

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5701869号

(P5701869)

(45) 発行日 平成27年4月15日 (2015. 4. 15)

(24) 登録日 平成27年2月27日 (2015. 2. 27)

(51) Int. Cl.	F 1
B O 4 B 5/12 (2006.01)	B O 4 B 5/12
B O 4 B 1/08 (2006.01)	B O 4 B 1/08
B O 4 B 11/02 (2006.01)	B O 4 B 11/02
B O 1 D 45/12 (2006.01)	B O 1 D 45/12

請求項の数 3 (全 73 頁)

(21) 出願番号	特願2012-519500 (P2012-519500)	(73) 特許権者	502305917
(86) (22) 出願日	平成21年7月10日 (2009. 7. 10)		アルファ・ラバル・コーポレート・ユービー
(65) 公表番号	特表2012-532743 (P2012-532743A)		ー
(43) 公表日	平成24年12月20日 (2012. 12. 20)		スウェーデン国、エスー221・〇〇 ル
(86) 国際出願番号	PCT/SE2009/050892		ンド、ボックス 73
(87) 国際公開番号	W02011/005160	(74) 代理人	100108855
(87) 国際公開日	平成23年1月13日 (2011. 1. 13)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成24年3月6日 (2012. 3. 6)	(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心ガス清浄分離機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為の遠心ガス清浄分離機（2'）であって：

内部空間を規定しているハウジング（4'）と；

複数のスポーク部材（116'）を伴っている上方回転円板（80'）であって、複数のスポーク部材（116'）は上方回転円板（80'）から半径方向の内方に延出していて回転軸（78）に連結されており、上方回転円板（80'）及び複数のスポーク部材（116'）は前記内部空間中に配置されていて、個々のスポーク部材（116'）は1つの羽根要素（116'）として機能するとともに回転軸（78）の中心線（64'）の回りに回転可能であり、上方回転円板（80'）と回転軸（78）との間に中心線（64'）に沿い前記内部空間中に流入してくる前記流動可能な混合物の流れが回転軸（78）に沿って通過することを許容する開放空間を提供する、上方回転円板（80'）と；そして

、
積層（84'）されて配置され、同じ中心線（64'）の周りに前記羽根要素（116'）とともに回転され、そして羽根要素（116'）からの前記物質を受け外方に投げるよう前記空間中に配置されている複数の分離円板（82'）と；

を備えており、

羽根要素（116'）の前縁（310）部分が、前記前縁（310）部分から延出しているとともに、湾曲された部分を有している案内表面が設けられている案内翼（314）

を備えていて、

前記案内表面が、前記前縁（３１０）部分に向かい流れて来る前記物質の混合物を、前記物質の混合物が前記湾曲された部分の前記案内表面及び前記羽根要素（１１６′）から剥離することなく前記中心線（６４′）と平行に前記羽根要素（１１６′）の基準線（３２４）に沿い前記羽根要素（１１６′）上を流れるよう案内し、そして、

前記案内翼（３１４）が、前記案内翼（３１４）の翼弦（３１６）が前記混合物の流入してくる流れに対し実質的にゼロの迎え角を有するよう向けられている、

ことを特徴としている遠心ガス清浄分離機。

【請求項２】

前記複数の羽根要素（１１６′）が前記中心線（６４′）の周りに等間隔に離れている、請求項１において請求されている如き遠心ガス清浄分離機。

10

【請求項３】

前記中心線（６４′）の周りに位置している１２の前記羽根要素（１１６′）を備えている、請求項１又は２において請求されている如き遠心ガス清浄分離機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は分離機に関係しており、そしてより詳細には、しかし特定するのではないが、ガス状流体の清浄の為の遠心分離機に関係している。

【背景技術】

20

【０００２】

異なった密度を有している流体の混合物は遠心分離機の使用を介して互いに分離されることが出来ることは良く知られている。このような分離機の１つの特別な使用は、内燃機関のクランクケースから排出されるガスからの油の分離においてである。

【０００３】

分離機のこの特別な使用に関しては、内燃機関の燃焼室中にみられる高圧ガスが対応しているピストンリングを通過し機関のクランクケース中に漏れ出る傾向があることが良く理解されている。クランクケース中へのガスのこの連続した漏れは、ケース内の圧力の望ましくない上昇を導くことが出来、そして、結果として、前記ケースからガスを排出する必要性を導くことになる。多くの民間用車両においては、排出されたガスは一般に機関の吸気多岐管中に再導入されている。しかしながら、クランクケースから排出されたガスは典型的には、クランクケース中に保持されている油の溜りから引き揚げられた大量の（小滴又は微細な霧の如き）機関油を保持している。より詳細には、機関シリンダと対応しているピストンとの間を流れているガスはシリンダ壁上に位置している潤滑油を引き上げる傾向にある。また、機関のシリンダブロック冷却システムによる油蒸気の凝縮はクランクケース中に油霧を生じさせる。

30

【０００４】

望ましくない油の導入（特に、かしめ油の存在により圧縮器の効率が有利に作用することが出来るターボチャージャーシステム中への）無しで入口システム中に排出されたガスを導入することを許容する為には、入口システム中にガスが導入される以前に排出されたガスを清浄にする（即ち、ガスにより保持されている油を取り除く）ことが必要である。この清浄工程は、クランクハウジング上に又はクランクハウジングに隣接して設けられていて、そして清浄化されたガスを導入システムに向けるとともに分離された油をクランクケースに戻す遠心分離機により行われることが出来る。

40

【０００５】

大きな商業的な成功を伴い上述した仕事を達成した遠心分離機は、出願人のALFD EX（登録商標）分離機である。この従来の分離機は、続いて記載されるこの発明の改良を明確に説明する為に、添付の図面を参照しながら以下に詳細に記載される。

【０００６】

従来のALFD EX（登録商標）分離機に対応した多くの問題がある。これらの問題は

50

、3つの広い区分に考えることが出来る。

【0007】

第1には、分離機を介した流体通路が分離機の流量に不都合に影響する圧力損失を生じさせ、そして、結果として、分離機とともに使用することが出来る機関の寸法に不都合に影響する。従来のALFDEX（登録商標）分離機に関係している問題の第1の区分は、従って、流体流れ通路中における圧力損失に関係している。

【0008】

第2には、従来の分離機の構造が、或る状況の下では、清浄化されたガスが分離機を去る以前に汚染されてしまうことが出来ることである。従って、従来の分離機に関係している問題の第2区分は、清浄化されたガスの望ましくない油汚染に関係している。

10

【0009】

第3には、従来の分離機に関係している或る製造技術及び構造特徴が、組立ての困難さ及び／又は信頼性の問題を導くことが出来ることである。このように、従来の分離機に関係している問題の第3区分は、分離機の製造及び信頼性に関係している。

【0010】

これらの区分の夫々は以下により詳細に議論される。

【発明の概要】

【0011】

この明細書に記載されている発明の第1の概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為の遠心ガス清浄分離機（2'）を提供し、遠心ガス清浄分離機（2'）は：

20

内部空間を規定しているハウジング（4'）と；

複数のスポーク部材（116'）を伴っている上方回転円板（80'）であって、複数のスポーク部材（116'）は上方回転円板（80'）から半径方向の内方に延出していて回転軸（78）に連結されており、上方回転円板（80'）及び複数のスポーク部材（116'）は前記内部空間中に配置されていて、個々のスポーク部材（116'）は1つの羽根要素（116'）として機能するとともに回転軸（78）の中心線（64'）の回りに回転可能であり、上方回転円板（80'）と回転軸（78）との間に中心線（64'）に沿い前記内部空間中に流入してくる前記流動可能な混合物の流れが回転軸（78）に沿って通過することを許容する開放空間を提供する、上方回転円板（80'）と；そして

30

積層（84'）されて配置され、同じ中心線（64'）の周りに前記羽根要素（116'）とともに回転され、そして羽根要素（116'）からの前記物質を受け外方に投げるよう前記空間中に配置されている複数の分離円板（82'）と；

を備えており、

羽根要素（116'）の前縁（310）部分が、前記前縁（310）部分から延出しているとともに、湾曲された部分を有している案内表面が設けられている案内翼（314）を備えていて、

前記案内表面が、前記前縁（310）部分に向かい流れて来る前記物質の混合物を、前記物質の混合物が前記湾曲された部分の前記案内表面及び前記羽根要素（116'）から剥離することなく前記中心線（64'）と平行に前記羽根要素（116'）の基準線（324）に沿い前記羽根要素（116'）上を流れるよう案内し、そして、

40

前記案内翼（314）が、前記案内翼（314）の翼弦（316）が前記混合物の流入してくる流れに対し実質的にゼロの迎え角を有するよう向けられている、

ことを特徴としている。

【0012】

この発明のさらなる特徴は、以下に引用される如き分離機において提供される。

【0013】

この発明の第1概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、前記中心線（64'）の周りに等間隔に離れている複数の前記羽根要素（116'）を備えている。

50

【0014】

この発明の第1概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記中心線(64')の周りに位置している12の前記羽根要素(116')を備えている。

【0018】

この発明の第1概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記中心線(64')の周りに回転可能であるとともに、羽根要素(116')からの前記物質を受けるよう前記空間中に配置されている少なくとも1つの分離円板(82')をさらに備えている。

【0019】

この発明の第1概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、積層(84')されて配置され、同じ中心線(64')の周りに前記羽根要素(116')とともに回転され、そして羽根要素(116')からの前記物質を受け外方に投げるよう前記空間中に配置されている複数の分離円板(82')を備えている。

10

【0020】

この発明の第1概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、分離円板(82')の前記中心線(64')が羽根要素(116')の前記中心線(64')と一致されている。

【0021】

この明細書に記載されている発明の第2概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を提供し、分離機(2')は：

20

内部空間を規定しているハウジング(4')と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング(4')に対し中心線(64')の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口(600)、使用中にそこから前記物質が排出される出口(604)、そして入口(600)と出口(604)との間の流体連通を提供する為の流路(602)を備えていて、出口(604)が入口(600)よりも前記中心線(64')からより半径方向の外方に位置されている、回転組立体(78', 84', 86')と；そして

回転組立体(78', 84', 86')から排出された流体を受け入れるとともに前記流体をハウジング(4', 70')の第1出口穴(10')に向かわせる領域(606)を規定しているハウジング部材(72')と；

30

を備えていて、

前記領域(606)に対する入口(610)が、前記入口(610)の他の長手方向部分よりもより大きな深さ(613)の少なくとも1つの1つの長手方向部分(612)を備えている、ことを特徴としている。

【0023】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記ハウジング部材(72')が回転組立体(78', 84', 86')の端部材(86')に隣接して配置されていて、前記領域(606)は端部材(86')とハウジング部材(72')との間に規定されている。

40

【0024】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記領域(606)に対する前記入口(610)が、端部材(86')及びハウジング部材(72')の周縁(274)により規定されている。

【0025】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記周縁(274)が円形状であり、前記領域入口(610)の長手方向部分が前記縁(274)に沿って周方向に延出する。

【0026】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、より大きな深さ

50

(613)の長手方向部分(612)が、前記縁(274)と前記他の長手方向部分に沿った端部分(86')との間よりも大きな前記縁(274)と前記長手方向部分(612)に沿った端部分(86')との間の距離を提供する、前記周縁(274)中の凹所により提供されている。

【0027】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、ハウジング部材(72')の円形状周縁(274)が前記中心線(64')と同心的である。

【0028】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、より大きな深さ(613)の長手方向部分(612)が、 45° と 110° との間、好ましくは 80° 、
の円弧(280)を介して延びている部分的な円形状を有している。

10

【0029】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記他の長手方向部分が前記少なくとも1つの長手方向部分(612)の深さの $1/10$ と $1/2$ との間の深さを有しており、そして好ましくは前記少なくとも1つの長手方向部分(612)の深さの $1/3$ の深さを有している。

【0030】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記少なくとも1つの長手方向部分(612)が、ハウジング(4', 70')の前記第1出口穴(10')に対するハウジング部材(72')の反対側に配置されている。

20

【0031】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記少なくとも1つの長手方向部分(612)が、ハウジング(4', 70')の前記第1出口穴(10')へと流体を向かわせる為にハウジング部材(72')により規定された経路(272)中に開口している。

【0032】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記少なくとも1つの長手方向部分(612)が前記経路(272)に対する入口(282)であり、前記経路(272)は前記経路入口(282)に、使用時において、前記経路入口(282)中へと流れている流体の方向と直線状にされる要素(276, 278)を備えている。

30

【0033】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記要素(276, 278)が前記経路入口(282)で湾曲されており、そしてハウジング(4', 70')の前記第1出口穴(10')へと向かう下流方向において徐々に真っ直ぐにされている。

【0034】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記要素(276, 278)が、前記経路(272)を規定している正反対の側の壁を備えている。

【0035】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、ハウジング部材(72')が回転組立体(78', 84', 86')の端部材(86')に隣接して配置されていて、前記領域(606)及び経路(272)が端部材(86')とハウジング部材(72')との間に規定されている。

40

【0036】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、ハウジング部材(72')と回転組立体(78', 84', 86')の前記端部材(86')との間の距離が前記領域(606)の1部分においてその他の部分におけるよりも大きく、それによって前記1部分はハウジング部材(72')中に前記経路(272)を規定している。

【0037】

この発明の第2概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記経路(27

50

2) が管状部分 (270) を備えている。

【0038】

この明細書に記載されている発明の第3概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機 (2') を提供し、分離機 (2') は：

内部空間を規定しているハウジング (4') と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング (4') に対し中心線 (64') の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口 (600)、使用中にそこから前記物質が排出される出口 (604)、そして入口 (600) と出口 (604) との間の流体連通を提供する為の流路 (602) を備えていて、出口 (604) が入口 (600) よりも前記中心線 (64') からより半径方向の外方に位置されている、回転組立体 (78', 84') と；そして

回転組立体 (78', 84') から排出された流体を受け入れるとともに前記流体をハウジング (4', 70') の第1出口穴 (10') に向かい向かわせる領域 (606) を規定しているハウジング部材 (72') と；

を備えていて、

前記領域 (606) が、ハウジング部材 (72') の周縁 (274) の一部分から延出している径路 (272) を備えており、前記部分が前記経路 (272) に対する入口 (282) を規定している、ことを特徴としている。

【0040】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記径路 (272) が、前記経路入口 (282) に、使用時において、前記経路入口 (282) 中へと流れている流体の方向と直線状にされる要素 (276, 278) を備えている。

【0041】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記要素 (276, 278) が前記経路入口 (282) で湾曲されており、そしてハウジング (4', 70') の前記第1出口穴 (10') へと向かう下流方向において徐々に真っ直ぐにされている。

【0042】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記要素 (276, 278) が前記経路 (272) を規定している正反対の側の壁を備えている。

【0043】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記経路入口 (282) がハウジング (4', 70') の前記第1出口穴 (10') に対するハウジング部材 (72') の反対側に配置されている。

【0044】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、経路入口 (282) を規定している前記周部分が45°と110°との間、好ましくは80°、の円弧 (280) を介して延びている部分的な円形状を有している。

【0045】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、ハウジング部材 (72') が回転組立体 (78', 84', 86') の端部材 (86') に隣接して配置されていて、前記領域 (606) 及び経路 (272) は端部材 (86') とハウジング部材 (72') との間に規定されている。

【0046】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、ハウジング部材 (72') と回転組立体 (78', 84', 86') の前記端部材 (86') との間の距離が前記領域 (606) の1部分においてその他の部分におけるよりも大きく、それによって前記1部分はハウジング部材 (72') 中に前記経路 (272) を規定している。

【0047】

この発明の第3概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記経路(272)が管状部分(270)を備えている。

【0048】

この明細書に記載されている発明の第4概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を提供し、分離機(2')は：

内部空間を規定しているハウジング(4')と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング(4')に対し中心線(64')の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口(600)、使用中にそこから前記物質が排出される出口(604)、そして入口(600)と出口(604)との間の流体連通を提供する為の流路(602)を備えていて、出口(604)が入口(600)よりも前記中心線(64')からより半径方向の外方に位置されている、回転組立体(78'、84')と；そして

回転組立体(78'、84')から排出された流体を受け入れるとともに前記流体をハウジング(4'、70')の第1出口穴(10')に向かい向かわせる領域(606)を規定しているハウジング部材(72')と；

を備えていて、

前記領域(606)が経路(272)を備えていて、前記経路(272)は前記経路(272)に対する入口(282)に、使用時において、前記経路入口(282)中へと流れている流体の方向と直線状にされる要素(276、278)を有している、ことを特徴

【0050】

この発明の第4概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記経路(272)がハウジング部材(72')の周縁(274)の一部分から延出していて、前記部分が前記経路(272)に対する入口(282)を規定している。

【0051】

この発明の第4概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記要素(276、278)が前記経路入口(282)で湾曲されており、そしてハウジング(4'、70')の前記第1出口穴(10')へと向かう下流方向において徐々に真っ直ぐにされている。

【0052】

この発明の第4概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記要素(276、278)が、前記経路(272)を規定している正反対の側の壁を備えている。

【0053】

この発明の第4概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記経路入口(282)がハウジング(4'、70')の前記第1出口穴(10')に対するハウジング部材(72')の反対側に配置されている。

【0054】

この発明の第4概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、経路入口(282)を規定している前記周部分が45°と110°との間、好ましくは80°、の円弧(280)を介して延びている部分的な円形状を有している。

【0055】

この発明の第4概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、ハウジング部材(72')が回転組立体(78'、84'、86')の端部材(86')に隣接して配置されていて、前記領域(606)及び経路(272)は端部材(86')とハウジング部材(72')との間に規定されている。

【0056】

この発明の第4概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、ハウジング部材(72')と回転組立体(78'、84'、86')の前記端部材(86')との間の距離が前記領域(606)の1部分においてその他の部分におけるよりも大きく、それによ

って前記１部分はハウジング部材（７２'）中に前記経路（２７２）を規定している。

【００５７】

この発明の第４概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記経路（２７２）が管状部分（２７０）を備えている。

【００５８】

この明細書に記載されている発明の第５概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機（２'）を提供し、分離機（２'）は：

内部空間を規定しているハウジング（４'，７０'）と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング（４'，７０'）に対し中心線（６４'）の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口（６００）、使用中にそこから前記物質が排出される出口（６０４）、そして入口（６００）と出口（６０４）との間の流体連通を提供する為の流路（６０２）を備えていて、出口（６０４）が入口（６００）よりも前記中心線（６４'）からより半径方向の外方に位置されている、回転組立体（７８'，８４'）と；そして

回転組立体（７８'，８４'）から排出された流体を受け入れるとともに前記流体をハウジング（４'，７０'）の第１出口穴（１０'）に対し向かわせる領域（６０６）を規定しているハウジング部材（７２'）と；

を備えていて、

ハウジング部材（７２'）には、使用時において、前記領域（６０６）に対する入口を通過して流れた後に前記入口に向かい再循環して戻る流体から前記領域（６０６）に対する入口を隔離する為の手段（２６４）が設けられている、ことを特徴としている。

【００６０】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記隔離手段（２６４）が壁を備えている。

【００６１】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記壁が、使用時において、前記領域（６０６）入口を通過した流体の前記流れに関する下流方向に、前記領域（６０６）入口の下流側から延出している。

【００６２】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記壁が前記ハウジング（４'）から離れている。

【００６３】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記壁が自由端（６０８）を備えている。

【００６４】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記自由端（６０８）が、中心線方向において２mmと２００mmとの間の中心線距離だけ、そして好ましくは１４mmの距離だけ、前記ハウジング（４'，７０'）から離れている（４５６）。

【００６５】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記自由端（６０８）が、前記中心線方向に対し直交する方向において前記中心線距離よりも小さな距離だけ前記ハウジング（４'，７０'）から離れている。

【００６６】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記壁が閉じられている輪を規定する。

【００６７】

この発明の第５概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記壁が裁頭円錐台形状を規定している。

【0068】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記裁頭円錐台形状が回転の前記中心線(64')と一致している長手方向中心線を有している。

【0069】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記裁頭円錐台形状が、使用時において、前記領域(606)入口を通過した流体の前記流れに関する下流方向に、発散している。

【0070】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、ハウジング部材(72')がハウジング(4', 70')に対してハウジング部材(72')を支持する為の手段(266)を備えていて、支持手段(266)は、使用時において、前記領域(606)入口を通過した流体の前記流れに関する前記隔離手段(264)の下流に配置されている。

10

【0071】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記支持手段(266)が閉じられた輪を規定している壁である。

【0072】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記壁が円筒形状を有している。

20

【0073】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記壁が回転の前記中心線(64')と一致している長手方向中心線を有している。

【0074】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、少なくとも1つの穴(454)が、前記壁とハウジング(4', 70')との間の交差部位において前記壁中に設けられている。

【0075】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、ハウジング(4', 70')の第2出口穴をさらに備えていて、ここにおいては前記支持手段(266)が第2出口穴と前記隔離手段(264)との間の流体流路中に配置されている。

30

【0076】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、第2出口穴が回転の前記中心線(64')と同心的に配置されている。

【0077】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記隔離手段(264)が、使用時において、前記領域(606)入口を通過して流れている流体が前記隔離手段(264)の一方の側を流れ、そして再循環する前記流体が前記隔離手段(264)のもう一方の側を流れるよう、ハウジング(4', 70')中に配置されている。

【0078】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記領域(606)からハウジング(4', 70')の外部へと前記出口穴(10')を介し流体を運ぶ為にはハウジング部材(72')とハウジング(4', 70')との間を出口導管(211)が延出していて、流体が前記出口導管(211)の全外周について流れることが自由であるよう、前記出口導管(211)の外部がハウジング(4', 70')から離れている。

40

【0079】

この発明の第5概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記出口導管(211)がハウジング部材(72')及びハウジング(4', 70')とは別である。

【0080】

この明細書に記載されている発明の第6概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物

50

質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機（２'）を提供し、分離機（２'）は：

内部空間を規定しているハウジング（４'）と；

前記ハウジング（４'）の外部と前記内部空間との間の流路に沿う流体の流れを許容する為の穴と；そして

ハウジング（４'）から立ち上がっていて前記穴を取り囲んでいる肩（６'）と；

を備えていて、

肩（６'）が穴中に内方に延出している湾曲した表面（２２１）を備えている、ことを特徴としている。

【００８２】

10

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記湾曲した表面（２２１）が穴の周りに閉じられている輪を形成しているとともに、前記ハウジング（４'）の外部から前記内部空間へと前記穴を介し移動した時に穴の面積が減少するよう穴の中に内方に延出している。

【００８３】

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記湾曲した表面（２２１）が、前記穴を通る長手方向中心線（６４'）と一致した平面を通して得られた断面において見た時に部分的な円形状の線を描く。

【００８４】

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、肩（６'）が略円筒形状の壁（２１７）を備えていて、その自由端には湾曲した表面（２２１）を形成する円周リップ（２１９）が設けられている。

20

【００８５】

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、肩（６'）に連結可能なニップル（２２'）をさらに備えていて、ニップル（２２'）の内表面（２１６）は肩（６'）の湾曲した表面（２２１）と組み合せて流路に湾曲した表面を提供する。

【００８６】

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、内部ニップル表面（２１６）が肩（６'）の縁（２２９）で湾曲した表面（２２１）と出会い、そして、この出会い点で、湾曲した表面（２２１）に対し接線として向けられている。

30

【００８７】

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、ニップル（２２'）が、肩（６'）の湾曲した表面（２２１）と当接するよう構成されている湾曲した壁（２３５）をさらに備えている。

【００８８】

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、ニップル（２２'）が如何なる回転向きにおいても肩（６'）に連結可能である。

【００８９】

この発明の第６概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、ニップル（２２'）が回転溶接により肩（６'）に対し連結可能である。

40

【００９０】

この明細書に記載されている発明の第７概念はガス清浄分離器（２'）を組み立てる方法を提供し、この方法はニップル（２２'）を肩（６'）に対し回転溶接により連結する工程を備えていて、分離機はこの発明の第６概念に関する限りで上述されている如きものである。

【００９１】

この明細書に記載されている発明の第８概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機（２'）を提供し、分離機（２'）は：

内部空間を規定しているハウジング（４'）と；

50

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング（４'）に対し中心線（６４'）の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口（６００）、使用中にそこから前記物質が排出される出口（６０４）、そして入口（６００）と出口（６０４）との間の流体連通を提供する為の流路（６０２）を備えていて、出口（６０４）が入口（６００）よりも前記中心線（６４'）からより半径方向の外方に位置されている、回転組立体（７８'，８４'）と；

回転組立体（７８'，８４'）から排出された流体を受け入れるとともに前記流体をハウジング（４'，７０'）の第１出口穴（１０'）に対し向かわせる領域（６０６）を規定しているハウジング部材（７２'）と；

を備えていて、

10

前記領域（６０６）からハウジング（４'，７０'）の外部へと前記出口穴（１０'）を介し流体を運ぶ為にハウジング部材（７２'）とハウジング（４'，７０'）との間を出口導管（２１１）が延出していて、ここにおいては流体が前記出口導管（２１１）の全外周について流れることが自由であるよう、前記出口導管（２１１）の外部がハウジング（４'，７０'）から離れている、ことを特徴としている。

【００９３】

この発明の第８概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、ハウジング部材（７２'）に、使用時において、前記領域（６０６）に対する入口を通過して流れた後に前記入口に向かい再循環して戻る流体から前記領域（６０６）に対する入口を隔離する為の手段（２６４）が設けられているとともに、前記出口導管（２１１）が前記隔離手段（２６４）から延出している。

20

【００９４】

この発明の第８概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記隔離手段（２６４）が壁を備えていて、前記壁は好ましくは自由端（６０８）を備えているとともに前記ハウジング（４'，７０'）から離れている。

【００９５】

この発明の第８概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記出口導管（２１１）がハウジング部材（７２'）及びハウジング（４'，７０'）とは別である。

【００９６】

この明細書に記載されている発明の第９概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機（２'）を提供し、分離機（２'）は：

30

内部空間を規定しているハウジング（４'）と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング（４'）に対し中心線（６４'）の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の第１入口（６００）、使用中にそこから前記物質が排出される第１出口（６０４）、そして第１入口（６００）と第１出口（６０４）との間の流体連通を提供する為の第１流路（６０２）を備えていて、第１出口（６０４）が第１入口（６００）よりも前記中心線（６４'）からより半径方向の外方に位置されている、回転組立体（７８'，８４'）と；そして

40

回転組立体（７８'，８４'）に隣接して配置されているハウジング部材（７２'）と；

を備えており、

ハウジング部材及び回転組立体はハウジング部材（７２'）の第１側上でそれらの間に回転組立体（７８'，８４'）から排出された流体の為の第１の流体流れルートを規定している第１領域（６０６）を提供しており、ハウジング部材（７２'）はまたハウジング（４'）から離れてハウジング部材（７２'）の第２側上でそれらの間に回転組立体（７８'，８４'）から排出された流体の為の第２の流体流れルートを規定している第２領域（６１４）を提供しており、

回転組立体（７８'，８４'）は、ハウジング部材（７２'）の前記第２側上の前記第

50

2領域（614）中に開口した第2入口（618）、第2入口（618）よりも前記中心線（64'）からより半径方向の外方に位置している第2出口（620）、そして第2入口（618）と第2出口（620）との間の流体連通を提供する為の第2流路（616）を備えている、ことを特徴としている。

【0098】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、前記第2出口（620）が、前記第1出口（604）と前記第1及び第2領域（606、614）との間の流体連通を提供している流体導管中に開口している。

【0099】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、前記第2出口（620）が、使用中に前記第1出口（604）から排出された前記物質の流れに関して、前記第1出口（604）の下流であるとともに前記第1及び第2領域（606、614）の上流である位置に開いている。

10

【0100】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、第2流路（616）が、それぞれが円板形状部分を備えていて前記中心線（64'）上に中心を置かれている回転組立体の第1及び第2部材（86'、240）間の空間を備えている。

【0101】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、前記部材（86'、240）の円板形状部分の夫々が実質的に円形状の半径方向外方縁を有していて、2つの部材（86'、240）は互いに同心的に位置されている。

20

【0102】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、使用時において、回転組立体が前記中心線（64'）の周りに回転された時、前記空間中に位置している流体を前記中心線（64'）に関する外方に移動させるよう、前記第1及び第2部材（86'、240）間で前記空間中に少なくとも1つの細長い要素（298）が配置されている。

【0103】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、細長い要素（298）が第2流路（616）に沿って半径方向に延出している。

30

【0104】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、細長い要素（298）が第1及び第2部材（86'、240）の一方で設けられており、そして第1及び第2部材（86'、240）の他方に当接している。

【0105】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、個々の部材（86'、240）の前記円板形状部分が裁頭円錐台形状である。

【0106】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、前記第2流路（616）が裁頭円錐台形状を備えている。

40

【0107】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、前記第1流路（602）が裁頭円錐台形状を備えている。

【0108】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、前記第2流路（616）の第2入口（618）が前記中心線（64'）上に中心が置かれている環形状を備えている。

【0109】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機（2'）は、第2流路（616）がハウジング部材（72'）の前記第1及び第2側の間でハウジング部材（72'）

50

中の穴を介し延出している。

【0110】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記第2流路(616)の第2入口(618)は略円筒形状の壁(300)により規定されている。

【0111】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、その中に前記穴を規定しているハウジング部材(72')の部位と前記第2流路(616)の少なくとも一部位を規定している回転組立体の第1部分(300)との間に空間が設けられていて、そして、回転組立体のさらなる部分(304)が前記空間を覆うよう前記第1部分(300)から延出している。

10

【0112】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記さらなる部分(304)がハウジング部材(72')の前記第2側上に配置されている。

