

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-516875

(P2015-516875A)

(43) 公表日 平成27年6月18日 (2015.6.18)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
B01D	5/00	(2006.01)	B01D	5/00	A	3L103
F28D	1/06	(2006.01)	F28D	1/06	A	4D076
F28D	7/10	(2006.01)	F28D	7/10	A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2015-503947 (P2015-503947)
 (86) (22) 出願日 平成25年4月5日 (2013.4.5)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年12月2日 (2014.12.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB2013/050897
 (87) 国際公開番号 W02013/150318
 (87) 国際公開日 平成25年10月10日 (2013.10.10)
 (31) 優先権主張番号 1206103.2
 (32) 優先日 平成24年4月5日 (2012.4.5)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)

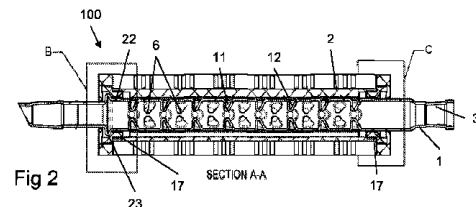
(71) 出願人 514252898
 アール. ビー. ラドレー アンド カン
 パニー リミテッド
 イギリス国 サフラン ウェルデン エセ
 ックス シービー 11 3 エーゼット シ
 ャイアー ヒル
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 グリスト マシュー
 イギリス国 ロンドン ダブリュ 2 6 ビ
 ーディー キングダム ストリート 2
 アストラゼニカ ユーケー リミテッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 凝縮器

(57) 【要約】

本発明はガスを凝縮するための凝縮器に関する。この凝縮器は貫通する穴 (3) を有するインナチューブ (1) と、貫通する穴 (8) と 2 つの端とを有するアウトチューブ (2) とを備え、インナチューブ (1) はアウトチューブ (2) の穴を貫通し、凝縮器はアウトチューブの各端に設けたシール (15、16) を備える。アウトチューブは外部および内部フィンを有し、インナチューブとアウトチューブ間に密封空間 (11) を形成するようにインナチューブに対して密閉されている。スペース (11) はインナチューブ (1) とアウトチューブ (2) に接する液体を含むのに適している。本発明は、前記凝縮器を使用してガスを凝縮する方法と、前記凝縮器を使用して化学薬品を作るプロセスと、前記凝縮器に組み立てられるのに適したキットに更に関する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガスを凝縮するための凝縮器であって、
貫通する穴を有するインナチューブと、
貫通する穴と 2 つの端とを有するアウトチューブであって、前記インナチューブは前記アウトチューブの前記穴を通り抜ける、アウトチューブと、
前記アウトチューブの各端に設けたシールであって、前記インナチューブと前記アウトチューブ間に密封空間を形成するように前記アウトチューブを前記インナチューブへ密閉し、前記スペースは前記インナチューブと前記アウトチューブに接する液体を含むあるいは含むのに適している、シールと、
を備える、ガスを凝縮するための凝縮器。

10

【請求項 2】

前記アウトチューブは金属製であり、その外表面上で外側に延出する空冷フィンと、その内表面から前記インナチューブに向かって内方向に延出する、内方向延出流体伝熱フィンとを有し、前記インナチューブはガラス製であり、前記インナチューブの外表面と前記アウトチューブの内表面と前記シールとの間に形成された、閉じた流体スペースがあり、前記流体スペースは伝熱流体を含むために使用されるのに適している、請求項 1 に記載の凝縮器。

【請求項 3】

前記インナチューブはチューブ壁を有し、また、前記インナチューブはそのチューブ壁の内表面上に形成された突出部と、そのチューブ壁の外表面に設けられた、対応する、内方向に延出する凹部又は窪みと、を有する、請求項 1 又は 2 に記載の凝縮器。

20

【請求項 4】

前記突出部は空洞であり、前記インナチューブ壁の前記外表面の前記凹部は、前記チューブ壁の一般的な厚みよりも下方のレベルまで内方向に延出し、前記突出部は前記チューブ壁に最も近い領域で空洞である、請求項 3 に記載の凝縮器。

【請求項 5】

前記インナチューブは、ガラスチューブを備える、請求項 1、3 又は 4 に記載の凝縮器。

【請求項 6】

前記アウトチューブは、金属、好ましくはアルミニウムで作られている、請求項 2、3、4、又は 5 に記載の凝縮器。

30

【請求項 7】

前記アウトチューブは、その外表面上に設けられた複数の放射状に延出する外方向に向いているフィンを有し、前記フィンの外先端は、一般的な円筒状表面を形成している、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 8】

前記アウトチューブは、前記アウトチューブの前記内表面から延出する複数の内方向放射状延出フィンを有する、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 9】

前記複数の内方向放射状延出フィンは、前記インナチューブに接する手前で止まっている、請求項 8 に記載の凝縮器。

40

【請求項 10】

前記アウトチューブは、押し出し成形されている、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 11】

前記凝縮器の前記複数端の前記シールは、前記アウトチューブの放射状の範囲および前記アウトチューブが有するいかなるフィンも越えて放射状に外方向に延出し、前記凝縮器がベンチ等の平面上に置かれた際に前記凝縮器の転がりを防止するために、前記シールの外周面には 1 つ以上の平面が設けられている、請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の凝

50

縮器。

【請求項 1 2】

前記インナチューブはガラス製であり、従来の実験室ガラス製品に前記凝縮器を連結するためのすりガラス押込カップリングを有する、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 1 3】

前記インナチューブと前記アウトチューブとの間に捕捉される伝熱液を更に備える、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 1 4】

前記凝縮器の前記アウトチューブは空冷式である、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

10

【請求項 1 5】

前記アウトチューブは前記スペース内に延出する複数の内部フィンを有する、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 1 6】

前記アウトチューブの外表面から外方向に延出する複数の外部フィンを、前記アウトチューブは有する、請求項 1 ~ 1 5 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 1 7】

前記外部フィンおよび前記内部フィンから成るグループから選ばれた少なくとも 1 つの部材には、畝が設けられている、請求項 1 6 に記載の凝縮器。

20

【請求項 1 8】

前記インナチューブには、その穴内に延出する突出部が形成されている、請求項 1 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 1 9】

前記シールの少なくとも 1 つは、前記アウトチューブに係合して密封するのに適した第 1 部品と、前記インナチューブを密封するのに適した第 2 部品と、前記第 1 部品を前記第 2 部品に、好ましくは解放可能に、連結するのに適したカップリング形成部と、を備える請求項 1 ~ 1 8 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 2 0】

前記アウトチューブはその一端にねじ山を有し、前記第 1 部品が前記アウトチューブに係合して密封するのを可能にするために前記第 1 部品は補足的なねじ山を有する、請求項 1 9 に記載の凝縮器。

30

【請求項 2 1】

前記カップリング形成部は、第 1 および第 2 部品に設けられた補足的なねじ山を備える、請求項 1 9 又は 2 0 に記載の凝縮器。

【請求項 2 2】

前記第 1 シールは前記アウトチューブに対して密封し、第 2 シールはシリコン等のシーラントを介して前記インナチューブに対して密封する、請求項 1 ~ 2 1 のいずれか 1 項に記載の凝縮器。

