

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6254108号
(P6254108)

(45) 発行日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日(2017.12.8)

(51) Int.Cl.	F I
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z
B05D 3/00 (2006.01)	B05D 3/00 C
請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-1579 (P2015-1579)	(73) 特許権者	000002093
(22) 出願日	平成27年1月7日(2015.1.7)		住友化学株式会社
(65) 公開番号	特開2016-126963 (P2016-126963A)		東京都中央区新川二丁目27番1号
(43) 公開日	平成28年7月11日(2016.7.11)	(73) 特許権者	000107907
審査請求日	平成29年5月26日(2017.5.26)		セーレン株式会社
早期審査対象出願			福井県福井市毛矢1丁目10番1号
		(74) 代理人	100088155
			弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100128381
			弁理士 清水 義憲
		(74) 代理人	100124062
			弁理士 三上 敬史
		(72) 発明者	松本 康男
			愛媛県新居浜市大江町1番1号 住友化学株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機ELパネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機材料を含む発光層を少なくとも含む機能層を有する有機ELパネルの製造方法であって、

ロールツーロール方式を用いて、可撓性を有する基材を水平搬送し、前記基材の上方に配置されたインクジェット塗布器によって、前記有機材料を含む塗布液を前記基材に塗布して、前記機能層を形成する塗布工程を有し、

前記塗布工程では、前記基材の下方に配置されたエア浮上ステージによって、前記基材をエア浮上させて、前記塗布液を前記基材に塗布する、
有機ELパネルの製造方法。

【請求項2】

前記エア浮上ステージは、多孔質材料からなる、請求項1に記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項3】

前記基材の上下の振動量は、70 μ m以下である、請求項1又は2に記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項4】

前記エア浮上ステージと前記基材との間隔は、30 μ m以上1mm以下である、請求項1～3の何れか一項に記載の有機ELパネルの製造方法。

【請求項5】

前記塗布液の粘度は、 1 c p 以上 20 c p 以下である、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記基材の引張力は、 20 N 以上 150 N 以下である、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【請求項 7】

前記エア浮上ステージによるエアの風速は、 0.001 m / s e c . 以上 0.3 m / s e c . 以下である、請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の有機 E L パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、有機 E L パネルの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一対の電極層間に、有機 E L (Electro Luminescence) 材料を含む発光層 (機能層) を有する有機 E L パネルが知られている。この種の有機 E L パネルは、一対の電極層間に、有機材料を含む正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などの種々の機能層をも有することがある。また、この種の有機 E L パネルは、フィルム状の基板 (可撓性を有する基板、フレキシブル基板) 上に形成されて、フィルム状をなすことがある。

【0003】

20

フィルム状の有機 E L パネルの製造方法として、ロールツーロール方式を用いて、インクジェット塗布法、ダイコータ塗布法などの塗布法によって、各種機能層を形成する方法が知られている。非特許文献 1 には、ダイコータ塗布法 (スリットコート塗布法) が開示されている。

【0004】

このスリットコート塗布法を用いて、上記した有機 E L パネルにおける発光層を形成する場合について、図 6 を参照して説明する。図 6 に示すスリットコート塗布法では、巻き出しローラ 10 と巻き取りローラ 13 とからなるロールツーロール構成、及び、搬送ローラ 11, 12, 14, 15 によって、基板と電極とを含むフィルム状の基材を搬送し、スリットコート塗布器 30X によって、有機 E L 材料を含む塗布液を基材に塗布して、発光層薄膜を形成する。その際、下地基材を安定させるために、バックアップローラ 15 を用いて、基材を固定し、安定させている。

30

【0005】

なお、バックアップローラ 15 に代えて吸着ステージを用いて、下地基材を固定し、安定させることも知られている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】(株)テクノスマート、多層ダイコーター、[online]、[平成 26 年 11 月 17 日検索]、インターネット<URL:<http://www.ctiweb.co.jp/soran/products/410>>

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

非特許文献 1 に記載のスリットコート塗布法は、高粘度な塗布液を用いる場合に適している。ところで、より薄い薄膜を形成するためには、低粘度な塗布液を用いることが考えられる。しかしながら、非特許文献 1 に記載のスリットコート塗布法において低粘度な塗布液を用いると、液だれが生じてしまう。

