

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5407983号  
(P5407983)

(45) 発行日 平成26年2月5日 (2014.2.5)

(24) 登録日 平成25年11月15日 (2013.11.15)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 F 5/46 (2006.01)

F O 4 F 5/46 B

F O 4 F 5/20 (2006.01)

F O 4 F 5/20 E

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-75119 (P2010-75119)  
 (22) 出願日 平成22年3月29日 (2010.3.29)  
 (65) 公開番号 特開2011-208523 (P2011-208523A)  
 (43) 公開日 平成23年10月20日 (2011.10.20)  
 審査請求日 平成24年5月16日 (2012.5.16)

(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 110001128  
 特許業務法人ゆうあい特許事務所  
 (72) 発明者 尾形 豪太  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 水島 和典  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内  
 (72) 発明者 井川 正彦  
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体を減圧させて噴射するノズル(151)と、

前記ノズル(151)から噴射される高速度の噴射流体によって流体が吸引される流体吸引口(152c)および前記ノズル(151)から噴射された噴射流体と前記流体吸引口(152c)から吸引された吸引流体とを混合させて昇圧させる昇圧部(152b)が形成されたボデー(152)とを備えるエジェクタであって、

前記ノズル(151)および前記ボデー(152)のうち少なくとも一方は、金属母材(41、42)をプレス加工することにより形成されており、

前記ノズル(151)あるいは前記ボデー(152)には、前記ノズル(151)の軸線方向に延びるとともに外周側に突出するリブ(151d、152e)が形成されており、

さらに、前記ノズル(151)あるいは前記ボデー(152)の前記軸線方向に垂直な断面のうち、前記リブ(151d、152e)が形成されている部位における断面を基準断面としたときに、

前記リブ(151d、152e)は前記ノズル(151)あるいは前記ボデー(152)を形成するための前記プレス加工の余肉となる部分にて形成され、これにより、前記基準断面における前記リブ(151d、152e)を含む前記ノズル(151)あるいは前記ボデー(152)は、複数の部材がつなぎ合わされことなく、連続した単一の部材によって形成されていることを特徴とするエジェクタ。

10

20

## 【請求項 2】

前記基準断面における前記リブ(151d、152e)の形状は、外周側に向かって徐々に幅寸法(Wnoz、Wbd)が縮小する形状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のエジェクタ。

## 【請求項 3】

前記ボデー(152)は、前記プレス加工により形成されており、

前記ボデー(152)の内部には、前記ノズル(151)が収容される収容空間(152a)および前記昇圧部を形成する昇圧空間(152b)が形成されており、

前記収容空間(152a)の流体流れ下流側(152d)は、流体流れ方向に向かって前記軸線方向に垂直な断面積が徐々に縮小する形状に形成され、

前記昇圧空間(152b)は、流体流れ方向に向かって前記軸線方向に垂直な断面積が徐々に拡大する形状に形成され、

前記収容空間(152a)の前記流体流れ下流側(152d)と前記昇圧空間(152b)の流体流れ上流側との接続部には、流体通路面積が一定となったストレート部(152f)が形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載のエジェクタ。

## 【請求項 4】

前記ノズル(151)および前記ボデー(152)のうち少なくとも一方は、前記金属母材(41、42)として平板状金属を深絞り加工により円筒状とした母材(41、42)を用い、前記円筒状母材(41、42)をプレス加工することにより形成されたものであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載のエジェクタ。

## 【請求項 5】

前記ボデー(152)は、前記プレス加工により形成されており、

前記流体吸引口(152c)は、前記ボデー(152)を前記軸線方向から見たときに、前記ボデー(152)に形成された前記リブ(152e)と重ならない位置に配置されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載のエジェクタ。

## 【請求項 6】

前記ノズル(151)は、前記プレス加工により形成されており、

前記ノズル(151)に形成された前記リブ(151d)は、前記ボデー(152)を前記軸線方向から見たときに、前記軸線の中心と前記流体吸引口(152c)の中心を結ぶ線と重合する位置に配置されていることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載のエジェクタ。

## 【請求項 7】

前記ノズル(151)は、前記プレス加工により形成されており、

前記ノズル(151)に形成された前記リブ(151d、152e)の最外周部は、前記ノズル(151)の最外周部よりも内周側に位置付けられていることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載のエジェクタ。

## 【請求項 8】

前記ノズル(151)は、前記プレス加工により形成されており、

前記ノズル(151)の流体噴射口(151c)側に形成された前記リブ(151d、152e)の外周側へ向かう高さ寸法(Hnoz)は、流体流れ方向へ向かって徐々に小さくなっていることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1つに記載のエジェクタ。

## 【請求項 9】

流体を減圧させて噴射するノズル(151)と、

前記ノズル(151)から噴射される高速度の噴射流体によって流体が吸引される流体吸引口(152c)および前記ノズル(151)から噴射された噴射流体と前記流体吸引口(152c)から吸引された吸引流体とを混合させて昇圧させる昇圧部(152b)が形成されたボデー(152)とを備えるエジェクタの製造方法であって、

前記ノズル(151)および前記ボデー(152)のうち少なくとも一方の母材として金属母材(41、42)を用意する母材準備工程と、

前記金属母材(41、42)をプレス加工することにより前記ノズル(151)および

10

20

30

40

50

前記ボデー（１５２）のうち少なくとも一方を形成するとともに、前記ノズル（１５１）の軸線方向に延びるとともに外周側に突出するリブ（１５１ｄ、１５２ｅ）を前記ノズル（１５１）あるいは前記ボデー（１５２）に形成するプレス加工工程とを備え、

前記プレス加工工程では、前記プレス加工の余肉となる部分にて前記リブ（１５１ｄ、１５２ｅ）を形成し、これにより、前記ノズル（１５１）あるいは前記ボデー（１５２）の前記軸線方向に垂直な断面のうち、前記リブ（１５１ｄ、１５２ｅ）が形成されている部位における断面を基準断面としたときに、

前記基準断面における前記リブ（１５１ｄ、１５２ｅ）を含む前記ノズル（１５１）あるいは前記ボデー（１５２）を、複数の部材がつなぎ合わされることなく、連続した単一の部材によって形成することを特徴とするエジェクタの製造方法。

10

【請求項１０】

前記母材準備工程では、前記金属母材（４１、４２）として平板状金属を深絞り加工により円筒状とした母材（４１、４２）を用意することを特徴とする請求項９に記載のエジェクタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ノズルから噴射される高速度の噴射流体の吸引作用により流体を吸引するエジェクタに関する。

【背景技術】

20

【０００２】

従来、ノズルから噴射される高速度の噴射流体の吸引作用により流体吸引口から流体を吸引し、さらに、噴射流体と流体吸引口から吸引された吸引流体との混合流体の速度エネルギーを昇圧部（ディフューザ）にて圧力エネルギーに変換することによって、混合流体の圧力を上昇させるエジェクタが知られている。

【０００３】

この種のエジェクタは、ノズルにて流体を減圧させる流体減圧手段あるいは流体吸引口から流体を吸引して輸送する流体輸送手段等として、冷凍サイクル装置や真空ポンプ等の幅広い用途の製品に適用されている。そのため、適用される製品の用途に応じて適切な性能を発揮できる寸法諸元のエジェクタを低コストかつ短時間で大量に生産（製造）可能とすることが期待されている。

30

【０００４】

これに対して、例えば、特許文献１には、金属粉やセラミック粉を焼結させることにより、ノズルを製造することが提案されている。さらに、特許文献１、２には、金属管に拡張径加工を施すことにより、内部にノズルを収容するとともに流体吸引口およびディフューザが形成された管状のボデーを製造することが提案されている。また、特許文献３には、ボデーを冷間鍛造により製造することが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

