

明 細 書

発明の名称：濾過装置

技術分野

[0001] 本発明は、濾過装置に関する。

背景技術

[0002] 工作機械により金属材料等を研削、切削等する際、加工精度の向上や、使用する工具の寿命の延命および切り屑や金属粉等の排出を促進することを目的として研削液、切削液、クーラント等と呼ばれる各種の液体が使用されている。これらの液体は、機械加工により生じた切り屑や金属粉等の異物が含まれた状態で工作機械から排出される。

[0003] 工作機械から排出された液体は、切り屑等の異物を分離して除去した後、再び工作機械に戻して利用される。そのため、工作機械から排出された液体を回収し、異物を分離して除去するために種々の装置が知られている。

[0004] 例えば、特許文献1には、濾過槽内に異物を含む液体が流入されると、濾過槽の角部に設けられた湾曲板に沿って液体が流動し、濾過槽の内部に渦流を発生させ、この渦流により異物を濾過槽の中央部に集め、集まった異物をポンプにより吸引して排出するための濾過装置が開示されている。当該濾過装置であれば、濾過槽に渦流を発生させるための装置を設置したり、濾過槽自体を円筒形状に形成したりすることなく、渦流を発生することができるという利点がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4 3 4 6 4 4 7号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記特許文献1に開示された濾過装置を踏まえても、工作機械から排出された液体に含まれる異物の分離や除去に関しては未だに種々の改善の余地が

ある。液体から異物を分離したり除去したりするために、例えば、濾過槽（タンク）内において異物が滞留しにくいこと等が要望されている。そこで、本発明は、工作機械から排出された液体に含まれる異物をより効率的に処理することができる濾過装置を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様に係る濾過装置は、異物を含む液体が流入する第1タンクを有するタンク部と、前記第1タンクの中央部に設けられ、前記第1タンクに貯留された前記液体を排出するポンプと、を備えている。前記第1タンクは、底面と、前記底面に接続された4つの側面と、前記底面と前記4つの側面のうち2つの側面とがそれぞれ接続された4つの角と、前記4つの角をそれぞれ覆う4つの傾斜面と、を有している。前記4つの傾斜面は、前記2つの側面が接続された接続部から前記中央部に向かうにしたがい前記底面に近づくように傾き、前記第1タンクに流入する前記液体により、前記第1タンク内に渦流を発生させ、前記異物を前記第1タンクの前記中央部に集めて前記ポンプにより排出する。

[0008] 本発明の一態様に係る濾過装置は、異物を含む液体を処理する第1処理装置と、前記第1処理装置により処理された前記液体が流入する第1タンクを有するタンク部と、前記第1タンクの中央部に設けられ、前記第1タンクに貯留された前記液体を排出するポンプと、を備えている。前記第1タンクは、底面と、前記底面に接続された複数の側面と、複数の前記側面の1つである第1側面に沿って設けられ、前記第1処理装置で処理された前記液体が流れる第1流路と、を有している。

[0009] 前記第1流路は、前記第1処理装置の出口側に位置する上流から前記底面側に位置する下流に向けて傾き、かつ前記第1側面に向かうにしたがい前記底面に近づくように傾く底板を有している。前記第1タンクに流入する前記液体により、前記第1タンク内に渦流を発生させ、前記異物を前記第1タンクの前記中央部に集めて前記ポンプにより排出する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、工作機械から排出された液体に含まれる異物をより効率的に処理することができる濾過装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1は、一実施形態に係る濾過装置の概略的な側面図である。
- [図2]図2は、一実施形態に係る濾過装置の概略的な平面図である。
- [図3]図3は、濾過装置が備えるタンク部の概略的な斜視図である。
- [図4]図4は、濾過装置が備えるタンク部の概略的な平面図である。
- [図5]図5は、図4におけるA－A線に沿うタンク部の概略的な断面図である。
- 。
- [図6]図6は、図4におけるB－B線に沿うタンク部の概略的な断面図である。
- 。
- [図7]図7は、第1流路の概略的な斜視図である。
- [図8]図8は、図4におけるC－C線に沿うタンク部の概略的な断面図である。
- 。
- [図9]図9は、図4におけるB－B線に沿うタンク部の概略的な断面図である。
- 。
- [図10]図10は、第2流路の概略的な斜視図である。
- [図11]図11は、図4におけるD－D線に沿うタンク部の概略的な断面図である。
- ある。
- [図12]図12は、濾過装置の第1タンク側の概略的な斜視図である。
- [図13]図13は、図12における板材の近傍を拡大して示す図である。
- [図14]図14は、図13における板材の概略的な平面図である。
- [図15]図15は、第1タンクに設けられる板材の他の例を示す概略的な平面図である。
- [図16]図16は、タンク部の他の例を示す概略的な側面図である。
- [図17]図17は、タンク部の他の例を示す概略的な平面図である。
- [図18]図18は、第2流路の他の例を示す概略的な平面図である。
- [図19]図19は、第1タンクにおける第1処理装置が設けられる位置の他の

例を示す平面図である。

[図20]図20は、第1タンクにおける第1処理装置が設けられる位置のさらに他の例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 濾過装置の一実施形態につき、図面を参照しながら説明する。

本実施形態においては、例えば研摩機のような工作機械から排出される研削液から異物を処理する濾過装置を例示する。異物には、研削によって生じた金属粉、砥粒等が含まれる。

[0013] 図1は、本実施形態に係る濾過装置100の概略的な側面図である。図2は、本実施形態に係る濾過装置100の概略的な平面図である。以下の説明においては、図1および図2に示すようにX方向、Y方向およびZ方向を定義する。X方向およびY方向は、いずれも濾過装置100の設置面と平行な水平方向に相当し、互いに直交している。Z方向は、鉛直方向に相当し、X方向およびY方向と直交している。Z方向の矢印が示す方向を上方と呼ぶことがある。また、X方向およびY方向で規定されるX-Y平面を見ることを平面視と呼ぶことがある。

[0014] 濾過装置100は、液体を貯留するタンク部TAと、異物を含む液体を処理する第1処理装置1および第2処理装置2と、タンク部TAに貯留された液体を排出する第1ポンプP1および第2ポンプP2とを備えている。ここで、「処理する」とは、例えば工作機械から排出された液体に含まれる異物を当該液体から分離したり、除去したりすることをいう。

[0015] タンク部TAは、平面視においてX方向の長さがY方向の長さよりも長い長方形形状である。タンク部TAは、第1タンクT1と第2タンクT2とを有している。タンク部TAには、第1処理装置1で処理された液体が流れる第1流路R1と、第2タンクT2に貯留された液体が流れる第2流路R2とを有している。第1流路R1および第2流路R2は、平面視において第1タンクT1の対角に位置している。

