(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3890881号
(P3890881)
(45)発行日　平成19年3月7日(2007.3.7)　(24)登録日　平成18年12月15日(2006.12.15)

(51)Int.Cl.　F I
B23D 25/12 (2006.01)　B23D 25/12

請求項の数 3　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2000-350563(P2000-350563)
(22)出願日　平成12年11月17日(2000.11.17)
(65)公開番号　特開2002-154009(P2002-154009A)
(43)公開日　平成14年5月28日(2002.5.28)
審査請求日　平成15年2月25日(2003.2.25)

前置審査

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100096998
弁理士　碓氷　裕彦
(74)代理人　100118197
弁理士　加藤　大登
(74)代理人　100123191
弁理士　伊藤　高順
(72)発明者　山内　巧
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

審査官　栗田　雅弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】扁平チューブ切断装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
扁平チューブの搬送方向に回転する一対の回転軸と、
前記回転軸と一体的に回転し、前記扁平チューブの厚さ方向の両側にそれぞれ配される一対のガイドローラと、
前記各ガイドローラの外周面の周方向に形成され、前記扁平チューブが送り込まれる周方向溝と、
前記扁平チューブに食い込む量が前記扁平チューブの厚さ半分程度となるように、前記各ガイドローラの外周に、前記回転軸の軸方向に移動自在に保持された一対の切断刃具と、
一端側に前記断刃具が保持され、他端に倣いローラが回転自在に支持される一対の刃具アームと、
前記各ガイドローラと同軸に配されるスリーブ部と、
これらのスリーブ部の外周面に形成され、前記倣いローラが摺動するガイド溝と、
前記各ガイドローラの外周に固定され、前記切断刃具が前記周方向溝の底面よりも突出した状態で前記回転軸の軸方向に移動可能に保持される一対の切断刃具ホルダとを有し、
前記ガイド溝は、前記ガイドローラが回転して前記一対の切断刃具が前記扁平チューブの厚さ方向の両側から前記扁平チューブに食い込み始めると同時に、前記一対の切断刃具が前記扁平チューブの切断面に沿って前記回転軸の軸方向に動く形状を有し、
前記扁平チューブを所定の長さで切断する点を特徴とする扁平チューブ切断装置。

【請求項２】
請求項１に記載の扁平チューブ切断装置において、
前記一対の切断刃具により前記扁平チューブを切断する扁平チューブ切断時期に合わせて前記一対のガイドローラ間に前記扁平チューブを送り込む扁平チューブ移動速度と同じ回転速度で前記一対のガイドローラを回転させるガイドローラ作動機構を備えたことを特徴とする扁平チューブ切断装置。
【請求項３】
請求項１または請求項２に記載の扁平チューブ切断装置において、
前記扁平チューブは、熱交換用扁平チューブとして使用され、内部が区画され、複数の流路を有していることを特徴する扁平チューブ切断装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、扁平チューブを高速切断することが可能な扁平チューブ切断装置に関するもので、特に熱交換器用扁平チューブとして使用される扁平多穴管を高速切断することが可能な扁平多穴管切断装置に係わる。
【０００２】
【従来の技術】
従来より、熱交換器用扁平チューブとしては、扁平状に形成された外周壁とその内部を幅方向に仕切る多数の仕切り壁を有する扁平多穴管が使用されている。このような構造の扁平多穴管は、多数の冷媒流路を形成する雄型ダイスと外周壁と仕切り壁を形成する雌型ダイスとを組み合わせた複合型の押し出し成形用ダイスを用いた押し出し成形方法により製造されている。
【０００３】
そして、押し出し成形用ダイスにより製造された長尺の扁平多穴管を所定の長さに切断する切断装置としては、連続的に送り込まれる扁平チューブの上下に配置されたローラカッターが切断面に沿って、扁平チューブの送り方向に対して直角方向に横切ることで、長尺の扁平チューブを所定の長さに切断する扁平チューブの切断装置（特開平８－７１８３８号公報）が存在する。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
ところが、従来の扁平チューブの切断装置において、ローラカッターが扁平チューブの幅分の距離を横切っている間は、ローラカッター装置を載せたスライダーが扁平チューブの送りスピードと同じスピードで扁平チューブの進行方向に進む必要がある。
【０００５】
これを実現するためにスライダーをクランク機構で往復運動させて、チューブの進行方向と同じ方向に動くと共に、扁平チューブの送りスピードと一致している間に、ローラカッターが扁平チューブの幅分の距離を横切ることができるようにする機構が必要であった。そのために、機構が複雑になると共に、各部位の動作量が大きくなってしまうという理由で、近年の更なる高速化という要望に対して対応できないという問題が生じている。
【０００６】
【発明の目的】
本発明は、扁平チューブの厚さ方向に一対の切断刃具を両側から食い込ませて切断することにより、一対の切断刃具を動かす機構を簡素化することができ、且つ扁平チューブを高速で切断することのできる扁平チューブ切断装置を提供することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
請求項１に記載の発明によれば、扁平チューブの厚さ方向の両側（例えば上下方向の上方側と下方側、あるいは水平方向の右側と左側）にそれぞれ配されて、回転軸と一体的に回転する一対のガイドローラの外周に、扁平チューブに食い込む量が扁平チューブの厚さの

