

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月14日(14.07.2016)



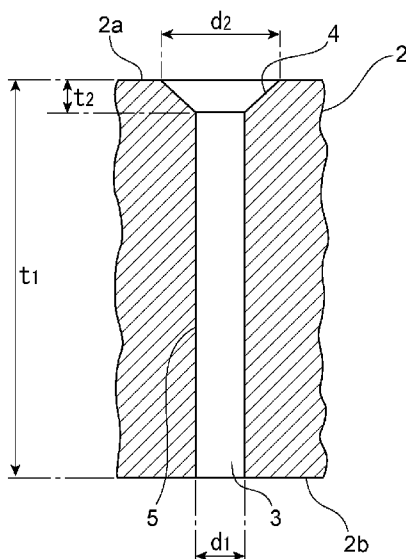
(10) 国際公開番号

WO 2016/111076 A1

- (51) 国際特許分類:
C03B 33/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/080544
- (22) 国際出願日: 2015年10月29日(29.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-000865 2015年1月6日(06.01.2015) JP
- (71) 出願人: 日本電気硝子株式会社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 Shiga (JP).
- (72) 発明者: 和田 正紀(WADA, Masanori); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 平尾 徹(HIRAO, Toru); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通 F Nビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MICRO-HOLE ARRAY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: マイクロホールアレイ及びその製造方法



(57) Abstract: Provided are: a micro-hole array which is capable of holding optical fibers, etc. in precise alignment, and a method for manufacturing the micro-hole array such that micro-holes having high shape precision can be formed. The micro-hole array comprises 30 or more through holes 3 formed per 1 cm² on a glass plate 2 with a thickness of 0.5 to 5 mm, the micro-hole array being characterized in that each through hole 3 has a cylindrical portion 5 that has a cylindricity of 5% or less of the hole diameter d₁ of the through hole 3.

(57) 要約: 光ファイバー等を精度良く保持することが可能なマイクロホールアレイ、及び高い形状精度を有するマイクロホールを形成することができるマイクロホールアレイの製造方法を提供する。厚み0.5 mm以上5 mm以下のガラス板2に、1 cm²あたり30個以上の貫通孔3が形成されたマイクロホールアレイであって、貫通孔3は、円筒度が貫通孔3の孔径d₁の5%以下である円筒部分5を有することを特徴としている。

明 細 書

発明の名称： マイクロホールアレイ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、マイクロホールアレイ及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 光ファイバー等の光学部品を、高精度に整列させて保持するための部材として、マイクロホールアレイが知られている。特許文献1では、光ファイバー等を保持するための孔を備えた筒状部を樹脂から形成し、該筒状部の外周面をセラミックスなどからなる本体基材で保持したマイクロホールアレイが開示されている。

[0003] 一方、特許文献2は、マイクロ流路ビーズアレイにおいて、ビーズを固定するための微細構造パターンを、レーザー誘起背面湿式加工法（L a s e r - I n d u c e d B a c k s i d e W e t E t c h i n g 法：L I B W E 法）で形成することを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-107283号公報

特許文献2：特開2007-17155号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1では、光ファイバー等を保持するための筒状部を樹脂から形成しているので、筒状部の形状精度を高めることができない。このため、筒状部内で光ファイバー等を精度良く保持することができず、光ファイバー等の位置精度を高めることができないという問題がある。

[0006] L I B W E 法は、レーザー光を吸収する液体を加工対象に接触させた状態で、レーザー光を液体に照射し、液体の気泡の膨張・収縮によって生じる衝撃波で切削加工する方法である。L I B W E 法でマイクロホールを形成しよ

うとする場合、切削加工によって生じた切り屑がマイクロホールの壁面に固着しやすく、マイクロホールを高い形状精度で形成することができないという問題がある。

[0007] 本発明の目的は、光ファイバー等を保持する場合、光ファイバー等を精度良く保持することが可能なマイクロホールアレイ、及び高い形状精度を有するマイクロホールを形成することができるマイクロホールアレイの製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、厚み0.5 mm以上5 mm以下のガラス板に、1 cm²あたり30個以上の貫通孔が形成されたマイクロホールアレイであって、貫通孔は、円筒度が貫通孔の孔径の5 %以下である円筒部分を有することを特徴としている。

