

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4381989号  
(P4381989)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.

C10G 9/20 (2006.01)

F1

C10G 9/20

請求項の数 17 (全 15 頁)

|               |                               |           |                      |
|---------------|-------------------------------|-----------|----------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2004-563325 (P2004-563325)  | (73) 特許権者 | 591005349            |
| (86) (22) 出願日 | 平成15年2月28日 (2003.2.28)        |           | ペトロレオ ブラジレイロ ソシエダ ア  |
| (65) 公表番号     | 特表2006-516661 (P2006-516661A) |           | ノニマ - ペトロプラス         |
| (43) 公表日      | 平成18年7月6日 (2006.7.6)          |           | ブラジル国 リオ デジャネイロ州, リオ |
| (86) 国際出願番号   | PCT/GB2003/000850             |           | デ ジャネイロ, アベニダ レブブリカ  |
| (87) 国際公開番号   | W02004/058918                 |           | ド チリ, ナンバー 65        |
| (87) 国際公開日    | 平成16年7月15日 (2004.7.15)        | (74) 代理人  | 100066692            |
| 審査請求日         | 平成17年8月29日 (2005.8.29)        |           | 弁理士 浅村 皓             |
| (31) 優先権主張番号  | P10205207-5                   | (74) 代理人  | 100072040            |
| (32) 優先日      | 平成14年12月30日 (2002.12.30)      |           | 弁理士 浅村 肇             |
| (33) 優先権主張国   | ブラジル (BR)                     | (74) 代理人  | 100087217            |
|               |                               |           | 弁理士 吉田 裕             |
|               |                               | (74) 代理人  | 100072822            |
|               |                               |           | 弁理士 森 徹              |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2重炎加熱処理炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原料を熱処理するための2重炎加熱処理炉において、  
天井および基部と、

前記原料が、熱放射加熱室内のチューブ内の経路を前後に通ることができるようにする  
ための熱放射交換チューブから成る連続コイルが存在する熱放射加熱室と、

前記熱放射交換チューブから成る前記コイルの前記熱放射交換チューブを支持していて、  
上部ベアリング手段および下部ベアリング手段を含む主支持手段と、

前記主支持手段の前記上部ベアリング手段が結合されている、前記天井に固定された上  
部案内手段と、

前記主支持手段の前記下部ベアリング手段が結合されている、前記基部に固定された下  
部支持手段とを含み、

前記上部ベアリング手段および前記下部ベアリング手段が前記上部案内手段および前記  
下部支持手段に、それぞれ結合された前記結合された部分は、前記天井に過度の応力を伝  
えずに、前記主支持手段(4)の熱膨張が許容されるようになっている2重炎加熱処理炉

。

【請求項 2】

前記主支持手段の前記下部ベアリング手段が、それが接続している前記下部支持手段に  
対して枢動することができる請求項1に記載された2重炎加熱処理炉。

【請求項 3】

10

20

前記主支持手段の前記上部ベアリング手段が、それが結合されている前記上部案内手段に対して駆動できる請求項 2 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 4】

前記主支持手段の前記上部ベアリング手段は、それが結合されている前記上部案内手段に対してほぼ垂直方向に可動である請求項 3 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 5】

前記上部ベアリング手段の下部に形成されたほぼ垂直方向に指向する細長い穴（27）の使用により、前記上部ベアリング手段が、前記上部案内手段（8）に対して動くことができる請求項 4 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 6】

前記細長い穴が、前記上部案内手段の一部を形成していて、前記上部ベアリング手段が、前記主支持手段の上部ハウジング内に配置されている上部結合部材をさらに含み、前記上部結合部材が、その内部でほぼ垂直方向に移動できる前記細長い穴内に挿入されている請求項 5 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 7】

前記下部支持手段がハウジングを含み、前記下部ベアリング手段が、前記主支持手段の下部ハウジング内に配置されている下部結合部材をさらに備え、前記下部結合部材が前記ハウジング内に挿入されて、前記主支持手段が前記下部支持手段に対して駆動できる請求項 6 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 8】

その縦軸に沿った前記結合部材の縦方向の動きを防ぐために、前記結合部材の両端部に設けた継ぎ手と固定リングとをさらに含む請求項 7 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 9】

前記主支持手段が、ほぼ垂直方向に加わる圧縮による腰折れに対して前記主支持手段を強化するための側面補強手段を含む請求項 8 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 10】

前記主支持手段が、熱放射交換チューブの前記コイルの前記熱放射交換チューブを支持するための複数の穴を含む請求項 9 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 11】

複数の主支持手段、下部支持手段および上部案内手段が、前記熱放射加熱室内の前記熱放射交換チューブを支持するために配設されている請求項 10 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 12】

加熱される前記原料が流れることができる多数の対流交換チューブが配置されている対流室をさらに含み、前記対流交換チューブが、対流交換チューブの連続しているコイルを形成するために、前記対流室の側壁構造体に固定されている中間ベアリング上に位置しており、前記原料が、前記対流室内の連続経路を前後に流れることができる請求項 11 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 13】

