

(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 12 月 1 日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/189837 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 37/08 (2006.01) F04D 5/00 (2006.01)
F02M 37/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002444
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 19 日(19.05.2016)
- (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 2015-108630 2015 年 5 月 28 日(28.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 日高 裕二(HIDAKA, Yuuji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 酒井 博美(SAKAI, Hiromi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 3 番 1 9 号 瀧定ビル 6 階 Aichi (JP).

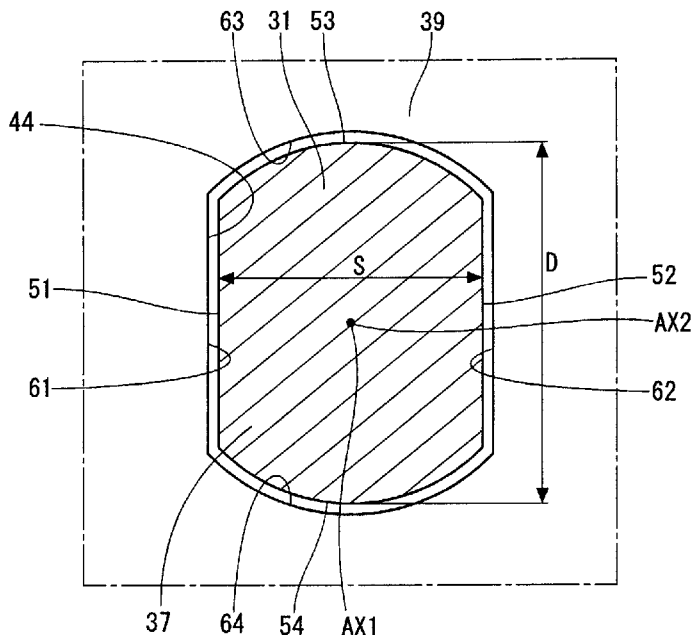
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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))

(54) Title: FUEL PUMP

(54) 発明の名称: 燃料ポンプ



(57) Abstract: A fuel pump is provided with: a motor (20); an impeller (39) that has fitting holes (44, 71) that fit to an output end (37) of a rotation shaft (31) of the motor (20); and a case (48) that has a pump chamber (41), which houses the impeller (39), an intake hole (13), which penetrates from the pump chamber (41) to one side in the shaft direction, and a discharge hole (47), which penetrates from the pump chamber (41) to the other side in the shaft direction. The outer wall surface of the output end (37) includes a pair of first planes (51, 52) that are parallel to one another. The inner wall surfaces of the fitting holes (44, 71) are parallel to one another in a cross-section that is orthogonal to the axial center of the impeller (39), and include a pair of second planes (61, 62, 72, 73) that engage with the first plane (51) on one side or the first plane (52) on the other side when the rotation shaft (31) rotates in a predetermined rotation direction. If the distance between the pair of first planes (51, 52) is called the two-plane width (S), the value obtained by dividing the two-plane width (S) by the outer diameter (D) of the output end (37) does not exceed 0.75.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/189837 A1



燃料ポンプは、モータ（２０）と、モータ（２０）の回転軸（３１）の出力端部（３７）に嵌合している嵌合穴（４４、７１）を有するインペラ（３９）と、インペラ（３９）を収容するポンプ室（４１）、ポンプ室（４１）から軸方向の一方へ貫通する吸入孔（１３）、及びポンプ室（４１）から軸方向の他方へ貫通する吐出孔（４７）を有するケース（４８）とを備える。出力端部（３７）の外壁面は互いに平行な一对の第１平面（５１、５２）を含む。嵌合穴（４４、７１）の内壁面は、インペラ（３９）の軸心に直交する断面において互いに平行であって、回転軸（３１）が所定の回転方向へ回転するとき一方の第１平面（５１）又は他方の第１平面（５２）と係合する一对の第２平面（６１、６２、７２、７３）を含む。一对の第１平面（５１、５２）間の距離を二面幅（Ｓ）と呼ぶとき、二面幅（Ｓ）を出力端部（３７）の外径（Ｄ）で割った値は０．７５以下である。

明 細 書

発明の名称：燃料ポンプ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年5月28日に出願された日本特許出願番号2015-108630号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、燃料ポンプに関する。

背景技術

[0003] モータと、モータの回転軸の出力端部に連結されているインペラと、インペラを収容しているケースとを備える燃料ポンプが知られている。ケースは、ポンプ室と、ポンプ室から軸方向の一方へ貫通している吸入孔と、ポンプ室から軸方向の他方へ貫通している吐出孔とを有する。この種の燃料ポンプでは、インペラの嵌合穴に回転軸の出力端部が嵌合することによりインペラと回転軸とが回転伝達可能に連結される。例えば特許文献1に開示されているように、嵌合穴の横断面形状は、非円形状であって、D字状または多角形状などである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-173456号公報

[0005] ところで、従来の燃料ポンプでは、使用するにつれインペラの嵌合穴が摩耗するという問題があった。本発明者らの研究によると、上記摩耗の主要因は、インペラが回転軸に対して軸方向へ相対移動して嵌合穴と出力端部とが摺動することであると分かった。さらに研究を重ねた結果、燃料からインペラにかかる圧力は吸入孔側と吐出孔側とで差があり、この圧力差による力が、出力端部とインペラとの摩擦力よりも大きいときに、インペラの相対移動が起こることが判明した。特に、燃料ポンプの吐出先に高圧ポンプが設けられ、この高圧ポンプにおいて発生する燃圧の脈動が燃料ポンプに伝わると、

