

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-516869

(P2007-516869A)

(43) 公表日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.			F I		テーマコード (参考)
B 4 1 K	3/04	(2006.01)	B 4 1 K	3/04	A
B 4 1 K	3/02	(2006.01)	B 4 1 K	3/02	
B 4 1 K	1/50	(2006.01)	B 4 1 K	1/50	B

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

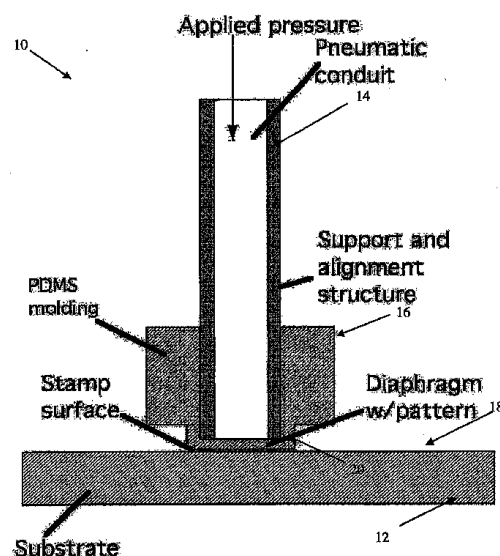
(21) 出願番号	特願2006-545865 (P2006-545865)	(71) 出願人	503141237
(86) (22) 出願日	平成16年12月22日 (2004.12.22)		アクセラ バイオセンサース インコーポ レーテッド
(85) 翻訳文提出日	平成18年8月7日 (2006.8.7)		カナダ国 エム5ジー 1 ヴィ2 オンタ リオ, トロント, ナインス フロア, ユ ニバーシティ アベニュー 480
(86) 国際出願番号	PCT/CA2004/002175	(74) 代理人	100091096
(87) 国際公開番号	W02005/061237		弁理士 平木 祐輔
(87) 国際公開日	平成17年7月7日 (2005.7.7)	(74) 代理人	100096183
(31) 優先権主張番号	10/744, 949		弁理士 石井 貞次
(32) 優先日	平成15年12月24日 (2003.12.24)	(74) 代理人	100118773
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 藤田 節

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロコンタクトプリンティングの方法および装置

(57) 【要約】

本発明は基板の表面上にパターンを作成するための装置を提供する。上記装置には、第1および第2の反対側の末端およびその中を延びている流体流路を有する硬質管構造のような硬質支持部材が含まれる。印刷スタンプを硬質支持部材の反対側の末端の一方に取り付ける。上記印刷スタンプは、あらかじめ選択されたパターンの1種以上の材料により被覆された外側表面を有する柔軟な隔膜部を有する。流体流路を通して柔軟な隔膜部の内側表面と連絡している空気加圧装置を使用して、柔軟な隔膜部に外側にバイアスをかけ、基板の表面と緊密かつ実質的に均一に接触させて、あらかじめ選択されたパターンを上記表面に転移させる。硬質管状支持体は、スタンプの基板表面に対する位置決めを制御するためのロボット位置決め装置に取り付けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1および第2の反対側の末端ならびにそれらを通して延びている流体流路を有する硬質支持部材；

上記硬質支持部材の第1の反対側の末端に取り付けられた印刷スタンプであって、上記印刷スタンプは柔軟な隔膜部である部分を有し、上記柔軟な隔膜部は1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面を有するもの；および

柔軟な隔膜部に外側にバイアスをかけてこれを基板の表面と緊密かつ実質的に均一に接触させ、1種以上の材料のあらかじめ選択されたパターンを上記表面上に転移させるための、流体流路を通じて柔軟な隔膜部の内側表面と連絡しているバイアス手段を含む、基板の表面にパターンを作成するための装置。

10

【請求項 2】

1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面が、基板の表面に転移されるべき物質により実質的に均一に被覆された、あらかじめ選択された表面凸部パターンを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

あらかじめ選択された表面凸部パターンが、基板の表面に転移されるべき材料により実質的に均一に被覆された盛り上がった部分（raised portion）である、請求項2に記載の装置。

【請求項 4】

1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面が、実質的に平面であり、基板の表面に転移されるべき材料が上記平面の表面にあらかじめ選択されたパターンに適用される、請求項1に記載の装置。

20

【請求項 5】

バイアスをかける手段が、流体流路を加圧用の流体により加圧し、それにより柔軟な隔膜部に外側にバイアスをかけるための、硬質支持部材の第2の反対側の末端に連結されたポンプを含む、請求項1、2、3または4に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項 6】

ポンプが、流体流路の内部に負圧をかけるために流路の外側の流体を汲み出す操作が可能であり、それにより柔軟な隔膜部に流路の内部に向けたバイアスをかけて上記隔膜部を基板の表面から除去することができる、請求項5に記載のパターンを作成するための装置。

30

【請求項 7】

加圧される流体が気体である、請求項6に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項 8】

印刷スタンプがポリマー材料により作られている、請求項1、2、3、4、5、6または7に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項 9】

ポリマー材料が天然ゴムである、請求項8に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項 10】

ポリマー材料が合成ゴムである、請求項8に記載のパターンを作成するための装置。

40

【請求項 11】

印刷スタンプがポリジメチルシロキサン（PDMS）により作られている、請求項8に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項 12】

印刷スタンプがポリオレフィンにより作られている、請求項8に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項 13】

位置決め装置、および上記位置決め装置に連結され、複数の基板表面上にパターンをスタンプする位置に動かすことができるように移動可能である硬質支持部材を含む、請求項

50

1～12のいずれか1項に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項14】

硬質支持部材がプラスチックにより作られている、請求項1～13のいずれか1項に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項15】

硬質支持部材が管である、請求項1～14のいずれか1項に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項16】

ポンプが、基板をバッチ処理によりスタンプする際に柔軟な隔膜部に迅速にバイアスをかけるために、柔軟な隔膜部に圧力パルスを適用するためのコントローラーを含む、請求項5に記載のパターンを作成するための装置。 10

【請求項17】

外側表面上の1種以上の材料が、あらかじめ選択された被検体種が結合する被検体特異的受容体である、請求項1～16のいずれか1項に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項18】

