

(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
2015 年 10 月 22 日(22.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/159723 A1

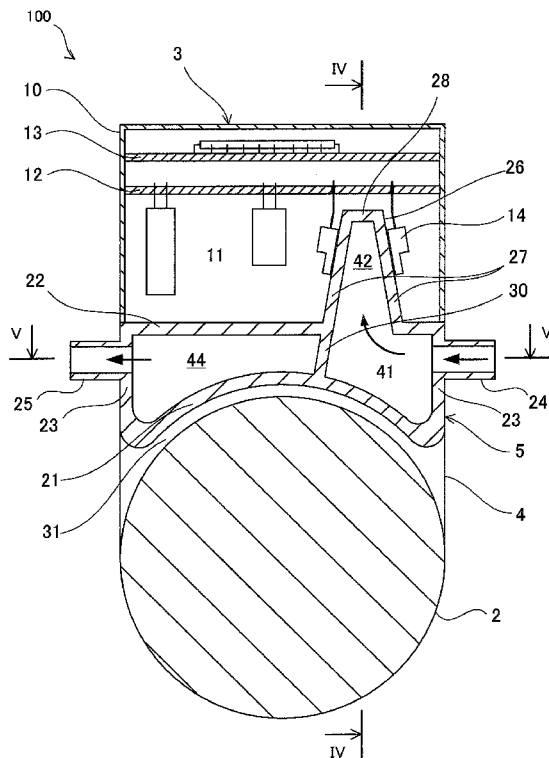
- (51) 国際特許分類:
F04B 53/08 (2006.01) *F04D 29/58* (2006.01)
F04C 29/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060504
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-084957 2014 年 4 月 16 日(16.04.2014) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小木曾 好典 (KOGISO, Yoshinori); 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界

貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外 (GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 後藤特許事務所 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, 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: ELECTRIC PUMP
- (54) 発明の名称: 電動ポンプ



(57) Abstract: This electric pump (100) is equipped with: a pump (1) which sucks in, compresses, and discharges a working fluid; a motor (2) to which the pump (1) is connected, thereby driving the pump (1); a motor control unit (3) which is disposed on one side of the motor (2) and controls driving of the motor (2); and a cooling unit (5) which is disposed between the motor (2) and the motor control unit (3) and cools the motor control unit (3) using a refrigerant circulating in the cooling unit. The cooling unit (5) protrudes into an internal space (11) of the motor control unit (3) and has a raised section (26) in which a flow path is formed for the refrigerant to flow therethrough.

(57) 要約: 電動ポンプ (100) は、作動流体を吸込み加圧して吐出するポンプ (1) と、ポンプ (1) が連結されポンプ (1) を駆動するモータ (2) と、モータ (2) の側方に配置されモータ (2) の駆動を制御するモータ制御部 (3) と、モータ (2) とモータ制御部 (3) との間に配置され、内部を流通する冷媒によってモータ制御部 (3) を冷却する冷却部 (5) と、を備える。冷却部 (5) は、モータ制御部 (3) の内部空間 (11) に突出し、冷媒が流通する流路が内部に形成された隆起部 (26) を有する。

WO 2015/159723 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：電動ポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、電動ポンプに関するものである。

背景技術

[0002] 電動ポンプとして、JP2011-94553Aには、オイルを加圧するポンプと、ポンプに連結するモータと、モータの一端に直接固定されるモータ制御部と、を備える電動オイルポンプが開示されている。

[0003] この電動オイルポンプでは、モータ制御部の内部で発生した熱を外部に放出するために、モータ制御部に冷却フィンを設けている。

発明の概要

[0004] しかし、上記従来の技術では、モータ制御部には、内部で発生する熱だけではなく、温度が上昇したオイルを吸排するポンプの熱もモータを介して伝わるため、モータ制御部内に配置された電子回路の温度が上昇し、モータの出力や作動時間が制限されるおそれがあった。

[0005] 本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたものであり、モータ制御部内に配置された電子回路の温度の上昇を抑制し、モータをより高い出力で、より長い時間作動可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様によれば、作動流体を吸込み加圧して吐出するポンプと、ポンプが連結されポンプを駆動するモータと、モータの側方に配置されモータの駆動を制御するモータ制御部と、モータとモータ制御部との間に配置され、内部を流通する冷媒によってモータ制御部を冷却する冷却部と、を備え、冷却部は、モータ制御部の内部空間に突出し、冷媒が流通する流路が内部に形成された隆起部を有する電動ポンプが提供される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る電動ポンプの側面図である。

[図2]図2は、図1のII-II線に沿う断面図である。

[図3]図3は、図1のIII-III線に沿う断面図である。

[図4]図4は、図2のIV-IV線に沿う断面図である。

[図5]図5は、図2のV-V線に沿う断面図である。

[図6]図6は、図2の隆起部の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る電動ポンプ100について説明する。

