

(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
2012 年 6 月 21 日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/081443 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 63/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078100
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 5 日(05.12.2011)
- (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 2010-279077 2010 年 12 月 15 日(15.12.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町 2 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹中 正彬 (TAKENAKA Masaaki). 尾高 善文 (ODAKA Yoshifumi).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号

虎ノ門イーストビルディング 10 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

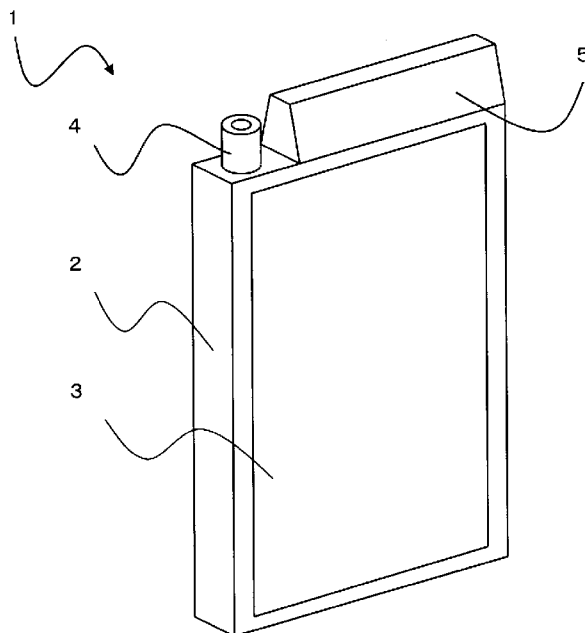
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FILTRATION MEMBRANE ELEMENT AND FILTRATION MEMBRANE MODULE

(54) 発明の名称: 濾過膜エレメントおよび濾過膜モジュール

[図1]



(57) Abstract: The invention relates to a filtration membrane element provided with a plate, filtration membranes provided on both surfaces of said plate, a filtered water nozzle formed on the edge of the plate, and filtered water flow channels that communicate with the filtered water nozzle; the filtration membranes are disposed to be substantially parallel to the vertical direction. The filtration membrane element is characterized in that the upper edge of the plate comprises a portion that is shaped so that the thickness gradually decreases towards the edge.

(57) 要約: 本発明は、板と、前記板の両面に設けられた濾過膜と、前記板の端縁に形成された濾過水ノズルと、前記濾過水ノズルに連通する濾過水流路溝とを備え、前記濾過膜が鉛直方向と略平行となるように配置されて使用される濾過膜エレメントであって、前記板の上端部が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状の部分を含むことを特徴とする濾過膜エレメントに関する。



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：濾過膜エレメントおよび濾過膜モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、下廃水などの処理に使用される濾過膜エレメントに関するものである。

背景技術

[0002] 膜分離法は、省エネルギー、省スペース、省力化、および製品の品質向上などの特徴を有するため、適用分野を拡大しながら普及している技術である。膜分離法には、逆浸透、限外濾過、精密濾過、ガス分離、血液浄化、およびパーバレーションなどの方法がある。また、濾過膜の形態には、平膜、中空糸膜、および管状膜などがあり、上記の各分離対象物の性質や特徴に応じて使い分けられている。

[0003] 従来、精密濾過の分野では、小型のディスクフィルターや平膜プリーツ型カートリッジフィルターとして比較的少量の処理の、かつ比較的清澄な水溶液を分離・濾過する目的のものが使用されてきている。また、限外濾過の分野では、超純水の製造や食品製造、および清涼飲料の製造などに平膜濾過装置や中空糸型膜モジュールが使用されてきた。

[0004] しかし、最近では環境保全の観点から、廃水処理にも膜分離技術を適用とする研究が進められている。

[0005] 廃水処理では、多くの場合、沈殿による固液分離を伴うため、その代替として膜分離技術が実施できれば、高品位な処理水が得られるだけでなく、広大な沈殿池の省略あるいは縮小ができ、スペースメリットが非常に大きい。廃水処理では、活性汚泥と呼ばれる微生物により、廃水中の有機物を分解した後、フロック化した汚泥と処理水を分離する活性汚泥処理プロセスが広く用いられている。

[0006] 活性汚泥処理プロセスでは、処理効率を上げるために、活性汚泥を高濃度化すると分解処理が進む一方で、後段の沈殿池において汚泥の沈降性不良を

生じる場合があり、水質の悪化を防止するための管理作業が煩雑であった。

[0007] この汚泥と処理水の固液分離に膜分離技術を利用することで、高濃度活性汚泥処理を行った場合にも水質の悪化を伴わず、さらに沈殿池を省略でき非常に省スペースとなる。

[0008] 以上の点から、近年、図6に示すように、板状の濾過膜エレメント1を、前記濾過膜が鉛直方向と略平行になるようにして複数枚積層し固定した濾過膜モジュール8を活性汚泥槽9内に浸漬し、濾過膜エレメント1から得られた処理水を集水管13に集め、ポンプ10で吸引、あるいはサイホンなどのように水位差を利用して処理水を得る、浸漬タイプの濾過膜モジュールの研究が行われている。活性汚泥処理では通常、好気性の微生物を飼育するため、下方に設置した散気装置11にブロワ12を用いてエアーを供給して曝気を行う。この浸漬タイプは、曝気により活性汚泥槽内に形成される旋回流6を利用して、濾過膜面の汚れを掻き取りながら固液分離を行うことができ非常に低コストで運転が可能である。

[0009] 従来の濾過膜エレメント1は、図3に示すように、端縁に濾過水ノズル4を形成し、これに連通する濾過水流路溝（図示しない）を形成した板2の両面に濾過膜3を配した構成であり、板の上端部5は、一般的に、根元から先端にかけての厚みが一定であり、端縁において小さくR面取りされている形状である。