硬質支持部材が、種々のあらかじめ選択された物理的特性を有し、そこにおいて、印刷スタンプを硬質支持部材の第1の反対側の末端に取り付けるプロセスの間に、上記のあらかじめ選択された物理的特性が、上記の硬質支持部材とパターンの形状を有するマスターの間の正確な照合を確立するために用いられ、またそこにおいて、固定具を、基板を保持し、パターンの形状が基板と回転方向で照合されるように基板を硬質支持部材と正確に照 20
合するために使用するように製造されている、請求項1～17のいずれか1項に記載のパターンを作成するための装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、種々の基板にマイクロパターンを作成する方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

マイクロコンタクトプリンティングは、凸部パターンを有する弾性体のスタンプを用いることにより表面に構造をパターンニングする技術である。上記スタンプにパターン化する 30
材料をインク付けした後、上記表面と接触させると、インクの転移は上記表面と接触する凸部の領域のみで起こる。

【0003】

最近のマイクロコンタクトプリンティングの方法はいくつかの問題点を有する。一つの主要な問題は、スタンプ表面のパターン要素と基板との間の信頼性のある接触を達成する必要性である。転移される「インク」は本質的に分子の単層であるので、スタンプ（典型的にはポリジメチルシロキサン(PDMS)などのポリマーからできている）を基板と緊密に接触させることが不可欠である。これは多くの方法により達成することができる。スタンプ表面を基板を少し超えた名目上の位置まで持っていくことにより、スタンプ表面および基板の位置の不可避の不正確さに関わらず、緊密な接触の達成が保証される。しかしながら 40
、この方法は、非常に精密な位置の制御が必要とされるか、あるいは、スタンプを圧縮することによりスタンプの凸状の高くなった形状の間の領域と基板の間で接触が起こる可能性を含む、容認できない程度のパターンの歪みが生じるかのいずれかの欠点を有する。形状のサイズは5ミクロンのオーダーであることから、生じる困難を理解することができるであろう。

【0004】

問題に対するより洗練されたアプローチは、スタンプが基板に触れる時の接触力を制御する、または測定および制御することである。この制御を達成するために多くの方法を採用することができる。十分に広い範囲の直線的な移動に対して本質的に均一な接触力を確立するために、バネまたは同様の装置を動作制御装置の中に挿入してもよい。あるいは、 50

空気圧または油圧連結器を同じ末端に使用するか、直接力を測定して動力装置を制御するためのフィードバックとして使用してもよい。

【0005】

これらの方法により、要求される動作制御の正確さが減少するという接触の問題が軽減される。しかしながら、いくつかの欠点が存在する。バネの搭載という単純な仕組は、摩擦による接触力の変化または機械的構成要素の変化をもたらす。適正な力の決定もまた、バネにおける前張力の注意深い調節またはバネ要素の取り替えを必要とする時間のかかるプロセスである。

【0006】

空気圧または油圧連結器の使用により、必要な調節が容易になるが、依然として摩擦および制御の問題が存在する。動作制御装置への力のフィードバックにより、機械的な変化を本質的に補正する迅速で制御可能な調節が可能になるが、パターン化システムの費用がかなり高くなる。最も重要なことは、これらすべてのアプローチはスタンプと基板の平面に垂直な軸における位置の誤差を補正するものの、それらはいずれも角度の偏位を補正するものではない。スタンプが最初に平行でない形で基板に接触すると、接触力を適用し続けることにより、最初に接触した領域に部分的に大きいスタンプの圧縮が生じる。パターン化する領域全体の緊密な接触を確保するのに十分な力を適用した場合には、この最初の接触部分におけるスタンプ要素の過度の圧縮およびそれに続くパターンのゆがみが生じ得る。

【0007】

動作制御装置、スタンプおよび基板の注意深い設計、ならびに高度に精密な部品の選択により、上記の多くの問題は回避または軽減される。しかしながら、このレベルの精密さを達成するには費用がかかり、高いレベルのメンテナンスを必要とするシステムとなる可能性がある。多くの応用において、これらの条件は受け入れられるものであるが、大量生産の状況、または特に複数の場所での製造が必要な場合には、より低い費用、より堅固な方法が望ましい。

【発明の開示】

【0008】

発明の概要

本発明は、

第1および第2の反対側の末端ならびにそれらを通して伸びている流体流路を有する硬質支持部材；

上記硬質支持部材の第1の反対側の末端に取り付けられた印刷スタンプであって、上記印刷スタンプは柔軟な隔膜部である部分を有し、上記柔軟な隔膜部は1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面を有するもの；および

柔軟な隔膜部に外向きにバイアスをかけて、これを基板の表面と緊密かつ実質的に均一に接触させ、1種以上の材料のあらかじめ選択されたパターンを上記表面上に転移させるための、液体流路を通して柔軟な隔膜部の内側表面と連絡しているバイアス手段を含む基板の表面にパターンを作成するための装置を提供する。

【0009】

発明の詳細な説明

本発明は、スタンプおよび基板の比較的粗い位置決めしか必要でないにもかかわらず、表面パターン要素を有するスタンプと基板との間の高度に均一な接触を実現する。図1は、パターンを印刷される基板12と組み合わせた、全体として10で示される支持体および位置決め構造を含むスタンプ全体の断面図である。スタンプ10には硬質構造支持体および位置決め部材14が含まれ、図1に示される円柱管状部材は好ましい実施形態であるが、部材14は本質的に円柱状の管である必要はないと理解される。管部材14の一方の末端には、基板12の上側表面18にパターンを転移するのに使用されるポリジメチルシロキサン(PDMS)のマイクロコンタクトプリンティングスタンプ16が位置する。

【0010】

PDMSマイクロコンタクトプリンティングスタンプ16には、管状部材14の末端を覆って取り付けられた、垂直方向の移動をおこなうことが可能な程度に薄い隔膜部20が含まれる。スタンプの典型的な大きさは、約0.2mmの厚さおよびおよそ2mmの隔膜直径を有する隔膜部20を含むものである。これらの大きさは限定的なものではなく、適用法および成形スタンプ16が作られている材料（図1に示されるPDMSは例示のみを目的とする）に応じて異なる。たとえば、スタンプを作るための使用することができる他の物質には、他のシリコンポリマー、エポキシポリマー、アクリレートポリマー、ポリオレフィン、ブチルまたはニトリルゴムなどの他の弾性ポリマーが含まれる。ポリマー材料は天然ゴムまたは合成ゴムのいずれであってもよい。

【0011】

下記の表Iに、印刷スタンプを作ることができる弾性ポリマーの非限定的なリストを一般名および略語と共に示す。表Iに挙げられた材料は、例示のみを目的とするものであって、完全なリストではない。

