

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-320013

(P2004-320013A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/10	H05K 3/10	5E343
H01H 11/04	H01H 11/04	5G023
H01H 49/00	H01H 49/00	J
// H01H 29/02	H01H 29/02	Z
H01H 57/00	H01H 57/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-112380 (P2004-112380)
 (22) 出願日 平成16年4月6日 (2004.4.6)
 (31) 優先権主張番号 10/413854
 (32) 優先日 平成15年4月14日 (2003.4.14)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 399117121
 アジレント・テクノロジーズ・インク
 AGILENT TECHNOLOGIES, INC.
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
 ページ・ミル・ロード 395
 395 Page Mill Road
 Palo Alto, California
 U. S. A.
 (74) 代理人 100075513
 弁理士 後藤 政喜
 (74) 代理人 100084537
 弁理士 松田 嘉夫

最終頁に続く

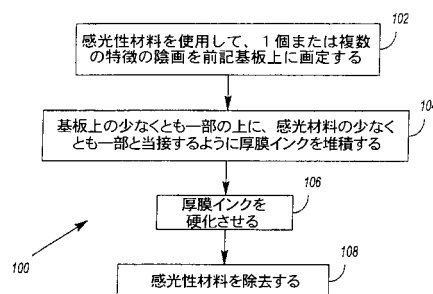
(54) 【発明の名称】 厚膜インクにおける特徴の形成

(57) 【要約】

【課題】 基板上に高精度で厚膜のパターンを形成可能とする。

【解決手段】 感光性材料を基板に塗布し、所定の特徴(パターン)を露光してエッチングすることにより、1個または複数の特徴の陰画を基板上に画定する(102)。次に、基板の少なくとも一部の上に、上記陰画を形成する感光性材料の少なくとも一部と当接するように厚膜インクを堆積する(104)。そして上記厚膜インクを硬化させる(106)、上記感光性材料を除去する(108)ことによって、基板上に堆積された厚膜インクに1個または複数の特徴を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板（300）上に堆積された厚膜インクに1個または複数の特徴を形成するための方法（100）であって：

- a) 感光性材料（400）を使用して、1個または複数の特徴の陰画（500、502、504）を前記基板上に画定すること（102）と；
- b) 前記基板の少なくとも一部の上で、前記感光性材料の少なくとも一部に接するように厚膜インク（700、702、704、706）を堆積すること（104）；
- c) 前記厚膜インクを硬化させること（106）と；
- d) 前記感光性材料を除去すること（108）と、
を有することを特徴とする方法（100）。

10

【発明の詳細な説明】**【背景技術】****【0001】**

場合により、基板上に堆積される厚膜インク（または「スラリ」）で1つまたは複数の特徴（パターン）を形成することが必要である。そのための1つの方法は、特徴をスクリーン印刷することによる。スクリーン印刷では、内部に特徴が形成されたスクリーンを基板上に配置し、厚膜インクは、スクリーンを通して基板上に堆積される。厚膜インクに特徴を形成するもう1つの方法は、特徴をステンシル印刷することである。ステンシル印刷では、内部に特徴が形成されたステンシルを基板上に配置し、厚膜インクは、ステンシルを通して基板上に堆積される。スクリーン印刷は、一般に、比較的薄い厚膜により良く適し、ステンシル印刷は、一般に、比較的厚い厚膜を堆積する時に、より良好な剥離特性を示す。しかし、これらの過程の各々は、特にマイクロまたはサブマイクロ環境における製造に使用できる特徴のタイプが制限される。

20

【0002】

スクリーンおよびステンシル印刷過程の制限要因のいくつかとしては、位置決め公差、特徴の幅公差および特徴の厚さ公差が所望の特徴より大きいことが挙げられる。位置決め公差と特徴の幅公差が所望の特徴より大きいことは、たとえばスクリーンおよびステンシルのずれ、スクリーンおよびステンシルの製造公差、スクリーンおよびステンシルの不安定性、硬化前後の厚膜インクのスランプ（だれ）、スクリーンステンシルのワイヤメッシュからの特徴の縁部におけるエッジ効果、スクリーンおよびステンシル印刷過程全体における不均一性から生じる可能性がある。所望の特徴より大きい厚さ公差は、たとえばワイヤメッシュの除去力学、厚膜インクのスランプおよび収縮、並びにスクリーンおよびステンシル印刷工程全体における不均一性から生じる可能性がある。

