

(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 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/208362 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 39/20 (2006.01) *B01D 71/02* (2006.01)
B01D 63/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066559
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 3 日(03.06.2016)
- (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 2015-124772 2015 年 6 月 22 日(22.06.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 近藤 孝志(KONDO, Takashi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 岡本 好司(OKAMOTO, Yoshiji); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 神波 誠治(KAMBA, Seiji); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号梅

田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所
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, JP, 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).

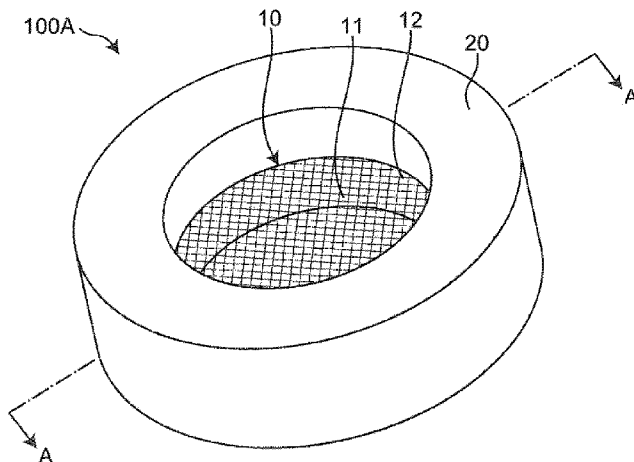
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FILTRATION FILTER

(54) 発明の名称: 濾過フィルター

[図1]



(57) Abstract: Provided is a filtration filter capable of mitigating the stress applied to a filter and suppressing damage to the filter. This filtration filter for separating a substance to be filtered in a liquid is equipped with: a porous membrane comprising a membrane section that has a plurality of through-holes, and an end section adjacent to the membrane section; and a support section for supporting the end section in a manner such that the end section of the porous membrane moves in the thickness direction of the porous membrane, and the membrane section itself moves in the direction opposite the direction in which the end section moves. Such a configuration makes it possible for this filtration filter to mitigate the stress applied to the membrane section by allowing the membrane section to bend as a result of movement of the end section of the porous membrane in the thickness direction.

(57) 要約: フィルターにかかる応力を緩和し、フィルターの破損を抑制することができ、濾過フィルターを提供する。本発明の濾過フィルターは、流体中の濾過対象物を分離する濾過フィルターであって、複数の貫通孔を有する膜部、及び膜部に隣接する端部からなる多孔膜と、多孔膜の端部が多孔膜の厚み方向に動くと共に膜部が端部のを備える。このような構成により、本発明の濾過フィルターは、多孔膜の端部を厚み方向に動かすことによって膜部を撓ませ、膜部にかかる応力を緩和する。

動く方向と反対方向へ動くように、端部を保持する保持部と、を備える。このような構成により、本発明の濾過フィルターは、多孔膜の端部を厚み方向に動かすことによって膜部を撓ませ、膜部にかかる応力を緩和する。

明 細 書

発明の名称：濾過フィルター

技術分野

[0001] 本発明は、流体中の濾過対象物を濾過する濾過フィルターに関する。

背景技術

[0002] 近年、流体中の濾過対象物を濾過するフィルターの使用例として、細胞捕捉システムが開示されている（例えば、特許文献1参照。）。特許文献1に開示された細胞捕捉システムは、細胞を捕捉するためのフィルターを、張力をかけた状態で蓋部材と収納部材との間に嵌合している。特許文献1に開示された細胞捕捉システムでは、張力をかけた状態のフィルターに、細胞を含む流体を通過させることで細胞を捕捉している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／019889号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の細胞捕捉システムにおいては、張力をかけた状態でフィルターを保持している。そのため、特許文献1の細胞捕捉システムにおいては、流体がフィルターを通過する際に、フィルターにかかる応力によってフィルターが破損するという課題がある。

[0005] 本発明は、上記の課題を解決するものであり、フィルターにかかる応力を緩和し、フィルターの破損を抑制することができる濾過フィルターを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様の濾過フィルターは、
流体中の濾過対象物を分離する濾過フィルターであって、
複数の貫通孔を有する膜部、及び前記膜部に隣接する端部からなる多孔膜

と、

前記多孔膜の端部が前記多孔膜の厚み方向に動くと共に前記膜部が前記端部の動く方向と反対方向へ動くように、前記端部を保持する保持部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、フィルターにかかる応力を緩和し、フィルターの破損を抑制することができる濾過フィルターを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明に係る実施の形態1の濾過フィルターの概略構成図

[図2]図1の濾過フィルターのA-A線断面図

[図3]本発明に係る実施の形態1の多孔膜の膜部の一部を示す概略図

[図4]図3の膜部の一部を厚み方向から見た概略図

[図5]液体通過時における本発明に係る実施の形態1の濾過フィルターの動作を示す図

[図6]液体通過時における本発明に係る実施の形態1の濾過フィルターの変形例の動作を示す図

[図7]本発明に係る実施の形態2の濾過フィルターの概略構成図

[図8]液体通過時における本発明に係る実施の形態2の濾過フィルターを示す図

[図9]本発明に係る実施の形態3の濾過フィルターの概略構成図

[図10]本発明に係る実施の形態3における保持部の概略構成図

[図11]液体通過時における本発明に係る実施の形態3の濾過フィルターを示す図

[図12]本発明に係る実施の形態3の別の濾過フィルターの概略構成図

[図13]本発明に係る実施の形態3における別の保持部の概略構成図

[図14A]本発明に係る実施の形態3における支持部の変形例を示す図

[図14B]本発明に係る実施の形態3における支持部の変形例を示す図

[図14C]本発明に係る実施の形態3における支持部の変形例を示す図

[図14D]本発明に係る実施の形態3における支持部の変形例を示す図

[図14E]本発明に係る実施の形態3における支持部の変形例を示す図

発明を実施するための形態

- [0009] 本発明の一態様の濾過フィルターは、
流体中の濾過対象物を分離する濾過フィルターであって、
複数の貫通孔を有する膜部、及び前記膜部に隣接する端部からなる多孔膜と、
前記多孔膜の端部が前記多孔膜の厚み方向に動くと共に前記膜部が前記端部の動く方向と反対方向へ動くように、前記端部を保持する保持部と、
を備えてもよい。
- [0010] このような構成により、多孔膜の端部が多孔膜の厚み方向に動くと共に膜部が端部の動く方向と反対方向に動くことによって、膜部を撓ませることができる。このように、膜部を撓ませることによって膜部にかかる応力を緩和することができるため、濾過フィルターの破損を抑制することができる。
- [0011] 前記多孔膜は、金属からなってもよい。
- [0012] このような構成により、濾過フィルターの破損を更に抑制することができる。また、膜部に応力がかかったときに膜部の貫通孔が変形するのを抑制することができる。
- [0013] 前記端部は、保持孔を有し、
前記保持部は、前記保持孔に挿入される第1突起部を有し、
前記保持孔の径は、前記第1突起部の径より大きくてもよい。
- [0014] このような構成により、多孔膜の端部の保持孔に保持部の第1突起部を挿入することによって、保持部によって多孔膜の端部を確実に保持することができる。また、保持孔の径が第1突起部の径よりも大きいため、多孔膜の端部の厚み方向への動きを許容して膜部を端部の動く方向と反対方向へ動かすことによって、膜部を確実に撓ませることができる。
- [0015] 前記保持部は、前記端部を保持するために前記膜部に向かって開口する凹部を有し、

前記保持部の厚み方向における前記凹部の寸法は、前記端部の厚みよりも大きくてもよい。

[0016] このような構成により、保持部の凹部によって多孔膜の端部を確実に保持することができる。また、保持部の厚み方向における凹部の寸法が端部の厚みより大きいため、多孔膜の端部の厚み方向への動きを許容し、膜部を端部の動く方向と反対方向へ動かすことによって、膜部を撓ませることができる。

[0017] 前記保持部は、前記膜部の主面に対して前記膜部の厚み方向に離れた位置に支持部を有し、

前記支持部は、流体が前記膜部を通過する際に前記膜部接触するように配置されてもよい。

[0018] このような構成により、流体が膜部を通過する際に、支持部が膜部に接触することで膜部が撓みすぎないように規制することができる。その結果、膜部の撓みによって応力集中が生じることを抑制することができる。

[0019] 前記支持部は、前記膜部側に突出した第2突起部を有してもよい。

[0020] このような構成により、流体が膜部を通過する際に、第2突起部が膜部に接触することで、支持部によって流体の流れが妨げられることを抑制することができる。

[0021] 前記第2突起部は、複数設けられ、

複数の前記第2突起部は、前記膜部の中央から外側へ向かって前記第2突起部と前記膜部の主面との間の距離が小さくなるように設けられてもよい。

[0022] このような構成により、流体が膜部を通過する際に、複数の第2突起部が膜部に接触することによって膜部にかかる応力を分散することができる。また、膜部の中央から外側へ向かって第2突起部と膜部の主面との間の距離が小さくなることで、それぞれの突起部で膜部にかかる応力を均等に分散することができる。

