

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4161964号
(P4161964)

(45) 発行日 平成20年10月8日(2008.10.8)

(24) 登録日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(51) Int.Cl. F I
B05D 1/26 (2006.01) B O 5 D 1/26 Z
B05C 5/00 (2006.01) B O 5 C 5/00 I O I

請求項の数 7 (全 39 頁)

(21) 出願番号	特願2004-376210 (P2004-376210)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年12月27日(2004.12.27)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-150328 (P2006-150328A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成18年6月15日(2006.6.15)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成17年7月12日(2005.7.12)		弁理士 西 和哉
(31) 優先権主張番号	特願2004-65693 (P2004-65693)	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成16年3月9日(2004.3.9)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100101465
(31) 優先権主張番号	特願2004-67267 (P2004-67267)		弁理士 青山 正和
(32) 優先日	平成16年3月10日(2004.3.10)	(72) 発明者	上原 昇
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2004-312231 (P2004-312231)	(72) 発明者	桜田 和昭
(32) 優先日	平成16年10月27日(2004.10.27)		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン形成方法、パターン形成システムおよび電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

テープ形状基板の両端部位が2つのリールにそれぞれ巻き取られてなるリールツーリール基板において前記テープ形状基板が繰り出されてから巻き取られるまでに、液状体を液滴として吐出して塗布する方式である液滴吐出方式を用いて、導電性材料を含む液状体からなる液滴を前記テープ形状基板上に吐出してパターンを描画する配線材塗布工程を行い、前記テープ形状基板上に塗布された液状体が流動性を失う程度に前記液状体を仮乾燥させ、かつ、前記塗布された液状体が硬化する前に、前記テープ形状基板における前記液状体の塗布領域を覆うテープ形状スペーサを前記液状体の塗布面に配置しつつ、前記リールツーリール基板を巻き取ることを特徴とするパターン形成方法。

10

【請求項2】

前記テープ形状スペーサとともに巻き取られた前記テープ形状基板がリールツーリール基板の状態に次工程に搬送され、次工程では、前記テープ形状基板の表面から前記テープ形状スペーサを引き剥がしつつ前記リールから前記テープ形状基板を繰り出し、

前記テープ形状基板が繰り出されてから巻き取られるまでに、少なくとも前記液状体を焼成して硬化させてなる配線を形成する工程と、前記配線の表面を層間絶縁膜で被覆する工程と、を行うことを特徴とする請求項1に記載のパターン形成方法。

【請求項3】

前記テープ形状スペーサの表面には凸部が形成され、

前記リールツーリール基板の巻き取りは、前記テープ形状基板における前記液状体の塗

20

布領域以外の領域に、前記テープ形状スペーサの前記凸部を当接させつつ行われることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のパターン形成方法。

【請求項 4】

前記凸部は、前記テープ形状スペーサの幅方向両端部に形成され、

前記テープ形状基板の幅方向両端部には、前記テープ形状基板の巻取り孔が配列形成され、

前記リールツーリール基板の巻き取りは、前記テープ形状スペーサの前記凸部の先端を前記テープ形状基板の前記巻取り孔に係合させつつ行われることを特徴とする請求項 3 に記載のパターン形成方法。

【請求項 5】

テープ形状基板が巻かれている第 1 リールと、

前記第 1 リールから引き出された前記テープ形状基板を巻き取る第 2 リールと、

前記第 1 リールから引き出された前記テープ形状基板に対して、液状体を液滴として吐出する吐出ヘッドを有する液滴吐出装置と、

前記第 1 リールから引き出された前記テープ形状基板に対して、前記吐出ヘッドを相対的に移動させるヘッド移動機構とを有し、

前記液滴吐出装置は、前記テープ形状基板の表面と裏面とにほぼ同時に液滴を吐出する吐出ヘッドを有することを特徴とするパターン形成システム。

【請求項 6】

前記液滴吐出装置は、前記テープ形状基板の表面を垂直な状態として、該テープ形状基板の表面と裏面とにほぼ同時に液滴を吐出する吐出ヘッドを有することを特徴とする請求項 5 に記載のパターン形成システム。

【請求項 7】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のパターン形成方法、又は、請求項 5 または 6 に記載のパターン形成システムを用いて製造されたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パターン形成方法、パターン形成システムおよび電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子回路又は集積回路などに使われる配線の製造には、例えば、リソグラフィ法が用いられている。リソグラフィ法は、真空装置などの大がかりな設備と複雑な工程を必要とする。また、リソグラフィ法は、材料使用効率も数%程度であり、その材料のほとんどを廃棄せざるを得ず、製造コストが高い。そこで、リソグラフィ法に代わるプロセスとして、機能性材料を含む液体をインクジェットにより基材に直接パターンニングする方法（液滴吐出方式）が検討されている。例えば、導電性微粒子を分散させた液体を液滴吐出方式にて基板に直接パターン塗布し、その後熱処理およびレーザー照射を行って導電膜パターンに変換する方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、液滴吐出方式を用いた表示装置/デバイスの製造方法において、適用する製造工程の種類に応じて柔軟に対応できる手段が提案されている。この手段は、基板に対する液滴吐出ヘッドの相対速度を V 、液滴の吐出周期を T 、基板に着弾して濡れ広がった液滴の直径を D として、 $V T < D$ の関係を満たすように、相対速度 V 、吐出周期 T および直径 D を制御するものである。そして、適用する製造工程の種類に応じて、基板上に最適な吐出条件で液滴を吐出する（例えば、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】米国特許第 5 1 3 2 2 4 8 号明細書

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 2 8 0 5 3 5 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1, 2に記載されている従来の配線又は表示装置の製造方法では、板形状の基板について、多数の工程を用いて1つの製品基板に加工処理していた。そこで、各工程を実行するために、ある工程を行う場所(装置)から次の工程を行う場所へ、基板を順々に移動させなければならない。これにより、上記従来の製造方法では、その基板の移動およびアライメントなどに多大な労力および機構を必要として、製造コストの増大を招いているという問題点があった。すなわち、従来の製造方法では、表面処理装置、液滴吐出装置および乾燥装置などをそれぞれ配置して、基板を各装置へ順次移動させて精密にアライメントする必要があり、これらに多大な手間およびロボットなどの複雑な移動機構を要していた。

10

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、配線又は電子回路などについて、効率よく大量に製造できるパターン形成方法、パターン形成システムおよび電子機器を提供することを目的とする。

また、本発明は、いわゆるリールツーリール方式でテープ形状基板を移動させるとともに、液滴吐出方式を用いて配線又は電子回路などを製造できるパターン形成方法、パターン形成システムおよび電子機器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】

【0006】

20

上記目的を達成するために、本発明のパターン形成方法は、テープ形状基板であって該テープ形状基板の両端部位がそれぞれ(リールなどに)巻き取られてなるリールツーリール基板に、液状体を液滴として吐出して塗布する方式である液滴吐出方式を少なくとも用いて、パターンを形成することを特徴とする。

本発明によれば、リールツーリール基板に液滴吐出方式を用いてパターン(例えば配線)を形成するので、配線又は電子回路などについて、効率よく大量に製造することができる。すなわち、本発明によれば、製品時においては大量の板形状基板とされる1本のテープ形状基板の所望領域を、液滴を吐出する液滴吐出装置の所望位置にアライメントすることで、その所望領域に所望のパターンを形成することができる。かかる所望領域は例えば1つの回路基板に相当する。そこで、1つの所望領域について液滴吐出装置でパターン形成した後、リールツーリール基板を液滴吐出装置に対してずらすことにより、極めて簡便にリールツーリール基板の他の所望領域についてパターン形成することができる。これらにより、本発明は、リールツーリール基板の各所望領域(各回路基板領域)について、簡便に且つ迅速にパターンを形成でき、配線又は電子回路などについて、効率よく大量に製造することができる。

30

【0007】

また、本発明のパターン形成方法は、前記リールツーリール基板が巻き出されてから巻き取られるまでに、前記液滴吐出方式による液滴塗布工程を含む複数の工程を実行することが好ましい。

本発明によれば、例えばある工程を実行する装置から次の工程を実行する装置へリールツーリール基板の所望領域を移動させるとき、リールツーリール基板の一端側を巻き取るだけでよい。したがって、本発明によれば、基板を各工程の各装置へ移動させる搬送機構およびアライメント機構を簡略化することができ、大量生産などにおける製造コストを低減することができる。

40

【0008】

また、本発明のパターン形成方法は、前記複数の工程における少なくとも2つの工程が同時に行われることが好ましい。

本発明によれば、1本のリールツーリール基板に対して、複数の工程を時間的に重複して行うことにより、流れ作業としてリールツーリール基板を処理することができる。したがって、本発明は、1本のリールツーリール基板に対して、複数の装置を用いて、複数の

50

工程をそれぞれ並列に実行することができ、より迅速に、且つ、各装置の利用効率を高めて、電子回路基板などを大量生産することができる。

【0009】

また、本発明のパターン形成方法は、前記複数の工程が少なくとも硬化工程を有し、前記硬化工程は、前記液滴吐出方式によって前記リールツール基板に液状体が塗布された後に、実行されることが好ましい。

本発明によれば、リールツール基板に塗布された液状体を硬化させて薄膜とすることができる。そして、例えば、かかる薄膜の上に再び液滴吐出方式で液状体を塗布することで、膜厚の大きな薄膜を簡便に形成することができる。液状体の塗布と硬化工程とは複数回繰り返してもよく、これにより、任意の膜厚にすることができる。

10

【0010】

また、本発明のパターン形成方法は、前記複数の工程における各工程の所要時間がほぼ同一であることが好ましい。

本発明によれば、各工程を並列に同期させて実行することができ、より迅速な製造ができるとともに、各工程の各装置の利用効率をより高めることができる。ここで、各工程の所要時間を一致させるために、各工程で用いられる装置の数又は性能を調整してもよい。例えば、液滴塗布工程が他の工程よりも長時間となる場合、複数台の液滴吐出装置を用いることとしてもよい。

【0011】

また、本発明のパターン形成方法は、前記複数の工程が、前記リールツール基板の所定領域の表面について親液性又は撥液性を与える表面処理工程と、前記表面処理工程の後に実行される工程であって前記液滴吐出方式により前記リールツール基板に液状体を塗布する塗布工程と、前記塗布工程の後に実行される工程であって前記リールツール基板に塗布された液状体を硬化させる硬化工程とを有することが好ましい。

20

さらに具体的には前記複数の工程は、前記リールツール基板の表面を洗浄する洗浄工程と、前記洗浄工程の後に実行される工程であって前記リールツール基板の（所定領域の）表面について親液性又は撥液性を与える表面処理工程と、前記表面処理工程の後に実行される工程であって前記液滴吐出方式により前記リールツール基板に導電性材料を含む液状体を塗布する配線材塗布工程と、前記配線材塗布工程の後に実行される工程であって前記導電性材料を含む液状体を硬化させる配線材硬化工程と、前記配線材硬化工程の後に実行される工程であって、該配線材硬化工程が施された領域の上層に、前記液滴吐出方式により絶縁性の液状体を塗布する絶縁材塗布工程と、前記絶縁材塗布工程の後に実行される工程であって前記絶縁性の液状体を硬化させる絶縁材硬化工程とを有することが好ましい。

30

本発明によれば、例えば、表面処理工程によって液状体の塗布領域以外を撥液化することができ、より高精度な形状のパターンを簡便に作ることができる。また、本発明は、リールツール基板の1つの領域について、表面処理工程、塗布工程および乾燥工程などを繰り返すことにより、複数層のパターンを高精度に形成することもできる。また、本発明は、配線材塗布工程、配線材硬化工程、絶縁材塗布工程および絶縁材硬化工程を有することにより、配線層の上層に絶縁層を形成することができる。

40

【0012】

また、本発明のパターン形成方法は、前記複数の工程における一工程として、前記絶縁材塗布工程が少なくとも実行されたリールツール基板について焼成する焼成工程を有することが好ましい。また、本発明のパターン形成方法は、前記複数の工程における最後に実行される工程が、前記リールツール基板について焼成する焼成工程であることが好ましい。

本発明によれば、例えばリールツール基板上で硬化された配線材および絶縁材を、一緒に焼成することができる。したがって、本発明は、配線材の焼成と絶縁材の焼成とを別々に実行するよりも、迅速に、且つ、効率的に回路基板などを製造することができる。

【0013】

50

また、本発明のパターン形成方法は、前記リールツーリール基板が巻き出されてから巻き取られるまでに、前記リールツーリール基板に導電性材料を含む液滴を吐出してパターンを描画する配線材塗布工程が実行され、塗布された前記液状体が硬化する前に、前記リールツーリール基板が巻き取られることが好ましい。

本発明によれば、テープ形状基板が巻き取られて湾曲しても、硬化前の液状体はその湾曲に追従することができるので、配線におけるクラックや剥離等の発生が防止される。したがって、信頼性に優れたパターンを形成することができる。

【0014】

また、本発明のパターン形成方法は、前記リールツーリール基板の巻き取りは、塗布された前記液状体が流動性を失う程度に前記液状体を仮乾燥させた状態で行うことが望ましい。

10

本発明によれば、テープ形状基板の巻き取り時において、液状体の流動による変形を防止することができる。

【0015】

また、本発明のパターン形成方法は、前記リールツーリール基板の巻き取りは、前記テープ形状基板における前記液状体の塗布領域を覆うテープ形状スペーサを、前記液状体の塗布面に配置しつつ行なわれることが好ましい。

本発明によれば、すでに巻き取られたテープ形状基板との間で液状体が圧潰するのを防止しつつ、テープ形状基板を巻き取ることが可能になる。したがって、所望のパターンを形成することができる。

20

【0016】

また、本発明のパターン形成方法は、前記テープ形状スペーサの表面には凸部が形成され、前記リールツーリール基板の巻き取りは、前記テープ形状基板における前記液状体の塗布領域以外の領域に、前記テープ形状スペーサの前記凸部を当接させつつ行われることが好ましい。

本発明によれば、テープ形状スペーサの凸部以外の領域により、テープ形状基板における液状体の塗布領域を覆うことができる。これにより、塗布された液状体と外部との接触を防止しつつ、テープ形状基板を巻き取ることが可能になる。したがって、所望のパターンを形成することができる。

【0017】

30

また、本発明のパターン形成方法は、前記凸部は、前記テープ形状スペーサの幅方向両端部に形成され、前記テープ形状基板の幅方向両端部には、前記テープ形状基板の巻取り孔が配列形成され、前記リールツーリール基板の巻き取りは、前記テープ形状スペーサの前記凸部の先端を前記テープ形状基板の前記巻取り孔に係合させつつ行われることが好ましい。

本発明によれば、テープ形状基板とテープ形状スペーサとの位置ずれを防止することができるので、テープ形状基板における液状体の塗布領域を確実に保護することができる。

【0018】

上記目的を達成するために、本発明のパターン形成システムは、テープ形状基板（リールツーリール基板）が巻かれている第1リールと、前記第1リールから引き出された前記テープ形状基板を巻き取る第2リールと、前記第1リールから引き出された前記テープ形状基板に対して、液状体を液滴として吐出する吐出ヘッドを有する液滴吐出装置と、前記第1リールから引き出された前記テープ形状基板に対して、前記吐出ヘッドを相対的に移動させるヘッド移動機構とを有することを特徴とする。

40

本発明によれば、例えば、テープ形状基板の所定領域に対して、ヘッド移動機構によって吐出ヘッドを相対的に移動させることで、かかる所定領域における任意の位置に液滴を着弾させてパターンを形成することができる。そして、1つの所望領域についてパターン形成した後に、テープ形状基板を長手方向にずらすことにより、極めて簡便に他の所望領域についてパターン形成することができる。ここで、所定領域は、1つの回路基板に相当させることができる。そこで、本発明は、テープ形状基板の各所望領域（各回路基板領域

50

)について、簡便に且つ迅速にパターンを形成することができ、配線又は電子回路などについて、効率よく大量に製造することができる。

【0019】

また、本発明のパターン形成システムは、前記液滴吐出装置の構成要素であって、該液滴吐出装置の液滴吐出動作時に、前記テープ形状基板の長手方向に対してほぼ直角に交わる方向に前記吐出ヘッドを移動させるガイドを有することが好ましい。

本発明によれば、例えば、テープ形状基板を固定した状態として、吐出ヘッドをガイドに沿って移動させることで、そのテープ形状基板における短手方向の任意の位置に液滴を着弾させることができる。そして、本発明は、テープ形状基板の長手方向に対してほぼ直角にガイドを配置しているので、より精密な位置に液滴を吐出することができる。

10

【0020】

また、本発明のパターン形成システムは、前記テープ形状基板の短手方向の両側に配置された領域であって、前記ガイドによって前記吐出ヘッドが移動してくることが可能な領域あるとともに、該吐出ヘッドから液状体が捨て打ちされる領域であるフラッシングエリアを有することが好ましい。

