

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4422799号  
(P4422799)

(45) 発行日 平成22年2月24日(2010.2.24)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int. Cl.	F I
<b>BO1D 17/022 (2006.01)</b>	BO1D 17/022 501
<b>BO1D 17/04 (2006.01)</b>	BO1D 17/04 501D
<b>BO1D 39/16 (2006.01)</b>	BO1D 17/04 501H
<b>BO1D 46/24 (2006.01)</b>	BO1D 39/16 Z
	BO1D 46/24 A

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-516757  
 (86) (22) 出願日 平成9年9月30日(1997.9.30)  
 (65) 公表番号 特表2001-524016(P2001-524016A)  
 (43) 公表日 平成13年11月27日(2001.11.27)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US1997/017515  
 (87) 国際公開番号 W01998/014257  
 (87) 国際公開日 平成10年4月9日(1998.4.9)  
 審査請求日 平成16年9月17日(2004.9.17)  
 (31) 優先権主張番号 60/027, 129  
 (32) 優先日 平成8年9月30日(1996.9.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 596064112  
 ポール・コーポレーション  
 Pall Corporation  
 アメリカ合衆国, ニューヨーク州 11  
 O50, ポート ワシントン, ハーバ  
 ー パーク ドライブ 25  
 (74) 代理人 100094318  
 弁理士 山田 行一  
 (74) 代理人 100123995  
 弁理士 野田 雅一  
 (74) 代理人 100107456  
 弁理士 池田 成人  
 (74) 代理人 100145012  
 弁理士 石坂 泰紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コアレッサー・エレメント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体を通過させることにより、前記流体の不連続相を連続相から分離するコアレッサーエレメントにおいて、

上流面と下流面とを有し、前記不連続相が通過する際に液滴を形成する凝集媒体と、前記凝集媒体の下流面の下流側に設けられる多孔質の包囲構造と、前記凝集媒体と前記包囲構造との間に配置され、前記凝集媒体で形成された前記不連続相の前記液滴を大きくする最終分級器と、を有し、

前記包囲構造は、多孔質材料からなり、不連続相を撥くが連続相を通す孔と、不連続相と連続相との両方を通過させ、前記最終分級器によって形成された前記不連続相の前記液滴を大きくする多数の穴と、を備えており、  
 前記穴が前記孔よりも実質的に大きいことを特徴とする、コアレッサー・エレメント。

【請求項2】

前記包囲構造はポリエステルからなる、請求項1に記載のコアレッサー・エレメント。

【請求項3】

前記多数の穴は均等に配置されている、請求項1又は2に記載のコアレッサー・エレメント。

【請求項4】

前記包囲構造は不連続相に関して液体を撥く性質を備え、連続相に関して液体に親和性を有する、請求項1乃至3のうちのいずれか一項に記載のコアレッサー・エレメント。

## 【請求項 5】

流体の不連続相を連続相から凝集するための方法において、  
流体の不連続相の液滴を形成し、流体の連続相を通過させる凝集媒体に流体を通す工程と

前記凝集媒体を通過した流体を、前記凝集媒体と包囲構造との間に設けられた最終分級器に通して、前記最終分級器が前記流体の連続相を通過させるとともに前記不連続相の液滴を集合させて更に大きな液滴にする工程と、

前記連続相が、前記最終分級器の下流側に設けられた、多孔質材料からなる多孔質の包囲構造に形成され、前記不連続相を撥く孔と、当該包囲構造に形成された前記孔よりも実質的に大きい多数の穴と、を通過するとともに、前記不連続相の液滴が前記連続相に再同伴  
10  
することを阻止するために、前記不連続相の大きな液滴が前記包囲構造の多数の穴を通過する工程と、を有することを特徴とする方法。

## 【請求項 6】

前記凝集媒体に通す前記流体が、水性流体を含む不連続相と、炭化水素を含む連続相とを含む、請求項 5 に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記凝集媒体に通す前記流体が、水を含む不連続相と、石油を含む連続相とを含む請求項 5 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本願は、1996年9月30日に出願された米国仮特許出願第60/027,129号に基づく優先権を主張し、同仮特許出願に開示されている全ての内容は本明細書中に組み入れられたものとする。