[0010] このような濾過膜エレメント1においては、図4に示すように、旋回流6が板の上端部5を通過する際にカルマン渦7が発生し、これによって濾過膜エレメント1の両面に交番の差圧が生じる。濾過膜エレメント1は圧力が低い方に引き込まれるが、一般的には濾過膜エレメント1の左右両辺は略拘束されているため、濾過膜エレメント1の水平方向の中央部が、圧力が低い方に湾曲変形する。この現象が両面で交互に発生する結果、濾過膜エレメント1が振動し、ひいては損傷するという課題があった。

[0011] 振動を軽減するための方法として、特許文献1では、濾過膜エレメントの上下の端縁部に装着した保持体を介して積層することで、振動による力に対

して柔軟性を持たせる方法が提案されている。

[0012] しかしながらこの方法は、保持体なる追加部材が必要であるため、コストが増加し、組立作業性が低下するという課題がある。

[0013] また、特許文献2では、濾過膜エレメントの下端縁に外向きに尖ったテーパ部を形成し、隣り合うエレメント間に効率良くエアーを進入させる方法が開示されている。

[0014] しかし、この方法では、濾過膜面の汚れの掻き取り効率を向上することはできるが、旋回流が板の上端部を通過する際に発生するカルマン渦による振動は抑えることができないため、濾過膜エレメントの損傷防止のためには不十分であった。

[0015] また、特許文献3には、濾過膜の周縁端よりも外側の濾板の表面に、濾過膜の周縁端に対応する濾板の表面よりも高い部分を形成することにより、洗浄液を噴射して膜カートリッジを洗浄する際に濾過膜が剥離するのを防止する膜カートリッジが開示されている。

[0016] しかし、この膜カートリッジは凸部を設けた構造であるため、膜の剥離を防止する効果はあるものの、旋回流が板の上端部を通過する際に発生するカルマン渦による振動は抑えることができず、濾過膜エレメントの損傷防止のためには不十分であった。

先行技術文献

特許文献

[0017] 特許文献1：日本国特開2004-121943号公報

特許文献2：日本国特開2008-73676号公報

特許文献3：国際公開第2009/069295号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0018] 本発明は、浸漬型の濾過膜モジュールにおいて、濾過膜エレメントの板の上端部の上方におけるカルマン渦の発生をなくすことで、板の両面の差圧の

低減によって振動を軽減し、かつ活性汚泥槽内の旋回流の流れをスムーズにし、汚れの掻き取り効率を向上した濾過膜エレメントを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0019] すなわち、本発明は以下の（１）～（５）に関する。

（１）板と、前記板の両面に設けられた濾過膜と、前記板の端縁に形成された濾過水ノズルと、前記濾過水ノズルに連通する濾過水流路溝とを備え、前記濾過膜が鉛直方向と略平行となるように配置されて使用される濾過膜エレメントであって、前記板の上端部が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状の部分を含むことを特徴とする濾過膜エレメント。

（２）前記上端部がテーパ形状の部分を含むことを特徴とする（１）に記載の濾過膜エレメント。

（３）前記上端部が前記板両面で対称形状であることを特徴とする（１）または（２）に記載の濾過膜エレメント。

（４）前記上端部の全体が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状であることを特徴とする（１）～（３）のいずれか一項に記載の濾過膜エレメント。

（５）枠体内に配置された複数の（１）～（４）のいずれか一項に記載の濾過膜エレメント、および前記濾過膜エレメントの下方に備えられた散気装置を含む濾過膜モジュール。

なお、本明細書において「略平行」とは本発明の作用効果に鑑みて平行とみなせるものを含む概念であり、真の平行でなくても構わない。

発明の効果

[0020] 本発明の濾過膜エレメントを濾過膜モジュールに設置し活性汚泥槽内に浸漬して使用することで、濾過膜エレメントの板の上端部の上方におけるカルマン渦の発生をなくし、板の両面の差圧の低減によって振動を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明の濾過膜エレメントの例を示した図である。

[図2]図2は、本発明の濾過膜エレメントの上端部と旋回流を示した図である。

[図3]図3は、従来の濾過膜エレメントの例を示した図である。

[図4]図4は、従来の濾過膜エレメントの上端部と旋回流を示した図である。

[図5]図5（a）～5（f）は、本発明の濾過膜エレメントの別の例を示した図である。

[図6]図6は、濾過膜モジュールの例を示した図である。

[図7]図7（a）～7（c）は、実施例で用いた板の上端部の形状を示した図である。

[図8]図8は、実施例の結果を示した図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明の濾過膜エレメントは、図1に示すように、端縁に濾過水ノズル4を形成し、これに連通する濾過水流路溝（図示しない）を形成した板2の両面に濾過膜3を配したものである。

[0023] 板を構成する素材は特に限定されるものではないが、大量生産、コスト、軽量化の観点から通常は射出成形に好適な樹脂を選択すればよい。さらに、下廃水に含まれる様々な物質に侵され難いために耐薬品性に優れたものであることが好ましく、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体（ABS）を用いるのが一般的である。

[0024] 濾過膜の材質についても特に限定されるものではないが、ポリスルホン（PS）、ポリ弗化ビニリデン（PVDF）などを適宜選択することができる。また濾過膜の構造についても多孔質であれば特に限定するものではない。濾過膜表面の細孔径についても特に限定されないが、 $0.01\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下程度のものが好ましく使用できる。

[0025] 濾過水ノズルは、濾過膜エレメントと濾過膜モジュールの集水管とを結ぶチューブを嵌合するためのものであり、板と一体で射出成形される。また、濾過水流路溝は、板の表裏面に、濾過水ノズルに連通するように複数本形成

