

令和7年1月16日判決言渡

令和5年（行ケ）第10149号 審決取消請求事件

口頭弁論終結日 令和6年11月13日

判 決

原 告

ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ

同訴訟代理人弁理士 阿部達彦、崔允辰、田中研二

被 告

特許庁長官

同指定代理人 間中耕治、水野治彦、鈴木充、秋田将行、山根まり子

主 文

- 1 原告の請求を棄却する。
- 2 訴訟費用は原告の負担とする。
- 3 原告のため、この判決に対する上告及び上告受理申立てのための付加期間を30日と定める。

事 実 及 び 理 由

第1 請求

特許庁が不服2022-019925号事件について令和5年8月21日にした審決を取り消す。

第2 事案の概要

第2-1 特許庁における手続の経過等（当事者間に争いが無い。）

- (1) 原告は、令和3年3月22日（パリ条約による優先権主張外国庁受理：令和2年3月23日、アメリカ合衆国）を国際出願日とし、発明の名称を「独立バッフルを有する多分岐熱交換器」とする発明について特許出願（特願2021-47116号、請求項の数13）をした。
- (2) 原告は、上記特許出願について、令和4年1月20日付けで拒絶の通知を受けたため、同年4月28日に意見書及び手続補正書を提出したものの、同年7月28日付けで拒絶査定を受けた。
- (3) 原告は、令和4年12月8日、拒絶査定不服審判を請求し、同時に特許請求の範囲を変更する手続補正（以下「本件補正」という。）をしたところ、特許庁は、不服2022-19925号事件として審理の上、令和5年8月21日、「本件審判の請求は、成り立たない。」との審決（本件審決）をし、その謄本は同年9月4日原告に送達された（附加期間90日）。
- (4) 原告は、令和5年12月28日、本件審決の取消しを求める本件訴訟を提起した。

第2-2 本件発明の内容

第2-2(1) 特許請求の範囲の記載

本件補正後の特許請求の範囲の請求項1の記載は、以下のとおりである（以下、この特許請求の範囲の記載によって特定される発明を「本件補正発明」といい、本件補正前の特許請求の範囲の請求項1の記載によって特定される発明を「本願発明」という。

【請求項1】

第1の流体が通って流れるように構成される第1の通路、および第2

の流体が通って流れるように構成される第2の通路を画定するコアであって、前記コアと一緒に結合される複数の単位セルからなる組立体を備え、前記組立体の各単位セルが、各単位セルの内部容積内の第1の通路部、および各単位セルの外面上における第2の通路部を画定し、各単位セルが、前記第1の通路部を通る前記第1の流体の流れのため、前記内部容積への複数の第1の開口を含み、前記組立体が、一緒に結合される前記複数の単位セル間の容積中に前記第2の通路を形成し、前記組立体が、前記第1の流体と前記第2の流体との間の熱の交換中に、各単位セル中の前記第1の通路部中の前記第1の流体を混合して分け、各単位セルの前記第2の通路部中の前記第2の流体を混合して分けるように形作られ、各第2の通路部が、3つの他の第2の通路部からの前記第2の流体を受け取る、コアと、

第1の流体の前記流れを、第2の流体の前記流れから独立に経路指定するように構成される、前記第1の通路および前記第2の通路の中に配置された少なくとも1つのバッフルと
を備え、

前記バッフルは前記コアの中に組み込まれた固体壁であり、

前記少なくとも1つのバッフルは前記単位セルとは別個の壁である熱交換器。

(注：下線部が本件補正によって加えられた構成である。本件補正前の下線部の前後の記載は「・・・固体壁である、熱交換機。」である。)

第2-2(2) 本願明細書の記載

本願に係る発明について、本願明細書（甲1）には次の開示があると認められる（詳細は別紙1「本願明細書の記載事項及び図面（抜粋）」記載のとおり）。

ア 技術分野

本開示は、一般的に熱交換器に関し、より詳細には、分岐する流路を形成する単位セルを含む熱交換器、および、各流体領域の独立バッフルを可能にするバッフル設計に関する（【0002】）。

イ 背景技術

いくつかの熱交換器は、熱交換器を通して流れ、熱を伝達する熱伝達流体を利用する。熱交換器の熱伝達効率は、少なくとも部分的に、熱交換器を通る熱伝達流体の流れによって決定される。熱伝達流体が熱交換器を通して流れるので、熱伝達流体は、熱交換器の熱抵抗を増加させて熱伝達効率を減少させる境界層を確立する傾向がある。熱交換器の熱伝達効率は、材料特性、表面積、流れの構成、圧力低下、および熱交換に対する抵抗などといった、熱交換器の特性によっても影響を受ける。これらの特性のいずれかの改善によって、熱交換器が、熱伝達効率を増加させることが可能になる（【0003】）。

いくつかのシステムまたは用途は、熱交換器が、指定されたシステム容積内で、指定された重さより軽い重さに収まることが必要である。システム要件を満たすために熱交換器のサイズを減らすことによって、熱伝達効率を決定する特性に影響を及ぼす。いくつかの熱交換器は、システム内に収まるように適切に形作られておらず、このことによって、空間の効果的でない使用および/または無駄になった容積がもたらされる。いくつかの熱交換器は、ろう付けおよび溶接した継手などといった、複数の継手を必要とする製造技術を使用して、システム要件を満たすように形成される。そのような継手は、時間が経つと劣化し、それによって、熱交換器の耐用期間を減らす場合がある（【0004】）。

ウ 課題を解決するための手段

1つの例によれば、熱交換器はコアを備える。コアは、第1の流体が通って流れるように構成される第1の通路、および第2の流体が通って

流れるように構成される第2の通路を画定する。コアは、一緒に結合される複数の単位セルからなる組立体を備える。組立体の各単位セルは、各単位セルの内部容積内の第1の通路部、および各単位セルの外面上における第2の通路部を画定する。各単位セルは、第1の通路部を通る第1の流体の流れのため、内部容積への複数の第1の開口を含む。組立体は、一緒に結合される複数の単位セル間の容積中に第2の通路を形成する。組立体は、第1の流体と第2の流体との間の熱の交換中に、各単位セル中の第1の通路部中の第1の流体を混合して分け、各単位セルの第2の通路部中の第2の流体を混合して分けるように形作られる。各第2の通路部は、3つの他の第2の通路部からの第2の流体を受け取る。熱交換器は、第1の流体の流れを、第2の流体の流れから独立に経路指定するように構成される、第1の通路または第2の通路のうちの少なくとも1つの中に少なくとも1つのバップルをさらに備える（【0005】）。

第2-3 本件審決の理由の要旨

第2-3(1) 本件審決の結論

ア 本件審決は、まず、本件補正につき、特許請求の範囲の減縮を目的とするもの（特許法17条の2第5項2号）と認められるものの、本件補正後の本件補正発明は、下記引用発明1及び引用発明2に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであって、特許法17条の2第6項で準用する同法126条7項所定の独立特許要件を満たさないとして、本件補正を却下した。

イ 次いで、本件審決は、上記アを前提に、本願に係る発明は本件補正前の特許請求の範囲に記載された事項により特定されるものであるとした上で、本件補正前の本願発明は、同じく引用発明1及び引用発明2に基づいて当業者が容易に発明をすることができたものであるから、拒絶すべきものと判断した。

第2-3(2) 本件審決の独立特許要件に関する判断部分（上記(1)ア）の要旨

ア 引用発明1の認定

引用文献1（特開2017-172957号公報、甲2）には、次の引用発明1が記載されている。

【引用発明1】

「第1の流体112が流れるための第1の流路110、および第2の流体116が流れるための第2の流路114を画定するコア102を含み、前記コア102は互いに結合された複数の単位セル108を含み、前記各単位セル108が、前記単位セル入口140を通過して流入し、内面144に接触し、単位セル出口142を通過して流出する前記第1の流体112のため、複数の単位セル入口140を含み、第2の流体116は、第2の流体116が外面146と接触するように、単位セル108を通過して流れ、前記各単位セル108は第2の流路114の第2の流路部分150を形成し、前記各単位セル108は、第1の流路110の第1の流路部分148を形成し、動作時には、第1の流体112が3つの異なる第1の流路部分148に向かって流入するように、第1の流路部分は3つに分岐し、第2の流体116が3つの異なる第2の流路部分150に向かって流入するように、第2の流路部分150は3つに分岐しているコア102と、
を備えた熱交換器100。」

イ 引用発明2の認定

引用文献2（米国特許出願公開第2020/16704明細書、甲3-1、抄訳は甲3-2、乙5〔特願2021-501005〕）には、次の引用発明2が記載されている。

【引用発明2】

「繰り返し単位セルの3次元格子104を備え、3次元格子104は、

一体的に形成された複数の連続する単位セルにより形成され、単位セルは、3次元格子に適合した複数の経路セル200と複数のバッフルセル250を含み、複数の経路セル200は、複数の経路セル200を横切って流れる第1の流体138のための第1分岐流体ドメイン204を画定する連続した内部経路セル表面208と、第2の流体144のための第2分岐流体ドメイン206を規定する複数の経路セル200を横断して流れる連続的な外側経路セル表面210を備え、

第1の流体138のための第1分岐流体ドメイン204に境界を画定する第1分岐経路ブラインド254および第2の流体144のための第2分岐流体ドメイン206に境界を画定する第2分岐経路ブラインド256を含むソリッドドメイン252を有する複数のバッフルセル250と、複数の経路セル200により形成されている熱交換器110。」

ウ 一致点及び相違点の認定

本件補正発明と引用発明1の一致点及び相違点は以下のとおりである。

【一致点】

第1の流体が通って流れるように構成される第1の通路、および第2の流体が通って流れるように構成される第2の通路を画定するコアであって、前記コアと一緒に結合される複数の単位セルからなる組立体を備え、前記組立体の各単位セルが、各単位セルの内部容積内の第1の通路部、および各単位セルの外面上における第2の通路部を画定し、各単位セルが、前記第1の通路部を通る前記第1の流体の流れのため、前記内部容積への複数の第1の開口を含み、前記組立体が、一緒に結合される前記複数の単位セル間の容積中に前記第2の通路を形成し、前記組立体が、前記第1の流体と前記第2の流体との間の熱の交換中に、各単位セル中の前記第1の通路部中の前記第1の流体を混合して分け、各単位セルの前記第2の通路部中の前記第2の流体を混合して分けるように形作

