(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
2018年10月11日(11.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/186124 A1

(51) 国際特許分類:
F04D 5/00 (2006.01) *F04D 29/20* (2006.01)
F04D 29/044 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/009806

(22) 国際出願日： 2018年3月13日(13.03.2018)

(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 2017-077073 2017年4月7日(07.04.2017) JP

(71) 出願人: 愛三工業株式会社 (**AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目１番地の１ Aichi (JP).

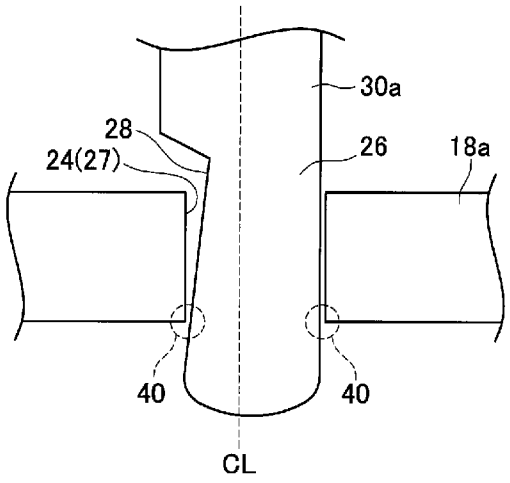
(72) 発明者: 井伊 政二 (**II Seiji**); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目１番地の１ 愛三工業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (**KAI-U PATENT LAW FIRM**); 〒4516009 愛知県名古屋市西区牛島町６番１号 名古屋ルーセントタワー９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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** FUEL PUMP

(54) 発明の名称： 燃料ポンプ



(57) **Abstract:** This fuel pump is provided with a motor output shaft, and an impeller that rotates integrally with the output shaft. A first plane section for engaging with the impeller is provided to the outer circumference of the output shaft. In addition, a through hole that is larger than the external form of the output shaft and has a second plane section for engaging with the output shaft is provided to the center of the impeller. With this fuel pump, when the output shaft and the impeller are coaxially disposed, a portion at which the distance of a gap of the first plane section and the second plane section differs in the rotational axis direction of the output shaft is present.

(57) 要約：燃料ポンプは、モータの出力シャフトと、出力シャフトと一体に回転するインペラを備えている。出力シャフトの外周に、インペラと係合するための第１平面部が設けられている。また、インペラの中央に、出力シャフトの外形より大きく、出力シャフトと係合するための第２平面部を有している貫通孔が設けられている。この燃料ポンプでは、出力シャフトとインペラを同軸に配置したときに、出力シャフトの回転軸方向において、第１平面部と第２平面部の隙間の距離が異なる部分が存在する。

WO 2018/186124 A1

［続葉有］

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 燃料ポンプ

技術分野

[0001] 本明細書は、燃料ポンプに関する技術を開示する。

背景技術

[0002] 特開平４－６６７９７号公報（以下、特許文献１と称する）に、燃料ポンプが開示されている。特許文献１の燃料ポンプは、モータから伸びる出力シャフトをインペラに係合させ、インペラを回転させている。インペラには、出力シャフトを挿入するための貫通孔が設けられている。また、出力シャフトが空転することを防止するため、出力シャフト及び貫通孔に平面部が設けられている。

発明の概要

[0003] 特許文献１の燃料ポンプでは、平面部が設けられている部分の出力シャフトの形状が、出力シャフトの回転軸方向において等しい。また、貫通孔の形状が、インペラの中心軸方向（インペラの表面に直交する方向）において等しい。すなわち、各平面部は、出力シャフトの回転軸，インペラの中心軸と平行に伸びている。そのため、出力シャフトとインペラを同軸に配置（出力シャフトの回転軸とインペラの中心軸が一致するように両者を配置）すると、出力シャフトの平面部と貫通孔の平面部が平行になる。なお、燃料ポンプが駆動しているときは、出力シャフトとインペラが同軸に保たれた状態を維持しない。すなわち、インペラは、出力シャフトの回転軸に対して、中心軸を傾けながら回転する。インペラの中心軸が出力シャフトの回転軸に対して傾くと、出力シャフトの回転軸方向の複数個所で、出力シャフトとインペラが接触する。両者が出力シャフトの回転軸方向の複数個所で接触すると、インペラの動き（出力シャフトに対して傾く動き）が制限される。このような状態で燃料ポンプを駆動し続けると、出力シャフトとインペラが固着（両者が固定）され、インペラが出力シャフトに対して動けなくなることが起こり

得る。本明細書は、出力シャフトとインペラの固着を抑制し得る燃料ポンプを開示する。

[0004] 本明細書で開示する燃料ポンプは、モータの出力シャフトと、出力シャフトと一体に回転するインペラを備えていてよい。出力シャフトの外周には、インペラと係合するための第１平面部が設けられていてよい。インペラの中央には、出力シャフトの外形より大きく、出力シャフトと係合するための第２平面部を有している貫通孔が設けられていてよい。また、この燃料ポンプは、出力シャフトとインペラを同軸に配置したときに、出力シャフトの回転軸方向において、第１平面部と第２平面部の隙間の距離が異なる部分が存在していてよい。なお、「出力シャフトとインペラを同軸に配置する」とは、出力シャフトの回転軸とインペラの中心軸が一致するように両者を配置することを意味する。

