

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-202380
(P2004-202380A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B O 1 D 36/04	B O 1 D 36/04	4 D O 4 1
B O 1 D 21/00	B O 1 D 21/00	C 4 D O 6 6
B O 1 D 21/01	B O 1 D 21/01	B
B O 1 D 21/02	B O 1 D 21/02	E
B O 1 D 21/06	B O 1 D 21/06	Z
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-374815 (P2002-374815)	(71) 出願人	000165273 月島機械株式会社 東京都中央区佃2丁目17番15号
(22) 出願日	平成14年12月25日 (2002.12.25)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉
		最終頁に続く	

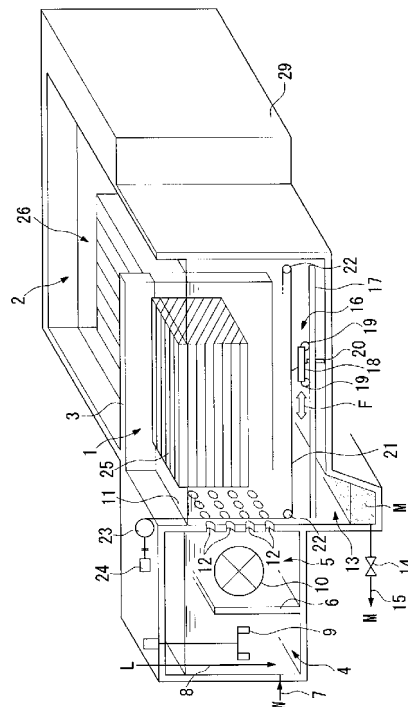
(54) 【発明の名称】 濾過装置

(57) 【要約】

【課題】 濾過モジュールの濾過の際の負荷や洗浄効果の均一化を図るとともに、濾過槽底部に堆積した汚泥を確実に掻き寄せて排出する。

【解決手段】 原水Wが導入される第1の濾過槽1と、濾過モジュール26および散気手段が配設される第2の濾過槽2とを有し、これらの濾過槽1, 2とをともに平面視に概略矩形状をなすように形成してこの矩形の一边を隣接させて配設するとともに、濾過槽1, 2の底部にはこの矩形のいずれかの辺に沿った移動方向Fに移動可能とされてこの濾過槽1, 2底部に堆積した汚泥Mを掻き寄せる汚泥掻寄手段18を備え、第1の濾過槽1においては隣接する一边の一端側から原水Wを導入する一方、第2の濾過槽2においては隣接する一边の他端側を第1の濾過槽1の一边の他端側と連通させる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

原水が導入される第 1 の濾過槽と、濾過モジュールが配設されるとともにこの濾過モジュールの下方に該濾過モジュールを散気して洗浄する散気手段が配設される第 2 の濾過槽とを有し、これらの濾過槽はともに平面視に概略矩形状をなして該矩形の一边を隣接させて配設されるとともに、該濾過槽の底部には上記矩形のいずれかの辺に沿った移動方向に移動可能とされてこの濾過槽底部に堆積した汚泥を掻き寄せる汚泥掻寄手段が備えられており、上記第 1 の濾過槽においては上記一边の一端側から上記原水が導入される一方、上記第 2 の濾過槽においては上記一边の他端側が上記第 1 の濾過槽の上記一边の他端側と連通させられていることを特徴とする濾過装置。

10

【請求項 2】

上記第 1 の濾過槽には、水平面に対して傾斜した傾斜板を間隔をあけて多数積層してなる傾斜板装置が配設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の濾過装置。

【請求項 3】

上記汚泥掻寄手段は上記移動方向に往復移動可能とされていて、この往復の一方向に移動するときに上記汚泥を掻寄可能とされていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の濾過装置。

【請求項 4】

上記散気手段は、上記移動方向に沿って複数の区画に区分されて、上記汚泥掻寄手段が移動して汚泥を掻き寄せた後の上方の区画ごとに上記濾過モジュールを散気して洗浄可能とされていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の濾過装置。

20

【請求項 5】

上記原水は、上記第 1 の濾過槽の上記一端側の壁面に設けられた導入孔から該濾過槽内に導入可能とされていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の濾過装置。

【請求項 6】

上記濾過モジュールには、該濾過モジュールによって濾過された濾過水を吸引して排出する吸引ポンプが接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の濾過装置。

【請求項 7】

上記濾過槽には、上記原水に凝集剤を混和する凝集槽と、この凝集槽において凝集剤と混和させられた原水が導入されるフロック槽とが付設されており、このフロック槽から上記濾過槽に上記原水が導入されることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の濾過装置。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、浄水場等において原水を濾過処理するための濾過装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

この種の濾過装置としては、例えば特許文献 1 に、濾過槽内の上部に膜モジュールが配設されるとともに、濾過槽の底部には汚泥掻寄機が備えられた浸漬型の膜濾過装置が記載されている。すなわち、この特許文献 1 に記載された濾過装置においては、円筒形の濾過槽の上部中心に筒状の仕切が取り付けられて円柱状の区画とドーナツ状の区画とに分割され、円柱状の区画に原水が導入されてその下部から濾過槽内に流入するとともに、ドーナツ状の区画には中空系膜を組み込んだ膜モジュールが配設され、またこの膜モジュールの下方には散気管が同心円状に複数配置されている。一方、濾過槽の底部には、濾過槽の底面に近接して配設されたレーキとこのレーキが取り付けられた回転軸とを有する上記汚泥掻寄機が備えられており、レーキに取り付けられた多数の寄せ板によって汚泥が掻き寄せられるようになっている。

40

50

【0003】

【特許文献1】

特開平10-230261号公報(第3頁、図1)

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記特許文献1記載の濾過装置にあっては、まず濾過槽が円筒状であるのに対し、中空系膜を組み込んだ膜モジュールは一般にこの中空系膜がスクリーン状に張られたエレメントを多数積層した直方体状をなしており、そのような膜モジュールを円筒状の濾過槽のしかも上記ドーナツ状の区画内に配設しようとしても、このドーナツ状の区画の内周側や外周側に膜モジュールが配設されない部分ができしまったり、またたとえ個々の上記エレメントを放射状に配設したとしても、濾過槽の外周側では隣接するエレメント間の間隔が内周側よりも大きくなったりして、膜モジュールのエレメントの配置が不均一となることが避けられない。従って、そのような濾過装置では、膜モジュール同士の間や、個々のエレメントにおいても部分的に、濾過の際の負荷が不均一となり、膜モジュールが配設されない部分に近接したエレメントや、エレメントを放射状に配置した膜モジュールの外周側のエレメントでは、早期に濾過抵抗が大きくなって濾過効率の低下を招く結果となる。また、こうして濾過抵抗が増大したときに上記散気管から空気を吹き込んで膜モジュールをエアスクラビングする場合でも、上述のように膜モジュールやエレメントの配置が不均一であるのに対して散気管は同心円状に配設されており、従ってエアスクラビングによる中空系膜の洗浄効果も不均一となって、濾過効率を元通りに復元することができなくなるおそれもある。