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

本発明は、基板上に高精度で厚膜のパターンを形成可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

本発明の一態様は、基板上に堆積された厚膜インクに1個または複数の特徴を形成するための方法で実施される。この方法の一環として、感光性材料を使用して、基板上に1個または複数の特徴の陰画を画定する。次に、厚膜インクを基板の少なくとも一部の上に堆積し、感光性材料の少なくとも一部を当接させる。その後、厚膜インクを硬化させて、感光性材料を除去する。

40

【0005】

本発明のもう1つの態様は、チャンネルプレートに実施される。チャンネルプレートは、感光性材料を使用して基板上の1個または複数のチャンネルの陰画を画定し、次に基板の少なくとも一部の上に厚膜インクを堆積し、感光性材料の少なくとも一部に当接させて製造される。その後、厚膜インクを硬化させて、感光性材料を除去し、1個または複数のチャネ

50

ルを形成する。

【0006】

本発明のさらにもう1つの態様は、スイッチに実施される。スイッチは、感光性材料を使用して、基板上の1個または複数のチャンネルの陰画を画定し、次に基板の少なくとも一部の上に厚膜インクを堆積し、感光性材料の少なくとも一部に当接させて製造される。その後、厚膜インクを硬化させて、感光性材料を除去し、チャンネルプレートを形成する。次に、チャンネルプレート内の1個または複数のチャンネル基板上の少なくとも1個の特徴と位置合わせし、少なくともスイッチング流体をチャンネルプレートと基板との間に密封する。

【0007】

本発明のその他の実施態様も開示する。

10

【0008】

本発明の具体的な実施態様は、図面に示す。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、基板上に堆積された厚膜インク(または「スラリ」)で1個または複数の特徴(たとえば、チャンネルなどのパターン)を形成するための方法100を示す。方法100は、基板上に特徴の陰画を画定するために、感光性材料(感光性材料)を使用する(102)ことから開始する。特徴の陰画を画定する1つの方法を図2に示す。

【0010】

図2によると、まず、感光性材料を基板上に塗布する(たとえば、スピニング、スピニングまたはドクターブレードにより)。次に、特徴の陰画を感光性材料にパターン形成する(202)(たとえば、感光性材料上にネガティブの特徴のマスクを配置してから、マスクを通して光または放射線に感光性材料を露出することにより)。次に、たとえば現像やエッチング過程により、感光性材料の不要部分を除去する。しかし、感光性材料の種類およびパターン形成過程の種類に応じて、感光性材料の不要部分の分解および/または蒸発により、別個の材料除去ステップは不要な場合がある。

20

【0011】

必要な場合、感光性材料は、上記の過程の様々な段階の前または後に硬化させる。たとえば、感光性材料は、パターン形成前、パターン形成後、または現像後に部分的または完全に硬化させることができる。硬化は、感光性材料をある期間にわたって周囲条件に暴露する、感光性材料を加熱する、感光性材料を適切な溶液中に浸漬する、またはその他の手段により行うことができる。

30

【0012】

一例として、感光性材料はドライフィルムまたは粘性液体で良い。これらの材料は微細粒度でパターン形成ができるため、特徴の縁部を正確に位置決めし、より小さい特徴を画定することを可能にする。また、ドライフィルムでは、非常に良好な厚さ調節も可能である。

【0013】

感光性材料を使用して特徴の陰画を画定した後、基板の少なくとも一部に厚膜インクを堆積し(104)、感光性材料の少なくとも一部を当接させる。図1参照。ある場合には、感光性材料は、厚膜インクが充填されるキャビティを画定し、他の場合には、感光性材料は、厚膜インクが内部に堆積される開放端部(オープンエンド)チャンネルなどを画定する。

