

(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
2011 年 10 月 13 日(13.10.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/125501 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 39/10 (2006.01) *F04B 27/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057024
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 23 日(23.03.2011)
- (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 2010-083803 2010 年 3 月 31 日(31.03.2010) JP
特願 2011-029432 2011 年 2 月 15 日(15.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社豊田自動織機(KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 諸井 隆宏 (MOROI, Takahiro) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 大林 正和 (OBAYASHI, Masakazu) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 木村 直文 (KIMURA, Naofumi) [JP/JP]; 〒

4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 吉住 文太 (YOSHIZUMI, Fumitaka) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 黒石 真且 (KUROISHI, Masakatsu) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 近藤 靖裕 (KONDOH, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP). 吉田 一徳 (YOSHIDA, Kazunori) [JP/JP]; 〒4801192 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株式会社豊田中央研究所内 Aichi (JP).

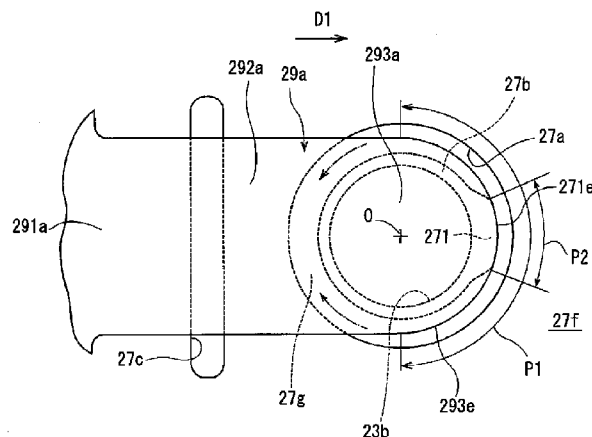
- (74) 代理人: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: COMPRESSOR

(54) 発明の名称: 圧縮機

[図4]



(57) Abstract: The disclosed compressor is provided with a discharge chamber, a compression chamber, a partition, and a discharge reed valve. The partition has an immobilized surface that is provided between the discharge chamber and the compression chamber and that faces the discharge chamber. The partition has a discharge port that can interconnect the discharge chamber and the compression chamber. The discharge reed valve contains an immobilized section, an intermediate section, and a valve section. The immobilized section has: a first groove section that extends in a manner that encircles the discharge port; and a valve seat surface that is positioned between the discharge port and the first groove section. The first groove section extends to a range that overlaps the intermediate section. The portion at the tip of the valve section does not obstruct the first groove section. The valve seat surface has a receiving section positioned at at least one of the tip side and the base side in the lengthwise direction. The receiving section expands towards at least one of the tip side and the base side more than the other portions of the valve seat surface.

(57) 要約:

[続葉有]



MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(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, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

圧縮機は、吐出室と圧縮室と隔壁と吐出リード弁とを備える。隔壁は、吐出室と圧縮室との間に設けられるとともに、吐出室に対峙する固定面を有する。隔壁は吐出室と圧縮室とを連通可能な吐出ポートを有する。吐出リード弁は、固定部と中間部と弁部とを含む。固定面は、吐出ポートを取り巻くように延びる第1溝部と、吐出ポート及び第1溝部の間に位置する弁座面とを有する。第1溝部は中間部と重なる範囲まで延在している。弁部の先端側の部位は第1溝部を塞がない。弁座面は、長手方向において先端側及び基端側の少なくとも一方に位置する受け部を有する。受け部は弁座面における他の部分より先端側及び基端側の少なくとも一方に膨出する。

明 細 書

発明の名称： 圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 以下の圧縮機が公知である（例えば、特許文献１）。この圧縮機では、吐出室と圧縮室との間に弁板が設けられ、この弁板には吐出室と圧縮室とを連通可能な吐出ポートが貫設されている。吐出ポートは吐出室内に位置する吐出リード弁によって開閉される。

[0003] 吐出リード弁は、吐出室に対峙する側の弁板の面である固定面に固定された固定部と、固定部から吐出リード弁の長手方向に沿って延びてリフト可能な中間部と、中間部から吐出リード弁の長手方向に沿って延びて吐出ポートを開閉する弁部とを備える。固定面には、吐出ポート全周を囲う環状溝が凹設されている。また、吐出ポートと環状溝との間の固定面の部位は、環状溝より外側の固定面の部位と面一の弁座面を形成している。吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態において、弁部の外縁（先端部）は吐出リード弁の長手方向において弁座面を超えて延びている。

[0004] この種の圧縮機では、吐出室内の圧力と圧縮室内の圧力との差が０を超えた時から直ちに吐出ポートを開放するのが理想である。しかし、実機のように潤滑油が存在する場合には、図２５のように、吐出リード弁８１の開きを妨げる方向に密着力Ｓが作用するため、圧力差による力Ｆが密着力Ｓに打ち勝つまでは吐出リード弁８１は吐出ポート８２を開かない。このような状況では、ボア内圧（圧縮室内の圧力）は図２６のようになる。このように吐出圧力よりもボア内圧が高くなる現象は過圧縮（オーバーコンプレッション）と呼ばれ、動力損失となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平 1 1 - 1 1 7 8 6 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記のような動力損失はエネルギー消費の増大を招くので、省エネルギーの観点から動力損失のさらなる低減が求められている。また、上記の圧縮機では、吐出リード弁の損傷が懸念され、耐久性の向上も求められている。

[0007] 本発明の目的は、動力損失をより低減可能であるとともに、より優れた耐久性を発揮可能な圧縮機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 発明者らは、上記目的を達成するため、従来の圧縮機について詳細に分析した結果、吐出リード弁の開き遅れと、吐出リード弁が閉じる瞬間とに着目した。

[0009] (1) 吐出リード弁の開き遅れについて着目した理由は、それにより気体の過圧縮を生じ、圧縮機の動力損失に繋がるからである。

[0010] すなわち、発明者らは以下の圧縮機で下記現象を確認した。この圧縮機では、図 27 の (A) ~ (C) の部分に示すように、弁板 90 に、平面視で円形の吐出ポート 90a と、吐出ポート 90a と同心の環状溝 90b とが形成されている。吐出ポート 90a は圧縮室と吐出室とを連通可能である。また、吐出リード弁 92 は、弁板 90 の固定面に固定された固定部 92a と、固定部 92a から吐出リード弁 92 の長手方向に沿って延びてリフト可能な中間部 92b と、中間部 92b から吐出リード弁 92 の長手方向に沿って延びて吐出ポート 90a を開閉する弁部 92c とを備える。弁板 90 には、他の公知技術として、吐出リード弁 92 の中間部 92b を幅方向で跨ぐ溝部 90c も形成されている。

[0011] この圧縮機においては、吐出リード弁 92 が吐出ポート 90a を開き始めると、図 27 の (B) の部分に示すように、弁板 90 の弁座面 90d と、弁部 92c における中間部 92b から離れた外縁（弁部 92c の先端部）とが最初に離反して隙間が形成され、この隙間内に環状溝 90b 内の潤滑油が流

れ込む。このため、弁板 90 と、弁部 92 c の先端部との間に密着力が作用して、弁部 92 c の離反を妨げるので、弁部 92 c が遅れて開く。

[0012] この弁部 92 c の開き遅れの原因をより詳しく説明するため、弁板 90 と、弁部 92 c の先端部との間の圧力を、油膜挙動を表すレイノズル方程式から計算した。結果を図 27 の (D) の部分に示す。(D) の部分より明らかなように、弁板 90 と、弁部 92 c の先端部との間においては、潤滑油の油膜圧力が作用する。この油膜圧力は、周囲の圧力に比べて負圧となる。発明者らは、この作用を「逆スクイズ作用」と呼んでいる。

[0013] なお、「逆スクイズ作用」とは、発明者らの造語である。そもそも、一般に、スクイズ膜効果（絞り膜効果）と呼ばれる作用、すなわち平行な 2 面間のすきまに流体が存在し、すきまが速度 V で減少する場合には、流体は粘性があるためにすきまから押し出されるのに抵抗し、圧力（粘性係数と速度 V に比例）が発生する作用が知られている。スクイズ膜効果は 2 面が近づく際の理論であるが、本件のように 2 面が離れる（速度の項がマイナスとなる）場合にも適用できる。したがって、本願では 2 面が離れる際の理論を「逆スクイズ作用」（負のスクイズ作用）と言う。

[0014] また、この圧縮機においては、弁板 90 と、弁部 92 c の先端部とが離反して、吐出ポート 90 a が開き始めた後も、図 27 の (C) の部分に示すように、弁板 90 と、中間部 92 b とが離反して隙間が形成され、この隙間内にも潤滑油が流れ込む。このため、弁板 90 と、中間部 92 b との間にも密着力が作用して、中間部 92 b がその密着力によって踏ん張ってしまい、吐出ポート 90 a 付近の弁部 92 c と比べ、中間部 92 b が遅れて開く。

[0015] この中間部 92 b の開き遅れの原因をより詳しく説明するため、弁板 90 と、中間部 92 b との間（環状溝 90 b と溝部 90 c との間）の圧力を上述の方程式から計算した。結果を図 27 の (E) の部分に示す。(E) の部分より明らかなように、弁板 90 と、中間部 92 b との間においても、潤滑油の油膜圧力が作用して、周囲の圧力に比べて負圧となる。すなわち、逆スクイズ作用が働く。

- [0016] 発明者らは、逆スクイズ作用により、隔壁と弁部との間及び隔壁と中間部との間に潤滑油の密着力が作用して、吐出リード弁の開き遅れが生じ易くなってしまう現象を解決すべく鋭意研究した。
- [0017] (2) また、吐出リード弁が閉じる瞬間について着目した理由は、それにより吐出リード弁に疲労破壊を生じ、圧縮機の耐久性の低下に繋がるからである。
- [0018] すなわち、この圧縮機では、図 28 に示すように、吐出リード弁 92 が吐出ポート 90 a を閉じる瞬間、弁部 92 c が弁座面 90 d と衝突した後、弁部 92 c の先端近傍の部分が慣性力で環状溝 90 b 内に向けて変位する。このため、弁部 92 c はその繰り返しによって位置 A 付近で疲労破壊を生じてしまう。この傾向は圧縮機が高速で運転された場合に特に生じやすい。
- [0019] 発明者らは上記圧縮機でそのシミュレーションを以下のように行った。まず、弁部 92 c では、弁座面 90 d との衝突が中間部 92 b 側から始まり、先端側に向かって応力波が左右の縁に沿って伝播される。そして、弁部 92 c において、環状溝 90 b の径方向内側の縁部と当接する位置 A より先端側の部位において、左右の応力波が干渉する。この圧縮機では、弁部 92 c の先端部が吐出リード弁 92 の長手方向 D1 において弁座面 90 d を超えて、環状溝 90 b 側にはみ出しているため、応力波の伝播が減衰しないと考えられる。また、この圧縮機では、弁部 92 c において、位置 A より先端側の部分に最大の応力が生じる。
- [0020] 発明者らは、吐出リード弁に疲労破壊が生じ易くなってしまう現象を解決すべく鋭意研究もした。
- [0021] 発明者らは、こうして本発明を完成するに至った。
- [0022] 本発明の一態様では、吐出室と、圧縮室と、隔壁と、吐出リード弁と、を備える圧縮機が提供される。前記隔壁は、吐出室と圧縮室との間に設けられるとともに、吐出室に対峙する固定面を有する。前記隔壁は吐出室と圧縮室とを連通可能な吐出ポートを有する。前記吐出リード弁は、長手方向に沿って延びる長さ、先端と、基端と、を有する。前記吐出リード弁は、固定部

と、中間部と、弁部と、を含む。前記固定部は、前記基端に位置して前記固定面に固定される。前記中間部は、前記固定部から前記長手方向に沿って前記先端に向かって延びるとともに前記固定面に対してリフト可能である。前記弁部は、前記中間部から前記長手方向に沿って前記先端に向かってさらに延びるとともに前記吐出ポートを開閉可能である。前記固定面は、前記吐出ポートを取り巻くように延びる第1溝部と、前記吐出ポート及び前記第1溝部の間に位置する弁座面とを有する。前記弁部は前記吐出ポートを閉じるべく前記弁座面に当接可能である。前記吐出ポートを閉じた状態の前記吐出リード弁を平面視した場合、前記第1溝部は前記中間部と重なる範囲まで延在している。前記吐出ポートを閉じた状態の前記弁部を平面視した場合、前記弁部の前記長手方向における先端側の部位は前記第1溝部を塞がないように形成されている。前記弁座面は、前記長手方向において前記先端側及び基端側の少なくとも一方に位置する受け部を有する。該受け部は前記弁座面における他の部分より前記長手方向において前記先端側及び前記基端側の少なくとも一方に膨出する。

[0023] 本発明の圧縮機では、弁部における長手方向の先端側の部位は第1溝部を塞がない。このため、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態において、弁部の先端側の部位は、第1溝部に溜まった潤滑油とは接触し難い。

[0024] この圧縮機では、圧縮室の圧力上昇により、吐出リード弁が吐出ポートを開き始めると、隔壁の固定面と、弁部における長手方向の先端側の部位とが離反して隙間を形成する。溝部に溜まった潤滑油は弁部の先端側の部位に接触し難いので、弁部の先端側の部位を伝ってその隙間に流れ込み難い。その結果、隙間への潤滑油の供給が絶たれ、隔壁の固定面と弁部との間では逆スクイズ作用が弱まり、潤滑油の密着力が低減する。このため、この圧縮機において、隔壁の固定面と弁部とが離間するタイミングを早めることができる。