[0016] 第1タンクT1には、第1流路R1および第2流路R2から液体が流入す

ることにより渦流が発生する。液体とともに第1タンクT1に流入した異物には、発生した渦流により渦流の中央部に向かう力（向心力）が働く。そのため、異物は、渦流により第1タンク内を旋回しながら第1タンクT1の中央部CEに集められる。

[0017] 渦流の中央部は、第1タンクT1の中央部CEと重なっている。第1タンクT1の中央部CEは、例えば、平面視において第1タンクT1の対角線の交点と重なる。図2において、渦流の流れ方向を矢印Fで示す。さらに、第1タンクT1には、第1ポンプP1の近傍に渦流の流れ方向と交差する面B1を有する板材BPが設けられている。

[0018] 図示した例において、第1処理装置1および第2処理装置2は、第1タンクT1の上方に設けられている。第1処理装置1は、工作機械から排出された液体を第1タンクT1に流入する前に処理する。第1処理装置1は、例えばマグネット式のセパレータである。工作機械から排出された液体に磁性体が含まれる場合、第1処理装置1にて液体から磁性体が処理される。

[0019] 第1処理装置1は、第1タンクT1に向けて開口する出口1aを有している。第1処理装置1で処理された液体は、出口1aから排出される。第1処理装置1での液体の処理量は、例えば毎分80L～360Lである。第1処理装置1から排出された液体には、第1処理装置1では処理できなかった異物が含まれている。

[0020] 第2処理装置2は、第1タンクT1から排出される液体を第2タンクT2に流入する前に処理する。第2処理装置2は、例えば液体に含まれる異物を遠心力により除去するサイクロン式の異物分離装置である。第2処理装置2では、第1処理装置1では処理できなかった異物が液体から処理される。第2処理装置2で処理された異物は、タンク部TAとは異なる回収タンクへ排出される。第2処理装置2での液体の処理量は、例えば毎分100L～300Lである。第2処理装置2は、入口2aと、出口2bとを有している。

[0021] 第1ポンプP1は、第1タンクT1の中央部CEに設けられている。第2ポンプP2は、第2タンクT2における第2流路R2の近傍に設けられてい

る。第1ポンプP1および第2ポンプP2の各々は、後述の底面10A、10B側に位置する吸込口P1a、P2aと、吐出口P1b、P2bとを有している。第1タンクT1の中央部CEに集められた異物は、液体とともに第1ポンプP1の吸込口P1aから吸い込まれ、吐出口P1bより排出される。

[0022] 第1ポンプP1の吐出口P1bは、ホースH1により第2処理装置2の入口2aと接続されている。第2処理装置2の出口2bは、ホースH2により第2タンクT2に設けられた導入管TPと接続されている。第1処理装置1、第2処理装置2、第1ポンプP1および第2ポンプP2は、サポート等によりタンクT1、T2にそれぞれ設けられている。

[0023] 次に濾過装置100における液体の流れを説明する。まず、図示しない工作機械から排出された液体は、第1タンクT1に流入する前に第1処理装置1で処理される。第1処理装置1で処理された液体は、出口1aから排出される。第1タンクT1の第1流路R1は、Z方向において出口1aと重なる位置に設けられている。出口1aから排出された液体は、第1流路R1を通り第1タンクT1に流入する。

[0024] 第1処理装置1で処理できなかった異物は、液体とともに第1タンクT1に流入する。異物が第1タンクT1に流入すると、第1タンクT1内の渦流により回転しながら第1タンクT1の中央部CEに集められる。そして、第1タンクT1に貯留された液体は、中央部CEに集められた異物とともに第1ポンプP1の吸込口P1aから吸い込まれる。

[0025] 第1ポンプP1に吸い込まれた液体は、吐出口P1bからホースH1を介して入口2aから第2処理装置2に流入し、処理される。第2処理装置2で処理された液体は、出口2bからホースH2を介して導入管TPから第2タンクT2に流入する。第2処理装置2で処理された液体には、異物がほとんど含まれていない。

[0026] 第2タンクT2に貯留された液体は、第2ポンプP2の吸込口P2aから吸い込まれ、吐出口P2bに接続された図示しない配管類を介して再び工作

機械に送られる。また、第2タンクT2において、第2タンクT2に貯留された液体の液面が規定の高さを超えると、第2タンクT2に貯留された液体が第2流路R2を介して第2タンクT2から第1タンクT1へ流入する。

[0027] 次にタンク部TAについて、説明する。図3は、濾過装置100が備えるタンク部TAの概略的な斜視図である。図4は、濾過装置100が備えるタンク部TAの概略的な平面図である。また、図3以降においては、濾過装置100を構成する第1ポンプP1等の要素を一部省略している。

[0028] タンク部TAは、底板10と、Y方向に並ぶ第1側板11および第2側板12と、X方向に並ぶ第3側板13および第4側板14とにより形成されている。第1側板11および第2側板12は、X方向およびZ方向で規定されるX-Z平面に平行である。第3側板13および第4側板14は、Y方向およびZ方向で規定されるY-Z平面に平行である。タンク部TAは、第3側板13と第4側板14の間に位置し、第3側板13および第4側板14と平行な仕切り板15をさらに有している。仕切り板15は、タンク部TAを第3側板13側に位置する第1タンクT1と第4側板14側に位置する第2タンクT2とに隔てている。

[0029] 第1側板11および第2側板12のX方向の長さは等しい。第3側板13、第4側板14および仕切り板15のY方向の長さは等しい。第3側板13のZ方向の長さは、第4側板14のZ方向の長さよりも短い。また、第4側板14のZ方向の長さは、仕切り板15のZ方向の長さと等しい。

[0030] 第1側板11および第2側板12において、第3側板13と接続される辺の長さは、第3側板13のZ方向の長さと等しく、第4側板14と接続される辺の長さは、第4側板14のZ方向の長さと等しい。第1側板11および第2側板12において、仕切り板15と接続される部分のZ方向の長さは、第4側板14と接続される辺の長さと等しい。そのため、第2タンクT2のZ方向の長さは、第1タンクT1のZ方向の長さよりも長い。第2タンクT2に貯留される液体の液面は、第1タンクT1に貯留される液体の液面よりも高くすることができる。