40

【0014】

厚膜インクは、様々な方法で堆積される。たとえば、厚膜インクは、スピニング、カーテンコーティング、ステンシル印刷、スクリーン印刷、またはドクターブレードにより堆積される。堆積処理によっては、感光性材料の深さ(厚さ)に等しい(あるいは感光性材料の深さ未満でも可能である)深さを有する厚膜インクが得られる。その他の堆積処理は、感光性材料の深さを超える深さ(厚さ)を有する厚膜インクが得られる。実際、厚膜インクは、感光性材料さえも被覆することができる。この場合、化学機械的平坦化

50

(CMP)、研削、ラップ仕上げ、研磨またはその他の手段を使用して、厚膜インクの厚さを調節することができる(あるいは、この過程で感光性材料の一部を除去する)。

【0015】

一例として、厚膜インクはガラス、セラミックまたはポリマーベースの厚膜で良い。

【0016】

厚膜インクの堆積後、厚膜インクを硬化させて(106)、感光性材料を除去する(108)(図1)。これらのステップの順序は、使用する感光性材料および厚膜インクの組成によって決まるため、感光性材料は、厚膜インクの硬化前、硬化時または硬化後に除去することができる。

【0017】

場合によっては、厚膜インクの硬化は、厚膜インクの乾燥(たとえば、厚膜インクをある期間にわたって周囲条件に暴露するか、もしくは厚膜インクを加熱することにより)、または感光性材料を適切な溶液中に浸漬することのみを含む。しかし、殆どの場合、厚膜インクの硬化は、厚膜インクを高温で焼成することを含む。

【0018】

感光性材料を除去するための方法としては、現像、エッチングまたはバーンアウトが挙げられる。バーンアウトは、たとえば、感光性材料の組成が、厚膜インクを焼成すると燃焼または蒸発する組成である場合に使用することができる。

【0019】

必要に応じて、厚膜インクの厚さは、厚膜インクの硬化後に厚膜インクの一部を除去して調節することができる。これは、化学機械的平坦化、研削、ラップ仕上げまたは研磨などにより行われる。

【0020】

必要な場合、方法100を繰り返して、既存の厚膜インクの上に堆積される別の厚膜インクにもう1つの特徴(または特徴のセット)を形成する。この方法によれば、非常に深い(厚い)特徴、厚さ方向が不定値の特性を有する特徴を形成することが可能である。たとえば、特徴は、厚さが異なる厚膜層に形成するか、または組成が異なる厚膜層に形成することができる。

【0021】

追加の厚膜インク特徴層は、図1の画定、堆積および硬化ステップを繰り返すことにより形成してから、最初に塗布した材料を除去しても良い。

【0022】

図3~図8は、図1の方法の例示的な適用を示す。図3は、基板300を示す。図4で、感光性材料400は、基板300上に堆積される。図5では、感光性材料400は、特徴(パターン)の陰画500、502、504を画定するためにパターン形成される。図6は、感光性材料の不要部分を除去(たとえば、不要部分をエッチングや現像により除去)後の特徴の陰画500~504を示す。図7は、特徴の陰画500~504に当接させるように厚膜インク700、702、704、706を堆積した状態を示す。最後に、図8は、感光性材料500、502、504を除去して、厚膜インクに形成された特徴700~706を露出させた状態を示す。

【0023】

図1の方法は、有用な様々な用途を有する。1つの用途は、図9に示す類のチャンネルプレート形成である。図9は、複数のチャンネル902、904、906、908、910が形成されたチャンネルプレート900を示す。一実施態様では、チャンネルプレート900は、方法100の示唆に従ってチャンネル902~910のすべてを形成することにより製造される。もう1つの実施態様では、チャンネルプレート900は、方法100の示唆に従ってチャンネルのいくつかのみ(たとえば、小さいチャンネル904、908のみ)を形成することにより製造される。本明細書の目的上、「チャンネル」は、チャンネルプレート900の一番上の表面下に延在する凹みを形成するある種の溝、樋、くぼみまたはその他の特徴であると定義される。

10

20

30

40

50

【0024】

チャンネルプレート900は、液体金属マイクロスイッチ(LIMMS)などの流体ベースのスイッチを製造する時に使用することができる。したがって、図10および図13は、図9に示すようなチャンネルプレートを組み込むことが可能なスイッチを示す。

