

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4630571号
(P4630571)

(45) 発行日 平成23年2月9日 (2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日 (2010.11.19)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 1 B 1/08 (2006.01)
B 2 1 B 3/00 (2006.01)
B 2 1 B 27/00 (2006.01)
B 2 1 B 27/02 (2006.01)

B 2 1 B 1/08 S
 B 2 1 B 1/08 Z
 B 2 1 B 3/00 J
 B 2 1 B 27/00 B
 B 2 1 B 27/00 C

請求項の数 25 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-147161 (P2004-147161)
 (22) 出願日 平成16年5月18日 (2004.5.18)
 (65) 公開番号 特開2005-997 (P2005-997A)
 (43) 公開日 平成17年1月6日 (2005.1.6)
 審査請求日 平成19年5月10日 (2007.5.10)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-141562 (P2003-141562)
 (32) 優先日 平成15年5月20日 (2003.5.20)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000002004
 昭和電工株式会社
 東京都港区芝大門1丁目13番9号
 (74) 代理人 100083149
 弁理士 日比 紀彦
 (74) 代理人 100060874
 弁理士 岸本 瑛之助
 (74) 代理人 100079038
 弁理士 渡邊 彰
 (74) 代理人 100069338
 弁理士 清末 康子
 (72) 発明者 貝村 哲
 栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和
 電工株式会社 小山事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧延装置およびこれを用いた異形断面製品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のワークロールと、第1ワークロールとともに金属素板を圧延する第2のワークロールとを備えており、板状部および板状部の片面に板状部に対して立ち上がり状にかつ相互に間隔をおくように一体成形された複数の凸条よりなる金属製異形断面製品を製造する圧延装置であって、

第1ワークロールの周面に、第1ワークロールの軸方向に間隔をおいて複数の凸条形成環状溝が全周にわたって形成されており、第1ワークロールにおけるすべての凸条形成環状溝のうち最も深い凸条形成環状溝の底面部の周速が、第2ワークロールの周面の周速と等しくなるように、両ワークロールが回転させられる圧延装置。

【請求項 2】

1つの第1ワークロールに対して1つの第2ワークロールが配置されており、第1ワークロールにおけるすべての凸条形成環状溝のうち最も深い凸条形成環状溝の底面部の直径が、第2ワークロールの周面の直径と等しくなっており、両ワークロールが同じ回転数で回転させられる請求項1記載の圧延装置。

【請求項 3】

第1ワークロールの周囲に周方向に間隔をおいて複数の第2ワークロールが配置されており、第2ワークロールの周面の直径が第1ワークロールにおけるすべての凸条形成環状溝のうち最も深い凸条形成環状溝の底面部の直径と異なっており、両ワークロールが異なる回転数で回転させられる請求項1記載の圧延装置。

10

20

【請求項 4】

第 1 ワークロール全体のうち、最も深い凸条形成環状溝の底面の表層部分が超硬合金からなる請求項 1 ~ 3 のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項 5】

第 1 ワークロールの周面に複数の凸条形成環状溝が刻設されている請求項 1 ~ 4 のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項 6】

第 1 ワークロールが、ロール本体と、ロール本体の両端に固定されかつロール本体よりも大径のフランジとよりなり、ロール本体が超硬合金で形成され、ロール本体の周面に複数の凸条形成環状溝が刻設されている請求項 5 記載の圧延装置。

10

【請求項 7】

第 1 ワークロールの全体が超硬合金で形成されている請求項 5 記載の圧延装置。

【請求項 8】

第 1 ワークロールが、同一直線上に積層されかつ異なる直径を有する複数種の円板と、これらの円板を両端側から挟着して固定する 1 対のフランジとを備えており、各円板の外周面が加工面となされ、凸条を形成しない部分に大径円板が配され、凸条を形成する部分に、大径円板よりも凸条の高さ分だけ半径の小さい小径円板が配され、小径円板が配された部分に凸条形成環状溝が設けられている請求項 1 ~ 4 のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項 9】

小径円板が超硬合金により形成されている請求項 8 記載の圧延装置。

20

【請求項 10】

凸条形成環状溝の数が 2 以上の偶数であり、すべての凸条形成環状溝が、第 1 ワークロールの軸方向の中央部を中心として当該軸方向に対称となっている請求項 1 ~ 9 のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項 11】

すべての凸条形成環状溝の深さがそれぞれ等しくなっている請求項 10 記載の圧延装置。

【請求項 12】

互いに対称となる 1 対の凸条形成環状溝の幅が相互に等しくなっている請求項 10 または 11 記載の圧延装置。

30

【請求項 13】

凸条形成環状溝の数が 4 以上の偶数であり、両端部に位置する 2 つの凸条形成環状溝を除いた他のすべての凸条形成環状溝の幅がそれぞれ等しくなっており、両端部に位置する 2 つの凸条形成環状溝の幅が他の凸条形成環状溝の幅よりも広くなっている請求項 12 記載の圧延装置。

【請求項 14】

第 1 ワークロールの軸方向の中央部の周面に、他の凸条形成環状溝よりも幅広でかつ浅い環状溝が全周にわたって形成されている請求項 10 ~ 13 のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項 15】

凸条形成環状溝の数が 3 以上であり、両端部に位置する 2 つの凸条形成環状溝が、第 1 ワークロールの軸方向の中央部を中心として当該軸方向に対称となっており、これら 2 つの凸条形成環状溝間に他の凸条形成環状溝が形成されている請求項 1 ~ 9 のうちのいずれかに記載の圧延装置。

40

【請求項 16】

凸条形成環状溝の数が 4 以上であり、両端部に位置する 2 つの凸条形成環状溝を除いた凸条形成環状溝が、第 1 ワークロールの軸方向の中央部を中心として非対称となっている請求項 15 記載の圧延装置。

【請求項 17】

両端部に位置する 2 つの凸条形成環状溝の深さが相互に等しくなっているとともにも他の凸

50

条形成環状溝の深さがそれぞれ等しくなっており、かつ両端部に位置する２つの凸条形成環状溝の深さが他の凸条形成環状溝の深さよりも浅くなっている請求項１５または１６記載の圧延装置。

【請求項１８】

両端部に位置する２つの凸条形成環状溝の幅が相互に等しくなっている請求項１５～１７のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項１９】

両端部に位置する２つの凸条形成環状溝を除いた他のすべての凸条形成環状溝の幅がそれぞれ等しくなっており、両端部に位置する２つの凸条形成環状溝の幅が他の凸条形成環状溝の幅よりも広くなっている請求項１８記載の圧延装置。

10

【請求項２０】

第１ワークロールの軸方向の中央部の周面に、他の凸条形成環状溝よりも幅広でかつ浅い環状溝が全周にわたって形成されている請求項１５～１９のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項２１】

両端部に位置する２つの凸条形成環状溝のうちいずれか一方の底面に、凸起を形成するための環状凹溝が全周にわたって形成され、同じく他方の底面に、環状凹溝により形成される凸起が嵌る凹溝を形成するための環状凸起が全周にわたって形成されている請求項１０～２０のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【請求項２２】

すべての凸条形成環状溝の深さが等しくなっている請求項１～９のうちのいずれかに記載の圧延装置。

20

【請求項２３】

凸条形成環状溝の数が３以上であり、両端部に位置する２つの凸条形成環状溝の幅が相互に等しくなっている請求項２２記載の圧延装置。

【請求項２４】

金属素板を、請求項１～２３のうちのいずれかに記載の圧延装置の第１および第２ワークロール間に通すことを特徴とする異形断面製品の製造方法。

【請求項２５】

金属素板が、両面のうち少なくとも凸条が形成される側の面にろう材層が設けられたアルミニウムブレージングシートからなる請求項２４記載の異形断面製品の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、圧延装置およびこれを用いた異形断面製品の製造方法に関する。

【０００２】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

【背景技術】

【０００３】

40

近時、たとえばカーエアコン用コンデンサとして、図１６に示すように、互いに間隔をおいて平行に配置された１対のヘッダ(80)(81)と、両端がそれぞれ両ヘッダ(80)(81)に接続された並列状のアルミニウム製偏平状冷媒流通管(82)と、隣り合う冷媒流通管(82)の間の通風間隙に配置されるとともに、両冷媒流通管(82)にろう付されたアルミニウム製コルゲートフィン(83)と、第１ヘッダ(80)の周壁上端部に接続された入口管(84)と、第２ヘッダ(81)の周壁下端部に接続された出口管(85)と、第１ヘッダ(80)の中程より上方位置の内部に設けられた第１仕切板(86)と、第２ヘッダ(81)の中程より下方位置の内部に設けられた第２仕切板(87)とを備えており、入口管(84)と第１仕切板(86)の間の冷媒流通管(82)の本数、第１仕切板(86)と第２仕切板(87)の間の冷媒流通管(82)の本数、第２仕切板(87)と出口管(85)の間の冷媒流通管(82)の本数がそれぞれ上から順次減少されて通路群を構成し

