

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/155953

発行日 平成29年4月13日(2017. 4. 13)

(43) 国際公開日 平成27年10月15日(2015. 10. 15)

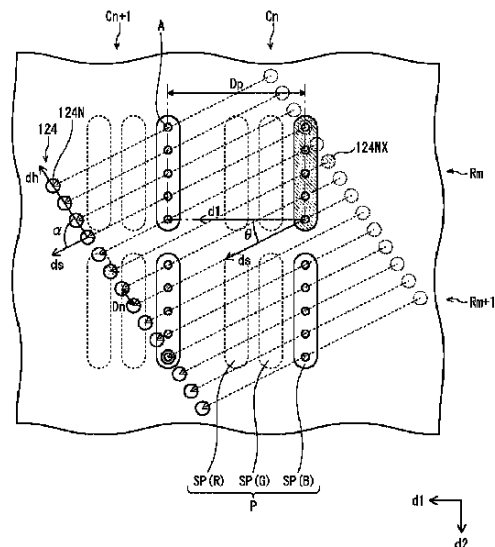
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	4D075
H05B 33/12 (2006.01)	H05B 33/12 B	
H05B 33/22 (2006.01)	H05B 33/22 Z	
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 32 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2016-512589 (P2016-512589)	(71) 出願人	514188173 株式会社 J O L E D 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2015/001781	(74) 代理人	110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
(22) 国際出願日	平成27年3月27日(2015. 3. 27)	(72) 発明者	高橋 康之 東京都千代田区神田錦町三丁目23番地 株式会社 J O L E D 内
(31) 優先権主張番号	特願2014-81099 (P2014-81099)	Fターム(参考)	3K107 AA01 BB01 CC06 CC33 DD89 FF15 GG08 GG28 GG36 4D075 AC09 AC88 AC93 BB24Z DA07 DB63 DC22 DC24 EA33
(32) 優先日	平成26年4月10日(2014. 4. 10)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機EL表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

基板上に複数の第1電極及び隔壁を形成して、隔壁が囲む行列状に並んだ複数の画素形成領域を形成し、直線上に並んだ複数のノズルを、一定の走査方向に相対的に移動させながら、インクを噴射することにより、画素形成領域の各々に対してインクを塗布し、インクを乾燥することにより、画素形成領域の各々に機能層を形成し、画素形成領域を覆う位置に第2電極を形成し、インクを塗布する際に、画素形成領域が並ぶ行方向と走査方向とのなす角度を 0° 超 90° 未満に設定することにより、ノズルの各々が、複数の画素形成領域の複数の行に渡って、インクを塗布する有機EL表示パネルの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を準備し、
 前記基板上に複数の第 1 電極を形成し、
 前記複数の第 1 電極が形成された前記基板上に隔壁を形成して、前記隔壁が囲む行列状に並んだ複数の画素形成領域を形成し、
 直線上に並んだ複数のノズルを、前記基板の主面に沿った一定の走査方向に相対的に移動させながら、前記複数のノズルから前記複数の画素形成領域へ機能性材料を含有するインクを噴射することにより、前記複数の画素形成領域の各々に対して前記インクを塗布し、
 塗布された前記インクを乾燥することにより、前記複数の画素形成領域の各々に前記機能性材料を含む機能層を形成し、
 前記機能層が形成された前記複数の画素形成領域を覆う位置に少なくとも第 2 電極を形成し、
 前記インクを塗布する際に、前記複数の画素形成領域が並ぶ行方向と前記走査方向とのなす角度 θ を 0° 超 90° 未満に設定することにより、前記複数のノズルの各々が、前記複数の画素形成領域の複数の行に渡って、前記インクを塗布する、
 有機 EL 表示パネルの製造方法。

10

【請求項 2】

前記複数の画素形成領域を形成する際に、前記複数の画素形成領域が並ぶ行列方向の間隔を一定とし、当該一定の間隔のうち、前記行方向側の間隔を D_p 、列方向側の間隔を D_{p2} とするとき、 $D_p \times \tan \theta$ の値が、 D_{p2} と等しくならないように、前記角度 θ を設定する、

20

請求項 1 に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 3】

前記インクを塗布する際に、前記複数のノズルが並ぶ間隔を一定の値 D_n に、前記走査方向と前記複数のノズルが並ぶ方向とのなす角度を一定の値 α に、それぞれ設定し、 N を正の整数とするとき、下記数 1 を満たすように、前記角度 θ を設定する、

請求項 2 に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

30

【数 1】

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{N \cdot D_n \cdot \sin \alpha}{D_p} \right)$$

【請求項 4】

前記複数の画素形成領域を形成する際、前記複数の画素形成領域の各々に赤色、緑色及び青色のそれぞれに対応する副画素形成領域を形成し、

前記インクを塗布する際に、赤色、緑色、青色に対応する前記副画素形成領域ごとに対して、前記複数のノズルの走査を行うことにより、それぞれ異なる前記インクを塗布し、

前記インクのうち、塗布量に対する輝度の変化が最も大きな前記インクを塗布する際の前記走査方向に対する前記 N の値が、他の前記インクを塗布する際の前記走査方向に対する前記 N の値以上となるように、前記角度 θ を設定する、

40

請求項 3 に記載の有機 EL 表示パネルの製造方法。

【請求項 5】

前記副画素形成領域を形成する際、長手方向が前記行方向と直交する長尺状に前記副画素形成領域を形成し、

いずれの前記インクを塗布する際の前記走査方向に対しても、前記角度 θ を 0° 超 45° 以下に設定する、

50

請求項 4 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【請求項 6】

前記画素形成領域の長手方向の長さを L_{sp} とするとき、

いずれの前記インクを塗布する際の前記走査方向に対しても、下記数 2 を満たすように、前記角度 θ を設定する、

請求項 5 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【数 2】

$$\theta \leq \tan^{-1} \left(\frac{L_{sp}}{D_p} \right) \quad 10$$

【請求項 7】

いずれの前記インクを塗布する際の前記走査方向に対しても、下記数 3 を満たすように、

前記角度 θ 及び前記角度 α を設定する、

請求項 6 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【数 3】

$$\alpha \leq 90^\circ - \theta \quad 20$$

【請求項 8】

主面が長方形形状である前記基板を準備し、

前記画素形成領域を形成する際、前記行方向、前記列方向を、それぞれ前記基板の長手方向、短手方向と一致させ、

前記インクを塗布する際に、前記基板の長手方向の長さを W 、前記基板の短手方向の長さを H 、前記複数のノズルが並ぶ全長を L とするとき、いずれの前記インクを塗布する際の前記走査方向に対しても、下記数 4 を満たすよう前記角度 θ を設定する、

請求項 7 に記載の有機 E L 表示パネルの製造方法。

【数 4】

$$\left[\frac{H \cos \theta + W \sin \theta}{L \sin \alpha} \right] = \left[\frac{H}{L \sin \alpha} \right] \quad 30$$

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 E L (Electroluminescence: 電界発光) 表示パネルの製造方法に関し、特に、湿式プロセスを用いた製造方法に関する。 40

【背景技術】

【0002】

近年、有機 E L 素子を用いた有機 E L 表示パネルの大型化について、研究・開発が進められている。有機 E L 表示パネルでは、支持材である基板の主面に沿って複数の有機 E L 素子が行列状に配列されており、当該有機 E L 素子が画素を構成することにより、画像表示面に画像が表示される。

【0003】

有機 E L 素子は、有機化合物を材料とする発光層を少なくとも含む機能層を一对の電極で挟んだ構造をしている。なお、機能層には、発光層以外にも、注入層、輸送層、阻止層 50

、バッファ層などがある。機能層の形成方法は、真空蒸着法などの乾式プロセスと、インクジェット法などの湿式プロセスとに大別される。湿式プロセスは、機能層の材料（機能性材料）を含有する溶液（以下、「インク」という。）を用いた形成方法であり、その形成精度及びコスト面から、表示パネルの大型化に適した技術とされている。特に、インクを微小な液滴として基板上に噴射することにより、画素形成領域にインクを直接塗布するインクジェット法の開発が進んでいる。

【 0 0 0 4 】

ここで、インクジェット法では、直線上に並んだ複数のノズルを、基板の主面に沿った一定の走査方向に相対的に移動させながら、当該ノズルから画素形成領域へインクを噴射する。この際、上記走査方向は、画素形成領域が並ぶ行列の行方向又は列方向と平行に設定することが一般的である。また、ノズルが並ぶ方向を走査方向に対して傾けることにより、隣接するノズルによる塗布間隔を調整する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 1 1 0 7 4 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

図 1 6 は、ノズル列 8 2 4 の走査方向 dsx と塗布箇所 A 8 とを示す模式平面図である。ノズル列 8 2 4 では、インクを微小な液滴として噴射するノズル 8 2 4 N が、延伸方向 dh に並んでいる。また、画素形成領域 P は、各々が副画素形成領域 $SP(R)$ 、 (G) 、 (B) を有し、行方向 $d1$ 及び列方向 $d2$ に配列されている。各ノズル 8 2 4 N は、行方向 $d1$ と平行な走査方向 dsx に移動しながら、副画素形成領域 $SP(R)$ 、 (G) 、 (B) のいずれか（図では副画素形成領域 $SP(B)$ ）の塗布箇所 A 8 にインクを噴射する。

【 0 0 0 7 】

ここで各ノズル 8 2 4 N には、インクの噴射機構の個体ばらつきや経時的な変化による状態のばらつきがあるため、ノズル 8 2 4 N の液滴の噴射量に個体差が発生する場合がある。図 1 6 の方法では、このようなノズル 8 2 4 N の噴射量の個体差が、行方向 $d1$ に反映される。

【 0 0 0 8 】

具体的には、例えば図 1 6 において斜線を付したノズル 8 2 4 N X の噴射量が、他のノズル 8 2 4 N の噴射量に比べて極端に少ない（又は多い）場合を考える。走査方向 dsx は行方向 $d1$ と平行であるため、ノズル 8 2 4 N X によって塗布される副画素形成領域 $SP(B)$ （図の斜線部）は行方向 $d1$ に並ぶ。すなわち、この方法で製造された有機 EL 表示パネルでは、極端に輝度の高い（又は低い）画素あるいは非発光の画素や発色のずれた画素が行方向 $d1$ に並ぶため、画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらが発生する。

【 0 0 0 9 】

また、上記画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらは、特許文献 1 の方法でも発生する。図 1 7 は、ノズル列 9 2 4 の走査方向 dsx と塗布箇所 A 9 とを示す模式平面図である。ノズル列 9 2 4 では、特許文献 1 の方法と同様に、各ノズル 9 2 4 N の並ぶ延伸方向 dh が、走査方向 dsx に対して傾いている。この場合でも、走査方向 dsx は、行方向 $d1$ と平行であるため、例えば他のノズル 9 2 4 N よりも噴射量が少ない（又は多い）ノズル 9 2 4 N X（図の斜線部）に塗布される副画素形成領域 $SP(B)$ （図の斜線部）は行方向 $d1$ に並ぶ。したがって、この方法で製造された有機 EL 表示パネルでも、画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらが発生する。

【 0 0 1 0 】

さらに、上記のような線状の輝度むらや発色むらは、ノズルの噴射量に極端な個体差がある（ノズル 8 2 4 N X やノズル 9 2 4 N X が存在する）場合にのみ発生する訳ではない。個体差は小さい場合であっても、例えば隣接する複数のノズルの噴射量がいずれも平均より少ないなど、同一傾向の個体差を有するノズルが一定の範囲に集中すると、個体差の重畳により、画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらが発生する。

