(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/157448 A1

(51) 国際特許分類:
F04C 29/00 (2006.01) *H02K 9/02* (2006.01)
F04C 29/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060243

(22) 国際出願日: 2015 年 3 月 31 日(31.03.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社日立産機システム(HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練塀町３番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山本 健太郎(YAMAMOTO Kentaro); 〒1010022 東京都千代田区神田練塀町３番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 原島 寿和(HARASHIMA Toshikazu); 〒1010022 東京都千代田区神田練塀町３番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 貞方 康輔(SADAKATA Kosuke); 〒1010022 東京都千代田区神田練塀町３番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 西村 仁(NISHIMURA Hitoshi); 〒1010022 東京都千代田区神田練塀町３番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP). 土屋 豪(TSUCHIYA Takeshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人開知国際特許事務所(KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目３番１６号 Tokyo (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, JP, 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.

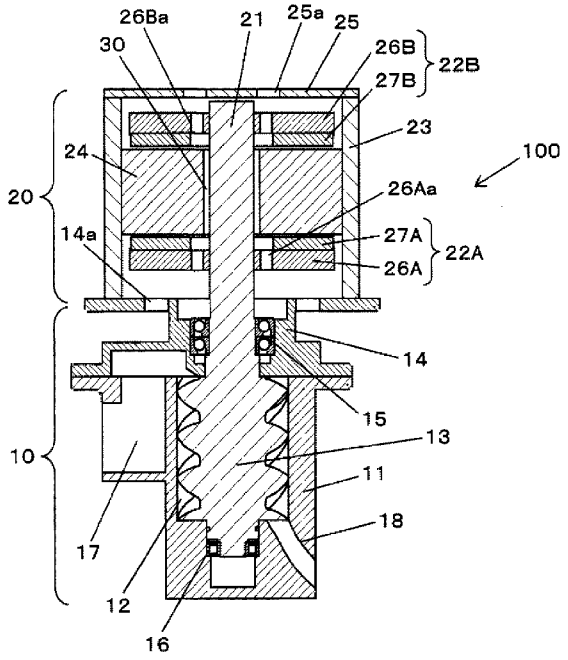
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: MOTOR-INTEGRATED COMPRESSOR

(54) 発明の名称 : モーター体型圧縮機

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is a motor-integrated compressor capable of exhibiting improved motor efficiency and compression efficiency through efficient cooling of an axial-gap motor. The motor-integrated compressor (100) is provided with a compressor body (10) and an axial-gap motor (20) for driving the compressor body. The axial-gap motor is provided with a shaft (21) which serves as a rotary shaft, a motor casing (14, 23, 25) for housing the shaft, a stator (24) that is fixed to the inner surface of the motor casing and annularly disposed with a predetermined gap from the outer periphery of the shaft, and motor rotors (22A, 22B) that are connected to the shaft and respectively disposed with a predetermined gap from the stator in the axial direction of the shaft. The motor casing has an intake port (14a) that is formed on the output side of the axial-gap motor and an exhaust port (25a) that is formed on the opposite side of the axial-gap motor from the output side.

(57) 要約: アキシャルギャップモータを効率的に冷却することにより、モータ効率及び圧縮効率を向上できるモーター体型圧縮機を提供する。圧縮機本体（１０）と、圧縮機本体を駆動するアキシャルギャップモータ（２０）とを備えたモーター体型圧縮機（１００）において、アキシャルギャップモータは、回転軸としてのシャフト（２１）と、シャフトを収容するモータケーシング（１４），（２３），（２５）と、モータケーシングの内側面に固定され、シャフトの外周面から所定の間隔を隔てて環状に配置されたステータ（２４）と、シャフトに連結され、シャフトの軸方向でステータから所定の間隔を隔てて配置されたモータロータ（２２Ａ，２２Ｂ）とを備え、モータケーシングは、アキシャルギャップモータの出力側に形成された吸気口（１４ａ）と、アキシャルギャップモータの反出力側に形成された排気口（２５ａ）とを有する。

WO 2016/157448 A1

MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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)）

明　細　書

発明の名称 ： モーター体型圧縮機

技術分野

[0001] 本発明は、モータと圧縮機とを一体に備えたモーター体型圧縮機に関し、特にアキシャルギャップモータを用いたモーター体型圧縮機に関する。

背景技術

[0002] 近年、工場では、用途に応じた圧縮機を生産ライン近傍の各所に配置する分散配置が進められている。このような分散配置では、圧縮機の設置スペースが限られているため、圧縮機の小型化が求められている。

[0003] 従来、圧縮機のモータとしては、モータロータとステータとが同心円状に配置されたラジアルギャップモータ（例えば特許文献１）が採用されていた。しかし、ラジアルギャップモータは、その構造上、軸方向の寸法を小さくできず、小型化に難があった。

[0004] そこで、ラジアルギャップモータに代えて、アキシャルギャップモータの採用が検討されている。アキシャルギャップモータは、モータロータとステータとが軸方向（アキシャル方向）で対向するように配置されているため、軸方向の寸法を小さくすることができ、ラジアルギャップモータを採用した場合よりも圧縮機を小型化できる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００２－１６５４０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 一般に、モータの冷却はモータケーシングの径方向外周面による放熱に依存する割合が少なくない。径方向に拡大し、それに応じてモータケーシングの径方向外周面積が小型化する傾向にあるアキシャルギャップモータは、従来のラジアルギャップモータよりも温度が上昇しやすい傾向にある。このよ

うなアキシャルギャップモータと、圧縮機本体とで圧縮機を一体的に構成した場合、両発熱体に挟まれる中央部分は比較的温度上昇も他の部分よりも高くなる。特に、ステータと、圧縮機本体との間にモータロータが配置される構成の場合には、モータロータの温度上昇が減磁を招来し、モータ効率が低下するおそれがある。さらに、このモータロータの熱が圧縮機本体の吸込み側軸受や吸込み室に伝わり、吸込み側軸受を冷却する油や吸込みガスの温度が上昇することにより、圧縮効率が低下するおそれもある。

[0007] 本発明は、上記事柄に鑑みてなされたものであり、アキシャルギャップモータを効率的に冷却することにより、モータ効率、圧縮効率或いはその両方を向上できるモーター体型圧縮機を提供することを課題の一つとするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を達成するために、例えば、請求の範囲に記載の構成を適用する。すなわち、圧縮機本体と、前記圧縮機本体を駆動するアキシャルギャップモータとを備えたモーター体型圧縮機であって、前記アキシャルギャップモータは、回転軸としてのシャフトと、前記シャフトを収容するモータケーシングと、前記モータケーシングの内側面に固定され、前記シャフトの外周面から所定の間隔を隔てて環状に配置されたステータと、前記シャフトに連結され、前記シャフトの軸方向で前記ステータから所定の間隔を隔てて配置されたモータロータとを備え、前記モータケーシングは、前記アキシャルギャップモータの出力側に形成された吸気口と、前記アキシャルギャップモータの反出力側に形成された排気口とを有する。

発明の効果

[0009] 本発明の一側面によれば、アキシャルギャップモータを効率的に冷却することにより、モーター体型圧縮機のモータ効率、圧縮効率或いはその両方を向上できる。

[0010] なお、本発明の他の課題及び効果は、以下の記載から更に明らかになる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施例１に係るモーター体型圧縮機の縦断面図である。

[図2]本発明の実施例１に係るモーター体型圧縮機において、出力側モータロータ及び反出力側モータロータをステータとの対向面側から示す斜視図である。

[図3A]本発明の実施例１に係るモーター体型圧縮機において、出力側モータロータ及び反出力側モータロータの他の例をステータとの対向面側から示す斜視図である。

[図3B]図３Ａに示す出力側モータロータのＡＡ断面矢視図である。

[図3C]本発明の実施例１に係るモーター体型圧縮機において、出力側モータロータの他の例をステータとの反対向面側から示す斜視図である。

[図4]本発明の実施例１に係るモーター体型圧縮機の縦断面において、モータ内部を通過する空気の流れ、及び圧縮機本体を通過する空気の流れを示す図である。

[図5]本発明の実施例１の変形例に係るモーター体型圧縮機の縦断面において、モータ内部を通過する空気の流れ、及び圧縮機本体を通過する空気の流れを示す図である。

[図6]本発明の実施例１の変形例に係るモーター体型圧縮機において、出力側モータロータの他の例を示す図である。

[図7]本発明の実施例１の変形例に係るモーター体型圧縮機において、出力側モータロータの更に他の例を示す図である。

[図8]本発明の実施例２に係るモーター体型圧縮機の縦断面図である。

[図9]本発明の実施例２に係る反出力側モータロータをステータとの反対向面側から示す斜視図である。

[図10]本発明の実施例２に係るモーター体型圧縮機の縦断面において、モータ内部を通過する空気の流れ、及び圧縮機本体を通過する空気の流れを示す図である。

[図11]本発明の実施例３に係るモーター体型圧縮機の縦断面図である。

[図12]本発明の実施例４に係るモーター体型圧縮機ユニットの概略構成図で

ある。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。なお、各図中、同一又は相当する部材には同一の符号を付し、重複した説明は適宜省略する。