50

ており、入口管(84)から流入した気相の冷媒が、出口管(85)より液相となって流出するまでに、コンデンサ内を各通路群単位に蛇行状に流れるようになされているいわゆるマルチフロー型と称されるコンデンサが、従来のサーペントイン型コンデンサに代わり、高性能化、低圧力損失および超コンパクト化を実現しうるものとして広く使用されている。

【0004】

上記コンデンサの冷媒流通管(82)は、熱交換効率が優れていることはもちろんのこと、その内部に高圧ガス冷媒が導入されるため耐圧性が要求される。しかも、コンデンサのコンパクト化を図るため冷媒流通管の管壁が薄肉でかつ管高さが低いことが要求される。

【0005】

このような冷媒流通管(82)に用いられる熱交換効率に優れた偏平管として、上下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備えているとともに、内部に並列状の流体通路を有しており、各補強壁は、上壁より下方隆起状に一体成形された下向き補強壁用凸条と、下壁より上方隆起状に一体成形された上向き補強壁用凸条とが相互に突き合わされてろう付されることにより形成されたものが知られている(特許文献1、図4参照)。

10

【0006】

このような偏平管は、連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁用凸条、および各平坦壁形成部より内方隆起状に一体成形された補強壁用凸条を有する1枚の金属製異形断面製品が、連結部においてヘアピン状に折り曲げられて側壁用凸条どうしおよび補強壁用凸条どうしが突き合わされ、側壁用凸条どうしおよび補強壁用凸条どうしをろう付することにより製造されている。

20

【0007】

また、このような冷媒流通管(82)に用いられる熱交換効率に優れた偏平管として、上記特許文献1に記載されているように、上下壁と、上下壁の左右両側縁にまたがる左右両側壁と、左右両側壁間において上下壁にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁とを備えているとともに、内部に並列状の流体通路を有しており、各補強壁は、上下壁の少なくともいずれか一方に内方隆起状に一体成形された補強壁用凸条が、平らな他方の壁の内面にろう付されることにより形成されたものも知られている。

30

【0008】

このような偏平管は、連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁にそれぞれ隆起状に一体成形された側壁用凸条、および両平坦壁形成部のうち少なくとも一方に側壁用凸条と同方向に隆起状に一体成形された補強壁用凸条を有する1枚の金属製異形断面製品が、連結部においてヘアピン状に折り曲げられて側壁用凸条どうしが突き合わされるとともに、補強壁用凸条の先端がこれが形成されたのは反対側の平坦壁形成部に当接させられ、側壁用凸条どうしをろう付するとともに補強壁用凸条の先端部を平坦壁形成部にろう付することにより製造されている。

【0009】

上述したような異形断面製品は、特許文献1に記載されているように、たとえば両面にろう材層が設けられているアルミニウムブレージングシートを、側壁用凸条および補強壁用凸条を形成するための凸条形成環状溝が全周にわたって形成された第1ワークロールと、周面が滑らかな円筒面となされた第2ワークロールとを備えた圧延装置に通すことにより製造されている。

40

【0010】

ところで、2つのワークロールを備えた圧延装置により圧延板を製造する場合、一般的に両ワークロールはそれぞれ高速度工具鋼により形成され、かつ両ワークロールの周面の直径は等しくされている。そこで、上述した異形断面製品を、側壁用凸条および補強壁用凸条を形成するための凸条形成環状溝が全周にわたって形成された第1ワークロールと、

50

周面が滑らかな円筒面となされた第2ワークロールとを備えた圧延装置に通すことにより製造する場合には、従来、第1ワークロールの周面の凸条形成環状溝が形成されていない部分の直径が、第2ワークロールの周面の直径と等しくされている。

【0011】

しかしながら、この圧延装置においては、第1ワークロールにおける凸条形成環状溝の底面部分の摩耗が予想以上に進行するという問題があった。

【0012】

ところで、周面が滑らかな円筒面となっているワークロールの摩耗を抑制するために、ロールの周面に、圧延油の油溜まりとなる微細な凹凸を形成することが提案されている（特許文献2参照、段落0006）。

10

【0013】

しかしながら、上述したような異形断面製品を圧延するための凸条形成環状溝が形成されているワークロールにおいて、凸条形成環状溝の底面部分の摩耗を抑制する手段は見出されていないのが現状である。

【特許文献1】特許第2915660号公報

【特許文献2】特開平10-166010号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

この発明の目的は、上記問題を解決し、周面に凸条形成環状溝が形成されたワークロールにおける凸条形成環状溝の底面部分の摩耗を抑制しうる圧延装置およびこれを用いた異形断面製品の製造方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明者等は、圧延装置における凸条形成環状溝の底面部分の摩耗が発生する原因を種々検討した結果、凸条形成環状溝の底面部分の周速が、圧延装置の両ワークロール間の出口側材料速度に比較してかなり小さくなっており、この速度差に起因して凸条形成環状溝の底面部分に、金属材料により比較的大きな摩擦力が作用し、その結果凸条形成環状溝の底面部分の摩耗が進行することを見出した。この発明は、本発明者等が得たこのような知見に基づいて完成されたものであり、以下の態様からなる。

30

【0016】

1) 第1のワークロールと、第1ワークロールとともに金属素板を圧延する第2のワークロールとを備えており、板状部および板状部の片面に板状部に対して立ち上がり状にかつ相互に間隔をおくように一体成形された複数の凸条よりなる金属製異形断面製品を製造する圧延装置であって、第1ワークロールの周面に、第1ワークロールの軸方向に間隔をおいて複数の凸条形成環状溝が全周にわたって形成されており、第1ワークロールにおけるすべての凸条形成環状溝のうち最も深い凸条形成環状溝の底面部の周速が、第2ワークロールの周面の周速と等しくなるように、両ワークロールが回転させられる圧延装置。

【0017】

2) 1つの第1ワークロールに対して1つの第2ワークロールが配置されており、第1ワークロールにおけるすべての凸条形成環状溝のうち最も深い凸条形成環状溝の底面部の直径が、第2ワークロールの周面の直径と等しくなるように、両ワークロールが同じ回転数で回転させられる上記1)記載の圧延装置。

40

【0018】

3) 第1ワークロールの周囲に周方向に間隔をおいて複数の第2ワークロールが配置されており、第2ワークロールの周面の直径が第1ワークロールにおけるすべての凸条形成環状溝のうち最も深い凸条形成環状溝の底面部の直径と異なり、両ワークロールが異なる回転数で回転させられる上記1)記載の圧延装置。

【0019】

4) 第1ワークロール全体のうち、最も深い凸条形成環状溝の底面の表層部分が超硬合金

50

からなる上記1)～3)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0020】

5)第1ワークロールの周面に複数の凸条形成環状溝が刻設されている上記1)～4)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0021】

6)第1ワークロールが、ロール本体と、ロール本体の両端に固定されかつロール本体よりも大径のフランジとよりなり、ロール本体が超硬合金で形成され、ロール本体の周面に複数の凸条形成環状溝が刻設されている上記5)記載の圧延装置。

【0022】

7)第1ワークロールの全体が超硬合金で形成されている上記5)記載の圧延装置。

10

【0023】

8)第1ワークロールが、同一直線上に積層されかつ異なる直径を有する複数種の円板と、これらの円板を両端側から挟着して固定する1対のフランジとを備えており、各円板の外周面が加工面となされ、凸条を形成しない部分に大径円板が配され、凸条を形成する部分に、大径円板よりも凸条の高さ分だけ半径の小さい小径円板が配され、小径円板が配された部分に凸条形成環状溝が設けられている上記1)～4)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0024】

9)小径円板が超硬合金により形成されている上記8)記載の圧延装置。

【0025】

20

10)凸条形成環状溝の数が2以上の偶数であり、すべての凸条形成環状溝が、第1ワークロールの軸方向の中央部を中心として当該軸方向に対称となっている上記1)～9)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0026】

11)すべての凸条形成環状溝の深さがそれぞれ等しくなっている上記10)記載の圧延装置。

【0027】

12)互いに対称となる1対の凸条形成環状溝の幅が相互に等しくなっている上記10)または11)記載の圧延装置。

【0028】

30

13)凸条形成環状溝の数が4以上の偶数であり、両端部に位置する2つの凸条形成環状溝を除いた他のすべての凸条形成環状溝の幅がそれぞれ等しくなっており、両端部に位置する2つの凸条形成環状溝の幅が他の凸条形成環状溝の幅よりも広がっている上記12)記載の圧延装置。

