

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



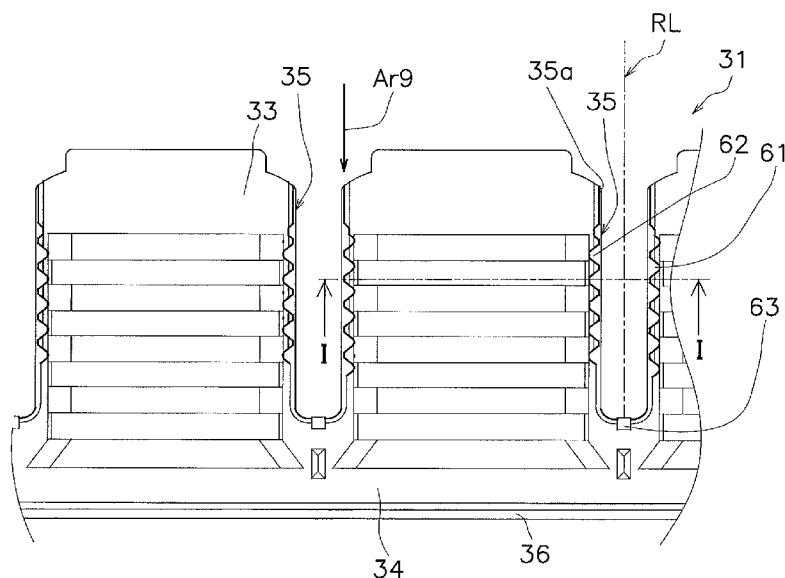
(10) 国際公開番号

WO 2017/183361 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 1/32 (2006.01) *F28F 1/02* (2006.01)
F25B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/010162
- (22) 国際出願日: 2017年3月14日(14.03.2017)
- (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 2016-084250 2016年4月20日(20.04.2016) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府
- 大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 吉岡 俊(YOSHIOKA, Shun). 松本 祥志(MATSUMOTO, Yoshiyuki). 井上 智嗣(INOUE, Satoshi). 濱館 潤一(HAMADATE, Junichi).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号サウスホレストビル Osaka (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,

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器



(57) **Abstract:** Provided is a high quality heat exchanger which can secure fin pitch and suppress an increase in ventilation resistance and a deterioration in drainage of condensation water in a heat exchanger in which a flat tube is inserted in a cutout of a heat transfer fin. A plurality of heat transfer fins (31) have a plurality of cutouts (35), into which a plurality of flat tubes are to be inserted, formed in the heat transfer fins (31) along the width direction of the flat tubes. The plurality of heat transfer fins (31) have three raised sections (61, 62, 62) which are provided in the periphery section of each of

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the cutouts (35) to form a gap between a transfer fin (31) and an adjacent transfer fin (31). The three raised sections (61, 62, 63) are disposed so as not to face each other across a reference line RL that passes through the center of the flat tube and extends in the width direction thereof.

(57) 要約: 扁平管を伝熱フィンの切り欠きに差し込む熱交換器において、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑えつつフィンピッチを確保できる品質の高い熱交換器を提供する。複数の伝熱フィン(31)は、複数の扁平管を差し込む複数の切り欠き(35)が扁平管の幅方向に沿って形成されている。複数の伝熱フィン(31)は、自身に隣接する伝熱フィン(31)との隙間を形成するために各々の切り欠き(35)の周辺部に設けられた3つの立上部(61, 62, 63)を有している。3つの立上部(61, 62, 63)は、扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線RLを挟んで対向しないように配置されている。

明 細 書

発明の名称 : 熱交換器

技術分野

[0001] 本発明は、熱交換器、特に空気と冷媒との間の熱交換に用いられる熱交換器に関する。

背景技術

[0002] 従来から、互いに平行に配置された複数の伝熱フィンとその伝熱フィンに差し込まれた複数の扁平管を備える、例えば特許文献1（特開2012-163318号公報）に記載されているような熱交換器が知られている。特許文献1では、扁平管の厚みが薄いために切り欠きも小さくなることから、隣接する伝熱フィン間の間隔を保持するために、伝熱フィンの一部を切り起こしたものをスペーサとして用いている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、特許文献1に記載されているように、切り起こしを送風方向に垂直に配置した場合、通風抵抗が増大する。そこで、通風抵抗の増大を避けるために切り起こしを送風方向に平行に配置することも考えられるが、切り起こしを送風方向に平行に配置した場合には、結露水の排水性が悪化する。

[0004] 本発明の課題は、扁平管を伝熱フィンの切り欠きに差し込む熱交換器において、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑えつつフィンピッチを確保できる品質の高い熱交換器を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1観点に係る熱交換器は、冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管と、複数の扁平管を差し込む複数の切り欠きが扁平管の幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィンと、を備え、複数の伝熱フィンは、自身に隣接する伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部を

有し、少なくとも3つの立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置されている。

[0006] 本発明の第1観点に係る熱交換器においては、立上部が扁平管の中心を通り幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置されていることから、立上部の十分な立ち上り高さを確保できて立上部によってフィンピッチを確保することができる。また、立上部が3つ以上設けられることにより、互いに隣接する伝熱フィンの位置関係を安定させることができるので、ロウ付けされた伝熱フィンの強度を安定的に確保することができる。

[0007] 本発明の第2観点に係る熱交換器は、第1観点の熱交換器において、複数の伝熱フィンは、基準線を挟んで対向する切り欠きの2つの長辺のそれぞれに立上部が複数ずつ配置されている、ものである。

[0008] 本発明の第2観点に係る熱交換器においては、切り欠きの各長辺に立上部が複数あるので、複数の伝熱フィンを積み重ねるときに安定性が良くなる。

[0009] 本発明の第3観点に係る熱交換器は、本発明の第2観点の熱交換器において、複数の伝熱フィンは、切り欠きの2つの長辺の立上部が、基準線に沿って交互に配置されている、ものである。

[0010] 本発明の第3観点に係る熱交換器においては、2つの長辺の立上部が基準線に沿って交互に配置されていることから、立上部の高さを高くでき、扁平管の幅方向に垂直な扁平管の厚み方向の対応可能な範囲について厚みの薄いものの方の範囲を広げることができる。

[0011] 本発明の第4観点に係る熱交換器は、第3観点の熱交換器において、複数の伝熱フィンは、切り欠きの2つの長辺の立上部が、切り欠きに倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるような波状に形成されている、ものである。

[0012] 本発明の第4観点に係る熱交換器においては、2つの長辺の立上部が切り欠きに倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるような波状であることから、波状の立上部の頂部までの高さを高くできるとともに、切り欠きの切り欠かれた部材を最大限に活用できる。

- [0013] 本発明の第5観点に係る熱交換器は、第2観点の熱交換器において、複数の伝熱フィンは、各々の長辺の複数の立上部の形状が波形である、ものである。
- [0014] 本発明の第5観点に係る熱交換器においては、立上部が波形であることから、一方の長辺にある波形の立上部の頂点が他方の長辺にある波形の立上部の波底の部分に対応させられるので、複数の立上部を高く形成し易くなる。
- [0015] 本発明の第6観点に係る熱交換器は、第5観点の熱交換器において、複数の伝熱フィンは、2つの長辺の少なくとも一方の波形の立上部のうちの一端の立上部における波の頂点から他端の立上部における波の頂点までの距離が、扁平管の幅の3分の1以上である、ものである。
- [0016] 本発明の第6観点に係る熱交換器においては、2つの長辺の少なくとも一方の波形の立上部のうちの一端の立上部における波の頂点から他端の立上部における波の頂点までの距離が、扁平管の幅の3分の1以上であることから、長辺において隣接する伝熱フィンに当接する距離を扁平管の幅の3分の1以上に延ばすことができる。
- [0017] 本発明の第7観点に係る熱交換器は、第1観点から第6観点のいずれかの熱交換器において、複数の伝熱フィンは、切り欠きの最深部に少なくとも1つの立上部が配置されている、ものである。
- [0018] 本発明の第7観点に係る熱交換器においては、切り欠きの最深部に少なくとも1つの立上部が配置されていることから、切り欠きの基準線に沿う方向についての立上部が配置されている範囲の長さを長くできる。そして、最深部に配置された立上部は扁平管差込時の規制機能も有している。
- [0019] 本発明の第8観点に係る熱交換器は、第2観点から第7観点のいずれかの熱交換器において、送風方向から見た際に、切り欠きの一方の長辺に配置されている立上部と他方の長辺に配置されている立上部との間隔が最小となる高さが、立上部の高さの2分の1よりも小さい、ものである。
- [0020] 本発明の第8観点に係る熱交換器においては、送風方向から見た際に、立上部の間隔が最小となる高さが立上部の高さの2分の1よりも小さいことか

ら、伝熱フィンの立上部が立ち上がっている主面の近傍で伝熱フィンと扁平管が十分に接する。この接続部と伝熱フィンの主面との距離を近づけることで、伝熱フィンと扁平管との間で良好な熱伝導が実現される。また、伝熱フィンの切り欠きに扁平管を挿入するときの引っ掛かりが防止され、引っ掛かることによって熱交換器の形状に狂いが生じるのを防ぐことができる。

[0021] 本発明の第9観点に係る熱交換器は、第1観点から第8観点のいずれかの熱交換器において、複数の伝熱フィンは、互いに隣接する切り欠きの間に形成されて立上部とは逆に突出する突出部と突出部及び切り欠きの間に形成された平坦部とを有し、互いに隣接する伝熱フィンの一方の立上部が他方の平坦部に当接するように形成されている、ものである。

[0022] 本発明の第9観点に係る熱交換器においては、互いに隣接する伝熱フィンの一方の立上部が他方の平坦部に当接するように形成されていることから、複数の伝熱フィンを積み重ねたときに立上部を突出部に留まらずに平坦部に移動させ易くなるので、積み重ね作業の時間が容易となり製造コストを削減できる。

[0023] 本発明の第10観点に係る熱交換器は、第1観点から第9観点のいずれかの熱交換器において、複数の伝熱フィンは、各々の立上部が切り欠きとは反対側にR状に折り曲げられたリフレア部を持ち、立上部の高さが最大となるリフレア部の位置が切り欠きの縁よりも所定距離だけ外側に配置されている、ものである。

[0024] 本発明の第10観点に係る熱交換器は、立上部の高さが最大となるリフレア部の位置が切り欠きの縁よりも所定距離だけ外側に配置されていることから、切り欠き周辺の変形具合に影響されてフィンピッチに誤差が生じるのを防ぐことができる。

発明の効果

[0025] 本発明の第1観点に係る熱交換器では、通風経路などに隣接フィン間の隙間のための余分な切り起しを設ける必要がなくなり、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑制することができるとともに、フィンピッチ及び伝

