

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5585559号
(P5585559)

(45) 発行日 平成26年9月10日 (2014. 9. 10)

(24) 登録日 平成26年8月1日 (2014. 8. 1)

(51) Int. Cl.

F I

F O 4 F 5/44 (2006. 01)

F O 4 F 5/44 D

F O 4 F 5/20 (2006. 01)

F O 4 F 5/20 D

請求項の数 3 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2011-209036 (P2011-209036)
 (22) 出願日 平成23年9月26日 (2011. 9. 26)
 (65) 公開番号 特開2013-68199 (P2013-68199A)
 (43) 公開日 平成25年4月18日 (2013. 4. 18)
 審査請求日 平成25年2月7日 (2013. 2. 7)

(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 中嶋 亮太
 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 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 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

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 (1 6 1) と、

前記ノズル (1 6 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 6 2 c)、および前記ノズル (1 6 1) から噴射された噴射流体と前記流体吸引口 (1 6 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 6 2 b) が形成されたボデー (1 6 2) とを備えるエジェクタであって、

前記ボデー (1 6 2) の外周には、外周側に向かって突出するリブ (1 6 2 e) が形成されており、

前記リブ (1 6 2 e) は、前記ボデー (1 6 2) を収容する筒形状を有する隣接部材 (2 3 c) に拘束されており、

前記リブ (1 6 2 e) は、前記隣接部材 (2 3 c) の周方向の全体にわたって形成された凹部 (2 3 i) によって前記隣接部材 (2 3 c) にかしめられていることを特徴とするエジェクタ。

【請求項 2】

流体を減圧させて噴射するノズル (1 6 1) と、

前記ノズル (1 6 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 6 2 c)、および前記ノズル (1 6 1) から噴射された噴射流体と前記流体吸引口 (1 6 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 6 2 b) が形成されたボデー (1 6 2) とを備えるエジェクタであって、

10

20

前記ボデー（１６２）の外周には、外周側に向かって突出するリブ（１６２ｅ）が形成されており、

前記リブ（１６２ｅ）は、前記ボデー（１６２）を収容する筒形状を有する隣接部材（２３ｃ）に拘束されており、

前記リブ（１６２ｅ）は、前記隣接部材（２３ｃ、１６２）の周方向の一部に形成された凹部（２３ｍ）によって前記隣接部材（２３ｃ、１６２）にかしめられていることを特徴とするエジェクタ。

【請求項３】

流体を減圧させて噴射するノズル（１６１）と、

前記ノズル（１６１）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（１６２ｃ）、および前記ノズル（１６１）から噴射された噴射流体と前記流体吸引口（１６２ｃ）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（１６２ｂ）が形成されたボデー（１６２）とを備えるエジェクタであって、

前記ボデー（１６２）および前記ノズル（１６１）の外周には、外周側に向かって突出するリブ（１６２ｅ、１６１ｂ）が形成されており、

前記リブ（１６２ｅ、１６１ｂ）は、隣接部材（２３ｃ、１６２）に拘束されており、

前記リブ（１６２ｅ、１６１ｂ）は、前記ボデー（１６２）に形成されたボデー側のリブ（１６２ｅ）、および前記ノズル（１６１）に形成されたノズル側のリブ（１６１ｂ）であり、

前記ボデー（１６２）は、前記ノズル（１６１）を収容し、かつ前記ノズル側のリブ（１６１ｂ）を拘束する前記隣接部材（２３ｃ、１６２）を構成し、

前記ボデー側のリブ（１６２ｅ）は、外周側が頂点となるように山折り状に形成されており、

前記ノズル側のリブ（１６２ｅ）は、前記ボデー側のリブ（１６２ｅ）に挟み込まれるように圧入されていることを特徴とするエジェクタ。

【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】

【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。

【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】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 2 6 1 9 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 1 3 2 8 9 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 2 5 3 1 7 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

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、金属管の拡縮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、拡縮径加工にて製造する場合に対して加工時間が長くなってしまう。

10

【 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うので、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。

20

【 0 0 0 9 】

そこで、本出願人は先に、特願 2 0 1 0 - 7 5 1 1 9 号（以下、先願例と言う。）にて、ノズルおよびボデーをプレス加工することで上記問題を解決することを提案している。この先願例では、プレス加工される母材のうち余肉となる部分をリブとしている。このリブは、ノズルおよびボデーの外周面から径方向外側に向かって突出する形状となっている（後述する図 5、6 を参照）。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、本出願人の詳細な検討によると、上記先願例では、リブが形成されているために従来存在しなかった振動モードが発生し、騒音悪化の要因となることがわかった。

30

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記点に鑑み、リブによる騒音悪化を抑制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 2 】

上記目的を達成するため、請求項 1、2 に記載の発明では、流体を減圧させて噴射するノズル（1 6 1）と、

ノズル（1 6 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 6 2 c）、およびノズル（1 6 1）から噴射された噴射流体と流体吸引口（1 6 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 6 2 b）が形成されたボデー（1 6 2）とを備えるエジェクタであって、ボデー（1 6 2）の外周には、外周側に向かって突出するリブ（1 6 2 e）が形成されており、

40

リブ（1 6 2 e）は、ボデー（1 6 2）を収容する筒形状を有する隣接部材（2 3 c）に拘束されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

これによると、リブ（1 6 2 e）が隣接部材（2 3 c）に拘束されているので、リブ（1 6 2 e）の振動加速度が低減され、ひいてはリブ（1 6 2 e）による騒音悪化を抑制することができる。

50

【0019】

具体的には、請求項1に記載の発明のように、リブ(162e)は、隣接部材(23c)の周方向の全体にわたって形成された凹部(23i)によって隣接部材(23c)にかしめられていればよい。

【0020】

また、請求項2に記載の発明のように、リブ(162e)は、隣接部材(23c)の周方向の一部に形成された凹部(23m)によって隣接部材(23c)にかしめられていてもよい。

【0022】

また、請求項3に記載の発明のように、流体を減圧させて噴射するノズル(161)と、

10

前記ノズル(161)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(162c)、および前記ノズル(161)から噴射された噴射流体と前記流体吸引口(162c)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(162b)が形成されたボデー(162)とを備えるエジェクタであって、

前記ボデー(162)および前記ノズル(161)の外周には、外周側に向かって突出するリブ(162e、161b)が形成されており、

前記リブ(162e、161b)は、隣接部材(23c、162)に拘束されており、リブ(162e、161b)は、ボデー(162)に形成されたボデー側のリブ(162e)、およびノズル(161)に形成されたノズル側のリブ(161b)であり、

20

ボデー(162)は、ノズル(161)を収容し、かつノズル側のリブ(161b)を拘束する隣接部材(23c、162)を構成し、

ボデー側のリブ(162e)は、外周側が頂点となるように山折り状に形成されており、

ノズル側のリブ(162e)は、ボデー側のリブ(162e)に挟み込まれるように圧入されているようにしてもよい。

【0024】

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】

30

【0025】

【図1】第1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】第1実施形態の蒸発器ユニットの外観斜視図である。

【図3】第1実施形態の蒸発器ユニットの上側集合分配用タンクの拡大図である。

【図4】(a)は図3のA-A断面図であり、(b)は(a)のB-B断面図であり、(c)は(a)のC-C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】第2実施形態におけるエジェクタおよびエジェクタタンクの断面図である。

40

【図8】第3実施形態におけるエジェクタおよびエジェクタタンクの断面図である。

【図9】(a)は第4実施形態の変形例におけるエジェクタおよびエジェクタタンクの断面図であり、(b)は(a)のD矢視図である。

【図10】(a)は第4実施形態の変形例におけるエジェクタおよびエジェクタタンクの断面図であり、(b)は(a)のE矢視図である。

【図11】(a)は第4実施形態の別の変形例におけるエジェクタおよびエジェクタタンクの断面図であり、(b)は(a)のF-F断面図であり、(c)は(a)のG-G断面図である。

【図12】(a)は第5実施形態におけるエジェクタおよびエジェクタタンクの断面図であり、(b)は(a)のH-H断面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0026】

(第1実施形態)

図1～6により第1実施形態を説明する。本実施形態では、エジェクタ16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。このエジェクタ式冷凍サイクル10は、車両用空調装置に適用されており、車室内へ送風される送風空気を冷却する機能を果たす。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。