対流交換チューブの前記コイルの下端部を熱放射交換チューブの前記コイルの上端部に相互に接続するための可撓性パイプ部片と、

対流交換チューブの前記コイルの第 1 の対流交換チューブの端部が接続された入力ノズルと、

熱放射交換チューブの前記コイルの最後の熱放射交換チューブが接続された出力ノズルとをさらに含む請求項 12 に記載された 2 重炎加熱処理炉。

【請求項 14】

原料を熱処理するための処理炉の内部でチューブを担持するための支柱において、

複数のチューブを支持するために縦方向に延びる支持部材と、

前記支持部材の上端部のところに位置する上部ハウジング内に配置されていて、上部案内手段に結合するための上部結合部材と、

10

20

30

40

50

前記支持部材の下端部のところに位置する下部ハウジング内に配置されていて、下部支持手段に結合するための下部結合部材と、

前記下部支持手段が前記支持部材に対して枢動できるように、前記下部結合部材が挿入されるハウジングを有する下部支持手段とを含む、チューブを担持するための支柱。

【請求項 1 5】

前記上部案内手段が前記主支持手段に対して枢動できるように、前記上部結合部材が挿入される細長い穴を有する上部案内手段をさらに含む請求項 1 4 に記載されたチューブを担持するための支柱。

【請求項 1 6】

側面補強手段をさらに含む請求項 1 4 に記載されたチューブを担持するための支柱。

10

【請求項 1 7】

原料を熱処理するための 2 重炭加熱処理炉を含むコークス製造装置において、

前記 2 重炭加熱処理炉が、

天井および基部と、

前記原料が、熱放射加熱室内のチューブ内の経路を前後に通ることができるようにするための熱放射交換チューブから成る連続コイルが存在する熱放射加熱室と、

前記熱放射交換チューブから成る前記コイルの前記熱放射交換チューブを支持していて、上部ベアリング手段および下部ベアリング手段を含む主支持手段と、

前記主支持手段の前記上部ベアリング手段が結合されている、前記天井に固定された上部案内手段と、

20

前記主支持手段の前記下部ベアリング手段が結合されている、前記基部に固定された下部支持手段とを含み、

前記上部ベアリング手段および前記下部ベアリング手段が前記上部案内手段および前記下部支持手段に、それぞれ結合された結合部は、前記天井に過度の応力を伝えずに、前記主支持手段（4）の熱膨張が許容されるようになっているコークス製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱処理すべき熱負荷を加熱するための石油産業で使用する処理炉に係わり、具体的に云えば、2つの枢支柱を用いたコイル状チューブのための新規な支持装置を具備する処理炉に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

炉は、周知のディレード・コーキング法（delayed coking process）によるコークス製造用工業プラントの主装置の1つである。これらユニットにおいて、炉は原料とも呼ばれる処理対象物質を加熱するために使用される。

【0003】

当初は液状である原料が、コイル状に形成されたチューブの組立体内で加熱される。加熱中、原料の一部は蒸発し、ある時点を過ぎると、原料の熱分解プロセスが始まる。この分解の結果、出力時の原料の化学組成は、入力時の化学組成とは異なるものになる。

40

【0004】

分解が制御できなくなるのを防止するために、炉内に原料が留まる時間の長さが制御される。チューブに沿う温度および熱分布のようなその他の変数も制御される。原料は、炉を出た後、搬送ラインを通過してコークス・ドラムに送られ、そこで製品の最終処理が行われる。

【0005】

専門家の間では「単一加熱炭」タイプと呼ばれる過去に広く使用された炉の設計の際には、1つの熱源により加熱される水平チューブが配置されていた。すなわち、バーナーがチューブの一方側にのみ配置されていた。

【0006】

50

単一加熱炎タイプの炉は、外見がプリズム状の熱放射加熱室を含むことを特徴としていて、一般的に、熱放射加熱室の2つの壁の近くに配置された2つの水平チューブ・コイルを備える。熱放射加熱室または熱放射エリアの上には、原料の加熱が始まる対流エリアと呼ばれるガス収集空間が存在する。

【0007】

熱放射エリア内のチューブは、加熱室の下部の中心軸に沿って一列に置かれたバーナーにより加熱される。炉の壁部は、耐熱材によって熱的に絶縁されている。

【0008】

炉壁の近くにコイルを配置することにより、チューブ支持体を外に突出させることができる。これらチューブ支持体は、熱放射加熱室の側壁を形成している構造体の部材に固定できる。通常、1つ～4つのチューブを含む支持体を使用され、これらのチューブは炉の支柱にボルトで固定される。

10

【0009】

この形式のパイプ機構の配置は、稼動時にいくつかの重大な問題を起こす。これらの問題が起こるのは、チューブの周囲に沿う熱分布が不均一なためである。何故なら、一方の側面だけが直接熱源で加熱され、他方の側面は、専門家が「陰」と呼ぶ箇所で壁側を向いており、原料の加熱制御が難しいからである。

【0010】

コイル内の熱分布が均一でないために、チューブは変形し易く、コークスと呼ばれる固体の堆積物がチューブ内側に付着しやすくなる。チューブ内の流れのエリアが狭くなるので、コークスの堆積物は、チューブ・コイル内の圧力低下を助長する。コークスがチューブ壁から原料への熱移動を妨げるため、チューブ壁の温度が高くなる。

20

【0011】

コークス堆積物の厚さは、時間の経過とともに次第に厚くなり、除去しなければならない臨界点がやってくる。この作業はコークス除去と呼ばれる。2つのコークス除去作業の時間間隔は、耐用年数と呼ばれる。コークス除去作業を行うと生産ができなくなるので、耐用年数を延ばせばプラントの収益性が増大する。