上記圧力差が一層大きくなり、インペラの摩耗が発生し易い。

発明の概要

- [0006] 本開示は、上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は、インペラの摩耗を抑制できる燃料ポンプを提供することである。
- [0007] 本発明者らが回転軸の出力端部の形状について検討を重ねた結果、（１）出力端部の外壁面は平行な一对の平面を含んでもよく（２）一对の平面間の距離である二面幅が小さい方が、出力端部からインペラに作用する拘束力が大きくなって、出力端部とインペラとの摩擦力が大きくなることが分かった。回転を伝達するために軸に平行な二面を設ける際、J I S B 1 0 0 2 に規定されているように、二面幅は、軸の外径に対して0.8倍くらいに設定するのが通常である。これに対し本発明者らは、出力端部とインペラとの摩擦力を、燃料からインペラにかかる圧力の軸方向差による力よりも大きくすることを狙って、通常よりも出力端部の二面幅を小さくする考えに至り、本開示を完成させた。
- [0008] 上記目的を達成するため、本開示の1つの態様による燃料ポンプは、モータと、モータの回転軸の出力端部に嵌合している嵌合穴を有するインペラと、ケースとを備える。ケースは、インペラを収容しているポンプ室、ポンプ室から軸方向の一方へ貫通している吸入孔、および、ポンプ室から軸方向の他方へ貫通している吐出孔を有する。出力端部の外壁面は、互いに平行な一对の第1平面を含む。嵌合穴の内壁面は、インペラの軸心に直交する断面において互いに平行であって、回転軸が所定の回転方向へ回転するとき一方の第1平面または他方の第1平面と係合する一对の第2平面を含む。一对の第1平面間の距離を二面幅と呼ぶ場合において、二面幅を出力端部の外径で割った値は0.75以下である。
- [0009] このように二面幅を設定することにより、出力端部からインペラに作用する拘束力が大きくなって、出力端部とインペラとの摩擦力が大きくなる。そのため、燃料からインペラにかかる圧力の軸方向差による力が、出力端部とインペラとの摩擦力よりも大きくなる状況は、起こりにくくなる。したがっ

て、嵌合穴と出力端部との摺動が抑えられ、インペラの摩耗が抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]第1実施形態による燃料ポンプの縦断面を示す図である。
- [図2]図1のⅠ－Ⅰ線断面図である。
- [図3]図1のインペラを示す図である。
- [図4]図1のⅠⅤ部分の拡大図である。
- [図5]図4のⅤ－Ⅴ線断面図であって、回転軸の出力端部およびインペラの嵌合穴の拡大図である。
- [図6]図5の回転軸の出力端部とインペラとが二箇所接触して回転する様子を示す図である。
- [図7]図5の状態から出力端部の一方の第1平面が嵌合穴の一方の第2平面に接するよう移動した状態を示す図である。
- [図8]第2実施形態による燃料ポンプの縦断面のうち、回転軸の出力端部とインペラとの嵌合部分を拡大して示す図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、複数の実施形態を図面に基づき説明する。実施形態同士で実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

(第1実施形態)

第1実施形態による燃料ポンプは、車両の燃料タンク内に設置されるインタンク式のポンプであり、図1の下部に示す吸入口14から燃料を吸入して昇圧し、図1の上部に示す吐出口18から図示しないエンジンに吐出する。

- [0012] 先ず、燃料ポンプ10の全体構成について図1～図3を参照して説明する。燃料ポンプ10は、外郭と駆動部と昇圧部とに大別される。外郭は、ハウジング11、吸入側カバー12および吐出側カバー15から構成されている。

- [0013] ハウジング11は筒状に形成されている。吸入側カバー12は、ハウジン

グ 1 1 の一端部に設けられている。また、吸入側カバー 1 2 は、軸方向へ貫通する吸入孔 1 3 を有する。吸入口 1 4 は、吸入孔 1 3 の入口である。吐出側カバー 1 5 は、ハウジング 1 1 の他端部に設けられている。また、吐出側カバー 1 5 は、ハウジング 1 1 外へ突き出す筒部 1 6 を形成し、当該筒部 1 6 の内側に形成された吐出流路 1 7 を有する。吐出口 1 8 は、吐出流路 1 7 の出口である。吐出側カバー 1 5 の中央部には軸受 1 9 が設けられている。

[0014] 駆動部は、モータ 2 0 から構成されており、固定子 2 1 および回転子 2 2 を備える。固定子 2 1 は、ハウジング 1 1 内に設けられており、ステータコア 2 3、インシュレータ 2 4、巻線 2 5 および端子 2 6 を有する。ステータコア 2 3 は、磁性材料から成り、筒状のヨーク部 2 7 と、ヨーク部 2 7 から径方向内側に突き出す複数のティース部 2 8 とを形成している。インシュレータ 2 4 は、ステータコア 2 3 のティース部 2 8 に装着されている。巻線 2 5 は、インシュレータ 2 4 に巻回されている。本実施形態では、巻線 2 5 は、U 相巻線部と V 相巻線部と W 相巻線部とを含む。端子 2 6 は、3 つ設けられ、各相の巻線部を外部の制御装置に接続可能である。