【0029】

14)第1ワークロールの軸方向の中央部の周面に、他の凸条形成環状溝よりも幅広でかつ浅い環状溝が全周にわたって形成されている上記10)～13)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0030】

15)凸条形成環状溝の数が3以上であり、両端部に位置する2つの凸条形成環状溝が、第1ワークロールの軸方向の中央部を中心として当該軸方向に対称となっており、これら2つの凸条形成環状溝間に他の凸条形成環状溝が形成されている上記1)～9)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

40

【0031】

16)凸条形成環状溝の数が4以上であり、両端部に位置する2つの凸条形成環状溝を除いた凸条形成環状溝が、第1ワークロールの軸方向の中央部を中心として非対称となっている上記15)記載の圧延装置。

【0032】

17)両端部に位置する2つの凸条形成環状溝の深さが相互に等しくなっているととも、他の凸条形成環状溝の深さがそれぞれ等しくなっており、かつ両端部に位置する2つの凸

50

条形成環状溝の深さが他の凸条形成環状溝の深さよりも浅くなっている上記15)または16)記載の圧延装置。

【0033】

18)両端部に位置する2つの凸条形成環状溝の幅が相互に等しくなっている上記15)～17)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0034】

19)両端部に位置する2つの凸条形成環状溝を除いた他のすべての凸条形成環状溝の幅がそれぞれ等しくなっており、両端部に位置する2つの凸条形成環状溝の幅が他の凸条形成環状溝の幅よりも広くなっている上記18)記載の圧延装置。

【0035】

10

20)第1ワークロールの軸方向の中央部の周面に、他の凸条形成環状溝よりも幅広でかつ浅い環状溝が全周にわたって形成されている上記15)～19)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0036】

21)両端部に位置する2つの凸条形成環状溝のうちいずれか一方の底面に、凸起を形成するための環状凹溝が全周にわたって形成され、同じく他方の底面に、環状凹溝により形成される凸起が嵌る凹溝を形成するための環状凸起が全周にわたって形成されている上記10)～20)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

【0037】

22)すべての凸条形成環状溝の深さが等しくなっている上記1)～9)のうちのいずれかに記載の圧延装置。

20

【0038】

23)凸条形成環状溝の数が3以上であり、両端部に位置する2つの凸条形成環状溝の幅が相互に等しくなっている上記22)記載の圧延装置。

【0039】

24)金属素板を、上記1)～23)のうちのいずれかに記載の圧延装置の第1および第2ワークロール間に通すことを特徴とする異形断面製品の製造方法。

【0040】

25)金属素板が、両面のうち少なくとも凸条が形成される側の面にろう材層が設けられたアルミニウムブレージングシートからなる上記24)記載の異形断面製品の製造方法。

30

【発明の効果】

【0041】

上記1)～3)の圧延装置によれば、第1ワークロールにおけるすべての凸条形成環状溝のうち最も深い凸条形成環状溝の底面部の周速が、第2のワークロールの周面の周速と等しくなるように、両ワークロールが回転させられるので、出口速度と上記底面部の周速との差が、従来の場合よりも小さくなる。したがって、金属材料との摩擦による上記底面部の摩耗が抑制される。

【0042】

上記4)～9)の圧延装置によれば、凸条形成環状溝の底面の表層部分が超硬合金からなるので、底面の摩耗が一層効果的に抑制される。

40

【0043】

上記10)～23)の圧延装置によれば、種々の断面形状を有する異形断面製品を、第1ワークロールにおける最も深い凸条形成環状溝の底面部の摩耗を抑制しつつ、製造することができる。

【0044】

上記24)の異形断面製品の製造方法によれば、種々の断面形状を有する異形断面製品を、第1ワークロールにおける最も深い凸条形成環状溝の底面部の摩耗を抑制しつつ、製造することができる。

【0045】

上記25)の異形断面製品の製造方法によれば、金属素板が、両面のうち少なくとも凸条

50

が形成される側の面にろう材層が設けられたアルミニウムブレーシングシートからなるので、次の効果を奏する。すなわち、ろう材層は通常のアルミニウムに比べて硬い A1-Si 合金からなるが、この場合、凸条形成環状溝の底面部の摩耗は顕著なものになる。しかしながら、上記1)～23)の圧延装置を用いて異形断面製品を製造すると、金属素板として凸条が形成される側の面にろう材層が設けられたアルミニウムブレーシングシートを用いたとしても、凸条形成環状溝の底面部の摩耗を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、図2～図14の上下、左右をそれぞれ上下、左右というものとする。また、全図面を通じて同一部分および同一物には同一符号を付して重複する説明を省略する。

【0047】

実施形態1

この実施形態は図1～図5に示すものである。

【0048】

図1および図2は実施形態1の圧延装置を示し、図3はこの圧延装置により製造される異形断面製品である偏平管製造用金属板を示す。図4は偏平管製造用金属板を用いての偏平管の製造方法を示し、図5は製造された偏平管を示す。

【0049】

まず、図5を参照して、実施形態1の圧延装置により製造される異形断面製品を用いて製造された偏平管について説明する。

【0050】

偏平管(1)は、互いに対向する平らな上下壁(2)(3)(1対の平坦壁)と、上下壁(2)(3)の左右両側縁どうしにまたがる左右両側壁(4)(5)と、左右両側壁間(4)(5)において上下壁(2)(3)にまたがるとともに長さ方向に伸びかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁(6)とよりなり、内部に並列状流体通路(7)を有するものである。なお、図示は省略したが、全ての補強壁(6)には、隣接する流体通路(7)どうしを通じさせる複数の連通穴が、全体として平面から見て千鳥配置状となるようにあけられている。

【0051】

左側壁(4)は、上壁(2)の左側縁より下方隆起状に一体成形された側壁用凸条(9)と、下壁(3)の左側縁より上方隆起状に一体成形された側壁用凸条(10)とが、相互に突き合わされてろう付されることにより形成されている。右側壁(5)は、上下壁(2)(3)と一体に形成されている。

【0052】

補強壁(6)は、上壁(2)より下方隆起状に一体成形された補強壁用凸条(11)と、下壁(3)より上方隆起状に一体成形された補強壁用凸条(12)とが、相互に突き合わされてろう付されることにより形成されている。

【0053】

偏平管(1)は、図3に示すような異形断面製品である偏平管製造用金属板(15)を用いて製造される。偏平管製造用金属板(15)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートからなり、平らな上壁形成部(17)(平坦壁形成部)および下壁形成部(18)(平坦壁形成部)と、上壁形成部(17)および下壁形成部(18)を連結しかつ右側壁(5)を形成する連結部(16)と、上壁形成部(17)および下壁形成部(18)における連結部(16)とは反対側の側縁より上方隆起状に一体成形されかつ左側壁(4)を形成する側壁用凸条(9)(10)と、左右方向に所定間隔をおいて上壁形成部(17)および下壁形成部(18)よりそれぞれ上方隆起状に一体成形された複数の補強壁用凸条(11)(12)とを備えており、上壁形成部(17)の補強壁用凸条(11)と下壁形成部(18)の補強壁用凸条(12)とが幅方向の中心線に対して左右対称となる位置にある。両側壁用凸条(9)(10)およびすべての補強壁用凸条(11)(12)の高さはそれぞれ等しくなっている。また、両側壁用凸条(9)(10)の肉厚は相互に等しくなっているととも、すべての補強壁用凸条(11)(12)の肉厚もそれぞれ等しくなっており、かつ側壁用凸

条(9)(10)の肉厚は補強壁用凸条(11)(12)の肉厚よりも厚くなっている。連結部(16)における左右両側縁部を除いた大部分に曲げ位置決め用凸条(21)が全長にわたって一体成形されている。曲げ位置決め用凸条(21)の高さは側壁用凸条(9)(10)および補強壁用凸条(11)(12)の高さよりも低く、同じく幅は側壁用凸条(9)(10)および補強壁用凸条(11)(12)の幅よりも広がっている。上壁形成部(17)および下壁形成部(18)における連結部(16)とは反対側の側縁部の下面は、左右方向外方に向かって上方に傾斜した傾斜面(23)となっている。上壁形成部(17)、下壁形成部(18)および連結部(16)の下面における傾斜面(23)を除いた部分は、同一水平面内に位置する平坦面となっている。