【0027】

エジェクタ式冷凍サイクル10において、圧縮機11は、流体である冷媒を吸入し、圧縮して吐出するものである。圧縮機11は、車両のエンジンルーム内に配置されており、図示しない車両走行用のエンジンから駆動力が伝達されて回転駆動される。さらに、本実施形態では、圧縮機11として、吐出容量を変化させて冷媒吐出能力を調整することのできる可変容量型圧縮機を採用している。

【0028】

圧縮機11の吐出容量（冷媒吐出能力）は、図示しない空調制御装置から圧縮機11の吐出容量制御弁に出力される制御信号によって制御される。もちろん、圧縮機として、電磁クラッチの断続により圧縮機作動の稼働率を変化させて冷媒吐出能力を調整する固定容量型圧縮機を採用してもよい。また、圧縮機として電動圧縮機を採用すれば、電動モータの回転数調整により冷媒吐出能力を調整できる。

【0029】

なお、空調制御装置は、CPU、ROMおよびRAM等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成され、そのROM内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された後述する各種空調制御機器の作動を制御するための制御電圧、制御信号等を出力するものである。

【0030】

圧縮機11の冷媒吐出側には、放熱器12の冷媒入口側が接続されている。放熱器12は、エンジンルーム内に配置されており、圧縮機11から吐出された高圧冷媒と冷却ファン12aにより送風される外気とを熱交換させて、高圧冷媒を放熱させる放熱用熱交換器である。冷却ファン12aは、空調制御装置から出力される制御電圧によって回転数（送風空気量）が制御される電動式送風機である。

【0031】

なお、本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10では、冷媒としてHFC系冷媒（具体的には、R134a）を採用しており、圧縮機11の吐出口側から膨張弁13の入口側へ至るサイクルの高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。従って、放熱器12は冷媒を凝縮させる凝縮器として機能する。もちろん、冷媒としてHFO系冷媒（例えば、R1234yf）等を採用してもよい。

【0032】

また、冷媒には圧縮機11を潤滑するための冷凍機油が混入されており、冷凍機油の一部は冷媒とともにサイクルを循環している。

【0033】

放熱器12の冷媒出口側には可変絞り機構である膨張弁13の入口側が接続されている。膨張弁13は、放熱器12から流出した高圧冷媒を気液二相状態の中間圧冷媒となるまで減圧させる冷媒減圧手段であるとともに、その下流側へ流出させる冷媒の流量を調整する流量調整手段である。

【0034】

具体的には、本実施形態の膨張弁13は、温度式膨張弁で構成されており、蒸発器ユニット14出口側（具体的には、流出側蒸発器17出口側）の冷媒通路に配置された感温部13aを有している。そして、この感温部13aによって蒸発器ユニット14出口側冷媒の過熱度を検知して、蒸発器ユニット14出口側冷媒の過熱度が予め定めた所定の範囲となるように機械的機構により弁開度（冷媒流量）を調整する。

【 0 0 3 5 】

膨張弁 13 の出口側には、蒸発器ユニット 14 の冷媒流入口 20 a が接続されている。蒸発器ユニット 14 は、図 1 の細破線で囲まれたサイクル構成機器（具体的には、冷媒分配器 15、エジェクタ 16、流出側蒸発器 17、固定絞り 18、吸引側蒸発器 19 等）を一体的に構成したもので、車室内へ送風される送風空気の空気通路を形成する図示しない室内空調ユニットの内部に配置されている。

【 0 0 3 6 】

まず、蒸発器ユニット 14 の一体化構造の説明に先立って、蒸発器ユニット 14 を構成する各サイクル構成機器の機能および概略構成について説明する。

【 0 0 3 7 】

冷媒分配器 15 は、蒸発器ユニット 14 の内部で膨張弁 13 にて減圧された中間圧冷媒の流れを分岐して、分岐された一方の冷媒をエジェクタ 16 のノズル 161 側へ供給し、分岐された他方の冷媒をエジェクタ 16 の冷媒吸引口 162 c 側へ供給する機能を果たすとともに、ノズル 161 側へ供給される冷媒の乾き度および冷媒吸引口 162 c 側へ供給される冷媒の乾き度を調整する機能を果たす。

【 0 0 3 8 】

具体的には、本実施形態の冷媒分配器 15 では、円筒状空間内で冷媒を旋回させ、この旋回流れによって生じる遠心力の作用により円筒状空間内の冷媒に乾き度分布を生じさせる。さらに、比較的乾き度の高い旋回中心側の冷媒をノズル 161 側へ供給し、比較的乾き度の低い外周側の冷媒を冷媒吸引口 162 c 側へ供給するようになっている。

【 0 0 3 9 】

エジェクタ 16 は、冷媒分配器 15 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ものである。

【 0 0 4 0 】

このエジェクタ 16 は、冷媒（流体）を減圧させて噴射するノズル 161、並びに、ノズル 161 から噴射される高速度の噴射冷媒（噴射流体）によって冷媒を吸引する冷媒吸引口（流体吸引口）162 c および噴射冷媒と冷媒吸引口 162 c から吸引された吸引冷媒（吸引流体）とを混合させて昇圧させるディフューザ部（昇圧部）162 b とを形成するボデー 162 を有して構成されている。なお、エジェクタ 16 のより詳細な構成については後述する。

【 0 0 4 1 】

流出側蒸発器 17 は、エジェクタ 16 のディフューザ部 162 b から流出した冷媒と送風ファン 17 a によって送風された送風空気とを熱交換させて、ディフューザ部 162 b から流出した冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる吸熱用熱交換器である。送風ファン 17 a は、空調制御装置から出力される制御電圧によって回転数（送風空気量）が制御される電動式送風機である。

【 0 0 4 2 】

さらに、流出側蒸発器 17 の出口側は、蒸発器ユニット 14 の冷媒流出口 20 b を介して、圧縮機 11 の冷媒吸入側に接続されている。

【 0 0 4 3 】

一方、冷媒分配器 15 にて分岐された他方の中間圧冷媒は、蒸発器ユニット 14 の内部にて固定絞り 18 および吸引側蒸発器 19 を介してエジェクタ 16 の冷媒吸引口 162 c へ供給される。固定絞り 18 は、冷媒分配器 15 にて分岐された他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であり、蒸発器ユニット 14 内の冷媒通路に配置されたオリフィスによって構成されている。

【 0 0 4 4 】

従って、冷媒分配器 15 へ流入する冷媒流量 G_n のうち、エジェクタ 16 のノズル 161 側へ供給されるノズル側冷媒流量 G_{noz} および冷媒分配器 15 からエジェクタ 16 の

10

20

30

40

50

冷媒吸引口 1 6 2 c 側へ供給される吸引側冷媒流量 G_e は、ノズル 1 6 1 および固定絞り 1 8 の流量特性により決定することができる。

【 0 0 4 5 】

吸引側蒸発器 1 9 は、固定絞り 1 8 によって減圧された低圧冷媒と送風ファン 1 7 a から送風されて流出側蒸発器 1 7 を通過した送風空気とを熱交換させて、固定絞り 1 8 から流出した低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる吸熱用熱交換器である。吸引側蒸発器 1 9 の冷媒出口側は、蒸発器ユニット 1 4 の内部にてエジェクタの冷媒吸引口 1 6 2 c に接続されている。

【 0 0 4 6 】

次に、図 2 ~ 図 5 を用いて、蒸発器ユニット 1 4 を構成する各サイクル構成機器の一体化構造について説明する。

【 0 0 4 7 】

なお、図 2 は、蒸発器ユニット 1 4 の外観斜視図であり、図 3 は、蒸発器ユニット 1 4 の上側集合分配用タンク 2 3 の模式的な拡大図である。また、図 2、図 3 の上下左右の各矢印の方向は、蒸発器ユニット 1 4 を車両に搭載した状態の方向を示しており、矢印 X は送風ファン 1 7 a によって送風される送風空気の流れ方向を示している。図 2 では、蒸発器ユニット 1 4 における冷媒の流れを太実線矢印で記載している。

【 0 0 4 8 】

まず、本実施形態の流出側蒸発器 1 7 および吸引側蒸発器 1 9 は、いずれも冷媒が流通する複数本のチューブと、この複数本のチューブの長手方向両端側に配置されて冷媒の集合および分配を行う一対の分配集合用タンクとを有して構成される、いわゆるタンクアンドチューブ型の熱交換器である。そして、流出側蒸発器 1 7 用の分配集合用タンクおよび吸引側蒸発器 1 9 用の分配集合用タンクを一体的に形成することによって、蒸発器 1 7、1 9 が一体化されている。

