



添付公開書類:

- 国際調査報告なし；国際調査報告を受け取り
次第公開される。（規則 48.2(g)）

a step wherein, after the bulging section (3z) has been formed, a plurality of tube-contacting parts (3f) that are capable of radially expanding and contracting are formed in directions perpendicular to the longitudinal direction of the tube (7) in the grip member (3), and by forming a plurality of slit gaps (3a) having a predetermined width (3u) at a predetermined length along the longitudinal direction of the grip member (3) from one end side to the other end side, the bulging section (3z) is divided into the number of the slit gaps (3a) via the plurality of slit gaps (3a), and a plurality of tube-contacting parts (3f) are formed provided with protruding members (3e) that protrude toward the axial center of the grip member (3); and a step wherein, by enlarging the predetermined width (3u) to have an enlarged width (3x) that gradually expands outward from the predetermined positions of each of the slit gaps (3a) toward the direction of the tube opening (7b) of the tube (7), the degree of inclination of inclined surfaces (3b), provided to the outside surfaces of each tube-contacting part (3f) and inclining in a direction expanding toward the tube opening (7b) of the opposing tube (7), is formed to be larger than the degree of inclination of the inclined surfaces (3b) at the time the slit gaps (3a) are formed.

(57) 要約: 本発明は、省エネやコストダウンにより小型化されて熱交換器の放熱フィンに挿通される直管やヘアピン管の間隔や放熱フィンに千鳥状に挿通された各直管や各ヘアピン管の間隔のみならず該各直管や各ヘアピン管が3列、4列等の複数列で放熱フィンに挿通されて各管の間隔が著しく狭くなった場合でも、各直管や各ヘアピン管に摺持体ガイド筒が外嵌された摺持体に対応させて隣合う摺持体ガイド筒の当接を回避しつつ各摺持体の間隔（ピッチ）を最小限にして小型化された熱交換器や管径の異なる各種挿通管のみならず挿通管の間隔が著しく狭くなった熱交換器を製造する際、挿通管の全長を拡管前と略同等にとどめるべく該管を拡管させて前記放熱フィンと一体形成して熱交換器を製造することが出来る摺持体ガイド筒が外嵌される摺持体の製造方法を提供するものである。 拡管用マンドレル（2）に外嵌可能で、且つ一端側を前記管（7）の管口部（7b）側に位置させるべく所定の全長を有した摺持体（3）の他端側より前記一端側へと該摺持体（3）の内部を所定の深さ寸法で切削することによって摺持体（3）の内部の一端側近傍に、切削された摺持体（3）の内径より小さい内径を形成すべく摺持体（3）の軸芯方向へと膨出する膨出部位（3z）を形成する工程と、該膨出部位（3z）が形成された後に、摺持体（3）に管（7）の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材（3f）を形成すべく、該摺持体（3）の一端側から他端側へと摺持体（3）の長手方向に沿って所定幅寸法（3u）のスリット状隙間（3a）を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間（3a）を介して前記膨出部位（3z）をスリット状隙間（3a）の数に分割して摺持体（3）の軸芯方向へと突出した突起体（3e）を備えた複数の管当接部材（3f）を形成する工程と、該スリット状隙間（3a）の夫々を所定箇所から前記管（7）の管口部（7b）方向に向かって前記所定幅寸法（3u）を徐々に拡大した拡大幅寸法（3x）を有すべく拡げることにより、各管当接部材（3f）の外面に設けられ、しかも対向する管（7）の管口部（7b）側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面（3b）の傾斜度合いをスリット状隙間（3a）形成時の傾斜面（3b）の傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体（3）の軸芯方向へと突出した突起体（3e）を備えた複数の管当接部材（3f）を有した摺持体（3）を製造することを特徴とする。

明細書

発明の名称：熱交換器挿通管の摺持体の製造方法及びその摺持体を用いた熱交換器の製造方法並びに製造された熱交換器を有する空気調和機及び／又はその室外機

技術分野

[0 0 0 1] 本発明は、複数重合された熱交換器の放熱フィンの夫々の貫通孔に挿通された管の全長を拡管前と略同等にとどめるべく管の摺持体を用いて該管を拡管させて前記放熱フィンと一体形成することが出来、しかも放熱フィンの夫々に挿通された各管がお互いの間隔を接近させて3列、4列の複数列となった場合であっても、又拡管を行う管の管径が熱交換器の仕様の種類によって若干異なった場合であっても、更に前記の如く放熱フィンに挿通された各直管や各ヘアピン管の間隔が従来と比べ著しく狭くなった場合に限らず、例えば、管の外径が摺持体そのものの内径や当接部材間の内径（当接部材の内側に突起体が設けられた場合には、突起体間の内径）と略同じ径になった場合でも、又拡管部のマンドレルの長手方向に沿った該拡管部の軸芯方向がマンドレルの長手方向に沿った摺持体の軸芯方向とズレるように若干傾斜した場合であっても、前記全ての問題を解決すべく、拡管部が設けられた管の管口部と管の摺持体の管当接部材の先端とが干渉して変形や破損するのを確実に防止しつつ確実に、且つ強固に熱交換器の内部側に位置する管の管口部側を熱交換器の外部側に位置する管の管口部側と同様に保持することが出来る熱交換器挿通管の摺持体の製造方法及びその摺持体を用いた熱交換器の製造方法並びに製造された熱交換器を有する空気調和機及び／又はその室外機に関するものである。

背景技術

[0 0 0 2] 従来、例えば、拡管される管の全長を、拡管前と略同等にとどめることが出来る熱交換器の製造方法としては、特開昭63-188433号公報所載のものや

本件出願人が過去に出願した特開平10-85878号公報所載のものが存在する。

[0003] 即ち、上記前者公報所載のものは、図12(a)に示す様に、所定間隔をおいて重合された多数の放熱フィン6に、多数本のヘアピン管7を挿通させて構成された熱交換器5の該ヘアピン管7の管口部7bから拡管用のマンドレル2を挿入し、ヘアピン管7と放熱フィン6とを固定する方法に於いて、前記ヘアピン管7のヘアピン部7cを前記管口部7bへの移動がないフック体10により固定し、この状態でヘアピン管7の管口部7bより拡管用のマンドレル2を挿入し、一方端側の放熱フィン6よりも管口部7b側を拡管させた段階で、この拡管部分7dを前記ヘアピン部7cへの移動がないクランプ8の透孔9内に固定し、以後のヘアピン管7への拡管用のマンドレル2の挿入を、クランプ体8によるヘアピン管7の固定部分をヘアピン部7c側へ移動なく拘束し、且つフック体10によるヘアピン管7の固定部分を管口部7bへ移動することなく拘束した状態で行う方法である。

[0004] 上記方法によれば、ヘアピン管7における放熱フィン6よりも管口部7b側のヘアピン管7がクランプ体8の透孔9内に固定され、この固定部分をヘアピン部7c側へ移動なく拘束した後は、拡管用マンドレル2の挿入を介しての拡管時に、ヘアピン管7は収縮しようとするが、フック体10によってヘアピン部7cも拘束されてなることから、ヘアピン管7の収縮は、ヘアピン管7の肉厚が減少することによって阻止されることとなり、その結果、拡管後の管の全長の縮みを最少限に止めることが出来るというものである。

[0005] しかしながら、上記方法による熱交換器の製造方法に於いては、以下の様な問題点があった。

[0006] 即ち、上記方法は、図12(b)に示す様に、ヘアピン管7の管口部7bをクランプ8の透孔9内に固定することから、例えば、放熱フィン6に千鳥状で挿通されるヘアピン管7の数量が3列、4列と複数列となった場合には、内部側に位置するヘアピン管7はクランプ8で固定することができない。

[0007] 尚、同図(c)の様に、クランプ8の透孔9の直径を絞り機構によって機械的に変化させることで、上記問題は解決するが、如何せん、夫々のヘアピ

ン管 7 の間隔が複雑な部品より構成されると共に、隣接する機構間の距離より小さくなった場合には、絞り機構の設置スペースの問題から全く使用することが出来ず、何れにしても限度が生じることとなる。

[0 0 0 8] 更に、拡管を行う熱交換器 5 のヘアピン管 7 の管径が熱交換器 5 の仕様の種類によって変わった場合には、もはやクランプ 8 の透孔 9 では確実なヘアピン管 7 の管口部 7b 側の固定を行うことが出来ないという種々の問題が生じていた。

[0 0 0 9] よって、上記問題点を全て解決すべく、本件出願人は上記後者公報所載の出願を行ったものであり、かかる技術は、図 1 に示す様に、基台 1b 上に設けられた装置本体 1a から構成される熱交換器製造装置 1 において、1c は前記基台 1b 上に立設された熱交換器 5 の載置台を示し、該熱交換器 5 には複数重合された放熱フィン 6 に、所定長のヘアピン管 7 が載置台 1c の面に沿った方向で複数本 1 列に（図示せず）挿通されてなり、しかも前記載置台 1c の上方には、前記熱交換器 5 を載置台 1c との間で押圧固定するための押圧プレート 11 が昇降自在に設けられている。

[0 0 1 0] 2 は前記装置本体 1a 上に略水平状態で、且つ往復動自在に設けられた拡管用マンドレルを示し、該拡管用マンドレル 2 には、図 2（a）、（b）に示す様に、対向する管 7 の管口部 7b 側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面 3b が形成されると共に、前記ヘアピン管 7 の長手方向と交差する方向に放射状で拡縮自在（矢印 E）な複数の管当接部材 3f を有する摺持体 3 が往復動自在に外嵌されると共に、前記傾斜面 3b は管当接部材 3f の先端にまで届くべく形成されてなり、しかも該摺持体 3 は上記管当接部材 3f と反する他端側に設けられた雄螺子部 3k を、ヘアピン管 7 の長手方向にシリンダー（図示せず）等の往復動作手段を介して所定のピッチで往復動自在（矢印 F）な摺持体保持部材 3l に螺着されて保持されると共に、該摺持体 3 にはシリンダー（図示せず）等の往復動作手段を介して往復動自在（矢印 G）なガイド筒保持部材 3d に、他端部に設けられた雄螺子部 3h を介して螺着保持された摺持体ガイド筒 3c が摺動自在に外嵌されてなる。

[0011] 上記摺持体3の管当接部材3fの夫々は、前記拡管用マンドレル2の長手方向に沿って該マンドレル2の外周を包囲すべく4枚（例えば、6枚でもよく、要は管の外径寸法により最適な枚数が設定されればよい。）設けられ、しかも夫々の管当接部材3fの間には、前記摺持体ガイド筒3cがガイド筒保持部材3dを介して熱交換器5側へ前進した際に、前記各管当接部材3fの外周面に設けられ、且つ対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3bを上記摺持体ガイド筒3cの内面がヘアピン管7の軸芯方向に押し下げながら摺動することで、管当接部材3fの夫々をマンドレル2の軸芯方向に反放射状に縮径させるための所定幅寸法3uのスリット状隙間3aがヘアピン管7の長手方向に沿って一定の長さ及び一定の間隔で4箇所（必ずしも4箇所でなくともよく、要は設定された管当接部材3fの枚数に比例する。）形成される、所謂コレットチャック機構を有する構造からなり、しかも前記複数の管当接部材3fを有する摺持体3は熱交換器5に挿通された各ヘアピン管7の個々の管口部7b側と対向すべく前記載置台1cの面に沿った方向に複数（図示せず）設けられている。

[0012] 4は前記基台1b上に設けられ、且つ前記熱交換器5の放熱フィン6に挿通されたヘアピン管7のヘアピン部7cを挟持すべく回動自在に軸支された一对の挟持体4aと、該挟持体4aを開閉自在に駆動させる駆動シリンダー4eと、該駆動シリンダー4e及び一对の挟持体4aを備えたベース台4dと、該ベース台4dを前記載置台1cに対向してスライド自在とするガイドレール12と、前記ベース台4dを往復動自在とする往復シリンダー4fとから構成された挟持体移動装置を示すと共に、前記一对の挟持体4aは、熱交換器5の放熱フィン6に挿通された各ヘアピン管7のヘアピン部7cと対向すべく前記載置台1cの面に沿った方向に複数（図示せず）設けられてなる。

[0013] 上記構成からなる熱交換器挿通管の摺持体3を用いた熱交換器製造装置1を用いて、熱交換器のヘアピン管7に拡管用のマンドレル2を圧入し、熱交換器5を製造する場合について説明すると、先ず、図1に示す様に、上記載置台1cに熱交換器5を載置し、その後上方に位置する押圧プレート11を下

降させて、前記熱交換器 5 を載置台 1c との間で押圧固定する。

[0 0 1 4] 次に、前記熱交換器 5 のヘアピン管 7 のヘアピン部 7c を、挟持体移動装置 4 の往復シリンダー 4f を作動させてベース台 4d をガイドレール 1 2 に沿って前進（図示せず）させると共に、駆動シリンダー 4e を駆動させて一对の挟持体 4a の平面視略舌片状の凹部 4g により、図 1 1 に示す様に各ヘアピン管 7 のヘアピン部 7c を夫々挟持するが、この時該各一对の挟持体 4a の対向する平面視略舌片状凹部 4g の内面部には拡管時におけるヘアピン管 7 の縮みをより強固に阻止すべく、前記ヘアピン部 7c の略 U 字状内周面部まで周り込んで該略 U 字状内周面部の縮み方向への移動を阻止する平面視略舌状の凸状部位 4c が対向して設けられてなる。

[0 0 1 5] 次に、前記各ヘアピン管 7 の管口部 7b から、図 2 (a) に示す様に各拡管用マンドレル 2 を所定の深さ寸法で圧入（矢印 A ）して所定長の拡管部 7d を形成し、その後該拡管部 7d の周面部 7e にヘアピン管 7 の管口部 7b 側から挟持体 3 を挟持体保持部材 3l を介して前進（矢印 B ）させることによって前記周面部 7e を挟持体 3 の拡縮自在な複数の管当接部材 3f で包囲状態で外嵌する。

[0 0 1 6] その後、前記複数の管当接部材 3f に外嵌された挟持体ガイド筒 3c をガイド筒保持部材 3d を介して拡管用マンドレル 2 の前進方向と同方向に前進（矢印 C ）させると、挟持体ガイド筒 3c は、前記各管当接部材 3f の外面に設けられ、且つ対向する管 7 の管口部 7b 側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面 3b を摺動しつつ押圧して該各管当接部材 3f の夫々をスリット状隙間 3a の所定幅寸法 3u の空間距離分、即ち前記拡管用マンドレル 2 の軸芯方向となる反放射状に縮径させることとなり、該各管当接部材 3f はヘアピン管 7 の拡管部 7d の周面部 7e を強固に挟持して保持することとなる。

[0 0 1 7] 次に、この状態で再び前記拡管用マンドレル 2 をヘアピン管 7 のヘアピン部 7c 側へと前進させるとヘアピン部 7c と管口部 7b の双方を保持されたことによりヘアピン管 7 を全長の縮みを最小限に止めた熱交換器を製造することが出来るのである。

