

(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2006-523927
(P2006-523927A)

(43) 公表日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 H 29/02 (2006.01)	HO 1 H 29/02 Z	5 G O 5 1
HO 1 H 29/04 (2006.01)	HO 1 H 29/04	
HO 1 H 1/08 (2006.01)	HO 1 H 1/08	
HO 1 H 61/00 (2006.01)	HO 1 H 61/00 Z	
HO 1 H 57/00 (2006.01)	HO 1 H 57/00 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-508636 (P2006-508636)
 (86) (22) 出願日 平成16年1月30日 (2004.1.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年12月13日 (2005.12.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/002516
 (87) 国際公開番号 W02004/095523
 (87) 国際公開日 平成16年11月4日 (2004.11.4)
 (31) 優先権主張番号 10/414,063
 (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)

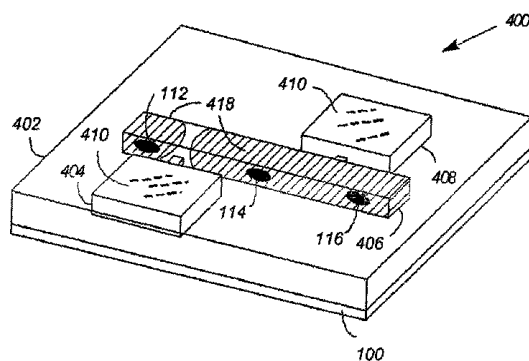
(71) 出願人 399117121
 アジレント・テクノロジーズ・インク
 AGILENT TECHNOLOGIES, INC.
 アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
 ページ・ミル・ロード 395
 395 Page Mill Road
 Palo Alto, California
 U. S. A.
 (74) 代理人 100087642
 弁理士 古谷 聡
 (74) 代理人 100076680
 弁理士 溝部 孝彦
 (74) 代理人 100121061
 弁理士 西山 清春

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体ベースのスイッチ

(57) 【要約】

流体ベースのスイッチが開示される。一実施形態では、スイッチ(400)は、結合された第1(100)と第2(402)の基板であって、それらの間にいくつかのキャビティのうちの少なくとも一部を画定し、第1の基板がキャビティのうちの第1のキャビティ(406)内に画定された複数のくぼみ(102、104、106)を画定する、結合された第1(100)と第2(402)の基板と、それぞれが前記くぼみのうちの1つの中に付着された複数の電気接点(112、114、116)と、第1のキャビティ内に保持されるスイッチング流体(418)であって、前記スイッチング流体に加えられた力にตอบสนองして複数の電気接点の少なくとも1対を開閉する役をする、スイッチング流体(418)と、キャビティのうちの1つ又は複数の中に保持されてスイッチング流体に力を加える作動流体(410)とを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

結合された第 1 (1 0 0) と第 2 (4 0 2) の基板であって、それらの間にいくつかのキャビティ (4 0 4 、 4 0 6 、 4 0 8) のうちの少なくとも一部を画定し、前記第 1 の基板が前記キャビティのうちの第 1 のキャビティ (4 0 6) 内に画定された複数のくぼみ (1 0 2 、 1 0 4 、 1 0 6) を画定する、結合された第 1 (1 0 0) と第 2 (4 0 2) の基板と、

それぞれが前記くぼみのうちの 1 つの中に付着された、複数の電気接点 (1 1 2 、 1 1 4 、 1 1 6) と、

前記第 1 のキャビティ内に保持されたスイッチング流体 (4 1 8) であって、前記スイッチング流体に加えられる力に応答して前記複数の電気接点のうちの少なくとも 1 対を開閉する役をする、スイッチング流体 (4 1 8) と、及び

前記キャビティのうちの 1 つ又は複数の中に保持され、前記スイッチング流体に力を加える作動流体 (4 1 0) とを含む、スイッチ。

10

【請求項 2】

前記第 1 のキャビティ内の位置で前記第 2 の基板上に付着された複数のシールベルト (6 1 2 、 6 1 4 、 6 1 6) をさらに含み、

前記第 2 の基板が複数のくぼみを画定し、前記シールベルトが前記くぼみの中に付着される、請求項 1 に記載のスイッチ。

【請求項 3】

前記第 1 の基板が、ガラス又はセラミックのうちの 1 つからなる、請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載のスイッチ。