熱フィンの取付強度が安定した品質の高いものとなる。

[0026] 本発明の第2観点に係る熱交換器では、複数の伝熱フィンの相互の位置関係について高い寸法精度を得ることができる。

[0027] 本発明の第3観点又は第5観点に係る熱交換器では、厚みの薄い扁平管を採用し易くなって適用できる範囲が広がる。

[0028] 本発明の第4観点に係る熱交換器では、厚みの薄い扁平管を用いても複数の伝熱フィンの相互の位置関係について高い寸法精度及び取付強度を得易くなる。

[0029] 本発明の第6観点に係る熱交換器では、複数の伝熱フィンを積み上げるときに伝熱フィンを安定させ易くなり、伝熱フィン間の隙間が均一な熱交換器を得やすくなる。

[0030] 本発明の第7観点に係る熱交換器では、積み重ねられた伝熱フィンの相互の寸法精度、伝熱フィンと扁平管との間の寸法精度及び取付強度を向上させることができる。

[0031] 本発明の第8観点に係る熱交換器では、伝熱フィンと扁平管との間の良好な熱伝導を安定的に確保することができ、高い品質を保つことができる。

[0032] 本発明の第9観点に係る熱交換器では、コストの削減を図って安価に提供できる。

[0033] 本発明の第10観点に係る熱交換器では、積み重ねられた伝熱フィンの寸法精度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]第1実施形態に係る熱交換器とその周辺の構造を示す断面図。

[図2]伝熱フィンの一部を拡大した部分拡大平面図。

[図3]図2のI-I線で切断した伝熱フィンの断面図。

[図4]伝熱フィンの側面図。

[図5]伝熱フィンの切り欠きの周辺を拡大した伝熱フィンの部分拡大平面図。

[図6]立上部の形成方法を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

。

[図7]立上部の周辺を拡大した部分拡大断面図。

[図8]複数の伝熱フィンのスタックの状態を示す部分拡大断面図。

[図9]立上部の形状を説明するための部分拡大断面図。

[図10] (a) 伝熱フィンの一部及び扁平管を拡大した部分拡大図、(b) 扁平管のロウ付け箇所を説明するための伝熱フィンの拡大平面図、(c) 伝熱フィンの一部を拡大した部分拡大平面図。

[図11]図10のⅠ-Ⅰ線で切断した伝熱フィン及び扁平管の断面図。

[図12]図10のⅡ-Ⅱ線で切断した伝熱フィン及び扁平管の断面図。

[図13]複数の伝熱フィンのスタックの状態を示す部分拡大断面図。

[図14]立上部の形状を説明するための部分拡大断面図。

[図15]立上部の形成方法の他の例を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

[図16]立上部の形成方法のさらに他の例を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

[図17]立上部の形成方法のさらに他の例を説明するための伝熱フィンの材料の部分拡大平面図。

発明を実施するための形態

[0035] 〈第1実施形態〉

本発明の第1実施形態に係る熱交換器について図1乃至図9を用いて説明する。

[0036] (1) 熱交換器

図1に示されているように、熱交換器91は、第1熱交換部96と第2熱交換部97を備えている。第1熱交換部96は、風上側に配置され、第2熱交換部97は、風下側に配置されている。第1熱交換部96も第2熱交換部97も、複数段並んだ扁平管21と、複数の扁平管21と交差する複数の伝熱フィン31とを有している。扁平管21と伝熱フィン31とは実質的に直交する。図1に示されている第1熱交換部96と第2熱交換部97の伝熱フィン31は、それぞれ1枚ずつであるが、図1に示されている伝熱フィン3

1と隣接する他の伝熱フィン31が、図1の伝熱フィン31と平行に配置されている。

[0037] (1-1) 扁平管21の構成

図1に示されているように、1つの扁平管21の中には、複数の流路21aが風上から風下にかけて一列に並べて形成されており、各流路21aの中を冷媒が流れる。言い換えると、扁平管21は、各流路21aの冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向（矢印Ar9の方向）に延びている。

[0038] (1-2) 伝熱フィン31の構成

図2には、伝熱フィン31の一部がさらに拡大して示されている。伝熱フィン31は、扁平管21を差し込む切り欠き35が形成される風上側の主部33及び、切り欠き35の開口端35aと反対側に位置する風下側の連通部34を有している。伝熱フィン31においては、複数の扁平管21を差し込む複数の切り欠き35が扁平管21の幅方向に沿って形成されている。つまり、切り欠き35は、送風方向（矢印Ar9の方向）に延びている。図2の矢印Ar9の方向に扁平管21が差し込まれる。連通部34には、凝縮水の排水を助ける導水リブ36が形成されている。導水リブ36は、プレス加工された溝から延びる部分であり、伝熱フィン31の一方主面f1から見ると凸状構造が導水リブ36に沿って上下に長く延びており、一方主面f1の反対側の他方主面から見ると凹状構造が導水リブ36に沿って上下に長く延びている。

[0039] 図3には、図2の1-1線で切断した断面が示されている。また、図4には、図2に示された伝熱フィン31の送風方向（矢印Ar9の方向）に対して垂直な方向から見た状態が示されている。図3及び図4に示されているように、伝熱フィン31の一方主面f1の側には、カラー部60が形成されている。伝熱フィン31の他方主面f2の側にブリッジ状に突出した複数の切り起こし部37が形成されている。カラー部60は、伝熱フィン31の平面視（扁平管21が延びる方向に沿って見た場合）において、切り欠き35を

取り囲むようにU字型に形成されている。そして、切り欠き35に挿入された扁平管21は、カラー部60に口ウ付けされて固定される。

[0040] (2) カラー部60の構成

図5には、図2に示されたカラー部60の周辺が拡大して示されている。複数の伝熱フィン31は、自身に隣接する伝熱フィン31との隙間を形成するために各々の切り欠き35の周辺部に設けられた3種類の立上部61、62、63を、カラー部60に有している。ここでは、カラー部60は、6つの波形の立上部61、5つの波形の立上部62、及び1つの立上部63を含んでいる。従って、カラー部60に含まれる立上部61、62、63の数は12である。立上部61、62、63が扁平管21の中心を通り幅方向に延びる基準線RLを挟んで対向しないように少なくとも3つ配置され、ここでは12の立上部61、62、63が対向しないように配置されている。

[0041] また、複数の伝熱フィン31には、基準線RLを挟んで対向する切り欠き35の2つの長辺68、69のそれぞれに立上部61、62が複数ずつ配置されている。さらに詳細には、長辺68に6つの立上部61が配置され、長辺69には5つの立上部62が配置されている。そして、これら6つの立上部61と5つの立上部62は、基準線RLに沿って交互に配置されている。これら長辺68、69は、扁平管21に形成される平らな面に沿う直線状の部分である。立上部61が形成されている部分の長さL1及び立上部62が形成されている部分の長さL2は、いずれも扁平管21の幅W1の2分の1よりも大きくなるように配置されている。また、複数の伝熱フィン31では、切り欠き35の最深部67に少なくとも1つの立上部63が配置されている。ここでは、立上部63が1つだけ配置されているが、立上部63を例えば二股に形成して複数設けることもできる。この立上部63は、扁平管21の差込時の規制機能を有している。つまり、扁平管21は、立上部63に当接するまで切り欠き35に押し込まれる。

[0042] 立上部61、62は、図6に示されているように、切り欠き35の2つの長辺68、69の立上部61、62が、切り欠き35に倒し入れたときに互

いに嵌め合わせることができるよう波状に形成されている。立上部 6 1, 6 2 の波形状を形成するためには、例えばプレス加工によって波形状の切断線 7 0 を伝熱フィン 3 1 の材料の金属板に形成すればよい。

[0043] 図 7 に示されているように、伝熱フィン 3 1 は、送風方向から見た際に、切り欠き 3 5 の一方の長辺 6 8 に配置されている立上部 6 1 と他方の長辺 6 9 に配置されている立上部 6 2 との間隔が最小値 D_1 となる所の高さ h_1 が、立上部 6 1, 6 2 の高さ h_2 の 2 分の 1 よりも小さくなるように構成されている。言い換えると、立上部 6 1, 6 2 の頂部 6 1 a, 6 1 b から間隔が最小値 D_1 となる位置までの高さ h_3 が、間隔が最小値 D_1 となる所の高さ h_1 よりも小さいということであり ($h_1 < h_3$)、この間隔が最小値 D_1 となる箇所が伝熱フィン 3 1 の一方主面 f_1 に近づけられているということを意味している。

[0044] 図 8 には、多数スタックされた伝熱フィン 3 1 のうちの 3 つの伝熱フィン 3 1 が示されている。互いに隣接する伝熱フィン 3 1 の隙間は、カラー部 6 0 によって形成される。言い換えると、互いに隣接する伝熱フィン 3 1 は、所定のフィンピッチ P_t を有している。このフィンピッチ P_t は、互いに隣接する一方主面 f_1 の間隔に等しい。

[0045] 図 8 に示されているようにスタックされた複数の伝熱フィン 3 1 は、隣接する伝熱フィン 3 1 のカラー部 6 0 の立上部 6 1, 6 2 が当接する平坦部である台座 6 5 を有している。複数の伝熱フィン 3 1 は、互いに隣接する切り欠き 3 5 の間に形成されて立上部 6 1, 6 2 とは逆に突出する突出部として切り起こし部 3 7 を有している。このような突出部は、切り起こし部 3 7 に限られるものではなく、例えば打ち出された箇所であってもよい。各伝熱フィン 3 1 の台座 6 5 は、この切り起こし部 3 7 と切り欠き 3 5 との間に形成されている。このように、台座 6 5 が設けられているため、熱交換器 9 1 を組み立てるときに、3 枚以上の多数の伝熱フィン 3 1 をスタックすると、立上部 6 1, 6 2 は、自動的に突出部である切り起こし部 3 7 から滑り落ちて台座 6 5 に集まる。複数の伝熱フィン 3 1 を積み重ねたときに立上部 6 1,

6 2 を切り起こし部 3 7 の所に留まらずに台座 6 5 に移動させ易くなるので、積み重ね作業の時間の短縮により製造の手間や製造に掛かる時間を省いて製造コストを削減できる。台座 6 5 と立上部 6 1, 6 2 とが互いに当接し易くするために、図 9 に示されているように、切り欠き 3 5 の縁 6 6 から切り起こし部 3 7 までの距離 $X 3$ よりも、切り欠き 3 5 の縁 6 6 から立上部 6 1, 6 2 の端部までの距離 $X 1$ が小さく設定されている。

