

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/157486 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 63/00 (2006.01) B01D 63/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058787
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)
- (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 2013-066094 2013 年 3 月 27 日(27.03.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社クボタ (KUBOTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東 1 丁目 2 番 4 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 石川 公博 (ISHIKAWA, Kimihiro); 〒6618567 兵庫県尼崎市浜 1 丁目 1 番 1 号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP). 田島基史 (TAJIMA, Motofumi); 〒6618567 兵庫県尼崎市浜 1 丁目 1 番 1 号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP). ▲高▼橋 誠 (TAKAHASHI,

Makoto); 〒6618567 兵庫県尼崎市浜 1 丁目 1 番 1 号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP). 大西 健一 (OHNISHI, Kenichi); 〒6618567 兵庫県尼崎市浜 1 丁目 1 番 1 号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP). 岡島 康信 (OKAJIMA, Yasunobu); 〒6618567 兵庫県尼崎市浜 1 丁目 1 番 1 号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内 Hyogo (JP).

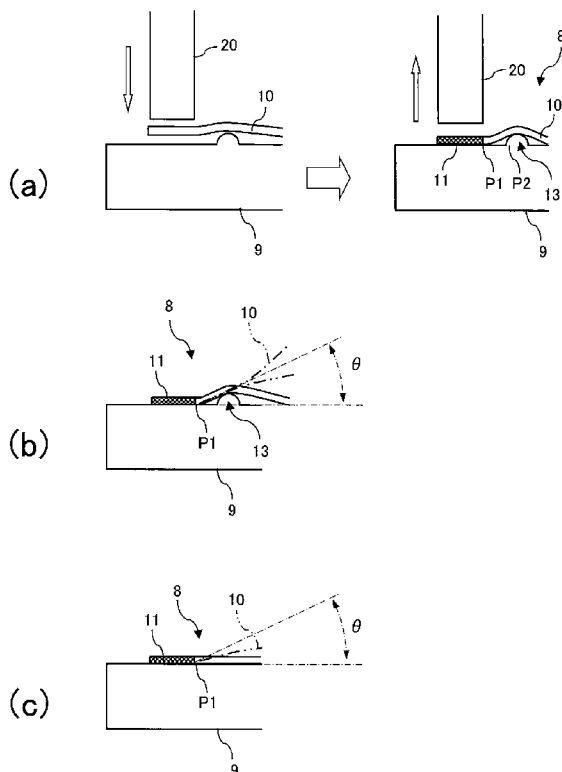
(74) 代理人: 橋本 薫 (HASHIMOTO, Kaoru); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 8 番 3 5 号 肥後橋 I P ビル 6 階 スパークル国際特許事務所 Osaka (JP).

(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, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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,

[続葉有]

(54) Title: MEMBRANE CARTRIDGE

(54) 発明の名称: 膜カートリッジ



(57) Abstract: Provided is a low-cost membrane cartridge with which a simple configuration can be used to increase fatigue strength by taking into consideration the inside shape of a joint part joining a filtration membrane to a filtration plate. A membrane cartridge (8), in which a filtration membrane (10) is joined, by a joint part (11) at a peripheral edge thereof, to a surface of a filtration plate (9) made from a thermoplastic resin, is configured such that: a protruded portion (13) higher than the joint part (11) in a thickness direction of the filtration plate (9) is formed at an inner side of the surface of the filtration plate (9) in the vicinity of an inner edge (P1) of the joint part (11); and a tangent line from the inner edge (P1) of the joint part (11) to the protruded portion (13) is inclined at an angle of at least 10° with respect to a direction parallel to the surface of the filtration plate.

(57) 要約: ろ過膜のろ板への接合部の内側形状に着眼することで、簡単な構成で耐疲労強度を高めることが可能な低コストの膜カートリッジを提供する。熱可塑性樹脂製のろ板 9 の表面にろ過膜 10 がその周縁の接合部 11 で接合された膜カートリッジ 8 であって、前記ろ板 9 表面の前記接合部 11 の内縁端 P1 近傍の内側に、前記ろ板 9 の厚み方向において前記接合部 11 よりも高い凸部 13 を形成し、前記接合部 11 の内縁端 P1 から前記凸部 13 への接線が、ろ板表面と平行な方向に対して 10 度以上傾斜するように構成する。



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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
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))

明 細 書

発明の名称：膜カートリッジ

技術分野

[0001] 本発明は、熱可塑性樹脂製のろ板の表面にろ過膜がその周縁の接合部で接合された膜カートリッジに関する。

背景技術

[0002] 汚水浄化処理等の水処理設備に用いられる固液分離装置として浸漬型膜分離装置が好適に用いられている。当該浸漬型膜分離装置には、樹脂製のろ板と、ろ板の両面に周縁が接合されたろ過膜とを備えて構成される複数枚の平板状の膜カートリッジが収容されている。

[0003] 特許文献 1 には、ろ過膜のろ板への接着ムラを防止し、接着効率を向上させて、膜モジュールの気密性を確保することを目的として、有機合材膜支持体の表面を有機ろ過膜で覆い、局部加熱により有機ろ過膜の周縁部で両者を融着させることを特徴とする膜モジュールの製造方法が開示されている。

[0004] 特許文献 2 には、曝気に対する耐久性を高めることができる浸漬型膜カートリッジの製造方法を提供することを目的とする浸漬型膜カートリッジの製造方法が提案されている。