[0 0 1 8] 更に、上記の如くヘアピン管 7 の管口部 7b 近傍の拡管部 7d の周面部 7e を挟

持体 3 の複数の管当接部材 3f を介して強固に挾持した状態で拡管用マンドレル 2 をヘアピン管 7 のヘアピン部 7c 側へと前進させる際に、前記ヘアピン部 7c を挾持してなる挾持体 4a を有した挾持体移動装置 4 を拡管用マンドレル 2 の前進方向と同方向に若干移動（後退）させて（図示せず）ヘアピン管 7 全体に引張力を付すことにより、拡管時におけるヘアピン管 7 の全長の収縮のみならず管当接部材 3f 及び挾持体 4a からのヘアピン管 7 の滑りをも考慮してヘアピン管 7 の全長の縮みを更に最小限に止めた熱交換器を製造することが出来ることとなり、結果として材料原価を必要最少限に止めた熱交換器を製造することが出来る。

[0 0 1 9] よって、例えば、熱交換器 5 の放熱フィン 6 に、ヘアピン管 7 を千鳥状（図示せず）に挿通した場合でも、千鳥状に挿通される各ヘアピン管 7 がお互いの間隔（挿通ピッチ）を接近させるべく 3 列や 4 列の複数列に挿通された場合であっても、確実に、且つ強固に熱交換器 5 の内部側に位置するヘアピン管 7 を外部側に位置するヘアピン管 7 と同様にヘアピン管 7 の管口部 7b 方向から進出する複数の管当接部材 3f を有した各挾持体 3 の夫々で個々に固定することができる。

[0 0 2 0] 従って、拡管を行う熱交換器 5 のヘアピン管 7 の管径が、例えば熱交換器 5 の仕様の種類によって若干異なる場合であっても、前記挾持体 3 の管当接部材 3f の夫々が、ヘアピン管 7 の拡管部 7d の周面部 7e を、夫々の管当接部材 3f 間に設けられた所定幅寸法 3u のスリット状隙間 3a を介して反放射状に縮径して挾持することから、管径に若干の違いがあっても夫々の管当接部材 3f 間の所定幅寸法 3u のスリット状隙間 3a の空間距離を介して調整しつつ確実に、且つ強固にヘアピン管 7 の管口部 7b 側を保持することが出来るだけでなく、又ヘアピン部 7c においても、ヘアピン管 7 の管径毎に異なるヘアピン部 7c の内周と略同一の円弧形状に合った形状のフック体 10 に、該ヘアピン管 7 の管径毎に都度交換して拡管作業を行わなければならないといった煩わしさも一切必要なくヘアピン管 7 のヘアピン部 7c の円弧形状を変形させることなく一对の挾持体 4a を介して密着状態で挾持して確実に且つ強固に保持することが

出来るために、拡管に使用するヘアピン管 7 の外径（円弧形状も考慮した管径）が熱交換器 5 の仕様の種類によって多少異なる場合でも、又ヘアピン管 7 の全長が多少異なる場合でも、熱交換器の製造装置に手を加えることなく所望の拡管を熱交換器に施し生産することが出来る。

[0 0 2 1] 尚、上記の如くヘアピン管 7 のヘアピン部 7c を一対の挟持体 4a を介して密着状態で挟持して確実且つ強固に保持する場合において、例えば、熱交換器 5 の放熱フィン 6 に、ヘアピン管 7 が前記同様千鳥状（図示せず）に挿通された場合、又千鳥状に挿通される各ヘアピン管 7 が互いの間隔（挿通ピッチ）を接近させるべく 3 列や 4 列の複数列に挿通（図示せず）された場合の何れであっても、ヘアピン管 7 の対峙する管間の幅（離間距離）、ヘアピン管 7 のヘアピン部 7c の端側放熱フィン 6 から突出長等を考慮して適宜一対の挟持体 4a の開閉方向の厚み、幅、全長等を変更した各種タイプの挟持体 4a に交換することも可能であるが、従来のフック体 10 と異なり一対の挟持体 4a で挟むことから、ある程度の許容範囲があり、よって頻繁な交換も不要になるという利点があるが、要はヘアピン部 7c の数に対応すべく該ヘアピン部 7c に対向して一対の挟持体 4a を設けることにより、確実且つ強固に熱交換器 5 の内部側に位置するヘアピン管 7 のヘアピン部 7c を外部側に位置するヘアピン管 7 のヘアピン部 7c と同様に個々に固定することが出来る。

[0 0 2 2] 又、必ずしも熱交換器 5 の放熱フィン 6 にヘアピン管 7 が挿通されていなくともよく、例えば、熱交換器 5 の放熱フィン 6 に多数の直管（図示せず）が挿通された場合でも、端側放熱フィン 6 から突出する直管一端側を前記一対の挟持体 4a で挟持して保持し、その後前記同様に直管の他端側の管口部 7b から拡管用マンドレル 2 を前記同様の行程を経て圧入することで寸法精度の高い高品質の熱交換器を生産することが出来る。

[0 0 2 3] 従って、熱交換器の放熱フィンに挿通されたヘアピン管や直管の各管が互いの間隔を接近させるべく 3 列、4 列の複数列となった場合であっても、又拡管を行う管の管径が熱交換器の仕様の種類によって若干異なる場合であっても確実に、且つ強固に内部側に位置するヘアピン管や直管を外部側に位置

するヘアピン管や直管と同様に強固保持して拡管作業を行うことが可能となり、しいては全長の縮みを最小限に止めることで材料原価を必要最少限にとどめた高品質の熱交換器を製造することが出来るというものである。

[0 0 2 4] 更に、図 2 (d) に示す様に、管当接部材 3f の夫々に、ヘアピン管 7 と拡管部 7d と当接する位置に、掴持した拡管部 7d の周面部 7e を押圧 (矢印 D) することで、前記ヘアピン管 7 の管内周部 7f にマンドレル 2 の軸芯方向に膨出部 7g を形成することが出来るような突起体 3e が設けられた場合には、より強固に拡管部 7d の周面部 7e を掴持して保持することで拡管時に於ける管口部 7b の基準位置をより確実に設定することが可能となり、より高い精度を有した拡管作業を介して寸法精度の極めて高いより高品質の熱交換器を生産することが出来る。

[0 0 2 5] 尚、上記図 2 (d) の説明を考慮した上記特開平 10-85878 号公報所載のものと略同様な考えのものとしては、特開平 9-99334 号公報所載のものがあり、かかる公報所載のものは、管当接部材に設けられた突起体の先方に、管口部との衝突による該管口部の変形を防止する傾斜面が設けられ、且つガイド筒の先方に、前記管当接部材の外面の傾斜面との摺動摩耗を低減する傾斜面が設けられたものであり、更に管当接部材の外周面に雄螺子を設け、且つガイド筒の内周面に雌螺子を設けて各々を螺合させて該ガイド筒を往復動自在に設けたものもある。

特許文献 1 : 特開昭 6 3 - 1 8 8 4 3 3 号公報

特許文献 2 : 特開平 1 0 - 8 5 8 7 8 号公報

特許文献 3 : 特開平 9 - 9 9 3 3 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0 0 2 6] 本発明が解決しようとする問題点は、以下のとおりである。

即ち、上記構成からなる熱交換器製造装置 1 によれば、対向する管 7 の管口部 7b 側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面 3b が形成されると共に、ヘアピン管 7 の長手方向と交差する方向に放射状で拡縮自在 (矢印 E) な複数の

管当接部材3fを有する摺持体3が管7の管口部7bから往復動自在に外嵌可能で、且つ前記傾斜面3bは管当接部材3fの先端3oにまで届くべく形成され、しかも該摺持体3は上記管当接部材3fと反する他端側に設けられた雄螺子部3kを、ヘアピン管7の長手方向にシリンダー（図示せず）等の往復動作手段を介して所定のピッチで往復動自在（矢印F）な摺持体保持部材3lに螺着されて保持されると共に、該摺持体3にはシリンダー（図示せず）等の往復動作手段を介して往復動自在（矢印G）なガイド筒保持部材3dに、他端部に設けられた雄螺子部3hを介して螺着保持された摺持体ガイド筒3cが摺動自在に外嵌されてなることから、該ガイド筒3cを管当接部材3fの傾斜面3bに沿って管7の管口部7b側に向かって摺動させることで管当接部材3fの夫々を反放射状で縮径させつつ、管当接部材3fの管口部7b側の内面に設けられた突起体3eによりヘアピン管7の拡管部7dの周面部7eを押圧して該周面部7eに管7の軸芯方向に膨出部7gを形成させてより強固に摺持して保持することで拡管時に於ける管口部7bの基準位置をより確実に設定することが可能となりより高い精度を有した拡管作業を介して寸法精度の極めて高いより高品質の熱交換器を生産することが出来るものであるが、如何せん、上記構成からなる摺持体3の管当接部材3fの傾斜面3bは管当接部材3fの先端3oにまで届くべく形成されてなることから、ガイド筒3cの先端が管当接部材3fの先端3oに届く位置まで該ガイド筒3cを管当接部材3fの傾斜面3bに摺動させながら前進させる必要がある。

[0027] 近年、熱交換器5そのもののみならず、該熱交換器5の放熱フィン6に挿通される直管やヘアピン管7自体も、省エネ・コスト等の問題から、小型化（細管等）する傾向にあり、よって放熱フィン6に複数本1列に（図示せず）挿通される直管やヘアピン管7の管間隔や放熱フィン6に、千鳥状（図示せず）に挿通された各直管や各ヘアピン管7の間隔のみならず該各直管や各ヘアピン管7が3列、4列（図示せず）等の複数列で放熱フィン6に挿通された場合において、各管の間隔より著しく狭くなった熱交換器5が必要となる。

[0 0 2 8] 尚、上記構成の熱交換器製造装置 1 によれば、拡張を行う熱交換器 5 のヘアピン管 7 の管径が、熱交換器 5 の仕様の種類によって若干異なる場合でも、捆持体 3 の管当接部材 3f の夫々が、ヘアピン管 7 の拡張部 7d の周面部 7e を、夫々の管当接部材 3f 間に設けられた所定幅寸法 3u のスリット状隙間 3a の空間距離を介してある程度調整しつつ捆持することから、管径の若干の大小を夫々の管当接部材 3f 間のスリット状隙間 3a を介して自動的に調整して確実に、且つ強固にヘアピン管 7 の管口部 7b 側を保持することが出来るのであるが、如何せん、各管の間隔が著しく狭くなった場合において、従来構造の捆持体 3 では、管当接部材 3f の傾斜面 3b が管当接部材 3f の先端 3o にまで届く位置まで形成されてなることから、管当接部材 3f を縮径させる際に、捆持体ガイド筒 3c の先端を管当接部材 3f の先端 3o の位置まで移動させなければならず、よって管当接部材 3f のみならず捆持体 3 そのものの外径を必要最小限まで小さく形成した場合でも、外嵌される捆持体ガイド筒 3c の外径寸法は、必ず拡張時において縮径した対向する管当接部材 3f の先端 3o まで形成された対向する各傾斜面 3b の頂部間距離を外径とする基準径（捆持体ガイド筒 3c からみれば自らの内径）として自ずと決定されることとなり、よって、間隔が著しく狭くなった各直管や各ヘアピン管 7 に対応させるには各捆持体ガイド筒 3c の外径寸法が問題となり、その結果、間隔を著しく狭めた各直管や各ヘアピン管 7 に捆持体ガイド筒 3c が外嵌された捆持体 3 を対応させるには、隣に位置する捆持体ガイド筒 3c が当接するという問題から、自ずと各捆持体 3 の間隔（ピッチ）に限界が生じるという問題が生じていた。

[0 0 2 9] 尚、上記放熱フィン 6 に挿通された各直管や各ヘアピン管 7 の間隔が従来と比べ著しく狭くなった場合には、上記従来例の公報（特許文献 4）で開示した様に、管当接部材の外周面に雄螺子を設け、且つガイド筒の内周面に雌螺子を設けて各々を螺合させて該ガイド筒を往復動自在に設けた構成であっても、雄螺子及び雌螺子の螺子山の高さや螺子間ピッチ等の問題から上記同様に各捆持体 3 の間隔（ピッチ）に限度が生じるという問題があり、何れにしてもコスト及び構造の問題から、捆持体 3 の管当接部材 3f を拡張させるに

において、摺持体ガイド筒3cを管口部7b側に向かって管当接部材3fに往復動自在に摺動させる簡易な構造の摺持体3を有すると共に、放熱フィン6に挿通された各直管や各ヘアピン管7の間隔が著しく狭くなった場合であっても隣に位置する摺持体ガイド筒3cの当接を回避して間隔（ピッチ）を著しく縮めることが可能な摺持体3や該摺持体3を有した熱交換器製造装置の開発が望まれていた。

[0030] 更に、放熱フィン6に挿通された各直管や各ヘアピン管7の間隔が著しく狭くなった場合に限らず、例えば、管の拡管部の外径が摺持体3や該摺持体3の管当接部材3f間の内径より小さい場合には、摺持体3や管当接部材3fを直管や各ヘアピン管7の拡管部7dの周面部7eに外嵌させることに問題はないが、管の拡管部の外径が摺持体3や該摺持体3の管当接部材3f間の内径（突起体3eが設けられた場合には、突起体3e間の内径）と略同じ径の場合であったり、また拡管部7dのマンドレルの長手方向に沿った該拡管部7dの軸芯方向がマンドレルの長手方向に沿った摺持体3の軸芯方向とズレるように若干傾斜した場合には、拡管部7dが設けられた管の管口部7bと管当接部材3fの先端3oとが接触又は当接して少なくとも何れか一方に変形や破損を生じる場合もあり、何らかの改善策が必要であった。

[0031] 而して、本発明は、省エネやコストダウンにより小型化（細管使用や熱交換器自体を小型化等して）されて熱交換器の放熱フィンに挿通される直管やヘアピン管の間隔や放熱フィン6に千鳥状に挿通された各直管や各ヘアピン管の間隔のみならず該各直管や各ヘアピン管が3列、4列等の複数列で放熱フィンに挿通されて各管の間隔が著しく狭くなった場合でも、又拡管を行う管の拡管部の外径が熱交換器の仕様の種類によって若干異なる場合であっても、更に前記の如く放熱フィンに挿通された各直管や各ヘアピン管の間隔が著しく狭くなった場合に限らず、例えば、管の拡管部の外径が摺持体そのものの内径や当接部材間の内径（突起体が設けられた場合には、突起体間の内径）と略同じ径になった場合でも、又拡管部のマンドレルの長手方向に沿った該拡管部の軸芯方向がマンドレルの長手方向に沿った摺持体の軸芯方向と

ズれるように若干傾斜した場合であっても、前記全ての問題を解決すべく拡管部が設けられた管の管口部と管の摺持体の管当接部材の先端とが接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止することが出来るだけでなく、各直管や各ヘアピン管に摺持体ガイド筒が外嵌された摺持体を対応させた場合でも、隣接する摺持体ガイド筒の当接をも回避しつつ各摺持体の間隔（ピッチ）を最小限にして小型化された熱交換器や管径の異なる各種の挿通管のみならず、各管の間隔が著しく狭くなった熱交換器の内部側に位置する管の拡管部を熱交換器の外部側に位置する管の拡管部と同様に確実に、且つ強固に保持して管の全長を拡管前と略同等にとどめた熱交換器を製造すべく該熱交換器の熱交換器挿通管の摺持体の製造方法及びその摺持体を用いた熱交換器の製造方法並びに製造された熱交換器を有する空気調和機及び／又はその室外機を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0 0 3 2] 本発明は、上記課題を解決すべく下記的手段を講じたものである。

