

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6097551号
(P6097551)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

F 1

G02F 1/1337

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-276434 (P2012-276434)
 (22) 出願日 平成24年12月19日 (2012.12.19)
 (65) 公開番号 特開2014-119673 (P2014-119673A)
 (43) 公開日 平成26年6月30日 (2014.6.30)
 審査請求日 平成27年12月10日 (2015.12.10)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 平井 定文
 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
 ジャパンディスプレイイースト内

審査官 鈴木 俊光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法および配向膜印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の TFT 基板または対向基板が形成されたマザー基板に配向膜を印刷する配向膜印刷装置であって、

印刷版から前記マザー基板に配向膜を印刷するフレキソ印刷部と、

前記フレキソ印刷部の基板投入側に、前記マザー基板の長軸を前記フレキソ印刷部内の進行方向に対して 0° 、 90° 、 180° 、 270° のいずれの向きにおいても、印刷装置に対してセッティング可能な第1の基板旋回部と、を有していることを特徴とする配向膜印刷装置。

【請求項 2】

配向膜印刷装置は、前記マザー基板を保持する基板保持部を有し、

前記基板保持部は、前記 0° 、 90° 、 180° 、 270° のいずれの向きにセッティングされた場合においても、位置合わせ可能なアライメント機構を有している、ことを特徴とする請求項 1 に記載の配向膜印刷装置。

【請求項 3】

前記印刷を終わった前記マザー基板の長軸を、前記進行方向に対して 0° 、 90° 、 180° 、 270° のいずれの向きに対しても旋回可能な第2の基板旋回部を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配向膜印刷装置。

【請求項 4】

配向膜を有する TFT 基板と、配向膜を有する対向基板と、前記 TFT 基板と前記対向

10

20

基板との間に液晶層が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、

前記TFT基板と前記対向基板とが重なった部分に表示領域が形成され、前記TFT基板が前記対向基板と重なっていない部分に端子部が形成され、

前記端子部側の前記表示領域の辺から前記対向基板の辺までの距離d2は、前記端子部が形成されていない辺における前記表示領域の辺から前記対向基板の辺までの距離d1よりも大きく、

前記TFT基板または前記対向基板の前記配向膜は、印刷版から配向膜材料をTFT基板または対向基板に転写するフレキソ印刷によって形成され、

前記配向膜において、前記印刷版が前記TFT基板または前記対向基板に先に接する側を印刷入側とし、前記印刷版が前記TFT基板または前記対向基板から離れる側を印刷出側とした場合、

前記配向膜における前記端子部側の辺は、前記印刷出側の辺と一致させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】

前記端子部側の前記表示領域の辺から前記配向膜の辺までの距離s2は、前記端子部が形成されていない辺における前記表示領域の辺から前記配向膜の辺までの距離s1よりも大きく設定することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】

前記TFT基板または前記対向基板は、マザー基板に複数形成されていることを特徴とする請求項4又は5に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、特に、狭額縁の液晶表示装置における配向膜の印刷方法および配向膜の印刷装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置に使用される液晶表示パネルは、画素電極および薄膜トランジスタ(TFT)等を有する画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、TFT基板に対向して、TFT基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が配置され、TFT基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置では、TFT基板と対向基板に形成された配向膜によって、液晶分子の初期配向を行い、この液晶分子の初期配向の状態を、画素電極に映像信号を印加することにより、画素電極と対向電極との間に形成された電界によって変化させることによって、液晶表示パネルを透過する光の量をコントロールしている。液晶分子の初期配向の向きは配向膜をラビング処理あるいは光配向処理することによって規定している。

【0004】

配向膜は、所定の粘度の液体の有機材料を例えれば、オフセット印刷(フレキソ印刷)によってTFT基板あるいは対向基板に塗布し、その後、配向膜材料を焼成してイミド化し、配向膜としている。配向膜のフレキソ印刷は、次のようにして行われる。すなわち、注入ノズルから配向膜材料を円筒状のアニックスロールに滴下し、配向膜材料を液展開手段(ドクターブレード)を用いてアニックスロールに均一に塗布し、これを版胴に巻きつけられた印刷版に転写し、印刷版からTFT基板あるいは対向基板に印刷する。