20

【請求項 4】

前記くぼみが、前記第 1 の基板内にサンドブラストで形成される、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のスイッチ。

【請求項 5】

前記くぼみが、前記第 1 の基板内にレーザカットで形成される、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のスイッチ。

【請求項 6】

前記くぼみが、前記第 1 の基板内に化学的にエッチングされる、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のスイッチ。

30

【請求項 7】

前記第 1 の基板が第 1 の層 (2 0 1) と第 2 の層 (2 0 3) とを含み、前記第 1 の層がその上に付着された複数の電気接点 (2 2 2 、 2 2 4 、 2 2 6) を有し、前記第 2 の層がいくつかのダクト (2 3 4 、 2 3 6 、 2 3 8) を画定し、前記第 2 の層の各ダクトが前記第 1 のキャビティから前記第 1 の層上に付着された前記電気接点のうちの 1 つに通じており、前記第 2 の層がさらに複数のくぼみ (2 0 4 、 2 0 6 、 2 0 8) を画定し、各くぼみが前記第 2 の層の表面において前記ダクトのうちの 1 つの開口部に画定され、それらのくぼみが、前記第 2 の層の表面における前記ダクトの直径よりも大きな直径を有する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のスイッチ。

40

【請求項 8】

前記第 2 の層により画定されたダクトのうちの少なくとも 1 つは、前記電気接点の対を閉じるために前記スイッチング流体に力が加えられた際に、前記ダクトの中にスイッチング流体の一部が残るように画定される、請求項 7 に記載のスイッチ。

【請求項 9】

結合された第 1 (1 0 0) と第 2 (5 0 2) の基板であって、それらの間にいくつかのキャビティ (5 0 6 、 5 0 8 、 5 1 0) のうちの少なくとも一部を画定し、前記基板のうちの少なくとも 1 つが、前記キャビティのうちの第 1 のキャビティ (5 0 8) 内に画定された複数のくぼみ (1 0 2 、 1 0 4 、 1 0 6) を画定する、結合された第 1 (1 0 0) と第 2 (5 0 2) の基板と、

50

それぞれが前記くぼみのうちの1つの中に付着された、複数の濡れ性のあるパッド(112、114、116)と、

前記パッドに対して濡れることができ、前記第1のキャビティ内に保持されたスイッチング流体(518)であって、前記スイッチング流体に加えられる力にตอบสนองして前記第1のキャビティを通る光路(522/524、526/528)を開閉する役をする、スイッチング流体(518)と、及び

前記キャビティのうちの1つ又は複数の中に保持され、前記スイッチング流体に力を加える作動流体(520)とを含む、スイッチ。

【請求項10】

基板の間にいくつかのキャビティ(602、604、606)の少なくとも一部を画定する、結合された第1(602)と第2(604)の基板と、 10

前記キャビティのうちの1つ又は複数の中に保持されたスイッチング流体(618)であって、前記スイッチング流体に加えられた力にตอบสนองして少なくとも第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である、スイッチング流体(618)と、及び

前記スイッチング流体を保持するキャビティのうちの1つ又は複数の中の位置で前記基板のうちの1つの上のくぼみ内に付着された複数のシールベルト(612、614、616)とを含む、スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

スイッチング流体として水銀などの液体金属を使用する液体金属マイクロスイッチ(LIMS)が製作されている。液体金属は電気接点を開閉することができる。スイッチの状態を変更するために、スイッチング流体に力を加え、それによりスイッチング流体が形を変えて移動する。電気接点と基板との間の接着が不十分である場合、移動するスイッチング流体が接点の縁部を持ち上げ、接点を下の基板からはがし、スイッチを破損することが時々ある。