【 0 0 4 9 】

より具体的には、流出側蒸発器 1 7 および吸引側蒸発器 1 9 は、それぞれ冷媒と送風空気とを熱交換させる熱交換コア部 1 7 a、1 9 a を有して構成されている。この熱交換コア部 1 7 a、1 9 a は、図 2 に示すように、それぞれ上下方向に延びる複数本のチューブ 2 1 を左右方向に積層配置し、隣り合うチューブ 2 1 間に形成される送風空気の空気通路に熱交換促進用のフィン 2 2 を配置することによって形成されている。

【 0 0 5 0 】

チューブ 2 1 は、長手方向垂直断面の形状が扁平形状となった扁平チューブであり、その外表面に形成された平坦面（扁平面）が、送風空気の流れ方向 X と平行に配置されている。フィン 2 2 は、金属薄板材を波状に曲げ成形したコルゲートフィンであり、その頂部がチューブ 2 1 の平坦面にろう付け接合されている。

【 0 0 5 1 】

なお、図 2 では、チューブ 2 1 とフィン 2 2 の積層構造の一部のみを図示しているが、流出側蒸発器 1 7 および吸引側蒸発器 1 9 の左右方向全域に、チューブ 2 1 とフィン 2 2 の積層構造が構成されて、熱交換コア部 1 7 a、1 9 a が形成されている。

【 0 0 5 2 】

熱交換コア部 1 7 a、1 9 a を構成するチューブ 2 1 の長手方向一端側（図 2 では上方側）には、上側集合分配用タンク 2 3 が配置されている。この上側集合分配用タンク 2 3 は、複数の構成部材をろう付け接合することによって、図 3 に示すように、筒状に形成された 3 本のタンク部材 2 3 a ~ 2 3 c を一体的に形成したものである。

【 0 0 5 3 】

これらの 3 本のタンク部材 2 3 a ~ 2 3 c は、それぞれチューブ 2 1 の積層方向へ延びて、その長手方向が互いに平行となるように配置されている。また、この 3 本のタンク部材としては、流出側蒸発器用上側タンク 2 3 a、吸引側蒸発器用上側タンク 2 3 b およびエジェクタタンク 2 3 c が設けられている。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

流出側蒸発器用上側タンク 23 a は、流出側蒸発器 17 の熱交換コア部 17 a を構成する複数のチューブ 21 が接続される流出側蒸発器 17 用の集合分配用タンクである。流出側蒸発器用上側タンク 23 a の内部には、その内部空間を上下方向あるいは左右方向に仕切るセパレータが配置されており、セパレータによって仕切られた各内部空間によって、複数のチューブ 21 から流出した冷媒を集合させる集合空間および複数のチューブ 21 へ冷媒を分配する分配空間が形成されている。

【0055】

吸引側蒸発器用上側タンク 23 b は、吸引側蒸発器 19 の熱交換コア部 19 a を構成する複数のチューブ 21 が接続される吸引側蒸発器 19 用の集合分配用タンクである。この吸引側蒸発器用上側タンク 23 b の内部にも、流出側蒸発器用上側タンク 23 a と同様にセパレータが配置されており、このセパレータによって仕切られた各内部空間によって、集合空間および分配空間等が形成されている。

10

【0056】

エジェクタタンク 23 c は、その内部に前述した冷媒分配器 15 として機能する円筒状空間を形成するとともに、内部にエジェクタ 16 を収容して保持する筒状部材（筒形状を有する部材）である。これにより、冷媒分配器 15 およびエジェクタ 16 が、流出側蒸発器 17 および吸引側蒸発器 19 に一体化されることになる。

【0057】

なお、流出側蒸発器用上側タンク 23 a および吸引側蒸発器用上側タンク 23 b は、上側集合分配用タンク 23 の長手方向から見たときに、送風空気の流れ方向 X に並べて配置され、エジェクタタンク 23 c は、流出側蒸発器用上側タンク 23 a および吸引側蒸発器用上側タンク 23 b の筒状側壁面同士の間形成される谷間の上側に配置されている。

20

【0058】

さらに、流出側蒸発器用上側タンク 23 a およびエジェクタタンク 23 c の内部空間の一部同士、並びに、吸引側蒸発器用上側タンク 23 b およびエジェクタタンク 23 c の内部空間の一部同士は、それぞれの筒状側壁面に形成された連通穴を介して連通している。

【0059】

一方、熱交換コア部 17 a、19 a を構成するチューブ 21 の長手方向他端側（図 2 では下方側）には、下側集合分配用タンク 24 が配置されている。この下側集合分配用タンク 24 は、複数の構成部材をろう付け接合することによって、図 2 に示すように、筒状に形成された 2 本のタンク部材 24 a、24 b を一体的に形成したものである。

30

【0060】

これらの 2 本のタンク部材 24 a、24 b は、それぞれチューブ 21 の積層方向へ延びて、その長手方向が互いに平行となるように配置されている。また、この 2 本のタンク部材としては、流出側蒸発器用下側タンク 24 a および吸引側蒸発器用下側タンク 24 b が設けられている。

【0061】

流出側蒸発器用下側タンク 24 a は、流出側蒸発器 17 の熱交換コア部 17 a を構成する複数のチューブ 21 が接続される流出側蒸発器 17 用の集合分配用タンクである。この流出側蒸発器用下側タンク 24 a の内部にも、流出側蒸発器用上側タンク 23 a と同様にセパレータが配置されており、このセパレータによって仕切られた各内部空間によって、集合空間および分配空間等が形成されている。

40

【0062】

吸引側蒸発器用上側タンク 24 b は、吸引側蒸発器 19 の熱交換コア部 19 a を構成する複数のチューブ 21 が接続される吸引側蒸発器 19 用の集合分配用タンクである。また、流出側蒸発器用下側タンク 24 a および吸引側蒸発器用上側タンク 24 b は、下側集合分配用タンク 24 の長手方向から見たときに、送風空気の流れ方向 X に並べて配置されている。

【0063】

上記の如く、上側集合分配用タンク 23 では、流出側蒸発器用上側タンク 23 a および

50

吸引側蒸発器用上側タンク 2 3 b が一体化され、下側集合分配用タンク 2 4 では、流出側蒸発器用下側タンク 2 4 a および吸引側蒸発器用上側タンク 2 4 b が一体化されているので、それぞれのタンク 2 3 a、2 3 b、2 4 a、2 4 b にチューブ 2 1 が接続されることによって、流出側蒸発器 1 7 および吸引側蒸発器 1 9 が一体化されている。

【 0 0 6 4 】

この際、本実施形態では、流出側蒸発器 1 7 が吸引側蒸発器 1 9 に対して送風空気の流れ方向 X の風上側に配置されるとともに、送風空気の流れ方向 X から見たときに、流出側蒸発器 1 7 の熱交換コア部 1 7 a の全域が、吸引側蒸発器 1 9 の熱交換コア部 1 9 a の全域に重合するように一体化されている。

【 0 0 6 5 】

次に、図 4 を用いて、上側集合分配用タンク 2 3 のエジェクタタンク 2 3 c の詳細構成およびエジェクタタンク 2 3 c に収容されるエジェクタ 1 6 の詳細構成について説明する。なお、図 4 (a) は図 3 の A - A 断面図であり、図 4 (b) は図 4 (a) の B - B 断面図であり、図 4 (c) は図 4 (a) の C - C 断面図である。

【 0 0 6 6 】

まず、前述の如く、エジェクタ 1 6 は、ノズル 1 6 1 およびボデー 1 6 2 を有して構成されている。ノズル 1 6 1 は、金属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。

【 0 0 6 7 】

具体的には、ノズル 1 6 1 の内部に形成される冷媒通路には、上流側から軸線方向に延びる円筒状空間、円筒状空間から冷媒流れ下流側に向かって冷媒通路面積が徐々に縮小する先細空間、先細空間の先端部に形成されて冷媒通路面積が最も縮小した喉部、さらに、喉部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が形成されている。

【 0 0 6 8 】

換言すると、本実施形態のノズル 1 6 1 は、ラバールノズルとして構成されており、喉部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 1 6 1 を先細ノズルで構成してもよい。また、ノズル 1 6 1 の末広部の先端部には、冷媒を噴射する冷媒噴射口 1 6 1 a が形成されている。