[0025] このため、吐出リード弁の開き遅れを抑制でき、気体の過圧縮が生じ難くなる。

- [0026] また、この圧縮機では、吐出リード弁が吐出ポートを閉じる瞬間、弁部が弁座面と衝突する。この際、弁部と弁座面との衝突は中間部側から始まり、先端側に向かって応力波が左右の縁に沿って伝播される。しかし、この圧縮機では、弁部の先端側の部位が長手方向において第1溝部を塞がないため、応力波が減衰しやすい。
- [0027] さらに、この圧縮機では、弁座面は受け部を有している。受け部は、長手方向の先端側及び基端側の少なくとも一方に位置して、弁座面における他の部分より長手方向の先端側及び基端側の少なくとも一方に膨出している。これにより、弁部と受け部との衝突時に、受け部上の潤滑油が衝突力を緩和して弁部に小さな応力しか作用せず、弁部の先端に大きな応力が生じ難い。
- [0028] したがって、本発明の圧縮機は、動力損失をより低減できるとともに、より優れた耐久性を発揮できる。
- [0029] また、この圧縮機では、吐出リード弁の開き遅れを抑制することにより吐出脈動を小さくできるので、圧縮機の静粛性を向上させることができる。さらに、この圧縮機では、過圧縮の低減により、加振力、軸受負荷及びピストンサイドフォース等が低減する傾向となるので、機械損失を減らしたり、摩擦を抑制したりすることができる。その結果、省動力化や信頼性の向上を図ることができる。
- [0030] 好ましくは、前記弁座面は、第1面と第2面と傾斜面とを含む。前記第1面は、前記長手方向において前記吐出リード弁の先端側に位置するとともに前記第1溝部より外側の前記固定面の部位と面一をなす。前記第2面は、前記長手方向において前記吐出リード弁の基端側に位置するとともに該第1面より低い高さを有する。前記傾斜面は、第1面と第2面との間に位置し、第2面から第1面まで徐々に変位する高さを有する。前記受け部は、第1面に形成されている。
- [0031] この場合、この圧縮機では、第2面が第1面より低い。これにより、弁座面全体が第1溝部より外側の固定面の部位と面一をなす場合と比較して、吐出リード弁が吐出ポートを閉じる瞬間、弁部と第2面との衝突が始まるタイ

ミングを遅らせることができる。このため、弁部と第2面との衝突による応力波が第1面に形成された受け部に伝搬するタイミングを遅らせることができる。また、弁部の基端側の部分が第2面及び傾斜面に沿って撓み、基端側から徐々に吐出ポートを閉じることにより、弁部の先端が受け部に衝突する際の衝撃を緩和することができる。さらに、この圧縮機では、傾斜面が第2面から第1面まで徐々に高さが変位することにより、弁部と第2面との衝突による応力波が傾斜面を通過する際に増幅され難い。これらにより、この圧縮機では、弁部の先端に大きな応力が一層生じ難い。その結果、この圧縮機は、吐出リード弁の損傷を有効に防止でき、優れた耐久性を確実に発揮することができる。

[0032] 好ましくは、前記弁座面は、前記長手方向に沿った中心線を仮想した場合、該中心線の左右で非対称である。

[0033] この場合、弁部と第2面との衝突による応力波が先端側に向かって伝播される際、左の縁に沿って伝搬される応力波と、右の縁に沿って伝搬される応力波との位相がずれ、第1面に形成された受け部に伝搬する。その結果、位相がずれた応力波同士が受け部で合流して打ち消し合うので、弁部の先端に大きな応力がより一層生じ難い。その結果、この圧縮機は、吐出リード弁の損傷を一層有効に防止でき、優れた耐久性をより確実に発揮することができる。

[0034] 吐出ポートは、平面視で円形に形成される他、楕円形や多角形であり得る。第1溝部は、吐出ポートを取り巻くものであれば、どのような形状でもかまわない。例えば、第1溝部は、略「C」字状のC状溝であり得る。略「C」字状とは、円弧形状だけでなく、折れ線状に屈曲する形状が含まれる。

[0035] 好ましくは、前記第1溝部は、前記吐出ポートを周方向に囲む環状溝である。

[0036] この場合、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態において、中間部と、環状溝の円弧部分とがより広い範囲で重なる。このため、この重なる面積の分だけ、固定面と中間部とが密着する面積が減る。

- [0037] 好ましくは、前記第1溝部は、前記長手方向における先端側の部分を除いて前記吐出ポートを周方向に囲むC字形状をなす。
- [0038] この場合、C字形状の溝における対向する両端の間隔を広げることにより、受け部を大きく形成できる。このため、吐出リード弁の弁部が受け部と衝突する際、その大きな受け部上の潤滑油が衝突力を確実に緩和できる。そのため、弁部に小さな応力しか作用せず、弁部の先端に大きな応力が生じ難い。その結果、この圧縮機においても、吐出リード弁の損傷を有効に防止でき、優れた耐久性を確実に発揮することができる。
- [0039] 好ましくは、前記固定面は、前記吐出ポートに対して前記長手方向の基端側に位置する第2溝を有し、該第2溝は、前記吐出ポートを閉じた状態の前記吐出リード弁を平面視した場合、前記中間部をその幅方向に跨いで延びる。
- [0040] この場合、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態において、中間部に異物が噛み込まれるのが防止される。
- [0041] 好ましくは、前記固定面は、前記吐出ポートを閉じた状態の前記吐出リード弁を平面視した場合、前記中間部と重なる範囲に位置するとともに前記長手方向に沿って延びて前記第1溝部と前記第2溝部とを連通させる連通溝を有する。
- [0042] 固定面における連通溝以外の部分は、吐出リード弁と当接する当接部となり得る。上述した通り、吐出リード弁が吐出ポートを開き始めると、気体及び潤滑油からなる混相の噴流が噴出するが、第1溝部における中間部と重なる範囲では潤滑油が溜まり易い。この点、連通溝を形成することにより、噴流が第1溝部から連通溝及び第2溝部を介して、リード弁の幅方向外側に吐出される。そのため、第1溝部に溜まった潤滑油を吹き飛ばすことができるとともに、固定面と中間部との間に溜まった潤滑油及び第2溝部に溜まった潤滑油をも吹き飛ばすことができる。また、連通溝の分だけ固定面と中間部とが密着する面積が減る。このため、この圧縮機は、固定面と中間部とが離間するタイミングを一層早めることができ、その結果として、本発明の作用

効果を確実に奏することができる。

[0043] 連通溝及び当接部の具体例としては、1本の連通溝が中間部の幅方向（長手方向の直交方向）中央に形成され、その連通溝の両側に一对の当接部が形成される構成が挙げられる。この簡素な構成によれば、連通溝により、第1、2溝部に溜まった潤滑油や、固定面と中間部との間に溜まった潤滑油を効果的に吹き飛ばすことができるとともに、一对の当接部により、中間部を確実に支持できる。なお、複数本の連通溝が形成される構成もあり得る。

[0044] 吐出ポートは、圧縮機がスクロール型圧縮機、ペーン型圧縮機等である場合には、隔壁に1個形成され得る。また、吐出ポートは、圧縮機が斜板式圧縮機等である場合には、隔壁に同心円状に複数個形成され得る。

[0045] 吐出ポートが隔壁に同心円状に複数個形成され、各吐出ポートが平面視で各々円形に形成され、各第1溝部の外周縁が円又はC字状の円弧である場合、各吐出リード弁は固定部から複数の中間部及び弁部が放射状に設けられた吐出弁板であり得る。そして、各吐出ポートを閉じた状態で平面視した場合、各中間部は長辺が長手方向の先端側に延びる長方形をなし、弁部の外縁は、中間部の短辺を直径とし、第1溝部と同心の半円弧であり得る。この場合、隔壁には円形の吐出ポートが複数個形成され、複数の吐出リード弁はヒトデ状の吐出弁板によって構成される。この吐出弁板を隔壁の固定面に固定しようとする場合、製造誤差や組付誤差により、各吐出リード弁と各吐出ポートとが周方向で整合し難いが、本発明によれば、各吐出ポートの閉鎖と、本発明の作用効果とを確実に発揮できる。なぜなら、この場合、確実に弁部が弁座面と当接して吐出ポートの閉鎖を行うよう、弁部における長手方向と直交する方向の直径を弁座面の直径より大きくすることが可能である。そして、弁座面については、先端側の部分である受け部を容易に他の部分より径方向に大きく形成することが可能である。

[0046] このような弁座面を構成する場合、吐出ポートの中心から受け部の周方向一端に向けて引く線と、吐出ポートの中心から受け部の周方向他端に向けて引く線とがなす角度は80°以内であることが好ましい。

図面の簡単な説明

[0047] [図1] 本発明の実施例 1 に係る圧縮機の縦断面図。

[図2] 図 1 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを開いた状態を示す要部拡大断面図。

[図3] 図 1 の圧縮機において、弁板と、複数の吐出リード弁が形成された吐出弁板とを抜き出して示す平面図。

[図4] 図 1 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大平面図。

[図5] 図 1 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

[図6] 図 1 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

[図7] 図 1 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを開き始めた状態を示す要部拡大断面図。

[図8] 本発明の実施例 2 に係る圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大平面図。

[図9] 図 8 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

[図10] 本発明の実施例 3 に係る圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大平面図。

[図11] 本発明の実施例 4 に係る圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大平面図。

[図12] 図 1 1 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

[図13] 本発明の実施例 5 に係る圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大平面図。

[図14] 図 1 3 の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

[図15]本発明の実施例6に係る圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大平面図。

[図16]図15の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

[図17]本発明の実施例7に係る圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大平面図。

[図18]図17の圧縮機において、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

[図19]本発明の実施例8に係る圧縮機において、第1面、第2面及び傾斜面を含む弁座面を示す要部拡大平面図。

[図20]図19の20-20線に沿った要部拡大断面図。

[図21]図19の21-21線に沿った要部拡大断面図。

[図22]本発明の実施例9に係る圧縮機において、第1面、第2面及び傾斜面を含む弁座面を示す要部拡大平面図。

[図23]図22の23-23線に沿った要部拡大断面図。

[図24]図22の24-24線に沿った要部拡大断面図。

[図25]吐出リード弁に作用する密着力等を説明するための断面図。

[図26]圧縮機の時間とボア内圧との関係を示すグラフ。

[図27]従来の圧縮機に係り、(A)の部分は圧縮機の要部平面図、(B)及び(C)の部分は圧縮機の要部拡大断面図、(D)及び(E)の部分は油膜圧力を示すグラフ。

[図28]従来の圧縮機に係り、吐出リード弁が吐出ポートを閉じた状態を示す要部拡大断面図。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、本発明を具体化した実施例1～9を図面を参照しつつ説明する。

[0049] (実施例1)

実施例1の圧縮機は容量可変型斜板式圧縮機である。この圧縮機は、図1に示すように、複数個のシリンダボア1aを有するシリンダブロック1を備

える。複数個のシリンダボア 1 a は同心円状に互いに等角度間隔で位置するとともに互いに平行に延びる。シリンダブロック 1 は、前方に位置するフロントハウジング 3 と後方に位置するリヤハウジング 5 とに挟持され、この状態で複数本のボルト 7 によって締結されている。シリンダブロック 1 とフロントハウジング 3 とによって内部にクランク室 9 が形成されている。リヤハウジング 5 には吸入室 5 a と吐出室 5 b とが形成されている。

[0050] フロントハウジング 3 には軸孔 3 a が形成され、シリンダブロック 1 には軸孔 1 b が形成されている。軸孔 3 a、1 b には軸封装置 9 a 及びラジアル軸受 9 b、9 c を介して駆動軸 11 が回転可能に支承されている。駆動軸 11 には図示しないプーリ又は電磁クラッチが設けられており、プーリ又は電磁クラッチのプーリには車両のエンジンによって駆動される図示しないベルトが巻き掛けられている。

[0051] クランク室 9 内には、駆動軸 11 が圧入されたラグプレート 13 が配置され、ラグプレート 13 とフロントハウジング 3 との間にはスラスト軸受 15 が設けられている。また、駆動軸 11 はクランク室 9 内に配置された斜板 17 に挿通されて、同斜板 17 を支持している。ラグプレート 13 と斜板 17 とは、斜板 17 を傾角変動可能に支持するリンク機構 19 によって連結されている。

[0052] 各シリンダボア 1 a 内にはピストン 21 が往復動可能に収納されている。シリンダブロック 1 とリヤハウジング 5 との間には弁ユニット 23 が設けられている。この弁ユニット 23 は、図 2 に拡大して示すように、シリンダブロック 1 の後端面と当接される吸入弁板 25 と、吸入弁板 25 と当接される弁板 27 と、弁板 27 と当接される吐出弁板 29 と、吐出弁板 29 と当接されるリテーナ板 31 とを備える。リテーナ板 31 はガスケットを兼ねている。これら吸入弁板 25、弁板 27、吐出弁板 29 及びリテーナ板 31 がこの順で積層されることにより弁ユニット 23 が構成されている。

[0053] 図 1 に示すように、斜板 17 と各ピストン 21 との間には前後で対をなすシュー 33 a、33 b が設けられており、各対のシュー 33 a、33 b によ

