(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1月25日(25.01.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/016239 A1

(51) 国際特許分類:
F16D 48/02 (2006.01)　*F16D 25/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/022031

(22) 国際出願日：　2017年6月15日(15.06.2017)

(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 2016-142241　2016年7月20日(20.07.2016)　JP

(71) 出願人: アイシン精機株式会社 (**AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 山崎　彰一 (**YAMASAKI Shoichi**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 永谷 亮祐 (**NAGAYA Ryosuke**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 松川 嘉樹 (**MATSUKAWA Yoshiki**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).

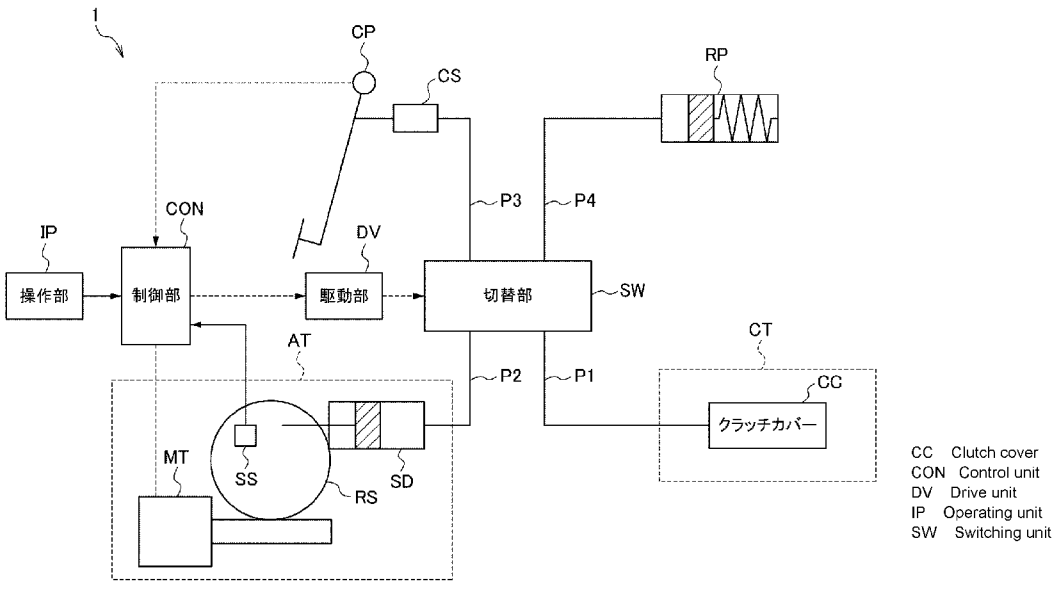
(74) 代理人: 大野　聖二, 外 (**OHNO Seiji** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目６番５号 丸の内北口ビル２１階 大野総合法律事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** CLUTCH DISENGAGING/ENGAGING DEVICE

(54) 発明の名称：　クラッチ断接装置

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a clutch disengaging/engaging device for switching a flow path between a first mode in which a clutch is moved by an actuator and a second mode in which the clutch is moved by a clutch pedal. The clutch disengaging/engaging device is provided with: first piping having one end connected to a clutch cover; second piping having one end connected to the actuator; third piping in communication with a clutch cylinder connected to the clutch pedal; and a switching unit to which the other end of the first piping, the other end of the second piping, and the other end of the third

WO 2018/016239 A1

[続葉有]

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, 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))

piping are connected. The switching unit switches the flow path such that, in the first mode, a first communication state in which the first piping and the second piping are in communication with each other is set, and in the second mode, a second communication state in which the first piping and the third piping are in communication with each other is set.

(57) 要約:アクチュエータによってクラッチを動かす第1のモードとクラッチペダルによってクラッチを動かす第2のモードとの間で流路を切り替えるクラッチ断接装置であって、一端部がクラッチカバーに連結された第1の配管と、一端部がアクチュエータに連結された第2の配管と、クラッチペダルに連結されたクラッチシリンダに連通する第3の配管と、第1の配管の他端部が連結され第2の配管の他端部が連結され第3の配管の他端部が連結されている切替部と、を備え、切替部は、第1のモード時に第1の配管と第2の配管とが連通する第1の連通状態にし、第2のモード時に第1の配管と第3の配管とが連通する第2の連通状態にするよう流路を切り替える。

明　細　書

発明の名称 ： クラッチ断接装置

技術分野

[0001]　本発明は、クラッチ断接装置に関する。

背景技術

[0002]　マニュアルトランスミッション車では、通常、クラッチペダルからクラッチまで流体（例えば、作動油）の流路が設けられており、クラッチペダルを踏むことによって流体が押し出され、押し出された流体がクラッチを作動させる作動部材として機能するクラッチカバーを押すことによって、クラッチを切断することが知られている。特許文献１には、マニュアルトランスミッション車でクラッチを操作するシステムにおいて、クラッチペダルからクラッチカバーまでの流体の流路をなくし、アクチュエータのみによってクラッチカバーを操作することが開示されている。この特許文献１の技術によれば、ドライバーの意思とは別にクラッチを自由に断接することができ、自動車のオペレーションの可能性を広げている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：独国特許公開１０２０１３２０５２２７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、特許文献１では、クラッチペダルからクラッチカバーまでの流体の流路をなくしているため、アクチュエータが故障した場合、クラッチの断接をすることができなくなってしまうおそれがある。

[0005]　本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、ドライバーの意思に係わらずクラッチを断接することができ且つアクチュエータが故障した場合であっても安全に継続して車が走行することを可能とするクラッチ断接装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１の態様に係るクラッチ断接装置は、アクチュエータによってクラッチを動かす第１のモードとクラッチペダルによって前記クラッチを動かす第２のモードとの間で流路を切り替えるクラッチ断接装置であって、一端部がクラッチカバーに連結された第１の配管と、一端部が前記アクチュエータに連結された第２の配管と、一端部が前記クラッチペダルに連結されたクラッチシリンダに連通する第３の配管と、前記第１の配管の他端部が連結され前記第２の配管の他端部が連結され前記第３の配管の他端部が連結されている切替部と、を備え、前記切替部は、筐体と、前記筐体内に設けられたピストンとを有し、前記筐体には、前記第１の配管と連通する第１の貫通孔が設けられており、且つ前記第２の配管と連通する第２の貫通孔が設けられており、且つ前記第３の配管と連通する第３の貫通孔が設けられており、前記ピストンには、第１の切欠きと第２の切欠きが設けられており、前記第１のモードにおいて前記第１の切欠きが前記第１の貫通孔と前記第２の貫通孔と連通する第１の連通状態にし、前記第２のモードにおいて前記第２の切欠きが前記第１の貫通孔と前記第３の貫通孔と連通する第２の連通状態にするよう前記ピストンが前記筐体内を摺動する。

[0007] この構成によれば、クラッチペダルからクラッチカバーまでの流路を残したまま、第１のモードにおいて、アクチュエータからクラッチカバーまでの流路を構築することができる。このため、アクチュエータを介してドライバーの意思に係わらずクラッチを断接することができる。更に、第１のモードにおいてアクチュエータが故障した場合であっても、流路を切り替えてクラッチペダルからクラッチカバーまでの流路を構築して第２のモードに遷移することができるため、継続して車が走行することができる。また、アクチュエータが故障した場合などに一度、第２のモードに切り替えた場合であっても、アクチュエータを修正あるいは交換してアクチュエータが正常になった場合には、第１のモードに再度戻すことができる。

[0008] 本発明の第２の態様に係るクラッチ断接装置は、第１の態様に係るクラッ

チ断接装置であって、一端部が前記クラッチペダルに反力を返すことが可能な反力機構部に連結された第４の配管を更に備え、前記切替部は、更に、前記第１のモード時に前記第３の配管と前記第４の配管とが連通し、前記第２のモード時に前記第２の配管と前記第４の配管とが連通するよう流路を切り替え、前記筐体は、更に前記第４の配管と連通する第４の貫通孔が設けられており、前記第１のモードと前記第２のモードとの間の切替中に、継続して前記第３の配管が少なくとも前記第１の配管または前記第４の配管に連通するように、前記第２の切欠きとして前記ピストンの表面に切欠きが設けられている。

[0009] この構成によれば、クラッチシリンダからの流路が、常に少なくとも反力機構部またはクラッチカバーに連通する。このため、第３の配管の流路がピストンによって閉じられることがないので、クラッチペダルが踏まれて第３の配管の圧力が異常に上昇することを避けることができ、クラッチ断接装置の構成部品（例えば、第３の配管及びクラッチシリンダ）が破損することを防ぐことができる。