【0005】

「特許文献1」には、フレキソ印刷した配向膜の膜厚が周辺において厚くなるのと防止するために、印刷版の凸版部の端部をテープ加工した構成が記載されている。「特許文献2」には、基板における印刷された配向膜の位置を正確に決めるために、基板に形成した位置決めマークと印刷版に形成した位置合わせマークを利用して配向膜の位置ずれを軽減

10

20

30

40

50

する構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平5-150241号公報

【特許文献2】特開平8-101364号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

図5は、配向膜のフレキソ印刷の構成を示す模式図である。図5において、図示しない注入ノズルから配向膜材料がアニックスロール15に滴下される。アニックスロール15は矢印の方向に回転するが、このとき、図示しないドクターブレードを揺動することによって、配向膜材料をアニックスロールの軸方向に均一に分布させる。10

【0008】

アニックスロール15に塗布された配向膜材料は、アニックスロール15および版胴16が各々矢印の方向に回転することによって、版胴16の周りに貼り付けられた印刷版39に転写される。一方、TFT基板あるいは対向基板が複数形成されたマザー基板40が図5の矢印の方向に進行し、印刷版30と接触することによってマザー基板40に配向膜140が転写される。

【0009】

印刷版30がマザー基板40と離れる側を印刷入側Pin、印刷版30がマザー基板40と最後に接触する側を印刷出側Poutと定義する。印刷版30は弾性を有するアクリル樹脂で形成されているので、印刷版30とマザー基板40が印刷のために接触すると、印刷版30が版胴16の回転方向と逆側に伸びてくる。この印刷版30の伸びは、印刷入側Pinでは小さいが、印刷出側Poutで大きくなる。このような印刷版30の伸びは制御が困難である。したがって、印刷出側Pout側では、塗布寸法のばらつきが大きくなる。20

【0010】

図6は、マザー基板40に12個の配向膜140が形成された状態を示す平面図である。図6において、配向膜140の各々が1個のTFT基板あるいは1個の対向基板に対応している。すなわち、図6のマザー基板40から12個のTFT基板あるいは対向基板が形成される。30

【0011】

図6において、点線で囲った部分が印刷版30の伸びの影響で、配向膜140の寸法のばらつきが最も大きくなる領域である。液晶表示装置の表示領域には必ず配向膜140が存在しなければならず、かりに表示領域の周辺において、配向膜140が存在しなければその液晶表示装置は不良になる。また、配向膜140の寸法が大きすぎて、TFT基板と対向基板を接着するシール材の領域に広く形成されると、シール材の接着力に悪影響を与え、信頼性を低下させることになる。

【0012】

一方、最近は、液晶表示装置の外形を一定にしたまま、表示領域を大きくとることが要求されている。液晶表示装置の外形を一定にしたまま、表示領域を大きくすると、いわゆる額縁を小さくしなければならない。そうすると、配向膜140の寸法公差を小さくしなければならない。しかし、図6に示すように、印刷出側Poutにおける配向膜寸法のばらつきは避けられないために、配向膜寸法のばらつきに起因する歩留まりの低下、あるいは液晶表示装置のシール部の信頼性の低下が生じていた。40

【0013】

本発明の課題は、狭額縁の液晶表示装置において、配向膜の寸法のばらつきが生じても、液晶表示装置の製造歩留まりが低下することを防止し、かつ、液晶表示装置の信頼性の低下を防止した液晶表示装置の製造方法、あるいは、配向膜の塗布装置を実現することである。50

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明はこのような課題を解決するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

【0015】

(1) TFTと画素電極と走査線と映像信号線と配向膜を有するTFT基板と、配向膜を有する対向基板と、前記TFT基板の前記配向膜と前記対向基板の前記配向膜との間に液晶層が挟持された液晶表示装置の製造方法であって、前記TFT基板と前記対向基板が重なった部分に表示領域が形成され、前記TFT基板が1枚になっている部分には端子部が形成され、前記端子部側の前記表示領域の辺と前記対向基板の辺までの距離d2は、前記端子部が形成されていない辺における前記表示領域の辺と前記対向基板の辺までの距離d1よりも大きく、前記TFT基板または前記対向基板の前記配向膜は、印刷版から配向膜材料をTFT基板に転写するフレキソ印刷によって形成され、前記配向膜において、前記印刷版が前記TFT基板または前記対向基板に先に接する側を印刷入側とし、前記印刷版が前記TFT基板または前記対向基板から離れる側を印刷出側とした場合、前記配向膜における前記端子部側の辺は、前記印刷出側側の辺と一致させることを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。
10