【 0 0 6 9 】

さらに、ノズル 1 6 1 には、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）のノズル側のリブ 1 6 1 b が、ノズル 1 6 1 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。

【 0 0 7 0 】

このノズル側のリブ 1 6 1 b は、ノズル 1 6 1 をプレス加工によって形成する際に、母材のうちノズル 1 6 1 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。したがって、ノズル側のリブ 1 6 1 b は、外周側（径方向外側）が頂点となるように山折り状に形成されている。

【 0 0 7 1 】

ノズル側のリブ 1 6 1 b は、ボデー 1 6 2 の内周面に対して隙間バメまたは中間バメの寸法関係となっている。ノズル側のリブ 1 6 1 b の突出先端部（ノズル外周側の端部）は、ボデー 1 6 2 の内周面にろう付け接合によって固定されている。本実施形態では、ノズル側のリブ 1 6 1 b は、軸方向の全体にわたってボデー 1 6 2 にろう付け接合されている。なお、ノズル側のリブ 1 6 1 b は、溶接接合によってボデー 1 6 2 に固定されていてもよい。

【 0 0 7 2 】

ボデー 1 6 2 は、ノズル 1 6 1 と同様に金属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、その内部には、ノズル 1 6 1 が収容される収容空間 1

10

20

30

40

50

6 2 a およびディフューザ部（昇圧部）1 6 2 b が形成されている。

【0073】

収容空間1 6 2 a は、ノズル1 6 1 の外側形状に適合するように、冷媒流れ上流側からノズル1 6 1 の軸線方向に延びる円筒状空間、および円筒状空間から冷媒流れ方向に向かってノズル1 6 1 の軸線方向に垂直な断面積が徐々に縮小する先細空間によって形成されている。収容空間1 6 2 a の円筒状空間には、ノズル1 6 1 の円筒状空間を形成する部位の外周側が圧入固定される。

【0074】

この際、図4（a）に示すように、ノズル1 6 1 の円筒状空間を形成する部位の外周側およびボデー1 6 2 の収容空間1 6 2 a を形成する部位の内周側には、それぞれ径方向寸法を変化させることによって形成された段差部が形成されており、これらの段差部同士が当接することによって、ボデー1 6 2 に対するノズル1 6 1 の軸方向の位置決めがなされる。

【0075】

そして、ノズル1 6 1 がボデー1 6 2 内に圧入固定された状態で、ボデー1 6 2 の収容空間1 6 2 a およびノズル1 6 1 の円筒状空間によって形成される略円筒状の空間1 5 a（図4（a）の網掛けハッチング領域）によって、前述した冷媒分配器1 5 の冷媒に旋回流を生じさせる円筒状空間が形成される。

【0076】

さらに、ボデー1 6 2 のうち、この略円筒状の空間1 5 a を形成する部位の筒状側壁面には、その内外を貫通する小径孔で形成された固定絞り1 8（オリフィス）が形成されている。この固定絞り1 8 の冷媒出口側は、エジェクタタンク2 3 c および吸引側蒸発器用上側タンク2 3 b の筒状側壁面に形成された連通穴を介して、吸引側蒸発器用上側タンク2 3 b 内に形成された分配空間に連通している。

【0077】

一方、ディフューザ部1 6 2 b は、冷媒流れ方向に向かってノズル1 6 1 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た空間である。さらに、ボデー1 6 2 の収容空間1 6 2 a 側には、ボデー1 6 2 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1 6 2 c が、ノズル1 6 1 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。

【0078】

この冷媒吸引口1 6 2 c は、吸引側蒸発器1 9 から流出した冷媒を収容空間1 6 2 a 内へ導く貫通穴であり、ノズル1 6 1 の冷媒噴射口1 6 1 a と連通するように設けられている。従って、収容空間1 6 2 a のうち、ノズル1 6 1 の先細形状の外周側とボデー1 6 2 の内周側の間には、冷媒吸引口1 6 2 c から収容空間1 6 2 a 内へ流入した吸引冷媒をディフューザ部1 6 2 b 側へ導く冷媒吸引通路1 6 2 d が形成されている。

【0079】

なお、本実施形態の冷媒吸引口1 6 2 c の開口形状は、エジェクタ1 6 の軸線方向に長辺を有する略長方形形状となっている。

【0080】

また、ボデー1 6 2 には、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）のボデー側のリブ1 6 2 e 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。より具体的には、図4（b）に示すように、ボデー側のリブ1 6 2 e は、ノズルの軸線方向から見たときに、隣り合う冷媒吸引口1 6 2 c 同士の間形成されている。

【0081】

このボデー側のリブ1 6 2 e も、ノズル側のリブ1 6 1 b と同様に、プレス加工時に、母材のうちボデー1 6 2 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。したがって、ボデー側のリブ1 6 2 e は、外周側（径方向外側）が頂点となるように山折り状に形成されている

10

20

30

40

50

。

【0082】

ボデー側のリブ162eは、エJECTタタンク23cの内周面に対して隙間バメまたは中間バメの寸法関係となっている。ボデー側のリブ162eの突出先端部（ボデー外周側の端部）は、エJECTタタンク23cの内周面にろう付け接合によって固定されている。本実施形態では、ボデー側のリブ162eは、軸方向の全体にわたってエJECTタタンク23cにろう付け接合されている。なお、ボデー側のリブ162eは、溶接接合によってエJECTタタンク23cに固定されていてもよい。

【0083】

さらに、ボデー162の冷媒入口側端部には、収容空間162aの円筒状空間を形成する部位よりもさらに外周側に突出する鍔部162fが全周にわたって設けられている。そして、エJECTタ16をエJECTタタンク23cの内部に収容した際に、この鍔部162fがエJECTタタンク23cの入口側端部に当接することで、エJECTタタンク23cに対するエJECTタ16の軸線方向の位置決めがなされる。

【0084】

次に、エJECTタタンク23cは、金属で形成された円筒状部材である。本例では、エJECTタタンク23cは、ボデー162と同種の金属で形成されている。エJECTタタンク23cの内径は、エJECTタ16の外殻を形成するボデー162のうち鍔部162fを除く収容空間162aの最大外径およびディフューザ部162bの最下流部の外径に対して、隙間バメまたは中間バメの寸法関係となっている。

【0085】

そして、内部にエJECTタ16がろう付け接合されることによって、エJECTタタンク23cの内部空間は、ディフューザ部162bを形成する部位の最下流部によって、エJECTタ16の冷媒吸引口162cに連通する吸引側空間23dおよびエJECTタ16のディフューザ部162bに連通する流出側空間23eに区画される。

【0086】

エJECTタタンク23cの筒状側壁面のうち、吸引側空間23dを形成する部位には、図4(b)に示すように、その内外を貫通する流入穴23fが形成されている。流入穴23fは、吸引側蒸発器用上側タンク23b内に形成された集合空間内（すなわち、エJECTタタンク23cの外部）の冷媒を、エJECTタタンク23cの内部へ流入させる連通穴であり、その開口形状は円形状に形成されている。

【0087】

また、エJECTタタンク23cの筒状側壁面のうち、流出側空間23eを形成する部位には、図2、3に示すように、その内外を貫通する複数の連通穴23gが形成されている。この連通穴23gは、エJECTタ16のディフューザ部162bから流出した冷媒を、流出側蒸発器用上側タンク23a内に形成された分配空間内に流出させる連通穴である。

【0088】

さらに、エJECTタタンク23cにおいてエJECTタ16の入口側となる一端側（図2、3では左側）には、図2に示すように、冷媒流入口20aおよび冷媒流出口20bが形成された接続部材としてのブロックジョイント20が配置されている。

【0089】

ブロックジョイント20は、金属ブロック体あるいは金属板を積層して形成した金属ブロックの内部に冷媒通路を設けて構成したもので、冷媒流入口20aは、エJECTタタンク23cの一端側に連通し、冷媒流出口20bは、流出側蒸発器用上側タンク23aの一端側に連通している。また、ブロックジョイント20は、吸引側蒸発器用上側タンク23bの一端側を閉塞する閉塞部材としての機能も果たしている。