【 0 0 5 4 】

なお、両面にろう材がクラッドされたアルミニウムブレーシングシートの片面に側壁用凸条(9)(10)および補強壁用凸条(11)(12)が一体成形されていることにより、側壁用凸条(9)(10)および補強壁用凸条(11)(12)の両側面および先端面と、上下壁形成部(17)(18)の上下両面にろう材層(図示略)が形成されるが、側壁用凸条(9)(10)および補強壁用凸条(11)(12)の先端面のろう材層は他の部分のろう材層に比べて厚みが大きくなる。また、下壁形成部(18)における側壁用凸条(10)の先端面に、その長手方向に伸びる凸起(19)が全長にわたって一体に形成されている。一方、上壁形成部(17)における側壁用凸条(9)の先端面に、その長手方向に伸びかつ凸起(19)が圧入される凹溝(20)が全長にわたって形成されている。凸起(19)の先端面および両側面、ならびに凹溝(20)の底面および両側面にもそれぞれろう材層が存在している。

【 0 0 5 5 】

そして、偏平管製造用金属板(15)を、ロールフォーミング法により、連結部(16)の左右両側縁で順次折り曲げていき(図4(a)参照)、最後にヘアピン状に折り曲げて側壁用凸条(9)(10)どうしおよび補強壁用凸条(11)(12)どうしをそれぞれ突き合わせるとともに、凸起(19)を凹溝(20)内に圧入して折り曲げ体(22)とし(図4(b)参照)、側壁用凸条(9)(10)の先端部どうしおよび補強壁用凸条(11)(12)の先端部どうしをろう付することにより、偏平管(1)が製造される。このとき、互いにろう付された側壁用凸条(9)(10)により左側壁(4)が、連結部(16)により右側壁(5)が、上壁形成部(17)により上壁(2)が、下壁形成部(18)により下壁(3)が、互いにろう付された補強壁用凸条(11)(12)により補強壁(6)がそれぞれ形成される。

【 0 0 5 6 】

偏平管(1)が、たとえば図16に示すコンデンサの冷媒流通管(82)として用いられる場合、偏平管(1)の製造は、コンデンサの製造と同時に行われることがある。すなわち、コンデンサは次のようにして製造される。まず、複数の折り曲げ体(22)を用意するとともに、折り曲げ体(22)と同数の折り曲げ体挿入穴を有する1対のアルミニウム製ヘッダ(80)(81)と、複数のアルミニウム製コルゲートフィン(83)とを用意する。ついで、1対のヘッダ(80)(81)を間隔をおいて配置するとともに、複数の折り曲げ体(22)とフィン(83)とを交互に配置し、折り曲げ体(22)の両端部をヘッダ(80)(81)の折り曲げ体挿入穴に挿入する。その後、これらを所定温度に加熱し、折り曲げ体(22)の側壁用凸条(9)(10)どうしおよび補強壁用凸条(11)(12)どうし、折り曲げ体(22)とヘッダ(80)(81)、ならびに折り曲げ体(22)とコルゲートフィン(83)とを、それぞれ偏平管製造用金属板(15)のろう材層を利用して同時にろう付する。こうして、コンデンサが製造される。このコンデンサ(1)は、圧縮機およびエバポレータとともに冷凍サイクルを構成し、たとえばカーエアコンとして自動車に搭載される。

【 0 0 5 7 】

次に、図1および図2を参照して、偏平管製造用金属板(15)を製造する圧延装置について説明する。圧延装置は、1つの第1のワークロール(25)と、第1ワークロール(25)とともに金属素板(P)を圧延する1つの第2のワークロール(26)とを備えている。

【 0 0 5 8 】

第1ワークロール(25)は、ロール本体(27)と、ロール本体(27)の両端に固定されかつロール本体(27)よりも大径のフランジ(28)とよりなる。ロール本体(27)は、たとえばJIS V

10

20

30

40

50

10、JIS V 20、JIS V 30、JIS V 40、JIS V 50、JIS V 60などの超硬合金で形成されている。

【0059】

ロール本体(27)の周面の軸方向の両端部にそれぞれ側壁用凸条(9)(10)を形成する側壁用凸条形成環状溝(29)(以下、第1環状溝という)が刻設され、ロール本体(27)の周面における両第1環状溝(29)間の部分に、ロール本体(27)の軸方向に間隔をおいて、補強壁用凸条(11)(12)を形成する偶数の補強壁用凸条形成環状溝(31)(以下、第2環状溝という)が刻設されている。すべての環状溝(29)(31)はロール本体(27)、すなわち第1ワークロール(25)の軸方向の中央部を中心として当該軸方向に対称(左右対称)となっている。また、すべての環状溝(29)(31)の深さはそれぞれ等しくなっている。2つの第1環状溝(29)の幅は相互に等しくなっていると同時に、すべての第2環状溝(31)の幅もそれぞれ等しくなっており、第1環状溝(29)の幅は第2環状溝(31)の幅よりも広くなっている。一方の第1環状溝(29)の底面に、凸起(19)を形成するための環状凹溝(29a)が全周にわたって形成され、同じく他方の第1環状溝(29)の底面に、環状凹溝(29a)により形成される凸起(19)が嵌る凹溝(20)を形成するための環状凸起(29b)が全周にわたって一体に形成されている。さらに、ロール本体(27)、すなわち第1ワークロール(25)の軸方向の中央部の周面に、すべての環状溝(29)(31)よりも幅広であるとともに浅く、かつ曲げ位置決め用凸条(21)を形成するための曲げ位置決め用凸条形成環状溝(32)(以下、第3環状溝という)が全周にわたって形成されている。

【0060】

第2ワークロール(26)は、全体がダイス鋼、高速度工具鋼、超硬合金などにより一体に形成されたものであり、その両端部に小径部(33)が設けられている。超硬合金としては、たとえば第1ワークロール(25)のロール本体(27)を形成する上述したものが用いられる。第2ワークロール(26)における小径部(33)を除いた大径部(34)は、第1ワークロール(25)の両フランジ(28)間に嵌り込んでおり、その周面が加工面(34a)となっている。第2ワークロール(26)の加工面(34a)の両端部に、軸方向外方に向かって徐々に大径となるように傾斜した傾斜面形成部(34b)が形成されている。第2ワークロール(26)の加工面(34a)における傾斜面形成部(34b)を除いた部分は円筒面(30)となっている。

【0061】

第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の半径R2は、第1ワークロール(25)の第1環状溝(29)および第2環状溝(31)の底面部の半径R1と等しくなっており、かつ両ワークロール(25)(26)は同じ回転数で回転させられるようになっている。したがって、第1ワークロール(25)の第1環状溝(29)および第2環状溝(31)の底面部の周速は、第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の周速と等しくなる。

【0062】

偏平管製造用金属板(15)は、両面にろう材層が設けられたアルミニウムブレーシングシートからなる金属素板(P)を、圧延装置の第1および第2ワークロール(25)(26)間に通し、金属素板(P)に、第1ワークロール(25)に形成された第1環状溝(29)、環状凹溝(29a)、環状凸起(29b)および第2環状溝(31)、第3環状溝(32)ならびに第2ワークロール(26)に形成された傾斜面形成部(34b)が転写されることにより、偏平管製造用金属板(15)が製造される。

【0063】

ここで、金属素板(P)が導入される側の入口側材料速度をV1、偏平管製造用金属板(15)が送り出される出口側材料速度をV0、第1ワークロール(25)の第1環状溝(29)および第2環状溝(31)の底面部の周速(=第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の周速)をVR、第1ワークロール(25)の環状溝(29)(31)が形成されていない部分の周面の周速をVrとすると、 $V0 > Vr > VR > V1$ となる。したがって、出口側材料速度V0と第1ワークロール(25)の第1環状溝(29)および第2環状溝(31)の底面部の周速VRとの差V0 - VRは、出口側材料速度V0と第1ワークロール(25)の環状溝(29)(31)が形成されていない部分の周面の周速Vrとの差V0 - Vrよりも大きくなり、Vrを第2ワークロール(26)の加工面(34a)の周速に等

しくした従来の圧延装置に比べて、金属材料により環状溝(29)(31)の底面部に作用する摩擦力が低減され、環状溝(29)(31)の底面部の摩耗が抑制される。

【 0 0 6 4 】

なお、第 1 ワークロール(25)の環状溝(29)(31)が形成されていない部分の周面の周速 V_r は、この周速を第 2 ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の周速に等しくした従来の圧延装置に比べて早くなるが、出口側材料速度 V_0 よりも早くなることはないので、出口側材料速度 V_0 と周速 V_r との差 $V_0 - V_r$ は、従来の圧延装置における差よりも小さくなり、第 1 ワークロール(25)の環状溝(29)(31)が形成されていない部分の周面の摩耗も一層抑制される。

