

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年1月25日(25.01.2007)

PCT

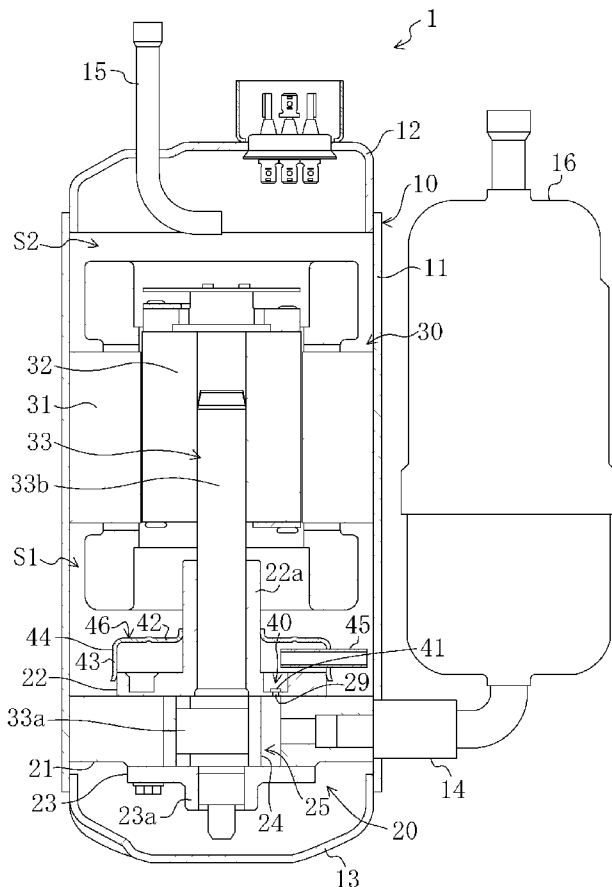
(10)
WO 2007/010668 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 29/06 (2006.01) F04C 18/356 (2006.01)
F04B 39/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/309931
- (22) 国際出願日: 2006年5月18日(18.05.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- ほ0) 優先権子ータ:
特願2005-206675 2005年7月15日(15.07.2005) JP
特願2006-106444 2006年4月7日(07.04.2006) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石川 諭 (ISHIKAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 堀 和貴 (HORI, Kazuoka) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 前田 弘, 外 CMAEDA, Hiroshi et al.; 〒5410053 大阪府大阪市中央区木町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KC, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

/ 続葉有 J

(54) Title: ROTARY COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 回転式圧縮機



(57) Abstract: To reduce a vibrational noise of an electric motor (30) that can occur when a noise reduction mechanism (46) having a tail pipe (45) is used in a high-pressure dome rotary compressor (1). The tail pipe (45) is placed so that its longitudinal axis is along a surface substantially in parallel to an end surface of the electric motor (30).

(57) 要約: 高圧ドーム形の回転式圧縮機 (1) で尾管 (45) を用いた消音機構 (46) を設けた場合に生じ得る電動機 (30) の振動騒音を低減するために、尾管 (45) を、その長手方向線分が電動機 (30) の端面と略平行な面に沿うように配置する。

WO 2007/010668 A1



SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), -x-ラシT (AM, AZ, BY, KG, K Δ MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ^o (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

回転式圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、密閉ケーシング内に圧縮機構と電動機が収納された回転式圧縮機に関し、特に、ケーシング内が圧縮機の吐出圧力になる高圧ドーム形の回転式圧縮機に設けられる消音機構の構造に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、この種の圧縮機として、密閉型のケーシング内に圧縮機構と電動機とが設けられ、ケーシングに固定された吸入管が圧縮機構の吸入口に連通するとともに、圧縮機構から吐出された高圧ガスがケーシング内に充満した後、該ケーシングに設けられた吐出管から外部へ吐出されるものがある(例えば、特許文献1参照)。

[0003] この特許文献1の圧縮機では、ケーシングは、縦長円筒状の胴部と、胴部の上端に固定された上部鏡板と、胴部の下端に固定された下部鏡板とから構成された密閉容器により構成されている。電動機はステータとロータとから構成され、ステータがケーシングの上下方向の中間位置において該ケーシングに固定されている。圧縮機構は上記電動機の下方の空間側でケーシングに固定され、駆動軸を介して電動機のロータと連結されている。そして、ケーシングの胴部には上記圧縮機構に接続される吸入管が設けられる一方、上部鏡板には電動機の上方の空間に開口した吐出管が設けられている。

[0004] 圧縮機構には、上向きに高圧ガスを吐出する吐出口と、この吐出口を覆う吐出カバー(マフラ)が設けられている。また、吐出カバーには、該吐出カバーを駆動軸の軸方向と平行に貫通する細い管(尾管)が設けられていて、吐出カバーと尾管により消音機構が構成されている。この構造では、圧縮機構から吐出される高圧ガスの脈動による騒音を、該高圧ガスが尾管を通る際の共鳴効果で低減するようにしている。

特許文献1: 特開昭63-36092号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記の構造では、尾管を駆動軸の軸方向と平行に設けており、吐出ガスが電動機に向かって吹き出されるため、ケーシング内の音響空間で吐出ガスの圧力波により縦方向（駆動軸の軸方向）の共鳴モードが生じやすい。そのため、電動機のロータが上下に振動し、この振動に起因する騒音が発生する問題があった。また、尾管を駆動軸の軸方向と平行に設けると、圧縮機構と電動機とが接近した位置関係にあるために尾管の長さを十分に長くすることができず、尾管による共鳴効果も小さい問題があった。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、高圧ドーム形の回転式圧縮機で尾管を用いた消音機構を設けた場合に生じ得る電動機の振動騒音を低減するとともに、尾管による共鳴効果も高められるようにすることである。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明は、ガスを圧縮して吐出する圧縮機構(20)と、該圧縮機構(20)を駆動する電動機(30)と、該圧縮機構(20)及び電動機(30)を収納するケーシング(10)と、圧縮機構(20)の吸入側に連通する吸入管(14)と、該ケーシング(10)内の空間に開口するようにケーシング(10)に設けられた吐出管(15)と、圧縮機構(20)に設けられた吐出口(29)を覆うように端板(42)と側板(43)とからなる吐出カバー(44)と該吐出カバー(44)の中から外へガスを通過させる尾管(45)とからなる消音機構(46)とを備えた回転式圧縮機を前提としている。

[0008] そして、この回転式圧縮機は、上記尾管(45)を、その長手方向線分が電動機(30)の端面と略平行な面に沿うように配置していることを特徴としている。

[0009] 上記第1の発明では、消音機構(46)の尾管(45)を電動機(30)の端面と略平行になるように配置しているため、圧縮機構(20)と電動機(30)の位置関係に関わらず、尾管(45)を十分な長さにすることができる。そして、吐出ガスは尾管(45)から電動機(30)の端面とほぼ平行に吹き出され、吐出ガスが尾管(45)を通る際の共鳴効果で吐出ガスの脈動騒音が低減される。また、吐出ガスを電動機(30)の端面とほぼ平行に吹き出すようにしているため、ケーシング(10)内の音響空間で吐出ガスの圧力波による縦方向（駆動軸の軸方向）の共鳴モードは生じにくい。

[0010] 第2の発明は、第1の発明において、吐出カバー(44)が、円板状の端板(42)と該

端板(42)の周縁部に接続する円筒状の側板(43)とを有し、尾管(45)が、吐出カバー(44)の略径方向にのびる線分に沿って配置されていることを特徴としている。

[0011] この第2の発明では、吐出カバー(44)の略径方向にのびる線分に沿って配置された尾管(45)の中を吐出ガスが通るときに、尾管(45)による共鳴効果で脈動騒音が低減される。

[0012] 第3の発明は、第1の発明において、吐出カバー(44)が、円板状の端板(42)と該端板(42)の周縁部に接続する円筒状の側板(43)とを有し、尾管(45)が、吐出カバー(44)の略接線方向にのびる線分に沿って配置されていることを特徴としている。