40

【特許文献１】特開２００３－３２６１９６号公報

【特許文献２】特開２００６－１３２８９７号公報

【特許文献３】特開２００７－２５３１７５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところが、特許文献１のようにノズルを焼結にて製造すると、切削加工にて製造する場合よりは製造コストの低減が期待できるものの、金属管の拡張径加工のような塑性変形加工にて製造する場合に対して製造コストの低減効果が低くなってしまう。また、特許文献２のように冷間鍛造にて製造すれば、製造コストの低減を期待できるものの、拡張径加工

50

にて製造する場合に対して加工時間が長くなってしまふ。

【 0 0 0 7 】

従って、エジェクタの製造コストの低減と加工時間の短縮の両立を図って大量生産を可能とするためには、上述の従来技術の中では、特許文献 1、2 に開示された金属管の拡縮径加工を採用することが望ましいと考えられる。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、金属管に拡縮径加工を施した場合、拡径あるいは縮径されて引き延ばされた部位の肉厚が薄くなってしまふので、製造されたノズルあるいはボデーに所定の強度を確保できるように、拡径量あるいは縮径量を制限しなければならない。このため、金属管の拡縮径加工では、製造可能なエジェクタの形状の範囲が狭くなり、所望の寸法諸元のエジェクタを製造しにくいという問題がある。

10

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記点に鑑み、幅広い用途に適用可能で大量生産に適するエジェクタを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記目的を達成するために案出されたもので、請求項 1 に記載の発明では、流体を減圧させて噴射するノズル ( 1 5 1 ) と、ノズル ( 1 5 1 ) から噴射される高速度の噴射流体によって流体が吸引される流体吸引口 ( 1 5 2 c ) およびノズル ( 1 5 1 ) から噴射された噴射流体と流体吸引口 ( 1 5 2 c ) から吸引された吸引流体とを混合させて昇圧させる昇圧部 ( 1 5 2 b ) が形成されたボデー ( 1 5 2 ) とを備えるエジェクタであって、

20

ノズル ( 1 5 1 ) およびボデー ( 1 5 2 ) のうち少なくとも一方は、金属母材 ( 4 1 、 4 2 ) をプレス加工することにより形成されており、ノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) には、ノズル ( 1 5 1 ) の軸線方向に延びるとともに外周側に突出するリブ ( 1 5 1 d 、 1 5 2 e ) が形成されており、さらに、ノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) の軸線方向に垂直な断面のうち、リブ ( 1 5 1 d 、 1 5 2 e ) が形成されている部位における断面を基準断面としたときに、リブ ( 1 5 1 d 、 1 5 2 e ) はノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) を形成するためのプレス加工の余肉となる部分にて形成され、これにより、基準断面におけるリブ ( 1 5 1 d 、 1 5 2 e ) を含むノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) は、複数の部材がつなぎ合わされることなく、連続した単一の部材によって形成されていることを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

これによれば、ノズル ( 1 5 1 ) およびボデー ( 1 5 2 ) のうち少なくとも一方を、塑性加工の一種であるプレス加工により形成しているので、ノズル ( 1 5 1 ) およびボデー ( 1 5 2 ) を切削加工等により形成する場合に対して、製造コストの低減と加工時間の短縮を両立させることができ、大量生産に適したエジェクタを提供できる。

【 0 0 1 2 】

さらに、プレス加工により形成されたノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) には、リブ ( 1 5 1 d 、 1 5 2 e ) が形成されているので、プレス加工される母材のうち、ノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) に対して余肉となる部分をリブ ( 1 5 1 d 、 1 5 2 e ) とすることができる。

40

【 0 0 1 3 】

これにより、プレス加工時によってノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) の一部が局所的に極端に引き延ばされて肉厚が薄くなってしまふ部位が形成されることを抑制できる。従って、エジェクタの形状の範囲を広げることができ、幅広い用途に適用可能な種々の寸法諸元のエジェクタとすることができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、リブ ( 1 5 1 d 、 1 5 2 e ) が補強部材として機能して、ノズル ( 1 5 1 ) あるいはボデー ( 1 5 2 ) の変形を抑制することもできる。

50

## 【 0 0 1 5 】

加えて、基準断面において、プレス加工により形成されたノズル（ 1 5 1 ）あるいはボデー（ 1 5 2 ）が、複数の部材がつなぎ合わされることなく、連続した単一の部材によって形成されているので、ノズル（ 1 5 1 ）あるいはボデー（ 1 5 2 ）から内部を通過する流体が漏れてしまうことを防止するための接合処理を行う必要がない。従って、より一層、エジェクタの製造原価を低減できる。

## 【 0 0 1 6 】

その結果、本請求項に係る発明によれば、幅広い用途に適用可能で、かつ、製造コストの低減と加工時間の短縮とを両立させた大量生産に適するエジェクタを提供することができる。

10

## 【 0 0 1 7 】

なお、プレス加工とは、金属からなる母材に金属等で形成された型を押し付けて、母材の一部もしくは全部を変形させる加工法であり、母材にせん断、曲げ、張り出し、絞り、かしめ、鍛造、打ち抜き、穴開け、切断等の加工を施すことができる。これに対して、切削加工は、母材から不要な部分をバイト、フライス工具等により取り除き、所望の寸法、形状とする加工法である。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載のエジェクタにおいて、基準断面におけるリブ（ 1 5 1 d、 1 5 2 e ）の形状は、外周側に向かって徐々に幅寸法（ W n o z、 W b d ）が縮小する形状に形成されていることを特徴とする。

20

## 【 0 0 1 9 】

ここで、プレス加工により形成されたノズル（ 1 5 1 ）あるいはボデー（ 1 5 2 ）に、ノズル（ 1 5 1 ）の軸線方向に延びるとともに外周側に突出するリブ（ 1 5 1 d、 1 5 2 e ）を形成すると、後述する実施形態に詳述するように、ノズル（ 1 5 1 ）あるいはボデー（ 1 5 2 ）の内周面のうちリブ（ 1 5 1 d、 1 5 2 e ）の合わせ面に対応する部位に凹み部が形成されやすい。

## 【 0 0 2 0 】

これに対して、本請求項に係る発明によれば、基準断面におけるリブ（ 1 5 1 d、 1 5 2 e ）の形状が、外周側に向かって徐々に幅寸法（ W n o z、 W b d ）が縮小する形状に形成されているので、プレス加工時に凹み部を潰す方向の荷重をかけやすくなる。その結果、凹み部を小さくすることができ、エジェクタの形状を所望の寸法諸元に近づけやすくなる。

30

## 【 0 0 2 1 】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 または 2 に記載のエジェクタにおいて、ボデー（ 1 5 2 ）は、プレス加工により形成されており、ボデー（ 1 5 2 ）の内部には、ノズル（ 1 5 1 ）が収容される収容空間（ 1 5 2 a ）および昇圧部を形成する昇圧空間（ 1 5 2 b ）が形成されており、収容空間（ 1 5 2 a ）の流体流れ下流側（ 1 5 2 d ）は、流体流れ方向に向かって軸線方向に垂直な断面積が徐々に縮小する形状に形成され、昇圧空間（ 1 5 2 b ）は、流体流れ方向に向かって軸線方向に垂直な断面積が徐々に拡大する形状に形成され、収容空間（ 1 5 2 a ）の流体流れ下流側（ 1 5 2 d ）と昇圧空間（ 1 5 2 b ）の流体流れ上流側との接続部には、流体通路面積が一定となったストレート部（ 1 5 2 f ）が形成されていることを特徴とする。