【 0 0 6 5 】

10

実施形態 2

この実施形態は図 6 に示すものであり、実施形態 1 と同じ形状の偏平管製造用金属板(15)を製造する圧延装置である。

【 0 0 6 6 】

図 6 において、圧延装置の第 1 ワークロール(35)のロール本体(36)は、同一直線上に積層されかつ異なる直径を有する 3 種類の円板(37)(38)(39A)(39B)よりなり、これらの円板(37)(38)(39A)(39B)が左右 1 対のフランジ(28)により両端側から挟着されて固定されている。これらの円板(37)(38)(39A)(39B)は、第 1 ワークロール(35)の軸方向の中央部に中径円板(37)が位置するとともに、中径円板(37)の両側に大径円板(38)と小径円板(39B)とが交互に、かつ小径円板(39A)が両端に位置するように 1 枚ずつ配置されている。大径円板(38)は、偏平管製造用金属板(15)の凸条(9)～(12)を形成しない部分に配されている。中径円板(37)および大径円板(38)は、それぞれダイス鋼、高速度工具鋼、超硬合金などにより形成され、その周面が加工面となっている。超硬合金としては、たとえば JIS V 1 0、JIS V 2 0、JIS V 3 0、JIS V 4 0、JIS V 5 0、JIS V 6 0 などが用いられる。小径円板(39A)(39B)は、たとえば JIS V 1 0、JIS V 2 0、JIS V 3 0、JIS V 4 0、JIS V 5 0、JIS V 6 0 などの超硬合金で形成され、その周面が加工面となっている。すべての大径円板(38)の半径はそれぞれ等しく、中径円板(37)の半径は大径円板(38)よりも小さくなっている。すべての小径円板(39A)(39B)の半径はそれぞれ等しくなっていると同時に、第 2 ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の半径 R_2 と等しくなっており、さらに中径円板(37)の半径よりも小さくなっている。両端の 2 枚の小径円板(39A)の肉厚は相互に等しくなっていると同時に他のすべての小径円板(39B)の肉厚もそれぞれ等しくなっており、しかも両端の小径円板(39A)の肉厚は他の小径円板(39B)の肉厚よりも厚くなっている。さらに、すべての小径円板(39A)(39B)の肉厚は中径円板(37)の肉厚よりも薄くなっている。一端の小径円板(39A)の周面に、凸起(19)を形成するための環状凹溝(39a)が全周にわたって形成され、同じく他端の小径円板(39A)の周面に、環状凹溝(39a)により形成される凸起(19)が嵌る凹溝(20)を形成するための環状凸起(39b)が全周にわたって形成されている。

20

30

【 0 0 6 7 】

そして、中径円板(37)とその両側の 2 枚の大径円板(38)とにより第 3 環状溝(32)が形成され、両端の小径円板(39A)とその両側の大径円板(38)およびフランジ(28)により第 1 環状溝(29)が形成され、他の残りの小径円板(39B)とその両側の 2 枚の大径円板(38)とにより第 2 環状溝(31)が形成されている。

40

【 0 0 6 8 】

第 1 および第 2 ワークロール(35)(26)は同じ回転数で回転させられるようになっている。その結果、すべての小径円板(39A)(39B)の半径が、第 2 ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の半径 R_2 と等しくなっていることから、第 1 ワークロール(35)の第 1 環状溝(29)および第 2 環状溝(31)の底面部の周速は、第 2 ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の周速と等しくなる。

【 0 0 6 9 】

この圧延装置を用いての偏平管製造用金属板(15)の製造は実施形態 1 の場合と同様に行

50

われ、同じく実施形態 1 の場合と同様に、第 1 環状溝(29)および第 2 環状溝(31)の底面部の摩耗が抑制される。

【 0 0 7 0 】

実施形態 3

この実施形態は図 7 ~ 図 1 0 に示すものである。

【 0 0 7 1 】

図 7 は実施形態 3 の圧延装置を示し、図 8 はこの圧延装置により製造される異形断面製品である偏平管製造用金属板を示す。図 9 は偏平管製造用金属板を用いての偏平管の製造方法を示し、図 1 0 は製造された偏平管を示す。

【 0 0 7 2 】

まず、図 1 0 を参照して、実施形態 3 の圧延装置により製造される異形断面製品を用いて製造された偏平管について説明する。

【 0 0 7 3 】

偏平管(40)は、上壁(2)より下方隆起状に一体成形された補強壁用凸条(41)が下壁(3)にろう付されてなる補強壁(6)と、同じく下壁(3)より上方隆起状に一体成形された補強壁用凸条(42)が上壁(2)にろう付されてなる補強壁(6)とが左右方向に交互に設けられたものであり、その他の構成は実施形態 1 で説明した偏平管(1)と同じである。

【 0 0 7 4 】

偏平管(40)は、図 8 に示すような偏平管製造用金属板(45)を用いて製造される。偏平管製造用金属板(45)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートからなり、左右方向に所定間隔をおいて上壁形成部(17)および下壁形成部(18)よりそれぞれ上方隆起状に一体成形された複数の補強壁用凸条(41)(42)を備えており、上壁形成部(17)の補強壁用凸条(41)と下壁形成部(18)の補強壁用凸条(42)とが幅方向の中心線に対して左右非対称となる位置にある。両補強壁用凸条(41)(42)の高さは相互に等しく、かつ側壁用凸条(9)(10)の高さの 2 倍程度となっている。両補強壁用凸条(41)(42)の肉厚はすべて等しくかつ側壁用凸条(9)(10)の肉厚よりも薄くなっている。その他の構成は、実施形態 1 で説明した偏平管製造用金属板(15)と同じである。そして、実施形態 1 の場合と同様に、補強壁用凸条(41)(42)の両側面および先端面にろう材層(図示略)が形成されるが、補強壁用凸条(41)(42)の先端面のろう材層は他の部分のろう材層に比べて厚みが大きくなる。

【 0 0 7 5 】

そして、偏平管製造用金属板(45)を、ロールフォーミング法により、連結部(16)の左右両側縁で順次折り曲げていき(図 9 (a)参照)、最後にヘアピン状に折り曲げて側壁用凸条(9)(10)どうしを突き合わせるとともに、凸起(19)を凹溝(20)内に圧入し、さらに上壁形成部(17)の補強壁用凸条(41)を下壁形成部(18)に、下壁形成部(18)の補強壁用凸条(42)を上壁形成部(17)にそれぞれ当接させることにより折り曲げ体(22)とし(図 9 (b)参照)、側壁用凸条(9)(10)の先端部どうしをろう付するとともに、上壁形成部(17)の補強壁用凸条(41)を下壁形成部(18)に、下壁形成部(18)の補強壁用凸条(42)を上壁形成部(17)にそれぞれろう付することにより、偏平管(40)が製造される。このとき、互いにろう付された側壁用凸条(9)(10)により左側壁(4)が、連結部(16)により右側壁(5)が、上壁形成部(17)により上壁(2)が、下壁形成部(18)により下壁(3)が、補強壁用凸条(41)(42)により補強壁(6)がそれぞれ形成される。

【 0 0 7 6 】

偏平管(40)が、たとえば図 1 6 に示すコンデンサの冷媒流通管(82)として用いられる場合、偏平管(40)の製造は、実施形態 1 の場合と同様にして、コンデンサの製造と同時に行われることがある。

【 0 0 7 7 】

次に、図 7 を参照して、偏平管製造用金属板(45)を製造する圧延装置について説明する。実施形態 3 の圧延装置の場合、第 1 のワークロール(46)のロール本体(27)は、たとえば JIS V 1 0、JIS V 2 0、JIS V 3 0、JIS V 4 0、JIS V 5 0、JIS V 6 0 などの超硬合金で形成されており、その周面における両第 1 環状溝(29)間の部分に、ロール本体(27)

10

20

30

40

50

の軸方向に間隔をおいて補強壁用凸条(41)(42)を形成する複数の補強壁用凸条形成環状溝(47)(以下、第4環状溝という)が刻設されている。第4環状溝(47)は、ロール本体(27)、すなわち第1ワークロール(46)の軸方向の中央部を中心として当該軸方向に非対称となっている。すべての第4環状溝(47)の深さは等しく、第1環状溝(29)の深さの2倍程度となっている。また、すべての第4環状溝(47)の幅はそれぞれ等しく、しかも第1環状溝(29)の幅よりも狭くなっている。

【0078】

第1ワークロール(46)の第4環状溝(47)の底面部の半径は、第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の半径R2と等しくなっており、かつ両ワークロール(46)(26)は同じ回転数で回転させられるようになっている。したがって、第1ワークロール(46)の第4環状溝(47)の底面部の周速は、第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の周速と等しくなる。

10

【0079】

この圧延装置を用いての偏平管製造用金属板(45)の製造は実施形態1の場合と同様に行われ、同じく実施形態1の場合と同様に、第4環状溝(47)の底面部の摩耗が抑制される。