【0113】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記さらなる部分(304)が第2入口(618)から延出している。

【0114】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記さらなる部分(304)が環形状を有している。

20

【0115】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記さらなる部分(304)が、ハウジング部材(72')中の前記穴の直径よりも大きな直径の外方円形状周縁を有している。

【0116】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記さらなる部分(304)が平坦であって、それに対し前記中心線(74')が直交している平面内に向けられている。

【0117】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、第2流路(616)を規定しているとともに第2入口(618)から延出している表面が、前記2流路(616)に沿い前記第2入口(618)から前記第2出口(620)に向かい動いている時に前記中心線(64')に集中する、前記中心線(64')に対し半径方向で最も外側の部位(302)を有している。

30

【0118】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記第2流路表面の前記半径方向で最も外側の部位(302)が裁頭円錐台形状を有している。

【0119】

この発明の第9概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記半径方向で最も外側の部位(302)の前記裁頭円錐台形状が、回転の前記中心線(64')と一致している中央長手方向中心線を有している。

40

【0120】

この明細書に記載されている発明の第10概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を提供し、分離機(2')は：

内部空間を規定しているハウジング(4', 70')と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング(4', 70')に対し中心線(64')の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口(600)、使用中にそこから前記物質が排出される出口(604)、そして入口(600)と出口(604)との間の流体連通を提供する為の流路(602)を備えていて、出口(604)が入口(600)よりも前記中心線(64')からより半

50

径方向の外方に位置されている、回転組立体（７８′，８４′）と；
を備えており、

回転組立体（７８′，８４′）は前記中心線（６４′）と一致しているとともに前記ハウジング（４′，７０′）に設けられている回転軸（７８′）をさらに備えていて、ここにおいては回転軸（７８′）の第１端部分が前記ハウジング（４′，７０′）を通過して前記ハウジング（４′，７０′）の外的位置へと延出していて、そして、流体通路（９２′）が回転軸（７８′）を軸方向に通過して延出していて前記ハウジング（４′，７０′）の外部に位置している開口を有しており、

回転組立体（７８′，８４′）が前記ハウジング（４′，７０′）の外部から前記軸流体通路（９２′）に対し入る流体を制御する為の流れ制御手段（３６４，３６６）をさらに備えていて、ここにおいては流れ制御手段（３６４，３６６）が、前記通路（９２′）に入る流体上に、軸流体通路（９２′）から半径方向の外方へと通路に沿う回転運動を付与する為の手段を備えている、ことを特徴としている。

10

【０１２２】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、前記回転運動が回転組立体（７８′，８４′）の回転の前記中心線（６４′）上に中心が置かれている。

【０１２３】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、前記通路（９２′）が回転組立体（７８′，８４′）の回転の前記中心線（６４′）と一致している。

20

【０１２４】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、流体上に回転運動を付与する為の前記手段が、回転組立体（７８′，８４′）の回転の前記中心線（６４′）から半径方向の外方に位置されている少なくとも１つの流体通路（３６６）を備えている。

【０１２５】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、流体上に回転運動を付与する為の前記手段が軸流体通路（９２′）の前記開口から離れた部材（３６４）を備えていて、ここにおいては少なくとも１つの流体通路（３６６）が前記部材（３６４）を通過して延出している穴である。

30

【０１２６】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、４つの前記流体通路（３６６）が前記中心線（６４′）上に中心が置かれている円の周辺に沿い等間隔で位置されている。

【０１２７】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、前記部材（３６４）が平坦であるとともに前記中心線（６４′）がそれに対し直交しているよう向けられている。

【０１２８】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、流れ制御手段が、流体通路（３６６）よりも前記中心線（６４′）からより半径方向の外方に位置されている少なくとも１つの排出穴（３６８）をさらに備えている。

40

【０１２９】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、流れ制御手段（３６４，３６６）及び回転組立体（７８′，８４′）の回転を駆動する為のタービン（８８′）の少なくとも一部位が単一の構成要素である。

【０１３０】

この発明の第１０概念に関する限りでは上述した如き分離機（２′）は、第１端部分に対し遠い回転軸（７８′）の第２端部分がハウジング（４′，７０′）に対し設けられている。

50

【0131】

この発明の第10概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、流体通路(92')が回転軸(78')の第1及び第2端部分間を延出しハウジング(4', 70')の外部及び内部間にそこを通る流体連通を提供する。

【0132】

この発明の第10概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、流体通路(92')が、それによって回転軸(78')の前記第2端部分がハウジング(4', 70')に対し設けられている軸受(50')と流体連通している。

【0133】

この発明の第10概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、流体通路(92')が回転組立体の前記入口(600)と流体連通している。

10

【0134】

この明細書に記載されている発明の第11概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を組み立てる方法を提供し、分離機(2')は、

内部空間を規定しているハウジング(4', 12')と、

前記内部空間と前記ハウジング(4', 12')の外部との間の流体連通を提供する為にハウジング(4', 70')がその中に有している穴(8')と、

前記穴(8')に関し密封されている流体流れ導管(22')と、

を備えていて、

20

流体流れ導管(22')は、前記内部空間と前記ハウジング(4', 12')の外部との間で前記導管(22')及び穴(8')を介して流体を運搬する為に前記穴(8')と流体連結を行い、

前記分離機(2')を組み立てる方法が、

ハウジング(4', 12')及び流体流れ導管(22')の当接表面の交点により形成され閉じられている輪に沿いハウジング(4', 12')と流体流れ導管(22')の材料をともに接合する工程を備えている、ことを特徴としている。

【0136】

この発明の第11概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記閉じられている輪が円形状である。

30

【0137】

この発明の第11概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記接合工程が、それらの前記表面が互いに当接している間にハウジング(4', 12')及び流体流れ導管(22')を相対的に回転させることを備えている。

【0138】

この発明の第11概念に関する限りでは上述した如き方法は、ハウジング(4', 12')及び流体流れ導管(22')の前記相対的な回転が、ハウジング(4', 12')及び流れ導管(22')が、前記当接表面が互いに接合することを許容する互いに相対的な所望の位置に配置されることで停止される。

【0139】

40

この発明の第11概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記接合工程が前記当接表面を互いに回転溶接することを備えている。

【0140】

この発明の第11概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記接合工程が前記当接表面の少なくとも1つに対し接着剤を適用することを備えている。

【0141】

この発明の第11概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記接合工程が前記当接表面を互いに超音波溶接又は振動溶接することを備えている。

【0142】

この発明の第11概念に関する限りでは上述した如き方法は、流体流れ導管(22')

50

が、ホースの如き更なる流体流れ導管との更なる連結の為の開口端を前記当接表面から遠くに備えているニップルである。

【0143】

この明細書に記載されている発明の第12概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を提供し、分離機(2')は：

内部空間を規定しているハウジング(4', 12')と、

前記内部空間と前記ハウジング(4', 12')の外部との間の流体連通を提供する為にハウジング(4', 70')がその中に有している穴(8')と、

前記穴(8')に関し密封されている流体流れ導管(22')と、

を備えていて、

流体流れ導管(22')は、前記内部空間と前記ハウジング(4', 12')の外部との間で前記導管(22')及び穴(8')を介して流体を運搬する為に前記穴(8')と流体連結を行い、

ハウジング(4', 12')及び流体流れ導管(22')の材料が、ハウジング(4', 12')及び流体流れ導管(22')の当接表面の交点により形成され閉じられている輪に沿いともに接合されている、ことを特徴としている。

【0145】

この発明の第12概念に関する限りでは上述した如き分離機は、前記閉じられている輪が円形状である。

【0146】

この発明の第12概念に関する限りでは上述した如き分離機は、前記接合が、それらの前記表面が互いに当接している間にハウジング(4', 12')及び流体流れ導管(22')を相対的に回転させることにより行われている。

【0147】

この発明の第12概念に関する限りでは上述した如き分離機は、ハウジング(4', 12')及び流体流れ導管(22')の前記相対的な回転が、ハウジング(4', 12')及び流れ導管(22')が、前記当接表面が互いに接合することを許容する互いに相対的な所望の位置に配置されることで停止される。

【0148】

この発明の第12概念に関する限りでは上述した如き分離機は、前記接合が前記当接表面を互いに回転溶接することにより行われている。

【0149】

この発明の第12概念に関する限りでは上述した如き分離機は、前記接合が前記当接表面の少なくとも1つに対し接着剤を適用することにより行われている。

【0150】

この発明の第12概念に関する限りでは上述した如き分離機は、前記接合が前記当接表面を互いに超音波溶接又は振動溶接することにより行われている。

【0151】

この発明の第12概念に関する限りでは上述した如き分離機は、流体流れ導管(22')が、ホースの如き更なる流体流れ導管との更なる連結の為の開口端を前記当接表面から遠くに備えているニップルである。

【0152】

この明細書に記載されている発明の第13概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を組み立てる方法を提供し、分離機(2')は、

第1及び第2個別部位(4', 70')を備えているハウジング(4', 70')と、

第1ハウジング部位(4')が有している位置合わせ表面(632)と、

第2ハウジング部位(70')が有しており、位置合わせ表面(632)に対し位置合わせしてハウジング(4', 12')の内部空間を規定する基準表面(630)と、

前記内部空間中に配置されていて、前記ハウジング（４'，７０'）に対し第１ハウジング部位（４'）の中心線（６４'）の周りに回転可能な回転組立体（７８'，８４'）と、

回転組立体（７８'，８４'）が備えていて、軸受ユニット（５０'）により第１ハウジング部位（４'）に対し回転可能に設けられていると共に第２ハウジング部位（７０'）に対し回転可能に設けられている回転軸（７８'）と、

を備えており、

前記分離機（２'）を組み立てる方法が、

第２ハウジング部位（７０'）の基準表面（６３０）が第１ハウジング部位（４'）の前記位置合わせ表面（６３２）に位置合わせされた時に前記中心線（６４'）と一致する前記基準表面（６３０）に対する所定の位置において第２ハウジング部位（７０'）に対し回転軸（７８'）を回転可能に設ける工程と、

10

第１ハウジング部位（４'）の位置合わせ表面（６３２）に位置合わせする為の基準表面（６３４）と、そして、基準表面（６３４）に対する或る位置に前記軸受ユニット（５０'）を受け入れる為の手段（５１２）と、を備える治具（５００）上に軸受ユニット（５０'）を配置し、治具（５００）の基準表面（６３４）が第１ハウジング部位（４'）の前記位置合わせ表面（６３２）に位置合わせされた時に前記中心線（６４'）と一致する治具（５００）の基準表面（６３４）に対する或る位置に軸受ユニット（５０'）が治具（５００）により受け入れられるようにする工程と、

治具（５００）の基準表面（６３４）を第１ハウジング部位（４'）の前記位置合わせ表面（６３２）に位置合わせさせるよう配置する工程と、そして、

20

軸受ユニット（５０'）を第１ハウジング部位（４'）に固定する工程と、

を備えていることを特徴としている。

【０１５４】

この発明の第１３概念に関する限りでは上述した如き方法は、軸受ユニット（５０'）を固定する工程が、治具（５００）の基準表面（６３４）が第１ハウジング部位（４'）の前記位置合わせ表面（６３２）に位置合わせされている間に、治具（５００）の受け入れ手段（５１２）を第１ハウジング部位（４'）に関し前記中心線（６４'）に沿い中心線方向に移動させることを備えていて、軸受ユニット（５０'）がこれにより第１ハウジング部位（４'）と当接するようになる。

30

【０１５５】

この発明の第１３概念に関する限りでは上述した如き方法は、受け入れ手段（５１２）が治具（５００）の基準表面（６３４）に関し前記中心線方向に移動されて軸受ユニット（５０'）を第１ハウジング部位（４'）に対し押圧する。

【０１５６】

この発明の第１３概念に関する限りでは上述した如き方法は、治具（５００）が、治具（５００）の基準表面（６３４）に関する、前記中心線（６４'）に沿った中心方向における受け入れ手段（５１２）の移動を許容する為の手段を備えている。

【０１５７】

この発明の第１３概念に関する限りでは上述した如き方法は、軸受ユニット（５０'）を固定する工程が、治具（５００）の基準表面（６３４）が第１ハウジング部位（４'）の前記位置合わせ表面（６３２）に位置合わせされている間に、治具（５００）の受け入れ手段（５１２）を第１ハウジング部位（４'）に関し前記中心線（６４'）の周りに回転させることを備えている。

40

【０１５８】

この発明の第１３概念に関する限りでは上述した如き方法は、軸受ユニット（５０'）を固定する工程が、第１ハウジング部位（４'）に対し軸受ユニット（５０'）を回転溶接することを備えている。

【０１５９】

この発明の第１３概念に関する限りでは上述した如き方法は、治具（５００）が、治具

50

(500)の基準表面(634)に対する受け入れ手段(512)の回転を許容する為の手段を備えている。

【0160】

この明細書に記載されている発明の第14概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を提供し、ここにおいては分離機(2')がこの発明の第13概念に関する限りで上述した如く組み立てられている。

【0161】

この明細書に記載されている発明の第15概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を備えているシステムを組み立てる方法を提供し、ここにおいてこの方法は、第1種類の構成要素(4')の複数の異なった型から第1種類の構成要素(4')の特定の型を選択する工程と、前記第1種類の構成要素(4')の前記特定の型を第2種類の構成要素(12')と連結する工程と、を備えており、

10

前記第1種類の構成要素(4')の前記複数の異なった型が、前記第2種類の構成要素(12')と連結する為の共通の特徴(207, 211)を備えている、ことを特徴としている。

【0163】

この発明の第15概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記第2種類の構成要素(12')の複数の異なった型から前記第2種類の構成要素(12')の特定の型を選択する工程をさらに備えている。

20

【0164】

この発明の第15概念に関する限りでは上述した如き方法は、第1及び第2種類の構成要素(4', 12')の間に第3種類の構成要素を配置させる工程をさらに備えている。

【0165】

この発明の第15概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記第3種類の構成要素の複数の異なった型から前記第3種類の構成要素を選択する工程をさらに備えており、ここにおいては、前記第3種類の構成要素の前記複数の異なった型が前記第1及び第2種類の構成要素(4', 12')と連結する為の共通の特徴を備えている。

【0166】

30

この発明の第15概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記第1種類の構成要素が回転体ハウジング(4')を備えていて、前記第2種類の構成要素が弁ユニットハウジング(12')を備えていて、そして前記第3種類の構成要素が遮熱材を備えている。

【0167】

この発明の第15概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記構成要素が前記分離機(2')のものである。

【0168】

この発明の第15概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記1種類の構成要素(4')の前記複数の異なった型が、第4種類の構成要素(22')と連結する為のさらなる共通の特徴(6')を備えている。

40

【0169】

この発明の第15概念に関する限りでは上述した如き方法は、前記第4種類の構成要素(22')がニップル(22')である。

【0170】

この明細書に記載されている発明の第16概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')へと組み立てる為の部品のキットを提供し、ここにおいて部品の前記キットは、前記分離機(2')の第2種類の構成要素(12')と連結する為の前記分離機(2')の第1種類の構成要素(4')の複数の異なった型と、前記第2種類の構成要素(12')の少なくとも1つの型と、を備えていて、前記第1種類の構成要素(4')の前記複数の異なった型が前記第2種類の構

50

成要素（１２'）と連結する為の共通の特徴（２０７，２１１）を備えている、ことを特徴としている。理想的には、前記第１種類の構成要素（４'）の前記複数の異なった型が第３種類の構成要素（２２'）と連結する為のさらなる共通の特徴（６'）を備えている。

【０１７１】

この明細書に記載されている発明の第１７概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機（２'）を提供し、ここにおいて分離機（２'）は：

内部空間を規定しているハウジング（４'）と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング（４'）に対し中心線（６４'）の周りに回転可能である回転組立体（７８'，８４'）と；そして

弁ユニットハウジング（１２'）により規定された内部空間中に配置された弁構造を備えていて、前記ハウジング（４'）の出口（１０'）からの、物質の前記混合物から分離された物質の流れを制御する為の弁ユニット（１４'）と、

を備えていて、

弁ユニットハウジング（１２'）が回転組立体ハウジング（４'）とは別である、ことを特徴としている。

【０１７２】

この明細書に記載されている発明の第１８概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機（２'）を提供し、分離機（２'）が：

内部空間を規定しているハウジング（４'，７０'）と、

前記内部空間中に配置されていてハウジングに対し中心線（６４'）の回りを回転可能な回転組立体と、そして

ハウジング（４'，７０'）に設けられているハウジング部材（７２'）と、

を備えており、

ハウジング部材（７２'）はハウジング部材（７２'）の何れの側への流体の流れを許容し、前記部材（７２'）の一方の側で流れている流体は前記部材により前記ハウジング（４'，７０'）中の第１出口穴（１０'）を介して前記ハウジング（４'，７０'）の外部に向かい向けられていて、

前記流体が前記ハウジング部材（７２'）に連結している出口導管（２１１）を介しハウジングの外部に向けられていて、出口導管（２１１）はハウジング部材（７２'）及びハウジング（４'，７０'）の少なくとも１つに対し出口導管（２１１）に関し設けられている密封要素により密封されている、ことを特徴としている。

【０１７４】

この発明の第１８概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記出口導管（２１１）が前記ハウジング（４'，７０'）から離されている。

【０１７５】

この発明の第１８概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記出口導管（２１１）がハウジング部材（７２'）とは別であるとともに、それに対し密封要素（２１５）により密封されている。

【０１７６】

この発明の第１８概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記出口導管（２１１）がハウジング（４'，７０'）とは別であるとともに、それに対し密封要素（２１３）により密封されている。

【０１７７】

この発明の第１８概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記出口導管（２１１）を密封する為の密封要素が、前記導管の外部表面上に前記表面により規定されている肩との当接により設けられている。

【0178】

この発明の第18概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記出口導管(211)が、ハウジング(4', 70')からの流体の流れを制御する為にハウジング(4', 70')の外部に配置されている弁ユニット(14')と一体である。

【0179】

この発明の第18概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、密封要素がOリング密封部材である。

【0180】

この発明の第18概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記出口導管(211)が前記ハウジング(4', 70')から離されていて、ハウジング部材(72')と前記ハウジング(4', 70')との間に位置している流体がその全外周の回りを流れることを許容する。

【0181】

この明細書に記載されている発明の第19概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を提供し、分離機(2')は：

内部空間を規定しているハウジング(4')と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング(4')に対し中心線(64')の周りに回転可能であり、回転の前記中心線(64')と一致している長手方向中心線を有している回転軸(78')、穴(252)が設けられていて穴(252)により回転軸(78')に設けられている分離機円板(82')、物質の前記混合物を受け入れる為の入口(600)、使用中にそこから前記物質が排出される出口(604)、そして入口(600)と出口(604)との間の流体連通を提供する為の流路(602)を備えていて、出口(604)が入口(600)よりも前記中心線(64')からより半径方向の外方に位置されている、回転組立体(78', 84')と；

を備えており、

回転軸(78')が少なくとも1つのスプライン(254)を備えているとともに、分離機円板(82')における穴(252)が、回転軸(78')及び少なくとも1つのスプライン(254)を貫通し中心線(64')に対し直交して取られた断面に対応している形状を有している、ことを特徴としている。

【0183】

この発明の第19概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、少なくとも1つのスプライン(254)が回転軸(78')に結合されている中央ハブ(114')上に設けられている。

【0184】

この発明の第19概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、3個のスプライン(254)が設けられている。

【0185】

この発明の第19概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、少なくとも1つのスプライン(254)が、スプライン(254)に対し自由端を提供している先端部分(352)及び半径方向で先端部分(352)の内方の根本部分(350)を備えていて、根本部分(350)が先端部分(352)よりも大きな周方向寸法を有している。

【0186】

この発明の第19概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、根本部分(350)と先端部分(352)の異なった周方向寸法が、根本部分(350)と先端部分(352)との間の交差点で少なくとも1つのスプライン(254)の何れかの側上に段差(354)を提供する。

【0187】

この発明の第19概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、根本部分(350)の周方向寸法が少なくとも1つのスプライン(254)の中心線長さに沿い変化する

10

20

30

40

50

る。

【0188】

この発明の第19概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、分離機円板(82')が裁頭円錐台形状を有している。

【0189】

この発明の第19概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、スプラインが回転軸(78')の長さに沿い中心線方向に延出している。

【0190】

この明細書に記載されている発明の第20概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機(2')を提供し、分離機(2')は：

10

内部空間を規定しているハウジング(4')と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング(4')に対し中心線(64')の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口(600)、使用中にそこから前記物質が排出される出口(604)、そして入口(600)と出口(604)との間の流体連通を提供する為の流路(602)を備えていて、回転軸(78')をさらに備えている、回転組立体(78', 84')と；

を備えており、

前記回転軸(78')に、前記分離機(2')の少なくとも1つの構成要素を摺動可能に受け入れている前記回転軸(78')の長さに沿いプラスチック材料の被覆が設けられている、ことを特徴としている。

20

【0191】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記構成要素の少なくとも1つが金属材料のものである。

【0192】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記構成要素の少なくとも1つが螺旋ばねである。

【0193】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記構成要素の少なくとも1つが軸受ユニット(50')である。

30

【0194】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記回転軸(78')が前記回転軸(78')の正反対の端部分上に前記構成要素の2つを受け入れ、ここにおいて個々の構成要素は螺旋ばね(130', 96')である。

【0195】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、個々の螺旋ばね(130', 96')が、回転組立体(78', 84')と回転軸(78')をハウジング(4')へと連結している2つの軸受ユニット(50', 90')の異なった一方との間で圧縮されている。

【0196】

40

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、個々の螺旋ばね(130', 96')が金属材料のものである。

【0197】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記回転軸(78')が硬化されていない材料のものである。

【0198】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、前記材料が硬化されていない金属、そして好ましくは硬化されていない鋼である。

【0199】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機(2')は、回転組立体(

50

78', 84') が前記回転軸 (78') から延出している少なくとも1つの要素 (114', 116', 254) を備えていて、ここにおいて前記要素 (114', 116', 254) は前記被覆と同じ材料のものであるとともにそれと一体に形成されている。

【0200】

この発明の第20概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記被覆及び前記少なくとも1つの要素 (114', 116', 254) が前記回転軸 (78') 上に射出成型されていて、そしてそれによって互いに同時に形成されている。

【0201】

この明細書に記載されている発明の第21概念は、ガス及び液体の如き異なった密度の物質の流動可能な混合物を分離する為のガス清浄分離機 (2') を提供し、分離機 (2') は：

10

内部空間を規定しているハウジング (4') と；

物質の前記混合物上に回転運動を付与する為に前記内部空間中に配置されハウジング (4') に対し中心線 (64') の周りに回転可能であり、物質の前記混合物を受け入れる為の入口 (600)、使用中にそこから前記物質が排出される出口 (604)、そして入口 (600) と出口 (604) との間の流体連通を提供する為の流路 (602) を備えている回転組立体 (78'', 84') と；

を備えており、

分離機 (2') が、前記回転組立体 (78'', 84') を回転させる為の電気モータ (380)、そして、使用中に、物質の前記混合物から分離された物質を受け取る為に電気モータ (380) を通過した流体通路、をさらに備えている、ことを特徴としている。

20

【0203】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、電気モータ (380) を通過した前記流体通路が、少なくとも部分的に、電気モータ (380) の回転子 (382) 及び固定子 (400) により規定されている。

【0204】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記流体通路が、電気モータ (380) の回転子 (382) と固定子 (400) との間の空間を備えている。

【0205】

30

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記回転子 (382) が回転組立体 (78'', 84') に連結されている。

【0206】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記流体通路中に配置されている電線が絶縁材料で密封されている。

【0207】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記絶縁材料が前記固定子 (400) の電線を覆っている層として設けられている。

【0208】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記絶縁材料がエポキシラッカーを備えている。

40

【0209】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、電気モータが電気モータ (380) を通過している前記流体通路から密封されている1つ又はそれ以上のエレクトロニクスの構成要素を備えている。

【0210】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、その中に電気モータ (380) が配置されているハウジング (384) を備えている。

【0211】

この発明の第21概念に関する限りでは上述した如き分離機 (2') は、前記電気モー

50

ハウジング（３８４）が、その中に回転組立体（７８'，８４'）が配置されているハウジング（４'）に連結されているとともにハウジング（４'）から分離可能である。

【０２１２】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、電気モータハウジング（３８４）が、前記流体通路から密封されているとともにその中に電気モータ（３８０）のエレクトロニクスの構成要素（４０８）が配置されている仕切った部分を備えている。

【０２１３】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記仕切った部分が、組み立てられている分離機（２'）において、前記回転組立体（７８'，８４'）と同心的である略環形状又は部分環形状を有している。

10

【０２１４】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記仕切った部分が、前記電気モータハウジング（３８４）により、そして前記ハウジング（３８４）とは別でありそれに対し密封されている部材（３９４）により、取り囲まれている。

【０２１５】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記部材（３９４）が略環形状又は裁頭円錐台形状である。

【０２１６】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記部材（３９４）が前記回転組立体（７８'，８４'）と同心的に配置されている。

20

【０２１７】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記部材（３９４）の半径方向内方部分が閉じられている輪に沿い前記電気モータハウジング（３８４）に対し密封されていて、前記部材（３９４）の半径方向外方部分が更なる閉じられている輪に沿い前記電気モータハウジング（３８４）に対し密封されている。

【０２１８】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記部材（３９４）の前記半径方向内方部分が前記電気モータハウジング（３８４）の略円筒形状部分（３９２）に対し密封されていて、略円筒形状部分（３９２）中には、組み立てられている分離機において、前記回転組立体（７８'，８４'）が延出している。

30

【０２１９】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記部材（３９４）の前記半径方向内方部分が、電気モータ（３８０）の固定子（４００）の最も内方の直径よりも小さいか又は実質的に等しい直径を有している穴を規定している。

【０２２０】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記部材（３９４）に、それを通して電線が延出しているとともに、それに対し前記電線が密封されている、少なくとも１つの穴が設けられている。

【０２２１】

40

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記１つ又はそれ以上のエレクトロニクスの構成要素が、電気モータ（３８０）の動作を制御する為の１つ又はそれ以上の構成要素を備えている。

【０２２２】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、前記流体通路が前記電気モータハウジング（３８４）中において出口孔（４０２）と流体連通している。

【０２２３】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、電力及び／又は制御信号を電気モータ（３８０）に対し提供する電線を受け入れる為の電気コネクタ（

50

４１２）をさらに備えている。

【０２２４】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、電気コネクタ（４１２）が１つ又はそれ以上の電気構成要素（４０８）により電気モータ（３８０）に電氣的に連結されている。

【０２２５】

この発明の第２１概念に関する限りでは上述した如き分離機（２'）は、電気コネクタ（４１２）が、分離機（２'）のハウジング（３８４）の一部分を通過して延出している穴中に配置されている。

【０２２６】

従来のＡＬＦＤＥＸ（登録商標）遠心分離機が、この発明の実施形態とともに、添付の図面を参照しながらこれから記載される。

【図面の簡単な説明】

【０２２７】

【図１】図１は、従来のＡＬＦＤＥＸ（登録商標）遠心分離機の斜視断面図である。

【図２】図２は、タービン容器との組み合わせにおける図１中に示されている分離機の側方断面図である。

【図３】図３は、図１中に示されている分離機とともに使用する為の入口／出口ニップルの斜視断面図である。

【図４】図４は、図３中に示されている入口／出口ニップルの為の鋳型の側方断面図である。

【図５】図５は、図１中に示されている分離機の回転体の斜視図である。

【図６】図６は、図５中に示されている回転体の斜視断面図である。

【図７】図７は、図５中に示されている回転体の斜視端面図であって、ここにおいては、上方回転円板が前記回転体の回転軸から取り外されて示されていて回転軸が断面で示されている。

【図８】図８は、図１中に示されている分離機の側方断面図であり、ここにおいては分離されたガス及び油の流路が図示されている。

【図９】図９は、図１中に示されている分離機の側方断面図であり、ここにおいては、油の好ましい流路が図示されている。

【図１０】図１０は、図１中に示されている分離機の側方断面図であり、ここにおいては、油の好ましくない流路が図示されている。

【図１１】図１１は、図１中に示されている分離機のハウジング挿入体の斜視上面図である。

【図１２】図１２は、図１１中に示されているハウジング挿入体の側方斜視図であり、ここにおいては、ハウジング挿入体の外方スカート的一部分が取り除かれていて分離された油滴の好ましくない流路をより明確に示している。

【図１３】図１３は、この発明に従っている第１分離機の側方斜視図であり、ここにおいては、分離機のハウジングが断面で示されていて前記ハウジング内に配置された回転組立体及びハウジング挿入体を図示している。

【図１４】図１４は、図１３中に示されている線Ａにより取り囲まれている領域の拡大図である。

【図１５】図１５は、図１３中に示されている如きこの発明の第１実施形態の側方斜視断面図である。

【図１６】図１６は、第１実施形態中の入口に連結されている入口ニップルの側方断面図である。

【図１７】図１７は、互いに分離されている図１６の入口ニップル及び入口の斜視図である。

【図１８】図１８は、図１３の第１実施形態の上方斜視断面図であり、ここにおいて断面は第１実施形態の軸受板と平行であって図１５中に示されている線１８－１８を通過して

10

20

30

40

50

いる平面で取られている。

【図 19】図 19 は、第 2 実施形態の側方斜視断面図であり、ここにおいて第 2 実施形態は、プラスチック材料の覆いが回転組立体の上端上に設けられていることが第 1 実施形態から異なっている。

