

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5523097号
(P5523097)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日(2014.4.18)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 8 D 7/08 (2006.01)	F 2 8 D 7/08
F 2 8 D 7/10 (2006.01)	F 2 8 D 7/10 A
F 2 8 D 7/16 (2006.01)	F 2 8 D 7/16 Z

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-523232 (P2009-523232)	(73) 特許権者	505150095
(86) (22) 出願日	平成19年7月13日(2007.7.13)		スルザー ケムテック アクチェンゲゼル
(65) 公表番号	特表2010-500526 (P2010-500526A)		シャフト
(43) 公表日	平成22年1月7日(2010.1.7)		スイス国 シーエイチー8404 ヴィン
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/057268		ターツール、スルザーアレ 48
(87) 国際公開番号	W02008/017571	(74) 代理人	110000855
(87) 国際公開日	平成20年2月14日(2008.2.14)		特許業務法人浅村特許事務所
審査請求日	平成22年2月12日(2010.2.12)	(72) 発明者	ブッヒャー、パトリック
審査番号	不服2013-5282 (P2013-5282/J1)		スイス国、ヴィンターツール、モースヴィ
審査請求日	平成25年3月21日(2013.3.21)		ーゼンヴェク 19
(31) 優先権主張番号	06118609.4	(72) 発明者	シュタイナー、クルト
(32) 優先日	平成18年8月8日(2006.8.8)		スイス国、プフェフィコン、ヒットナウア
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ーシュトラーセ 83

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体を用いて熱交換および静的混合を組み合わせて実施するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体(8)と熱輸送媒体(7)の間の熱伝達を、前記液体の静的混合と組み合わせる装置(1)であって、

複数の固定構造体(2)が、ヘッド側端部(4)とベース側端部(5)の間に長手方向に延びるジャケット(3)内に熱交換および混合構造体を形成し、

前記熱輸送媒体は、前記ベース側端部から前記ヘッド側端部へと前記固定構造体の複数の管(21、22)内で内部流として運ばれることができ、

前記液体は、前記ヘッド側端部から前記ベース側端部へと外部流として運ばれることができ、

前記液体によって生み出される圧力勾配に抗して前記固定構造体を前記長手方向に固定する複数の補強要素(6、6、6")が設けられ、

前記固定構造体は、主要区域内で前記補強要素によって連結されて伸張不可能部分構造体(2a)を形成し、また主要区域を補足する2次区域内で少なくとも部分的に補強されずに長手方向伸張可能部分構造体(2b)となり、

前記管(21、22)がそれぞれ、隣接する管と平行な平坦な層(200)を形成し、且つ、弧(201)および平行部分管部片(202)を画定するように該管の入口端部(25)から出口端部(24)へと蛇行状に延び、

隣接する層の前記部分管部片が交差し、また

前記固定構造体(2)の前記主要区域は、少なくとも10bar、好ましくは40ba

10

20

r の前記装置の端部間の長手方向の圧力差で前記固定構造体が損傷を受けないままであるような耐久性を与えられている

ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記固定構造体 (2) の前記主要区域において、前記複数の管 (2 1、2 2) が、軸線方向すなわち長手方向に整列された複数のバー (6 ') 上に締結され、または帯状プレートの形態の要素によって連結されており、前記プレートまたはバー内に複数の溝状凹部が前記管を挿入するために設けられており、それにより、それらのプレートまたはバーによって連結された前記管が互いに接触し、あるいは、前記プレートまたはバーの厚さより実質的に比較的小さい間隔で配列され、また前記締結連結部は、好ましくは、はんだ炉内ではんだ付けにより構築されることを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

前記固定構造体 (2) の前記主要区域において、前記管 (2 1、2 2) が連結部片 (6 ") によって連結されており、前記締結連結部は、好ましくは溶接によって構築されることを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記ヘッド側端部およびベース側端部 (それぞれ 4 および 5) が、前記ジャケット (3) および前記固定構造体 (2) にそれぞれ解放不可能に連結されており、従って前記固定構造体を取り外すことができないことを特徴とする、請求項 1 から請求項 3 までのいずれか一項に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記ジャケット (3) が、環状間隙空間 (3 1) を含み、それを通して熱輸送媒体を案内可能であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の装置

。

【請求項 6】

前記固定構造体 (2) の前記複数の管 (2 1、2 2) が、前記ヘッド側端部およびベース側端部 (それぞれ 4 および 5) にて、穴 (4 0) 内に導入および締結されており、前記穴 (4 0) は、前記ジャケット付近の環部上、または前記ヘッド側端部もしくはベース側端部の中央を横断する帯上に配列されていることを特徴とする、請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の装置。

