

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5345548号
(P5345548)

(45) 発行日 平成25年11月20日 (2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日 (2013.8.23)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 8 F 3/10 (2006.01)	F 2 8 F 3/10
F 2 8 F 3/08 (2006.01)	F 2 8 F 3/08 3 O 1 Z
F 2 8 D 9/02 (2006.01)	F 2 8 D 9/02

請求項の数 18 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-538367 (P2009-538367)	(73) 特許権者	500515565
(86) (22) 出願日	平成19年11月26日 (2007.11.26)		アルファ ラヴァル コーポレイト アク
(65) 公表番号	特表2010-511138 (P2010-511138A)		チボラゲット
(43) 公表日	平成22年4月8日 (2010.4.8)		スウェーデン国 エスイー 2 2 1 O O
(86) 国際出願番号	PCT/SE2007/001042		ルンド ビーオーボックス 7 3
(87) 国際公開番号	W02008/066447	(74) 代理人	100123788
(87) 国際公開日	平成20年6月5日 (2008.6.5)		弁理士 宮崎 昭夫
審査請求日	平成22年6月15日 (2010.6.15)	(74) 代理人	100106138
(31) 優先権主張番号	0602541-5		弁理士 石橋 政幸
(32) 優先日	平成18年11月27日 (2006.11.27)	(74) 代理人	100127454
(33) 優先権主張国	スウェーデン (SE)		弁理士 緒方 雅昭
前置審査		(72) 発明者	ヘーグルンド、 カスパー
			スウェーデン国 エス 1 4 4 6 3 レ
			ーニンエ ハグサーターヴェーゲン 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流量モジュールプレート、反応器プレート、または伝熱板用のクランプ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

クランプ装置を有する、流量モジュールまたは反応器であって、
前記クランプ装置が、2枚の端板、円盤ばね、およびテンションロッドを有し、
 円盤ばねのバールが、前記2枚の端板の一方の端板上に支持されたばねのグリッドとして構成され、それにより、前記2枚の端板間に配置された、1枚以上の流量モジュールプレート、あるいは1枚以上の反応器プレート、あるいは1枚以上の伝熱プレート、あるいはそれらの組み合わせに対して、クランプ力を分散させ、

前記円盤ばねは、前記端板の穴を通して案内された前記ピストンに通されているか、あるいは、前記端板に組み込まれているか、あるいは、前記端板の穴の中に配置されてお

10

前記円盤ばねのバールは、前記反応器または前記流量モジュールを密封するために、適切な長さおよび力を得られるように配置されている、流量モジュールまたは反応器。

【請求項 2】

前記テンションロッドは、前記端板の周囲に沿って配置され、および／または、前記テンションロッドは、一定の長さを有するか、または事前に定められたいくつかの一定の長さを設定するためのモジュラー長を有し、および／または、前記一定の長さは、少なくとも1枚のプレートの厚さを定めるか、または数枚のプレートの合計の厚さを定め、あるいは、ロッド構成とロッド長さの組み合わせである、請求項1に記載の流量モジュールまたは反応器。

20

【請求項 3】

前記テンションロッドは、モータによって駆動される機械的ジャッキまたはモータによって駆動されるローラねじであり、またはテンションロッドは液圧装置によって締め付けられる、請求項 1 または 2 に記載の流量モジュールまたは反応器。

【請求項 4】

各ピストンは、座金および保持リングを有する前記端板の反対側にロックされる、請求項 1 または 2 に記載の流量モジュールまたは反応器。

【請求項 5】

前記テンションロッド、機械的ジャッキ、またはローラねじによって、前記ばねのグリッドを有する前記 2 枚の端板と、前記 2 枚の端板の間に配置された、前記流量モジュールプレート、または前記反応器プレート、または前記伝熱プレート、またはそれらの組み合わせとが、一緒にまとめてねじ止めされている、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器。

10

【請求項 6】

流量モジュールまたはプレート反応器を閉じる方法であって、

(i) 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器のクランプ装置で、最大圧縮時のばね長を L_{min} としたとき、ばねの構成を前記 2 枚の端板の間で長さ $L_x > L_{min}$ まで圧縮するステップと、

(ii) 前記圧縮されたばねの構成と前記 2 枚の端板の他方の端板との間に、1 枚以上の流量モジュールプレート、あるいは 1 枚以上の反応器プレート、あるいは 1 枚以上の伝熱プレート、あるいはそれらの組み合わせを積み重ねて配置するステップと、