[0046] 図 9 に示されているように、各伝熱フィン 3 1 では、立上部 6 1 が切り欠き 3 5 とは反対側に R 状に折り曲げられたリフレア部 4 1 が形成されており、立上部 6 2 が切り欠き 3 5 とは反対側に R 状に折り曲げられたリフレア部 4 2 が形成されている。立上部 6 1, 6 2 の立ち上げ高さが最大なるリフレア部 4 1, 4 2 の頂部 6 1 a, 6 2 a の位置が切り欠き 3 5 の縁 6 6 よりも所定距離 $X 2$ だけ外側に配置されている。この距離 $X 2$ は、平坦な台座 6 5 が切り欠き 3 5 の縁 6 6 からの距離 $X 4$ よりも大きくなるように設定されている。立上部 6 1, 6 2 の高さによりフィンピッチ $P t$ が均等に保たれるようにすることを考えると、距離 $X 2$ が距離 $X 4$ よりも 0.2 mm 以上大きく設定されること ($X 2 - X 4 \geq 0.2 \text{ mm}$) が好ましい。

[0047] (3) 変形例

(3-1) 変形例 1 A

上記第 1 実施形態のカラー部 6 0 には、切り欠き 3 5 の最深部に立上部 6 3 が形成されていたが、この立上部 6 3 は省くこともできる。

[0048] (3-2) 変形例 1 B

上記第 1 実施形態では、波形に形成されている立上部 6 1, 6 2 が正弦波に似た曲線を描いているが、立上部 6 1, 6 2 が呈する波形は必ずしも曲線である必要はなく、例えば三角形や四角形が繰り返されるような形状もここでいう波形に含まれる。

[0049] (3-3) 変形例 1 C

上記第 1 実施形態では、伝熱フィン 3 1 の風下側が連通しているが (図 1 参照)、伝熱フィン、風上側が連通するような配置でも良い。

[0050] (3-4) 変形例 1 D

本発明の第 1 実施形態に係る熱交換器は、空調機の室内機、空調機の室外機又は車用の熱交換器などに適用できる。

[0051] (4) 特徴

(4-1)

図 2 乃至図 5 を用いて説明したように、複数の伝熱フィン 31 のカラー部 60 の立上部 61, 62, 63 が、扁平管 21 の中心を通り幅方向に延びる基準線 RL を挟んで対向しないように配置されている。このことから、立上部 61, 62, 63 の十分な立ち上り高さを確保できて立上部 61, 62, 63 によってフィンピッチ P_t (図 8 参照) を確保することができる。また、立上部 61, 62, 63 が 3 つ以上設けられることにより、互いに隣接する伝熱フィン 31 の位置関係を安定させることができるので、ロウ付けされた伝熱フィン 31 の強度を安定的に確保することができる。その結果、通風経路などに互いに隣接するフィン間の隙間を形成するために従来のように余分な切り起しを設ける必要がなくなり、通風抵抗の増加及び結露水の排水性の悪化を抑制することができるとともに、フィンピッチ P_t 及び伝熱フィン 31 の取付強度が安定した品質の高いものとなる。3 つ以上設けられる立上部の組み合わせとしては、例えば、2 つの立上部 61 と 1 つの立上部 62、又は 1 つの立上部 61 と 2 つの立上部 62 のような組み合わせであってもよい。

[0052] (4-2)

上記第 1 実施形態では、切り欠き 35 の各長辺 68, 69 に立上部 61, 62 が複数あるので、複数の伝熱フィン 31 を積み重ねるときに安定性が良くなる。安定性が良くなるということは、互いに隣接する伝熱フィン 31 の位置関係が精度よく決定されるということである。従って、複数の伝熱フィン 31 は、互いの位置関係について高い寸法精度を得ることができる。

[0053] (4-3)

図 5 及び図 6 を用いて説明したように、2 つの長辺 68, 69 の立上部 6

1, 62が基準線RLに沿って交互に配置されていることから、立上部61, 62の高さを高くできる。立上部61, 62は、切り欠き35の箇所になつた金属片を立ち上げて形成されるものであるから、高さが自ずと切り欠き35の箇所になつた金属片の大きさで制限されてしまう。しかし、基準線RLに沿って交互に配置されていることから、基準線RLを境に立上部が分けて形成される場合に比べて、図6のように切断するときの立上部61, 62の頂部61a, 61bから長辺68, 69までの距離は長くなる。従って、扁平管21の幅方向に対して垂直な方向の厚みの薄いものでも、立上部61, 62の頂部61a, 61bから長辺68, 69までの長さを確保し易くなる。その結果、扁平管21の厚みが薄くても立上部61, 62の頂部61a, 61bから長辺68, 69までの長さを確保でき、扁平管21の厚み方向の対応可能な範囲について厚みの薄いものにも対応できるようになる。

[0054] (4-4)

2つの長辺68, 69の立上部61, 62が切り欠き35に倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるような波状であることから、波状の立上部61, 62の頂部61a, 61bまでの高さを高くできるとともに、切り欠き35の切り欠かれた部材を最大限に活用できる。厚みの薄い扁平管21を用いても複数の伝熱フィン31の相互の位置関係について高い寸法精度及び取付強度を得易くなる。

[0055] (4-5)

図5に示されているように、切り欠き35の最深部67に少なくとも1つの立上部63が配置されていることから、切り欠き35の基準線RLに沿う方向についての立上部61, 62, 63が配置されている範囲の長さを長くできる。つまり、立上部63がない場合には立上部配置範囲の長さはL1又はL2であるが、立上部63がある場合には立上部配置範囲の長さがL3まで延長される。この最深部67に配置された立上部63は扁平管差込時の規制機能も有している。その結果、積み重ねられた伝熱フィン31の相互の寸法精度、伝熱フィン31と扁平管21との間の寸法精度及び取付強度を向上

させることができる。

[0056] (4-6)

図7を用いて説明したように、送風方向から見た際に、立上部61, 62の間隔が最小値D1をとる所の高さh1が立上部61, 62の高さh2の2分の1よりも小さいことから、伝熱フィン31の立上部61, 62が立ち上がっている主面f1の近傍で伝熱フィン31と扁平管21とが十分に接する。また、伝熱フィン31の切り欠き35に扁平管21を挿入するときの引っ掛かりが防止され、引っ掛かることによって熱交換器91の形状に狂いが生じるのを防ぐことができる。また、伝熱フィン31の主面f1と扁平管21との間の距離を近づけることで、伝熱フィン31と扁平管21との間で良好な熱伝導が実現される。その結果、積み重ねられた伝熱フィン31の相互の寸法精度、伝熱フィン31と扁平管21との間の寸法精度及び取付強度を向上させることができる。

[0057] (4-7)

図8を用いて説明したように、互いに隣接する伝熱フィン31の一方の立上部61, 62が他方の台座65（平坦部の例）に当接するように形成されていることから、複数の伝熱フィン31を積み重ねたときに立上部61, 62を切り起こし部37（突出部の例）に留まらずに台座65に移動させ易くなるので、積み重ね作業の時間の短縮により製造コストを削減できる。このように製造コストの削減を図ることによって熱交換器91を安価に提供できる。

[0058] (4-8)

図9を用いて説明したように、立上部61, 62の高さが最大となるリフレア部41, 42の位置61a, 62aが切り欠き35の縁66よりも所定距離X2（ $\geq X4$ ）だけ外側に配置されていることから、切り欠き35周辺の変形具合に影響されてフィンピッチPt（図8参照）に誤差が生じるのを防ぐことができる。そのような構成により、積み重ねられた伝熱フィンの寸法精度を向上させることができる。

〈第２実施形態〉

本発明の第２実施形態に係る熱交換器について図１０乃至図１７を用いて説明する。

[0059] (５) 熱交換器

第２実施形態に係る熱交換器は、図１０（ａ）に示されている伝熱フィン３１Ａの細部を除いて、図１に示されている第１実施形態の熱交換器９１と同様の構成を有しており、第２実施形態に係る熱交換器９１も第１熱交換部９６と第２熱交換部９７を備えている。そして、第２実施形態においては、第１熱交換部９６と第２熱交換部９７は、複数段並んだ扁平管２１Ａ（図１０（ａ）参照）と、複数の扁平管２１Ａと交差する複数の伝熱フィン３１Ａとを有している。第２実施形態の複数の扁平管２１Ａと複数の伝熱フィン３１Ａの位置関係及び扁平管２１Ａの構成は、第１実施形態の複数の扁平管２１と複数の伝熱フィン３１の位置関係及び扁平管２１の構成と実質的に同じであるので説明を省略する。

[0060] (５－１) 伝熱フィン３１Ａの構成

図１０（ａ）、図１０（ｂ）及び図１０（ｃ）には、伝熱フィン３１Ａの一部が拡大して示されている。図１０（ａ）には扁平管２１Ａが切り欠き３５に挿入された状態の伝熱フィン３１Ａが示され、図１０（ｃ）には扁平管２１Ａが切り欠き３５に挿入されていない状態の伝熱フィン３１Ａが示されている。図１０（ｂ）は扁平管２１Ａと伝熱フィン３１のロウ付け箇所を説明するための図である。

[0061] 伝熱フィン３１Ａにおいても、扁平管２１Ａを差し込む切り欠き３５が風上側の主部３３に形成されており、風下側の連通部３４が切り欠き３５の開口端３５ａとは反対側に位置する。このように、伝熱フィン３１Ａの基本的な構成は、伝熱フィン３１と同様であり、伝熱フィン３１Ａも、導水リブ３６及び、一方主面ｆ１に形成されたカラー部６０を有している。カラー部６０に扁平管２１Ａが接触している部分は、図１０（ｂ）に斜線で示されている部分である。このようにカラー部６０に扁平管２１Ａが接触している部分

がロウ付けされる。図10(b)に斜線で示されているように、平面視においてU字状に扁平管21Aをカラー部60に接触させるには、平面視における切り欠き35の形状を扁平管21Aの外形の形状に実質的に一致させればよい。

[0062] (6) カラー部60の構成

複数の伝熱フィン31Aは、自身に隣接する伝熱フィン31Aとの隙間を形成するために各々の切り欠き35の周辺部に設けられた3種類の立上部61、62、63を、カラー部60に有している。ここでは、カラー部60は、7つの波形の立上部61、8つの波形の立上部62、及び1つの波形の立上部63を含んでいる。長辺68の両端の部分における立上部61は、1つの波形を十分に形成していないので1つの立上部61として数えていない。従って、カラー部60に含まれる立上部61、62、63の数は全部で16である。このように、立上部61、62、63が扁平管21Aの中心を通り幅方向に延びる基準線RLを挟んで対向しないように少なくとも3つ配置され、ここでは12の立上部61、62、63が対向しないように配置されている。また、複数の伝熱フィン31Aには、基準線RLを挟んで対向する切り欠き35の2つの長辺68、69のそれぞれに波形の立上部61、62が複数ずつ配置されている。複数の立上部61と複数の立上部62が基準線RLに沿って交互に配置されている点は、第1実施形態と同様である。長辺68、69は、扁平管21Aに形成される平らな面に沿う直線状の部分である。切り欠き35の2つの長辺68、69の立上部61、62が、切り欠き35に倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるよう波状に形成されているのも第1実施形態と同様である。