半分程度の一対の切断刃具を設けて、一対のガイドローラ間に送り込まれる扁平チューブの厚さ方向の両側から一対の切断刃具を食い込ませて扁平チューブを所定の長さで切断することで、一対の切断刃具の扁平チューブへの食い込み量は扁平チューブの厚さの半分程度で済み、ほんの僅かな時間で扁平チューブを所定の長さで切断することができる。

【０００８】

それによって、一対の切断刃具の動作量が少なくなるので、一対の切断刃具を動かす機構の簡素化を実現できる。また、一対の切断刃具が扁平チューブに食い込み始めると同時に、一対の切断刃具を扁平チューブの切断面に沿ってガイドローラの回転軸方向に動かして扁平チューブを所定の長さで切断することにより、扁平チューブを一対の切断刃具で潰すことなく高速切断することができる。

【０００９】

請求項２に記載の発明によれば、一対の切断刃具により扁平チューブを切断する扁平チューブ切断時期に合わせて扁平チューブを一対のガイドローラ間に送り込む扁平チューブ移動速度と同じ回転速度で一対のガイドローラを回転させることで、一対の切断刃具の動作量が少なくなり、一対のガイドローラ間に送り込まれる扁平チューブの高速切断を実現できる。

【００１０】

請求項３に記載の発明によれば、扁平チューブとして、内部が区画され、複数の流路を有する熱交換器用扁平チューブを用いても良い。なお、熱交換器用扁平チューブとしては、冷凍サイクルに使用される冷媒凝縮器（コンデンサ）、エンジン冷却装置の放熱器として使用されるラジエータ、温水式暖房装置の放熱器として使用されるヒータコア等の熱交換器用扁平チューブ（扁平多穴管）が望ましい。

【００１２】

【発明の実施の形態】

〔第１実施形態の構成〕

図１ないし図９は本発明の第１実施形態を示したもので、図１は扁平チューブ高速切断装置の主要構造を示した図で、図２および図３は一対の切断刃具の切断形態を示した図で、図４ないし図６は扁平チューブ高速切断装置の全体構造を示した図である。

【００１３】

ここで、冷凍サイクルに使用される冷媒凝縮器（コンデンサとも言う）の熱交換部（コア部とも言う）は、図７（ａ）、（ｂ）に示したように、内部を冷媒が流れる複数本の扁平チューブ１０と、これらの扁平チューブ１０の間に介在されて冷媒と空気との熱交換を促進させるコルゲートフィン６０とから構成されている。そして、扁平チューブ１０は、扁平状に形成された外周壁７１とその内部を幅方向に仕切る多数の仕切り壁７２を有する扁平多穴管である。このような構造の熱交換器用扁平チューブ１０は、多数の冷媒流路７３を形成する雄型ダイスと外周壁７１と仕切り壁７２を形成する雌型ダイスとを組み合わせた複合型の押し出し成形用ダイスを用いた押し出し成形方法により製造される。

【００１４】

本実施形態の扁平チューブ高速切断装置は、上述した押し出し成形用ダイスにより製造された長尺の扁平チューブ１０を必要長さで切断することが可能な一対の切断刃具１、２と、これらの切断刃具１、２を軸方向の反対方向に、つまり逆方向に擦れ違うように動かす切断刃具作動機構と、扁平チューブ１０の厚さ方向の上方側と下方側とにそれぞれ配された一対のガイドローラ３、４と、これらのガイドローラ３、４の回転速度をチューブ送り装置（図示せず）の送り速度と同期させるガイドローラ駆動機構とを備えた扁平多穴管高速切断装置である。

【００１５】

本実施形態の扁平チューブ高速切断装置のスタンド９は、図示しないベース上に立設されている。このスタンド９には、複数本の固定ボルト６１、６２を用いて切断刃具作動機構が締め付け固定されている。また、スタンド９には、切断刃具作動機構が嵌め込まれる複数の嵌合穴６３、６４が形成されている。これらの嵌合穴６３、６４は、円形状の貫通穴