[0023] 前記支持部は、前記流体が前記膜部を通過する際に前記膜部の棧部に接触してもよい。

[0024] このような構成により、支持部が膜部の棧部に接触することによって、流体の流れを妨げずに膜部の撓みを規制することができる。

[0025] 以下、本発明に係る実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。また、各図においては、説明を容易なものとするため、各要素を誇張して示している。

[0026] (実施の形態1)

[全体構成]

図1は、本発明に係る実施の形態1の濾過フィルター100Aの概略図を示す。図2は、図1中の濾過フィルター100AのA-A線断面図を示す。図1及び図2に示すように、濾過フィルター100Aは、流体に含まれる濾過対象物を分離する多孔膜10と、多孔膜10の端部を保持する保持部20とを備える。多孔膜10は、複数の貫通孔11を有する膜部12と、膜部12に隣接する端部13とからなる。実施の形態1において、多孔膜10の端部13は、保持部20の凹部21によって多孔膜10の厚み方向に動くように保持されている。

[0027] 濾過フィルター100Aは、多孔膜10に濾過対象物を含む流体を通過させることによって、流体中から濾過対象物を分離するものである。本明細書において、「濾過対象物」とは、多孔膜10によって濾過する対象物を意味する。実施の形態1においては、濾過対象物として生物由来物質を用い、流体として液体を用いて説明する。

[0028] なお、本明細書において、「生物由来物質」とは、細胞（真核生物）、細菌（真性細菌）、ウィルス等の生物に由来する物質を意味する。細胞（真核生物）としては、例えば、卵、精子、人工多能性幹細胞（iPS細胞）、ES細胞、幹細胞、間葉系幹細胞、単核球細胞、単細胞、細胞塊、浮遊性細胞、接着性細胞、神経細胞、白血球、リンパ球、再生医療用細胞、自己細胞、がん細胞、血中循環がん細胞（CTC）、HL-60、HEL A、菌類を含む。細菌（真性細菌）としては、例えば、グラム陽性菌、グラム陰性菌、大腸菌、結核菌を含む。ウィルスとしては、例えば、DNAウィルス、RNA

ウィルス、ロタウィルス、（鳥）インフルエンザウィルス、黄熱病ウィルス、デング熱病ウィルス、脳炎ウィルス、出血熱ウィルス、免疫不全ウィルスを含む。実施の形態１においては、濾過フィルター１００Ａは、特に、人工多能性幹細胞（ｉＰＳ細胞）、ＥＳ細胞、幹細胞、血中循環がん細胞（ＣＴＣ）、を液体中から分離するのに優れる。

[0029] ＜多孔膜＞

多孔膜１０は、生物由来物質を分離する多孔膜である。具体的には、多孔膜１０は、複数の貫通孔１１を有する膜部１２と、膜部１２に隣接する端部１３とからなる金属製薄膜である。図１に示すように、実施の形態１において、多孔膜１０は、円形の金属メッシュであり、互いに対向する一对の主面を有し、膜部１２の両主面を貫通する複数の貫通孔１１を有する構造体である。複数の貫通孔１１は、膜部１２の主面上の全体にわたって周期的に配置されている。多孔膜１０は、例えば、Ｎｉで形成されている。多孔膜１０の寸法は、例えば、直径６ｍｍ、厚さ１．２μｍである。多孔膜１０の厚みは、０．５μｍ以上１００μｍ以下が好ましい。空隙率は、１０％以上９０％以下が好ましい。より好ましくは、空隙率は２０％以上５０％以下である。このような構成により、濾過対象物を含む流体を多孔膜１０に通過させたときに多孔膜１０を撓み易くすることができる一方、流体を多孔膜１０に通過させていないとき、多孔膜１０が撓みにくいようにすることができる。多孔膜１０の材料は、金、銀、銅、白金、鉄、ニッケル、クロム、ステンレス鋼、パラジウム、チタン、およびこれらの合金であってもよい。特に、多孔膜１０の材料としては、生物由来物質を捕捉する場合、生物由来物質との生体親和性の観点から、金、ニッケル、ステンレス、チタンが好ましい。また、多孔膜１０の材料は、ヤング率が１ＧＰ以上の弾性体材料であってもよい。

[0030] 図３は、２次元周期構造体である多孔膜１０の膜部１２の一部の概略構成図を示す。図３中のＸ、Ｙ、Ｚ方向は、それぞれ構造体の縦方向、横方向、厚み方向を示している。図４は、図３の膜部１２の一部をＺ方向から見た図を示す。図３及び図４に示すように、膜部１２は、マトリックス状に一定の

間隔で複数の貫通孔 11 が配置された板状構造体（格子状構造体）であってもよい。膜部 12 は、その主面側である Z 方向から見て正方形の貫通孔 11 が複数設けられた板状構造体である。複数の貫通孔 11 は、正方形の各辺と平行な 2 つの配列方向、即ち図 3 中の X 方向と Y 方向に等しい間隔で設けられている。なお、貫通孔 11 は、正方形に限定されず、例えば長方形や円や楕円などでもよい。また、孔の配列も正方格子配列に限定されず、例えば方形配列であれば、2 つの配列方向の間隔は等しくない長方形配列でもよく、三角格子配列や準周期配列などでもよい。

[0031] 膜部 12 の貫通孔 11 の形状や寸法は、濾過する生物由来物質の大きさ、形状に応じて適宜設計されるものである。貫通孔 11 は、例えば、膜部 12 の主面側から見て、即ち Z 方向から見て正方形であり、縦 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下、横 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下に設計される。貫通孔 11 間の間隔は、例えば、貫通孔 11 の 1 倍より大きく 10 倍以下であり、より好ましくは貫通孔 11 の 3 倍以下である。あるいは、開口率にして 10% 以上が好ましい。

[0032] <保持部>

保持部 20 は、多孔膜 10 の端部 13 を保持するものである。図 1 に示すように、実施の形態 1 において、保持部 20 は、環状の部材で形成されている。図 2 に示すように、保持部 20 には、多孔膜 10 の端部 13 を保持するために多孔膜 10 に向かって開口する凹部 21 が設けられている。保持部 20 の厚み方向における凹部 21 の寸法は、端部 13 の厚みよりも大きく設計されている。また、保持部 20 の厚み方向における凹部 21 の寸法は、多孔膜 10 に流体が通過する際、多孔膜 10 の端部 13 の先端が凹部 21 の上側の内壁に接触すると共に、端部 13 の下面の一部が凹部 21 の下側の内壁に接触するように設計されている。実施の形態 1 では、保持部 20 の厚み方向における凹部 21 の寸法は、多孔膜 10 の端部 13 の先端が凹部 21 の上側の内壁に接触すると共に、端部 13 の下面の一部が凹部 21 の開口の下側端部に接触するように設計されている。このように凹部 21 の寸法を設計する

ことにより、膜部 12 が撓んだとき、凹部 21 の上側の内壁と下側の内壁とが、多孔膜 10 の端部 13 を保持することができる。

[0033] 例えば、保持部 20 の厚み方向における凹部 21 の寸法は、端部 13 の厚さに対して 100%より大きく 500%以下で設計されている。より好ましくは、保持部 20 の厚み方向における凹部 21 の寸法は、端部 13 の厚みの 200%以上 400%以下で設計されている。これにより、多孔膜 10 の端部 13 が多孔膜 10 の厚み方向に動くことを許容しつつ、保持部 20 から多孔膜 10 が抜け出さない隙間を形成することができる。このように、保持部 20 では、多孔膜 10 を固定せず、張力をかけない状態で多孔膜 10 の端部 13 を保持している。なお、保持部 20 は、多孔膜 10 の端部 13 の全周を保持する必要はなく、例えば、端部 13 において対向する 2 箇所部分を保持する形態や、一定間隔ごとに複数箇所を保持する形態であってもよい。

[0034] 実施の形態 1 では、保持部 20 は、2 つの枠体を備える。具体的には、保持部 20 は、第 1 枠体と第 2 枠体とを備える。実施の形態 1 の保持部 20 では、第 1 枠体の内部に多孔膜 10 を挿入した後、第 2 枠体を第 1 枠体に嵌合している。これにより、多孔膜 10 を保持部 20 の内部に保持することができる。

[0035] [液体通過時の濾過フィルターの動作]

