

(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2007-98538  
(P2007-98538A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B23Q 11/00 (2006.01)	B23Q 11/00 U	3C011
B01D 36/04 (2006.01)	B01D 36/04	4D041
B01D 29/00 (2006.01)	B01D 23/02 A	4D066
B01D 24/46 (2006.01)	B01D 23/24 Z	
B01D 29/62 (2006.01)	B01D 21/02 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-294294 (P2005-294294)	(71) 出願人	000145448 住友重機械ファインテック株式会社 岡山県倉敷市玉島乙島8230番地
(22) 出願日	平成17年10月7日(2005.10.7)	(71) 出願人	000176213 ヤマハマリン株式会社 静岡県浜松市新橋町1400番地
		(74) 代理人	100075535 弁理士 池条 重信
		(72) 発明者	大兼久 満 岡山県倉敷市玉島乙島8230番地 住重 ファインテック株式会社内
		(72) 発明者	渡辺 守弘 静岡県浜松市新橋町1400番地 ヤマハ マリン株式会社内
		Fターム(参考)	3C011 BB31 BB33 BB34 最終頁に続く

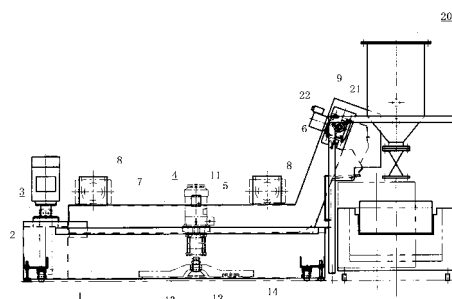
(54) 【発明の名称】 個液分離システム

(57) 【要約】

【課題】 切削切粉、スラッジなどの異物が混入した汚濁液より、当該異物を分離回収して清浄なクーラント液を再生できる個液分離システムで、コンパクトで簡単な構成からなり、かつ異物の分離効率を大きく向上させることが可能な構成の提供。

【解決手段】 沈殿槽の上部に掻き揚げコンベアの水平槽を配置して、この水平槽に底を例えばパンチングフィルターとしてクーラント液をろ過することで、クーラント液中の油分の大半がフィルター部で分離し比較的大きな異物に付着することで掻き揚げコンベアですこぶる液切れよく分離回収され、それ故に沈殿槽での沈殿分離が促進され、掻き揚げコンベアと沈殿槽で大小のサイズの異なる異物を効率良く分離回収でき、異物の分離回収効率が従来の多段濾過の構成と同等以上となる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

投入された汚濁液を底面の全部又は一部に設けたフィルター部で濾過し落下させる水平槽と、前記水平槽の底面から連続して傾斜面を立上げた傾斜上昇槽と、前記フィルター部上に捕捉された異物を前記傾斜上昇槽の上端部へと掻き上げ排出する排出手段とを有する掻き上げ分離槽と、前記水平槽の下部に配置して前記フィルター部から落下する濾過液を滞留させて当該濾過液中の微細異物を沈殿分離させる沈殿槽とを有する個液分離システム。

**【請求項2】**

フィルター部は、小孔を多数配列する板材、メッシュフィルター、スリット孔を配列する板材のいずれかである請求項1に記載の個液分離システム。

10

**【請求項3】**

フィルター部の小孔又はメッシュは、内径が0.1mm～1.5mmの範囲である請求項2に記載の個液分離システム。

**【請求項4】**

フィルター部のスリット孔は、孔幅が0.1mm～1.5mmの範囲である請求項2に記載の個液分離システム。

**【請求項5】**

沈殿槽は、沈殿槽内の液に水流を起こすための液噴射手段と、沈殿槽底面に沈殿した異物を吸引回収するため槽上部より液中に配置するポンプ吸引部とを備える請求項1に記載の個液分離システム。

20

**【請求項6】**

沈殿槽は、沈殿槽内の液に水流を起こすための液噴射手段と、沈殿槽底面に沈殿した異物を吸引回収するため槽内に配置したポンプ吸引部とを備える請求項1に記載の個液分離システム。

**【請求項7】**

沈殿槽は、矩形底面で底面の長辺及び短辺よりも槽深さが浅い請求項5又は請求項6に記載の個液分離システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、工作機械等のクーラント液のごとく切削切粉、スラッジなどの異物が混入した汚濁液より、混入異物を少なくとも2段階で分離回収して清浄なクーラント液を再生できる個液分離システムに関し、該異物の分離回収効率に優れかつ初段で分離した異物の含水率を著しく低減でき、さらに極めてコンパクトでかつランニングコストが安価な個液分離システムに関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

