

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年1月19日(19.01.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/010092 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 18/32 (2006.01) *F04C 29/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003302
- (22) 国際出願日: 2016年7月12日(12.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-141374 2015年7月15日(15.07.2015) JP
- (71) 出願人: 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: 稲田 幸博(INADA, Yukihiro). 古庄 和宏(FURUSHO, Kazuhiro). 熊倉 英二(KUMAKURA, Eiji).
- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル23階 Osaka (JP).

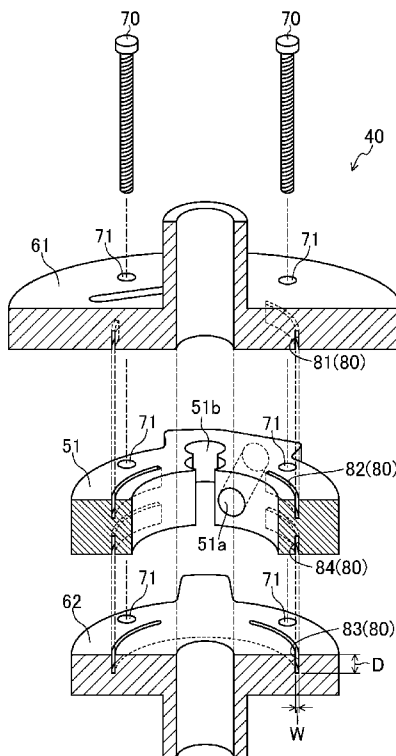
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 圧縮機



(57) Abstract: Fastening bolts (70) fasten a first head member (61), a first cylinder (51), and a second head member (62). The first head member (61) is disposed on one axial-direction end side of the first cylinder (51). Protective grooves (80) are provided in the end face of the first head member (61) that touches the first cylinder (51). The protective grooves (80) are formed nearer to the center of the first cylinder (51) than the fastening bolts (70), and the groove width (W) of the protective grooves (80) is less than the groove depth (D).

(57) 要約: 締結ボルト (70) は、第1ヘッド部材 (61) と第1シリンダ (51) と第2ヘッド部材 (62) とを締結する。第1ヘッド部材 (61) は、第1シリンダ (51) の軸方向一端側に配置されている。第1ヘッド部材 (61) の第1シリンダ (51) に接する端面には、保護溝 (80) が設けられている。保護溝 (80) は、締結ボルト (70) よりも第1シリンダ (51) の中心に近い側に形成され、その溝幅 (W) がその溝深さ (D) よりも短くなっている。

WO 2017/010092 A1

明 細 書

発明の名称： 圧縮機

技術分野

[0001] この開示は、圧縮機に関し、特に、回転式圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 従来、冷媒などの流体を圧縮して吐出する圧縮機が知られている。例えば、特許文献1には、揺動ピストン型の圧縮機構を備えた圧縮機が開示されている。この圧縮機では、圧縮機構の構成部材（シリンダやヘッド部材など）が軸方向に積み重ねられてボルトにより締結されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-281325号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の圧縮機では、ボルト締結によってシリンダのうちボルト締結位置の近傍部分が圧縮されて変形し、このシリンダの圧縮変形に伴ってヘッド部材の外周部（シリンダと対向する部分）のうちボルト締結位置の近傍部分がシリンダの圧縮変形の方と同方向に凸となるように変形する。そして、このボルト締結位置における変形が内周側（シリンダの中心に近い側）に伝播してヘッド部材の中央部（ピストンと対向する部分）が軸方向に変形し、その結果、ヘッド部材とピストンとの間の隙間長さが変動してしまうおそれがある。そのため、ヘッド部材とピストンとの間の隙間長さを適切に確保することが困難である。

[0005] そこで、この開示は、ボルト締結に起因するヘッド部材とピストンとの間の隙間長さの変動を抑制することが可能な圧縮機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

[0006] この開示の第1の態様は、環状に形成された第1シリンダ(51)と、該第1シリンダ(51)の内部において偏心回転運動を行う第1ピストン(52)と、該第1シリンダ(51)の軸方向一端側に配置される第1ヘッド部材(61)と、該第1シリンダ(51)の軸方向他端側に配置される第2ヘッド部材(62)と、該第1ヘッド部材(61)と該第1シリンダ(51)と該第2ヘッド部材(62)とを締結する締結ボルト(70)とを有する圧縮機構(40)を備えた圧縮機であって、上記第1ヘッド部材(61)の上記第1シリンダ(51)に接する端面には、保護溝(80)が設けられ、上記保護溝(80)は、上記締結ボルト(70)よりも上記第1シリンダ(51)の中心に近い側に形成され、その溝幅(W)がその溝深さ(D)よりも短くなっていることを特徴とする圧縮機である。

[0007] 上記第1の態様では、第1ヘッド部材(61)の第1シリンダ(51)に接する端面に保護溝(80)を設けることにより、ボルト締結位置における変形を保護溝(80)において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を保護溝(80)よりも内周側(第1シリンダ(51)の中心に近い側)に伝播させにくくすることができる。これにより、第1ヘッド部材(61)の中央部(第1ピストン(52)と対向する部分)における変形を抑制することができる。

[0008] また、第1の態様では、保護溝(80)の溝幅(W)を溝深さ(D)よりも短くすることにより、保護溝(80)の溝幅(W)が溝深さ(D)よりも長くなっている場合よりも、第1シリンダ(51)のうち保護溝(80)よりも外周側(第1シリンダ(51)の中心から遠い側)に位置する部分の面積(すなわち、ボルト締結に伴う圧縮力が作用する面の面積)を広めに確保することができる。これにより、ボルト締結位置における変形量を低減することができるので、第1ヘッド部材(61)の中央部における変形量を低減することができる。

[0009] この開示の第2の態様は、上記第1の態様において、上記保護溝(80)は、上記第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面にも設けられていることを

特徴とする圧縮機である。

[0010] 上記第2の態様では、第1ヘッド部材(61)の第1シリンダ(51)に接する端面および第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面のうち両方に保護溝(80)を設けることにより、第1ヘッド部材(61)の第1シリンダ(51)に接する端面および第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面のうちいずれか一方のみに保護溝(80)を設ける場合よりも、保護溝(80)による変形吸収効果(ボルト締結位置における変形を吸収することができる効果)を向上させることができるので、ボルト締結位置における変形を内周側(保護溝(80)よりも内周側)にさらに伝播させにくくすることができる。

[0011] この開示の第3の態様は、上記第2の態様において、上記第1ヘッド部材(61)の上記第1シリンダ(51)に接する端面に設けられた保護溝(80)は、平面視において上記第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面に設けられた保護溝(80)と重複するように形成されていることを特徴とする圧縮機である。

[0012] 上記第3の態様では、第1ヘッド部材(61)の第1シリンダ(51)に接する端面に設けられた保護溝(80)(以下、第1保護溝(81)と記載)と第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面に設けられた保護溝(80)(以下、第2保護溝(82)と記載)を平面視において互いに重複させることにより、ボルト締結位置における変形が第1保護溝(81)と第2保護溝(82)との間を通過して内周側(第1シリンダ(51)の中心に近い側)に伝播してしまうことを防止することができる。これにより、ボルト締結位置における変形を保護溝(80)において適切に吸収することができるので、第1ヘッド部材(61)の中央部(第1ピストン(52)と対向する部分)における変形を適切に抑制することができる。

[0013] この開示の第4の態様は、上記第1～第3の態様のいずれか1つにおいて、上記第2ヘッド部材(62)の上記第1シリンダ(51)に接する端面および該第1シリンダ(51)の軸方向他端側の端面のうち少なくとも一方にも、上記保護溝(80)が設けられていることを特徴とする圧縮機である。

[0014] 上記第4の態様では、第2ヘッド部材(62)の第1シリンダ(51)に接する端面および第1シリンダ(51)の軸方向他端側の端面のうち少なくとも一方に保護溝(80)を設けることにより、ボルト締結位置における変形を保護溝(80)において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を内周側(保護溝(80)よりも内周側)に伝播させにくくすることができる。これにより、第2ヘッド部材(62)の中央部(第1ピストン(52)と対向する部分)における変形を抑制することができる。

[0015] この開示の第5の態様は、上記第1～第3の態様のいずれか1つにおいて、上記圧縮機構(40)は、上記第1シリンダ(51)の軸方向他端側に配置されるミドルプレート(60)と、環状に形成されて該ミドルプレート(60)と該第2ヘッド部材(62)との間に配置される第2シリンダ(56)と、該第2シリンダ(56)の内部において偏心回転運動を行う第2ピストン(57)とをさらに有し、上記締結ボルト(70)は、上記第1ヘッド部材(61)と上記第1シリンダ(51)と上記ミドルプレート(60)と上記第2シリンダ(56)と上記第2ヘッド部材(62)とを締結し、上記第2ヘッド部材(62)の上記第2シリンダ(56)に接する端面および該第2シリンダ(56)の軸方向他端側の端面のうち少なくとも一方にも、上記保護溝(80)が設けられていることを特徴とする圧縮機である。

[0016] 上記第5の態様では、第2ヘッド部材(62)の第2シリンダ(56)に接する端面および第2シリンダ(56)の軸方向他端側の端面のうち少なくとも一方に保護溝(80)を設けることにより、ボルト締結位置における変形を保護溝(80)において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を内周側(保護溝(80)よりも内周側)に伝播させにくくすることができる。これにより、第2ヘッド部材(62)の中央部(第2ピストン(57)と対向する部分)における変形を抑制することができる。

[0017] この開示の第6の態様は、上記第5の態様において、上記第1シリンダ(51)の軸方向他端側の端面および上記ミドルプレート(60)の該第1シリンダ(51)に接する端面のうち少なくとも一方と、上記第2シリンダ(56)の軸

方向一端側の端面および該ミドルプレート（60）の該第2シリンダ（56）に接する端面のうち少なくとも一方にも、上記保護溝（80）が設けられていることを特徴とする圧縮機である。

[0018] 上記第6の態様では、第1シリンダ（51）の軸方向他端側の端面およびミドルプレート（60）の第1シリンダ（51）に接する端面のうち少なくとも一方に保護溝（80）を設けることにより、ボルト締結位置における変形を保護溝（80）において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を内周側（保護溝（80）よりも内周側）に伝播させにくくすることができる。これにより、ミドルプレート（60）の中央部（第1ピストン（52）と対向する部分）における変形を抑制することができる。

[0019] また、上記第6の態様では、第2シリンダ（56）の軸方向一端側の端面およびミドルプレート（60）の第2シリンダ（56）に接する端面のうち少なくとも一方に保護溝（80）を設けることにより、ボルト締結位置における変形を保護溝（80）において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を内周側（保護溝（80）よりも内周側）に伝播させにくくすることができる。これにより、ミドルプレート（60）の中央部（第2ピストン（57）と対向する部分）における変形を抑制することができる。

[0020] この開示の第7の態様は、上記第2の態様において、上記第1シリンダ（51）には、該第1シリンダ（51）を径方向に貫通する第1吸入ポート（51a）が形成され、上記第1シリンダ（51）の軸方向一端側の端面に設けられた保護溝（80）は、平面視において上記第1吸入ポート（51a）と重複しないように形成されていることを特徴とする圧縮機である。

[0021] 上記第7の態様では、平面視において第1シリンダ（51）の第1吸入ポート（51a）と重複しないように第1シリンダ（51）の軸方向一端側の端面に保護溝（80）を形成することにより、第1シリンダ（51）のうち第1吸入ポート（51a）が形成された部分（すなわち、剛性が低下している部分）を避けて保護溝（80）を形成することができる。これにより、第1シリンダ（51）の強度を確保することができる。

- [0022] この開示の第8の態様は、上記第1の態様において、上記第1ヘッド部材(61)には、該第1ヘッド部材(61)を軸方向に貫通する第1吐出ポート(61a)が形成され、上記第1ヘッド部材(61)の上記第1シリンダ(51)に接する端面に設けられた保護溝(80)は、平面視において上記第1吐出ポート(61a)と重複しないように形成されていることを特徴とする圧縮機である。
- [0023] 上記第8の態様では、平面視において第1ヘッド部材(61)の第1吐出ポート(61a)と重複しないように第1ヘッド部材(61)の軸方向他端側の端面に保護溝(80)を形成することにより、第1ヘッド部材(61)のうち第1吐出ポート(61a)が形成された部分(すなわち、剛性が低下している部位)を避けて保護溝(80)を形成することができる。
- [0024] この開示の第9の態様は、上記第1～第8の態様のいずれか1つにおいて、上記保護溝(80)は、その溝底に近づくに連れてその溝幅(W)が次第に短くなるように形成されていることを特徴とする圧縮機である。
- [0025] 上記第9の態様では、圧縮機構(40)の構成部材(ヘッド部材(61,62)や第1シリンダ(51)など)に保護溝(80)の形成を容易にすることができる。
- [0026] この開示の第10の態様は、上記第1～第9の態様のいずれか1つにおいて、上記保護溝(80)は、周方向に延びるように形成され、上記締結ボルト(70)は、平面視において上記保護溝(80)と上記第1シリンダ(51)の外周縁との間の中心線上に配置されていることを特徴とする圧縮機である。
- [0027] なお、ボルト締結位置が保護溝(80)に近くなるほど、保護溝(80)の近傍部分に作用する圧縮力(第1シリンダ(51)の圧縮変形方向と同方向に変形させようとする力)が大きくなる傾向にある。また、ボルト締結位置が保護溝(80)から遠くなるほど(すなわち、第1シリンダ(51)の外周縁に近くなるほど)、第1シリンダ(51)の外周縁の近傍部分における圧縮変形量と第1シリンダ(51)の保護溝(80)の近傍部分における圧縮変形量との差が大きくなり、保護溝(80)の近傍部分に作用する離反力(軸方向外方に変形させようとする力)が大きくなる傾向にある。

[0028] 一方、上記第10の態様では、複数の締結ボルト（70）が平面視において保護溝（80）と第1シリンダ（51）の外周縁との間の中心線上に配置されているので、保護溝（80）の近傍部分に作用する圧縮力および離反力の両方を適切に低減することができ、保護溝（80）の近傍部分における変形量を適切に低減することができる。これにより、ヘッド部材（61,62）の中央部における変形量を適切に低減することができる。

[0029] この開示の第11の態様は、上記第1の態様において、上記第1ヘッド部材（61）には、該第1ヘッド部材（61）を軸方向に貫通する第1吐出ポート（61a）が形成され、上記保護溝（80）は、上記第1吐出ポート（61a）の位置から上記第1シリンダ（51）の中心を挟んで該第1吐出ポート（61a）の反対側の位置まで上記第1ピストン（52）の回転方向の逆方向に沿うように延びる高圧側領域（RH）にのみ形成されていることを特徴とする圧縮機である。

[0030] 上記第11の態様では、高圧側領域（RH）に細溝（80）が形成されているので、高圧側領域（RH）においてボルト締結に起因する第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。また、低圧側領域（すなわち第1吐出ポート（61a）の位置から第1シリンダ（51）の中心を挟んで第1吐出ポート（61a）の反対側の位置まで第1ピストン（52）の回転方向に沿うように延びる領域）に細溝（80）が形成されていないので、低圧側領域において細溝（80）の形成に伴う第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの平均的な増加を抑制することができる。なお、高圧側領域（RH）は、低圧側領域よりも、第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との接触が発生しやすい傾向にある。また、低圧側領域は、高圧側領域（RH）よりも、第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間を通じて第1ピストン（52）の内部から第1シリンダ（51）の内部へ向けて潤滑油（冷凍機油）が漏れ出やすい傾向にある。

発明の効果

[0031] この開示の第1の態様によれば、第1ヘッド部材（61）の中央部（第1ピ

ストン（52）と対向する部分）における変形を抑制することができるので、ボルト締結に起因する第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。

[0032] また、この開示の第1の態様によれば、第1ヘッド部材（61）の中央部における変形量を低減することができるので、第1ヘッド部材（61）と第1シリンダ（51）との間の隙間長さの変動量を低減することができる。

[0033] この開示の第2の態様によれば、第1ヘッド部材（61）の第1シリンダ（51）に接する端面および第1シリンダ（51）の軸方向一端側の端面のうちいずれか一方のみに保護溝（80）を設ける場合よりも、ボルト締結位置における変形を内周側（保護溝（80）よりも内周側）にさらに伝播させにくくすることができるので、ボルト締結に起因する第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動をさらに抑制することができる。

[0034] この開示の第3の態様によれば、第1ヘッド部材（61）の中央部（第1ピストン（52）と対向する部分）における変形を適切に抑制することができるので、ボルト締結に起因する第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動を適切に抑制することができる。

[0035] この開示の第4の態様によれば、第2ヘッド部材（62）の中央部（第1ピストン（52）と対向する部分）における変形を抑制することができるので、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材（62）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。

[0036] この開示の第5の態様によれば、第2ヘッド部材（62）の中央部（第2ピストン（57）と対向する部分）における変形を抑制することができるので、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材（62）と第2ピストン（57）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。

[0037] この開示の第6の態様によれば、ミドルプレート（60）の中央部（第1ピストン（52）と対向する部分）における変形を抑制することができるので、ボルト締結に起因するミドルプレート（60）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。

- [0038] また、この開示の第6の態様によれば、ミドルプレート（60）の中央部（第2ピストン（57）と対向する部分）における変形を抑制することができるので、ボルト締結に起因するミドルプレート（60）と第2ピストン（57）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。
- [0039] この開示の第7の態様によれば、第1シリンダ（51）のうち第1吸入ポート（51a）が形成された部分（すなわち、剛性が低下している部分）を避けて保護溝（80）を形成することができるので、第1シリンダ（51）の強度を確保することができる。
- [0040] この開示の第8の態様によれば、第1ヘッド部材（61）のうち第1吐出ポート（61a）が形成された部分（すなわち、剛性が低下している部位）を避けて保護溝（80）を形成することができるので、第1ヘッド部材（61）の強度を確保することができる。
- [0041] この開示の第9の態様によれば、圧縮機構（40）の構成部材（ヘッド部材（61,62）や第1シリンダ（51）など）に保護溝（80）の形成を容易にすることができるので、圧縮機構（40）の構成部材の製造を容易にすることができる。
- [0042] この開示の第10の態様によれば、ヘッド部材（61,62）の中央部における変形量を適切に低減することができるので、ヘッド部材（61,62）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動量を適切に低減することができる。
- [0043] この開示の第11の態様によれば、高圧側領域（RH）にのみ細溝（80）を形成することにより、高圧側領域（RH）においてボルト締結に起因する第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動を抑制することができるので、高圧側領域（RH）における第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との接触を効果的に抑制することができる。また、低圧側領域において細溝（80）の形成に伴う第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの平均的な増加を抑制することができるので、低圧側領域における第1ヘッド部材（61）と第1ピストン（52）との間の隙間を通過する潤滑油（冷凍機油）の漏れ出しを効果的に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0044] [図1]図 1 は、実施形態 1 による圧縮機の構成例を示す縦断面図である。