10

20

【0005】

一方、上述のように回転軸に取り付けられたレーキによって汚泥を掻き寄せる上記汚泥掻寄機では、回転軸から離れたレーキの外周端側、すなわち濾過槽の外周側は、レーキの回転径が大きいためにより多くの汚泥が掻き寄せられるのに対し、上記従来の濾過装置では、濾過槽の底部が中心に向かって下方に傾斜した摺鉢状とされてその中心に排泥口が設けられており、上記汚泥掻寄機によって掻き寄せられた汚泥は、この濾過槽底部の傾斜によって中心側に集められて排泥されるだけであるので、特に濾過槽外周側の汚泥は排出され難く、従ってこの濾過槽底部の外周側では掻き寄せられた多くの汚泥が排出されずにレーキとともに回転させられて攪拌状態となり、濾過効率の一層の低下を招くおそれがある。しかも、濾過槽の上部中心側の上記円柱状の区画に導入された原水は、その下部から下向きに濾過槽内に流入するため、これによっても汚泥が攪拌されて濾過槽内に分散してしまうおそれがあり、さらには上記散気管から空気を吹き込んでエアスクラビングにより膜モジュールを洗浄する際にも、この空気の吹き込みによって濾過槽底部に堆積した汚泥が巻き上げられてしまうおそれもあった。

30

【0006】

本発明は、このような背景の下になされたもので、上述の中空系膜を組み込んだエレメントよりなる膜モジュールのような濾過モジュールを濾過槽内に均一に配置することができて、濾過の際の負荷や洗浄効果の均一化を図るとともに、濾過槽底部に堆積した汚泥を攪拌したり分散させたりすることなく、また望ましくは濾過モジュールの洗浄の際にも汚泥を巻き上げたりすることなく、確実に掻き寄せて排出することが可能な濾過装置を提供することを目的としている。

40

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明は、原水が導入される第1の濾過槽と、濾過モジュールが配設されるとともにこの濾過モジュールの下方に該濾過モジュールを散気して洗浄する散気手段が配設される第2の濾過槽とを有し、これらの濾過槽をととも平面視に概略矩形状をなすように形成して該矩形の一边を隣接させて配設するとともに、該濾過槽の底部には上記矩形のいずれかの辺に沿った移動方向に移動可能とされてこの濾過槽底部に堆積した汚泥を掻き寄せる汚泥掻寄手段を備え、上記第1の濾過

50

槽においては上記一辺の一端側から上記原水を導入する一方、上記第2の濾過槽においては上記一辺の他端側を上記第1の濾過槽の上記一辺の他端側と連通させたことを特徴とする。従って、このような濾過装置において、上記第1の濾過槽の一端側から導入された原水は、この第1の濾過槽の他端側に向かううちにその汚泥が沈降させられ、この第1の濾過槽の他端側から第2の濾過槽に導入されて上記濾過モジュールにより濾過される。なお、上記第1の濾過槽に、水平面に対して傾斜した傾斜板を間隔をあけて多数積層してなる傾斜板装置を配設すれば、この第1の濾過槽において汚泥をより効率的に沈降させることができる。また、第1の濾過槽において原水から沈降してその底部に堆積した汚泥や、第2の濾過槽において濾過モジュールを上記散気手段によって洗浄することにより濾過モジュールから分離して底部に堆積した汚泥は、上記汚泥掻寄手段によって掻き寄せられて排出される。

10

【0008】

しかして、このような濾過装置においては、上記第1、第2の濾過槽がともに平面視に矩形状をなしているため、まず上述のような直方体状をなす膜モジュール等の濾過モジュールを、モジュール同士やそのエレメント同士の間に極端な広狭の間隔をあけることなく第2の濾過槽に均一に配設することが可能となり、このため個々のモジュールやエレメントで濾過の際の負荷や散気手段による洗浄効果が不均一となるのを防ぐことができる。また、第1の濾過槽の一端側から導入された原水は、この第1の濾過槽の他端側で連通する第2の濾過槽に導入される際に、該第1の濾過槽の他端側に押しやられることにより第1の濾過槽で沈降しなかった汚泥も原水から分離されるので、より清澄な原水を第2の濾過槽に導入して効率的に濾過することができる。そして、これら第1、第2の濾過槽を平面視矩形状とするのに伴って、汚泥掻寄手段をこの矩形のいずれかの辺に沿った移動方向に移動可能なものとすることにより、この移動方向への汚泥掻寄手段の移動量は該汚泥掻寄手段の各部で一定となるので、濾過槽底部に堆積した汚泥を満遍なく均一に掻き寄せて確実に排出することが可能となる。なお、上記濾過モジュールは、特許文献1に記載のような中空系膜をスクリーン状に張ったエレメントや平膜状のものを積層したものでよく、またセラミック膜モジュールなどであってもよい。