20

(iii) 前記 2 枚の端板を長さ $A > (L_{min} + \text{積み重ねた前記プレートの全厚さ})$ まで締め付けるステップと、

(iv) 前記ばねの前記構成の圧縮を解放するステップと、を含む方法。

【請求項 7】

流量モジュールまたはプレート反応器を閉じる方法であって、

(i) 圧縮されていないばねの構成と端板との間に、1 枚以上の流量モジュールプレート、あるいは 1 枚以上の反応器プレート、あるいは 1 枚以上の伝熱プレート、あるいは前記プレートの組み合わせを積み重ねて配置するステップと、

(ii) 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器のクランプ装置であって、距離ブロックおよび少なくとも 1 つの分散プレートをさらに有するクランプ装置で、最大圧縮時のばね長を L_{min} としたとき、ばねの構成を長さ $L_x > L_{min}$ まで圧縮するステップと、

30

(iii) 一方の端板と分散プレートとの間に距離ブロックを配置して、前記テンションロッドを締め付けるステップと、

(iv) 前記ばねの前記構成の圧縮を解放するステップと、を含む方法。

【請求項 8】

流量モジュールまたはプレート反応器を開く方法であって、

(i) 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器のクランプ装置で、最大圧縮時のばね長を L_{min} としたとき、ばねの構成を、長さ $L_x > L_{min}$ まで圧縮するか、あるいは、1 枚以上の流量モジュールプレート、または 1 枚以上の反応器プレート、または 1 枚以上の伝熱プレート、またはそれらの組み合わせを取り外すことのできる長さまで圧縮するステップと、

40

(ii) 1 枚以上の流量モジュールプレート、あるいは 1 枚以上の反応器プレート、あるいは 1 枚以上の伝熱プレート、あるいはそれらの組み合わせを取り外すステップと、

(iii) 前記ばねの前記構成の圧縮を解放するステップと、を含む方法。

【請求項 9】

流量モジュールまたはプレート反応器を開く方法であって、

(i) 請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器のクランプ装置であって、距離ブロックおよび少なくとも 1 つの分散プレートをさらに有するクラン

50

プ装置で、最大圧縮時のばね長を L_{min} としたとき、ばねの構成を長さ $L_x > L_{min}$ まで圧縮するステップと、

(i i) 一方の端板と分散プレートとの間から距離ブロックを変位させるステップと、

(i i i) 前記ばねの前記構成の圧縮を解放するステップと、

(i v) 1枚以上の流量モジュールプレート、あるいは1枚以上の反応器プレート、あるいは1枚以上の伝熱プレート、あるいはそれらの組み合わせを取り外すステップと、を含む方法。

【請求項10】

前記方法は、ばね力 F_x を制御できるように各ばねごとに長さ L_x を測定するステップ(v)も含む、請求項6または7に記載の方法。

10

【請求項11】

前記圧縮と前記圧縮の前記解放が液圧によって補助される、請求項6から10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項12】

流量モジュールまたはプレート反応器を開閉する方法であって、請求項1から5のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器のクランプ装置の圧縮と該圧縮の解放とを行うことを含み、前記開閉が、機械的ジャッキ、ローラねじ、または液圧装置の補助によって行われるか、あるいは、最大圧縮時のばね長を L_{min} とし、荷重がかかっていないばねの自由長を L_{max} としたとき、ばね長 L_x が $L_x > L_{min}$ でかつ $L_x < L_{max}$ になるように、テンションロッドのねじ止めまたは締め付けが行われるか、あるいは、その両方が行われる、方法。

20

【請求項13】

前記機械的ジャッキまたは前記ローラばねまたは前記液圧装置は、同時に開くかまたは閉じるように同期化させられる、請求項6から12のいずれか一項に記載の方法。

【請求項14】

ばね圧縮が事前に定められた長さに達したときに L_x を固定する手段が作用させられる、請求項12または13に記載の方法。

【請求項15】

請求項1から5のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器のクランプ装置を使用して、2枚の端板間の1枚または2枚以上の流量モジュールプレート、あるいは1枚または2枚以上の反応器プレート、あるいは1枚または2枚以上の伝熱板、あるいは前記プレートの組み合わせのスタックの温度膨張を制御するか、または、流量モジュールもしくはプレート反応器を開閉する方法。

30

【請求項16】

圧力を測定する手段と、請求項1から5のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器のクランプ装置を開く手段とを有する圧力解放用の制御システムであって、液圧装置、シリンダ、機械的ジャッキ、またはローラねじのアクチュエータに連結された制御ユニットによって前記クランプ装置が開かれる制御システム。

