

(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
2023年4月6日(06.04.2023)



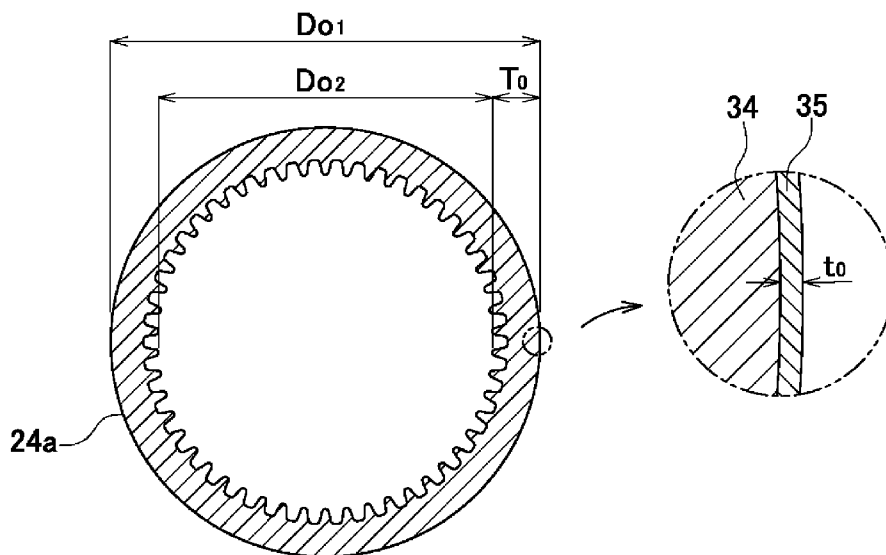
(10) 国際公開番号

WO 2023/053568 A1

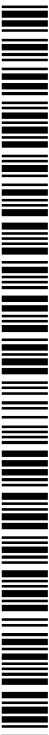
- (51) 国際特許分類:
F25B 39/00 (2006.01) *F24F 1/0067* (2019.01)
F25B 47/00 (2006.01) *F24F 1/0325* (2019.01)
F28F 19/06 (2006.01) *F24F 1/14* (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/021142
- (22) 国際出願日: 2022年5月23日(23.05.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-161628 2021年9月30日(30.09.2021) 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二丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 中野 寛之 (NAKANO, Hiroyuki); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 吾郷 祥太 (AGO, Shota); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 A T E N (ATEN IP ATTORNEYS); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5-14-22 リクルート新大阪ビル 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,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機



(57) **Abstract:** Provided is an air conditioner 1 that performs air conditioning by connecting an indoor unit 2 having a first heat exchanger 11 through which a refrigerant for performing heat exchange with indoor air flows, and an outdoor unit 3 having a second heat exchanger 24 through which a refrigerant for performing heat exchange with outdoor air flows. The first heat exchanger 11 has a first heat transfer tube 11a1 made of aluminum or an aluminum alloy, and the second heat exchanger 24 has a second heat transfer tube 24a made of aluminum or an aluminum alloy. A first sacrificial layer 45a is formed on the outer circumferential surface of the first heat transfer tube 11a1, and a second sacrificial layer 35 is formed on the outer circumferential surface of the second heat transfer tube 24a. A maximum thickness t_0 of the second



WO 2023/053568 A1

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, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

sacrificial layer 35 is greater than a maximum thickness t_{i1} of the first sacrificial layer 45a. This inhibits corrosion of the heat transfer tube of the outdoor unit.

(57) 要約 : 室内空気と熱交換する冷媒が流れる第1熱交換器11を有する室内機2と、室外空気と熱交換する冷媒が流れる第2熱交換器24を有する室外機3と、を接続することで空調を行う空気調和機1が開示される。第1熱交換器11は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第1伝熱管11aを有し、第2熱交換器24は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第2伝熱管24aを有している。第1伝熱管11aの外周面には、第1犠牲層45aが形成されており、第2伝熱管24aの外周面には、第2犠牲層35が形成されている。第2犠牲層35の最大厚み t_o が、第1犠牲層45aの最大厚み t_{i1} よりも大きい。これによって、室外機の伝熱管の腐食が抑制される。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和機に関する。

背景技術

[0002] 近年、空気調和機において、熱交換器の伝熱管を含む冷媒配管の材料として、アルミニウムまたはアルミニウム合金が用いられている。アルミニウムおよびアルミニウム合金は腐食が起こりやすい材料であるので、腐食による冷媒漏洩を抑制するために、伝熱管の外周にアルミニウムよりも電位が卑である（低い）亜鉛等を含有する犠牲層（防食層）を設けることがある。特許文献1では、冷媒が滞留しやすい室内への冷媒漏洩を抑制するために、室内機の伝熱管の最薄部に設けた防食層の厚みを、室外機の冷媒配管の最薄部に設けた防食層の厚みよりも厚くしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-56572号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] アルミニウムの腐食が塩素によって促進されることが知られている。一般に、室外空気に含まれる塩分量は、室内空気に含まれる塩分量よりも多い傾向にある。そのため、特許文献1の技術によると、室外機のアルミニウムまたはアルミニウム合金からなる伝熱管の腐食が生じるおそれがある。

[0005] 本開示の目的は、室外機の伝熱管の腐食を抑制することができる空気調和機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る空気調和機は、室内空気と熱交換する冷媒が流れる第1熱交換器を有する室内機と、室外空気と熱交換する冷媒が流れる第2熱交換器を

有する室外機と、を接続することで空調を行う。そして、前記第1熱交換器は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第1伝熱管を有し、前記第2熱交換器は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第2伝熱管を有する。前記第1伝熱管の外周面には、第1犠牲層が形成されており、前記第2伝熱管の外周面には、第2犠牲層が形成されており、前記第2犠牲層の最大厚みが、前記第1犠牲層の最大厚みよりも大きい。

[0007] 本開示によると、塩分含有量が多い室外空気が通過する第2熱交換器に含まれる第2伝熱管の腐食を抑制することができる。

[0008] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管の肉厚が前記第2伝熱管の肉厚よりも小さいことが好ましい。第1犠牲層の厚みが第2犠牲層よりも小さくなった結果、最低限の母材の厚みを確保しつつ第1犠牲層と母材とを合わせた第1伝熱管の肉厚を小さくできるようになり、第1熱交換器での熱伝導効率が向上する。

[0009] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管の内径が前記第2伝熱管の内径よりも大きいことが好ましい。これによって、第1熱交換器での冷媒圧損を低下させることができる。

[0010] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管の外径が前記第2伝熱管の外径よりも小さいことが好ましい。これによって、第1熱交換器を通過する空気抵抗の増加を抑制できる。

[0011] 上記空気調和機において、前記第1犠牲層及び前記第2犠牲層が、亜鉛又は亜鉛を含有する合金からなることが好ましい。これによって、良好な犠牲防食作用が得られる。

[0012] 上記空気調和機において、前記第1犠牲層の最大厚みが0.12mm以上であってよい。

[0013] 上記空気調和機において、前記第2犠牲層の最大厚みが0.17mm以上であってよい。

[0014] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管及び前記第2伝熱管は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材と、前記第1犠牲層及び前記第

2犠牲層からなり、前記第1伝熱管及び前記第2伝熱管は、クラッド材によって構成されてもよい。これによって、犠牲層の厚みのばらつきを小さくできる。

[0015] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管及び前記第2伝熱管は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材と、前記第1犠牲層及び前記第2犠牲層からなり、前記第1犠牲層及び前記第2犠牲層がアルミ亜鉛合金の拡散層であってもよい。母材に対して亜鉛を溶射することで比較的容易に犠牲層を形成することができる。

[0016] 上記空気調和機は、室外空気を前記室内機に導く給気ダクトをさらに備え、前記第1熱交換器は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第3伝熱管をさらに含んでおり、前記第3伝熱管の外周面には、第3犠牲層が形成されており、前記第3犠牲層の最大厚みは、前記第1犠牲層の最大厚みよりも大きく、前記第3伝熱管は、前記第1伝熱管よりも前記給気ダクトの開口部に近いものであってもよい。これによって、給気ダクトから吹き出された塩分含有量が多い空気と熱交換する冷媒が流れる第3伝熱管の腐食を抑制することができる。

[0017] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管の肉厚が前記第3伝熱管の肉厚よりも小さいことが好ましい。第1犠牲層の厚みが第3犠牲層よりも小さくなった結果、最低限の母材の厚みを確保しつつ第1犠牲層と母材とを合わせた第1伝熱管の肉厚を小さくできるようになり、第1熱交換器の第1伝熱管に係る領域での熱伝導効率が向上する。

[0018] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管の内径が前記第3伝熱管の内径よりも大きいことが好ましい。これによって、第1熱交換器の第1伝熱管に係る領域での冷媒圧損を低下させることができる。

[0019] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管の外径が前記第3伝熱管の外径よりも小さいことが好ましい。これによって、第1熱交換器の第1伝熱管に係る領域を通過する空気抵抗の増加を抑制できる。

[0020] 上記空気調和機において、前記第3犠牲層の最大厚みが、前記第2犠牲層

の最大厚みと同じであってもよい。これによって、第3伝熱管において第2伝熱管と同程度の腐食抑制効果を得ることができる。

[0021] 上記空気調和機において、前記犠牲層は、前記第2犠牲層、前記第3犠牲層、前記第1犠牲層の順に最大厚みが大きいてもよい。これによって、塩分含有量がより多い空気と熱交換する伝熱管ほど犠牲層の厚みを大きくすることができる。

[0022] 上記空気調和機において、前記第1伝熱管の外周面と接触する第1フィンに塗膜が形成されており、前記第2伝熱管の外周面と接触する第2フィンに塗膜が形成されていることが好ましい。これによって、フィンに耐食性を持たせることができる。

[0023] 上記空気調和機において、前記第2フィンに形成された塗膜の厚みが、前記第1フィンに形成された塗膜の厚みよりも大きいことが好ましい。これによって、室外空気に触れる第2フィンの耐食性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本開示の第1実施形態に係る空気調和機の外観図である。

[図2]図1に示す空気調和機の概略構成図である。

[図3]図1に示す室内機の断面図である。

[図4A]室外熱交換器の伝熱管（第2伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図4B]室内熱交換器の第1グループの伝熱管（第1伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図4C]室内熱交換器の第2グループの伝熱管（第3伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図5A]室外熱交換器のフィンの表面付近における部分拡大断面図である。

[図5B]室内熱交換器のフィンの表面付近における部分拡大断面図である。

[図6A]本開示の第2実施形態に係る空気調和機において、室内熱交換器の第1グループの伝熱管（第1伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図6B]本開示の第2実施形態に係る空気調和機において、室内熱交換器の第

2グループの伝熱管（第3伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図7A]本開示の第3実施形態に係る空気調和機において、室内熱交換器の第1グループの伝熱管（第1伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図7B]本開示の第3実施形態に係る空気調和機において、室内熱交換器の第2グループの伝熱管（第3伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図8]本開示の第4実施形態に係る空気調和機において、室内熱交換器の第2グループの伝熱管（第3伝熱管）の断面図及びその部分拡大図である。

[図9]本開示の第5実施形態に係る空気調和機において、室内熱交換器の伝熱管（第1伝熱管）の模式的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] <第1実施形態>

以下、本開示の第1実施形態に係る空気調和機1について説明する。図1に示すように空気調和機1は、室内の壁面などに取り付けられる室内機2と、室外に設置される室外機3とを含む。室外機3は、室外冷媒ユニット4と、加湿ユニット5とを有している。室内機2と室外冷媒ユニット4とは冷媒配管7を介して接続されて、冷媒回路を構成している。また、室内機2と加湿ユニット5とは、加湿ユニット5で生成した加熱空気又は加湿空気を室内機2に供給するときに使用される給気ダクト8によっても接続されている。

[0026] 室外冷媒ユニット4には、図2に示されるように、圧縮機21と、圧縮機21の吐出側に接続される四路切換弁22と、圧縮機21の吸入側に接続されたアキュムレータ23と、四路切換弁22に接続された室外熱交換器24と、室外熱交換器24に接続された電子膨張弁25とが含まれている。室外熱交換器24は、室外配管部と、複数のフィン24cとを含むクロスフィンチューブ型の熱交換器パネルである。室外配管部は、複数の伝熱管24aと、伝熱管24aの端部同士を接続する接続管であるUバンド24bとで構成されている。なお、本実施形態では伝熱管24aが直管である場合について説明するが、伝熱管24aは、2つの直管部とこれらをつなぐU字形部分とを含むヘアピンチューブであってもよい。平板部材である各フィン24cに

は、複数の伝熱管 24 a が貫通している。各フィン 24 c は、複数の伝熱管 24 a の外周面と接触している。各伝熱管 24 a は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材 34 と、その外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層 35（共に図 4 A 参照）とからなる。各フィン 24 c はアルミニウムまたはアルミニウム合金製であって、その表面には後で説明する塗膜が形成されている。

[0027] フィルタ 26 a を介して室外熱交換器 24 に接続された電子膨張弁 25 は、フィルタ 26 b および液閉鎖弁 27 を介して連絡配管 32 に接続されており、この連絡配管 32 を介して室内熱交換器 11 の一端に接続されている。また、四路切換弁 22 は、ガス閉鎖弁 28 を介して連絡配管 31 に接続されており、連絡配管 31 を介して室内熱交換器 11 の他端に接続されている。これら連絡配管 31、32 は、図 1 及び図 2 の冷媒配管 7 に相当する。また、室外冷媒ユニット 4 内には、室外熱交換器 24 で熱交換された後の空気を外部に排出するために、室外ファン 29 が設けられている。室外ファン 29 は、室外ファンモータ 30 によって回転駆動されるプロペラファンである。室外熱交換器 24 では、圧縮機 21 または電子膨張弁 25 を経由して伝熱管 24 a 内を流れる冷媒と、伝熱管 24 a 及びフィン 24 c に接触する空気との間で熱交換が行われる。