【 0 0 1 1 】

上記のような画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらは、非常に視認されやすく、有機 E L 表示パネルの表示品質を低下させるため問題となる。そこで、本発明の目的は、インクジェット法を用いた有機 E L 表示パネルの製造方法であって、ノズルの噴射量の個体差による画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらの発生を低減できる有機 E L 表示パネルの製造方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法では、基板を準備し、基板上に複数の第 1 電極を形成し、複数の第 1 電極が形成された基板上に隔壁を形成して、隔壁が囲む行列状に並んだ複数の画素形成領域を形成する。また、当該製造方法では、直線上に並んだ複数のノズルを、基板の主面に沿った一定の走査方向に相対的に移動させながら、複数のノズルから複数の画素形成領域へ機能性材料を含有するインクを噴射することにより、複数の画素形成領域の各々に対してインクを塗布する。さらに、当該製造方法では、塗布されたインクを乾燥することにより、複数の画素形成領域の各々に機能性材料を含む機能層を形成し、機能層が形成された複数の画素形成領域を覆う位置に少なくとも第 2 電極を形成する。そして、当該製造方法では、インクを塗布する際に、複数の画素形成領域が並ぶ行方向と走査方向とのなす角度 θ を 0° 超 90° 未満に設定することにより、複数のノズルの各々が、画素形成領域の複数の行に渡って、前記インクを塗布する。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

上記態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法では、ノズルの走査方向が行方向に対して傾いているため、他のノズルに比べて噴射量が少ないか又は多いノズルが存在しても、当該ノズルによって塗布される画素形成領域が複数の行に渡り、行方向には並ばない。したがって、当該製造方法によると、ノズルの噴射量の個体差による行方向すなわち画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】有機 E L 表示装置 1 の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】有機 E L 表示パネル 10 の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。

【図 3】副画素形成領域 S P の行方向 d 1 に沿った模式断面図である。

【図 4】有機 E L 表示パネル 10 の製造方法を説明するための工程図である。

【図 5】有機 E L 表示パネル 10 の製造過程を示す模式断面図であって、(a) は陽極形成工程を示す図であり、(b) は正孔注入層形成工程を示す図であり、(c) は隔壁形成工程を示す図である。

40

【図 6】有機 E L 表示パネル 10 の製造過程を示す模式断面図であって、(a) はインク塗布工程を示す図であり、(b) は乾燥工程を示す図であり、(c) は電子輸送層形成工程を示す図である。

【図 7】有機 E L 表示パネル 10 の製造過程を示す模式断面図であって、(a) は陰極形成工程を示す図であり、(b) は封止工程を示す図である。

【図 8】インク 16 a の塗布に用いるインクジェット装置 100 を示す斜視図である。

【図 9】ノズル列 124 の走査方向 d s と塗布箇所 A とを示す模式平面図である。

【図 10】(a) は隣接するノズル 124 N a、124 N b による塗布間隔 D d 1 を示す図であり、(b) は隣接する画素形成領域 P におけるノズルの塗布箇所 A 3、A 4 の列方向 d 2 のずれ D d 2 を示す図である。

50

【図 1 1】インク 1 6 a の一例における塗布量と相対輝度との関係を示すグラフである。

【図 1 2】インク 1 6 a の一例における塗布量ばらつきと $N / T N$ との関係を示すグラフである。

【図 1 3】角度 θ 、 α におけるノズル列 1 2 4 の副画素形成領域 S P に対する走査を示す模式平面図である。

【図 1 4】インクジェット装置 1 0 0 における走査回数を説明するための模式平面図である。

【図 1 5】変形例に係るインクジェット装置 2 0 0 を示す斜視図である。

【図 1 6】ノズル列 8 2 4 の走査方向 d s x と塗布箇所 A 8 とを示す模式平面図である。

【図 1 7】ノズル列 9 2 4 の走査方向 d s x と塗布箇所 A 9 とを示す模式平面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 5】

< 本発明の一態様の概要 >

本発明の一態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法では、基板を準備し、基板上に複数の第 1 電極を形成し、複数の第 1 電極が形成された基板上に隔壁を形成して、隔壁が囲む行列状に並んだ複数の画素形成領域を形成する。また、当該製造方法では、直線上に並んだ複数のノズルを、基板の主面に沿った一定の走査方向に相対的に移動させながら、複数のノズルから複数の画素形成領域へ機能性材料を含有するインクを噴射することにより、複数の画素形成領域の各々に対してインクを塗布する。さらに、当該製造方法では、塗布されたインクを乾燥することにより、複数の画素形成領域の各々に機能性材料を含む機能層を形成し、機能層が形成された複数の画素形成領域を覆う位置に少なくとも第 2 電極を形成する。そして、当該製造方法では、インクを塗布する際に、複数の画素形成領域が並ぶ行方向と走査方向とのなす角度 θ を 0° 超 90° 未満に設定することにより、複数のノズルの各々が、画素形成領域の複数の行に渡って、前記インクを塗布する。

20

【0 0 1 6】

上記態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法では、ノズルの走査方向が行方向に対して傾いているため、他のノズルに比べて噴射量が少ないか又は多いノズルが存在しても、当該ノズルによって塗布される画素形成領域が複数の行に渡り、行方向には並ばない。したがって、当該製造方法によると、ノズルの噴射量の個体差による行方向すなわち画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。

30

【0 0 1 7】

また、本発明の別態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法では、上記態様において、複数の画素形成領域を形成する際に、複数の画素形成領域が並ぶ行列方向の間隔を一定とする。さらに、当該製造方法では、当該一定の間隔のうち、行方向側の間隔を D_p 、列方向側の間隔を D_{p2} とするとき、 $D_p \times \tan \theta$ の値が、 D_{p2} と等しくならないように、角度 θ を設定する。

【0 0 1 8】

上記態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法では、画素形成領域ごとに塗布を行うノズルの組み合わせが変化するため、走査方向に沿った線状の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。

40

【0 0 1 9】

また、本発明の別態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法では、上記態様において、インクを塗布する際に、複数のノズルが並ぶ間隔を一定の値 D_n に、走査方向と複数のノズルが並ぶ方向とのなす角度を一定の値 α に、それぞれ設定する。そして、当該製造方法では、 N を正の整数とするとき、下記数 1 を満たすように、角度 θ を設定する。

【0 0 2 0】

【数 1】

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{N \cdot D_n \cdot \sin \alpha}{D_p} \right)$$

10

【0021】

上記態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、行方向に隣接する画素形成領域で、各ノズルの塗布箇所がインクの塗布間隔のちょうどN倍ずれる。したがって、行方向に並ぶどの画素形成領域においても、インクの塗布箇所が保存される。これにより、行方向に並ぶ画素形成領域の間で、塗布箇所の列方向の位置や塗布数のばらつきが抑制され、行方向の塗布むらの発生が抑制される。したがって、上記態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、行方向の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。

【0022】

また、本発明の別態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、上記態様において、複数の画素形成領域を形成する際、複数の画素形成領域の各々に赤色、緑色及び青色のそれぞれに対応する副画素形成領域を形成する。さらに、当該製造方法では、インクを塗布する際に、赤色、緑色、青色に対応する副画素形成領域ごとに対して、複数のノズルの走査を行うことにより、それぞれ異なる前記インクを塗布する。そして、当該製造方法では、前記インクのうち、塗布量に対する輝度の変化が最も大きなインクを塗布する際の走査方向に対するNの値が、他のインクを塗布する際の走査方向に対するNの値以上となるように、角度θを設定する。

20

【0023】

上記態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、ノズルの噴射量の個体ばらつきが、より強く輝度のばらつきに反映されるインクの塗布において、塗布を行うノズルの入れ替わる数Nが最大となり、線状の輝度むらや発色むらの発生を効果的に低減できる。

30

【0024】

また、本発明の別態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、上記態様において、副画素形成領域を形成する際、長手方向が行方向と直交する長尺状に副画素形成領域を形成する。さらに、当該製造方法では、いずれのインクを塗布する際の走査方向に対しても、角度θを0°超45°以下に設定する。

【0025】

上記態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、ノズルの走査方向が、副画素形成領域の長軸方向と直交する行方向に近い。したがって、上記態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、副画素形成領域あたりの塗布ノズル数を大きくでき、相対的にノズルの噴射量の個体差による影響が小さくできる。

40

【0026】

また、本発明の別態様に係る有機EL表示パネルの製造方法では、上記態様において、副画素形成領域の長手方向の長さをLspとする。さらに当該製造方法では、いずれのインクを塗布する際の走査方向に対しても、下記数2を満たすように、角度θを設定する。

【0027】

【数 2】

$$\theta \leq \tan^{-1} \left(\frac{L_{sp}}{D_p} \right)$$

【0028】

上記態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、角度 θ が大きくなることにより、すべての副画素形成領域に塗布を行うために必要なノズルの数が増えることや、列方向へノズルの噴射量の個体差が反映することを抑制できる。

10

【0029】

また、本発明の別態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、上記態様において、いずれのインクを塗布する際の走査方向に対しても、下記数 3 を満たすように、角度 θ 及び角度 α を設定する。

【0030】

【数 3】

$$\alpha \leq 90^\circ - \theta$$

20

【0031】

上記態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、副画素形成領域あたりの塗布ノズル数を、一般的なインクジェット法と同程度以上に確保でき、画素間における輝度ばらつきを増加させることなく、線状の輝度むらや発色むらを低減することができる。

【0032】

また、本発明の別態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、上記態様において、主面が長方形状である基板を準備し、画素形成領域を形成する際、行方向、列方向を、それぞれ基板の長手方向、短手方向と一致させる。さらに、当該製造方法では、インクを塗布する際に、基板の長手方向の長さを W 、基板の短手方向の長さを H 、複数のノズルが並ぶ全長を L とする。そして、当該製造方法では、いずれのインクを塗布する際の走査方向に対しても、下記数 4 を満たすよう角度 θ を設定する。

30

【0033】

【数 4】

$$\left[\frac{H \cos \theta + W \sin \theta}{L \sin \alpha} \right] = \left[\frac{H}{L \sin \alpha} \right]$$

40

【0034】

上記態様に係る有機 EL 表示パネルの製造方法では、角度 $\theta = 0^\circ$ の一般的なインクジェット法に対して走査回数を増やさずに、基板全面にインクを塗布することができ、製造工程の増加を抑制できる。

【0035】

なお、本願において 2 つの方向がなす角度とは、当該 2 つの方向で規定される平面に投影された当該 2 つの方向が交わる角度のうち、大きくない方を指す。したがって、2 つの方向がなす角度は、 0° 以上 90° 以下となる。

50

【 0 0 3 6 】

< 実施の形態 >

以下では、本発明の一態様に係る有機 E L 表示パネルの製造方法について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 3 7 】

1. 有機 E L 表示装置 1 の全体構成

図 1 は、有機 E L 表示装置 1 の全体構成を示すブロック図である。有機 E L 表示装置 1 は、テレビ、パーソナルコンピュータ、業務用ディスプレイ、携帯端末などに用いられる有機 E L 表示装置であって、長方形の有機 E L 表示パネル 1 0 と、これに接続された駆動制御部 2 0 とを備える。駆動制御部 2 0 は、4 つの駆動回路 2 1 ~ 2 4 と制御回路 2 5 とから構成されている。

10

【 0 0 3 8 】

有機 E L 表示パネル 1 0 (以下、「パネル 1 0」という。) は、長方形の画像表示面を有する表示パネルであって、一例として、トップエミッション型かつアクティブマトリクス方式の有機 E L 表示パネルである。駆動回路 2 1 ~ 2 4 は、一例として、パネル 1 0 の周囲に 4 つ配置されているが、駆動制御部 2 0 の構成は、これに限定されるものではなく、駆動回路の数や位置は適宜変更可能である。

【 0 0 3 9 】

2. パネル 1 0 の構成

図 2 は、パネル 1 0 の画像表示面の一部を拡大した模式平面図である。パネル 1 0 は、画像表示面に沿って直交する行方向 d 1 及び列方向 d 2 からなる行列状に並んだ複数の画素形成領域 P を備える。画素形成領域 P が行方向 d 1 及び列方向 d 2 に並ぶ間隔は一定の値であり、行方向 d 1 においては画素間隔 D p ごとに、列方向 d 2 においては画素間隔 D p 2 ごとに、画素形成領域 P が並んでいる。

