

(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2004-331731

(P2004-331731A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
CO9J 183/04	CO9J 183/04	2G058
CO9J 5/00	CO9J 5/00	4J040
GO1N 35/08	GO1N 35/08	
GO1N 37/00	GO1N 37/00	
		Z
		IO1

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2003-126359 (P2003-126359)	(71) 出願人	391012224 名古屋大学長 愛知県名古屋市千種区不老町 (番地なし)
(22) 出願日	平成15年5月1日 (2003.5.1)	(74) 代理人	100072051 弁理士 杉村 興作
		(72) 発明者	杉村 博之 愛知県名古屋市北区名城3-1 名城住宅 9-609
		(72) 発明者	高井 治 愛知県名古屋市千種区鹿子殿16-4-3 5
		Fターム(参考)	2G058 DA00 DA07 4J040 EK03 LA06 MA05 MB14 NA04 NA20 PA32

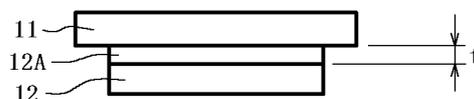
(54) 【発明の名称】 光接着方法、及びマイクロチップの作製方法

(57) 【要約】

【課題】 マイクロチップなどの微細な部品を簡易かつ高精度に作製することができる新規な技術を提供する。

【解決手段】 ガラス基板11とシリコーンゴム12とを密着させ、ガラス基板11側から波長200nm以下の真空紫外光を照射し、シリコーンゴム12中に前記真空紫外光によって光酸化反応を生ぜしめ、シリコーンゴム12の、ガラス基板11側において酸化層12Aを形成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガラス基板とシリコーンゴムとを密着する工程と、
前記ガラス基板側から真空紫外光を照射して、前記シリコーンゴムの、少なくとも前記ガラス基板と接触する側に光酸化反応を生ぜしめて酸化層を形成し、前記酸化層を介して前記ガラス基板と前記シリコーンゴムとを固着する工程と、
を具えることを特徴とする、光接着方法。

【請求項 2】

前記酸化層の厚さが $0.2 \text{ nm} \sim 10 \text{ nm}$ であることを特徴とする、請求項 1 に記載の光接着方法。

10

【請求項 3】

前記真空紫外光の強度が $1 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上であることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の光接着方法。

【請求項 4】

シリコーンゴムの表面部分にマイクロ流路を形成する工程と、
前記シリコーンゴムとガラス基板とを密着する工程と、
前記ガラス基板側から真空紫外光を照射して、前記シリコーンゴムの、少なくとも前記ガラス基板と接触する側に光酸化反応を生ぜしめて酸化層を形成し、前記酸化層を介して前記ガラス基板と前記シリコーンゴムとを固着し、前記マイクロ流路を有するマイクロチップを形成する工程と、
を具えることを特徴とする、マイクロチップの作製方法。

20

【請求項 5】

前記酸化層の厚さが $0.2 \text{ nm} \sim 10 \text{ nm}$ であることを特徴とする、請求項 4 に記載のマイクロチップの作製方法。

【請求項 6】

前記真空紫外光の強度が $1 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上であることを特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載のマイクロチップの作製方法。

【請求項 7】

請求項 4 ~ 6 のいずれか一に記載の方法により作製されたことを特徴とする、化学分析用マイクロチップ。

30

【請求項 8】

請求項 4 ~ 6 のいずれか一に記載の方法により作製されたことを特徴とする、医療用マイクロチップ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、マイクロ化学 / 生化学分析チップ作製のための要素技術として使用することができる、光接着方法及びそれを用いたマイクロチップの作製方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

マイクロ化学や生化学の分野においては、微細なマイクロチップを作製することが望まれ、そのための技術の確立が急務となっている。従来、上述したようなマイクロチップは、シリコーンゴムとガラス基板とを接着剤を用いて接着することによって作製していた。しかしながら、シリコーンゴムはその表面が疎水性であるために、接着剤との濡れ性が悪く、十分な接着強度を得ることができないでいた。

40

【0003】

このため、シリコーンゴム表面の接着剤との濡れ性を向上させるべく、その表面に対して活性化処理を施すことが試みられていたが、このような活性化処理によってもシリコーンゴム表面の接着剤に対する接着強度を十分に向上させることはできないでいた。

【0004】

50

一方、上述したシリコーンゴムに代えてエポキシ系接着剤を使用することも試みられていたが、加熱処理を必須とし、また微細な部品を接着する際には、微小な接着面への塗布が困難であり、熟練した技術及び補助器具を必要とするという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、マイクロチップなどの微細な部品を簡易かつ高精度に作製することができる新規な技術を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく、本発明は、

ガラス基板とシリコーンゴムとを接着する工程と、

前記ガラス基板側から真空紫外光を照射して、前記シリコーンゴムの、少なくとも前記ガラス基板と接触する側に光酸化反応を生ぜしめて酸化層を形成し、前記酸化層を介して前記ガラス基板と前記シリコーンゴムとを固着する工程と、

を具えることを特徴とする、光接着方法に関する。

【0007】

本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意検討を実施した。その結果、シリコーンゴムに対して波長200nm以下の真空紫外光を所定の強度で照射することにより、前記シリコーンゴムが光酸化反応によって酸化し、その結果形成された酸化層が強力な接着層として機能し、前記シリコーンゴムとガラス基板とを強固に接着することを見出した。

【0008】

本発明の方法によれば、シリコーンゴム自体の化学的な変質を利用しているため、シリコーンゴムの表面の活性及び不活性などに起因した濡れ性や、エポキシ系接着剤などの使用の際の部品の大小及び技術的な熟練を必要とすることなく、微細な部品を接着することができる。したがって、マイクロ化学や生化学の分野においては、微細なマイクロチップの作製などの好適に用いることができる。