[図2]図 2 は、実施形態 1 による圧縮機の要部について説明するための分解斜視図である。

[図3]図 3 は、シリンダおよびピストンの構成例を示す平面図である。

[図4]図 4 は、第 1 ヘッド部材の構成例を示す平面図である。

[図5]図 5 は、第 2 ヘッド部材の構成例を示す平面図である。

[図6]図 6 は、圧縮機構における隙間長さについて説明するための平面図である。

[図7]図 7 は、圧縮機構の比較例 1 における部材の変形について説明するための概略図である。

[図8]図 8 は、圧縮機構の比較例 1 における隙間長さの変動について説明するためのグラフである。

[図9]図 9 は、圧縮機構の比較例 2 における部材の変形について説明するための概略図である。

[図10]図 10 は、圧縮機構の比較例 2 における隙間長さの変動について説明するためのグラフである。

[図11]図 11 は、実施形態 1 の圧縮機構における部材の変形について説明するための概略図である。

[図12]図 12 は、実施形態 1 の圧縮機構における隙間長さの変動について説明するためのグラフである。

[図13]図 13 は、実施形態 1 の圧縮機構の変形例 1 における隙間長さの変動について説明するためのグラフである。

[図14]図 14 は、実施形態 1 の圧縮機構の変形例 2 における隙間長さの変動について説明するためのグラフである。

[図15]図 15 は、実施形態 2 による圧縮機の要部について説明するための縦断面図である。

[図16]図 16 は、ミドルプレートの構成例を示す平面図である。

[図17]図 1 7 は、細溝の変形例 1 について説明するための縦断面図である。

[図18]図 1 8 は、細溝の変形例 2 について説明するための平面図である。

[図19]図 1 9 は、細溝の変形例 2 について説明するための平面図である。

[図20]図 2 0 は、細溝の変形例 3 について説明するための平面図である。

発明を実施するための形態

[0045] 以下、実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一の符号を付しその説明は繰り返さない。

[0046] (実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 による圧縮機 (10) の構成例を示している。圧縮機 (10) は、例えば、冷凍サイクルを行う冷媒回路に設けられ、冷媒回路内を循環する冷媒 (流体) を吸入して圧縮する。圧縮機 (10) は、ケーシング (20) と駆動機構 (30) と圧縮機構 (40) とを備えている。

[0047] [ケーシング]

ケーシング (20) は、縦長円筒形の密閉容器状に形成されている。ケーシング (20) の内部には、駆動機構 (30) と圧縮機構 (40) とが収容されている。ケーシング (20) の底部には、潤滑油 (冷凍機油) が貯留されている。また、ケーシング (20) の胴体部には、第 1 吸入管 (21) が設けられている。第 1 吸入管 (21) は、ケーシング (20) の胴体部を貫通して圧縮機構 (40) に接続されている。ケーシング (20) の上部には、吐出管 (25) が設けられている。吐出管 (25) は、ケーシング (20) の上部を貫通してケーシング (20) の内部空間 (具体的には、駆動機構 (30) の上部空間) と連通している。

[0048] [駆動機構]

駆動機構 (30) は、圧縮機構 (40) を駆動するように構成されている。駆動機構 (30) は、電動機 (31) と駆動軸 (35) とを備えている。この例では、電動機 (31) は、ケーシング (20) 内において圧縮機構 (40) よりも上側に配置されている。具体的には、上側から下側 (軸方向一端側から軸方向他端側) へ向けて、電動機 (31) と圧縮機構 (40) とが順に配置されている。

駆動軸（35）は、ケーシング（20）の軸方向に延びて電動機（31）と圧縮機構（40）とを連結している。

[0049] 〈電動機〉

電動機（31）は、固定子（32）と回転子（33）とを備えている。固定子（32）は、円筒状に形成され、ケーシング（20）の胴体部に固定されている。回転子（33）は、円筒状に形成され、固定子（32）の内周に配置されている。例えば、固定子（32）は、円筒状に形成された固定子コアと、固定子コアに巻回されたコイルとを有し、回転子（33）は、軸方向に積層された複数の電磁鋼板からなる回転子コアと、回転子コアに埋設された磁石とを有している。そして、固定子（32）のコイルに電流が流れると、固定子（32）に発生する電磁力によって回転子（33）が回転する。

[0050] 〈駆動軸〉

駆動軸（35）は、主軸部（36）と第1偏心部（37）とを有している。主軸部（36）は、ケーシング（20）の軸方向（この例では、上下方向）に延びる円柱状に形成されている。また、主軸部（36）には、電動機（31）の回転子（33）が固定されている。このような構成により、駆動軸（35）は、電動機（31）の回転子（33）と一体となって回転する。第1偏心部（37）は、主軸部（36）のうち圧縮機構（40）を貫通する部分に設けられている。第1偏心部（37）は、主軸部（36）よりも大径の円柱状に形成され、その軸心が主軸部（36）の軸心に対して偏心している。

[0051] 〔圧縮機構〕

圧縮機構（40）は、第1吸入管（21）から吸入した流体（例えば、冷媒）を圧縮して吐出するように構成されている。この例では、圧縮機構（40）は、第1シリンダ（51）と、第1ピストン（52）と、第1ヘッド部材（61）と、第2ヘッド部材（62）と、複数の締結ボルト（70）とを備えている。この圧縮機構（40）では、上側から下側（軸方向一端側から軸方向他端側）へ向けて、第1ヘッド部材（61）と第1シリンダ（51）と第2ヘッド部材（62）とが順に配置されている。

[0052] 次に、図1～図5を参照して、圧縮機構(40)の構成部材について説明する。なお、図2は、圧縮機構(40)の分解斜視図に相当し、図3は、シリンダとピストンの上面図に相当し、図4は、第1ヘッド部材(61)の上面図に相当し、図5は、第2ヘッド部材(62)の上面図に相当する。なお、図2では、圧縮機構(40)の半周分が切り欠かれている。

[0053] <第1シリンダと第1ピストン>

第1シリンダ(51)は、その内部に第1シリンダ室(S51)が形成されている。具体的には、第1シリンダ(51)は、環状に形成されて、その内部空間が第1シリンダ室(S51)を構成している。また、第1シリンダ(51)は、その軸方向における両端面が平坦に形成されている。第1シリンダ室(S51)には、駆動軸(35)の第1偏心部(37)が配置されている。また、第1シリンダ(51)には、第1吸入ポート(51a)が形成されている。第1吸入ポート(51a)は、第1シリンダ(51)を径方向に貫通して第1シリンダ室(S51)と連通している。そして、第1吸入ポート(51a)には、第1吸入管(21)が挿入されて固定されている。

[0054] 第1ピストン(52)は、第1シリンダ(51)の第1シリンダ室(S51)に配置され、第1シリンダ(51)の内部(すなわち、第1シリンダ室(S51))において偏心回転運動を行うように構成されている。具体的には、第1ピストン(52)は、円筒状に形成され、その内周に第1偏心部(37)が摺動可能に嵌合されている。このような構成により、駆動軸(35)が回転すると、第1シリンダ室(S51)において第1ピストン(52)が偏心回転運動を行い、その結果、第1シリンダ室(S51)に吸入された流体が圧縮される。また、第1ピストン(52)は、その軸方向における両端面が平坦に形成されている。

[0055] なお、図3に示すように、第1ピストン(52)には、第1ブレード(53)が一体に形成されている。第1ブレード(53)は、第1ピストン(52)の外周から径方向外方へ向けて延び、第1シリンダ室(S51)を低压側と高压側とに区画している。また、第1シリンダ(51)には、第1ブッシュ溝(51b)が形成されている。第1ブッシュ溝(51b)は、平面視において円形状に形成さ

れている。第1ブッシュ溝(51b)には、一对の第1ブッシュ(54)が収容されている。一对の第1ブッシュ(54)は、それぞれが平面視において半月状に形成され、第1ブレード(53)を挟み込んだ状態で第1ブッシュ溝(51b)に収容されている。

[0056] 〈第1ヘッド部材〉

第1ヘッド部材(61)は、第1シリンダ(51)の上側(軸方向一端側)に配置され、第1シリンダ(51)の上端を閉塞している。また、第1ヘッド部材(61)には、第1吐出ポート(61a)が形成されている。第1吐出ポート(61a)は、第1ヘッド部材(61)を軸方向に貫通して第1シリンダ(51)の第1シリンダ室(S51)と連通している。また、第1ヘッド部材(61)には、第1吐出ポート(61a)の出口を開閉する第1吐出弁(61b)が設けられている。第1吐出弁(61b)は、例えば、リード弁によって構成されている。

[0057] この例では、第1ヘッド部材(61)は、その中心部に駆動軸(35)が挿通される軸受孔が形成された円板状のヘッド本体と、軸受孔を囲むようにヘッド本体の内周縁部から上側(軸方向一端側)に突出する円筒状のボス部とを有している。また、第1ヘッド部材(61)のヘッド本体は、その軸方向における両端面が平坦に形成されている。

[0058] 〈第2ヘッド部材〉

第2ヘッド部材(62)は、第1シリンダ(51)の下側(軸方向他端側)に配置され、第1シリンダ(51)の下端を閉塞している。この例では、第2ヘッド部材(62)は、その中心部に駆動軸(35)が挿通される軸受孔が形成された円板状のヘッド本体と、軸受孔を囲むようにヘッド本体の内周縁部から下側(軸方向他端側)に突出する円筒状のボス部とを有している。また、第2ヘッド部材(62)のヘッド本体は、その軸方向における両端面が平坦に形成されている。

[0059] 〈締結ボルト〉

複数の締結ボルト(70)は、第1ヘッド部材(61)と第1シリンダ(51)と第2ヘッド部材(62)とを締結している。この例では、複数の締結ボルト

(70) は、周方向に配列されている。具体的には、複数（この例では5つ）の締結ボルト（70）は、周方向に所定間隔（この例では 72° 間隔）で配列されている。そして、複数の締結ボルト（70）は、第1ヘッド部材（61）に設けられた挿通孔（71）と第1シリンダ（51）の外周縁部に設けられた挿通孔（71）と第2ヘッド部材（62）に設けられた挿通孔（71）とを順に挿通し、その先端部が締結ナット（75）に締結されている。

[0060] 〈圧縮機構の固定〉

なお、この例では、第1ヘッド部材（61）は、溶接などによりケーシング（20）の胴体部に固定されている。第1シリンダ（51）と第2ヘッド部材（62）は、ケーシング（20）の胴体部との間に隙間を隔てて配置されている。

[0061] 〔圧縮機による運転動作〕

次に、図1に示した圧縮機（10）による運転動作について説明する。第1吸入管（21）には、低圧流体（例えば、冷媒回路の蒸発器で蒸発した冷媒）が流入する。第1吸入管（21）に流入した低圧流体は、第1シリンダ（51）の第1吸入ポート（51a）を通過して第1シリンダ室（S51）に吸い込まれて圧縮される。第1シリンダ室（S51）において圧縮された流体は、第1吐出ポート（61a）を通過して第1ヘッド部材（61）の上側の空間（すなわち、電動機（31）と第1ヘッド部材（61）との間の空間）に流入する。第1ヘッド部材（61）の上側の空間に流入した高圧流体は、電動機（31）に設けられた流体通路（例えば、固定子（32）と回転子（33）との間の隙間や、固定子（32）に設けられたコアカット（図示を省略）など）を通過して電動機（31）の上側の空間（すなわち、電動機（31）とケーシング（20）の上部との間の空間）に流入する。電動機（31）の上側の空間に流入した高圧流体は、吐出管（25）を通過してケーシング（20）の外部へ吐出される。

[0062] 〔細溝（保護溝）〕

図2に示すように、この圧縮機構（40）では、第1ヘッド部材（61）と第1シリンダ（51）と第2ヘッド部材（62）の各々に細溝（80）（保護溝（80）の一例）が設けられている。具体的には、互いに対向する第1ヘッド部材

(61) の下端面（軸方向他端側の端面、すなわち第 1 シリンダ (51) に接する端面）および第 1 シリンダ (51) の上端面（軸方向一端側の端面、すなわち第 1 ヘッド部材 (61) に接する端面）のうち両方に細溝 (80) が設けられ、互いに対向する第 2 ヘッド部材 (62) の上端面（軸方向一端側の端面、すなわち第 1 シリンダ (51) に接する端面）および第 1 シリンダ (51) の下端面（軸方向他端側の端面、すなわち第 2 ヘッド部材 (62) に接する端面）のうち両方に細溝 (80) が設けられている。

[0063] 細溝 (80) は、締結ボルト (70) よりも内周側（第 1 シリンダ (51) の中心に近い側）に形成されている。この例では、細溝 (80) は、複数の締結ボルト (70) の内周側において周方向に延びている。具体的には、細溝 (80) は、平面視において円弧状に形成され、その円弧形状の半径が複数の締結ボルト (70) の配列方向に沿う仮想円（複数の締結ボルト (70) を結ぶ仮想円）の半径よりも短くなっている。また、細溝 (80) は、その溝幅 (W) がその溝深さ (D) よりも短くなっている。なお、この例では、細溝 (80) は、複数の締結ボルト (70) が平面視において細溝 (80) と第 1 シリンダ (51) の外周縁との間の中心線上に配置されるように形成されている。

[0064] この例では、第 1 ヘッド部材 (61) の下端面に第 1 細溝 (81) が設けられ、第 1 シリンダ (51) の上端面に第 2 細溝 (82) が設けられ、第 2 ヘッド部材 (62) の上端面に第 3 細溝 (83) が設けられ、第 1 シリンダ (51) の下端面に第 4 細溝 (84) が設けられている。

[0065] <第 1 および第 2 細溝>

図 4 に示すように、第 1 ヘッド部材 (61) の下端面に設けられた第 1 細溝 (81) は、平面視において第 1 ヘッド部材 (61) の第 1 吐出ポート (61a) と重複しないように形成されている。具体的には、第 1 細溝 (81) は、平面視において C 字型の円弧状に形成されている。

[0066] 図 3 に示すように、第 1 シリンダ (51) の上端面に設けられた第 2 細溝 (82) は、平面視において第 1 シリンダ (51) の第 1 吸入ポート (51a) および第 1 ブッシュ溝 (51b) と重複しないように形成されている。具体的には、第

2細溝（82）は、平面視においてC字型の円弧状に形成されている。

[0067] また、図2に示すように、第1および第2細溝（81,82）は、平面視において互いに重複するように形成されている。すなわち、第1および第2細溝（81,82）は、軸方向において互いに対向している。具体的には、第1細溝（81）の円弧形状の半径が第2細溝（82）の円弧形状の半径と略同一となっている。

[0068] <第3および第4細溝>

図5に示すように、第2ヘッド部材（62）の上端面に設けられた第3細溝（83）は、平面視において第1シリンダ（51）の第1ブッシュ溝（51b）と重複しないように形成されている。具体的には、第3細溝（83）は、平面視においてC字型の円弧状に形成されている。

[0069] 図3に示すように、第1シリンダ（51）の下端面に設けられた第4細溝（84）は、平面視において第1シリンダ（51）の第1吸入ポート（51a）および第1ブッシュ溝（51b）と重複しないように形成されている。具体的には、第4細溝（84）は、平面視においてC字型の円弧状に形成されている。

[0070] また、図2に示すように、第3および第4細溝（83,84）は、平面視において互いに重複するように形成されている。すなわち、第3および第4細溝（83,84）は、軸方向において互いに対向している。具体的には、第3細溝（83）の円弧形状の半径が第4細溝（84）の円弧形状の半径と略同一となっている。

[0071] [ボルト締結に起因する隙間長さの変動]

締結ボルト（70）によって第1ヘッド部材（61）と第1シリンダ（51）と第2ヘッド部材（62）とを締結すると、その締結力によって第1シリンダ（51）のうちボルト締結位置の近傍部分が圧縮されて変形し、この第1シリンダ（51）の圧縮変形に伴って第1ヘッド部材（61）の外周部（第1シリンダ（51）と対向する部分）のうちボルト締結位置の近傍部分が第1シリンダ（51）の圧縮変形の方と同方向に凸となるように変形する。そして、このボルト締結位置における変形が内周側（第1シリンダ（51）の中心に近い側）に伝

播すると、第1ヘッド部材(61)の中央部(第1ピストン(52)と対向する部分)が軸方向に変形し、その結果、第1ヘッド部材(61)と第1ピストン(52)との間の隙間長さが変動してしまうおそれがある。これと同様に、ボルト締結によって第2ヘッド部材(62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さが変動してしまうおそれがある。

[0072] ここで、ボルト締結に起因する第1シリンダ(51)と第1および第2ヘッド部材(61,62)との間の隙間長さの変動について圧縮機構(40)の比較例(すなわち、細溝(80)が設けられていない圧縮機構(40))を例に挙げて詳しく説明する。なお、以下では、第1および第2ヘッド部材(61,62)の総称を「ヘッド部材(61,62)」と記載する。また、第1シリンダ室(S51)のうち平面視において主軸部(36)の外周縁に沿う部分(図6の矢印(R1)に沿う周りの部分)におけるヘッド部材(61,62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さを「シリンダ中心近傍における隙間長さ」と記載し、第1シリンダ室(S51)のうち平面視において第1シリンダ(51)の内周縁に沿う部分(図6の矢印(R2)に沿う周りの部分)におけるヘッド部材(61,62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さを「シリンダ内周縁近傍における隙間長さ」と記載し、ボルト締結によりヘッド部材(61,62)および第1シリンダ(51)が変形する前の隙間長さ(ヘッド部材(61,62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さ)を「基準隙間長さ」と記載する。

[0073] <圧縮機構の比較例1>

まず、図7および図8を参照して、圧縮機構(40)の比較例1(以下、圧縮機構(91)と記載)における部材の変形について説明する。圧縮機構(91)では、第1ヘッド部材(61)、第1シリンダ(51)、第2ヘッド部材(62)のいずれにも細溝(80)が設けられていない。また、圧縮機構(91)では、第1シリンダ(51)の内周縁部にボルト締結位置(締結ボルト(70)が挿通される位置)がある。