【0016】

(2)他の主な手段は、複数のTFT基板または対向基板が形成されたマザー基板の個々のTFT基板または対向基板にフレキソ方式によって配向膜を印刷する配向膜印刷装置であって、前記配向膜印刷装置は、印刷版から前記マザー基板に配向膜を印刷する印刷装置部と、前記印刷装置部の基板投入側に前記マザー基板を、前記マザー基板の長軸を前記印刷装置内の進行方向に対して0°、90°、180°、270°のいずれの向きにおいても、印刷装置に対してセッティング可能な第1の基板旋回部を有し、前記0°、90°、180°、270°のいずれの向きにおいても、位置合わせ可能なアライメント機構を有する基板保持部とアライメントカメラを有し、前記マザー基板に対してフレキソ印刷によって前記配向膜の印刷を行う印刷部と、前記配向膜印刷を終わった前記マザー基板の長軸を前記進行方向に対して0°、90°、180°、270°のいずれの向きに対しても旋回可能な第2の基板旋回部を有することを特徴とする配向膜印刷装置である。
20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、液晶表示装置において、表示領域の辺と対向基板の辺の間の距離が大きい端子部に対応する配向膜の辺を、フレキソ印刷において塗布ばらつきが大きくなる、印刷版と基板とが離れる側に設定する。したがって、配向膜において、塗布ばらつきが大きい辺が存在しても、このばらつきが液晶表示装置の製造歩留まりを低下させることや製品の信頼性を低下させることを防止することが出来る。
30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明における配向膜塗布装置の斜視図である。

【図2】本発明による配向膜塗布の工程図である。

【図3】本発明の配向膜塗布装置において、マザー基板がその長軸方向に進行する場合のマザー基板と印刷版の配置図である。
40

【図4】本発明の配向膜塗布装置において、マザー基板がその短軸方向に進行する場合のマザー基板と印刷版の配置図である。

【図5】フレキソ印刷方法を示す断面図である。

【図6】マザー基板において、配向膜の塗布ばらつきが大きい部分を示す平面図である。

【図7】本発明が適用される液晶表示装置の平面図である。

【図8】本発明における表示領域と配向膜の関係を示す平面図である。

【図9】マザー基板がその長軸方向に進行する場合のフレキソ印刷による塗布ばらつきが大きい領域を示す平面図である。

【図10】マザー基板がその短軸方向に進行する場合のフレキソ印刷による塗布ばらつき
50

が大きい領域を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図7は、携帯電話等に使用される液晶表示装置の平面図である。図7において、走査線101、映像信号線102、画素電極、TFT等が形成されたTFT基板100にシール材150を介してカラーフィルタ等が形成された対向基板200が接着している。TFT基板100と対向基板200の間には図示しない液晶層が挟持されている。TFT基板100は対向基板200よりも大きく形成され、TFT基板100が1枚になっている部分には、ICドライバ120等が搭載される端子部110となっている。

【0020】

図7において、端子部110には、映像信号線102および走査線101等からの引出し線103がICドライバ120側に延在している。端子部110の外側端部には図示しないフレキシブル配線基板が接続される。図7におけるTFT基板100と対向基板200が重なった部分に表示領域130が形成されている。表示領域130の全域を覆い、かつ、表示領域130よりもやや大きな面積に配向膜140がフレキソ印刷によって形成されている。

【0021】

狭額縁製品の場合、図7における表示領域130の端部から液晶表示装置の外側、すなわち、対向基板200の端部までの距離d1は1mm程度である。ただし、端子部110側の辺においては、表示領域130の端部と対向基板200の端部までの距離d2は1.5mm程度である。端子部110側には、引き出し線103が形成されており、かつ、額縁の幅は液晶表示装置の外形サイズには直接影響しないので、端子部110側の辺においては、表示領域130から対向基板200の端部までの距離が大きくなっている。一方、シール材150の幅は各辺とも同じであるので、端子部110側において表示領域130から対向基板200の端部までの距離が大きい分、配向膜140の塗布ばらつきの公差を大きくすることが出来る。