切削や研削加工時にワークやバイトの冷却並びに加工屑の回収のために、水や水に特定油分を含ませて所要性状となした液体をクーラント液として使用することが一般的である。使用後のクーラント液は加工屑等の異物を分離除去して再生利用される。また、加工屑は、例えば金属材料は同じ材料として再利用可能なために分離回収される。

40

**【0003】**

一方、使用したクーラントには加工屑のほか、ごみ等やワークの防錆油、工作機械の潤滑油などの種々油分が混合しているため、これをそのまま長時間貯溜すると、腐敗により異臭が発生し、クーラントの潤滑性能が低下するだけでなく、その後の環境、衛生上の問題等が生じる。

**【0004】**

従来、使用後のクーラント液から切粉を分離するドラムフィルター式濾過装置として、傾斜面を形成した貯蔵槽に投入したクーラント液から沈殿した切粉を槽底面から前記傾斜面の上方に配設される排出口の下流側にかけて切粉を掻揚げるスクレパーコンベアを設け

50

、スクレパーコンベアの水平部と傾斜部の交点部分に濾過フィルターを設けて、濾過フィルターにて濾過後のクーラント液を該貯蔵槽の外部に流出させる構成が提案(特許文献1)されている。

【0005】

また、かかる切粉とクーラントの分離のための個液分離装置として、磁性体の切り屑を除去するための磁気分離器を備え、これを通過したクーラントをタンク内で循環ポンプにて渦流を発生させ、当該タンク内に残存スラッジを凝集させる円形渦流クーラントタンクを備え、次に前記タンクから凝集スラッジと共に吸引したクーラントを急速旋回させることによりスラッジに遠心力を作用させて残存スラッジの除去を行うサイクロン装置を備え、さらにサイクロン装置から排出された残存スラッジを、沈殿抽出するスラッジ沈殿槽とを

10

【特許文献1】特開2002-177713

【特許文献2】特開2003-275938

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記ドラムフィルター濾過装置は、基本的に傾斜面を有する貯蔵槽の構成であり、占有するスペースは貯蔵槽の設置箇所寸法のみである点が利点となる。一方、分離能力は、貯蔵槽における沈殿にて切粉を分離させ、濾過フィルターにて濾過回収するので、分離するクーラントはある程度清浄化されるが、切粉の回収効率には沈殿物のみで限度があり、高い分離率は得られない。

20

【0007】

また、スクレパーにて掻き上げられる切粉等はクーラントの含有率が高く、さらに廃棄処理が困難になるだけでなく、クーラントの系外への持出し量が多くなり補充を余儀なくされる。さらに、濾過フィルターの頻繁な交換が必要であるとともに、当該装置内に工作機からの潤滑油が混入しても除去できず、定期的なクーラントの総入れ換え装置の清掃が必要となる他、槽内でバクテリアの繁殖が進行して異臭が発生する問題がある。

【0008】

磁気分離器、渦流式凝集タンク、サイクロン装置並びにスラッジ沈殿槽を組み合わせた構成は、切粉の分離回収率を高くすることができ、液のロングライフ化やタンクの清掃のインターバルが長くなるなどの利点を生じるが、磁気分離器とスラッジ沈殿槽におけるクーラントの系外への持出しや異臭の発生は解消されず、さらには4種の濾過装置の設置箇所が必要であるとともにそれらの維持管理に多大のコストと手間を要し、対費用効果の面で好ましいとは言い難い構成である。

30

【0009】

この発明は、工作機械等のクーラント液のごとく切削切粉、スラッジなどの異物が混入した汚濁液より、当該異物を分離回収して清浄なクーラント液を再生できる個液分離システムにおいて、異臭の発生がなく清掃などのメンテナンスフリー化、液のロングライフ化が達成でき、可能な限りコンパクトで簡単な構成からなり、かつ異物の分離効率を大きく向上させることが可能な構成からなる個液分離システムの提供を目的としている。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

発明者らは、複数の濾過手段をシリーズ接続する等、構成を複雑にすることなく簡単にコンパクト化が可能であり、切削切粉やスラッジなどの分離回収が高効率で実施できる構成を目的に種々検討し、汚液から切粉を分離してできるだけ乾いた状態で機外へ排出するために、基本的に沈殿分離機能を有する沈殿物の掻き揚げコンベアと沈殿槽とを組み合わせることに着目した。