[0005] 当該浸漬型膜カートリッジの製造方法は、樹脂製のろ板に、二重線状のシール部と帯状の補助部とを、ろ板の表面から突出し且つろ板の周縁部に沿った全周で一体に成形し、内側に位置するシール部を外側に位置するシール部より低く形成するとともに、外側に位置するシール部と周縁に位置する補助部とを同じ高さに形成している。さらに、ろ板の表面に双方のシール部および補助部を覆ってろ過膜を配置し、ろ過膜の上からアップダウンホーンを双方のシール部および補助部に押圧し、アップダウンホーンから超音波を出力してろ過膜を双方のシール部および補助部において溶着し、双方のシール部に直線状の止水部を形成してろ過膜を緊張状態に保持するとともに、補助部に補助溶着部を形成することを特徴とする。

[0006] 特許文献3には、膜の破断や劣化時に、熱可塑性樹脂製ろ板を再利用して膜の張り替えを行うことができる膜カートリッジを得ることを目的として、合成樹脂繊維からなる不織布を支持体とした、微孔を形成した微孔性ろ過膜を、熱可塑性樹脂製ろ板の周縁の平滑面に接合したことを特徴とする膜カートリッジが開示されている。

[0007] 特許文献1から3に開示された膜カートリッジは、何れもろ過膜のろ板への融着面が、ろ板表面に平行な平面となるように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平06-218240号公報

特許文献2：特開2001-120958号公報

特許文献3：特開2006-231139号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 一般的に平板状の膜カートリッジは、ろ過運転中には吸引圧または自然水頭圧によってろ過膜がろ板に張り付いた状態が維持され、ろ過を停止した状態で散気のみ行なうリラクゼーション中には多少膨れた状態で膜が揺れ動き、ろ過膜の二次側から薬液または清水を注入する逆圧洗浄時には膜が膨れた状態に維持されると考えられている。

[0010] しかし、実際にはろ過運転中の吸引圧が10kPa程度と比較的小さく、膜カートリッジは下方からの散気に伴う上向流により激しく振動しており、ろ過膜がろ板の振動に完全に追従せずに、ろ板から離隔したり接触したりを繰り返していると考えられる。

[0011] そして、ろ過膜のろ板からの膨出や張付き動作が繰り返されると、ろ過膜がろ板との接合部で疲労して膜破断や膜剥離を招く虞があるという問題があった。

[0012] そこで、上述した特許文献2には、このような疲労による膜破断や剥離を

回避するために、二重線状のシール部と帯状の補助部とをろ板の表面から突出するように、ろ板の周縁部に沿った全周にわたって一体に成形し、内側に位置するシール部を外側に位置するシール部より低く形成するろ板の構造が開示されている。

[0013] しかし、そのような複雑な形状のろ板を用いてろ過膜を融着処理すると様々な製造コストが嵩むという問題があり、コストを低減しながらも振動等による耐疲労強度を高めるという観点で更なる改良の余地があった。

[0014] 本発明の目的は、上述した問題点に鑑み、ろ過膜のろ板への接合部の内側形状に着眼することで、簡単な構成で耐疲労強度を高めることが可能な低コストの膜カートリッジを提供する点にある。

課題を解決するための手段

[0015] 上述の目的を達成するため、本発明による膜カートリッジの第一特徴構成は、特許請求の範囲の書類の請求項 1 に記載した通り、熱可塑性樹脂製のろ板の表面にろ過膜がその周縁の接合部で接合された膜カートリッジであって、前記ろ板表面の前記接合部の内縁端近傍の内側に、前記ろ板の厚み方向において前記接合部よりも高い凸部を形成する点にある。

[0016] 上述の構成によれば、ろ過膜がろ板に接触している状態から膨出し、或いはろ板 9 から膨出している状態からろ板に接触する際に、接合部の内縁端近傍の内側に形成された凸部で、接合部の内端縁から内側に延出したろ過膜が受け止められるので、ろ過膜が揺動しても、その都度接合部の内側端縁が大きく揺れ動くようなことが回避され、それだけろ過膜の接合部に作用する屈曲ストレスが低減される。その結果、ろ過膜の接合部での耐疲労強度を高めることができるようになる。

[0017] 同第二の特徴構成は、同請求項 2 に記載した通り、上述の第一の特徴構成に加えて、前記接合部の内縁端から前記凸部への接線が、ろ板表面と平行な方向に対して 10 度以上傾斜する点にある。

[0018] 接合部の内縁端から凸部への接線がろ板表面と平行な方向に対して 10 度以上傾斜していると、比較的頻繁に発現するろ過膜のろ板からの膨出姿勢の

大半が凸部で受け止められるようになり、接合部での耐疲労強度を効果的に高めることができるようになる。

[0019] 同第三の特徴構成は、同請求項 3 に記載した通り、上述の第一または第二の特徴構成に加えて、前記凸部の前記接合部側の角部が、前記ろ過膜の厚さの 2 倍以上の曲率半径を備える形状である点にある。

[0020] ろ過膜のろ板に対する膨出及び接触という揺動動作の際に、凸部のうち主に接合部に近い側の角部でろ過膜が受け止められる。そのような角部の形状がろ過膜の厚さの 2 倍以上の曲率半径を備えた曲面であれば、角部でろ過膜に大きなストレスを与えることなく受け止めることができるようになる。

[0021] 同第四の特徴構成は、同請求項 4 に記載した通り、上述の第一または第二の特徴構成に加えて、前記接合部の内縁端からの前記凸部の高さが、前記ろ過膜の厚さの 1 倍以上である点にある。

[0022] ろ板表面の接合部の内縁端からの凸部の高さが、ろ過膜の厚さの 1 倍以上であると、ろ過膜の厚さ方向での圧縮変形量を考慮しても、実質的にろ過膜をろ板表面に対して傾斜させることができるようになる。

発明の効果

[0023] 以上説明した通り、本発明によれば、ろ過膜の接合部の内側形状に着眼することで、簡単な構成で耐疲労強度を高めることが可能な低コストの膜カートリッジを提供することができるようになった。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図 1 は、污水处理装置の説明図である。