[0013] この第3の発明では、吐出カバー(44)の略接線方向にのびる線分に沿って配置された尾管(45)の中を吐出ガスが通るときに、尾管(45)による共鳴効果で脈動騒音が低減される。

[0014] 第4の発明は、第1、第2または第3の発明において、尾管(45)が吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側から径方向外側に跨って設けられていることを特徴としている。

[0015] この第4の発明では、吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側から径方向外側に跨って設けられた尾管(45)の中を吐出ガスが通るときに、尾管(45)による共鳴効果で脈動騒音が低減される。

[0016] 第5の発明は、第1、第2または第3の発明において、尾管(45)が吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側にのみ設けられていることを特徴としている。

[0017] この第5の発明では、吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側にのみ設けられた尾管(45)の中を吐出ガスが通るときに、尾管(45)による共鳴効果で脈動騒音が低減される。

[0018] 第6の発明は、第1、第2または第3の発明において、尾管(45)が吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側にのみ設けられていることを特徴としている。

[0019] この第6の発明では、吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側にのみ設けられた尾管(45)の中を吐出ガスが通るときに、尾管(45)による共鳴効果で脈動騒音が低減される。

[0020] 第7の発明は、第1、第2または第3の発明において、尾管(45)における吐出カバ

一(44)の側板(43)の径方向外側に位置する部分に曲部(45c)を備えていることを特徴としている。この曲部(45c)の形状としては、略「U」字状や「コ」の字状や「レ」の字状など、任意の形状に形成することができる。

[0021] この第7の発明では、尾管(45)における吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側に位置する部分に曲部(45c)を設けたことにより、尾管(45)の出口端面から圧縮機のケーシング(10)の内面までの距離を長くすることができる。したがって、尾管(45)から吹き出される吐出ガスの圧力波がケーシング(10)に当たるまでに減衰しやすくなる。

[0022] 第8の発明は、第1から第7の発明のいずれか1つにおいて、尾管(45)には該尾管(45)の管壁を貫通する複数の細孔(45a)が形成されていることを特徴としている。

[0023] この第8の発明では、尾管(45)を通る吐出ガスが細孔(45a)を通るときの圧力損失により、吐出ガスの圧力波が小さくなる。

[0024] 第9の発明は、第1から第8の発明のいずれか1つにおいて、吐出カバー(44)には複数の尾管(45)が取り付けられていることを特徴としている。

[0025] この第9の発明で、吐出カバー(44)に複数の尾管(45)を取り付けているため、尾管(45)による共鳴周波数を任意に設定しやすくなる。

[0026] 第10の発明は、第1から第9の発明のいずれか1つにおいて、尾管(45)が圧縮機構(20)の構造部材(22)と一体的に形成されていることを特徴としている。

[0027] この第10の発明では、圧縮機構(20)の構造部材(22)と一体的に形成された尾管(45)を吐出ガスが通る際の共鳴効果により、脈動騒音が低減される。

[0028] 第Ⅲの発明は、第1から第10の発明のいずれか1つにおいて、尾管(45)の全体がケーシング(10)内の空間(S1)に収められていることを特徴としている。

[0029] この第Ⅲの発明では、尾管(45)による脈動騒音の低減がケーシング(10)の内部で完結する。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、圧縮機構(20)に設けられた吐出口(29)を覆うように端板(42)と側板(43)とからなる吐出カバー(44)と該吐出カバー(44)の中から外へガスを通過させる尾管(45)とからなる消音機構(46)を備えた回転式圧縮機において、上記尾管(45)を、その長手方向線分が電動機(30)の端面と略平行な面に沿うように配置してい

る。したがって、尾管(45)を十分な長さにすることができるので、共鳴効果を高められる。また、吐出ガスが尾管(45)から電動機(30)の端面とほぼ平行に吹き出されるため、ケーシング(10)内の音響空間で吐出ガスの圧力波による縦方向の共鳴モードが生じにくくなり、電動機(30)のロータ(32)が上下に振動しにくくなる。したがって、電動機(30)のロータ(32)の振動に起因する騒音の発生を低減することができる。

[0031] 上記第2,第3の発明によれば、圧縮機の内部構造に応じて、尾管(45)を吐出カバー(44)の略径方向にのびる線分に沿って配置するか、吐出カバー(44)の略接線方向にのびる線分に沿って配置するかを選択することができる。

[0032] 上記第4の発明によれば、尾管(45)を吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側から径方向外側に跨って設けているため、尾管(45)の長さを比較的長くすることができる。したがって、共鳴周波数を比較的低い周波数に設定することができる。

[0033] 上記第5,第6の発明によれば、尾管(45)を吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側のみ、あるいは径方向外側のみに設けているため、尾管(45)の長さを比較的短くすることができる。したがって、第4の発明とは逆に共鳴周波数を比較的高い周波数に設定することができる。第4～第6の発明は、設定すべき共鳴周波数に応じて適宜選択すればよい。

[0034] 上記第7の発明によれば、尾管(45)における吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側に位置する部分に略U字状などの曲部を設けているので、尾管(45)の出口端面から圧縮機のケーシング(10)の内面までの距離が長くなって、尾管(45)から吹き出される吐出ガスの圧力波がケーシング(10)に当たるまでに減衰しやすくなり、騒音低減効果が高められる。

[0035] 上記第8の発明によれば、尾管(45)の管壁を貫通する複数の細孔(45a)を設けているので、尾管(45)を通る吐出ガスが細孔(45a)を通るときの圧力損失により、吐出ガスの圧力波が小さくなる。したがって、騒音低減効果が高められる。

[0036] 上記第9の発明によれば、吐出カバー(44)に複数の尾管(45)を取り付けているため、尾管(45)による共鳴周波数を任意に設定しやすくなり、消音設計の自由度を高められる。

[0037] 上記第10の発明によれば、尾管(45)を圧縮機構(20)の構造部材(22)と一体的に

形成しているため、尾管⁽⁴⁵⁾を保持する部分の剛性が高まり、尾管⁽⁴⁵⁾自体が振動しにくくなる。そのため、騒音低減効果を高められる。

[008] 上記第Ⅲの発明に関し、特開昭61-66888号公報には、尾管の一部を一旦圧縮機のケーシング外に出し、尾管の先端部を再度ケーシングに挿入してケーシング内に吐出ガスを吹き出すようにしたものがある。しかし、この構造では、尾管を吐出カバーや圧縮機構と一体的に形成できないため、製造性が悪く高コストである。これに対して、上記第11の発明によれば、尾管⁽⁴⁵⁾を吐出カバー⁽⁴⁴⁾や圧縮機構⁽²⁰⁾と一体的に形成できるため、製造性が良く低コストである。

図面の簡単な説明

- [009] [図1] 図1は、本発明の実施形態に係る圧縮機の縦断面図である。
- [図2] 図2は、図1の圧縮機の圧縮機構を示す横断面図である。
- [図3] 図3は、消音機構の縦断面図である。
- [図4] 図4は、消音機構の平面図である。
- [図5] 図5は、変形例1に係る消音機構の平面図である。
- [図6] 図6は、変形例2に係る消音機構の断面図である。
- [図7] 図7は、変形例3に係る消音機構の断面図である。
- [図8] 図8は、変形例4に係る消音機構の断面図である。
- [図9] 図9は、変形例5に係る消音機構の断面図である。
- [図10] 図10は、変形例6に係る消音機構の断面図である。
- [図11] 図11は、変形例7に係る消音機構の断面図である。
- [図12] 図12は、変形例8に係る消音機構の断面図である。
- [図13] 図13は、変形例9に係る消音機構の断面図である。
- [図14] 図14は、他の変形例に係る消音機構の断面図である。
- [図15] 図15は、さらに他の変形例に係る消音機構の断面図である。