【請求項 2 3】

ガスを凝縮する方法であって、請求項 1 ~ 2 3 のいずれか 1 項に記載の前記凝縮器の前記インナチューブの前記穴に前記ガスを通過させることを含み、前記ガスの温度は前記アウトチューブの温度より高い、方法。

40

【請求項 2 4】

前記ガスを凝縮することにより形成された凝縮液を収集することを含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記インナチューブと前記アウトチューブとの間の前記スペース内に、伝熱液を前記アウトチューブの一端を介して導入し、前記アウトチューブの前記端に端シールを固着することにより、前記伝熱液を前記スペースへ密封することと、次に、前記伝熱液を含む凝縮

50

器を使用して、前記インナチューブ内に存在するガス又は蒸気を凝縮することを含む、請求項 2 3 又は 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 6】

試薬を含む液体から蒸気を凝縮するために、請求項 1 に記載の凝縮器を使用することと、上記凝縮された蒸気を選択的に還流させることを含む、化学薬品を作るプロセス。

【請求項 2 7】

前記凝縮器が請求項 2 に記載の凝縮器である場合、従来のレトルトスタンドと一又は複数のクランプとで前記アウトチューブの延長面を保持することを含み、前記一又は複数のクランプは、前記金属製フィンの先端と係合する、請求項 2 6 に記載のプロセス。

【請求項 2 8】

請求項 1 ~ 2 2 のいずれか 1 項に記載の凝縮器に組み立てられるのに適したキットであって、前記キットは、

貫通する穴を有するガラス製インナチューブと、

貫通する穴と 2 つの端とを有する押し出し成形された金属製アウトチューブであって、前記インナチューブは、前記アウトチューブの前記穴を通して延出するのに適している、アウトチューブと、

前記インナチューブに対して前記アウトチューブを密封するようにまた、前記シールが嵌合される際に、前記組み立てられたインナチューブとアウトチューブとの間の前記スペースに伝熱流体を入れるように、前記アウトチューブに嵌合するのに適した、前記アウトチューブの各端用シールと、

を備えるキット。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、凝縮器及び該凝縮器の使用方法に関する。

ガスを液体に凝縮することがしばしば求められ、一般的に、これはガスの温度をその沸点より下げることにより行われる。

【0002】

ある状況においては、液体のガスへの相変化が求められ、反応混合物の成分を分離する（例えば蒸発または蒸留する）手段として使用される。この場合、蒸気またはガスが液相に戻る前に、液相から蒸気またはガスを分離し、反応混合物中の残りの成分に対して蒸気またはガスを別々に収集することが通常望ましい。凝縮器は蒸気またはガスを液体に変換し、それを収集可能にするために一般に使用される。

【0003】

他の状況においては、相変化は反応成分の好ましくない損失をもたらし、これら成分の損失を防ぐ手段が望ましい。この場合、オリジナルの反応混合物に戻すことができるような方法で蒸気またはガスは液体に変換されることが要求される。凝縮器は蒸気またはガスを液体に変換するために一般に使用される。デバイスを反応槽上に直接配置し接続することにより、蒸気またはガスが反応器に戻されることが可能になる。このプロセスは一般に還流といわれる。

【0004】

研究室で用いられる凝縮器においては、通常、凝縮器は、局部温度（周辺温度）を有する 1 本のチューブ（典型的にはガラス）を備える空冷式か、流水が通り抜けるジャケットに囲まれた 1 本のチューブ（これも典型的にガラス）を備える水冷式かのどちらかである。後者の凝縮器の一例はよく知られているリービッヒ凝縮器である。

【0005】

ガラス管から直接大気へ熱が伝わることに依存しているため、空冷式凝縮器は特に効率的ではない。直線型チューブで空冷式の凝縮器の改良は、ヴィグリュウ凝縮器に見ることができる。このヴィグリュウ凝縮器には、凝縮されるガスが通過する表面積を増加させる多数の突出部がチューブの内表面に設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

水冷式凝縮器はより効率的に機能するが、機能するために水の一定流量を必要とする。水はますます高価で希少な資源になっている。また、実験室からの水の処分はますます複雑で費用がかかる。

【 0 0 0 7 】

米国特許第 4 1 8 7 9 0 3 号は、冷却水が閉ループを循環し、リービッヒ凝縮器のジャケットとヒートシンクがある外部部材とを通り抜ける水冷式凝縮器を提供することを提案している。しかし、これは、水の循環を開始するために液体中で増加する渦流に依存しているので非能率的である。その特許文書は、ヒートシンクを空冷式凝縮器に直接取り付けられることも提案しているが、それは、十分な伝熱が生じるようにガラス製凝縮器にヒートシンクを取り付けるまたは接合するという重要な問題を提示している。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の態様によれば、ガスを凝縮するための凝縮器であって、貫通する穴を有するインナチューブと、貫通する穴と 2 つの端とを有するアウトチューブであって、前記インナチューブが前記アウトチューブの前記穴を貫通するアウトチューブと、前記アウトチューブの各端に設けたシールであって、前記インナチューブと前記アウトチューブ間に密封空間を形成するように、前記アウトチューブを前記インナチューブに対して密閉し、前記密封空間は前記インナチューブと前記アウトチューブに接する液体を含むあるいは含むのに適している、シールと、を備えるガスを凝縮するための凝縮器が提供される。

【 0 0 0 9 】

20

このように、液体で満たされた密封空間を設けることにより、インナチューブからアウトチューブへの熱伝達は、アウトチューブをインナチューブに直接取り付けを必要とせず、向上させることができる。インナチューブの穴を通り抜ける蒸気からの熱は、その時インナチューブを介して除去され、アウトチューブに伝えられ、その後、放射されることができる。液体が密封空間内に密閉されるので、絶えず置換水を提供したり、放出された水を処分したりする必要はない。

【 0 0 1 0 】

本発明をして以来、私たちは、私たちの最初の英国特許出願に対して引用されたある先行技術を知るようになった。

日本特許出願公開第 6 2 2 8 4 1 9 3 号は、夜間または昼間に氷を生成し（あるいは保温し）、異なる時間帯に環境 / ビルディングに影響を及ぼすために蓄温熱 / 冷熱を使用するためのシステムに関連している。システムの一部は二重壁のチューブであり、高い熱容量材料をそれら壁間に有する。また、この二重壁チューブは液体または固体材料と、アウトチューブからインナチューブに延出する、あるいはインナチューブからアウトチューブに延出するフィンとを有する。フィンはアウトチューブの外表面から延出している。インナチューブ内にはフィンはない。インナおよびアウトチューブの両方は金属製である。温水または冷水はインナチューブを通して流され、熱はチューブ間の蓄熱材料から放熱されるか、または蓄熱材料に蓄熱される。この教示は高い熱容量の蓄熱に関するものであって、化学反応システムでの蒸気凝縮に関するものではない。

30

【 0 0 1 1 】

40

ドイツ特許第 4 0 3 3 6 7 7 号は、射出成形機に関する開示である。それは、実験室または化学反応システムでの還流蒸気とは関係がない。この機械はフィンを有していないようであり、ガラス製のチューブを有しない金属製の機械である。

