

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4848896号
(P4848896)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月28日(2011.10.28)

(51) Int. Cl.		F I			
B O 1 J	19/00	(2006.01)	B O 1 J	19/00	3 2 1
G O 1 N	37/00	(2006.01)	G O 1 N	37/00	1 0 1
B 8 1 B	1/00	(2006.01)	B 8 1 B	1/00	

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-234903 (P2006-234903)
(22) 出願日	平成18年8月31日 (2006. 8. 31)
(65) 公開番号	特開2008-55309 (P2008-55309A)
(43) 公開日	平成20年3月13日 (2008. 3. 13)
審査請求日	平成21年2月13日 (2009. 2. 13)

(73) 特許権者	000006507
	横河電機株式会社
	東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
(72) 発明者	田中 宏明
	東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内
審査官	松本 瞳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロチップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流入させた液体の化学反応を行わせる微小流路を有するマイクロチップにおいて、
微小流路に充填される触媒と、
液体の流入口及び前記触媒の最小径よりも口径が小さい液体の流出口が形成された第1の基板と、
両端に前記流入口及び前記流出口が位置するように前記第1の基板と貼り合わされて前記微小流路を構成する溝が形成された第2の基板と
を備えたことを特徴とするマイクロチップ。

【請求項2】

前記流入口の口径が、
前記触媒の最大径よりも大きいことを特徴とする
 請求項1記載のマイクロチップ。

【請求項3】

流入させた液体の化学反応を行わせる微小流路を有するマイクロチップにおいて、
第1及び第2の充填流路に充填される第1及び第2の触媒と、
液体の流入口及び前記第1及び前記第2の触媒の最小径よりもそれぞれ口径が小さい液体の第1及び第2の流出口が形成された第1の基板と、
前記第1の基板と貼り合わされて流入流路の一端に前記第1及び第2の充填流路の一端が接続される前記流入流路、前記第1及び第2の充填流路を構成し、前記流入流路の他端

10

20

に前記流入口が、前記第 1 及び第 2 の充填流路の他端に前記第 1 及び第 2 の流出口がそれぞれ位置する溝が形成された第 2 の基板と
を備えたことを特徴とするマイクロチップ

【請求項 4】

前記第 1 及び前記第 2 の触媒の最大径よりもそれぞれ口径が大きい第 1 及び第 2 の触媒充填口を設けたことを特徴とする
請求項 3 記載のマイクロチップ。

【請求項 5】

流入させた液体の化学反応を行わせる微小流路を有するマイクロチップにおいて、
充填流路に充填される触媒と、
液体の第 1 及び第 2 の流入口及び前記触媒の最小径よりも口径が小さい液体の流出口が
形成された第 1 の基板と、

前記第 1 の基板と貼り合わされて第 1 及び第 2 の流入流路の一端に前記充填流路の一端
が接続される前記第 1 及び第 2 の流入流路及び前記充填流路を構成し、前記第 1 及び第 2
の流入流路の他端に前記第 1 及び第 2 の流入口が、前記充填流路の他端に前記流出口がそ
れぞれ位置する溝が形成された第 2 の基板と
を備えたことを特徴とするマイクロチップ

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 の流入口の口径が、
前記触媒の最大径よりもそれぞれ大きいことを特徴とする
請求項 5 記載のマイクロチップ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス基板、樹脂基板、シリコン基板などで形成され流入させた液体の化学反応を行わせる微細流路を有するマイクロチップに関し、特に簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能とするマイクロチップに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、液体の化学反応を行わせる微細流路を有するマイクロチップに関連する先行技術文献としては次のようなものがある。

【0003】

【特許文献 1】WO 2004 / 086055

【非特許文献 1】K.Sato M.Tokeshi T.Odake H.Kimura T.Ooi M.Nakao T.Kitamori, Integration of an Immunosorbent Assay System: Analysis of Secretory Human Immunoglobulin A on Polystyrene Beads in a Microchip, Analytical Chemistry.72, 1144-1147(2000)

【0004】

図 1 4 及び図 1 5 は従来、マイクロチップの一例を示す平面図及び断面図であり、上記「非特許文献 1」に記載されたものである。また、図 1 5 は図 1 4 の A - A 断面図である。

【0005】

図 1 4 及び図 1 5 において、1 は流入口及び流出口が形成された基板、2 は固体が固着されたマイクロビーズ若しくは金属触媒を球状に形成した触媒、3 は中央に突起部を有し基板 1 と貼り合わされて微小流路を構成する溝が形成された基板である。

【0006】

例えば、基板 1 には図 1 4 中「IP100」及び「EP100」に示す流入口及び流出口がエッチング加工等によりそれぞれ形成される。この時、図 1 4 中「IP100」に示す流入口の口径は触媒 2 の直径よりも大きくなるように形成される。

【0007】

10

20

30

40

50

一方、基板 3 の溝の形成過程を図 1 6 を用いて説明する。図 1 6 は基板の溝の形成過程を説明する説明図であり、3 は図 1 4 及び図 1 5 と同一符号を付してある。

【 0 0 0 8 】

例えば、基板 3 では図 1 6 中 " A 0 1 " 及び " A 0 2 " に示す部分がエッチング加工等により除去され、さらに、図 1 6 中 " A 0 3 " に示す部分がエッチング加工等により除去される。このような加工により、中央に図 1 6 中 " P P 1 0 0 " に示す突起部を有する溝が形成される。

【 0 0 0 9 】

そして、流入口及び流出口が形成された基板 1 は、基板 3 に形成された溝の両端に図 1 4 中 " I P 1 0 0 " 及び " E P 1 0 0 " に示す流入口及び流出口が位置するように基板 3 と接着等により貼り合わされる。このような貼り合わせにより、基板 3 に形成された溝の開口部分は基板 1 で覆われ図 1 4 及び図 1 5 中 " M F 1 0 0 " に示す微小流路を構成することになる。