[0015] ハウジング 1 1 と固定子 2 1 との間には燃料流路 2 9 が区画形成されている。吐出側カバー 1 5 は、燃料流路 2 9 と吐出流路 1 7 とを接続する図示しない燃料流路を有する。回転子 2 2 は、固定子 2 1 の内側に設けられており、回転軸 3 1、ロータコア 3 2 および複数の磁石 3 3 ~ 3 6 を有する。回転軸 3 1 は、軸受 1 9 および後述の軸受 4 3 により回転可能に支持されている。ロータコア 3 2 は、筒状であり、回転軸 3 1 に嵌合して固定されている。磁石 3 3 ~ 3 6 は、ロータコア 3 2 の外周部に設けられている。各磁石 3 3 ~ 3 6 は、径方向外側の極性が周方向で交互に異なるよう設けられている。

[0016] このように構成されたモータ 2 0 では、固定子 2 1 の巻線 2 5 の各相巻線部にそれぞれ位相差を持つ電流が流れると回転磁界が発生し、この回転磁界が回転子 2 2 の磁極を引っ張ることによって回転子 2 2 が回転する。

[0017] 昇圧部は、ケーシング 3 8、インペラ 3 9 および吸入側カバー 1 2 を備える。吸入側カバー 1 2 は、燃料ポンプ 1 0 の外郭を構成するとともに、昇圧

部も構成している。ケーシング３８は、有底筒状に形成されており、固定子２１と吸入側カバー１２との間に設けられ、吸入側カバー１２と組み合わされている。また、ケーシング３８は、吸入側カバー１２との間にポンプ室４１を区画形成している。ケーシング３８の中央部には通孔４２が形成されている。この通孔４２には軸受４３が嵌め込まれている。回転軸３１の出力端部３７は、軸受４３を挿通してポンプ室４１内に突き出している。

[0018] インペラ３９は、円板状の羽根車であり、ポンプ室４１に収容されている。インペラ３９の中央部には嵌合穴４４が形成されている。嵌合穴４４は、回転軸３１からインペラ３９に回転を伝達可能なよう、回転軸３１の出力端部３７に嵌合している。

[0019] 吸入側カバー１２のうち、インペラ３９と対向する壁部には、周方向へ延びるＣ字状の吸入側昇圧流路４５が形成されている。吸入孔１３は、吸入側昇圧流路４５のうち、インペラ３９の回転方向とは反対側の端部に位置する上流側端部に連通している。ケーシング３８のうち、インペラ３９と対向する壁部には、周方向へ延びるＣ字状の吐出側昇圧流路４６が形成されている。ケーシング３８は、吐出側昇圧流路４６のうち、回転方向の端部に位置する下流側端部に連通している吐出孔４７を有する。吸入孔１３はポンプ室４１から軸方向の一方へ貫通する孔であり、また、吐出孔４７はポンプ室４１から軸方向の他方へ貫通する孔である。ケーシング３８および吸入側カバー１２は、ケース４８を構成している。

[0020] このように構成された昇圧部では、回転軸３１と共にインペラ３９が回転すると、吸入口１４から吸入孔１３を経由してポンプ室４１に燃料が吸入される。ポンプ室４１の燃料は、インペラ３９と昇圧流路４５、４６との間を螺旋状に旋回するように流れ、吸入孔１３から吐出孔４７に向かうにしたがって昇圧される。昇圧された燃料は、吐出孔４７および燃料流路２９等を経由して吐出流路１７に導かれ、吐出口１８から吐出される。

[0021] 次に、燃料ポンプ１０の特徴構成について図４～図７を参照して説明する。なお、図４～図７は、構成を分かり易くするために模式的に示されている。

。図面に示された各部の寸法、角度および寸法比は、必ずしも正確なものではない。

[0022] ここで、発明者らが行った研究について説明する。発明者らは、インペラの嵌合穴の摩耗を低減したいと考え、この摩耗の要因について解析した。その結果、嵌合穴の摩耗の主要因は、インペラが回転軸に対して軸方向へ相対移動して嵌合穴と出力端部とが摺動することであると分かった。さらに解析した結果、燃料からインペラにかかる圧力は吸入孔側と吐出孔側とで差があり、この圧力差による力が、出力端部とインペラとの摩擦力よりも大きいときに、インペラの相対移動が起こることが判明した。特に、燃料ポンプの吐出先に高圧ポンプが設けられ、この高圧ポンプにおいて発生する燃圧の脈動が燃料ポンプに伝わると、上記圧力差が一層大きくなり、インペラの摩耗が発生し易い。

[0023] 上記結果を受けて、燃料ポンプ10では、出力端部37とインペラ39との摩擦力を、燃料からインペラ39にかかる圧力の軸方向差による力よりも大きくすることを狙って、以下の構成を採用している。図4～図6に示すように、出力端部37の外壁面は、互いに平行な一对の第1平面51、52を含む。第1平面51、52は回転軸31の軸心AX1と平行である。

[0024] また、出力端部37の外壁面は、周方向において一方の第1平面51と他方の第1平面52との間に位置し、且つ、径方向の外側へ凸となる一对の第1曲面53、54を含む。第1実施形態では、第1曲面53、54の曲率中心は軸心AX1と一致する。さらに、第1曲面53の半径は第1曲面54の半径と同じである。すなわち、第1曲面53と第1曲面54は、軸心AX1を中心とする仮想的な円筒面に沿うよう形成されている。つまり、出力端部37は、互いに平行な一对の第1平面51、52を有する二面取り形状の軸である。この二面取り形状の軸は、Iカット軸またはダブルDカット軸とも称される。

