

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 3 区分

【発行日】令和 4 年 9 月 20 日(2022.9.20)

【公開番号】特開 2021-50838(P2021-50838A)

【公開日】令和 3 年 4 月 1 日(2021.4.1)

【年通号数】公開・登録公報 2021-016

【出願番号】特願 2019-172439(P2019-172439)

【国際特許分類】

F 2 8 D 9/02(2006.01)

F 2 8 F 3/04(2006.01)

F 2 8 F 3/08(2006.01)

【F I】

F 2 8 D 9/02

F 2 8 F 3/04 A

F 2 8 F 3/08 3 1 1

10

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 9 月 9 日(2022.9.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 方向に延びる管状形状を有し、第 1 流体を流通させる第 1 流路と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延びる管状形状を有し、前記第 1 流体と熱交換する第 2 流体を流通させる第 2 流路と、が同一層内に配置された流路層を備え、

前記第 1 流路および前記第 2 流路の各々は、流路の延びる方向に沿って流路幅及び流路高さの両方が縮小および拡大するように形成され、

前記第 1 流路および前記第 2 流路は、流路幅及び流路高さの両方が縮小された第 1 部分が前記第 1 方向および前記第 2 方向と交差する第 3 方向に変位することにより、前記第 1 部分において同一層内で交差している、熱交換器。

【請求項 2】

前記第 1 流路および前記第 2 流路の各々は、流路幅及び流路高さの両方を縮小および拡大させるように屈曲した隔壁により区画されており、

前記第 1 流路と前記第 2 流路とは、同一層内で共通の前記隔壁により互いに区画されている、請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記第 1 流路および前記第 2 流路は、流路の延びる方向の位置に応じて断面積が連続的に変化するように、傾斜した前記隔壁によって区画されている、請求項 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記第 3 方向に配列された複数の前記流路層を備え、

前記第 1 流路は、同一層内の前記第 2 流路と隣接し、かつ、前記第 3 方向に隣接する他の前記流路層内の前記第 2 流路と隣接するように設けられ、

前記第 2 流路は、同一層内の前記第 1 流路と隣接し、かつ、前記第 3 方向に隣接する他の前記流路層内の前記第 1 流路と隣接するように設けられている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

20

30

40

50

【請求項 5】

前記流路層は、前記第 2 方向に並ぶ複数の前記第 1 流路と、前記第 1 方向に並ぶ複数の前記第 2 流路とを含み、

前記第 1 流路および前記第 2 流路は、流路の延びる方向に沿って複数の前記第 1 部分を有し、

交差する前記第 1 流路の前記第 1 部分と前記第 2 流路の前記第 1 部分との前記第 3 方向の位置関係が交互に入れ替わるように、前記第 1 流路および前記第 2 流路が蛇行している、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記第 1 流路および前記第 2 流路は、流路の延びる方向の位置に応じて、前記第 1 部分が前記第 3 方向の第 1 位置と第 2 位置との間で変位するように蛇行し、 10

前記第 1 位置における前記第 1 部分の前記第 3 方向の形成範囲と、前記第 2 位置における前記第 1 部分の前記第 3 方向の形成範囲とが、前記第 3 方向において重複しないようにずれている、請求項 5 に記載の熱交換器。

【請求項 7】

前記流路層は、前記第 2 方向に並ぶ複数の前記第 1 流路と、前記第 1 方向に並ぶ複数の前記第 2 流路とを含み、

前記第 1 流路および前記第 2 流路は、それぞれ、複数の前記第 1 部分と、前記第 1 部分よりも流路幅及び流路高さの両方が拡大された複数の第 2 部分と、を有し、

前記第 1 部分と前記第 2 部分とは、流路の延びる方向に沿って交互に配置されている、 20
請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

【請求項 8】

前記第 1 流路および前記第 2 流路は、それぞれ、流路の端部に配置された前記第 2 部分によって、入口開口または出口開口が構成されている、請求項 7 に記載の熱交換器。