【 0 0 1 2 】

米国特許第 4 1 8 7 9 0 3 号および英国特許第 1 5 8 8 1 1 9 号は、オールドリッチ空気流量システムに関連する。それらは、私たちが使用し、私たちが改善する先行技術である特徴の組合せを有していない。

【 0 0 1 3 】

米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 1 5 5 7 4 8 号は、車両用の熱交換器に関する。それはアウトチューブとインナチューブとの間のキャビティを通してポンプで汲み上げられた冷

50

却油を有する。それはインナチューブとアウトチューブとの間のスペースに内蔵された流体を有さず、冷却流体をポンプで汲むための入口および出口をしていない。それはインナチューブの内の凝縮する蒸気に関係がない。それは主としてすべてが金属で作られた構造である。インナおよびアウトチューブ間のキャビティにのみフィンがあり、フィンはアウトチューブから外方向に延出せず、インナチューブ内で内方向に延出している。それは、開示されたエンドフィッティング（端部金具）の方へ主に向いている。それは、実際に空冷式システムだとは思われない。

【 0 0 1 4 】

日本特許出願公開第 5 9 1 4 2 3 8 1 号は、2つの流れる流体間で熱を交換する別の熱交換器を開示している。これは捕捉された熱交換流体を備えたエアクーラとは全く異なる。これは蒸気を凝縮することに関連していない。また、空冷用の外部フィンはない。

10

【 0 0 1 5 】

米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 2 7 7 0 9 2 号は、フィンがない別の熱交換器を開示している。それは冷却用循環ガスを有する。また、それは熱交換システムとして捕捉された流体体積の概念からポイントが外れる。それは凝縮と関係がなく、静的な流体の移動を通して再循環する液冷媒を使用している。

【 0 0 1 6 】

米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 1 0 7 6 8 2 号は、空調ユニットの別の部分を開示している。それは熱を高圧液体冷媒から流動液体または空気へ抽出することに関する。それにはフィンはないし、凝縮は起こらない。

20

【 0 0 1 7 】

韓国特許出願公開第 2 0 1 0 0 1 3 2 2 1 2 号は、何かを凝縮するというよりは、流動している液体を冷却するための熱交換器に関するように思われる。使用される材料は私たちにとって重要なものと同じではない。

【 0 0 1 8 】

話を本発明に戻すと、典型的には、アウトチューブはスペース内へ延出する多数の内部フィンを有する。アウトチューブは、さらにアウトチューブの外表面から外方向に延出する多数の外部フィンを有していてもよい。内部フィンは、アウトチューブへの伝熱を増加させるのに対して、外部フィンは、局部大気へのヒートロスを増加させる。内部フィンまたは外部フィンの各々は、それらの表面積を増加させるために畝が設けられていてもよい。

30

【 0 0 1 9 】

好ましくは、アウトチューブの内部フィンは、インナチューブの表面に触れない長さを有する。これにより、内部チューブと外部チューブとの間に形成されたスペース内での流体 / 液体の良好な循環が可能になる。さらに、それは、チューブの膨張（例えば金属とガラスの異なる膨張）に関する問題を回避する。少なくとも幾つかの実施形態において、2本のチューブ間のスペース内に捕捉された液体の連結的な流動 / 流れは、全体的な熱伝達に有用な貢献をするので、私たち発明者らは、その流体をゾーンに完全に分割することにより、その連結した流動 / 流れが妨げられることはあまりしたくない。

【 0 0 2 0 】

好ましくは、アウトチューブは、熱伝導材から形成される。熱伝導材は、アルミニウム等の金属材料から構成されていてもよい。アルミニウムは、内部フィン及び外部フィンを形成するのに都合よく、押出成形したりローラで延ばしたりすることができ、良好な熱伝導体であるという利点がある。使用可能な他の材料としては銅やスチールがある。

40

【 0 0 2 1 】

液体は一般的には、インナチューブから熱をできるだけ速く除去する良い伝熱特性を有する熱伝導性液体である。その液体は水であってもよい。特に、スペース内に密閉された体積が絶えず置換されることがない場合、水は比較的安く豊富にある。また、水は、熱伝導体として容認できるように機能する。または、より費用がかかるが熱のより良い伝導体であるために、シリコンオイル、グリコールまたは合成オイル等の油を液体として使用

50

することもあり得る。

【0022】

典型的には、前記液体は前記スペースを略満たし、好ましくはスペースを略完全に満たす（例えば99%、95%、90%、または>85%スペースを満たす）。液体はおそらくスペースの少なくとも半分を満たす。

【0023】

インナチューブは高レベルの化学薬品、蒸気および一般的な腐食性材料に晒されるかもしれないので、化学的に高不活性の材料から形成されなければならない。更に、インナチューブは良い熱伝導性特性を示さなければならない。

【0024】

インナチューブは、ガラス、典型的にはホウケイ酸ガラスから形成される。ガラスは化学的に不活性で安価である。殆どの実施形態において、インナチューブは、化学的に不活性である必要がある。さもないと、インナチューブ内部の熱い凝縮する蒸気（または蒸気内に含まれている化学薬品）は、インナチューブを腐食し、要求された化学反応は、インナチューブからの原料により汚染されるであろう。金またはプラチナのような不活性金属は、技術的に異存ないが商業的に高価である。フッ素重合体をベースにしたコーティング等の化学的不活性なコーティングがそれらに施される場合、より安価な金属、例えばアルミニウムまたはスチールを使用することができる。しかし、このコーティングは適用するのが難しく、容易に機械的に破損する可能性がある。私たち発明者らはガラスを好む。インナチューブの穴の中へ突出部を有してインナチューブは形成されてもよい。これらの突出部は内部穴の表面積に、ガスが凝縮するためのより大きな面積を提供することと、穴を通るガスの流れを乱すこととを生じさせる。そのようなものとして、インナチューブはヴィグリュウ凝縮器を備えていてもよい。

【0025】

インナチューブの外表面には凹部および/または凸部があってもよい。これらは、インナおよびアウトチューブ間で保持された流体に晒される、アウトチューブの表面積を増加させ、熱の伝達を高める。

【0026】

幾つかの実施形態において、インナチューブにはその壁内に内方向に延在する凹部を有していてもよく、これら凹部はインナチューブ内側のスペースに内方向に延出する凸部を形成するとともに、インナチューブの外表面内に内方向に突出する窪みを形成してもよい。その窪み/凹部によりインナチューブの外表面と、インナおよびアウトチューブ間のスペース内の冷却用伝熱液との接触が増加するとともに、インナチューブの内表面と凝縮されている液体/蒸気との間の接触面積が増加する。

【0027】

全てではないが幾つかの実施形態において、インナチューブには少なくとも1つのシールのためのキー（係止部）が設けられていてもよく、シールまたは各シールは、それぞれのキーを密封する。シールまたは各キーは、インナチューブの外径内において膨出部を備えていてもよい。シールまたは各シールは、膨出部の夫々片方に嵌合して相互係合する第1部品および第2部品を備えていてもよい。第1部品はインナチューブを密閉してもよく、第2部品はアウトチューブと係合してもよい。シーラントが第1部品とインナチューブとの間、第1部分と第2部品との間、第2部品とアウトチューブとの間に設けられてもよい。