【0002】

発明の概要

流体ベースのスイッチが開示される。一実施形態において、スイッチは、互いに結合された第1の基板と第2の基板を含む。基板間にいくつかのキャビティが画定される。さらに、第1の基板は、キャビティのうちの第1のキャビティ内に複数のくぼみを画定する。複数の電気接点はそれぞれ、くぼみのうちの1つの中に付着される。第1のキャビティ内にはスイッチング流体が保持され、そのスイッチング流体は、スイッチング流体に加えられた力にตอบสนองして複数の電気接点のうちの少なくとも1対を開閉する役をする。また、スイッチは、キャビティのうちの1つ又は複数の中に保持され、スイッチング流体に力を加える作動流体も含む。 30

【0003】

別の実施形態において、スイッチは、基板間にいくつかのキャビティを画定するように互いに結合された第1と第2の基板を含む。第1の基板はさらに、キャビティのうちの第1のキャビティの中に複数のくぼみを画定する。複数の濡れ性のあるパッドがそれぞれ、くぼみのうちの1つの中に付着される。第1のキャビティの中には、パッドに対して濡れることができるスイッチング流体が保持される。スイッチング流体は、スイッチング流体に加えられる力にตอบสนองして第1のキャビティを通る光路を開閉する役をする。作動流体がキャビティのうちの1つ又は複数の中に保持され、スイッチング流体に力を加える。 40

【0004】

本発明の例示的な実施形態が図面に示される。

【0005】

詳細な説明

図1は、LIMSなどの流体ベースのスイッチで使用され得る基板100を示す。一例として、基板100はセラミック又はガラスとすることができる。基板100は、複数 50

のくぼみ102、104、106を画定することができる。くぼみは、サンドブラスト、レーザカット、フォトイメージング、化学エッチング、又は別の適切なプロセスによって形成され得る。複数の濡れ性のあるパッド112～116は、電気接点としての役割を果たすことができ、パッド112～116はそれぞれ、くぼみ102～106のうちの一つの中に付着される。

【0006】

くぼみ102～106は、濡れ性のあるパッド112～116を基板100の表面から後退させる。以下にさらに詳細に説明されるように、基板は、スイッチング流体を使用してスイッチの状態を変更する流体ベースのスイッチの中で使用され得る。濡れ性のあるパッド112～116を基板表面から後退させるくぼみを基板100上に形成することにより、スイッチの状態が変化する間に、スイッチング流体が濡れ性のあるパッドの縁部を持ち上げることが防止することが支援され得る。

10

【0007】

図2と図3は、流体ベースのスイッチで使用され得る基板200の第2の例示的な実施形態を示す。複数の電気接点222、224、226は、基板の第1の層201の上に付着される。次いで、第2の層203が第1の層201に結合される。一例として、第2の層はガラスから形成される（又はガラスからなる）ことができ、第1の層はセラミック材料から形成される（又はセラミック材料からなる）ことができる。また、他の適切な材料も予想される。

【0008】

第2の層は、電気接点222、224、226から、電極222、224、226の反対側の第2の層203の表面に通じる複数のダクト214、216、218を画定する。ダクトは釣鐘状の形状からなり、電極におけるダクトの開口部は第2の層の反対側の表面におけるダクトの開口部よりも広い。釣鐘状の形状は、種々のプロファイルを有することができ、例えば、第2の層をマスキングして、釣鐘状の形状（単数又は複数）を第2の層内へサンドブラストすることによって形成され得る。第2の層により画定されるくぼみ204、206、208を使用して、ダクトの開口部を第2の層の表面から後退させることができる。くぼみは、第2の層の表面におけるダクトの直径よりも大きな直径を有する。