[0063] 図10(b)に示されているように、長辺68の一端の立上部61における波の頂点P1と他端の立上部61における波の頂点P2までの距離X5は、扁平管21Aの幅W2の3分の1以上になるように設定されている。同様に、長辺69の一端の立上部62における波の頂点P3と他端の立上部62における波の頂点P4までの距離X6は、扁平管21Aの幅W2の3分の1

以上になるように設定されている。

[0064] 扁平管 21A は、立上部 63 に当接するまで切り欠き 35 に押し込まれて、図 10 (b) に斜線で示されている U 字状の領域部分 r1 の全域で、伝熱フィン 31A に接触する。図 11 及び図 12 には、図 10 (a) に示されたカラー部 60 の | | - | | 線に沿った断面及び | | | - | | | 線に沿った断面が示されている。立上部 61, 62 は、図 11 に示されている接触部 P5 で、扁平管 21A の平らな面 22 に接触している。また、カラー部 60 は、波形の立上部 61, 62 以外のところ（接触部 P6）でも、扁平管 21A の平らな面 22 に接触している。

[0065] 図 13 には、多数スタックされた伝熱フィン 31A のうちの 3 つの伝熱フィン 31A が示されている。互いに隣接する伝熱フィン 31A の隙間は、カラー部 60 によって形成され、複数の伝熱フィン 31A のフィンピッチ P_t である。複数の伝熱フィン 31A も、第 1 実施形態の伝熱フィン 31 と同様に、台座 65 及び切り起こし部 37 を有している。台座 65 と立上部 61, 62 とが互いに当接し易くするために、図 14 に示されているように、切り欠き 35 の縁 66 から切り起こし部 37 までの距離 X_3 よりも、切り欠き 35 の縁 66 から立上部 61, 62 の端部までの距離 X_1 が小さく設定されている。

[0066] また、図 14 に示されているように、各伝熱フィン 31A では、立上部 61 が切り欠き 35 とは反対側に R 状に折り曲げられたリフレア部 43 が形成されており、立上部 62 が切り欠き 35 とは反対側に R 状に折り曲げられたリフレア部 44 が形成されている。図 14 に示されている第 2 実施形態のリフレア部 43, 44 が、図 9 に示されている第 1 実施形態のリフレア部 41, 42 と異なっている点は、リフレア部 43, 44 が主部 33 の長手方向に沿って真っ直ぐに延びている点である。このようにリフレア部 43, 44 が真っ直ぐ延びている場合は、先端が主部 33 に近づくようにリフレア部 41, 42 が斜めに延びている場合に比べて、送風抵抗が小さくなる。

[0067] 立上部 61, 62 の立ち上げ高さが最大なるリフレア部 43, 44 の頂部

6 1 a, 6 2 a の位置が切り欠き 3 5 の縁 6 6 よりも所定距離 X 2 だけ外側に配置されている。第 2 実施形態では、リフレア部 4 3, 4 4 の頂部 6 1 a, 6 2 a が平坦になるが、所定距離 X 2 は、平坦な頂部 6 1 a, 6 2 a のうちの縁 6 6 に最も近いところまでの距離で定義される。この距離 X 2 は、平坦な台座 6 5 が切り欠き 3 5 の縁 6 6 からの距離 X 4 よりも大きくなるように設定されている。立上部 6 1, 6 2 の高さによりフィンピッチ P t が均等に保たれるようにすることを考えると、距離 X 2 が距離 X 4 よりも 0. 2 mm 以上大きく設定されること ($X 2 - X 4 \geq 0. 2 \text{ mm}$) が好ましい。

[0068] (7) 変形例

(7-1) 変形例 2 A

上記第 2 実施形態のカラ一部 6 0 においても、第 1 実施形態と同様に、切り欠き 3 5 の最深部に立上部 6 3 の形成を省くこともできる。

[0069] (7-2) 変形例 2 B

上記第 2 実施形態では、波形に形成されている立上部 6 1, 6 2 が正弦波に似た曲線を描いているが、立上部 6 1, 6 2 が呈する波形は必ずしも曲線である必要はなく、例えば三角形や四角形が繰り返されるような形状であってもよいことは第 1 実施形態と同様である。

[0070] また、上記第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、各長辺 6 8, 6 9 において複数の波形の立上部 6 1, 6 2 がそれぞれ連続する場合について説明した。しかし、複数の波形の立上部 6 1, 6 2 は連続していなくてもよい。例えば、図 1 5 に示されているように、波形の立上部 6 1, 6 2 が途中でと切れる部分 r 2 があってもよい。

[0071] また、上記第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、各長辺 6 8, 6 9 において波形の立上部 6 1, 6 2 が繰り返されるときに波長が一定であった。しかし、複数の波形の立上部 6 1, 6 2 が繰り返されるときに波長は、例えば、図 1 6 に示されているように、一定でなくてもよい。

[0072] また、上記第 1 実施形態及び第 2 実施形態では、各長辺 6 8, 6 9 において波形の立上部 6 1, 6 2 が 1 つずつ交互に繰り返される場合について説明

したが、繰り返し方はこのような場合に限られるものではない。例えば図 17 に示されているように、2つの立上部 6 2 の間に 3つの立上部 6 1 が配置される構成であってもよい。

[0073] (7-3) 変形例 2 C

上記第 2 実施形態では、伝熱フィン 3 1 A の風下側が連通しているが（図 1 参照）、伝熱フィンは、風上側が連通するような配置でも良い。

[0074] (7-4) 変形例 2 D

本発明の第 2 実施形態に係る熱交換器は、空調機の室内機、空調機の室外機又は車用の熱交換器などに適用できる。

[0075] (8) 特徴

(8-1)

第 2 実施形態に係る熱交換器 9 1 も、第 1 実施形態の熱交換器 9 1 と同様に、(4-1) から (4-8) で説明した作用・効果と同様の作用効果を奏する。

[0076] (8-2)

上述の熱交換器 9 1 においては、複数の伝熱フィン 3 1, 3 1 A は、各々の長辺 6 8, 6 9 の複数の立上部 6 1, 6 2 の形状が波形である。このように、立上部 6 1, 6 2 が波形であることから、一方の長辺 6 8 または長辺 6 9 にある波形の立上部 6 1 または立上部 6 2 の頂点が他方の長辺 6 9 または長辺 6 8 にある波形の立上部 6 1 または立上部 6 2 の波底の部分に対応させられるので、各長辺 6 8, 6 9 において複数の立上部 6 1, 6 2 を高く形成し易くなる。例えば、図 10 (c) に示されている立上部 6 1 の頂点 P 1 1 が、立上部 6 2 の波底の部分 B 1 に対応する。また、立上部 6 2 の頂点 P 1 2 が、立上部 6 1 の波底の部分 B 2 に対応する。複数の立上部 6 1, 6 2 を高く形成し易くなるので、厚みの薄い扁平管 2 1, 2 1 A を採用し易くなって熱交換器に対する適用範囲が広がる。

[0077] 波形の立上部 6 1, 6 2 を形成する場合に、切断線 7 0 で切断して分離する場合について説明したが、立上部 6 1, 6 2 を分離する方法は切断線 7 0

に限られるものではなく、例えば、立上部 6 1, 6 2 の間に細い溝を形成して分離してもよい。このような場合でも、各長辺 6 8, 6 9 において複数の立上部 6 1, 6 2 を高く形成し易くなる効果を奏する。

[0078] なお、立上部が頂点を持たない場合、例えば立上部の頂点の箇所が基準線 R L に平行になっている場合には、最も距離が小さくなるような箇所を測る。

[0079] (8-3)

第 2 実施形態の熱交換器 9 1 において、複数の伝熱フィン 3 1 A は、2 つの長辺 6 8, 6 9 の波形の立上部 6 1, 6 2 のうちの一端の立上部 6 1, 6 2 における波の頂点 P 1, P 3 から他端の立上部 6 1, 6 2 における波の頂点 P 2, P 4 までの距離 X 5, X 6 が、扁平管 2 1 A の幅の 3 分の 1 以上である。つまり、長辺 6 8, 6 9 において隣接する伝熱フィン 3 1 A に当接する距離を扁平管 2 1 A の幅の 3 分の 1 以上に延ばして、複数の伝熱フィン 3 1 A を積み上げるときに伝熱フィン 3 1 A を安定させ易くなり、伝熱フィン 3 1 A 間の隙間が均一な熱交換器 9 1 が得やすくなっている。また、上記第 1 実施形態の熱交換器 9 1 においても、複数の伝熱フィン 3 1 は、2 つの長辺 6 8, 6 9 の波形の立上部 6 1, 6 2 のうちの一端の立上部 6 1, 6 2 における波の頂点から他端の立上部 6 1, 6 2 における波の頂点までの距離 X 5, X 6 が、扁平管 2 1 A の幅の 3 分の 1 以上であり、第 2 実施形態と同様の効果を奏する。

符号の説明

- [0080] 2 1, 2 1 A 扁平管
3 1, 3 1 A 伝熱フィン
3 5 切り欠き
3 7 切り起こし部（突出部の例）
6 1, 6 2, 6 3 立上部
6 5 台座（平坦部の例）
6 7 最深部

68, 69 長辺

91 熱交換器

96 第1熱交換部

97 第2熱交換部

先行技術文献

特許文献

[0081] 特許文献1：特開2012-163318号公報

請求の範囲

- [請求項1] 冷媒流れ方向に対して垂直な断面形状の幅方向が送風方向に延びている複数の扁平管（21，21A）と、
- 複数の前記扁平管を差し込む複数の切り欠き（35）が前記扁平管の前記幅方向に沿って形成された複数の伝熱フィン（31，31A）と、
- と、
- を備え、
- 複数の前記伝熱フィンは、自身に隣接する前記伝熱フィンとの隙間を形成するために各々の前記切り欠きの周辺部に設けられた少なくとも3つの立上部（61，62，63）を有し、少なくとも3つの前記立上部が前記扁平管の中心を通り前記幅方向に延びる基準線を挟んで対向しないように配置されている、熱交換器。
- [請求項2] 複数の前記伝熱フィンは、前記基準線を挟んで対向する前記切り欠きの2つの長辺（68，69）のそれぞれに前記立上部が複数ずつ配置されている、
- 請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 複数の前記伝熱フィンは、前記切り欠きの2つの前記長辺の前記立上部（61，62）が、前記基準線に沿って交互に配置されている、
- 請求項2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 複数の前記伝熱フィンは、前記切り欠きの2つの前記長辺の前記立上部が、前記切り欠きに倒し入れたときに互いに嵌め合わせることができるような波状に形成されている、
- 請求項3に記載の熱交換器。
- [請求項5] 複数の前記伝熱フィンは、各々の前記長辺の複数の前記立上部の形状が波形である、
- 請求項2に記載の熱交換器。
- [請求項6] 複数の前記伝熱フィンは、2つの前記長辺の少なくとも一方の波形の前記立上部のうちの一端の前記立上部における波の頂点から他端の