[0005] 上記燃料ポンプは、回転軸方向において、第１平面部と第２平面部の隙間の距離が異なる部分を有している。すなわち、出力シャフトの回転軸方向において、第１平面部と第２平面部の隙間が広い部分と、第１平面部と第２平面部の隙間が狭い部分が存在する。そのため、出力シャフトとインペラは、回転軸方向において、上記隙間が狭い部分で接触する。回転軸方向において、出力シャフトとインペラの接触部分が局所的になり、インペラの動きが制限されにくくなり、出力シャフトとインペラが固着することを抑制することができる。

[0006] 出力シャフトが、回転軸方向において、出力シャフトの回転軸から第１平面部までの距離が異なる部分を有していてよい。すなわち、回転軸に直交する断面における出力シャフトの形状が、出力シャフトの回転軸方向において異なっていてよい。出力シャフトに第１平面部を形成する加工は、出力シャフトの外面（周面）を削るだけで済む。出力シャフトの外面を削る加工は比較的容易に実施することができるので、第１平面部を精度よく形成することができる。なお、「出力シャフトの回転軸から第１平面部までの距離」とは、出力シャフトの回転軸に直交する平面において、回転軸から第１平面部ま

での最短距離のことを意味する。

[0007] インペラが、インペラの中心軸方向において、インペラの中心軸から第２平面部までの距離が異なる部分を有してよい。すなわち、インペラの中心軸に直交する断面における貫通孔の形状が、インペラの中心軸方向において異なっていてよい。インペラ（または、貫通孔を有する部品）を成型する型を調整することにより、インペラの中心軸から第２平面部までの距離を、インペラの中心軸方向において変化させることができる。すなわち、インペラ（または、貫通孔を有する部品）を成型した後に、第２平面部を形成するための後加工を不要とすることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第１実施例の燃料ポンプで用いる出力シャフトの側面を示す。

[図2]図１の出力シャフトを別の角度から見たときの側面を示す。

[図3]第１実施例の燃料ポンプにおいて、出力シャフトをインペラの貫通孔に挿入した状態を示す。

[図4]第２実施例の燃料ポンプにおいて、出力シャフトをインペラの貫通孔に挿入した状態を示す。

[図5]第３実施例の燃料ポンプにおいて、出力シャフトをインペラの貫通孔に挿入した状態を示す。

[図6]第４実施例の燃料ポンプにおいて、出力シャフトをインペラの貫通孔に挿入した状態を示す。

[図7]燃料ポンプの基本構造を説明するための図を示す。

[図8]従来の燃料ポンプの出力シャフトとインペラの係合状態を示す。

[図9]従来の燃料ポンプの出力シャフトをインペラの貫通孔に挿入した状態を示す。

[図10]従来の燃料ポンプで用いる出力シャフトの側面を示す。

発明を実施するための形態

[0009] まず、燃料ポンプの基本構造を説明するため、図７に示す燃料ポンプ５０について説明する。燃料ポンプ５０は、本明細書で開示する燃料ポンプの一

例である。燃料ポンプ５０は、モータ部５８と、ポンプ部６６を備えている。モータ部５８とポンプ部６６は、ハウジング６０内に配置されている。ハウジング６０は、両端が開口された円筒形状である。

[0010] モータ部５８は、ブラシレスの三相モータを構成している。モータ部５８は、ロータ８２と、ステータ６２を備えている。ロータ８２は、永久磁石を備えている。ロータ８２の中心には、出力シャフト３０が貫通して固定されている。出力シャフト３０の係合部２６は、インペラ１８の中央に設けられた貫通孔２７に挿入され、インペラ１８と係合している。そのため、インペラ１８は、出力シャフト３０と一体に回転する。なお、貫通孔２７のサイズは、係合部２６のサイズ（外形）より大きい。そのため、インペラ１８は、出力シャフト３０に対して動くことができる。ロータ８２は、出力シャフト３０の両端部に配置された軸受によって、出力シャフト３０の回転軸ＣＬの周りに回転可能に支持されている。ステータ６２は、樹脂層５４によって、ハウジング６０内に固定されている。

[0011] ポンプ部６６は、ケーシング７０とインペラ１８を備えている。ケーシング７０は、ハウジング６０の下端の開口を閉塞する。ケーシング７０の下端には、吸入口７２が設けられている。吸入口７２は、燃料タンク内に配置されているサブタンク（図示省略）に接続されている。燃料タンク内の燃料は、吸入口７２からポンプ部６６に吸入される。ケーシング７０内には、インペラ１８が収容されている。ケーシング７０の内面７０ａとインペラ１８の表面の間には隙間が設けられている。詳細は後述するが、係合部２６の外周面に第１平面部２８が設けられており、貫通孔２７の内周面に第２平面部２４が設けられている。

[0012] 樹脂層５４は、ステータ６２の上下端に配置されている上端樹脂部５６と下端樹脂部６４を備えている。上端樹脂部５６は、ハウジング６０の上端の開口を閉塞する。上端樹脂部５６の上面には、吐出口５２が形成されている。吐出口５２は、ポンプ部６６で昇圧された燃料を、外部に吐出するための開口である。