【0080】

上記実施形態3においても、上記実施形態2の場合と同様に、異なる直径を有する複数の円板を同一直線上に積層することによって、第1環状溝(29)、第4環状溝(47)および曲げ位置決め用凸条形成環状溝(32)を有する第1ワークロール(46)のロール本体(27)を構成してもよい。この場合、周面が第4環状溝(47)の底面を形成する円板を、たとえばJIS V 10、JIS V 20、JIS V 30、JIS V 40、JIS V 50、JIS V 60などの超硬合金で形成しておく。また、この円板の半径を、第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の半径R2と等しくしておく。

20

【0081】

実施形態4

この実施形態は図11～図14に示すものである。

【0082】

図11は実施形態4の圧延装置を示し、図12はこの圧延装置により製造される異形断面製品である偏平管製造用構成部材を示す。図13は偏平管製造用構成部材を用いての偏平管の製造方法を示し、図14は製造された偏平管を示す。

30

【0083】

まず、図14を参照して、実施形態4の圧延装置により製造される異形断面製品を用いて製造された偏平管について説明する。

【0084】

偏平管(50)は、平らな上下壁(51)(52)と、上下壁(51)(52)の左右両側縁にまたがる2重構造の左右両側壁(53)(54)と、左右両側壁(53)(54)間において上下壁(51)(52)にまたがるとともに長さ方向にのびかつ相互に所定間隔をおいて設けられた複数の補強壁(55)とを備え、内部に並列状の流体通路(56)を有するものであり、下壁(52)、左右両側壁(53)(54)および補強壁(55)を構成するアルミニウム製下構成部材(57)と、上壁(51)および左右両側壁(53)(54)を構成する板状のアルミニウム製上構成部材(58)とにより形成されたものである。なお、図示は省略したが、全ての補強壁(55)には、隣接する流体通路(56)どうしを通じさせる複数の連通穴が、全体として平面から見て千鳥配置状となるようにあけられている。

40

【0085】

左右両側壁(53)(54)は、上壁(51)の左右両側縁に下方隆起状に一体成形された下向き側壁用凸条(59)と、下壁(52)の左右両側縁に上方隆起状に一体成形された上向き側壁用凸条(60)とが、下向き側壁用凸条(59)が外側にくるように重なり合った状態で相互にろう付されて形成されたものである。上向き側壁用凸条(60)の上端は上壁(51)にろう付されている。補強壁(55)は、下壁(52)に上方隆起状に一体成形された補強壁用凸条(61)が上壁(51)にろう付されて形成されたものである。両上向き側壁用凸条(60)およびすべての補強壁用凸

50

条(61)の肉厚および高さはそれぞれ等しくなっている。

【0086】

下構成部材(57)が、実施形態4の圧延装置により製造される異形断面製品である。

【0087】

下構成部材(57)は、図12に示すように、平らな下壁形成部(62)と、下壁形成部(62)の両側縁に上方隆起状に一体成形された上向き側壁用凸条(60)と、下壁形成部(62)の両側壁用凸条(60)間に上方隆起状にかつ相互に所定間隔をおいて一体に形成された長さ方向にのびる複数の補強壁用凸条(61)とよりなる。また、下構成部材(57)下面における左右両側縁部に、左右方向外方に向かって上方に傾斜した傾斜面(63)が形成されている。

【0088】

上構成部材(58)は、図13(a)に示すように、両面にろう材層が設けられたアルミニウムブレージングシートを用いて、ロールフォーミング法、プレス法、圧延法などの適当な方法で製造されたものであり、平らな上壁形成部(64)と、上壁形成部(64)の両側縁に下方隆起状に一体成形されかつ下構成部材(57)の両側壁用凸条(60)の外側に重なる下向き側壁用凸条(59)とよりなる。上構成部材(58)の上壁形成部(64)の幅は下構成部材(57)の幅よりも若干広く、上構成部材(58)は下構成部材(57)に被せられるようになっている。

【0089】

そして、下向き側壁用凸条(59)が上向き側壁用凸条(60)の外側に重なるように、上構成部材(58)を下構成部材(57)に被せ、補強壁用凸条(61)の上端を上構成部材(58)の上壁形成部(64)に当接させる(図13(a)参照)。ついで、下向き側壁用凸条(59)の下端部を変形させて傾斜面(63)に密着させ、これにより両構成部材(57)(58)を仮止めする(図13(b)参照)。ついで、両側壁用凸条(59)(60)どうし、上向き側壁用凸条(60)および補強壁用凸条(61)の上端と上壁形成部(64)、および下向き側壁用凸条(59)の変形部と傾斜面(63)とをそれぞれろう付する。こうして、偏平管(50)が製造される。このとき、互いにろう付された側壁用凸条(59)(60)により左右両側壁(53)(54)が、上壁形成部(64)により上壁(51)が、下壁形成部(62)により下壁(53)が、補強壁用凸条(61)により補強壁(55)がそれぞれ形成される。

【0090】

偏平管(50)が、たとえば図16に示すコンデンサの冷媒流通管(82)として用いられる場合、偏平管(50)の製造は、実施形態1の場合と同様にして、コンデンサの製造と同時に行われることがある。

【0091】

次に、図11を参照して、下構成部材(57)を製造する圧延装置について説明する。実施形態4の圧延装置の場合、第1のワークロール(65)のロール本体(27)は、たとえばJIS V 10、JIS V 20、JIS V 30、JIS V 40、JIS V 50、JIS V 60などの超硬合金で形成されており、ロール本体(27)の周面の両端部に側壁用凸条(60)を形成する側壁用凸条形成環状溝(66)(以下、第5環状溝という)が刻設されるとともに、両第5環状溝(66)間の部分に、ロール本体(27)の軸方向に間隔をおいて補強壁用凸条(61)を形成する複数の補強壁用凸条形成環状溝(67)(以下、第6環状溝という)が刻設されている。両第5環状溝(66)およびすべての第6環状溝(67)の深さおよび幅はそれぞれ等しくなっている。

【0092】

第1ワークロール(65)の第5環状溝(66)および第6環状溝(67)の底面部の半径は、第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の半径R2と等しくなっており、かつ両ワークロール(65)(26)は同じ回転数で回転させられるようになっている。したがって、第1ワークロール(65)の第5環状溝(66)および第6環状溝(67)の底面部の周速は、第2ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の周速と等しくなる。

【0093】

この圧延装置を用いての下構成部材(57)の製造は実施形態1の偏平管製造用金属板の製造と同様に行われ、同じく実施形態1の場合と同様に、第5環状溝(66)および第6環状溝(67)の底面部の摩耗が抑制される。

【 0 0 9 4 】

上記実施形態 4 においても、上記実施形態 2 の場合と同様に、異なる直径を有する複数の円板を同一直線上に積層することによって、第 5 環状溝(66)および第 6 環状溝(67)を有する第 1 ワークロールを構成してもよい。この場合、周面が第 5 環状溝(66)および第 6 環状溝(67)の底面を形成する円板を、たとえば JIS V 1 0、JIS V 2 0、JIS V 3 0、JIS V 4 0、JIS V 5 0、JIS V 6 0 などの超硬合金で形成しておく。また、この円板の半径を、第 2 ワークロール(26)の加工面(34a)の円筒面(30)の半径 R2 と等しくしておく。

【 0 0 9 5 】

上記実施形態 1 ~ 4 においては、圧延装置は、1 つの第 1 ワークロール(25)(35)(46)(65)に対して 1 つの第 2 ワークロール(26)が配置された形式のものであるが、これに限るものではなく、この発明による圧延装置は、図 1 5 に示すように、1 つの第 1 ワークロール(70)の周囲に周方向に間隔をおいて複数の第 2 ワークロール(71)が配置されている、いわゆるサテライト圧延装置に適用されることも可能である。この場合、第 1 ワークロール(70)が、上記実施形態 1 ~ 4 の第 1 ワークロール(25)(35)(46)(65)と同様な構成とされる。また、第 2 ワークロール(71)の直径が第 1 ワークロール(70)の直径に対して小さくなるが、最も深い凸条形成環状溝の底面部の周速が、第 2 ワークロール(71)の加工面における傾斜面形成部を除いた部分の周速と等しくなるように、両ワークロール(70)(71)が異なる回転数で回転させられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 6 】