即ち、請求項 1 記載の発明は、熱交換器製造装置(1) に用いられ、且つ熱交換器(5) の放熱フィン(6) に挿通された管(7) の管口部(7b)から圧入可能な拡管用マンドレル(2) に往復動自在に外嵌可能で、しかも前記管(7) の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を有し、且つ該管当接部材(3f)の外面には、対向する管(7) の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が形成され、しかも該管当接部材(3f)の傾斜面(3b)を管の長手方向に往復自在に摺動する摺動手段を介して管当接部材(3f)の夫々を放射状に拡縮させる熱交換器挿通管の摺持体(3) の製造方法であって、所定の全長を有した摺持体(3) の他端側より管(7) の管口部(7b)側方向となる一端側へと該摺持体(3) の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体(3) の内部の一端側近傍に、切削された摺持体(3) の内径より小さい内径を形成すべく摺持体(3) の軸芯方向へと膨出する膨出部位(3z)を形成する工程と、該膨出部位(3z)が形成された後に、摺持体(3) に管(7) の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を形成すべ

く、該摺持体(3)の一端側から他端側へと摺持体(3)の長手方向に沿って所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割して摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を形成する工程と、該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることにより、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)の形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を有した摺持体(3)を製造することにある。

[0 0 3 3] 請求項2記載の発明は、熱交換器製造装置(1)に用いられ、且つ熱交換器(5)の放熱フィン(6)に挿通された管(7)の管口部(7b)から圧入可能な拡管用マンドレル(2)に往復動自在に外嵌可能で、しかも前記管(7)の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を有し、且つ該管当接部材(3f)の外面には、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が形成され、しかも該管当接部材(3f)の傾斜面(3b)を管の長手方向に往復自在に摺動する摺動手段を介して管当接部材(3f)の夫々を放射状に拡縮させる熱交換器挿通管の摺持体(3)の製造方法であって、摺持体(3)の他端側より管(7)の管口部(7b)側方向となる一端側へと該摺持体(3)の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体(3)の内部の一端側近傍に、切削された摺持体(3)の内径より小さい内径を形成すべく摺持体(3)の軸芯方向へと膨出する膨出部位(3z)を形成する工程と、該膨出部位(3z)を形成する前又は膨出部位(3z)を形成した後に、該摺持体(3)の一端側の先端(3o)内周面に、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3m)を切削又は研磨により形成する工程と、摺持体(3)に管(7)の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3

f)を形成すべく、該摺持体(3)の一端側から他端側へと摺持体(3)の長手方向に沿って所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割して摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を形成する工程と、該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることにより、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)の形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を有した摺持体(3)を製造することにある。

[0034] 請求項3記載の発明は、前記請求項1又は2記載の摺持体(3)の製造方法において、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が、所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)の形成前に、前記摺持体(3)の外周面を切削又は研磨することにより形成されることにある。

[0035] 請求項4記載の発明は、前記請求項1乃至3の何れかに記載の摺持体(3)の製造方法において、スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることで、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)の形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程が、該摺持体(3)の一端側より他端側方向へと圧入される略円錐状治具又は各所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)に挿入されるべく複数の先鋭凸状体を備えた棒状治具を用いて行われることにある

[0036] 請求項5記載の発明は、前記請求項1乃至4の何れかに記載の製造方法により製造された熱交換器挿通管の摺持体を用いた熱交換器の製造方法であって、熱交換器の放熱フィンに挿通されたヘアピン管のヘアピン部をクランプ

体で挟持して管口側方向への移動を規制するか、若しくは熱交換器の放熱フィンに挿通されたヘアピン管のヘアピン部をヘアピン管の長手方向と交差する方向で出退自在な係止体で管口側方向への移動を規制した後、該ヘアピン管の管口部から拡管用マンドレルを所定の深さ寸法で圧入して所定の拡管部を形成する第一工程と、拡管用マンドレルの往復動方向に沿った長手方向に複数設けられた所定幅寸法のスリット状隙間を介して形成され、しかも該スリット状隙間が所定箇所から前記管の管口部方向に向かって前記所定幅寸法を徐々に拡大した拡大幅寸法を有すべく放射状に拡縮自在な複数の管当接部材が設けられた熱交換器挿通管の摺持体を前記拡管部に包囲状態で外嵌する第二工程と、前記管当接部材の外面に設けられ、且つ対向する管の管口部側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面が形成された管当接部材の傾斜面を管の管口部側に向かって摺動しつつ押圧する摺動手段を介して管当接部材の夫々をスリット状隙間の所定幅寸法を所定箇所から徐々に拡大した拡大幅寸法を徐々に縮めるべく拡管用マンドレルの軸芯方向に縮径させて各管当接部材を介して管の拡管部の周面部を各管当接部材の突起体を介して強固に摺持して保持する第三工程と、前記管の拡管部の周面部を摺持体の各管当接部材の突起体で強固に摺持して保持した状態で拡管用マンドレルをさらに管内に圧入することで放熱フィンと管とを一体化する第四工程とから熱交換器を製造することにある。

[0 0 3 7] 請求項 6 記載の発明は、前記請求項 5 記載の製造方法により製造された熱交換器を備えた空気調和機を提供することにある。

[0 0 3 8] 請求項 7 記載の発明は、前記請求項 5 記載の製造方法により製造された熱交換器を備えた空気調和機を有した室外機を提供することにある。

発明の効果

[0 0 3 9] 本発明は、熱交換器製造装置(1) に用いられ、且つ熱交換器(5) の放熱フィン(6) に挿通された管(7) の管口部(7b)から圧入可能な拡管用マンドレル(2) に往復動自在に外嵌可能で、しかも前記管(7) の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を有し、且つ該管当接部材(3

f)の外表面には、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が形成され、しかも該管当接部材(3f)の傾斜面(3b)を管の長手方向に往復自在に摺動する摺動手段を介して管当接部材(3f)の夫々を放射状に拡縮させる熱交換器挿通管の摺持体(3)の製造方法であって、所定の全長を有した摺持体(3)の他端側より管(7)の管口部(7b)側方向となる一端側へと該摺持体(3)の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体(3)の内部の一端側近傍に、切削された摺持体(3)の内径より小さい内径を形成すべく摺持体(3)の軸芯方向へと膨出する膨出部位(3z)を形成する工程と、該膨出部位(3z)が形成された後に、摺持体(3)に管(7)の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を形成すべく、該摺持体(3)の一端側から他端側へと摺持体(3)の長手方向に沿って所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割して摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を形成する工程と、該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることにより、各管当接部材(3f)の外表面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)の形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を有した摺持体(3)を製造することから、かかる製造方法により製造された摺持体(3)によれば、管(7)の管口部(7b)側から管当接部材(3f)を外嵌させる際に、該管(7)の管口部(7b)に対向する各管当接部材(3f)の最大開口径(3y)と拡縮範囲量を該各管当接部材(3f)を形成すべく摺持体(3)の長手方向に複数設けられた所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を介しての各管当接部材(3f)の最大開口径と拡縮範囲量よりスリット状隙間(3a)の夫々が所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく

拡げられ分拡大させることが可能となり、よって管(7)の管口部(7b)側の拡管部(7d)の外径(7i)が摺持体(3)そのものの内径や管当接部材(3f)間の内径(突起体間の内径)と略同じ径になった場合でも、又マンドレルの長手方向に沿った該拡管部(7d)の軸芯方向がマンドレルの長手方向に沿った摺持体(3)の軸芯方向とズレるように若干傾斜した場合であっても、最大開口径(3y)と拡縮範囲量を拡大させた各管当接部材(3f)を介して管当接部材(3f)の先端と管(7)の管口部(7b)が接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止することが出来るという効果を奏する。

[0040] 更に、本発明は、前記摺持体(3)において、該摺持体(3)の放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)が、前記スリット状隙間(3a)が所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく形成されることで、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成することが可能となり、よって所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を介して形成された各管当接部材(3f)の最大開口径(3y)と拡縮範囲量を所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)より拡大幅寸法(3x)を介して拡大させた場合であっても各管当接部材(3f)の傾斜面(3b)を介してよりスムーズにガイド筒(3c)を摺動させて部品としての耐久性を向上させることが出来るだけでなく、ガイド筒(3c)の摺動距離に比例させて各管当接部材(3f)を最大開口径(3y)から最小の開口径(管の拡管部の外径により各管当接部材(3f)の反放射状の収缩量は異なるが、所謂摺持動作の時)まで拡縮範囲量を最大となるべく容易、且つ確実に調整することが出来るという効果を奏する。

[0041] 更に、本発明は、前記摺持体(3)において、該摺持体(3)の管当接部材(3f)の管口部(7b)側の内面に、管(7)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)が摺持体(3)の他端側より前記一端側へと該摺持体(3)の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体(3)の内部の一端側近傍に、切削された摺持体(3)の内径より小さい内径を形成すべく摺持体(3)の軸芯方向へと膨出する膨出

部位(3z)を形成する工程と、該膨出部位(3z)を形成する前又は膨出部位(3z)を形成した後に、該摺持体(3)の一端側の先端(3o)内周面に、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3m)を切削又は研磨により形成する工程と、摺持体(3)に管(7)の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を形成すべく、該摺持体(3)の一端側から他端側へと摺持体(3)の長手方向に沿って所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割することで管当接部材(3f)の数に設けられることから、突起体3e自体の突出寸法(高さ寸法)や突起体(3e)自体の全長(摺持体(3)の軸芯方向に沿った突起体(3e)の長さ)等を拡管対象の管の種類、材質等に合わせて切削により簡単に形成することが出来る製作上の効果を奏するだけでなく、該突起体(3e)には、管(7)の管口部(7b)側から管当接部材(3f)が外嵌される際に、突起体(3e)と管(7)の管口部(7b)との衝突による該管口部(7b)の変形を防止すべく突起体(3e)の頂部(3p)から管当接部材(3f)の先端(3o)へと対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3m)が設けられてなることから、管(7)の管口部(7b)と管当接部材(3f)の突起体(3e)とが接触又は当接した場合であっても、該傾斜面(3m)又は湾曲面を介してスムーズに突起体(3e)を管(7)の管口部(7b)に沿わせて摺動させることが可能となり、よって突起体(3e)を有する管当接部材(3f)及び管(7)の管口部(7b)の変形や破損を確実に防止することが出来る効果を奏する。

[0042] 更に、本発明は、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が、所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)の形成前に、前記摺持体(3)の外周面を切削又は研磨することにより形成されることから、切削又は研磨時に、スリット状隙間(3a)の無い状態、即ち撓みのない状態で摺持体(3)の外周面に精度の良い傾斜面(3b)を形成することが出来るという効果を奏する。

[0043] 又、本発明は、スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管

口部 (7b) 方向に向かって前記所定幅寸法 (3u) を徐々に拡大した拡大幅寸法 (3x) を有すべく拡げること、各管当接部材 (3f) の外面に設けられ、しかも対向する管 (7) の管口部 (7b) 側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面 (3b) の傾斜度合いをスリット状隙間 (3a) の形成時の傾斜面 (3b) の傾斜度合より大きく形成する工程が、該摺持体 (3) の一端側より他端側方向へと圧入される略円錐状治具又は各所定幅寸法 (3u) のスリット状隙間 (3a) に挿入されるべく複数の先鋭凸状体を備えた棒状治具を用いて行われることから、各傾斜面 (3b) の傾斜度合い (傾斜角度) の精度を統一すべく各スリット状隙間 (3a) を均等に拡げることが出来るという効果を奏する。

[0 0 4 4] 更に、前記製造方法により製造された熱交換器挿通管の摺持体を用いた熱交換器の製造方法は、熱交換器の放熱フィンに挿通されたヘアピン管のヘアピン部をクランプ体で挟持して管口側方向への移動を規制するか、若しくは熱交換器の放熱フィンに挿通されたヘアピン管のヘアピン部をヘアピン管の長手方向と交差する方向で出退自在な係止体で管口側方向への移動を規制した後、該ヘアピン管の管口部から拡管用マンドレルを所定の深さ寸法で圧入して所定の拡管部を形成する第一工程と、拡管用マンドレルの往復動方向に沿った長手方向に複数設けられた所定幅寸法のスリット状隙間を介して形成され、しかも該スリット状隙間が所定箇所から前記管の管口部方向に向かって前記所定幅寸法を徐々に拡大した拡大幅寸法を有すべく放射状に拡縮自在な複数の管当接部材が設けられた熱交換器挿通管の摺持体を前記拡管部に包囲状態で外嵌する第二工程と、前記管当接部材の外面に設けられ、且つ対向する管の管口部側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面が形成された管当接部材の傾斜面を管の管口部側に向かって摺動しつつ押圧する摺動手段を介して管当接部材の夫々をスリット状隙間の所定幅寸法を所定箇所から徐々に拡大した拡大幅寸法を徐々に縮めるべく拡管用マンドレルの軸芯方向に縮径させて各管当接部材を介して管の拡管部の周面部を各管当接部材の突起体を介して強固に摺持して保持する第三工程と、前記管の拡管部の周面部を摺持体の各管当接部材の突起体で強固に摺持して保持した状態で拡管用マンドレ

ルをさらに管内に圧入することで放熱フィンと管とを一体化する第四工程とから熱交換器を製造することから、複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割して摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を形成し、該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることに
より、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成することで、管(7)の管口部(7b)側から管当接部材(3f)を外嵌させる際に、該管(7)の管口部(7b)に対向する各管当接部材(3f)の最大開口径(3Y)と拡縮範囲量を該各管当接部材(3f)を形成すべく摺持体(3)の長手方向に複数設けられた所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を介しての各管当接部材(3f)の最大開口径と拡縮範囲量より拡大させることが可能となり、よって管(7)の管口部(7b)側の拡管部(7d)の外径(7i)が摺持体(3)そのものの内径や管当接部材(3f)間の内径(突起体が設けられた場合には、突起体間の内径)と略同じ径になった場合でも、又マンドレルの長手方向に沿った該拡管部(7d)の軸芯方向がマンドレルの長手方向に沿った摺持体(3)の軸芯方向とズレるように若干傾斜した場合であっても、最大開口径(3y)と拡縮範囲量を拡大させた各管当接部材(3f)を介して管当接部材(3f)の先端と管(7)の管口部(7b)が接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止して熱交換器を製造することが出来るという効果を奏する。

[0045] 更に、本発明は、上記構成からなる熱交換器製造方法において、拡管を行う熱交換器(5)のヘアピン管(7)の管径が、熱交換器(5)の仕様の種類によって異なる場合でも、摺持体(3)の管当接部材(3f)の夫々が、該管当接部材(3f)間に設けられたスリット状隙間(3a)を介して管径に合うべく自動的に調節すると共に、該管当接部材(3f)に設けられた突起体(3e)が、ヘアピン管(7)の管口部(7b)側に形成された拡管部(7d)の周面部(7e)を押圧して該周面部

(7e)に管(7)の軸芯方向に膨出部(7g)を形成させてより強固に管当接部材(3f)で摺持して保持することで拡管時に於ける管口部(7b)の基準位置をより確実に設定することが可能となりより高い精度を有した拡管作業を介して寸法精度の極めて高いより高品質の熱交換器を生産することが出来るだけでなく、ヘアピン管(7)の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管(7)の間隔が従来の間隔より著しく狭くなった場合であっても、摺持体(3)の管当接部材(3f)の外面に設けられた傾斜面(3b)が、該管当接部材(3f)の先端(3o)に達するのを回避する位置に設けられてなることから、各管当接部材(3f)を縮径させる際に、摺持体ガイド筒(3c)の管口部(7b)側方向への移動を介しての各管当接部材(3f)の縮径を該摺持体ガイド筒(3c)が管当接部材(3f)の先端(3o)に到達するまでに終了させることが出来る。

