

(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2005-279623
(P2005-279623A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005.10.13)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B O 1 D 17/025	B O 1 D 17/025 5 O 2 D	4 D O 5 1
B O 1 D 17/028	B O 1 D 17/025 5 O 3	
B O 1 D 17/032	B O 1 D 17/028 A	
C O 2 F 1/40	B O 1 D 17/028 C	
	B O 1 D 17/028 D	
審査請求 未請求 請求項の数 13 書面 (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-127385 (P2004-127385)	(71) 出願人	302056778 清水 哲吾 兵庫県明石市大久保町大窪2 6 2 0 - 1 5 3
(22) 出願日	平成16年3月26日 (2004.3.26)	(72) 発明者	清水 哲吾 兵庫県明石市大久保町大窪2 6 2 0 番地の 1 5 3
		(72) 発明者	清水 康守 兵庫県明石市大久保町大窪2 6 2 0 番地の 1 5 3
		(72) 発明者	清水 富美子 兵庫県明石市大久保町大窪2 6 2 0 番地の 1 5 3
		Fターム(参考)	4D051 AA01 BA03 BA08 BA09 BA10

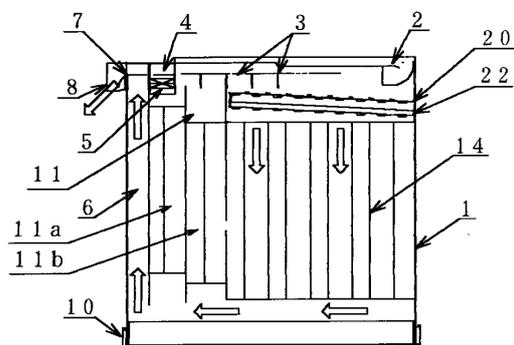
(54) 【発明の名称】 油水分離排水処理方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 廃車解体業や洗車場で使う油水分離および排水処理装置として、大量の油と排水、又は油膜程度の油と豪雨の流入にも適応出来る油水分離装置を提供することである。

【解決手段】 分離槽の上端部に、含油排水を広く浅く拡げて水平に流込む水平流入口構造を設け、対面側に浮上液化油を集積回収する為の油堰を数段一体に排油口を設けた油溜構造と、排水口と高さ調節可能堰構造とを同じ高さに組込んだ有底箱体と、分離槽内水面下数 cm に筒構造を設置して、対流の発生を完全に防止、筒構造の上に沈降する水の量、速度を規制する下向孔と油類浮上を促進する溝又はガイド孔を規則的配列で設けた整流板を複数段設置し、特に筒構造の中心と整流板の形状と孔の位置関係を重視した点が、連続式分離性に優れた方法および装置に関するものである。

【選択図】 図 1。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水との比重差を利用して油水分離する油水分離装置の構造として、有底箱体の分離槽上部に水平流入口構造を設け、その対面側に全幅型油集積堰を1段以上数段と排油口を設けた油溜構造を設け、分離槽内を沈降した水は底部から或いは途中から排水通路を上昇させて、その上部の排水口に高さ調節可能に設けられた排水堰構造および底部に沈殿物等排出用扉構造を、各々用途別の構造と取換え可能に組込むことを特徴とする油水分離装置

【請求項 2】

前記全幅型油集積堰の堰幅を全幅型から、幅を1/2以下にして残りを壁にした半幅型に変え、液化浮上した油の流れを順方向から直角方向に変えて、油堰の数を多く堰間距離も大きくして、堰高さを低くしたことおよび油集積堰の形を、丸型、1/4円、1/2円、楕円、3角、角、多角形に改造したものを含むことを特徴とする請求項1記載の油水分離装置。

10

【請求項 3】

前記油集積堰油溜構造の上部に、油溜内の油面に漂う異質の浮遊物を取り除く構造を設けたり、油水境界面または乳化油の有無を検知するセンサー構造を設けたり、排油口に火災を検知したらストッパーを閉じる構造を設けたり、更に油水境界面の下に乳化油、粒子系の浮遊物が大量に滞留する場合には、これを抜取り別槽へ流すための扉開閉調節機付抜取構造を槽側面に設けたりすること、および油溜構造部分を有底とし、最終堰部分の底には水圧調整のため小孔を設けたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の油水分離装置。

20

【請求項 4】

前記分離槽内部の水中に、縦方向に空間を仕切って多数の筒を束にした筒構造を組込むこと、筒または筒状構造の単位断面の形状としては丸、角、多角形管などを縦に並べたもの、溶接、接着法等で束ねたもの、ステンレス薄鋼板や樹脂の板などを波形、鋸刃形に折り曲げたものや連続コの字形樹脂成型品を層状に並べたり、その他実質筒を多数形成する形に折曲や成形して並べたり組み合わせる筒状構造にしたものを用いることを特徴とする前記請求項1、2または3記載の油水分離装置。

【請求項 5】

前記分離槽内部の水中に、前記請求項4記載の筒または筒状構造を組込む代わりに、各々の単位断面形状の筒または筒状の外周に5~20mm径の孔、長孔またはスリットを垂直または斜めに、外周1/3~1/6分割の規則的配列で加工したもの、即ち孔開管を用いて筒または筒状構造を組み込んだこと、またこの孔開管は丸、角、多角形管だけで無く、孔を加工した板を波形、鋸刃形、多角形に折り曲げたものを並べたり、組み合わせる筒または筒状構造を形成したもの、その他実質筒を多数形成する形に折曲や成形して並べて筒状構造にしたものを用いることを特徴とする前記請求項1、2または3記載の油水分離装置。

30

【請求項 6】

前記分離槽内部の水中に、前記請求項4又は5記載の筒または筒状構造の代わりに、少し太めの請求項4記載の筒の中心に、その内径の約1/3径の請求項5記載の丸、角、多角形の孔開き管を組込んだ二重管筒構造を用いることおよび二重管構造の外側の管は各種形状の管または波形、鋸刃形、多角形の折曲品や実質筒を多数形成する形に成形したものを並べたり組み合わせたりして筒状構造にしたものを用い、中心の孔開管は支持具で保持、組立て又は固定したものであることを特徴とする前記請求項1、2または3記載の油水分離装置。

40

【請求項 7】

分離槽内部の水平流入口下に、整流板をほぼ水平か、後端より前端が仰角30度以内で高くなるように、1段以上数cm離しながら数段設置すること、その整流板には水が沈降する大きめの孔と油粒子等浮上用の小さい孔とが一定の規則的配列で多数開けてあること、または打抜板を台形状の波板に折曲げ天井底に浮上用孔を、溝底に沈降用孔を配置したもの

50

、またはその孔形状を丸、楕円や角型にしたもの、または各々の孔の周囲に上向き又は下向きのガイドを付けたもの、そのガイドを高くしたなどの整流板を用いることを特徴とする前記請求項 1、2 または 3 記載の油水分離装置。