って斜板 17 の揺動運動が各ピストン 21 の往復動に変換される。

- [0054] クランク室 9 と吸入室 5a とは抽気通路 35a によって接続されており、クランク室 9 と吐出室 5b とは図示しない給気通路によって接続されている。給気通路には図示しない容量制御弁が設けられている。この容量制御弁は、吸入圧力に応じて給気通路の開度を変更できるように構成されている。吐出室 5b には配管によって凝縮器が接続され、凝縮器は膨張弁を介して蒸発器に配管によって接続され、蒸発器は配管によって圧縮機の吸入室 5a に接続されている。シリンダボア 1a、ピストン 21 及び弁ユニット 23 によって各圧縮室 24 が形成されている。
- [0055] 弁板 27、吐出弁板 29 及びリテーナ板 31 には、吸入室 5a と各圧縮室 24 とを連通させる吸入ポート 23a が複数形成されている。吸入弁板 25 には、各吸入ポート 23a を開閉する吸入リード弁 25a が複数形成されている。
- [0056] 図 2～5 に示すように、吸入弁板 25 及び弁板 27 には、各圧縮室 24 と吐出室 5b とを連通させる吐出ポート 23b が複数形成されている。吐出弁板 29 には、各吐出ポート 23b を開閉する吐出リード弁 29a が複数形成されている。リテーナ板 31 には、各吐出リード弁 29a のリフト長を規制するリテーナ 31a が形成されている。本実施例では、吐出弁板 29 は、図 3 に示すように、円形部分と、その円形部分から半径方向外側に放射状に延びる複数の延出部分とを備えており、各延出部分が吐出ポート 23b を開閉する吐出リード弁 29a を形成している。
- [0057] 図 2～5 に示すように、吐出ポート 23b は平面視で円形であり、吐出室 5b に対峙する側の弁板 27 の面である固定面 27f には、吐出ポート 23b の全周を囲う円環状の第 1 溝部である環状溝 27a が凹設されている。環状溝 27a の外周縁は吐出ポート 23b と同心である。固定面 27f において、吐出ポート 23b と環状溝 27a とに挟まれた円環状の領域は、環状溝 27a より外側の固定面 27f の部位と面一の弁座面（めがね部ともいう）27b となっている。この圧縮機においては、吸入弁板 25 及び弁板 27 が

隔壁である。

[0058] 吐出リード弁 29 a は、弁板 27 の固定面 27 f に固定された固定部 29 1 a と、固定部 29 1 a から各長手方向 D 1 に沿って延びてリフト可能な 6 個の中間部 29 2 a と、各中間部 29 2 a から各長手方向 D 1 に沿って延びて各吐出ポート 23 b を開閉する 6 個の弁部 29 3 a とを備える。本実施例では、各長手方向 D 1 は、固定面 27 f と平行、かつ駆動軸 11 の半径方向外側に延びる。すなわち、長手方向 D 1 は各吐出リード弁 29 a の基端から先端に向かう方向である。

[0059] 図 4 に示すように、中間部 29 2 a 及び弁部 29 3 a を平面視した場合、中間部 29 2 a は長辺が長手方向 D 1 の先端側に延びる長方形をなしている。弁部 29 3 a における長手方向 D 1 の先端側を向く外縁 29 3 e は、中間部 29 2 a の短辺を直径とし、吐出ポート 23 b 及び環状溝 27 a と同心の半円弧とされている。図 4 において、外縁 29 3 e の範囲は、両矢線 P 1 で示す範囲である。つまり、吐出ポート 23 b の中心 O から外縁 29 3 e の一端に向けて引く線と、中心 O から外縁 29 3 e の他端に向けて引く線とがなす角度は、 180° である。弁部 29 3 a における長手方向 D 1 と直交する方向の直径は弁座面 27 b の長手方向 D 1 の直径より大きい。

[0060] そして、弁座面 27 b のうち、長手方向 D 1 の先端側の部分が受け部 27 1 とされている。受け部 27 1 は、弁座面 27 b における他の部分より長手方向 D 1 の先端側に膨出、言い換えれば、弁座面 27 b における他の部分よりも吐出ポート 23 b の径方向外側へ膨出している。すなわち、受け部 27 1 は、吐出ポート 23 b の半径方向に沿った寸法について、受け部 27 1 以外の部分より大きい寸法を有している。これにより、受け部 27 1 は、吐出ポート 23 b の周方向に沿った単位長さあたりの面積について、弁座面 27 b における受け部 27 1 以外の部分より大きい面積を有している。環状溝 27 a の径方向内側の縁部のうち、受け部 27 1 の径方向外側の縁部に一致する縁部を、内縁 27 1 e とする。内縁 27 1 e の範囲は、両矢線 P 2 で示す範囲である。受け部 27 1 の周方向範囲、つまり、吐出ポート 23 b の中心

○から受け部 271 の周方向一端に向けて引く線と、中心○から受け部 271 の周方向他端に向けて引く線とがなす角度は、 80° 以内とすることが好ましい。弁部 293a が吐出ポート 23b を閉じた状態では、外縁 293e の中央部分が内縁 271e と一致しており、外縁 293e の中央部分は環状溝 27a 側にはみ出さない。すなわち、吐出ポート 23b を閉じた状態の弁部 293a を平面視した場合、弁部 293a は長手方向において環状溝 27a を塞がない先端部を有している。

[0061] 図 2～5 に示すように、固定面 27f には、吐出ポート 23b に対して長手方向 D1 の基端側に位置するとともに中間部 292a をその幅方向に跨いで延びる第 2 溝部 27c が凹設されている。図 4 に示すように、第 2 溝部 27c を平面視した場合、第 2 溝部 27c の形状は、長手方向 D1 に直交する細長い長円形である。第 2 溝部 27c は環状溝 27a よりも深く形成されている。

[0062] 以上のように構成された圧縮機では、駆動軸 11 が回転駆動されることにより、ラグプレート 13 及び斜板 17 が駆動軸 11 と同期回転し、斜板 17 の傾斜角に応じたストロークで各ピストン 21 が各シリンダボア 1a 内を往復動する。このため、吸入室 5a 内の冷媒ガスは、各圧縮室 24 に吸入されて圧縮され、吐出室 5b に吐出される。圧縮機が圧縮作用を行う冷媒ガスにはミスト状の潤滑油が含まれている。この潤滑油は、各ピストン 21、各シュー 33a、33b 及び斜板 17 等の摺動部分に介在してそれらの摩耗を抑制する。また、潤滑油は、環状溝 27a 及び第 2 溝部 27c 内にも溜まる。

[0063] この間、図 2 に示すように、吐出室 5b 内の圧力と圧縮室 24 内の圧力との差により、吐出リード弁 29a が中間部 292a で弾性変形し、弁部 293a で吐出ポート 23b を開く。図 5 に示すように、圧力差が中間部 292a の密着力に打ち勝つまでは弁部 293a は吐出ポート 23b を開かない。

[0064] ここで、上述した構成である実施例 1 の圧縮機では、弁部 293a の外縁 293e の中央部分（先端側部分）が環状溝 27a 側にはみ出さない。このため、図 6 に拡大して示すように、吐出リード弁 29a が吐出ポート 23b

を閉じた状態において、弁部 293 a の外縁 293 e は、環状溝 27 a に溜まった潤滑油 40 とは接触し難い。

[0065] この圧縮機では、図 7 に示すように、吐出リード弁 29 a が吐出ポート 23 b を開き始めると、まず、弁座面 27 b と、弁部 293 a の外縁 293 e とが離反して隙間が形成される。この際、環状溝 27 a に溜まった潤滑油 40 は、弁部 293 a の外縁 293 e に接触し難いので、外縁 293 e を伝ってその隙間に流れ込みにくい。その結果、弁座面 27 b と弁部 293 a の外縁 293 e 側の部位との間への潤滑油 40 の供給が絶たれ、逆スクイズ作用に起因する負圧が弱まり、弁座面 27 b と弁部 293 a の外縁 293 e 側の部位との間における潤滑油 40 の密着力（図 7 において、矢印 S1 で示す。）が低減する。このため、弁座面 27 b と、弁部 293 a の外縁 293 e 側の部位とが離間するタイミングを早めることができる。

[0066] このため、吐出リード弁 29 a の開き遅れを抑制できる。この現象は、発明者らが吐出リード弁 29 a 及び吐出ポート 23 b の可視化モデルを製作して高速度ビデオカメラで観察した結果、確認されている。こうして、この圧縮機では、冷媒ガスの過圧縮が生じ難くなる。

[0067] また、この圧縮機では、図 6 に示すように、吐出リード弁 29 a が吐出ポート 23 b を閉じる瞬間、弁部 293 a が弁座面 27 b と衝突する。この際、弁部 293 a では、弁座面 27 b との衝突が中間部 292 a 寄りの部位から始まり、先端側に向かって応力波が左右の縁に沿って伝播される。しかし、この圧縮機では、外縁 293 e の中央部分が環状溝 27 a 側にはみ出さないように、受け部 271 が弁座面 27 b における受け部 271 以外の部分より長手方向 D1 の先端側に膨出している。そのため、弁部 293 a と受け部 271 との衝突時に受け部 271 上の潤滑油によるスクイズ効果が増え、応力波が減衰しやすい。よって、衝突力を緩和して弁部 293 a に小さな応力しか作用せず、弁部 293 a の先端に大きな応力が生じ難い。

[0068] したがって、この圧縮機は、動力損失をより低減できるとともに、より優れた耐久性を発揮できる。

- [0069] また、この圧縮機では、吐出リード弁 29 a の開き遅れを抑制することにより吐出脈動を小さくできるので、圧縮機の静粛性を向上させることもできる。さらに、この圧縮機では、圧縮室 24 内のピーク圧力を低減できるので、最大圧縮荷重が低減され、スラスト軸受 15、シュー 33 a、33 b とピストン 21 との接触面、シュー 33 a、33 b と斜板 17 との摺動面等の信頼性が増す。
- [0070] また、この圧縮機においては、図 4 に示すように、固定面 27 f に環状溝 27 a が凹設されている。このため、吐出リード弁 29 a が吐出ポート 23 b を閉じた状態において、中間部 292 a と、環状溝 27 a の円弧部分 27 g (図 4 に示す) とが広い範囲で重なる。このため、この重なる面積の分だけ、固定面 27 f と中間部 292 a とが密着する面積が減る。このため、吐出リード弁 29 a の開き遅れを低減できる。
- [0071] さらに、この圧縮機においては、固定面 27 f に第 2 溝部 27 c が凹設されている。このため、吐出リード弁 29 a が吐出ポート 23 b を閉じた状態において、中間部 292 a に異物が噛み込まれるのが防止される。
- [0072] また、この圧縮機においては、中間部 292 a 及び弁部 293 a を平面視した場合、中間部 292 a は長辺が長手方向 D1 の先端側に延びる長方形をなしている。弁部 293 a の外縁 293 e は、中間部 292 a の短辺を直径とし、環状溝 27 a と同心の半円弧とされている。吐出リード弁 29 a をこのように単純な形状としているので、この圧縮機は製造コストの低廉化を図ることができる。
- [0073] さらに、この圧縮機では、吸入弁板 25 及び弁板 27 に円形の吐出ポート 23 b が複数個形成され、複数の吐出リード弁 29 a はヒトデ状の吐出弁板 29 に設けられている。この吐出弁板 29 を弁板 27 の固定面 27 f に固定しようとする場合、製造誤差や組付誤差により、各吐出リード弁 29 a と各吐出ポート 23 b とが周方向で整合し難い。しかし、この圧縮機では、長手方向 D1 と直交する方向において、弁部 293 a の直径が弁座面 27 b の直径より大きい。また、弁座面 27 b については、先端側の部分である受け部

２７１を他の部分より径方向に大きく形成している。このため、この圧縮機では、確実に弁部２９３ａが弁座面２７ｂと当接して吐出ポート２３ｂの閉鎖を行うことが可能である。

[0074] （実施例２）

実施例２の圧縮機においては、図８及び図９に示すように、実施例１の圧縮機に連通溝３０１が追加されている。その他の構成は、実施例１の圧縮機と同一である。このため、同一の構成については同一の符号を付して、説明を省略又は簡略する。

[0075] 連通溝３０１は、固定面２７ｆに形成されて、環状溝２７ａと第２溝部２７ｃとを連通させている。図８に示すように、吐出ポート２３ｂを閉じた状態の吐出リード弁２９ａを平面視した場合、連通溝３０１は、中間部２９２ａよりも狭い幅を有し、中間部２９２ａの幅方向中央を長手方向Ｄ１に沿って延びている。環状溝２７ａ、第２溝部２７ｃ及び連通溝３０１は同一の深さを有する。

[0076] 固定面２７ｆにおける連通溝３０１以外の部分は、吐出リード弁２９ａと当接する当接部３０２ａ、３０２ｂとなっている。当接部３０２ａ、３０２ｂは、固定面２７ｆにおいて、連通溝３０１の幅方向両側に位置し、かつ吐出ポート２３ｂを閉じた状態の吐出リード弁２９ａを平面視した場合、中間部２９２ａと重なっている。本実施例では、連通溝３０１の幅は、中間部２９２ａの幅に対して５０％から７５％程度としており、当接部３０２ａ、３０２ｂが中間部２９２ａを確実に支持できる。

[0077] この圧縮機では、吐出リード弁２９ａが吐出ポート２３ｂを開き始めると、冷媒ガス及び潤滑油からなる混相の噴流の一部が環状溝２７ａに流入する。吐出ポート２３ｂがさらに開くと、全方位に噴流が噴出されるが、中間部２９２ａに向かう噴流は、連通溝３０１を介して、第２溝部２７ｃに導かれる。このため、その重なる範囲（円弧部分２７ｇ）に溜まった潤滑油を吹き飛ばすことができる。

[0078] そして、噴流は、連通溝３０１から第２溝部２７ｃに到達すると、中間部

292aを跨ぐ第2溝部27cに沿って、吐出リード弁29aの幅方向外側に吐出される。このため、固定面27fと中間部292aとの間に溜まった潤滑油や、第2溝部27cに溜まった潤滑油をも吹き飛ばすことができる。また、連通溝301の分だけ固定面27fと中間部292aとが密着する面積が減る。このため、この圧縮機は、固定面27fと中間部292aとが離間するタイミングを一層早めることができ、その結果として、本発明の利点をより確実に奏することができる。他の利点は実施例1と同様である。

[0079] (実施例3)