[0009] 図1に示される電動ポンプ100は、自動車のエンジンや変速機に取り付けられ、潤滑部へのオイル供給や油圧で駆動する油圧機器に油圧を供給するために用いられる。

[0010] 電動ポンプ100は、作動流体として作動油を吸込み、加圧して吐出するポンプ1と、駆動軸方向の一方側にポンプ1が連結され、ポンプ1を駆動するモータ2と、モータ2の側方（図1において上方）に配置され、モータ2の駆動を制御するモータ制御部3と、を備える。

[0011] ポンプ1は、図示しない吸入口と吐出口とを有し、吸入口を通じて吸込んだ作動油を加圧し、加圧された作動油を吐出口から図示しない油圧機器等へ供給する。ポンプ1は、モータ2により駆動される図示しない被駆動軸を有し、被駆動軸が回転または往復動することにより、作動油を吸込及び吐出する。ポンプ1は、ピストンポンプやギアポンプ、遠心ポンプ、プランジャポンプ等、被駆動軸が回転または往復動することにより、作動流体を吸込及び吐出する形式のものであればどのような形式のものでもよい。

[0012] モータ2は、電力が供給されることにより回転または往復動する図示しない駆動軸を有し、駆動軸は、駆動軸方向の一方側においてポンプ1の被駆動軸に連結される。モータ2のケーシングは、駆動軸方向の一方側において図示しない結合手段によりポンプ1のケーシングと結合されている。モータ2は、電力が供給されることにより回転または往復動する駆動軸を有するものであれば、どのような形式のものでもよい。また、モータ2のケーシングは

、ポンプ１のケーシングと一体的に形成されていてもよい。

[0013] 次に、図２を参照してモータ制御部３について説明する。図２は、図１の
Ⅰ－Ⅰ線に沿う断面図であるが、モータ２の断面については省略して示
している。

[0014] モータ制御部３は、ケーシング１０内においてモータ２側に配置される駆
動回路基板１２と、駆動回路基板１２と平行であって駆動回路基板１２に対
してモータ２と反対側に配置される制御回路基板１３と、を有する。駆動回
路基板１２は、モータ２に駆動電流を供給する基板であり、制御回路基板１
３は、モータ２の駆動を制御する基板である。

[0015] 駆動回路基板１２には、トランジスタ、コンデンサ、コイルといった発熱
性があり比較的大きい回路素子を取り付けられ、制御回路基板１３には、マ
イコン等のＩＣチップが取り付けられる。駆動回路基板１２及び制御回路基
板１３は、図示しないコネクタを介して外部電源や他の制御装置に接続され
るとともに、モータ２とモータ制御部３とを接続する接続部４内に設けられ
る図示しないバスバーを介してモータ２に接続される。

[0016] 接続部４は、モータ２とモータ制御部３とを電氣的に接続するだけではな
く、モータ制御部３をモータ２に対して固定する部材である。接続部４の一
端は、モータ制御部３に接続され、他端はモータ２に接続される。接続部４
がモータ２に接続される位置は、モータ２にポンプ１が連結されるモータ２
の駆動軸方向の一方側とは反対側の駆動軸方向の他方側寄りの部分である。
すなわち、接続部４は、モータ２にポンプ１が連結される部分から離れた部
分においてモータ２に接続される。ポンプ１の熱はモータ２及び接続部４を
介してモータ制御部３へ伝わるが、ポンプ１と接続部４とは離れた位置に配
置されるため、伝熱経路は長くなる。この結果、ポンプ１の熱はモータ制御
部３へ伝わりにくくなる。接続部４は、モータ２のケーシング、モータ制御
部３のケーシング１０、または、後述の冷却部５に一体的に形成されてもよ
い。

[0017] モータ制御部３には、内部を流通する冷媒によってモータ制御部３を冷却

する冷却部５が結合される。冷却部５は、モータ制御部３とモータ２との間に配置されており、モータ２側に面する遮熱壁２１と、モータ制御部３側に面する冷却壁２２と、遮熱壁２１と冷却壁２２とを接続する側壁２３と、を有する。遮熱壁２１、冷却壁２２及び側壁２３に囲まれた内部には、冷媒が流通する流通空間が形成される。側壁２３には、流通空間内に冷媒を導入する導入口２４と、冷媒を排出する排出口２５と、が設けられている。

[0018] 遮熱壁２１は、モータ２のケーシングの外形に沿った曲面状に形成され、モータ２のケーシングとの間に断熱層としての所定の隙間３１が形成されるように配置される。所定の隙間３１が設けられることにより、モータ２の熱やポンプ１の熱が冷却部へ直接伝熱することが防止される。遮熱性を高めるために、遮熱壁２１とモータ２のケーシングとの間に断熱材を設けてもよい。あるいは、隙間３１に、冷却風や走行風を導く構成としてもよい。

[0019] 冷却壁２２は、モータ制御部３のケーシング１０の開口端を封鎖する封止部材を兼ねている。つまり、モータ制御部３のケーシング１０は、図示しない結合手段により、冷却部５に結合されている。このため、特に駆動回路基板１２からモータ２側の内部空間１１は、冷却壁２２を介して冷媒により冷却される。