【 0 0 1 0 】

また、基板 1 に形成された図 1 4 中 " I P 1 0 0 " に示す流入口からは複数個の触媒 2 が挿入され、図 1 4 及び図 1 5 中 " M F 1 0 0 " に示す微小流路内に充填される。但し、基板 3 の溝の図 1 6 中 " P P 1 0 0 " に示す突起部は、図 1 5 中 " C L 1 0 0 " に示す基板 3 の溝の突起部の先端と基板 1 との間隔が触媒 2 の直径よりも小さく形成される。

【 0 0 1 1 】

ここで、図 1 4 等を示す従来例を説明する。化学反応を行わせる液体は図 1 4 及び図 1 5 中 " I P 1 0 0 " に示す流入口から注入され、図 1 4 及び図 1 5 中 " M F 1 0 0 " に示す微小流路を流れる。

【 0 0 1 2 】

この時、液体は図 1 4 及び図 1 5 中 " M F 1 0 0 " に示す微小流路に充填されている複数個の触媒 2 によって化学反応を起こし、化学反応を生じた液体が図 1 4 及び図 1 5 中 " E P 1 0 0 " に示す流出口から排出される。

【 0 0 1 3 】

また、図 1 5 中 " C L 1 0 0 " に示す基板 3 の溝の突起部の先端と基板 1 との間隔は触媒 2 の直径よりも小さくなるように基板 3 の溝の図 1 6 中 " P P 1 0 0 " に示す突起部が形成されているので、複数個の触媒 2 は基板 3 の溝の図 1 6 中 " P P 1 0 0 " に示す突起部で堰き止められ、微小流路内に留まることになる。

【 0 0 1 4 】

この結果、2 つの基板で構成される微小流路の中央に突起部を設けることにより、複数個の触媒を微小流路内に堰き止めることが可能になる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

しかし、図 1 4 等を示す従来例では、図 1 4 及び図 1 5 中 " M F 1 0 0 " に示す微細流路を構成するには、基板 3 を加工する際に図 1 6 中 " A 0 1 " 及び " A 0 2 " に示す部分を除去し、さらに図 1 6 中 " A 0 3 " に示す部分を除去するといった複数回のエッチング加工等の作業が必要となり作業が煩雑になるという問題があった。

従って本発明が解決しようとする課題は、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能とするマイクロチップを実現することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

上記のような課題を達成するために、本発明のうち請求項 1 記載の発明は、
 流入させた液体の化学反応を行わせる微小流路を有するマイクロチップにおいて、
 微小流路に充填される触媒と、液体の流入口及び前記触媒の最小径よりも口径が小さい液体の流出口が形成された第 1 の基板と、両端に前記流入口及び前記流出口が位置するように前記第 1 の基板と貼り合わされて前記微小流路を構成する溝が形成された第 2 の基板

10

20

30

40

50

とを備えたことにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能となる。

【0018】

請求項2記載の発明は、

請求項1記載の発明であるマイクロチップにおいて、

前記流入口の口径が、前記触媒の最大径よりも大きいことにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能となる。

【0020】

請求項3記載の発明は、

流入させた液体の化学反応を行わせる微小流路を有するマイクロチップにおいて、

第1及び第2の充填流路に充填される第1及び第2の触媒と、液体の流入口及び前記第1及び前記第2の触媒の最小径よりもそれぞれ口径が小さい液体の第1及び第2の流出口が形成された第1の基板と、前記第1の基板と貼り合わされて流入流路の一端に前記第1及び第2の充填流路の一端が接続される前記流入流路、前記第1及び第2の充填流路を構成し、前記流入流路の他端に前記流入口が、前記第1及び第2の充填流路の他端に前記第1及び第2の流出口がそれぞれ位置する溝が形成された第2の基板とを備えたことにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能となる。

10

【0021】

請求項4記載の発明は、

請求項3記載の発明であるマイクロチップにおいて、

前記第1及び前記第2の触媒の最大径よりもそれぞれ口径が大きい第1及び第2の触媒充填口を設けたことにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能となる。

20

【0023】

請求項5記載の発明は、

流入させた液体の化学反応を行わせる微小流路を有するマイクロチップにおいて、

充填流路に充填される触媒と、液体の第1及び第2の流入口及び前記触媒の最小径よりも口径が小さい液体の流出口が形成された第1の基板と、前記第1の基板と貼り合わされて第1及び第2の流入流路の一端に前記充填流路の一端が接続される前記第1及び第2の流入流路及び前記充填流路を構成し、前記第1及び第2の流入流路の他端に前記第1及び第2の流入口が、前記充填流路の他端に前記流出口がそれぞれ位置する溝が形成された第2の基板とを備えたことにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能となる。

30

【0024】

請求項6記載の発明は、

請求項5記載の発明であるマイクロチップにおいて、

前記第1及び第2の流入口の口径が、前記触媒の最大径よりもそれぞれ大きいことにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能となる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば次のような効果がある。

請求項1及び請求項2の発明によれば、

液体の流入口及び触媒の最小径よりも口径が小さい液体の流出口が形成された第1の基板と、前記第1の基板と貼り合わされて前記微小流路を構成する溝が形成された第2の基板とを備えることにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能とするマイクロチップを実現する。

40

【0028】

請求項3及び請求項4の発明によれば、液体の流入口及び触媒の最小径よりもそれぞれ口径が小さい液体の第1及び第2の流出口が形成された第1の基板と、前記第1の基板と貼り合わされて流入流路、第1及び第2の充填流路を構成する溝が形成された第2の基板とを備えることにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能とするマイクロチップを実現する。