【請求項 8】

分離槽内部の水平流入口下に、前記請求項 7 に記載した整流板を別の型に変え、孔を頂点とする角錐や円錐状の頂角 60 ~ 120 度の上向突起または下向の窪みを加工した整流板を、1 段以上数 cm 離しながら数段設置すること、またはその上向突起の孔に上向ガイドまたは下向の窪みにガイドを付けたことを特徴とする前記請求項 1、2 または 3 記載の油水分離装置。

【請求項 9】

分離槽内部の水平流入口下に、前記請求項 7 または 8 に記載した整流板の形を台形状の波板に変え、比重の軽い物質を天井底に浮かせて前方に流して先端から浮上させ、溝底部に沈降用孔を開けた、または孔にガイドを付けた整流板を、このガイド溝付整流板の場合必ず前端を 3 cm 以上高く仰角 30 度以下に傾斜させて用いること、または流れの境界に孔の無い仕切板として用いることも出来るガイド溝付整流板を、1 段以上数 cm 離しながら数段設置することを特徴とする前記請求項 1、2 または 3 記載の油水分離装置。

10

【請求項 10】

前記分離槽内部の水中に、前記請求項 4 または 5 あるいは 6 記載の筒状構造を組み込み、さらにその上部に前記請求項 7 または 8 あるいは 9 記載の整流板を 1 段以上組込んで用いること、それも 1 段目から最終段目の整流板の種類や組み合わせを変えて用いること、およびその整流板の各々上下用の孔、ガイド孔やガイド溝の中心位置を、筒状構造の 1 単位断面の中心位置または有効径位置等に関連ずけて組込むこと、更に整流板を多段に設置する場合にも上下の整流板毎にその孔の位置を関連ずけて組込んで用いることを特徴とする前記請求項 1、2 または 3 記載の油水分離装置。

20

【請求項 11】

水より比重の小さい物質を浮上分離することも、水より重い沈殿物を含む懸濁水から水から分離することも出来る、前記請求項 4、5 または 6 記載の筒および筒状構造を分離槽内に設置して、油水分離と排水処理を単独または同時に行うことことを特徴とする油水分離方法および排水処理方法。

【請求項 12】

前記請求項 11 記載の筒および筒状構造を分離槽内に設置することと、加うるにその筒状構造の上に前記請求項 7、8 または 9 記載の整流板を、色々組み合わせて複数枚、上向孔下向孔の位置と筒の中心または境界の位置関係を計りながら設置して、油水分離と排水処理を単独または同時に行うことことを特徴とする油水分離方法および排水処理方法。

30

【請求項 13】

水より重い除去すべき物質が含まれた含油排水処理装置として、本発明の有底箱体の分離槽上端部に水平流入口構造を設け、向かい側に油集積堰を数段と排油口を設けた油溜構造を設け、反対側上端部の排水口に高さ調節可能に設けられた排水堰構造および底部に沈殿物等排出用扉構造を、各々用途別の構造と取換え可能に組込むことおよび分離槽内部の水中に油水分離を目的とした数段の前記各種整流板を設置し、その下に請求項 9 記載の、流れ境界に孔無しガイド溝付整流板を仕切用に入れ、その下に前記ガイド孔付整流板やガイド溝付整流板等を、1 段以上数 cm 離しながら数段、仰角 30 度以下で組み込み、更にその下に請求項 5 および 6 に記載した孔開管筒構造又は二重管筒構造を請求項 10 記載の位置合わせで組み込んで、さらに高粘性の汚泥土砂等の沈殿物排出構造を槽底部に設置すること、或いは槽底部に大量に浮遊する沈殿物を槽上部へ吸い上げる配管と槽上部に薬品添加構造とを設置して別槽へ排出することを特徴とする油水分離排水処理装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は水との比重差を利用して油分と水分を分離する装置、特に廃車解体業、洗車場向

50

け油水分離装置として開発されたが、水分と沈殿物をも非常に高い効率で分離出来ることが判明したので、排水処理装置としての適用範囲を拡大して、即ち汎用型連続式の油水分離排水処理方法および装置の発明に関する。

【背景技術】

【0002】

廃車解体業、洗車場、食品加工業等含油排水処理装置を必要とする業種は非常に多く、小型から大型機種まで種々な装置が開発されているが、今だに性能上の問題を発生しており、小型で多量の排水を安価で確実に処理できる装置の開発が要望されている。本来排水処理には、水と水より軽い物を分離する機能と水と沈殿物とを分離する機能以外に、水に溶け込んだ高カロリー成分有害物質をどう除去するか、薬品を加えてスラットやスカムとして浮上または沈殿させて、更に乾燥させて等の機能が要求されるが、ここでは後者を付帯構造として省く。トラブルの多くは排水量が大きく変動することに起因しており、変動する流入水が処理槽内へ流入し排水口から流出する間の槽内の水の動きは複雑で略記し難いので、ピックアップした問題点3点を課題として本発明の解決策を以下説明する。尚類似技術として、特開平2-25645号や特開平3-66923号が提示されるが、いずれも本発明の構造および方法と異なっているので説明を省略する。

10

【発明が解決しようとしている課題】

【0003】

課題1、含油排水をポンプアップすると、油の粒子化或いは乳化が促進され、その後の油水分離処理を困難にするので、ポンプアップしない構造、また含油排水から油水分離するがその際大量の廃油或いは漏れた燃料などの迅速回収が出来る構造、前述の水より軽い物質の分離だけで無く、水より重い物質との混合水から水を分離浮上させることが出来る構造および降雨時などの油膜や少量の油分の浮く大量の雨水や排水が処理出来る構造、大きさは1~2立方メートルの直方体で大容量連続式の油水分離および排水処理構造の開発。

20

【0004】

課題2、分離槽への排水投入の仕方によっては、槽内底部からのポンプアップ排水に於いても同様であるが、強い水の循環流れを槽内に発生させてしまい、分離性能を落とす。ちなみに水平配管から槽内水面へ10cmの高さから落とし込んだ場合、この大きな運動エネルギーを得た水流は、摩擦抵抗ゼロに近い水中へ落ち込むと、そのまま進んで底へ衝突し、流入口から排出口へ最短距離で含油排水を直行させる強いループ状の水流を発生させてしまい、油の一部を伴って排水するので、阻止しなくてはならない。特に粒子状油乳化油が巻き込まれ易い対流、強い局部流れを阻止し、水の流れを静止状態に近い垂直の層流に変換する構造を提供する。

30

【0005】

課題3、液状化して表面に浮いている油は大きい浮力を持続出来ているが、乳化又は粒子化した油は流れに巻き込まれ易いし、流れから分離浮上し難く、浮上液化するのに長時間を要する。水より軽いものを沈めないで水以上に重い物のみを沈める構造と軽い物が浮上し易い構造および連続分離性に優れた装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