[図2]図 2 は、膜分離装置の説明図である。

[図3]図 3 は、膜カートリッジの一部切り欠き説明図である。

[図4]図 4 (a) は本発明による膜カートリッジのろ過膜の融着接合の説明図、図 4 (b) は凸部に対するろ過膜の挙動の説明図、図 4 (c) は従来の膜カートリッジのろ過膜の挙動の説明図である。

[図5]図 5 (a) から図 5 (e) は別実施形態を示す接合部と凸部の形状及び位置関係の説明図である。

[図6]図 6 は、本発明の別実施形態を示し、ろ過膜の融着接合時に、同時に凸部を形成するプロセスの説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明による膜カートリッジを説明する。

図 1 に示すように、膜分離活性汚泥法が採用された污水处理設備 1 は、前処理設備 2 と、流量調整槽 3 と、膜分離装置 6 が浸漬配置された膜分離槽 4 と、処理水槽 5 が設けられている。

[0026] 前処理設備 2 には被処理水となる原水に混入している夾雑物等の異物を除去するバースクリーン 2 a 等が設けられ、バースクリーン 2 a 等で異物が除去された原水が流量調整槽 3 に貯留される。原水の流入量の変動する場合であっても、流量調整槽 3 から一定流量の原水が膜分離槽 4 に安定供給されるようにポンプ P やバルブ等の流量調整機構が設けられている。

[0027] 活性汚泥が充填された膜分離槽 4 では、活性汚泥による生物処理によって原水中の有機物質が分解され、膜分離装置 6 を介してろ過された透過水が処理水槽 5 に導かれて一時貯留され、その後放流等される。膜分離槽 4 で増殖した余剰汚泥は槽外に引き抜かれ、槽内は一定の汚泥濃度に保たれる。

[0028] 図 2 に示すように、膜分離装置 6 は、上下が開口した膜ケース 7 の内部に 100 枚の板状の膜カートリッジ 8 が、各膜面が縦姿勢となるように、かつ 6 mm から 10 mm 程度（本実施形態では 8 mm）の一定間隔を隔てて配列されており、膜ケース 7 の下方に散気装置 12 を備えている。

[0029] 散気装置 12 は複数の散気孔が形成された散気管 13 を備え、散気管 13 に接続された散気ヘッダ管 14 を介して槽外に設置されたブロワ 15 に接続されている。

[0030] 膜カートリッジ 8 には集水管 17 を介して槽外に設置された差圧発生機構としてのポンプ 18 が接続され、槽内の被処理水が膜カートリッジ 8 の膜面を透過するように吸引ろ過される。

[0031] 図 3 に示すように、膜カートリッジ 8 は、縦 1000 mm × 横 490 mm の A B S 樹脂等の熱可塑性樹脂製のろ板 9 の表裏両面にろ過膜 10 が配置さ

れ、ろ過膜 10 の周縁の接合部 11 がろ板 9 に超音波や熱で融着接合され、または接着剤等を用いて接着接合されて構成されている。

[0032] ろ過膜 10 は、例えば P E T 製の不織布でなる支持体 10 a に多孔性を有する樹脂が塗布及び含浸され、平均孔径が約 0.2 μ m の微多孔性膜 10 b が形成された有機ろ過膜である。

[0033] ろ板 9 の表面には長手方向に沿って深さ 2 mm、幅 2 mm 程度の溝部 9 b が複数本形成され、その上端部には各溝部 9 b を連通する水平溝部 9 c が形成されている。表裏両面に形成された水平溝部 9 c が連通孔 9 d を介して連通され、ろ板 9 の上縁部に形成されたノズル 9 a に連通されている。

[0034] 図 2 に示すように、各ノズル 9 a は、チューブ 16 を介して集水管 17 に接続され、集水管 17 にはポンプ 18 が接続され、ポンプ 18 で吸引された透過水が処理水槽 5 に移送されるように構成されている。

[0035] このような膜分離装置 6 の散気装置 12 及びポンプ 18 を作動させることにより、被処理水をろ過膜 10 でろ過して設定流量の透過水を得るろ過運転が実行される。

[0036] そして、例えば定期的に、またはろ過運転中の吸引圧が高くなると、槽内の活性汚泥の性状を保ちつつろ過膜 10 のファウリングを防止するために、ポンプ 18 を停止させた状態で散気装置 12 のみ作動させるリラクゼーション運転が実行される。

[0037] また、定期的にまたはリラクゼーション運転後の吸引圧が高くなると集水管 17 を経由して各膜カートリッジ 8 に薬液を注入してろ過膜 10 を洗浄する薬液洗浄工程が実行される。

[0038] ろ過運転中には、膜カートリッジ 8 は下方からの散気に伴う上向流により激しく振動し、ろ過膜 10 がろ板 9 の振動に追従せずにろ板 9 から離隔したり接触したりする動作が繰り返され、ポンプ 18 が停止したリラクゼーション運転中に膜カートリッジ 8 のろ過膜 10 はろ板 9 から多少膨れた状態で下方からの散気に伴う上向流により大きく揺れ動き、薬液洗浄時には継続的に膜が膨れた状態が維持される。例えば、このような薬液洗浄時等ではろ過膜

10はろ板から50度程度の仰角で接合部から膨出する。

[0039] ろ板9への密着状態から離隔状態への姿勢変動やその逆の姿勢変動により、ろ過膜10の接合部には大きなストレスが掛かり、接合部にこのようなストレスが経時的に繰り返して掛かると、接合部でろ過膜が疲労して破断したり剥離したりする虞がある。