【0028】

幾つかの実施形態において、アウトチューブ2の長手軸方向に間隔を置かれた端の各々にはアウトチューブの内表面を囲んでいるねじ山カップリング形成部120がある。図12および13はそのような実施形態を示している。例えばプラスチック材料の、ねじ山付端シール122はカップリング形成部内に螺合し、アウトチューブの端を閉鎖し、インナチューブの外表面への橋渡しをする（インナチューブはシールを介して延出する）。シール122は2つの構成部品で作られていてもよい。即ち、アウトチューブの端に螺合しア

10

20

30

40

50

ウタチューブに対して密封する第 1 構成部品 1 2 4 と、密閉する方法で第 1 構成部品に連結すると共に、インナチューブの外表面に対して密封する第 2 構成部品とで、作られていてもよい。インナチューブはインナチューブが端シールと係合する領域で滑らかな円筒状外面を有していてもよい。液体で塗布され固まる、高温シリコンシーラント化合物等のシーラント化合物によって、本実施形態の構成部品 1 2 4 が（金属製）アウトチューブを密閉する。また、液体で塗布され固まる、高温シリコンシーラント化合物等のシーラント化合物によって、本実施形態の第 2 構成部品 1 2 6 が（ガラス製の）インナチューブを密閉する。弾力性のあるガスケットまたは他のシール部材が、インナチューブと係合するために設けられてもよく、このガスケットは第 1 および第 2 構成部品間に保持される。

【 0 0 2 9 】

10

軸端シール 1 2 2 には、アウトチューブの外側でフィンの円筒状エンベロープ（覆い）の外側に放射状に配設される 1 つ以上の平らな表面 1 4 0（平面）が設けられていてもよい。これら平面は、組み立てられた凝縮器がベンチ表面に置かれた時に転がるのを防止する。これは凝縮器がベンチから落下して損傷するのを防止する。平面 1 4 0 は、好ましくは、第 2 構成部品 1 2 6 の外円周上に設けられる。この円周の周りには、例えば 6 つの平面があってもよい。

【 0 0 3 0 】

これら端シールは、アセタール等の非反応性塑性物質で作られていてもよい。

第 1 構成部品 1 2 4 は、その外側円筒状の表面 1 3 2 に第 1 ねじ山 1 3 0 を有していてもよい。このねじ山 1 3 0 は、アウトチューブ 2 の端のねじ山形成部 1 2 0 に補完的である。第 1 構成部品は、ねじ山 1 3 0 より大きい半径の円筒状スピゴット（穴などの栓）1 3 4 を有する。スピゴット 1 3 4 は、またねじ山 1 3 6 を有する。スピゴット 1 3 4 のねじ山 1 3 6 は、第 2 構成部品 1 2 6 内に設けられた内部ねじ山 1 3 8 に螺合する。なお、このねじ山 1 3 8 は、第 2 構成部品 1 2 6 の穴の周りにあり、インナチューブはこの穴を通して延出する。

20

【 0 0 3 1 】

図 1 3 は、第 2 構成部品 1 2 6 をより詳細に示し、図 1 2 に示すものの反対側からの図を示す。

第 2 構成部品 1 2 6 は、また環状リブ 1 4 2 を有している。この環状リブは、構成部品 1 2 6 が構成部品 1 2 4 上に螺合された際に、組み立てられた第 1 構成部品のキャビティに含ませた液体シーラント化合物を分散させる機能を提供する。またこの環状リブは、2 つの構成部品が互いに密閉するのを助け、伝熱流体 / 液体がそれらの間から逃げるのを防止する。

30

【 0 0 3 2 】

図 1 4 は使用時の凝縮器を示す。図 1 4 は、フィンガ 1 4 9 を有するクランプ 1 4 8 を備えた従来のレトルトスタンド 1 4 6 を示している。アウトチューブの外部フィンの先端に形成された外側円筒状の表面 / エンベロープをクランプ 1 4 8 は保持することができるということが見て分かる。クランプを過剰に締めず、かつフィンを変形しないように注意を払う必要があるが、既存のレトルトスタンド装置を使用して凝縮器をクランプで固定するのは簡単である。

40

【 0 0 3 3 】

図 1 5 は壁に窪んだ凹部 1 5 0 が設けられたガラス製インナチューブ 1 を示す。これら凹部は、凝縮される蒸気が入っているインナチューブ内側のスペース 1 5 6 へ延出する凸部を形成する。これら凹部は、伝熱流体 / 液体（典型的には水）が延在する、インナチューブ 1 の外壁内にポケット 1 5 8 も提供する。これは、同時に蒸気とインナチューブとの間、およびインナチューブとインナチューブを取り囲む伝熱液との間の熱伝達を支援する。

【 0 0 3 4 】

図 1 7 を見て分かるように、凸部 1 5 4 はインナチューブの中心軸近くにまで延出するがこの中心軸に達してはならず、手前で止まっている。第 1 セットと第 1 セットに挟まれ

50

た第 2 セットとの 2 セットの凸部があり、45 度ずつ中心軸の周りに回転して配置されている。これにより、増加する蒸気のより良い遮断およびより良い熱伝達が達成される。

【0035】

図 15 は、すりガラス 162 に隣接する、インナチューブ 1 の一端にある滑らかで、ぎざぎざ（凹部）を設けていない領域 160 を示している。この小領域 160 は端シール 122 がインナチューブに対して密封する場所である。

【0036】

ここで、ガスを凝縮することを指す場合、蒸気を凝縮することも含む。

本発明の第 2 の態様によれば、ガスを凝縮する方法であって、ガスを本発明の第 1 の態様の凝縮器のインナチューブの穴に通過させることを含み、ガスの温度はアウトチューブの温度より高い、方法が提供される。

10

【0037】

従って、これは連続的な流水を必要としないガスを圧縮する方法を提供する。

典型的には、この方法はガスの凝縮により形成された凝縮液を収集することを含む。ガスは、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、酢酸エチル、ジオキサン、ヘプタン、アセトニトリル、トルエン、アセトン、ジクロロメタンあるいはクロロホルム等の溶剤からのガスまたはそれら溶剤のガスであってもよい。

【0038】

当然のことながら、アウトチューブとインナチューブとの間のキャビティを通り抜ける冷却流体 / 液を連続的に流動させないことにより、本発明は冷却剤（例えば水）の大量消費をなくす。本発明は、熱を除去するための液体冷却剤の流動システムを持たない凝縮器の類に関する。大部分の状況において、本発明の凝縮器は空冷式凝縮器である。本発明は、ユーザが空気でない流体中に（例えば水槽中に）凝縮器を置く状況を除外することを意味しない。