【表1】

表I

化学名	一般名	略語
1a イソプレン、天然	天然ゴム	NR
1b イソプレン、合成	ポリイソプレン	IR
2 スチレン-ブタジエンコポリマー	SBR	SBR
3 エチレン、プロピレンおよびジエンのターポリマー	EPDM	EPDM
4 イソブテン-イソプレンポリマー	ブチル	HR
5 クロロプレン	ネオプレン	CR
6 アクリロニトリル-ブタジエンコポリマー	ニトリル	NBR
7 クロロスルホン化ポリエチレン	ヒパロン	CSM
8 ポリシロキサン	シリコンゴム	“Q” グループ
9 ポリエステル	ポリウレタン	AU
10 フッ素化炭化水素	ビトン	FPM

【0012】

一実施形態では、スタンプは、シリコンまたはアクリルなどの硬質材料により作られた凹凸構造を有するマスターを用いて弾性ポリマーを注型することにより作ることができる。ポリマーを加熱硬化させた後、マスターから分離して、マスターと反転した凸部を有するスタンプを製造する。このようにして、スタンプにパターンを施してあらかじめ選択された表面凸部パターンを与えた後、それを上記材料により均一に被覆する。次に、スタンプをパターン化する材料を含む綿に浸すことにより、またはパターン化する材料を含有する溶液を滴下することによりインク付けする。スタンプをすすいで、またはすすがずに、気流に当てて乾燥した後、基板の表面と接触させて、パターンを作っている材料の転移をおこなう。

【0013】

当業者はスタンプ上にパターンを作成するために他の方法を用いてもよいことを理解するであろう。たとえば、スタンプの別の実施形態では、パターンを有するスタンプパッドを使用する別のインク付け法によりパターンを作って置かれた材料を有する平らなスタンプを使用してもよい。転移させる材料（または“インク”）は、ほとんどあらゆる材料であってよく、小分子、ポリマー、生体材料、粒子、タンパク質、DNA、RNA等を含む。

【0014】

このようにして、あらかじめ選択されたまたは所望のパターン要素がPDMS成形スタンプ16の薄い隔膜部の外側表面に作られる。成形は、動作制御および空気圧の適切な手段に正しい位置で取り付けることができるように構成された構造と一体となって形成される。柔軟な隔膜部20は、たとえば管部材14の反対側の末端に適用された空気圧により容易に移動可能な程度に薄い。スタンプ16が、図1または2aに示されるように、隣接した位置に隔膜部20が基板12の表面18の近くに隣接するように位置する場合、管部材14の導管22を通して隔膜部20に気体の圧力を適用すると、隔膜が上記表面に向かって外側に移動し、図2bに示すように基板12の表面18と接触する。

【0015】

図3は、基板表面18と接触している外側にバイアスをかけられた隔膜20の拡大した詳細図である。薄膜部分20は基板の表面に非常に近接（ $\sim 0.001''$ ）させなければならない。管14の内側におよそ60 psiの正の圧力をかけて、薄いポリマーフィルム部分20を風船のように膨らませる。この風船効果により、薄いポリマーフィルムのパターン化されたノインクを付けた表面20はその膨らませていない位置と基板の表面の間の間隙を閉じることができる。柔軟性のある薄膜部分20は基板12の表面18と緊密に接触し、それにより被検体特異的受容体のパターンを基板の表面上に堆積する。パターン転移の前に薄膜部分20を基板12の表面18の非常に近くに持って来ることにより、基板と接触させるために非常に大きい伸長は必要ないので、パターンがゆがむことがない。そのため、接触が達成された後、隔膜部20により基板表面18に加えられた力は、接触領域全体に渡って本質的に均一である。この方法により線上および角度の両方の変位を調整することができる。この方法によりいくらかのパターンの歪みが生じるが、隔膜と基板の間隙が隔膜部20の直径と比較して小さければ、この歪みは小さく、したがって多くの応用において許容し得るものであり、また比較的予測可能である。スタンプを押すプロセスが完了した後に、圧力を解除するか、図4に示されるように、薄膜部分20を基板12の表面18から分離するために管の内部に負圧を適用するかのをいずれかをおこなう。

【0016】

上記の大きさおよび圧力は単に例示であって、限定的な条件であると解釈される意味ではないことは当業者に理解されるであろう。60 psiよりもかなり低いまたは高い接触力および初期接近を使用してもよい。たとえば、スタンプと基板の初期接近の好ましい非限定的な範囲は、約 $0.0005''$ ～約 $0.005''$ であり、使用される好ましい非限定的な圧力の範囲は5 psi～100 psi以上である。

【0017】

本発明のスタンプ装置を用いて作成されるパターンは、規則正しい等間隔の平行な線であってもよいし、または同時係属の米国特許出願番号09/814,161および10/242,778（これら両方の全体を参照により本明細書に組み入れる）において論じられるようなより複雑なパターンであってもよい。

【0018】

本発明のマイクロコンタクトプリンティングスタンプ10には、非常に厳格な大きさおよび位置の制御を必要としないという利点、および容易に制御され、繰り返し可能な、パターンの要素への接触力が得られるという利点がある。スタンプ表面のパターン要素の基板に対する回転方向の位置決定は、鍵となる基準の形を用いて、または当業者には明白な他の方法により決められる。角度および軸上の距離の許容性は、Tecan Genesis RSPまたはBeckman FX Laboratory Workstationなどの標準的な実験室用ロボット流体操作装置を含む容易に入手できる動作制御装置の使用が可能な程度に緩和されたものである。これにより、既成部品から、または比較的安価な注文の設備の設計および製造により、容易に組み立てることができる低コストのシステムが可能になる。

【0019】

上記の構造のさらに別の利点は、回転方向および印刷される表面のx-y平面においてスタンプを正確に位置合わせする能力である。しばしば、特に回折光学素子センサーを使用する場合に上記の位置合わせは非常に重要である。硬質支持部材を基準とする印刷スタン

ブがない場合には、スタンプを基板に対して位置合わせし、そろえるための唯一の有効な方法は、パターン認識によるもの、または視覚的な顕微鏡の使用などの他の光学的手段によるものである。このような手段を使用した場合、接触面への視覚的アクセスを可能にする装置を作らなくてはならず、スタンプを回転および平行移動するために正確で調節可能な機械的手段を使用しなければならない。これらの要求のために、必要な装置にかかる費用が増大し、また、基板の形状のタイプが可視化および装置に接近することができるものに限定される可能性がある。