[0010] 本発明の第３の態様に係るクラッチ断接装置は、第１または２の態様に係るクラッチ断接装置であって、前記筐体には、第５の貫通孔と第６の貫通孔が更に設けられており、前記第５の貫通孔と前記第６の貫通孔と連通する第５の配管と、前記第５の配管に設けられた第１の弁と、を更に備え、前記ピストンは、前記第１の切欠きに対して当該ピストンの長軸方向に間隔を空けて表面に設けられた第３の切欠きを有し、前記第１のモードにおいて、更に前記第１の切欠きが前記第５の貫通孔と連通しており、第３の切欠きが前記第６の貫通孔と連通しており、前記第１のモードから前記第２のモードに遷移させる場合、前記第１の弁を開くよう制御し、前記ピストンが摺動するように前記アクチュエータを駆動するよう制御する制御部を更に備える。

[0011] この構成によれば、アクチュエータの圧力が第３の切欠きまで伝達され、ピストンが後端から押される。このため、ピストンは筐体の封じられた一端部の方向に摺動する。ピストンを駆動する駆動源を追加で必要としないので

、クラッチ断接装置を小型化することができる。

[0012] 本発明の第４の態様に係るクラッチ断接装置は、第３の態様に係るクラッチ断接装置であって、前記筐体と摺り合う部分の前記ピストンの外径は、前記第１の切欠きを境として前記第２の切欠きが設けられた後端側よりも先端側の方が短くなっている。

[0013] この構成によれば、第１の弁が開くと、第１の切欠きと第３の切欠き内の圧力は同じ圧力Ｐになる。ピストンの第１の切欠きを境として先端側の直径をｄ１、第１の切欠きを境として後端側の直径をｄ２（＞ｄ１）とすると、ピストンには、第１の切欠きの後端側の端の面においてピストン後端方向に働く力と、第３の切欠きのピストン先端側の端の面においてピストン先端方向に働く力とが相殺される。そして、ピストンには、第１の切欠きの先端側の端の面においてピストン先端方向にπ（ｄ１／２）^{2}Ｐの力が働き、ピストンは、筐体の封じられた一端部の存在する方向に摺動する。

[0014] 本発明の第５の態様に係るクラッチ断接装置は、第３または４の態様に係るクラッチ断接装置であって、前記切替部は、前記ピストンの後端を受け止めるストッパを有し、前記制御部は、前記第１のモードから前記第２のモードに遷移後、前記第１の弁を閉じるよう制御する。

[0015] この構成によれば、ピストンの後端とストッパとの間の空間が第１の弁によって密閉され、アクチュエータの圧力によらずピストンの後端を押圧する圧力が維持されるので、アクチュエータの通電状態によらず、第２の連通状態すなわち第２のモードが維持される。これにより、第１のモードから第２のモードに遷移した後は、アクチュエータの常時通電が必要なく、消費電力を低減することができるので燃費を向上させることができる。

[0016] 本発明の第６の態様に係るクラッチ断接装置は、第５の態様に係るクラッチ断接装置であって、前記第１の弁は、非通電時に閉じているソレノイドバルブである。

[0017] この構成によれば、第１のモードから第２のモードに遷移した後は、第１の弁についても常時通電が必要なく、消費電力を低減することができるので

燃費を向上させることができる。

[0018] 本発明の第７の態様に係るクラッチ断接装置は、第１から６のいずれかの態様に係るクラッチ断接装置であって、前記筐体には、第７の貫通孔が更に設けられており、前記第３の配管から分岐し且つ前記第７の貫通孔に連通する分岐配管を更に備え、前記クラッチペダルが操作されて前記クラッチシリンダから前記分岐配管に流体が移動することにより前記ピストンが摺動して前記第１の連通状態から前記第２の連通状態に切り替わる。

[0019] この構成によれば、クラッチペダルの圧力によってもピストンを動かすことができ、ドライバーはクラッチペダルを踏むだけで第１のモードから第２のモードに遷移させることができる。

[0020] 本発明の第８の態様に係るクラッチ断接装置は、第３から６のいずれかの態様に係るクラッチ断接装置であって、前記筐体には、第７の貫通孔が更に設けられており、前記第３の配管から分岐し且つ前記第７の貫通孔に連通する分岐配管と、前記分岐配管に設けられ且つ前記分岐配管内の流路を開閉する第２の弁と、を更に備え、前記制御部は、前記第１のモードから前記第２のモードに遷移させる場合、前記第２の弁を開くよう制御し、その後、前記クラッチペダルが操作されて前記クラッチシリンダから前記分岐配管に流体が移動することにより前記ピストンが摺動して前記第１の連通状態から前記第２の連通状態に切り替わる。

[0021] この構成によれば、第１のモードを継続中はクラッチペダルの圧力がピストンに伝わらないが、第１のモードから第２のモードに遷移させるときだけ第２の弁を開くことでクラッチペダルの圧力がピストンに伝わるようにすることができる。このため、第２のモードに遷移させるときだけ第２の弁が開き、ドライバーがクラッチペダルを踏むことでピストンを動かし、第１の連通状態から第２の連通状態に切り替えることができる。

[0022] 本発明の第９の態様に係るクラッチ断接装置は、第８の態様に係るクラッチ断接装置であって、前記制御部は、前記ピストンが摺動して前記第２の連通状態になった場合、前記第２の弁を閉じる。

[0023] この構成によれば、ピストンの後端とストッパとの間の空間が第２の弁によって密閉され、クラッチペダルの圧力によらずピストンの後端を押圧する圧力が維持されるので、クラッチペダルの圧力によらず第２の連通状態すなわち第２のモードが維持される。これにより、第１のモードから第２のモードに遷移した後は、クラッチペダルの踏み込み維持が必要なく、ドライバーの労力を低減することができる。

[0024] 本発明の第１０の態様に係るクラッチ断接装置は、第５から８のいずれかの態様に係るクラッチ断接装置であって、前記ピストンの後端を受け止めるストッパを有し、前記ピストンの先端と前記筐体の一端部の間の空間に、前記ピストンを前記ストッパの方向に付勢する弾性体が設けられており、前記筐体には、前記ピストンの後端と前記ストッパの間の空間に連通する第７の貫通孔が更に設けられており、前記クラッチシリンダに連通して流体を供給可能なタンクと、前記タンクと連通し且つ前記第７の貫通孔と連通する第６の配管と、前記第６の配管上に設けられた第２の弁と、を更に備え、前記制御部は、前記第２のモードから前記第１のモードに遷移させる場合、第２の弁を開けるよう制御する。

[0025] この構成によれば、第２の弁が開くと、弾性体の反発力によってピストンがストッパの方向に押されることにより、ピストンがストッパの方向へ摺動する。これに伴い、ピストンの後端とストッパとの間に密閉された流体（例えば油）がタンクに押し出される。

[0026] 本発明の第１１の態様に係るクラッチ断接装置は、第１または２の態様に係るクラッチ断接装置であって、前記ピストンの一部には操作部が設けられており、前記操作部が操作されることにより前記ピストンが摺動する。

[0027] この構成によれば、流体圧（例えば油圧）が発生できない場合でも、メカ的な動作によってピストンを動かすことができる。

[0028] 本発明の第１２の態様に係るクラッチ断接装置は、第１から１１のいずれかの態様に係るクラッチ断接装置であって、前記第３の貫通孔または前記第３の配管にはオリフィスが設けられていると良い。

[0029] この構成によれば、第１のモードから第２のモードに遷移するときに、クラッチカバーからの流体（例えば油）の急な流れを抑制し、クラッチが急につながることを防止することができる。

[0030] 本発明の第１３の態様に係るクラッチ断接装置は、第１から１２のいずれかの態様に係るクラッチ断接装置であって、前記筐体には、前記ピストンの位置を保持する留め具が設けられ、前記ピストンの表面には第４の切欠きが設けられており、当該第４の切欠きに前記留め具が嵌ることによって前記ピストンの位置が固定される。

[0031] この構成によれば、第２のモードにおけるピストンの位置の維持に電力を必要としないので、消費電力を低減することができるので燃費を向上させることができる。

[0032] 本発明の第１４の態様に係るクラッチ断接装置は、第１から１２のいずれかの態様に係るクラッチ断接装置であって、前記筐体の封じられている一端部側の内部に磁石が設けられ、前記ピストンが磁性体であり、前記ピストンが前記磁石に磁力で引っ付くことにより前記ピストンの位置が固定されると良い。

[0033] この構成によれば、第２のモードにおけるピストンの位置の維持に電力を必要としないので、消費電力を低減することができるので燃費を向上させることができる。

[0034] 本発明の第１５の態様に係るクラッチ断接装置は、第１または２の態様に係るクラッチ断接装置であって、前記ピストンを動かす駆動部を更に備えると良い。

[0035] この構成によれば、ドライバーが特殊な操作をすることなく、通常の運転中に第１のモードと第２のモードを切り替えることができる。

発明の効果

[0036] 本発明によれば、クラッチペダルからクラッチカバーまでの流路を残したまま、第１のモードにおいて、アクチュエータからクラッチカバーまでの流路を構築することができる。このため、アクチュエータを介してドライバー

