

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3554296号
(P3554296)

(45) 発行日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B O 1 D 63/08
B O 1 D 61/18
B O 1 D 65/02
C O 2 F 1/44
C O 2 F 3/12B O 1 D 63/08
B O 1 D 61/18
B O 1 D 65/02
C O 2 F 1/44
C O 2 F 3/12F
S

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-217713 (P2001-217713)
(22) 出願日 平成13年7月18日(2001.7.18)
(65) 公開番号 特開2003-24752 (P2003-24752A)
(43) 公開日 平成15年1月28日(2003.1.28)
審査請求日 平成14年4月11日(2002.4.11)(73) 特許権者 593187021
株式会社エステム
愛知県名古屋南区弥次エ町2丁目9番地
の1
(74) 代理人 100083655
弁理士 内藤 哲寛
(72) 発明者 小柳 卓治
愛知県常滑市小倉町7-1-1

審査官 目代 博茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ろ過分離膜カートリッジを用いたろ過装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

連続した微細気孔を有するFRP製の樹脂膜で構成されたカートリッジ本体には、処理水の吸引を主機能とする第1パイプが、前記カートリッジ本体の内部空間である処理水の透過水路の上部に開口が配置された状態で挿入されていると共に、逆洗液の供給と残処理水の吸引とを主機能とする第2パイプが、前記透過水路の底部に開口が配置された状態で挿入された構成のろ過分離膜カートリッジを用いたろ過装置であって、前記第1パイプは、分岐管路とバルブを介してろ過吸引ポンプと大気中とに切替可能に接続されていると共に、前記第2パイプは、分岐管路とバルブを介して前記ろ過吸引ポンプと逆洗液槽とに切替可能に接続され、ろ過処理時には、前記ろ過吸引ポンプによりカートリッジ本体内の処理水を吸引すると共に、逆洗時には、前記第1パイプを大気中に連通させた状態で、前記第2パイプを介して前記透過水路内に前記逆洗液槽内の逆洗液を連続供給することを特徴とするろ過分離膜カートリッジを用いたろ過装置。

【請求項2】

前記逆洗液槽は、多数のろ過分離膜カートリッジを浸漬させた水処理槽の水位面よりも上方に配置されて、そのヘッド圧により、カートリッジ本体内に逆洗液が供給可能になっていることを特徴とする請求項1に記載のろ過分離膜カートリッジを用いたろ過装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば活性汚泥水槽から汚泥成分を除去して水を浄化するための水処理装置に浸漬し、汚水成分をろ過分離して処理水を抽出するために使用されるろ過分離膜カートリッジを用いたろ過装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、汚水を効率的に処理するために活性汚泥を用いて、水を浄化する方法が広く実施されており、該活性汚泥を分離するためにろ過膜カートリッジを用いてろ過分離する方法が普及している。処理水質が汚泥の沈降性に影響されないので、維持管理が簡単になる等の大きなメリットがある。

10

【0003】

このような活性汚泥を固液分離する装置に使用するろ過膜カートリッジについて、本出願人は、平板状のろ過分離膜カートリッジとして、特願2001-36292号において「水を浄化するための水処理槽に浸漬して使用され、非浄水成分を平膜単体でろ過分離して、透過水を抽出するためのろ過分離平膜カートリッジであって、前記平膜単体は、連続した微細気孔を有するFRP製の樹脂膜で構成されて、対向配置された二枚の平膜単体は、その間に、吸水ろ過時に該平膜単体の凹変形を防止する凹変形防止部材を介装させて、その周縁部が水密に保持された状態で一体化され、二枚の前記平膜単体の間の空間が透過水の通路を構成して、該通路に通じる排水口を備えていることを特徴とするろ過分離平膜カートリッジ。」の出願を行った。また、円筒状のろ過分離膜カートリッジとして、特願2001-113712

20

【0004】

カートリッジ本体が平膜構造のろ過分離膜カートリッジの構成及びろ過分離装置について、図11ないし図13を用いて説明する。図11に示されるとおり、従来構成のろ過分離平膜カートリッジK'は、非浄水成分をろ過分離するFRP製の樹脂膜で成形されていて、所定間隔を以て対向配置される二枚のFRP平膜単体A₁、A₂からなるカートリッジ本体Aと、その上部に設けたパイプ挿入部1'に、接着剤を使用して水密を保持して取り付けられた管路連結パイプC'と、上記二枚のFRP平膜単体A₁、A₂の間の透過水路4に介装されて、それらが、吸水ろ過時に凹変形するのを防止するために用いられる凹変形防止部材8'と、平膜カートリッジK'内部を水密に保つための水密材9'とで構成されている。本発明に係るFRP平膜単体A₁、A₂は、硬化材を加えた液状のラジカル重合型熱硬化性樹脂と水とを混合したもの、即ち水相に樹脂粒子が分散したO/W型熱硬化性樹脂分散体を、強化材であるガラスチョップストランドマットと不織布の存在下、常温又は加熱下に硬化、乾燥して水を除去して得られる微細な連続気孔を有する樹脂製のろ過膜である。従って、FRP平膜単体A₁、A₂は、透過方向の厚み及び強度と、ろ過するための均質な気孔とを有しており、膜形状を自身で保持できるので、対向配置された二枚のFRP平膜単体A₁、A₂の空間全てを透過水路4にすることができ、処理水の透過流量を十分に確保して、ろ過効率を高めることができるものである。

30

40

【0005】

また、図13に示されるとおり、従来構成のろ過装置においては、多数の平膜カートリッジK'は、まとめてユニット枠に縦積載して収容され、所定の方法で管路31と連結され、水処理槽に浸漬されている。管路31には、ろ過吸引ポンプPが接続されており、それを用いて管路31の管内を減圧し、各平膜カートリッジK'のカートリッジ本体A内部に負圧をかけることにより、カートリッジ本体A外部の汚水を吸引ろ過して、その内部に処理水を抽出し、管路31を経由して水処理槽から処理水を排出させる装置が使用されていた。

50

【 0 0 0 6 】

このような膜分離ろ過装置においては、膜のろ過性能を維持し続けるために、平膜カートリッジの洗浄作業が不可欠なメンテナンスである。そのために、前記カートリッジ本体 A の外部の付着物を物理的に搔落す作業と共に、前記ポンプ P を用いて処理水吸引時と逆方向の圧力をかけて、次亜塩素酸水をカートリッジ本体 A 内部に給水して F R P 平膜単体 A₁ , A₂ を洗浄する「逆洗」という方法を用いることが一般的である（以下の説明において、この洗浄作業のことを「逆洗」と記す）。