【請求項17】

請求項1から5のいずれか一項に記載の流量モジュールまたは反応器を有し、該流量モジュールまたは該反応器が、2枚の端板、円盤ばね、ピストン、テンションロッド、2枚の分散プレート、および2枚の圧力板を備え、円盤ばねのパイルが前記ピストンに通されており、前記円盤ばねおよび前記ピストンがクランプ力を分散させるように前記端板の一方上に支持されたばねのグリッドとして構成され、前記圧力板と前記分散プレートとの間に材料を追加するかまたは前記圧力板と前記分散プレートとの間の材料を除去することによってクランプ力が再分散され、前記圧力板と前記分散プレートとの間の接触面に接触パターンが形成される反応器フレーム構成または流量モジュールフレーム構成。

40

【請求項18】

各分散プレートに垂直溝がフライス削りされ、前記圧力板と前記分散プレートとの間に前記分散プレートの全長にわたって2本の垂直接触線が形成されるか、または、各圧力板

50

に垂直溝がフライス削りされ、前記圧力板と前記分散プレートとの間に前記圧力板の全長にわたって2本の垂直接触線が形成される、請求項17に記載の反応器フレーム構成または流量モジュールフレーム構成。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クランプ装置、プレート反応器または流量モジュールを開閉する方法、およびクランプ装置の使用に関する。

【背景技術】

【0002】

10

背景

流量モジュールまたは反応器は、大きい温度膨張係数および低い弾性率を有する材料で製造され積み重ねられたプレートを有し、広い温度範囲にわたって動作する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

プレートの材料は、枠組み、ねじ、テンションロッド、端板などと比べて、温度膨張係数が大きく弾性率が低いため、損傷または漏れを生じさせる恐れがある。したがって、1つの問題は、モジュールまたは反応器のいずれの部分にも漏れや損傷を生じさせずに全温度範囲にわたって構成全体にわたる張力を限界内に維持することである。

20

【0004】

プレートを使用する際の他の問題は、各プレートに対する接触圧をできるだけ等しく分散させ、不均一、したがって積み重ねられたプレートの漏れや損傷を防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

発明

したがって、本発明は、2枚の端板同士の間配置されたばねのグリッド、いわゆるウィンクラーベッドの上にプレートのスタックを配置することによってこれに対する解決策を実現した。この解決策によって、テンションロッドに対する張力を許容限界内に維持することができる。他の利点は、クランプ力が、各プレートの縁部に沿って局所的に加わるのではなく積み重ねられたプレートのプレート領域全体にわたって均等に分散されることである。さらに他の利点は、流量モジュールまたはプレート反応器において端板の曲げ剛性がそれほど重要でなくなることである。他の利点は、ばねの圧縮を測定することによって、クランプ力を監視し制御することが可能になることである。他の利点は、各ばねのたわみを測定することによって力を間接的に測定できることである。

30

【0006】

他の利点は、周囲の構造の剛性より著しく低いばね定数を選択することによって、クランプ力の分布が、周囲の構成部材に対する荷重の分布とは無関係に有効なままになることである。他の利点は、必要に応じて各ばねがそれぞれの異なる力を有することが可能であることである。

40

【0007】

流量モジュールまたは反応器シールを適切に動作させるには、クランプ力を適切な範囲内にする必要がある。ばね力 F はばね長 L の関数である。ばね長は L_{max} から L_{min} の範囲内で変化し、 L_{max} は、荷重がかかっていないばねの自由長として定義され、 L_{min} は、最大圧縮時のばね長として定義される。最大力 F_{max} は、ばねの最大圧縮時のばね力として定義され、したがって、ばね力は0から F_{max} の間で変化する。ばね力 F_x は、 L_x に相当し、漏れが生じないようにするには力 F_1 より強くする必要があるが、ばね力は、永久的な変形を避けるために力 F_2 以下でなければならない。 F_1 および F_2 はそれぞればね長 L_1 および L_2 に相当し、 $L_1 < L_x < L_2$ である。適切な力圧縮曲線を有するばねまたはばねの

50

パイルを使用することによって、十分な動作範囲 $L_2 \sim L_1$ を実現することができる。範囲 $L_2 \sim L_1$ は、製造、組み立て、および動作による他の幾何学的相違より大きくなければならない。このような相違は、たとえば、平坦さおよび厚さに対する製造公差、組み立て時の力によって生じる変形、あるいは動作時の熱膨張または材料クリープによる寸法変化であってよい。

【0008】

本発明は、2枚の端板、ばね、およびテンションロッドを有するクランプ装置であって、2枚の端板の間に配置された、1枚または2枚以上の流量モジュールプレート、1枚または2枚以上の反応器プレート、1枚または2枚以上の伝熱板、あるいはこれらのプレートの組み合わせに対してクランプ力を分散させるように、ばねが支持部材上に配置されたクランプ装置に関する。テンションロッドは、端板と一緒に、反応器プレートまたは流量モジュールプレート用のフレームを形成する。