の意思に係わらずクラッチを断接することができる。更に、第１のモードにおいてアクチュエータが故障した場合であっても、

流路を切り替えてクラッチペダルからクラッチカバーまでの流路を構築して第２のモードに遷移することができるため、継続して車が走行することができる。また、アクチュエータが故障した場合などに一度、第２のモードに切り替えた場合であっても、アクチュエータを修正あるいは交換してアクチュエータが正常になった場合には、第１のモードに再度戻すことができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]第１の実施形態に係るクラッチ断接装置の基本的な構成を示す概略ブロック図である。

[図2]第１の実施形態において第１のモード（ＣｂＷモード）時の流路構成を示す図である。

[図3]第１の実施形態において第２のモード（ＭＴモード）時の流路構成を示す図である。

[図4]第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。

[図5]第１のモード（ＣｂＷモード）と第２のモード（ＭＴモード）の切替中間における切替部の概略断面図である。

[図6]第２のモード（ＭＴモード）時における切替部の概略断面図である。

[図7]第２の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。

[図8]第２の実施形態における第２のモード（ＭＴモード）時における切替部の概略断面図である。

[図9]第３の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。

[図10]第４の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。

[図11]第５の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。

[図12]第６の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。

[図13]第７の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0038] ＜第１の実施形態＞

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図１は、第１の実施形態に係るクラッチ断接装置の基本的な構成を示す概略ブロック図である。第１の実施形態に係るクラッチ断接装置１は、電気的にアクチュエータＡＴを駆動することによってクラッチＣＴを動かす第１のモード（ＣｂＷ（Clutch by Wire）モードともいう）とクラッチペダルＣＰによってクラッチＣＴを動かす第２のモード（ＭＴ（Manual Transmission）モードともいう）との間で流路を切り替える。

[0039] クラッチ断接装置１は、クラッチＣＴを備える。クラッチＣＴは、トランスミッションのインプットシャフトとエンジンの回転軸との間を断接することにより、クラッチＣＴは、エンジンの動力を遮断あるいは伝達する。クラッチＣＴは、エンジンに回転軸と連結されたフライホイールと、クラッチカバーＣＣと、クラッチカバーＣＣ内のプレッシャープレートと、トランスミッションのインプットシャフトに連結されたクラッチディスクとを備える。クラッチカバーＣＣは、エンジン側にあるフライホイールにクラッチディスクを覆うように取り付けられているカバーである。エンジン側のフライホイールにクラッチカバーＣＣ内のプレッシャープレートが、クラッチディスクを押しつける（圧着）ことでクラッチＣＴを接続する。

[0040] 更にクラッチ断接装置１は、一端部が、クラッチ作動部材として機能するクラッチカバーＣＣに連結された第１の配管Ｐ１を備える。

更にクラッチ断接装置１は、アクチュエータＡＴを備える。アクチュエータＡＴは一例として、モータＭＴと、モータＭＴに連結された減速機ＲＳと、ロッドが減速機ＲＳに連結されたシリンダＳＤとを備える。更にクラッチ

断接装置１は、一端部がアクチュエータＡＴに連結された第２の配管Ｐ２を備える。モータＭＴが回転すると、減速機ＲＳでその回転が減速され、シリンダＳＤのロッドが移動してシリンダＳＤの先端に設けられたピストンが流体（ここでは一例として油）を押し込む。

[0041] 更にクラッチ断接装置１は、クラッチペダルＣＰと、一端部がクラッチペダルＣＰに連結されたクラッチシリンダＣＳ（図４参照）に連通する第３の配管Ｐ３とを備える。

更にクラッチ断接装置１は、クラッチペダルＣＰに反力を返すことが可能な反力機構部ＲＰと、一端部が反力機構部ＲＰに連結された第４の配管Ｐ４とを備える。

[0042] 更にクラッチ断接装置１は、切替部ＳＷを備える。切替部ＳＷは、第１の配管Ｐ１の他端部が連結され、第２の配管Ｐ２の他端部が連結され、第３の配管Ｐ３の他端部が連結され、第４の配管Ｐ４の他端部が連結されている。

[0043] 更にクラッチ断接装置１は、切替部ＳＷに制御信号線を介して接続され且つクラッチペダルＣＰの踏込信号線を介して接続された制御部ＣＯＮを備える。更にクラッチ断接装置１は、制御部ＣＯＮに操作信号線を介して接続された操作部ＩＰと、制御部ＣＯＮに検出信号線を介して接続された検出部ＳＳとを備える。操作部ＩＰは、操作者（例えば、車のドライバー）による操作を受け付ける。検出部ＳＳは、アクチュエータＡＴに関する物理量を計測する。具体的には例えば、検出部ＳＳは、モータＭＴの回転速度を検出する。

[0044] 図２は、第１の実施形態において第１のモード（ＣｂＷモード）時の流路構成を示す図である。図３は、第１の実施形態において第２のモード（ＭＴモード）時の流路構成を示す図である。図２に示すように、第１のモード（ＣｂＷモード）時には、第１の配管Ｐ１と第２の配管Ｐ２とが連通している。第１の配管Ｐ１と第２の配管Ｐ２には流体が満たされている。これにより、アクチュエータＡＴによって流体（例えば油）が押し込まれると、第２の配管Ｐ２、切替部ＳＷ及び第１の配管Ｐ１内の流体が押しこまれて、クラッ

チカバーＣＣ内のプレッシャープレートがクラッチディスクを離れクラッチＣＴが切断される。これにより、アクチュエータＡＴによってクラッチＣＴを切断することができる。

[0045] また、図２に示すように、第１のモード（ＣｂＷモード）時には、第３の配管Ｐ３と第４の配管Ｐ４とが連通している。第３の配管Ｐ３と第４の配管Ｐ４とは流体が満たされている。これにより、クラッチペダルＣＰによって流体（例えば油）が押し込まれると、第３の配管Ｐ３、切替部ＳＷ及び第４の配管Ｐ４内の流体が押しこまれて、反力機構部ＲＰが流体によって押される。反力機構部ＲＰは、押し込まれた流体を押し戻す反力を加える。これによって、クラッチペダルＣＰに反力が伝達され、ドライバーはクラッチペダルＣＰを踏み込むときに反力を感じることができる。

[0046] 切替部ＳＷは、第１のモード（ＣｂＷモード）時に第１の配管Ｐ１と第２の配管Ｐ２とが連通し、第２のモード（ＭＴモード）時に第１の配管Ｐ１と第３の配管Ｐ３とが連通するよう流路を切り替える。この構成により、クラッチペダルＣＰからクラッチカバーＣＣまでの流路を残したまま、第１のモード（ＣｂＷモード）において、アクチュエータＡＴからクラッチカバーＣＣまでの流路を構築することができる。このため、アクチュエータＡＴを介してドライバーの意思に係わらずクラッチＣＴを断接することができる。更に、第１のモード（ＣｂＷモード）においてアクチュエータＡＴが故障した場合であっても、流路を切り替えてクラッチペダルＣＰからクラッチカバーＣＣまでの流路を構築して第２のモード（ＭＴモード）に遷移することができるため、継続して車が走行することができる。

[0047] 切替部ＳＷは、更に、第１のモード（ＣｂＷモード）時に第３の配管Ｐ３と第４の配管Ｐ４とが連通し、第２のモード（ＭＴモード）時に第２の配管Ｐ２と第４の配管Ｐ４とが連通するよう流路を切り替える。この構成により、第１のモード（ＣｂＷモード）においてクラッチペダルＣＰから反力機構部ＲＰまでの流路が構築されるので、クラッチペダルＣＰからの反力を受けることができる。

[0048] 続いて、図４～図６を用いて、本実施形態に係る切替部ＳＷの構造について説明する。

図４は、第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。図５は、第１のモード（ＣｂＷモード）と第２のモード（ＭＴモード）の切替中間における切替部の概略断面図である。図６は、第２のモード（ＭＴモード）時における切替部の概略断面図である。

[0049] 図４に示すように、クラッチ断接装置１は、タンクＴＫと、シャフトＣＳＦがクラッチペダルＣＰに連結されたクラッチシリンダＣＳを備える。クラッチシリンダＣＳは、タンクＴＫと連通している。クラッチシリンダＣＳは、シャフトＣＳＦとシャフトＣＳＦの先端に設けられたピストンＣＰＴと、ピストンＣＰＴを内包するシリンダチューブＣＳＴを有する。シリンダチューブＣＳＴのピストンＣＰＴと対向する端部は、第３の配管Ｐ３に連通している。これにより、ピストンＣＰＴによって第３の配管Ｐ３内の流体を押し込むことができる。