である。
【００１６】
一対のガイドローラ３、４は、例えばＳＫＤ１１等の合金工具鋼によりそれぞれ製造され、切断刃具作動機構の内周部に回転自在に支持された回転軸（駆動軸）１３、１４の軸方向の一端部に一体的に設けられている。これらのガイドローラ３、４の外周面には、これらの間を扁平チューブ１０が挿通できるように周方向溝１５、１６が形成されている。
【００１７】
また、ガイドローラ３、４の外周には、切断刃具１、２を移動自在に保持する一対の切断刃具ホルダ１１、１２が複数本の固定ボルト１７、１８を用いて締め付け固定されている。これらの切断刃具ホルダ１１、１２は、例えばＳＫＤ１１等の合金工具鋼によりそれぞれ製造され、内部に軸方向に貫通する方形状の貫通孔（中空部）２０、２１を有している。そして、ガイドローラ３、４の内周には、所定の形状の凹状部２２、２３が形成されている。
【００１８】
ガイドローラ駆動機構は、一対のガイドローラ３、４の回転軸１３、１４の外周に取り付けられた従動歯車（ギヤ）２６、２７と、この従動歯車２７を回転駆動する駆動歯車が取り付けられた出力軸を有するサーボモータ（駆動源）と、このサーボモータの出力軸の回転速度を制御するガイドローラ制御装置（図示せず）とから構成されている。なお、従動歯車２６、２７は、一対のガイドローラ３、４の回転軸１３、１４が同時に同じだけ回転するように、回転軸１３、１４の軸方向の他端部に設けられた径小部２４、２５の外周に取り付けられている。また、従動歯車２６、２７は、ガタが無い状態で噛み合っている。なお、２６ａ、２６ｂはキーである。
【００１９】
ガイドローラ制御装置は、一対の切断刃具１、２により扁平チューブ１０を切断するタイミング（扁平管切断時期）に合わせて一対のガイドローラ３、４の周方向溝１５、１６間の隙間に扁平チューブ１０を送り込むチューブ送り装置の送りスピード（扁平管移動速度）と同じ周速（回転速度）となるように、一対のガイドローラ３、４の回転軸１３、１４を従動歯車２６、２７を介して回転駆動するサーボモータの回転速度を制御する。
【００２０】
切断刃具作動機構は、スタンド９の嵌合穴６３、６４内に嵌め込まれる溝カム５、６、および一端部で切断刃具１、２を保持し、他端部で一対の倣いローラ３１、３２を回転自在に支持する刃具アーム７、８等から構成されている。溝カム５、６は、スタンド９の一端面に複数本の固定ボルト６１、６２を用いて締め付け固定される円環板形状のフランジ部３３、３４と、ガイドローラ３、４の回転軸１３、１４をベアリング等の軸受部５３～５６を介して回転自在に支持するスリーブ部３５、３６とから構成されている。
【００２１】
なお、スリーブ部３５、３６の外周面には、図４、図５、図６および図８（ａ）、（ｂ）に示したように、倣いローラ３１、３２を誘導するガイド溝（カム溝）３７、３８が周設されている。これらのガイド溝３７、３８は、切断刃具１、２が扁平チューブ１０に食い込み始めると同時に、切断刃具１、２を扁平チューブ１０の切断面に沿って軸方向（互いに交差する方向）に動かすような溝形状となるように作られている。すなわち、溝カム５、６のスリーブ部３５、３６と刃具アーム７、８とからカム機構が構成されている。
【００２２】
一対の倣いローラ３１、３２は、刃具アーム７、８にナット３９、４０を用いて固定された支持軸４１、４２の外周に回転自在に装着されている。刃具アーム７、８の一端側は、切断刃具ホルダ１１、１２に設けられた貫通孔２０、２１内に摺動自在に嵌め合わされており、刃具アーム７、８の他端側は、貫通孔２０、２１よりも外側に突出している。そして、刃具アーム７、８の一端側には、倣いローラ３１、３２がガイド溝３７、３８の中で弾むのを防止する弾み防止ばね４３、４４に当接する突起部４５、４６が形成されている。なお、４７、４８は弾み防止ばね４３、４４をガイドするためのばねガイドピンである

