

(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
2024年9月6日(06.09.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/180932 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 29/01 (2006.01) B01D 46/10 (2006.01)
B01D 39/20 (2006.01) B01D 71/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/001154

(22) 国際出願日: 2024年1月17日(17.01.2024)

(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 2023-031773 2023年3月2日(02.03.2023) 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 10 番 1 号 Kyoto (JP).

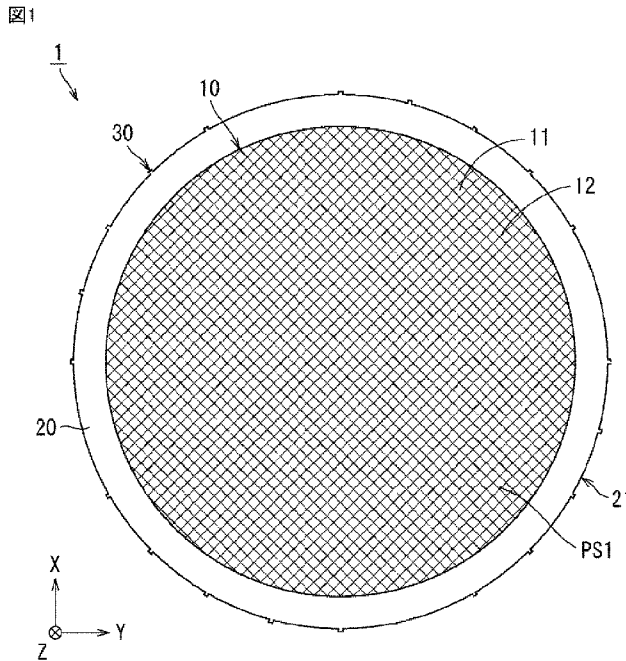
(72) 発明者: 山本 朋佳 (YAMAMOTO, Tomoka);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1
0 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
近藤 孝志 (KONDO, Takashi); 〒6178555 京都
府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式
会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 山尾 憲人, 外(YAMAO, Norihito et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番
1 号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース
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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: FILTER AND FILTER DEVICE

(54) 発明の名称: フィルタ及びフィルタデバイス



(57) Abstract: The filter (1) according to the present invention includes a filter portion (10) provided with a plurality of through holes (11), a frame portion (20) provided on the outer periphery of the filter portion, and a tab (30) with a plurality of protrusions (31), protruding from the outer periphery of the frame portion.

(57) 要約: 本発明のフィルタ (1) は、複数の貫通孔 (11) が設けられたフィルタ部 (10) と、前記フィルタ部の外周に設けられた枠部 (20) と、前記枠部の外周から突出し、且つ複数の突起 (31) が設けられたタブ (30) と、を備える。

[続葉有]

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称：フィルタ及びフィルタデバイス

技術分野

[0001] 本発明は、フィルタ及びフィルタデバイスに関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、複数の空隙が配列されている空隙配置部を有する空隙配置構造体が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2015／005088号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 近年、容易に保持可能なフィルタが求められている。

[0005] 本発明は、容易に保持可能なフィルタ及びそれを備えるフィルタデバイス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] 本発明の一態様のフィルタは、
複数の貫通孔が設けられたフィルタ部と、
前記フィルタ部の外周に設けられた枠部と、
前記枠部の外周から突出し、且つ複数の突起が設けられたタブと、
を備える。

[0007] 本発明の一態様のフィルタデバイスは、
フィルタと、
前記フィルタを保持するホルダと、
を備え、
前記フィルタは、
複数の貫通孔が設けられたフィルタ部と、

前記フィルタ部の外周に設けられた枠部と、
前記枠部の外周から突出し、且つ複数の突起が設けられたタブと、
を含み、
前記ホルダは、
筒形状を有する第 1 ホルダと、
筒形状を有し、且つ内壁から突出する内側フランジを有する第 2 ホルダ
と、
を含み、
前記第 1 ホルダは、前記第 2 ホルダ内に配置されており、
前記フィルタの前記タブは、前記第 1 ホルダの端面と前記第 2 ホルダの前
記内側フランジとの間に配置されており、
前記タブの前記複数の突起は、前記第 1 ホルダの端面と前記第 2 ホルダの
前記内側フランジとのうち少なくとも一方に接触する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、容易に保持可能なフィルタ及びそれを備えるフィルタデ
バイスを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る実施の形態 1 のフィルタの一例を第 1 主面側から見た概略
平面図である。

[図2]フィルタ部の一部の拡大斜視図である。

[図3]フィルタ部の一部の拡大平面図である。

[図4]タブの拡大斜視図である。

[図5]タブの拡大側面図である。

[図6]本発明に係る実施の形態 1 のフィルタデバイスの一例の概略斜視図であ
る。

[図7]図 6 のフィルタデバイスを A－A 線で切断した概略断面図である。

[図8]フィルタデバイスの一部の拡大断面図である。

[図9]変形例 1 のフィルタの一部の概略拡大断面図である。

[図10]変形例2のフィルタの一部の概略拡大図である。

[図11]変形例3のフィルタの一部の概略拡大断面図である。

[図12]変形例4のフィルタの一部の概略拡大断面図である。

[図13]変形例5のフィルタの概略平面図である。

[図14]図13の変形例5のフィルタのZ1部分の概略拡大図である。

[図15A]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図15B]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図15C]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図15D]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図15E]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図15F]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図15G]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図16]フィルタシート一例を示す概略図である。

[図17A]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

[図17B]本発明に係る実施の形態1のフィルタの製造工程の一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明に係る実施の形態1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。

[0011] (実施の形態 1)

[フィルタ]

図 1 は、本発明に係る実施の形態 1 のフィルタ 1 の一例を第 1 主面 P S 1 側から見た概略平面図である。図中において、X、Y、Z 方向は、それぞれフィルタ 1 の縦方向、横方向、厚み方向を示している。

[0012] 例えば、フィルタ 1 は、濾過対象物を含む流体を濾過するフィルタである。

[0013] 本明細書において、「濾過対象物」とは、流体に含まれる対象物のうち濾過されるべき対象物を意味している。例えば、濾過対象物は、流体に含まれる生物由来物質であってもよい。「生物由来物質」とは、細胞（真核生物）、細菌（真正細菌）、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、人工多能性幹細胞（i P S 細胞）、E S 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、再生医療用細胞、自己細胞、がん細胞、血中循環がん細胞（C T C）、H L - 6 O、H E L A、菌類を含む。細菌（真正細菌）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。

[0014] 流体としては、例えば、液体又は気体が挙げられる。液体としては、例えば、電解質溶液、細胞懸濁液、細胞培養培地などが挙げられる。

[0015] フィルタ 1 は、金属製フィルタである。フィルタ 1 を構成する材料は、金属及び金属酸化物のうち少なくともいずれかを主成分とする。このような構成により、機械的強度を向上させつつ、使い勝手をさらに向上させることができる。フィルタ 1 を構成する材料は、例えば、金、銀、銅、白金、ニッケル、パラジウム、チタン、これらの合金及びこれらの酸化物であってもよい。特に、チタンや、ニッケル-パラジウム合金を使用することにより、金属の溶出が少なく、濾過対象物への影響を低減することができる。

[0016] 図 1 に示すように、フィルタ 1 は、フィルタ部 1 0 と、フィルタ部 1 0 の外周に設けられる枠部 2 0 と、枠部 2 0 の外周 2 1 から突出するタブ 3 0 と

、を備える。実施の形態１では、フィルタ部１０、枠部２０及びタブ３０は一体で形成されている。

[0017] <フィルタ部>

フィルタ部１０は、濾過対象物を含む流体を濾過する部分である。

[0018] 図２は、フィルタ部１０の一部の拡大斜視図である。図３は、フィルタ部１０の一部の拡大平面図である。図２及び図３に示すように、フィルタ部１０は、第１主面ＰＳ１と、第１主面ＰＳ１と反対側の第２主面ＰＳ２と、を有する。フィルタ部１０は、第１主面ＰＳ１と第２主面ＰＳ２とを連通する複数の貫通孔１１が設けられたフィルタ基体部１２で構成されている。

[0019] 実施の形態１では、フィルタ基体部１２が格子状に形成されている。具体的には、フィルタ基体部１２は、Ｘ方向及びＹ方向に等間隔に延びる複数の棒状部材で形成されている。これにより、フィルタ部１０には、正方形の複数の貫通孔１１が形成されている。

[0020] 貫通孔１１は、フィルタ部１０の第１主面ＰＳ１側、即ちＺ方向から見て、一辺ａの正方形の形状を有する。貫通孔１１の一辺ａは、濾過対象物の大きさ、形態、性質、弾性又は量に応じて適宜設計される。

[0021] 例えば、貫通孔１１の一辺ａは、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下である。好ましくは、貫通孔１１の一辺ａは、 $1\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下である。

[0022] なお、貫通孔１１の形状は、第１主面ＰＳ１側から見て正方形に限定されない。例えば、貫通孔１１の形状は、第１主面ＰＳ１側から見て、円形、楕円形、矩形、多角形などであってもよい。

[0023] 複数の貫通孔１１は、周期的に設けられている。具体的には、複数の貫通孔１１は、フィルタ部１０においてマトリクス状に等間隔で設けられている。

[0024] 実施の形態１では、複数の貫通孔１１は、フィルタ部１０の第１主面ＰＳ１側（Ｚ方向）から見て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方向に沿って設けられている。このように、複数の貫通孔１１を正方格子配列で設けることによって、開口率を高めることが可能であり、

流体に対するフィルタ 1 の抵抗を低減することができる。このような構成により、処理時間を短くし、濾過対象物へのストレスを低減することができる。また、複数の貫通孔 11 の配列の対称性が向上するため、フィルタ 1 の観察が容易になる。

[0025] なお、複数の貫通孔 11 の配列は、正方格子配列に限定されず、例えば、準周期配列、又は周期配列であってもよい。周期配列の例としては、方形配列であれば、2つの配列方向の間隔が等しくない長方形配列でもよく、三角格子配列又は正三角格子配列などであってもよい。なお、貫通孔 11 は、フィルタ部 10 に複数設けられていればよく、配列は限定されない。

[0026] 貫通孔 11 の間隔 b は、分離する濾過対象物に応じて適宜設計される。例えば、濾過対象物が細胞である場合、貫通孔 11 の間隔 b は、細胞の種類（大きさ、形態、性質、弾性）又は量に応じて適宜設計される。ここで、正方形の貫通孔 11 の間隔 b とは、フィルタ部 10 の第 1 主面 $PS1$ 側から見て、任意の貫通孔 11 の一辺と、隣接する貫通孔 11 の一辺との間の距離を意味する。

[0027] 周期配列の構造体の場合、貫通孔 11 の間隔 b は、例えば、貫通孔 11 の一辺 a の 1 倍より大きく 10 倍以下であり、好ましくは貫通孔 11 の一辺 a の 3 倍以下である。あるいは、例えば、フィルタ部 10 の開口率は 10% 以上であり、好ましくは、開口率は 25% 以上である。このような構成により、流体に対するフィルタ部 10 での抵抗を低減することができる。そのため、処理時間を短くすることができ、細胞へのストレスを低減することができる。なお、開口率とは、（貫通孔 11 が占める面積）／（貫通孔 11 が空いていないと仮定したときの第 1 主面 $PS1$ の投影面積）で計算される。

