

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年2月13日(13.02.2020)



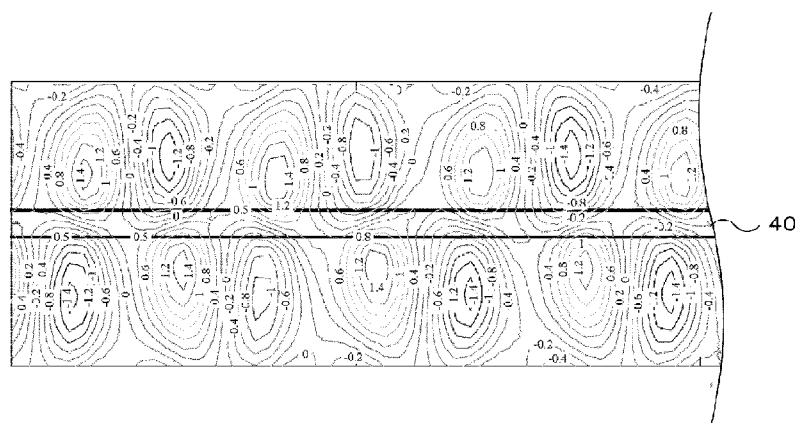
(10) 国際公開番号

WO 2020/031856 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 1/32 (2006.01) *F28F 21/08* (2006.01)
F28F 13/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030285
- (22) 国際出願日: 2019年8月1日(01.08.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-150074 2018年8月9日(09.08.2018) JP
- (71) 出願人: 国立大学法人東京大学 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 長谷川 洋介 (HASEGAWA, Yosuke); 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目3番1号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人アイテック国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1410031 東京都品川区西五反田2-19-3 五反田第一生命ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: HEAT TRANSFER DEVICE

(54) 発明の名称: 伝熱装置



(57) **Abstract:** A heat transfer device, wherein a plurality of heat transfer fins arranged parallel to each other are formed from a porous material that allows the passage therethrough of a heat transfer medium that flows between adjacent heat transfer fins that act as a flow path. When the heat transfer medium is made to flow between the heat transfer fins that act as a flow path, the non-uniformity of the velocity distribution in the main flow direction of the heat transfer medium on the sides near and far from the heat transfer fin surface causes traveling waves (waves with high pressure and low pressure) due to Kelvin-Helmholtz instability to be produced, thereby causing a phenomenon in which the heat transfer medium passes through the heat transfer fins. This allows an increase in heat transfer performance. The traveling waves have the effect of driving fluid, thereby allowing the heat transfer medium to flow through the flow path with a relatively small pressure loss. As a result, it is possible to increase heat transfer of the heat transfer fins by suppressing the pressure loss of the heat transfer medium flowing between the heat transfer fins.

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 伝熱装置における平行に配置された複数の伝熱フィン、隣接する伝熱フィンの間を流路として流れる伝熱媒体を透過可能な多孔質材料により形成する。伝熱媒体を伝熱フィンの間を流路として流すと、伝熱媒体の伝熱フィンの面の近傍と遠方における主流方向速度分布の不均一性によって、ケルビン・ヘルムホルツ不安定に起因する進行波(圧力の高い部分と低い部分による波)が発生し、伝熱媒体が伝熱フィンを透過する現象を生じさせる。これにより、伝熱を高くすることができる。この進行波は、流体を駆動する効果を有しており、比較的小さい圧力損失で伝熱媒体を流路に流すことができる。これらの結果、伝熱フィンの中に流れる伝熱媒体の圧損を抑えて伝熱フィンの伝熱を高くすることができる。

明 細 書

発明の名称： 伝熱装置

技術分野

[0001] 本発明は、伝熱装置に関し、詳しくは、平行に配置された複数の伝熱フィンを有する伝熱装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の技術としては、複数の放熱フィンを平行に配置したヒートシンクが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このヒートシンクの放熱フィンには、アルミニウムやアルミニウム合金、銅などの熱伝導率の高い金属材料により板状に形成されている。また、放熱フィンには高い熱輸送性が求められることから、放熱フィンをグラファイト材料により形成するものも提案されている（例えば、特許文献2参照）。

[0003] また、複数のルーバを切り起こして形成されたコルゲートフィンを備える熱交換器も提案されている（例えば、特許文献3参照）。この熱交換器では、コルゲートフィンに複数のルーバを形成することにより、伝熱性能の向上を図っている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-098396号公報