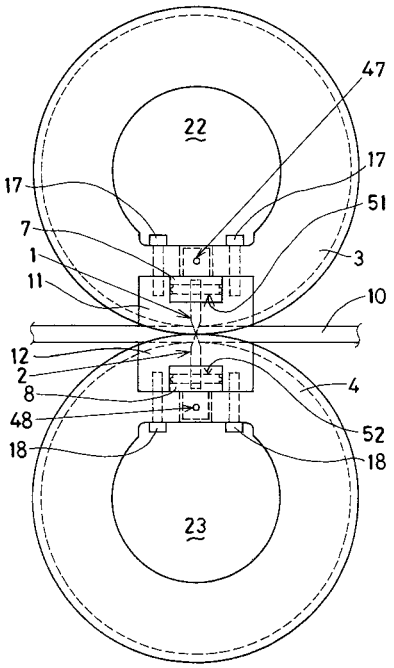
。
【００２３】
一対の切断刃具１、２は、例えばＳＫＤ１１等の合金工具鋼またはＳＫＨ４等の高速度工具鋼によりそれぞれ製造され、一対の刃具アーム７、８の一端部に連結ピン５１、５２を用いて保持固定されたスライドカッターである。これらの切断刃具１、２は、切断刃具ホルダ１１、１２の貫通孔（中空部）２０、２１内において、刃具アーム７、８と一体的に軸方向に往復移動可能に設けられている。また、一対の切断刃具１、２の先端部は、一対の切断刃具ホルダ１１、１２の外周面に形成されて貫通孔２０、２１に連通する一文字状の開口部２８、２９より常に外部へ突出している。すなわち、切断刃具１、２の先端部は、ガイドローラ３、４および切断刃具ホルダ１１、１２の周方向溝１５、１６の底面よりも所定の量だけ突出している。
【００２４】
〔第１実施形態の作用〕
次に、本実施形態の扁平チューブ高速切断装置の作用を図１ないし図１０に基づいて簡単に説明する。ここで、図９（ａ）～図９（ｃ）は扁平チューブ高速切断装置の切断形態を示した図で、図１０（ａ）～図１０（ｃ）は一対の切断刃具の切断形態を示した図である。
【００２５】
前工程から送り込まれた長尺の扁平チューブ１０は、チューブ送り装置から一対のガイドローラ３、４の周方向溝１５、１６間の隙間に送り込まれる。このとき、長尺の扁平チューブ１０を切断する箇所が近づくまで、一対のガイドローラ３、４の回転軸１３、１４はガイドローラ駆動機構のサーボモータによって回転駆動されず、一対のガイドローラ３、４の回転は停止したままである。
【００２６】
そして、長尺の扁平チューブ１０を切断する箇所が近づくと、ガイドローラ駆動機構のサーボモータが通電されて、一対の切断刃具１、２により扁平チューブ１０を切断するタイミングに合わせて一対のガイドローラ３、４の周方向溝１５、１６間の隙間に扁平チューブ１０を送り込むチューブ送り装置の送りスピードと同じ周速（回転速度）となるように、一対のガイドローラ３、４の回転軸１３、１４が回される。
【００２７】
そして、図９（ａ）に示したように、扁平チューブ１０に一対の切断刃具１、２の刃先が食い込み始めると同時に、切断刃具作動機構の一対のガイド溝３７、３８内を一対の倣いローラ３１、３２が回転しながら互いに向き合う側に案内される（図８参照）。これにより、他端部に一対の倣いローラ３１、３２を回転自在に保持した一対の刃具アーム７、８が互いに擦れ違うように逆方向（軸方向）に動き始める。したがって、一対の刃具アーム７、８の一端部に保持された一対の切断刃具１、２は、図１０（ａ）に示したように、扁平チューブ１０の切断面に沿って軸方向に、しかも互いに擦れ違うように逆方向に動き始める。
【００２８】
そして、一対のガイドローラ３、４が回転を続けることにより、一対のガイドローラ３、４の外周に一体的に取り付けられた切断刃具ホルダ１１、１２に軸方向に移動自在に保持された一対の切断刃具１、２は、図９（ｂ）および図１０（ｂ）に示したように、一対の切断刃具１、２の刃先が向かい合い隙間が極めて少なくなることで、長尺の扁平チューブ１０が必要な長さで切断される。
【００２９】
そして、更に一対のガイドローラ３、４が回転すると、図９（ｃ）に示したように、一対の切断刃具１、２の刃先が扁平チューブ１０より離れると共に、一対の切断刃具１、２の刃先が扁平チューブ１０の先頭側１０ａと後方側１０ｂとを切り離す。そして、切断刃具作動機構の一対のガイド溝３７、３８の溝形状に応じて、図１０（ｃ）に示したように、一対の切断刃具１、２はストローク端まで動き、その後は元の位置へ戻る。