10

【0009】

本発明の一態様によるばね構成、すなわち、ばねパイルのグリッドは、流量モジュールまたはプレート反応器のプレートのスタックに対してばね力を分散させる。流量モジュールまたはプレート反応器は、互いに積み重ねられた1つまたは2つ以上のプレート層を含む。プレートは、反応器プレート、流量プレート、伝熱板、中間板などであってよく、各プレートは、挿入部材、または、流路、ペルチェ素子、くぼみやチャネルや溝を有するプレート、貫通領域や貫通流路を有する部材を備えた一体部材を有してよい。プレートは、障壁板、絶縁板、一体化または分離されたプレートの組み合わせであってもよい。

20

【0010】

2つまたは3つ以上のロッドを各プレートの周囲に沿って配置することができる。各テンションロッドをまとめてねじ止めするかまたは締め付けてばねを $L_x > L_{min}$ および $L_x < L_{max}$ である長さ L_x まで圧縮することができる。この構成の締め付けは、その構成に応じて手作業でまたはアクチュエータの助けで行うことができる。各テンションロッドは、締め付け方式に応じて同期的にまたは少しずつ連続的に締め付けることができる。各テンションロッドは、一定の長さを有するか、または事前に定められたいくつかの一定の長さを設定するようにモジュラー長を有することができる。その事前に定められた長さは、1枚のプレート、2枚のプレートに相当する長さでも、任意の所望の長さであってよい。モジュラー長は、事前に定められた長さを有する1つまたは2つ以上のテンションロッドを組み合わせるによって実現することができる。この一定の長さは、少なくとも1枚のプレートの厚さを定めるか、または数枚のプレートの合計の厚さを定める。他の態様によれば、テンションロッドは機械的ジャッキまたはローラねじであってよい。

30

【0011】

好適には、ばね構成、すなわち、ばねパイルのグリッドは、1つの端板に組み込むことができる。各ばねは、端板の穴の中に配置されるか、または端板を貫通するピストンによって端板に配置されることができる。ばねは任意の種類の適切なばねであってよい。適切なばねの1つのタイプは、円盤のパイルが最も好ましいばね力 F_x を受けるように配置された円盤ばねのパイルである。

【0012】

本発明は、流量モジュールまたはプレート反応器を開閉する方法であって、ばねの構成を長さ $L_x > L_{min}$ まで圧縮するステップ (i) と、1枚または2枚以上の流量モジュールプレート、1枚または2枚以上の反応器プレート、1枚または2枚以上の伝熱板、あるいはこれらのプレートの組み合わせのスタックを圧縮されたばねの構成と端板との間に配置するステップ (i i) と、テンションロッドの長さによって事前に定められた2枚の端板間の長さ全体として定められた長さ A までテンションロッドを締め付けて2枚の端板同士を連結するステップ (i i i) と、ばねの構成の圧縮を解放するステップ (i v) とを含む方法にも関する。

40

【0013】

流量モジュールまたはプレート反応器を開閉する本発明の他の方法は、1枚または2枚

50

以上の流量モジュールプレート、1枚または2枚以上の反応器プレート、1枚または2枚以上の伝熱板、あるいはこれらのプレートの組み合わせのスタックを圧縮されていないばね構成と端板との間に配置するステップ(i)と、ばねの構成を長さ $L_x > L_{min}$ まで圧縮するステップ(ii)と、フレーム内の一方の端板と分散プレートとの間に距離ブロックを配置して距離Aを設定するステップ(iii)と、ばねの構成の圧縮を解放するステップ(iv)とを含む。

【0014】

両方の態様による本方法は、ばね力 F_x を制御できるように各ばねごとに長さ L_x を測定するステップ(v)を含んでもよい。

【0015】

この方法は、ステップ(i)の圧縮とステップ(iv)の圧縮の解放とが液圧シリンダあるいは電気機械的または機械的アクチュエータによって補助されることを含んでもよい。

【0016】

他の態様によれば、流量モジュールまたはプレート反応器を開く方法は、本発明によるクランプ装置でばねの構成を圧縮するステップ(i)を含む。ばねの構成は、長さ $L_x > L_{min}$ あるいは1枚もしくは2枚以上の流量モジュールプレート、1枚もしくは2枚以上の反応器プレート、1枚もしくは2枚以上の伝熱板、またはこれらのプレートの組み合わせを取り外すことのできる長さまで圧縮され、1枚または2枚以上の流量モジュールプレート、1枚または2枚以上の反応器プレート、1枚または2枚以上の伝熱板、あるいはこれらのプレートの組み合わせを取り外すステップ(ii)と、ばねの構成の圧縮を解放するステップ(iii)。