【0011】

さらに発明者らは、この構成について鋭意検討を加えた結果、沈殿槽の上部に掻き揚げコンベアの水平槽を配置して、この水平槽底面を例えばパンチングフィルターとして汚濁

50

液をろ過し、さらに沈殿槽で沈殿分離させることで、掻き揚げコンベアと沈殿槽で大小のサイズの異なる異物を効率良く分離回収でき、特に水平槽で分離した異物は従来に比して遙かにドライ状態として分離回収できること、分離した異物には汚濁液中の油分が付着して分離でき、沈殿槽への油分の混入が著しく低減できることを知見した。

【0012】

発明者らは、さらに前記沈殿槽において、沈殿槽内の液に水流を起こすための液噴射手段と、例えば沈殿槽底面に沈殿した異物を吸引回収するためのポンプ吸引部とを備えることにより、沈殿槽内で微細異物を効率よく分離回収できることを知見し、この発明を完成した。

【0013】

すなわち、この発明は、投入された汚濁液を底面の全部又は一部に設けたフィルター部で濾過し落下させる水平槽と、前記水平槽の底面から連続して傾斜面を立上げた傾斜上昇槽と、前記フィルター部上に捕捉された異物を前記傾斜上昇槽の上端部へと掻き上げ排出する排出手段とを有する掻き上げ分離槽と、前記水平槽の下部に配置して前記フィルター部から落下する濾過液を滞留させて当該濾過液中の微細異物を沈殿分離させる沈殿槽とを有することを特徴とする個液分離システムである。

【0014】

また、この発明は、上記構成の個液分離システムにおいて、フィルター部は、小孔を多数配列する板材、メッシュフィルター、スリット孔を配列する板材のいずれかである構成、

フィルター部の小孔又はメッシュは、内径が0.1mm～1.5mmの範囲である構成、

フィルター部のスリット孔は、孔幅が0.1mm～1.5mmの範囲である構成、

沈殿槽は、沈殿槽内の液に水流を起こすための液噴射手段と、沈殿槽底面に沈殿した異物を吸引回収するため槽上部より液中に配置するポンプ吸引部とを備える構成、

沈殿槽は、沈殿槽内の液に水流を起こすための液噴射手段と、沈殿槽底面に沈殿した異物を吸引回収するため槽内に配置したポンプ吸引部とを備える構成、

沈殿槽は、矩形底面で底面の長辺及び短辺よりも槽深さが浅い構成、を併せて提案する。

【発明の効果】

【0015】

この発明は、掻き揚げ分離槽の水平槽と沈殿槽を上下に配置することで省スペース化を図ることができ、この槽の上下配置は、該水平槽底にフィルター部を設けることでクーラント液等から直ちにほとんどの異物を分離除去でき、この分離した異物は十分に液切りして傾斜上昇槽の上端部へと掻き上げ排出でき、ドライな異物回収が可能となる。前記フィルター部を通過した後のクーラント液は、沈殿槽に落下させて同槽で液中の微細な異物等を沈殿分離させることが可能で、この水平槽と沈殿槽での濾過対象を大小に区分できるため、各槽で分離回収が効率よくなる利点がある。

【0016】

例えば、通常の掻き揚げコンベアを備えた分離槽では分離回収が困難な油分は、異物等に付着してそれを浮遊させることが多いが、この発明の水平槽の構成によると、底部のフィルター部方向に流れが生じることで、クーラント液中の油分の大半がフィルター部で沈殿し分離する比較的大きな異物に付着することで掻き揚げコンベアで分離回収され、それ故、沈殿槽での微細な異物の沈殿が容易になり、掻き揚げ分離槽と沈殿槽の2段濾過であるが、異物の分離回収効率が多段濾過の構成と同等以上に極めて良好となる。従って、この発明によると、装置での異臭の発生がなく清掃などもほとんど不要でメンテナンスフリー化、液のロングライフ化が達成できる。

【0017】

この発明は、掻き揚げ分離槽の掻き揚げコンベアと、沈殿槽での沈殿促進のための水流形成用の噴射部や沈殿異物の吸引ポンプ等、可動装置に特に摩耗したり目詰まりするなどの頻りにメンテナンスを要する装置構成が少なく、長期間の安定的な操業と長いメンテナンスインターバルが両立する利点がある。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

この発明において、掻き揚げ分離槽は、汚液を投入する水平槽に傾斜上昇槽を有して水平槽底上の異物を傾斜上昇槽へと掻き上げて排出する構成であれば、公知のいずれの構成も採用できる。

