

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4691634号  
(P4691634)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.Cl.

F 1

B01D 17/025 (2006.01)

B01D 17/025 504

B01D 21/02 (2006.01)

B01D 21/02 D

B03B 5/28 (2006.01)

B03B 5/28 Z

請求項の数 21 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-524694 (P2001-524694)  
 (86) (22) 出願日 平成12年9月19日 (2000.9.19)  
 (65) 公表番号 特表2003-509198 (P2003-509198A)  
 (43) 公表日 平成15年3月11日 (2003.3.11)  
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2000/003587  
 (87) 國際公開番号 WO2001/021273  
 (87) 國際公開日 平成13年3月29日 (2001.3.29)  
 審査請求日 平成19年4月17日 (2007.4.17)  
 (31) 優先権主張番号 9922472.7  
 (32) 優先日 平成11年9月22日 (1999.9.22)  
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者 502099935  
 サザーン ウォーター サービス リミテッド  
 イギリス国 ピーエヌ13 3エヌエック  
 ス、 ウエスト サセックス、 ウォージング、 ヨーマン ロード、 サザーン ハウス (無番地)  
 (74) 代理人 100065260  
 弁理士 谷山 守

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 懸濁液セパレータ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

中心開口(21)を有するスパイラルセパレータを構成する小型プレート(10, 22)を備えた液体処理設備において、

前記小型プレートは円環の扇形で構成され、各小型プレートは、短い湾曲した縁端(14)が凹型であり長い湾曲した縁端(15)が凸型である二つの同心円状に湾曲した縁端(14, 15)を有し、凹型に湾曲した縁端(14)は凸型に湾曲した縁端(15)の半径方向に延在するそれぞれ前端(12)と後端(13)で結合され、各小型プレート(10, 22)はまた前記湾曲した縁端に直交するプレート面内の軸を中心として湾曲しており、それぞれの小型プレート(10, 22)がスパイラルセパレータの中心開口(21)内を通過できる程度の寸法を有することを特徴とする液体処理設備。

## 【請求項2】

収容手段(42)と、スパイラルセパレータと、流入手段(45)と、排出手段(44)とを備えた液体処理設備において、

前記収容手段(42)は実質的に垂直で円形断面を有する流路を画定し、

前記スパイラルセパレータは請求項1に記載の複数の小型プレート(10)からなる円錐螺旋状プレートからなり、円錐螺旋状プレートは該プレートの軸方向に対向する面間に螺旋状流体通路を形成し、スパイラルセパレータは前記流路において同軸に配設され、スパイラルセパレータには中心開口(21)が形成され、スパイラルセパレータの直径は実質的に前記流路の直径と等しく、スパイラルセパレータは前記流路の軸を中心として回転可

能な環状駆動リング(40)に取付けられており、前記流入口手段(45)は未分離液を収容手段(42)に供給するよう配設され、前記排出口手段(44)は収容手段(42)から処理済液を排出するよう配設され、流入口手段と排出口手段の間には収容手段(42)に対して垂直方向に間隔が設けられ、流入口手段と排出口手段の間で液体が垂直にスパイラルセパレータの前記螺旋状流体通路を介して流動するよう構成され、スパイラルセパレータのそれぞれの小型プレート(10)の寸法は、小型プレートがスパイラルセパレータの中心開口(21)内を通過できる程度を有することを特徴とする液体処理設備。

## 【請求項3】

10

スパイラルセパレータが複数の円錐螺旋状プレートを有し、複数の円錐螺旋状プレートを組み合わせて螺旋状構造に配置することによりプレートパック(20)を形成している請求項2に記載の液体処理設備。

## 【請求項4】

小型プレート(10、22)が円環の扇形で構成され、各小型プレートは短い湾曲した縁端(14)が凹型であり長い湾曲した縁端(15)が凸型である二つの同心円状に湾曲した縁端(14, 15)を有し、湾曲した縁端は湾曲した縁端の半径方向に延在するそれぞれ前端(12)と後端(13)で結合され、各小型プレートもまた半径を軸として湾曲し、小型プレートが軸方向に隣接する小型プレートからスペーシング手段(11)により分離されている、請求項2または請求項3に記載の液体処理設備。

20

## 【請求項5】

前記スペーシング手段(11)がフランジ部(28)により構成され、フランジ部は1つ又は複数の凹部(30)を形成した半径方向インセット部(29)を有し、小型プレート(22)の短い湾曲した縁端(14)に配置され、凹型湾曲縁端(14)と同心状の円筒状湾曲壁を形成している、請求項4に記載の液体処理設備。

## 【請求項6】

前記フランジ部(28)が小型プレート(22)の縁端から上方に延在している、請求項5に記載の液体処理設備。

## 【請求項7】

前記フランジ部が小型プレートの縁端から下方に延在している、請求項5に記載の液体処理設備。

30

## 【請求項8】

前記フランジ部が小型プレートの縁端から軸の両方向に向かって延在している、請求項5に記載の液体処理設備。

## 【請求項9】

前記小型プレート(10、22)がその断面において、小型プレートの前縁(12)から小型プレートの後縁(13)方向、又はその逆に向かってテーパー状に形成され、縁端が重ねられた場合の接続部の厚さの増加が防止されている、請求項4に記載の液体処理設備。

## 【請求項10】

40

前記収容手段(42)にはアクセス孔(55)が設けられ、該アクセス孔は小型プレート(10、22)を通過させられる程度の寸法を有する、請求項2～9のいずれか1項に記載の液体処理設備。

## 【請求項11】

前記アクセス孔(55)が収容手段(42)の下端部に形成されている、請求項10に記載の液体処理設備。

## 【請求項12】

流路が少なくとも部分的に前記収容手段(42)内の少なくとも1つのフィラーブロックにより画定されている、請求項2～11のいずれか1項に記載の液体処理設備。

## 【請求項13】

50

螺旋状構造に配置されている請求項 1 に記載の複数の小型プレート(10)からなる液体処理設備用スパイラルセパレータを有することを特徴とする液体処理設備。

**【請求項 14】**

収容手段(42)の開口上端部と、収容手段(42)に収容されたスパイラルセパレータの中心開口(21)であって小型プレート(10、22)が通過できる程度の寸法を持つ中心開口(21)と、収容手段(42)の下端付近に形成されたアクセス孔(55)とを構成することによって、前記中心開口(21)又は前記アクセス孔(55)から前記小型プレートを前記収容手段(42)の内部にアクセス可能とし、