- [0031] 第1タンクT1と第2タンクT2は上方が開口した直方体形状であり、X方向に沿って第1タンクT1、第2タンクT2の順に並んでいる。図示した例において、第1タンクT1は、平面視においてX方向およびY方向の長さが等しい正方形形状である。第1タンクT1と同様に、第2タンクT2はX方向およびY方向の長さが等しい正方形形状であってもよいし、長方形形状であってもよい。
- [0032] タンク部TAの大きさは、第1処理装置1や第2処理装置2の処理量等により適宜変更される。例えば、第1タンクT1のX方向の長さは、500mm～2000mmである。例えば、第1タンクT1のY方向の長さは、500mm～2000mmである。例えば、第1タンクT1のZ方向の長さは、例えば、200mm～500mmである。
- [0033] タンク部TAは、板材を折り曲げること等により形成されてもよい。また、第1タンクT1および第2タンクT2は、それぞれ分離したタンクとして形成されてもよい。底板10、各側板11～14および仕切り板15は、例えば金属材料で形成される。
- [0034] 第1タンクT1は、底板10が有する底面10Aと、第1側板11が有する第1側面11Aと、第2側板12が有する第2側面12Aと、第3側板13が有する第3側面13Aと、仕切り板15が第1タンクT1側に有する第4側面15Aとを有している。側面11A～13A、15Aの4つは、底面10Aに接続されている。第1側面11Aは、Y方向において第2側面12Aと対向している。第3側面13Aは、X方向において第4側面15Aと対向している。
- [0035] 第1タンクT1は、第1側面11Aと第3側面13Aが接続された接続部J1と、底面10Aと接続部J1（第1側面11Aと第3側面13A）が接続された角C1を有している。同様に、第1タンクT1は、第1側面11Aと第4側面15Aが接続された接続部J2と、底面10Aと接続部J2（第1側面11Aと第4側面15A）が接続された角C2を有している。
- [0036] 第1タンクT1は、第2側面12Aと第4側面15Aが接続された接続部

J 3 と、底面 1 0 A と接続部 J 3（第 2 側面 1 2 A と第 4 側面 1 5 A）が接続された角 C 3 を有している。第 1 タンク T 1 は、第 2 側面 1 2 A と第 3 側面 1 3 A が接続された接続部 J 4 と、底面 1 0 A と接続部 J 4（第 2 側面 1 2 A と第 3 側面 1 3 A）が接続された角 C 4 を有している。接続部 J 1 ～ J 4 は各側面によりなす角度がおおよそ 90 度で接続されているが、各接続部 J 1 ～ J 4 は丸みを有してもよい。

[0037] さらに、第 1 タンク T 1 には、角 C 1 ～ C 4 を覆う 4 つの傾斜面 S 1 ～ S 4 がそれぞれ設けられている。本実施形態においては、各傾斜面 S 1 ～ S 4 は板材 2 1 ～ 2 4 により形成されている。板材 2 1 ～ 2 4 の形状は、例えば三角形形状である。また、板材 2 1、2 3 のように第 1 流路 R 1 および第 2 流路 R 2 と接触する場合等には、三角形形状の板材の一部が加工されてもよい。

[0038] 板材 2 1 ～ 2 4 は、一例として湾曲した面を有さない平板であることが好ましい。4 枚の板材 2 1 ～ 2 4 を設けることで、角 C 1 ～ C 4 の各々を第 1 タンク T 1 の中央部 C E 側から覆うことができる。板材 2 1 ～ 2 4 は、タンク部 T A を形成する底板 1 0 や第 1 側板 1 1 等と同様に、例えば金属材料で形成される。

[0039] 図示した例において、傾斜面 S 1 は底面 1 0 A と第 1 側面 1 1 A と第 3 側面 1 3 A とに接続されている。傾斜面 S 2 は、底面 1 0 A と第 1 側面 1 1 A と第 4 側面 1 5 A とに接続されている。傾斜面 S 3 は、底面 1 0 A と第 2 側面 1 2 A と第 4 側面 1 5 A とに接続されている。傾斜面 S 4 は、底面 1 0 A と第 2 側面 1 2 A と第 3 側面 1 3 A とに接続されている。そのため、角 C 1 ～ C 4 と傾斜面 S 1 ～ S 4 の間には、液体は流れない。

[0040] 図 5 は、図 4 における A－A 線に沿うタンク部 T A の概略的な断面図である。ここでは、図 5 を用いて角 C 4 を覆う傾斜面 S 4 について説明する。上述の通り角 C 4 には、底面 1 0 A と接続部 J 4 が接続されている。板材 2 4 の傾斜面 S 4 は、角 C 4 を第 1 タンク T 1 の中央部 C E 側から覆うように第 1 タンク T 1 に設けられている。

[0041] 例えば、板材 2 4 の第 2 側面 1 2 A と接続された辺の長さは、第 3 側面 1

3 Aと接続された辺の長さと同じ。また、板材24の第2側面12 Aと接続された辺の長さは、底面10 Aと接続された辺の長さよりも短くてもよいし、長くてもよいし、または等しくてもよい。

[0042] 傾斜面S4は、接続部J4から図4に図示する第1タンクT1の中央部CEに向かうにしたがい底面10 Aに近づくように傾いている。底面10 Aと板材24とがなす角度 $\theta 1$ は、例えば60度以下であることが好ましい。角度 $\theta 1$ は、濾過装置100の処理量や第1タンクT1の容量等に応じて適宜変更される。

[0043] 例えば、第1タンクT1の大きさに応じて角度 $\theta 1$ が45度、50度、55度となるように板材24を設けることができる。また、板材24の底面10 Aと反対側に位置する頂点は、例えばZ方向において第1タンクT1に貯留される液体の液面よりも底面10 Aから離れている。板材24の底面10 Aと反対側に位置する頂点は、Z方向において第1タンクT1に貯留される液体の液面よりも底面10 Aに近くてもよい。

[0044] 角C4を覆う傾斜面S4について説明したが、他の傾斜面S1～S3においても同様である。つまり、板材21は、傾斜面S1が角C1を覆うように第1タンクT1に設けられている。板材22は、傾斜面S2が角C2を覆うように第1タンクT1に設けられている。板材23は、傾斜面S3が角C3を覆うように第1タンクT1に設けられている。例えば、底面10 Aと板材21～23の各々がなす角度が角度 $\theta 1$ と等しくなるように、板材21～23は第1タンクT1に設けられている。

[0045] 第1タンクT1の角C1～C4が傾斜面S1～S4によりそれぞれ覆われることで、第1タンクT1を流れる液体には流速が遅い部分が生じにくく、液体がほぼ均一の流速で第1タンクT1内を流れることができる。第1タンクT1に傾斜面S1～S4を設けることで、第1タンクT1内の液体の回転効率を向上させることができる。