本発明によれば、テープ形状基板の短手方向の両側にフラッシングエリアが配置されているので、ガイドに沿って、吐出ヘッドを迅速にフラッシングエリアへ移動させることができる。すなわち、極めて長いテープ形状基板の一部位である塗布領域(所定領域)の近傍に、フラッシングエリアを配置することができる。また、どちらかのフラッシングエリアでフラッシングした吐出ヘッドは、ガイドに沿って、迅速にテープ形状基板の塗布領域

20

【0021】

また、本発明のパターン形成システムは、前記第2リールが、前記テープ形状基板における前記液状体が塗布された面が内側を向くように、該テープ形状基板を巻き取るものであることが好ましい。

本発明によれば、テープ形状基板におけるパターンが形成された面が内側となるように、そのテープ形状基板が巻き取られるので、かかるパターンを良好な状態のまま保持することができる。

【0022】

また、本発明のパターン形成システムは、前記液滴吐出装置が、前記テープ形状基板の表面と裏面とにほぼ同時に液滴を吐出する吐出ヘッドを有することが好ましい。また、前記液滴吐出装置は、前記テープ形状基板の表面を垂直な状態として、該テープ形状基板の表面と裏面とにほぼ同時に液滴を吐出する吐出ヘッドを有することとしてもよい。

30

本発明によれば、テープ形状基板の一方面および他方面に、迅速に、液状体を塗布することができる。

【0023】

また、本発明のパターン形成システムは、前記テープ形状基板をねじって表面および裏面を反転させる反転機構を有し、前記液滴吐出装置は、前記反転機構によってねじられる前のテープ形状基板の上側面に液滴を吐出する第1吐出ヘッドと、前記反転機構によってねじられた後のテープ形状基板の上側面に液滴を吐出する第2吐出ヘッドとを有することが好ましい。

40

本発明によれば、反転機構によってテープ形状基板を反転させることができ、第1吐出ヘッドによってテープ形状基板の一方面に液滴を塗布でき、第2吐出ヘッドによってテープ形状基板の他方面に液滴を塗布できる。したがって、本発明は、テープ形状基板の両面に、液滴吐出方式で液状体を塗布することができる。

【0024】

上記目的を達成するために、本発明の電子機器は、前記パターン形成方法又は前記パターン形成システムを用いて製造されることを特徴とする。

本発明によれば、テープ形状基板(リールツーリール基板)を所望領域ごとに切断してなる基板であって、薄膜からなる配線又は電子回路を有してなる基板を備える電子機器を

50

低コストで提供することができる。

【0025】

上記目的を達成するために、本発明のパターン形成システムは、複数のテープ形状基板をそれぞれ平行に配置する基板配置手段と、前記基板配置手段で配置された複数のテープ形状基板に対して、液状体を液滴として吐出する1つの吐出ヘッドを少なくとも有する液滴吐出装置とを有することを特徴とする。

本発明によれば、平行に配置された複数のテープ形状基板に対して、1つの吐出ヘッドを共通に用いて、液状体を塗布することができる。例えば、テープ形状基板の幅が10cm、長さが200mとして、液滴吐出装置の吐出ヘッドの移動可能距離が1mとする。そして、そのテープ形状基板を隙間なく10本平行に配置すると、全テープ形状基板の幅が約1mとなり、1台の液滴吐出装置で各テープ形状基板に液状体を塗布することができる。そこで、本発明によれば、液滴吐出装置を効率的に稼働させながら、複数のテープ形状基板に迅速にパターンを形成することができる。また、本発明によれば、製造装置の設置スペースを低減することもでき、製造コストを低減することができる。

10

【0026】

また、本発明のパターン形成システムは、前記テープ形状基板が該テープ形状基板の両端部位がそれぞれ巻き取られてなるリールツーリール基板を構成しており、前記液滴吐出装置は、前記吐出ヘッドの移動位置を規定するものであって、前記複数のテープ形状基板を横断するように配置されたガイドを有することが好ましい。

本発明によれば、複数のリールツーリール基板（テープ形状基板）に対して、吐出ヘッドのガイドを共用させるので、簡便に、液滴吐出装置の稼働率を上げることができる。例えば、ガイドに沿って吐出ヘッドを1回移動（走査）させることで、複数のリールツーリール基板について1回吐出ヘッドを走査できる。したがって、1本のリールツーリール基板について1台の液滴吐出装置を用いるシステムよりも、複数本のリールツーリール基板について1台の液滴吐出装置（1つのガイド）を用いる本発明のシステムの方が、全体的に見て吐出ヘッドの移動距離を短くすることができ、効率的に液状体を塗布することができる。

20

【0027】

また、本発明のパターン形成システムは、前記液滴吐出装置が複数の前記吐出ヘッドを有することが好ましい。

本発明によれば、平行に配置された複数のテープ形状基板に対して、複数の吐出ヘッドで液状体を塗布することができる。したがって、本発明は、より迅速にパターンを形成することができる。

30

【0028】

また、本発明のパターン形成システムは、前記複数の吐出ヘッドが共通の前記ガイドで移動可能に支持されていることが好ましい。

本発明によれば、複数の吐出ヘッドが共通のガイドで移動可能となっているので、迅速なパターン形成を可能としながら、液滴吐出装置のコンパクト化および製造装置の設置スペースの低減化を図ることができる。

【0029】

また、本発明のパターン形成システムは、前記液滴吐出装置が、複数の前記ガイドを有し、複数の前記ガイドのそれぞれには、少なくとも1つの前記吐出ヘッドが移動可能に支持されていることが好ましい。

本発明によれば、各ガイドの各吐出ヘッドが任意のテープ形状基板に液滴を塗布することができる。したがって、本発明によれば、パターン形成をさらに高速化しながら、液滴吐出装置のコンパクト化および製造装置の設置スペースの低減化を図ることができる。

40

【0030】

また、本発明のパターン形成システムは、前記複数のテープ形状基板を共通に長手方向に移動させるリール駆動部を有することが好ましい。前記リール駆動部としては、前記複数のテープ形状基板毎に設けられているリールであって該テープ形状基板を巻き取る複数

50

のリールを、同一状態に回転させるものであることが好ましい。

本発明によれば、1つのリール駆動部によって複数のテープ形状基板を移動させることができる。したがって、複数のテープ形状基板について、ある工程の装置から次の工程の装置へ移動させることを1つのリール駆動部で実行することができる。そこで、本発明は複数のテープ形状基板について効率的にパターンを形成でき、製造コストを低減することができる。

【0031】

また、本発明のパターン形成システムは、前記液滴吐出装置が、前記複数のテープ形状基板それぞれの所望領域がそれぞれ個別に載置される複数のステージと、前記ステージ毎に設けられて該ステージに載置されたテープ形状基板の所望領域について位置決めするアライメント手段とを有することが好ましい。

10

本発明によれば、ステージ毎に、テープ形状基板の所望領域についてアライメントすることができる。そこで、本発明は、各テープ形状基板の所望領域について個別に位置決めし易くなり、各テープ形状基板について高精度にパターンを形成することができる。

【0032】

また、本発明のパターン形成システムは、前記液滴吐出装置が、前記複数のテープ形状基板それぞれの所望領域を同時に載置するステージと、該ステージに載置された各テープ形状基板の所望領域について位置決めするアライメント手段とを有することが好ましい。

本発明によれば、複数のテープ形状基板について1つのステージを用いてアライメントすることができる。そこで、本発明は、システムの構成を簡素化することができ、複数のテープ形状基板に低コストでパターンを形成することができる。

20

【0033】

また、本発明のパターン形成システムは、前記基板配置手段によって平行に配置された複数のテープ形状基板の短手方向における（最も外側のテープ形状基板の）外側に配置された一对の領域であって、前記吐出ヘッドから液状体が捨て打ちされる領域であるフラッシングエリアを有することが好ましい。

本発明によれば、複数のテープ形状基板に液滴吐出方式で液状体を塗布するときに、フラッシングエリアを共通に用いることができる。そこで、本発明は、テープ形状基板ごとにフラッシング動作をする必要がなくなり、複数のテープ形状基板についてより効率的にパターンを形成することができる。

30

【0034】

上記目的を達成するために、本発明のパターン形成方法は、テープ形状基板であって該テープ形状基板の両端部位がそれぞれ巻き取られてなるリールツール基板を、複数それぞれ平行に配置し、前記複数のリールツール基板に対して、共通の吐出ヘッドを用いて液状体を液滴として吐出して塗布する液滴塗布工程を有して、パターンを形成すること特徴とする。

本発明によれば、平行に配置された複数のリールツール基板に対して、共通の吐出ヘッドで液状体を塗布することができる。したがって、本発明は、各リールツール基板に同一パターンをほぼ同時に形成することができる。そこで、本発明は、複数のリールツール基板に迅速にパターンを形成でき、製造コストを低減することができる。

40

【0035】

また、本発明のパターン形成方法は、前記リールツール基板が巻き出されてから巻き取られるまでに、前記液滴塗布工程を含む複数の工程を有し、複数の前記リールツール基板それぞれに対して、前記複数の工程が時間的に重複して実行されることが好ましい。

本発明によれば、複数のリールツール基板それぞれについて、複数の工程を時間的に重複して実行することにより、流れ作業として各リールツール基板に同時にパターンを形成することができる。したがって、本発明は、複数のリールツール基板それぞれに対して、複数の装置を用いて、複数の工程をそれぞれ並列に実行することができ、より迅速に、且つ、各装置の利用効率を高めて、電子回路基板などを低コストで大量生産す

50

ることができる。

【0036】

また、本発明のパターン形成方法は、前記複数の工程において次の工程に移るタイミングは、前記複数のリールツール基板についてほぼ同一であることが好ましい。

本発明によれば、複数のリールツール基板に対して、各工程を並列に同期させて実行することができる。したがって、本発明は、より迅速な製造ができるとともに、各工程の各装置の利用効率をより高めることができる。ここで、各工程の所要時間を一致させるために、各工程で用いられる装置の数又は性能を調整してもよい。例えば、液滴塗布工程が他の工程よりも長時間となる場合、複数の吐出ヘッド又は複数台の液滴吐出装置を用いることとしてもよい。

10

【0037】

上記目的を達成するために、本発明のパターン形成方法は、1本のテープ形状基板について長手方向を折り返して、該テープ形状基板の長手方向の複数部位が平行になるように配置し、前記複数部位に対して、共通の吐出ヘッドを用いて液状体を液滴として吐出して塗布する液滴塗布工程を有して、パターンを形成することを特徴とする。

本発明によれば、例えばローラーなどを用いてテープ形状基板を折り返して、そのテープ形状基板の複数部位を平行に配置し、その複数部位に1つの吐出ヘッドで液状体を塗布することができる。したがって、本発明は、1本のテープ形状基板の複数部位について、1つの吐出ヘッドでほぼ同時にパターンを形成することができる。そこで、本発明は、1本のテープ形状基板に複数のパターンを迅速に形成することができ、製造コストを低減す

20

【0038】

上記目的を達成するために、本発明の電子機器は、前記パターン形成システム又は前記パターン形成方法を用いて製造されることを特徴とする。

本発明によれば、例えば、テープ形状基板（リールツール基板）を所望領域ごとに切断してなる基板であって、薄膜からなる配線又は電子回路を有してなる基板を備える電子機器を低コストで提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

[第1実施形態]

以下、本発明の実施形態に係るパターン形成システムおよびパターン形成方法について図面を参照して説明する。本発明の実施形態に係るパターン形成方法は、本発明の実施形態に係るパターン形成システムを用いて実行することができる。本実施形態ではリールツール基板をなすテープ形状基板に、導電膜からなる配線を形成するパターン形成システムおよびパターン形成方法を、一例として挙げて説明する。

30

【0040】

(パターン形成システム)

図1は、本発明の実施形態に係るパターン形成システムおよびパターン形成方法の概要を示す模式図である。図2は、本パターン形成システムの構成要素をなす液滴吐出装置の一例を示す斜視図である。本パターン形成システムは、テープ形状基板11が巻かれている第1リール101と、第1リール101から引き出されたテープ形状基板11を巻き取る第2リール102と、テープ形状基板11に液滴を吐出する液滴吐出装置20とを少なくとも有して構成される。

40

【0041】

テープ形状基板11は、例えば帯形状のフレキシブル基板が適用され、ポリイミドなどを基材として構成される。テープ形状基板11の形状の具体例としては、幅105mm、長さ200mとする。そして、テープ形状基板11は、その帯形状の両端部位がそれぞれ第1リール101と第2リール102とに巻き取られてなる「リールツール基板」を構成している。すなわち、第1リール101から引き出されたテープ形状基板11は、第2リール102に巻き取られ、長手方向に連続的に走行する。この連続的に走行されるテ

50

テープ形状基板 11 に、液滴吐出装置 20 が液状体を液滴として吐出（液滴吐出）してパターンを形成する。

【0042】

また、本パターン形成システムは、1本のテープ形状基板 11 からなるリールツール基板に対して、複数の工程をそれぞれ実行する複数の装置を有している。複数の工程としては、例えば洗浄工程 S1、表面処理工程 S2、第1液滴吐出工程 S3、第1硬化工程 S4、第2液滴吐出工程 S5、第2硬化工程 S6 および焼成工程 S7 が挙げられる。これらの工程により、テープ形状基板 11 に配線層および絶縁層などを形成することができる。

【0043】

また、本パターン形成システムでは、テープ形状基板 11 を長手方向について所定長さに分割して大量の基板形成領域（所望領域）を設定する。そして、テープ形状基板 11 を各工程の各装置へ連続的に移動させて、テープ形状基板 11 の各基板形成領域に配線層および絶縁層などを連続的に形成する。すなわち、複数の工程 S1～S7 は、流れ作業として実行され、それぞれ同時に、又は時間的に重複して、複数の装置で実行される。

【0044】

（パターン形成方法）

次に、リールツール基板であるテープ形状基板 11 に対して行われる上記複数の工程について、具体的に説明する。

まず、第1リール 101 から引き出されたテープ形状基板 11 の所望領域は、洗浄工程 S1 が実施される（ステップ S1）。

洗浄工程 S1 の具体例としては、テープ形状基板 11 に対しての UV（紫外線）照射が挙げられる。また、水などの溶媒でテープ形状基板 11 を洗浄してもよい、超音波を用いて洗浄してもよい。また、常圧でテープ形状基板 11 にプラズマを照射することで洗浄してもよい。

【0045】

次いで、洗浄工程 S1 が実施されたテープ形状基板 11 の所望領域に、親液性又は撥液性を与える表面処理工程 S2 が実施される（ステップ S2）。

表面処理工程 S2 の具体例について説明する。ステップ S3 の第1液滴吐出工程 S3 でテープ形状基板 11 に導電性微粒子を含有した液体による導電膜の配線を形成するためには、導電性微粒子を含有した液体に対するテープ形状基板 11 の所望領域の表面の濡れ性を制御することが好ましい。以下に、所望の接触角を得るための表面処理方法について説明する。

【0046】

本実施形態では、導電性微粒子を含有した液体に対する所定の接触角が所望の値となるように、まず、テープ形状基板 11 の表面に撥液化処理を施し、更に、その後に撥液状態を緩和させるような親液化処理を施す二段階の表面処理を実施する。

まず、テープ形状基板（基板）11 の表面に撥液化処理を施す方法について説明する。

撥液化処理の方法の一つとしては、基板の表面に、有機分子膜などからなる自己組織化膜を形成する方法が挙げられる。基板表面を処理するための有機分子膜は、一端側に基板に結合可能な官能基を有し、他端側に基板の表面を撥液性等に改質する（表面エネルギーを制御する）官能基を有すると共に、これらの官能基を結ぶ炭素の直鎖あるいは一部分岐した炭素鎖を備えており、基板に結合して自己組織化して分子膜、例えば単分子膜を形成するものである。

【0047】

自己組織化膜とは、基板など下地層等構成原子と反応可能な結合性官能基とそれ以外の直鎖分子とからなり、該直鎖分子の相互作用により極めて高い配向性を有する化合物を、配向させて形成された膜である。この自己組織化膜は、単分子を配向させて形成されているので、極めて膜厚を薄くすることができ、しかも、分子レベルで均一な膜となる。即ち、膜の表面に同じ分子が位置するため、膜の表面に均一でしかも優れた撥液性等を付与す

10

20

30

40

50

ることができる。

【0048】

上記の高い配向性を有する化合物として、例えばフルオロアルキルシランを用いた場合には、膜の表面にフルオロアルキル基が位置するように各化合物が配向されて自己組織化膜が形成されるので、膜の表面に均一な撥液性が付与される。

【0049】

自己組織化膜を形成する化合物としては、例えば、ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロデシルトリエトキシシラン、ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロデシルトリクロロシラン、トリデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロオクチルトリエトキシシラン、トリデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロオクチルトリメトキシシラン、トリデカフルオロ-1,1,2,2テトラヒドロオクチルトリクロロシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン等のフルオロアルキルシラン（以下、「FAS」と表記する）を挙げることができる。使用に際しては、一つの化合物を単独で用いるのも好ましいが、2種以上の化合物を組合せて使用しても、本発明の所期の目的を損なわなければ制限されない。また、本実施形態においては、前記の自己組織化膜を形成する化合物として、前記FASを用いるのが、基板との密着性および良好な撥液性を付与する上で好ましい。

