

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7598947号
(P7598947)

(45)発行日 令和6年12月12日(2024.12.12)

(24)登録日 令和6年12月4日(2024.12.4)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 5 B	3/24	(2006.01)	H 0 5 B	3/24
F 2 8 F	3/04	(2006.01)	F 2 8 F	3/04 B
F 2 8 D	20/00	(2006.01)	F 2 8 D	20/00 A
F 2 4 H	3/00	(2022.01)	F 2 4 H	3/00 B
F 2 4 H	7/02	(2022.01)	F 2 4 H	7/02 6 0 2 A
請求項の数 8 (全22頁)				

(21)出願番号	特願2022-566121(P2022-566121)	(73)特許権者	522422089
(86)(22)出願日	令和3年4月29日(2021.4.29)		クラフトアンラーゲン エナジーズ ウン
(65)公表番号	特表2023-529789(P2023-529789		ト サービスス エス エー
	A)		ドイツ国 ミュンヘン, リドラーシュト
(43)公表日	令和5年7月12日(2023.7.12)		ラーセ 3 1 ツェー
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/061303	(74)代理人	110001427
(87)国際公開番号	WO2021/224109		弁理士法人前田特許事務所
(87)国際公開日	令和3年11月11日(2021.11.11)	(72)発明者	ダーベック ティル
審査請求日	令和5年3月24日(2023.3.24)		ドイツ国 ミュンヘン, リドラーシュト
(31)優先権主張番号	102020111987.9		ラーセ 3 1 ツェー クラフトアンラーゲン
(32)優先日	令和2年5月4日(2020.5.4)		ミュンヘン ゲーエムベーハー内
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(72)発明者	ヘアマン ヤーコブ
			ドイツ国 ミュンヘン, リドラーシュト
			ラーセ 3 1 ツェー クラフトアンラーゲン
			ミュンヘン ゲーエムベーハー内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加熱装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項1】

ガス流を加熱するための加熱装置であって、電源に接続されるための2つの電気接続要素(43, 44)と、入口側及び出口側を有する少なくとも1つの加熱プレートユニット(39A, 39B, 39C, 39D, 39E, 39F)と、を備え、前記加熱プレートユニット(39A, 39B, 39C, 39D, 39E, 39F)は、前記ガス流にあり且つ第1端部領域及び第2端部領域をそれぞれ有する複数の加熱プレートストリップ(45, 46)を含み、

前記加熱プレートユニット(39A, 39B, 39C, 39D, 39E, 39F)は、前記電気接続要素(43, 44)に電氣的に接続され、

隣り合う前記加熱プレートストリップ(45, 46)は、導電スペーサ構造(47)を介して前記第1端部領域及び前記第2端部領域それぞれにおいて互いに接続されており、

前記導電スペーサ構造(47)は、隣り合う前記加熱プレートストリップ(45, 46)の平行な端部領域の間に配置され且つこれらを互いに接続するライニングプレート(48)を含み、且つ前記電気接続要素(43, 44)に電氣的に接続され、

前記加熱プレートユニット(39A, 39B, 39C, 39D, 39E, 39F)の前記加熱プレートストリップ(45, 46)は、構造化されたものと平坦なものとが交互に配列され、

構造化された前記加熱プレートストリップ(45)は、波形を有し、

前記ライニングプレート(48)は、波形を有する前記加熱プレートストリップ(45

）の波形の振幅に対応した厚さをそれぞれ有する加熱装置。

【請求項 2】

構造化された前記加熱プレートストリップ（45，46）は、少なくとも1つの隣り合う平坦な前記加熱プレートストリップ（46）に、それらの波形の頂部によって支持されている、ことを特徴とする請求項1に記載の加熱装置。

【請求項 3】

前記加熱プレートストリップ（45，46）及び前記ライニングプレート（48）は、それぞれ、両端部領域において、溶接され、はんだ付けされ、及び／又はリベット留めされている、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の加熱装置。

10

【請求項 4】

少なくとも2つの前記加熱プレートユニット（39A，39B，39C，39D，39E，39F）は、電気絶縁パーティション（41）が間に配置されている、ことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の加熱装置。

【請求項 5】

前記電気絶縁パーティション（41）がセラミック製である、ことを特徴とする請求項4に記載の加熱装置。

【請求項 6】

両方の前記加熱プレートユニット（39A，39B，39C，39D，39E，39F）は、接触プレート（40）を介して互いに電氣的に接続されている、ことを特徴とする請求項4又は5に記載の加熱装置。

20

【請求項 7】

前記接触プレート（40）は、相互接続された前記加熱プレートユニット（39A，39B，39C，39D，39E，39F）に前面で当接する、ことを特徴とする請求項6に記載の加熱装置。

【請求項 8】

前記電気接続要素（43，44）は、前記接触プレート（40）と一直線に並ぶ、ことを特徴とする請求項6又は7に記載の加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、ガス流を加熱するための加熱装置、ガス流のための加熱システム、蓄熱装置、及びこの種の蓄熱装置を備える蓄熱システムに、関する。

【背景技術】

【0002】

実際には、熱エネルギーを蓄えるために蓄熱装置が使用されており、蓄熱装置は、例えば、必要に応じて発電所で利用可能にされ得る。公知の蓄熱装置は、蓄熱媒体が充填材の形態で又はひいては成型レンガの形態で配置される蓄積空間を備え、熱気は、蓄熱（Beladen）のために蓄熱媒体を通して流れる。熱気は、例えば、電氣的に作動する加熱装置によって、予め必要な温度に加熱されている。この目的のために、余分な電気エネルギーが使用され得る。しかしながら、このような加熱装置の効率は、最高の要件を満たさない。放熱（Entladen）、すなわち熱を放散するために、熱気又は周囲の空気は、蓄熱装置を通して流れており、この空気は、蓄熱装置で加熱されており、加熱された形態で、消費機器、例えばタービンのボイラに、供給される。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の目的は、高い熱性能を有するガス流を加熱するための加熱装置と、蓄熱装置に好適に用いられ得るガス流の加熱システムと、効率的な熱気流を有する蓄熱装置と、この種の蓄熱装置を備える蓄熱システムと、を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明によれば、この目的は、請求項1の特徴を有する加熱装置、請求項10の特徴を有する加熱システム、請求項30の特徴を有する蓄熱装置、及び請求項44の特徴を有する蓄熱システムによって、達成される。

【0005】

本発明によれば、ガス流を加熱するための加熱装置が提案されている。加熱装置は、電源に接続されるための2つの電気接続要素と、入口側及び出口側を有する少なくとも1つの加熱プレートユニットと、を備え、前記加熱プレートユニットは、前記ガス流に配置され且つ第1端部領域及び第2端部領域をそれぞれ有する複数の加熱プレートストリップを含み、隣り合う前記加熱プレートストリップは、導電スペーサ構造を介して前記第1端部領域及び前記第2端部領域それぞれにおいて互いに接続されている。

10

【0006】

したがって、本発明に係る加熱装置は、隣り合う又は積み重ねられ (uebereinander angeordnet sind) 且つ加熱プレートユニット又は加熱プレート群を生成するためにそれらの端部領域で互いに接合された、複数の加熱プレートストリップを、備え、これは、導電スペーサ構造を介して行われる。加熱プレート群の加熱プレートストリップは、電気的な意味で並列に接続されている (parallel geschaltet)。

【0007】

この場合、用語「加熱プレートストリップ」は、全体として理解されるべきであり、導電スペーサ構造を介してそれらの端部領域において互いに接続される、細長い金属プレート及び細長い導電セラミック層を指す。

20

【0008】

加熱プレートユニットの加熱プレートストリップは、加熱装置とガス流との間で熱を伝達するための大きな表面を、提供する。これは、流れ得る大きな全断面をもたらし、ガス流の方向に対する加熱プレートの平行な配向のため、大きな流れ速度が可能であると同時に、わずかな流体抵抗が存在する。その結果、好適な低材料温度は、熱性能が同時に高いながら、動作中にプレートストリップで得られる。

【0009】

本発明に係る加熱装置の具体的な実施形態では、加熱プレートユニットの加熱プレートストリップは、構造化されたものと平坦なものとは交互に配列されている。特に、構造化された加熱プレートは、構造としての波形 (Wellung) を有し、平坦な加熱プレートストリップと共にハニカム構造のタイプを形成しており、ガス流は、ハニカム構造を通して流れることができる。加熱プレートユニットが、波形又は平坦な加熱プレートストリップのみを備えることも、考えられる。

30

【0010】

さらに、波形の加熱プレートストリップが、少なくとも1つの隣り合う平坦な加熱プレートストリップに、それらの波形の頂部によって支持されている場合、加熱プレートユニットの固有安定性のために有利である。

【0011】

加熱プレートストリップは、スムーズ又はひいては微細に構造化された表面を、有してもよい。

40

【0012】

具体的な実施形態では、本発明に係る加熱装置のスペーサ構造は、隣り合う加熱プレートストリップの間に配置され且つ互いに接続された所謂ライニングプレートを、含む。ライニングプレートは、少なくとも平坦な加熱プレートストリップを互いに平行に配向させるために機能しており、隣り合う加熱プレートストリップの端部領域を互いに距離を置いて保持するディスタンスプレートを形成する。

