

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4451504号
(P4451504)

(45) 発行日 平成22年4月14日(2010.4.14)

(24) 登録日 平成22年2月5日(2010.2.5)

(51) Int. Cl. F I
B O 1 J 19/00 (2006.01) B O 1 J 19/00 3 O 1 B
B O 1 J 14/00 (2006.01) B O 1 J 14/00 D
C O 8 F 2/00 (2006.01) C O 8 F 2/00 E
C O 8 F 212/08 (2006.01) C O 8 F 212/08
C O 8 F 236/10 (2006.01) C O 8 F 236/10

請求項の数 7 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-187292
 (22) 出願日 平成10年7月2日(1998.7.2)
 (65) 公開番号 特開平11-137991
 (43) 公開日 平成11年5月25日(1999.5.25)
 審査請求日 平成17年6月24日(2005.6.24)
 (31) 優先権主張番号 887024
 (32) 優先日 平成9年7月2日(1997.7.2)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 503054111
 コノコフィリップス カンパニー
 アメリカ合衆国、テキサス、ヒューストン
 、 ノース デイリィ アシュフォード
 600
 (74) 代理人 100066692
 弁理士 浅村 皓
 (74) 代理人 100072040
 弁理士 浅村 肇
 (74) 代理人 100072822
 弁理士 森 徹
 (74) 代理人 100087217
 弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反応器の熱交換システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器(12)と、容器の内容物を攪拌して容器(12)の長手方向への内容物の流れを生じる軸流攪拌器と、容器内の熱交換システムとを有する型式の反応器において、前記熱交換システムが、

管を有する環状の第1ヘッダー(42)と、

管を有し、第1ヘッダー(42)から容器(12)の長手方向へ間隔をおいて位置する環状の第2ヘッダー(44)と、

管を有し、第1ヘッダー(42)から容器(12)の長手方向へ間隔をおいて位置し、第2ヘッダー(44)に隣接する環状の第3ヘッダー(46)と、

第1ヘッダー(42)と第2ヘッダー(44)との間に延在し、これら両ヘッダーを接続する第1の管組(50)と、

第1ヘッダー(42)と第3ヘッダー(46)との間に延在し、これら両ヘッダーを接続している第2の管組(52)とを含むことを特徴とする反応器。

【請求項 2】

管を有し、第1の管組(50)と第2の管組(52)との間に位置し、第2ヘッダー(44)および第3ヘッダー(46)に隣接する環状の第4ヘッダー(48, 64)と、第1ヘッダー(42)と第4ヘッダー(48, 64)との間に延在しかつ第1ヘッダー(42)と第4ヘッダー(48, 64)とを接続している第3の管組(54, 66)とを含む請求項1に記載された反応器。

【請求項 3】

前記容器(12)が、垂直に配向された長手方向軸線(18)と、上端部(30)と、下端部(34)とを有し、また第1ヘッダー(42)が、長手方向軸線(18)を上端部(30)近くの位置で包囲しており、第2、第3、第4のヘッダーが、長手方向軸線(18)を下端部(34)近くの位置で包囲しており、さらに、長手方向軸線(18)と平行となるように、第1、第2、第3の管組(50, 52, 54, 66)が垂直に配向されている請求項2に記載された反応器。

【請求項 4】

第4ヘッダー(48, 64)が、第2および第3のヘッダー(44, 46)から上方へ垂直方向にずらされている請求項3に記載された反応器。

10

【請求項 5】

第1の管組(50)が、2列の管を含み、これらの列において各列の管が環状に間隔を置いて配置されており、また第2の管組(52)が、2列の管を含み、これらの列において、各列の管が環状に間隔を置いて配置されており、さらに第3の管組(54)が、環状に配置された1列の管を含んでいる請求項4に記載された反応器。

【請求項 6】

第3の管組(66)が、さらに環状に配置された第2の列の管を含んでいる請求項5に記載された反応器。

【請求項 7】

前記反応器が、スチレンおよびブタジエンの重合用である請求項6に記載された反応器

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反応器、例えば重合用の反応器の熱交換システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