【図 20】図 20 は、図 13 中に示されている第 1 実施形態の側方斜視断面図である。

【図 21】図 21 は、図 13 中に示されている第 1 実施形態の上方回転円板及び回転軸の上方斜視図である。

【図 22】図 22 は、図 21 中に示されている上方回転円板上に設けられている案内表面に対する入口流体の速度を示している速度流れ図である。

【図 23】図 23 は、図 21 中に示されている上方回転円板及び回転軸の下方斜視図である。

10

【図 24】図 24 は、図 21 及び図 23 中に示されている回転軸上に摺動可能に配置される為の複数の分離機円板の 1 つの下方斜視図である。

【図 25】図 25 は、図 21 及び図 23 中に示されている回転軸上に摺動可能に配置されている図 24 中に示されている分離機円板の下方斜視図である。

【図 26】図 26 は、図 13 中に示されている第 1 実施形態の軸受板上に配置されているハウジング挿入体上に配置された送風円板及び対応している端板の斜視図である。

【図 27】図 27 は、図 21 及び図 23 の回転軸上に配置されている複数の分離機円板の側方斜視図であり、ここにおいては前記円板及び回転軸は図 26 中に示されている構成要素とともに組み立てられている。

20

【図 28】図 28 は、図 13 中に示されている第 1 実施形態のハウジング挿入体の上方斜視図であり、ここにおいてハウジング挿入体は前記挿入体の下に位置している油跳ね防護体を除く他の構成要素から分離して示されている。

【図 29】図 29 は、図 13 中に示されている第 1 実施形態の部分下方斜視図であり、詳細には前記実施形態のタービン車組立体を示している。

【図 30】図 30 は、図 29 中に示されているタービン車組立体の部分側方断面斜視図である。

【図 31】図 31 は、図 29 及び図 30 中に示されているタービン車組立体の代わりのタービン車組立体の部分側方断面斜視図である。

【図 32】図 32 は、図 31 中に示されているタービン車組立体の下方斜視図である。

30

【図 33】図 33 は、図 13 中に示されている第 1 実施形態の側方断面図である。

【図 34】図 34 は、図 13 中に示されている第 1 実施形態の拡大された側方断面図である。

【図 35】図 35 は、前述した図中に示されていた電気モータ駆動装置の側方断面図であり、ここにおいて電気モータ駆動構造は図 1 の従来の分離機とともに使用されて示されている。

【図 36】図 36 は、図 13 中に示されている分離機システムのモジュールの種類を示している概略図である。

【図 37】図 37 は、回転溶接治具に設けられている第 1 実施形態の上方軸受ユニットの図である。

40

【図 38】図 38 は、回転溶接治具に設けられている第 1 実施形態の上方軸受ユニットの図である。

【図 39】図 39 は、図 37 及び図 38 の回転溶接治具に設けられている上方軸受ユニットの側方斜視図である。

【図 40】図 40 は、前記ハウジングの内部に対する上方軸受ユニットの回転溶接の以前に第 1 実施形態の回転体ハウジングの内部に配置されている図 39 中に示されている組立体の斜視図である。

【図 41】図 41 は、回転溶接作業により図 40 中に示されているハウジングの内部表面に対し取り付けられている上方軸受ユニットの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

50

【0228】

添付されている図面の図1乃至図12を参照しながら、この発明により改良された従来の分離機2の概念に委ねられている特定の主願点とともに、従来のALFD EX（登録商標）分離機が今から記載される。

【0229】

組み立てられている従来のALFD EX（登録商標）分離機2の多数の図が、添付の図面の図1、2、8、9そして10中に示されている。この技術分野において習熟している人々によっては、従来の分離機2が多数の内部構成要素を受け入れる為の略円筒形状にされている回転体ハウジング4を備えていて、多数の内部構成要素が前記回転体ハウジング4中に向けられている排出ガスから油を分離するよう機能する、ことが理解されている。

10

【0230】

円筒形状のハウジング4の一端には、分離機2に対する流体入口8を規定する、立ち上がっている環状肩6が設けられている。従って、クランクケースから排気され、そこからの油の分離が要求されているガスが、流体入口8を介し分離機2に入ることが理解される。

【0231】

回転体ハウジング4の円筒形状壁中の穴10は、回転体ハウジング4の内部から弁ユニット14（図1参照）に対応しているさらなるハウジング12中へと清浄化されたガスが通過する為の出口を提供している。弁ユニット14は、分離機2からの清浄化されたガスの流れを制御する為の弁構成を備えている。弁ユニット14の動作の詳細は、ここにおいては記載されない。しかしながら、図1から明らかになるように、回転体ハウジング4の外形は、弁ユニット14のハウジング12と合致し、その結果として2つのハウジング4、12は弁ユニット14の内部構成要素を受け入れるのに適したハウジング4、12間の内部空間を規定するよう組み合わせられるよう特に設計されている。2つのハウジング4、12は、従来のねじ螺合固定部材により互いに固定されている。従って、特別な弁ユニットハウジング12を、必要な合致構造を有している特別な回転体ハウジング4のみとともに使用することが出来ることが、歓迎される。

20

【0232】

図1を参照すると、弁ユニット14のハウジング12には、分離機2から清浄化されたガスがそこを通過する流体出口を規定する、立ち上がっている環状の肩18が設けられていることを見れる。弁ユニットハウジング12上に設けられている環状の肩18は、回転体ハウジング4上に設けられている環状の肩6と実質的に同じである。それらの同一性のお蔭で、入口及び出口肩6、18は、同じ境界面輪郭を有している入口／出口ニップルを交換可能に受け入れることが出来る。90°の曲がり角を有している1つのこのようなニップル22が、図3中に、横断面として、示されている。ニップル22の一端には、環状凹所26を規定している環状カラー24が設けられている。環状凹所26は、四角縁の輪郭及びそれが当接した（また四角縁を有している）ハウジング環状肩6、18を受け入れることをそれが許容する直径を有している。入口ニップル28を伴っている回転体ハウジング4の肩6の境界面を、添付の図面の図2を参照して見る事が出来る。図2中に示されているニップル28は、図3のニップル22とは異なった曲がり角度を有している。

30

40

【0233】

入口／出口ニップルはそれらの対応するハウジング4、12に対し、ねじ螺合固定部材32が2つの螺合穴34と螺合された時にニップル22、28の肩24上に押し下げる、環状ワッシャー30を使用してハウジング肩6、18上にそれらを挟持することにより、固定されている。2つのボス34が関係しているハウジング4、12から立ち上がっていて、環状肩6、18のいずれの側上に配置されている。Oリング密封部材36が凹所26とハウジング肩6、18との間に配置され、捕らわれ、そして圧縮されていて、入口／出口ニップルと個々のハウジング（入口ニップルに関しては図2を参照）との間の境界面からの流体の望ましくない漏れを阻止する。

【0234】

50

図3及び2中に夫々示されているニップル22, 28をさらに参照すると、(境界面輪郭が設けられている端に対し遠い)ニップルの第2端には、使用時にニップル第2端上に配置されているホースを把持する為に、その外部表面上に歯又は鋸歯状突起38が設けられている。

【0235】

2つのニップル22, 28により設けられている流体流路の夫々は、半径を実質的に欠いている内部曲がり角40を有している曲がり方を備えている。従来技術の分離機2中においては、角度付けされているニップルは(プラスチック製ニップルの為には)射出成型技術を、そして(アルミニウム製ニップルの為には)ダイキャスト技術を使用して製造されている。(ニップル22の型成形を示している)図4から容易に理解されるように、第1及び第2矢印46, 48により指摘されている方向における第1及び第2内部成型型部分42, 44の除去を許容するよう、成型型部分42, 44には内部曲がり角40に半径を提供することが出来ない。

【0236】

回転体ハウジング4により格納されている前述された内部構成要素は、図8を特に参照してより詳細にこれから記載される。

【0237】

第1に、頂部軸受ユニット50が、流体入口8の直後の下流で回転体ハウジング4の内表面に固定されている。頂部軸受ユニット50は、上方鋼キャップ部材54とプラスチック材料の下方軸受座部材56との間に捕らわれている籠型軸受(caged bearing)52を備えている。軸受ユニット50は、それらの間に籠型軸受(caged bearing)52を保持して上方鋼キャップ部材54の周りに下方軸受座部材56を成型することにより製造されている。頂部軸受ユニット50の構成は図8中に最も明確に示されているが、しかしながらそれは従来の分離機2の状況において図2及び9中にも示されている。

【0238】

軸受座部材56は円形状を有しているとともに、分離機2が組み立てられた状況において、回転体ハウジング4の円筒形状壁60に対し側方から当接する(キャップ部材54の下方部位を包みこんでいる)下方突出円筒形状壁58を有している。円筒形状壁60との当接は、回転体ハウジング4に対する頂部軸受ユニット50の正確な側方位置決めを確実にする手助けをする。回転体ハウジング4の第2円筒形状壁62が第1円筒形状壁60の半径方向における内方に位置されていて、回転体ハウジング4に対する頂部軸受ユニット50の正確な軸方向位置決めを確実にしている。頂部軸受ユニット50は、3つの螺合固定部材(図示されていない)により回転体ハウジング4に固定されている。分離機2の構成では、頂部軸受ユニット50の回転中心線が回転体ハウジング4の中心線64と同心である。

【0239】

3つの部分的な円形状の細長孔66(図8中には2つのみが示されている)が、頂部軸受ユニット50中に設けられていて、(矢印68により示されている如く)そこを通過する入口流体の流れを許容する。しかしながら当該技術分野において習熟した人々により理解される如く、上方キャップ部材54は籠型軸受(caged bearing)52から入口流体をそらし、キャップ部材54の最上方部位の下側もまた(籠型軸受(caged bearing)52中に)、使用中に回転軸を上方に通過して頂部軸受ユニット50中へと移動する潤滑油霧をそらす。

【0240】

分離機2の残りの内部構成要素は回転体ハウジング4に対して別に組み立てられており、そして従って一体的な組立体としてハウジング4内に配置されている。一体的な組立体は、分離機2の使用中に、回転体ハウジング4に対し静止したままである構成要素の第1グループと、分離機2の使用中に、回転体ハウジング4(及び弁ユニットハウジング12)及び構成要素の第1グループの両方に対し中心線64の回りに回転する構成要素の第2グループと、を備えている。

【0241】

構成要素の第1グループは、環形状軸受板70及び、ハウジング挿入体として知られている、皿形状部材72を備えている。ハウジング挿入体72は、軸受板70との組み合わせにおいて、分離された油及び清浄化されたガスが回転体ハウジング4から排出する以前に清浄化されたガスから分離された油を隔離するよう機能する。軸受板70は鋼で形成されていて、そしてハウジング挿入体72はプラスチック材料で形成されている。軸受板70及びハウジング挿入体72は、ハウジング挿入体72の下側から下方に突出しているボス76と螺合する3つのねじ螺合固定部材74（1つのみが添付図面の図1中に示されている）により互いに固定されている。構成要素のこの第1グループはこの記載中で後により詳細に議論される。

10

【0242】

構成要素の第2グループは回転組立体を形成していて、そして回転軸78，上方回転円板80，分離円板82の積層84を共に形成する複数の個々の分離円板82、端板86，そして組み合わされたファン及びタービンユニット88を備えている。この第2グループの構成要素は、互いの相対的なそれらの回転を阻止するよう互いに固定されている。構成要素の第2グループは、しかしながら、底軸受ユニット90（特に図10を見よ）により構成要素の第1グループに回転可能に設けられている。

【0243】

構成要素の第2グループにより形成された回転組立体はこれからより詳細に記載される。

20

【0244】

回転軸78は金属材料で形成されていて、その全長さに沿い長手方向に延出している流体流路92を提供するよう環状の横断面を有している。分離機2の使用中には、この流路92は油霧が回転軸を介して上方にタービン容器から頂部軸受ユニット50中へと移動して上記ユニット50の軸受を潤滑することを許容する。（その半径方向外周縁から立ち上がっている円筒形状壁を伴っている）環状円板の形状である抑制要素93が、回転軸78の上端で前記流体流路の上方を向いている内部肩上に配置されている。抑制要素93は、回転軸78から頂部軸受ユニット50中への出口における回転軸78を通る流路面積を減少させる（それによってノズルを提供する）よう機能する。

【0245】

回転軸78の外部には、残りの構成要素が回転軸78上の正しい軸位置にあることを手助けするスナップリング（circlip）を受け入れる為の多数の凹所及び肩が設けられている。1つのこのようなスナップリング（circlip）94が、それに対してワッシャー95が当接する上方を向いた肩を提供しているとして図6中に明確に示されている。スナップリング（circlip）94がその中に配置された周方向凹所は、スナップリング（circlip）94が（凹所内で）回転軸78に沿い軸方向に移動することを許容する十分な幅（即ち、軸方向における凹所の寸法）を有する。これはばね96が、底軸受ユニット90に対し軸方向力を負荷することを許容する。

30

【0246】

前記軸78上に構成要素を配置するとともに維持する為に、他の凹所が回転軸78の外表面上に設けられている。上方回転円板80，分離円板82，そして端板86の夫々は、そこから半径方向内方に、使用時に、回転軸78の回りに配置されているハブ要素へと延出している複数のスポーク部材を伴った（上方裁頭円錐台表面102を規定している）裁頭円錐台部位を有している。

40

【0247】

上方回転円板80及び分離円板82のスポーク部材はそれらの間に回転軸78に沿って軸方向にそれを通過する流体の流れを許容する開放空間を有しており、端板86のスポーク部材はそれらの下表面で互いに結合されて端板86を上方に通過する又は端板86を下方に通過するいずれの、回転軸78に沿った流体の軸方向流れをも阻止する。

【0248】

50

上方回転円板 80 及び端板 86 の裁頭円錐台形状は、分離円板 82 のそれと実質的に同じであり、上方回転円板 80 及び端板 86 が分離円板 82 と積層されることを許容し、ここにおいては上方回転円板 80 が分離円板積層 84 の頂に配置されていて、そして端板 86 が分離円板積層 84 の底に配置されている。更には、分離円板 82 は、比較的短い積層 84 中に多数の円板が設けられることを許容するよう比較的薄いことが当業者により理解され、上方回転円板 80 及び端板 86 は円板積層 84 のいずれの端にも剛性を提供し、それにより上方円板 80 及び端板 86 により分離円板の裁頭円錐台部位に圧縮軸方向力が均等に適用されることを許容するよう、分離円板 82 よりも十分に厚い。圧縮力は、より詳細には、端板 86 のハブ 98 の下側を上方に押す螺旋圧縮ばね 96 により発生されている。

10

【0249】

上方回転円板 80 と端板 86 との間での円板積層 84 の圧縮に関しては、積層 84 内での隣接している分離円板 82 が、分離機 2 を流れる流体の流れを許容するよう、相互間に空間を残さなければならないことが、当業者により理解される。分離円板 82 のこの空間は、個々の分離円板 82 の裁頭円錐台部位の上面上に設けられている（コーキング材（caulk）として知られている）複数のリップ 100 により設けられている。個々のコーキング材（caulk）100 は前記上方表面 102 の半径方向内方縁 104 から前記表面の半径方向外方縁 106 まで延出している。コーキング材（caulk）100 は前記上表面 102 に立ち上がり、そして、分離円板 82 の組み立てられた積層 84 中において、前記隣接した円板の下面に当接する。当該技術分野において習熟した人々により理解される如く、個々の分離円板 82 は回転軸 78 に対するたった 6 つの可能性のある角度位置の 1 つにおいて回転軸 78 上に配置可能であり、そして、前記上表面 102 上でのコーキング材（caulk）100 の位置決めは、円板 82 がこれら 6 つの位置の何れかに配置されたときに互いに整列されなければならないということである。結果として、端板 86 により円板積層 84 に対し負荷された圧縮力は分離円板 82 間の空間を閉じることなく、整列されているコーキング材（caulk）100 により積層 84 を通して伝達されている。

20

【0250】

分離円板積層 84 に対し負荷された圧縮力に関してはさらに、この力が螺旋圧縮ばね 96 により発生され、そして端板ハブ 98 に対し負荷されることが、当業者により理解される。端板 86 の剛性のお蔭により、圧縮力はハブ 98 から、端板 86 の複数の半径方向に延出しているスポーク 110 を介し端板 86 の裁頭円錐台部位 108 へと伝達される。圧縮力は次に裁頭円錐台部位 108 を介して円板積層 84 へと伝達され、そして、積層 84 を通って（コーキング材（caulk）100 を介して）上方に向かい上方回転円板 80 の裁頭円錐台部位 112 へと伝達される。圧縮力は上方回転円板 80 のハブ 114 の裁頭円錐台部位 112 から 6 つの半径方向に延出しているスポーク 116 を介して上方回転円板 80 のハブ 114 へと伝達される。圧縮力は、上方回転円板 80 の剛性のお蔭で裁頭円錐台部位 112 からハブ 114 へと伝達される。圧縮力に対する反作用による回転軸 78 に沿った上方への上方回転円板 80 の軸方向移動は、回転軸 78 の外部表面における周方向凹所 118 中の上方回転円板ハブ 114 の配置（特に図 6 を見よ）により阻止されている。ハブ 114 と回転軸 78 の外表面との間の摩擦力は、それらの間の相対的な回転を阻止する。

30

40

【0251】

上方回転円板 80 のハブ 114 が回転軸 78 に沿い軸方向下方へと端板ハブ 98 の直上の地点まで延出していることが、特に図 6 及び 8 から見れる。より詳細には、ハブ 114 は分離円板積層 84 の全深さに沿い延出し、そしてそれにより個々の分離円板 82 のハブ 120 を回転軸 78 から離している（図 7 を見よ）。個々の分離円板 82 のハブ 120 は、そこを通過して回転軸 78 及び上方回転円板ハブ 114 が延出している六角形状の穴を規定している六角形状を有している。上方回転円板ハブ 114 に対する（そして、従って、回転軸 78 に対する）分離円板ハブ 120 の回転運動は、上方回転円板ハブ 114 の長さに沿った軸方向に設けられていて分離円板ハブ 120 により規定されている六角形状の穴

50

の6個の隅中へと半径方向に延出している6つのスプライン122により阻止されている。スプライン122のこの配置は、回転軸78に対する分離円板ハブ120の側方及び回転移動を阻止する。

【0252】

個々の分離円板82の分離円板ハブ120は、12個の半径方向に延出しているスポーク126により個々の分離円板82の裁頭円錐台部位124に連結されている。スポーク126（そして実際には、対応している分離円板82の残り）は、比較的薄くそして弾性的に曲げが可能なプラスチック材料で形成されている。しかしながら、スポーク126は、にも拘わらず、それ等は変形することなくそれ等がさらされる側方力及び回転力に抵抗することが出来る。螺旋ばね96により発生された圧縮力は、分離円板スポーク126によるよりも、コーキング材（caulk）100を介して分離円板積層84を通り伝達されることは、当業者により理解される。

10

【0253】

個々の分離円板82の六角形状ハブ120及びスプライン122の相対的な配置は、上述した如く、個々の分離円板82が6個のみの角位置の1つで回転軸78上に配置されることが可能であることを確実にしている。しかしながら、分離円板82のコーキング材（caulk）100の極（polar）又は角位置は、6個の角位置の使用されたものとは無関係に同じであり、そして従って、分離円板積層84が、隣接した分離円板82のコーキング材（caulk）100が誤って整列された状態で回転軸78上で組み立てられる可能性が無い。

20

【0254】

明確さの目的の為に、添付の図面中のある図は減少された数の分離円板の存在を伴った円板積層を示している。従来技術の分離機2に特に関係して、図1、2、8、9そして10がこのようにして簡略化されている。

【0255】

図5中に示されている如く、第2周方向凹所128が、第1凹所118の上の位置において回転軸78の上端に設けられている。第2周方向凹所128は第2螺旋ばね130を受け入れる。第2凹所の位置は、組み立てられた従来の分離機2に於いては、第2ばね130の下端が上方回転円板80のハブ114から離れていて（図6を見よ）、そして第2凹所128により形成された上方に面した肩により回転軸78に沿う下方軸方向移動が阻止されている、ようである。さらには、組み立てられている分離機2においては、（回転軸78の上端が頂部軸受ユニット50のキャップ部材54から離れているのを維持している状態で一特に図8を参照）籠型軸受（caged bearing）52の籠が第2ばね130に当接し下方に圧縮する。第2ばね130は頂部軸受ユニット50に負荷を適用し、そしてそれによって、頂部軸受ユニット50での振動及び対応した摩耗を減少させる。

30

【0256】

内部構成要素の第2グループの組み合わされているファン及びタービン88のほとんどが、添付図面の図6中で組み立てられて示されている。ファン／タービンユニット88が回転軸78の下端に設けられる以前に、軸78の下端は、内部構成要素の第1グループの軸受板70及びハウジング挿入体72の夫々に設けられている中央円形状穴を通して配置されている。そのようにすることにより、回転軸78の下端はまた、軸受板70の中央穴に固定されている底軸受ユニット90を通過して延出されている（特に、図8及び10を見よ）。

40

【0257】

組み合わされているファン及びタービン88は、軸受板70の下側から下方に突出した回転軸78の下端に固定されている。ファン／タービンユニット88は、（軸78中の第3周方向凹所中に保持されている）第2スナップリング（circlip）132及び第2スナップリング（circlip）132の上方に面した表面に当接している第2ワッシャー133により、回転軸78の下端上の所定位置に保持されている。回転軸88上のファン／タービンユニット88の軸方向位置決めが、第2スナップリング（circlip）132により決

50

定されることにより、ユニット 88 の上表面がそらせワッシャー (deflector washer) 139 に当接するよう押される結果となり、そらせワッシャー (deflector washer) 139 は次に底軸受ユニット 90 と当接するよう押される。組み立てられた分離機 2 においては、底軸受ユニット 90 の内側レースが第 1 スナップリング (circlip) 94 に当接し、そしてこのスナップリング (circlip) 94 を第 1 圧縮ばね 96 の付勢に抗して上方に押す。第 2 スナップリング (circlip) 132 に対する、内側レース、そらせワッシャー (deflector washer) 139, そしてファン／タービンユニット 88 の押圧は、これらの構成要素を回転軸 78 に対する固定された回転位置に保持する。

【0258】

分離機 2 の回転組立体は液圧衝動タービンにより矢印 134 (図 1 を見よ) により指摘されている方向に回転される。ファン／タービンユニット 88 は、その周方向に沿って均等に離れている複数のバケット (bucket) 138 を有しているペルトン車 (Pelton wheel) 136 を備えている。分離機 2 の使用時には、油の噴射がタービン容器 178 内のノズル (示されていない) からペルトン車 (Pelton wheel) 136 の周辺に向かい向けられている。より詳細には、噴射は複数のバケット (bucket) 138 を通って通過する円に対する接線に沿い向けられていて、その結果として噴射はその表面と整列されているバケット (bucket) に入る。噴射はバケット (bucket) の内部輪郭に従っている前記表面に沿い流れ、そしてその後、さらなる表面に沿い流れるよう前記輪郭により反転され、そしてその後バケット (bucket) から排出される。この結果、噴射が車 136 を回転させる。

【0259】

複数の翼 140 を有しているファンがまた、車 136 と一体的に形成されている。翼 140 は、軸受板 70 の下側にきわめて接近して車 136 上に配置されている。複数の翼 140 はまた、回転軸 78 に沿い底軸受ユニット 90 と略同じ軸方向位置にある。ファン翼 140 は、底軸受ユニット 90 の近くから半径方向外方に延出する。タービン車 136 が回転した時にファン翼 140 が中心線 64 の回りを回転することは、当該技術分野において習熟した人々により理解される。そのように動くことにより、ファン翼 140 は効率的に流体を車 136 と軸受板 70 の下側との間の領域から投げ、それによって、底軸受 90 の領域中の流体圧力を減少させ、そして軸受板 70 の上の位置から、分離されている油を底軸受ユニットを介し下方に向かい軸受板 70 の下のタービン容器 178 中へと抜き出す。

【0260】

製造の容易の為に、車 136 は上方及び下方部位 142, 144 で形成されていて、添付の図面の図 8 中に示されている如く線 146 で互いに当接するよう押されている。

【0261】

内部構成要素の第 1 グループに関しては、軸受板 70 は鋼で形成されていて、回転体ハウジング 4 の直径と実質的に等しい直径を伴った円形状を有している。この相対的な配置は、回転体ハウジング 4 の下端の下方に面した肩 148 上に軸受板 70 を配置することを許容する。このようにして、回転体ハウジング 4 の下方開口端は軸受板 70 により閉じられている。軸受板 70 にはまた、組み立てられている分離機 2 において回転体ハウジング 4 と同心である中央円形状穴が設けられている。言い換えれば、組み立てられている分離機 2 においては、軸受板 70 の円形状中央穴が、回転体ハウジング 4 の中心線 64 上に中心が置かれる。さらには、添付図面の図 1 から特に明らかになる如く、底軸受ユニット 90 は、軸受板 70 の中央穴中に受け入れられている。底軸受ユニット 90 の半径方向における最も外方の部位は、軸受板 70 に対し固定されている。底軸受ユニット 90 の半径方向における最も内方の部位は、回転軸 78 に隣接して配置されているが、それに固定されてはいない。上述した如く、内部構成要素の第 1 グループはまた、軸受板 70 に対し固定されているハウジング挿入体 72 を備えている。ハウジング挿入体 72 は、そこから分離されている油から清浄なガスを隔離するとともに清浄なガスの為の出口 150 を提供するように機能し、出口 150 は回転体ハウジング 4 の出口穴 10 と連結している (特に図 1 を見よ)。ハウジング挿入体 72 は、プラスチック材料の一体成型として設けられている。

しかしながら、以下のハウジング挿入体 7 2 の記載においては、挿入体は、外方円筒形状壁／スカート部分 1 5 2、溝部分 1 5 4、裁頭円錐台部分 1 5 6、そして前記挿入体出口 1 5 0 を規定している出口部分 1 5 8 の 4 つの部分を用意しているとして考える。

【0262】

ハウジング挿入体 7 2 の円筒形状のスカート部分 1 5 2 は、それでスカート部分 1 5 2 と当接する回転体ハウジング 4 の内部壁部分の直径と実質的に等しい最も外側の外直径を有している。周方向凹所 1 5 9（図 1 2 を見よ）が、Ｏーリング密封体 1 6 0 を受け入れる為に、スカート部分 1 5 2 の外部表面中に設けられていて、Ｏーリング密封体 1 6 0 は、組み立てられている分離機 2 において、ハウジング挿入体 7 2 と回転体ハウジング 4 との間の流体密封を確実にする。

10

【0263】

円筒形状のスカート部分 1 5 2 の下端は軸受板 7 0 の上側に当接し、そして、第 2 Ｏーリング密封体 1 6 4 を受け入れる為の周方向凹所 1 6 2（図 1 2 を見よ）が設けられている。第 2 Ｏーリング密封体 1 6 4 がハウジング挿入体 7 2 と軸受板 7 0 との間の流体密封を確実にすることが理解される。

【0264】

外方スカート部分 1 5 2 の半径方向内方に位置しており、そしてそれと同心的に配置されている第 2 円筒形状壁はその下端で外方スカート部分 1 5 2 に連結されて溝部分 1 5 4 を形成している。溝部分 1 5 4 は、外方スカート部分 1 5 2 とともに、回転体ハウジング 4 の内部円筒形状壁に沿って延出している環状溝（又は凹み）1 6 6 を形成する。溝 1 6 6 は U 形状横断面を有していて、そして、分離機 2 の使用中に、分離円板 8 2 から投げられた分離された油滴を収集し、そして重力の作用の下（及び、ここにより詳細に述べられている如く、下方に向かう螺旋状のガス流れの作用の下）で回転体ハウジング 4 の内部上を下方に送る。溝部分 1 5 4 には、分離機 2 の使用の間にハウジング挿入体 7 2 の下側及び軸受板 7 0 の上側により閉じ囲まれている領域中へと溝 1 6 6 中に収集された油がそこを流れて流れることが出来る 4 つの排出孔 1 6 8（特に図 1 1 を見よ）が設けられている。

20

【0265】

ハウジング挿入体 7 2 の第 3 部分 1 5 6 は裁頭円錐台形状を有していて、そして、溝部分 1 5 4 から吊り下げられている。裁頭円錐台部分 1 5 6 には、組み立てられている分離機 2 において、回転体ハウジング 4 の中心線 6 4 と同心的な中心線を有する中央円形状穴が設けられている。細長い凹所 1 7 0（図 1 1 を見よ）が、裁頭円錐台部分 1 5 6 の上表面中に設けられている。この凹所 1 7 0 は、ハウジング挿入体 7 2 の出口部分 1 5 8 と結合された、清浄なガスの為の流体通路を規定する。凹所 1 7 0 により設けられた流路は、その上流端で裁頭円錐台部分 1 5 6 の上表面から下方に向かう段差 1 7 2 を伴って始まる。凹所 1 7 0 の側壁 1 7 4、1 7 6 は、流体通路がハウジング挿入体 7 2 の中央から外側に向かい進むのにもない下流方向に高さを増大させる。図 1 1 により提供されているハウジング挿入体 7 2 の上面から明らかなように、凹所 1 7 0 は、ハウジング挿入体 7 2 の直径の半分に略等しい長さを有している真っ直ぐな流体通路を提供している。

30

【0266】

ハウジング挿入体 7 2 の出口部分 1 5 8 は、外方スカート部分 1 5 2 中の穴と溝部分 1 5 4 との間の溝 1 6 6 を横切って延びる略円筒形状の管の形状で提供されている。