[0050] 図４に示すように、切替部ＳＷは、筐体ＨＳと、筐体ＨＳ内に設けられたピストンＰＴと、ピストンＰＴに連結されたシャフトＳＦとを有する。筐体は例えば、中空で略円筒状の形状を有し、ピストンＰＴに対向する一端部が封じられている。また、ピストンは例えば略円筒状の形状を有する。

筐体ＨＳには、第１の配管Ｐ１と連通する第１の貫通孔Ｈ１が設けられており、且つ第２の配管Ｐ２と連通する第２の貫通孔Ｈ２が設けられており、且つ第３の配管Ｐ３と連通する第３の貫通孔Ｈ３が設けられている。更に、筐体ＨＳには、第４の配管Ｐ４と連通する第４の貫通孔Ｈ４が設けられている。

[0051] ピストンＰＴには、ピストンＰＴの表面に設けられた第１の切欠きＤ１が設けられている。本実施形態では、第１の切欠きＤ１は例えば、ピストンＰＴの表面に設けられた円周状の切欠きである。また第２の切欠きＤ２は例えば、ピストンＰＴの表面に設けられた切欠きであり、当該第１の切欠きＤ１に対して当該ピストンの長軸方向に間隔を空けて設けられている。本実施形

態では、第２の切欠きＤ２は例えば、ピストンＰＴの表面に設けられた円周状の切欠きである。

[0052] 本実施形態では、ピストンＰＴは、機械的動力である駆動部ＤＶによって摺動可能である。具体的には、駆動部ＤＶがシャフトＳＦに連結されており、駆動部ＤＶがシャフトＳＦをシャフトＳＦの長軸方向に移動させることにより、ピストンＰＴが摺動可能である。これにより、ドライバーが特殊な操作をすることなく、通常の運転中に第１のモード（ＣｂＷモード）と第２のモード（ＭＴモード）を切り替えることができる。

[0053] 切替部ＳＷには、ピストンＰＴの先端と筐体ＨＳの一端部の間の空間に、ピストンＰＴをストッパＢＬの方向に付勢するコイルスプリングＳＲが設けられている。図４の状態においてコイルスプリングＳＲは予め縮んだ状態（余圧縮状態）で配置されており、図４の状態においてピストンＰＴをストッパＢＬ側（図４に向かって左方向）に付勢する。また切替部ＳＷには、筐体ＨＳの封じられた一端部の内側にピストン受部ＲＶが設けられている。更に切替部ＳＷには、筐体ＨＳの内側に円環状のストッパＢＬが設けられている。これにより、第１のモード（ＣｂＷモード）の図４の状態から駆動部ＤＶによって押されたピストンＰＴは、図６に示すように、ピストン受部ＲＶに当接することによって止まる。逆に第２のモード（ＭＴモード）の図６の状態から引き戻されたピストンＰＴは、ストッパＢＬによって止まる。

[0054] また、ピストンＰＴには、更にピストンＰＴの長軸方向に間隔を空けて、円周状に四つの切欠きが設けられている。そして、各切欠きには、円環状のシール部Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３、Ｓ４が設けられている。これにより、流体（ここでは油）が漏れないようにすることができる。

[0055] なお、ピストンＰＴは、機械的動力だけでなく、手動で摺動可能であってもよいし、その両方によって摺動可能であってもよい。このように、ピストンＰＴは、機械的動力、手動またはその両方によって摺動可能である。これにより、動力について選択肢を有することで、様々な車に搭載することができる。

[0056] 図４に示すように、第１のモード（ＣｂＷモード）において第１の切欠きＤ１が第１の貫通孔Ｈ１と第２の貫通孔Ｈ２と連通している。一方、図６に示すように、第２のモード（ＭＴモード）において第２の切欠きＤ２が第１の貫通孔Ｈ１と第３の貫通孔Ｈ３と連通している。ピストンＰＴが筐体ＨＳ内を摺動することにより第１の連通状態と第２の連通状態とを切り替え可能である。このように、第１のモード（ＣｂＷモード）において第１の切欠きＤ１が第１の貫通孔Ｈ１と第２の貫通孔Ｈ２と連通する第１の連通状態にし、第２のモードにおいて第２の切欠きＤ２が第１の貫通孔Ｈ１と第３の貫通孔Ｈ３と連通する第２の連通状態にするようピストンＰＴが筐体ＨＳ内を摺動する。この構成により、例えば、アクチュエータが故障した場合などに一度、第２のモード（ＭＴモード）に切り替えた場合であっても、アクチュエータを修正あるいは交換してアクチュエータが正常になった場合には、第１のモード（ＣｂＷモード）に再度戻すことができる。

[0057] 図４の第１のモード（ＣｂＷモード）から図５の切替中間の直前まで、第３の配管Ｐ３が第４の配管Ｐ４に連通する。図５に示すように、切替中間において、第３の配管Ｐ３が第１の配管Ｐ１と第４の配管Ｐ４の両方に連通する。そして、図５の切替中間の直後から図６の第２のモード（ＭＴモード）まで、第３の配管Ｐ３が第１の配管Ｐ１に連通する。このように、第１のモード（ＣｂＷモード）と第２のモード（ＭＴモード）との間の切替中に、継続して第３の配管Ｐ３が少なくとも第１の配管Ｐ１または第４の配管Ｐ４に連通するように、第２の切欠きＤ２としてピストンＰＴの表面に切欠きが設けられている。

[0058] これにより、クラッチシリンダＣＳからの流路が、常に少なくとも反力機構部ＲＰまたはクラッチカバーＣＣに連通する。このため、第３の配管Ｐ３の流路がピストンＰＴによって閉じられることがないので、クラッチペダルＣＰが踏まれて第３の配管Ｐ３の圧力が異常に上昇することを避けることができ、クラッチ断接装置１の構成部品（例えば、第３の配管Ｐ３及びクラッチシリンダＣＳ）が破損することを防ぐことができる。

[0059] また、図６に示すように、ピストンＰＴには、第１の切欠きＤ１に対して当該ピストンＰＴの長軸方向に間隔を空けて設けられた第３の切欠きＤ３を有し、当該第１の切欠きＤ１と当該第３の切欠きＤ３とを連通する流路が内部に設けられている。図６に示すように、第２のモード（ＭＴモード）において、更に第１の切欠きＤ１が第２の貫通孔Ｈ２と連通し、且つ第３の切欠きＤ３が第４の貫通孔Ｈ４と連通する。これにより、反力機構部ＲＰとアクチュエータＡＴが連通する。なお、第２のモード（ＭＴモード）において、反力機構部ＲＰとアクチュエータＡＴが連通しないようにしてもよい。

[0060] ＜第２の実施形態＞

続いて、第２の実施形態について説明する。第１の実施形態では駆動部ＤＶがピストンＰＴを摺動させたが、第２の実施形態に係るクラッチ断接装置１ｂではクラッチＣＴを断接するアクチュエータＡＴがピストンＰＴ２も摺動させる。これにより、駆動部ＤＶをなくすことができ、クラッチ断接装置を小型化することができる。図７は、第２の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。図４と同一の要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。図８は、第２の実施形態における第２のモード（ＭＴモード）時における切替部の概略断面図である。図６と同一の要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0061] 図７に示すように、図４とは異なり、第３の貫通孔Ｈ３と第４の貫通孔Ｈ４とは斜め向かい同士に位置する。第１のモード（ＣｂＷモード）時に第３の貫通孔Ｈ３と第４の貫通孔Ｈ４が両方とも円環状に設けられた第２の切欠きＤ２に連通している。これにより、クラッチシリンダＣＳと反力機構部ＲＰが連通するので、クラッチペダルＣＰが踏まれると反力機構部ＲＰから反力を返すことができる。

[0062] また、図４と同様に、第１のモード（ＣｂＷモード）時にクラッチカバーＣＣとアクチュエータＡＴが第１の貫通孔Ｈ１、第１の切欠きＤ１及び第２の貫通孔Ｈ２を介して連通している。これにより、アクチュエータＡＴによってクラッチＣＴの断接を行うことができる。本実施形態では一例として、

ピストンＰＴ２は円筒状である。

[0063] ピストンＰＴには、ピストンＰＴの長軸方向に間隔を空けて、円周状に五つの切欠きが設けられている。そして、各切欠きには、円環状のシール部Ｓ２１、Ｓ２２、Ｓ２３、Ｓ２４、Ｓ２５が設けられている。これにより、流体（ここでは油）が漏れないようにすることができる。