実施例 1

[0013] 図１は、本発明の実施例１に係るモーター体型圧縮機１００の縦断面図である。モーター体型圧縮機１００は、油冷式のスクリュー空気圧縮機（以下、「圧縮機本体」という。）１０と、圧縮機本体１０を駆動するアキシャルギャップモータ（以下、単に「モータ」という。）２０とを一体に備えている。本実施例では、モータ２０が、後述するシャフト２１が鉛直方向を向くように圧縮機本体１０の上部に配置されている構成を用いて説明するが、本発明はこれに限定するものではなくシャフト２１が水平方向や傾斜する方向を向くように構成してもよい。

[0014] 圧縮機本体１０は、圧縮機本体ケーシング１１と、圧縮機本体ケーシング１１のスクリューロータ収容室１２に互いに噛み合うように配置された雄スクリューロータ（以下、単に「スクリューロータ」という。）１３及び図示しない雌スクリューロータと、スクリューロータ収容室１２の吸込み側を閉塞する吸込み側軸受保持部１４とを備える。スクリューロータ１３の吸込み側端部（後述するシャフト２１の出力側端部）は、吸込み側軸受保持部１４に設けられた吸込み側軸受１５によって回転可能に支持される。スクリューロータ１３の吐出し側端部は、圧縮機本体ケーシング１１に設けられた吐出し側軸受１６によって回転可能に支持される。

[0015] 圧縮機本体１０の吸込み側の側面部には、圧縮機本体ケーシング１１と、吸込み側軸受保持部１４とによって、スクリューロータ収容室１２の吸込み側に連通する吸込み室１７が形成されている。吸込み室１７には、図示しない吸込み連通路を介して圧縮用空気が導かれる。圧縮機本体ケーシング１１の吐出し側の側面部には、スクリューロータ収容室１２の吐出し側に連通する吐出しポート１８が形成される。スクリューロータ１３は、モータ２０に

よって回転駆動され、吸込み室１７に導かれた圧縮用空気を圧縮して吐出しポート１８から吐出するようになっている。

[0016] モータ２０は、スクリューロータ１３の吸込み側と一体に形成されたシャフト２１と、シャフト２１の出力側に取り付けられた出力側モータロータ２２Ａと、シャフト２１の反出力側に取り付けられた反出力側モータロータ２２Ｂと、シャフト２１及びモータロータ２２Ａ，２２Ｂを収容する円筒状のモータケーシング本体部２３と、モータケーシング本体部２３の内周面に固定され、モータロータ２２Ａ，２２Ｂの間に配置されたステータ２４とを備えている。モータケーシング本体部２３の出力側は、圧縮機本体１０の吸込み側軸受保持部１４によって閉塞されており、モータケーシング本体部２３の反出力側は、エンドブラケット２５によって閉塞されている。このように、モータケーシング本体部２３は、吸込み側軸受保持部１４及びエンドブラケット２５と一体となってモータ２０のモータケーシングを構成している。

[0017] このように、圧縮機本体１０の一部である吸込み側軸受保持部１４によってモータケーシング本体部２３の出力側を閉塞したことで出力側ブラケットが不要となり、また、圧縮機本体１０に支持されたスクリューロータ１３と、シャフト２１とを一体に形成したことでモータ２０内部の軸受が不要となるため、モータ２０を小型化することができる。なお、本発明はこの構成に限定するものではなく、モータ２０内部に軸受を設置する構成であってもよい。

[0018] ステータ２４は、シャフト２１の外周面から所定の間隔を隔てて環状に配置された複数の鉄心（コア）によって構成され、複数の鉄心のそれぞれにはコイルが巻き回されている。コイルに流れる電流によって鉄心に磁束が生じ、軸方向にループする磁界が形成される。出力側モータロータ２２Ａは、シャフト２１に連結されたヨーク２６Ａと、このヨーク２６Ａによってステータ２４の出力側端面と所定の間隔を隔てて対向するように配置された複数の磁石２７Ａとを有する。反出力側モータロータ２２Ｂは、シャフト２１に連結されたヨーク２６Ｂと、このヨーク２６Ｂによってステータ２４の出力側

端面と所定の間隔を隔てて対向するように配置された複数の磁石２７Ｂとを有する。磁石２７Ａ，２７Ｂの磁界と、ステータ２４の磁界との相互作用によってモータロータ２２Ａ，２２Ｂ及びシャフト２１が回転駆動されるようになっている。

[0019] 図２は、出力側モータロータ２２Ａ及び反出力側モータロータ２２Ｂをステータ２４との対向面側から示す斜視図である。図２に示すように、モータロータ２２Ａ，２２Ｂは略同一の構成を有するため、以下、出力側モータロータ２２Ａについて主に説明する。モータロータ２２Ａは、円盤形状のヨーク２６Ａと、複数の磁石２７Ａとを有する。複数の磁石２７Ａは、それぞれ軸方向に磁化されており、ヨーク２６Ａのステータ２４と対向する側の面に、周方向で磁化方向（Ｓ極又はＮ極）が交互に逆向きとなるように配置されている。ヨーク２６Ａは、シャフト２１の外径より大きい内径の穴を中央部に有し、この穴の中央には、周方向に離間して配置された複数の支柱２８Ａによって、環状連結部材２９Ａが支持されている。ヨーク２６Ａの中央穴の内側面と、環状連結部材２９Ａの外側端面との間が複数の支柱２８Ａによって仕切られることにより、軸方向に貫通する複数の貫通穴２６Ａａが形成される。環状連結部材２９Ａの内径はシャフト２１の外径とほぼ一致しており、この環状連結部材２９Ａにシャフト２１を挿通して固定することにより、出力側モータロータ２２Ａがシャフト２１に連結される。複数の支柱２８Ａのそれぞれは回転方向に対して傾斜した羽根状に形成されており、モータロータ２２Ａの回転と共に、吸気穴１４ａからステータ２４に向かって、複数の貫通穴２６Ａａを軸方向に通過する空気の流れを発生させる。なお、モータロータ２２Ａの遠心強度を考慮すると、環状連結部材２９Ａ及び複数の支柱２８Ａは、磁石支持部材２６Ａと一体に形成するのも好ましい。

[0020] ヨーク２６Ａ、２６Ｂに形成された支柱２８Ａ、２８Ｂは、回転に伴って軸方向の気流を発生させるものであれば種々の構成が適用できる。

[0021] 図３Ａ、図３Ｂ及び図３Ｃに、支柱２８Ａ等の他の例を示す。図３Ａは、出力側モータロータ２２Ａ及び反出力側モータロータ２２Ｂの他の例をステ

ータ２４との対向面側から示す斜視図である。図３Ｂは、図３Ａに示す出力側モータロータ２２ＡのＡＡ断面矢視図である。図３Ｃは、出力側モータロータ２２Ａの他の例をステータ２４との反対向面側から示す斜視図である。本変形例では支柱２８Ａの回転方向先端が、ステータ２４側と反対方向に向かって流線型に傾斜する形状となる（図３Ｂ参照）。なお、図示は省略するが、反出力側モータロータ２２Ｂの支柱２８Ｂは外部に排気する流れを形成する必要から、その回転方向先端がステータ２４側となり、ヨーク２６Ｂの背面に向かって反回転方向に流線形状の傾斜となる形状となる。

[0022] また、本変形例では、図３Ｂ又は図３Ｃに示す様に、支柱２８Ａのステータ２４と反対側は、ヨーク２６Ａの背面と平行或いは水平となる肉厚形状となっている。即ち支柱２８Ａの反回転方向側を肉厚にし、支柱としての強度をより確保できる構成となっている。なお、支柱２８Ｂは、ステータ２４側が磁石２７の径方向面と平行或いは水平となる肉厚形状となる。