された溝である。濾過膜により得られた濾過膜エレメント内部の処理水は、濾過水流路溝を通して濾過水ノズルに流れ込み、チューブを通して濾過膜モジュールの集水管に集められる。

[0026] 本発明の濾過膜エレメントは、図1に示すように、板の上端部5が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状の部分を含むことを特徴とする。

[0027] 板の上端部が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状を含むことにより、図2に示すように、隣り合う板の間を通過する旋回流の流路を徐々に拡大させ、旋回流が板の上端部を通過する際におけるカルマン渦の発生をなくすることができる。このことにより、板の両面の差圧が低減し、濾過膜エレメントの振動が軽減する。

[0028] 板の上端部5が先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状を含む例としては、図1および図5(a)～5(e)に示すように、上端部の全体が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状が挙げられる。図1および図5(a)は、板の上端部5に濾過水ノズル4を設け、濾過水ノズル4を除いた板の上端部5の全体をテーパ形状とした例である。図5(b)～5(d)は、板の上端部5の全体をテーパ形状とした例であり、図5(b)および5(c)は濾過水ノズル4を板の上端部5と一体化した形状、図5(d)は濾過水ノズル4を板2の側面に形成した形状である。

[0029] ここでテーパ形状とは、板の両面もしくは片面を一定の傾斜角をもつ斜面とすることで、先端にいくにしたがって厚みが一定の割合で小さくなるようにした形状である。斜面の傾斜角をテーパ角度とよぶ。テーパ角度は板の両面で同じでもよいし、異なってもよい。

[0030] テーパ形状の場合、テーパ角度が小さい範囲ではカルマン渦の発生をなくすることができないが、ある角度より大きくすることでカルマン渦の発生をなくすることができる。この角度は、板の厚さ、上端部の高さ（濾過膜の上端縁から板の上端縁までの距離）、隣り合う板の間隔などといった濾過膜エレ

ントの諸寸法、および旋回流の速度や密度などといった濾過膜モジュールの運転の諸条件により異なる。テーパ角度を大きくし過ぎることによる利点無く、板の厚みが小さくなることによる剛性の低下、欠けや割れなどが懸念されるため、カルマン渦の発生がなくなる範囲内で最小限の角度にとどめておくのがよい。

[0031] また、本発明においては、テーパ形状に限定されるものではなく、例えば図5（e）に示すような放物線形状も考えられる。しかし、板2の射出成形に用いる金型の加工性の観点からテーパ形状であることが好ましい。テーパ形状であっても、従来の形状と同様、射出成形時の製品と金型とのかじり防止、および製品の安全性の観点から、端縁は小さくR面取りされていることが好ましい。

[0032] また、図5（f）に示すように、上端部の全体ではなくその一部において、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状の部分を含むものでもよい。

[0033] 板の上端部の形状は、活性汚泥槽内全体における旋回流の均一性の観点から、板の両面において対称形状であることが好ましい。とくに上端部の形状をテーパ形状とした場合、テーパ角度は両面で同じにすることが好ましい。

実施例

[0034] 概寸法が高さ800mm×幅240mm×厚み6mmで、上端部が図7（a）～7（c）に示す3種類の形状をしたABS樹脂製の板2をそれぞれ11枚ずつ作製した。図7（a）に示すものは、従来の形状である、矩形の形状をした上端部14である。図7（b）に示すものは、その全体が先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状をした上端部15である。図7（c）に示すものは、その一部が先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状をした上端部16である。

[0035] これら11枚ずつ3組の板を、隣り合う板の間隔が8.5mmになるようにして1組ずつ、下部に散気装置を備えた濾過膜モジュールに装填し、幅700mm×奥行270mm×高さ1500mmの透明水槽内に据え付け、清

水を、液面が濾過膜モジュールの頭頂部より300mm高くなるまで入れて浸漬し、散気装置には濾過膜エレメント1枚あたり7.5リットル／分のエアを導入して運転した。

[0036] 実施例1

11枚のうち中央に配置した板の上端部近傍における旋回流の様子を高速ビデオカメラで撮影し、板の上端部の形状による旋回流の変化を観察した。

[0037] その結果、上端部14では板の上端部の上方におけるカルマン渦の発生が観察された。一方、上端部16では板の上端部の上方におけるカルマン渦の発生がわずかに認められたものの、上端部15では板の上端部の上方におけるカルマン渦の発生は認められず、上端部15、16ともに、上端部を通過する旋回流は上端部14と比較してスムーズになっていた。

[0038] 実施例2

11枚のうち中央に配置した板の上端部に作用する曲げモーメントの大きさを、板の表面のひずみの大きさから計算し、板の上端部の形状による振動負荷の変化を比較した。板の上端縁から25mm下方、板の側縁から120mm（板の中心線上）、60mmの2箇所の表面上に1軸の水中用ひずみゲージを、その軸が板の幅方向になるようにしてそれぞれ接着固定し、該2箇所のひずみの波形データを取り込んだ。この波形データからひずみの振幅 ε を求め、これから板に作用する曲げモーメントMを算出した。

[0039] 曲げモーメントM (N・mm) = $2 \times E \times I \times \varepsilon / h$

ここで、

E：板の縦弾性係数 (MPa)

I：板の断面2次モーメント (mm⁴)

h：板の厚み (mm)

その結果、図8に示すとおり、板に作用する曲げモーメントの大きさは、従来の上端部14に比べて、上端部15では66%、上端部16では77%に低減することが確認された。

[0040] 以上のように、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく

形状の部分を含む上端部とすることで、振動の抑制効果が得られることが示された。とくに、その一部が先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく上端部より、その全体が先端に行くにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく上端部のほうが、より効果が大きいことも示された。これらは板の上端部の形状を変更するのみであるため、追加部材を要する構成と比較して、コストや組立作業性、信頼性に優れる。

