

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5254954号
(P5254954)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl.

F28F 9/02 (2006.01)

F 1

F 28 F 9/02

C

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-506042 (P2009-506042)
 (86) (22) 出願日 平成19年4月20日 (2007.4.20)
 (65) 公表番号 特表2009-534624 (P2009-534624A)
 (43) 公表日 平成21年9月24日 (2009.9.24)
 (86) 國際出願番号 PCT/IN2007/000154
 (87) 國際公開番号 WO2007/122631
 (87) 國際公開日 平成19年11月1日 (2007.11.1)
 審査請求日 平成22年4月19日 (2010.4.19)
 (31) 優先権主張番号 628/MUM/2006
 (32) 優先日 平成18年4月21日 (2006.4.21)
 (33) 優先権主張国 インド (IN)

(73) 特許権者 508313219
 ラーセン アンド トープロ リミテッド
 インド共和国 マハラシュトラ州, ムンバ
 イ 400 001, バラードエステイト
 , エル アンド ティー ハウス
 (74) 代理人 100096024
 弁理士 柏原 三枝子
 (74) 代理人 100125520
 弁理士 高橋 剛一
 (74) 代理人 100155310
 弁理士 柴田 雅仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】管状熱交換器の内部チューブシートのシーリング構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管状熱交換器用の内部チューブシートの密閉構造であって、
 チューブシート(4)の内側に設けられたショルダと位置(101)におけるシェル(52)及びチャネル(1)の結合部に形成されたショルダ(51)との間に固定されたガスケット(21)を具え、前記ガスケット(21)は螺旋状巻回構造に構成されるがこれに如何なる金属リングも有さず、隣接する部材に位置決め溝がなく、

前記チューブシートの外側には、チャネルボックス(22)が、その内側端部が前記チューブシート(4)の外径に設けられたショルダ上にあるとともに、チャネルボックス(22)の外側端部は直径が減少して内側プッシュボルト(13)の中心線に整列するよう構成され、前記チャネルボックスの外側端部は環状リング(12)の内面に対向して置かれこれに取り付けられ、前記環状リングの外側は、前記内側プッシュボルトに延びており、前記内側プッシュボルト(13)が内部フランジ(24)の外側に届く内部フランジのねじ穴に取り付けられており、

前記内側プッシュボルト(13)は、前記内部フランジの前記ねじ穴に締められたとき前記環状リング(12)をその外側から荷重し、これがチャネルボックス(22)とチューブシート(4)を通してガスケット付のジョイントを荷重し；前記内部フランジが、分割剪断リング(25)によって所定の位置に保持され、前記分割剪断リングが、曲げストレスではなく本質的に剪断ストレスの動作によりチャネルに形成された溝に保持され；ガセット(23)がチャネルボックスの壁と環状リング(12)の間に設けられ、これによ

10

20

リチャネルカバーに設けられた外側プッシュボルト(17)を締めると、内部圧縮リング(18)、ダイヤフラム(19)、および内部スリーブ(20)を介して環状リング(12)を荷重し、前記環状リング(12)の負荷はガセット(23)を通じてチャネルボックス(22)へ、最終的にチューブシート(4)へ伝達されて前記ガスケット(21)が荷重され；

前記シェル(52)との結合部の位置における短い距離、すなわち約25mmから250mmにおいて、前記チャネル(1)の内径は、前記チューブシートの外径と近接した隙間嵌め(running fit)を実現すべくクリアランスが低減されていることを特徴とする構造。

【請求項2】

請求項1に記載の環状熱交換器用の内部チューブシートの密閉構造において、前記ガスケット(21)が、金属リングを有さない螺旋巻回型、空洞金属Oリング型、空洞金属Cリングまたはその類似物のような弾力特性を有することを特徴とする構造。

【請求項3】

請求項1に記載の環状熱交換器用の内部チューブシートの密閉構造において、前記チャネルボックス(22)における2つの端面間の部分は様々な形状をとりうるが、製造の容易のため好適に円錐形であることを特徴とする構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネジ式チャネルクロージャ型シェルと、着脱可能な管束を有する管状熱交換器に関する。これらの熱交換器は通常チューブシートの両側に高圧がかかる。これらは水素化分解ユニット、水素化処理ユニット、ハイドロワックスユニット(Hydrowaxing units)、ハイドロファイニングユニット等などの加工産業の主要サービスに広く用いられる。