50

【 0 0 3 0 】

請求項 5 及び請求項 6 の発明によれば、第 1 及び第 2 の流入口及び触媒の最小径よりも口径が小さい液体の流出口が形成された第 1 の基板と、前記第 1 の基板と貼り合わされて第 1 及び第 2 の流入流路及び充填流路を構成する溝が形成された第 2 の基板とを備えることにより、簡単な構成で流路内に触媒を堰き止めることを可能とするマイクロチップを実現する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

以下本発明を図面を用いて詳細に説明する。図 1 及び図 2 は本発明に係るマイクロチップの一実施例を示す平面図及び断面図である。図 2 は図 1 の A - A 断面図である。

10

【 0 0 3 2 】

図 1 及び図 2 において、4 は流入口及び流出口が形成された基板、5 は抗体が固着されたマイクロビーズ若しくは金属触媒を球状に形成した触媒、6 は基板 4 と貼り合わされて微小流路を構成する溝が形成された基板である。

【 0 0 3 3 】

例えば、基板 4 には図 1 中 " I P 1 1 0 " 及び " E P 1 1 0 " に示す流入口及び流出口がエッチング加工等によりそれぞれ形成される。この時、図 1 中 " I P 1 1 0 " に示す流入口の口径は触媒 5 の直径よりも大きく形成され、図 1 中 " E P 1 1 0 " に示す流出口の口径は触媒 5 の直径よりも小さく形成される。

【 0 0 3 4 】

一方、基板 6 の溝の形成過程を図 3 を用いて説明する。図 3 は基板の溝の形成過程を説明する説明図であり、6 は図 1 及び図 2 と同一符号を付してある。

20

【 0 0 3 5 】

例えば、基板 6 では図 3 中 " A 0 4 " に示す部分がエッチング加工等により除去され、溝が形成される。

【 0 0 3 6 】

そして、流入口及び流出口が形成された基板 4 は、基板 6 に形成された溝の両端に図 1 中 " I P 1 1 0 " 及び " E P 1 1 0 " に示す流入口及び流出口が位置するように基板 6 と接着等により貼り合わされる。このような貼り合わせにより、基板 6 に形成された溝の開口部分は基板 4 で覆われ図 1 及び図 2 中 " M F 1 1 0 " に示す微小流路を構成することになる。

30

【 0 0 3 7 】

また、基板 4 に形成された図 1 中 " I P 1 1 0 " に示す流入口からは複数個の触媒 5 が挿入され、図 1 及び図 2 中 " M F 1 1 0 " に示す微小流路内に充填される。

【 0 0 3 8 】

ここで、図 1 等に示す従来例を説明する。化学反応を行わせる液体は図 1 及び図 2 中 " I P 1 1 0 " に示す流入口から注入され、図 1 及び図 2 中 " M F 1 1 0 " に示す微小流路を流れる。

【 0 0 3 9 】

この時、液体は図 1 及び図 2 中 " M F 1 1 0 " に示す微小流路に充填されている複数個の触媒 5 によって化学反応を起こし、化学反応を生じた液体が図 1 及び図 2 中 " E P 1 1 0 " に示す流出口から排出される。

40

【 0 0 4 0 】

また、図 1 中 " E P 1 1 0 " に示す流出口の口径は触媒 5 の直径より小さく形成されているので、複数個の触媒 5 は図 1 中 " E P 1 1 0 " に示す流出口で堰き止められ、微小流路内に留まることになる。

【 0 0 4 1 】

この結果、2 つの基板で構成される微小流路の一端に触媒の直径より口径が小さい流出口を設けることにより、簡単な構成で流路内に複数個の触媒を堰き止めることが可能になる。

50

【 0 0 4 2 】

図 4 及び図 5 は従来のマイクロチップの一例を示す平面図及び断面図である。また、図 5 は図 4 の A - A 断面図である。

【 0 0 4 3 】

図 4、図 5 において、7 は流入口、触媒充填口及び流出口が形成された基板、8 及び 9 は抗体が固着されたマイクロビーズ若しくは金属触媒を球状に形成した触媒、10 は基板 7 と貼り合わされて流入流路及び充填流路を構成する溝が形成される基板である。また、触媒 8 及び 9 はそれぞれ種類が異なる触媒である。

【 0 0 4 4 】

例えば、基板 7 には図 4 中 " I P 1 2 0 " に示す流入口、図 4 中 " I P 1 2 1 " 及び " I P 1 2 2 " に示す触媒充填口、図 4 中 " E P 1 2 0 " 及び " E P 1 2 1 " に示す流出口がエッチング加工等によりそれぞれ形成される。

10

【 0 0 4 5 】

この時、図 4 中 " I P 1 2 1 " 及び " I P 1 2 2 " に示す触媒充填口の口径は触媒 8 及び 9 の直径よりも大きく形成され、図 4 中 " E P 1 2 0 " 及び " E P 1 2 1 " に示す流出口の口径は触媒 8 及び 9 の直径よりも小さく形成される。

【 0 0 4 6 】

一方、基板 10 の溝の形成過程を図 6 を用いて説明する。図 6 は基板の溝の形成過程を説明する説明図であり、10 は図 5 と同一符号を付してある。

【 0 0 4 7 】

20

例えば、基板 10 では図 6 中 " A 0 5 " に示す部分がエッチング加工等により除去され、途中で分岐するような音叉型の形状をした溝が形成される。

【 0 0 4 8 】

そして、流入口、触媒充填口及び流出口が形成された基板 7 は、基板 10 と接着等により貼り合わされて、基板 10 に形成された溝の開口部分は基板 7 で覆われ図 4 中 " I F 1 2 0 " に示す流入流路及び図 4 中 " F P 1 2 0 " 及び " F P 1 2 1 " に示す充填流路を構成することになる。

【 0 0 4 9 】

また、図 4 中 " I F 1 2 0 " に示す流入流路の一端は図 4 中 " F P 1 2 0 " 及び " F P 1 2 1 " に示す充填流路の一端と接続される。