[0013] 次に、図８から図１０を参照し、従来の燃料ポンプにおける出力シャフト１３０とインペラ１１８の係合状態について説明する。図８は、出力シャフト１３０の係合部１２６とインペラ１１８を、出力シャフト１３０の回転軸方向から観察した状態を示す。図９は、出力シャフト１３０とインペラ１１８を、出力シャフト１３０の回転軸ＣＬに直交する方向から観察した状態を示す。図１０は、出力シャフト１３０の第１平面部２８が設けられている側面を示す。

[0014] 図８に示すように、係合部２６が貫通孔２７に挿入され、出力シャフト１３０とインペラ１１８が係合している。係合部２６には第１平面部２８が設けられており、貫通孔２７には第２平面部２４が設けられている。係合部２６のサイズは、貫通孔２７のサイズより小さい。係合部２６は、第１平面部２８が第２平面部２４と対向するように、貫通孔２７に挿入されている。燃料ポンプを駆動すると、第１平面部２８と第２平面部２４が接触した状態で出力シャフト１３０が回転する。そのため、出力シャフト１３０が回転すると、出力シャフト１３０と一体にインペラ１１８が回転する。すなわち、平面部２４，２８を設けることにより、出力シャフト１３０の空転が防止されている。

[0015] 図９に示すように、第１平面部２８は、係合部２６の外周面の一部に設けられており、回転軸ＣＬと平行に伸びている。また、図１０に示すように、第１平面部２８の幅２８ｗは、係合部２６の直径２６ｂより小さく、回転軸ＣＬ方向で一定である。そのため、図９に示すように、第１平面部２８が設けられている範囲の係合部２６のサイズ２６ａは、回転軸ＣＬ方向において一定である。すなわち、係合部２６の回転軸ＣＬに直交する断面において、回転軸ＣＬから第１平面部２８までの距離（最短距離）は、回転軸ＣＬ方向において一定である。また、サイズ２６ａは、第２平面部２４が設けられている範囲の貫通孔２７のサイズ２４ａ（貫通孔２７のインペラ１１８の中心軸に直交する断面において、インペラの中心軸から第２平面部２４までの最短距離）より小さい。なお、第２平面部２４は、貫通孔２７の内周面の一部

に設けられており、インペラ１１８の中心軸と平行に伸びている。そのため、出力シャフト１３０とインペラ１１８を同軸に配置すると、第１平面部２８と第２平面部２４の隙間の距離は、回転軸ＣＬ方向において一定となる。

[0016] 上記したように、第１平面部２８と第２平面部２４が接触した状態で、出力シャフト１３０及びインペラ１１８が回転する。係合部２６のサイズが貫通孔２７のサイズより小さいので、インペラ１１８は、出力シャフト１３０に対して傾いた状態で回転する。図９の仮想線で示すように、インペラ１１８が出力シャフト１３０に対して傾いた状態で回転すると、回転軸ＣＬ方向の複数個所で出力シャフト１３０とインペラ１１８が接触する。図９には、インペラ１１８の上端（モータ部５８側）で第１平面部２８と第２平面部２４が接触し（破線９０）、インペラ１１８の下端（モータ部５８と反対側）で平面部２４，２８が設けられていない部分が接触している（破線９２）例を示している。

[0017] 出力シャフト１３０とインペラ１１８が回転軸ＣＬ方向の複数個所で接触すると、出力シャフト１３０に対するインペラ１１８の傾きが一定の方向に固定され、インペラ１１８の動きが制限される。例えば、破線９０，９２で囲った範囲で接触し続けることが起こり得る。その結果、出力シャフト１３０とインペラ１１８が固着し、インペラ１１８が出力シャフト１３０に対して自由に動く（傾く）ことができなくなることがある。その結果、インペラ１１８とケーシング７０（図７を参照）の間に大きな摩擦が生じ、インペラ１１８，ケーシング７０が摩耗することが起こり得る。

[0018] （第１実施例）

図１から図３を参照し、本実施例の燃料ポンプについて説明する。なお、図１，２は本実施例の出力シャフト３０ａを示し、図３は出力シャフト３０ａをインペラ１８ａの貫通孔２７に挿入した状態を示している。インペラ１８ａは、従来のインペラ１１８（図８，９を参照）と同じ形状である。そのため、インペラ１８ａについては、説明を省略することがある。出力シャフト３０ａ及びインペラ１８ａは、図７に示す出力シャフト３０及びインペラ

１８として用いることができる。なお、図２は、図１の出力シャフトを矢印２５方向から見た図である。

[0019] 図１及び図２に示すように、出力シャフト３０ａの係合部２６の外周面の一部に、第１平面部２８が設けられている。第１平面部２８は、円柱状の出力シャフト３０の外周面の一部を削ることによって形成されている。第１平面部２８は、インペラ１８ａと係合するためのものである。第１平面部２８の幅（回転軸ＣＬに直交する方向の長さ）は、出力シャフト３０の端部（モータ部５８から離れる方向）に向かうに従って狭くなっている。そのため、第１平面部２８が設けられている部分の係合部２６の厚み（係合部２６の回転軸ＣＬに直交する断面において、回転軸ＣＬから第１平面部２８までの最短距離）は、出力シャフト３０ａの端部に向かうに従って大きくなっている。すなわち、第１平面部２８は、出力シャフト３０ａの端部に向かうに従って回転軸ＣＬから離れるように傾斜している。