40

## 【 0 0 2 2 】

ここで、収容空間（ 1 5 2 a ）の流体流れ下流側の流体通路面積が流体流れ方向に向かって徐々に縮小しているとともに、昇圧空間（ 1 5 2 b ）の流体流れ上流側の流体通路面積が流体流れ方向に向かって徐々に拡大した形状のボデー（ 1 5 2 ）をプレス加工により形成する場合は、後述する実施形態に説明するように、内部に 2 つに分割された芯金をボデー（ 1 5 2 ）の母材内に挿入した状態でプレス加工を行うことになる。

## 【 0 0 2 3 】

そのため、ボデー（ 1 5 2 ）をプレス加工で形成した際に、ボデー（ 1 5 2 ）の内周面

50

のうち、収容空間（１５２ a）の流体流れ下流側と昇圧空間（１５２ b）の流体流れ上流側との接続部に対応する２つの芯金同士の合わせ面に、ボデー（１５２）の母材が流れ込んでしまい、バリが発生しやすい。

【００２４】

これに対して、本請求項に係る発明によれば、接続部にストレート部（１５２ f）を形成しているので、バリの発生を抑制しやすい。なお、本請求項のストレート部（１５２ f）はプレス加工されたボデー（１５２）を追加加工することによって形成されたものを含む意味である。従って、追加加工によって確実にバリを除去できる。

【００２５】

請求項４に記載の発明のように、請求項１ないし３のいずれか１つに記載のエジェクタにおいて、ノズル（１５１）およびボデー（１５２）のうち少なくとも一方は、金属母材（４１、４２）として平板状金属を深絞り加工により円筒状とした母材（４１、４２）を用い、この円筒状母材（４１、４２）をプレス加工することにより形成されたものである。なお、深絞り加工とは、平板状金属にプレス加工を施して筒状等の立体形状を形成する加工である。

【００２６】

請求項５に記載の発明のように、請求項１ないし４のいずれか１つに記載のエジェクタにおいて、ボデー（１５２）は、プレス加工により形成されており、流体吸引口（１５２ c）は、ボデー（１５２）を軸線方向から見たときに、ボデー（１５２）に形成されたりブ（１５２ e）と重合しない位置に配置されていることを特徴とする。

【００２７】

これによれば、プレス加工によって形成されたボデー（１５２）に流体吸引口（１５２ c）を形成する際に、リブ（１５２ e）の影響を受けることなく容易に形成することができる。

【００２８】

請求項６に記載の発明のように、請求項１ないし５のいずれか１つに記載のエジェクタにおいて、ノズル（１５１）は、プレス加工により形成されており、ノズル（１５１）に形成されたりブ（１５１ d）は、ボデー（１５２）を軸線方向から見たときに、軸線の中心と流体吸引口（１５２ c）の中心を結ぶ線と重合する位置に配置されていることを特徴とする。

【００２９】

これによれば、ノズル（１５１）に形成されたりブ（１５１ d）を流体吸引口（１５２ c）から吸引される流体の流れ方向に沿って配置することができるので、リブ（１５１ d）によって吸引流体に生じる圧力損失を低減できる。

【００３０】

請求項７に記載の発明のように、請求項１ないし６のいずれか１つに記載のエジェクタにおいて、ノズル（１５１）は、プレス加工により形成されており、ノズル（１５１）に形成されたりブ（１５１ d、１５２ e）の最外周部は、ノズル（１５１）の最外周部よりも内周側に位置付けられていることを特徴とする。

【００３１】

これによれば、ノズル（１５１）に形成されたりブ（１５１ d）がボデー（１５２）の内周面に当接しにくくなり、ノズル（１５１）をボデー（１５２）の内部に収容しやすくなる。

【００３２】

請求項８に記載の発明のように、請求項１ないし７のいずれか１つに記載のエジェクタにおいて、ノズル（１５１）は、プレス加工により形成されており、ノズル（１５１）の流体噴射口（１５１ c）側に形成されたりブ（１５１ d、１５２ e）の外周側へ向かう高さ寸法（H n o z）は、流体流れ方向へ向かって徐々に小さくなっていてもよい。

【００３３】

ここで、一般的なエジェクタでは、ノズル（１５１）の流体噴射口近傍の外周側に、流

10

20

30

40

50

体吸引口（１５２ｃ）から吸引された冷媒を昇圧部（１５２ｂ）へ導く吸引流路が形成される。

【００３４】

従って、ノズル（１５１）の流体噴射口（１５１ｃ）側に形成されたリブ（１５１ｄ、１５２ｅ）の外周側へ向かう高さ寸法（ $H_{noz}$ ）が、流体流れ下流側へ向かって徐々に小さくなっていることにより、リブ（１５１ｄ、１５２ｅ）によって吸引流路を流れる流体に生じる圧力損失を低減できる。

請求項９に記載の発明では、流体を減圧させて噴射するノズル（１５１）と、ノズル（１５１）から噴射される高速度の噴射流体によって流体が吸引される流体吸引口（１５２ｃ）およびノズル（１５１）から噴射された噴射流体と流体吸引口（１５２ｃ）から吸引された吸引流体とを混合させて昇圧させる昇圧部（１５２ｂ）が形成されたボデー（１５２）とを備えるエジェクタの製造方法であって、

ノズル（１５１）およびボデー（１５２）のうち少なくとも一方の母材として金属母材（４１、４２）を用意する母材準備工程と、

金属母材（４１、４２）をプレス加工することによりノズル（１５１）およびボデー（１５２）のうち少なくとも一方を形成するとともに、ノズル（１５１）の軸線方向に延びるとともに外周側に突出するリブ（１５１ｄ、１５２ｅ）をノズル（１５１）あるいはボデー（１５２）に形成するプレス加工工程とを備え、

プレス加工工程では、プレス加工の余肉となる部分にてリブ（１５１ｄ、１５２ｅ）を形成し、これにより、ノズル（１５１）あるいはボデー（１５２）の軸線方向に垂直な断面のうち、リブ（１５１ｄ、１５２ｅ）が形成されている部位における断面を基準断面としたときに、

基準断面におけるリブ（１５１ｄ、１５２ｅ）を含むノズル（１５１）あるいはボデー（１５２）を、複数の部材がつなぎ合わされることなく、連続した単一の部材によって形成することを特徴としている。

請求項９に記載の発明は、請求項１に記載の発明による「エジェクタ」の製造方法であるから、請求項１に記載の発明と同様に、幅広い用途に適用可能で、かつ、製造コストの低減と加工時間の短縮とを両立させた大量生産に適するエジェクタを提供することができる。

請求項１０に記載の発明のように、請求項９に記載のエジェクタの製造方法において、母材準備工程では、金属母材（４１、４２）として、具体的には平板状金属を深絞り加工により円筒状とした母材（４１、４２）を用意すればよい。

【００３５】

なお、この欄および特許請求の範囲に記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】一実施形態のエジェクタが適用されたエジェクタ式冷凍サイクルの全体構成図である。

【図２】一実施形態のエジェクタの軸方向断面図である。

【図３】図２の拡大Ａ－Ａ断面図である。

【図４】図２の拡大Ｂ－Ｂ断面図である。

【図５】ノズルの製造工程を説明する説明図である。

【図６】ボデーの製造工程を説明する説明図である。

【図７】図３のＣ部拡大図である。

【図８】他の実施形態のノズルおよびボデーの軸方向垂直断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００３７】

図１～７により、本発明の一実施形態を説明する。本実施形態では、本発明に係るエジェクタ１５を、図１に示すエジェクタ式冷凍サイクル１０に適用している。このエジェク

10

20

30

40

50

タ式冷凍サイクル１０は、空調装置に適用されており室内へ送風される室内送風空気を冷却するものである。なお、図１は、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル１０の全体構成図である。