前記立上部における波の頂点までの距離が、前記扁平管の幅の3分の1以上である、

請求項5に記載の熱交換器。

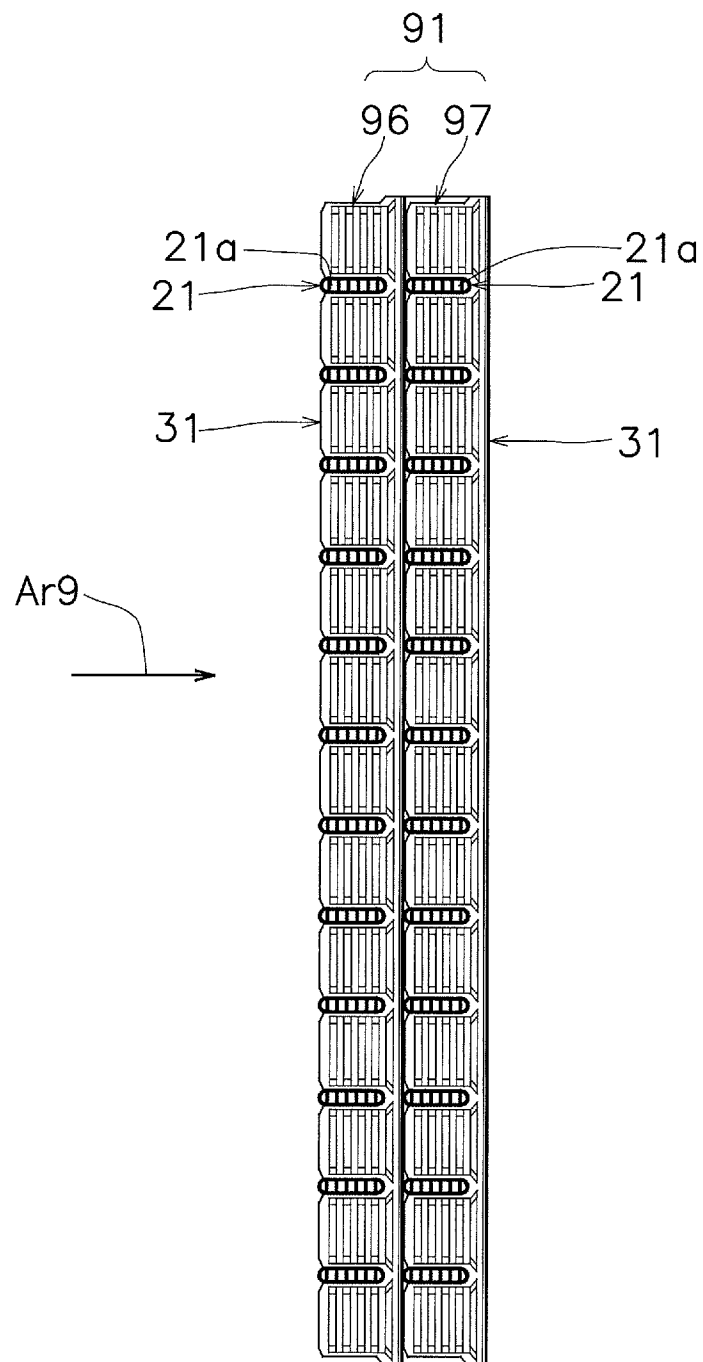
[請求項7] 複数の前記伝熱フィンは、前記切り欠きの最深部(67)に少なくとも1つの前記立上部(63)が配置されている、
請求項1から6のいずれか一項に記載の熱交換器。

[請求項8] 複数の前記伝熱フィンは、送風方向から見た際に、前記切り欠きの一方の前記長辺に配置されている前記立上部と他方の前記長辺に配置されている前記立上部との間隔が最小となる高さが、前記立上部の高さの2分の1よりも小さい、
請求項2から7のいずれか一項に記載の熱交換器。

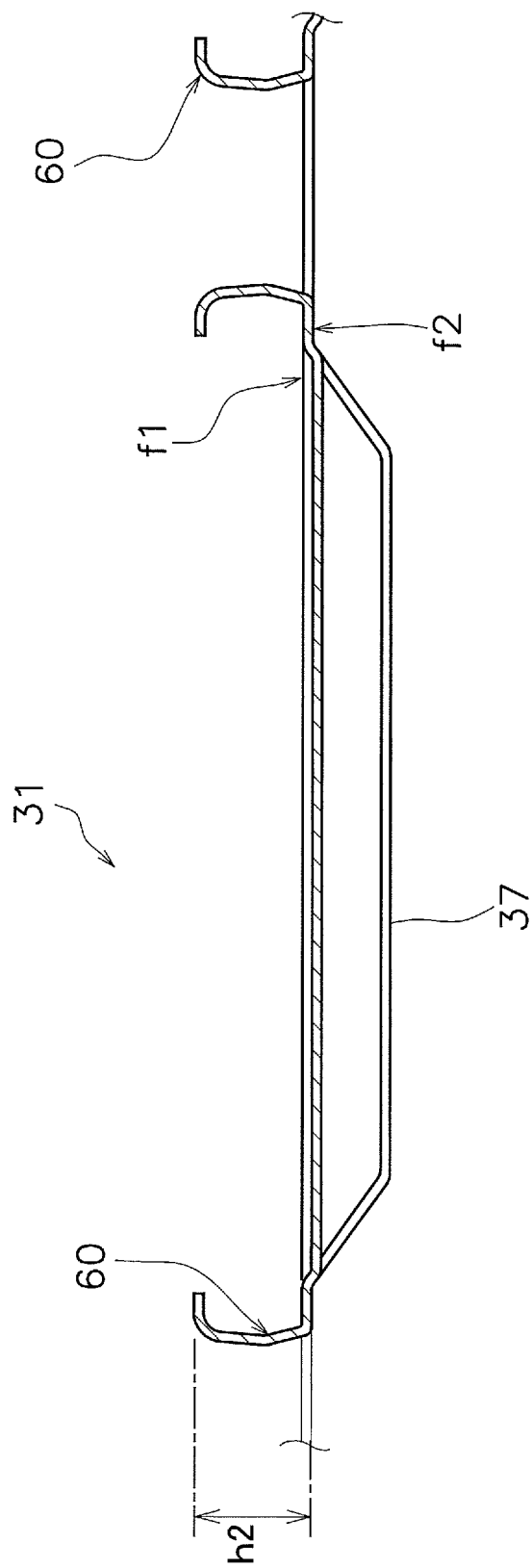
[請求項9] 複数の前記伝熱フィンは、互いに隣接する前記切り欠きの間に形成されて前記立上部とは逆に突出する突出部(37)と前記突出部及び前記切り欠きの間に形成された平坦部(65)とを有し、互いに隣接する前記伝熱フィンの一方の前記立上部が他方の前記平坦部に当接するように形成されている、
請求項1から8のいずれか一項に記載の熱交換器。

[請求項10] 複数の前記伝熱フィンは、各々の前記立上部が前記切り欠きとは反対側にR状に折り曲げられたリフレア部を持ち、前記立上部の高さが最大となる前記リフレア部の位置(61a, 62a)が前記切り欠きの縁よりも所定距離だけ外側に配置されている、
請求項1から9のいずれか一項に記載の熱交換器。

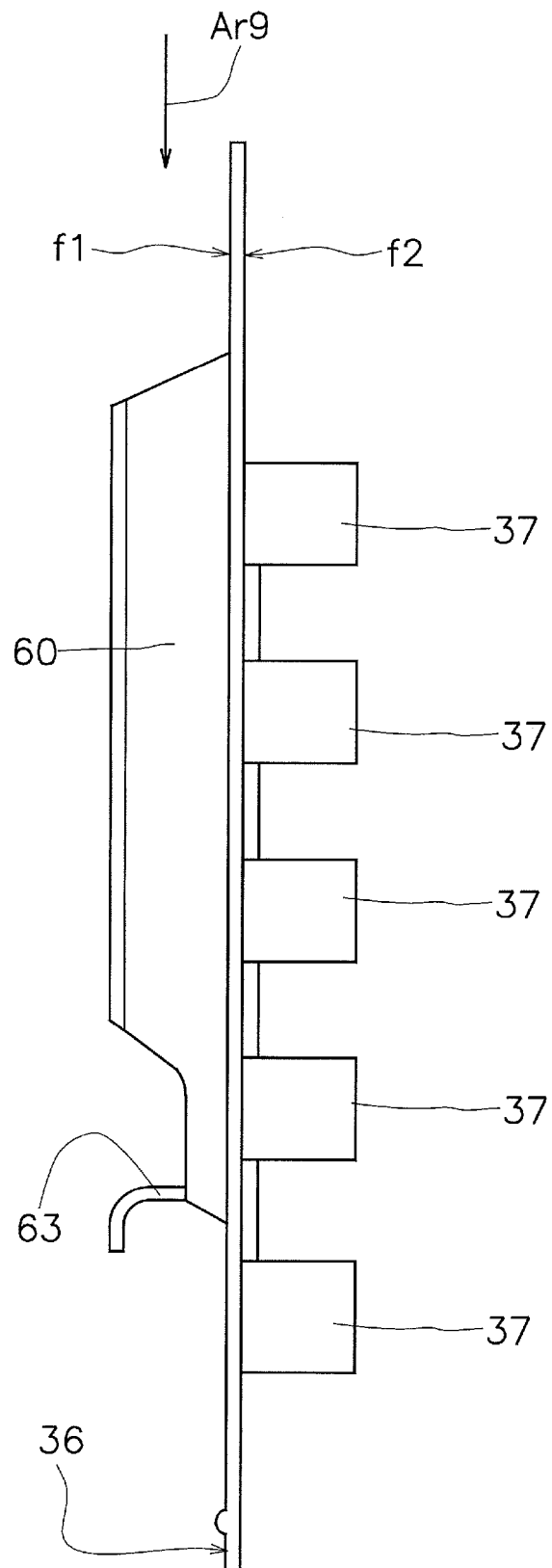
[図1]