【0013】

構造化された、この場合では特に波形の、加熱プレートストリップの端部領域が、平坦

50

な加熱プレートストリップの端部領域と平行に配向されるために、ライニングプレートは、波形の振幅に実質的に対応する厚みを、有する。加熱プレートストリップとライニングプレートとの間の接続は、従来の接続方法に従って製造され得ており、例えば、加熱プレートストリップとライニングプレートとは、2つの端部領域における各場合において、互いに、溶接され、はんだ付けされ、及び/又はリベット留めされている。

【0014】

大きな流れ断面を提供し得る本発明に係る加熱装置の好ましい実施形態は、好ましくはセラミック製の電気絶縁パーティションが間に配置された、少なくとも2つの加熱プレートユニットを備える。好ましくは2つ以上、例えば6つの加熱プレートユニットが、意図されており、蛇行して直列に接続され得る。

10

【0015】

2つの加熱プレートユニットは、好ましくは直列に切り換えられるが、並列にも切り換えられ得る。さらに、2つの加熱プレートユニットは、好ましくは、接触プレートを介して互いに接続されており、接触プレートは、特に、相互接続された加熱プレートユニットに前面で当接する。

【0016】

2つの隣り合う加熱プレートスタックを互いに接続する接触プレートは、好ましくは、加熱プレートスタックに溶接又ははんだ付けされる。

【0017】

加熱装置において隣り合って配置された加熱プレートユニットは、特に同様に構成された実質的に矩形のコンポーネント群を表しており、コンポーネント群は、互いの後ろに蛇行して配置されている。加熱プレートユニットはまた、所定の方法で熱膨張を収容することができるように、一方向にわずかに曲げられ得る。そして、構造全体は、少なくともほぼ矩形のベース表面を有しており、一方側は、わずかに内側に曲げられており、一方側は、わずかに外側に曲げられている。

20

【0018】

電気絶縁パーティションは、特に、セラミックの高温耐性材料で作られている。例えば、それは、繊維強化セラミック又はセラミックテクスチャで構成されており、プレート又は有孔プレートとして形成されている。

【0019】

具体的な実施形態では、パーティションは、コージエライトベースのセラミック製の材料で作られている。

30

【0020】

パーティションは、直列に切り換えられた加熱プレートユニットを通る蛇行回路パスを確保するのに機能する。

【0021】

本発明に係る加熱装置の接続要素も、好ましくは、導電プレート又はシートでそれぞれ作られている。特に、この場合、それらは、2つの加熱プレートユニットを互いに接続する接触プレートと位置合わせされ得る。

【0022】

本発明に係る加熱装置は、直流又は交流電圧源に接続され得ており、100V～10kVの交流又は12V～1.5kVの直流で、低電圧又は中電圧範囲で、動作され得る。

40

【0023】

請求項10によれば、本発明の主題は、ガス流のための加熱システムであって、前記加熱システムは、入口側と、出口側と、加熱アセンブリと、を備え、前記加熱アセンブリは、少なくとも1つの加熱ユニットを含み、前記加熱ユニットは、前記ガス流に対して垂直な流入ベース面を有する加熱装置と、前記加熱装置が配置され且つ前記ガス流に対して透過性である少なくとも1つの取付要素と、を含み、前記ガス流は、前記加熱装置の前記流入ベース面へ流れ得ており、又は、前記ガス流は、前記加熱装置から前記取付要素を通して流れ得る。

50

【 0 0 2 4 】

本発明によれば、そのための加熱システムは、加熱装置と、加熱装置が配置される少なくとも1つの取付要素と、を含む少なくとも1つの加熱ユニットを、備える。加熱装置は、ガス流の流れ断面を画定して、ガス流は、加熱装置を使用して、そのベース表面によって、加熱され得る。取付要素は、加熱装置の支持体として機能する。

【 0 0 2 5 】

本発明に係る加熱システムの好ましい実施形態では、加熱ユニットの取付要素は、電気絶縁性で耐熱性の、特にセラミック材料で、作られている。材料は、ガス流を通過させる構造を形成する。例えば、支持マトリックスを形成する取付要素は、ハニカム構造を有するセラミック成型レンガ、セラミックロッド、プレート、有孔プレート、又は開放構造を有する異なる形状のコンポーネントで、作られている。特に、取付要素を製造するために、繊維強化セラミックは、挿入され得る。取付要素を製造するために、異なる材料の組み合わせも、考えられる。

10

【 0 0 2 6 】

本発明に係る加熱システムの具体的な実施形態では、取付要素は、コージエライトベースのハニカムセラミックで、作られている。ハニカムは、好ましくは、流れ方向に正方形又は矩形の断面を有する。

【 0 0 2 7 】

好ましくは、取付要素は、加熱装置の流入ベース面に対応する、加熱装置のための静止面を、有する。

20

【 0 0 2 8 】

バイパス電流が発生するのを抑制するために、具体的な実施形態では、取付要素には、側壁が設けられており、側壁は、加熱装置を横に区切るとともに、少なくとも横方向に気密に実現されている。

【 0 0 2 9 】

本発明に係る加熱システムの目的の実施形態では、側壁は、取付要素と一体に作られている。しかしながら、側壁は、取付要素の底プレートに挿入される別個のコンポーネント要素を表すことも、考えられる。

【 0 0 3 0 】

大きな流れ断面を提供する加熱システムにおいて、いくつかの加熱ユニットは、有利には、加熱アセンブリ内で互いに隣り合って配置されている。その結果、加熱アセンブリは、互いに隣り合って配置され且つ例えば直列又はひいては並列で互いに好都合に電氣的に接続される、いくつかの取付要素及びいくつかの加熱装置を、含む。

30

【 0 0 3 1 】

さらに、本発明に係る加熱システムの有利な実施形態は、互いに積み重ねられたいくつかの加熱ユニットの少なくとも2つの層を、含む。これは、スタックヒータを形成しており、その性能は、具体的な実施形態では、個々の加熱装置の対象とするスイッチON・OFFによって、ガス体積電流を変化させることに適合され得ており、大きな熱性能は、加熱システムの限られた流れ断面に対してさえ、実現され得る。

【 0 0 3 2 】

特に、スタックヒータとして実現される加熱アセンブリでは、1, 0 0 0 まで又はそれよりも高い可能性のある、非常に高い空気出口温度は、実現され得る。

40

【 0 0 3 3 】

積み重ねられた加熱ユニットでは、取付要素が設けられた側壁は、同時に、個々の取付要素間におけるスペーサ構造である。

【 0 0 3 4 】

取付要素と一体に又は別個のセラミック若しくは別の実現されたコンポーネント要素として作られ得た、側壁は、加熱装置のための画定されたチャンバを生成しており、ひいては高速のガス流において安全に位置決めされることを意味する。上述のスタックヒータでは、加熱装置のためのチャンバは、後続の加熱ユニット又はむしろその取付要素によって

50

、上から区切られている。最上の加熱ユニット層は、通過され得て且つ加熱アセンブリの上側を形成するとともに好ましくはまた少なくとも1つの成型レンガで作られた、カバーによって、区切られ得ている。成型レンガは、正方形若しくは矩形の周辺を含むことができ、又は特に正方形若しくはひいては六角形のチャンネル断面を有するハニカム構造を含むことができる。カバーは、セラミックロッド、セラミックプレート、有孔プレート、又はその他、特に繊維強化セラミックで作られたガス透過性コンポーネント要素で、構成されることも、考えられる。

【0035】

加熱アセンブリの個々の層又は取付要素によって形成される支持マトリクスの個々の層を望ましくない相対変位に対して固定するために、取付要素間の接触面には、例えば隣り合う取付要素の凹部に係合する突出部によって形成される取付セーフガードがそれぞれ設けられることが、有利である。例えば、突出部は、リブ又はノブとして形成されており、対応する凹部は、窪み又は溝として形成されている。

10

【0036】

取付要素が備えられる側壁も、加熱装置の流入ベース面の側のバイパス電流を抑制するために、好ましくは、流れ方向に気密に形成されている。例えば、側壁は、この目的のために、セラミック紙などによって、シールされている。

【0037】

別の具体的な実施形態では、本発明に係る加熱システムは、加熱アセンブリが配置されたセラミック及び/又は金属キャリア構造を、含む。例えば、キャリア構造は、加熱アセンブリが置かれた格子を、含む。キャリア構造は、少なくとも1つの成型レンガ、少なくとも1つの断熱火レンガ及び/又はセラミック若しくは金属の充填材、好ましくは少なくとも1つのハニカム成型レンガを、含むことも、考えられる。それぞれの場合において、キャリア構造は、ガス流によって通過され得る。

20

【0038】

加熱アセンブリの自由断面を横断する均等なガス流を確保するために、キャリア構造は、静的及び/又は設定可能なスロットル要素を、含み得る。静的スロットル要素は、例えば、有孔プレートである。

【0039】

加熱アセンブリを環境から遮蔽するために、本発明に係る加熱システムは、好ましくは、加熱アセンブリが配置された加熱チャンネルを、含む。外方断熱のために、加熱チャンネルは、特にチューブ又は矩形流路で形成されてもよく、内部断熱材を有してもよい。

30

【0040】

加熱アセンブリを保守するのを可能にするために、受容チャンネルは、取り外し可能な蓋要素によって閉じられる横開口部を、有してもよい。

【0041】

さらに、本発明に係る加熱システムが、入口側及び/又は出口側にスロットル装置及び/又はブロック装置を有する場合、ガス流を調節するために有利であり得る。これらは、特にバルブ及び/又はシャッタによって、形成されている。