符号の説明

- [000] 1 圧縮機
- 10 ケーシング
- 14 吸入管

- 15 吐出管
- 20 圧縮機構
- 22 フロントヘッド(構造部材)
- 29 吐出口
- 30 電動機
- 42 端板
- 43 側板
- 44 吐出カバー
- 45 尾管
- 45a 細孔
- 45c 曲部
- 46 消音機構

発明を実施するための最良の形態

- [0041] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。
- [0042] この実施形態の圧縮機は、図1及び図2に示すように、いわゆる回転ピストン型の圧縮機(1)で構成されている。この圧縮機(1)は、ケーシング(10)内に、ガスを圧縮して吐出する圧縮機構(20)と、該圧縮機構(20)を駆動する電動機(30)とが収納され、全密閉型に構成されている。また、この圧縮機(1)は、電動機(30)がインバータ制御されて容量が段階的または連続的に可変となる可変容量型の圧縮機に構成されている。そして、この圧縮機(1)は、電動機(30)によって圧縮機構(20)を駆動することにより、例えば、冷媒を吸入、圧縮した後に吐出して冷媒回路内で循環させるものである。
- [0043] 上記ケーシング(10)は、円筒状の胴部(11)と、この胴部(11)の上端開口部に接合された上部鏡板(12)と、胴部(11)の下端開口部に接合された下部鏡板(13)とから縦長円筒状の密閉容器に構成されている。
- [0044] 上記ケーシング(10)内の空間は、電動機(30)を挟んで上下に位置する第1空間(S1)及び第2空間(S2)に区画されている。この実施形態では、第1空間(S1)が電動機(30)の下方に配置され、第2空間(S2)が電動機(30)の上方に配置されている。そし

て、第1空間(S1)に圧縮機構(20)が配置されている。

[0045] 上記ケーシング(10)には、胴部(11)の下部に吸入管(14)が設けられ、上部鏡板(12)には吐出管(15)が設けられている。上記吸入管(14)は、上記ケーシング(10)を介して圧縮機構(20)の吸入側に連通し、上記吐出管(15)は、該ケーシング(10)内の空間に開口するように上部鏡板(12)に固定されている。つまり、上記吸入管(14)はケーシング(10)における第1空間(S1)側の位置に設けられ、上記吐出管(15)はケーシング(10)における第2空間(S2)側の位置に設けられている。なお、上記吸入管(14)にはアキュムレータ(16)が接続されている。

[0046] 上記圧縮機構(20)は、シリンダ(21)と、フロントヘッド(22)と、リヤヘッド(23)と、回転ピストン(24)とを備え、シリンダ(21)の上端にフロントヘッド(22)が、下端にリヤヘッド(23)が固定されている。

[0047] 上記シリンダ(21)は、厚肉の円筒状に形成されている。そして、上記シリンダ(21)の内周面とフロントヘッド(22)の下端面とリヤヘッド(23)の上端面との間には、円柱状のシリンダ室(25)が区画形成されている。このシリンダ室(25)は、該シリンダ室(25)内で回転ピストン(24)が偏心回転動作をするように構成されている。

[0048] 上記電動機(30)は、ステータ(31)とロータ(32)とを備えている。上記ロータ(32)には、駆動軸(33)が連結されている。この駆動軸(33)は、ケーシング(10)内の中心を通り、且つシリンダ室(25)を上下方向に貫通している。上記フロントヘッド(22)およびリヤヘッド(23)には、駆動軸(33)を支持するための軸受部(22a,23a)がそれぞれ形成されている。

[0049] 上記駆動軸(33)は、本体部(33b)と、シリンダ室(25)内に位置する偏心部(33a)とによって構成されている。この偏心部(33a)は、本体部(33b)よりも大径に形成され、駆動軸(33)の回転中心から所定量偏心している。そして、この偏心部(33a)には、圧縮機構(20)の回転ピストン(24)が装着されている。図2に示すように、この回転ピストン(24)は、円環状に形成され、その外周面がシリンダ(21)の内周面と実質的に一点で接触するように形成されている。

[0050] 上記シリンダ(21)には、該シリンダ(21)の径方向に沿ってブレード溝(21a)が形成されている。このブレード溝(21a)には、長方形の板状に形成されたブレード(26)が

シリンダ (21) の径方向へ摺動可能に装着されている。上記ブレード(26) は、ブレード溝 (21a) 内に設けられたスプリング (27) によって径方向内方へ付勢され、先端が常に回転ピストン (24) の外周面に接触している。

[0051] 上記ブレード(26) は、シリンダ (21) の内周面と回転ピストン (24) の外周面との間のシリンダ室 (25) を吸入室 (25a) と圧縮室 (25b) とに区画している。そして、上記シリンダ (21) には、該シリンダ (21) の外周面から内周面へ径方向に貫通し、吸入管 (14) と吸入室 (25a) とを連通する吸入口 (28) が形成されている。また、上記フロントヘッド(22) には、駆動軸 (33) の軸方向に貫通し、圧縮室 (25b) とケーシング (10) 内の空間とを連通する吐出口 (29) が形成されている。

[0052] 上記フロントヘッド(22) には、吐出口 (29) を開閉するための吐出弁機構 (40) が設けられている。上記吐出弁機構 (40) は、リート弁 (41) と、このリート弁 (41) のたわみ量を規制する弁押さえ (図示せず) とを備えている。上記リート弁 (41) は、弁押さえが上方から重ねられ、フロントヘッド(22) と弁押さえとの間に挟まれている。そして、上記リート弁 (41) および弁押さえは、基端側で締付ボルトによってフロントヘッド(22) に固定されている (図示省略)。

[0053] 上記フロントヘッド(22) には、圧縮機構 (20) に設けられた吐出口 (29) を覆うように端板 (42) と側板 (43) とからなる吐出カバー (44) が取り付けられている。この吐出カバー (44) には、該吐出カバー (44) の中から外へガスを通過させる尾管 (45) が固定されている。これら吐出カバー (44) と尾管 (45) とにより、共鳴式の消音機構 (46) が構成されている。上記尾管 (45) は、その長手方向線分が電動機 (30) の端面と略平行な面に沿うように配置されている。

[0054] 上記吐出カバー (44) は、円板状の端板 (42) と該端板 (42) の周縁部に接続する円筒状の側板 (43) とを有している。上記尾管 (45) は、消音機構 (46) の拡大断面図である図3及び平面図である図4に示すように、吐出カバー (44) の略径方向にのびる線分に沿って配置されている。また、尾管 (45) は、吐出カバー (44) の側板 (43) の径方向内側から径方向外側に跨って設けられている。したがって、尾管 (45) は、駆動軸 (33) の軸方向に平行に設ける場合と比較して、十分な長さに設定することができる。

[0055] なお、第1空間(S1)における圧力変動の騒音に対する相関は、500Hz ~1000Hzで大きいことが知られている。尾管(45)の長さ l (mm)は、例えば、周波数を $f = 1000$ (Hz)、音速を $c = 170$ (m/sec)として、

$f < c / 4l$ で表される関係式から、
42.5(mm)以下とすることができる。

[0056] — 運転動作 —

次に、上述した圧縮機(1)の運転動作について説明する。

[0057] まず、上記電動機(30)に通電すると、ロータ(32)が回転し、該ロータ(32)の回転が駆動軸(33)を介して圧縮機構(20)の回転ピストン(24)に伝達される。これによって、上記圧縮機構(20)が所定の圧縮動作を行う。

[0058] 具体的に、図2を参照しながら圧縮機構(20)の圧縮動作について説明する。上記回転ピストン(24)が電動機(30)の駆動によって図の右回り(時計回り)に回転すると、その回転に従って吸入室(25a)の容積が拡大し、該吸入室(25a)に低圧の冷媒が吸入口(28)を介して吸入される。この吸入室(25a)への冷媒の吸入は、回転ピストン(24)がシリンダ室(25)内を偏心回転して吸入口(28)のすぐ右側でシリンダ(21)と回転ピストン(24)とが接触する状態となるまで続く。

