

(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2017-13029

(P2017-13029A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
BO1D	21/01	(2006.01)	BO1D	21/01	C	4D015		
BO1D	21/08	(2006.01)	BO1D	21/08	C			
BO1D	21/24	(2006.01)	BO1D	21/24	S			
BO1D	21/02	(2006.01)	BO1D	21/02	S			
BO1D	21/00	(2006.01)	BO1D	21/00	C			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-135335 (P2015-135335)
 (22) 出願日 平成27年7月6日(2015.7.6)

(71) 出願人 000001063
 栗田工業株式会社
 東京都中野区中野四丁目10番1号
 (74) 代理人 100086911
 弁理士 重野 剛
 (74) 代理人 100144967
 弁理士 重野 隆之
 (72) 発明者 石井 淳也
 東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内
 (72) 発明者 朝田 裕之
 東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内

最終頁に続く

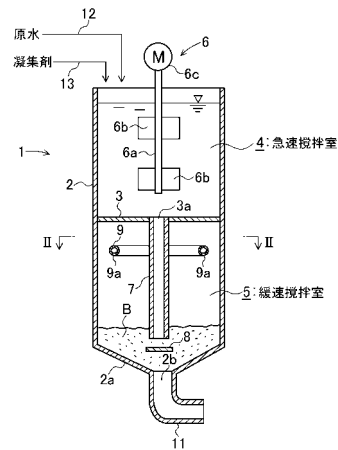
(54) 【発明の名称】凝集槽及び凝集処理方法

(57) 【要約】

【課題】沈砂池と凝集槽を組み合わせた設置面積の大幅な省スペース化が可能となり、また、上部攪拌槽の水流を利用することで、下部の緩速攪拌槽の水流を生み出すことができる凝集槽を提供する。

【解決手段】槽2内が仕切板3によって上側の急速攪拌室4と下側の緩速攪拌室5とに区画されている。仕切板3の中央からフィードウェル7が垂設され、フィードウェル7の下端に対峙してバップル8が設けられている。原水及び凝集剤が急速攪拌室4に供給され、攪拌機6で攪拌された後、フィードウェル7から緩速攪拌室5に流入し、ゆっくりと回転しながら上昇する。処理水は集水管9から取り出される。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

槽内が仕切板によって少なくとも上下 2 室に区画され、原水が上側の室に供給され、移流手段によって該上側の室から下側の室に移流する凝集槽であって、

上側の室は、攪拌機を備えた急速攪拌室であり、

下側の室は、該急速攪拌室からの移流によって旋回流が生じる緩速攪拌室であり、

該緩速攪拌室の上部に処理水取出用集水部材が設けられており、

該緩速攪拌室の底部に排泥口が設けられていることを特徴とする凝集槽。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記移流手段は、前記仕切板の中央部に連なり、下方に延在しているフィードウェルを有することを特徴とする凝集槽。

10

【請求項 3】

請求項 2 において、前記フィードウェルの下端に対面してバッフルが設けられていることを特徴とする凝集槽。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記移流手段は、

前記仕切板の周縁部に連なり、下方に延在したフィードウェルを備えており、

該フィードウェルの下端部に、槽の内周面に沿って水を流出させる流出部が設けられていることを特徴とする凝集槽。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記移流手段は、

前記仕切板の周縁部に、周方向に間隔をおいて設けられた複数個の流出孔と、

該流出孔を通して緩速攪拌室に流入する水を旋回方向に導くためのスロープ板とを有することを特徴とする凝集槽。

20

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項において、前記緩速攪拌室内に浮上濾材層が設けられており、前記集水部材は該浮上濾材層内に位置していることを特徴とする凝集槽。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の凝集槽を用いた凝集処理方法であって、