20

【0009】

液体電極（例えば、水銀電極）234、236、238は、各ダクトの少なくとも一部を満たす。ダクトの壁の内側を濡れ性のある材料で覆い、液体電極234、236、238がダクトを濡らすことを支援することができる。また、流体ベースのスイッチの中で使用されるスイッチング流体がくぼみを濡らすことができるように、くぼみの内側も濡れ性のある材料で覆ってもよい。ダクト214、216、218の形状により、スイッチング流体が電気接点222、224、226の間で接続したり切断したりする際に、各ダクト内に入れられた液体電極234、236、238がそれぞれのダクト内にとどまることができる。くぼみ204、206、208は、より大きな接触面積を液体電極234、236、238に提供し、くぼみのくぼんだ縁部は、濡れ性のあるライニングがそれらの縁部を持ち上げてくぼみから出ることを防止するのに役立つことができる。

30

【0010】

図4は、基板100を含むスイッチの第1の例示的な実施形態を示す。スイッチ400は、互いに結合された第1の基板100と第2の基板402を含む。基板100と402は、それらの間にいくつかのキャビティ404、406、408を画定する。複数の電気接点112、114、116が、キャビティのうちの一つ又は複数の中に露出する。各電気接点112～116は、基板100のくぼみの中の一つの中に付着される。キャビティのうちの一つ又は複数の中に保持されたスイッチング流体418（例えば、水銀などの導電性液体金属）は、スイッチング流体418に加えられた力にตอบสนองして、複数の電気接点112～116の少なくとも1対を開閉する役をする。キャビティのうちの一つ又は複数の中に保持された作動流体410（例えば、不活性ガス又は液体）は、スイッチング流体418に力を加える役をする。

40

50

【0011】

スイッチ400の一実施形態では、スイッチング流体418に加えられる力は、作動流体410の圧力の変化から生じる。作動流体410の圧力の変化により、スイッチング流体418に与えられる圧力が変化し、それによりスイッチング流体418は形を変えたり、移動したり、分離したり等をする。図4では、キャビティ404の中に保持された作動流体410の圧力により、力が加わり、図示されるようにスイッチング流体418が分離される。この状態では、スイッチ400の一番右の電気接点対114、116が互いに結合される。キャビティ406の中に保持された作動流体410の圧力が緩和され、キャビティ408の中に保持された作動流体410の圧力が増加される場合、スイッチング流体418は強制的に分離及び結合され、そのため電気接点114と116が切り離され、電気接点112と114が結合される。

10

【0012】

くぼみ102~106は、電気接点112~116を基板100の表面から後退させる。これにより、スイッチ状態が変化している間に、スイッチング流体が電気接点の縁部を持ち上げることが防止することが支援され得る。

【0013】

一例として、作動流体410の圧力の変化は、作動流体410を加熱することにより、又は圧電ポンプ作用によって達成され得る。前者は、コンドウ他による「Electrical Contact Breaker Switch, Integrated Electrical Contact Breaker Switch, and Electrical Contact Switching Method」と題する米国特許第6,323,447号に説明されており、その特許文献は、それが開示する全てに関して参照により本明細書に組み込まれる。後者は、Marvin Glenn Wongによる、2002年5月2日に出願された「A Piezoelectrically Actuated Liquid Metal Switch」と題する米国特許出願第10/137,691号に説明されており、その特許文献も、それが開示する全てに関して参照により本明細書に組み込まれる。上記の参照される特許及び特許出願は、二つのプッシュ/プル作動流体キャビティによってスイッチング流体を移動させることを開示しているが、係るキャビティからスイッチング流体にかなり十分なプッシュ/プル圧力の変化を与えることができる場合には、単一のプッシュ/プル作動流体キャビティでも十分である。図4に示されたスイッチなどのスイッチの構成と動作に関するさらなる詳細は、上述したコンドウの特許に見出され得る。