課題1を解決する手段として、請求項1に記載した本発明は水との比重差を利用して含油排水中の油分と水分を分離する装置の構造として、分離槽最上端部に含油排水を水平に流し込むための水平流入口構造を設け、反対側に分離浮上した液化油を集積し回収するための油堰を数段と排油口を取り付けた油溜構造を設け、分離槽内を沈降した水のみを底部から排水通路を上昇させ、高さ調節可能に設けられた排水堰を越えて流出させる構造を、各々取換え可能に組み込んだ油水分離装置を開発した。

40

【0007】

水平流入口構造は、分離槽の上面積の約半分以上を占め、原水が槽幅一杯に広く浅く拡がって水平に流込むことが、含油排水受入れ段階から油水分離を促進させ、液化浮上している油類を沈めないように流入させることが重要で、流入口の底辺は油面下数cm、上部は

50

油面上 2 cm 以上に設置される。

【0008】

本発明の油集積堰と油溜の構造は、集積した油の含水率を 0.1% 以下にすること、油を後入れ先出しすることが空気に触れる油表面の変質を最小にするために、特に重要である。油堰はその高さや段数の設定が重要で、油集積堰の高さは最初の 1～3 段までは油が無い時の排水堰高さと同じか 1～3 mm 少し高くし、その後の高さは油種と量によるがもう少し高くし、最後は油溜の堰高さと同じである。油集積堰の水面下の高さは手前だけが約 2～3 cm で、そのあとは 5～14 cm で一定としている。最終堰の高さが低く堰数が多いことは先に奥に入った油の表面が、流入水量の増減の度に手前に引き戻されるのを防ぐためであり、突発的に流入水量が最終堰高さを越えても堰内に集積された油の全量が排出されない限り、水が油溜内に入り込むことは無いことが利点である。また段数は多いほど良い訳では無く、また油種ごとに流れ易い幅と長さに差がある。

10

【0009】

油溜構造部には底があり、最終堰部の底には水圧調整用の小穴が開けて有り、分離槽に併設される回収油タンクへ油を落とし込む排油口とが設けられ、その排油口には火災発生時の緊急ストッパーが取り付けられる。また油種が異なるとトラブル防止のための対策構造が上部に設置されるなど重要な付帯構造設置位置であるため前記請求項 3 に記載した。

【0010】

本発明の排水堰の高さ調節機構は流入水量が一定量を超えない限り、油量がどれ程多くても作動しないが、降雨時のような流入水量のみが急増し、一定量を大幅に超えて流入し続けると、槽内に滞積していた油が次第に全部排出され、最終的には廃油タンクに水が入ってしまうので、その前に排水堰高さを下げる調節を行なって、槽内水位を下げる構造を排水口上部に取り付け、排水水面の高さと最終段油堰内の水面高さとを測定するセンサーにより自動的に排水堰の高さを調節する。

20

【0011】

全幅型油集積堰においては堰数を増やすのに限界があったので、油集積堰板の形を半幅型に変え奇数番号毎に向きを変えたら、油の流れが順方向から直角方向へ変わり蛇行するようになり、結果として堰数が多く、堰間距離も大きくとれ、油種によって使い分けられるようになった。油堰の高さを低く出来ることの利点は、操業が止まり含油排水が止まった時、僅かに浄水を約 30 リットル流込むだけで槽内に残留する油をほとんど排出することが出来ることであり、完璧な清掃が可能となる。尚堰の数を少なくし過ぎると回収した油中の含水率が高くなるので用途に応じて全幅型と半幅型との使い分けが望ましいことから請求項 2 に記載した。尚前述した油集積堰の形は全幅型と半幅型とであるが、機能は同じでも便利な形は色々あり、例えばコーナー部に 1/4 円型、油面に漂う浮遊物を優先的に収集する時は丸型、1/2 円型、楕円型、角型等に改造したものについて、請求項 2 に記載した。

30

【0012】

この様に本発明の油水分離装置は、水平流入口構造、油集積堰油溜構造および排水堰構造の各々の高さを排水堰高さと同様水平線上に置いて設計されたことおよび最終堰と排水面の高さの差を僅か 6 mm 前後と小さく出来る構造で油堰を多段で設けたことが、動力を用いなくて含油排水を自然流入させて処理し、処理後自然流出させることおよび集積された油も廃油タンクに落とし込むだけで回収出来るし、工場増産で排水量が倍増した場合には、装置を 2 連 3 連と連結増設することが出来て尚自然排水可能であり、更に地面下に設置出来る利点もあり、課題 1 を達成することが出来た。

40

【0013】

課題 2 を解決する手段としては、本発明の請求項 1 に記載の分離槽内に、含油排水を落し込んだ場合、槽内には楕円形に近い左回転の対流の環が発生し、流入した水量の大半はその還流の外側について底部まで下り、充分分離されない間に、排水通路を上昇して排水口から出てしまうので、排水堰高さと同じ分離槽内の水面下少なくとも 13 cm 以上の水中に、縦方向に空間を仕切られた筒状構造を槽内全面に組込むことで、この様な対流の環の発

50

生を完全に防止することが出来た。筒状構造は、水が勝手自由に循環するのを防止しながら水分のみをゆっくりと沈降させることを可能にしたので、請求項 4 に記載した。仕切られた 1 単位の筒状開口部を細くすることは、効果がほとんど変わらず、薄板構造の自重が重くなる為組立て、改造、高圧水清掃などが困難になるなどの欠点も増えるので、筒状構造 1 単位の開口面積の最適値は有効径で 3 ~ 10 cm であろう。槽の高さは粒子状油等の浮上速度が水の沈降速度を上回る速度差と時間で定まる。更に請求項 4 には筒状構造をどのような形の素材を用いて、どう製造するかについても記載した。

【 0 0 1 4 】

前記筒状構造はその後改良され、市販の管では無く、単位断面形状の筒または筒状の外周に、5 ~ 15 mm 径の孔、長孔またはスリットを垂直または斜めに、外周 1 / 3 ~ 1 / 6 分割の規則的配列で加工したものをを用いて、筒 1 個置きに上向き流れを作り出す隙間空間を組込んだ筒状構造を用いると、請求項 4 に記載の筒構造よりも分離性能の高いことが判明したのでこれを請求項 5 に記載した。

10

【 0 0 1 5 】

前記筒状構造はその後更に改良され、各種断面形状の筒または筒状内部の中心に、内径の 1 / 3 径の丸、角、多角形の孔開き管を組込んだ、二重管を用いて構成した筒または筒状構造は非常に分離性能が高く、特に沈殿物を含んだ懸濁液から水を分離することが可能で、請求項 5 に記載の筒状構造よりも排水処理には適していることが判明したので、請求項 6 に記載した。