[0074] 図7に示すように、圧縮機構(91)では、ボルト締結位置における変形が内周側(第1シリンダ(51)の中心に近い側)に伝播し、第1シリンダ(51)

）の内周縁部とヘッド部材（61,62）の中央部の周縁部分（第1シリンダ（51）の内周縁部と対向する部分）とが圧縮方向と同方向に変形する。そして、この変形が内周側に伝播してヘッド部材（61,62）の中央部（第1ピストン（52）と対向する部分）が圧縮方向と同方向（すなわち、第1ピストン（52）に近づく方向）に変形する。そのため、ヘッド部材（61,62）と第1ピストン（52）との間の隙間長さが全体的に短くなり、図8に示すように、シリンダ中心近傍における隙間長さ（C1）およびシリンダ内周縁近傍における隙間長さ（C2）が基準隙間長さ（C0）よりも短くなる。

[0075] また、ボルト締結位置が第1シリンダ（51）の内周縁に近い位置にあるので、第1シリンダの内周縁近傍では、ヘッド部材（61,62）の軸方向端面（第1シリンダ（51）側の端面）に凹凸が顕著に現れる。そのため、図8に示すように、シリンダ内周縁近傍における隙間長さ（C2）が周方向に大幅に変動する。すなわち、ヘッド部材（61,62）の軸方向端面の凸部における隙間長さ（C2）が凹部における隙間長さ（C2）よりも大幅に短くなる。

[0076] このように、ボルト締結によってヘッド部材（61,62）と第1ピストン（52）との間の隙間長さが短くなり過ぎると、ヘッド部材（61,62）と第1ピストン（52）とが接触してしまうおそれがある。

[0077] <圧縮機構の比較例2>

次に、図9および図10を参照して、圧縮機構（40）の比較例2（以下、圧縮機構（92）と記載）における部材の変形について説明する。圧縮機構（92）では、第1ヘッド部材（61）、第1シリンダ（51）、第2ヘッド部材（62）のいずれにも細溝（80）が設けられていない。また、圧縮機構（92）では、第1シリンダ（51）の外周縁部にボルト締結位置（締結ボルト（70）が挿通される位置）がある。

[0078] 図9に示すように、圧縮機構（92）では、ボルト締結位置が第1シリンダ（51）の内周縁から遠い位置にあるので、第1シリンダ（51）の内周縁近傍におけるヘッド部材（61,62）の軸方向端面の凹凸変形を抑制することができる。そのため、図10に示すように、シリンダ内周縁近傍における隙間長さ

(C4) の変動を抑制することができる。しかしながら、第 1 シリンダ (51) の軸方向端面がボルト締結位置から内周側 (第 1 シリンダ (51) の中心に近い側) へ向けて軸方向外方に傾斜するように第 1 シリンダ (51) が圧縮変形するので、ヘッド部材 (61, 62) の外周部 (第 1 シリンダ (51) と対向する部分) がボルト締結位置から内周側へ向けて軸方向外方に傾斜し、そのヘッド部材 (61, 62) の外周部における変形が内周側に伝播してヘッド部材 (61, 62) の中央部 (第 1 ピストン (52) と対向する部分) が軸方向外方 (すなわち、第 1 ピストン (52) から離れる方向) に湾曲する。そのため、第 1 シリンダ (51) の中心近傍においてヘッド部材 (61, 62) と第 1 ピストン (52) との間の隙間長さが長くなり、図 10 に示すように、シリンダ中心近傍における隙間長さ (C3) が基準隙間長さ (C0) よりも長くなる。

[0079] このように、ボルト締結によってヘッド部材 (61, 62) と第 1 ピストン (52) との間の隙間長さが長くなり過ぎると、ヘッド部材 (61, 62) と第 1 ピストン (52) との間の隙間から漏れ出す流体 (圧縮機構 (92) による圧縮動作の対象となる流体) の流量が増加して圧縮機構 (92) における圧縮効率が低下してしまうおそれがある。

[0080] <実施形態の圧縮機構>

次に、図 11 および図 12 を参照して、実施形態 1 の圧縮機構 (40) における部材の変形について説明する。

[0081] 図 11 に示すように、実施形態 1 の圧縮機構 (40) では、第 1 ヘッド部材 (61) の下端面に第 1 細溝 (81) が設けられ、第 1 シリンダ (51) の上端面に第 2 細溝 (82) が設けられ、第 2 ヘッド部材 (62) の上端面に第 3 細溝 (83) が設けられ、第 1 シリンダ (51) の下端面に第 4 細溝 (84) が設けられている。このような構成により、ボルト締結位置における変形が細溝 (80) に吸収されるので、ボルト締結位置における変形が細溝 (80) よりも内周側 (第 1 シリンダ (51) の中心に近い側) に伝播しにくくなっている。これにより、ヘッド部材 (61, 62) の中央部 (第 1 ピストン (52) と対向する部分) における変形が抑制され、ヘッド部材 (61, 62) と第 1 ピストン (52) との間の

隙間長さの変動が抑制される。そのため、図 12 に示すように、シリンダ中心近傍における隙間長さ (C5) の変動量およびシリンダ内周縁近傍における隙間長さ (C6) の変動量を、比較例 1 の場合 (図 8) および比較例 2 の場合 (図 10) よりも少なくすることができる。

[0082] 〔圧縮機構の変形例〕

なお、第 1 ヘッド部材 (61) の下端面 (軸方向他端側の端面) および第 1 シリンダ (51) の上端面 (軸方向一端側の端面) のうち両方に細溝 (80) が設けられている場合を例に挙げたが、第 1 ヘッド部材 (61) の下端面および第 1 シリンダ (51) の上端面のうちいずれか一方のみに細溝 (80) が設けられていてもよい。

[0083] これと同様に、第 2 ヘッド部材 (62) の上端面 (軸方向一端側の端面) および第 1 シリンダ (51) の下端面 (軸方向他端側の端面) のうち両方に細溝 (80) が設けられている場合を例に挙げたが、第 2 ヘッド部材 (62) の上端面および第 1 シリンダ (51) の下端面のうちいずれか一方のみに細溝 (80) が設けられていてもよい。

[0084] 〈圧縮機構の変形例 1〉

図 13 は、ヘッド部材 (61, 62) のみに細溝 (80) が設けられた圧縮機構 (以下「圧縮機構 (40) の変形例 1」と記載) における隙間長さの変動を示している。図 13 に示すように、圧縮機構 (40) の変形例 1 における隙間長さ (C5, C6) の変動量は、比較例 1 の場合 (図 8) および比較例 2 の場合 (図 10) よりも少なくなる。

[0085] 〈圧縮機構の変形例 2〉

図 14 は、第 1 シリンダ (51) のみに細溝 (80) が形成された圧縮機構 (以下「圧縮機構 (40) の変形例 2」と記載) における隙間長さの変動を示している。図 14 に示すように、圧縮機構 (40) の変形例 2 における隙間長さ (C5, C6) の変動量は、比較例 1 の場合 (図 8) および比較例 2 の場合 (図 10) よりも少なくなる。

[0086] 〈圧縮機構の変形例 1 と変形例 2 との比較〉

また、圧縮機構（40）の変形例１と変形例２とを比較すると、圧縮機構（40）の変形例１における隙間長さ（C5, C6）の変動量（図１３）は、圧縮機構（40）の変形例２における隙間長さ（C5, C6）の変動量（図１４）よりも少なくなっている。すなわち、第１シリンダ（51）のみに細溝（80）を設ける場合よりも、ヘッド部材（61, 62）のみに細溝（80）を設ける場合のほうが、ヘッド部材（61, 62）と第１シリンダ（51）との間の隙間長さの変動を効果的に抑制することができる。

[0087] 〔実施形態１による効果〕

以上のように、第１ヘッド部材（61）の下端面（軸方向他端側の端面）および第１シリンダ（51）の上端面（軸方向一端側の端面）のうち少なくとも一方（特に、第１ヘッド部材（61）の下端面）に細溝（80）を設けることにより、ボルト締結位置における変形を細溝（80）において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を細溝（80）よりも内周側（第１シリンダ（51）の中心に近い側）に伝播させにくくすることができる。これにより、第１ヘッド部材（61）の中央部（第１ピストン（52）と対向する部分）における変形を抑制することができ、ボルト締結に起因する第１ヘッド部材（61）と第１ピストン（52）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。

[0088] また、第１ヘッド部材（61）の下端面および第１シリンダ（51）の上端面のうち両方に細溝（80）を設けることにより、第１ヘッド部材（61）の下端面および第１シリンダ（51）の上端面のうちいずれか一方のみに細溝（80）を設ける場合よりも、細溝（80）による変形吸収効果（ボルト締結位置における変形を吸収することができる効果）を向上させることができるので、ボルト締結位置における変形を内周側（細溝（80）よりも内周側）にさらに伝播させにくくすることができる。そのため、ボルト締結に起因する第１ヘッド部材（61）と第１ピストン（52）との間の隙間長さの変動をさらに抑制することができる。

[0089] また、第１および第２細溝（81, 82）を平面視において互いに重複させるこ

とにより、ボルト締結位置における変形が第1細溝(81)と第2細溝(82)との間を通過して内周側に伝播してしまうことを防止することができる。これにより、ボルト締結位置における変形を細溝(80)において適切に吸収することができるので、第1ヘッド部材(61)の中央部(第1ピストン(52)と対向する部分)における変形を適切に抑制することができ、その結果、ボルト締結に起因する第1ヘッド部材(61)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動を適切に抑制することができる。なお、第1細溝(81)は、平面視において第2細溝(82)と重複するように形成されていなくてもよい。

[0090] なお、第2ヘッド部材(62)および第1シリンダ(51)についても、第1ヘッド部材(61)および第1シリンダ(51)と同様のことがいえる。すなわち、第2ヘッド部材(62)の上端面(軸方向一端側の端面)および第1シリンダ(51)の下端面(軸方向他端側の端面)のうち少なくとも一方(特に、第2ヘッド部材(62)の上端面)に細溝(80)を設けることにより、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材(62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動を抑制することができる。また、第2ヘッド部材(62)の上端面および第1シリンダ(51)の下端面のうち両方に細溝(80)を設けることにより、第2ヘッド部材(62)の上端面および第1シリンダ(51)の下端面のうちいずれか一方のみに細溝(80)を設ける場合よりも、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材(62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動をさらに抑制することができる。また、第3および第4細溝(83,84)を平面視において互いに重複させることにより、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材(62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動を適切に抑制することができる。なお、第3細溝(83)は、平面視において第4細溝(84)と重複するように形成されていなくてもよい。

[0091] 以上のように、ボルト締結に起因するヘッド部材(61,62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動を抑制することができるので、ヘッド部材(61,62)と第1ピストン(52)との間の隙間長さを適切に確保することができる。

[0092] また、図2に示すように、細溝(80)の溝幅(W)を溝深さ(D)よりも短くすることにより、細溝(80)の溝幅(W)が溝深さ(D)よりも長くなっている場合よりも、第1シリンダ(51)のうち細溝(80)よりも外周側に位置する部分の面積(すなわち、ボルト締結に伴う圧縮力が作用する面の面積)を広めに確保することができる。これにより、ボルト締結位置における変形量を低減することができるので、ヘッド部材(61,62)の中央部における変形量を低減することができ、その結果、ヘッド部材(61,62)と第1シリンダ(51)との間の隙間長さの変動量を低減することができる。

[0093] また、図3に示すように、平面視において第1シリンダ(51)の第1吸入ポート(51a)と重複しないように第1シリンダ(51)の上端面(軸方向一端側の端面)に細溝(80)を形成することにより、第1シリンダ(51)のうち第1吸入ポート(51a)が形成された部分(すなわち、剛性が低下している部分)を避けて細溝(80)を形成することができる。これにより、第1シリンダ(51)の強度を確保することができる。これと同様に、平面視において第1シリンダ(51)の第1吸入ポート(51a)と重複しないように第1シリンダ(51)の下端面(軸方向他端側の端面)に細溝(80)を形成することにより、第1シリンダ(51)の強度を確保することができる。

[0094] また、図4に示すように、平面視において第1ヘッド部材(61)の第1吐出ポート(61a)と重複しないように第1ヘッド部材(61)の下端面(軸方向他端側の端面)に細溝(80)を形成することにより、第1ヘッド部材(61)のうち第1吐出ポート(61a)が形成された部分(すなわち、剛性が低下している部位)を避けて細溝(80)を形成することができる。これにより、第1ヘッド部材(61)の強度を確保することができる。

[0095] なお、ボルト締結位置が細溝(80)に近くなるほど、細溝(80)の近傍部分に作用する圧縮力(第1シリンダ(51)の圧縮変形の方角と同方角に変形させようとする力)が大きくなる傾向にある。また、ボルト締結位置が細溝(80)から遠くなるほど(すなわち、第1シリンダ(51)の外周縁に近くなるほど)、第1シリンダ(51)の外周縁の近傍部分における圧縮変形量と第

1 シリンダ (51) の細溝 (80) の近傍部分における圧縮変形量との差が大きくなり、細溝 (80) の近傍部分に作用する離反力 (軸方向外方に変形させようとする力) が大きくなる傾向にある。

[0096] 一方、実施形態 1 の圧縮機構 (40) では、複数の締結ボルト (70) が平面視において細溝 (80) と第 1 シリンダ (51) の外周縁との間の中心線上に配置されているので、細溝 (80) の近傍部分に作用する圧縮力および離反力の両方を適切に低減することができ、細溝 (80) の近傍部分における変形量を適切に低減することができる。これにより、ヘッド部材 (61, 62) の中央部における変形量を適切に低減することができ、ヘッド部材 (61, 62) と第 1 ピストン (52) との間隙長さの変動量を適切に低減することができる。なお、細溝 (80) は、複数の締結ボルト (70) が平面視において細溝 (80) と第 1 シリンダ (51) の外周縁との間の中心線上に配置されるように形成されていなくてもよい。

[0097] (実施形態 2)

実施形態 2 による圧縮機 (10) は、図 1 に示した圧縮機構 (40) に代えて、図 15 に示した圧縮機構 (40) を備えている。また、この例では、ケーシング (20) の胴体部には、第 1 吸入管 (21) に加えて、第 2 吸入管 (22) が設けられている。第 2 吸入管 (22) は、ケーシング (20) の胴体部を貫通して圧縮機構 (40) に接続されている。さらに、この例では、駆動軸 (35) は、主軸部 (36) と第 1 偏心部 (37) と第 2 偏心部 (38) とを有している。第 2 偏心部 (38) は、主軸部 (36) のうち圧縮機構 (40) を貫通する部分において第 1 偏心部 (37) と軸方向に並んで設けられている。この例では、第 2 偏心部 (38) は、第 1 偏心部 (37) よりも下側の位置に配置されている。第 2 偏心部 (38) は、主軸部 (36) よりも大径の円柱状に形成され、その軸心が主軸部 (36) の軸心に対して偏心している。なお、第 1 偏心部 (37) の偏心方向と第 2 偏心部 (38) の偏心方向は、主軸部 (36) の軸心を中心として互いに 180° ずれている。実施形態 2 による圧縮機 (10) のその他の構成は、実施形態 1 による圧縮機 (10) の構成と同様である。

[0098] 〔圧縮機構〕

実施形態2による圧縮機構(40)は、第1および第2吸入管(21,22)から吸入した流体をそれぞれ圧縮するように構成されている。具体的には、圧縮機構(40)は、第1シリンダ(51)と、第1ピストン(52)と、第2シリンダ(56)と、第2ピストン(57)と、ミドルプレート(60)と、第1ヘッド部材(61)と、第2ヘッド部材(62)と、複数の締結ボルト(70)とを備えている。この圧縮機構(40)では、上側から下側(軸方向一端側から軸方向他端側)へ向けて、第1ヘッド部材(61)と第1シリンダ(51)とミドルプレート(60)と第2シリンダ(56)と第2ヘッド部材(62)とが順に配置されている。すなわち、ミドルプレート(60)は、第1シリンダ(51)と第2ヘッド部材(62)との間に配置され、第2シリンダ(56)は、ミドルプレート(60)と第2ヘッド部材(62)との間に配置されている。

[0099] また、この圧縮機構(40)では、第1シリンダ(51)と第1ピストン(52)と第1ヘッド部材(61)とミドルプレート(60)とによって一つの圧縮機構が構成され、第2シリンダ(56)と第2ピストン(57)と第2ヘッド部材(62)とミドルプレート(60)とによってもう一つの圧縮機構が構成されている。

[0100] 〈ミドルプレート〉

ミドルプレート(60)は、第1シリンダ(51)と第2シリンダ(56)との間に配置され、第1シリンダ(51)の下端面(軸方向他端側の端面)と第2シリンダ(56)の上端面(軸方向一端側の端面)とを閉塞している。具体的には、ミドルプレート(60)は、第1シリンダ(51)の下端と第2シリンダ(56)の上端とを閉塞する円板状に形成されている。また、ミドルプレート(60)は、その軸方向における両端面が平坦に形成されている。

[0101] 〈第2シリンダと第2ピストン〉

第1シリンダ(51)と同様に、第2シリンダ(56)は、その内部に第2シリンダ室(S56)が形成されている。具体的には、第2シリンダ(56)は、環状に形成されて、その内部空間が第2シリンダ室(S56)を構成している。ま

た、第2シリンダ(56)は、その軸方向における両端面が平坦に形成されている。第2シリンダ室(S56)には、駆動軸(35)の第2偏心部(38)が配置されている。また、第2シリンダ(56)には、第2吸入ポート(56a)が形成されている。第2吸入ポート(56a)は、第2シリンダ(56)を径方向に貫通して第2シリンダ室(S56)と連通している。そして、第2吸入ポート(56a)には、第2吸入管(22)が挿入されて固定されている。

[0102] 第1ピストン(52)と同様に、第2ピストン(57)は、第2シリンダ(56)の第2シリンダ室(S56)に配置され、第2シリンダ(56)の内部(すなわち、第2シリンダ室(S56))において偏心回転運動を行うように構成されている。具体的には、第2ピストン(57)は、円筒状に形成され、その内周に第2偏心部(38)が摺動可能に嵌合されている。このような構成により、駆動軸(35)が回転すると、第2シリンダ室(S56)において第2ピストン(57)が偏心回転運動を行い、その結果、第2シリンダ室(S56)に吸入された流体が圧縮される。また、第2ピストン(57)は、その軸方向における両端面が平坦に形成されている。