[0059] 上記のように、回転ピストン(24)が1回転して冷媒の吸入が終了すると、冷媒が圧縮される圧縮室(25b)が形成される。なお、この圧縮室(25b)の隣には、新たな吸入室(25a)が形成され、該吸入室(25a)への冷媒の吸入が繰り返される。上記圧縮室(25b)の冷媒は、回転ピストン(24)の回転に伴って圧縮室(25b)の容積が減少することにより、圧縮される。

[0060] 上記圧縮室(25b)が所定の高圧になると、該圧力がリート弁(41)に作用することによって、吐出口(29)が開く。上記圧縮室(25b)の冷媒は、吐出口(29)から吐出カバー(44)内に吐出される。そして、上記高圧の冷媒が吐出されて圧縮室(25b)が低圧になると、リート弁(41)が自身のバネ力によって吐出口(29)を閉鎖する。このようにして、冷媒の吸入、圧縮および吐出が繰り返される。

[0061] 圧縮機構(20)から吐出された高圧の冷媒は、吐出カバー(44)内から尾管(45)を通してケーシング(10)の第1空間(S1)に吹き出される。そして、吐出ガスが尾管(45)

を通る際の共鳴効果によって脈動騒音が吸収される。

[0062] 一方、上記吐出ガスは、尾管(45)から電動機(30)の端面と略平行な方向に吹き出される。したがって、ケーシング(10)内の音響空間で吐出ガスの圧力波による縦方向(駆動軸の軸方向)の共鳴モードは生じにくい。このため、電動機(30)のロータ(32)は上下に振動しにくくなる。

[0063] ー実施形態の効果ー

このように、本実施形態によれば、圧縮機構(20)に設けられた吐出口(29)を覆うに端板(42)と側板(43)とからなる吐出カバー(44)と該吐出カバー(44)の中から外へガスを通わせる尾管(45)とからなる消音機構(46)を備えた回転式圧縮機(1)において、上記尾管(45)を、その長手方向線分が電動機(30)の端面と略平行な面に沿うように配置している。したがって、圧縮機構(20)と電動機(30)の位置関係に関わらず、尾管(45)を十分な長さにすることができるので、尾管による共鳴効果を高められる。また、吐出ガスが尾管(45)から電動機(30)の端面とほぼ平行に吹き出されるため、ケーシング(10)内の音響空間で吐出ガスの圧力波による縦方向の共鳴モードが生じにくくなり、電動機(30)のロータ(32)が上下に振動しにくくなる。したがって、電動機(30)のロータ(32)の振動に起因する騒音の発生を低減することができる。

[0064] また、尾管(45)を吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側から径方向外側に跨って設けるようにしたことにより、尾管(45)の長さを比較的長くすることができるので、共鳴周波数を比較的低い周波数に設定することもできる。

[0065] さらに、本実施形態では、尾管(45)の全体がケーシング(10)内の空間(S1)に収められているため、尾管(45)による脈動騒音の低減がケーシング(10)の内部で完結するし、尾管(45)を吐出カバー(44)や圧縮機構(20)と一体的に形成できるため、製造性が良く低コストである。

[0066] ー実施形態の変形例ー

(変形例1)

図5は、変形例1に係る消音機構(46)の平面図を示している。この例では、吐出カバー(44)が、円板状の端板(42)と該端板(42)の周縁部に接続する円筒状の側板(43)とを有する点は上記実施形態と同じであるが、尾管(45)が、吐出カバー(44)の略

接線方向にのびる線分に沿って配置されている。圧縮機(1)の内部構造に応じて、尾管(45)を吐出カバー(44)の略径方向にのびる線分に沿って配置する上記実施形態の構造を選択するか、尾管(45)吐出カバー(44)の略接線方向にのびる線分に沿って配置する変形例1の構造を選択することができる。また、尾管(45)は、これらの線分に対して多少は傾けてもよい。

[0067] (変形例2)

図6は、変形例2に係る消音機構(46)の断面図を示している。この例では、尾管(45)が吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側にのみ設けられている。その他の構造は、上記実施形態と同じである。このように構成すると、上記実施形態に比べて尾管(45)の長さを比較的短くすることができるため、共鳴周波数を比較的高い周波数に設定することができる。

[0068] (変形例3)

図7は、変形例3に係る消音機構(46)の断面図を示している。この例では、尾管(45)が吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側にのみ設けられている。その他の構造は、上記実施形態と同じである。このように構成すると、上記実施形態に比べて尾管(45)の長さを比較的短くすることができるため、変形例2と同様に共鳴周波数を比較的高い周波数に設定することができる。

[0069] (変形例4)

図8は、変形例4に係る消音機構(46)の断面図を示している。この例では、尾管(45)は吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側に位置する部分が略U字状の曲部(45c)に形成されている。その他の構造は、上記実施形態と同じである。このように構成すると、尾管(45)の出口端面から圧縮機(1)のケーシング(10)の内壁面までの距離が長くなって、尾管(45)から吹き出される吐出ガスの圧力波がケーシングに当たるまでに減衰しやすくなる。したがって、騒音低減効果が高められる。

[0070] (変形例5)

図9は、変形例5に係る消音機構(46)の断面図を示している。この例では、尾管(45)には、該尾管(45)の管壁を貫通する複数の細孔(45a)が形成されている。その他の構造は、上記実施形態と同じである。このように構成すると、尾管(45)を流れる吐出

ガスが細孔 (45a) を通るために圧力損失が生じ、吐出ガスの圧力波が弱くなる。したがって、騒音低減効果が高められる。

[0071] (変形例6)

図10は、変形例6に係る消音機構 (46) の断面図を示している。この例では、吐出カバー (44) には複数の尾管 (45) が取り付けられている。その他の構造は、上記実施形態と同じである。このように吐出カバー (44) に複数の尾管 (45) を取り付けると、尾管 (45) による共鳴周波数を任意に設定しやすくなり、消音設計の自由度を高められる。

[0072] (変形例7)

図11は、変形例7に係る消音機構 (46) の断面図を示している。この例では、尾管 (45) は圧縮機構 (20) の構造部材であるフロントヘッド(22) と一体的に鋳造して横穴加工をすることにより形成され、吐出カバー (44) の側板 (43) の径方向内側にのみ設けられている。吐出カバー (44) には横穴 (44a) が設けられている。その他の構造は、上記実施形態と同じである。このように尾管 (45) を圧縮機構 (20) の構造部材 (22) と一体的に形成すると、尾管 (45) の剛性が高まり、尾管 (45) 自体が振動しにくくなる。そのため、騒音低減効果を高められる。

[0073] (変形例8)

図12は、変形例8に係る消音機構 (46) の断面図を示している。この例は、図11の変形例7において尾管 (45) の横穴に管 (45b) を挿入して、尾管 (45) の長さを延長した例である。その他の構造は、変形例7と同じである。このようにすると、尾管 (45) 自体の剛性を高めることにより騒音低減効果を高められるとともに、尾管 (45) の長さを延長することにより共鳴周波数をより低周波数に設定することができる。

[0074] (変形例9)

図13は、変形例9に係る消音機構 (46) の断面図を示している。この例では、図12の変形例8において尾管 (45) の延長部も一体的に形成し、吐出カバー (44) には図11のような横穴 (44a) の代わりに側面から見て逆U形の切り欠き (44b) を設けている。その他の構造は、変形例8と同じである。このようにしても、尾管 (45) 自体の剛性を高めることにより騒音低減効果を高められるとともに、尾管 (45) の長さを延長することにより共鳴周波数をより低周波数に設定することができる。

[0075] 《その他の実施形態》

上記実施形態については、以下のような構成としてもよい。

[0076] 例えば、上記実施形態では、ケーシング(10)内には電動機(30)の下方の空間に圧縮機構(20)を配置しているが、逆に電動機(30)の上方の空間に圧縮機構(20)を配置してもよい。