10

【0050】

有機分子膜などからなる自己組織化膜は、上記の原料化合物と基板とを同一の密閉容器に入れておき、室温の場合は2～3日程度の間放置すると基板上に形成される。また、密閉容器全体を100℃に保持することにより、3時間程度で基板上に形成される。以上に述べたのは、気相からの形成法であるが、液相からも自己組織化膜は形成可能である。例えば、原料化合物を含む溶液中に基板を浸漬し、洗浄、乾燥することで基板上に自己組織化膜が得られる。

20

なお、自己組織化膜を形成する前に、ステップS1の洗浄工程S1で基板表面に紫外光を照射したり、溶媒により洗浄したりして、前処理を施すことが望ましい。

【0051】

撥液化処理の他の方法として、常圧でプラズマ照射する方法が挙げられる。プラズマ処理に用いるガス種は、基板の表面材質等を考慮して種々選択できる。例えば、4フッ化メタン、パーフルオロヘキサン、パーフルオロデカン等のフルオロカーボン系ガスを処理ガスとして使用できる。この場合、基板の表面に、撥液性のフッ化重合膜を形成することができる。

30

【0052】

撥液化処理は、所望の撥液性を有するフィルム、例えば4フッ化エチレン加工されたポリイミドフィルム等を基板表面に貼着することによっても行うことができる。なお、ポリイミドフィルムをそのままテープ形状基板11として用いてもよい。

【0053】

次に、親液化処理を施す方法について説明する。

上記の撥液化処理が終了した段階の基板表面は、通常所望の撥液性よりも高い撥液性を有するので、親液化処理により撥液性を緩和する。

40

親液化処理としては、170～400nmの紫外光を照射する方法が挙げられる。これにより、一旦形成した撥液性の膜を、部分的に、しかも全体としては均一に破壊して、撥液性を緩和することができる。

この場合、撥液性の緩和の程度は紫外光の照射時間で調整できるが、紫外光の強度、波長、熱処理（加熱）との組み合わせ等によって調整することもできる。

【0054】

親液化処理の他の方法としては、酸素を反応ガスとするプラズマ処理が挙げられる。これにより、一旦形成した撥液性の膜を、部分的に、しかも全体としては均一に変質させて撥液性を緩和することができる。

50

【 0 0 5 5 】

親液化処理のさらに他の方法としては、基板をオゾン雰囲気曝す処理が挙げられる。これにより、一旦形成した撥液性の膜を、部分的に、しかも全体としては均一に変質させて、撥液性を緩和することができる。この場合、撥液性の緩和の程度は、照射出力、距離、時間等によって調整することができる。

【 0 0 5 6 】

次いで、表面処理工程 S 2 が実施されたテープ形状基板 1 1 の所望領域に、導電性微粒子を含有した液体を吐出して塗布する配線材塗布工程をなす第 1 液滴吐出工程 S 3 が行われる (ステップ S 3)。

【 0 0 5 7 】

この第 1 液滴吐出工程 S 3 における液滴吐出は、図 2 に示す液滴吐出装置 2 0 によって行われる。テープ形状基板 1 1 に配線を形成する場合、この第 1 液滴吐出工程で吐出する液状体は導電性微粒子 (パターン形成成分) を含有する液状体である。導電性微粒子を含有する液状体としては、導電性微粒子を分散媒に分散させた分散液を用いる。ここで用いられる導電性微粒子は、金、銀、銅、パラジウム、ニッケルの何れかを含有する金属微粒子の他、導電性ポリマーや超電導体の微粒子などが用いられる。

【 0 0 5 8 】

導電性微粒子は、分散性を向上させるために表面に有機物などをコーティングして使うこともできる。導電性微粒子の表面にコーティングするコーティング材としては、例えば立体障害や静電反発を誘発するようなポリマーが挙げられる。また、導電性微粒子の粒径は 5 nm 以上、0.1 μm 以下であることが好ましい。0.1 μm より大きいと、ノズルの目詰まりが起こりやすく、インクジェット法による吐出が困難になるからである。また 5 nm より小さいと、導電性微粒子に対するコーティング剤の体積比が大きくなり、得られる膜中の有機物の割合が過多となるからである。

【 0 0 5 9 】

導電性微粒子を含有する液体の分散媒としては、室温での蒸気圧が 0.001 mmHg 以上、200 mmHg 以下 (約 0.133 Pa 以上、26600 Pa 以下) であるものが好ましい。蒸気圧が 200 mmHg より高い場合には、吐出後に分散媒が急激に蒸発してしまい、良好な膜を形成することが困難となるためである。

また、分散媒の蒸気圧は、0.001 mmHg 以上、50 mmHg 以下 (約 0.133 Pa 以上、6650 Pa 以下) であることがより好ましい。蒸気圧が 50 mmHg より高い場合には、インクジェット法 (液滴吐出法) で液滴を吐出する際に乾燥によるノズル詰まりが起こり易く、安定な吐出が困難となるためである。一方、室温での蒸気圧が 0.001 mmHg より低い分散媒の場合、乾燥が遅くなり膜中に分散媒が残留しやすくなり、後工程の熱および/又は光処理後に良質の導電膜が得られにくい。

【 0 0 6 0 】

使用する分散媒としては、上記の導電性微粒子を分散できるもので、凝集を起こさないものであれば特に限定されないが、水他に、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールなどのアルコール類、n-ヘプタン、n-オクタン、デカン、トルエン、キシレン、シメン、デュレン、インデン、ジペンテン、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン、シクロヘキシルベンゼンなどの炭化水素系化合物、又はエチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、1,2-ジメトキシエタン、ビス(2-メトキシエチル)エーテル、p-ジオキサンなどのエーテル系化合物、更にプロピレンカーボネート、γ-ブチロラクトン、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、シクロヘキサノンなどの極性化合物を挙げることができる。これらのうち、微粒子の分散性と分散液の安定性、また、インクジェット法への適用のし易さの点で、水、アルコール類、炭化水素系化合物、エーテル系化合物が好ましく、更に好ましい分散媒としては水、炭化水素系化合物を挙げることができる。これらの分

10

20

30

40

50

散媒は、単独でも、あるいは2種以上の混合物としても使用できる。

【0061】

上記導電性微粒子を分散媒に分散する場合の分散質濃度は、1質量%以上、80質量%以下であり、所望の導電膜の膜厚に応じて調整することができる。80質量%を超えると凝集をおこしやすくなり、均一な膜が得にくい。

【0062】

上記導電性微粒子の分散液の表面張力は、0.02N/m以上、0.07N/m以下の範囲に入ることが好ましい。インクジェット法にて液体を吐出する際、表面張力が0.02N/m未満であると、インク組成物のノズル面に対する濡れ性が増大するため飛行曲りが生じ易くなり、0.07N/mを超えるとノズル先端でのメニスカスの形状が安定しないため吐出量、吐出タイミングの制御が困難になるためである。

10

【0063】

表面張力を調整するため、上記分散液には、基板との接触角を不当に低下させない範囲で、フッ素系、シリコン系、ノニオン系などの表面張力調節剤を微量添加することができる。ノニオン系表面張力調節剤は、液体の基板への濡れ性を良好化し、膜のレベリング性を改良し、塗膜のぶつぶつの発生、ゆず肌の発生などの防止に役立つものである。上記分散液は、必要に応じて、アルコール、エーテル、エステル、ケトン等の有機化合物を含んでも差し支えない。

【0064】

上記分散液の粘度は、1mPa・s以上、50mPa・s以下であることが好ましい。インクジェット法にて吐出する際、粘度が1mPa・sより小さい場合には、ノズル周辺部がインクの流出により汚染されやすく、また、粘度が50mPa・sより大きい場合は、ノズル孔での目詰まり頻度が高くなり円滑な液滴の吐出が困難となるためである。

20

【0065】

本実施形態では、上記分散液の液滴をインクジェットヘッドから吐出して基板上の配線を形成すべき場所に滴下する。このとき、液だまり(バルジ)が生じないように、続けて吐出する液滴の重なり程度を制御する必要がある。また、一回目の吐出では複数の液滴を互いに接しないように離間して吐出し、2回目以降の吐出によって、その間を埋めていくような吐出方法を採用することもできる。

【0066】

次いで、第1液滴吐出工程S3が実施されたテープ形状基板11の所望領域について、第1硬化工程が行われる(ステップS4)。

30

第1硬化工程S4は、第1液滴吐出工程S3でテープ形状基板11に塗布された導電性材料を含む液状体を硬化させる配線材硬化工程をなすものである。上記ステップS3とステップS4と(ステップS2を含めてもよい)を繰り返し実施することにより、膜厚を増大することができ、所望形状で且つ所望膜厚の配線などを簡便に形成することができる。

【0067】

第1硬化工程S4の具体例としては、例えばテープ形状基板11に塗布された液状体を乾燥させて硬化させる手法があり、さらに具体的にはUV照射して硬化させる手法が挙げられる。第1硬化工程S4の他の具体例としては、例えばテープ形状基板11を加熱する通常のホットプレート、電気炉などによる処理の他、ランプアニールによって行うこともできる。ランプアニールに使用する光の光源としては、特に限定されないが、赤外線ランプ、キセノンランプ、YAGレーザー、アルゴンレーザー、炭酸ガスレーザー、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArClなどのエキシマレーザーなどを光源として使用することができる。これらの光源は一般には、出力10W以上、5000W以下の範囲のものが用いられるが、本実施形態では、100W以上、1000W以下の範囲で十分である。

40

【0068】

次いで、第1硬化工程S4が実施されたテープ形状基板11の所望領域に、絶縁材塗布工程をなす第2液滴吐出工程S5が実施される(ステップS5)。

50

この第2液滴吐出工程S5における液滴吐出も、図2に示す液滴吐出装置20によって行われる。ただし、第1液滴吐出工程S3で用いられる液滴吐出装置20と第2液滴吐出工程S5で用いられる液滴吐出装置20とは、別の装置であることが好ましい。別の装置とすることにより、第1液滴吐出工程S3と第2液滴吐出工程S5とを同時に実施することができ、製造の迅速化および液滴吐出装置の稼働率の向上化を図ることができる。

【0069】

第2液滴吐出工程S5は、第1液滴吐出工程S3および第1乾燥工程S4で形成されたテープ形状基板11の配線層の上層に、液滴吐出装置により絶縁性の液状体を塗布する工程である。すなわち、液滴吐出装置20を用いて、絶縁性の液状体をテープ形状基板11の所定領域全体に塗布する。この工程により、第1液滴吐出工程S3および第1硬化工程S4で形成された配線パターンが絶縁膜で覆われることとなる。この第2液滴吐出工程S5を行う前に、上記ステップS2の表面処理工程S2に相当する表面処理をすることが好ましい。すなわち、テープ形状基板11の所定領域全体について親液化処理をすることが好ましい。

10

【0070】

次いで、第2液滴吐出工程S5が実施されたテープ形状基板11の所望領域について、第2硬化工程S6が行われる(ステップS6)。

第2硬化工程S6は、第2液滴吐出工程S5でテープ形状基板11に塗布された絶縁性の液状体を硬化させる絶縁材硬化工程をなすものである。第2硬化工程S6の具体例としては、例えばテープ形状基板11に塗布された液状体を乾燥させて硬化させる手法があり、さらに具体的にはUV照射して硬化させる手法が挙げられる。上記ステップS5とステップS6と(表面処理工程を含めてもよい)を繰り返し実施することにより、膜厚を増大することができ、所望形状で且つ所望膜厚の絶縁層などを簡便に形成することができる。第2硬化工程S6の具体例は、上記第1乾燥工程S4の具体例と同様のものを適用することができる。

20

【0071】

上記ステップS2～S6は、第1配線層を形成する第1配線層形成工程Aをなす。この第1配線層形成工程Aの後に、さらに上記ステップS2～S6を実施することにより、第1配線層の上層に第2配線層を形成することができる。この第2配線層を形成する工程を第2配線層形成工程Bとする。この第2配線層形成工程Bの後に、さらに上記ステップS2～S6を実施することにより、第2配線層の上層に第3配線層を形成することができる。この第3配線層を形成する工程を第3配線層形成工程Cとする。このように、上記ステップS2～S6を繰り返すことにより、テープ形状基板11に多層配線を簡便に且つ良好に形成することができる。

30

【0072】

次いで、上記ステップS2～S6からなる第1配線層、第2配線層および第3配線層が形成された後に、そのテープ形状基板11の所望領域について焼成する焼成工程S7が行われる(ステップS7)。

この焼成工程S7は、第1液滴吐出工程S3で塗布されその後に乾燥処理された配線層と、第2液滴吐出工程S5で塗布されてその後に乾燥処理された絶縁層とを、一緒に焼成する工程である。焼成工程S7により、テープ形状基板11の配線層における配線パターンの微粒子間の電氣的接触が確保されその配線パターンは導電膜に変換される。また、焼成工程S7により、テープ形状基板11の絶縁層における絶縁性が向上する。

40

【0073】

焼成工程S7は、通常大気中で行なわれるが、必要に応じて、窒素、アルゴン、ヘリウムなどの不活性ガス雰囲気中で行うこともできる。焼成工程S7での処理温度は、第1液滴吐出工程S3又は第2液滴吐出工程S5で塗布される液状体に含まれる分散媒の沸点(蒸気圧)、雰囲気ガスの種類や圧力、微粒子の分散性や酸化性等の熱的挙動、コーティング材の有無や量、基材の耐熱温度などを考慮して適宜決定される。例えば、焼成工程S7として、テープ形状基板11の所望領域を150℃で焼成する。

50

【 0 0 7 4 】

このような焼成処理は、通常のホットプレート、電気炉などによる処理の他、ランプアニールによって行うこともできる。ランプアニールに使用する光の光源としては、特に限定されないが、赤外線ランプ、キセノンランプ、YAGレーザー、アルゴンレーザー、炭酸ガスレーザー、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArClなどのエキシマレーザーなどを光源として使用することができる。これらの光源は一般には、出力10W以上、5000W以下の範囲のものが用いられるが、本実施形態では、100W以上、1000W以下の範囲で十分である。

【 0 0 7 5 】

これらにより、本実施形態によれば、リールツーリール基板をなすテープ形状基板11に液滴吐出方式を用いて配線を形成するので、配線を有する電子基板などについて、効率よく大量に製造することができる。すなわち、本実施形態によれば、製品時においては大量の板形状基板とされる1本のテープ形状基板11の所望領域を、液滴吐出装置20の所望位置にアライメントすることで、その所望領域に所望の配線パターンを形成することができる。そこで、1つの所望領域について液滴吐出装置20でパターン形成した後に、テープ形状基板11を液滴吐出装置に対してずらすことにより、極めて簡便にテープ形状基板11の他の所望領域について配線パターンを形成することができる。これらにより、本実施形態は、リールツーリール基板をなすテープ形状基板11の各所望領域（各回路基板領域）について、簡便に且つ迅速に配線パターンを形成でき、配線基板などについて、効率よく大量に製造することができる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態によれば、リールツーリール基板をなすテープ形状基板11が第1リール101から巻き出されてから第2リール102に巻き取られるまでに、液滴塗布工程を含む複数の工程を実行する。これにより、洗浄工程S1を実行する装置から次の表面処理工程S2を実行する装置へ、また次の工程を実行する装置へ、テープ形状基板11の一端側を第2リール102で巻き取るだけで、そのテープ形状基板11を移動させることができる。したがって、本実施形態によれば、テープ形状基板11を各工程の各装置へ移動させる搬送機構およびアライメント機構を簡略化することができ、製造装置の設置スペースを低減でき、大量生産などにおける製造コストを低減することができる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態のパターン形成システムおよびパターン形成方法では、前記複数の工程における各工程の所要時間がほぼ同一であることが好ましい。このようにすると、各工程を並列に同期させて実行することができ、より迅速な製造ができるとともに、各工程の各装置の利用効率をより高めることができる。ここで、各工程の所要時間を一致させるために、各工程で用いられる装置（例えば液滴吐出装置20）の数又は性能を調整してもよい。例えば、第2液滴吐出工程S5が第1液滴吐出工程S3よりも長時間となる場合、第1液滴吐出工程S3では1台の液滴吐出装置20を用い、第2液滴吐出工程S5では2台の液滴吐出装置20を用いることとしてもよい。

【 0 0 7 8 】

（液滴吐出装置）

次に、液滴吐出装置20について、図面を参照して具体的に説明する。図2に示すように、液滴吐出装置20は、インクジェットヘッド群（吐出ヘッド）1と、インクジェットヘッド群1をX方向に駆動するためのX方向ガイド軸（ガイド）2と、X方向ガイド軸2を回転させるX方向駆動モータ3とを備えている。また、液滴吐出装置20は、テープ形状基板11を載置するための載置台4と、載置台4をY方向に駆動するためのY方向ガイド軸5と、Y方向ガイド軸5を回転させるY方向駆動モータ6とを備えている。また、液滴吐出装置20は、X方向ガイド軸2とY方向ガイド軸5とが、各々所定の位置に固定される基台7を備え、その基台7の下部に制御装置8を備えている。さらに、液滴吐出装置20は、クリーニング機構部14およびヒータ15を備えている。