[0103] なお、図3に示すように、第2ピストン(57)には、第2ブレード(58)が一体に形成されている。第2ブレード(58)は、第2ピストン(57)の外周から径方向外方へ向けて延び、第2シリンダ室(S56)を低圧側と高圧側とに区画している。また、第2シリンダ(56)には、第2ブッシュ溝(56b)が形成されている。第2ブッシュ溝(56b)は、平面視において円形状に形成されている。第2ブッシュ溝(56b)には、一対の第2ブッシュ(59)が収容されている。一対の第2ブッシュ(59)は、それぞれが平面視において半月状に形成され、第2ブレード(58)を挟み込んだ状態で第2ブッシュ溝(56b)に収容されている。

[0104] <第2ヘッド部材>

第2ヘッド部材(62)は、第2シリンダ(56)の下端側(軸方向他端側)に配置され、第2シリンダ(56)の下端を閉塞している。この例では、第2ヘッド部材(62)は、その中心部に駆動軸(35)が挿通される軸受孔を有す

る円筒状に形成されている。また、第2ヘッド部材(62)には、第2吐出ポート(62a)が形成されている。第2吐出ポート(62a)は、第2ヘッド部材(62)を軸方向に貫通して第2シリンダ(56)の第2シリンダ室(S56)と連通している。また、第2ヘッド部材(62)には、第2吐出ポート(62a)の出口を開閉する第2吐出弁(62b)が設けられている。第2吐出弁(62b)は、例えば、リード弁によって構成されている。

[0105] 〈締結ボルト〉

複数の締結ボルト(70)は、第1ヘッド部材(61)と第1シリンダ(51)とミドルプレート(60)と第2シリンダ(56)と第2ヘッド部材(62)とを締結している。この例では、複数の締結ボルト(70)は、周方向に配列されている。具体的には、複数の締結ボルト(70)は、周方向に所定間隔で配列され、第1ヘッド部材(61)に設けられた挿通孔(71)と、第1シリンダ(51)の外周縁部に設けられた挿通孔(71)と、ミドルプレート(60)に設けられた挿通孔(71)と、第1シリンダ(51)の外周縁部に設けられた挿通孔(71)と、第2ヘッド部材(62)に設けられた挿通孔(71)とを順に挿通し、その先端部が締結ナット(75)に締結されている。

[0106] 〔圧縮機による運転動作〕

次に、実施形態2による圧縮機(10)の運転動作について説明する。第1および第2吸入管(21,22)には、低圧流体(例えば、冷媒回路の蒸発器で蒸発した冷媒)が流入する。第1吸入管(21)に流入した低圧流体は、第1シリンダ(51)の第1吸入ポート(51a)を通過して第1シリンダ室(S51)に吸い込まれて圧縮される。第1シリンダ室(S51)において圧縮された流体は、第1吐出ポート(61a)を通過して第1ヘッド部材(61)の上側の空間に流入する。一方、第2吸入管(22)に流入した低圧流体は、第2シリンダ(56)の第2吸入ポート(56a)を通過して第2シリンダ室(S56)に吸い込まれて圧縮される。第2シリンダ室(S56)において圧縮された流体は、第2吐出ポート(62a)を通過し、その後、圧縮機構(40)に設けられた連通路(図示を省略)を通過して第1ヘッド部材(61)の上側の空間へ流入する。第1ヘ

ッド部材（61）の上側の空間に流入した高圧流体は、電動機（31）に設けられた流体通路を通過して電動機（31）の上側の空間に流入し、その後、吐出管（25）を通過してケーシング（20）の外部へ吐出される。

[0107] [細溝（保護溝）]

図15に示すように、この圧縮機構（40）では、第1ヘッド部材（61）と第1シリンダ（51）とミドルプレート（60）と第2シリンダ（56）と第2ヘッド部材（62）の各々に細溝（80）が設けられている。具体的には、互いに対向する第1ヘッド部材（61）の下端面（軸方向他端側の端面、すなわち第1シリンダ（51）に接する端面）および第1シリンダ（51）の上端面（軸方向一端側の端面、すなわち第1ヘッド部材（61）に接する端面）のうち両方に細溝（80）が設けられ、互いに対向する第2ヘッド部材（62）の上端面（軸方向一端側の端面、すなわち第2シリンダ（56）に接する端面）および第2シリンダ（56）の下端面（軸方向他端側の端面、すなわち第2ヘッド部材（62）に接する端面）のうち両方に細溝（80）が設けられている。また、互いに対向する第1シリンダ（51）の下端面（軸方向他端側の端面、すなわちミドルプレート（60）に接する端面）およびミドルプレート（60）の上端面（軸方向一端側の端面、すなわち第1シリンダ（51）に接する端面）のうち両方に細溝（80）が設けられ、互いに対向する第2シリンダ（56）の上端面（軸方向一端側の端面、すなわちミドルプレート（60）に接する端面）およびミドルプレート（60）の下端面（軸方向他端側の端面、すなわち第2シリンダ（56）に接する端面）のうち両方に細溝（80）が設けられている。細溝（80）は、締結ボルト（70）よりも内周側（第1シリンダ（51）の中心に近い側）に形成されている。この例では、細溝（80）は、複数の締結ボルト（70）の内周側において周方向に延びている。また、細溝（80）は、その溝幅（W）がその溝深さ（D）よりも短くなっている。

[0108] この例では、第1ヘッド部材（61）の下端面に第1細溝（81）が設けられ、第1シリンダ（51）の上端面に第2細溝（82）が設けられ、第2ヘッド部材（62）の上端面に第3細溝（83）が設けられ、第1シリンダ（51）の下端

面に第4細溝(84)が設けられている。さらに、第1シリンダ(51)の下端面に第5細溝(85)が設けられ、ミドルプレート(60)の上端面に第6細溝(86)が設けられ、第2シリンダ(56)の上端面に第7細溝(87)が設けられ、ミドルプレート(60)の下端面に第8細溝(88)が設けられている。

[0109] <第1および第2細溝>

実施形態1と同様に、第1ヘッド部材(61)の下端面に設けられた第1細溝(81)は、平面視において第1ヘッド部材(61)の第1吐出ポート(61a)と重複しないように形成されている(図4参照)。第1シリンダ(51)の上端面に設けられた第2細溝(82)は、平面視において第1シリンダ(51)の第1吸入ポート(51a)および第1ブッシュ溝(51b)と重複しないように形成されている(図3参照)。また、第1および第2細溝(81,82)は、平面視において互いに重複するように形成されている。

[0110] <第3および第4細溝>

実施形態1と同様に、第2ヘッド部材(62)の上端面に設けられた第3細溝(83)は、平面視において第2シリンダ(56)の第2ブッシュ溝(56b)と重複しないように形成されている(図5参照)。第2シリンダ(56)の下端面に設けられた第4細溝(84)は、平面視において第2シリンダ(56)の第2吸入ポート(56a)および第2ブッシュ溝(56b)と重複しないように形成されている(図3参照)。また、第3および第4細溝(83,84)は、平面視において互いに重複するように形成されている。

[0111] <第5および第6細溝>

第1シリンダ(51)の下端面に設けられた第5細溝(85)は、第1シリンダ(51)の上端面に設けられた第2細溝(82)と同様に、第1シリンダ(51)の第1吸入ポート(51a)および第1ブッシュ溝(51b)と重複しないように形成されている。具体的には、第5細溝(85)は、C字型の円弧状に形成されている。

[0112] 図16に示すように、ミドルプレート(60)の上端面に設けられた第6細溝(86)は、平面視において第1シリンダ(51)の第1ブッシュ溝(51b)と

重複しないように形成されている。具体的には、第6細溝(86)は、平面視においてC字型の円弧状に形成されている。

[0113] また、第5および第6細溝(85,86)は、平面視において互いに重複するように形成されている。すなわち、第5および第6細溝(85,86)は、軸方向において互いに対向している。具体的には、第5細溝(85)の円弧形状の半径が第6細溝(86)の円弧形状の半径と略同一となっている。

[0114] <第7および第8細溝>

第2シリンダ(56)の上端面に設けられた第7細溝(87)は、第2シリンダ(56)の下端面に設けられた第4細溝(84)と同様に、第2シリンダ(56)の第2吸入ポート(56a)および第2ブッシュ溝(56b)と重複しないように形成されている。具体的には、第7細溝(87)は、C字型の円弧状に形成されている。

[0115] 図16に示すように、ミドルプレート(60)の下端面に設けられた第8細溝(88)は、平面視において第2シリンダ(56)の第2ブッシュ溝(56b)と重複しないように形成されている。具体的には、第8細溝(88)は、平面視においてC字型の円弧状に形成されている。

[0116] また、第7および第8細溝(87,88)は、平面視において互いに重複するように形成されている。すなわち、第7および第8細溝(87,88)は、軸方向において互いに対向している。具体的には、第7細溝(87)の円弧形状の半径が第8細溝(88)の円弧形状の半径と略同一となっている。

[0117] [圧縮機構の変形例]

なお、第1ヘッド部材(61)の下端面(軸方向他端側の端面)および第1シリンダ(51)の上端面(軸方向一端側の端面)のうち両方に細溝(80)が設けられている場合を例に挙げたが、第1ヘッド部材(61)の下端面および第1シリンダ(51)の上端面のうちいずれか一方のみに細溝(80)が設けられていてもよい。

[0118] これと同様に、第2ヘッド部材(62)の上端面(軸方向一端側の端面)および第2シリンダ(56)の下端面(軸方向他端側の端面)のうち両方に細溝

(80) が設けられている場合を例に挙げたが、第2ヘッド部材(62)の上端面および第2シリンダ(56)の下端面のうちいずれか一方のみに細溝(80)が設けられていてもよい。

[0119] また、第1シリンダ(51)の下端面(軸方向他端側の端面)およびミドルプレート(60)の上端面(軸方向一端側の端面)のうち両方に細溝(80)を設ける場合を例に挙げたが、第1シリンダ(51)の下端面およびミドルプレート(60)の上端面のうちいずれか一方のみに細溝(80)が設けられていてもよい。

[0120] これと同様に、第2シリンダ(56)の上端面(軸方向一端側の端面)およびミドルプレート(60)の下端面(軸方向他端側の端面)のうち両方に細溝(80)を設ける場合を例に挙げたが、第2シリンダ(56)の上端面およびミドルプレート(60)の下端面のうちいずれか一方のみに細溝(80)が設けられていてもよい。

[0121] [実施形態2による効果]

以上のように、第1ヘッド部材(61)の下端面(軸方向他端側の端面)および第1シリンダ(51)の上端面(軸方向一端側の端面)のうち少なくとも一方(特に、第1ヘッド部材(61)の下端面)に細溝(80)を設けることにより、ボルト締結に起因する第1ヘッド部材(61)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動を抑制することができる。

[0122] また、第1ヘッド部材(61)の下端面および第1シリンダ(51)の上端面のうち両方に細溝(80)を設けることにより、第1ヘッド部材(61)の下端面および第1シリンダ(51)の上端面のうちいずれか一方のみに細溝(80)を設ける場合よりも、ボルト締結に起因する第1ヘッド部材(61)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動をさらに抑制することができる。

[0123] また、第1および第2細溝(81, 82)を平面視において互いに重複させることにより、ボルト締結に起因する第1ヘッド部材(61)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動を適切に抑制することができる。

[0124] また、第2ヘッド部材(62)および第2シリンダ(56)についても、第1

ヘッド部材（61）および第1シリンダ（51）と同様のことがいえる。すなわち、第2ヘッド部材（62）の上端面（軸方向一端側の端面）および第2シリンダ（56）の下端面（軸方向他端側の端面）のうち少なくとも一方（特に、第2ヘッド部材（62）の上端面）に細溝（80）を設けることにより、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材（62）と第2ピストン（57）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。また、第2ヘッド部材（62）の上端面および第2シリンダ（56）の下端面のうち両方に細溝（80）を設けることにより、第2ヘッド部材（62）の上端面および第2シリンダ（56）の下端面のうちいずれか一方のみに細溝（80）を設ける場合よりも、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材（62）と第2ピストン（57）との間の隙間長さの変動をさらに抑制することができる。また、第3および第4細溝（83, 84）を平面視において互いに重複させることにより、ボルト締結に起因する第2ヘッド部材（62）と第2ピストン（57）との間の隙間長さの変動を適切に抑制することができる。なお、第3細溝（83）は、平面視において第4細溝（84）と重複するように形成されていなくてもよい。

[0125] また、第1シリンダ（51）の下端面（軸方向他端側の端面）およびミドルプレート（60）の上端面（軸方向一端側の端面）のうち少なくとも一方に細溝（80）を設けることにより、ボルト締結位置における変形を細溝（80）において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を内周側（細溝（80）よりも内周側）に伝播させにくくすることができる。これにより、ミドルプレート（60）の中央部（第1ピストン（52）と対向する部分）における変形を抑制することができ、ボルト締結に起因するミドルプレート（60）と第1ピストン（52）との間の隙間長さの変動を抑制することができる。

[0126] また、第1シリンダ（51）の下端面およびミドルプレート（60）の上端面のうち両方に細溝（80）を設けることにより、第1シリンダ（51）の下端面およびミドルプレート（60）の上端面のうちいずれか一方のみに細溝（80）を設ける場合よりも、細溝（80）による変形吸収効果を向上させることができ、ボルト締結に起因するミドルプレート（60）と第1ピストン（52）との

間の隙間長さの変動をさらに抑制することができる。

[0127] また、第5および第6細溝(85,86)を平面視において互いに重複させることにより、ボルト締結位置における変形が第5細溝(85)と第6細溝(86)との間を通過して内周側に伝播してしまうことを防止することができる。これにより、ボルト締結位置における変形を細溝(80)において適切に吸収することができるので、ミドルプレート(60)の中央部(第1ピストン(52)と対向する部分)における変形を適切に抑制することができ、その結果、ボルト締結に起因するミドルプレート(60)と第1ピストン(52)との間の隙間長さの変動を適切に抑制することができる。なお、第5細溝(85)は、平面視において第6細溝(86)と重複するように形成されていなくてもよい。

[0128] また、第2シリンダ(56)およびミドルプレート(60)についても、第1シリンダ(51)およびミドルプレート(60)と同様のことが言える。すなわち、第2シリンダ(56)の上端面(軸方向一端側の端面)およびミドルプレート(60)の下端面(軸方向他端側の端面)のうち少なくとも一方に細溝(80)を設けることにより、ボルト締結に起因するミドルプレート(60)と第2ピストン(57)との間の隙間長さの変動を抑制することができる。また、第2シリンダ(56)の上端面およびミドルプレート(60)の下端面のうち両方に細溝(80)を設けることにより、第2シリンダ(56)の上端面およびミドルプレート(60)の下端面のいずれか一方のみに細溝(80)を設ける場合よりも、ボルト締結に起因するミドルプレート(60)と第2ピストン(57)との間の隙間長さの変動をさらに抑制することができる。また、第7および第8細溝(87,88)を平面視において互いに重複させることにより、ボルト締結に起因するミドルプレート(60)と第2ピストン(57)との間の隙間長さの変動を適切に抑制することができる。なお、第7細溝(87)は、平面視において第8細溝(88)と重複するように形成されていなくてもよい。

[0129] (細溝の変形例1)

図17に示すように、細溝(80)は、その溝底に近づくに連れてその溝幅(W)が次第に短くなるように形成されていてもよい。なお、溝幅(W)の最

大幅（開口端における溝幅（W））は、溝深さ（D）よりも短くなっている。

[0130] 以上のように構成することにより、圧縮機構（40）の構成部材（ヘッド部材（61,62）や第1シリンダ（51）など）に細溝（80）の形成を容易にすることができる。例えば、細溝（80）が形成された構成部材を成形金型から容易に取り外すことができる。そのため、圧縮機構（40）の構成部材の製造を容易にすることができる。

[0131] （細溝の変形例2）

また、図18および図19に示すように、細溝（80）は、高圧側領域（RH）のみに形成されていてもよい。高圧側領域（RH）は、第1または第2吐出ポート（61a,62a）の位置から第1または第2シリンダ（51,56）の中心を挟んで第1または第2吐出ポート（61a,62a）の反対側の位置（第1または第2シリンダ（51,56）の中心を軸として第1または第2吐出ポート（61a,62a）から180°進んだ位置）まで第1または第2ピストン（52,57）の回転方向の逆方向（図18および図19では反時計回り方向）に沿うように延びる領域である。

[0132] 具体的には、実施形態1の圧縮機構（40）において、第1シリンダ（51）の軸方向端面および第1および第2ヘッド部材（61,62）の第1シリンダ（51）に接する端面に設けられる細溝（80）は、第1吐出ポート（61a）の位置から第1シリンダ（51）の中心を挟んで第1吐出ポート（61a）の反対側の位置まで第1ピストン（52）の回転方向の逆方向に沿うように延びる高圧側領域（RH）のみに形成されていてもよい。また、実施形態2の圧縮機構（40）において、第1シリンダ（51）の軸方向端面および第1ヘッド部材（61）の第1シリンダ（51）に接する端面に設けられる細溝（80）は、第1吐出ポート（61a）の位置から第1シリンダ（51）の中心を挟んで第1吐出ポート（61a）の反対側の位置まで第1ピストン（52）の回転方向の逆方向に沿うように延びる高圧側領域（RH）のみに形成されていてもよく、第2シリンダ（56）の軸方向端面および第2ヘッド部材（62）の第2シリンダ（56）に接する端面に設けられる細溝（80）は、第2吐出ポート（62a）の位置から第2シリン

ダ (56) の中心を挟んで第2吐出ポート (62a) の反対側の位置まで第2ピストン (57) の回転方向の逆方向に沿うように延びる高圧側領域 (RH) のみに形成されていてもよい。

[0133] 以上のように構成することにより、高圧側領域 (RH) に細溝 (80) が形成されるので、高圧側領域 (RH) においてボルト締結に起因する第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との間隙間長さの変動を抑制することができる。また、低圧側領域 (すなわち第1または第2吐出ポート (61a, 62a) の位置から第1または第2シリンダ (51, 56) の中心を挟んで第1または第2吐出ポート (61a, 62a) の反対側の位置まで第1または第2ピストン (52, 57) の回転方向に沿うように延びる領域) に細溝 (80) が形成されないので、低圧側領域において細溝 (80) の形成に伴う第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との間隙間長さの平均的な増加を抑制することができる。なお、高圧側領域 (RH) は、低圧側領域よりも、第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との接触が発生しやすい傾向にある。また、低圧側領域は、高圧側領域 (RH) よりも、第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との間隙間を通じて第1ピストン (52) の内部から第1シリンダ (51) の内部へ向けて潤滑油 (冷凍機油) が漏れ出やすい傾向にある。