収容手段に流入口(45)手段と排出口(44)手段を流体連通し、

収容手段の開口端部に橋梁手段(41)を設け、橋梁手段(41)に環状駆動リング(40)を支持させ、10

収容手段に桶(43)を設け、

前記桶(43)を前記排出口手段(44)に取付けて、桶と排出口手段を流体連通させ、複数の小型プレート(10、22)を有するプレートパック(20)を収容手段内に組立てる各ステップを有した、液体処理設備を組立てる方法において、

前記プレートパックの組立てステップは、

小型プレート(10、22)を前記スパイラルセパレータの中心開口(21)又はアクセス孔(55)を介して前記収容手段(42)の下端部に通過させ、

小型プレート(10、22)を環状駆動リング(40)から懸架することにより第1の小型プレートリングを形成し、20

小型プレート(10、22)を前記第1の小型プレートリングに取付けることにより、少なくとも1つの円錐螺旋状プレートを有するプレートパック(20)を形成する各ステップを有する、液体処理設備を組立てる方法。

**【請求項 15】**

前記小型プレート(10、22)が、前記収容手段の内部に設けられた前記スパイラルセパレータの中心開口(21)を通過して前記収容手段の下部にアクセスされる、請求項14に記載の液体処理設備を組立てる方法。

**【請求項 16】**

前記小型プレート(10、22)が、前記収容手段の下端付近に形成された前記アクセス孔(55)を通過して前記収容手段の下部にアクセスされる、請求項14に記載の液体処理設備を組立てる方法。30

**【請求項 17】**

前記環状駆動リング(40)が昇降手段(53)により支持され、環状駆動リング(40)は小型プレート(10、22)のリングが付加される度に引き上げられる、請求項14～16のいずれか1項に記載の液体処理設備を組立てる方法。

**【請求項 18】**

前記収容手段(42)が地面の下に配置される、請求項14～17のいずれか1項に記載の液体処理設備を組立てる方法。

**【請求項 19】**

前記収容手段がタンクである、請求項14～17のいずれか1項に記載の液体処理設備を組立てる方法。40

**【請求項 20】**

前記環状駆動リング(40)が昇降手段(53)に取付けられており、環状駆動リング(3)は、プレートパック(20)の下面に小型プレート(10、22)のリングが付加される度に引き上げられる、請求項14～19のいずれか1項に記載の液体処理設備を組立てる方法。

**【請求項 21】**

前記プレートパック(20)が完成した時点で、前記環状駆動リング(40)が前記橋梁手段から懸架される、請求項14～20のいずれか1項に記載の液体処理設備を組立てる方法。50

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

この発明は液体処理設備および液体処理設備を組立てるための方法に関し、特に、但し限定するものではないが、液体から固体又は液体粒子を分離する手段に関し、前記手段は現場(*in situ*)で組み立てるよう構成されている。

**【0002】**

液体から固体又は液体粒子をスパイラルセパレータにより分離する装置がEP-A-0666769から公知である。スパイラルセパレータは多数の同心の螺旋状プレートから構成され、特に好適には組合せ複数螺旋構造に構成される。

**【0003】**

このようなスパイラルセパレータをタンク内の処理用液体内に配置し、回転させることにより、多数の螺旋状流路を介する、軸に沿った液体流を引き起こすことができる。軸に沿った流れの方向は、液体が、タンク内の液体の上部、底部のいずれから加えられるのかに依存する。

**【0004】**

例えば、液体をタンク底部から加え、上部から排出することにより密度の高い固体又は液体不純物を除去する場合、1つ又は複数のセパレータはセパレータを介した上向きの流れを引き起こすように回転される。しかし、スパイラルセパレータは非常に大きな物理的寸法を有する1個のコンポーネントであるため、その製造、搬送、及び設置には困難が伴う。

**【0005】**

本発明の課題は、複数の小型コンポーネントから組み立て可能で、上述した搬送および取り扱いの問題を緩和できるスパイラルセパレータを提供することである。

**【0006】**

本発明の第1の態様においては、タンクと、スパイラルセパレータと、流入口手段と、排出口手段を有した液体処理設備が提供される。前記タンクは、実質的に垂直で断面が円形の流路を画定する。前記スパイラルセパレータは1つ又は複数の円錐形の螺旋状プレートを有し、該螺旋状プレートにより少なくとも1つの螺旋流体通路が、1つ又は複数のプレートの軸方向において対向する表面間に画定される。前記スパイラルセパレータは流路内で同軸に配設され、流路の直径と実質的に等しい直径を有し、流路の軸を中心として回転可能である。

**【0007】**

前記流入口手段は未分離液体をタンクに供給するよう配設され、前記排出口手段はタンクから処理済液体を排出するよう配設される。

**【0008】**

前記流入口及び排出口手段間にはタンクに対して垂直方向に間隔が設けられ、該流入口及び排出口手段の間で液体がスパイラルセパレータの螺旋状流体通路を介して垂直に流れるよう構成され、該セパレータの前記円錐螺旋状プレートは複数の小型プレートを有している。

**【0009】**

本発明の第2の態様においては「プレートパック」を有するスパイラルセパレータが提供される。前記「プレートパック」は円錐形の螺旋状プレートを含み、プレートの軸方向において対向する表面間に螺旋状流体通路を形成している。このスパイラルセパレータは液体処理設備の流路内において同軸に配設され、流路の直径と実質的に等しい直径を有し、流路の軸を中心として回転可能である。前記プレートパックの円錐形螺旋状プレートは複数の小型プレートを有する。

**【0010】**

本発明の第3の態様において、円環の扇形として形成された小型プレートが提供される。2つの縁端が同心状に湾曲しており、該2つの縁端の内、短い方が凹型で、長い方が凸型であり、該湾曲縁端は一対の散開状縁端により結合される。

10

20

30

40

50

**【0011】**

この一対の散開状縁端は前記同心状の縁端に対して実質的に半径方向に延在する。プレートはまた、同心状縁端に直交するプレート面内の軸を中心として湾曲している。前記散開状縁端は前記小型プレートの前縁と後縁を形成し、小型プレートがプレートパック内で所定位置にある時、小型プレートはスペーシング手段により、同心の隣接小型プレートの上面又は下面から分離されている。

**【0012】**

本発明の第3の態様の実施例によれば、円環の扇形に形成された小型プレートが提供される。2つの縁端が同心状に湾曲しており、短い方の縁端が凹型で、長い方の縁端が凸型を有し、これら縁端は一対の散開状縁端により結合される。