【0025】

図10は、スイッチ1000の第1の例示的な実施態様を示す。スイッチ1000は、多数のキャビティ1004、1006、1008の少なくとも一部を画定するチャンネルプレート900を含む。キャビティ1004~1008に他の部分が存在する場合、これらの部分は、チャンネルプレート900が結合されて封着される相手の基板1002で画定されてもよい。1個または複数のキャビティ内には、複数の電極1010、1012、1014が露出している。1個または複数のキャビティ内に保持されているスイッチング流体1016(たとえば、水銀などの導電性液体金属)は、スイッチング流体1016に加わる力に応じて、少なくとも一对の複数の電極1010~1014を開閉する機能を果たす。1個または複数のキャビティ内に保持されている作動流体1018(たとえば、不活性気体または液体)は、スイッチング流体1016に力を加える機能を果たす。

【0026】

スイッチ1000の一実施態様では、スイッチング流体1016に加わる力は、作動流体1018の圧力変化から生じる。作動流体1018の圧力変化はスイッチング流体1016に圧力変化を与え、その結果、スイッチング流体1016の形態を変化させ、移動、分裂などを生じる。図10では、キャビティ1004内に保持されている作動流体1018の圧力は、図示のとおりスイッチング流体1016を分裂させる力を加える。この状態では、スイッチ1000の一番右側の対の電極1012、1014は互いに結合(接続)される。キャビティ1004内に保持されている作動流体1018の圧力が緩和され、キャビティ1008内に保持されている作動流体1018の圧力が増加すると、スイッチング流体1016は分裂および合流(一体化)し、その結果、電極1012および1014は分断され、電極1010および1012は結合する。

【0027】

一例として、作動流体1018の圧力変化は、作動流体1018を加熱することにより、または圧電ポンピングにより行われる。前者は、コンドウ(Kondoh)等の米国特許第6,323,447号「電気接点ブレーカスイッチ、集積電気接点ブレーカスイッチおよび電気接点スイッチング法」(Electrical Contact Breaker Switch, Integrated Electrical Contact Switching Method)に記載されている。後者は、2002年5月2日に提出されたマーヴィン・グレン・ウォン(Marvin Glenn Wong)の米国特許出願第10/137,691号「圧電作動液体金属スイッチ」(A Piezoelectrically Actuated Liquid Metal Switch)に記載されている。上記特許および特許出願は、二重プッシュ/プル作動流体キャビティによるスイッチング流体の移動を開示しているが、こうしたキャビティからのスイッチング流体に十分なプッシュ/プル圧力変化が付与されるのであれば、単一プッシュ/プル作動流体キャビティでも十分である。こうした構成では、スイッチのチャンネルプレートは、本明細書に開示されているチャンネルプレートと同様に構成することができる。

【0028】

スイッチ1000のチャンネルプレート900は、図9に示すように、複数のチャンネル902~910が内部に形成される。スイッチ1000の一実施態様では、チャンネルプレート900内の第1のチャンネル906は、スイッチング流体1016を保持する1個または複数のキャビティ1006の少なくとも一部分を画定する。一例として、スイッチング流体チャンネル906は、約200 μ mの幅、約2600 μ mの長さおよび約200 μ mの深さを有する。

【0029】

10

20

30

40

50

1個または複数の第2のチャンネル902、910は、作動流体1018を保持する1個または複数のキャビティ1004、1008の少なくとも一部分を画定するようにチャンネルプレート900内に形成される。一例として、これらの作動流体チャンネル902、910は各々、約350 μ mの幅、約1400 μ mの長さおよび約300 μ mの深さを有する。

【0030】

1個または複数の第3のチャンネル904、908は、スイッチング流体および作動流体1016、1018を保持するキャビティ1004~1008を接続する1個または複数のキャビティの少なくとも一部分を画定するようにチャンネルプレート900内に形成される。一例として、作動流体チャンネル902、910をスイッチング流体906に接続するチャンネル904、908は各々、約100 μ mの幅、約600 μ mの長さおよび約130 μ mの深さを有する。