[0028] 室内機 2 には、連絡配管 31、32 に接続された室内熱交換器 11 が設けられている。室内熱交換器 11 は、室内配管部と、複数のフィン 11 c とを含むクロスフィンチューブ型の熱交換器パネルである。室内配管部は、複数の伝熱管 11 a と、伝熱管 11 a の端部同士を接続する接続管である U ベンド 11 b とで構成されている。なお、本実施形態では伝熱管 11 a が直管である場合について説明するが、伝熱管 11 a は、2 つの直管部とこれらをつなぐ U 字形部分とを含むヘアピンチューブであってもよい。平板部材である各フィン 11 c には、複数の伝熱管 11 a が貫通している。各フィン 11 c は、複数の伝熱管 11 a の外周面と接触している。各伝熱管 11 a は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材 44 a、44 b と、その外周面に

形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層45a、45b（共に図4B、4C参照）とからなる。各フィン11cはアルミニウムまたはアルミニウム合金製であって、その表面には後に説明する塗膜が形成されている。室内熱交換器11において、冷媒配管7を介して室外冷媒ユニット4から供給されて伝熱管11a内を流れる冷媒と、伝熱管11a及びフィン11cに接触する空気との間で熱交換が行われる。

[0029] 室内機2内には、室内ファン12と、室内ファン12を回転駆動する室内ファンモータ13とが設けられている。室内ファン12は、周面に多数の羽根が設けられた円筒形状のクロスフローファンであり、回転軸と交わる方向に空気流を生成する。室内ファン12は、室内空気を主吸込口6a及び副吸込口6bから室内機2内に吸入させるとともに、室内熱交換器11の伝熱管11a内を流れる冷媒との間で熱交換を行った後の空気を吹出口9から室内に吹き出す。

[0030] 本実施形態において、室内熱交換器11は、図3に示す4つの部分、言い換えれば前面上部Ba、前面中間部Bb、前面下部Bc、及び、背面部Bdに区分けすることができる。これら4つの部分Ba、Bb、Bc、Bdは、冷媒が通過する接続管によって互いに接続されている。室内熱交換器11は、前面上部Baの上端部と背面部Bdの上端部とが近接し、前面上部Baが下方ほど前方に位置し、背面部Bdが下方ほど後方に位置することで、側面視において逆V字形状となっている。前面中間部Bbは鉛直に延びており、前面下部Bcは下方ほど後方に位置するように傾斜している。図3に示す4つの部分Ba、Bb、Bc、Bdのそれぞれにおいて、複数の伝熱管に係る複数の直管が多段2列に配置されている。各列は、室内ファン12に向かう空気流の上流側と下流側のそれぞれにおいて複数の直管によって形成されている。本実施形態において室内機2の上下方向及び前後方向は、図3に示したように規定される。

[0031] 加湿ユニット5は、室外冷媒ユニット4の上に配置されている。加湿ユニット5は、吸湿ロータ、ヒータ組立体、加湿ファン及び吸着ファン（すべて

図示せず)を含んでいる。加湿ユニット5は、室外空気を取り込んで加熱空気又は加湿空気を生成する。生成された加熱空気又は加湿空気は、給気ダクト8を介して室内機2へと供給される。本実施形態において、室外空気に含まれる塩素化合物や塩素イオンといった塩分の一部が、加湿ユニット5での加熱過程または加湿過程において空気中から除去される。

[0032] 図3に示すように、給気ダクト8は、室内機2内において、前面パネル10と室内熱交換器11の前面上部Baとの間を水平に延びている。給気ダクト8の吹出口となる開口部8aが、室内熱交換器11の前面上部Baに対向するように室内機2内に設けられている。したがって、開口部8aから吹き出された加熱空気又は加湿空気は、室内熱交換器11の前面上部Baへと向かう。加湿ユニット5から供給される加熱空気又は加湿空気は、開口部8aから室内機2内に吹き出された後、主吸込口6a及び副吸込口6bから吸入された室内空気とともに室内ファン12によって吹出口9から室内に吹き出される。本実施形態において、室内機2内における給気ダクト8及びその開口部8aの室内機2の幅方向(図3の紙面に直交する方向)の長さは、室内熱交換器11の幅方向の長さよりも小さい。具体的には、前者は後者の1/3から1/4程度である。そのため、前面上部Baは、その幅方向の一部分だけが給気ダクト8の開口部8aと対向しており、幅方向の残り部分は給気ダクト8の開口部8aと対向していない。上記のように加湿ユニット5において室外空気に含まれる塩分の一部が除去されるため、給気ダクト8の開口部8aから吹き出される加熱空気又は加湿空気に含まれる塩分含有量は、室外空気の塩分含有量よりも少なく、室内空気の塩分含有量よりも多い。

[0033] 本実施形態において、室内熱交換器11の伝熱管11aは、その外周面に形成された犠牲層の厚みによって2つのグループに分けられる。第1グループは、前面中間部Bb、前面下部Bc、及び、背面部Bdに含まれる伝熱管11a1である。第2グループは、前面上部Baに含まれる伝熱管11a2である。第2グループの伝熱管11a2は、第1グループの伝熱管11a1よりも給気ダクト8の開口部8aに近い。なお、ここで「給気ダクト8の開

口部 8 a に近い」かどうかは、1本の伝熱管の中で開口部 8 a までの距離が最も近い部分（本実施形態では室内機 2 の幅方向（つまり伝熱管の長手方向）に開口部 8 a と重なる部分）同士での比較に基づいている。以下に説明するように、第 2 グループの伝熱管 1 1 a 2 の外周面に形成された犠牲層の厚みは、第 1 グループの伝熱管 1 1 a 1 の外周面に形成された犠牲層の厚みよりも大きい。

[0034] 次に、本実施形態における、室外熱交換器 2 4 の伝熱管 2 4 a 及び室内熱交換器 1 1 の伝熱管 1 1 a（第 1 グループの伝熱管 1 1 a 1、第 2 グループの伝熱管 1 1 a 2）の詳細について説明する。

[0035] 図 4 A に示すように、室外熱交換器 2 4 の伝熱管 2 4 a は、外径 D_{o1} 及び内径 D_{o2} を有する円筒管である。伝熱管 2 4 a の内周面は、冷媒の流路抵抗増加を抑えつつ熱伝導性能を向上させるために、伝熱管 2 4 a の長手方向に沿ってリブが延びた凹凸面となっている。伝熱管 2 4 a は、部分拡大図に描かれているように、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材 3 4 と、母材 3 4 の外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層 3 5 とからなる。犠牲層 3 5 を構成する金属の電位は、母材 3 4 を構成する金属の電位よりも低い（卑である）。犠牲層 3 5 は、母材 3 4 に拡散接合されている。つまり、伝熱管 2 4 a は、クラッド材によって構成されている。犠牲層 3 5 は、伝熱管 2 4 a の全長に渡って形成されている。犠牲層 3 5 の厚み t_o は、母材 3 4 上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_o は犠牲層 3 5 の最大厚みとなっている。本実施形態において、外径 D_{o1} が 5 mm ~ 7 mm である伝熱管 2 4 a の肉厚 T_o ($= (D_{o1} - D_{o2}) / 2$) は 0.4 mm ~ 0.5 mm である。また、犠牲層 3 5 の厚み t_o は 0.04 mm 以上であることが好ましく、一例として 0.05 mm である。

[0036] 図 4 B に示すように、室内熱交換器 1 1 の第 1 グループの伝熱管 1 1 a 1 は、外径 D_{i1} 及び内径 D_{i2} を有する円筒管である。伝熱管 1 1 a 1 の内周面は、図 4 A と同様の凹凸面となっている。伝熱管 1 1 a 1 は、部分拡大

図に描かれているように、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材44aと、母材44aの外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層45aとからなる。犠牲層45aを構成する金属の電位は、母材44aを構成する金属の電位よりも低い（卑である）。犠牲層45aは、母材44aに拡散接合されている。つまり、伝熱管11a1は、クラッド材によって構成されている。犠牲層45aは、伝熱管11a1の全長に渡って形成されている。犠牲層45aの厚み t_{i1} は、母材44a上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_{i1} は犠牲層45aの最大厚みとなっている。本実施形態において、外径 D_{i1} が5mm～7mmである伝熱管11a1の肉厚 T_{i1} ($= (D_{i1} - D_{i2}) / 2$) は0.3mm～0.4mmである。また、犠牲層45aの厚み t_{i1} は0.01mm以上であることが好ましく、一例として0.03mmである。

[0037] 図4Cに示すように、室内熱交換器11の第2グループの伝熱管11a2は、外径 D_{i3} 及び内径 D_{i4} を有する円筒管である。伝熱管11a2の内周面は、図4Aと同様の凹凸面となっている。伝熱管11a2は、部分拡大図に描かれているように、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材44bと、母材44bの外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層45bとからなる。犠牲層45bを構成する金属の電位は、母材44bを構成する金属の電位よりも低い（卑である）。犠牲層45bは、母材44bに拡散接合されている。つまり、伝熱管11a2は、クラッド材によって構成されている。犠牲層45bは、伝熱管11a2の全長に渡って形成されている。犠牲層45bの厚み t_{i2} は、母材44b上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_{i2} は犠牲層45bの最大厚みとなっている。本実施形態において、外径 D_{i3} が5mm～7mmである伝熱管11a2の肉厚 T_{i2} ($= (D_{i3} - D_{i4}) / 2$) は0.4mm～0.5mmである。また、犠牲層45bの厚み t_{i2} は0.02mm以上であることが好ましく、一例として0.04mmである。

[0038] 本実施形態において、室外熱交換器24に係る犠牲層35の厚み t_o が室

内熱交換器 11 の第 2 グループに係る犠牲層 45 b の厚み t_{i2} よりも大きく、犠牲層 45 b の厚み t_{i2} が室内熱交換器 11 の第 1 グループに係る犠牲層 45 a の厚み t_{i1} よりも大きい。すなわち、犠牲層 35、犠牲層 45 b、犠牲層 45 a の順に最大厚みが大きい ($t_o > t_{i2} > t_{i1}$)。犠牲層 35、45 a、45 b の厚みは、U ベンド 24 b、11 b がろう付けされた端部付近ではなく、伝熱管 24 a、11 a 1、11 a 2 の長手方向の中央付近を切断することによって電子プローブマイクロアナライザー (Electron Probe Micro Analyzer; EPMA) 等の機器を用いて確認することができる。

[0039] また、本実施形態において、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の外径 D_o1 及び内径 D_o2 は、それぞれ、室内熱交換器 11 の第 2 グループの伝熱管 11 a 2 の外径 D_i3 及び内径 D_i4 と同じである ($D_o1 = D_i3$, $D_o2 = D_i4$)。したがって、伝熱管 24 a の肉厚 T_o は、伝熱管 11 a 2 の肉厚 T_{i2} と同じである ($T_o = T_{i2}$)。伝熱管 24 a の外径 D_o1 、伝熱管 11 a 1 の外径 D_i1 、伝熱管 11 a 2 の外径 D_i3 は、互いに同じである ($D_o1 = D_i1 = D_i3$)。一方で、伝熱管 11 a 1 の内径 D_i2 は、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の内径 D_o2 及び伝熱管 11 a 2 の内径 D_i4 よりも大きい ($D_o2, D_i4 < D_i2$)。したがって、伝熱管 11 a 1 の肉厚 T_{i1} は、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の肉厚 T_o 及び伝熱管 11 a 2 の肉厚 T_{i2} よりも小さい ($T_{i1} < T_o, T_{i2}$)。

[0040] 次に、室外熱交換器のフィン 24 c の構造について、図 5 A を参照しつつ説明する。フィン 24 c は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材 5 2 の表面に塗膜が形成されたものである。図 5 A に示すように、母材 5 2 上には、ウレタン系の樹脂からなる疎水塗膜 5 3 及び親水塗膜 5 4 が順次形成されている。これら塗膜は共にディッピング加工により形成されている。疎水塗膜 5 3 及び親水塗膜 5 4 は、共にフィン 24 c の耐食性を向上させる。親水塗膜 5 4 は、フィン 24 c に付着したドレンの排水を促進する。

[0041] 室内熱交換器のフィン 11 c の構造について、図 5 B を参照しつつ説明する。フィン 11 c は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材 5 6 の

表面に塗膜が形成されたものである。図5Bに示すように、母材56上には、親水塗膜57が形成されている。親水塗膜57はディッピング加工により形成されている。親水塗膜57は、フィン11cの耐食性を向上させると共にフィン11cに付着したドレンの排水を促進する。本実施形態において、フィン24cの疎水塗膜53と親水塗膜54とを合わせた塗膜の厚みは、フィン11cの親水塗膜57の厚みよりも大きい。