【００３０】
〔第１実施形態の効果〕
以上のように、本実施形態の扁平チューブ高速切断装置は、複数の仕切り壁７２を有する扁平チューブ１０を必要長さに切断するための切断加工を、送り込まれる扁平チューブ１０の厚さ方向の両側に設けた一対のガイドローラ３、４に内蔵した一対の切断刃具１、２により扁平チューブ１０を挟み込むと同時に、切断刃具１、２が扁平チューブ１０の切断面に沿って、つまり扁平チューブ１０の送り方向に対して直角方向（軸方向）に動くことで、扁平チューブ１０を潰すことなく、高速切断が可能となる。
【００３１】
そして、扁平チューブ１０の厚さ方向の両側に配されて、回転軸１３、１４と一体的に回転する一対のガイドローラ３、４の外周に、扁平チューブ１０に食い込む量が扁平チューブ１０の厚さの半分程度の一対の切断刃具１、２を設けて、一対のガイドローラ３、４の周方向溝１５、１６間の隙間に送り込まれる扁平チューブ１０の厚さ方向の両側から一対の切断刃具１、２を食い込ませて扁平チューブ１０を必要長さで先端側と後方側とに切り離すことで、一対の切断刃具１、２の扁平チューブ１０への食い込み量は扁平チューブ１０の厚さの半分程度で済み、ほんの僅かな時間で扁平チューブ１０を高速切断することができる。
【００３２】
それによって、一対の切断刃具１、２の動作量が少なくなるので、一対の切断刃具１、２を動かす機構の簡素化を実現できる。また、一対の切断刃具１、２が扁平チューブ１０に食い込み始めると同時に、一対の切断刃具１、２を扁平チューブ１０の切断面に沿って軸方向に、しかも互いに擦れ違うように逆方向に動かして長尺の扁平チューブ１０を必要長さで先端側と後方側とに切り離すことにより、扁平チューブ１０を一対の切断刃具１、２で潰すことなく、高速切断することができる。
【００３３】
ここで、本実施形態では、一対の切断刃具１、２が扁平チューブ１０に食い込み始めると同時に、一対の切断刃具１、２を扁平チューブ１０の切断ライン方向に動かしながら挟み切るようにしている。この作動は、仮に上型に設けた切断刃具と下型に設けた切断刃具とを、扁平チューブの厚さ方向に上下動させて扁平チューブを切断するプレス成形機とは切断刃具１、２の動作方向が異なる。また、扁平多穴管よりなる扁平チューブ１０の場合、仕切り壁７２が綺麗に切断されないと、潰れた仕切り壁７２が冷媒流路７３を塞いでしまう可能性があるが、本実施形態のように竹を刀で切るように切断刃具１、２を引きながら切断刃具１、２を押さえることで、扁平チューブ１０を潰し切るだけでなく、摩擦を加えて扁平チューブ１０の素材組織が裂け易く、潰れ難くしている。
【００３４】
また、リンク機構等では作動部が多く、高速で動かすと無理が有り、耐久性とコストと共に幾分大掛かりな構成になるという不具合があるが、本実施形態の切断刃具作動機構、すなわち、カム機構は構造がシンプルで作動部が少なく、高速で動かしても無理がなく耐久性が高く、低コストでコンパクトに構成できる。
【００３５】
〔第２実施形態〕
図１１（ａ）、（ｂ）は本発明の第１、第２実施形態を示したもので、一対の切断刃具の切断形態を示した図である。
【００３６】
第１実施形態では、図１１（ａ）に示したように、一対の切断刃具１、２の刃先を突き合わせているが、一対の切断刃具１、２の刃先を突き合わせる場合、刃具取付調整が困難である。例えば突き合わせの切断刃具１、２の刃先が離れていると、多数の仕切り壁７２を有する扁平チューブ１０を完全に切断することができない。また、突き合わせの切断刃具１、２の刃先が出過ぎると、お互いの刃先が干渉して破損する恐れがある。このため、一対の切断刃具１、２の刃先間隔は限りなく「０」に近づける（ゼロ狙い）ことが望ましい