られ、各第2の通路部が、3つの他の第2の通路部からの前記第2の流体を受け取る、コアと、
を備えた熱交換器。

【相違点】

前者は、「第1の流体の前記流れを、第2の流体の前記流れから独立に経路指定するように構成される、前記第1の通路および前記第2の通路の中に配置された少なくとも1つのバッフルとを備え、前記バッフルは前記コアの中に組み込まれた固体壁であり、前記少なくとも1つのバッフルは前記単位セルとは別個の壁である」のに対し、後者は、かかる事項を備えていない点。

エ 相違点についての判断

引用発明2は、「第1の流体138のための第1分岐流体ドメイン204に境界を画定する第1分岐経路ブラインド254および第2の流体144のための第2分岐流体ドメイン206に境界を画定する第2分岐経路ブラインド256を含むソリッドドメイン252を有する複数のバッフルセル250と、複数の経路セル200により形成されている熱交換器110」を備えるものである。

そして、引用発明2の「複数のバッフルセル250」は、「第1分岐流体ドメイン204に境界を画定する第1分岐経路ブラインド254」及び「第2分岐流体ドメイン206に境界を画定する第2分岐経路ブラインド256」を含む「ソリッドドメイン252」を有するから、完全にソリッドであるソリッドドメイン252を有するバッフルセル250は固体壁といえるものである。また、「複数のバッフルセル250」は、「複数の経路セル200を横切って流れる第1の流体138のための第1分岐流体ドメイン204を画定する連続した内部経路ーセル表面208」と、「第2の流体144のための第2分岐流体ドメイン206を規

定する複数の経路セル 200 を横断して流れる連続的な外側経路一セル表面 210」に対して、それぞれ「境界を画定する」のであるから、「複数の経路セル 200 とは別個の壁」であることが明らかである。

そうすると、引用発明 2 は「第 1 の流体の前記流れを、第 2 の流体の前記流れから独立に経路指定するように構成される、前記第 1 の通路および前記第 2 の通路の中に配置」された、「コアの中に組み込まれた固体壁」であり、「単位セルとは別個の壁」である「少なくとも 1 つのバッフル」に係る技術事項を備えるものといえる。

そして、引用発明 1 と引用発明 2 とは、「熱交換器」に関する技術である点で共通し、さらに熱交換器における流路を構成することにおいても共通する。そして、引用発明 1 において、引用発明 2 を適用することを阻害する格別な事情を見いだすこともできない。

そうすると、引用発明 1 に引用発明 2 を適用し、上記相違点に係る本件補正発明の発明特定事項とすることは、当業者であれば容易に想到し得たことである。

また、本件補正発明は、全体としてみても、引用発明 1 及び引用発明 2 から予測し得ない格別な効果を奏するものではない。

第2-4 取消事由

原告は、本件審決の取消事由として、本件補正の独立特許要件に係る本件補正発明の進歩性の判断の誤り、具体的には以下の判断の誤りを主張する。

- (1) 本件補正発明の「バッフル」と引用発明 2 の構成との対応関係の認定の誤り（取消事由 1）
- (2) 本件補正発明と引用発明 1 の相違点に係る容易想到性の判断の誤り（取消事由 2）

第3 取消事由に関する当事者の主張

第3-1 取消事由1（本件補正発明の「バッフル」と引用発明2の構成との対応関係の認定の誤り）について

【取消事由1：原告の主張】

(1) 主位的主張

本件補正発明における「バッフル」は、「第1の流体の前記流れを、第2の流体の前記流れから独立に経路指定するように構成される、前記第1の通路および前記第2の通路の中に配置された」ものであり、「前記コアの中に組み込まれた固体壁であり、「前記単位セルとは別個の壁である」というものである。

そして、「別個」とは、他と切り離された一つ一つ、別々のものを意味し、「切り離す」とは、切って別々にする、分離することを意味するから、「前記少なくとも1つのバッフルは前記単位セルとは別個の壁である」とは、「バッフル」が「単位セル」と分離された壁であることを意味する。また、本願の内容を参酌すると、本件補正発明における「別個の壁」の技術的意義は、単位セルに対するバッフルの配置や形状を自由に設定できるようにする点にある。このような本件補正発明における技術的意義に照らしても、「前記少なくとも1つのバッフルは前記単位セルとは別個の壁である」とは、「バッフル」が「単位セル」と非一体的に分離された壁であることを意味する。

そうすると、本件補正発明の「バッフル」に相当する引用発明2の構成は、本件審決が認定したように、「完全にソリッドであるソリッドドメイン252を有する」複数の「バッフルセル250」ではなく、引用発明2における「第1分岐経路ブラインド254」と「第2分岐経路ブラインド256」である（主位的主張）。もっとも、これらの分岐経路ブラインドは、「ソリッド」であるから「固体壁」とはいえるものの、

単位セル(経路セル)の開口を塞ぐ形態、すなわち単位セルの一部をなす壁の形態であり、単位セルと一体的に形成されたものにすぎないから、「(単位セルと)別個の壁」とはいえない。

(2) 予備的主張

仮に、本件審決が認定したように、本件補正発明の「バッフル」に相当する構成が、引用発明2の「バッフルセル250」であるとしても、本件審決が認定した上記相違点と引用発明2の構成との対応関係の認定には、以下のとおり誤りがある。

ア 「固体壁」の認定の誤り(予備的主張①)

引用発明2のバッフルセル250は、「完全にソリッド」なソリッドドメイン252のみならず、第1分岐流体ドメイン204及び第2分岐流体ドメイン206を含むものであるから、「固体壁」ではない。

イ 「(単位セルと)別個の壁」の認定の誤り(予備的主張②)

引用発明2においては、バッフルセル250は、経路セルと一体的に形成され、分離していないから、「(単位セルと)別個の壁」ではない。

【取消事由1：被告の主張】

(1) 原告の主位的主張について

ア 本件補正発明の「バッフル」の意義

本願明細書の段落【0043】～【0046】によれば、本件補正発明における「バッフル」の意義は、「第1の流体を通過する第1の流体112の流れ及び／又は第2の流路を通過する第2の流体116の流れを、各々、独立にブロックするために、単位セル108によって包含される第1の流路及び／又は第2の流路に配置される固体壁であって、第1の流体112の流れ及び／又は第2の流体116の流れの方向を変更する」ものである。

また、「別個」は、切り離されたものとして観念できること、別々

のものとして観念できること、又は、異なるものとして観念できることを意味するのであって、物理的に「分離」されることまで一律に求められることはない。本件補正発明における「バッフル」も、本件補正後の特許請求の範囲の請求項1において「前記第1の通路および前記第2の通路の中に配置された」ものであり、「コアの中に組み込まれた」、「固体壁」であることを特定するのであるから、「バッフル」が他の部材と「非一体的」である態様に限定されるものではない。したがって、本件補正発明における「別個の壁」は、「別々のものとして観念できる壁」又は「異なるものとして観念できる壁」であると理解できる。

そして、「バッフル」は、「各単位セルの内部容積内の第1の通路部、及び各単位セルの外面上における第2の通路部を画定」するものではないから、「単位セル」とは異なるものである。

そうすると、本件補正発明の「前記少なくとも1つのバッフルは前記単位セルとは別個の壁である」との記載は、「バッフル」が、「単位セル」と物理的に分離されているか否かに関わらず、「別々のもの」として観念できる又は「異なるもの」として観念できる「壁」であると理解することができる。

イ 引用発明2の「バッフルセル250」が「固体壁」であること

引用発明2における「バッフルセル250」は、経路セル200に対して経路セル200と切り離して配置され、経路セル200を通過する流体の流れをブロックし、流体の流れの方向を変更できるものである。このようなバッフルセル250が奏する作用・機能は、バッフルセル250全体が「壁」として機能することである。そうすると、引用発明2における「バッフルセル250」は、「完全にソリッドであるソリッドドメイン252を有」し、「壁」としての作用・機能を奏する「固体」であるから、「固体壁」といえる。

ウ 引用発明 2 の「バッフルセル 250」が「（単位セルと）別個の壁」であること

引用文献 2 においては、第 1 分岐経路ブラインド 254、第 2 分岐経路ブラインド 256 が単位セル内に存在するバッフルセル 250 と経路セル 200 が区別されていることは明らかであり、バッフルセル 250 は、経路セル 200 と「別々に観念できるもの」、又は、「異なるものとして観念できるもの」といえる。すなわち、「バッフルセル 250」は、単位セル（経路セル）とは「別個の壁」であり、本件補正発明の「バッフル」に相当する機能を備えるといえる。

エ 小括

以上により、本件補正発明の「バッフル」に相当する引用発明 2 の構成は「バッフルセル 250」であり、これと異なり、本件補正発明の「バッフル」に相当する引用発明 2 の構成を「第 1 分岐経路ブラインド 254 および第 2 分岐経路ブラインド 256」であるとする原告の主位的主張はいずれも当を得ない。

(2) 原告の予備的主張について

上記のとおり、「バッフルセル 250」は、「完全にソリッドであるソリッドドメイン 252 を有」し、「壁」としての作用・機能を奏する「固体壁」であり、単位セル（経路セル）とは「別個の壁」である本件補正発明の「バッフル」に相当するといえる。よって、原告の予備的主張も理由がない。

第3-2 取消事由 2（本件補正発明と引用発明 1 の相違点に係る容易想到性の判断の誤り）について

【取消事由 2：原告の主張】

(1) 主位的主張について

上記のとおり、本件補正発明の「バッフル」に相当するのは、引用発

明 2 における「第 1 分岐経路ブラインド 2 5 4」と「第 2 分岐経路ブラインド 2 5 6」であり、これを前提にすれば、引用発明 1 に引用発明 2 を適用する動機付けはなく、むしろ阻害要因があり、本件補正発明には有利な効果も認められるから、引用発明 1 に引用発明 2 を適用して本件補正発明に容易に想到し得るとした本件審決の判断は誤りである。

ア 動機付けについて

引用発明 1 の作用・機能は、分岐構造によって表面積を増加させて流体間の熱交換を容易にし、熱境界層の形成を低減及び／又は阻止することであるのに対し、引用発明 2 の作用・機能は、バッフルセルによって別個の流体が独立した流路に追従することを可能にするとともに、丸みを帯びた単位セル入口によって単位セルに入る流体の圧力損失を低減することである。そうすると、引用発明 1 と引用発明 2 の間には課題の共通性は存在せず、作用・機能の共通性もないから、仮に技術分野が関連するとしても、それらを組み合わせる動機付けは存在しない。