【0008】

また、非特許文献 1 に記載のスリットコート塗布法のように、バックアップローラを使用する場合、バックアップローラの機械振動に起因して、膜厚が不均一となり、発光輝度

50

が不均一となってしまう（発光ムラ）。一方、吸着ステージを使用する場合、一旦吸着させるので間欠搬送となり、生産性が低下してしまう。

【 0 0 0 9 】

液だれに関しては、基材を水平搬送し、基材の上方に配置された塗布器によって基材の上面に塗布液を塗布することが考えられる。また、機械振動及び間欠搬送に関しては、バックアップロール及び吸着ステージを使用しないことが考えられる。例えば、所定距離だけ離間した2つの搬送ロールによって基板を水平搬送し、バックアップロール及び吸着ステージを使用せずに、2つの搬送ロール間において上方から基材の上面に塗布液を塗布する。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、フィルム状の基材の場合、水平搬送においてバックアップロール及び吸着ステージを使用しない構成では、2つの搬送ロール間において自重により基材が垂れ下がり、基材が上下振動してしまう。この振動に起因して、塗布膜の膜厚が不均一となってしまう、その結果、発光輝度が不均一となってしまう（発光ムラ）。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、発光輝度の不均一（発光ムラ）を低減することが可能な有機ELパネル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】

【 0 0 1 2 】

本発明の有機ELパネルの製造方法は、有機材料を含む発光層を少なくとも含む機能層を有する有機ELパネルの製造方法であって、ロールツーロール方式を用いて、可撓性を有する基材を水平搬送し、基材の上方に配置されたインクジェット塗布器によって、有機材料を含む塗布液を基材に塗布して、機能層を形成する塗布工程を有し、塗布工程では、基材の下方に配置されたエア浮上ステージによって、基材をエア浮上させて、塗布液を基材に塗布する。この塗布工程は、有機EL材料を含む発光層（機能層）の形成のみならず、有機材料を含む正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などの機能層の形成にも適用可能である。

【 0 0 1 3 】

この有機ELパネルの製造方法によれば、基材をエア浮上させるので、基材が自重により垂れ下がることを抑制することができ、基材が上下振動することを抑制することができる。したがって、基材の上下振動に起因する塗布膜の膜厚の不均一を低減することができる、その結果、発光輝度の不均一（発光ムラ）を低減することができる。

【 0 0 1 4 】

また、この有機ELパネルの製造方法によれば、基材を水平搬送し、上方から塗布液（低粘度）を基材に塗布するので、液だれを防止することができる。

【 0 0 1 5 】

また、この有機ELパネルの製造方法によれば、ロールツーロール方式において連続的にかつ安定的に塗布膜（機能層）を形成することができるので、発光輝度の不均一（発光ムラ）がない高品位の有機ELパネルをハイスループットで連続して生産することができる。

【 0 0 1 6 】

上記したエア浮上ステージは、多孔質材料からなる形態であってもよい。エア浮上ステージは、基材を搬送することではなく、基材が自重により垂れ下がる分を浮上させることを目的とする。よって、加工によって形成される比較的に大きな孔によって生成される比較的に多量のエアでは強過ぎる。しかしながら、この形態によれば、多孔質材料が有する比較的に小さな孔によって生成される比較的に少量のエアによって、基材が自重により垂れ下がる分を浮上させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、上記した基材の上下の振動量（変位量）は、 $70\ \mu\text{m}$ （ $\pm 35\ \mu\text{m}$ ）以下である形態であってもよい。この形態によれば、基材の上下振動量が $70\ \mu\text{m}$ （変位量 $\pm 35\ \mu$

10

20

30

40

50

m)以下と小さいので、基材の上下振動に起因する塗布膜の膜厚の不均一を低減することができ、その結果、発光輝度の不均一（発光ムラ）を低減することができる。

【0018】

また、上記したエア浮上ステージと上記した基材との間隔は、 $30\mu\text{m}$ 以上 1mm 以下である形態であってもよい。この形態によれば、エア浮上ステージと基材との間の吹き出しエアに起因するフィルムの上下振動を適性に抑制することが可能である。当該間隔が $30\mu\text{m}$ 以下であると、エア浮上ステージと基材との接触により基材裏面にキズを生じるおそれがあり、逆に 1mm 以上であると、エア浮上ステージと基材との間のエア層が不均一になり、上下振動抑制効果は小さくなってしまう。