【 0 0 1 6 】

課題 3 を解決する手段としては、請求項 4、5 または 6 に記載した本発明の分離槽の水平流入口下数 cm の水中全面に、請求項 7、8 または 9 に記載の整流板をほぼ水平が、若しくは後端より前端が数 cm 高くなるように傾けて、1 段以上数段設ける構造により、乳化又は粒子状油が流れに巻き込まれて、槽内部に深く沈込むのを阻止することが出来た。整流板には、水が槽内全面均一に同じ速度で沈降するよう規制するため、水が沈降し易い下向きの孔と油粒子が浮上し易い上向きの孔とを一定の規則的配列で多数開け、各々の孔径と数は含油排水中の油の種類や量および排水量の変動を考慮に入れ、水の沈降速度が充分遅くなるように設定することが重要である。

20

【 0 0 1 7 】

効果の大きい整流板の種類も色々明確になってきたので請求項 7 ~ 9 には、整流板が単にステンレス薄鋼板に大小の孔を打抜いた平板ではなく、高さ形状を変えたガイド、板断面の形や孔、形状、積層使用などに関連性を持たせると好効果が得られることを記載した。

30

即ち各々の孔に色々高さや形を変えたガイドを付けた請求項 7 記載の整流板、或いは油粒子が浮上するガイド付き孔の代わりに、その孔を頂点とする鈍角の角錐または円錐状の突起を設けた請求項 8 記載の整流板、逆に下向きのガイド付き孔の代わりに鈍角の逆角錐または逆円錐状の窪みを設けた整流板、更にまた油粒子が浮上する上向孔を無くし、ガイド溝を付けた請求項 9 記載の整流板を数段設けることなど、いずれも効果が認められたものを記載した。

【 0 0 1 8 】

特にガイド付上向孔をガイド溝に代えた請求項 9 記載の整流板は、浮上する粒子状油はガイド溝へ向かって上昇する時に、下向孔から沈降する水あるいは懸濁水に巻き込まれ難いだけでなく、下向孔から沈降する水の流が溝底の平らな面に衝突して乱流を生じた時、巻き込まれていた油粒子がガイド溝に向かって上昇する機会を多く作り出していると考えられる。いずれにしても下向懸濁水の流れ道と浮上する粒子や水のルートを別々に作込む構造が好結果を生んだようである。

40

【 0 0 1 9 】

前述の課題 2 および 3 を解決する手段は各々の構造で大きな効果を確認したが、これらの位置関係を含めて組み合わせテストを行ったら分離性能向上と信頼性が一段と高まったことから、本発明の請求項 10 には、整流板の孔の位置と筒状構造の単位断面の位置関係を、同時に多層の整流板は上下の板孔の位置関係を関連づけて複数で用いることが重要である

50

ことを記載した。

【0020】

本発明の油水分離装置の特徴と性能は、水と水より軽い液状油とその下に溜まる粒子状油や乳化油の分離とそれらを別々に取出す方法と構造にあるが、それは請求項4記載の筒構造と請求項7記載の整流板および請求項1, 2または3記載の装置で達成されていた。その後重い物質の沈降ルートと軽い物質の浮上ルートとを別にする発想により、請求項8、9記載の筒構造および請求項6記載のガイド溝付整流板が開発されたことから、懸濁水の水と沈殿物およびその上に淀む物質との分離および取出しも可能となり、一般の排水処理の約8割に適用可能であることが判明したので、それを油水分離と排水処理を単独または同時に行う方法として請求項11、12に記載し、さらに装置として請求項13に記載した。

10

【発明の効果】

【0021】

廃車解体業等の含油排水処理を必要とする一般の工場では建屋の排水口近くの地面下にコンクリート製排水ピットが通常4個行政指導で設置されており、ピット内の水面上に油が溜まり、底部の配管で次のピット上へ排水する、その繰り返しで排水中の油分を捕捉することおよびピット内の油は柄杓で汲み取るが、降雨時の雨量が多いとピット内の油の上から雨水が落下し、大きな対流が順に発生し、最終ピットから油分が含まれた排水が流出している。その1ピット内に本発明の1単位装置(高さ約1~1.5m容積約1~1.5立方メートルの直方体の大きさ)を設置、含油排水を自然流入させて、廃油は自動的に回収され、降雨時にも油膜まで人手を要せず回収され、装置も安価で、解体業に最適な油水分離排水処理装置である。50台/1日解体する工場で、廃油量は約450l発生する。本発明の装置は、図1の油水分離装置と図14の付帯装置として雨水分岐槽、廃油タンク、排水受け入れ構造を一体化する吊具付枠体を示したが、この装置で含油排水60l/分を処理し、ドラム缶2本に回収する。尚乳化油は多量発生しないが、装置内の残存許容量が約450l(約25lは液状油)有り、通常の数百以内ならば夜間12時間以内にほぼ液化浮上する。本発明の装置はゴミ収集車の洗車場や給油所などにもこのまま適用可能であり、その場合の装置は図15に示した分離装置に雨水分岐槽、回収油タンクおよび排水受け入れ構造と吊具付枠体および新たに再利用水槽が併設される。機械工場内の部品の油洗浄水処理や加工油、潤滑油と冷却水との分離に使用されるバッチ式油水分離装置としてもそのまま適用可能である。

20

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明に係る油水分離装置の最適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。図1~2は本発明の請求項1に係る第1実施形態を示す。図1は本発明の油水分離装置の断面図である。油水分離装置1はステンレス薄鋼板製の箱体で、最底部の片端または両端部に土砂等沈殿物排出口10と排水通路6および排水口8が構造体の一部として作り込まれており外部は吊り具が付いた形鋼製枠体内に納められている。

【0023】

図2aはその上面図であり、油と排水の流れを示す。図2cは水平流入口構造2の断面図で、最上面の受皿2aの大きさは装置表面積の1/2~ほぼ4/5を占め、流入する含油排水を広く浅く拡げて右上端部に寄せ、槽内水面左方向へ水平に流込む構造になっており、水平流入口2bの槽内開口部底面の位置は、排水堰高さと同じ槽内の水平面を基準水面とすると、基準水面以下の油水境界面近くの水中に、上面は基準水面上2cm以上の高さに設定され、油種用途別油水流入量により大きさ高さ位置が定まる。尚水平流入口2は分離槽上部に設置される付属装置に取付られた構造で設置する場合もある。

40

【0024】

図2bは液化浮上した油を集積する為の全幅型油集積堰3と油溜4との一体構造の斜視図である。堰高さは含油排水中の油種と流量によって決定されるが、油溜4との境界の最終堰高さが基準水面より上3~21mmの範囲で設定され、最終堰から離れるに従い数mm