10

**【0013】**

一対の散開状縁端は前記同心状縁端に対して半径方向に延在し、前記小型プレートの前縁と後縁を形成している。小型プレートの前縁は小型プレートの厚さ方向に、小型プレートの厚さと実質的に等しい距離だけオフセットされていてもよい。その場合、隣接する小型プレートが重なり合った時に、連続する滑らかな上面が得られる。

**【0014】**

小型プレートはまた、フランジ部を有する。フランジ部は小型プレートの短い、凹型縁端に位置し、凹型縁端に同心状に取り付けられた円筒状に湾曲した壁を形成する。小型プレートから離れた側のフランジ縁端は半径方向においてインセットされていてもよく、1つ又は複数のさらに半径方向にインセットされた凹部を有する。フランジと、フランジの半径方向インセット部は共に位置決め手段を有し、前記フランジはスペーシング手段として機能する。

20

**【0015】**

スペーシング手段は、小型プレートがプレートパック内の所定の位置にある時、小型プレートを軸方向に隣接する小型プレートの上面又は下面から分離し、さらに前記位置決め手段は軸方向に隣接する小型プレートを位置決めすることにより、隣接小型プレートのフランジにより形成される中心軸管と流路の間に流体連通が得られる。

**【0016】**

本発明の第4の態様においては、液体処理設備用スパイラルセパレータの組み立て方法が提供される。第1の組立てステップにおいて、複数の小型プレートが環状駆動リングに取付けられ、第1の小型プレートリングが形成される。次のステップにおいて、小型プレートが第1小型プレートリングの中心開口に通され、該第1リングを形成する小型プレートに取付けられる。

30

**【0017】**

前記小型プレートからスパイラルセパレータを組立てる利点は第1に、セパレータを現場で組立てることが可能となる点であり、その結果、搬送および設置時において重昇降機が不要となる。更に、セパレータが個別の小型プレートの組立体から構成され、一体のコンポーネントではないため、セパレータの故障又は損傷は個々の故障又は損傷小型プレートを取替えることにより直すことができる。

**【0018】**

40

小型プレートの寸法は、プレートパックを有するスパイラルセパレータの組立てを、プレートパックが動作する流体通路内で行うことができる程度である。

**【0019】**

好適な実施例では、スパイラルセパレータは複数の円錐状の螺旋状プレートを有する。該プレートは個別の小型プレートから形成されており、複数の螺旋状プレートを組合わせて螺旋構造に配設されて、プレートパックを形成する。

**【0020】**

有利な実施例では、小型プレートの断面は前縁から後縁又はその逆の方向に向けてテープーが付けられており、個々の小型プレートの縁端が重ねられた時の接続部における厚みの増加が防止される。

50

**【0021】**

有利な実施例の別の態様では、スパイラルセパレータは既存の、非円形断面のタンク内に設置できる。この既存のタンクはどのような平面形状を有していてもよく、円形断面の流路を得るために内部のフィラーブロックを有することができる。

**【0022】**

スパイラルセパレータを既存のタンク内に設置できる利点は、タンクの組立てに伴うコストが省かれるため、全体のコストが低減できることである。

**【0023】**

別の実施例における、スパイラルセパレータの組立て方法では、多数の小型プレートが作業位置において環状駆動リングに取付けられて、小型プレートのリングが形成される。10 環状駆動リングは更に昇降手段に取付けられている。該リングの完成後、環状駆動リングが引き上げられ、小型プレートの別のリングが、作業位置を移動することなく、プレートパックに取付けられる。

**【0024】**

そのような組立て方法に付随する利点は、組立てが常に同じ高さ（例えば、タンク又は収容手段の底）で行われるということである。状況によっては、作業プラットホームを移動するよりも、部分的に完成したプレートパックを作業の進行に応じて移動する方が便利である。

**【0025】**

以下に本発明の実施例を単に例示として、図面を参照して説明する。20

**【0026】**

図1に示される完成したプレートパック20において、小型プレート10A～10Fは小型プレートの第1のリングを形成する。プレートパック20の中心には開口21があり、該開口はプレートパック20の全長にわたって軸方向に延在している。プレートパック20が処理設備内に設置された時、中心静水管46（図示しない）が中心開口21内に位置する。小型プレート10G、10Hのスペーシング手段11G、11Hは小型プレート10A、10Bのスペーシング手段11A、11Bと同軸に配設されている。

**【0027】**

スペーシング手段11G、11Hは小型プレート10A、10Bの下側の、小型プレート10A、10Bの上側のスペーシング手段11A、11Bの位置に対応する位置に固定されている。30

**【0028】**

図2の小型プレート10は、円錐螺旋状プレートを形成するために必要な複数の小型プレートのうちの1個である。小型プレート10は円環の扇形に形成されている。2つの縁端（基部14、先端部15）は同心状に湾曲しており、基部14は凹型で、先端部15は凸型である。湾曲はプレート面に直交する軸を中心としており、プレートはまた、前記湾曲縁端に直交するプレート面内の軸を中心として湾曲しており、散開状縁端が湾曲に対して半径方向に延在している。

**【0029】**

前縁12には薄肉部16がある。段差160が薄肉部16と小型プレート10の本体により形成され、湾曲に対して半径方向に、前縁12と平行に延在している。小型プレート10の後縁13には別の薄肉部17がある。段差170が薄肉部17と小型プレート10の本体により形成され、半径方向に、かつ後縁13に平行に延在している。これらの薄肉部16と17は、プレートパック20内の隣接小型プレート10の対応する薄肉部16、17との間に重なり接合が形成されるように構成されている。40

**【0030】**

前縁12の薄肉部16は複数の孔18Aを有し、これらの孔は小型プレートの前縁と、薄肉部16と小型プレート10の本体間の段差160との間の中間に位置し、半径方向において等間隔で配設されている。後縁13の薄肉部17もまた、複数の孔19Aを有し、それらは上に述べた孔18Aと同様に配設されている。小型プレートはまた、基部14近く50

の隅に位置するスペーシング手段 1 1 を有する。スペーシング手段 1 1 の目的は小型プレート 1 0 を軸方向に隣接する小型プレートから分離することである。

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 には 2 個の隣接する小型プレート 1 0 A、1 0 H が示され、同一の部分は同一の参照番号で示されており、末尾記号 A は一方の小型プレートの部分を示し、末尾記号 H は他方の小型プレートの部分を示す。小型プレート 1 0 H の前縁 1 2 H の複数の孔 1 8 H が、プレート 1 0 A の後縁 1 3 A の複数の孔 1 9 A に対応することが見て取れる。固定手段、例えばリベット、ネジ、だぼ、ボルト等を使用して隣接する小型プレートを接続することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