[0020] 冷却壁２２には、モータ制御部３内の内部空間１１に突出する隆起部２６が形成されている。隆起部２６は、図２に示されるように、駆動回路基板１２の垂直方向に対して傾斜した２つの傾斜壁２７を有し、駆動回路基板１２側に向かうにつれて２つの傾斜壁２７間の距離が狭まる形状に形成されている。本実施形態では、傾斜壁２７の駆動回路基板１２側の端部間を接続する接続壁２８を設けている。接続壁２８を設けることなく、傾斜壁２７の端部同士を直接接続した形状としてもよい。

[0021] 内部空間１１に突出する隆起部２６が冷却部５に設けられたことによって、駆動回路基板１２から冷却部５側の内部空間１１は拡大される。この拡大された内部空間１１は、コイルやコンデンサといった比較的大きい回路素子が集中して配置される空間となり、有効利用される。

- [0022] 傾斜壁 27 には、駆動回路基板 12 に配置される回路素子のうちのトランジスタ 14 が固定される。トランジスタ 14 の固定状態について、図 6 を参照して説明する。図 6 は、図 2 の隆起部 26 周辺を拡大した拡大図である。
- [0023] トランジスタ 14 の本体部 14a は、傾斜壁 27 の傾斜面に接触した状態でねじ等の固定手段により固定される。一方、トランジスタ 14 の本体部 14a から延びる端子部 14b の先端は、駆動回路基板 12 にはんだ付け等により固定される。傾斜壁 27 と駆動回路基板 12 とが成す角度は前述のように直角ではないため、端子部 14b の途中には、緩やかな屈曲部 14c が形成される。このため、本体部 14a に近い部分の端子部 14b は、傾斜壁 27 の傾斜面に平行となり、駆動回路基板 12 に近い部分の端子部 14b は、駆動回路基板 12 に対して垂直となる。
- [0024] トランジスタ 14 の端子部 14b が屈曲部 14c を有することにより、熱膨張差によってトランジスタ 14 の端子部 14b が固定される駆動回路基板 12 とトランジスタ 14 の本体部 14a が固定されている傾斜壁 27 との間隔が変化したとしても、この変化は屈曲部 14c の角度が増減することによって吸収される。このため、熱膨張差が生じても駆動回路基板 12 と端子部 14b とのはんだ付け部に作用する力は低減される。
- [0025] 本実施形態では、2つの傾斜壁 27 が設けられており、多数のトランジスタ 14 がある場合、これらをコンパクトに配置することができる。トランジスタ 14 が少数の場合は、一方の傾斜壁 27 にのみトランジスタ 14 を固定し、他方の傾斜壁 27 を駆動回路基板 12 に対して垂直な壁としてもよい。
- [0026] 次に、図 2～5 を参照し、冷媒が流通する冷却部 5 内の流通空間について説明する。図 3 は、図 1 の I-I'-I-I' 線に沿う断面図であるが、モータ 2 の断面は省略して示している。図 4、図 5 は、それぞれ図 2 の I-V-I-V 線、V-V 線に沿う断面図であるが、冷却部 5 以外の部品は省略して示している。各図中の矢印は冷媒の流れを示している。
- [0027] 冷却部 5 内の流通空間は、側壁 23 に設けられた導入口 24 が開口する入口空間 41 と、隆起部 26 内に形成され、入口空間 41 に接続する隆起部内

空間４２と、側壁２３に設けられた排出口２５が開口する平坦空間４４と、隆起部内空間４２と平坦空間４４とを接続する接続空間４３と、を有する。

[0028] 入口空間４１は、図２及び図４に示されるように、側壁２３と、冷却部５の内部に設けられたガイド部２９及び内部壁３０と、により囲まれた空間である。ガイド部２９は、図４に示されるように、遮熱壁２１から隆起部２６に向けて形成される膨出部である。ガイド部２９が設けられていることによって、導入口２４から流入した冷媒は、冷却壁２２や遮熱壁２１に沿って流れることなく、モータ制御部３側に向かって流れることになる。内部壁３０は、図２に示されるように、隆起部２６の傾斜壁２７のうち、導入口２４から離れている方の傾斜壁２７の下方付近に設けられ、冷却壁２２と遮熱壁２１と側壁２３とガイド部２９とに接続している。このため、導入口２４から流入した冷媒は、直接排出口２５から流出することはない。

[0029] 隆起部内空間４２は、図３に示されるように、傾斜壁２７と接続壁２８とガイド部２９とによって囲まれた空間であり、入口空間４１及び接続空間４３と通じている。冷媒はガイド部２９によって隆起部２６内に形成された隆起部内空間４２を流通することになる。このため、隆起部２６の傾斜壁２７に固定されたトランジスタ１４は隆起部内空間４２を流通する冷媒によって冷却される。