【 0 0 2 0 】

本発明において、印刷スタンプは硬質支持部材の一方の末端に取り付けられる。この硬質支持部材は、種々の正確な物理的特性を有するように製造される。印刷スタンプを作成するプロセス中に、上記の硬質支持部材の物理的特性は、上記の部材とパターン形状を有するマスターとの間の正確な照合を確立するために使用される。固定具は基板を支持し、それを硬質支持部材に正確に照合するために使用される。硬質支持部材および固定具の粗い組み立てにより、印刷スタンプは、印刷スタンプの表面が基板の表面に平行になるように、またパターンの形状が基板に回転方向で照合するように、基板に非常に近接した位置に置かれる。

【 0 0 2 1 】

隔膜20および支持構造14をより精巧に設計することによりパターンの小さい歪みさえも最小化または排除することができることが当業者に理解されるであろう。たとえば、パターン領域の外側の周辺領域の隔膜の厚みを小さくすることにより、周辺領域がより大きい程度まで膨らんで要求される移動に対応するので、パターン領域の歪みが減少する。あるいは、同じ結果を得るためにパターン領域を厚くすることもできる。Marsh-Bellofram社により採用されているものと同様の回転隔膜設計を取り入れることにより、基本的にパターン領域のすべての歪みを排除することが可能になる。

【 0 0 2 2 】

本発明の別の利点は、低コストの使い捨ての器具への適合が容易である点である。不可欠の隔膜20を有するPDMSスタンプ16は、公知の技術を用いて支持体14の周りにインサート成型されてもよい。この組み立ては、位置に関する許容誤差の要求が緩和されるために可能となる。図3を参照すると、標準的または修正された実験室用ロボット流体操作装置と共に使用するのに適した、硬質支持構造14および弾力のある柔軟なスタンプ16を含むスタンプ集合体30の列を使用することができる。支持構造14は、好ましくは好適な特性を有する多くのポリマーを射出成形したものであるが、金属などの他の材料もまた使用できると理解される。

【 0 0 2 3 】

本発明のパターン堆積システム(PDS)は、基板の表面上にパターンを堆積するための標準化された方法を有利に提供する。それは、かなりの堆積圧力、温度、湿度、動作速度、スタンプシーケンス、および位置パラメータの名目上の変位を最小化する。それは容易に運搬できる装置を提供する。

【 0 0 2 4 】

本明細書において、「含む」という用語は、包含するが制限がなく、排他的ではないと解釈される。特に、請求の範囲を含む本明細書において使用される場合、「含む」およびその変形は特定された特徴、段階または構成要素が含まれることを意味する。この用語は他の特徴、段階または構成要素の存在を排除するとは解釈されない。

【 0 0 2 5 】

前記の本発明の好ましい実施形態の説明は本発明の原理を説明するために提供されたものであり、例示された特定の実施形態に発明を限定するものではない。本発明の範囲は、特許請求の範囲およびそれと同等のものに包含されるすべての実施形態により定義されることが意図されている。

【 0 0 2 6 】

上記の説明は、添付した図面を参照して、本発明のマイクロコンタクトプリンティング

10

20

30

40

50

の方法および装置について、例としての目的のみで提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、本発明に従って組み立てられたマイクロコンタクトプリンティングスタンプの断面図である。

【図2】図2aは、加圧されていない状態でハウジングの末端に取り付けられたポリマースタンプの横断面図である。

【0028】

図2bは、加圧されたハウジングの内部を有するハウジングの末端に取り付けられたポリマースタンプの横断面図である。

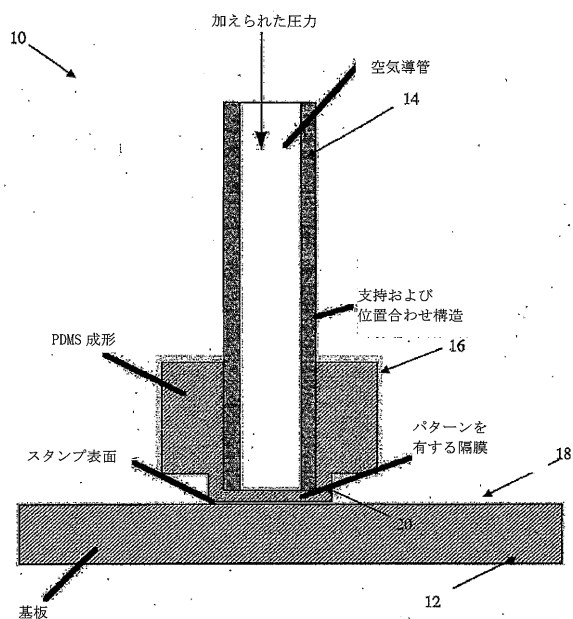
【図3】図3は、緩和および膨張の両方の状態におけるマイクロコンタクトプリンティングスタンプの隔膜部の位置を示す図2bの部分の拡大図である。

【図4】図4は、スタンプの末端部分をハウジングの内部に引き込むように、負圧をかけられたハウジングの内部を有するハウジングの末端に装備されたポリマースタンプの横断面図である。

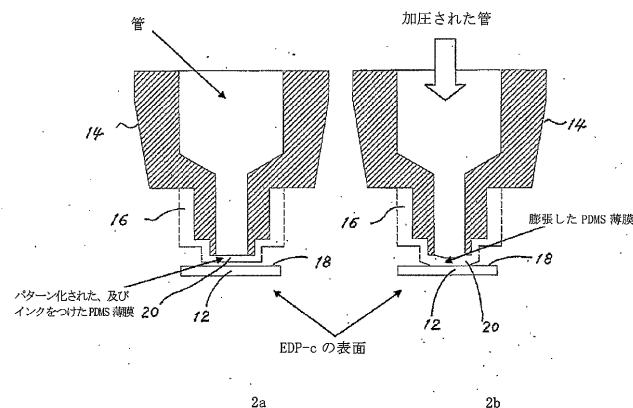
【図5】図5は、標準的または修正された実験室用ロボット液体操作装置と共に使用するのに適したスタンプ組み立て品の配列を示す。