[0046] そのため、発生した渦流により第1タンクT1の全体を液体が流れやすくなり、第1タンクT1には異物の滞留や堆積が生じにくい。また、液面にお

いても、泡や異物等の浮遊物の滞留が発生しにくい。

[0047] 第2タンクT2は、底板10が有する底面10Bと、第1側板11が有する第5側面11Bと、第2側板12が有する第6側面12Bと、仕切り板15が第2タンクT2側（第4側面15Aと反対側）に有する第7側面15Bと、第4側板14が有する第8側面14Bとを有している。側面11B、12B、14B、15Bの4つは、底面10Bに接続されている。第5側面11Bは、Y方向において第6側面12Bと対向している。第7側面15Bは、X方向において第8側面14Bと対向している。

[0048] 次に、第1流路R1について説明する。図6は、図4におけるB-B線に沿うタンク部TAの概略的な断面図である。図7は、第1流路R1の概略的な斜視図である。図8は、図4におけるC-C線に沿うタンク部TAの概略的な断面図である。図6はY方向と反対方向から見たタンク部TAの断面である。図8はX方向と反対方向から見たタンク部TAの断面である。

[0049] 図6に図示するように、第1流路R1は、第1タンクT1において第1側板11の第1側面11Aに沿って設けられている。第1流路R1は、第1タンクT1の接続部J1側に位置している。第1流路R1は、X方向において第3側板13側に位置する端部R1aと、仕切り板15側に位置する端部R1bを有している。端部R1a側の上方には、図1および図2に図示した第1処理装置1の出口1aが位置している。

[0050] 第1流路R1は、X方向において端部R1aから端部R1bに向かうにしたがい底面10Aに近づくように傾いている。端部R1aから端部R1bへの傾きは、一定である。他の観点からは、Z方向の端部R1aと底面10Aとの長さは、端部R1bと底面10Aとの長さよりも長い。端部R1aよりも端部R1bの方が、Z方向において底面10A側に位置している。第1流路R1を流れる液体は、端部R1aから端部R1bに向けて流れる。

[0051] 第1流路R1においては、端部R1a側が上流に相当し、端部R1b側が下流に相当する。図4において、第1流路R1を流れる液体の流れ方向を矢印FR1で示す。第1流路R1を流れる液体は、第3側面13A側から第4

側面 1 5 A 側に向けて流れる。

- [0052] 図示した例において、端部 R 1 a は第 3 側面 1 3 A に接続されており、端部 R 1 a と第 3 側面 1 3 A の間には、隙間が形成されていない。端部 R 1 b は、X 方向において第 1 側面 1 1 A の中央付近に位置している。第 1 流路 R 1 を第 1 側面 1 1 A の中央部付近まで延ばすことで、第 1 流路 R 1 を流れる液体の流れを第 1 タンク T 1 における渦流の発生や第 1 タンク T 1 を流れる液体の流速を速くすること等により生かすことができる。
- [0053] 第 1 流路 R 1 は、第 1 側面 1 1 A に接続された底板 3 1 と、底板 3 1 に接続された底板 3 2 と、底板 3 2 に接続された側板 3 3 とを有している。底板 3 1 の形状は、長方形形状である。底板 3 2 の形状は、三角形状である。底板 3 2 の Y 方向（幅方向）の長さは、X 方向に沿って短くなっている。第 1 流路 R 1 は、底板 3 1, 3 2 により扇形状に形成されている。つまり、第 1 流路 R 1 の Y 方向（幅方向）において、端部 R 1 a 側の長さは、端部 R 1 b 側の長さよりも長い。側板 3 3 は、Z 方向と平行に設けられている。
- [0054] 例えば、第 1 流路 R 1 の端部 R 1 a 側の大きさは、第 1 処理装置 1 の出口 1 a の大きさよりも大きい。この場合、第 1 処理装置 1 の出口 1 a から排出される液体は端部 R 1 a 側から第 1 流路 R 1 に流入しやすい。
- [0055] さらに、端部 R 1 a と第 3 側面 1 3 A の間には隙間が形成されていないため、第 1 処理装置 1 の出口 1 a から排出される液体は、第 1 流路 R 1 を介さずに直接第 1 タンク T 1 に流入しにくい。第 1 処理装置 1 で処理された液体が第 1 流路 R 1 を介して第 1 タンク T 1 に流入させることで、第 1 タンク T 1 における渦流の発生や第 1 タンク T 1 を流れる液体の流速を速くすること等に生かすことができる。
- [0056] 底板 3 1, 3 2 や側板 3 3 は、タンク部 T A を形成する底板 1 0 や第 1 側板 1 1 等と同様に、例えば金属材料で形成される。第 1 流路 R 1 は、複数の板材から形成されてもよいし、1 枚の板材を折り曲げることで形成されてもよい。
- [0057] 図 8 に図示するように、底板 3 1 は、Y 方向と反対方向において、底板 3

2と接続された辺32aから第1側面11Aと接続された辺31aに向かうにしたがい底面10Aに近づくように傾いている。他の観点からは、Y方向において、Z方向の辺32aと底面10Aとの長さは、辺31aと底面10Aとの長さよりも長い。

[0058] 図8に図示するように、Y方向において、底面10Aに平行な面と底板31とがなす角度 $\theta 2$ は、例えば15度以上60度以下であって($15^\circ \leq \theta 2 \leq 60^\circ$)、好ましくは25度以上45度以下である($25^\circ \leq \theta 2 \leq 45^\circ$)。例えば、角度 $\theta 2$ が30度となるように底板31を設けることができる。

[0059] 底板31が上述のように傾いていることで、Y方向において底板31が傾いていない場合と比較して、第1流路R1を流れる液体の流速が速くなる。流速が速くなることで、液体に含まれる異物を第1流路R1から第1タンクT1へ流入させやすくなる。さらに、第1流路R1を流れる液体の流速が速くなることで、第1タンクT1を流れる液体の流速を速くすることができる。

[0060] また、底板31が上述のように傾いていることで、第1タンクT1に貯留された液体と底板31と接触する部分における液体の流れが阻害されにくい。つまり、液体が底板31の液面側の面に沿って第1側面11A側から中央部CE側に向けて流れる。そのため、液面に泡や異物等の浮遊物が存在していても液体の流れとともに底板31に沿って流れるため、浮遊物が第1タンクT1に貯留された液体の液面と底板31との間に滞留しにくい。