50

単位で低く設定して基準水面に近づけ、基準水面より下の寸法は30～140mmで一定、ちなみにこの図1～3では基準水面より上が6、3、0mmで下が50、50、20mmに、堰数は5段に設定されている。油溜4部分には底があり、最終堰部の底には水圧調整用の小穴が開けてある。この油集積堰の構造が排水高さとお集積堰高さの差を小さくすることを可能にしており、含水率を低くするためには、堰高さは高く、段数は多い方がよく、逆に油の表面が変質しトラブルの発生源ともなるので、高さとお段数、堰間距離の設定は経験的見識に依る処が大きい。

【0025】

油集積堰と一体構造の油溜4には最終堰高さがセットされ、装置に併設される回収油タンクに油をオーバーフローさせて落とし込むための排油口5が設けられた構造になっているが、この排油口に火災を検知したらストッパーを閉じる構造を設けたり、最終堰内の油水境界線や水面または乳化油層を検知するセンサー構造を設けたり、油溜内の油面に浮いている異質の浮遊物を自動的に取除く構造を油溜4の上部に設けたり、特に油溜下(液化油の下)に、比重が水より軽い浮遊物例えば乳化油などが貯まる為、図1に示すように、油粒子トラップゾーン11を設け、更に第一トラップゾーン11a、第二トラップゾーン11bを設けており、液化に長時間を要する乳化油が約200l以上溜まると第一トラップゾーンで検知され、さらに400l以上溜まると第二トラップゾーンで検知され、最終的に500l以上槽内に貯留可能である。更に大量の洗剤混入などによる乳化油に対しては、油溜下の排油口と反対側の槽側面に、それを自動的に抜き取り別槽へ流す為の扉開閉調節機付抜き取り構造12を設けることが出来るよう請求項3に記載請求した。

10

20

【0026】

図2dは排水口8に設けられた高さ調節可能排水堰構造7の一例として示した排水堰高さ自動調節機7aは、流込む含油排水量が一定値を超えて変動流入し始めると、堰高さを0～25mmの範囲で排水水位を下げる方向で、槽内の油と水位の差高を目標値に調節する構造で、油のみが大量に流入する場合には作動しない。油種と用途によっては自動調節機7aを必ずしも必要としないが、その場合には油集積堰油溜の最終堰高さを高く設定するか、または堰高さを手動で下げて設定し直す措置を必要とする。

【0027】

図3aと3bは本発明の請求項2記載の油集積堰の形を変えた結果分離槽内の油の流れが直角方向に変わったことを示す上面図と半幅型油集積堰9油溜4の斜視図である。前述の請求項1と請求項2の違いは、前者が堰板の全幅が堰であるのに対して、後者は堰板9aの半分以上が壁で残りの1/2以下が堰幅であり、堰数が偶数番と奇数番とで壁の位置が入れ替わる結果、油の流れる方向が直角方向に変わり蛇行する。堰板の形と油の流れ方の違いは図2aと図3aの上面図に示した。この半幅型油集積堰9の場合には、堰板間に新たな形の堰板9bが簡単に作れるため、堰の数も、堰と堰との間隔をも自由に増減出来、その分堰高さをも低くすることが出来ることから、油種により使い分けると便利である。

30

【0028】

図3cは請求項1、2記載の油集積堰と機能は同じだが形が異なる、丸型の収集堰と排油口付油溜も最終堰も可能で、用途により槽の構造が変わった場合に、排油口をコーナ一部に1/4円の形で設けたり、浮遊物を優先的に収集する必要がある場合に中央部に丸型の構造を用いたり、その他楕円、1/2円、角、多角形等の採用もあり得ることを請求項2に記載した。

40

【0029】

図4a、4b、4cは請求項4に記載した丸、角、多角形管を束ねた筒構造15であり、図5a、5b、5cは色々な形の波板を組合わせた筒状構造15について、特に色々な断面形状の管、波板や成型品が利用出来ることを図で示したが、製造コストにおいて最も安価なのがこの波板製筒構造であろう。図4aは丸管の筒構造15で、材質はステンレス、アルミや塩ビなどの使用が実用的である。図4bは角管筒構造で接触する辺の両側カド部1/4を重ねて接着する構造で一つ置きに1/2断面の空間が形成された筒構造となる。図4cは多角形で六角筒構造、耐油耐水紙で六角管を作り接着構造にすれば丈夫で業種

50

と油種によっては安価で使用可能である。図 5 a はステンレスの波板を迎え合わせに並べた構造。図 5 b は鋸刃形波板と平板とを交互に並べた正三角形断面構造。図 5 c は台形波板を向かい合わせに並べたまたは接着した実質四角形断面の筒状構造を示した。図 5 d はコの字又は櫛歯形の樹脂成形品を連結又は並べた筒状構造の上面図である。

【0030】

図 6 a は筒構造に使用した丸管の孔開管 17 a の斜視図を示し、図 6 b は孔開角管 17 b の例を示した。孔開管の利用価値は、開発当初試作 1 号に整流板を設置せず、硬質塩ビパイプを切断のまま並べただけの筒構造でテストしたが、丸管の場合 3 本に囲まれた無駄な隙間が生じると考えられたので、そこを基準に管の円周上 6 カ所に特定の配列 2 cm 間隔で 10 mm の孔 18 a を開けたら、その隙間空間が自然に上向油類の浮上流れを作出すこと
10
とで分離効果大となった。実際には管の周囲 60 度毎に隙間が出来るので、円周 1 / 6 毎に 5 ~ 10 mm の孔 18 a、長孔 18 b 又はスリットを縦又は斜め方向に規則的間隔で開けて用いれば十分な効果が得られる筈である。この構造は筒 1 本毎に小型分離槽が槽内全面に 200 ~ 300 個以上誕生し、それが分離効率を高めたのであろう。とすると図 4 a ~ 4 c に示した各種孔開管や、図 5 a ~ 5 d に示したステンレスの孔開薄鋼板を種々折曲げた波板製や樹脂成形品などに於いても、類似の加工を施し筒 1 個置きに浮上流れを作り出す隙間を配置すれば同じ効果が期待出来る筈であり、本発明の請求項 5 に記載請求した。

【0031】

前記筒状構造はその後更に改良され、図 7 に示したように、各々の単位断面形状の筒または筒状内部の中心に、内径の 1 / 3 径の丸、角、多角形の孔開管を組込んだ二重管筒状構
20
造を用いて、水より重い沈殿物を含む懸濁液を筒構造の境界上に流込み、分離された水分を中心の孔開管から上向き流れに乗せて送出す隙間空間を組込んだ筒または筒状構造を用いることについて請求項 6 に記載した。