10

【0031】

チャンネルプレート900内の1個または複数のチャンネル902~910は、基板1002上の1個または複数の特徴と整列され、次に、チャンネルプレート900は、たとえば接着剤またはガスケット材料により基板1002に封止される。適切な1つの接着剤は、サイトップ(登録商標)(日本国東京都の旭硝子株式会社が製造)である。サイトップには、用途に応じて2種類の接着促進剤が付属している。チャンネルプレート900が無機組成物を有する場合、サイトップの無機接着促進剤を使用すべきである。同様に、チャンネルプレート900が有機組成物を有する場合、サイトップの有機接着促進剤を使用すべきである。

20

【0032】

必要に応じ、そして図11および図12に示すように、チャンネルプレート900の一部は、「封止ベルト」1102、1104、1106を形成するために、メタライズさせることができる(たとえば、シャドーマスクを通してスパッタリングもしくは蒸着させるか、またはフォトリソストを用いてエッチングすることにより)。スイッチング流体チャンネル906内の封止ベルト1102~1106を形成することにより、スイッチング流体が湿潤させる(濡らすことのできる、濡れ性の良好な)表面領域をさらに提供することができる。これは、スイッチング流体が取ることができる様々な状態をラッチするのに役立つのみならず、スイッチング流体が漏れる可能性がなく、スイッチング流体が内部でより容易にポンプされる(つまり、スイッチの状態が変化する時に)封止チャンバを形成するのにも役立つ。

30

【0033】

図10に示すようなスイッチの構造および動作に関するその他の詳細は、上記のコンドウ(Kondoh)等の特許およびマーヴィン・グレン・ウォンの特許出願に記載されている。

【0034】

図13は、スイッチ1300の第2の例示的な実施態様を示す。スイッチ1300は、複数のキャビティ1304、1306、1308の少なくとも一部分を画定するチャンネルプレート900を含む。キャビティ1304~1308に他の部分が存在する場合、これらの部分は、チャンネルプレート900が封着される相手の基板1302により画定してもよい。1個または複数のキャビティ内には、複数の湿潤可能(濡れ性が良好)なパッド1310~1314が露出している。スイッチング流体1316(たとえば、水銀などの液体金属)はパッド1310~1314を湿潤させることができ、1個または複数のキャビティ内に保持される。スイッチング流体1316は、スイッチング流体1316に加わる力に応じて、1個または複数のキャビティを通して光路1320/1322、1324/1326を開放および遮断する機能を果たす。一例として、光路は、スイッチング流体を保持するキャビティ1306内の透明なウィンドウと位置が合う導波管1320~1326により画定される。光路1320/1322、1324/1326の遮断は、スイッチング流体1316を不透明(スイッチング流体1316によって遮光する状態)にするこ

40

50

とにより行われる。1個または複数のキャビティ内に保持される作動流体1318（たとえば、不活性気体または液体）は、スイッチング流体1316に力を加えるのに役立つ。

【0035】

力は、図10のスイッチング流体1016および作動流体1018に加えられる場合と同様に、スイッチング流体1316および作動流体1318に加えられる。

【0036】

スイッチ1300のチャンネルプレート900は、図9に示すように、複数のチャンネル902～910が内部に形成されている。スイッチ1300の一実施態様では、チャンネルプレート900内の第1のチャンネル906は、スイッチング流体1316を保持する1個または複数のキャビティ1306の少なくとも一部分を画定する。

【0037】

1個または複数の第2チャンネル902、910は、作動流体1318を保持する1個または複数のキャビティ1304、1308の少なくとも一部分を画定するようにチャンネルプレート900内に形成される。

【0038】

1個または複数の第3のチャンネル904、908は、スイッチング流体1316および作動流体1318を保持するキャビティ1304～1308を接続する1個または複数のキャビティの少なくとも一部分を画定するように、チャンネルプレート900内に形成される。

【0039】

図13に示すスイッチのようなスイッチの構造および動作に関するその他の詳細は、上記のコンドウ（Kondoh）等の特許およびマーヴィン・グレン・ウォンの特許出願に記載されている。さらに、接着剤層またはガスケット層、および封止ベルトは、上述のように、そして図11および図12に示すように、スイッチのチャンネルプレート900に適用される。