[0134] したがって、高圧側領域 (RH) にのみ細溝 (80) を形成することにより、高圧側領域 (RH) においてボルト締結に起因する第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との間隙間長さの変動を抑制することができるので、高圧側領域 (RH) における第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との接触を効果的に抑制することができる。また、低圧側領域において細溝 (80) の形成に伴う第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との間隙間長さの平均的な増加を抑制することができるので、低圧側領域における第1ヘッド部材 (61) と第1ピストン (52) との間隙間を通過する潤滑油 (冷凍機油) の漏れ出しを効果的に抑制することができる。

[0135] なお、実施形態1の圧縮機構 (40) では、第2ヘッド部材 (62) および第1シリンダ (51) についても、第1ヘッド部材 (61) および第1シリンダ (5

1)と同様のことがいえる。すなわち、高圧側領域(RH)にのみ細溝(80)を形成することにより、高圧側領域(RH)における第2ヘッド部材(62)と第1ピストン(52)との接触を効果的に抑制することができるとともに、低压側領域における第2ヘッド部材(62)と第1ピストン(52)との間の隙間を通過する潤滑油(冷凍機油)の漏れ出しを効果的に抑制することができる。

[0136] また、実施形態2の圧縮機構(40)では、第2ヘッド部材(62)および第2シリンダ(56)についても、第1ヘッド部材(61)および第1シリンダ(51)と同様のことがいえる。すなわち、高圧側領域(RH)にのみ細溝(80)を形成することにより、高圧側領域(RH)における第2ヘッド部材(62)と第2ピストン(57)との接触を効果的に抑制することができるとともに、低压側領域における第2ヘッド部材(62)と第2ピストン(57)との間の隙間を通過する潤滑油(冷凍機油)の漏れ出しを効果的に抑制することができる。

[0137] (細溝の変形例3)

また、細溝(80)は、図3、図4、図5、図16に示すように連続的に延びていてもよいし、図20に示すように断続的に延びていてもよい。図20では、細溝(80)は、締結ボルト(70)の近傍にのみ設けられている。図20のように構成した場合も、ボルト締結位置における変形を細溝(80)において吸収することができるので、ボルト締結位置における変形を細溝(80)よりも内周側(第1シリンダ(51)の中心に近い側)に伝播させにくくすることができる。

[0138] (その他の実施形態)

以上の説明では、電動機(31)に近い側のヘッド部材を第1ヘッド部材(61)とし、電動機(31)から遠い側のヘッド部材を第2ヘッド部材(62)としているが、電動機(31)に近い側のヘッド部材を第2ヘッド部材(62)とし、電動機(31)から遠い側のヘッド部材を第1ヘッド部材(61)としてもよい。

[0139] また、ケーシング(20)の軸方向が鉛直方向(上下方向)を向くように圧縮機(10)が設置されている場合を例に挙げたが、圧縮機(10)は、ケーシ

ング（20）の軸方向が水平方向を向くように設置されていてもよい。

[0140] また、複数の締結ボルト（70）は、図3に示すように平面視において1つの仮想円（例えば、第1シリンダ（51）の中心を軸とする仮想円）上に配列されていてもよいし、図18に示すように平面視において1つの仮想円上に配列されていなくてもよい。すなわち、複数の締結ボルト（70）は、それぞれの第1シリンダ（51）の中心までの長さが同一であってもよいし異なってもよい。

[0141] なお、以上の実施形態および変形例を適宜組み合わせて実施してもよい。以上の実施形態および変形例は、本質的に好ましい例示であって、この開示、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

[0142] 以上説明したように、上述の圧縮機は、冷凍サイクルを行う冷媒回路に設けられる圧縮機などとして有用である。

符号の説明

[0143]	1 0	圧縮機
	2 0	ケーシング
	2 1	第1吸入管
	2 2	第2吸入管
	2 5	吐出管
	3 0	駆動機構
	3 1	電動機
	3 5	駆動軸
	3 6	主軸部
	3 7	第1偏心部
	3 8	第2偏心部
	4 0	圧縮機構
	5 1	第1シリンダ

5 1 a	第 1 吸入ポート
S 5 1	第 1 シリンダ室
5 2	第 1 ピストン
5 6	第 2 シリンダ
5 6 a	第 2 吸入ポート
S 5 6	第 2 シリンダ室
5 7	第 2 ピストン
6 0	ミドルプレート
6 1	第 1 ヘッド部材
6 1 a	第 1 吐出ポート
6 2	第 2 ヘッド部材
6 2 a	第 2 吐出ポート
7 0	締結ボルト
7 1	ボルト穴
8 0	細溝（保護溝）
8 1	第 1 細溝
8 2	第 2 細溝
8 3	第 3 細溝
8 4	第 4 細溝
8 5	第 5 細溝
8 6	第 6 細溝
8 7	第 7 細溝
8 8	第 8 細溝

請求の範囲

[請求項1] 環状に形成された第1シリンダ(51)と、該第1シリンダ(51)の内部において偏心回転運動を行う第1ピストン(52)と、該第1シリンダ(51)の軸方向一端側に配置される第1ヘッド部材(61)と、該第1シリンダ(51)の軸方向他端側に配置される第2ヘッド部材(62)と、該第1ヘッド部材(61)と該第1シリンダ(51)と該第2ヘッド部材(62)とを締結する締結ボルト(70)とを有する圧縮機構(40)を備えた圧縮機であって、

上記第1ヘッド部材(61)の上記第1シリンダ(51)に接する端面には、保護溝(80)が設けられ、

上記保護溝(80)は、上記締結ボルト(70)よりも上記第1シリンダ(51)の中心に近い側に形成され、その溝幅(W)がその溝深さ(D)よりも短くなっている

ことを特徴とする圧縮機。

[請求項2] 請求項1において、

上記保護溝(80)は、上記第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面にも設けられている

ことを特徴とする圧縮機。

[請求項3] 請求項2において、

上記第1ヘッド部材(61)の上記第1シリンダ(51)に接する端面に設けられた保護溝(80)は、平面視において上記第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面に設けられた保護溝(80)と重複するように形成されている

ことを特徴とする圧縮機。

[請求項4] 請求項1～3のいずれか1項において、

上記第2ヘッド部材(62)の上記第1シリンダ(51)に接する端面および該第1シリンダ(51)の軸方向他端側の端面のうち少なくとも一方にも、上記保護溝(80)が設けられている

ことを特徴とする圧縮機。

[請求項5] 請求項1～3のいずれか1項において、

上記圧縮機構(40)は、上記第1シリンダ(51)の軸方向他端側に配置されるミドルプレート(60)と、環状に形成されて該ミドルプレート(60)と該第2ヘッド部材(62)との間に配置される第2シリンダ(56)と、該第2シリンダ(56)の内部において偏心回転運動を行う第2ピストン(57)とをさらに有し、

上記締結ボルト(70)は、上記第1ヘッド部材(61)と上記第1シリンダ(51)と上記ミドルプレート(60)と上記第2シリンダ(56)と上記第2ヘッド部材(62)とを締結し、

上記第2ヘッド部材(62)の上記第2シリンダ(56)に接する端面および該第2シリンダ(56)の軸方向他端側の端面のうち少なくとも一方にも、上記保護溝(80)が設けられている

ことを特徴とする圧縮機。

[請求項6] 請求項5において、

上記第1シリンダ(51)の軸方向他端側の端面および上記ミドルプレート(60)の該第1シリンダ(51)に接する端面のうち少なくとも一方と、上記第2シリンダ(56)の軸方向一端側の端面および該ミドルプレート(60)の該第2シリンダ(56)に接する端面のうち少なくとも一方とにも、上記保護溝(80)が設けられている

ことを特徴とする圧縮機。

[請求項7] 請求項2において、

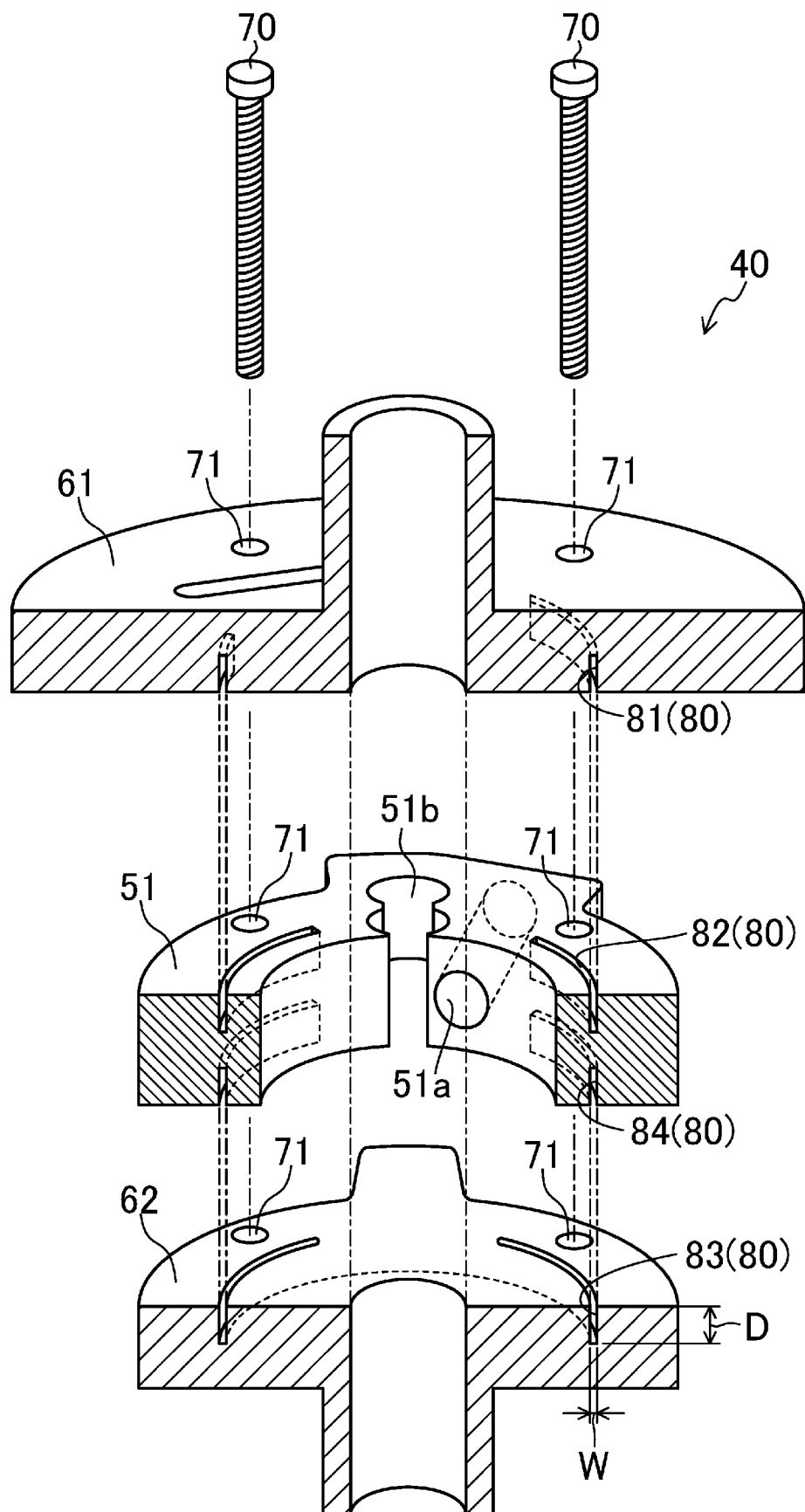
上記第1シリンダ(51)には、該第1シリンダ(51)を径方向に貫通する第1吸入ポート(51a)が形成され、

上記第1シリンダ(51)の軸方向一端側の端面に設けられた保護溝(80)は、平面視において上記第1吸入ポート(51a)と重複しないように形成されている

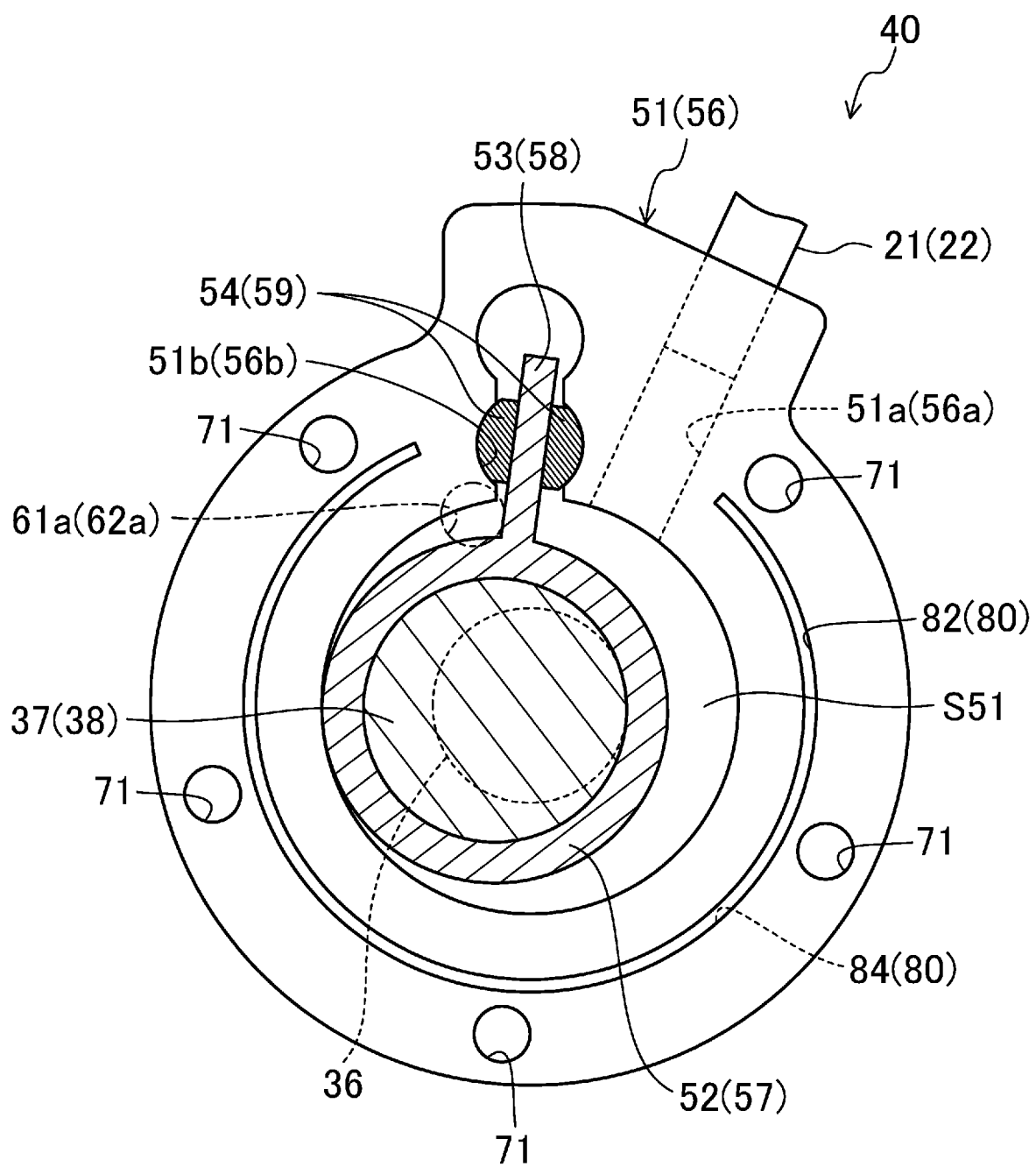
ことを特徴とする圧縮機。

- [請求項8] 請求項1において、
上記第1ヘッド部材(61)には、該第1ヘッド部材(61)を軸方向に貫通する第1吐出ポート(61a)が形成され、
上記第1ヘッド部材(61)の上記第1シリンダ(51)に接する端面に設けられた保護溝(80)は、平面視において上記第1吐出ポート(61a)と重複しないように形成されている
ことを特徴とする圧縮機。
- [請求項9] 請求項1～8のいずれか1項において、
上記保護溝(80)は、その溝底に近づくに連れてその溝幅(W)が次第に短くなるように形成されている
ことを特徴とする圧縮機。
- [請求項10] 請求項1～9のいずれか1項において、
上記保護溝(80)は、周方向に延びるように形成され、
上記締結ボルト(70)は、平面視において上記保護溝(80)と上記第1シリンダ(51)の外周縁との間の中心線上に配置されている
ことを特徴とする圧縮機。
- [請求項11] 請求項1において、
上記第1ヘッド部材(61)には、該第1ヘッド部材(61)を軸方向に貫通する第1吐出ポート(61a)が形成され、
上記保護溝(80)は、上記第1吐出ポート(61a)の位置から上記第1シリンダ(51)の中心を挟んで該第1吐出ポート(61a)の反対側の位置まで上記第1ピストン(52)の回転方向の逆方向に沿うように延びる高圧側領域(RH)にのみ形成されている
ことを特徴とする圧縮機。