[0077] また、上記実施形態では吸入管(14)をケーシング(10)の胴部(11)を介して圧縮機構(20)の吸入側に直接接続するようにしているが、ケーシング(10)内の吸入側にバッファ空間を設け、このバッファ空間を介して圧縮機構(20)が吸入ガスを吸い込むようにしてもよい。

[0078] また、図8に示した変形例4は、尾管(45)が略U字状になるように曲部(45c)を設けたものであるが、曲部の形状は、図14や図15に示すようにしてもよい。図14の例は、曲部(45c)を「コ」の字状に形成した例であり、図15の例は、曲部(45c)を「レ」の字状に形成した例である。いずれの場合も、図8の例と同様に尾管(45)から吹き出される吐出ガスの圧力波がケーシングに当たるまでに減衰しやすくなるため、騒音低減効果が高められる。

[0079] また、本発明は、回転ピストン型の圧縮機(1)に限らず、スイング型など、他の形式の圧縮機に適用してもよい。

[0080] なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

産業上の利用可能性

[0081] 以上説明したように、本発明は、密閉ケーシング内に圧縮機構と電動機が収納され、ケーシング内が圧縮機の吐出圧力になる高圧ドーム形の回転式圧縮機に設けられる消音機構の構造について有用である。

請求の範囲

- [1] ガスを圧縮して吐出する圧縮機構(20)と、該圧縮機構(20)を駆動する電動機(30)と、該圧縮機構(20)及び電動機(30)を収納するケーシング(10)と、圧縮機構(20)の吸入側に連通する吸入管(14)と、該ケーシング(10)内の空間に開口するようにケーシング(10)に設けられた吐出管(15)と、圧縮機構(20)に設けられた吐出口(29)を覆うように端板(42)と側板(43)とからなる吐出カバー(44)と該吐出カバー(44)の中から外へガスを通させる尾管(45)とからなる消音機構(46)とを備えた回転式圧縮機であって、

上記尾管(45)は、その長手方向線分が電動機(30)の端面と略平行な面に沿うように配置されていることを特徴とする回転式圧縮機。

- [2] 請求項1において、

吐出カバー(44)は、円板状の端板(42)と該端板(42)の周縁部に接続する円筒状の側板(43)とを有し、

尾管(45)は、吐出カバー(44)の略径方向にのびる線分に沿って配置されていることを特徴とする回転式圧縮機。

- [3] 請求項1において、

吐出カバー(44)は、円板状の端板(42)と該端板(42)の周縁部に接続する円筒状の側板(43)とを有し、

尾管(45)は、吐出カバー(44)の略接線方向にのびる線分に沿って配置されていることを特徴とする回転式圧縮機。

- [4] 請求項1において、

尾管(45)は吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側から径方向外側に跨って設けられていることを特徴とする回転式圧縮機。