【0090】

蒸発器ユニット14を構成する各サイクル構成機器の一体化構造は、上記の如く実現されており、本実施形態では、エJECTタ16の一部を除く各サイクル構成機器を、熱伝導性やろう付け性に優れた金属であるアルミニウム合金で形成し、これらの各サイクル構成

10

20

30

40

50

機器をろう付け接合により一体化している。

【0091】

次に、図5、6を用いて、本実施形態のエジェクタ16の製造方法について説明する。なお、図5は、ノズル161の製造工程を説明する説明図であり、図6は、ボデー162の製造工程を説明する説明図である。

【0092】

まず、ノズル161を製造する際には、ノズル161をプレス成形で製造するための筒状のノズル用の母材41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41としている。

10

【0093】

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41の内部空間に、その外形がノズル161の冷媒通路と略相似形状に形成されたノズル用芯金51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161は、ラバーノズルとして形成されるので、ノズル用の母材41の底面に予め貫通穴を設けておき、ノズル用の母材41の両端部から分割されたノズル用芯金51a、51bを挿入する。

【0094】

これにより、プレス加工工程の後に、ノズル用の母材41の両端部から容易にノズル用芯金51a、51bを取り外すことができる。なお、ノズル161を先細ノズルとして形成する場合は、ノズル用の母材41の開放端側から単一のノズル用芯金51を挿入してもよい。また、ノズル用芯金51は、ノズル161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。

20

【0095】

次に、ノズルの芯金挿入工程後のノズル用芯金51が挿入された状態のノズル用の母材41に対して、ノズル161の径方向(ノズル161の軸線に直交する方向)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61をノズル側のリブ161bと同数(図5の例では2つ)に分割しておき、隣接するプレス型61の間にノズル側のリブ161bが形成されるようにしている。

【0096】

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161からノズル用芯金を取り外して、ノズル161が製造される。なお、ノズル161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。

30

【0097】

また、ボデー162を製造する際には、図6に示すように、基本的にノズル161と同様に製造する。まず、ボデー162をプレス成形で製造するための筒状のボデー用の母材42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42としている。

【0098】

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42の内部空間に、一端側から、外形が収容空間162aの相似形状に形成されたボデー用芯金52aを挿入し、他端側から外形が昇圧空間162bの相似形状に形成されたボデー用芯金52bを挿入する(図6(b):ボデーの芯金挿入工程)。

40

【0099】

次に、ボデーの芯金挿入工程後のボデー用芯金52a、52bが挿入された状態のボデー用の母材42に対して、ノズル161の径方向(ノズル161の軸線に直交する方向)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62をボデー側のリブ162eと同数(図6の例では4つ)に分割しておき、隣接するプレス型62の間にボデー側のリブ162eが形成されるようにしている。

50

【0100】

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162からボデー用芯金52a、52bを取り外し、ボデー162の円筒状面に冷媒吸引口162cを形成する（ボデーの追加工工程）。このとき、図6（d）の例のように、ボデー162の内部の収容空間162aと昇圧空間162bとの接続部にストレート部を形成してもよい。

【0101】

より具体的には、冷媒吸引口162cは、穴開け加工によって形成されており、ボデー162の軸線方向から見たときに、ボデー側のリブ162eと重ならない位置に形成されている。収容空間162aと昇圧空間162bとの接続部に形成されるストレート部は、ボデー162の内部に円筒状の刃具をノズル161の軸線に沿って移動させることによっ

10

【0102】

次に、上記の如く形成されたノズル161を、ボデー162の収容空間162a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161の軸線方向から見たときに、ノズル側のリブ161bが、軸線の中心と冷媒吸引口162cの中心を結ぶ線と重合するように配置する。

【0103】

さらに、前述の如く、本実施形態のエジェクタ16は、エジェクタタンク23c内に収容されるので、ノズルとボデーとの仮固定工程後の仮固定状態のエジェクタ16を、さらに、エジェクタタンク23c内へ収容して仮固定する（エジェクタの仮固定工程）。

20

【0104】

そして、エジェクタ16、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17および吸引側蒸発器19を、加熱手段である加熱炉内に投入する。

【0105】

これにより、ノズル161の外表面、ボデー162の内周面および外周面、さらにエジェクタタンク23c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16が製造されると同時に、蒸発器ユニット14が製造される（エジェクタ接合工程）。

【0106】

30

次に、上記構成における本実施形態のエジェクタ式冷凍サイクル10の作動を説明する。まず、圧縮機11を作動させると、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圧冷媒は、放熱器12にて放熱する。放熱器12にて放熱した高圧冷媒は、膨張弁13にて減圧膨張される。この際、膨張弁13では、蒸発器ユニット14（具体的には、流出側蒸発器17）出口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。

【0107】

膨張弁13にて減圧膨張された中間圧冷媒は、ブロックジョイント20の冷媒流入口20aを介して蒸発器ユニット14へ流入する。蒸発器ユニット14へ流入した中間圧冷媒の流れは、エジェクタタンク23c内の円筒状空間によって形成される冷媒分配器15にて、エジェクタ16のノズル161側へ流れる冷媒流れと、固定絞り18側へ流れる冷媒流れとに分流される。

40

【0108】

エジェクタ16のノズル161側へ流入した冷媒は、ノズル161にて、等エントロピ的に減圧膨張されて、冷媒噴射口161a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19から流出した冷媒が、エジェクタタンク23cの流入穴23fを介してエジェクタタンク23c内の吸引側空間23d内へ流入し、エジェクタ16の冷媒吸引口162cから吸引される。

【0109】

ここで、前述の如く、冷媒分配器15からノズル161側へ供給される冷媒は、比較的

50

乾き度の高い気液二相冷媒となるので、ノズル 161 では、冷媒の沸騰が促進されて高いノズル効率を発揮できる。なお、ノズル効率とは、ノズル 161 において冷媒の圧力エネルギーを運動エネルギーに変換する際のエネルギー変換効率である。

【0110】

ノズル 161 から噴射された噴射冷媒と冷媒吸引口 162c より吸引された吸引冷媒は、ディフューザ部 162b へ流入する。ディフューザ部 162b 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 16 のディフューザ部 162b から流出した冷媒は、連通穴 23g を介して流出側蒸発器 17 へ流入する。

【0111】

流出側蒸発器 17 では、ディフューザ部 162b から流出した冷媒が送風ファン 17a によって送風された送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、送風空気が冷却される。流出側蒸発器 17 から流出した気相冷媒は、ブロックジョイント 20 の冷媒流出口 20b を介して蒸発器ユニット 14 から流出する。蒸発器ユニット 14 から流出した冷媒は、圧縮機 11 に吸入されて、再び圧縮される。

【0112】

一方、冷媒分配器 15 から固定絞り 18 側へ流出した冷媒は、固定絞り 18 で等エンタルピ的に減圧膨張されて、吸引側蒸発器 19 へ流入する。吸引側蒸発器 19 へ流入した冷媒は、流出側蒸発器 17 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 19 から流出した冷媒は、冷媒吸引口 162c からエジェクタ 16 内へ吸引される。

【0113】

ここで、前述の如く、冷媒分配器 15 から固定絞り 18 を介して吸引側蒸発器 19 側へ供給される冷媒は、比較的乾き度の低い気液二相冷媒となるので、吸引側蒸発器 19 へ比較的エンタルピの低い冷媒を流入させることができる。これにより、吸引側蒸発器 19 出口側冷媒のエンタルピと入口側冷媒のエンタルピとのエンタルピ差を拡大して、吸引側蒸発器 19 にて発揮される冷凍能力を増大させることができる。

【0114】

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、送風空気を流出側蒸発器 17 → 吸引側蒸発器 19 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 162b の昇圧作用によって流出側蒸発器 17 の冷媒蒸発温度を吸引側蒸発器 19 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 17 および吸引側蒸発器 19 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。

【0115】

また、流出側蒸発器 17 下流側を圧縮機 11 吸入側に接続しているので、ディフューザ部 162b 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、サイクル効率 (COP) を向上させることができる。

【0116】

さらに、本実施形態では、図 4 を用いて説明したように、ノズル側のリブ 161b はボデー 162 に固定されているので、ノズル側のリブ 161b をボデー 162 で拘束することができる。ノズル側のリブ 161b の振動加速度を低減でき、ひいてはノズル側のリブ 161b 固有の振動モードによる騒音の悪化を抑制できる。