[0 0 4 6] よって、管当接部材(3f)を有した摺持体(3)に外嵌される摺持体ガイド筒(3c)の外径寸法(3q)を拡管時においてスリット状隙間(3a)を介して縮径した対向する管当接部材(3f)の各傾斜面(3b)の頂部間距離を外径寸法(3n)とする基準径(摺持体ガイド筒(3c)からみれば自らの内径寸法(3r))として決定する際、管当接部材(3f)の縮径時の外径寸法(3n)となる拡管作用箇所(3s)を該管当接部材(3f)の先端(3o)より反管口部(7b)側方向に離間させた位置(3t)に設定することが可能となり、よってその離間した距離分だけ摺持体ガイド筒(3c)の内径寸法(3r)を小さくすることが可能になると共に、結果として摺持体ガイド筒(3c)の外径寸法(3q)も自ずと小さくすることが出来、しいては、ヘアピン管(7)の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管(7)の間隔又は挿通された各直管の間隔が従来の間隔より著しく狭くなった場合であっても、各直管や各ヘアピン管(7)の管口部(7b)から前記摺持体ガイド筒(3c)を有した摺持体(3)の管当接部材(3f)を外嵌した際に、外径寸法(3q)が小さくなった摺持体ガイド筒(3c)により、隣に位置する各摺持体ガイド筒(3c)の当接を回避することが出来、よって省エネやコストダウンにより小型化(細管等)されて熱交換器の放熱フィンに挿通される直管やヘアピン管(7)の間隔や放熱フィン(6)に千鳥状に挿通された各直管や各ヘアピン管(7)の間隔のみならず

該各直管や各ヘアピン管が 3 列、4 列等の複数列で放熱フィン(6) に挿通されて各管の間隔が著しく狭くなった熱交換器(5) を良好に製造することが出来るという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0 0 4 7] [図 1] 図 1 は本発明の摺持体を備えた熱交換器製造装置の正面図。

[図 2] 図 2 は本発明の摺持体を備えた熱交換器製造装置の使用状態を示し、(a) は要部拡大一部断面図、(b) は要部拡大図、(c) 及び(d) は拡張時の要部拡大一部断面図。

[図 3] 図 3 は本発明の熱交換器製造装置に用いられる摺持体のスリット状隙間開口加工前の製造時の状態を示し、(a) は正面図、(b) は(a) の H - H 線断面図。

[図 4] 図 4 は本発明の摺持体を備えた熱交換器製造装置に用いられる摺持体ガイド筒を示し、(a) は一部拡大図、(b) は正面図、(c) は(b) の I - I 線断面図。

[図 5] 図 5 は本発明の熱交換器製造装置に用いられる摺持体のスリット状隙間開口加工前の使用状態を示し、(a) は管摺持前の断面図、(b) は管摺持後の断面図。

[図 6] 図 6 は本発明の熱交換器製造装置に用いられる摺持体のスリット状隙間開口加工後の状態を示し、(a) は正面図、(b) は(a) の L - L 線断面図。

[図 7] 図 7 は本発明の熱交換器製造装置に用いられる摺持体のスリット状隙間開口加工後の使用状態を示し、(a) は傾斜管を摺持する際の断面図、(b) は管径が大きい管を摺持する際の断面図。

[図 8] 図 8 は本発明の熱交換器製造装置に用いられる摺持体のスリット状隙間開口加工後の他の一実施形態を示す断面図。

[図 9] 図 9 は本発明の熱交換器製造装置に用いられる摺持体のスリット状隙間開口加工後の他の一実施形態を示す一部断面図。

[図 1 0] 図 1 0 は本発明の摺持体を備えた熱交換器製造装置を用いて製造

された熱交換器を備えた製品の一実施形態を示し、(a)は熱交換器を備えた空気調和機、(b)は空気調和機に用いられる熱交換器を備えた室外機。

[図 1 1] 図 1 1 は従来の熱交換器の製造装置に用いられる挟持体の要部拡大一部断面図。

[図 1 2] 図 1 2 は従来の熱交換器の製造装置を示し、(a)は拡張時の拡大正面図、(b)はクランプの斜視図、(c)はクランプの他の実施形態を示す斜視図。

発明を実施するための最良の形態

[0048] 以下、本発明の熱交換器挿通管の挟持体の製造方法及びその挟持体を用いた熱交換器の製造方法並びに製造された熱交換器を有する空気調和機及び／又はその室外機の一実施形態について説明する。

かかる一実施形態では、摺動手段に挟持体ガイド筒を用いると共に、該ガイド筒を摺動自在に外嵌した挟持体を備えた熱交換器製造装置を用いて、小型化された熱交換器や管径の異なる各種の挿通管のみならず、各管の間隔が著しく狭くなった熱交換器を製造する場合等について説明するが、該熱交換器製造装置の各部構成について、従来の構成と同じ箇所の説明は省略するものとする。尚、挟持体の管当接部材を形成すべく所定幅寸法のスリット状隙間が所定箇所から管の管口部方向に向かって前記所定幅寸法を徐々に拡大した拡大幅寸法を有した管当接部材を備えた構成の挟持体の一実施形態に関しては、以下、先に説明する挟持体の管当接部材自体の構成の一実施形態と作用効果の違いから別けて後段にて説明する。

[0049] 先ず、熱交換器挿通管の挟持体の管当接部材自体及びガイド筒を備えた熱交換器製造方法を実現するための熱交換器製造装置の一実施形態としては、図 1 に示す様に、載置台 1c に省エネやコストダウンにより小型化（細管等）されると共に放熱フィン 6 に、例えば、千鳥状や 3 列、4 列等の複数列でヘアピン管 7 が挿通されて該ヘアピン管 7 の各管間隔や隣に位置する各ヘアピン管 7 の間隔が著しく狭くなった熱交換器 5（千鳥状や 3 列、4 列等の複数列

列で挿通されたヘアピン管 7 は図示せず) を載置し、その後上方に位置する押圧プレート 11 を下降させて、該熱交換器 5 を載置台 1c との間で押圧固定する。

[0 0 5 0] 次に、前記熱交換器 5 の放熱フィン 6 に挿通されたヘアピン管 7 のヘアピン部 7c に対向して所定の数設けられた一对の挟持体 4a を、該挟持体 4a を具備した挟持体移動装置 4 の往復シリンダー 4f を作動させてベース台 4d をガイドレール 12 に沿って前進 (図示せず) させると共に、駆動シリンダー 4e を駆動させて前記各一对の挟持体 4a の平面視略舌片状凹部 4g により、熱交換器 5 の放熱フィン 6 から突出した各ヘアピン管 7 のヘアピン部 7c を、図 11 に示す様に、夫々挟持するが、この時該各一对の挟持体 4a の対向する平面視略舌片状凹部 4g の内面部には拡管時におけるヘアピン管 7 の縮みをより強固に阻止すべく、前記ヘアピン部 7c の略 U 字状内周面部まで周り込んで該略 U 字状内周面部の縮み方向への移動を阻止する平面視略舌状の凸状部位 4c が対向して設けられてなる。

[0 0 5 1] 次に、前記各ヘアピン管 7 の管口部 7b から、図 2 (c) に示す様に、各拡管用マンドレル 2 を所定の深さ寸法で圧入 (矢印 A) して所定長の拡管部 7d を形成し、その後該拡管部 7d の周辺部 7e にヘアピン管 7 の管口部 7b 側から掴持体 3 を掴持体保持部材 3l を介して前進 (矢印 B) させることによって、前記周面部 7e を掴持体 3 の拡縮自在な複数の管当接部材 3f で包囲状態で外嵌する。

[0 0 5 2] 尚、前記拡縮自在な複数の管当接部材 3f を有した掴持体 3 は、以下の工程により製造されるものである。即ち、後述するが図 6 ~ 図 9 に示すように、ヘアピン管 7 の管口部 7b 側と対向し、且つ拡管用マンドレル (2) に外嵌する掴持体 (3) の一端側を前記管 (7) の管口部 (7b) 側に位置させるべく所定の全長を有した掴持体 (3) の他端側より前記一端側へと該掴持体 (3) の内部を所定の深さ寸法で切削することで掴持体 (3) の内部の一端側近傍に、切削された掴持体 (3) の内径より小さい内径を形成すべく掴持体 (3) の軸芯方向へと膨出する膨出部位 (3z) を形成する工程と、該膨出部位 (3z) を形成する前又は

膨出部位(3z)を形成した後に、該摺持体(3)の一端側の先端(3o)内周面に、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3m)を切削又は研磨により形成する工程と、摺持体(3)に管(7)の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を形成すべく、該摺持体(3)の一端側から他端側へと摺持体(3)の長手方向に沿って所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割して摺持体(3)の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を形成する工程と、該スリット状隙間(3a)の形成前に摺持体(3)の外周面を切削又は研磨することにより、対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)を形成する工程とから複数の管当接部材(3f)を有した摺持体(3)を製造すると共に、その後該摺持体(3)の一端側から他端側へと略円錐状治具(図示せず)又は各所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)に挿入されるべく複数の先鋭凸状体を備えた棒状治具(図示せず)を圧入することで、各傾斜面(3b)の傾斜度合い(傾斜角度)の精度を統一すべく各スリット状隙間(3a)を均等に拡げることが出来るという効果を有するだけでなく、前記傾斜面(3b)が、所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)の形成前に、前記摺持体(3)の外周面を切削又は研磨することにより形成されることから、切削又は研磨時に、スリット状隙間(3a)の無い状態、即ち撓みのない状態で摺持体(3)の外周面に精度の良い傾斜面(3b)を形成することが出来るという効果を奏する。

[0053] よって、前記略円錐状治具(図示せず)又は複数の先鋭凸状体を備えた棒状治具(図示せず)の圧入を介して該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることにより、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体(3)の軸芯方向へと突出

した突起体 (3e) を備えた複数の管当接部材 (3f) を有した摺持体 (3) を製造することが出来る。

[0 0 5 4] 上記製造工程において、傾斜面 (3m) を切削により形成する工程は、摺持体 (3) の一端側から他端側へと摺持体 (3) の長手方向に沿って所定幅寸法 (3u) のスリット状隙間 (3a) を所定の長さ寸法で複数形成する工程の前であればいつ形成してもよく、傾斜面 (3m) の切削工程が、摺持体 (3) の他端側より前記一端側へと該摺持体 (3) の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体 (3) の内部の一端側近傍に、切削された摺持体 (3) の内径より小さい内径を形成すべく摺持体 (3) の軸芯方向へと膨出する膨出部位 (3z) を形成する工程の後であっても前であっても特に問題ないのは言うまでもない。

[0 0 5 5] 次に、前記複数の管当接部材 3f に外嵌された摺持体ガイド筒 3c をガイド筒保持部材 3d を介して拡管用マンドレル 2 の前進方向と同方向に前進 (矢印 C) させると、摺持体ガイド筒 3c は、前記摺持体 3 の各管当接部材 3f の外面に設けられ、且つ対向する管 7 の管口部 7b 側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面 3b を摺動しつつ押圧して該各管当接部材 3f の夫々を所定幅寸法 3u のスリット状隙間 3a の距離空間の夫々を介して拡管用マンドレル 2 の軸芯方向、即ち放射状に縮径させることとなり、該各管当接部材 3f はヘアピン管 7 の拡管部 7d の周面部 7e を強固に摺持して保持することになるが、かかる摺持体ガイド筒 3c 及び管当接部材 3f を備えた摺持体 3 に関して、先ずスリット状隙間 (3a) の夫々を所定箇所から前記管 (7) の管口部 (7b) 方向に向かって前記所定幅寸法 (3u) を徐々に拡大した拡大幅寸法 (3x) を有すべく拡げることなく、一定の幅寸法のスリット状隙間 (3a) を介しての動作を説明するに、図 3 ～図 5 の如く、特に管当接部材 3f は、図 2 (d) に示す様に、ヘアピン管 7 の拡管部 7d と当接する位置に、摺持した拡管部 7d の周面部 7e を押圧 (矢印 D) することで、前記ヘアピン管 7 の管内周部 7f にマンドレル 2 の軸芯方向に膨出部 7g を形成することが出来るような突起体 3e [図 2 (d) で説明した突起体 3e は図 3 ～図 5 の突起体 3e と若干形状は異なるが同じ作用を行うものである。] が設けられることで、より強固に拡管部 7d の周面部 7e を摺持して保持す

ることで拡管時に於ける管口部7bの基準位置をより確実に設定することが可能となり、この状態で再び前記拡管用マンドレル2をヘアピン管7のヘアピン部7c側へと前進させるとヘアピン部7cと管口部7bの双方を保持されたことによりヘアピン管7を全長の縮みを最小限に止めることが出来るだけでなく、より高い精度を有した寸法精度の極めて高い高品質の熱交換器を製造することが出来る。

[0056] 尚、上記の如く図3～図5にて開示された摺持体3及びガイド筒3cを備えた熱交換器製造装置において、ヘアピン管7の各管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔が著しく狭くなった熱交換器5を製造する場合に、該熱交換器製造装置1には、熱交換器5の放熱フィン6に挿通された管7の管口部7bから圧入可能な拡管用マンドレル2に往復動自在に外嵌可能で、しかも前記管7の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材3fを有し、且つ該管当接部材3fの外面には、対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3bが形成され、しかも該管当接部材3fの傾斜面3bを管の長手方向に往復自在に摺動することで管当接部材3fの夫々を放射状に拡縮させるガイド筒3cを具備する熱交換器挿通管の摺持体3を有すると共に、該管当接部材3fの管口部7b側の内面には、管7の軸芯方向へと突出した突起体3eが設けられ、且つ該突起体3eには、管7の管口部7b側から管当接部材3fが外嵌される際に、突起体3eと管7の管口部7bとの衝突による該管口部7bの変形を防止すべく突起体3eの頂部3pから管当接部材3fの先端3oへと対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3mが設けられ、且つ前記ガイド筒3cの先端内周面には、前記管当接部材3fの外面の傾斜面3bとの摺動摩耗を低減すべく対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3gが設けられてなり、しかも前記摺持体3の管当接部材3fの外面に設けられた傾斜面3bが、該管当接部材3fの先端3oに達するのを回避する位置に設けられてなることから、拡管を行う熱交換器5のヘアピン管7の管径が、熱交換器5の仕様の種類によって若干異なる場合に、図5のように、例えば、ある基準となる所定管径7hを有した管7の拡管部7dの周

面部7eに摺持体3を摺持体保持部材3l（図示せず）を介して前進させて外嵌させた後、摺持体ガイド筒3cをガイド筒保持部材3dを介して管7の管口部7b側へと前進（矢印J）させることにより、前記摺持体3の管当接部材3fの夫々が、該管当接部材3f間に設けられた所定幅寸法3uのスリット状隙間3aの空間距離を介して所定管径7hの管7の拡管部7dを縮径動作（矢印K）により摺持し、更に該管当接部材3fに設けられた突起体3eが、該拡管部7dの周面部7eを押圧して該周面部7eに管7の軸芯方向に膨出部7g（図示せず）を形成させてより強固に管当接部材3fで摺持して保持することで拡管時に於ける管口部7bの基準位置をより確実に設定することが可能となりより高い精度を有した拡管作業を介して寸法精度の極めて高いより高品質の熱交換器を生産することが出来るだけでなく、ヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔が従来の間隔より著しく狭くなった場合であっても、摺持体3の管当接部材3fの外面に設けられた傾斜面3bが、該管当接部材3fの先端3oに達するのを回避する位置に設けられてなることから、各管当接部材3fを縮径させる際に、摺持体ガイド筒3cの管口部7b側方向への移動を介して各管当接部材3fの縮径を該摺持体ガイド筒3cが管当接部材3fの先端3oに到達するまでに終了させることが出来る。