【背景技術】

【0002】

従来例の熱交換器を以下に図面を参照して説明する。図1は、ネジ式チャネルクロージャ型熱交換器の断面図であり、内部詳細とともに示す。

【0003】

図1aは、螺旋要素ガスケットの拡大断面図であり、内側と外側のリングまたは硬質金属ガスケットまたは金属ジャケット付きガスケットを有する螺旋型電熱線ガスケットを示す。

【0004】

図1bは、隣接要素間の溝の拡大断面図である。螺旋型電熱線ガスケットは内側または外側リングを有さないが、位置決めを有する。

【0005】

図1に示すように、熱交換器は、チャネルヘッダ(1)と、シェル(52)を具え；チャネルヘッダクロージャは、ネジ式ロックリング(2)と、チャネルカバー(3)を具える。2つの熱交換液がシェル(52)を通り、第2の液がチューブシート(4)に固定された複数の管(5)を通り、シェル側と管側の液体はチューブシート(4)により分離されている。チャネル(1)にはノズル(6)が設けられ、管側の液体が熱交換器を出入りできるようになっている。熱交換器には2以上の管が通されていることが好ましく、したがって第1の管のいくつかは、管側の液体がチャネル側のインレットノズルからの管束に入るように通り、一方でいくつかの管は、最終的に管が、管側の液体が管束を出るように通っている。通過する管は、複数の通路仕切りプレート(7)とカバー(8)で分離されている。チューブシート(4)は、シェル(52)とチャネル(1)間の環状ショルダ(51)に固定されている。シェル側と管側の間のシーリングが、ガスケット手段により確立されている。このガスケットは、図1aに示すように内側と外側の金属リングまたは中実金属タイプまたは金属被覆タイプの螺旋状部品であってもよいし、内側/外側リングは

10

20

30

40

50

ないが図1bに示す隣接部品間に設けられた凹部内に配置された螺旋状部品であってもよい。内部チャネルボックスアセンブリ(11)がチャネル内に設けられており、これが上記仕切りプレート(7)とカバー(8)を収容している。チャネルボックスアセンブリ(11)の内部筒状部は、チューブシートの前面に設けられたショルダに相対して実装されている。チャネルボックスの外側端部は、環状リング(12)に取り付けられている。この環状リングに軸方向内側に圧力がかかると、これがチャネルボックス(11)を介してガスケット(9)/(10)に伝達され、ガスケットが圧縮してチューブシート(4)とシェル(51)間の接合部が密閉される。環状リングは、以下のように2つの異なる手段により内側に押圧されうる。内部ボルト(13)が内部フランジ(14)上に設けられ、この内部フランジ(14)の後ろはさらに分割リング(15)がある。したがって、内部ボルト(13)が締まると環状リングが押され、これが負荷をガスケット(9)/(10)に伝達されて上述した密閉がなされる。この密閉の有効性は、チャネルカバー(3)とネジ式ロックリング(2)を正しい位置に固定する前にシェル側を押すことにより試験してもよい。第2に、チャネルカバー(3)上にプッシュボルト/ロッド(17)が設けられ、これを締めると、内側圧縮リング(18)、ダイヤフラム(19)、および内側スリーブ(20)を介して環状リング(12)を通りチャネルボックス(11)を押す。これにより、ガスケットジョイントの運用へのロードが容易となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来技術は、以下のような欠点と困難を内在するものであった。熱交換器は、高温(通常200～500)の熱い液体を熱い相、熱膨張率の係数が異なる異種材料で作られる異なる部品で組み上げられ、これらの部品の熱膨張率の差が正しく吸収または補償されないと高い熱ストレスが部品に生じてしまう。その結果、考慮対象の熱交換器の場合は高圧(通常50kg/cm²～250kg/cm²)で動作するため、部品のダメージのみならず悲惨な事故となりかねない。従来技術の部品または手段は、非常に限られた圧縮率を有するガスケットであり、金属リングまたは中実平坦金属を有する典型的な螺旋部品ガスケットか、隣接部材間に設けられた凹部に配置された被覆型ガスケットを用いている。これらのガスケットは上述したような欠陥がある。従来技術において、環状プレート(12)と内部プッシュボルト(13)間に犠牲リング(16)を設ける試みがなされてきたが、成功していない。