[0020] 図３に示すように、係合部２６を貫通孔２７に挿入すると、出力シャフト３０ａの端部側（モータ部５８から離れる方向であり、吸入口７２が設けられている側）では第１平面部２８と第２平面部２４の隙間が狭く、出力シャフト３０ａの中央部側（モータ部５８側）では第１平面部２８と第２平面部２４の隙間が広くなる。すなわち、出力シャフト３０ａとインペラ１８ａを同軸に配置したときに、出力シャフト３０ａの回転軸ＣＬ方向において、第１平面部２８と第２平面部２４の隙間の距離が異なる部分（出力シャフト３０ａの端部側で狭く、出力シャフト３０ａの中央部側で広い）が存在する。そのため、燃料ポンプが駆動すると、インペラ１８ａの下端（出力シャフト３０ａの端部側）で出力シャフト３０ａとインペラ１８ａが接触する（破線４０部分）。インペラ１８ａが出力シャフト３０ａに対して傾いても、インペラ１８ａの上端（出力シャフト３０ａの中央部側）では第１平面部２８と第２平面部２４が接触することはない。

[0021] 出力シャフト３０ａは、回転軸ＣＬ方向において、係合部２６の厚み（回転軸ＣＬに直交する断面において、回転軸ＣＬから第１平面部２８までの最

短距離）が異なる部分を有している。そのため、上記したように、燃料ポンプの駆動中に、出力シャフト３０ａとインペラ１８ａの接触位置を、回転軸ＣＬ方向の局所（下端）に制限することができる。出力シャフト３０ａに対するインペラ１８ａの傾きが一定の方向に固定されることが抑制され、インペラ１８ａが出力シャフト３０ａに対して自由に動くことができる。その結果、出力シャフト３０ａとインペラ１８ａの固着が抑制され、インペラ１８ａ，ケーシング７０の摩耗を抑制することができる。

[0022]（第２実施例）

図４を参照し、本実施例の燃料ポンプについて説明する。図４に示す出力シャフト３０ｂ及びインペラ１８ｂは、図７に示す出力シャフト３０及びインペラ１８として用いることができる。なお、出力シャフト３０ｂは、従来の出力シャフト１３０（図９，１０を参照）と同じ形状である。出力シャフト３０ｂについては、説明を省略することがある。

[0023] 本実施例の燃料ポンプでは、出力シャフト３０ｂの第１平面部２８が回転軸ＣＬに対して傾斜しておらず、回転軸ＣＬに対して平行である。インペラ１８ｂの第２平面部２４がインペラ１８ｂの中心軸に対して傾斜している。そのため、本実施例の燃料ポンプでも、出力シャフト３０ｂとインペラ１８ｂを同軸に配置したときに、出力シャフト３０ｂの回転軸ＣＬ方向において、第１平面部２８と第２平面部２４の隙間の距離が異なる部分が存在する。具体的には、出力シャフト３０ｂの端部側では第１平面部２８と第２平面部２４の隙間が狭く、出力シャフト３０ｂの中央部側では第１平面部２８と第２平面部２４の隙間が広い。そのため、燃料ポンプが駆動すると、インペラ１８ｂの下端で出力シャフト３０ｂとインペラ１８ｂが接触する（破線４０部分）。このように、第１平面部２８を傾斜させず、第２平面部２４を傾斜させても、出力シャフト３０ｂとインペラ１８ｂの接触位置を回転軸ＣＬ方向の局所に制限することができ、出力シャフト３０とインペラ１８の固着が抑制され、インペラ１８ｂ，ケーシング７０の摩耗を抑制することができる。

[0024]（第３実施例）

図５を参照し、本実施例の燃料ポンプについて説明する。図５に示す出力シャフト３０ｃ及びインペラ１８ｃは、図７に示す出力シャフト３０及びインペラ１８として用いることができる。なお、インペラ１８ｃは、インペラ１８ａ及びインペラ１１８（図３，９を参照）と同じ形状である。インペラ１８ｃについては、説明を省略することがある。

[0025] 本実施例の燃料ポンプでは、出力シャフト３０ｃの第１平面部２８が、出力シャフト３０ａの端部に向かうに従って回転軸ＣＬに近づくように傾斜している。そのため、第１平面部２８が設けられている部分の係合部２６の厚みが、出力シャフト３０ｃの端部に向かうに従って小さくなっている。そのため、燃料ポンプが駆動すると、インペラ１８ｃの上端（出力シャフト３０ｃの中央部側）で出力シャフト３０ｃとインペラ１８ｃが接触する（破線４２部分）。本実施例の燃料ポンプでも、出力シャフト３０ｃとインペラ１８ｃの接触位置を回転軸ＣＬ方向の局所に制限することができ、出力シャフト３０ｃとインペラ１８ｃの固着が抑制され、インペラ１８ｃ，ケーシング７０の摩耗を抑制することができる。

[0026]（第４実施例）

図６を参照し、本実施例の燃料ポンプについて説明する。図６に示す出力シャフト３０ｄ及びインペラ１８ｄは、図７に示す出力シャフト３０及びインペラ１８として用いることができる。なお、インペラ１８ｄは、インペラ１８ａ，１８ｃ及びインペラ１１８（図３，５，９を参照）と同じ形状である。インペラ１８ｄについては、説明を省略することがある。

