

(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  
2020年12月3日(03.12.2020)



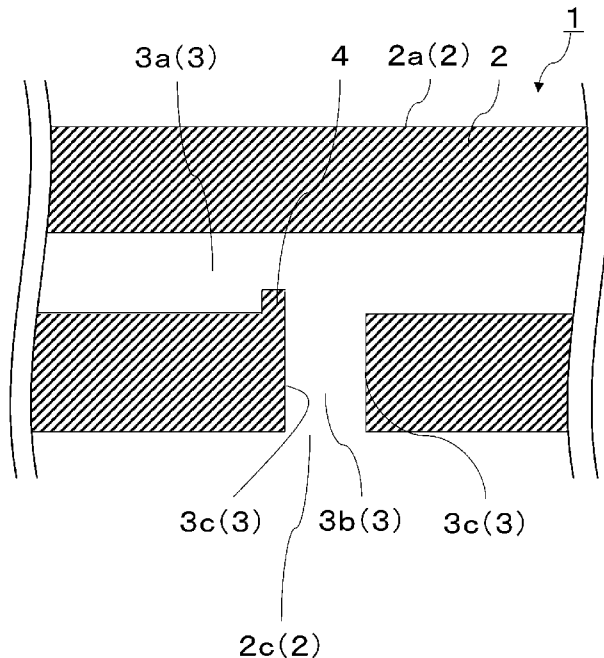
(10) 国際公開番号

**WO 2020/241703 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*C23C 16/455* (2006.01)    *H01L 21/205* (2006.01)  
*F28F 9/22* (2006.01)    *H01L 21/31* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2020/020956
- (22) 国際出願日:                    2020年5月27日(27.05.2020)
- (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 2019-101507    2019年5月30日(30.05.2019) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 関口 敬一 (**SEKIGUCHI, Keiichi**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).  
 藤尾 和彦 (**FUJIO, Kazuhiko**); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: FLOW PATH MEMBER

(54) 発明の名称: 流路部材



(57) Abstract: A flow path member according to the present disclosure is provided with: a base having a first surface and further having a first inflow port and a first outflow port; and a flow path which connects to the first inflow port and the first outflow port inside the base. The flow path has a first flow path along the first surface and a second flow path which intersects the first flow path. The base has a first protrusion in the first flow path, and a surface of the first protrusion is continuous with a wall surface of the second flow path.



WO 2020/241703 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 本開示の流路部材は、第1面を有し、さらに第1流入口および第1流出口を有する基体と、該基体の内部において前記第1流入口および前記第1流出口に繋がる流路とを備える。該流路は、前記第1面に沿う第1流路と、該第1流路と交わる第2流路とを有する。前記基体は、前記第1流路に第1突起を有し、前記第1突起の表面が、前記第2流路の壁面と連続している。

## 明 細 書

**発明の名称**：流路部材

### 技術分野

[0001] 本開示は、流路部材に関する。

### 背景技術

[0002] 流路部材は、様々な用途に広く用いられている。例えば、半導体の製造工程では、基板上にガスを供給し、化学的気相蒸着（CVD）法により酸化シリコンまたは窒化シリコン等の薄膜を基板上に形成する成膜工程が行なわれる。

[0003] ここで、成膜工程では、ガスの供給にあたり、内部に流路を備え、この流路に繋がる複数の吐出孔からガスを供給することができる流路部材（シャワープレート）が用いられる（例えば、特許文献1を参照）。

[0004] また、特許文献2には、セラミックスからなるマニホールド形式の流路部材（シャワープレート）が記載されている。

[0005] また、特許文献3には、セラミックスシートを積層することによって流路部材（シャワープレート）を作成することが記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2018-148143号公報

特許文献2：国際公開第2020/009478号パンフレット

特許文献3：特開2015-95551号公報

### 発明の概要

[0007] 本開示の流路部材は、第1面を有し、さらに第1流入口および第1流出口を有する基体と、該基体の内部において前記第1流入口および前記第1流出口に繋がる流路とを備える。該流路は、前記第1面に沿う第1流路と、該第1流路と交わる第2流路とを有する。前記第1流路は、第1突起を有する。前記第1突起の表面は、前記第2流路の壁面と連続している。

## 発明の効果

- [0008] 本開示の流路部材は、流入ガスの品質低下が少ない。
- [0009] 本開示の流路部材は、流入ガスの流れが阻害されにくい。
- [0010] 本開示のシャワープレートは、被処理物の品質が高い。
- [0011] 本開示の熱交換器は、熱交換効率に優れる。
- [0012] 本開示の化学反応器は、流体の反応効率に優れる。

## 図面の簡単な説明

- [0013] [図1A]本開示の流路部材の一例であり、斜視図である。
- [図1B]本開示の流路部材の一例であり、側面図である。
- [図1C]本開示の流路部材の一例であり、背面図である。
- [図1D]本開示の流路部材の一例であり、図1CのB-B'線の断面の部分拡大図である。
- [図2]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の一例である。
- [図3]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図4]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図5]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図6]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図7]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図8]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図9]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図10]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図11]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図12]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図13]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図14]図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。
- [図15]本開示の流路部材の他の例であり、斜視図である。
- [図16A]本開示の流路部材の他の例であり、斜視図である。
- [図16B]本開示の流路部材の他の例であり、図16AのC-C'線の断面の部

分拡大図である。

[図16C]本開示の流路部材の他の例であり、図16AのD-D'線の断面の部分拡大図である。

### 発明を実施するための形態

[0014] 本開示の流路部材について、図面を参照しながら、以下に詳細に説明する。

[0015] 図1Aは、本開示の流路部材の一例であり、斜視図である。

[0016] 図1Bは、本開示の流路部材の一例であり、側面図である。

[0017] 図1Cは、本開示の流路部材の一例であり、背面図である。

[0018] 図1Dは、本開示の流路部材の一例であり、図1CのB-B'線の断面の部分拡大図である。

[0019] 本開示の流路部材1は、基体2と、基体2の内部に位置する流路3とを備える。基体2は、第1面2aを有する。図1Aの斜視図においては、上面が第1面2aである。また、基体2は、第1流入口2bおよび第1流出口2cを有する。なお、図1Aにおいては、上面である第1面2aに第1流入口2bを1つ備えている例を示している。また、図1Cにおいては、第1面2aの反対に位置する面に、複数の第1流出口2cを備えている例を示している。なお、図1Aから図1Dでは、基体2の形状が円板状である例を示しているが、基体2の形状はこれに限定されるものではなく、どのような形状であっても構わない。

[0020] 次に、図2は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の一例である。なお、以下においては、図2において示されておらず、図1Aから図1Dにのみ示された符号も付して説明する。本開示の流路部材1は、基体2の内部において第1流入口2bおよび第1流出口2cに繋がる流路3を備える。この流路3は、第1面2aに沿う第1流路3aを有する。ここで、第1面2aに沿うとは、第1面2aに厳密に平行である必要は無く、第1面2aの拡がる方向に延びるものであればよい。

[0021] また、流路3は、第1流路3aと交わる第2流路3bを有する。図2にお

いて、第2流路3bが、第1流路3aと90°で交わっている例を示している。なお、第1流路3aと交わるとは、第1流路3aと第2流路3bとの交差角度が80°～100°のことをいう。

[0022] そして、本開示の流路部材1における基体2は、第1流路3aに第1突起4を有しており、第1突起4の表面が、第2流路3bの壁面3cと連続している。このように、流路部材1が、流路3における第1流路3aに第1突起4を有しており、第1突起4の表面が、第2流路3bの壁面3cと連続していることにより、流路3中を流れる流中ガスに例えば、流路部材1の設置時や配管時に誤って異物等が混入していたとしても、第1突起4によって留めることができる。それ故、本開示の流路部材1を用いれば、流中ガスに異物等が含まれることが少ないため、流入ガスの品質低下が少ない。

[0023] なお、第1突起4とは、図2に示すような断面において、第1突起4の手前の内壁（図示における下壁）を基準に直線を引き、この直線を延ばした仮想線よりも20μm以上突出しているもののことをいう。第1突起4の手前の内壁が、粗さ（凹凸）を有するものであるときには、粗さの平均的な部分を取り、直線を引くものとする。

[0024] ここまで、図1Aから図1Dおよび図2を用いて本開示の流路部材1について説明してきたが、この流路部材1の流体の経路としては、流入ガスが第1流入口2bから入り、流路3における第1流路3aおよび第2流路3bを少なくとも通り、第1流出口2cから排出される。なお、流路部材1の流路3を流れる流体は、使用用途に適したものであればよく、液体であっても気体であってもよい。

[0025] 次に、図3は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材11の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材11における基体2が、第1流路3aの端面に壁6を有しており、壁6が、第2流路3bの壁面3cと連続していてもよい。このような構成を満たすときには、流中ガスが第1突起4の存在により浮上し、壁6に向かう流れができ、壁6から折り返してきた流中ガスと、第1流路3aを

流れる流中ガスとのぶつかりにより、第2流路3bへ流れやすくなる。そのため、上記構成を満たしているときには、流中ガスの流れがスムーズになるとともに、第1突起4により脱落物を留まらせることができる。

[0026] 次に、図4は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に12の符号を付して説明する。この例に示すように、第1流路3aの端面に壁6を有しており、さらに壁6と第2流路3bとの間に、第1流路3aの延長部3dを有していてもよい。このような構成を満たしているときには、浮上した流中ガスによって異物等が運ばれたとしても、延長部3dに留まらせることができる。

[0027] 次に、図5、図6は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に13、14の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材13、14における基体2の壁6が、凹部6aを有していてもよい。このような構成を満たしているときには、凹部6aによって生じたスペースが異物等のポケットとなり、第1突起4によって浮上した流中ガスによって運ばれた異物等を留まらせることができる。

[0028] 次に、図7は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に15の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材15における基体2が、延長部3dに第2突起を有しており、第2突起5の表面が、第2流路3bの壁面3cと連続していてもよい。このような構成を満たしているときには、図4で説明した効果に加えて、壁6から折り返してきた流中ガスが浮上することにより、第2流路3bへの流れをよりスムーズにすることができる。また、延長部3dに設けられた第2突起5と壁6との間でポケット形状となり、第1突起4によって浮上した流中ガスによって運ばれた異物等を留まらせることができる。

[0029] また、第1突起4と第2突起5とにおいて、第1突起4の高さが高くてもよい。このような構成を満たすときには、壁6から折り返してきた流中ガスの流れが強くなりすぎることなく、流中ガスを第2流路3bへと導くことができる。

[0030] 次に、図8は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に16の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材16における第1突起4が、第2流路3bに近づくにつれて高くなっている第1傾斜面4aを備えていてもよい。このような構成を満たすときにも、異物等を留まらせることができると共に、流中ガスをより浮上させやすい。

[0031] 次に、図9は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に17の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材17における第2突起5が、第2流路3bに近づくにつれて高くなっている第2傾斜面5aを備えていてもよい。このような構成を満たすときにも、異物等を留まらせることができると共に、壁6から折り返してきた流中ガスをより浮上させやすい。

[0032] 次に、図10は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に18の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材18における基体2の壁6が、凹部6aを有していてもよい。このような構成を満たしているときには、延長部3dに設けられた第2突起5と壁6との間のポケット形状に加え、凹部6aによって生じたスペースも異物等のポケットとなり、第1突起4によって浮上した流中ガスによって運ばれた異物等をさらに留まらせることができる。

[0033] 次に、図11は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に19の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材19における第1突起4または第2突起5の少なくとも一方が、滑らかにつながっている頂部7を有しており、頂部7が第2流路3bの壁面3cよりも外側に位置していてもよい。このような構成を満たしているときには、異物等を留まらせることができると共に、第1突起4で浮上させた流中ガスと、壁6から折り返して第2突起5で浮上させた流中ガスとが合流する第1流路3aと第2流路3bとの交差部分の流中ガスを、滑らかに且つ効率的に第2流路3bへ流すことができる。