【0042】

40

本発明に係る加熱システムの加熱装置は、好ましくは上述のような加熱装置によって形成されている。

【0043】

さらに、本発明に係る加熱システムは、ガス出口温度が調節され得る温度測定要素を、出口側に有する。温度測定要素は、好ましくは電氣的に絶縁された方法で、加熱アセンブリまでの最小距離で配置されており、ガス流の温度が、最小時間オフセットで加熱アセンブリを出た後に測定され得ることを、意味する。

【0044】

好ましい実施形態では、温度測定要素は、熱要素、又はむしろジャケットチューブを有するPT100であり、その測定チップは、流れ方向に配置された加熱システムのカバー

50

の、円形、六角形、正方形、又は矩形の測定チャンネルのセンタに配置されており、ガス流の温度は、任意の関連する無駄時間無しに決定され得る。例えば、温度測定要素は、カバーの水平ボアに配置されている。追加的に又は代替的に、温度測定要素は、取付要素の底プレートに配置されてもよい。

【 0 0 4 5 】

出口側のガス流の温度は、異なる方法で調節されてもよい。しかしながら、一定の電気熱性能では、加熱アセンブリを通るガス流は、好ましくは、対象と実際の温度との間の出口側で測定された偏差に従って、チャンネル入口及び／又はチャンネル出口におけるスロットル要素によって、絞られており又は増大されており、及び／又は、ファン回転速度を変化させることによって調節されている。調節のタイプは、特に、一定の熱性能での定常動作のために適している。

10

【 0 0 4 6 】

非定常動作状態では、例えば加熱プロセスにおいて、又は加熱システムに流入するガス流の入口温度を変化させるにおいて、ガス出口温度は、例えばサイリスタ制御によって、又は個々の加熱ユニット若しくは加熱ユニット群をスイッチ ON 若しくは OFF することによって、電気熱性能を適合させることによって調節されてもよい。

【 0 0 4 7 】

さらに、加熱システムは、スタックヒータとしてそれぞれ実現される上述のタイプのいくつかの加熱アセンブリを、含み得る。これらは、互いに隣り合って、互いの後ろに、及び／又は互いの上に、配置され得る。電源は、多相電流を使用して供給され得ており、個々の加熱アセンブリは、対象とする方法で制御されており、必要に応じてスイッチ ON されることができる。

20

【 0 0 4 8 】

蓄熱装置も、本発明の主題である。この蓄熱装置は、熱エネルギーを蓄えるための蓄熱手段が配置された蓄積空間を有する内部を含む容器を備え、前記容器は、ガス流が前記内部へ導く第 1 開口部と、前記ガス流が放散され得る第 2 開口部と、を含む。さらに、前記蓄熱装置は、前記ガス流が流れ得る加熱システムが配置された加熱空間を備え、前記加熱空間は、前記内部の開放容積を介して、前記蓄熱手段のための前記蓄積空間に接続されている。加熱空間及び蓄積空間の両方が、容器に配置されている。

【 0 0 4 9 】

本発明に係る蓄熱装置では、ガス流が加熱され得る加熱システムと、その熱エネルギーが蓄えられ得る蓄熱手段とは、結果として、容器の内部の異なる領域に配置されている。加熱システムと蓄熱手段との間に又はむしろその 2 つのユニットを介して、加熱システムによって加熱されたガス流が蓄熱手段に流れ得る、開放容積が形成されている。開放容積は、加熱システムによって加熱されたガスが、蓄熱手段の断面全体を通して均等に流れ且つそれに熱を伝達することを確保する、蓄熱装置のガス分配チャンバである。

30

【 0 0 5 0 】

本発明に係る蓄熱装置は、風力発電所又は太陽光発電システムのような大きく変動する再生可能電源、又は他の接続された電力グリッドから、過剰な電気エネルギーを、高温レベルの熱の形態で効率的に蓄えるために使用されてもよい。したがって、対応する電力グリッドは、安定化され得る。蓄熱装置の蓄熱手段に蓄えられた熱は、例えば水蒸気プロセスや ORC (Organic Rankine Cycle) 等を介して、必要に応じて後の期間で電力に変換されてよく、ひいては異なるプロセス (工業的な熱供給、乾燥、等) に出力されてよい。さらに、蓄熱装置は、下流プロセスのための蓄熱手段の蓄熱状態とは独立して、高温レベルで電気エネルギーを熱に連続的に変換するために、例えば工場に熱を供給するために使用されてもよい。

40

【 0 0 5 1 】

一般に、本発明に係る蓄熱装置は、同時に熱の形態で、又は変換された電気エネルギーと比較して時間オフセットで、エネルギーをガス流に放散し得る熱エネルギーのための蓄器を、表す。

50

【 0 0 5 2 】

加熱システムが、追加のケーシング又は断熱材無しで容器に配置されるので、全システムの熱慣性の最小化は、達成され得る。

【 0 0 5 3 】

さらに、特に加熱チャンネルとして形成され且つ電気加熱システムが配置される加熱空間は、熱サイフォンを形成しており、熱サイフォンは、低温が存在し且つ外部熱サイフォンと比較した容器におけるその配置のため熱損失をかるうじて発生させる蓄熱装置の位置における、おそらく必要とされるブロック及びスロットル要素の熱的に好ましい配置を、可能にする。

【 0 0 5 4 】

本発明に係る蓄熱装置の有利な実施形態では、電気加熱システムが配置された加熱空間は、パーティションによって、蓄熱手段のための受容空間から分離されている。したがって、加熱空間は、容器の内部の画定された領域に配置されている。

10

【 0 0 5 5 】

ガス流が蓄熱手段を効率的に流れるために、本発明に係る蓄熱装置の好ましい実施形態では、蓄熱手段は、キャリア構造に配置されている。例えば、キャリア構造は、容器の壁に固定される又はテーブルのように容器の底に取り付けられる、格子構造である。

【 0 0 5 6 】

蓄熱手段を蓄熱した後のガス流の放散を享受するために、容器の熱気開口部に接続された分配空間は、キャリア構造の下に配置されている。特に、熱気開口部は、容器の第2開口部である。

20

【 0 0 5 7 】

特に効率的な蓄熱及び放熱のプロセスは、本発明に係る蓄熱装置が蓄熱手段の上に配置された追加の放熱開口部を有する場合に、実現され得る。例えば、蓄熱器は、温かいガス流及び/又は(開放システム内の)周囲空気が、熱気開口部を介して導入され、蓄熱手段を通して案内されるように、放熱する。そこで、暖かいガス流は、加熱され、次いで、熱気流として、放熱開口部を介して蓄熱装置から、放散される。

【 0 0 5 8 】

本発明に係る蓄熱装置の具体的な実施形態では、蓄熱手段は、ガス流が流れ得て且つ好ましくは壁複合体を形成する成型レンガを、含む。例えば、各成型レンガは、正方形又はひいては六角形の断面をそれぞれ有する垂直に立ったチャンネルを有するハニカム構造を、含む。

30

【 0 0 5 9 】

代替の実施形態では、蓄熱手段は、成型レンガに加えて、又は成型レンガの代わりに、適切な材料からなる充填材などを含むことも、考えられる。

【 0 0 6 0 】

加熱システムを交換又は保守できるようにするために、好ましい実施形態では、本発明に係る蓄熱装置は、取り外し可能な壁要素により閉じられる保守開口部を、含む。

【 0 0 6 1 】

蓄熱装置の保守開口部は、好ましくは、電気加熱システムが配置される加熱チャンネルへ、直接的に通じる。

40

【 0 0 6 2 】

電気加熱システムが配置される加熱チャンネルは、好ましくは、少なくとも1つのほとんど矩形の断面を有する。電気加熱システムは、この断面に容易に適合され得る。

【 0 0 6 3 】

蓄熱手段の断面を横断するガス流の特に効率的な分配は、電気加熱システムが配置される加熱空間が、蓄熱手段の上側と同じレベルに配置される出口開口部を有し、開放容積が、蓄熱手段の上に配置されるとき、達成され得る。

【 0 0 6 4 】

本発明に係る蓄熱装置の好ましい実施形態では、加熱空間に配置された電気加熱システ

50

ムは、抵抗ヒータと、特に上述の加熱システムに係る取付要素及び加熱ユニットを有するように形成された加熱システムと、を備える。その結果、加熱システムは、スタックヒータの方法で、実現され得る。

【 0 0 6 5 】

蓄熱システムも、本発明の主題であり、蓄熱システムは、上述のタイプの蓄熱装置と、蓄熱装置に接続されたパイプアセンブリと、を備える。パイプアセンブリは、蓄熱装置における蓄熱器に蓄えられた熱がパイプアセンブリを介して熱気の形態で供給され得る消費機器に、つながり得る。例えば、消費機器は、発電所の熱交換器（例えば蒸気発生器）であり、電気は、蓄熱装置に蓄えられた熱によりタービン及び発電機によって、生成され得る。

10

【 0 0 6 6 】

蓄熱装置を通してガス流を案内できるようにするために、蓄熱システムは、好ましくは回転速度に関して設定され得て且つパイプアセンブリに配置されるファンを、有することが好ましい。

