

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6856751号

(P6856751)

(45) 発行日 令和3年4月14日 (2021.4.14)

(24) 登録日 令和3年3月22日 (2021.3.22)

(51) Int.Cl.

F 2 4 S 10/50 (2018.01)

F I

F 2 4 S 10/50

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2019-529694 (P2019-529694)	(73) 特許権者	509005513
(86) (22) 出願日	平成29年8月24日 (2017.8.24)		アルファラヴァル・コーポレート・アー
(65) 公表番号	特表2019-528424 (P2019-528424A)		ベー
(43) 公表日	令和1年10月10日 (2019.10.10)		スウェーデン・221・〇〇・ルンド・ボ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/071346		ックス・73
(87) 国際公開番号	W02018/041715	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成30年3月8日 (2018.3.8)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成31年2月13日 (2019.2.13)	(74) 代理人	100110364
(31) 優先権主張番号	16186362.6		弁理士 実広 信哉
(32) 優先日	平成28年8月30日 (2016.8.30)	(74) 代理人	100133400
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		弁理士 阿部 達彦
		(72) 発明者	ペール・フェーディン
			スウェーデン・223・61・ルンド・エ
			ストラ・ヴァルガタン・37・アー

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インレット (5) と、

アウトレット (6) と、

前記インレット (5) と前記アウトレット (6) との間で熱伝達流体を案内するための、前記インレット (5) と前記アウトレット (6) との間に延在する複数のチャンネル (4) と、

を備えた、太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器 (1、1') であって、前記複数のチャンネル (4) は、第1プレート (2) と第2プレート (3) との間に画定され、

前記複数のチャンネル (4) のそれぞれは、長手方向の延在部の少なくとも1部において、三角形の断面又は面取りされた三角形の断面或いは平行四辺形状の断面又は面取りされた平行四辺形状の断面を有し、

2つの隣接したチャンネル (4) の側壁 (10) どうしが、100度又は100度より小さい角度 α を画定し、

前記第1プレート (2) 及び/又は前記第2プレート (3) の複数のチャンネル (4) は、平坦なシートプレットを深絞りすることによって形成され、該深絞りが、押圧されない平坦なシートプレットと比較して少なくとも120%の領域において深絞りされ、

前記第1プレート (2) 及び前記第2プレート (3) は、ステンレス鋼によって形成され、

10

20

前記複数のチャンネル(4)のそれぞれは、前記第1プレート(2)及び前記第2プレート(3)の主延在面に対応する平面A視において、前記インレット(5)と前記アウトレット(6)との間に単一の湾曲延在部を有し、

単一の湾曲延在部は、前記インレット(5)の中心と前記アウトレット(6)の中心との間に延びる仮想線と共に、前記第1プレート(2)及び前記第2プレート(3)の主延在面に対応する平面(A)に対して平行に配置され、それぞれのチャンネル(4)が、長手方向の延在部の中間において最大深さ(y)を有していることを特徴とする、太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

【請求項2】

前記複数のチャンネル(4)のうちの2つのチャンネルは、同じ湾曲部又は異なる湾曲部を有する、請求項1に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

10

【請求項3】

前記インレット(5)と前記アウトレット(6)との間に延在する対称線(SL)に対し第1の側に示される第1のグループのチャンネル(4a)と、前記対称線(SL)に対し第2の側に示される第2のグループのチャンネル(4b)とは、互いに対して鏡像関係となっていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

【請求項4】

前記複数のチャンネル(4)は、前記インレット(5)に対して分岐するように配置されており、且つ前記アウトレット(6)に対して収束するように配置されていることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

20

【請求項5】

前記単一の湾曲延在部は、第1の直線部分(L1)と第2の直線部分(L3)とを備え、前記第1の直線部分(L1)及び前記第2の直線部分(L3)のそれぞれは、単一の湾曲部分(L2)によって結合されていることを特徴とする、請求項1～4のいずれか一項に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

【請求項6】

前記第1の直線部分(L1)及び前記第2の直線部分(L3)は、同じ長さを有することを特徴とする、請求項5に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

30

【請求項7】

前記インレット(5)と前記アウトレット(6)との間の対称線(SL)からさらに離れているチャンネル(4)の最大幅(w2)は、前記対称線(SL)に近いチャンネル(4)の最大幅(w1)より大きいことを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