[0034] 次に、図12は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に111の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材111における第1傾斜面4aまたは第2傾斜面5aの少なくとも一方に、流路3の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部8を有しており、凹状部8を全面に亘って備えていてもよい。このような構成を満たすときには、流中ガスをより浮上させやすくできると共に、流中ガスの流れを凹状部8によって変化させることができるため、より異物等を留まらせることができる。

[0035] 次に、図13は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に112の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材112における頂部7に、第1面2aに沿う平面9を備えてもよい。このような構成を満たすときには、異物等を留まらせることができると共に、浮上させた流中ガスの流量を多く確保することができるため、流中ガスを効率的に第2流路3bへ流すことができる。

[0036] 次に、図14は、図1BのA-A'線の断面の部分拡大図の他の例である。この例においては、流路部材に113の符号を付して説明する。この例に示すように、流路部材113における第2傾斜面5aの傾きを、第1傾斜面4aの傾きよりも大きくしてもよい。このような構成を満たすときには、異物等を留まらせることができると共に、壁6から折り返してきた流中ガスに含まれる異物等をより留まらせることができる。

[0037] また、図15は、本開示の流路部材の他の例である。この例においては、第1流路3aと第2流路3bとの交差部分の斜視図を用いて説明する。この例に示すように、第1流路3aと第2流路3bとの交差部分を周回するように第1突起4および第2突起5を含んだ突部10を備えてもよい。このような構成を満たすときには、あらゆる方向からの異物等を留まらせることができる。

[0038] 以上、流路部材の構成の差異により1、11~113の符号を付して説明したが、以下においては、流路部材1と記載して説明する。

- [0039] 本開示の流路部材 1 における基体 2 は、樹脂、金属およびセラミックス等、どのような材料で構成されていてもよい。基体 2 がセラミックスからなるときには、機械的強度、耐熱性および耐食性などの点において樹脂や金属よりも優れる。
- [0040] ここで、セラミックスとは、酸化アルミニウム質セラミックス、酸化ジルコニウム質セラミックス、窒化珪素質セラミックス、窒化アルミニウム質セラミックス、炭化珪素質セラミックス、コーゼライト質セラミックスまたはムライト質セラミックス等である。
- [0041] そして、例えば、酸化アルミニウム質セラミックスとは、セラミックスを構成する全成分 100 質量%のうち、酸化アルミニウムを 70 質量%以上含有するものである。なお、他のセラミックスについても同様である。
- [0042] また、対象基体の材質は、以下の方法により確認することができる。まず、X線回折装置 (XRD) を用いて対象基体を測定し、得られた  $2\theta$  ( $2\theta$  は、回折角度である。) の値より、JCPDSカードと照合する。ここでは、XRDにより対象基体に酸化アルミニウムの存在が確認された場合を例に挙げて説明する。次に、ICP発光分光分析装置 (ICP) または蛍光X線分析装置 (XRF) を用いて、アルミニウム (Al) の定量分析を行なう。そして、ICPまたはXRFで測定したAlの含有量から酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) に換算した含有量が70質量%以上であれば、対象基体は酸化アルミニウム質セラミックスで構成されている。
- [0043] そして、本開示の流路部材 1 が複数の第 1 流出口 2c を備え、基体 2 がセラミックスからなるときには、耐食性が必要とされる半導体製造装置に用いられるシャワープレートに好適に用いることができる。そして、本開示の流路部材 1 が、流入ガスの品質低下が少ないものであることから、被処理物の品質が高い。
- [0044] また、本開示の流路部材 1 は、第 1 突起 4 が第 1 面 2a に向かって突出しているものであるときには、第 1 突起 4 による第 1 流路 3a に流れる流中ガスの浮上により、第 1 面 2a において効率よく熱交換することができる。こ

のとき、第1面2aは熱交換面であり、このような構成を満たす流路部材1は、熱交換器である。

[0045] 図16Aは、本開示の流路部材の他の例であり、斜視図である。

[0046] 図16Bは、本開示の流路部材の他の例であり、図16AのC-C'線の断面の部分拡大図である。

[0047] 図16Cは、本開示の流路部材の他の例であり、図16AのD-D'線の断面の部分拡大図である。

[0048] 本開示の流路部材114は、本開示の流路部材1で示した流路3に繋がる第1流入口2bに加えて、さらに第2流入口2dを備えるものである。このとき、第1突起4を含む領域が反応領域であれば、2種類の流体の攪拌が促されることによって反応効率が向上するため、化学反応器として好適である。

[0049] 以下、本開示の流路部材の製造方法の一例について説明する。なお、流路部材がセラミックスで構成される場合を例に挙げて説明する。

[0050] まず、酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ ) 粉末、窒化珪素 ( $Si_3N_4$ ) 粉末、窒化アルミニウム (AlN) 粉末、炭化珪素 (SiC) 粉末等の原料粉末に、焼結助剤、バインダ、溶媒および分散剤等を所定量添加し、混合することでスラリーを作製する。

[0051] 次に、このスラリーを用いてドクターブレード法によりグリーンシートを形成する。または、スラリーを噴霧造粒法 (スプレードライ法) により噴霧乾燥して造粒し、ロールコンパクション法によりグリーンシートを形成する。

[0052] そして、得られたグリーンシートに対し、所望の形状になるようにレーザーおよび金型等の公知の方法を用いて加工を行なう。このとき、グリーンシートに第1流路および第2流路となる、任意形状の溝または孔を形成しておく。また、第1突起および第2突起に相当するグリーンシートを準備しておく。

[0053] 次に、積層工法によってグリーンシート同士を積層し、成形体を得る。こ

ここで、第1突起に相当するグリーンシートは、流中ガスの流れる方向を確認し、第1突起の表面が、第2流路の壁面と連続するように配置すればよい。第2突起に相当するグリーンシートについては、第2突起の表面が、第2流路の壁面と連続するように配置すればよい。第1突起および第2突起を有する流路部材とするときには、第1突起と第2突起の双方の表面が第2流路の壁面と連続するように配置すればよい。

[0054] また、第1突起および第2突起を有する流路部材とするときには、第1突起および第2突起に相当するグリーンシートを、第1流路と第2流路の交差部分を周回するように配置してもよい。

[0055] また、第1突起を、第2流路に近づくにつれて高くなっている第1傾斜面を備えるものとするときには、第1突起に相当するグリーンシートとして傾斜を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、第2流路に近づくにつれて高くなっているように配置すればよい。さらに、第2突起を、第2流路に近づくにつれて高くなっている第2傾斜面を備えるものとするときには、第2突起に相当するグリーンシートとして傾斜を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、第2流路に近づくにつれて高くなっているように配置すればよい。

[0056] また、基体が第1流路の端面に壁を有し、壁が第2流路の壁面と連続しているものとするには、第1流路を構成するグリーンシートにおいて、第2流路の壁面と連続する壁となるように、溝または孔の長さを調整すればよい。さらに、第1流路の端面に壁を有し、壁と第2流路との間に、第1流路の延長部を有するものとするには、第1流路を構成するグリーンシートにおいて、壁と第2流路との間に、第1流路の延長部を有するように、溝または孔の長さを調整すればよい。さらに、壁が凹部を有するものとするときには、壁を複数枚のグリーンシートで構成するものとし、溝または孔の長さをそれぞれ調整すればよい。

[0057] また、第1突起を、第2流路の壁面よりも外側に位置する滑らかにつながっている頂部を備えるものとするときには、第1突起に相当するグリーンシ

ートとして第2流路の壁面よりも外側に位置する滑らかにつながっている頂部を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、滑らかにつながっている頂部を第2流路の外径よりも外側に位置するように配置すればよい。

[0058] また、第2突起を、第2流路の壁面よりも外側に位置する滑らかにつながっている頂部を備えるものとするときには、第2突起に相当するグリーンシートとして第2流路の壁面よりも外側に位置する滑らかにつながっている頂部を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、滑らかにつながっている頂部を第2流路の外径よりも外側に位置するように配置すればよい。

[0059] また、第1突起および第2突起を、第2流路の壁面よりも外側に位置する滑らかにつながっている頂部を備えるものとするときには、第1突起および第2突起に相当するグリーンシートとして第2流路の壁面よりも外側に位置する滑らかにつながっている頂部を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、滑らかにつながっている頂部を第2流路の外径よりも外側に位置するように配置すればよい。

[0060] また、第1突起を、第1傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って備えるものとするときには、第1突起に相当するグリーンシートとして第1傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、第1傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って位置するように配置すればよい。

[0061] また、第2突起を、第2傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って備えるものとするときには、第2突起に相当するグリーンシートとして第2傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、第2傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って位置するように配置すればよい。

- [0062] また、第1突起および第2突起を、第1傾斜面および第2傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って備えるものとするときには、第1突起および第2突起に相当するグリーンシートとして第1傾斜面および第2傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、第1傾斜面および第2傾斜面に流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を全面に亘って位置するように配置すればよい。
- [0063] また、第1突起を、滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面を備えるものとするときには、第1突起に相当するグリーンシートとして滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面となるように配置すればよい。
- [0064] また、第2突起を、滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面を備えるものとするときには、第2突起に相当するグリーンシートとして滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面となるように配置すればよい。
- [0065] また、第1突起および第2突起を、滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面を備えるものとするときには、第1突起および第2突起に相当するグリーンシートとして滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面を有するものを準備し、グリーンシートの配置にあたって、滑らかにつながっている頂部を、第1面に沿う平面となるように配置すればよい。
- [0066] また、第2突起の第2傾斜面の傾きを、第1突起の第1傾斜面の傾きよりも大きくするときには、第2突起および第1突起に相当するグリーンシートとして第2突起の第2傾斜面の傾きを、第1突起の第1傾斜面の傾きよりも大きくなるものを準備し、グリーンシートの配置にあたっては、第2突起の第2傾斜面の傾きを、第1突起の第1傾斜面の傾きよりも大きくなるように配置すればよい。

- [0067] そして、グリーンシート同士を積層するときに用いる接合剤としては、上述したスラリーを用いてもよい。
- [0068] 次に、得られた成形体を乾燥、脱脂した後、各原料粉末の焼成条件に合わせて焼成することによって、本開示の流路部材を得る。
- [0069] また、第1突起の形成にあたっては、第1流路となる部分のみが形成された積層体を得た後に、第1流路と第2流路との交差部分とする所望の位置に向かって、第2流路から第1流路の方向にドリルを進ませる加工を行い、第2流路となる部分の形成に併せて第1突起となる部分を形成してもよい。また、積層前のグリーンシートにおいて、第1流路と第2流路との交差部分とする所望の位置に向かって、ドリルを進ませる加工を行ってもよい。
- [0070] なお、本開示は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更、改良等が可能である。

### 符号の説明

- [0071] 1 : 流路部材
- 2 : 基体
- 2 a : 第1面
- 2 b : 第1流入口
- 2 c : 第1流出口
- 2 d : 第2流入口
- 3 : 流路
- 3 a : 第1流路
- 3 b : 第2流路
- 3 c : 壁面
- 3 d : 延長部
- 4 : 第1突起
- 4 a : 第1傾斜面
- 5 ; 第2突起
- 5 a : 第2傾斜面