イ 阻害要因について

引用発明 1 に引用発明 2 を適用した場合、引用発明 2 のバッフルセル 2 5 0 の「分岐経路ブラインド」では、引用発明 1 の「単位セル 1 0 8」の開口を塞いでしまい、引用発明 1 の作用・機能や目的と反するものとなるから、阻害要因がある。

ウ 有利な効果について

本件補正発明では、バッフルが必要に応じて様々な形態で各単位セルを仕切ることができるので、バッフルと単位セルとの交差する角度を単位セルごとに任意に設定することができ、流れを直接的に変更することができる。仮に、引用発明 1 に引用発明 2 を適用したとしても、「別個の壁」である構成は得られないから、上記のような本件補正発明の効果は得られないし、当該効果は引用発明 1 及び引用発明 2 から予測可能な

ものでもない。

(2) 予備的主張について

仮に、被告が主張するように、本件補正発明の「バッフル」に相当する構成が引用発明 2 の「バッフルセル 250」であるとしても、上記(1)アと同様に、引用発明 1 に引用発明 2 を適用する動機付けはない。

また、引用発明 1 では、流体の全体的な流れ方向に対して約 45 度の角度で流路が分岐することによって、どの分岐流路にも流体が流れることができ、熱境界層の破壊が促されるので、熱交換性能が向上する。これに対し、引用発明 2 では、各単位セル（経路セル 200、バッフルセル 250）の開口の向きが流体の巨視的（全体的）な流れ方向と一致又は直交し、流体の流れを分岐させようとするものではなく、引用発明 1 に、流体の全体的な流れ方向に直交する引用発明 2 を組み合わせても、引用発明 1 の分岐構造が失われ、機能を発揮できないから、阻害要因がある。

そして、上記(1)ウと同様に、本件補正発明には引用発明 1 及び引用発明 2 には見られない有利な効果もある。

よって、本件補正発明について容易想到とした本件審決の判断は誤りである。

【取消事由 2：被告の主張】

(1) 原告の主位的主張について

ア 動機付けについて

引用文献 1 の段落【0002】には、「熱交換器の熱伝達効率、材料特性、表面積、流れ構成、圧力降下、および熱交換に対する抵抗率などの熱交換器の特性によって影響される。これらの特性のいずれかを向上させることによって、熱交換器の熱伝達効率を増大させることができる。」との記載がある。これは、「熱交換器の熱伝達効率は、流れ構成な

どの熱交換器の特性を向上させることによって増大させることができる。」ことを示すものであるといえ、「熱交換器の熱伝達効率を上げるための流れ構成を形成する」ことは、熱交換器の「背景技術」として記載されている。また、「これらの特性のいずれかを向上させることによって、熱交換器の熱伝達効率を増大させることができる。」という記載からみて、段落【0002】に記載されるこの背景技術は、熱交換器における一般的な「課題」であると理解できる。

また、「熱交換器の熱伝達効率を上げるための流れ構成を形成する」ためにバッフルを用いることは周知技術（乙3、4）であり、引用文献2には、単位セルと「別個の壁」である「バッフル」を採用することが記載されている。

よって、引用文献1に引用文献2を適用する動機付けは認められる。

イ 阻害要因及び有利な効果について

阻害事由及び有利な効果に関する原告の主張は、上記のとおり主位的主張に理由がない以上、いずれもその前提を欠き、失当である。

(2) 原告の予備的主張について

ア 動機付けがあること

上記(1)ア記載のとおりである。

イ 阻害要因がないこと

引用文献2の段落[0028]（訳文は乙5【0023】）は、「3次元格子内のバッフルセルの配置は、3次元格子の配置を変更することなく修正することができる。このように、同じ3次元格子構成から出発して、多種多様な流路を設けてもよい。例えば、流路は、3次元格子の構成を変更することなく、特定の用途に合わせてカスタマイズすることができる。」と記載する。これは、引用発明2のバッフルセル250は3次元格子の構造を失うことなく配置できることを示すものといえ、引用

発明 2 のバッフルセル 2 5 0 を引用発明 1 のコア 1 0 2 の中に組み込むことにより、引用発明 1 の分岐構造が失われることはない。

ウ 有利な効果がないこと

引用発明 1 に引用発明 2 を適用して得られる構成は、本件補正発明の「前記少なくとも 1 つのバッフルは前記単位セルとは別個の壁である」という構成であり、本件補正発明に予測し得ない有利な効果は認められない。

第4 当裁判所の判断

第4-1 引用文献 1、2 の記載等について

(1) 引用文献 1（主引用例）の記載

引用文献 1（甲 2）は、「分岐流路を形成する単位セルを含む熱交換器」を開示するものであり、複数の単位セルの各単位セルは、第 1 の流体及び第 2 の流体が、それぞれ第 1 の流路部分及び第 2 の流路部分において、結合および分岐することができるように構成されること等により、熱をより効率的に伝達できるようにすることが記載されている。

なお、引用文献 1 は、原告を出願人とする別件の公開特許公報であり、本願に係る図面 1 ～ 1 0 と同じ図面が示され、本願明細書の【0 0 1 4】、【0 0 2 3】～【0 0 2 5】と同じ実施形態が記載されているが、バッフルに関する記載はない。

(2) 引用文献 2（副引用例）の記載

引用文献 2（甲 3）は、単位セルを用いた 3 次元格子構造を有する熱交換器を開示するものであり、別紙 2「引用文献 2 の記載」のとおり記載がある。

第4-2 取消事由 1（本件補正発明の「バッフル」と引用発明 2 の構成との対応関係の認定の誤り）について

第4-2(1) 取消事由1に係る原告の主位的主張について

原告は、本件補正発明のバッフルに相当するのは、引用発明2における第1分岐経路ブラインド254と第2分岐経路ブラインド256であると主張し、本件補正発明のバッフルに相当する引用発明2の構成をバッフルセル250と認定した本件審決の認定の誤りを主張し（主位的主張）、仮に本件審決の認定のとおりだとしても、バッフルセル250は「固体壁」ではなく、「（単位セルと）別個の壁」でもないと主張する（予備的主張）ので、最初に上記主位的主張について検討する。

ア 引用発明2のバッフルセル250は、引用文献2の段落[0013]において「バッフルセルは、1つ以上の第1分岐経路バッフルおよび／または1つ以上の第2分岐経路バッフルを含むソリッドドメインを有するように形成され」、「第1分岐経路バッフルの各々は、第1分岐流体ドメインに対する第1境界を隣接して画定するように形成されてもよく、第2分岐経路バッフルの各々は、第2分岐流体ドメインに対する第2境界を隣接して画定するように形成」されると記載されている。他方、本件補正発明のバッフルが、「流体の流れを邪魔し、その方向を変更するための構成」であることについては、当事者間に争いが無いところ、バッフルセル250に関する引用文献2の上記記載に照らすと、当該バッフルセル250は、「流体の流れを邪魔し、その方向を変更するための構成」と理解できるものである。

イ 物理的な意味で「流体の流れを邪魔し、その方向を変更する」のが分岐経路ブラインドによるのだとしても、引用文献2において、バッフルセル250に関する説明が、「流体の流れを邪魔し、その方向を変更するための構成」と理解できる内容となっている以上、これを、本件補正発明の「バッフル」に相当する構成であるとした本件審決の認定を誤りということはできない。原告が本件補正発明のバッフルに相当するのは

分岐経路ブラインドであると主張する根拠は、結局、引用発明2のバッフルセル250が「(単位セルと)別個の壁」とはいえないということに尽きると解されるどころ、これを採用できないことは後記第4-2(3)のとおりである。

ウ よって、原告の主位的主張は採用できず、以下では、本件審決の上記認定(本件補正発明のバッフルに相当する引用発明2の構成はバッフルセル250であるとの認定)を前提にした原告の予備的主張について検討する。

第4-2(2) バッフルセル250が「固体壁」といえるか(予備的主張①)について

ア 原告は、予備的主張①として、仮に、本件補正発明におけるバッフルに相当するのが引用発明2のバッフルセル250であるとしても、このバッフルセル250には第1分岐流体ドメイン204及び第2分岐流体ドメイン206を含むから、「固体壁」ではないと主張する。この点、確かに第1分岐流体ドメインと第2分岐流体ドメインは、それぞれ第1流体と第2流体が流れる部分(空間)であり、固体状の「ソリッドドメイン」ではない(引用文献2[0013])。

イ しかし、本願明細書には、バッフルが「固体壁」であることについて、「バッフル502、504、506、508は、個々の単位セル108によって包含される流路をブロックする、たとえば熱交換器コア500といった熱交換器の中に組み込まれる固体壁であってよい。」(【0045】)との記載があるにすぎず、バッフル自体が全て固体であることを必要とする記載は見当たらない。むしろ本願明細書においては、バッフルは、「第1の流体の流れおよび第2の流体の流れの各々を独立に案内するために、第1の通路および/または第2の通路に設け」られるものであり(【0044】)、当該記載ないし段落【0046】の記載の

とおり、流路をブロックする、あるいは各流体の流れを独立して経路指定するものとして、その機能の面から特定されている。

そうすると、バッフルセル250に、第1分岐流体ドメイン204及び第2分岐流体ドメイン206という固体でない部分を含むことを根拠として、バッフルセル250が「固体壁」ではないとする原告の前記主張は、本願明細書の記載に基づかないものであり、採用することができない。

ウ そして、引用発明2におけるバッフルセル250は、固体部分である「ソリッドドメイン252」と、ソリッドドメイン252の一部として一体的に形成された「第1分岐流体ドメイン204に境界を画定する第1分岐経路ブラインド254」及び／又は「第2分岐流体ドメイン206に境界を画定する第2分岐経路ブラインド256」を含むものである（[0043]）。さらに、引用文献2の段落[0045]及び[0047]の記載からすると、第1分岐流体ドメイン204内の流体は、第1分岐経路ブラインド254を有するバッフルセル250の周辺平面を横切って流れないこととなり、第2分岐流体ドメイン206内の流体は、第2分岐経路ブラインド256を有するバッフルセル250の周辺平面を横切って流れないこととなる。そうすると、結局、このバッフルセル250自体が、「固体壁」として要求される機能、すなわち、流路をブロックし、あるいは各流体の流れを独立して経路指定する機能を有するといえる。

