

(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2015-230860

(P2015-230860A)

(43) 公開日 平成27年12月21日(2015.12.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	4D075
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z	
B05D 3/00 (2006.01)	B05D 3/00 F	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-117254 (P2014-117254)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成26年6月6日 (2014.6.6)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100104732
			弁理士 徳田 佳昭
		(74) 代理人	100115554
			弁理士 野村 幸一
		(72) 発明者	吉田 英博
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		(72) 発明者	南雲 孝夫
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC33 CC42 GG08
			GG28 GG36 GG52
			最終頁に続く

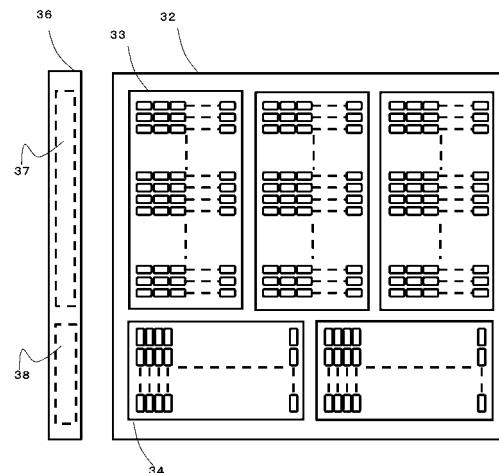
(54) 【発明の名称】 有機ELディスプレイパネルの製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】インクジェット法により、縦塗り方式にて有機ELパネルを塗布する場合、ノズルの液滴ばらつきがセルのばらつきに反映され、スジムラの少ないパネルを形成が困難となっていた。

【解決手段】1枚のガラス基板上に、一方向に沿う第1パネルと、他方向に沿う第1パネルと異なる第2パネルとを配置する配置工程と、第1パネルの第1セルへ塗布する複数の第1ノズルと、第2パネルの第2セルへ塗布する複数の第2ノズルと、を含む1つのインクジェットヘッドを用いて、第1パネルと第2パネルとに、同時にインクを塗布する塗布工程と、を含み、塗布工程では、第1セルへの複数の第1ノズルの塗布条件を決め、次に、第1セルへの複数の第1ノズルによる塗布量と目的の塗布量との差を求め、1セルへ塗布する第1ノズルのうち1つのノズルで、差がなくなるように塗布量を増減される、インクの塗布方法を用いる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一方向に沿う第 1 パネルと、前記第 1 パネルと異なり、他方向に沿う第 2 パネルとを有する 1 枚のガラス基板に、

前記第 1 パネルの 1 つの第 1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルと、前記第 2 パネルの 1 つの第 2 セルへ塗布する複数の第 2 ノズルと、を含む 1 つのインクジェットヘッドを用いて、

前記第 1 パネルと前記第 2 パネルとに、インクを塗布する方法であって、

前記第 1 セルへの前記複数の第 1 ノズルの塗布条件を決める第 1 条件設定工程と、

前記第 1 セルへの前記複数の第 1 ノズルによる塗布量の合計と、前記第 1 セルへの目的の塗布量との差を求める第 1 計算工程と、

前記 1 セルへ塗布する複数の前記第 1 ノズルのうち、1 つの前記第 1 ノズルにおいて、前記差が無くなるように塗布量を増減させる第 1 調整工程と、

を含む有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 セルへの前記複数の第 2 ノズルの塗布条件を決める第 2 条件設定工程と、

前記第 2 セルへの前記複数の第 2 ノズルによる塗布量の合計と、前記第 2 セルへの目的の塗布量との差を求める第 2 計算工程と、

前記 2 セルへ塗布する複数の前記第 2 ノズルのうち、1 つの前記第 2 ノズルにおいて、前記差が無くなるように塗布量を増減させる第 2 調整工程と、

をさらに含む請求項 1 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】

前記第 2 セルへの前記複数の第 2 ノズルの塗布条件を決める第 2 条件設定工程は含み、

前記第 2 セルへの前記複数の第 2 ノズルによる塗布量の合計と、前記第 2 セルへの目的の塗布量との差を求める第 2 計算工程は含まず、

前記 2 セルへ塗布する複数の前記第 2 ノズルのうち、1 つの前記第 2 ノズルにおいて、前記差が無くなるように塗布量を増減させる第 2 調整工程は含まない、

請求項 1 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】

塗布量を増減させる前記第 1 調整工程では、

1 つの前記第 1 セルへ前記インクを塗布する前記複数の第 1 ノズルの内、前記第 1 セルの端部部分へインクを塗布する前記第 1 ノズルのインク塗布量を減らす、または、

1 つの前記第 1 セルへ前記インクを塗布する前記複数の第 1 ノズルの内、前記第 1 セルの中央部分へインクを塗布する前記第 1 ノズルの前記インク塗布量を増やす、

請求項 1 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】

前記第 1 セルの中央部分とは、前記第 1 セルの中央位置から、前記第 1 セルの端までの半分の領域であり、

前記第 1 セルの端部部分とは、前記第 1 セルのうち、前記第 1 セルの中央部分以外である請求項 4 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】

塗布量を増減させる前記第 1 調整工程では、

1 つの前記第 1 セルへ前記インクを塗布する前記複数の第 1 ノズルのインク塗布回数を増やす請求項 1 記載の有機 E L ディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】

一方向に沿う第 1 パネルと、前記第 1 パネルと異なり、他方向に沿う第 2 パネルとを有する 1 枚のガラス基板を保持する保持部と、

前記第 1 パネルの 1 つの第 1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルと、前記第 2 パネルの 1 つの第 2 セルへ塗布する複数の第 2 ノズルと、を含む 1 つのインクジェットヘッドと、を含むインク塗布装置であって、