[0028] 貫通孔 11 は、第 1 主面 $PS1$ 側の開口と第 2 主面 $PS2$ 側の開口とが連続した壁面を通じて連通している。具体的には、貫通孔 11 は、第 1 主面 $PS1$ 側の開口が第 2 主面 $PS2$ 側の開口に投影可能に設けられている。即ち、フィルタ部 10 を第 2 主面 $PS2$ 側から見た場合に、貫通孔 11 は、第 2 主面 $PS2$ 側の開口が第 1 主面 $PS1$ 側の開口と重なるように設けられてい

る。実施の形態1では、貫通孔11を画定する内壁は、第1主面PS1及び第2主面PS2に対して垂直となるように設けられている。このような構成により、貫通孔11の内壁面に細胞が当たりにくくなり、細胞へのストレスを低減することができる。さらに、細胞等による貫通孔11の詰まりを容易に検知することができる。

[0029] フィルタ部10の外形形状は、フィルタ1の厚み方向（Z方向）から見て、例えば、円形、多角形、楕円形である。実施の形態1では、フィルタ部10の形状は、略円形である。なお、本明細書において、「略円形」とは、短径の長さに対する長径の長さの比が1.0以上1.2以下であることをいう。

[0030] フィルタ部10において、第1主面PS1及び第2主面PS2の表面粗さは、小さいことが好ましい。ここで、表面粗さとは、任意の5箇所において触針式段差計で測定された最大値と最小値の差の平均値を意味する。実施の形態1では、表面粗さは、濾過対象物の大きさより小さいことが好ましく、濾過対象物の大きさの半分より小さいことがより好ましい。濾過対象物の付着を低減し、濾過対象物をフィルタ1で捕捉後に高効率で回収できるためである。

[0031] <枠部>

図1に戻って、枠部20は、フィルタ部10の外周に設けられており、フィルタ部10に比べて単位面積当たりの貫通孔11の数が少ない部分である。枠部20における貫通孔11の数は、フィルタ部10における貫通孔11の数の25%以下である。枠部20の厚みは、フィルタ部10の厚みよりも厚くてもよい。このような構成により、フィルタ1の機械強度を高め、枠部に細胞が流入することを防ぐことができる。

[0032] 枠部20には、フィルタ1の情報が文字や記号等で表示されていてもよい。例えば、枠部20には、貫通孔11の寸法、フィルタ1の外径寸法等が表示されていてもよい。

[0033] 枠部20は、フィルタ部10の第1主面PS1側から見て、リング状に形

成されている。フィルタ 1 を第 1 主面 P S 1 側から見て、枠部 2 0 の中心は、フィルタ部 1 0 の中心と一致する。即ち、枠部 2 0 は、フィルタ 1 と同心円上に形成されている。

[0034] <タブ>

タブ 3 0 は、枠部 2 0 の外周 2 1 から突出している。タブ 3 0 は、フィルタ部 1 0 の第 1 主面 P S 1 側から見て、枠部 2 0 においてフィルタ部 1 0 が位置する側と反対側に延びるように設けられている。タブ 3 0 は、枠部 2 0 の外周に部分的に設けられている。

[0035] 例えば、タブ 3 0 の突出方向の長さは、 $500\mu\text{m}$ 以下である。タブ 3 0 の幅方向の長さは、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下である。タブ 3 0 の幅方向とは、第 1 主面 P S 1 側から見てタブ 3 0 の突出方向と直交する方向である。タブ 3 0 の厚みは、枠部 2 0 の厚みと同じである。このような構成により、フィルタ 1 の機械強度を高めることができる。

[0036] 実施の形態 1 では、タブ 3 0 は、複数のタブ 3 0 を含む。複数のタブ 3 0 は、枠部 2 0 の外周 2 1 に等間隔に設けられている。複数のタブ 3 0 の数は、少なくとも 2 個以上あればよい。好ましくは、複数のタブ 3 0 の数は 4 個以上 400 個以下である。なお、タブ 3 0 の配置及び数は、限定されない。例えば、貫通孔の寸法ごとにタブ 3 0 の配置と数を変えることで、貫通孔 11 の寸法を識別することができる。

[0037] 図 4 は、タブ 3 0 の拡大斜視図である。図 5 は、タブ 3 0 の拡大側面図である。図 4 及び図 5 に示すように、タブ 3 0 は、板形状を有している。例えば、タブ 3 0 は、第 1 主面 P S 1 側から見て、略矩形状を有する。例えば、タブ 3 0 の角部は丸められていてもよい。このような構成により、細胞が接触した際の負荷を軽減することができる。

[0038] タブ 3 0 には、複数の突起 3 1 が設けられている。複数の突起 3 1 は、タブ 3 0 の端部付近の表面に設けられている。実施の形態 1 では、複数の突起 3 1 は、タブ 3 0 の第 1 主面 P S 1、第 2 主面 P S 2 及び端面 T E 1 に設けられている。端面 T E 1 は、タブ 3 0 の先端に設けられた面である。複数の

突起31は、第1主面PS1及び第2主面PS2においてタブ30の厚み方向に突出しており、端面TE1においてタブ30の突出方向に突出している。また、複数の突起31は、タブ30の一方側面から他方側面に向かって延びるように形成されている。タブ30の一方側面から他方側面とは、第1主面PS1と第2主面PS2とをタブ30の厚み方向に接続し、タブ30の端面TE1を介して互いに接続される面である。タブ30の一方側面から他方側面は、互いに対向して配置されている。

[0039] 複数の突起31の高さH1は、複数の貫通孔11の開口のサイズよりも小さい。具体的には、複数の突起31の高さH1は、第1主面PS1から見たときの複数の貫通孔11の開口の最大幅よりも小さい。例えば、貫通孔11の形状が円である場合、開口の最大幅は直径である。貫通孔11の形状が楕円である場合、開口の最大幅は長軸の長さである。貫通孔11の形状が矩形である場合、開口の最大幅は長手方向の辺の長さである。実施の形態1では、貫通孔11は正方形形状を有しているため、複数の突起31の高さH1は、複数の貫通孔11の一辺aよりも小さい。

[0040] 複数の突起31は、所定の方法に並んで設けられている。実施の形態1では、複数の突起31は、タブ30の突出方向に並んで設けられている。即ち、複数の突起31の配列方向は、タブ30の突出方向である。

[0041] 複数の突起31は、タブ30の端面TE1から所定の距離L2以内に設けられている。所定の距離L2は、タブ30の突出方向の長さL1の $1/20$ 以上 $3/4$ 以下である。好ましくは、所定の距離L2は、タブ30の突出方向の長さL1の $1/10$ 以上 $2/3$ 以下である。

[0042] 複数の突起31は、凸形状を有する。例えば、複数の突起31は、略半円形状を有する。あるいは、複数の突起31は、略台形形状を有していてもよい。

[0043] このように、タブ30に複数の突起31を設けることによって、タブ30に波状の凹凸が形成される。

[0044] なお、複数の突起31はタブ30の一方側面から他方側面に向かって延び

るように形成されていることに限定されず、又、複数の突起 31 の設けられる方向はタブ 30 の突出方向に限定されない。例えば、複数の突起 31 は、タブ 30 の端面 TE1 から枠部 20 に向かって延びるように形成されていてもよい。この場合、複数の突起 31 は、タブ 30 の突出方向と交差する方向に並んで設けられていてもよい。即ち、複数の突起 31 の配列方向は、タブ 30 の突出方向と交差する方向であってもよい。

[0045] [フィルタデバイス]

フィルタデバイスは、上述したフィルタ 1 を備える装置であって、例えば、濾過装置である。フィルタデバイスは、例えば、透過性を有する合成樹脂などの材料により形成することができる。フィルタデバイスが透過性を有する材料により形成されることで、保持されたフィルタ 1 を、フィルタデバイスの外部から目視で確認することができる。

[0046] 図 6 は、本発明に係る実施の形態 1 のフィルタデバイス 2 の一例の概略斜視図である。図 7 は、図 6 のフィルタデバイス 2 を A-A 線で切断した概略断面図である。図 8 は、フィルタデバイス 2 の一部の拡大断面図である。

[0047] 図 6 - 図 8 に示すように、フィルタデバイス 2 は、フィルタ 1 と、フィルタ 1 を保持するホルダ 50 と、を備える。ホルダ 50 は、第 1 ホルダ 60 と、第 2 ホルダ 70 と、を備える。フィルタ 1 は、第 1 ホルダ 60 と第 2 ホルダ 70 とによって挟まれることによって保持される。

[0048] <第 1 ホルダ>

第 1 ホルダ 60 は、筒形状を有する部材で構成されている。具体的には、第 1 ホルダ 60 は、第 1 筒状体 61 と、第 1 筒状体 61 の外壁から突出する第 1 フランジ 62 と、を含む。

[0049] 第 1 筒状体 61 の内部には、流体が通過可能な空間が設けられている。例えば、第 1 筒状体 61 は、円筒形状を有する。

[0050] 第 1 フランジ 62 は、リング状の板部材によって形成されている。第 1 フランジ 62 は、第 1 筒状体 61 の端部に設けられている。第 1 フランジ 62 は、外側フランジ 62 と称してもよい。第 1 フランジ 62 により、ホルダ 5

0を組み立てる際の力の加わりのムラを容易に検知することができる。これにより細胞を通液した際の通液の偏りを制御することができる。なお、第1ホルダ60と第2ホルダ70を組み立てた際に、組立時の力が偏っている場合、第1フランジ62と後述する第2ホルダ70の第2筒状体71の間の隙間が一定にならない。隙間が一定でない状態で細胞を流すと、力の加わりが小さい部分（隙間が大きい箇所）の通液量が多くなる。

[0051] <第2ホルダ>

第2ホルダ70は、筒形状を有する部材で構成されている。具体的には、第2ホルダ70は、第2筒状体71と、第2筒状体71の内壁から突出する第2フランジ72と、を含む。

[0052] 第2筒状体71の内部には、第1筒状体61を配置可能な空間が設けられている。例えば、第2筒状体71は、円筒形状を有する。第2筒状体71の内径は、第1筒状体61の外径より大きい。第1筒状体61は、第2筒状体71の内壁と接触しながら、第2筒状体71内部を移動し、第2筒状体71の内部に配置可能である。

[0053] 第2フランジ72は、リング状の板部材によって形成されている。第2フランジ72は、第2筒状体71の端部に設けられている。第2フランジ72は、内側フランジ72と称してもよい。

[0054] フィルタデバイス2では、フィルタ1は、第2ホルダ70の第2フランジ72に配置される。具体的には、フィルタ1の枠部20及びタブ30が第2フランジ72上に配置される。また、フィルタ1の枠部20及びタブ30が第2フランジ72上に配置された状態で、第1ホルダ60が第2ホルダ70内に配置される。タブ30は、第1ホルダ60と第2ホルダ70とによって挟持される。

[0055] 図8に示すように、フィルタ1のタブ30は、第1ホルダ60の端面HS1と第2ホルダ70の第2フランジ72のフランジ面HS2との間に配置されている。タブ30において、複数の突起31は、第1ホルダ60の端面HS1、第2フランジ72のフランジ面HS2及び第2ホルダ70の内壁HS