【 0 0 6 7 】

さらに、パイプアセンブリは、好ましくは、蓄熱装置の２つの開口部に接続された充電回路を含み、開口部を介して熱気を導入することを可能にする。蓄熱装置では、熱気は、加熱システムにおいて加熱されており、次いで、第２開口部を介して熱気として蓄熱装置から流出することができるように、内部の開放容積を通して流れた後、蓄熱手段において放熱させられる。

20

【 0 0 6 8 】

好ましくは、パイプアセンブリは、蓄熱装置を通るガス流を制御するためのバルブ及びシャッタを含む。

【 0 0 6 9 】

本発明の主題のさらなる利点及び有利な実施形態は、説明、図面、及び特許請求の範囲から導き出され得る。

【 0 0 7 0 】

本発明の主題の例示的な実施形態は、概略的に簡略化された方法で図面に示され、以下の説明においてさらに詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 7 1 】

【図 1】図 1 は、蓄熱装置の概略斜視断面図を示す。

【図 2】図 2 は、図 1 の断面の上面図を示す。

【図 3】図 3 は、図 2 における I I I - I I I 線に沿った蓄熱装置の断面図を示す。

【図 4】図 4 は、蓄熱装置の代替的な実施形態の斜視断面図を示す。

【図 5】図 5 は、図 4 の断面の上面図を示す。

【図 6】図 6 は、図 5 における V I - V I 線に沿った図 5 に係る蓄熱装置の断面図を示す。

【図 7】図 7 は、図 1 ~ 6 に係る蓄熱装置の加熱システムを示す。

【図 8】図 8 は、加熱システムの支持マトリックスの変形例の斜視図を示す。

【図 9】図 9 は、図 7 に係る加熱システムの加熱ユニットを示す。

40

【図 10】図 10 は、図 9 に示されるタイプの加熱ユニットの加熱装置の変形例の上面図を示す。

【図 11】図 11 は、図 10 における領域 X I の拡大図を示す。

【図 12】図 12 は、図 9 における領域 X I I の拡大図を示す。

【図 13】図 13 は、蓄熱動作中における蓄熱装置の代替的な実施形態の断面図を示す。

【図 14】図 14 は、図 13 に係る蓄熱装置の放熱動作を示す。

【図 15】図 15 は、図 13 に係る蓄熱装置の蓄プロセス無しの加熱動作を示す。

【図 16】図 16 は、図 13 に係る蓄熱装置の蓄熱プロセスによる加熱動作を示す。

【図 17】図 17 は、図 13 に係る蓄熱装置の同時放熱プロセスによる加熱動作を示す。

【図 18】図 18 は、蓄熱モードにおける消費機器を有する蓄熱システムの概略コンセプト

50

トを示す。

【図 19】図 19 は、放熱モードにおける図 18 に係る蓄熱システムを示す。

【図 20】図 20 は、加熱モードにおける図 18 に係る蓄熱システムを示す。

【発明を実施するための形態】

【0072】

図 1 ~ 3 では、風力発電所又は太陽光発電システムのような大きく変動する再生可能電源から、又は接続された電力グリッドから、過剰な電気エネルギーを高温レベルの熱の形態で蓄えて、したがって電力グリッドを安定させるために使用され得る、蓄熱装置 1 が示されている。蓄えられた熱は、必要に応じて、水蒸気プロセス、ORC プロセスなどを介して、後の時点で電力に変換され得ており、又は蒸気の形態で間接的に、又は他の工業若しくは供給プロセスのための高温ガスの形態で直接的に、放散され得る。さらに、蓄熱装置 1 は、電気エネルギーを使用することによって高温レベルの熱気を生成し得ており、熱気は、接続された発電プラント又は産業プロセスで使用されることができる。

10

【0073】

蓄熱装置 1 は、最も広い意味では、容器蓋 4 と容器底 5 との間で垂直方向に且つ 4 つの側壁 6 の間で横方向に延びる、内部 3 が形成された立方容器 2 を、備える。

【0074】

容器 2 は、容器底 5 近くの側壁 6 に蓄熱開口部 7 と、容器底 5 近くの別の側壁 6 に入口 / 出口開口部 8 と、容器蓋 4 に隣り合うこれらの側壁 6 に放熱開口部 9 と、を備える。蓄熱開口部 7、入口 / 出口開口部 8、及び放熱開口部 9 は、チューブシステムのパイプに接続可能である。

20

【0075】

さらに、蓄熱開口部 7 が形成された側壁 6 には、取り外し可能な壁要素 11 によって気密に閉じられ得る保守開口部 10 が、垂直方向の中心の領域に形成されている。

【0076】

内側では、側壁 6、容器蓋 4 及び容器底 5 には、それぞれ、耐高温断熱層 12 が設けられている。

【0077】

容器 2 の内部 3 は、その形状が実質的に直方体である。さらに、その断面が実質的に U 字形であり且つ容器底 5 に配置されるとともに垂直方向のパーティション 13 が、内部 3 に形成されている。パーティション 13 は、その短い脚で側壁 6 に当接しており、保守開口部 10 が、側壁 6 に形成されている。

30

【0078】

容器底 5 から離れて且つ蓄熱開口部 7 及び入口 / 出口開口部 8 の上では、内部 3 は、水平方向を有し且つ側壁 6 及びパーティション 13 に固定されるとともに及び / 又は脚 22 で容器底 5 に立つ、格子構造 14 によって架けられている。格子構造 14 は、キャリアストラクチャ又はキャリアコンストラクションを形成する。

【0079】

パーティション 13 は、蓄積空間 15 を内部 3 の加熱空間 16 から分離する。蓄積空間 15 は、四角形のレイアウトをそれぞれ有し且つハニカム構造をそれぞれ有するとともにそのハニカムが蓄熱装置 1 の垂直方向及び / 又は上方向に延びる流路を形成する、積み重ねられたセラミック成型レンガからなる、蓄熱手段 17 を受容する。

40

【0080】

代替的な実施形態では、蓄熱手段 17 は、充填材などで作られてもよい。

【0081】

成型レンガ 18 は、図 3 に見られるように、格子構造 14 からパーティション 13 の上縁のほぼ近くまで延びており、パーティション 13 の周囲のその 3 つの辺に達する。

【0082】

加熱空間 16 は、加熱チャンネルを形成しており、加熱チャンネルは、格子構造 14 によって底で区切られており、キャリア構造として作用する成型レンガ 19 のスタックに配

50

置されており、成型レンガ 19 も、ハニカム構造をそれぞれ有しており、蓄積空間 15 に配置された成型レンガ 18 に対応する。成型レンガ 19 のスタックは、蓄積空間 15 における成型レンガ 18 の構造高さよりも短い構造高さを、有する。成型レンガ 19 には、電気加熱装置を表す加熱アセンブリ 20 が配置されており、接続部 21 を介して、風力発電所、太陽光発電システム及び / 又は電力グリッドのような電源に、接続されている。加熱アセンブリ 20 の上側は、蓄積空間 15 における蓄熱手段 17 の上側とほぼ一直線になる。

【0083】

上述のように、保守開口部 10 は、取り外し可能な壁要素 11 によって、閉じられ得る。壁要素 11 は、その内側に絶縁プラグを有する。

【0084】

蓄積空間 15 と加熱空間 16 とは、内部 3 の開放容積 24 を介して互いに接続されており、開放容積 24 は、加熱システムが設けられた加熱空間 16 の上又は蓄熱手段 17 が充填された蓄積空間 15 の上に配置されており、ガス分配空間を形成する。

【0085】

加熱空間 16 の下、すなわち格子構造 14 の下には、ガスが蓄熱開口部 7 から加熱空間 16 に流入し得る、ガス分配空間 25 が配置されている。蓄熱手段 17 が配置された蓄積空間 15 の下には、入口 / 出口開口部 8 に接続されたガス分配空間 25 が配置されている。

【0086】

図 4 ~ 6 では、代替的な実施形態を表し且つ図 1 ~ 3 に示される蓄熱装置に大部分で対応する蓄熱装置 1' が示されているが、容器 2 が、保守開口部 10 の側に、外側にオフセットされたレッジ 23 を有する側壁 6' を含むという点で、異なる。したがって、内部 3 の蓄積空間 15 から加熱空間 16 を分離するパーティション 13' が側壁 6' の内側と一直線になることが、可能である。

【0087】

他の全ての点において、蓄熱装置 1' は、図 1 ~ 3 の蓄熱装置に対応しており、理由の参照は、その説明でなされる。

【0088】

図 7 では、上述の蓄熱装置の加熱空間 16 に配置された加熱システムの加熱アセンブリ 20 が、単独で示されている。その底では、加熱アセンブリ 20 には、キャリア構造を形成し且つハニカム構造をそれぞれ有するとともに、ハニカムによって形成されたチャンネルが垂直方向に通過され得る、6 つの成型レンガ 26 の 2 つの連続する列が設けられている。成型レンガ 26 は、コージエライトベースであるセラミック成型レンガである。実質的に逆 U 字形の断面を有し且つ静的スロットル要素を表す有孔プレート 261 を含む成型レンガ 26 には、この例ではそれぞれ 6 つの隣り合う加熱ユニット 28 からなるいくつかの層 27 が、配置されている。上側では、加熱アセンブリ 20 は、カバー 29 を形成する層によって、隣り合う成型レンガ 30 から区切られており、成型レンガ 30 も、ハニカム構造を有し、ハニカムによって形成されたチャンネルは、垂直方向に配向されており、通過されることができる。さらに、加熱アセンブリ 20 は、電源又は電力グリッドに接続された 2 つの接続接点 31, 32 を、含む。