[0027] 本実施例の燃料ポンプでは、出力シャフト３０ｄの第１平面部２８は、出力シャフト３０ｄの端部に向けて回転軸ＣＬから離れるように傾斜し、第１平面部２８と回転軸ＣＬの距離が最大になった後、回転軸ＣＬに近づいている。すなわち、そのため、第１平面部２８が設けられている部分の係合部２６の厚みが、回転軸ＣＬ方向の中間部分（貫通孔２７内の中間部分）で最も厚くなっている。そのため、燃料ポンプが駆動すると、インペラ１８ｄの貫

通孔２７内の中間部分で出力シャフト３０ｄとインペラ１８ｄが接触する（破線４４部分）。本実施例の燃料ポンプでも、出力シャフト３０ｄとインペラ１８ｄの接触位置を回転軸ＣＬ方向の局所に制限することができ、出力シャフト３０ｄとインペラ１８ｄの固着が抑制され、インペラ１８ｄ，ケーシング７０の摩耗を抑制することができる。

[0028] 以上のように、出力シャフトの回転軸方向において出力シャフト（係合部）とインペラが接触する位置を制限することにより、出力シャフトに対するインペラの動きの自由度が制限されにくくなり、出力シャフトとインペラの固着が抑制され、インペラ及び／又はケーシングの摩耗を抑制することができる。出力シャフト（係合部）とインペラが接触する位置は、インペラの上端側であってもよいし、下端側であってもよいし、貫通孔内の中間部分であってもよい。

[0029] なお、上記実施例１～３では、出力シャフトの外周面、又は、インペラの貫通孔の内周面が傾斜している例について説明した。しかしながら、本明細書で開示する技術は、出力シャフトの回転軸方向において、第１平面部と第２平面部の隙間の距離が異なる部分が存在していればよく、例えば、出力シャフト外周面とインペラの貫通孔の内周面の双方が傾斜していてもよい。

[0030] また、上記実施例１～４では、出力シャフトの外周面に１つの第１平面部が設けられている例、あるいは、インペラの貫通孔の内周面に１つの第２平面部が設けられている例について説明した。しかしながら、出力シャフトの外周面に２つ以上の第１平面部が設けられていてもよい。例えば、出力シャフトの回転軸ＣＬを挟んで対向する位置に、２つの第１平面部が設けられていてよい。この場合、２つの第１平面部の各々は、同じ形状であってもよいし、異なる形状であってもよい。また、出力シャフトの外周面に２つ以上の第１平面部が設けられている場合、インペラの貫通孔の内周面にも２つ以上の第２平面部が設けられていてもよい。

[0031] 以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以

上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

請求の範囲

[請求項1] モータの出力シャフトと、

出力シャフトと一体に回転するインペラと、を備えており、

出力シャフトの外周に、インペラと係合するための第１平面部が設けられており、

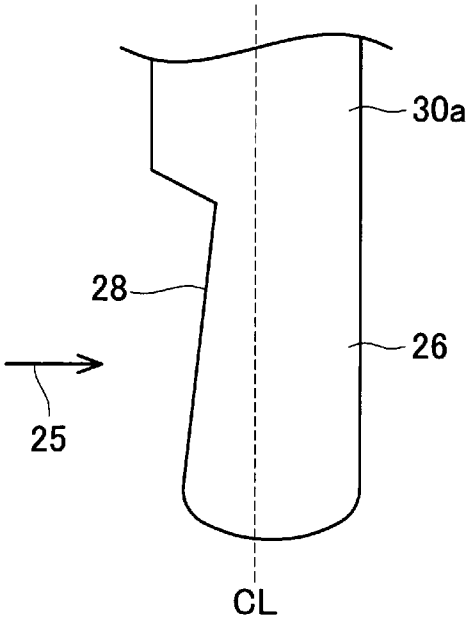
インペラの中央に、出力シャフトの外形より大きく、出力シャフトと係合するための第２平面部を有している貫通孔が設けられており、

出力シャフトとインペラを同軸に配置したときに、出力シャフトの回転軸方向において、第１平面部と第２平面部の隙間の距離が異なる部分が存在する、燃料ポンプ。

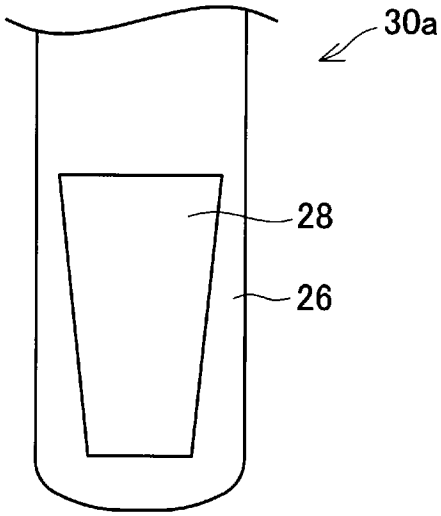
[請求項2] 出力シャフトが、前記回転軸方向において、出力シャフトの回転軸から第１平面部までの距離が異なる部分を有している請求項１に記載の燃料ポンプ。