重合反応のなかには、かなりの熱量を発生するものがある。その場合、熱交換システムを反応器内に配置して、反応器の内容物を冷却せねばならない。従来型の熱交換システムは、頂部及び底部のヘッダーと、これらヘッダー間に延在し、これらヘッダーを接続する複数の管とを含んでいる。羽根車を有する軸流または部分軸流攪拌器により、垂直の流れパターンが発生する。この流れパターンは、反応器底部へ下降し、底部で反転して、羽根車外側を上昇することができる。その場合、若干の流れは、管と反応器壁との間を流れ、若干の流れは、羽根車と管との間を流れる。管と管の間には、低流動または無流動の死点が認められる。これらの死点区域では、反応器内容物が過冷されるため、最終製品に、望ましくない高粘度部分が生じ、当然の結果として最終製品の均質性に悪影響が与えられる。また、管内の冷却液とポリマー溶液との間の熱伝達も低下する。さらには、これらの死点区域では、反応器内容物の混合又は配合が阻害されるため、反応器内で反応体の完全な混合が行われない。

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の目的は、流れパターンが改善され、熱伝達が高められ、かつ均等な熱伝達が達せられる反応器用改良熱交換システムを得ることにある。

40

【0004】

本発明の別の目的は、改良熱交換システムを有する次のような反応器を得ることにある。すなわち、改良熱交換システムにより、熱交換管周囲の流体速度が改善され、反応体のより一様な分布が可能になり、それによって、反応器内での混合度が高められ、反応または配合が加速されるような反応器である。

【0005】

【課題を解決するための手段】

50

前記目的は、容器と、容器内容物を攪拌する攪拌器とを有する種類の反応器内の、次のような改良熱交換システムにより実現された。すなわち、管を有する事実上環状の第1ヘッダーと、管を有し、第1ヘッダーから間隔をおいて位置する事実上環状の第2ヘッダーと、管を有し、第1ヘッダーから間隔をおいて位置し、第2ヘッダーに隣接する事実上環状の第3ヘッダーと、第1ヘッダーと第2ヘッダーとの間に延在し、これら両ヘッダーを接続する第1の管組と、第1ヘッダーと第3ヘッダーとの間に延在し、これら両ヘッダーを接続している第2の管組とを含む改良熱交換システムである。

【0006】

一好適実施例によれば、第1と第2の管組の間に位置し、第2および第3のヘッダーに隣接する第4のヘッダーが備えられている。第4ヘッダーと第1ヘッダーとの間には、第3の管組が延在し、第4ヘッダーと第1ヘッダーとを接続している。

10

【0007】

【発明の効果】

本発明により、内側の管と外側の管との間に配置された内部の管の周囲の死点が減少または解消される。死点区域の過冷が防止され、より均質な製品が製造され、より高い熱除去が達せられる。

【0008】

【発明の実施の形態】

図1に示した反応器10は、容器12と、攪拌器14と、熱交換システム16とを含んでいる。この特定の反応器は、スチレンおよびブタジエンの重合に使用するものである。しかし、本発明は、熱交換システムによって冷却または加熱が必要な他の反応にも適用可能である。

20

【0009】

容器12は、垂直に配向された長手方向軸線を有している。容器12は、さらに上端部30に入口20, 22, 24, 26, 28を備え、下端部34に出口32を備えている。溶剤、カップリング剤、スチレン、反応開始剤、ブタジエンは、それぞれ入口20, 22, 24, 26, 28を介して容器12内へ導入される。製品、すなわち溶液のスチレン-ブタジエン共重合体は、出口32を介して容器12から引き出される。

【0010】

攪拌器14は、長手方向軸線18と整線された軸36と、3個の羽根車38とを有している。所望の場合には、2、3個以上の羽根車も使用できる。攪拌器14は、好ましくは、モータ40により30~350rpmで駆動される軸流または部分軸流攪拌器である。モータ40は、ポリマー溶液の粘度の変化につれて、減速または加速が可能である。

30

【0011】

熱交換システム16は、管を有する事実上環状の第1ヘッダー42と、管を有し、かつ第1ヘッダー42から間隔をおいて配置された事実上環状の第2ヘッダー44と、管を有し、かつ第1ヘッダー42から間隔をおき、第2ヘッダー44に隣接配置された事実上環状の第3ヘッダー46と、管を有し、かつ第2、第3ヘッダー44, 46に隣接して、しかし両ヘッダーから垂直方向にずらされて、両ヘッダーの上方に配置された第4ヘッダー48と、第1ヘッダー42と第2ヘッダー44との間に延在し、かつ両ヘッダーを接続する第1の管組50と、第1ヘッダー42と第3ヘッダー46との間に延在し、かつ両ヘッダーを接続する第2の管組52と、第1ヘッダー42と第4ヘッダー48との間に延在し、かつ両ヘッダーを接続する第3の管組54とを含んでいる。第1ヘッダー42は、上端部30近くの位置で長手方向軸線18を中心として配置され、第2、第3のヘッダー44, 46と第4ヘッダー48とは、下端部34近くの位置で、長手方向軸線18を中心として配置されている。第1の管組50は2列の管を含み、各列の管は環状に間隔を置いて配置されている。同じように、第2の管組52は2列の管を含み、各列の管が環状に間隔をおいて配置されている。さらに、第3の管組54は、環状に間隔をおいて配置された1列の管を含んでいる。各管組50, 52, 54は、長手方向軸線18と事実上平行となるように、事実上垂直に配向されている。図1から分かるように、第4ヘッダー48は、管組5