[0025] 嵌合穴44の内壁面は、互いに平行な一对の第2平面61、62を含む。第2平面61、62はインペラ39の軸心AX2と平行である。第2平面6

1 は、径方向において第 1 平面 5 1 と対向しており、回転軸 3 1 が所定の回転方向へ回転するとき第 1 平面 5 1 と係合する。第 2 平面 6 2 は、径方向において第 1 平面 5 2 と対向しており、回転軸 3 1 が所定の回転方向へ回転するとき第 1 平面 5 2 と係合する。

[0026] また、嵌合穴 4 4 の内壁面は、周方向において一方の第 2 平面 6 1 と他方の第 2 平面 6 2 との間に位置し、且つ、径方向の外側へ凹となる一对の第 2 曲面 6 3、6 4 を含む。第 1 実施形態では、第 2 曲面 6 3、6 4 の曲率中心は軸心 A X 2 と一致する。さらに、第 2 曲面 6 3 の半径は第 2 曲面 6 4 の半径と同じである。すなわち、第 2 曲面 6 3 と第 2 曲面 6 4 は、軸心 A X 2 を中心とする仮想的な円筒面に沿うよう形成されている。

[0027] 図 4 および図 5 に示すように、一对の第 1 平面 5 1、5 2 間の距離を二面幅 S と呼ぶ場合において、二面幅 S を出力端部 3 7 の外径 D で割った値は 0.75 以下である。第 1 実施形態では、二面幅 S を外径 D で割った値は例えば 0.74 である。図 7 に示すように、一方の第 1 平面 5 1 と一方の第 2 平面 6 1 とが接している状態において、他方の第 1 平面 5 2 と他方の第 2 平面 6 2 とのクリアランス C を二面幅 S で割った値は 0.011 以下である。第 1 実施形態では、クリアランス C を二面幅 S で割った値は 0.011 である。

[0028] このように構成された燃料ポンプ 10 では、JIS B 1002 に規定されているように二面幅を軸の外径に対して 0.8 倍くらいに設定する通常形態と比べて、クリアランス C および伝達トルクが同条件である場合、出力端部 3 7 からインペラ 3 9 に作用する拘束力が大きくなる。図 6 に示すように、拘束力 F b は、出力端部 3 7 とインペラ 3 9 との接触箇所において、出力端部 3 7 からインペラ 3 9 に作用する力 F のうち、第 2 平面 6 1、6 2 に垂直な方向の成分である。

[0029] 第 1 実施形態の燃料ポンプ 10 の効果について以下に述べる。以上説明したように、第 1 実施形態では、出力端部 3 7 の外壁面は、互いに平行な一对の第 1 平面 5 1、5 2 を含む。嵌合穴 4 4 の内壁面は、互いに平行であって

、回転軸 31 が所定の回転方向へ回転するとき一方の第 1 平面 51 または他方の第 1 平面 52 と係合する一对の第 2 平面 61、62 を含む。二面幅 S を出力端部 37 の外径 D で割った値は 0.75 以下である。

[0030] このように二面幅 S を設定することにより、前述の通常形態よりも出力端部 37 からインペラ 39 に作用する拘束力が大きくなって、出力端部 37 とインペラ 39 との摩擦力が大きくなる。そのため、燃料からインペラ 39 にかかる圧力の軸方向差による力が、出力端部 37 とインペラ 39 との摩擦力よりも大きくなる状況は、起こりにくくなる。したがって、嵌合穴 44 と出力端部 37 との摺動が抑えられ、インペラ 39 の摩耗を抑制できる。

[0031] また、第 1 実施形態では、一方の第 1 平面 51 と一方の第 2 平面 61 とが接している状態において、他方の第 1 平面 52 と他方の第 2 平面 62 とのクリアランス C を二面幅 S で割った値は 0.011 以下である。出力端部 37 からインペラ 39 に作用する拘束力は、二面幅 S が小さいほど大きくなるとともに、クリアランス C が小さいほど大きくなる。そのため、インペラ 39 の摩耗をさらに抑制できる。

(第 2 実施形態)

第 2 実施形態では、図 8 に示すように、嵌合穴 71 の内壁面は、第 2 平面 72、73、第 3 平面 74、75 および第 2 曲面 63、64 を含む。第 2 平面 72 および第 2 平面 73 は互いに平行である。第 2 平面 72 は、径方向において第 1 平面 51 と対向しており、回転軸 31 が所定の回転方向へ回転するとき第 1 平面 51 と係合する。第 2 平面 73 は、径方向において第 1 平面 52 と対向しており、回転軸 31 が所定の回転方向へ回転するとき第 1 平面 52 と係合する。

[0032] 第 3 平面 74 および第 3 平面 75 は互いに平行である。第 3 平面 74 は、周方向において第 2 平面 72 と第 2 曲面 64 との間に形成されている。第 2 平面 72 と第 3 平面 74 は、軸心 A X 2 側に凸となる凸面を形成している。第 3 平面 74 は、回転軸 31 が回転方向とは反対方向へ回転すると第 1 平面 51 と係合する。第 3 平面 75 は、周方向において第 2 平面 73 と第 2 曲面

6 3との間に形成されている。第2平面7 3と第3平面7 5は、軸心A X 2側に凸となる凸面を形成している。第3平面7 5は、回転軸3 1が回転方向とは反対方向へ回転すると第1平面5 2と係合する。

[0033] 一方の第3平面7 4と他方の第3平面7 5との間隔W 1は、一方の第2平面7 2と他方の第2平面7 3との間隔W 2よりも大きい。間隔W 2は、二面幅Sよりも僅かに大きい程度である。一方、間隔W 1は、二面幅Sよりも十分に大きい。