[0041] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは、当業者にとって明らかである。

本出願は、2010年12月15日出願の日本特許出願2010-279077に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0042] 本発明の濾過膜エレメントを濾過膜モジュールに設置し活性汚泥槽内に浸漬して使用することで、濾過膜エレメントの板の上端部の上方におけるカルマン渦の発生をなくし、板の両面の差圧の低減によって振動を軽減することができる。

符号の説明

- [0043]
- | | |
|----|----------|
| 1 | 濾過膜エレメント |
| 2 | 板 |
| 3 | 濾過膜 |
| 4 | 濾過水ノズル |
| 5 | 板の上端部 |
| 6 | 旋回流 |
| 7 | カルマン渦 |
| 8 | 濾過膜モジュール |
| 9 | 活性汚泥槽 |
| 10 | ポンプ |
| 11 | 散気装置 |

1 2 ブロワ

1 3 集水管

1 4 矩形の形状をした上端部

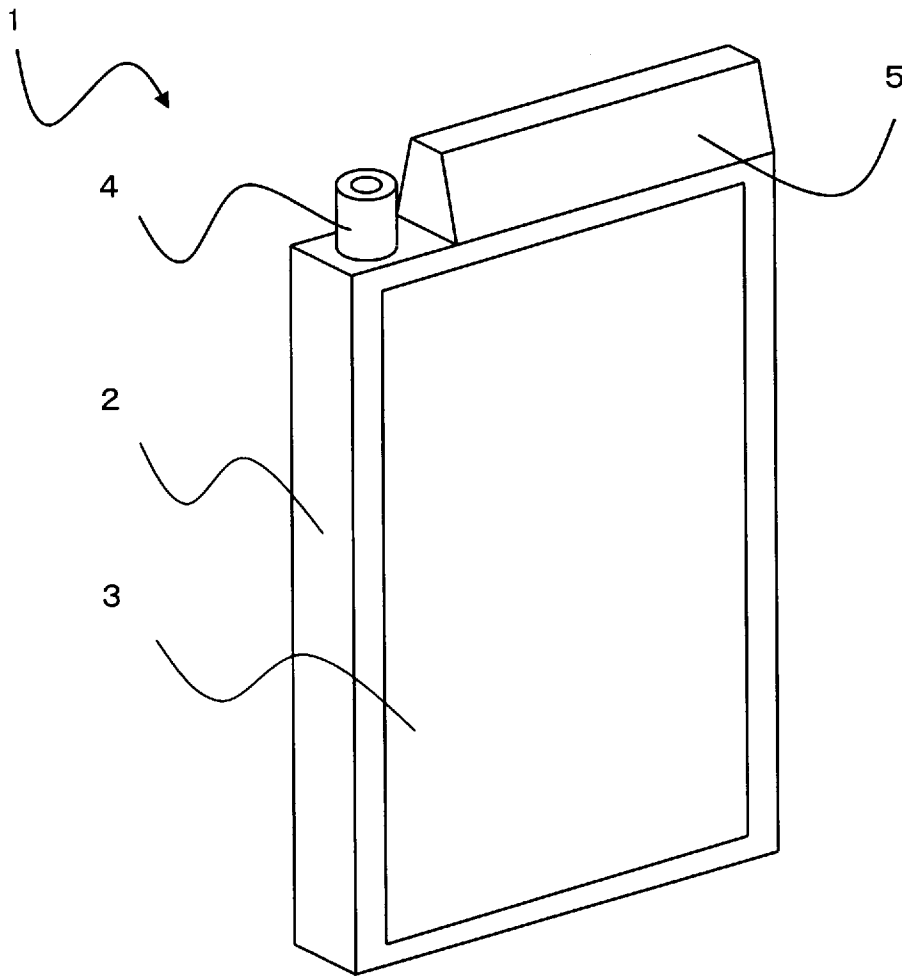
1 5 その全体が先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状をした上端部