[0057] よって、拡管時において、管当接部材3fを有した摺持体3に外嵌される摺持体ガイド筒3cの外径寸法3qを、所定幅寸法3uのスリット状隙間3aを介して縮径した対向する管当接部材3fの各傾斜面3bの頂部間距離を外径寸法3nとする基準径（摺持体ガイド筒3cからみれば自らの内径寸法3r）として決定する際、管当接部材3fの縮径時の外径寸法3nとなる拡管作用箇所3sを該管当接部材3fの先端3oより反管口部7b側方向に離間させた位置3tに設定することが可能となり、よってその離間した距離分だけ摺持体ガイド筒3cの内径寸法3rを小さくすることが可能になると共に、結果として摺持体ガイド筒3cの外径寸法3qも自ずと小さくすることが出来、しいては、ヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔又は挿通された各直管の間隔が従来の間隔より著しく狭くなった場合であっても、各直管やヘアピン管7の管口部7bか

ら前記摺持体ガイド筒3cを有した摺持体3の管当接部材3fを外嵌した際に、外径寸法3pが小さくなった摺持体ガイド筒3cにより、隣に位置する各摺持体ガイド筒3cの当接を回避することが出来、よって省エネやコストダウンにより小型化（細管等）されて熱交換器の放熱フィンに挿通される直管やヘアピン管7の間隔や放熱フィン6に千鳥状に挿通された各直管や各ヘアピン管7の間隔のみならず該各直管や各ヘアピン管が3列、4列等の複数列で放熱フィン6に挿通されて管の間隔が著しく狭くなった熱交換器5を良好に製造することが出来るという利点がある。

[0058] 更に、図3～図5において、前記の如く摺持体3の管当接部材3fの先端3oに達するのを回避すべく該管当接部材3fの外面に設けられた傾斜面3bが、管当接部材3fの管口部7b側の内面に設けられた突起体3eの形成位置より反先端3o側となる後方側に設けられてなる場合には、管当接部材3fの縮径時の外径寸法3nとなる拡管作用箇所3sを該管当接部材3fの先端3oより反管口部7b側方向に最も離れて離間させた位置3tに設定することが可能となり、よってその離間した距離分だけ摺持体ガイド筒3cの内径寸法3rを最小にすることが可能になると共に、結果として摺持体ガイド筒3cの外径寸法3qも最小に設定することが出来、しいては、ヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔又は挿通された各直管の間隔が極めて狭くなった場合であっても、各直管や各ヘアピン管7の管口部7bから前記摺持体ガイド筒3cを有した摺持体3の管当接部材3fを外嵌した際に、外径寸法3pが最小となった摺持体ガイド筒3cにより、隣に位置する各摺持体ガイド筒3cの当接を回避することが出来、よって省エネやコストダウンにより超小型化（極細管等）されて熱交換器の放熱フィンに挿通される直管やヘアピン管7の間隔や放熱フィン6に千鳥状に挿通された各直管や各ヘアピン管7の間隔のみならず該各直管や各ヘアピン管が3列、4列等の複数列で放熱フィン6に挿通されて各管の間隔が極めて狭くなった熱交換器5をも最良に製造することが出来るという利点がある。

[0059] 更に、上記構成からなる摺持体3に、該摺持体3を摺持体保持部材3lに着

脱させるために用いる道具係止部3jが設けられてなる場合には、かかる道具係止部3jに、例えば、ドライバー等の道具を係止して回転させるだけで摩耗等による摺持体3の交換のみならず、ヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔又は挿通された各直管の間隔や管径等に対応させて簡単且つ確実に、しかも極めて短時間に摺持体3の交換作業を行うことが出来るという利点がある。

[0060] 更に、上記構成からなるガイド筒3cに、該ガイド筒3cをガイド筒保持部材3dに着脱させるために用いる道具係止部3iが設けられてなる場合には、かかる道具係止部3iに、例えば、ドライバー等の道具を係止して回転させるだけで、摩耗等によるガイド筒3cの交換のみならず、ヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔又は挿通された各直管の間隔や管径等に対応させて簡単且つ確実に、しかも極めて短時間にガイド筒3cの交換作業を行うことが出来るという利点。

[0061] 次に、本発明の熱交換器挿通管の摺持体において、該摺持体の管当接部材を形成すべく所定幅寸法のスリット状隙間が所定箇所から管の管口部方向に向かって前記所定幅寸法を徐々に拡大した拡大幅寸法を有した管当接部材を備えた摺持体の一実施形態について説明する。

[0062] 図6において、前記熱交換器製造方法を実現するための熱交換器製造装置に用いられる熱交換器挿通管の摺持体3が、熱交換器5の放熱フィン6に挿通された管7の管口部7bから圧入可能な拡管用マンドレル2に往復動自在に外嵌可能で、しかも前記管7の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材3fを有し、且つ該管当接部材3fの外面には、対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3bが形成され、しかも該管当接部材3fの傾斜面3bを管の長手方向に往復自在に摺動する摺動手段を介して管当接部材3fの夫々を放射状に拡縮させる構成からなり、しかも前記放射状に拡縮自在な複数の管当接部材3fが拡管用マンドレル2の往復動方向に沿った摺持体3の長手方向に複数設けられた所定幅寸法3uのスリット状隙間3aを介して形成された構成において、該スリット状隙間3aが所定箇所か

ら前記管 7 の管口部 7b 方向に向かって前記所定幅寸法 3u を徐々に拡大した拡大幅寸法 3x を有すべく形成された場合には、管 7 の管口部 7b 側から管当接部材 3f を外嵌させる際に、該管 7 の管口部 7b に対向する各管当接部材 3f の最大開口径 3y (矢印 M) と拡縮範囲量 (空間距離) を該各管当接部材 3f を形成すべく摺持体 3 の長手方向に複数設けられた所定幅寸法 3u のスリット状隙間 3a を介しての各管当接部材 3f の最大開口径と拡縮範囲量 (空間距離) より大幅に拡大させることが可能となる。

[0 0 6 3] よって、図 7 (a) に示すように、例えば、ある基準となる所定管径 7h を有した管 7 がマンドレルの長手方向に沿った該管 7 の拡管部 7d の軸芯方向をマンドレル 2 の長手方向に沿った摺持体 3 の軸芯方向とズレるように若干傾斜してなる場合であっても、最大開口径 3y と拡縮範囲量を大幅に拡大させた各管当接部材 3f を介して管当接部材 3f の先端と管 7 の管口部 7b が接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止することが出来るという利点がある。

[0 0 6 4] 更に、図 7 (b) に示すように、摺持体 3 のスリット状隙間 3a が所定箇所から前記管 7 の管口部 7b 方向に向かって前記所定幅寸法 3u を徐々に拡大した拡大幅寸法 3x を有すべく形成した場合には、管 7 の管口部 7b 側の拡管部 7d の外径 7i が摺持体 3 そのものの内径や管当接部材 3f の内径 (突起体間の内径) と略同じ径 7i (ある基準となる所定管径 7h より大径) になった場合でも、最大開口径 3y と拡縮範囲量を拡大させた各管当接部材 3f を介して管当接部材 3f の先端と管 7 の管口部 7b が接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止することが出来るという利点がある。

[0 0 6 5] 更に、上記構成からなる摺持体 3 において、該摺持体 3 の放射状に拡縮自在な複数の管当接部材 3f が、前記スリット状隙間 3a が所定箇所から前記管 7 の管口部 7b 方向に向かって所定幅寸法 3u を徐々に拡大した拡大幅寸法 3x を有すべく形成されることによりスリット状隙間 3a の所定箇所近傍より管 7 の管口部 7b 方向に向かって放射状に湾曲又は屈曲してなる場合には、所定幅寸法 3u のスリット状隙間 3a を介して形成された各管当接部材 3f の最大開口径 3y と

拡縮範囲量を所定幅寸法3uのスリット状隙間3aより拡大幅寸法3xを介して最大値となるように拡大させた場合であっても各管当接部材3fの湾曲又は屈曲してなる傾斜面3bを介してよりスムーズにガイド筒3cを摺動させて部品としての耐久性を向上させることが出来るだけでなく、ガイド筒3cの摺動距離に比例させて各管当接部材3fを最大開口径3yから最小の開口径（管の拡管部の外径により各管当接部材3fの反放射状の収縮量は異なるが、所謂摺持動作の時）まで拡縮範囲量を最大となるべく容易、且つ確実に調整することが出来るという利点がある。

[0 0 6 6] 更に、上記構成からなる摺持体3において、該摺持体3の管当接部材3fの管口部7b側の内面に、管7の軸芯方向へと突出した突起体3eが設けられ、且つ該突起体3eには、管7の管口部7b側から管当接部材3fが外嵌される際に、突起体3eと管7の管口部7bとの衝突による該管口部7bの変形を防止すべく突起体3eの頂部3pから管当接部材3fの先端3oへと対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3mが設けられてなることから、管7の管口部7bと管当接部材3fの突起体3eとが接触又は当接した場合であっても、該傾斜面3m又は湾曲面を介してスムーズに突起体3eを管7の管口部7bに沿わせて摺動させることが可能となり、よって突起体3eを有する管当接部材3f及び管7の管口部7bの変形や破損を確実に防止することが出来るという利点がある。

[0 0 6 7] 更に、上記構成からなる摺持体3及びガイド筒3cにおいて、該ガイド筒3cの先端内周面には、前記管当接部材3fの外面の傾斜面3bとの摺動摩耗を低減すべく対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3g又は湾曲面が設けられてなり、しかも前記摺持体3の管当接部材3fの外面に設けられた傾斜面3bが、該管当接部材3fの先端3oに達するのを回避する位置に設けられてなることから、ヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔が従来の間隔より著しく狭くなった場合であっても各管当接部材3fを縮径させる際に、摺持体ガイド筒3cの管口部7b側方向への移動を介しての各管当接部材3fの縮径を該摺持体ガイド筒3cが管当接部材3fの先端3oに

到達するまでに終了させることが出来、よって管当接部材3fを有した摺持体3に外嵌される摺持体ガイド筒3cの外径寸法3qを拡管時においてスリット状隙間3aを介して縮径した対向する管当接部材3fの各傾斜面3bの頂部間距離を外径寸法3nとする基準径（摺持体ガイド筒3cからみれば自らの内径寸法3r）として決定する際、管当接部材3fの縮径時の外径寸法3nとなる拡管作用箇所3sを該管当接部材3fの先端3oより反管口部7b側方向に離間させた位置3tに設定することが可能となり、よってその離間した距離分だけ摺持体ガイド筒3cの内径寸法3rを小さくすることが可能になると共に、結果として摺持体ガイド筒3cの外径寸法3qも自ずと小さくすることが出来、しいては、ヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔又は挿通された各直管の間隔が従来の間隔より著しく狭くなった場合であっても、各直管やヘアピン管7の管口部7bから前記摺持体ガイド筒3cを有した摺持体3の管当接部材3fを外嵌した際に、外径寸法3qが小さくなった摺持体ガイド筒3cにより、隣に位置する各摺持体ガイド筒3cの当接を回避することが出来、省エネやコストダウンより小型化（細管等）されて熱交換器の放熱フィンに挿通される直管やヘアピン管7の間隔や放熱フィン6に千鳥状に挿通された各直管や各ヘアピン管7の間隔のみならず該各直管や各ヘアピン管が3列、4列等の複数列で放熱フィン6に挿通されて各管の間隔が著しく狭くなった熱交換器5を良好に製造することが出来るという利点がある。

[0 0 6 8] 更に、図8に示すように、前記摺持体3において、該摺持体3の管当接部材3fの傾斜面3bの長手方向に往復自在に摺動する摺動手段がガイド筒3cを用いると共に、該ガイド筒3cの外径寸法3wと前記傾斜面3bを有すべく対向する管当接部材3fからなる摺持体3の最大外径寸法3vとにおいて、該摺持体3の最大外径寸法3vがガイド筒3cの外径寸法3w以下に設定することで、所定幅寸法3uのスリット状隙間3aを介して形成された各管当接部材3fの最大開口径3yと拡縮範囲量を所定幅寸法3uのスリット状隙間3aより拡大させた状態で該管当接部材3fをガイド筒3cの外径寸法3w内に収めることができ、よってヘアピン管7の管間隔や隣に位置する各ヘアピン管7の間隔又は挿通された各直管

の間隔が従来の間隔より著しく狭くなった場合に対応させて各ガイド筒3cの間隔をつめた場合でも隣接するガイド筒3cの夫々の内部に収納された各摺持体3の管当接部材3fの夫々を介して管7の管口部7b側の拡管部7dを摺持すべく作動した場合でも隣接する管当接部材3fの接触又は当接を確実に防止することが出来るという利点がある。

[0069] 更に、図9に示すように、前記管当接部材3fを有する摺持体3において、該摺持体3を摺持体保持部材3lに保持させた際に、放射状に拡縮する摺持体3の管当接部材3fの拡縮位置を規制（摺持体保持部材3lに対する回動規制）する切欠部N、凹部（図示せず）、凸部（図示せず）等の規制手段を設けた場合（図示はないが摺持体3の規制手段に対応して摺持体保持部材3l又は他の部品等に備わる部材がかかる規制手段に当接又は接触することで規制状態を保持することになる。）には、例えば、熱交換器5の放熱フィン6に挿通された管7の拡管部7d近傍に設けられるエンドプレート（図示せず）の形状や挿通された隣り合う各管7の距離が近い場合等に夫々の摺持体3の管当接部材3fが放射状に拡径した際に何れかの摺持体3が回動し、その結果隣り合う摺持体3の管当接部材3fが接触又は当接するのを回避させることが出来る位置に摺持体3を保持しておくことが可能となり、しいては隣り合う摺持体3の管当接部材3fの夫々の接触又は当接による破損や、該管当接部材3fを介しての熱交換器5のエンドプレートの変形等を確実に防止することが出来るという利点がある。

[0070] よって、上記構成からなる熱交換器製造装置を用いて、熱交換器の放熱フィンに挿通された管の管口部から拡管用マンドレルを所定の深さ寸法で圧入して所定長の拡管部を形成する第一工程と、前記拡管用マンドレルの往復動方向に沿った長手方向に複数設けられた所定幅寸法のスリット状隙間を介して形成され、しかも該スリット状隙間が所定箇所から前記管の管口部方向に向かって前記所定幅寸法を徐々に拡大した拡大幅寸法を有すべく放射状に拡縮自在な複数の管当接部材を有した熱交換器挿通管の摺持体を前記拡管部に包囲状態で外嵌する第二工程と、前記管当接部材の外面に設けられ、且つ対