図 5 は、液体通過時における濾過フィルター 100A の動作を示す。図 5 中の符号 50 が付された白矢印は、上流側から下流側への液体の流れを示す。図 5 に示すように、濾過フィルター 100A において、生物由来物質を含む液体が方向 50 の向きに多孔膜 10 を通過すると、膜部 12 の中央部において方向 50 の向きに応力がかかる。このとき、凹部 21 内では、多孔膜 10 の端部 13 が方向 50 と逆向きに動く。具体的には、多孔膜 10 の端部 13 は、膜部 12 の中央部に対して角度を有して方向 50 と逆向きに湾曲して持ち上がる。このように、多孔膜 10 の端部 13 が固定されずに多孔膜 10 の厚み方向に動くことができるため、多孔膜 10 の中央部を、端部 13 の動く方向と反対方向の方向 50 の向きに撓ませることができる。

[0036] 多孔膜 10 の端部 13 の動きは、凹部 21 の壁面によって規制される。具体的には、多孔膜 10 の端部 13 が方向 50 と逆向きに持ち上がると、凹部 21 の上側の内壁に多孔膜 10 の端部 13 の先端が接触すると共に、凹部 21 の下側の内壁に端部 13 の一部が接触する。即ち、端部 13 の先端が凹部 21 の上側の内壁で支持される一方、端部 13 の下面の一部が凹部 21 の下側の内壁で支持される。このため、多孔膜 10 の端部 13 が凹部 21 から抜け出すことなく保持部 20 によって保持される。膜部 12 の撓み量は、保持部 20 の厚み方向における凹部 21 の寸法に依存する。具体的には、凹部 21 の上壁と端部 13 との間の隙間の寸法に依存する。この隙間が大きくなると、液体通過時における多孔膜 10 の端部 13 の動く量が増えるため、膜部 12 の撓み量が大きくなる。

[0037] このように、液体が濾過フィルター 100A を通過する際に、膜部 12 が液体の流れる方向 50 に撓むことによって、膜部 12 に対して垂直方向の液体の力を弱めて、膜部 12 にかかる応力を緩和することができる。即ち、濾過フィルター 100A は、膜部 12 を撓ませることによって、膜部 12 において液体の流れる方向 50 への力を逃がし、膜部 12 にかかる応力を緩和することができる。また、液体が濾過フィルター 100A を通過していないときは、膜部 12 は、図 2 に示すように、撓まない状態で保持部 20 に保持される。

[0038] 以上のように、濾過フィルター 100A では、生物由来物質を含む液体を多孔膜 10 に通過させたときに、膜部 12 を撓ませることによって膜部 12 にかかる応力を緩和しつつ、液体から生物由来物質を分離している。

[0039] [効果]

実施の形態 1 に係る濾過フィルター 100A によれば、以下の効果を奏することができる。

[0040] 濾過フィルター 100A において、保持部 20 の凹部 21 は、多孔膜 10 の端部 13 を多孔膜 10 の厚み方向に動くように保持している。即ち、保持部 20 は、多孔膜 10 を固定せず、張力をかけない状態で保持している。こ

のような構成により、液体が濾過フィルター１００Ａを通過する際に、液体の流れる方向５０に膜部１２を撓ませることができる。その結果、濾過フィルター１００Ａは、液体が通過する際に、膜部１２の撓みによって膜部１２にかかる応力を緩和し、膜部１２の破損を抑制することができる。

[0041] 濾過フィルター１００Ａにおいては、保持部２０の厚み方向における凹部２１の寸法は、多孔膜１０の端部１３の厚さより大きく設計されている。このような構成により、凹部２１内に多孔膜１０の端部１３が多孔膜１０の厚み方向に動くことを許容する隙間を形成することができる。この隙間内で多孔膜１０の端部１３が、多孔膜１０の厚み方向に動くことによって、膜部１２を端部１３の動く方向と反対方向へ動かすことができる。これにより、膜部１２を確実に撓ませることができる。また、濾過フィルター１００Ａにおいては、保持部２０の厚み方向における凹部２１の寸法を調整することによって、膜部１２の撓み量を調整することができる。

[0042] 濾過フィルター１００Ａにおいては、液体が多孔膜１０を通過していないときは、膜部１２が撓まない状態で保持されている。このように、濾過フィルター１００Ａでは、液体通過時に膜部１２が撓む構成であるため、ユーザのハンドリング性を向上させることができる。例えば、濾過フィルター１００Ａを濾過装置に取り付ける際などにおいて、ユーザは保持部２０のみを持って取り付けを行うことができる。このとき、膜部１２は撓まない状態で保持されている。このため、膜部１２が常時撓んだ状態となる濾過フィルターと比べて、濾過フィルター１００Ａは、ユーザが誤って膜部１２に触れることを抑制し、膜部１２の汚染の可能性を低減することができる。

[0043] 多孔膜１０は、金属からなる。このような構成により、更に多孔膜１０が破損することを抑制することができる。また、液体が膜部１２を通過する際においても、貫通孔１１が変形しにくいため、貫通孔１１の変形により生物由来物質が膜部１２を通過してしまうのを抑制することができる。

[0044] なお、実施の形態１において、「濾過対象物」及び「流体」は、一例として、それぞれ生物由来物質及び液体を用いて説明したが、これに限定されな

い。流体は、気体であってもよい。濾過対象物は、例えば、粒子状物質（PM10やSPMやPM2.5等）であってもよい。

[0045] 実施の形態1において、多孔膜10として金属製薄膜を用いているが、これに限定されない。多孔膜10は、例えば、メンブレン、ろ紙、不織布等からなる膜であってもよい。

[0046] 図6は、実施の形態1に係る濾過フィルター100Aの変形例の動作を示す。図6に示すように、保持部20aは、凹部21aの上側の内壁の面積よりも下側の内壁の面積の方が大きい構成としてもよい。このような構成により、凹部21aの下側の内壁で多孔膜10の端部13の下面が接触する面積が増えるため、膜部12が撓んだとき、凹部21aの下側の内壁で端部13の下面を支持しやすくなる。

[0047] 実施の形態1では、保持部20は、2つの枠体を備える例について説明したが、これに限定されない。例えば、保持部20は、2つ以上の枠体を備えていてもよい。また、保持部20は、1つの部品で構成されていてもよい。

[0048] （実施の形態2）

〔全体構成〕

本発明に係る実施の形態2の濾過フィルターについて図7を用いて説明する。

図7は、実施の形態2の濾過フィルター100Bの概略構成を示す。実施の形態2では、主に実施の形態1と異なる点について説明する。実施の形態2においては、実施の形態1と同一又は同等の構成については同じ符号を付して説明する。また、実施の形態2では、実施の形態1と重複する記載は省略する。

[0049] 図7に示すように、実施の形態2の濾過フィルター100Bは、実施の形態1の濾過フィルター100Aと比べて、多孔膜10を保持する構成が異なる。具体的には、多孔膜10の端部13に保持孔14を設けると共に、保持部20に凹部21の代わりに突起部22を設けている。

[0050] <保持孔>

保持孔 14 は、突起部 22 を挿入するための孔であり、多孔膜 10 の端部 13 に設けられている。保持孔 14 は、多孔膜 10 の対向する 2 つの主面を連通する孔である。保持孔 14 は、多孔膜 10 の主面側から見て円形の形状を有する。保持孔 14 の径は、突起部 22 の径よりも大きく設計されている。実施の形態 2 においては、複数の保持孔 14 が、例えば、円形の金属メッシュである多孔膜 10 の主面側から見て、多孔膜 10 の同心円上の端部 13 に互いに等間隔で設けられている。

[0051] <突起部>

突起部 22 は、多孔膜 10 の保持孔 14 に挿入されることによって、多孔膜 10 の端部 13 を保持するものである。突起部 22 は、保持部 20 の上面において、保持部 20 の厚み方向に突出している。実施の形態 2 においては、突起部 22 は、例えば、多孔膜 10 の保持孔 14 に対応する位置に複数設けられている。

[0052] 突起部 22 は、例えば、円錐ピンである。突起部 22 の径は、保持孔 14 の径より小さく設計されている。即ち、保持孔 14 の径は、突起部 22 の径より大きく設計されており、例えば、保持孔 14 の径は、突起部 22 の径に対して 100% より大きく 200% 以下で設計されている。これにより、突起部 22 が保持孔 14 に挿入されたときに、保持孔 14 の内壁と突起部 22 との間に多孔膜 10 の端部 13 が多孔膜 10 の厚み方向に動くことを許容する隙間を形成することができる。また、保持部 20 の厚み方向における突起部 22 の高さは、保持孔 14 が突起部 22 から抜け出さない程度の高さに設計されている。突起部 22 の高さは、保持孔 14 の径、多孔膜 10 の径などの寸法に応じて適切に決定される。

[0053] [液体通過時の濾過フィルターの動作]

図 8 は、液体通過時における濾過フィルター 100B の動作を示す。図 8 中の符号 50 が付された白矢印は、上流側から下流側への液体の流れを示す。図 8 に示すように、濾過フィルター 100B において、生物由来物質を含む液体が方向 50 の向きに多孔膜 10 を通過すると、膜部 12 の中央部に