40

50

0, 52の間に位置している。

【0012】

第2ヘッダー44は、180°の間隔をおいた2つの入口56を有し、第3ヘッダー46は、同じく180°の間隔をおいた2つの入口58(図1に、一方のみを部分的に示す)を有している。第4ヘッダー48は、90°の間隔をおいた4つの入口60(図1に、2つのみを示す)を有している。第1ヘッダー42は、180°の間隔をおいた2つの出口62を有している。したがって、冷却液は、ヘッダー44, 46, 48から上方へ管組50, 52, 54を通過してヘッダー42へ流れる。適当な冷却液は、n-ペンタン等の炭化水素と水とを含むものである。

【0013】

容器12内の流体は、回転羽根車38によって下方へ強制される。流体は、容器12の底部へ流れ、底部で反転し、羽根車38の外側を上方へ向かって流れる。そのさい、流体は、第2ヘッダー44と第3ヘッダー46との間と、第4ヘッダー48の周囲とを流れる。これによって、流体は、管組50, 52の各管の間同様、管組50, 52の管列の間をも流れることになる。流体は、容器12の頂部へ向かって上昇し続け、頂部に達すると、羽根車38の回転に応じて下方へ流下する。淀みを生じる死点区域は最小化され、流速は、内部の管の間で最大化され、既述のように、所望どおりに均質な製品が製造される。加えて、本発明により配合時間も最小化される。

【0014】

図2には、管組50, 52, 54の配置が、より明瞭に示され、各管列の管の環状の配置間隔が、より詳細に示されている。ヘッダー44, 46, 48も、環状の形状で見ることができる。

【0015】

図3には、入口56, 58, 60の配置が、より明瞭に示されている。もちろん、別の配置も可能である。

【0016】

図4に示した第2実施例は、より大型の第4ヘッダー、つまりヘッダー64と、関連する管組66とを別にすれば、あらゆる点で図1の第1実施例に類似している。管組66は、2列の管より成り、各列の管が環状に間隔をおいて配置されている。これにより、図1の実施例に比して、余分の特別の管列が得られるため、熱交換面積が増大し、容器内の流体の冷却効果が高まる場合がある。

【0017】

図5および図6に示した、図4の実施例の断面図は、図1の実施例を示した図2および図3の断面図同様の図である。

【0018】

既述の提案に照らして、本発明には、多くの変更態様および変化形が可能である。例えば、本発明を広く解釈すれば、第4ヘッダーは除去してもよいだろう。あるいはまた、第1ヘッダーは、マルチプルヘッダーに分割してもよいだろう。最後に、冷却液の入口の配管も変更できよう。したがって、添付特許請求の範囲の枠内で、本発明は、以上に詳説した実施例とは別様に実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による熱交換システムを備えた反応器の断面図。