## 【0019】

汚液を投入する水平槽は、例えば平行する2条のチェーン間に所要幅のスクレパーを渡して槽底を掃くことができるコンベアを配置できれば良く、矩形状の水平槽の一方端側にスプロケットなどの転回部を設け、他方端には傾斜上昇槽を接続することで、水平槽底上の異物を傾斜上昇槽へと掻き上げて排出する掻き揚げコンベアを配置することができる。

10

## 【0020】

掻き揚げコンベアは、水平槽底上の異物をスクレパーで搬送できれば、上述の構成の他、公知のいずれの構成も採用できる。また、スクレパーは、その材質、形状などに関し、後述のフィルター部の形態や開口率など、分離除去対象である切粉などの形状、寸法範囲、材質等に応じて適宜選定できる。

## 【0021】

水平槽の底面の全部又は一部に設けるフィルター部は、クーラント液などの汚液中の切粉などの異物を大小に区分するもので、小孔を多数配列する板材、メッシュフィルター、種々サイズのスリット孔を配列する板材等のフィルターで構成することができ、例えば分離除去すべき切粉などの形状、寸法範囲、材質等に応じて、小孔の内径、メッシュの開き

20

## 【0022】

小孔を多数配列するフィルター部の小孔は、内径が0.1mm~1.5mmの範囲が好ましい、さらに、0.2mm~1mm、0.3mm~0.6mmの範囲が好ましい。メッシュもスリット孔も同様の開き径、孔幅が好ましく、スリット長さも短いほうが好ましい。

## 【0023】

また、フィルター部は、掻き上げ分離槽の水平槽底の所要箇所の一部あるいはほぼ全面に設けることが可能であり、水平槽内に投入される汚液量は沈殿槽内に滞留させる汚液量

30

## 【0024】

この発明において、沈殿槽は、その上部に配置する掻き上げ分離槽から落下投入される汚液を収容して液中の異物を沈殿分離させることができれば、公知のいずれの構成も採用できる。

## 【0025】

例えば沈殿槽内に蛇行や渦流れを形成することで槽底あるいは所要のフィルター部に異物の沈殿や集積を促進させる構成として、槽内を区画したり、槽底をすり鉢状に形成したり、液の噴射ノズルを槽内に適宜配置したり、さらに無駆動又は駆動型の攪拌プロペラを設けるなど種々の構成が採用できる。

40

## 【0026】

沈殿槽で沈殿あるいは凝集、集積させた異物の回収は、沈殿槽の構成に応じて槽底や側壁に設ける吸引口あるいは槽上部より液中に配置するポンプ吸引口等により、清浄液とともに槽外に排出することができる。

## 【0027】

また、沈殿槽は、設置箇所に応じて槽形を円形、多角形、矩形、種々異形とすることができ、掻き上げ分離槽の1槽に対して沈殿槽を1槽とする他、沈殿槽1槽の上に複数の掻き上げ分離槽を配置したり、逆に多段階に沈殿させるために沈殿槽をタンDEMやパラレルの多槽配置とすることもできる。なお、実施例に示すごとく、沈殿槽は、矩形底面で底面の長辺及び短辺よりも槽深さが浅い構成とすることで、設置箇所

50

も不要で最もコンパクトに設置することができる。

【0028】

さらに、沈殿槽で分離濾過された清浄液は、必要に応じて他の濾過フィルターを用いた清浄装置などで精密濾過することも可能である。

【0029】

図1、図2に示す構成は、通常の工場などで設置が容易となる、水深の浅い矩形の沈殿槽を主体とする個液分離装置である。槽内の四隅のみ丸めた略矩形の沈殿槽1は、その短辺側に清浄液槽2とを一体化して所要の矩形の液槽3が形成され、その四隅には床に載置するためのキャスターと高さ調整具が装着されている。

【0030】

沈殿槽1の上面半分の長辺方向に掻き上げ分離槽4の水平槽5とこれに接続される傾斜上昇槽6が載置され、水平槽5の底面には3枚のフィルター板7が配置され、加工装置からのクーラント液は、水平槽5の図の左側と右側上部に設ける導入口8より投入されて水平槽5底面のフィルター板7を通過して沈殿槽1内に落下する。