6 : 壁

6 a : 凹部

7 : 頂部

8 : 凹状部

9 : 平面

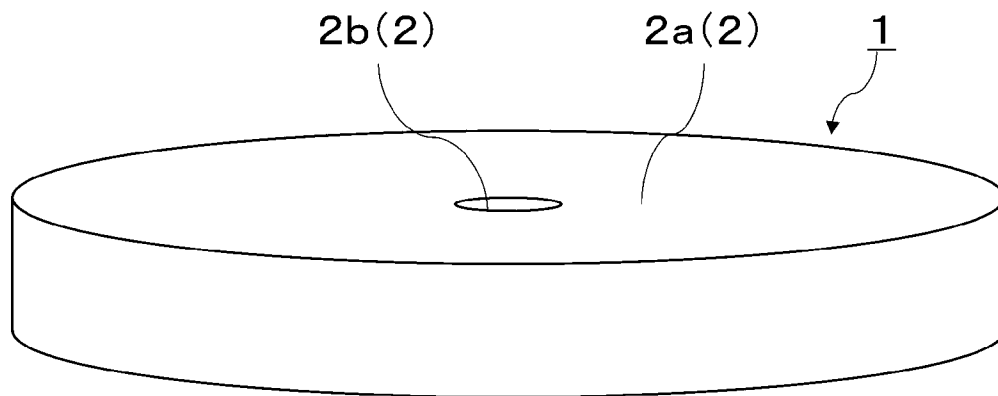
10 : 突部

## 請求の範囲

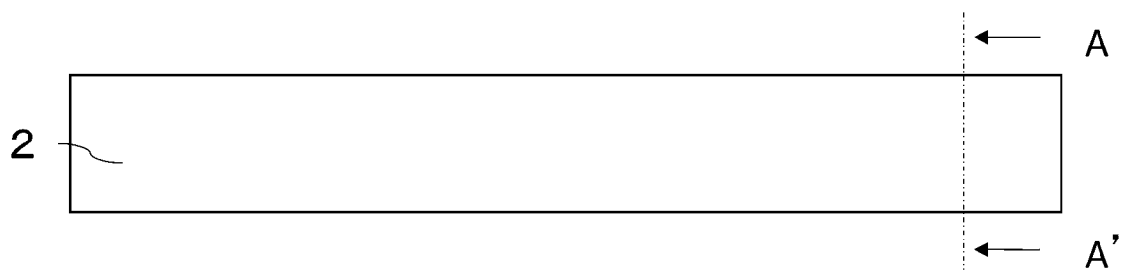
- [請求項1] 第1面を有し、さらに第1流入口および第1流出口を有する基体と、  
該基体の内部において前記第1流入口および前記第1流出口に繋がる流路とを備え、  
該流路は、前記第1面に沿う第1流路と、  
該第1流路と交わる第2流路とを有し、  
前記基体は、前記第1流路に第1突起を有し、前記第1突起の表面が、前記第2流路の壁面と連続している、流路部材。
- [請求項2] 前記基体は、前記第1流路の端面に壁を有し、前記壁が、前記第2流路の壁面と連続している、請求項1に記載の流路部材。
- [請求項3] 前記基体は、前記第1流路の端面に壁を有し、前記壁と前記第2流路との間に、前記第1流路の延長部を有する、請求項1に記載の流路部材。
- [請求項4] 前記壁が凹部を有する、請求項2または請求項3に記載の流路部材。
- [請求項5] 前記基体は、前記延長部に第2突起を有し、前記第2突起の表面が、前記第2流路の壁面と連続している、請求項3または請求項4に記載の流路部材。
- [請求項6] 前記第1突起は、前記第2流路に近づくにつれて高くなっている第1傾斜面を備える、請求項1乃至5いずれかに記載の流路部材。
- [請求項7] 前記第2突起は、前記第2流路に近づくにつれて高くなっている第2傾斜面を備える、請求項5または請求項6に記載の流路部材。
- [請求項8] 前記第1突起または前記第2突起の少なくとも一方は、滑らかにつながっている頂部を有し、前記頂部が前記第2流路の壁面よりも外側に位置している、請求項6または請求項7に記載の流路部材。
- [請求項9] 前記第1傾斜面または前記第2傾斜面の少なくとも一方に、前記流路の幅方向中心の断面で、形状が凹となる凹状部を有し、前記凹状部を全面に亘って備える、請求項6乃至8いずれかに記載の流路部材。

- [請求項10] 前記頂部に、前記第1面に沿う平面を備える、請求項8または請求項9に記載の流路部材。
- [請求項11] 前記第2傾斜面の傾きが、前記第1傾斜面の傾きよりも大きい、請求項7乃至10いずれかに記載の流路部材。
- [請求項12] 請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の流路部材が、前記第1流出口を複数有し、前記基体がセラミックスからなる、シャワープレート。
- [請求項13] 請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の流路部材における前記基体の前記第1面が熱交換面であり、前記第1突起が前記第1面に向かって突出している、熱交換器。
- [請求項14] 請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の流路部材が、さらに前記流路に繋がる第2流入口を備え、前記第1突起を含む領域が反応領域である、化学反応器。

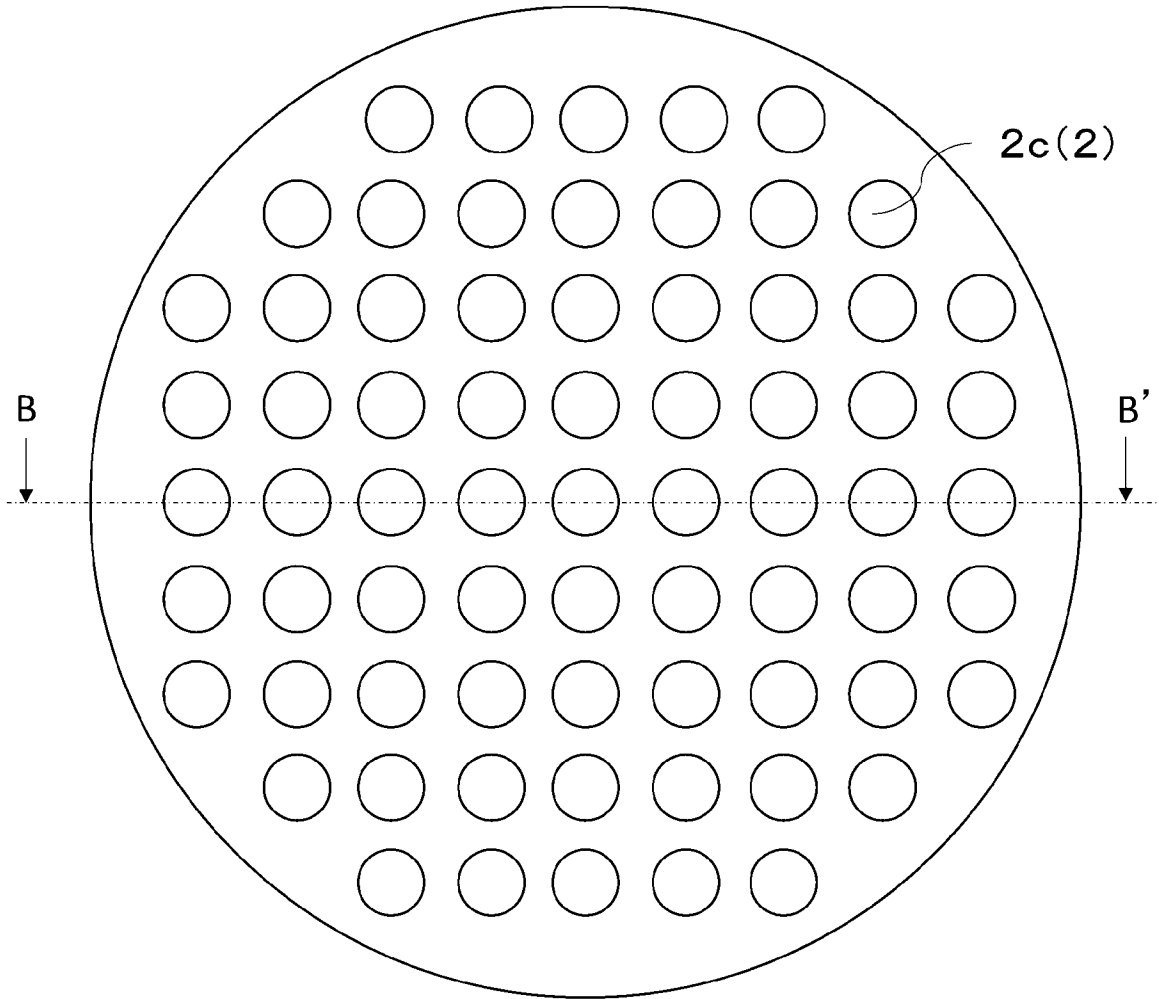
[図1A]



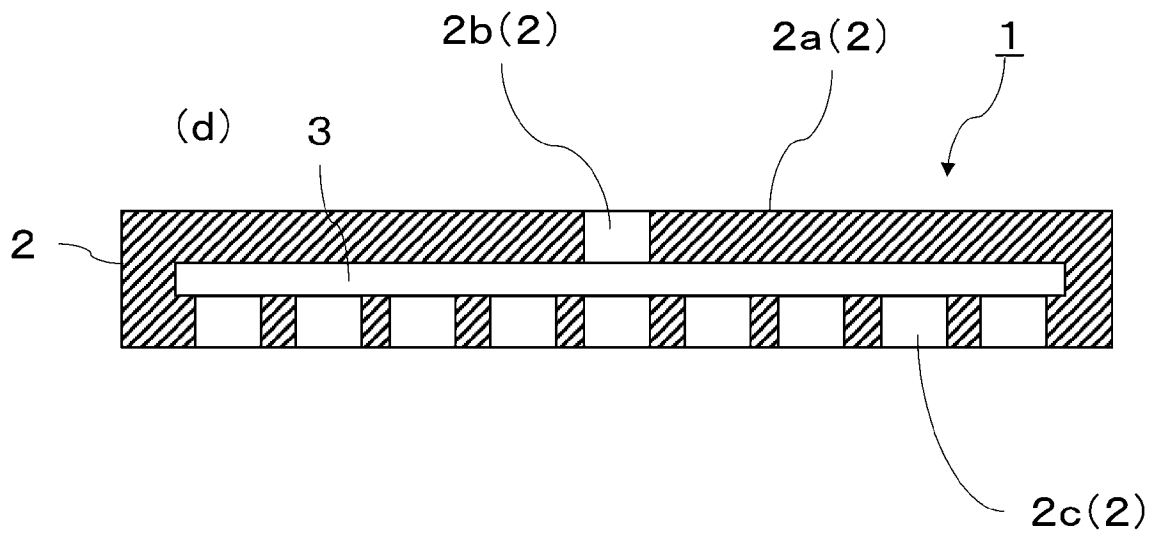
[図1B]