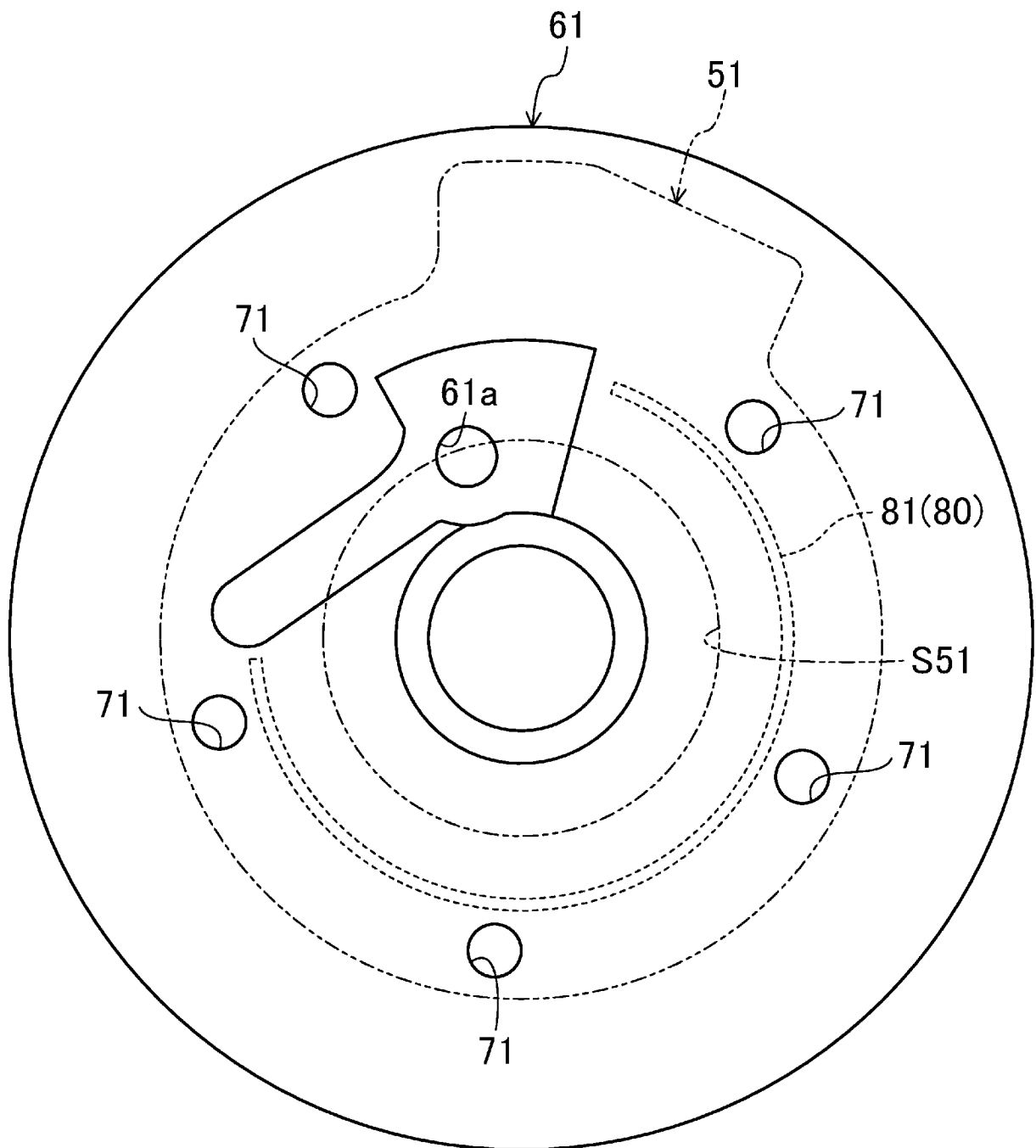
[図2]



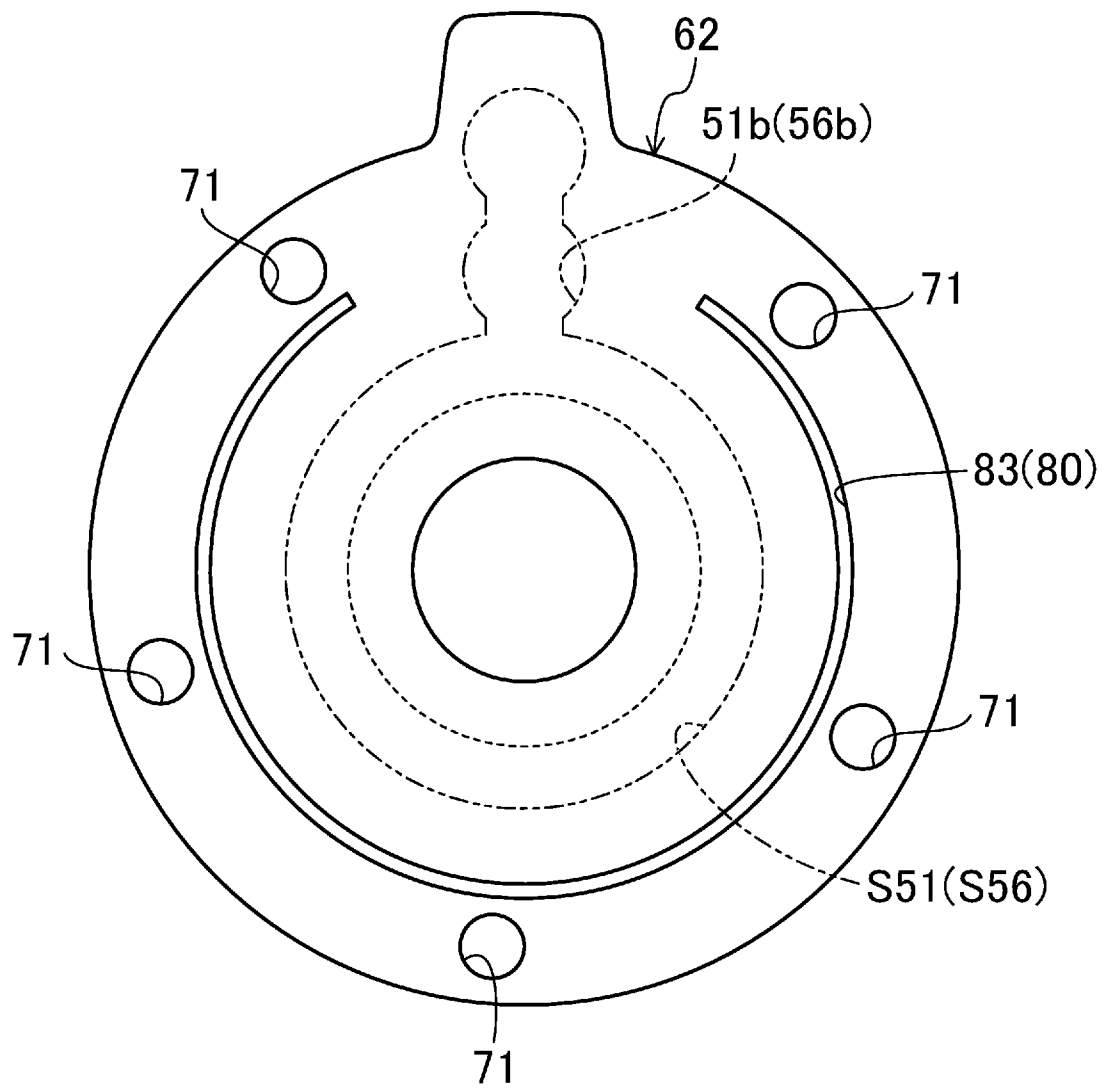
[図3]



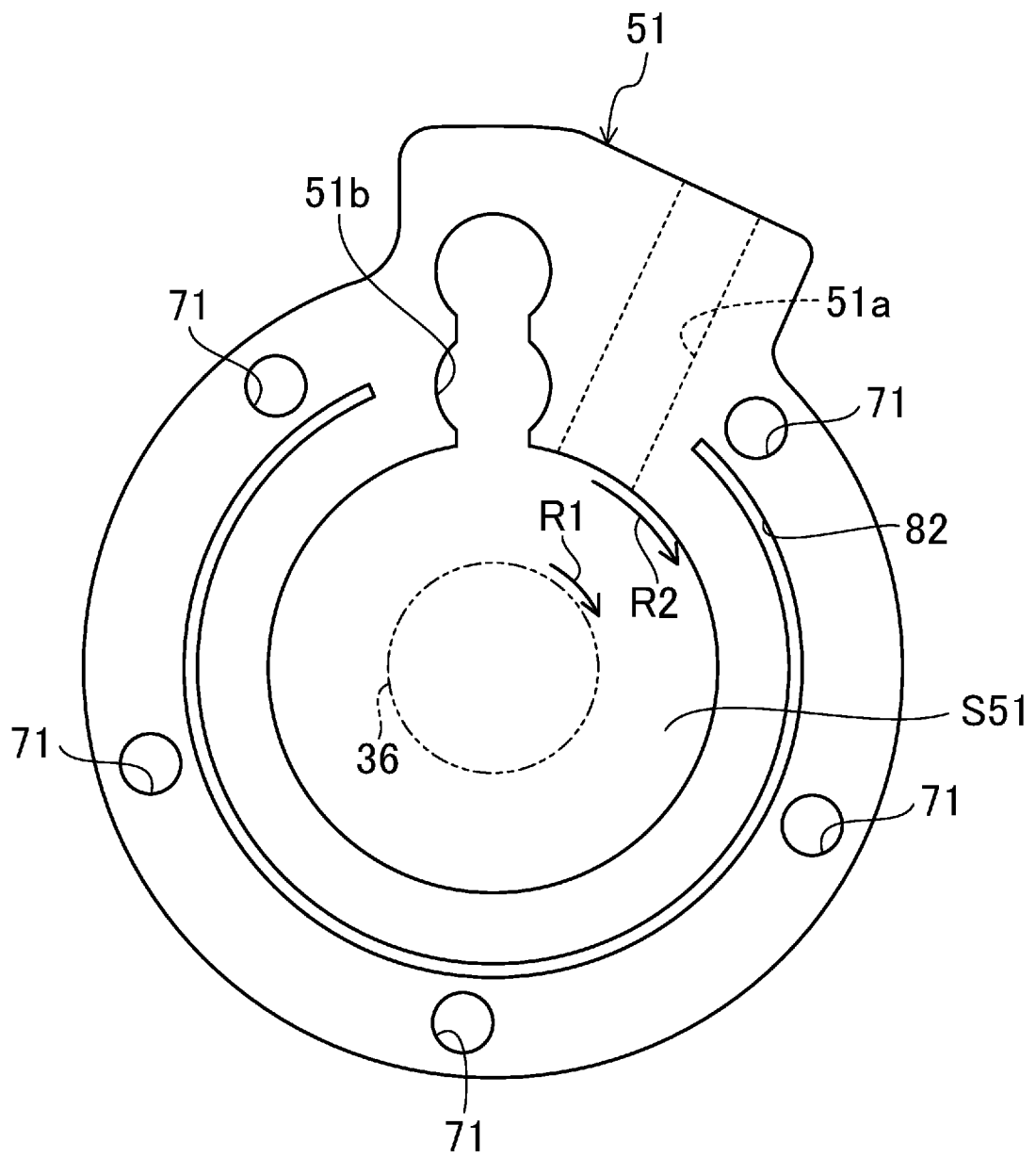
[図4]



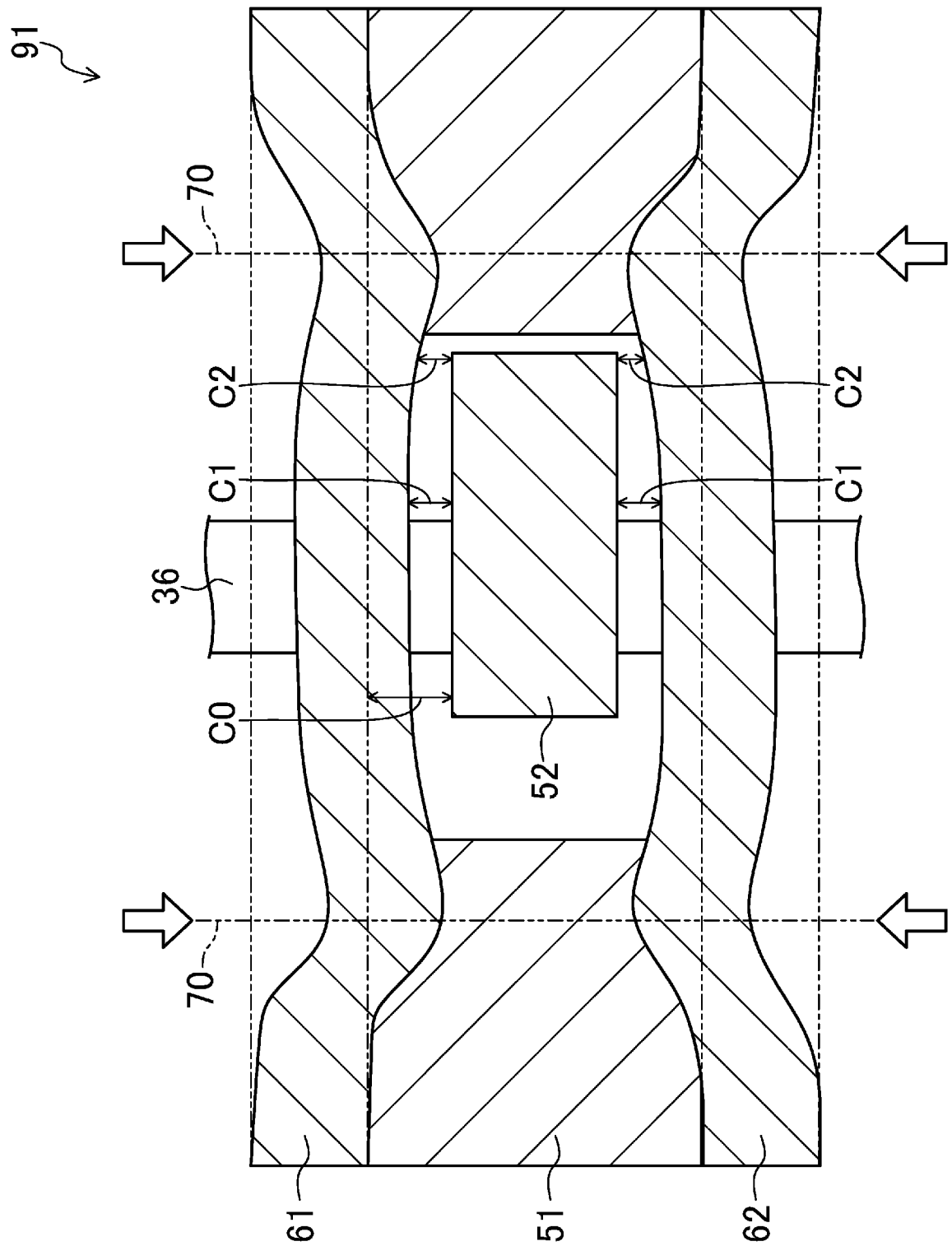
[図5]



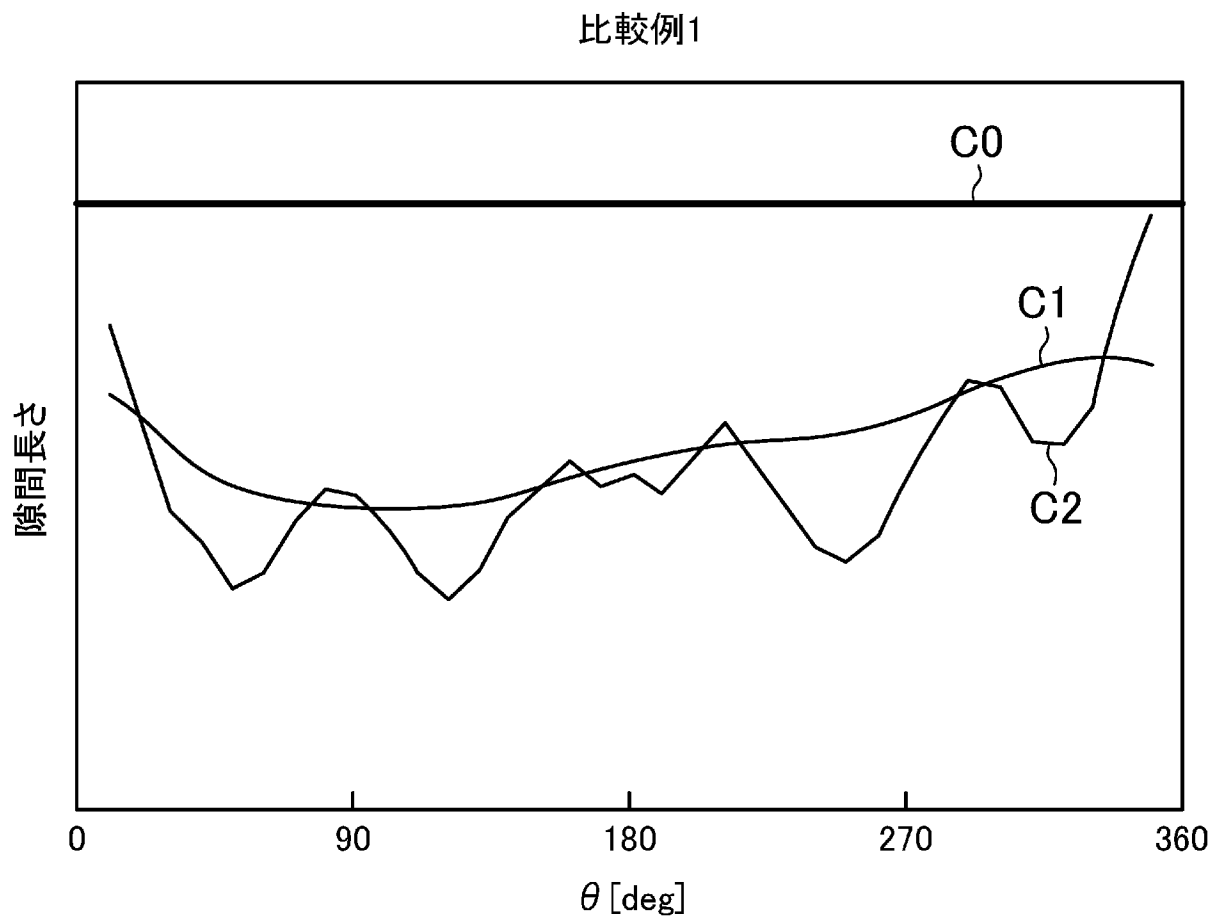
[図6]