【0031】

図示しないが、水平槽5の図の左側端と傾斜上昇槽6の下端に配置する円板やガイド板、並びに傾斜上昇槽6の上端に軸支配置するスプロケットに歯合する2条のチェーンとでエンドレスコンベアを形成して、2条のチェーン間に所要幅のスクレパーを渡して槽底を掃くことができる掻き上げコンベアを構成してある。

【0032】

掻き上げコンベアのスクレパーは水平槽5の槽底、特にフィルター板7上と傾斜上昇槽6の下端から上端へと沈殿した異物を掻き上げて槽頂部9より排出する。槽頂部9に水平部と落下スロープを設けて、コンベアの駆動モーター22に間欠的に開閉するカバー型シャッター21を設けることで、掻き上げて排出する異物からの液切りが実施できる。

【0033】

フィルター板7は、ここでは水平槽5の底面の一部に設けてあり、所要内径の小孔を所定ピッチで多数穿孔配置したパンチングフィルターからなる。

【0034】

沈殿槽1では、ポンプ10で槽内の液を汲み上げて、槽内の短辺と長辺の各壁面沿いに配置する4か所の噴射ノズル15より噴射し、図2では時計回りの渦流を形成して槽内の中央部に異物を沈殿させる構成からなる。渦流手段は、上記の液噴射ノズルのほか、小型のスクリュウプロペラを用いるなど公知のいずれの手段をも採用できる。また、渦流方向も例えばポンプ主軸回転方向に応じて適宜選定できる。

【0035】

また、沈殿槽1では、槽中央上部より液中に配置するポンプ11は、その下端部に沈殿槽底面に沈殿した異物を吸引回収するための吸引口12を有し、吸引口12の上部の胴部13に回転自在にプロペラ14を軸支してある。

【0036】

このプロペラ14は、矩形板状でその厚み端面を底に向け、槽底には当接せずに前記の時計回りの渦流れにて同様に回転することができ、該矩形板の厚み端面に部分的に設けるスクレパーにて、槽底面上の異物を掃くように構成することで、沈殿槽底面に沈殿した異物を吸引口12へと集める機能を有している。

【0037】

沈殿槽1で吸引口12からの液は、異物を含むため別途フィルターで濾過して異物を分離回収し、濾過後の液は沈殿槽1に戻す。沈殿槽1で図示しないポンプで槽1内の清浄液を例えば図示する塔型の濾過装置20で濾過し、濾過後の液は清浄液槽2へ投入する。清浄液槽2のポンプ17で汲み上げられた清浄液は、例えば再度加工装置へクーラント液として供給される。

【0038】

また、清浄液は別のポンプ18で汲み上げられて前記濾過装置20のフィルターの逆洗浄液

10

20

30

40

50

として使用され、再度沈殿槽1へ投入することも可能である。

【0039】

沈殿槽1では、図示のごとく公知のオイルスキマー16を併用することも可能である。さらに、沈殿槽1に複数のポンプを備えて、加工装置のベッドや治具の洗浄液として供給することが可能である。

【0040】

水平槽5内に投入される汚液量はもちろん、前記洗浄液として利用する場合など、沈殿槽1内に滞留させる汚液量や清浄液の需要量などを考慮して、沈殿槽1と清浄液槽2に液面計19を備えて液面が所定範囲となるように制御される。

【実施例】

【0041】

詳述した図1、図2の構成からなる個液分離システムの実施例において、掻き上げ分離槽は、その掻き上げコンベア速度約2m/min、パンチングフィルター孔内径0.5mm、パンチングフィルター面積約0.5m<sup>2</sup>とし、沈殿槽は容積800lとし、さらに終段として清浄液の濾過に不織布フィルターを使用した精密濾過装置を用いた。水希釈のクーラント液を用い、粉状及びカール状のアルミニウム切粉を除去し、清浄化能力として約200l/minの処理量が得られた。この条件で1年6か月の連続運転を行った。

【0042】

比較のため、槽底が通常の板面からなり、沈殿槽のプロペラを配置しない以外は同様仕様の上記掻き上げ分離槽と、同じ沈殿槽と精密濾過装置を用い、掻き上げ分離槽からは不織布フィルターを使用して沈殿槽へ送り、ついで精密濾過装置へと液が流れるようにシリーズ接続した濾過装置を用いて、同じクーラント液を用い、粉状及びカール状の切粉を除去し、約200l/minの処理量が得られるようにし、1年6か月の連続運転を行った。