[0061] 一方、底板32は、Y方向において傾いていない。他の観点からは、側板33と接続された辺33aと底面10Aとの長さは、辺32aと底面10Aとの長さと同じ。底板32は、底板31と同様に、辺33aから辺32aに向かうにしたがい底面10Aに近づくように傾いてもよい。図6に図示するように、側板33が有する辺33aと反対側に位置する辺33bは、X方向と平行である。

[0062] 図6において、濾過装置100の運転時における第1タンクT1に貯留さ

れる液体の液面を液面L 1 Lおよび液面L 1 Hにてそれぞれ示す。例えば、液面L 1 Lは液面が最も低い位置であり、液面L 1 Hは液面が最も高い位置である。第1タンクT 1に貯留される液体の液面は、濾過装置1 0 0の運転時に液面L 1 Hから液面L 1 Lの範囲で変化することがある。

[0063] Z方向の端部R 1 bと底面1 0 Aとの長さD 1は、液面L 1 Lと底面1 0 Aとの長さD 2よりも短い($D 1 < D 2$)。端部R 1 bの少なくとも一部は、濾過装置1 0 0の運転時に液体に浸かっている。そのため、端部R 1 bと液面との間には、隙間が形成されにくい。

[0064] 側板3 3の辺3 3 bは、Z方向において液面L 1 Hよりも底面1 0 Aから離れている。Z方向の辺3 3 bと底面1 0 Aとの長さD 3は、液面L 1 Hと底面1 0 Aとの長さD 4よりも長い($D 3 > D 4$)。濾過装置1 0 0の運転時に第1タンクT 1に貯留された液体は、側板3 3を越えて第1流路R 1に流入しにくい。そのため、第1タンクT 1に貯留された液体により第1流路R 1を流れる液体の流れは阻害されにくく、第1流路R 1を流れる液体の速度は低下しにくい。

[0065] 次に、第2流路R 2について説明する。図9は、図4におけるB-B線に沿うタンク部T Aの概略的な断面図である。図1 0は、第2流路R 2の概略的な斜視図である。図1 1は、図4におけるD-D線に沿うタンク部T Aの概略的な断面図である。図9はY方向から見たタンク部T Aの断面である。図1 1はX方向から見たタンク部T Aの断面である。図1 0については、第2流路R 2とタンク部T Aの一部を図示している。

[0066] 図9に図示するように、第2流路R 2は、第2側板1 2の第2側面1 2 Aと第6側面1 2 Bに沿って設けられている。第2流路R 2は、第1タンクT 1の接続部J 3側に位置している。第2流路R 2は、第1タンクT 1側に設けられた第1部分R 2 1と、第2タンクT 2側に設けられた第2部分R 2 2とを有している。第1部分R 2 1と第2部分R 2 2は、図1 0に図示する仕切り板1 5が有する開口O P（図1 0参照）を介して接続されている。開口O Pは、仕切り板1 5における第2側板1 2側の端部に設けられている。

- [0067] 第2流路R2は、X方向において第4側板14側に位置する端部R2aと、第3側板13側に位置する端部R2bと、開口OPと接続された接続部R2cとを有している。図示した例において、第2部分R22のX方向の長さは、第1部分R21のX方向の長さよりも長い。第2部分R22のX方向の長さは、第1部分R21のX方向の長さよりも短くてもよい。
- [0068] 第1部分R21は、X方向と反対方向において、接続部R2cから端部R2bに向かうにしたがい底面10Aに近づくように傾いている。接続部R2cから端部R2bへの傾きは、一定である。他の観点からは、Z方向の接続部R2cと底面10Aとの長さは、端部R2bと底面10Aとの長さよりも長い。接続部R2cよりも端部R2bの方が、Z方向において底面10A側に位置している。第1部分R21を流れる液体は、接続部R2cから端部R2bに向けて流れる。第1部分R21においては、接続部R2c側が上流に相当し、端部R2b側が下流に相当する。
- [0069] 第2部分R22は、X方向と反対方向において、端部R2aから接続部R2cに向かうにしたがい底面10Bに近づくように傾いている。端部R2aから接続部R2cへの傾きは、一定である。他の観点からは、Z方向の端部R2aと底面10Bとの長さは、接続部R2cと底面10Bとの長さよりも長い。端部R2aよりも接続部R2cの方が、Z方向において底面10B側に位置している。第2部分R22を流れる液体は、端部R2aから接続部R2cに向けて流れる。第2部分R22においては、端部R2a側が上流に相当し、接続部R2c側が下流に相当する。
- [0070] つまり、第2流路R2においては、端部R2a側が上流に相当し、端部R2b側が下流に相当する。第2流路R2を流れる液体は、端部R2aから接続部R2c（開口OP）を通過し端部R2bに向けて流れる。図4において、第2流路R2を流れる液体の流れ方向を矢印FR2で示す。第2流路R2を流れる液体は、第8側面14B側から第3側面13A側に向けて流れる。第2流路R2を流れる液体の流れ方向は、第1流路R1を流れる液体の流れ方向と逆方向である。

- [0071] 図示した例において、端部R 2 aは第8側面1 4 Bに接続されており、端部R 2 aと第8側面1 4 Bの間には、隙間が形成されていない。端部R 2 bは、X方向において第2側面1 2 Aの中央付近に位置している。このように第2流路R 2を第2側面1 2 Aの中央部付近まで延ばすことで、第1流路R 1と同様に、第2流路R 2を流れる液体の流れを第1タンクT 1における渦流の発生や第1タンクT 1を流れる液体の流速を速くすること等により生かすことができる。
- [0072] 図9に図示した例において、底面1 0 A, 1 0 Bに平行な面と第2部分R 2 2とがなす角度 $\theta 4$ は、底面1 0 A, 1 0 Bに平行な面と第1部分R 2 1とがなす角度 $\theta 3$ よりも大きい($\theta 4 > \theta 3$)。第1部分R 2 1は、例えば図6を用いて説明した第1流路R 1と同じ傾きで傾いている。
- [0073] 第2流路R 2の第1部分R 2 1は、第2側面1 2 Aに接続された底板3 4と、底板3 4に接続された側板3 5とを有している。第2流路R 2の第2部分R 2 2は、第6側面1 2 Bに接続された底板3 6と、底板3 6に接続された側板3 7とを有している。
- [0074] 底板3 4, 3 6は、長形状である。図示した例において、底板3 4と底板3 6のY方向(幅方向)の長さは等しい。図示した例においては、第1流路R 1の底板3 1のY方向(幅方向)の長さは、第2流路R 2の底板3 4, 3 6のY方向(幅方向)の長さよりも短い。濾過装置1 0 0の処理量に応じて、第1流路R 1の底板3 1のY方向(幅方向)の長さは、第2流路R 2の底板3 4, 3 6のY方向(幅方向)の長さよりも長くてもよい。側板3 5, 3 7は第2側板1 2と平行に設けられている。
- [0075] 底板3 4, 3 6や側板3 5, 3 7は、タンク部T Aを形成する底板1 0や第1側板1 1等と同様に、例えば金属材料で形成される。第2流路R 2の第1部分R 2 1および第2部分R 2 2は、複数の板材から形成されてもよいし、1枚の板材を折り曲げることで形成されてもよい。
- [0076] 図11に図示するように、底板3 4は、Y方向において、側板3 5と接続された辺3 5 aから第2側面1 2 Aと接続された辺3 4 aに向かうにしたが