向する管の管口部側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面が形成された管当接部材の傾斜面を管の管口部側に向かって摺動しつつ押圧する摺動手段を介して管当接部材の夫々をスリット状隙間の所定幅寸法を所定箇所から徐々に拡大した拡大幅寸法を徐々に縮めるべく拡管用マンドレルの軸芯方向に縮径させて各管当接部材を介して管の拡管部の周面部を強固に摺持して保持する第三工程と、前記管の拡管部の周面部を摺持体の各管当接部材で強固に摺持して保持した状態で拡管用マンドレルをさらに管内に圧入することで放熱フィンと管とを一体化する第四工程とからなる熱交換器の製造方法により熱交換器を製造した場合には、スリット状隙間3aが所定箇所から前記管7の管口部7b方向に向かって前記所定幅寸法3uを徐々に拡大した拡大幅寸法3xを有すべく形成された場合には、管7の管口部7b側から管当接部材3fを外嵌させる際に、該管7の管口部7bに対向する各管当接部材3fの最大開口径3y（矢印M）と拡縮範囲量（空間距離）を該各管当接部材3fを形成すべく摺持体3の長手方向に複数設けられた所定幅寸法3uのスリット状隙間3aを介しての各管当接部材3fの最大開口径と拡縮範囲量（空間距離）より大幅に拡大させることが可能となる。

[0071] よって、前記図7（a）で説明したように、例えば、ある基準となる所定管径7hを有した管7がマンドレルの長手方向に沿った該管7の拡管部7dの軸芯方向をマンドレル2の長手方向に沿った摺持体3の軸芯方向とズレるように若干傾斜してなる場合であっても、最大開口径3yと拡縮範囲量を大幅に拡大させた各管当接部材3fを介して管当接部材3fの先端と管7の管口部7bが接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止することが出来るという利点がある。

[0072] 更に、前記製造方法によって熱交換器を製造した場合には、前記図7（b）で説明したように、摺持体3のスリット状隙間3aが所定箇所から前記管7の管口部7b方向に向かって前記所定幅寸法3uを徐々に拡大した拡大幅寸法3xを有すべく形成した場合には、管7の管口部7b側の拡管部7dの外径7iが摺持体3そのものの内径や管当接部材3f間の内径（突起体が設けられた場合には

、突起体間の内径）と略同じ径7i（ある基準となる所定管径7hより大径）になった場合でも、最大開口径3yと拡張範囲量を拡大させた各管当接部材3fを介して管当接部材3fの先端と管7の管口部7bが接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止することが出来るという利点がある。

[0073] よって、前記熱交換器挿通管の捆持体を用いた熱交換器の製造方法によって製造された熱交換器5を、図10(a)に示すように、送風機等の各種の装置と共に所定のケーシング20aに収めた空気調和機20や同図(b)のように、製造された熱交換器5を空気調和機20に用いられる室外機21に収めて販売した場合には、各種挿通管の管径を小さく及び／又は隣り合う管の間隔を接近させることで小型化した熱交換器を介して物流コストや製品コストを大幅に低減することが出来るという利点がある。

[0074] 尚、上記の如く本発明の製造方法によって製造した熱交換器5を空気調和機20や空気調和機20に用いられる室外機21に用いる場合において、かかる空気調和機は、所謂エアハンドリングユニットやファンコイルユニットと言われる中央式空気調和機でも、又パッケージエアコンディショナーやルームエアコンディショナーと言われる個別式空気調和機でもよく、要は熱交換器を用いる空気調和機であれば、その具体的な構造、形状、種類、大きさ、システム構成等も一切限定されないのは言うまでもない。又、本発明の製造方法により製造された熱交換器が各種分野の製品に用いられても良く、使用分野、販売分野等も一切限定されない。

[0075] 更に、上記一実施形態において、必ずしも熱交換器5の放熱フィン6に多数のヘアピン管7が挿通されていなくともよく、例えば、熱交換器5の放熱フィン6に多数の直管（図示せず）が挿通された場合であってもよく、使用される管の材質、形状、種類、本数、挿通パターン等も一切限定されるものではない。

[0076] 更に、上記一実施形態において、管当接部材3fを有すると共に、捆持体ガイド筒3cを摺動自在に外嵌してなる捆持体3を具備する熱交換器製造装置は

、所謂、横型拡管装置として説明したが、横型拡管装置である必要はなく、縦型拡管装置であってもよく、熱交換器製造装置の具体的な構造、種類、特徴のみならず、管当接部材の個数（枚数）、摺持体や挟持体の数量、配列及び配設箇所等も決して限定されないのは言うまでもない。

[0077] 本発明による摺持体の製造方法は、拡管用マンドレル2に外嵌可能で、且つ一端側を前記管7の管口部7b側に位置させるべく所定の全長を有した摺持体3の他端側より前記一端側へと該摺持体3の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体3の内部の一端側近傍に、切削された摺持体3の内径より小さい内径を形成すべく摺持体3の軸芯方向へと膨出する膨出部位3zを形成する工程と、該膨出部位3zが形成された後に、摺持体3に管7の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材3fを形成すべく、該摺持体3の一端側から他端側へと摺持体3の長手方向に沿って所定幅寸法3uのスリット状隙間3aを所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間3aを介して前記膨出部位3zをスリット状隙間3aの数に分割して摺持体3の軸芯方向へと突出した突起体3eを備えた複数の管当接部材3fを形成する工程と、該スリット状隙間3aの夫々を所定箇所から前記管7の管口部7b方向に向かって前記所定幅寸法3uを徐々に拡大した拡大幅寸法3xを有すべく拡げることにより、各管当接部材3fの外面に設けられ、しかも対向する管7の管口部7b側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面3bの傾斜度合いをスリット状隙間3a形成時の傾斜面3bの傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体3の軸芯方向へと突出した突起体3eを備えた複数の管当接部材3fを有した摺持体3を製造することから、かかる製造方法により製造された摺持体3によれば、管7の管口部7b側から管当接部材3fを外嵌させる際に、該管7の管口部7bに対向する各管当接部材3fの最大開口径3yと拡縮範囲量を該各管当接部材3fを形成すべく摺持体3の長手方向に複数設けられた所定幅寸法3uのスリット状隙間3aを介しての各管当接部材3fの最大開口径と拡縮範囲量よりスリット状隙間3aの夫々が所定箇所から前記管7の管口部7b方向に向かって前記所定幅寸法3uを徐々に拡大した拡大幅寸法3xを有すべく拡げられ分拡

大させることが可能となり、よって管 7 の管口部 7b 側の拡管部 7d の外径 7i が捆持体 3 そのものの内径や管当接部材 3f 間の内径（突起体間の内径）と略同じ径になった場合でも、又マンドレルの長手方向に沿った該拡管部 7d の軸芯方向がマンドレルの長手方向に沿った捆持体 3 の軸芯方向とズれるように若干傾斜した場合であっても、最大開口径 3y と拡縮範囲量を拡大させた各管当接部材 3f を介して管当接部材 3f の先端と管 7 の管口部 7b が接触又は当接して少なくとも何れか一方が変形や破損するのを確実に防止することが出来るだけでなく、複数のスリット状隙間 3a を介して前記膨出部位 3z をスリット状隙間 3a の数に分割することで管当接部材 3f の数に設けられることから、突起体 3e 自体の突出寸法（高さ寸法）や突起体 3e 自体の全長（捆持体 3 の軸芯方向に沿った突起体 3e の長さ）等を拡管対象の管の種類、材質等に合わせて切削により簡単に形成することが出来る製作上の効果を奏するだけでなく、該突起体 3e には、管 7 の管口部 7b 側から管当接部材 3f が外嵌される際に、突起体 3e と管 7 の管口部 7b との衝突による該管口部 7b の変形を防止すべく突起体 3e の頂部 3p から管当接部材 3f の先端 3o へと対向する管 7 の管口部 7b 側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面 3m が設けられてなることから、管 7 の管口部 7b と管当接部材 3f の突起体 3e とが接触又は当接した場合であっても、該傾斜面 3m 又は湾曲面を介してスムーズに突起体 3e を管 7 の管口部 7b に沿わせて摺動させることが可能となり、よって突起体 3e を有する管当接部材 3f 及び管 7 の管口部 7b の変形や破損を確実に防止することが出来る優れた捆持体の製造方法を提供するにある。

産業上の利用可能性

[0 0 7 8] 本発明は、複数重合された熱交換器の放熱フィンの夫々の貫通孔に挿通された管の全長を拡管前と略同等にとどめるべく管の捆持体を用いて該管を拡管させて前記放熱フィンと一体形成することが出来、しかも放熱フィンの夫々に挿通された各管が互いの間隔を接近させて 3 列、4 列の複数列となった場合であっても、又拡管を行う管の管径が熱交換器の仕様の種類によって若干異なった場合であっても、更に前記の如く放熱フィンに挿通された各直管

や各ヘアピン管の間隔が従来と比べ著しく狭くなった場合に限らず、例えば、管の外径が摺持体そのものの内径や当接部材間の内径（当接部材の内側に突起体が設けられた場合には、突起体間の内径）と略同じ径になった場合でも、又拡管部のマンドレルの長手方向に沿った該拡管部の軸芯方向がマンドレルの長手方向に沿った摺持体の軸芯方向とズレるように若干傾斜した場合であっても、前記全ての問題を解決すべく、拡管部が設けられた管の管口部と管の摺持体の管当接部材の先端とが接触又は当接して変形や破損するのを確実に防止しつつ確実に、且つ強固に熱交換器の内部側に位置する管の管口部側を熱交換器の外部側に位置する管の管口部側と同様に保持することが出来る熱交換器挿通管の摺持体の製造方法及びその摺持体を用いた熱交換器の製造方法並びに製造された熱交換器を有する空気調和機及び／又はその室外機に関するものである。

符号の説明

- [0 0 7 9] 1 熱交換器製造装置
- 1a 製造装置本体
- 2 拡管用マンドレル
- 3 摺持体
- 3a スリット状隙間
- 3b 管当接部材の傾斜面
- 3c 摺持体ガイド筒
- 3d ガイド筒保持部材
- 3e 突起体
- 3f 管当接部材
- 3g 傾斜面
- 3h 摺持体ガイド筒の雄螺子部
- 3i 摺持体ガイド筒の道具係止部
- 3j 摺持体の道具係止部
- 3k 摺持体の雌螺子部

- 3l 摺持体保持部材
- 3o 摺持体の先端
- 3p 突起体の頂部
- 4 挟持体移送装置
- 5 熱交換器
- 6 放熱フィン
- 7 ヘアピン管（又は直管）

請求の範囲

[請求項 1] 熱交換器製造装置(1) に用いられ、且つ熱交換器(5) の放熱フィン(6) に挿通された管(7) の管口部(7b)から圧入可能な拡管用マンドレル(2) に往復動自在に外嵌可能で、しかも前記管(7) の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を有し、且つ該管当接部材(3f)の外面には、対向する管(7) の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が形成され、しかも該管当接部材(3f)の傾斜面(3b)を管の長手方向に往復自在に摺動する摺動手段を介して管当接部材(3f)の夫々を放射状に拡縮させる熱交換器挿通管の摺持体(3) の製造方法であって、所定の全長を有した摺持体(3) の他端側より管(7) の管口部(7b)側方向となる一端側へと該摺持体(3) の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体(3) の内部の一端側近傍に、切削された摺持体(3) の内径より小さい内径を形成すべく摺持体(3) の軸芯方向へと膨出する膨出部位(3z)を形成する工程と、該膨出部位(3z)が形成された後に、摺持体(3) に管(7) の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を形成すべく、該摺持体(3) の一端側から他端側へと摺持体(3) の長手方向に沿って所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割して摺持体(3) の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を形成する工程と、該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7) の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることにより、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7) の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)の形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体(3) の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を有した摺持体(3) を製造することを特徴とする熱交換器挿通管の摺持体の製造方法。

[請求項 2] 熱交換器製造装置(1) に用いられ、且つ熱交換器(5) の放熱フィン(6) に挿通された管(7) の管口部(7b)から圧入可能な拡管用マンドレル(2) に往復動自在に外嵌可能で、しかも前記管(7) の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を有し、且つ該管当接部材(3f)の外面には、対向する管(7) の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が形成され、しかも該管当接部材(3f)の傾斜面(3b)を管の長手方向に往復自在に摺動する摺動手段を介して管当接部材(3f)の夫々を放射状に拡縮させる熱交換器挿通管の摺持体(3) の製造方法であって、摺持体(3) の他端側より管(7) の管口部(7b)側方向となる一端側へと該摺持体(3) の内部を所定の深さ寸法で切削することで摺持体(3) の内部の一端側近傍に、切削された摺持体(3) の内径より小さい内径を形成すべく摺持体(3) の軸芯方向へと膨出する膨出部位(3z)を形成する工程と、該膨出部位(3z)を形成する前又は膨出部位(3z)を形成した後に、該摺持体(3) の一端側の先端(3o)内周面に、対向する管(7) の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3m)を切削又は研磨により形成する工程と、摺持体(3) に管(7) の長手方向と交差する方向で放射状に拡縮自在な複数の管当接部材(3f)を形成すべく、該摺持体(3) の一端側から他端側へと摺持体(3) の長手方向に沿って所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)を所定の長さ寸法で複数形成することにより、該複数のスリット状隙間(3a)を介して前記膨出部位(3z)をスリット状隙間(3a)の数に分割して摺持体(3) の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を形成する工程と、該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7) の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることにより、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7) の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)の形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程とから摺持体(3) の軸芯方向へと突出した突起体(3e)を備えた複数の管当接部材(3f)を有した摺持体(3) を製造することを特徴とする熱交換器挿通管の摺持体の製造方法。

- [請求項 3] 前記対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)が、所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)の形成前に、前記摺持体(3)の外周面を切削又は研磨することにより形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の熱交換器挿通管の摺持体の製造方法。
- [請求項 4] 前記該スリット状隙間(3a)の夫々を所定箇所から前記管(7)の管口部(7b)方向に向かって前記所定幅寸法(3u)を徐々に拡大した拡大幅寸法(3x)を有すべく拡げることで、各管当接部材(3f)の外面に設けられ、しかも対向する管(7)の管口部(7b)側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面(3b)の傾斜度合いをスリット状隙間(3a)の形成時の傾斜面(3b)の傾斜度合より大きく形成する工程が、該摺持体(3)の一端側より他端側方向へと圧入される略円錐状治具又は各所定幅寸法(3u)のスリット状隙間(3a)に挿入されるべく複数の先鋭凸状体を備えた棒状治具で行われることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の熱交換器挿通管の摺持体の製造方法。
- [請求項 5] 前記請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の製造方法により製造された熱交換器挿通管の摺持体を用いた熱交換器の製造方法であって、熱交換器の放熱フィンに挿通されたヘアピン管のヘアピン部をクランプ体で挟持して管口側方向への移動を規制するか、若しくは熱交換器の放熱フィンに挿通されたヘアピン管のヘアピン部をヘアピン管の長手方向と交差する方向で出退自在な係止体で管口側方向への移動を規制した後、該ヘアピン管の管口部から拡管用マンドレルを所定の深さ寸法で圧入して所定の拡管部を形成する第一工程と、拡管用マンドレルの往復動方向に沿った長手方向に複数設けられた所定幅寸法のスリット状隙間を介して形成され、しかも該スリット状隙間が所定箇所から前記管の管口部方向に向かって前記所定幅寸法を徐々に拡大した拡大幅寸法を有すべく放射状に拡縮自在な複数の管当接部材が設けられた熱交換器挿通管の摺持体を前記拡管部に包囲状態で外嵌する第二工程と、前記管当接部材の外面に設けられ、且つ対向する管の管口部側に向かって拡がる方向に傾斜した傾斜面が形成された管当接部材の傾斜面を管の管口部側に向かって摺動しつつ押圧する摺動手段を介して管当接部材の夫々をスリット状隙間の