【0012】

炉形式が何であろうとも、炉は、炎および燃焼ガスからの直接の熱放射から保護するために、ケーシング内に配置されているヘッダーを具備する。このケーシングはヘッダー・ボックスと呼ばれる。必要に応じて、ヘッダーをコイル状チューブの一方の端部または両方の端部に配置することができる。

30

【0013】

ヘッダーは、コイル状チューブ内を点検およびクリーニングできるようにするためのものであり、またコークスを除去することができるようにするためのものである。クリーニングは、圧搾空気または蒸気により、または機械的に行うことができる。何故なら、コイル状チューブの内壁にはいつでもある量のコークスが付着するからである。

【0014】

それ故、ある炉の設計が、上記問題を解決するために開発された。この設計は、専門家が「2重炎加熱」炉と呼ぶ2重加熱を行う管状炉を特徴とする。

40

【0015】

これらの炉においては、コイルの形をしていて、炉の壁部から離して配置されている水平チューブの相互接続組立体が使用されていて、そのため、チューブを容易にもっと均一に加熱することができる。加熱するために、パイプ機構を間に挟んだ複数の列のバーナーが使用される。

【0016】

この設計の利点は下記のように強調することができる。

- ・チューブの全長および周囲全体の熱分布がよりよくなること。
- ・熱放射エリア内の熱の平均が同じである場合、熱放射加熱室内のフィルム温度および壁部温度が単一加熱炎炉の場合と比較すると低いこと。

50

- ・熱放射加熱室内でのチューブの熱による変形の傾向が少ないこと。
- ・コークスの形成が少なく、そのため耐用年数が延びること。

**【0017】**

この形式の炉の臨界点は、熱放射セクションのコイルからできている水平チューブの支持装置に関連する。支持体は物理的構成要素により行われ、炉の内部の高温の炎の直接加熱を受ける炉の耐熱壁部から離して配置される。

**【0018】**

さらに、支持装置のすべての構成要素を確実に物理的および熱的に適当な寸法にするために、特殊な計算方法を使用しなければならない。

**【0019】**

上記加熱装置の特徴は当業者にとって周知のものである。

**【0020】**

米国特許第5078857号に記載されている炉は、2重加熱が行われるコイル状の水平チューブが配置されているディレード・コーキング装置で使用するためのものである。それ故、中間支持体が、中間支持体が垂直に配置されている支柱を含む熱放射エリア内の水平チューブのために配置されている。

**【0021】**

上記米国特許第5078857号の支柱3の28～33行に記載されているように、チューブは中間支持体により天井から吊り下げられている。コイルおよび中間支持体の重量は、炉の天井に配置されている構造により支えられているので、側部熱放射壁部を支えているこの構造および残りの構造は、この重量を支えることができるものでなければならない。

**【0022】**

前記米国特許第5078857号の場合、炉のチューブ支持体が懸吊手段であり、加熱により熱膨張すると出力ノズル(24)から垂直方向に下方に有意に変位することになる。この変位のために、ノズルとノズルを接続しなければならないパイプとの相互接続が複雑なものになる。この配管が、プロセス中に後で使用するプラント方向に原料を送る。

**【0023】**

それ故、この配管は、過度の応力を受けないで、または炉の出力ノズル(24)のところに過度の歪みを起こさずに、これらの変位を吸収することができる十分柔軟なものではない。

**【0024】**

前記米国特許の炉のもう1つの欠点は、パイプ機構の端部のところの支持体の設計に関連する。これらの支持体は、スライドさせて一方を他方にセットして、多数のプレートを配置することにより作られる。各プレートは、コイルの1つまたは2つのチューブを支持する。

**【0025】**

支持体のこの配置の目的は、それ自身の熱によるサイズの変化を吸収することである。すなわち熱の変化による支持体／コイル組立体の膨張および収縮を吸収することである。

**【0026】**

支持体の膨張を吸収する相対的な内部プレートの動き、および垂直方向のチューブの動きとは別に、プレート上に働くサイズの変化による大きな応力を支えた場合、もちろんこの設計は脆い。

**【0027】**

長さ向に膨張した場合、チューブは、プレートに対してシフトする。この動きにより、プレート内の摩擦応力が増大し、それによりプレートが腰折れ状態になる。プレートが腰折れ状態になると、全装置がダメになる恐れがある。

**【0028】**

米国特許第6264798号に、チューブが2つの隣接する列に配置されているディレード・コーキング処理に適用される2重炎加熱タイプの炉が記載されている。当業者にと

10

20

30

40

50

っては、この特許に記載されている形式のチューブの配置は、単列炉と比較すると、熱分布が不均一になることは周知である。

【0029】

前記特許の支柱2の49行に記載のように、このレイアウトの炉は、列が1つの炉と同じ容量にするには、パイプ機構面積を6.25%だけ大きくしなければならない。上記特許の炉のもう1つの欠点は、熱放射エリアが、一对のチューブ列しか含むことができないことである。