40

【0267】

タービン容器 1 7 8 に固定されている分離機 2 の図が、図 2 中に示されている。分離機 2 は、夫々が回転体ハウジング 4 の下端と一体の 3 つのボスの 1 つを通過する 3 つの螺合固定部材 1 8 0 により、タービン容器 1 7 8 に固定されている。たった 1 つの固定部材 1 8 0 及びボス 1 8 2 が、図 2 の横断側面図中に示されている。軸受板 7 0（そして、従って、第 1 及び第 2 グループの構成要素の全て）が、回転体ハウジング 4 とタービン容器 1 7 8 とが互いに固定された時にタービン容器 1 7 8 が軸受板 7 0 を押して下方に面した肩 1 4 8 に当接させることにより、回転体ハウジング 4 に対する所望の位置に保持されるということを、当該技術分野において習熟している人々には図 2 から理解される。軸受板 7

50

0は、螺合固定部材180により、回転体ハウジング4とタービン容器178との間に本質的に挟持されている。螺合固定部材180がきつくされるとともに軸受板70が結果として肩148に当接されることにより、第2螺旋圧縮ばね130は頂部軸受ユニット50により圧縮される。

【0268】

分離機2の動作中には、タービン容器178中のノズル（示されていない）が油の噴射をタービン車136上に向けて、タービン車を、図1に関して以前に記載された如く、矢印134により指摘されている方向に回転させる。タービン車のこの回転は、回転体ハウジング4の中心線64の回りの矢印134の方向における回転組立体の全体の回転を駆動する。言い換えると、回転軸78，上方回転円板80，分離円板82の積層84，端板86，そして組み合わされているファン及びタービンユニット88（即ち、回転組立体としてここでは集合的に引用されている）が、回転体ハウジング4内で前記ハウジング4及び軸受板70，ハウジング挿入体72，そしてタービン容器178に対し、一体的な組立体としてともに回転する。

10

【0269】

機関のクランクケースから排出され、そして分離機2による処理を要求しているガスは、回転体ハウジング4の頂部に配置されている流体入口8を介して分離機2中に導入される。図8において矢印68により指摘されている如く、導入されたガスは中心線64に沿ってそれと平行な方向で回転体ハウジング4に入り、そして、上方回転円板80の6個のスポーク116を通過して流れる以前に頂部軸受ユニット50中の3つの細長孔66を介して流れる。6個のスポークの回転移動はまた前記スポーク間に位置している流体の側方への移動の結果となり、ここにおいては前記流体はスポーク116の円形状通路から接線方向に移動し、そして、回転体ハウジング4の円筒形状壁に向かい外方に効率的に投げられる。本質的には、6個のスポーク116は流入ガス上に円筒形状の動きを付与する。

20

【0270】

流入ガスが上方回転円板80及び分離円板82のスポーク116，126を介して下方に向かい流れる時に、ガスは、図8中に矢印184により示されている如く、隣接した分離円板82間の空間を介し回転体ハウジング4の円筒形状壁に向かい側方に移動される。コーキング材（caulk）100は、分離円板82により適用された摩擦力とともに、円板積層84中に配置されている流体上に側方移動を付与し、そして、前記流体が回転体ハウジング4の円筒形状壁に向かい外方へ移動するという結果になる。円板積層84の回転により生じられた流体のこの移動は、それによって流体が分離機2中に引き込まれるという第1機構である。

30

【0271】

油滴186が互いに集められて円板積層84の周辺においてより大きな滴を形成することになることは、当該技術分野において習熟している人々により理解される。これに関しては、小さな油滴上に作用している（隣接している分離円板82間の小さな空間のお蔭による）毛細管力が、小滴が円板積層84から投げられることを阻止する。しかしながら、多くの油が分離円板を横切って移動することにより、小滴は周辺で互いに集められ、そして、毛細管力に打ち勝つ十分な質量（そして対応している「遠心」力）を有しているより大きな滴を形成する。油は次に、回転体ハウジング4の円筒形状壁上に投げ出される。一旦、前記円筒形状壁により受けられると、油滴186は重力の作用の下で下方に移動し、そして、分離機2を介したガスの流れは環状溝166中に入る。分離機の積層84の最も外側の周方向縁は、油滴が分離円板82により邪魔をされることなく前記溝166中へと下方に向かい移動することを許容するよう、回転体ハウジング4の円筒形状壁から十分内方に離れている。Oリング密封部材160は、油滴が、（図1を参照することにより最も良く理解できるように）ハウジング挿入体72の出口150を通して流れる清浄なガスを汚染するという可能性のある結果を伴うハウジング挿入体72と回転体ハウジング4との間よりもむしろ、溝166中に流れることを確実にしている。

40

【0272】

50

溝 1 6 6 中に集められた油滴 1 8 6 は、そこから 4 つの排出孔 1 6 8 を介し排出される。この排出動作は、回転体ハウジング 4 及びタービン容器 1 7 8 内の流体圧力勾配により補助されている。より詳細には、回転組立体の回転運動の故に、回転体ハウジング 4 内の流体圧力が、ハウジング挿入体 7 2 の下側と軸受板 7 0 の上側との間の領域におけるよりも、分離円板積層 8 4 の周縁においての方が大きいことは、当該技術分野において習熟している人々には理解される。結果として、排出孔 1 6 8 を通った下方への清浄にされたガスの流れとなる。この流体流れは、分離された油滴が、環状溝 1 6 6 に沿い下の軸受板 7 0 上へと排出孔 1 6 8 を下方に通過するようにする。このガス流体流れは矢印 1 8 8 (特に図 8 を見よ) により指摘されている。ガス流体流れは、軸受板 7 0 の上表面を横切りハウジング挿入体 7 2 における中央円形状穴に向かい半径方向内方に移動する。軸受板 7 0 を横切るこの流れは、分離された油滴を、軸受板 7 0 を横切って、そこを通過して前記油滴が通過する、底軸受ユニット 9 0 へと向かわせる。組み合わされているファン及びタービンユニット 8 8 の回転しているファン翼 1 4 0 は、底軸受ユニット 9 0 の領域におけるタービン容器 1 7 8 中の静圧を低くする。次には、これは、底軸受ユニット 9 0 を介して油滴を吸引することを手助けする。しかしながら、例えもしもタービンハウジング内の圧力が回転体ハウジング内の圧力よりも大きくても、使用時に、軸受板 7 0 に対しタービンユニットとともに回転するそらせワッシャー 1 3 9 により、それによって油滴が底軸受ユニット 9 0 を介して引かれる基礎的な手段が設けられ、回転体ハウジング 4 から油を汲み上げる。ファン翼 1 4 0 は次に前記滴をタービン容器 1 7 8 中へと外方に投げ、そこからそれらは機関クランクケースへと戻されることが出来る。この間には、軸受板 7 0 を横切って流れているガス化された流体は挿入体ハウジング 7 2 の中央穴を介して上方に引かれ、そして、ハウジング挿入体出口 1 5 0 及び回転体ハウジング出口 1 0 により回転体ハウジング 4 を出る。

【0 2 7 3】

排出孔 1 6 8 を通過して流れるのと同様に、清浄化されたガスの幾分かが、(溝 1 6 6 中に流れることなく) 端板 8 6 と溝部分 1 5 4 の上方部位との間の代わりの経路を介して出口 1 5 0, 1 0 へと流れることもまた、添付の図面を参照すると好ましい。この代わりの経路は矢印 1 9 0 により指摘されている。

【0 2 7 4】

底軸受ユニット 9 0 を介した油の流れは、軸受ユニット上に有効な潤滑効果を有する。頂部軸受ユニット 5 0 は、タービン容器 1 7 8 中に自然に生じ、回転軸 7 8 を通って延出している長手方向流路 9 2 を通って頂部軸受ユニット 5 0 へと上方に向かい移動する油霧により同様に潤滑される。

【0 2 7 5】

従来の分離機 2 が効果的に動作することは証明されているが、以下に記載された改良された分離機中に見られる改良により対処されている分離機に対応している多数の問題がある。これらの問題は、3 つの広い区分に考えられることが出来る。

【0 2 7 6】

第 1 には、分離機 2 を通過する流体通路が分離機の流量に、そして、結果として、分離機を使用できる機関の寸法に、不都合に影響する圧力損失を起こす。従来の A L F D E X (商標) 分離機に対応している問題の第 1 区分は、従って、流体流れ通路中の圧力損失に関係しているとして考えられることが出来る。

【0 2 7 7】

第 2 には、従来の分離機の構造が、或る状況下では、清浄化されたガスが分離機を離れる以前に汚染されるようになることが出来るということである。従って、従来の分離機に対応している問題の第 2 区分は、清浄化されたガスの好ましくない油汚染に関係しているとして考えられることが出来る。

【0 2 7 8】

第 3 には、従来の分離機に関係している或る製造技術及び構造の特徴が、組み立ての困難さ及び／又は信頼性の問題を導くことが出来る。このように、従来の分離機に関係して

【 0 2 7 9 】

【 0 2 8 0 】

10

20

30

40

置られていても、溝 1 6 6 内の油滴は溝 1 6 6 の底に沿う円形状通路に従い、そしてもし油滴が出口部分 1 5 8 の直前の上流で排出孔 1 6 8 を通って流れなかったならば、油滴は矢印 1 9 6（図 1 2 を見よ）により指摘されている通路を流れ、そして出口部分 1 5 8 を越えて上方にハウジング挿入体 7 2 の裁頭円錐台部分 1 5 6 上へと流れる、ということが添付の図面の図 1 2 から理解される。

【0 2 8 4】

発明者はまた、分離されている油滴が、ハウジング挿入体 7 2 の中央穴を介して上に裁頭円錐台部分 1 5 6 上へと流れ、そしてそれにより、清浄化されているガスを汚染する、ことを発見している。分離されている油のこの望ましくない流れは、（図 8 中で矢印 1 8 8 により指摘されている如く）排出孔 1 6 8 を通りハウジング挿入体 1 7 2 の中央穴を上方に向かい通る清浄化されているガスの流量が比較的高い時に、生じる傾向にある。清浄化されているガスの高い流量は、分離されている油滴が重力の作用及びそらせワッシャー 1 3 9 により底軸受ユニット 9 0 を通って下方に引かれることを許容するよりも、分離されている油滴がハウジング挿入体 7 2 の中央穴を通して上方に運搬されるという結果になる、ことは、当該技術分野において習熟している人々に理解される。

【0 2 8 5】

発明者はまた、過剰な油が、図 2 中に示されている矢印 1 9 8 により指摘されている如く、回転軸 7 8 を通る長手方向流路 9 2 を介し分離円板積層 8 4 中へと導入されることが出来ることを発見している。通常の動作状況の間は、タービン車 1 3 6 を駆動している油の噴出が前記車上に衝突し、そして細かな油滴の切を発生させる。油のこの霧は頂部軸受ユニット 5 0 へと上方に移動され、そして次に分離円板 8 2 の積層を介して下方に移動される。通常は、このようにして移動される油の量は頂部軸受ユニット 5 0 を潤滑するのに十分であり、流入してくるガスの流れから分離円板積層 8 4 により実質的に容易に分離される。しかしながら、或る状況においては、回転軸 7 8 を通って移動された油の量が、油が溝 1 6 6 から溢れて流れる又はハウジング挿入体 7 2 の裁頭円錐台部分 1 5 6 上へ、そして次には清浄化されているガスの出口 1 0 中へ流れる、結果となることを大きくすることが出来る。これは、例えば、分離機 2 が傾斜されたり、回転軸 7 8 の下端がタービン容器 1 7 8 内に保持されている油溜りの表面に直接露出されている時に、生じることが出来る。

【0 2 8 6】

製造及び信頼性に伴う困難に関係している問題の第 3 区分に関し、発明者は、従来の分離機 2 に伴う以下の問題を指摘している。

【0 2 8 7】

第 1 に、分離機 2 を製造することに関し、発明者は、回転体ハウジング 4 及び弁ユニットハウジング 1 2 に対し入口／出口ニップルを固定する為の螺合固定部材 3 2 の使用が時間を費やし、そして O リング密封部材 3 6 を要求する、ことを発見している。

【0 2 8 8】

従来の分離機 2 を製造する為に費やす時間の長さはまた、軸受ユニット 5 0, 9 0 の両方が同じ中心線 6 4 の回りを回転可能であるように、頂部軸受ユニット 5 0 が底軸受ユニット 9 0 と軸方向に整列される必要性により影響されている。特に、回転体ハウジング 4 が射出成型工程によりプラスチック材料から形成されている場合、発明者は、冷却の間に回転体ハウジング 4 が撓む傾向があることを発見している。この撓みの結果として、（頂部軸受ユニット 5 0 を側方に配置している）回転体ハウジング 4 の第 1 円筒形状壁 6 0 の位置は、回転体ハウジング 4 の下端に対し意図されているのとは異なった側方位置に配置される傾向にある。結果として、軸受板 7 0（そして、従って、底軸受ユニット 9 0）は、その意図されていた位置から側方に離れていることが出来る。この問題は、回転体ハウジング 4 が、射出成型工程に続く比較的長い期間に渡り冷却されることを許容することにより軽減されることが出来る。この長い冷却期間は回転体ハウジング 4 の撓みを減少させるが、しかし製造時間を増大させる。

【0 2 8 9】

分離機 2 の組み立てに対応しているさらなる問題は、回転体ハウジング 4 と弁ユニットハウジング 1 2 との間の如き、種々の構成要素間の境界に関係している。より詳細には、もし分離機 2 に、当初に意図されていたものとは異なった弁ユニット 1 4 が設けられる（又は弁ユニット無しの場合、新たな弁ユニット（又は弁ユニットが使用されない他のパイプシステム）との正確な境界面を確実にする為に、異なった回転体ハウジング 4 もまた使用されなければならない。これはコスト及び組み立て時間を過度に増加させる。更には、（弁ユニットハウジング 1 2 と境界付けする為に前記ハウジング 4 上に設けられた成形形状により引き起こされている）回転体ハウジング 4 の非対称性が、製造中の前記ハウジング 4 の撓みという結果になり、そして次には組み立ての間の問題（例えば、構成要素の誤った整列に関係している問題）という結果になる。

10

【0290】

ハウジング挿入体 7 2 上に設けられている大きな O リング密封部材 1 6 0 がダメになることがあることも、発明者により指摘されている。より詳細には、O リング密封部材は 2 つの大きな直径の合致する表面に対し密封することが要求されていて、一つの表面はハウジング挿入体 7 2 上に設けられていて、そして一つの表面は回転体ハウジング 4 の円筒形状壁上に設けられている。回転体ハウジング 4 及びハウジング挿入体 7 2 の両方は、O リング密封部材 1 6 0 が正確に 2 つの構成要素を密封しない結果となることが出来る比較的大きな製造許容誤差を有する。更には、2 つの構成要素が射出成型技術を使用してプラスチック材料から製造されているので、個々の成形型（そして特に回転体ハウジング 4 の成形型）は射出成型工程に続く撓みにさらされる。これはさらに、O リング密封部材 1 6 0 が 2 つの構成要素 4, 7 2 を正確に密封することに失敗する結果となることが出来る。もし O リング密封部材 1 6 0 がダメになったら、その時には分離されている油が、ハウジング挿入体 7 2 の外方円筒形状スカート部分 1 5 2 と回転体ハウジング 4 の円筒形状壁との間の領域 2 0 0 中に漏れることが理解される。この領域 2 0 0 中へ漏れている油は、最終的にはハウジング挿入体 7 2 の出口 1 5 0 中へ通過し、そして清浄化されているガスを汚染する。もし O リング密封部材 1 6 0 が出口 1 5 0 の付近でだめになったら、その時は分離されている油が O リング密封部材 1 6 0 を通過して漏れ、そして出口 1 5 0 に直接入る。この密封問題は、（i）（射出成型工程に続く冷却時間を増加させることにより）撓み効果を減少させる動作をとるか、又は（i i）漏れ構成要素が製品試験に続き交換される、時に、製造時間を増大させることが出来る。

20

30

【0291】

更に、し O リング密封部材 1 6 0 を受け入れている凹所 1 5 9 中に配置されている成形バリ（moulding burr）が O リング密封部材をだめにする結果となることが出来る。

【0292】

発明者はまた、回転軸 7 8 に関する所定の角配置に分離円板 8 2 を配置する為の構造に対応している信頼性の問題を指摘している。添付の図面の図 7 に関係して前述された如く、分離円板 8 2 は、ハブ 1 2 0 又は個々の分離円板 8 2 中の六角形状穴と係合している（回転軸 7 8 に固定されている）6 個のスプラインにより回転軸 7 8 に対し回転を阻止されている。しかしながら、使用中に分離機が典型的にさらされている（機関振動の如き）振動は、スプライン 1 2 2 とハブ 1 2 0 中の六角形状穴との間の境界面の摩耗を生じさせることが出来る。この摩耗は、分離円板 8 2 と回転軸 7 8 との間の大きな相対的な回転運動という結果となることが出来る。事実、発明者は、コーキング材（caulk）1 0 0 の整列が崩され隣接している分離円板 8 2 間の隙間が狭くなる程度に、隣接している分離円板 8 2 が互いに相対的に回転できることを発見した。もしこれが円板 8 2 の非常に多数に生じたら、その時には分離円板積層 8 4 の深さが、端板 8 6 のハブ 9 8 が圧縮ばね 9 6 により上方回転円板ハブ 1 1 4 に対し押圧される程度に減少することが出来る。端板 8 6 は次に圧縮力を分離円板積層 8 4 へとそれ以上伝達することが出来ず、そして、その結果として、個々の分離円板 8 2 は（回転軸 7 8 に対する回転とともに）回転軸 7 8 に沿い軸方向の上下に自由に移動するようになる。この移動は高度に望ましくなく、そして回転円板積層 8 4 の分離性能を非常に減少させる。

40

50

【0293】

発明者によって指摘されたさらなる信頼性の問題は、(i)回転軸78と頂部／底軸受ユニット50、90との間の、そして(ii)回転軸78と第1圧縮ばね96との間の、境界面における擦過摩耗(fretting corrosion)に関係している。(例えば、前記構成要素間の相対的に緩やかな適合により)構成要素間の相対的な動きが可能な時に擦過摩耗(fretting corrosion)が生じることは、当該技術分野において習熟した人々により理解される。回転軸78が、頂部及び底軸受ユニット50、90そして第1圧縮ばね96を、比較的緩い適合を伴って、通って延びている。これは、第1及び第2圧縮ばね96、130により頂部及び底軸受ユニット50、90に対し軸方向予荷重が適用されることを許容する。特に、図面からは、第1圧縮ばね96が底軸受ユニット90に軸方向力を適用し、そして第2圧縮ばね130が頂部軸受ユニット130に軸方向力を適用することを理解する。頂部及び底軸受ユニット50、90そして第1圧縮ばね96との回転軸78の緩やかな適合は、これら構成要素間の振動を伴う動きを許容する。これは、次に、前記構成要素上に擦過摩耗(fretting corrosion)を生じさせる。構成要素間の相対的な運動はまた、さらに摩耗を促進させ、そして信頼性の問題を導く、前記構成要素間への硬い粒子の進入を許容することが出来る。

10

【0294】

上記問題に向けられた発明者により開発された改良された分離機は、図13乃至41を参照しながらこれから記載される。

【0295】

20

発明者により開発された改良された分離機が、それらが行う機能及びそれらの全体の構成の見地から、従来の分離機2と同様であるか又は同じである多くの構成要素を有していることを、当該技術分野において習熟している人々は直ちに理解する。このような構成要素は、従来の分離機2に関して上に記載されていたのと同じ参照数字を使用することにより改良された分離機2の状況を以下に記載する。例えば、添付の図面の図13を参照すると、この図中に示されている改良された分離機2'は従来の分離機2の回転体ハウジング4に対応して同じ機能を達成する略円筒形状の回転体ハウジング4'を備えていることを当業者は理解する。このような対応している構成要素間の構造的及び機能的な差異は添付の図面から当業者に明らかになるが、しかしながらこれ等は、差異が従来の分離機2又は従来の分離機2を製造する工程に伴う問題への対応又は改良の提供において重要である時には、一般には、詳細に議論される。

30

【0296】

改良された分離機2'が略円筒形状の回転体ハウジング4'及び前記回転体ハウジング4'中に向けられた排出されたガスから油を分離するよう機能する多数の内部構成要素を備えることは、当該技術分野において習熟した人々により理解される。以下に記載される如く、内部構成要素の幾つかは回転体ハウジング4'内に配置されていて、他の内部構成要素(例えば、組み合わされたファン及びタービンユニット)は回転体ハウジング4'の外に配置されているが、しかしながらもう1つのハウジング(例えば、タービン容器)中に配置されている。

【0297】

40

円筒形状のハウジング4'の上端には、改良された分離機2'に対する流体入口8'を規定している、立ち上がっている環状肩6'が設けられている。クランクケースから排出され、そして、そこからの油の分離を要求している、ガスは、流体入口8'を介して分離機2'に入る。

【0298】

回転体ハウジング4'の円筒形状の壁201中の穴10'は、清浄化されたガスがそれを通して回転体ハウジング4'の内部から弁ユニット14'の別のハウジング12'中へと通過する出口を提供する(特に図13, 14, そして15を見よ)。出口穴10'は、回転体ハウジング4'の外表面からそれ自身延出している円筒形状のボス202を通過し、そして従ってそれにより取り囲まれている。

50

【0299】

弁ユニット14'は、分離機2'からの清浄化されたガスの流れを制御する為の弁構造を備えている。従来の分離機2の上に記載に関しては、弁ユニット14'の動作の詳細はここでは記載されない。当業者は、しかしながら、改良された分離機とともに使用する為の弁ユニットの機能動作に習熟している。

【0300】

図13及び14から、そして特に図15から明らかになるが、弁ユニット14'の内部構成要素は、回転体ハウジング4'から分離したハウジング12'中に全体が配置されている。より詳細には、弁ユニットハウジング12'は、互いに合致して、その中に弁ユニット14'の内部構成要素が配置される密封されていて閉じられている空間を形成する、第1及び第2部位203, 205を備えている。図15を参照すると、弁ユニットハウジング12'の第1部位203の上端にボス207が設けられていて、そこを通過してねじ螺合固定部材16'が回転体ハウジング4'上のさらなるボス209とのねじ螺合の為に延出している。

10

【0301】

図15からはまた、弁ユニットハウジング12'の第1部位203の下端に、弁ユニットハウジング12'から遠ざかり回転体ハウジング4'中の出口穴10'を介し回転体ハウジング4'中へと延出している略円筒形状の部分211が設けられている、ことを見る。Oリング密封部材213が円筒形状の部分211の外表面上に配置されていて、組み立てられている分離機2'中の回転体ハウジング4'の内部に面した（前記表面上に規定されている）肩に対し当接している。それにより肩は、組み立ての間に出口穴10'を通過して前記部分211が押されることにより円筒形状の部分211に沿ったOリング密封部材213の望ましくない動きを阻止し、そしてOリング密封部材213は前記穴10'と係合する。より詳細には、Oリング密封部材213は、出口穴10'を取り囲んでいるボス202の内部円筒形状表面と密封状態で係合する。

20

【0302】

Oリング密封部材213が円筒形状の部分211の基端（即ち、弁ユニットハウジングの残りの部分隣接している円筒形状部分の端）に向かい設けられており、第2のOリング密封部材215が円筒形状の部分211の（基端から遠い）自由端の外表面上に設けられている。第1のOリング密封部材213の場合における如く、第2のOリング密封部材215は回転ハウジング4'の内部に面した肩に対し当接することにより、前記密封部材が組み立てられている分離機2'中の最終的な使用位置中に押されるので、第2のOリング密封部材215の望ましくない移動を阻止する。より詳細には、組み立てられている分離機2'中においては、第2のOリング密封部材215がハウジング挿入体72'の出口150と密封状態で係合する、ことが図15から理解される。

30

【0303】

第1のOリング密封部材213が、回転体ハウジング4'と弁ユニットハウジング12'との間からの清浄化されたガス及び／又は油滴の漏れを阻止し、そしてそれにより分離機2'から環境への望ましくない漏れを阻止することもまた、当業者により理解される。第2のOリング密封部材215が、ハウジング挿入体72'の出口150'中へ油滴が漏れることを阻止し、そしてそれにより円筒形状の部分211を介して回転体ハウジング4'を出る清浄化されているガスが汚染されるのを阻止することが当業者によりさらに理解される。（従来の分離機2の大きな直径のOリング密封部材160と比較した時の）円筒形状の部分211及び第1及び第2のOリング密封部材213, 215の小さな外直径は、2つのOリング密封部材213, 215に関する低い故障率を確実にする比較的小さな製造許容誤差の使用を許容する。これに関しては、例えば、比較的小さな直径の円筒形状部分211における撓みの程度が、従来の分離機2の比較的大きな直径の回転体ハウジング4におけるよりも少ないことが歓迎される。

40

【0304】

弁ユニットハウジング12'の第1部位203の下端には、円筒形状の部分211の一

50

側に配置されている第2ボス207が設けられている。第1部位203の上端に設けられている第1ボス207の場合における如く、第1部位203の下端の第2ボス207は、回転体ハウジング4'の下端に設けられている第2ボス209とのねじ螺合係合の為の従来のねじ螺合固定部材16'を受け入れる（前記第2ボス207、209に関しては図18を見よ）。

【0305】

弁ユニットハウジング12'が回転体ハウジング4'に対する別個のハウジングでありその構造が（出口穴10'による円筒形状の部分211との合致及び上方及び下方対のボス207、209の境界付けの為以外に）独立しているという結果として、改良された分離機2'の回転体ハウジング4'は、従来の分離機2の回転体ハウジング4より円筒形状のものにより近い全体の形状を有している。これに関しては、従来の回転体ハウジング4が、（単なるそれとの合致する境界面である以上に）従来の弁ユニットハウジング12の部位を形成することに寄与する比較的複雑で嵩張っている成形輪郭を一側上に備えている、ことに注目されたい。しかしながら、図15を参照すると、改良された分離機2'の回転体ハウジング4'が前述した如き複雑で嵩張った成形輪郭を備えていないことを見られる。

10

【0306】

円筒形状のそれに近い形状を有している回転体ハウジング4'の結果として、ハウジング4'は、従来の分離機2のハウジング4と比較して、冷却工程の間の撓みの減少された量を伴って射出成型技術を使用して製造されることが出来る。これは、頂部及び底軸受ユニット50'、90'のより容易な軸整列を許容する。更には、添付の図面中に示されている回転体ハウジング4'は、（図15中に示されている弁ユニットハウジング12'の場合におけるのと同様に）回転体ハウジング4'のボス209と合致する為に適している円筒形状の部分211を代わりの弁ユニットが有することを条件として、代わりの弁ユニットで添付の図面中に示されている弁ユニット14'に対し、連結されることが出来る。例えば、もし、代わりの弁ユニットが、図15中に示されている円筒形状の部分211及びボス207と同じ円筒形状部分及び2つのボスを図15中に示されているのと同じ相対的な配置で伴ったハウジングを有しているのであれば、その時には、代わりのハウジングは図15中に示されている弁ユニットハウジング12'よりもかなり大きくなり、そして、添付の図面中に示されている弁ユニット14'のそれに対し全体的に異なっている内部弁構造を格納できる。これは、分離機の異なった構造間で増大された共通の部位を伴った分離機2'のモジュラー(modular)構造を許容する。

20

30

【0307】

図15を参照すると、弁ユニット14'のハウジング12'に、分離機2'からそこを通過して清浄化されているガスが通る流体出口を規定している、立ち上がっている環状肩18'が設けられていることが見られる。弁ユニットハウジング12'上に設けられている環状肩18'は、回転体ハウジング4'上に設けられている環状肩6'と実質的に同じである。それらの同一性のお蔭で、入口及び出口肩6、18は、同じ境界面輪郭を有している入口／出口ニップルを交換可能に受け入れることが出来る。90°曲がりをもっている同じ入口／出口ニップル22'が、図13中に示されている。入口ニップル22'は、回転体ハウジング4'の肩6'と合致して、横断面において示されていて、そしてさらに図17においては前記肩6'から分離されて示されている。

40

【0308】

図16の側断面図から最も明確に見られる如く、ニップル22'の内表面216は、90°の曲がりをもっているとともに外及び内隅部上の両方に半径を伴っている流体流路を規定している肩6'の湾曲された表面と組み合わせられている。結果として、流れが曲がりの内隅部から離れる傾向が、従来の構成の鋭い隅部40上の流体流れと比較して、非常に減少されている。ひいては、圧力損失もまた減少される。入口／出口ニップル22'と個々のハウジング肩6'、18'との間の境界面が、（弁ユニットハウジング12'の肩18'と同じである）回転体ハウジング肩6'を参照しながら今からより詳細に記載される。

50

【0309】

図16及び17中に示されている如く、回転体ハウジング4'の立ち上がっている肩6'は、回転体ハウジング4'の中心線64'と同心的である長手方向中心線上に中心が置かれている略円筒形状の壁217を有している環状ボスとして設けられている。(回転体ハウジング4'の残りの部分に対し離れている)円筒形状の壁217の自由端には、肩6'により形成されている穴中へと内方に延出している湾曲した表面221を形成している周方向リップ(lip)219が設けられている。断面に於いては(図16を見よ)、湾曲した表面221が部分的な円形状を有していて、そして略110°の円弧223を通して延出している。部分的な円形状の表面221は、前記表面221の半径(radial)225が円筒形状の壁217の長手方向軸と平行に延出するよう方向付けされている。図16中