30

【請求項 7】

前記ヘッド側端部 (4) が中央入口開口 (4 2) を有し、前記ベース側端部 (5) が、中央に隣接して配置された前記液体 (8) 用の非中央出口開口 (5 2) を有すること、あるいはその反対であること、または

非中央または中央開口 (4 2、5 2) が両方の端部 (4、5) に配置されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記液体 (8) が例えばポリエステル融成物など融解ポリマーであり、前記熱輸送媒体 (7) が伝熱オイルであること、および

前記融成物が、例えば分解を最低限に抑えるために冷却され、または、例えば前記ポリマーをより流動可能にするために加熱されること

を特徴とする、請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の装置 (1) の使用。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体と熱輸送媒体との間の熱交換を、液体の静的混合 (s t a t i c m i x i n g) と組み合わせる装置に関する。本発明はまた、この装置の使用に関する。

【背景技術】

【0002】

欧州特許第 0 0 0 9 6 3 8 号公報は、反応器として製作された熱交換器を開示しており

50

、それによって、最適温度を維持するように、重合プロセス中に反応熱が除去される。この重合反応器は、管状のハウジングと、固定構造体 (i n s t a l l e d s t r u c t u r e s) とを含み、それによって、重合混合物すなわち高粘度の液体からの熱交換を実施することができる。固定構造体は、この高粘度液体の静的混合を同時に成し遂げる。

【 0 0 0 3 】

ハウジングおよび固定構造体を有するこのタイプのデバイスは、様々な応用例が見出されている装置である。典型的な応用例は、重縮合反応器内で約 2 9 0 の温度で製造されたポリエステル融成物の冷却である。この製品をこの反応器から取り出した後、製品の分解を低減するために温度を 1 0 下げなくてはならない。均質な製品を得るために、冷却は均一に、ポリエステル融成物の短い滞留時間範囲で行わなければならない。細いポリエ

10

【 0 0 0 4 】

欧州特許第 0 0 0 9 6 3 8 号公報から知られる熱交換と静的混合を組み合わせて実施するための重合反応器は、ヘッド側端部とベース側端部の間に長手方向に延びるジャケットの形のハウジングと、熱交換および混合構造を形成する固定構造体とを含む。固定構造体は複数の管から成り、これらの管は長手方向に延び、また蛇行形状を有している。以下で、管を「熱交換器 / 混合管」と呼ぶことがある。各管は、複数の湾曲管部分を有し、それらの湾曲管部分は、直線状で互いに平行な連結管部分を有する。管は、平坦であり且つ接触している層内に配置され、隣接する管の直線管部分が交差する。熱輸送媒体が、固定構造体の管を通して内部流としてポンプで流される。管同士は、ヘッド側端部にて連結され

20

【 0 0 0 5 】

この公知の重合反応器内では、熱交換は多数のステップで、すなわち管の第 1 の半体で並行流および第 2 の半体で対向流の各ケースで行われる。熱輸送媒体の内部流は、蛇行形状ゆえに高粘度液体の外部流と交差しており、それによって交差流もまた並交流および対

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、改良された装置を提供することであり、この装置は、公知の重合反応器と機能上は同様に製作されるが、この装置内ではより効率的に熱交換を行うことができる。この目的は、請求項 1 に規定した装置によって達成される。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

液体と熱輸送媒体の間の熱交換を液体の静的混合と組み合わせる装置は、ジャケット内に固定構造体を有する。ジャケットは、ヘッド側端部とベース側端部の間で長手方向に延びている。固定構造体は、熱交換および混合構造体を形成する。熱輸送媒体は、固定構造体の管内で、内部流としてベース側端部からヘッド側端部に運ばれることができる。液体は、外部流としてヘッド側端部からベース側端部に運ばれることができる。液体により生成される圧力勾配に逆らって固定構造体を長手方向に固定する補強要素が設けられる。複数の固定構造体が補強要素によって連結されて伸張不可能部構造体を主要区域内に形成し、また複数の固定構造体は少なくとも部分的に補強されず、主要区域を補完する 2 次区域内で長手方向伸張可能部構造体として残される。

40

【 0 0 0 8 】

従属請求項 2 ~ 9 は、本発明による装置の有利な実施例に関する。請求項 1 0 の主題は

50

、本発明による装置の使用可能性である。

【0009】

本発明を、以下で図面を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】熱交換器/混合管を有する、本発明による装置のヘッド側端部である。