い底面10Aに近づくように傾いている。他の観点からは、Y方向において、Z方向の辺35aと底面10Aとの長さは、辺34aと底面10Aとの長さよりも長い。

[0077] 図11に図示するように、Y方向において、底面10Aに平行な面と底板34とがなす角度 $\theta 5$ は、例えば15度以上60度以下であって($15^\circ \leq \theta 5 \leq 60^\circ$)、好ましくは25度以上45度以下である($25^\circ \leq \theta 5 \leq 45^\circ$)。例えば、角度 $\theta 5$ が30度となるように底板34を設けることができる。また、角度 $\theta 5$ は、例えば図8を用いて説明した第1流路R1における、底面10Aに平行な面と底板31とがなす角度 $\theta 2$ と等しくてもよい。

[0078] 底板36は、Y方向において、側板37と接続された辺37aから第6側面12Bと接続された辺36aに向かうにしたがい底面10Bに近づくように傾いている。他の観点からは、Y方向において、Z方向の辺37aと底面10Bとの長さは、辺36aと底面10Bとの長さよりも長い。例えば、Y方向において底面10Bに平行な面と底板36とがなす角度は、角度 $\theta 5$ と等しい。

[0079] 底板34、36が上述のように傾いていることで、第1流路R1と同様に、Y方向において底板34、36が傾いていない場合と比較して、第2流路R2を流れる液体の流速が速くなる。第2流路R2を流れる液体の流速が速くなることで、第1タンクT1を流れる液体の流速を速くすることに生かすことができる。また、底板34が上述のように傾いていることで、第1流路R1と同様に、浮遊物が第1タンクT1に貯留された液体の液面と底板34との間に滞留しにくい。

[0080] 図9に図示するように、側板35が有する辺35aと反対側に位置する辺35bは、X方向と平行である。側板37が有する辺37aと反対側に位置する辺37bは、X方向と平行である。

[0081] 図9において、濾過装置100の運転時における第1タンクT1に貯留される液体の液面を液面L1Lおよび液面L1Hにてそれぞれ示す。図5に図

示した液面 L_{1L} 、 L_{1H} と同様である。また、第2タンク T_2 に貯留される液体の液面を液面 L_{2H} で示す。液面 L_{2H} は、辺 $37b$ とおおよそ重なっている。第1タンク T_1 と第2タンク T_2 とを比較すると、液面 L_{2H} と底面 $10B$ との長さは、液面 L_{1H} と底面 $10A$ との長さよりも長い。

[0082] 第1タンク T_1 において、 Z 方向の端部 R_{2b} と底面 $10A$ との長さ D_5 は、液面 L_{1L} と底面 $10A$ との長さ D_2 よりも短い($D_5 < D_2$)。つまり、端部 R_{2b} の少なくとも一部は、濾過装置 100 の運転時に液体に浸かっている。そのため、端部 R_{2b} と液面との間には、隙間が形成されにくい。

[0083] 側板 35 の辺 $35b$ は、 Z 方向において液面 L_{1H} よりも底面 $10A$ から離れている。 Z 方向の辺 $35b$ と底面 $10A$ との長さ D_6 は、液面 L_{1H} と底面 $10A$ との長さ D_4 よりも長い($D_6 > D_4$)。濾過装置 100 の運転時に第1タンク T_1 に貯留された液体は、側板 35 を越えて第1部分 R_{21} に流入しにくい。そのため、第1タンク T_1 に貯留された液体により第1部分 R_{21} を流れる液体の流れは阻害されにくく、第1部分 R_{21} を流れる液体の速度は低下しにくい。

[0084] 一方、第2タンク T_2 において、 Z 方向における辺 $37b$ と底面 $10B$ との長さは、液面 L_{2H} と底面 $10B$ との長さとおおよそ等しい。濾過装置 100 の運転時において、第2処理装置 2 から第2タンク T_2 に流入する液体により第2タンク T_2 に貯留された液体の液面が液面 L_{2H} を超えると、第2流路 R_2 を介して液体が第2タンク T_2 から第1タンク T_1 に流入する。例えば、角度 θ_4 を調整することで、第2タンク T_2 に貯留される液体の液面を調整することができる。

[0085] 例えば、濾過装置 100 の運転中において、第2タンク T_2 に流入する流量(第2処理装置 2 の処理量)が毎分 $150L$ であり、第2ポンプ P_2 により工作機械へ流出する流量(第1処理装置 1 の処理量)が毎分 $60L$ である場合、第2タンク T_2 から第1タンク T_1 へは毎分 $90L$ の液体が流入(オーバーフロー)する。また、第2タンク T_2 から第1タンク T_1 へ流入する

流量は、工作機械の運転中および停止中で変化する。

- [0086] 本実施形態においては、第1流路R1の下流側の端部R1bおよび第2流路R2の下流側の端部R2bが液体に浸かっているため、所定の流速で各流路R1、R2を流れる液体を円滑に第1タンクT1に流入させることができる。そのため、各流路R1、R2を流れる液体の流れを第1タンクT1における渦流の発生や第1タンクT1を流れる液体の流速を速くすること等に生かすことができる。さらに、端部R1b、R2bが液体に浸かっているため、液体が各流路R1、R2から第1タンクT1に流入する際に液面での泡立ちを抑制することができる。
- [0087] 第1タンクT1において、第1流路R1から流入する液体は、第1側面11A、傾斜面S2、第4側面15A、傾斜面S3、第2側面12A、傾斜面S4、第3側面13A、傾斜面S1、第1側面11A、傾斜面S2の順に各面に沿って第1タンクT1内を流れる。第2流路R2から流入する液体も、第2側面12Aから同様の順番で各面に沿って第1タンクT1内を流れる。各流路R1、R2から流入する液体が上述のように各面に沿って第1タンクT1内を流れることで、渦流が発生する。
- [0088] さらに、液体が各側面11A～13A、15Aだけでなく傾斜面S1～S4に沿って流れるため、傾斜面S1～S4が設けられていない場合と比較して、第1タンクT1を流れる液体の流速を大幅に速くすることができる。
- [0089] 図12は、濾過装置100の第1タンクT1側の概略的な斜視図である。図12においては、濾過装置100の第1タンクT1側を示し、他の部分は省略している。第1ポンプP1は、第1タンクT1の上方側に設けられたサポートSA1により、第1タンクT1の中央部CEに設けられている。サポートSA1は、例えば、鋼材や板材により形成されている。さらに、サポートSA2がサポートSA1から底面10Aに向けて延びており、サポートSA2の先端部に板材BPが取り付けられている。サポートSA1、SA2は、底板10や第1側板11等と同様に、例えば金属材料で形成されている。
- [0090] 板材BPは、第1ポンプP1と第1側板11の第1側面11Aとの間に設