【0030】

米国特許第6178926号に、チューブが垂直方向の列に配置されている2重炎加熱炉が記載されている。チューブ支持体は、天井から吊り下がっていて、コイルを含む完全な組立体として、または別々に置き換えることができる。炉の天井の構造がコイルおよび中間支持体の重量を支えるので、この構造および側部熱放射壁部を支持する構造の両方は、さらにこの重量を支えることができない。

10

【0031】

この特許の一連の請求項を読めば分かるように、各熱放射加熱室内には一列のチューブしか配置することができない。

【0032】

米国特許第6178926号の炉のチューブは吊り下がっているので、加熱中に起こる膨張により出力ノズルが下方に垂直方向に有意に変位する。この移動により、ノズルの関連するパイプ機構への相互接続が複雑になる。

20

【0033】

本発明の出願人のブラジル特許出願第PI9707097号に、本出願人は、支持装置が、支柱の下端部が炉の基部にしっかりと固定されていて、その上端部が上部支持体上に枢動できるように位置する熱放射加熱室内に、パイプ機構熱放射交換コイルを支持するための支柱を含む炉に記載している。

【0034】

この支持装置を使用した場合、同様に、支柱の熱放射交換チューブのコイルの重量の負担は炉の基部により支えられ、そのため上記炉と比較した場合、その構造特性がかなり弱い（そのためもっと安価な）炉ができる。

【0035】

30

PI9707097号の支持装置の欠点は、熱応力破壊運動量が炉の基部に伝わり、そのため基部の構造を補強しなければならないことである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0036】

本発明の主題である炉は、前記問題を解決する新しい支持装置を備えている。

【0037】

コイル状チューブ内のコークスの形成を最小限度まで低減し、耐用年数を延ばすには、ディレード・コーキング法で使用するのためのもっと効率的な炉を製造することが望ましい。

40

【0038】

また、炉の種々の構成要素の膨張を吸収し、それにより温度変化による熱変形を最小限度に低減するために、高い強度と性能を有する2重加熱の水平コイル状パイプ機構を支えるための支柱を含む支持装置を備えている炉を提供することが望ましい。この方法により、原料出力のところのノズルの動きも最小限度に低減される。

【0039】

また、熱による曲げモーメントが炉の基部に伝わらないように、炉の基部の上に枢動できるように位置している水平方向のコイル状のパイプ機構のための支柱を含む支持装置を備えている炉を提供することが望ましい。

【0040】

50

また、天井の構造および側壁部用の支持体構造が、チューブおよび支持手段の重量による影響を全然受けないように、支持手段の熱膨張を吸収することができる頂部のところの案内の炉の天井から支持され案内される水平方向のコイル状チューブのための支柱を含む支持装置を備えている炉を提供することが望ましい。

【0041】

さらに、工業用プロセスで使用するための両方の側面上に1つまたは複数の水平方向のコイルおよびバーナーを含むプリズム状の断面を特徴とするもっと効率的な炉を提供することが望ましい。

【0042】

本発明は、熱処理される原料を加熱するために石油業界で主として使用される熱応力を受ける伝導チューブを支持する支持手段を有する処理炉に関する。

【課題を解決するための手段】

【0043】

一観点において、本発明は、請求項1に記載された処理炉を含む。別の観点で、本発明は、請求項15に記載された支柱を含む。

【0044】

第1の実施形態において、本発明は、熱処理される原料を加熱するための2重加熱タイプの処理炉を含む。この実施形態は、

側壁部、天井および基部と、

加熱される原料が循環する対流室の側壁部に装着されている中間支持体上に位置していて、戻り湾曲部および／またはヘッダーによりその端部のところで相互に接続していて、対流を交換するためのパイプ機構の連続コイルを形成し、原料が対流室内の連続経路を前後に通過できるようにしている複数の対流交換チューブが内部に配置されている対流室と

、  
熱放射による交換のための複数のチューブが配置されていて、戻り湾曲部および／またはヘッダーにより、ペアでその端部のところで相互に接続していて、熱放射による交換のためのパイプ機構の連続コイルを形成していて、原料が熱放射加熱室内の連続経路を前後に通過できるようにしている熱放射加熱室と、

対流交換チューブのコイルの下端部を熱放射交換チューブのコイルの上端部に相互に接続している柔軟なパイプ部片と、

対流交換チューブのコイル内の第1の対流交換チューブの端部に接続された入力ノズルと、

熱放射交換チューブのコイル内の最後の熱放射交換チューブに接続された出力ノズルと

、  
それぞれが、熱放射交換チューブのコイル内の熱放射交換チューブ、上部ベアリング手段および下部ベアリング手段を支持するための複数の穴を備える複数の主支持手段と、

各主支持手段の上部ベアリング手段が接続している天井に装着されている複数の上部案内手段とを含む。処理炉は、また、基部上に装着されている複数の下部支持手段を備えていて、各下部支持手段は、ベアリング用のハウジングを備えていて、各下部ベアリング手段は、各下部支持手段のベアリング・ハウジング上で駆動する。そのため、主支持体と下部支持体の間に枢支連結を備える。

【0045】

第2の実施形態において、本発明は、熱応力を受ける熱伝導チューブを支持する支柱に関する。この支柱は、

縦方向に延びる支持部材と、

横方向の補強手段と、

支持手段の上端部に固定されていて、また縦方向に整合していて、上部結分部材の2つの端部セクションが、上部ハウジング・ユニット上に位置したままになるように間隔を有している一対の上部ハウジング・ユニット内に配置されているが、上部結分部材の中央セクションが自由に運動でき、そのため任意の上部ベアリング素子上に位置することができ