いて方向50の向きに応力がかかる。このとき、多孔膜10の端部13が、保持孔14に挿入された突起部22の外壁に沿って方向50と逆向きに動く。具体的には、多孔膜10の端部13は、膜部12の中央部に対して角度を有して方向50と逆向きに湾曲して持ち上がる。このように、多孔膜10の端部13が固定されずに多孔膜10の厚み方向に動くことができるため、膜部12の中央部が方向50の向きに撓ませることができる。

[0054] 多孔膜10の端部13が方向50と逆向きに動いていくと、保持孔14の内壁が突起部22の外壁に引っかかり、多孔膜10の端部13が角度を有した状態で保持部20に保持される。このように、突起部22が多孔膜10の端部13の動きを規制しつつ、多孔膜10の抜け止めとして機能する。また、膜部12の撓み量は、保持孔14の径に依存する。具体的には、保持孔14の内壁と突起部22の外壁との間の隙間の寸法に依存する。この隙間が大きくなると、液体通過時における多孔膜10の端部13の動く量が増えるため、膜部12の撓み量が大きくなる。

[0055] [効果]

実施の形態2に係る濾過フィルター100Bによれば、以下の効果を奏することができる。

[0056] 濾過フィルター100Bにおいて、保持部20は、多孔膜10の端部13に設けられた保持孔14に保持部20の突起部22を挿入することによって多孔膜10を保持している。また、保持孔14の径は、突起部22の径より大きいため、突起部22を保持孔14に挿入したとき、保持孔14の内壁と突起部22との間に隙間を形成することができる。このような構成により、液体が濾過フィルター100Bを通過する際に、多孔膜10の端部13を多孔膜10の厚み方向に角度を有して動かすことによって、膜部12を液体の流れる方向50に撓ませることができる。その結果、濾過フィルター100Bは、液体が通過する際に、膜部12の撓みによって膜部12にかかる応力を緩和し、膜部12の破損を抑制することができる。

[0057] また、濾過フィルター100Bにおいては、保持孔14の径と突起部22

との径を調整することによって、膜部 12 の撓み量を調整することができる。

[0058] なお、実施の形態 2 においては、保持孔 14 について、多孔膜 10 の主面側から見て円形の形状を有する例を説明したが、これに限定されない。保持孔 14 は、突起部 22 を挿入できる形状であればよい。保持孔 14 は、例えば、三角形、四角形、台形、楕円等の任意の形状であってもよい。また、保持孔 14 は、多孔膜 10 の中央方向に延びる長孔であってもよい。保持孔 14 を多孔膜 10 の中央方向に延びる長孔に形成することによって、多孔膜 10 の端部 13 における厚み方向以外の動き、例えば、多孔膜 10 の円周方向への動きを抑制することができる。

[0059] 実施の形態 2 において、突起部 22 は、円錐ピンを例として説明したが、これに限定されない。突起部 22 は、多孔膜 10 の保持孔 14 に挿入することによって、多孔膜 10 の端部 13 が多孔膜 10 の厚み方向へ動くことを許容しつつ、多孔膜 10 を保持できる形状であればよい。突起部 22 は、例えば、三角柱、四角柱、円柱などの形状であってもよい。

[0060] 実施の形態 2 において、突起部 22 は、保持部 20 の上面に設けた構成について説明したが、これに限定されない。例えば、実施の形態 1 の凹部 21 内に突起部 22 を設けてもよい。このような構成により、凹部 21 と突起部 22 で多孔膜 10 の端部 13 を保持することができるため、より確実に膜部 12 を撓ませつつ、多孔膜 10 を保持することができる。

[0061] (実施の形態 3)

[全体構成]

本発明に係る実施の形態 3 の濾過フィルターについて図 9 及び図 10 を用いて説明する。

図 9 は、実施の形態 3 の濾過フィルター 100C の概略構成を示す。図 10 は、実施の形態 3 における保持部 20 の概略構成を示す。なお、図 10 は、説明を簡単にするため、膜部 10 を省略している。

[0062] 実施の形態 3 では、主に実施の形態 1 と異なる点について説明する。実施

の形態３においては、実施の形態１と同一又は同等の構成については同じ符号を付して説明する。また、実施の形態３では、実施の形態１と重複する記載は省略する。

[0063] 図９及び図１０に示すように、実施の形態３の濾過フィルター１００Ｃは、実施の形態１の濾過フィルター１００Ａと比べて、支持部３０を備えている点異なる。

[0064] ＜支持部＞

支持部３０は、液体が濾過フィルター１００Ｃを通過する際に、撓んだ膜部１２を支持するものである。図９及び図１０に示すように、支持部３０は、膜部１２の主面に対して厚み方向に離れた位置に配置されている。具体的には、保持部２０の内壁に設けられており、膜部１２よりも下流側に配置される。支持部３０は、２つの板状の部材を備え、それぞれの部材が膜部１２の中央部分に対応する位置で交差するように配置されている。膜部１２側の支持部３０の表面には、複数の突起部３１ａ、３１ｂ、３１ｃ、３１ｄ、３１ｅが設けられている。

[0065] 図１０に示すように、突起部３１ａは、膜部１２の中央に対応する位置、即ち２つの板状の部材が交差する位置に配置されている。突起部３１ｂ、３１ｃ、３１ｄ、３１ｅは、突起部３１ａから所定の距離の位置に配置されている。また、複数の突起部３１ａ～３１ｅは、撓んだときの膜部１２の形状に沿って、膜部１２に接触するように配置されている。具体的には、図９に示すように、複数の突起部３１ａ～３１ｅは、膜部１２の中央から外側に向かって突起部３１ａ～３１ｅの先端と膜部１２の主面との間の距離が小さくなるように設計されている。即ち、膜部１０の厚さ方向の突起部３１ａの高さが、突起部３１ｂ、３１ｃ、３１ｄ、３１ｅの高さよりも小さく設計されている。複数の突起部３１ａ～３１ｅは、例えば、円錐ピンである。

[0066] [液体通過時の濾過フィルターの動作]

図１１は、液体通過時における濾過フィルター１００Ｃの動作を示す。図１１中の符号５０が付された白矢印は、上流側から下流側への液体の流れを

示す。図 11 に示すように、濾過フィルター 100C において、生物由来物質を含む液体が方向 50 の向きに膜部 12 を通過すると、膜部 12 の中央部において方向 50 の向きに応力がかかり、膜部 12 の中央部が方向 50 の向きに撓む。撓んだ膜部 12 は、支持部 30 の複数の突起部 31a～31e の先端と接触する。このように、支持部 30 は、複数の突起部 31a～31e によって撓んだ膜部 12 に接触し、膜部 12 が撓みすぎるのを抑制している。

[0067] 支持部 30 の複数の突起部 31a～31e は、流体が膜部 12 を通過する際に膜部 12 の棧部に接触することが好ましい。膜部 12 の棧部とは、膜部 12 において貫通孔 11 が形成されていない部分である。このような構成により、支持部 30 の複数の突起部 31a～31e が膜部 12 の棧部に接触することによって、流体の流れを妨げずに膜部 12 の撓みを規制することができる。

[0068] [効果]

実施の形態 3 に係る濾過フィルター 100C によれば、以下の効果を奏することができる。

[0069] 濾過フィルター 100C において、保持部 20 は、液体が通過する際に撓んだ膜部 10 を支持する支持部 30 を有している。また、支持部 30 においては、膜部 12 側に突出した複数の突起部 31a～31e が撓んだ膜部 12 に接触するように配置されている。このような構成によって、液体通過時に膜部 12 が撓みすぎるのを抑制している。その結果、膜部 12 が撓みすぎることによって応力集中が生じることを抑制することができる。また、支持部 30 の表面に複数の突起部 31a～31e を備える構成とすることによって、支持部 30 は、膜部 12 にかかる応力を分散して膜部 12 を支持することができる。

[0070] 濾過フィルター 100C において、複数の突起部 31a～31e は、膜部 10 の中央から外側に向かって突起部の先端と膜部 12 の主面との間の距離が小さくなるように設計されている。このような構成により、複数の突起部

3 1 a ~ 3 1 e が、液体通過時の撓んだ状態の膜部 1 2 の形状に沿って膜部 1 2 に接触する。そのため、それぞれの突起部 3 1 a ~ 3 1 e で膜部 1 2 にかかる応力をより均等に分散することができる。その結果、濾過フィルター 1 0 0 C は、膜部 1 2 の破損を確実に抑制することができる。

[0071] また、複数の突起部 3 1 a ~ 3 1 e として、円錐ピンを用いることによって、液体の流れを妨げずに膜部 1 2 を支持することができる。

[0072] なお、実施の形態 3 の構成においては、実施の形態 1 の構成に支持部 3 0 を追加した例について説明したが、これに限定されない。図 1 2 は、実施の形態 3 の別の濾過フィルターの概略構成を示す。図 1 2 に示すように、実施の形態 2 の構成に支持部 3 0 を追加した構成としてもよい。