けられている。板材B Pは、第1側面1 1 Aよりも第1ポンプP 1の近くに位置している。図示した例に限られず、板材B Pが設けられる位置は、第1ポンプP 1と各側面1 2 A, 1 3 A, 1 5 A, 傾斜面S 1~S 4の間であってもよい。板材B Pが設けられる位置は、第1ポンプP 1と各接続部J 1~J 4の間であってもよい。

[0091] 図1 3は、図1 2における板材B Pの近傍を拡大して示す図である。図1 4は、図1 3における板材B Pの概略的な平面図である。図1 4には、渦流の流れ方向である矢印Fを示す。図示した例において、板材B Pの形状は、長方形形状である。板材B Pは、面B 1と、面B 1と反対側に位置する面B 2を有している。板材B Pは、面B 1が渦流の流れ方向と交差するように第1タンクT 1に設けられている。

[0092] 図示した例においては、板材B PはZ方向と平行に設けられている。サポートS A 2は、面B 2と接続されている。サポートS A 2は、例えば棒状の部材であり、図示した例においては丸棒である。板材B Pは、タンク部T Aを形成する底板1 0や第1側板1 1等と同様に、例えば金属材料で形成される。

[0093] 板材B Pは、第1側面1 1 A側（第1ポンプP 1から離れた側）の端部B aが曲げられている。図1 4に図示した例においては、端部B aはR形状に曲げられている。他の観点からは、板材B Pは第1側面1 1 A側に位置する湾曲した面を有する部分と、平らな面を有する部分とを有している。端部B aは、例えば湾曲した面を有する部分に相当する。板材B Pは、端部B aを渦流の流れ方向（矢印F）と反対方向に向けて設けられている。

[0094] 図1 3に図示するように板材B Pの周囲には、底面1 0 Aとの間に隙間S P 1、第1ポンプP 1との間に隙間S P 2および第1側面1 1 Aとの間に隙間S P 3が形成されている。他の観点からは、板材B Pは底面1 0 Aや第1ポンプP 1、第1側面1 1 Aと接触していない。第1タンクT 1に貯留された液体は、板材B Pの周囲を流れることができる。

[0095] 図1 3において、濾過装置1 0 0の運転時における第1タンクT 1に貯留

される液体の液面を液面 L_{1L} にて示す。図5，9に図示した液面 L_{1L} と同様である。また、図13には、第1ポンプ P_1 が運転時に空気（エア）を吸い込まないために必要な液面を液面 L_{1LL} で示す。

[0096] 板材 B_P の底面 $10A$ 側の辺 B_{1a} と底面 $10A$ との長さ D_7 は、液面 L_{1L} と底面 $10A$ との長さ D_2 よりも短い（ $D_7 < D_2$ ）。つまり、板材 B_P の少なくとも一部は、濾過装置 100 の運転時に液体に浸かっている。辺 B_{1a} と底面 $10A$ との長さ D_7 は、液面 L_{1LL} と底面 $10A$ との長さ D_8 よりも短い（ $D_7 < D_8$ ）。図示されていないが第1タンク T_1 の液面が液面 L_{1H} の場合においては、板材 B_P の全体が液体に浸かる。また、液面 L_{1LL} と底面 $10A$ との長さ D_8 は、液面 L_{1L} と底面 $10A$ との長さ D_2 よりも短い（ $D_8 < D_2$ ）。

[0097] 第1タンク T_1 を流れる液体の流速が速くなると渦流が発生した際に、第1タンク T_1 に貯留された液体の液面がすり鉢状に変化する場合がある。このとき、第1タンク T_1 の液面高さは、各側面 $11A \sim 13A$ ， $15A$ 側から中央部 CE 側（第1ポンプ P_1 側）に向かうにしたがい低くなる。第1ポンプ P_1 側の液面が極端に低下すると、第1ポンプ P_1 が運転時に空気（エア）を吸い込んでしまう原因（エアかみ）となり得る。板材 B_P を設けることで、第1タンク T_1 での上述のような液面の変化を抑制することができる。

[0098] 板材 B_P の周囲には隙間 $SP_1 \sim SP_3$ が形成されているため、第1タンク T_1 の底面 $10A$ 側を流れる液体の流れが阻害されにくい。そのため、第1タンク T_1 内の異物は、板材 B_P の周囲に滞留しにくい。板材 B_P が設けられた場合であっても、渦流の異物へ作用する向心力が妨げられにくい。

[0099] さらに、端部 B_a が曲げられることで、板材 B_P の面 B_1 側には、端部 B_a に沿って第1ポンプ P_1 側に向かう液体の流れが形成される。そのため、面 B_1 側に位置する異物は、第1ポンプ P_1 側に流れやすい。また、板材 B_P の面 B_2 側においても端部 B_a に沿って液体が流れるため、端部 B_a が曲げられていない場合と比較して、面 B_2 側の液面高さが面 B_1 側の液体高さ

より低くなることを抑制することができる。

[0100] 図15は、第1タンクT1に設けられる板材BPの他の例を示す概略的な平面図である。図15においては、第1タンクT1には、2枚の板材BPが設けられている。濾過装置100の処理量が多い場合には、図示したように板材BPを2枚設けてもよい。

[0101] 濾過装置100の処理量が多く、第1タンクT1を流れる液体の流速が速い場合であっても、板材BPを2枚設けることで図13、図14を用いて説明した効果と同様の効果を得ることができる。2枚の板材BPは、図15に図示するように、第1ポンプP1（渦流の中央部）に対して180度対称の位置に設けることが好ましい。板材BPの端部Baは、渦流の流れ方向（矢印F）と反対方向を向いている。