【0017】

他の態様によれば、流量モジュールまたはプレート反応器を開く方法は、ばねの構成を長さ $L_x > L_{min}$ まで圧縮するステップ(i)と、フレーム内の一方の端板と分散プレートとの間から距離ブロックを変位させるステップ(ii)と、ばねの構成の圧縮を解放するステップ(iii)と、1枚または2枚以上の流量モジュールプレート、1枚または2枚以上の反応器プレート、1枚または2枚以上の伝熱板、あるいはこれらのプレートの組み合わせをフレームから取り外すステップ(iv)とを含む。

【0018】

本方法の一態様によれば、正確な長さ L_x が設定されるまで各テンションロッドを同時にかつ同期的に締め付けることができる。これは、機械的ジャッキまたはローラねじをテンションロッドとしてアクチュエータと一緒に使用することによって行うことができる。正確な L_x に達したときは、機械的ジャッキまたはローラねじと、ナットとをロックしなければならない。アクチュエータは、電気モータ、液圧モータ、または任意の他の種類のモータであってよい。同期化は、機械的動力伝達の助けで行うか、または個々のアクチュエータを制御することによって行うことができる。

【0019】

本発明は、クランプ装置を使用して、2枚の端板の間の、1枚または2枚以上の流量モジュールプレート、1枚または2枚以上の反応器プレート、1枚または2枚以上の伝熱板、あるいはこれらのプレートの組み合わせのスタックの温度膨張を補償する方法にも関する。本発明は、流量モジュールまたはプレート反応器を開閉するクランプ装置の使用法にも関する。

【0020】

流量モジュールまたはプレート反応器内で圧力が増大すると、本発明の一態様では、任意の種類の圧力センサが制御ユニットに信号を送信する。制御ユニットは、クランプ装置に連結された液圧装置、シリンダ、機械的ジャッキ、またはローラねじのアクチュエータに連結することができる。圧力が臨界レベルまたは事前に定められた値に達すると、制御ユニットはアクチュエータに流量モジュールまたはプレート反応器を開かせて圧力を解放する。

10

20

30

40

50

【0021】

以下に、図1から12を使用することによって本発明を説明する。各図は、本発明を例示するためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一態様による端板上に支持されたばねのグリッドの断面図である。

【図2】本発明の一態様によるばねのグリッドの上面図である。

【図3】長さ L_{max} を有する圧縮されていないばねのグリッドの側面図である。

【図4】長さ L_{min} を有する圧縮されたばねのグリッドを示し、長さAも定める側面図である。

10

【図5】長さ L_x を有するばねのグリッドと、ばねが流量モジュールまたはプレート反応器のシールをどのように形成するかを示す側面図である。

【図6】ばね力とばねの長さとの関数の図である。

【図7】2つのテンションロッドおよび2枚の端板を有し、液圧シリンダの助けで反応器プレートまたは流量モジュールプレートを所定の位置に保持するフレームを有する本発明の他の実施形態を示す図である。

【図8】距離ブロックが開位置または非クランプ位置にある、図7と同じ実施形態を示す図である。

【図9】フレームが反応器プレートを閉位置またはクランプ位置の所定の位置に保持している、図8と同じフレームの図である。

20

【図10】距離ブロックがクランプ位置にあり、液圧シリンダが解放された、図7と同じ実施形態の側面図である。

【図11】クランプされたプレートを有さない閉じられた反応器フレームの、断面A-Aを有する側面図である。

【図12】断面A-A'の上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図の詳細な説明

図1は、本発明の一態様による端板2上に支持されたばねのグリッド1の断面図を示している。この図では、ばねは、反応器または流量モジュールを密封するために、適切な長さおよび力を得られるように配置された円盤ばねのパイルである。円盤ばねの各パイルは、座金4および保持リング5を有する端板2の反対側にロックされたピストン3に通されている。反応器プレート6または流量プレート6は、端板7およびテンションロッド8の助けでしっかりと密封されている。テンションロッドは、一定の長さを有してよく、あるいは1枚または2枚以上のプレートの長さに相当する長さであってよい事前に定められたいくつかの一定の長さを設定するようにモジュール式であってよく、各モジュール式テンションロッドは、できるだけ自由度が高くなるように様々な組み合わせで構成することができ、したがって、モジュール式テンションロッドが特定の用途向けにどのように構成されるかに応じて、1組のモジュール式テンションロッドを1枚のプレートに使用することも、あるいは2枚のプレートに使用することも、あるいは数枚のプレートに使用することもできる。この実施形態によれば、2枚の端板をばねのグリッド、プレート、およびテンションロッドと一緒にねじ止めすることによって、プレート反応器または流量モジュールが閉じられる。装置を閉じるかまたは密封するとき、端板とばねピストンの端部との間の距離を測定することによってクランプ力を測定することができる。