【００３８】

エジェクタ式冷凍サイクル１０は、流体である冷媒を圧縮して吐出する圧縮機１１、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒を室外空気と熱交換させて放熱させる放熱器１２、エジェクタ１５から流出した冷媒を蒸発させて圧縮機１１吸入側へ流出させる流出側蒸発器１６、固定絞り１７から流出した冷媒を蒸発させてエジェクタ１５の冷媒吸引口１５２ｃ側へ流出させる吸引側蒸発器１８等を有して構成されている。

【００３９】

さらに、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル１０は、放熱器１２から流出した冷媒を中間圧となるまで減圧させる膨張弁１３、この膨張弁１３にて減圧された冷媒の流れを分岐する分岐部１４を有している。膨張弁１３は、周知の温度式膨張弁で構成されており、流出側蒸発器１６出口側冷媒の過熱度が予め定めた範囲となるように下流側に流出させる冷媒流量を調整するものである。

【００４０】

分岐部１４は、３つの流入出口を有する三方継手構造のもので、流入出口のうち１つを冷媒流入口とし、２つを冷媒流出口としたものである。そして、分岐部１４の一方の冷媒流出口には、後述するエジェクタ１５のノズル１５１の冷媒入口側が接続され、分岐部１４の他方の冷媒流出口には、固定絞り１７の冷媒入口側が接続されている。なお、この固定絞り１７としてはオリフィスあるいはキャピラリチューブを採用できる。

【００４１】

また、エジェクタ１５の冷媒出口側（具体的には、後述するボデー１５２の冷媒出口側）には、流出側蒸発器１６の冷媒入口側が接続され、流出側蒸発器１６の冷媒出口側には、圧縮機１１の冷媒吸入口側が接続されている。固定絞り１７の冷媒出口側には、吸引側蒸発器１８の冷媒入口側が接続され、吸引側蒸発器１８の冷媒出口側には、エジェクタ１５のボデー１５２に形成された冷媒吸引口１５２ｃが接続されている。

【００４２】

さらに、本実施形態では、上述したエジェクタ式冷凍サイクル１０を構成するサイクル構成機器のうち、図１において破線で囲まれたサイクル構成機器（具体的には、分岐部１４、エジェクタ１５、流出側蒸発器１６、固定絞り１７、吸引側蒸発器１８）が、蒸発器ユニット２０として一体的に構成されている。

【００４３】

より具体的には、本実施形態では、流出側蒸発器１６および吸引側蒸発器１８として、それぞれ冷媒を流通させる複数本のチューブと、この複数のチューブの両端側に配置されてチューブを流通する冷媒の集合あるいは分配を行う一対の集合分配用タンクとを有する、いわゆるタンクアンドチューブ型の熱交換器を採用している。

【００４４】

そして、双方の蒸発器１６、１８の集合分配用タンクを同一部材にて形成することによって、双方の蒸発器１６、１８を一体化している。この際、流出側蒸発器１６が吸引側蒸発器１８に対して送風空気流れ風上側に配置されるように、双方の蒸発器１６、１８を送風空気流れに対して直列に配置している。

【００４５】

また、エジェクタ１５は、双方の蒸発器１６、１８のいずれかの集合分配用タンク内あるいは集合分配用タンクの長手方向と平行に延びる別タンク内に収容された状態で、集合分配用タンクあるいは別タンクの内壁面にろう付けにより接合されて一体化されている。分岐部１４および固定絞り１７についても、双方の蒸発器１６、１８にろう付け等の接合手段あるいはボルト締め等の機械的係合手段によって一体化されている。

【００４６】

次に、図２～４を用いて、エジェクタ１５の詳細構成について説明する。本実施形態の

10

20

30

40

50

エジェクタ１５は、エジェクタ式冷凍サイクル１０において、分岐部１４にて分岐された一方の中間圧冷媒を低圧冷媒となるまで減圧させる冷媒減圧手段としての機能を果たすとともに、高速で噴出する冷媒流の吸引作用によって冷媒を吸引（輸送）して循環させる冷媒輸送手段（冷媒循環手段）としての機能を果たす。

【００４７】

なお、図２は、エジェクタ１５の軸方向断面図であり、図３は、図２の拡大Ａ－Ａ断面図であり、図４は、図２の拡大Ｂ－Ｂ断面図である。

【００４８】

図２に示すように、エジェクタ１５は、ノズル１５１およびボデー１５２を有して構成されている。ノズル１５１は、金属（本実施形態では、ステンレス合金）で形成された円筒状の母材をプレス加工することによって形成されたもので、略円筒状で冷媒の流れ方向に向かって先細り形状の先端部を有している。そして、内部に形成される冷媒通路面積を変化させ、冷媒を等エントロピ的に減圧させるように形成されている。

【００４９】

具体的には、ノズル１５１の内部に形成される冷媒通路には、冷媒通路面積が最も縮小した喉部１５１ａが形成され、さらに、喉部１５１ａから冷媒流れ下流側に向かって冷媒通路面積が徐々に拡大する末広部１５１ｂが形成されている。つまり、ノズル１５１は、ラバールノズルとして構成されており、喉部１５１ａにおける冷媒の流速が音速以上となるようにしている。もちろん、ノズル１５１を先細ノズルで構成してもよい。

【００５０】

また、ノズル１５１の先細り形状の先端部には、図２に示すように、冷媒を噴射する冷媒噴射口１５１ｃが形成されている。さらに、ノズル１５１には、図２、３に示すように、その軸線方向に延びるとともに外周側に突出する複数（本実施形態では２つ）のノズル側リブ１５１ｄが、ノズル１５１の軸線の周方向に等間隔（本実施形態では１８０°間隔）に形成されている。

【００５１】

このノズル側リブ１５１ｄは、上述したプレス加工時に、母材のうちノズル１５１に対して余肉となる一部の部位を、母材の外周側から山折り状に挟み込むように荷重をかけることによって形成されるものである。ここで、図３は、ノズル１５１の軸線方向に垂直な断面のうち、ノズル側リブ１５１ｄが形成されている部位における断面を示しており、特許請求の範囲に記載されたノズル１５１側の「基準断面」を示す図面である。

【００５２】

さらに、図３に示す基準断面において、ノズル側リブ１５１ｄの形状は、外周側に向かって徐々に幅寸法 $W_{noz}$ が縮小する台形状に形成されている。この幅寸法 $W_{noz}$ は、ノズル側リブ１５１ｄの根本部同士を結ぶ直線に平行なノズル側リブ１５１ｄの厚み寸法として定義することができる。

【００５３】

また、図２、３に示すように、ノズル側リブ１５１ｄの最外周部（径方向先端部）は、ノズル１５１の最外周部よりも内周側に位置付けられている。換言すると、ノズル側リブ１５１ｄの外周側へ向かう高さ寸法 $H_{noz}$ は、ノズル１５１の最外周部を軸線方向に延長させた際に形成される円柱状空間内に収まる範囲の寸法となっている。

【００５４】

さらに、図２に示すように、ノズル１５１の冷媒噴射口１５１ｃ側に形成されたノズル側リブ１５１ｄの高さ寸法 $H_{noz}$ は、冷媒流れ方向へ向かって徐々に小さくなっている。また、図３から明らかなように、ノズル１５１側の基準断面において、ノズル１５１は、複数の部材がつなぎ合わされることなく、環状に連続した単一の部材によって形成されている。

【００５５】

ボデー１５２は、ノズル１５１と同様に金属（本実施形態では、アルミニウム）で形成された母材をプレス加工することによって略円筒状に形成されており、その内部にノズル

10

20

30

40

50

151が收容される收容空間152a、および、後述する昇圧部（ディフューザ部）を構成する昇圧空間152bが形成されている。

【0056】

より具体的には、收容空間152aの冷媒流れ下流側は、冷媒流れ方向に向かってノズル151の軸線方向に垂直な断面積が徐々に縮小する形状に形成されており、一方、昇圧空間152bは、冷媒流れ方向に向かってノズル151の軸線方向に垂直な断面積が徐々に拡大する形状に形成されている。