10

20

30

40

50

前記第 1 セルへの前記複数の第 1 ノズルの塗布条件を決める第 1 条件設定部と、
前記第 1 セルへの前記複数の第 1 ノズルによる塗布量の合計と、前記第 1 セルへの目的の
塗布量との差を求める第 1 計算部と、
前記 1 セルへ塗布する複数の前記第 1 ノズルのうち、1 つの前記第 1 ノズルにおいて、前
記差が無くなるように塗布量を増減させる第 1 調整部と、を含む有機 E L ディスプレイパ
ネルの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、インクジェット装置による有機 E L ディスプレイパネルの製造方法に関する
もので、複数のインクジェットヘッドのノズルから塗布される体積調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インクジェット技術を用いて電子デバイスを製造する方法が注目を集めている。

【0003】

インクジェット技術による製造は、蒸着技術などに比べ設備構成がシンプルで安価な製
造が可能である。また、インクジェット技術は直接パターニング技術であるため蒸着技術
におけるマスクが不要で大型化が可能である。例えば、表示電子デバイスにおいては大画
面への市場要求が高まり、インクジェット塗布による電子デバイス製造技術への期待は高
まっている。

20

【0004】

以下、インクジェット技術によるパターニング方法について図 5 を用いて説明する。

【0005】

図 5 は、インクジェット装置の平面図である。インクジェットヘッド 20 と基板 10 が
ある。インクジェットヘッド 20 のノズル 21 から、有機機能材料を含むインクの液滴を
、基板 10 上のバンク 11 で囲まれた発色領域 12 に塗布して、有機機能層を形成する方
法がある（例えば、特許文献 1 参照）。インクジェットヘッド 20 は、基板 10 上を矢印
の方向へ相対移動しながら、インクを発色領域 12 へ塗布する。

【0006】

30

有機機能材料を含むインクは、ディスプレイ基板に配置された発色領域 12 に塗布され
る。

ここで発色領域とは、赤（R）、緑（G）、青（B）のいずれかの副画素が 1 列に並んだ
領域を意味する。すなわちディスプレイ基板では、3 種類の発色領域（R、G、B）が特
定の方向に沿って互いに平行に配置されている。

【0007】

ディスプレイ基板に、有機機能層を、インクジェット装置で形成しようとする場合には
、以下のプロセスとなる。

【0008】

（1）インクジェット装置のインクジェットヘッド 20 を、基板 10 上のバンク 11 で
規定された発色領域 12 の長軸に対して図中の上部（または下部）に配置する。この時、
好ましくは、発色領域 12 の長軸と、ノズル 21 の配列方向とが垂直になるように配置す
る。

40

【0009】

（2）インクジェットヘッド 20 を発色領域 12 の長軸に対して平行に相対移動させる
。

【0010】

（3）発色領域 12 に、ノズル 21 から液滴を塗布して、有機機能層を形成する。

【0011】

このようにインクジェットヘッド 20 を発色領域 12 の長軸に対して平行に相対移動さ

50

せる方法を、以下「縦塗り」という。

【0012】

しかし、上述したように、インクジェットヘッド20が有するノズル21から塗布される液滴の大きさには、ノズル21ごとにばらつきがあることから、基板10を縦塗りした場合、発色領域12間で塗布されるインクの量にばらつきが生じる。

【0013】

特にばらつく場合を図6の平面図で説明する。図6は、図5に相当する図である。インクジェットヘッド20がインクを塗布しないノズル21aを有する場合、発色領域12aに塗布されるインクの量は、発色領域12bに塗布されるインクの量よりも少なくなる。この発色領域12a、12b間におけるインクの量のばらつきは、発色領域12a、12b間における有機機能層の膜厚のばらつきにつながる。さらに、発色領域12a、12b間における有機機能層の膜厚のばらつきは、発色領域12a、12b間における輝度のムラにつながり、有機ELディスプレイパネルにおいて、いわゆる「スジムラ」の原因となる。

10

【0014】

「スジムラ」の問題を解決させるための方法として、図7に記載された方法がある。図7は、図4、5に相当する平面図である。図7のインクジェットヘッド20には、塗布しないノズル21aと、より多くのインクを塗布するノズル21bとがある。

【0015】

塗布のプロセスは以下である。

20

【0016】

(1) 複数のノズル21を有するインクジェットヘッド20を、基板10の発色領域の長軸に対する側部に配置する。

【0017】

(2) インクジェットヘッド20を発色領域12の長軸に対して垂直に相対移動させる。

【0018】

(3) 発色領域12に、ノズル21から有機機能材料の液滴を塗布して、有機機能層を形成する。

【0019】

このようにインクジェットヘッド20を発色領域12の長軸に対して垂直に相対移動させる方法を、以下「横塗り」という。横塗りでは、発色領域12には、図6の縦塗りの場合より、より多くのノズル21から塗布されたインクが塗布される。

30

【0020】

このように横塗り方式で塗布することにより、1つのセル(発色領域12)内により多くのノズル21で液滴を塗布することが可能となる。より多くのノズル21で液滴を塗布することにより、セル内の液滴の体積変動ばらつきが緩和される。

【0021】

塗布しないノズル21aと、より多くのインクを塗布するノズル21bがあっても、9つのノズルに対して1つ分のばらつきがでるのみである。なお、ノズルは、初期に塗布量が調整されており、近傍のノズルで、詰まる、多く塗布することは、皆無である。