## [発明の背景]

## 【0002】

## 1. 発明の分野

本発明は、コアレッサー・エレメント (a coalescer element) に関し、更に詳細には凝集能力を高めたコアレッサー・エレメントに関する。

## 【0003】

## 2. 関連技術の説明

コアレッサーは、場合によっては慣性セパレータ、沈降セパレータ、及び、セパレータ・カートリッジを含むセパレータと関連し、一般的には、流体中に存在する幾つかの相、気相、及び/又は、液相を分離する産業的プロセスで使用される。場合によっては、このような流体は、二つ又はそれ以上の不混和液体、例えばオイル及び水の分散系を構成する。その他の場合では、このような流体は、液体及び/又は固体粒子の気体中での懸濁質を構成する。コアレッサーは、分離を行うことに加え、流体中に存在する相のうちの一つの相の小さな部分を一緒にし、即ち、集合する。

## 【0004】

不連続相として周知の少量の第1相を、この相が懸濁した連続相として周知の第2相から除去するのにコアレッサーを使用した様々な用途が広範な状況をカバーする。例えば、空  
40  
気、ヘリウム、水素、窒素、二酸化炭素、及び天然ガス等の圧縮ガス流から水分を除去するのにコアレッサーを使用できる。更に、コアレッサーは、自然の水に含まれる漏出オイル等の汚染物を除去するのに使用できる。更に、コアレッサーは、ガソリン、軽油、ケロシン等の航空用燃料を含む、石油を基剤とした燃料から少量の水分、即ち水を分離するのに使用できる。

## 【0005】

凝集プロセスでは、例えば、石油を基剤とした燃料からの水の凝集を行う場合、水を含む燃料を凝集媒体を含むコアレッサーに通す。連続相流体である燃料は、媒体を通過し、第1出口に向かって流れる。不連続相流体である水は、媒体を通過する際に凝集媒体の表面上に集まり、小さな液滴を形成し、これらの液滴が連続相流体によって媒体を強制的に通  
50

過される。凝集媒体は、液滴の形成を促し且つこれらの小さな液滴を集合させて大きな液滴にする材料で形成されているか、或いは、こうした材料によってコーティングされているのがよい。大きな水滴は第2出口を介して除去するのが容易であり、燃料中に再同伴され難い。

【0006】

不連続相流体の液滴が凝集媒体から出た後に連続相流体内に再同伴されることが、凝集プロセスの有効性及び効率における限定要因である。再同伴は、多くの理由で生じる。再同伴が生じる一つの理由は、不連続相の液滴が小さ過ぎるため、連続相流体の潜在的に速い流速によって連続相出口に容易に搬送されてしまうことである。従って、液滴が小さければ小さい程、再同伴が起こり易い。更に、液滴が小さければ小さい程、液滴は、セパレータカートリッジを通り抜けてしまい、セパレータが使用されている場合には任意の他のセパレータを通り抜けてしまう。同様に、液滴が大きければ大きい程、連続相流体によって連続相流体出口に搬送され難く、セパレータを通り抜け難いため、再同伴の可能性が小さくなる。

10

【0007】

不連続相流体の液滴を大きくするために様々な機構が試されてきた。例えば、液滴を大きくするため、ソックス、フォーム、ネット、ファジー織布材料又は不織布材料、又はこれらの組み合わせを凝集媒体上に位置決めし、使用した。しかしながら、界面活性剤が多い状態では、上掲の材料又は材料の組み合わせを使用すると、凝集エレメントの大きさが大きくなる。

20

[発明の概要]

【0008】

本発明を具体化したコアレッサー・エレメントは、連続相流体内への不連続相流体の再同伴をなくすか、或いは、かなり少なくすることによって従来技術の制限の多くを解決する。

【0009】

一つの特徴によれば、本発明は、流体の不連続相を連続相から分離するためのコアレッサー・エレメントに関する。このコアレッサー・エレメントは、上流面と下流面とを有し、不連続相が通過する際に液滴を形成する凝集媒体と、この凝集媒体の下流面の下流側に設けられる多孔質の包囲構造と、凝集媒体と包囲構造との間に配置され、凝集媒体で形成された不連続相の液滴を大きくする最終分級器と、を有し、包囲構造は、多孔質材料からなり、不連続相を撥くが連続相を通す孔と、不連続相と連続相との両方を通過させ、最終分級器によって形成された不連続相の液滴を大きくする多数の穴と、を備えており、上記穴が上記孔よりも実質的に大きいことを特徴とする。