20

【 0 0 4 0 】

各画素形成領域 P には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) のそれぞれに対応した副画素形成領域 S P (R)、S P (G)、S P (B) が 1 つずつ形成されており、行方向 d 1 に間隔をあけて並んでいる。以降、副画素形成領域 S P (R)、S P (G) 及び S P (B) を特に区別しないときは、副画素形成領域 S P と記載する。

【 0 0 4 1 】

パネル 1 0 では、図 1 に示すように、行方向 d 1 はパネル 1 0 の長手方向と平行であり、列方向 d 2 はパネル 1 0 の短手方向と平行である。なお、本願において、長方形及び長方形の形状における短手方向とは、長手方向に直交する方向のことを指す。

30

【 0 0 4 2 】

図 3 は、副画素形成領域 S P の行方向 d 1 に沿った模式断面図である。副画素形成領域 S P には、トップエミッション型の有機 E L 素子が形成されており、基板 1 1 上に、第 1 電極 1 2、透明電極 1 3、正孔注入層 1 4、隔壁 1 5、発光層 1 6、電子輸送層 1 7、第 2 電極 1 8 及び封止層 1 9 が積層されている。なお、上記積層構成は、あくまで一例であって、この他に正孔輸送層、電子注入層、阻止層、バッファ層などが積層されていてもよい。また、上記各層の一部が省略されていてもよい。

40

【 0 0 4 3 】

パネル 1 0 では、基板 1 1 上に複数の第 1 電極 1 2 が行方向 d 1 及び列方向 d 2 からなる行列状に形成されており、各第 1 電極 1 2 上に透明電極 1 3 が形成されている。そして、基板 1 1 の上面及びすべての透明電極 1 3 を覆うようにして、正孔注入層 1 4 が形成されている。正孔注入層 1 4 上には、画素形成領域 P 及び副画素形成領域 S P を規定するための開口 1 5 a を囲む隔壁 1 5 が形成されており、開口 1 5 a 内に発光層 1 6 が形成されている。さらに、すべての発光層 1 6 及び発光層 1 6 の間隔にある隔壁 1 5 を覆うように、電子輸送層 1 7、第 2 電極 1 8 及び封止層 1 9 がこの順で形成されている。なお、上記構造はあくまで一例であって、例えば正孔注入層 1 4、電子輸送層 1 7 又は第 2 電極 1 8 が、各開口 1 5 a 内にのみ形成されていてもよい。

50

【 0 0 4 4 】

なお、図示は省略するが、副画素形成領域 S P の列方向 d 2 において、各副画素形成領域 S P における隔壁 1 5 の開口 1 5 a 内に、複数の第 1 電極 1 2 が配置されていてもよい。例えば、列方向 d 2 において、1つの開口 1 5 a の中に3つの第 1 電極 1 2 が配置されていてもよい。それぞれの第 1 電極 1 2 は、個別の信号に基づき、制御されてもよいし、3つの第 1 電極 1 2 が同一の信号に基づき、制御されてもよい。また、第 1 電極 1 2 が個別の信号に基づき、生業される場合、隣接する第 1 電極 1 2 からの干渉を避けるため、第 1 電極 1 2 間に電気絶縁体からなる画素規制層を設けてもよい。当該画素規制層の高さは、隔壁 1 5 の高さよりも低いことが好ましい。

【 0 0 4 5 】

基板 1 1 は、パネル 1 0 の支持部材である。図示は省略するが、基板 1 1 では、長方形平板状の本体上に、T F T (Thin Film Transistor) 層が形成されている。T F T 層には、T F T 素子、コンデンサ素子、配線などの電子回路素子によって、有機 E L 素子に供給する電流を制御する回路が構成されている。また、T F T 層の最上部には、層間絶縁層（不図示）が形成され、基板 1 1 の上面は平坦化されている。

【 0 0 4 6 】

基板 1 1 の本体は、電気絶縁性材料で形成されている。具体的には、当該材料として、例えば、ソーダガラス、無蛍光ガラス、燐酸系ガラス、硼酸系ガラス、石英、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエチレン、ポリエステル、シリコン系樹脂、アルミナなどを用いることができる。また、基板 1 1 は、例えば、アルミニウムやステンレスなどの金属板上に電気絶縁性材料をコーティングしたものであってもよい。

【 0 0 4 7 】

基板 1 1 の T F T 層は、素子及び配線を形成する半導体、導電体、電気絶縁体の積層構造と、当該積層構造を覆う層間絶縁層とにより構成される。半導体としては、例えば、シリコン、インジウム - 亜鉛 - ガリウム酸化物などの酸化物半導体、複素芳香族化合物などの平面方向に広がった π 電子共役系を有する有機半導体などを用いることができる。導電体としては、例えば、アルミニウム、銅、金などの金属、酸化インジウムスズ (ITO) や酸化インジウム亜鉛 (IZO) などの導電性酸化物などを用いることができる。絶縁体としては、例えば、窒化シリコン、酸化シリコン、酸窒化シリコン、酸化アルミニウム、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂などを用いることができる。層間絶縁層としては、電気絶縁性を有するパターンニング可能な材料、例えば、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、シロキサン系樹脂、フェノール系樹脂などの有機材料を用いることができる。

【 0 0 4 8 】

なお、パネル 1 0 では、基板 1 1 (本体) がパネル 1 0 の長手方向及び短手方向を規定している。したがって、基板 1 1 (本体) 主面の長手方向は行方向 d 1 と、短手方向は列方向 d 2 とそれぞれ平行である。

【 0 0 4 9 】

第 1 電極 1 2 は、例えば、A l (アルミニウム)、A g (銀)、A P C (銀、パラジウム及び銅の合金)、A R A (銀、ルビジウム及び金の合金)、M o C r (モリブデンとクロムとの合金)、又は N i C r (ニッケルとクロムとの合金) などで形成されており、陽極として機能するだけでなく、発光層 1 6 で生じた可視光を反射させ上方へ導く機能を有する。

【 0 0 5 0 】

透明電極 1 3 は、I T O (酸化インジウムスズ)、I Z O (酸化インジウム亜鉛) などで形成されており、陽極として機能するだけでなく、第 1 電極 1 2 及び正孔注入層 1 4 の間に介在し、それらの層の接合性を良好にする機能も有する。

【 0 0 5 1 】

正孔注入層 1 4 は、例えば、金属酸化物、金属窒化物、又は金属酸窒化物などの金属化

10

20

30

40

50

合物で形成されている。金属酸化物としては、例えば、Cr（クロム）、Mo（モリブデン）、W（タングステン）、V（バナジウム）、Nb（ニオブ）、Ta（タンタル）、Ti（チタン）、Zr（ジルコニウム）、Hf（ハフニウム）、Sc（スカンジウム）、Y（イットリウム）、Th（トリウム）、Mn（マンガン）、Fe（鉄）、Ru（ルテニウム）、Os（オスミウム）、Co（コバルト）、Ni（ニッケル）、Cu（銅）、Zn（亜鉛）、Cd（カドミウム）、Al（アルミニウム）、Ga（ガリウム）、In（インジウム）、Si（シリコン）、Ge（ゲルマニウム）、Sn（錫）、Pb（鉛）、Sb（アンチモン）、Bi（ビスマス）などの酸化物及びLa（ランタン）からLu（ルテチウム）までのいわゆる希土類元素などの酸化物が挙げられる。

【0052】

隔壁15は、例えば、樹脂などの有機材料又はガラスなどの無機材料で形成されている。有機材料の例には、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ノボラック型フェノール樹脂などが挙げられ、無機材料の例には、SiO₂（酸化シリコン）、Si₃N₄（窒化シリコン）などが挙げられる。図2に示すように、隔壁15は、副画素形成領域SP（開口15a）の平面形状が、列方向d₂を長軸、行方向d₁を短軸とする略楕円状となるように形成されている。より具体的には、隔壁15は、開口15aの行方向d₁に対向する2辺が直線状に、列方向d₂に対向する2辺が半円弧状にそれぞれなるように開口15aを囲んでいる。

【0053】

図3に戻って、発光層16は、例えば、有機高分子であるF8BT（poly（9,9-di-n-octylfluorene-alt-benzothiadiazole））で形成されている。なお、発光層16はこの材料からなる構成に限定されず、公知の有機材料を含むように構成することが可能である。たとえば特開平5-163488号公報に記載のオキシノイド化合物、ペリレン化合物、クマリン化合物、アザクマリン化合物、オキサゾール化合物、オキサジアゾール化合物、ペリノン化合物、ピロロピロール化合物、ナフタレン化合物、アントラセン化合物、フルオレン化合物、フルオランテン化合物、テトラセン化合物、ピレン化合物、コロネン化合物、キノロン化合物及びアザキノロン化合物、ピラゾリン誘導体及びピラゾロン誘導体、ローダミン化合物、クリセン化合物、フェナントレン化合物、シクロペンタジエン化合物、スチルベン化合物、ジフェニルキノン化合物、スチリル化合物、ブタジエン化合物、ジシアノメチレンピラン化合物、ジシアノメチレンチオピラン化合物、フルオレセイン化合物、ピリリウム化合物、チアピリリウム化合物、セレナピリリウム化合物、テルロピリリウム化合物、芳香族アルダジエン化合物、オリゴフェニレン化合物、チオキサンテン化合物、シアニン化合物、アクリジン化合物、8-ヒドロキシキノリン化合物の金属錯体、2-ピピリジン化合物の金属錯体、シッフ塩とIII族金属との錯体、オキシニル錯体、希土類錯体などの蛍光物質などが挙げられる。なお、発光層16は、本実施の形態における機能層の一態様に相当する。

【0054】

電子輸送層17は、第2電極18から注入された電子を発光層16へ輸送する機能を有する材料で形成されている。具体的には、例えば、ニトロ置換フルオレノン誘導体、チオピランジオキサイド誘導体、ジフェキノン誘導体、ペリレンテトラカルボキシル誘導体、アントラキノジメタン誘導体、フレオレニリデンメタン誘導体、アントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ペリノン誘導体、キノリン錯体誘導体（いずれも特開平5-163488号公報に記載）、リンオキサイド誘導体、トリアゾール誘導体、トジアジン誘導体、シロール誘導体、ジメシチルボロン誘導体、トリアリールボロン誘導体などで形成されている。

【0055】

第2電極18は、例えば、ITO、IZOなどで形成されており、陰極として機能する。

【0056】

封止層19は、第2電極18以下の層が水分に晒されたり、空気に晒されたりすること

10

20

30

40

50

を抑制する機能を有し、例えば、 SiN （窒化シリコン）、 SiON （酸窒化シリコン）などの材料で形成されている。

【0057】

3. 有機EL表示パネル10の製造方法

図4は、パネル10の製造方法を説明するための工程図である。図5、図6、図7はパネル10の製造過程を示す模式断面図である。

【0058】

(1) 基板準備(S1)

まず、基板11を準備する。具体的には、電気絶縁性材料を長方形平板状に成形した本体を用意し、本体上にTFT層を形成する。TFT層の形成方法としては、例えば、スパッタリング、化学蒸着、スピンコートなどの薄膜形成法と、フォトリソグラフィなどのパターンニング法を組み合わせることができる。また、必要に応じてプラズマ・イオン注入、ベーキングなどの処理を行ってもよい。

10

【0059】

(2) 陽極形成(S2)

次に、基板11上に、第1電極12及び透明電極13からなる陽極を形成する。具体的には、例えばスパッタリングにより金属薄膜を形成した後に、当該金属薄膜を例えばフォトリソグラフィで行列状にパターンニングすることにより基板11上行列状に並ぶ複数の第1電極12を形成する(図5(a))。なお、金属薄膜は真空蒸着などで形成しても良い。同様に、例えばスパッタリングによりITO薄膜を形成し、当該ITO薄膜を例えばフォトリソグラフィにより第1電極上にのみパターンニングすることにより透明電極13を形成する。また、上記において、金属薄膜及びITO薄膜を形成後、フォトリソグラフィにより、ITO薄膜、金属薄膜の順にパターンニングすることにより、基板11上行列状に並ぶ複数の第1電極12及び透明電極13を形成してもよい。