1 6 その一部が先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状をした上端部

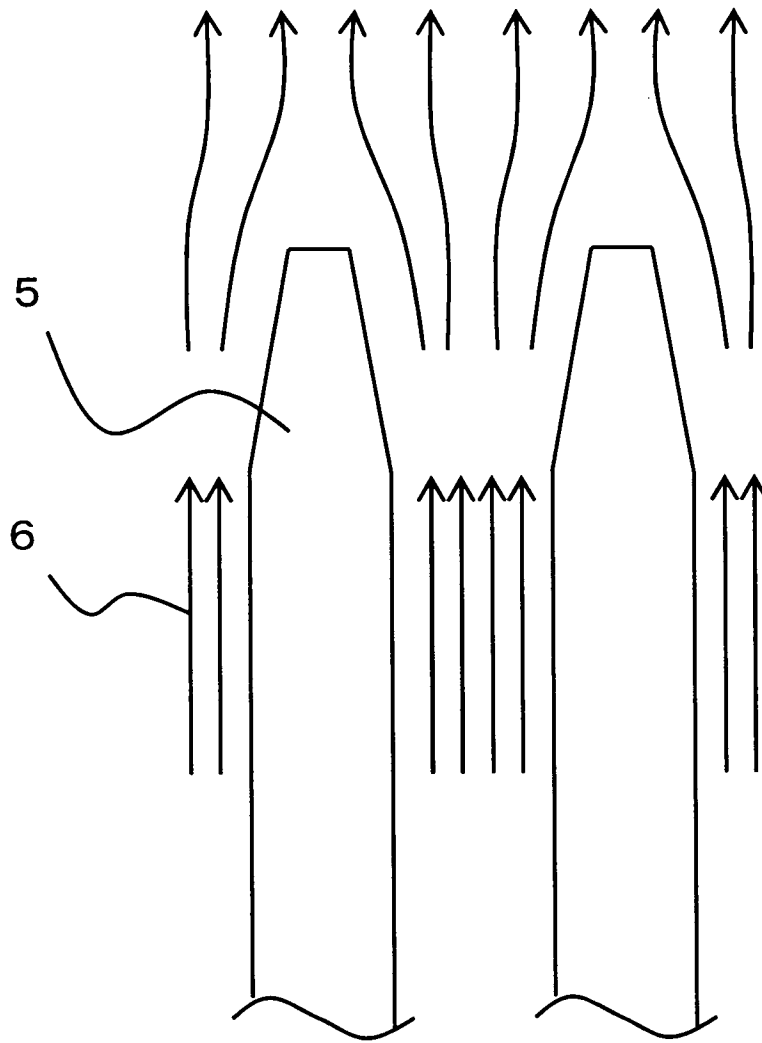
請求の範囲

- [請求項1] 板と、前記板の両面に設けられた濾過膜と、前記板の端縁に形成された濾過水ノズルと、前記濾過水ノズルに連通する濾過水流路溝とを備え、前記濾過膜が鉛直方向と略平行となるように配置されて使用される濾過膜エレメントであって、前記板の上端部が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状の部分を含むことを特徴とする濾過膜エレメント。
- [請求項2] 前記上端部がテーパ形状の部分を含むことを特徴とする請求項1に記載の濾過膜エレメント。
- [請求項3] 前記上端部が前記板両面で対称形状であることを特徴とする請求項1または2に記載の濾過膜エレメント。
- [請求項4] 前記上端部の全体が、先端にいくにしたがって厚みがしだいに小さくなっていく形状であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の濾過膜エレメント。
- [請求項5] 枠体内に配置された複数の請求項1～4のいずれか一項に記載の濾過膜エレメント、および前記濾過膜エレメントの下方に備えられた散気装置を含む濾過膜モジュール。

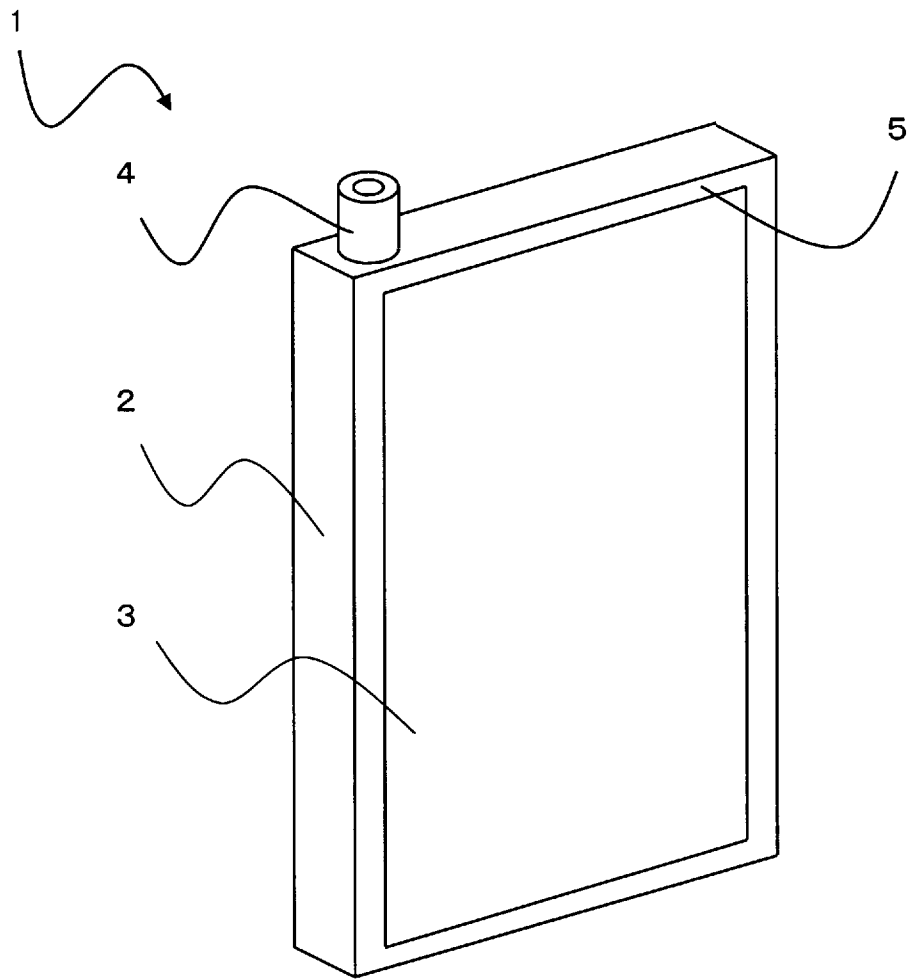
[図1]



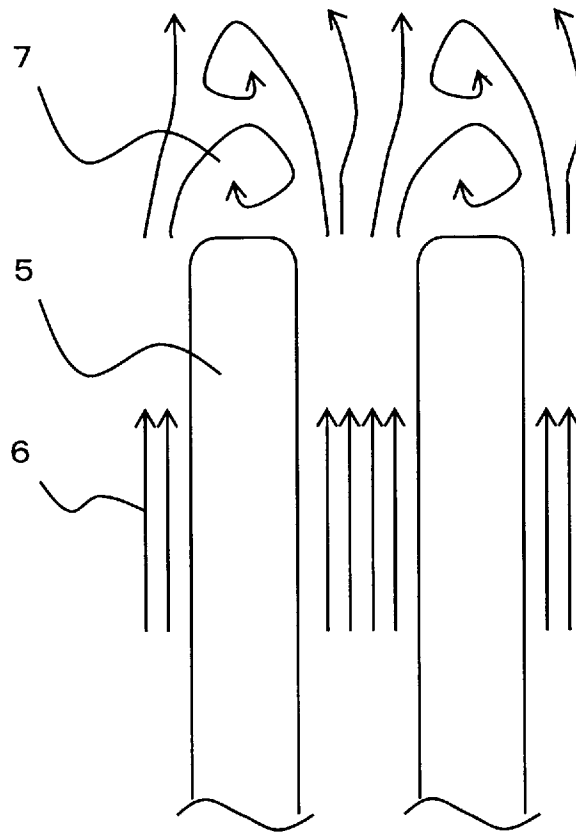
[図2]