[0030] 接続空間４３は、図４に示されるように、ガイド部２９を挟んで入口空間４１と反対側に形成される空間であり、隆起部内空間４２及び平坦空間４４と通じている。

[0031] 平坦空間４４は、図２及び図５に示されるように、冷却壁２２と遮熱壁２１との間に形成される平坦な空間であり、排出口２５が開口するとともに接続空間４３と通じている。モータ制御部３の内部空間１１に配置されたコンデンサやコイル等の発熱素子は、冷却壁２２を介して、平坦空間４４を流通する冷媒によって冷却される。冷却壁２２と内部空間１１内の空気との接触面積を増やすために、冷却壁２２に冷却フィンを形成してもよい。また、冷媒が平坦空間４４内を均一に流れるように、平坦空間４４内に冷媒を誘導す

る仕切りを設けてもよい。

[0032] 次に、冷却部 5 を流通する冷媒による冷却作用について説明する。

[0033] 図示しない冷媒供給装置から供給された冷媒は、導入口 2 4 から入口空間 4 1 に流入する。入口空間 4 1 に流入した冷媒は、ガイド部 2 9 によって流れる方向が変化され、モータ制御部 3 に向かう方向（図 2 及び図 4 において上方）に流れ、隆起部内空間 4 2 に流入する。隆起部内空間 4 2 に流入した冷媒は、傾斜壁 2 7 を介して、傾斜壁 2 7 に固定されたトランジスタ 1 4 を冷却する。隆起部内空間 4 2 を流通した冷媒は接続空間 4 3 を通じて平坦空間 4 4 に流入する。平坦空間 4 4 に流入した冷媒は、冷却壁 2 2 を介してモータ制御部 3 の内部空間 1 1 に配置されたコンデンサやコイル等の発熱素子を冷却する。その後、冷媒は排出口 2 5 を通り冷媒供給装置へ戻される。

[0034] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0035] モータ制御部 3 の内部空間 1 1 に突出する隆起部 2 6 が冷却部 5 に設けられているため、内部空間 1 1 及び内部空間 1 1 に配置されるトランジスタ 1 4 やコンデンサ、コイル等の回路素子は効率的に冷却される。この結果、基板に固定される電子回路の温度の上昇が抑制され、モータをより高い出力で、より長い時間作動させることが可能となる。特に傾斜壁 2 7 に固定されたトランジスタ 1 4 は、傾斜壁 2 7 を介して冷媒により効率的に冷却される。

[0036] また、冷却部 5 は、モータ 2 と直接接触することなく、所定の隙間 3 1 だけ離れて配置されているため、冷却部 5 とモータ 2 との間に存在する空気が断熱層として作用し、モータ 2 の熱やポンプ 1 の熱が冷却部 5 を介してモータ制御部 3 へ伝わることを防止することができる。また、冷却部 5 とモータ 2 との間の隙間 3 1 に、冷却風や走行風を導くことによりさらに伝熱を防止することができる。この結果、基板に固定される電子回路の温度の上昇が抑制され、モータをより高い出力で、より長い時間作動させることが可能となる。

[0037] また、モータ制御部 3 とモータ 2 とを接続する接続部 4 は、モータ 2 にポンプ 1 が連結される部分から離れた部分においてモータ 2 に接続されている

ため、ポンプ１の熱はモータ制御部３へ伝わりにくくなる。この結果、ポンプ１の熱がモータ制御部３へ伝わるのが抑制され、基板に固定される電子回路の温度の上昇を抑制することができる。

[0038] また、モータ制御部３の内部空間１１に突出する隆起部２６が冷却部５に設けられたことによって、駆動回路基板１２から冷却部５側の内部空間１１は拡大される。この拡大された内部空間１１にコイルやコンデンサといった比較的大きい回路素子を集中して配置することにより、内部空間１１を有効利用し、回路素子をコンパクトに配置することができる。また、隆起部２６には２つの傾斜壁２７があるため、トランジスタ１４を多数有する場合であってもこれらをコンパクトに配置することができる。

[0039] また、熱膨張差によりトランジスタ１４の端子部１４ｂが固定される駆動回路基板１２とトランジスタ１４の本体部１４ａが固定されている傾斜壁２７との間隔が変化したとしても、端子部１４ｂに形成された屈曲部１４ｃの角度が増減することによって、ある程度の変位が吸収される。このため、トランジスタの本体部が固定される平面と端子部が固定される基板とが直交し、端子部に屈曲部が形成されない場合に比べて、熱膨張差が生じたときに駆動回路基板１２と端子部１４ｂとののはんだ付け部に作用する力は低減される。この結果、端子部１４ｂと駆動回路基板１２との接触状態が不良となることを防止できる。