30

【0010】

別の特徴によれば、本発明は、流体の不連続相を連続相から凝集するための方法に関する。この方法は、流体の不連続相の液滴を形成し、流体の連続相を通過させる凝集媒体に流体を通す工程と、凝集媒体を通過した流体を、凝集媒体と包囲構造との間に設けられた最終分級器に通して、最終分級器が流体の連続相を通過させるとともに不連続相の液滴を集合させて更に大きな液滴にする工程と、連続相が、最終分級器の下流側に設けられた、多孔質材料からなる多孔質の包囲構造に形成され、不連続相を撥く孔と、当該包囲構造に形成された上記孔よりも実質的に大きい多数の穴と、を通過するとともに、不連続相の液滴が連続相に再同伴することを阻止するために、不連続相の大きな液滴が包囲構造の多数の穴を通過する工程とを含む。凝集媒体は、流体の不連続相部分の液滴を形成し、流体の連続相を通過させる。

40

【0011】

本発明のコアレッサー・エレメントは、様々な凝集の用途で使用でき、様々な形体をとることができる。しかしながら、任意の所与の用途及び任意の所与の形体について、コアレッサー・エレメントは、連続相流体内への不連続相流体の再同伴を実質的になくすことによって凝集プロセスの効率を高めるように設計されている。再同伴は、高い流速が存在す

50

る場合でも連続相流体の流れによる再同伴を起こさないのに十分大きな実質的に均等な大きさの不連続相液滴の形成を促すことによって、実質的に阻止される。本発明のコアレッサー・エレメントは、大きな液滴を形成するための包囲構造を使用する。

【0012】

本発明のコアレッサー・エレメントは、凝集媒体の大きさを大きくする必要なしに凝集プロセスの効率を高めるように設計されており、これによって、比較的安価であり且つ小型であり、更にコンパクトな凝集システムを可能にする。更に、本発明のコアレッサー・エレメントは、必要な場合に僅かな変更を施すだけで既存のシステムで使用できる。従って、本コアレッサー・エレメントは、凝集プロセスが石油を基剤とした燃料及び水等の二つ又はそれ以上の不混和性液体、又はエアロゾルの分散を必要とするかどうかにかかわらず、全凝集プロセスの効率を高めるための安価であり且つ簡単な機構を提供する。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1図は、本発明によるコアレッサー・エレメントの概略断面図である。

【図2】第2図は、第1図の2-2線に沿ったコアレッサー・エレメントの横断面図である。

【図3】第3図は、本発明のコアレッサー・エレメントの包囲構造の概略図である。

[好ましい実施例の詳細な説明]

【0014】

コアレッサー・エレメントは、流体中の一つ又はそれ以上の相を分離するための、即ち不連続相として周知の少量の第1相を、この相が懸濁した連続相として周知の第2相から分離するための、上流面及び下流面を持つ凝集媒体を含む構造である。凝集プロセスでは、流体は、ハウジング内に位置決めされたコアレッサー・エレメントの凝集媒体を通過する。流体の連続相が媒体を通過し、ハウジングの第1出口に向かい、この際、不連続相は凝集媒体の下流面上に小さな液滴をなして集まる傾向がある。凝集媒体は、小さな液滴の形成を促し、これらの液滴を集合させてハウジングの第2出口を介して容易に取り出すことができる大きな液滴にする材料で形成されているか或いはこうした材料によってコーティングされているのがよい。

20

【0015】

コアレッサー・エレメントについて多くの様々な設計及び形体が存在するけれども、円筒形状のコアレッサー・エレメントが最も頻繁に使用される。これは、おそらくは、この設計が、所与の容積又は大きさのハウジングについて効率を高めるためである。第1図及び第2図は、本発明による例示の円筒形コアレッサー・エレメントを示す。コアレッサー・エレメント100は、上流面及び下流面を持つ凝集媒体10、この凝集媒体10の両端に取り付けられた第1及び第2の端キャップ12及び14、及び包囲構造16を含む。端キャップの少なくとも一方には、凝集を受ける流体を流す開口部が設けられている。コアレッサー・エレメント100は、更に、支持コア18等の内支持構造及び最終分級器20を有する。支持コア18は、凝集媒体10の内部に、凝集媒体10の内面と隣接して又はこの内面と接触した状態で同軸に位置決めされているのがよい。最終分級器20は、凝集媒体10の下流面と接触するように凝集媒体の周囲に位置決めされているのがよい。包囲構造16は、最終分級器20の下流面の周囲に位置決めされているか或いは、最終分級器20が使用されていない場合には、凝集媒体10の下流面の周囲で直接的に使用する。