30

【 0 0 5 0 】

この時、基板 7 に形成された図 4 中 " I P 1 2 0 " に示す流入口が図 4 中 " I F 1 2 0 " に示す流入流路の他端に、図 4 中 " I P 1 2 1 " 及び " I P 1 2 2 " に示す触媒充填口が図 4 中 " F P 1 2 0 " 及び " F P 1 2 1 " に示す充填流路上に、図 4 中 " E P 1 2 0 " 及び " E P 1 2 1 " に示す流出口が図 4 中 " F P 1 2 0 " 及び " F P 1 2 1 " に示す充填流路の他端に位置するように基板 7 及び基板 10 の配置が調整される。

【 0 0 5 1 】

基板 7 に形成された図 4 中 " I P 1 2 1 " 及び " I P 1 2 2 " に示す触媒充填口からは複数個の触媒 8 及び 9 がそれぞれ挿入され、図 4 中 " F P 1 2 0 " 及び " F P 1 2 1 " に示す充填流路内に充填される。

40

【 0 0 5 2 】

ここで、図 4 等 に示す実施例を説明する。化学反応を行わせる液体は図 4 及び図 5 中 " I P 1 2 0 " に示す流入口から注入され、図 4 中 " I F 1 2 0 " に示す流入流路を流れる。

【 0 0 5 3 】

さらに、液体は図 4 中 " I F 1 2 0 " に示す流入流路の一端で分岐され、図 4 中 " F P 1 2 0 " 及び " F P 1 2 1 " に示す充填流路をそれぞれ流れる。

【 0 0 5 4 】

この時、液体は図 4 中 " F P 1 2 0 " 及び " F P 1 2 1 " に示す充填流路に充填されている複数個の触媒 8 及び 9 によってそれぞれ化学反応を起こし、化学反応を生じた液体が

50

図4中"EP120"及び"EP121"に示す流出口からそれぞれ排出される。

【0055】

また、図4中"EP120"及び"EP121"に示す流出口の口径は触媒8及び9の直径よりもそれぞれ小さく形成されているので、複数個の触媒8及び9は図4中"EP120"及び"EP121"に示す流出口でそれぞれ堰き止められ、微小流路内に留まることになる。

【0056】

この結果、2つの基板で構成される2つの充填流路の一端に触媒の直径よりも口径が小さい流出口をそれぞれ設けることにより、簡単な構成で流路内に複数個の触媒を堰き止めることが可能になる。

10

【0057】

また、それぞれ種類が異なる触媒が充填される2つの充填流路が形成されることにより、化学反応を促進させる触媒を選別することが出来る。

【0058】

図7及び図8は本発明に係るマイクロチップの一実施例を示す平面図及び断面図である。図8は図7のA-A断面図である。

【0059】

図7及び図8において、11は流入口及び流出口が形成された基板、12は抗体が固着されたマイクロビーズ若しくは金属触媒を球状に形成した触媒、13は基板11と貼り合わされて流入流路及び充填流路を構成する溝が形成された基板である。

20

【0060】

例えば、基板11には図7中"IP130"及び"IP131"に示す流入口、図7中"EP130"に示す流出口がエッチング加工等によりそれぞれ形成される。この時、図7中"IP130"及び"IP131"に示す流入口の口径は触媒12の直径よりもそれぞれ大きく形成され、図7中"EP130"に示す流出口の口径は触媒12の直径よりも小さく形成される。

【0061】

一方、基板13の溝の形成過程を図9を用いて説明する。図9は基板の溝の形成過程を説明する説明図であり、13は図8と同一符号を付してある。

【0062】

例えば、基板13では図9中"A06"に示す部分がエッチング加工等により除去され、途中で合流するような音叉型の形状をした溝が形成される。

30

【0063】

そして、流入口、及び流出口が形成された基板11は、基板13と接着等により貼り合わされて、基板13に形成された溝の開口部分は基板11で覆われ図7中"IF130"及び"IF131"に示す流入流路及び図7中"FP130"に示す充填流路を構成することになる。

【0064】

また、図7中"IF130"及び"IF131"に示す流入流路の一端が図7中"FP130"に示す充填流路の一端と接続される。

40

【0065】

この時、基板11に形成された図7中"IP130"及び"IP131"に示す流入口が図7中"IF130"及び"IF131"に示す流入流路の他端に、図7中"EP130"に示す流出口が図7中"FP130"に示す充填流路の他端に位置するように基板11及び基板13の配置が調整される。

【0066】

また、基板11に形成された図7中"IP130"及び"IP131"に示す流入口からは複数個の触媒12が挿入され、図7中"FP130"に示す充填流路内に充填される。

【0067】

50

ここで、図 7 等に示す実施例を説明する。化学反応を行わせる第 1 及び第 2 の液体は図 7 及び図 8 中 " I P 1 3 0 " 及び " I P 1 3 1 " に示す流入口からそれぞれ注入され、図 7 中 " I F 1 3 0 " 及び " I F 1 3 1 " に示す流入流路をそれぞれ流れる。

【 0 0 6 8 】

さらに、第 1 及び第 2 の液体は図 7 中 " I F 1 3 0 " 及び " I F 1 3 1 " に示す流入流路の他端でそれぞれ合流し、図 7 中 " F P 1 3 0 " に示す充填流路を流れる。

【 0 0 6 9 】

この時、第 1 及び第 2 の液体は図 7 中 " F P 1 3 0 " に示す充填流路に充填されている複数個の触媒 1 2 によって化学反応を起こし、化学反応を生じた液体が図 7 " E P 1 3 0 " に示す流出口から排出される。

10

【 0 0 7 0 】

また、図 7 中 " E P 1 3 0 " に示す流出口の口径は触媒 1 2 の直径より小さく形成されているので、複数個の触媒 1 2 は図 7 中 " E P 1 3 0 " に示す流出口で堰き止められ、微小流路内に留まることになる。