[0023] 図１に戻り、モータケーシング本体部２３の出力側を閉塞する吸込み側軸受保持部１４は、出力側モータロータ２２Ａの下方において軸方向に貫通し、モータ２０の出力側の内部とモーター体型圧縮機１００の外部とを連通する複数の吸気口１４ａを有する。吸気口１４ａは、出力側モータロータ２２Ａの貫通穴２６Ａａに近づけて形成することが好ましい。モータケーシング本体部２３の反出力側を閉塞するエンドブラケット２５は、反出力側モータロータ２２Ｂのヨーク２６Ｂの上方において軸方向に貫通し、モータ２０の反出力側の内部と、モーター体型圧縮機１００の外部とを連通する複数の排気口２５ａを有する。排気口２５ａは、反出力側モータロータ２２Ｂの貫通穴２６Ｂａに近づけて形成することが好ましい。

[0024] 図４は、本実施例に係るモーター体型圧縮機１００の縦断面において、モータ２０内部を通過する空気の流れ及び圧縮機本体１０を通過する空気の流れを示す図である。

[0025] モーター体型圧縮機１００が駆動すると、モータ２０内部の空気は、ステータ２４（コイル）や圧縮機本体１０の発熱によって熱せられ、モータ２０

の上側（反出力側）に開口する排気口２５ａから外部に排出される。それに伴い、モータ２０の下側（出力側）に開口する吸気口１４ａから外部の空気が流入する。吸気口１４ａから流入した空気は、出力側モータロータ２２Ａの貫通穴２６Ａａと、シャフト２１とステータ２４との間隙３０と、反出力側モータロータ２２Ｂの貫通穴２６Ｂａとを通過し、排気口２５ａから排出される。

[0026] 本実施例に係るモーター体型圧縮機１００によれば、先ず、シャフト２１が鉛直方向を向くようにモーター体型圧縮機１００を構成したことにより、モータ２０の下側（出力側）に設けられた吸気口１４ａから取り込まれた冷却用空気が、自然対流によってモータ２０の上側（反出力側）に設けられた排気口２５ａから排出されるため、モータ２０を効率的に冷却することができる。

[0027] さらに、モータロータ２２Ａ，２２Ｂの支柱２８Ａ，２８Ｂを羽根状に形成し、積極的に空気を吸い込み、かつ強制的に空気を排出することができる。これにより、モータ２０内部を流通する空気の流量が増大し、モータ２０の冷却効果が向上する。あるいは、シャフト２１が水平方向を向くようにモーター体型圧縮機１００を構成した場合であっても、自然対流によらずにモータ２０の出力側から反出力側に向けて空気を流通させることが可能となり、モータ２０を効率的に冷却することができる。

[0028] さらに、吸気口１４ａが圧縮機本体１０の吸込み側軸受１５や吸込み室１７の近傍に設けられているため、吸気口１４ａに空気が吸入される際に生じる吸気風１４ｂによって、吸込み側軸受１５を冷却する油や吸込み室１７内の空気が冷却され、圧縮効率の低下が抑制される。

[0029] なお、本実施例では、モータ２０としてワンステータ・ツーロータのアキシャルギャップモータを用いた構成を示したが、本発明はこれに限定されず、例えばワンロータ・ワンステータやスリーステータ・ツーロータのアキシャルギャップモータを用いた構成にも適用可能である。

[0030] また、本実施例では、出力側のヨーク２６A、反出力側のヨーク２６Bの両

方に羽根形状の支柱２８Ａ，２８Ｂを設けた構成としたが、何れか一方のみ設ける構成であってもよい。

[0031] また、本実施例では、圧縮機本体１０として油冷式のスクリュー空気圧縮機を用いた構成を示したが、本発明はこれに限らず、オイルフリースクリュー圧縮機や作動室に水を供給する水潤滑圧縮機にも適用可能である。

[0032] （変形例）

図１では、モータロータ２２Ａ，２２Ｂのヨーク２６Ａ，２６Ｂに貫通穴２６Ａａ，２６Ｂａを設けた構成を示したが、図４に示すように、モータロータ２２Ａ，２２Ｂのヨーク２６Ａ，２６Ｂに貫通穴２６Ａａ，２６Ｂａを設けない構成とすることも可能である。

[0033] 図５において、吸気口１４ａから流入した空気は、出力側モータロータ２２Ａの外周端とモータケーシング本体部２３の内側面との間隙３１、出力側モータロータ２２Ａとステータ２４との間隙３２、ステータ２４とシャフト２１との間隙３０、ステータ２４と磁石２７Ｂとの間隙３３、反出力側モータロータ２２Ｂの外周端とモータケーシング本体部２３の内壁との間隙３４、及びエンドブラケット２５と反出力側モータロータ２２Ｂとの間隙３５の順に通過し、排気口２５ａから排出される。

[0034] この場合も、モータ２０の下側に設けられた吸気口１４ａから取り込まれた冷却用空気が、自然対流によってモータ２０の上側に設けられた排気口２５ａから排出されるため、モータ２０を効率的に冷却することができる。さらに、モータロータ２２Ａ，２２Ｂに貫通穴２６Ａａ，２６Ｂａを設けない構成としたことにより、モータロータ２２Ａ，２２Ｂの遠心強度が向上する。

[0035] なお、上記構成において、ヨーク２６Ａに気流を発生させる羽根を付けてもよい。図６に、ヨーク２６Ａ等に、貫通穴２６Ａａを形成せずに羽根を有する構成を示す。ヨーク２６Ａの径方向外周に沿って、複数の羽根３７を配置する。羽根３７は、回転方向先端が出力側に傾斜し、回転に伴って出力側からステータ２４側に流れる気流を生成する。なお、図示は省略するが、反

出力側のヨーク２６Ｂにも同様な羽根３７を形成する。

[0036] 図７に、更に他の例を示す。本変形例は、ヨーク２６Ａの背面に軸方向に延伸する凸形状の羽根３８を複数配置する構成である。羽根３８は、外周側が反回転方向に配置されると共にシャフト２１側が回転方向に位相する位置に向かって配置された直線形状を有する。回転に伴う遠心力により、シャフト２１側から外周側に向かう気流を発生させるようになっている。また、羽根３８のシャフト２１側先端は、吸気口１４ａの軸方向投影面と交差する付近或いはその外周側となるように配置され、羽根３８が発生させる気流に対して、吸気口１４ａからモータケーシング外周に向かっての冷却風の流れを生じ易くするようになっている。なお、羽根３８は、直線形状に限らず、外周側に向かって徐々に反回転方向に向かって位相する曲線形状であってもよい。

実施例 2

[0037] 図８は、本発明の実施例２に係るモーター体型圧縮機１０１の縦断面図である。図８において、実施例１に係るモーター体型圧縮機１００（図１参照）との相違点は、エンドブラケット２５に設けた複数の排気口２５ａに代えて、モータケーシング本体部２３の上端付近に径方向に貫通する複数の排気口２３ａを設け、反出力側モータロータ２２Ｂが有するヨーク２６Ｂのステータ２４との反対向面（以下、「背面」という）に複数の突起部２７を設けている点である。

[0038] 図９は、反出力側モータロータ２２Ｂを背面側から示す斜視図である。図９に示すように、複数の突起部２７は、それぞれ角柱形状の部材からなり、モータロータ２２Ｂの背面に、回転軸を中心とする放射状に配置されている。なお、突起部２７の数、形状、配置等は、適宜変更可能である。

[0039] 図１０は、本実施例に係るモーター体型圧縮機の縦断面において、モータ内部を通過する空気の流れ及び圧縮機本体１０を通過する空気の流れを示す図である。ヨーク２６Ｂの貫通穴２６Ｂａを通過した空気は、反出力側モータロータ２２Ｂと共に回転する突起部２７によって外径方向に流れ、排気口

２３ａから排出される。

[0040] 本実施例に係るモーター体型圧縮機１０１によれば、実施例１に係るモーター体型圧縮機１００と同様の効果が得られると共に、排気口２３ａをモータ２０の側面部に開口させたことにより、モータ２０内への液滴や粉塵の侵入を抑制することができる。

実施例 3

[0041] 図１１は、本発明の実施例３に係るモーター体型圧縮機１０２の縦断面図である。図１１において、実施例１に係るモーター体型圧縮機１００（図１参照）との相違点は、シャフト２１のうちステータ２４に外周を囲まれた部分の径がその他の部分の径よりも小さくなるように、シャフト２１の外周面に段差部２１ａが形成されている点である。

[0042] 本実施例に係るモーター体型圧縮機１０２によれば、実施例１に係るモーター体型圧縮機１００と同様の効果が得られると共に、シャフト２１とステータ２４との間隙３０が大きくなることで、モータ２０の出力側から流入した空気を反出力側に効率良く送り出すことが可能となり、モータ２０の冷却性能が更に向上する。

実施例 4

[0043] 図１２は、本発明の実施例４に係る圧縮機ユニット２００の概略構成図である。図１２において、圧縮機ユニット２００は、実施例１に係るモーター体型圧縮機１００（図１参照）と、吸込みフィルタ４０と、吸込み絞り弁４１と、ユニットケース４２とを備えている。