【 0 0 7 9 】

ここで、X方向ガイド軸2、X方向駆動モータ3、Y方向ガイド軸5、Y方向駆動モータ6および載置台4は、その載置台4にアライメントされたテープ形状基板11に対して、インクジェットヘッド群1を相対的に移動させるヘッド移動機構を構成している。またX方向ガイド軸2は、インクジェットヘッド群1からの液滴吐出動作時に、テープ形状基板11の長手方向(Y方向)に対してほぼ直角に交わる方向(X方向)にインクジェットヘッド群1を移動させるガイドである。

【0080】

インクジェットヘッド群1は、例えば導電性微粒子を含有する分散液(液状体)をノズル(吐出口)から吐出して所定間隔でテープ形状基板11に付与する複数のインクジェットヘッドを備えている。そして、これら複数のインクジェットヘッド各々は、制御装置8から出力される吐出電圧に応じて個別に分散液を吐出できるようになっている。インクジェットヘッド群1はX方向ガイド軸2に固定され、X方向ガイド軸2には、X方向駆動モータ3が接続されている。X方向駆動モータ3は、ステッピングモータ等であり、制御装置8からX軸方向の駆動パルス信号が供給されると、X方向ガイド軸2を回転させるようになっている。そして、X方向ガイド軸2が回転させられると、インクジェットヘッド群1が基台7に対してX軸方向に移動するようになっている。

【0081】

ここで、インクジェットヘッド群1を構成する複数のインクジェットヘッドの詳細について説明する。図3は、インクジェットヘッド30を示す図であり、図3(a)は要部斜視図であり、図3(b)は要部断面図である。図4はインクジェットヘッド30の底面図である。

インクジェットヘッド30は、図3(a)に示すように例えばステンレス製のノズルプレート32と振動板33とを備え、両者を仕切部材(リザーバプレート)34を介して接合したものである。ノズルプレート32と振動板33との間には、仕切部材34によって複数の空間35と液溜まり36とが形成されている。各空間35と液溜まり36の内部は液状体で満たされており、各空間35と液溜まり36とは供給口37を介して連通したものとなっている。また、ノズルプレート32には、空間35から液状体を噴射するためのノズル孔38が縦横に整列させられた状態で複数形成されている。一方、振動板33には、液溜まり36に液状体を供給するための孔39が形成されている。

【0082】

また、振動板33の空間35に対向する面と反対側の面上には、図3(b)に示すように圧電素子(ピエゾ素子)40が接合されている。この圧電素子40は、一对の電極41の間に位置し、通電するとこれが外側に突出するようにして撓曲するよう構成されたものである。そして、このような構成のもとに圧電素子40が接合されている振動板33は、圧電素子40と一体になって同時に外側へ撓曲するようになっており、これによって空間35の容積が増大するようになっている。したがって、空間35内に増大した容積分に相当する液状体が、液溜まり36から供給口37を介して流入する。また、このような状態から圧電素子40への通電を解除すると、圧電素子40と振動板33はともに元の形状に戻る。したがって、空間35も元の容積に戻ることから、空間35内部の液状体の圧力が上昇し、ノズル孔38から基板に向けて液状体の液滴42が吐出される。

【0083】

なお、このような構成からなるインクジェットヘッド30は、その底面形状が略矩形形状のもので、図4に示すようにノズルN(ノズル孔38)が縦に等間隔で整列した状態で矩形形状に配置されたものである。そして、本例では、その縦方向、すなわち長辺方向に配置されたノズルの列における、各ノズルのうちの1個置きに配置されたノズルを主ノズル(第1のノズル)Naとし、これら主ノズルNa間に配置されたノズルを副ノズル(第2のノズル)Nbとしている。

【0084】

これら各ノズルN(ノズルNa、Nb)には、それぞれに独立して圧電素子40が設けられていることにより、その吐出動作がそれぞれ独立してなされるようになっている。す

10

20

30

40

50

なわち、このような圧電素子 40 に送る電気信号としての吐出波形を制御することにより、各ノズル N からの液滴の吐出量を調整し、変化させることができるようになっているのである。ここで、このような吐出波形の制御は制御装置 8 によってなされるようになっており、このような構成のもとに、制御装置 8 は各ノズル N からの液滴吐出量を変化させる吐出量調整手段としても機能するようになってい

る。なお、インクジェットヘッド 30 の方式としては、前記の圧電素子 40 を用いたピエゾジェットタイプ以外に限定されることなく、例えばサーマル方式を採用することもでき、その場合には印可時間を変化させることなどにより、液滴吐出量を変化させることができる。

【0085】

図 2 に戻り、載置台 4 は、この液滴吐出装置 20 によって分散液を塗布されるテープ形状基板 11 を載置させるもので、このテープ形状基板 11 を基準位置に固定する機構（アライメント機構）を備えている。載置台 4 は Y 方向ガイド軸 5 に固定され、Y 方向ガイド軸 5 には、Y 方向駆動モータ 6、16 が接続されている。Y 方向駆動モータ 6、16 は、ステッピングモータ等であり、制御装置 8 から Y 軸方向の駆動パルス信号が供給されると、Y 方向ガイド軸 5 を回転させるようになってい

【0086】

る。そして、Y 方向ガイド軸 5 が回転させられると、載置台 4 が基台 7 に対して Y 軸方向に移動するようになってい

【0087】

る。図 5 は、液滴吐出装置 20 におけるインクジェットヘッド群 1 付近についての部分平面図である。また、液滴吐出装置 20 の載置台 4 には、2 つのフラッシングエリア 12 a、12 b が設けられている。フラッシングエリア 12 a、12 b は、テープ形状基板 11 の短手方向（X 方向）の両側に配置された領域であって、X 方向ガイド軸 2 によってインクジェットヘッド群 1 が移動してくることが可能な領域ある。すなわち、テープ形状基板 11 における 1 つの回路基板に相当する領域である所望領域 11 a の両側に、フラッシングエリア 12 a、12 b が配置されている。そして、フラッシングエリア 12 a、12 b はインクジェットヘッド群 1 から分散液（液状体）が捨て打ちされる領域である。このようにフラッシングエリア 12 a、12 b を配置することで、X 方向ガイド軸 2 に沿って、インクジェットヘッド群 1 を迅速にどちらかのフラッシングエリア 12 a、12 b へ移動させることができる。例えば、インクジェットヘッド群 1 がフラッシングエリア 12 b の近傍でフラッシングしたい状態となった場合、インクジェットヘッド群 1 を比較的遠いフラッシングエリア 12 a に移動させることなく、比較的近いフラッシングエリア 12 b に移動させて、迅速にフラッシングさせることができる。

【0088】

図 2 に戻り、ヒータ 15 は、ここではランプアニールによりテープ形状基板 11 を熱処理（乾燥処理又は焼成処理）する手段である。すなわち、ヒータ 15 は、テープ形状基板 11 上に吐出された液状体の蒸発・乾燥を行うとともに導電膜に変換するための熱処理を行うことができる。このヒータ 15 の電源の投入および遮断も制御装置 8 によって制御されるようになってい

【0089】

る。本実施形態の液滴吐出装置 20 において、所定の配線形成領域に分散液を吐出するためには、制御装置 8 から所定の駆動パルス信号を X 方向駆動モータ 3 および / 又は Y 方向駆動モータ 6 に供給し、インクジェットヘッド群 1 および / 又は載置台 4 を移動させることにより、インクジェットヘッド群 1 とテープ形状基板 11（載置台 4）とを相対移動させる。そして、この相対移動の間にインクジェットヘッド群 1 における所定のインクジェッ

10

20

30

40

50

トヘッド30に制御装置8から吐出電圧を供給し、当該インクジェットヘッド30から分散液を吐出させる。

【0090】

本実施形態の液滴吐出装置20において、インクジェットヘッド群1の各インクジェットヘッド30からの液滴の吐出量は、制御装置8から供給される吐出電圧の大きさによって調整できる。また、テープ形状基板11に吐出される液滴のピッチは、インクジェットヘッド群1とテープ形状基板11(載置台4)との相対移動速度およびインクジェットヘッド群1からの吐出周波数(吐出電圧供給の周波数)によって決定される。

【0091】

本実施形態の液滴吐出装置20によれば、X方向ガイド軸2又はY方向ガイド軸5に沿ってインクジェットヘッド群1を移動させることで、テープ形状基板11の所望領域における任意の位置に液滴を着弾させてパターンを形成することができる。そして、1つの所望領域についてパターン形成した後に、テープ形状基板11を長手方向(Y方向)にずらすことにより、極めて簡便に他の所望領域についてパターン形成することができる。ここで、所望領域は、1つの回路基板に相当させることができる。そこで、本実施形態は、テープ形状基板11の各所望領域(各回路基板領域)について、簡便に且つ迅速にパターンを形成することができ、配線又は電子回路などについて、効率よく大量に製造することができる。

【0092】

また、本実施形態のパターン形成システムは、テープ形状基板11における液滴吐出装置20で液状体が塗布された面が内側を向くように、そのテープ形状基板11を第2リール102が巻き取る構成であることが好ましい。また、第1リール101に巻かれているテープ形状基板11の内側面が、液滴吐出装置20による液状体の塗布面であることが好ましい。

【0093】

このようにすると、テープ形状基板11におけるパターンが形成された面が内側となるように、そのテープ形状基板11が第2リール102で巻き取られるので、かかるパターンを良好な状態のまま保持することができる。また、第1リール101と第2リール102とでテープ形状基板11の曲げ方向が同一となるので、テープ形状基板11に対する機械的な外力作用を低減でき、テープ形状基板11が変形することなどを低減することができる。

【0094】

また、本実施形態のパターン形成システムは、液滴吐出装置20が、テープ形状基板11の表面と裏面とにほぼ同時に液滴を吐出できる1つ又は複数のインクジェットヘッド群1を有することとしてもよい。このような液滴吐出装置20としては、テープ形状基板11の表面を垂直な状態に保持して、そのテープ形状基板11の表面側および裏面側にそれぞれ配置されたインクジェットヘッド群1を備える構成が適用できる。このような構成により、テープ形状基板11の表裏両面に、同時に薄膜パターンを形成でき、さらなる製造時間の短縮化および製造コストの低減化を実現することができる。

【0095】

また、本実施形態のパターン形成システムは、テープ形状基板11をねじって表面および裏面を反転させる反転機構(図示せず)を有することとしてもよい。そして、液滴吐出装置20は、反転機構によってねじられる前のテープ形状基板11の上側面に液滴を吐出する第1インクジェットヘッド群(第1吐出ヘッド)と、反転機構によってねじられた後のテープ形状基板11の上側面に液滴を吐出する第2インクジェットヘッド群(第2吐出ヘッド)とを有することが好ましい。

【0096】

このような構成によれば、反転機構によってテープ形状基板11を反転させることができ、第1インクジェットヘッド群によってテープ形状基板11の一方面に液滴を塗布でき、第2インクジェットヘッド群によってテープ形状基板11の他方面に液滴を塗布できる

10

20

30

40

50

。したがって、テープ形状基板 11 の両面に、液滴吐出方式で液状体を塗布することができる。

【0097】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態に係るパターン形成方法につき、図7ないし図11を用いて説明する。なお、第1実施形態と同様の構成となる部分については、その詳細な説明を省略する。

【0098】

図7は、第2実施形態に係るパターン形成方法の説明図である。上述した第1実施形態のパターン形成方法は、リールツーリール基板が巻き出されてから巻き取られるまでに、前記液滴吐出方式による液滴塗布工程を含む複数の工程を実行するものであった。これに対して、第2実施形態のパターン形成方法は、リールツーリール基板が巻き出されてから巻き取られるまでに、一つないし少数の工程のみを実行する。この場合、パターン形成システムを簡略化することができる。また、各工程において1回だけアライメントを行えば、リールツーリール基板に含まれる複数の所望領域に対して処理を行うことが可能になるので、配線基板等の大量生産にメリットを有する。

10

【0099】

そのため、第2実施形態に係るパターン形成方法は、液滴吐出装置20による配線材塗布工程の終了後、塗布された液状体が硬化する前にテープ形状基板11を巻き取るようにする。この点、塗布された液状体が硬化して配線が形成された後にテープ形状基板11を巻き取ることも考えられる。しかしながら、この場合には、テープ形状基板11の湾曲に伴って配線にクラックが生じたり、配線が剥離したりするという問題がある（なお、第1実施形態のように配線の表面を絶縁体で被覆してからテープ形状基板を巻き取れば、このような問題は生じない）。これに対して、硬化前の液状体はテープ形状基板11の湾曲に追従することができるから、配線におけるクラックや剥離等の発生が防止される。したがって、信頼性に優れたパターンを形成することができる。

20

【0100】

なお、硬化前の液状体が流動性を有する場合には、テープ形状基板を巻き取っただけで液状体が流動して変形するおそれがある。そこで、液状体が流動性を失う程度に液状体を仮乾燥させてからテープ形状基板を巻き取ることにより、液状体の流動による変形を防止することが望ましい。この仮乾燥は、湿度が低い空気や不活性ガス等のドライエアを、液状体に吹き付けることによって行う。このドライエアの温度は、常温（約25℃）であっても、高温であってもよい。また、ドライエアを吹き付ける代わりに、赤外線ランプ等を用いて、赤外線を液状体に照射してもよい。このように、仮乾燥の具体的な方法としてドライエアの吹き付けや赤外線の照射を採用することにより、簡単な製造設備および製造工程によって仮乾燥を行うことができるので、設備コストおよび製造コストの上昇を抑制することができる。また、仮乾燥のため一時的に温度が上昇しても、直ちに常温に戻すことができるので、製造時間を短縮することができる。

30

【0101】

一方、塗布された液状体が硬化する前にテープ形状基板11を巻き取ると、すでに巻き取られたテープ形状基板の裏面との間で液状体が圧潰し、所望のパターンを形成することができなくなる。そこで、第2実施形態のパターン形成方法では、テープ形状基板11における液状体の塗布領域を覆うように、その表面にテープ形状スペーサ91を配置した状態で、テープ形状基板11を巻き取るようにする。具体的には、スペーサリール90からテープ形状スペーサ（以下、単に「スペーサ」という。）91を繰出し、装着ロール98にてスペーサ91をテープ形状基板11の表面に沿って配置する。そして、スペーサ91およびテープ形状基板11を重ね合わせた状態で、第2リール102に巻き取るようにする。

40

【0102】

図8は、テープ形状基板11の表面にスペーサ91を配置する工程の説明図である。ス

50

ペーサ 9 1 は、ポリイミド等の樹脂材料によりフィルム状に形成されている。そのペーサ 9 1 の幅方向中央部は平坦面とされているが、幅方向両端部には凹凸部 9 2 が形成されている。この凹凸部 9 2 は、その反対形状の型を用いてペーサ 9 1 を加熱・加圧することにより形成することが可能である。この凹凸部 9 2 では、少なくともテープ形状基板 1 1 側の面に凸部 9 4 が形成されている。その凸部 9 4 は、テープ形状基板 1 1 の長手方向に沿って一定間隔に形成されている。これに加えて、ペーサ 9 1 におけるテープ形状基板 1 1 と反対側の面に凸部を形成してもよく、その凸部の高さはテープ形状基板 1 1 側の凸部 9 4 の高さより低くてもよい。

【 0 1 0 3 】

テープ形状基板 1 1 の表面にペーサ 9 1 を配置する際には、ペーサ 9 1 の表面に形成された凸部 9 4 を、テープ形状基板 1 1 における液状体の塗布領域 1 1 a 以外の領域に当接させる。本実施形態では、テープ形状基板の幅方向中央部に液状体の塗布領域 1 1 a が設定され、ペーサ 9 1 の幅方向両端部に凸部 9 4 が形成されているので、テープ形状基板 1 1 における液状体の塗布領域 1 1 a 以外の領域にペーサ 9 1 の凸部 9 4 を当接させることができる。その結果、ペーサ 9 1 の幅方向中央部の平坦面により、テープ形状基板 1 1 における液状体の塗布領域 1 1 a を覆うことができる。これにより、塗布された液状体と外部との接触を防止することが可能になり、液状体が保護されて所望のパターンを形成することができる。

【 0 1 0 4 】

なお、テープ形状基板 1 1 の幅方向両端部には、テープ形状基板 1 1 の巻取り孔（パーフォレーション）1 1 b が一定間隔で形成されている。この巻取り孔 1 1 b は、テープ形状基板の巻取りリールのピン（不図示）に係合するものである。そして、その巻取りリールを所定角度だけ回転させると、その角度内に配設された所定個数のピンに所定個数の巻取り孔が係合するので、所定長さのテープ形状基板 1 1 を正確に巻き取ることができるようになっている。本実施形態では、このテープ形状基板 1 1 の巻取り孔 1 1 b に対して、ペーサ 9 1 の幅方向両端部に形成された凸部 9 4 を係合させる。そのため、ペーサ 9 1 の凸部 9 4 のピッチが、テープ形状基板 1 1 の巻取り孔 1 1 b のピッチと一致するように、ペーサ 9 1 を形成しておく。そして、テープ形状基板 1 1 の巻取り孔 1 1 b に、ペーサ 9 1 の凸部 9 4 を係合させることにより、テープ形状基板 1 1 とペーサ 9 1 との位置ずれを防止することができる。これにより、テープ形状基板 1 1 における液状体の塗布領域を確実に保護することができる。