10

20

30

40

50

る上部結合部材と、

支持手段の下端部に固定されていて、また縦方向に整合していて、下部結合部材の2つの端部セクションが、上部ハウジング・ユニット上に位置したままになるように間隔を有している下部ハウジング・ユニットの1つ内に配置されているが、下部結合部材の中央セクションが自由に運動でき、そのため任意の下部ベアリング素子上に位置することができる下部結合部材とを含む。

【0046】

以下、添付図を見ながら本発明について説明するが、これは単なる例示である。

【実施例】

【0047】

10

図1は、熱放射加熱室(2)と対流室またはエリア(3)を含む本発明の主題を形成している炉(1)の縦断面図である。

【0048】

熱放射加熱室(2)内には、縦方向にほぼ水平に配置されている熱放射交換チューブ(10)を支持するための支柱とも呼ばれる複数の支持手段(4)が位置する。このような支持手段は、本発明の支持装置の一部を形成する。この支持手段(4)は、炉(1)の基部(12)上に位置する。

【0049】

熱放射交換チューブ(10)は、戻り湾曲部(21)および／またはヘッダー(15)により、その端部のところでペアで相互に接続していて、加熱される原料が流れる熱放射交換パイプ機構のコイルと呼ばれる連続チューブを形成する。このようにして、熱放射交換チューブのコイルにより、原料は熱放射加熱室(2)内の連続経路を前後に流れることができる。

20

【0050】

図1には、明瞭化と簡略化のために熱放射交換チューブ(10)の一部のみを示しているが、これらの熱放射交換チューブ(10)は、通常、炉の使用できる全長内に分布していて、すでに説明したように熱放射交換チューブのコイル系を形成していることを理解されたい。

【0051】

炉は、1つまたは複数の熱放射コイルで形成することができる。この場合、別の方法としては、熱放射コイルを、図2を見れば分かるように、数列のバーナー(9)と一緒に装着することもできる。そのため、熱放射交換チューブの各コイルは両側で熱を受けることができる。3列以上のバーナー(9)を含んでいる場合でも、チューブが両側で熱を受け取る炉は2重炎加熱に分類される。

30

【0052】

バーナー(9)は、一般的に数列に配置され、列の数は、熱放射交換チューブ(10)のコイルの数に1を加えたものに等しい。図2は、2つの熱放射コイルおよび三列のバーナー(9)を有する炉の横断面図であるが、単に例示としてのものに過ぎない。

【0053】

ここで、配置する熱放射交換コイル(10)の数が上記数に限定されないことを指摘しておきたい。何故なら、特定のプロジェクトの関数として決められる任意の数のコイルを使用することができるからである。

40

【0054】

熱放射加熱室(2)の上には、ある場合には、対流交換チューブ(14)が装着されるプリズム状のものを含む対流室(3)が位置する。対流交換チューブ(14)は、周知の技術により、図2に示すように対流室(3)の側壁構造(33)上に装着されている中間チューブ支持体(13)上に位置する。

【0055】

対流交換チューブ(14)は、加熱される原料が流れる対流交換チューブのコイルと呼ばれる連続チューブを形成するために、周知の技術で戻り湾曲部および／またはヘッダー

50

によりその端部のところで相互に接続している。この方法で、対流交換チューブのコイルにより、原料は対流室（３）内の連続経路を前後に流れることができる。

【００５６】

可撓性パイプ部片（１７）が、対流交換チューブのコイルの下端部を熱放射交換チューブのコイルの上端部に相互に接続している。可撓性チューブ片（１７）が、炉内の温度の変動による、対流交換チューブ（１４）により形成したコイルによる、または熱放射交換チューブ（１０）およびその支持手段（４）によるサイズの変化を補償する。

【００５７】

処理される原料は、対流交換チューブのコイルの第１の対流交換チューブ（１４）の端部に接続している入力ノズル（１６）を通して炉（１）に入る。このようにして、次に、原料は対流交換チューブのコイル内を流れることができる。対流交換チューブのコイルの最後の対流交換チューブ（１４）から出る場合、原料は柔軟なパイプ部片（１７）を通過し、熱放射交換チューブのコイルの第１の熱放射交換チューブ（１０）に入る。

【００５８】

それ故、原料は、熱放射交換チューブのコイルに流入し、炉内の処理の終了後に、熱放射交換チューブのコイルの最後の熱放射交換チューブ（１０）に接続している熱放射加熱室（２）の下部にある出力ノズル（１８）を通過して炉（１）から出る。

【００５９】

すでに説明したように、熱放射交換チューブ（１０）および対流交換チューブ（１４）の一方または両方の端部を接合するために、ヘッダー（１５）を使用することができる。これらのヘッダー（１５）は、チューブの内部点検およびクリーニングを容易にする働きをする。ヘッダー（１５）は、通常、バーナーの炎（９）および燃焼ガスからの直接の熱放射から保護されているヘッダー・ボックス（２０）内に装着される。

【００６０】

図３、図４は、それぞれ支持手段（４）の側面図および正面図である。これらの図面は、明瞭化と簡略化のために、熱放射交換チューブ（１０）のコイルおよび対流交換チューブ（１４）のコイルを示していない。