30

40

【0016】

凝集媒体10は、コアレッサー・エレメント100の使用用途に適した任意の種類媒体を含むのがよい。凝集媒体10は、繊維質のマス、繊維質のマット、繊維質の織布シート又は不織布シート等の繊維質材料、又は支持された膜又は支持されていない膜等の多孔質の膜であるのがよい。凝集媒体10の多孔質構造は、均等であってもよいし徐々に変化してもよく、任意の適当な効果を提供する孔径を備えているのがよい。凝集媒体10は、多孔質であることに加え、プリーツなし又はプリーツ付きの構成で形成されているのがよく、プリーツを備えている場合には、プリーツは、円筒形エレメント100の軸線から半径

50

方向に延びる直線状であるか或いは米国特許第5,543,047号に開示されているような重なり形体で配置されているのがよい。例示の実施例では、凝集媒体10は、好ましくは、ガラスファイバ、ポリエステル等のポリマーファイバ、又は他の表面改質材料からなる。

#### 【0017】

例示の実施例では、第1端キャップ12が開放端キャップであり、第2端キャップ14が盲端キャップである。従って、凝集を受ける流体は第1端キャップ12の開口部を通じて進入し、盲端キャップ14によって、凝集媒体10を通じて内側から外に流れるように拘束される。第1及び第2の端キャップ12、14は、任意の適当な不透過性の金属、セラミックス、エラストマー、又はポリマー材料でできているのがよい。更に、第1及び第2の端キャップは、任意の適当な方法で凝集媒体10の端部に取り付けることができる。例えば、端キャップ12、14は、熱結合でき、スピン溶接でき、超音波溶接でき、ポリキャップ可能であり、又は接着剤又は溶剤で凝集媒体10の端部に結合できる。

10

#### 【0018】

第1図及び第2図に示す例示の実施例では、コアレッサー・エレメント100は、凝集媒体10に構造的な支持を提供する支持コア18を更に有する。凝集媒体10の上流面即ち内面は、同軸に位置決めされた支持コア18と隣接しているか或いはこれと接触している。支持コア18は、任意の適当な手段によって端キャップ12、14に永久的に取り付けることができ、又は単に端キャップ12、14間に位置決めできる。支持コア18は、凝集を受ける流体に関して化学的に適合性の、非常に開放した孔を備えた材料即ち有孔材料から形成されているのがよく、好ましくは、コアレッサー・エレメント100の前後の圧力差を実質的に変化させない。更に、コアレッサー・エレメント100は、最終分級器20を備えているのがよい。最終分級器20は、ケージ等の外支持構造と別体の構造であってもよいし、外支持構造の一部であってもよい。例示の実施例では、最終分級器20は、凝集媒体10の下流面即ち外面が最終分級器20の上流面即ち内面とぴったりと接触するように凝集媒体10の周囲に位置決めされた別体の構造からなる。最終分級器20は、多孔質ドレン層として機能し、凝集媒体10が不連続相流体の液滴を蓄積し、これらの液滴を集合して大きな液滴にするのを補助する。不連続相の液滴のドレン及び蓄積を改善するため、最終分級器20は、液滴を形成し、これらの液滴を集合し、大きな液滴にすることによって凝集を促す材料でコーティングされているか或いはこのような材料で形成されているのがよい。例えば、最終分級器20は、連続相流体からの不連続相流体分離を促し、凝集媒体10内で形成された小さな液滴を集合して大きな液滴にする、分離を受ける相内に存在する各成分に対して化学的に不活性の任意の材料で形成されているのがよい。不連続相流体が水性流体であり、連続相流体が石油又は炭化水素を基剤とした流体である用途では、最終分級器20は、好ましくは、不連続相によって濡らされることがない材料からなるか或いはこのような材料でコーティングされている。例えば、最終分級器20の臨界表面エネルギーは、不連続相流体の表面張力以下であるのがよい。水が不連続相である用途では、使用される材料にはシリコン及びフルオロポリマー材料が含まれる。また、不連続相流体が石油又は炭化水素を基剤とした流体であり、連続相流体が水性流体である用途では、最終分級器20は、好ましくは、疎水性材料又は親水性材料で形成されており、或いはガラスファイバ、ナイロン、綿、及び処理を施したポリマー等の疎水性材料又は親水性材料でコーティングされている。