【図 1】この発明の実施形態 1 の圧延装置を示す垂直断面図である。

【図 2】図 1 の II - II 線断面図である。

【図 3】図 1 の圧延装置により製造された異形断面製品の正面図である。

【図 4】図 3 の異形断面製品を用いて偏平管を製造する方法を示す正面図である。

【図 5】図 4 の方法で製造された偏平管の横断面図である。

【図 6】この発明の実施形態 2 の圧延装置を示す図 2 相当の図である。

【図 7】この発明の実施形態 3 の圧延装置を示す図 2 相当の図である。

【図 8】図 7 の圧延装置により製造された異形断面製品の正面図である。

【図 9】図 8 の異形断面製品を用いて偏平管を製造する方法を示す正面図である。

【図 1 0】図 9 の方法で製造された偏平管の横断面図である。

【図 1 1】この発明の実施形態 4 の圧延装置を示す図 2 相当の図である。

【図 1 2】図 1 1 の圧延装置により製造された異形断面製品の正面図である。

【図 1 3】図 1 2 の異形断面製品を用いて偏平管を製造する方法を示す正面図である。

【図 1 4】図 1 2 の方法で製造された偏平管の横断面図である。

【図 1 5】この発明の圧延装置のさらに他の実施形態を示す垂直断面図である。

【図 1 6】カーエアコン用コンデンサを示す斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 7 】

(25)(35)(46)(65)(70)：第 1 ワークロール

(26)(71)：第 2 ワークロール

(27)(36)：ロール本体

(28)：フランジ

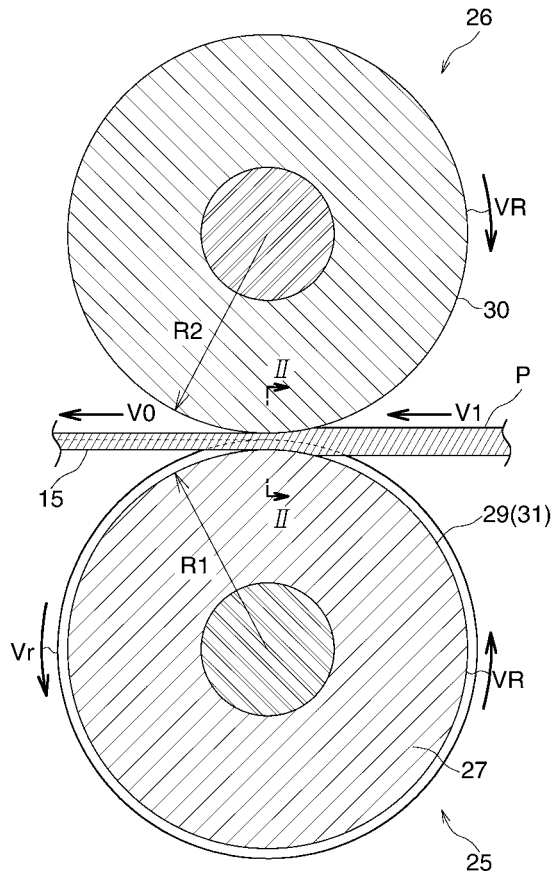
(29)(66)：側壁用凸条形成環状溝

(31)(47)(67)：補強壁用凸条形成環状溝

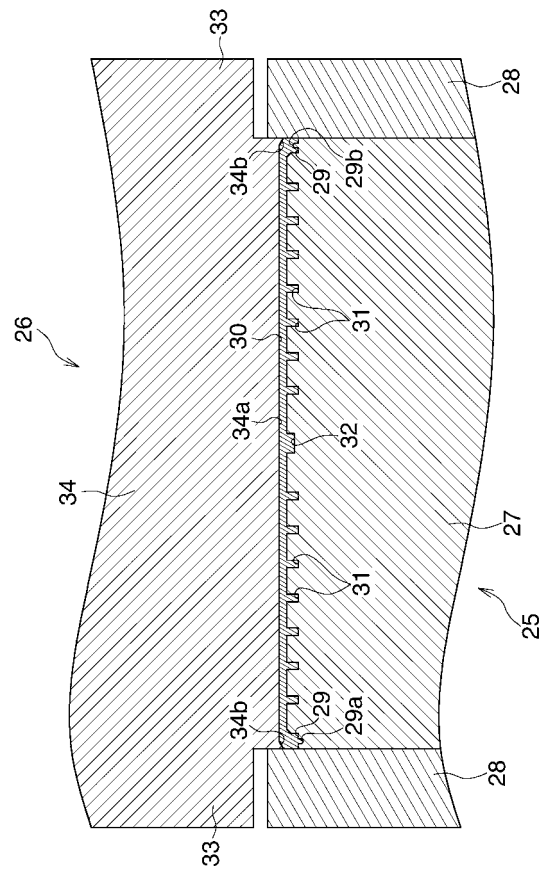
(32)：曲げ位置決め用凸条形成環状溝

(P)：金属素板

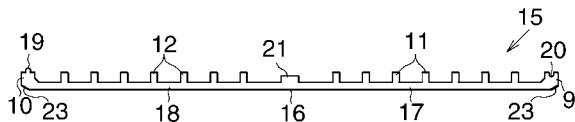
【図 1】



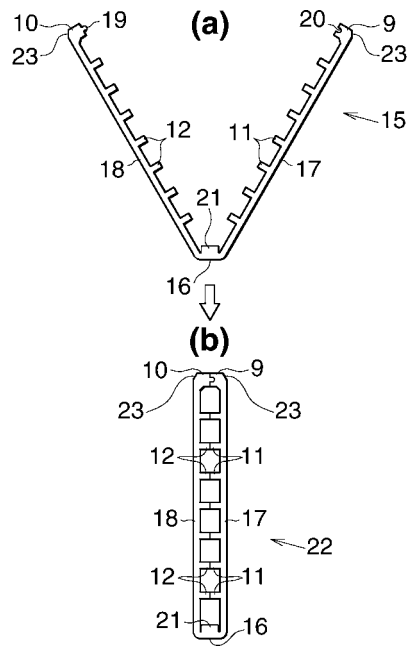