実施例3の圧縮機において、図10に示すように、吐出ポート23bを閉じた状態の弁部293aを平面視した場合、弁部293aにおける長手方向D1の先端側を向く外縁293eは、受け部271の径方向外側の縁部に一致する環状溝27aの内縁271eに対して、長手方向D1において基端側に位置している。その他の構成は、実施例1の圧縮機と同一である。

[0080] このような構成である実施例3の圧縮機も、実施例1の圧縮機と同様の利点を有する。

[0081] (実施例4)

実施例4の圧縮機において、図11及び図12に示すように、弁座面27bのうち、長手方向D1の先端側の部分が受け部271とされているとともに、長手方向D1の根元側の部分が受け部272とされている。2つの受け部271、272は、弁座面27bにおける他の部分より長手方向D1の先端側及び基端側に膨出している。これにより、受け部271、272は、吐出ポート23bの周方向に沿った単位長さあたりの面積について、弁座面27bにおける他の部分より大きい面積を有している。その他の構成は、実施例1の圧縮機と同一である。

[0082] この圧縮機では、吐出リード弁29aの中間部292aが受け部272と衝突する際、大きな受け部272によって中間部292aに小さな応力しか作用しない。このため、吐出リード弁29aの損傷をより有効に防止でき、優れた耐久性を発揮することが可能である。他の利点は実施例1と同様であ

る。

[0083] (実施例 5)

実施例 5 の圧縮機において、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、固定面 2 7 f に吐出ポート 2 3 b の基端側の部分及び左右の部分囲う平面視 C 字形状の第 1 溝部 2 7 p が凹設されている。このため、固定面 2 7 f において、長手方向 D 1 の先端側の部分が受け部 2 7 3 とされている。すなわち、受け部 2 7 3 は、弁座面 2 7 b における他の部分より長手方向 D 1 の先端側に膨出して、固定面 2 7 f に連続している。その他の構成は、実施例 1 の圧縮機と同一である。

[0084] この圧縮機では、平面視 C 字形状の第 1 溝部 2 7 p における対向する両端の間隔を広げることにより、受け部 2 7 3 を大きく形成できる。吐出リード弁 2 9 a の弁部 2 9 3 a が受け部 2 7 3 と衝突する際、その大きな受け部 2 7 3 上の潤滑油が衝突力を確実に緩和できる。そのため、弁部 2 9 3 a に小さな応力しか作用せず、弁部 2 9 3 a の先端に大きな応力が生じ難い。その結果、この圧縮機においても、吐出リード弁 2 9 a の損傷を有効に防止でき、優れた耐久性を確実に発揮することができる。他の利点は実施例 1 と同様である。

[0085] (実施例 6)

実施例 6 の圧縮機において、図 1 5 及び図 1 6 に示すように、固定面 2 7 f に吐出ポート 2 3 b の先端側の部分及び左右の部分囲う平面視逆 C 字形状の第 1 溝部 2 7 q が凹設されている。このため、固定面 2 7 f において、長手方向 D 1 の基端側の部分が受け部 2 7 4 とされている。すなわち、受け部 2 7 4 は、弁座面 2 7 b における他の部分より長手方向 D 1 の基端側に膨出して、固定面 2 7 f に連続している。その他の構成は、実施例 1 の圧縮機と同一である。

[0086] この圧縮機では、吐出リード弁 2 9 a の中間部 2 9 2 a が受け部 2 7 4 と衝突する際、大きな受け部 2 7 4 によって中間部 2 9 2 a に小さな応力しか作用しない。このため、この圧縮機においても、吐出リード弁 2 9 a の損傷

を有効に防止でき、優れた耐久性を発揮することが可能である。他の利点は実施例 1 と同様である。

[0087] (実施例 7)

実施例 7 の圧縮機において、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、固定面 2 7 f に吐出ポート 2 3 b の左右を囲う円弧形状の第 1 溝部 2 7 r が凹設されている。このため、固定面 2 7 f において、長手方向 D 1 の先端側の部分が受け部 2 7 3 とされているとともに、基端側の部分が受け部 2 7 4 とされている。その他の構成は、実施例 1 の圧縮機と同一である。

[0088] この圧縮機では、吐出リード弁 2 9 a の中間部 2 9 2 a が受け部 2 7 4 と衝突する際、大きな受け部 2 7 4 によって中間部 2 9 2 a に小さな応力しか作用しない。また、弁部 2 9 3 a が受け部 2 7 3 と衝突する際も、大きな受け部 2 7 3 によって弁部 2 9 3 a に小さな応力しか作用しない。このため、この圧縮機においても、吐出リード弁 2 9 a の損傷をより有効に防止でき、優れた耐久性を発揮することが可能である。他の利点は実施例 1 と同様である。

[0089] (実施例 8)

図 1 3 及び図 1 4 に示すように、実施例 5 の圧縮機では、弁座面 2 7 b 全体が第 1 溝部 2 7 p より外側の固定面 2 7 f と面一とされている。これに対して、実施例 8 の圧縮機では、図 1 9 ~ 図 2 1 に示すように、弁座面 8 2 7 b が第 1 面 8 0 1、第 2 面 8 0 2 及び一対の傾斜面 8 0 3 L、8 0 3 R を備える。第 1 溝部 2 7 p、第 2 溝部 2 7 c 及び受け部 2 7 3 等のその他の構成は、実施例 5 の圧縮機と同一である。

[0090] 図 1 9 に示すように、弁座面 8 2 7 b を平面視した場合、第 1 面 8 0 1 は、固定面 2 7 f における長手方向 D 1 の先端側の部分である受け部 2 7 3 と、吐出ポート 2 3 b の先端側の部分を囲うように受け部 2 7 3 から延びる一対の円弧部 8 0 1 L、8 0 1 R とを備える。図 2 0 及び図 2 1 に示すように、受け部 2 7 3 と両円弧部 8 0 1 L、8 0 1 R とは、面一をなしている。

[0091] 図 1 9 に示すように、第 2 面 8 0 2 は、吐出ポート 2 3 b と、第 1 溝部 2

7 pにおける長手方向D 1の基端側の部分との間で、吐出ポート2 3 bを円弧状に囲んでいる。第2面8 0 2の両端はそれぞれ、両円弧部8 0 1 L、8 0 1 Rに向かって延びている。第2面8 0 2は、図2 0及び図2 1に示すように、第1面8 0 1より低くされている。第1面8 0 1と第2面8 0 2との高低差は、弁部2 9 3 aが過度に変形することなく弁座面8 2 7 b全体に当接可能な程度に小さく設定されている。本実施例では、第2面8 0 2は、第1面8 0 1より20 μ m程度低くされている。

[0092] 図1 9に示すように、両傾斜面8 0 3 L、8 0 3 Rはそれぞれ、第1面8 0 1の両円弧部8 0 1 L、8 0 1 Rと第2面8 0 2との間に位置している。両傾斜面8 0 3 L、8 0 3 Rにおける長手方向D 1の基端側の部分はそれぞれ第2面8 0 2と接続され、両傾斜面8 0 3 L、8 0 3 Rにおける長手方向D 1の先端側はそれぞれ両円弧部8 0 1 L、8 0 1 Rと接続されている。図2 0及び図2 1に示すように、両傾斜面8 0 3 L、8 0 3 Rはそれぞれ、第2面8 0 2から両円弧部8 0 1 L、8 0 1 Rまでなだらかに傾斜し、徐々に高さが変位している。

[0093] 図1 9に示すように、長手方向D 1に沿った中心線C 1を仮想し、図1 9の紙面における中心線C 1より上側を左側とし、中心線C 1より下側を右側とする。そして、吐出ポート2 3 bの中心Oと、左の傾斜面8 0 3 Lの基端側の端部との間の長手方向D 1に沿う距離をL 1とする。また、中心Oと、左の傾斜面8 0 3 Lの先端側の端部との間の長手方向D 1に沿う距離をL 2とする。さらに、中心Oと、右の傾斜面8 0 3 Rの基端側の端部との間の長手方向D 1に沿う距離をR 1とする。また、中心Oと、右の傾斜面8 0 3 Rの先端側の端部との間の長手方向D 1に沿う距離をR 2とする。そうすると、距離L 1は距離R 1より短くされ、距離L 2も距離R 2より短くされている。すなわち、弁座面8 2 7 bは、中心線C 1の左右で非対称とされている。

[0094] この圧縮機では、第2面8 0 2が第1面8 0 1より低い。これにより、弁座面2 7 b全体が第1溝部2 7 pより外側の固定面2 7 fと面一をなす実施

例 5 の圧縮機と比較して、吐出リード弁 29 a が吐出ポート 23 b を閉じる瞬間、弁部 293 a と第 2 面 802 との衝突が始まるタイミングを遅らせることができる。このため、弁部 293 a と第 2 面 802 との衝突による応力波が第 1 面 801 に形成された受け部 273 に伝搬するタイミングも遅らせることができる。また、弁部 293 a の基端側の部分が第 2 面 802 及び両傾斜面 803 L、803 R に沿って撓み、基端側から徐々に吐出ポート 23 b を閉じることにより、弁部 293 a の先端が受け部 273 に衝突する際の衝撃を緩和することができる。さらに、この圧縮機では、両傾斜面 803 L、803 R が第 2 面 802 から第 1 面 801 まで徐々に高さが変位することにより、弁部 293 a と第 2 面 802 との衝突による応力波が両傾斜面 803 L、803 R を通過する際に増幅され難い。これらにより、この圧縮機では、弁部 293 a の先端に大きな応力が一層生じ難い。

[0095] さらに、この圧縮機では、弁座面 827 b が中心線 C1 の左右で非対称とされている。これにより、弁部 293 a と第 2 面 802 との衝突による応力波が先端側に向かって伝播される際、第 2 面 802 から左の傾斜面 803 L 及び円弧部 801 L に沿って伝搬される応力波と、第 2 面 802 から右の傾斜面 803 R 及び円弧部 801 R に沿って伝搬される応力波との位相がずれ、第 1 面 801 に形成された受け部 273 に伝搬する。その結果、位相がずれた応力波同士が受け部 273 で合流して打ち消し合うので、弁部 293 a の先端に大きな応力がより一層生じ難い。その結果、この圧縮機は、吐出リード弁 29 a の損傷を一層有効に防止でき、優れた耐久性をより確実に発揮することができる。他の利点は実施例 1、5 と同様である。

[0096] (実施例 9)

図 4 及び図 5 に示すように、実施例 1 の圧縮機では、弁座面 27 b 全体が第 1 溝部 27 a より外側の固定面 27 f と面一とされている。これに対して、実施例 9 の圧縮機では、図 22 ~ 図 24 に示すように、弁座面 927 b が第 1 面 901、第 2 面 902 及び一対の傾斜面 903 L、903 R を備える。第 1 溝部 27 a、第 2 溝部 27 c 及び受け部 271 等のその他の構成は、

実施例 1 の圧縮機と同一である。

[0097] 図 22 に示すように、弁座面 927b を平面視した場合、第 1 面 901 は、吐出ポート 23b と、第 1 溝部 27a における長手方向 D1 の先端側の部分との間に位置する。第 1 面 901 は、長手方向 D1 の先端側に膨出する受け部 271 と、吐出ポート 23b の先端側の部分を囲うように受け部 271 から延びる一対の円弧部 901L、901R とを備える。図 23 及び図 24 に示すように、受け部 271 と両円弧部 901L、901R とは、面一をなしている。

[0098] 第 2 面 902 は、実施例 8 の第 2 面 802 と同様の構成であるので説明は簡略する。図 22 に示すように、第 2 面 902 は、吐出ポート 23b と、第 1 溝部 27a における長手方向 D1 の基端側の部分との間で、吐出ポート 23b を円弧状に囲んでいる。第 2 面 902 は、図 23 及び図 24 に示すように、第 1 面 901 より低くされている。

[0099] 両傾斜面 903L、903R は、実施例 8 の両傾斜面 803L、803R と同様の構成であるので説明は簡略する。図 22 ～ 24 に示すように、両傾斜面 903L、903R はそれぞれ、第 1 面 901 の両円弧部 901L、901R と第 2 面 902 との間に位置し、第 2 面 902 から両円弧部 901L、901R まで徐々に高さが変位している。

[0100] 図 22 に示すように、吐出ポート 23b の中心 O と、左の傾斜面 903L の基端側の端部との間の長手方向 D1 に沿う距離を L3 とする。また、中心 O と、左の傾斜面 903L の先端側の端部との間の長手方向 D1 に沿う距離を L4 とする。さらに、中心 O と、右の傾斜面 903R の基端側の端部との間の長手方向 D1 に沿う距離を R3 とする。また、中心 O と、右の傾斜面 903R の先端側の端部との間の長手方向 D1 に沿う距離を R4 とする。そうすると、距離 L3 は距離 R3 より短くされ、距離 L4 も距離 R4 より短くされている。すなわち、弁座面 927b も、実施例 8 の弁座面 827b と同様に、中心線 C1 の左右で非対称とされている。

[0101] このような構成である実施例 9 の圧縮機も、実施例 8 の圧縮機の同様の利

点を有する。

- [0102] 以上において、本発明を実施例 1 ～ 9 に即して説明したが、本発明は上記実施例 1 ～ 9 に制限されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更して適用できることはいうまでもない。
- [0103] 例えば、実施例 1 では第 2 溝部 27c を環状溝 27a より深く形成し、実施例 2 では環状溝 27a、第 2 溝部 27c 及び連通溝 301 を同一の深さで形成したが、これらの深さはそれらに限定されるものではない。
- [0104] また、実施例 2 における連通溝 301 と同様の連通溝を実施例 8、9 の圧縮機における第 1 溝部 27p、27a と第 2 溝部 27c との間に凹設して、第 1 溝部 27p、27a と第 2 溝部 27c とを連通させてもよい。
- [0105] また、実施例 8 において、距離 L1 及び距離 R1 を等しくし、距離 L2 及び距離 R2 を等しくすることにより、弁座面 827b が中心線 C1 の左右で対称となるが、このような構成も本発明に含まれる。同様に、実施例 9 において、距離 L3 及び距離 R3 を等しくし、距離 L4 及び距離 R4 を等しくする構成も本発明に含まれる。
- [0106] 本発明は車両用空調装置に好適に利用可能である。