40

【0022】

図6の「縦塗り」、図7の「横塗り」のいずれの場合でも、セル内に打たれた液滴量を均一化するためにインクジェットヘッド20のノズル21から塗布される液滴量を、事前に調整する方法がとられてきている。例えば、特許文献2では、描画のために駆動する選択したノズル群と駆動しない非選択ノズル群とに切り替えノズル群のノズル21の塗布量のばらつきをノズル群の各々のノズル21の塗布量データに基づきノズル毎に塗布量の調整を行うことにより、カラーフィルターを形成していた。

【0023】

一方、有機ELパネルにおいて、塗布する基板サイズは、年々大きくなっていき、ガラ

50

スサイズは以下のようになっている。G 1 ガラス基板 (4 0 0 mm × 3 0 0 mm)、G 2 ガラス基板 (4 7 0 mm × 3 7 0 mm)、G 3 ガラス基板 (6 5 0 mm × 5 5 0 mm)、G 4 ガラス基板 (8 8 0 mm × 6 8 0 mm)、G 5 ガラス基板 (1 3 0 0 mm × 1 1 0 0 mm)、G 6 ガラス基板 (1 8 5 0 mm × 1 5 0 0 mm)、G 7 . 5 ガラス基板 (2 2 5 0 mm × 1 9 5 0 mm)、G 8 ガラス基板 (2 5 0 0 mm × 2 2 0 0 mm)、G 1 0 ガラス基板 (2 8 5 0 mm × 3 0 5 0 mm) である。

【 0 0 2 4 】

有機 E L パネルは、大きな 1 つのガラス基板に複数の E L パネルを形成し、その後、有機 E L 素子を各々分離して形成する。

【 0 0 2 5 】

例えば、図 8 に示した平面配置をする。基板 3 2 上に、6 5 インチパネル 3 3 が 3 枚、5 5 インチパネル 3 4 が 2 枚、配置した構成となる。このように配置することにより、基板 3 2 上に無駄なく、パネルを配置することができる。インクジェットヘッド 3 6 により、方向 3 5 の方向に相対移動させ、インクを 6 5 インチパネル 3 3 が 3 枚、5 5 インチパネル 3 4 が 2 枚に同時に塗布する。

【 0 0 2 6 】

ここで、インクジェットヘッド 3 6 で塗布を行う場合、方向 3 5 で塗布するということは、縦塗りと横塗りを混在して塗布しなければならないということになる。横塗りに関しては、図 7 で示したように、インクジェットヘッド 2 0 のノズル 2 1 から出てきた液滴体積がばらついても、セル内に落とすことができるノズル 2 1 の数が多いため、平均化効果により、膜厚が均一になる。

【 0 0 2 7 】

しかし、図 6 に示したように、縦塗りに関しては、ノズル 2 1 の数が少ないために、液滴を塗布してから乾燥後に膜厚が均一になりにくい。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 2 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 3 6 2 8 1 8 号公報

【 特許文献 2 】 特許第 2 9 6 7 0 5 2 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 9 】

上記のように、パネルサイズが大きくなり、ガラス基板上に縦塗リパネルと横塗リパネルが存在する場合に、各ノズルから塗布される体積を同じように調整しても、縦塗リパネルのセルと横塗リパネルのセルにおいて体積の調整精度が異なるという課題を有している。

【 0 0 3 0 】

本発明の目的は、横塗リよりも、ばらつきやすい縦塗リ時でも、一様な有機機能層を有する有機 E L パネル及びその製造方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 3 1 】

上記課題を解決するため、一方向に沿う第 1 パネルと、第 1 パネルと異なり、他方向に沿う第 2 パネルとを有する 1 枚のガラス基板に、第 1 パネルの 1 つの第 1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルと、第 2 パネルの 1 つの第 2 セルへ塗布する複数の第 2 ノズルと、を含む 1 つのインクジェットヘッドを用いて、第 1 パネルと前記第 2 パネルとに、インクを塗布する方法であって、第 1 セルへの前記複数の第 1 ノズルの塗布条件を決める第 1 条件設定工程と、第 1 セルへの複数の第 1 ノズルによる塗布量の合計と、第 1 セルへの目的の塗布量との差を求める第 1 計算工程と、1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルのうち、1 つの第 1 ノズルにおいて、差が無くなるように塗布量を増減させる第 1 調整工程と、を含む有機 E L ディスプレイパネルの製造法を用いる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

また、一方向に沿う第 1 パネルと、前記第 1 パネルと異なり、他方向に沿う第 2 パネルとを有する 1 枚のガラス基板を保持する保持部と、第 1 パネルの 1 つの第 1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルと、第 2 パネルの 1 つの第 2 セルへ塗布する複数の第 2 ノズルと、を含む 1 つのインクジェットヘッドと、を含むインク塗布装置であって、第 1 セルへの複数の第 1 ノズルの塗布条件を決める第 1 条件設定部と、第 1 セルへの複数の第 1 ノズルによる塗布量の合計と、第 1 セルへの目的の塗布量との差を求める第 1 計算部と、1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルのうち、1 つの前記第 1 ノズルにおいて、差が無くなるように塗布量を増減させる第 1 調整部と、を含む有機 E L ディスプレイパネルの製造装置を用いる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 3 3 】

本発明は、縦塗り時でも均一に塗布ができるような液滴の体積調整方法である。つまり、初めにノズルからの液滴塗布量にある一定の範囲で調整を行う。次にセル内のセル内のあるノズルでセル全体の体積にある一定量に調整することにより、縦塗り時でもセル内の体積量を一定にすることが可能となる。このように縦塗り時と横塗り時で体積調整方法を変化させることにより、縦塗り時を塗布するノズル数が少なくなっても体積を一定に調整することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