エ よって、上記機能を有する引用発明2のバッフルセル250は、本件補正発明にいう「固体壁」であるバッフルに相当する構成であるといえ、この点で、本件審決の認定に誤りはない。

第4-2(3) バッフルセル250が「(単位セルと)別個の壁」といえるか(予備的主張②)について

ア 原告は、さらに、予備的主張②として、引用発明 2 のバッフルセル 250 は、経路セルと一体的に形成され分離していないから、「(単位セルと) 別個の壁」ではないと主張する。

イ そこで検討するに、一般に「別個」とは、「他と切り離された一つ一つ」、「異なっていること」(甲 12) を意味するところ、その文言自体からは、物理的に分離されていることを意味するのか、異なる機能・役割に着目して理解すべきものか、一義的に明らかとはいえない。

この点、本願明細書の記載を検討しても、本件補正発明におけるバッフルが「(単位セルと) 別個の壁」であることが、具体的にいかなる技術的意義を有し、いかなる実施形態を想定しているかの説明はなく、少なくとも後者(異なる機能・役割に着目して理解) を排斥する趣旨を読み取ることはできない。本件補正後の特許請求の範囲の請求項 1 においても、バッフルは、「前記第 1 の通路および前記第 2 の通路の中に配置された」ものとされ、「前記コアの中に組み込まれた固体壁」であるとして特定されているにすぎないから、バッフルが他の部材と結合していないことまでを特定するものではない。かえって、本件補正発明のバッフルは、「個々の単位セル 108 によって包含される流路をブロックする」もの【0045】とされていることに照らすと、バッフルが単位セル 108 と物理的に一体となって流路をブロックしていることが想定されているともいえる。

そして、本件補正後の特許請求の範囲の請求項 1 は、「単位セル」につき、「各単位セルの内部容積内の第 1 の通路部、および各単位セルの外面上における第 2 の通路部を画定」するものとしているところ、「バッフル」はこのような画定機能を有するものではなく、両者は、その担う機能・役割において異なるものである。

そうすると、本件補正発明の「前記少なくとも 1 つのバッフルは前記

単位セルとは別個の壁である」とは、「バッフル」が、通路部を形成する「単位セル」と、物理的に分離されているかに関わらず、機能的に「切り離されている」か、「異なっている」といえるものであることを明らかにするものであると解するのが相当である。

ウ 以上を前提に、引用発明2のバッフルセル250が「(単位セルと)別個の壁」といえるかどうかを検討すると、引用文献2においては、「単位セルは、経路セルまたはバッフルセルであってもよい」とされ([0038])、第1分岐経路ブラインド254や第2分岐経路ブラインド256が単位セル内に存在するバッフルセル250と、経路セル200は、明らかに区別されて記載されている([0013]、[0038]、[0044]、[0047]、[0050])。このような引用発明2のバッフルセル250は、通路部を形成する「経路セル」と、物理的に接合されていないものの、その機能(流路をブロックし、あるいは各流体の流れを独立して経路指定する機能)の面からみて、経路セルと「切り離され」、「異なっている」といえることは明らかである。

エ よって、引用発明2のバッフルセル250は、単位セルである「経路セル200」とは「別個の壁」であるといえ、その旨をいう本件審決の認定に誤りはない。

第4-2(4) 小括

以上により、原告の取消事由1は、主位的主張、予備的主張①、②ともに理由がない。

第4-3 取消事由2(本件補正発明と引用発明1の相違点に係る容易想到性の判断の誤り)について

原告は、取消事由2においても、取消事由1と同様、主位的に「本件補正発明のバッフルに相当する引用発明2の構成は第1分岐経路ブラインド254、第2分岐経路ブラインド256である」ことを前提に、本

件審決の誤りをいうが、当該前提を採用できないことは前述のとおりである。よって、以下、原告の予備的主張について検討する。

第4-3(1) 動機付けについて

ア 原告は、引用発明1と引用発明2の間に課題、作用・機能の共通性はないから、仮に技術分野が関連するとしても、それらを組み合わせる動機付けは存在しないと主張する。

イ しかし、引用発明1と引用発明2は、ともに「熱交換器」に関する技術であって同一の技術分野に属し、単位セルを用いて分岐する流路を構成する点でも共通する。

また、引用文献1の段落【0002】には、「熱交換器の熱伝達効率は、少なくとも部分的には、熱交換器を通る熱伝達流体の流れによって決定される。熱伝達流体が熱交換器を流れる際に、熱伝達流体は、熱抵抗を増加させ、かつ熱交換器の熱伝達効率を低下させる境界層を確立しようとする。加えて、熱交換器の熱伝達効率は、材料特性、表面積、流れ構成、圧力降下、および熱交換に対する抵抗率などの熱交換器の特性によって影響される。これらの特性のいずれかを向上させることによって、熱交換器の熱伝達効率を増大させることができる。」との記載があるから、熱交換器の流れ構成を形成し、上記記載の特性を向上させることで、熱交換器の熱伝達効率を増大させることが引用発明1の課題であると理解できる。

そして、熱交換器の熱伝達効率を上げるための流れ構成を形成するためにバッフルを用いることは周知技術（乙3、4）であり、引用文献2は、「一般に、丸みを帯びた単位セル入口を有する3次元格子構造を有する熱交換器、および熱交換器の3次元格子構造内に丸みを帯びた単位セル入口を形成する方法」を開示し（[0001]）、「熱交換器の3次元格子構造内にバッフルを形成する方法」を開示するものである（[0

013])。

そうすると、技術分野の共通性や課題解決の方法となる点で、引用文献1に引用文献2を適用する動機付けがあるといえる。

ウ これに対し、原告は、引用発明1の作用・機能は、分岐構造によって表面積を増加させて流体間の熱交換を容易にし、熱境界層の形成を低減及び／又は阻止することであるのに対し、引用発明2の作用・機能は、バッフルセルによって別個の流体が独立した流路に追従することを可能にし、また、丸みを帯びた単位セル入口によって単位セルに入る流体の圧力損失を低減することであるから、両者を組み合わせる動機付けはないと主張する。

しかし、原告が主張する引用発明1の上記各作用・機能は、熱抵抗を増加させ、かつ熱交換器の熱伝達効率を低下させる熱伝達流体の境界層を低減させることを目的とするものであり、熱交換器の熱伝達効率を上げるための流れ構成を形成する「熱交換器の3次元格子構造内にバッフルを形成する方法」を開示する引用発明2を、引用発明1に適用する動機付けがある。引用発明2の作用・機能として上記の圧力損失の低減があるとしても、引用発明2の上記バッフルを形成する方法による流れ構成の有用性に何ら影響があるものではないから、原告の主張は失当である。

エ よって、引用文献1に引用文献2を適用する動機付けは認められる。

第4-3(2) 阻害要因について

原告は、引用発明1が流体の全体的な流れ方向に対して約45度の角度で流路が分岐するものであるところ、これに、流体の全体的な流れ方向に直交する引用発明2を組み合わせても、引用発明1の分岐構造が失われ、機能を発揮できないから阻害要因があると主張する。

原告の上記主張は、引用発明1につき、引用文献1の図1、2（別紙

1「本願明細書の記載事項及び図面（抜粋）」の図1、2と同じ。）の実施形態を取り上げ、これを前提に引用発明2との組合せの可否を論ずるものであるが、そもそも、本件審決が認定した引用発明1（当該認定は当事者間に争いが無い。）は、前記第2の3(2)ア記載のとおりであって、上記実施形態のように「流体の全体的な流れ方向に対して約45度の角度で流路が分岐」することが不可欠の構成要素になっているとは解されない。

これを措くとしても、引用文献2の段落[0028]には、「3次元格子内のバッフルセルの配置は、3次元格子の配置を変更することなく修正することができる。このように、同じ3次元格子構成から出発して、多種多様な流路を設けてもよい。例えば、流路は、3次元格子の構成を変更することなく、特定の用途に合わせてカスタマイズすることができる。」との記載があり、多種多様な流路を設けることが可能とされている。したがって、引用発明2のバッフルセル250を引用発明1のコア102の中に組み込む場合にも、引用発明1の分岐構造が失われないようにバッフルセル250を配置することが可能であり、引用発明1に引用発明2を適用することに阻害要因があるとは認められない。

第4-3(3) 有利な効果について

原告は、本件補正発明では、バッフルが必要に応じて様々な形態で各単位セルを仕切ることができるので、バッフルと単位セルとの交差する角度を単位セルごとに任意に設定することができ、流れを直接的に変更することができるのに対し、引用発明1に引用発明2を適用したとしても、「（単位セルと）別個の壁」である構成は得られないから、上記のような本件補正発明の効果は得られないと主張する。

しかし、引用発明2におけるバッフルセル250が「（単位セルと）別個の壁」であるといえること、そして、バッフルセル250を多種多

様な流路を設けるように配置することが可能なことは、上記のとおりである。引用発明1に引用発明2を適用して得られる構成は、正に本件補正発明の「(単位セルと)別個の壁」との構成であり、原告が主張する上記の本件補正発明の効果が、予測できない顕著な効果であるとはいえない。

第4-3(4) 小括

以上によれば、原告の取消事由2も理由がない。

第4-4 結論

上記のとおり、原告主張の取消事由はいずれも理由がなく、本件審決に取り消すべき違法は認められない。よって、原告の請求を棄却することとし、主文のとおり判決する。

知的財産高等裁判所第4部

裁判長裁判官

宮 坂 昌 利

裁判官

本 吉 弘 行

裁判官

岩 井 直 幸

別紙 1

本願明細書の記載事項及び図面（抜粋）

【技術分野】

【0002】

本開示は、一般的に熱交換器に関し、より詳細には、分岐する流路を形成する単位セルを含む熱交換器、および、各流体領域の独立バッフルを可能にするバッフル設計に関する。

【背景技術】

【0003】

いくつかの熱交換器は、熱交換器を通して流れ、熱を伝達する熱伝達流体を利用する。熱交換器の熱伝達効率は、少なくとも部分的に、熱交換器を通る熱伝達流体の流れによって決定される。熱伝達流体が熱交換器を通して流れるので、熱伝達流体は、熱交換器の熱抵抗を増加させて熱伝達効率を減少させる境界層を確立する傾向がある。熱交換器の熱伝達効率は、材料特性、表面積、流れの構成、圧力低下、および熱交換に対する抵抗などといった、熱交換器の特性によっても影響を受ける。これらの特性のいずれかの改善によって、熱交換器が、熱伝達効率を増加させることが可能になる。

