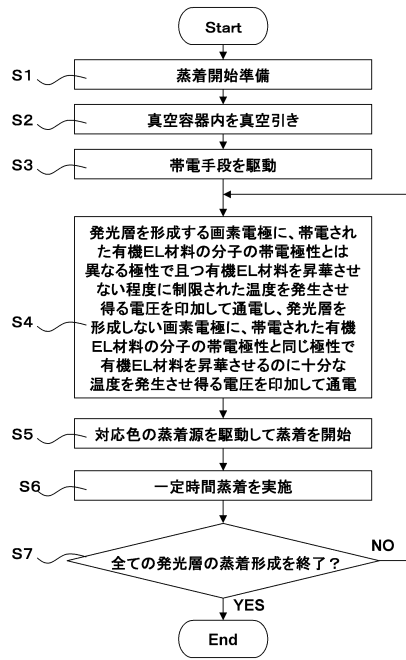
【 図 4 】



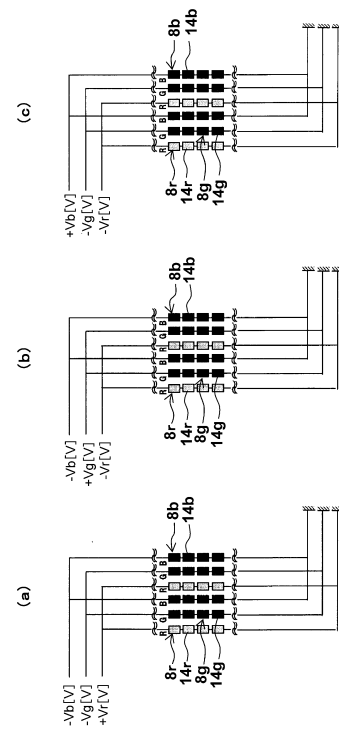
【 図 3 】



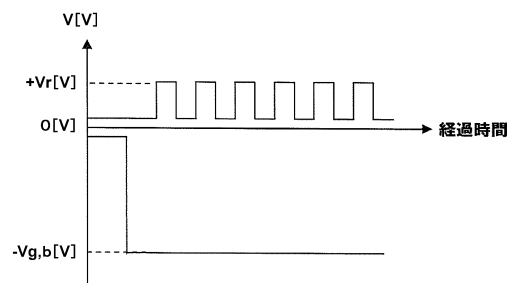
【図 5】



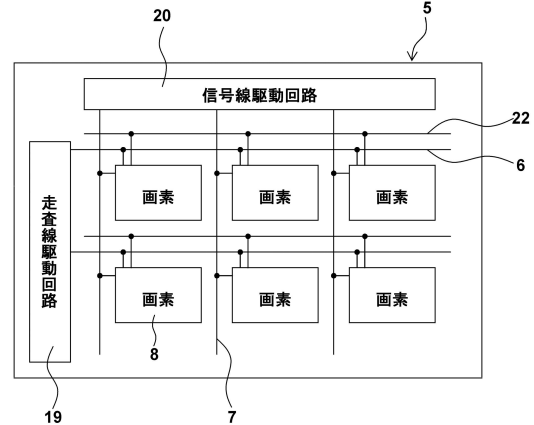
【図 6】



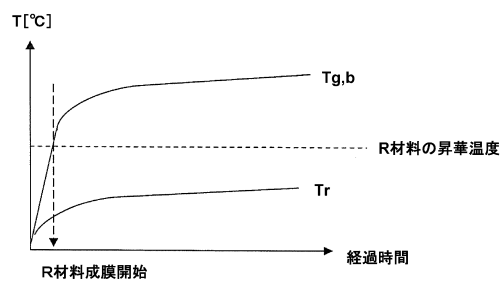
【図 7】



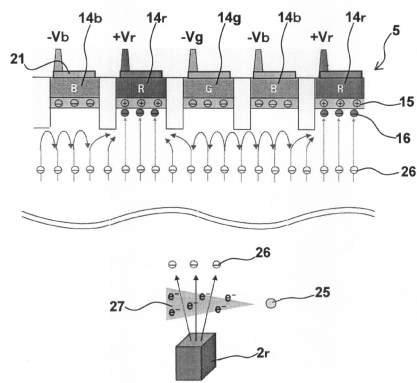
【図 2】



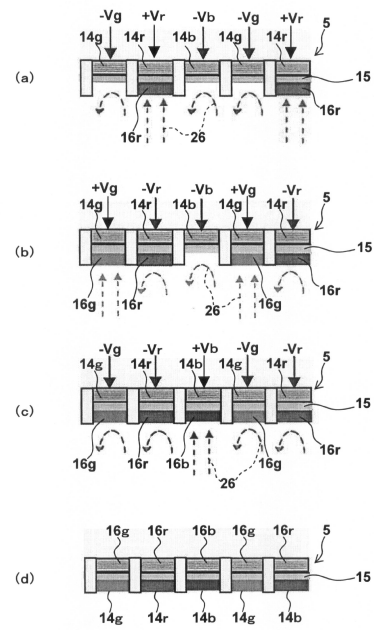
【図 8】



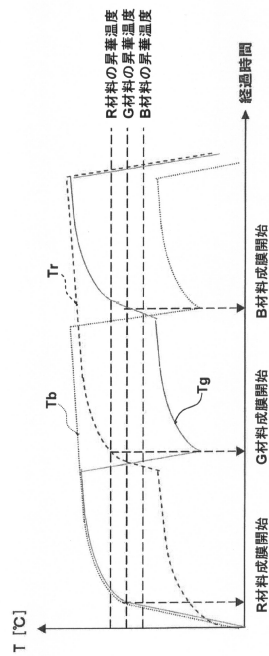
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 木村 江梨子
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内
- (72)発明者 水村 通伸
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内
- (72)発明者 梶山 康一
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社ブイ・テクノロジー内

審査官 川口 聖司

- (56)参考文献 特開2009-211890(JP,A)
特開2008-202100(JP,A)
特開平09-204984(JP,A)
特開2004-043867(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H01L | 51/50 |
| H05B | 33/10 |
| H05B | 33/12 |
| C23C | 14/04 |
| C23C | 14/24 |

专利名称(译)	真空蒸着方法、真空蒸着装置及び有机EL表示装置の制造方法		
公开(公告)号	JP5899584B2	公开(公告)日	2016-04-06
申请号	JP2011176252	申请日	2011-08-11
[标]申请(专利权)人(译)	V科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司航标科技		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司航标科技		
[标]发明人	工藤修二 木村江梨子 水村通伸 梶山康一		