【0089】

加熱ユニット 28 は、一般に、同じパーツから組み立てられており、各々は、2 つの取付要素 33 及び加熱装置 34 を含む。取付要素 33 は、コージエライトベースでハニカム構造を有するセラミック成型レンガで、それぞれ作られている。取付要素 33 の個々のハニカムは、それぞれ、垂直方向に延びるチャンネルを形成しており、各々は、四角形のレイアウトを有する。さらに、取付要素 33 は、それぞれ、加熱装置 34 の正確な嵌合受容のための受容空間を区切る底プレート 35 及び 2 つの側壁 36 が形成されることを意味する、実質的に U 字形の断面を有する。下側では、取付要素 33 の底プレート 35 は、それぞれ、横縁部の領域に凹部 37 を有しており、凹部 37 は、矩形の断面を有しており、下の取付要素 33 の対応する側壁 36 の上側は、積み重ねられた状態で凹部 37 に係合する。したがって、上の取付要素 33 の正確な位置決めは、確保される。成型レンガ 26 の上

10

20

30

40

50

リブは、加熱ユニット 28 の下層の凹部 37 に係合する。

【0090】

図 9 に示される変形例では、取付要素 33 の側壁 36 及び底プレート 35 は、一体に作られている。図 8 に示される変形例では、側壁 36 は、底プレートにそれぞれ挿入される別個のコンポーネントである。さらに、隣り合う取付要素は、それぞれ、側壁を共有しており、すなわち、この側壁は、隣り合う底プレート 35 に跨る。

【0091】

側壁 36、ひいてはバイパスガス流の通過を防止するために、側壁 36 には、その上側にシール 38 が設けられており、シール 38 は、例えばセラミックペーパーで構成されている（図 8 参照）。

【0092】

加熱ユニット 28 の加熱装置 34 は、実質的に構造的に同じであり、流入ベース面をそれぞれ有しており、流入ベース面は、この場合、2 つの連続する取付要素 33 の側壁 36 間における面に対応する。設置されるとき、加熱装置 34 は、これら 2 つの取付要素 33 の底プレート 35 に置かれる。特に図 9 ~ 11 に示されるように、加熱装置 34 は、それぞれ、直列に接続される 6 つの加熱プレートユニット 39A, 39B, 39C, 39D, 39E, 39F を、含む。この目的のために、加熱プレートユニット 39A と 39B、加熱プレートユニット 39B と 39C、加熱プレートユニット 39C と 39D、加熱プレートユニット 39D と 39E、及び加熱プレートユニット 39E と 39F は、各場合において、加熱装置 34 の対応する前面に配置された接触シート 40 を介して、互いに接続されている。隣り合う加熱プレートユニットの間には、各場合において、電気絶縁材料、例えばセラミック材料からなるパーティション 41 が配置されており、それぞれ隣り合う接触プレート 40 の間における電気絶縁を確保する。さらに、加熱装置 34 は、2 つの対応する取付要素 33 の対応する側壁 36 に触れる又はそれに当接する側壁 42 を、含む。電氣的接触を確立するために、加熱装置 34 は、第 1 コネクタ 43 及び第 2 コネクタ 44 を有しており、コネクタ 43, 44 は、それぞれ、加熱装置 34 の対応する前面に配置された接触プレート 40 と一直線に並ぶプレートパーツで、作られている。コネクタ 43 は、加熱プレート 39A の前面に電氣的に接続されており、コネクタ 44 は、加熱プレートユニット 39F の前面に電氣的に接続されている。

【0093】

個々の加熱プレートユニット 39A, 39B, 39C, 39D, 39E, 39F は、それぞれ、複数の加熱プレートストリップ 45, 46 を、含む。

【0094】

図 11 に示される実施形態では、波形の加熱プレートストリップ 45 と平坦な加熱プレートストリップ 46 とは、積層方向に交互に連続して互いに配置されており、波形の加熱プレートストリップ 45 は、隣り合う平坦な加熱プレートストリップ 46 に、それらの波形の頂部によって支持されている。外の波形の加熱プレートストリップ 45 は、対応するパーティション 41 又は対応する側壁 42 に、支持されている。

【0095】

それらの端部領域では、加熱プレートストリップ 45, 46 は、互いに平行であり、スペーサ構造 47 を介して互いに接続されており、コネクタ 43, 44 における対応する加熱プレートスタック及び/又は対応する接触プレート 40 の接触をも、確立する。スペーサ構造 47 は、隣り合う加熱プレートストリップの平行な端部領域の間に配置され且つ互いに溶接又ははんだ付けされた、スペース要素として実現されるライニングプレート 48 を含む。ライニングプレート 48 は、それぞれ、波形の加熱プレートストリップ 45 の波形の振幅に対応する厚みを、有する。

【0096】

加熱プレートストリップ 45 の波形は、加熱装置 34 を通って流れるガス流のための大きな流入面を提供するハニカム構造を、形成する。

【0097】

代替的な実施形態では、いくつかのライニングプレートは、隣り合う加熱プレートストリップの間に、配置されてもよい。スペーサ構造が、加熱プレートストリップの端部領域が挿入される構造として実現されることも、考えられる。

【0098】

さらに、図9～12に示される変形例では、加熱プレートスタックに波形の加熱プレートストリップのみが、設けられており、これらの波形の加熱プレートストリップは、ライニングプレートなどからなる導電スペーサ構造を介して、それらの2つの端部領域で互いにそれぞれ接続されている、という態様が参照されている。

【0099】

加熱ユニットの加熱装置は、加熱アセンブリ20の異なる層27において、異なる構造高さ及び/又は異なるハニカムチャネル形状を有することが、一般に考えられる。手元の本実施形態では、加熱アセンブリ20の層27の加熱装置34は、接触プレート49を介して直列に接続される。加熱装置34を並列に切り換えることも、確かに考えられる。さらに、手元の実施形態では、連続する層は、接触ストリップ50を介して、ペアで並列に接続される。一般に、加熱装置34は、必要に応じて任意の方法で、配線され得る。

【0100】

加熱アセンブリ20によって加熱されるガス流の温度を決定することができるようにするために、熱要素51は、成型レンガ30の横ボアにおけるカバー29に配置されている。

【0101】

図13～17では、図1～3における蓄熱装置に大部分で対応する蓄熱装置60が示されているが、加熱チャンネルを形成する加熱空間16に上述のタイプの積層ヒータを備えていないという点で、異なる。実際、抵抗加熱要素61は、加熱空間16に係合しており、加熱要素61は、加熱コイルなどから作られており、接続領域62を介して電力グリッドに接続されている。他の全ての点において、蓄熱装置60は、図1～3の蓄熱装置に対応しており、理由の参照は、その説明でなされる。

【0102】

蓄熱装置1, 1'によれば、蓄熱装置60は、対応するバルブによって蓄熱動作において切り換えられ得ており、熱気からなるガス流が、蓄熱動作中に蓄熱開口部7を介して導入される。図13に見られるように、このガス流は、上から加熱空間16に導入されており、抵抗加熱要素61によって加熱され、開放容積を形成するガス分配空間24を介して、成型レンガ19で構築される蓄熱手段17を通して案内される。このようにして、成型レンガ19は、蓄熱する、すなわち加熱される。次に冷却されたガス流が、ガス分配空間25及び入口/出口開口部8を介して、蓄熱装置60から放散される。

【0103】

図14に示される放熱動作中、熱気からなるガス流は、入口/出口開口部8を介して蓄熱装置に導入されており、成型レンガ19によって形成される蓄熱手段17を通して、ガス分配空間25を介して底から上まで案内されて加熱される。ガス流が加熱された後、それは、さらなる使用のために、上ガス分配空間24及び放熱開口部9を介して蓄熱装置から放散される。

【0104】

図15には、蓄熱装置60について、蓄熱無しの加熱動作が示されている。この動作中、熱気ガス流は、蓄熱開口部7を介して蓄熱装置に導入されており、抵抗加熱要素61によって加熱空間16で加熱されており、次いで、上ガス分配空間24及び放熱開口部9を介して熱気ガス流として蓄熱装置60から放散される。

【0105】

図16によれば、述べられた蓄熱装置60は、熱気ガス流が、蓄熱開口部7を介して蓄熱装置に導入されて抵抗加熱要素61によって加熱されることができるよう、動作され得る。得られた熱気ガス流は、上ガス分配空間24まで分流されて、一方では、放熱開口部9を介して蓄熱装置60から放散されており、他方では、成型レンガ19からなる蓄熱手段17に蓄熱するためにそこを通過して案内されており、次いで、下ガス分配空間25及

10

20

30

40

50

び入口／出口開口部 8 を介して蓄熱装置から放散される。

【 0 1 0 6 】

図 1 7 に示される別の動作モードの間、蓄熱装置 6 0 は、熱気ガス流が、それぞれの場合において、蓄熱開口部 7 及び入口／出口開口部 8 を介して導入されるように、動作され得る。蓄熱開口部 7 を介して導入されたガス流は、加熱空間 1 6 で垂直方向上方に案内されており、抵抗加熱要素 6 1 によって加熱されており、上ガス分配空間 2 4 及び放熱開口部 9 を介して放散される。入口／出口開口部 8 を介して導入された熱気ガス流は、蓄熱された蓄熱手段 1 7 を通って案内されており、熱交換器を介してそこで加熱されており、上ガス分配空間 2 4 を介して次いで放熱開口部 9 を介して、蓄熱装置から放散されてもいる。