20

【0009】

ここで、このように濾過槽がなす矩形の辺に沿った移動方向に汚泥掻寄手段を移動させて汚泥を掻き寄せる場合、該汚泥掻寄手段は上記移動方向に往復移動可能とされるのが効率的であるが、このとき該汚泥掻寄手段を、この往復の一方向に移動するときのみに汚泥を掻寄可能とすれば、この一方向側の濾過槽の端部に排泥口を設けることによって円滑な汚泥の排出を図ることができる。そして、さらに、上記散気手段を、上記移動方向に沿って複数の区画に区分して、上記汚泥掻寄手段が移動して汚泥を掻き寄せた後の上方の区画ごとに上記濾過モジュールを散気して洗浄可能とすることにより、散気の際のエアスクラビングによって濾過槽底部に堆積した汚泥が巻き上げられたりするのを防ぐことができる。また、上記原水は、上記第1の濾過槽の上記一端側の壁面に設けられた導入孔から該濾過槽内に導入可能とすることにより、原水を横向きに第1の濾過槽内に導入することができるので、この原水導入の際の汚泥の攪拌や分散を防ぐことができる。さらにまた、上記濾過モジュールに、該濾過モジュールによって濾過された濾過水を吸引して排出する吸引ポンプを接続すれば、例えば重力式やサイフォン式によって原水を濾過して濾過水を排出したりするのに比べ、濾過槽に保持される原水の水位等によって濾過効率や濾過水の排出性が変動したりするのを防ぐこともできる。さらに、上記濾過槽に、上記原水に凝集剤を混和する凝集槽と、この凝集槽において凝集剤と混和させられた原水が導入されるフロック槽とを付設して、このフロック槽から上記濾過槽に上記原水を導入すれば、このフロック槽で沈殿しやすいフロックが十分形成されるようにして、濾過槽において汚泥を速やかに原水から沈降分離させることができる。

30

40

【0010】

【発明の実施の形態】

図1ないし図4は、本発明の一実施形態を示すものである。本実施形態においては、第1

50

の濾過槽 1 と第 2 の濾過槽 2 とが、それぞれ図 1 ないし図 3 において左右方向に長手方向を有する平面視に長方形の矩形状をなすように形成されて、この長方形のまま底部側に向かうようにされたプール状をなし、このような第 1、第 2 の濾過槽 1、2 が平面視において上記長方形の一の長辺同士を隣接させるようにして、該長辺部分に位置する濾過槽 1、2 の底部から立設された仕切壁 3 を介して隣り合うように配設されている。ここで、本実施形態では、これら第 1、第 2 の濾過槽 1、2 が平面視になす長方形は、その長手方向の幅が等しくされるとともに長手方向の位置も一致させられ、好ましくは同形同大とされており、従ってこれら第 1、第 2 の濾過槽 1、2 は平面視に矩形状の 1 つの濾過槽をこの長手方向に延びる仕切壁 3 によって 2 つの長方形に分割したような構成とされている。そして、この仕切壁 3 は、平面視に濾過槽 1、2 がなす上記長方形の長手方向一端側（図 1 ないし図 3 において左側）の短辺から垂直に上記一の長辺に平行に他端側（図 1 ないし図 3 において右側）に向けて延び、ただしこの他端側の短辺には達することがないようにされており、これにより第 1、第 2 の濾過槽 1、2 はこの他端側において互いに連通するようにされている。

【0011】

これら第 1、第 2 の濾過槽 1、2 のうち、第 1 の濾過槽 1 の上記長手方向一端側には、原水 W が供給される凝集槽 4 とフロック槽 5 とが隣接して付設されている。これら凝集槽 4 とフロック槽 5 とは、その底部から垂直に延びる仕切壁 6 を介して隣接させられていて、凝集槽 4 の底部には原水流入管 7 が接続されて原水 W が供給されるとともに、この凝集槽 4 内には凝集剤注入管 8 が挿入されて凝集剤 L が供給可能とされており、さらに該凝集槽 4 にはフラッシュミキサ 9 が備えられていて、上記原水流入管 7 からこの凝集槽 4 内に供給された原水 W は、このフラッシュミキサ 9 によって急速攪拌されて凝集剤注入管 8 から供給された凝集剤 L と混和させられ、上記仕切壁 6 の上部から溢流してフロック槽 5 に流れ込む。さらに、このフロック槽 5 内には水平な回転軸線回りに回転可能とされたフロキュレータ 10 が備えられていて、凝集槽 4 において凝集剤 L と混合させられてフロック槽 5 内に流れ込んだ原水 W は、沈殿しやすいフロックが十分形成されるようにこのフロキュレータ 10 によって緩速攪拌させられ、第 1 の濾過槽 1 にその上記一端側から導入される。

【0012】

ここで、この第 1 の濾過槽 1 と上記フロック槽 5 とは、濾過槽 1 の上記長手方向一端側の壁面 11 を介して接しており、この壁面 11 には垂直、水平方向に格子状あるいは千鳥状に多数の導入孔 12 が穿設されていて、フロック槽 5 に供給された原水 W はこれらの導入孔 12 から該濾過槽 1 内に導入される。ここで、上記凝集槽 4 からフロック槽 5 を介してこの第 1 の濾過槽 1 に供給される原水 W の水位は、上記仕切壁 6 の高さよりも高く、かつ多数穿設された上記導入孔 12 のうち最も上方の導入孔 12 よりも高くなるようにされるとともに、仕切壁 3 の高さよりは十分低くされ、この濾過槽 1 に原水 W が保持された状態では、フロック槽 4 から原水 W がオーバーフローしたりすることなく濾過槽 1 内にその上記長手方向一端側から供給されるようになされている。また、上記導入孔 12 のうち最も下方の導入孔 12 は、この第 1 の濾過槽 1 の底部よりも十分高い位置に形成されている。なお、第 1、第 2 の濾過槽 1、2 は、側面視においても図 2 や図 3 に示すように上記長手方向に長辺を有する上部が開放された概略長形状とされており、ただしその上記一端側の底部は一段低められていて排泥ピット 13 とされ、この排泥ピット 13 には排泥弁 14 を介して汚泥 M を排出する排泥管 15 が接続されている。

【0013】

さらに、この第 1 の濾過槽 1 と上記第 2 の濾過槽 2 との底部には汚泥掻寄手段 16 が備えられていて、この汚泥掻寄手段 16 は、濾過槽 1、2 が平面視になす上記矩形の辺に沿った方向、特に本実施形態では上記長方形の長辺方向（上記長手方向、すなわち図 1 ないし図 3 において左右方向。図 4 においては図面に直交する方向。）を移動方向 F として該移動方向 F に移動可能とされている。ここで、本実施形態においては、これら濾過槽 1、2 の底部に、該濾過槽 1、2 が平面視になす長方形の一对の長辺に沿って上記移動方向 F に

平行にそれぞれレール 17 が敷設されており、このレール 17 に沿って水中台車 18 が上記移動方向 F に移動可能に配設されて本実施形態における上記汚泥掻寄手段 16 とされている。