[0073] 実施の形態 3 において、支持部 3 0 は、複数の突起部 3 1 a ~ 3 1 e を有する構成について説明したが、これに限定されない。突起部の数は、膜部 1 2 の大きさ等によって任意の数に設定することができる。支持部 3 0 は、例えば、突起部を有さない構成、突起部を 1 つのみ有する構成、又は 5 つより多くの突起部を有する構成であってもよい。図 1 3 は、実施の形態 3 における別の保持部 2 0 の概略構成を示す。図 1 3 に示すように、支持部 3 0 は、例えば、膜部 1 2 の中央に対応する位置に 1 つの突起部 3 1 a を設けたものであってもよい。支持部 3 0 の突起部の数を減らすことによって、突起部による液体の流れの妨げを減らすことができる。

[0074] 実施の形態 3 において、支持部 3 0 は、板状部材の上に円錐ピン形状の突起部 3 1 a ~ 3 1 e を配置する例について説明したが、これに限定されない。支持部 3 0 は、液体通過時に撓んだ膜部 1 2 に接触可能な形状であればよい。図 1 4 A ~ 図 1 4 E は、実施の形態 3 における支持部の変形例を示す。図 1 4 A ~ 図 1 4 E に示すように、流体の流れる方向に切断した断面形状が円形の支持部 3 2、鋭角の三角形形状の支持部 3 3、長方形形状の支持部 3 4、正方形形状の支持部 3 5、及び逆 T 字形状の支持部 3 6 であってもよい。膜部 1 2 を強固に支持したい場合は、膜部 1 2 の主面と接する表面積が大きい支持部、例えば、図 1 4 A 及び図 1 4 D に示す断面形状が円形の支持部 3

2 及び正方形の支持部 3 5 を用いてもよい。支持部による流体の流れの妨げを抑制したい場合は、膜部 1 2 の主面と接する表面積が小さい支持部、例えば、図 1 4 B、図 1 4 C、及び図 1 4 E に示す、断面形状が鋭角の三角形状の支持部 3 3、長方形形状の支持部 3 4、及び逆 T 字形状の支持部 3 6 を用いてもよい。

[0075] 本発明は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した特許請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

[0076] 本発明は、濾過フィルターに関する発明であり、流体が通過する際に濾過フィルターの破損を抑制する点で優れている。例えば、生体検体中から細胞を取り出すことによって医療診断に役立てたり、空気中に存在する PM_{2.5} を捕捉して環境対策に役立てたりすることができる。

符号の説明

[0077] 1 0 多孔膜
 1 1 貫通孔
 1 2 膜部
 1 3 端部
 1 4 保持孔
 2 0 保持部
 2 1 凹部
 2 2 突起部
 3 0 支持部
 3 1 突起部
 3 2、3 3、3 4、3 5、3 6 支持部
 5 0 方向

100A、100B、100C 濾過フィルター

請求の範囲

- [請求項1] 流体中の濾過対象物を分離する濾過フィルターであって、
複数の貫通孔を有する膜部、及び前記膜部に隣接する端部からなる多孔膜と、
前記多孔膜の前記端部が前記多孔膜の厚み方向に動くと共に前記膜部が前記端部の動く方向と反対方向へ動くように、前記端部を保持する保持部と、
を備える、濾過フィルター。
- [請求項2] 前記多孔膜は、金属からなる、請求項1に記載の濾過フィルター。
- [請求項3] 前記端部は、保持孔を有し、
前記保持部は、前記保持孔に挿入される第1突起部を有し、
前記保持孔の径は、前記第1突起部の径より大きい、
請求項1または2に記載の濾過フィルター。
- [請求項4] 前記保持部は、前記端部を保持するために前記膜部に向かって開口する凹部を有し、
前記保持部の厚み方向における前記凹部の寸法は、前記端部の厚みよりも大きい、
請求項1～3のいずれか一項に記載の濾過フィルター。
- [請求項5] 前記保持部は、前記膜部の主面に対して厚み方向に離れた位置に支持部を有し、
前記支持部は、流体が前記膜部を通過する際に前記膜部と接触するように配置される、
請求項1～4のいずれか一項に記載の濾過フィルター。
- [請求項6] 前記支持部は、前記膜部側に突出した第2突起部を有する、
請求項5に記載の濾過フィルター。
- [請求項7] 前記第2突起部は、複数設けられ、
複数の前記第2突起部は、前記膜部の中央から外側へ向かって前記第2突起部と前記膜部の主面との間の距離が小さくなるように設けら

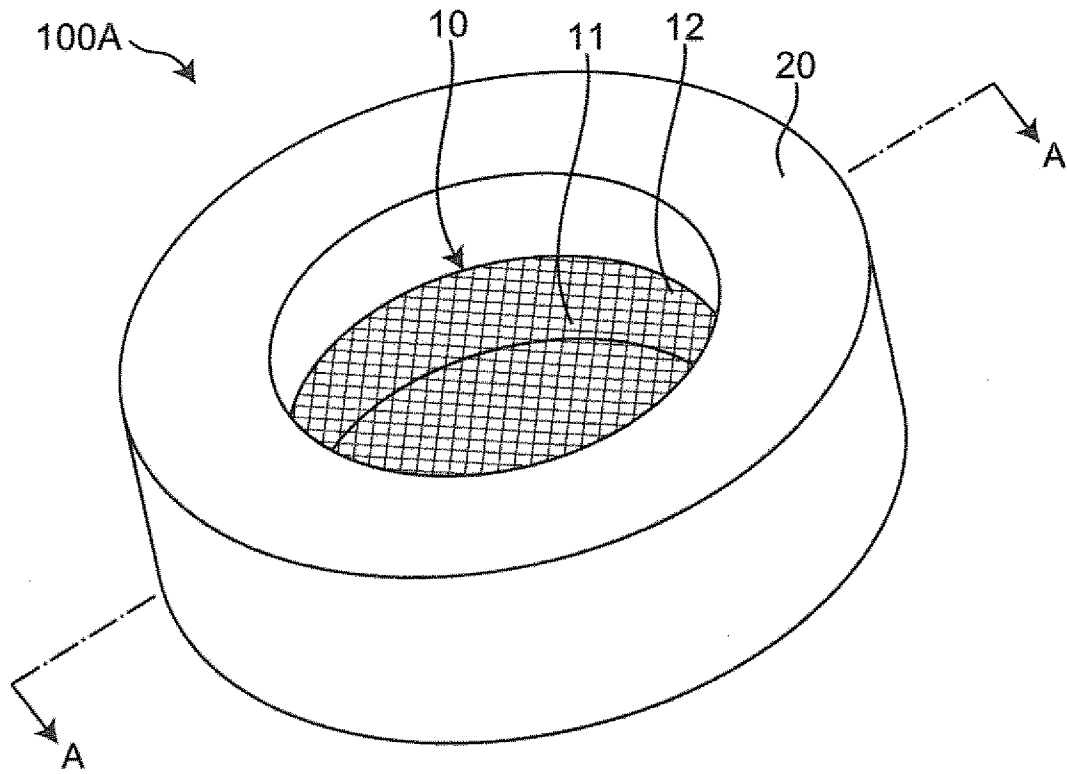
れた、

請求項 6 に記載の濾過フィルター。

[請求項8] 前記支持部は、前記流体が前記膜部を通過する際に前記膜部の栈部に接触する、請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の濾過フィルター。

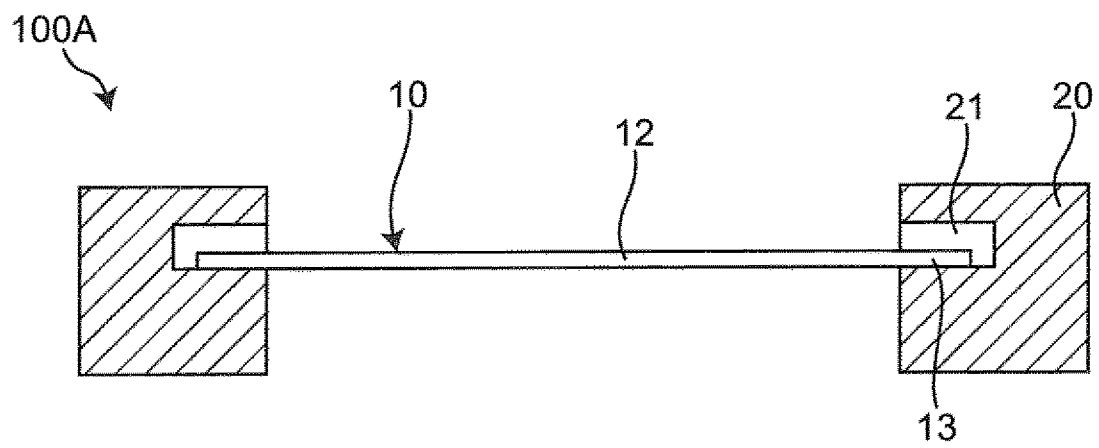
[図1]