10

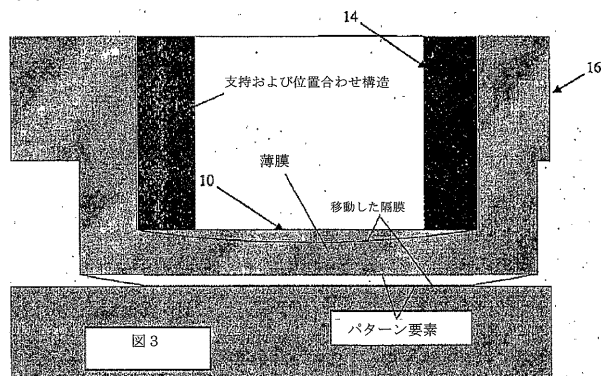
【図1】



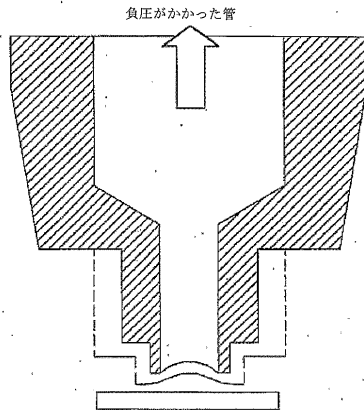
【図2】



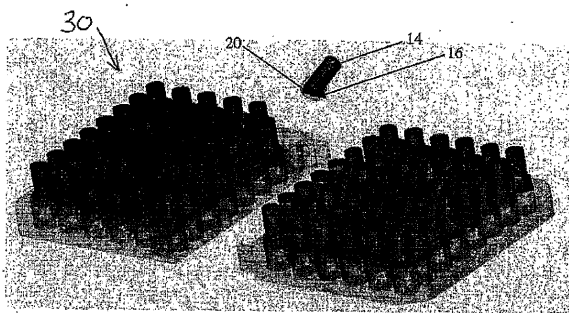
【図3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成17年11月24日(2005.11.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1および第2の反対側の末端ならびにそれらを通して延びている流体流路を有する硬質支持部材；

柔軟な隔膜部である部分を有し、上記柔軟な隔膜部は1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面を有する印刷スタンプ；および

柔軟な隔膜部に外側にバイアスをかけてこれを基板の表面と緊密かつ実質的に均一に接触させ、1種以上の材料のあらかじめ選択されたパターンを上記表面上に転移させるための、流体流路を通じて柔軟な隔膜部の内側表面と連絡しているバイアス手段；及び

位置決め装置（ここで硬質支持部材は前記位置決め装置に正しい位置で取り付けることができるように構成されており、前記印刷スタンプは、パターン転移の前に柔軟な隔膜部分が基板に近接した位置に移動して柔軟な隔膜部分にバイアスがかかるように硬質支持部材が位置決め装置に連結された後に、パターン転移の間柔軟な隔膜部分が過剰に伸長されずに実質的にひずみのないマイクロパターンを基板表面に与えるような方法で、該硬質支持部材の第1の反対側の末端と一体となって形成されている）；

を含む基板の表面にマイクロパターンを作成するためのマイクロコンタクトプリンティング装置。

【請求項 2】

1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面が、基板の表面に転移されるべき物質により実質的に均一に被覆された、あらかじめ選択された表面凸部パターンを含む、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

あらかじめ選択された表面凸部パターンが、基板の表面に転移されるべき材料により実質的に均一に被覆された盛り上がった部分 (raised portion) である、請求項2に記載の装置。

【請求項4】

1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面が、実質的に平面であり、基板の表面に転移されるべき材料が上記平面の表面にあらかじめ選択されたパターンに適用される、請求項1に記載の装置。

【請求項5】

バイアスをかける手段が、流体流路を加圧用の流体により加圧し、それにより柔軟な隔膜部に外側にバイアスをかけるための、硬質支持部材の第2の反対側の末端に連結されたポンプを含む、請求項1、2、3または4に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項6】

ポンプが、流体流路の内部に負圧をかけるために流路の外側の流体を汲み出す操作が可能であり、それにより柔軟な隔膜部に流路の内部に向けたバイアスをかけて上記隔膜部を基板の表面から除去することができる、請求項5に記載の装置。

【請求項7】

加圧される流体が気体である、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

印刷スタンプがポリマー材料により作られている、請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の装置。

【請求項9】

ポリマー材料が天然ゴムである、請求項8に記載の装置。

【請求項10】

ポリマー材料が合成ゴムである、請求項8に記載の装置。

【請求項11】

印刷スタンプがポリジメチルシロキサン (PDMS) により作られている、請求項8に記載の装置。

【請求項12】

印刷スタンプがポリオレフィンにより作られている、請求項8に記載の装置。

【請求項13】

位置決め装置が、複数の基板表面上にマイクロパターンをスタンプする位置に動かすことができるように構成された、請求項1～12のいずれか1項に記載の装置。

【請求項14】

硬質支持部材がプラスチックにより作られている、請求項1～13のいずれか1項に記載の装置。

【請求項15】

硬質支持部材が管である、請求項1～14のいずれか1項に記載の装置。

【請求項16】

ポンプが、基板をバッチ処理によりスタンプする際に柔軟な隔膜部に迅速にバイアスをかけるために、柔軟な隔膜部に圧力パルスを適用するためのコントローラーを含む、請求項5に記載の装置。

【請求項17】

外側表面上の1種以上の材料が、あらかじめ選択された被検体種が結合する被検体特異的受容体である、請求項1～16のいずれか1項に記載の装置。

【請求項18】

硬質支持部材が、種々のあらかじめ選択された物理的特性を有し、そこにおいて、印刷

スタンプを硬質支持部材の第1の反対側の末端と一体となって形成する間に、上記のあらかじめ選択された物理的特性が、上記の硬質支持部材とパターンの形状を有するマスターの間の正確な照合を確立するために用いられ、またそこにおいて、固定具を、基板を保持し、パターンの形状が基板と回転方向で照合されるように基板を硬質支持部材と正確に照合するために使用するように製造されている、請求項1～17のいずれか1項に記載のパターンを作成するための装置。

【請求項19】

位置決め装置が、隔膜の柔軟な部分を基板表面からの距離が約0.00127cm～0.0127cmの間の範囲に移動させるように構成されている、請求項1～18のいずれか1項記載の装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