【 0 1 0 5 】

そして、ペーサとともに巻き取られたテープ形状基板は、リールツーリール基板の状態次工程に搬送される。その次工程では、テープ形状基板の表面からペーサを引き剥がしてペーサリールに巻き取りつつ、第 1 リールからテープ形状基板を繰出す。そして、テープ形状基板が繰出されてから巻き取られるまでに、少なくとも液状体を焼成して硬化した配線を形成する工程から、その配線の表面を層間絶縁膜で被覆する工程までを行う。このように、硬化した配線の表面を層間絶縁膜で被覆すれば、テープ形状基板の湾曲に伴って配線が大きく変形することがなくなり、配線におけるクラックや剥離等の発生を防止することができる。

【 0 1 0 6 】

なお、リールツーリール方式によるパターン形成方法は、フレキシブルプリント基板（Flexible Printed Circuit；以下「FPC」という。）等の可撓性を有する基板に適用することが可能である。この場合、テープ形状基板 1 1 が大きく湾曲しうるので、配線が硬化した後にテープ形状基板 1 1 を巻き取ると、配線のクラックや剥離が頻発するおそれがある。したがって、上述した本実施形態のパターン形成方法は、FPC に対する配線パターンの形成において、特に顕著な効果を奏するものである。

【 0 1 0 7 】

（配線パターン）

次に、液滴吐出方式を用いて形成される配線パターンの一例について説明する。

図9は、配線パターンの一例の説明図である。なお、図9(a)は図9(b)のB-B線における平面断面図であり、図9(b)は図9(a)のA-A線における側面断面図である。図9(b)に示す配線パターンは、下層の電気配線72と上層の電気配線76とが、層間絶縁膜84を介して積層されるとともに、導通ポスト74により導通接続された構成となっている。なお、以下に説明する配線パターンはほんの一例に過ぎず、これ以外の配線パターンに本発明を適用することも可能である。

【0108】

図9(b)に示す配線パターンは、上述したテープ形状基板11の表面に形成されている。そのテープ形状基板11の表面に、下地絶縁膜81が形成されている。この下地絶縁膜81は、アクリル等の紫外線硬化性樹脂を主成分とする電気絶縁性材料によって構成されている。

10

【0109】

その下地絶縁膜81の表面に、複数の電気配線72が形成されている。この電気配線72は、Ag等の導電性材料により、所定のパターンに形成されている。なお、下地絶縁膜81の表面における電気配線72の非形成領域には、層内絶縁膜82が形成されている。そして、液滴吐出方式を採用することにより、電気配線72のライン×スペースは、例えば30 μ m \times 30 μ m程度に微細化されている。

【0110】

また、主として電気配線72を覆うように、層間絶縁膜84が形成されている。この層間絶縁膜84も、下地絶縁膜81と同様の樹脂材料で構成されている。そして、電気配線72の端部から上方に向かって、層間絶縁膜84を貫通するように、相当高さの導通ポスト74が形成されている。この導通ポスト74は、電気配線72と同じAg等の導電性材料により、円柱状に形成されている。一例を挙げれば、電気配線72の厚さは2 μ m程度であり、導通ポスト74の高さは8 μ m程度に形成されている。

20

【0111】

その層間絶縁膜84の表面には、上層の電気配線76が形成されている。この上層の電気配線76も、下層の電気配線72と同様に、Ag等の導電性材料で構成されている。なお図9(a)に示すように、上層の電気配線76は、下層の電気配線72と交差するように配置してもよい。そして、上層の電気配線76は、導通ポスト74の上端部に接続されて、下層の電気配線72との導通が確保されている。

30

【0112】

また、図9(b)に示すように、層間絶縁膜84の表面における電気配線76の非形成領域には、層内絶縁膜86が形成されている。さらに、主として電気配線76を覆うように、保護膜88が形成されている。これらの層内絶縁膜86および保護膜88も、下地絶縁膜81と同様の樹脂材料で構成されている。

【0113】

以上には、2層の電気配線72, 76を備えた配線パターンを例にして説明したが、3層以上の電気配線を備えた配線パターンとすることも可能である。この場合、第1層の電気配線72から第2層の電気配線76までの構造と同様に、第n層の電気配線から第n+1層の電気配線までを形成すればよい。

40

(パターン形成方法)

次に、上述した配線パターンの形成方法について説明する。

図10は、配線パターンの形成方法の工程表である。以下には、図10の左端欄のステップ番号の順に、図9(b)を参照しつつ各工程を説明する。なお、第1実施形態と同様の構成となる部分については、その詳細な説明を省略する。

【0114】

まず、テープ形状基板11の表面を洗浄する(ステップ1)。具体的には、波長172nmのエキシマUVを、テープ形状基板11の表面に300秒程度照射する。なお、水などの溶媒でテープ形状基板11を洗浄してもよく、超音波を用いて洗浄してもよい。また、テープ形状基板11に常圧でプラズマを照射することで洗浄してもよい。

50

【 0 1 1 5 】

次に、テープ形状基板 1 1 の表面に下地絶縁膜 8 1 を形成する前提として、下地絶縁膜 8 1 の土手（周縁部）を描画形成する（ステップ 2）。この描画は、液滴吐出方式（インクジェット方式）によって行う。すなわち、後述する液滴吐出装置を用いて、下地絶縁膜 8 1 の形成材料である硬化前の樹脂材料を、下地絶縁膜 8 1 の形成領域の周縁部に沿って吐出する。

次に、吐出された樹脂材料を硬化させる（ステップ 3）。具体的には、波長 3 6 5 n m の UV を 4 秒程度照射して、下地絶縁膜 8 1 の形成材料である UV 硬化性樹脂を硬化させる。これにより、下地絶縁膜 8 1 の形成領域の周縁部に、土手が形成される。

【 0 1 1 6 】

次に、形成された土手の内側に下地絶縁膜 8 1 を描画形成する（ステップ 4）。この描画も、液滴吐出方式によって行う。具体的には、上述した液滴吐出装置のインクジェットヘッドを土手の内側全体に走査させつつ、そのインクジェットヘッドから下地絶縁膜 8 1 の形成材料である硬化前の樹脂材料を吐出する。ここで、吐出された樹脂材料が流動しても、周縁部の土手により堰き止められるので、下地絶縁膜 8 1 の形成領域を越えて広がることはない。

次に、吐出された樹脂材料を硬化させる（ステップ 5）。具体的には、波長 3 6 5 n m の UV を 6 0 秒程度照射して、下地絶縁膜 8 1 の形成材料である UV 硬化性樹脂を硬化させる。これにより、テープ形状基板 1 1 の表面に下地絶縁膜 8 1 が形成される。

【 0 1 1 7 】

次に、下地絶縁膜 8 1 の表面に電気配線 7 2 を形成する前提として、下地絶縁膜 8 1 の表面の接触角を調整する（ステップ 6）。次述するように、電気配線 7 2 の形成材料を含む液滴を吐出した場合に、下地絶縁膜 8 1 の表面との接触角が大きすぎると、吐出された液滴が玉状になって所定位置に所定形状の電気配線 7 2 を形成することが困難になる。一方、下地絶縁膜 8 1 の表面との接触角が小さすぎると、吐出された液滴が濡れ広がって電気配線 7 2 の微細化が困難になる。硬化した下地絶縁膜 8 1 の表面は撥液性を示しているため、その表面に波長 1 7 2 n m のエキシマ UV を 1 5 秒程度照射することにより、下地絶縁膜 8 1 の表面の接触角を調整する。撥液性の緩和の程度は、紫外光の照射時間で調整できるが、紫外光の強度、波長、熱処理（加熱）との組み合わせ等によって調整することもできる。なお、親液化処理の他の方法としては、酸素を反応ガスとするプラズマ処理や、基板をオゾン雰囲気曝す処理等が挙げられる。

【 0 1 1 8 】

次に、下地絶縁膜 8 1 の表面に、後に電気配線となる液状ライン 7 2 p を描画形成する（ステップ 7）。この描画は、後述する液滴吐出装置を用いた液滴吐出方式によって行う。ここで吐出するのは、電気配線の形成材料である導電性微粒子を分散媒に分散させた分散液である。その導電性微粒子として、銀が好適に用いられるが、その他に第 1 実施形態と同様の導電性微粒子を用いることも可能である。なお、導電性微粒子の粒径やコーティング材などは、第 1 実施形態と同様である。また、使用する分散媒の材料や蒸気圧、表面張力、粘度なども、第 1 実施形態と同様である。さらに、分散質である導電性微粒子の分散媒に対する濃度なども、第 1 実施形態と同様である。

【 0 1 1 9 】

そして、上記分散液の液滴をインクジェットヘッドから吐出して、電気配線を形成すべき場所に滴下する。このとき、液だまり（バルジ）が生じないように、続けて吐出する液滴の重なり程度を調整することが望ましい。特に、一回目の吐出では複数の液滴を互いに接しないように離間して吐出し、2 回目以降の吐出によって、その間を埋めていくような吐出方法を採用することが望ましい。

以上により、下地絶縁膜 8 1 の表面に液状ライン 7 2 p が形成される。

【 0 1 2 0 】

次に、図 9 (b) に示すように、液状ライン 7 2 p の焼成を行う（ステップ 8）。具体的には、液状ライン 7 2 p が形成されたテープ形状基板 1 1 を、1 5 0 のホットプレー

10

20

30

40

50

トで30分程度加熱することによって行う。この焼成処理は、通常大気中で行なわれるが、必要に応じて、窒素、アルゴン、ヘリウムなどの不活性ガス雰囲気中で行うこともできる。なお、本焼成の処理温度を150としたが、液状ライン72pに含まれる分散媒の沸点(蒸気圧)、雰囲気ガスの種類や圧力、微粒子の分散性や酸化性等の熱的挙動、コーティング材の有無や量、基材の耐熱温度などを考慮して、適当に設定することが望ましい。このような焼成処理は、通常のホットプレート、電気炉などによる処理の他、ランプアニールによって行うこともできる。

上記のような焼成処理により、液状ライン72pに含まれる分散媒が揮発し、導電性微粒子間の電氣的接触が確保されて、電気配線72が形成される。

【0121】

次に、焼成した電気配線72の端部に、後に導通ポストとなる液状ポスト74pを描画形成する(ステップ9)。この描画も、ステップ7の液状ライン72pの描画と同様に、前記液滴吐出装置を用いた液滴吐出方式によって行う。ここで吐出するのは、導通ポスト74の形成材料である導電性微粒子を分散媒に分散させた分散液の液滴であり、具体的には液状ライン72pの描画に用いる液状体と同じものである。すなわち液状ライン72pを描画した後に、同じ液状体を充填した同じインクジェットヘッドを用いて、導通ポスト74の形成位置に液滴を吐出すればよい。

【0122】

次に、図9(b)に示すように、描画形成した液状ポスト74pを焼成する(ステップ10)。この焼成処理は、液状ポスト74pが形成されたテープ形状基板11を、150のホットプレートで30分程度加熱することによって行う。これにより、液状ポスト74pに含まれる分散媒が揮発し、導電性微粒子間の電氣的接触が確保されて、導通ポスト74が形成される。

【0123】

次に、電気配線72の形成層に層内絶縁膜82を形成する前提として、下地絶縁膜81の表面の接触角を調整する(ステップ11)。硬化した下地絶縁膜81の表面は撥液性を示すことから、その表面に親液性を付与するため、波長172nmのエキシマUVを60秒程度照射する。

【0124】

次に、電気配線72の周囲に層内絶縁膜82を描画形成する(ステップ12)。この描画も、下地絶縁膜81の描画と同様に、液滴吐出装置を用いて行う。ここでは、まず導通ポスト74および電気配線72の周囲に隙間を空けて、その外側に樹脂材料を吐出する。

【0125】

次に、導通ポスト74および電気配線72の周囲の隙間に、波長172nmのエキシマUVを10秒程度照射して、親液処理を施す(ステップ13)。これにより、導通ポスト74および電気配線72の周囲の隙間に親液性が付与されるので、その隙間に樹脂材料が流動して、導通ポスト74および電気配線72と接触する。この場合、樹脂材料は、電気配線72の表面には濡れ上がるが、導通ポスト74の上端には濡れ上がることがない。したがって、導通ポスト74と上層の電気配線76との導通を確保することができる。

そして、吐出された樹脂材料を硬化させる(ステップ14)。具体的には、波長365nmのUVを4秒程度照射して、層内絶縁膜82の形成材料であるUV硬化性樹脂を硬化させる。これにより、層内絶縁膜82が形成される。

【0126】

次に、主に電気配線72の表面に、層間絶縁膜84を描画形成する(ステップ15)。この描画も、下地絶縁膜81の描画と同様に、液滴吐出装置を用いて行う。ここでも、導通ポスト74の周囲に隙間を空けて、樹脂材料を吐出することが望ましい。

次に、吐出された樹脂材料を硬化させる(ステップ16)。具体的には、波長365nmのUVを60秒程度照射して、層間絶縁膜84の形成材料であるUV硬化性樹脂を硬化させる。これにより、層間絶縁膜84が形成される。

【0127】

10

20

30

40

50

次に、層間絶縁膜 8 4 の表面に、上層の電気配線 7 6 を形成する。その具体的な方法は、下層の電気配線 7 2 を形成するためのステップ 6 ないしステップ 1 0 と同様である。

次に、電気配線 7 6 の形成層に層内絶縁膜 8 6 を形成する。その具体的な方法は、電気配線 7 2 の形成層に層内絶縁膜 8 2 を形成するためのステップ 1 1 ないしステップ 1 4 と同様である。さらに、ステップ 1 5 およびステップ 1 6 を行えば、上層の電気配線 7 6 の表面に層間絶縁膜を形成することができる。

【 0 1 2 8 】

このように、ステップ 6 ないしステップ 1 6 を繰り返すことにより、電気配線を積層配置することができる。なお、最上層の電気配線の表面には、ステップ 1 5 およびステップ 1 6 と同様の方法により、保護膜 8 8 を形成すればよい。

【 0 1 2 9 】

第 2 実施形態のパターン形成方法は、リールツール基板が巻き出されてから巻き取られるまでに、上記のうち一つないし少数の工程のみを実行する。これによれば、リールツール基板が巻き出されてから巻き取られるまでにほとんど全ての工程を実行する第 1 実施形態と比べて、パターン形成システムを簡略化することができる。もっとも、第 2 実施形態のパターン形成方法では、前工程から後工程にリールツール基板を運搬し、再度アライメントを行う必要がある。しかしながら、各工程において 1 回だけアライメントを行えば、リールツール基板に含まれる複数の所望領域に対して処理を行うことが可能になり、配線基板等の大量生産にメリットを有する。

以上により、図 9 に示す配線パターンが形成される。

【 0 1 3 0 】

(電気光学装置)

上述したパターン形成方法は、FPCにおける配線パターンの形成に対して好適に用いられる。そこで、そのFPCが採用された電気光学装置の一例である液晶モジュールについて説明する。

図 1 1 は、COF (Chip On Film) 構造の液晶モジュールの分解斜視図である。液晶モジュール 1 1 1 は、大別すると、カラー表示用の液晶パネル 1 1 2 と、液晶パネル 1 1 2 に接続されるFPC 1 3 0 と、FPC 1 3 0 に実装される液晶駆動用IC 1 0 0 とを備えている。なお必要に応じて、バックライト等の照明装置やその他の付帯機器が、液晶パネル 1 1 2 に付設される。

【 0 1 3 1 】

液晶パネル 1 1 2 は、シール材 1 0 4 によって接着された一对の基板 1 0 5 a 及び基板 1 0 5 b を有し、これらの基板 1 0 5 a と基板 1 0 5 b との間に形成される間隙、所謂セルギャップに液晶が封入される。換言すると、液晶は基板 1 0 5 a と基板 1 0 5 b とによって挟持されている。これらの基板 1 0 5 a 及び基板 1 0 5 b は、一般には透光性材料、例えばガラス、合成樹脂等によって形成される。基板 1 0 5 a 及び基板 1 0 5 b の外側表面には偏光板 1 0 6 a が貼り付けられている。