【0019】

また、上記した塗布液の粘度は、 1cp 以上 20cp 以下である形態であってもよい。この形態によれば、 1cp 以上 20cp 以下のような低粘度の塗布液であっても、基材の上下振動に起因する塗布膜の膜厚の不均一を低減することができ、その結果、発光輝度の不均一（発光ムラ）を低減することができる。また、上記したように液だれを防止することができる。

【0020】

また、上記した基材の引張力（テンション）は、 20N 以上 150N 以下である形態であってもよい。この形態によれば、エア浮上ステージに侵入する際の搬送中のフィルム自体に搬送方向のしわや、たるみが発生しないため、上下振動を抑制された状態で安定かつ均一な塗布膜の形成が可能となる。

【0021】

また、上記したエア浮上ステージによるエアの風速は、 0.001m/sec 以上 0.3m/sec 以下である形態であってもよい。上記したように、エア浮上ステージは、基材を搬送することではなく、基材が自重により垂れ下がる分を浮上させることを目的とする。よって、加工によって形成される比較的に大きな孔によって生成される比較的に多量のエアでは強過ぎる。しかしながら、この形態によれば、エアの風速が 0.001m/sec 以上 0.3m/sec 以下と小さいので、基材が自重により垂れ下がる分を浮上させることができる。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、有機ELパネルの発光輝度の不均一（発光ムラ）を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態に係る有機ELパネルの製造方法を示す図である。

【図2】図1に示す加工領域Aを上からみた図である。

【図3】一実施形態に係る有機ELパネルの断面図である。

【図4】検証結果を示す図である。

【図5】一変形例に係る有機ELパネルの断面図である。

【図6】従来の有機ELパネルの製造方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当の部分に対しては同一の符号を附することとする。

【0025】

図1は、本発明の一実施形態に係る有機ELパネルの製造方法を示す図であり、図2は、図1に示す加工領域Aを上からみた図である。また、図3は、一実施形態に係る有機ELパネルの断面図である。

【0026】

図3に示すように、本実施形態の有機ELパネル100は、フィルム状の基板（可撓性

10

20

30

40

50

を有する基板、フレキシブル基板) 101上に、陽極層102と、発光層(機能層)103と、陰極層104とが順に積層されてなる。フィルム状の基板101の材料としては、例えば透明性を有するプラスチック、より具体的にはPEN(Polyethylene Naphthalate)が挙げられる。フィルム状の基板101としては、典型的には厚さ100 μ m程度のものが挙げられる。陽極層102としては、例えば光透過性を示す電極、より具体的にはITO(Tin-doped Indium Oxide)、IZO(indium zinc oxide)等の比較的透明な材料からなる導電性金属酸化物薄膜が挙げられる。発光層103は、低分子型、高分子型などの種々の公知の有機EL材料を含む。陰極層104としては、例えば光反射性を示す電極、より具体的には金属材料からなる導電性金属薄膜が挙げられる。

【0027】

10

以下に示す有機ELパネルの製造方法では、基板101と陽極層102とを含むフィルム状の基材110上に発光層103を形成する工程(塗布工程)について説明し、公知の電極層102, 104を形成する工程については省略する。

【0028】

まず、図1及び図2に示すように、ロールツーロール方式を用いて、フィルム基材110を水平搬送する。具体的には、巻き出しローラ10からフィルム基材110を巻き出し、加工領域Aにおいて搬送ローラ11, 12によってフィルム基材110を水平搬送し、巻き取りローラ13によって巻き取る。

【0029】

例えば、厚さ125 μ m、幅 $W_f = 320$ mmのPENフィルム基材110を想定し、フィルム基材110の搬送速度は、例えば、2m/min.以上6m/min.以下に設定され、フィルム基材110の搬送方向に加えられるテンションは、例えば、20N以上150N以下、好ましくは30N以上100N以下に設定される。なお、フィルム基材110の搬送方向に加えられるテンション(引張力)は、テンション調整機構(図示せず)によって調整されてもよい。

20

【0030】

また、フィルム基材110が水平搬送される加工領域Aにおいて、フィルム基材110の下方に配置された3つのエア浮上ステージ20によって、フィルム基材110をエア浮上させる。エア浮上ステージ20それぞれは、多孔質カーボンからなり、複数の微小な孔からエアを吹き出す。例えば、エア浮上ステージ20におけるフィルム基材110と対向する上面の幅 W_a は約100mmであり、長さ L_a は約500mmである。また、エア浮上ステージ20は、 $S_a = 100$ mm間隔で搬送方向に配列されている。