图 1



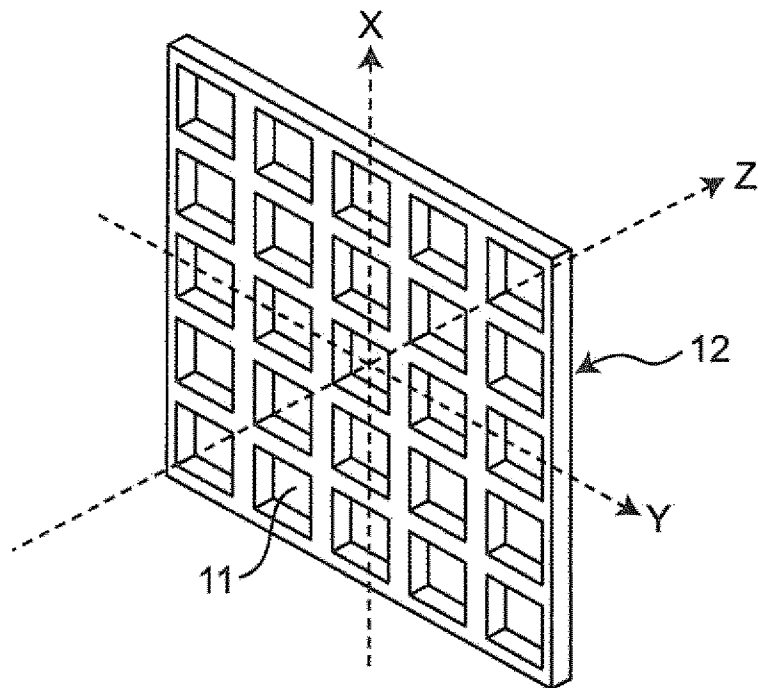
[図2]

図2



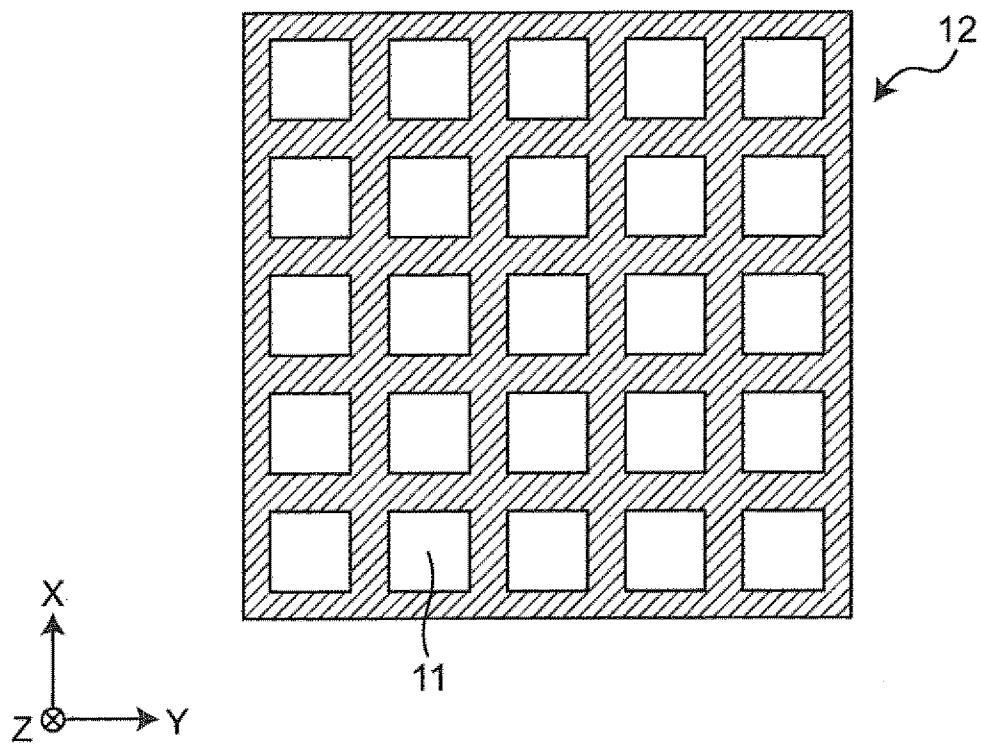
[図3]

図3



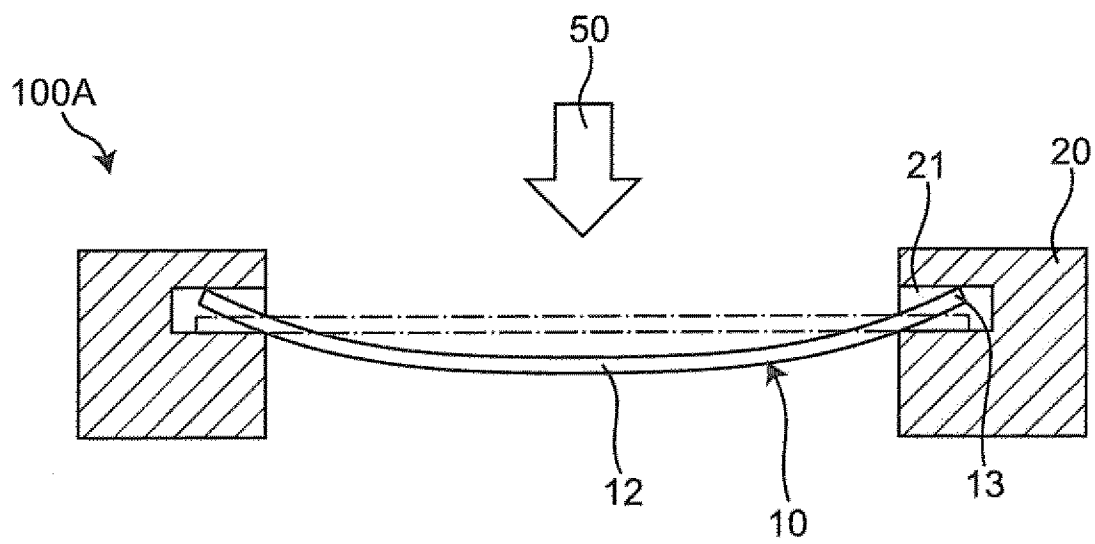
[図4]

図4



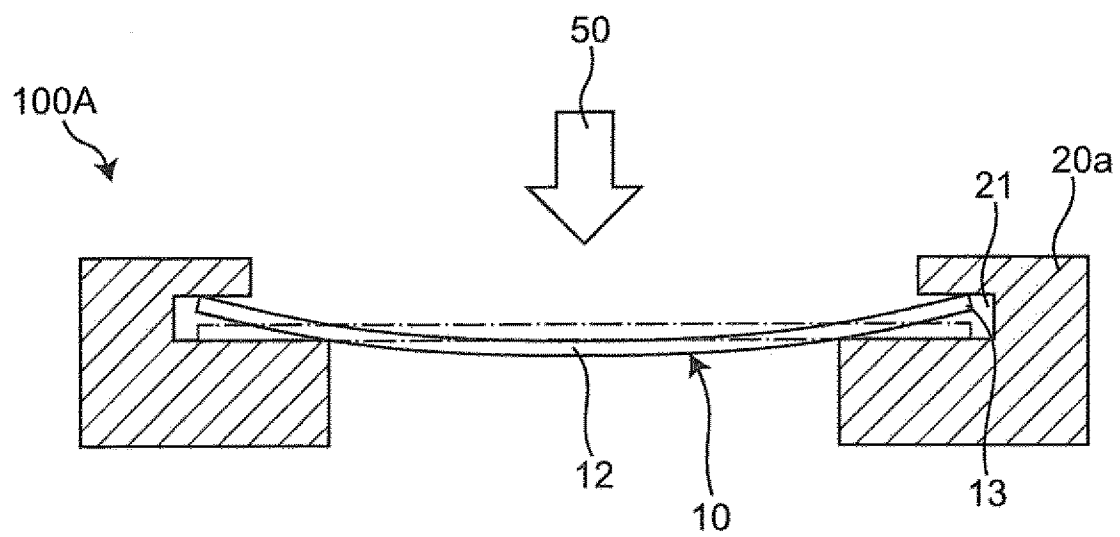
[図5]