[0040] そこで、図4(a)に示すように、本発明による膜カートリッジ8は、ろ板9表面の接合部11の内縁端P1近傍の内側P2に、ろ板9の厚み方向において接合部11よりも高い凸部13が形成されている。図中、符号20は、加熱板または超音波ホーンを示し、加熱板または超音波ホーン20を上方からろ板9表面に押圧することにより、ろ過膜10がろ板9に融着接合される。

[0041] 図4(b)に示すように、ろ過膜10がろ板9に接触している状態から膨出し、或いはろ板9から膨出している状態からろ板9に接触する際に、接合部11の内縁端P1近傍の内側に形成された凸部13で、接合部11の内縁端P1から内側に延出したろ過膜10が受け止められるので、ろ過膜10が揺動しても、その都度接合部の内側端縁が大きく揺れ動くようなことが回避され、それだけろ過膜の接合部に作用する屈曲ストレスが低減される。

[0042] 図4(b)では、接合部11の内縁端P1から凸部13に到る仮想接線が一点鎖線で示され、その傾斜角度が θ で示されている。接合部11の内縁端P1でのろ過膜10の立上がり角度が角度 θ よりも大きくなれば、接合部11の内縁端P1に大きなストレスが掛かることになるが、ろ過膜10の立上がり角度が角度 θ よりも小さい範囲では、凸部13でろ過膜10が受け止められるので、接合部11の内縁端P1に大きなストレスが掛かることがない。その結果、ろ過膜の接合部での耐疲労強度を高めることができるようになる。

[0043] このような凸部13を備えた膜カートリッジ8に対して、凸部13を備えていない図4(c)に示すような膜カートリッジ8では、ろ過膜10の立上がり角度が角度 θ よりも小さい範囲でも、ろ過膜10の揺れ動きによって接

合部 11 の内縁端 P1 に常時ストレスが掛かるため、ろ過膜 10 は疲労により接合部 11 で剥離し、或いは破断する虞が高くなる。

[0044] 接合部 11 の内縁端 P1 から凸部 13 への接線と、ろ板 9 表面と平行な方向との間の角度 θ は、通常のろ過運転時のろ過膜の動作を想定して、10 度以上であることが好ましく、リラクゼーション時及び薬液洗浄時のろ過膜の動作を想定して、さらに大きな角度である 20 度以上であることがさらに好ましい。また、角度 θ は接合部 11 の内縁端 P1 でのろ過膜の初期状態での屈曲を抑えるため、薬液洗浄時の最大膨出角度を越えない 50 度以下であることが好ましい。

[0045] 接合部 11 の内縁端 P1 から凸部 13 への接線が、ろ板 9 表面と平行な方向に対して 10 度以上、好ましくは 20 度以上傾斜していると、比較的頻繁に発現するろ過膜 10 のろ板 9 からの膨出姿勢の大半が凸部で受け止められるようになり、接合部での耐疲労強度を効果的に高めることができるようになる。

[0046] 凸部 13 の形状は、図 5 (a) に示すような円弧状である必要はなく、図 5 (b) に示すような四角形状、図 5 (c), (d), (e) に示すような傾斜面を有する凸部形状であってもよい。接合部 11 の内縁端 P1 でのろ板位置を基準にして凸部 13 の最大高さは、0.5 mm ~ 3 mm の範囲であることが好ましい。

[0047] 凸部 13 に角部が形成される場合には、凸部 13 の接合部 11 側の角部が、ろ過膜 10 の厚さの 2 倍以上の曲率半径を備える形状であることが好ましく、3 倍以上の曲率半径を備える形状であればさらに好ましい。

[0048] ろ過膜 10 のろ板 9 に対する膨出及び接触という揺動動作の際に、凸部 13 のうち主に接合部 11 側の角部でろ過膜 10 が受け止められる。そのような角部の形状がろ過膜 10 の厚さの 2 倍以上の曲率半径を備えた曲面であれば、角部でろ過膜 10 に大きなストレスを与えることなく受け止めることができるようになる。ろ過膜 10 の厚みは通常 0.1 ~ 0.3 mm の範囲であるので、2 倍の曲率半径であれば、角部は 0.2 ~ 0.6 mm の範囲の曲率

半径となる。

[0049] また、接合部 11 の内縁端 P1 からの凸部 13 の高さが、ろ過膜 10 の厚さの 1 倍以上になるように構成することが好ましく、ろ過膜 10 の厚さの 2 倍以上になるように構成することがさらに好ましい。このような構成を採用すれば、ろ過膜 10 の厚さ方向での圧縮変形量を考慮しても、実質的にろ過膜 10 をろ板 9 表面に対して傾斜させることができるようになる。

[0050] 図 5 (a), (c) に示すように、接合部 11 の内縁端 P1 と凸部 13 がろ板 9 の面上で連続していてもよいし、図 5 (b) に示すように、接合部 11 の内縁端 P1 と凸部 13 がろ板 9 の面上で離隔していてもよい。

[0051] また、図 5 (d), (e) に示すように、接合部 11 の内縁端 P1 と凸部 13 が滑らかな面で接続されていてもよい。

[0052] 図 5 (a), (b), (c) に示すように、接合部 11 はろ板 9 の平坦面と平行な面に形成されていてもよいし、図 5 (d), (e) に示すように、ろ板 9 の平坦面に対して傾斜面で形成されていてもよい。

[0053] この場合、ろ板 9 の表面にろ過膜 10 がその周縁の接合部 11 で接合され、接合部 11 は少なくとも内縁部 P1 がその内側のろ板 9 の表面 P2 に対してろ過膜 10 の周縁端 P3 に向かって下り勾配に形成されていることが好ましい。