【請求項8】

前記複数のチャンネル(4)のそれぞれが、長手方向の延在部の少なくとも1部において、面取りされた三角形の断面又は面取りされた平行四辺形状の断面を有する場合において、面取り(9)は、前記第1プレート(2)及び前記第2プレート(3)の主延在面に対応する平面に対して平行に延在していることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

40

【請求項9】

前記第1プレート(2)及び第2プレート(3)は同一であり、又は、

前記複数のチャンネル(4)が前記第1プレート(2)に配置され、且つ前記第2プレート(3)は平坦であることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

【請求項10】

少なくとも前記第1プレート(2)は、ペイントを使用することによって又は表面改質を使用することによって黒くされていることを特徴とする、請求項1～9のいずれか一項に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

50

【請求項 1 1】

当該プレート熱交換器は、口ウ付け、溶接、接合、又は接着によって永久的に接合されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載の太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器。

【請求項 1 2】

太陽反射器 (1 3) と共に、請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載のプレート熱交換器の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

本発明は、太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器に関し、太陽反射器と一緒にそのようなプレート熱交換器を使用することに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

水又は他の流体を加熱するための平坦なパネル型の太陽光集光器を提供することは、この技術分野において周知である。これらの集光器は、高い太陽光照射領域において使用されており、且つ効率を提供するために使用されており、光線は、反射器を使用することによって集光器に向けられてもよい。

【0 0 0 3】

太陽光集光器の一例は、特許文献 1 から周知である。この集光器は、熱吸収材料でコートされる平坦な外面を有するパネルを備える、中空内部を有する部材を備える。パネルは、パネルから突出している複数のピラミッド型反射体をさらに備える。このような反射体は、パネルの表面に亘って分散される。ピラミッド型反射体の外面は、パネルの平坦な表面に向けてそれらに入射光を反射する。中空部材を通じて循環する流体はまた、反射体の内部を通じて循環する。先行技術のこの部品の解決方法が、複数の反射体の間で入射光線を反射させることによって出力効率 (power efficiency) を増加させるために保持されてもよいけれども、表面パターンは、クラッキングなしで金属薄板を押圧することによって生み出すのに非常に複雑である。また、インレットからアウトレットへの熱伝達流体の流れを制御し、且つ完全に入手可能な熱伝達面を使用することは非常に難しい。

20

30

【0 0 0 4】

特許文献 2 には、太陽光集光器の他の例が開示されている。この太陽光集光器は、選択的な吸収コーティングを有する上側吸収シートと、下側シートと、を有する口ウ付けされたプレート熱交換器によって形成される。1つのシート又は両方のシートには、複数のくぼみが設けられている。2つのシートは口ウ付けによって接合され、それによって、1つのチャンネル又は複数のチャンネルを境界付ける。一のチャンネルの場合において、チャンネルは蛇行状に形成されてもよい。また、複数の平行なチャンネルの例も開示されている。この種類の太陽光集光器は、そのデザインにおいてプレート熱交換器における伝統的な単一な流れに多かれ少なかれ対応しており、且つ熱伝達流体の制御された処理能力を可能にする。しかしながら、入射光線の利用可能なエネルギーを使用する点で効率が低くなっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 5】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 4 0 0 7 7 2 6 号

【特許文献 2】欧州特許第 1 8 1 1 2 4 5 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

上記の問題の少なくともいくつかを解消することは本発明の目的である。

【0 0 0 7】

50

より正確に、熱伝達流体のうまく制御された処理能力を提供する太陽光集光器を提供することが本願の目的である。他の態様は、太陽光集光器の利用可能な熱伝達領域が制御された方法で使用されるべきであることとされる。さらなる他の目的は、太陽光集光器が容易に製造すべきであり、低いコストで製造されるべきであることとされる。

【0008】

第1の態様によれば、本発明は、太陽光によって加熱されるためのプレート熱交換器であって、インレットと、アウトレットと、インレットとアウトレットとの間で熱伝達流体を案内するためのインレットとアウトレットとの間に延在する複数のチャンネルと、を備えており、前記複数のチャンネルは、第1プレートと第2プレートとの間に画定されており、前記第1プレート及び前記第2プレートは、ステンレス鋼によって形成されており、前記複数のチャンネルのそれぞれは、前記第1プレート及び前記第2プレートの主要表面延在部に対応する平面において示されるように、前記インレットと前記アウトレットとの間の単一の湾曲延在部を有し、前記複数のチャンネルのそれぞれは、その長手方向の延在部の少なくとも1部に沿って、三角形の断面又は面取りされた三角形の断面或いは平行四辺形状の断面又は面取りされた平行四辺形状の断面を有し、2つの隣接したチャンネルの側壁は、100度に対応する、又は100度より小さい、より好ましくは90度より小さい角度を画定する、プレート熱交換器に関連する。