[0102] 以上説明した本実施形態によれば、工作機械から排出された液体に含まれる異物を効率的に処理することができる。つまり、第1タンクT1には、貯留された液体に均一な速い流れを形成することができるため、第1タンクT1内に異物の滞留や堆積が生じにくく、発生した渦流により第1タンクT1内の異物のほとんどを中央部CEに集めることができる。

[0103] 第1タンクT1内の異物が中央部CEに集められ、集められた異物が液体とともに第2処理装置2にて確実に処理されるため、濾過装置100により液体に含まれる異物を効率的に処理することが可能となる。さらに、第1タンクT1内のほとんどの異物が第1ポンプP1により第2処理装置2に排出されるため、異物が第1タンクT1内で泥状の固体（スラッジ）等を形成しにくく、点検時に掃除等による異物を処理する負担を軽減することができる。

[0104] また、第1流路R1の下流側の端部R1bおよび第2流路R2の下流側の端部R2bを液体に浸けることで液体が第1タンクT1に流入する際に液面での泡立ちが抑制されるため、異物の処理が液面の泡等の浮遊物により妨げられにくい。

[0105] 第1タンクT1を流れる液体の流速が上がった場合であっても第1タンク

T 1 に板材 B P を設けることで、第 1 ポンプ P 1 の運転時にエアかみが発生しにくく、第 1 タンク T 1 から液体を第 1 ポンプ P 1 で排出することができる。

[0106] また、第 1 タンク T 1 が正形状であれば、円筒形状のタンクと比較して、第 1 タンク T 1 の容量を増加させることができるだけでなく、異物を含んだ液体を効率よく処理することができる。

[0107] 以上説明した他にも、本実施形態からは種々の好適な作用が得られる。本実施形態に係る濾過装置 100 の構成は一例にすぎない。濾過装置 100 は、例えば第 2 タンク T 2 に貯留された液体の液面等から油を回収する油回収装置や、液温を調整するための温調機（クーラー）等の他の構成をさらに備えてもよい。

[0108] また、タンクの形状は、上述の例に限られない。図 16 は、タンク部 T A の他の例を示す概略的な側面図である。図 17 は、タンク部 T A の他の例を示す概略的な平面図である。例えば、図 16 および図 17 に図示するように、第 1 タンク T 1 および第 2 タンク T 2 は、平面視において長形状であってもよい。例えば、第 1 タンク T 1 において、短辺の長さを 1 とした場合、長辺の長さは 1 以上 1.3 以下である。

[0109] 第 1 タンク T 1 における短辺の長さ X_1 と長辺の長さ Y_1 の比は、例えば 1 : 1.3 である。この場合、 X_1 方向の長さ X_1 と Y_1 方向の長さ Y_1 の比が 1 : 1.3 : 1 でもよいし ($X_1 : Y_1 = 1.3 : 1$)、 X_1 方向の長さ X_1 と Y_1 方向の長さ Y_1 の比が 1 : 1.3 でもよい ($X_1 : Y_1 = 1 : 1.3$)。

[0110] 第 1 タンク T 1 および第 2 タンク T 2 はそれぞれ長形状であってもよいし、どちらか一方のみが長形状であってもよい。第 1 タンク T 1 が長形状であっても、第 1 ポンプ P 1 は第 1 タンク T 1 の中央部 C E に位置している。図示するように第 1 タンク T 1 の X_1 方向の長さ X_1 は、第 2 タンク T 2 の X_2 方向の長さ X_2 よりも長くてもよい。

[0111] 図 18 は、第 2 流路 R 2 の他の例を示す概略的な平面図である。第 2 流路 R 2 の第 2 部分 R 22 において、端部 R 2a と第 8 側面 14 B の間には、隙

間が形成されてもよい。この場合、端部R 2 aには、第4側板1 4と平行な側板3 8がさらに設けられてもよい。例えば、端部R 2 aは、X方向において仕切り板1 5よりも第4側板1 4の近くに位置している。

[0112] また、第1処理装置1の位置は、上述の例に限られない。図1 9は、第1タンクT 1における第1処理装置1が設けられる位置の他の例を示す平面図である。図1 9においては、第1処理装置1は、第1タンクT 1の接続部J 4側に位置している。例えば、第1処理装置1は、Z方向において板材2 4と重なっている。

[0113] この場合、第1流路R 1は、第1タンクT 1において第3側板1 3の第3側面1 3 Aに沿って設けられている。第1流路R 1の端部R 1 aは、第2側板1 2側に位置し、端部R 1 bは第1側板1 1側に位置している。端部R 1 aは第2側面1 2 Aに接続されており、端部R 1 aと第2側面1 2 Aの間には、隙間が形成されていない。第1流路R 1を流れる液体は、第2側面1 2 A側から第1側面1 1 A側に向けて流れる。

[0114] 図2 0は、第1タンクT 1における第1処理装置1が設けられる位置のさらに他の例を示す平面図である。図2 0においては、第1処理装置1は、第1タンクT 1の接続部J 2側に位置している。例えば、第1処理装置1は、Z方向において板材2 2と重なっている。この場合、第1流路R 1は、第1タンクT 1において仕切り板1 5の第4側面1 5 Aに沿って設けられている。

[0115] 第1流路R 1の端部R 1 aは、第1側板1 1側に位置し、端部R 1 bは第2側板1 2側に位置している。端部R 1 aは第1側面1 1 Aに接続されており、端部R 1 aと第1側面1 1 Aの間には、隙間が形成されていない。第1流路R 1を流れる液体は、第1側面1 1 A側から第2側面1 2 A側に向けて流れる。

[0116] 図1 9および図2 0に図示した例においては、第1流路R 1を流れる液体の流れ方向は、第2流路R 2を流れる液体の流れ方向と交差している。図1 9および図2 0に図示した例においても、第1タンクT 1には、第1流路R

1 および第2流路R2から液体が流入することにより渦流が発生する。

符号の説明

[0117] 100…濾過装置、1…第1処理装置、1a…出口、2…第2処理装置、10A, 10B…底面、11A…第1側面、12A…第2側面、13A…第3側面、15A…第4側面、21～24…板材、31, 32, 34, 36…底板、BP…板材、B1…面、Ba…端部、C1～C4…角、CE…中央部、J1～J4…接続部、P1…第1ポンプ、P2…第2ポンプ、R1…第1流路、R1a, R1b…端部、R2…第2流路、R2a, R2b…端部、S1～S4…傾斜面、TA…タンク部、T1…第1タンク、T2…第2タンク。