[0054] 接合部 11 のうち、少なくとも内縁部 P1 がその内側のろ板表面に対してろ過膜 10 の周縁端に向かって下り勾配に形成されていれば、内縁部 P1 に対するろ過膜 10 の立上がり角度 θ が相対的に小さくなり、それだけろ過膜 10 の接合部 11 に作用する屈曲ストレスを低減することができる。

[0055] このような下り勾配は、10 度以上 50 度以下であることが好ましく、15 度以上 30 度以下であることがさらに好ましい。下り勾配が 10 度以上 50 度以下に構成されていると、接合部 11 でのろ過膜 10 の折れ曲がりを効果的に抑制でき、15 度以上 30 度以下に構成されていると、接合部 11 でのろ過膜 10 の折れ曲がりをより一層効果的に抑制できるようになる。尚、何れの場合でも、接合部 11 の下り勾配領域の幅は、1 mm から 10 mm の

範囲に設定されていることが好ましい。

[0056] また、図6に示すように、加熱板または超音波ホーン20をろ過膜10の周縁が挟持された状態でろ板9に押圧することにより、ろ過膜10をろ板9に融着接合する際に、ろ板9を構成する樹脂が軟化または溶融して加熱板または超音波ホーン20の側方に流動する特性を利用して、その流動樹脂で接合部11の側部に凸部13が形成されるように構成してもよい。

[0057] 上述した実施形態では加熱板または超音波ホーン20を用いてろ過膜10がろ板9に融着接合される例を説明したが、接着剤を用いてろ過膜10をろ板9に接着接合するように構成してもよい。

[0058] 尚、加熱板または超音波ホーンを用いてろ過膜をろ板に接合する場合、接合部での温度がろ板を構成する樹脂の軟化点以上で、且つ、ろ過膜を構成する不織布の融点未満であると、ろ過膜自体の強度を保持しながら、ろ板に下り勾配の傾斜を形成できる点で好ましい。

[0059] 例えば、ろ板がABS樹脂であって、ろ過膜を構成する不織布がPET樹脂である場合には、150℃以上、且つ、250℃以下が好ましい温度となるため、接合部での温度が、150℃～250℃の範囲となるように加熱板または超音波ホーンの出力を制御すればよい。

[0060] 上述した実施形態は本発明の一態様であり、該記載により本発明が限定されるものではなく、ろ板やろ過膜の材料、大きさ、厚み、さらには加熱板または超音波ホーン先端形状、融着温度等は特に限定されるものではなく、本発明の作用効果が奏される範囲で適宜変更設計可能であることはいうまでもない。