20

【0060】

(3) 正孔注入層形成(S3)

次に、透明電極13が形成された基板11上に正孔注入層14を形成する。具体的には、例えば真空蒸着法又はスパッタリングなどにより透明電極13の上面を含む基板11の上面側全体に亘って均一な膜厚で酸化タングステン膜を成膜することにより、正孔注入層14を形成する(図5(b))。

30

【0061】

(4) 隔壁形成(S4)

次に、正孔注入層14が形成された基板11上に隔壁15を形成する。具体的には、例えば、正孔注入層14上に塗布などによりフォトレジスト材料を含むレジスト膜を形成し、当該レジスト膜の透明電極13の上方にあたる位置に、例えばフォトリソグラフィにより開口15aを設け、隔壁15を形成する(図5(c))。このとき、開口15aは、隔壁15に囲まれ、かつ行列状に並んだ透明電極13の露出部となる。すなわち、副画素形成領域SPとして開口15aが形成される。また、同時に、行方向d1に並ぶ3つの副画素形成領域SPが形成されることによって、画素形成領域Pが形成される。

40

【0062】

(5) インク塗布(S5)

次に、隔壁15が形成された基板11にインク16aを塗布する。具体的には、インクジェット法を用いて、開口15a(副画素形成領域SP)の各々に対して、発光層16の材料を含有するインク16aを塗布する(図6(a))。なお、インク16aの塗布方法の詳細については後述する。

【0063】

(6) 乾燥(S6)

次に、塗布されたインク16aを乾燥する。具体的には、インク16a塗布後の基板11を真空チャンバーなどの真空環境に置くことによって、インク16aの溶媒を蒸発させて乾燥する。これにより、副画素形成領域SPの各々に発光層16を形成する(図6(b))

50

))。

【0064】

(7) 電子輸送層形成 (S7)

次に、発光層16が形成された副画素形成領域SPを覆う位置に電子輸送層17を形成する。具体的には、例えば真空蒸着により基板11上の積層物の上面を覆うように電子輸送層に用いる材料からなる薄膜を成膜して電子輸送層17を形成する(図6(c))。

【0065】

(8) 陰極形成 (S8)

次に、電子輸送層17が形成された基板11上に第2電極18からなる陰極を形成する。具体的には、例えばスパッタリングにより基板11上の積層物の上面を覆うようにITO薄膜を成膜して第2電極18を形成する(図7(a))。なお、第2電極18は、少なくとも発光層16が形成された副画素形成領域SPを覆う位置に形成されればよい。

10

【0066】

(9) 封止 (S9)

最後に、第2電極18を形成した基板11を封止する。具体的には、例えばスパッタリング法により基板11上の積層物を覆うように窒化シリコン薄膜を成膜して封止層19を形成する(図7(b))。なお、封止層19の形成後、有機樹脂などを介して平板状の封止材を封止層19の上面側に貼り合わせてもよい。また、当該封止材には発光色を補正するカラーフィルタなどを配置してもよい。

20

【0067】

以上により、各副画素形成領域SPに有機EL素子が形成されたパネル10が完成する。なお、上記において記載した各部の形成方法(成膜方法、パターニング方法など)は、あくまで例示であって、この他の方法を用いてもよい。

【0068】

4. インク16aの塗布方法

以下、パネル10の製造方法における、インクジェット法を用いたインク16aの塗布方法について説明する。

【0069】

(1) インクジェット装置100の説明

図8は、インク16aの塗布に用いるインクジェット装置100を示す斜視図である。インクジェット装置100は、主要な構成要素として、作業テーブル110、ヘッド部120を備える。

30

【0070】

a. 作業テーブル110

作業テーブル110は、いわゆるガントリー式の作業テーブルであって、塗布対象物(本実施の形態では基板11)が載置される基台111と、基台111の上方に配置された長尺状の移動架台112とを備える。

【0071】

基台111は、直方体状であって、塗布対象物が載置される上面は長方形である。以下、基台111の長手方向とは、上記上面における長手方向とし、基台111の短手方向とは、上記上面における短手方向とする。

40

【0072】

移動架台112は、基台111の長手方向に沿って平行に配置された一対のガイドシャフト113a、113b間に架け渡されている。一対のガイドシャフト113a、113bは、基台111の四隅に配設された柱状のスタンド114a~114dによって支持されている。

【0073】

各ガイドシャフト113a、113bには、リニアモータ部115a、115bが取り付けられており、移動架台112を基台111の長手方向に移動させることができるようになっている。

50

【 0 0 7 4 】

移動架台 1 1 2 には L 字形の台座 1 1 6 が取り付けられ、この台座 1 1 6 にサーボモータ部 1 1 7 が取り付けられている。このサーボモータ部 1 1 7 により、台座 1 1 6 をガイド溝 1 1 8 に沿って基台 1 1 1 の短手方向に移動させることができるようになっている。

【 0 0 7 5 】

リニアモータ部 1 1 5 a、1 1 5 b 及びサーボモータ部 1 1 7 は、制御装置（不図示）に接続されており、制御装置からの信号によって、移動架台 1 1 2 の長手方向への移動及び台座 1 1 6 の短手方向への移動が制御される。

【 0 0 7 6 】

また、インクジェット装置 1 0 0 では、基台 1 1 1 上の塗布対象物を基台 1 1 1 の上面と平行な面内で回転及び固定することが可能であり、基台 1 1 1 の上面における塗布対象物の相対的な向きを自由に設定可能となっている。これは、例えば、基台 1 1 1 の塗布対象物が載置される箇所に、基台 1 1 1 の上面において回転自在・固定を切り替えできる回転テーブルなどを配置すればよい。

【 0 0 7 7 】

b . ヘッド部 1 2 0

ヘッド部 1 2 0 は、本体部 1 2 1、インクジェットヘッド 1 2 2 及び撮像装置 1 2 3 を備える。本体部 1 2 1 は、作業テーブル 1 1 0 の台座 1 1 6 に固定され、インクジェットヘッド 1 2 2 と撮像装置 1 2 3 は、本体部 1 2 1 に取り付けられている。

【 0 0 7 8 】

インクジェットヘッド 1 2 2 は、長尺状の部材であって、不図示ではあるが、その下面側には、複数個（例えば 1 万個程度）のノズル 1 2 4 N がインクジェットヘッド 1 2 2 の長手方向の一直線上に、一定のノズル間隔 D_n をあけて並んでいる。したがって、ノズル 1 2 4 N は、インクジェットヘッド 1 2 2 の長手方向を延伸方向 d_h とするノズル列 1 2 4 をなしている。ノズル 1 2 4 N は内部に圧電素子（不図示）と圧電素子に接続された液室（不図示）を有し、圧電素子が液室を圧迫することで、液室内のインク 1 6 a がノズル 1 2 4 N の噴射口から噴射される。

【 0 0 7 9 】

本体部 1 2 1 は、各ノズル 1 2 4 N の圧電素子を個別に駆動するための駆動回路（不図示）を備えている。また、駆動回路は前述の制御装置に接続されており、制御装置からの信号によって、各ノズル 1 2 4 N の噴射量及び噴射タイミングなどが制御される。また、本体部 1 2 1 には上記駆動回路と同様に制御装置に接続されたサーボモータ（不図示）が内蔵されている。このサーボモータは、本体部 1 2 1 を中心として、基台 1 1 1 の上面と平行な平面内において、インクジェットヘッド 1 2 2 を回転させることができる。これによりノズル列 1 2 4 の延伸方向 d_h と基台 1 1 1 の長手方向（移動架台 1 1 2 の移動方向）とのなす角度 α を調整でき、塗布対象物に対するノズル 1 2 4 N の相対的な間隔、すなわち塗布間隔を調整できる。

【 0 0 8 0 】

撮像装置 1 2 3 は、例えば CCD カメラであって、前述の制御装置に接続されている。撮像装置 1 2 3 は、塗布対象物の表面を撮像し、その画像データを制御装置へ送信する。これにより、制御装置は、撮像装置 1 2 3 から送信された塗布対象物の画像データに基づいて、各ノズル 1 2 4 N の噴射の有無を決定することができる。すなわち、各ノズル 1 2 4 N は塗布対象物の所定の位置にのみインク 1 6 a を噴射することができる。

【 0 0 8 1 】

上記構成において、ノズル列 1 2 4 は、ヘッド部 1 2 0 の本体部 1 2 1 を介して、台座 1 1 6 及び移動架台 1 1 2 に取り付けられることで、基台 1 1 1 の長手方向への移動及び基台 1 1 1 の短手方向への移動が可能となっている。

【 0 0 8 2 】

(2) インクジェット装置 1 0 0 の使用方法

インクジェット装置 1 0 0 を用いたインク 1 6 a の塗布においては、例えば、まずノズ

10

20

30

40

50

ル列 1 2 4 の延伸方向 d_h と基台 1 1 1 の長手方向とのなす角度 α を所定の値に設定した後、基台 1 1 1 上に塗布対象物を載置する。次に、基台 1 1 1 の上面における塗布対象物の相対的な向きを設定する。さらに、上記角度 α 及び塗布対象物の相対的な向きに応じ、台座 1 1 6 を基台 1 1 1 の短手方向に移動させ、ノズル列 1 2 4 が走査する塗布対象物の範囲を設定する。

【 0 0 8 3 】

そして、移動架台 1 1 2 を移動させることで、ノズル列 1 2 4 を、基台 1 1 1 の長手方向に移動（走査）させながら、ノズル 1 2 4 N が塗布対象物上の所定の位置に到達した際に、当該ノズル 1 2 4 N から塗布対象物へインク 1 6 a を噴射する。すなわち、インクジェット装置 1 0 0 では、基台 1 1 1 の長手方向が、ノズル列 1 2 4 の走査方向 d_s に相当する。また、これにより、ノズル列 1 2 4 が通過した塗布対象物の所定の箇所にインク 1 6 a が塗布される。

10

【 0 0 8 4 】

なお、一度のノズル列 1 2 4 の走査で塗布対象物の所定の位置すべてにインク 1 6 a が塗布できない場合は、ノズル列 1 2 4 の走査後に、台座 1 1 6 の移動によりノズル列 1 2 4 を基台 1 1 1 の短手方向に移動させ、再度ノズル列 1 2 4 の走査を行えばよい。

【 0 0 8 5 】

（ 3 ）基板 1 1 へのインク 1 6 a の塗布方法

以下に、インクジェット装置 1 0 0 を用いた基板 1 1 へのインク 1 6 a の塗布方法について説明する。

20

【 0 0 8 6 】

図 9 は、ノズル列 1 2 4 の走査方向 d_s と塗布箇所 A とを示す模式平面図である。図 9 では、各画素形成領域 P の副画素形成領域 S P (B) へインク 1 6 a を塗布する場合を示している。なお、説明のため、図中に示す 4 つの画素形成領域 P が並ぶ行列について、紙面上側の行を行 R_m 、紙面下側の行を行 $R_m + 1$ 、紙面右側の列を列 C_n 、紙面左側の列を列 $C_n + 1$ とする。

【 0 0 8 7 】

本実施の形態における基板 1 1 へのインク 1 6 a の塗布では、前述のインクジェット装置 1 0 0 において基台 1 1 1 の上面における塗布対象物の相対的な向きが設定できることを利用する。具体的には、基板 1 1 の画素形成領域 P が並ぶ行方向 d_1 とノズル列 1 2 4 の走査方向 d_s とのなす角度 θ を 0° 超 90° 未満に設定する。

30

【 0 0 8 8 】

このとき走査方向 d_s は行方向 d_1 に対して角度 θ の傾きを有しており、図では、ノズル列 1 2 4 が図面右上から左下に向かって移動する。なお、各ノズル 1 2 4 N はちょうど副画素形成領域 S P の行方向 d_1 における中央の位置にインク 1 6 a を塗布する。これにより、インク 1 6 a の塗布箇所 A は列方向 d_2 に並ぶ。