【0040】

チャンネルプレートの用途は、図10および図13に開示したスイッチ1000、1300に限定されず、たとえば1)第1のキャビティが、図1に開示するように厚膜により少なくとも部分的に画定される多数のキャビティのうちの少なくとも一部分を画定するチャンネルプレートと、2)1個または複数のキャビティ内に保持され、スイッチング流体に加わる力に応じて、少なくとも第1のスイッチ状態と第2のスイッチ状態との間で移動可能なスイッチング流体とを含む他の形態のスイッチとして実施することができる。上記で引用することにより本願に含んだコンドウ（Kondoh）等の特許およびマーヴィン・グレン・ウォン（Marvin Glenn Wong）の特許出願は、本明細書に適合する液体金属マイクロスイッチ（LIMMS）を開示している。

【0041】

本発明の具体的かつ現在好ましい実施態様について詳細に本明細書で説明したが、本発明の創意に富む概念は、他の方法で様々に実施および使用することができ、添付の請求の範囲は、先行技術により限定されない限り、こうした変形を含むように解釈されることを意図されていると考えるべきである。

【0042】

なお、本発明は例として次の態様を含む。（ ）内の数字は添付図面の参照符号に対応する。

[1] 基板（300）上に堆積された厚膜インクに1個または複数の特徴を形成するための方法（100）であって：

- a) 感光性材料（400）を使用して、1個または複数の特徴の陰画（500、502、504）を前記基板上に画定すること（102）と；
- b) 前記基板の少なくとも一部の上で、前記感光性材料の少なくとも一部に接するように厚膜インク（700、702、704、706）を堆積すること（104）と；
- c) 前記厚膜インクを硬化させること（106）と；

10

20

30

40

50

d) 前記感光性材料を除去すること(108)と、
を有することを特徴とする方法(100)。

[2] 前記感光性材料(400)を使用して、前記1個または複数の特徴の陰画(500、502、504)を画定することが：

a) 前記感光性材料を前記基板(300)上に塗布すること(200)と；

b) 前記1個または複数の特徴の陰画を前記感光性材料にパターン形成すること(202)と；

c) 前記感光性材料の不要部分を除去すること(204)と、
を有することを特徴とする、上記[1]に記載の方法(100)。

[3] 前記感光性材料(400)がドライフィルムであることを特徴とする、上記[1]または[2]に記載の方法(100)。 10

[4] 前記感光性材料(400)が液体であることを特徴とする、上記[1]または[2]に記載の方法(100)。

[5] 前記感光性材料(400)が、前記硬化(106)以前に除去される(108)ことを特徴とする、上記[1]、[3]または[4]に記載の方法(100)。

[6] 前記感光性材料(400)が前記硬化(106)時に除去される(108)ことを特徴とする、上記[1]、[3]または[4]に記載の方法(100)。

[7] 前記感光性材料(400)が前記硬化(106)後に除去されることを特徴とする、上記[1]、[3]または[4]に記載の方法(100)。

[8] 既存の厚膜インク(700、702、704、706)の上に堆積される別の厚膜インクに別の特徴を形成するのを繰り返すことをさらに有することを特徴とする、上記[1]、[2]、[3]、[4]、[5]、[6]または[7]に記載の方法(100) 20

[9] 前記感光性材料(400)を除去すること(108)の前に、前記画定すること(102)、堆積すること(104)および硬化すること(106)を繰り返して、既存の厚膜インク(700、702、704、706)の上に堆積される別の厚膜インクに別の特徴を形成することを特徴とする、上記[1]、[3]、[4]、[5]、[6]または[7]に記載の方法(100)。