[請求項3] インペラが、インペラの中心軸方向において、インペラの中心軸から第２平面部までの距離が異なる部分を有している請求項１又は２に記載の燃料ポンプ。

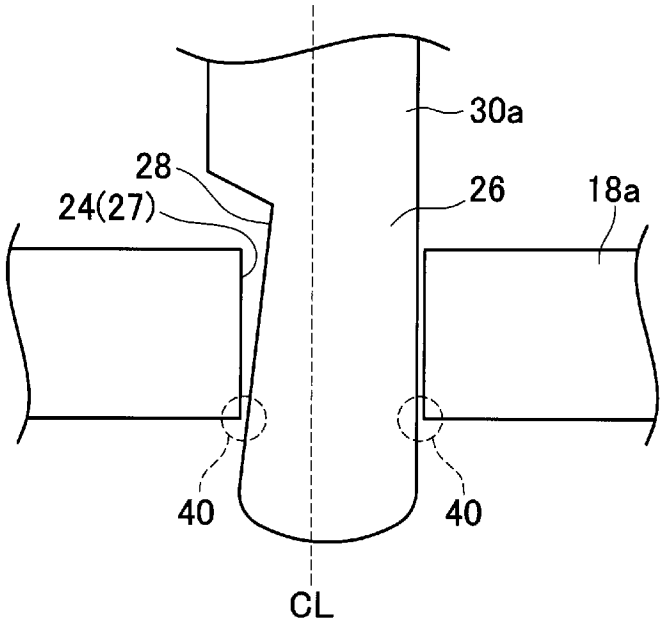
[図1]



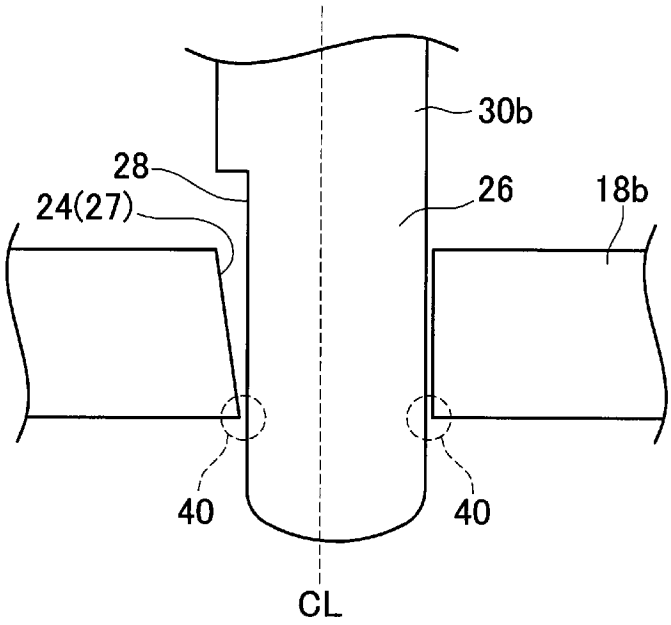
[図2]



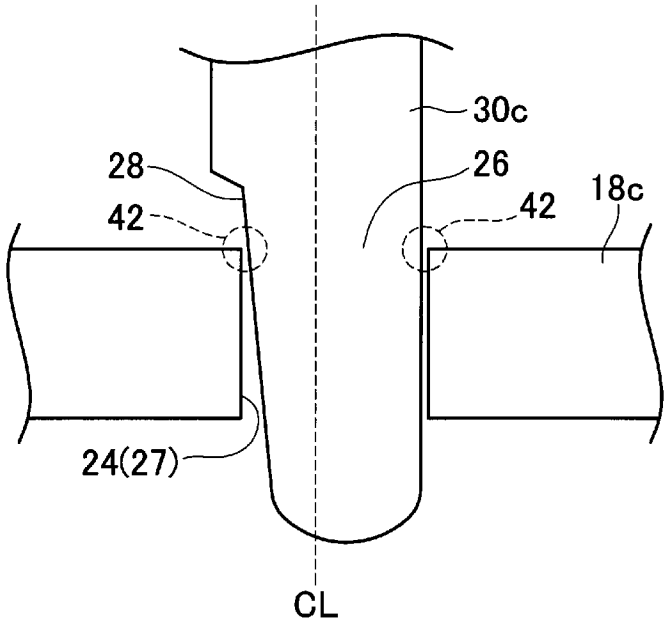
[図3]



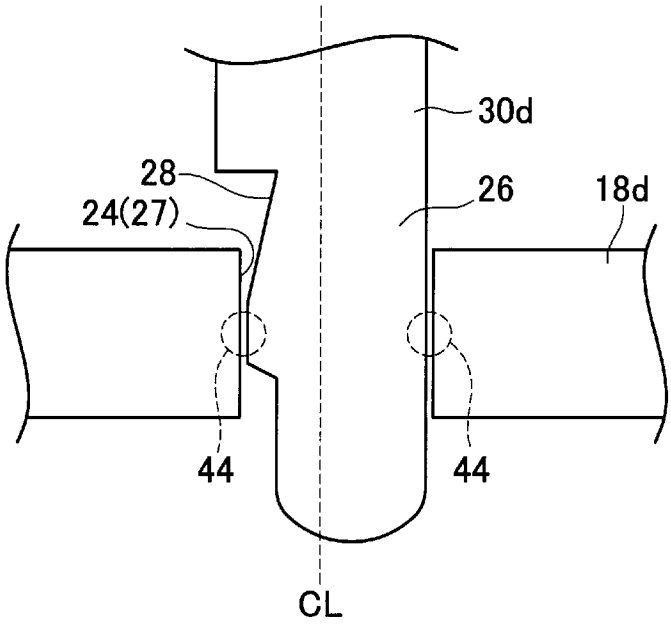
[図4]