【0057】

さらに、ボデー152の收容空間152a側には、ボデー152の内外を貫通する複数（本実施形態では4つ）の冷媒吸引口152cがノズル151の軸線の周方向に等間隔（本実施形態では90°間隔）に形成されている。冷媒吸引口152cは、吸引側蒸発器18から流出した冷媒を收容空間152a内へ導く貫通穴であり、ノズル151の外周側に配置されて、ノズル151の冷媒噴射口151cと連通するように設けられている。

【0058】

従って、收容空間152aのうち、冷媒吸引口152c周辺には、冷媒を流入させる入口空間が形成され、ノズル151の先細り形状の先端部周辺の外周側とボデー152の内周側の間の空間には、收容空間152a内へ流入した吸引冷媒を昇圧空間152b側へ導く吸引通路152dが形成されている。

【0059】

昇圧空間152bは、図2に示すように、ノズル151および冷媒吸引口152cの冷媒流れ下流側に配置されて、ノズル151から噴射された噴射冷媒と冷媒吸引口152cから吸引された吸引冷媒とを混合させながら混合された冷媒の運動エネルギーを圧力エネルギーに変換するディフューザ部として機能する。

【0060】

さらに、收容空間152aの冷媒流れ下流側と昇圧空間152bの冷媒流れ上流側との接続部には、流体通路面積が一定となったストレート部152fが形成されている。また図2に示すように、ノズル151の軸線を含む断面における昇圧空間152bの形状（ボデー152の内周面が描く形状）は曲線状に変化している。

【0061】

より具体的には、昇圧空間152bの入口側における冷媒通路面積の広がり度合が、出口側における冷媒通路面積の広がり度合よりも小さく変化している。換言すると、昇圧空間152bのノズル151の軸線を含む断面における形状は、内周側に向かって凸となる曲線で形成されている。

【0062】

さらに、ボデー152には、図2、4に示すように、その軸線方向に延びるとともに外周側に突出する複数（本実施形態では4つ）のボデー側リブ152eが軸線の周方向に等間隔（本実施形態では90°間隔）に形成されている。このボデー側リブ152eも、ノズル側リブ151dと同様に、プレス加工時に、母材のうちボデー152に対して余肉となる一部の部位を、母材の外周側から山折り状に挟み込むように荷重をかけることによって形成されるものである。

【0063】

ここで、図4は、ボデー152の軸線方向に垂直な断面のうち、ボデー側リブ152eが形成されている部位における断面を示しており、特許請求の範囲に記載されボデー152側の「基準断面」に対応する断面である。本実施形態では、図2の軸方向断面においてボデー側リブ152eと冷媒吸引口152cは重ならない範囲に形成されている。また、「基準断面」は、冷媒吸引口152cを含まない断面であるものとする。

【0064】

さらに、図4に示す基準断面において、ボデー側リブ152eの形状は、ノズル側リブ151dの形状と同様に、外周側に向かって徐々に幅寸法Wbdが縮小する台形状に形成されている。また、ボデー側リブ152eの高さ寸法Hbdは、ボデー側リブ152eの

10

20

30

40

50

最外周部（径方向先端部）がボデー 152 の最外周部と一致する寸法となっている。

【0065】

また、図 4 から明らかなように、ボデー 152 側の基準断面において、ボデー 152 は、複数の部材がつなぎ合わされることなく、環状に連続した単一の部材によって形成されている。

【0066】

次に、上記構成のエジェクタ式冷凍サイクル 10 の作動を説明する。圧縮機 11 が作動すると、圧縮機 11 が冷媒を吸入して、圧縮して吐出する。圧縮機 11 から吐出された高温高压冷媒は、放熱器 12 にて放熱する。放熱器 12 にて放熱した高压冷媒は、膨張弁 13 にて減圧膨張される。

10

【0067】

この際、膨張弁 13 では、流出側蒸発器 16 出口冷媒（圧縮機吸入冷媒）の過熱度が所定値となるように弁開度（冷媒流量）が調整される。膨張弁 13 にて減圧膨張された中間圧冷媒の流れは、分岐部 14 にて、エジェクタ 15 のノズル 151 側へ流れる冷媒流れと、固定絞り 17 側へ流れる冷媒流れとに分流される。

【0068】

エジェクタ 15 のノズル 151 側へ流入した冷媒は、ノズル 151 にて、等エントロピ的に減圧膨張されて、冷媒噴射口 151c から冷媒が高速度の冷媒流となって噴射される。そして、この噴射冷媒の吸引作用により、吸引側蒸発器 18 から流出した冷媒が、冷媒吸引口 152c から吸引される。

20

【0069】

ノズル 151 から噴射された噴射冷媒と冷媒吸引口 152c より吸引された吸引冷媒は、ディフューザ部を構成する昇圧空間 152b へ流入する。昇圧空間 152b では噴射冷媒と吸引冷媒が混合されるとともに、冷媒通路面積の拡大により、冷媒の速度エネルギーが圧力エネルギーに変換されるため、冷媒の圧力が上昇する。エジェクタ 15（具体的には昇圧部）から流出した冷媒は、流出側蒸発器 16 へ流入する。

【0070】

流出側蒸発器 16 では、流入した低压冷媒が室内送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、室内送風空気が冷却される。そして、流出側蒸発器 16 から流出した気相冷媒は、圧縮機 11 に吸入されて、再び圧縮される。

30

【0071】

一方、分岐部 14 から固定絞り 17 側へ流出した冷媒は、固定絞り 17 で等エンタルピ的に減圧膨張されて、吸引側蒸発器 18 へ流入する。吸引側蒸発器 18 へ流入した冷媒は、流出側蒸発器 16 通過後の室内送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、室内送風空気がさらに冷却されて室内へ送風される。吸引側蒸発器 18 から流出した冷媒は、冷媒吸引口 152c からエジェクタ 15 内へ吸引される。

【0072】

以上の如く、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル 10 では、室内送風空気を流出側蒸発器 16 流出側蒸発器 18 の順に通過させて同一の冷却対象空間を冷却できる。この際、ディフューザ部（昇圧空間 152b）の昇圧作用によって流出側蒸発器 16 の冷媒蒸発温度を流出側蒸発器 18 の冷媒蒸発温度よりも上昇させることができるので、流出側蒸発器 16 および流出側蒸発器 18 の冷媒蒸発温度と送風空気との温度差を確保して、効率的に送風空気を冷却できる。

40

【0073】

また、流出側蒸発器 16 下流側を圧縮機 11 吸入側に接続しているので、昇圧部（昇圧空間 152b）で昇圧された冷媒を圧縮機 11 に吸入させることができる。その結果、圧縮機 11 の吸入圧を上昇させて、圧縮機 11 の駆動動力を低減させることができるので、サイクルの成績係数（COP）を向上させることができる。

【0074】

次に、図 5、6 を用いて、本実施形態のエジェクタ 15 の製造方法について説明する。

50

なお、図 5 は、ノズル 1 5 1 の製造工程を説明する説明図であり、図 6 は、ボデー 1 5 2 の製造工程を説明する説明図である。

【 0 0 7 5 】

まず、ノズル 1 5 1 を製造する際には、ノズル 1 5 1 をプレス成形で製造するための筒状のノズル用の母材 4 1 を用意する（図 5（a）：ノズル用母材準備工程）。本実施形態では、具体的に、平板状のステンレス合金に対して深絞り加工を施して有底円筒状としたものを、ノズル用の母材 4 1 としている。