【 0 0 0 7 】

上記の逆洗作業は、平膜カートリッジ K' を積載したユニット枠を、水処理槽中から大気中に持ち上げる作業を省くために、通常、ユニット枠を水処理槽に浸漬した状態で行われる。吸引ろ過状態から逆洗状態への切替えは、ポンプ P の出力を減圧（負圧）から加圧（正圧）に切替えて、次亜塩素酸水を、管路 3 1 を経由して、前記カートリッジ本体 A の前記透過水路 4 中に流入させることによって行われ、F R P 平膜単体 A₁ , A₂ は、次亜塩素酸水の正圧力によって、その薬液が、カートリッジ本体 A の外部に透過することによって洗浄される。ところで、切替える直前まで吸引ろ過していた透過水路 4 中は、ろ過済みの残処理水が充満したままの状態である。従って、より良い洗浄効果を得るためには、透過水路 4 の全ての残処理水を、洗浄用の濃度を有する次亜塩素酸水に完全に置換しなければならない、そのためには、まず、透過水路 4 に滞留する残処理水を、カートリッジ本体 A の外部に排出しなければならないので、次亜塩素酸水を注入するポンプ P の加圧出力を大きくする必要があり、また、逆洗の作業時間が長くなった。

【 0 0 0 8 】

そして、ポンプ P の加圧出力を大きくすると、二枚の F R P 平膜単体 A₁ , A₂ が外側に凸変形して、平膜カートリッジ K' の耐久性や水密の信頼性を損う恐れがあるという問題があった。また、逆洗の作業時間を極力短縮して、速やかに作業を終えるためには、ポンプ P の加圧力を増すと共に、次亜塩素酸水の濃度が大きくなり、薬液の消費量が多くなるという問題も有していた。

【 0 0 0 9 】

また、従来構成のろ過膜分離装置においては、カートリッジ本体 A の内部に抽出される処理水が、水処理槽から排出される管路 3 1 は一系統であった。即ち、従来構成の平膜カートリッジ K' においては、第 1 パイプ挿入部 1 と、そこに取付けられた管路連結パイプ C' とは、一組のみが設けられているにすぎず、該管路連結パイプ C' に連結する管路 3 1 も、それに対応して一系統のみが設置されていた。従って、管路連結パイプ C' と、それに係る管路 3 1 周辺に、吸引ろ過に係る不測の問題が起こった時には、ろ過装置全体の稼働を停止して対処しなければならないという問題があった。更には、初めて平膜カートリッジ K' を使用し、各平膜カートリッジ K' をユニット枠に積載して水処理槽中に浸漬する時に、透過水路 4 内に残存する空気が浮力として作用し、その浸漬に時間を要するという問題をも有していた。

【 0 0 1 0 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、ろ過分離膜カートリッジにおいて、その膜体の洗浄を効率よく行える、信頼性の高い膜カートリッジを用いたろ過装置の提供を課題としている。

【 0 0 1 1 】

【 0 0 1 2 】

【 0 0 1 3 】

【 0 0 1 4 】

【 0 0 1 5 】

【 0 0 1 6 】

【 0 0 1 7 】

【 課題を解決するための手段 】

また、請求項 1 の発明は、連続した微細気孔を有する F R P 製の樹脂膜で構成されたカー

10

20

30

40

50

トリッジ本体には、処理水の吸引を主機能とする第1パイプが、前記カートリッジ本体の内部空間である処理水の透過水路の上部に開口が配置された状態で挿入されていると共に、逆洗液の供給と残処理水の吸引とを主機能とする第2パイプが、前記透過水路の底部に開口が配置された状態で挿入された構成のろ過分離膜カートリッジを用いたろ過装置であって、前記第1パイプは、分岐管路とバルブを介してろ過吸引ポンプと大気中とに切替可能に接続されていると共に、前記第2パイプは、分岐管路とバルブを介して前記ろ過吸引ポンプと前記逆洗液槽とに切替可能に接続され、ろ過処理時には、前記ろ過吸引ポンプによりカートリッジ本体内の処理水を吸引すると共に、逆洗時には、前記第1パイプを大気中に連通させた状態で、前記第2パイプを介して前記透過水路内に前記逆洗液槽内の逆洗液を連続供給することを特徴としている。

10

【0018】

請求項1の発明によれば、平膜カートリッジの逆洗作業においては、第1パイプと接続する分岐管路とバルブを介して、カートリッジ本体内部を大気と連通させ、第2パイプと接続する分岐管路とバルブを介して、カートリッジ本体の内部に吸引ポンプの負圧を及ぼすことによって、残処理水のほぼ全てを、カートリッジ本体の内部から排出することができる。それから、第2パイプと接続する分岐管路のバルブを切替えて、カートリッジ本体の内部に所定の加水圧力を有する逆洗液を供給し、透過水路の体積とほぼ等しい水量の所定濃度の逆洗液に置換した後に、第1パイプと接続する分岐管路のバルブを全て閉じて、カートリッジ本体の内部を水密にして逆洗液をカートリッジ本体の外部の汚水中に透過させ、洗浄することができるようになる。即ち、透過水路中を、ほぼ完全に逆洗液に置換できるので、それが透過水路中に均一に行渡り、少ない加圧力でも、充分かつ速やかに、逆洗操作ができるようになる。従って、カートリッジ本体が、ポンプの加圧力によって、凸変形するのを防止することができて、ろ過分離膜カートリッジの信頼性を高めることができる。必要最少の逆洗液量で洗浄できるので、逆洗液の管理が行い易くなる。

20

【0019】

また、第1及び第2の各パイプと接続する各分岐管路と各バルブを介して、カートリッジ本体の内部に、吸引ポンプの負圧を及ぼして、その内部の処理液を吸引できるので、ろ過処理水量を多くしてろ過の効率を高めたり、或いは、第2パイプに連結された管路を、非常時の予備吸引用として使用し、ろ過装置の信頼性を高めることができる。更には、初めてろ過分離膜カートリッジを積載したユニット枠を水処理槽内に浸漬する時には、第1パイプと接続する分岐管路とバルブを介して、カートリッジ本体内部を大気と連通させ、第2パイプと接続する分岐管路とバルブを介して、カートリッジ本体内部に吸引ポンプの正圧を用いて給水することによって、カートリッジ内の空気が水と置換されて、その比重が大きくなるため、設置時における浮力が小さくなって、短時間内に設置可能になる。

30

【0020】

また、請求項2の発明は、請求項1に記載の発明において、前記逆洗液槽は、多数のFRP製カートリッジを浸漬させた汚水槽の水位面よりも上方に配置されて、そのヘッド圧により、カートリッジ本体内に逆洗液が供給可能になっていることを特徴としている。