[0009] 本発明において、孔径は、ガラス板の厚みの50 %以下であることが好ましい。

[0010] 貫通孔は、ガラス板の厚み方向に延びるように形成されていることが好ましい。

[0011] ガラス板は、石英ガラス板であることが好ましい。

[0012] 貫通孔は、例えば、光ファイバーを挿入し保持するための貫通孔である。

[0013] 本発明の製造方法は、第1の主面及び第2の主面を有するガラス板に、第1の主面と第2の主面間を貫通する貫通孔を、レーザー照射によって複数形成するマイクロホールアレイの製造方法であって、第1の主面に、レーザーに対して透明である液体を接触させる工程と、レーザーとして、10ピコ秒以下のパルスレーザーを用い、液体と接触する第1の主面側の部分に集光させて、レーザーを第2の主面側から照射し、貫通孔を形成する工程とを備えることを特徴としている。

[0014] レーザーの波長は、1000 nm以上であることが好ましい。

[0015] レーザーは、フェムト秒レーザーであることが好ましい。

[0016] 液体は、例えば、少なくとも一部の水素をフッ素で置換した石油系溶剤で

ある。

発明の効果

[0017] 本発明のマイクロホールアレイを、光ファイバー等を保持するマイクロホールアレイとして用いる場合、光ファイバー等を精度良く保持することができる。

[0018] 本発明の製造方法によれば、高い形状精度を有するマイクロホールを、効率良く形成することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の実施形態のマイクロホールアレイを示す模式的平面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態のマイクロホールアレイにおけるマイクロホールを示す模式的断面図である。

[図3]図3は、円筒度を説明するための模式的斜視図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態のマイクロホールアレイの製造方法を説明するための模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、好ましい実施形態について説明する。但し、以下の実施形態は単なる例示であり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。また、各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照する場合がある。

[0021] 図1は、本発明の実施形態のマイクロホールアレイを示す模式的平面図である。本実施形態のマイクロホールアレイ1は、ガラス板2に多数の貫通孔3を形成することにより構成されている。本実施形態において、ガラス板2の縦方向の長さ L_1 は、20mmであり、横方向の長さ L_2 は、20mmである。貫通孔3は、横方向に11個配列されており、縦方向に16個配列されている。したがって、本実施形態において、貫通孔3はガラス板2に176個形成されており、ガラス板2に1cm²あたり44個形成されている。したがって、貫通孔3は、ガラス板2に1cm²あたり30個以上形成されている。

。貫通孔 3 の個数の上限値は、特に限定されるものではないが、一般には 1000 個以下である。

[0022] 図 2 は、本発明の実施形態のマイクロホールアレイにおけるマイクロホールを示す模式的断面図である。図 2 に示すように、貫通孔 3 は、ガラス板 2 の第 1 の主面 2 a と第 2 の主面 2 b 間を貫通するように形成されている。本実施形態において、貫通孔 3 は、ガラス板 2 の厚み t_1 方向に延びるように形成されている。本発明は、これに限定されるものではなく、ガラス板 2 の厚み t_1 方向に対し傾斜する方向に貫通孔 3 が形成されていてもよい。

[0023] 本実施形態において、ガラス板 2 の厚み t_1 は、1 mm である。本実施形態において、貫通孔 3 の孔径 d_1 は、 $125\ \mu\text{m}$ である。したがって、本実施形態において、貫通孔 3 の孔径 d_1 は、ガラス板 2 の厚み t_1 の 50% 以下である。

[0024] 本発明において、貫通孔 3 の孔径 d_1 は、ガラス板 2 の厚み t_1 の 50% 以下であることが好ましく、20% 以下であることがさらに好ましい。これらの範囲内にすることにより、貫通孔 3 に光ファイバー等を挿入して保持させた場合に、位置ずれを生じさせることなく、精度良く光ファイバー等を保持することができる。下限値は特に限定されるものではないが、一般に貫通孔 3 の孔径 d_1 は、ガラス板 2 の厚み t_1 の 1% 以上であることが好ましい。

[0025] 本実施形態のマイクロホールアレイにおけるマイクロホールは、ガラス板 2 に形成された貫通孔 3 から構成されている。このため、マイクロホールが樹脂から形成される場合に比べ、高い形状精度でマイクロホールを形成することができる。