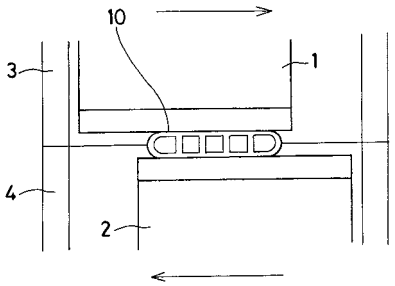
。
【００３７】
そこで、第２実施形態では、図１１（ｂ）に示したように、一対の切断刃具１、２の刃先が向かい合う時に、一対の切断刃具１、２の刃先が重なり合うようにすることで、一対の切断刃具１、２の刃先がお互いに重なり合っても、一対の切断刃具１、２の刃先が干渉しないように一対の切断刃具１、２の刃先を幾分ずらしている。
【００３８】
〔第３、第４実施形態〕
図１２（ａ）、（ｂ）は本発明の第３、第４実施形態を示したもので、一対の切断刃具の切断形態を示した図である。
【００３９】
第３実施形態では、図１２（ａ）に示したように、一対の切断刃具１、２が扁平チューブ１０に食い込み始めると同時に、一対の切断刃具１、２を扁平チューブ１０の切断面に沿って軸方向に、しかも同じ方向に動かしている。また、第４実施形態では、図１２（ｂ）に示したように、一対の切断刃具１、２を重ね合わせる場合、一対の切断刃具１、２の刃先に所定角度θの傾きを設けている。
【００４０】
〔他の実施形態〕
本実施形態では、切断される扁平チューブとして、図７（ａ）に示したような押し出し成形により製造された扁平多穴管を扁平チューブ高速切断装置により高速切断する例を説明したが、切断される扁平チューブとして図１３に示したように、端部を内部へと折り曲げ、内部を複数の流路に区画した扁平チューブ９０を扁平チューブ高速切断装置により高速切断するようにしても良い。
【００４１】
すなわち、扁平チューブ９０とコルゲートフィン９１とを交互に配した熱交換器において、その扁平チューブ９０の幅方向の一端部に、第１、第２側壁部９２ａ、９２ｂおよび連結部９２ｃよりなるＵ字状の溝部９２を設け、また、扁平チューブ９０の幅方向の他端部に、内側に折り曲げられ、溝部９２内に差し込まれる挿入部９３を設けてろう付け等の接合手段を用いて構成している。なお、溝部９２の第１、第２側壁部９２ａ、９２ｂには、両側の第１、第２流路９４、９５内に突出するように第１、第２突起部９６ａ、９６ｂが形成されている。
【００４２】
本実施形態では、熱交換器用扁平チューブとして、冷凍サイクルに使用される冷媒凝縮器（コンデンサ）の扁平チューブ１０を用いたが、熱交換器用扁平チューブとして、エンジン冷却装置の放熱器として使用されるラジエータ、温水式暖房装置の放熱器として使用されるヒータコア等の扁平チューブ（扁平多穴管）を用いても良い。
【図面の簡単な説明】
【図１】扁平チューブ高速切断装置の主要構造を示した側面図である（第１実施形態）。
【図２】一対の切断刃具の切断形態を示した説明図である（第１実施形態）。
【図３】一対の切断刃具の切断形態を示した説明図である（第１実施形態）。
【図４】扁平チューブ高速切断装置の全体構造を示した斜視図である（第１実施形態）。
【図５】扁平チューブ高速切断装置の全体構造を示した平面図である（第１実施形態）。
【図６】扁平チューブ高速切断装置の全体構造を示した断面図である（第１実施形態）。
【図７】（ａ）は冷凍サイクルに使用される冷媒凝縮器の主要構造を示した斜視図で、（ｂ）は扁平チューブを必要長さで切断した際の切断面形状を示した断面図である（第１実施形態）。
【図８】（ａ）、（ｂ）は一対のカムローラのガイド溝の溝形状を示した展開図である（第１実施形態）。
【図９】（ａ）～（ｃ）は扁平チューブ高速切断装置の切断形態を示した説明図である（第１実施形態）。