【0021】

請求項2の発明によれば、汚水槽に対して逆洗液槽内の逆洗液が所定のヘッド圧を有しているので、逆洗供給用のポンプを不用にすることができる。

40

【0022】

【発明の実施の形態】

以下実施例を挙げて、本発明に係る平膜カートリッジKの構成について詳細に説明する。本発明に係る平膜カートリッジKは、従来構成の平膜カートリッジK'と異なり、管路連結パイプを2本有しているろ過分離膜カートリッジである。図1ないし図4に示されるとおり、平膜カートリッジKは、縦長の長形状をなして、従来構成同様に透過水路4を形成する前記二枚のFRP平膜単体A₁、A₂からなるカートリッジ本体Aと、その上部に設けた第1及び第2の各パイプ挿入部1、2に、水密を保持して取付けられた第1及び第2の各分岐管路連結パイプC₁、C₂と、第2分岐管路連結パイプC₂との干渉を避けて

50

上記二枚のFRP平膜単体 A_1 、 A_2 の間に介装された前記凹変形防止部材8と、二枚のFRP平膜単体 A_1 、 A_2 の外周縁の間に略方形に配置された前記水密材9とで構成されている。

【0023】

また、第1及び第2の各パイプ挿入部1、2（図3参照）は、前記水密材9の上部の中程と隅部近傍との二カ所において切断され、第1及び第2の各分岐管路連結パイプ C_1 、 C_2 の外周の形状分が、カートリッジ本体Aの上下方向に沿って切欠かれた部分に設けられている。

【0024】

また、前記第1及び第2の各パイプ挿入部1、2に挿入された、第1及び第2の各分岐管路連結パイプ C_1 、 C_2 は、後述する第1及び第2の各分岐管路11、12に連結するためのパイプであって、カートリッジ本体A内部に配置される部分が、短尺及び長尺なパイプである。言い換えると、第1及び第2の各分岐管路連結パイプ C_1 、 C_2 の下端の第1及び第2の各パイプ開口部5、6は、それぞれ、前記透過水路4の上部と、底部より僅かに上の箇所とに、配置するように挿入されている。

10

【0025】

凹変形防止部材8は、所定長の形状保持性を有する無数の糸状部材を不規則に絡み合せて部分接着させて、網状に成形した部材であり、各FRP平膜単体 A_1 、 A_2 の内側面のほぼ全域に亘って、部分接着されている。また、一对のFRP平膜単体 A_1 、 A_2 と、水密材9とは、接着剤を介して一体に接着されており、一对のFRP平膜単体 A_1 、 A_2 と、水密材9とで形成される空間部が、透過水路4を構成しており、該透過水路4内に前記凹変形防止部材8が配置されている。

20

【0026】

次に、本発明に係るろ過装置の構成について図5を用いて説明する。図5は、平膜カートリッジ及びろ過装置の使用状態を説明するための模式図であって、実際の平膜カートリッジの幅方向の位置関係を無視した図である。本発明に係るろ過装置は、従来構成のろ過装置と比較して、主に、管路の構成が異なっている。ユニット枠33の上下面は、散気管（図示せず）から出る気泡が、各平膜カートリッジKに回るように開口されており、ユニット枠33の内側に設けたスリット（図示せず）に、複数枚の平膜カートリッジKが挿入固定されている。そして、各々の平膜カートリッジKの上部より突出する前記第1分岐管路連結パイプ C_1 の上端と、その上方に配置された第1分岐管路11とが、チューブ39を介して、各々所定の方法にて互いに連結されており、同様に、前記第2分岐管路連結パイプ C_2 の上端と、その上方に配置された第2分岐管路12とが、互いに連結されている。

30

【0027】

第1分岐管路11は、大気連通バルブ21aを介して、管路端部が大気中に連通している大気連通管部11aと、ろ過バルブ21bを介して、前記ポンプPが装着され、別水槽（図示せず）に連結するろ過管部11bとに分岐している。大気連通バルブ21a及びろ過バルブ21bは、第1分岐管路11を、大気連通管部11a又はろ過管部11bのいずれか一方のみに接続するように切替えるか、又は、両管部11a、11bを閉じるためのバルブである。

40

【0028】

他方、第2分岐管路12は、逆洗バルブ22cを介して、水処理槽35中の汚水の水位面15よりも1m程上方に配置された、次亜塩素酸水槽14に連結する逆洗管部12cと、ろ過バルブ22dを介して、ろ過管部11bと同様にポンプPが装着されたるろ過管部12dとに分岐している。大気連通バルブ21a及びろ過バルブ22dは、第2分岐管路12を、逆洗管部12c又はろ過管部12dのいずれか一方のみに接続するように切替えるか、又は、両管部12c、12dを閉じるためのバルブである。また、ポンプPは、ろ過管部11b及びろ過管部12dにおいて共用されている。

【0029】

50

上記構成のろ過装置においては、吸引ろ過処理時には、ろ過吸引ポンプPを用いて第1及び第2の各分岐管路11, 12の管内を減圧し、第1及び第2の各分岐管路連結パイプC₁, C₂を経由して各平膜カートリッジKのカートリッジ本体A内部に負圧をかけることにより、カートリッジ本体A外部の汚水34を吸引ろ過して、それぞれの管内に処理水を抽出し、水処理槽35から処理水を排出させることが可能となる。また、同様に逆洗時には、前記次亜塩素酸水槽14のヘッド圧を用いて、カートリッジ本体A内部に加圧力を加え、次亜塩素酸水を注入することができる。各バルブの開閉を伴う詳細な上記ろ過装置の操作については、後述する。

【0030】

次に、本発明に係る平膜カートリッジK及びろ過装置の下記「1.設置時」, 「2.吸引ろ過時」, 「3.逆洗準備時」及び「4.逆洗時」の各使用状態におけるろ過装置の操作方法について、図5ないし図10を用いて詳細に説明する。逆洗の操作は、透過水路4中の残処理水19を排水した(図7参照)後に、次亜塩素酸水18を供給して(図8参照)、該次亜塩素酸水18をカートリッジ本体A外部に透過させて行われる(図9参照)。図6ないし図10は、各使用時における平膜カートリッジKとそれに接続する各管路に係る各水流路を模式的に示した図である。但し、カートリッジ本体A及び各管路の内部の各水(気)流については、実線矢印で示し、汚水34中の各水流は、破線矢印で示す。図9及び図10については、カートリッジ本体Aの内外部の境界部分における各水流の流出(入)箇所を無視した図である。

【0031】

〔1.設置時〕:

初めて平膜カートリッジKを積載したユニット枠33を、水処理槽35内に浸漬する時には、予め、各平膜カートリッジKの透過水路4中に水37を給水した後に、水処理槽35に浸漬すれば、平膜カートリッジKの浮力によって、それらが汚水34中を浮上するのを防止でき、ユニット枠33の設置時間を短縮することができる。図6に示されるとおり、第1分岐管路11においては、大気連通バルブ21aのみが開かれて、大気中に連通され、又、第2分岐管路12においては、ろ過バルブ22dのみが開かれている。そして、水37をポンプPの加圧力を用いて給水する。水37は、第2分岐管路12のろ過管部12dから、第2分岐管路連結パイプC₂を経由して、透過水路4内を加圧し、透過水路4中の残存空気38は、第1分岐管路連結パイプC₁を経由して、第1分岐管路11の大気連通管部11aより排出される。カートリッジ本体A内の残存空気38が、水37に置換されて、その比重が大きくなるため、設置時における浮力が小さくなって、短時間内に設置可能となる。

【0032】

〔2.吸引ろ過時〕:

通常吸引ろ過処理時には、第1分岐管路11においては、ろ過バルブ21bのみが開かれており、又、第2分岐管路12においては、両バルブ22c, 22dが閉じられている。従ってポンプPによる負圧力は、第1分岐管路11のろ過管部11bから、第1分岐管路連結パイプC₁を経由して、カートリッジ本体A内に及び、従来構成の場合と同様に、カートリッジ本体Aの内部が減圧されると、カートリッジ本体Aの外部の汚水34は吸引されて、汚成分は分離され、ろ過された処理水16のみが、カートリッジ本体Aの内部空間からなる透過水路4に至る(図3及び図5参照)。そして、処理水16は、上記各管路11bを経由して、水処理槽35から排出される。

【0033】

〔3.逆洗準備(残処理水排水)時〕:

逆洗時には、まず、透過水路4中に停滞する残処理水19を、カートリッジ本体Aの内部から排出する操作を行う。図7に示されるとおり、第1分岐管路11においては、大気連通バルブ21aのみが開かれて、その管路端は大気17中に連通されており、又、第2分岐管路12においては、ろ過バルブ22dのみが開かれている。従って、ポンプPによる負圧力は、第2分岐管路12のろ過管部12dから、第2分岐管路連結パイプC₂を経由

10

20

30

40

50

して、カートリッジ本体 A の内部に及び、透過水路 4 中が減圧される。そうすると、該透過水路 4 中には、カートリッジ本体 A 外部の汚水 3 4 ではなく、第 1 分岐管路連結パイプ C₁ を経由して、第 1 分岐管路 1 1 の大気連通管部 1 1 a に連通する大気 1 7 が吸引される。即ち、透過水路 4 中の残処理水 1 9 は、第 1 分岐管路連結パイプ C₁ を経由して、カートリッジ本体 A 外部に排出され、大気圧を保持する大気 1 7 に置換された状態となる。この時、ポンプ P の負圧力により、残処理水 1 9 の排出水量に相当する体積分の大気 1 7 が、透過水路 4 中に吸引されるのに従って、徐々に、大気 1 7 より比重の大きい残処理水 1 9 の水位は下がり、最終的には、透過水路 4 の底部に至る。平膜カートリッジ K においては、残処理水 1 9 を排出するための第 2 分岐管路連結パイプ C₂ の第 2 パイプ開口部 6 が、透過水路 4 の底部に配置しているため、残処理水 1 9 のほぼ全量を排出して、透過水路 4 全体の体積に相当する部分を、大気 1 7 に置換することができる。

10

【 0 0 3 4 】

〔 4 -1 . 逆洗 (次亜塩素酸水の供給) 時 〕 :

残処理水 1 9 を排水して、大気圧に保持された透過水路 4 中に、次亜塩素酸水槽 1 4 中の次亜塩素酸水 1 8 を、注入する操作について図 5 及び図 8 を用いて説明する。第 1 分岐管路 1 1 においては、大気連通バルブ 2 1 a のみが開かれて、大気中に連通され、又、第 2 分岐管路 1 2 においては、逆洗バルブ 2 2 c のみが開かれている。従って、水処理槽 3 5 の汚水の水位面 1 5 よりも上方に配置されたヘッド圧により、所定の水圧力を有する次亜塩素酸水槽 1 4 中の次亜塩素酸水 1 8 は、第 2 分岐管路 1 2 の逆洗管部 1 2 c から、第 2 分岐管路連結パイプ C₂ を経由してカートリッジ本体 A 内に供給され、その内部空間からなる透過水路 4 内を加圧する。このヘッド圧による加圧力は、大気圧よりも大きいので、透過水路 4 中の大気 1 7 は、第 1 分岐管路連結パイプ C₁ を経由して、第 1 分岐管路 1 1 の大気連通管部 1 1 a より排出され、透過水路 4 中の大気 1 7 が、次亜塩素酸水 1 8 に置換された状態となる。この時、第 1 分岐管路連結パイプ C₁ の第 1 パイプ開口部 5 は、透過水路 4 において上部に配置するように設けられているので、透過水路 4 の下部より徐々に水位が上昇する次亜塩素酸水 1 8 に対して、それより上方に位置する大気 1 7 の排出を、速やかに行うことができる。こうすることによって、予め、透過水路 4 の体積がわかっているため、平膜カートリッジ K の各透過水路 4 を満杯にするのに必要な次亜塩素酸水の液量が求められ、次亜塩素酸水槽 1 4 中に保管されていた所定濃度の次亜塩素酸水を、確実に、しかも速やかに、カートリッジ本体 A 内部に供給することができる。

20

30

【 0 0 3 5 】

〔 4 -2 . 逆洗 (次亜塩素酸水透過) 時 〕 :

次に、カートリッジ本体 A 内部の前記次亜塩素酸水 1 8 を、カートリッジ本体 A 外部に透過させて、二枚の F R P 平膜単体 A₁ , A₂ を洗浄する操作を行う。図 5 及び図 9 に示されるとおり、第 1 分岐管路 1 1 においては、両方のバルブ 2 1 a , 2 1 b が閉じられ、又、第 2 分岐管路 1 2 においては、逆洗バルブ 2 2 c のみが開かれ、透過水路 4 には、次亜塩素酸水 1 8 が水密に保持されている。そして、ヘッド圧による所定の水圧力を有する次亜塩素酸水槽 1 4 中の次亜塩素酸水 1 8 は、その供給時と同様に、透過水路 4 の空間内を加圧する。次亜塩素酸水 1 8 は、他に逃げ場がないので、カートリッジ本体 A の外部に透過して、二枚の F R P 平膜単体 A₁ , A₂ の汚れた付着物 3 6 を取り去り、汚水 3 4 中に放出することができる。