【0022】

図8は、この様子を示す平面図である。図8は、図7における表示領域130と配向膜塗布領域140の関係を示す平面図である。図8において、配向膜140は、表示領域130よりも若干大きく形成されている。図7で説明したように、端子部110側の辺においては、配向膜140の塗布面積を他の辺よりも大きく形成することが出来る。図8において、表示領域130の端部から配向膜140の端部までの距離は、端子部110側の辺においてs2、他の3辺においてs1であり、s2 > s1である。

【0023】

端子部110側の辺では、表示領域130の端部から配向膜140の端部までの距離s2が大きい分、配向膜140の塗布ばらつきの公差s2も、他の辺における配向膜140の塗布ばらつきの公差s1よりも大きくすることが可能である。本発明は、フレキソ印刷による配向膜140の塗布ばらつきが大きい辺を、液晶表示装置の端子部110側の辺と一致させることによって、液晶表示装置の製造歩留まりの低下を抑え、かつ、シール部の信頼性の低下を抑えている。

【0024】

図9は印刷版30の展開図である。フレキソ印刷するときは、印刷版30は版胴に巻きつけられている。図9において、印刷版30に配向膜140の印刷パターンが形成されている。この配向膜140の印刷パターンは、点線で示すマザーベース板40が矢印の方向に進行するにつれてマザーベース板40に転写される。図9のマザーベース板40では、横長のマザーベース板40に横長の配向膜140が印刷される例である。

【0025】

図9において、右側が、印刷が始まる印刷入側Pinであり、左側が、印刷が終わる印刷出側Poutである。印刷出側Poutでは、印刷版30の伸び等のために、配向膜140の塗布ばらつきが大きくなる。特に図9の点線で示すA領域において、塗布寸法のばらつきが大

10

20

30

40

50

きい。本発明は、図9におけるA領域の配向膜140の辺を図7における端子部110側の辺と一致させることによって、配向膜140の塗布ばらつきの公差のばらつきが、製造歩留まりの低下、あるいは、製品の信頼性の低下に影響を及ぼすことを防止するものである。

【0026】

図10は印刷版30の他の例である。図10は、縦長のマザー基板40に横長の配向膜140が印刷される例である。図10は印刷版30の展開図である。フレキソ印刷するときは、印刷版30は版胴に巻きつけられていることは図9の場合と同じである。図10において、印刷版30に配向膜140の印刷パターンが形成されている。この配向膜140の印刷パターンは、点線で示すマザー基板40が矢印の方向に進行するにつれてマザー基板40に転写される。10

【0027】

図10において、右側が、印刷が始まる印刷入側Pinであり、左側が、印刷が終わる印刷出側Poutである。印刷出側Poutでは、印刷版30の伸び等のために、配向膜140の塗布ばらつきが大きくなる。特に図10の点線で示すA領域において、塗布寸法のばらつきが大きい。図9で説明したのと同様、本発明では、図10におけるA領域の配向膜140の辺を図7における端子部110側の辺と一致させることによって、配向膜140の塗布ばらつきが、製造歩留まりの低下、あるいは、製品の信頼性の低下に影響を及ぼすことを防止することが出来る。20

【0028】

図9と図10を比較するとわかるように、本発明では、長方形の配向膜140の印刷パターンの向きによって、フレキソ印刷するときのマザー基板40の向きを変化させる。すなわち、液晶表示装置における端子部側の辺をフレキソ印刷における印刷出側Poutの辺、すなわち、図9および図10のA領域と一致させるようにしている。20

【0029】

以下の実施例では、以上説明したような本発明にかかる液晶表示装置の製造方法を可能にする製造装置について説明する。

【実施例1】

【0030】

図1は、本発明における配向膜印刷装置の斜視図である。図2は、図1の配向膜印刷装置におけるフローを示す図である。図1に示す本発明の配向膜印刷装置が従来の配向膜印刷装置と異なる第1の特徴は、印刷装置10の前後に基板旋回部20を有していることである。この基板旋回部20において、長方形のマザー基板40の長軸に対して、0°、90°、180°、270°のいずれの向きにおいても、印刷装置10に対してセッティング可能としている。30