[0026] 本実施形態では、第 1 の主面 2 a 側に、テーパ部 4 が形成されている。テーパ部 4 は、第 1 の主面 2 a 側から貫通孔 3 に光ファイバー等を挿入する際、光ファイバー等を挿入しやすくするため形成されている。テーパ部 4 の最大径 d_2 は、 $300\ \mu\text{m}$ である。また、テーパ部 4 の厚み t_2 は、 $80\ \mu\text{m}$ である。第 2 の主面 2 b からテーパ部 4 までの間には、孔径 d_1 を有する円筒部分 5 が形成されている。貫通孔 3 の孔径 d_1 は、円筒部分 5 の孔径

である。本実施形態において、円筒部分 5 の円筒度は、貫通孔 3 の孔径 d_1 の 5 % 以下である。

[0027] 図 3 は、円筒度を説明するための模式的斜視図である。図 3 に示すように、円筒度は、円筒部分 5 の最小外接円筒 5 a の直径と最大内接円筒 5 b の直径との差 T であると定義される。このような円筒度は、例えば、真円度・円筒形状測定機などで測定することができる。

[0028] 本発明において、円筒部分 5 の円筒度は、貫通孔 3 の孔径 d_1 の 5 % 以下である。このような範囲に設定することにより、貫通孔 3 に光ファイバー等を挿入した際、貫通孔 3 内において光ファイバー等が傾いて位置ずれするのを防止することができる。したがって、光ファイバー等を精度良く保持することができる。円筒度は、2 % 以下であることがさらに好ましい。円筒度の下限値は、特に限定されるものではない。

[0029] 本発明において、ガラス板 2 の厚み t_1 は、0.5 mm 以上、5 mm 以下である。このような範囲内にすることにより、貫通孔 3 に光ファイバー等の挿入が容易に行え、しかも、貫通孔 3 の孔開け加工の際に発生する切屑の排出を容易に行え貫通孔 3 が閉塞することを防止できる。ガラス板 2 の厚み t_1 は、4 mm 以下であることがさらに好ましい。

[0030] 図 4 は、本発明の実施形態のマイクロホールアレイの製造方法を説明するための模式的断面図である。本実施形態の製造方法では、第 1 の主面 2 a 及び第 2 の主面 2 b を有するガラス板 2 に、第 1 の主面 2 a と第 2 の主面 2 b 間を貫通する貫通孔 3 を、レーザー照射によって形成する。

[0031] 図 4 に示すように、ガラス板 2 の第 1 の主面 2 a に透明液体 11 を接触させる。透明液体 11 は、レーザー光 10 に対して透明な液体である。ここで、「透明」とは、レーザー光 10 に対する液体の吸収率が小さいことを意味している。具体的には、レーザー光 10 に対する液体の吸収率は、10 % 以下であることが好ましく、5 % 以下であることがさらに好ましく、1 % 以下であることが特に好ましい。

[0032] レーザー光 10 に対する吸収率が小さい液体を用いている点において、本

発明の製造方法は、L I B W E法と異なっている。上述のように、L I B W E法は、レーザー光に対し不透明な液体を用い、レーザー光の照射により液体の気泡を膨張・収縮させ、これによって生じる衝撃波で切削加工する方法である。このため、L I B W E法では、切削加工によって生じた切り屑が、衝撃波で勢いよくマイクロホールの壁面に衝突し、切り屑がマイクロホールの壁面に固着しやすい。これに対し、本発明では、レーザー光10に対する吸収率が小さい液体を用いているので、液体による衝撃波は生じない。そのため、貫通孔3の形成により生じるガラス屑を効率良く貫通孔3から透明液体11へ排出させることができる。

[0033] 透明液体11の具体例としては、水や、少なくとも一部の水素をフッ素で置換した石油系溶剤等があげられる。石油系溶剤の具体例としては、少なくとも一部の水素をフッ素で置換したメチルエチルケトン及びアセトンなどが挙げられる。

[0034] レーザー光10の波長は、ガラス板2での吸収が小さい波長であることが好ましい。このような観点から、レーザー光10の波長は、1000nm以上であることが好ましく、1300nm以上であることがより好ましく、1500nm以上であることがさらに好ましい。レーザー光10の波長の上限値は、特に限定されるものではないが、レーザー光10の波長は、2000nm以下であることが一般的である。なお、本実施形態において、ガラス板2としては、石英ガラス板を用いている。なお、ガラス板2が石英ガラスであれば、2000nm以下の波長域で光の吸収が小さく、レーザー光10による加工が容易となる。