特許文献2：特開2018-093119号公報

特許文献3：特開2015-017776号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の技術のように、放熱フィンやコルゲートフィンなどの伝熱フィンには高い伝熱性能が望まれる。このため、伝熱フィンの間隔を狭くしたり、伝熱フィンの間に流れる空気や液体などの伝熱媒体の流速を大きくしたり、伝熱フィンに切り起こしを形成したり、伝熱フィンを波状に形成したりするなど

種々の手法により伝熱を高める提案が行なわれているが、これらの多くの場合、伝熱媒体の圧損が過剰に大きくなってしまふ。

[0006] 本発明の伝熱装置は、伝熱フィンの中に流れる伝熱媒体の圧損を抑えて伝熱フィンの伝熱を高くすることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の伝熱装置は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0008] 本発明の伝熱装置は、
平行に配置された複数の伝熱フィンを有する伝熱装置であって、
前記伝熱フィンは、隣接する伝熱フィンの間を流路として流れる伝熱媒体を透過可能な多孔質材料により形成されている、
ことを特徴とする。

[0009] 本発明の伝熱装置では、伝熱媒体を平行に配置された伝熱フィンの間を流路として流すと、伝熱面近傍の低速領域と伝熱面遠方における高速領域との間の速度差により、ケルビン・ヘルムホルツ不安定性による不安定波が発生し、伝熱媒体の圧力が高い高圧部と圧力の低い低圧部とが交互に形成され、これが主流方向に伝播する進行波として下流側に流れる。伝熱フィンは伝熱媒体を透過可能な多孔質材料により形成されているから、高圧部では伝熱媒体が伝熱フィンを透過して隣接する流路に流出し、低圧部では隣接する流路から伝熱フィンを透過して流入する。この透過の際に伝熱媒体と伝熱フィンとに伝熱が生じる。こうした伝熱フィンで生成される進行波は、流れを下流へと押し進める効果を有しており、伝熱フィン間の流動抵抗を比較的小さく抑える効果があるとともに、流路内部の攪拌する効果によって伝熱促進が実現できる。この結果、伝熱フィンの中に流れる伝熱媒体の圧損を抑えて伝熱フィンの伝熱を高くすることができる。

[0010] 本発明の伝熱装置において、前記伝熱フィンの間隔を $2H$ 、前記伝熱フィンの板厚を δ としたときに式(1)で示される無次元板厚 β と、前記伝熱フィンの全体の体積における空隙の体積の比率である空隙率を ε 、前記伝熱フ

インの空隙の体積の4倍を伝熱フィンの固体空隙界面の面積で除した空隙水力直径を D_h としたときに式(2)で表わされる無次元透過率 K と、前記伝熱媒体のバルク速度を U_b 、前記伝熱媒体の動粘性係数を ν としたときに式(3)で表わされるレイノルズ数 Re と、を用いたときに式(4)を満たすものとしてもよい。こうすれば、伝熱フィンのサイズや間隔、伝熱媒体の種類に応じてより適正な伝熱装置を設計することができる。

$$[0011] \quad \beta = \delta / H \quad (1)$$

$$K = (\varepsilon / 32) \cdot (D_h / H)^2 \quad (2)$$

$$Re = U_b \cdot H / \nu \quad (3)$$

$$K / \beta > 0.08 \times Re^{-1.5} \quad (4)$$

[0012] こうした式(4)を満たす態様の本発明の伝熱装置において、レイノルズ数 Re が $Re \geq 50$ を満たすものとしてもよい。この条件は、レイノルズ数 Re が50未満では伝熱媒体はゆっくり流れるため、ケルビン・ヘルムホルツ不安定性による進行波が生じない場合が多いことに基づいている。

[0013] また、式(4)を満たす態様の本発明の伝熱装置において、空隙水力直径 D_h が $D_h \leq 0.1H$ を満たすものとしてもよい。この条件は、伝熱フィンの伝熱媒体が透過する孔が、機械的に形成する流路寸法に対して十分に小さいことに基づいている。即ち、伝熱における数値計算上において、伝熱フィンの個別の孔の中の流れや熱伝達を解くのではなく、透過率に応じて、伝熱フィン内部に平均的な流れが生じるものとの仮定を成立させるためである。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]一実施形態の伝熱装置としてのヒートシンク20の構成の概略を示す説明図である。