【図 2】



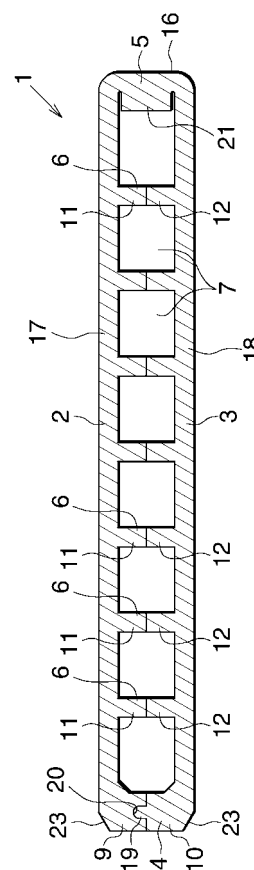
【図 3】



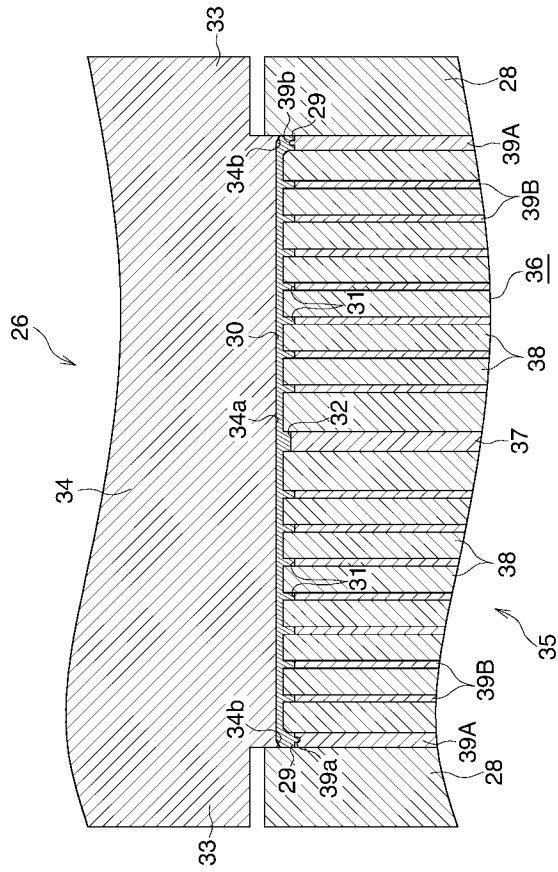
【図 4】



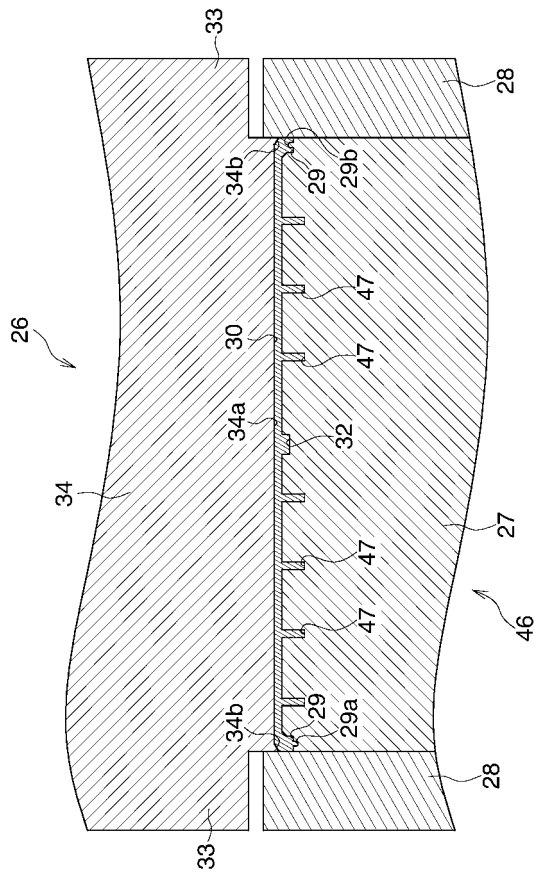
【図 5】



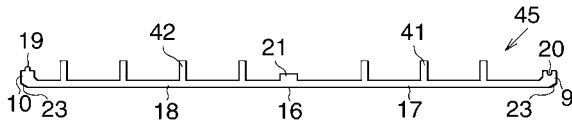
【図 6】



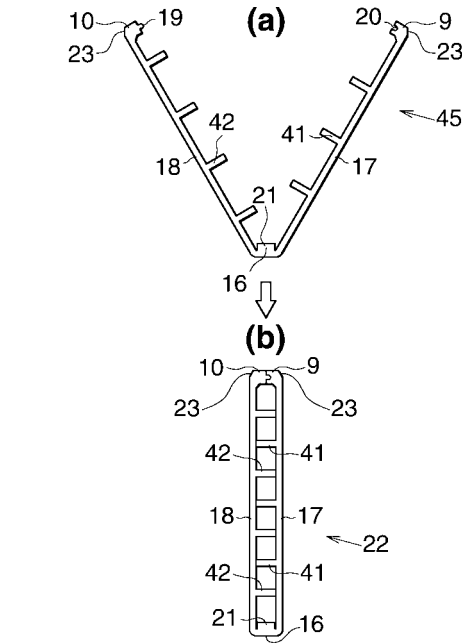
【図 7】



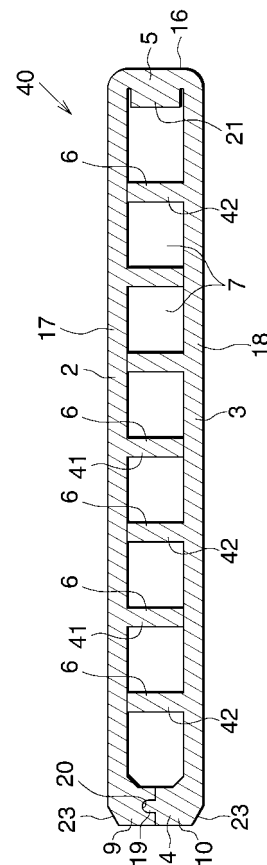
【図 8】



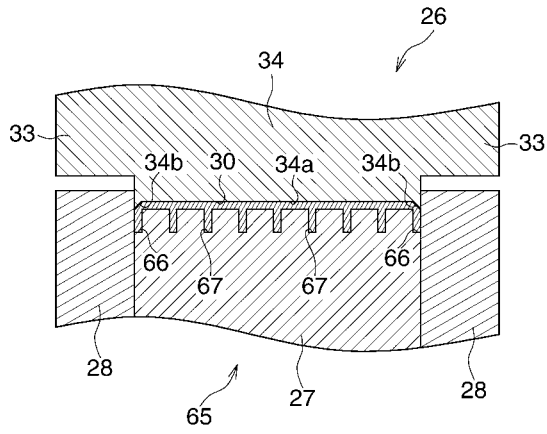
【図 9】



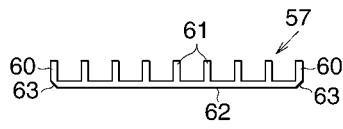
【図 10】



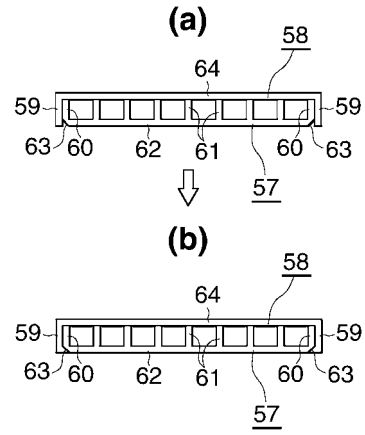
【図 1 1】



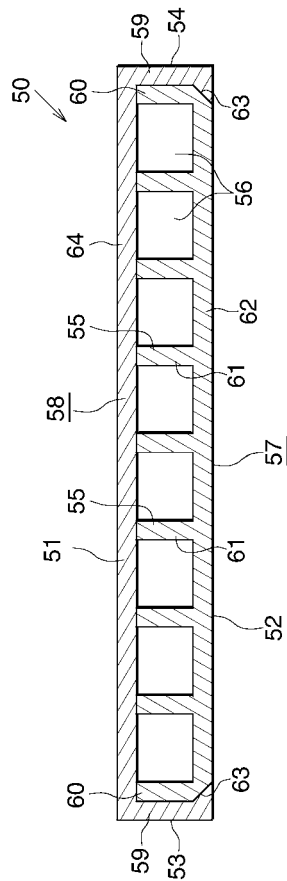
【図 1 2】



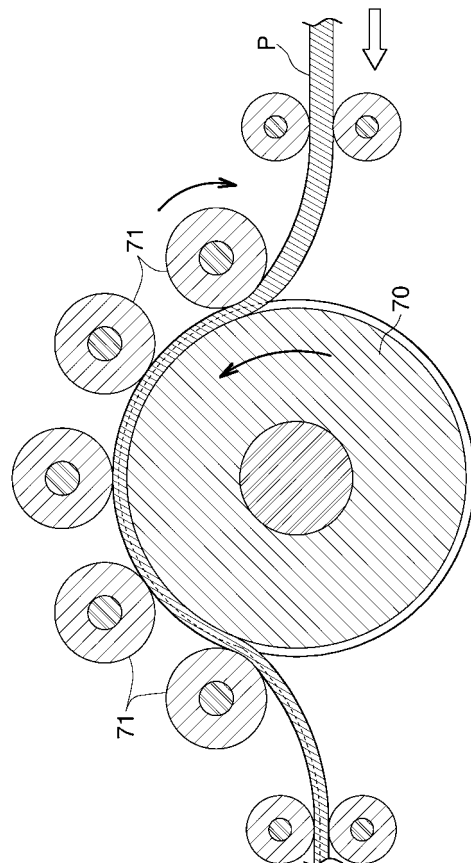
【図 1 3】



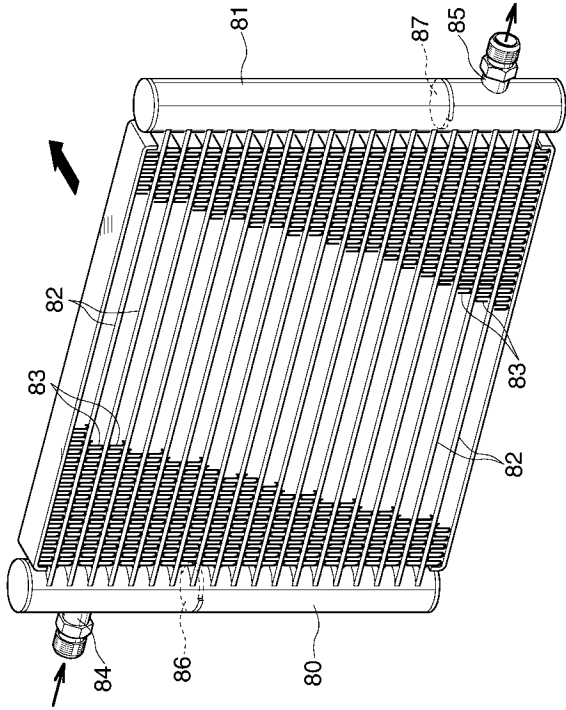
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 1 B 27/02 D
B 2 1 B 108:00

(72)発明者 田村 喬
栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社 小山事業所内

審査官 福島 和幸

(56)参考文献 特開平10-193026(JP,A)
特開昭62-282708(JP,A)
特開平09-271879(JP,A)
特開2000-288609(JP,A)
特開平05-164484(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 2 1 B 1 / 0 0 - 1 / 4 6
B 2 1 B 2 7 / 0 2