[0064] 筐体ＨＳ２には、第５の貫通孔Ｈ５と第６の貫通孔Ｈ６が更に設けられている。クラッチ断接装置１ｂは、第５の貫通孔Ｈ５と第６の貫通孔Ｈ６と連通する第５の配管Ｐ５と、第５の配管Ｐ５に設けられ且つ第５の配管Ｐ５内の流路を開閉する第１の弁Ｂ１とを更に備える。第１の弁Ｂ１は一例として非通電時に閉じているソレノイドバルブである。ピストンＰＴ２は、第１の切欠きＤ１に対して当該ピストンＰＴ２の長軸方向に間隔を空けて表面に設けられた第３の切欠きＤ３を有する。本実施形態では一例として、第３の切欠きＤ３は円環状である。また、図７に示すように、第１のモード（ＣｂＷモード）時には、筐体ＨＳ２とピストン受部ＲＶとピストンＰＴ２の先端で囲まれた空間が形成され、この空間には弾性体の一例としてコイルスプリングＳＲが設けられている。図７の状態においてコイルスプリングＳＲは予め縮んだ状態（余圧縮状態）で配置されており、図７の状態においてピストンＰＴ２をストッパＢＬ２側（図７に向かって左方向）に付勢する。

[0065] 第１のモード（ＣｂＷモード）において、更に第１の切欠きＤ１が第５の貫通孔Ｈ５と連通しており、第３の切欠きＤ３が第６の貫通孔Ｈ６と連通している。制御部ＣＯＮは、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移させる場合、第１の弁Ｂ１を開くよう制御し、ピストンＰＴ２が摺動するようにアクチュエータＡＴを駆動するよう制御する。これにより、アクチュエータＡＴの圧力が第３の切欠きＤ３まで伝達され、ピストンＰＴ２が後端から押される。このため、ピストンＰＴ２はピストン受部ＲＶの方向（図７に向かって右方向）にコイルスプリングＳＲの付勢力に抗して摺動する。ピストンＰＴ２を駆動する駆動源を追加で必要としないので、クラッチ断接装置１ｂを小型化することができる。

[0066] 具体的には、図７に示すように、筐体ＨＳ２と摺り合う部分のピストンＰＴ２の外径は、第１の切欠きＤ１を境として第２の切欠きＤ２が設けられた後端側よりも先端側の方が短くなっている。これにより、第１の弁Ｂ１が開くと、第１の切欠きＤ１と第３の切欠きＤ３内の圧力は同じ圧力Ｐになる。ピストンＰＴ２の第１の切欠きＤ１を境として先端側の直径をｄ１、第１の切欠きＤ１を境として後端側の直径をｄ２（＞ｄ１）とすると、ピストンＰＴ２には、矢印Ａ１の向きにπ（ｄ１／２）^{2}Ｐの力が働き、矢印Ａ２の向きにπ（ｄ２／２）^{2}Ｐの力が働き、矢印Ａ３の向きにπ（ｄ２／２）^{2}Ｐの力が働く。矢印Ａ２の向きと矢印Ａ３の向きの力が相殺されて、ピストンＰＴ２には、矢印Ａ１の向きにπ（ｄ１／２）^{2}Ｐの力が働き、ピストンＰＴ２はピストン受部ＲＶの方向（図７に向かって右方向）に摺動する。このように、アクチュエータＡＴの圧力からピストンＰＴ２の移動に適切な移動力π（ｄ１／２）^{2}Ｐを作ることができる。

[0067] そして、切替部ＳＷ２は、筐体ＨＳ２の他端部に、ピストンＰＴ２の後端を受け止めるストッパＢＬ２を有している。制御部ＣＯＮは、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移した場合、第１の弁Ｂ１を閉じるよう制御する。具体的には例えば、図８に示すように、ピストンＰＴ２の先端がピストン受部ＲＶに当接した場合、制御部ＣＯＮは、第１の弁Ｂ１を閉じるよう制御する。これにより、ピストンＰＴ２の後端とストッパＢＬとの間の空間が第１の弁Ｂ１によって密閉され、アクチュエータＡＴの圧力によらずピストンＰＴ２の後端を押圧する圧力が維持されるので、アクチュエータＡＴの通電状態によらず、第２の連通状態すなわち第２のモード（ＭＴモード）が維持される。これにより、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移した後は、アクチュエータＡＴの常時通電が必要なく、消費電力を低減することができるので燃費を向上させることができる。

[0068] 本実施形態では一例として第１の弁Ｂ１は、非通電時に閉じているソレノイドバルブ（ＮＣ（Normally Close）ソレノイドバルブともいう）である。

このため、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移した後は、第１の弁Ｂ１についても常時通電が必要なく、消費電力を低減することができるので燃費を向上させることができる。

[0069] 続いて、図８において、第２のモード（ＭＴモード）から第１のモード（ＣｂＷモード）に戻す場合の処理について説明する。

図８に示すように、筐体ＨＳ２には、ピストンＰＴ２の後端とストッパＢＬ２の間の空間に第７の貫通孔Ｈ７が更に設けられている。また、クラッチ断接装置１ｂには、クラッチシリンダＣＳに連通して流体を供給可能なタンクＴＫと、タンクＴＫと連通し且つ第７の貫通孔Ｈ７と連通する第６の配管Ｐ６が設けられている。第６の配管Ｐ６には、第２の弁Ｂ２が設けられている。本実施形態では一例として、第２の弁Ｂ２は例えば、非通電時に閉じているソレノイドバルブ（ＮＣソレノイドバルブともいう）である。

[0070] 制御部ＣＯＮは、第２のモード（ＭＴモード）から第１のモード（ＣｂＷモード）に遷移させる場合、第２の弁Ｂ２を開けるよう制御する。第２の弁Ｂ２が開くと、コイルスプリングＳＲの反発力によって、ピストンＰＴ２がストッパＢＬ２の方向に押されることにより、ピストンＰＴがストッパＢＬ２の方向へ摺動する。これに伴い、ピストンＰＴ２の後端とストッパＢＬとの間に密閉された流体（例えば油）がタンクＴＫに押し出される。最終的にピストンＰＴ２の移動は、ピストンＰＴ２がストッパＢＬ２に当接することにより止まり、図７に示す第１のモード（ＣｂＷモード）の状態に戻る。このように、ストッパＢＬ２はピストンＰＴ２の移動を止める機能も有する。

[0071] そして制御部ＣＯＮは、ピストンＰＴ２がストッパＢＬ２に当接することにより止まり第１の連通状態になった場合、すなわちクラッチカバーＣＣとアクチュエータＡＴが連通した場合、第２の弁Ｂ２を閉じるよう制御する。これにより、図７に示す第１のモード（ＣｂＷモード）に戻る。

[0072] ＜第３の実施形態＞

続いて、第３の実施形態について説明する。第２の実施形態では、ピストンＰＴ２はアクチュエータＡＴの圧力によって移動した。それに対し、第３

の実施形態では、ピストンＰＴ２は、アクチュエータＡＴの圧力だけでなく、クラッチペダルＣＰの圧力によっても移動可能である。

[0073] 図９は、第３の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。図７と同一の要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

図９に示すように、第３の実施形態に係るクラッチ断接装置１ｃは、第３の配管Ｐ３から分岐し且つ第７の貫通孔Ｈ７に連通する分岐配管Ｐ７と、分岐配管Ｐ７に設けられ且つ分岐配管Ｐ７内の流路を開閉する第２の弁Ｂ２とを備える。クラッチペダルＣＰが操作されてクラッチシリンダＣＳから流体が分岐配管Ｐ７に移動することによりピストンＰＴ２が動かされる。これにより、クラッチペダルＣＰの圧力によってもピストンＰＴ２を動かすことができ、ドライバーはクラッチペダルＣＰを踏むだけで第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移させることができる。

[0074] より詳細には、例えば制御部ＣＯＮは、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移させる場合、第２の弁Ｂ２を開くよう制御する。その後、クラッチペダルＣＰが操作されてクラッチシリンダＣＳから流体が分岐配管Ｐ７に移動することによりピストンＰＴ２が動かされる。これにより、第１のモード（ＣｂＷモード）を継続中はクラッチペダルＣＰの圧力がピストンＰＴ２に伝わらないが、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移させるときだけ第２の弁Ｂ２を開くことでクラッチペダルＣＰの圧力がピストンＰＴ２に伝わるようにすることができる。このため、第２のモード（ＭＴモード）に遷移させるときだけ第２の弁Ｂ２が開き、ドライバーがクラッチペダルＣＰを踏むことでピストンＰＴ２を動かし、第１の連通状態から第２の連通状態に切り替えることができる。

[0075] このときの処理の一例を具体的に説明する。例えばドライバーがマニュアルで運転したい場合に、操作部ＩＰは例えば、ドライバーから第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）への遷移を指示する操作

を受け付ける。制御部ＣＯＮは、操作部ＩＰが第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）への遷移を指示する操作を受け付けた場合、第２の弁Ｂ２を開くよう制御する。その後、ドライバーはクラッチペダルＣＰを踏むことにより、クラッチペダルＣＰが操作されてクラッチシリンダＣＳから流体が分岐配管Ｐ７に移動することによりピストンＰＴ２が動かされる。