【0031】

マザー基板40はまず、基板旋回部20に投入され、基板旋回部20の動作によって、図7～図10の説明において述べたように、印刷出側Poutの配向膜140の辺を図7に示す液晶表示装置の端子部110側の辺に一致させる。これが図2における「基板旋回」である。図1の基板旋回部20において、マザー基板40が基板旋回によって、マザー基板40の長軸が基板の進行方向と一致する場合と、基板の進行方向と直角の方向になる場合とが記載されている。40

【0032】

マザー基板40が基板旋回部20において、所定の向きにセットされた後、印刷装置10の基板保持台11にセッティングされる。これが図2の「印刷装置へ搭載」である。図1に示すように、基板保持台11にはアライメントピン等のアライメント機構12が存在している。印刷装置10に付属のアライメントカメラ14によって、目合わせマーク等を用いて、基板保持台11に対してマザー基板40を所定の位置にセッティングする。これが図2のアライメントである。50

【0033】

図3の左側はこのアライメントの状態を示す平面図である。図3は、マザー基板40の長軸方向が基板の進行方向と一致する場合であり、図3には $0^\circ / 180^\circ$ と記載されている。図3において、マザー基板40がハーフトーンの丸で示すアライメントピン等のアライメント機構12によって、所定の位置にセッティングされている状態を示している。

【0034】

アライメント機構12によって、マザー基板40を所定の位置にセッティングするために、ハーフトーンの四角で示すアライメントカメラ14によって、マザー基板40および基板保持台11の目合わせマーク等を読み取り、位置制御機構にアライメント制御情報を取得する。なお、図3における白抜きの丸あるいは四角は、マザー基板40が短軸方向に移動する場合に使用するアライメント機構12あるいはアライメントカメラ14の位置であり、マザー基板40が図3のような方向に移動する場合は、アライメント機構12等は、基板保持台11内に収容されている。

【0035】

基板保持台11において、位置決めされたマザー基板40は図1に示す印刷部に移動して、配向膜印刷される。図1において、版胴16に巻きつけられた印刷版30にアニックスロール15から液体の配向膜材料が供給される。印刷版30が回転すると同時にマザー基板40を載置した基板保持台11が進行し、マザー基板40に配向膜140が印刷される。これが、図2に示す「印刷」である。

【0036】

図3の右側は、版胴16と版胴16に巻きつけられる印刷版30の展開図が示されている。図3において、印刷版30には、長軸が進行方向と一致している配向膜140のパターンが形成されている。配向膜140の塗布ばらつきが大きい辺を図7の端子部110側の辺と一致させるためである。図3の印刷版30内の点線は、マザー基板40の外形に対応している。

【0037】

図4は、個々の配向膜140の長軸がマザー基板40の短軸方向と一致し、マザー基板40がマザー基板40の短軸方向に移動する場合である。図4の左側は、基板保持台11にマザー基板40がセッティングされている状態を示し、 $90^\circ / 270^\circ$ と記されている。基板保持台11におけるハーフトーンの丸はアライメントピン等のアライメント機構12であり、ハーフトーンの四角はアライメントカメラ14に対応している。図4におけるハーフトーンの丸および四角は、図3における白抜きの丸および四角に対応している。逆に図4における白抜きの丸および四角は図3におけるハーフトーンの丸および四角に対応している。

【0038】

図4の右側は、版胴16と版胴15に巻きつけられる印刷版30の展開図が示されている。図4において、印刷版30には、マザー基板40の短軸方向と個々の配向膜140の長軸方向が一致する配向膜140のパターンが形成されている。これによって、配向膜パターン140の長軸をマザー基板40の進行方向と一致させている。つまり、配向膜140の塗布ばらつきが大きい辺を図7の端子部110側の辺と一致させるためである。図4の印刷版30内の点線は、マザー基板40の外形に対応している。

【0039】

このように、マザー基板40の長軸の向きが 0° 、 90° 、 180° 、 270° のいずれの向きにおいてもマザー基板40を基板保持台11にセッティングすることが可能であり、印刷版30との位置合わせが可能であることが本発明の配向膜塗布装置の第2の特徴である。