【0014】

図 4 に示すようにこの水中台車 18 は、その両側部に上記レール 17 上に載置される車輪 19 を備えるとともに、その下部にはレール 17 に干渉しないように濾過槽 1 の短辺方向に亘って延びるスクレーパ 20 が取り付けられている一方、図 2 および図 3 に示すように水中台車 18 の走行経路の直上には濾過槽 1, 2 の長手方向（移動方向 F）に亘ってワイヤロープ 21 が張り渡されて該水中台車 18 に連結されている。また、このワイヤロープ 21 は濾過槽 1, 2 底部の長手方向両端に取り付けられた滑車 22 に巻回された上で、濾過槽 1, 2 の上記一端部側のスラブ上に設けられたロープ巻き取りドラム 23 に巻き掛けられていて、このロープ巻き取りドラム 23 をドラム駆動装置 24 によって回転駆動することにより、濾過槽 1, 2 底部の長手方向に渡されたワイヤロープ 21 が移動方向 F に進退し、これに伴って水中台車 18 が上記移動方向 F に往復移動可能とされている。

10

【0015】

なお、本実施形態では図 4 に示すように、濾過槽 1, 2 底部のそれぞれに、その平面視になす長方形の短辺方向を等分するようにして複数組（本実施形態では 2 組）の上記汚泥掻寄手段 16、すなわちレール 17、水中台車 18、およびワイヤロープ 21 が備えられるとともに、上記スラブ上にはこれらのワイヤロープ 21 をそれぞれ巻き取り可能な 2 組の上記ロープ巻き取りドラム 23 が備えられている。これに対して、上記ドラム駆動装置 24 は、各ロープ巻き取りドラム 23 ごとに備えられて個別に水中台車 18 を移動可能としたものでもよく、また例えば濾過槽 1, 2 ごとに 2 組のロープ巻き取りドラム 23 を一つのドラム駆動装置 24 で駆動して、一方の水中台車 18 が移動方向 F への往復移動の一方向に移動したときには他方の水中台車 18 はこの往復移動の他の方向に移動するようにしたりしてもよい。さらに、本実施形態ではこれらの水中台車 18 が平面視に長方形の矩形状をなす濾過槽 1, 2 の長辺方向に移動可能とされているが、例えばこの濾過槽 1, 2 が平面視になす長方形の短辺の長さが長い場合には、この短辺方向に複数対のレール 17 を敷設して水中台車 18 を複数台設け、この短辺方向を移動方向 F として汚泥掻寄手段 16 を設けるようにしてもよい。

20

【0016】

さらに、上記水中台車 18 は、上記ワイヤロープ 21 の移動方向 F への進退に伴う往復移動に上記スクレーパ 20 が連動するように該ワイヤロープ 21 に連結されており、すなわちワイヤロープ 21 の水中台車 18 と連結された部分が移動方向 F において濾過槽 1, 2 の上記長手方向一端側に前進し、これに伴い水中台車 18 が移動方向 F のうちこの長手方向一端の排泥ピット 13 側に向かう往復の一方向に移動するときには、図 2 ないし図 4 に示すようにスクレーパ 20 が水中台車 18 から下向きに降ろされて濾過槽 1, 2 の底面に摺接あるいは近接した状態とされ、該底面に堆積した汚泥 M を水中台車 18 の上記一方向への移動によって掻き寄せて排泥ピット 13 に落とし込むようになされている。また、これとは逆に、ワイヤロープ 21 の水中台車 18 との連結部分が長手方向他端側に後退して、水中台車 18 が移動方向 F のうち上記一方向とは反対の往復の他方向に移動するときには、スクレーパ 20 は濾過槽 1, 2 の底面から引き上げられて、堆積した汚泥 M を巻き上げたりしないようになされている。

30

40

【0017】

こうして底部に汚泥掻寄手段 16 が設けられた濾過槽 1, 2 のうち、第 1 の濾過槽 1 には、この汚泥掻寄手段 16 よりも上部に、水平面に対して傾斜した傾斜板を間隔をあけて多数積層してなる傾斜板装置 25 が配設されている。すなわち、この傾斜板装置 25 は、好ましくは補強リブを形成した樹脂板等の平板状材を上記傾斜板として多数枚同じ向きに同じ角度で上述のように水平面に対し傾斜させて、ステンレス等の籠枠状の支持フレームに等間隔に取り付けたものであって、傾斜板装置 25 全体としては濾過槽 1 の長手方向に延びる概略直方体状をなすようにされており、本実施形態ではこのような傾斜板装置 25 が

50

、図1に示すように平面視において該傾斜板装置25がなす長方形の各辺を濾過槽1がなす長方形の各辺と平行となるようにして、この第1の濾過槽1の上記一端側寄りに收容されている。ここで、この傾斜板装置25の各傾斜板の傾斜の向きは、図4に示すように上記長手方向に直交する断面において水平面に対して傾斜するようにされ、該長手方向に沿った断面において各傾斜板は図2に示すように互いに平行かつ水平にこの長手方向に延びるように配設されることとなる。従って、第1の濾過槽1にその長手方向一端側から導入された原水Wは、この傾斜板装置25の上記傾斜板同士の間を通過して他端側へと流れ出ることとなり、この原水W中のフロック化した汚泥Mはその大部分が傾斜板装置25の傾斜板同士の間を通過の際に捕らえられてその傾斜に沿うように下方へと沈降し、濾過槽1の底部に堆積することとなる。なお、この傾斜板装置25の上端の高さは、濾過槽1に保持される原水Wの水位よりも僅かに高く、この第1の濾過槽1に保持された原水Wの水面よりも傾斜板装置25の上部が僅かに突出するようにされている。

10

【0018】

一方、こうして傾斜板装置25を通過して第1の濾過槽1の他端側へ流れた原水Wは、この他端側で第1の濾過槽1と連通する第2の濾過槽2に図1に示すように上記仕切壁3が途切れた部分でUターンするようにして導入され、逆にこの第2の濾過槽2においてはその長手方向他端側(図1ないし図3において右側)から一端側(図1ないし図3において左側)へと流れることとなる。そして、この第2の濾過槽2の上記一端側寄りには、その上部に濾過モジュール26が配設されるとともに、この濾過モジュール26の下方には該濾過モジュール26を散気して洗浄する散気手段27が配設されており、さらにこの散気手段27より下方の濾過槽2底部には、この第2の濾過槽2における上記汚泥掻寄手段16が配設されている。