図から明らかなように、小型プレート 1 0 A の段差が隣接小型プレート 1 0 H の前縁 1 2 H に当接し、また、小型プレート 1 0 A の後縁 1 3 H が隣接小型プレート 1 0 H の段差に当接する。このように、薄肉部 1 6 H、1 7 A は協働して重なり接合を形成する。

10

#### 【 0 0 3 3 】

第 2 の種類の小型プレート 2 2 が図 4 に示されている。本記載では末尾記号 A、B、C、D を使用して小型プレート 2 2 A、2 2 B、2 2 C、および 2 2 D のそれぞれの部分を参照する。しかし、同図では明確さ維持のため、小型プレートにのみ末尾記号 A、B、C、D が付けられている。

#### 【 0 0 3 4 】

小型プレート 2 2 A、2 2 B、2 2 C、2 2 D は円環の扇形として同一に形成されている。2 つの縁端 2 3、3 4 は同心状に湾曲しており、短い縁端 2 3 は凹型で、長い湾曲縁端 2 4 は凸型であり、これら縁端は一対の散開状縁端 2 5、2 6 により結合される。

20

#### 【 0 0 3 5 】

散開状縁端 2 5、2 6 は同心状縁端 2 3、2 4 に対して半径方向に延在する。散開状縁端 2 5、2 6 は前記小型プレート 2 2 の前縁 2 5 と後縁 2 6 を形成する。小型プレートの前縁 2 5 は小型プレートの厚さ方向にオフセット 2 7 0 が形成され、そのオフセット間隔は、小型プレートの厚さに実質的に等しい。

#### 【 0 0 3 6 】

従って、隣接する小型プレート 2 2 A、2 2 B 又は 2 2 C、2 2 D が重ねられた際、滑らかな上面が得られる。前縁 2 5 内の後縁 2 6 とオフセット 2 7 0 には共に複数の孔 2 7 2、2 7 1 が形成されている。これらの孔 2 7 2、2 7 1 は半径方向に等間隔に配置され、隣接する小型プレート 2 2 A、2 2 B、又は 2 2 C、2 2 D を互いに固定することを可能にする。隣接小型プレート（例えば 2 2 A、2 2 B）が固定されると、前縁 2 5 A におけるオフセット 2 7 0 A 内の孔 2 7 1 A が、後縁 2 6 B における孔 2 7 2 B に対応することが見て取れる。

30

#### 【 0 0 3 7 】

又は、小型プレート 2 2 の後縁 2 6 に小型プレートの厚さ方向のオフセットを加えて、隣接小型プレート（例えば 2 2 A、2 2 B）を重ねた時に連続する滑らかな上面を得ることもできる。

#### 【 0 0 3 8 】

小型プレート 2 2 はまた、フランジ部 2 8 を有する。フランジ部 2 8 は小型プレート 2 2 の短い、凹型縁端 2 3 側に位置し、凹型湾曲縁端 2 3 と同心状に取付けられた円筒状に湾曲した壁を形成する。このフランジ部 2 8 はまた、図示とは逆の方向に延在することもできる。

40

#### 【 0 0 3 9 】

又は、凹型湾曲縁端 2 3 から軸の両方向に向けて延在するように配設することもできる。フランジ部 2 8 の小型プレートから離れた側の縁端 2 9 は半径方向にインセットされてもよく、さらに半径方向にインセットされた 1 つ又は複数の凹部 3 0 を有する。フランジ 2 8 と、フランジの半径方向インセット部 2 9 との間には段差 3 1 が形成される。フランジ 2 8 とフランジの半径方向インセット部 2 9 は共に、部分 3 7、3 8 を有する。部分 3 7、3 8 は、前縁 2 5 において半径方向内側へ向けてオフセットされ、小型プレート 2 2 の前縁 2 5 のオフセット部 2 7 0 に連続している。フランジの半径方向インセット部 2

50

9には複数の孔が形成されている。

**【0040】**

孔32はフランジの半径方向インセット部29の後縁に形成され、孔33はフランジの半径方向インセット部29の部分38内に形成されている。2個の隣接する小型プレート(例えば22A、22B)において、孔32Bは孔33Aに対応する。さらに別の孔34がフランジの半径方向インセット部29内に形成される。これらの孔34の目的は後に説明する。フランジ28には複数の孔36が形成され、そのうち特定の孔35が、これも後に説明する機能を果たす。

**【0041】**

図4に示した構成において、2個の隣接小型プレート22A、22Bは別の、これら隣接小型プレート22A、22Bと同軸上に隣接する2個の隣接小型プレート22C、22Dと協働する。

10

**【0042】**

しかし、図から明らかなように、小型プレート22は互いに軸方向に一直線上に並んでいるわけではなく、隣接小型プレート22A、22Bは、隣接する小型プレート22C、22Dに対して円周方向にオフセットされている。フランジ28A、28Bが小型プレート22A、22Bと接する凹型縁端23A、23Bは、同心状に隣接する小型プレート22C、22Dの段差31C、31D上に着座する。フランジ28B内の複数の孔36Bが、フランジの半径方向インセット部29D内の複数の孔34C、Dと対応することが分かる。

**【0043】**

20

特に、フランジ28Bの孔35Bが軸方向に隣接する小型プレート22C、22Dの孔32Dと33Cに対応する。従って、プレートパック20が完成した時点で、小型プレート22のフランジ28はプレートパック20の中心を貫通する中心軸管を形成し、前記凹部30が、固体粒子及び液体の流通手段を提供する。

**【0044】**

一連の互いに結合された隣接小型プレート22は図5に示すような円錐螺旋状プレート39を形成する。円錐螺旋状プレート39はまた、先端小型プレート220と後端小型プレート221を有する。双方とも好適にはフランジ28、フランジの半径方向インセット部29、及び凹部30を有する。

**【0045】**

30

以下に3つの代替組立て方法を説明する。この説明は小型プレート10と代替小型プレート22の両方に適用されるが、以下の説明では明確を期するため、参照番号10のみを使用する。

**【0046】**

現場組立ての第1フェーズが図6に示されている。第1の小型プレートリングを構成するための小型プレート10A~10Fのセットが環状駆動リング40の周縁にボルトで取付けられる。環状駆動リング40は収容手段42上端の橋梁41から懸架されている。