30

【0031】

例えば、上記した厚さ125 μ m、幅 $W_f = 320$ mmのPENフィルム基材110を想定し、エア吹き出し流量は、 1×10^{-4} L/cm²・sec.以上 3×10^{-2} L/cm²・sec.以下(風速換算: 0.001m/sec.以上0.3m/sec.以下)、好ましくは 1×10^{-4} L/cm²・sec.以上 1×10^{-2} L/cm²・sec.以下に設定される。

【0032】

これにより、エア浮上ステージ20とフィルム基材110との間隔が、30 μ m以上1mm以下、好ましくは50 μ m以上500 μ m以下に設定される。その結果、フィルム基材110の振動量(最大位値-最少位値)が、70 μ m未満、好ましくは40 μ m未満となる。換言すれば、フィルム基材110の変位量が、 ± 35 μ m未満、好ましくは ± 20 μ m未満となる。

40

【0033】

エア浮上ステージ20は、フィルム基材110を搬送することではなく、フィルム基材110が自重により垂れ下がる分を浮上させることを目的とする。よって、加工によって形成される比較的に大きな孔によって生成される比較的に多量のエアでは強過ぎる。本実施形態のエア浮上ステージ20によれば、多孔質材料が有する比較的に微小な孔によって生成される比較的に少量のエアによって、フィルム基材110が自重により垂れ下がる分

50

を浮上させることができる。

【0034】

また、加工によって形成される比較的に大きな孔によって生成される比較的に多量のエアでは、後述するインクジェット塗布器30のノズルにおけるインクを乾燥させてしまうことがあるが、本実施形態の多孔質材料が有する比較的に微小な孔によって生成される比較的に少量のエアでは、そのようなことがない。

【0035】

また、フィルム基材110が水平搬送される加工領域Aにおいて、フィルム基材110及びエア浮上ステージ20の上方に配置されたインクジェット塗布器30によって、有機EL材料を含むインク（塗布液）をフィルム基材110に塗布して、発光層103を形成する。発光層103としては、典型的には乾燥後厚さ20nm～100nm（例えば、塗布時厚さ0.4μm～2μm）のものが挙げられる。

10

【0036】

インクジェット塗布器30は、フィルム基材110の幅Wf方向に配列された複数のノズルを有する。例えば、インクジェット塗布器30としては、解像度600dpiのものが挙げられる。

【0037】

インクとしては、粘度1cP以上20cP以下、好ましくは2cP以上10cP以下の比較的に低粘度のものが用いられる。例えば、インクとしては、有機EL材料と有機溶媒とを含む溶液が用いられる。有機EL材料としては、低分子系材料でも高分子材料でもよく、あるいは両者の混合系でもよい。有機溶媒としては、有機EL材料を溶解する溶媒であればよく、溶媒の蒸発速度、溶液の表面張力、粘度等を考慮して適宜選択される。有機溶媒としては、単一の溶媒でも混合溶媒でもよい。

20

【0038】

本実施形態の有機ELパネルの製造方法によれば、フィルム基材110をエア浮上させるので、フィルム基材110が自重により垂れ下がることを抑制することができ、フィルム基材110が上下振動することを抑制することができる。したがって、フィルム基材110の上下振動に起因する発光層（塗布膜）103の膜厚の不均一を低減することができ、その結果、発光輝度の不均一（発光ムラ）を低減することができる。

【0039】

30

また、本実施形態の有機ELパネルの製造方法によれば、フィルム基材110を水平搬送し、上方からインク（塗布液）をフィルム基材110に塗布するので、液だれを防止することができる。

【0040】

また、本実施形態の有機ELパネルの製造方法によれば、ロールツーロール方式において連続的にかつ安定的に塗布膜（発光層）103を形成することができるので、発光輝度の不均一（発光ムラ）がない高品位の有機ELパネルをハイスループットで連続して生産することができる。

【0041】

以下では、上記した効果について検証する。

40

[検証1]