請求の範囲

[請求項1]

吐出室と、

圧縮室と、

吐出室と圧縮室との間に設けられるとともに、吐出室に対峙する固定面を有する隔壁であって、該隔壁は吐出室と圧縮室とを連通可能な吐出ポートを有する、前記隔壁と、

長手方向に沿って延びる長さ、先端と、基端と、を有する吐出リード弁であって、該吐出リード弁は、前記基端に位置して前記固定面に固定された固定部と、該固定部から前記長手方向に沿って前記先端に向かって延びるとともに前記固定面に対してリフト可能な中間部と、該中間部から前記長手方向に沿って前記先端に向かってさらに延びるとともに前記吐出ポートを開閉可能な弁部と、を含む、前記吐出リード弁と、
を備え、

前記固定面は、前記吐出ポートを取り巻くように延びる第1溝部と、前記吐出ポート及び前記第1溝部の間に位置する弁座面とを有し、前記弁部は前記吐出ポートを閉じるべく前記弁座面に当接可能であり、前記吐出ポートを閉じた状態の前記吐出リード弁を平面視した場合、前記第1溝部は前記中間部と重なる範囲まで延在しており、

前記吐出ポートを閉じた状態の前記弁部を平面視した場合、前記弁部の前記長手方向における先端側の部位は前記第1溝部を塞がないように形成されており、

前記弁座面は、前記長手方向において前記先端側及び基端側の少なくとも一方に位置する受け部を有し、該受け部は前記弁座面における他の部分より前記長手方向において前記先端側及び前記基端側の少なくとも一方に膨出する、圧縮機。

[請求項2]

前記弁座面は、前記長手方向において前記吐出リード弁の先端側に位置するとともに前記第1溝部より外側の前記固定面の部位と面一を

なす第1面と、前記長手方向において前記吐出リード弁の基端側に位置するとともに第1面より低い高さを有する第2面と、第1面と第2面との間に位置し、第2面から第1面まで徐々に変位する高さを有する傾斜面と、を含み、

前記受け部は、第1面に形成されている請求項1に記載の圧縮機。

[請求項3] 前記弁座面は、前記長手方向に沿った中心線を仮想した場合、該中心線の左右で非対称である請求項2に記載の圧縮機。

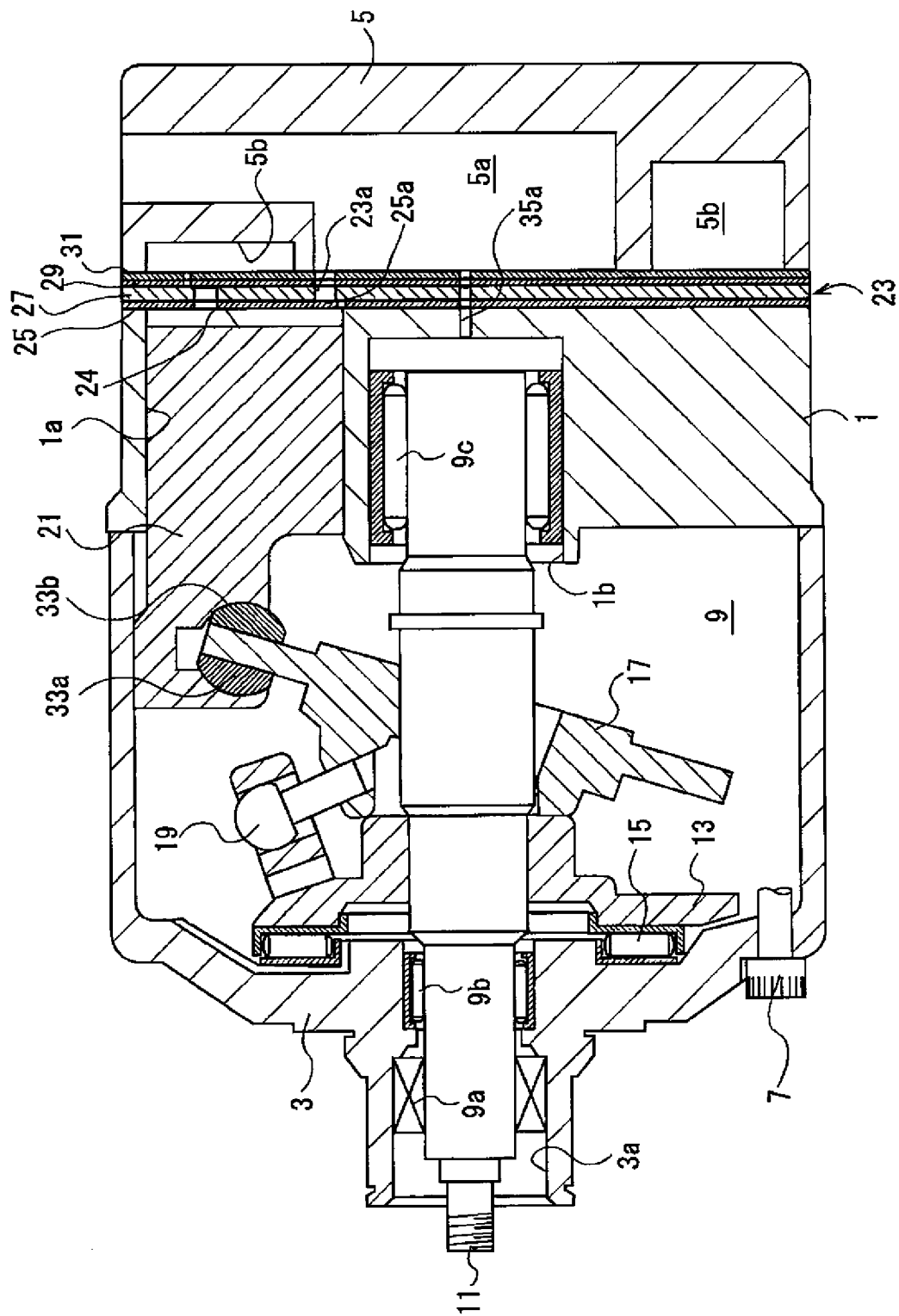
[請求項4] 前記第1溝部は、前記吐出ポートを周方向に囲む環状溝である請求項1乃至3のいずれか1項に記載の圧縮機。

[請求項5] 前記第1溝部は、前記長手方向における先端側の部分を除いて前記吐出ポートを周方向に囲むC字形状をなす請求項1乃至3のいずれか1項に記載の圧縮機。

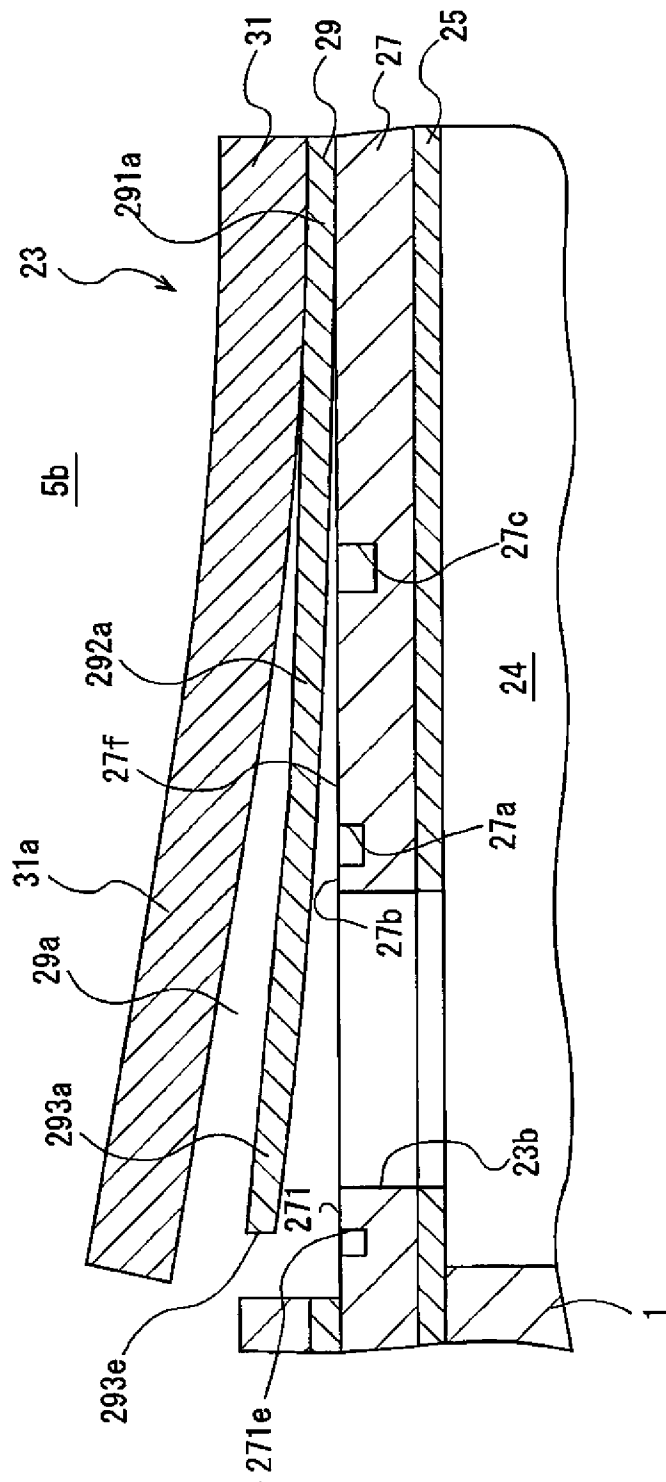
[請求項6] 前記固定面は、前記吐出ポートに対して前記長手方向の基端側に位置する第2溝を有し、該第2溝は、前記吐出ポートを閉じた状態の前記吐出リード弁を平面視した場合、前記中間部をその幅方向に跨いで延びる請求項1乃至5のいずれか1項に記載の圧縮機。

[請求項7] 前記固定面は、前記吐出ポートを閉じた状態の前記吐出リード弁を平面視した場合、前記中間部と重なる範囲に位置するとともに前記長手方向に沿って延びて前記第1溝部と前記第2溝部とを連通させる連通溝を有する請求項6に記載の圧縮機。

[図1]



[図2]



[図3]