【 0 0 7 6 】

次に、ノズル用母材準備工程にて用意されたノズル用の母材 4 1 の内部空間に、その外形がノズル 1 5 1 の冷媒通路と略相似形状に形成されたノズル用芯金 5 1 を挿入する（図 5（b）：ノズルの芯金挿入工程）。前述の如く、本実施形態のノズル 1 5 1 は、ラバーノズルとして形成されるので、ノズル用の母材 4 1 の底面に予め貫通穴を設けておき、ノズル用の母材 4 1 の両端部から分割されたノズル用芯金 5 1 a、5 1 b を挿入する。

【 0 0 7 7 】

これにより、プレス加工工程の後に、ノズル用の母材 4 1 の両端部から容易にノズル用芯金 5 1 a、5 1 b を取り外すことができる。なお、ノズル 1 5 1 を先細ノズルとして形成する場合は、ノズル用の母材 4 1 の開放端側から単一のノズル用芯金 5 1 を挿入してもよい。また、ノズル用芯金 5 1 は、ノズル 1 5 1 の冷媒通路の形状を所望の寸法諸元とするために、硬度の高い超鋼材料等で形成されていることが望ましい。

【 0 0 7 8 】

次に、ノズルの芯金挿入工程後のノズル用芯金 5 1 が挿入された状態のノズル用の母材 4 1 に対して、ノズル 1 5 1 の軸線に直交する径方向からプレス加工を施す（図 5（c）：ノズルのプレス加工工程）。この際、本実施形態では、プレス型 6 1 をノズル側リブ 1 5 1 d と同数（本実施形態では 2 つ）に分割しておき、隣接するプレス型 6 1 の間にノズル側リブ 1 5 1 d が形成されるようにしている。

【 0 0 7 9 】

そして、ノズルのプレス加工工程によって形成されたノズル 1 5 1 からノズル用芯金を取り外して、ノズル 1 5 1 が製造される。なお、ノズル 1 5 1 を先細ノズルとして形成する場合は、ノズルのプレス加工工程後に、底面に貫通穴を設けてもよいし、ラバーノズルとして形成する場合と同様に、ノズルの芯金挿入工程時に底面に貫通穴を設けておいてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、ボデー 1 5 2 を製造する際には、図 6 に示すように、基本的にノズル 1 5 1 と同様に製造する。まず、ボデー 1 5 2 をプレス成形で製造するための筒状のボデー用の母材 4 2 を用意する（図 6（a）：ボデー用母材準備工程）。本実施形態では、アルミニウムの管材を、ボデー用の母材 4 2 としている。

【 0 0 8 1 】

次に、ボデー用母材準備工程にて用意されたボデー用の母材 4 2 の内部空間に、一端側から、外形が収容空間 1 5 2 a の相似形状に形成されたボデー用芯金 5 2 a を挿入し、他端側から外形が昇圧空間 1 5 2 b の相似形状に形成されたボデー用芯金 5 2 b を挿入する（図 6（b）：ボデーの芯金挿入工程）。

【 0 0 8 2 】

次に、ボデーの芯金挿入工程後のボデー用芯金 5 2 a、5 2 b が挿入された状態のボデー用の母材 4 2 に対して、ノズル 1 5 1 の軸線に直交する径方向からプレス加工を施す（図 6（c）：ボデーのプレス加工工程）。この際、本実施形態では、プレス型 6 2 をボデー側リブ 1 5 2 e と同数（本実施形態では 4 つ）に分割しておき、隣接するプレス型 6 2 の間にボデー側リブ 1 5 2 e が形成されるようにしている。

【 0 0 8 3 】

次に、ボデーのプレス加工工程によって形成されたボデー 1 5 2 からボデー用芯金 5 2 a、5 2 b を取り外し、ボデー 1 5 2 の円筒状面に冷媒吸引口 1 5 2 c を形成するととも

10

20

30

40

50

に、ボデー 1 5 2 の内部の収容空間 1 5 2 a と昇圧空間 1 5 2 b との接続部にストレート部 1 5 2 f を形成する（ボデーの追加工工程）。

【 0 0 8 4 】

より具体的には、冷媒吸引口 1 5 2 c は、穴開け加工によって形成されており、ボデー 1 5 2 の軸線方向から見たときに、ボデー側リブ 1 5 2 e と重ならない位置に形成されている。さらに、収容空間 1 5 2 a と昇圧空間 1 5 2 b との接続部に形成されるストレート部 1 5 2 f は、ボデー 1 5 2 の内部に円筒状の刃具をノズル 1 5 1 の軸線に沿って移動させることによって形成されている。

【 0 0 8 5 】

次に、上記の如く形成されたノズル 1 5 1 を、ボデー 1 5 2 の収容空間 1 5 2 a 内へ収容して仮固定する（ノズルとボデーとの仮固定工程）。この際、前述の図 4 に示すように、ノズル 1 5 1 の軸線方向から見たときに、ノズル側リブ 1 5 1 d が、軸線の中心と冷媒吸引口 1 5 2 c の中心を結ぶ線と重合するように配置する。

【 0 0 8 6 】

ここで、本実施形態では、ノズル 1 5 1 の冷媒流れ入口側の最外周部の径寸法が、ボデー 1 5 2 の収容空間 1 5 2 a の内径寸法よりも僅かに大きく形成されたシマリ嵌めの関係となっている。これにより、ノズル 1 5 1 を収容空間 1 5 2 a 内へ収容することにより、ノズル 1 5 1 とボデー 1 5 2 が仮固定される。

【 0 0 8 7 】

さらに、前述の如く、本実施形態のエジェクタ 1 5 は、流出側蒸発器 1 6 または吸引側蒸発器 1 8 の集合分配用タンク内あるいは別タンク内に収容されるので、ノズルとボデーとの仮固定行程後の仮固定状態のエジェクタ 1 5 を、さらに、集合分配用タンク内あるいは別タンク内へ収容して仮固定する（エジェクタの仮固定工程）。

【 0 0 8 8 】

この仮固定についても、エジェクタ 1 5（具体的には、ボデー 1 5 2）の外径寸法を、集合分配用タンク内あるいは別タンクの内径寸法よりも僅かに大きく形成してシマリ嵌めの関係とすることによってなされている。

【 0 0 8 9 】

そして、エジェクタ 1 5、チューブおよび集合分配用タンク内あるいは別タンク等が仮固定された流出側蒸発器 1 6 および吸引側蒸発器 1 8 を、加熱手段である加熱炉内に投入する。

【 0 0 9 0 】

これにより、ノズル 1 5 1 の外表面、ボデー 1 5 2 の内周面および外周面、さらに、集合分配用タンク内あるいは別タンクの内周面に予めクラッドされたるろう材を溶融させる。そして、再びろう材が凝固するまで冷却することで、エジェクタ 1 5 が製造されると同時に、蒸発器ユニット 2 0 が製造される（エジェクタ接合工程）。

【 0 0 9 1 】

さらに、本実施形態では、上記の如く製造されたエジェクタ 1 5 を採用しているので、以下のような優れた効果を得ることができる。

【 0 0 9 2 】

本実施形態では、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 を、塑性加工の一種であるプレス加工により形成しているので、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 を切削加工等により形成する場合に対して、製造コストの低減と加工時間の短縮を両立させることができる。つまり、本実施形態のエジェクタ 1 5 は、大量生産に適したものとなる。

【 0 0 9 3 】

なお、上述したボデーの追加工工程では、プレス加工とは異なる加工方法によって冷媒吸引口 1 5 2 c の形成およびストレート部 1 5 2 f の形成を行っているが、これらの加工はノズル 1 5 1 あるいはボデー 1 5 2 の全体を切削加工にて形成する場合に対して簡単な加工であり、本実施形態のエジェクタ 1 5 の大量生産性に悪影響を及ぼすものではない。