【 0 0 8 9 】

この場合、例えば、他のノズル 1 2 4 N に比べて噴射量が少ないか又は多いノズル 1 2 4 N X が存在しても、ノズル 1 2 4 N X によってインク 1 6 a を塗布される副画素形成領域 S P が複数の行に渡り、行方向 d_1 には並ばない。具体的には、図において、列 C_n においては、ノズル 1 2 4 N X（斜線部）は行 R_m の副画素形成領域 S P（B）（斜線部）上を通過し、当該副画素形成領域 S P（B）にインク 1 6 a を塗布する。一方、列 $C_n + 1$ においては、ノズル 1 2 4 N X の到達位置は、角度 θ により列方向 d_2 下側にずれ、行 R_m と行 $R_m + 1$ との間上となる。すなわち、ノズル 1 2 4 N X は、列 $C_n + 1$ における行 R_m の副画素形成領域 S P（B）にはインク 1 6 a を塗布せず、したがって、ノズル 1 2 4 N X に塗布される副画素形成領域 S P（B）は行 R_m に並ばない。

40

【 0 0 9 0 】

なお、列 C_n において、ノズル 1 2 4 N X が行 R_m の副画素形成領域 S P（B）の図面上端側を通過する場合や角度 θ が小さい場合などに、列 $C_n + 1$ においても、ノズル 1 2 4 N X が同じ行 R_m の副画素形成領域 S P（B）上を通過する可能性がある。しかし、こ

50

の場合も、角度 θ を維持してノズル列 1 2 4 が移動することで、さらにその先（あるいは列 C n よりも前）の列において、ノズル 1 2 4 N X が行 R m の副画素形成領域 S P (B) 上を通過しない列が存在する。特に、表示パネルでは一般に、画素形成領域 P の大きさに比べて、行方向 d 1 に並ぶ画素形成領域 P の行の全長は非常に大きく、微小な角度 θ であっても行方向 d 1 に対して傾いていれば、ノズル 1 2 4 N は複数の異なる行に渡ってインク 1 6 a を塗布することになる。

【 0 0 9 1 】

このように、上記方法によって製造されたパネル 1 0 では、ノズル 1 2 4 N の噴射量の個体差によって他の画素よりも輝度の高い又は低い画素あるいは非発光の画素や発色のずれた画素が行方向 d 1 に並ぶことが抑制される。したがって、本実施の形態における製造方法によると、ノズルの噴射量の個体差による行方向 d 1 すなわち画素の配列方向に沿った線状の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。

10

【 0 0 9 2 】

5 . 備考

(1) 角度 θ の好適値

パネル 1 0 の製造方法においては、角度 θ が 0° 超 90° 未満であれば、特定の値に限定されず、上記効果を有する。一方で、角度 θ を一定の値に設定することで、さらなる効果を付加することが可能である。

【 0 0 9 3 】

例えば、画素形成領域 P が並ぶ行方向 d 1 の画素間隔 D p 、列方向 d 2 の画素間隔 D p 2 に対して、 $D p \times \tan \theta$ が D p 2 と等しくならないように、角度 θ を設定することが好ましい。 $D p \times \tan \theta$ が D p 2 と等しい場合、ノズル列 1 2 4 の走査において、1 列おきに各ノズル 1 2 4 N の列方向 d 2 の塗布位置がちょうど D p 2 だけずれるため、画素形成領域 P 単位において塗布を行うノズル 1 2 4 N の組み合わせが保存される。したがって、インク 1 6 a の塗布量が同一傾向となった画素形成領域 P が、走査方向 d s に並び、走査方向 d s に沿った線状の輝度むらや発色むらが発生してしまう。

20

【 0 0 9 4 】

一方、 $D p \times \tan \theta$ が D p 2 と等しくならないように角度 θ を設定すると、画素形成領域 P ごとに塗布を行うノズルの組み合わせが変化するため、走査方向 d s に沿った線状の輝度むらや発色むらの発生を低減することができる。

30

【 0 0 9 5 】

また、パネル 1 0 の製造方法においては、N を正の整数として、下記数 1 を満たすように角度 θ を設定することが好ましい。

【 0 0 9 6 】

【 数 1 】

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{N \cdot D_n \cdot \sin \alpha}{D_p} \right)$$

40

【 0 0 9 7 】

図 1 0 (a) は隣接するノズル 1 2 4 N a 、 1 2 4 N b による副画素形成領域 S P 内における塗布間隔 D d 1 を示す図であり、(b) は隣接する画素形成領域 P におけるノズルの塗布箇所 A 3 、 A 4 の列方向 d 2 のずれ D d 2 を示す図である。

【 0 0 9 8 】

図 1 0 (a) より、ノズル列 1 2 4 の延伸方向 d h と走査方向 d s とのなす角が α である場合、隣接するノズル 1 2 4 N a 、 1 2 4 N b 間の間隔 D n と、ノズル 1 2 4 N a 、 1 2 4 N b の副画素形成領域 S P 内におけるインク 1 6 a の塗布箇所 A 1 、 A 2 の塗布間隔

50

$Dd1$ とは、 $Dd1 \cdot \cos \theta = Dn \cdot \sin \alpha$ の関係にある。

【0099】

また、図10(b)に示すように、ある列において塗布箇所A3にインク16aを塗布したノズル124N(不図示)が、当該列に隣接する列において塗布箇所A4にインク16aを塗布した場合、塗布箇所A3、A4の列方向d2のずれ $Dd2$ は、 $Dd2 = Dp \cdot \tan \theta$ で示される。

【0100】

ここで、角度 θ が上記数1を満たすとき、 $Dd2 = Dp \cdot (\sin \theta / \cos \theta) = (N \cdot Dn \cdot \sin \alpha) / \cos \theta = N \cdot Dd1$ となる。すなわち、行方向d1に隣接する画素形成領域Pの列では、各ノズル124Nが通過する列方向d2の位置(塗布箇所A)がインク16aの塗布間隔 $Dd1$ のちょうどN(正の整数)倍ずれる。したがって、行方向d1に並ぶどの画素形成領域Pの列においても、ノズル124Nが通過する列方向d2の位置が同じ、すなわちインク16aの塗布箇所Aが保存される。これにより、行方向d1に並ぶ画素形成領域Pの列の間で、塗布箇所Aの列方向d2の位置や塗布数のばらつきが抑制され、行方向d1の塗布むらの発生が抑制される。したがって、上記数1を満たすように角度 θ を設定すれば、行方向d1の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。

【0101】

(2)副画素形成領域SPごとのNの設定

上記のように、角度 θ が数1を満たすとき、行方向d1に隣接する画素形成領域Pでは、ノズル124Nの塗布箇所Aが列方向d2に $N \cdot Dd1$ だけずれる。すなわち、Nは、行方向d1に隣接する画素形成領域Pにおいて、塗布を行うノズル124Nの入れ替わる数を示している。したがって、Nが大きいほど、ノズル124Nの個体ばらつきが行方向d1に反映されにくくなり、線状の輝度むらや発色むらの発生をより低減できる。

【0102】

ここで、パネル10では、画素形成領域PにR、G、Bのそれぞれに対応した副画素形成領域SP(R)、SP(G)、SP(B)が形成されており、発光色の異なる発光層を形成するために、それぞれに異なるインク16aが塗布される。ここで、副画素形成領域SP(R)、SP(G)、SP(B)に塗布するインクを、それぞれ第1インク16a(R)、第2インク16a(G)、第3インク16a(B)とする。なお、これらをまとめて説明する際は、インク16a(R)、(G)、(B)と記載する。

【0103】

パネル10の製造方法においては、副画素形成領域SP(R)、SP(G)、SP(B)ごとに対して、ノズル列124の走査を行うことにより、それぞれ異なるインク16a(R)、(G)、(B)を塗布することが好ましい。これにより、インク16a(R)、(G)、(B)の塗布ごとに、異なるNを設定することができる。以下では、第1インク16a(R)の塗布時の走査方向dsを第1走査方向ds1、第2インク16a(G)の塗布時の走査方向dsを第2走査方向ds2、第3インク16a(B)の塗布時の走査方向dsを第3走査方向ds3とする。

【0104】

図11は、インク16aの一例における塗布量と相対輝度との関係を示すグラフである。図11では、横軸及び縦軸は相対値となっており、横軸はある塗布量を1としたときの相対的なインク16aの塗布量を示し、縦軸はある輝度を基準とした当該輝度からの変化率を示している。なお、本グラフはインク16a(R)、(G)、(B)の一例における関係を示すものであって、インク16a(R)、(G)、(B)に異なるものを用いればこれらの関係、具体的にはグラフの傾きは異なるものとなる。

【0105】

図に示すように、インク16a(R)、(G)、(B)の一例では、塗布量の変化による輝度の変化の割合が異なっている。特に第2インク16a(G)の一例では塗布量により輝度が大きく変化するが、第3インク16a(B)の一例では塗布量が変わっても輝度があまり変化しない。一般的に、人間の視感度は、緑色の変化に敏感である一方、青色の

変化に鈍く、上記はこれを反映したものと考えられる。

【 0 1 0 6 】

これにより、第 2 インク 1 6 a (G) の一例を塗布する際は、ノズル 1 2 4 N の噴射量の個体ばらつきが、より強く輝度のばらつきに反映されることが分かる。したがって、第 2 インク 1 6 a (G) の一例を塗布する際の第 2 走査方向 d s 2 に対する N の値が、第 1 走査方向 d s 1 に対する N の値及び第 3 走査方向 d s 3 に対する N の値以上となるように、角度 θ を設定することが好ましい。より一般的には、インク 1 6 a (R)、(G)、(B) のうち、塗布量に対する輝度の変化が最も大きなインク 1 6 a を塗布する際の走査方向に対する N の値が、他のインク 1 6 a を塗布する際の走査方向に対する N の値以上となるように、角度 θ を設定することが好ましい。

10

【 0 1 0 7 】

図 1 2 は、インク 1 6 a の一例における塗布量ばらつきと $N / T N$ との関係を示すグラフである。横軸の塗布量ばらつきとは、インク 1 6 a によって定まる値であり、具体的には同一のインク 1 6 a をノズル 1 2 4 N から複数回噴射した際の平均塗布量と最大塗布量との差又は平均塗布量と最小塗布量との差のいずれか大きい方を平均塗布量で割った値の百分率である。また、 $T N$ とは 1 つの副画素形成領域 S P あたりに塗布を行うノズル 1 2 4 N の数である (以下、「塗布ノズル数 $T N$ 」という)。したがって、縦軸の $N / T N$ とは、行方向 d 1 に隣接する画素形成領域 P において塗布を行うノズル 1 2 4 N の入れ替わる割合を示す。

20

【 0 1 0 8 】

図 1 2 のグラフは、あるインク 1 6 a の一例に対して本発明者が様々な角度 θ を用いて同色の副画素形成領域 S P における線状の輝度むらの発生を確認した結果を演繹的に示した内容であり、インク 1 6 a の一例における塗布量ばらつきに対して、線状の輝度むらの発生が十分に抑制される $N / T N$ の値を示している。例えば、副画素形成領域 S P (R) に塗布する第 1 インク 1 6 a (R) の一例における塗布量ばらつきを測定した結果が 9 % である場合は、 $N / T N$ が 0 . 2 2 以上となるように角度 θ を設定すれば線状の輝度むらの発生が十分に抑制される。

【 0 1 0 9 】

図 1 2 には、この確認結果を近似した直線を破線によって示しており、インク 1 6 a の一例においては、 $N / T N$ がこの近似直線よりも上方に来るように角度 θ の値を設定することが好ましい。つまり、塗布量ばらつきを X % とするとき、第 1 走査方向 d s 1 に対して (第 1 インク 1 6 a (R) の一例の塗布時) は下記数 5 を、第 2 走査方向 d s 2 に対して (第 2 インク 1 6 a (G) の一例の塗布時) は下記数 6 を満たすように角度 θ を設定することが好ましい。