20

【0019】

ここで、この濾過モジュール26は、例えば中空糸膜をスクリーン状に張ったエレメントや平膜状の分離膜を有するエレメントを多数積層したり、あるいは管状のセラミック膜エレメントを多数本束ねたりして、図示されないヘッダでまとめてモジュール化したものであって、個々の濾過モジュール26は概略横長の直方体状をなし、本実施形態では同形同大のこのような濾過モジュール26が複数(図では6つ)、それぞれの長手方向を第2の濾過槽2が平面視になす長方形の短辺方向に延ばすようにして水平に、かつ互いにはこの長方形の長辺方向に向けて並列に並ぶようにして配設されている。なお、この長辺方向に隣接する濾過モジュール26同士は、互いに密着させられていても、あるいは適当な間隔をあけるようにしてもよい。また、この濾過モジュール26は、第2の濾過槽2内に原水Wが保持された状態において図3および図4に示すようにこの原水W中に浸漬されるように配設されている。さらに、各濾過モジュール26の上記ヘッダは、膜濾過水管26Aを介して吸引ポンプ28に接続されており、濾過モジュール26によって原水Wから濾過された濾過水Tは、この吸引ポンプ28により膜濾過水管26Aを通して、濾過槽2の他端側に隣接して設けられた濾過水槽29に排出されるようになされている。

30

【0020】

また、この濾過モジュール26の下方に配設される上記散気手段27は、例えば濾過モジュール26の下に配設された多数の膜洗浄用空気ノズルを有する洗浄管あるいはパネルが、膜洗浄用空気管30を介して図示されないブロー等の空気供給源に接続された構成とされており、この空気供給源から供給された圧縮空気Aが膜洗浄用空気管30を通して上記膜洗浄用空気ノズルから噴出させられて、上方に位置する濾過モジュール26に散気させられ、エアスクラビングにより該濾過モジュール26を洗浄するようになされている。なお、この散気手段27による洗浄の際には、吸引ポンプ28による濾過水Tの吸引、排出を停止し、上記膜濾過水管26Aを通して濾過モジュール26にも空気を供給することにより逆洗をかけるようにしてもよい。また、こうして洗浄されることによって濾過モジュール26から分離された汚泥M等のフロックは、第2の濾過槽2内を沈降してその底部に堆積し、第1の濾過槽1の場合と同様に汚泥掻寄手段16によって掻き寄せられて排泥ピット13から排出される。

40

50

【0021】

さらに、この散気手段27は、上記洗浄管あるいはパネルが複数の上記濾過モジュール26の下ごとに分割されて配設されており、すなわちこの第2の濾過槽2における上記汚泥掻寄手段16の移動方向Fに沿って複数の区画に区分されていて、これらの区画に区分された散気手段27は、各散気手段27ごとに個別に空気を散気してその直上の濾過モジュール26を個々にエアスクラビングして洗浄可能とされている。なお、このように散気手段27を上記移動方向Fに沿って各濾過モジュール26に合わせた複数の区画に区分して各区画毎に散気による洗浄を可能とするには、上記洗浄管あるいはパネルを濾過モジュール26の長手方向が延びる上記濾過槽2の短辺方向に延びるようにして各濾過モジュール26の下方に配設し、これらの洗浄管あるいはパネルをそれぞれに独立して上記膜洗浄用空気管30に接続して空気を供給可能とすればよい。このとき、散気手段27が洗浄管である場合には、個々の濾過モジュール26の下方に複数の洗浄管を平行に配設してヘッダ管で連結した構成としてもよく、また散気手段27が洗浄パネルである場合には、隣接する濾過モジュール26の下方に配設される洗浄パネル同士の間隔があげられるのが望ましい。

10

【0022】

さらにまた、この第2の濾過槽2においては、その底部に配設される汚泥掻寄手段16に、上記移動方向Fにおける該汚泥掻寄手段16（水中台車18）の位置を検出する図示されない検出手段が備えられている。この検出手段は、上述のように移動方向Fに区分された散気手段27の上記複数の区画のいずれに汚泥掻寄手段16が位置しているかを少なくとも検出可能とされたものであって、例えば水中台車18の走行経路に隣接して移動方向Fにおける上記区画の境界の位置にスイッチを設け、水中台車18が移動する際にこのスイッチに接触してオン・オフすることによりその位置を検出するものであってもよく、また上記ロープ巻き取りドラム23によるワイヤロープ21の巻き取り量や回転数によって水中台車18の位置を検出したりするものであってもよい。そして、本実施形態では、上記散気手段27による濾過モジュール26の洗浄の際には、これに先立ってまず汚泥掻寄手段16が濾過槽2の上記長手方向他端側から一端側に向けて移動して汚泥Mを掻き寄せるとともに、この汚泥掻寄手段16の位置が上記検出手段によって検出されて、該汚泥掻寄手段16が移動して汚泥Mを掻き寄せた後の上方の区画ごとに、上記散気手段27が散気して個々の濾過モジュール26を洗浄可能とされている。

20

30

【0023】

従って、このように構成された濾過装置においては、まずこうして濾過モジュール26が配設される第2の濾過槽2が平面視に長方形の矩形状に形成されているので、一般に直方体状とされる濾過モジュール26を、その辺の向きが平面視に上記矩形の辺と平行になるようにすることにより、個々の濾過モジュール26同士の間や該濾過モジュール26を構成するエレメント同士の間隔に極端な広狭を生じさせることなく、濾過槽2内に均一に、しかも比較的密に配設することが可能となる。このため、濾過槽2に導入された原水Wの濾過の際に各濾過モジュール26に作用する負荷にばらつきが生じて、特定の濾過モジュール26において抵抗が増大することにより濾過効率の低減を招いたり、あるいは上記散気手段27からの散気による濾過モジュール26の洗浄の際にも洗浄効果にばらつきを生じて、特定の濾過モジュール26で十分な洗浄がなされなくなったりするような事態を防止することができ、長期に亘って高い濾過能力を維持することが可能となる。しかも、こうして濾過モジュール26が密に配設されることにより、濾過槽2の容積に対して濾過モジュール26が占める割合を大きく確保することもできるので、濾過能力の向上を図ることも可能となる。

40

【0024】

また、このように第2の濾過槽2において濾過モジュール26により濾過される原水Wは、第1の濾過槽1の上記一端側から導入されて他端側に向かううちに汚泥Mが該濾過槽1の底部に沈降し、さらにこの第1の濾過槽1の他端側における第2の濾過槽2との連通部分でその流れの向きが反転させられて第2の濾過槽2に導入されることとなる。このため