[0042] 次に、伝熱管11a、24aにおける腐食の進行過程について説明する。初期状態（製造直後）において、母材34、44a、44bは全周にわたって犠牲層35、45a、45bによって被覆されている。そのため、母材34、44a、44bの腐食が始まることなく犠牲層35、45a、45bから腐食が始まる。犠牲層35、45a、45bの表面において電位にばらつきがない理想的な場合には、犠牲層35、45a、45bは場所によらずほぼ均等に腐食により厚さが小さくなっていく。そのため、母材34、44a、44bの外周面が露出した時点において、犠牲層35、45a、45bは無くなっている。しかし、犠牲層35、45a、45bの表面において電位にばらつきがある場合には、犠牲層35、45a、45b内において電位がより低い個所で腐食が速く進行し、やがて犠牲層35、45a、45bを一部残した状態で母材34、44a、44bの外周面が部分的に露出する。しかし、犠牲層35、45a、45bを構成する亜鉛又は亜鉛を含有する合金は、母材34、44a、44bを構成するアルミニウムまたはアルミニウム合金よりも電位が低い。そのために母材34、44a、44bの腐食はこの時点になっても始まらず、犠牲層35、45a、45bの腐食がさらに進行し、やがて母材34、44a、44b上の犠牲層35、45a、45bが無くなる。犠牲層35、45a、45bの表面において電位にばらつきがない場合及びある場合のいずれにおいても、この時点から母材34、44a、44bの孔食が始まる。孔食は、局所的に厚さ方向への腐食が進行する現象である。

[0043] 上述のように腐食が進行していくため、母材34、44a、44bの厚さ

を大きくしたとしても、犠牲層 35、45 a、45 b が薄ければ、初期状態から比較的短期間のうちに犠牲層 35、45 a、45 b がなくなり、その後比較的短期間のうちに孔食により伝熱管 11 a、24 a に貫通孔が形成されることになる。一方で、犠牲層 35、45 a、45 b が厚ければ、母材 34、44 a、44 b 上の犠牲層 35、45 a、45 b が無くなるまで比較的長い時間を要するため、その後比較的短期間のうちに孔食により伝熱管 11 a、24 a に貫通孔が形成されるとしても、初期状態から伝熱管 11 a、24 a に貫通孔が形成されるまでの時間を長くすることができる。本実施形態においては、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の外周面に形成された犠牲層 35 の厚み t_o が、室内熱交換器 11 の伝熱管 11 a 1 の外周面に形成された犠牲層 45 a の厚み t_{i1} よりも大きい。このようにすることで、塩分含有量が少ない室内空気と熱交換する冷媒が流れる室内熱交換器 11 の伝熱管 11 a 1 の腐食を抑制しつつ、塩分含有量が多い室外空気と熱交換する冷媒が流れる室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の腐食を抑制することができる。しかも、犠牲層 45 a を必要以上に厚くする必要が無く、その分の材料使用量を削減でき低コストである。

[0044] また、室内熱交換器 11 の第 2 グループの伝熱管 11 a 2 の外周面に形成された犠牲層 45 b の厚み t_{i2} が、室内熱交換器 11 の第 1 グループの伝熱管 11 a 1 の外周面に形成された犠牲層 45 a の厚み t_{i1} よりも大きい。このようにすることで、塩分含有量が少ない室内空気と熱交換する冷媒が流れる室内熱交換器 11 の伝熱管 11 a 1 の腐食を抑制しつつ、塩分含有量が室外空気よりも少なく室内空気よりも多い加熱空気又は加湿空気と熱交換する冷媒が流れる室内熱交換器 11 の伝熱管 11 a 2 の腐食を抑制することができる。しかも、犠牲層 45 a を必要以上に厚くする必要が無く、その分の材料使用量を削減でき低コストである。さらに、犠牲層 45 b の厚み t_{i2} を犠牲層 35 の厚み t_o よりも小さくしているので、その分の材料使用量を削減でき低コスト化を促進することができる。

[0045] また、室内熱交換器 11 に係る犠牲層 45 a の厚み t_{i1} を比較的小さく

することによって、伝熱管11a1における犠牲層45aに対する母材44aの厚みの比率が大きくなるので、伝熱管11a1の外径 D_{i1} を維持しつつ、伝熱管11a1の内径 D_{i2} の減少を抑制しやすくなる。伝熱管11a1の内径 D_{i2} の減少が抑制されることで、室内熱交換器11における伝熱管11a1を通過する冷媒の圧損増加を抑制し且つ室内熱交換器11の能力低下を抑制できる。別の観点では、室内熱交換器11に係る犠牲層45aの厚み t_{i1} を比較的小さくすることによって、伝熱管11a1における犠牲層45aに対する母材44aの厚みの比率が大きくなるので、伝熱管11a1の内径 D_{i2} を維持しつつ、伝熱管11a1の外径 D_{i1} の増大を抑制できる。伝熱管11a1の外径 D_{i1} の増大を抑制することで、フィン11cの構造を大幅に変更する必要がなくなり、室内熱交換器11における空気抵抗が増大することもなくなる。

[0046] さらに、本実施形態では、上述のように犠牲層45aの厚み t_{i1} が犠牲層35の厚み t_o 及び犠牲層45bの厚み t_{i2} よりも小さいので、最低限の母材44aの厚みを確保しつつ犠牲層45aと母材44aとを合わせた伝熱管11a1の肉厚 T_{i1} を伝熱管24aの肉厚 T_o 及び伝熱管11a2の肉厚 T_{i2} よりも小さくしている。したがって、室内熱交換器11の伝熱管11a1での熱伝導効率が向上する。

[0047] また、本実施形態では、室内熱交換器11の第1グループに係る伝熱管11a1の内径 D_{i2} が、室外熱交換器24の伝熱管24aの内径 D_{o2} よりも大きい。そのため、室内熱交換器11での冷媒圧損を低下させることができる。しかも伝熱管11a1の内周面の表面積を比較的大きくできるために室内熱交換器11の能力低下を抑制できる。同様に、本実施形態では、室内熱交換器11の第1グループに係る伝熱管11a1の内径 D_{i2} が、室内熱交換器11の第2グループに係る伝熱管11a2の内径 D_{i4} よりも大きい。そのため、室内熱交換器11の第1グループの伝熱管11a1における冷媒圧損を低下させることができる。しかも伝熱管11a1の内周面の表面積を比較的大きくできるために室内熱交換器11の第1グループの伝熱管11

a 1 における能力低下を抑制できる。

[0048] しかも、本実施形態では、犠牲層 3 5、犠牲層 4 5 b、犠牲層 4 5 a の順に厚み大きい ($t_o > t_{i2} > t_{i1}$)。これは、各犠牲層の表面を通過する空気の塩分含有量を反映したものとなっている。すなわち、塩分含有量が多い室外空気が表面を通過する犠牲層 3 5 が最も厚く、塩分含有量が少ない室外空気が表面を通過する犠牲層 4 5 a が最も薄く、塩分含有量が室外空気よりも少なく室内空気よりも多い加熱空気又は加湿空気が表面を通過する犠牲層 4 5 b の厚みは犠牲層 3 5 より薄く犠牲層 4 5 a より厚い。このように 3 つの犠牲層 3 5、4 5 a、4 5 b の厚さを調整しているので、初期状態から 3 つの伝熱管 1 1 a 1、1 1 a 2、2 4 a に貫通孔が形成されるまでの時間に大幅なばらつきが生じるのを抑制することができる。

[0049] また、伝熱管 2 4 a の外径 D_o1 、伝熱管 1 1 a 1 の外径 D_i1 、伝熱管 1 1 a 2 の外径 D_i3 が互いに同じである ($D_o1 = D_i1 = D_i3$) ことによって、フィン 1 1 c、2 4 c の製造が容易になる。

[0050] また、本実施形態では、犠牲層 3 5、4 5 a、4 5 b が母材であるアルミニウムまたはアルミニウム合金よりも電位が低い亜鉛又は亜鉛を含有する合金からなるので、良好な犠牲防食作用が得られる。なお、犠牲層は、母材であるアルミニウムまたはアルミニウム合金よりも電位が低い金属であれば、亜鉛又は亜鉛を含有する合金以外からなるものであってもよい。

[0051] さらに、本実施形態では、室外熱交換器 2 4 の伝熱管 2 4 a 及び室内熱交換器 1 1 の伝熱管 1 1 a が、母材 3 4、4 4 a、4 4 b と犠牲層 3 5、4 5 a、4 5 b とが拡散接合されたクラッド材によって構成されている。そのため、犠牲層 3 5、4 5 a、4 5 b の厚みのばらつきを小さくできる。犠牲層の厚みのばらつきが非常に大きい場合、母材 3 4、4 4 a、4 4 b の外周面の露出領域内に、残存する犠牲層 3 5、4 5 a、4 5 b からの距離が大きく、防食効果があまり期待できないような場所が生じる事態が発生しうる。クラッド材を用いることで、そのような事態が発生することが抑制される。

[0052] 加えて、本実施形態では、室外熱交換器 2 4 のフィン 2 4 c 及び室外熱交

換器 11 のフィン 11c に塗膜が形成されている。これにより、フィン 24c に耐食性を持たせることができる。さらに、フィン 24c の疎水塗膜 53 と親水塗膜 54 とを合わせた塗膜の厚みが、フィン 11c の親水塗膜 57 の厚みよりも大きい。これによって、室外空気に触れるフィン 24c の耐食性を向上させることができる。なお、この効果は、フィン 24c 及びフィン 11c に形成される塗膜の層数に依存しない。フィン 24c 上の塗膜の層数がフィン 11c 上の塗膜の層数よりも少なくともよく、両方の層数が同じであってもよい。

[0053] <第 2 実施形態>

次に、図 6A 及び図 6B を参照しつつ、第 2 実施形態について説明する。本実施形態に係る空気調和機において、室外熱交換器 24 の伝熱管の構造は第 1 実施形態と同じであるが、室内熱交換器の伝熱管の構造が第 1 実施形態とは異なる。そこで、以下では主に室内熱交換器の伝熱管の構造について、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。なお、給気ダクト 8 の構成は第 1 実施形態と同じであり、室内熱交換器の伝熱管は、第 1 グループの伝熱管（本実施形態では符号 61a1 を付す）と、第 1 グループの伝熱管 61a1 よりも給気ダクト 8 の開口部 8a に近い第 2 グループの伝熱管（本実施形態では符号 61a2 を付す）との 2 つのグループに分けられる。具体的には、第 1 グループは、図 3 に示す前面中間部 Bb、前面下部 Bc、及び、背面部 Bd に含まれる伝熱管である。第 2 グループは、前面上部 Ba に含まれる伝熱管である。以下に説明するように、第 2 グループの伝熱管 61a2 の外周面に形成された犠牲層の厚みは、第 1 グループの伝熱管 61a1 の外周面に形成された犠牲層の厚みよりも大きい。

[0054] 図 6A に示すように、室内熱交換器の第 1 グループの伝熱管 61a1 は、外径 D_{i5} 及び内径 D_{i6} を有する円筒管である。伝熱管 61a1 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材 74a と、母材 74a の外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層 75a とからなる。伝熱管 61a1 は、クラッド材によって構成されている。犠牲層 75a の厚み t

i 3は、母材74 a上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_{i3} は犠牲層75 aの最大厚みとなっている。本実施形態において、外径 D_{i5} が4 mm～6 mmである伝熱管61 a 1の肉厚 T_{i3} ($= (D_{i5} - D_{i6}) / 2$)は0.3 mm～0.4 mmである。また、犠牲層75 aの厚み t_{i3} は0.01 mm以上であることが好ましく、一例として0.03 mmである。

[0055] 図6 Bに示すように、室内熱交換器の第2グループの伝熱管61 a 2は、外径 D_{i7} 及び内径 D_{i8} を有する円筒管である。伝熱管61 a 2は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材74 bと、母材74 bの外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層75 bとからなる。伝熱管61 a 2は、クラッド材によって構成されている。犠牲層75 bの厚み t_{i4} は、母材74 b上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_{i4} は犠牲層75 bの最大厚みとなっている。本実施形態において、外径 D_{i7} が5 mm～7 mmである伝熱管61 a 2の肉厚 T_{i4} ($= (D_{i7} - D_{i8}) / 2$)は0.4 mm～0.5 mmである。また、犠牲層75 bの厚み t_{i4} は0.02 mm以上であることが好ましく、一例として0.04 mmである。

[0056] 本実施形態において、犠牲層35、犠牲層75 b、犠牲層75 aの順に最大厚みが大きい ($t_o > t_{i4} > t_{i3}$)。

[0057] また、本実施形態において、室外熱交換器24の伝熱管24 aの外径 D_o1 及び内径 D_o2 は、それぞれ、室内熱交換器の第2グループの伝熱管61 a 2の外径 D_{i7} 及び内径 D_{i8} と同じである ($D_o1 = D_{i7}$, $D_o2 = D_{i8}$)。したがって、伝熱管24 aの肉厚 T_o は、伝熱管61 a 2の肉厚 T_{i4} と同じである ($T_o = T_{i4}$)。伝熱管24 aの内径 D_o2 、伝熱管61 a 1の内径 D_{i6} 、伝熱管61 a 2の内径 D_{i8} は、互いに同じである ($D_o2 = D_{i6} = D_{i8}$)。一方で、伝熱管61 a 1の外径 D_{i5} は、伝熱管24 aの外径 D_o1 及び伝熱管61 a 2の外径 D_{i7} よりも小さい ($D_{i5} < D_o1$, D_{i7})。したがって、伝熱管61 a 1の肉厚 T_{i3} は、室

外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の肉厚 T_o 及び伝熱管 61 a 2 の肉厚 T_{i4} よりも小さい ($T_{i3} < T_o$, T_{i4})。

[0058] 本実施形態においても、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の外周面に形成された犠牲層 35 の厚み t_o が、室内熱交換器の伝熱管 61 a 1 の外周面に形成された犠牲層 75 a の厚み t_{i3} よりも大きい。このようにすることで、塩分含有量が少ない室内空気と熱交換する冷媒が流れる室内熱交換器の伝熱管 61 a 1 の腐食を抑制しつつ、塩分含有量が多い室外空気と熱交換する冷媒が流れる室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の腐食を抑制することができる。しかも、犠牲層 75 a を必要以上に厚くする必要が無く、その分の材料使用量を削減でき低コストである。また、犠牲層 75 b の厚み t_{i4} が、犠牲層 75 a の厚み t_{i3} よりも大きいので、伝熱管 61 a 1 の腐食を抑制しつつ伝熱管 61 a 2 の腐食を抑制することができる。