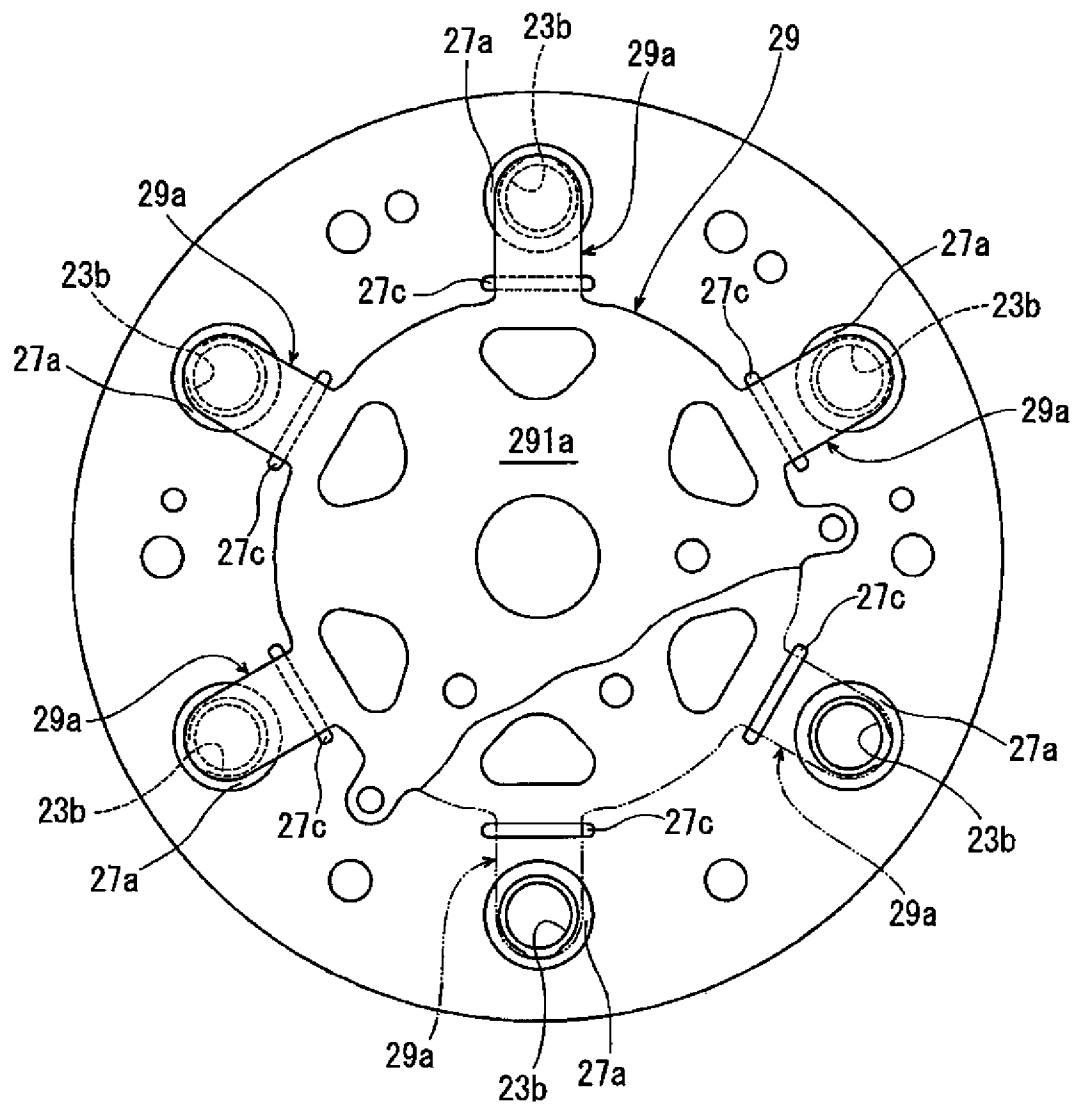
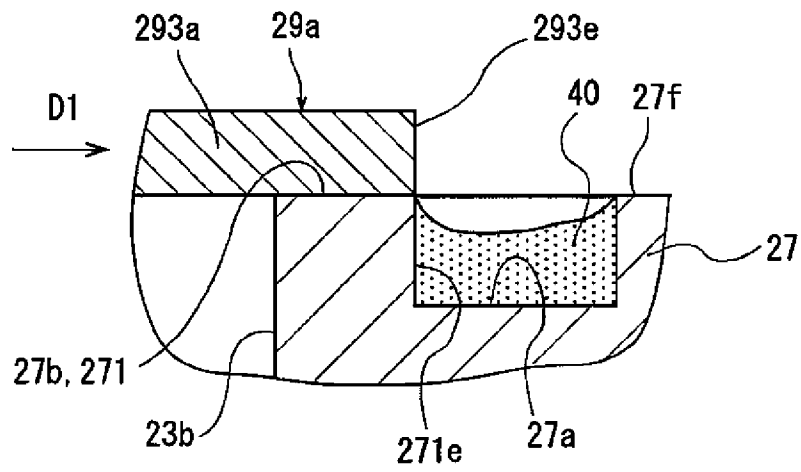
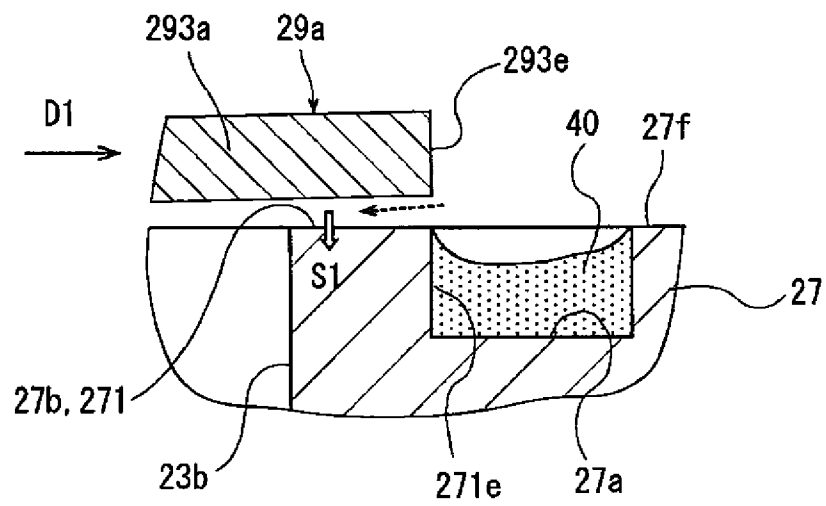


FIG. 1 is a schematic diagram of a magnetic head assembly. The assembly includes a slider (27) and a magnetic head (29). The slider (27) has a trailing shield (27a) and a leading shield (27b). The magnetic head (29) is mounted on the slider (27) and includes a pole piece (29a) and a gap (29b). A magnetic field (D1) is applied to the head. The head is positioned over a disk surface (P1) with a magnetic layer (P2). The head is shown in a retracted position (291a) and a writing position (291b).

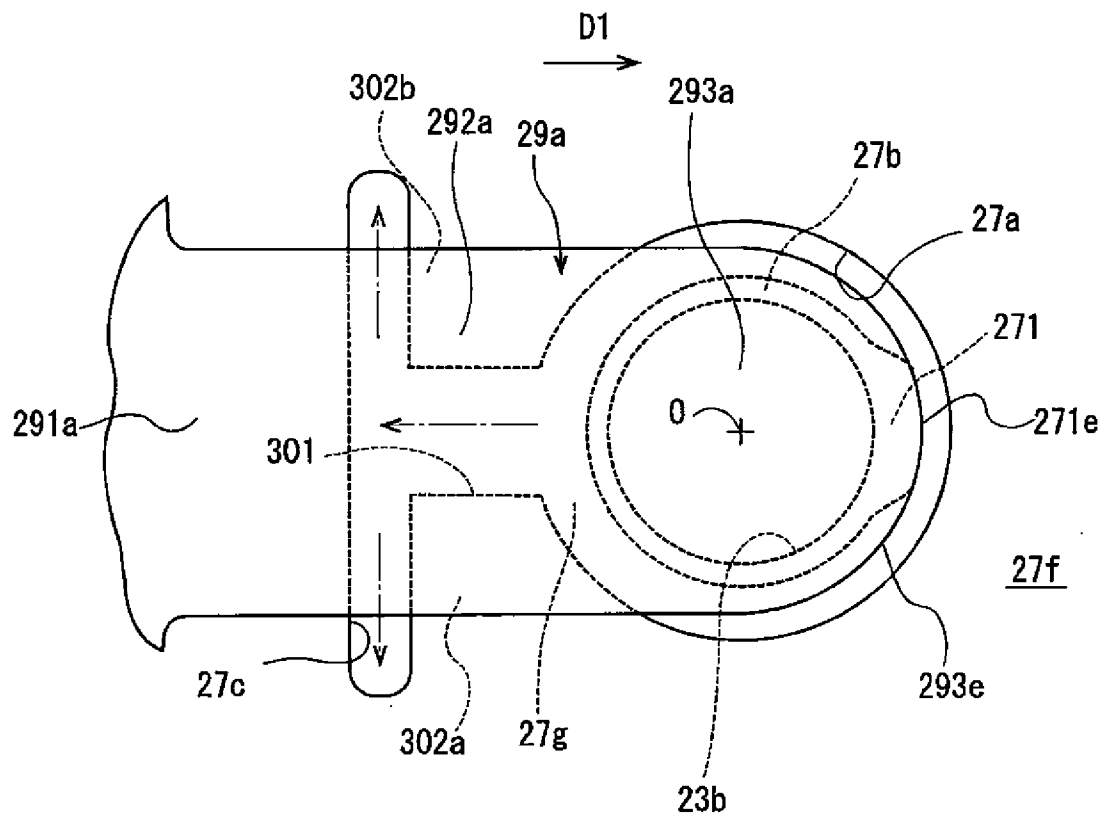
[図6]



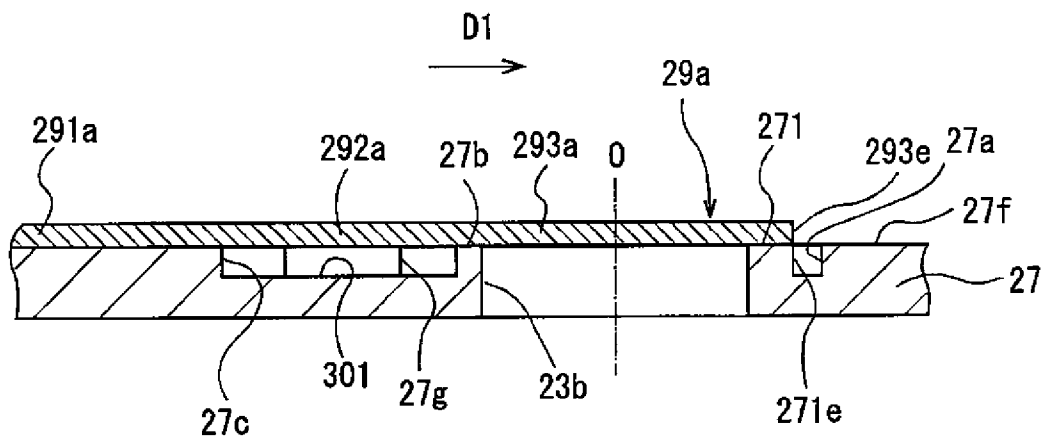
[図7]



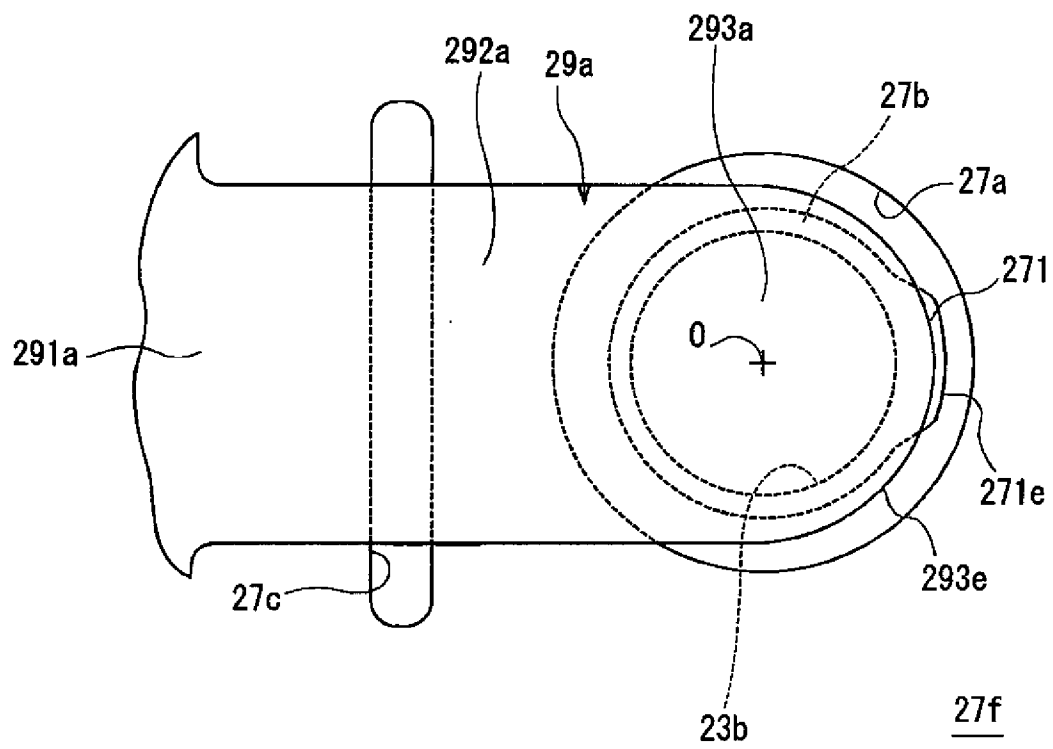
[図8]



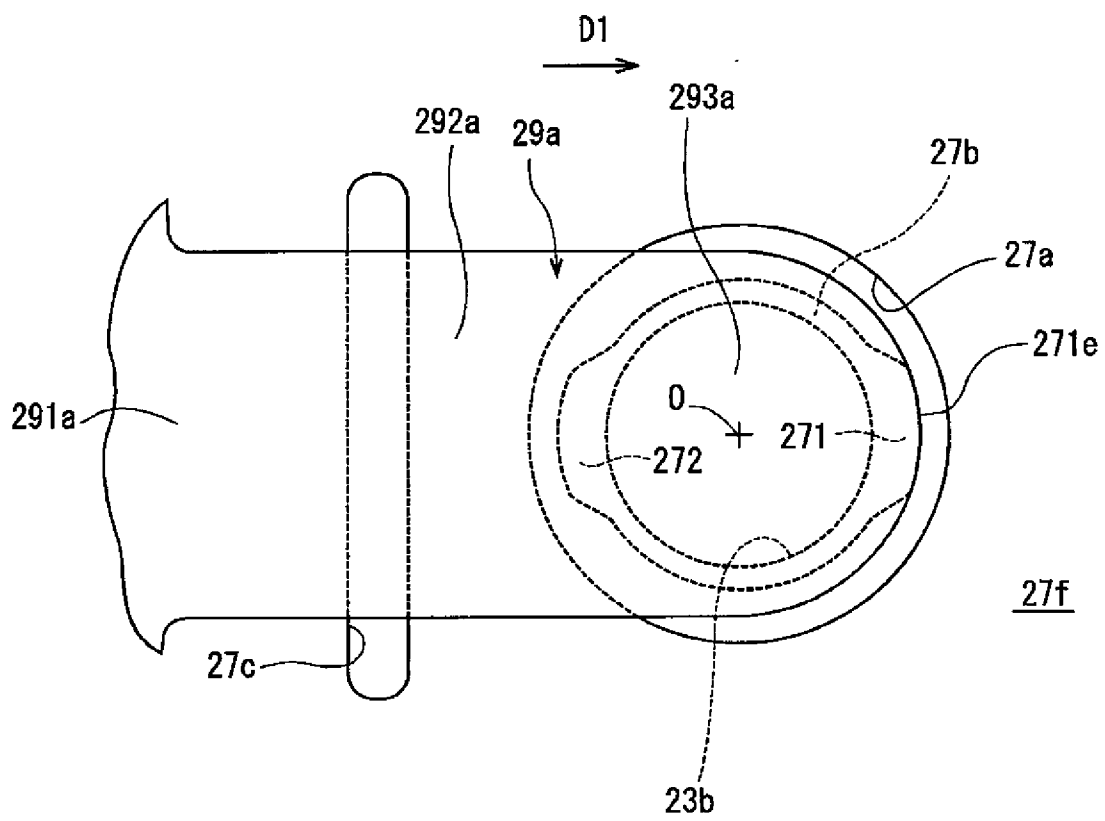
[図9]