【0004】

いくつかのシステムまたは用途は、熱交換器が、指定されたシステム容積内で、指定された重さより軽い重さに収まることが必要である。システム要件を満たすために熱交換器のサイズを減らすことによって、熱伝達効率を決定する特性に影響を及ぼす。いくつかの熱交換器は、システム内に収まるように適切に形作られておらず、このことによって、空間の効果的でない使用および/または無駄になった容積がもたらされる。いくつかの熱交換器は、ろう付けおよび溶接した継手などといった、複数の継手を必要とする製造技術を使用して、システム要件を満たすように形成される。そのような継手は、時間が経つと劣化し、それによって、熱交換器の耐用期間を減らす場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

1つの例によれば、熱交換器はコアを備える。コアは、第1の流体が通って流れるように構成される第1の通路、および第2の流体が通って流れるように構成される第2の通路を画定する。コアは、一緒に結合される複数の単位セルからなる組立体を備える。組立体の各単位セルは、各単位セルの内部容積内の第1の通路部、および各単位セルの外面上における第2の通路部を画定する。各単位セルは、第1の通路部を通る第1の流体の流れのため、内部容積への複数の第1の開口を含む。組立体は、一緒に結合される複数の単位セル間の容積中に第2の通路を形成する。組立体は、第1の流体と第2の流体との間の熱の交換中に、各単位セル中の第1の通路部中の第1の流体を混合して分け、各単位セルの第2の通路部中の第2の流体を混合して分けるように形作られる。各第2の通路部は、3つの他の第2の通路部からの第2の流体を受け取る。熱交換器は、第1の流体の流れを、第2の流体の流れから独立に経路指定するように構成される、第1の通路または第2の通路のうちの少なくとも1つの中に少なくとも1つのバッフルをさらに備える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】 例示的な熱交換器の概略断面図である。

【図2】 図1に示された熱交換器の一部の概略図である。

【図3】 図1に示された熱交換器の単位セルの概略等角図である。

【図4】 図3に示された複数の単位セルの概略側面図である。

【図11】 例示的な熱交換器コアの概略斜視図である。

【図12】 図11の例示的な熱交換器コアの概略側面図である。

【図13】 図11の例示的な熱交換器コアの概略端面図である。

【図14】 第1の流れ領域および第2の流れ領域の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本明細書に記載されるシステムおよび方法は、熱交換器が異なる形状、サイズ、および流れ構成を有することを可能にするコアを含む。コアは、複数の単位セルを含む。流体が混合して、極めて近接して分かれ、単位セルの側壁によってのみ分離されるように、単位セルは、少なくとも2つの異なる熱交換流体のための通路を画定する。いくつかの実施形態では、各単位セルは、流れが単一の流れに混合するように、少なくとも3つの他の単位セルからの熱交換流体の流れを受け取るように構成される。加えて、各単位セルは、流れが分かれて少なくとも3つの他の単位セルへと吐出されるように、3分岐通路部を形成する。結果として、熱交換流体の熱境界層が減少し、熱交換流体は、知られている熱交換器中の熱交換流体と比較して、単位セルの側壁を通してより効率的に熱を伝達する。さらに、本明細書に記載される熱交換器は、全体的なシステム要件を満たし、効率を増加させるために、複数の配置構成および流れ構成を含む。

【0014】

図1は、例示的な熱交換器100の断面図である。図2は、熱交換器100の一部の部分概略図である。熱交換器100は、コア102、出力先変更部103、分岐管部104、およびケーシング106を含む。分岐管部104、コア102、および出力先変更部103の各々は、第1の流体112が通って流れるための第1の通路110および第2の流体116が通って流れるための第2の通路114を画定する複数の単位セル108を含む。出力先変更部103において、第1の流体112および第2の流体116は、単位セル108によって出力先変更される。具体的には、第1の流体112および第2の流体116は、出力先変更部103中で、およそ180度（およそ3.1415ラジアン）向きを変える。代替実施形態では、熱交換器100は、熱交換器100が本明細書に記載されるように動作するのを可能にする任意の構成を有する。たとえば、いくつかの実施形態では、第1の流体112および/または第2の流体116の少なくとも一部は、ワックス、可融合金、および/または融解塩などといった、熱ショックを調節するように構成される少なくとも部分的に固体の物質と交換される。

【0023】

図3は、単位セル108の概略等角図である。図4は、複数の単位セル108の概略側面図である。いくつかの実施形態では、コア102は、図3および図4に示される単位セル108

からいくつかの観点で異なるいくつかの単位セル108を含む。例示的な実施形態では、各単位セル108は、複数の単位セル入口140、複数の単位セル出口142、内面144、および外面146を画定する側壁138を含む。第1の流体112は、単位セル入口140を通過して単位セル108へと流れ、内面144に接触し、単位セル出口142を通過して単位セル108から流れ出る。第2の流体116は、第2の流体116が外面146と接触するように、単位セル108を流れ過ぎる。説明される実施形態では、各単位セル108は、3つの単位セル入口140および3つの単位セル出口142を有する。代替実施形態では、単位セル108は、熱交換器100が本明細書に記載されるように動作するのを可能にする任意の単位セル入口140および単位セル出口142を有する。

【0024】

また、例示的な実施形態では、各単位セル108は、第1の通路110の第1の通路部148および第2の通路114の第2の通路部150を形成する。第1の通路部148および第2の通路部150は、第1の流体112および第2の流体116が側壁138を通して熱エネルギーを交換するように構成される。動作では、第1の流体112は、他の単位セル108に関連する他の第1の通路部148から第1の通路部148へと流れる。第1の通路部148は、第1の流体112が第1の通路部148からさらなる第1の通路部148に向けて流れ出るように分岐する。具体的には、第1の通路部148は、第1の流体112が3つの異なる第1の通路部148に向けて3つの流路へと流れるように3分岐する。第2の流体116は、他の第2の通路部150から第2の通路部150へと流れる。第2の通路部150は、第2の流体116が第2の通路部150からさらなる第2の通路部150に向けて流れ出るように分岐する。具体的には、第1の通路部148は、第2の流体116が3つの異なる第2の通路部150に向けて3つの流路へと流れるように3分岐する。第1の通路部148と第2の通路部150は、およそ90度の角度で分岐する。代替実施形態では、第1の通路部148および第2の通路部150は、熱交換器100が本明細書に記載されるように動作するのを可能にする任意の角度で分岐する。

【0025】

第1の通路部148および第2の通路部150の分岐形状によって、第1の流体112と第2の流体116の間の熱交換を促進する、追加の表面積がもたらされる。さらに、単位セル108の分岐によって、第1の流体112および第2の流体116中の熱境界層の形成が減少および/または抑止される。たとえば、熱および運動量境界層は、単位セル108の分岐に起因して第1の流体112および第2の流体116が出力先変更されるたびに壊される。さらに、単位セル108中で繰り返される分岐によって、第1の流体112および第2の流体116が著しい熱および運動量境界層を確立することが抑止される。代替実施形態では、第1の通路部148および第2の通路部150は、熱交換器100が本明細書に記載されるように動作するのを可能にする任意の構成を有する。

【0042】

図1および図2を参照すると、バッフル105を使用して、流体供給源からの流れ、たとえば第1の流体112および第2の流体116を、分岐管部104を通し、熱交換器コア102を通し、出力先変更部103を通して、流体吐出区域126、128へと案内する。バッフル105を使用して、同じ幾何平面内で両方の流体領域と相互作用することによって、コア102内の同じ場所で両方の流体領域を調節する。上で議論したようにそのような配置構成によって、向流構成、並流構成、または交差流構成が可能になる。そのような構成では、第1および第2の流体の流れは、互いに依存する。

【0043】

図11～図14を参照すると、代替実施形態では、熱交換器コア500は、上で記載したものと同様の任意の様式で、単位セル108によって形成される。熱交換器コア500は、図1および図2に示されたものと同様の構造を有する、上で記載されたようなたとえばケーシング106といったケーシングの中に設けることができる。熱交換器は、熱交換器コア500に結合される、上で記載されたものと同様の分岐管部をやはり含むことができる。分岐管部は、複数の第1の入口、第2の入口、入口ヘッダ、出口ヘッダ、第1の出口、および/または第2の出口を各々含むことができる。熱交換器コア500は、図1および図2に関して上で議論した熱交換器コアと同様に、入口プレナムおよび出口プレナムをやはり含むことができる。

【0044】

熱交換器コア500は、熱交換器コア500を通る流れを案内する内部バッフル502、504、506、508を含む。バッフルは、第1の流体の流れおよび第2の流体の流れの各々を独立に案内するために、第1の通路および／または第2の通路に設けることができる。本明細書で使用する「独立」および「独立に」という用語は、第1の流体の流れの設計は、第2の流体の流れのパラメータに依存しないことを意味する。第1の流体の流れおよび第2の流体の流れの各々は、熱伝達要件および圧力低下要件と一致する、独立した流れ構成および速度を有することができる。第1の流体および第2の流体の各々についての流れ要件は、流量要件、圧力低下要件、熱伝達要件、容積要件、および／または内部バッフル配置によって決定される。

【0045】

図11～図14に示されるように、バッフル502、504、506、508は、個々の単位セル108によって包含される流路をブロックする、たとえば熱交換器コア500といった熱交換器の中に組み込まれる固体壁であってよい。バッフルは、他の流体領域のいずれかの流路に影響を及ぼすことなく、コア500を通して流体の流れを経路指定するため、たとえば第1の流体領域および／または第2の流体領域といった特定の流体領域の流路を独立にブロックすることができる。図1および図2に示されるバッフル105とは異なって、図14に示されるような各バッフル502、504、506、508は、同じ場所で任意の他の流体領域の流路をブロックすることなく、その場所で特定の流体領域の流路をブロックする。図14に示されるように、バッフル502、504、506、508は、第1の流体112が自由に通過する一方、第2の流体116の通過をブロックすることを可能にする。図から、第1の流体112と第2の流体116が交差または混ざるように見えるが、第1の流体112の領域と第2の流体116の領域は別個であり、第1の流体112と第2の流体116の混合は生じないことを了解するべきである。

【0046】

バッフルは、流れの分布を改善して圧力低下を減らすために、各流体の分岐管領域へと延びることができる。各流体のための入口および出口の場所が同じ場所にある場合、独立バッフル