【0009】

プレート熱交換器は、プレート熱交換器の表面に太陽光線を反射させる太陽反射器と一緒に使用されるように意図される。太陽光エネルギーはそれによって、インレットとアウトレットとの間の複数のチャンネルを通じて流れる熱伝達流体を加熱するだろう。単一の湾曲延在部の複数のチャンネルを備えるプレート熱交換器によって、熱交換器の境界によって画定された利用可能な領域は、広い範囲にカバーされる場合があり、流体の大きな処理量を保証する。また、流体流れは、非常にうまく制御される。本発明によって、各チャンネルのアウトレットにおいて測定されるような流体温度が実質的に同じとされ、全てのチャンネルに亘って均一な効率を示すことが試験により示された。100度に対応する、又は100度より小さい、より好ましくは90度より小さい角度を画定する2つの隣接したチャンネルの側壁によって、プレート熱交換器に反射された光線は、単一の湾曲チャンネルの側壁のうちの一方の側壁と出会う場合に前記一方の側壁によって反射されてもよく、次いで他方の側壁に当たる。入射光線の角度に応じて、光線は、チャンネルの単一の湾曲延在部内で、且つ単一の湾曲延在部に沿ってさらに反射されるだろう。それ故に、光線の滞留時間が増加してもよく、それによって熱が光線と熱伝達流体との間で伝達される。さらなる他の利点として、複数のチャンネルの効果として、プレートの厚さは、加工中に材料にクラックが発生することなく、ピラミッド型パターンを使用する場合と比較して減少されてもよい。さらに、プレート熱交換器の寸法は、太陽反射器と共に使用されるような周知のプレート熱交換器より小さくなり得る。このことは、材料、コスト、及び空間を節約する。

【0010】

複数のチャンネルのうちの2つチャンネルは、同じ湾曲部又は異なる湾曲部を有してもよい。

【0011】

前記インレットと前記アウトレットとの間に延在する対称線に沿った第1の側に示されるような第1のグループのチャンネルと、前記対称線に沿った第2の側に示されるような第2のグループのチャンネルとは、互いに対して鏡像関係となってもよい、この対称性は、設備が単純化され得るので、プレート熱交換器を使用する場合に有利である。

【0012】

複数のチャンネルは、インレットに対して分岐するように配置されており、且つアウトレットに対して収束するように配置されてもよい。

【0013】

単一の湾曲延在部は、第1直線部分と第2直線部分とを備え、前記第1直線部分及び前記第2直線部分のそれぞれは、単一の湾曲部分によって結合される。第1直線部分及び第

2 直線部分は、同じ長さを有してもよい。このことは、対称性の提供を容易にする。

【 0 0 1 4 】

前記インレットと前記アウトレットとの間の対称線からさらに離れているチャンネルの最大幅は、前記対称線に近いチャンネルの最大幅より大きくなってもよい。それによって、均一な流量分布及び滞留時間は、全てのチャンネルに亘って提供され得る。

【 0 0 1 5 】

複数のチャンネルのそれぞれが、その長手方向の延在部の少なくとも 1 部に沿って、面取りされた三角形の断面又は面取りされた平行四辺形状の断面を有する場合において、面取りは、前記第 1 プレート及び前記第 2 プレートの主要表面延在部に対応する平面に対して平行に延在してもよい。チャンネルの面取りされた断面は、全てのチャンネルに亘って均一の流量分布の提供に貢献し、それによって、完全に利用可能な加熱領域が均等に使用される。面取りはまた、押圧を容易にする。

10

【 0 0 1 6 】

前記第 1 プレート及び / 又は前記第 2 プレートのチャンネルは、平坦なシートビレットを深絞りすることによって形成されてもよく、前記深絞り、対称線の両側における最外チャンネルの最外界界線によって境界付けられる領域に亘って測定されるような表面拡大が、押圧されていない平坦なシートビレットと比較して、少なくとも 120 % である範囲まで行われてもよい。表面拡大により、熱交換器の効率を改善することができる、拡大された利用可能な熱伝達領域が生じる。