20

30

40

#### 【0019】

包囲構造16は、凝集媒体10の下流面の周囲に位置決めされており、最終分級器20が設けられている場合には、最終分級器20の下流面の周囲に位置決めされている。第1図及び第2図に示す例示の実施例では、包囲構造16は、好ましくは、最終分級器20の下流面の周囲に位置決めされている。上述のように、最終分級器20は、凝集媒体10の下流面上の小さな液滴から、不連続相流体の大きな液滴を形成することによって凝集を促す。包囲構造16は、最終分級器20によって形成された大きな液滴を集合し、更に大きな液滴にする機能を備えている。これは、以下に説明するように、液滴の再同伴を阻止する

50

ためである。

#### 【0020】

凝集の用途において、流量が高く、ハウジングが小さく、これと対応して流体の流速が高い場合には、不連続相流体の液滴が連続相の流体中に再同伴されることにより、凝集プロセスの効率が低下する。本質的には、凝集媒体10を通過する連続相の半径方向流速が高ければ高い程、不連続相流体の小さな液滴を凝集媒体10から剥離する傾向が大きくなる。不連続相流体の液滴が大きければ大きい程、凝集媒体10からの不連続相流体の液滴の早期剥離、及び連続相中への再同伴の可能性が小さくなる。包囲構造16は上文中に説明したように、最終分級器20の下流面上に形成された液滴から大きな液滴を形成するのを促す。従って、所与の流量及び流速について、凝集媒体の厚さ又は構造を増大する必要なしに凝集効率を高めることができる。これは、凝集効率を高める方法の一つである。凝集媒体10の厚さを大きくすることなく効率を高めることができるため、コアレッサー・エレメント用のハウジングを現在の大きさに維持でき、或いは、包囲構造16を使用することによって凝集媒体10の大きさを小さくすることができるために更に小型にすることができる。更に、包囲構造16を使用することによって、凝集効率を損なうことなく、高い流量及び流速を得ることができる。

10

#### 【0021】

本発明では、包囲構造16の様々な実施例を使用できる。例えば、包囲構造16は、最終分級器20の周囲に半径方向に又は螺旋状に巻き付けることができる可撓性材料からなるのがよく、或いは、可撓性の小さい円筒形スリーブ型構造からできていてもよい。特定の  
実施例に拘わらず、包囲構造16は最終分級器20及び凝集媒体10を均等に圧縮し、空  
所容積を減少する。空所容積を減少するにあたり、滞留容積を減少できる。更に、包囲構  
造16が、好ましくは、最終分級器20の周囲にぴったりと装着されるため、最終分級器  
20及び凝集媒体10を圧縮し、コアレッサー・エレメント100の全体として必要とされ  
る直径を減少できる。かくして、小さなハウジングを使用でき、これにより費用が大幅  
に節約される。しかしながら、凝集媒体10の圧縮量は、凝集プロセスに影響を及ぼす。  
例えば、本発明の独特の包囲構造16による凝集媒体10及び最終分級器20の圧縮を高  
めると、不連続相液滴の大きさが更に大きくなり且つ更に均等になる。しかしながら、凝  
集媒体10及び最終分級器20を圧縮し過ぎると、空所容積が減少し、不連続相の液滴が  
小さくなってしまふ。圧縮の量は、凝集を受ける特定の流体に従って変化させるのがよい  
。