20

【0039】

実験室化学反応器システム用の空冷式凝縮器を改善することが可能であることを本発明者らは認識した。（例えば、リービッヒ凝縮器内を流動する流体を有する代わりに）インナチューブとアウトチューブとの間の伝熱流体を保持することにより、水 / 資源が節約される。本発明者らはより良い空冷式凝縮器を作り出した。13 ページの表からの結果はそれを示している。外部に（およびオプションとして内部に）フィンを有する押し出し成形された金属チューブ（好ましくはアルミニウム）は空気に対する伝熱能力がガラスよりも良い。しかし、熱い腐食性蒸気との接触は金属チューブには望ましくない。特にインナチューブに接する液体の支援でインナチューブを金属アウトチューブに熱的に連結する時、ガラスインナチューブは許容できる伝熱特性を有する。また、このガラスチューブは薬品蒸気に耐えることができる。この単純で洗練された組合せで、より良い空冷式凝縮器を作成することができるということを本発明者らは認識した。

30

【0040】

以下、添付された図面を参照しつつ本発明の実施形態を単なる例示として説明する。

【図面の簡単な説明】

40

【0041】

【図 1】本発明の一実施形態の凝縮器を示す図である。

【図 2】線 A - A に沿う図 1 の凝縮器の断面図である。

【図 3】図 2 の領域 B の拡大図である。

【図 4】図 2 の領域 C の拡大図である。

【図 5】図 1 の凝縮器のアウトチューブの断面図である。

【図 6】図 5 の領域 B の拡大図である。

【図 7】図 1 の凝縮器の両端のシールの共通する第 1 部品の斜視図である。

【図 8】図 1 の凝縮器の上端に使用されるシールの第 2 部品の平面図である。

【図 9】図 1 の凝縮器の下端に使用されるシールの第 2 部品の平面図である。

50

【図 1 0】様々な溶剤に満足できる凝縮器を図式化した表で示した図である。

【図 1 1】実験装置の一例を示す斜視図である。

【図 1 2】一実施形態の凝縮器における端シールを示す図である。

【図 1 3】図 1 2 の端シールの 1 部品の詳細を示す図である。

【図 1 4】本発明を使用する別の方法を示す図である。

【図 1 5】本発明の一実施形態のインナチューブの断面図である。

【図 1 6】図 1 5 のインナチューブの一部の平面図である。

【図 1 7】図 1 6 の線 X V I I - X V I I 上から見たインナチューブの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

10

本発明の実施例による凝縮器 1 0 0 が、添付図面に示されている。熱交換器は、アウトチューブ 2 に囲まれた中央インナチューブ 1 を含む。

化学薬品を合成または分離する実験室で使用されている凝縮器を、私たちは想定する。典型的には、凝縮器は、フラスコ等の加熱した化学反応容器から出てくる蒸気を凝縮または還流するために使用される。

【0043】

インナチューブ 1 はホウケイ酸ガラスから作られる。このインナチューブは凝縮されるガスが通過するための内部穴 3 を有する。また、このインナチューブは上端 4 および下端 5 を有する。ヴィグリュウ凝縮器様式で、穴 3 へ延出する複数の突出部 6 がインナチューブ 1 は備えている。

20

【0044】

アウトチューブ 2 はアルミニウムの押出成形により形成され、従って、その長さの殆どで、長さに沿って一貫した断面を有する。アウトチューブ 2 は内部穴 8 を有する円筒形シェル 7 の形状をしている。この内部穴 8 には複数の内部フィン 9 が延出している。本実施形態においては、そのようなフィンが 4 5 個、円筒形シェル 7 の長さに沿って、円筒形シェル 7 の円周の周りに均等間隔で設けられている。これらフィンは、一貫した内部フィン長さで穴 8 内に放射状に延出し、その結果、筒状通路 1 0 が提供される。この筒状通路 1 0 はインナチューブ 1 により占められる。

【0045】

このように、インナチューブ 1 とアウトチューブ 2 との間には、内部フィン 9 が延出するスペース 1 1 が形成されている。このスペースは、インナチューブ 1 及びアウトチューブ 2 の両方に接して液体 1 2 で満たされている。この液体 1 2 は熱伝導性液体として使用されている。従って、熱は、容易にインナチューブ 1 からアウトチューブ 2 に液体 1 2 を通り抜けることができる。液体は良好な伝熱特性を有し、水であってもよい。本発明において、「液体で満たされた」とは、必ずしも完全に満たされていることを意味しない。従って、液体で部分的に満たされていてもよい。また、液体で完全に満たされていることや、略完全に満たされていることも意味する。

30

【0046】

アウトチューブ 2 に伝わった熱を放熱するために、アウトチューブ 2 には、円筒形シェル 7 の長さに沿って、且つ円筒形シェル 7 の外表面 1 4 から外方向に放射状に延出する外部フィン 1 3 が設けられている。本実施形態においては、そのようなフィンが 6 0 個、円筒形シェル 7 の円周の周りに均等間隔で設けられている。外部フィンは、外部フィンの伝熱面積を増加させる（対応する図面の図 6 に、より詳細に示すように）畝のある外形を有する。これにより、アウトチューブ 2 から周囲の空気への熱伝達が向上する。

40

【0047】

スペース 1 1 を密閉するために、上部シール 1 5 及び下部シール 1 6 が設けられている。これらはスペース 1 の対応する端でアウトチューブ 2 およびインナチューブ 1 を共に密閉する。

【0048】

シール 1 5、1 6 の各々は共通の第 1 部品 1 7 を含む。この部品はアセタールで形成さ

50

れた環状のプラスチック部材を含む。第 1 部品 17 は、より狭い部分 18 とより広い部分 19 とから構成されるような段を外径に有する。両方の部分 18、19 の外周面には、ねじ山が付けられている。第 1 部分をアウトチューブ 2 に対して固定することができるように、より狭い部分 18 のねじ山は、アウトチューブ 2 の夫々の端の内部穴 8 に形成された対応するねじ山 20、21 に係合する。

【0049】

第 1 部分 17 はインナチューブが貫通する貫通穴 22 を有する。（他の実施形態にはなく）1 つの実施形態において、インナチューブ 1 にはその下部端において、貫通穴 22 より大きい径を有する膨出部 23 が形成されている。膨出部 23 は第 1 部品 17 を通り抜けることができないが、それに係止される。これは、両チューブを互いに対して位置付けるのを助ける。第 1 部品 17 とアウトチューブ 2 と間に形成されたギャップ 24 は、ポリウレタンあるいはリングシール等のシーラントで満たされている。

【0050】

更に、シールの各々は一般に環状の第 2 部品 25、26 を含む。異なる第 2 部品が、上部端（上部第 2 部品 25）及び下部端（下部第 2 部品）用に設けられてもよい。しかしながら、両方の部品の機能は類似している。各第 2 部品 25、26 は、より広い部分 28 と比較して内径が小さい狭い部分 27 を有する。より広い部分 28 には、2 つの部品を共に固定することができるように第 1 部品 17 の、より広い部分 19 のねじ山と係合する内部ねじ山が設けられている。