【0009】

本発明の詳細、その他の特徴及び利点については、以下の発明の実施の形態において詳述する。

【0010】

【発明の実施の形態】

図1及び図2は、本発明の光接着方法を説明するための工程図である。最初に、図1に示すように、ガラス基板11とシリコーンゴム12とを密着させ、ガラス基板11側から波長200nm以下の真空紫外光を照射する。すると、シリコーンゴム12中には前記真空紫外光によって光酸化反応が生じ、図2に示すように、シリコーンゴム12の、ガラス基板11側において酸化層12Aが形成される。この酸化層12Aは強力な接着層として機能し、これによってガラス基板11とシリコーンゴム12とが強力に固着するようになる。

【0011】

なお、前記真空紫外光を照射するための光源としては、エキシマランプ、F2エキシマレーザ、低圧水銀ランプ及びシンクロトロン放射光を例示することができる。

【0012】

また、前記真空紫外光の強度についても、上述したような光酸化反応を生ぜしめて酸化層を形成し、ガラス基板11とシリコーンゴム12との接着を行うことができれば特に限定されるものではないが、好ましくは $1\text{ mW}/\text{cm}^2$ 以上に設定する。真空紫外光の強度が $1\text{ mW}/\text{cm}^2$ より小さいと、ガラス基板による真空紫外光の吸収のために実際の照射強度が減少し、十分な光酸化反応を生ぜしめることができず、光接着を行うことができない場合がある。

【0013】

さらに、酸化層12Aの厚さ t についても特に限定されるものではないが、好ましくは0

10

20

30

40

50

． 2 nm ~ 10 nm に設定し、さらには好ましくは 1 nm ~ 5 nm に設定することが好ましい。酸化層 12A の厚さ t が 0.2 nm より小さい場合は、十分な接着強度を得ることができない場合がある。また、酸化層 12A の厚さ t が 10 nm より大きい場合は、真空紫外光の照射時間が長くなるにも拘わらず、接着強度の更なる向上が望めないのが非効率的となる。

【0014】

なお、図 1 及び図 2 においては、酸化層 12A はシリコンゴム 12 の、ガラス基板 11 側において所定の厚さに形成しているが、シリコンゴム 12 自体を比較的薄く形成した場合は、シリコンゴム 12 の全体に対して光酸化反応を生ぜしめ、シリコンゴム 12 全体を酸化させることもできる。

10

【0015】

図 3 ~ 図 5 は、上述した光接着方法を用いたマイクロ流路を有するマイクロチップの作製方法を説明するための工程図である。

【0016】

最初に、図 3 に示すように、シリコンゴム 12 の表面部分に対して機械加工やその他公知の加工処理を施して、所定のマイクロ流路 13 を形成する。次いで、図 4 に示すように、シリコンゴム 12 とガラス基板 11 とを密着させ、ガラス基板 11 側から真空紫外光を照射する。これによって、シリコンゴム 12 の、ガラス基板 11 側の部分に対して光酸化反応を生ぜしめ、酸化層を形成して、ガラス基板 11 とシリコンゴム 12 とを固着し、図 5 に示すようなマイクロ流路 13 を有するマイクロチップ 15 を形成する。

20

【0017】

図 5 に示すようなマイクロチップ 15 は、化学分析や医療用の生化学分析などの分析装置及び医療用診断装置の要素として好適に用いることができる。

【0018】

【実施例】

厚さ 200 μm の石英ガラス基板を準備するとともに、厚さ 1000 μm のシリコンゴムを準備し、これらを図 1 に示すように密着させた。次いで、エキシマランプより波長 172 nm の真空紫外光を照射強度 10 mW / cm^2 、照射時間 10 分で、前記石英ガラス基板側よりシリコンゴムに照射し、光酸化反応を生ぜしめ、前記石英ガラス基板と前記シリコンゴムとを固着させた。

30

【0019】

前記石英ガラス基板と前記シリコンゴムとを剥離しようとしたところ、前記シリコンゴムが破壊する程度の外力を加えた場合においても、両者の剥離は生じなかった。なお、このときに生じた酸化層の厚さは 2 nm であった。

【0020】

以上、具体例を挙げながら発明の実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明してきたが、本発明は上記内容に限定されるものではなく、本発明の範疇を逸脱しない限りにおいてあらゆる変形や変更が可能である。

【0021】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、マイクロチップなどの微細な部品を簡易かつ高精度に作製することができる新規な技術としての光接着方法を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光接着方法を説明するための工程図である。

【図 2】同じく、本発明の光接着方法を説明するための工程図である。

【図 3】本発明の光接着方法を用いた、マイクロ流路を有するマイクロチップの作製方法を説明するための工程図である。

【図 4】同じく、本発明の光接着方法を用いた、マイクロ流路を有するマイクロチップの作製方法を説明するための工程図である。

【図 5】同じく、本発明の光接着方法を用いた、マイクロ流路を有するマイクロチップの

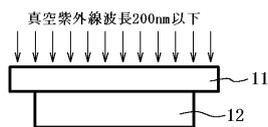
50

作製方法を説明するための工程図である。

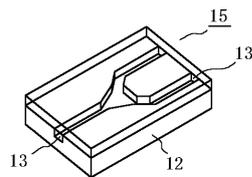
【符号の説明】

- 1 1 ガラス基板
- 1 2 シリコンゴム
- 1 2 A 酸化層
- 1 3 マイクロ流路
- 1 5 マイクロチップ

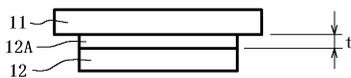
【図 1】



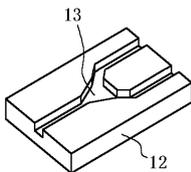
【図 5】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