【0117】

換言すれば、ノズル側のリブ 161b はボデー 162 に密着しているので、リブ 162e、161b の変位・変形をボデー 162 によって抑制することができ、ひいてはノズル側のリブ 161b の振動加速度を低減できる。

【0118】

特に、ノズル側のリブ 161b は、その突出先端部が固定されているので、その根元部

10

20

30

40

50

が固定されている場合と比較して、ノズル側のリブ161bの振動加速度を効果的に低減することができる。また、ノズル側のリブ161bは、軸方向全体にわたって固定されているので、ノズル側のリブ161bの振動加速度を確実に低減することができる。

【0119】

同様に、ボデー側のリブ162eは、エジェクタタンク23cの内周面に固定されているので、ボデー側のリブ162eの振動加速度を低減でき、ひいてはボデー側のリブ162e固有の振動モードによる騒音を低減できる。

【0120】

特に、ボデー側のリブ162eは、その突出先端部が固定されているので、その根元部が固定されている場合と比較して、ボデー側のリブ162eの振動加速度を効果的に低減することができる。また、ボデー側のリブ162eは、軸方向全体にわたって固定されているので、ボデー側のリブ162eの振動加速度を確実に低減することができる。

【0121】

(第2実施形態)

上記第1実施形態では、ボデー側のリブ162eは、軸方向の全体にわたってエジェクタタンク23cにろう付け接合されているが、本第2実施形態では、図7に示すように、ボデー側のリブ162eは、軸方向の一部でエジェクタタンク23cにろう付け接合されている。

【0122】

軸方向におけるろう付け箇所の個数および位置は任意であるが、好ましくはボデー側のリブ162eを軸方向に等分するように配置されている。振動モードに節ができて、騒音を高周波側(可聴しにくい周波数領域)へシフトさせることができるからである。

【0123】

図7の例では、ボデー側のリブ162eの突出先端部を部分的に根元側に窪ませ、窪んでいない部分をエジェクタタンク23cにろう付け接合している。これにより、ろう付け性が良好になる。すなわち、ボデー側のリブ162eの窪んでいない部分がろう付けの起点となる。また、ボデー側のリブ162eが部分的に窪んでいることによって、ボデー側のリブ162eとエジェクタタンク23cとの間に形成される隙間が部分的に大きくなるので、溶けたろう材が毛細管現象で流れ出てしまうことを抑制できる。

【0124】

また、ボデー側のリブ162eとエジェクタタンク23cとの間に形成される隙間が部分的に大きくなっているので、エジェクタタンク23cの流入穴23fからエジェクタタンク23c内に流入した冷媒が当該隙間を通じてボデー162の複数の冷媒吸引口162cに良好に分配されることとなる。

【0125】

なお、図7の例では、ノズル側のリブ161bはボデー162の内周面に対して隙間をもつように形成されていてボデー162に固定されていないが、上記第1実施形態と同様にボデー162に固定されていてもよい。

【0126】

(第3実施形態)

本第3実施形態は、図8に示すように、上記第1実施形態のボデー側のリブ162eに、その厚さ方向(ボデー周方向)に貫通する孔162gが形成されている。これにより、エジェクタタンク23cの流入穴23fからエジェクタタンク23c内に流入した冷媒がボデー側のリブ162eの孔162gを通じてボデー162の複数の冷媒吸引口162cに良好に分配されることとなる。

【0127】

なお、図8の例では、ノズル側のリブ161bはボデー162の内周面に対して隙間をもつように形成されていてボデー162に固定されていないが、上記第1実施形態と同様にボデー162に固定されていてもよい。

【0128】

10

20

30

40

50

(第4実施形態)

上記第1実施形態ではボデー側のリブ162eがろう付けまたは溶接によってエジェクタタンク23cに固定されているが、本第4実施形態では、図9に示すようにボデー側のリブ162eがかしめによってエジェクタタンク23cに固定されている。

【0129】

具体的には、エジェクタ16のボデー162をエジェクタタンク23cの内部に収容した状態で、エジェクタタンク23cの外周側（径方向外側）からノズル161の軸線（径方向内側）へ向かって加圧してかしめ部23hを設けることで、エジェクタ16とエジェクタタンク23cとをかしめ固定している。図9の例では、ボデー側の各リブ162eについて、複数箇所にかしめ部23hを設けている。

10

【0130】

かしめ部23hの個数および位置は任意であるが、好ましくはボデー側のリブ162eまたはノズル側のリブ161bを軸方向に等分するのが好ましい。振動モードに節ができて、騒音を高周波側（可聴しにくい周波数領域）へシフトさせることができるからである。

【0131】

なお、ノズル側のリブ161bは、ろう付け、溶接、かしめおよび圧入等の手段によってボデー162に固定することができる。

【0132】

本実施形態の変形例として、図10に示すように、エジェクタタンク23cの筒状側壁面のうちボデー162およびノズル161と軸線方向に重合する部位を全周に亘ってノズル161の軸線に向かって加圧して、帯状のかしめ部23i（凹部）を設けるようにしてもよい。

20

【0133】

本実施形態の別の変形例として、図11に示すように、エジェクタタンク23cの筒状側壁面のうちボデー側のリブ162eに対して周方向両側に位置する部位にかしめ部23mを設け、かしめ部23mでボデー側のリブ162eを挟み込むようにしてもよい。

【0134】

同様に、図11に示すように、ボデー162の筒状側壁面のうちノズル側のリブ161bに対して周方向両側に位置する部位にかしめ部162hを設け、かしめ部162hでノズル側のリブ161bを挟み込むようにしてもよい。

30

【0135】

(第5実施形態)

ノズル側のリブ161bは、必ずしもその全体がボデー162に固定されている必要はなく、任意の一部がボデー162に固定されていればよい。本実施形態では、図12に示すように、ノズル側のリブ161bは、ノズル161の冷媒噴射口161a側の端部（図12(a)の右端部）がボデー162に固定され、それ以外の部位はボデー162に対して隙間が設けられていてボデー162に固定されていない。

【0136】

上述のように、ノズル161は一端部（図12(a)の左端部）が圧入固定されている。このため、本実施形態ではノズル161が両端支持されるので、共振周波数を高周波側（可聴しにくい周波数領域）へ移行させることができる。

40

【0137】

本例では、図12(b)に示すように、ノズル側のリブ161bの突出先端部は、ボデー側のリブ162eの根元で挟み込まれることによってボデー162に固定されている。すなわち、ボデー側のリブ162eは山折り状になっているので、ボデー側のリブ162eの根元にできる隙間にノズル側のリブ161bを圧入することができる。

【0138】

例えば、ボデー162のプレス加工時に、ボデー162に対して余肉となる一部の部位を山折り状に挟み込むようにかける荷重を弱めにして、ボデー側のリブ162eの根元に

50

できる隙間を大きめにしておくことで、ノズル側のリブ161bを圧入しやすくすることができる。

【0139】

また、圧入に限定されるものではなく、カシメによっても、ノズル側のリブ161bをボデー側のリブ162eの根元で挟み込んで固定することができる。例えば、ボデー側のリブ162eの根元にできる隙間をノズル側のリブ161の厚さよりも大きくしておき、当該隙間にノズル側のリブ161bを挿入してから当該隙間を小さくするようにノズル側のリブ161bを挟み込んでかしめることによって、ボデー側のリブ162eでノズル側のリブ161bの先端を固定することができる。

【0140】

10

(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。

【0141】

(1) 上記各実施形態を適宜組み合わせることが可能である。例えば、ノズル側のリブ161bがボデー162にカシメによって固定され、ボデー側のリブ162eがエジェクタタンク23cにろう付けによって固定されていても良い。

【0142】

この場合の製造方法としては、まずノズル161をボデー162内へ收容してノズル側のリブ161bにボデー162をかしめることによってエジェクタ16を製造し、次いでエジェクタ16をエジェクタタンク23c内へ收容してから加熱炉内に投入することでボデー側のリブ162eをエジェクタタンク23cにろう付けすればよい。

20

【0143】

(2) 上記各実施形態では、ボデー側のリブ162eがエジェクタタンク23cに固定され、ノズル側のリブ161bがボデー162に固定されているが、これに限定されるものではなく、リブ162e、161bが隣接部材に拘束されて、リブ162e、161bの振動加速度が低減されるようになっていればよい。