[0040] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

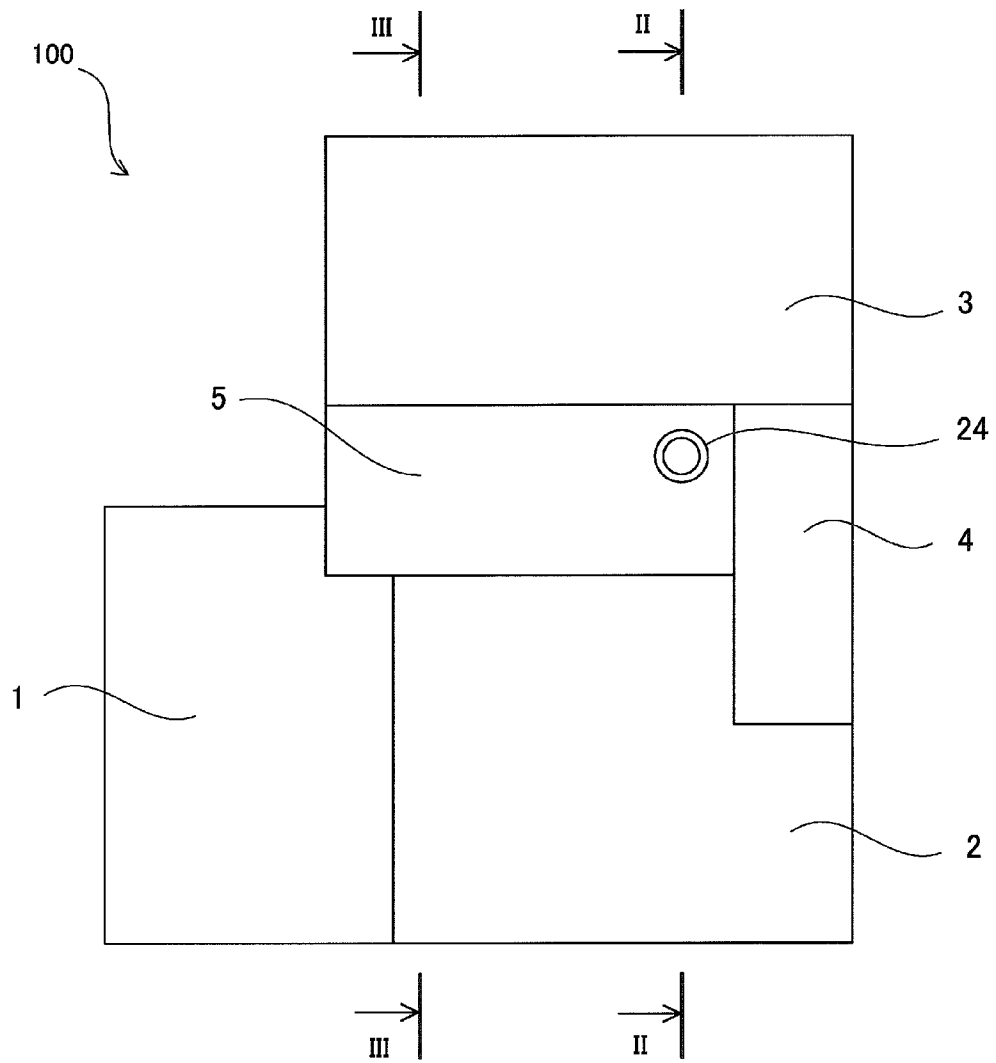
[0041] 例えば、上記実施形態に係る電動ポンプ１００は、作動流体として作動油を吸込及び吐出するものであるが、これに代えて、作動流体として水等を吸込及び吐出するものであってもよい。

[0042] 本願は２０１４年４月１６日に日本国特許庁に出願された特願２０１４－８４９５７に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