[0044] 吸込みフィルタ４０は、ユニットケース４２の外部から吸込み室１７に圧縮用空気を導く吸込み連通路４３に設けられ、ユニットケース４２の外部から吸入した圧縮用空気に含まれる粉塵を除去する。吸込み絞り弁４１は、吸込み連通路４３の吸込みフィルタ４０下流側に設けられ、吸込み室１７に流入させる圧縮用空気の流量を調節する。吸込みフィルタ４０を通過した圧縮用空気の一部は、吸込み連通路４３の吸込みフィルタ４０下流側から分岐した吸気連通路４４を介して、モーター体型圧縮機１００の吸気口１４ａに導

かれる。モーター体型圧縮機１００の排気口２５ａから排出された空気は排気連通路４５を介してユニットケース４２の外部に導かれる。

[0045] 本実施例に係る圧縮機ユニット２００によれば、実施例１に係るモーター体型圧縮機１００と同様の効果が得られると共に、吸込みフィルタ４０を通過した圧縮用空気の一部を吸気口１４ａに導くことにより、モータ２０内部への粉塵の侵入を防ぐことができる。

[0046] なお、本実施例に係る圧縮機ユニット２００は、実施例１に係るモーター体型圧縮機１００を備える構成としたが、その他の実施例に係るモーター体型圧縮機を備える構成としても良い。

[0047] また、本実施例に係る圧縮機ユニット２００は、吸込みフィルタ４０を通過した圧縮用空気の一部をモータ冷却用空気として吸気口１４ａに導く構成としたが、モータ冷却用空気を圧縮用空気とは独立してユニットケース４２内に取り込み、吸込みフィルタ４０とは別に設けた吸込みフィルタを通過させて吸気口１４ａに導く構成としても良い。

[0048] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は、本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、あるいは、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。さらに、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0049] １０…圧縮機本体、１１…圧縮機本体ケーシング、１２…スクリューロータ収容室、１３…スクリューロータ、１４…吸込み側軸受保持部（モータケーシング）、１４ａ…吸気口、１４ｂ…吸気風、１５…吸込み側軸受、１６…吐出し側軸受、１７…吸込み室、１８…吐出しポート、２０…モータ（アキシャルギャップモータ）、２１…シャフト、２１ａ…段差部、２２Ａ，２２Ｂ…モータロータ、２３…モータケーシング本体部（モータケーシング）、

２３ａ…排気口、２４…ステータ、２５…エンドブラケット（モータケーシング）、２５ａ…排気口、２６Ａ，２６Ｂ…ヨーク、２６Ａａ，２６Ｂａ…貫通穴、２７Ａ，２７Ｂ…磁石、２８Ａ，２８Ｂ…支柱、２９Ａ，２９Ｂ…環状連結部材、２７…突起部、３０，３１，３２，３３，３４，３５…間隙、３７，３８…羽根、４０…吸込みフィルタ、４１…吸込み絞り弁、４２…ユニットケース、４３…吸込み連通路、４４…吸気連通路、４５…排気連通路、１００，１０１，１０２…モーター体型圧縮機、２００…圧縮機ユニット

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機本体と、前記圧縮機本体を駆動するアキシャルギャップモータとを備えたモーター体型圧縮機であって、

前記アキシャルギャップモータは、

回転軸としてのシャフトと、

前記シャフトを収容するモータケーシングと、

前記モータケーシングの内側面に固定され、前記シャフトの外周面から所定の間隔を隔てて環状に配置されたステータと、

前記シャフトに連結され、前記シャフトの軸方向で前記ステータから所定の間隔を隔てて配置されたモータロータとを備え、

前記モータケーシングは、

前記アキシャルギャップモータの出力側に形成された吸気口と、

前記アキシャルギャップモータの反出力側に形成された排気口とを有することを特徴とするモーター体型圧縮機。

[請求項2] 請求項１に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記アキシャルギャップモータが前記圧縮機の上部に配置され、前記シャフトが鉛直方向を向くように構成されたことを特徴とするモーター体型圧縮機。

[請求項3] 請求項１に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記モータロータは、前記シャフトの軸方向に空気を流通させる貫通穴を有することを特徴とするモーター体型圧縮機。

[請求項4] 請求項３に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記モータロータは、前記シャフトの周りに環状に配置された複数の前記貫通穴を有し、

前記モータロータのうち隣り合って配置された２つの前記貫通孔の間の部分が羽根状に形成されたことを特徴とするモーター体型圧縮機。

[請求項5] 請求項１に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記シャフトのうち前記ステータに外周を囲まれた部分の径がその他の部分の径よりも小さいことを特徴とするモーター体型圧縮機。

[請求項6] 請求項１に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記モータロータは、回転に伴って出力軸側から反出力軸側に気流を発生させる少なくとも１つの羽根を径方向外周に有することを特徴とするモーター体型圧縮機。

[請求項7] 請求項１に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記モータロータは、回転に伴って出力軸側から反出力軸側に気流を発生させる少なくとも１つの羽根を、前記ステータと対向する面と軸方向で反対の面に有することを特徴とするモーター体型圧縮機。

[請求項8] 請求項１に記載のモーター体型圧縮機と、

前記モーター体型圧縮機を収容するユニットケースと、

前記ユニットケースの外部から前記吸気口に空気を導く吸気連通路と、

前記吸気連通路に設けられた吸込みフィルタと

を備えたことを特徴とする圧縮機ユニット。

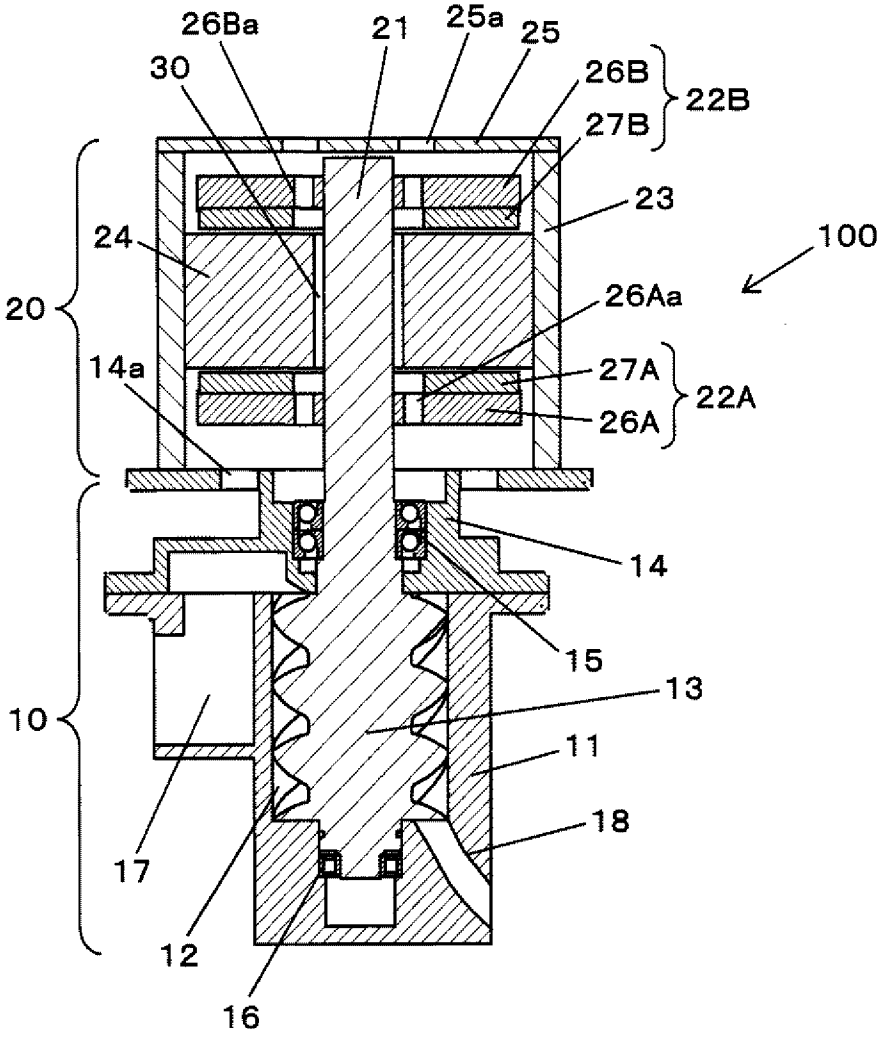
[請求項9] 請求項１～８の何れか一項に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記モータロータは、前記ステータよりも出力側に配置されたものであることを特徴とするモーター体型圧縮機。