20

30

#### 【0022】

第3図は、本発明の包囲構造16の例示の実施例を示す。この例示の実施例では、包囲構  
造16は、内径が最終分級器20の外径よりも小さい実質的に円筒形のスリーブからなり  
、そのため、包囲構造16を最終分級器20の周囲に位置決めすると、最終分級器20及  
び凝集媒体10が上文中に説明したように圧縮される。包囲構造16の長さは、端キャッ  
プ12、14内に装着される任意の長さであるのがよい。例えば、包囲構造16の長さは  
、凝集媒体10の長さと同じのがよく、或いは凝集媒体10よりも短く、例えば軸線方  
向長さの半分又はそれ以上であるのがよい。例示の実施例では、包囲構造16の長さは凝  
集媒体10と実質的に等しく、端キャップ12、14に取り付けられている。包囲構造1  
6は、好ましくは、多孔質材料でできている。包囲構造16は、更に、包囲構造16の周  
囲に配置された多数の穴22を有する。これらの穴22は、包囲構造16に亘ってランダ  
ムに配置されていてよく、或いは、更に好ましくは、穴22は、半径方向及び軸線方向  
の両方向で均等に配置されているのがよい。均等に配置された穴22は、ランダムに配置  
された穴よりも好ましい。これは、均等に分配された同じ大きさの穴22から、大きさが  
更に均等な不連続相の液滴が得られるためである。穴22は、例えば正方形、矩形、等の  
任意の形状及び大きさであるのがよいが、円形であり且つ大きさが実質的に等しいのが好  
ましい。

40

#### 【0023】

穴22の大きさ及び穴22間の間隔は、特定の凝集の用途に従って変化させることができ

50

る。例えば、穴20は、直径が約0.508mm(約20/1000インチ)程度であり且つ中心間距離が約1.016mm(約40/1000インチ)であるのがよい。例示の実施例では、穴22は、好ましくは、直径が約3.175mm(約1/8インチ)であり、好ましくは、中心間距離が約6.35mm(約1/4インチ)である。しかしながら、穴22は、直径が約6.35mm(約1/4インチ)又はそれ以上であってもよく、中心間距離が約12.7mm(約1/2インチ)又はそれ以上であってもよい。包囲構造16の穴22は、均等に分配された穴22に液滴を強制的に通すことによって、最終分級器20の下流面上の不連続相流体の大きな液滴を集合するように機能する。包囲構造16は、好ましくは、不連続相を撥くが、連続相がその孔を通過するのを許容する多孔質材料からなる。例えば、包囲構造16は、不連続相に関して液体を撥く性質(liquophobic)を備えているが、連続相に関して液体となじむ性質(liquophilic)を備えている。不連続相が水であり、連続相流体が石油を基剤とした燃料である場合には、包囲構造16は、連続相に関して液体を撥く性質を有する疎水性材料で形成されているのがよい。別の態様では、包囲構造16は、その形成材料と異なる材料でコーティングされているのがよい。従って、不連続相の液滴は、主に穴22を流れるように拘束され、この際、連続相は包囲構造16の材料の孔並びに穴22を通過できる。不連続相の液滴が主に穴22を流れるため、最終分級器20の下流面上の液滴は強制的に集合され、包囲構造16の穴22を流れて、これによって不連続相流体の大きな液滴を形成する。

#### 【0024】

包囲構造16は、凝集を受ける特定の流体に関して適合性の任意の適当な多孔質材料からなるのがよい。更に、包囲構造16は、好ましくは、不連続相流体が包囲構造16の孔を通過するのを実質的に阻止すると同時に連続相の通過を許容する材料でできている。換言すると、包囲構造16は、好ましくは、不連続相に対して障壁となるが連続相に対して障壁とならない材料でできている。例示の実施例では、包囲構造16は、リーメイ(Reemay)の商標で入手できるポリエステル材料等の繊維質材料でできた不織布シートからなり、第2図に示すように円筒形シェル又はスリーブに形成される。包囲構造16の厚さは、使用された材料の種類を含む多くの要因で決まる。例えば、穴22が均等に分配されており且つ適正な位置にある状態を保持するように所定の丈夫さを備えているのがよい。更に、包囲構造16は、好ましくは、最終分級器20及び凝集媒体10を圧縮し、及びかくしてこれらとびったりと接触している。従って、包囲構造16の材料及び厚さは、好ましくは、凝集中に発生する動的な流体力に対抗する。例示の実施例では、包囲構造の厚さは、約0.127mm(約5/1000インチ)乃至約0.762mm(約30/1000インチ)の範囲内にある。