[0035] 本実施形態において、レーザー光10は、10ピコ秒以下のパルスレーザーである。レーザー光10は、より好ましくは、1ピコ秒以下の超短パルスレーザーであり、特に好ましくは、フェムト秒レーザーである。このようなパルス幅の小さいレーザーを用いることにより、多光子吸収現象を生じさせ、周辺部分に熱を拡散させることなくアブレーション加工することができる。

[0036] 本実施形態では、図4に示すように、第2の主面2b側からレーザー光10を照射し、透明液体11と接する第1の主面2a側の部分に、レーザー光10を集光させて、レーザー光10を第2の主面2b側へ走査させながら移動させることにより、貫通孔3を形成している。したがって、レーザー光10を裏面側から照射している。

[0037] なお、第2の主面2b側からレーザー光10を照射し、第2の主面2b側の表面に、レーザー光10を集光させて、レーザー光10を第1の主面2a側へ走査させながら移動させることによって貫通孔3を形成する場合、レーザー光10の集光部上部に位置する径の大きなレーザー光10が、形成した貫通孔3の壁面（第2の主面2b側）に長時間照射されることとなり、貫通孔3の孔の径が広がり、高い形状精度で貫通孔3を形成することができない。これに対し、図4に示すように、レーザー光10を第1の主面2a側の部分に集光させるように、第2の主面2b側から照射し、第2の主面2b側へ走査させながら移動させる場合、形成した貫通孔3の壁面（第2の主面2b側）にレーザー光10が長時間照射されることはないため、高い形状精度で貫通孔3を形成することができる。

[0038] 以上のように、本実施形態では、レーザー光10を第2の主面2b側から照射し、透明液体11と接する第1の主面2a側の部分に、レーザー光10を集光させて、高い形状精度で貫通孔3を形成することができる。また、毛細管現象により、加工部分に透明液体11が浸入するため、加工により生じたガラス屑を透明液体11によって効率良く除去することができる。このため、加工により生じたガラス屑が貫通孔3の壁面に付着するのを防止することができ、さらに高い形状精度で貫通孔3を形成することができる。レーザー光10の焦点を、例えば、渦巻き状に走査させながら移動させていくことにより、貫通孔3を高い形状精度で形成することができる。

[0039] したがって、本発明の製造方法によれば、円筒度が貫通孔3の孔径の5%以下である円筒部分を有する本発明のマイクロホールアレイを、効率良く製造することができる。

[0040] なお、図4では、図2に示すテーパー部4を図示していないが、テーパー部4も、上記貫通孔3を形成する際に、テーパー部4を形成するようにレーザー光10の焦点を走査させながら移動させて形成することができる。

[0041] 上記説明においては、本発明のマイクロホールアレイの貫通孔、すなわちマイクロホールに、光ファイバー等を挿入して固定する用途について説明しているが、本発明のマイクロホールアレイは、このような用途に限定されるものではない。例えば、特許文献2に開示されたような、マイクロホールを流路として用いるような用途にも使用することができる。