【００６１】

支持手段（４）は、垂直方向に延びる支持部材（２５）および側面補強手段（２６Ａ）、（２６Ｂ）を含む。これらの部材は、高い物理的強度と熱放射エリア内の高温の影響に高い耐性を有する材料で作られる。

【００６２】

支持部材（２５）は、穴（１９）を有し、穴（１９）の側面の軌道面の全接触エリアを横切るように、熱放射交換チューブ（１０）がこれらの穴（１９）を貫通している。すなわち、熱放射交換チューブ（１０）は、穴側のところで円筒形セグメントの面積のかなりの部分を占めている。

【００６３】

穴（１９）は、熱放射交換チューブ（１０）の外径よりも若干大きい直径を有し、そのため、穴は、過度の応力を受けることなく、熱放射交換チューブ（１０）およびその支持手段（４）の熱膨張を吸収することができる。

【００６４】

それ故、穴（１９）のサイズは、特定の各プロジェクトおよび熱放射交換チューブ（１０）を製造するために使用する材料、支持手段（４）のために使用した材料、動作温度等のような炉の建造方法により変化する要因により異なる。

【００６５】

主支持手段（４）は、それ自身、炉（１）の基部（１２）上に位置する下部支持体（６）上に位置する。

【００６６】

図６は、主支持手段（４）と下部支持手段（６）の間の結合エリアの断面図である。

【００６７】

10

20

30

40

50

支持手段（４）の下端部は、側面補強手段（２６Ａ）、（２６Ｂ）にそれぞれ固定されている一対の下部ハウジング（３１Ａ）、（３１Ｂ）を備える。各下部ハウジング（３１Ａ）、（３１Ｂ）の本体は、細長い本体を含んでいて、ピンのような働きをする下部結合部材（５）が配置されている円筒形のセグメントを含む。

【００６８】

下部結合部材（５）は、一方の端部に、フランジに似ている下部継ぎ手構成要素（５Ａ）を備える。下部結合部材（５）が長軸Ａ－Ａに沿って軸方向に変位するのを防止するために、下部固定部材（２３）（本実施例のアンカー・リング）が、下部結合部材（５）の他方の端部に固定されている。

【００６９】

本実施例の場合には、下部結合部材（５）と下部固定部材（２３）との間の接合は、溶接線（２４）により行われる。しかし、この機能を行うために、例えば、割りピン、ナット等のような他の適当な固定方法も使用することができる。

【００７０】

下部ハウジング（３１Ａ）、（３１Ｂ）は、縦方向に整合していて、下部結合部材（５）の２つの端部セクションが、下部ハウジング（３１Ａ）、（３１Ｂ）上に引き続き位置するようにその間に間隔を有する。しかし、下部結合部材（５）の中央セクションは自由のままである。

【００７１】

下部結合部材（５）の中央セクションは、下部支持手段（６）のベアリング・ハウジング（３２）内に挿入される。それ故、下部ハウジング（３１Ａ）、（３１Ｂ）および下部結合部材（５）からなる組立体は、支持手段（４）のための下部ベアリング手段を形成し、下部ベアリング手段は、図６の断面図を見れば分かるように、主支持手段（４）と下部支持手段（６）の間に枢動リンクを提供するように下部支持手段（６）により枢動する。

【００７２】

この接続は、支持手段（４）の下端部が、下部結合部材（５）の縦軸Ａ－Ａ上で自由に回転できるように行われる。このようにして、支持手段（４）および熱放射交換チューブ（１０）上のすべての重量応力は、下部結合部材（５）に送られ、下部結合部材は、この応力を下部支持手段（６）に送る。下部支持手段（６）は、炉（１）の基部（１２）に固定されているので、応力は炉（１）の基部（１２）に伝達される。

【００７３】

このようにして、熱放射交換チューブのコイルおよび支持手段（４）の全重量は、炉（１）の基部（１２）を形成している構造部材に伝達される。

【００７４】

支持手段（４）の上端部は、それぞれ側面補強材（２６Ａ）、（２６Ｂ）に固定されている一対の上部ハウジング（３０Ａ）、（３０Ｂ）を備える。各上部ハウジング（３０Ａ）、（３０Ｂ）の本体は、下部結合部材（５）に類似の細長い本体を含む上部結合部材（７）が配置されている円筒形のセグメントを含む。

【００７５】

上部結合部材（７）の一方の端部は、フランジに似ている上部継ぎ手（７Ａ）を備える。上部結合部材（７）が、軸Ｂ－Ｂに沿って軸方向に移動するのを防止するために、この実施例の上部固定部材（２８）、アンカー・リングが上部結合部材（７）の他方の端部に固定されている。

【００７６】

この実施形態の場合には、上部結合部材（７）と上部固定部材（２８）の間の接合部は、溶接線（２９）からできている。しかし、例えば、割りピン、ナット等のようなこの機能を果たす任意の他の固定方法も使用することができる。