- [5] 請求項1において、

尾管(45)は吐出カバー(44)の側板(43)の径方向内側にのみ設けられていることを特徴とする回転式圧縮機。

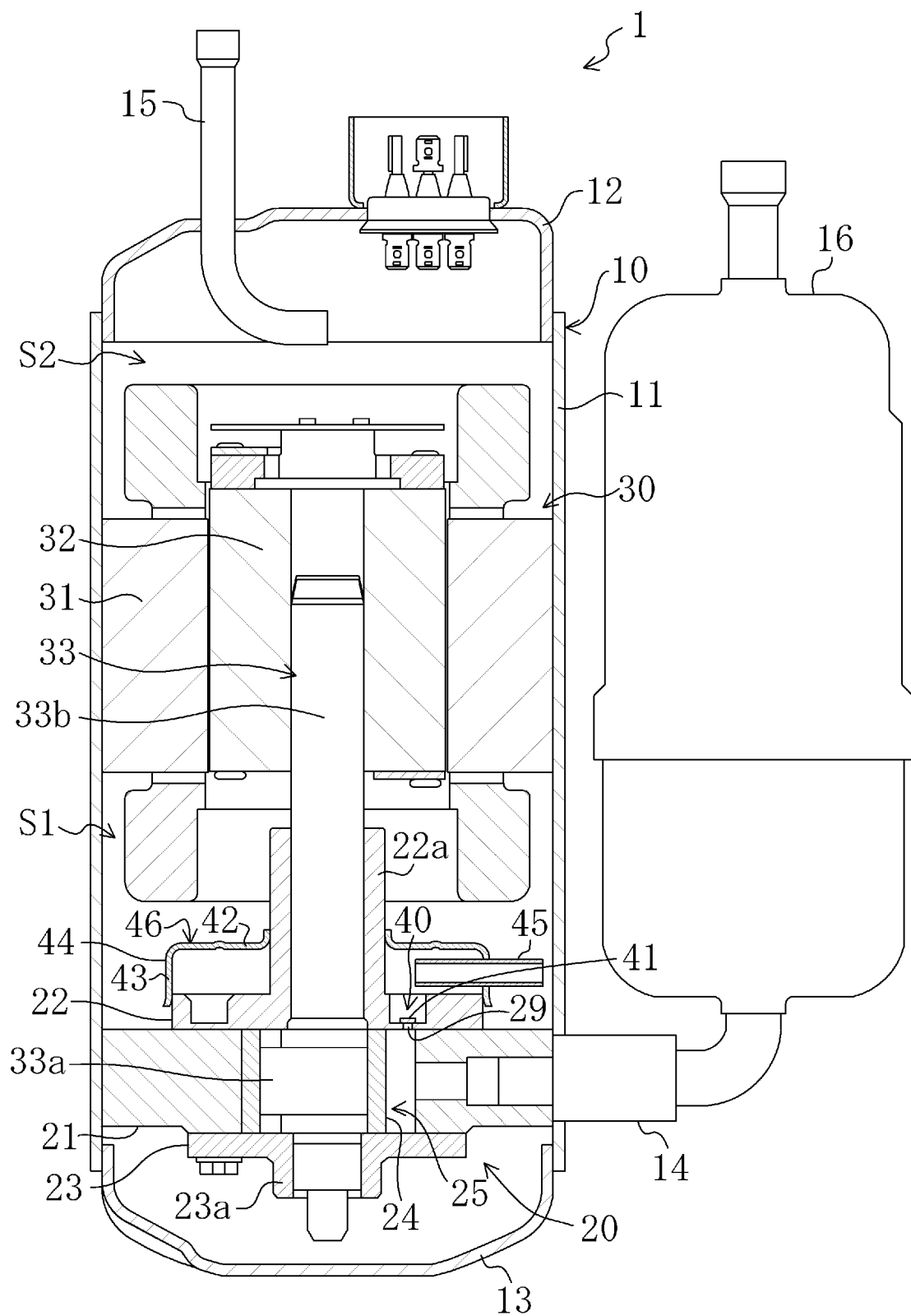
- [6] 請求項1において、

尾管(45)は吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側にのみ設けられていることを

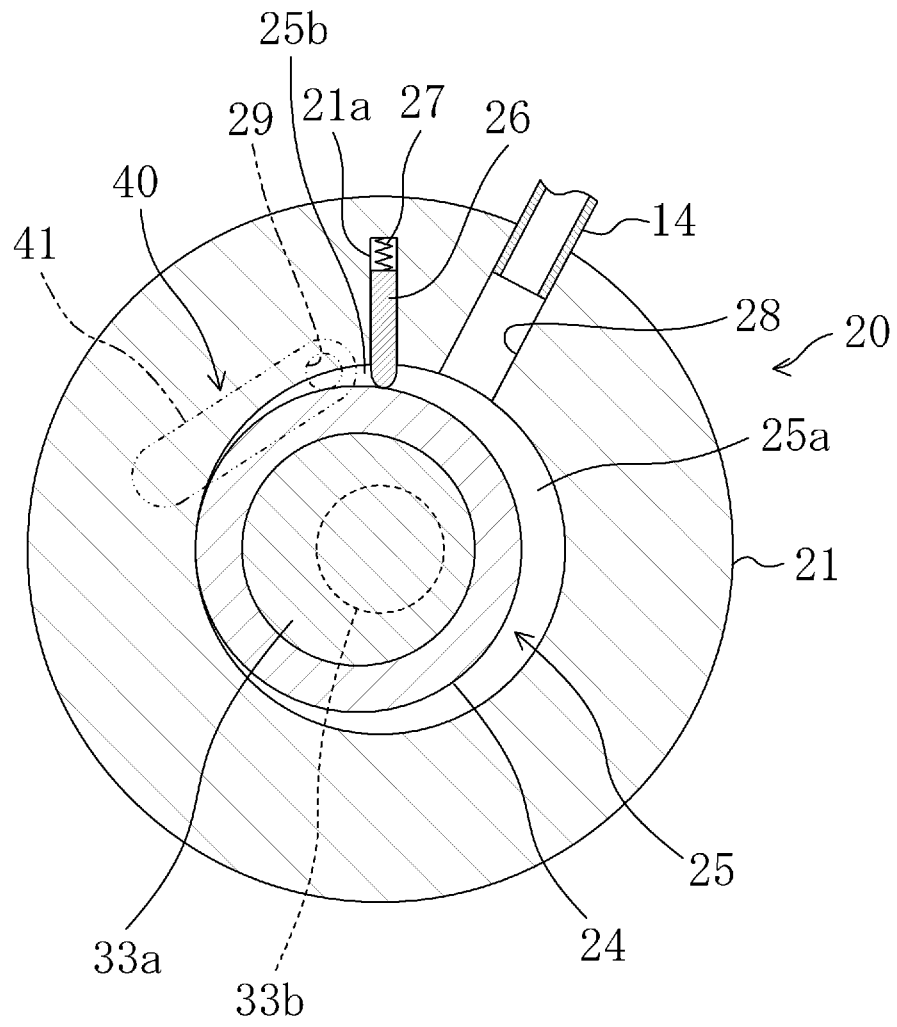
特徴とする回転式圧縮機。

- [7] 請求項1において、
尾管(45)は吐出カバー(44)の側板(43)の径方向外側に位置する部分に曲部(45o)を備えていることを特徴とする回転式圧縮機。
- [8] 請求項1において、
尾管(45)には該尾管(45)の管壁を貫通する複数の細孔(45a)が形成されていることを特徴とする回転式圧縮機。
- [9] 請求項1において、
吐出カバー(44)には複数の尾管(45)が取り付けられていることを特徴とする回転式圧縮機。
- [10] 請求項1において、
尾管(45)は圧縮機構(20)の構造部材(22)と一体的に形成されていることを特徴とする回転式圧縮機。
- [11] 請求項1において、
尾管(45)の全体がケーシング(10)内の空間(S1)に収められていることを特徴とする回転式圧縮機。

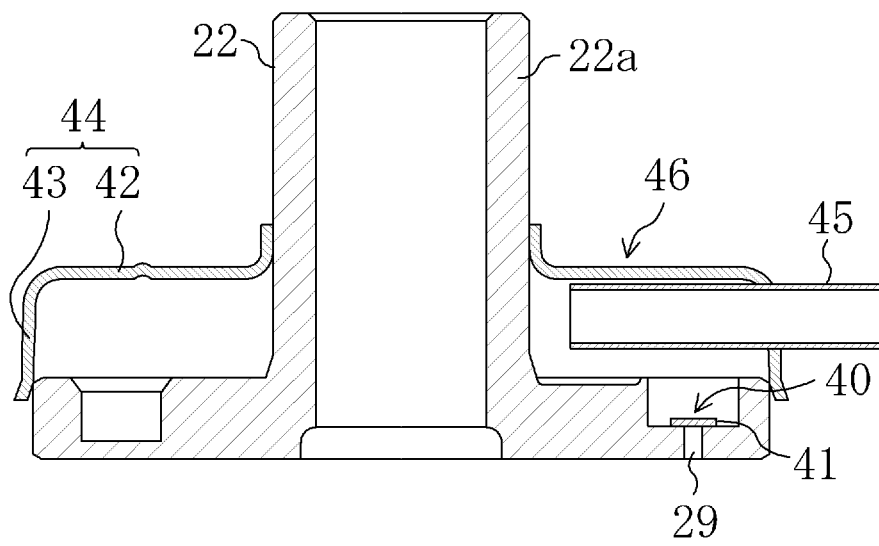
[図1]



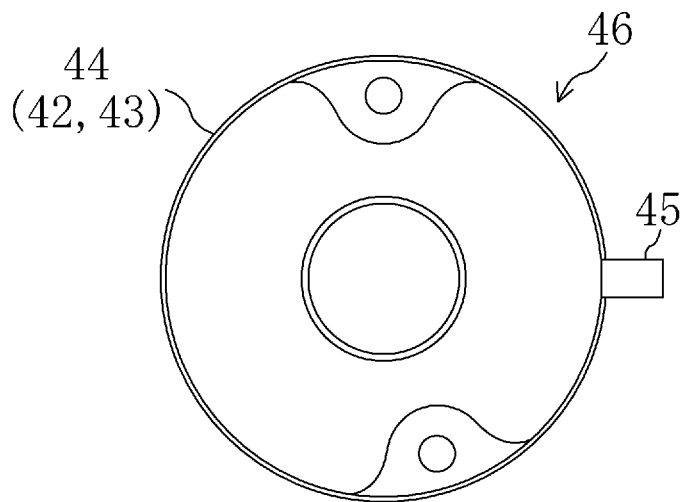
[図2]



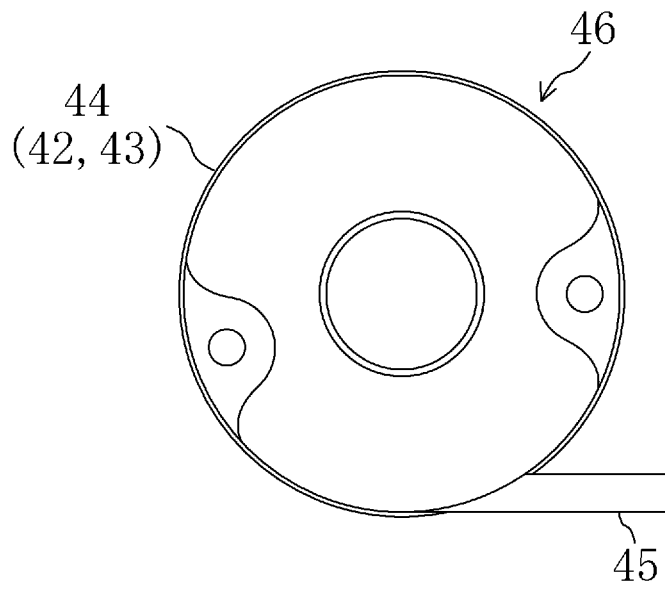
[図3]



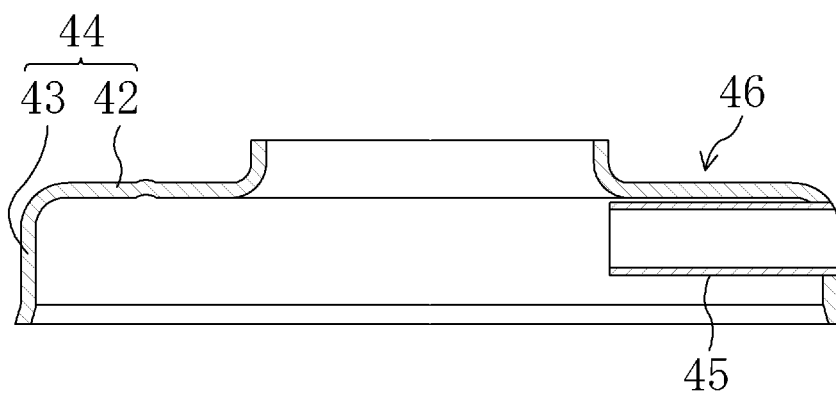
[図4]