【0051】

狭い部分 27 は内部貫通穴 29、30 を有する。インナチューブ 1 は上部から下部まで直径が異なってもよいので上部シール 15 の貫通穴 29 は下部シール 16 の貫通穴 30 より大きくてもよい。また、より狭い部分は、アウトチューブの端面と接触する溝またはリッジ 31 をその面に有する。この溝またはリッジ 31 は円筒形シェル 7 と同じ直径である。溝またはリッジ 31 は、インナチューブ 2 と第 1 部品 17 との間に閉じ込められるべき、上述したのと同じ材質の更なるシーラントに場所 33 を提供して、スペース 11 を更に密閉する。

【0052】

第 2 部品 25、26 には平面 32 が設けられているので、凝縮器 100 は、もし平面に置かれたとしても転がりにくい。

使用時、圧縮されるガスはインナチューブ 1 の内部穴 3 を通り抜ける。一般的には、それは下部端 5 から上部端 4 へと通り抜ける。圧縮されるガスは、空気等の他のガスと一般的に混合される。そのガスは局部温度より高く、特にアウトチューブ 2、従ってインナチューブ 1 の温度より高いであろう。

【0053】

インナチューブの突出部 6 上をガスが通過する際、もしインナチューブ 1 がこのガスの沸点未満にある場合、ガスは凝縮し、且つ下部端 5 が上部端より低い位置にある場合、例えば、添付図面の図 11 に示す実験装置において、重力でそのガスは内部穴を流れ落ちるであろう。その後、ガスはフラスコ 101 内に収集することができる。フラスコ 101 は、このガスが蒸発して出て行った元のフラスコ（その場合、プロセスは還流）であってもよいし、または異なるフラスコ（その場合、蒸留または蒸発）であってもよい。

【0054】

しかし、これはインナチューブ 1 への熱伝達を伴う。この液体（例えば水）12 は内部フィン 9 を通ってインナチューブ 1 からアウトチューブ 2 までこの熱を伝導して放出するであろう。その熱は外部フィンへとアウトチューブ 3 を通り抜けるであろう。この外部フィンにおいては、この熱は（この熱がガスの温度より適切に低い限り）局部（周辺）大気に放散されるであろう。

【0055】

本実施形態による凝縮器 100 が直線空冷式凝縮器と空冷式ヴィグリュウ凝縮器に対してテストされた。各々の場合において、溶剤の沸点より摂氏 20 度高く設定された加熱ブ

10

20

30

40

50

ロック 102 上の 100 ml フラスコ 101 内に 50 ミリリットルの様々な溶剤が入れた。各タイプの凝縮器がフラスコに取り付けられた。時間を経過させた後にミリリットルで失われた溶剤の量は、以下のように記録された。

【 0 0 5 6 】

【 表 1 - 1 】

溶剤	沸点 (°C)	凝縮器タイプ	90分	300分	960分
メタノール	65	空冷	3	5	12
メタノール	65	空冷ヴィグリュウ	0	0	12
メタノール	65	実施形態	0	2	5
エタノール	78	空冷	0	4	17
エタノール	78	空冷ヴィグリュウ	0	0	0
エタノール	78	実施形態	0	0	2
イソプロピル アルコール	108	空冷	2	4	15
イソプロピル アルコール	108	空冷ヴィグリュウ	0	0	0
イソプロピル アルコール	108	実施形態	0	0	2
ジエチル エーテル	35	空冷	9	na	na
ジエチル エーテル	35	空冷ヴィグリュウ	30	na	na
ジエチル エーテル	35	実施形態	3	7	15
テトラヒドロ フラン	66	空冷	0	9	na
テトラヒドロ フラン	66	空冷ヴィグリュウ	2	5	na
テトラヒドロ フラン	66	実施形態	2	2	4
酢酸エチル	77	空冷	3	7	23
酢酸エチル	77	空冷ヴィグリュウ	0	0	3
酢酸エチル	77	実施形態	0	0	2
ジオキサン	101	空冷	0	0	0
ジオキサン	101	空冷ヴィグリュウ	0	0	2
ジオキサン	101	実施形態	0	0	2
ヘプタン	98	空冷	0	0	4

【 0 0 5 7 】

【表 1 - 2】

ヘプタン	9 8	空冷ヴィグリュウ	0	0	5
ヘプタン	9 8	実施形態	0	0	3
アセトニトリル	8 2	空冷	0	1	3
アセトニトリル	8 2	空冷ヴィグリュウ	0	0	0
アセトニトリル	8 2	実施形態	0	0	2
トルエン	1 1 1	空冷	0	0	0
トルエン	1 1 1	空冷ヴィグリュウ	0	0	0
トルエン	1 1 1	実施形態	0	0	3
アセトン	5 7	空冷	2	1 9	n a
アセトン	5 7	空冷ヴィグリュウ	2	1 2	3 0
アセトン	5 7	実施形態	0	2	5
ジクロロメタン	4 0	空冷	9	n a	n a
ジクロロメタン	4 0	空冷ヴィグリュウ	5	3 0	n a
ジクロロメタン	4 0	実施形態	2	2	5
クロロホルム	6 1	空冷	0	2	7
クロロホルム	6 1	空冷ヴィグリュウ	0	0	2
クロロホルム	6 1	実施形態	0	0	2

同様の状況における水冷式凝縮器は一般に溶剤を遊離させないことが分った。このように、本実施形態の凝縮器は水冷式凝縮器の効率に達しないかもしれないが、標準的な空冷式凝縮器よりも溶剤損失が著しく少ないということが上記の表からわかる。そのため、本実施形態の凝縮器は流水の供給を必要とせずにそのような凝縮器を改良する。水冷式凝縮器に頼ることなく、本実施形態の凝縮器は先行技術の空冷式凝縮器より低い沸点を有する溶剤と共に使用することができる。

【0058】

これは図10を見て分かる。即ち、図10はどの凝縮器（直線空冷式（エアストレート）、ヴィグリュウ空冷式（エアーヴィグリュウ）、本実施例、及び水冷式）が異なる溶剤に対して満足できるかを示している（ここに示された各凝縮器に対して、上記表にリストされた凝縮器も満足させるものである）。ここで、満足できるとは、沸点より15 高い設定温度で16時間加熱した後に測定した結果において10%未満の溶剤損失（50 以上の沸点を有する溶剤）であることとされる。本実施形態のために示されたこの領域は以前、水冷式凝縮器を必要とする領域であった。

【0059】

本実施形態について、実験室用セッティングを参照しつつ説明したが、パイロットプラント（試験設備）または他の産業セッティング等の任意の望ましい規模でその発明を同様に実行することができる。

【 0 0 6 0 】

本発明の凝縮器は、ユーザ／顧客に（例えば化学合成実験室）に提供される。この場合、凝縮器はインナチューブとアウトチューブとの間に封入された伝熱液体と、インナチューブとアウトチューブに既に嵌められシールされた端シールとを有して事前に組み立てられる。それは本発明の好ましい配置である。或いは、ユーザが第１チューブと第２チューブとの間に自分の伝熱液体（例えば水）を入れ、ユーザが両端をシールできるように少なくとも部分的に分解された凝縮器が提供される。