【 0 1 0 7 】

述べられた動作モードは、図 1 ～ 6 の蓄熱装置によっても、確実に実現され得る。

【 0 1 0 8 】

図 1 8 ～ 2 0 には、図 1 ～ 6 に示される実施形態又は図 1 2 ～ 1 7 に示される実施形態のいずれかによって実現される蓄熱装置 7 1 を備える蓄熱システム 7 0 が示されている。さらに、蓄熱システム 7 0 は、例えば発電所の蒸気発生器として実現される消費機器 7 3 に接続されるパイプアセンブリ 7 2 を、備える。パイプアセンブリ 7 2 は、蓄熱装置 7 1 の放熱開口部 9 を消費機器 7 3 の入口 7 5 に接続するパイプ 7 4 を、含む。蓄熱装置 7 1 の蓄熱開口部 7 は、パイプアセンブリ 7 2 のパイプ 7 6 に接続されており、蓄熱装置 7 1 の入口／出口開口部 8 は、パイプアセンブリ 7 2 のパイプ 7 7 に接続されている。消費機器 7 3 の出口 7 8 は、パイプ 7 6 を介して蓄熱装置 7 1 の蓄熱開口部 7 に次に接続されるファン 8 0 に導く、パイプ 7 9 に接続されている。ファン 8 0 の下流では、枝パイプ 8 1 は、パイプ 7 6 から分岐しており、枝パイプ 8 1 は、パイプ 7 7 に接続されている。ファン 8 0 の上流では、パイプ 7 6 から分岐した枝パイプ 8 2 は、パイプ 7 7 にも接続されている。

【 0 1 0 9 】

蓄熱システム 7 0 を異なる動作モードに切り換えることができるようにするために、バルブ 8 3 は、パイプ 7 6 に配置されており、バルブ 8 4 は、枝パイプ 8 1 に配置されており、バルブ 8 5 は、枝パイプ 8 2 に配置されており、バルブ 8 6 は、枝パイプ 8 2 の分岐よりも上流側のパイプ 7 9 に配置されている。バルブの代わりに、又はバルブに加えて、例えばクラブなどのような他の適切なロック電機子が、使用され得る。

【 0 1 1 0 】

さらに、蓄熱装置 7 1 は、電力グリッド、太陽光発電システム又は風力発電所によって実現され得る電源 8 7 に接続されており、スイッチ 8 8 が設けられている。電気エネルギーが熱に変換されて熱が蓄熱装置 7 1 の蓄熱手段 1 7 に蓄えられる蓄熱動作中、バルブ 8 3 が開いているとき、熱気ガス流は、ファン 8 0 によって、蓄熱開口部 7 を介して蓄熱装置 7 1 の加熱空間 1 6 に下から導入される。スイッチ 8 8 は、閉じており、加熱アセンブリが動作してガス流が加熱空間 1 6 で加熱されることを意味する。加熱されたガス流は、上ガス分配空間 2 4 を介して蓄積空間 1 5 に案内され、上から、蓄熱手段 1 7 によって形成された蓄熱ベッドを通して、下方に、案内され、熱は、そこに放出されて、そこに蓄えられる。続いて、熱気ガス流は、蓄熱装置 7 1 から入口／出口開口部 8 を介して、放散されており、パイプ 7 7 及び枝パイプ 8 2 を介して、ファン 8 0 に案内されており、上述のように蓄熱装置 7 1 に供給されることができる。バルブ 8 4 , 8 6 は、この蓄熱モード中に、閉じられている。

【 0 1 1 1 】

図 1 9 に示される放熱モード中、バルブ 8 4 , 8 6 は開いており、バルブ 8 3 , 8 5 は閉じている。ファン 8 0 によって、熱気は、枝パイプ 8 1 、パイプ 7 7 及び入口／出口開口部 8 を介して蓄熱装置 7 1 に、導入されており、蓄熱手段 1 7 によって形成された蓄熱ベッドで、加熱される。得られた熱気ガス流は、上から放熱開口部 9 を介して、蓄熱装置 7 1 から放散されており、パイプ 7 4 を介して消費機器 7 3 に利用可能にされる。これは、次に、上述の方法で、ファン 8 0 によって蓄熱装置 7 1 に供給され得る熱気を、放出す

10

20

30

40

50

る。

【 0 1 1 2 】

図 2 0 に示される単なる加熱動作中、バルブ 8 4 , 8 5 は閉じられる一方、バルブ 8 3 , 8 6 は開かれる。ファン 8 0 によって、熱気は、蓄熱装置 7 1 の加熱空間 1 6 に導入され得て加熱され得る。得られた熱気ガス流は、放熱開口部 9 を介して蓄熱装置 7 1 から案内されており、次いで、パイプ 7 4 を介して消費機器 7 3 に供給される。次に、消費機器 7 3 は、パイプ 7 9 を介してファン 8 0 に案内され且つ上述のように蓄熱装置 7 1 に案内され得る、熱気ガス流を放出する。

【 0 1 1 3 】

図示されていない蓄熱システムの実施形態は、消費機器から出る空気が全体的に又は部分的に環境に放出され得る部分的に開いたシステムとして、実現され得る。ファンの吸込側では、蓄熱装置で放熱するときに、対応する量の周囲空気は、吸込まれる。他の全ての点において、この実施形態は、上述の実施形態に対応する。

10

【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

1 , 1 ' 蓄熱装置

2 容器

3 内部

4 容器蓋

5 容器底

20

6 側壁

7 蓄熱開口部

8 入口 / 出口開口部

9 放熱開口部

1 0 保守開口部

1 1 壁要素

1 2 絶縁層

1 3 , 1 3 ' パーティション

1 4 格子構造

1 5 蓄積空間

30

1 6 加熱空間

1 7 蓄熱手段

1 8 成型レンガ

1 9 成型レンガ

2 0 熱アセンブリ

2 1 接続部

2 2 脚

2 3 レッジ

2 4 ガス分配空間

2 5 ガス分配空間

40

2 6 成型レンガ

2 7 層

2 8 加熱ユニット

2 9 カバー

3 0 成型レンガ

3 1 接続接点

3 2 接続接点

3 3 取付要素

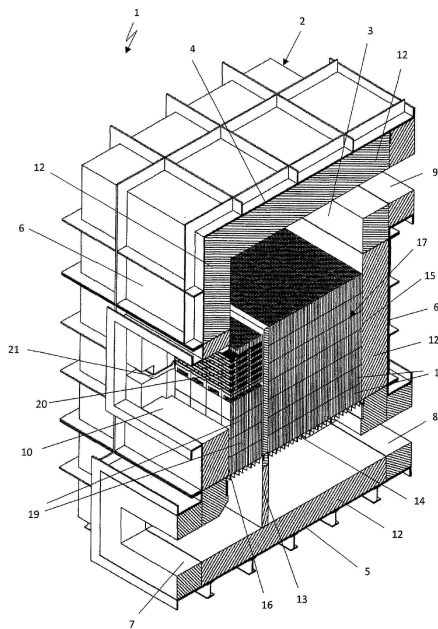
3 4 加熱装置

3 5 底プレート

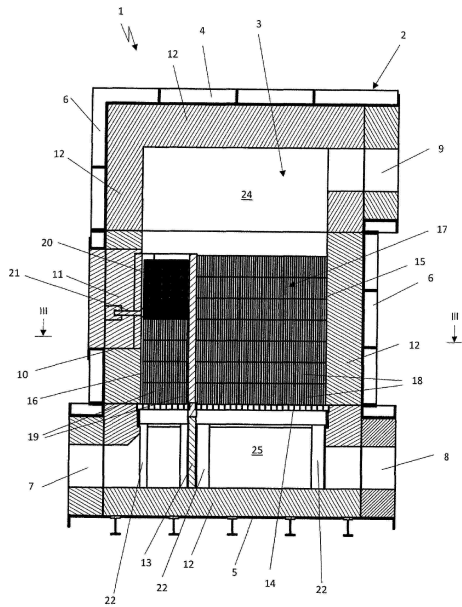
50

3 6	側壁	
3 7	凹部	
3 8	シール	
3 9 A , B , C , D , E , F	加熱プレートユニット	
4 0	接触プレート	
4 1	パーティション	
4 2	側壁	
4 3	コネクタ	
4 4	コネクタ	
4 5	加熱プレートストリップ	10
4 6	加熱プレートストリップ	
4 7	スペーサ構造	
4 8	ライニングプレート	
4 9	接触プレート	
5 0	接触ストリップ	
5 1	熱要素	
6 0	蓄熱装置	
6 1	抵抗加熱要素	
6 2	接続領域	
7 0	蓄熱システム	20
7 1	蓄熱装置	
7 2	パイプアセンブリ	
7 3	消費機器	
7 4	パイプ	
7 5	入口	
7 6	パイプ	
7 7	パイプ	
7 8	出口	
7 9	パイプ	
8 0	ファン	30
8 1	枝パイプ	
8 2	枝パイプ	
8 3	バルブ	
8 4	バルブ	
8 5	バルブ	
8 6	バルブ	
8 7	電源	
8 8	スイッチ	
2 6 1	有孔プレート	40