[図2]放熱フィン40の表面の近傍に不安定波（進行波）が生じている状態を模式的に示す模式図である。

[図3]放熱フィン40の表面の近傍に生じた不安定波（進行波）における交互に生じる高圧部と低圧部とを模式的に示す模式図である。

[図4]放熱フィン40を挟む流路における伝熱媒体の圧力のシミュレーション

結果を等高線を用いて示す説明図である。

[図5]放熱フィン40の寸法や放熱フィン40の間に流れる伝熱媒体の流速を模式的に示す説明図である。

[図6]レイノルズ数 Re と無次元透過率／無次元板厚 (K/β) と圧損と伝熱との関係のシミュレーション結果の一例を示す一覧表である。

[図7]進行波が生じるレイノルズ数 Re に対する最小の無次元透過率／無次元板厚 (K/β) の関係のシミュレーション結果を示す一覧表である。

[図8]進行波が生じるレイノルズ数 Re に対する最小の無次元透過率／無次元板厚 (K/β) の関係の一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0015] 次に、本発明を実施するための形態について説明する。図1は、実施形態の伝熱装置としてのヒートシンク20の構成の概略を示す説明図である。実施形態のヒートシンク20は、発熱体に取り付けられる受熱部30と、受熱部30に平行に配置されるように取り付けられた複数の放熱フィン40と、を備える。

[0016] 受熱部30は、アルミニウムや銅、ステンレスなどの熱伝導性が良好な金属材料などにより板状に形成されている。

[0017] 放熱フィン40は、隣接する放熱フィン40との間を流路として流れる空気や冷媒などの伝熱媒体を透過するように、アルミニウムや銅、ステンレスなどの熱伝導性が良好な金属などによる多孔質材料によって、薄板状に形成されている。

[0018] 次に、こうして構成されたヒートシンク20を発熱体に取り付け、複数の放熱フィン40の間に空気や冷媒（液体や気体の冷媒）などの伝熱媒体を流したときの機能について説明する。伝熱媒体を隣接する放熱フィン40の間を流路として流すと、伝熱媒体の放熱フィン40の表面近傍と遠方において主流速度が不均一になるため、ケルビン・ヘルムホルツ不安定性により、不安定波が発生する。こうした不安定波は、伝熱媒体の放熱フィン40の流入部近傍の微小攪乱によって生じた圧力変動がその後増幅することにより発生

し、流れ方向に移流する進行波となる。したがって、放熱フィン40の表面の近傍には、伝熱媒体の圧力の高い高圧部と圧力の低い低圧部とが交互に生じ、この高圧部と低圧部とが交互に生じる不安定波が伝熱媒体の流れ方向に進行する。図2は、放熱フィン40の表面の近傍に不安定波（進行波）が生じている状態を模式的に示す模式図であり、図3は、放熱フィン40の表面の近傍に生じた不安定波（進行波）における交互に生じる高圧部と低圧部とを模式的に示す模式図である。放熱フィン40は、上述したように、伝熱媒体を透過する金属などによる多孔質材料により形成されているから、放熱フィン40の表面において高圧部では、伝熱媒体が放熱フィン40を透過して隣の流路に流出し、逆に低圧部では、隣の流路の伝熱媒体が放熱フィン40を透過して流入する。高圧部や低圧部の分布は、全体的なバランスにより、放熱フィン40を挟む2つの流路における放熱フィン40の両表面の近傍では、図3に示すように、一方が高圧部となるときには放熱フィン40を挟んで対向する他方は低圧部となり、一方が低圧部となるときには他方は高圧部となる。図4は、放熱フィン40を挟む流路における伝熱媒体の圧力のシミュレーション結果を等高線を用いて示す説明図である。図中、中央の太実線は放熱フィン40を示し、等高線における $-1.4 \sim 1.4$ のうちプラスの表示は伝熱媒体の平均圧力より高圧であることを示し、マイナス表示は伝熱媒体の平均圧力より低圧であることを示す。図示するように、放熱フィン40の図中上側では左側から高圧部、低圧部、高圧部、低圧部の順に圧力変動し、放熱フィンの図中下側では上側と対になるように左側から低圧部、高圧部、低圧部、高圧部の順に圧力変動する。このため、図3の放熱フィン40に記載された矢印に示すように、伝熱媒体は高圧部から低圧部に向けて放熱フィン40を透過する。こうした交互に生じる高圧部と低圧部とによる波は伝熱媒体の流れに沿って進行するから、放熱フィン40の各部では、伝熱媒体の一方の流路側から他方の流路側への透過と他方の流路側から一方側への透過とが交互に行なわれる。こうした伝熱媒体の放熱フィン40の透過では、伝熱媒体と放熱フィン40とに伝熱が生じる。このため、放熱フィン40

を伝熱媒体が透過できない材料により形成する場合に比して伝熱を高くすることができる。一方、ケルビン・ヘルムホルツ不安定性による不安定波は、下流へ流体を駆動する効果があり、これにより流動抵抗を比較的小さく抑えることができる。これらの結果、放熱フィン40の間に流れる伝熱媒体の圧損を抑えて放熱フィン40の伝熱を高くすることができる。