【図１０】（ａ）～（ｃ）は一対の切断刃具の切断形態を示した説明図である（第１実施形態）。
【図１１】（ａ）、（ｂ）は一対の切断刃具の切断形態を示した説明図である（第１、第２実施形態）。
【図１２】（ａ）、（ｂ）は一対の切断刃具の切断形態を示した説明図である（第３、第４実施形態）。
【図１３】熱交換器の主要構造を示した斜視図である（他の実施形態）。
【符号の説明】
１　切断刃具
２　切断刃具
３　ガイドローラ
４　ガイドローラ
７　刃具アーム
８　刃具アーム
１０　扁平チューブ
１３　回転軸
１４　回転軸
７３　冷媒流路

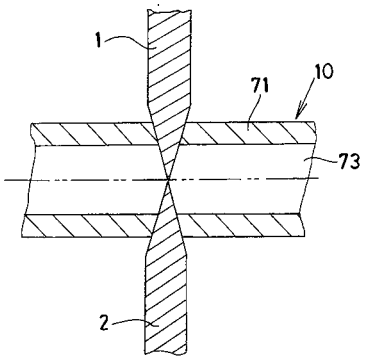
【図１】



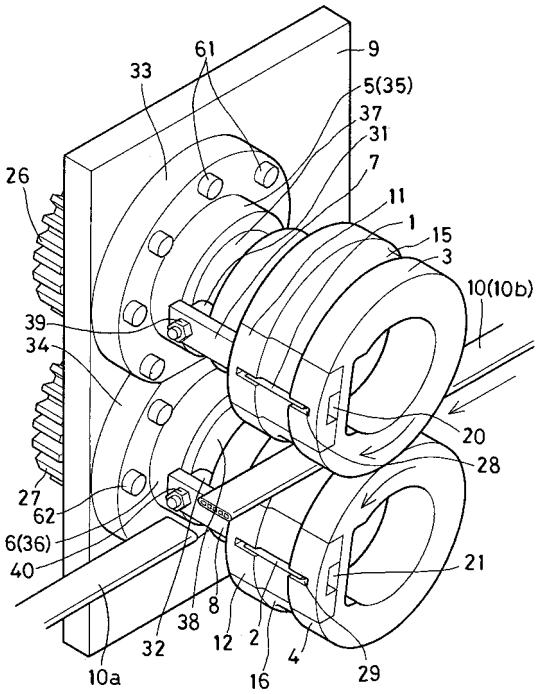
【図２】



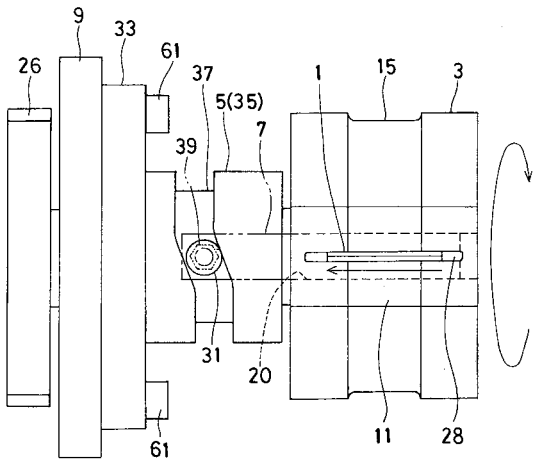
【図３】


1
71
10
73
2

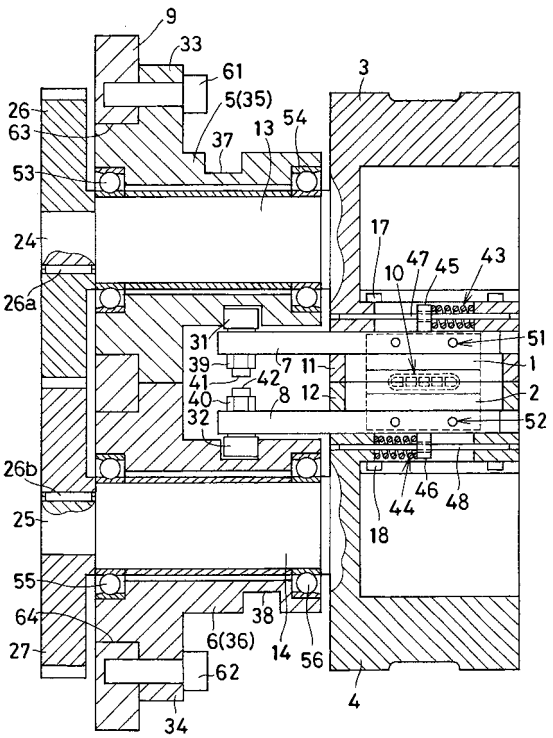
【図４】


61
9
33
5(35)
37
31
7
26
11
1
15
3
10(10b)
39
34
20
28
27
62
6(36)
40
21
38
8
12
2
4
32
10a
16
29

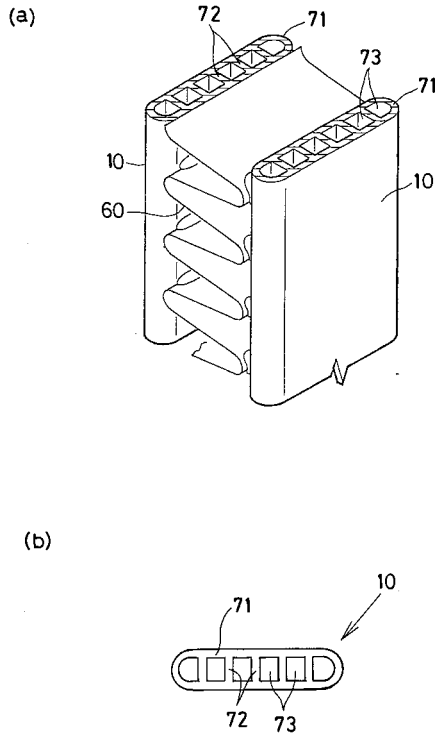
【図５】


9
33
61
26
37
5(35)
1
15
3
7
39
31
20
61
11
28

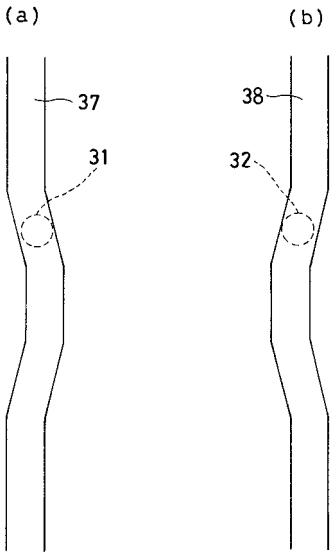
【図６】


9
33
61
3
26
5(35)
63
37
13
54
53
24
17
10
47
45
43
26a
51
31
39
7
11
1
41
42
8
12
2
40
32
52
26b
46
44
48
25
18
55
64
38
6(36)
14
56
27
62
4
34