図5



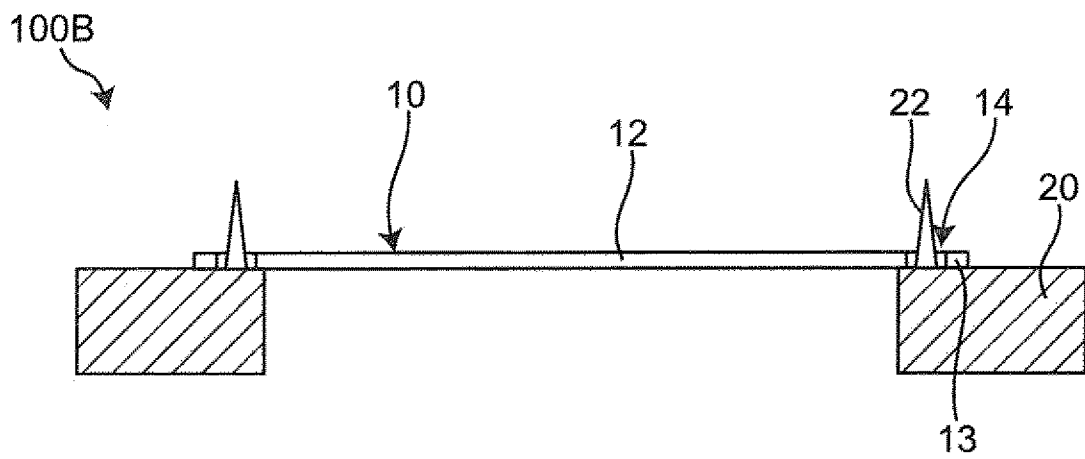
[図6]

図6



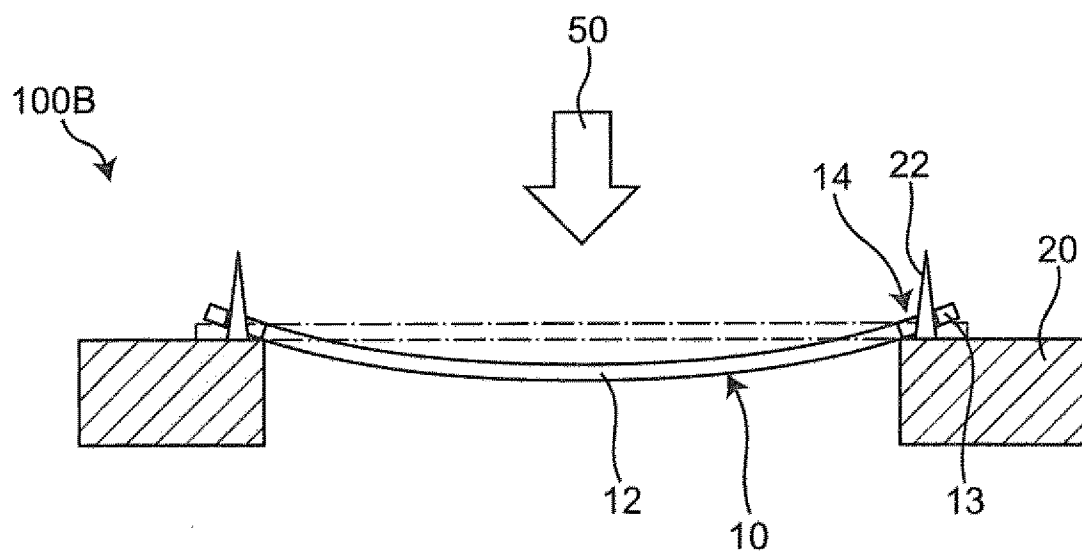
[図7]

図7



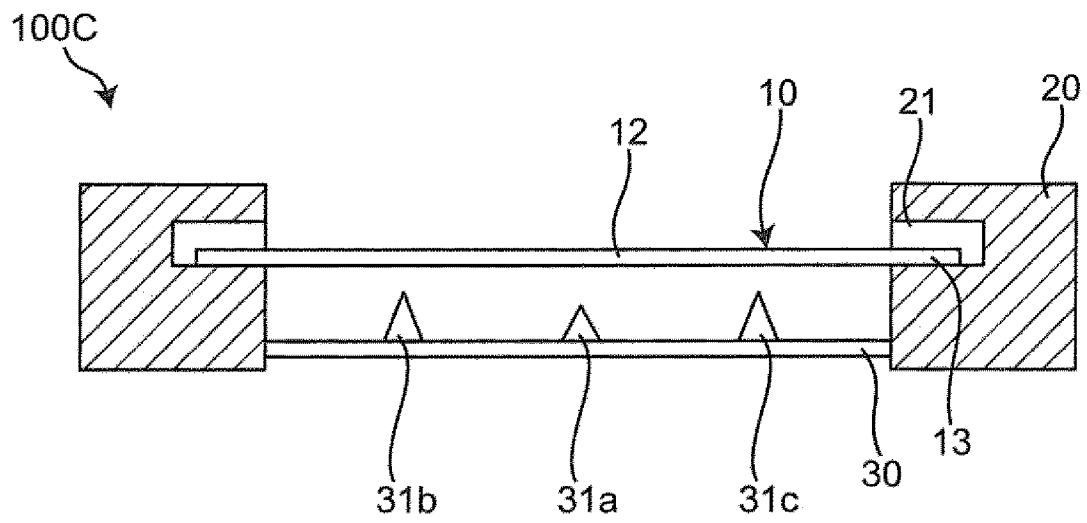
[図8]

図8



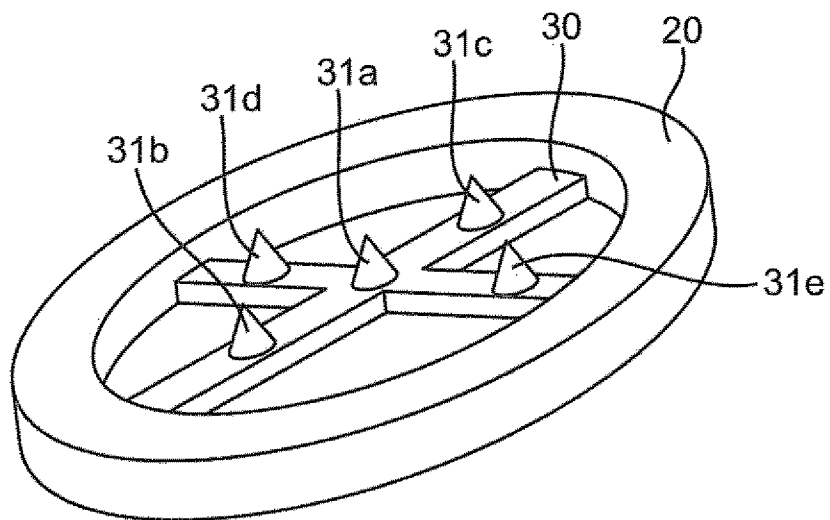
[図9]

図9



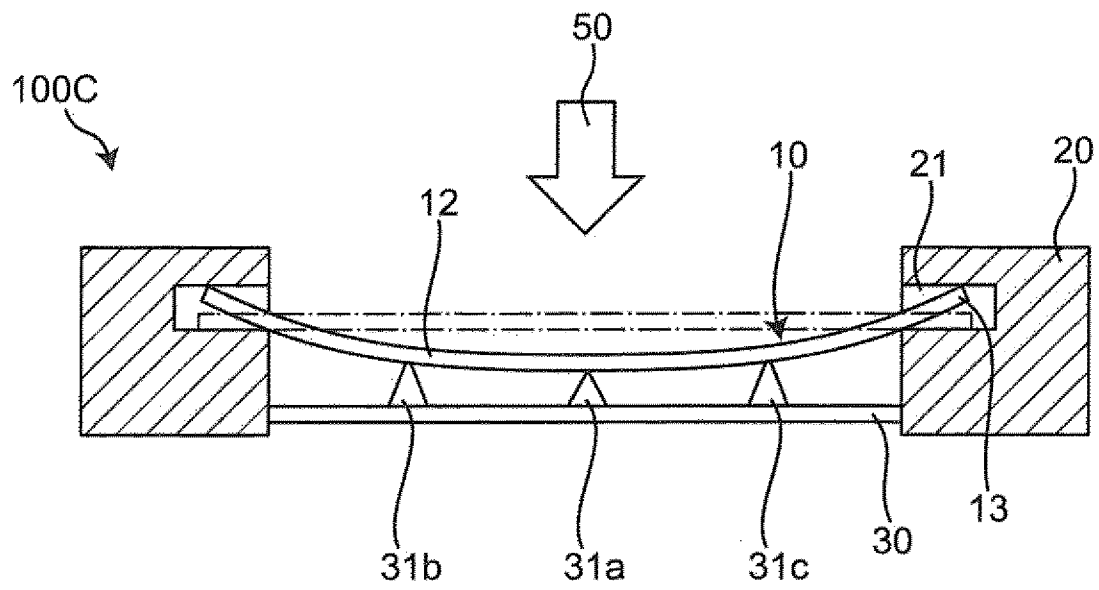
[図10]