発明の概要

本発明は、

第1および第2の反対側の末端ならびにそれらを通して伸びている流体流路を有する硬質支持部材；

柔軟な隔膜部である部分を有し、上記柔軟な隔膜部は1種以上の材料によりあらかじめ選択されたパターンに被覆された外側表面を有する印刷スタンプ；

柔軟な隔膜部に外向きにバイアスをかけて、これを基板の表面と緊密かつ実質的に均一に接触させ、1種以上の材料のあらかじめ選択されたパターンを上記表面上に転移させるための、液体流路を通して柔軟な隔膜部の内側表面と連絡しているバイアス手段；及び

位置決め装置（ここで硬質支持部材は前記位置決め装置に正しい位置で取り付けることができるように構成されており、前記印刷スタンプは、パターン転移の前に柔軟な隔膜部分が基板に近接した位置に移動して柔軟な隔膜部分にバイアスがかかるように硬質支持部材が位置決め装置に連結（engaged）された後に、パターン転移の間柔軟な隔膜部分が過剰に伸長されずに実質的にひずみのないマイクロパターンを基板表面に与えるような方法で、該硬質支持部材の第1の反対側の末端と一体となって形成されている）；

を含む基板の表面にマイクロパターンを作成するためのマイクロコンタクトプリンティング装置を提供する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

このようにして、あらかじめ選択されたまたは所望のパターン要素がPDMS成形スタンプ16の薄い隔膜部の外側表面に作られる。成形は、動作制御および空気圧の適切な手段に正しい位置で取り付けることができるように構成された構造14と一体となって形成される。柔軟な隔膜部20は、たとえば管部材14の反対側の末端に適用された空気圧により容易に移動可能な程度に薄い。スタンプ16が、図1または2aに示されるように、隣接した位置に隔膜部20が基板12の表面18の近くに隣接するように位置する場合、管部材14の導管22を通して隔膜部20に気体の圧力を適用すると、隔膜が上記表面に向かって外側に移動し、図2bに示すように基板12の表面18と接触する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

図3は、基板表面18と接触している外側にバイアスをかけられた隔膜20の拡大した詳細図である。薄膜部分20は基板の表面に非常に近接（ $\sim 0.00254\text{cm}$ ）させなければならない。管14の内側におよそ413,685.42Paの正の圧力をかけて、薄いポリマーフィルム部分20を風船のように膨らませる。この風船効果により、薄いポリマーフィルムのパターン化されたノインクを付けた表面20はその膨らませていない位置と基板の表面の間の間隙を閉じることができる。柔軟性のある薄膜部分20は基板12の表面18と緊密に接触し、それにより被検体特異的受容体のパターンを基板の表面上に堆積する。パターン転移の前に薄膜部分20を基板12の表面18の非常に近くに持って来ることにより、基板と接触させるために非常に大きい伸長は必要ないので、パターンがゆがむことがない。そのため、接触が達成された後、隔膜部20により基板表面18に加えられた力は、接触領域全体に渡って本質的に均一である。この方法により線上および角度の両方の変位を調整することができる。この方法によりいくらかのパターンの歪みが生じるが、隔膜と基板の間隙が隔膜部20の直径と比較して小さければ、この歪みは小さく、したがって多くの応用において許容し得るものであり、また比較的予測可能である。スタンプを押すプロセスが完了した後に、圧力を解除するか、図4に示されるように、薄膜部分20を基板12の表面18から分離するために管の内部に負圧を適用するかのいずれかをおこなう。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

上記の大きさおよび圧力は単に例示であって、限定的な条件であると解釈される意味ではないことは当業者に理解されるであろう。413,685.42Paよりもかなり低いまたは高い接触力および初期接近を使用してもよい。たとえば、スタンプと基板の初期接近の好ましい非限定的な範囲は、約 0.00127cm ～約 0.0127cm であり、使用される好ましい非限定的な圧力の範囲は34,473.79Pa～689,475.7Pa以上である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明のスタンプ装置を用いて作成されるパターンは、規則正しい等間隔の平行な線であってもよいし、または同時係属の米国特許出願公開番号2002-0025534-A1および2003-0049693-A1において論じられるようなより複雑なパターンであってもよい。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

【図1】図1は、本発明に従って組み立てられたマイクロコンタクトプリンティングスタンプの断面図である。図1aは、盛り上がった部分を含む凸部パターンの図である。

【図2】図2aは、加圧されていない状態でハウジングの末端に取り付けられたポリマースタンプの横断面図である。図2bは、加圧されたハウジングの内部を有するハウジングの末端に取り付けられたポリマースタンプの横断面図である。

【手続補正8】

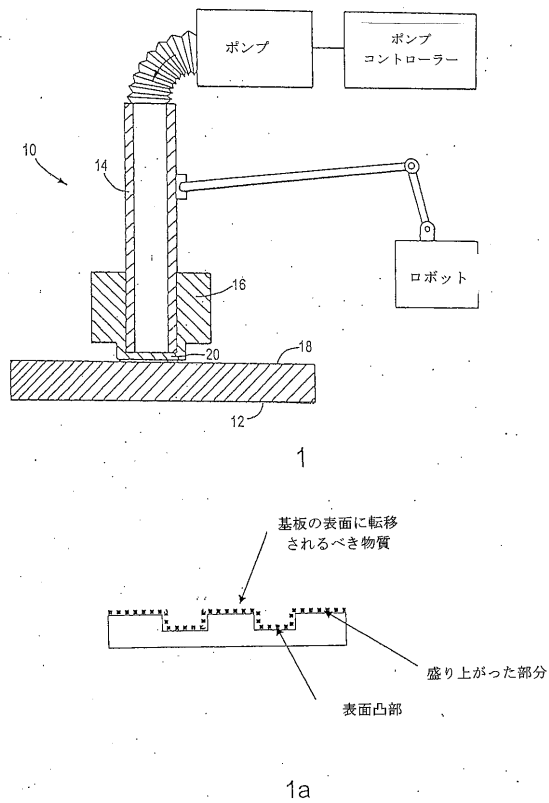
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