10

【0310】

再度、特に図16を参照すると、ニップル22'には、ニップル22'の内表面216が肩6'の部分的な円形状の表面221と組み合せて、圧力損失を生じさせる隆起、上流／下流を向いている肩、不連続、及び／又は如何なる他の特徴の無い滑らかな表面を提供するような、肩6'と合致する為の輪郭が設けられることを理解する。より詳細には、ニップル22'の形状は、ニップル22'の内表面216から肩6'の部分的な円形状の表面221への移行が、(ニップル22'を通過する如何なる方向でも)組み合わされた表面上の流体の流れに、障害物又は他の圧力低下を発生させる特徴を提供しないようである。肩6'の対称性があれば、これはハウジング4'に対するニップル22'の角又は極位置決め(angular or polar positioning)とは無関係な場合である。

20

【0311】

ニップル22'の内表面と部分的な円形状の表面221との間の滑らかな移行は、内部ニップル表面216が部分的な円形状の表面221に出会ういずれの地点においても、内部ニップル表面216が部分的な円形状の表面221に対する接線に向けられるように、ニップル22'の内表面を形作ることにより改良された分離機2'の構造により達成される。従って、ニップル／肩組み合わせにより形成された曲がりの内隅部に関しては、内部ニップル表面216が肩6'の前述した縁229で部分的な円形状の表面221に出会い、そして、この出会い地点において、前述した半径(radial)225に対し直角に(即ち、部分的な円形状の表面221に対し接線方向に)向けられている。内部ニップル表面216が肩6'の部分的な円形状の表面221に出会う地点は、それが肩6'の回りをニップル／肩組み合わせにより形成された曲がりの外隅部へと周方向に進むとともに、部分的な円形状の表面221上を半径方向の内方に順次移動する。内部ニップル表面216は、図16において、内部ニップル表面216の縁231において部分的な円形状の表面221と合致するのを見ることが出来る。

30

【0312】

実際には、高度な許容誤差に関する射出成型技術の限界及びコストの制約のお蔭で、部分的な円形状の表面221と内部ニップル表面216との間の移行は、不連続性又は他の圧力損失発生特徴から必然的に全く自由にはならない。詳細には、ニップル22'の縁231と肩6'の部分的な円形状の表面221との間に隙間が出来る。この隙間は、実際には、ニップル22'及び部分的な円形状の表面221の一方又は両方をダイキャスト技術により鋼(又は他の金属材料)から製造することにより減少させることが出来る。

40

【0313】

ニップル22'にはさらに、ハウジング肩6'の円筒形状壁217のそれらと等しい内径及び外径を有している円筒形状壁233の形状をした略円筒形状の肩が設けられている。ニップル22'の円筒形状壁233は、ニップル22'が前記肩6'上に配置された時にハウジング肩6'の円筒形状壁217と同心的に合致する。湾曲した壁235が、前述

50

した内部ニップル表面縁 2 3 1 からニップル円筒形状壁 2 3 3 の上縁まで半径方向の外方へと延出している。断面においては、湾曲した壁 2 3 5 は部分的な円形状であり、そして、ハウジング肩 6 ' の部分的な円形状の表面 2 2 1 と同心的であって当接するよう構成されている。

【0 3 1 4】

2つのひれ 2 3 7 がニップル 2 2 ' の外表面上に配置され、そして湾曲した壁 2 3 5 から延びていて、前記壁 2 3 5 に追加の剛性を提供し、そして前記壁 2 3 5 とニップル 2 2 ' の残りとの間のニップル 2 2 ' の曲がりを阻止又は減少させる（図 1 3 を見よ）。

【0 3 1 5】

従来の分離機 2 中の如く、改良された分離機 2 ' のニップル 2 2 ' は従来の射出成型又はダイキャスト技術を使用して製造され、その結果として鋭い内隅部 2 3 9 が形成される（図 3 4 を見よ）。この隅部 2 3 9 は、従来のニップル 2 2 の内隅部 4 0 と相似であると考えることが出来る。しかしながら、改良されたニップル 2 2 ' との組み合わせにおけるハウジング肩 6 ' の部分的な円形状の表面 2 2 1 の存在は、ハウジング 4 ' における流路の曲がりの内方部位へ半径が提供されることを確実にしている。前述したことからわかるように、これはハウジング 4 ' に対するニップル 2 2 ' の角向きとは無関係である。曲がりの内表面からの流体剥離はそれによって減少され又は避けられ、そして流路のこの部位中の圧力損失が同様に減少されるか又は避けられる。

【0 3 1 6】

最後に、ニップル 2 2 ' の形状に関しては、（ハウジング境界面輪郭が設けられている端から離れている）前記ニップルの第 2 端には、使用時にニップル第 2 端上に配置されたホースを握る為に、その外表面上に歯又は鋸歯状突起 3 8 ' が設けられている。

【0 3 1 7】

再び強調しておくことは、回転ハウジング肩 6 ' が弁ユニットハウジング 1 2 ' 上の肩 1 8 ' と同じであり、そして出口ニップル 2 2 ' が回転ハウジング肩 6 ' に関して上述したのと同じようにしてこの第 2 ハウジング肩 1 8 ' に連結されている、ということである。

【0 3 1 8】

上述したことから、ニップル 2 2 ' が、図 1 6 中に示されている如く肩 6 ' 上に配置され当接されている間に邪魔されることなく回転されることが出来ることがわかる。このようであるので、ニップル 2 2 ' は肩 6 ' に対し回転溶接される（spun welded）ことが出来、そして所望の角向きにハウジングに対しニップル 2 2 ' を固定することが出来る。ニップル 2 2 ' を固定する方法が従来の分離機 2 中における如く螺合固定部材の使用を要求しないことが当該技術分野における習熟した人々により歓迎される。この回転溶接（spin welding）技術が、ニップル 2 2 ' がハウジング 4 ' に対し如何なる向きにも固定されることを許容し、そして、O-リング密封部材の必要無しで全周方向（又は閉じられた輪）の密封を提供することもまた理解される。詳細には、ハウジング 4 ' （即ち、肩 6 ' ）とニップル 2 2 ' との当接表面間に、これらの表面の相対的な回転の間に、作用している摩擦力により生じた熱は、前記表面の溶融という結果になる。回転は次に停止され、そして前記表面は固まり、それによって互いに接合する。

【0 3 1 9】

前述した回転溶接がハウジング 4 ' の材料に対するニップル 2 2 ' の材料に接合の効果的な方法である一方で、前記材料を接合させる他の方法も使用できる（例えば、接着剤接合、超音波接合、又は振動接合）。

【0 3 2 0】

前述した内部構成要素が、特に図 3 4 を参照しながらこれからより詳細に記載される。

【0 3 2 1】

最初に、頂部軸受ユニット 5 0 ' が、流体出口 8 ' の下流直後で回転体ハウジング 4 ' の内表面に固定される。頂部軸受ユニット 5 0 ' は従来の分離機 2 の頂部軸受ユニット 5 0 と同じであり、上方鋼キャップ部材 5 4 ' とプラスチック材料の下方軸受着座部材 5 6

10

20

30

40

50

との間に捕らわれている籠型軸受 (caged bearing) 52' を備えている。頂部軸受ユニット 50' (及び底軸受ユニット 90' もまた) は (従来の分離機 2 中の如く) ころ軸受を備えているが、摺動又は摩擦 (slide or friction) 軸受を代わりに備えていて良い。

【0322】

より詳細には、軸受着座部材 56' が円形状及び、組み立てられている分離機 2' において、回転ハウジング 4' の円筒形状壁 60' 内に (側方に当接することなく) 配置した (キャップ部材 54' の下方部位を格納している) 下方に向かい突出している円筒形状壁 58' を有している。円筒形状壁 60' は、回転体ハウジング 4' の上方内表面から下方に向かい延出している。円形状の隆起 238 がまた回転体ハウジング 4' の上方内表面から下方に向かい延出しており、そして、第 1 円筒形状壁 60' の半径方向内方に位置されている。回転体ハウジング 4' の円筒形状壁 60' , 円形状の隆起 238 , そして前述した肩 6' は互いに同心的に位置付けされているとともに、回転体ハウジング 4' の中心線 64' 上に中心が置かれている。

【0323】

(図 37 乃至 41 を参照しながら) 以下により詳細に記載される如く、頂部軸受ユニット 50' は、回転溶接技術により回転体ハウジング 4' の上方内表面に固定されている。詳細には、下方軸受着座部材 56' が隆起 238 に溶接されている。従来の分離機 2' 中の如く、回転体ハウジング 4' に対し頂部軸受ユニット 50' を固定するのに螺合固定部材が使用されていない。このような構成は、頂部軸受ユニット 50' の回転中心線が回転体ハウジング 4' の中心線 64' と同心的であるようである。

【0324】

3つの部分的な円形状の細長孔 66' (図 34 中には 2つのみが示されている) が、頂部軸受ユニット 50' 中に設けられていて、(矢印 68' により示されている如く) そこを通過する入口流体の流れを許容する。上方キャップ部材 54' が籠型軸受 (caged bearing) 52' から入口流体をそらす。従来の分離機 2' 中における如く、キャップ部材 54' の最上方部位の下側もまた (籠型軸受 (caged bearing) 52' 中に)、使用中に回転軸を上方に通過して移動する潤滑油霧をそらす。

【0325】

分離機 2' の残りの内部構成要素は回転体ハウジング 4' に対して別に組み立てられており、そして従って一体的な組立体としてハウジング 4' 内に、部分的に、移動可能に配置されている。従来の分離機 2' の為の如く、この一体的な組立体は、使用中に、回転体ハウジング 4' に対し静止したままである構成要素の第 1 グループと、使用中に、回転体ハウジング 4' (及び弁ユニットハウジング 12') 及び構成要素の第 1 グループの両方に対し中心線 64' の回りに回転する構成要素の第 2 グループと、を備えている。

【0326】

構成要素の第 1 グループは、環形状軸受板 70' 及び、皿形状ハウジング部材/挿入体 72' を備えている。従来の分離機 2' 中における如く、ハウジング挿入体 72' 及び軸受板 70' は互いの組み合わせにおいて、分離された油及び清浄化されたガスが回転体ハウジング 4' から排出する以前に清浄化されたガスから分離された油を隔離するよう機能する。軸受板 70' は鋼で形成されていて、そしてハウジング挿入体 72' はプラスチック材料で形成されている。軸受板 70' 及びハウジング挿入体 72' は、ハウジング挿入体 72' の下側から下方に突出しているボス 76' と螺合する 3つのねじ螺合固定部材 74' (図 29 を見よ) により互いに固定されている。軸受板 70' は回転体ハウジング 4' の開口端を塞ぎ、構成要素の第 2 のグループの幾つかがその中に配置されているハウジング 4' の取り囲まれている内部空間を提供している。これに関し、回転体ハウジング 4' は、物質 (例えば、油及びガス) を分離するとともに分離された物質を前記内部空間から異なった出口へと向ける為の構成要素を受け入れる為の内部空間を規定している第 1 ハウジング部位として引用されることが出来る。軸受板 70' は、第 1 ハウジング部位とともに前記内部空間を規定している第 2 ハウジング部位として考えられることが出来る。

【0327】

構成要素のこの第1グループはこの記載中で後により詳細に議論される。

【0328】

構成要素の第2グループは回転組立体を形成していて、そして回転軸78'、上方回転円板80'、分離円板82'の積層84'を共に形成する複数の個々の分離円板82'、ファン(fan)円板240、端部材/板86'、飛沫防護(splash guard)円板242、そして組み合わされたファン及びタービンユニット88'を備えている。回転軸78'は金属材料で形成されていて、第2グループの前述した構成要素の残りはプラスチック材料で射出成型技術により製造されている。第2グループの前述した構成要素は、互いの相対的なそれらの回転を阻止する又は少なくとも制限するよう互いに固定されている。(金属材料の)螺旋圧縮ばねもまた、以下により詳細に記載されるように、構成要素の第2グループ中に設けられている。構成要素の第2グループは、底軸受ユニット90'により構成要素の第1グループに対し回転可能に設けられていて、そして、組み立てられている分離機2'においては、頂部軸受ユニット50'により回転体ハウジング4'に対し回転可能に設けられている。

10

【0329】

構成要素の第2グループにより形成された回転組立体はこれからより詳細に記載される。

【0330】

回転軸87は、その全長さに沿い長手方向に延出している流体流路92'を提供するよう環状の横断面を有している。分離機2'の使用中には、この流路92'は油霧が回転軸を介して上方にタービン容器から頂部軸受ユニット50'中へと移動して前記ユニット50'の軸受を潤滑することを許容する。回転軸78'の外部には、残りの構成要素が回転軸78'上の正しい軸位置にあることを手助けする多数の凹所及び肩が設けられている。

20

【0331】

上方回転円板80'、分離円板82'、ファン(fan)円板240、そして端板86'の夫々は、使用時に、回転軸78'の回りに配置されている中央ハブ要素に連結されている(上方及び下方裁頭円錐台表面を規定している)裁頭円錐台部位を有している。

【0332】

上方回転円板80'、分離円板82'、そして端板86'の場合には、そこから半径方向内方に延出している複数のスポーク部材で対応している中央ハブ要素に連結されている。これ等のスポーク部材はそれらの間に回転軸78'に沿って軸方向にそれを通過する流体の流れを許容する開放空間を有している。

30

【0333】

ファン(fan)円板240の場合には、裁頭円錐台部位290が、第2の裁頭円錐台部位294により対応している中央ハブ要素292に連結されている。この第2の裁頭円錐台部位294は、流れに対する障害を提供し、それにより回転軸78'に沿いファン(fan)円板240を上方に通過する又はファン(fan)円板240を下方に通過する何れかの流体の軸方向流れを阻止するよう、連続している。

【0334】

40

第2の裁頭円錐台部位294の裁頭円錐台形状は、改良された分離機2'の他の裁頭円錐台部位のそれよりも大きな開先角度(included angle)を有している。言い換えれば、第2の裁頭円錐台部位294の正反対の側は、ファン(fan)円板240の第1の裁頭円錐台部位290、全てが同じ開先角度(included angle)を有している、上方回転円板80'、分離円板82'、そして端板86'(そして、実際には、ハウジング挿入体72'の裁頭円錐台形状の隔離屋根部材268)の場合よりもより速やかに発散/集中する。中央ハブ要素292は、第2の裁頭円錐台部位294から立ち上がっている円筒形状壁である(特に、図26及び33を見よ)。(図26中にその1つのみが示されている)長手方向に延出している細長孔296が、回転軸78'から半径方向に延出しているスプライン254を受け入れる為に、ファン(fan)ハブ要素292の円筒形状の壁の全厚さを通し

50

て設けられている。このようにして、回転軸 78' に関するファン (fan) 円板 240 の回転は阻止されている。

【0335】

ファン (fan) 円板 240 の第 1 の裁頭円錐台部位 290 の下側には、ファン (fan) 円板 240 の中心線の回りに等間隔に離れた複数のコーキング (caulk) 部材 298 が設けられている。個々のコーキング (caulk) 部材 298 は、第 1 の裁頭円錐台部位 290 の下側から下方に突出している直線状隆起として設けられていて、そして、第 1 の裁頭円錐台部位 290 の半径方向の内端縁から第 1 の裁頭円錐台部位 290 の半径方向の外端縁へと半径方向に延出している。組み立てられている分離機 2 に於いては、コーキング (caulk) 部材 298 は端板 86' の裁頭円錐台部位の上表面に当接し、そして、それによって、それを通して (図 34 中で矢印 188' により指摘されている如く) 流体が流れることが出来る、ファン (fan) 円板 240 と端板 86' との間の空間を確実にしている。分離機 2' の使用の間、コーキング (caulk) 部材 298 の回転は、ファン (fan) 円板 240 と端板 86' との間の流体上に回転運動を付与する。結果として、前記流体は回転体ハウジング 4' の円筒形状壁 201 へと外方に向かい移動される。油滴 (及び/又は、実際には、ガス流れにより運ばれている液体又は粒子状の汚染物質) が、回転体ハウジング 4' の円筒形状壁 201 に対し効果的に投げられ、そして、軸受板 70' 上へと下方に流れる (又は落下する)。ファン (fan) 円板 240 と端板 86' との間の空間から排出されたガス状の流体は、また軸受板 70' 上へと下方に流れるか又は以下により詳細に説明される如く回転体ハウジング 4' を直接出るかのいずれかである。

【0336】

端板 86' に関しては、裁頭円錐台部位 108' の半径方向内端円形状縁が、複数のスポーク部材 110' により中央ハブ要素 98' に連結されている (図 18 を見よ)。しかしながら、円筒形状壁 300 もまた裁頭円錐台部位 108' の前記半径方向内端縁から下方に延出している。組み立てられている分離機 2' においては、円筒形状壁 300 は中心線 64' 上に中心が置かれていて、挿入体ハウジング 72' 中に設けられている中央穴を通して延びよう回転軸 78' に沿い十分下方へと延出している。前記壁 300 は略円筒形状を有しているとはいうものの、前記壁 300 の内表面 302 は、円筒形状壁 300 の内径が組み立てられている分離機 2' 中における上方向において減少するような裁頭円錐台形状を規定している。壁 300 の外部円筒形状表面は、ハウジング挿入体 72' の中央穴と実質的に同じ直径を有していて、組み立てられている分離機 2' においては、壁 300 と挿入体ハウジング 72' との間に最小の空間を伴って前記穴中に位置する。この接近した適合は、端板 86' と挿入体ハウジング 72' との間の相対的な回転を許容している一方で、前記壁 300 と挿入体ハウジング 72' の中央穴との間を流れて清浄化されているガスを汚染する分離されている油の量を減少させる手助けをする。更には、前記壁 300 の内部裁頭円錐台表面 302 が、ファン (fan) 円板 240 と端板 86' との間の空間へと上方に向かい流れている油滴の通路を制限するよう機能する。壁 300 の裁頭円錐台表面に接している油滴が、回転運動及び、前記表面の裁頭円錐台形状のお蔭で、下方に作用する力に、さらされることは、当該技術分野において習熟している人々により理解される。

【0337】

飛沫防護 (splash guard) 円板 242 は、そこから半径方向の内方に延出している 6 本のスポーク部材 306 により、組み立てられている分離機 2' においては、回転軸 78' の上方に配置されている中央ハブ要素 308 に連結されている平坦な環状円板 304 を含む。平坦な環状円板 304 により規定されている中央穴の直径は、端板 86' の円筒形状壁 300 の下端の内直径に実質的に等しい。飛沫防護 (splash guard) 円板 242 を介してファン (fan) 円板 240 と端板 86' との間の領域中へと通過する流体の流れは従って、飛沫防護 (splash guard) 円板 242 と端板 86' との間の接合部に重大な圧力損失を発生させる特徴に出会わない。環状円板 304 は前記円筒形状壁 300 の下端から半径方向に延出しているフランジ部材を提供しており、そして、使用時には、前記円筒形状壁

300の外表面とそれを介して前記円筒形状壁300が延出する中央穴を規定しているハウジング挿入体72'の部位との間の如何なる空間も覆うよう機能する。このようにして、平坦な環状円板304は、分離されている油滴が飛び散り又はその他に軸受板70'から上方に挿入体ハウジング72'の中央穴を通して移動して清浄化されているガスを汚染する傾向を減少させる。

【0338】

ファン(fan)円板240と端板86'との間の前記領域が、図34中に示されている如く、流体が(飛沫防護(splash guard)円板242により規定されている)入口618から(ファン(fan)円板240及び端板86'の半径方向外方周縁により規定されている)出口620まで通過する流路616を規定することがさらに歓迎される。

10

【0339】

飛沫防護(splash guard)円板242のハブ要素308は円筒として設けられており、その上端は前記円筒の長手方向中心線に対し(そして、組み立てられている分離機2'においては、中心線64'に対し)直角に配置された平坦な壁により閉じられている。前記円筒の内径は回転軸78'の外径よりも大きく、そして平坦な壁には、組み立てられている分離機2'において、それを通して前記軸78'が通過している中央穴が設けられている。この構成は、組み立てられている分離機2'において、回転軸78'及びハブ要素308の円筒に、飛沫防護(splash guard)円板242を端板86'と当接するように押し、ひいてはファン(fan)円板240及び円板積層84'上方回転円板80'に対し押す、螺旋圧縮ばね96'を受け入れる環状空間をそれらの間に規定させる。

20

【0340】

飛沫防護(splash guard)円板242は、端板86'の円筒形状壁300が挿入体ハウジング72'の如く中央穴を通して配置されることを許容するよう、端板86'とは別に製造されている。これは、環状円板304の外径がハウジング挿入体72'中の中央穴の径よりも大きいので、もしも飛沫防護(splash guard)円板242が端板86'と一体であったならば不可能である。

【0341】

前述したことから明らかな如く、上方回転円板80'、(その第1の裁頭円錐台部位に関する)ファン(fan)円板240、そして端板86'の裁頭円錐台形状は、分離円板82'のそれと実質的に同じである。これは、上方回転円板80'、ファン(fan)円板240、そして端板86'が分離円板82'と積層することを許容し、ここに於いては上方回転円板80'が分離円板積層84'の頂部に配置されていて、そして、端板86'が分離円板積層84'の底に配置されている。ファン(fan)円板240は、端板86'と分離円板積層84'中の最も下の(即ち、底の)分離円板82'との間に配置されている。

30

【0342】

さらには、分離円板82'が比較的短い積層84'中に多数の円板が設けられることを許容するよう比較的薄く、上方回転円板80'及び端板86'が分離円板82'よりも非常に厚く円板積層84'のいずれの端にも剛性を提供し、それによって圧縮軸方向力が上方円板80'及び端板86'により分離円板82'の裁頭円錐台部位に均等に適用される、ことは当業者に理解される。圧縮力は、飛沫防護(splash guard)円板242のハブ308の下側を上方に押す前記螺旋圧縮ばね96'により発生されている。次には、飛沫防護(splash guard)円板242のハブ308が、端板86'の当接ハブ98'の下側を上方に押す。

40

【0343】

上方円板80'と端板86'との間の円板積層84'の圧縮に関しては、従来の分離機2中における如く、積層84'内の隣接している分離円板82'が、改良された分離機2'を通した流体の流れを許容する為に、相互に離れていることを維持しなければならないことが、当業者には理解される。分離円板82'のこの空間は、改良された分離機2'において、複数のスペーサ246により設けられている。個々のスペーサ246は、個々の分離機円板82'の裁頭円錐台部位124'の上表面102'上に配置され立ち上がって

50

いる小さな突起である（図20を見よ）。

【0344】

積層84'中の最も下の分離円板82'はまた、任意に、ファン(fan)円板240から離してそれらの間の流体の流れを許容することが出来る。もしこのような空間が要求されているのであれば、その時には適切なスペーサが使用される。理想的には、(円板積層84'の裁頭円錐台部位の下方に位置していてファン(fan)円板240の第2の裁頭円錐台部位によりファン(fan)円板ハブに連結されている)ファン(fan)円板240の第1の裁頭円錐台部位の上表面に、個々の分離円板82'の裁頭円錐台部位と同じようにしてスペーサ246が設けられている。

【0345】

前記スペーサ246の夫々は円形状を有しているが、他の形状も使用できる(例えば、長円形状を使用できる)。スペーサ246の為の如何なる代わりの形状も、スペーサを通過して流れている流体における流体圧力損失を減少させるよう、湾曲した縁を好ましくは有する。

【0346】

スペーサ246の第1グループは、前記上表面102'の内方円形状縁104'に隣接していて同心的な円に配置されている。この第1グループ中の個々のスペーサ246は、円板82'のスPOークが円板82'の裁頭円錐台部位に接合している内方円形状縁104'の部位に隣接して配置されている。スペーサ246の第2グループは、前記上表面102'の外方円形状縁106'に隣接していて同心的な円に配置されている。スペーサ246の第3グループは、円板82'の裁頭円錐台部位の内方及び外方円形状縁104', 106'の間の略中間に同心的な円に配置されている。

【0347】

以下により詳細に説明される如く、個々の分離円板82'(そして、実際には、ファン(fan)円板240)が、回転軸78'に対するただ3つの可能な角位置の1つにおいて回転軸78'上に配置されており、そして、前記上表面102'上のスペーサ246の位置決めは、円板82'がこれら3つの位置のいずれかに配置された時に隣接した円板82'のスペーサ246が互いに整列しなければならないようである。他言すれば、分離円板82'が回転軸78'上で軸方向に押され、そして互いに当接して、前述した積層84'を形成した時に、(i)特定の円板82'の個々のスペーサ246が、積層84'において前記特定の円板82'の下に配置されている隣接した円板82'のスペーサ246の直上に位置し、そして(ii)特定の円板82'の個々のスペーサ246が、積層84'において前記特定の円板82'の上に配置されている隣接した円板82'のスペーサ246の直下に位置している、ことが、必然である。結果として、端板86'により円板積層84'に負荷された圧縮力は、隣接した分離円板82間の空間を閉じることなく、整列されているスペーサ246により積層84'を通して伝えられている。これは、流体が分離円板82'間を流れることが出来ることを維持することを確実にする。

【0348】

スペーサ246は、対応している分離円板の寸法(直径)に対し、小さな周方向寸法であると同様に、小さな半径方向寸法を有している、ことが好ましいことが図面からわかる。これは、流体が、前記円板上表面102'を横切った周方向において、前記表面102'を横切った半径方向にも、スペーサにより比較的邪魔されないで流れることを許容する。これは、隣接している円板82'間の流体の流れにおける圧力損失が最小にされることを確実にする。

【0349】

上方回転円板80'及び回転軸78'が、添付の図面の図21及び23中において分離機2'の他の構成要素から離れて示されている。上方回転円板80'のハブ114'が回転軸78'の外表面に設けられていて、それにより前記軸78'に接合されている。この接合は、ハブ114'と回転軸78'との間の相対的な回転を阻止する。

【0350】

上方回転円板 80' のハブ 114' は回転軸 78' に沿い上方に軸方向に延出しており、そして前記軸 78' の上端で終わっている。その回りに第 2 螺旋圧縮ばね 130' が位置している、回転軸 78' の上部にはそれ故に、プラスチック材料（好ましくは、熱可塑性プラスチック材料）の被覆（スリーブ）が設けられている。この被覆は、ばね 130'、そして特に軸 78'、を擦過摩耗（fretting corrosion）から守る。第 1 実施形態 2' に対する代わりの実施形態の内部構成要素の第 1 及び第 2 グループが図 9 中に示されている。代わりの分離機は、回転軸 78' の上端部分に第 2 螺旋ばね 130' に隣接してプラスチック被覆が無いこと以外は、第 1 実施形態と同じである。

【0351】

上方回転円板 80' のハブ 114' もまた回転軸 78' に沿い軸方向下方に延出しており、そして、底軸受ユニット 90' の真上の地点で終わっている。底軸受ユニット 90' はそれ故に、組み立てられている分離機 2' 中で回転軸 78' の金属端に接触する。より詳細には、ハブ 114' は分離円板積層 84' の全深さに沿い延出していて、そして、それ故に、回転軸 78' から個々の分離円板 82' のハブ 120' を離す。ハブ 114' もまた、第 1 螺旋圧縮ばね 96' の領域においてプラスチック材料（好ましくは、熱可塑性材料）の被覆（スリーブ）を回転軸 78' に提供することもまた理解される。また、この被覆は、ばね 96' を、そして、特に、軸 78' を、擦過摩耗（fretting corrosion）から守る。

【0352】

上方回転円板 80' の裁頭円錐台部位 112' は、12 個の半径方向に延出しているスポーク部材 116' によりハブ 114' に連結されている。個々のスポーク部材 116' は長四角形状断面を有していて、その上（短）辺 310 は前記裁頭円錐台部位 112' の半径方向において最も内方の円形状縁 312 に隣接している。個々のスポーク部材 116' は、前記縁 312 から軸方向下方に延出している。この構成は、分離機 2' の使用中に上方回転円板 80' が回転した時に、個々のスポーク部材 116' がファン（fan）翼として機能し、そして隣接している流体上に動きを与える。当該技術分野において習熟した人々により理解される如く、個々のスポーク部材 116' により流体上に付与された動きは、スポーク部材 116' の円形状通路から接線方向に流体が流れ、そして、裁頭円錐台部位 112' の近傍で円板積層 84' を介して回転体ハウジング 4' の円筒形状壁に向かい外方に効果的に投げられる結果となる。ファン（fan）翼の如きスポーク部材 116' の機能は、上方回転円板 80' の回転が（図 34 中において矢印 68' により指摘されている如く）流体入口 8' 介するとともにスポーク部材 116' 間の空間 600 を介して回転体ハウジング 4' 中にガスを引き入れる結果となり、それにより前記空間 600 が回転組立体への入口を提供する。

【0353】

回転体ハウジング 4' に入る流体は、頂部軸受ユニット 50' 中で 3 つの部分的な円形状の細長孔 66' を通過する。上方回転円板 80' のスポーク部材 116' は、組み立てられている分離機 2' において 3 つの部分的な円形状の細長孔 66' の直下に配置されている。添付図面の図 34 を特に参照すると、部分的な円形状の細長孔 66' の半径方向寸法がスポーク部材 116' の半径方向寸法（即ち、長さ）よりも短く、流入してくる流体の大部分が部分的な円形状の細長孔 66' に直接的に隣接して配置されているスポーク部材 116' の長さのみと最小に衝突することを見られる。個々のスポーク要素 116' のこの長さには、その上辺（又は前縁）310 から上方に延出している湾曲した流体案内翼 314 が設けられている。個々の案内翼 314 の目的は、スポーク部材 116' からの入口流体の剥離に対応している圧力損失を減少又は除去させることである。これは、空力学的な形状の断面及び流体の流入してくる流れとの実質的にゼロの迎え角（又は、案内翼 314 からの流体の剥離という結果にならない他の迎え角）を有するよう向けられた翼弦を有している案内翼により、回転体ハウジング 4' 中への入口流体の実質的な軸方向流れを提供することにより達成されている。