【図2】隣接する熱交換器/混合管の2つの層である。

【図3】本発明による装置の長手断面を部分的に示す図である。

【図4】補強要素のさらなる例である。

【実施例】

【0011】

本発明による装置1を、図1から図4を参照しながら説明する。液体8と熱輸送媒体7との熱交換を液体8の静的混合と組み合わせるこの装置1は、固定構造体2と、液体8を案内する管状ハウジング3'を有するジャケット3とを含む。処理される液体8は通常、少なくとも1 Pa・sの比較的高い絶対粘度を有し、装置1の重要な応用例では、例えば5000000 Pa (50 bar)の圧力を有するポリマー融成物である。

【0012】

ジャケット3は、ヘッド側端部4とベース側端部5の間に長手方向に延びている。固定構造体2は、「熱交換および混合」構造体を形成する。熱輸送媒体7は、固定構造体2の管21、22内部流として、ベース側端部5からヘッド側端部4へと流れる。液体8は、外部流としてヘッド側端部4からベース側端部5へと流れる。補強要素6(図2および図4参照)が設けられており、この補強要素6は固定構造体2を、液体8により生成される圧力勾配に逆らって長手方向に固定する。複数の固定構造体2が主要区域で補強要素6によって連結されて、伸張不可能部構造体2aを形成する。主要区域を補完する2次区域では、それら固定構造体2は補強されないままであり、または部分的にのみ補強されており、それにより、柔軟な長手方向伸張可能部構造体2bが形成される(一点鎖線で縁取られた矩形)。この柔軟部構造体2bがあるおかげで、膨張補償がもたらされる。膨張補償は、例えば装置の始動時などに生じる固定構造体2とハウジング3'の熱膨張が異なるために必要である。

【0013】

本発明による装置1では、1つのステップで、すなわち対向流において熱交換が行われる。対向流では、知られているように、内部流と外部流の間で生じる平均温度差が、並行流におけるよりも大きい。結果的に、知られている重合反応器の多数ステップの熱交換よりも効率的に、熱交換を実施することができる。従って、2mの長さを有するそのような反応器を、例えば約35cm短い対向流反応器で置き換えることができる(両方の反応器は同じ断面積および同じ冷却能力を有する)。同時に、内部流(伝熱オイルの形態の熱キャリア)の圧力損失が半減される。

【0014】

熱交換器/混合管、すなわち固定構造体2の管21、22は、平行に配置された平坦な層200を形成しており、その横方向の整合位置が、図1に一点鎖線204で示されている。各層200において、管22(または21)は、弧201および平行部分管部片202を含み、ベース側端部5にある入口端部25からヘッド側端部4にある出口端部24へと蛇状に延びている。隣接する層200の部分管部片202は、交差点203で交差する。図3では、2つの隣接する管21および22を左側に示し、管21のみを右側に示している。

【0015】

固定構造体2の主要区域では、2つの隣接する層200の管21および22は、補強要素6の有利な一実施例を形成するバー6'であって、軸線方向すなわち長手方向に位置合せされたバー6'上に締結される。バー6'は、ベース側端部5に締結され、膨張補償を可能にする柔軟部構造体2bまで、非柔軟部構造体2aにわたって延びている。バー6'

10

20

30

40

50

がヘッド側端部 4 に締結され、柔軟部構造体 2 b がベース側端部 5 に配置される実施例も可能である。

【 0 0 1 6 】

補強要素 6 は有利には、複数の箇所に分布するように配置された帯状プレート（図示せず）、バー 6'（図 2）、または連結部片 6"（図 4）として形成される。帯状プレートは、明らかにバーセクションと同等に製作された補強要素 6 であって、しかし図 4 の連結部片 6" と同様の分布態様で配置された補強要素 6 として理解される。バー 6' またはプレート上に、管 2 1 および 2 2 を挿入するための溝状の凹部が設けられ、それにより、そのプレートによって連結された管は互いに接触し、または、プレートの厚さよりも実質的に小さい比較的小さい間隔で配列される。管とプレートの間、または管とバー 6' の間の締結連結部は、好ましくは、はんだ炉内ではんだ付けによって構築される。連結部は当然、溶接によって構築することもできる。図 4 に示される補強形態では、連結部片 6' がそれぞれ、2 つの隣接する部分管部片 2 0 2 に接触している。それらは、好ましくは溶接で取り付けられる。

10

【 0 0 1 7 】

流れ抵抗により、外部流内で装置の端部間に少なくとも 1 0 b a r、好ましくは 4 0 b a r の長手方向の圧力差が生じるときに固定構造体が損なわれずに維持されるように、主要区域の非柔軟部構造体 2 a に十分な耐久性が与えられる。