#### 【0025】

包囲構造16は、この構造を最終分級器20上で摺動させることによって、又は最終分級器20及び凝集媒体10を包囲構造16の内径よりも小さな直径まで圧縮するテーパした工具を使用し、端キャップ12、14を媒体10に取り付ける前に包囲構造16を工具のテーパした区分に沿って摺動させることによって、最終分級器20上に位置決めできる。包囲構造16は、摩擦係合によって所定位置に保持でき、流体のバイパスを阻止するシールを端キャップ12、14と包囲構造16との間に形成できる。変形例では、包囲構造16は、好ましくは、端キャップ12、14に永久的に固定されるのがよい。包囲構造16は、様々な結合技術及び溶接技術等の任意の適当な手段によって端キャップ12及び14に永久的に取り付けることができる。包囲構造16が端キャップ12、14に永久的に取り付けられている場合には、シールは全く必要とされない。別の態様では、包囲構造16を最終分級器20に螺旋状に又は半径方向に巻き付けることができる。

#### 【0026】

包囲構造16は様々な方法で製造できる。例えば、スリーブを形成する材料に、円筒形状に形成する前に又は円筒形状に形成した後に、穴を設けることができる。更に、穴22は様々な方法で形成できる。しかしながら、穴22の縁部には、不連続相の液滴の流れを妨げるほつれ等の欠陥が実質的にないのが好ましい。例示の実施例では、実質的に平ら

10

20

30

40

50

な2枚のプレート間にポリエステル材料を置く。各プレートには、包囲構造の所望の穴配置、例えば第3図に示す包囲構造16に設けられた穴配置と対応する多数の穴が設けられている。好ましくは融点がポリエステル材料よりもかなり高い材料、例えば金属材料で形成されたプレート間にポリエステル材料を置いた後、各プレートの穴を整合させ、トーチ又は他の装置を使用して金属製プレートの穴の領域にある材料を溶融し、ポリエステル材料に穴を形成する。この技術を使用すると、一般的には、実質的に滑らかな縁部を持つ均等な大きさの穴22が形成される。穴22が形成された後、ポリエステル材料を所定の大きさに切断し、丸めて円筒形形状にし、溶接又は結合等の任意の適当な技術を使用して側シームを形成する。

【0027】

作動にあたっては、凝集を受けるべき流体、例えば航空用燃料及び水の不混和混合物をコアレッサー・エレメント100に差し向ける。流体は最初に開放端キャップ12に進入し、コアレッサー・エレメント100の中央領域に流入する。様々な固体汚染物を不混和混合物から除去するため、流体流路にフィルタを配置するのがよい。フィルタは、例えば、コアレッサー・エレメント100内に配置できる。第2端キャップ即ち盲端キャップ14が、流体を支持コア18、凝集媒体10、最終分級器20、及び包囲構造16を通して流すように拘束する。支持コア18は有孔であり、流体の流れと実質的に干渉しない。凝集媒体10は、上文中に説明したように、連続相流体例えば航空用燃料を通過させるが、不連続相即ち水は、凝集媒体10内で液滴を形成する傾向がある。最終分級器20もまた、連続相流体を通過させるが、液滴を更に集合させて最終分級器20内で更に大きな液滴になるのを促す。最後に、包囲構造16は連続相流体を通過させるが、不連続相流体を拘束し、包囲構造16の穴に通し、不連続相流体の大きな液滴を形成する。これらの大きな液滴は、好ましくは、コアレッサー・エレメント100を通過する半径方向流量がどれ程大きくても、又はコアレッサー・エレメント100に沿った軸線方向流れがどれ程大きくても、連続相流体の流れに再同伴されない程大きい。

【0028】

以上の説明は、内側から外側に流れるように設計された、即ち凝集を受ける流体が凝集媒体の内側領域に進入し、外方に流れるコアレッサー・エレメントに関するが、本発明によるコアレッサー・エレメントは、外側から内側に流れるように設計できる。例えば、コアレッサー・エレメントは、円筒形形状の凝集媒体の内側又は内側領域に位置決めできる最終分級器及び包囲構造を有してもよい。この場合、コアレッサー・エレメントは、凝集媒体、凝集媒体の端部に取り付けられた二つの端キャップ、凝集媒体内に同軸に配置された最終分級器、及びこの最終分級器内に位置決めされた包囲構造を含む。しかしながら、内側支持構造及び外側支持構造も使用できる。作動原理は上文中に説明したのと同じである。