**【0047】**

組立ての最初の段階では、小型プレート10が環状駆動リング40の中心に通される。組立てフェーズのこの部分を実行する方法は多数ある。小型プレート10は環状駆動リング40の中心を通された後、環状駆動リング40の周縁に取付けられる。このプロセスが、プレートパック20の組立てが完了するまで行われる。

40

**【0048】**

又は、多数の小型プレート10が環状駆動リング40の中心を通され、収容手段42の底に保管される。

**【0049】**

その後、小型プレート10は1個ずつ収容手段42の底から引き上げられ、環状駆動リング40の周縁に取付けられる。このプロセスは、プレートパック20が完成するまで繰り返される。別 の方法としては、プレートパック20を完成させるために必要な小型プレート10全てのセットが環状駆動リング40の中心を通された後、収容手段42の底に保管

50

される。その後、前記のように小型プレート10は1個ずつ収容手段42の底から引き上げられ、環状駆動リング40の周縁に取付けられる。

#### 【0050】

収容手段42の上端近くには樋43が配設される。樋43は収容手段42の壁に取付けられ、収容手段42を一周する巡回路を形成している。樋43は排出口44に接続され、排出口44は完成した設備において収容手段から処理済液を除去するのに使用される。

#### 【0051】

樋43は完成した設備内の液面よりわずかに低い高さに位置することにより、処理済液がそれに流入して排出口44を介して除去されるよう構成されている。同図にはまた、流入口45が示され、それを介して未処理液が収容手段42に送られる。環状駆動リングに取付けられている駆動手段は図示されていない。同図により示される組立て段階において、小型プレートは支えを必要とする。10

#### 【0052】

これは、小型プレートは数個が互いに結合されるまでは自らを支えるための固有の剛性を有していないからである。このことは、小型プレートの完成リングが2つ又は3つ所定の位置に固定されるまで、前記支えが必要であることを意味する場合もある。上位の小型プレートの下面に付加するための小型プレート10は、個々の完成したプレートパック20の中心開口21を介して通すことができる。

#### 【0053】

図7は完成したプレートパック20を示す。時期を問わず小型プレートの取り替えが必要となった場合は、プレートパック20を下から分解することにより対処できる。これにより、小型プレート10の取り替えが必要となった際に、収容手段42からプレートパックを取出す必要性が回避される。20

#### 【0054】

図8に示す完成した液体処理設備においては、中心静水管46が付加され、それは完成プレートパック20の中央開口21内に位置している。中心静水管46は流入管45とスカムポンプ49を有する。中心静水管46は図示のように支柱47により支持されている。図8の構成では、汚泥用の中央ウェル50が示されており、該中央ウェルは水中汚泥ポンプ51を有する。

#### 【0055】

スカムポンプ49もまた水中ポンプとすることもできる。これは、その流入開口を最上部に位置させて配設し、液面52から汚泥を除去することができる。矢印5C、5Lはそれぞれ、この実施例におけるスカムと汚泥の流動方向を示す。矢印Uは未処理液の流動方向を示す。30

#### 【0056】

以下に、対応する要素に関して適当である場合はこれまでの図面と対応する参照番号を用いて第2の組立て方法を説明する。

#### 【0057】

図9には、プレートパック20の第1の小型プレートリングを構成する小型プレート10のセットが示されている。該セットは環状駆動リング40に取付けられている。環状駆動リング40はまた、昇降手段53に取付けられており、従って全体の組立体を必要に応じて昇降できる。図から分かるように、この組立て方法では、作業は収容手段42の底で行われる。40

#### 【0058】

上述の組立て方法の場合と同様、プレートパック25の組立てフェーズを実行するためには複数の方法がある。

#### 【0059】

小型プレート10は環状駆動リング40の中央を通され、駆動リングの周縁に取付けられる。このプロセスは、組立て中の小型プレートリングが完成するまで繰り返される。同じプロセスを小型プレートの次のリングの組立てにおいて繰り返すことができるよう、環状50

駆動リング40を十分引き上げる。

【0060】

又は、小型プレートの完成リングを構成するために必要な数の小型プレート10を環状駆動リング40の中心を通して収容手段42の底に保管する。その後、小型プレート10を1個ずつ収容手段42の底から引き上げ、環状駆動リング40の周縁に取付ける。環状駆動リング40を十分に上げて、次の小型プレートリングが組立てられるようとする。このプロセスを繰り返して、プレートパック20を完成させる。さらに別の方法では、環状駆動リング40を引き上げて、一度に2つ又はそれ以上のリングの組立てが行われる。

【0061】

図10は図9の構成において、多数の後続の小型プレートリングがプレートパック20に付加された様子を示す。昇降手段53を利用して組立体全体を引き上げることにより、同じ高さで組立てが行われた。10

【0062】

図11は完成間近の組立てフェーズを示す。プレートパック20は完成しており、環状駆動リングがこれから橋梁(図示しない)に取付けられる。液体処理設備の最終状態が図8に示されている。

【0063】

図12には本発明の実施例が示され、収容手段42が地上からかなり上に配置されている。収容手段42にはアクセス孔55が形成され、該アクセス孔は収容手段42の下端付近に位置している。アクセス孔55の寸法は、組立てフェーズ中に小型プレートを通過させることができ程度である。20

【0064】

この実施例における組立て方法は、前記図9、10、及び11を参照して説明した第2組立て方法と同様である。但しこの第3の方法では、小型プレートは環状駆動リング(図示しない)の中心ではなく、アクセス孔55から通される。

【0065】

プレートパックの組立てが完了すると、アクセスプレート54がアクセス孔55上に取付けられ、流体密封封止が形成される。

【0066】

図12に示す好適な実施例では、アクセスプレート54には更に作業員アクセス手段56が設けられ、メンテナンス作業員がアクセスプレート54を取り外すことなく収容手段内に入れるようになっている。30

【0067】

これは、アクセスプレートの取り外しは1人の作業員が昇降手段を使用しないで行うことには困難であるからである。作業員アクセス手段56はアクセスプレート54に蝶番手段により取付けられており、閉めた状態でアクセスプレート54と流体密封封止を形成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 小型プレートから形成され、組合わせ複数螺旋構造に配設されてプレートパックを形成する、複数の円錐螺旋状プレートの略図である。