【0040】

このようにして、配向膜印刷が終わったマザー基板40は印刷装置10から基板旋回部20に搬出される。これが図2における「印刷装置から搬出」である。印刷装置10から基板旋回部20に搬出されたマザー基板40は、必要に応じて、旋回され、次の工程に搬

10

20

30

40

50

出される。出口におけるマザー基板40の旋回は、例えば次の工程におけるマザー基板40の向きと一致させるためであり、マザー基板40は出口において常に旋回されるわけではない。

【0041】

以上説明したように、本発明では、印刷装置10の前後に基板旋回部20を有し、また、基板保持台11は、マザー基板40の進行方向がマザー基板40の長軸方向と一致する場合にも、短軸方向と一致する場合にも対応できるよう、アライメント機構12、アライメントカメラ14を配置している。本発明による配向膜印刷装置によって、配向膜140の塗布ばらつきが大きい辺を液晶表示装置の配向膜140の塗布公差を大きくできる辺と一致させて配向膜塗布を行うことが出来る。これによって、液晶表示装置の製造歩留まりの低下防止、液晶表示装置のシール部の信頼性の低下を防止することが出来る。10

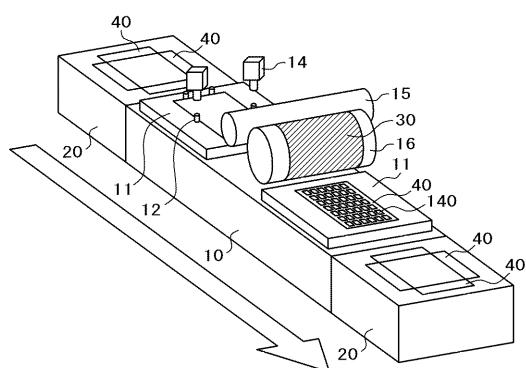
【符号の説明】

【0042】

10 ... 印刷装置、 11 ... 基板保持台、 12 ... アライメント機構、 14 ... アライメントカメラ、 15 ... アニックスロール、 16 ... 版胴、 20 ... 基板旋回部、 30 ... 印刷版、 40 ... マザー基板、 100 ... TFT基板、 101 ... 走査線、 102 ... 映像信号線、 103 ... 引出し線、 110 ... 端子部、 120 ... I Cドライバ、 130 ... 表示領域、 140 ... 配向膜、 150 ... シール材、 Pin... 印刷入側、 Pout... 印刷出側