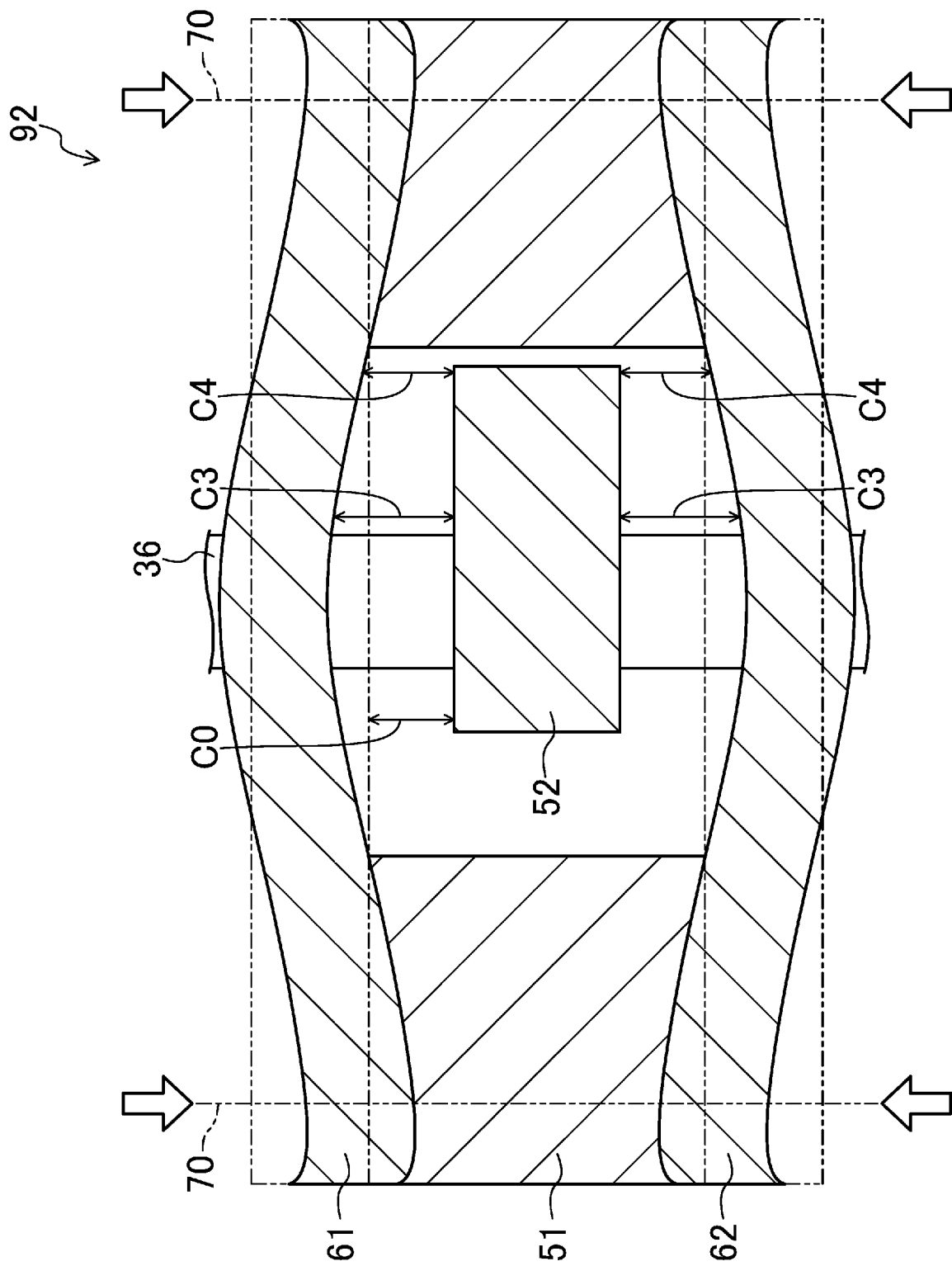
[図7]



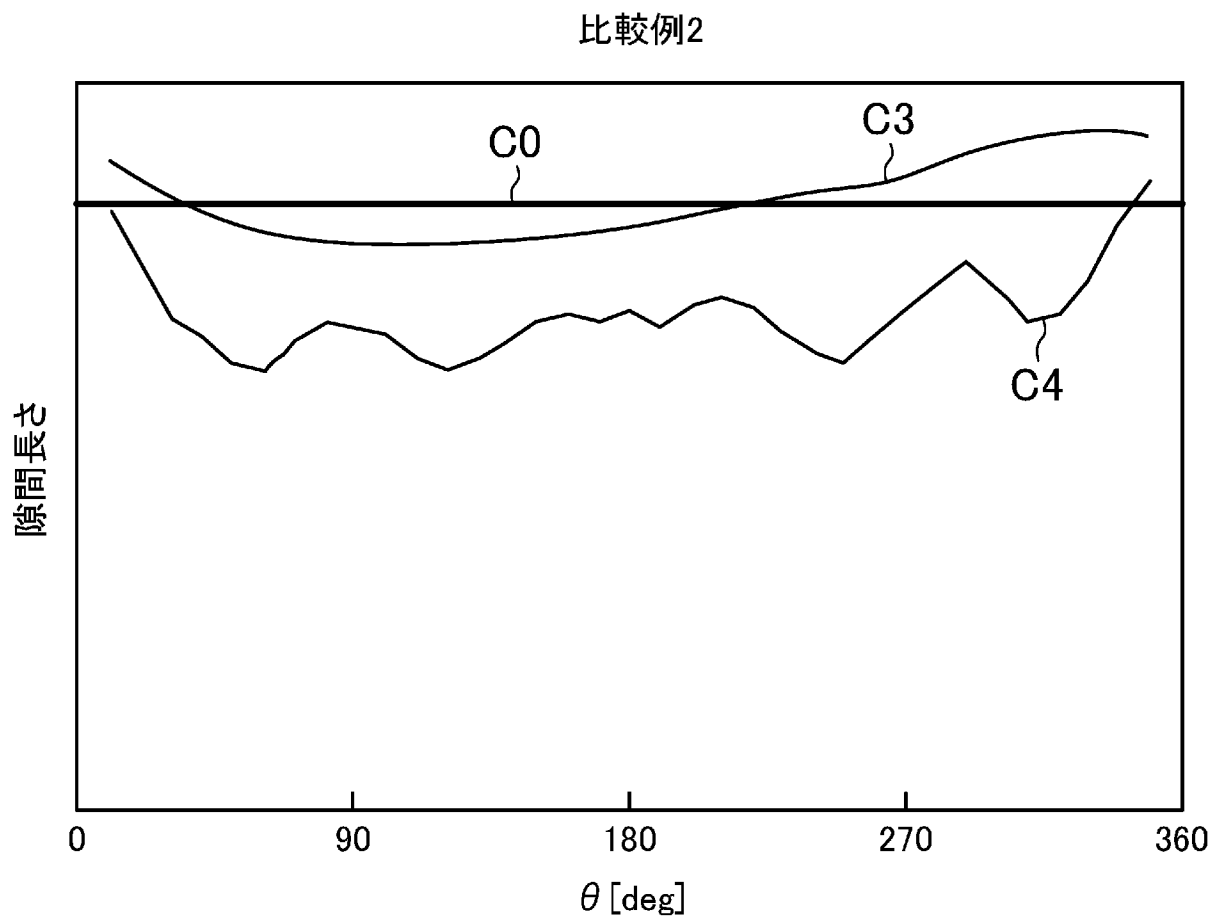
[図8]



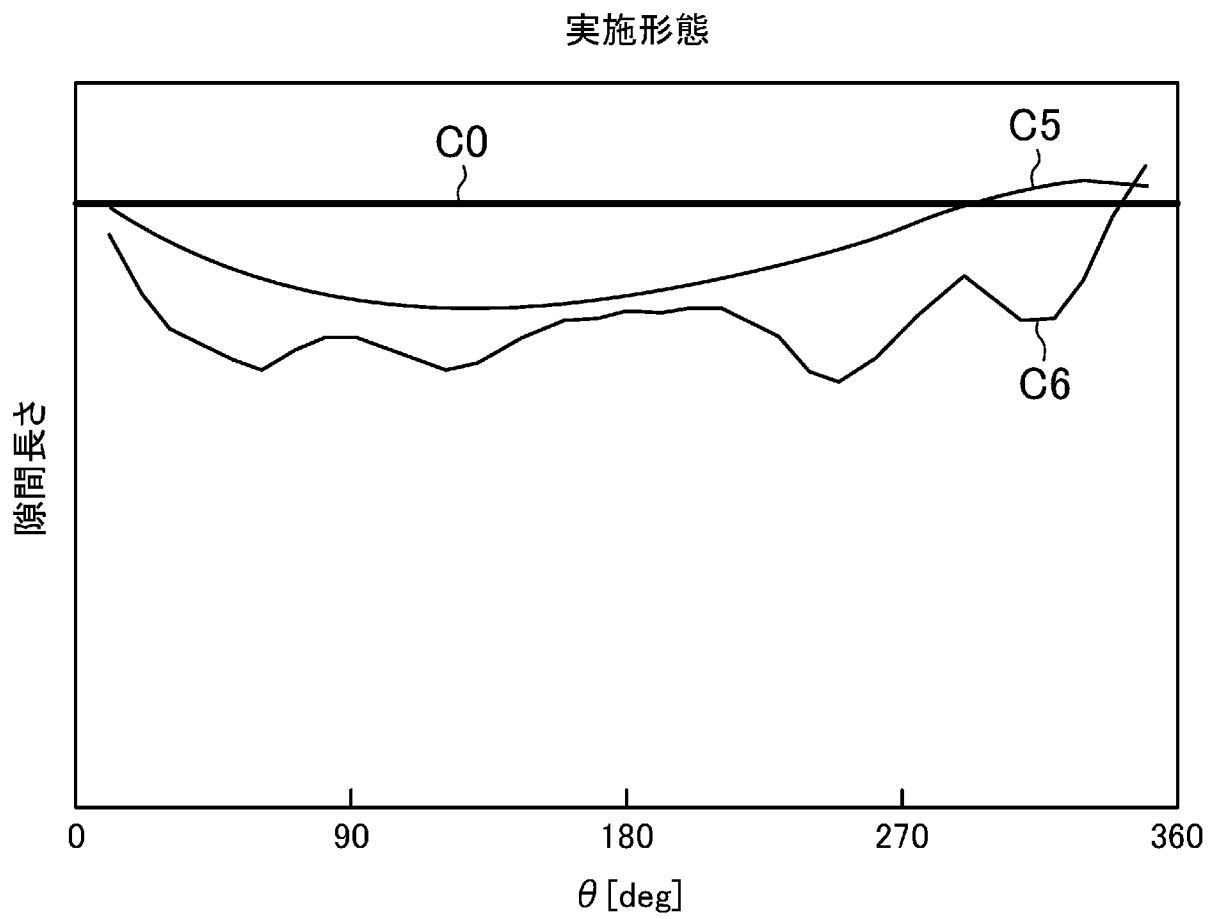
[図9]



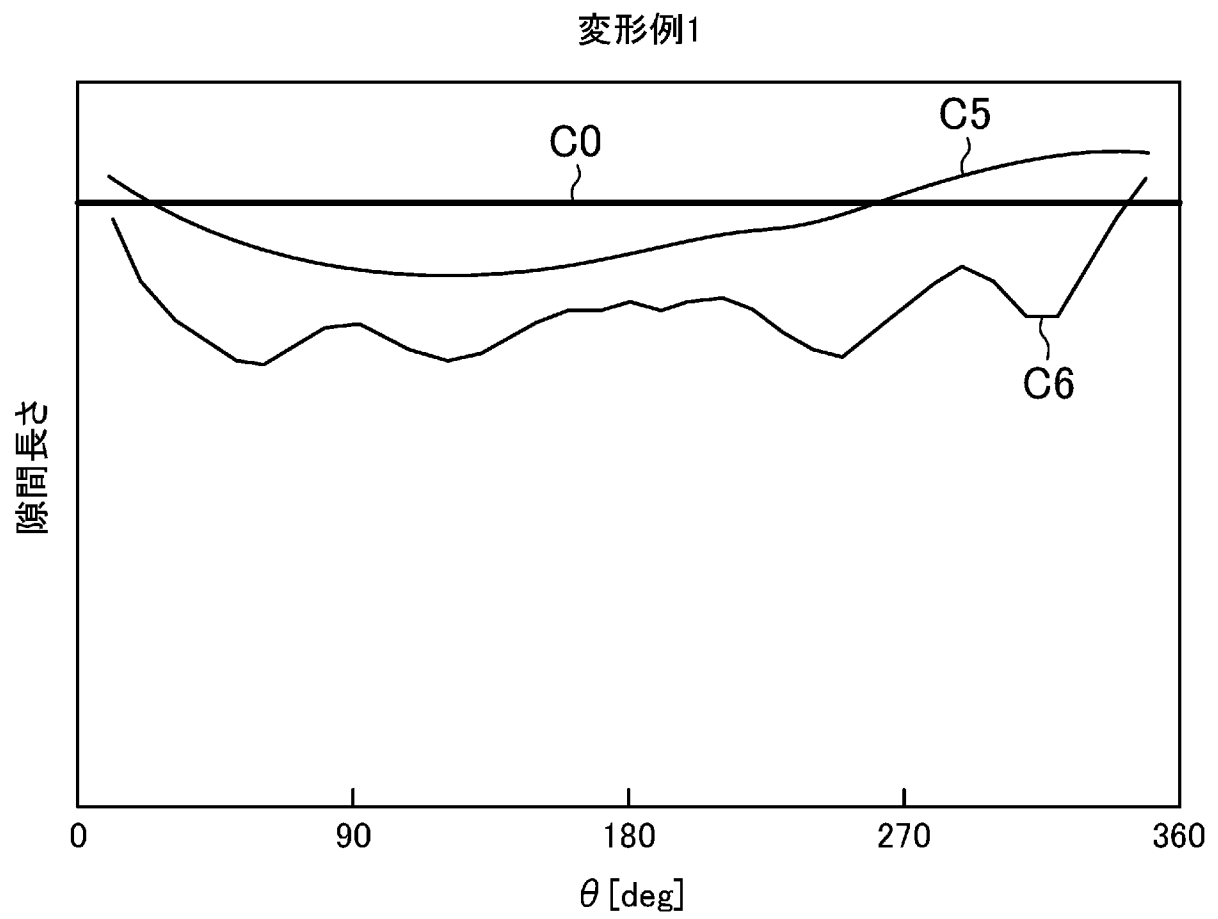
[図10]



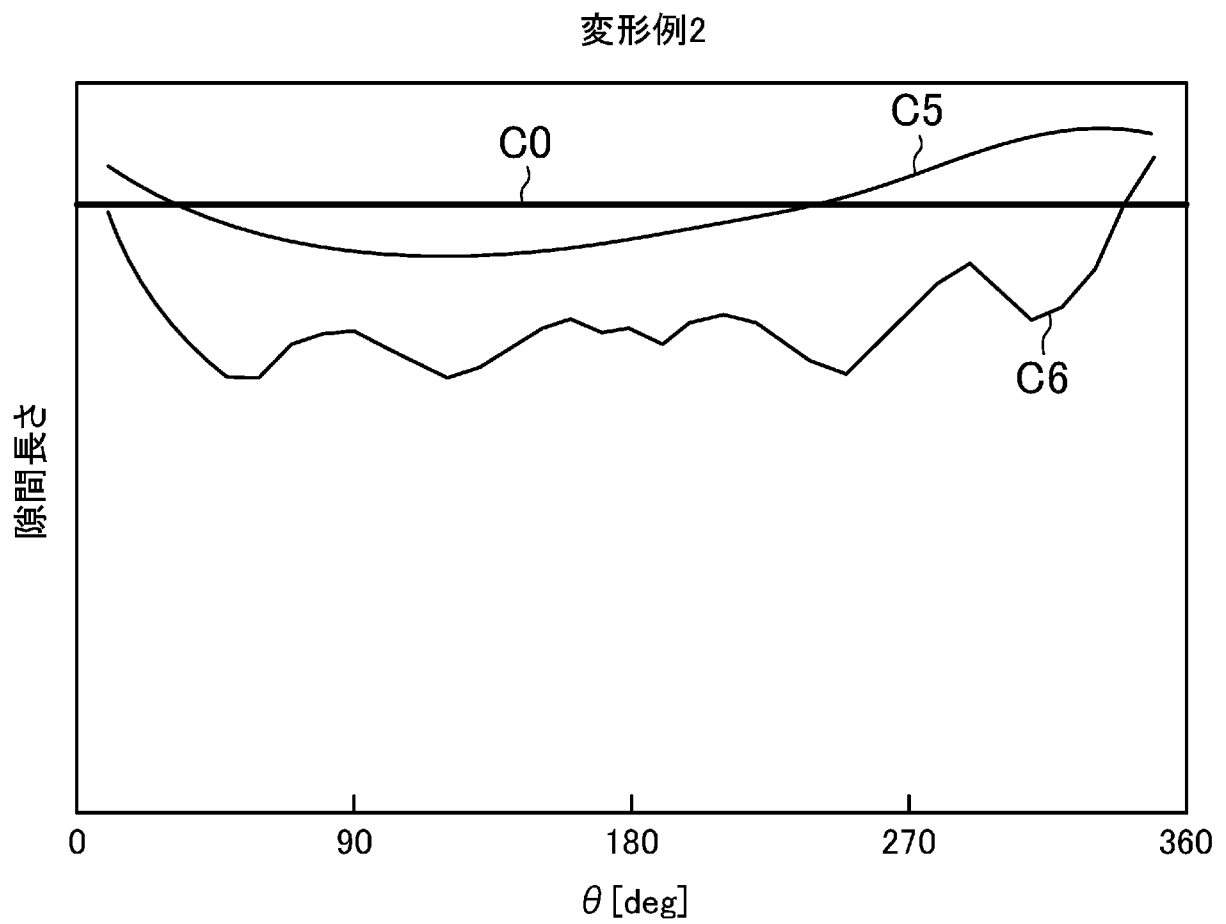
[図12]



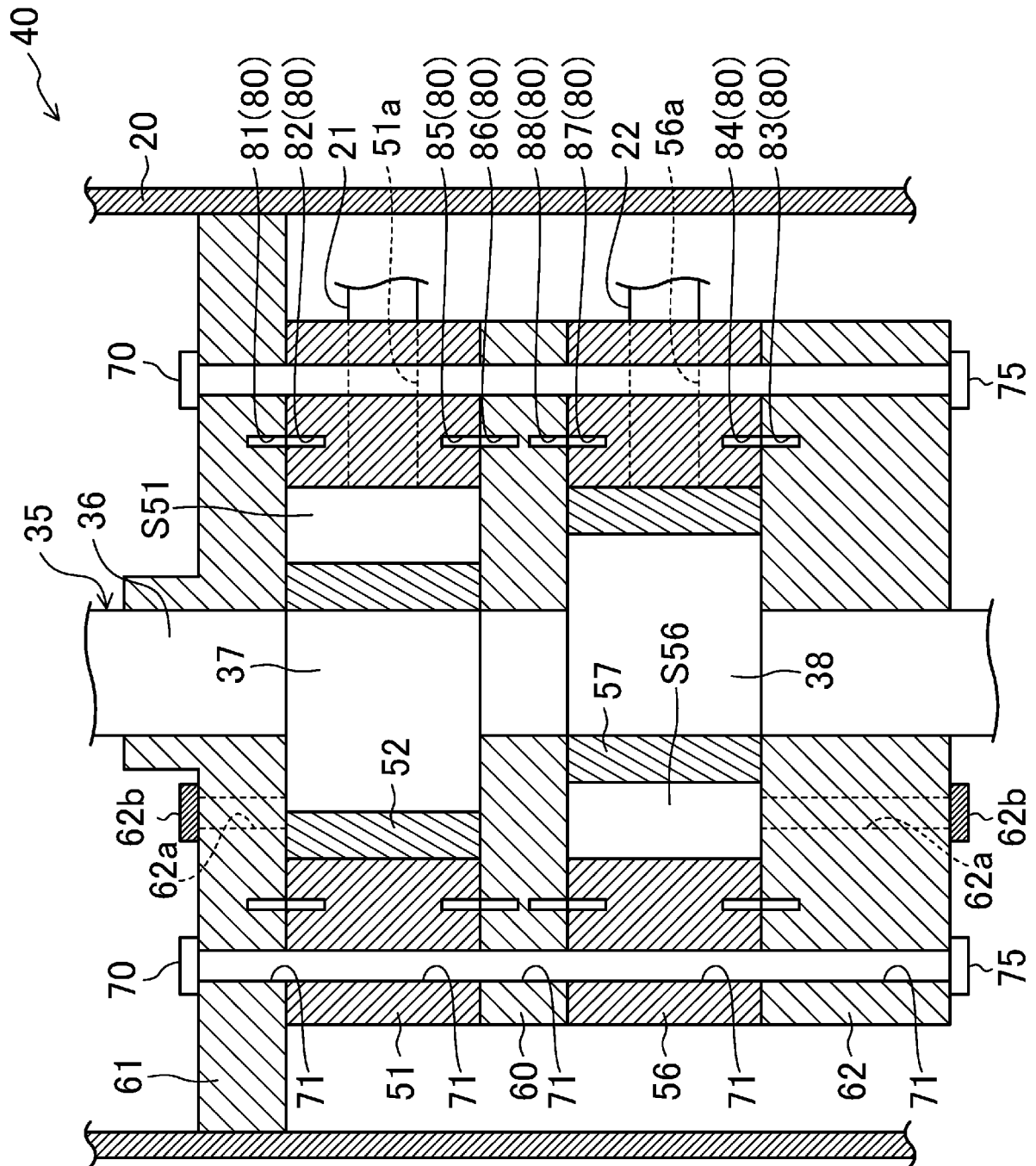
[図13]