【 0 1 3 2 】

また、基板 1 0 5 a の内側表面には電極 1 0 7 a が形成され、基板 1 0 5 b の内側表面には電極 1 0 7 b が形成される。これらの電極 1 0 7 a , 1 0 7 b は、例えばITO (Indium Tin Oxide: インジウムスズ酸化物) 等の透光性材料によって形成される。基板 1 0 5 a は基板 1 0 5 b に対して張り出した張り出し部を有し、この張り出し部に複数の端子 1 0 8 が形成されている。これらの端子 1 0 8 は、基板 1 0 5 a 上に電極 1 0 7 a を形成するときに電極 1 0 7 a と同時に形成される。従って、これらの端子 1 0 8 は、例えばITOによって形成される。これらの端子 1 0 8 には、電極 1 0 7 a から一体に延びるもの、及び導電材 (不図示) を介して電極 1 0 7 b に接続されるものが含まれる。

【 0 1 3 3 】

一方、FPC 1 3 0 の表面には、本実施形態に係る配線パターンの形成方法により、配線パターン 1 3 9 a , 1 3 9 b が形成されている。すなわち、FPC 1 3 0 の一方の短辺から中央に向かって入力用配線パターン 1 3 9 a が形成され、他方の短辺から中央に向か

10

20

30

40

50

って出力用配線パターン139bが形成されている。これらの入力用配線パターン139aおよび出力用配線パターン139bの中央側の端部には、電極パッド（不図示）が形成されている。

【0134】

そのFPC130の表面には、液晶駆動用IC100が実装されている。具体的には、FPC130の表面に形成された複数の電極パッドに対して、液晶駆動用IC100の能動面に形成された複数のパンプ電極が、ACF（Anisotropic Conductive Film：異方性導電膜）160を介して接続されている。このACF160は、熱可塑性又は熱硬化性の接着用樹脂の中に、多数の導電性粒子を分散させることによって形成されている。このように、FPC130の表面に液晶駆動用IC100を実装することにより、いわゆるCOF構造が実現されている。

10

【0135】

そして、液晶駆動用IC100を備えたFPC130が、液晶パネル112の基板105aに接続されている。具体的には、FPC130の出力用配線パターン139bが、ACF140を介して、基板105aの端子108と電気的に接続されている。なお、FPC130は可撓性を有するので、自在に折り畳むことによって省スペース化を実現しうるようになっている。

【0136】

上記のように構成された液晶モジュール111では、FPC130の入力用配線パターン139aを介して、液晶駆動用IC100に信号が入力される。すると、液晶駆動用IC100から、FPC130の出力用配線パターン139bを介して、液晶パネル112に駆動信号が出力される。これにより、液晶パネル112において画像表示が行われるようになっている。

20

【0137】

なお、本発明の電気光学装置には、電界により物質の屈折率が変化して光の透過率を変化させる電気光学効果を有する装置の他、電気エネルギーを光学エネルギーに変換する装置等も含まれている。すなわち、本発明は、液晶表示装置だけでなく、有機EL（Electro-Luminescence）装置や無機EL装置、プラズマディスプレイ装置、電気泳動ディスプレイ装置、電子放出素子を用いた表示装置（Field Emission Display 及び Surface-Conduction Electron-Emitter Display 等）などの発光装置等に対しても、広く適用することが可能である。例えば、本発明の配線パターンを備えたFPCを有機ELパネルに接続して、有機ELモジュールを構成することも可能である。

30

【0138】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態に係るパターン形成システムおよびパターン形成方法について図面を参照して説明する。本発明の実施形態に係るパターン形成方法は、本発明の実施形態に係るパターン形成システムを用いて実行することができる。本実施形態ではリールツール基板をなすテープ形状基板に、導電膜からなる配線を形成するパターン形成システムおよびパターン形成方法を、一例として挙げて説明する。

【0139】

図12は本発明の第3実施形態に係るパターン形成システムの概要を示す模式平面図である。本パターン形成システムは、3つの第1リール101a、101b、101cと、3つの第2リール102a、102b、102cと、液滴吐出装置20とを少なくとも有して構成されている。

40

【0140】

第1リール101aにはテープ形状基板211aが巻かれており、第1リール101bにはテープ形状基板211bが巻かれており、第1リール101cにはテープ形状基板211cが巻かれている。第2リール102aは、第1リール101aから引き出されたテープ形状基板211aを巻き取るものである。第2リール102bは、第1リール101bから引き出されたテープ形状基板211bを巻き取るものである。第2リール102c

50

は、第1リール101cから引き出されたテープ形状基板211cを巻き取るものである。そして、第1リール101a, 101b, 101cと第2リール102a, 102b, 102cとは、複数のテープ形状基板211a, 211b, 211cをそれぞれ平行に配置する基板配置手段をなしている。

【0141】

液滴吐出装置20は、上記基板配置手段によって相互に平行に配置された複数のテープ形状基板211a, 211b, 211cに対して、液状体を液滴として吐出する2つの吐出ヘッド1a, 1bを有している。

【0142】

テープ形状基板211a, 211b, 211cは、例えば帯形状のフレキシブル基板が適用され、ポリイミドなどを基材として構成される。テープ形状基板211a, 211b, 211cの形状の具体例としては、幅105mm、長さ200mとする。そして、各テープ形状基板211a, 211b, 211cは、その帯形状の両端部位がそれぞれ第1リール101a, 101b, 101cと第2リール102a, 102b, 102cとに巻き取られてなる「リールツーリール基板」を構成している。すなわち、第1リール101a, 101b, 101cから引き出されたテープ形状基板211a, 211b, 211cは、第2リール102a, 102b, 102cに巻き取られ、長手方向(Y方向)に連続的に走行する。この連続的に走行されるテープ形状基板211a, 211b, 211cに、液滴吐出装置20が液状体を液滴として吐出(液滴吐出)してパターンを形成する。

【0143】

また、液滴吐出装置20は、吐出ヘッド1a, 1bの移動位置を規定するものであって複数のテープ形状基板211a, 211b, 211cを横断するように配置されたガイド2a, 2bを有している。すなわち、ガイド2aは吐出ヘッド1aをX方向に移動するためのX方向ガイド軸であり、ガイド2bは吐出ヘッド1bをX方向に移動するためのX方向ガイド軸である。なお、吐出ヘッド1a, 1b及びガイド2a, 2bは、1組でもよく、3組以上でもよい。また、吐出ヘッド1a及びガイド2aと吐出ヘッド1b及びガイド2bとを別個の液滴吐出装置として構成してもよい。また、1つのガイド(例えば2a)に、複数の吐出ヘッドをそれぞれ移動可能に取り付けてもよい。

【0144】

また、液滴吐出装置20は複数の載置台(ステージ)4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4fを有している。載置台4aはテープ形状基板211aの所望領域を載置する台であり、載置台4dはテープ形状基板211aの他の所望領域を載置する台である。載置台4bはテープ形状基板211bの所望領域を載置する台であり、載置台4eはテープ形状基板211bの他の所望領域を載置する台である。載置台4cはテープ形状基板211cの所望領域を載置する台であり、載置台4fはテープ形状基板211cの他の所望領域を載置する台である。

【0145】

また、液滴吐出装置20は、複数のカメラ9a, 9b, 9c, 9d, 9e, 9fを有している。カメラ9aは、テープ形状基板211aの所望領域に設けられたマークの載置台4aとの相対的位置を検出する。カメラ9dは、テープ形状基板211aの他の所望領域に設けられたマークの載置台4dとの相対的位置を検出する。カメラ9bは、テープ形状基板211bの所望領域に設けられたマークの載置台4bとの相対的位置を検出する。カメラ9eは、テープ形状基板211bの他の所望領域に設けられたマークの載置台4eとの相対的位置を検出する。カメラ9cは、テープ形状基板211cの所望領域に設けられたマークの載置台4cとの相対的位置を検出する。カメラ9fは、テープ形状基板211cの他の所望領域に設けられたマークの載置台4fとの相対的位置を検出する。

【0146】

また、液滴吐出装置20は、複数の吸着機構10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10fを有している。吸着機構10aは、カメラ9aの検出結果などに基づいて動作して、テープ形状基板211aの所望領域を載置台4aに吸着させる。吸着機構10dは、

カメラ9 dの検出結果などに基づいて動作して、テープ形状基板2 1 1 aの他の所望領域を載置台4 dに吸着させる。吸着機構1 0 bは、カメラ9 bの検出結果などに基づいて動作して、テープ形状基板2 1 1 bの所望領域を載置台4 bに吸着させる。吸着機構1 0 eは、カメラ9 eの検出結果などに基づいて動作して、テープ形状基板2 1 1 bの他の所望領域を載置台4 eに吸着させる。吸着機構1 0 cは、カメラ9 cの検出結果などに基づいて動作して、テープ形状基板2 1 1 cの所望領域を載置台4 cに吸着させる。吸着機構1 0 fは、カメラ9 fの検出結果などに基づいて動作して、テープ形状基板2 1 1 cの他の所望領域を載置台4 fに吸着させる。

【0 1 4 7】

したがって、カメラ9 a及び吸着機構1 0 aは、テープ形状基板2 1 1 aの所望領域を載置台4 aに対して位置決めするアライメント手段をなしている。また、カメラ9 d及び吸着機構1 0 dは、テープ形状基板2 1 1 aの他の所望領域を載置台4 dに対して位置決めするアライメント手段をなしている。また、カメラ9 b及び吸着機構1 0 bは、テープ形状基板2 1 1 bの所望領域を載置台4 bに対して位置決めするアライメント手段をなしている。また、カメラ9 e及び吸着機構1 0 eは、テープ形状基板2 1 1 bの他の所望領域を載置台4 eに対して位置決めするアライメント手段をなしている。また、カメラ9 c及び吸着機構1 0 cは、テープ形状基板2 1 1 cの所望領域を載置台4 cに対して位置決めするアライメント手段をなしている。また、カメラ9 f及び吸着機構1 0 fは、テープ形状基板2 1 1 cの他の所望領域を載置台4 fに対して位置決めするアライメント手段をなしている。

【0 1 4 8】

また、液滴吐出装置2 0は、2つのフラッシングエリア2 1 2 a, 2 1 2 bを有している。フラッシングエリア2 1 2 a, 2 1 2 bは、相互に平行に配置されたテープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cにおける最も外側のテープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 cの外側にそれぞれ配置された領域である。そして、フラッシングエリア2 1 2 a, 2 1 2 bは、吐出ヘッド1 a, 1 bから液状体が捨て打ちされる領域である。

【0 1 4 9】

これらにより、本実施形態のパターン形成システムによれば、平行に配置された複数のテープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cに対して、吐出ヘッド1 a, 1 bを共通に用いて、液状体を塗布することができる。そして、ガイド2 a, 2 bに沿って吐出ヘッド1 a, 1 bを1回移動させることで、複数のリールツール基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cについて1回吐出ヘッド1 a, 1 bを走査することができる。したがって、本実施形態のパターン形成システムは、1本のリールツール基板について1台の液滴吐出装置を用いるシステムよりも、全体的に見て吐出ヘッド1 a, 1 bの移動距離を短くすることができ、効率的に液状体を塗布することができる。また、本実施形態によれば、パターン形成システムの構成要素とする液滴吐出装置2 0の数を低減することができ、製造装置の設置スペースを低減でき、製造コストを低減することができる。

【0 1 5 0】

また、本実施形態のパターン形成システムによれば、複数のテープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cそれぞれの所望領域がそれぞれ個別に載置される複数の載置台4 a, 4 b, 4 c, 4 d, 4 e, 4 fと、載置台4 a, 4 b, 4 c, 4 d, 4 e, 4 f毎に設けられたアライメント手段(カメラ9 a, 9 b, 9 c, 9 d, 9 e, 9 fと吸着機構1 0 a, 1 0 b, 1 0 c, 1 0 d, 1 0 e, 1 0 f)とを有する。これにより、各テープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cそれぞれの所望領域ごとにアライメントすることができ、各テープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cについて高精度にパターンを形成することができる。

【0 1 5 1】

また、本実施形態のパターン形成システムによれば、複数のテープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cを挟むような位置にフラッシングエリア2 1 2 a, 2 1 2 bを配置している。これにより、複数のテープ形状基板2 1 1 a, 2 1 1 b, 2 1 1 cへの液滴吐出

10

20

30

40

50

方式での液状体の塗布時に、フラッシングエリア 2 1 2 a , 2 1 2 b を共通に用いることができる。したがって本実施形態によれば、フラッシング動作に伴う吐出ヘッド 1 a , 1 b の移動距離を低減することができる。

【 0 1 5 2 】

本実施形態のパターン形成システムは、第 2 リール 1 0 2 a , 1 0 2 b , 1 0 2 c を、同一状態に回転させるリール駆動部（図示せず）を有することとしてもよい。このリール駆動部により、複数のテープ形状基板 2 1 1 a , 2 1 1 b , 2 1 1 c は Y 方向に同一速度でかつ同一距離で移動することができる。したがって、複数のテープ形状基板 2 1 1 a , 2 1 1 b , 2 1 1 c について、ある工程の装置から次の工程の装置へ移動させることを 1 つのリール駆動部で実行することができる。そこで、本実施形態によれば、さらに製造コストを低減することができる。

10

【 0 1 5 3 】

[第 4 実施形態]

図 1 3 は本発明の第 4 実施形態に係るパターン形成システムの概要を示す模式平面図である。図 1 3 において、図 1 2 に示す構成要素と同一のものには同じ符号を付けている。本パターン形成システムは、1 つの第 1 リール 1 0 1 d と、1 つの第 2 リール 1 0 2 d と、2 つのローラー 1 0 3 a , 1 0 3 b と、液滴吐出装置 2 0 とを少なくとも有して構成されている。

【 0 1 5 4 】

第 1 リール 1 0 1 d にはテープ形状基板 1 1 が巻かれており、第 1 リール 1 0 1 d から引き出されたテープ形状基板 1 1 は第 2 リール 1 0 2 d で巻き取られる。なお、テープ形状基板 1 1 は上記第 3 実施形態のテープ形状基板 2 1 1 a , 2 1 1 b , 2 1 1 c と同一のものを適用することができる。ローラー 1 0 3 a , 1 0 3 b は、第 1 リール 1 0 1 d から第 2 リール 1 0 2 d へのテープ形状基板 1 1 の移動を円滑な状態としたまま、そのテープ形状基板 1 1 を折り返すものである。すなわち、第 1 リール 1 0 1 d から引き出されたテープ形状基板 1 1 は、ローラー 1 0 3 a を通り、次いで、ローラー 1 0 3 b を通り、その後、第 2 リール 1 0 2 d で巻き取られる。

20

【 0 1 5 5 】

そして、図 1 3 に示すように、第 1 リール 1 0 1 d , ローラー 1 0 3 a , 1 0 3 b および第 2 リール 1 0 2 d を配置することで、1 本のテープ形状基板 1 1 の長手方向の 3 つの部位 1 1 d , 1 1 e , 1 1 f が平行に配置される。液滴吐出装置 2 0 の 2 つの吐出ヘッド 1 a , 1 b は、平行に配置された 3 つの部位 1 1 d , 1 1 e , 1 1 f を横断可能に、ガイド 2 a , 2 b（図 1 2 参照）に取り付けられている。したがって、吐出ヘッド 1 a , 1 b は、3 つの部位 1 1 d , 1 1 e , 1 1 f に液滴を吐出してパターンを形成することができる。

30

【 0 1 5 6 】

これらにより、本実施形態によれば、1 本のテープ形状基板 1 1 の複数部位 1 1 d , 1 1 e , 1 1 f について、共通の吐出ヘッド 1 a , 1 b でほぼ同時にパターンを形成することができる。そこで、本実施形態のパターン形成システムは、1 本のテープ形状基板 1 1 に複数のパターンを迅速に形成することができ、製造コストを低減することができる。

40

【 0 1 5 7 】

[第 5 実施形態]

図 1 4 は本発明の第 5 実施形態に係るパターン形成システムの要部の概要を示す模式斜視図である。図 1 4 において、図 1 2 に示す構成要素と同一のものには同じ符号を付けている。本実施形態のパターン形成システムは、液滴吐出装置 2 0 ' の構成の一部が第 3 実施形態の液滴吐出装置 2 0 と相違しており、その他は第 3 実施形態のパターン形成システムと同一の構成とすることができる。

【 0 1 5 8 】

液滴吐出装置 2 0 ' は、複数のテープ形状基板 2 1 1 a , 2 1 1 b , 2 1 1 c それぞれの所望領域を同時に載置する 1 つの載置台（ステージ）4 と、載置台 4 に載置された各テ

50

ープ形状基板 211a, 211b, 211c の所望領域について位置決めするアライメント手段（図示せず）とを有する。

【0159】

このような構成により、液滴吐出装置 20' は、複数のテープ形状基板 211a, 211b, 211c について 1 つの載置台 4 を用いてアライメントすることができる。そこで、本実施形態のパターン形成システムは、システムの構成をさらに簡素化でき、複数のテープ形状基板 211a, 211b, 211c に低コストでパターンを形成することができる。次に、液滴吐出装置 20' について具体的に説明する。