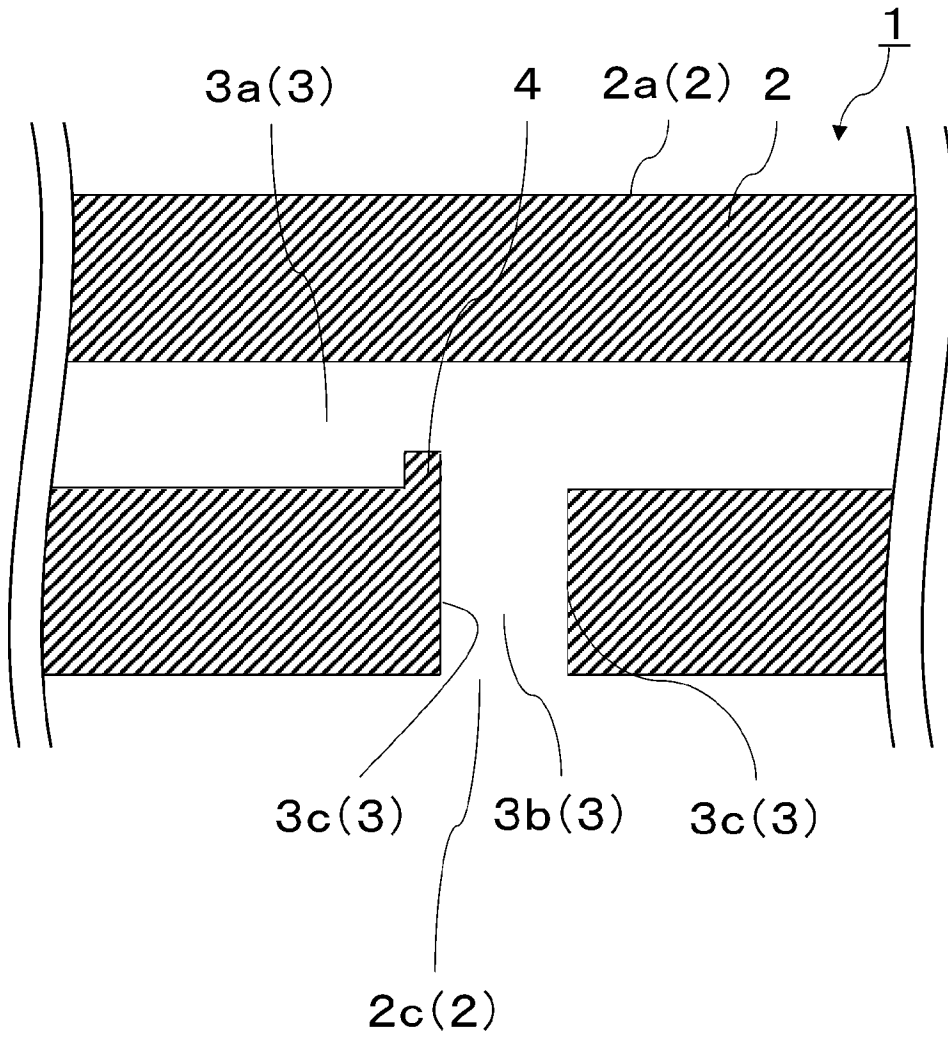
[図1C]



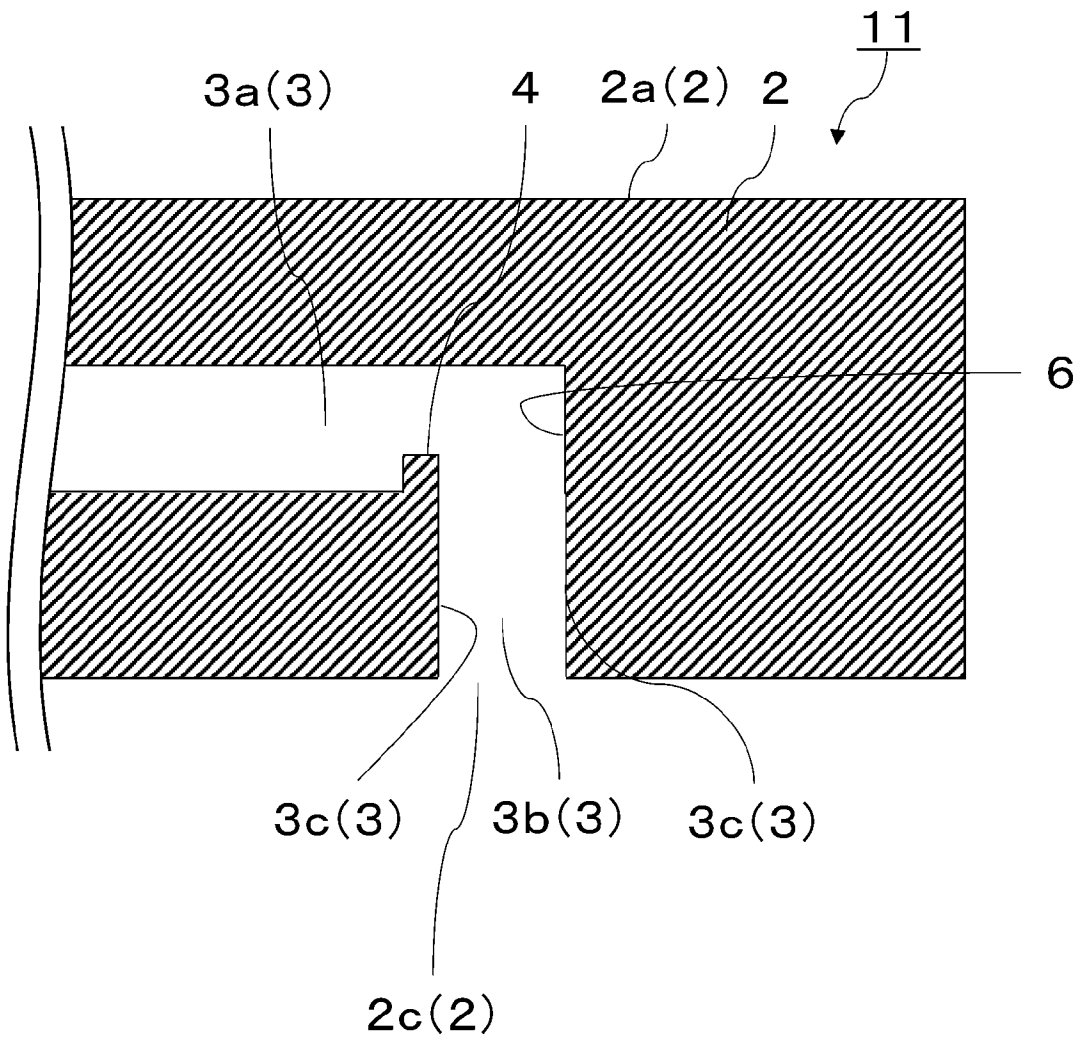
[図1D]



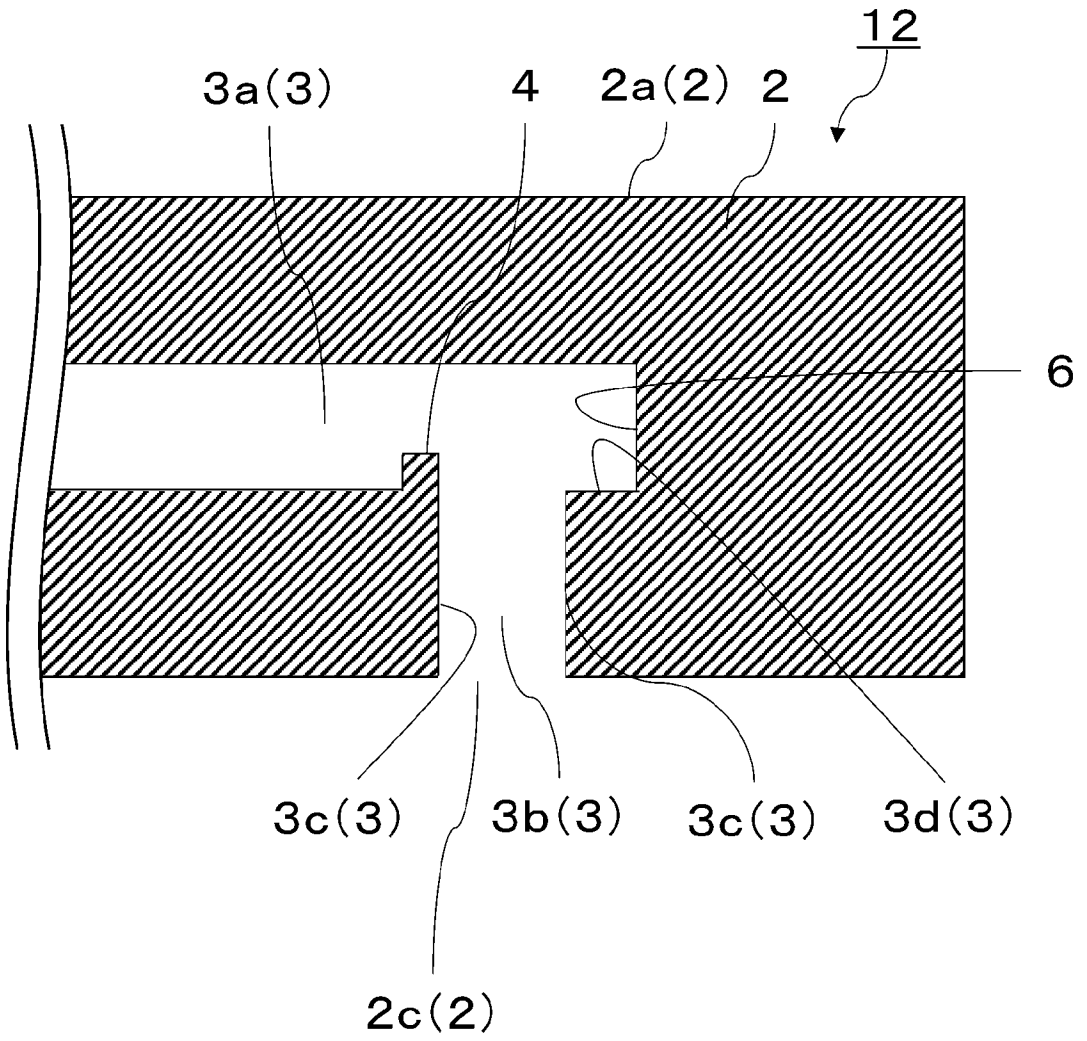
[図2]



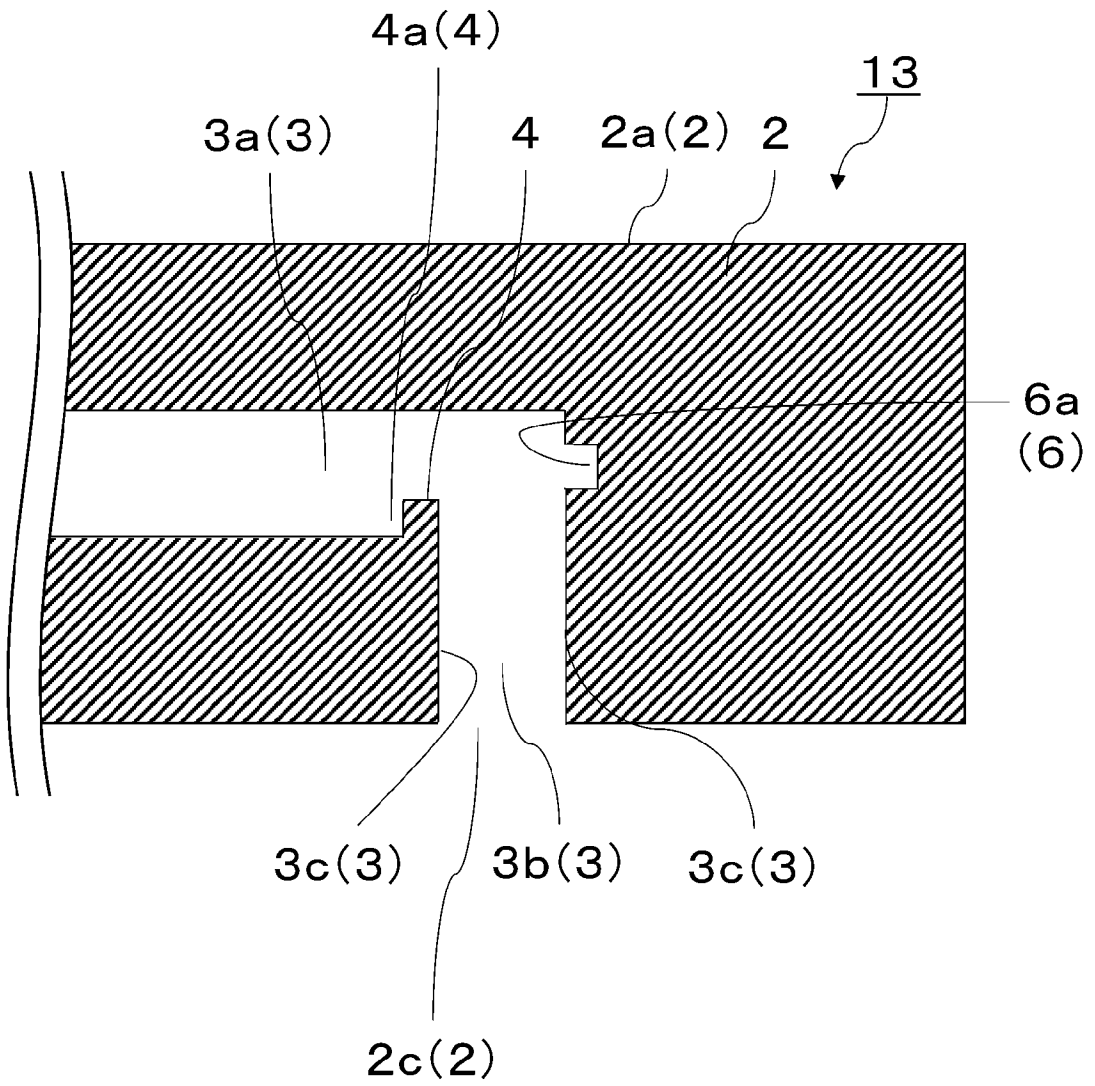
[図3]