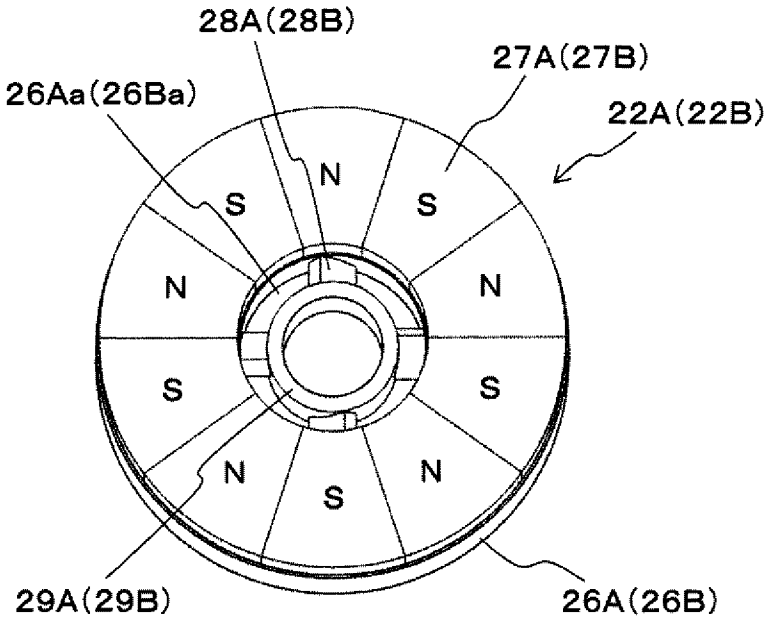
[請求項10] 請求項１～８の何れか一項に記載のモーター体型圧縮機であって、

前記モータロータは、前記ステータを挟んで軸方向に２つ設置されたものであることを特徴とするモーター体型圧縮機。

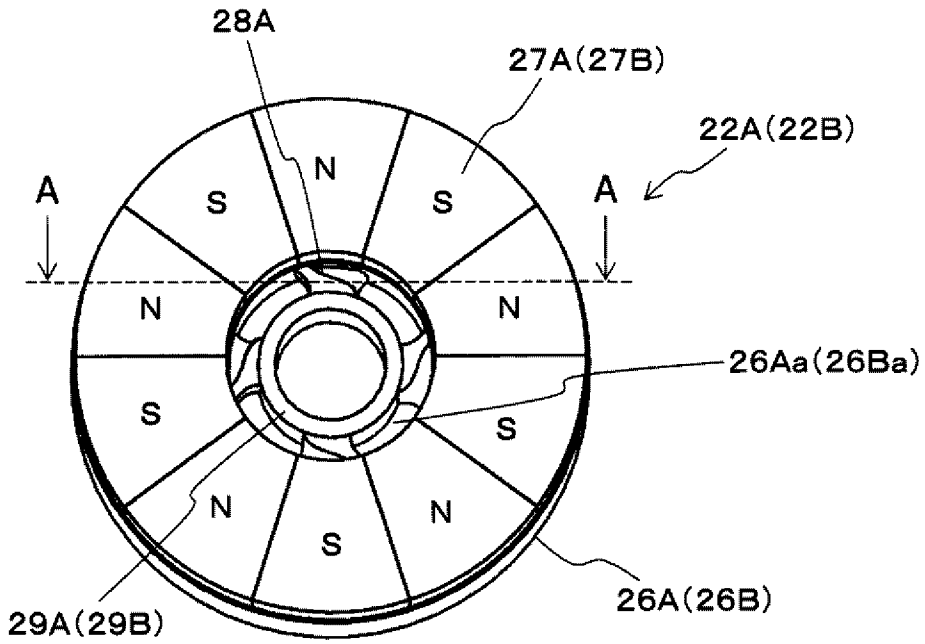
[図1]


26Ba
21
25a
25
30
26B
22B
27B
23
24
100
20
26Aa
14a
27A
22A
26A
14
15
13
10
11
18
17
12
16

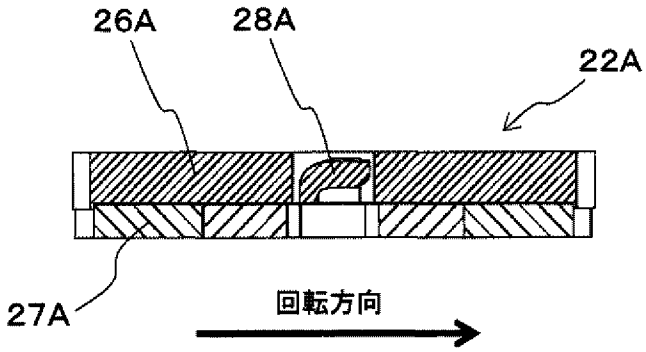
[図2]


28A(28B)
27A(27B)
26Aa(26Ba)
22A(22B)
S
N
S
N
N
S
S
N
N
S
29A(29B)
26A(26B)

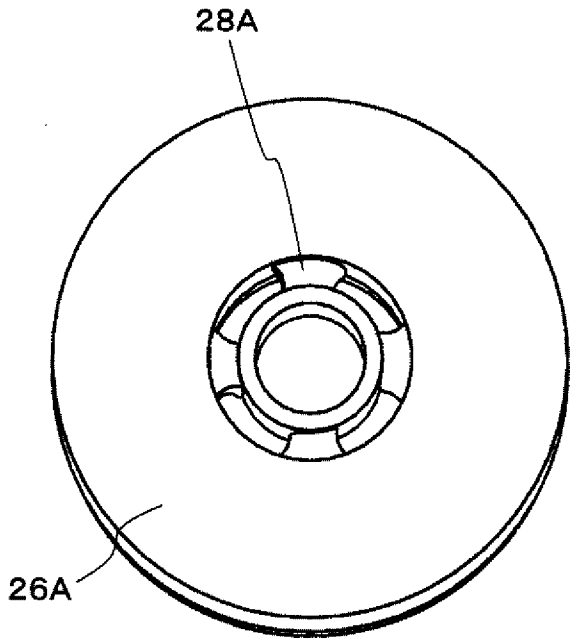
[図3A]


28A
27A(27B)
22A(22B)
A
A
N
S
S
N
N
S
S
N
S
N
26Aa(26Ba)
29A(29B)
26A(26B)

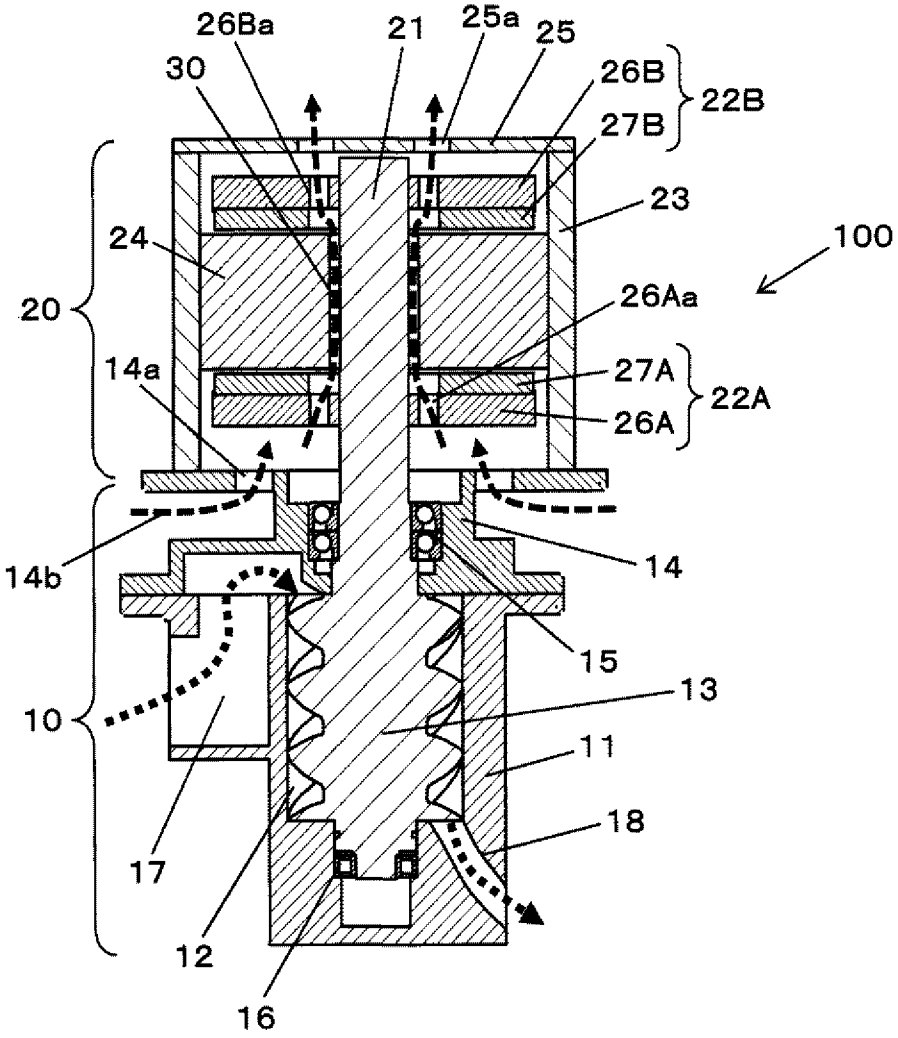
[図3B]