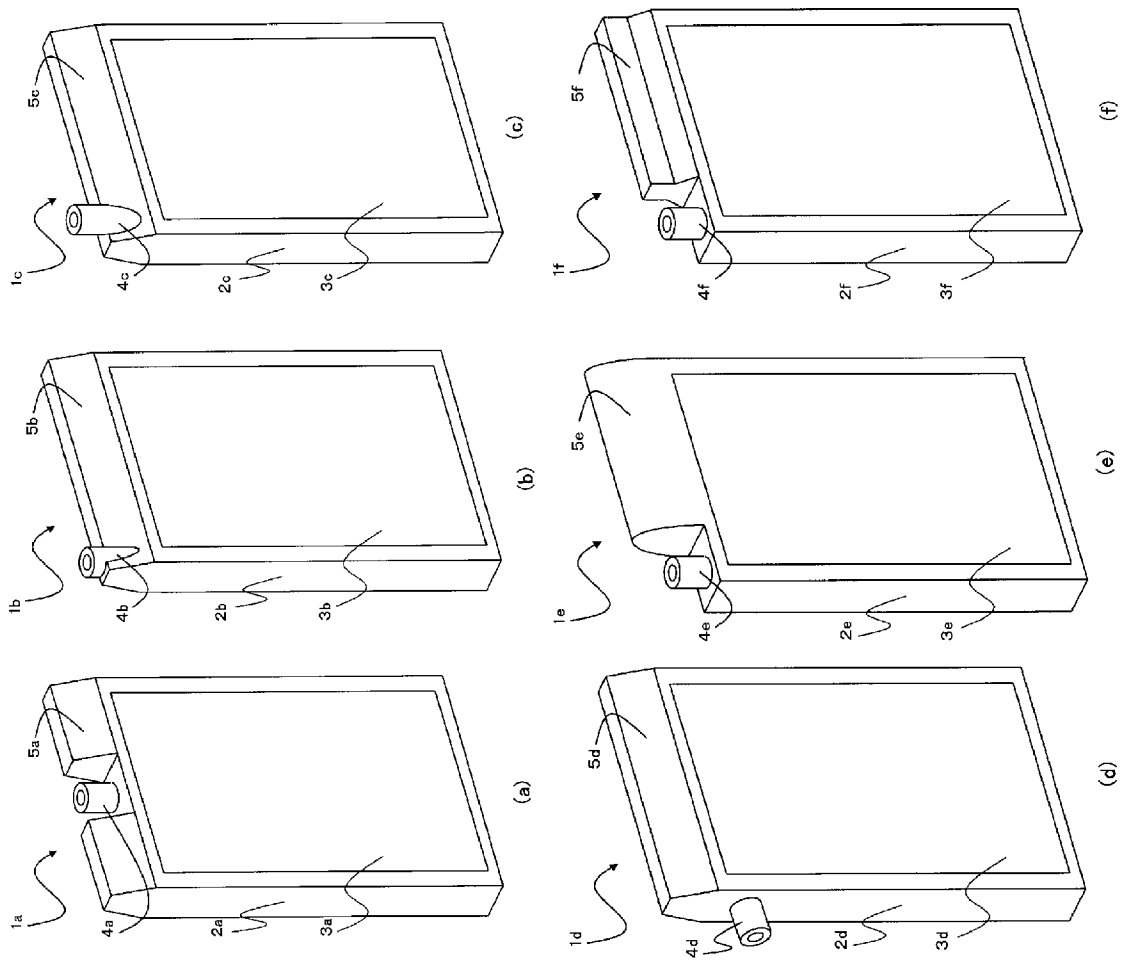
[図3]