[10] a) 感光性材料(400)を使用して、1個または複数のチャンネル(902、906、910)の陰画(500、502、504)を基板上に画定すること(102)と； 30

b) 厚膜インク(700、702、704、706)を前記基板の少なくとも一部の上に堆積し、前記感光性材料の少なくとも一部を当接させること(104)と；

c) 前記厚膜インクを硬化させること(106)と；

d) 前記感光性材料を除去して、チャンネルプレート(900)を形成すること(108)と；

e) 前記チャンネルプレートの1個または複数のチャンネルを基板(1002)上の少なくとも1個の特徴に位置決めして、少なくともスイッチング流体(1016)を前記チャンネルプレートと前記基板との間に封止することと、

によって製造されることを特徴とするスイッチ(1000)。 40

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】厚膜インクに1個または複数の特徴を形成するための方法を示す図である。

【図2】感光性材料に特徴の陰画を画定するための方法を示す図である。

【図3】基板の例示的な断面を示す図である。

【図4】図3の基板上における感光性材料の堆積を示す図である。

【図5】図4の基板上に堆積された感光性材料における特徴の陰画のパターン形成を示す図である。

【図6】図5に示す感光性材料の望ましくない部分を除去した状態を示す図である。

【図7】図6に示す特徴の陰画を当接させる厚膜インクの堆積を示す図である。 50

【図 8】図 7 に示す感光性材料を除去して、厚膜インクに形成された特徴を露出させた状態を示す図である。

【図 9】例示的なチャンネルプレートを示す図である。

【図 10】スイッチの第 1 の例示的な実施態様を示す図である。

【図 11】図 9 のチャンネルプレート上に封止ベルトを堆積した状態を示す図である。

【図 12】図 9 のチャンネルプレート上に封止ベルトを堆積した状態を示す図である。

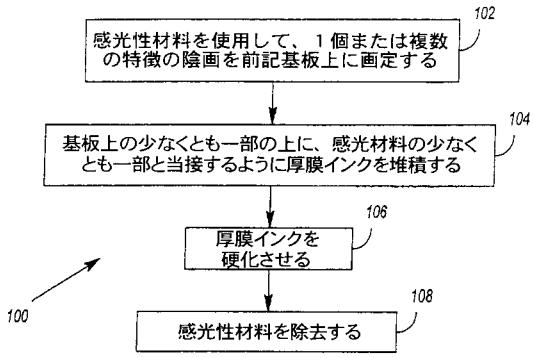
【図 13】スイッチの第 2 の例示的な実施態様を示す図である。

【符号の説明】

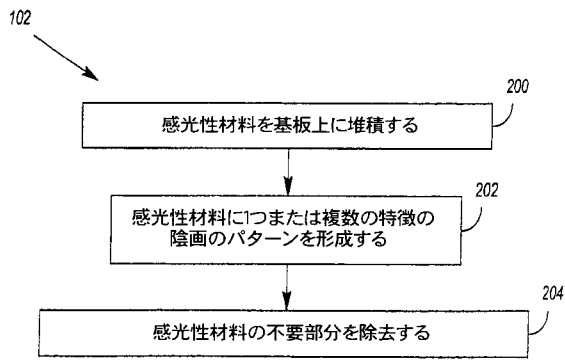
【0044】

100	特徴の形成方法	10
102	感光性材料の使用	
104	厚膜インクの堆積	
106	厚膜インクの硬化	
108	感光性材料の除去	
200	基板上への感光性材料の塗布	
204	感光性材料の不要部分の除去	
300	基板	
400	感光性材料	
500、502、504	特徴の陰画	
700、702、704、706	厚膜インク	20
900	チャンネルプレート	
902、904、906、908、910	チャンネル	
1000	スイッチ	
1002	基板	
1004、1006、1008	キャビティ	
1010、1012、1014	電極	
1016	スイッチング流体	
1018	作動流体	
1102、1104、1106	封止ベルト	
1304、1306、1308	キャビティ	30
1310、1312、1314	パッド	
1316	スイッチング流体	
1320、1322、1324、1326	光路	