【 図 1 】

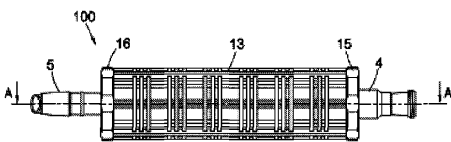


Fig 1

【 図 3 】

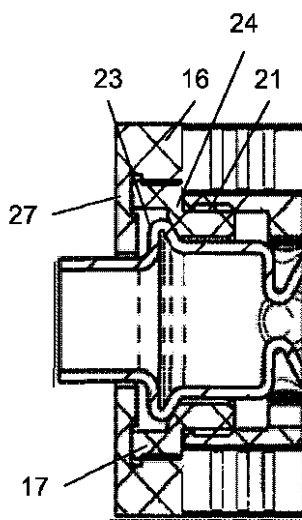


Fig 3

【 図 4 】

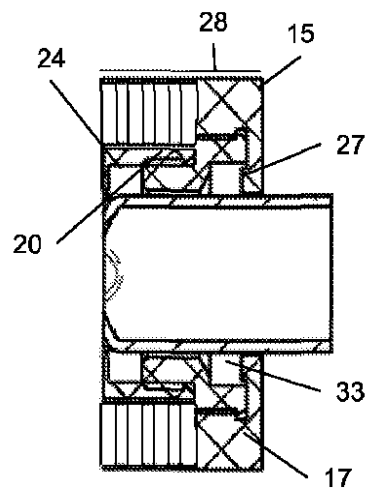
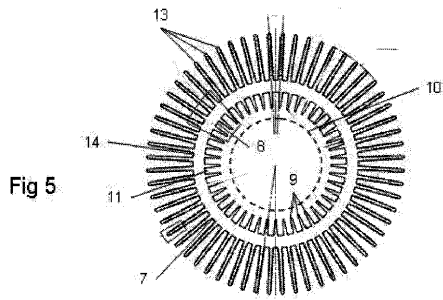


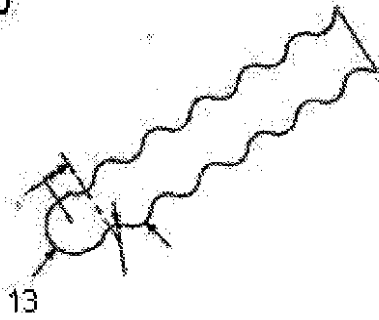
Fig 4

【 図 5 】



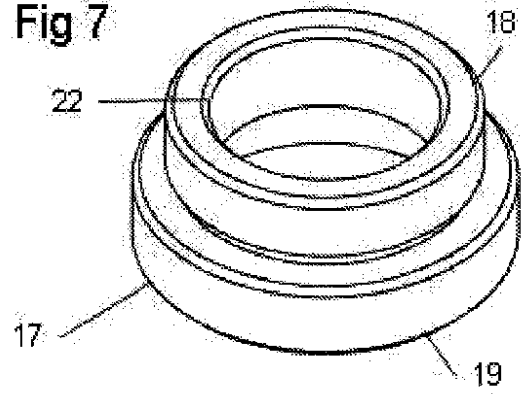
【 図 6 】

Fig 6



【 図 7 】

Fig 7



【 図 8 】

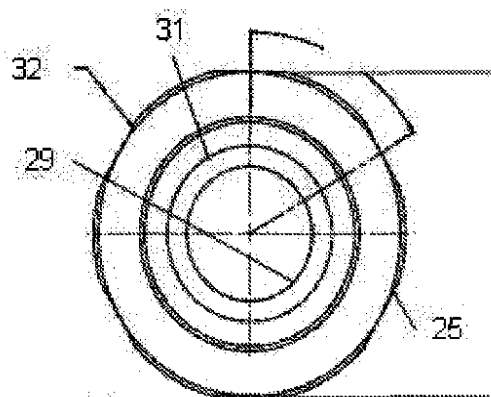


Fig 8

【 図 9 】

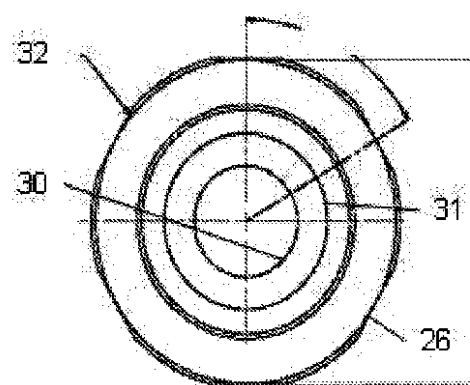
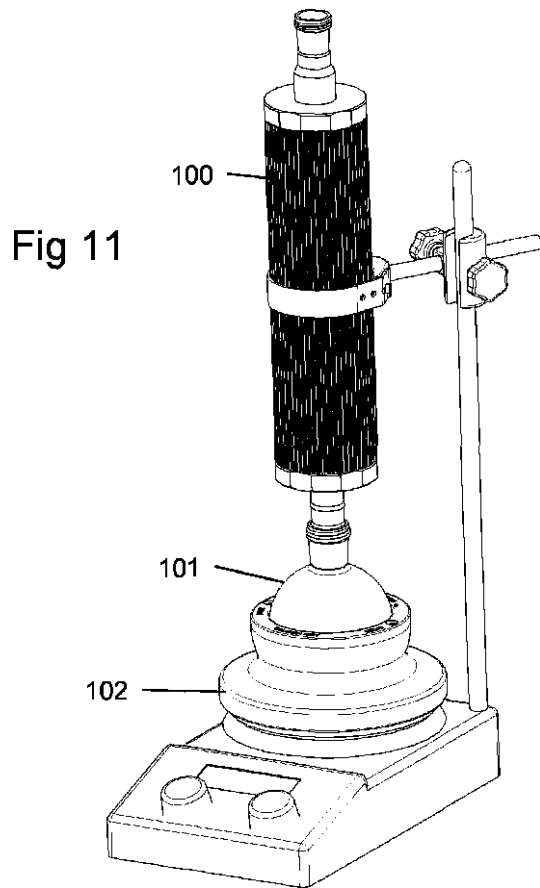
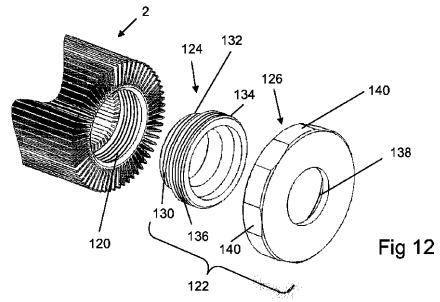