50

、上記第1の濾過槽1において汚泥Mが沈降分離するのは勿論、こうして第1、第2の濾過槽1, 2が連通する上記長手方向他端側の部分で原水Wの流れの向きが反転してUターンすることにより、この他端側に汚泥Mが押しやられて原水Wから分離させられることとなるので、より清澄な原水Wを第2の濾過槽2に導入して濾過モジュール26により濾過することができ、これによって濾過モジュール26への負荷を抑えて効率的な濾過を行うことが可能となる。また、本実施形態では、第1の濾過槽1に上述のような傾斜板装置25が配設されていて、この傾斜板装置25の傾斜板により、第1の濾過槽1に導入された原水W中の汚泥Mの沈降分離をより確実に促進することができるので、一層清澄な原水Wを第2の濾過槽2に導入することができて、さらに効率的な濾過を図ることが可能となる。

10

【0025】

しかも、特に本実施形態では、これら第1、第2の濾過槽1, 2が平面視にともに長方形の矩形状をなして、その長辺部分を仕切壁3に沿って隣接させて配設されているので、当該濾過装置が平面視に徒に長くなることなく、そのコンパクト化を図ることができる。加えて、これら第1、第2の濾過槽1, 2がなす長方形はその長手方向の幅と位置が揃えられていて、上述のように平面視に矩形状をなす1つの濾過槽をこの長手方向に延びる仕切壁3によって2つの長方形に分割したような構成とされているので、逆にこのような平面視矩形状をなす既設の濾過槽に仕切壁3を形成したり、あるいは長手方向の幅と位置とが揃えられて長辺が隣接するように配設された平面視長形状の既設の複数の濾過槽の間の壁部を、その上記他端側が互いに連通するように開放したりすることにより、かかる既設の沈殿池等の濾過槽を転用して容易に上記濾過装置を構成することができるという利点も得られる。なお、本実施形態では1つ第1の濾過槽1に対して1つの第2の濾過槽2が備えられて、これらが上記他端側において互いに連通可能とされているが、例えば上述のように既設の複数の濾過槽間の壁部を開放して上記濾過装置を構成する場合などには、図1の下側に鎖線で示したように第2の濾過槽2とは反対側で第1の濾過槽1と隣接する既設の濾過槽との壁部の他端側も開放して1つの第1の濾過槽1から複数の第2の濾過槽2へ原水Wを導入可能としたり、あるいは逆に複数の第1の濾過槽1から1つの第2の濾過槽2へ原水Wを導入可能としたり、もしくは互いに複数ずつの第1、第2の濾過槽1, 2間で原水Wの導入を可能としたりしてもよい。

20

【0026】

そして、さらに上記構成の濾過装置では、上述のように濾過槽1, 2が平面視に矩形状に形成されるのに伴い、その底部に堆積した汚泥Mを掻き寄せて排出する汚泥掻き寄せ手段16として、この矩形の辺に沿った移動方向Fに移動可能とされてそのスクレーパ20により汚泥Mを掻き寄せる水中台車18が用いられており、この水中台車18のスクレーパ20が移動する移動量は該スクレーパ20の長手方向で変わることがない。このため、上記特許文献1記載の濾過装置のように例えばスクレーパ20が部分的に多くの汚泥Mを掻き寄せることにより汚泥Mが巻き上げられて第1の濾過槽1では第2の濾過槽2に導入される原水W中の汚泥Mが増大したり、また第2の濾過槽2では濾過モジュール26への負荷が増大して濾過効率が損なわれたりするようなこともなく、濾過槽1, 2の底部に堆積した汚泥Mを満遍なく均一に掻き寄せることができ、かつこうして掻き寄せられた汚泥Mを確実に排出することが可能となる。従って、上記構成の濾過装置によれば、第1の濾過槽1ではフロック槽5から導入された原水Wからフロック化した汚泥Mを確実に分離することができ、また第2の濾過槽2ではこうして汚泥Mが分離された清澄な原水Wを濾過モジュール26によって上述のように高い濾過能力で濾過することができるとともに、濾過モジュール26の洗浄後でも該モジュール26から剥離して沈降した汚泥Mが再び舞い上がることがなく、このため長期に亘って原水Wをこのように効率的に濾過することが可能となってその処理能力の向上を図ることができる。

30

40

【0027】

また、このような濾過装置は、汚泥掻き寄せ手段16については、濾過槽1の底部にレール17を敷設するとともにワイヤロープ21を張り渡して水中台車18を移動可能に設置する

50

ことにより、また濾過モジュール 26 や散気手段 27、あるいは傾斜板装置 25 についても、濾過槽 1, 2 の仕切壁 3 等の壁面間にアングル材を張り渡したり、場合によっては濾過槽 1 の上部から吊り下げ式としたりすることにより、いずれも容易に配設可能であり、例えば底部に排泥ピット等の汚泥排出口を備えた平面視矩形形状の濾過槽ならば、上述のような既設の沈殿池等にも仕切壁 3 以外に構造物を改造することなく容易に適用可能である。さらに、本実施形態では、平面視長方形をなす濾過槽 1, 2 の長辺が延びる方向が上記汚泥掻寄手段 16 の移動方向 F とされており、従ってスクレーパ 20 の長さが同じならば少ない水中台車 18 によって濾過槽 1 底部全面の汚泥 M の掻き寄せが可能となり、より効率的である。ただし、例えば上記排泥ピット 13 が平面視長方形の濾過槽 1, 2 の長辺側に設けられた沈殿池に本発明を適用する場合などには、汚泥掻寄手段 16 が上記長方形の短辺方向を移動方向 F として移動可能とされていても構わない。

10

【0028】

さらに、本実施形態では、上記汚泥掻寄手段 16 としての水中台車 18 が上記移動方向 F に往復移動可能とされており、例えば濾過槽 1, 2 の底部に上記移動方向 F に互って無端状にチェーンを架け渡してこのチェーンに汚泥掻寄手段としてスクレーパを取り付け、このチェーンを一の周方向に周回させることによってスクレーパを周回移動させて汚泥を掻き寄せたりする場合等に比べ、汚泥掻寄手段 16 を移動させるための構造とメンテナンスの簡略化や駆動力の軽減を図ることができ、特に上述のように既設の沈殿池等に適用する場合に容易であるという利点を得ている。そして、さらに本実施形態では、こうして汚泥掻寄手段 16 を往復移動させるに際し、水中台車 18 が排泥ピット 13 の設けられた濾過槽 1, 2 の上記一端側に向けてこの往復の一方向に移動するときのみにスクレーパ 20 が降りて汚泥 M が掻き寄せられ、水中台車 18 が他方向に移動するときにはスクレーパ 20 が引き上げられて掻き寄せが行われなようにされているので、水中台車 18 が他方向に戻るときにスクレーパ 20 によって汚泥 M が巻き上げられてしまうのを防ぐことができ、汚泥 M の円滑な排出を図りつつも、より効率的な濾過を促すことが可能となる。