【0042】

上記したインクジェット塗布器30を用いて、上記したフィルム基材110に代えてガラス基材上に、有機EL材料を含むインク（塗布液）を塗布して、発光層を形成した。インクとして住友化学製高分子白色発光材料SCW140（固形分濃度7%、粘度5cP）を用い、乾燥後の発光層の膜厚を70nmとした。インクを塗布する際、ガラス基材に上下振動を与えた。本検証では、発光層に紫外線ランプを照射し、発光輝度の不均一（発光ムラ）を目視確認した。

【0043】

本検証によれば、上下の振動量（最大位値 - 最少位値）130μm（変位量±65μm

50

では発光輝度が不均一であり、上下の振動量 $70\ \mu\text{m}$ (変位量 $\pm 35\ \mu\text{m}$)、及び、上下の振動量 $40\ \mu\text{m}$ ($\pm 20\ \mu\text{m}$) では発光輝度が均一であった。これより、上下の振動量 $70\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $40\ \mu\text{m}$ 以下で、換言すれば、上下の変位量 $\pm 35\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $\pm 20\ \mu\text{m}$ 以下で、発光輝度の不均一が低減されることが推察される。

〔検証 2〕

【0044】

図 1, 2 に示す製造方法によって、上記した厚さ $125\ \mu\text{m}$ 、幅 $Wf = 320\ \text{mm}$ の PEN フィルム基材 110 を水平搬送させる。その際、エア浮上ステージ 20 によってエア浮上を行う場合と行わない場合とについて比較検証する。エア浮上を行う場合の検証条件は以下の通りである。

エア吹き出し流量： $3 \times 10^{-4}\ \text{L} / \text{cm}^2 \cdot \text{sec}$ 。(風速換算： $0.003\ \text{m} / \text{sec}$.)

エア浮上ステージ 20 とフィルム基材 110 との間隔： $50\ \mu\text{m}$

また、その他の共通の検証条件は以下の通りである。

フィルム基材 110 の搬送速度： $6\ \text{m} / \text{min}$.

フィルム基材 110 の搬送方向に加えられるテンション： $30\ \text{N}$

【0045】

本検証では、インクジェット塗布器 30 に代えてレーザ変位センサを用い、フィルム基材 110 の上下位置を $1\ \text{msec}$. 間隔で 20 秒間測定し、フィルム基材 110 の上下変位量を測定した。検証結果を図 4 に示す。

【0046】

図 4 によれば、エア浮上ステージ 20 によってエア浮上を行わない場合、曲線 51 に示すように、上下の振動量 (最大位値 - 最少位値) が $315\ \mu\text{m}$ であった。これに対し、エア浮上ステージ 20 によってエア浮上を行った場合、曲線 50 に示すように、上下の振動量が $17\ \mu\text{m}$ に低減した。

【0047】

これらの検証 1 及び検証 2 を総合すると、エア浮上ステージ 20 によってエア浮上を行うことにより、発光輝度の不均一を低減できることが検証された。

【0048】

なお、本発明は上記した本実施形態に限定されることなく種々の変形が可能である。例えば、本実施形態では、一对の電極間に発光層 (機能層) を有する有機 EL パネルにおける発光層塗布工程を例示したが、本発明の特徴は、以下に示すような種々の有機 EL パネルにおける正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層などの種々の有機材料を含む機能層の塗布工程にも適用可能である。

a) 陽極 / 発光層 / 陰極

b) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 陰極

c) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

d) 陽極 / 正孔注入層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

e) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 陰極

f) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

g) 陽極 / 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

h) 陽極 / 発光層 / 電子注入層 / 陰極

i) 陽極 / 発光層 / 電子輸送層 / 電子注入層 / 陰極

ここで、記号「/」は、記号「/」を挟む各層が隣接して積層されていることを示す。

【0049】

例えば、図 5 に示す正孔注入層 105 の塗布工程の場合、上記した発光層の塗布工程において、有機 EL 材料を含むインク (塗布液) を、有機材料を含むインク (塗布液) に置き換えればよい。また、図 5 に示す正孔輸送層 106 の塗布工程の場合、上記した発光層の塗布工程において、有機 EL 材料を含むインク (塗布液) を、有機材料を含むインク (塗布液) に置き換え、更に、フィルム基材 110 を、基板 101 と、陽極層 102 と、正