【図面】
【図 1】



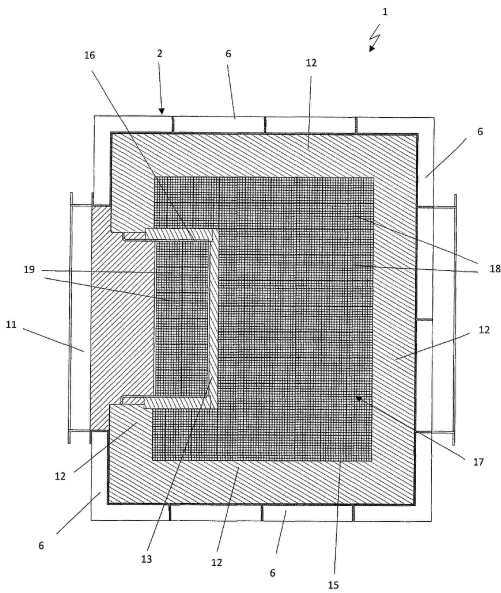
【図 2】



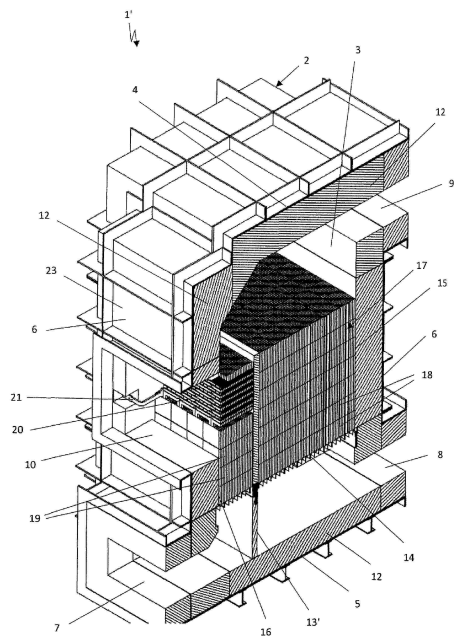
10

20

【図 3】



【図 4】

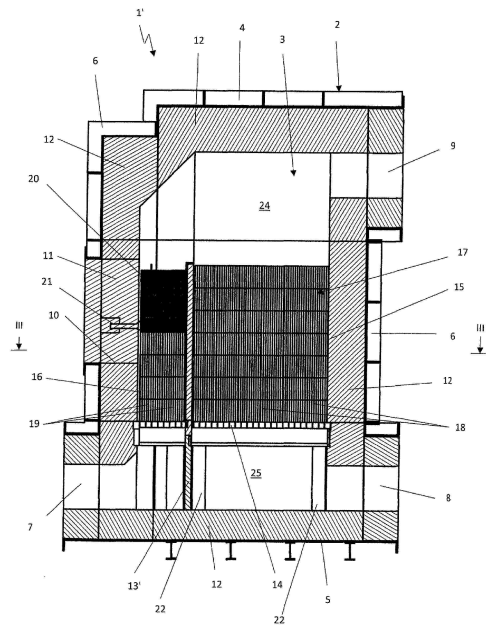


30

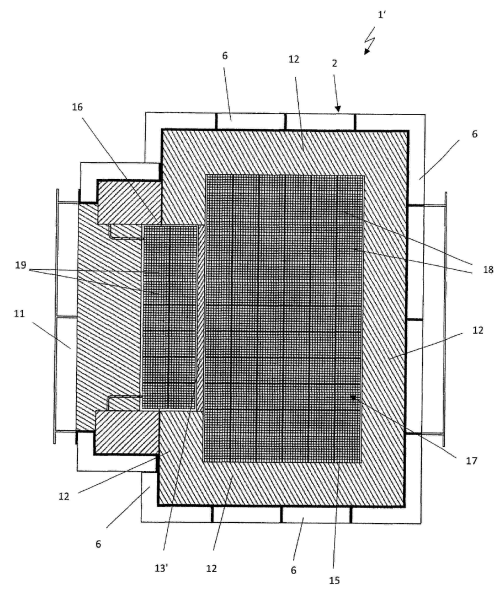
40

50

【図 5】



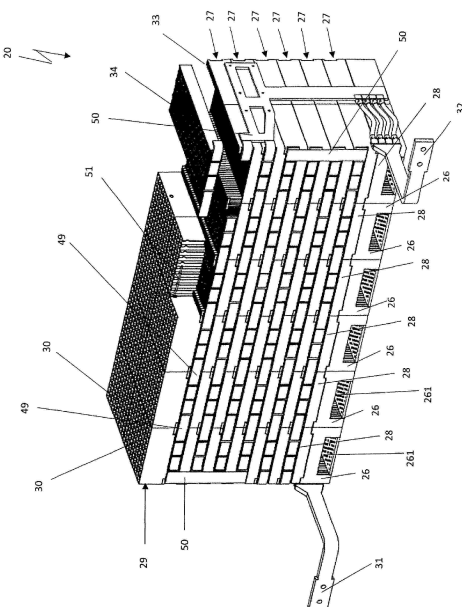
【図 6】



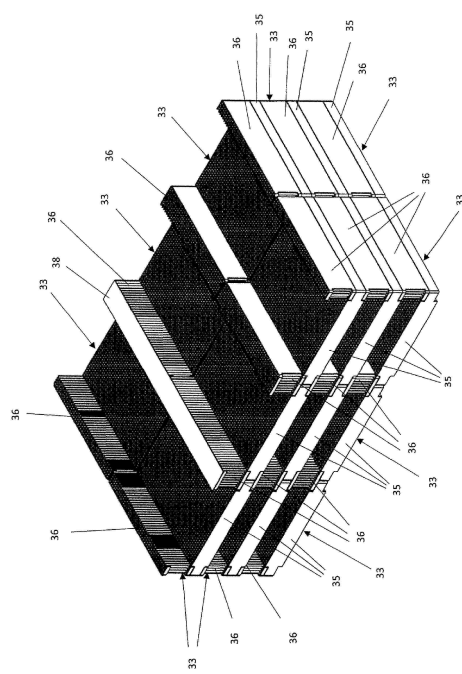
10

20

【図 7】



【図 8】

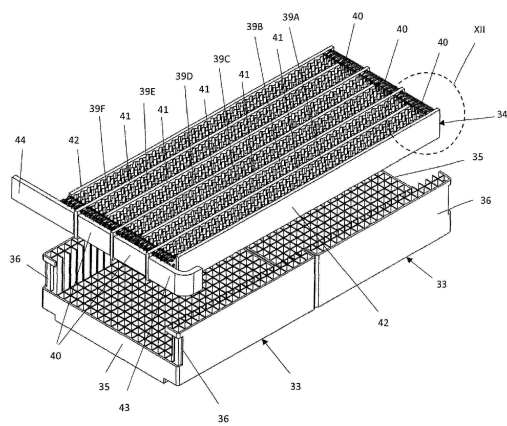


30

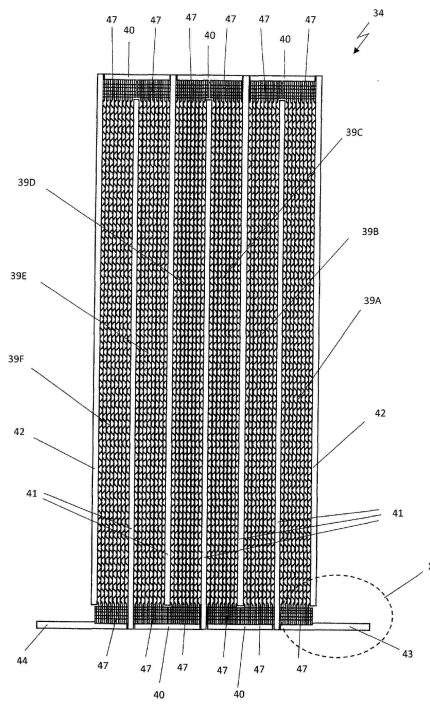
40

50

【図 9】



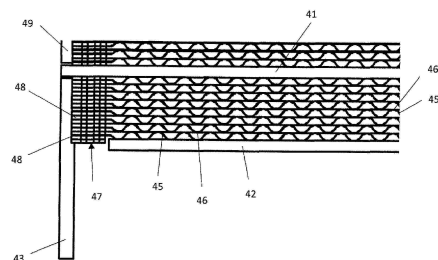
【図 10】



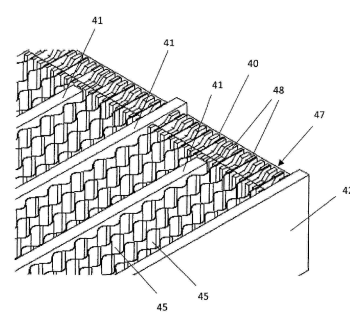
10

20

【図 11】



【図 12】

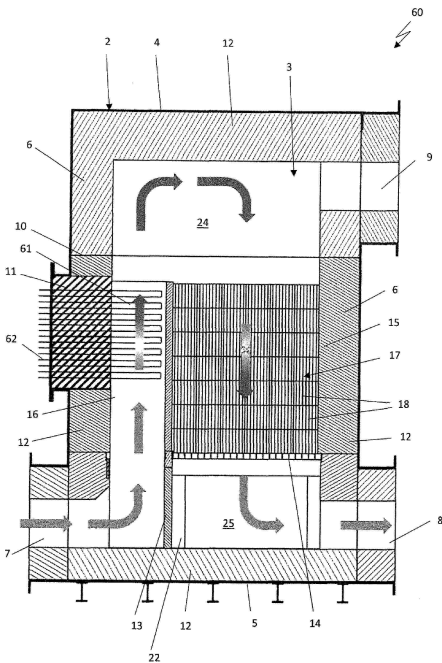


30

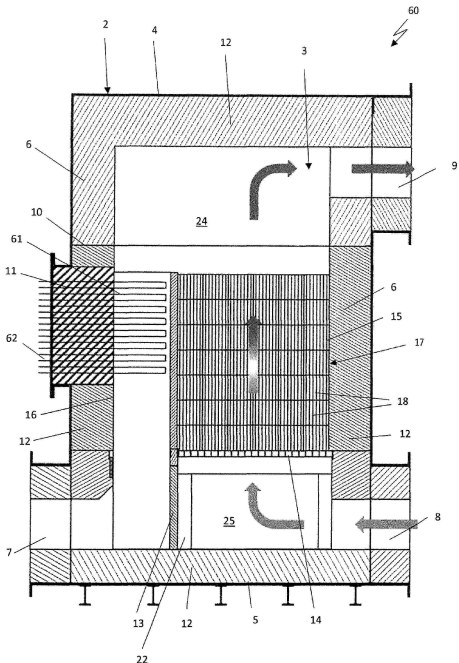
40

50

【図 13】



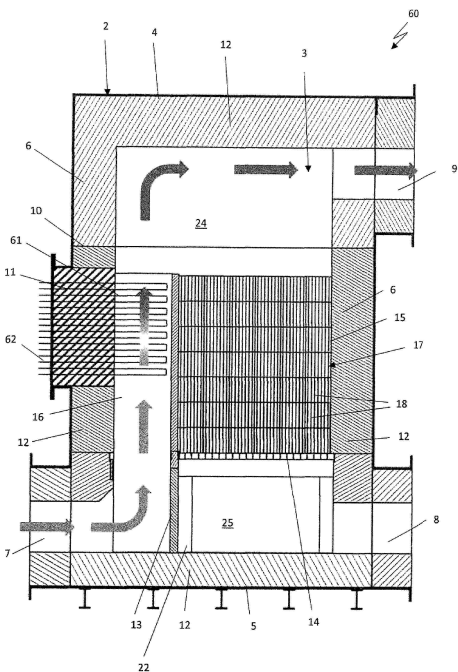
【図 14】



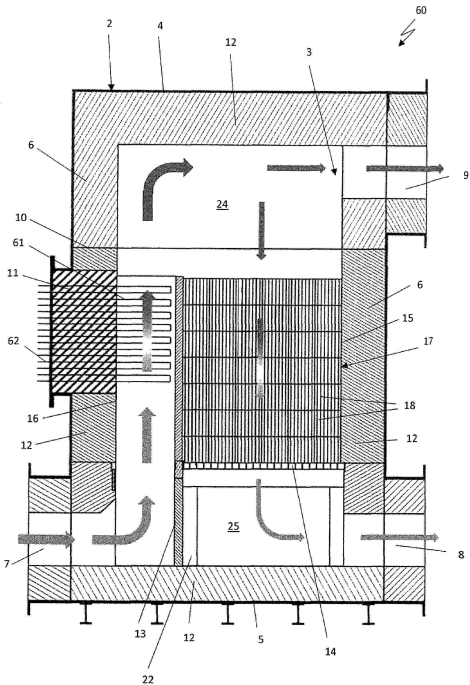
10

20

【図 15】



【図 16】

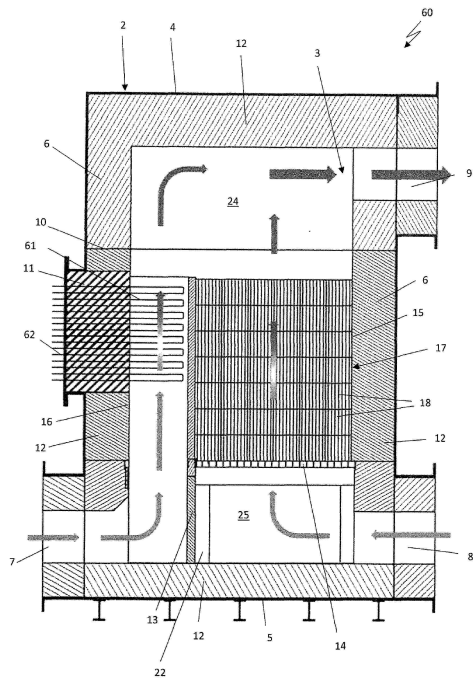


30

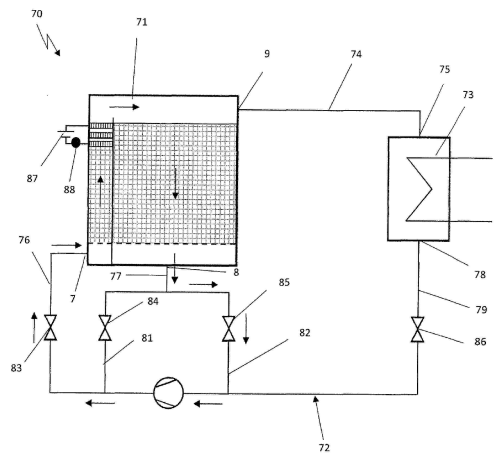
40

50

【図 17】



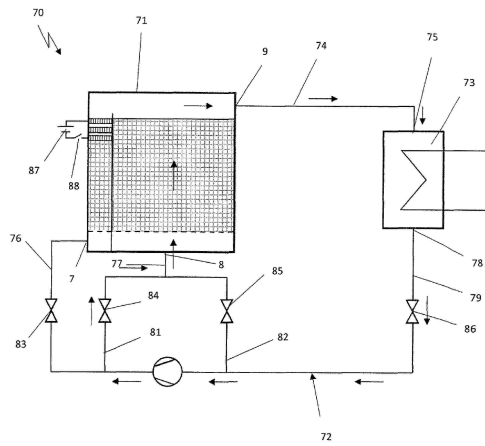
【図 18】



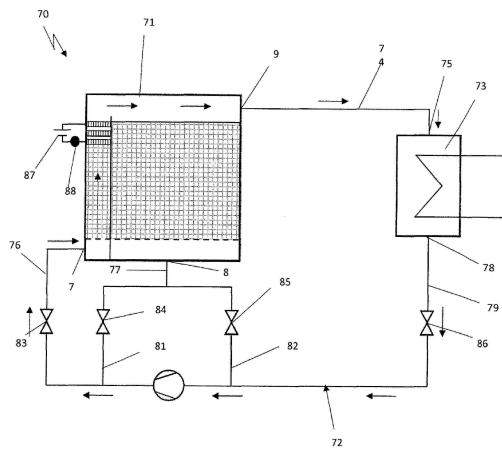
10

20

【図 19】



【図 20】