【図2】図1の2-2線に沿って切断した断面図。

【図3】図1の3-3線に沿って切断した断面図。

【図4】本発明の第2実施例による熱交換システムを備えた反応器の断面図。

【図5】図4の5-5線に沿って切断した断面図。

【図6】図4の6-6線に沿って切断した断面図。

【符号の説明】

10 反応器

12 容器

10

20

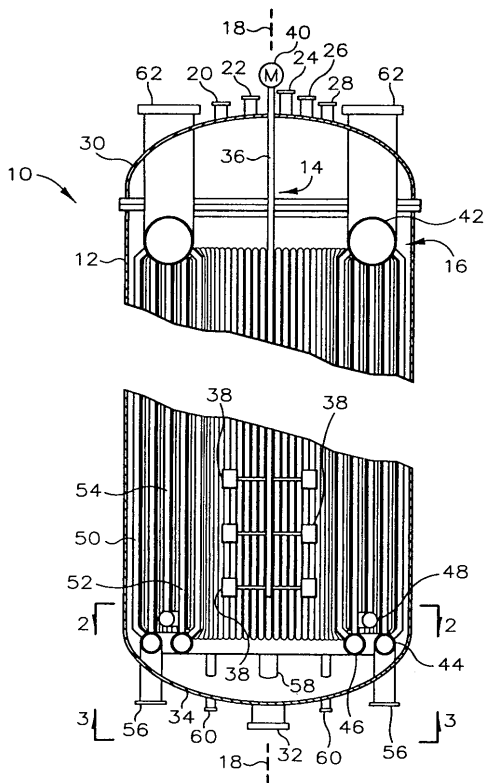
30

40

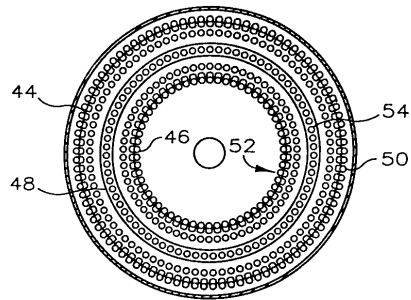
50

- 14 攪拌器
- 18 長手方向軸線
- 20, 22, 24, 26, 28 入口
- 30 上端部
- 32 出口
- 36 軸
- 38 羽根車
- 42 第1ヘッダー
- 44 第2ヘッダー
- 46 第3ヘッダー
- 48 第4ヘッダー
- 50 第1の管組
- 52 第2の管組
- 54 第3の管組
- 56, 58, 60 入口
- 62 出口
- 64 第4ヘッダー
- 66 第3の管組

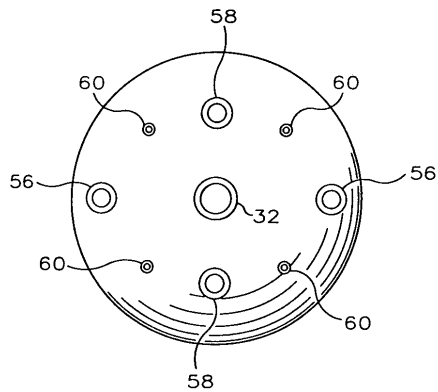
【図1】



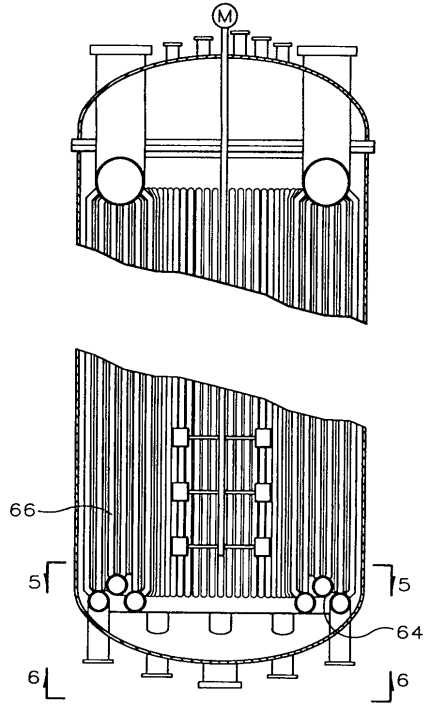
【図2】



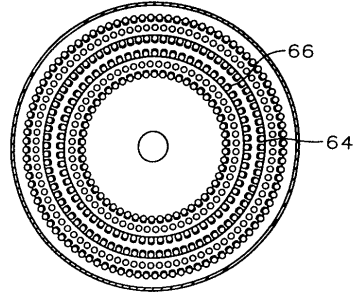
【図3】



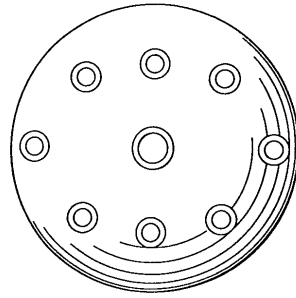
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

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

(72)発明者 リチャード ピーコック
アメリカ合衆国 テキサス州ミズーリ シティ,メドウ ビスタ ドライブ 8 1 2 3

審査官 中澤 登

(56)参考文献 特公昭35-010608(JP,B1)
特表平06-501510(JP,A)
特開昭59-059242(JP,A)
特開昭63-084622(JP,A)
特開昭55-149640(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01J 10/00- 12/02,14/00-19/32
F28D 1/00- 13/00
C08F 2/00- 2/60
C07B 31/00- 61/00,61/02-63/04
C07C 1/00-409/44