[0034] 第2実施形態では、二面幅Sを出力端部3 7の外径Dで割った値は0. 75以下である。そのため、第1実施形態と同様に、嵌合穴7 1と出力端部3 7との摺動が抑えられ、インペラ3 9の摩耗が抑制できる。また、第2実施形態では、回転軸3 1とインペラ3 9とが組み付けられるときは、一方の第3平面7 4と他方の第3平面7 5との間に出力端部3 7が挿入される。そして、回転軸3 1からインペラ3 9に回転が伝達されるときは、第1平面5 1、5 2と第2平面7 2、7 3とが係合する。そのため、組み付け性を犠牲にすることなく、回転伝達時の出力端部3 7と嵌合穴7 1とのクリアランスを可及的に小さくして、出力端部3 7からインペラ3 9に作用する拘束力を大きくすることができる。したがって、嵌合穴7 1と出力端部3 7との摺動を一層抑えることができる。

[0035] 上記実施形態の変形例について述べる。変形例では、出力端部の外壁面は、一对の第1平面および一对の第1曲面から構成されるのみならず、一对の第1平面と、1または複数の他の平面とから構成されてもよい。要するに、出力端部の外壁面是一对の第1平面を含んでいればよい。変形例では、出力端部の外壁面の平面と曲面との角部、または、平面と平面との角部は、丸みを帯びていてもよい。変形例では、インペラは、樹脂製に限らず、例えば金属等の他の材料から構成されてもよい。本開示は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

[0036] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に

限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1]

モータ（20）と、

前記モータ（20）の回転軸（31）の出力端部（37）に嵌合している嵌合穴（44、71）を有するインペラ（39）と、

前記インペラ（39）を収容しているポンプ室（41）、前記ポンプ室（41）から軸方向の一方へ貫通している吸入孔（13）、および、前記ポンプ室（41）から軸方向の他方へ貫通している吐出孔（47）を有するケース（48）と、

を備え、

前記出力端部（37）の外壁面は、互いに平行な一对の第1平面（51、52）を含み、

前記嵌合穴（44、71）の内壁面は、前記インペラ（39）の軸心に直交する断面において互いに平行であって、前記回転軸（31）が所定の回転方向へ回転するとき一方の前記第1平面（51）または他方の前記第1平面（52）と係合する一对の第2平面（61、62、72、73）を含み、

一对の前記第1平面（51、52）間の距離を二面幅（S）と呼ぶ場合において、前記二面幅（S）を前記出力端部（37）の外径（D）で割った値は0.75以下であることを特徴とする燃料ポンプ。

[請求項2]

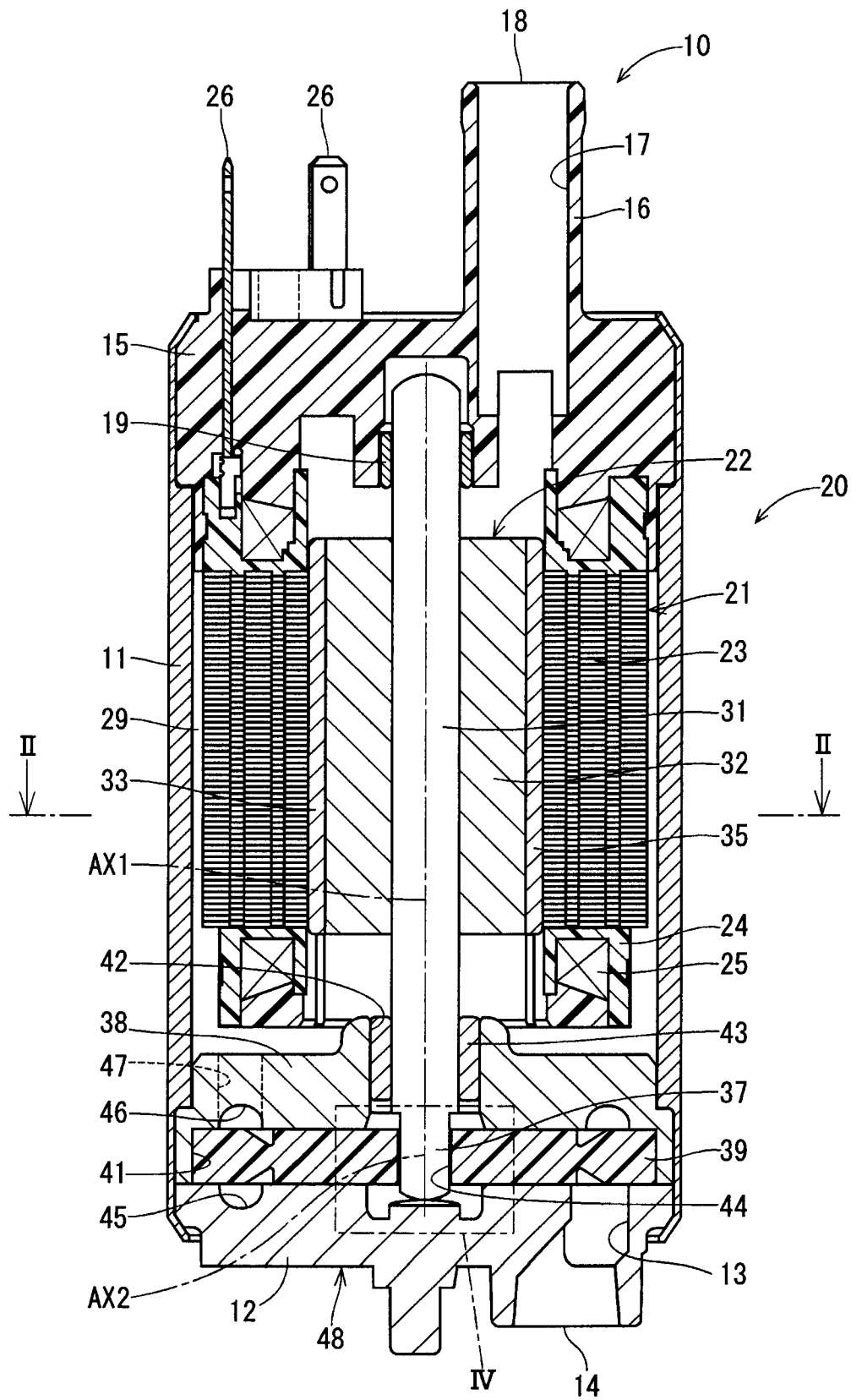
一方の前記第1平面（51）と一方の前記第2平面（61、72）とが接している状態において、他方の前記第1平面（52）と他方の前記第2平面（62、73）とのクリアランス（C）を前記二面幅（S）で割った値は0.011以下であることを特徴とする請求項1に記載の燃料ポンプ。