【 0 0 1 8 】

本発明による装置 1 は、原則的に、ヘッド側端部 4 およびベース側端部 5 がそれぞれ、ジャケット 3 および固定構造体 2 に解放不可能に連結されるように設計される。この場合、固定構造体 2 は取り外すことができない。取外し可能な固定構造体 2 が必要とされる場合、既に知られている装置（重合反応器）を使用する方が有利となる可能性がある。

20

【 0 0 1 9 】

ジャケット 3 は、外壁 3 0 と管状ハウジング 3' との間に、環状間隙空間 3 1 を含むことができ、好ましくは熱輸送媒体 7 の一部である熱キャリアを、前記環状間隙空間（熱キャリアの入口ライン 3 5 および出口ライン 3 4）を通して案内することができる。

【 0 0 2 0 】

熱交換器 / 混合管 2 1、2 2 は、ボアすなわち穴 4 0 内でヘッド側端部 4 に、および穴 5 0 内でベース側端部 5 に、取り付けられ締結される。穴 4 0 は、ジャケット付近の 2 つの環状セグメント上に配列され、穴 5 0 は、ベース側端部 5 の中央を横断する帯上に配列される。熱輸送媒体 7 は、入口ライン 5 1 および分配チャンバ 5 1 7 を通して、固定構造体 2 の個々の管 2 1、2 2 内に供給され、収集チャンバ 4 1 7 内のそれらの出口および出口ライン 4 1 にて組み合わされる。

30

【 0 0 2 1 】

ヘッド側端部 4 は、中央入口開口 4 2 を有し、ベース側端部 5 は、中央に隣接配置された液体 8 用の出口開口 5 2 を有する。また、両方の開口 4 2 および 5 2 を中央に、または偏心して配置することができ、あるいは、入口開口 4 2 を偏心させ、出口開口 5 2 を中央にすることができる。

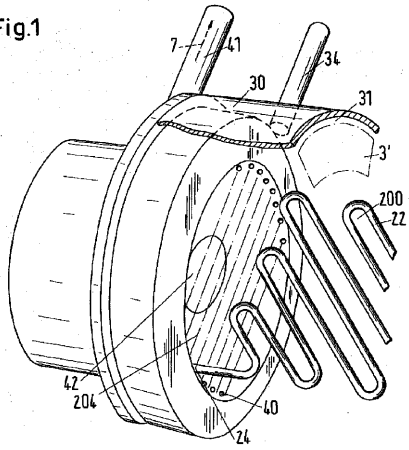
【 0 0 2 2 】

本発明による装置 1 は、冷却によって分解を最低限に抑えるために、例えばポリエステル融成物または別の融解ポリマー（液体 8）のために使用することができる。別の用途は、ポリマーをより流動可能にするためのポリマーの加熱である。別の用途は、多量のチョコレート、キャラメル、またはチューイング・ガムなど、食品分野における高粘度媒体の加熱または冷却である。一般に、伝熱オイルが熱輸送媒体 7 として使用される。水または蒸気など、その他の媒体を使用することもできる。

40

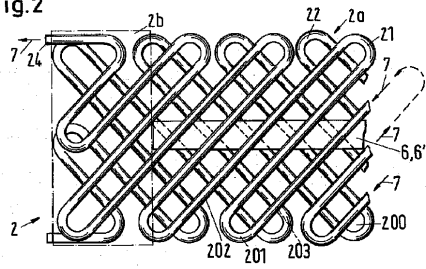
【 図 1 】

Fig.1



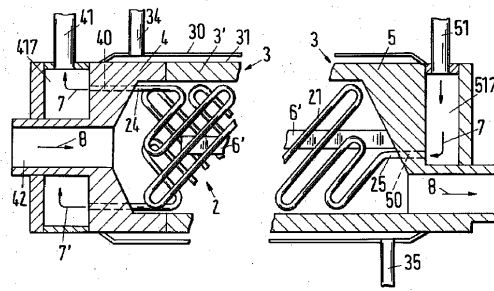
【 図 2 】

Fig.2



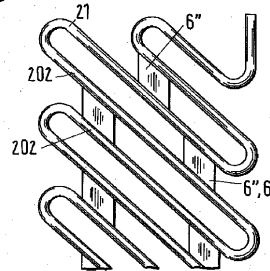
【 図 3 】

Fig.3



【 図 4 】

Fig.4



フロントページの続き

合議体

審判長 竹之内 秀明

審判官 平上 悦司

審判官 山崎 勝司

- (56)参考文献 特表2005-532900(JP,A)
特開昭55-38893(JP,A)
実開昭50-138671(JP,U)
実開昭62-172957(JP,U)
特開昭63-34484(JP,A)
実開昭60-101593(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28D7/08