【図2】 一個の小型プレートを示す図である。

40

【図3】 図2の小型プレート2個がどのように組合わせられるかを示す図である。

【図4】 別の実施例における多数の小型プレートを示す図である。

【図5】 図4の小型プレート多数から形成された円錐螺旋状プレートの略図である。

【図6】 第1の方法におけるプレートパック組立ての第1段階での収容手段の側断面図である。

【図7】 プレートパック組立てが完了した時点における収容手段の側断面図である。

【図8】 完成した液体処理設備の側断面図である。

【図9】 第2の方法におけるプレートパック組立ての第1段階での収容手段の側断面図である。

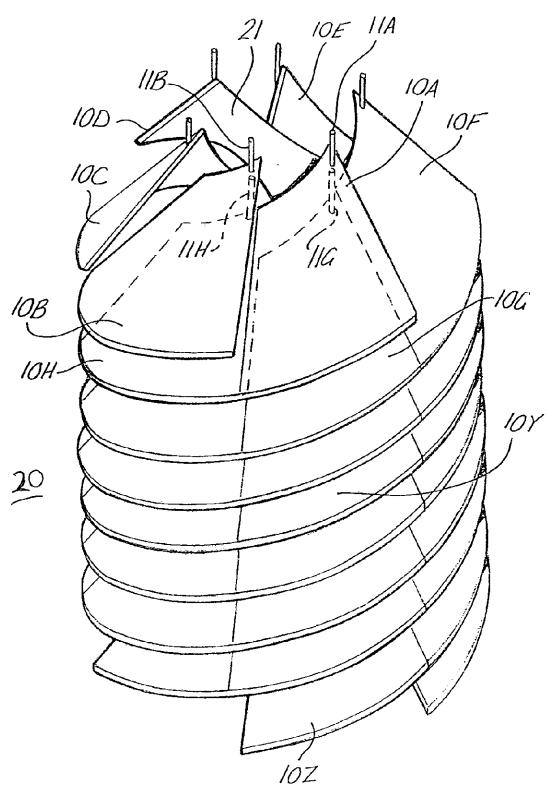
【図10】 プレートパック組立て(第2の方法)が一部終了した時点における収容手段50

の側断面図である。

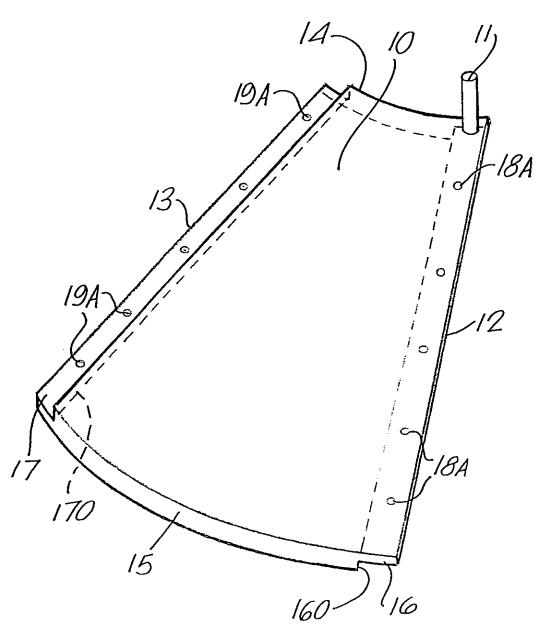
【図1】 プレートパック組立て（第2の方法）が完了し、環状駆動リングが所定位置に固定される前の収容手段の側断面図である。