[0019] 次に、実施形態のヒートシンク20の放熱フィン40における好ましい条件について説明する。図5は、放熱フィン40の寸法や放熱フィン40の間（流路）に流れる伝熱媒体の流速を模式的に示す説明図である。いま、放熱フィン40の板厚を δ 、放熱フィン40の間隔（チャンネル幅）を $2H$ （チャンネル半幅を H ）、伝熱媒体のバルク速度（平均流速）を U_b 、放熱フィンの全体の体積 V における空隙の体積 V_v の比率（ V_v/V ）である空隙率を ε 、放熱フィン40の空隙の体積 V_v の4倍を放熱フィン40の固体空隙界面の面積 S で除した空隙水力直径（ $4V_v/S$ ）を D_h 、伝熱媒体の動粘性係数を ν としたときに、式（1）で示される無次元板厚 β と、式（2）で表わされる無次元透過率 K と、式（3）で表わされるレイノルズ数 Re と、を定義する。このとき、式（4）の条件を満たすことが好ましい。

$$[0020] \quad \beta = \delta / H \quad (1)$$

$$K = (\varepsilon / 32) \cdot (D_h / H)^2 \quad (2)$$

$$Re = U_b \cdot H / \nu \quad (3)$$

$$K / \beta > 0.08 \times Re^{-1.5} \quad (4)$$

[0021] 図6は、レイノルズ数 Re と無次元透過率／無次元板厚（ K/β ）と圧損と伝熱との関係のシミュレーション結果を示す一覧表である。図7は、進行波が生じるレイノルズ数 Re に対する最小の無次元透過率／無次元板厚（ K/β ）の関係のシミュレーション結果を示す一覧表である。図6中、ハッチング領域は進行波が生じる領域を示す。レイノルズ数 Re が10（ $Re=10$ ）のときには、 K/β が無限大にならないと圧損や伝熱は大きくなる。これは、進行波が生じていないことを意味している。レイノルズ数 Re が50（ $Re=50$ ）のときには、 K/β が $10^{-3} \sim 10^{-2}$ の間の値（3.0

$\times 10^{-3}$) 以上で圧損と伝熱とが大きくなる。これは、この値以上で進行波が生じていることを意味している。同様に、レイノルズ数 Re が 100 ($Re = 100$)、500 ($Re = 500$)、1000 ($Re = 1000$) のときには、 K/β が $10^{-4} \sim 10^{-5}$ の間の値 (9.0×10^{-4}) 以上、 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ の間の値 (8.0×10^{-5}) 以上、 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ の間の値 (3.0×10^{-5}) 以上で圧損と伝熱とが大きくなり、この値以上で進行波が生じる。

[0022] 図8は、進行波が生じるレイノルズ数 Re に対する最小の無次元透過率／無次元板厚 (K/β) の関係の一例を示す説明図である。図中、4つのプロットは、図7に示すポイントであり、直線は、4つのプロットが右上領域に含まれるように作図した直線(式(4)の不等号を等号としたもの)である。シミュレーション結果では図8の直線より左下側の領域ではケルビン・ヘルムホルツ不安定性による不安定波(進行波)が生じない。このため、この領域では、伝熱媒体が放熱フィン40を透過することが困難となり、伝熱への寄与も困難となる。一方、図8の直線より右上側の領域ではケルビン・ヘルムホルツ不安定性による不安定波(進行波)が生じる。このため、この領域では、伝熱媒体が放熱フィン40を透過することになり、これが伝熱にも寄与する。

[0023] 上述の式(4)の条件に加えて、レイノルズ数 Re は50以上 ($Re \geq 50$) であることが好ましい。この条件は、レイノルズ数 Re が50未満では伝熱媒体はゆっくり流れるため、ケルビン・ヘルムホルツ不安定性による不安定波(進行波)の発生が困難となる場合が多いことに基づく。また、空隙水力直径 D_h が $D_h \leq 0.1H$ であることが好ましい。この条件は、放熱フィン40の伝熱媒体が透過する細孔が機械的に形成することができる流路寸法に対して十分に小さいことに基づいている。即ち、放熱フィン40の伝熱における数値計算上において、放熱フィン40の個別の細孔の中の流れや熱伝達を解くのではなく、無次元透過率 K に応じて、放熱フィン40内部に平均的な流れ(透過による流れ)が生じるものとの仮定を成立させるためであ