【0007】

従来技術の熱交換器は、通常、チャネル(1)内でチューブシート(4)が容易に移動できるようにチャネルヘッダ(1)の内径とチューブシート(4)の外径の間に設けられる直径クリアランスは不均一である。自重により、チューブシートは組み立てまたは解体時にチャネルの底に落ちてしまいがちである。したがって、チューブシート(4)とガスケット(9)または(10)は、チャネル内で環状ショルダと同心状に維持されない場合がある。また、事前にこの配列の実現を確実にすることができない、チューブシートを束とともに引き抜いて再び組み立てる必要がある。

【0008】

従来技術のチャネルボックス(11)は、プッシュボルトに向けて環状リング(12)に取り付けられた筒状バレルからなる。荷重はこの場合に環状リングの曲げ力を通して伝達される。また、チャネルボックスをチャネル内に挿入するのは、筒型でありチャネルの内径とチャネルボックスの外径の間の直径クリアランスが小さいため、非常に困難である。

【0009】

従来技術の熱交換器では、内部プッシュボルト(13)はリング(14)のねじ穴に螺合され、その後ろに正面向きの(full faced)分割リング(15)があり、これがチャネル内面に設けられた凹部に係合している。プッシュボルト(13)の応力が、剪断と曲げの荷重を組み合わせるべく、分割リングにかかる。分割リングの曲げ動作により、プッシ

10

20

30

40

50

ユボルトを締める際の負荷の伝達の効率が悪く、内部フランジ、プッシュボルト、および環状リングに損傷が生じてしまう。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した従来技術の難点を念頭に、本発明の目的はこれらを排除するか低減することにある。

【0011】

本発明の目的は、構成部品の異なる熱膨張率を吸収するシーリング部材と構成を提供し、これにより危険な熱ストレスを排除し、同時に有効なシーリングを提供することにある。

10

【0012】

本発明の別の目的は、チューブシート、ガスケット、およびチャネルヘッダ内の環状ショルダの設置領域の取り付け不良を防止し、ガスケットの正確な設置を確実にすることにある。

【0013】

本発明の別の目的は、曲げ荷重を直接剪断または直接圧縮荷重のいずれかに変換することにより、内部および外部のプッシュボルトで生成される負荷の効率的な伝達を実現することにある。

【0014】

本発明のさらなる別の目的は、チャネルボックスのチャネルヘッダへの挿入を容易にすることにより、アセンブリを単純化することにある。

20

【0015】

本発明は、螺旋部材ガスケットを、金属リング(21)なく、またショルダ(51)またはチューブシート内に位置決め凹部を設けることなく利用することを可能にする。このようなガスケットは、固有の弾力特性を有し、異なる熱膨張の作用により増加する圧縮に耐えることができる。溝を設ける必要がないため、金属と金属の接触を生じることなく、ガスケットの制限のない圧縮性が可能となる。ガスケットの弾力特性はまた、ジョイントの正確なシーリングを実現する。

【0016】

図2の(101)に示すショルダ(51)からの短距離用のチャネルの内径のクリアランスを低くして、チャネルのバランス部に通常のクリアランスを設けたまま、チューブシートとチャネルの隙間嵌めまたは配置嵌めを実現する。これにより、チューブシートがアセンブリの最終位置に到達するにつれ、チューブシートとガスケットおよび環状ショルダの同軸と整列を確保しつつ、チューブシートの挿入を容易にする。

30

【0017】

内面におけるチャネルボックスの直径は以前と同じであるが、外側端部においてチャネルボックスの周面はプッシュボルト(13)に整列される。チャネルボックスの外径の実質的な長さにより、チャネル内径から離れ、アセンブリが容易となる。同時に、チャネルボックスの部品に伝達される荷重は直接圧縮となり、この荷重を伝達する際に環状リング(12)の曲げ荷重も排除される。さらに、ガセット(23)が設けられて荷重を均等かつ直接的に分配する。プッシュボルト(13)用に内部フランジ(24)が設けられており、これが曲げ荷重のみを受け、分割リング(25)が剪断荷重され、アセンブリを荷重に耐えうるようにより強化している。内部フランジ内のネジが外面(プッシュボルトのヘッド方向に)まで延びており、締めている間にプッシュボルトの曲がりを低減/排除する。

40

【0018】

管状熱交換器用の内部チューブシートの密閉構造が、ショルダ(51)とチューブシート(4)間に固定されたガスケット(21)を具え、このガスケット(21)は螺旋状屈曲構造に構成されるがこれに金属リングがなく、隣接する部材に位置決め溝がなく、チューブシートの外側には、チャネルボックス(22)が、その内面が前記チューブシート(