30

【 0 1 1 0 】

【 数 5 】

$$\frac{N}{TN} \geq 0.05X - 0.23$$

40

【 0 1 1 1 】

【 数 6 】

$$\frac{N}{TN} \geq 0.08X - 0.30$$

【 0 1 1 2 】

なお、第 3 走査方向 d s 3 に対して (第 3 インク 1 6 a (B) の一例の塗布時) は、塗

50

布量ばらつきによる輝度の変化が小さいため、 $N / T N$ （角度 θ ）は任意の値に設定しても構わない。

【 0 1 1 3 】

（ 3 ）副画素形成領域 $S P$ の形状と角度 θ との好適関係

パネル 1 0 では、開口 1 5 a すなわち副画素形成領域 $S P$ は、その長手方向が行方向 $d 1$ と直交するように長尺状に形成されている。具体的には、図 2 に示すように、副画素形成領域 $S P$ は、長軸方向を列方向 $d 2$ 、短軸方向を行方向 $d 1$ とする略楕円状に形成されている。

【 0 1 1 4 】

ここで、副画素形成領域 $S P$ へのインク 1 6 a の塗布においては、塗布ノズル数 $T N$ を大きくすれば、相対的にノズル 1 2 4 N の噴射量の個体差による影響が小さくできる。塗布ノズル数 $T N$ を大きくするためには、ノズル列 1 2 4 の走査方向 $d s$ （第 1 走査方向 $d s 1$ 、第 2 走査方向 $d s 2$ 、第 3 走査方向 $d s 3$ ）は、副画素形成領域 $S P$ の長軸方向 $d 2$ よりも短軸方向 $d 1$ に近い方が好ましい。すなわち、ノズル列 1 2 4 の走査方向 $d s$ と、副画素形成領域 $S P$ の短軸方向 $d 1$ とのなす角度、すなわち角度 θ を 0° 超 45° 以下に設定することが好ましい。

10

【 0 1 1 5 】

（ 4 ） N の好適範囲

副画素形成領域 $S P$ へのインク 1 6 a の塗布においては、副画素形成領域 $S P$ の長手方向の長さを $L s p$ とするとき、下記数 2 を満たすように、角度 θ を設定することが好ましい。

20

【 0 1 1 6 】

【 数 2 】

$$\theta \leq \tan^{-1} \left(\frac{Lsp}{Dp} \right)$$

30

【 0 1 1 7 】

図 1 3 は、角度 θ 、 α におけるノズル列 1 2 4 の副画素形成領域 $S P$ に対する走査を示す模式平面図である。この図より、塗布ノズル数 $T N$ は、 $[(L s p \cdot \cos \theta) / (D n \cdot \sin \alpha)]$ 又は $[(L s p \cdot \cos \theta) / (D n \cdot \sin \alpha)] + 1$ である。なお、 $[\]$ で示す記号は、いわゆるガウスの記号であり、 $[A]$ は A を超えない最大の整数である。したがって、 A は $[A]$ 以上 $[A] + 1$ 未満となる。

【 0 1 1 8 】

一方、前述のとおり、 N は、行方向 $d 1$ に隣接する画素形成領域 P において、塗布を行うノズル 1 2 4 N の入れ替わる数である。ここで、角度 θ が数 2 の等号を満たすとき、 $N = D d 2 / D d 1 = (D p \cdot \tan \theta) / ((D n \cdot \sin \alpha) / \cos \theta) = (L s p \cdot \cos \theta) / (D n \cdot \sin \alpha)$ となり、塗布ノズル数 $T N$ とほぼ等しくなる。

40

【 0 1 1 9 】

したがって、角度 θ が数 2 の等号を満たすとき、行方向 $d 1$ に隣接する画素形成領域 P では、塗布を行うノズル 1 2 4 N のほとんどが入れ替わり、ノズル 1 2 4 N の噴射量の個体差が、行方向 $d 1$ へほぼ反映されなくなる。一方、これ以上角度 θ を大きくしても、線状の輝度むらや発色むらの低減効果はほぼ変わらない。逆に、これ以上角度 θ を大きくした場合は、すべての副画素形成領域 $S P$ に塗布を行うために必要なノズル 1 2 4 N の数が増えるか、列方向 $d 2$ へノズル 1 2 4 N の噴射量の個体差が反映するおそれがある。よって、 N は $T N$ 以下であることが好ましく、すなわち角度 θ は数 2 を満たすことが好ましい。

50

【 0 1 2 0 】

(5) 角度 α の好適範囲

角度 α は、走査方向 d_s とノズル列 1 2 4 の延伸方向 d_h とのなす角であり、塗布間隔 Dd_1 を調整するパラメータである。この角度 α は、角度 θ に対して下記数 3 を満たすように設定することが好ましい。

【 0 1 2 1 】

【 数 3 】

$$\alpha \leq 90^\circ - \theta$$

10

【 0 1 2 2 】

このとき、塗布ノズル数 TN は、下記数 7 の不等式を満たす。

【 0 1 2 3 】

【 数 7 】

$$TN \geq \left\lceil \frac{Lsp \cdot \cos \theta}{Dn \cdot \sin \alpha} \right\rceil \geq \left\lceil \frac{Lsp \cdot \cos \theta}{Dn \cdot \sin(90^\circ - \theta)} \right\rceil = \left\lceil \frac{Lsp}{Dn} \right\rceil$$

20

【 0 1 2 4 】

ここで、数 7 の右辺は、 $\theta = 0^\circ$ 、 $\alpha = 90^\circ$ 、すなわち一般的なインクジェット法における塗布ノズル数にほぼ等しい。つまり、角度 α が数 3 を満たすとき、塗布ノズル数 TN を、一般的なインクジェット法と同程度以上に確保でき、画素間における輝度や発色のばらつきを増加させることなく、線状の輝度むらや発色むらを低減することができる。

【 0 1 2 5 】

(6) 角度 θ に対する走査回数

副画素形成領域 SP へのインク 1 6 a の塗布においては、基板 1 1 の長手方向の長さを W 、短手方向の長さを H 、ノズル列 1 2 4 の延伸方向 d_h の全長を L とするとき、下記数 4 を満たすように角度 θ を設定することが好ましい。

30

【 0 1 2 6 】

【 数 4 】

$$\left\lceil \frac{H \cos \theta + W \sin \theta}{L \sin \alpha} \right\rceil = \left\lceil \frac{H}{L \sin \alpha} \right\rceil$$

40

【 0 1 2 7 】

図 1 4 は、インクジェット装置 1 0 0 における走査回数を説明するための模式平面図である。図 1 4 では、紙面右側にあるインクジェットヘッド 1 2 2 が走査方向 d_s に移動して、基板 1 1 上にインク 1 6 a を塗布する。

【 0 1 2 8 】

図に示すように、角度 θ 及び角度 α におけるノズル列 1 2 4 の走査において、基板 1 1 全面にインク 1 6 a を塗布するのに必要な最低走査回数は数 4 の左辺の値 + 1 となる。一方、角度 θ が 0° の時の同最低走査回数は数 6 の右辺の値 + 1 である。したがって、数 4 を満たすとき、一般的なインクジェット法に対して走査回数を増やさずに、基板 1 1 全面にインク 1 6 a を塗布することができ、製造工程の増加を抑制できる。

50

【 0 1 2 9 】

なお、上記においては、基板 1 1 の画像表示面の大きさと画素の配列領域の大きさとの差異については微小なもの（いわゆる額縁部分を考慮しない）とし、またインクジェットヘッド 1 2 2 の長手方向の長さ、ノズル列 1 2 4 の全長 L との差異については微小なものとして無視している。

【 0 1 3 0 】

（ 7 ）その他

本願においては、数 1 から数 7 の数式を示したが、これらにおける等号は厳密なものを要求する訳ではなく、現実的な範囲で一致していれば、等号が成立するとみなしてもよい。例えば、左辺と右辺の比較において、有効数字の上位 2 桁が一致していれば、左辺と右辺との等号が成立するとみなしてもよい。

10

【 0 1 3 1 】

本実施の形態では、インクジェット装置 1 0 0 において、ノズル 1 2 4 N はすべて一直線上に並んでいたが、これに限られない。図 1 5 は、変形例に係るインクジェット装置 2 0 0 を示す斜視図である。例えば、インクジェット装置 2 0 0 のように、ヘッド部 2 2 0 に複数のインクジェットヘッド 2 2 2 が取り付けられ、各インクジェットヘッド 2 2 2 において、ノズル 1 2 4 N が直線上に並ぶ構成であってもよい。すなわち、ノズル 1 2 4 N が並ぶ直線は、方向が平行であれば複数であってもよい。

【 0 1 3 2 】

また、本実施の形態では、インクジェット装置 1 0 0 において、副画素形成領域 S P が並ぶ行方向 d 1 と走査方向 d s とのなす角度 θ の設定を、基台 1 1 1 上における基板 1 1 の回転によって設定したが、これに限られない。例えば、基台 1 1 1 に対して基板 1 1 を固定する一方で、ガイドシャフト 1 1 3 a、1 1 3 b を基台 1 1 1 の上面と平行な面内において回転自在とすることで走査方向 d s を設定してもよい。

20

【 0 1 3 3 】

また、本実施の形態では、インクジェット装置 1 0 0 において、ノズル 1 2 4 N を走査方向 d s に移動させたが、これに限られず、基板 1 1 を走査方向 d s と逆方向に移動させることで、相対的にノズル 1 2 4 N を走査方向 d s に移動させてもよい。

【 0 1 3 4 】

また、本実施の形態では、インク 1 6 a の塗布において、角度 θ をノズル列 1 2 4 の走査方向 d s と画素形成領域 P が並ぶ行方向 d 1 とのなす角度としたが、これに限られず、角度 θ を走査方向 d s と画素形成領域 P が並ぶ列方向 d 2 とのなす角度として考慮してもよい。

30

【 0 1 3 5 】

また、本実施の形態では、発光層 1 6 の形成において、インクジェット法を用いたが、発光層 1 6 以外の機能層（例えば電子輸送層 1 7 など）の形成にインクジェット法を用いてもよい。なお、発光層 1 6 以外の機能層の形成における塗布量（層の厚み）も、画素の輝度に影響を与えることから、このときも、行方向 d 1 と走査方向 d s とのなす角度を 0° 超 90° 未満とすることで、行方向 d 1 における線状の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。

40

【 0 1 3 6 】

また、本実施の形態のパネル 1 0 では、画素形成領域 P が並ぶ行列方向（行方向 d 1 及び列方向 d 2）は、基板 1 1 主面の長手方向及び短手方向と平行であったが、これに限られない。例えば、行方向 d 1 又は列方向 d 2 もしくはこの両方向が、基板 1 1 の長手方向及び短手方向と平行でも直交でもない方向であってもよい。また、行方向 d 1 と列方向 d 2 とは直交関係に限定されない。なお、走査方向 d s は行方向 d 1 及び列方向 d 2 のどちらに対しても傾き（角度 θ ）を与えることで、行列両方向における線状の輝度むらや発色むらの発生を低減できる。すなわち、本質的には行方向 d 1 と列方向 d 2 とに区別はなく、これらを入れ替えて（列方向 d 2 を「行方向」とする）も問題はない。

【 0 1 3 7 】

50

また、パネル 10 では、画素形成領域 P に赤、緑及び青の 3 色の副画素形成領域 S P を形成したが、これに限られず、副画素形成領域 S P は例えば赤 1 色であってもよいし、例えば赤、緑、青及び黄の 4 色であってもよい。また、副画素形成領域 S P は画素形成領域 P において、1 色あたり 1 個に限られず、複数形成されていてもよい。さらに、副画素形成領域 S P の配列は行方向 d 1 に並ぶ構成に限られず、例えば列方向 d 2 に並ぶ構成や、三角形の頂点状に並ぶ構成などであってもよい。なお、副画素形成領域 S P が画素形成領域 P あたりに 1 つである場合は、本実施の形態において、副画素形成領域 S P と記載した部分をすべて画素形成領域 P と読み替えることが可能である。