30

40

【0024】

図2は、本発明の一態様によるばねのグリッドの上面図を示している。この図では、円盤ばね1のパイルは、端板2上にばねの3×7グリッドを形成している。組立体を閉じるときにテンションロッド8を、この図に示されていないねじに固定するための穴9が、端板の長辺に沿って位置している。組立体を閉じる1つの方法は、図2に示されているようにプレート全体に分散されたねじパイルのグリッドを作用させることであり、この場合、

50

すべての構成部材がテンションロッドによってプレートの周方向に沿ってまとめてねじ止めされている。各ロッドは、各ばねパイルのたわみが補正されるまで均等に締め付けられる。

【0025】

図3には、ばねの長さ L_{max} を有するばね10の圧縮されていないグリッドが示されており、各ばねはピストン3に通されている。この図では、ばねの長さに定数が加えられ、この定数はピストン3のヘッド11の厚さに等しい。この図は、反応器または流量モジュールを開閉するために使用することのできる液圧シリンダ12も示している。流量モジュールまたは反応器が開くとき、ばねが液圧シリンダによって、図4を見ると分かる長さ L_{min} まで圧縮される。この図の長さ L_{min} に加えられるのは、図3で加えられるのと同じ定数である。流量プレート、反応器プレート、伝熱板、またはこれらのプレートの組み合わせが、ヘッド11と端板7との間に配置され、各プレートは所定の位置に配置され、クランプ長がAになるまでナットが締め付けられる。クランプ長Aは、2枚の端板2と7との間の長さ全体として定義される。図5を見ると、流量モジュールまたは反応器がどのように閉じられるかが分かる。液圧装置が解放されると、各プレートがクランプされる。力 F_x を制御するために、各ばねパイルごとに長さ L_x が測定される。ばねの長さは、 L_x に図3と同じ定数を加えた値である。長さ L_x は、流量モジュールまたは反応器に作用するばね力 F_x に相当する。長さ L_x は温度に応じて変化する。したがって、プレートの材料の、枠組み、ねじ、テンションロッド、端板などと比べて大きい温度膨張係数および低い弾性率は、組み立て後の反応器または流量モジュールに柔軟性を与えるばねのグリッドによって補償され、損傷または漏れを防止することができる。

10

20

【0026】

図6は、ばね力とばねの長さとの関数の図を示している。ばねのグリッドのばね長を測定することにより、この図を使用することによって各長さごとの力を概算することが可能である。

【0027】

図6の図は例1に例示されるが、この例は、力とばね長との関数を例示するためのものであり、本発明の範囲を制限するものではない。

【0028】

図7は、フレームが反応器プレート6または流量モジュールプレート6を所定の位置に保持する本発明の他の態様を示している。この図では、各プレートは、ばねのグリッドおよび端板からの力によって所定の位置に維持されている。本発明のこの態様によれば、分散プレート15および圧力板13aおよび13bは、2枚の端板と反応器プレート6または流量モジュール6との間に配置される。端板7と分散プレート15との間に2つの距離ブロック16が配置されている。距離ブロックは、この図では閉位置にあり、図を見ると分かるように、この場合、距離ブロックは、端板と分散プレートとの間に配置されるが、距離ブロックが開位置にあるときはこのようにならない。液圧シリンダ12からの力は、プレート6が液圧シリンダ12の助け無しで所定の位置に配置されるように解放することができる。各プレート6に対する力は、端板2同士の間の距離と、ピストン3が端板2からどのくらい外側に出たかと、を測定することによって測定される。図10も参照されたい。2枚の端板2および7は、開位置のときに端板同士の間に目的の数のプレート6を入れることができるように位置させられる。2枚の端板間の距離は、スリーブ17の数を選択し、各テンションロッド8上のナット18を締め付けることによって調整することができる。

30

40

【0029】

図8は、開位置の距離ブロックを示している。開位置では、各ブロックが分散プレート15の外側に配置される。図9は、閉位置の距離ブロックを示している。反応器または流量モジュールが閉じられると、距離ブロック16は分散プレート15の背後に位置させられる。図10では、液圧シリンダ12が圧力から解放されており、距離ブロックが分散プレートの背後に配置され、反応器または流量モジュールが閉位置に保持されている。