【0160】

液滴吐出装置 20' は、吐出ヘッド 1 と、吐出ヘッド 1 を X 方向に駆動するための X 方向ガイド軸（ガイド）2 と、X 方向ガイド軸 2 を回転させる X 方向駆動モータ 3 とを備えている。吐出ヘッド 1 は、図 12 に示す第 3 実施形態の吐出ヘッド 1a に相当する。X 方向ガイド軸 2 は、図 12 のガイド 2a に相当する。また、液滴吐出装置 20' は、テープ形状基板 211a, 211b, 211c を載置するための上記載置台 4 と、載置台 4 を Y 方向に駆動するための Y 方向ガイド軸 5 と、Y 方向ガイド軸 5 を回転させる Y 方向駆動モータ 6, 16 とを備えている。また、液滴吐出装置 20' は、X 方向ガイド軸 2 と Y 方向ガイド軸 5 とが、各々所定の位置に固定される基台 7 を備え、その基台 7 の下部に制御装置 8 を備えている。さらに、液滴吐出装置 20' は、クリーニング機構部 14 およびヒータ 15 とを備えている。

【0161】

ここで、X 方向ガイド軸 2、X 方向駆動モータ 3、Y 方向ガイド軸 5、Y 方向駆動モータ 6 および載置台 4 は、その載置台 4 にアライメントされたテープ形状基板 211a, 211b, 211c に対して、吐出ヘッド 1 を相対的に移動させるヘッド移動機構を構成している。また、X 方向ガイド軸 2 は、吐出ヘッド 1 からの液滴吐出動作時に、テープ形状基板 211a, 211b, 211c の長手方向（Y 方向）に対してほぼ直角に交わる方向（X 方向）に吐出ヘッド 1 を移動させるガイドである。

【0162】

吐出ヘッド 1 は、例えば導電性微粒子を含有する分散液（液状体）をノズル（吐出口）から吐出して所定間隔でテープ形状基板 211a, 211b, 211c に付与する複数のインクジェットヘッドを備えている。そして、これら複数のインクジェットヘッド各々は、制御装置 8 から出力される吐出電圧に応じて個別に分散液を吐出できるようになっている。吐出ヘッド 1 は X 方向ガイド軸 2 に固定され、X 方向ガイド軸 2 には、X 方向駆動モータ 3 が接続されている。X 方向駆動モータ 3 は、ステッピングモータ等であり、制御装置 8 から X 軸方向の駆動パルス信号が供給されると、X 方向ガイド軸 2 を回転させるようになっている。そして、X 方向ガイド軸 2 が回転させられると、吐出ヘッド 1 が基台 7 に対して X 軸方向に移動するようになっている。ここで、吐出ヘッド 1 を構成する複数のインクジェットヘッドは、図 3 及び図 4 に示すインクジェットヘッド 30 と同一構成とすることができる。

【0163】

図 14 に戻り、載置台 4 は、この液滴吐出装置 20' によって分散液を塗布されるテープ形状基板 211a, 211b, 211c をそれぞれ基準位置に固定する機構（アライメント機構）を備えている。載置台 4 は Y 方向ガイド軸 5 に固定され、Y 方向ガイド軸 5 には Y 方向駆動モータ 6, 16 が接続されている。Y 方向駆動モータ 6, 16 は、ステッピングモータ等であり、制御装置 8 から Y 軸方向の駆動パルス信号が供給されると、Y 方向ガイド軸 5 を回転させるようになっている。そして、Y 方向ガイド軸 5 が回転させられると、載置台 4 が基台 7 に対して Y 軸方向に移動するようになっている。

【0164】

液滴吐出装置 20' は、吐出ヘッド 1 をクリーニングするクリーニング機構部 14 を備えている。クリーニング機構部 14 は、Y 方向の駆動モータ 16 によって Y 方向ガイド軸 5 に沿って移動するようになっている。クリーニング機構部 14 の移動も、制御装置 8 に

10

20

30

40

50

よって制御されている。次に、液滴吐出装置 20' のフラッシングエリア 212a, 212b について説明する。

【0165】

液滴吐出装置 20' の載置台 4 には、図 14 に示すように、2つのフラッシングエリア 212a, 212b が設けられている。このフラッシングエリア 212a, 212b は、図 12 のフラッシングエリア 212a, 212b に対応するものである。フラッシングエリア 212a, 212b は一組のテープ形状基板 211a, 211b, 211c の短手方向 (X 方向) の両側に配置された領域であって、X 方向ガイド軸 2 によって吐出ヘッド 1 が移動してくることが可能な領域ある。すなわち、テープ形状基板 211a, 211b, 211c における 1つの回路基板に相当する領域である所望領域の両側に、フラッシング 10
エリア 212a, 212b が配置されている。そして、フラッシングエリア 212a, 212b は吐出ヘッド 1 から分散液 (液状体) が捨て打ちされる領域である。このようにフラッシングエリア 212a, 212b を配置することで、X 方向ガイド軸 2 に沿って、吐出ヘッド 1 を迅速にどちらかのフラッシングエリア 212a, 212b へ移動させることができる。例えば、吐出ヘッド 1 がフラッシングエリア 212b の近傍でフラッシングしたい状態となった場合、吐出ヘッド 1 を比較的遠いフラッシングエリア 212a に移動させることなく、比較的近いフラッシングエリア 212b に移動させて、迅速にフラッシングさせることができる。

【0166】

ヒータ 15 は、ここではランプアニールによりテープ形状基板 11 を熱処理 (乾燥処理 20
又は焼成処理) する手段である。すなわち、ヒータ 15 は、テープ形状基板 11 上に吐出された液状体の蒸発・乾燥を行うとともに導電膜に変換するための熱処理を行うことができる。このヒータ 15 の電源の投入および遮断も制御装置 8 によって制御されるようになっている。

【0167】

本実施形態の液滴吐出装置 20' において、例えば、テープ形状基板 211a, 211b, 211c の所定の配線形成領域に分散液を吐出するためには、制御装置 8 から所定の駆動パルス信号を X 方向駆動モータ 3 および / 又は Y 方向駆動モータ 6 とに供給し、吐出 30
ヘッド 1 および / 又は載置台 4 を移動させることにより、吐出ヘッド 1 とテープ形状基板 211a, 211b, 211c とを相対移動させる。そして、この相対移動の間に吐出ヘッド 1 における所定のインクジェットヘッド 30 に制御装置 8 から吐出電圧を供給し、当該インクジェットヘッド 30 から分散液を吐出させる。

【0168】

本実施形態の液滴吐出装置 20' において、吐出ヘッド 1 の各インクジェットヘッド 30 からの液滴の吐出量は、制御装置 8 から供給される吐出電圧の大きさによって調整できる。また、テープ形状基板 211a, 211b, 211c に吐出される液滴のピッチは、吐出ヘッド 1 とテープ形状基板 211a, 211b, 211c との相対移動速度および吐出ヘッド 1 からの吐出周波数 (吐出電圧供給の周波数) によって決定される。

【0169】

(パターン形成方法)

次に、本実施形態に係るパターン形成方法の一例について、図 1 などを参照して説明する。図 1 において、テープ形状基板 11 は、図 12 又は図 14 のテープ形状基板 211a, 211b, 211c あるいは図 13 のテープ形状基板 11 に相当するものとする。本実施形態では、相互に平行に配置された複数のテープ形状基板 11 に、上記実施形態のパターン形成システムを用いて、導電膜からなる配線を形成するパターン形成方法を、一例として挙げて説明する。 40

【0170】

本パターン形成方法は、複数のテープ形状基板 11 からなる複数のリールツール基板それぞれに対して、複数の工程をそれぞれ実行する複数の装置 (液滴吐出装置 20 を含む) を有している。以下では、各テープ形状基板 11 それぞれに行われる複数の工程のう 50

ちで、1つのテープ形状基板11に対して行われる工程を例に挙げて説明する。

複数の工程としては、例えば洗浄工程S1、表面処理工程S2、第1液滴吐出工程S3、第1硬化工程S4、第2液滴吐出工程S5、第2硬化工程S6および焼成工程S7が挙げられる。これらの工程により、テープ形状基板11に配線層および絶縁層などを形成することができる。

【0171】

また、本パターン形成方法では、テープ形状基板11を長手方向について所定長さに分割して大量の基板形成領域(所望領域)を設定する。そして、テープ形状基板11を各工程の各装置へ連続的に移動させて、テープ形状基板11の各基板形成領域に配線層および絶縁層などを連続的に形成する。すなわち、複数の工程S1~S7は、流れ作業として実行され、それぞれ同時に、又は時間的に重複して、複数の装置で実行される。また、複数の工程において次の工程に移るタイミングは、各テープ形状基板11についてほぼ同一であることとしてもよい。

10

【0172】

次に、各テープ形状基板11に対して行われる上記複数の工程について、具体的に説明する。

まず、第1リール101から引き出されたテープ形状基板11の所望領域は、洗浄工程S1が実施される(ステップS1)。

洗浄工程S1の具体例としては、テープ形状基板11に対してのUV(紫外線)照射が挙げられる。また、水などの溶媒でテープ形状基板11を洗浄してもよい、超音波を用いて洗浄してもよい。また、常圧又はテープ形状基板11にプラズマを照射することで洗浄してもよい。

20

【0173】

次いで、洗浄工程S1が実施されたテープ形状基板11の所望領域に、親液性又は撥液性を与える表面処理工程S2が実施される(ステップS2)。

表面処理工程S2の具体例について説明する。ステップS3の第1液滴吐出工程S3でテープ形状基板11に導電性微粒子を含有した液体による導電膜の配線を形成するためには、導電性微粒子を含有した液体に対するテープ形状基板11の所望領域の表面の濡れ性を制御することが好ましい。

30

【0174】

所望の接触角を得るための表面処理方法については、第1実施形態のパターン形成システム及びパターン形成方法におけるステップS2で説明した表面処理方法を用いることができる。

また、本実施形態においては、第1実施形態で説明した自己組織化膜を形成する化合物として、前記FASを用いるのが、基板との密着性および良好な撥液性を付与する上で好ましい。

【0175】

FASは、一般的に構造式 $R_nSiX_{(4-n)}$ で表される。ここで、nは1以上3以下の整数を表し、Xはメトキシ基、エトキシ基、ハロゲン原子等の加水分解基である。また、Rはフルオロアルキル基であり、 $(CF_3)_x(CF_2)_y$ の(ここで、xは0以上10以下の整数を、yは0以上4以下の整数を表す)構造を持ち、複数個のR又はXがSiに結合している場合には、R又はXはそれぞれすべて同じでも良いし、異なってもよい。Xで表される加水分解基は加水分解によりシラノールを形成して、基板(ガラス、シリコン)等の下地のヒドロキシル基と反応してシロキサン結合で基板と結合する。一方、Rは表面に (CF_3) 等のフルオロ基を有するため、基板等の下地表面を濡れない(表面エネルギーが低い)表面に改質する。

40

【0176】

次いで、表面処理工程S2が実施されたテープ形状基板11の所望領域に、導電性微粒子を含有した液体を吐出して塗布する配線材塗布工程をなす第1液滴吐出工程S3が行われる(ステップS3)。

50

【 0 1 7 7 】

この第1液滴吐出工程S3における液滴吐出は、上記実施形態の液滴吐出装置20、20'によって行われる。テープ形状基板11に配線を形成する場合、この第1液滴吐出工程で吐出する液状体は導電性微粒子(パターン形成成分)を含有する液状体である。導電性微粒子を含有する液状体としては、導電性微粒子を分散媒に分散させた分散液を用いる。ここで用いられる導電性微粒子は、金、銀、銅、パラジウム、ニッケルの何れかを含有する金属微粒子の他、導電性ポリマーや超電導体の微粒子などが用いられる。

また、この第1液滴吐出工程における吐出材料及び吐出方法については、第1実施形態のパターン形成システム及びパターン形成方法におけるステップS3の吐出材料及び吐出方法を用いることができる。

10

【 0 1 7 8 】

次いで、第1液滴吐出工程S3が実施されたテープ形状基板11の所望領域について、第1硬化工程が行われる(ステップS4)。

第1硬化工程S4は、第1液滴吐出工程S3でテープ形状基板11に塗布された導電性材料を含む液状体を硬化させる配線材硬化工程をなすものである。上記ステップS3とステップS4と(ステップS2を含めてもよい)を繰り返し実施することにより、膜厚を増大することができ、所望形状で且つ所望膜厚の配線などを簡便に形成することができる。

第1硬化工程S4の具体例については、第1実施形態のパターン形成システム及びパターン形成方法におけるステップS4の具体例を用いることができる。

【 0 1 7 9 】

次いで、第1硬化工程S4が実施されたテープ形状基板11の所望領域に、絶縁材塗布工程をなす第2液滴吐出工程S5が実施される(ステップS5)。

この第2液滴吐出工程S5における液滴吐出も、図12及び図13に示す液滴吐出装置20によって行われる。ただし、第1液滴吐出工程S3で用いられる液滴吐出装置20と第2液滴吐出工程S5で用いられる液滴吐出装置20とは、別の装置であることが好ましい。別の装置とすることにより、第1液滴吐出工程S3と第2液滴吐出工程S5とを同時に実施することができ、製造の迅速化および液滴吐出装置の稼働率の向上化を図ることができる。

20

【 0 1 8 0 】

第2液滴吐出工程S5は、第1液滴吐出工程S3および第1乾燥工程S4で形成されたテープ形状基板11の配線層の上層に、液滴吐出装置により絶縁性の液状体を塗布する工程である。すなわち、液滴吐出装置20を用いて、絶縁性の液状体をテープ形状基板11の所定領域全体に塗布する。この工程により、第1液滴吐出工程S3および第1硬化工程S4で形成された配線パターンが絶縁膜で覆われることとなる。この第2液滴吐出工程S5を行う前に、上記ステップS2の表面処理工程S2に相当する表面処理をすることが好ましい。すなわち、テープ形状基板11の所定領域全体について親液化処理をすることが好ましい。

30

【 0 1 8 1 】

次いで、第2液滴吐出工程S5が実施されたテープ形状基板11の所望領域について、第2硬化工程S6が行われる(ステップS6)。

第2硬化工程S6は、第2液滴吐出工程S5でテープ形状基板11に塗布された絶縁性の液状体を硬化させる絶縁材硬化工程をなすものである。第2硬化工程S6の具体例としては、例えばテープ形状基板11に塗布された液状体を乾燥させて硬化させる手法があり、さらに具体的にはUV照射して硬化させる手法が挙げられる。上記ステップS5とステップS6と(表面処理工程を含めてもよい)を繰り返し実施することにより、膜厚を増大することができ、所望形状で且つ所望膜厚の絶縁層などを簡便に形成することができる。第2硬化工程S6の具体例は、上記第1乾燥工程S4の具体例と同様のものを適用することができる。

40

【 0 1 8 2 】

上記ステップS2~S6は、第1配線層を形成する第1配線層形成工程Aをなす。この

50

第1配線層形成工程Aの後に、さらに上記ステップS2～S6を実施することにより、第1配線層の上層に第2配線層を形成することができる。この第2配線層を形成する工程を第2配線層形成工程Bとする。この第2配線層形成工程Bの後に、さらに上記ステップS2～S6を実施することにより、第2配線層の上層に第3配線層を形成することができる。この第3配線層を形成する工程を第3配線層形成工程Cとする。このように、上記ステップS2～S6を繰り返すことにより、テープ形状基板11に多層配線を簡便に且つ良好に形成することができる。

【0183】

次いで、上記ステップS2～S6からなる第1配線層、第2配線層および第3配線層が形成された後に、そのテープ形状基板11の所望領域について焼成する焼成工程S7が行われる(ステップS7)。

10

この焼成工程S7は、第1液滴吐出工程S3で塗布されその後に乾燥処理された配線層と、第2液滴吐出工程S5で塗布されてその後に乾燥処理された絶縁層とを、一緒に焼成する工程である。焼成工程S7により、テープ形状基板11の配線層における配線パターンの微粒子間の電氣的接触が確保されその配線パターンは導電膜に変換される。また、焼成工程S7により、テープ形状基板11の絶縁層における絶縁性が向上する。

ここでの焼成処理は、第1実施形態のパターン形成システム及びパターン形成方法におけるステップS7で説明した焼成処理方法を適用できる。

【0184】

これらにより、本実施形態のパターン形成方法によれば、複数のリールツール基板をなす複数のテープ形状基板11に対して液滴吐出方式を用いて同時に配線を形成できるので、配線を有する電子基板などについて、効率よく大量に且つ迅速に製造することができる。すなわち、各テープ形状基板11それぞれの所望領域について液滴吐出装置20でパターン形成した後に、各テープ形状基板11を液滴吐出装置20に対してずらすことにより、極めて簡便にテープ形状基板11の他の所望領域について配線パターンを形成することができる。

20

【0185】

また、本実施形態によれば、各テープ形状基板11が第1リール101から巻き出されてから第2リール102に巻き取られるまでに、液滴塗布工程を含む複数の工程を実行する。これにより、洗浄工程S1を実行する装置から次の表面処理工程S2を実行する装置へ、また次の工程を実行する装置へ、各テープ形状基板11の一端側を第2リール102で巻き取るだけで、その各テープ形状基板11を移動させることができる。したがって、本実施形態によれば、各テープ形状基板11を各工程の各装置へ移動させる搬送機構およびアライメント機構を簡略化することができ、製造装置の設置スペースを低減でき、大量生産などにおける製造コストを低減することができる。