20

【 図 1 】 実施の形態のインクジェット装置における複数種類のパネルを示す平面図

【 図 2 】 インクジェットの縦塗り法と横塗り法でのセル内の液滴を示す平面図

【 図 3 】 実施の形態の縦塗り時の体積調整フローを示す図

【 図 4 】 実施の形態の縦塗り時に不塗布が発生したときの平面図

【 図 5 】 従来のインクジェット装置の平面図

【 図 6 】 従来のインクジェット装置による縦塗りを示す平面図

【 図 7 】 従来のインクジェット装置による横塗りを示す平面図

【 図 8 】 従来のインクジェット装置における複数種類のパネルを示す平面図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 5 】

30

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

(実施の形態 1)

図 1 は、インクジェットヘッド 3 6 で塗布を行う場合の平面配置図である。1 つのインクジェットヘッド 3 6 に、縦塗りインクジェットヘッドノズル群 3 7 と、横塗り部を塗布する横塗りインクジェットヘッドノズル群 3 8 とが別々に存在させる。このようにすることで、別々に各ノズル群からの体積を別々に調整することができるためである。

【 0 0 3 6 】

< 「縦塗り」と「横塗り」との問題点 >

以下、「縦塗り」と「横塗り」方式で同じようにインクジェットヘッドから塗布された液滴の体積を同じように調整した場合に、「縦塗り」と「横塗り」とでばらつきが異なる理由について詳細に説明する。

40

【 0 0 3 7 】

図 2 は、インクジェットヘッド 3 6 とセル 4 3、セル 4 4 との関係を示す平面図である。図 1 における 6 5 インチパネル 3 3 のセル、1 つと、5 5 インチパネル 3 4 のセル、1 つとを、拡大したものである。6 5 インチパネル 3 3 のセル 4 3 に、ある一定間隔のノズルピッチを持つインクジェットヘッド 3 6 で塗布する場合、ノズル 5 5、5 6、5 7、5 8 により、それぞれ、液滴 4 5、液滴 4 6、液滴 4 7、液滴 4 8 が塗布される。

【 0 0 3 8 】

それぞれのセル内の体積ばらつきを計算する。

【 0 0 3 9 】

50

(1) セル 4 3 の場合

セル 4 3 で異なるノズル 4 個で塗布する場合、全体の塗布ばらつきの標準偏差を σ_{mean} 、異なるノズル 4 個の塗布ばらつきの標準偏差を σ_1 、 σ_2 、 σ_3 、 σ_4 とする。

【 0 0 4 0 】

$$\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 = \sigma_{mean}^2 \cdots (数 1)$$

(数 1) において、各ノズルの塗布ばらつきが等しいと仮定すると、

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4 \cdots (数 2)$$

となり、

$$4 \sigma_1^2 = \sigma_{mean}^2 \cdots (数 3)$$

ここで、標準偏差の平均値のばらつきを $n\%$ (ただし、 n は 10 以下) とおくと、各ノズル部でのばらつきは

$$\sigma_1^2 = \sigma_{mean}^2 / 4 \cdots (数 4)$$

$$\sigma_1 = \sigma_{mean} / 2 \cdots (数 5)$$

となり、 $\sigma_1 = n / 2$ となり、例えば $n = 3\%$ とすると、 $\sigma_1 = 1.5\%$ となる。

【 0 0 4 1 】

(2) セル 4 4 の場合

同様にして、セル 4 4 の場合、異なる 7 個のノズルで塗布すると、

$$\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 + \sigma_4^2 + \sigma_5^2 + \sigma_6^2 + \sigma_7^2 = \sigma_{mean}^2 \cdots (数 6)$$

となり、 $\sigma_1 = n / \sqrt{7}$ となり、例えば $n = 3\%$ とすると、 $\sigma_1 = 1.1\%$ となる。つまり、ノズルの体積を同程度に調整しても、ノズル数が多い方法で塗布する方がばらつきを抑制することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

このため、ノズルからのインク塗布量の変化した場合、「縦塗り」と「横塗り」とでばらつきのレベルが異なる。ノズル数が少ない、セル 4 3 の場合、ばらつきが大きくなってしまい、輝度ムラとなる可能性がある。

【 0 0 4 3 】

< 実施例 >

そこで、実施の形態では、「縦塗り」と「横塗り」とを同時にする場合でも、ばらつきを抑える方法を以下に示す。ここで、インクジェットヘッド 36 は、図 1 に示すような構成にする。つまり、インクジェットヘッド 36 は、パネルの長手方向から、縦塗り塗布する縦塗りインクジェットヘッドノズル群 37 と、パネルの短手方向から、横塗り塗布する横塗りインクジェットヘッドノズル群 38 とが異なっている構成とする。

【 0 0 4 4 】

このようにインクジェットヘッド 36 を、縦塗りインクジェットヘッドノズル群 37 と、横塗りインクジェットヘッドノズル群 38 と、に分けることにより、それぞれのノズルの体積を別々の方法で調整することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

インクジェットヘッド 36 のノズルからの体積を調整する場合、塗布に関わる部分の電圧を変化させることにより、インクジェットヘッド 36 の各ノズルから塗布される体積を調整することが可能である。

【 0 0 4 6 】

インクジェットヘッド 36 での体積ばらつきの再現性は、ある値以下になる。ここで、横塗りの n 個ノズルにより横塗りすることを考える。つまり、目標とする k 番目のノズルから塗布される液滴の体積 (塗布再現性の体積) を V_k 、塗布再現性により変化する体積量 ΔV_k とすると、調整後の液滴の測定された体積 $V(k)$ は、 V_k と ΔV_k の和で表すことができる。ここで、 $\Delta V_k < V_k$ であるとする。

$$V(k) = \Delta V_k + V_k \cdots (数 7)$$

n 個のノズルで塗布した液滴の体積 V_{total} は、

10

20

30

40

50

$$V_{total} = V(1) + V(2) + \dots + V(k) + \dots + V(n) \\ = (\Delta V_0 + \Delta V_1 + \dots + \Delta V_k + \dots + \Delta V_m) + (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_k + \dots + V_n) \dots (\text{数 } 8)$$