3に接触する。

[0056] このように、フィルタデバイス2では、タブ30が第1ホルダ60の端面HS1及び第2フランジ72のフランジ面HS2に接触する位置を複数の突起31に限定している。これにより、複数の突起31が第1ホルダ60の端面HS1及び第2フランジ72のフランジ面HS2に確実に接触し、支持される。その結果、ホルダ50によってタブ30を強固に保持できる。

[0057] また、第1ホルダ60及び第2ホルダ70が複数の突起31に接触してタブ30を保持する場合、第1ホルダ60及び第2ホルダ70で複数の突起31が設けられていないタブを保持する場合に比べて、フィルタ1に力をかけやすくなる。

[0058] タブ30の第1主面PS1及び第2主面PS2はフラットな面で形成されており、第1ホルダ60の端面HS1及び第2フランジ72のフランジ面HS2はフラットな面で形成されている。複数の突起31が設けられていないタブを第1ホルダ60及び第2ホルダ70で挟持する場合、フラット面同士が接触することになるため、タブにかかる力が分散されてしまう。このため、タブを挟持する力が分散してしまい、タブを保持するための十分な力をかけにくくなる場合がある。

[0059] また、タブ30の厚さは略均一ではあるものの、製造によるばらつきが生じる場合がある。このため、複数の突起31が設けられていないタブの場合、フラット面である第1ホルダ60の端面HS1及び第2フランジ72のフランジ面HS2をタブの表面に接触させる際に、面同士が十分に接触せず、均等に力をかけることが難しい場合がある。

[0060] フィルタデバイス2では、タブ30が第1ホルダ60の端面HS1及び第2フランジ72のフランジ面HS2に接触する位置を複数の突起31に限定している。このため、複数の突起31が第1ホルダ60の端面HS1及び第2フランジ72のフランジ面HS2に確実に接触し、接触している部分に力を集中させることができる。これにより、タブ30がホルダ50によって強固に保持される。

[0061] また、第1ホルダ60の端面HS1が複数の突起31に接触することによって、タブ30及び枠部20と、第1ホルダ60と、の間に隙間SP1が形成される。具体的には、隙間SP1は、第1ホルダ60の端面HS1と、タブ30及び枠部20の第1主面PS1と、の間に形成される。

[0062] 隙間SP1の大きさは、複数の突起31の高さと略等しい。ここで、複数の突起31の高さは、フィルタ部10の複数の貫通孔11の開口のサイズよりも小さい。このため、隙間SP1は、複数の貫通孔11で捕捉される濾過対象物が通過できない大きさとなっている。一方、隙間SP1には流体が通過可能となっている。

[0063] 例えば、フィルタデバイス2で濾過対象物を含む液体を濾過する場合、フィルタ部10に濾過対象物が目詰まりした場合、隙間SP1から液体を逃がすことができる。また、枠部20の外周に部分的にタブ30を設けることによって、タブ30が設けられていない部分の隙間SP1から液体を逃がしやすくなる。

[0064] フィルタデバイス2では、タブ30の端面TE1に設けられた複数の突起31と第2ホルダ70の内壁HS3とが接触する。これにより、タブ30の端面TE1が第2ホルダ70の内壁HS3から確実に支持され、フィルタ1の位置ずれを抑制することができる。これにより、タブ30の端面TE1がフラット面である場合と比べて、フィルタ1の外周全体にわたって隙間SP1のばらつきを小さくすることができる。

[0065] [効果]

実施の形態1に係るフィルタ1によれば、以下の効果を奏することができる。

[0066] フィルタ1は、複数の貫通孔11が設けられたフィルタ部10と、フィルタ部10の外周に設けられた枠部20と、枠部20の外周から突出し、且つ複数の突起31が設けられたタブ30と、を備える。このような構成により、フィルタ1を容易に保持することができる。例えば、タブ30をホルダ50で挟むことによって、フィルタ1を容易に保持することができる。

- [0067] また、タブ30をホルダ50で挟んで保持する場合、ホルダ50が接触する位置を複数の突起31に限定することができる。これにより、ホルダ50により保持される力を複数の突起31に集中させることができ、フィルタ1の保持力を向上させることができる。その結果、フィルタ1を強固に保持できる。
- [0068] また、複数の突起31がホルダ50と接触することによって、タブ30及び枠部20とホルダ50との間に隙間SP1を設けることができる。これにより、例えば、フィルタ1が目詰まりした場合に、当該隙間SP1から液体を逃がすことができ、フィルタ1の破損を抑制できる。また、複数の突起31がホルダ50と接触することで、細胞がタブ30の端面TE1から回り込むことを防ぎ、所望する濾過対象物のサイズのばらつきを低減できる。
- [0069] 複数の突起31は、タブ30の主面に設けられている。タブ30の主面は、第1主面PS1及び第2主面PS2を含む。このような構成により、タブ30をホルダ50によって挟んで保持する場合に、ホルダ50が複数の突起31に確実に接触し、フィルタ1を容易に保持するとともに、フィルタ1の保持力を向上させることができる。また、複数の突起31の高さH1は一定でなくてよい。即ち、複数の突起の高さH1は、異なってもよい。例えば、タブによって高さH1を変えることで目詰まりしたときの液体の流れを制御できる。
- [0070] 複数の突起31は、タブ30の端面TE1に設けられている。このような構成により、ホルダ50にフィルタ1を配置したときに、ホルダ50の内壁に複数の突起31が接触し、フィルタ1の位置を固定できる。これにより、フィルタ1の位置ずれを抑制し、枠部20の外周全体にわたって隙間SP1のばらつきを抑制できる。
- [0071] 複数の突起31は、所定の方に並んで設けられている。このような構成により、複数の突起31とホルダ50とが安定して接触するため、フィルタ1をより容易に保持できるとともに、フィルタ1の保持力をさらに向上させ、強固に保持できる。

- [0072] 複数の突起31は、タブ30の端面TE1から所定の距離L2以内に設けられており、所定の距離L2は、タブ30の突出方向の長さL1の $1/20$ 以上 $3/4$ 以下である。このような構成により、フィルタ1をより容易かつ強固に保持できる。
- [0073] 複数の突起31の高さH1は、複数の貫通孔11の開口のサイズよりも小さい。このような構成により、タブ30及び枠部20とホルダ50との間に形成される隙間SP1の大きさがフィルタ部10で捕捉される濾過対象物の大きさよりも小さくなる。これにより、目詰まりなどが生じた場合に、隙間SP1を濾過対象物が通過することを抑制しつつ、隙間SP1から液体を逃がすことができる。その結果、フィルタ1の破損をより抑制できる。
- [0074] タブ30は、複数のタブ30を含み、複数のタブ30は、枠部20の外周に等間隔で設けられている。このような構成により、フィルタ1をより容易かつ強固に保持することが可能となる。
- [0075] フィルタ1は、金属及び金属酸化物のうち少なくともいずれかを主成分とする。このような構成により、フィルタ1をより容易かつ強固に保持することが可能となる。
- [0076] フィルタデバイス2は、上述したフィルタ1と、フィルタ1を保持するホルダ50と、を備える。ホルダ50は、筒形状を有する第1ホルダ60と、筒形状を有し、且つ内壁から突出する内側フランジ72を有する第2ホルダ70と、を含む。第1ホルダ60は、第2ホルダ70内に配置されている。フィルタ1のタブ30は、第1ホルダ60の端面HS1と第2ホルダ70の内側フランジ72との間に配置されている。タブ30の複数の突起31は、第1ホルダ60の端面HS1と第2ホルダ70の内側フランジ72とのうち少なくとも一方に接触する。このような構成により、フィルタ1を容易に保持できる。
- [0077] また、複数の突起31が第1ホルダ60の端面HS1及び第2フランジ72のフランジ面HS2に確実に接触し、支持される。その結果、ホルダ50によってタブ30を強固に保持できる。

[0078] 複数の突起31は、タブ30の端面TE1に設けられており、第2ホルダ70の内壁HS3に接触する。このような構成によりフィルタ1の位置ずれを抑制することができる。これにより、フィルタ1の外周全体にわたって隙間SP1の大きさのばらつきを小さくすることができる。

[0079] なお、実施の形態1では、複数の突起31がタブ30の第1主面PS1、第2主面PS2及び端面TE1に設けられている例について説明したが、これに限定されない。複数の突起31は、タブ30の第1主面PS1、第2主面PS2及び端面TE1のうち少なくとも1つに設けられていればよい。例えば、複数の突起31は、タブ30の第1主面PS1に設けられているが、タブ30の第2主面PS2及び端面TE1に設けられていなくてもよい。また、複数の突起31が第1主面PS1又は第2主面PS2のいずれか一方に設けられている場合、フィルタ1の裏表の判別が容易となる。

[0080] 実施の形態1では、タブ30が枠部20の外周に等間隔に設けられている例について説明したが、これに限定されない。例えば、タブ30は、枠部20の外周にランダムで設けられていてもよい。また、貫通孔の寸法及び／又はフィルタ1の材料ごとにタブ30の配置及び数が変更されてもよい。これにより、目視でフィルタの仕様を識別することができる。さらに、タブ30の数が多き箇所と少ない箇所を作ること、タブ30の数が多き箇所はフィルタ1の変形量が小さくなり、タブ30の数が少ない箇所はフィルタ1の変形量が大きくなる。これにより、フィルタ中心部の変形が分散され、フィルタ全体を均等に使用することができるようになり、通液時間を短縮することができる。

[0081] 実施の形態1では、フィルタ1が金属製のフィルタである例について説明したが、これに限定されない。例えば、フィルタ1は、樹脂製のフィルタであってもよい。

[0082] 以下、変形例について説明する。

[0083] [変形例1]

図9は、変形例1のフィルタ1Aの一部の概略拡大断面図である。図9に

示すように、変形例１のフィルタ１Ａでは、タブ３０は、タブ３０の厚み方向に隆起する第１隆起部３２を有する。第１隆起部３２の高さＨ２は、複数の突起３１の高さＨ１よりも大きく、複数の突起３１は、第１隆起部３２に設けられている。変形例１のその他の構成は、実施の形態１と同様である。

[0084] 第１隆起部３２は、タブ３０の端面ＴＥ１に沿ってタブ３０の第１主面ＰＳ１上に設けられている。第１隆起部３２は、凸形状を有する。例えば、第１隆起部３２は、略半円形状を有する。

[0085] このような構成においても、容易にフィルタ１を保持することができる。また、第１隆起部３２によって、隙間ＳＰ１を確保しつつ、強固にフィルタ１を保持することができる。

[0086] [変形例２]

図１０は、変形例２のフィルタ１Ｂの一部の概略拡大図である。図１０に示すように、変形例２のフィルタ１Ｂでは、タブ３０は、タブ３０の端部においてタブ３０の幅方向に隆起する第２隆起部３３を有する。複数の突起３１は、第２隆起部３３に設けられている。変形例２のその他の構成は、変形例１と同様である。

[0087] 第２隆起部３３は、タブ３０の端面ＴＥ１に沿う方向に隆起しており、タブ３０の側面から突出している。第２隆起部３３は、タブ３０の側面から見て、第１隆起部３２と同様の形状を有するか、第１隆起部３２よりも低くてもよい。第１隆起部３２よりも低くすることで、目詰まりなどが生じた場合に、隙間ＳＰ１からより多くの液体を逃がすことができる。その結果、フィルタ１Ｂの破損をより抑制できる。