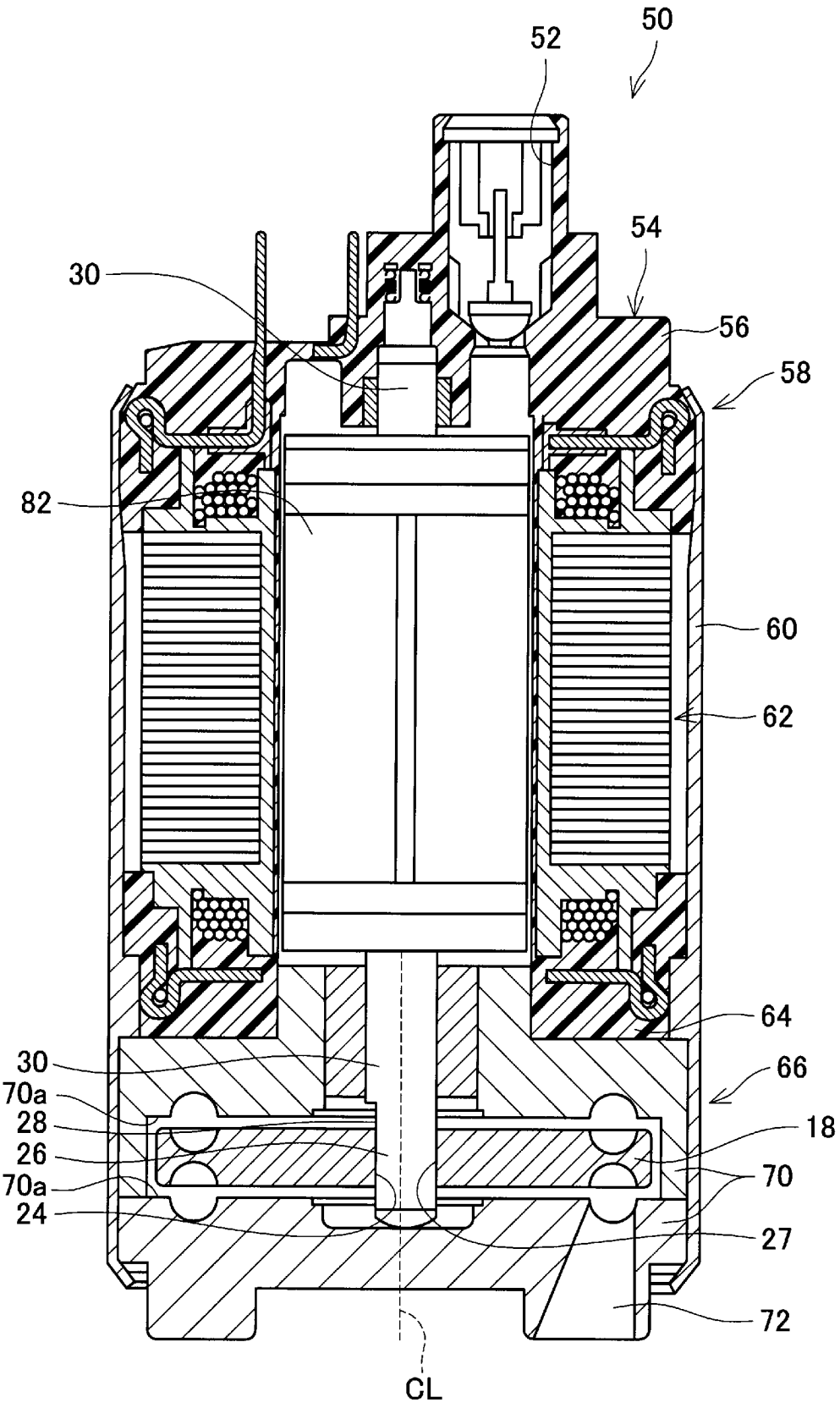
[図5]



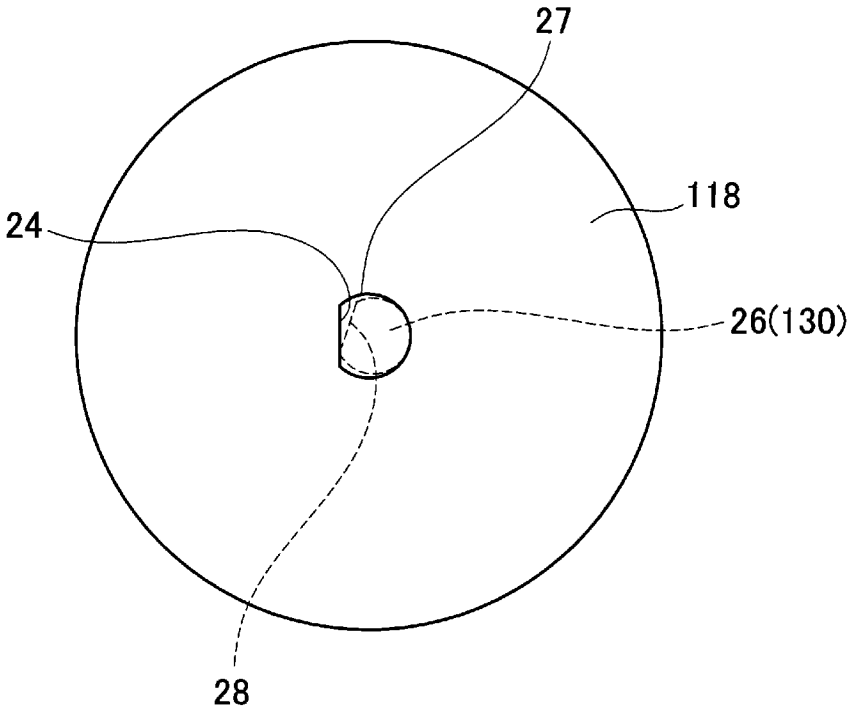
[図6]