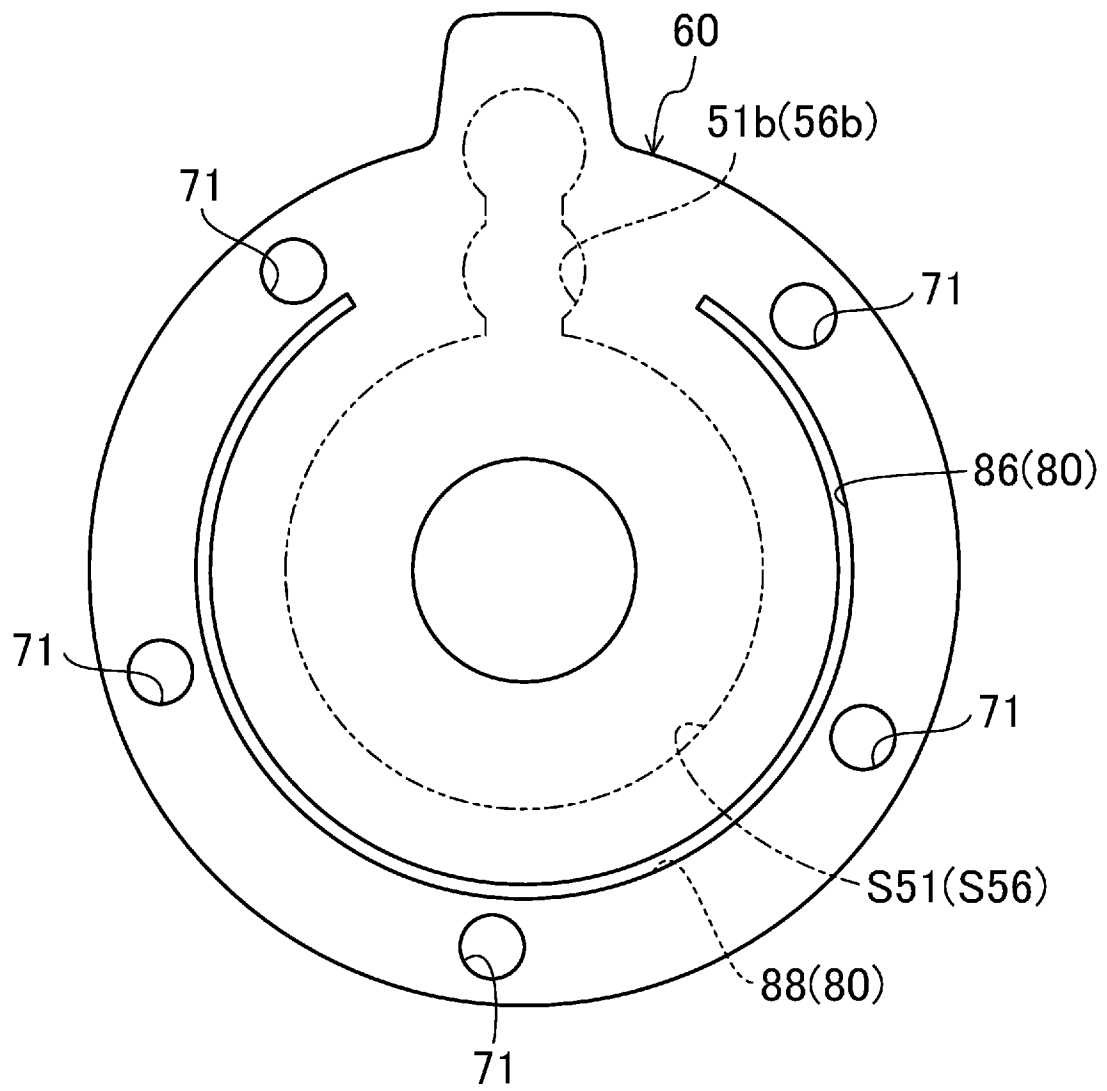
[図14]



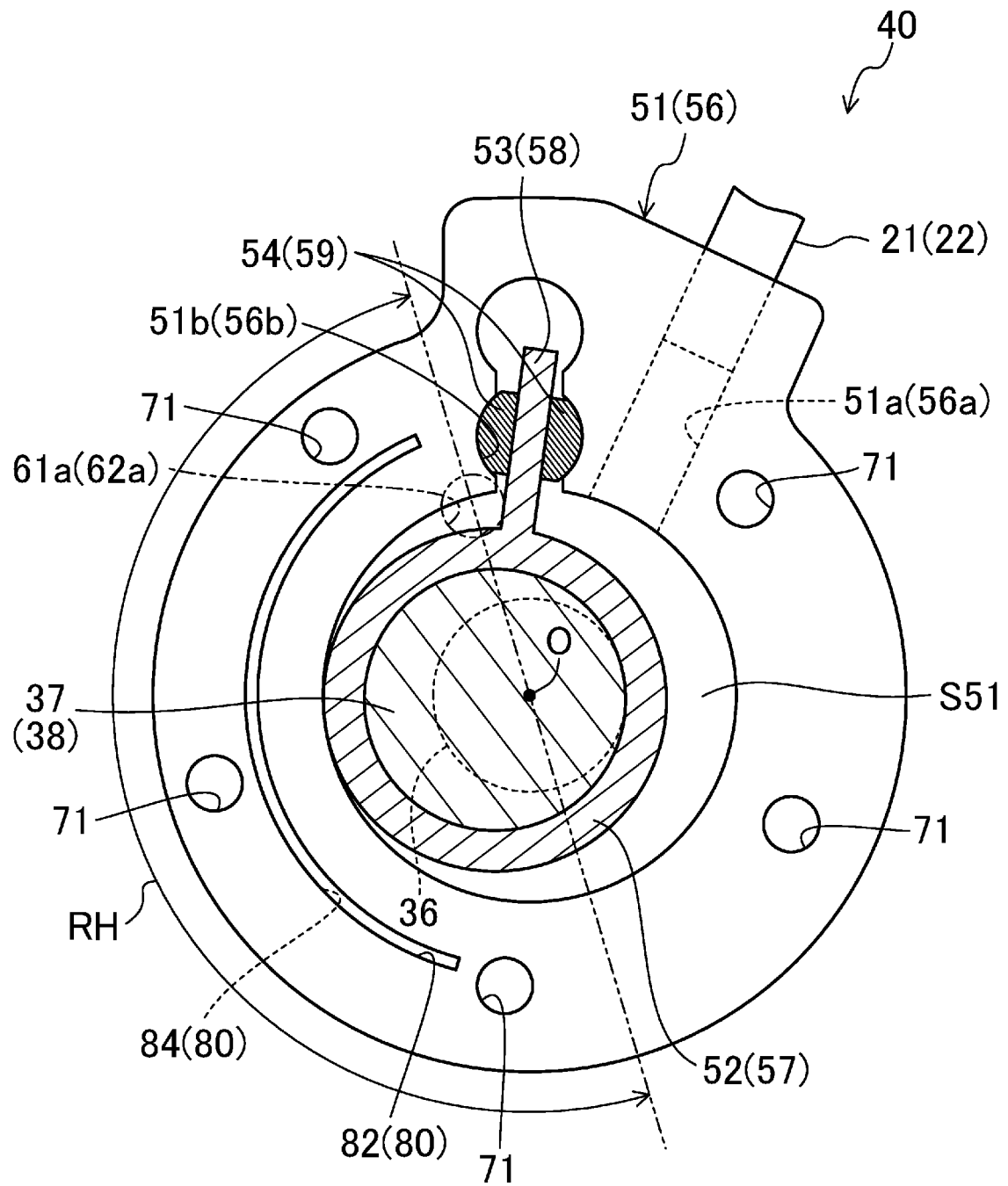
[図15]



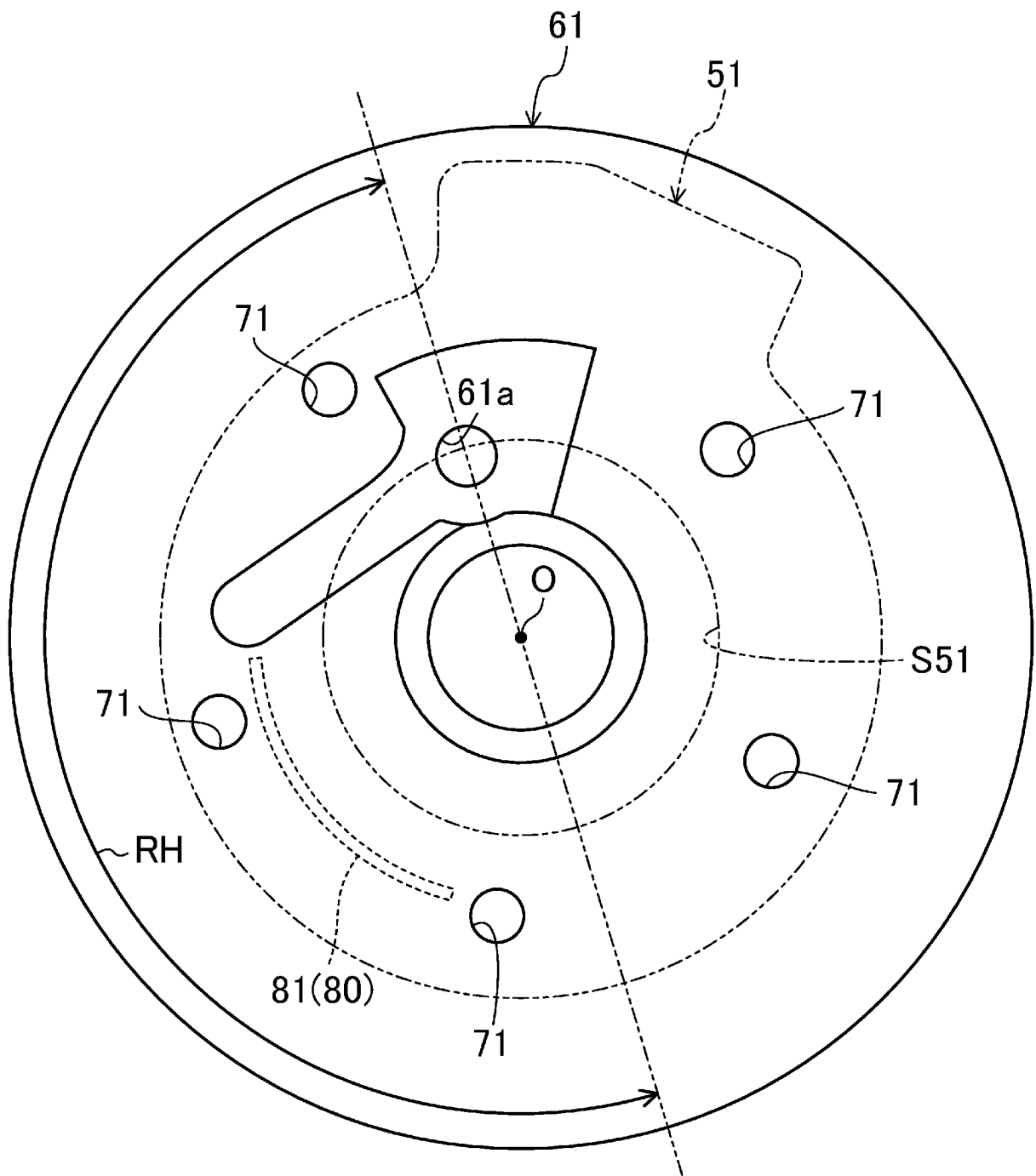
[図16]



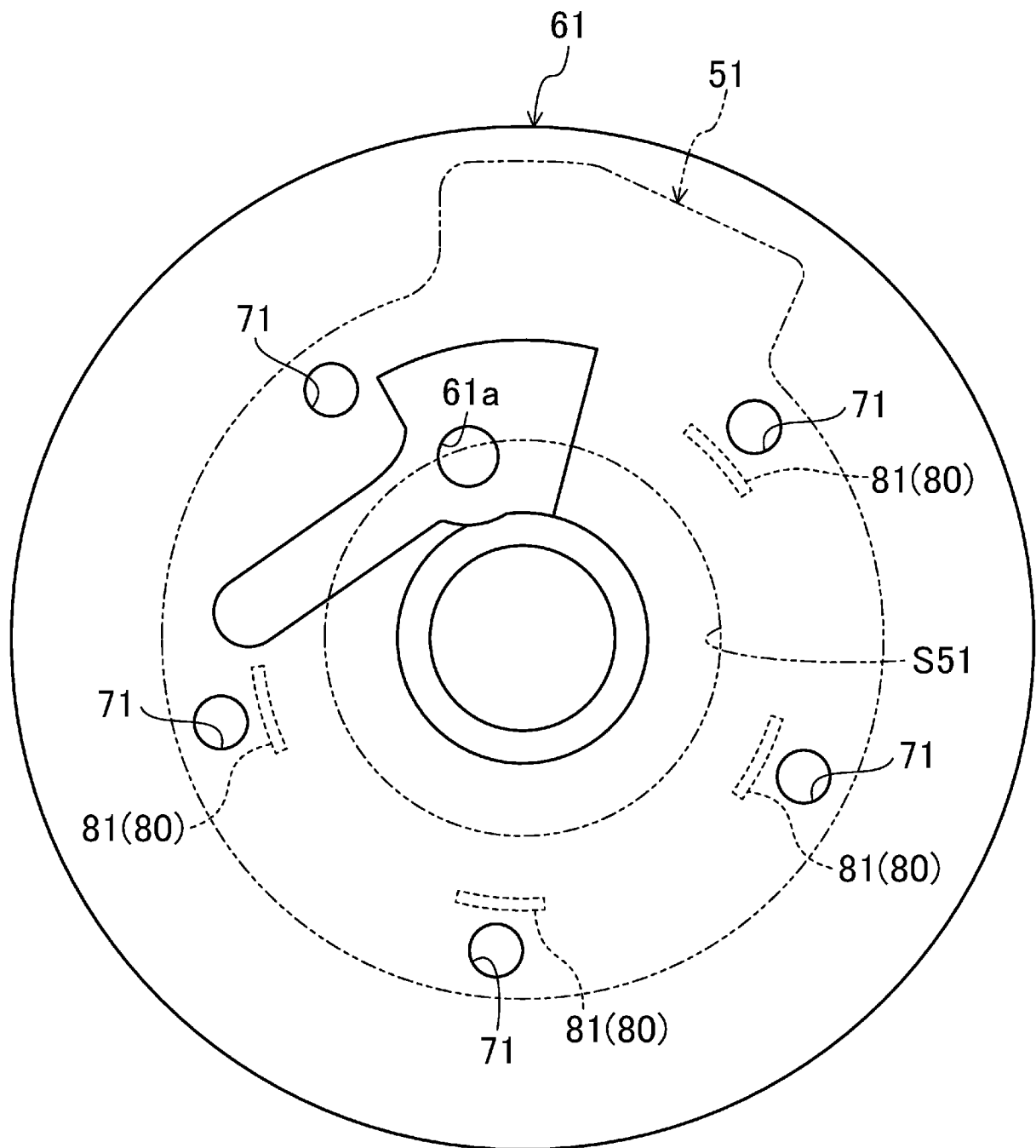
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C18/32(2006.01)i, F04C29/00(2006.01)i

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)

F04C18/32, F04C29/00

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 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53644/1989 (Laid-open No. 144689/1990) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 December 1990 (07.12.1990), examples; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6, 8-9 7, 10-11
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 76523/1987 (Laid-open No. 186988/1988) (Mitsubishi Electric Corp.), 30 November 1988 (30.11.1988), examples of device; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6, 8-9 7, 10-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 October 2016 (03.10.16)

Date of mailing of the international search report

18 October 2016 (18.10.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003302

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2014-129761 A (Daikin Industries, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), paragraphs [0023] to [0039]; fig. 1 to 3 (Family: none)	8 1-7, 9-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04C18/32(2006.01)i, F04C29/00(2006.01)i

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. F04C18/32, F04C29/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願 1-53644 号(日本国実用新案登録出願公開 2-144689 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 (三洋電機株式会社) 1990. 12. 07, 実施例, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-6, 8-9 7, 10-11
Y A	日本国実用新案登録出願 62-76523 号(日本国実用新案登録出願公開 63-186988 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) 1988. 11. 30, 考案の実施例, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-6, 8-9 7, 10-11

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 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
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」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 1 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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 10. 2016

国際調査報告の発送日

18. 10. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

富永 達朗

30

3866

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*	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 請求項の番号
Y A	JP 2014-129761 A (ダイキン工業株式会社) 2014.07.10, 段落 [0023]-[0039], 図 1-3 (ファミリーなし)	8 1-7, 9-11