[0088] このような構成においても、フィルタ１を容易に保持することができる。また、第２隆起部３３によって、複数の突起３１がタブ３０の幅方向により長く設けることができるため、フィルタ１の保持力を向上させ、フィルタ１を強固に保持することができる。

[0089] [変形例３]

図１１は、変形例３のフィルタ１Ｃの一部の概略拡大断面図である。図１

1に示すように、変形例3のフィルタ1Cでは、タブ30の端面TE1が傾斜面34を形成していてもよい。また、フィルタ1Cのタブ30には複数の突起31が設けられていない。変形例3のその他の構成は、実施の形態1と同様である。

[0090] このような構成により、タブ30の先端が変形しやすくなり、ホルダ50に容易に配置することができる。また、タブ30において、第2主面PS2に比べ、第1主面PS1の面積は小さく、第2主面PS2と比較して第1主面PS1がホルダ50に接触する面積は少ない。そのため、フィルタ1Cでは、傾斜面34を有しないフィルタに比べ、流体を流したときのフィルタの変形量が大きくなる。その結果、フィルタ1C上に流体が分散され、フィルタ1Cへの負荷を軽減することができる。

[0091] なお、変形例3においては、タブ30に複数の突起31が設けられていてもよい。

[0092] [変形例4]

図12は、変形例4のフィルタ1Dの一部の概略拡大断面図である。図12に示すように、変形例4のフィルタ1Dでは、複数の突起31が設けられていない点で、変形例2のフィルタ1Aと異なる。変形例4のその他の構成は、変形例2と同様である。

[0093] このような構成においても、フィルタ1を容易に保持することができる。

[0094] [変形例5]

図13は、変形例5のフィルタ1Eの概略平面図である。図14は、図13の変形例5のフィルタのZ1部分の概略拡大図である。図13及び図14に示すように、変形例5のフィルタ1Eでは、枠部20の外周に切り欠き35が設けられている。

[0095] 切り欠き35が設けられていることによって、例えば、ピンセットの先端を切り欠き35に入れてフィルタ1Eをつかむことによって、フィルタ1をホルダ50に容易に取り付け及び取り外しすることができる。フィルタ1Eでは、流体を流した際、切り欠きを有しないフィルタに比べ、変形量が大き

くなるため、流体がフィルタ 1 E 上に分散され、フィルタ 1 E への負荷を軽減させることができる。

[0096] なお、変形例 5 では、フィルタ 1 E に切り欠き 3 5 が設けられている例について説明したが、これに限定されない。切り欠き 3 5 は、フィルタ 1 E の必須の構成でなくてもよい。例えば、フィルタ 1 E の一部において、隣り合う 2 つのタブ 3 0 の間の間隔を他の間隔よりも大きくし、タブ 3 0 が設けられていない部分を大きくしてもよい。このような構成においても、流体を流した際に、フィルタ 1 E の変形量を大きくでき、フィルタ 1 E への負荷を軽減できる。

[0097] [フィルタの製造方法]

フィルタ 1 の製造方法の一例について図 1 5 A ~ 図 1 5 G を用いて説明する。図 1 5 A ~ 図 1 5 G は、本発明に係る実施の形態 1 のフィルタ 1 の製造工程の一例を示す概略図である。

[0098] 図 1 5 A に示すように、シリコンなどの基板 4 1 を準備する。基板 4 1 は、例えば、表面洗浄されていてもよい。

[0099] 図 1 5 B に示すように、基板 4 1 上に Cu 膜 4 2 を形成する。例えば、Cu 膜 4 2 は、スパッタ成膜装置によりスパッタリングすることによって形成される。あるいは、Cu 膜 4 2 は、蒸着装置により蒸着することによって形成されてもよい。このとき、基板 4 1 と Cu 膜 4 2 との接着性を向上させるために、基板 4 1 と Cu 膜 4 2 との間に Ti 膜を形成してもよい。例えば、Cu 膜の厚さは 500 nm であり、Ti 膜の厚さは 50 nm である。

[0100] 図 1 5 C に示すように、Cu 膜 4 2 上にレジストを塗布し、乾燥させることでレジスト膜 4 3 を形成する。例えば、Cu 膜 4 2 上にスピナーを用いて感光性ポジ型液体レジスト（住友化学株式会社製：P f i - 3 A）を塗布する。次に、ホットプレートを用いてレジストを加熱乾燥して、レジスト膜 4 3 を形成する。例えば、レジスト膜 4 3 の厚さは 2 μ m である。

[0101] 図 1 5 D に示すように、レジスト膜 4 3 を露光および現像処理し、フィルタ基体部 1 2 及び枠部 2 0 に相当する箇所のレジスト膜 4 3 を除去する。例

例えば、露光機にはi線ステッパー（Canon製Pfi-37A）を使用する。

[0102] 現像はパドル現像装置を使用して行われる。現像液はTMAH（Tetramethylammonium hydroxide）を使用する。露光および現像処理した後、水洗及び乾燥処理を行う。

[0103] 図15Eに示すように、電解めっき装置を用いて電解めっきを行う。これにより、レジスト膜43を除去した部分にめっき膜44を形成する。例えば、めっき膜44はPdNiめっき膜である。

[0104] 図15Fに示すように、高圧スプレー処理が可能なレジスト剥離装置を用い、剥離液を用いてレジスト膜43を剥離する。その後、めっき膜44をIPA（Isopropyl alcohol）洗浄及び水洗処理し、乾燥させる。剥離液は、有機溶剤であり、例えば、NMP（N-methyl-2-pyrrolidone）である。

[0105] 図15Gに示すように、エッチング液として酢酸過水を調整し、スターラーを攪拌させながら浸漬処理してCu膜42をエッチング除去する。これにより、基板41からめっき膜44を剥離することによって、フィルタ基体部12及び枠部20を作製する。即ち、フィルタ部10及び枠部20が設けられたフィルタ本体45が作製される。

[0106] なお、フィルタ1の機械強度を向上させるために、フィルタ1の第2主面PS2に補強層を形成してもよい。例えば、Cu膜42上に厚さ20 μ mのレジスト膜を形成する。レジスト膜を露光、現像処理して枠部20と補強層に相当する部分のレジスト膜を除去する。Cu膜42上にめっき処理を行い、有機溶剤を用いてレジスト膜を除去することで、フィルタ1を作製してもよい。例えば、補強層の厚みは10 μ mであり、一辺285 μ m正方形の貫通孔が300 μ m間隔（ピッチ）で正方格子配列状に配列される。

[0107] 図15A～図15Gに示す工程を実施することによって、複数のフィルタ本体45を含むフィルタシートが形成される。

[0108] 図16は、フィルタシート46の一例を示す概略図である。図16に示す

ように、フィルタシート46は、複数のフィルタ本体45が設けられたシート本体47を有する。複数のフィルタ本体45は、複数の接続タブ48でシート本体47と繋がっている。

[0109] 複数の接続タブ48は、フィルタ本体45の外周に間隔を有して設けられている。例えば、複数の接続タブ48は、等間隔で設けられている。

[0110] フィルタ1の製造方法では、複数の接続タブ48をレーザ光LC1によって切断することによって、フィルタ本体45をシート本体47から切り離す。これにより、フィルタ1を得ることができる。このとき、複数のタブ48は一定の幅でなくてもよい。即ち、複数のタブ48の幅は、異なってもよい。これにより、シート47とつながるための十分な強度と切断容易性の両方を兼ね備えることができる。

[0111] 図17A及び図17Bは、本発明に係る実施の形態1のフィルタ1の製造工程の一例を示す概略図である。図17A及び図17Bは、接続タブ48が設けられている箇所の部分断面図を示す。

[0112] 図17Aに示すように、フィルタ本体45は、接続タブ48を介してシート本体47と接続されている。フィルタ1の製造方法では、接続タブ48に対してレーザ光LC1を照射することによって、接続タブ48を切断する。

[0113] レーザ光LC1は、例えば、レーザ加工装置によって照射される。例えば、レーザは、CO₂レーザ、YAGレーザ、ファイバーレーザ、半導体レーザである。

[0114] 図16に示すように、レーザ光LC1は、フィルタ本体45の枠部20の外周に沿って接続タブ48に照射される。接続タブ48は、レーザ光LC1の熱エネルギーで溶融されて切断される。

[0115] 図17Bに示すように、接続タブ48がレーザLC1によって溶融されて切断されることで、枠部20の外周に複数の突起31が設けられたタブ30が形成される。

[0116] フィルタ本体45の外周に設けられた全ての接続タブ48が、レーザLC1の照射によって切断されると、複数のタブ30が設けられたフィルタ本体

4 5 がシート本体 4 7 から切り離される。これにより、フィルタ 1 を得ることができる。

[0117] なお、本明細書において、「第 1」、「第 2」などの用語は、説明のためだけに用いられるものであり、相対的な重要性または技術的特徴の順位を明示または暗示するものとして理解されるべきではない。「第 1」と「第 2」と限定されている特徴は、1 つまたはさらに多くの当該特徴を含むことを明示または暗示するものである。

[0118] 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。

[0119] (実施の形態の概要)

(1) 本発明の一態様のフィルタは、複数の貫通孔が設けられたフィルタ部と、フィルタ部の外周に設けられた枠部と、枠部の外周から突出し、且つ複数の突起が設けられたタブと、を備える。

[0120] (2) (1) のフィルタにおいて、複数の突起は、タブの主面に設けられていてもよい。

[0121] (3) (1) 又は (2) のフィルタにおいて、複数の突起は、タブの端面に設けられていてもよい。

[0122] (4) (1) から (3) のいずれか 1 つのフィルタにおいて、複数の突起は、所定の方向に並んで設けられていてもよい。

[0123] (5) (1) から (4) のいずれか 1 つのフィルタにおいて、複数の突起は、タブの端面から所定の距離以内に設けられていてもよい。所定の距離は、タブの突出方向の長さの $1/20$ 以上 $3/4$ 以下であってもよい。

[0124] (6) (1) から (5) のいずれか 1 つのフィルタにおいて、複数の突起の高さは、複数の貫通孔の開口の最大幅よりも小さくてもよい。

[0125] (7) (1) から (6) のいずれか 1 つのフィルタにおいて、タブは、タ

ブの厚み方向に隆起する第1隆起部を有していてもよい。第1隆起部の高さは、複数の突起の高さよりも大きくてもよい。複数の突起は、第1隆起部に設けられていてもよい。

[0126] (8) (1) から (7) のいずれか1つのフィルタにおいて、タブは、タブの端部においてタブの幅方向に隆起する第2隆起部を有していてもよい。複数の突起は、第2隆起部に設けられていてもよい。

[0127] (9) (1) から (8) のいずれか1つのフィルタにおいて、タブは、複数のタブを含んでもよい。複数のタブは、枠部の外周に等間隔で設けられていてもよい。