前記急速攪拌室に原水及び凝集剤を供給して急速攪拌機によって攪拌し、

該急速攪拌室から緩速攪拌室を経て前記集水部材に到った水を処理水として取り出すことを特徴とする凝集処理方法。

30

【請求項 8】

請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の凝集槽を用いた凝集処理方法であって、

前記緩速攪拌室内の底部にブランケット層が形成されており、

前記急速攪拌室に原水及び凝集剤を供給して急速攪拌機によって攪拌し、

該急速攪拌室内の水をフィードウェルによって緩速攪拌室内の底部のブランケット層内に導き、

該ブランケット層を通過し緩速攪拌室内を上昇して前記集水部材に到った水を処理水として取り出すことを特徴とする凝集処理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水処理工程に用いられる凝集槽に関するものであり、詳しくは凝集室と沈澱室とを 1 つの槽内に設けた凝集槽に関する。また、本発明は、この凝集槽を用いた凝集処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の水処理装置として、連続的に供給される汚水と凝集剤を混合する混和容器と、それにより混和された汚水を水流により攪拌する攪拌容器と、攪拌された汚水を凝集形成す

50

る凝集形成容器と、凝集形成容器を内蔵し、凝集形成容器から排出される一次処理水を凝集沈殿する凝集沈殿槽を有するものがある（特許文献1）。しかしながら、複数の槽を設置することから、設置面積が大きいという課題がある。

【0003】

筒状容器内の内側を急速攪拌、外側を緩速攪拌とし、底部に汚泥排出手段が設けられている凝集槽が公知である（特許文献2）。しかし、急速攪拌槽と緩速攪拌槽が内側と外側の位置関係にあることから、設置面積が大きくなるという課題がある。また、内外の槽ともに攪拌翼を設置しており、沈殿室が設けられていない。また、攪拌によるエネルギーが過度に加わり、成長したフロックが破壊されてしまう可能性がある。

【0004】

なお、1つの槽内に上下多段に攪拌室を設けることは特許文献3～6に記載されているが、沈殿室を設けることは記載されていない。

【0005】

特許文献7には、混和槽と凝集槽と沈殿槽が横方向に一体に形成され、凝集槽から沈殿槽へ供給される際に、沈殿槽で旋回流となって沈殿処理がされる固液分離装置が記載されているが、濁質分に砂等の比較的重い成分が含まれると沈殿槽に送液される前に凝集槽で堆積してしまう可能性がある。また、凝集槽と沈殿槽とを横方向に一体としているため、設置面積が大きいという課題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-43626

【特許文献2】特開2007-237014

【特許文献3】特許第4623431号

【特許文献4】特開2007-260614

【特許文献5】特開2007-260615

【特許文献6】特開2007-260616

【特許文献7】特開2013-046898

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記従来の凝集沈殿装置には以下の解決すべき課題がある。第一に、凝集槽と沈殿槽が横方向に分けて設けられており、設置スペースが大きく、省スペース化が必要である。第二に、原水中に濁度成分が含まれている場合は、濁質成分を前段で除去する必要がある。第三に、砂等の比重の大きい物質が入ってきた場合、混和槽が閉塞してしまう可能性がある。第四に、急速攪拌の水流が緩速攪拌槽へ伝わらず、緩速攪拌流を起こすための構造物が必要である。

【0008】

本発明は上記従来の課題を解決し、沈砂池と凝集槽を上下に組み合わせることにより設置面積の大幅な省スペース化が可能となり、また、上部の急速攪拌室の水流を利用することにより、下部の緩速攪拌室に緩速攪拌水流を生み出すことができる凝集槽及び凝集処理方法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】

【0009】

本発明の凝集槽は、槽内が仕切板によって少なくとも上下2室に区画され、原水が上側の室に供給され、移流手段によって該上側の室から下側の室に移流する凝集槽であって、上側の室は、攪拌機を備えた急速攪拌室であり、下側の室は、該急速攪拌室からの移流によって旋回流が生じる緩速攪拌室であり、該緩速攪拌室の上部に処理水取出用集水部材が設けられており、該緩速攪拌室の底部に排泥口が設けられていることを特徴とするものである。