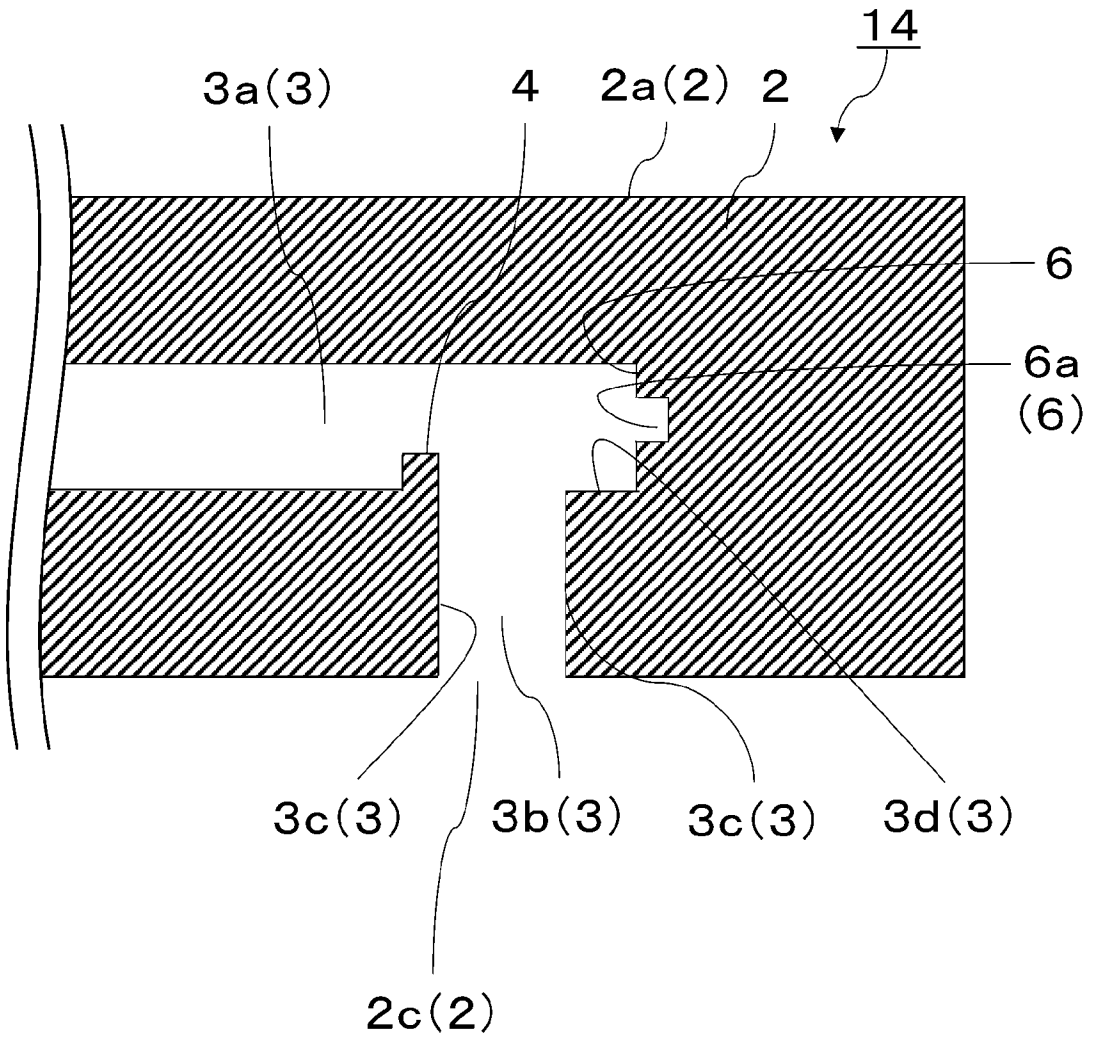
[図4]



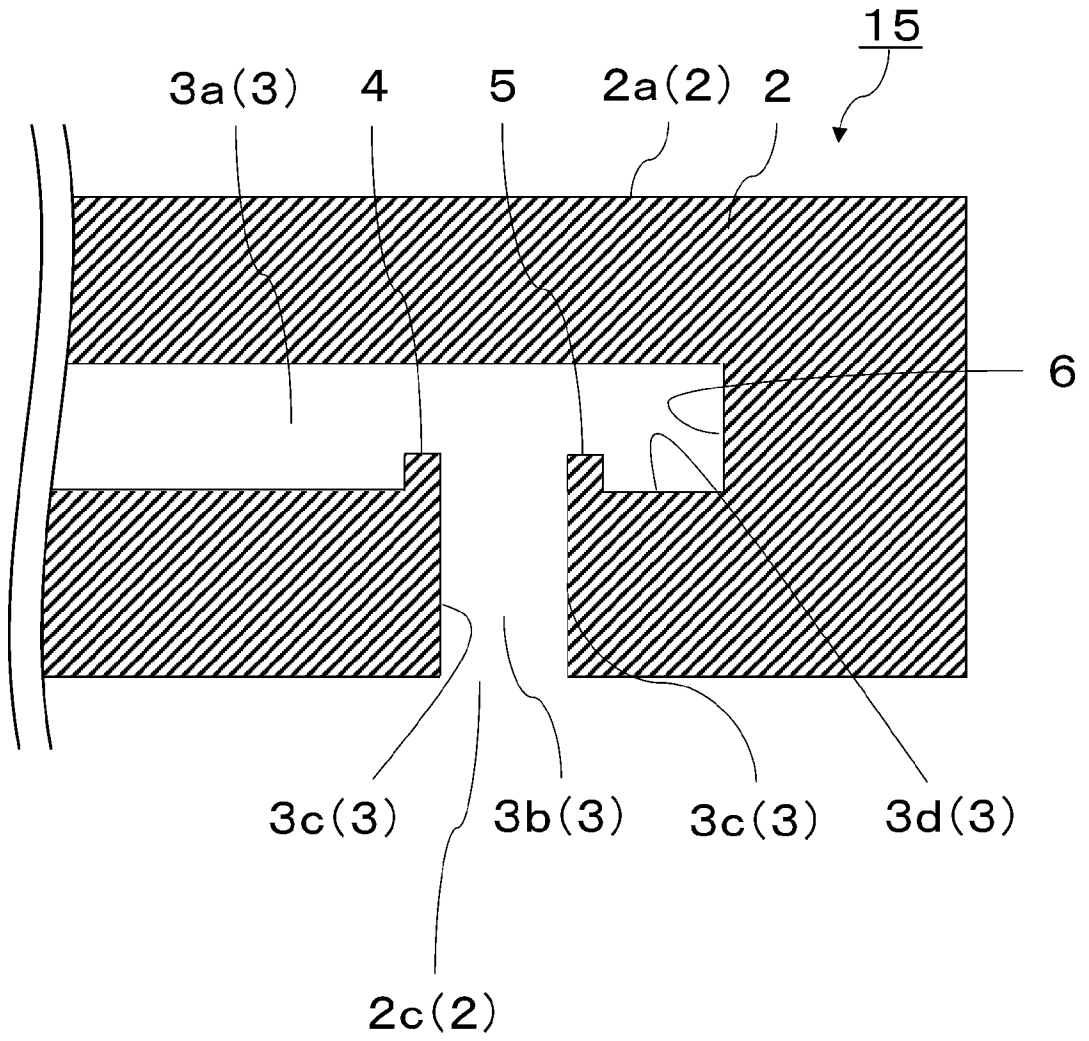
[図5]



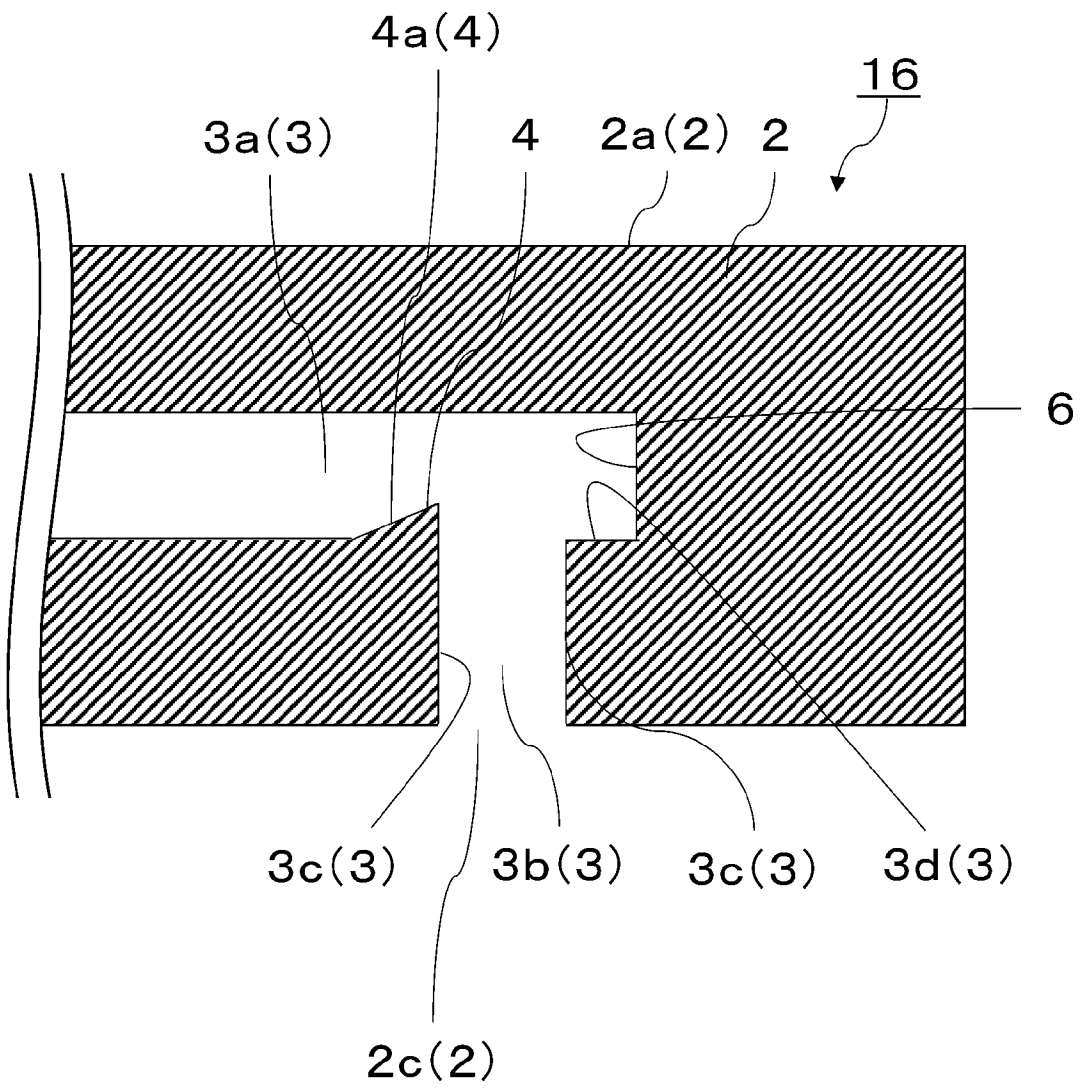
[図6]