[0128] (10) (1) から (9) のいずれか1つのフィルタにおいて、フィルタは、金属及び金属酸化物のうち少なくともいずれかを主成分としてもよい。

[0129] (11) 本発明の一態様のフィルタデバイスは、フィルタと、フィルタを保持するホルダと、を備える。フィルタは、複数の貫通孔が設けられたフィルタ部と、フィルタ部の外周に設けられた枠部と、枠部の外周から突出し、且つ複数の突起が設けられたタブと、を含む。ホルダは、筒形状を有する第1ホルダと、筒形状を有し、且つ内壁から突出する内側フランジを有する第2ホルダと、を含む。第1ホルダは、第2ホルダ内に配置されている。フィルタのタブは、第1ホルダの端面と第2ホルダの内側フランジとの間に配置されている。タブの複数の突起は、第1ホルダの端面と第2ホルダの内側フランジとのうち少なくとも一方に接触する。

[0130] (12) (11) のフィルタデバイスにおいて、複数の突起は、タブの端面に設けられており、第2ホルダの内壁に接触してもよい。

産業上の利用可能性

[0131] 本発明のフィルタは、流体中の濾過対象物を濾過する用途に有用である。

符号の説明

[0132] 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E フィルタ

2 フィルタデバイス

10 フィルタ部

- 1 1 貫通孔
- 1 2 フィルタ基体部
- 2 0 枠部
- 3 0 タブ
- 3 1 突起
- 3 2 第1隆起部
- 3 3 第2隆起部
- 3 4 傾斜面
- 3 5 切り欠き
- 4 1 基板
- 4 2 Cu膜
- 4 3 レジスト膜
- 4 4 めっき膜
- 4 5 フィルタ本体
- 4 6 フィルタシート
- 4 7 シート本体
- 4 8 接続タブ
- 5 0 ホルダ
- 6 0 第1ホルダ
- 6 1 第1筒状体
- 6 2 第1フランジ
- 7 0 第2ホルダ
- 7 1 第2筒状体
- 7 2 第2フランジ

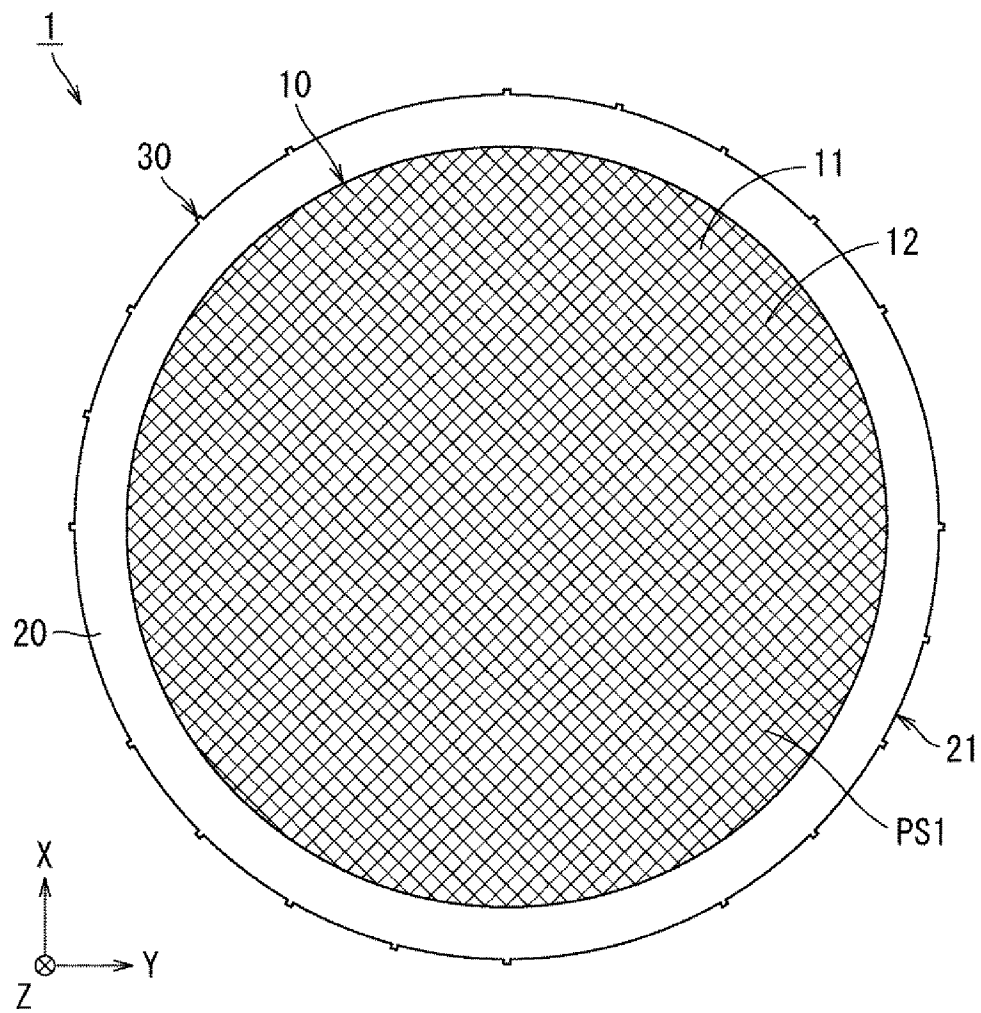
請求の範囲

- [請求項1] 複数の貫通孔が設けられたフィルタ部と、
前記フィルタ部の外周に設けられた枠部と、
前記枠部の外周から突出し、且つ複数の突起が設けられたタブと、
を備える、
フィルタ。
- [請求項2] 前記複数の突起は、前記タブの主面に設けられている、
請求項1に記載のフィルタ。
- [請求項3] 前記複数の突起は、前記タブの端面に設けられている、
請求項1又は2に記載のフィルタ。
- [請求項4] 前記複数の突起は、所定の方向に並んで設けられている、
請求項1～3のいずれか一項に記載のフィルタ。
- [請求項5] 前記複数の突起は、前記タブの端面から所定の距離以内に設けられており、
前記所定の距離は、前記タブの突出方向の長さの $1/20$ 以上 $3/4$ 以下である、
請求項1～4のいずれか一項に記載のフィルタ。
- [請求項6] 前記複数の突起の高さは、前記複数の貫通孔の開口の最大幅よりも小さい、
請求項1～5のいずれか一項に記載のフィルタ。
- [請求項7] 前記タブは、前記タブの厚み方向に隆起する第1隆起部を有し、
前記第1隆起部の高さは、前記複数の突起の高さよりも大きく、
前記複数の突起は、前記第1隆起部に設けられている、
請求項1～6のいずれか一項に記載のフィルタ。
- [請求項8] 前記タブは、前記タブの端部において前記タブの幅方向に隆起する第2隆起部を有し、
前記複数の突起は、前記第2隆起部に設けられている、
請求項1～7のいずれか一項に記載のフィルタ。

- [請求項9] 前記タブは、複数のタブを含み、
 前記複数のタブは、前記枠部の外周に等間隔で設けられている、
請求項1～8のいずれか一項に記載のフィルタ。
- [請求項10] 前記フィルタは、金属及び金属酸化物のうち少なくともいずれかを
主成分とする、
請求項1～9のいずれか一項に記載のフィルタ。
- [請求項11] フィルタと、
 前記フィルタを保持するホルダと、
を備え、
 前記フィルタは、
 複数の貫通孔が設けられたフィルタ部と、
 前記フィルタ部の外周に設けられた枠部と、
 前記枠部の外周から突出し、且つ複数の突起が設けられたタブと、
を含み、
 前記ホルダは、
 筒形状を有する第1ホルダと、
 筒形状を有し、且つ内壁から突出する内側フランジを有する第2
ホルダと、
 を含み、
 前記第1ホルダは、前記第2ホルダ内に配置されており、
 前記フィルタの前記タブは、前記第1ホルダの端面と前記第2ホル
ダの前記内側フランジとの間に配置されており、
 前記タブの前記複数の突起は、前記第1ホルダの端面と前記第2ホ
ルダの前記内側フランジとのうち少なくとも一方に接触する、
フィルタデバイス。
- [請求項12] 前記複数の突起は、前記タブの端面に設けられており、前記第2ホ
ルダの内壁に接触する、
請求項11に記載のフィルタデバイス。

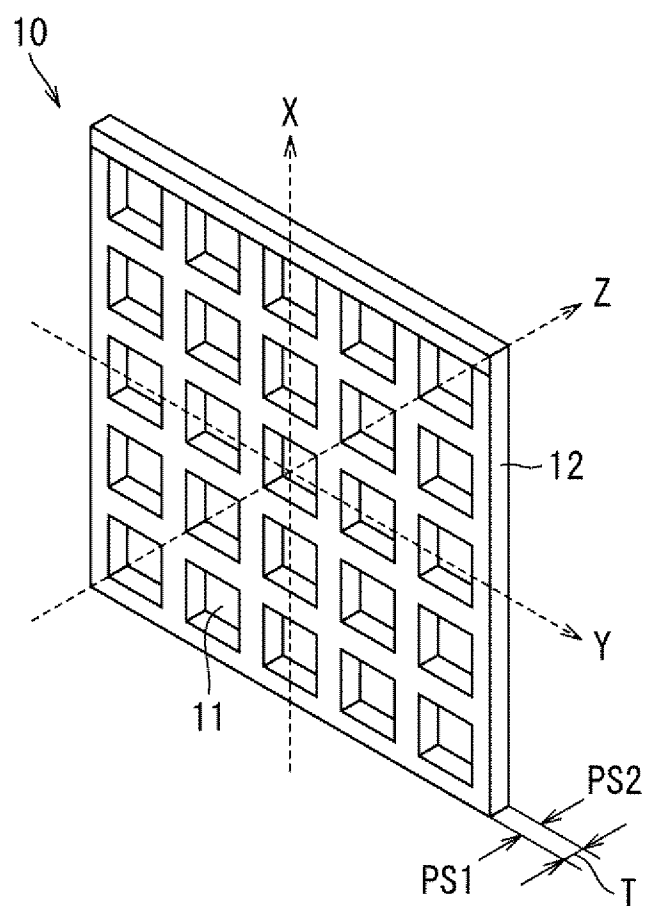
[図1]

図1



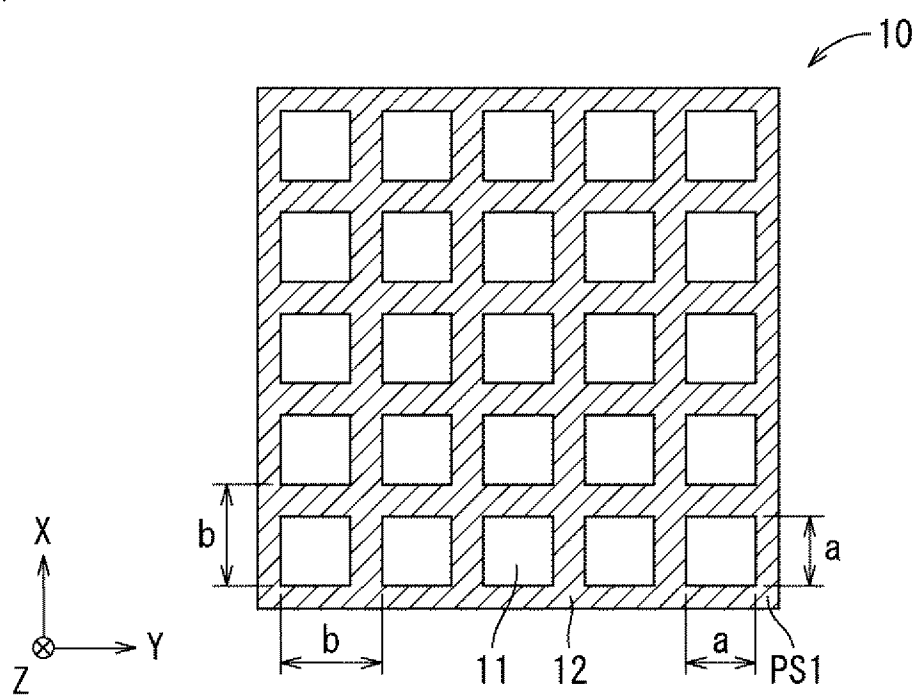
[図2]