【0138】

また、パネル 10 では、基板 11 の本体 (T F T 層を除いた部分) が、長方形であったが、これに限られず、正方形、四角形以外の多角形、円形、楕円形などであってもよい。

10

【0139】

また、パネル 10 では、第 1 電極 12 を陽極、第 2 電極 18 を陰極としたが、これに限られず、第 1 電極 12 を陰極、第 2 電極を陽極とする逆構造であってもよい。

【0140】

また、パネル 10 の隔壁 15 は、副画素形成領域 S P ごとにその周囲を囲む構成であってもよいし (ピクセルバンク方式)、例えば列方向 d 2 に並ぶ副画素形成領域 S P ごとにその周囲を囲む構成であってもよい (ラインバンク方式)。なお、上記のラインバンク方式では、通常列方向 d 2 に隣接する副画素形成領域 S P 間のクロストークを防ぐための障害物 (画素規制層) が形成される。したがって、上記のラインバンク方式であっても、上記障害物によりインクの列方向 d 2 への流動性は限定的であり、ノズル 124 N の噴射量の個体差を行方向 d 1 へ反映させることを抑制できる本実施の形態の製造方法は有用である。

20

【0141】

また、パネル 10 では、トップエミッション型かつアクティブマトリクス方式の有機 E L 表示パネルとしたが、これに限られず、例えばボトムエミッション型又はパッシブマトリクス方式を採用してもよい。これらの変更によって、パネル 10 の構成・製造方法も適宜変更される。

【産業上の利用可能性】

【0142】

30

本発明に係る有機 E L 表示パネルの製造方法は、テレビ、パーソナルコンピュータ、業務用ディスプレイ、携帯端末など様々な電子機器に用いられる表示パネルの製造方法として広く利用することができる。

【符号の説明】

【0143】

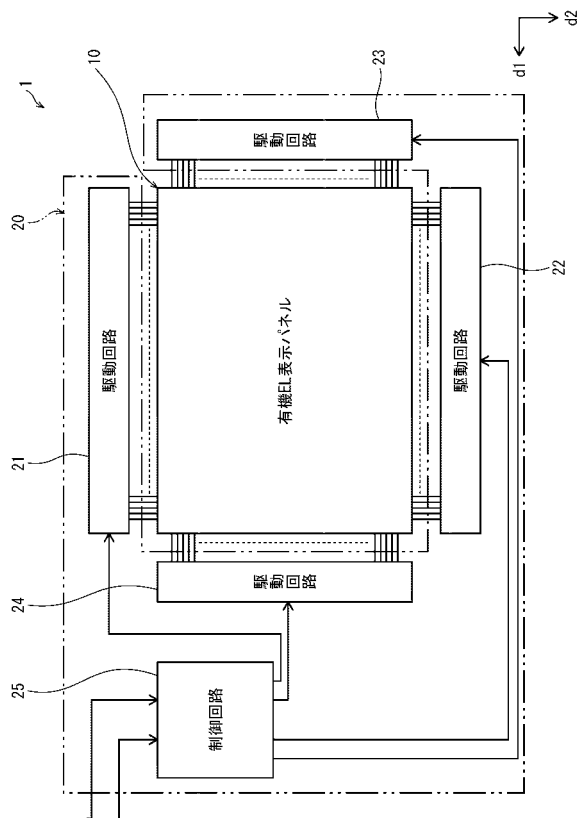
- 10 有機 E L 表示パネル
- 11 基板
- 12 第 1 電極
- 15 隔壁
- 16 発光層 (機能層)
- 16 a インク
- 18 第 2 電極
- 124 N、824 N、924 N ノズル
- D p、D p 2 画素間隔
- D n ノズル間隔
- L s p 長さ
- N 正の整数
- P 画素形成領域
- S P 副画素形成領域
- d 1 行方向

40

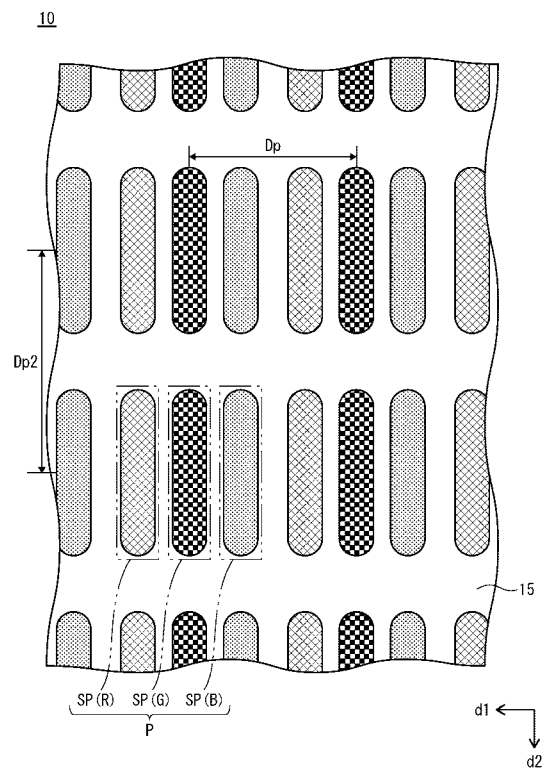
50

d 2 列方向
d s、d s x 走査方向
 α 、 θ 角度

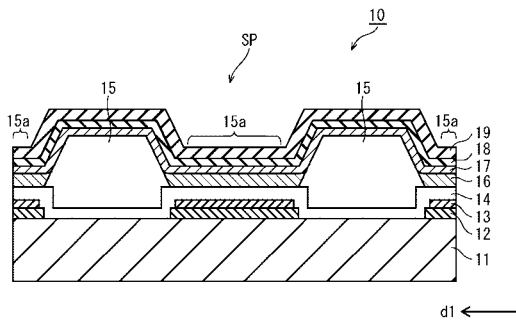
【図 1】



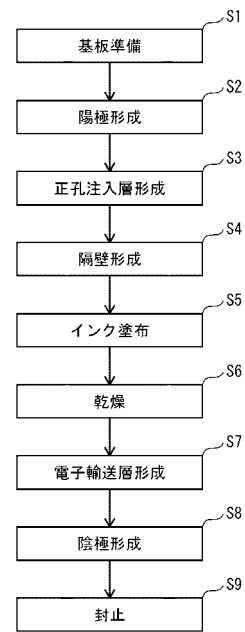
【図 2】



【図 3】

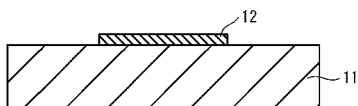


【図 4】

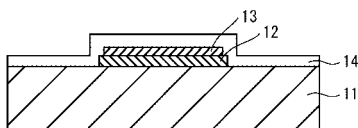


【図 5】

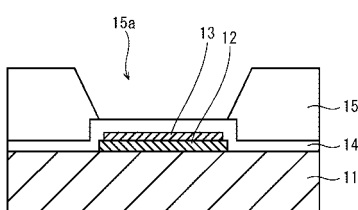
(a)



(b)

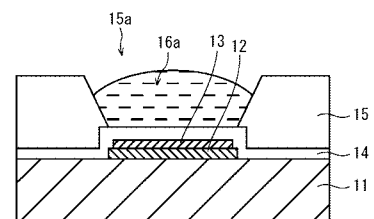


(c)

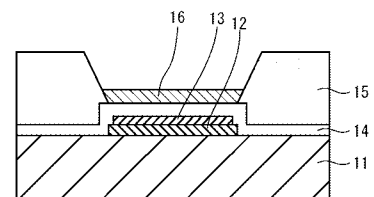


【図 6】

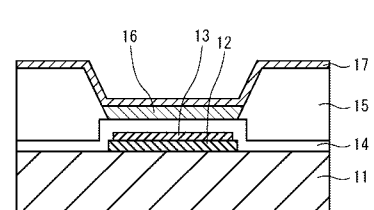
(a)



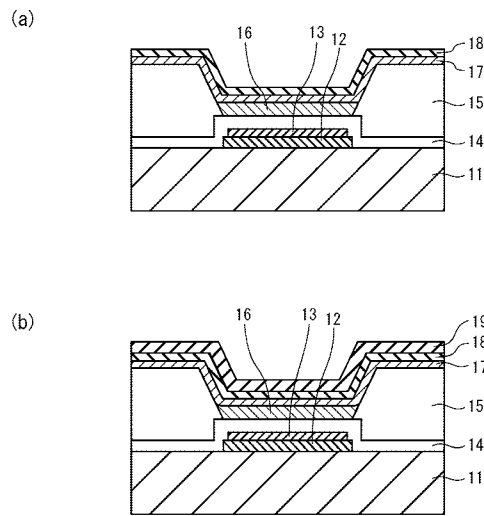
(b)



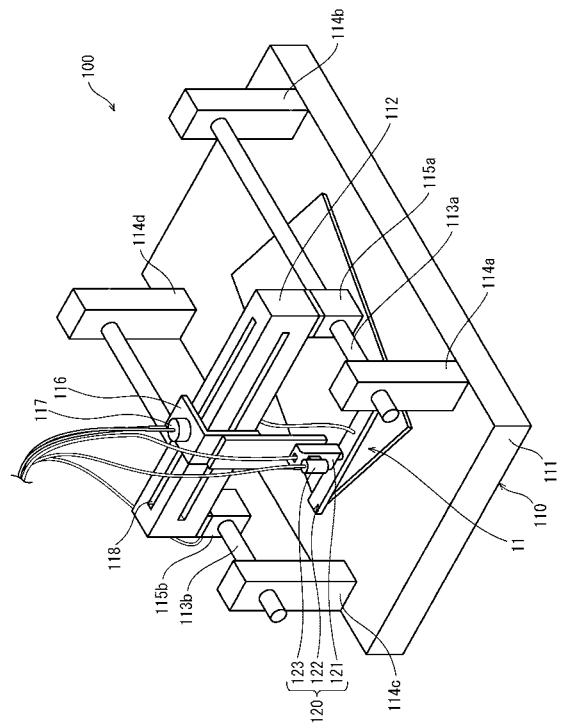
(c)