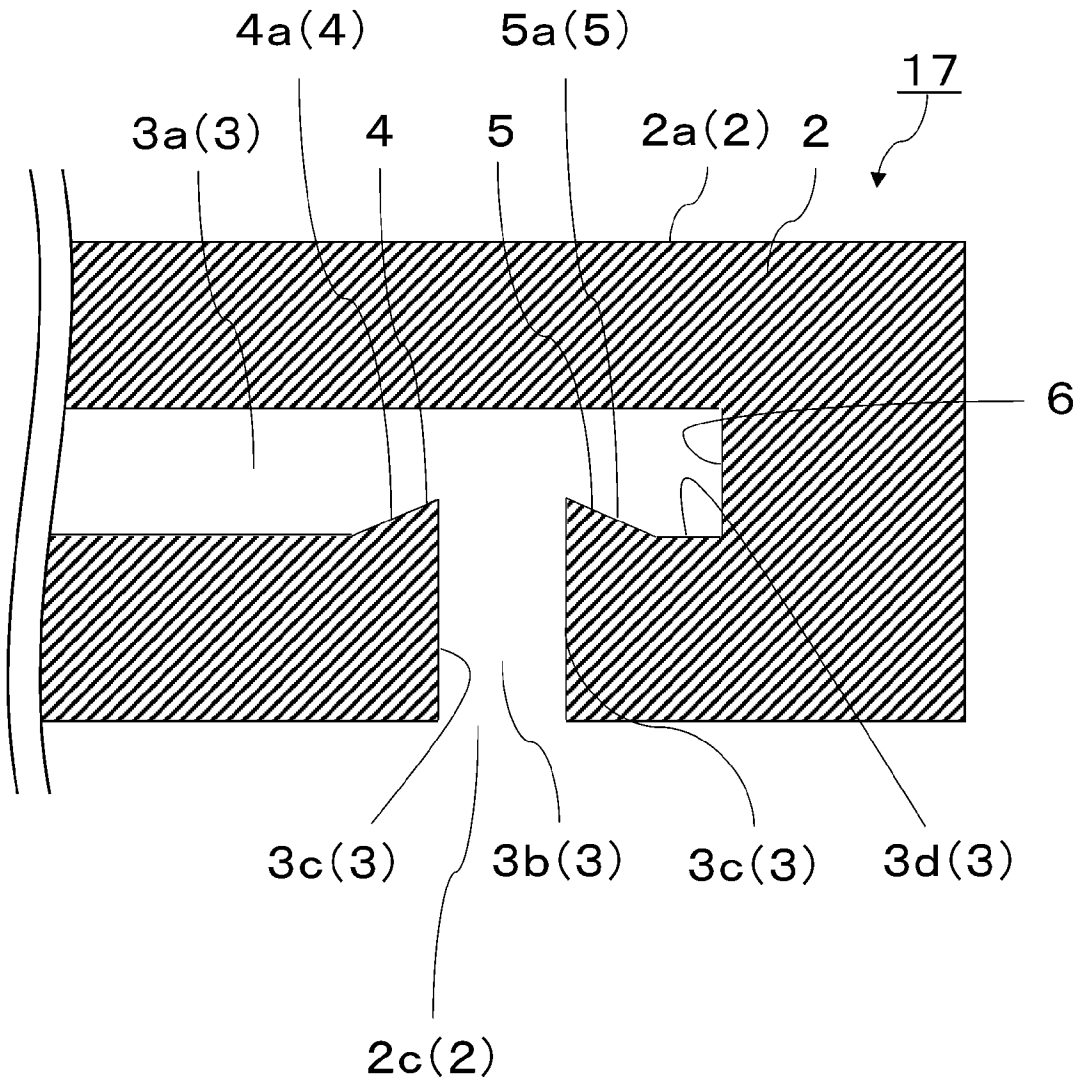
[図7]



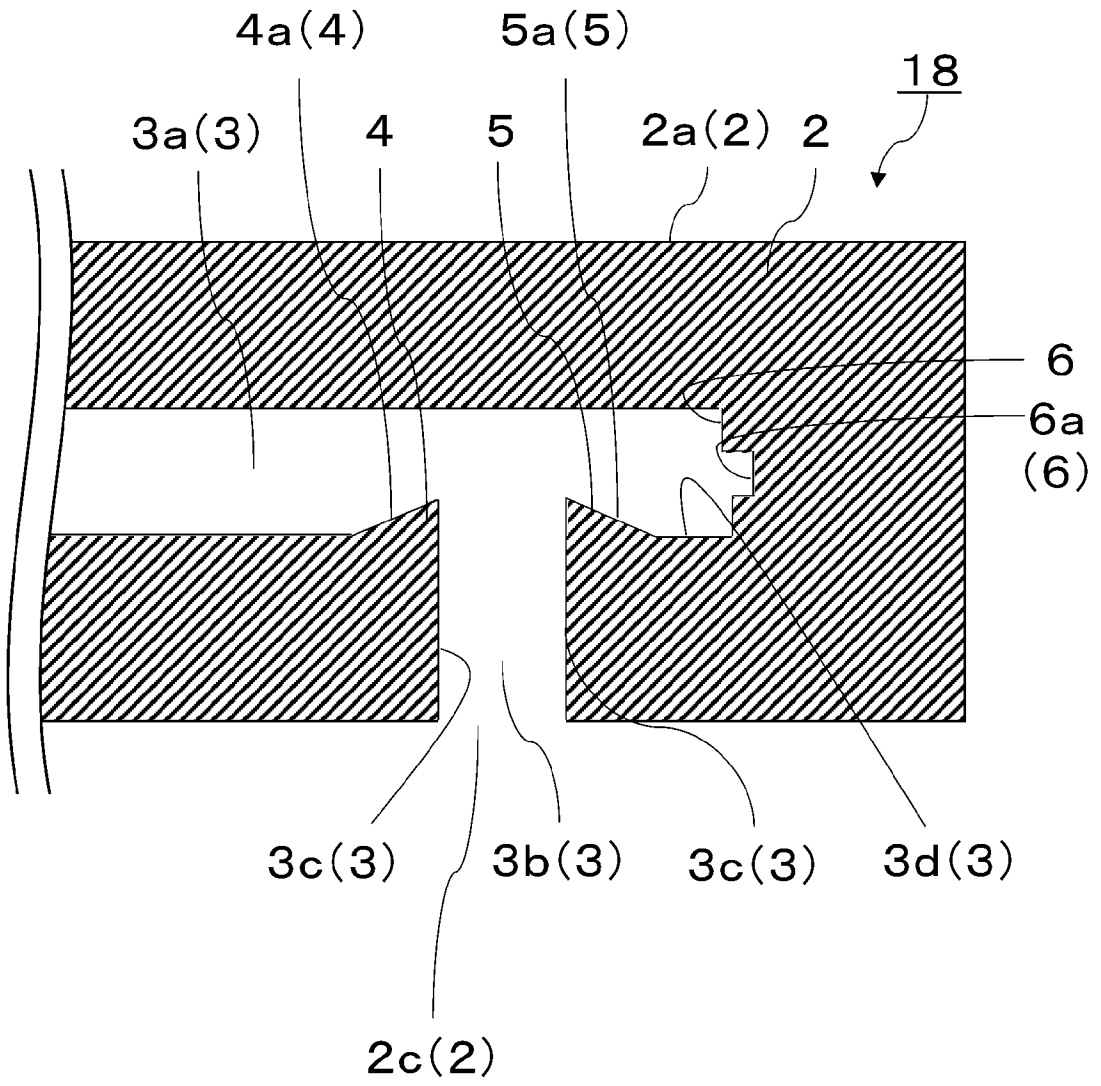
[図8]



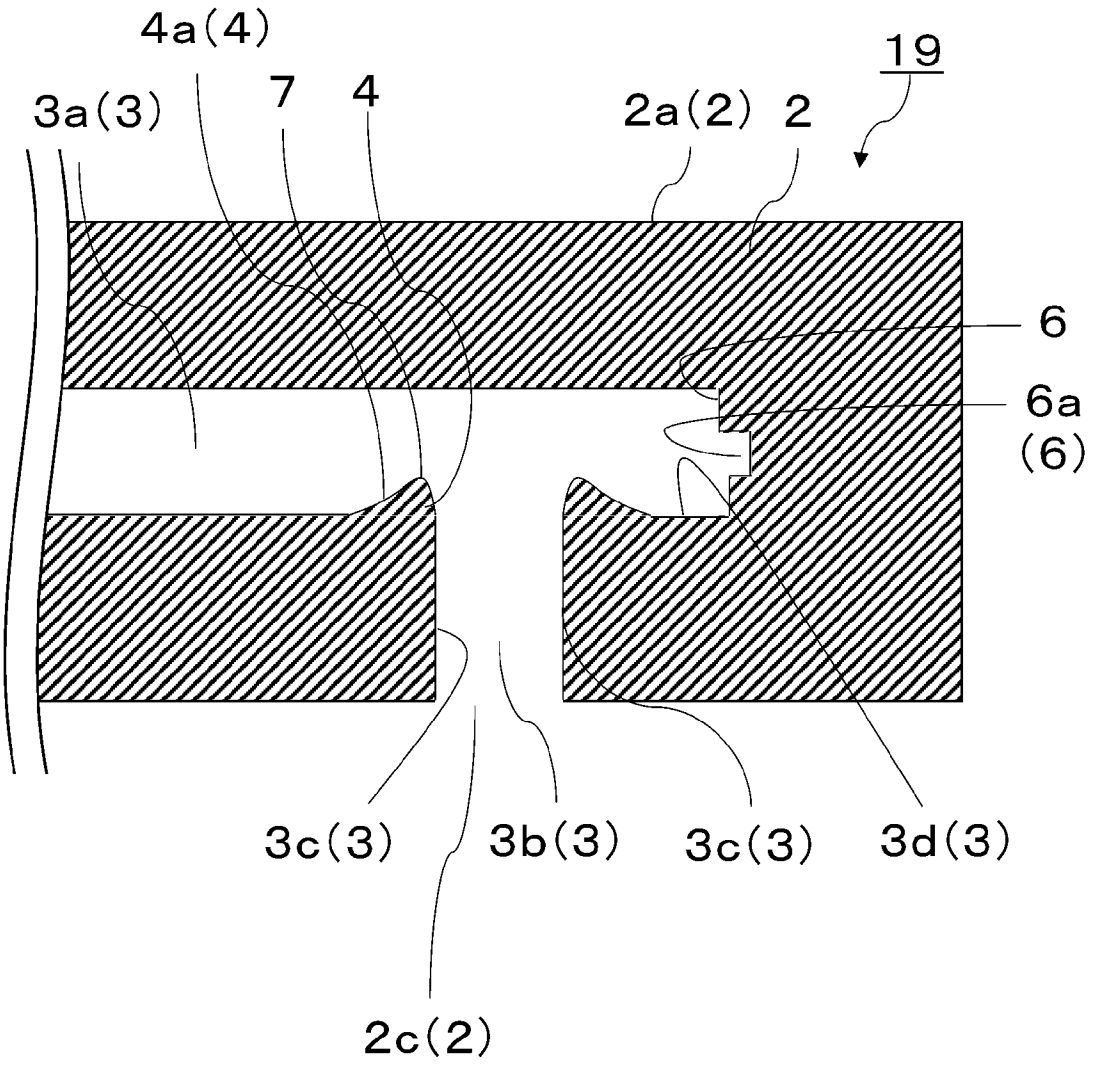
[図9]