20

【0029】

さらにまた、本実施形態では第 2 の濾過槽 2 において、濾過モジュール 26 を散気して洗浄する散気手段 27 が上記汚泥掻寄手段 16 (水中台車 18) の移動方向 F に沿って複数の区画に区分されて、個々の区画ごとに空気 A が噴出されてエアスクラビングにより濾過モジュール 26 が洗浄可能とされるとともに、上述のように往復移動する汚泥掻寄手段 16 の移動方向 F の位置が、上記検出手段によって少なくとも移動方向 F にいずれの区画に位置しているかが検出可能とされており、上記散気手段 27 によって濾過モジュール 26 を洗浄する際には、汚泥掻寄手段 16 が上記一方向に移動して汚泥 M を掻き寄せた後の上方の区画ごとに上記散気手段 27 から散気されて濾過モジュール 26 が洗浄されるようになされている。従って、各区画の散気手段 27 から空気が噴出されて濾過モジュール 26 が洗浄される際には、その直下の濾過槽 1 底部の汚泥 M は汚泥掻寄手段 16 によって既に掻き寄せ済みとなっているので、こうして噴出される空気 A によって汚泥 M が巻き上げられることにより濾過モジュール 26 の洗浄効果が却って損なわれてしまうような事態を防止することができる。

30

【0030】

一方、本実施形態においては、濾過処理が施される原水 W が、第 1 の濾過槽 1 の壁面 11 に形成された導入孔 12 から該濾過槽 1 に導入されるようになされており、上述のように濾過槽 1 における原水 W の水位をこの導入孔 12 よりも高くなるようにすることにより、原水 W はフロック槽 5 からオーバーフローしたりすることなく該導入孔 12 から横向きに濾過槽 1 内に流入させられることとなる。このため、本実施形態によれば、こうして濾過槽 1 内に流入する原水 W によって濾過槽 1 の底部に堆積した汚泥 M が攪拌されたり分散したりすることがなく、また原水 W がオーバーフローして濾過槽 1 に導入される場合のように原水 W 中のフロックが濾過槽 1 の上部に滞留したりすることもなく、濾過槽 1 の上部においては比較的清澄な原水 W を保持することができて、この原水 W を第 2 の濾過槽 2 に導入することにより、その上部に配設された上記濾過モジュール 26 による原水 W の濾過効

40

50

率を一層向上させることが可能となる。しかも、この導入孔 12 は、汚泥 W が掻き寄せられて排出される排泥ピット 13 が設けられた濾過槽 1 の上記一端側の壁面 11 に形成されており、従ってこの導入孔 12 から導入された原水 W 中のフロックは、速やかに沈降してその下方の排泥ピット 13 に収容され、排出されることとなるので、一層効率的である。

【0031】

さらにまた、本実施形態では、上記濾過モジュール 26 に膜濾過水管 26A を介して吸引ポンプ 28 が接続されており、濾過モジュール 26 によって原水 W から濾過された濾過水 T は、この吸引ポンプ 28 によって吸引されて上記濾過水槽 29 に排出されるようになっている。このため、第 2 の濾過槽 2 内における原水 W の水位に変動が生じたりしても、例えば重力式やサイフォン式で濾過水を排出するような場合に比べて濾過モジュール 26 における濾過効率や濾過水 T の排出性が損なわれたりすることがなく、安定した濾過を促すことが可能となる。また、こうして吸引ポンプ 28 によって濾過水 T を吸引して排出することにより、本実施形態によれば、重力式の場合のように膜濾過水管を配設するのに濾過槽の壁面を貫通させたり、サイフォン式の場合のように濾過水槽の高さや位置が制限を受けたりすることもないので、特に上述のように既設の沈殿池等に本発明を適用する場合等において、より一層効果的である。

10

【0032】

さらに、本実施形態では、上記濾過槽 1 に凝集槽 4 とフロック槽 5 とが付設されていて、濾過槽 1 に導入される原水 W がまず凝集槽 4 で凝集剤 L と混和された後、フロック槽 5 でフロックの形成が促進された上で濾過槽 1 に導入されるようになっている。これにより濾過槽 1 において汚泥 M の速やかな沈降を促して、一層効率的な濾過を図ることができる。しかも、凝集槽 4 ではフラッシュミキサ 9 によって原水 W と凝集剤 L とが急速攪拌されて速やかに混和される一方、フロック槽 5 ではフロキュレータ 10 による緩速攪拌により、形成されたフロックを分散させたりすることなく濾過槽 1 に導入することが可能となるので、この濾過槽 1 において一層速やかに汚泥 M を原水 W から沈降させてその分離を促すことができる。

20

【0033】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、第 1、第 2 の濾過槽を平面視に矩形状としてその一辺を隣接させて配設することにより、第 2 の濾過槽においては濾過モジュールを均一に配設することが可能となって、濾過の際の負荷や散気手段による洗浄効果の均一化を図ることができ、またこれら第 1、第 2 の濾過槽の他端側を互いに連通させることにより、第 2 の濾過槽により清澄な原水を導入することが可能となり、さらにはこうして平面視矩形状とされた濾過槽の底部に、この矩形の辺に沿った移動方向に移動可能に汚泥掻寄手段を設けることで、該濾過槽底部に堆積する汚泥を満遍なく均一に掻き寄せて確実に排出することができ、これらにより効率的な濾過を促すことが可能となる。また、第 1 の濾過槽に傾斜板装置を配設すれば、一層確実かつ効率的な汚泥の沈降分離を促すことができる。さらに、汚泥掻寄手段を上記移動方向に往復移動可能として、その一方向に移動するときのみ汚泥を掻き寄せ可能としたり、第 2 の濾過槽において散気手段をこの移動方向に沿って複数の区画に区分して、汚泥掻寄手段が移動して汚泥を掻き寄せた後の上方の区画ごとに濾過モジュールを散気して洗浄可能としたり、原水を第 1 の濾過槽の壁面に設けられた導入孔から該濾過層内に導入したりすることにより、各濾過槽底部に堆積した汚泥を巻き上げたりすることなく、従って濾過モジュールにおいて一層効率的な濾過を図ることができる。さらにまた、この濾過モジュールにおいて濾過された濾過水を吸引ポンプによって吸引して排出するようになれば、濾過槽内に保持される原水の水位等によって濾過効率や濾過水の排出性が変動するのを防いで安定した濾過を促すことができるとともに、既設の沈殿池等にも本発明を容易に適用することが可能となる。さらにまた、濾過槽に凝集槽とフロック槽とを付設して、凝集槽で凝集剤と混和した原水をフロック槽を介して濾過槽に導入するようになれば、濾過槽において一層速やかに汚泥を沈降させることが可能となって、さらに効率的な原水の濾過を促すことができる。