[0059] さらに、本実施形態では、上述のように犠牲層 75 a の厚み t_{i3} が犠牲層 35 の厚み t_o 及び犠牲層 75 b の厚み t_{i4} よりも小さいので、最低限の母材 74 a の厚みを確保しつつ犠牲層 75 a と母材 74 a とを合わせた伝熱管 61 a 1 の肉厚 T_{i3} を伝熱管 24 a の肉厚 T_o 及び伝熱管 61 a 2 の肉厚 T_{i4} よりも小さくしている。したがって、室内熱交換器の伝熱管 61 a 1 での熱伝導効率が向上する。

[0060] しかも、本実施形態では、第 1 グループの伝熱管 61 a 1 の外径 D_{i5} が室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の外径 D_{o1} 及び第 2 グループの伝熱管 61 a 2 の外径 D_{i7} よりも小さい。これによって、室内熱交換器を通過する空気抵抗の増加を抑制できる。

[0061] <第 3 実施形態>

次に、図 7 A 及び図 7 B を参照しつつ、第 3 実施形態について説明する。本実施形態に係る空気調和機において、室外熱交換器 24 の伝熱管の構造は第 1 実施形態と同じであるが、室内熱交換器の伝熱管の構造が第 1 実施形態とは異なる。そこで、以下では主に室内熱交換器の伝熱管の構造について、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。なお、給気ダクト 8 の構成は第

1実施形態と同じであり、室内熱交換器の伝熱管は、第1グループの伝熱管（本実施形態では符号81a1を付す）と、第1グループの伝熱管81a1よりも給気ダクト8の開口部8aに近い第2グループの伝熱管（本実施形態では符号81a2を付す）との2つのグループに分けられる。具体的には、第1グループは、図3に示す前面中間部Bb、前面下部Bc、及び、背面部Bdに含まれる伝熱管である。第2グループは、前面上部Baに含まれる伝熱管である。以下に説明するように、第2グループの伝熱管81a2の外周面に形成された犠牲層の厚みは、第1グループの伝熱管81a1の外周面に形成された犠牲層の厚みよりも大きい。

[0062] 図7Aに示すように、室内熱交換器の第1グループの伝熱管81a1は、外径 D_{i9} 及び内径 D_{i10} を有する円筒管である。伝熱管81a1は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材94aと、母材94aの外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層95aとからなる。伝熱管81a1は、クラッド材によって構成されている。犠牲層95aの厚み t_{i5} は、母材94a上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_{i5} は犠牲層95aの最大厚みとなっている。本実施形態において、外径 D_{i9} が3mm～5mmである伝熱管81a1の肉厚 T_{i5} （ $= (D_{i9} - D_{i10}) / 2$ ）は0.3mm～0.4mmである。また、犠牲層95aの厚み t_{i5} は0.01mm以上であることが好ましく、一例として0.03mmである。

[0063] 図7Bに示すように、室内熱交換器の第2グループの伝熱管81a2は、外径 D_{i11} 及び内径 D_{i12} を有する円筒管である。伝熱管81a2は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材94bと、母材94bの外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層95bとからなる。伝熱管81a2は、クラッド材によって構成されている。犠牲層95bの厚み t_{i6} は、母材94b上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_{i6} は犠牲層95bの最大厚みとなっている。本実施形態において、外径 D_{i11} が3mm～5mmである伝熱管81a2の肉厚 T

$i 6 (= (D i 1 1 - D i 1 2) / 2)$ は $0.3 \text{ mm} \sim 0.4 \text{ mm}$ である。
また、犠牲層 95 b の厚み $t i 6$ は 0.02 mm 以上であることが好ましく、一例として 0.04 mm である。

[0064] 本実施形態において、犠牲層 35、犠牲層 95 b、犠牲層 95 a の順に最大厚みが大きい ($t o > t i 6 > t i 5$)。

[0065] また、本実施形態において、室内熱交換器の第 1 グループの伝熱管 81 a 1 の外径 $D i 9$ 及び内径 $D i 1 0$ は、それぞれ、室内熱交換器の第 2 グループの伝熱管 81 a 2 の外径 $D i 1 1$ 及び内径 $D i 1 2$ と同じである ($D i 9 = D i 1 1$, $D i 1 0 = D i 1 2$)。また、伝熱管 81 a 1 の外径 $D i 9$ 及び伝熱管 81 a 2 の外径 $D i 1 1$ は、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の外径 $D o 1$ よりも小さい ($D i 9, D i 1 1 < D o 1$)。そして、伝熱管 81 a 1 の内径 $D i 1 0$ 及び伝熱管 81 a 2 の内径 $D i 1 2$ は、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の内径 $D o 2$ よりも小さい ($D i 1 0, D i 1 2 < D o 2$)。また、伝熱管 81 a 1 の肉厚 $T i 5$ 及び伝熱管 81 a 2 の肉厚 $T i 6$ は、伝熱管 24 a の肉厚 $T o$ よりも小さい ($T i 5, T i 6 < T o$)。

[0066] 本実施形態においても、室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の外周面に形成された犠牲層 35 の厚み $t o$ が、室内熱交換器の伝熱管 81 a 1 の外周面に形成された犠牲層 95 a の厚み $t i 5$ よりも大きい。このようにすることで、塩分含有量が少ない室内空気と熱交換する冷媒が流れる室内熱交換器の伝熱管 81 a 1 の腐食を抑制しつつ、塩分含有量が多い室外空気と熱交換する冷媒が流れる室外熱交換器 24 の伝熱管 24 a の腐食を抑制することができる。しかも、犠牲層 95 a を必要以上に厚くする必要が無く、その分の材料使用量を削減でき低コストである。また、犠牲層 95 b の厚み $t i 6$ が、犠牲層 95 a の厚み $t i 5$ よりも大きいので、伝熱管 81 a 1 の腐食を抑制しつつ伝熱管 81 a 2 の腐食を抑制することができる。

[0067] さらに、本実施形態では、上述のように犠牲層 95 a の厚み $t i 5$ 及び犠牲層 95 b の厚み $t i 6$ が犠牲層 35 の厚み $t o$ よりも小さいので、最低限の母材 94 a、94 b の厚みを確保しつつ犠牲層 95 a、95 b と母材 94

a、94bとを合わせた伝熱管81a1の肉厚 T_{i5} 及び伝熱管81a2の肉厚 T_{i6} を伝熱管24aの肉厚 T_o よりも小さくしている。したがって、室内熱交換器の伝熱管81a1、81a2での熱伝導効率が向上する。

[0068] しかも、本実施形態では、第1グループの伝熱管61a1の外径 D_{i5} 及び第2グループの伝熱管61a2の外径 D_{i7} が室外熱交換器24の伝熱管24aの外径 D_o1 よりも小さい。これによって、第2実施形態の場合よりもさらに、室内熱交換器を通過する空気抵抗の増加を抑制できる。

[0069] <第4実施形態>

次に、図8を参照しつつ、第4実施形態について説明する。本実施形態に係る空気調和機の室外機3は、図2に示す加湿ユニット5を有していない。給気ダクト8は、吸い込んだ室外空気をそのまま室内機2へと供給する。したがって、給気ダクト8の開口部8aから吹き出される空気の塩分含有量は、室外空気の塩分含有量と同じである。また、本実施形態に係る空気調和機は、第2グループの伝熱管の外周面に形成された犠牲層の厚みが第1実施形態と相違している。以下の説明では、この相違点を主に説明する。なお、本実施形態において、室外機3が加湿ユニット5に代わる何らかのユニットを有しており、そのユニットが取り込んだ室外空気の塩分含有量を減らすことなく給気ダクト8を介して室内機2に空気を供給してもよい。

[0070] 本実施形態において、室外熱交換器の伝熱管は、図4Aに示した第1実施形態のものと同じである。室内熱交換器の第1グループの伝熱管は、図4Bに示した第1実施形態のものと同じである。そして、室内熱交換器の第2グループの伝熱管101a2は、図8に示すように、外径 D_{i13} 及び内径 D_{i14} を有する円筒管である。伝熱管101a2は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材114bと、母材114bの外周面に形成された亜鉛又は亜鉛を含有する合金製の犠牲層115bとからなる。伝熱管101a2は、クラッド材によって構成されている。犠牲層115bの厚み t_{i7} は、母材114b上の周方向の位置によらずほぼ均一となっている。したがって、厚み t_{i7} は犠牲層115bの最大厚みとなっている。本実施形態にお

いて、外径 D_{i13} が5mm～7mmである伝熱管61a2の肉厚 T_{i7} ($= (D_{i13} - D_{i14}) / 2$)は0.4mm～0.5mmである。また、犠牲層115bの厚み t_{i7} は0.04mm以上であることが好ましく、一例として0.05mmである。

[0071] 本実施形態では、室外熱交換器24に係る犠牲層35の厚み t_o が室内熱交換器の第2グループに係る犠牲層115bの厚み t_{i7} と同じであり、これらの厚み t_o 、 t_{i7} は室内熱交換器の第1グループに係る犠牲層45aの厚み t_{i1} よりも大きい ($t_o = t_{i7} > t_{i1}$)。このように、本実施形態では、給気ダクト8の開口部8aから吹き出される空気の塩分含有量が室外空気の塩分含有量と同じであるため、第2グループに係る犠牲層115bの厚み t_{i7} を室外熱交換器24に係る犠牲層35の厚み t_o と同じにしている。これによって、第2グループの伝熱管101a2において室外熱交換器24の伝熱管24aと同程度の腐食抑制効果を得ることができる。

[0072] <第5実施形態>

次に、図9を参照しつつ、第5実施形態について説明する。なお、図9は、犠牲層の厚みを実際の縮尺よりも大きく描いた模式図である。本実施形態に係る空気調和機の室外機において、室外熱交換器24の伝熱管の構造は第1実施形態と同じであるが、室内熱交換器の伝熱管の構造が第1実施形態とは異なる。そこで、以下では主に室内熱交換器の伝熱管の構造について、第1実施形態との相違点を中心に説明する。なお、本実施形態では給気ダクトが設けられておらず、室内熱交換器の伝熱管は、犠牲層の厚みによってグループ分けされていない。

[0073] 図9に示すように、本実施形態に係る室内熱交換器の伝熱管121aは、外径 D_{i15} 及び内径 D_{i16} を有する円筒管である。伝熱管121aの内周面には、長手方向に沿ってリブが延びた凹凸面が形成されておらず、内周面の断面は円形である。伝熱管121aは、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の母材131と、母材131の外周面に形成されたアルミ亜鉛合金製の犠牲層132とからなる。上述した第1～第4実施形態では、母材に犠

犠牲層が拡散接合されたクラッド材によって伝熱管が構成されているが、本実施形態において犠牲層132は、母材131にアルミニウムよりも電位が低い金属として亜鉛を溶射することによって形成されたアルミ亜鉛合金の拡散層である。

[0074] 周方向にばらつきなく均等に亜鉛を母材に溶射し均一な厚みの犠牲層を形成することが好ましいが、製造上の制限のために実際に形成される犠牲層の厚みは周方向にばらつきが生じることが多い。本実施形態に係る伝熱管121aにおいても、図9に示されているように、犠牲層132は、母材131の外周面上で互いに180°離れた2箇所において厚みが最大 t_{i8} で、そこから離れるほど薄くなっている。このように犠牲層の厚みに周方向のばらつきがある伝熱管121aにおいては、第1実施形態において説明した腐食の進行過程から理解できるように、犠牲層の最大厚みが大きいほど腐食抑制効果が大きくなる。本実施形態において、外径 D_{i15} が4mm~6mmである伝熱管121aの肉厚 T_{i8} は($= (D_{i15} - D_{i16}) / 2$)は0.3mm~0.4mmである。また、犠牲層132の厚み t_{i8} は0.12mm以上であることが好ましく、一例として0.12mmである。

[0075] 室内熱交換器の伝熱管121aの外周面に形成された犠牲層132の最大厚み t_{i8} は、室外熱交換器2の伝熱管24aの外周面に形成された犠牲層35の最大厚み t_o よりも小さい。なお、室外熱交換器2の伝熱管の外周面に形成される犠牲層を溶射によって形成することもできる。その場合、室外熱交換器の伝熱管の外周面に形成される犠牲層の最大厚みが、0.17mm以上であることが好ましい。

[0076] また、本実施形態において、室外熱交換器24の伝熱管24aの外径 D_o1 は、室内熱交換器の伝熱管121aの外径 D_{i15} と同じである($D_o1 = D_{i15}$)。一方で、伝熱管121aの内径 D_{i16} は、室外熱交換器24の伝熱管24aの内径 D_o2 よりも大きい($D_o2 < D_{i16}$)。したがって、伝熱管121aの肉厚 T_{i8} は、室外熱交換器24の伝熱管24aの肉厚 T_o よりも小さい($T_{i8} < T_o$)。

[0077] 本実施形態によると、母材131に対して亜鉛を溶射することで比較的容易に犠牲層132を形成することができる。そのほか、上述した第1実施形態の伝熱管11a1に係る効果と同じ効果を得ることができる。