【図2】 プレートパック組立ての第3の方法において使用される収容手段の斜視図である。

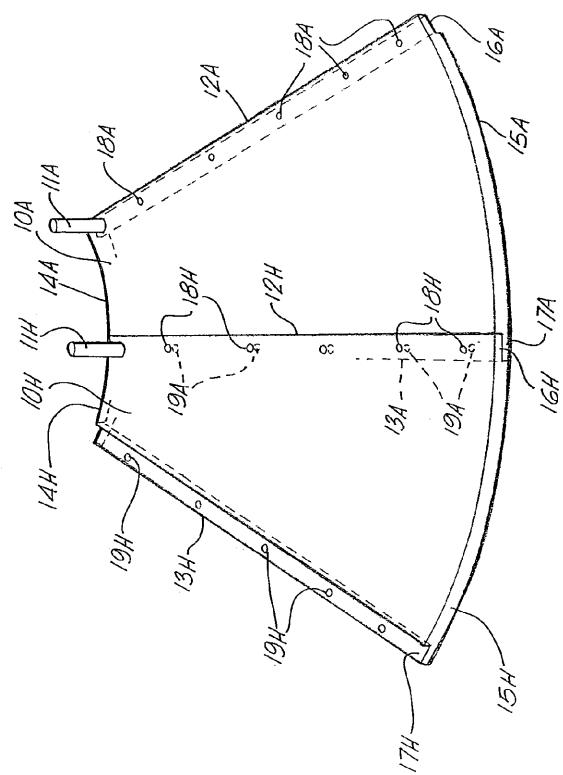
【図1】



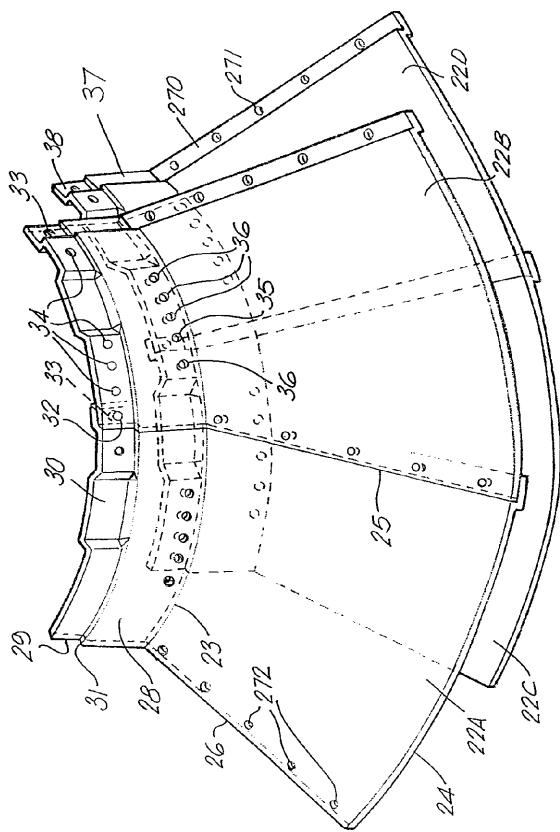
【図2】



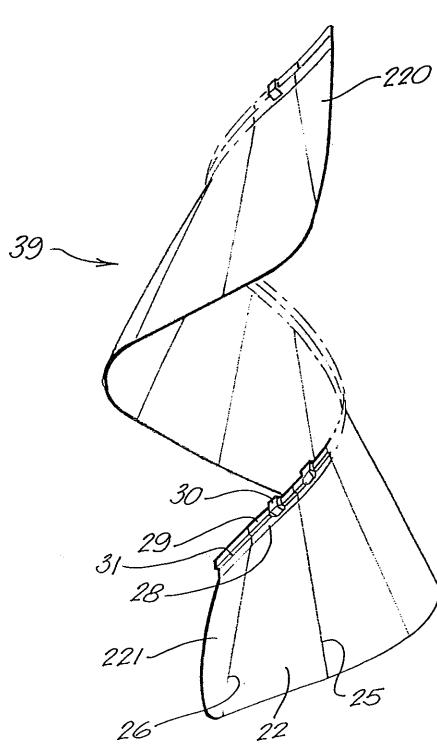
【図3】



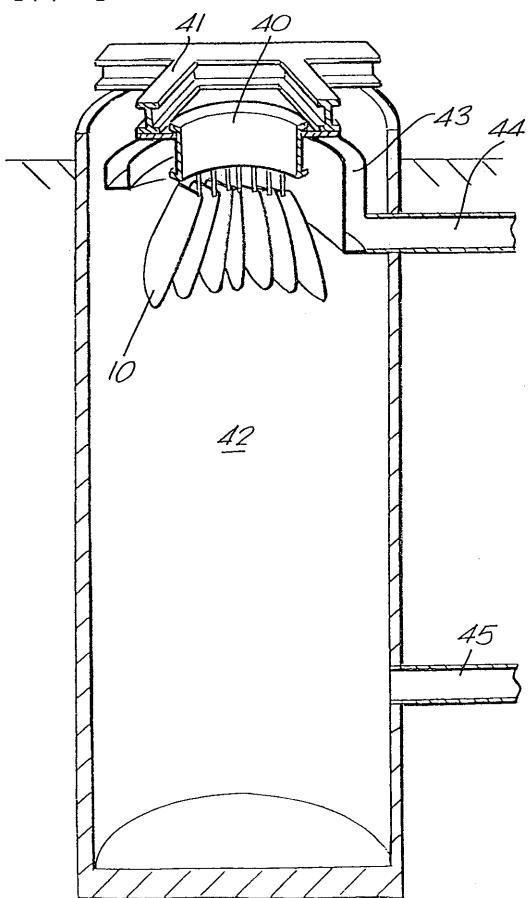
【図4】



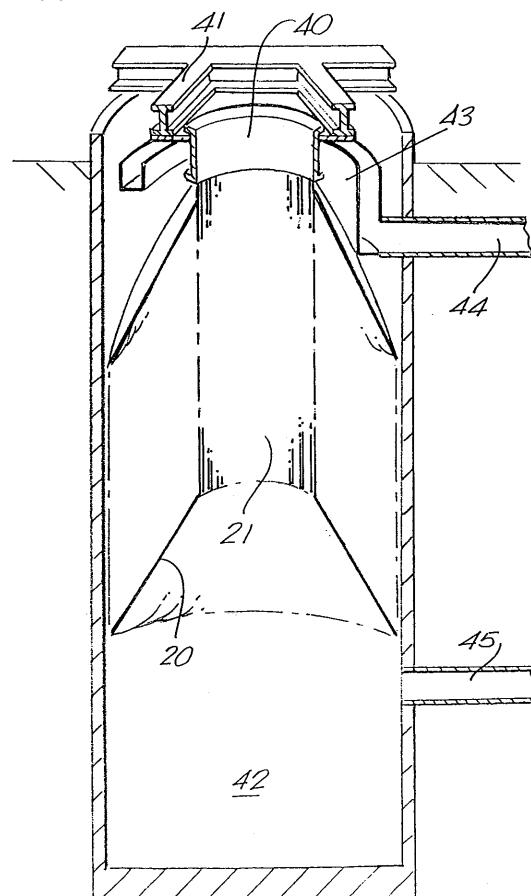
【図5】



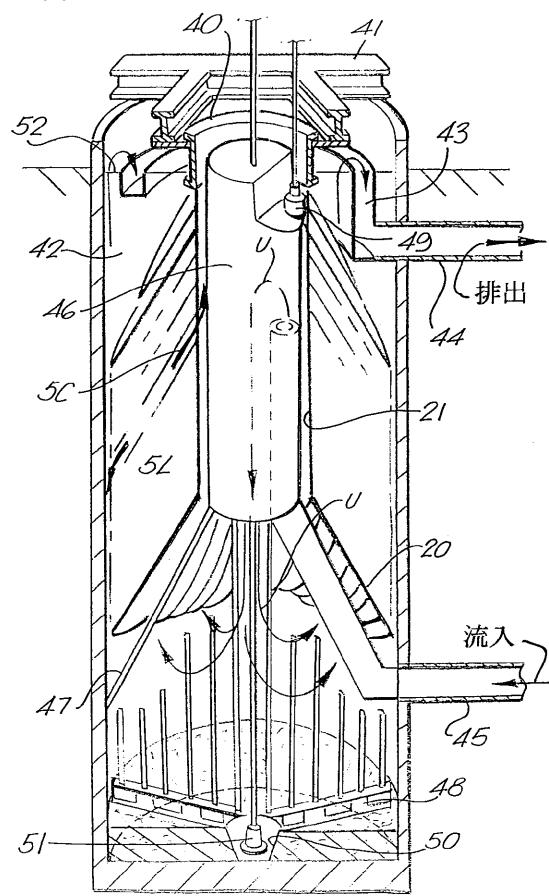
【図6】



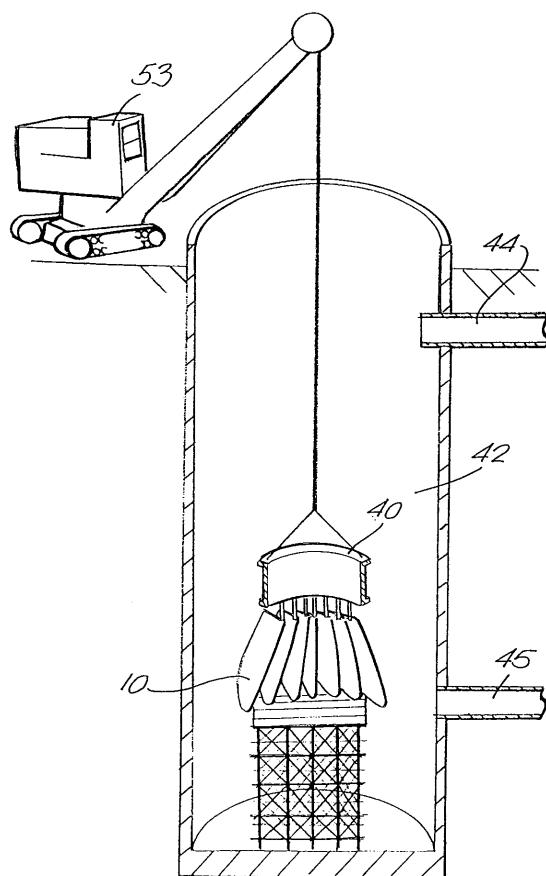
【 四 7 】



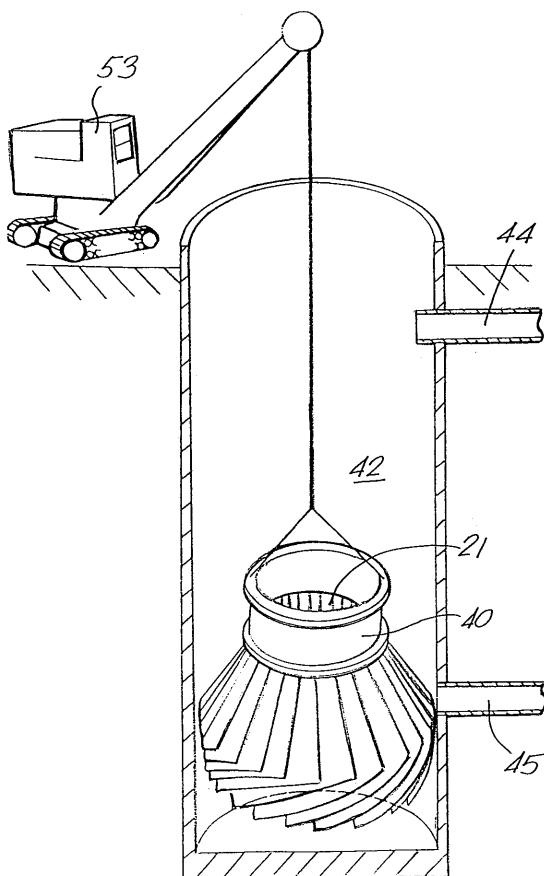
【 図 8 】



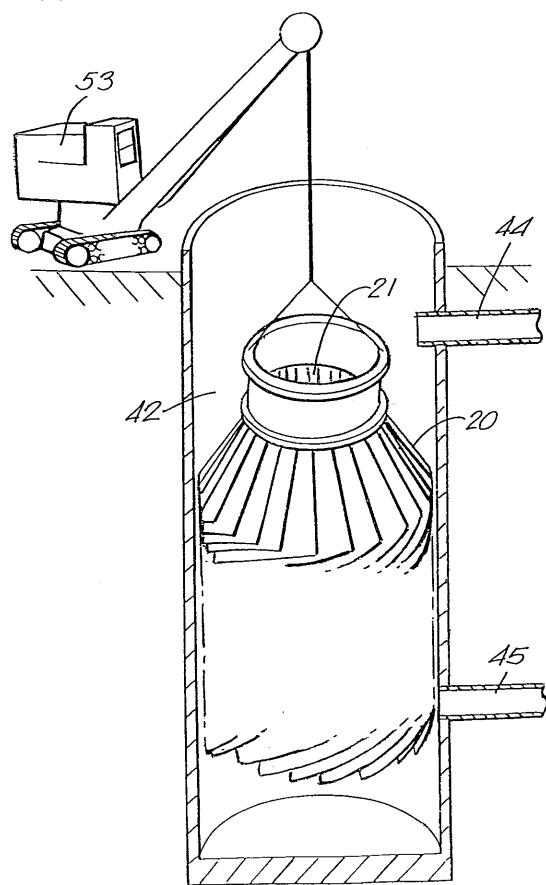
【図9】