【 0 0 1 7 】

20

インレットとアウトレットとの間でその長手方向の延在部に沿って、前記複数のチャンネルのそれぞれは、前記第 1 プレート及び前記第 2 プレートの主要表面延在部に対応する平面を横断する方向において示されるように、且つインレットの中心とアウトレットの中心との間に延在する仮想線と平行に示されるように、単一の湾曲延在部をさらに有してもよく、前記各チャンネルは、その長手方向の延在部の中間における最大深さを有してもよい。それ故に、押圧領域は、全体として、わずかにドーム状に形成されるだろう。この外観は、熱伝達領域の表面拡大を提供するように示されており、それによって、全てのチャンネルの間の均一な流量分布が生じ、押圧を容易にする。

【 0 0 1 8 】

第 1 プレート及び第 2 プレートは同一とされてもよく、又は、代替的には、複数のチャンネルが第 1 プレートに配置されてもよいのに対して、第 2 プレートが平坦である。

30

【 0 0 1 9 】

少なくとも第 1 プレートは、プリントを使用することによって、又は、表面改質を使用することによって黒くされてもよい。

【 0 0 2 0 】

プレート熱交換器は、口付け、溶接、接合、又は接着によって永久的に接合されてもよい。

【 0 0 2 1 】

他の態様によれば、本発明は、太陽反射器と共に、上記のプレート熱交換器の使用について言及する。

40

【 0 0 2 2 】

本発明の利用可能性があるさらなる範囲は、以下に与えられた詳細な説明から明らかになるであろう。しかしながら、詳細な説明及び具体的な例示が本発明の好ましい実施形態を指し示すのに対して、例示としてのみ与えられることは理解されるべきである。なぜならば、本発明の範囲における様々な変形例及び改良が当業者にとってこの詳細な説明から明らかになるからである。

【 0 0 2 3 】

従って、本発明が特定の構成部品、記載された装置の部品、記載された方法のステップに限定されず、そのような装置及び方法が変化され得ることは理解されるべきである。本願明細書に使用される用語が特定の実施形態のみを記載することのみを目的としており、

50

限定されるように意図されないことはまた、理解されるべきである。明細書及び添付の特許請求の範囲で使用されるように、文脈上明らかにそうではない限り、「a」、「an」、「the」、及び「前記」の用語が1つ又は多くの要素が存在すること意味することを意図している。それ故に、例えば、「1つのユニット」または「そのユニット」への言及は、複数の装置などを含み得る。さらに、「備える」、「含む」、「含有する」、及び類似の用語は、他の要素又はステップを排除するものではない。

【0024】

本発明のこれらの態様及び他の態様は、本発明の実施形態を示す添付の図面を参照して、より詳細に説明される。図面は、本発明の実施形態の一般的な構造を説明するために提供されている。全体を通じて、同じ参照番号は同じ要素を指す。

10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1a】独創的なプレート熱交換器の第1実施形態を概略的に示す図である。

【図1b】独創的なプレート熱交換器の第1実施形態を概略的に示す図である。

【図2】独創的なプレート熱交換器の第1実施形態の断面図II-IIを示す図である。

【図3a】独創的なプレート熱交換器の第2実施形態を概略的に示す図である。

【図3b】独創的なプレート熱交換器の第2実施形態を概略的に示す図である。

【図4】独創的なプレート熱交換器の第2実施形態の断面図III-IIIを示す図である。

【図5】独創的なプレート熱交換器の第3実施形態を概略的に示す図である。

20

【図6a】独創的なプレート熱交換器の第3実施形態の断面図IV-IVを示す図である。

【図6b】独創的なプレート熱交換器の第3実施形態の断面図V-Vを示す図である。

【図7】入射光線と相互作用する複数のチャンネルを非常に概略的に示す図である。

【図8】本質的な熱伝達領域を非常に概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明は次いで、本発明の現在好ましい実施形態が示されている添付の図面を参照して、以下により十分に説明される。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で具体化されてもよく、本明細書に記載された実施形態に限定されると解釈されるべきではない。そうではなく、これらの実施形態は、完璧性及び完全性のために提供されており、そして本発明の技術的範囲を当業者に十分に伝えるために提供される。