26A
28A
22A
27A
回転方向

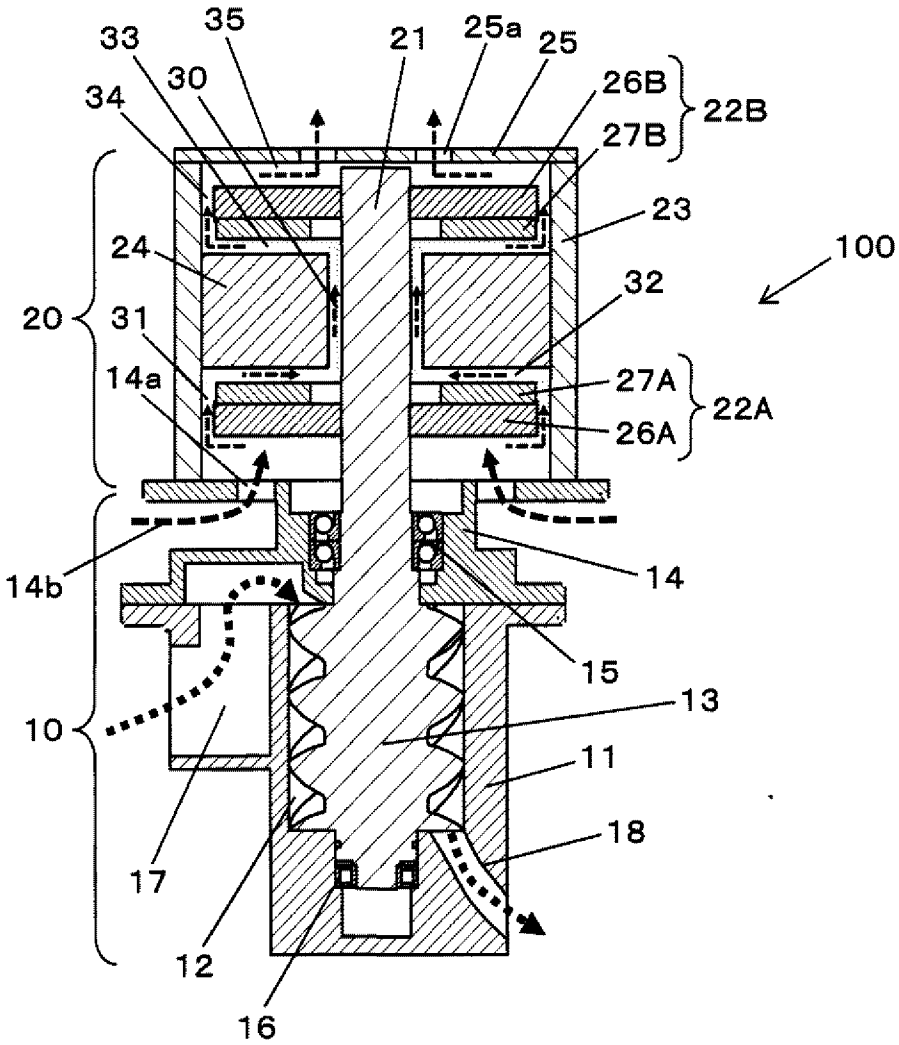
[図3C]


28A
26A

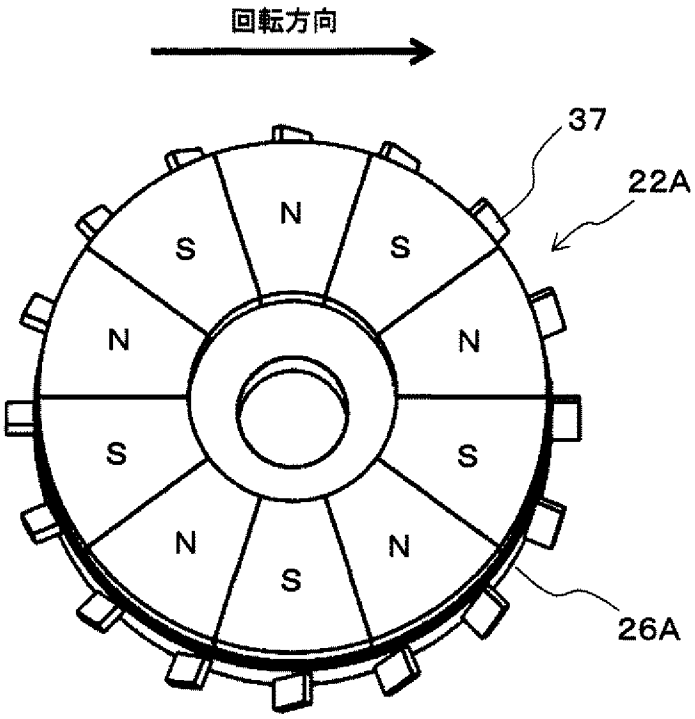
[図4]


26Ba
21
25a
25
30
26B
22B
27B
23
24
100
20
26Aa
14a
27A
22A
26A
14b
14
15
13
10
11
18
17
12
16

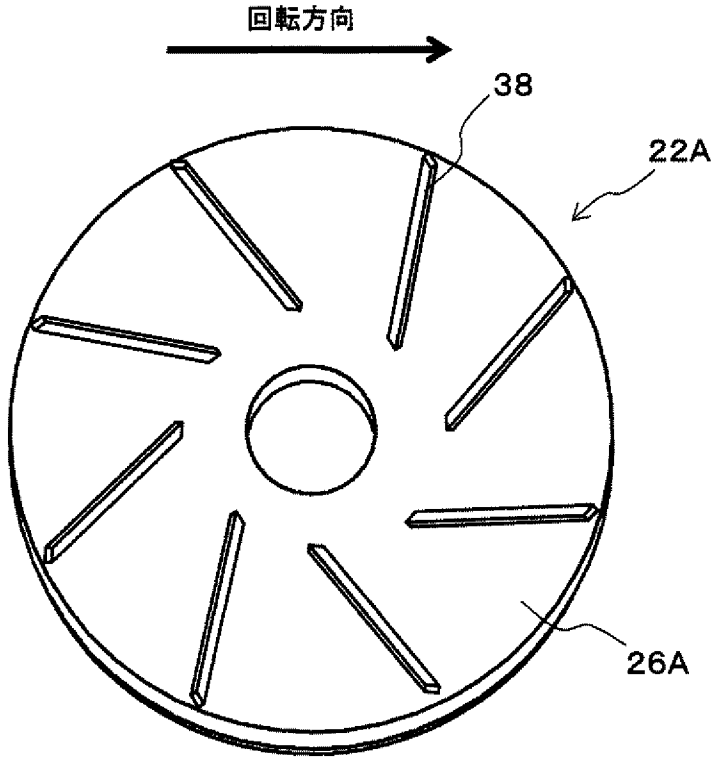
[図5]


35
33
21
25a
25
30
26B
22B
34
27B
23
100
24
32
20
31
27A
14a
22A
26A
14
14b
15
13
10
11
18
17
12
16