[0076] そして、制御部ＣＯＮは、ピストンＰＴ２が摺動して第２の連通状態になった場合、第２の弁Ｂ２を閉じるように制御する。これにより、ピストンＰＴ２の後端とストッパＢＬ２との間の空間が第２の弁Ｂ２によって密閉され、クラッチペダルＣＰの圧力によらずピストンＰＴ２の後端を押圧する圧力が維持されるので、クラッチペダルＣＰの圧力によらず第２の連通状態すなわち第２のモード（ＭＴモード）が維持される。これにより、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に遷移した後は、クラッチペダルＣＰの踏み込み維持が必要なく、ドライバーの労力を低減することができる。

[0077] ＜第４の実施形態＞

続いて第４の実施形態について説明する。図１０は、第４の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。図４の第１の実施形態では駆動部ＤＶによってピストンＰＴを動かした。それに対し、第４の実施形態に係るクラッチ断接装置１ｄの切替部ＳＷ３は、メカ的な動作によってピストンＰＴ３を動かすためにピストンＰＴ３に操作部ＰＳが設けられている。これにより、流体圧（例えば油圧）が発生できない場合でも、メカ的な動作によってピストンＰＴ３を動かすことができる。

[0078] このように第４の実施形態では、ピストンＰＴ３の一部には操作部ＰＳが設けられており、当該操作部ＰＳが操作されることによりピストンＰＴ３が摺動する。これにより、流体圧（例えば油圧）が発生できない場合でも、メカ的な動作によってピストンＰＴ３を動かすことができる。

[0079] ＜第５の実施形態＞

続いて第５の実施形態について説明する。図１１は、第５の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。図７と同一の要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。図７の第２の実施形態ではアクチュエータＡＴによってピストンＰＴを動かした。それに対し、第５の実施形態に係るクラッチ断接装置１ｅの切替部ＳＷ４は、メカ的な動作によってピストンＰＴ４を動かすためにピストンＰＴ４に操作部ＰＳ２が設けられている。これにより、流体圧（例えば油圧）が発生できない場合でも、ピストンＰＴ４を動かすことができる。

[0080] 更に、第３の貫通孔Ｈ３にはオリフィスＯＲが設けられている。これにより、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴ）に遷移するときに、クラッチカバーＣＣからの流体（例えば油）の急な流れを抑制し、クラッチが急につながることを防止することができる。なお、第３の貫通孔Ｈ３に代えてあるいは加えて、第３の配管Ｐ３にオリフィスが設けられていてもよい。

[0081] ＜第６の実施形態＞

続いて第６の実施形態について説明する。図１２は、第６の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。図７の第２の実施形態では第１の弁Ｂ１を閉じてピストンＰＴ２の後端にかかる圧力を維持することにより第２のモード（ＭＴモード）時にピストンＰＴの位置を固定した。それに対し、第６の実施形態におけるクラッチ断接装置１ｆでは、図１２に示すように、筐体ＨＳ２には、ピストンＰＴ５の位置を保持するディテント（留め具）ＤＴが設けられている。ピストンＰＴ５の表面には第４の切欠きＤ４が設けられており、当該第４の切欠きＤ４にディテントＤＴが嵌ることによってピストンＰＴ５の位置が固定される。これにより、第２のモード（ＭＴモード）におけるピストンＰＴ５の位置の維持に電力を必要としないので、消費電力を低減することができるので燃費を向上させることができる。

[0082] 図１２に示すように、第４の切欠きＤ４は、ピストンＰＴ５の外周上に設

けられており、一例として第４の切欠きＤ４のピストンＰＴ５の先端側のエッジにテーパーが設けられている。これにより、ディテントＤＴが第４の切欠きＤ４に滑らかに嵌る。

なお、図７と比べて図１２のピストンＰＴ５には、一例として円環状のシール部Ｓ２５及びこのシール部Ｓ２５を設けるための切欠きが設けられていないが、これに限ったものではない。図７と同様にピストンＰＴ５に切欠きを設けて、当該切欠きに円環状のシール部Ｓ２５を設けてもよい。

[0083] ＜第７の実施形態＞

続いて第７の実施形態について説明する。図１３は、第７の実施形態における第１のモード（ＣｂＷモード）時における切替部の概略断面図である。図７と同一の要素には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。図１２の第６の実施形態では、ディテントＤＴが第４の切欠きＤ４に嵌めることによりピストンＰＴの位置を固定した。それに対し、第７の実施形態におけるクラッチ断接装置１ｇでは、筐体ＨＳ２の封じられている一端部側の内部のピストン受部ＲＶの表面に設けられており、ピストンＰＴ２が磁性体であり、ピストンＰＴ２が当該磁石ＭＮに磁力で引っ付くことによりピストンＰＴ２の位置が固定される。これにより、第２のモード（ＭＴモード）におけるピストンＰＴ５の位置の維持に電力を必要としないので、消費電力を低減することができるので燃費を向上させることができる。

[0084] 各実施形態において、制御部ＣＯＮは、第１の連通状態と第２の連通状態とを切り替えるようアクチュエータＡＴあるいは駆動部ＤＶを制御してもよい。これにより、自動で第１のモード（ＣｂＷモード）と第２のモード（ＭＴモード）を切り替えることができる。その際、制御部ＣＯＮは、切替部ＳＷが第１の連通状態にある場合において、予め決められた条件を満たす場合、第２の連通状態に切り替えるようアクチュエータＡＴあるいは駆動部ＤＶを制御してもよい。これにより、予め決められた条件を満たす場合に、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に切り替えることができる。

[0085] ここで予め決められた条件は、例えば、制御部ＣＯＮによりアクチュエータＡＴが故障していると判定された場合である。このとき、制御部ＣＯＮは、検出部ＳＳによって計測された物理量（例えばモータＭＴの回転速度）からアクチュエータＡＴが故障しているか否か判定し、アクチュエータＡＴが故障していると判定した場合、第２の連通状態に切り替えるようアクチュエータＡＴあるいは駆動部ＤＶを制御してもよい。これにより、山道など一次的に第２のモード（ＭＴモード）に切り替えたい場合、操作者（ドライバー）の意思により第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に切り替えることができる。

[0086] 一方で、予め決められた条件を満たす場合は、操作部ＩＰが所定の操作を受け付けた場合であってもよい。この場合、制御部ＣＯＮは、操作部ＩＰが所定の操作を受け付けた場合、第２の連通状態に切り替えるようアクチュエータＡＴあるいは駆動部ＤＶを制御してもよい。これにより、操作者がアクチュエータＡＴが故障したと判断したような場合に、操作者が所定の操作をすることにより、第１のモード（ＣｂＷモード）から第２のモード（ＭＴモード）に切り替えることができる。

[0087] 以上、各実施形態では、切り欠きを設けたピストンを例にして説明したが、これに限らず、筐体内を移動可能で表面に凹部が形成された移動部材であってもよい。このように本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

[0088] １、１ｂ、１ｃ、１ｄ、１ｅ、１ｆ、１ｇ　クラッチ断接装置

ＡＴ　アクチュエータ

Ｂ１　第１の弁

Ｂ２　第２の弁

ＢＬ、ＢＬ２　ストッパ

ＣＣ　クラッチカバー

ＣＯＮ　制御部

ＣＰ　クラッチペダル

ＣＰＴ　ピストン

ＣＳ　クラッチシリンダ

ＣＳＦ　シャフト

ＣＳＴ　シリンダチューブ

ＣＴ　クラッチ

Ｄ１　第１の切欠き

Ｄ２　第２の切欠き

Ｄ３　第３の切欠き

Ｄ４　第４の切欠き

ＤＴ　ディテント（留め具）

ＤＶ　駆動部

Ｈ１　第１の貫通孔

Ｈ２　第２の貫通孔

Ｈ３　第３の貫通孔

Ｈ４　第４の貫通孔

Ｈ５　第５の貫通孔

Ｈ６　第６の貫通孔

Ｈ７　第７の貫通孔

ＨＳ、ＨＳ２　筐体

ＩＰ　操作部

ＭＮ　磁石

ＭＴ　モータ

ＯＲ　オリフィス

Ｐ１　第１の配管

Ｐ２　第２の配管

Ｐ３　第３の配管

Ｐ４　第４の配管

Ｐ５　第５の配管

Ｐ６　第６の配管

Ｐ７　分岐配管

ＰＳ、ＰＳ２　操作部

ＰＴ、ＰＴ２、ＰＴ３、ＰＴ４、ＰＴ５　ピストン

ＲＰ　反力機構部

ＲＳ　減速機

ＲＶ　ピストン受部

Ｓ１～Ｓ４、Ｓ２１～Ｓ２５　シール部

ＳＤ　シリンダ

ＳＦ　シャフト

ＳＲ　コイルスプリング

ＳＳ　検出部

ＳＷ、ＳＷ２、ＳＷ３、ＳＷ４　切替部

ＴＫ　タンク

請求の範囲

[請求項1] アクチュエータによってクラッチを動かす第１のモードとクラッチペダルによって前記クラッチを動かす第２のモードとの間で流路を切り替えるクラッチ断接装置であって、