【００７７】

上部ハウジング（３０Ａ）、（３０Ｂ）は長さ方向で整合していて、上部結合部材（７）が、上部ハウジング（３０Ａ）、（３０Ｂ）上の両端部に引き続き位置するようにその

10

20

30

40

50

間に間隔を有する。しかし、その中央セクションは自由に動ける。

【0078】

上部結合部材（7）の自由なこの中央セクションは、図3および図5を見れば分かるように、上部案内手段（8）により、細長い穴（27）内に挿入される。それ故、上部ハウジング（30A）および（30B）および上部結合部材（7）からできている組立体は、図5の断面図を見れば分かるように、支持手段（4）と上部案内手段（8）との間にリンクができるように、上部案内手段（8）に沿って枢動およびスライドする支持手段（4）に対する上部ベアリング手段を形成する。

【0079】

この結合は、支持手段（4）の上端部が、上部結合部材（7）の軸B-Bを中心にして自由に回転できるように、また矢印C-Cが示す方向に上部案内（8）により、細長い穴（27）に沿って垂直方向に移動できるように形成される。

10

【0080】

支持手段（4）の上端部をこのように回転および直線運動ができるようにすることにより、上部案内手段（8）は支持手段（4）の熱膨張を吸収するが、その場合、それ自身の上部案内手段（8）、支持手段（4）または熱放射交換チューブ（10）には過度の応力を与えない。上部案内手段（8）は、任意の適当な周知の固定技術により、炉（1）の天井（11）上に装着される。

【0081】

このようにして、上部ハウジング（30A）、（30B）および上部結合部材（7）からなる組立体は、支持手段（4）に対する上部ベアリング手段を形成する。

20

【0082】

本発明の主題である炉（1）内で熱放射交換チューブのコイルを支持するために配置されている支持手段（4）を使用することにより、熱放射加熱室（2）の下部のところに位置する出力ノズル（18）は、炉（1）の動作中事実上動かない。

【0083】

支持手段（4）の縦方向の膨張により、熱放射交換チューブのコイルの上部熱放射交換チューブ（10）は上方に変位する。この動きおよび熱放射交換チューブ（10）および対流交換チューブ（14）の膨張による動きは、すべて柔軟なパイプ部片（17）により吸収される。

30

【0084】

熱放射交換チューブ（10）の数に制限がないように、支持手段（4）を使用する場合、炉の高さにも制限はない。またその直径の大きさにも制限はない。炉（1）の基部（12）、側壁部（22）および天井（11）は、この実施形態の場合には、必要な物理的耐久性を有する材料から作られ、耐熱材でコーティングされる。

【0085】

配置する支持手段（4）の数は、炉（1）の使用できる長さ、および熱放射交換チューブ（10）の直径により異なる。

【0086】

その特殊な構成により、下部支持手段（6）および上部案内手段（8）は、高さの制限を受けないで、比較的細い寸法の高い強度の支持手段（4）を使用することができ、直線的に膨張しても、動作中、炉（1）の天井（11）または基部（12）上に過度の応力をかけない。

40

【0087】

主支持手段（4）が下部支持手段（6）上に位置する本発明の支持装置を使用することにより、負荷のもっと大きな部分をすでに説明したように基部（12）に伝達することができる。

【0088】

さらに、下部支持手段（6）上に位置する支持手段（4）からの応力の伝達が、枢動により行われるために、炉（1）の基部（12）に曲げモーメントによる熱応力が伝達され

50

ない。それ故、基部構造（１２）を補強する必要がなく、そのため、基部（１２）の構造の強度を遥かに弱いものにすることができる。

【００８９】

それ故、上部案内手段（８）は垂直方向の応力を受けず、そのため、その機能は、本質的に、支持体（４）に対する横方向のベアリングとしての働きをし、また支持手段（４）の熱膨張を吸収する。そのため、炉（１）の天井（１１）および側壁部（２２）の強度を低くすることができる。このようにして、これらの部分の構造の補強のための余分な費用を節約することができる。

【００９０】

さらに、革新的特徴により、主支持手段（４）、下部支持手段（６）および上部案内手段（８）は、穴（１９）を貫通している熱放射交換チューブ（１０）からの摩擦による水平方向の応力にもっと高い耐性を有することができる。

10

【００９１】

好適例を見ながら本発明の説明を行なったが、前記好適例は、本発明を制限するものと見なすべきではない。当業者であれば、本明細書に記載する本発明の基本的コンセプトを変更することなしに、実行することができる修正および置換をすぐ思い付くだろう。

【００９２】

例えば、主支持手段（４）をピン（５）、（７）の中央部に装着し、下部支持手段（６）および上部案内手段（８）をピン（５）、（７）の外側に装着するというように、簡単な機械的倒置を行うことができる。例えば、細長い穴（２７）を上部案内手段（８）にではなく、主支持手段（４）上に設けることもできる。

20

【００９３】

また、コークス製造プロセスに使用する炉に関連して本発明を説明してきたが、適用のタイプは決してこれに限定されない。本発明は、熱交換の際にパイプ機構のための支持装置が必要な任意のタイプの炉に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００９４】