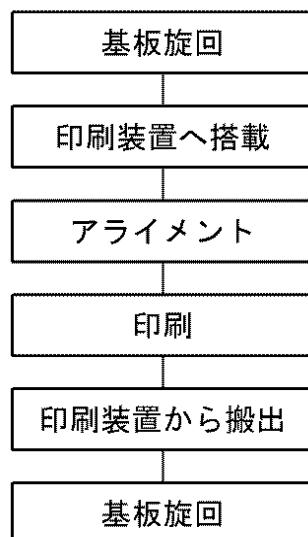
【図1】

図1



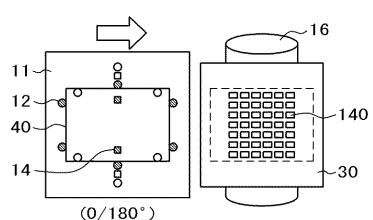
【図2】

図2



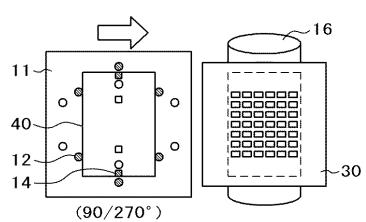
【図3】

図3



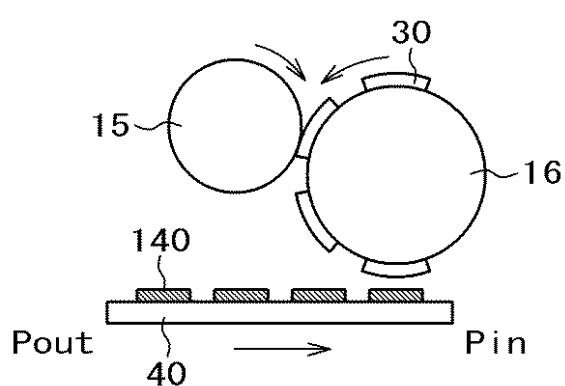
【図4】

図4



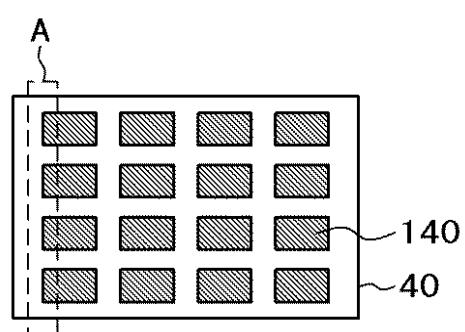
【図5】

図5



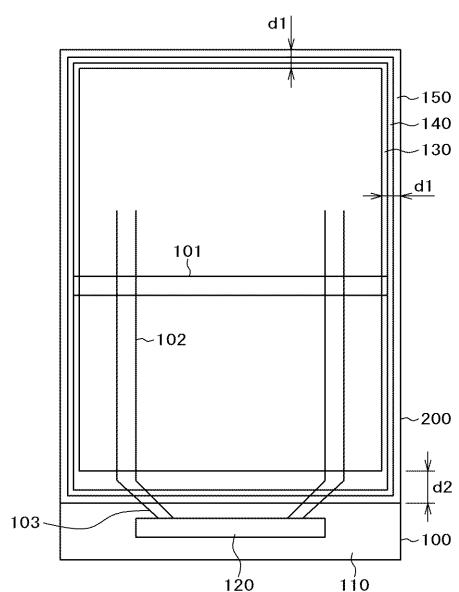
【図6】

図6



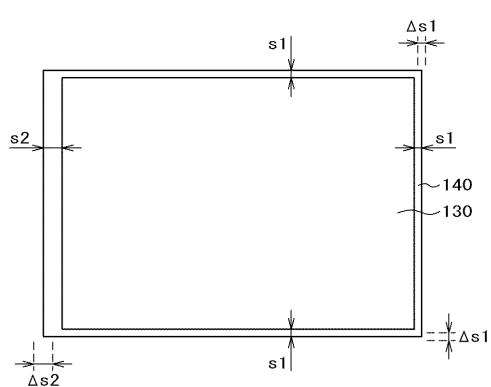
【図7】

図7



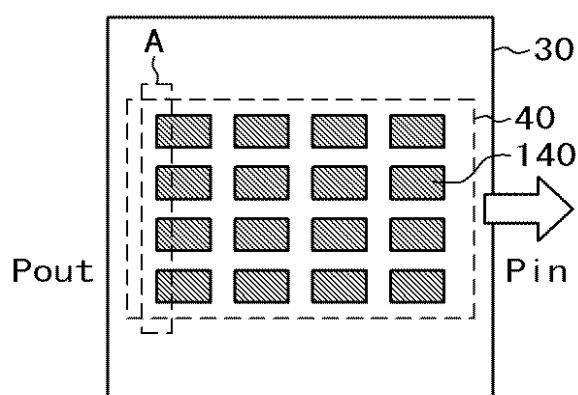
【図8】

図8



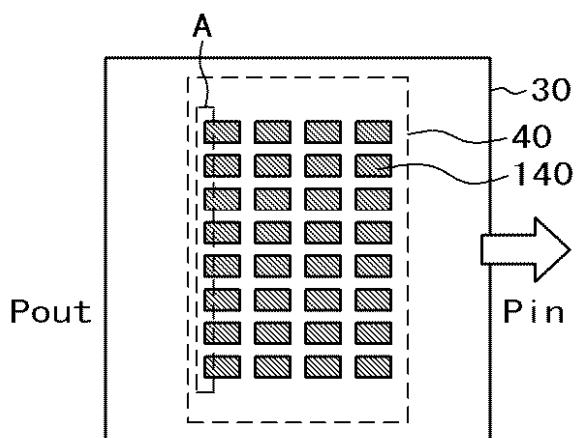
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-101364(JP,A)
特開2002-090740(JP,A)
特開2002-090741(JP,A)
特開平10-104624(JP,A)
特開2012-053395(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 F 1 / 1337