【0144】

例えば上記各実施形態では、ボデー側のリブ162eがエジェクタタンク23cに固定されているが、エジェクタ16が流出側蒸発器用上側タンク23aおよび吸引側蒸発器用上側タンク23bのいずれかに收容され、ボデー側のリブ162eが流出側蒸発器用上側タンク23aおよび吸引側蒸発器用上側タンク23bのいずれかに固定されていてもよい。また、ボデー側のリブ162eは、エジェクタタンク23c等の隣接部材に中間ばめ又はしまりばめにて嵌合されていてもよい。

30

【0145】

同様に、例えば上記各実施形態では、ノズル側のリブ161bがボデー162に固定されているが、ノズル側のリブ161bはボデー162以外の隣接部材に固定されていてもよい。また、ノズル側のリブ161bは、ボデー162等の隣接部材に中間ばめ又はしまりばめにて嵌合されていてもよい。

【0146】

40

(3) ノズル側のリブ161bおよびボデー側のリブ162eの個数は、上述の実施形態に限定されるものではなく、ノズル側のリブ161bおよびボデー側のリブ162eの個数を変更してもよい。この場合は、プレス型61、62についてもノズル側のリブ161bおよびボデー側のリブ162eと同数に分割することが望ましい。また、ノズル161およびボデー162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。

【0147】

(4) 上述の実施形態では、ボデー側のリブ162eとしてボデー162をプレス加工によって製造する際に形成されたものについて説明したが、ボデー側のリブ162eはこれに限定されない。同様に、ノズル側のリブ161bは、ノズル161をプレス加工によ

50

って製造する際に形成されたものに限定されない。

【 0 1 4 8 】

また、ボデー側のリブ 1 6 2 e は、軸線方向に延びるものに限定されることなく、例えば、螺旋状等に形成されたものであってもよい。

【 0 1 4 9 】

この場合は、流入穴 2 3 f から流入した冷媒を、エジェクタタンク 2 3 c 内周側とボデー側のリブ 1 6 2 e の先端部外周側との間の隙間等を通してることなく、冷媒吸引口 1 6 2 c へ直接導くことのできる冷媒通路として、螺旋状の冷媒通路を形成することで、吸引圧損の増加を抑制できる。

【 0 1 5 0 】

10

同様に、ノズル側のリブ 1 6 1 b は、軸線方向に延びるものに限定されることなく、例えば、螺旋状等に形成されたものであってもよい。

【 0 1 5 1 】

(5) 上述の実施形態では、筒状部材として、流出側蒸発器 1 7 および吸引側蒸発器 1 9 に一体化されるエジェクタタンク 2 3 c を採用した例を説明したが、筒状部材はこれに限定されない。例えば、流出側蒸発器 1 7 あるいは吸引側蒸発器 1 9 において冷媒の分配あるいは集合を行うヘッダタンクを筒状部材としてもよい。その他にも、エジェクタ式冷凍サイクルにおいて、冷媒の気液を分離する気液分離器に一体化されたタンク部材あるいは気液分離器そのものを筒状部材としてもよい。

【 0 1 5 2 】

20

(6) 上述の実施形態では、複数のサイクル構成機器をろう付け接合することによって一体化した例を説明したが、蒸発器ユニット 1 4 の一体化はこれに限定されない。例えば、流出側蒸発器 1 7 および吸引側蒸発器 1 9 を一体化する際にボルト締め等の機械的係合手段によって一体化してもよい。また、エジェクタ 1 6 をエジェクタタンク 2 3 c に収容する際に、接着、溶接等の接合手段によって一体化してもよい。

【 0 1 5 3 】

(7) 上述の実施形態では、エジェクタ 1 6 を蒸発器ユニット 1 4 として、流出側蒸発器 1 7、固定絞り 1 8、吸引側蒸発器 1 9 と一体化させた例を説明したが、エジェクタ 1 6 を蒸発器ユニット 1 4 として一体化させなくてもよい。

【 0 1 5 4 】

30

(8) 上述の実施形態では、エジェクタ 1 6 を空調装置用のエジェクタ式冷凍サイクル 1 0 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(冷媒吸引口 1 6 2 c)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。

【 0 1 5 5 】

また、エジェクタ式冷凍サイクル 1 0 の冷媒として、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 1 0 が、圧縮機 1 1 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。

【 符号の説明 】

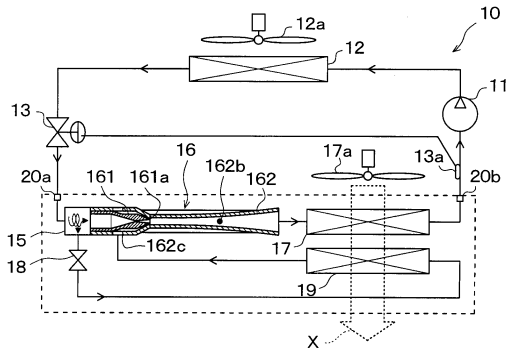
40

【 0 1 5 6 】

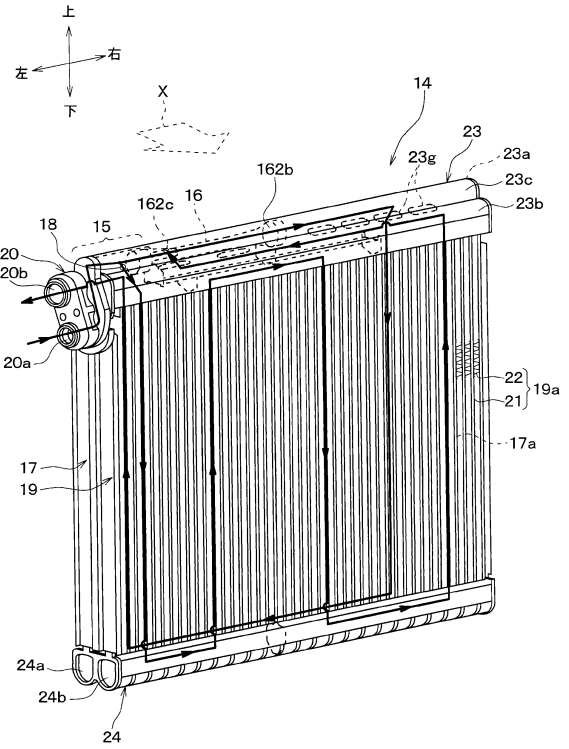
1 6	エジェクタ
1 6 1	ノズル
1 6 1 b	ノズル側リブ
1 6 2	ボデー(隣接部材)
1 6 2 a	収容空間
1 6 2 b	昇圧部(昇圧空間)
1 6 2 c	流体吸引口
1 6 2 e	ボデー側リブ
2 3 c	エジェクタタンク(隣接部材)