10

20

30

40

50

【0010】

本発明の一態様では、前記移流手段は、前記仕切板の中央部に連なり、下方に延在しているフィードウェルを有する。該フィードウェルの下端に対面してパッフルが設けられてもよい。

【0011】

本発明の別の態様では、前記移流手段は、前記仕切板の周縁部に連なり、下方に延在したフィードウェルを備えており、該フィードウェルの下端部に、槽の内周面に沿って水を流出させる流出部が設けられている。

【0012】

本発明のさらに別の態様では、前記移流手段は、前記仕切板の周縁部に、周方向に間隔をおいて設けられた複数個の流出孔と、該流出孔を通して緩速攪拌室に流入する水を旋回方向に導くためのスロープ板とを有する。

10

【0013】

本発明では、緩速攪拌室内に浮上濾材層を設け、浮上濾材層内に集水部材を位置させてもよい。

【0014】

本発明の凝集処理方法は、本発明に記載の凝集槽を用いた凝集処理方法であって、前記急速攪拌室に原水及び凝集剤を供給して急速攪拌機によって攪拌し、該急速攪拌室から緩速攪拌室を経て前記集水部材に到った水を処理水として取り出すことを特徴とするものである。

20

【0015】

凝集槽がフィードウェルを有する場合、フィードウェルの下端を緩速攪拌室底部のブラケット層内に位置させることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明の凝集槽は、槽上部に位置する急速攪拌室と下部の緩速攪拌室の縦型二段構造で構成されている。上部の室内は攪拌機により攪拌され、下部の室では、上側の室からの送液により生じる水流によって緩速攪拌される。

【0017】

本発明の凝集槽は、急速攪拌室と緩速攪拌室を縦型二段構造で設置したものであり、省スペース化が可能である。

30

【0018】

上部の急速攪拌室においては、水流ではなく、攪拌機により攪拌しているため、砂等の比重の大きい濁質が入ってきても、流路が閉塞することはない。また、上部の急速攪拌の回転数を制御することで、従来法の螺旋板等の構造物や攪拌翼を用いずに、下部槽に水流を生み出し、緩速攪拌の機能を持たせることが可能である。

【0019】

下部の緩速攪拌室においては、砂利や粒径の大きな砂及び凝集フロックを沈殿分離することが可能である。

【0020】

このようなことから、本発明の凝集槽にあつては、沈砂池と凝集槽を組み合わせた設置面積の大幅な省スペース化が可能となり、また、上部攪拌室の水流を利用することで、下部の緩速攪拌室に緩速攪拌水流を生み出すことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施の形態に係る凝集槽の縦断面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】実施の形態に係る凝集槽の縦断面図である。

【図4】図3のIV-IV線断面図である。

【図5】実施の形態に係る凝集槽の縦断面図である。

50

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

【図7】図5のVII-VII線断面図である。

【図8】仕切板の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。図1, 2は第1の実施の形態に係る凝集槽を示している。この凝集槽1は、円筒形の槽体(以下、単に槽という。)2と、該槽2の上下方向の途中に設けられた水平な仕切板3とを有し、該仕切板3の上側に急速攪拌室4が設けられ、仕切板3の下側に緩速攪拌室5が設けられている。

【0023】

急速攪拌室4内に攪拌機6が設置されている。この攪拌機6は、急速攪拌室4の軸心位置に上下方向に延設された回転軸6aと、該回転軸6aに設けられたパドル6bと、回転軸6aの上端に連結されたモータ6cとを有する。

【0024】

仕切板3の中央部に開口3aが設けられ、この開口3aと同軸状の円筒状管部材よりなるフィードウェル7の上端が仕切板3に連結されている。フィードウェル7は緩速攪拌室5内の下部にまで延在している。フィードウェル7の下端に対面して、水平な円板状のバッフル8が設置されている。バッフル8は、複数本の細棒状の連結部材(図示略)によってフィードウェル7の下端に支持されているが、槽2に支持されてもよい。フィードウェル7の下端及びバッフル8は、緩速攪拌室5内の底部に溜ったブランケット層B内に位置する。