となる。セル内の体積を考えた場合、多くのノズルで体積を調整することにより、セル全体のばらつきは低減できる。

【0047】

ところが、セル内に入る全体の体積を考えた場合、各ノズルの再現性による誤差 ($\Delta V_0 + \Delta V_1 + \dots + \Delta V_k + \dots + \Delta V_k$) が発生し、($V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_k + \dots + V_n$) の総和分セル内の体積が変化してしまう。

【0048】

そこで、縦塗り方式では、横塗りの n 個より少ないノズルの数が m 個で塗布することになる。 m 個のノズルで塗布した場合の体積は、

$$V_{total} = V(1) + V(2) + \dots + V(k) + \dots + V(m) \\ = (\Delta V_0 + \Delta V_1 + \dots + \Delta V_k + \dots + \Delta V_m) + (V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_k + \dots + V_m) \dots (\text{数 } 9)$$

と書き表すことができる。 m 個が n 個より少ないため、1つのばらつきが全体に及ぼす影響は横塗りより大きい。

【0049】

そこで、一旦、各ノズルからの塗布体積を調整した後、各セル内において、セル内へ塗布するある1つのノズルにて、更に体積を調整する。

【0050】

ところが、決められたセルの目標体積を一定としたときに任意のある1つのノズルでその体積量を調整することは、そのあるノズルにより、体積調整量を大きく変化させることができることになり、体積変化量を大きく変化することは容易である。

【0051】

そこで、目標体積に対して、同じセル内へ塗布するある1つのノズルでのみで体積調整する。目標のセル体積を V_{target} 、セル内に入る体積を V_{total} 、その差を ΔV_{cell} とすると、

$$\Delta V_{cell} = V_{target} - V_{total} \quad (\text{数 } 10)$$

となる。この ΔV_{cell} を調整するために、ある1つのノズルである k 番目のノズル体積 $V(k)$ は、 k 番目ノズルの再現性を ΔV_k 、調整した体積 V_k とする、実際のノズル体積 $V(k)'$ に ΔV_{cell} を加えた値で全体のセル内の体積をある目標値に近づける制御を行う。

【0052】

つまり、 k 番目ノズルに調整分のインク量がでるようにする。

$$V(k)' = (\Delta V_k + V_k) + \Delta V_{cell} \dots (\text{数 } 11)$$

このように制御することにより、

$$V_{target} - V_{total} \dots (\text{数 } 12)$$

となり、縦塗りであってもセル全体の体積を調整することにより、体積調整精度を向上することが可能となる。

【0053】

<全体プロセス>

以下に全体のプロセスを説明する。縦塗りのノズルで以下調整をする。体積調整のステップを図3に示す。

【0054】

(1) まず、セルへ塗布すべき塗布条件を決める(条件設定工程)。

【0055】

(2) 次に、セルへの目的の塗布量とそのセルへの実際の塗布量との差を計算する(計算工程)。

【0056】

10

20

30

40

50

(3) そのセルへ塗布するノズルのうち 1 つのノズルで、上記差がなくなるように塗布量を増減させる (調整工程) 。

【 0 0 5 7 】

(1) では、1 つのセルにどのノズルで塗布するが決定する。

(2) では、そのセルに必要な塗布量と、(1) で決定したノズルによって塗布した場合の塗布量との差を求める。

(3) では、その差が無くなるように、1 つのノズルの塗布量を決定する。

【 0 0 5 8 】

つまり、セル内においてそのセルへ塗布するある 1 つノズルで体積が一定になるように体積調整を行う。

10

【 0 0 5 9 】

ここでは、体積調整は、ある 1 つのノズルで体積調整を行うとしたが、体積を増やす場合は、中央付近のノズルで制御を行い。体積を減らす場合には、端部付近のノズルで行うことが好ましい。これは、中央付近に大液滴を塗布した方がセル内で同一液滴形状になり易く、乾燥むらを抑制することができるためである。

【 0 0 6 0 】

ここで中央付近のノズルとは、そのセルへ塗布するノズルの内、セル中央位置から、セルの端までの半分のところの領域までを、塗布するノズルである。セルの中央に位置し、セルの半分の領域を塗布ノズルである。

20

【 0 0 6 1 】

一方、端部のノズルとは、上記中央付近以外に位置し、セルの端部を塗布するノズルである。

【 0 0 6 2 】

また、(2) の前に、各ノズルの塗布量が均質となるように調整してもよい。または、調整せず、以前の各ノズルの塗布量を用いて計算してもよい。または、塗布を実施して、各ノズルからの塗布量を求めて、その値を用いてもよい。

【 0 0 6 3 】

図 2 のセル 4 3 では、縦塗りインクジェットヘッドでは、セル 4 3 に対して、4 ノズルでセルを塗布しており、液滴 4 5、液滴 4 6、液滴 4 7、液滴 4 8 で塗布されている。一方、横塗りの場合も同様に横塗りインクジェットヘッド群により、セル 4 4 に複数の液滴で塗布されている。セル 4 3 で縦塗りすることを考えると、数 1 3 となる。

30

$$V_{total} = (\Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 + \Delta V_4) + (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) \cdot \cdot \cdot (\text{数 } 13)$$