図2



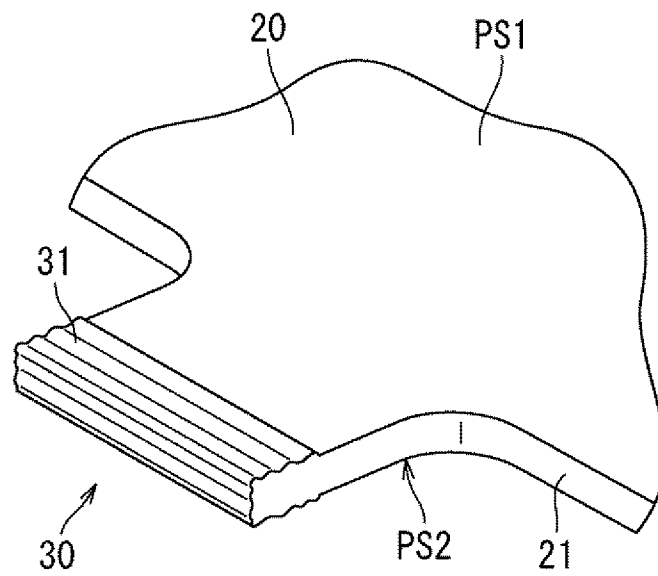
[図3]

図3



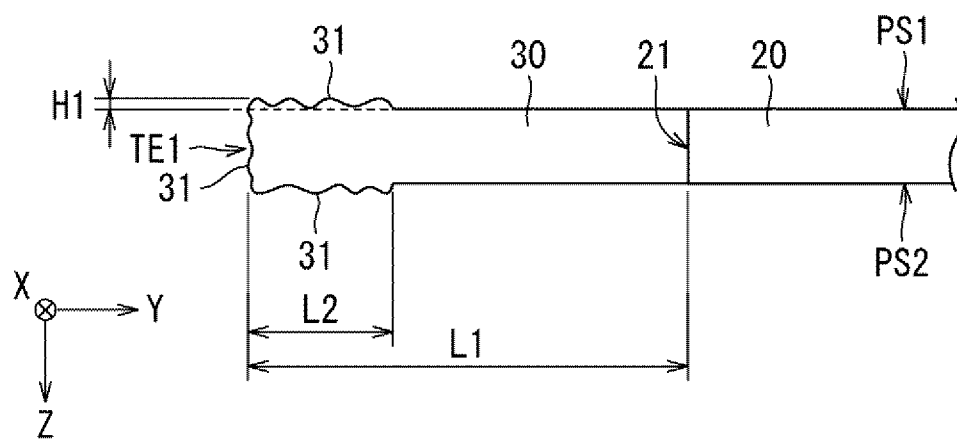
[図4]

図4



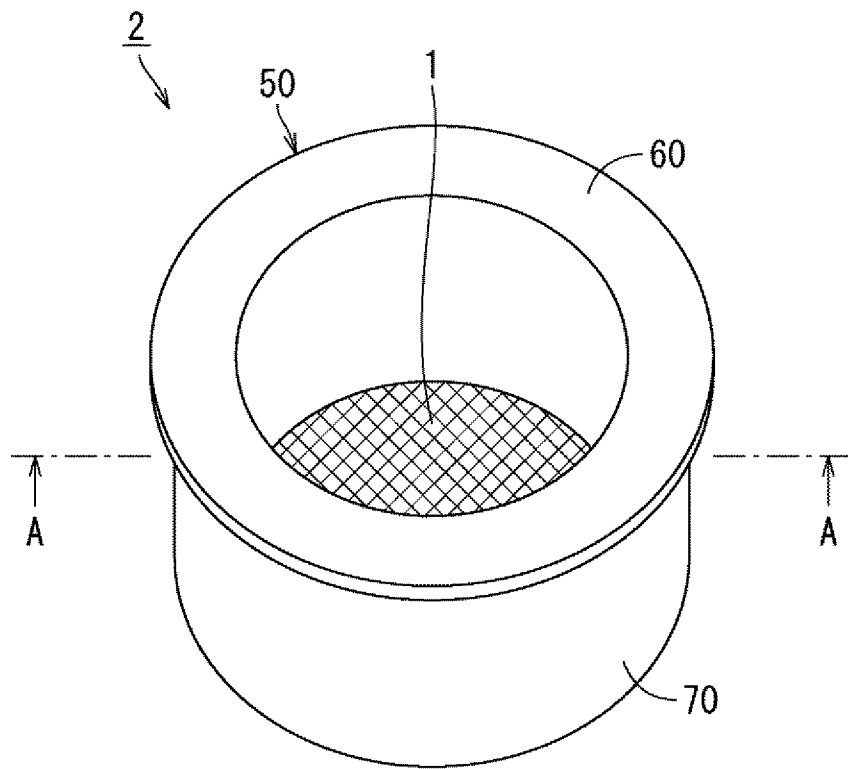
[図5]

図5



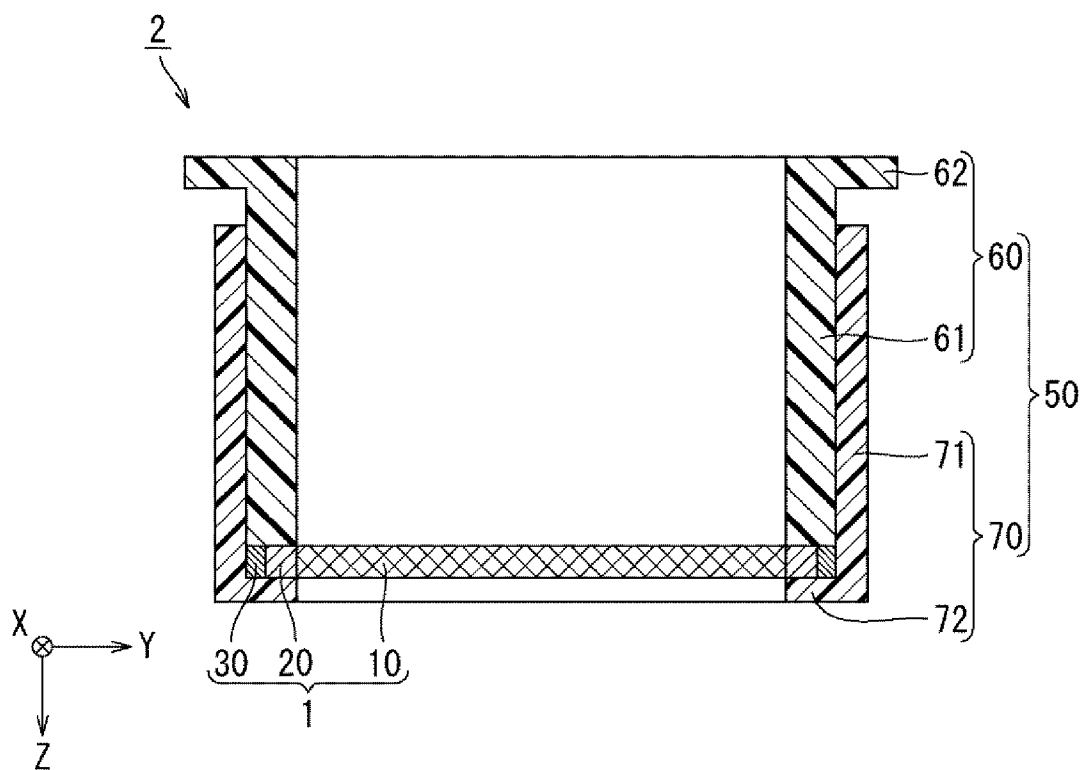
[図6]

図6



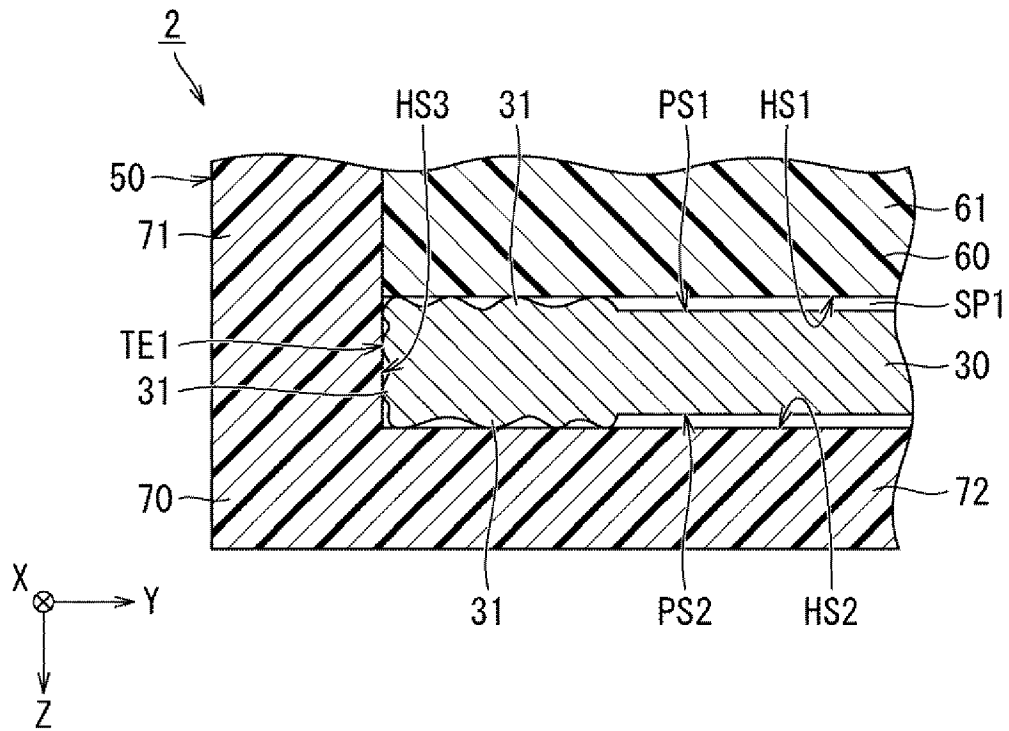
[図7]