50

4) の外径に設けられたショルダ上にあるとともに、チャネルボックス(22)の外面は直径が減少して前記プッシュボルト(13)の中心線に整列するように構成され、前記チャネルボックスの外面は環状リング(12)に対向して置かれ、プッシュボルト(13)が内部フランジ(24)のねじ穴に設けられており、前記プッシュボルト(13)は締められると前記環状リング(12)をその外側から荷重し、これがチャネルボックス(22)、チューブシート(4)、およびこれを通るガスケット付のジョイントを荷重し；ガセット(23)がチャネルボックスの壁と環状リング(12)の間に設けられ；プッシュボルト(17)の締結は、内部圧縮リング(18)、ダイヤフラム(19)、内部スリーブ(20)を介して環状リング(12)を荷重し、環状リング(12)の負荷はガセット(23)を通じてチャネルボックス(22)へ、最終的にチューブシート(4)へ伝達され；短い距離において（すなわち約25mmから250mm）チャネル(101)内径は、円錐部分(102)が続くチューブシートと近接した隙間嵌め(running fit)を実現すべくクリアランスが低減され、それ以外の部分は通常のクリアランスである。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明の「管状熱交換器の内部チューブシートのシーリング構造」を、図面を参照しながら以下に説明する。 20

【0020】

上述した本発明の目的が実現され、以下の好適な実施例で説明されるように、従来技術に伴う問題や欠点、アプローチが本発明により解消される。 20

【0021】

本発明は添付の図面に図示されているが、複数の図面で対応する部分は同じ参照符号で示す。 20

【0022】

図2を参照すると、熱交換器はシェル(52)と、チャネル(1)とを具える。図示のように、このシェルとチャネルは、ガスケット(21)を間に挟むショルダ(51)とその上のチューブシート(4)とで隔てられている。複数のチューブ(5)がチューブシート内に収められ、シェルの空洞内に突出している。チューブシート右手側の空洞がチャネル(1)側である。ガスケット(21)は螺旋巻回構造であるが、いかなる金属リングもなく、高圧縮率で、ガスケットの圧縮を限定しうる隣接する部材が位置決め溝の中にはない。チューブシート(4)の外側には、チャネルボックス(22)がある。このチャネルボックス(22)は、チューブシート(4)の外径に設けられたショルダ上に位置(rest)する内面を有する。チャネルボックス(22)の外面は直径が減少してプッシュボルト(13)の中心線と整列するように構成される。通常チャネルボックスは、2つの端部面の間で様々な形状をとることができるが、円錐形とすると製造が容易で好適である。実際、チャネルボックスの外面は環状リング(12)に取り付けられる。プッシュボルト(13)が内部フランジ(24)のねじ穴に配置され、環状リング(12)を外側から荷重すると、これによりチャネルボックス(22)、チューブシート(4)、およびこれを通るガスケット付ジョイントが荷重されて漏出が防止される。この荷重による外側方向への反応全体は、分割剪断リング(25)で受けられる。チャネルボックスの壁と環状リングの間には複数のガセット(23)が設けられ、これがチャネルカバー(3)内に設けられたプッシュボルト(17)の他の組を締めることによる荷重を環状リングからチャネルボックスへ均等に分配する。プッシュボルト(17)からの荷重は内部圧縮リング(18)を通して内部スリーブ(20)とダイヤフラム(19)に伝達される。内部スリーブ(20)がこの負荷を、ガセット(23)付環状リング(12)、チャネルボックス(22)、およびチューブシート(4)を通して最終的にガスケット付ジョイントに伝達する。チャネルカバー(3)がロックリング(2)により定位置に保持される。この構成により、要素にかかる荷重の特性が、曲げ荷重から高強度を確保できる直接圧縮または剪断荷重に変換される。第2に、(101)に示すようなショルダ(51)から短い距離において（約2

10

20

30

40

50

5 mm から 250 mm) シェルの内径が直径クリアランスを小さくして、チューブシートの外径と近接した隙間嵌め (running fit) 又はロケーションフィット (location fit) を有する。この次に円錐部分 (102) が続き、続いて通常の半径クリアランス (103) の直径が続いて、これによりチューブシートの挿入と、同時にチューブシートの中心あわせと最終組み立て位置への整列とが容易になる。