【0032】

図 8 a ~ 11 b は、本発明の請求項 7 ~ 9 に記載した、整流板の種類と構造についての説明図であり、分離する油種物質用途によって使い分けられる。図 8 a はステンレス薄鋼板製打抜孔型整流板 19 の上面図であり、水が沈降する大きめの孔 19 b と油粒子等が浮上する小さい孔 19 a とを規則的配列で開けたもので、水平に流入する含油排水の方向を下向に変え、ほとんど停止状態にまで急減速させて、沈降する水の速度と量を全面的に規制し、槽内全面で均一に沈降させる役目を狙ったが、浮上する油類が下降する水に邪魔され
30
ることへの支援が弱かったことから、整流板に分離機能を持たせる形を模索した。その結果図 8 b に上面図、8 c に A - A 断面図を示したように板を台形状波形に折曲げて溝底部に沈降用孔を天井底に浮上用孔を開けたもの、更に図 9 a および図 9 b にガイド孔付整流板 20 の上面拡大図とその B - B 断面図を示した様に、孔の周囲にプレス加工でガイドを付け、粒子状油が浮上し易いよう小径孔に上向ガイド 20 a を付け、水が沈降する大径孔に下向ガイド 20 b を付けた整流板 12 等を考案した結果かなり満足な成果を得たので請求項 7 に記載した。

【0033】

図 10 a 10 b および図 10 c に、ガイド付孔の代わりに、ガイドコーンを付けた整流板 21 の拡大上面図とその C - C 断面図およびその斜視図を示した。上向孔の周囲の板面には頂角 90 ~ 120 度の、孔を頂点とする円錐や多角錐の突起を上向きにプレス加工する。この時下向孔の周囲は自動的に窪みとなる。上向き 21 a 又は下向き 21 b のどちらかの加工でよい。コーンの角度形状高さによるがほぼ同じ効果を得たので請求項 8 に記載した。
40

【0034】

図 11 a にガイド溝付整流板 22 とパイプ筒構造の断面図と、図 11 b にその斜視図を示した。ガイド溝付整流板 22 は下向孔（ガイド有 20 b と無し 19 b とがある）の径を谷底幅として両側に 45 度前後の斜面と天井溝 22 a が形成された台形状の波板で、含油排水流入方向に対して必ず前方側を高く上げ、仰角 3 度以上 30 度以下で組込まれ、浮上しガイドの天井溝に突き当たった粒子状油は、沈降する水の流れに邪魔されること無しにそ
50

の溝を前方に流れ、最先端で浮上する構造に成っており、一層以上多層で構成される。この型の整流板は水より軽い物質と水より重い物質の分離にも効果があり、仕切板としての効果も期待出来るので請求項 9 に記載した。

【0035】

前記請求項 6 ~ 8 記載の各種整流板は 1 層以上多層で用いられるが、上下の整流板毎に孔またはガイド孔やガイド溝の中心位置関係に関連ずけて組込んで用いることが大切であり、特に筒構造直上の整流板の位置関係は、下向孔の中心が筒の中心位置に一致していること、筒の隙間空間または筒と筒が接している位置の直上に、上向ガイド孔やガイド溝の位置付けすることが重要である為請求項 9 に記載した。

【0036】

図 1 2 a は雨水分岐槽 2 3 の断面図を示し、図 1 2 b は外郭斜視図を示した。含油排水中の油の量が非常に少ない場合、例えば降雨時の雨水が流入する工場や洗車場などの排水は、この雨水分岐槽 2 3 を用いて、油膜と油の粒を伴う表層水と雨水とを分離し、表層水のみをその下の分離槽へ流し込んで処理し、雨水は分岐して放流または再利用タンクへ分流するが、その為の分離槽としては種々の整流板を多層で用いることで充分分離出来るので、雨水分岐槽と名付けた。図示の装置は敷地面積約 1 0 0 0 坪用の中小規模向用である。

【0037】

図 1 3 は回収油タンク 2 4 の外郭斜視図を示した。先端にフィルターをついた配管 2 4 a はギヤードポンプで回収油を抜き取る為のもので、そのポンプのリミットスイッチ 2 4 b の開閉は確実なフロート型を採用した一例を示した。タンク容量は約 2 5 0 1 である。

【0038】

図 1 4 は本発明の油水分離装置の最終的な外郭斜視図である。分離槽 1 に併設された回収油タンク 2 4 とその上に雨水分岐槽 2 2 が乗っており、その雨水分岐槽の上に含油排水受入構造 2 5 が乗り、この中にはステンレス金網が粗中細の 3 種類入っていて、排水を受け入れると広く浅く拡げてその下の水平流入口へ落ち込む構造になっている。

【0039】

図 1 5 は発明の第二実施形態である油水分離排水処理装置 2 6 の断面図である。最も一般的な含油排水、即ち油分よりも沈殿物の方が多い大部分が水分の排水処理装置であり、たまに洗剤と油による乳化油が混じることがあるので、乳化油量が約 1 6 0 1 を越えた時は、排油口の反対側の槽側面の乳化油類自動抜取口 1 2 から、液状油の下に溜まる乳化油を抜取り別槽で処理する。溝付き仕切板 2 2 b を境としてその下は、水分を沈めないで懸濁水のみを沈降させる構造であるが、実際には土砂等沈み易いものと粘土質の汚泥等水分を伴って沈むものがあり、その水分を浮かせる為には本発明では、筒の中に 1 / 3 径の孔開管を組込んだ二重管筒構造 1 8 を採用した。槽内に最大 6 0 0 1 の汚泥水が貯留可能であり、1 / 2 以下程度の汚泥ならば 1 2 時間静置すれば殆ど沈殿するので土砂と一緒に排出口 1 0 から排出する。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】本発明に係る油水分離装置の主たる実施形態を示す断面図である。

【図 2】(a) は図 1 の上面図、(b) は図 1 の全幅型油集積堰と油溜構造の斜視図、(c) は図 1 の水平流入口の断面図、(d) は図 1 の排水口に設けられた排水堰高さ自動調節機構の一例として示した断面図である。

【図 3】(a) は油集積堰の形を別の半幅型油集積堰へ変えた分離槽の上面図、(b) は半幅型油集積堰と油溜構造の斜視図である。

【図 4】(a) は丸パイプ筒構造の斜視図、(b) は角パイプ接着式筒構造の上面図、(c) は耐油耐水紙製ハニカム筒構造の上面図である。

【図 5】(a) はステンレス波板を組合わせて並べた筒状構造、(b) は鋸刃型波板と平板の組合わせ三角形断面筒構造、(c) は鋸刃状折曲波板接着式筒状構造、(d) はコの字形樹脂成形品を並べた筒状構造の上面図である。