20

30

【0014】

さて、図5を参照してスイッチの第2の例示的な実施形態を説明する。スイッチ500は、互いに結合された第1の基板100と第2の基板502を含む。基板100と502は、それらの間にいくつかのキャビティ506、508、510を画定する。キャビティのうちの一つ又は複数の中に、複数の濡れ性のあるパッド112~116が露出する。スイッチング流体518（例えば、水銀などの液体金属）は、パッド112~116に対して濡れることができ、キャビティのうちの一つ又は複数の中に保持される。スイッチング流体518は、スイッチング流体518に加えられる力にตอบสนองして、キャビティの一つ又は複数を通る光路522/524、526/528を開閉する役をする。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508内の半透明の窓と位置合わせされた導波管522~528によって画定され得る。光路522/524、526/528の遮断は、スイッチング流体518が不透明であることによって達成され得る。くぼみ102~106は、濡れ性のあるパッド112~116を基板100の表面から後退させ、これにより、スイッチ状態が変化する間にスイッチング流体がパッドの縁部を持ち上げることが防止することが支援され得る。キャビティのうちの一つ又は複数の中に保持された作動流体520（例えば、不活性ガス又は液体）は、スイッチング流体518に力を加える役をする。

40

【0015】

図5に示されたスイッチなどのスイッチの構成と動作に関するさらなる詳細は、上述したコンドウ他の特許、及びMarvin Wongの特許出願に見出され得る。

50

【0016】

図6と図7は、流体ベースのスイッチの第3の例示的な実施形態を示す。スイッチ600は、スイッチング流体キャビティ604、1対の作動流体キャビティ602、606、及び作動流体キャビティ602、606のうちの対応するキャビティをスイッチング流体キャビティ604に接続する1対のキャビティ608、610を含む。スイッチの構成に応じて、より多くのキャビティ又はより少ないキャビティを基板内に形成できることが想定される。例えば、1対の作動流体キャビティ602、606、及び1対の接続キャビティ608、610を、単一の作動流体キャビティ及び単一の接続キャビティと取り替えることができる。

【0017】

基板602、604の一方の上の一部は、「シールベルト」612、614、616を形成するためにメタライゼーションされ得る。スイッチング流体618を保持するキャビティ内にシールベルト612~616を形成することにより、スイッチング流体618が濡らすことができる追加の表面積が提供される。これにより、スイッチング流体がとることができる種々の状態をラッチ（保持）することを援助するだけでなく、スイッチング流体が漏出できず、且つスイッチング流体をより容易にポンピングできる（即ち、スイッチ状態が変化する間に）シールされたチャンバを形成することにも役立つことができる。

【0018】

シールベルト612~616はそれぞれ、基板602、604のうちの1つのくぼみの中に付着され得る。くぼみは、シールベルトを基板の表面から後退させる。これにより、スイッチの状態が変化する間に、スイッチング流体618がシールベルトの縁部を持ち上げることが防止することが支援され得る。

【0019】

さらに、スイッチは濡れ性のあるパッド（電気接点として機能できる）606、608、610を含む。また、濡れ性のあるパッドも、基板602のうちの1つの上のかぼみの中に付着される。代替の実施形態では、濡れ性のあるパッドが基板602の平らな面の上に付着され、基板は濡れ性のあるパッド用のくぼみを含まなくてもよいことを理解されたい。

【0020】

本明細書において、本発明を例示する現在好ましい実施形態を詳細に説明したが、本発明の概念は別の方法で様々に具現化されて採用され得ることを理解されたい。添付の特許請求の範囲は、従来技術によって限定されることを除いて、係る変形態様も含むものと解釈されるべきであることが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】流体ベースのスイッチ内で使用され得るくぼみを有する基板の第1の例示的な実施形態の立面図である。