【0025】

なお、バッフル8は水平な板状に限定されるものではなく、陣笠形状などのテーパ形であってもよく、それを上下逆にした形状などであってもよい。

【0026】

緩速攪拌室5内の上部に集水管9が設けられている。この集水管9は、槽2の内周に沿って緩速攪拌室5を周回するリング状であり、その下面に多数の集水孔9aが所定間隔をおいて穿設されている。なお、集水孔9aの代わりに、周方向に延在するスリットを設けてもよい。

【0027】

集水管9に処理水取出管10の先端が接続されている。処理水取出管10は、槽2を貫通して槽2外に延出している。

【0028】

槽2の底部2aは、中央側に向かって下り勾配となるテーパ形である。槽2の底部2aの排泥口2bに排泥管11の上端が接続されている。排泥管11は、下部が側方に湾曲している。排泥管11は排泥バルブ(図示略)によって開閉可能とされている。

【0029】

このように構成された凝集槽1において、原水を、原水流入管12より、槽2内の表面積負荷として好ましくは2~30m/hで流入させる。原水としては、溶存有機物や土や砂等の濁質成分を含んでいる河川水、湖沼水、工業用水、工場からの排水等が例示されるが、これらに限定されない。

【0030】

原水の濁度は、通常200~500度、特に250~350度程度であるが、これに限定されない。

【0031】

また、原水水質に応じて、無機凝集剤好ましくはポリ塩化アルミニウム(PAC)を好ましくは200mg/L以下例えば10~200mg/Lの濃度で薬注管13により急速攪拌室4に注入する。原水と無機凝集剤は攪拌機6によって急速に混合される。この時の攪拌強度は60~200s⁻¹が好ましい。滞留時間は槽2の大きさや流量を変化させることで変動可能である。凝集が不十分な場合はポリマー凝集剤を急速攪拌室4に添加する

10

20

30

40

50

場合もある。

【 0 0 3 2 】

急速攪拌室 4 内にて凝集剤と十分に混合された原水は、仕切板 3 の開口 3 a からフィードウェル 7 を通じて、下部の緩速攪拌室 5 に送液される。

【 0 0 3 3 】

フィードウェル 7 から下方に流出した流出水は、バッフル 8 と当たり、流れ方向が反転し、上昇流が生じる。

【 0 0 3 4 】

急速攪拌室 4 内で原水が旋回しているため、フィードウェル 7 を下降する原水も螺旋状に旋回しながら下降する。そのため、フィードウェル 7 から流出し、バッフル 8 に当たった原水は、上昇すると共に、緩速攪拌室 5 内にゆっくりとした旋回流を生じさせる。これにより、槽 2 の壁面との剪断力により、凝集が促進される。また、槽底部には粒径の大きな砂利や砂が堆積していく。また、凝集効果により生成した粗大なフロックが堆積し、ブランケット層 B が形成される。フィードウェル 7 から排出された原水中のフロックがこのブランケット層 B を通過する際に、フロック同士が衝突し、凝集反応が促進される。また、ブランケット層 B 内のフロック間の微小な隙間を処理水が通過するため、整流効果及びろ過効果も得られる。砂利、砂、凝集フロック等が分離された処理水は、集水管 9 から取出管 10 を介して取り出される。

10

【 0 0 3 5 】

緩速攪拌室 5 内の底部に砂利、砂又はブランケット層 B が過度に溜まった場合、排泥バルブを開くことにより、これらを排出し、ブランケット層 B のレベルを所定範囲に維持する。