50

【0030】

図11は、距離ブロックが分散プレート15の背後の閉位置にあるフレームの側面図を示している。この図は、断面線A-Aを示している。図12において、A-Aは、フレームおよびばねのグリッドを示す図11の構成の断面図である。図12は、分散プレート14が、液圧シリンダによって圧力板に加えられる力に応じて、ばねのグリッドのハウスの内側をどのように移動できるかを示している。この図には反応器プレートも流量モジュールプレートも存在しないので、円盤ばねのパイルに力は作用しておらず、そのため、ピストン3は端板2の外側と同じ位置にある。ばねまたは液圧シリンダからの力が作用する場合、力は圧力分散プレート14および15によって再分散される。再分散は、材料を追加または除去して圧力板13aと圧力分散プレート15、圧力板13bと圧力分散プレート14との間の接触面にそれぞれ接触パターンを形成することによって行うことができる。この場合、圧力分散プレートにその全長にわたって垂直溝がフライス削りされ、2本の垂直接触線が形成される。

10

例1

たとえば、一態様による10枚の反応器プレートのスタックは、約 -40°C から約 200°C までの温度範囲で $L2-L1=0.6\text{ mm}$ を超える総寸法変動を有する。調整されたばねパイルのグリッドを使用することによって、力を各パイルごとに制限内、この場合は $F1=12\text{ kN}$ から $F2=28\text{ kN}$ ($\text{kN}=\text{キロニュートン}$) の間に保持することができる。

【図1】

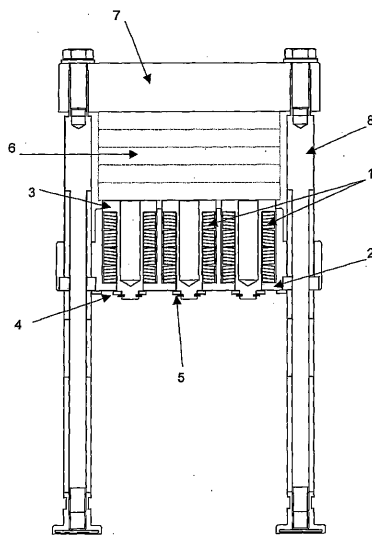


Figure 1

【図2】

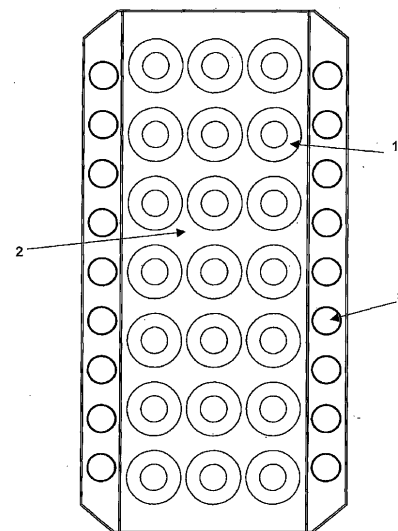


Figure 2

【図 3】

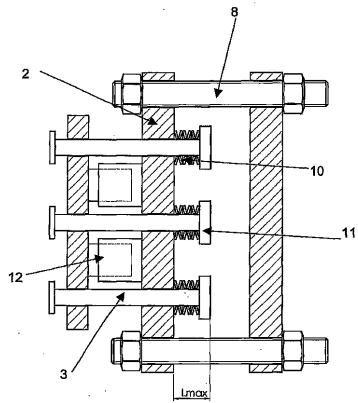


Figure 3

【図 4】

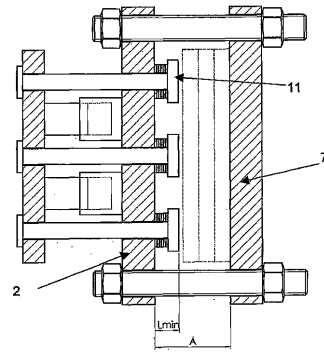


Figure 4

【図 5】

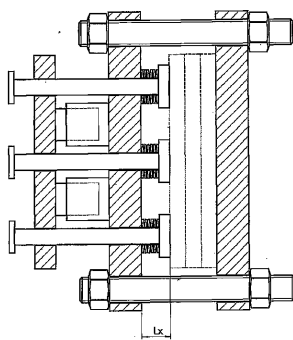
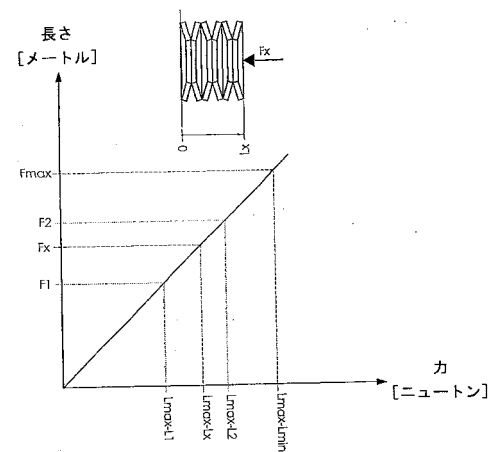