図10



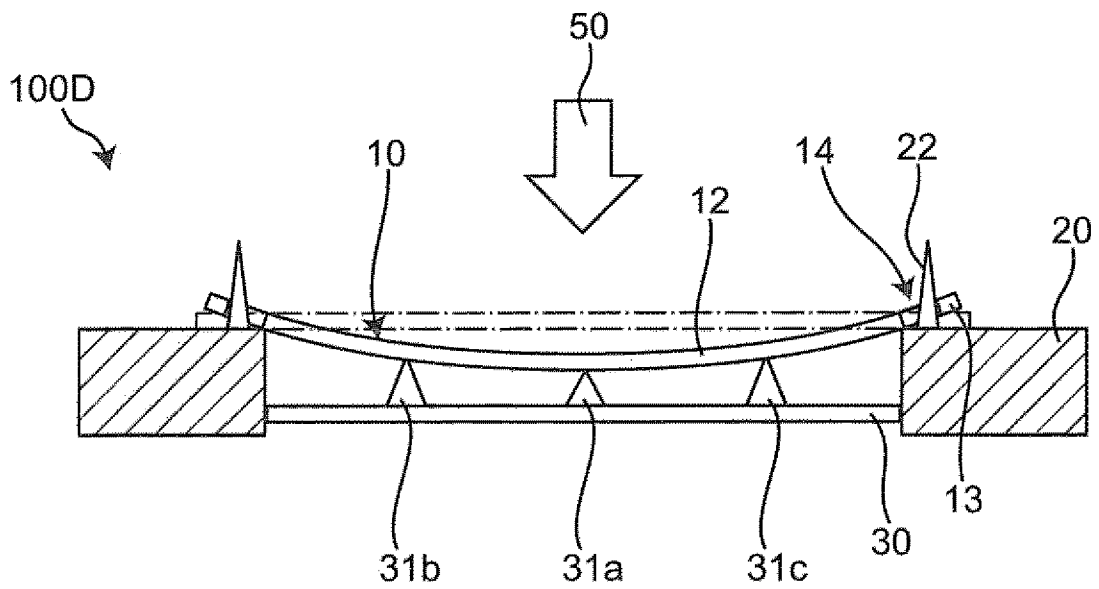
[図11]

図11



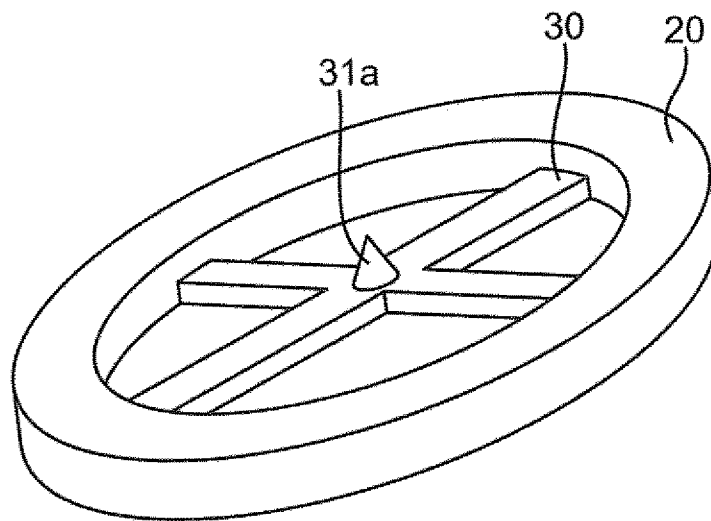
[図12]

図12



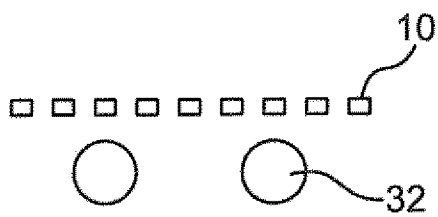
[図13]

図13



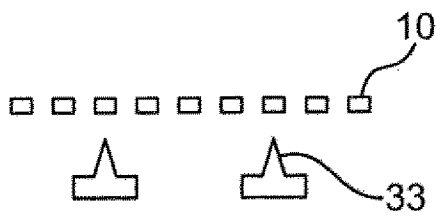
[図14A]

図14A



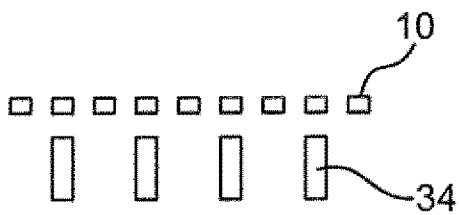
[図14B]

図14B



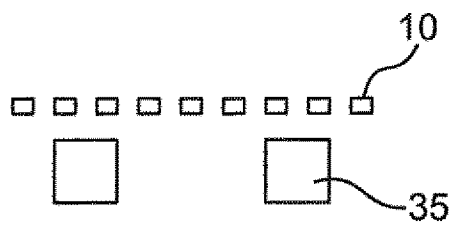
[図14C]

図14C



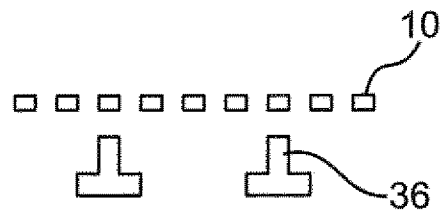
[図14D]

図14D



[図14E]

図14E



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D39/20(2006.01)i, B01D63/00(2006.01)i, B01D71/02(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)

B01D33/00-33/40, B01D39/04-41/04, B01D53/22, B01D61/00-71/82, C12M1/00-3/10, G01N1/00-1/34

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2003-103118 A (Hakko Sangyo Kabushiki Kaisha), 08 April 2003 (08.04.2003), paragraphs [0005] to [0010], [0012] to [0017]; fig. 1 to 2, 5 (Family: none)	1-2, 5, 8 3-4, 6-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 100322/1976(Laid-open No. 18680/1978) (Okamoto Industries Co., Ltd.), 17 February 1978 (17.02.1978), page 3, line 9 to page 6, line 4; fig. 1(b), 2 (Family: none)	3-4

☒ 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
24 August 2016 (24.08.16)

Date of mailing of the international search report
06 September 2016 (06.09.16)

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/JP2016/066559

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 2013-202465 A (Toshiba Corp.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraphs [0030] to [0035]; fig. 4 to 5 (Family: none)	3-4
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 67219/1991 (Laid-open No. 9606/1993) (Ishigaki Kiko Kabushiki Kaisha), 09 February 1993 (09.02.1993), paragraphs [0004] to [0005], [0008]; fig. 3 (Family: none)	6-7
A	JP 61-296192 A (Kabushiki Kaisha Iwashina Seisakusho), 26 December 1986 (26.12.1986), (Family: none)	1-8
A	JP 2004-202444 A (Ishigaki Co., Ltd.), 22 July 2004 (22.07.2004), (Family: none)	1-8
A	JP 2013-132591 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 08 July 2013 (08.07.2013), (Family: none)	1-8
A	JP 62-38213 A (Thule United Ltd.), 19 February 1987 (19.02.1987), & US 4744898 A & EP 218315 A2	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B01D39/20(2006.01)i, B01D63/00(2006.01)i, B01D71/02(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（IPC））

Int.Cl. B01D33/00-33/40, B01D39/04-41/04, B01D53/22, B01D61/00-71/82, C12M1/00-3/10, G01N1/00-1/34

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2003-103118 A（八晃産業株式会社）2003.04.08, [0005]-[0010], [0012]-[0017], 第1-2, 5図（ファミリーなし）	1-2, 5, 8 3-4, 6-7
Y	日本国実用新案登録出願51-100322号（日本国実用新案登録出願公開53-18680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（岡本工業株式会社）1978.02.17, 第3頁第9行-第6頁第4行、第1(b), 2図（ファミリーなし）	3-4

☒ 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

24.08.2016

国際調査報告の発送日

06.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

中村 俊之

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

4Q

5576

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 2013-202465 A (株式会社東芝) 2013. 10. 07, [0030]-[0035], 第 4-5 図 (ファミリーなし)	3-4
Y	日本国実用新案登録出願 3-67219 号(日本国実用新案登録出願公開 5-9606 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (石垣機工株式会社) 1993. 02. 09, [0004]-[0005], [0008], 第 3 図 (ファミリーなし)	6-7
A	JP 61-296192 A (株式会社岩科製作所) 1986. 12. 26, (ファミリーな し)	1-8
A	JP 2004-202444 A (株式会社石垣) 2004. 07. 22, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2013-132591 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2013. 07. 08, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 62-38213 A (スーリ・ユナイテッド・リミテッド) 1987. 02. 19, & US 4744898 A & EP 218315 A2	1-8