図7



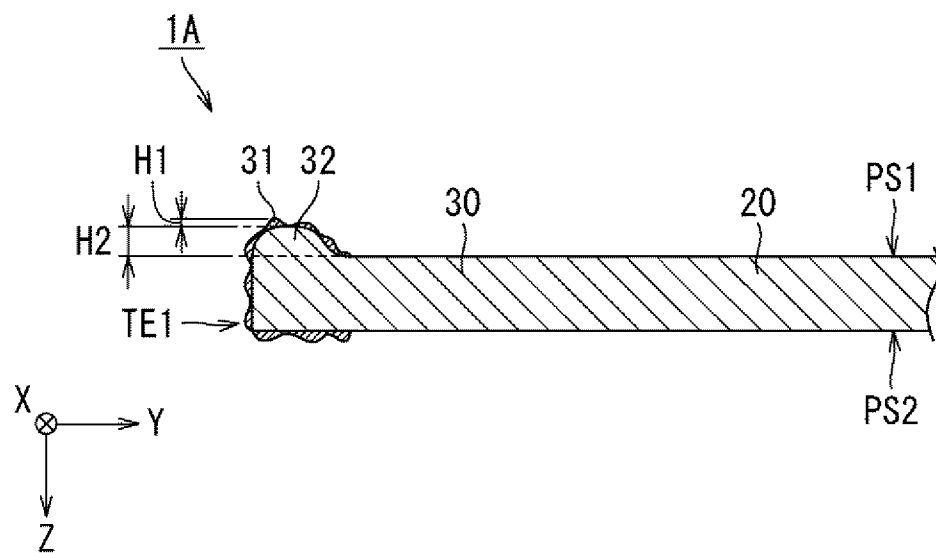
[図8]

図8



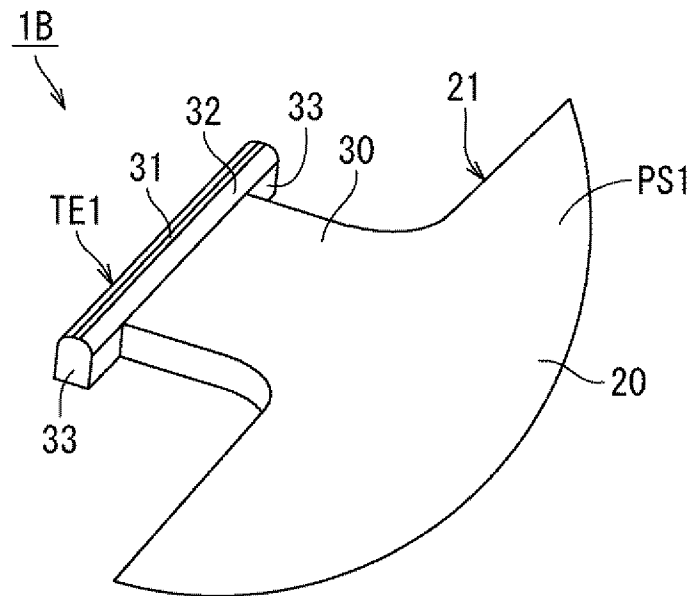
[図9]

図9



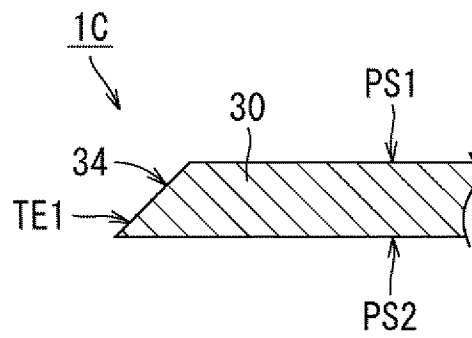
[図10]

図10



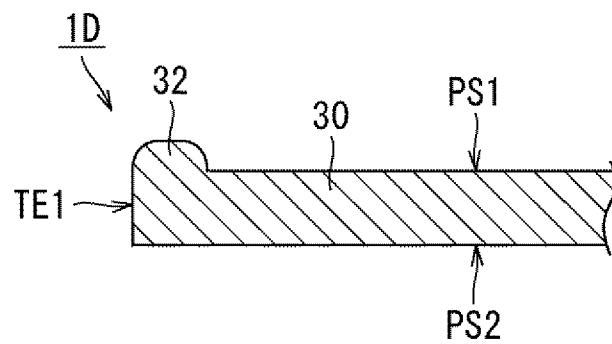
[図11]

図11

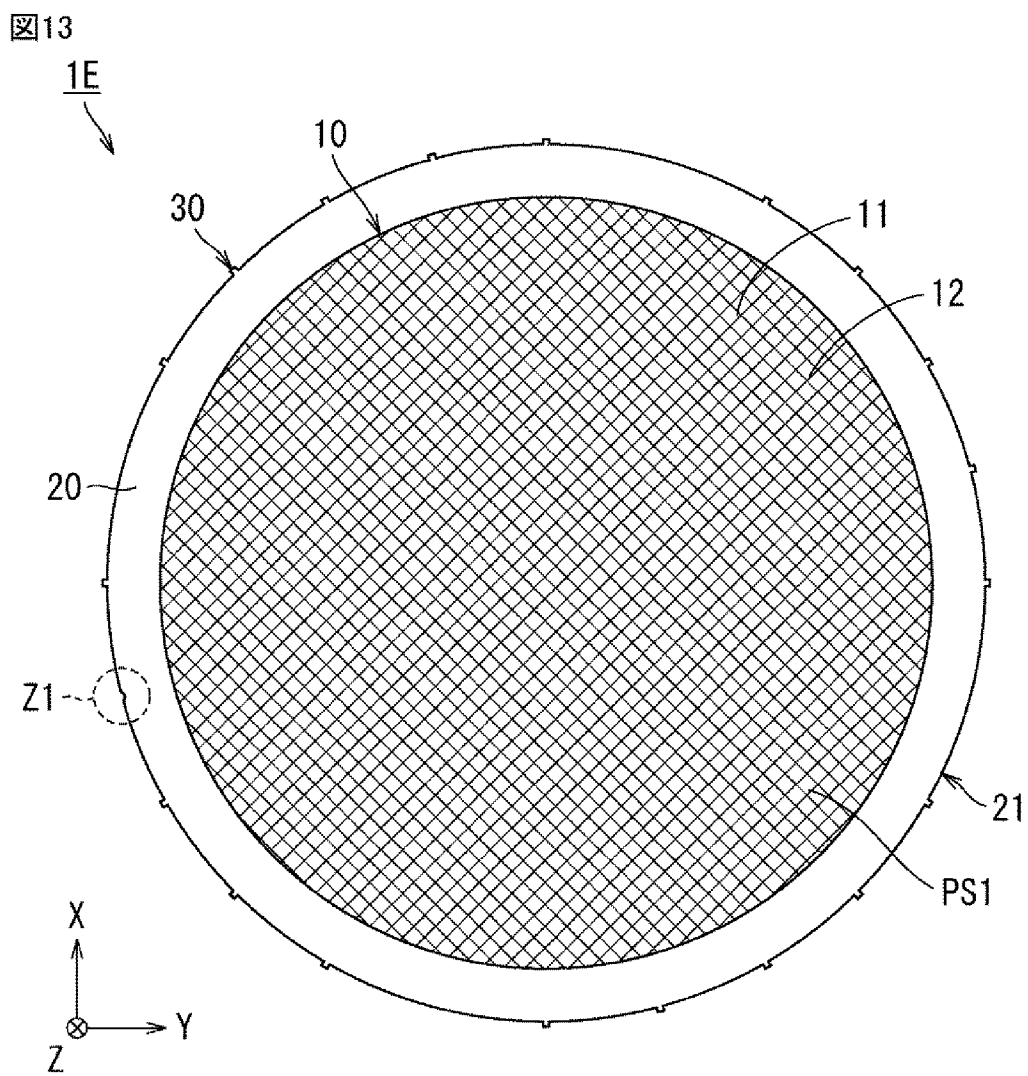


[図12]

図12

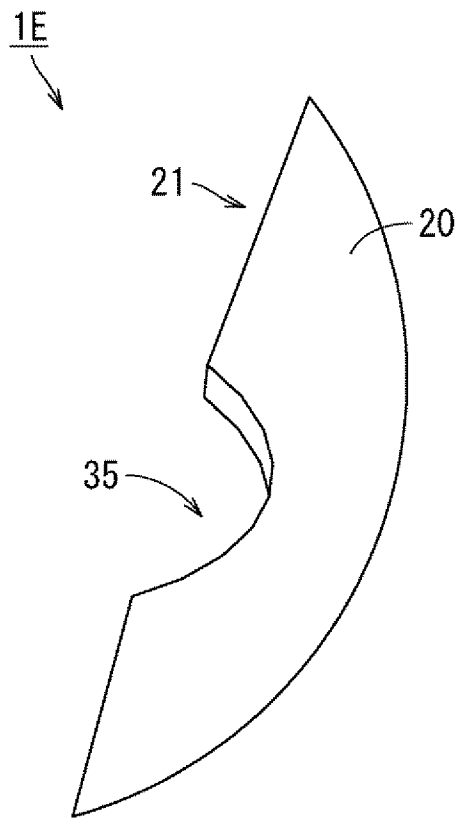


[図13]



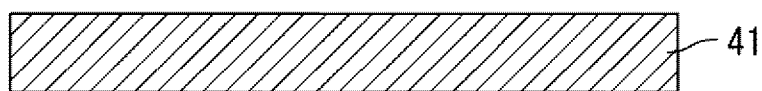
[図14]

図14



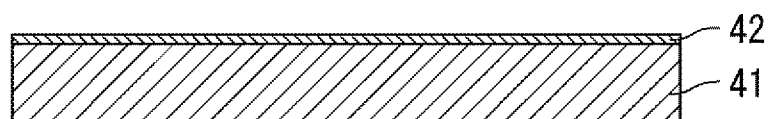
[図15A]

図15A



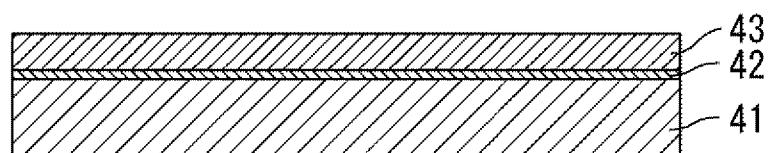
[図15B]

図15B



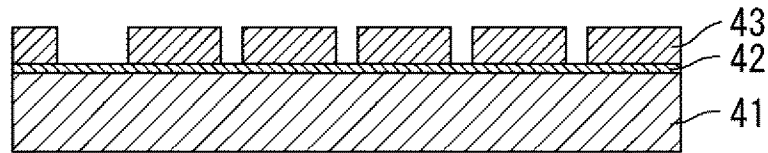
[図15C]

図15C



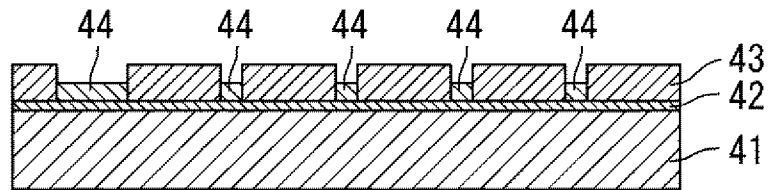
[図15D]