20

【 0 0 3 6 】

なお、バッフル 8 は省略されてもよい。バッフル 8 が無い場合でも、粗大フロックが沈降しようとするため、ブランケット層 B が形成され、凝集促進及び濾過機能が発揮される。ただし、バッフル 8 を設けた場合には、バッフル 8 が無い場合と比較して、吐出部の面積が小さくなるため、圧力損失が生じ、攪拌エネルギーが増す。攪拌エネルギーが加わることで、凝集が促進される。また、バッフル 8 があることで、横方向への流れが生み出され、より強い旋回流が生み出され、緩速攪拌機能が強化される。

【 0 0 3 7 】

図 3 , 4 を参照して第 2 の実施の形態に係る凝集槽 1 A について説明する。

30

【 0 0 3 8 】

この凝集槽 1 A では、仕切板 3 A の開口 3 a 及びフィードウェル 7 A が槽 2 の内周面近傍に位置している。フィードウェル 7 A は、槽 2 の内周面に沿って下方に延在しており、その下端部は湾曲し、該内周面に沿って延出した流出部 7 a となっている。該流出部 7 a はブランケット層 B 内に位置している。その他の構成は凝集槽 1 と同一であり、同一符号は同一部分を示している。

【 0 0 3 9 】

この凝集槽 1 A においても、急速攪拌室 4 内で凝集剤と攪拌された原水が、フィードウェル 7 A を通って流出部 7 a から緩速攪拌室 5 内に槽 2 の内周面に沿う方向に流出する。この原水は、緩速攪拌室 5 内をゆっくりと旋回しながら徐々に上昇し、この間に砂利、砂、フロック等が沈殿し、処理水が集水管 9 及び取出管 10 から取り出される。

40

【 0 0 4 0 】

なお、流出部 7 a からの流出方向は、図 4 (b) に示される略水平方向に限定されるものではなく、斜め上方向や斜め下方向であってもよい。また、図 4 (a) では、流出部 7 a の延在方向が槽 2 の内周面と略平行方向となっているが、これに限定されるものではなく、流出部 7 a の末端側 (流出側) ほど槽 2 の内周面に接近するように延在してもよく、これとは逆方向に延在してもよい。

【 0 0 4 1 】

図 5 ~ 8 を参照して第 3 の実施の形態に係る凝集槽 1 B について説明する。

50

【0042】

この凝集槽1Bでは、急速攪拌室4と緩速攪拌室5とを区画する仕切板3Bは、外周縁近傍に、周方向に間隔をおいて設けられた複数のスリット状の流出孔13と、各流出孔13の下側に設けられたスロープ板14とを有する。流出孔13は、槽2の内周面に沿って円弧状に延在している。

【0043】

流出孔13の数は、この実施の形態では8個であるが、4～12個程度であればよい。スロープ板14は、仕切板3Bの平面図において流出孔13と重なるように周方向に延在している。スロープ板14の長手方向の一端側は、流出孔13の長手方向の一端側に接続されている。スロープ板14は、この一端側から他端側に向かって下り勾配となっている。スロープ板14の長さ(槽2の周方向の長さ)は、流出孔13の長さと同様か、又はそれよりも若干短い程度が好ましい。

10

【0044】

各スロープ板14の下り勾配方向は、仕切板3Bの軸心回り方向において同一方向となっている。この実施の形態では、各スロープ板14の下り勾配方向は、仕切板3Bの軸心に対し、時計回り方向となっている。

【0045】

この実施の形態では、フィードウェルは設けられていない。

【0046】

緩速攪拌室5内の上部の中央部には、下面が開放した集水ボックス15が設置されており、該集水ボックス15に処理水取出管16が接続されている。

20

【0047】

この凝集槽1Bのその他の構成は、凝集槽1, 1Aと同一であり、同一符号は同一部分を示している。

【0048】

この凝集槽1Bにおいては、急速攪拌室4で凝集剤が攪拌混合された原水は、各流出孔13を通り、スロープ板14に案内されて緩速攪拌室5内に旋回方向に流入し、槽2の内周面に沿って旋回しながら緩速攪拌室5内をゆっくりと下降する。緩速攪拌室5の底部に到った水は、緩速攪拌室5の中央側に集まって上昇する。この間に、砂利、砂、フロックが沈降分離され、処理水が集水ボックス15から取出管16を介して取り出される。沈殿物は、適宜排泥管11から取り出される。