符号の説明

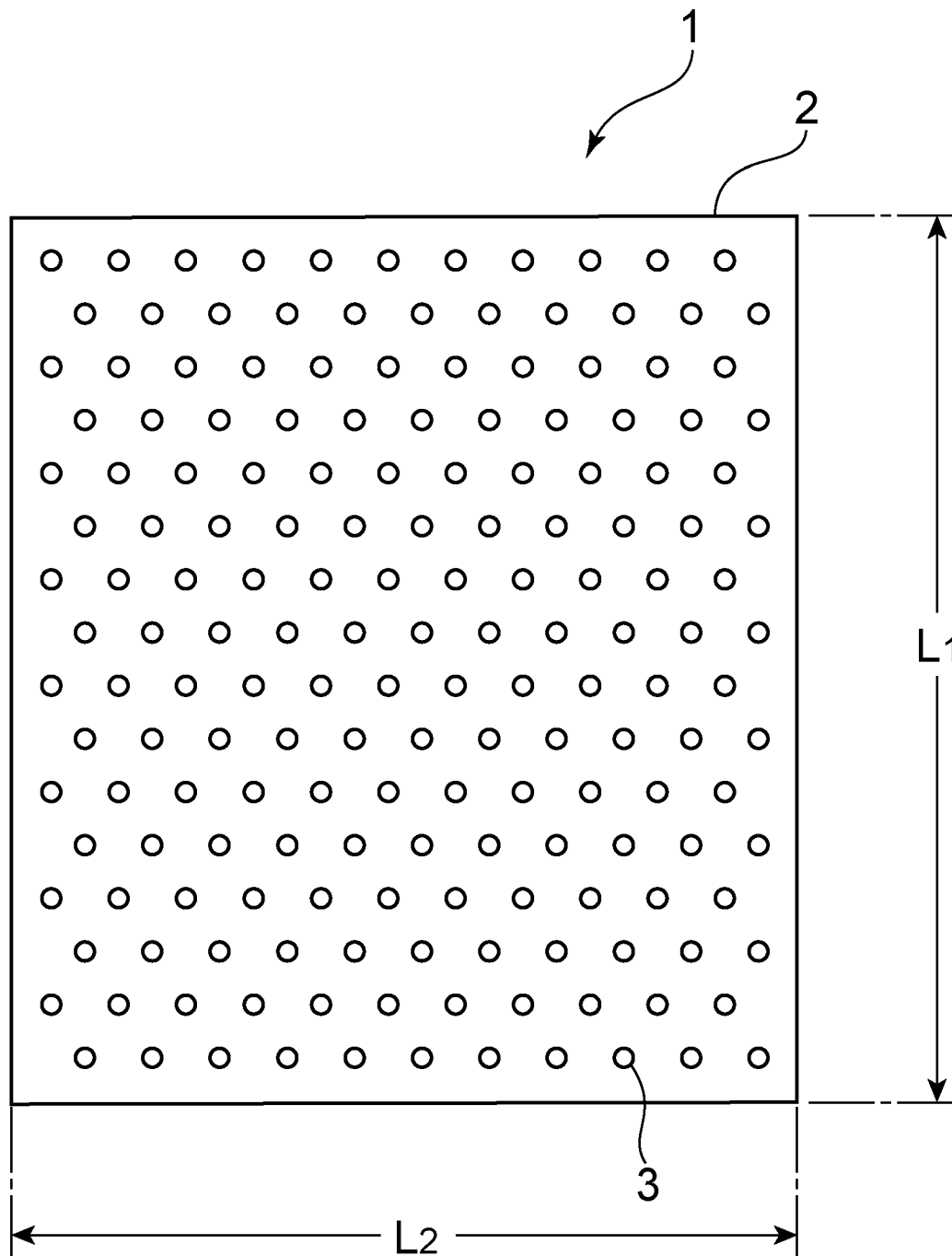
- [0042] 1 ……マイクロホールアレイ
2 ……ガラス板
2 a ……第1の主面
2 b ……第2の主面
3 ……貫通孔
4 ……テーパー部
5 ……円筒部分
5 a ……最小外接円筒
5 b ……最大外接円筒
10 ……レーザー光
11 ……透明液体
 d_1 ……貫通孔の孔径
 d_2 ……テーパー部の最大径
 t_1 ……ガラス板の厚み
 t_2 ……テーパー部の厚み
T ……円筒度