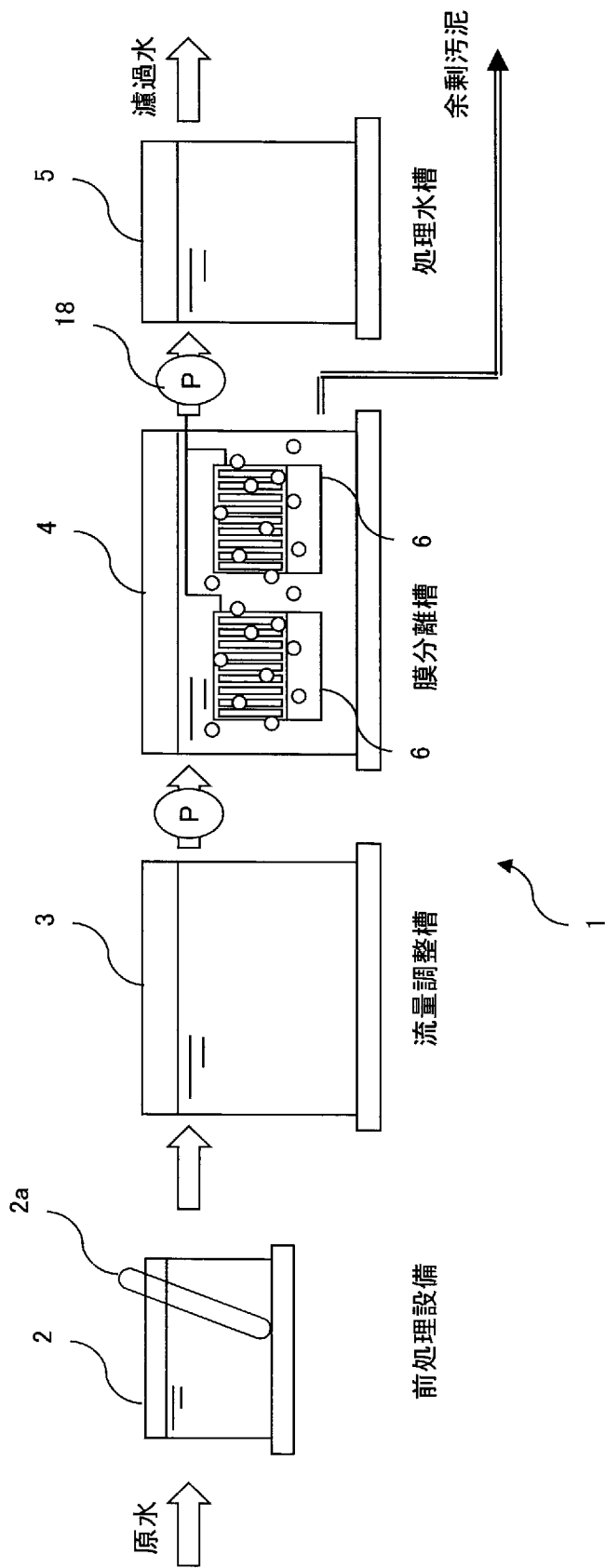
符号の説明

- [0061] 9：ろ板
10：ろ過膜
11：接合部
13：凸部
P1：接合部の内縁部

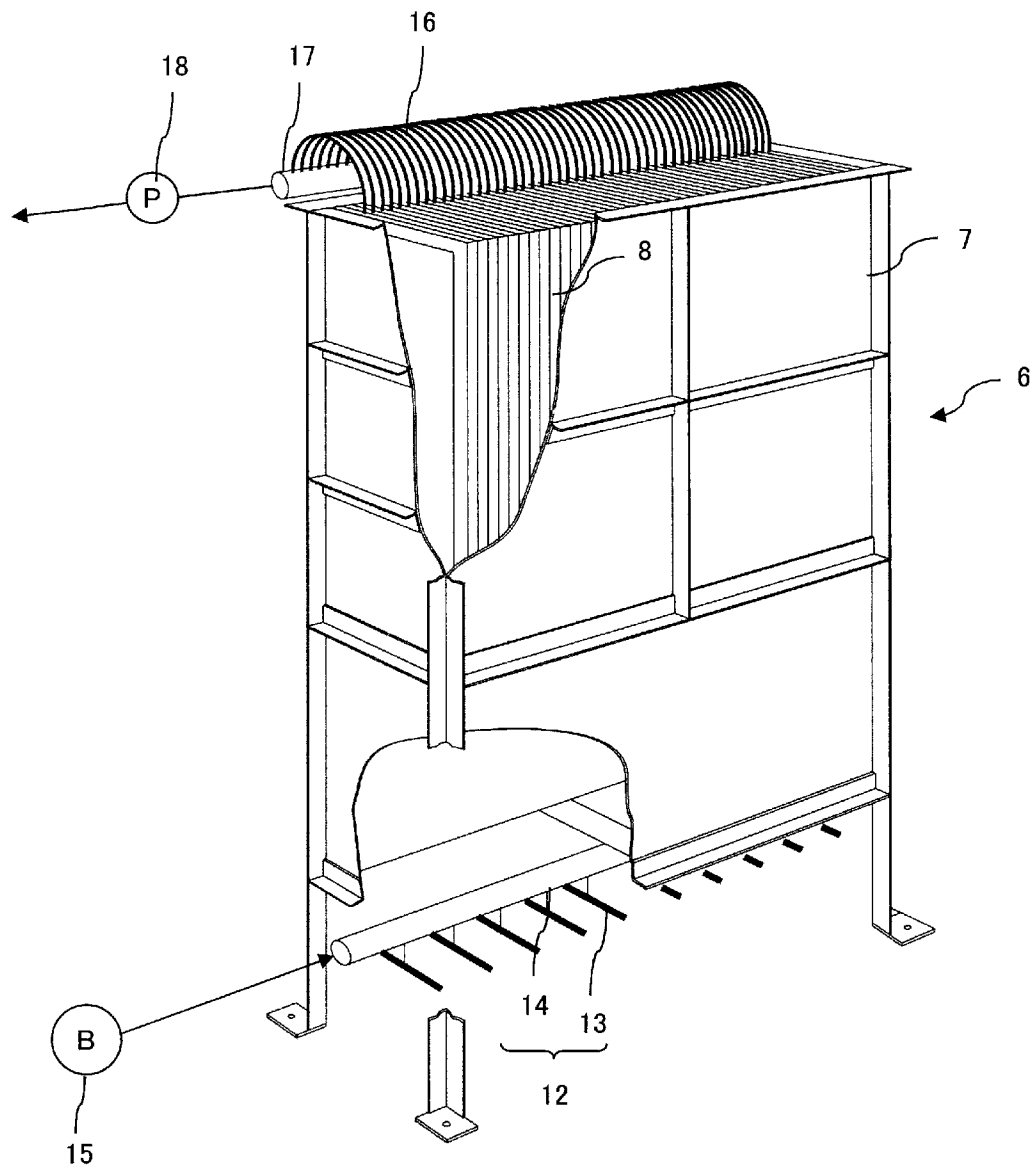
請求の範囲

- [請求項1] 熱可塑性樹脂製のろ板の表面にろ過膜がその周縁の接合部で接合された膜カートリッジであって、
- 前記ろ板表面の前記接合部の内縁端近傍の内側に、前記ろ板の厚み方向において前記接合部よりも高い凸部を形成することを特徴とする膜カートリッジ。
- [請求項2] 前記接合部の内縁端から前記凸部への接線が、ろ板表面と平行な方向に対して10度以上傾斜することを特徴とする請求項1記載の膜カートリッジ。
- [請求項3] 前記凸部の前記接合部側の角部が、前記ろ過膜の厚さの2倍以上の曲率半径を備える形状であることを特徴とする請求項1または2記載の膜カートリッジ。
- [請求項4] 前記接合部の内縁端からの前記凸部の高さが、前記ろ過膜の厚さの1倍以上であることを特徴とする請求項1から3の何れかに記載の膜カートリッジ。