30

【0027】

図1a及び図1bから初めて、プレート熱交換器1の第1実施形態の一般的なデザインが開示されている。

【0028】

プレート熱交換器1は、上部第1プレート2と、下部第2プレート3とを備える。これらのプレートは、金属薄板から製造される。第1プレート2には、複数のチャンネル4を備える押圧パターンが設けられており、第2プレート3は平坦である。第1プレート2における複数のチャンネル4は、略平坦な周縁11によって取り囲まれる。

40

【0029】

材料は、例として、ステンレス鋼であってもよい。しかしながら、他の材料が使用されてもよいことは理解されるべきである。2つのプレート2及び3は、二次方程式 (quadratic) として開示されているが、区形状、楕円形状、又は円形状などの他の幾何学的形状は、可能である。

【0030】

第1プレート2には、共通インレット5と共通アウトレット6との間で熱伝達流体を案内するための複数のチャンネル4が設けられる。インレット5及びアウトレット6には、第1プレート2に対して口付けされる又は溶接される取付具7が設けられる。取付具7は、第1プレート2及び第2プレート3の主要表面延在部に対応する平面Aに対して垂直な

50

方向において延在する。複数のチャンネル４は、共通インレット５に対して分岐するように配置されており、共通アウトレット６に対して収束するように配置される。

【００３１】

対称線ＳＬは、インレット５の中心とアウトレット６の中心との間に延在する仮想線と一致する。第１のグループのチャンネル４ａは、対称線ＳＬに沿って第１の側に配置されており、第２のグループのチャンネル４ｂは対称線ＳＬに沿って第２の側に配置される。２つのグループのチャンネル４ａ及び４ｂは、互いに対して鏡像関係となる。

【００３２】

複数のチャンネル４のそれぞれは、平面Ａに示されるように、インレット５とアウトレット６との間の単一の湾曲延在部を有する。単一の湾曲延在部は、第１直線部分Ｌ１と、第２直線部分Ｌ３とを備え、それらの直線部分Ｌ１及びＬ３は、単一の湾曲部分Ｌ２によって結合される。開示された実施形態において、第１直線部分Ｌ１及び第２直線部分Ｌ３は、同じ長さを有する。しかしながら、直線部分Ｌ１及びＬ３が異なる長さを有してもよいことは理解されるべきである。開示された実施形態において、複数のチャンネルの湾曲部は、異なる湾曲部を有する。しかしながら、それらが同じ湾曲部を有してもよいことは理解されるべきである。

【００３３】

次いで図２を参照すると、単一のチャンネルの幅ｗは、インレット５とアウトレット６との間のその延在部に沿って異なっている。本願の関連で、幅ｗは、２つの隣接したチャンネル４の間に形成された２つのバレー８の中心点の間のチャンネル４の長手方向の延在部を横断して測定される。開示された実施形態において、チャンネル４は、中間部に沿って、つまり中心部Ｌ２に沿って、最も幅広であるのに対して、その各インレット５／アウトレット６に向けて狭くなっている。

【００３４】

さらに、複数のチャンネルの幅ｗは異なっている。対称線ＳＬからさらに離れているチャンネル４の最大幅ｗ２は、対称線ＳＬに近いチャンネル４の最大幅ｗ１より大きい。

【００３５】

複数のチャンネル４のそれぞれは、その長手方向の延在部の少なくとも一部に沿って、面取りされた三角形形状の断面を有する。面取り９の幅ｘは、個々のチャンネルの長手方向の延在部に沿って変化する。対称線ＳＬからさらに離れている面取り９の最大幅ｘ２は、対称線ＳＬにより近い面取りの最大幅ｘ１より大きい。複数のチャンネルの面取りされた面は、互いと同じ高さであるように配置される。

【００３６】

２つの隣接したチャンネル４の側壁１０は、１００度に対応する、又は１００度より小さい角度 α を規定しており、より好ましくは、９０度より小さい角度 α を規定する。２つの隣接したチャンネルの間に形成された各バレー８の底部は、第１プレート２が第２プレート３の上部に配置される場合に、第２プレート３と同じ高さであるように配置される。