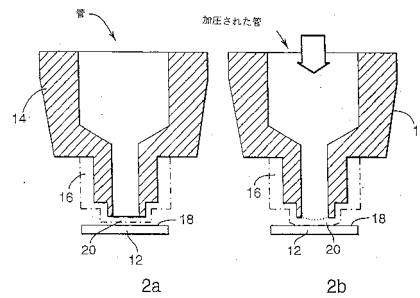
【補正方法】変更

【補正の内容】

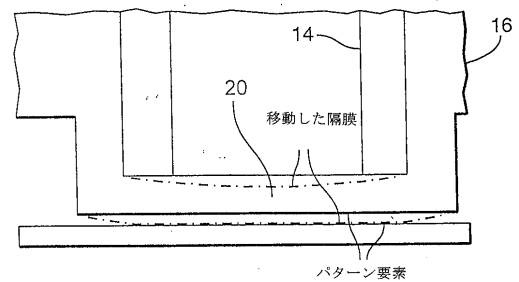
【図 1】



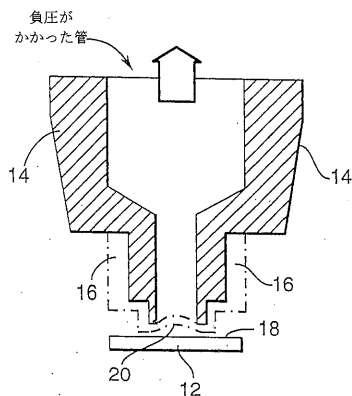
【図 2】



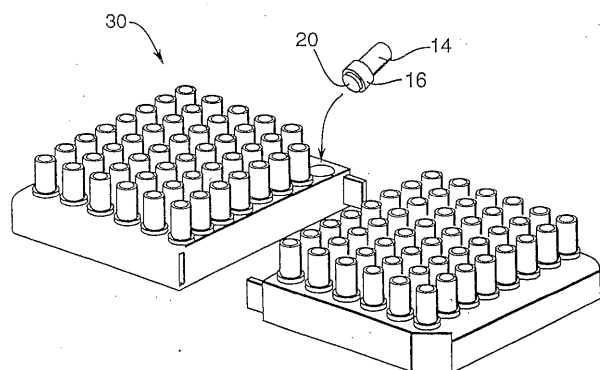
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【手続補正書】

【提出日】平成18年8月22日(2006.8.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

一実施形態では、スタンプは、シリコンまたはアクリルなどの硬質材料により作られた凹凸構造を有するマスターを用いて弾性ポリマーを注型することにより作ることができる。ポリマーを加熱硬化させた後、マスターから分離して、マスターと反転した凸部を有するスタンプを製造する。このようにして、スタンプにパターンを施してあらかじめ選択された表面凸部パターンを与えた後、それを上記材料により均一に被覆する。次に、スタンプをパターン化する材料を含む綿に浸すことにより、またはパターン化する材料を含有する溶液を滴下することによりインク付けする。スタンプをすすいで、またはすすがずに、気流に当てて乾燥した後、基板の表面と接触させて、パターンを作っている材料の転移をおこなう。一例として、図1aは、基板12の表面に転移されるべき物質28で被覆された、盛り上がった部分 (raised portion) 26で規定された表面凸部パターン24を有するスタンプを示す。

【手続補正 2】

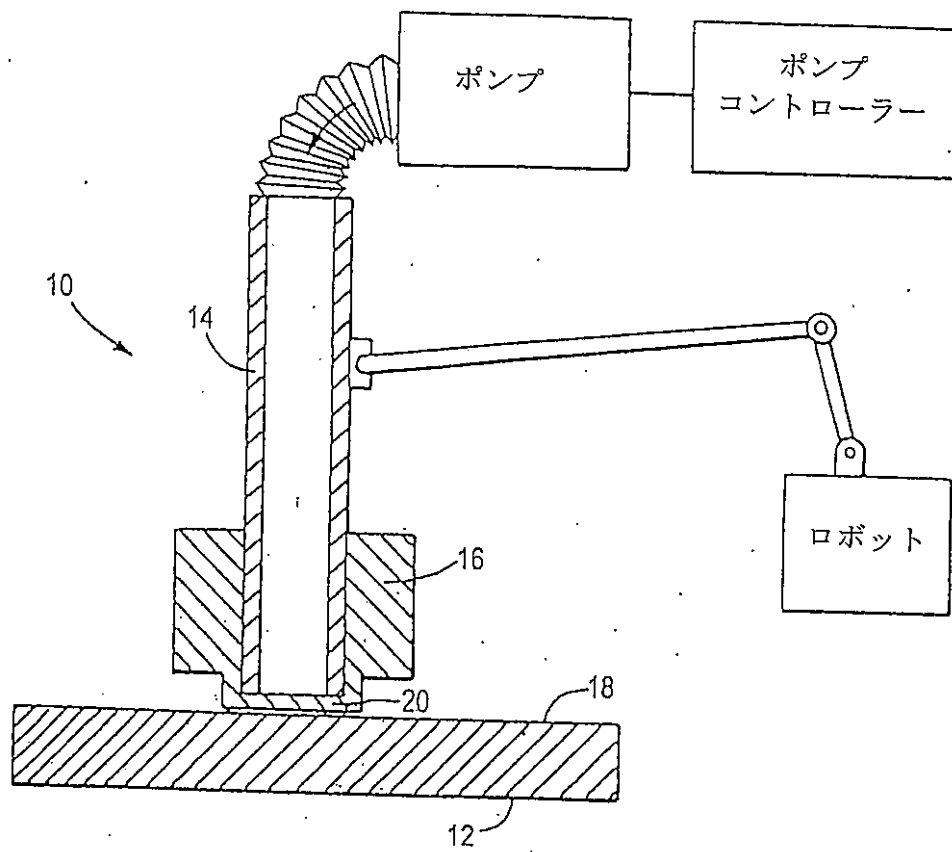
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

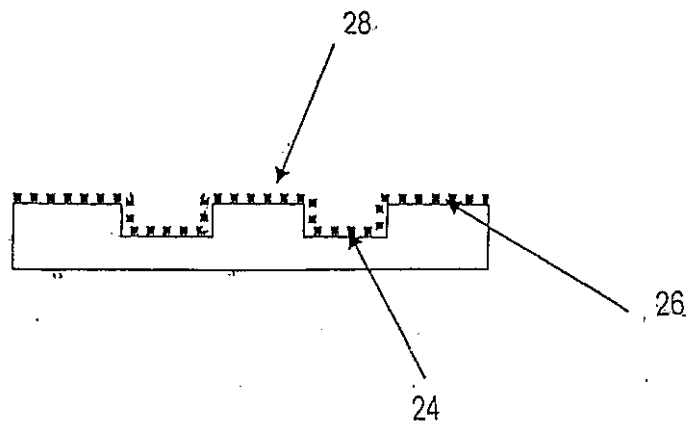
【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】