30

【0049】

この凝集槽1Bでは、フィードウェル方式と異なり、ブランケット層は形成されない。この凝集槽1Bでは、上部の急速攪拌室4からの水流がスロープ板14に沿って流れることにより、高い攪拌強度を持った旋回流が生み出され、その攪拌力により凝集フロックの成長が促進される。

【0050】

上記実施の形態は、いずれも本発明の一例であり、本発明は図示以外の形態とされてもよい。例えば、図3, 4の凝集槽1Aにおいて、フィードウェル7Aを複数本設け、各フィードウェル7Aから同一周方向(例えば、平面図において時計方向)に原水を流出させるようにしてもよい。

40

【0051】

本発明では、緩速攪拌室5内の上部に浮上濾材を配置し、集水管9又は集水ボックス15を浮上濾材層内に位置させ、緩速攪拌室5内の水が浮上濾材で濾過された後、集水管9又は集水ボックス15に流入するようにしてもよい。

【0052】

本発明装置の後段に加圧浮上装置、砂ろ過装置、膜処理などを組み合わせて、さらに処理することも可能である。

【実施例】

【0053】

50

【実施例 1】

図 1 に示す凝集槽を円筒半径 150 mm のカラムにより構成した。急速攪拌室 4 の高さを 1250 mm、緩速攪拌室 5 の高さを 1250 mm とし、急速攪拌室 4 には縦 50 mm、横 100 mm の長方形の攪拌翼が 2 枚付いた攪拌機 6 を設置した。このカラムを満水にした状態において、カラム上部より、水道水をポンプで流量 256 L/h となるように送水した。この水道水に対して、ポリ塩化アルミニウム (PAC) の濃度が 120 mg/L となるように PAC を添加した。この時、攪拌機の回転数を 100 rpm とした。

【0054】

この急速攪拌室 4 に対し、赤玉土の濃度が 300 mg/L となるように、赤玉土懸濁溶液を添加した。以後、30 秒ごとに、流入した水道水量に対し、赤玉土濃度 300 mg/L となるように、赤玉土懸濁液を添加した。

10

【0055】

上記の試験条件の場合、上部攪拌槽の滞留時間が 5 分、下部攪拌槽の滞留時間が 5 分となるので、水が入れ替わる時間の 2 倍の時間として試験開始 20 分後の処理水を採取し、濁度を測定した。結果を表 1 に示す。

【0056】

赤球土以外に、鹿沼土、黒土を添加し、同試験条件での処理を行った。なお、黒土添加時は原水 SS を 600 mg/L とした。結果を表 1 に示す。

【0057】

【表 1】

20

添加した土の種類	原水 SS (mg/L)	PAC 添加量 (mg/L)	処理水濁度 (度)
赤玉土	300	120	6.5
鹿沼土	300	120	6.2
黒土	600	120	5.4