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示す簡略化した平面図である。

【図 2】図 1 における X X 断面に相当する第 1 の濾過槽 1 の斜視断面図である（ただし、第 2 の濾過層 2 側は一部省略されている。）。

【図 3】図 1 における Y Y 断面に相当する第 2 の濾過槽 2 の斜視断面図である。

【図 4】図 1 の Z Z 断面図である。

【符号の説明】

1 第 1 の濾過槽

2 第 2 の濾過槽

3 仕切壁

4 凝集槽

5 フロック槽

1 1 第 1 の濾過槽 1 の一端側の壁面

1 2 導入孔

1 3 排泥ピット

1 6 汚泥掻寄手段

1 8 水中台車

2 0 スクレーパ

2 5 傾斜板装置

2 6 濾過モジュール

2 7 散気手段

2 8 吸引ポンプ

2 9 濾過水槽

W 原水

T 濾過水

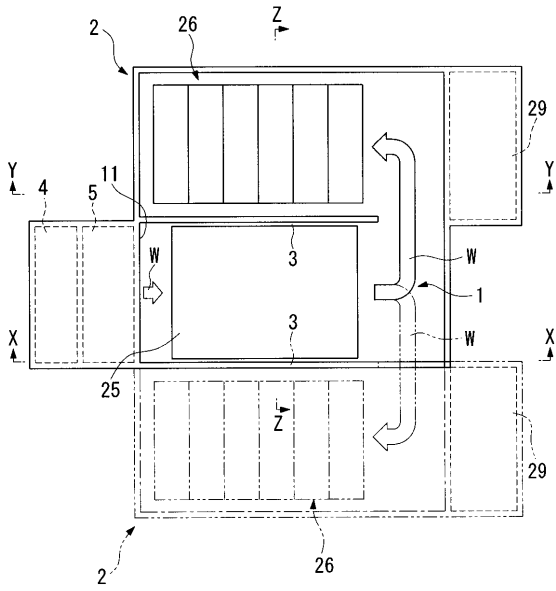
M 汚泥

F 汚泥掻寄手段 1 6（水中台車 1 8）の移動方向

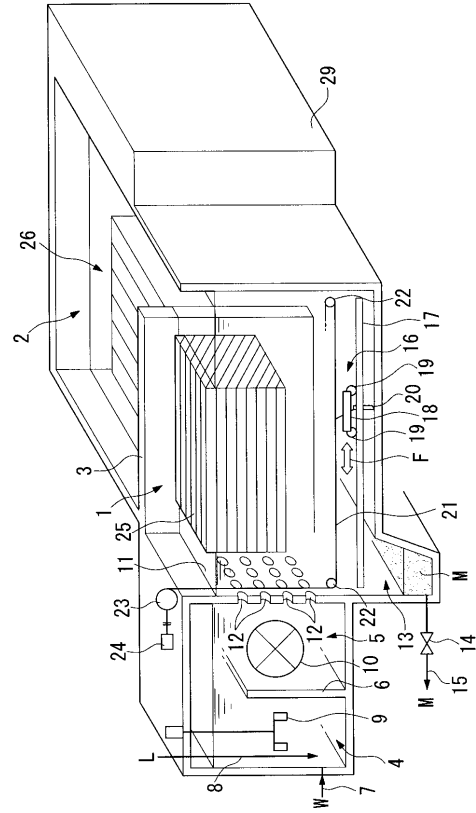
10

20

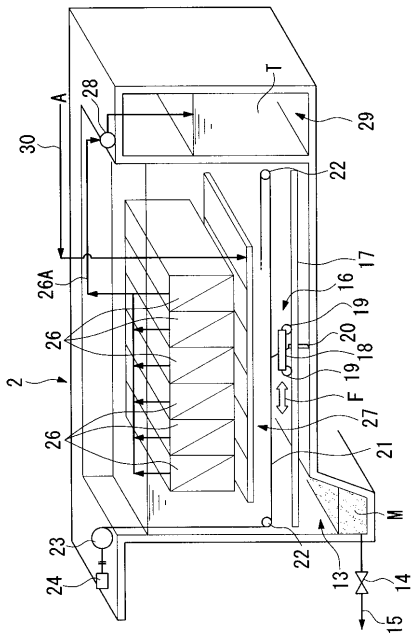
【図1】



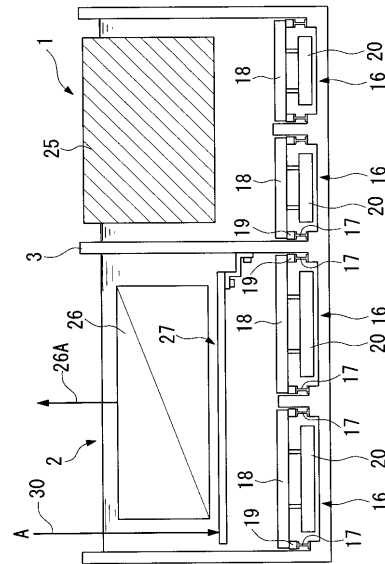
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
B 0 1 D 21/18	B 0 1 D 21/18	R
B 0 1 D 29/11	B 0 1 D 23/00	B

(74)代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 小澤 春夫
東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内

(72)発明者 中村 利幸
東京都中央区佃2丁目17番15号 月島機械株式会社内

Fターム(参考) 4D041 AA09 AB19 AC03 AD11 CA01 CA04 CB07
4D066 AB07 BB01 BB20 FA02 FA03 FA06