【 0 0 7 1 】

この結果、2つの基板で構成される充填流路の一端に触媒の直径より口径が小さい流出口を設けることにより、簡単な構成で流路内に複数個の触媒を堰き止めることが可能になる。

【 0 0 7 2 】

また、第 1 及び第 2 の液体が合流して充填流路を流れることにより、種類の異なる液体が混合された液体を化学反応させることが可能となる。

20

【 0 0 7 3 】

図 1 0 及び図 1 1 は本発明に係るマイクロチップの一実施例を示す平面図及び断面図である。図 1 1 は図 1 0 の A - A 断面図である。図 1 2 は本発明に係るマイクロチップの他の実施例を示す各基板の平面図である。図 1 2 (a) は基板 1 4 の平面図、図 1 2 (b) は基板 1 7 の平面図、図 1 2 (c) は基板 1 8 の平面図である。

【 0 0 7 4 】

図 1 0 及び図 1 1 において、1 4 は流入口及び流出口が形成された基板、1 5 及び 1 6 は抗体が固着されたマイクロビーズ若しくは金属触媒を球状に形成した触媒、1 7 は基板 1 4 と貼り合わされて微小流路を構成する溝が形成された基板、1 8 は基板 1 7 と貼り合わされて微小流路を構成する溝が形成された基板である。

30

【 0 0 7 5 】

例えば、基板 1 4 には図 1 0 中 " I P 1 4 0 " 及び " I P 1 4 3 " に示す流入口、図 1 0 中 " I P 1 4 1 " 及び " I P 1 4 2 " に示す触媒充填口、" E P 1 4 0 " 及び " E P 1 4 1 " に示す流出口がエッチング加工等によりそれぞれ形成される。

【 0 0 7 6 】

この時、図 1 0 中 " I P 1 4 1 " 及び " I P 1 4 2 " に示す触媒充填口の口径は触媒 1 5 及び 1 6 の直径よりもそれぞれ大きく形成され、図 1 0 中 " E P 1 4 0 " 及び " E P 1 4 1 " に示す流出口の口径は触媒 1 5 及び 1 6 の直径よりもそれぞれ小さく形成される。

【 0 0 7 7 】

一方、基板 1 7 及び 1 8 の溝の形成過程を図 1 3 を用いて説明する。図 1 3 は基板の溝の形成過程を説明する説明図であり、図 1 3 (a) は基板 1 7 の斜視図、図 1 3 (b) は基板 1 8 の斜視図である。1 7 及び 1 8 は図 1 2 と同一符号を付してある。

40

【 0 0 7 8 】

例えば、基板 1 7 では図 1 3 中 " A 0 7 " に示す部分がエッチング加工等により除去され、途中で分岐し分岐された 2 つの溝が他の 2 つの溝とそれぞれ合流するような溝が形成される。

【 0 0 7 9 】

また、基板 1 8 では図 1 3 中 " A 0 8 " に示す部分がエッチング加工等により除去され、途中で分岐するような音叉型の形状をした溝が形成される。

50

【 0 0 8 0 】

そして、流入口、触媒充填口及び流出口が形成された基板 1 4 は、基板 1 7 と接着等により貼り合わされて、基板 1 7 に形成された溝の開口部分は基板 1 4 で覆われ図 1 0 中 " I F 1 4 0 " に示す流入流路、図 1 0 中 " F C 1 4 0 " 、 " F C 1 4 1 " 、 " F C 1 4 2 " 及び " F C 1 4 3 " に示す流路、図 1 0 中 " F P 1 4 0 " 及び " F P 1 4 1 " に示す充填流路から構成される図 1 0 中 " M F 1 4 0 " に示す微細流路を構成することになる。

【 0 0 8 1 】

また、図 1 0 中 " I F 1 4 0 " に示す流入流路の一端は図 1 0 中 " F C 1 4 0 " 及び " F C 1 4 1 " に示す流路の一端と接続され、図 1 0 中 " F C 1 4 0 " 、 " F C 1 4 1 " 、 " F C 1 4 2 " 及び " F C 1 4 3 " に示す流路の他端は図 1 0 中 " F P 1 4 0 " 及び " F P 1 4 1 " に示す充填流路の一端とそれぞれ接続される。

10

【 0 0 8 2 】

この時、基板 1 4 に形成された図 1 0 中 " I P 1 4 0 " に示す流入口が図 1 0 中 " I F 1 4 0 " に示す流入流路の他端に、図 1 0 中 " I P 1 4 1 " 及び " I P 1 4 2 " に示す触媒充填口が図 1 0 中 " F P 1 4 0 " 及び " F P 1 4 1 " に示す充填流路上に、図 1 0 中 " E P 1 4 0 " 及び " E P 1 4 1 " に示す流出口が図 1 0 中 " F P 1 4 0 " 及び " F P 1 4 1 " に示す充填流路の他端にそれぞれ位置するように基板 1 4 及び基板 1 7 の配置が調整される。

【 0 0 8 3 】

さらに、基板 1 4 と接着された基板 1 7 は、基板 1 8 と接着等により貼り合わされて、基板 1 8 に形成された溝の開口部分は基板 1 7 で覆われ図 1 0 中 " I F 1 4 1 " に示す流入流路、図 1 0 中 " F C 1 4 4 " 及び " F C 1 4 5 " に示す流路から構成される図 1 0 中 " M F 1 4 1 " に示す微細流路を構成することになる。

20

【 0 0 8 4 】

また、図 1 0 中 " I F 1 4 1 " に示す流入流路の一端は図 1 0 中 " F C 1 4 4 " 及び " F C 1 4 5 " に示す流路の一端と接続される。