[0078] <変形例>

上述した第1～第4実施形態では、室内熱交換器11の4つの部分（前面上部Ba、前面中間部Bb、前面下部Bc、及び、背面部Bd）のそれぞれに属する伝熱管は、第1グループ及び第2グループのいずれか一方だけである。つまり、1つの部分に犠牲層の厚みが異なる2種類の伝熱管が含まれることはない。しかし、変形例として、1つの部分内において、給気ダクト8の開口部8aに近い伝熱管を犠牲層の厚みが大きい第2グループの伝熱管とし、第2グループの伝熱管よりも開口部8aから遠い伝熱管を犠牲層の厚みが小さい第1グループの伝熱管とすることで、1つの部分に犠牲層の厚みが異なる2種類の伝熱管が含まれていてもよい。

[0079] 上述した実施形態において、伝熱管の外径及び内径は、適宜変更してもよい。例えば、第1実施形態において、室外熱交換器24の伝熱管24a（図4A）の外径及び内径は、第1グループの伝熱管（図4B）の外径及び内径とそれぞれ同じであってもよいし、第2実施形態に係る第1グループの伝熱管61a1（図6A）の外径及び内径とそれぞれ同じであってもよいし、第3実施形態に係る第1グループの伝熱管81a1（図7A）の外径及び内径とそれぞれ同じであってもよい。また、第1実施形態において、第2グループの伝熱管11a2（図4C）の外径及び内径は、第1グループの伝熱管11a1（図4B）の外径及び内径とそれぞれ同じであってもよい。また、第2実施形態において、第2グループの伝熱管61a2（図6B）の外径及び内径は、第1グループの伝熱管61a1（図6A）の外径及び内径とそれぞれ同じであってもよいし、第1実施形態に係る第1グループの伝熱管11a1（図4B）の外径及び内径とそれぞれ同じであってもよい。

[0080] 第1実施形態では第1グループの伝熱管11a1の内径 D_{i2} が室外熱交換器24の伝熱管24aの内径 D_{o2} よりも大きく、且つ、第1グループの

伝熱管 11a1 の外径 D_{i1} が室外熱交換器 24 の伝熱管 24a の外径 D_{o1} と同じであって、第 2 実施形態では第 1 グループの伝熱管 61a1 の外径 D_{i5} が室外熱交換器 24 の伝熱管 24a の外径 D_{o1} よりも小さく、且つ、第 1 グループの伝熱管 61a1 の内径 D_{i6} が室外熱交換器 24 の伝熱管 24a の内径 D_{o2} と同じである。別の例として、第 1 グループの伝熱管の内径が室外熱交換器の伝熱管の内径よりも大きく、且つ、第 1 グループの伝熱管の外径が室外熱交換器の伝熱管の外径 D_{o1} よりも小さくてもよい。また、第 1 グループの伝熱管の内径が第 2 グループの伝熱管の内径よりも大きく、且つ、第 1 グループの伝熱管の外径が第 2 グループの伝熱管の外径よりも小さくてもよい。

[0081] 上述した第 1～第 4 実施形態に係る空気調和機には室外空気を室内機に導く給気ダクトが備えられているが、これらの実施形態に係る空気調和機において給気ダクトが備えられていなくてもよい。その場合、室内熱交換器のすべての伝熱管を上述した実施形態において第 1 グループの伝熱管として説明したものと同じにすればよい。上述した第 1～第 3 実施形態では、加湿ユニット 5 は、吸湿ロータ、ヒータ組立体、加湿ファン及び吸着ファンを含んでいるが、室外空気を室内に給気するための給気ユニットであってもよい。給気ユニットは給気ファンを含んでいる。加湿ユニットおよび給気ユニットは室外冷媒ユニット 4 の上に配置されるのみならず、室外機とは別体で室外に設けられてもよい。

[0082] また、室内熱交換器の第 1 グループの伝熱管に形成された犠牲層の厚みはゼロでもよい。さらに、本開示は、アルミニウムまたはアルミニウム合金製の伝熱管を有するマイクロチャンネル型の熱交換器にも適用できる。本開示は、室外空気を空調して室内に供給する外気処理機にも適用できる。

[0083] 本開示に係る空気調和機は、別の観点において、室内空気と熱交換する冷媒が流れる第 1 熱交換器を有する室内機と、室外空気と熱交換する冷媒が流れる第 2 熱交換器を有する室外機と、を接続することで空調を行う空気調和機において、前記第 1 熱交換器は第 1 伝熱管を有し、前記第 2 熱交換器は第

2伝熱管を有している。さらに、前記第1伝熱管の外周面と接触する第1フィンに塗膜が形成されており、前記第2伝熱管の外周面と接触する第2フィンに塗膜が形成されているものである。第1伝熱管及び第2伝熱管に第1犠牲層及び第2犠牲層が形成されていなくてもよい。前記第2フィンに形成された塗膜の厚みが、前記第1フィンに形成された塗膜の厚みよりも大きいことが好ましい。第1フィン及び第2フィンは、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなることが好ましい。第1伝熱管及び第2伝熱管に第1犠牲層及び第2犠牲層が形成されていることが好ましい。

[0084] 上述した実施形態において、熱交換器の伝熱管の外周面に形成される犠牲層の厚みを熱交換器内の場所により異なるものとしてもよい。例えば、熱交換器において風速が大きい場所の犠牲層の厚みを、風速が小さい場所の犠牲層の厚みよりも大きくすることが好ましい。風速が大きい場所は腐食を促進する塩化物イオンが多く飛来するため、腐食が進行しやすい。したがって、犠牲層の厚みを上記のように場所によって異なるものとするにより、風速分布に応じて伝熱管の腐食の抑制を行うことができる。風速分布に応じて犠牲層の厚みを異なるものとするは、室内熱交換器および室外熱交換器のどちらにも適用することができる。また、第1～第4実施形態において給気ダクト8が設けられておらず、室内熱交換器に第1グループの伝熱管だけがある場合にも適用される。すなわち、本開示に係る空気調和機は、さらに別の観点において、熱交換器を有する空気調和機において、前記熱交換器は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第1伝熱管及び第2伝熱管を有し、第1伝熱管での風速が第2伝熱管での風速よりも小さく、前記第1伝熱管の外周面には、第1犠牲層が形成されており、前記第2伝熱管の外周面には、第2犠牲層が形成されており、前記第2犠牲層の最大厚みが、前記第1犠牲層の最大厚みよりも大きいものである。

[0085] 以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。

符号の説明

- [0086] 1 空気調和機
- 2 室内機
- 3 室外機
- 4 室外冷媒ユニット
- 5 加湿ユニット
- 8 給気ダクト
- 8 a 開口部
- 1 1 室内熱交換器
- 1 1 a 伝熱管
- 1 1 a 1 第1グループの伝熱管
- 1 1 a 2 第2グループの伝熱管
- 1 1 b Uベンド
- 1 1 c フィン
- 2 4 室外熱交換器
- 2 4 a 伝熱管
- 2 4 b Uベンド
- 2 4 c フィン
- 3 4、4 4 a、4 4 b 母材
- 3 5、4 5 a、4 5 b 犠牲層

請求の範囲

- [請求項1] 室内空気と熱交換する冷媒が流れる第1熱交換器(11)を有する室内機(2)と、室外空気と熱交換する冷媒が流れる第2熱交換器(24)を有する室外機(3)と、を接続することで空調を行う空気調和機(1)において、
- 前記第1熱交換器(11)は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第1伝熱管(11a1; 61a1; 81a1; 121a)を有し、
- 前記第2熱交換器(24)は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第2伝熱管(24a)を有し、
- 前記第1伝熱管(11a1; 61a1; 81a1; 121a)の外周面には、第1犠牲層(45a; 75a; 95a; 132)が形成されており、
- 前記第2伝熱管(24a)の外周面には、第2犠牲層(35)が形成されており、
- 前記第2犠牲層(35)の最大厚み(t_o)が、前記第1犠牲層(45a; 75a; 95a; 132)の最大厚み(t_{i1} ; t_{i3} ; t_{i5} ; t_{i8})よりも大きい空気調和機。
- [請求項2] 前記第1伝熱管(11a1; 61a1; 81a1; 121a)の肉厚(T_{i1} ; T_{i3} ; T_{i5} ; T_{i8})が前記第2伝熱管(24a)の肉厚(T_o)よりも小さい請求項1に記載の空気調和機。
- [請求項3] 前記第1伝熱管(11a1; 121a)の内径(D_{i2} ; D_{i16})が前記第2伝熱管(24a)の内径(D_{o2})よりも大きい請求項1又は2に記載の空気調和機。
- [請求項4] 前記第1伝熱管(61a1; 81a1)の外径(D_{i5} ; D_{i9})が前記第2伝熱管(24a)の外径(D_{o1})よりも小さい請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和機。
- [請求項5] 前記第1犠牲層(45a; 75a; 95a; 132)及び前記第2

犠牲層（35）が、亜鉛又は亜鉛を含有する合金からなる請求項1～4のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項6] 前記第1犠牲層（132）の最大厚み（ t_{i8} ）が0.12mm以上である請求項1～5のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項7] 前記第2犠牲層の最大厚みが0.17mm以上である請求項1～6のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項8] 前記第1伝熱管（11a1；61a1；81a1）及び前記第2伝熱管（24a）は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材（34，44a；74a；94a）と、前記第1犠牲層（45a；75a；95a）及び前記第2犠牲層（35）からなり、
前記第1伝熱管及び前記第2伝熱管は、クラッド材によって構成される請求項1～7のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項9] 前記第1伝熱管（121a）及び前記第2伝熱管は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる母材（131）と、前記第1犠牲層（132）及び前記第2犠牲層からなり、
前記第1犠牲層（132）及び前記第2犠牲層がアルミ亜鉛合金の拡散層である請求項1～7のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項10] 室外空気を前記室内機（2）に導く給気ダクト（8）をさらに備え、
前記第1熱交換器（11）は、アルミニウムまたはアルミニウム合金からなる第3伝熱管（11a2；61a2；81a2；101a2）をさらに含んでおり、
前記第3伝熱管の外周面には、第3犠牲層（45b；75b；95b；115b）が形成されており、
前記第3犠牲層（45b；75b；95b；115b）の最大厚み（ t_{i2} ； t_{i4} ； t_{i6} ； t_{i7} ）は、前記第1犠牲層（45a；75a；95a）の最大厚み（ t_{i1} ； t_{i3} ； t_{i5} ； t_{i1} ）よりも大きく、

前記第3伝熱管(11a2; 61a2; 81a2; 101a2)は、前記第1伝熱管(11a1; 61a1; 81a1)よりも前記給気ダクトの開口部(8a)に近い、請求項1~9のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項11] 前記第1伝熱管(11a1; 61a1)の肉厚(T_{i1} ; T_{i3})が前記第3伝熱管(11a2; 61a2)の肉厚(T_{i2} ; T_{i4})よりも小さい請求項10に記載の空気調和機。

[請求項12] 前記第1伝熱管(11a1)の内径(D_{i2})が前記第3伝熱管(11a2)の内径(D_{i4})よりも大きい請求項10又は11に記載の空気調和機。

[請求項13] 前記第1伝熱管(61a1)の外径(D_{i5})が前記第3伝熱管(61a2)の外径(D_{i7})よりも小さい請求項9~12のいずれか1項に記載の空気調和機。

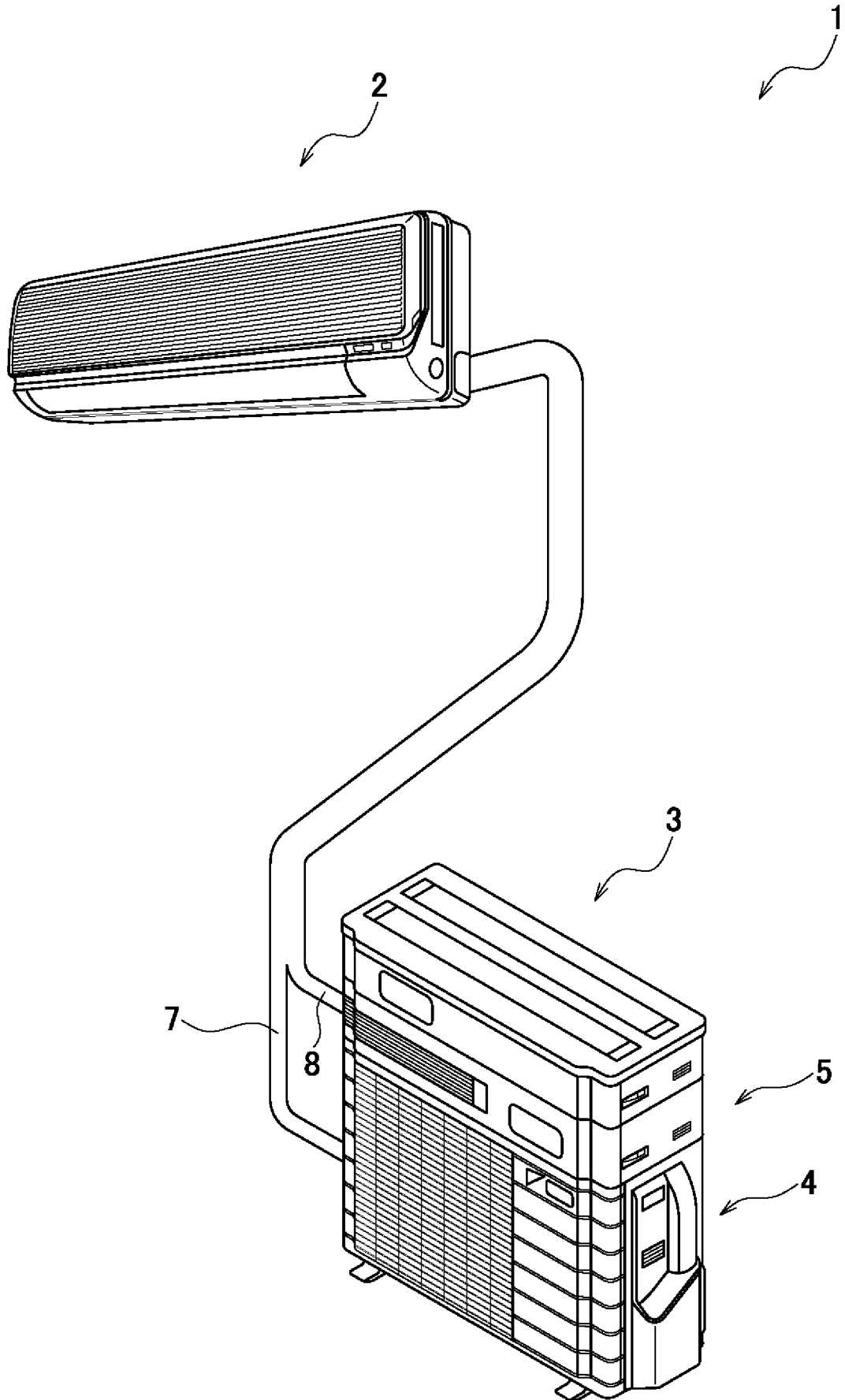
[請求項14] 前記第3犠牲層(115b)の最大厚み(t_{i7})が、前記第2犠牲層(35)の最大厚み(t_o)と同じである請求項9~13のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項15] 前記犠牲層は、前記第2犠牲層(35)、前記第3犠牲層(45b; 75b; 95b)、前記第1犠牲層(45a; 75a; 95a)の順に最大厚みが大きい請求項9~13のいずれか1項に記載の空気調和機。