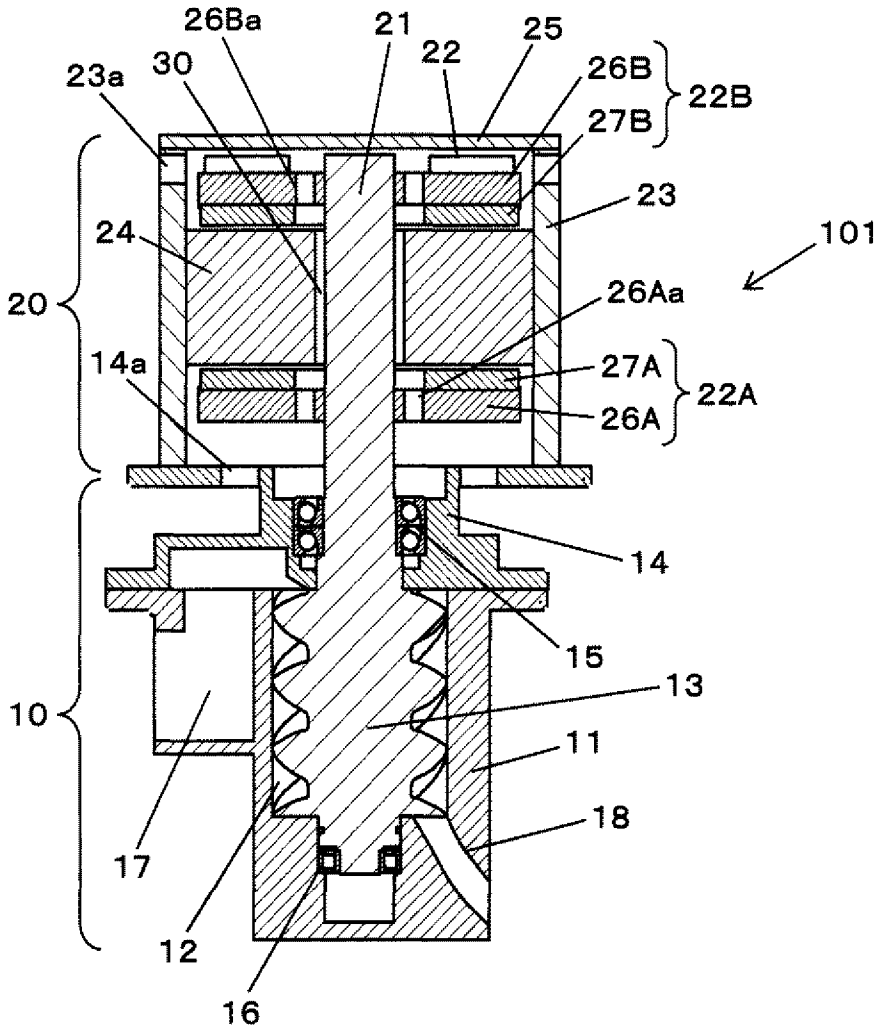
[図6]


回転方向
37
22A
N
S
S
N
N
S
S
N
N
S
26A

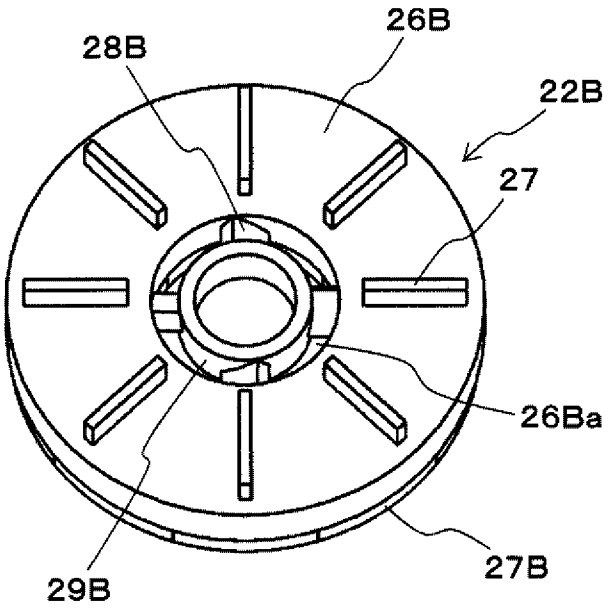
[図7]


回転方向
38
22A
26A

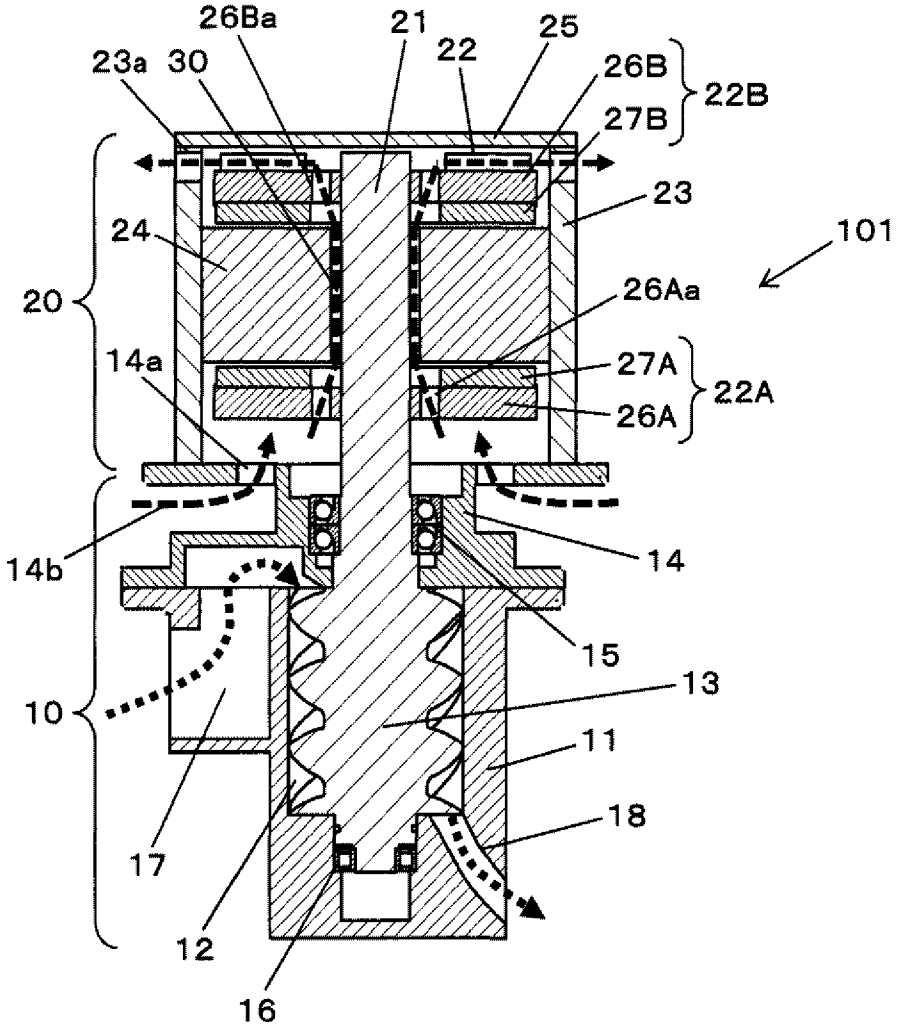
[図8]


26Ba
21
22
25
23a
30
26B
22B
27B
23
24
101
20
26Aa
14a
27A
22A
26A
14
15
13
10
11
18
17
12
16

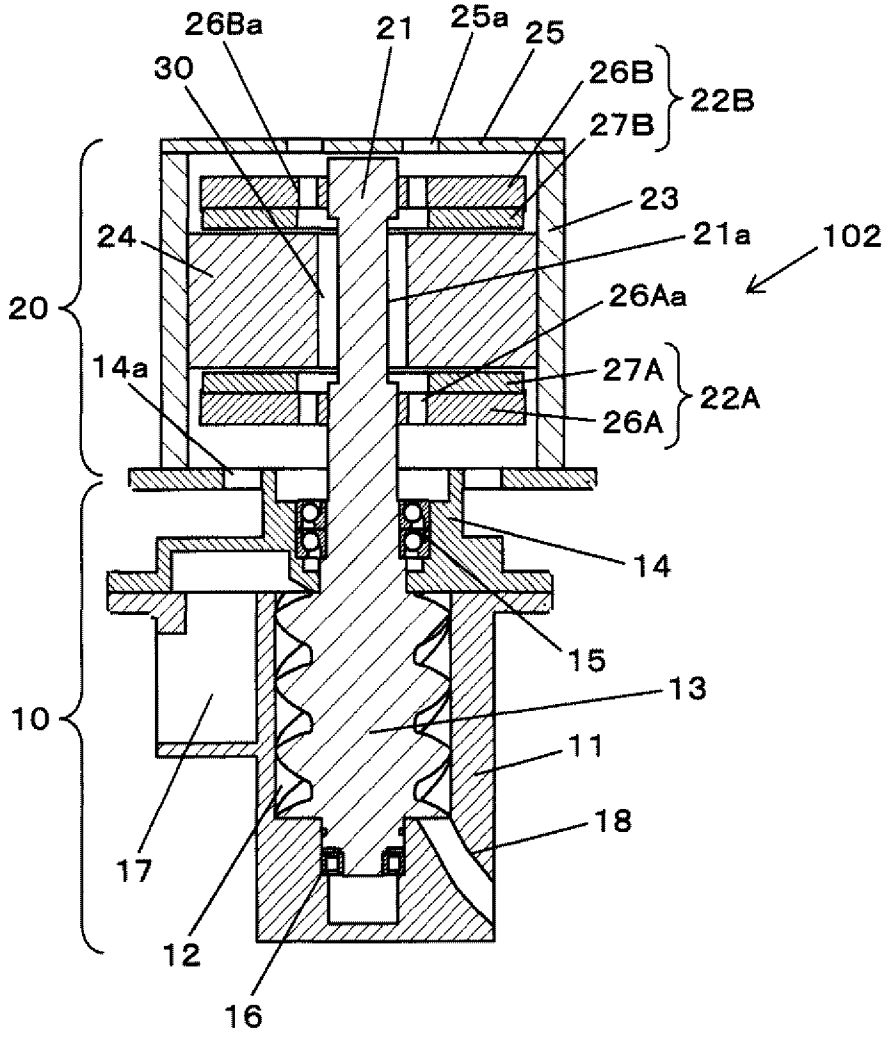
[図9]