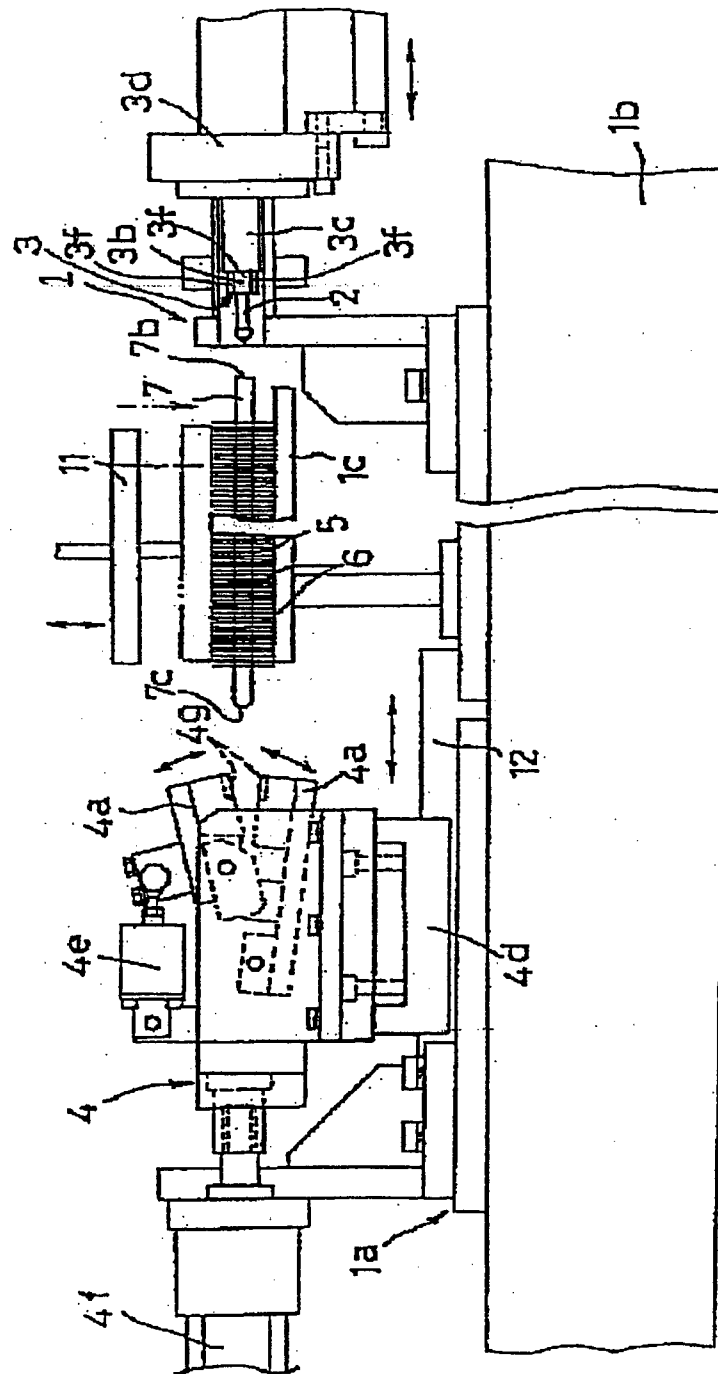
所定幅寸法を所定箇所から徐々に拡大した拡大幅寸法を徐々に縮めるべく拡管用マンドレルの軸芯方向に縮径させて各管当接部材を介して管の拡管部の周面部を各管当接部材の突起体を介して強固に摺持して保持する第三工程と、前記管の拡管部の周面部を摺持体の各管当接部材の突起体で強固に摺持して保持した状態で拡管用マンドレルをさらに管内に圧入することで放熱フィンと管とを一体化する第四工程とからなることを特徴とする熱交換器挿通管の摺持体を用いた熱交換器の製造方法。