【 0 0 2 3 】

符号(7)と(8)はそれぞれ隔壁とカバーを示し、チャネルボックス内で区画を形成して流入および排出される流体、または複数通路の熱交換器の場合に複数の通路を通る流体を分離している。

10

【 0 0 2 4 】

上述した本発明の目的が達成され、従来技術に関連する問題や欠点が本発明について説明した本実施例により解消される。

〔 0 0 2 5 〕

好適な実施例の詳細な説明をここに提供したが、本発明は様々な形態で実施しうることを理解されたい。したがって、本書で説明した特定の構成は限定ではなく、クレームの根拠として、および当業者が本発明を実施する際の、仮想的な様々な適切な具体的なシステム、構造、または物事の教唆の代表例として把握されるべきである。

【 0 0 2 6 】

上述した本発明の実施例とここに開示した方法は、当業者であればさらなる変更や変形を施すことができる。このような付加的な変更や変形は、添付のクレームの範囲に規定される本発明の目的および範囲を逸脱することなく行うことができる。

20

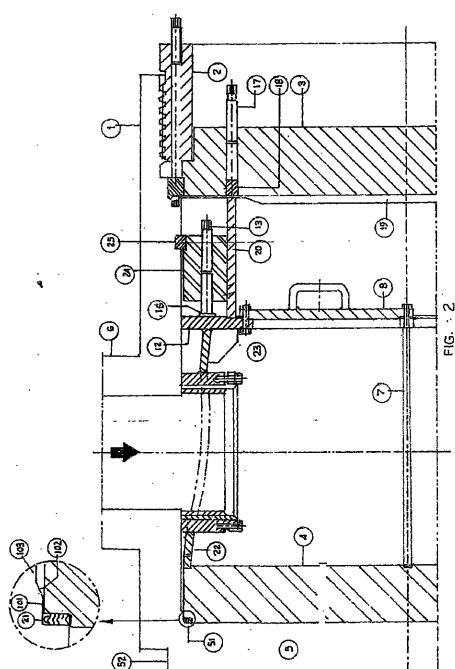
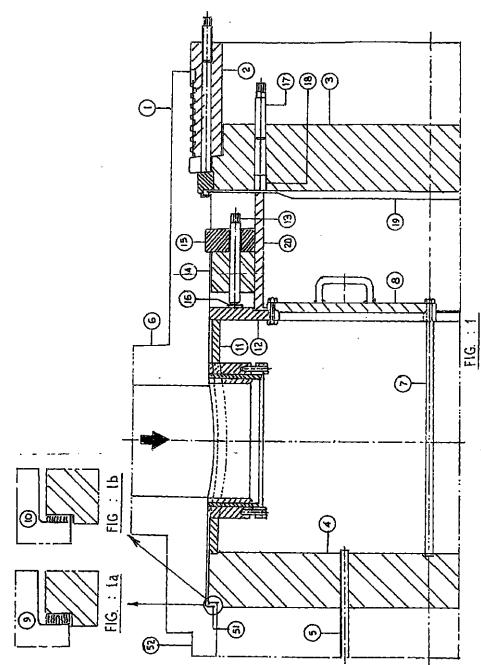
【図面の簡単な説明】

〔 0 0 2 7 〕

【図2】図2は、本発明の断面図である。

〔図 1〕

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 モディ , アニール , クマール

インド共和国 マハラシュトラ州 , ムンバイ 400 072 , ポワイ , サキヴィハールロード ,
ポワイワークス , ゲートナンバー1 , 6番フロア , ノースブロック , エイチイーディ , ラーセン
アンド トープロ リミテッド

(72)発明者 ネムビリ , ビラバリ , ラメシュ

インド共和国 マハラシュトラ州 , ムンバイ 400 072 , ポワイ , サキヴィハールロード ,
ポワイワークス , ゲートナンバー1 , 6番フロア , ノースブロック , エイチイーディ , ラーセン
アンド トープロ リミテッド

(72)発明者 ムル , ベンカテッシュ

インド共和国 マハラシュトラ州 , ムンバイ 400 072 , ポワイ , サキヴィハールロード ,
ポワイワークス , ゲートナンバー1 , 6番フロア , ノースブロック , エイチイーディ , ラーセン
アンド トープロ リミテッド

審査官 マキロイ 寛済

(56)参考文献 米国特許第04750554(US, A)

欧州特許第00614064(EP, B1)

特開昭55-102893(JP, A)

米国特許第02340756(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F28F 9/02