る。

[0024] 以上説明した実施形態のヒートシンク 20 では、伝熱媒体が透過可能な多孔質材料により放熱フィン 40 を形成することにより、放熱フィン 40 の表面の近傍に生じる不安定波（進行波）によって放熱フィン 40 の各部において伝熱媒体の一方の流路側から他方の流路側への透過と他方の流路側から一方側への透過とが交互に行なわれる。これにより、放熱フィン 40 の間に流れる伝熱媒体の圧損を抑えて放熱フィン 40 の伝熱を高くすることができる。

[0025] 実施形態のヒートシンク 20 では、放熱フィン 40 により放熱するものとして説明したが、冷熱を放熱するもの、即ち吸熱するものとしてもよい。

[0026] 本発明の伝熱装置をヒートシンク 20 を実施形態とし、その放熱フィン 40 に適用して説明した。しかし、本発明の伝熱装置の実施形態としてコルゲートフィン型熱交換器を用い、コルゲートフィンに適用するものとしてもよい。また、本発明の伝熱装置の実施形態として熱交換媒体を流通するチューブ型の熱交換器を用い、チューブに取り付けたフィンに適用するものとしてもよい。或いは、コルゲートフィンやチューブに取り付けたフィンをオフセットフィンとし、このオフセットフィンにおける平行に配置された部分に適用するものとしてもよい。

[0027] 以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0028] 本発明は、伝熱装置の製造産業などに利用可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 平行に配置された複数の伝熱フィンを有する伝熱装置であって、
前記伝熱フィンは、隣接する伝熱フィンの間を流路として流れる
伝熱媒体を透過可能な多孔質材料により形成されている、
ことを特徴とする伝熱装置。
- [請求項2] 請求項1記載の伝熱装置であって、
前記伝熱フィンの間隔を $2H$ 、前記伝熱フィンの板厚を δ とした
ときに式(1)で示される無次元板厚 β と、前記伝熱フィンの全体の
体積における空隙の体積の比率である空隙率を ε 、前記伝熱フィンの
空隙の体積の4倍を伝熱フィンの固体空隙界面の面積で除した空隙水
力直径を D_h としたときに式(2)で表わされる無次元透過率 K と、
前記伝熱媒体のバルク速度を U_b 、前記伝熱媒体の動粘性係数を ν と
したときに式(3)で表わされるレイノルズ数 Re と、を用いたとき
に式(4)を満たす、
伝熱装置。