【図 6】(a) は孔開丸パイプ 1 本の斜視図、(b) は孔開角パイプ 1 本の斜視図である

10

20

30

40

50

。

【図 7】筒の中心に孔開管を組込んだ筒状構造の斜視図である。

【図 8】(a) はステンレス薄鋼板製の打抜板の上面図、(b) は改良型打抜板製の台形状波板の上面図、(c) は図 8 b の A - A 断面図である。

【図 9】(a) はガイド孔付整流板と孔開丸パイプ筒構造の拡大上面図、(b) は図 9 a の B - B 断面図である。

【図 10】(a) は円錐ガイド型整流板と筒構造の拡大上面図、(b) は図 10 a の C - C 断面図、(c) は円錐ガイド型整流板と筒構造の拡大上面図である。

【図 11】(a) はガイド溝付整流板とパイプ筒構造の断面図、(b) はガイド溝付整流板の斜視図である。

10

【図 12】(a) は雨水分岐槽の断面図、(b) は雨水分岐槽の外郭斜視図である。

【図 13】回収油タンクの斜視図である。

【図 14】雨水分岐槽、回収油タンク付き油水分離装置の外郭斜視図である。

【図 15】油水分離排水処理装置の断面図である。

【符号の説明】

【0041】

1 油水分離装置箱体

1 a 吊具付枠体

2 水平流入口構造

2 a 流入水受け皿

2 b 水平流入口

3 全幅型油集積堰

3 a 全幅型堰板

4 油溜

4 a 最終堰部

5 排油口

6 排水通路

7 高さ調節可能排水堰

7 a 排水堰高さ自動調節機

8 排水口

9 半幅型油集積堰

9 a 半幅型堰板

9 b 半幅型堰板間用堰板

10 土砂等沈殿物排出口

11 油粒子トラップゾーン

12 乳化油類自動抜取口

15 筒および筒状構造

15 a 丸管

15 b 角管

15 c 多角管

16 a ステンレス波板

16 b 鋸刃形波板

16 c 台形波板

16 d 樹脂成型品の連結

17 孔開管の筒および筒状構造

17 a 孔開丸管

17 b 孔開角管

18 筒の中心に細い孔開管を組込んだ筒および筒状構造

18 a 5 ~ 15 mm 径の孔

18 b 長孔

20

30

40

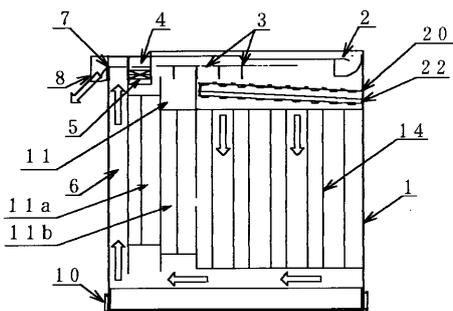
50

- 1 8 c スリット
- 1 9 ステンレス薄鋼板打抜孔板
- 1 9 a ガイド無上向孔
- 1 9 b ガイド無下向小孔
- 2 0 ガイド孔付整流板
- 2 0 a 上向ガイド付孔
- 2 0 b 下向ガイド付孔
- 2 1 ガイドコーン付整流板
- 2 1 a 上向ガイドコーン付整流板
- 2 1 b 下向ガイドコーン付整流板
- 2 2 ガイド溝付整流板
- 2 2 a ガイド溝
- 2 2 b ガイド付孔無仕切板用整流板
- 2 3 雨水分岐槽
- 2 3 a 表層水送出口
- 2 3 b 雨水排水口
- 2 4 回収油タンク
- 2 4 a 油回収配管
- 2 4 b 油面検知センサー
- 2 5 含油排水受入構造
- 2 6 油水分離排水処理装置