【００３７】

第１プレート２及び第２プレート３は、好ましくは、当業者に周知である接合方法などの口ウ付け又は溶接によって、例えばレーザー溶接によって、永久に接合される。また、接着剤接合は、使用されてもよい。第１プレート２は、複数のチャンネル４のバレー８及び平坦な第２シート３を当接する縁１１によって第２プレート３の上部に配置される。配置構成を熱に晒した場合には、２つのパネル２及び３は永久的に接合され、複数の流体密封チャンネル４を形成する。接合は、当接する接触面に沿って起こっており、つまり、バレー８に沿って、且つ縁１１に沿って起こるだろう。レーザー溶接の場合又は接着剤接合の場合には、それらをわずかに平坦にすることによってバレー８に沿って接触面を増加させることは有利とされる場合がある。

【００３８】

取付具７は、同時に装着されてもよく、又は異なるステップにおいて装着されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

次いで図 3 a、図 3 b、及び図 4 を参照すると、プレート熱交換器 1' の第 2 実施形態が開示される。この実施形態は、第 1 プレート 2 及び第 2 プレート 3、つまり、上部プレート及び下部プレートが同一である点において第 1 実施形態と異なっている。それらの結果として、複数のチャンネル 4 は、面取りされた三角形の断面を有することの代わりに、図 4 に示されるように、面取りされた平行四辺形状の断面を有する。流体の温度及び / 又はプレート熱交換器自体が高くなる用途において、複数のプレートの対称な構造は特に有利である。この実施形態において、プレート熱交換器は、3 次元において対称であり、つまり、接続部と同一直線上の方向と、前記方向に対して 90 度の方向と、プレート 2 及び 3 に対する 90 度の方向とにおいて対称である。対称的なパターン及び構造に起因して、プレートは、高温に起因して熱疲労に対する高い抵抗を有してもよい。

10

【 0 0 4 0 】

次いで図 5 を参照すると、プレート熱交換器 1'' の第 3 実施形態が開示されている。第 1 プレート 2 には、共通インレット 5 と共通アウトレット 6 との間に熱伝達流体を案内するための複数のチャンネル 4 が設けられる。第 2 プレート 3 は、平坦であるように開示される。けれども、第 2 プレート 3 が第 1 プレート 2 と同一とされてもよいと理解されるべきである。

【 0 0 4 1 】

図 6 a に図示されるように、この実施形態における複数のチャンネル 4 はそれぞれ、チャンネル 4 の長手方向の延在部を横断して示されるように、三角形の断面を有する。

20

【 0 0 4 2 】

単一のチャンネルの幅 w は、インレット 5 とアウトレット 6 との間でその延在部に沿って異なっている。開示された実施形態において、チャンネル 4 は、中間部分に沿って最も幅広になっているのに対して、各インレット 5 / アウトレット 6 に向けて狭くなっている。

【 0 0 4 3 】

図 6 b に図示されるように、複数のチャンネルのそれぞれは、インレット 5 とアウトレット 6 との間のその長手方向の延在部に沿って、平面 A を横断する方向において示されるように、単一の湾曲延在部を有する。単一の湾曲延在部は、その長手方向の延在部の中間における最大深さ y を各チャンネル 4 に提供する。湾曲部は非常に誇張されている。また、各チャンネル 4 は好ましくは、複数のチャンネルの長手方向の延在部を横断して示されるように、各チャンネル 4 の最上部ポイントが互いと同じ高さになることを意味するこの方向において示されるように、同じ単一の湾曲延在部を有する。

30

【 0 0 4 4 】

次いで図 7 を参照すると、互いに隣接して配置される複数の単一の湾曲チャンネル 4 の効果は、議論されるだろう。100 度に対応する、又は 100 度より小さい角度 α 、より好ましくは 90 度に対応する角度 α を規定する 2 つの隣接したチャンネル 4 の側壁 10 によって、反射器 13 からの入射光線 R_oL は、第 1 の側壁 10 a によって、対向する第 2 の側壁 10 b に向けて反射されてもよい。対向する第 2 の側壁 10 b は次いで、その光線を第 1 の側壁 10 a に向けて戻すように反射される。この繰り返し反射は、湾曲部及び入射角度に応じて、入射光線 R_oL と関心のある 2 つのチャンネル 4 の内側における熱伝達流体との間のエネルギー交換を改善してもよい。プレート熱交換器 1、1'、1'' 又は反射器（開示せず）が入射光の捕獲を最適化させるように角度的に調節可能であるように配置されてもよいことは理解されるべきである。