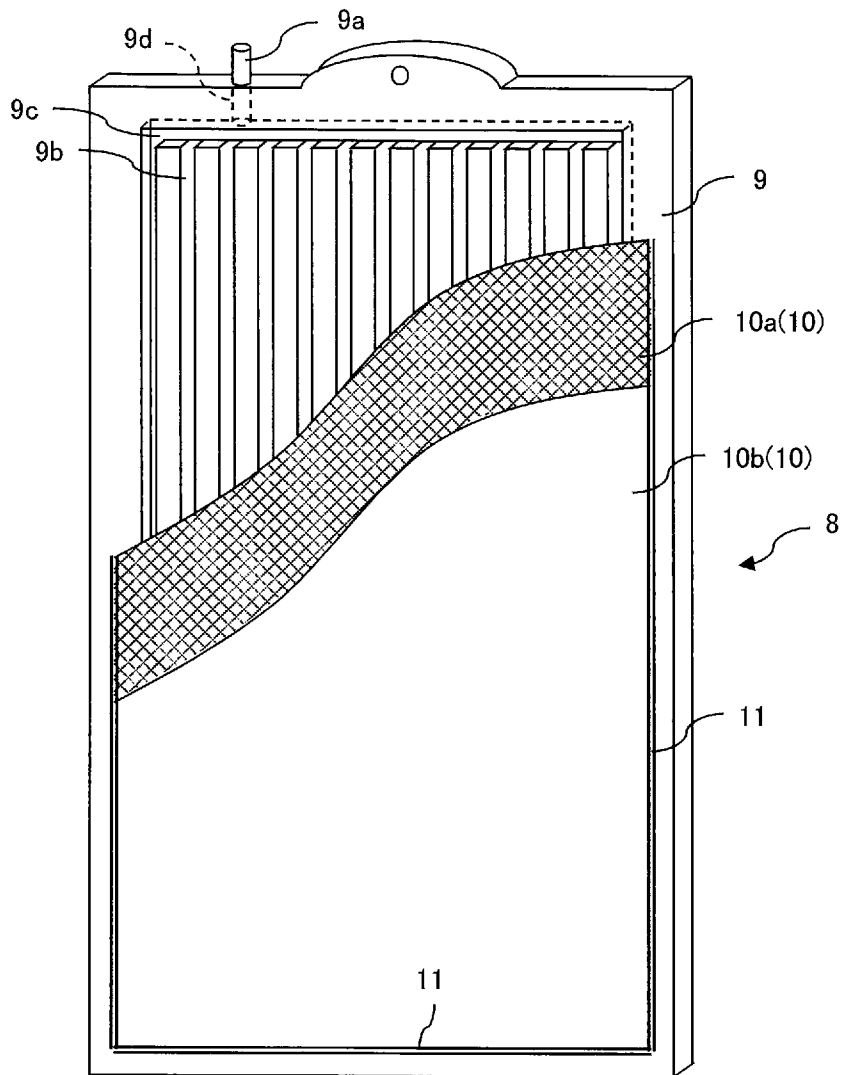
[図1]



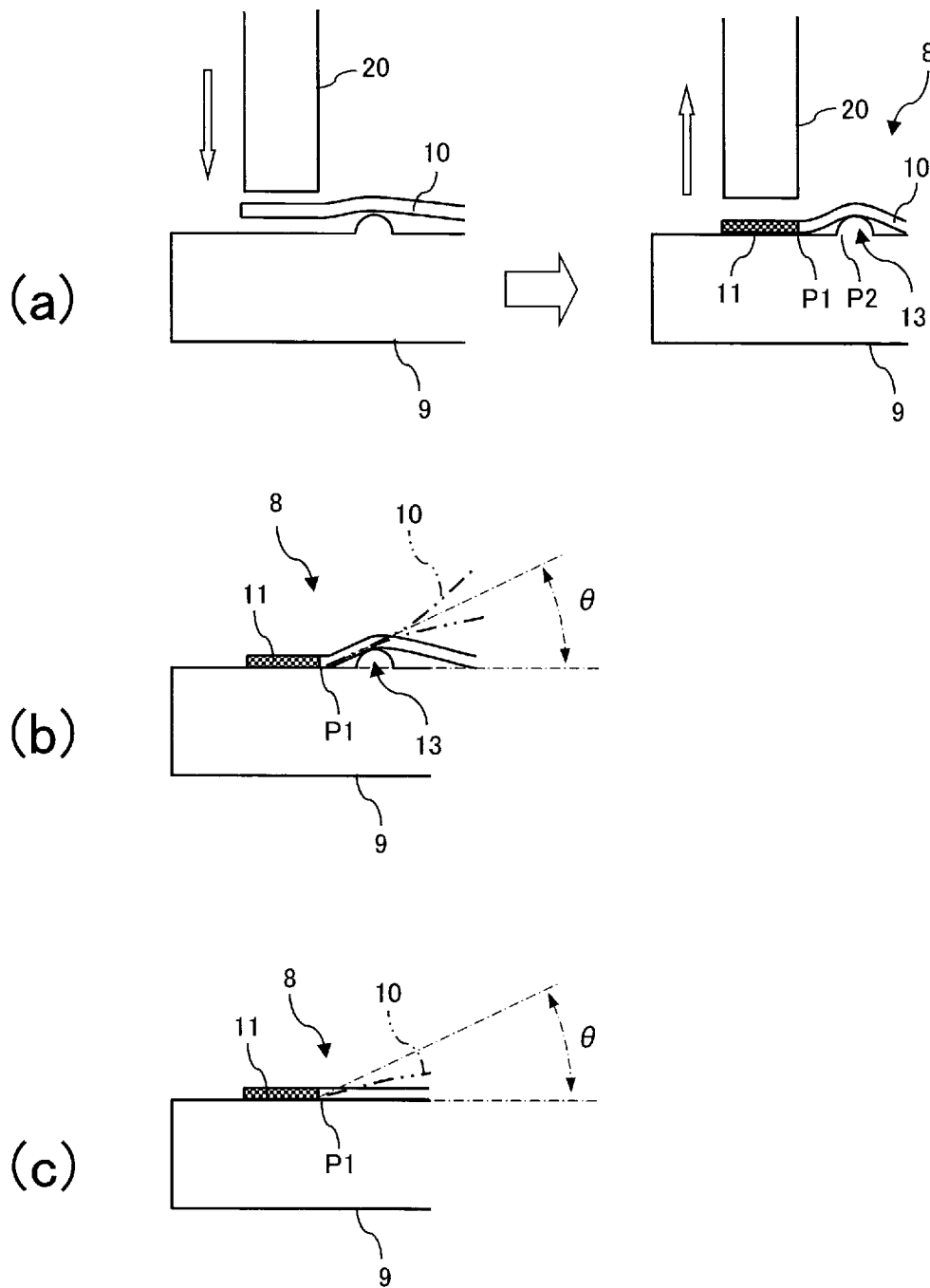
[図2]