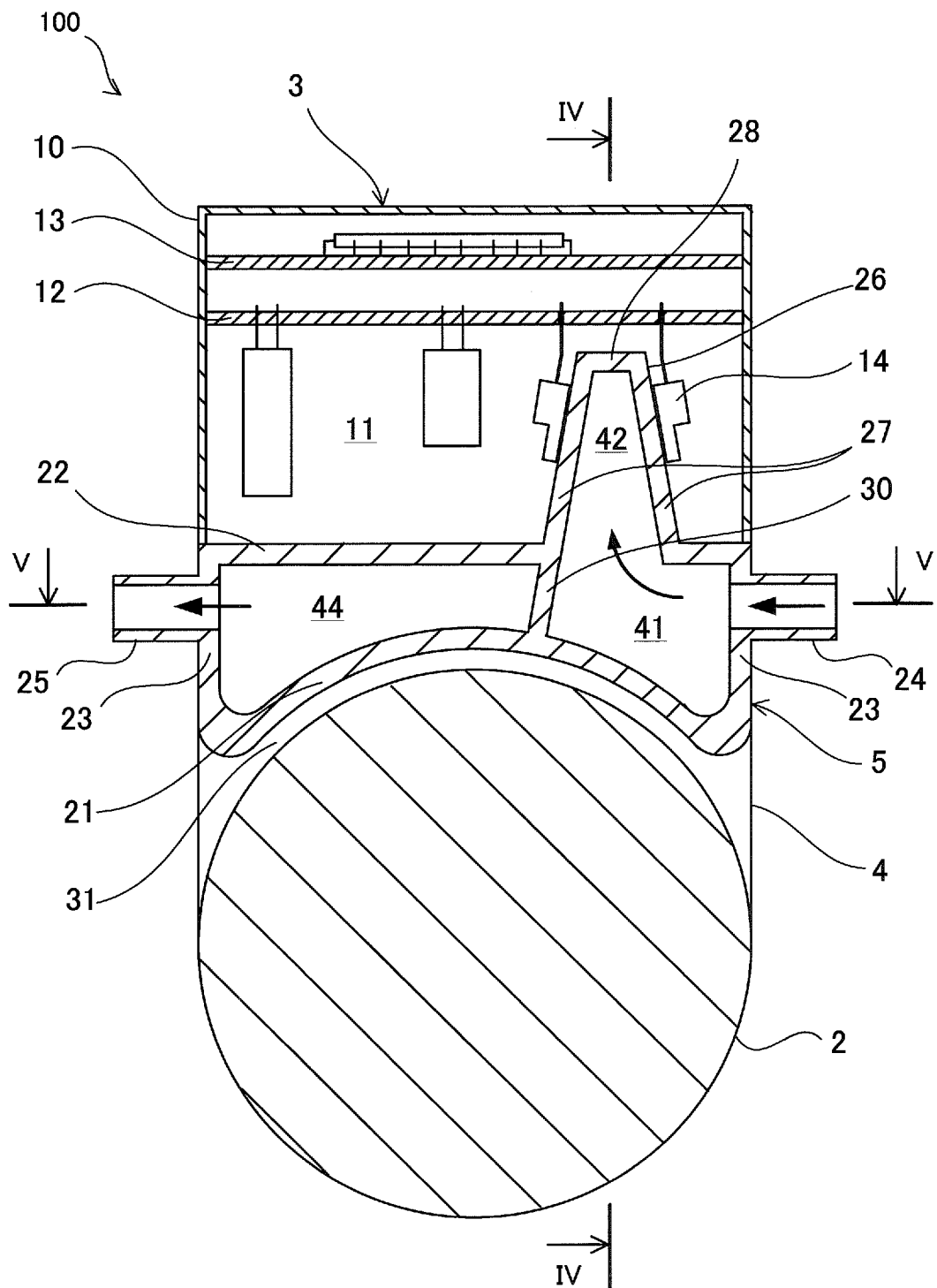
請求の範囲

- [請求項1] 作動流体を吐出する電動ポンプであって、
作動流体を吸込み、加圧して吐出するポンプと、
前記ポンプが連結され、前記ポンプを駆動するモータと、
前記モータの側方に配置され、前記モータの駆動を制御するモータ制御部と、
前記モータと前記モータ制御部との間に配置され、内部を流通する冷媒によって前記モータ制御部を冷却する冷却部と、
を備え、
前記冷却部は、前記モータ制御部の内部空間に突出し、冷媒が流通する流路が内部に形成された隆起部を有する電動ポンプ。
- [請求項2] 請求項1に記載の電動ポンプであって、
前記冷却部は、冷媒が前記隆起部の内部に形成された流路を通るように導くガイド部をさらに有する電動ポンプ。
- [請求項3] 請求項1に記載の電動ポンプであって、
前記隆起部は、前記モータ制御部内に配置される基板の垂直方向に対して傾斜した傾斜面を有し、
端子部が前記基板に固定され、本体部が前記傾斜面に固定される回路素子をさらに有する電動ポンプ。
- [請求項4] 請求項1に記載の電動ポンプであって、
前記モータと前記冷却部との間に設けられ、前記モータから前記冷却部への伝熱を抑制する断熱層をさらに備える電動ポンプ。
- [請求項5] 請求項1に記載の電動ポンプであって、
前記モータ制御部と前記モータとを電氣的に接続するとともに、前記モータ制御部を前記モータに対して固定する接続部をさらに備え、
前記接続部は、前記モータに前記ポンプが連結される部分から離れた部分において前記モータに接続される電動ポンプ。