【図１】本発明の炉の縦断面図である。

【図２】本発明の炉の横断面図である。

【図３】本発明の炉で使用するパイプ機構支持手段の側面図である。

30

【図４】本発明の炉で使用するパイプ機構支持手段の正面図である。

【図５】パイプ機構支持手段の上端部の詳細図である。

【図６】パイプ機構支持手段の下端部の詳細図である。

【図 1】

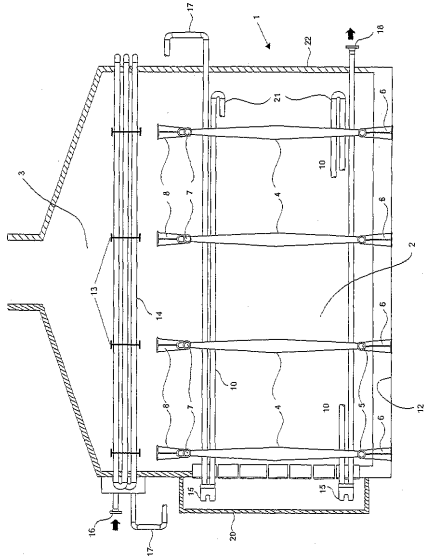


Fig. 1

【図 2】

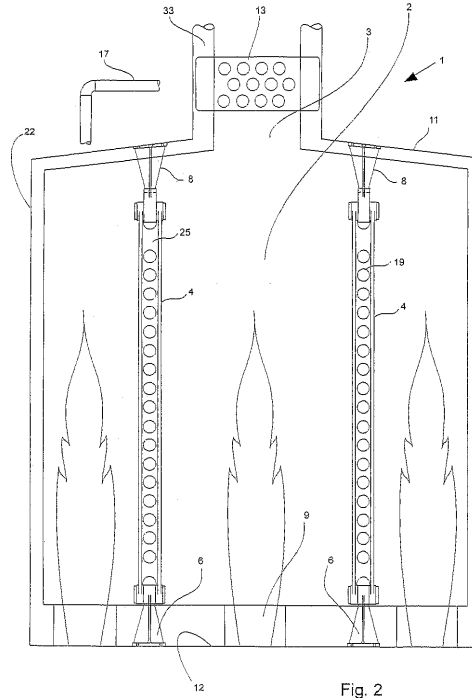


Fig. 2

【図 3】

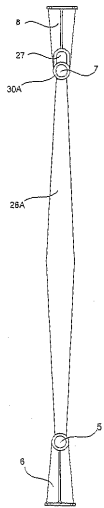


Fig. 3

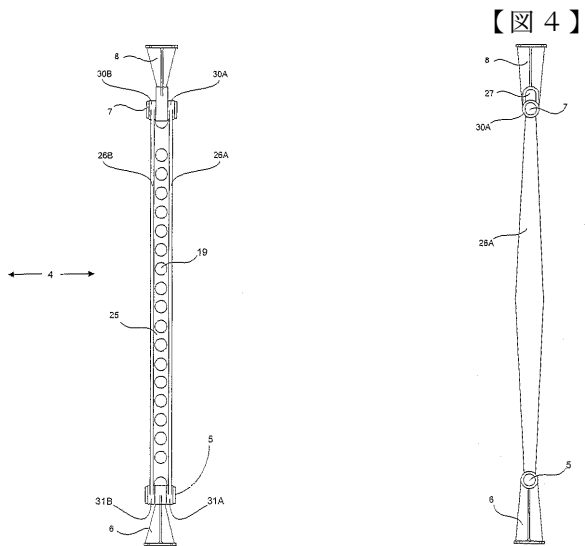


Fig. 4

【図 4】

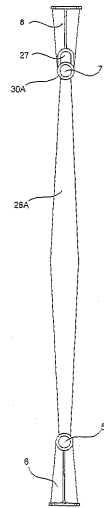


Fig. 3

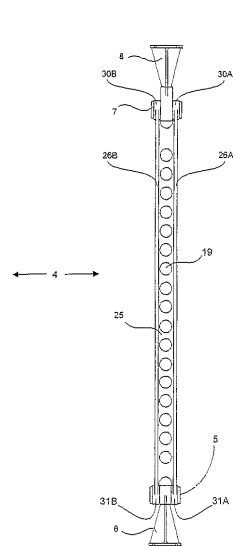
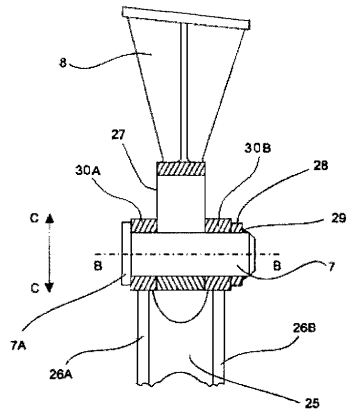
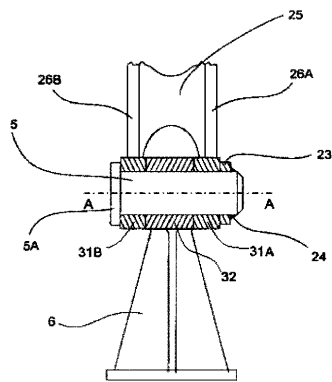


Fig. 4

【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ノゲイラ ジュニオール、ローデミロ  
ブラジル国、リオデジャネイロ、 エストラダ パドレ ローザー 126 アパルトメント  
306、 ヴィラ ダ ペンハ

審査官 澤村 茂実

(56)参考文献 国際公開第01/016255 (WO, A1)  
米国特許第06264798 (US, B1)  
米国特許第05078857 (US, A)  
米国特許第02456787 (US, A)  
ブラジル発明特許第9707097号

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C10G 1/00-99/00