【0058】

30

上記処理の結果、いずれの土を添加した場合も、300 mg/L 以上の濁質成分 (SS) を含む原水が、6 度程度の濁度となって排出されることが認められた。

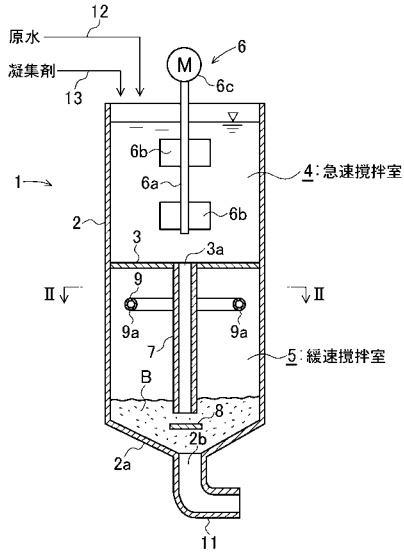
【符号の説明】

【0059】

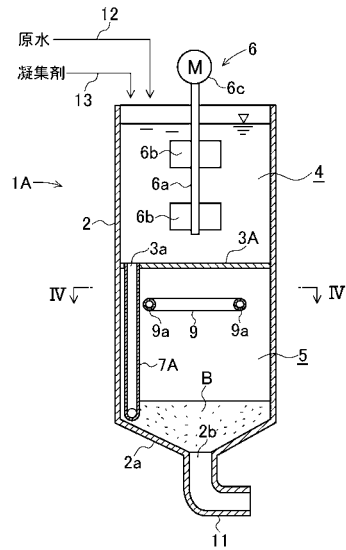
- 1, 1A, 1B 凝集槽
- 2 槽
- 3, 3A, 3B 仕切板
- 4 急速攪拌室
- 5 緩速攪拌室
- 6 攪拌機
- 7, 7A フィードウェル
- 8 パッフル
- 9 集水管
- 13 流出孔
- 14 スロープ板
- 15 集水ボックス

40

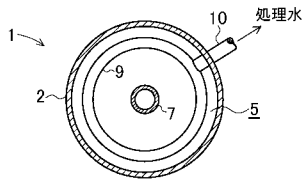
【 図 1 】



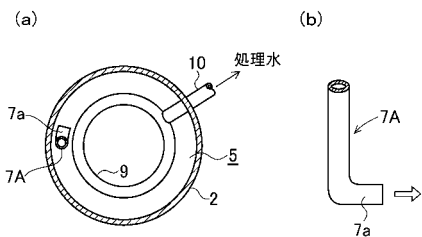
【 図 3 】



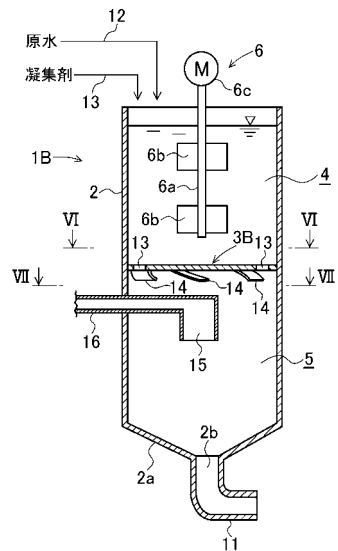
【 図 2 】



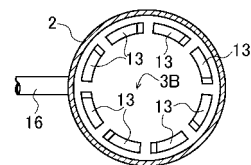
【 図 4 】



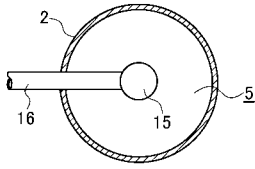
【 図 5 】



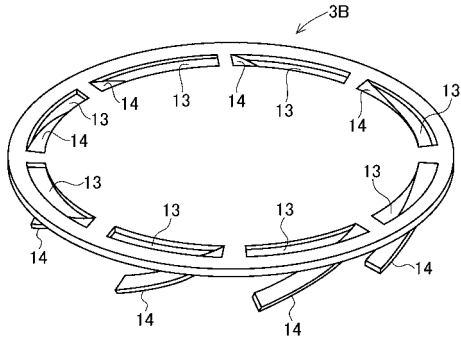
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
C 0 2 F	1/52	(2006.01)	B 0 1 D 21/00	B
			C 0 2 F 1/52	Z

(72)発明者 池田 宏之

東京都中野区中野四丁目10番1号 栗田工業株式会社内

Fターム(参考) 4D015 BA28 BB05 BB09 BB12 CA14 CA20 DA04 DB01 EA07 EA32
FA02 FA13 FA16