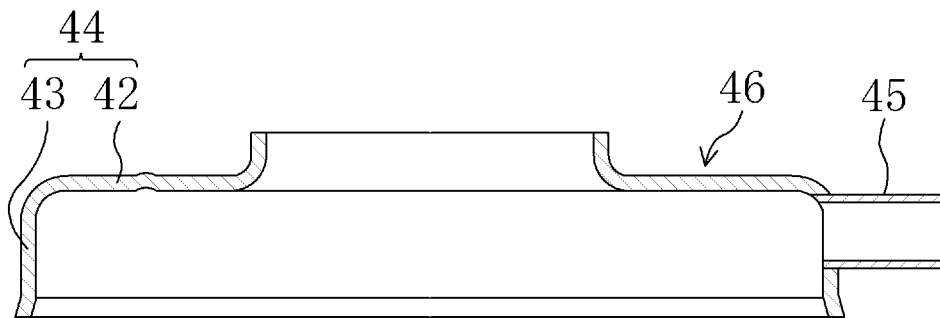
[図5]



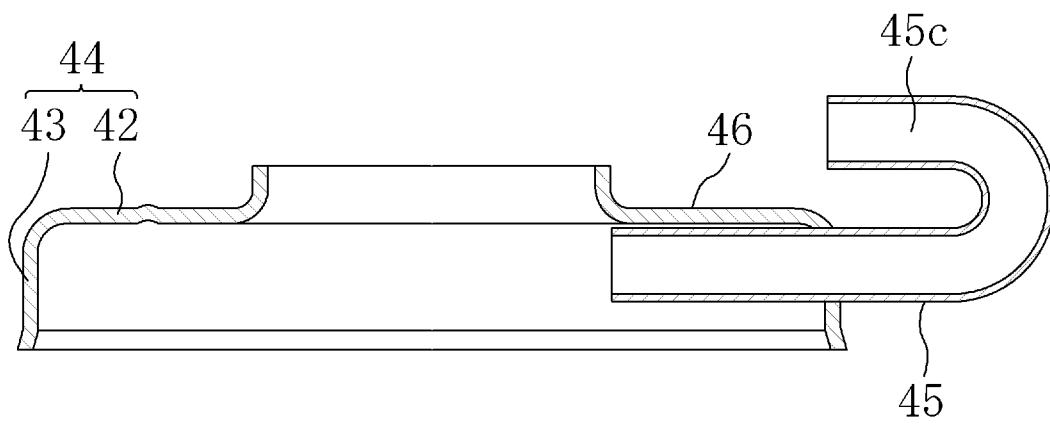
[図6]



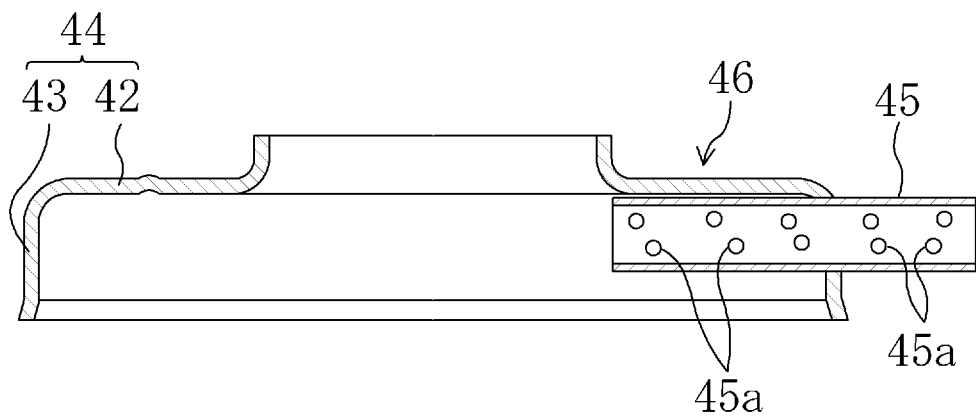
[図7]



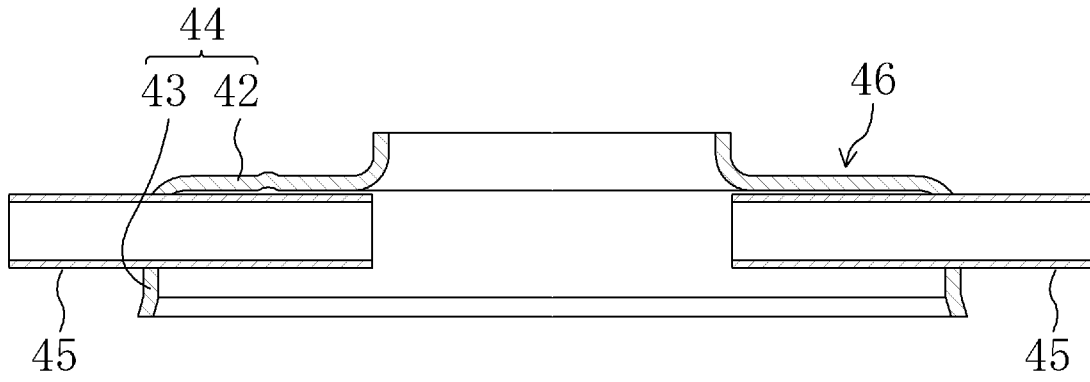
[図8]



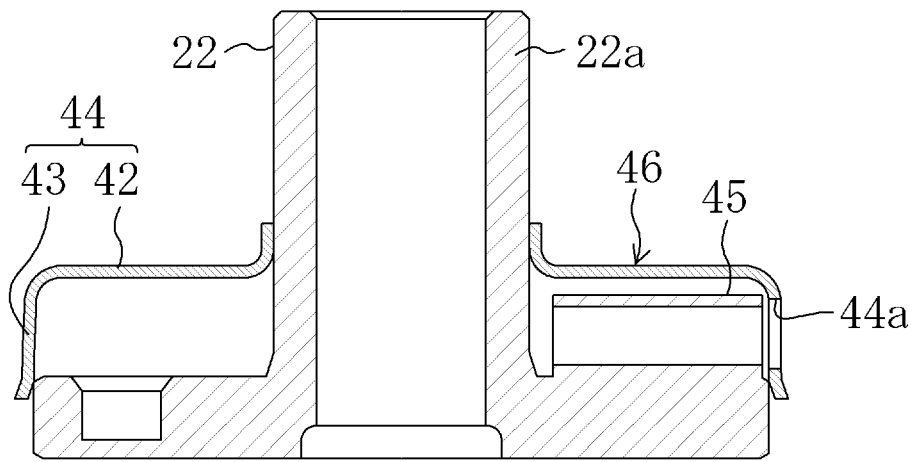
[図9]



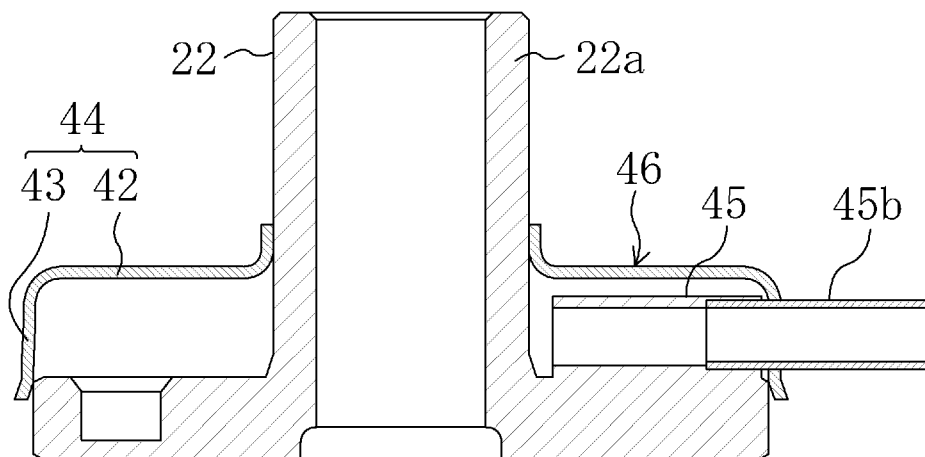
[図10]