40

【 0 0 3 6 】

このようにして、本発明に係る平膜カートリッジ K 及びろ過装置を使用して各バルブを開閉して、各管経路を切替えることによって、逆洗作業においては、残処理水 1 9 のほぼ全てを、カートリッジ本体 A 内部から排出した後に、透過水路 4 の体積とほぼ等しい水量の所定濃度の次亜塩素酸水 1 8 に置換し、ヘッド圧による加水圧力を有する次亜塩素酸水 1 8 をカートリッジ本体 A 外部に透過させ、二枚の F R P 平膜単体 A₁ , A₂ を洗浄することができるようになる。即ち、透過水路 4 中を、ほぼ完全に次亜塩素酸水 1 8 に置換できるので、所定濃度の次亜塩素酸水 1 8 が透過水路 4 中に均一に行渡り、従来構成のように、逆洗操作の加圧力を大きくする必要がなくなるので、ヘッド圧による加圧力でも、充

50

分に逆洗操作ができるようになる。従って、カートリッジ本体Aの二枚のFRP平膜単体A₁、A₂が、ポンプPの加圧力によって、凸変形するのを防止することができて、平膜カートリッジKの信頼性を高めることができる。

【0037】

また、ポンプPではなく、ヘッド圧を利用できるので、省エネルギー的である。更に、平膜カートリッジKの積載枚数×透過水路4の体積と、カートリッジ本体A外部に透過させるべき所定の次亜塩素酸水量を計算すれば、必要最少の次亜塩素酸水量が明かとなり、次亜塩素酸水の管理が行い易くなる。また、各置換作業は速やかに行うことができるので、従来構成のろ過装置による逆洗時間を大幅に短縮することができる。

【0038】

また、ろ過吸引時においては、以下の効果が奏される。上述したろ過装置の吸引ろ過時の使用例としては、第1分岐管路11のろ過管部11bより、透過水路4中の透過水を吸引する方法について説明したが、第1分岐管路11のろ過管部11bと同じポンプが装着された第2分岐管路12のろ過管部12dを、吸引中の前記ろ過管部11bに不測の問題が起きた時のための予備の管路として用いることも可能である。こうすることによって、ろ過装置全体の信頼性を高めることができる。また、第1及び第2の各分岐管路連結パイプC₁、C₂に接続された、第1及び第2の各分岐管路11、12の二系統の管路を使用して、両ろ過バルブ21b、22dのみを開き、ポンプを用いて吸引すれば、ろ過処理する処理水16の水量を二倍に増やすことができ、ろ過処理の効率を向上することができる。なお、本実施例については、二系統管路の例を示したが、同様に、三系統以上の管

【0039】

更に、初めて平膜カートリッジKを積載したユニット枠33を、水処理槽35内に浸漬して設置する時には、各平膜カートリッジKの透過水路4中の残存空気38をカートリッジ本体Aの外部に排出してから、水37をカートリッジ本体A内部に給水し、水処理槽35に浸漬できるので、その比重が大きくなることにより、それらが汚水34に浸漬される際の浮力が小さくなって、設置時間を短縮することができる。

【0040】

本実施例は、「平膜カートリッジ」の場合について説明したが、本出願人が出願を行った「円筒カートリッジ」についても、同様に、第1及び第2の各分岐管路連結パイプを設けて、上述した効果を得ることができる。但し、平板で二枚のFRP平膜単体A₁、A₂を構成したカートリッジ本体Aの方が、円筒形より、その形状剛性が小さいので、逆洗時の凸変形を防止する効果が、大きいと推察される。

【0041】

また、本実施例は、次亜塩素酸水槽が所定のヘッド圧を有するように、水処理槽の汚泥水位より高い位置に設置した場合について述べたが、次亜塩素酸水槽の設置場所は限定されるものではなく、従来構成と同様にポンプを用いても、その加圧力が僅かでも透過水路4中の逆洗を行えるので、効果がある。

【0042】

また、本実施例の第2分岐管路連結パイプC₂は、その下端の第2パイプ開口部6が、前記透過水路4の底部より僅かに上に配置するように、水密材9の上部隅部近傍の隙間に設けられた第2パイプ挿入部2から、長尺なパイプを挿入して取付けられた構成である。この構成によると、平膜カートリッジKをユニット枠33と共に水処理槽35から持ち上げて、該パイプ挿入部2周辺を保守・点検する必要がある時には、それらを持ち上げる距離が少なくてもよいので好都合である。但し、第2分岐管路連結パイプの挿入部の位置を限定するものではなく、第2パイプ開口部6が、透過水路4の底部に配置される構成のものであれば、それだけでも構わない。また、第1分岐管路連結パイプC₁は、FRP平膜単体に対して垂直となるように取付けて、水平配置することも可能である。

【0043】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

本発明に係るろ過装置は、平膜カートリッジの逆洗作業において、そのろ過装置の各バルブを開閉して、各管経路を切替えることにより、残処理水のほぼ全てを、カートリッジ本体内部から排出した後に、透過水路の体積とほぼ等しい水量の所定濃度の逆洗液に置換え、ヘッド圧による加水圧力を有する逆洗液をカートリッジ本体外部に透過させ、カートリッジ本体を洗浄するように構成してある。即ち、透過水路中を、ほぼ完全に逆洗液に置換ええるので、所定濃度の逆洗液が透過水路中に均一に行渡り、従来構成のように、逆洗操作の加圧力を大きくする必要がなくなるので、ヘッド圧による加圧力でも、十分に逆洗操作ができるようになる。従って、カートリッジ本体が、ポンプの加圧力によって、凸変形するのを防止することができて、平膜カートリッジKの信頼性を高めることができる。また、ポンプPではなく、ヘッド圧を利用することも可能あるので、省エネルギー的である。更に、必要最少の逆洗液で洗浄できるので、逆洗液の管理が行い易くなる。

10

【0044】

また、第1及び第2の各パイプと接続する各分岐管路と各バルブを介して、カートリッジ本体の内部に、吸引ポンプの負圧を及ぼして、その内部の処理液を吸引できるので、ろ過処理水量を多くしてろ過の効率を高めたり、或いは、第2パイプに連結された管路を、非常時の予備吸引用として使用し、ろ過装置の信頼性を高めることができる。更には、初めてろ過分離膜カートリッジを積載したユニット枠を水処理槽内に浸漬する時には、第1パイプと接続する分岐管路とバルブを介して、カートリッジ本体内部を大気と連通させ、第2パイプと接続する分岐管路とバルブを介して、カートリッジ本体内部に吸引ポンプの正圧を用いて給水することによって、カートリッジ内の空気が水と置換されて、その比重が大きくなるため、設置時における浮力が小さくなって、短時間内に設置可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】平膜カートリッジKの分解斜視図である。