【0354】

案内翼 314 が設けられているスポーク部材 116' の長さを通した断面図が図 22 中に示されている。案内翼 314 の表面は、スポーク部材 116' の前縁 310 に接近している流体をスポーク部材 116' と整列するよう案内するよう機能する。案内翼 314 の前縁 318 に対応している翼弦 316 は、前記案内翼 314 上を流れている流体と実質的に零の迎え角を有するよう向けられている。案内翼 314 に対するこの流体の方向は、矢印 320 により指摘されていて、そして、図 22 中に指摘されている如く、(i) 入口流体流れ (Q/A 、ここにおいて Q は入口を通過する容積の流体流量 (volumetric fluid flow rate) であり、そして A は入口流路の断面積である) の軸方向速度と、(ii) 案内翼 314 の接線速度 ($\omega \cdot r$ 、ここにおいて ω は上方回転円板の角速度であり、そして r は回転の中心からの案内翼の半径方向距離である) との関数となることが理解される。案内翼 314 に関する流体流れの方向 320 が案内翼 314 に沿った半径方向位置次第なので、翼弦 316 は半径方向位置で変化する角度に向けられていることが出来る。言い換えれば、流体案内翼 314 には、案内翼 314 に沿った全ての半径方向位置において入ってくる流体流れに案内翼 314 を正しく整列させることを確実にするよう捩じれが設けられていることが出来る。より詳細には、翼弦 316 と (組み立てられている分離機 2' においては中心線 64' と平行である) 垂直な基準線 324 との間の鋭角 322 は、スポーク部材 116' に沿い最も内方の半径方向位置から最も外方の半径方向位置へと順次増大することが出来る。

10

【0355】

改良された分離機 2' の使用の間には、入ってくる空気が 3 つの部分的な円形状の細長孔 66' を介し軸方向下方へと流れ、そして、前記細長孔 66' の下の短い距離に配置されている案内翼 314 上に衝突して中心線 64' の回りの円形状通路中を回転する。個々の案内翼 314 の前縁 318 の翼弦 316 が流体の入ってくる流れに対し実質的に零の迎え角を有するよう向けられているので、案内翼 314 の低圧側 324 及び高圧側 326 の両方上を前記流体が流れ、そして、案内翼 314 又は対応しているスポーク部材 116' から剥離することなくスポーク部材 116' に対し軸方向に流れるよう案内される。上方回転円板 80' を通って流れている流体により引き起こされた圧力損失は従って避けられるか又は最小にされる。

20

【0356】

案内翼 314 により提供された圧力低下の減少の更なる結果は、分離機 2' を通る流体の流量に全体として望ましくない影響を与えること無しで、(従来の分離機 2 と比較して) スポーク部材 116' の数を増大させることが出来る。増大された数のスポーク部材 116' は、上方回転円板 80' の裁頭円錐台部位 112' とハブ 114' との間でより大きな圧縮力が伝達されることを許容する。増大された数のスポーク部材 116' はまた、上方回転円板 80' の釣り合いを向上させることが出来る。

30

【0357】

図 22 は、案内翼 314 及び対応しているスポーク部材 116' の概略図を提供していて、そして、特に好ましい形状又は実際の特に好ましい回転速度及び流体流量の必然的な代表ではない。

【0358】

40

図 21 を参照すると、裁頭円錐台部位 112' の半径方向における最も内方の縁 312 と同心的に設けられていてそこから立ち上がっている円筒形状リム (rim) 328 が見られる。組み立てられている分離機 2' において、リム 328 は、頂部軸受ユニット 50' の下方に突出している円筒形状壁 58' から半径方向の外方に配置されている。リム 328 は、にも拘わらず、前記円筒形状壁 58' に接近して配置されていて、それらの間の流体の漏れを阻止 (又は非常に制限) する (特に図 34 を見よ)。添付図面の図 23 から最も容易に見られるように、3 つのスプライン 254 が上方回転円板 80' のハブ 114' から半径方向に延出している。3 つのスプライン 254 は上方回転円板 80' の長手方向中心線の回りに等間隔で離れていて、そして、スポーク部材 116' の下側 330 から、組み立てられている分離機 2' において、ファン (fan) 円板 240 の中央ハブ要素 29

50

2 に沿った略中間に位置しているハブ 1 1 4 ' に沿った地点までハブ 1 1 4 ' に沿い（そして、結果として、回転軸 7 8 ' に沿い）軸方向に延出している。

【0 3 5 9】

個々のスプライン 2 5 4 は、基礎部分 3 5 0 及び頂部分 3 5 2 を有している。基礎部分 3 5 0 は、ハブ 1 1 4 ' の残りの部分に接合している。頂部分 3 5 2 は、基礎部分 3 5 0 に隣接しスプライン 2 5 4 に自由端を提供している。個々のスプライン 2 5 4 の基礎部分 3 5 0 は頂部分 3 5 2 よりも幅広である（即ち、より大きな周方向寸法を有する）。基礎及び頂部分 3 5 0、3 5 2 の異なった幅の結果として、段差 3 5 4 が基礎及び頂部分 3 5 0、3 5 2 の間の交差部で個々のスプライン 2 5 4 のいずれの側にも設けられている。特に図 2 3 を参照すると、個々のスプライン 2 5 4 の基礎部分 3 5 0 の幅が個々のスプライン 2 5 4 の下端から個々のスプライン 2 5 4 の上端まで増大することが見られる。更には、個々の基礎部分 3 5 0 の幅は、上方回転円板 8 0 ' の 1 2 個のスポーク 1 1 6 ' の 1 つの幅（即ち、周方向寸法）に略等しい。個々のスプライン 2 5 4 の頂部分 3 5 2 はまた、スポーク部材 1 1 6 ' と周方向に整列されていてそれに隣接されている。

10

【0 3 6 0】

個々の分離円板 8 2 ' のハブ 1 2 0 ' は、そこを通過して回転軸 7 8 ' 及び上方回転円板ハブ 1 1 4 ' が延出する穴 2 5 2 を有する（特に、図 2 3、2 4、そして 2 5 を見よ）。上方回転円板ハブ 1 1 4 ' に対する（そして、従って、回転軸 7 8 ' に対する）分離円板ハブ 1 2 0 ' の回転移動は、上方回転円板ハブ 1 1 4 ' の長さに沿い軸方向に設けられていて分離円板ハブ 1 2 0 ' の穴 2 5 2 により規定された対応している雌型合致輪郭中に半径方向に延出している 3 つのスプライン 2 5 4 により阻止されている。スプライン 2 5 4 のこの配置は、回転軸 7 8 ' に対する分離円板ハブ 1 2 0 ' の側方及び回転移動を阻止する。より詳細には、個々のスプライン 2 5 4 の頂部分 3 5 2 の（略半径方向に延出している）表面 3 5 6 は、分離円板 8 2 ' 及び上方回転円板ハブ 1 1 4 ' （そして回転軸 7 8 ' ）の相対的な回転を阻止する為に前記合致輪郭の対応している表面 3 5 8 （これもまた、略半径方向に延出している）に当接する。当接表面 3 5 6、3 5 8 は、使用時において、前記表面 3 5 6、3 5 8 の夫々に対し略直交する方向で互いに当接することが歓迎されていて、そして、この理由により、前記表面 3 5 6、3 5 8 の夫々の相対的な摺動はごく僅かであるか又は全く無く、そして、分離円板 8 2 ' と上方回転円板ハブ 1 1 4 ' との間の増大された又は望ましくない相対的な回転を導くことが出来る前記表面 3 5 6、3 5 8 の対応している摩擦摩耗（frictional wear）もごく僅かであるか又は全く無い。

20

30

【0 3 6 1】

個々の分離円板 8 2 ' の分離円板ハブ 1 2 0 ' は、1 2 個の半径方向に延出しているスポーク部材 1 2 6 ' により個々の分離円板 8 2 ' の裁頭円錐台部位 1 2 4 ' に連結されている。従来の分離機 2 ' 中の如く、スポーク 1 2 6 ' （そして、対応している分離円板 8 2 ' の残りの部位）は比較的薄くそして弾性的に柔軟なプラスチック材料で作成されている。また、従来技術の分離機 2 ' における如く、スポーク 1 2 6 ' は、それらに負荷された側方及び回転力に変形することなく抵抗することが出来、そして、螺旋ばね 9 6 ' により発生された圧縮力は、分離円板スポーク 1 2 6 によるよりもむしろスペーサ 2 4 6 を介して分離円板積層 8 4 ' を通し伝達される。

40

【0 3 6 2】

スプライン 2 5 2 及び個々の分離円板 8 2 ' の穴 2 5 2 の相対的な形状が、前述した如く、個々の分離円板 8 2 ' が回転軸 7 8 ' 上でたった 3 つの角位置の 1 つに配置されることが出来ることを確実にしている。穴 2 5 2 に対するスペーサ 2 4 6 の位置付けのお蔭により、分離円板 8 2 ' のスペーサ 2 4 6 の極又は角（polar or angular）位置決めは、回転軸 7 8 ' に対し、3 つの角位置が使用されるのにもかかわらず、同じのままであり、そして、従って、隣接した分離円板 8 2 ' のスペーサ 2 4 6 が整列することなく回転軸 7 8 ' 上で分離円板積層 8 4 ' が組み合わされる可能性が無い。にも拘わらず、個々の分離円板 8 2 ' には、円板積層 8 4 ' 中で他の円板 8 2 ' の目印（marker）と整列されることが出来る目印（marker）が設けられている。このようであれば、積層 8 4 ' 内の全ての円板

50

８２'は回転軸７８'に対して同じ角位置を有する。目印(marker)は、２つのスポーク１２６'間のハブ上に配置されていて半径方向外方に短い距離を延出しているリブ２５６として設けられている。

【０３６３】

明確さの目的の為に、添付図面の図１３、１５、１９、２０、２７、３３、３４は、減少された数の分離円板を提供している円板積層８４'を示している。

【０３６４】

回転軸７８'と同心的な環状凹所２５８（図２１を見よ）が、上方回転円板ハブ２１１'の上表面中に設けられている。環状凹所２５８は第２の螺旋圧縮ばね１３０'を受け入れ、そして、回転軸７８'に沿ったこのばね１３０'の下方への軸方向移動を阻止する。更には、組み立てられている分離機２'に於いては、（回転軸７８'の上端が頂部軸受ユニット５０'のキャップ部材５４'から離れたままで一特に図３４を見よ）籠型軸受(caged bearing)５２'の籠(cage)が第２のばね１３０'に当接し、そして下方に押している。

10

【０３６５】

改良された分離機２'の組み立ての間には、内部構成要素の第２グループの組み合わせられたファン及びタービンユニット８８'のほとんどが互いに相互連結されている。上方回転ハブ１１４'（及び上方回転円板８０'の残りの部分）は本来の位置で(in-situ)回転軸７８'とともに射出成型されている。分離円板８２'の積層８４'は次に回転軸７８'に沿いその下端から軸方向に摺動されて、上方回転円板８０'の裁頭円錐台部位１１２'の下側に当接して配置される。

20

【０３６６】

ファン／タービンユニット８８が回転軸７８の下端に設けられる以前に、軸７８の下端は、内部構成要素の第１グループの軸受板７０及びハウジング挿入体７２の夫々に設けられている中央円形状穴を通して配置される。そのようにすることで、回転軸７８の下端はまた、軸受板７０の中央穴に固定されている底軸受ユニット９０を通して延出されう（特に、図８及び１０を見よ）。

【０３６７】

分離円板積層８４'に適用された圧縮力にさらに関しては、この力が螺旋圧縮ばね９６'により発生されることが当業者により理解される。分離機２'の使用の間、圧縮ばね９６'は回転軸７８'とともに回転し、そして、圧縮ばね９６'の下端は底軸受ユニット９０'の半径方向内方レース(inner race)と当接してそれを押し、前記力を飛沫防護(splash guard)ハブ３０８へと上方に伝える。圧縮力は次に、飛沫防護(splash guard)ハブ３０８から端板ハブ９８'へと伝達される。端板８６'に対する飛沫防護(splash guard)２４２の回転は、（圧縮力の機能として理解される）飛沫防護(splash guard)ハブ３０８と端板ハブ９８'との間の摩擦力により抵抗される。

30

【０３６８】

端板８６'の剛性のお蔭で、圧縮力がハブ９８'から端板８６'の裁頭円錐台部位１０８'へと前記複数の半径方向延出するスポーク部材１１０'を介して伝達される。圧縮力は次に裁頭円錐台部位１０８'を介してファン(fan)円板２４０のコーキング(caulk)部材２９８へと伝達され、そして次にファン(fan)円板２４０の裁頭円錐台部位２９０から上方回転円板８０'の裁頭円錐台部位１１２'へと積層８４'を通して(スペーサ２４６を介し)上方に伝達される。圧縮力は裁頭円錐台部位１１２'から上方回転円板８０'のハブ１１４'へと１２個の半径方向に延出しているスポーク１１６'を介し伝達される。圧縮力は裁頭円錐台部位１１２'からハブハブ１１４'へと上方回転円板８０'の剛性のお蔭で伝達される。圧縮力に対する反動としての回転軸７８'に沿った上方回転円板８０'の上方への軸方向移動は、回転軸７８'上の下方に面した肩２５０と当接する上方回転円板ハブ１１４'の位置により阻止されている。回転軸７８'に沿った上方回転円板８０'の下方への軸方向移動は、回転軸７８'上の上方に面した肩２４８と当接する上方回転円板ハブ１１４'の位置により阻止されている。

40

50

【0369】

円板積層84'の隣接した円板82'は、任意に、互いに固定されることが出来る。これは、円板積層84'の剛性を高め、そして隣接する円板84'の剛性を高め、そして隣接している円板84'の相対的な回転位置を確実にする（即ち、円板スペーサ246が整列されたままであり、隣接した円板82'間の空間が閉じることなく圧縮力を伝達することを確実にする）。円板82'は溶接（例えば、超音波溶接）により互いに固定されることが出来る。

【0370】

従来の分離機2'中における如く、ファン／タービンユニット88'が回転軸78'の下端に設けられる以前に、回転軸78'の下端は、内部構成要素の第1グループの軸受板70'及びハウジング挿入体72'の夫々中に設けられている中央円形状穴を通り配置されている。回転軸78'の下端はまた、軸受板70'の中央穴に固定されている底軸受ユニット90'を通して延出されている（特に図29及び30を見よ）。

10

【0371】

組み合わせられているファン及びタービンユニット88'は、軸受板70'の下側から下方に突出している回転軸78'の下端に固定されている。ファン／タービンユニット88'は、（回転軸78'の下端中の周方向凹所中に保持されている）スナップリング（circlip）132'及び回転軸78'の下端の回りに配置されているとともにスナップリング（circlip）132'の上方に面した表面に当接している螺旋圧縮ばね360により回転軸78'の下端上の位置に保持されている。

20

【0372】

スナップリング（circlip）132'及び圧縮ばね360は、組み合わせられているファン及びタービンユニット88'の空洞内に配置されている。圧縮ばね360は、前記空洞内で上方を押しており、それにより、ファン／タービンユニット88'を上方に付勢し底軸受ユニット90'の半径方向内方レースに接触させている。この構成は、添付図面の図30から最も明確に明らかにされている。この図面を参照すると、上方に面したそらせ表面（deflector surface）139'が前記ユニット88'上に設けられており、そして前記ユニット88'のファン（fan）翼140'の半径方向内方に配置されている。そらせ表面139'は、従来の分離機2'中のそらせワッシャー（deflector washer）139'と同じ機能を果たすが、分離当接構成要素よりもむしろファン／タービンユニット88'と一体的に設けられている。そらせ表面（deflector surface）139'の半径方向内方部位は上方に押されて底軸受ユニット90'の内方軸受レースと当接し、ひいては、軸受板70'に対し上方に押されている。そらせ表面（deflector surface）139'及び底軸受ユニット90'の半径方向外方軸受レースは互いに軸方向に離れていて、その結果として、底軸受ユニット90'を下方へと通り、そしてタービン容器内へと前記軸方向空間を半径方向外方に通る分離されている油の流れを許容する。

30

【0373】

分離機2の回転組立体は、液圧衝動タービン（hydraulic impulse turbine）により矢印134'（図29及び30を見よ）により指摘されている方向に回転される。従来の分離機2'中における如く、ファン／タービンユニット88'は、その周辺に沿って等間隔に離れている複数のバケット（bucket）138'を有しているペルトン車（Pelton wheel）136'を備えている。分離機2'の使用時には、油の噴射がタービン容器内のノズル（示されていない）からペルトン車（Pelton wheel）136'の周辺に向かい向けられている。より詳細には、噴射は複数のバケット（bucket）138'を通して通過する円に対する接線に沿い向けられていて、その結果として噴射はその表面と整列されているバケット（bucket）に入る。噴射はバケット（bucket）の内部輪郭に従っている前記表面に沿い流れ、そしてその後、さらなる表面に沿い流れるよう前記輪郭により反転され、そしてその後バケット（bucket）から排出される。この結果、噴射が車136'を回転させる。

40

【0374】

複数の翼140'を有しているファンがまた、車136'と一体的に形成されている。

50

翼 140' は、軸受板 70' の下側にきわめて接近して車 136' 上に配置されている。複数の翼 140' はまた、回転軸 78' に沿いそらせ表面 (deflector surface) 139' 及び底軸受ユニット 90' と略同じ軸方向位置にある。ファン翼 140' は、底軸受ユニット 90' の近くから半径方向外方に延出する。タービン車 136' が回転した時にファン翼 140' が中心線 64' の回りを回転することは、当該技術分野において習熟した人々により理解される。そのように動くことにより、ファン翼 140' は効率的に流体を車 136' と軸受板 70' の下側との間の領域から投げ、それによって、底軸受 90' の領域中の流体圧力を減少させ、そして軸受板 70' の上の位置から、分離されている油を底軸受ユニットを介し下方に向かい軸受板 70' の下のタービン容器 178 中へと抜き出す手助けをする。

10

【0375】

製造の容易の為に、車 136' は上方及び下方部位 142' , 144' として形成されていて、そして 2 つのねじ螺合固定部材 (その 1 つのみが添付図面の図 30 中に示されている) により線 146' で互いに当接するよう押されている。

【0376】

複数のファン (fan) 翼 140' 及びそらせ表面 (deflector surface) 139' は、ファン/タービンユニット 88' の上方部位 142' と一体的に形成されている。ファン/タービンユニット 88' の下方部位 144' には、組み立てられている分離機 2' において、中心線 64' に対し直交し回転軸 78' の流路 92' に対して開口している下孔を横切っている平面内に横たわっている下方板部材 364 が設けられている。板部材 364 はにもかかわらず前記開口から流路 92' へと離れていて前記開口中への流体の流れを許容している。

20

【0377】

板部材 364 には、組み立てられている分離機 2' において、中心線 64' 上に中心が置かれている仮想円に沿い均等な間隔で配置されている 4 つの穴 366 が設けられている。穴はファン/タービンユニット 88' の回転釣り合いを確実にするよう配置されるべきであるとはいうものの、代わりの数の穴 366 が使用されて良いことは当業者に理解される。

【0378】

重要なことは、穴 366 が開口から流路 92' へと半径方向の外方に配置されていることである。従って、その構成が、油滴の霧がタービン容器から穴 366 を介して上方に流れることが出来、そしてそれによってファン/タービンユニット 88' 内の空洞に入り、そして回転軸 98' の流路 92' を通って上方に流れるようであることは、理解される。しかしながら、穴 366 から流路 92 の前記開口への流れは半径方向の内方に向いていることがまた歓迎される。分離機 2' の使用中には、ファン/タービンユニット 88' はもちろん矢印 134' によって指摘された方向に回転しており、そして油滴の霧は穴 366 から流路 92' へと半径方向内方に流れ、穴 366 を介して流れている比較的多くの油の本体は回転している板部材 364 により側方に移動されて開口から流路 92' へと外方に遠ざかり投げられる。例えば、ファン/タービン 88' の空洞を流れるよう機関ケーシングから穴 366 を介して上方へと油を跳ね上げるような車両の傾斜 (leaning) 又は他の移動の場合には、前記空洞内の油上に負荷されている側方移動は、前記油が回転軸 78' に向かい内方に流れることを阻止する。回転軸 78' を介して円板積層 84' 中へと上方に向かう油の大量な望ましくない流れは、従って避けられる。

30

40

【0379】

2 つの排出穴 368 が板部材 364 中に設けられていて、油がファン/タービンユニット 88' 内の空洞から排出されてタービン容器へと戻ることを許容する。排出穴 368 は互いに直径方向の反対側に配置されていて、そして板部材 364 中に及び前記板部材 364 の円形状周辺から立ち上がっている略円筒形状壁中に細長孔を形成する。タービン空洞の半径方向における最も外方の部位中の排出穴 368 の位置は、回転軸 78' から遠くに前記空洞の外周辺へと投げられた油が効率的にファン/タービンユニット 88' から排出

50

することを確実にする。

【0380】

板部材364は、図29及び30の実施形態に於いては、ファン／タービンユニット88'の下方部位144'と一体的である如く示されているが、添付図面の図31及び32中に示されている代わりの実施形態においては、端板364はファン／タービンユニット88'の下方部位144とは別の円形状円板として提供されている。図31及び32を参照すると、代わりの実施形態の別の板部材364が、図29及び30中におけるのと同じように穴366が設けられている円形状円板であることが見られる。しかしながら、代わりの板部材364は（それを通して延出する）ねじ螺合固定部材362によりファン／タービンユニット88'残りの部分に対する所定の位置に固定されており、そして、排出穴368が無い。この代わりの実施形態に於いては、排出穴368は、板部材364の円形状周縁と同心的に配置されていてそこから上方に延出している下方部位144'の円筒形状壁中に単独で設けられている。ファン／タービンユニット88'の下方部位144'にはさらに、ファン／タービンユニット88'の空洞内に配置されていて、2つのねじ螺合固定部材362によりそれに対し板部材364が押される下方に面している環状表面を提供するよう下方に延出している第2円筒形状壁370が設けられている。凹所が、前記円筒形状壁370と板部材364との間に流体通路372を提供するよう下方に面している環状表面中に設けられている。使用時には、板部材364の上表面を横切って外方に流れている油が流路372を介し排出穴368へと通過する。

10

【0381】

20

図31及び32のファン／タービンユニット88'には、共に空洞を規定している外方円筒形状壁及び板部材364が設けられていて、そしてまた更に、それに対し板部材364が配置されているさらなる円筒形状壁370が設けられており、ファン／タービンユニット88'は他の観点においては従来の分離機2のそれと同様であって、従来の分離機2中におけるのと同様に回転軸78'に固定されている。詳細には、ファン／タービンユニット88'は、前記ユニット88'の下方部位144'上を上方に押し、そして回転軸78'の外表面上の周方向凹所中に配置されているスナップリング(circlip)132により所定の位置に保持されているワッシャー133'により回転軸78'に固定されている。ワッシャー133'及びスナップリング(circlip)132は図29及び30中に示されている圧縮ばね360及びスナップリング(circlip)132に対する代わりの固定手段を提供する。

30

【0382】

内部構成要素の第1グループに関しては、軸受板70'が回転体ハウジング4'の直径と実質的に等しい直径を伴っている円形状を有している。従来の分離機2'中における如く、相対的な形状は、回転体ハウジング4'の下方端で下方に面している肩148'上に軸受板70'が配置されることを許容するようである。このようであれば、回転体ハウジング4'の下方開口端が軸受板70'により閉鎖される。しかしながら、改良された分離機2'においては、回転体ハウジング4'の下方開口端は軸受板70'の上方側に当接し、そしてOリング密封部材262を受け入れる為の周方向凹所260が設けられている(図34を見よ)。第2Oリング密封部材262が回転体ハウジング4'と軸受板70'との間の流体密封を確実にすることが理解される。

40

【0383】

さらには、組み立てられている分離機2'においては、軸受板70'の(基準表面を形成している)半径方向の最も外方の周方向縁表面630が、回転体ハウジング4'の下方開口端を取り囲んでいる円筒形状内表面632と当接して位置決めされている。このようにして、軸受板70'は回転体ハウジング4'に対して所望の最終位置に側方に整列されている(図13を見よ)。

【0384】

軸受板70'にはまた、組み立てられている分離機2'において、回転体ハウジング4'と同心である中央円形状穴が設けられている。言い換えると、組み立てられている分離

50

機 2' においては、軸受板 70' の円形状中央穴は回転体ハウジング 4' の中心線 64' 上に中心が置かれている。更には、添付図面の図 34 から特に明らかになる如く、底軸受ユニット 90' は軸受板 70' の中央穴中に受け入れられている。底軸受ユニット 90' の半径方向において最も外方の部位が、軸受板 70' に対し固定されている。底軸受ユニット 90' の半径方向において最も内方の部位は回転軸 78' に隣接して配置されているが、それには固定されていない。

【0385】

前述した如く、内部構成要素の第 1 グループもまた、軸受板 70' に対し固定されているハウジング挿入体 72' を備えている。従来の分離機 2' 中における如く、ハウジング挿入体 72' は、そこから分離されている油から清浄にされているガスを隔離するよう機能されている。改良された分離機 2' のハウジング挿入体 72' はまた、弁ユニットハウジング 12' の円筒形状入口部分 211 と密封状態で直接連結している、清浄にされているガスの為の出口 150' を提供する。

【0386】

ハウジング挿入体 72' はプラスチック材料の一体成形として提供されている。しかしながら、以下のハウジング挿入体 72' の記載においては、挿入体は 4 つの部分、裁頭円錐台形状を有している外方そらせ壁 264、円筒形状を有している支持壁 266、裁頭円錐台形状を有している隔離屋根部材 268、そして、前記挿入体出口 150' を規定している出口部分 270、を備えている（特に図 27 及び 28 を見よ）として考えられる。

【0387】

ハウジング挿入体 72' の隔離屋根部材 268 は裁頭円錐台形状を有しており、そして支持壁 266 上に支持されている。隔離屋根部材 268 には、組み立てられている分離機 2' 中において、回転体ハウジング 4' の中心線 64' と同心的な中心線を有している中央円形状穴が設けられている。細長い経路／凹所 272（図 28 を見よ）が、隔離屋根部材 268 の上表面中に設けられている。経路／凹所 272 は、凹所 272 の入口 282 からハウジング挿入体 72' の（管形状）を有している出口部分 270 へと延出している、清浄にされているガスの為の流体通路を規定している。入口 282 は、隔離屋根部材 268 の上方円形状周縁 274 の凹まされている周方向部分により規定されている。入口 282 は、ハウジング挿入体 72' の出口部分 270 とは直径方向の略反対側に配置されている。前記周縁 274 の前述した凹まされている部分は、ハウジング挿入体穴の前記中心線上に中心が置かれている略 80° の円弧 280 を通して延出している。代替の実施形態に於いては、流体通路に対する入口は、例えば 45° と 110° との間の、異なっている円弧を通して延出している前記周縁 274 中の凹まされている部分により規定されていて良い。組み立てられている分離機 2' においては、ほんの小さな距離が、隔離屋根部材 268 を端板 86' から離している。結果として、隔離屋根部材 268 と端板 86' との間の流域 606 に入ってくる清浄にされているガスの大部分は、清浄にされているガスの比較的小さな割合のみが前記領域中へと前記周縁 274 の残りの部分を通して流れていることを伴って、前記周縁 274 の前述した凹まされている部分と端板 86' との間の空間を通過する。

【0388】

従って、全周方向周縁 274 と端板 86' との間の空間が、隔離屋根部材 268 と端板 86' との間の前記領域 606 に対し入口 610 を提供するが、しかし、この入口 610 の 1 つの長さ方向部分 612（即ち、経路／凹所 272 に対する入口 282）が入口 610 の他の長さ方向部分よりも大きな深さ 613（即ち、周縁 274 と端板 86' との間のより大きな軸方向空間）を有するので、前記領域 606 中へと流れる清浄にされているガスの大きな割合がより大きな深さ 613 を有している前記長さ方向部分 612 を通過する。前記領域入口（610）の残りの長さ方向の部分の深さはそこを通る流体の流れを最小にするよう最小であって、そしてまたそれによってそこを通る油滴の通路を最小にする。残りの長さ方向部分の深さは、より大きな深さ 613 の 1/10 と 1/2 との間であることが出来、そして好ましくは前記より大きな深さ 613 の 1/3 である。

【0389】

分離機2'の使用の間、分離円板積層84'に存在している清浄にされているガスは、回転体ハウジング4'の円筒形状壁の内表面に沿う螺旋回転動きにより下方に流れる。従って、隔離屋根部材268と端板86'との間の前述した領域66に入る清浄にされているガスは回転体ハウジング4'の中心線64'上に中心が置かれた回転渦巻き運動を行う。しかしながら、入口282を介し前記領域606に入るガス流れは、細長い凹所272の側壁276、278により挿入体出口150'に向かい直ちに案内される。清浄にされているガスの流れのこの案内はまた、凹所入口282を介した前記細長い凹所272中への前記ガスの流入により清浄にされているガスの回転渦巻き運動が直ちに減少されると信じられている。これに関して、添付図面の図8からは、細長い凹所272の上流部分が湾曲されていて（凹所272の側壁276、278はそれによって渦巻いている入口流体と整列して、流体が最初に側壁276、278に衝突した時の望ましくない圧力損失を実質的に最小にする）、そして、凹所272に沿い挿入体出口150'に向かい流体が下流へ動くのを順次強化する、のを見れる。隔離屋根部材268と端板86'との間の領域に入る清浄にされているガスの大部分における渦巻き運動のただちの減少は、上述されていた従来の分離機2と比べると、分離機2'のこの部位を通過して流れる流体における圧力損失を非常に減少させると信じられている。