を使用して、流体の部分的または完全な向流を実現し、こうして熱交換特性を増加させることができる。このことによって、供給および吐出の位置の制限が減ることが可能になる。具体的な熱交換器の設計は、供給および吐出ポートの要求される場所、利用可能な容積、流量、圧力低下、および必要な熱伝達によって制限される場合がある。各流体の流れを独立して経路指定するために内部バッフルを使用することによって、より大きい設計自由度が実現され、結果として、より小さく、軽く、より良好に働く熱交換器がもたらされる。

【0047】

本明細書に記載されるシステムおよび方法は、熱交換器が異なる形状、サイズ、および流れ構成を有することを可能にするコアを含む。コアは、複数の単位セルを含む。流体が混合して、極めて近接して分かれ、単位セルの側壁によってのみ分離されるように、単位セルは、少なくとも2つの異なる熱交換流体のための通路を画定する。いくつかの実施形態では、各単位セルは、流れが単一の流れに混合するように、少なくとも3つの他の単位セルからの熱交換流体の流れを受け取るように構成される。加えて、各単位セルは、流れが分かれて少なくとも3つの他の単位セルへと吐出されるように、3分岐通路部を形成する。結果として、熱交換流体の熱境界層が減少し、熱交換流体は、知られている熱交換器中の熱交換流体と比較して、単位セルの側壁を通してより効率的に熱を伝達する。さらに、本明細書に記載される熱交換器は、全体的なシステム要件を満たし、効率を増加させるために、複数の配置構成および流れ構成を含む。

【0048】

こうして書いた記載は、最良の形態を含む実施形態を開示して、任意のデバイスまたはシステムを作ることおよび使用すること、ならびに任意の組み込まれる方法を実施することを含む実施形態を当業者が実行するのを可能にするために、例を使用する。特許請求の範囲は、本開示の特許性のある範囲を規定し、当業者が想到する他の例を含む。そのような他の例は、特許請求の範囲の文字通りの言葉と異なる構造的要素を有する場合、または、特許請求の範囲の文字通りの言葉と本質的でない差異を有する等価な構造的要素を含む場合に、特許請求の範囲内となることが意図される。