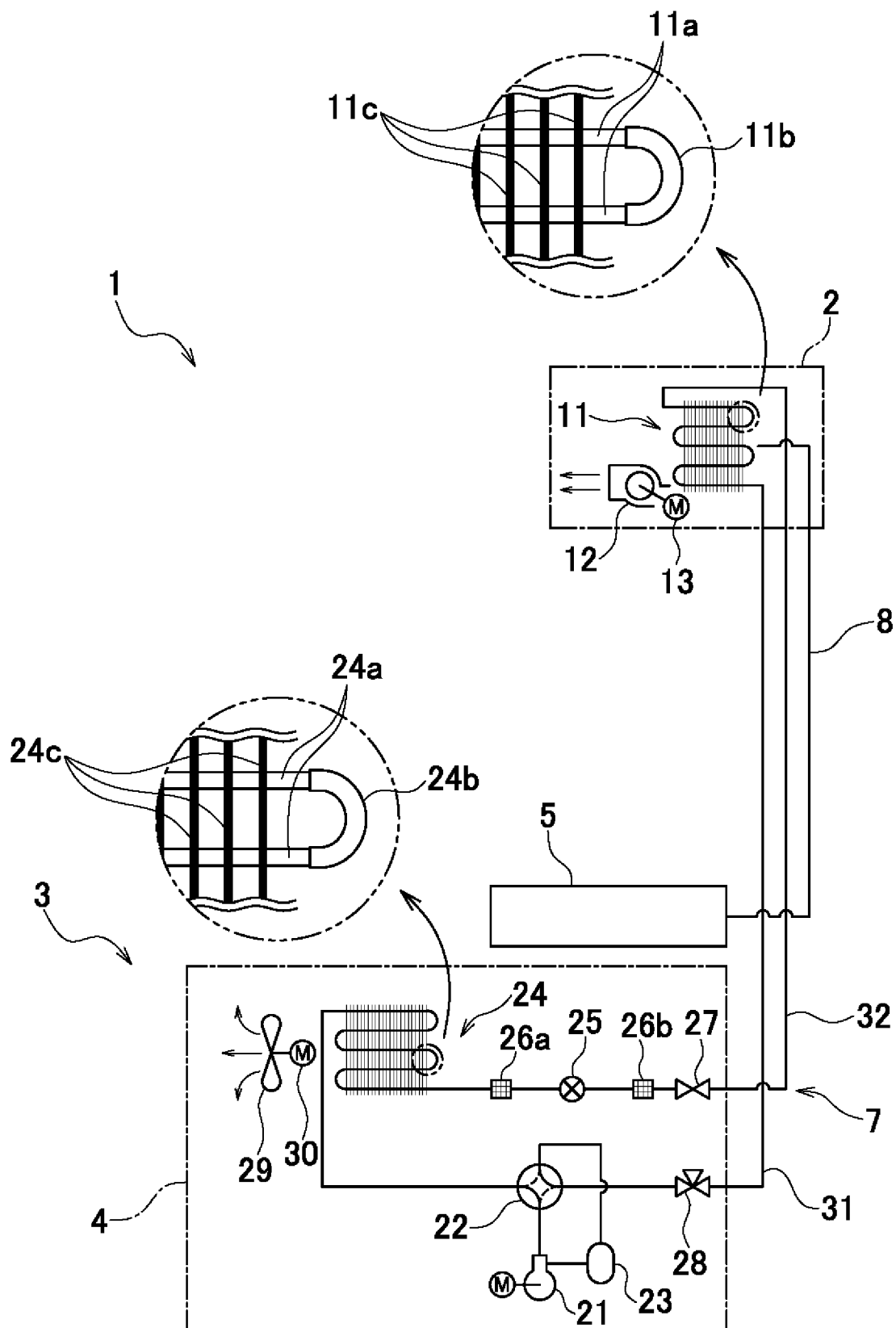
[請求項16] 前記第1伝熱管の外周面と接触する第1フィン(11c)に塗膜(57)が形成されており、前記第2伝熱管の外周面と接触する第2フィン(24c)に塗膜(53, 54)が形成されている請求項1~15のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項17] 前記第2フィン(24c)に形成された塗膜(53, 54)の厚みが、前記第1フィン(11c)に形成された塗膜(57)の厚みよりも大きい請求項16に記載の空気調和機。

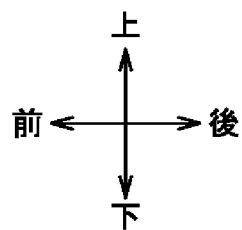
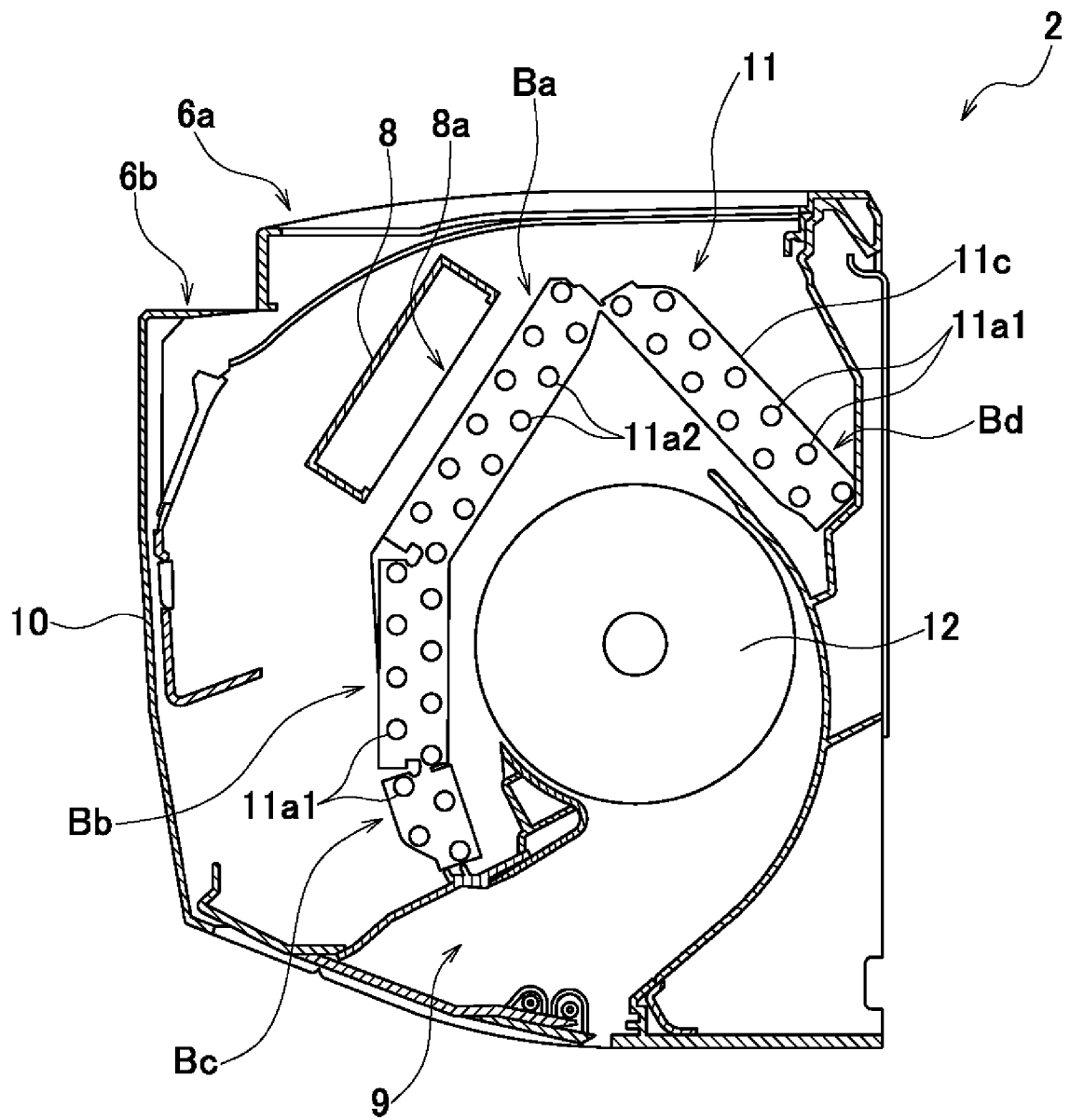
[図1]



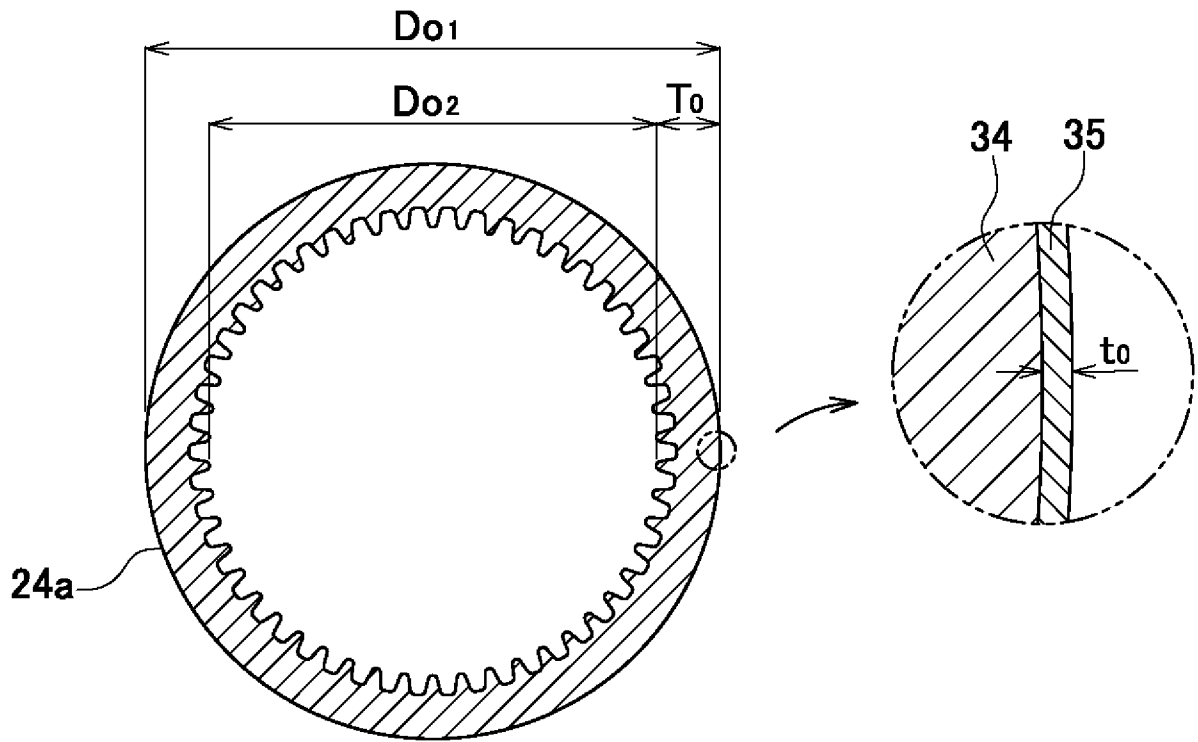
[図2]