【図2】同じく斜視図である。

【図3】同じく縦断面図である。

【図4】図3におけるX-X線断面図である。

【図5】平膜カートリッジK及びろ過装置の使用状態を説明するための模式図である。

【図6】初めてユニット枠33を水処理槽35中に浸漬して設置する時の、平膜カートリッジK及びろ過装置の操作を説明するための模式図である。

【図7】逆洗するために残処理水19を排水する時の、平膜カートリッジKとそれに接続する管路に係る水流路を説明するための模式図である。

30

【図8】逆洗するために次亜塩素酸水18を給水する時の、平膜カートリッジKとそれに接続する管路に係る水流路を説明するための模式図である。

【図9】逆洗するために次亜塩素酸水18を透過させる時の、平膜カートリッジKとそれに接続する管路に係る水流路を説明するための模式図である。

【図10】吸引ろ過時における平膜カートリッジKとそれに接続する二系統管路に係る水流路を説明するための模式図である。

【図11】従来構成の平膜カートリッジK'の分解斜視図である。

【図12】同じく斜視図である。

【図13】同じく縦断面図である。

40

【符号の説明】

A：カートリッジ本体

C₁：第1分岐管路連結パイプ（第1パイプ）

C₂：第2分岐管路連結パイプ（第2パイプ）

K：平膜カートリッジ（ろ過分離膜カートリッジ）

1：第1パイプ挿入部

2：第2パイプ挿入部

4：透過水路

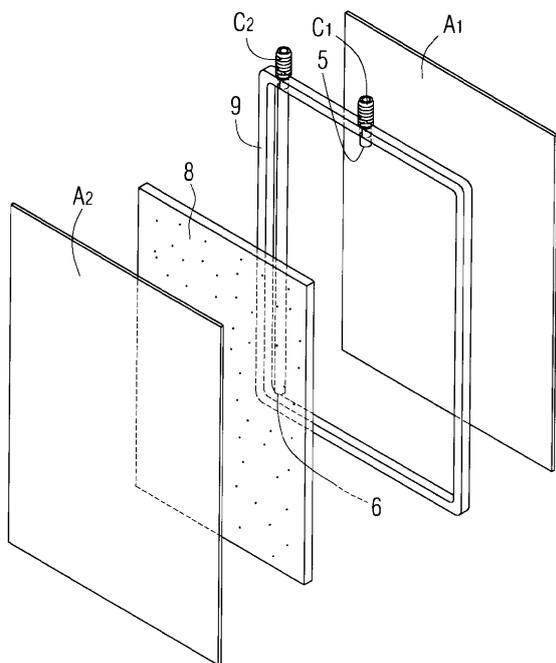
5：第1パイプ開口部（開口）

6：第2パイプ開口部（開口）

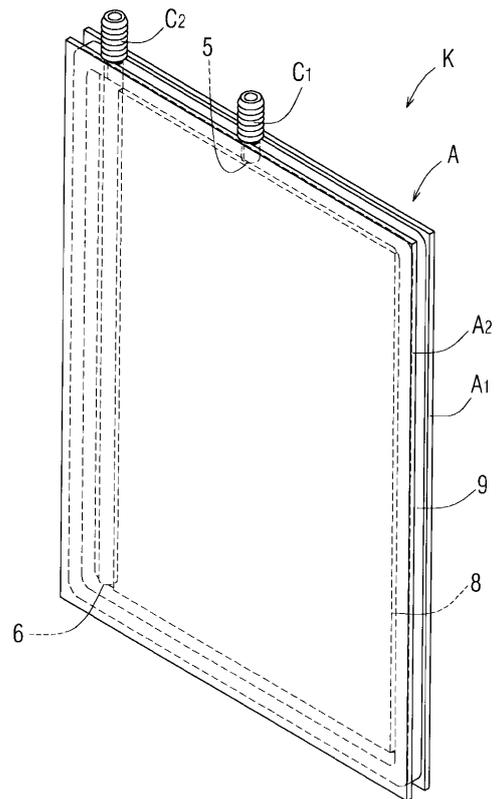
50

- 1 1 : 第 1 分岐管路
- 1 1 a : 大気連通管部
- 1 1 b : ろ過管部
- 1 2 : 第 2 分岐管路
- 1 2 c : 逆洗管部
- 1 2 d : ろ過管部
- 1 4 : 次亜塩素酸水槽 (逆洗液槽)
- 1 5 : 汚水の水位面
- 1 6 : 処理水
- 1 7 : 大気
- 1 8 : 次亜塩素酸水 (逆洗液)
- 1 9 : 残処理水
- 2 1 a : 大気連通バルブ
- 2 1 b : ろ過バルブ
- 2 2 c : 逆洗バルブ
- 2 2 d : ろ過バルブ