【0029】

以上、最も实际的であり且つ好ましいと考えられる実施例を図示し且つ説明したが、ここに説明し且つ示した特定の方法及び設計からの発展は当業者に明らかであり、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく使用できる。本発明は、ここに説明し且つ図示した特定の構造に限定されず、添付の請求の範囲の範疇の全ての変更を含むものと解釈されるべきである。

10

20

30

40



【 図 1 】

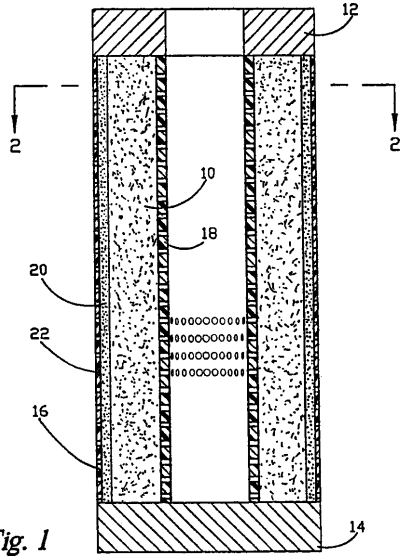


Fig. 1

【 図 2 】

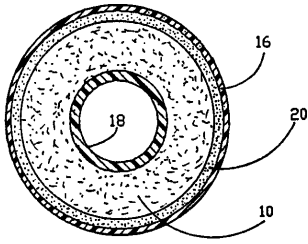


Fig. 2

【 図 3 】

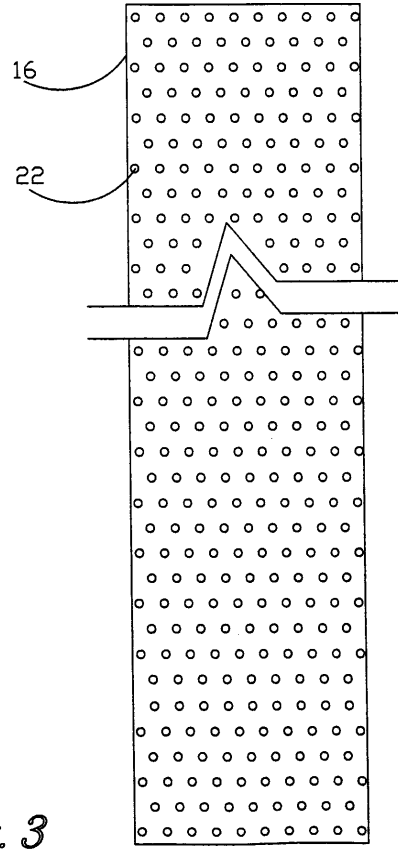


Fig. 3

## フロントページの続き

- (74)代理人 100139000  
弁理士 城戸 博兒
- (74)代理人 100152191  
弁理士 池田 正人
- (72)発明者 ホイットニー, スコット・エイ  
アメリカ合衆国ニューヨーク州13808, マラソン, ボックス 165ビー, アール・ディー  
ナンバー 1
- (72)発明者 ウィリアムソン, ケネス・エム  
アメリカ合衆国ニューヨーク州13078, ジェームズヴィル, ヘネベリー・ロード 3139
- (72)発明者 クレンデニング, マイケル・エイ  
アメリカ合衆国ニューヨーク州13045, コートランド, ポート・ワトソン・ストリート 18  
5
- (72)発明者 ヒブバード, ジェームズ・アール  
アメリカ合衆国ニューヨーク州13862, ホイットニー・ポイント, エッグレストン・ロード  
89
- (72)発明者 グリフィン, アンジェラ・エム  
アメリカ合衆国ニューヨーク州13077, ホーマー, コートランド・ストリート 53

審査官 中澤 登

- (56)参考文献 特開平02-115297(JP, A)  
特表平08-503412(JP, A)  
英国特許第01490270(GB, B)  
欧州特許出願公開第00187564(EP, A1)  
特表平11-504257(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B01D 17/00 - 17/12  
B01D 39/00 - 41/04  
B01D 46/00 - 46/54