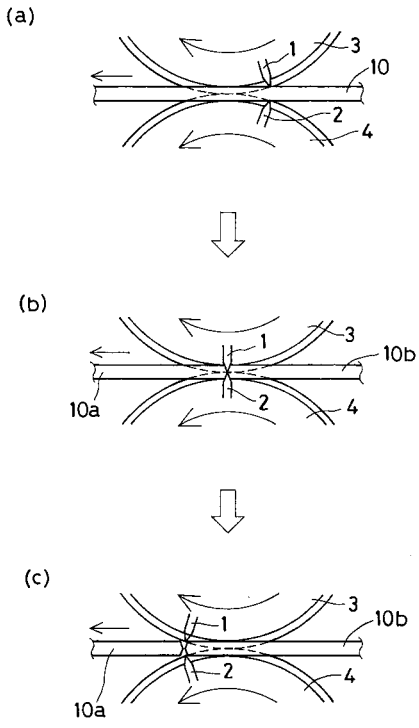
【図７】


(a)
72
71
73
71
10
60
10
(b)
71
10
72
73

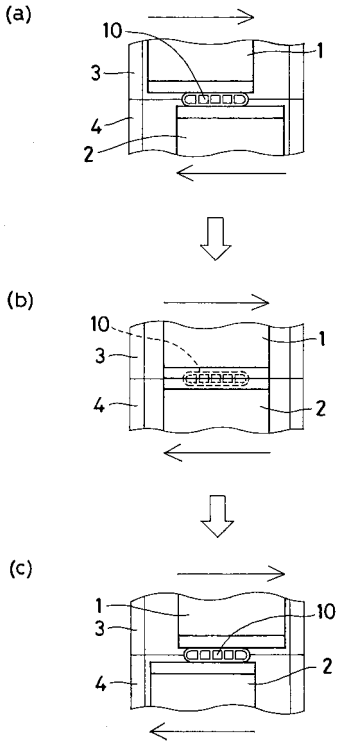
【図８】


(a)
(b)
37
31
38
32

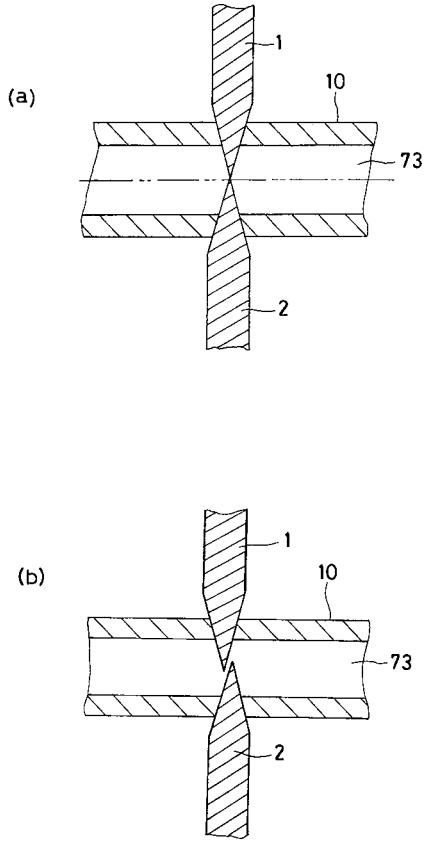
【図９】


(a)
1
3
10
2
4
(b)
1
3
10b
10a
2
4
(c)
3
1
10b
2
4
10a

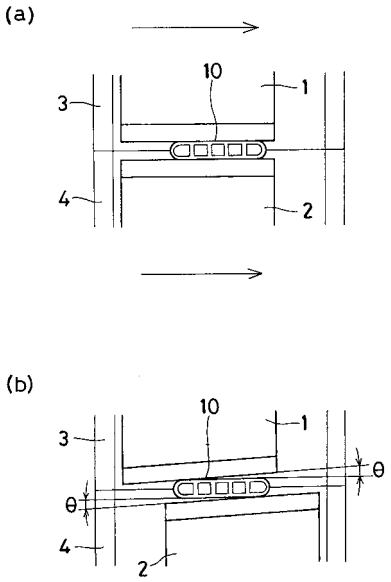
【図１０】


(a)
10
1
3
4
2
(b)
10
1
3
4
2
(c)
1
10
3
2
4

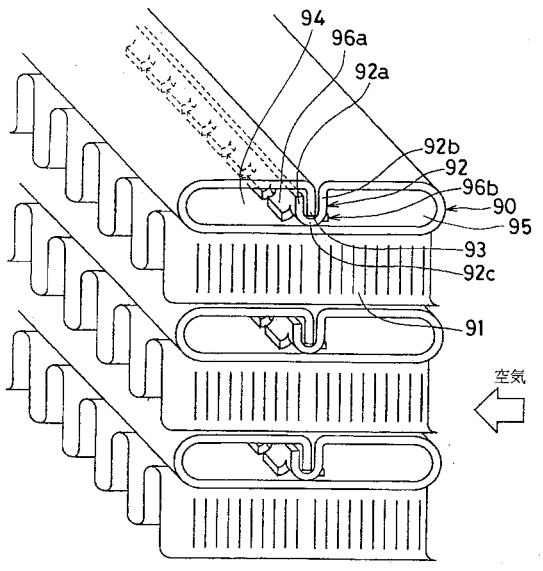
【図１１】


(a)
1
10
73
2
(b)
1
10
73
2

【図１２】


(a)
10
1
3
4
2
(b)
10
1
3
θ
θ
4
2

【図１３】


94
96a
92a
92b
92
96b
90
95
93
92c
91
空気

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０２－２１２０１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０７１８３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B23D 25/12