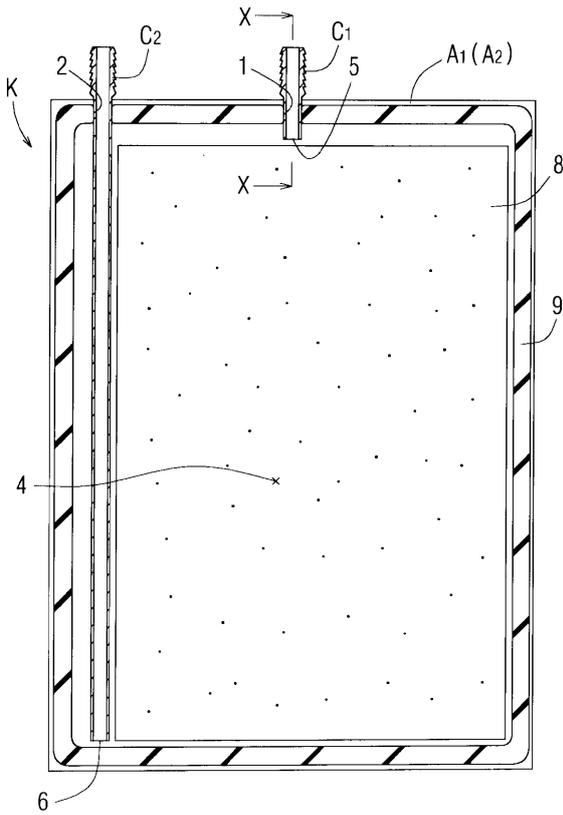
【 図 1 】



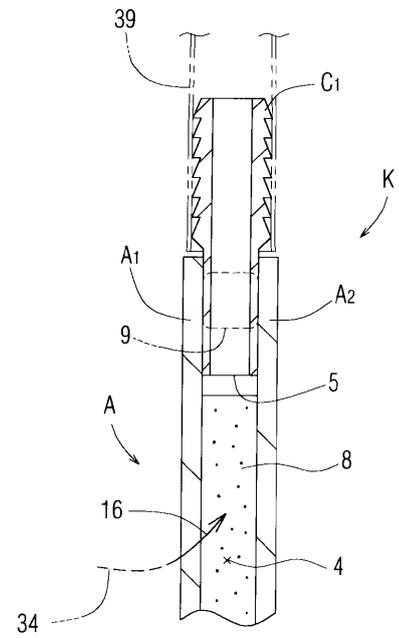
【 図 2 】



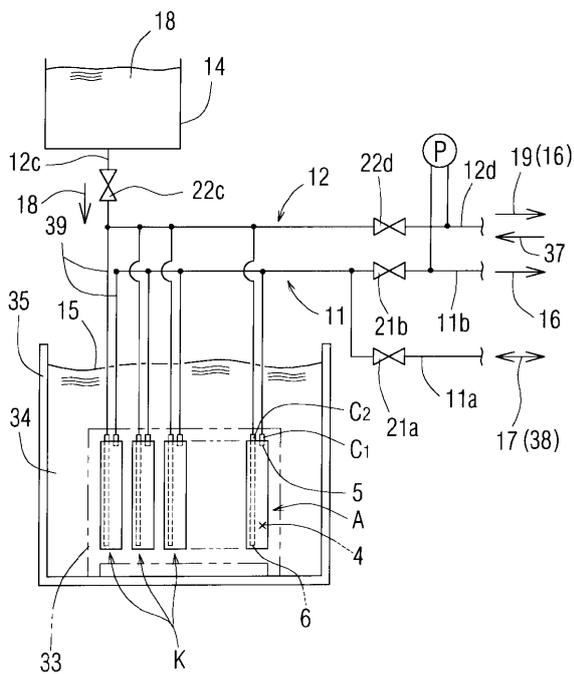
【 図 3 】



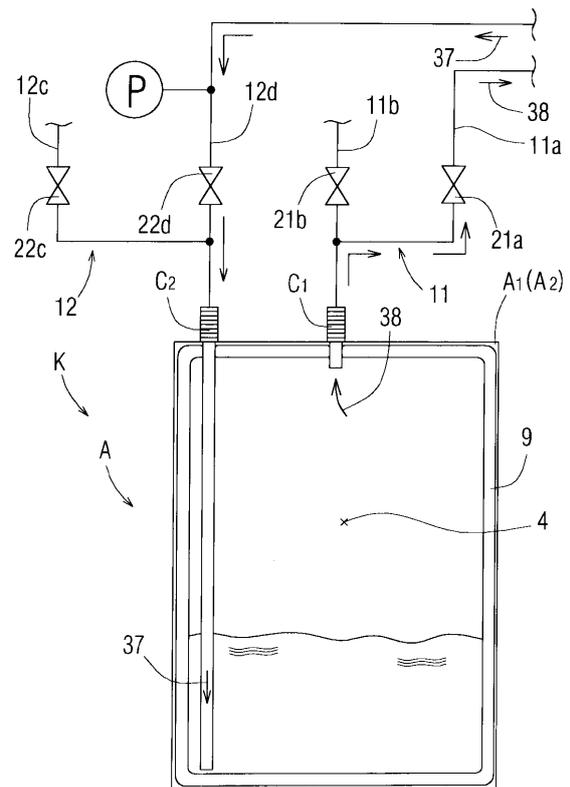
【 図 4 】



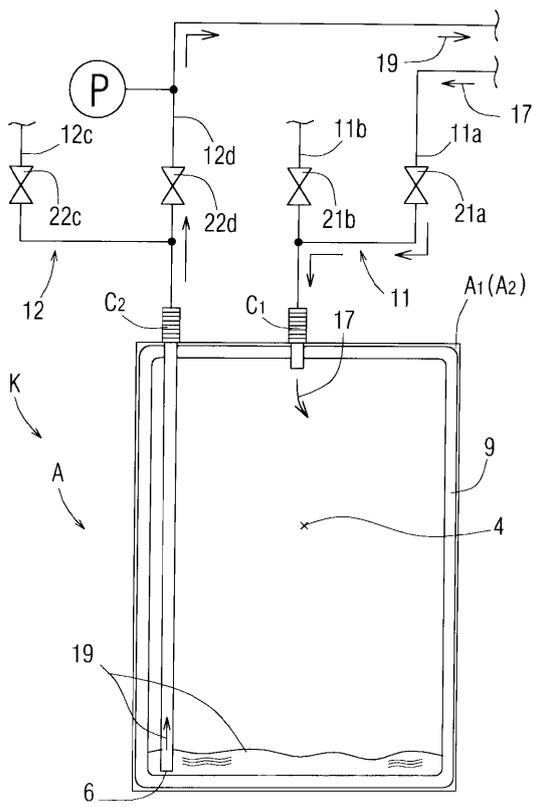
【 図 5 】



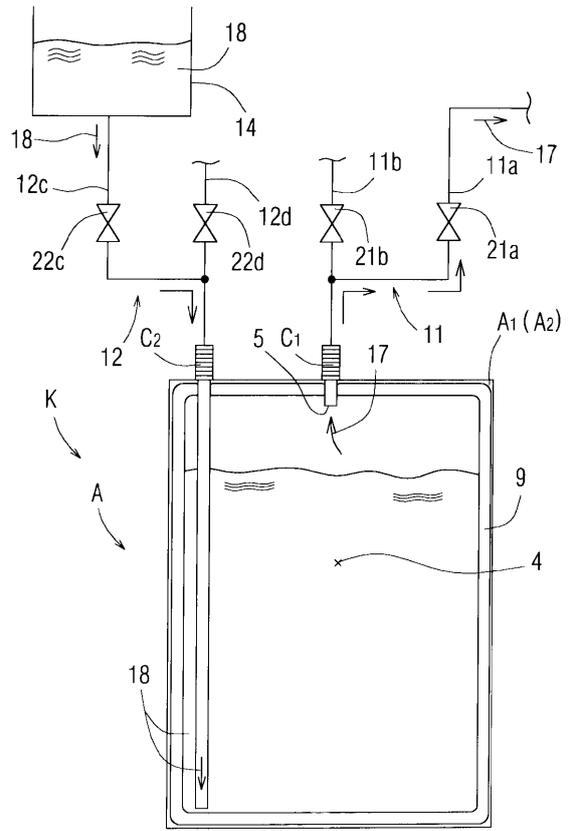
【 図 6 】



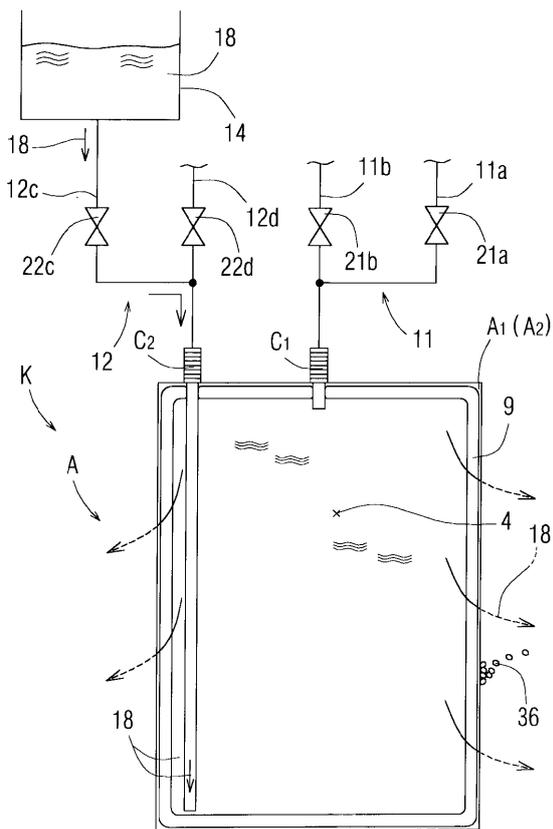
【 図 7 】



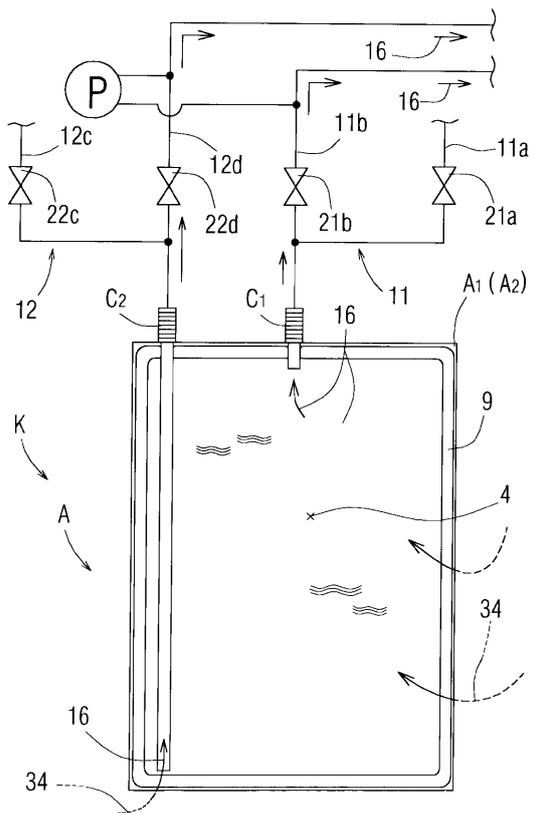
【 図 8 】