一端部がクラッチカバーに連結された第１の配管と、

一端部が前記アクチュエータに連結された第２の配管と、

一端部が前記クラッチペダルに連結されたクラッチシリンダに連通する第３の配管と、

前記第１の配管の他端部が連結され前記第２の配管の他端部が連結され前記第３の配管の他端部が連結されている切替部と、

を備え、

前記切替部は、筐体と、前記筐体内に設けられたピストンとを有し、

前記筐体には、前記第１の配管と連通する第１の貫通孔が設けられており、且つ前記第２の配管と連通する第２の貫通孔が設けられており、且つ前記第３の配管と連通する第３の貫通孔が設けられており、

前記ピストンには、第１の切欠きと第２の切欠きが設けられており、

前記第１のモードにおいて前記第１の切欠きが前記第１の貫通孔と前記第２の貫通孔と連通する第１の連通状態にし、前記第２のモードにおいて前記第２の切欠きが前記第１の貫通孔と前記第３の貫通孔と連通する第２の連通状態にするよう前記ピストンが前記筐体内を摺動する

クラッチ断接装置。

[請求項2] 一端部が前記クラッチペダルに反力を返すことが可能な反力機構部に連結された第４の配管を更に備え、

前記切替部は、更に、前記第１のモード時に前記第３の配管と前記第４の配管とが連通し、前記第２のモード時に前記第２の配管と前記

第４の配管とが連通するよう流路を切り替え、

前記筐体は、更に前記第４の配管と連通する第４の貫通孔が設けられており、

前記第１のモードと前記第２のモードとの間の切替中に、継続して前記第３の配管が少なくとも前記第１の配管または前記第４の配管に連通するように、前記第２の切欠きとして前記ピストンの表面に切欠きが設けられている

請求項１に記載のクラッチ断接装置。

[請求項3] 前記筐体には、第５の貫通孔と第６の貫通孔が更に設けられており、

前記第５の貫通孔と前記第６の貫通孔と連通する第５の配管と、

前記第５の配管に設けられた第１の弁と、

を更に備え、

前記ピストンは、前記第１の切欠きに対して当該ピストンの長軸方向に間隔を空けて表面に設けられた第３の切欠きを有し、

前記第１のモードにおいて、更に前記第１の切欠きが前記第５の貫通孔と連通しており、第３の切欠きが前記第６の貫通孔と連通しており、

前記第１のモードから前記第２のモードに遷移させる場合、前記第１の弁を開くよう制御し、前記ピストンが摺動するように前記アクチュエータを駆動するよう制御する制御部を更に備える

請求項１または２に記載のクラッチ断接装置。

[請求項4] 前記筐体と摺り合う部分の前記ピストンの外径は、前記第１の切欠きを境として前記第２の切欠きが設けられた後端側よりも先端側の方が短くなっている

請求項３に記載のクラッチ断接装置。

[請求項5] 前記切替部は、前記ピストンの後端を受け止めるストッパを有し、

前記制御部は、前記第１のモードから前記第２のモードに遷移後、

前記第１の弁を閉じるよう制御する

請求項３または４に記載のクラッチ断接装置。

[請求項6] 前記第１の弁は、非通電時に閉じているソレノイドバルブである

請求項５に記載のクラッチ断接装置。

[請求項7] 前記筐体には、第７の貫通孔が更に設けられており、

前記第３の配管から分岐し且つ前記第７の貫通孔に連通する分岐配管を更に備え、

前記クラッチペダルが操作されて前記クラッチシリンダから前記分岐配管に流体が移動することにより前記ピストンが摺動して前記第１の連通状態から前記第２の連通状態に切り替わる

請求項１から６のいずれか一項に記載のクラッチ断接装置。

[請求項8] 前記筐体には、第７の貫通孔が更に設けられており、

前記第３の配管から分岐し且つ前記第７の貫通孔に連通する分岐配管と、

前記分岐配管に設けられ且つ前記分岐配管内の流路を開閉する第２の弁と、

を更に備え、

前記制御部は、前記第１のモードから前記第２のモードに遷移させる場合、前記第２の弁を開くよう制御し、

その後、前記クラッチペダルが操作されて前記クラッチシリンダから前記分岐配管に流体が移動することにより前記ピストンが摺動して前記第１の連通状態から前記第２の連通状態に切り替わる