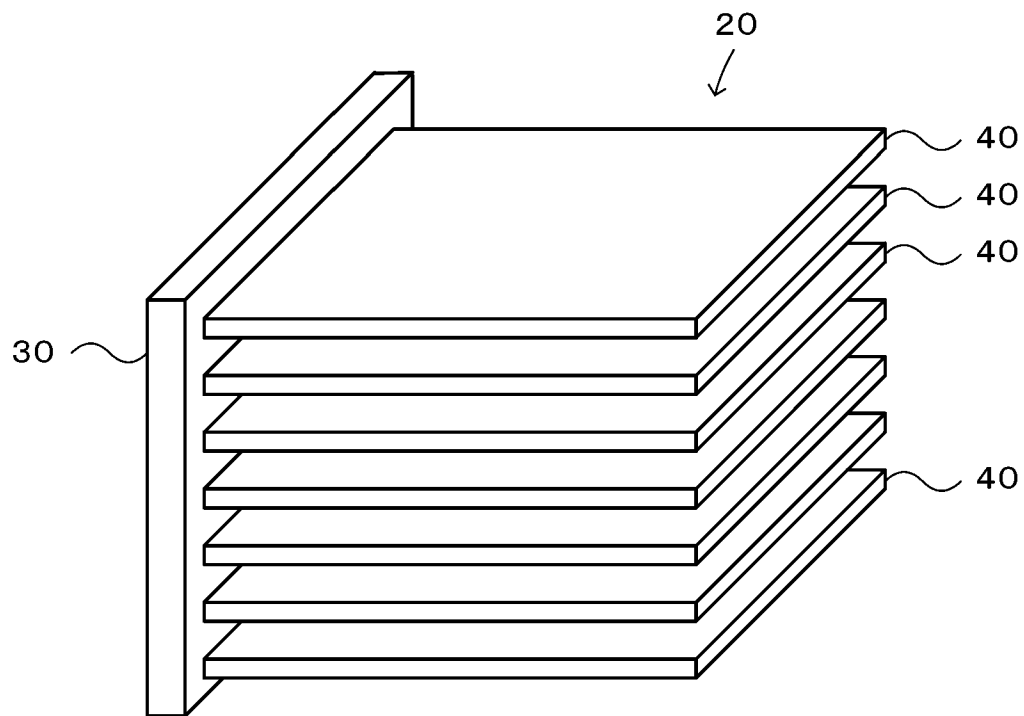
$$\beta = \delta / H \quad (1)$$

$$K = (\varepsilon / 32) \cdot (D_h / H)^2 \quad (2)$$

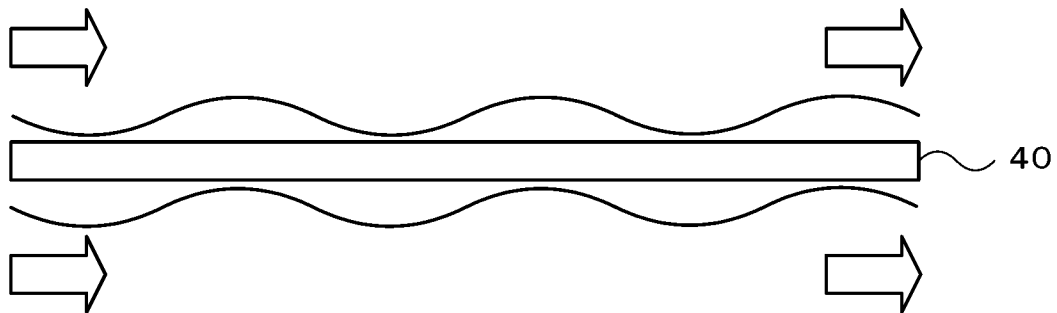
$$Re = U_b \cdot H / \nu \quad (3)$$

$$K / \beta > 0.08 \times Re^{-1.5} \quad (4)$$
- [請求項3] 請求項2記載の伝熱装置であって、
レイノルズ数 Re が $Re \geq 50$ を満たす、
伝熱装置。
- [請求項4] 請求項2または3記載の伝熱装置であって、
空隙水力直径 D_h が $D_h \leq 0.1H$ を満たす、
伝熱装置。

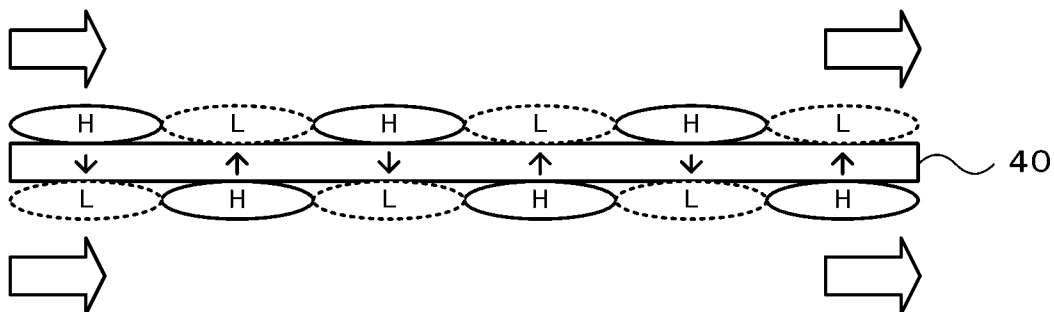
[図1]



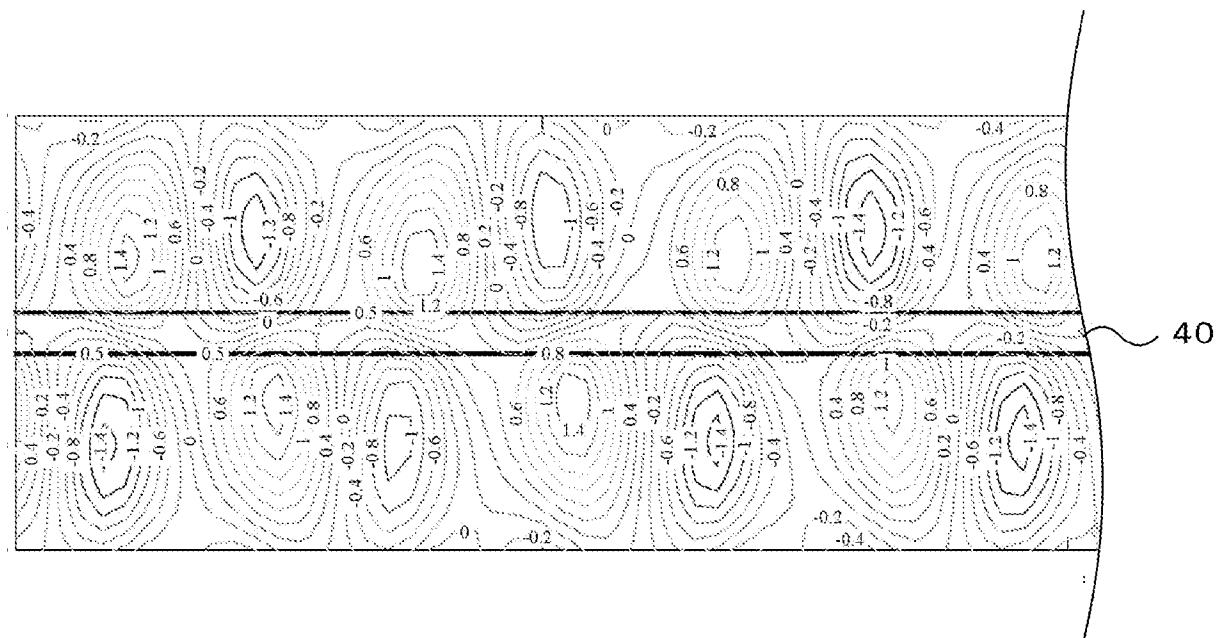
[図2]