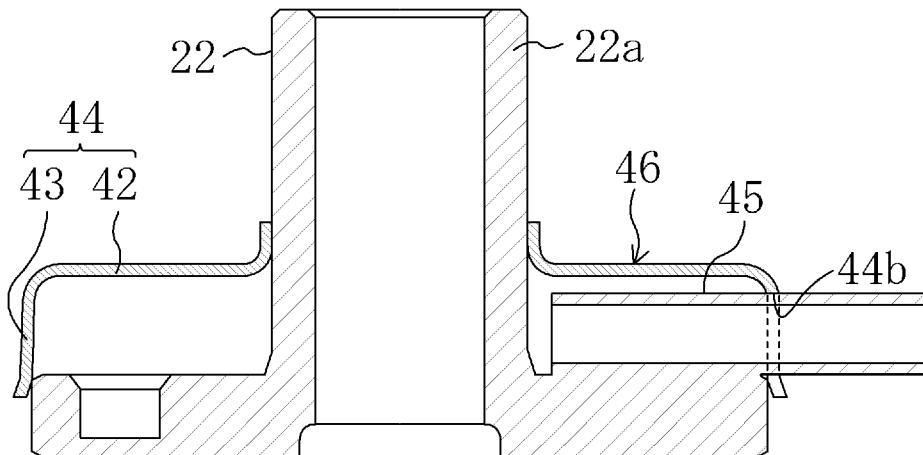
[図11]



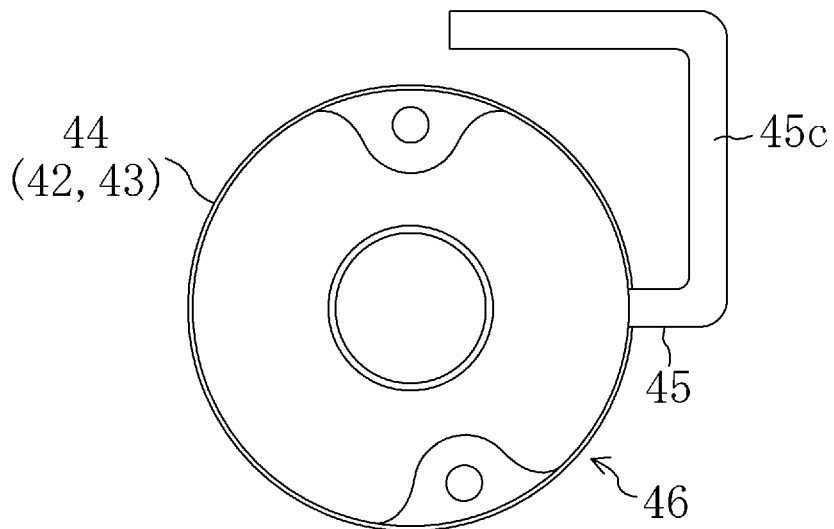
[図12]



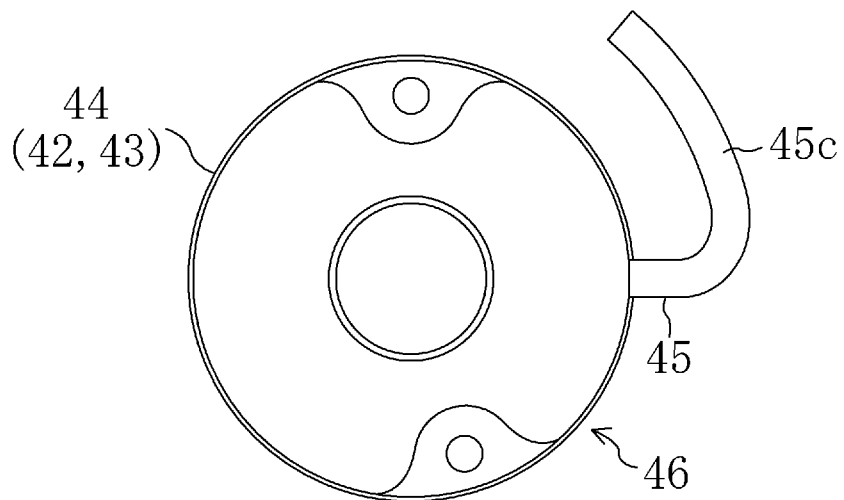
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/309931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C29/06(2006 .01) , **F04B39/00** (2006 .01) , **F04C18/356** (2006 .01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04C29/06 , F04B39/00 , F04C18/356

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 55-14982 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 February, 1980 (01.02.80), Page 1, lower right column, line 9 to page 2, upper left column, line 12; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2, 4-7, 9, 11 8, 10 3
X A	JP 4-128593 A (Daikin Industries, Ltd.), 30 April, 1992 (30.04.92), Page 4, upper left column, line 16 to lower right column, line 19; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 3, 9, 11 2, 4-8, 10

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 June , 2006 (27.06.06)Date of mailing of the international search report
11 July , 2006 (11.07.06)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-36092 A (Matsushita Electric Industrial Co. , Ltd.) , 16 February, 1988 (16.02.88), Page 2 , upper right column, line 19 to lower left column, line 4 ; Figs. 1 , 2 (Family: none)	1 - 11
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 173104/1985 (Laid-open No. 79983/1987) (Mitsubishi Electric Corp.), 22 May, 1987 (22 .05.87) , Description, page 6 , lines 1 to 16 ; Figs . 1 to 4 (Family: none)	1 - 11
Y	JP 9-203386 A (Hitachi, Ltd.), 05 August, 1997 (05.08.97), Par. No. [0035] ; Fig. 3 (Family: none)	8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183288/1985 (Laid-open No. 90988/1987) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 June, 1987 (10.06.87), Description, page 4 , lines 6 to 13 ; Fig. 1 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04C29/06(2006.01), F04B39/00(2006.01), F04C18/356(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04C29/06, F04B39/00, F04C18/356

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2006年
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年
 日本国登録実用新案公報 1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 55-14982 A (松下電器産業株式会社) 1980.02.01, 1ページ右下欄9行-2ページ左上欄12行,第1、2図 (ファミリーなし)	1、2、4- 7、9、11 8、10 3
X A	JP 4-128593 A (タイキン工業株式会社) 1992.04.30,4ページ左上欄16行-右下欄19行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1、3、9、 11 2、4-8、 10

注 C欄の続きにも文献が列挙されている。

r パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「pj」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の役に公表された文献

「IT」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他のi以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 r&j 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
27.06.2006

国際調査報告の発送日
11.07.2006

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 田谷 宗隆
 電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 63-36092 A (松下電器産業株式会社) 1988. 02. 16, 2ページ右上欄 19行 - 左下欄 4ft, 第 1、2図 (ファミリーなし)	1-11
Y	日本国実用新案登録出願 60-173104号 (日本国実用新案登録出願公開 62-79983号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱電機株式会社) 1987. 05. 22, 明細書 6ページ 1-16行, 第 1-4図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 9-203386 A (株式会社日立製作所) 1997. 08. 05, 35段落, 図 3 (ファミリーなし)	8
Y	日本国実用新案登録出願 60-183288号 (日本国実用新案登録出願公開 62-90988号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1987. 06. 10, 明細書 4ページ 6-13f, 第 1 図 (ファミリーなし)	10