Fig 9

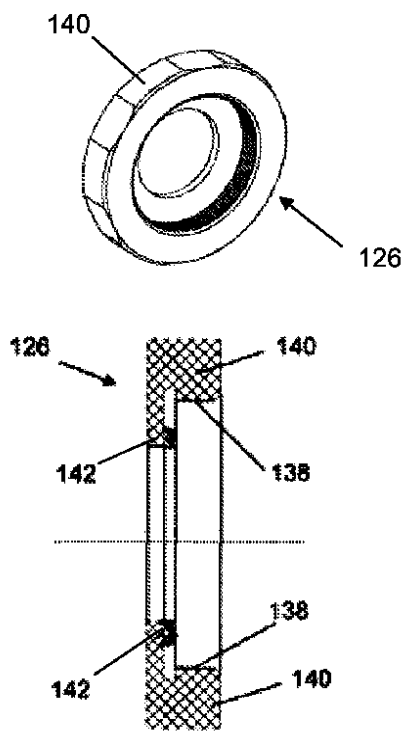
【図 1 1】



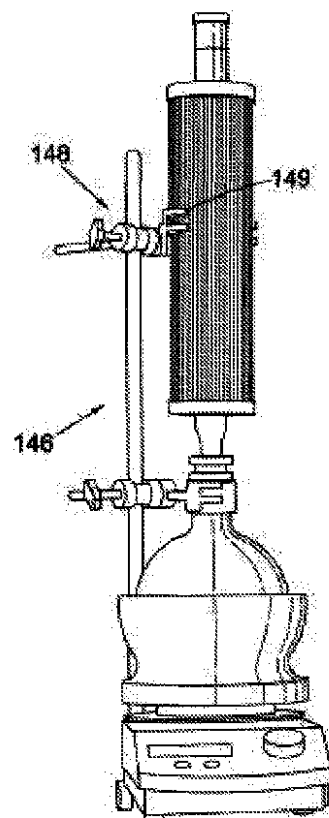
【図 1 2】



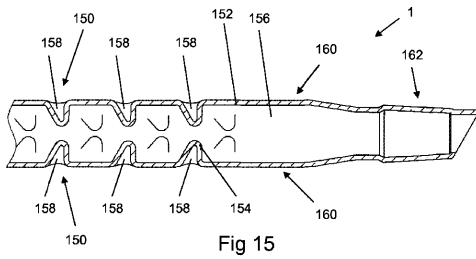
【図 1 3】



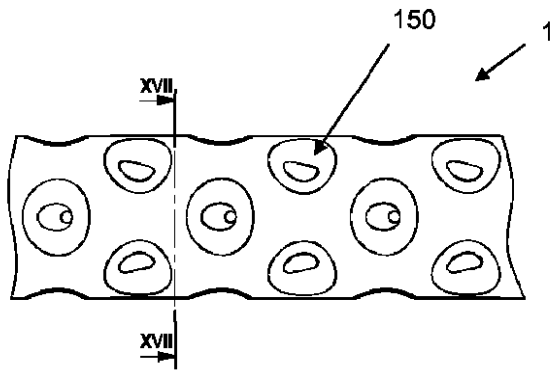
【図 1 4】



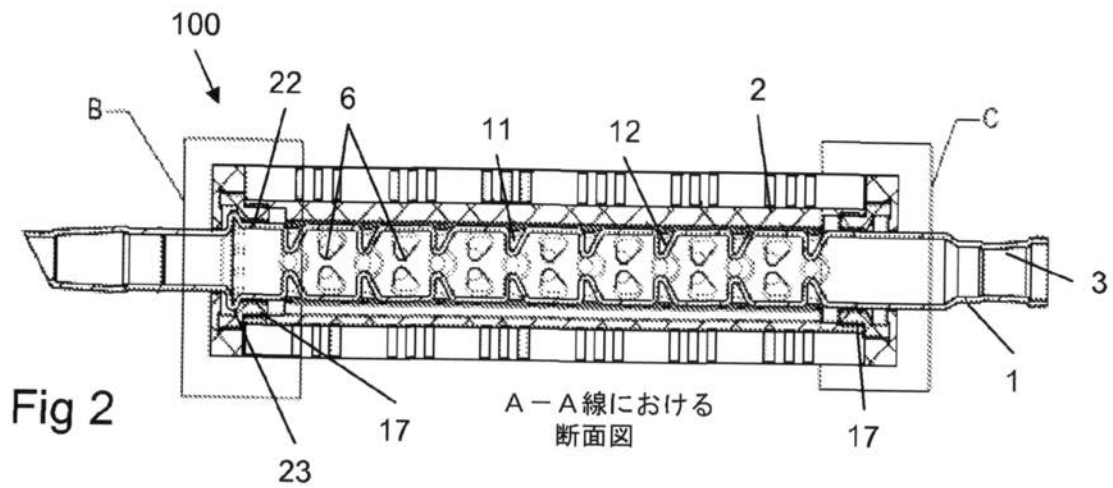
【図 15】



【図 16】



【図 2】



【図 10】

溶媒	沸点	溶媒体積				
		50 mL	100 mL	250 mL	500 mL	1L
ジエチルエーテル	35					
DCM	40					
アセトン	57					
THF	66					
MeOH	65					
クロロホルム	61					
EtOAc	77					
エタノール	78					
アセトニトリル	82					
ヘプタン	98					
ジオキサン	101					

Fig 10

水	
実施例	
17 ビククリュー	
17 ストレート	

【図 17】

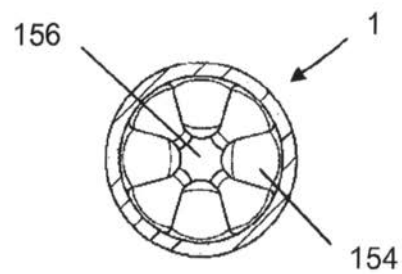


Fig 17 XVII-XVII線における断面図

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2013/050897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B01D5/00 F28F1/42 F28F21/00 F28D15/00 F28B1/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01D F28D F28F F28B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 606 284 A (CLIFFORD STUART STEADMAN; ICI LTD) 11 August 1948 (1948-08-11) abstract; figures page 3, line 15 - line 22 -----	1-28
X	US 2012/006670 A1 (KAMEN DEAN [US] ET AL) 12 January 2012 (2012-01-12) abstract; figures 2-20 page 8, paragraph 298 - page 10, paragraph 314 -----	1-28
X	JP S62 284193 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD) 10 December 1987 (1987-12-10) abstract; figures ----- -/-	1-28
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
26 July 2013		05/08/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lapeyrère, Jean

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2013/050897

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 511 435 A (STROHSCHN RUDY [US]) 16 April 1985 (1985-04-16) abstract; figures column 1, line 10 - line 52 -----	1-28
A	US 6 113 744 A (MUNRO JAMES [CA]) 5 September 2000 (2000-09-05) abstract; figures column 4, line 10 - column 5, line 15 -----	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2013/050897

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 606284	A	11-08-1948	GB 606284 A	11-08-1948
			GB 703081 A	27-01-1954

US 2012006670	A1	12-01-2012	US 2012006670 A1	12-01-2012
			WO 2013012744 A2	24-01-2013

JP S62284193	A	10-12-1987	NONE	

US 4511435	A	16-04-1985	NONE	

US 6113744	A	05-09-2000	CA 2167127 A1	13-07-1997
			US 6113744 A	05-09-2000

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 パーキンス デービット

イギリス国 ロンドン ダブリュ 2 6 ビーディー キングダム ストリート 2 アストラゼニ
カ ユーケー リミテッド内

Fターム(参考) 3L103 AA35 CC02 CC22 CC30 DD08 DD22 DD33 DD36 DD69

4D076 AA07 BC04 BC08 BC23 BC25 CA08 CA19 CB06 CB07 FA37

HA11 JA03