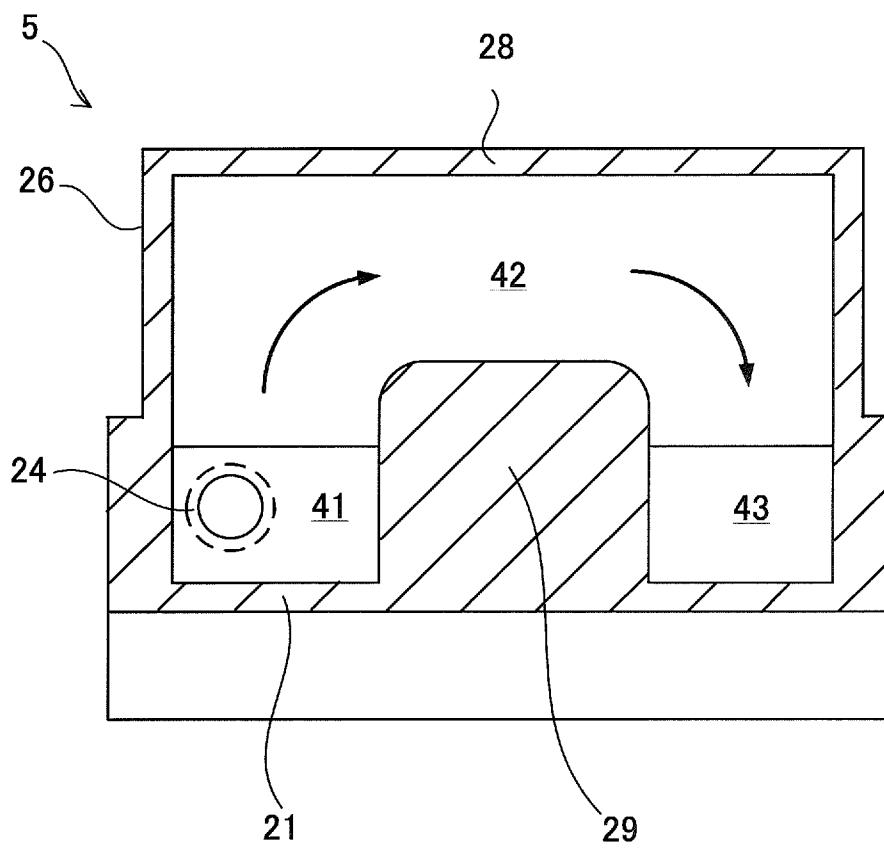
[図1]



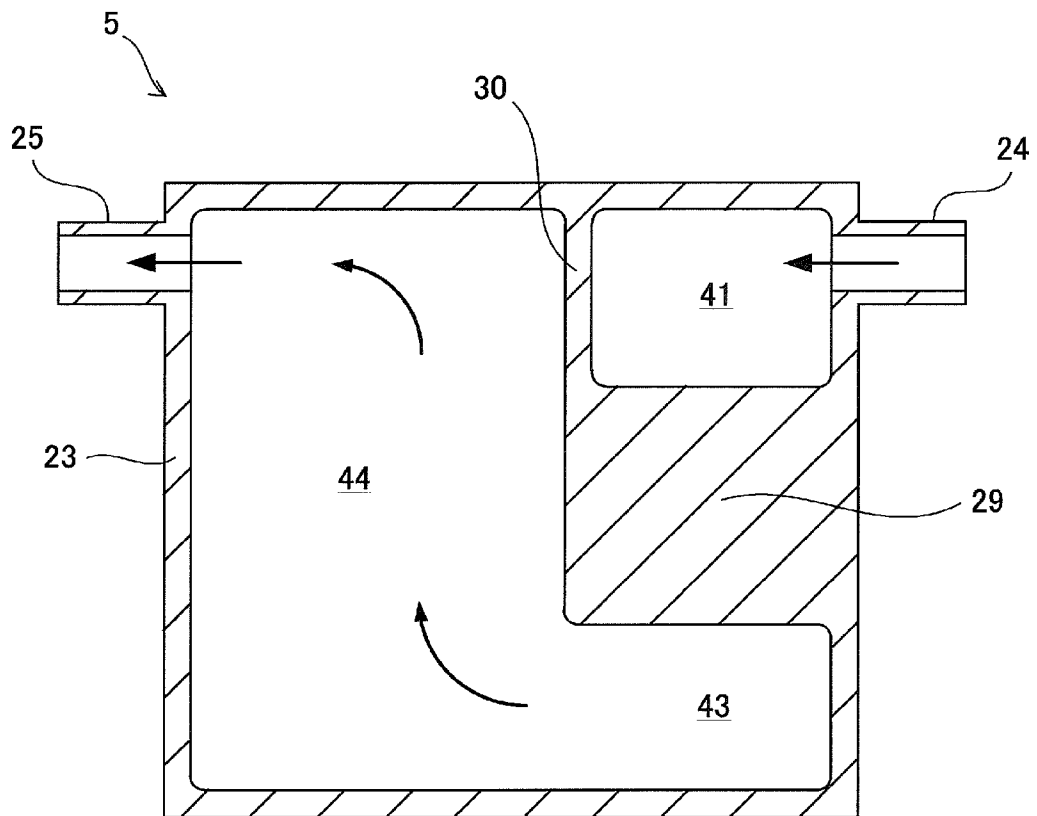
[図2]