10

20

30

40

50

孔注入層 105 とを含むフィルム基材に置き換えればよい。また、図 5 に示す発光層 103 の塗布工程の場合、フィルム基材 110 を、基板 101 と、陽極層 102 と、正孔注入層 105 と、正孔輸送層 106 とを含むフィルム基材に置き換えればよい。また、図 5 に示す電子輸送層 107 の塗布工程の場合、上記した発光層の塗布工程において、有機 EL 材料を含むインク（塗布液）を、有機材料を含むインク（塗布液）に置き換え、更に、フィルム基材 110 を、基板 101 と、陽極層 102 と、正孔注入層 105 と、正孔輸送層 106 と、発光層 103 とを含むフィルム基材に置き換えればよい。また、図 5 に示す電子注入層 108 の塗布工程の場合、上記した発光層の塗布工程において、有機 EL 材料を含むインク（塗布液）を、有機材料を含むインク（塗布液）に置き換え、更に、フィルム基材 110 を、基板 101 と、陽極層 102 と、正孔注入層 105 と、正孔輸送層 106 と、発光層 103 と、電子輸送層 107 とを含むフィルム基材に置き換えればよい。

10

【0050】

なお、本実施形態では、有機 EL パネルとして、発光層に対して基板側に陽極層が配置され、発光層に対して基板と反対側に陰極層が配置される形態の製造方法を例示したが、発光層に対して基板側に陰極層が配置され、発光層に対して基板と反対側に陽極層が配置される形態の製造方法にも適用可能である。

【0051】

また、フィルム基材のうちの何れか一方の表面、又は、両方の表面にバリア層が形成される形態の製造方法にも適用可能である。

【0052】

20

また、本実施形態では、エア浮上ステージの材料として多孔質カーボンを例示したが、エアを吹き出すことができる様々な多孔質材料が適用可能である。

【0053】

また、本実施形態では、エア浮上ステージのエア吹き出し流量、個数、大きさ、間隔、エア浮上ステージとフィルム基材との間隔、フィルム基材の搬送方向に加えられるテンションなどの様々な条件を例示したが、これらは厚さ 125 μm 、幅 320 mm の PEN フィルム基材を想定したものである。フィルム基材のサイズ、材料が大きく変わる場合には、フィルム基材の上下の振動量が 70 μm 以下になるように、換言すれば、上下の変位量を $\pm 35 \mu\text{m}$ 以下になるように、これらの条件を適宜変更すればよい。

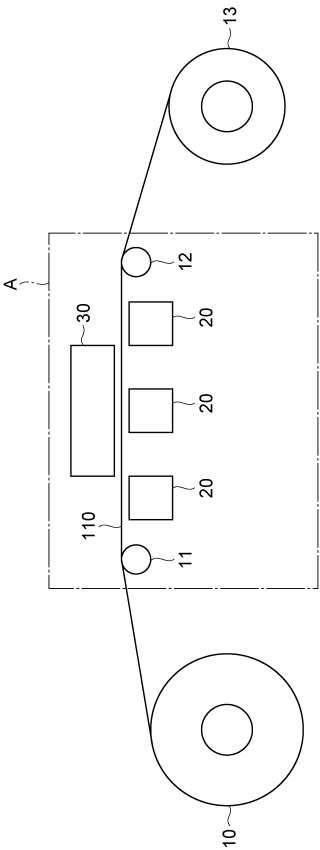
【符号の説明】

30

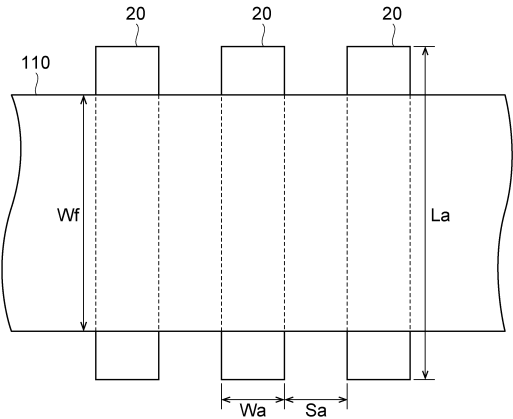
【0054】

10 ... 巻き出しローラ、11, 12, 14 ... 搬送ローラ、13 ... 巻き取りローラ、15 ... バックアップロール（搬送ローラ）、20 ... エア浮上ステージ、30 ... インクジェット塗布器、30X ... スリットコート塗布器、100 ... 有機 EL パネル、101 ... 基板、102 ... 陽極層、103 ... 発光層、104 ... 陰極層、105 ... 正孔注入層、106 ... 正孔輸送層、107 ... 電子輸送層、108 ... 電子注入層、110 ... フィルム基材（基材）。