30

【0186】

また、本実施形態のパターン形成方法では、前記複数の工程における各工程の所要時間がほぼ同一であることが好ましい。このようにすると、各工程を並列に同期させて実行することができる。ここで、各工程の所要時間を一致させるために、各工程で用いられる装置(例えば液滴吐出装置20)の数又は性能を調整してもよい。例えば、第2液滴吐出工程S5が第1液滴吐出工程S3よりも長時間となる場合、第1液滴吐出工程S3では1台の液滴吐出装置20を用い、第2液滴吐出工程S5では2台の液滴吐出装置20を用いることとしてもよい。

40

【0187】

また、本実施形態のパターン形成方法では、複数の工程において次の工程に移るタイミングを、複数のテープ形状基板11についてほぼ同一であることとしてもよい。このようにすると、複数のテープ形状基板11に対して、各工程を並列に同期させて実行することができる。したがって、本実施形態は、より迅速な製造ができるとともに、各工程の各装置の利用効率をより高めることができる。

50

【 0 1 8 8 】

(電子機器)

次に、上記実施形態のパターン形成システム又はパターン形成方法を用いて製造された電子機器について説明する。

図 6 (a) は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 6 (a) において、符号 6 0 0 は上記実施形態のパターン形成システム又はパターン形成方法を用いて配線が形成された携帯電話本体を示し、符号 6 0 1 は電気光学装置からなる表示部を示している。図 6 (b) は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 6 (b) において、符号 7 0 0 は情報処理装置、符号 7 0 1 はキーボードなどの入力部、符号 7 0 2 は電気光学装置からなる表示部、符号 7 0 3 は上記実施形態のパターン形成システム又はパターン形成方法を用いて配線が形成された情報処理装置本体を示している。図 6 (c) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 6 (c) において、符号 8 0 0 は上記実施形態のパターン形成システム又はパターン形成方法を用いて配線が形成された時計本体を示し、符号 8 0 1 は電気光学装置からなる表示部を示している。

【 0 1 8 9 】

図 6 に示す電子機器は、上記実施形態のパターン形成システム又はパターン形成方法を用いて形成された配線を備えているので、低コストで高品質にかつ大量に製造することができる。

【 0 1 9 0 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能であり、実施形態で挙げた具体的な材料や層構成などはほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。例えば、上記実施形態では配線の製造に用いるパターン形成システム又はパターン形成方法について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各種の集積回路又は有機 E L 装置、プラズマディスプレイ装置、液晶装置などの各種電気光学装置の製造に本発明を適用でき、カラーフィルタなどの製造に本発明を適用することもできる。すなわち、本発明に係るパターン形成システム又はパターン形成方法による形成物は配線パターンに限定されるものではなく、画素、電極、各種半導体素子などを、本発明に係るパターン形成システム又はパターン形成方法を用いて形成することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 9 1 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るパターン形成システムの概要を示す模式図である。

【 図 2 】 同上のパターン形成システムにおける液滴吐出装置を示す斜視図である。

【 図 3 】 同上の液滴吐出装置におけるインクジェットヘッドを示す図である。

【 図 4 】 インクジェットヘッドの底面図である。

【 図 5 】 液滴吐出装置のフラッシングエリアの配置などを示す部分平面図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態に係る電子機器を示す斜視図である。

【 図 7 】 本発明の第 2 実施形態に係るパターン形成方法の説明図である。

【 図 8 】 テープ形状基板の表面にテープ形状スペースを配置する工程の説明図である。

【 図 9 】 配線パターンの説明図である。

【 図 1 0 】 配線パターンの形成方法の工程表である。

【 図 1 1 】 C O F 構造の液晶モジュールの分解斜視図である。

【 図 1 2 】 本発明の第 3 実施形態に係るパターン形成システムの模式平面図である。

【 図 1 3 】 本発明の第 4 実施形態に係るパターン形成システムの模式平面図である。

【 図 1 4 】 本発明の第 5 実施形態に係るパターン形成システムの模式斜視図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 9 2 】

1, 1 a, 1 b インクジェットヘッド群 (吐出ヘッド)、2 X 方向ガイド軸 (ガイド)、2 a, 2 b ... ガイド、4, 4 a, 4 b, 4 c, 4 d, 4 e, 4 f 載置台、5 Y 方向ガイド軸、9 a, 9 b, 9 c, 9 d, 9 e, 9 f ... カメラ、1 0 a, 1 0 b, 1 0 c

10

20

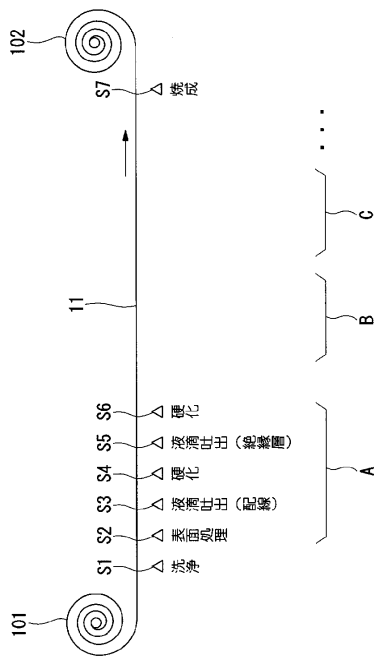
30

40

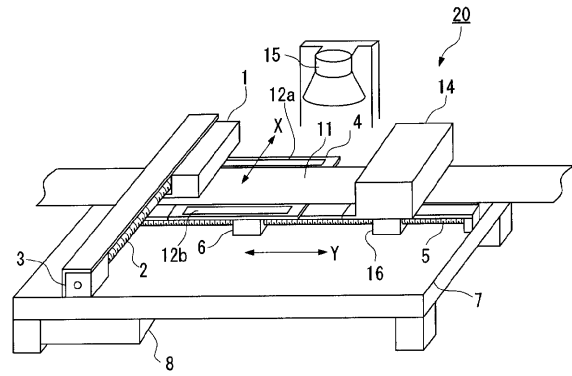
50

, 10 d, 10 e, 10 f...吸着機構、11, 211 a, 211 b, 211 c テープ形状基板、212 a, 212 b フラッシングエリア、20, 20' 液滴吐出装置、101, 101 a, 101 b, 101 c, 101 d 第1リール、102, 102 a, 102 b, 102 c, 102 d 第2リール、103 a, 103 b...ローラー

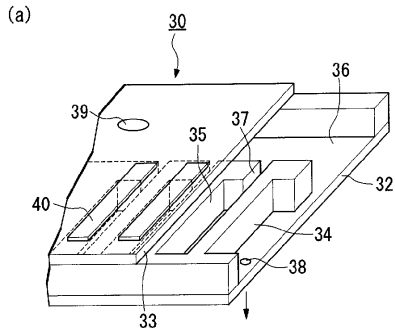
【図1】



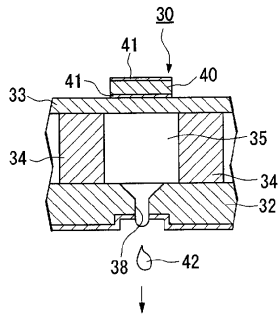
【図2】



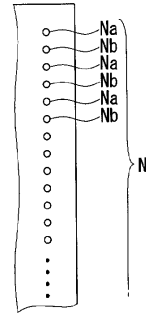
【 図 3 】



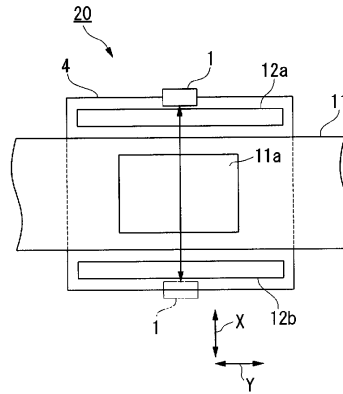
(b)



【 図 4 】

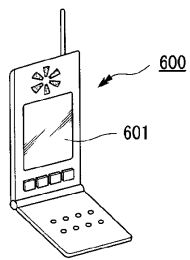


【 図 5 】

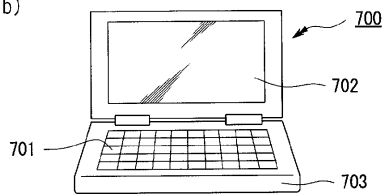


【 図 6 】

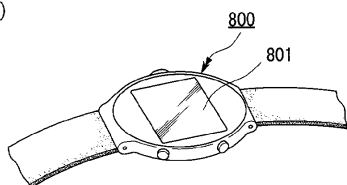
(a)



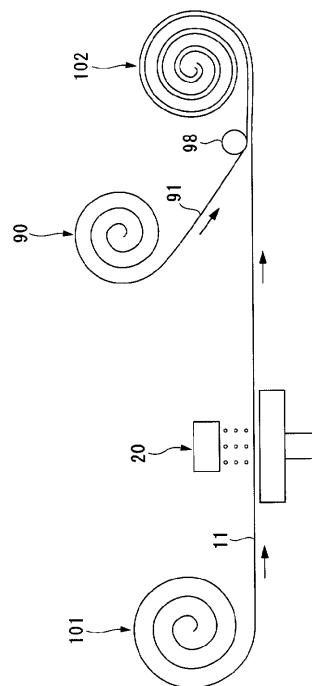
(b)



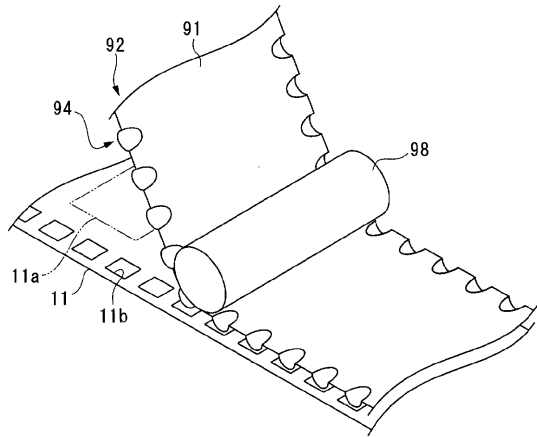
(c)



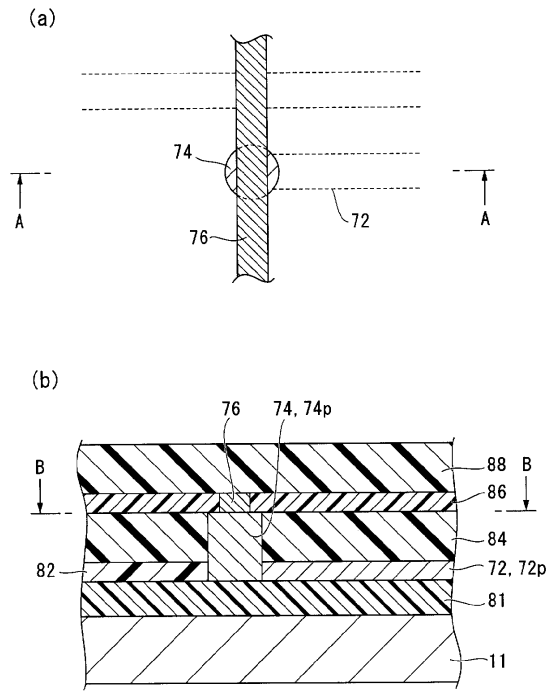
【 図 7 】



【図8】



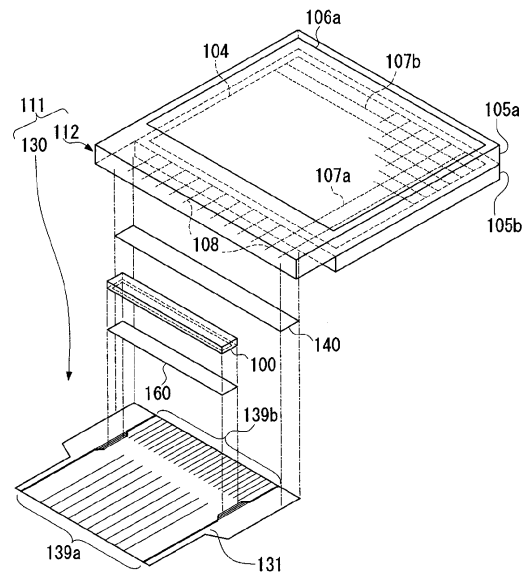
【図9】



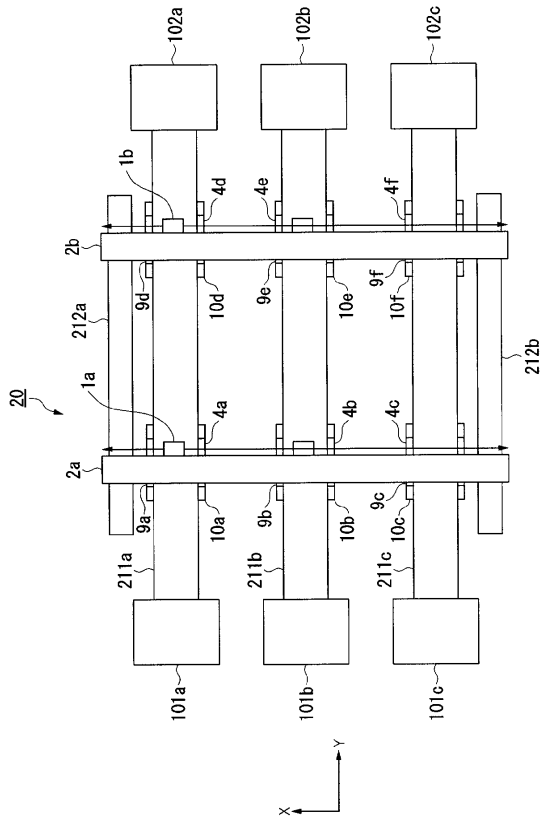
【図10】

(S)	(工程)	(装置)	(条件)
1	基板洗浄	エキシマUV (波長 172nm)	300sec
2	0層目絶縁膜土手描画	液滴吐出装置	-
3	土手UV硬化	UV (波長 365nm)	4sec
4	0層目絶縁膜描画	液滴吐出装置	-
5	UV硬化	UV (波長 365nm)	60sec
6	1層目Ag接触角制御	エキシマUV (波長 172nm)	15sec
7	1層目Ag配線描画	液滴吐出装置	-
8	Ag焼成	ホットプレート	150°C × 30min
9	1層目Agポスト描画	液滴吐出装置	-
10	Ag焼成	ホットプレート	150°C × 30min
11	1層目絶縁膜接触角制御	エキシマUV (波長 172nm)	60sec
12	1層目絶縁膜Ag周り描画	液滴吐出装置	-
13	親液処理	エキシマUV (波長 172nm)	10sec
14	UV硬化	UV (波長 365nm)	4sec
15	1層目絶縁膜	液滴吐出装置	-
16	UV硬化	UV (波長 365nm)	60sec
	↓		
	2層目以降はNo. 6~No. 16 繰り返し		

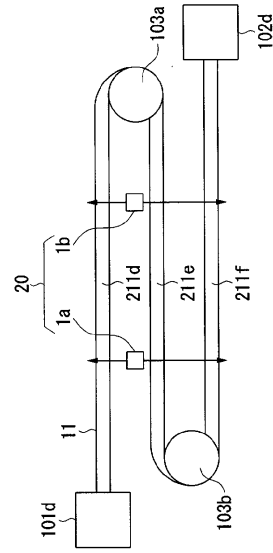
【図11】



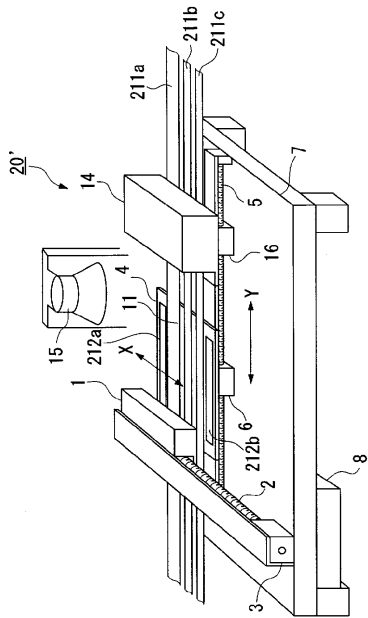
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 新館 剛

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 加藤 浩

(56)参考文献 特表2004-527752(JP,A)
特開平10-096933(JP,A)
特開2002-075089(JP,A)
特開2000-343031(JP,A)
特開平11-277931(JP,A)
特開2003-311197(JP,A)
特開2002-064125(JP,A)
特開平11-045914(JP,A)
特開2003-282245(JP,A)
特開2003-291315(JP,A)
特開2001-347654(JP,A)
特開2004-047434(JP,A)
特開平11-333363(JP,A)
特開2001-070863(JP,A)
特開2003-270403(JP,A)
特開2004-001404(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05D 1/00-7/26
B05C 5/00