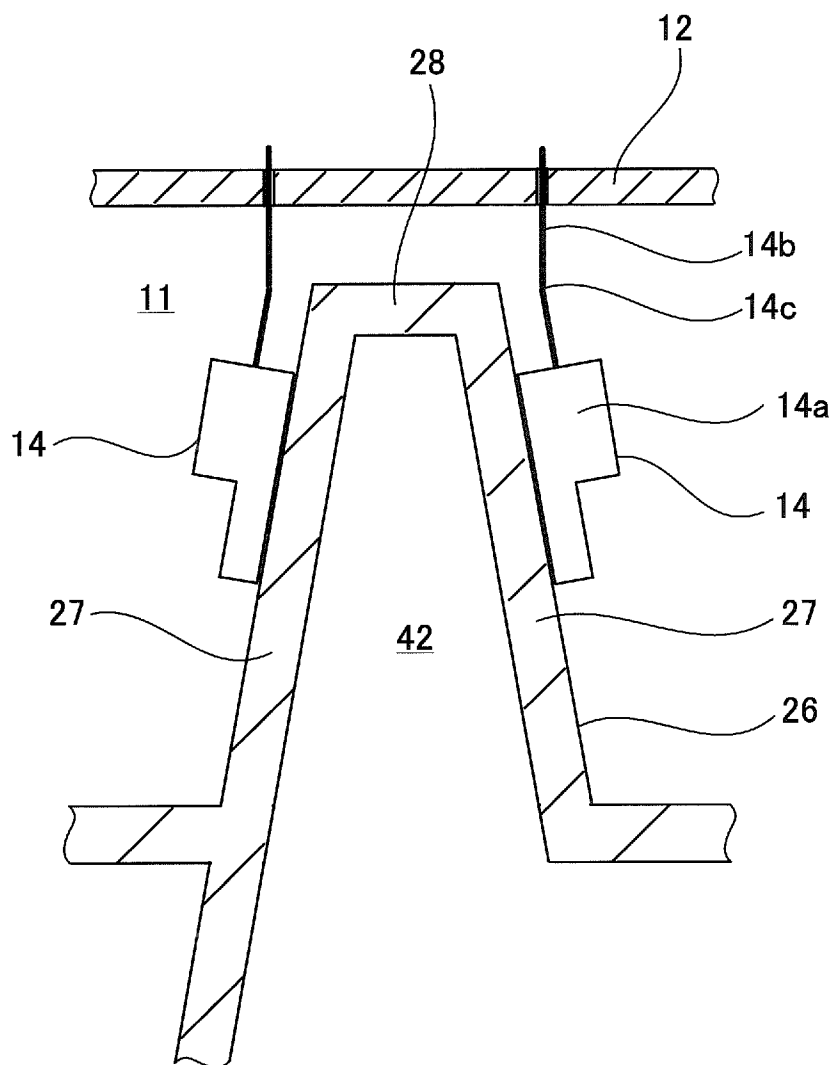
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B53/08(2006.01)i, F04C29/04(2006.01)i, F04D29/58(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)

F04B53/08, F04C29/04, F04D29/58

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.
A	JP 2005-54716 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2005-171951 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June 2005 (30.06.2005), entire text; all drawings & US 2005/0129557 A1	1-5
A	JP 2010-144620 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ 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
12 June 2015 (12.06.15)

Date of mailing of the international search report
30 June 2015 (30.06.15)

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/JP2015/060504

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 2010-112180 A (Toyota Industries Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2012-189013 A (JTEKT Corp.), 04 October 2012 (04.10.2012), entire text; all drawings & US 2012/0230850 A1 & EP 2497952 A2 & CN 102684392 A	1-5
A	US 2013/0302142 A1 (Arthur CHIU), 14 November 2013 (14.11.2013), entire text; all drawings & TW 201346141 A & SE 1251144 A1	1-5
A	US 2011/0008197 A1 (Geonho LEE), 13 January 2011 (13.01.2011), entire text; all drawings & WO 2009/108006 A2 & DE 112009000419 T5 & KR 10-2009-0093455 A & CN 102007297 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04B53/08(2006.01)i, F04C29/04(2006.01)i, F04D29/58(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. F04B53/08, F04C29/04, F04D29/58

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
A	JP 2005-54716 A（松下電器産業株式会社）2005.03.03, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2005-171951 A（松下電器産業株式会社）2005.06.30, 全文, 全図 & US 2005/0129557 A1	1-5
A	JP 2010-144620 A（アイシン精機株式会社）2010.07.01, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

12.06.2015

国際調査報告の発送日

30.06.2015

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）

松浦 久夫

30

9613

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 2010-112180 A (株式会社豊田自動織機) 2010.05.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2012-189013 A (株式会社ジェイテクト) 2012.10.04, 全文, 全図 & US 2012/0230850 A1 & EP 2497952 A2 & CN 102684392 A	1-5
A	US 2013/0302142 A1 (Arthur CHIU) 2013.11.14, 全文, 全図 & TW 201346141 A & SE 1251144 A1	1-5
A	US 2011/0008197 A1 (Geonho LEE) 2011.01.13, 全文, 全図 & WO 2009/108006 A2 & DE 112009000419 T5 & KR 10-2009-0093455 A & CN 102007297 A	1-5