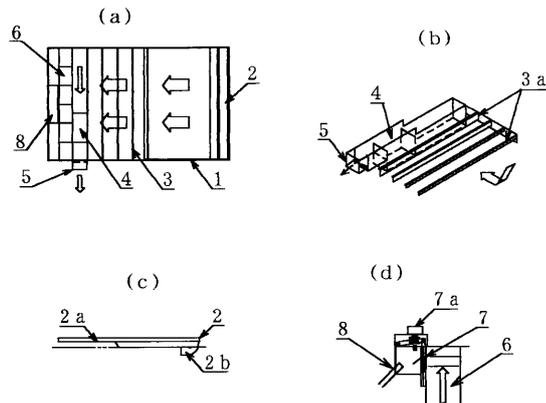
10

20

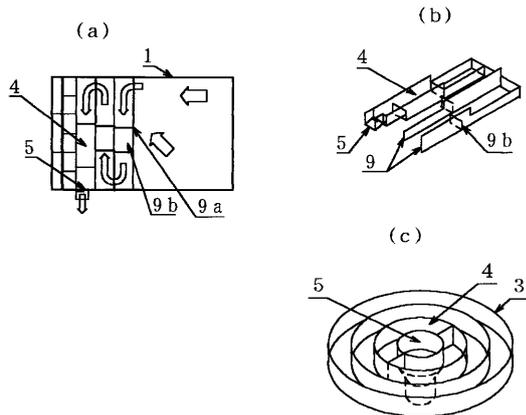
【 図 1 】



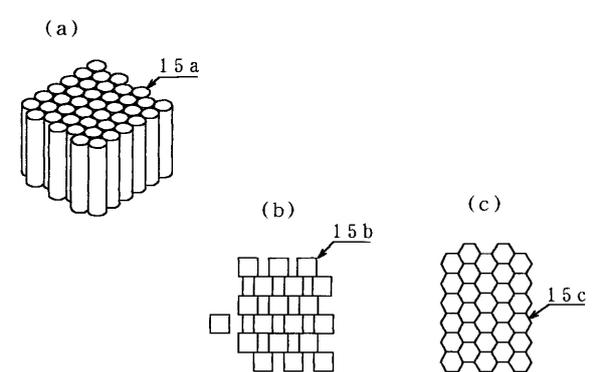
【 図 2 】



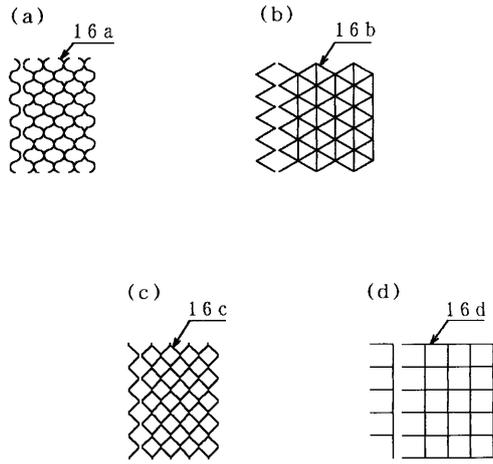
【 図 3 】



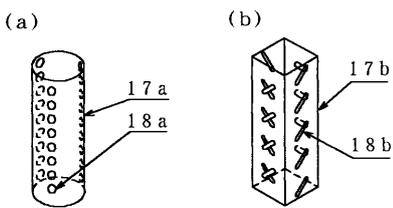
【 図 4 】



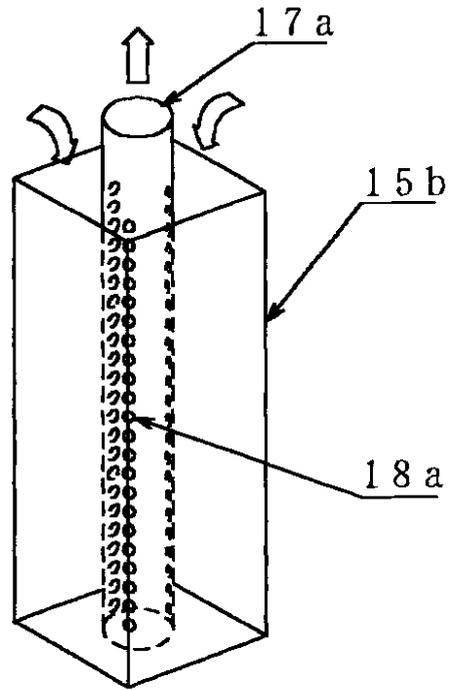
【 図 5 】



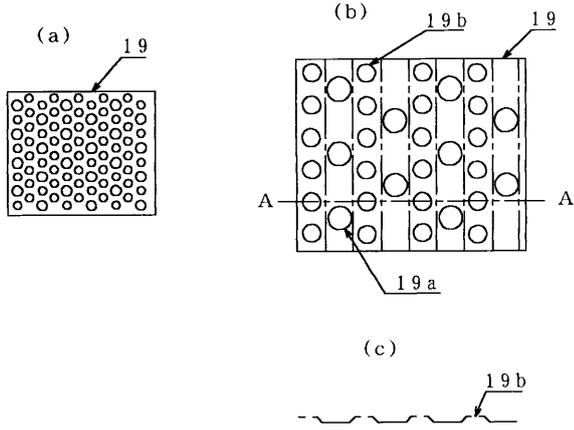
【 図 6 】



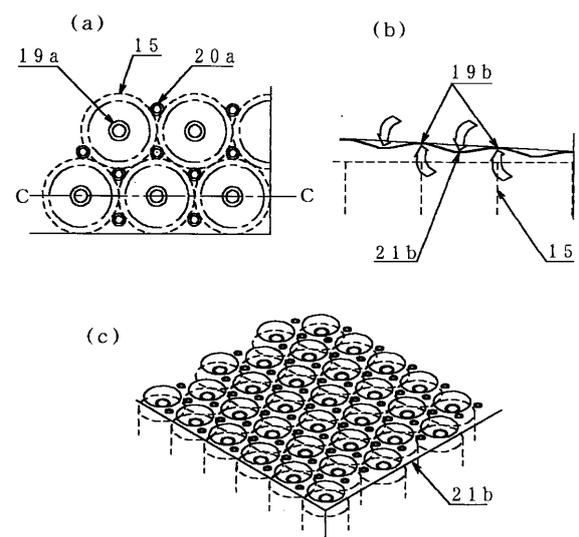
【 図 7 】



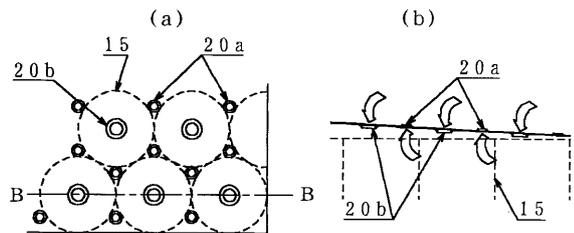
【 図 8 】



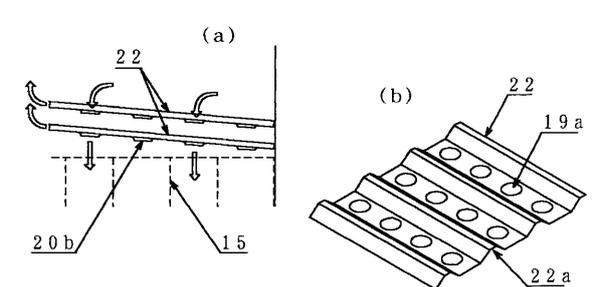
【 図 10 】



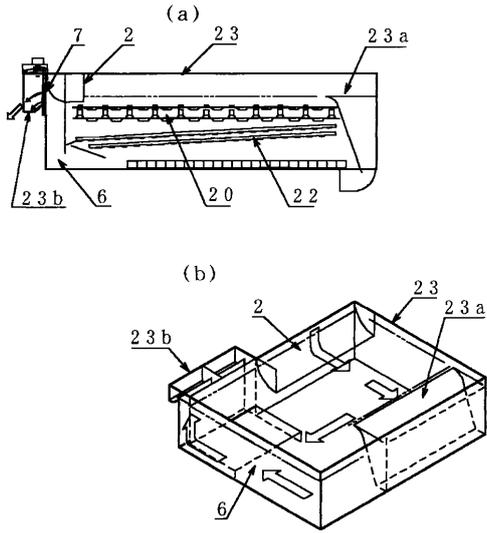
【 図 9 】



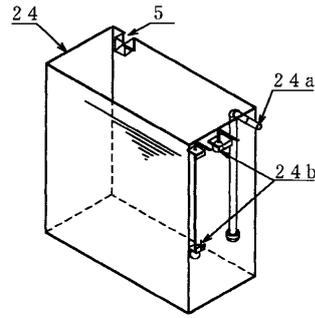
【 図 11 】



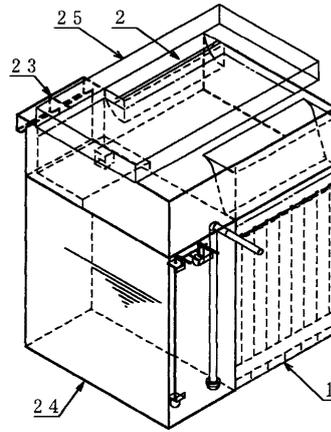
【 図 1 2 】



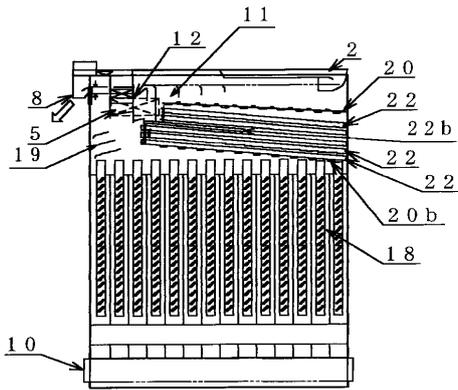
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



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 17/032 5 0 1 A

C 0 2 F 1/40 A