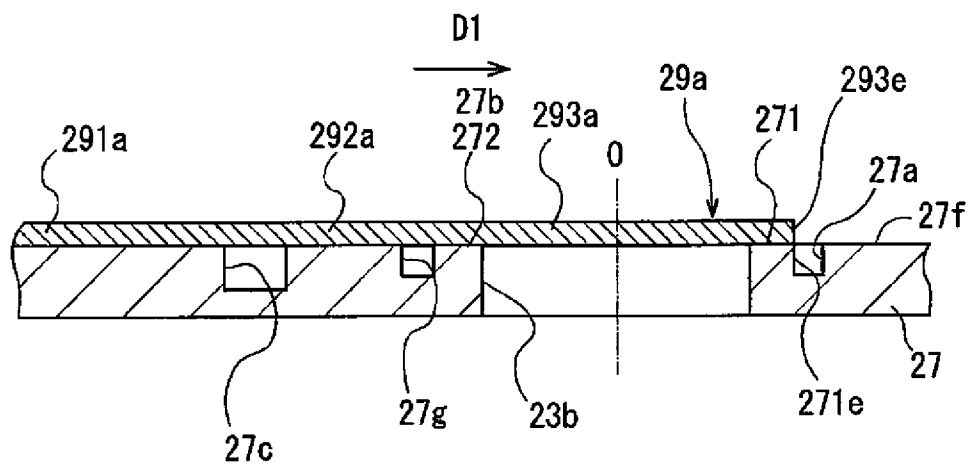
[図10]



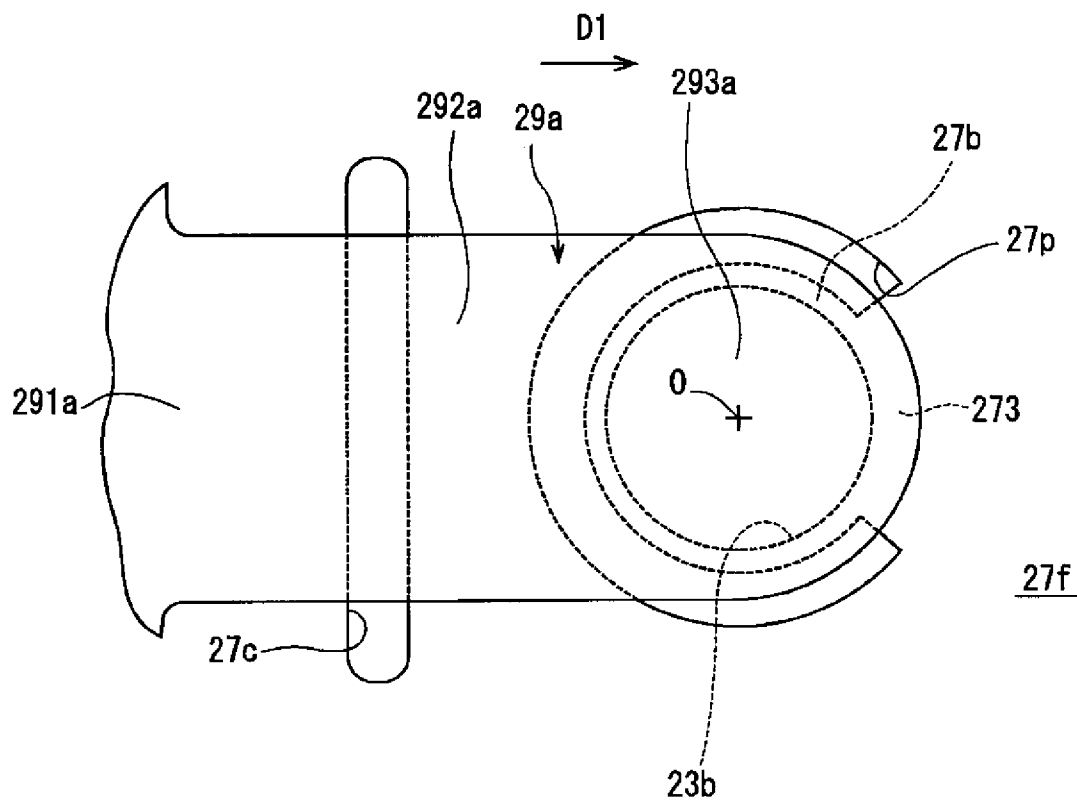
[図11]



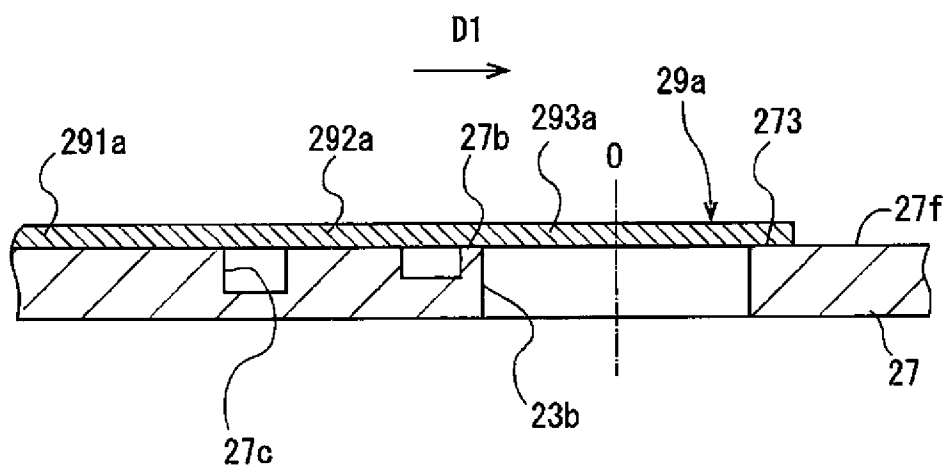
[図12]



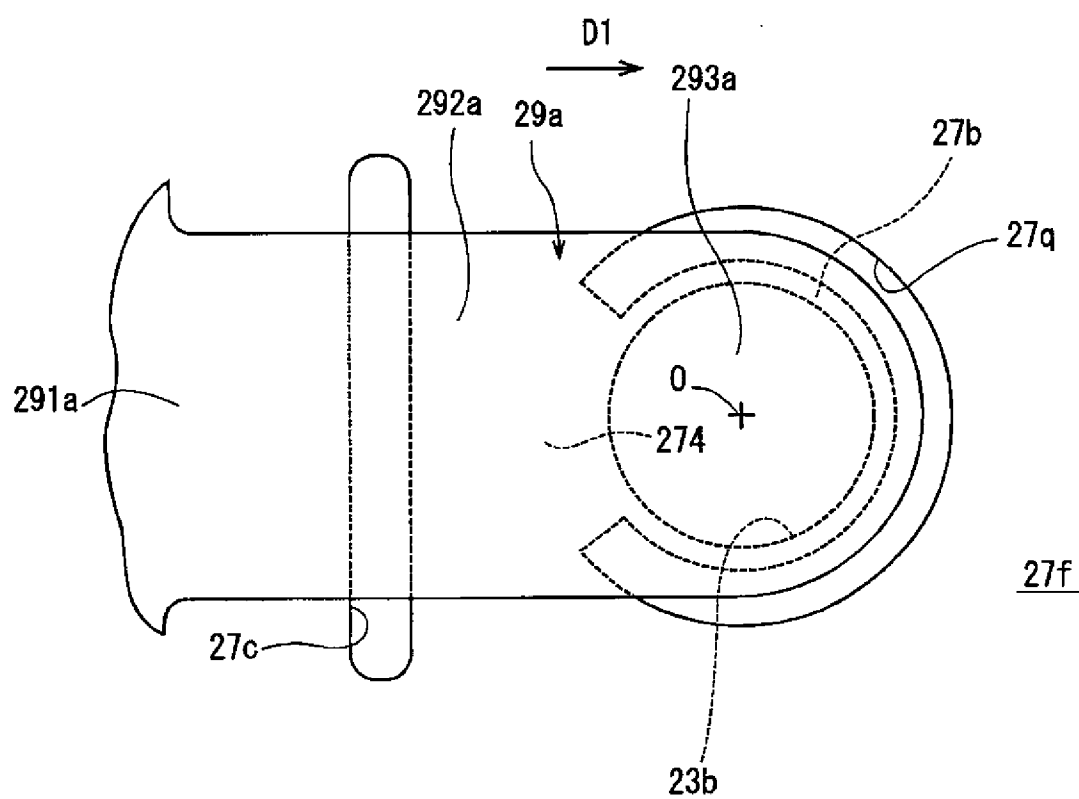
[図13]



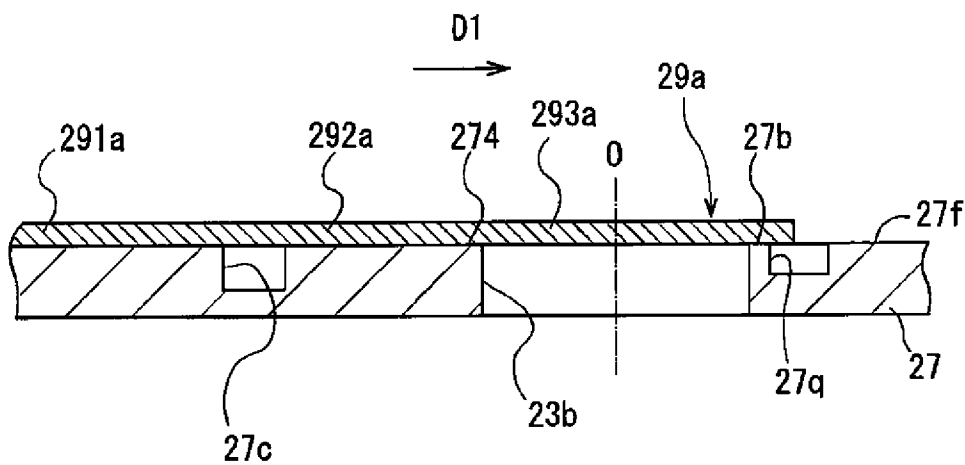
[図14]



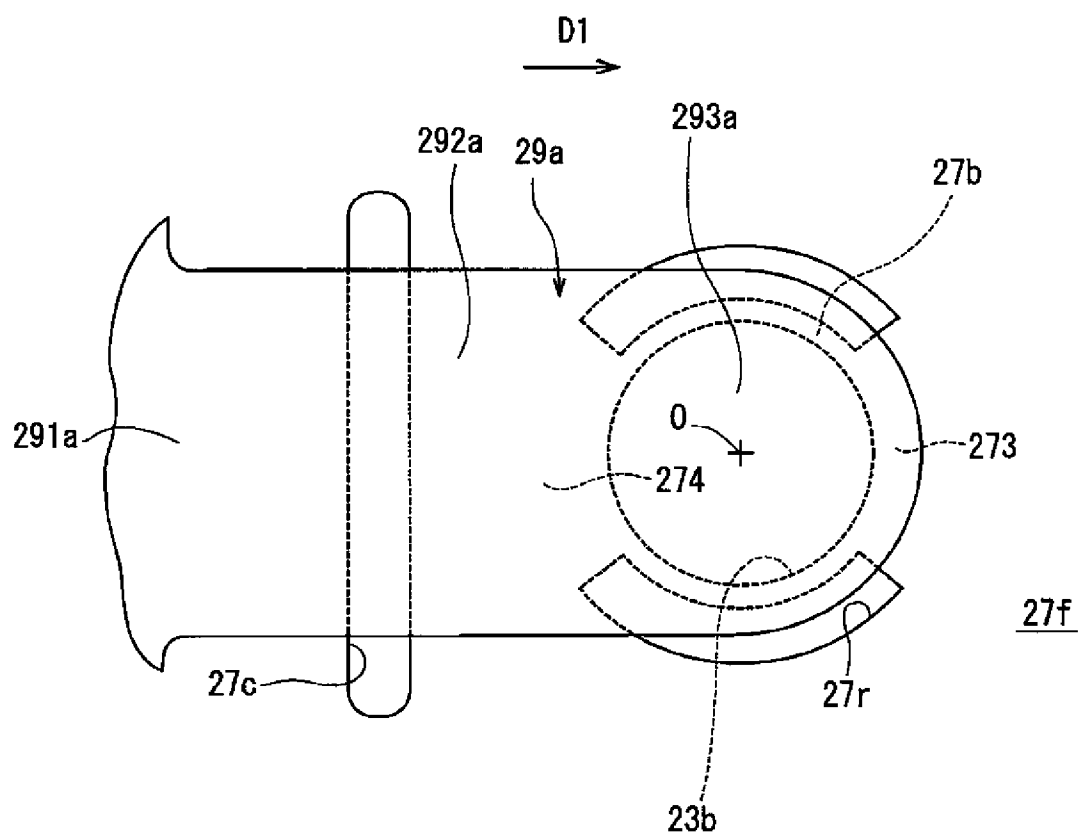
[図15]



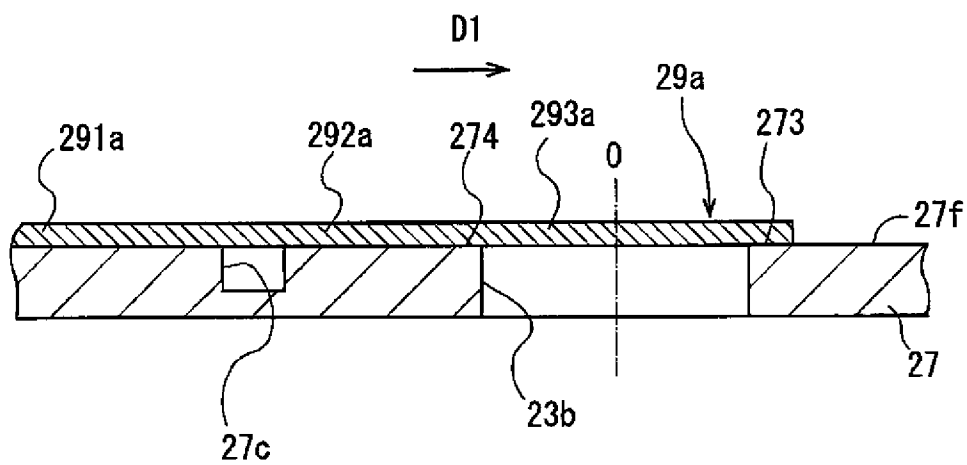
[図16]