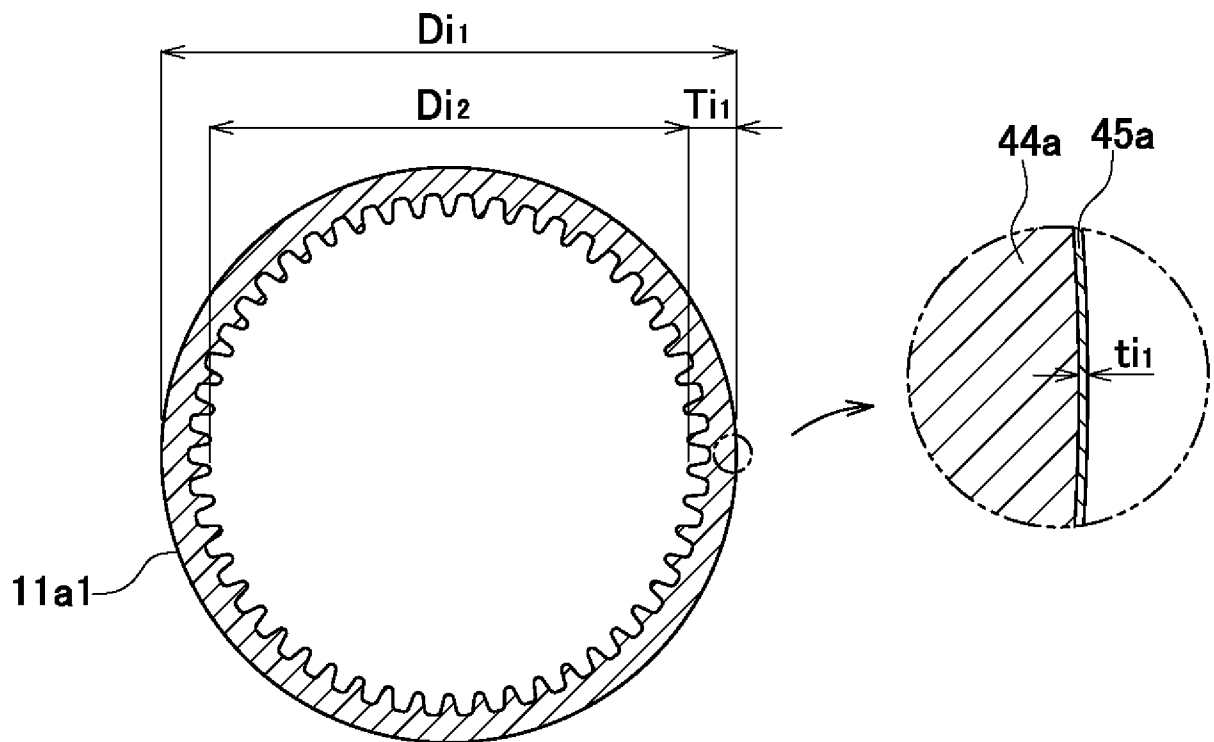
[図3]



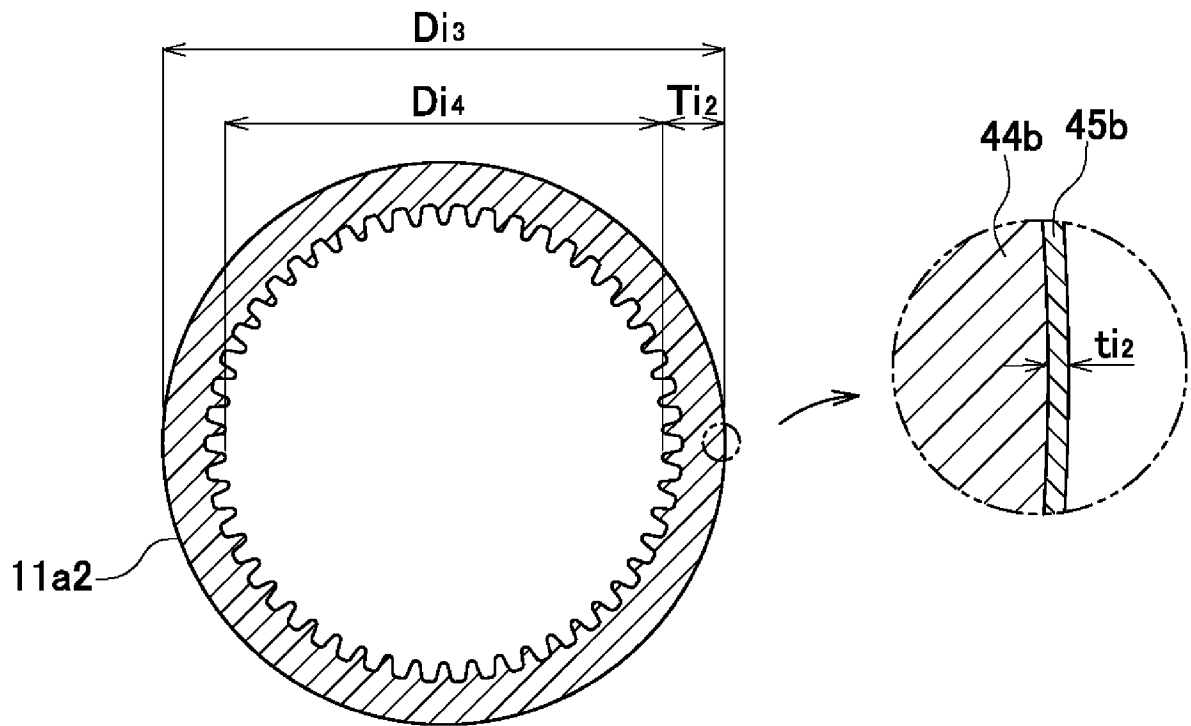
[図4A]



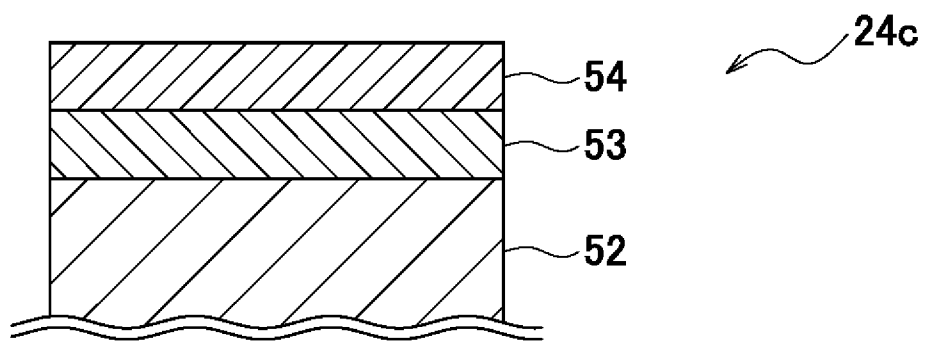
[図4B]



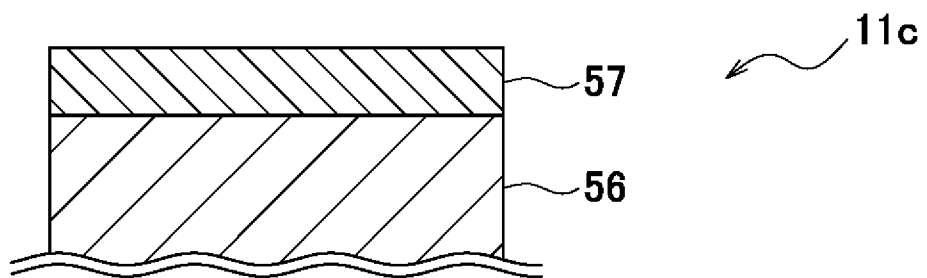
[図4C]



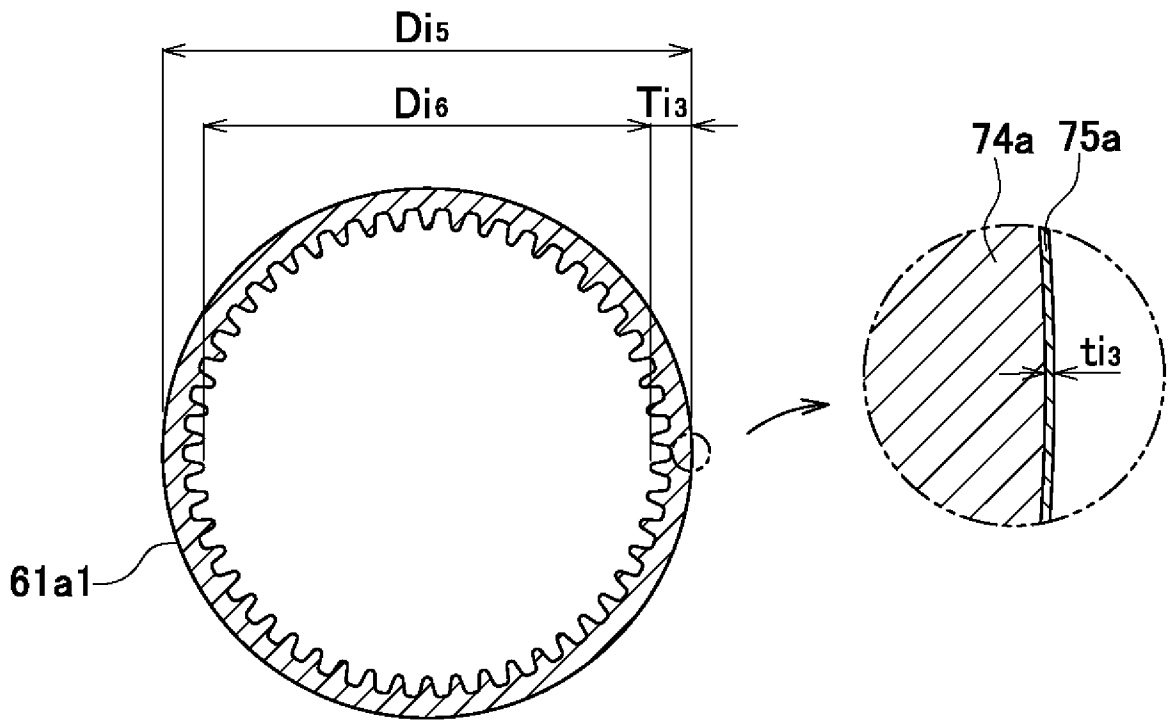
[図5A]



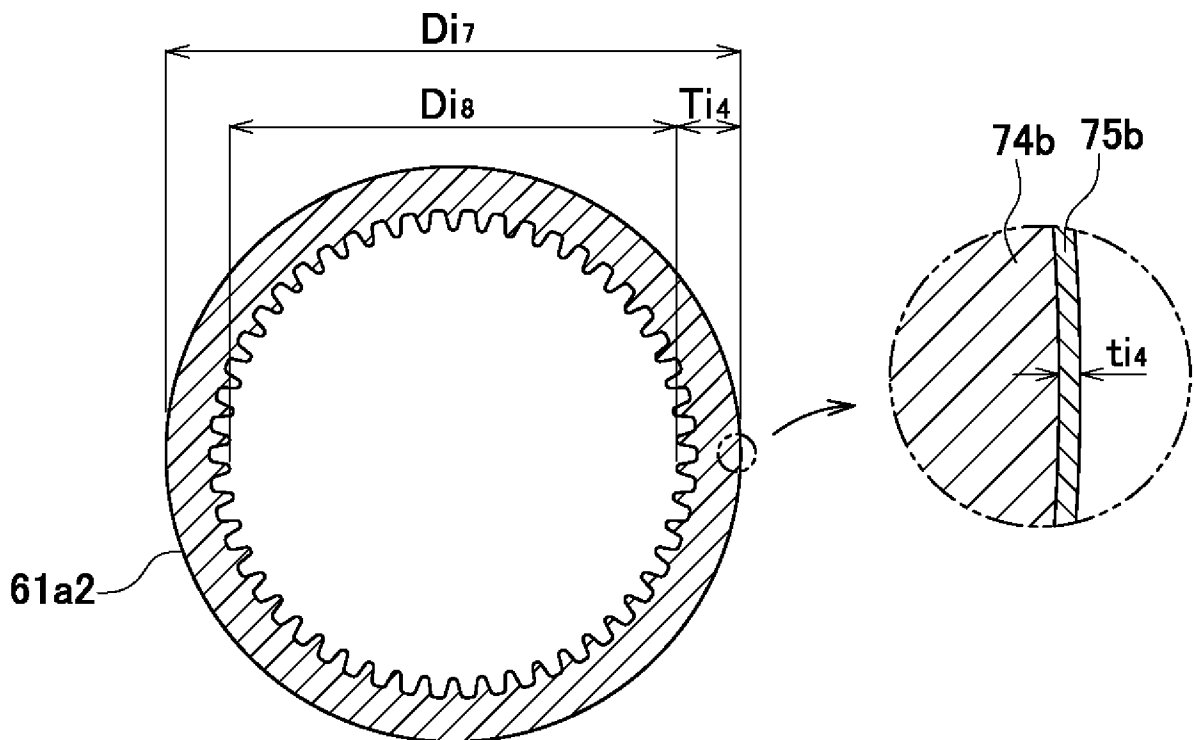
[図5B]



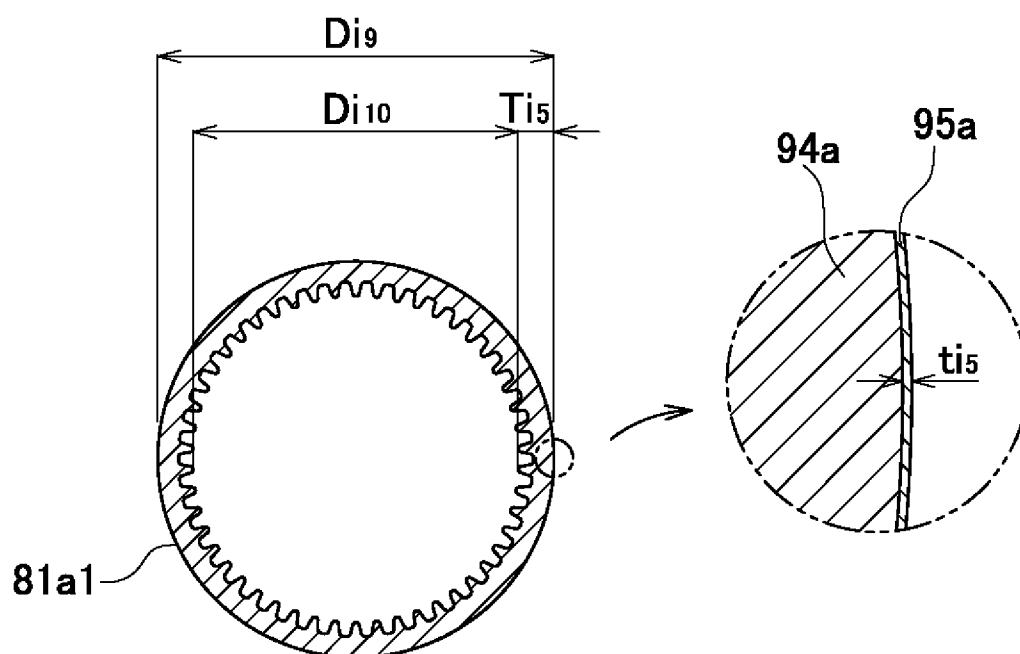
[図6A]