[請求項 6] 前記請求項 5 記載の製造方法により製造された熱交換器を備えてなることを特徴とする空気調和機。

[請求項 7] 前記請求項 5 記載の製造方法により製造された熱交換器を備えてなることを特徴とする空気調和機に用いられる室外機。

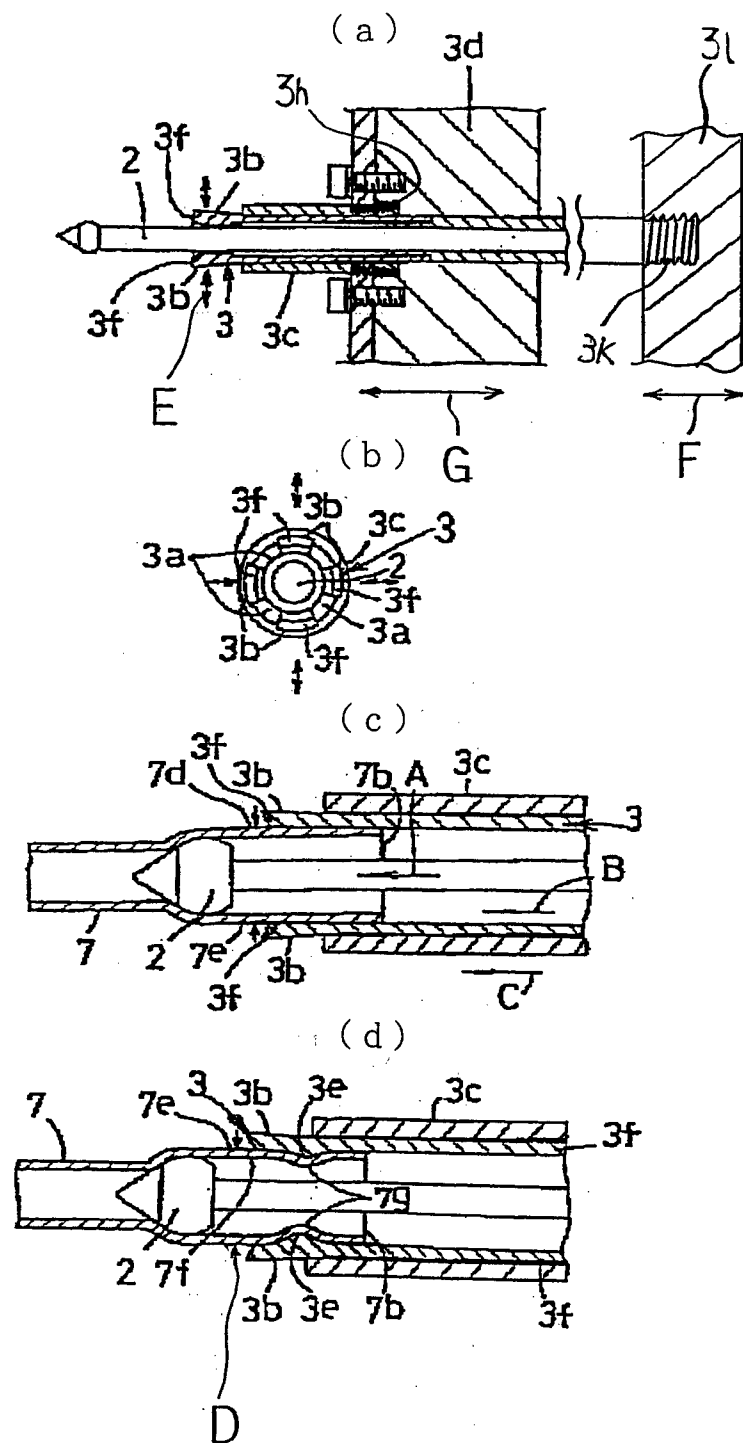
【図 1】

1/12



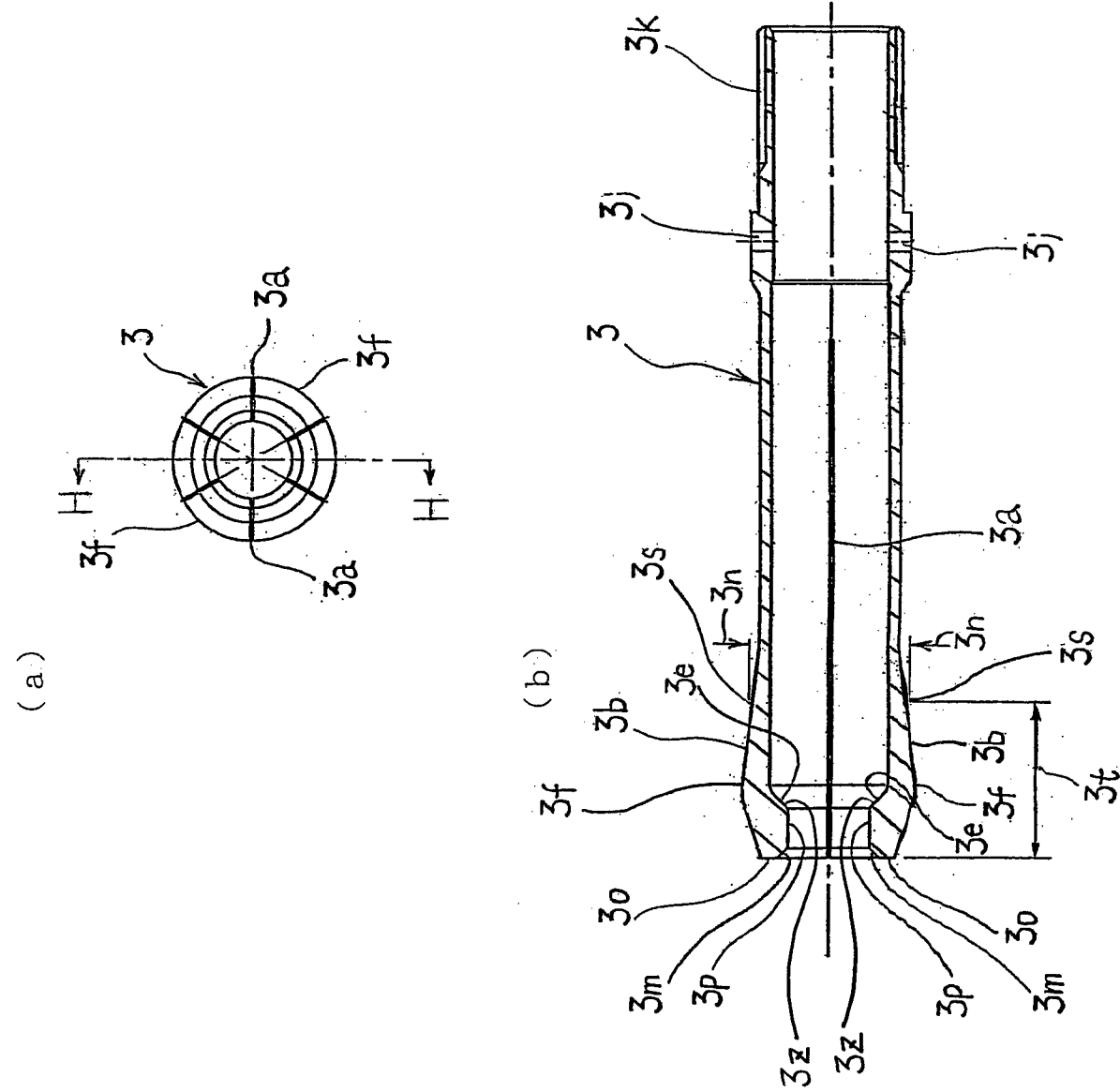
【図 2】

2/12



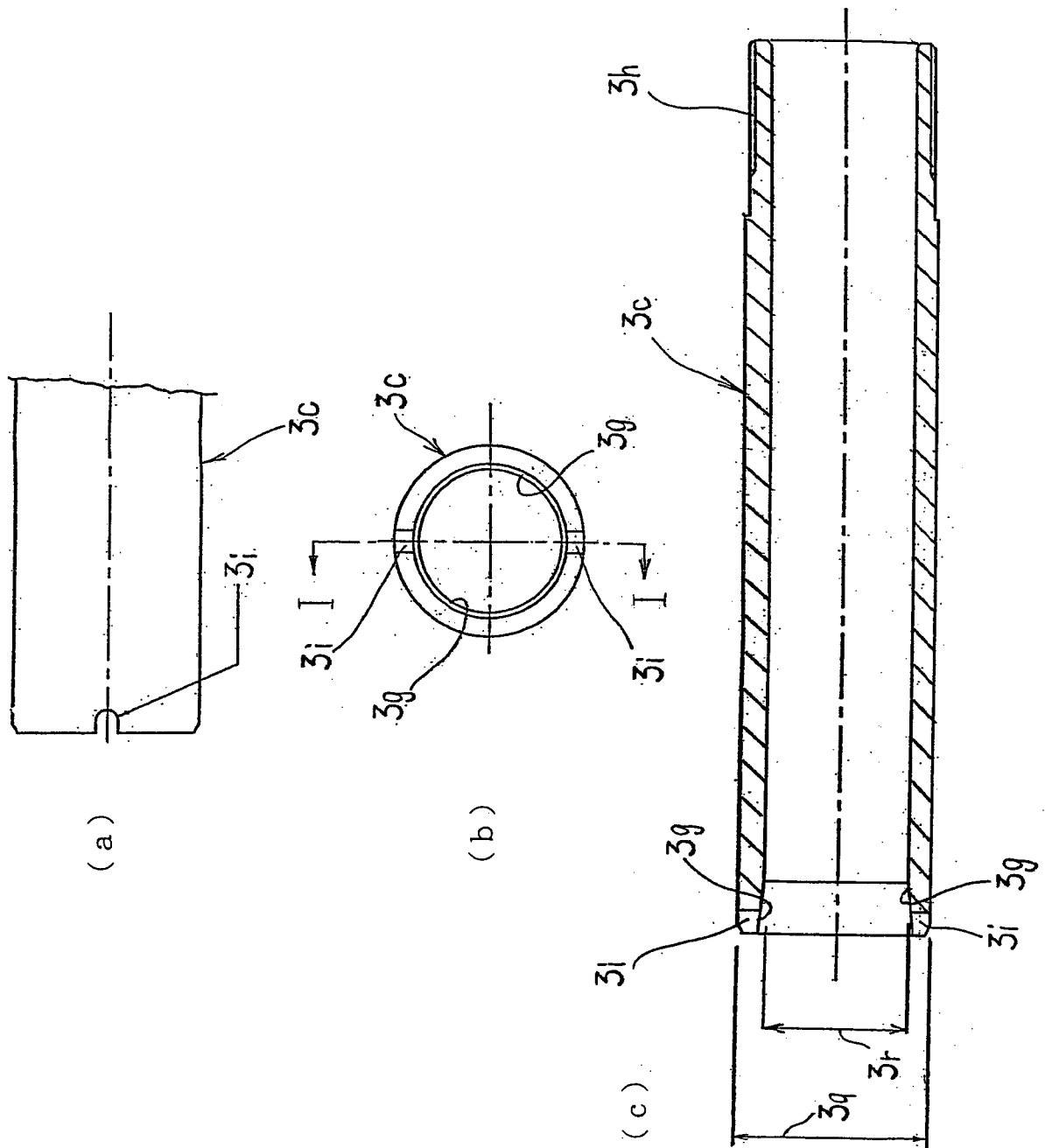
【図 3】

3/12



【図 4】

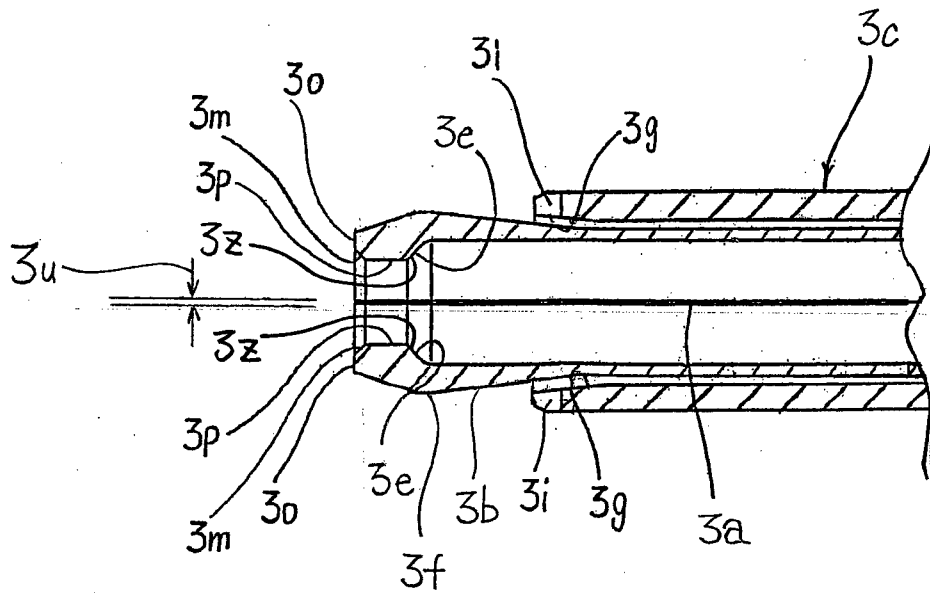
4/12



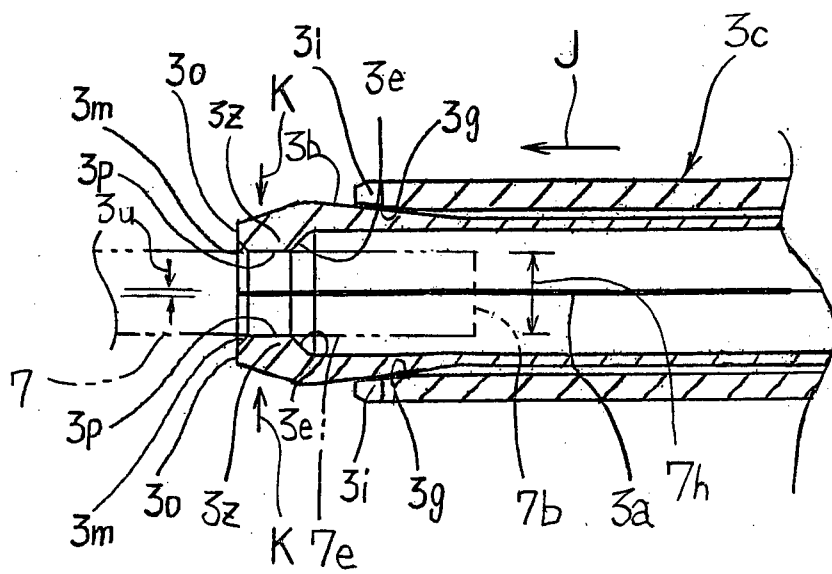
【図 5】

5/12

(a)



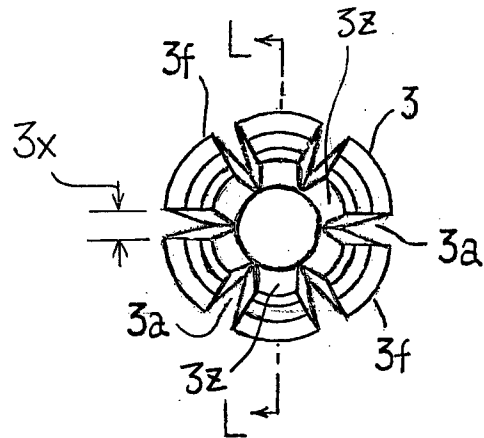
(b)



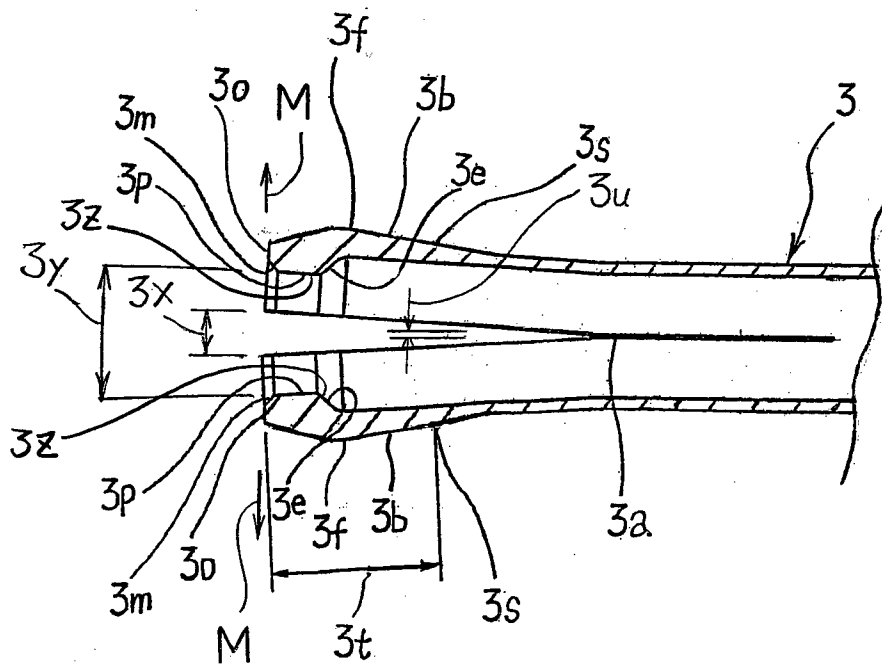
【図 6】

6/12

(a)



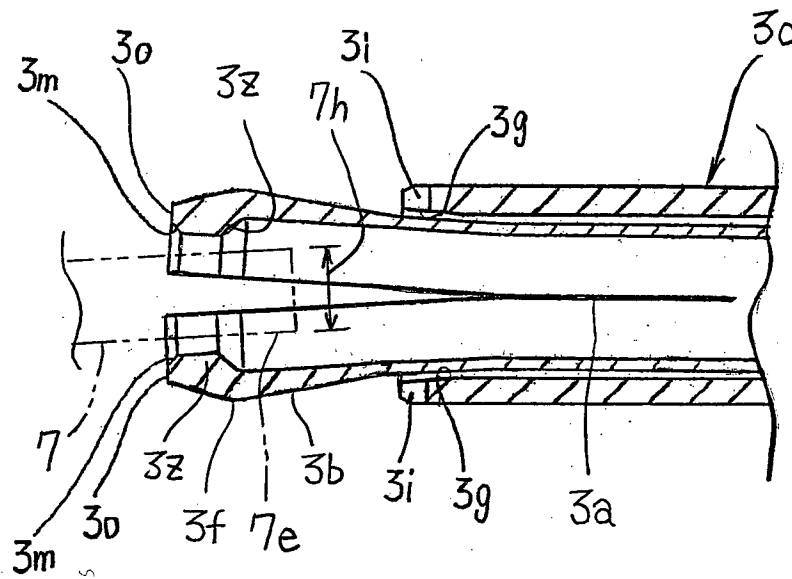
(b)



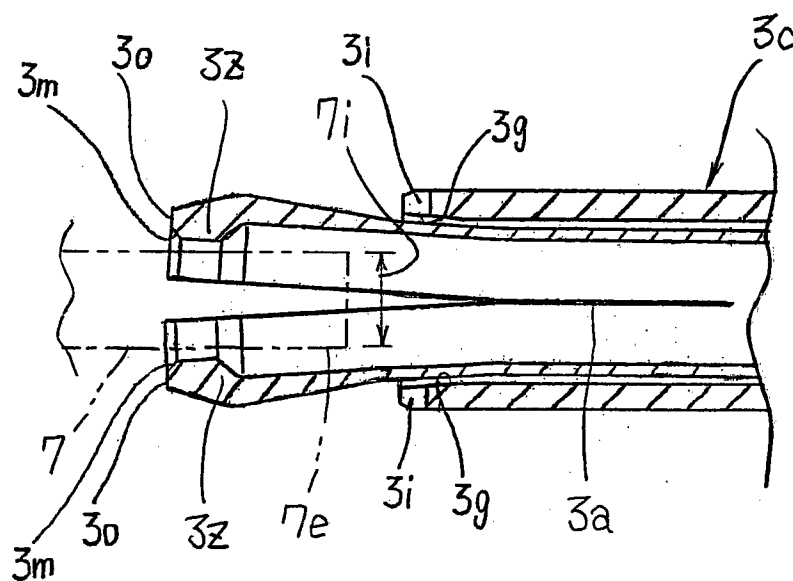
【图 7】

7/12

(a)

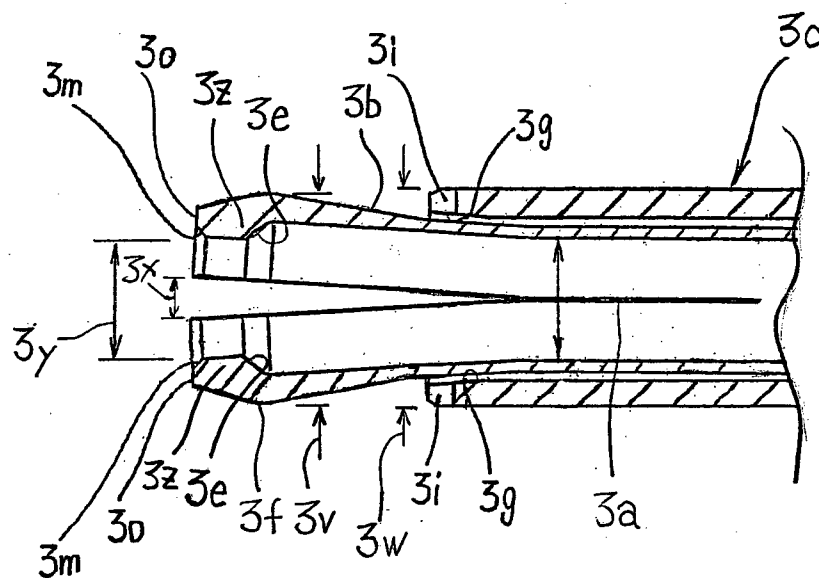


(b)



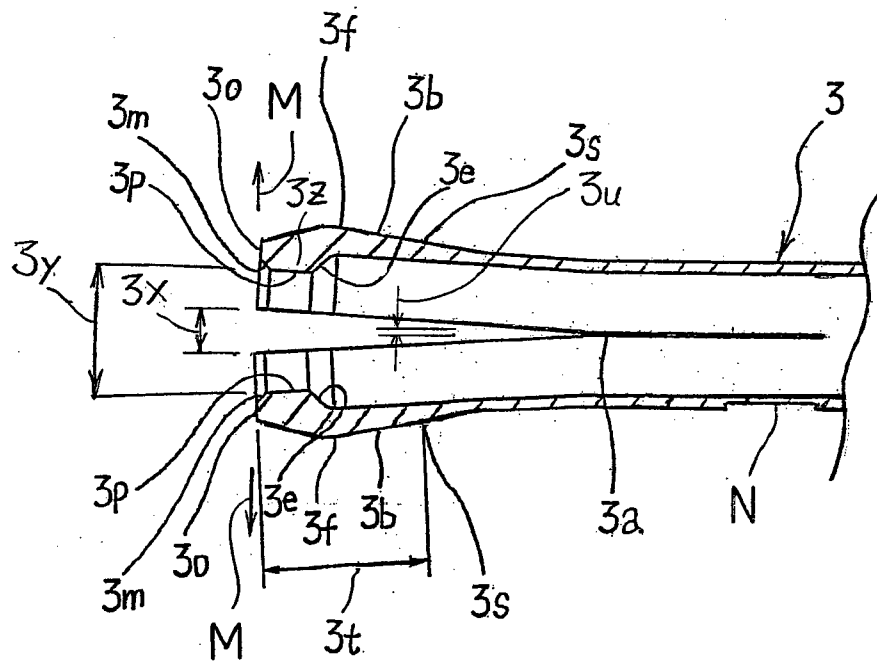
【図 8】

8/12



【図 9】

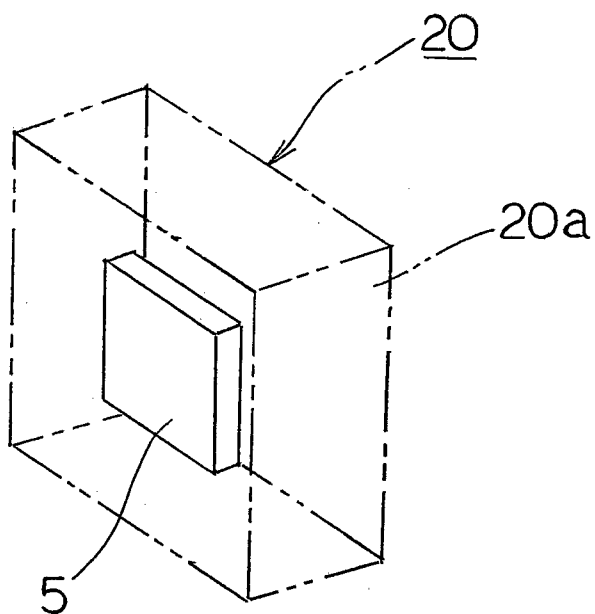
9/12



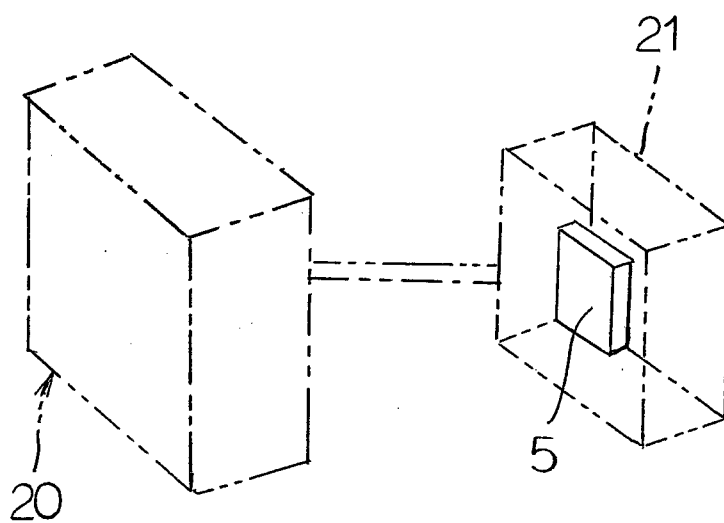
【図 10】

10/12

(a)

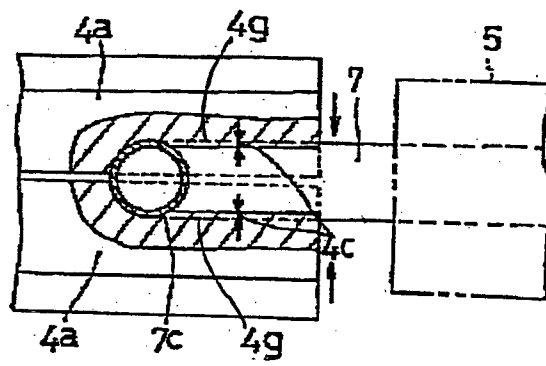


(b)



【図 11】

11/12



【図 12】

12/12