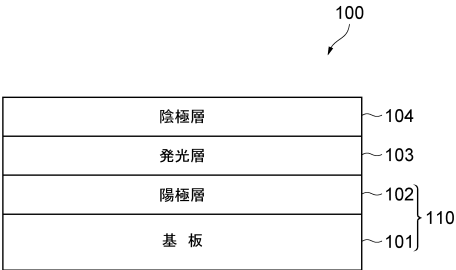
【図 1】



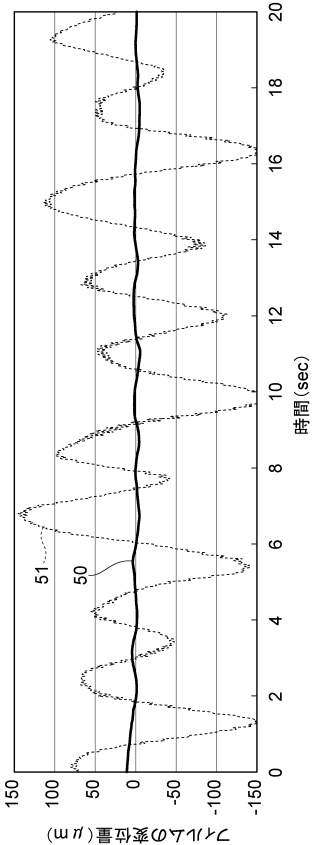
【図 2】



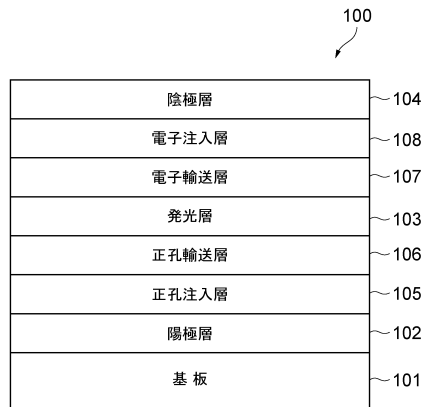
【図 3】



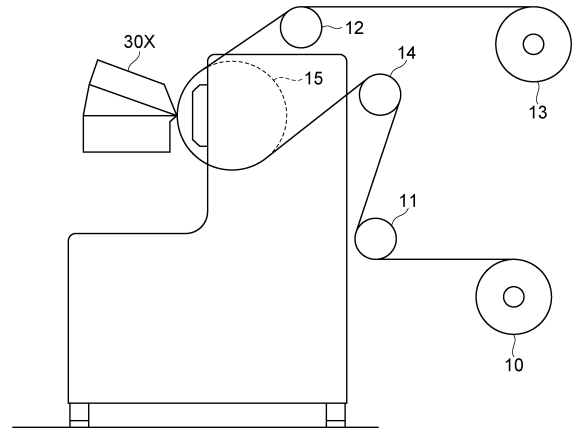
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
B 6 5 H	20/14	(2006.01)
B 4 1 J	11/06	(2006.01)

B 6 5 H	20/14
B 4 1 J	11/06

- (72)発明者 野田 基央
愛媛県新居浜市大江町 1 番 1 号 住友化学株式会社内
- (72)発明者 壺内 賢司
愛媛県新居浜市大江町 1 番 1 号 住友化学株式会社内
- (72)発明者 沢崎 浩史
福井県福井市毛矢 1 丁目 1 0 番 1 号 セーレン株式会社内
- (72)発明者 塩見 秀数
福井県福井市毛矢 1 丁目 1 0 番 1 号 セーレン株式会社内

審査官 横川 美穂

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 4 0 7 0 5 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 0 6 2 4 1 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 8 0 6 0 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 2 / 1 7 2 9 1 9 (W O , A 1)
特開 2 0 0 4 - 1 3 1 2 1 5 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 0 3 1 5 7 9 (U S , A 1)
特開 2 0 1 5 - 0 2 2 8 3 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B	3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8
H 0 1 L	5 1 / 5 0 - 5 1 / 5 6
B 0 5 D	1 / 2 6
B 0 5 D	3 / 0 0
B 4 1 J	1 1 / 0 6
B 6 5 H	2 0 / 1 4