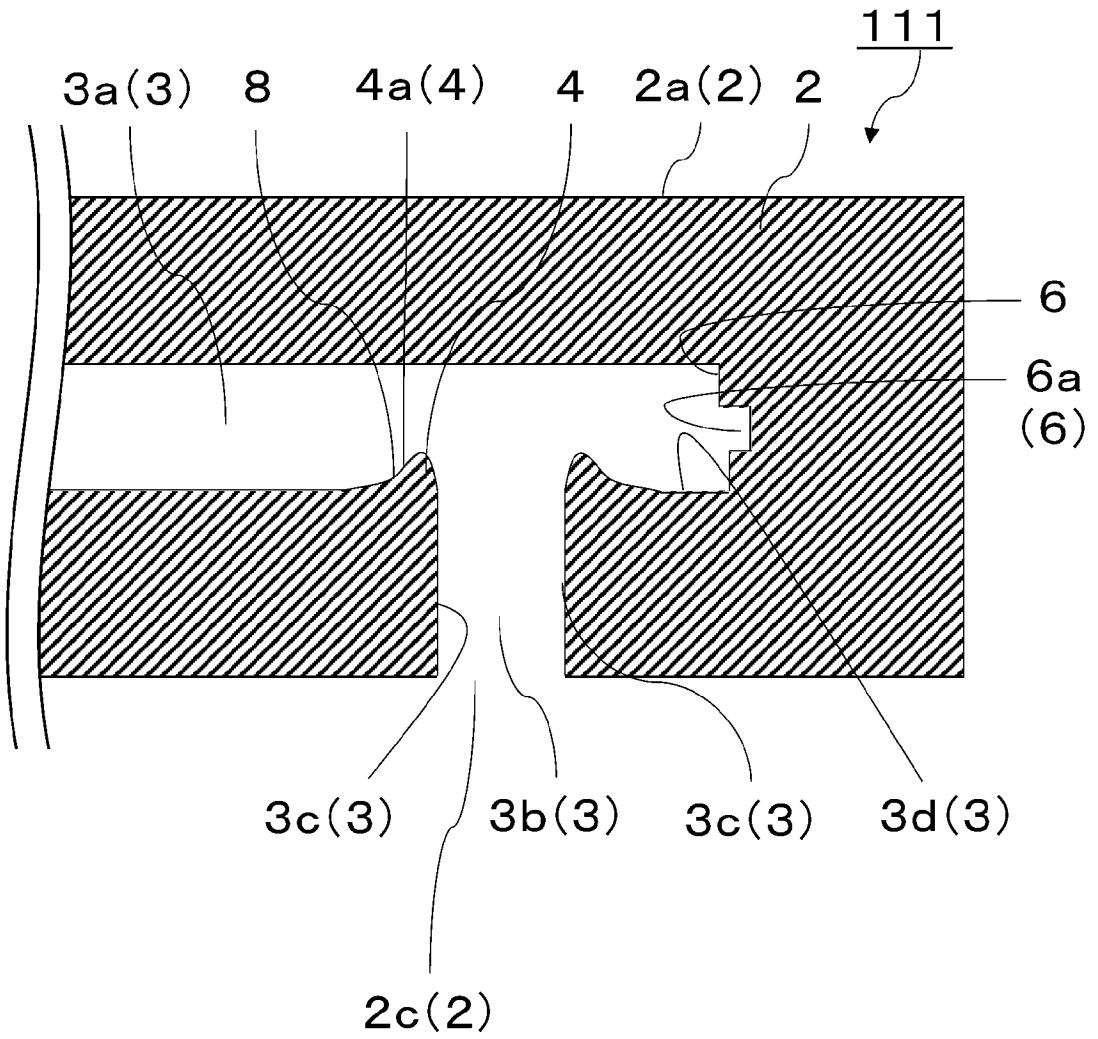
[図10]



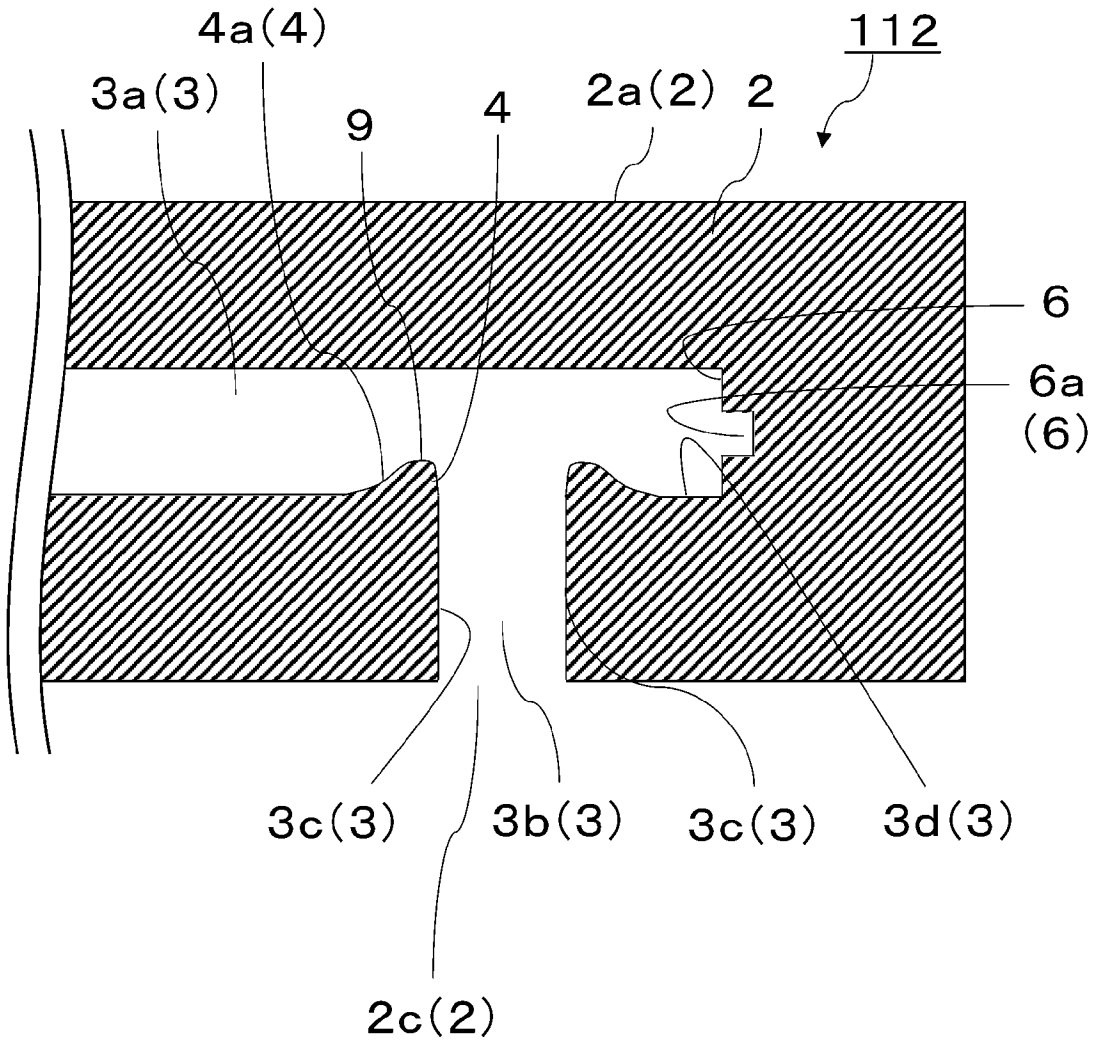
[図11]



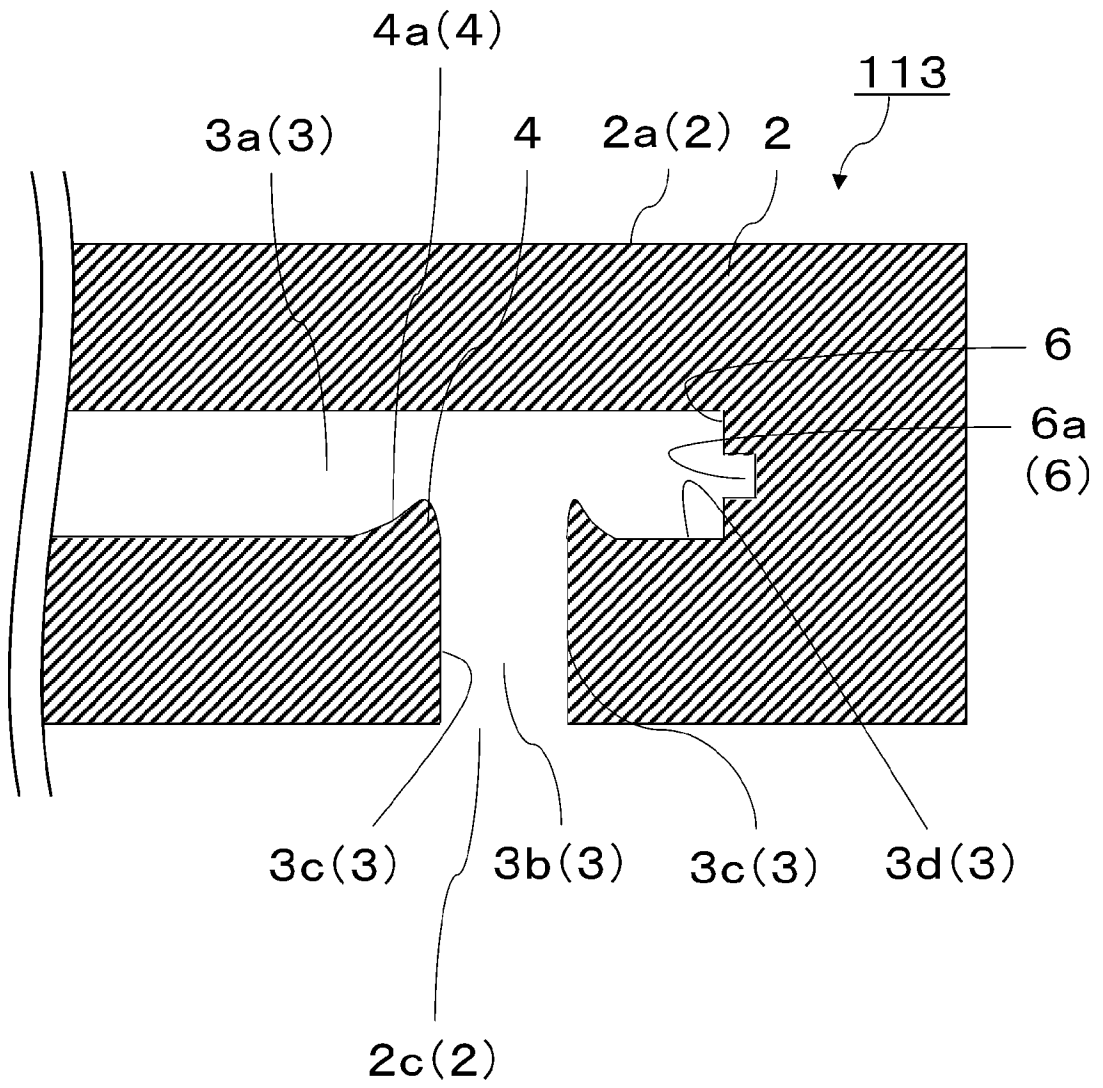
[図12]