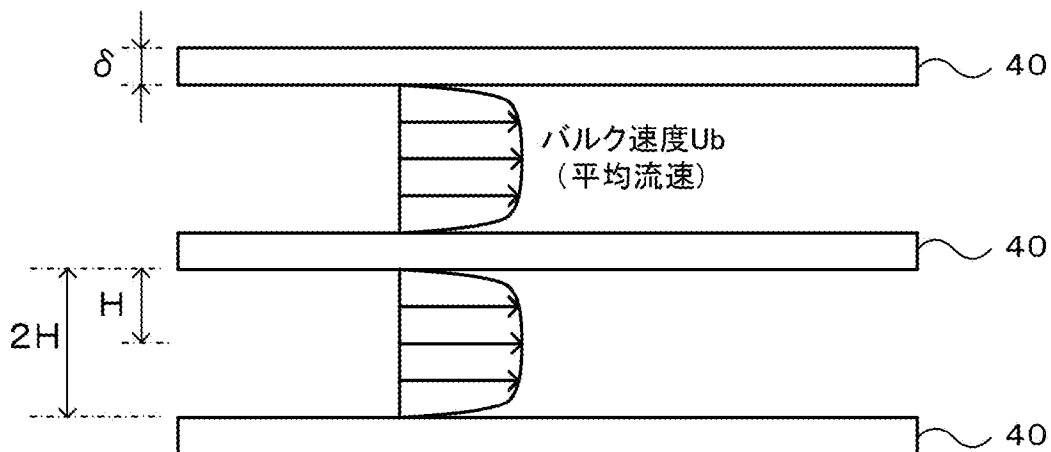
[図3]



[図4]



[図5]



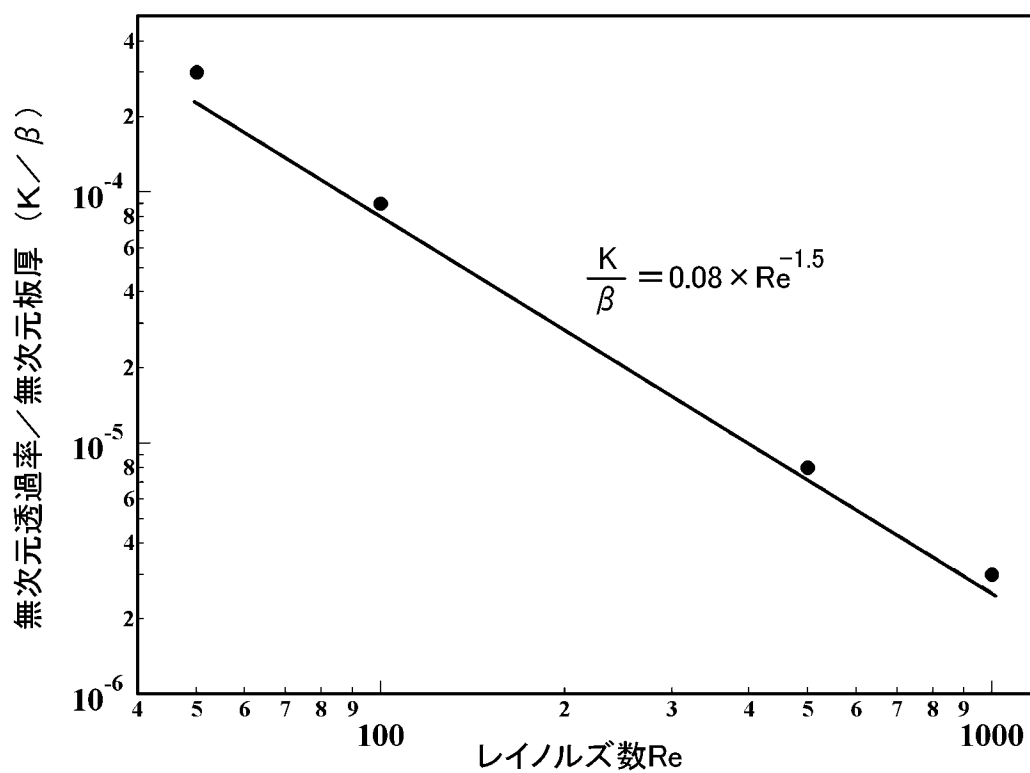
[図6]