【 0 0 8 5 】

この時、基板 1 7 に形成された図 1 0 中 " I P 1 4 3 " に示す流入口が図 1 0 中 " I F 1 4 1 " に示す流入流路の一端に位置され、基板 1 7 に形成された図 1 0 中 " F C 1 4 2 " 及び " F C 1 4 3 " に示す流路の一端が図 1 0 中 " F C 1 4 4 " 及び " F C 1 4 5 " に示す流路の他端とそれぞれ接続されるように基板 1 4 及び基板 1 7 の配置が調整される。

30

【 0 0 8 6 】

すなわち、図 1 0 中 " F C 1 4 2 " 及び " F C 1 4 3 " に示す流路の一端が図 1 0 中 " F C 1 4 4 " 及び " F C 1 4 5 " に示す流路の他端とそれぞれ接続されることにより、図 1 0 中 " M F 1 4 0 " に示す微細流路及び図 1 0 中 " M F 1 4 1 " に示す微細流路は相互に接続されることになる。

【 0 0 8 7 】

また、基板 1 4 に形成された図 1 0 中 " I P 1 4 1 " 及び " I P 1 4 2 " に示す触媒充填口からは複数個の触媒 1 5 及び 1 6 がそれぞれ挿入され、図 1 0 中 " F P 1 4 0 " 及び " F P 1 4 1 " に示す充填流路内に充填される。

40

【 0 0 8 8 】

ここで、図 1 0 等に示す実施例を説明する。化学反応を行わせる第 1 及び第 2 の液体は図 1 0 中 " I P 1 4 0 " 及び " I P 1 4 3 " に示す流入口からそれぞれ注入され、図 1 0 中 " I F 1 4 0 " 及び " I F 1 4 1 " に示す流入流路をそれぞれ流れる。

【 0 0 8 9 】

第 1 の液体は図 1 0 中 " I F 1 4 0 " に示す流入流路の他端で分岐して図 1 0 中 " F C 1 4 0 " 及び図 1 0 中 " F C 1 4 1 " に示す流路をそれぞれ流れ、第 2 の液体は図 1 0 中 " I F 1 4 1 " に示す流入流路の他端で分岐して図 1 0 中 " F C 1 4 4 " 及び図 1 0 中 " F C 1 4 5 " に示す流路をそれぞれ流れる。

【 0 0 9 0 】

50

さらに、第2の液体は図10中"FC144"及び図10中"FC145"に示す流路から図10中"FC142"及び図10中"FC143"に示す流路に流れ込む。

【0091】

第1と及び第2の液体は図10中"FC140"及び図10中"FC141"に示す流路の他端、図10中"FC142"及び"FC143"に示す流路の他端でそれぞれ合流し図10中"FP140"及び図10中"FP141"に示す充填流路をそれぞれ流れる。

【0092】

この時、第1及び第2の液体は図10中"FP140"及び図10中"FP141"に示す充填流路に充填されている複数個の触媒15及び16によって化学反応を起こし、化学反応を生じた液体が図10中"EP140"及び"EP141"に示す流出口から排出される。

10

【0093】

また、図10中"EP140"及び"EP141"に示す流出口の口径は触媒15及び16の直径より小さく形成されているので、複数個の触媒15及び16は図10中"EP140"及び"EP141"に示す流出口で堰き止められ、充填流路内に留まることになる。

【0094】

この結果、3つの基板で構成される2つの充填流路の一端に触媒の直径より口径が小さい流出口を設けることにより、簡単な構成で流路内に複数個の触媒を堰き止めることが可能になる。

20

【0095】

また、2つの充填流路に第1及び第2の液体、種類が異なる触媒15及び16が充填されることにより、化学反応を促進させる触媒を選別することが出来る。

【0096】

なお、図4等に示す実施例では、触媒8及び触媒9はそれぞれ種類が異なるものとしたが、特にこれに限定されるものではなく、触媒8及び触媒9はそれぞれ同じものであってもよい。この結果、触媒8及び触媒9がそれぞれ同じものであることにより、多量合成が可能となる。

【0097】

30

また、図4等に示す実施例では、図4中"IF120"に示す流入流路から図4中"FP120"及び"FP121"に示す充填流路に分岐される構成が例示されているが、特にこれに限定されるものではなく、3つ以上の充填流路に分岐される構成であってもよい。

【0098】

また、図7等に示す実施例では、図7中"IF130"及び図7中"IF131"に示す流入流路の他端は図7中"FP130"に示す充填流路の他端とそれぞれ接続される構成が例示されているが、特にこれに限定されるものではなく、充填流路の他端は3つ以上の流入流路の一端と接続される構成であってもよい。

【0099】

40

また、図1等に示す実施例では、図1中"EP110"に示す流出口は触媒の直径より口径が小さく形成されるとしているが、特にこれに限定されるものではなく、流出口の口径は触媒の最小径、若しくは、最小断面積よりも小さく形成されてもよい。

【0100】

また、図3等に示す実施例では、図3中"IP121"に示す触媒充填口は触媒の直径より口径が大きく形成されるとしているが、特にこれに限定されるものではなく、触媒充填口の口径は触媒の最大径、若しくは、最大断面積よりも大きく形成されてもよい。

【0101】

また、図10等に示す実施例では、図10中"FC140"及び"FC142"に示す流路の他端は図10中"FP140"に示す充填流路の他端と接続される構成が例示され

50

ているが、特にこれに限定されるものではなく、図10中"FC140"及び図10中"FC142"に示す流路の他端は2つ以上の流路に分岐し分岐された流路の一端が充填流路の一端とそれぞれ接続される構成であってもよい。

【0102】

また、図10等を示す実施例では、図10中"MF140"及び"MF141"に示す微細流路にそれぞれ種類が異なる液体が流れるとされているが、特にこれに限定されるものではなく、同じ液体が流れるものであってもよい。この結果、図10中"MF140"及び"MF141"に示す微細流路に同じ液体が流入されることにより、多量合成が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