【図 1】

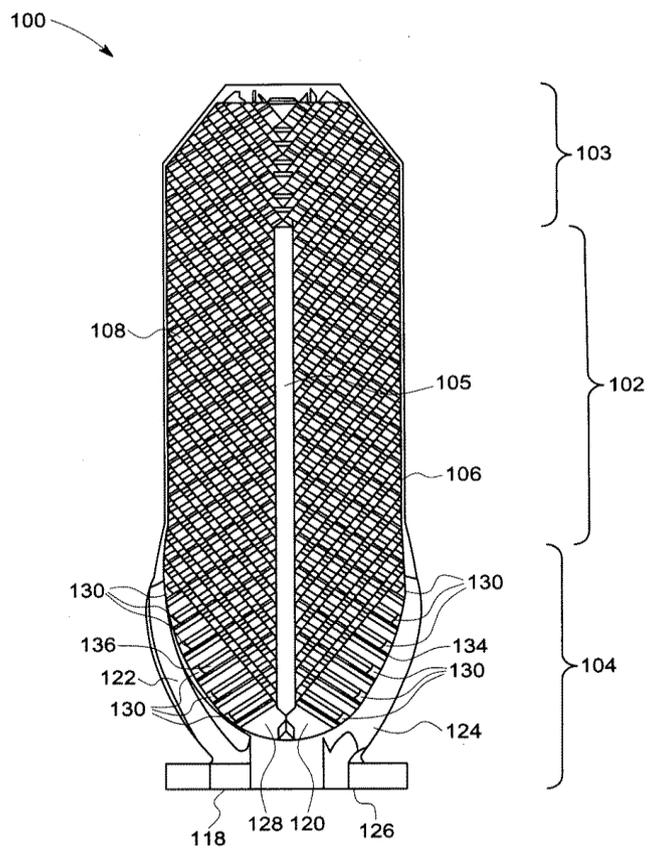


FIG. 1

【圖 2】

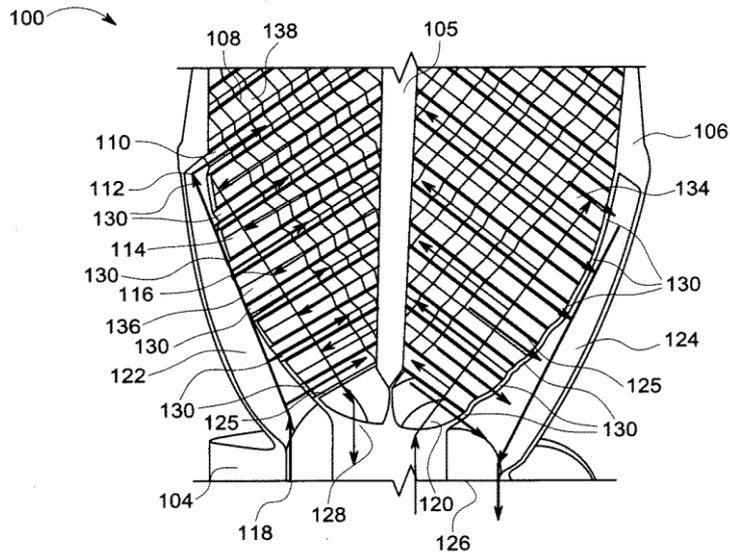


FIG. 2

【圖 3】

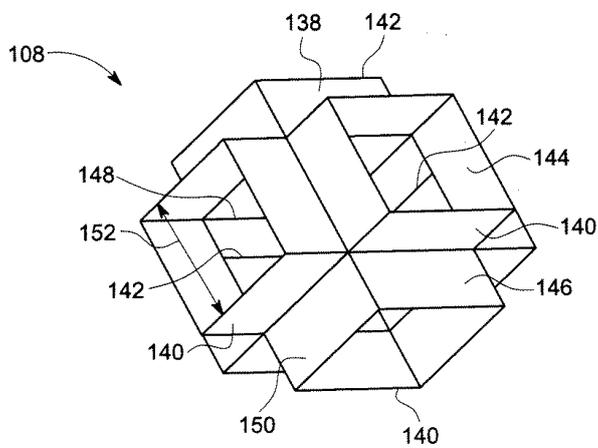


FIG. 3

【図 4】

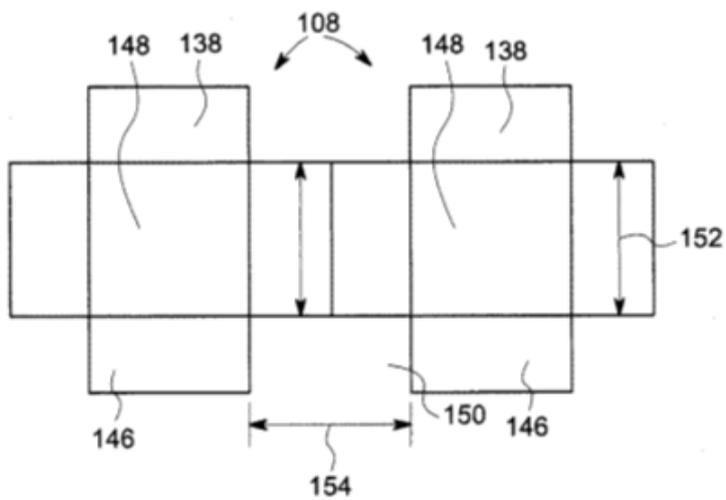


FIG. 4

【図 11】

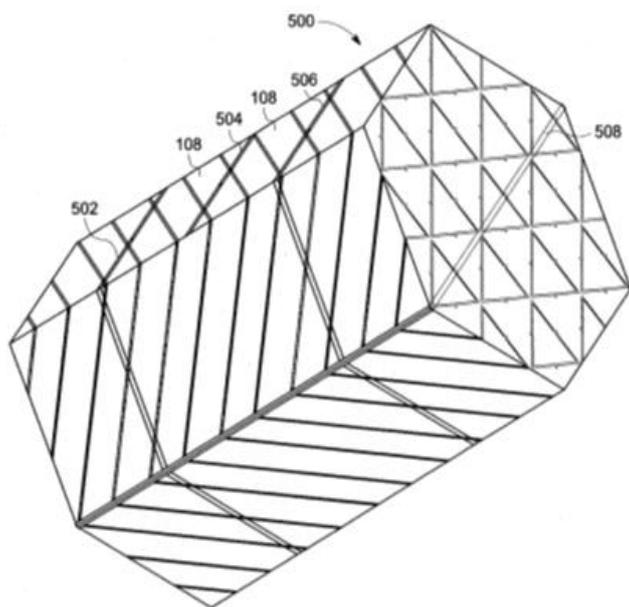


FIG. 11

【图 1 2】

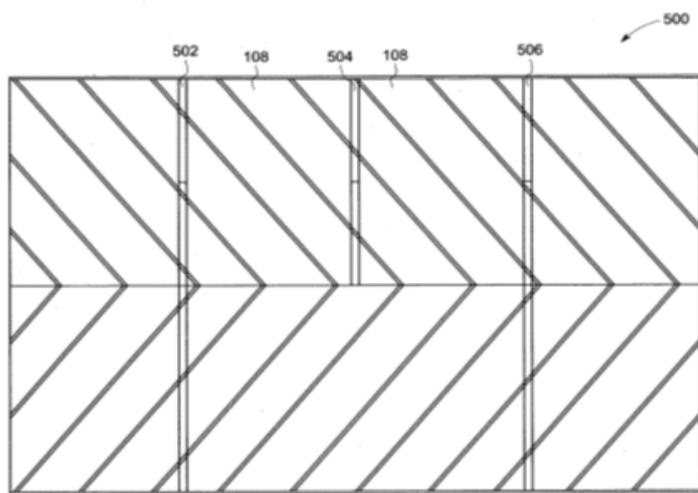


FIG. 12

【图 1 3】

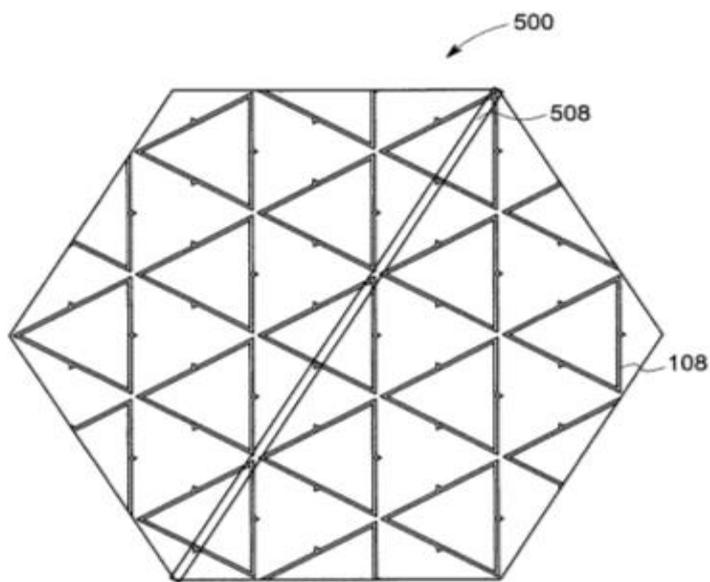


FIG. 13

【图 14】

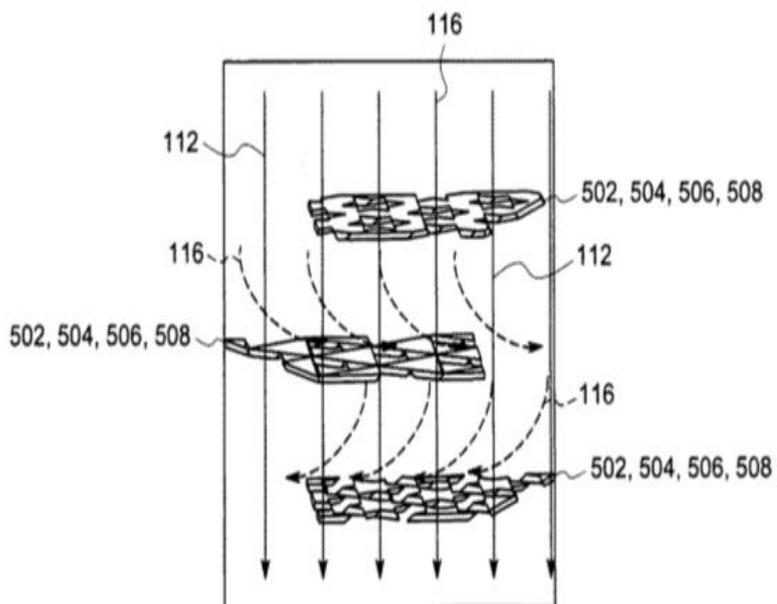


FIG. 14

別紙2 引用文献2の記載

以下の [] 内の記載は引用文献2での段落である。訳文は乙5に従うが、対応する乙5の段落番号が異なる場合には 【】 内に記載する。

[0001]

本開示は、一般に、丸みを帯びた単位セル入口を有する3次元格子構造を有する熱交換器、および熱交換器の3次元格子構造内に丸みを帯びた単位セル入口を形成する方法に関する。

[0003]

熱交換器は時にバッフルを利用して、流体の流れを導いたり調節したりする。典型的なシェルおよびチューブ熱交換器は、バッフルによって規定される流路を通してシェル側流体を導く。バッフルを熱交換器のシェル側に含むことができる。バッフルは、熱交換器シェル内のチューブ束を支持する役割も果たすことができる。このようなバッフルは、典型的には、チューブ束内の各チューブに対応する多数の穴を有するパネルから製造される。パネルの穴は、熱交換器チューブの上に取り付けられ、パネルは所定の位置に溶接される。

[0004]

この性質のバッフルの製造プロセスは、複雑で時間を要する可能性があり、その結果、熱交換器は、通常、かなり単純なバッフル構成を有する。加えて、熱交換器チューブは、バッフルをチューブに取り付け、溶接する際に損傷を生じやすく、漏れまたは応力点は、不良溶接部などの製造誤差から生じ、最適以下の性能、流体のクロスコンタミネーション、または構造上の不具合につながる可能性がある。更に、熱交換器のチューブ側は、特に多数のチューブを有する熱交換器の場合、製造の複雑さのために、典型的にバッフルを欠く。3次元格子構造は、管群に代わるものを提供する。しかしながら、格子構造が典型的な管群に比べてはるかに複雑な構成を有する場合があるため、3次元格子構造にバッフルを追加する場合には、上述の欠点がさらに顕著になる可能性がある。

[0013]

別の態様では、本開示は、熱交換器の3次元格子構造内にバッフルを形成する方法を含む。

例示的な方法は、反復する単位セルの3次元格子を画定する複数の一体的に形成された隣接する単位セルを形成することを含む。複数の一体的に形成された隣接単位セルを形成することは、複数の経路セルを形成することと、複数の経路セルの間に複数のバッフルセルを一体的に形成することを含む。複数の経路セルは、第1流体が複数の経路セルを横切って流れるための第1分岐流体ドメインを隣接して画定する内部経路セル表面と、第2流体が複数の経路セルを横切って流れるための第2分岐流体ドメインを隣接して画定する外部経路セル表面とを含むソリッドドメインを有するように形成されてもよい。複数のバッフルセルは、1つ以上の第1分岐経路バッフルおよび/または1つ以上の第2分岐経路バッフルを含むソリッドドメインを有するように形成されてもよい。第1分岐経路バッフルの各々は、第1分岐流体ドメインに対する第1境界を隣接して画定するように形成されてもよく、第2分岐経路バッフルの各々は、第2分岐流体ドメインに対する第2境界を隣接して画定するように形成されてもよい。

【0028】・【0023】

本開示の熱交換器は、改善された製造性を提供することができる。例えば、3次元格子は、一体的に形成された隣接する単位セルのレイとしてモデル化されてもよく、これらは共に、反復される単位セルの3次元格子を画定する。3次元格子構造は、例えば、任意の所望のサイズ、形状、または構成で、および任意の所望の数または組み合わせの単位セルを用いて、付加製造技術を使用して、迅速かつ正確に製造することができる。3次元格子内のバッフルセルの配置は、3次元格子の配置を変更することなく修正することができる。このように、同じ3次元格子構成から出発して、多種多様な流路を設けてもよい。例えば、流路は、3次元格子の構成を変更することなく、特定の用途に合わせてカスタマイズすることができる。

【0029】・【0024】

流路は、改善された熱伝達を提供することができる所望の熱伝達特性を提供するように選択することができる。例えば、バッフルセルは、熱交換器の有効長さを増大させることができ、一方、部分経路セルおよび対応する丸みを帯びた単位セル入口は、圧力損失を低減することができる。加えて、バッフルセルは、3次元格子に付加された構造的サポートを提供してもよい。バッフルセルは、任意の所望の構成で3次元格子内に設けられてもよく、熱交換器の3次元格

子構造を通して流れる各別個の流体が、それ自体の独立した流路に追従することを可能にする。複数のバッフルセルは、3次元格子を通して流れ1つまたは複数の流体のための流路を画定することができる。

[0038]・【0033】

単位セルは、経路セルまたはバッフルセルであってもよい。単位セルが単位セルドメインにセグメント化される方法は、単位セルが経路セルであるかバッフルセルであるかを決定する。図2Aおよび2Bは、例示的な経路セル200を示し、図2C～2Hは、例示的なバッフルセル250を示す。単位セルは、少なくとも4つの周辺平面を含む。図2A～2Hに示すように、単位セルは、6つの周辺平面を含むことができ、6つの周辺平面は、それぞれ、X軸、Y軸、またはZ軸に垂直に配向することができる。単位セルは、任意の所望の数の周辺平面を含むことができ、単位セルは、任意の所望の多面体の形態をとることができることが理解されよう。さらに、周辺平面は、任意の所望の向きで構成されてもよいことが理解されるであろう。

[0039]・【0034】

図2Aおよび2Bを参照すると、経路セル200は、少なくとも2つの別個の分岐した流体ドメインを画定するソリッドドメイン202を有する3次元格子104の単位セルを含み、流体は、この分岐した流体ドメインを通して、単位セルの各周辺平面まで、またはそれを横切って流れることができる。経路セル200は、少なくとも4つの周辺平面を含む。図に示すように、2Aおよび2B、経路セル200は、6つの周辺平面を含み得る。6つの周辺平面は、それぞれ、X、Y、またはZ軸に垂直に向けられてもよい。経路セル200は、複数の分岐流体ドメインを分離し画定するソリッドドメイン202を含む。分岐した流体ドメインは、流体が3次元格子104全体にわたって複数の方向に流れることを可能にする分岐を有する。任意の数の分岐部を設けることができることが理解されよう。このような分岐流体ドメインの構成および配置は、3次元格子104を構成するそれぞれの単位セルのソリッドドメイン202の構成および配置によって規定され得る。

[0043]・【0038】

図2C～2Hを参照すると、バッフルセル250は、ソリッドドメイン252の一部として

一体的に形成された分岐経路ブラインド254、256を含むソリッドドメイン252を有する3次元格子104の単位セルを含む。バッフルセル250のソリッドドメイン252は、第1分岐流体ドメイン204への境界を画定する第1分岐経路ブラインド254、および/または第2分岐流体ドメイン206への境界を画定する第2分岐経路ブラインド256を含むことができる。バッフルセル250のソリッドドメイン252は、完全にソリッドであってもよく、または第1分岐流体ドメイン204および第2分岐流体ドメイン206の両方から隔離された中空空間を有してもよい。以下、図3A~3Cを参照して説明する。第1分岐経路ブラインド254を含む複数の一体的に形成された隣接バッフルセル250は、共に第1分岐経路バッフルを画定し、第2分岐経路ブラインド256を含む複数の一体的に形成された隣接バッフルセル250は、共に第2分岐経路バッフルを画定する。