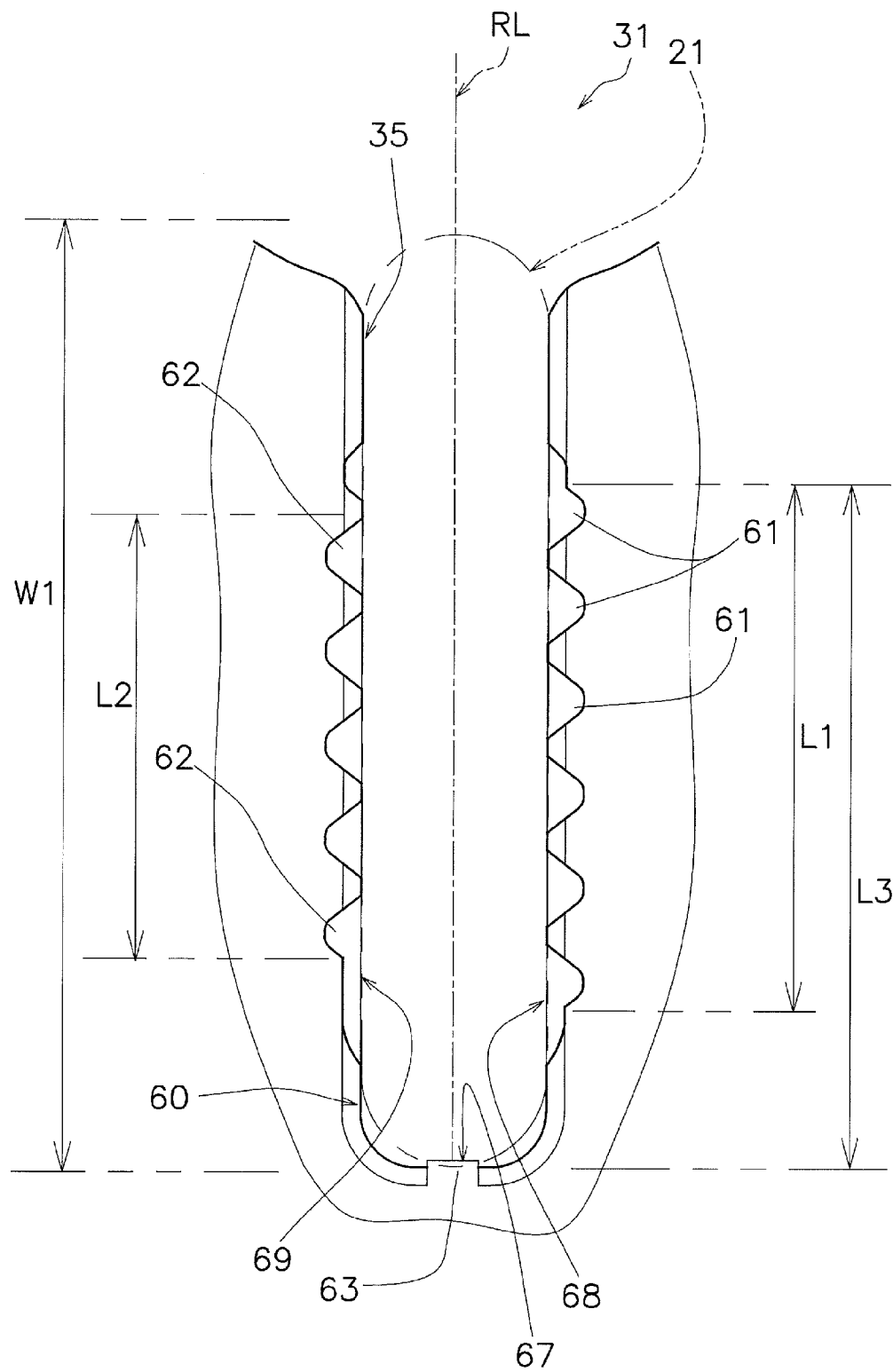
[図3]



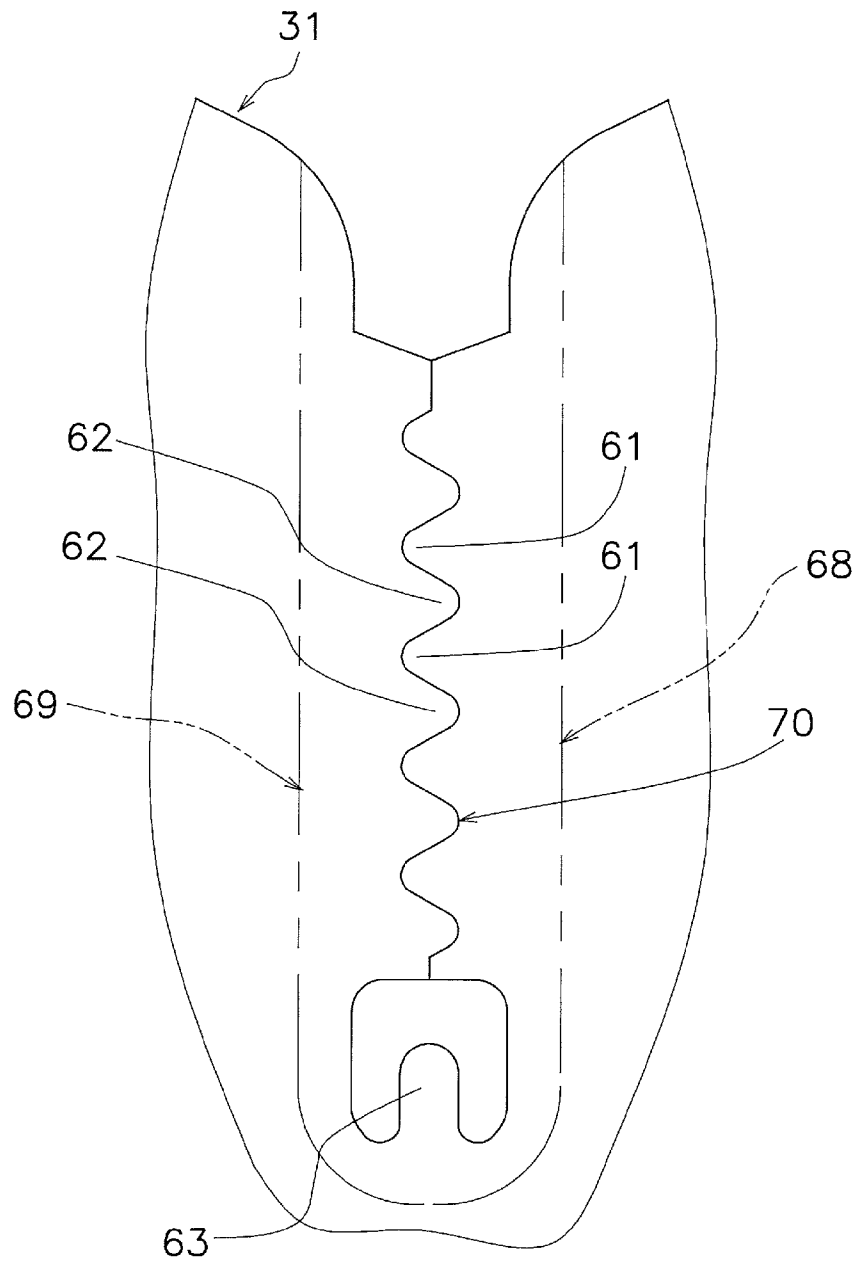
[図4]



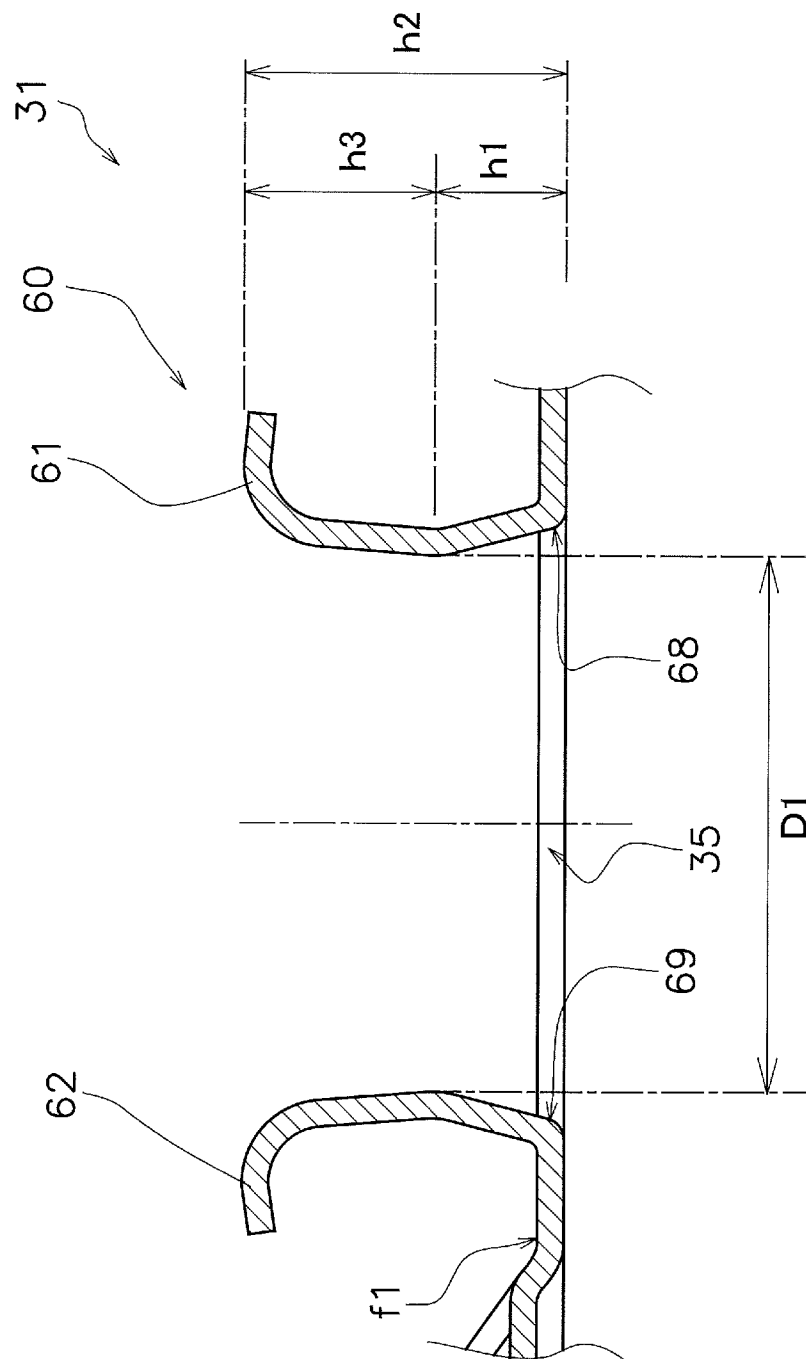
[図5]



[図6]