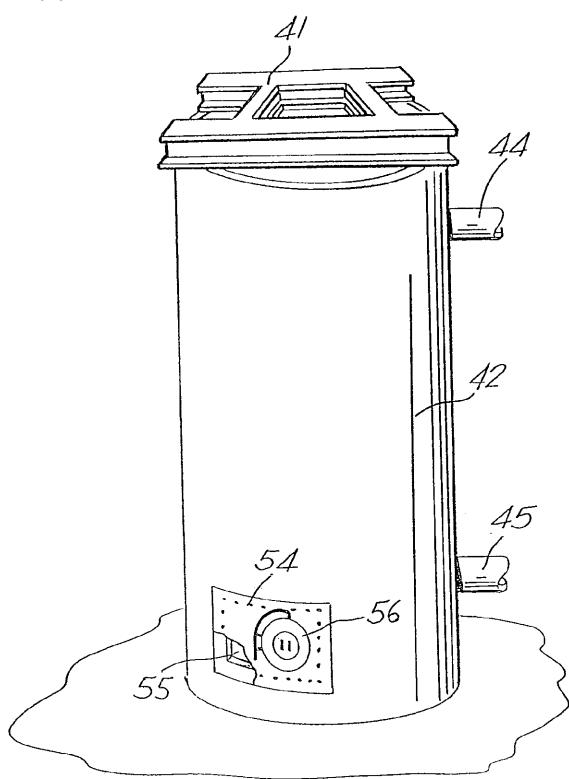
【図10】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 デビッド デ ホクサー

イギリス国 ビーエヌ13 3エヌエックス、  
ーマン ロード、ザーン ハウス(無番地)  
ビス リミテッド気付け  
ウェスト サセックス、ウォージング、ヨ  
サザーン ウォーター サー

審査官 北村 英隆

(56)参考文献 特開平07-000957(JP,A)

特表2002-538950(JP,A)

特表平10-503420(JP,A)

特表平08-500773(JP,A)

実開昭63-001605(JP,U)

実開昭52-157580(JP,U)

特開昭52-055057(JP,A)

特公昭48-004669(JP,B1)

国際公開第92/017260(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D 17/00-17/038

B01D 21/02,21/06

B03B 5/28