50

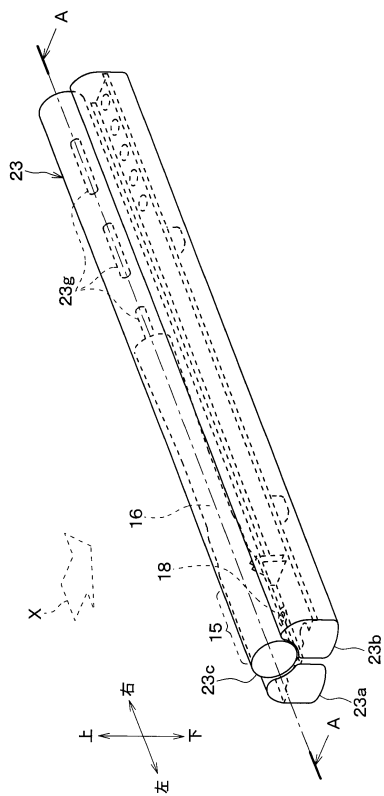
【 図 1 】



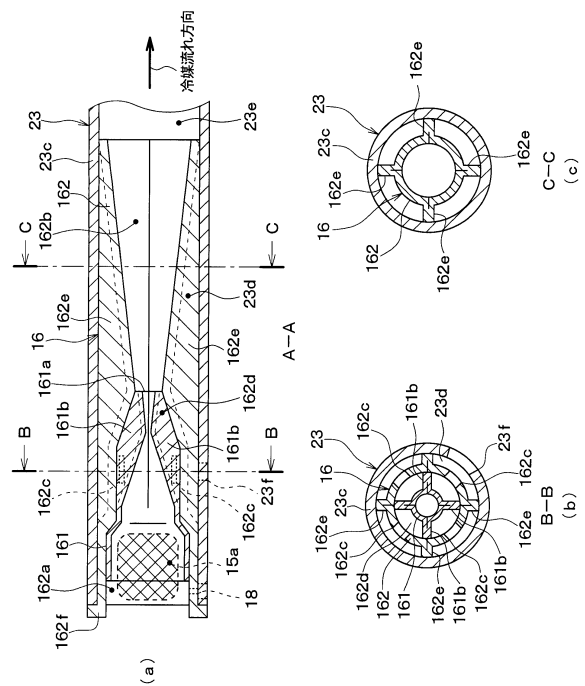
【 図 2 】



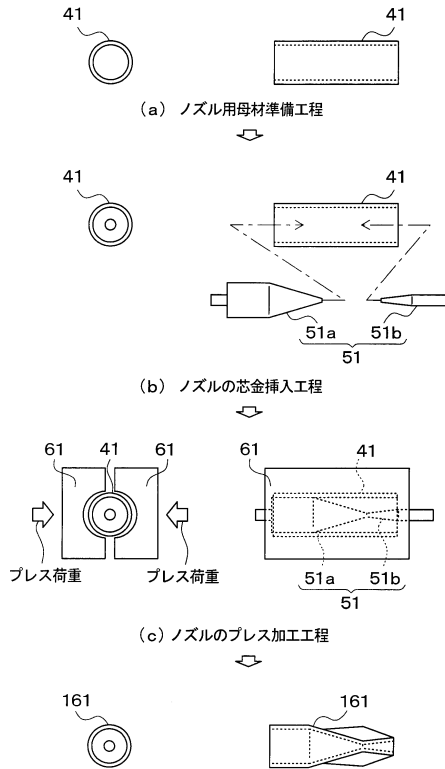
【圖 3】



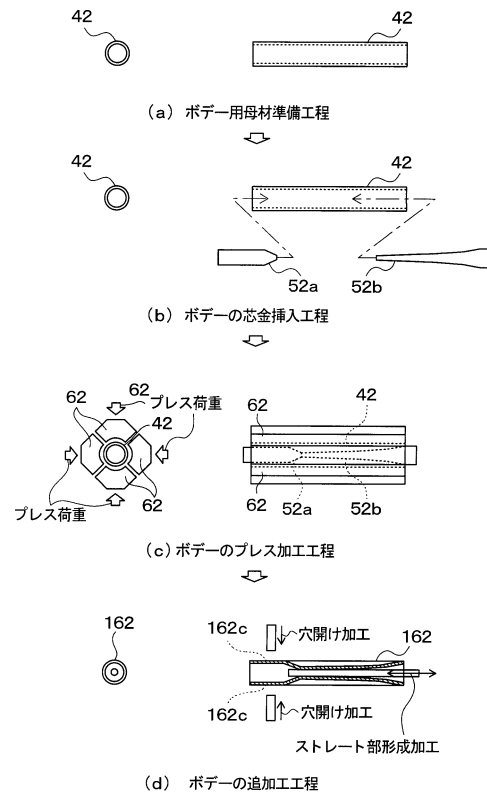
【 図 4 】



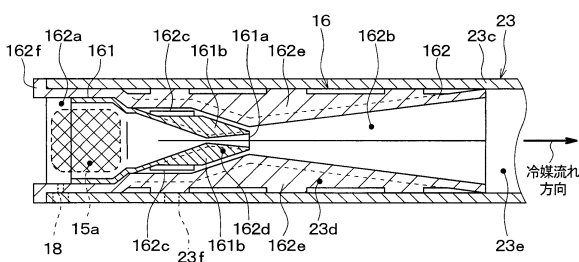
【図 5】



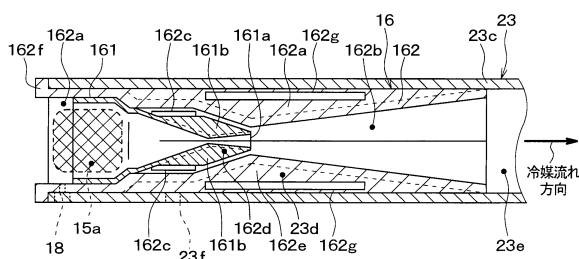
【図 6】



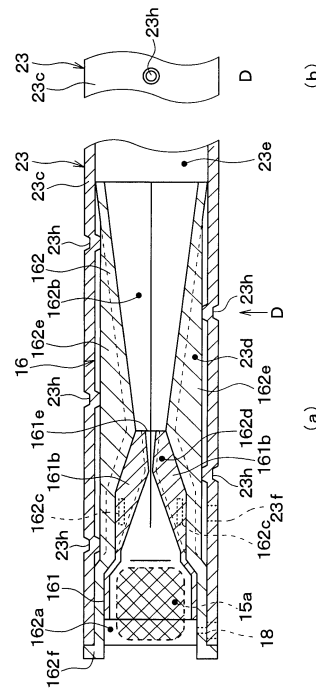
【図 7】



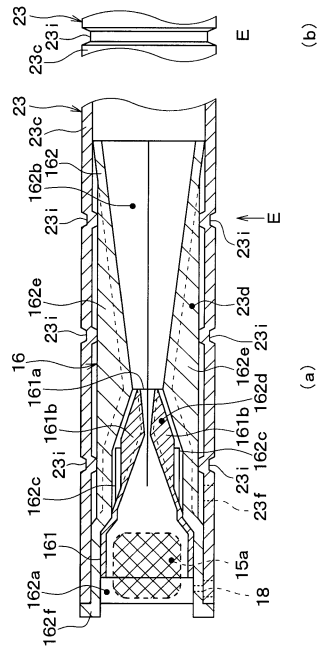
【図 8】



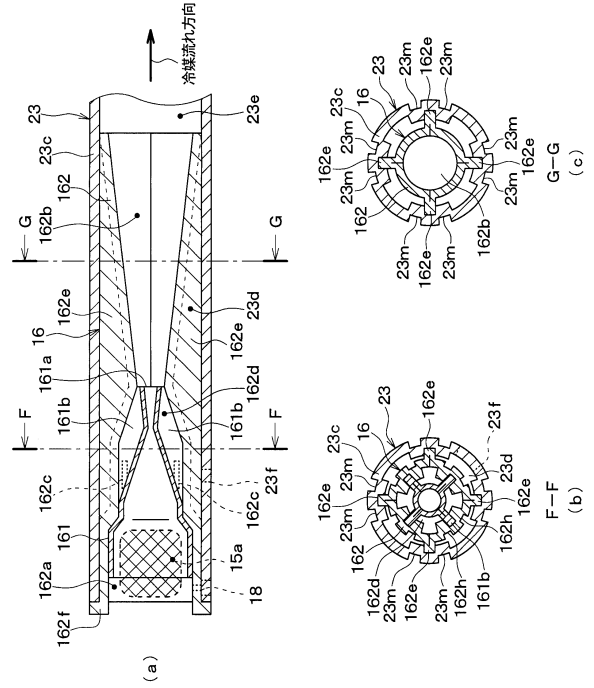
【図 9】



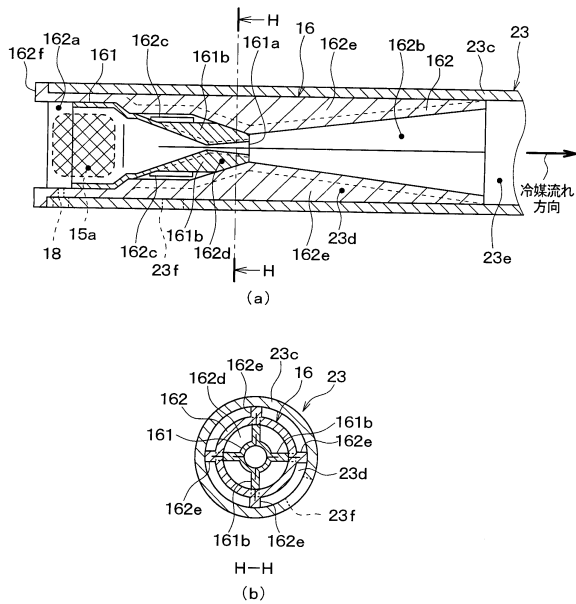
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

審査官 柏原 郁昭

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 6 4 0 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 5 8 1 7 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 4 F 5 / 4 4
F 0 4 F 5 / 2 0