【 0 0 9 4 】

10

20

30

40

50

さらに、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 には、それぞれノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e が形成されているので、プレス加工される母材 4 1、4 2 のうち、ノズル 1 5 1 あるいはボデー 1 5 2 に対して余肉となる部分をノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e とすることができる。

【0095】

これにより、プレス加工時によってノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 の一部が局部的に極端に引き延ばされて肉厚が薄くなってしまふ部位が形成されること抑制できる。従って、製造可能なエジェクタ 1 5 の形状の範囲を広げることができ、本実施形態のエジェクタ 1 5 は、幅広い用途に適用可能な種々の寸法諸元に形成することができる。

【0096】

さらに、プレス加工により形成されるノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e が、それぞれノズル 1 5 1 の軸線方向に延びるとともに外周側に突出しているので、余肉となる部分がノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 の内周側に突出して、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 の内周側に形成される冷媒通路面積が所望の寸法諸元からずれてしまうことを回避できる。

【0097】

さらに、ノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e が、それぞれノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 の補強部材として機能して、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 の変形を抑制することもできる。

【0098】

さらに、基準断面において、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 が、複数の部材がつなぎ合わされることなく、環状に連続した単一の部材によって形成されているので、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 から内部を通過する流体が漏れてしまうことを防止するための接合処理を行う必要がない。従って、より一層、エジェクタの製造原価を低減できる。

【0099】

ところで、本実施形態のように、プレス加工時に母材 4 1、4 2 の外周側から山折り状に挟み込むように荷重をかけることによって、ノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e を形成すると、図 7 に示すように、ノズル 1 5 1 あるいはボデー 1 5 2 の内周面のうちリブ 1 5 1 d、1 5 2 e の合わせ面に対応する部位に凹み部が形成されやすい。なお、図 7 は、図 3 の C 部の拡大図であって、ノズル側リブ 1 5 1 d を例として凹み部を説明するための図である。

【0100】

これに対して、本実施形態のエジェクタ 1 5 によれば、基準断面におけるノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e の形状が、外周側に向かって徐々に幅寸法  $W_{noz}$ 、 $W_{bd}$  が縮小する形状に形成されているので、プレス加工時に凹み部を潰す方向の荷重をかけやすくなる。その結果、凹み部を小さくすることができ、エジェクタの形状を所望の寸法諸元に近づけやすくなる。

【0101】

また、本実施形態のように、ノズルの芯金挿入工程およびボデーの心金挿入工程にて、それぞれ分割された二つのノズル用芯金 5 1 a、5 1 b およびボデー用芯金 5 2 a、5 2 b を挿入する場合、2 つの芯金同士の合わせ面に、母材 4 1、4 2 が流れ込んでバリを生じさせやすい。

【0102】

特に、ステンレス合金に対して柔らかいアルミニウム製の母材 4 2 をプレス加工して形成されるボデー 1 5 2 では、大きなバリが生じてボデー 1 5 2 内部を流通する冷媒のエネルギー損失を生じさせるおそれがある。これに対して、本実施形態のエジェクタ 1 5 では、ボデーの追加工工程時に収容空間 1 5 2 a と昇圧空間 1 5 2 b との接続部にストレート部 1 5 2 f を形成しているので、確実にバリを除去できる。

【0103】

さらに、本実施形態のボデーの追加工工程では、ボデー 1 5 2 の軸線方向から見たとき

10

20

30

40

50

に、冷媒吸引口 152c をボデー側リブ 152e と重合しない位置に形成しているので、追加工工程時に、ボデー側リブ 152e の影響を受けることなく容易に冷媒吸引口 152c 形成することができる。

【0104】

また、本実施形態のノズルとボデーとの仮固定工程では、ノズル 151 の軸線方向から見たときに、ノズル側リブ 151d が、軸線の中心と冷媒吸引口 152c の中心を結ぶ線と重合するように配置しているので、ノズル側リブ 151d を冷媒吸引口 152c から吸引される吸引冷媒の流入方向に沿って配置することができる。従って、ノズル側リブ 151d によって吸引冷媒に生じる圧力損失を低減できる。

【0105】

さらに、本実施形態のノズル側リブ 151d の最外周部（先端部）は、ノズル 151 の最外周部よりも内周側に位置付けられているので、ノズルとボデーとの仮固定工程時に、ノズル側リブ 151d がボデー 152 の内周面に当接することなく、ノズル 151 をボデー 152 の内部に容易に収容できる。

【0106】

さらに、ノズル 151 の冷媒噴射口 151c 側に形成されたノズル側リブ 151d の高さ寸法  $H_{noz}$  が冷媒流れ下流側に向かって徐々に小さくなっているため、吸引通路 152d を流れる冷媒に生じる圧力損失を低減できる。

【0107】

（他の実施形態）

本発明は上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

【0108】

（１）上述の実施形態では、ノズル 151 およびボデー 152 の双方をプレス加工にて形成した例を説明しているが、ノズル 151 およびボデー 152 の少なくとも一方をプレス加工で形成すれば、幅広い用途に適用可能で、かつ、製造コストの低減と加工時間の短縮の両立させた大量生産に適するエジェクタを提供することができる。

【0109】

（２）上述の実施形態では、エジェクタ 15 を空調装置用のエジェクタ式冷凍サイクル 10 に適用した例を説明したが、本発明のエジェクタの適用対象はこれに限定されない。例えば、冷蔵・冷凍装置あるいは低温保存庫用のエジェクタ式冷凍サイクル（ヒートポンプサイクル）に適用してもよいし、流体吸引口（本実施形態では冷媒吸引口 152c）に生じる負圧を利用して真空を発生させる真空ポンプ等に適用してもよい。

【0110】

さらに、本実施形態では、エジェクタ式冷凍サイクル 10 の冷媒については言及していないが、冷媒として通常のフロン系冷媒、炭化水素系冷媒、二酸化炭素等を採用してもよい。また、エジェクタ式冷凍サイクル 10 が、圧縮機 11 吐出冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超える超臨界冷凍サイクルを構成していてもよい。

【0111】

さらに、本実施形態では、エジェクタ 15 を蒸発器ユニット 20 として、分岐部 14、流出側蒸発器 16、固定絞り 17、吸引側蒸発器 18 等と一体化させた例を説明したが、この際、ボデー側リブ 152e の最外周部（先端部）を、集合分配用タンク内あるいは別タンクにエジェクタ 15 にろう付けする際のろう付け面としてもよい。もちろん、エジェクタ 15 を蒸発器ユニット 20 として一体化させなくてもよい。

【0112】

（３）上述の実施形態では、ノズル用の母材 41 として、板状の金属部材に対して深絞り加工を施して筒状に形成したものを採用した例を説明したが、ノズル用の母材 41 として金属製（例えば、ステンレス合金製）の管材を採用してもよい。また、上述の実施形態では、ボデー用の母材 42 として、管材を採用した例を説明したが、ボデー用の母材 42 として板状の金属部材に対して深絞り加工を施して筒状に形成したものを採用してもよい

10

20

30

40

50

。

## 【 0 1 1 3 】

( 4 ) 上述の実施形態では、ノズル 1 5 1 の製造工程とボデー 1 5 2 の製造工程とを行う順序について言及していないが、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 は独立に製造可能なものであるから、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 の製造順序は、いずれかを先に製造してもよし、同時に製造してもよい。

## 【 0 1 1 4 】

( 5 ) 上述の実施形態では、ノズル側リブ 1 5 1 d が 2 つ形成された略円筒状のノズル 1 5 1 およびボデー側リブ 1 5 2 e が 4 つ形成された略円筒状のボデー 1 5 2 を採用した例を説明したが、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 は、これに限定されない。