【0103】

【図1】本発明に係るマイクロチップの一実施例を示す平面図である。

【図2】本発明に係るマイクロチップの一実施例を示す断面図である。

【図3】本発明に係るマイクロチップの一実施例における基板の溝の形成過程を説明する説明図である。

【図4】本発明に係るマイクロチップの他の実施例を示す平面図である。

【図5】本発明に係るマイクロチップの他の実施例を示す断面図である。

【図6】本発明に係るマイクロチップの他の実施例における基板の溝の形成過程を説明する説明図である。

【図7】本発明に係るマイクロチップの他の実施例を示す平面図である。

20

【図8】本発明に係るマイクロチップの他の実施例を示す断面図である。

【図9】本発明に係るマイクロチップの他の実施例における基板の溝の形成過程を説明する説明図である。

【図10】本発明に係るマイクロチップの他の実施例を示す平面図である。

【図11】本発明に係るマイクロチップの他の実施例における各基板の断面図である。

【図12】本発明に係るマイクロチップの他の実施例を示す各基板の平面図である。

【図13】本発明に係るマイクロチップの他の実施例における基板の溝の形成過程を説明する説明図である。

【図14】従来のマイクロチップの一例を示す平面図である。

【図15】従来のマイクロチップの一例を示す断面図である。

30

【図16】従来のマイクロチップの一例における基板の溝の形成過程を説明する説明図である。

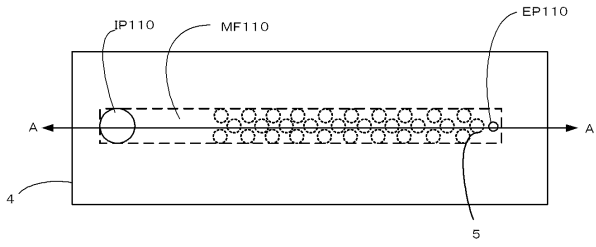
【符号の説明】

【0104】

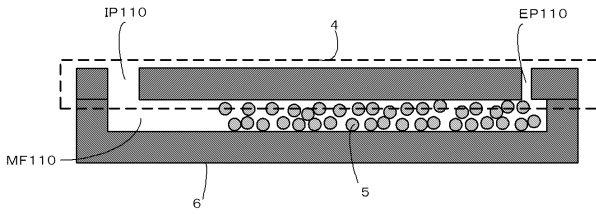
1、3、4、6、7、10、11、13、14、17、18 基板

2、5、8、9、12、15、16 触媒

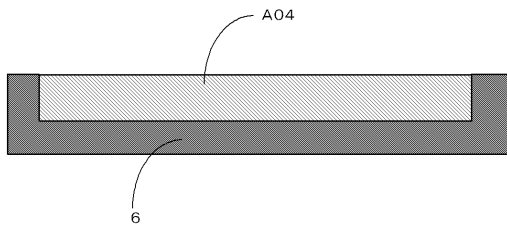
【図 1】



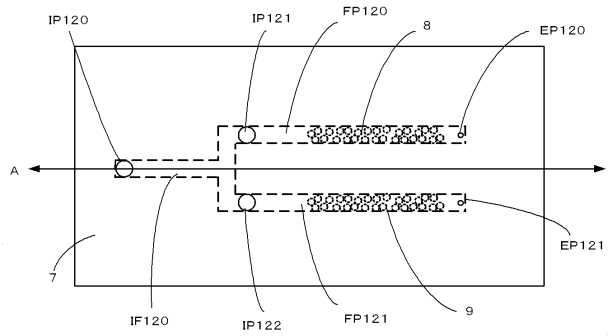