26B
28B
22B
27
26Ba
29B
27B

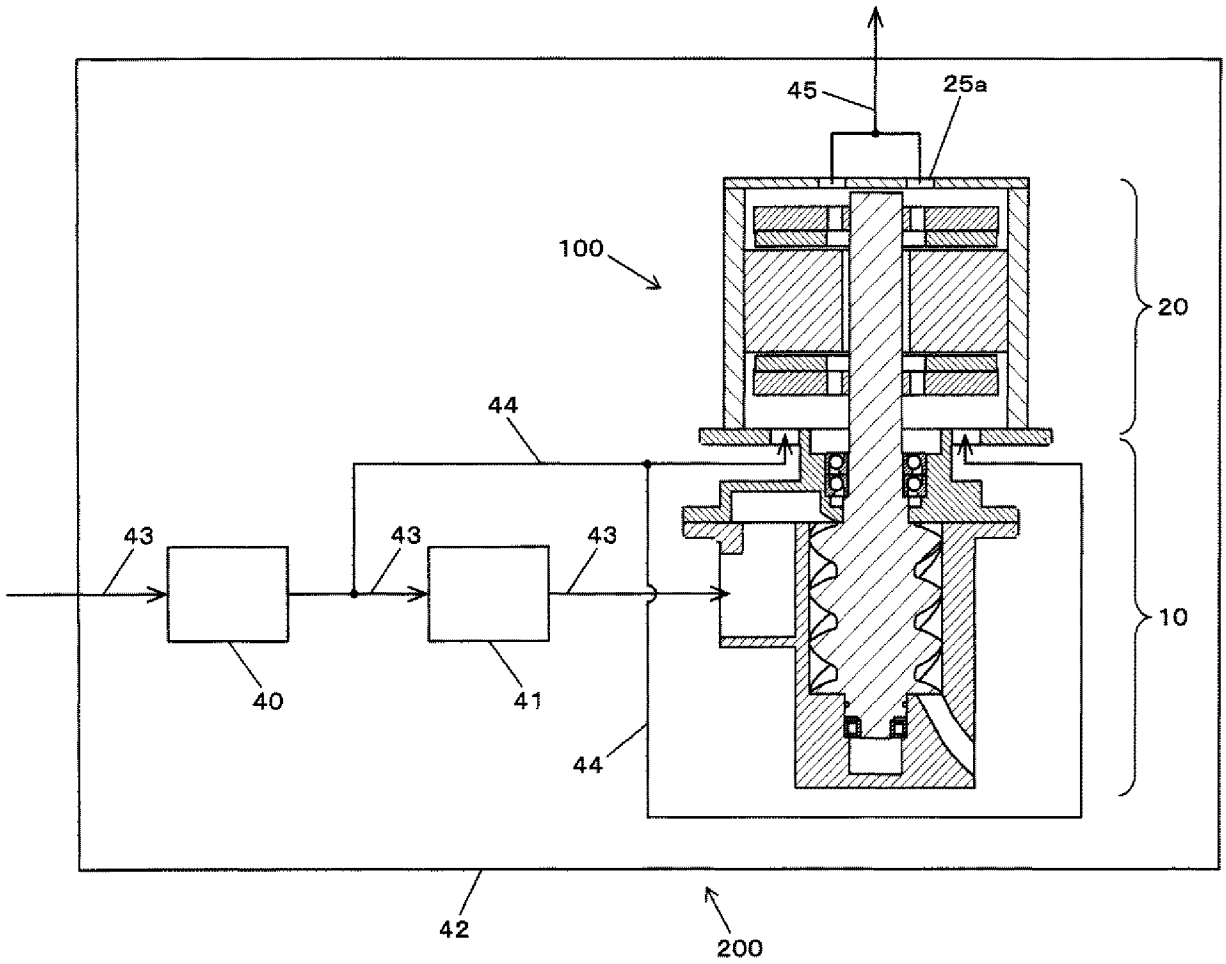
[図10]


26Ba
21
25
23a
30
22
26B
22B
27B
23
101
24
26Aa
20
14a
27A
22A
26A
14b
14
15
13
10
11
18
17
12
16

[図11]


26Ba
21
25a
25
30
26B
22B
27B
23
24
21a
102
20
26Aa
14a
27A
22A
26A
14
15
13
10
11
18
17
12
16

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/060243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04C29/00(2006.01)i, *F04C29/04*(2006.01)i, *H02K9/02*(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)
F04C29/00, F04C29/04, H02K9/02

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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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	JP 2008-17543 A (Daikin Industries, Ltd.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0068], [0091] to [0098], [0113]; fig. 5, 8 (Family: none)	1-3,6,8 4,5,7,9,10
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 041931/1981(Laid-open No. 154276/1982) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 September 1982 (28.09.1982), specification, page 5, line 7 to page 6, line 8; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3,8 4-7,9,10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
29 June 2015 (29.06.15)	07 July 2015 (07.07.15)
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/JP2015/060243

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 60019/1985(Laid-open No. 33674/1987) (Nissan Motor Co., Ltd.), 27 February 1987 (27.02.1987), specification, page 2, lines 4 to 9; page 6, lines 3 to 19; fig. 5 to 8 (Family: none)	1,2,6,8 3-5,7,9,10
Y A	WO 2004/112222 A1 (BRIGGS & STRATTON CORP.), 23 December 2004 (23.12.2004), page 4, line 3 to page 6, line 5; fig. 1 to 3 (Family: none)	1,2,8 3-7,9,10
Y A	JP 2007-40289 A (Hitachi, Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0038], [0049]; fig. 1 to 7 (Family: none)	8 1-7,9,10
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143797/1973(Laid-open No. 87405/1975) (Tokyo Electric Co., Ltd.), 25 July 1975 (25.07.1975), specification, page 3, line 1 to page 8, line 7; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６０２４３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04C29/00(2006.01)i, F04C29/04(2006.01)i, H02K9/02(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.　F04C29/00, F04C29/04, H02K9/02

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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	JP 2008-17543 A (ダイキン工業株式会社)	1-3,6,8
A	2008.01.24, 段落［００６８］,［００９１］－［００９８］,［０１１３］, 図５，８ (ファミリーなし)	4,5,7,9,10

☑　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 ２９．０６．２０１５	国際調査報告の発送日 ０７．０７．２０１５
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）　３Ｏ　５３６５ 松浦　久夫 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	関連する請求項の番号
Y A	日本国実用新案登録出願56-041931号(日本国実用新案登録出願公開57-154276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（松下電器産業株式会社） 1982.09.28，明細書第５ページ第７行ないし第６ページ第８行，図１－３ (ファミリーなし)	1-3,8 4-7,9,10
Y A	日本国実用新案登録出願60-60019号(日本国実用新案登録出願公開62-33674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（日産自動車株式会社） 1987.02.27，明細書第２ページ第４行ないし第９行，第６ページ第３行ないし第１９行，第５－８図 (ファミリーなし)	1,2,6,8 3-5,7,9,10
Y A	WO 2004/112222 A1 (BRIGGS & STRATTON CORPORATION) 2004.12.23，第４ページ第３行－第６ページ第５行，図１－３ (ファミリーなし)	1,2,8 3-7,9,10
Y A	JP 2007-40289 A (株式会社日立製作所) 2007.02.15，段落［００３８］，［００４９］，図１－７ (ファミリーなし)	8 1-7,9,10
A	日本国実用新案登録出願48-143797号(日本国実用新案登録出願公開50-87405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（東京電気株式会社） 1975.07.25，明細書第３ページ第１行－第８ページ第７行，図１－５ (ファミリーなし)	1-10