従って、セル内の目標体積と実際の体積差は、数 1 4 となる。

$$\Delta V_{cell} = V_{target} - V_{total} \cdot \cdot \cdot (\text{数 } 14)$$

この ΔV_{cell} の値が負の値の場合は、 V_{total} の値を増やす必要があり、液滴量を増やす場合には中央付近のノズルで体積を増加させる。つまり、液滴 4 6 または液滴 4 7 を増やす。

【 0 0 6 4 】

また、 ΔV_{cell} が正の値の場合には、両端付近のノズルで体積を減らす。つまり、液滴 4 5、または、液滴 4 8 を減らす。

40

【 0 0 6 5 】

このようにする理由は、セル中央に塗布されるインクはセル全体へ広がりやすいので、多くしてもよい。セル端部へ塗布される液滴は、セル全体へ広がりにくいので、少なめにするためである。

【 0 0 6 6 】

この例は代表 1 ノズルで体積の調整を行ったが、複数のセル内のあるノズルで体積調整を行ってもよい。つまり、中央液滴の増加、両端の液滴の減少の両者を組み合わせてもよい。

【 0 0 6 7 】

50

結果、縦塗りインクジェットヘッドノズル群 37 と、横塗りインクジェットヘッドノズル群 38 とを含むインクジェットヘッドにて、同時に複数の種類のパネルに塗布できる。

【0068】

特に、複数種類のセルが同じ基板 32 上にあり、同時に塗布する時には、上記のように、ある 1 つノズルで調整するのが、有効である。なぜなら、塗布条件が大きく異なるものがあるため、全体として、塗布量を合わせるには困難である。

【0069】

また、この調整方法を、横塗りに対して同様に実施してもよい。しかし、簡素化するため、横塗りに対しては、この調整をしないのが好ましい。この場合、横塗りでは、上記(1)のセルへ塗布すべき塗布条件を決定するのみで、他の上記(2)、(3)は実施しない。

10

【0070】

横塗りに対して、この調整を実施しない場合、調整の基準が 1 つのインクジェットヘッド内で変わることとなり複雑となる。しかし、調整の簡素化ができる。

【0071】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 は、実施の形態 1 に対して、ノズルの調整のやり方が異なる。この実施の形態では、ノズルの塗布量を変えるのではなく、塗布回数を複数回行う。その他、説明しない事項は、実施の形態 1 と同じである。

【0072】

20

実施の形態 2 の方法を説明する。図 4 は、図 1 の 6.5 インチパネル 33 の 1 つのセルを拡大したセル 50 と、インクジェットヘッド 36 との平面配置図である。

【0073】

セル 50 内に、ノズル 55, 56, 57, 58 から塗布された、それぞれの液滴 51, 552, 53, 54 を示めている。しかし、液滴 53 は塗布されていないことを表し、液滴 53 を塗布するためのノズル 57 が不塗布になった場合である。

【0074】

ノズルが不塗布になっていない場合のセル 50 内の体積は、上記の数 8 のようになる。ここで、今 3 番目のノズル 57 が不塗布になっているときは、中央付近にあるセル内のあるノズルで体積調整を行うことが望ましい。このときセル内の体積 V_{total}' は下記のように表すことができる。

30

$$V_{total}' = (\Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 + \Delta V_4) + (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) \cdot \dots (数 15)$$

$$V_{total}' = V_{total} - \Delta V_3 - V_3 \cdot \dots (数 16)$$

と表すことができる。一方、セルの体積の目標値 V_{target} と実際のセルの体積 V_{total}' の差 $\Delta V_{cell}'$ は、以下となる。

$$\Delta V_{cell}' = V_{target} - V_{total}' \cdot \dots (数 17)$$

数式 17 に、数式 16 を代入する。

$$\Delta V_{cell}' = V_{target} - (V_{total} - \Delta V_3 - V_3) = \Delta V_{cell} + \Delta V_4 + V_4 \cdot \dots (数 18)$$

40

ここで、 ΔV_3 は再現性の誤差である。3 番目のノズル 57 が不塗布になった場合は、2 番目のノズルを 2 回打ち、2 回打ちしたノズルで体積調整 V_2' を行うことにより、セル内の体積を目標体積に近づけることが可能となる。この実施の形態では、塗布量を調整せず、回数で塗布量を調整する。結果、数式 18 より、以下となる。

$$V_2' = V(2) + (\Delta V_{cell} + V_3) / 2 \cdot \dots (数 19)$$

図 4 に示したように、セル 50 に、液滴 51、液滴 52、液滴 54 が塗布されており、液滴 53 のノズル 57 が不塗布となった場合、ノズル 56 で 2 回打ちを行う。

【0075】

また、液滴 52 のノズル 56 は 2 回打ちを行うため、目標体積については $(V_2 + \Delta V / 2)$ として調整を行う。ここでは、 $\Delta V > 0$ と想定した。

50

【 0 0 7 6 】

1 回の塗布量を増やすより、塗布回数を増やした方が、精度よく量が調整できる。印加電圧と塗布量との比例関係がばらつくためである。

【 0 0 7 7 】

< なお書き >

実施の形態では、図 1 に示したように、縦塗りインクジェットヘッドノズル群 3 7 と、横塗りインクジェットヘッドノズル群 3 8 と、により、それぞれ別の種類のパネルヘインクを塗布する。しかし、上記と同様の方法で、同じ種類のパネルへ塗布してもよい。