[請求項3]

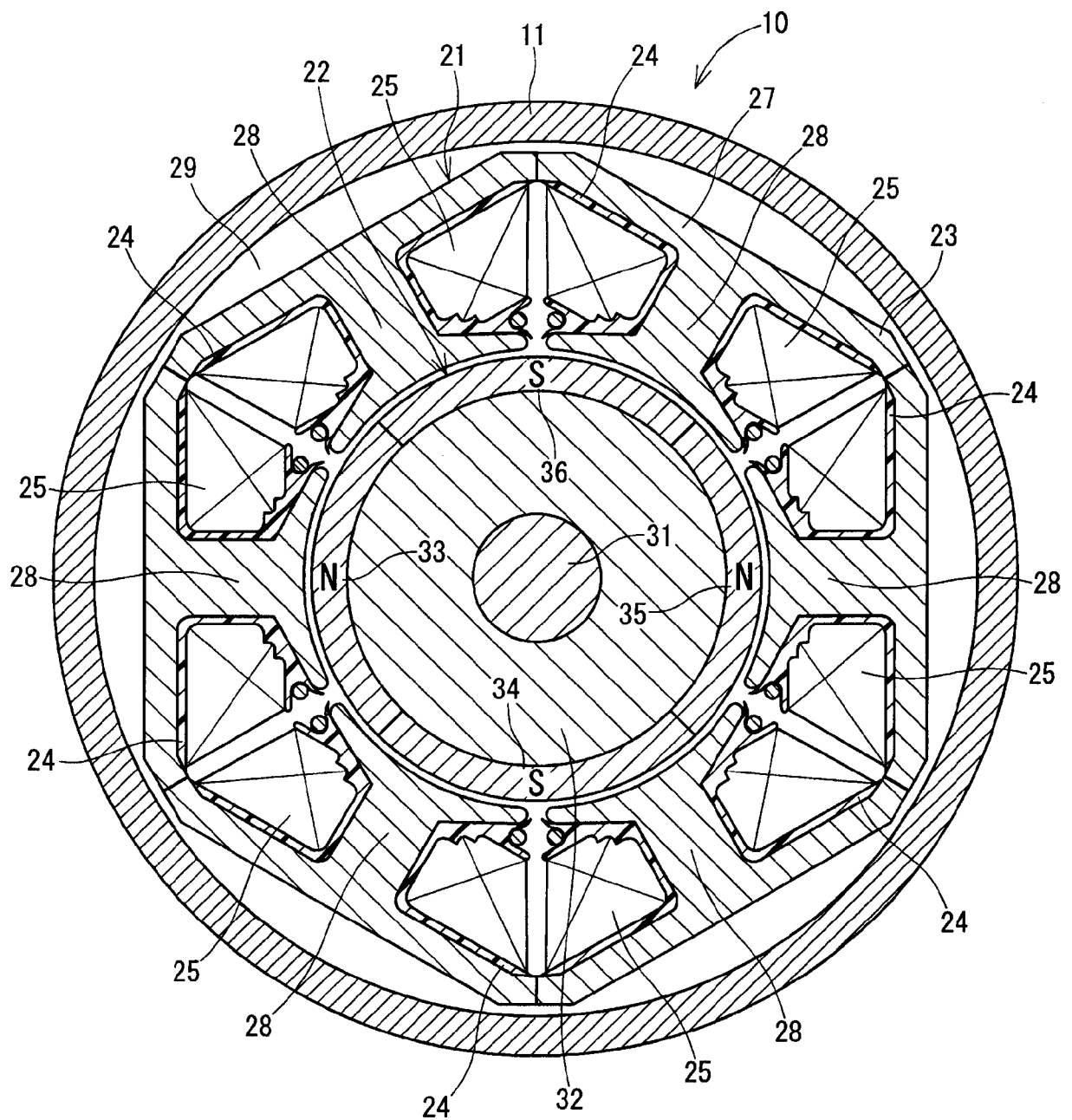
前記嵌合穴（71）の内壁面は、互いに平行であって、前記回転軸（31）が前記回転方向とは反対方向へ回転すると一方の前記第1平面（51）または他方の前記第1平面（52）と係合する一对の第3平面（74、75）を含み、