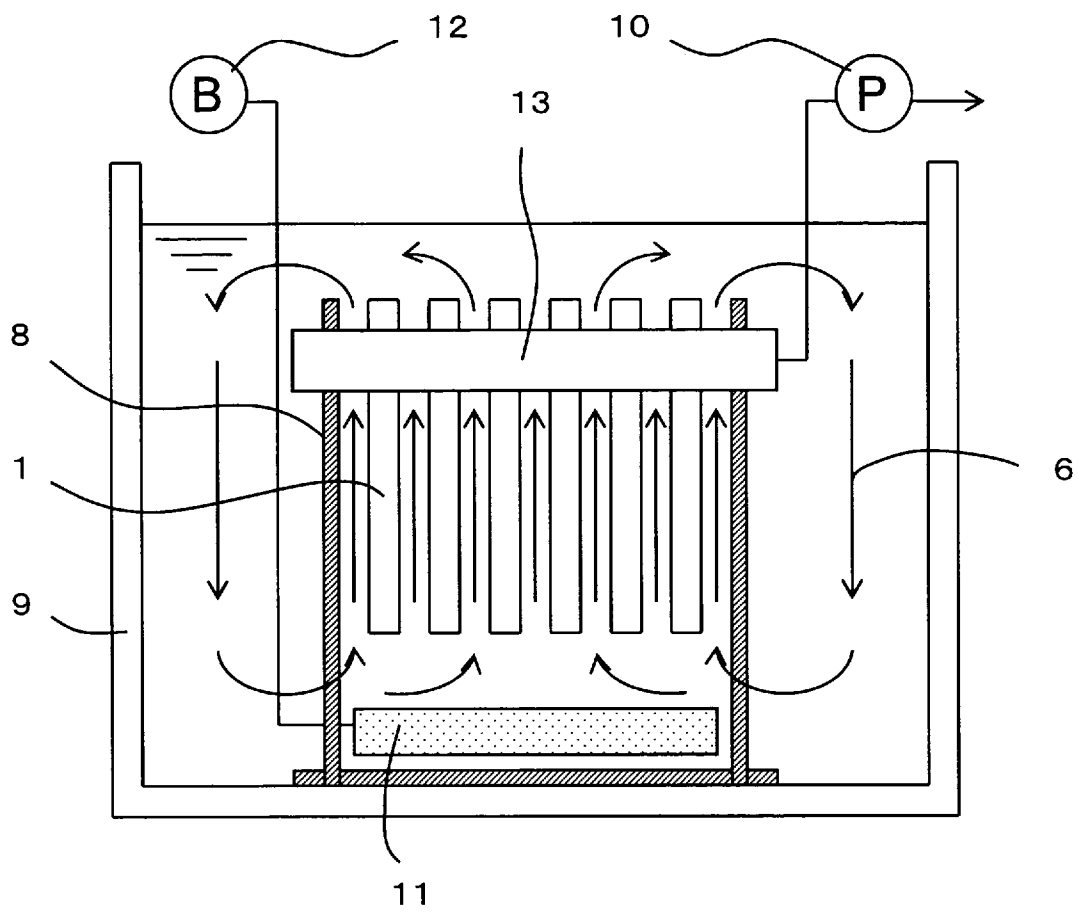
[図4]



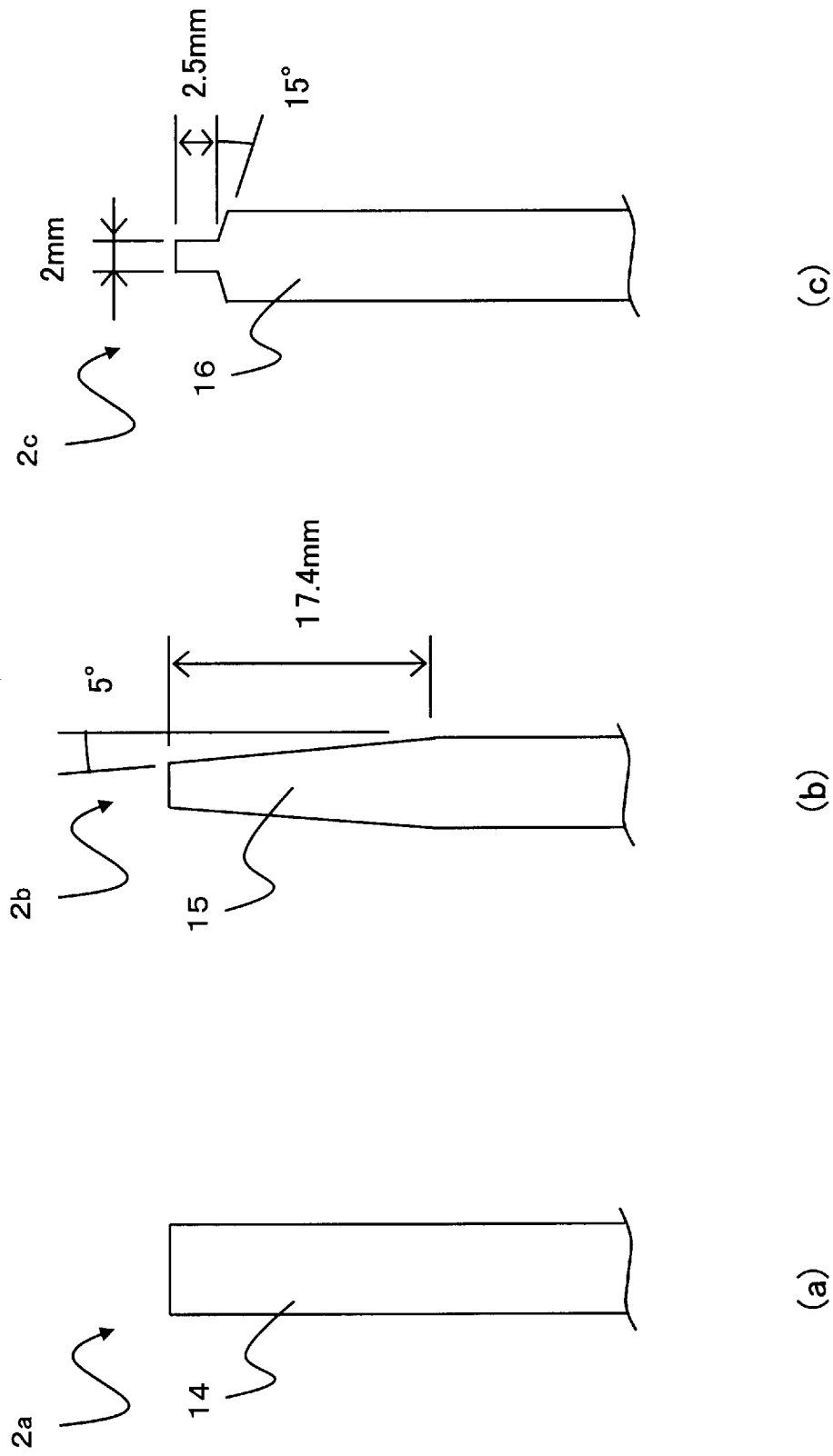
[図5]