図15D



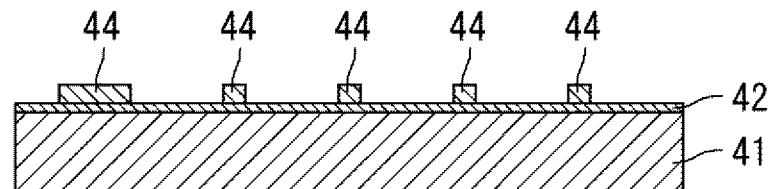
[図15E]

図15E



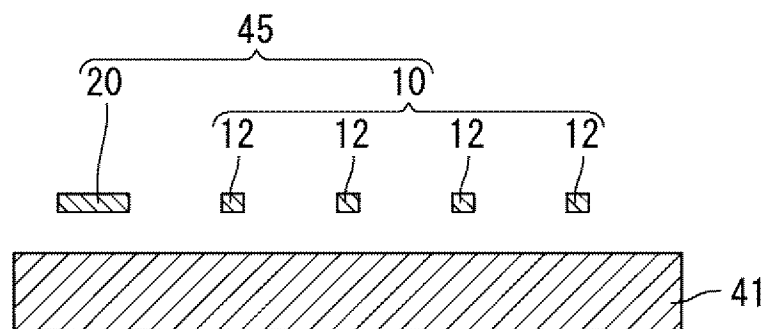
[図15F]

図15F



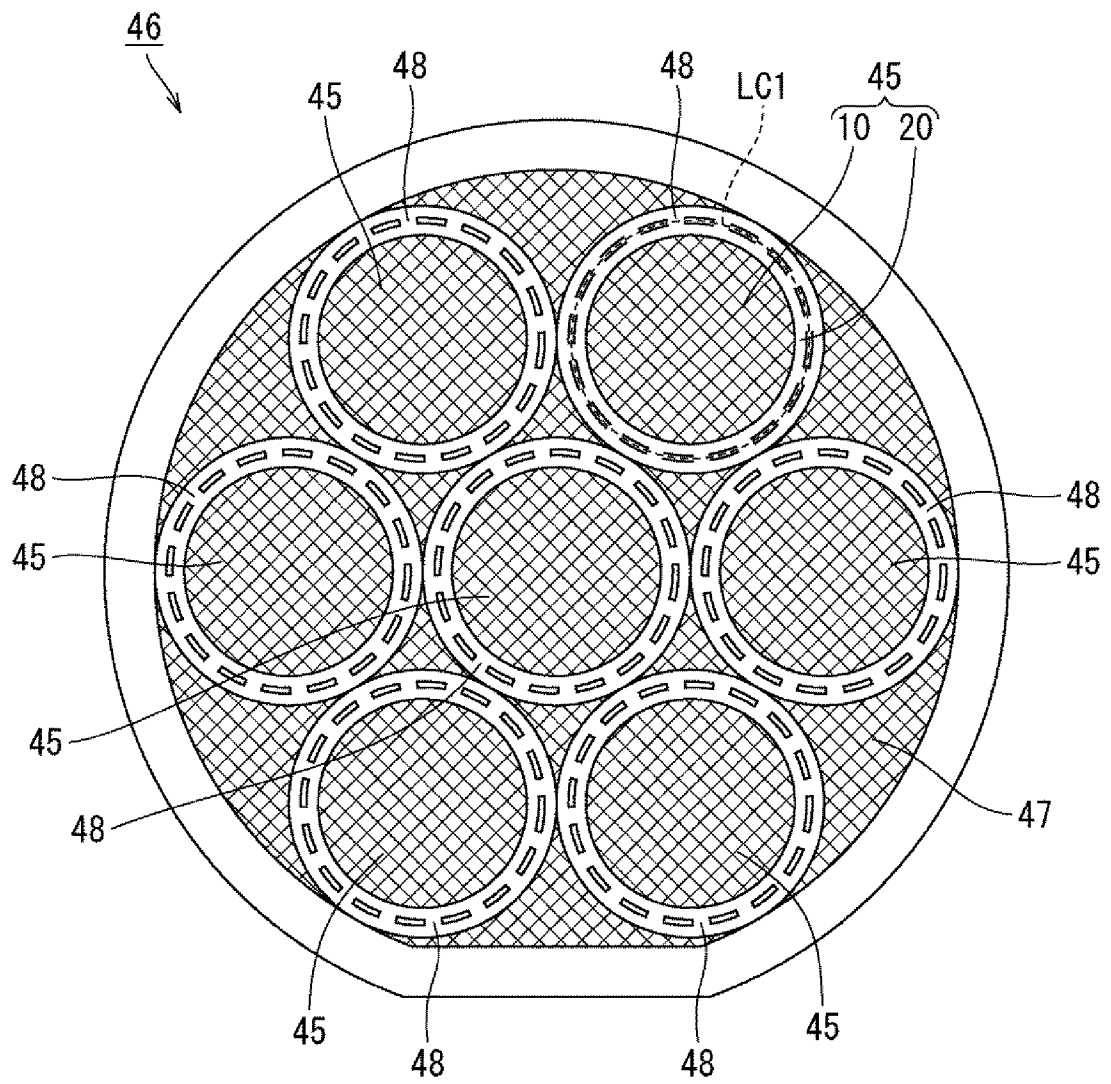
[図15G]

図15G



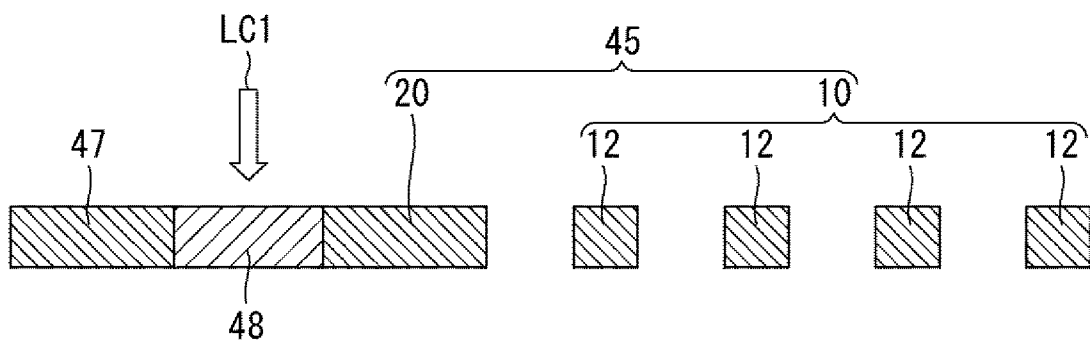
[図16]

図16



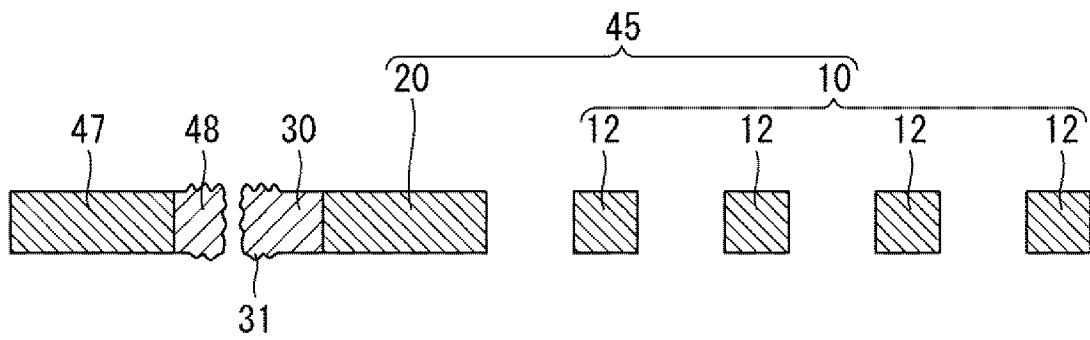
[図17A]

図17A



[図17B]

図17B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/001154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B01D 29/01**(2006.01)i; **B01D 39/20**(2006.01)i; **B01D 46/10**(2006.01)i; **B01D 71/02**(2006.01)i

FI: B01D29/04 510C; B01D29/04 510F; B01D46/10 A; B01D46/10 B; B01D39/20 A; B01D71/02

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)

B01D24/00-35/05;35/10-37/04; B01D39/00-41/04; B01D46/00-46/90; B01D53/22;61/00-71/82,510;C02F1/44;
G01N21/00-21/01;21/17-21/61; C12M1/00-3/10

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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
A	WO 2018/030081 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 15 February 2018 (2018-02-15) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2012-121214 A (TOSHIBA TEC KABUSHIKI KAISHA) 28 June 2012 (2012-06-28) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2017-29974 A (PALL CORPORATION) 09 February 2017 (2017-02-09) entire text, all drawings	1-12
A	WO 2019/181158 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 26 September 2019 (2019-09-26) entire text, all drawings	1-12
A	WO 2015/005088 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 15 January 2015 (2015-01-15) entire text, all drawings	1-12

☐ 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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

19 March 2024

Date of mailing of the international search report

02 April 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2024/001154

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2018/030081	A1	15 February 2018	US	2019/0060799	A1	
				entire text, all drawings			
				CN	109414631	A1	

JP	2012-121214	A	28 June 2012	(Family: none)			

JP	2017-29974	A	09 February 2017	US	2016/0333304	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	3093054	A1	
				CA	2924299	A1	
				CN	106139734	A	
				KR	10-2016-0132760	A	

WO	2019/181158	A1	26 September 2019	US	2020/0346144	A1	
				entire text, all drawings			
				CN	111801150	A	

WO	2015/005088	A1	15 January 2015	(Family: none)			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B01D 29/01(2006.01)i; B01D 39/20(2006.01)i; B01D 46/10(2006.01)i; B01D 71/02(2006.01)i
FI: B01D29/04 510C; B01D29/04 510F; B01D46/10 A; B01D46/10 B; B01D39/20 A; B01D71/02

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））

B01D24/00-35/05;35/10-37/04; B01D39/00-41/04; B01D46/00-46/90; B01D53/22;61/00-71/82,510;C02F1/44;
G01N21/00-21/01;21/17-21/61; C12M1/00-3/10

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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
A	WO 2018/030081 A1（株式会社村田製作所）15.02.2018（2018-02-15） 全文,全図	1-12
A	JP 2012-121214 A（東芝テック株式会社）28.06.2012（2012-06-28） 全文,全図	1-12
A	JP 2017-29974 A（ポール・コーポレーション）09.02.2017（2017-02-09） 全文,全図	1-12
A	WO 2019/181158 A1（株式会社村田製作所）26.09.2019（2019-09-26） 全文,全図	1-12
A	WO 2015/005088 A1（株式会社村田製作所）15.01.2015（2015-01-15） 全文,全図	1-12

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

“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

19.03.2024

国際調査報告の発送日

02.04.2024

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）

瀧 恭子 4Q 3559

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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/JP2024/001154

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/030081	A1	15.02.2018	US 2019/0060799 A1 全文, 全図 CN 109414631 A1	

JP	2012-121214	A	28.06.2012	(ファミリーなし)	

JP	2017-29974	A	09.02.2017	US 2016/0333304 A1 全文, 全図 EP 3093054 A1 CA 2924299 A1 CN 106139734 A KR 10-2016-0132760 A	

WO	2019/181158	A1	26.09.2019	US 2020/0346144 A1 全文, 全図 CN 111801150 A	

WO	2015/005088	A1	15.01.2015	(ファミリーなし)	