【請求項 9】

前記第 3 方向に配列された複数の前記流路層を備え、

前記流路層は、前記第 1 方向側の第 1 端面に複数の前記第 1 流路の前記入口開口を有し、前記第 1 方向側の第 2 端面に複数の前記第 1 流路の前記出口開口を有し、

前記流路層は、前記第 2 方向側の第 3 端面に複数の前記第 2 流路の前記入口開口を有し、前記第 2 方向側の第 4 端面に複数の前記第 2 流路の前記出口開口を有する、請求項 8 に 30
記載の熱交換器。

【請求項 10】

前記流路層は、1 つの前記第 1 部分を含む 1 つの前記第 1 流路と、1 つの前記第 1 部分を含む 1 つの前記第 2 流路とが形成された単位構造を、複数配列することにより構成されている、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

【請求項 11】

前記単位構造は、

前記第 1 流路の前記第 1 部分が前記第 3 方向の一方側に配置され、前記第 2 流路の前記第 1 部分が前記第 3 方向の他方側に配置された第 1 構造と、

前記第 1 流路の前記第 1 部分が前記第 3 方向の他方側に配置され、前記第 2 流路の前記第 1 部分が前記第 3 方向の一方側に配置され、前記第 1 構造を反転させた第 2 構造と、 40
を含み、

前記流路層は、前記第 1 構造と前記第 2 構造が前記第 1 方向および前記第 2 方向の少なくとも一方に交互に並ぶように配列された構造を有する、請求項 10 に記載の熱交換器。

【請求項 12】

前記単位構造において、

前記第 1 流路および前記第 2 流路は、前記第 1 部分よりも流路幅及び流路高さの両方が拡大された第 2 部分を両端にそれぞれ有し、

前記第 1 流路は、複数の前記単位構造における前記第 2 部分同士が接続されることにより前記第 1 方向に延び、

前記第 2 流路は、複数の前記単位構造における前記第 2 部分同士が接続されることにより前記第 2 方向に延びるように構成されている、請求項 10 または 11 に記載の熱交換器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記目的を達成するために、この発明による熱交換器は、第 1 方向に延びる管状形状を有し、第 1 流体を流通させる第 1 流路と、第 1 方向と交差する第 2 方向に延びる管状形状を有し、第 1 流体と熱交換する第 2 流体を流通させる第 2 流路と、が同一層内に配置された流路層を備え、第 1 流路および第 2 流路の各々は、流路の延びる方向に沿って流路幅及び流路高さの両方が縮小および拡大するように形成され、第 1 流路および第 2 流路は、流路幅及び流路高さの両方が縮小された第 1 部分が第 1 方向および第 2 方向と交差する第 3 方向に変位することにより、第 1 部分において同一層内で交差している。なお、第 1 流路と第 2 流路とが同一層内に配置されるとは、単一の流路層内で、第 1 方向および第 2 方向に延びる平面内に、第 1 流路と第 2 流路との両方が存在することを意味する。

10

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

この発明による熱交換器では、上記構成により、第 1 流路および第 2 流路の各々が、流路幅及び流路高さの両方を縮小および拡大させつつ、さらに第 1 部分において第 3 方向に変位する。これにより、それぞれの流路内では、断面形状の変化に伴う 2 次元的な流れの変化に加えて、第 3 方向への流れの変化によって、3 次元的に変化する流れを形成できる。その結果、熱伝達率を改善するための流れの乱れを効果的に形成できる。そして、第 1 流路および第 2 流路の各々に形成される第 1 部分を利用し、第 1 部分の位置を第 3 方向にずらすことによって、第 1 流路と第 2 流路とを同一層内で互いに交差するように形成できる。これにより、従来のプレートフィン型の熱交換器のように、第 1 流路の層と、第 2 流路の層との境界にのみ伝熱面が形成される（第 3 方向にのみ熱交換が行われる）構造と異なり、単一の流路層内で第 1 流路と第 2 流路との伝熱面を形成できる。その結果、従来の熱交換器と同等のサイズであれば、従来の熱交換器よりも伝熱面積を増大させることができ、従来の熱交換器と同等の伝熱面積であれば、従来の熱交換器よりも熱交換器のサイズおよび重量を低減できる。以上の結果、本発明によれば、熱交換器のサイズおよび重量の増大を抑制しながら、熱交換効率を改善させることができる。