請求の範囲

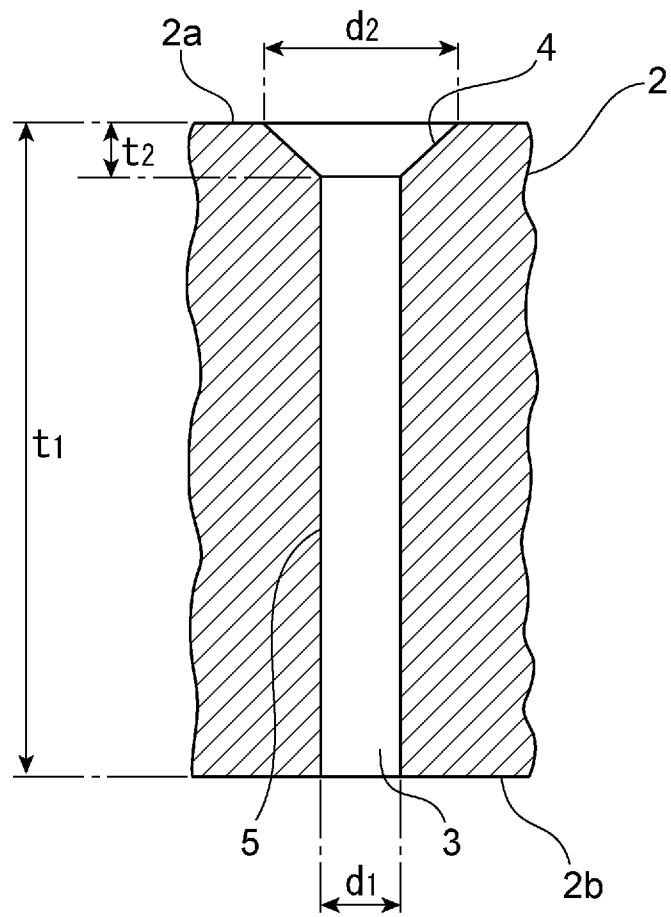
- [請求項1] 厚み0.5 mm以上5 mm以下のガラス板に、1 cm²あたり30個以上の貫通孔が形成されたマイクロホールアレイであって、
前記貫通孔は、円筒度が前記貫通孔の孔径の5%以下である円筒部分を有する、マイクロホールアレイ。
- [請求項2] 前記孔径は、前記ガラス板の厚みの50%以下である、請求項1に記載のマイクロホールアレイ。
- [請求項3] 前記貫通孔は、前記ガラス板の厚み方向に延びるように形成されている、請求項1または2に記載のマイクロホールアレイ。
- [請求項4] 前記ガラス板が、石英ガラス板である、請求項1～3のいずれか一項に記載のマイクロホールアレイ。
- [請求項5] 前記貫通孔が、光ファイバーを挿入し保持するための貫通孔である、請求項1～4のいずれか一項に記載のマイクロホールアレイ。
- [請求項6] 第1の主面及び第2の主面を有するガラス板に、前記第1の主面と前記第2の主面間を貫通する貫通孔を、レーザー照射によって複数形成するマイクロホールアレイの製造方法であって、
前記第1の主面に、前記レーザーに対して透明である液体を接触させる工程と、
前記レーザーとして、10ピコ秒以下のパルスレーザーを用い、前記液体と接触する前記第1の主面側の部分に集光させて、前記レーザーを前記第2の主面側から照射し、前記貫通孔を形成する工程とを備える、マイクロホールアレイの製造方法。
- [請求項7] 前記レーザーの波長が、1000 nm以上である、請求項6に記載のマイクロホールアレイの製造方法。
- [請求項8] 前記レーザーが、フェムト秒レーザーである、請求項6または7に記載のマイクロホールアレイの製造方法。
- [請求項9] 前記液体が、少なくとも一部の水素をフッ素で置換した石油系溶剤である、請求項6～8のいずれか一項に記載のマイクロホールアレイ

の製造方法。

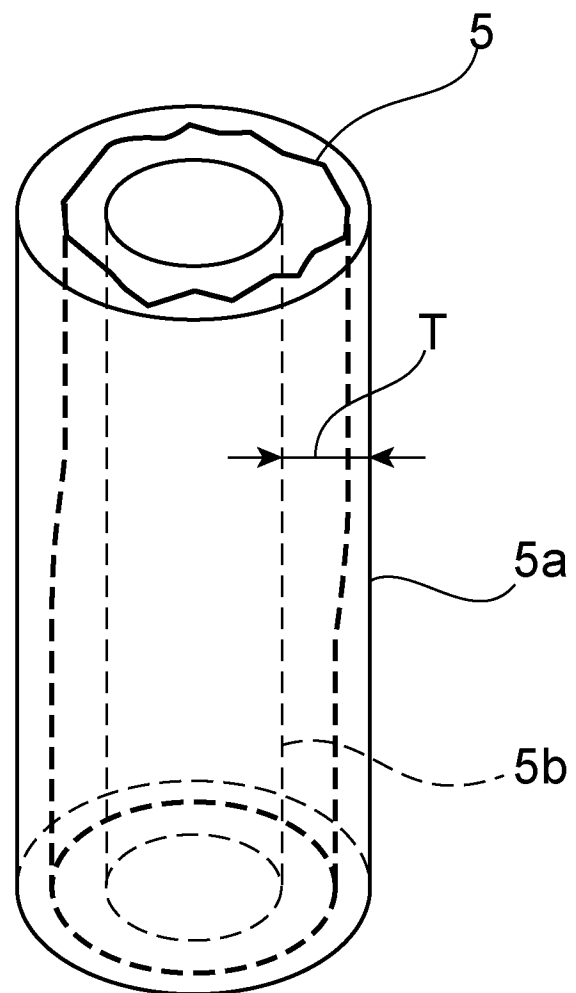
[図1]