K/β	Re=10		Re=50		Re=100		Re=500		Re=1000	
	圧損	伝熱	圧損	伝熱	圧損	伝熱	圧損	伝熱	圧損	伝熱
0(固体壁)	0.75	0.75	0.16	0.16	0.083	0.083	0.017	0.017	0.0089	0.0089
10^{-5}			0.16	0.16	0.083	0.083	0.018	0.018	0.0096	0.0096
10^{-4}	0.78	0.78	0.17	0.17	0.084	0.084	0.16	0.13	0.35	0.35
10^{-3}	0.78	0.78	0.17	0.17	0.291	0.286	1.56	1.55	3.0	1.0
10^{-2}	0.78	0.78	1.2	1.2	2.17	2.16	4.6	4.6	3.9	3.9
10^{-1}	0.80	0.80	4.1	4.1	6.64	6.64	8.1	8.4	7.5	5.0
∞	1.20	1.20	5.4	5.4	8.33	8.34	8.2	8.3	7.5	5.7

[図7]

Re	K/β
50	3.0×10^{-3}
100	9.0×10^{-4}
500	8.0×10^{-5}
1000	3.0×10^{-5}

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F28F1/32 (2006.01) i, F28F13/02 (2006.01) i, F28F21/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F28F1/32, F28F13/02, F28F21/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 52-072964 A (MATSUSHITA REFRIG CO., LTD.) 18 June 1977, claims, fig. 2, 3 (Family: none)	1 2-4
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 065569/1981 (Laid-open No. 178985/1982) (CLARION CO., LTD.) 12 November 1982, claims, specification, page 3, line 7 to page 5, line 3, fig. 3 (Family: none)	1 2-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30.08.2019

Date of mailing of the international search report
10.09.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030285

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	CN 201382734 Y (LI, M. L.) 13 January 2010, claims, fig. 1, 2 (Family: none)	1 2-4
A	JP 2016-174025 A (HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) 29 September 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	US 2009/0321046 A1 (HERNON, D.) 31 December 2009, entire text, all drawings & US 2014/0262194 A1 & US 2014/0290925 A1	1-4
A	JP 2002-057255 A (NEC CORPORATION) 22 February 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2003-068944 A (NEC CORPORATION) 07 March 2003, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2003-037226 A (DELPHI TECHNOLOGIES INC.) 07 February 2003, entire text, all drawings & US 2001/0045270 A1 & WO 2001/069160 A1 & EP 1263040 A2	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28F1/32(2006.01)i, F28F13/02(2006.01)i, F28F21/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28F1/32, F28F13/02, F28F21/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 52-072964 A (松下冷機株式会社) 1977.06.18, 特許請求の範囲, 第2-3図 (ファミリーなし)	1 2-4
X A	日本国実用新案登録出願56-065569号(日本国実用新案登録出願公開 57-178985号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (クラリオン株式会社) 1982.11.12, 実用新案登録 請求の範囲, 明細書第3頁第7行-明細書第5頁第3行, 第3図 (ファミリーなし)	1 2-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.08.2019

国際調査報告の発送日

10.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

伊藤 紀史

3M

3545

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	CN 201382734 Y (L I, M i n g l i e) 2010.01.13, 実用新案登録請求の範囲, 第1-2図 (ファミリーなし)	1 2-4
A	JP 2016-174025 A (日立化成株式会社) 2016.09.29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	US 2009/0321046 A1 (HERNON, D o m h n a i l l) 2009.12.31, 全文, 全図 & US 2014/0262194 A1 & US 2014/0290925 A1	1-4
A	JP 2002-057255 A (日本電気株式会社) 2002.02.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-068944 A (日本電気株式会社) 2003.03.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-037226 A (デルファイ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド) 2003.02.07, 全文, 全図 & US 2001/0045270 A1 & WO 2001/069160 A1 & EP 1263040 A2	1-4