40

【 0 0 4 5 】

次いで図 8 を参照すると、第 1 プレート 2 及び / 又は第 2 プレート 3 のチャンネル 4 が深絞りによって形成されることは好ましい実施形態である。対称線 SL の両側における最外チャンネル 40 の最外境界線 BL によって境界付けられる領域に亘って測定されるような、表面拡大が、押圧されていない平坦なシートビレット（開示せず）と比較して少なくとも 120 % である範囲まで深絞りが行われることは好ましい。プレート熱交換器の動作中に本質的な熱伝達面に対応する領域は、図 8 のグレースケールにおいて図示される。

50

【 0 0 4 6 】

熱伝達流体の限定されない例は、水又はサーマルオイルである。

【 0 0 4 7 】

熱吸収を改善するために、第 1 プレート 2 の外面 1 2 には、黒いペイントが少なくとも部分的に設けられてもよい。黒いペイントは好ましくは、200 以下の温度を有する用途のために使用される。サーマルオイルを使用する場合の一般的なケースである 200 より高い温度の場合には、このペイントは、表面改質によって置換されてもよい。表面改質は例としては、レーザー加工によって設けられており、その結果としてピラミッドなどの表面パターンが生じ、光を表面に向けて反射する。表面改質は押圧前又は押圧後に行われてもよい。

10

【 0 0 4 8 】

2 つのプレート 2 及び 3 の永久接合は、ろう付け又は溶接によって、例えばレーザー溶接によって行われてもよい。銅ろう付けは、225 以下の用途のために使用されてもよく、これは、クリープ抵抗に起因して銅ろう付けのための限定である。より高い温度の用途の場合には、プレート材料は、ステンレス鋼又は高温ステンレス鋼であってもよい。ろう付けは、ニッケル系ろう付けフィラー、鉄系ろう付けフィラー、又は溶融点抑制剤を使用することによって実行されてもよい。ろう付けフィラー又は溶融点抑制剤は、プレートの間の接触面の圧延又はスクリーン印刷によって適用されてもよい。さらなる他の代替実施形態として、平坦な中間プレート（開示せず）は、接合材料によってスクリーン印刷されてもよく、且つ第 1 プレート 2 と第 2 プレート 3 との間に配置されてもよい。そのような平坦な中間プレートが流体流れのための開口部が設けられなければならないことは言うまでもない。また、そのような平坦な中間プレートはまた、機械的補強部として機能する。

20

【 0 0 4 9 】

開示された実施形態において、複数のチャンネル 4 は、二次方程式の領域 (quadratic area) をカバーする。この領域が反射器から投影領域に対応する幾何学的形状を有することは好ましい。投影領域とは、反射器が、プレート熱交換器に入射光線を反射させるように配置される領域を意味する。制限されない例示として、二次方程式のプレート熱交換器は、30 × 30 cm の外側周辺に沿って測定されるようなサイズを有することができる。

30

【 0 0 5 0 】

開示された実施形態に対する変形例は、図面、明細書の開示、および添付の特許請求の範囲の検討から、請求された発明を実施する際に当業者によって理解され且つ達成され得る。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

- 1、1'、1'' プレート熱交換器
- 2 上部第 1 プレート
- 3 下部第 2 プレート
- 3 パネル
- 4 チャンネル
- 5 インレット
- 6 アウトレット
- 7 取付具
- 8 バレー
- 10 側壁
- 11 周縁
- 12 外面
- 13 太陽反射器
- 40 最外チャンネル

40

50

- L 1 第 1 直線部分
 L 2 単一の湾曲部分
 L 3 第 2 直線部分
 x 1 最大幅
 x 2 最大幅
 w 1 最大幅
 w 2 最大幅
 y 最大深さ