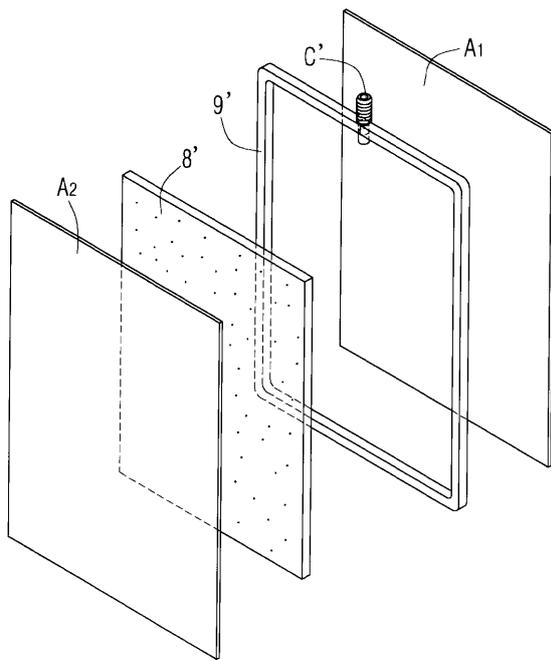
【 図 9 】



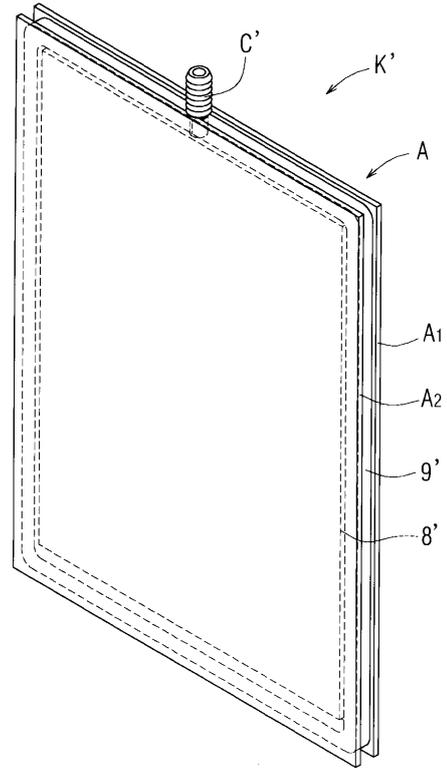
【 図 10 】



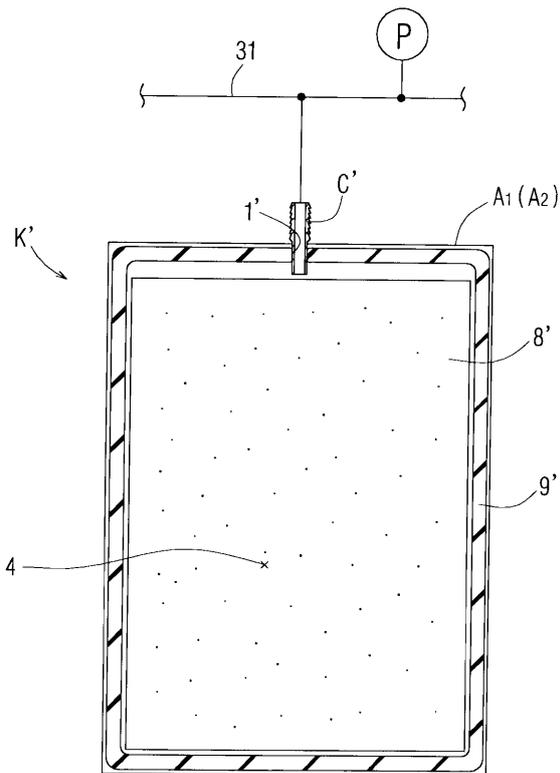
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平9 - 271643 (JP, A)
特開昭51 - 86874 (JP, A)
特開平7 - 116482 (JP, A)
特開平6 - 198143 (JP, A)
特開2002 - 239354 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B01D61/00-71/82
C02F1/44
B01D29/00-29/96
B01D39/00-41/04