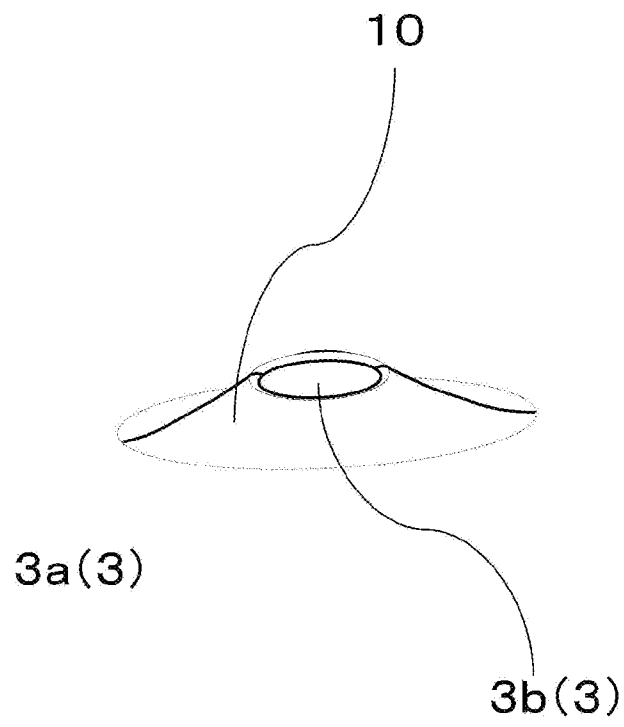
[図13]



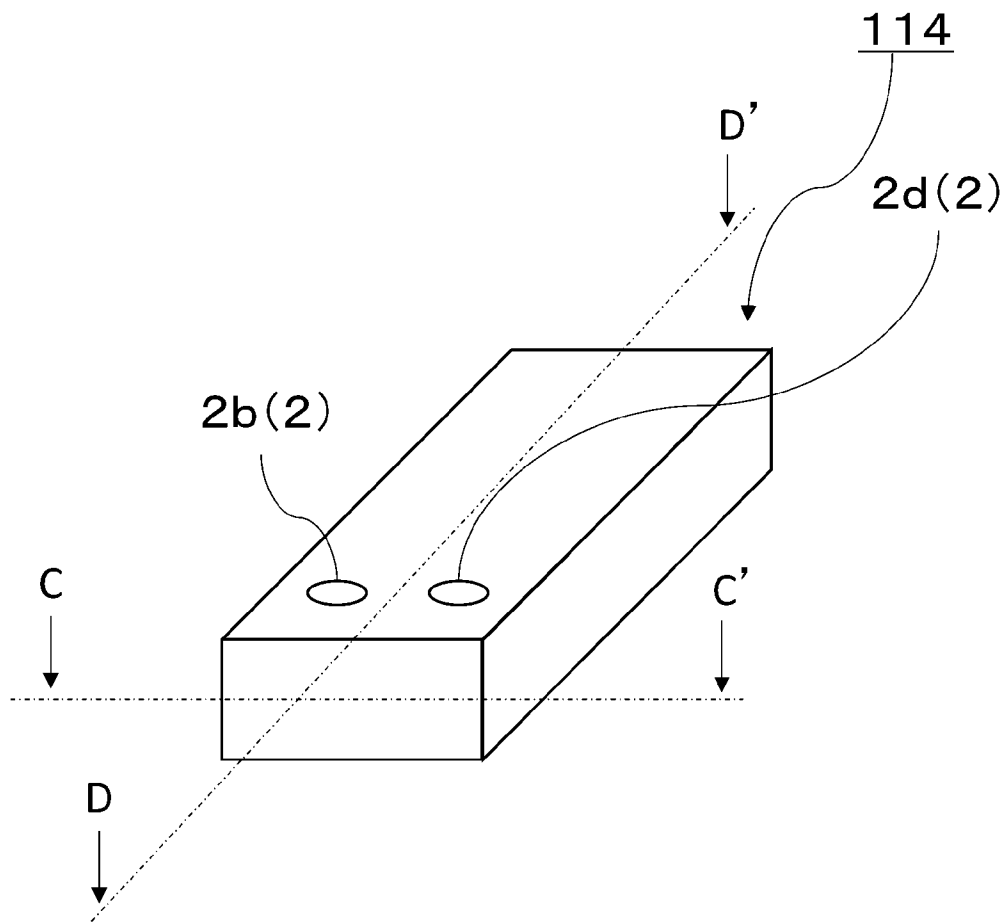
[図14]



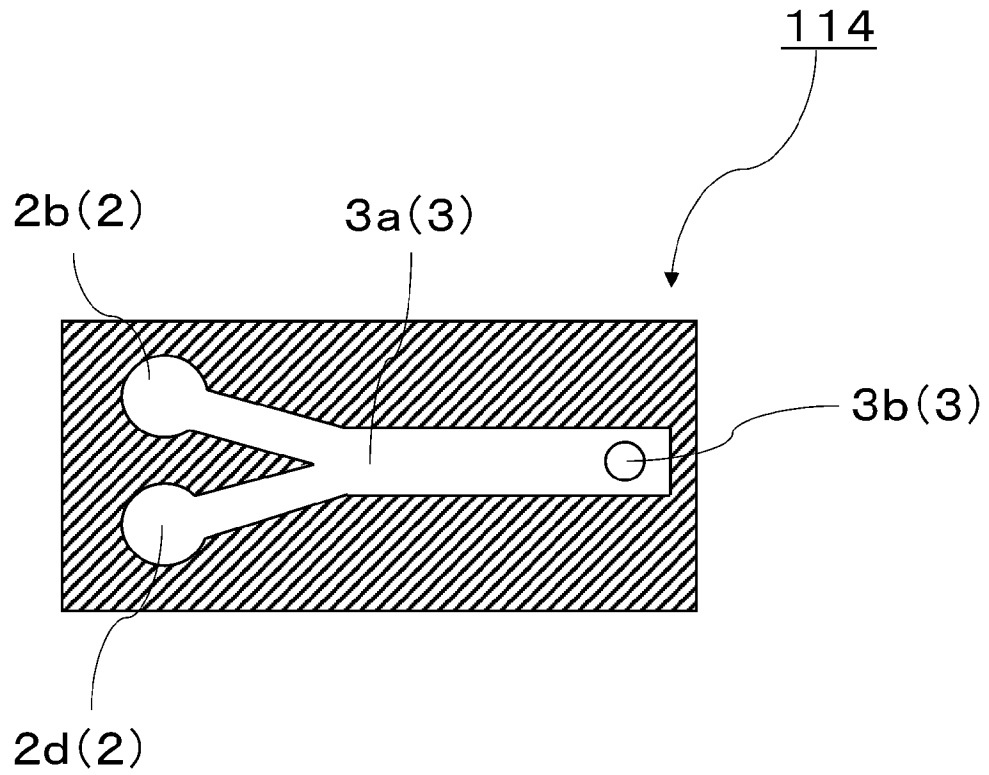
[図15]



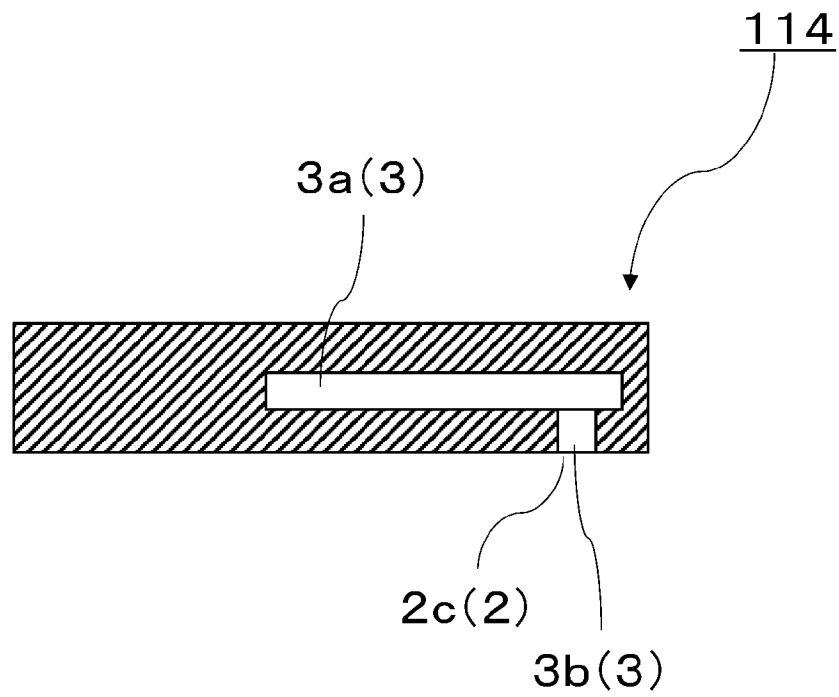
[図16A]



[図16B]



[図16C]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/020956

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 C23C 16/455(2006.01)i; F28F 9/22(2006.01)i; H01L 21/205(2006.01)i; H01L 21/31(2006.01)i  
 FI: C23C16/455; F28F9/22; H01L21/205; H01L21/31 B  
 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)  
 C23C16/455; F28F9/22; H01L21/205; H01L21/31

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2005-123159 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 12.05.2005 (2005-05-12) paragraphs [0008]-[0149]	1-3, 5-8, 12-14
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 20978/1989 (Laid-open No. 113333/1990) (SHIMADZU CORPORATION) 11.09.1990 (1990-09-11) page 4, line 11 to page 9, line 13	1-14
A	JP 2010-114392 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 20.05.2010 (2010-05-20) paragraphs [0017]-[0100]	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 062220/1980 (Laid-open No. 162499/1981) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 03.12.1981 (1981-12-03) page 1, line 14 to page 4, line 9	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 29 July 2020 (29.07.2020)	Date of mailing of the international search report 18 August 2020 (18.08.2020)
--	---

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**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/020956

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-123159 A	12 May 2005	US 2006/0042545 A1 paragraphs [0043]- [0142] TW 200501215 A KR 10-2005-0054984 A CN 1700953 A	
JP 02-113333 U1 JP 2010-114392 A	11 Sep. 1990 20 May 2010	(Family: none) US 2010/0116210 A1 paragraphs [0041]- [0153] KR 10-2010-0052414 A CN 101736319 A TW 201033397 A	
JP 56-162499 U1	03 Dec. 1981	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C23C 16/455(2006.01)i; F28F 9/22(2006.01)i; H01L 21/205(2006.01)i; H01L 21/31(2006.01)i FI: C23C16/455; F28F9/22; H01L21/205; H01L21/31 B		
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（IPC）） C23C16/455; F28F9/22; H01L21/205; H01L21/31 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2005-123159 A (松下電工株式会社) 12.05.2005 (2005-05-12) [0008]-[0149]	1-3, 5-8, 12-14
A	日本国実用新案登録出願01-20978号(日本国実用新案登録出願公開02-113333号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社島津製作所) 11.09.1990 (1990-09-11) 第4頁第11行~第9頁第13行	1-14
A	JP 2010-114392 A (東京エレクトロン株式会社) 20.05.2010 (2010-05-20) [0017]-[0100]	1-4
A	日本国実用新案登録出願55-062220号(日本国実用新案登録出願公開56-162499号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱電機株式会社) 03.12.1981 (1981-12-03) 第1頁第14行~第4頁第9行	1-4
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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	
国際調査を完了した日	29.07.2020	国際調査報告の発送日 18.08.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官）  今井 淳一 4G 9055  電話番号 03-3581-1101 内線 3416	

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/020956

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2005-123159	A	12.05.2005	US	2006/0042545	A1	
					[0043]-[0142]		
				TW	200501215	A	
				KR	10-2005-0054984	A	
				CN	1700953	A	
JP	02-113333	U1	11.09.1990	(ファミリーなし)			
JP	2010-114392	A	20.05.2010	US	2010/0116210	A1	
					[0041]-[0153]		
				KR	10-2010-0052414	A	
				CN	101736319	A	
				TW	201033397	A	
JP	56-162499	U1	03.12.1981	(ファミリーなし)			