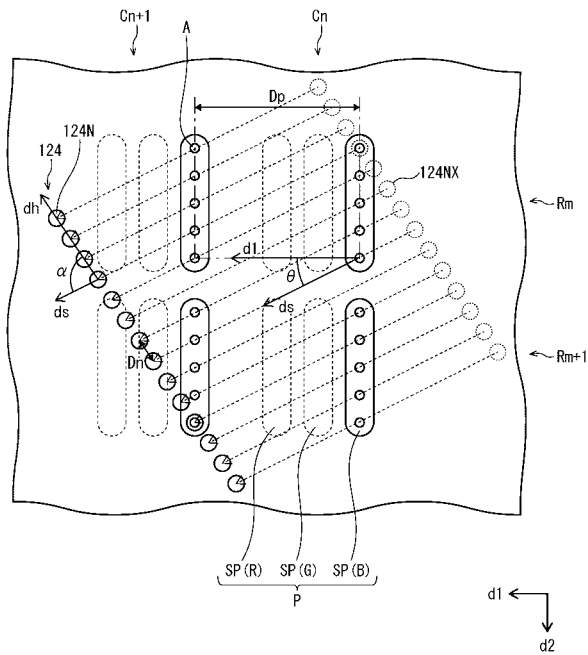
【図 7】



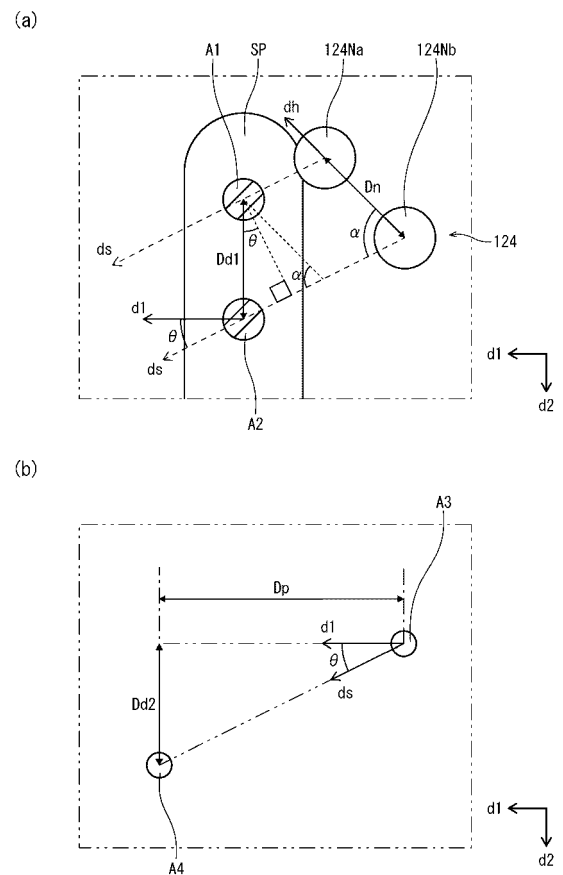
【図 8】



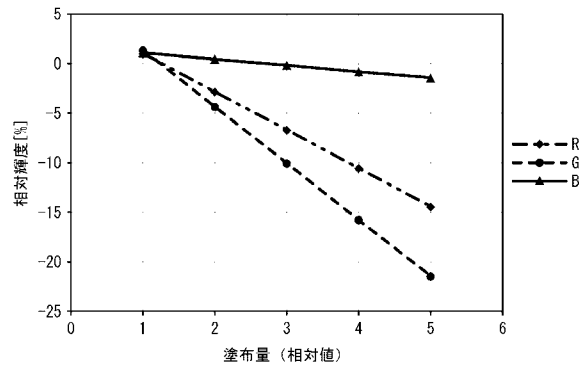
【図 9】



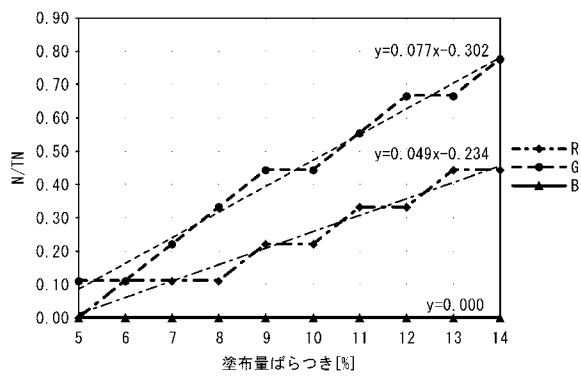
【図 10】



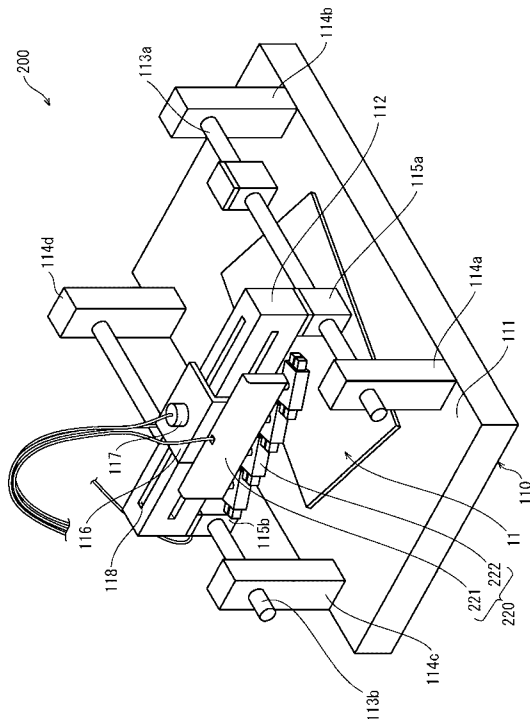
【図 1 1】



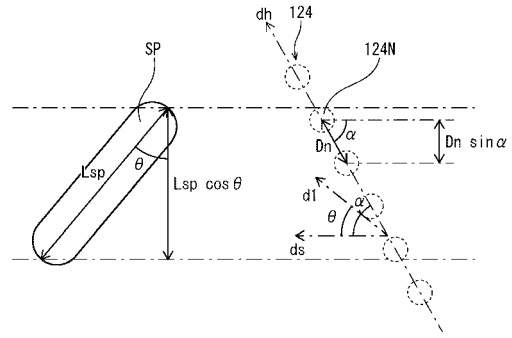
【図 1 2】



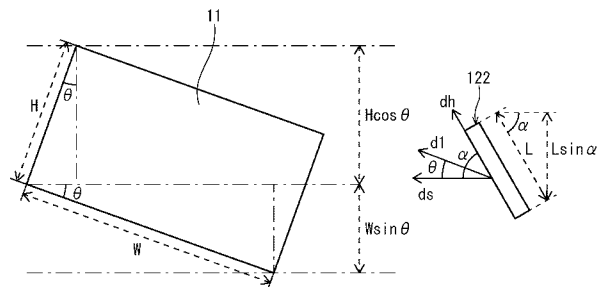
【図 1 5】



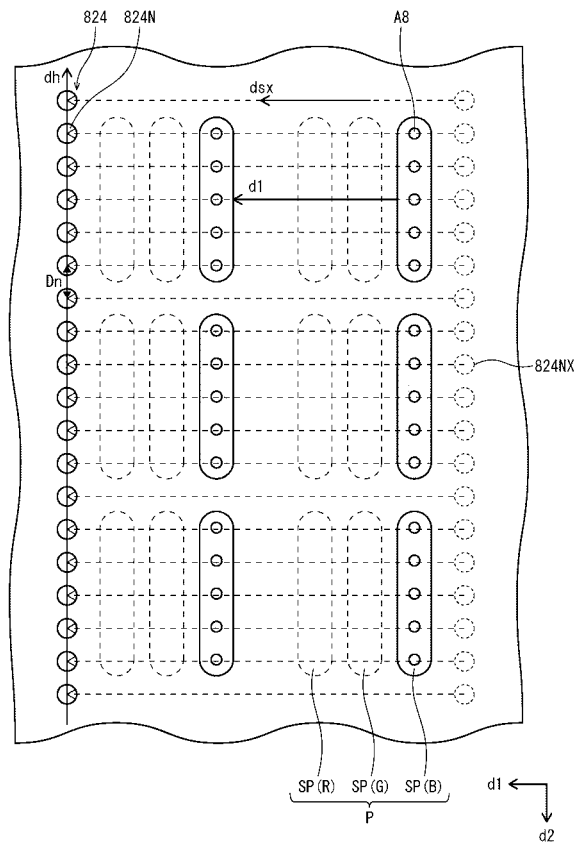
【図 1 3】



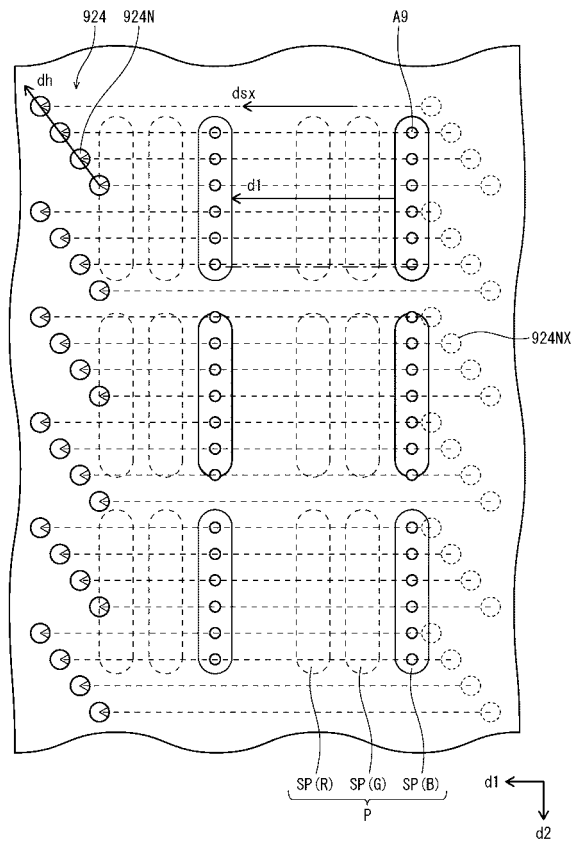
【図 1 4】



【図 1 6】



【図 17】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B33/10(2006.01)i, B05D1/26(2006.01)i, B05D1/36(2006.01)i, B05D7/00
(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05B33/10, B05D1/26, B05D1/36, B05D7/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-159703 A (Seiko Epson Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0018] to [0062], [0091] to [0114]; fig. 1 to 11, 23 to 32 (Family: none)	1-6 7-8
A	JP 2005-296854 A (Sharp Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), claims 1 to 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2010-5619 A (Shibaura Mechatronics Co., Ltd.), 14 January 2010 (14.01.2010), claims 1 to 7 & WO 2006/118089 A1 & CN 1976761 A & TW 00I302333 B	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 June 2015 (05.06.15)Date of mailing of the international search report
16 June 2015 (16.06.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001781

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-266636 A (Seiko Epson Corp.), 25 November 2010 (25.11.2010), claims 1 to 4 (Family: none)	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 0 1 7 8 1	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, B05D1/26(2006.01)i, B05D1/36(2006.01)i, B05D7/00(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, H01L27/32(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10, B05D1/26, B05D1/36, B05D7/00, G09F9/30, H01L27/32, H01L51/50			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X A	JP 2006-159703 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.06.22, 段落 [0018] - [0062], [0091] - [0114], [図 1] - [図 11], [図 23] - [図 32] (ファミリーなし)	1-6 7-8	
A	JP 2005-296854 A (シャープ株式会社) 2005.10.27, [請求項 1] - [請求項 4] (ファミリーなし)	1-8	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 05.06.2015		国際調査報告の発送日 16.06.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 素川 慎司 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 0 1 7 8 1
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-5619 A (芝浦メカトロニクス株式会社) 2010.01.14, [請求項 1] - [請求項 7] & WO 2006/118089 A1 & CN 1976761 A & TW 00I302333 B	1-8
A	JP 2010-266636 A (セイコーエプソン株式会社) 2010.11.25, [請求項 1] - [請求項 4] (ファミリーなし)	1-8

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
B 0 5 D	7/00	(2006.01)	B 0 5 D	7/00	H	
B 0 5 D	7/24	(2006.01)	B 0 5 D	7/24	3 0 1 M	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願 (日本語実用新案登録出願) の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項) により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	制造有机EL显示板的方法		
公开(公告)号	JPWO2015155953A1	公开(公告)日	2017-04-13
申请号	JP2016512589	申请日	2015-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	日本有机雷特显示器股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	株式会社JOLED		
[标]发明人	高橋康之		
发明人	高橋 康之		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 B05D1/26 B05D7/00 B05D7/24		
CPC分类号	B41J2/2135 B41J25/003 H01L51/0005 B05D1/26 B05D1/36 B05D3/0254 H01L51/56 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z B05D1/26.Z B05D7/00.H B05D7/24.301.M		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC33 3K107/DD89 3K107/FF15 3K107/GG08 3K107/GG28 3K107/GG36 4D075/AC09 4D075/AC88 4D075/AC93 4D075/BB24Z 4D075/DA07 4D075/DB63 4D075/DC22 4D075/DC24 4D075/EA33		
优先权	2014081099 2014-04-10 JP		
其他公开文献	JP6336044B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

多个第一电极和分隔壁形成在基板上，以形成被分隔壁围绕的矩阵状排列的多个像素形成区域，并且排列成一直线的多个喷嘴沿特定的扫描方向相对移动。通过在移动的同时喷射墨水，将墨水施加到每个像素形成区域，并且将墨水干燥以在每个像素形成区域中形成功能层，并且在覆盖像素形成区域的位置处形成功能层。当形成第二电极并施加墨水时，通过将布置像素形成区域的行方向与扫描方向之间的角度设置为大于 0° 且小于 90° ，每个喷嘴形成多个像素。一种用于制造有机EL显示面板的方法，其中在区域的多行上施加墨水。