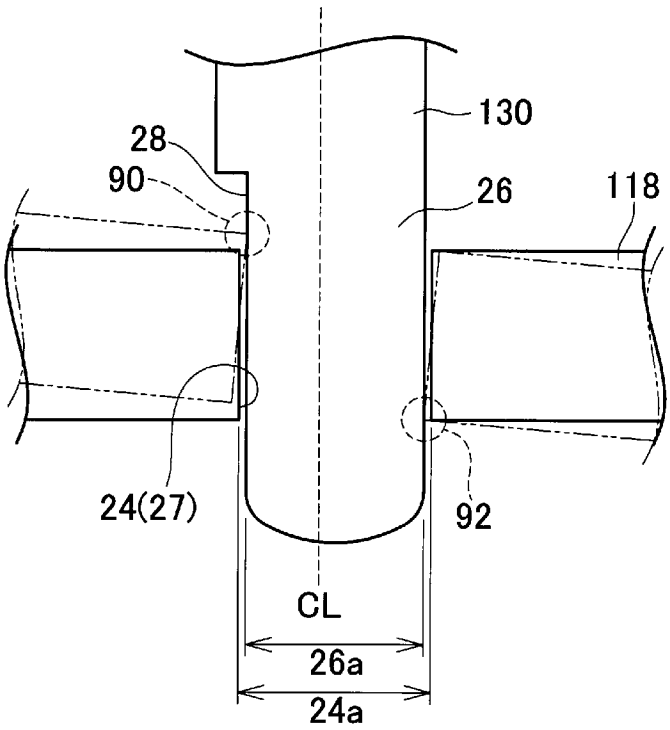
[図7]



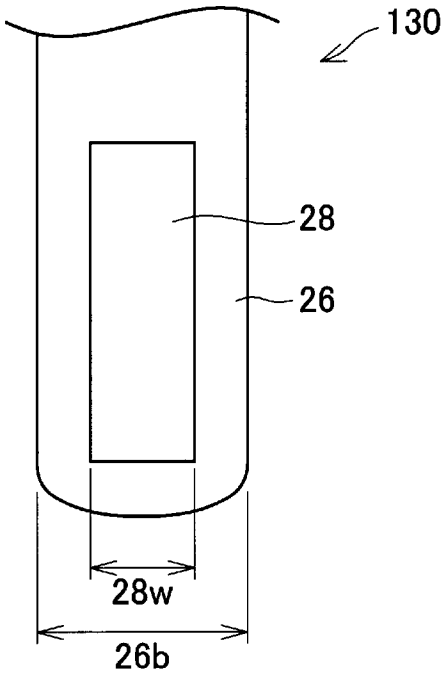
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/009806

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F04D5/00(2006.01)i, F04D29/044(2006.01)i, F04D29/20(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)
Int.Cl. F04D5/00, F04D29/044, F04D29/20

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2013-234630 A (DENSO CORPORATION) 21 November 2013, paragraphs [0025], [0026], [0037], fig. 1-5 (Family: none)	1, 3 2
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 009584/1979 (Laid-open No. 110797/1980) (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 04 August 1980, specification, page 5, lines 12-18, fig. 3 (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	Date of mailing of the international search report
29.05.2018	12.06.2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/009806

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 50-015207 Y1 (MIYAHARA, Teruo) 13 May 1975, column 1, lines 14-19, fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP 2004-324490 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD.) 18 November 2004, paragraph [0016], fig. 1-6 (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 065847/1990 (Laid-open No. 024698/1992) (TSURUMI MFG CO., LTD.) 27 February 1992, specification, page 5, lines 1-8, fig. 1, 2 (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００９８０６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F04D5/00(2006.01)i, F04D29/044(2006.01)i, F04D29/20(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.　F04D5/00, F04D29/044, F04D29/20

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	JP 2013-234630 A (株式会社デンソー) 2013.11.21, 段落[0025]-[0026], [0037], 図 1-5 (ファミリーなし)	1, 3 2
A	日本国実用新案登録出願54-009584号(日本国実用新案登録出願公開55-110797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（東京芝浦電気株式会社) 1980.08.04, 明細書第5ページ第12-18行, 第3図 (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	国際調査報告の発送日
２９．０５．２０１８	１２．０６．２０１８

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　６２０９
原田　愛子
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
A	JP 50-015207 Y1 (宮原照夫) 1975.05.13, 第1欄第14-19行, 第1図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2004-324490 A (株式会社日立ユニシアオートモーティブ) 2004.11.18, 段落[0016], 図1-6 (ファミリーなし)	1-3
A	日本国実用新案登録出願02-065847号(日本国実用新案登録出願公開04-024698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 (株式会社鶴見製作所) 1992.02.27, 明細書第5ページ第1-8行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-3