20

30

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

上記発明による熱交換器において、好ましくは、第 1 流路および第 2 流路の各々は、流路幅及び流路高さの両方を縮小および拡大させるように屈曲した隔壁により区画されており、第 1 流路と第 2 流路とは、同一層内で共通の隔壁により互いに区画されている。このように構成すれば、同一層内の第 1 流路と第 2 流路との隔壁によって 1 次伝熱面を構成することができる。これにより、流路幅及び流路高さの両方を変化させるために 2 次伝熱面となるフィンを流路内に配置する必要がなく、第 1 流路と第 2 流路と隔壁を介して直接隣

40

50

接させることができるので、第 1 流路と第 2 流路との 1 次伝熱面を効果的に増大させることができる。なお、本明細書において、屈曲とは、折れ線状に曲がることだけでなく、曲線状に曲がること（湾曲）も含む広い概念である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

上記発明による熱交換器において、好ましくは、流路層は、第 2 方向に並ぶ複数の第 1 流路と、第 1 方向に並ぶ複数の第 2 流路とを含み、第 1 流路および第 2 流路は、それぞれ、複数の第 1 部分と、第 1 部分よりも流路幅及び流路高さの両方が拡大された複数の第 2 部分と、を有し、第 1 部分と第 2 部分とは、流路の延びる方向に沿って交互に配置されている。このように構成すれば、第 1 部分における流路幅及び流路高さの両方の縮小と、第 2 部分における流路幅及び流路高さの両方の拡大と、を交互に複数回発生させることができる。これにより、断面形状の変化に伴う流れの変化を効果的に発生させることができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

この場合、好ましくは、第 1 流路および第 2 流路は、それぞれ、流路の端部に配置された第 2 部分によって、入口開口または出口開口が構成されている。このように構成すれば、流路の端部において拡大された第 2 部分から流体を流路内に導入し、または流路内から導出することができる。これにより、流路幅及び流路高さの両方が変化する構造においても、流体を導入、導出するための十分な開口面積を確保できる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 8】

上記発明による熱交換器において、好ましくは、流路層は、1 つの第 1 部分を含む 1 つの第 1 流路と、1 つの第 1 部分を含む 1 つの第 2 流路とが形成された単位構造を、複数配列することにより構成されている。このように構成すれば、同一層内で流路幅及び流路高さの両方を変化させながら互いに交差する第 1 流路および第 2 流路を含む流路層を、単位構造を並べるだけの簡単な構造で形成できる。そして、単位構造の数を増減させるだけで、任意の流路数および任意の流路長さの熱交換器を容易に得ることができる。これにより、流路形状が 3 次元的に変化する新規な構造の熱交換器であっても、熱交換器の設計を極めて容易化することができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

上記流路層が単位構造を配列することにより構成される場合において、好ましくは、単位構造において、第 1 流路および第 2 流路は、第 1 部分よりも流路幅及び流路高さの両方

が拡大された第 2 部分を両端にそれぞれ有し、第 1 流路は、複数の単位構造における第 2 部分同士が接続されることにより第 1 方向に延び、第 2 流路は、複数の単位構造における第 2 部分同士が接続されることにより第 2 方向に延びるように構成されている。このように構成すれば、単位構造における第 2 部分同士を接続するだけで、流路幅及び流路高さの両方の縮小と拡大とが交互に発生する構造を容易に実現することができる。

10

20

30

40

50