【図 1 a】

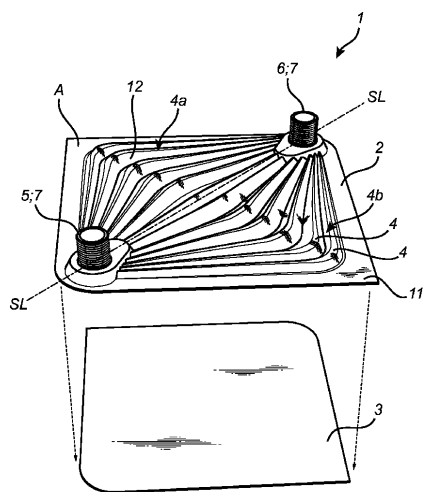


Fig. 1a

【図 1 b】

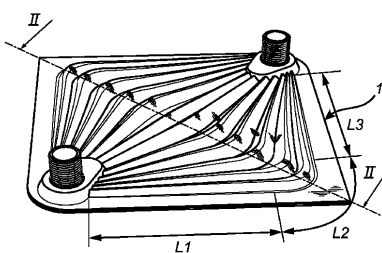


Fig. 1b

【図 2】

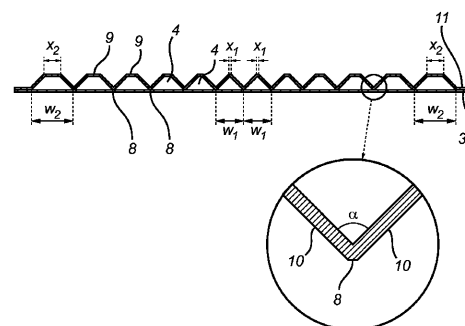


Fig. 2

【図 3 a】

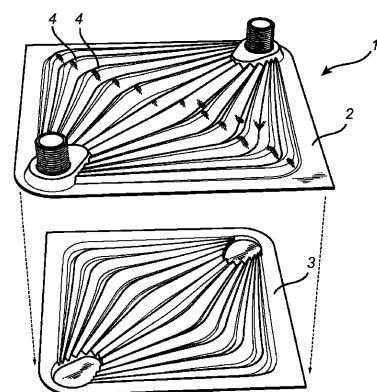


Fig. 3a

【図 3 b】

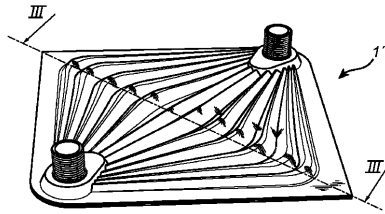


Fig. 3b

【図 4】



Fig. 4

【図 5】

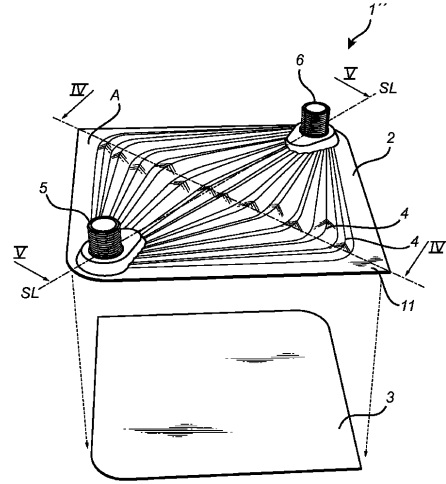


Fig. 5

【図 6 a】



Fig. 6a

【図 6 b】

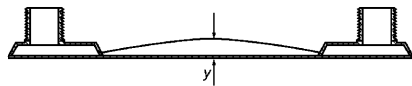


Fig. 6b

【図 7】

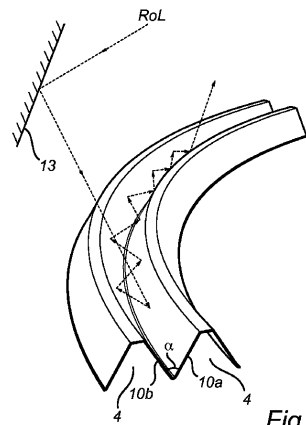


Fig. 7

【図 8】

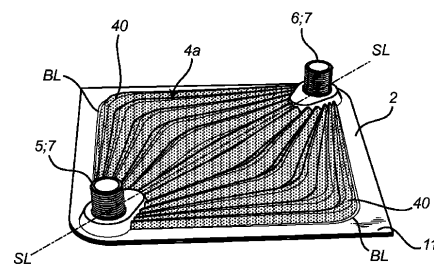


Fig. 8

フロントページの続き

(72)発明者 マッツ・ニルソン

スウェーデン・226・47・ルンド・マルカスシェルスヴェーゲン・4

審査官 柳本 幸雄

(56)参考文献 国際公開第79/000881(WO, A1)

実開昭58-093684(JP, U)

特開昭59-142352(JP, A)

特開2015-102264(JP, A)

独国特許出願公開第10210070(DE, A1)

実開昭64-035366(JP, U)

特開昭58-026966(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24S 10/50