10

## 【 0 1 1 5 】

例えば、図 8 ( a ) ( b ) に示すように、ノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e の数を変更してもよい。この場合は、プレス型 6 1、6 2 についてもノズル側リブ 1 5 1 d およびボデー側リブ 1 5 2 e と同数に分割することが望ましい。また、図 8 ( c ) ( d ) に示すように、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 は筒状であれば断面円形状に限定されず、多角形状に形成してもよい。

## 【 0 1 1 6 】

なお、図 8 は、ノズル 1 5 1 およびボデー 1 5 2 の断面を示す図面であって、上述の実施形態の図 2、3 に対応する図面である。

## 【 符号の説明 】

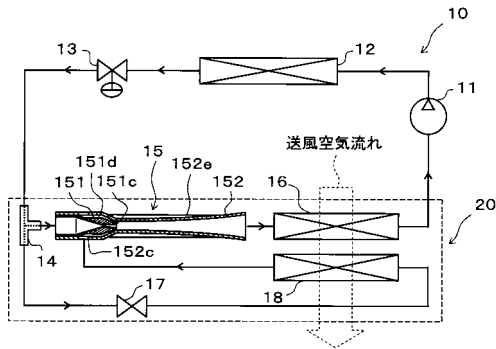
20

## 【 0 1 1 7 】

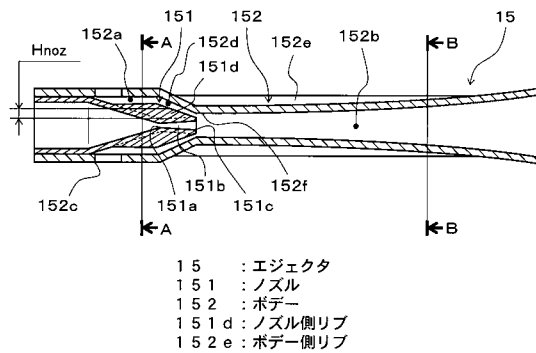
1 5	エジェクタ
1 5 1	ノズル
1 5 1 d	ノズル側リブ
1 5 2	ボデー
1 5 2 a	収容空間
1 5 2 b	昇圧部 ( 昇圧空間 )
1 5 2 c	流体吸引口
1 5 2 <u>f</u>	ストレート部
1 5 2 e	ボデー側リブ
4 1、4 2	母材

30

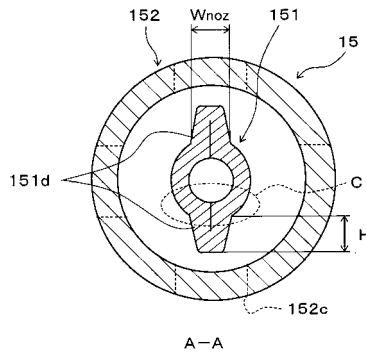
【図 1】



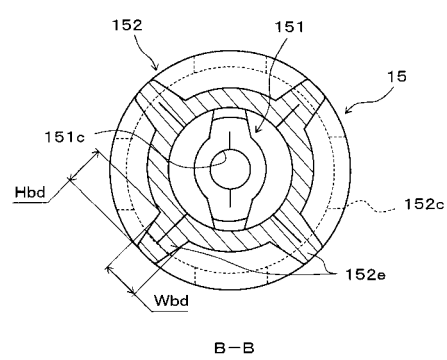
【図 2】



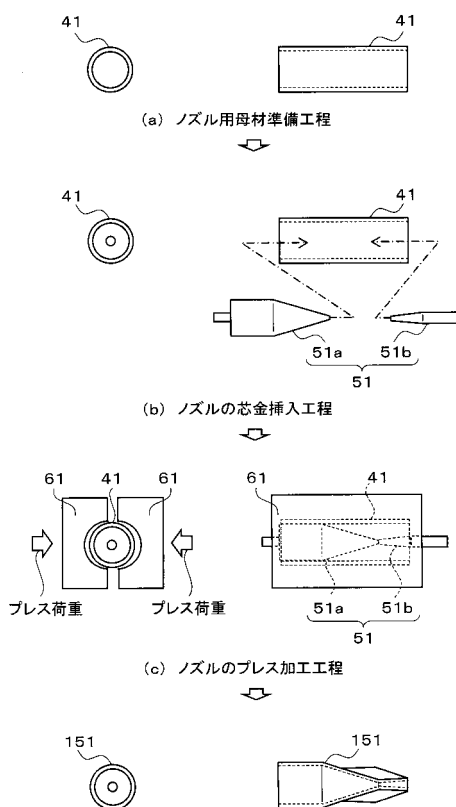
【図 3】



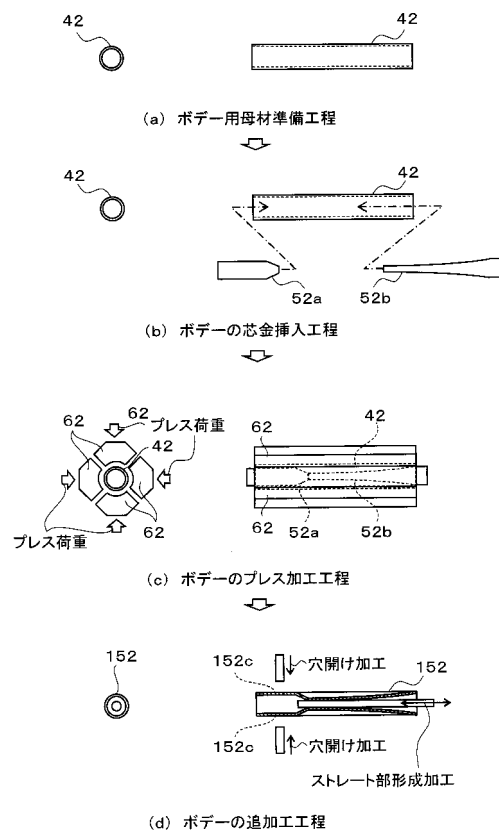
【図 4】



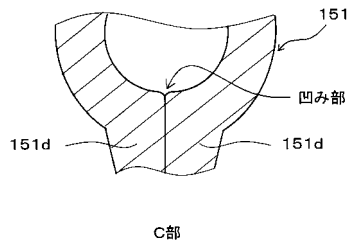
【図 5】



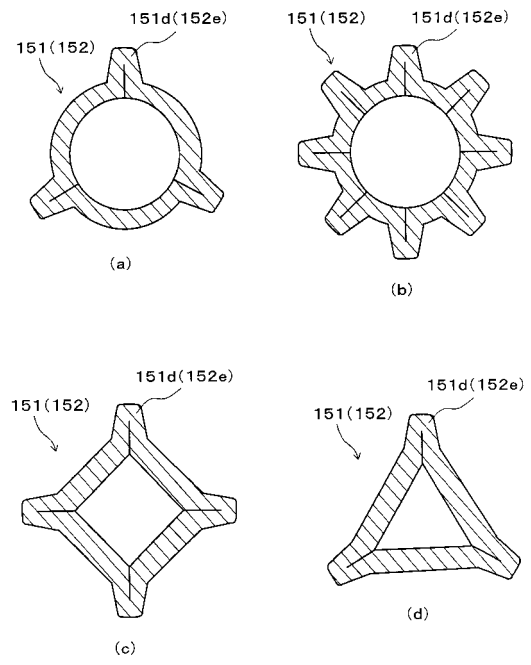
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 田松 靖博  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 中川 博貴  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 西嶋 春幸  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 五丁 美歌  
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 吉田 昌弘

- (56)参考文献 特開平03-107596(JP,A)  
特開2008-151017(JP,A)  
特開2003-326196(JP,A)  
実開昭61-044000(JP,U)  
特開昭58-117400(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |      |
|------|------|
| F04F | 5/46 |
| F04F | 5/20 |