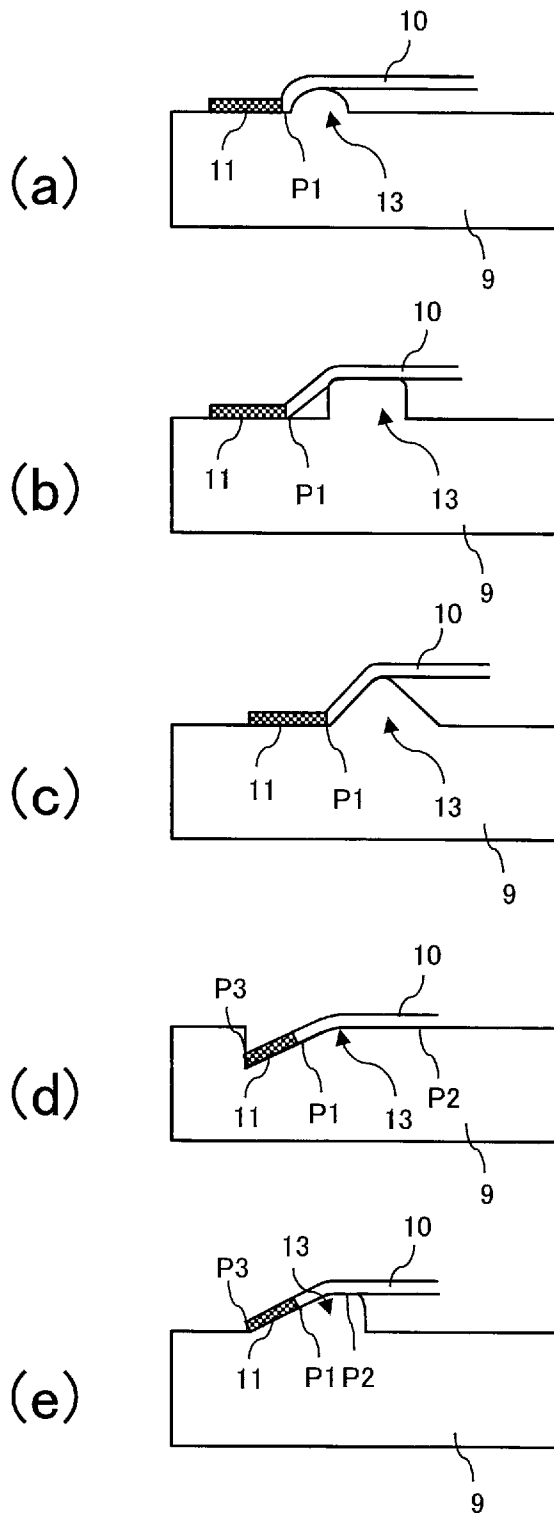
[図3]



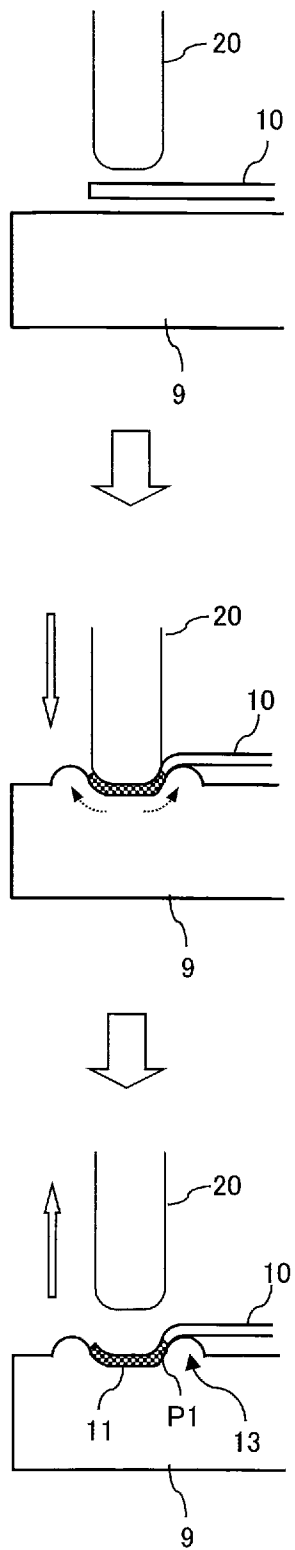
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/058787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D63/00(2006.01) i, B01D63/08(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)

B01D61/00-71/82, C02F1/44

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 6-226063 A (Kubota Corp.), 16 August 1994 (16.08.1994), paragraph [0011]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-4
A	JP 2001-120958 A (Kubota Corp.), 08 May 2001 (08.05.2001), claim 1; paragraphs [0019] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	1-4

☐ 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
25 April, 2014 (25.04.14)

Date of mailing of the international search report
13 May, 2014 (13.05.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D63/00(2006.01)i, B01D63/08(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. B01D61/00-71/82, C02F1/44

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 6-226063 A（株式会社クボタ）1994.08.16, 【0011】、図1、 2（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2001-120958 A（株式会社クボタ）2001.05.08, 【請求項1】、【0 019】－【0021】、図1（ファミリーなし）	1-4

☐ 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

2 5 . 0 4 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 5 . 2 0 1 4

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）

片山 真紀

4 D

4 5 0 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3421