一方の前記第3平面（74）と他方の前記第3平面（75）との間隔（W1）は、一方の前記第2平面（72）と他方の前記第2平面（73）との間隔（W2）よりも大きいことを特徴とする請求項1または2に記載の燃料ポンプ。

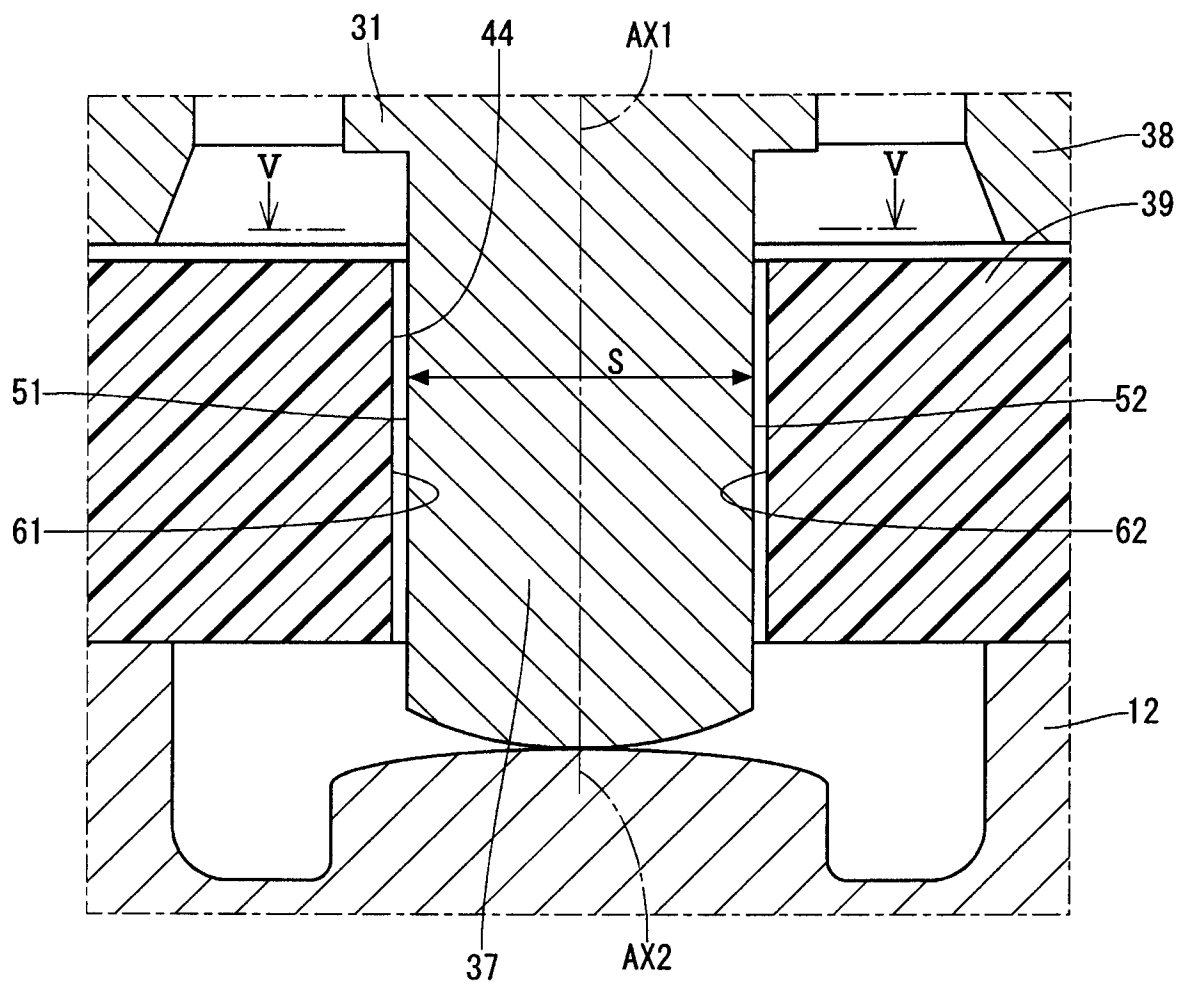
[図1]