[0044]・【0039】

バッフルセル250は、少なくとも4つの周辺平面を含む。示されるように、バッフルセルは、6つの周辺平面を含んでもよい。6つの周辺平面は、それぞれ、X、Y、またはZ軸に垂直に向けられてもよい。分岐経路ブラインド254、256は、分岐流体領域内の流体がバッフルセル250の少なくとも1つの周辺平面を横切って流れないように境界を画定する。境界は、バッフルセル250の分岐した流体ドメイン204、206から3次元格子104の隣接する単位セルへの流体の流れに関して、または隣接する単位セルの分岐した流体ドメイン204、206からバッフルセル250への流体の流れに関して規定されてもよい。分岐した経路ブラインドは、バッフルセル250のソリッドドメイン252のそのような部分を含み、それは、バッフルセル250のそのような周辺平面に関して分岐した流体ドメイン204、206へのそのような境界を定義する。バッフルセル250は分岐経路ブラインド254、256を含むが、いくつかの実施形態では、バッフルセル250は、流体が単位セルの1つ以上の外周面まで、またはそれを横切って流れることができる1つ以上の分岐流体ドメイン204、206も含むことができる。しかし、分岐経路ブラインド254、256が単位セル内に存在すると、経路セル200とは対照的に、単位セルをバッフルセル250として区別する。分岐経路ブラインド254、256は、バッフルセル250の単一の周辺平面、バッフルセル250の

すべての周辺平面、またはバッフルセル 250 の周辺平面のサブセットを含む、1 つまたは複数の許容平面において分岐流体ドメインへの境界を画定することができる。

[0045]・【0040】

図 2 C、2 E、2 F、2 H に示すように、バッフルセル 250 のソリッドドメイン 252 は、第 1 分岐流体ドメイン 204 への境界を画定する第 1 分岐経路ブラインド 254 を含むことができる。第 1 分岐経路ブラインド 254 を含む複数の一体的に形成された隣接バッフルセルは、図 3 A～3 C を参照して以下に説明するように、第 1 分岐経路バッフルを共に提供する。第 1 分岐経路ブラインド 254 は、バッフルセル 250 (図 2 C および 2 E) の各周辺平面、またはバッフルセル (図 2 F および 2 H) の周辺平面のサブセットへの境界を画定してもよい。経路セル 200 のような別の単位セルに隣接する第 1 分岐経路ブラインド 254 では、第 1 分岐経路ブラインド 254 が第 1 分岐流体ドメイン 204 への境界を画定するので、第 1 分岐流体ドメイン 204 内の流体は、第 1 分岐経路ブラインド 254 を有するバッフルセル 250 の周辺平面を横切って流れないことがある。

[0047]・【0042】

図 2 D、2 E、2 G、および 2 H に示すように、バッフルセル 250 のソリッドドメイン 252 は、第 2 分岐流体ドメイン 206 への境界を画定する第 2 分岐経路ブラインド 256 を含むことができる。第 2 分岐経路ブラインド 256 を含む複数の一体的に形成された隣接バッフルセル 250 は、図 3 A～3 C を参照して以下に説明するように、第 2 分岐経路バッフルを共に提供する。第 2 分岐経路ブラインド 256 は、バッフルセル 250 (図 2 D および 2 E) の各周辺平面、またはバッフルセル (図 2 G および 2 H) の周辺平面のサブセットへの境界を画定してもよい。さらに、バッフルセル 250 のソリッドドメイン 252 は、第 1 分岐した流体ドメイン 204 および第 2 分岐した流体ドメイン 206 (例えば、図 2 A および 2 B) の両方に対する境界をそれぞれ規定する、第 1 分岐した経路ブラインド 254 および第 2 分岐した経路ブラインド 256 (図 2 E および 2 H) の両方を含み得る。経路セル 200 のような別の単位セルに隣接する第 2 分岐経路ブラインド 256 では、第 2 分岐経路ブラインド 254 が第 2 分岐流体ドメイン 206 への境界を画定するので、第 2 分岐流体ドメイン 206 内の流体は、

第2分岐経路ブラインド256を有するバッフルセル250の周辺平面を横切って流れることができない。

[0050]・【0045】

次に、図3A～3Cを参照して、熱交換器100の例示的な3次元格子104を更に詳細に論じる。図3A～3Cに示す例示的な熱交換器100は、反復単位セルの3次元格子104を含む。3次元格子104は、複数の一体的に形成された隣接する単位セルによって規定される。単位セルは、複数の経路セル200と複数のバッフルセル250とを含み、各バッフルセルは3次元格子に適合する。複数の経路セル200は、第1流体138が複数の経路セル200を横切って流れるための第1分岐流体ドメイン204を隣接して画定する内部経路セル表面208を含むソリッドドメイン202を有する。複数の経路セル200のソリッドドメイン202は、第2流体144が複数の経路セル200を横切って流れるための第2分岐流体ドメイン206を隣接して画定する外部経路セル表面210をさらに含む。複数のバッフルセル250は、複数の経路セル200の間に一体的に形成される。複数のバッフルセル250は、1つ以上の第1分岐経路ブラインド254および／または1つ以上の第2分岐経路ブラインド256を含むソリッドドメイン252を有する。

FIG. 2A, 2B

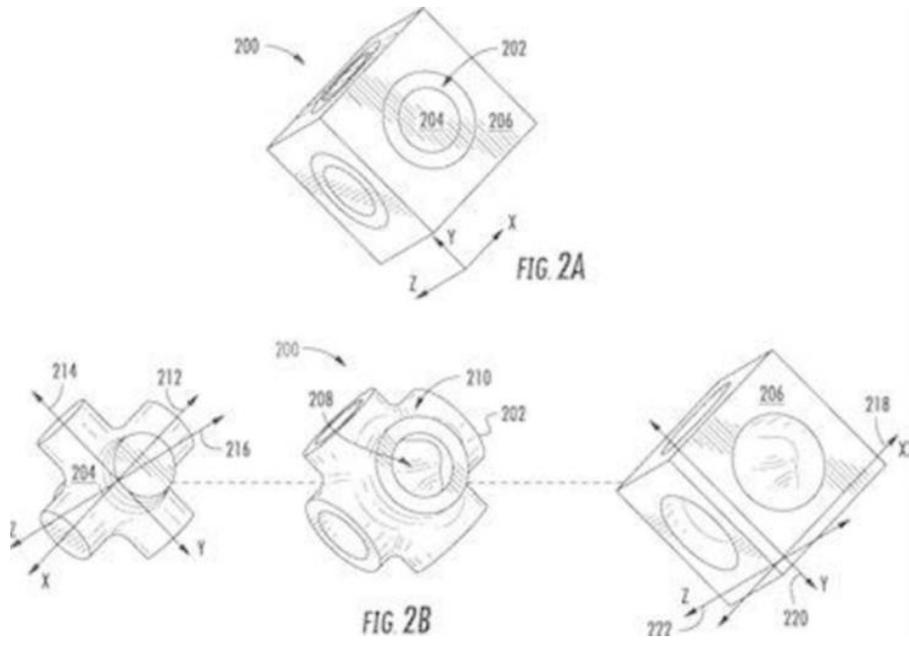


FIG. 2C, 2D, 2E

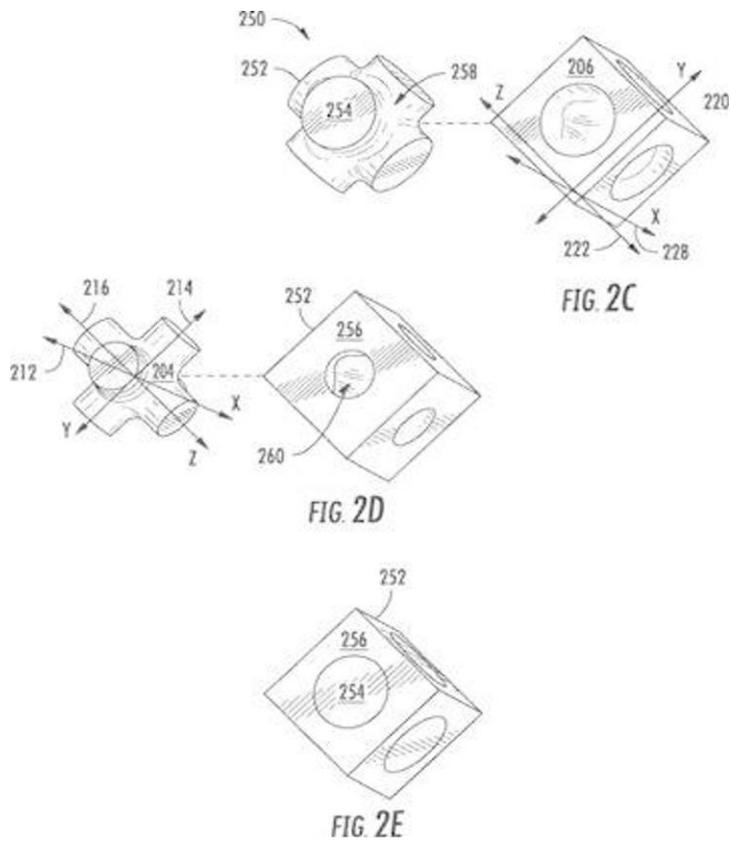


FIG. 2F, 2G, 2H

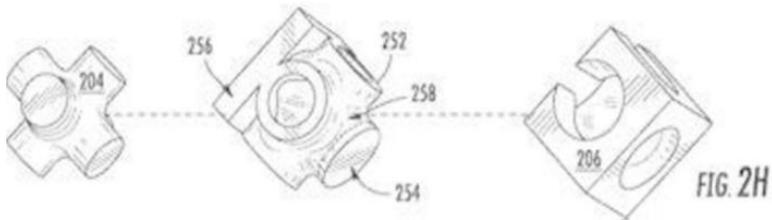
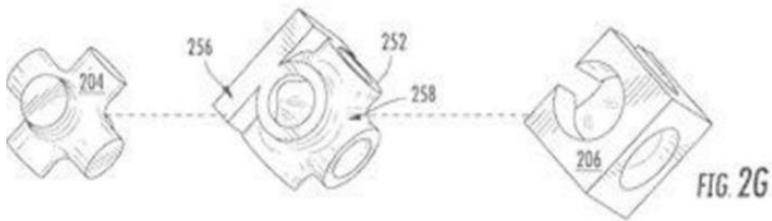
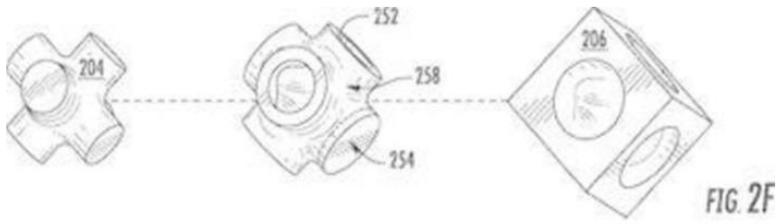


FIG. 3A, 3B, 3C