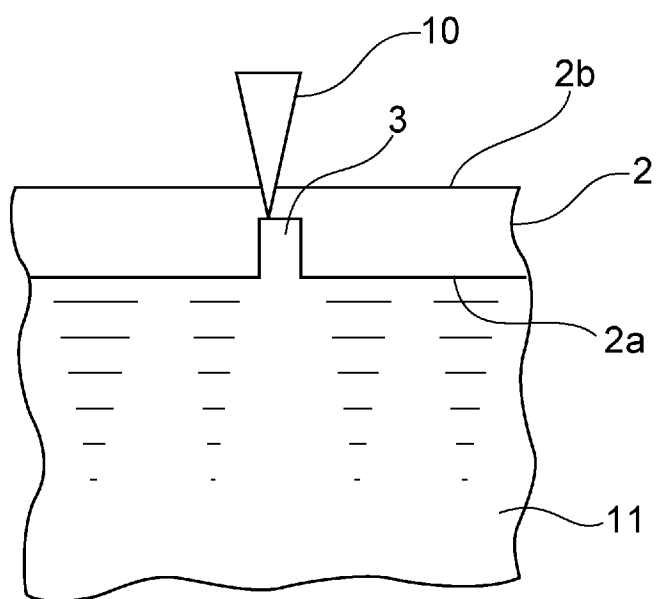
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/080544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B33/02(2006.01) i

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)

C03B33/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-500600 A (Corning Inc.), 18 January 2007 (18.01.2007), claims; paragraphs [0004], [0019], [0024], [0027] & WO 2005/016589 A1 claims; paragraphs [0005], [0041], [0046], [0049] & US 2005/0025445 A1	6-9
Y	JP 2009-155159 A (Tosoh Quartz Corp.), 16 July 2009 (16.07.2009), claims; paragraphs [0001], [0012] to [0017]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* 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
07 December 2015 (07.12.15)

Date of mailing of the international search report
15 December 2015 (15.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/080544

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-201147 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 July 2003 (15.07.2003), paragraphs [0006], [0060] to [0069]; fig. 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-54118 A (Kohoku Kogyo Co., Ltd.), 19 February 2004 (19.02.2004), claims; paragraphs [0026] to [0033]; fig. 1 to 5 & US 2005/0254769 A1 claims; paragraphs [0031] to [0038]; fig. 1 to 5 & WO 2004/010187 A1	1-9
A	JP 2001-113381 A (Masaaki SUZUKI), 24 April 2001 (24.04.2001), claims & JP 2000-353687 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B33/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C03B33/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-500600 A（コーニング・インコーポレーテッド）2007.01.18, 特許請求の範囲, [0004], [0019], [0024], [0027] & WO 2005/016589 A1, 請求の範囲, [0005], [0041], [0046], [0049] & US 2005/0025445 A1	6-9
Y	JP 2009-155159 A（東ソー・クォーツ株式会社）2009.07.16, 特許請求の範囲, [0001], [0012]-[0017], [図 1]-[図 5] （ファミリーなし）	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

伊藤 真明

4 T

3 6 4 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 6 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-201147 A (松下電器産業株式会社) 2003. 07. 15, [0006], [0060]-[0069], [図 8] (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-54118 A (湖北工業株式会社) 2004. 02. 19, 特許請求の範囲, [0026]-[0033], [図 1]-[図 5] & US 2005/0254769 A1, 請求の範囲, [0031]-[0038], 図 1-5 & WO 2004/010187 A1	1-9
A	JP 2001-113381 A (鈴木公明) 2001. 04. 24, 特許請求の範囲 & JP 2000-353687 A	1-9