10

【0390】

入口282を通過して流れず、隔離屋根部材268の周縁に沿った他の位置で隔離屋根部材268と端板86'との間の領域に入る清浄にされているガスは、細長い凹所272により受け入れられるまで渦巻き運動を伴って前記領域を通して流れ、特に半径方向の外方の側壁276が流体を挿入体出口150'に向かい案内しそしてまた前記流体の渦巻き運動を減少させると信じられている。

20

【0391】

円筒形状支持壁266は隔離屋根部材268中の中心円形状穴と同心的に配置され、そして隔離屋根部材268の下側から下方に突出する。支持壁266の直径は隔離屋根部材268の周縁274の直径よりも小さい。組み立てられている分離機2'においては、支持壁266の下方の下に面している円形状縁450（図27を見よ）がそれらの交差部で軸受板70'と当接する。それにより支持壁266は軸受板70'上に隔離屋根部材268を支持し、そして軸受板70'に対する隔離屋根部材268の正しい中心線配置を確実にする。支持壁266にはまた、固定部材74'を螺合して受け入れる為の凹所を夫々が有している複数の円筒形状ボス452が設けられている。組み立てられている分離機2'においては、個々の固定部材74'は前記ボス452の1つの中に軸受板70'の下から軸受板70'中の穴を介して延出する。このようにして、挿入体ハウジング72'は軸受板70'に固定されている。

30

【0392】

支持壁266の下方の下に面している円形状縁450には、前記縁450に沿った種々の位置に配置された複数の穴／凹所454が設けられている。特に図27及び34から見られる如く、凹所454は組み立てられている分離機2'の使用の間に、そこを流れて流体が流れることが出来る、支持壁266と軸受板70'との間の空間を提供する。詳細には、分離機2'の使用の間に、軸受板70'に沿い回転体ハウジング4'の円筒形状壁から半径方向の内方に流れている分離されている油は、複数の凹所454を通過する。清浄にされているガスのある割合もまた（当業者により理解される如く）軸受板70'の上表面を横切って半径方向の内方に流れ、そしてこの流体はまた複数の凹所454を通過して流れる。流体のこの流れは、図34中において矢印188'により指摘されている。

40

【0393】

外方そらせ壁264が隔離屋根部材268の周縁274から下方に延出している。そらせ壁264は、組み立てられている分離機2'において隔離屋根部材268から軸受板70'に向かい下向き方向において発散している裁頭円錐台形状を有している。その上端におけるそらせ壁264の直径（そして、従って、隔離屋根部材268の周縁274の直径

50

）は、分離円板積層 8 4 ' の外径に実質的に等しい。そらせ壁 2 6 4 の裁頭円錐台形状のお蔭で、そらせ壁 2 6 4 は、下向きの方向において移動する時に回転体ハウジング 4 ' の略円筒形状表面で収束する。そらせ壁 2 6 4 と回転体ハウジング 4 ' との間の流路の断面積は従って、流れの方向において（即ち、下向き方向において）減少する。そらせ壁 2 6 4 の下方自由端 6 0 8 は、回転体ハウジング 4 ' の略円筒形状壁から離れて、そして軸受板 7 0 ' の上に 2 ミリメートルと 2 0 0 ミリメートルとの間の、そして好ましくは 1 4 ミリメートルの、距離 4 5 6 で配置されている。回転体ハウジング 4 ' 及び軸受板 7 0 ' からの外方そらせ壁 2 6 4 のこの離間は、分離されている油（又は他の分離されている物質）及び（第 1 領域入口 6 1 0 には入っていない）清浄にされているガスが、回転体ハウジング 4 ' の円筒形状壁に沿って下向きに、そして軸受板 7 0 ' に沿って半径方向内方に（その自由端を含んでいる）そらせ板 4 6 4 を通過することを許容している。そのようにすることにより、分離されている油及び清浄にされているガスは、ハウジング挿入体 7 2 ' の反対側の第 2 領域 6 1 4 を通過して第 1 流れ領域 6 0 6 へと流れる。

10

【0394】

また、その裁頭円錐台形状のお蔭により、外方そらせ壁 4 6 4 は、下向き方向に移動する時に円筒形状支持壁 2 6 6 から収束する。外方そらせ壁、隔離屋根部材 2 6 8、そして円筒形状支持壁 2 6 6 は、開口下端を伴っている略環形状の空洞 4 5 8（図 3 4 を見よ）を規定している。この構成は、分離されている油が回転体ハウジング 4 ' に沿い下方に凹所 2 7 2 の入口 2 8 2 を通過して流れる傾向を減少させ、流体の再循環のお蔭により実質的に上方への流れのみにし、それにより前記入口 2 8 2 中に流れて清浄にされているガスを汚染することを減少させる。

20

【0395】

より詳細には、回転体ハウジング 4 ' とそらせ壁 2 6 4 の上端との間の比較的大きな空間がこれらの構成間への分離されている油の容易な入りを許容し、そらせ壁 2 6 4 の下方自由端におけるこれらの構成間の比較的小さな空間は分離されている油が前記自由端と回転体ハウジング 4 ' との間で上方に向かい飛び跳ねたり又は再循環したりすることの容易さを減少させる。更には、軸受板 7 0 ' の半径方向外方周縁に隣接した流体の如何なる再循環も、分離されている油が前述した空洞 4 5 8 中に流れる結果となる。例えば、分離されている油は、円筒形状支持壁 2 6 6 の半径方向外方表面に沿い上方に、隔離屋根部材 2 6 8 の下側に沿い外方に、そして次にそらせ壁 2 6 4 の半径方向内方表面に沿い下方に流れることが出来る。そのうちに、油は重力の作用の下で空洞 4 5 8 から軸受板 7 0 ' 上に落下する。この再循環流路は、隔離屋根部材 2 6 8 と端板 8 6 ' との間の領域中に流れてくる清浄にされているガスの汚染の危険性となるよう分離されている油が上方に向かい流れる結果とならない。従って、一旦清浄にされたガスは、領域 6 0 6 入口（即ち、隔離屋根部材 2 6 8 と端板 8 6 ' との間への入口）を軸受板 7 0 ' に向かい通過して流れ、前記入口に向かい上流に戻る前記ガスのいかなる後の再循環も、再循環されたガス（及びそれにより運搬されている油滴）がそらせ壁 2 6 4 により前記領域 6 0 6 に入ることを阻止される結果となり、前記再循環ガスを前記入口から効果的に隔離する（即ち、分離を維持する）。

30

【0396】

ハウジング挿入体 7 2 ' の出口部分 2 7 0 は、隔離屋根部材 2 6 8 の上表面上に開口して（より詳細には、清浄にされているガスの為の凹所 2 7 2 中に開口して）いると共に支持壁 2 6 6 及び外方そらせ壁 2 6 4 を通過して略半径方向の外方に向いている方向に延出している円筒形状管要素として設けられている。添付図面の図 1 3 及び 1 4 から特に明らかになる如く、出口部分 2 7 0 は支持壁 2 6 6 の下方に面している縁の上方に位置されている。従って、組み立てられている分離機 2 ' においては、出口部分 2 7 0 が軸受板 7 0 ' の上方に位置されていて、その結果として流体が出口部分 2 7 0 の近くを流れることが出来る。好ましくは、分離されている油は出口部分 2 7 0 の近くを流れることが出来、そして、従って、分離されている油がハウジング挿入体 7 2 ' の凹所 2 7 2 中に流れ込んでいる清浄なガスを容易に汚染する場所である隔離屋根部分 2 6 8 の外周縁 2 7 4 へと向か

40

50

い出口部分 270 の外表面をよじ登る傾向が無い。凹所 272 中に開口しているその端から遠い出口部分 270 の自由端には、軸受板 70' に当接するよう前記自由端の最も下方の部位から下方に突出した支持要素 460 が設けられている。このようにして、支持要素 460 は、軸受板 70' と出口部分 270 との間に最小の空間を維持する手助けをし、そしてまた軸受板 70' が出口部分 270 の自由端に対する支持を提供することを許容する。

【0397】

組み立ての間、分離機 2' は、従来の分離機 2' に関して上述されていたのと同様にしてタービン容器（示されていない）に固定されている。詳細には、改良されている分離機 2' は、回転体ハウジング 4 の下端と一体にされている 4 つのボス 284 の異なった 1 つを 10 通って夫々が通過している 4 つの螺合固定部材（示されていない）によりタービン容器に固定されている（特に図 18 及び 29 を見よ）。

【0398】

従来の分離機 2 の場合における如く、軸受板 70'（そして、従って、第 1 及び第 2 グループの構成要素の全て）が、回転体ハウジング 4' 及びタービン容器が互いに固定された時に、タービン容器が軸受板 70' を押して下方に面している肩 148' と当接させるお蔭により、回転体ハウジング 4' に対し所望の位置に固定される。軸受板 70' は 4 つのボス 284 を通って延出している螺合固定部材により回転体ハウジング 4' とタービン容器 178' との間に実質的に挟持されている。螺合固定部材が締め付けられ、そして軸受板 70' がその結果として肩 148' に当接されることにより、前記肩 148' における 20 Oリング密封部材 262 が対応している凹所 260 中に押されるとともに第 2 螺旋圧縮ばね 130' が頂部軸受ユニット 50' により圧縮される。

【0399】

改良された分離機 2' の動作中には、タービン容器中のノズル（示されていない）が油の噴射をタービン車 136' 上に向けてタービン車を矢印 134'（図 29 及び 34 を見よ）により指摘されている方向に回転させる。タービン車のこの回転は、回転体ハウジング 4' の中心線 64' の回りの矢印 134' の方向における回転組立体の全体としての回転を駆動する。他言すれば、回転軸 78'，上方回転円板 80'，分離円板 82' の積層 84'，ファン（fan）円板 240，端板 86'，飛沫防護（splash guard）円板 242，そして組み合わされたファン及びタービンユニット 88'（即ち、集合的にここでは回転組立体として引用されている）は、回転体ハウジング 4' 内を、前記ハウジング 4' 及び軸受板 70'，ハウジング挿入体 72'，そしてタービン容器に対し、一体的な組立体として共に回転する。

【0400】

機関容器から排出され、そして分離機 2' による処置を要求しているガスは、回転体ハウジング 4' の頂部に配置されている流体入口 8' を介して分離機 2' 中に導入される。図 34 中で矢印 68' により指摘されている如く、入口ガスは中心線 64' と平行な方向に中心線 64' と一致して回転体ハウジング 4' に入り、そして、上方回転円板 80' の 12 個のスポーク 116' を通過して回転組立体の入口 600 中へと流入する以前に、頂部軸受ユニット 50' 中の 3 つの細長孔 66' を通して流れる。12 個のスポーク 116' の回転移動がまた、前記スポーク間に配置されている流体の側方移動という結果になり、ここでは前記流体がスポーク 116' の円形状通路から接線方向に移動して回転体ハウジング 4 の円筒形状壁に向かい外方に効率よく投げ出される。本質的には、12 個のスポーク 116' は入口ガス上に円筒形状移動を付与する。

【0401】

入口ガスが上方回転円板 80' 及び分離円板 82' のスポーク 116'，126' を介して下方に流れるので、ガスは、図 34 中に矢印 184' により示されている如く、隣接した分離円板 82' 間の空間 602 を介し回転体ハウジング 4' の円筒形状壁に向かい側方に移動される。この通路を流れることにより、流体流れの方向が 90° 以上に变化される。

10

20

30

40

50

【0402】

隣接した分離円板82'の半径方向の最も外方の周縁間の空間604が回転組立体からの出口を集合的に提供することは理解される。

【0403】

油滴186'は互いに集まり、そしてそれらが分離円板を横切って移動することによりより大きな滴を形成し、そして回転体ハウジング4'の円筒形状壁上に投げ出されることも、当該技術分野において習熟している人々により理解される。一旦前記円筒形状壁により受け取られると、油滴186'は重力の作用の下で下方に軸受板70'上に走る。分離機積層84'の最も外方の周縁は、回転体ハウジング4'の円筒形状壁から十分内方に離れており、そして油滴が前記軸受板70'上に下方へと邪魔されることなく走ることを許容する。Oリング密封部材262は、油滴が軸受板70'と回転体ハウジング4'との間を流れることが出来ないことを確実にする。

10

【0404】

回転組立体の回転運動のお蔭で、回転体ハウジング4'内の流体圧力が、分離円板積層84'及び軸受板70'の周縁で、ハウジング挿入体72'の支持壁266及び屋根部材268及び軸受板70'により取り囲まれている領域におけるよりも大きいことは、当該技術分野において習熟している人々により理解される。結果として、回転体ハウジング4'の円筒形状壁に沿って下方に向かい、そして軸受板70'に沿った半径方向内方への清浄にされているガスの流れとなる傾向がある。この流体の流れは分離されている油滴を、円筒形状壁に沿い下方に下の軸受板70'上へと、そして次にはハウジング挿入体72'の支持壁266中の穴を介して軸受板70'に沿う半径方向内方へと押す傾向にある。このガス流体流れは矢印188'により指摘されている(図34を見よ)。ガス流体流れは軸受板70'の上面を横切って半径方向の内方にハウジング挿入体72'中の中央円形状穴に向かい移動する。軸受板70'を横切るこの流れは、分離されている油滴を軸受板70'を横切って底軸受ユニット90'に向かわせるよう押す傾向にあり、それを通して前記油滴が通過する。組み合わされているファン及びタービンユニット88'の回転しているファン(fan)翼140'は、底軸受ユニット90'の領域において(使用中に回転体ハウジング4'が取り付けられている)タービン容器中の静圧を低くする傾向にあり、底軸受ユニット90'を介して油滴を引く。ファン(fan)翼140'は次に、前記油滴を半径方向の外方にタービン容器中へと投げ、そこからそれらは機関クランクケースへと戻されることが出来る。この間には、軸受板70'を横切って流れているガス化されている流体が、挿入体ハウジング72'の中央穴を介し上方に引かれ、端板86'とファン(fan)円板240との間を半径方向の外方に通過する。ガス化されている流体は次に、ハウジング挿入体72'に密封状態で連結されている弁ユニットハウジング12'の前記円筒形状部分211を通して流れることにより回転体ハウジング4'を出、ハウジング挿入体出口150'及び回転体ハウジング10'を通して通過する。

20

30

【0405】

軸受板70'の上表面上及びハウジング挿入体72'の支持壁266中の穴を通り流れるとともに、清浄にされているガスの幾分かは、端板86'の下側とハウジング挿入体72'の隔離屋根部材268の上側との間の代わりの径路を介して前記円筒形状部分211へと流れる。この代わりの経路は矢印190'により指摘されている。

40

【0406】

従来の分離機2中における如く、改良された分離機2'の底軸受ユニット90'を通る油の流れはその軸受ユニット上に有益な潤滑効果を有する。頂部軸受ユニット50'は、タービン容器中に自然に発生し、そして、回転軸78'を通して延出している長手方向流路92'を介して頂部軸受ユニット50'へと上方に移送された油霧により同様に潤滑される。

【0407】

従来のALFED EX(商標)分離機2又は上に記載されていた改良された分離機2'のいずれもが、添付図面の図35中に示されている如く回転軸78'を回転させる為の代

50

わりの手段を組み込むことが出来る。図35を参照すると、以前に記載されたペルトン車 (Pelton wheel) がブラシ無し電気モータ380により置き換えられているのを見られ、その回転子382は軸受板70'の下方で回転軸78''の下端に固定されている。電気モータ380は図35中において従来のALFED EX (商標) 分離機2を駆動して示されている。しかしながら、当該技術分野において習熟している人々により理解される如く、図35中に示されている電気モータ駆動構造はまた、上に記載された改良された分離機2'との連結において使用されることが出来る。

【0408】

図35を参照すると、電気モータ駆動構造の電気モータ380は、複数のねじ螺合固定部材180' (その1つのみが図35中に示されている) により回転体ハウジング4'に固定されているハウジング384内に配置されている。モータハウジング384は、それらの間の境界面に配置されているOリング密封部材390を伴って適切な固定手段により互いに固定されている上方及び下方部位386, 388を備えている。Oリング密封部材390は、埃, 水, 及び/又はハウジング384の外部に位置している他の異物のハウジング384内の空間中への望ましくない漏れを阻止する。このようにして、(印刷配線基板及び/又は他の回路部品を含んでいる) 電子構成要素が、それ等の損傷及びそれに続く故障の結果となりえる物質から隔離されている。

【0409】

ハウジング384の上方部位386には、前記上方部位386中に中央穴を規定している下方に突出している円筒形状壁392が設けられている。円筒形状壁392は、組み立てられている分離機中において回転軸78''と同心的になるよう配置されている。そらせワッシャー139''が、スナップリング (circlip) 404''により回転軸78'上に保持されている。そらせワッシャー139''はそれによって、従来のALFED EX (商標) 分離機2中における如く、底軸受ユニットの半径方向内方軸受レースに対し上方に押している。そらせワッシャー139''は、円筒形状壁392から半径方向に離れた半径方向外方の周縁を有しており、それらの間の汚染油の通過を許容する。

【0410】

(略裁頭円錐台形状を有している) モータハウジング384のさらに別の部位394の上端が、上方部位386の円筒形状壁392の下方端に配置され密封されている。円筒形状壁392と裁頭円錐台部位394との間の密封は閉じられたループ形状を規定していて、そして更なるOリング密封部材396により設けられている。(その上端よりも大きな直径を有している) 裁頭円錐台部位394の下端は、またさらなるOリング密封部材398によりモータハウジング384の下方部位388に対し密封されている。この密封はまた閉じられているループ形状を規定している。

【0411】

従って、裁頭円錐台部位394の一方の側では、前記部位394及び下方部位388がそれにより、その中に電気モータ380が配置されているとともにその中に回転軸78'の下端が延出している、空間を形成する。裁頭円錐台部位394の他方の側では、前記部位394及び上方部位386及び下方部位388の残りの部分が、その中に、電気モータ380へ電力及び制御信号を供給する為の電子/電気構成要素 (例えば、印刷配線基板408) が配置されている、全体が閉じられているとともに密封されている空間/仕切った部分406を形成している。仕切った部分406はモータハウジング384の外部からのみならず、その中に電気モータ380が配置されている空間からも密封されている。分離機の使用中にこの空間を通して流れる汚染油は従って、電子/電気構成要素へ接近することが阻止されていて、これらに損害を生じさせることが阻止されている。

【0412】

さらには、裁頭円錐台部位394には、そこを通過して (モータ380及び前記電気供給/制御構成要素を連結している) 電線410が延出し、それに対し前記電線が密封されている穴 (示されていない) が設けられている。

【0413】

コネクタ４１２がまたモータハウジング３８４中の穴４１４を介して延出して（例えば、分離機が使用されている車両に対応している）分離機の外部に位置している１つ又はそれ以上の電気線（示されていない）が仕切った部分４０６内に格納されている前記電気供給／制御構成要素に連結することを許容する。他言すれば、電線にはコネクタ４１２と機械的及び電氣的に連結する為のプラグが設けられている。電線は、電気モータ駆動構造の為の電力及び／又は制御信号を運ぶことが出来る。コネクタ４１２はハウジング３８４に対し密封されていて、仕切った部分４０６内への異物の望ましくない進入を阻止する。

【０４１４】

仕切った部分４０６は分離機の回転組立体と同心的な略環形状を有しているが、仕切った部分４０６が異なった形状であることが出来ることは理解される。

10

【０４１５】

電気モータ３８０の固定子４００はモータハウジング３８４の下方部位３８８に固定されている。円筒形状壁３９２と密封している前記頭部円錐台部位３９４の半径方向内方部分は、電気モータ３８０の固定子４００の最も内方の直径と実質的に等しい直径を有している穴を規定している。

【０４１６】

図３５の電気モータ駆動構造が設けられている分離機の使用、電気の供給はブラシ無し電気モータ３８０に連結されていてその回転子３８２を回転させ、そしてそれにより回転軸７８′′を回転させる。上に説明された如く、分離された油は回転体ハウジング４から下方に底軸受ユニット９０を通して通過する。図３５の電気モータ駆動構造が設けられている分離機においては、この分離されている油は底軸受ユニットからモータハウジング３８４の内部へと排出され、そしてより詳細には上方ハウジング部位３８６の円筒形状壁３９２内の空間中に排出される。分離されている油は次に電気モータ３８０の回転子３８０を通して通過し、そして下方ハウジング部位３８８中の電気モータ３８０に隣接して配置されている小孔４０２を介しモータハウジング３８４を出る。回転子３８２を通して（又は回転子３８２と固定子４００との間の空間を通して）通過し前記回転子３８２及び固定子４００に接触して来る油は、固定子４００の電線がエポキシラッカー（epoxy lacquer）の層により覆われているので、電気モータ３８０の動作に不都合に影響しない。

20

【０４１７】

改良された分離機２′の製造に、そして、特に、回転体ハウジング４′に対する頂部軸受ユニット５０′の組み立てに、さらに関しては、今度は添付図面の図３７乃至４１に対する参照が行われる。これらの図は、軸受板７０′が回転子ハウジング４′の下端肩１４８′と当接して組み立てられた時に底軸受ユニット９０′と軸方向に整列する位置において回転子ハウジング４′に対し頂部軸受ユニット５０′を回転溶接（spin welding）する為の工程を示している。組み立て工程は、回転体ハウジング４′の射出成型に続く前記ハウジング４′の撓みからくる形状の変動にもかかわらず、頂部及び底軸受ユニット５０′，９０′の軸方向整列を確実にする。

30

【０４１８】

工程は、固定子部位５０２及び固定子部位５０２に対し回転可能に設けられている回転子部位５０４を備えている回転溶接治具（spin welding jig）５００の使用を行う。固定子部位５０２は、軸受板７０′と等しい直径を有している円形状円板５０６を備えている。円形状円板５０６の形状は、組み立てられている分離機２′中における軸受板７０′と同じようにして前記円形状円板５０６が回転体ハウジング４′と当接して位置することを許容するようである。回転子部位５０４は、円形状円板５０６の中心を通して延出し前記円形状円板５０６に対し直角に向けられている軸５０８を備えている。軸５０４は、軸受組立体（示されていない）により円形状円板５０６に対し設けられている。

40

【０４１９】

軸５０８の一端には、頂部軸受ユニット５０′を受け入れる為の頭部５１０が設けられている。頭部５１０は、固定体部位５０２の円形状円板５０６と同心的な円形状円板として設けられていて、回転子部位５０４がその回りを回る中心線上に中心が置かれている。

50

頭部 510 の直径は、頂部軸受ユニット 50' の下方に突出している円筒形状壁 58' の半径方向内表面の直径と実質的に等しい。このようにして、頂部軸受ユニット 50' の円筒形状壁 58' は、頂部軸受ユニット 50' と軸 508 との間のごくわずかの又は全く無い相対的な側方移動を伴い頭部 510 の回りに配置することが出来る。頂部軸受ユニット 50' と軸 508 との間の相対的な回転運動は、頭部 510 の円形状円板から立ち上がっている突起 512 により阻止されている。頭部 510 は、互いに独立していて軸 508 の回転中心線の回りに等間隔で離れている 3 つの突起 512 を備えている。突起 512 は夫々が部分的な円形状であって、頂部軸受ユニット 50' の部分的な円形状の細長孔 66' 中に配置されるよう位置決めされそして寸法決めされている。突起 512 は実質的に前記細長孔 66' と同じ寸法及び形状であり、そして、それにより、突起 512 が前記細長孔 66' により受け入れられた時（特に図 37 及び 38 を見よ）に、軸 508 の頭部 510 に対する頂部軸受ユニット 50' の回転運動が実質的に阻止されている。

10

【0420】

頭部 501 が設けられている端から離れた軸 508 の第 2 端には、回転子部位 504 を、固定子部位 502 に対する回転子部位 504 の回転運動を駆動する為のモータと連結する為の手段 514 が設けられている。

【0421】

その頭部 510 上に配置されている頂部軸受ユニット 50' を伴った回転溶接治具（spin welding jig）500 が、添付図面の図 39 中に示されている。頭部 510 上に頂部軸受ユニット 50' が配置されることにより、軸 508 及び頂部軸受ユニット 50' は、図 40 中に示されている如く回転体ハウジング 4' 中に挿入されている。円形状円板 506 は、回転体ハウジング 4' の下方肩 148' と当接して配置されている。より詳細には、円形状円板 506 の（基準表面を形成している）半径方向の最も外側の周縁表面 634 は、回転体ハウジング 4' の下方開口端を取り囲んでいる円筒形状内表面 632 と当接して位置合わせする。このようにして、回転体ハウジング 4' に対する頂部軸受ユニット 50' の側方位置決めが決定される。回転体ハウジング 4' 内にこのようにして回転溶接治具（spin welding jig）500 が配置されることにより、回転子部位 504 の回転中心線は回転体ハウジング 4' の以前記載された中心線 64' と同心になる。

20

【0422】

回転子部位 504 は、頂部軸受ユニット 50' が回転体ハウジング 4' の上方部位から離れている第 1 位置から頂部軸受ユニット 50' が回転体ハウジング 4' 上に設けられている隆起 238 と当接する（図 34 を見よ）第 2 位置へと頂部軸受ユニット 50' が移動できるよう、固定子部位 502 に対し移動可能に配置されている。回転体ハウジング 4' に対する頂部軸受ユニット 50' の組み立ての間、回転体ハウジング 4' は静止した状態に保持されていて、そして、固定子部位 502 の円形状円板 506 が回転体ハウジング 4' の下方肩 148' に当接して配置されている間に、回転子部位 504 は比較的高い速度で回転されるとともに回転体ハウジング 4' 中へとさらに軸方向に移動されて回転／旋回（spining/rotating）している頂部軸受ユニット 50' を前記隆起 238 に接触させる。旋回している頂部軸受ユニット 50' は隆起 238 に対して強制的に押されて摩擦熱を発生させ、そしてそれにより頂部軸受ユニット 50' 及び隆起 238 のプラスチック材料の当接表面を溶融させる。軸受ユニット 50' が隆起 238 に対して押されている間に、軸 508 の回転運動は急速に減速され、そして停止されて、溶融されたプラスチック材料が冷えることにより軸受ユニット 50' と隆起 238 とが互いに接合することが許容される。頂部軸受ユニット 50' 及び回転体ハウジング 4' はそれによって互いに回転溶接される。

30

40

【0423】

回転体ハウジング 4' は、回転溶接工程の間、回転体ハウジング 4' 中のボス 284 を通って円筒形状搭載ブロック 516 中に延出しているねじ螺合固定部材（図 40 を見よ）により静止状態に保持されることが出来る。

【0424】

50

頂部軸受ユニット50'が回転体ハウジング4'に一旦固定されると、回転溶接治具（spin welding jig）500は回転体ハウジング4'から取り除かれることが出来る。頂部軸受ユニット50'はそれによって、添付図面の図41中に示されている如く回転体ハウジング4'に対し正しく位置決めされ、そして固定される。頂部軸受ユニット50'は、回転体ハウジング4'の下方円形状肩148'に対して中心である位置に配置されることが理解される。従って、分離機2'の内部構成要素がハウジング4'内に配置された時、前記肩148'に対する軸受板70'の当接が、底軸受ユニット90'もまた前記肩148'と同心的に配置されることを確実にする。頂部及び底軸受ユニット50'、90'はそれにより、射出成型に続く回転体ハウジング4'の如何なる以前の撓みにもかかわらず、軸方向に整列される。

10

【0425】

従来の分離機2と比較した時の、改良された分離機の多様性が、異なった分離機システム中における交換可能なその或るモジュール／構成要素の長所により強調されている（図36を見よ）。異なった弁ユニット14'（即ち、モジュールのもう1つの形式の異なった型）を受け入れる回転体ハウジング4'（即ち、モジュールの1つの特定の形式）の能力は既に上に記載されていた。このモジュールによる取り組みは、他のモジュール／構成要素との連結／インターフェースの為の同一の特徴を有している所定の形式のモジュール／構成要素（例えば、弁ユニット14'）の異なった型により達成されている。例として、分離機システムは、例え弁ユニットが多く他の観点において異なっていることが出来るとしても回転体ハウジング4'と合致することを許容する共通の特徴が異なった型に設けられているので、幾つかの異なった型の弁ユニットの1つを、潜在的に使用することが出来る。図36により提供されている表は、分離機システムの異なった構成要素／型がどのようにして或る1つの構成要素／型に追加的に設けられることが出来るか、又は或る1つの構成要素／型の異なった型と交換できるかを示している。