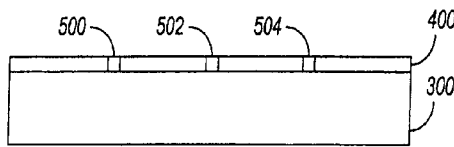
【 図 1 】



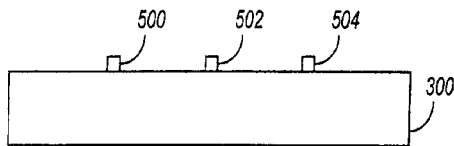
【 図 2 】



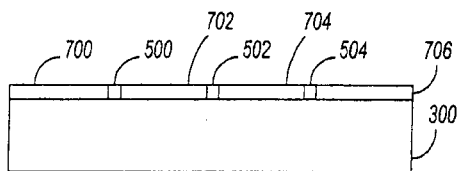
【 図 5 】



【 図 6 】



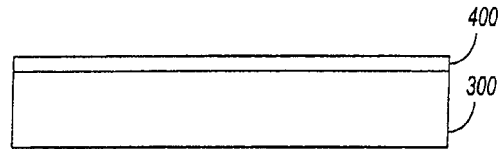
【 図 7 】



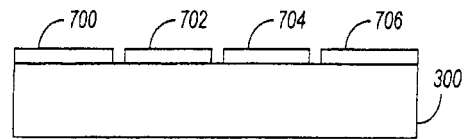
【 図 3 】



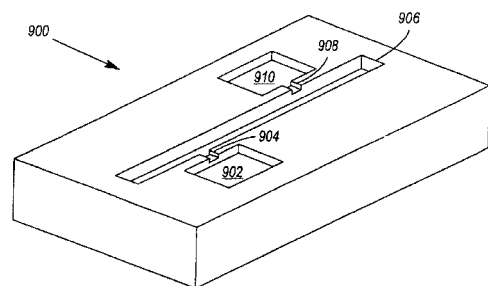
【 図 4 】



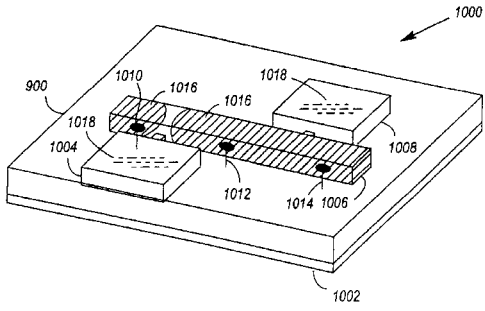
【 図 8 】



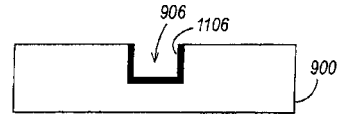
【 図 9 】



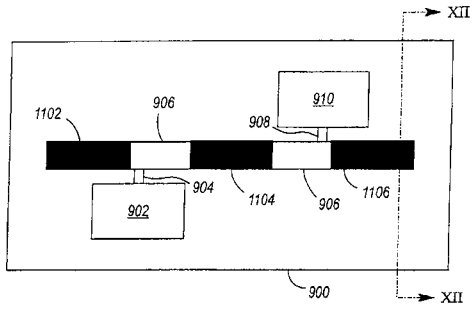
【 図 1 0 】



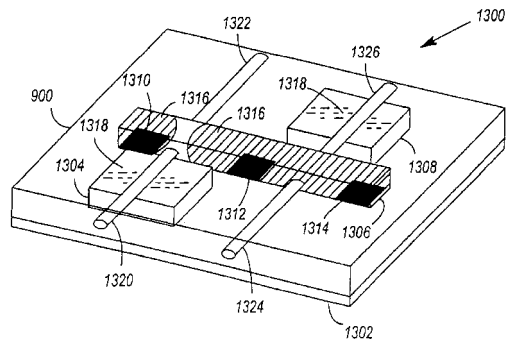
【 図 1 2 】



【 図 1 1 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 H 61/01	H 0 1 H 61/01	A
H 0 5 K 3/12	H 0 5 K 3/12	6 3 0 Z

(72)発明者 マーヴィン グレン ウォン

アメリカ合衆国 コロラド 8 0 8 6 3 ウッドランド・パーク ハニー・ヒル・レーン 9 3
Fターム(参考) 5E343 AA02 BB03 BB72 CC62 DD02 EE43 ER16 ER18 ER35 GG08
5G023 AA04 AA12 CA29 CA30