1



1a

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CA2004/002175																																										
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC ⁷ : B41K 3/00 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) IPC ⁷ : B41K USPC: 101 CPC: 101 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) Canadian Patents Database USPTO Database Delphion Q-Web Internet (Keywords: microcontact printing, soft lithography)																																												
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 60%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 30%;">Relevant to claim No(s).</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 4098184 A (OKADA, E. et al.) 4 July 1978 (04-07-1978)</td> <td>1 - 4 and (8 - 15, 17) †</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>* Whole document*</td> <td>5, 18 and (8 - 15, 17) ‡</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 3756165 A (VALIELA, J.) 4 September 1973 (04-09-1973)</td> <td>5 and (8 - 15, 17) ‡</td> </tr> <tr> <td></td> <td>* Whole document*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2003213382 A1 (KENDALE, A. et al.) 20 November 2003 (20-11-2003)</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td></td> <td>* Whole document*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6180239 B1 (WHITESIDES, G. et al.) 30 January 2001 (30-01-2001)</td> <td>1 - 18</td> </tr> <tr> <td></td> <td>* Whole document*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2002130444 A1 (HOUGHAM, G.) 19 September 2002 (19-09-2002)</td> <td>1 - 18</td> </tr> <tr> <td></td> <td>* Whole document*</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003178316 A1 (JACOBS, H. et al.) 25 September 2003 (25-09-2003)</td> <td>1 - 18</td> </tr> <tr> <td></td> <td>* Whole document*</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;"> †: when dependent upon any one of claims 1 - 4 ‡: when dependent upon claim 5 </td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No(s).	X	US 4098184 A (OKADA, E. et al.) 4 July 1978 (04-07-1978)	1 - 4 and (8 - 15, 17) †	Y	* Whole document*	5, 18 and (8 - 15, 17) ‡	Y	US 3756165 A (VALIELA, J.) 4 September 1973 (04-09-1973)	5 and (8 - 15, 17) ‡		* Whole document*		Y	US 2003213382 A1 (KENDALE, A. et al.) 20 November 2003 (20-11-2003)	18		* Whole document*		A	US 6180239 B1 (WHITESIDES, G. et al.) 30 January 2001 (30-01-2001)	1 - 18		* Whole document*		A	US 2002130444 A1 (HOUGHAM, G.) 19 September 2002 (19-09-2002)	1 - 18		* Whole document*		A	US 2003178316 A1 (JACOBS, H. et al.) 25 September 2003 (25-09-2003)	1 - 18		* Whole document*		†: when dependent upon any one of claims 1 - 4 ‡: when dependent upon claim 5		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No(s).																																										
X	US 4098184 A (OKADA, E. et al.) 4 July 1978 (04-07-1978)	1 - 4 and (8 - 15, 17) †																																										
Y	* Whole document*	5, 18 and (8 - 15, 17) ‡																																										
Y	US 3756165 A (VALIELA, J.) 4 September 1973 (04-09-1973)	5 and (8 - 15, 17) ‡																																										
	* Whole document*																																											
Y	US 2003213382 A1 (KENDALE, A. et al.) 20 November 2003 (20-11-2003)	18																																										
	* Whole document*																																											
A	US 6180239 B1 (WHITESIDES, G. et al.) 30 January 2001 (30-01-2001)	1 - 18																																										
	* Whole document*																																											
A	US 2002130444 A1 (HOUGHAM, G.) 19 September 2002 (19-09-2002)	1 - 18																																										
	* Whole document*																																											
A	US 2003178316 A1 (JACOBS, H. et al.) 25 September 2003 (25-09-2003)	1 - 18																																										
	* Whole document*																																											
†: when dependent upon any one of claims 1 - 4 ‡: when dependent upon claim 5																																												
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.																																												
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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																																								
* 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 8 April 2005 (08-04-2005)		Date of mailing of the international search report 06 May 2005 (06-05-2005)																																										
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 001(819)953-2476		Authorized officer Jennifer Stickley (819) 956-0758																																										

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CA2004/002175

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
US4098184 A	04-07-1978	BE852272 A1	01-07-1977
		BR7701188 A	29-08-1978
		DE2708230 A1	27-07-1978
		DE7705830U U1	30-10-1980
		FR2378639 A1	25-08-1978
		GB1572615 A	30-07-1980
		IT1115834 B	10-02-1986
		JP1264560C C	16-05-1985
US3756165 A	04-09-1973	CA985566 A1	16-03-1976
		DE2359113 A1	13-03-1975
		ES421377 A2	01-07-1977
		FR2240114 A2	07-03-1975
		GB1400900 A	16-07-1975
		IT1056051 B	30-01-1982
		JP50037505 A	08-04-1975
		US3868901 A	04-03-1975
		US3871293 A	18-03-1975
US2003213382 A1	20-11-2003	WO03065120 A2	07-08-2003
US6180239 B1	30-01-2001	EP0812434 A2	17-12-1997
		US5512131 A	30-04-1996
		US5900160 A	04-05-1999
		US6776094 B1	17-08-2004
		US2004159633 A1	19-08-2004
		WO9629629 A2	26-09-1996
US2002130444 A1	19-09-2002	NONE	
US2003178316 A1	25-09-2003	AU7179901 A	14-01-2002
		EP1297387 A2	02-04-2003
		WO0203142 A2	10-01-2002

フロントページの続き

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

(72)発明者 クラカウアー, レイモンド, フランシス

カナダ国 エム５イー １ダブリュ５ オンタリオ, トロント, ザ エスプラネード ２５, アパートメント ４１８

(72)発明者 ガンスキ, ロッキー

カナダ国 エル６エル ６ヴィ８ オンタリオ, オークビル, ペトリー ウェイ ３３６０

(72)発明者 ゴー, エム., シンシア

カナダ国 エム６ジー １ヴィ８ オンタリオ, トロント, パルマーストン ガーデンズ １１

(72)発明者 ゴー, ジェーン, ビー.

カナダ国 エム５アール ３ビー７ オンタリオ, トロント, ハウランド アベニュー ２６５

(72)発明者 リーデルマン, アダム, ブライアン

カナダ国 エム６ジー ２ケイ８ オンタリオ, トロント, マークハム ストリート ３５７

(72)発明者 ルー, リチャード

カナダ国 エム５アール ３ビー７ オンタリオ, トロント, ハウランド アベニュー ２６５

(72)発明者 タム, ピュイ

カナダ国 エム５エス ３ケイ４ オンタリオ, トロント, ベイ ストリート ８８７, アpartment ナンバー３０９