【図 2】



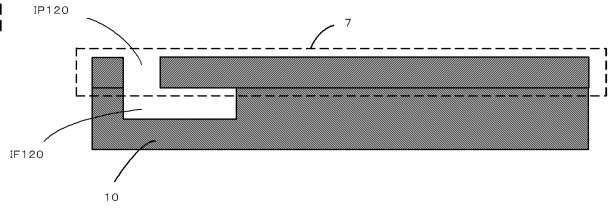
【図 3】



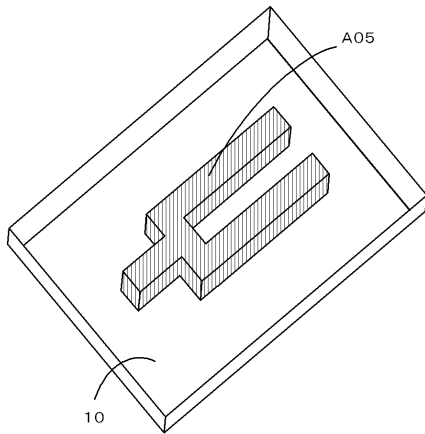
【図 4】



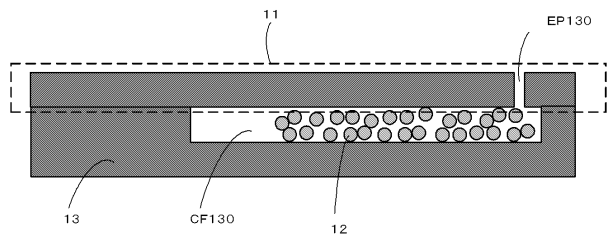
【図 5】



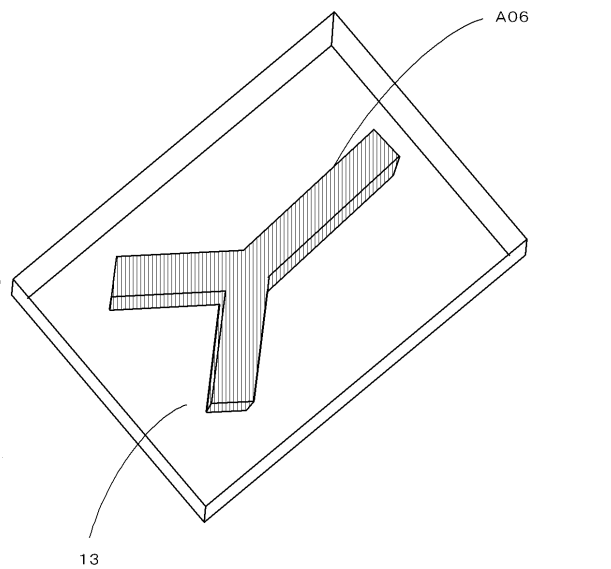
【図 6】



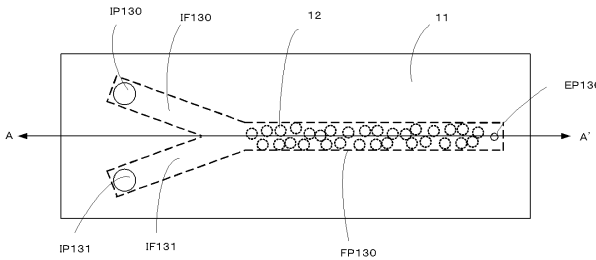
【図 8】



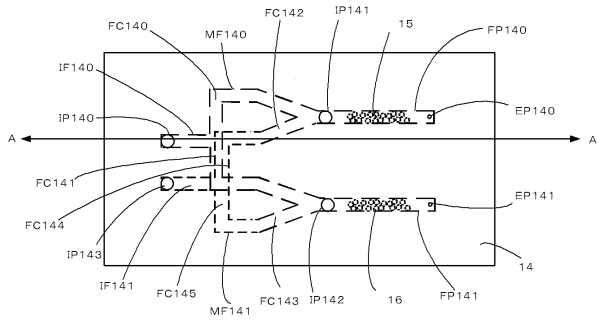
【図 9】



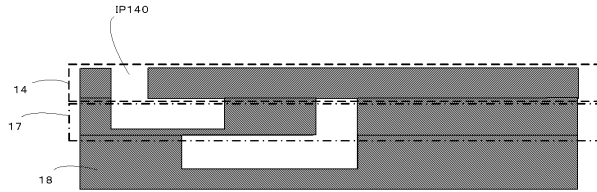
【図 7】



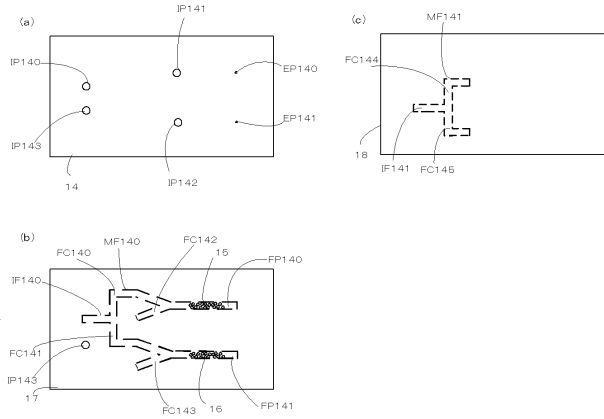
【図10】



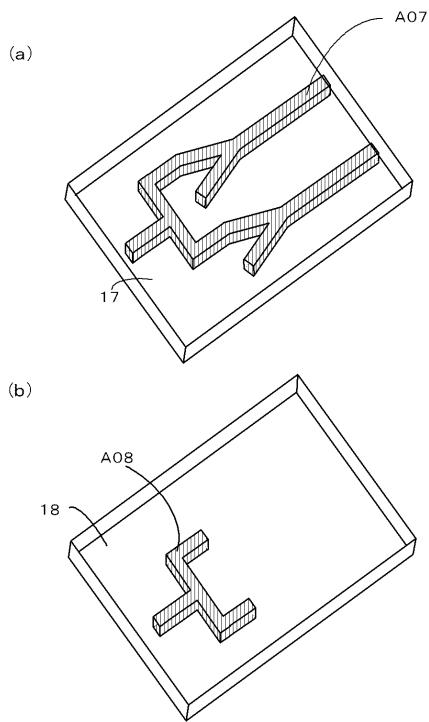
【図11】



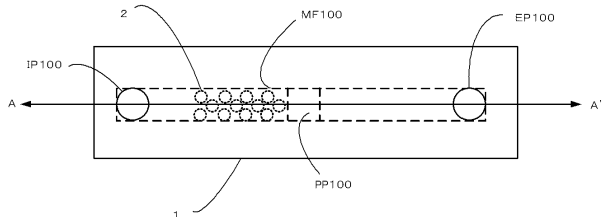
【図12】



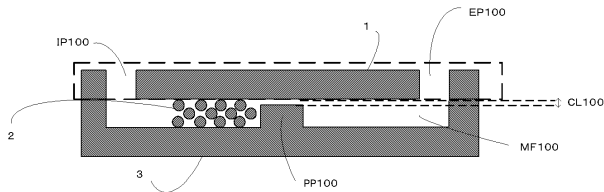
【図13】



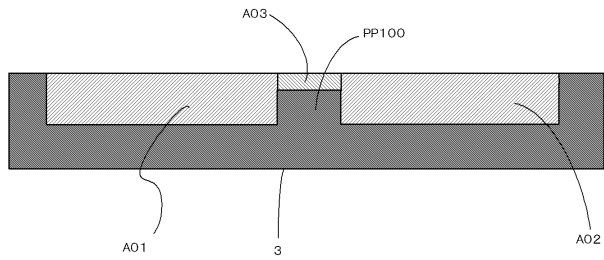
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-087372(JP,A)
特表2004-537425(JP,A)
国際公開第2004/086055(WO,A1)
国際公開第2006/020709(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01J 10/00 - 12/02
14/00 - 19/32
B81B 1/00 - 7/04
B81C 1/00 - 99/00
G01N 35/00 - 37/00
C12N 15/00
C12M 1/00 - 3/10