[図17]

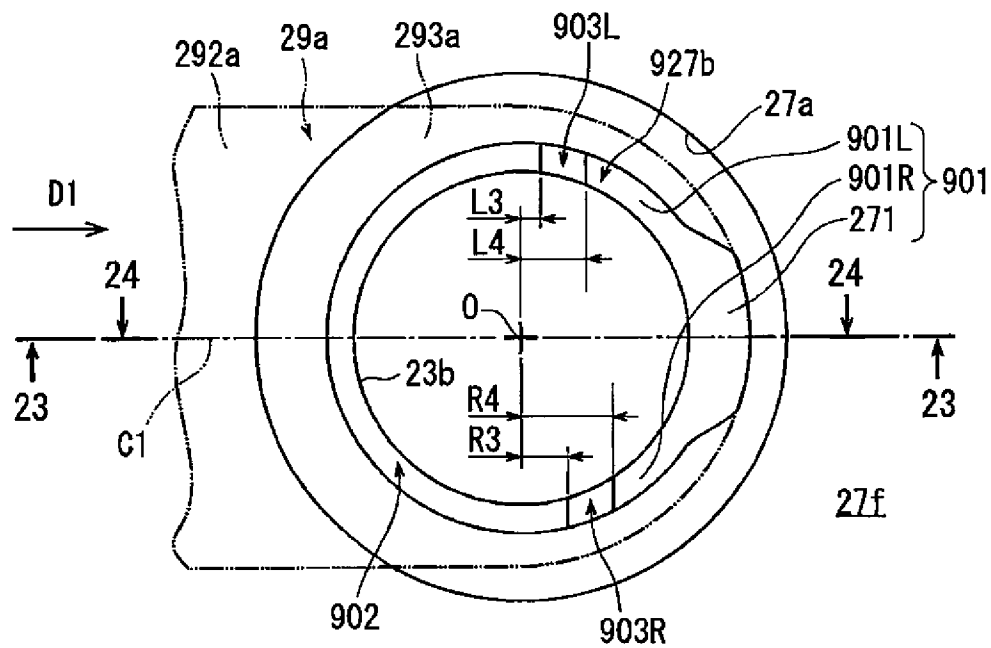


[図18]

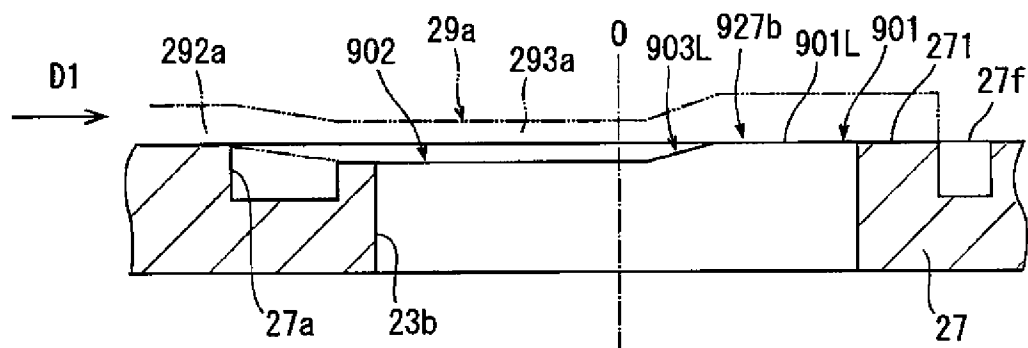


[illegible][illegible]

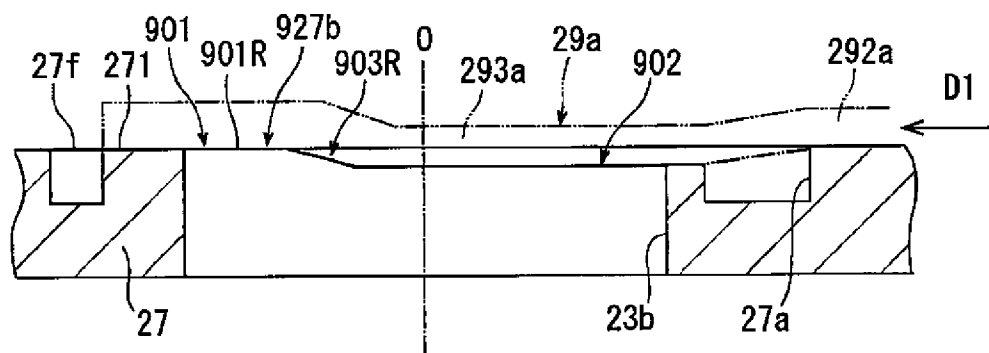
[図22]



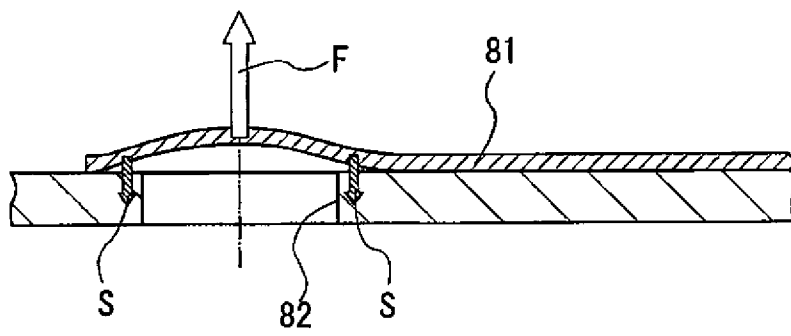
[図23]



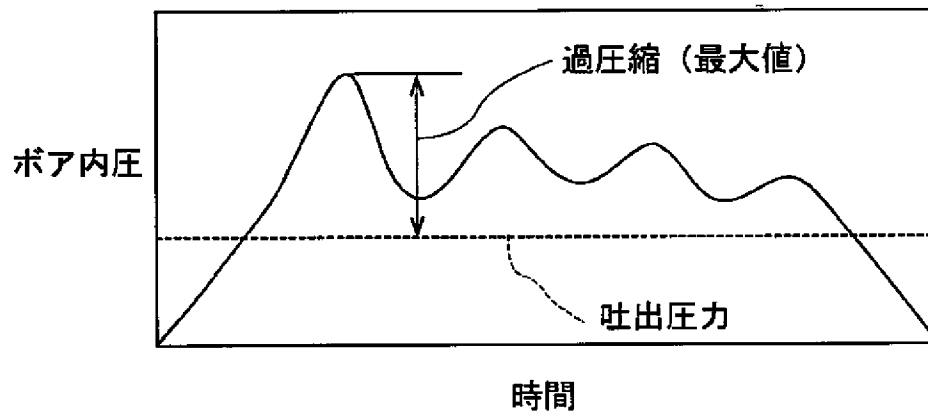
[図24]



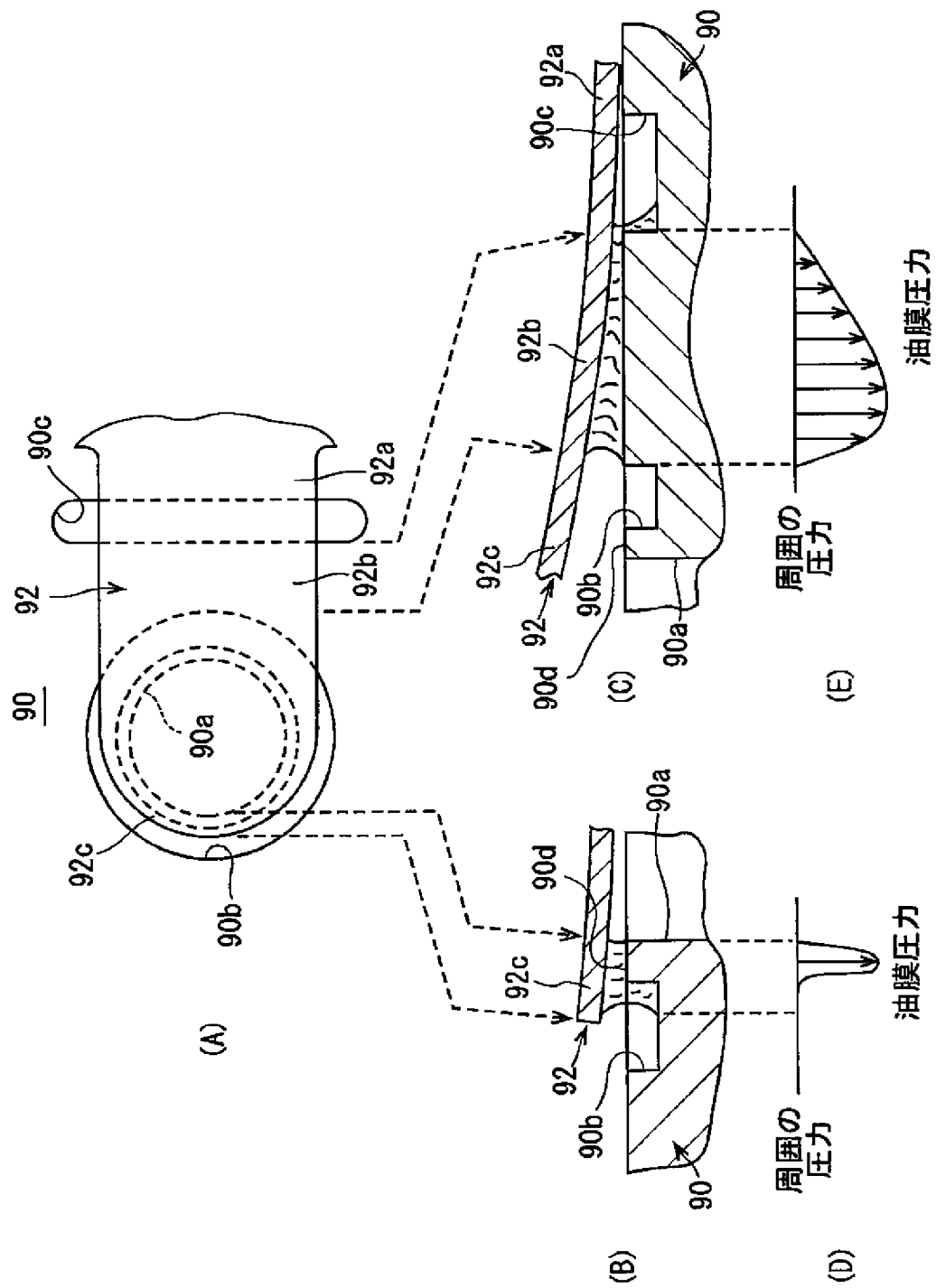
[図25]



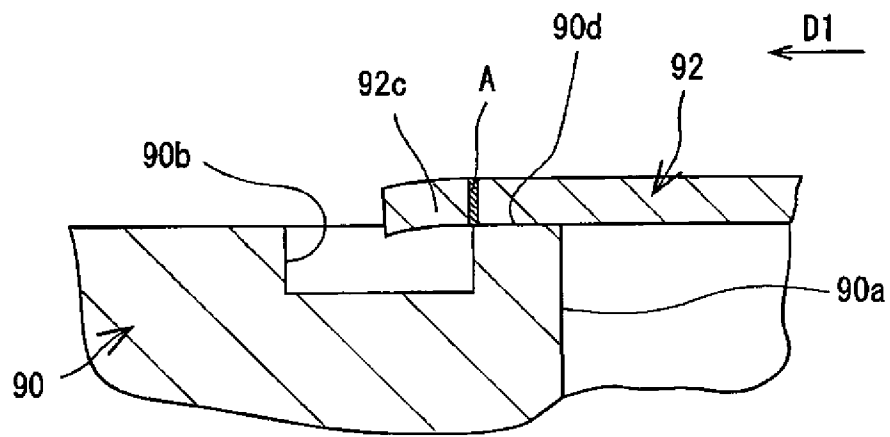
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B39/10 (2006.01) i, F04B27/08 (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)

F04B39/10, F04B27/08

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 A	WO 2009/054209 A1 (Sanden Corp.), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraphs [0023], [0024]; fig. 2 to 5 & JP 2009-108687 A	1, 4 2, 3, 5-7
A	WO 2009/119316 A1 (Sanden Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), entire text; all drawings & JP 2009-243276 A	1-7
A	JP 2005-105975 A (Calsonic Kansei Corp.), 21 April 2005 (21.04.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7



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
15 June, 2011 (15.06.11)

Date of mailing of the international search report
28 June, 2011 (28.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. F04B39/10(2006.01)i, F04B27/08(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（I P C））

Int.Cl. F04B39/10, F04B27/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X A	WO 2009/054209 A1（サンデン株式会社）2009.04.30, 段落[0023][0024], 第2-5図 & JP 2009-108687 A	1, 4 2, 3, 5-7
A	WO 2009/119316 A1（サンデン株式会社）2009.10.01, 全文, 全図 & JP 2009-243276 A	1-7
A	JP 2005-105975 A（カルソニックカンセイ株式会社）2005.04.21, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-7

☐ 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

1 5 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

尾崎 和寛

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

30

8922