【図2】流体ベースのスイッチ内で使用され得るくぼみを有する基板の第2の例示的な実施形態の平面図である。

【図3】図2の基板の立面図である。

【図4】くぼみを有する基板を使用できるスイッチの第1の例示的な実施形態の斜視図である。

【図5】くぼみを有する基板を使用できるスイッチの第2の例示的な実施形態の斜視図である。

【図6】くぼみを有するスイッチの第3の例示的な実施形態の平面図である。

【図7】図6のスイッチの立面図である。

10

20

30

40

【 図 1 】

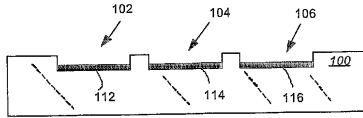


FIG. 1

【 図 2 】

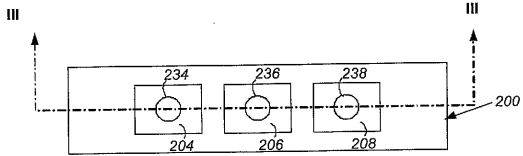


FIG. 2

【 図 3 】

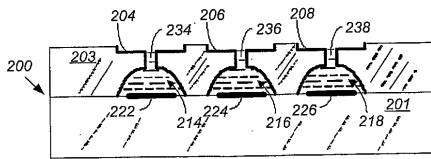


FIG. 3

【 図 6 】

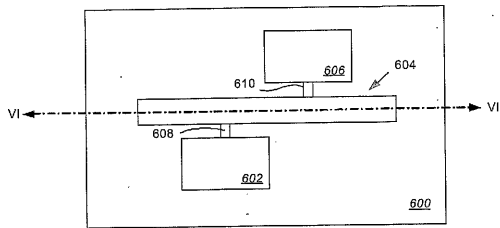


FIG. 6

【 図 7 】

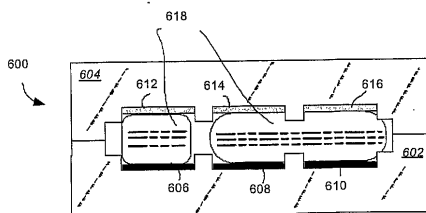


FIG. 7

【 図 4 】

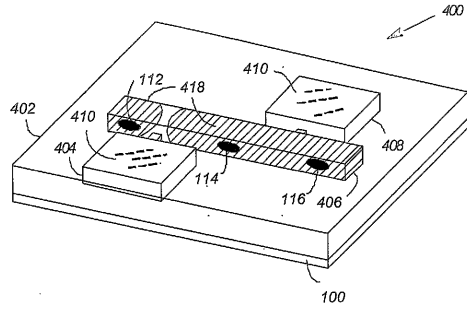


FIG. 4

【 図 5 】

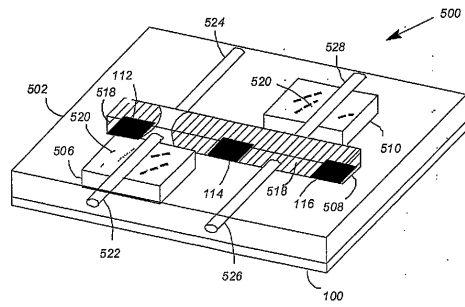


FIG. 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US04/02516		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
IPC(7) : H01H 29/00 US CL : 200/182 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) U.S. : 200/182,187-189,209-219,233-236; 310/328,331,348,363; 335/4,47,78; 385/19				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Continuation Sheet				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	US 3,955,059 A (GRAF) 04 May 1976 (04.05.1976), see entire document	1-3, 9, and 10		
A	US 4,158,118 A (GRAF) 12 June 1979 (12.06.1979), see entire document	1-3, 9, and 10		
A	US 6,323,447 B1 (KONDOH et al) 27 November 2001 (27.11.2001), see entire document	1-3, 9, and 10		
A,P	US 6,646,527 B1 (DOVE et al) 11 November 2003 (11.11.2003), see entire document	1-3, 9, and 10		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>			
Date of the actual completion of the international search 30 April 2004 (30.04.2004)		Date of mailing of the international search report 23 DEC 2004		
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Michael A. Friedhofer DEBORAH A. THOMAS PARALEGAL SPECIALIST Telephone No. 571-272-2800 571-272-1300 <i>pat</i>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US04/02516

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This international report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claim Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claim Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claim Nos.: 4-8
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US04/02516

Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:

APS

search terms; liquid metal, conductive fluid, substrates, channels, LIMMS

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IT, LU, MC, NL, 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, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ウォン, マーヴィン, グレン

アメリカ合衆国コロラド州 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) 5G051 BA03 BA04 BA11 BA13 BA17