【 0 0 7 8 】

実施の形態 1 , 2 は、組み合わせができる。

10

【 0 0 7 9 】

また、上記方法を以下のインク塗布装置に用いることができる。一方向に沿う第 1 パネルと、第 1 パネルと異なり、他方向に沿う第 2 パネルとを有する 1 枚のガラス基板を保持する保持部と、第 1 パネルの 1 つの第 1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルと、第 2 パネルの 1 つの第 2 セルへ塗布する複数の第 2 ノズルと、を含む 1 つのインクジェットヘッドと、を含むインク塗布装置であって、第 1 セルへの前記複数の第 1 ノズルの塗布条件を決める第 1 条件設定部と、第 1 セルへの複数の第 1 ノズルによる塗布量の合計と、第 1 セルへの目的の塗布量との差を求める第 1 計算部と、1 セルへ塗布する複数の第 1 ノズルのうち、1 つの第 1 ノズルにおいて、差が無くなるように塗布量を増減させる第 1 調整部と、を含むインク塗布装置である。

20

【 0 0 8 0 】

上記実施の形態は、有機 E L ディスプレイパネルの製造方法、製造装置を前提に記載した。しかし、他のデバイスでも同様に使用される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 1 】

有機 E L ディスプレイ以外に、ディスプレイ一般に使用できる。さらに、ディスプレイに限らず、インクジェットを用いて、セルヘインクを塗布するものに使用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

- 1 0 基板
- 1 1 パンク
- 1 2 発色領域
- 1 2 a 発色領域
- 1 2 b 発色領域
- 2 0 インクジェットヘッド
- 2 1 ノズル
- 2 1 a、2 1 b ノズル
- 3 2 基板
- 3 3 6 5 インチパネル
- 3 4 5 5 インチパネル
- 3 5 方向
- 3 6 インクジェットヘッド
- 3 7 縦塗りインクジェットヘッドノズル群
- 3 8 横塗りインクジェットヘッドノズル群
- 4 3 セル
- 4 4 セル
- 4 5 液滴
- 4 6 液滴
- 4 7 液滴
- 4 8 液滴

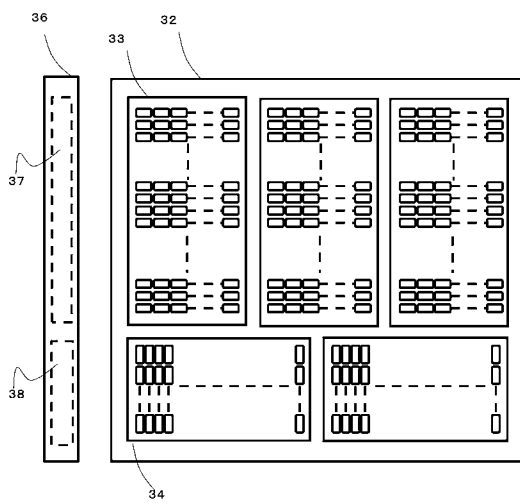
30

40

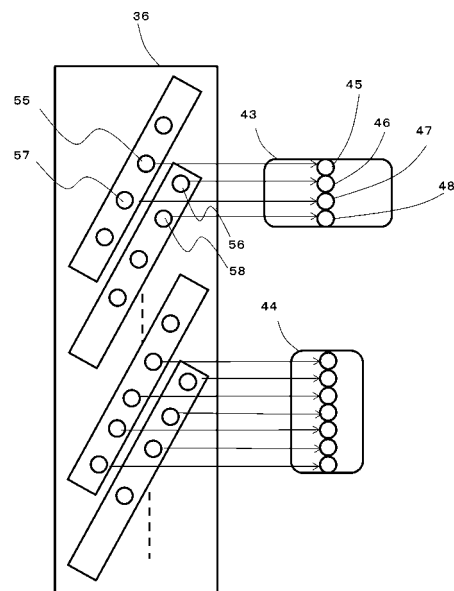
50

5 0 セル
5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 液滴
5 5 、 5 6 、 5 7 、 5 8 ノズル