30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 シュヴァルツ ギャハート
ドイツ国 ミュンヘン, リドラーシュトラッセ 3 1 ツェー クラフタンラーゲン ミュンヘン ゲー
エムペーハー内

審査官 大谷 光司

(56)参考文献 独国特許出願公開第 0 2 4 3 2 9 0 4 (D E , A 1)
実開昭 5 2 - 1 6 6 1 4 4 (J P , U)
登録実用新案第 3 1 1 6 1 2 1 (J P , U)
独国特許出願公開第 0 2 6 2 5 5 1 5 (D E , A 1)
欧州特許出願公開第 0 0 1 3 5 7 0 4 (E P , A 1)
欧州特許第 0 1 6 7 5 4 3 3 (E P , B 1)
独国特許出願公開第 0 2 6 5 2 0 8 7 (D E , A 1)
独国特許出願公開第 0 2 1 6 0 6 2 6 (D E , A 1)
欧州特許出願公開第 0 3 1 3 6 4 2 5 (E P , A 1)
欧州特許出願公開第 0 2 7 3 0 8 5 4 (E P , A 1)
欧州特許出願公開第 0 0 9 3 7 5 9 5 (E P , A 2)
米国特許第 0 4 3 4 6 2 8 5 (U S , A)
米国特許第 0 3 1 1 1 9 7 9 (U S , A)
欧州特許出願公開第 0 0 2 0 8 2 4 1 (E P , A 1)
独国特許出願公開第 0 1 9 1 6 7 6 0 (D E , A 1)
独国特許出願公開第 0 2 7 3 1 1 1 5 (D E , A 1)
独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 3 1 0 8 3 1 9 (D E , A 1)
米国特許第 0 4 2 8 6 1 4 1 (U S , A)
米国特許第 0 4 3 6 2 1 4 9 (U S , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 B 3 / 0 0 - 3 / 8 6
F 2 8 F 3 / 0 4
F 2 8 D 2 0 / 0 0
F 2 4 H 3 / 0 0 - 3 / 0 4
F 2 4 H 7 / 0 2