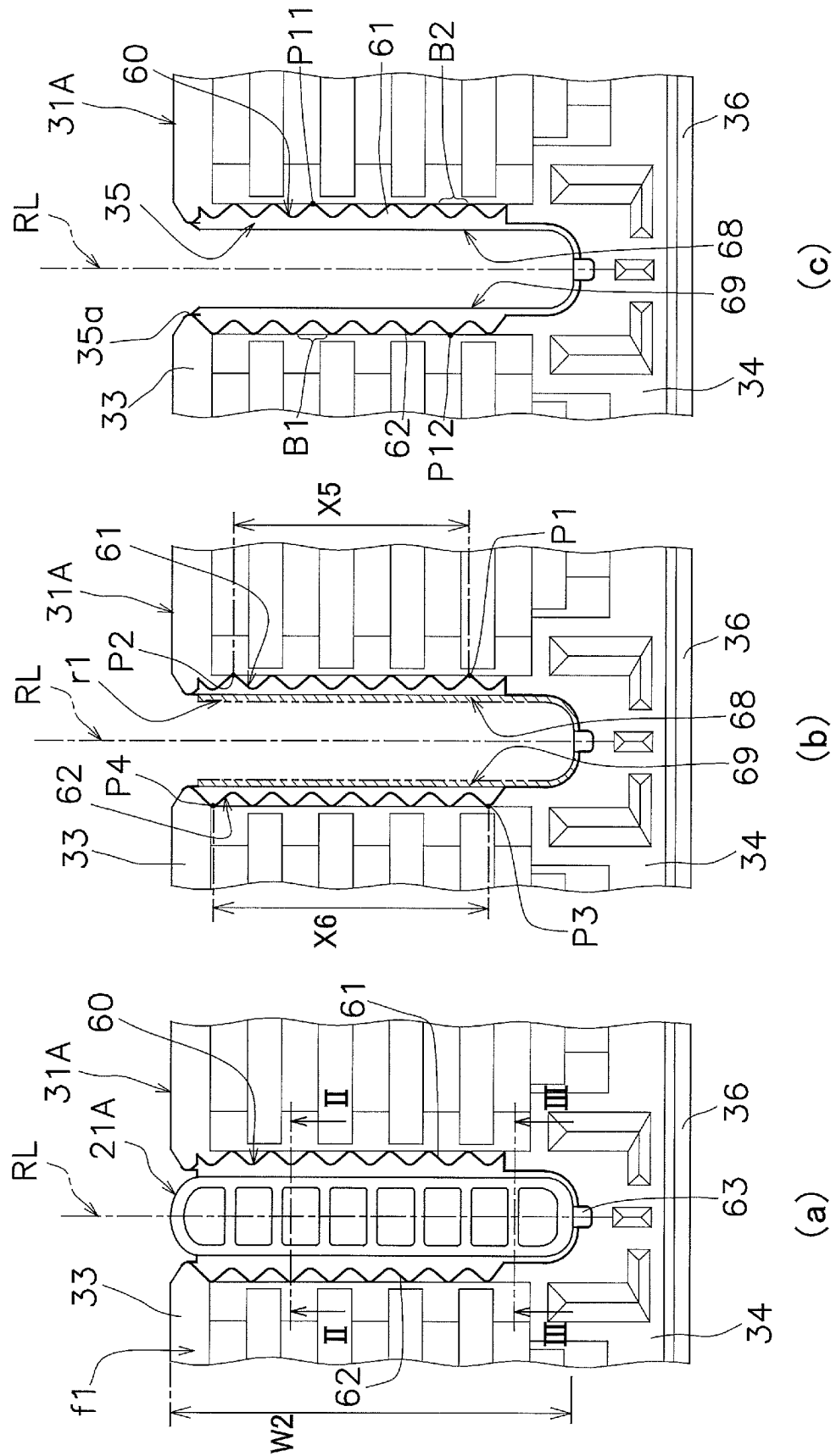
[図7]



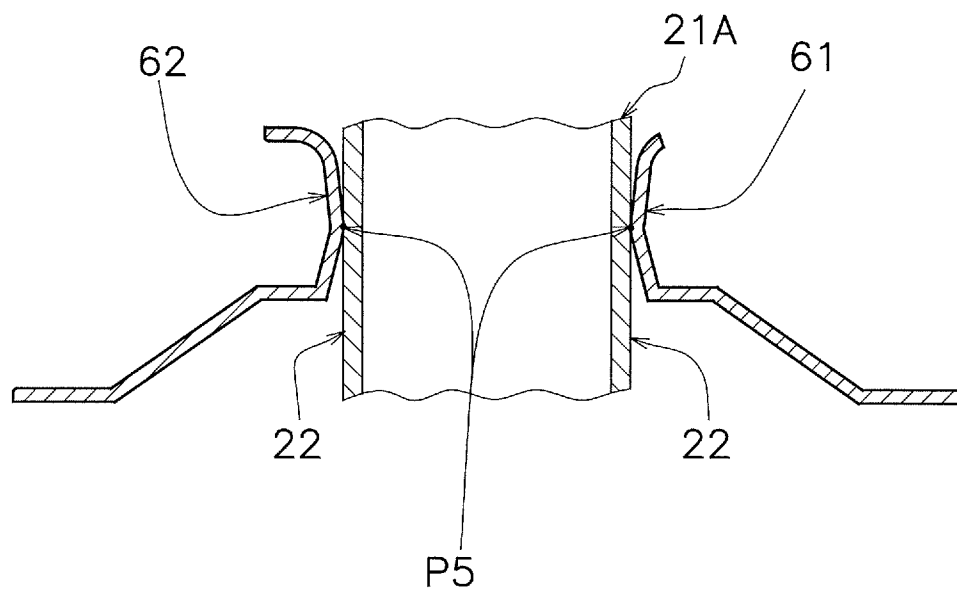
[illegible]

Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. The device includes a substrate 31. A layer 61(62) is formed on the substrate, with a portion 61a(62a) being a curved layer. A layer 65 is formed on the substrate, with a portion 66 being a curved layer. A layer 37 is formed on the substrate, with a portion 38 being a curved layer. Dimensions X1, X2, X3, and X4 are indicated.

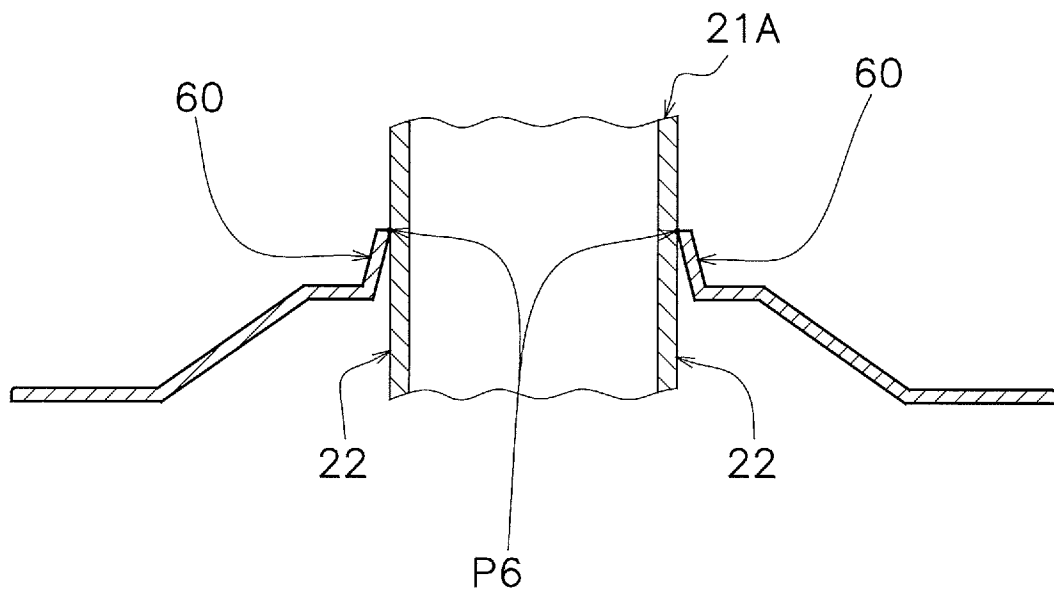
[図10]



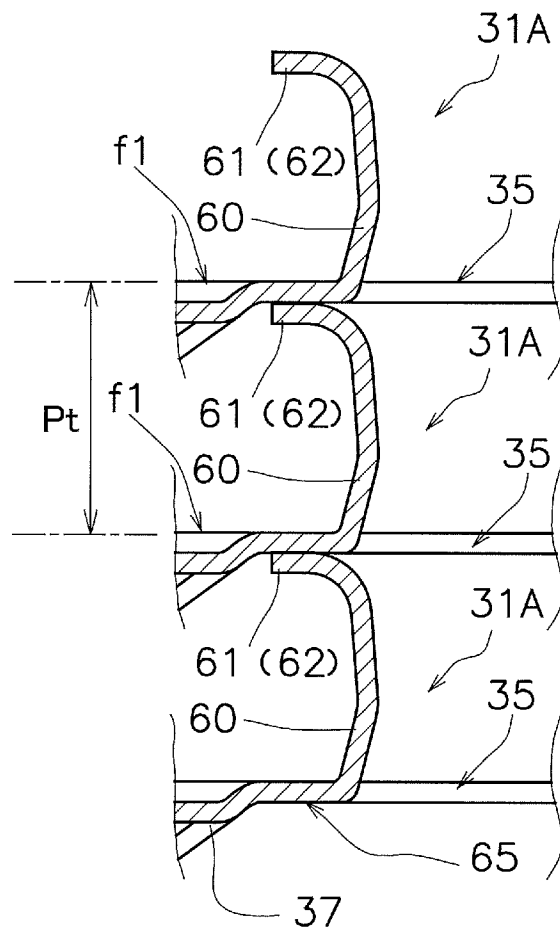
[図11]



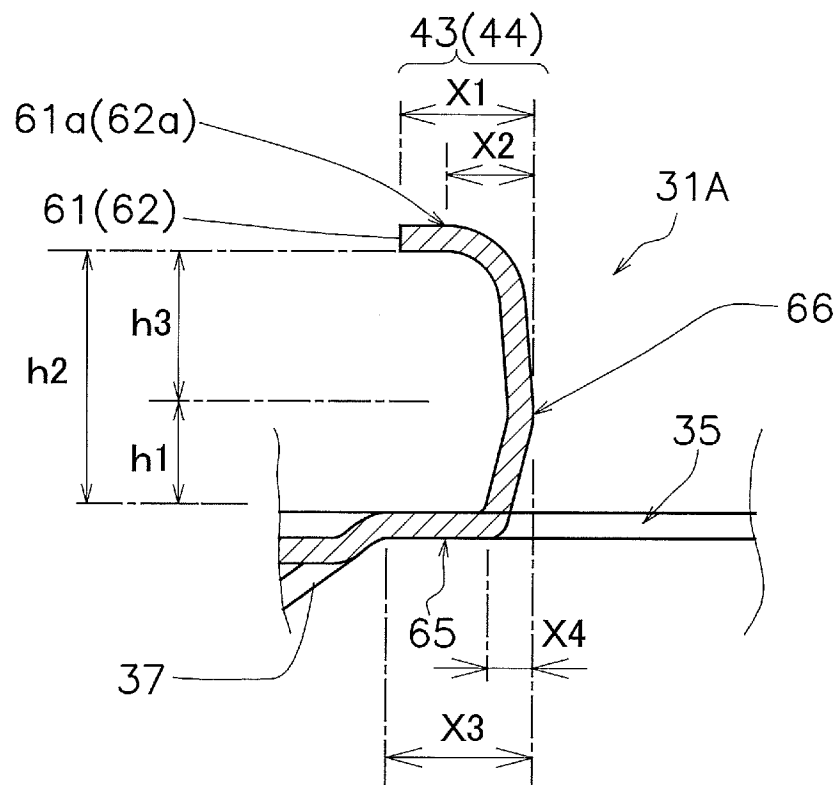
[図12]