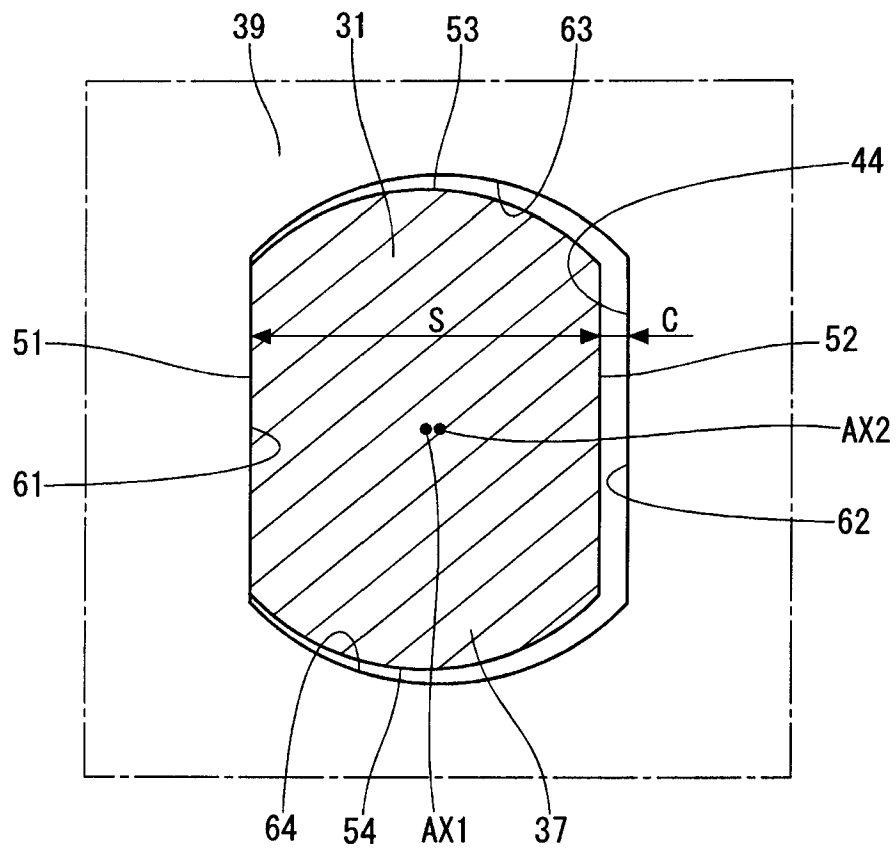
[図2]



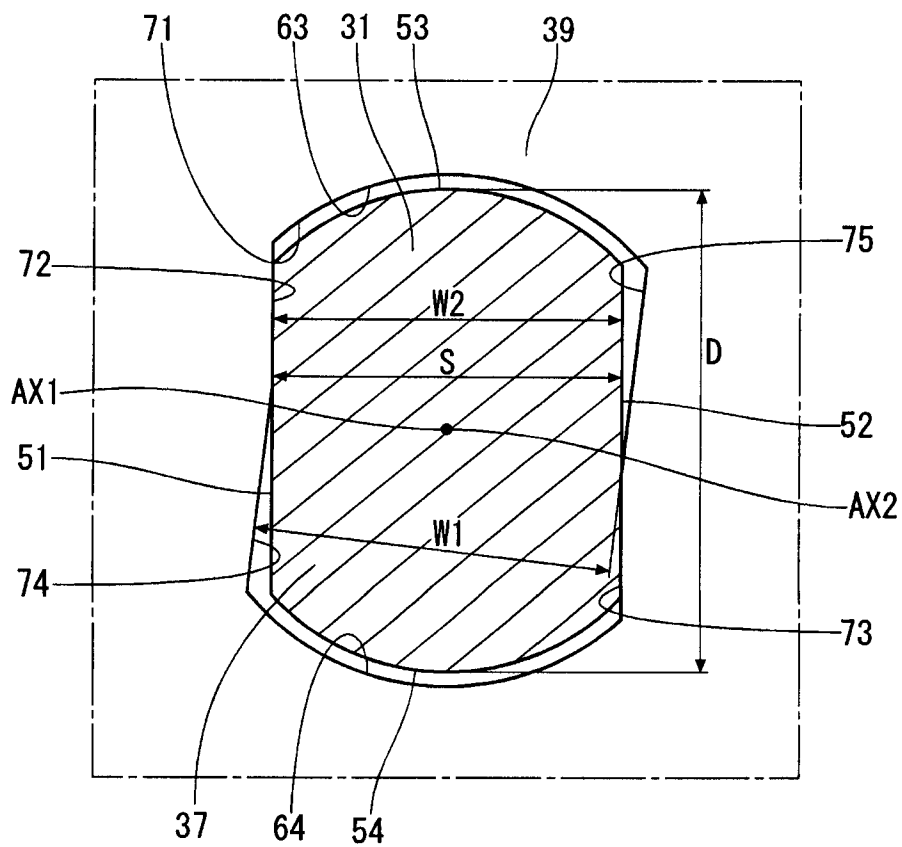
[図4]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M37/08(2006.01)i, F02M37/10(2006.01)i, F04D5/00(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)

F02M37/08, F02M37/10, F04D5/00

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	JP 2015-083827 A (Denso Corp.), 30 April 2015 (30.04.2015), paragraphs [0047] to [0067]; fig. 6, 7 & WO 2015/040819 A1	1-3
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 77228/1992 (Laid-open No. 37587/1994) (Japan Electronic Control Systems Co., Ltd.), 20 May 1994 (20.05.1994), fig. 5 (Family: none)	1-3

☒ 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
11 July 2016 (11.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

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/JP2016/002444

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-086860 A (Denso Corp.), 07 May 2015 (07.05.2015), paragraphs [0011] to [0082]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-2
A	JP 2007-303349 A (Fukui Byora Co., Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), fig. 1, 3 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M37/08(2006.01)i, F02M37/10(2006.01)i, F04D5/00(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. F02M37/08, F02M37/10, F04D5/00

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	JP 2015-083827 A（株式会社デンソー）2015.04.30, 段落 [0047]-[0067], 図 6, 7 & WO 2015/040819 A1	1-3
Y	日本国実用新案登録出願 4-77228 号（日本国実用新案登録出願公開 6-37587 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（日本電子機器株式会社）1994.05.20, 図 5（ファミリーな し）	1-3

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

11.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

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）

木村 麻乃

3G

4030

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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	JP 2015-086860 A (株式会社デンソー) 2015.05.07, 段落 [0011]-[0082], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2007-303349 A (福井鋳螺株式会社) 2007.11.22, 図 1, 3 (ファミ リーなし)	1-3