发明人	工藤 修二 木村 江梨子 水村 通伸 梶山 康一		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 C23C14/24 H01L51/50 H05B33/12		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.Z C23C14/24.G H05B33/14.A H05B33/12.B H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC45 3K107/DD59 3K107/FF05 3K107/GG04 3K107/GG11 3K107/GG28 3K107/GG32 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/CA01 4K029/CA13 4K029/DA12 4K029/DB06 4K029/DB14 4K029/DB17 4K029/FA01 4K029/FA07 4K029/HA00		
代理人(译)	小川 护晃		
其他公开文献	JP2013041686A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在不使用荫罩的情况下促进高清晰度薄膜图案的气相沉积形成。 解决方案：该方法包括在从蒸发源2蒸发的有机EL材料的气相沉积分子23到达有机EL显示基板5之前对气相沉积分子23充电的步骤，在电接触中提供的电阻器21是像素电极14位于的衬底侧的表面上，被限制为不升华的程度，并用不同的极性带电沉积分子23的充电极性的有机EL材料将能够产生温度的电压施加到像素电极14的表面，该表面对应于未形成发光层16的部分；施加能够产生足以使有机EL材料升华的温度的电压具有与带电的气相沉积分子23的带电极性相同的极性。 9系统技术领域

(21) 出願番号	特願2011-176252 (P2011-176252)	(73) 特許権者	500171707
(22) 出願日	平成23年8月11日 (2011. 8. 11)		株式会社ブイ・テクノロジー
(63) 公開番号	特開2013-41686 (P2013-41686A)		神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町1 3 4 番
(43) 公開日	平成25年2月28日 (2013. 2. 28)		地
審査請求日	平成26年7月23日 (2014. 7. 23)	(74) 代理人	100129425
			弁理士 小川 護晃
		(74) 代理人	100087505
			弁理士 西山 春之
		(74) 代理人	100099623
			弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100168608
			弁理士 梶 大樹
		(72) 発明者	工藤 修二
			神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町1 3 4 番
			地 株式会社ブイ・テクノロジー内
			最終頁に続く