【0043】

比較装置は、本実施例の個液分離システムと同じ処理量を得てかつ連続運転するためには、掻き上げ分離槽での不織布フィルターは毎週交換し、沈殿槽でのオイルスキマー、精密濾過装置のフィルターの交換、洗浄インターバルは著しく短くなりほぼ毎週行う必要があった。また、掻き上げ分離槽でのクーラント液の持出しにより、毎週25～30リットルのクーラント液の補充を行う必要があり、さらには10か月程度で異臭により液の総入れ換えと清掃が必要であった。

【0044】

これに対して本発明の個液分離システムの実施例では、当然のことながら掻き上げ分離槽での不織布フィルターは不要であり、パンチングフィルター部で濾過されて排出したアルミニウム切粉の液切れがよく、補充は週に8～10リットルであった。また、1年6か月後も異臭はなく、装置全体の清掃並びに液の入れ換えの必要性は全くなかった。

【0045】

すなわち、本実施例では、掻き上げ分離槽の水平槽底面のフィルター部で除去される切粉、スラッジとオイルが効率よく回収されるため、沈殿槽でのオイルスキマーと精密濾過装置のフィルターを汚すことが少ないことが明らかになった。また、沈殿槽では油分の流入が抑制され、渦流により微細切粉の凝集回収が進行するため、バクテリアの生成が抑制され、クーラント液の長寿命化が達成されている。

【産業上の利用可能性】

【0046】

この発明は、実施例に明らかなように、掻き揚げ分離槽の水平槽と沈殿槽を上下に配置することで省スペース化を図ることができるだけでなく、水平槽底に設けたフィルター部で濾過対象を大小に区分でき、従来の掻き揚げ分離槽と沈殿槽で得られる異物の分離能力を大きく超える相乗効果が得られ、クーラント液中の油分の大半がフィルター部で分離し比較的大きな異物に付着することで掻き揚げコンベアですこぶる液切れよく分離回収され、それ故に沈殿槽での沈殿分離が促進され、異物の分離回収効率が従来の多段濾過の構成と同等以上となる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】この発明による個液分離システムの構成例を示す正面説明図である。

【図2】この発明による個液分離システムの構成例を示す上面説明図である。

【符号の説明】

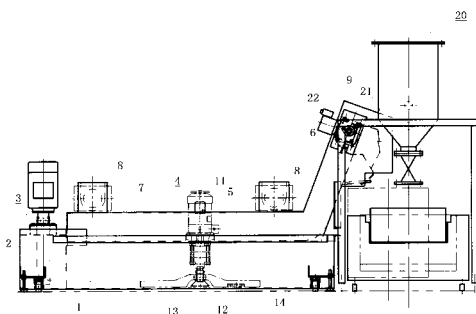
【0048】

- 1 沈殿槽
- 2 清浄液槽
- 3 液槽
- 4 掻き上げ分離槽
- 5 水平槽
- 6 傾斜上昇槽
- 7 フィルター板
- 8 導入口
- 9 槽頂部
- 10,11,17,18 ポンプ
- 12 吸引口
- 13 胴部
- 14 プロペラ
- 15 噴射ノズル
- 16 オイルスキマー
- 19 液面計
- 20 濾過装置
- 21 カバー型シャッター
- 22 駆動モーター

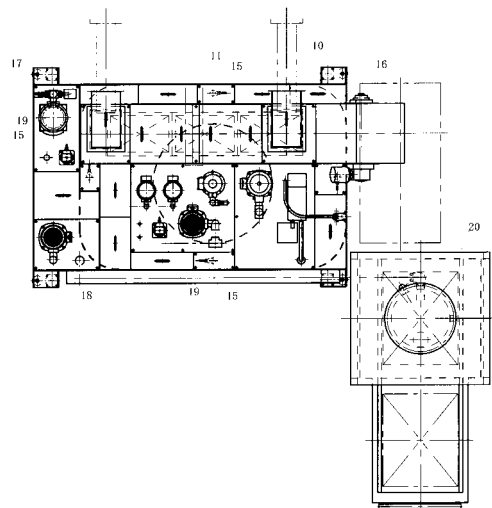
10

20

【図1】



【図2】





## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>B 0 1 D 21/02 (2006.01)</b>		B 0 1 D 21/18		K
<b>B 0 1 D 21/18 (2006.01)</b>		B 0 1 D 21/24		M
<b>B 0 1 D 21/24 (2006.01)</b>				

Fターム(参考) 4D041 AA01 AB02 AB07 AC05 CA04 CB04 CC08  
4D066 AB06 BA05 BB14 BB31 FA06