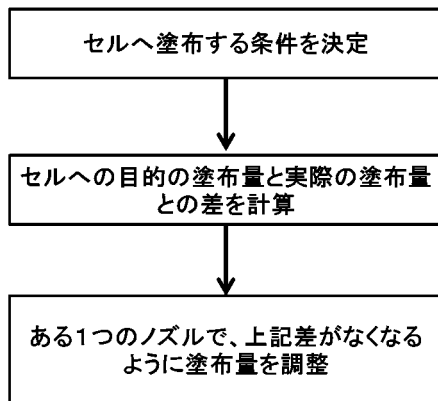
【 図 1 】



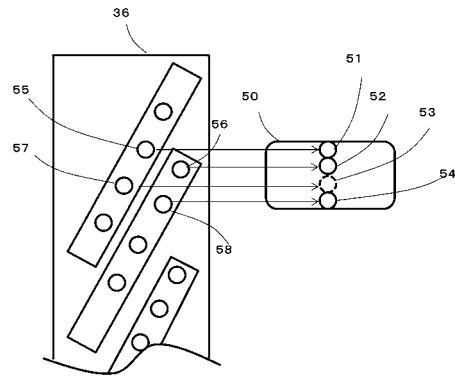
【 図 2 】



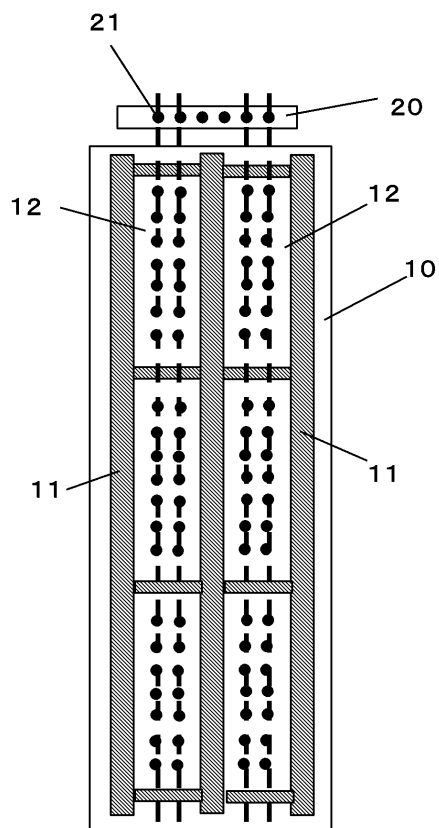
【図 3】



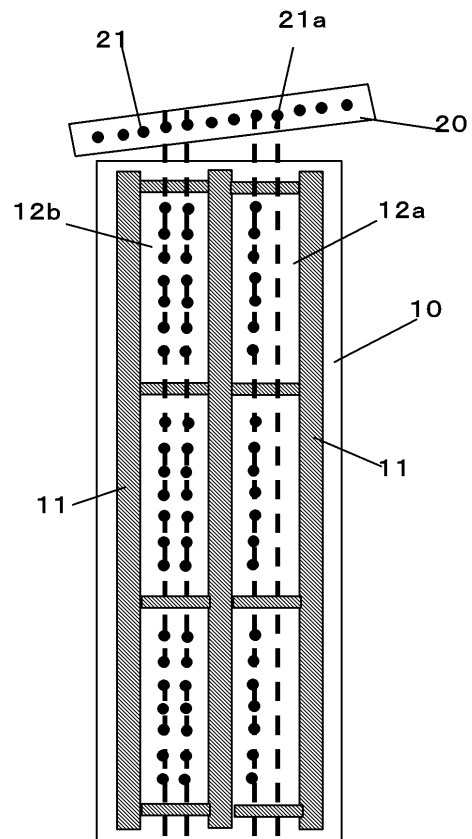
【図 4】



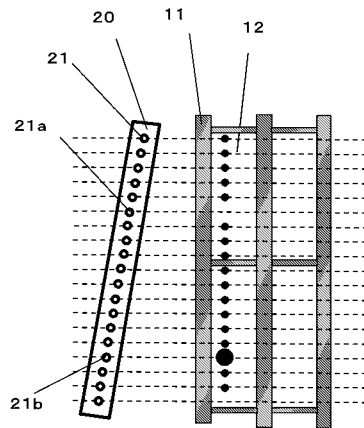
【図 5】



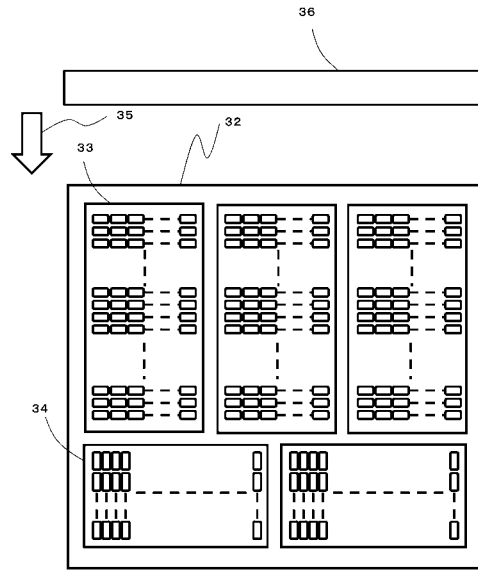
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D075 AC07 AC88 AC92 AE04 AE27 CA47 DA07 DC24 EA33

专利名称(译)	用于制造有机EL显示面板的方法和设备		
公开(公告)号	JP2015230860A	公开(公告)日	2015-12-21
申请号	JP2014117254	申请日	2014-06-06
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	吉田英博 南雲孝夫		
发明人	吉田 英博 南雲 孝夫		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 B05D1/26 B05D3/00		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A B05D1/26.Z B05D3/00.F G09F9/30.365 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC42 3K107/GG08 3K107/GG28 3K107/GG36 3K107/GG52 4D075/AC07 4D075/AC88 4D075/AC92 4D075/AE04 4D075/AE27 4D075/CA47 4D075/DA07 4D075/DC24 4D075/EA33		
代理人(译)	野村浩一		
其他公开文献	JP6464577B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 解决的问题：通过喷墨法将垂直涂覆方法应用于有机EL面板，并且难以通过在单元的变化上反映喷嘴的液滴的变化来形成具有较少不均匀条纹的面板。 解决方案：一种布置步骤，是在一个玻璃基板上沿一个方向排列第一面板和沿另一方向排列不同于第一面板的第二面板，然后将其应用于第一面板的第一单元。 使用包括施加到第二面板的第二单元的多个第一喷嘴和多个第二喷嘴的单个喷墨头，将墨水同时施加到第一面板和第二面板。 包括涂覆步骤，在涂覆步骤中，确定多个第一喷嘴对第一单元的涂覆条件，然后确定多个第一喷嘴对第一单元的涂覆量和目标涂覆量 使用一种施加墨水的方法，其中获得差异，并且施加量增加或减小，从而通过施加到一个单元的第一喷嘴之一消除差异。 [选型图]图1	(21) 出願番号	特願2014-117254 (P2014-117254)	(71) 出願人	000005821
	(22) 出願日	平成26年6月6日 (2014.6.6)	(74) 代理人	パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 100104732 弁理士 徳田 佳昭 (74) 代理人 100115554 弁理士 野村 幸一 (72) 発明者 吉田 英博 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 (72) 発明者 南雲 孝夫 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC42 GG08 GG28 GG36 GG52 最終頁に続く