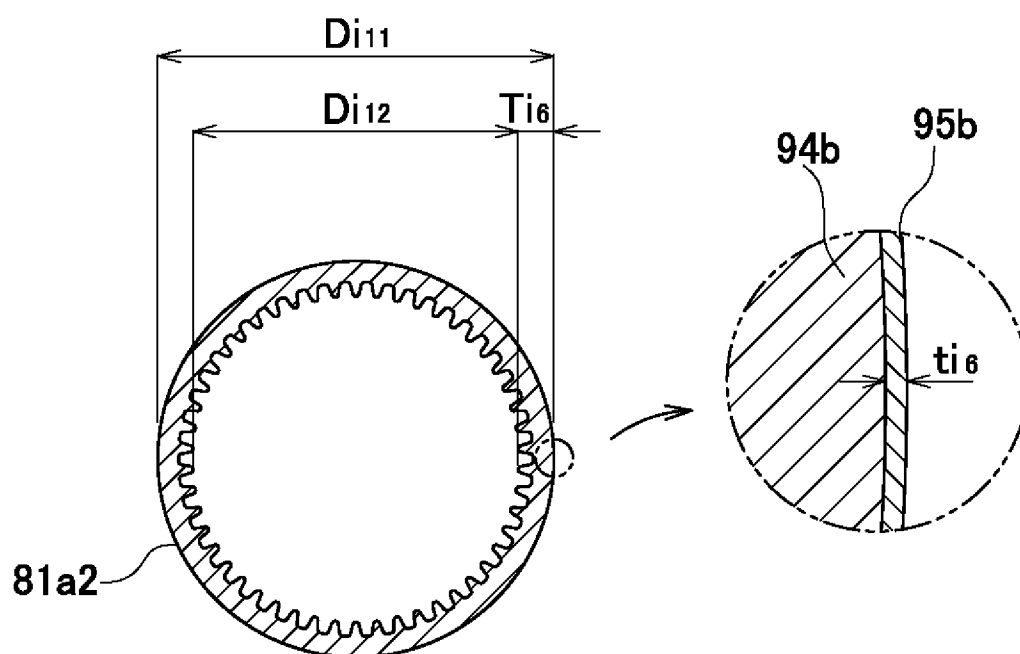
[図6B]



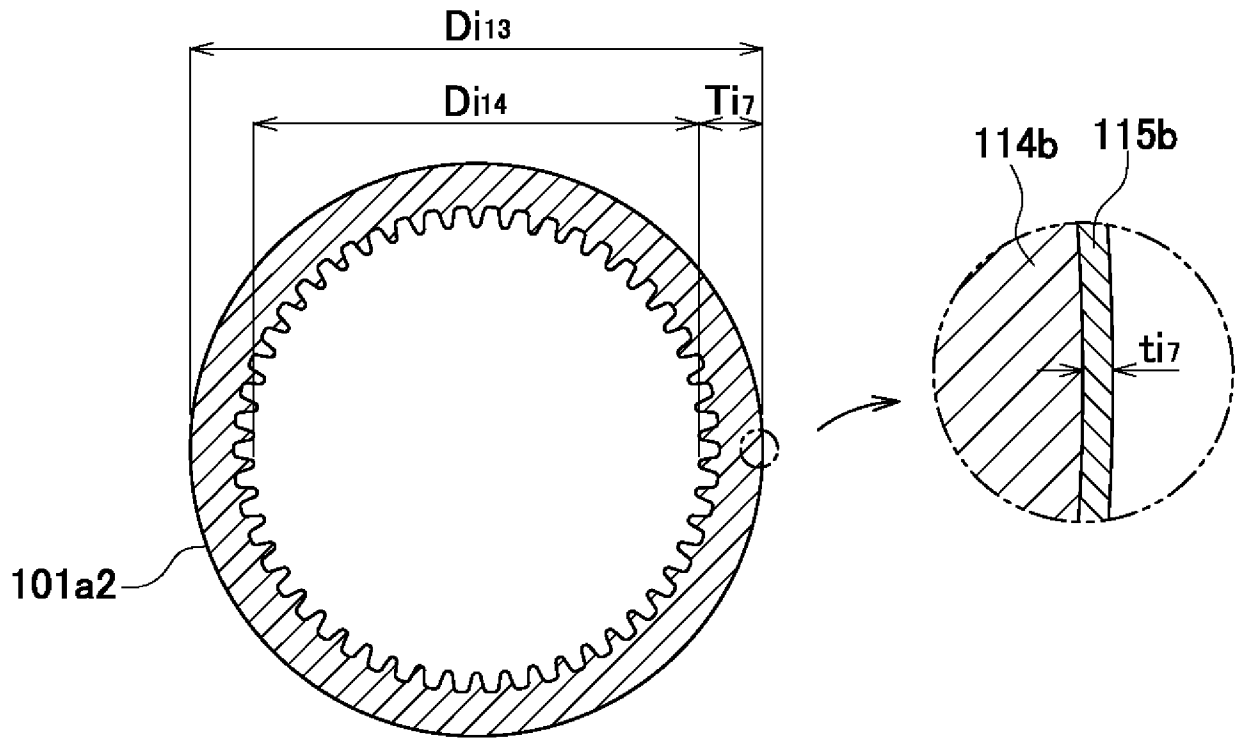
[図7A]



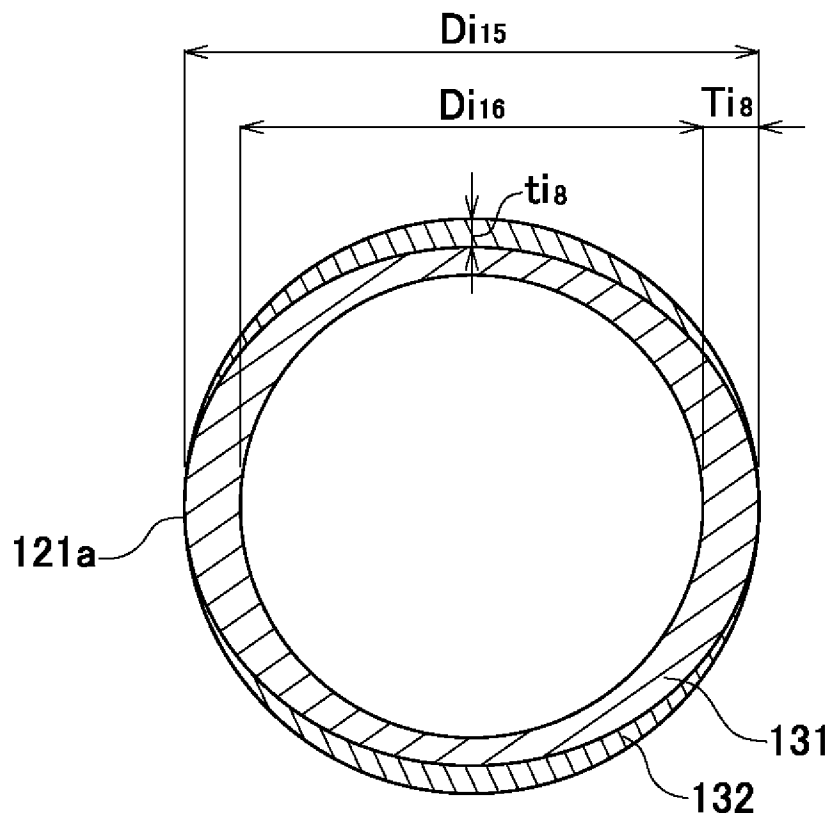
[図7B]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/021142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F25B 39/00</i> (2006.01)i; <i>F25B 47/00</i> (2006.01)i; <i>F28F 19/06</i> (2006.01)i; <i>F24F 1/0067</i> (2019.01)i; <i>F24F 1/0325</i> (2019.01)i; <i>F24F 1/14</i> (2011.01)i FI: F25B39/00 P; F28F19/06 A; F25B47/00 A; F24F1/0067; F24F1/0325; F25B39/00 D; F24F1/14		
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) F25B39/00; F25B47/00; F28F19/06; F24F1/0067; F24F1/0325; F24F1/14		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
Y	WO 2017/081786 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 18 May 2017 (2017-05-18) paragraphs [0025]-[0045]	1-17
Y	JP 2018-61935 A (HAKATA LUSTER KK) 19 April 2018 (2018-04-19) paragraph [0007]	1-17
Y	JP 2020-56572 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 09 April 2020 (2020-04-09) claim 2	2-17
Y	JP 2021-18024 A (DAIKIN IND LTD) 15 February 2021 (2021-02-15) paragraph [0052]	5-17
Y	WO 2015/004719 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 15 January 2015 (2015-01-15) paragraph [0024]	8, 10-17
Y	JP 2010-197017 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD) 09 September 2010 (2010-09-09) paragraph [0010]	16-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 01 June 2022		Date of mailing of the international search report 19 July 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2022/021142

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2017/081786	A1	18 May 2017	US 2019/0024923 A1 paragraphs [0035]-[0043]	
JP	2018-61935	A	19 April 2018	(Family: none)	
JP	2020-56572	A	09 April 2020	(Family: none)	
JP	2021-18024	A	15 February 2021	(Family: none)	
WO	2015/004719	A1	15 January 2015	US 2016/0195335 A1 paragraph [0050]	
JP	2010-197017	A	09 September 2010	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>F25B 39/00(2006.01)i; F25B 47/00(2006.01)i; F28F 19/06(2006.01)i; F24F 1/0067(2019.01)i; F24F 1/0325(2019.01)i; F24F 1/14(2011.01)i FI: F25B39/00 P; F28F19/06 A; F25B47/00 A; F24F1/0067; F24F1/0325; F25B39/00 D; F24F1/14</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>F25B39/00; F25B47/00; F28F19/06; F24F1/0067; F24F1/0325; F24F1/14</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																						
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2017/081786 A1（三菱電機株式会社）18.05.2017（2017-05-18） 段落[0025]-[0045]</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2018-61935 A（有限会社博多ラスター）19.04.2018（2018-04-19） 段落[0007]</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-56572 A（三菱電機株式会社）09.04.2020（2020-04-09） [請求項2]</td> <td>2-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-18024 A（ダイキン工業株式会社）15.02.2021（2021-02-15） 段落[0052]</td> <td>5-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2015/004719 A1（三菱電機株式会社）15.01.2015（2015-01-15） 段落[0024]</td> <td>8,10-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2010-197017 A（住友軽金属工業株式会社）09.09.2010（2010-09-09） 段落[0010]</td> <td>16-17</td> </tr> </tbody> </table>			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	Y	WO 2017/081786 A1（三菱電機株式会社）18.05.2017（2017-05-18） 段落[0025]-[0045]	1-17	Y	JP 2018-61935 A（有限会社博多ラスター）19.04.2018（2018-04-19） 段落[0007]	1-17	Y	JP 2020-56572 A（三菱電機株式会社）09.04.2020（2020-04-09） [請求項2]	2-17	Y	JP 2021-18024 A（ダイキン工業株式会社）15.02.2021（2021-02-15） 段落[0052]	5-17	Y	WO 2015/004719 A1（三菱電機株式会社）15.01.2015（2015-01-15） 段落[0024]	8,10-17	Y	JP 2010-197017 A（住友軽金属工業株式会社）09.09.2010（2010-09-09） 段落[0010]	16-17
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																					
Y	WO 2017/081786 A1（三菱電機株式会社）18.05.2017（2017-05-18） 段落[0025]-[0045]	1-17																					
Y	JP 2018-61935 A（有限会社博多ラスター）19.04.2018（2018-04-19） 段落[0007]	1-17																					
Y	JP 2020-56572 A（三菱電機株式会社）09.04.2020（2020-04-09） [請求項2]	2-17																					
Y	JP 2021-18024 A（ダイキン工業株式会社）15.02.2021（2021-02-15） 段落[0052]	5-17																					
Y	WO 2015/004719 A1（三菱電機株式会社）15.01.2015（2015-01-15） 段落[0024]	8,10-17																					
Y	JP 2010-197017 A（住友軽金属工業株式会社）09.09.2010（2010-09-09） 段落[0010]	16-17																					
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																							
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																							
<p>国際調査を完了した日</p> <p>01.06.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>19.07.2022</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>関口 勇 3M 9238</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3377</p>																						

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/021142

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/081786	A1	18.05.2017	US 2019/0024923 A1 段落[0035]-[0043]	
JP	2018-61935	A	19.04.2018	(ファミリーなし)	
JP	2020-56572	A	09.04.2020	(ファミリーなし)	
JP	2021-18024	A	15.02.2021	(ファミリーなし)	
WO	2015/004719	A1	15.01.2015	US 2016/0195335 A1 段落[0050]	
JP	2010-197017	A	09.09.2010	(ファミリーなし)	