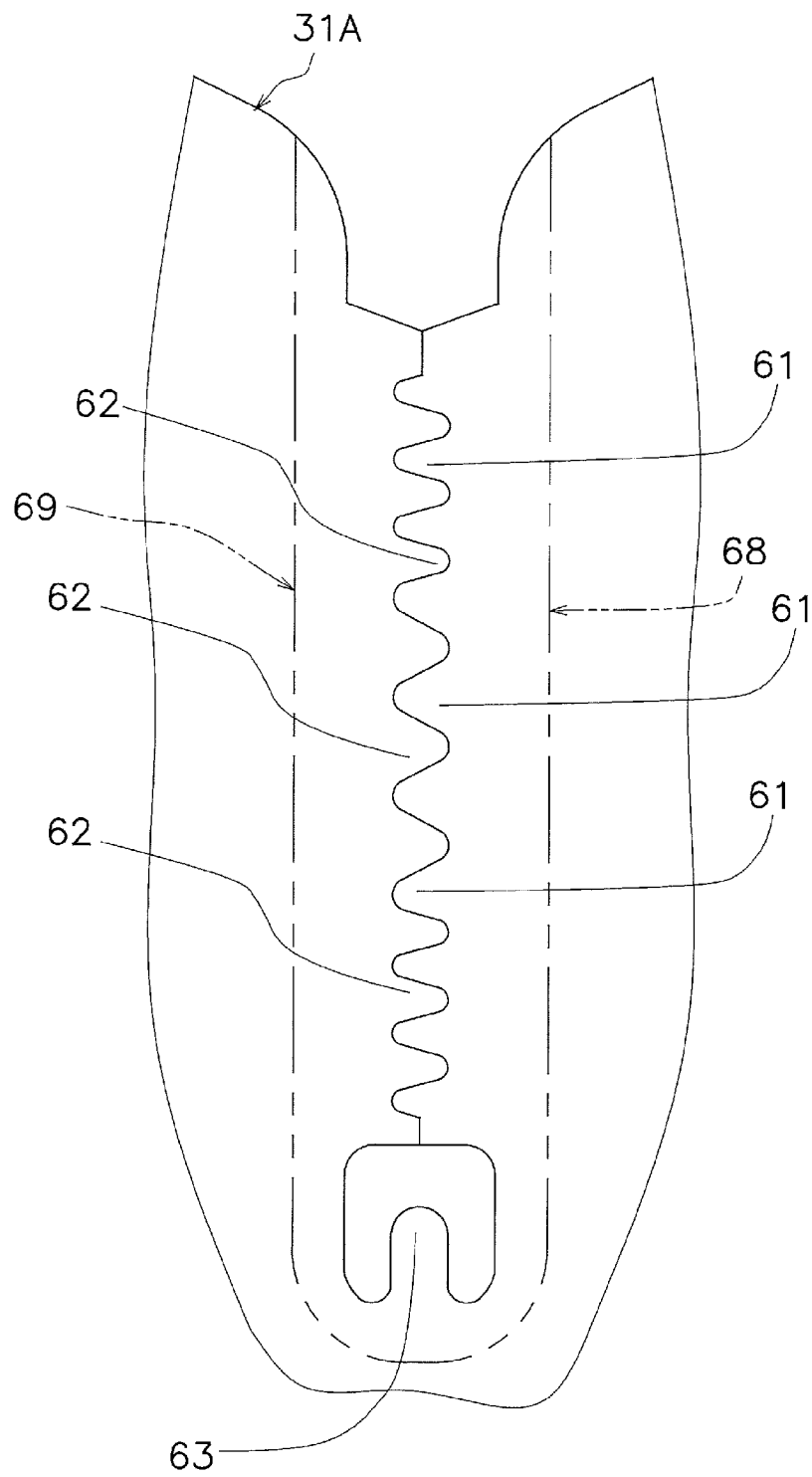
[図13]



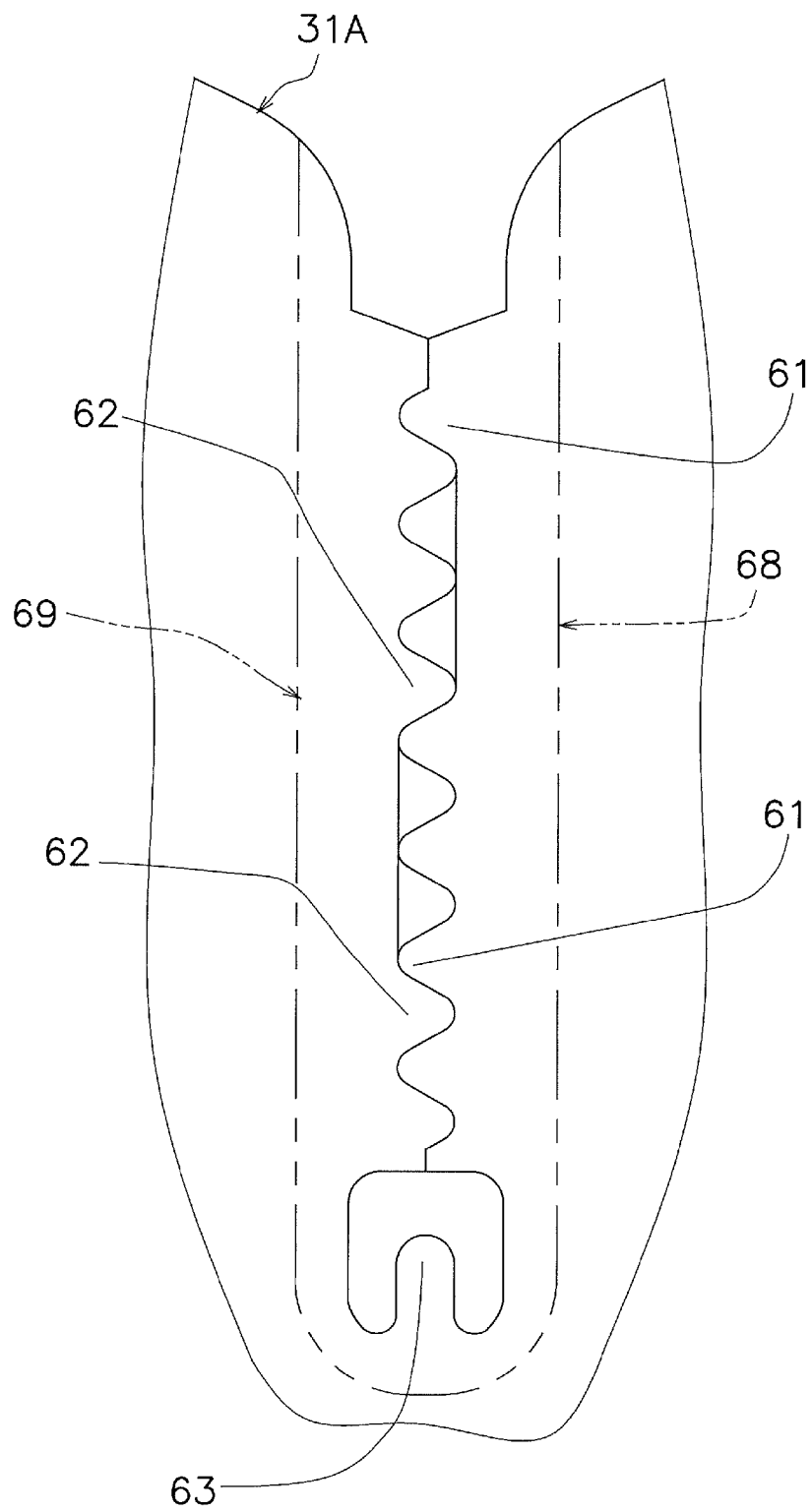
[図14]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/010162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28F1/32(2006.01)i, F25B39/00(2006.01)i, F28F1/02(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)

F28F1/32, F25B39/00, F28F1/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y	WO 2016/038652 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 17 March 2016 (17.03.2016), paragraphs [0030] to [0031], [0037] to [0040]; fig. 10, 13 (Family: none)	1-5 7, 10
Y	JP 10-78295 A (Nippon Light Metal Co., Ltd.), 24 March 1998 (24.03.1998), paragraphs [0014] to [0018]; fig. 4 (Family: none)	7, 10
Y	JP 9-310993 A (Nippon Light Metal Co., Ltd.), 02 December 1997 (02.12.1997), paragraph [0041]; fig. 9 to 10 (Family: none)	10

☒ 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
10 April 2017 (10.04.17)

Date of mailing of the international search report
30 May 2017 (30.05.17)

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/JP2017/010162

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-93594 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 March 1992 (26.03.1992), page 3, lower left column, lines 11 to 16; fig. 6 (Family: none)	5
A	JP 2014-74513 A (Panasonic Corp.), 24 April 2014 (24.04.2014), paragraphs [0033] to [0042]; fig. 2 (Family: none)	1-10
A	JP 2013-245884 A (Panasonic Corp.), 09 December 2013 (09.12.2013), paragraphs [0057] to [0077]; fig. 4 to 7 (Family: none)	1-10

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, F25B39/00(2006.01)i, F28F1/02(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, F25B39/00, F28F1/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y	WO 2016/038652 A1（三菱電機株式会社）2016.03.17, 段落 0030-0031, 0037-0040, 第10図, 第13図（ファミリーなし）	1-5 7, 10
Y	JP 10-78295 A（日本軽金属株式会社）1998.03.24, 段落 0014-0018, 第4図（ファミリーなし）	7, 10
Y	JP 9-310993 A（日本軽金属株式会社）1997.12.02, 段落 0041, 第 9-10図（ファミリーなし）	10

☒ 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

10.04.2017

国際調査報告の発送日

30.05.2017

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）

関口 勇

3M

9238

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
A	JP 4-93594 A (松下電器産業株式会社) 1992. 03. 26, 第 3 頁左下欄 第 11-16 行, 第 6 図 (ファミリーなし)	5
A	JP 2014-74513 A (パナソニック株式会社) 2014. 04. 24, 段落 0033-0042, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2013-245884 A (パナソニック株式会社) 2013. 12. 09, 段落 0057-0077, 第 4-7 図 (ファミリーなし)	1-10