Figure 5

【図 6】



定義

L_{max} —荷重をかけられていないばねの自由長

L_{min} —最大圧縮時のばね長

L_x —ばね長

F_{max} —ばねの最大圧縮時のばね力

F_x —長さ L_x までの圧縮時のばね力

【図 7】

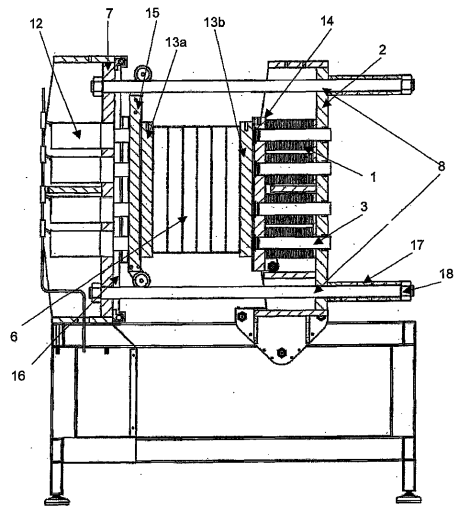


Figure 7

【図 8】

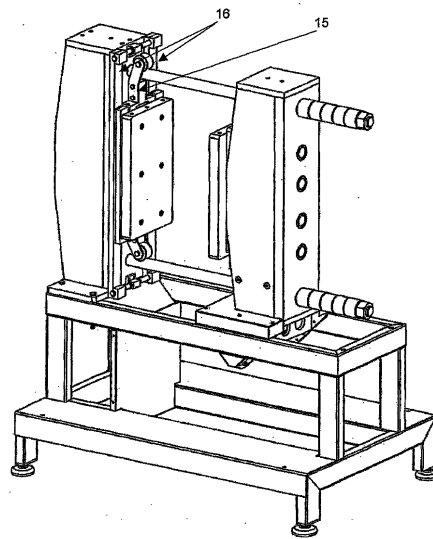


Figure 8

【図 9】

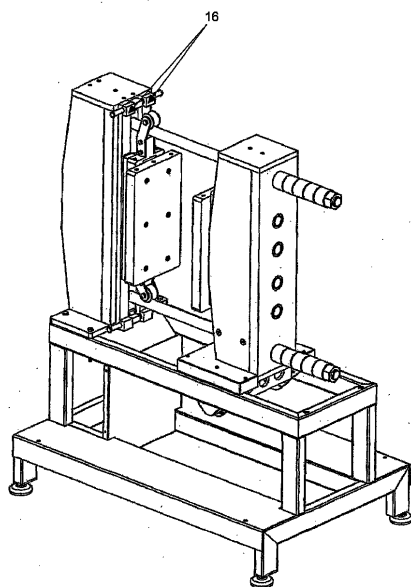


Figure 9

【図 10】

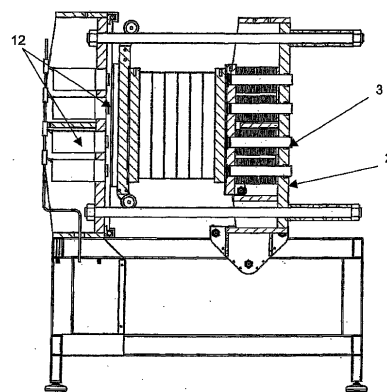


Figure 10

【図 1 1】

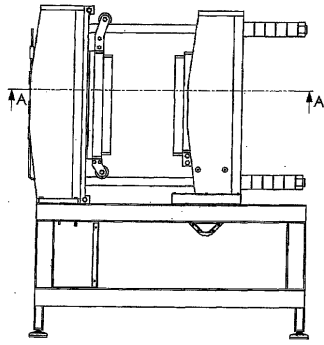
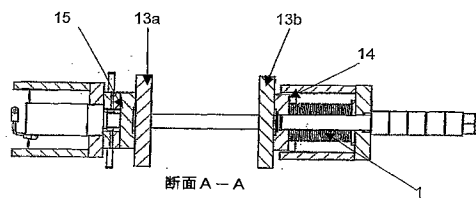


Figure 11

【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 ノレン、 トミー

スウェーデン国 エス-240 14 ヴェベレード タクテゲルヴェーゲン 2

(72)発明者 リングヴァル、 マグヌス

スウェーデン国 エス-112 69 ストックホルム イヴァン オルエルンズグランド 3

審査官 新井 浩士

(56)参考文献 米国特許第06892797 (US, B1)

特開昭60-066098 (JP, A)

特開2000-193033 (JP, A)

特開2002-004811 (JP, A)

特開2002-164066 (JP, A)

特開平08-029077 (JP, A)

米国特許第04134306 (US, A)

米国特許第02015819 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 3/10

F28D 9/02

F28F 3/08