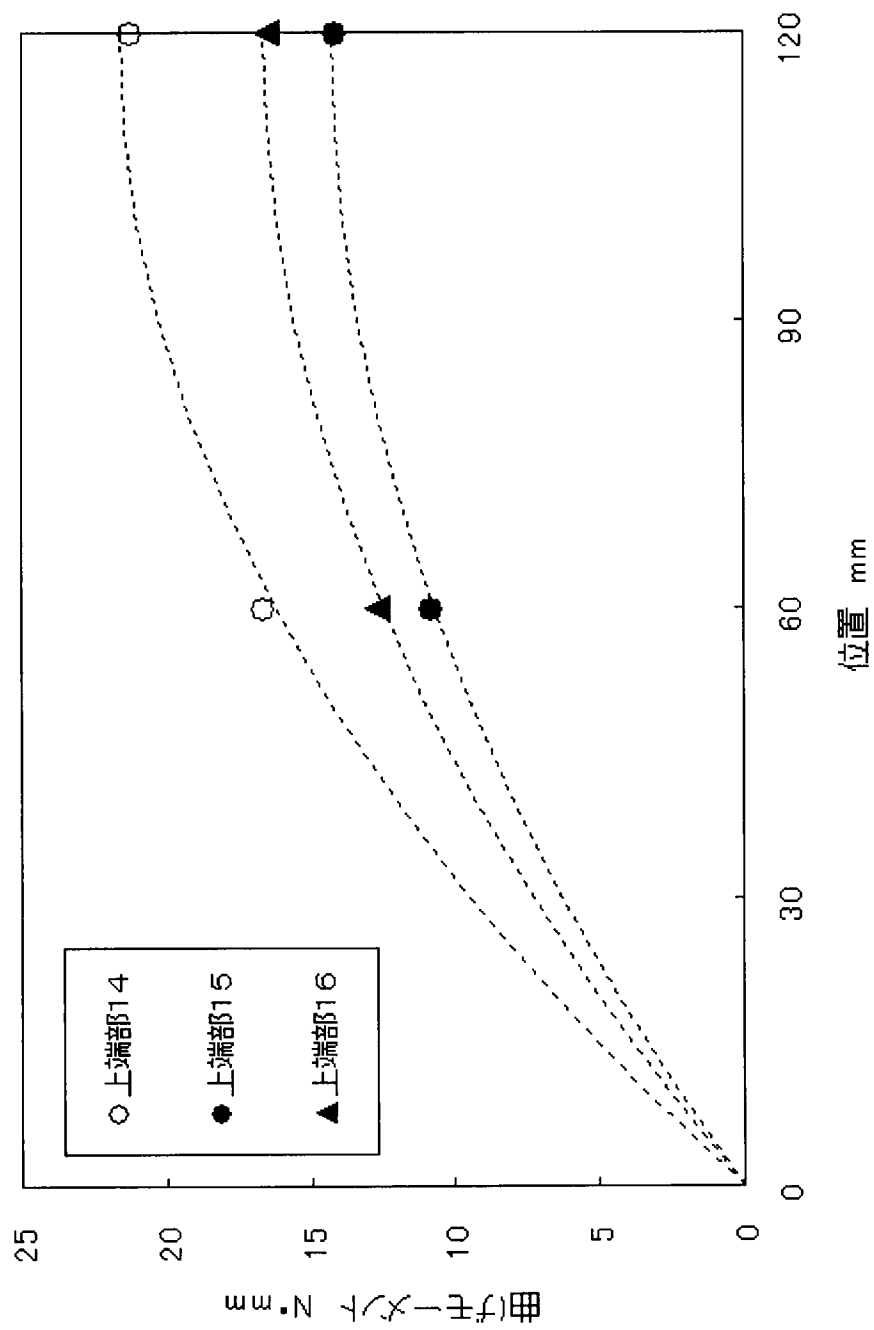
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

B01D63/08

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	WO 2009/069295 A1 (Kubota Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), claims; paragraphs [0029] to [0035]; fig. 5 & JP 2009-131733 A & US 2010/0300955 A1 & EP 2228125 A1	1-5
A	JP 2002-248323 A (Katsumi SUGIMOTO), 03 September 2002 (03.09.2002), fig. 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2001-29952 A (Kubota Corp.), 06 February 2001 (06.02.2001), fig. 4 (Family: none)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 February, 2012 (07.02.12)

Date of mailing of the international search report
14 February, 2012 (14.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078100

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-180051 A (Inax Corp.), 07 July 1998 (07.07.1998), fig. 12 (Family: none)	1-5
A	JP 7-185269 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 25 July 1995 (25.07.1995), fig. 2, 3 (Family: none)	1-5
A	JP 11-276863 A (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 12 October 1999 (12.10.1999), fig. 7, 8 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. 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. B01D63/08		
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 2 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	W0 2009/069295 A1 (株式会社クボタ) 2009. 06. 04, 特許請求の範囲、 【0029】 - 【0035】、図5 & JP 2009-131733 A & US 2010/0300955 A1 & EP 2228125 A1	1-5
A	JP 2002-248323 A (杉本克美) 2002. 09. 03, 図3 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2001-29952 A (株式会社クボタ) 2001. 02. 06, 図4 (ファミリー なし)	1-5
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 0 7 . 0 2 . 2 0 1 2	国際調査報告の発送日 1 4 . 0 2 . 2 0 1 2	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 川合 理恵 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1	4 D 4 0 4 6

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
A	JP 10-180051 A (株式会社イナックス) 1998.07.07, 図12 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 7-185269 A (日立プラント建設株式会社) 1995.07.25, 図2, 3 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-276863 A (日立プラント建設株式会社) 1999.10.12, 図7, 8 (ファミリーなし)	1-5