20

【0426】

この発明は上述した特定の実施形態に限定されない。代わりの構成及び適切な材料は、当該技術分野において習熟している読者には明らかである。

【図 1】

図 1

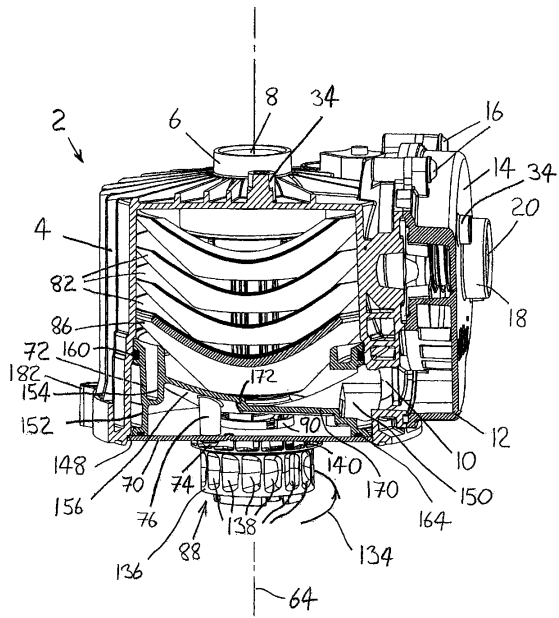


FIG. 1

【図 2】

図 2

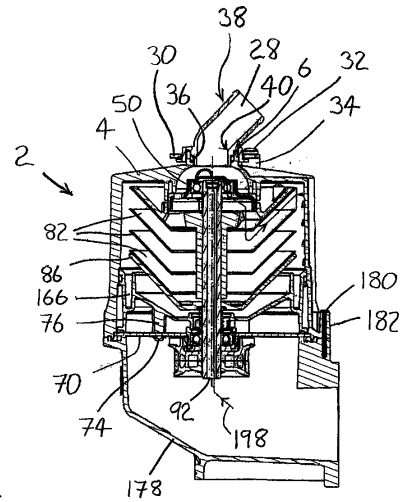


FIG. 2

【図 3】

図 3

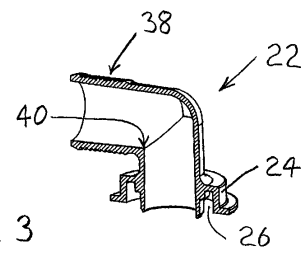


FIG. 3

【図 4】

図 4

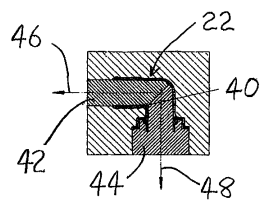


FIG. 4

【図 6】

図 6

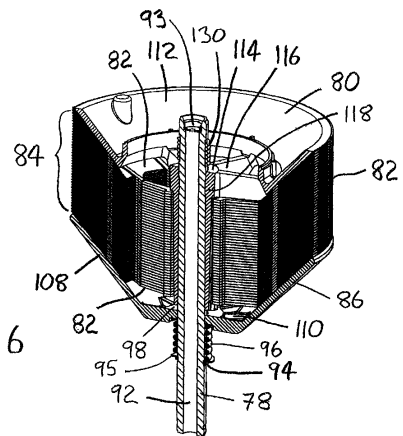


FIG. 6

【図 5】

図 5

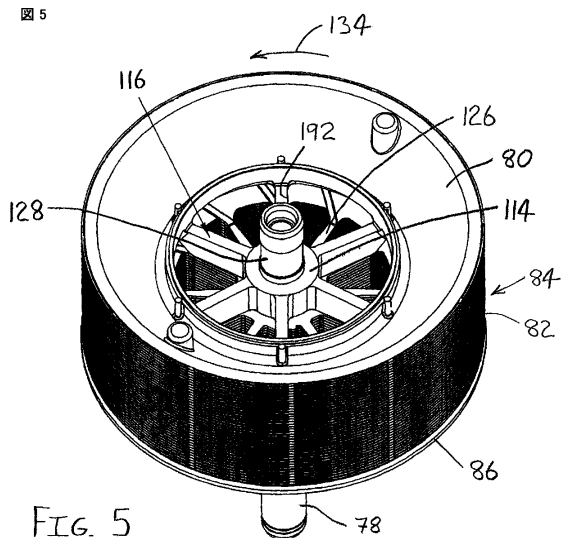
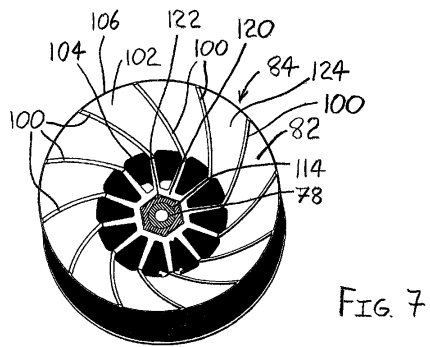


FIG. 5

【图 7】

图 7



【图 8】

8

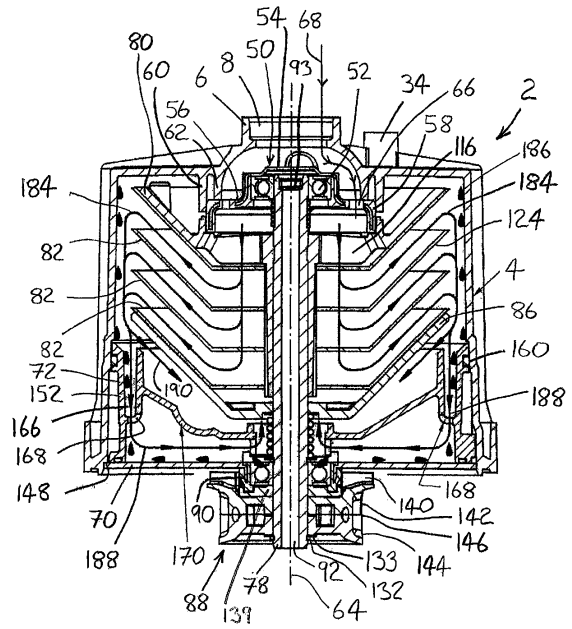
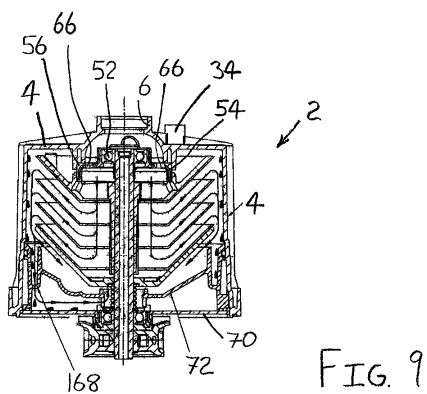


FIG. 8

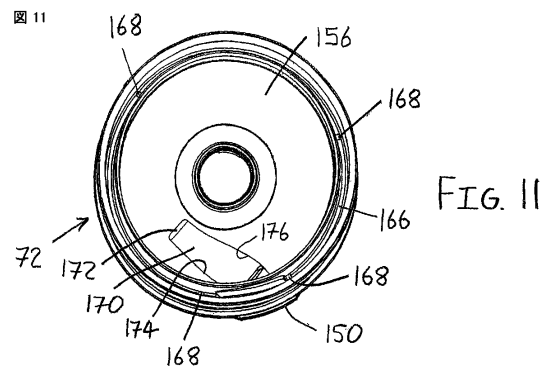
【图 9】

图 9



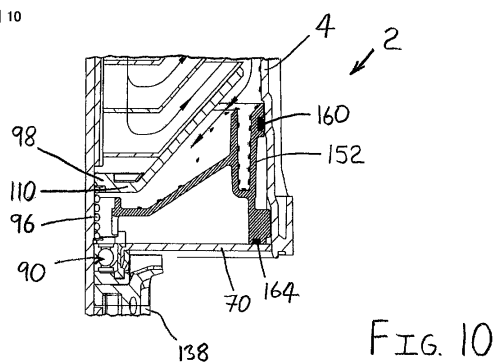
【図 1 1】

图 11



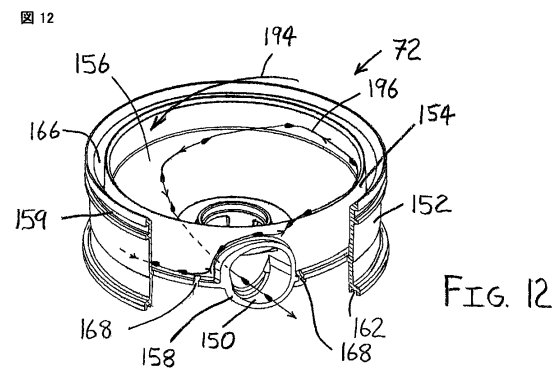
【図 10】

图 10



【図 12】

图 12



【図 13】

図 13

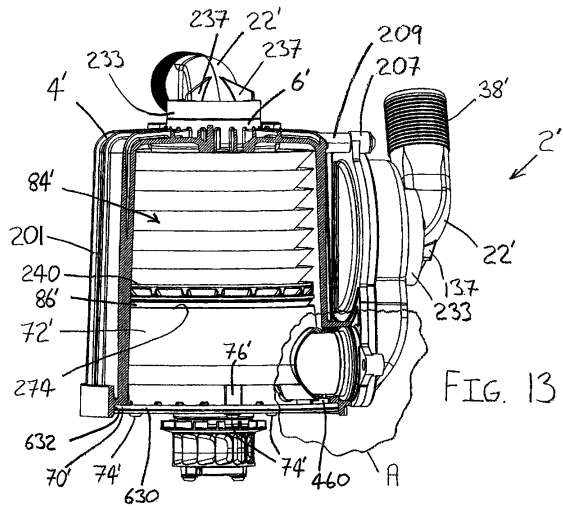


FIG. 13

【図 14】

図 14

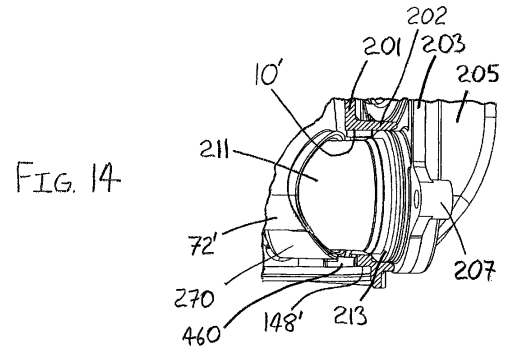


FIG. 14

【図 15】

図 15

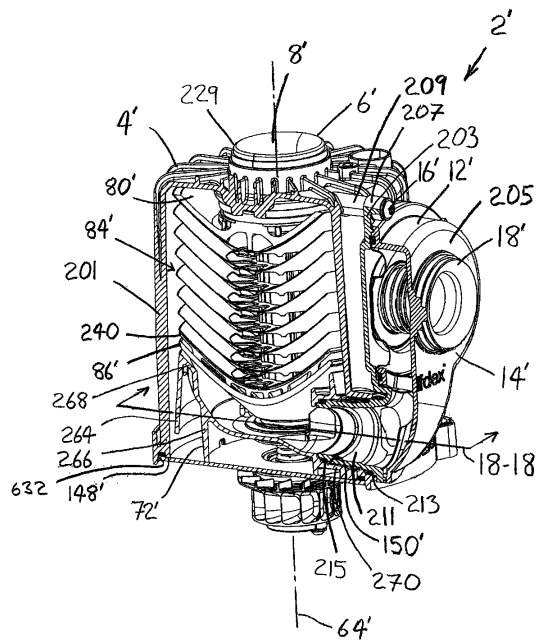


FIG. 15

【図 16】

図 16

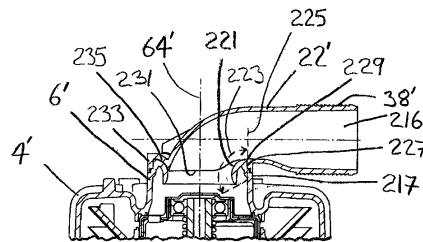


FIG. 16

【図 17】

図 17

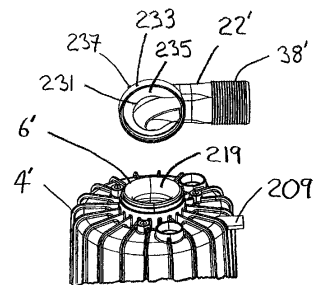


FIG. 17

【図 18】

図 18

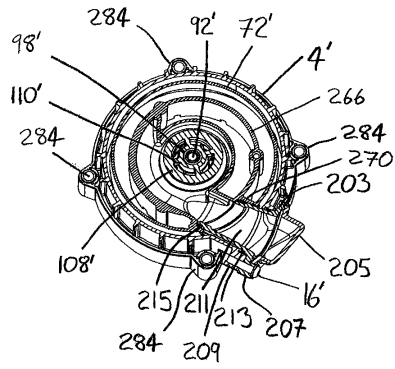


FIG. 18

【図 19】

図 19

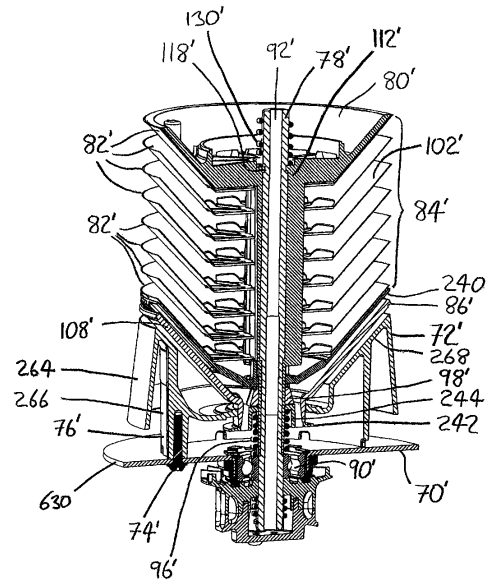


FIG. 19

【図 20】

図 20

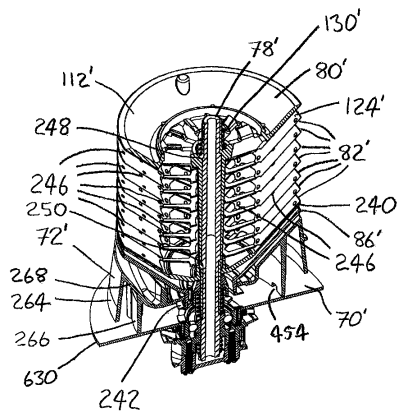


FIG. 20

【図 21】

図 21

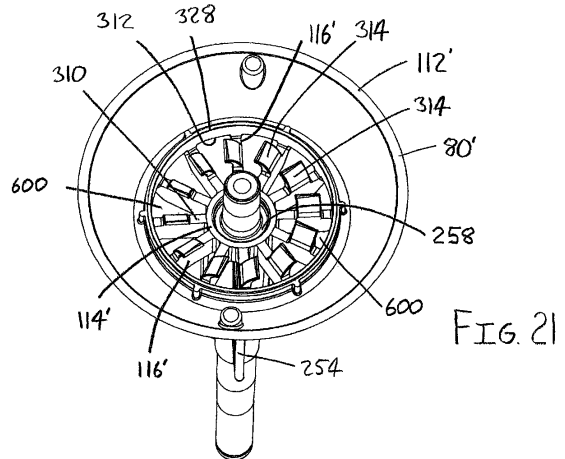
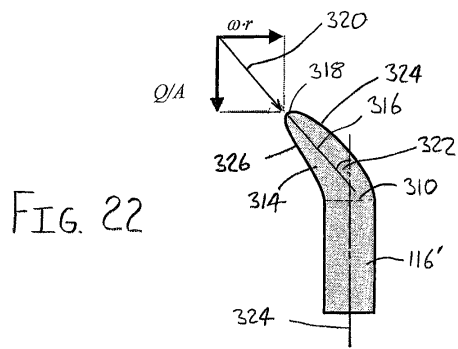


FIG. 21

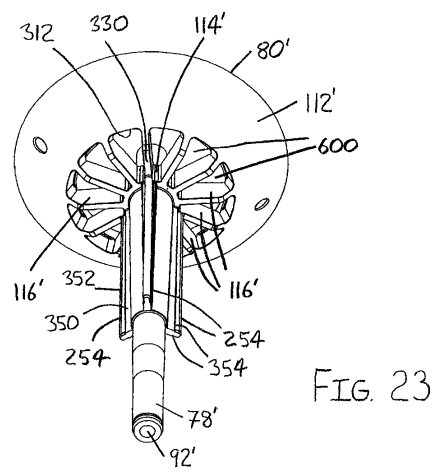
【図 2 2】

図 22



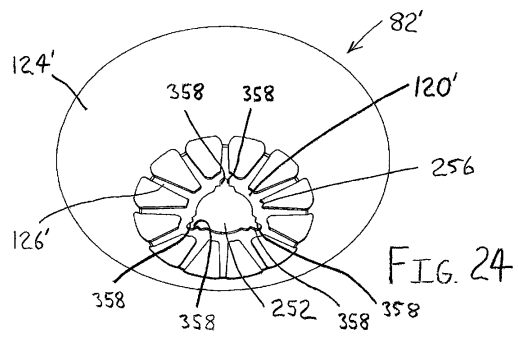
【図 2 3】

図 23



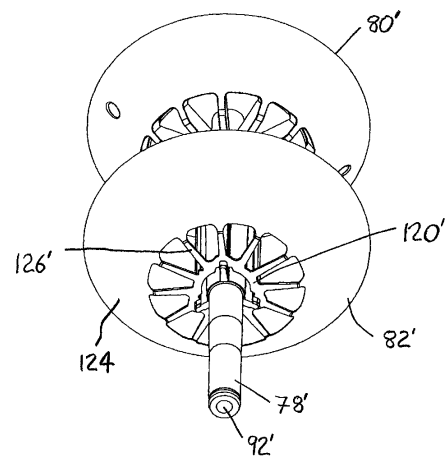
【図 2 4】

図 24



【図 2 5】

図 25



【図 26】

図 26

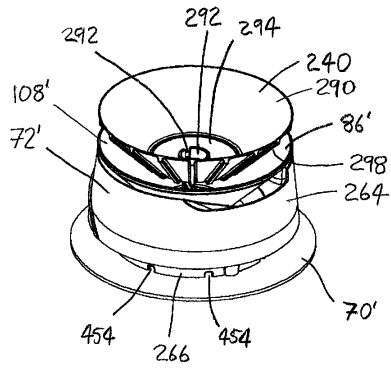


FIG. 26

【図 27】

図 27

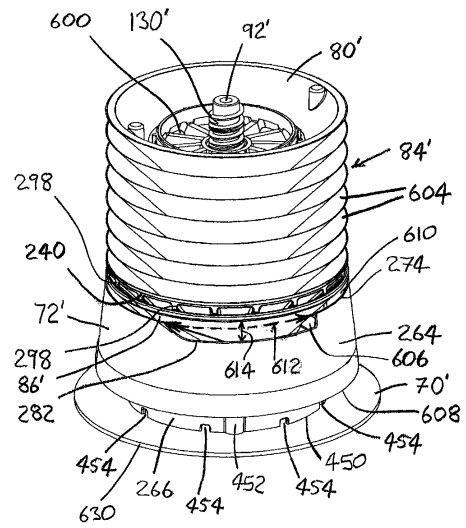


FIG. 27

【図 28】

図 28

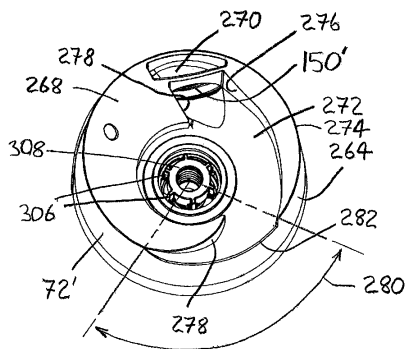


FIG. 28

【図 29】

図 29

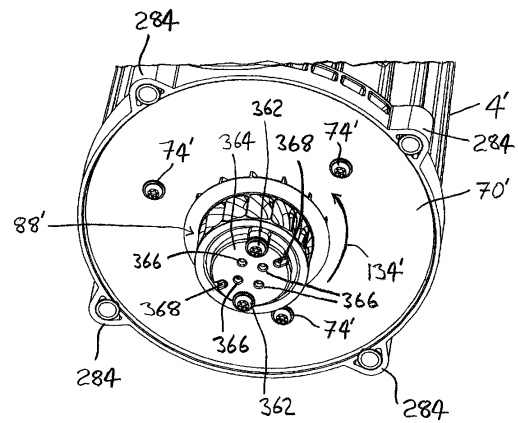


FIG. 29

【図 30】

図 30

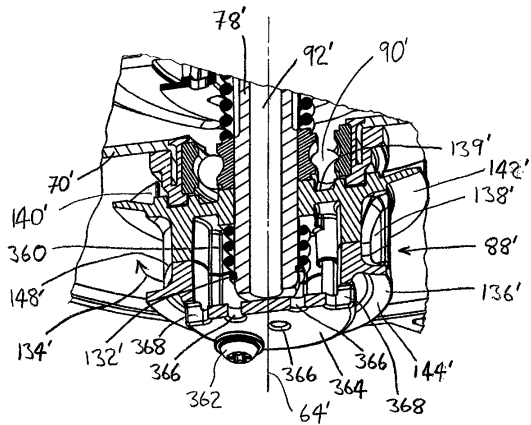


FIG. 30

【図 31】

図 31

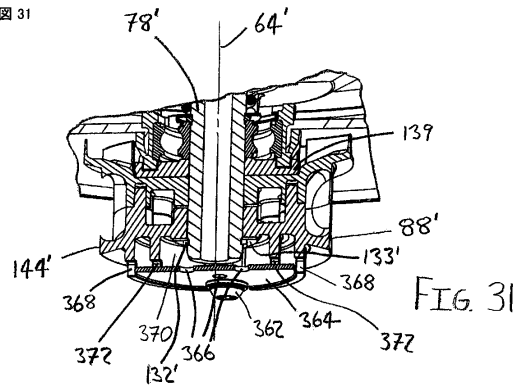


FIG. 31

【図 32】

図 32

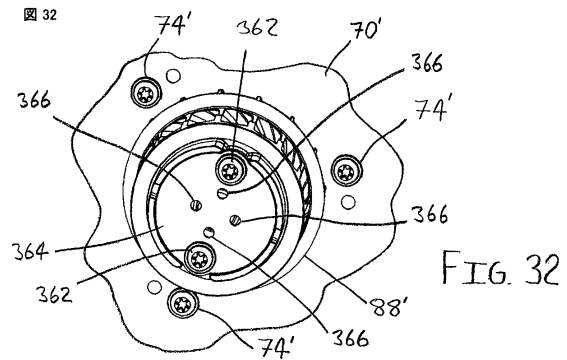


FIG. 32

【図 33】

図 33

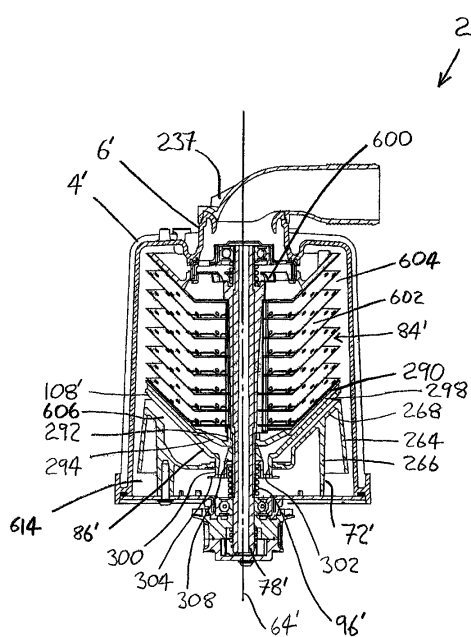


FIG. 33

【図 34】

図 34

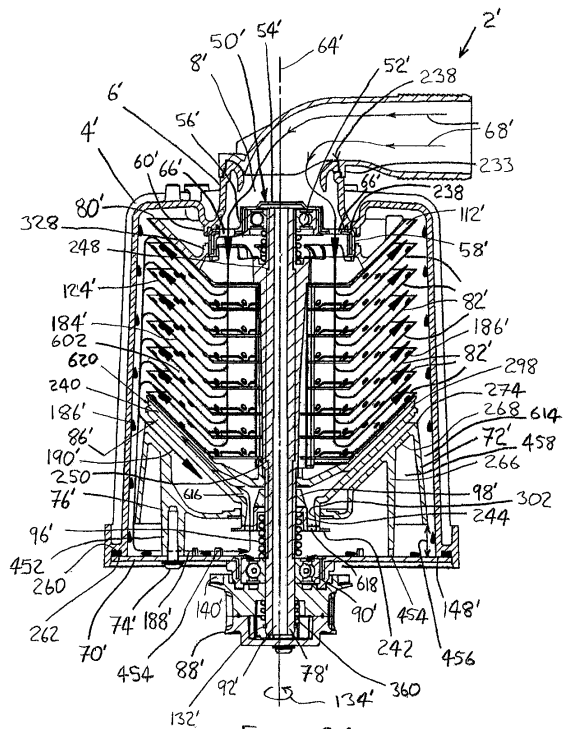


FIG. 34

【図 35】

図 35

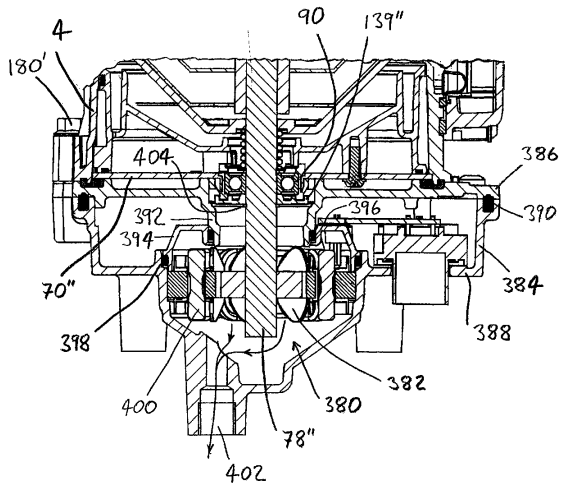
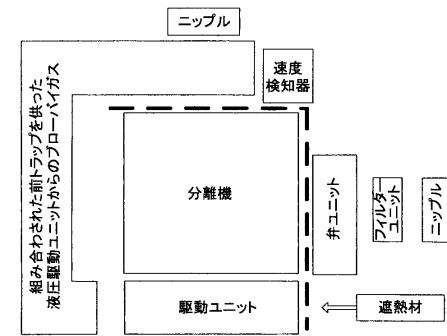


FIG. 35

【図 36】

図 36



モジュール	型
分離機	異なった寸法 異なった熱仕様
駆動ユニット	顧客仕様 液圧又は電気
ニップル(入口及び出口)	顧客仕様
フィルタユニット	有り又は無し
弁ユニット	有り又は無し
遮熱材	顧客仕様
速度検知器	有り又は無し
組み合わされた前トラップを供った (液圧)駆動ユニットからのブローバイガス	有り又は無し

FIG. 36

【図 37】

図 37

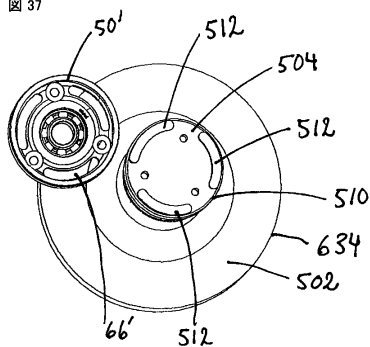


FIG. 37

【図 39】

図 39

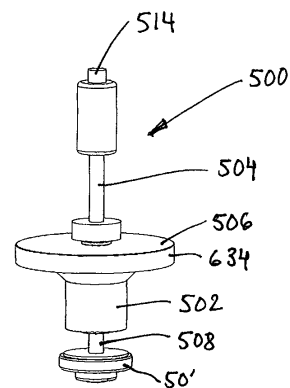


FIG. 39

【図 38】

図 38

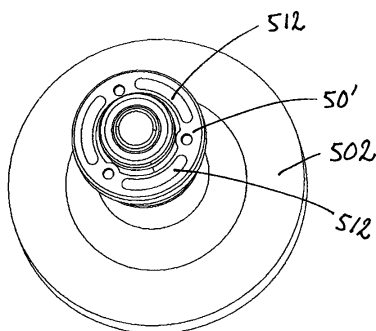


FIG. 38

【図 40】

図 40

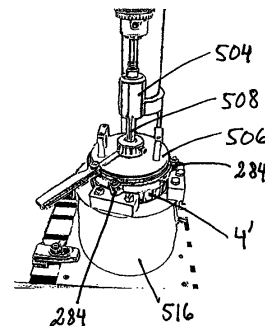


FIG. 40

【図 41】

図 41

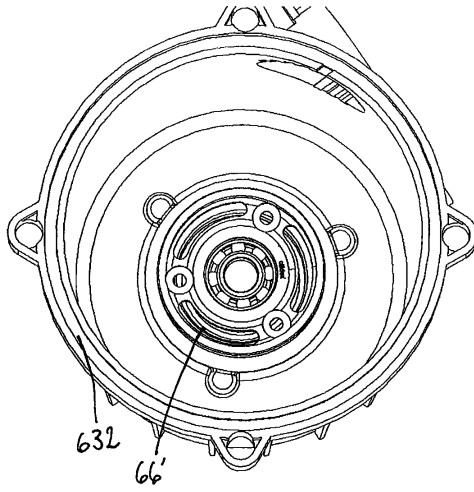


FIG. 41

フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (72)発明者 テルンブロム、オッレ
スウェーデン国、エスー１４７ １０ トゥムバ、プレスガルドスベゲン １３６
- (72)発明者 エリアッソン、トマス
スウェーデン国、エスー１２５ ４０ エルブシエ、ヒルティンゲベゲン ２９
- (72)発明者 ブルメイステル、ヤンケ
スウェーデン国、エスー４１２ ６２ ゲーテボルグ、ゴルブレグガレガタン ４イー
- (72)発明者 ポゲン、マトスーエルヤン
スウェーデン国、エスー２６０ ２１ ビッレベルガ、リングブロムメベゲン ４
- (72)発明者 スティエルンスウェルド、ペル
スウェーデン国、エスー２５２ ２５ ヘルシングボルグ、セデルガタン ２５

審査官 原 賢一

(56)参考文献 特開昭５６－０７３５６５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 4 B １／０ ０－１ ５／１ ２

B 0 1 D ４ ５／１ ２－４ ５／１ ４