請求項３から６のいずれか一項に記載のクラッチ断接装置。

[請求項9] 前記制御部は、前記ピストンが摺動して前記第２の連通状態になった場合、前記第２の弁を閉じる

請求項８に記載のクラッチ断接装置。

[請求項10] 前記ピストンの後端を受け止めるストッパを有し、

前記ピストンの先端と前記筐体の一端部の間の空間に、前記ピスト

ンを前記ストッパの方向に付勢する弾性体が設けられており、

前記筐体には、前記ピストンの後端と前記ストッパの間の空間に連通する第７の貫通孔が更に設けられており、

前記クラッチシリンダに連通して流体を供給可能なタンクと、

前記タンクと連通し且つ前記第７の貫通孔と連通する第６の配管と、

前記第６の配管上に設けられた第２の弁と、

を更に備え、

前記制御部は、前記第２のモードから前記第１のモードに遷移させる場合、前記第２の弁を開けるよう制御する

請求項３から６のいずれか一項に記載のクラッチ断接装置。

[請求項11] 前記ピストンの一部には操作部が設けられており、

前記操作部が操作されることにより前記ピストンが摺動する

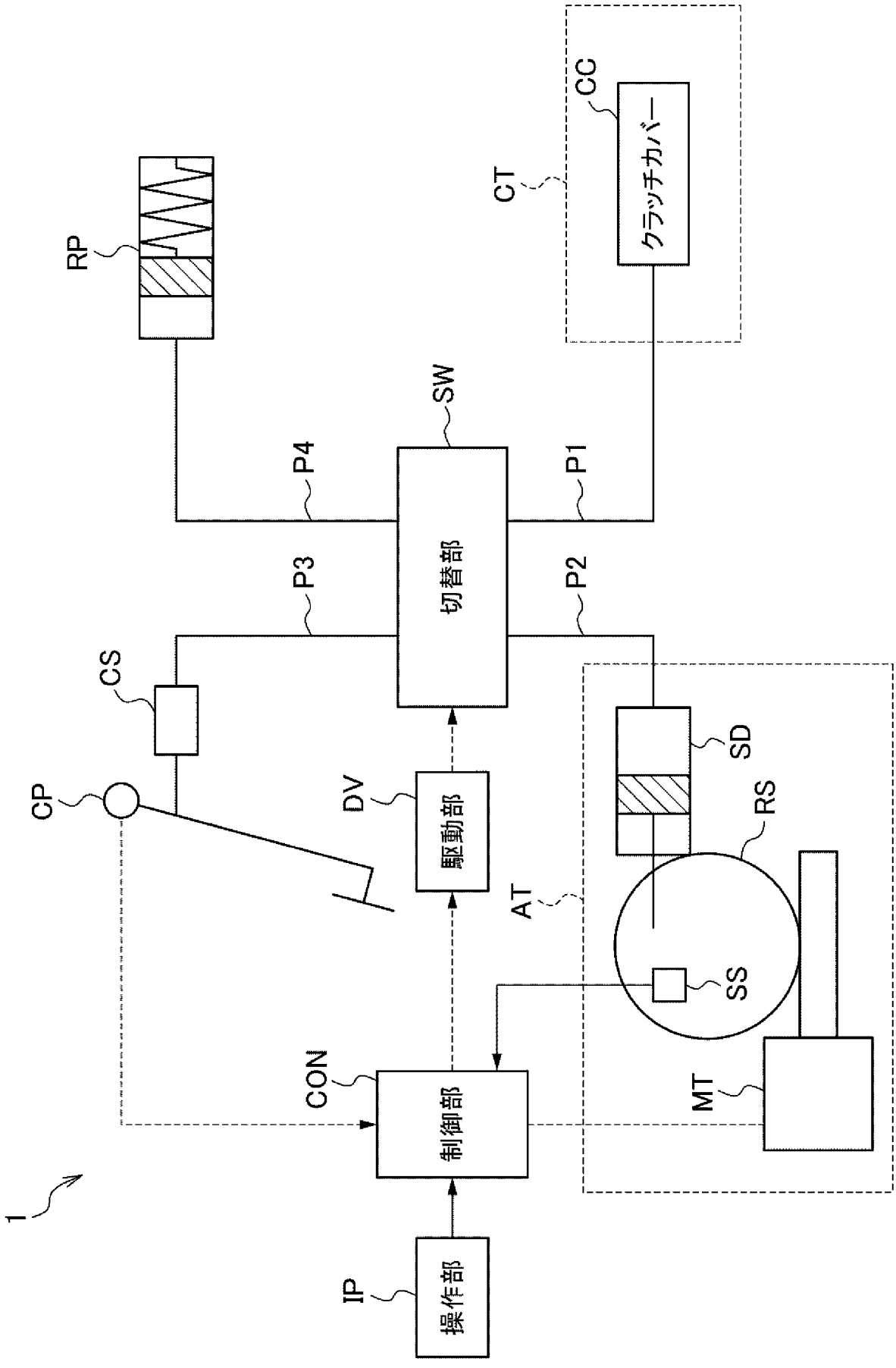
請求項１または２に記載のクラッチ断接装置。

[請求項12] 前記筐体には、前記ピストンの位置を保持する留め具が設けられ、

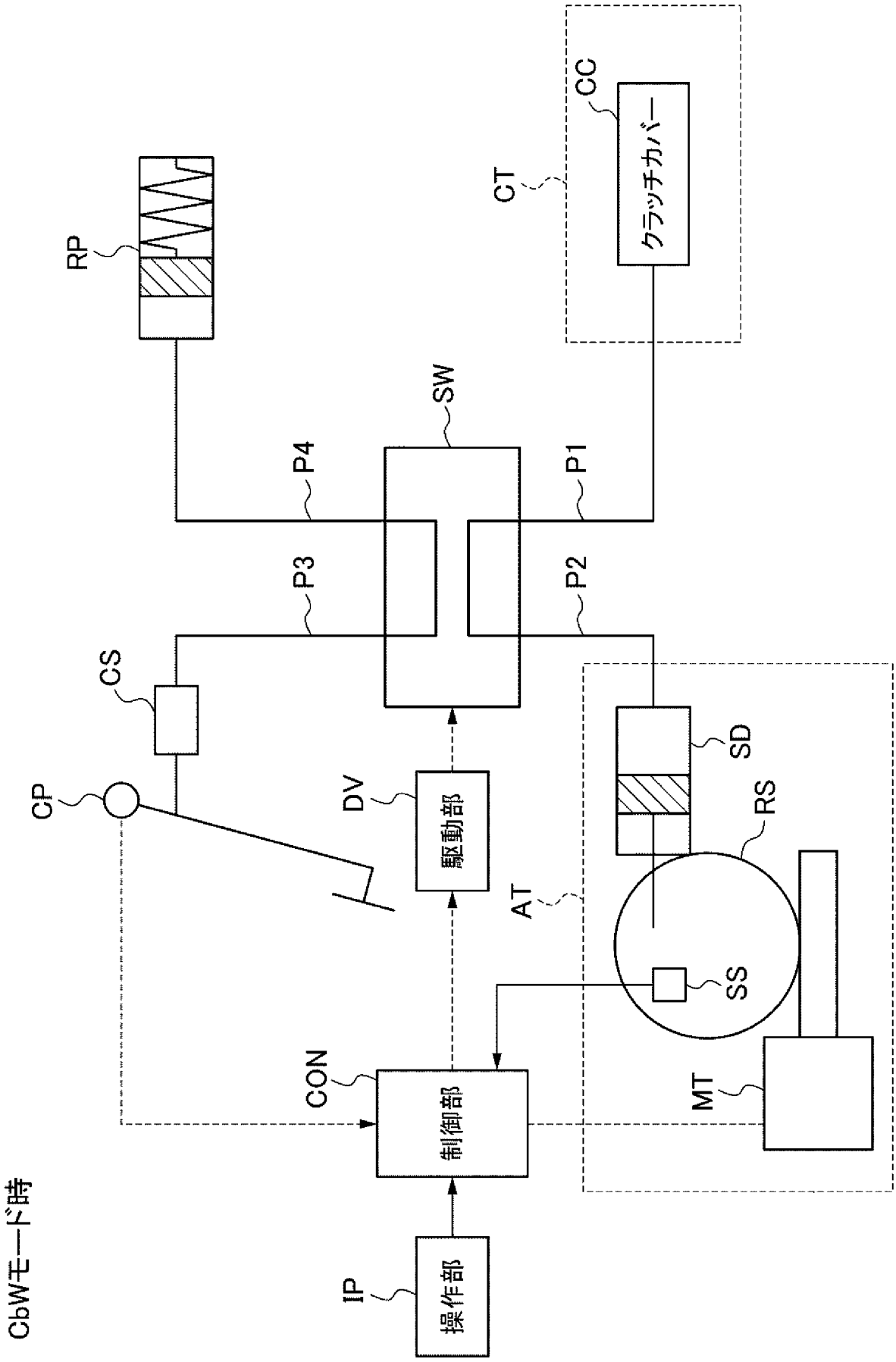
前記ピストンの表面には第４の切欠きが設けられており、当該第４の切欠きに前記留め具が嵌ることによって前記ピストンの位置が固定される

請求項１から１１のいずれか一項に記載のクラッチ断接装置。

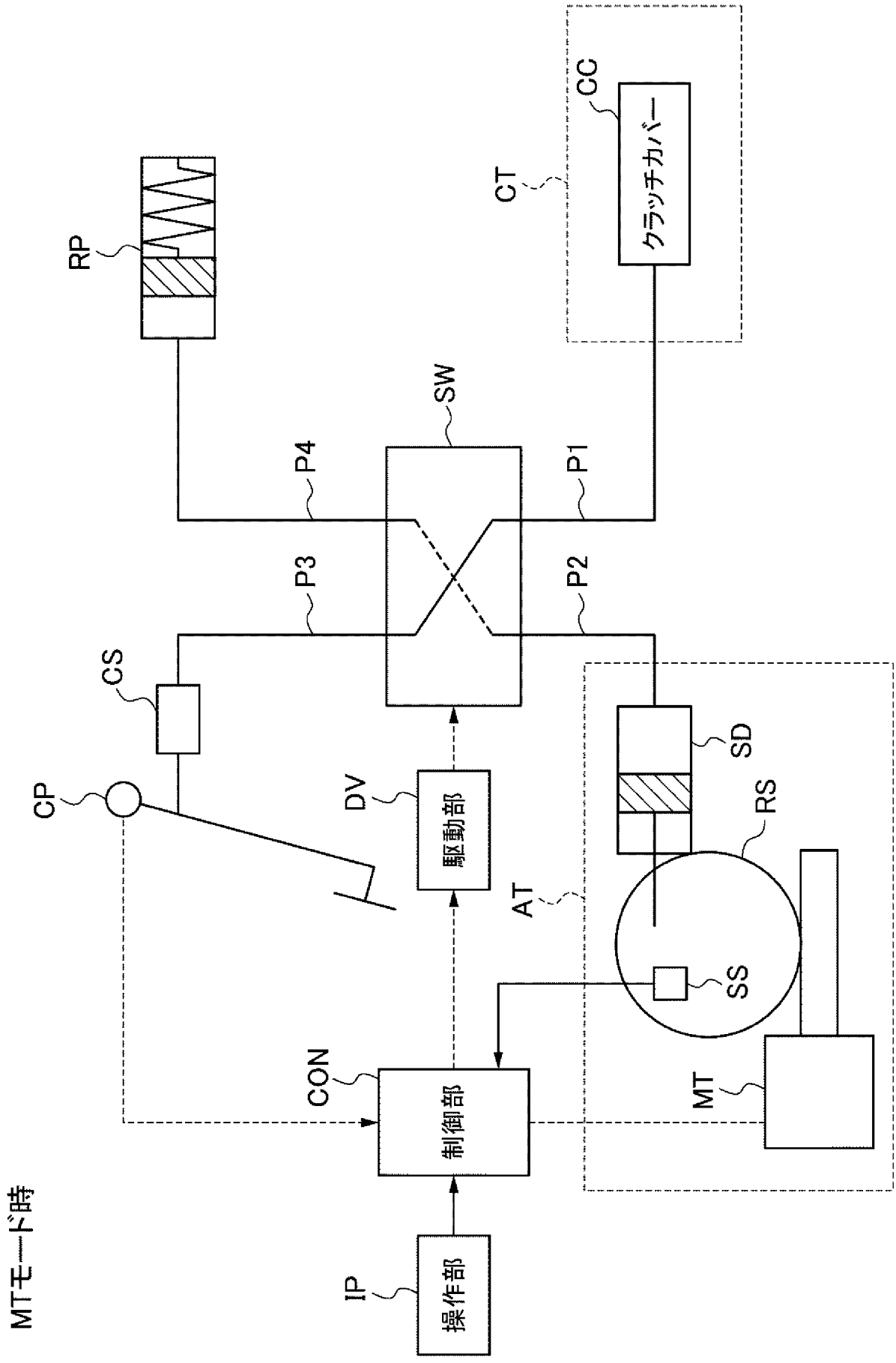
[図1]


1
IP
操作部
CON
制御部
DV
駆動部
CP
CS
RP
CT
CC
クラッチカバー
SW
P4
P1
P3
P2
切替部
AT
SD
RS
SS
MT

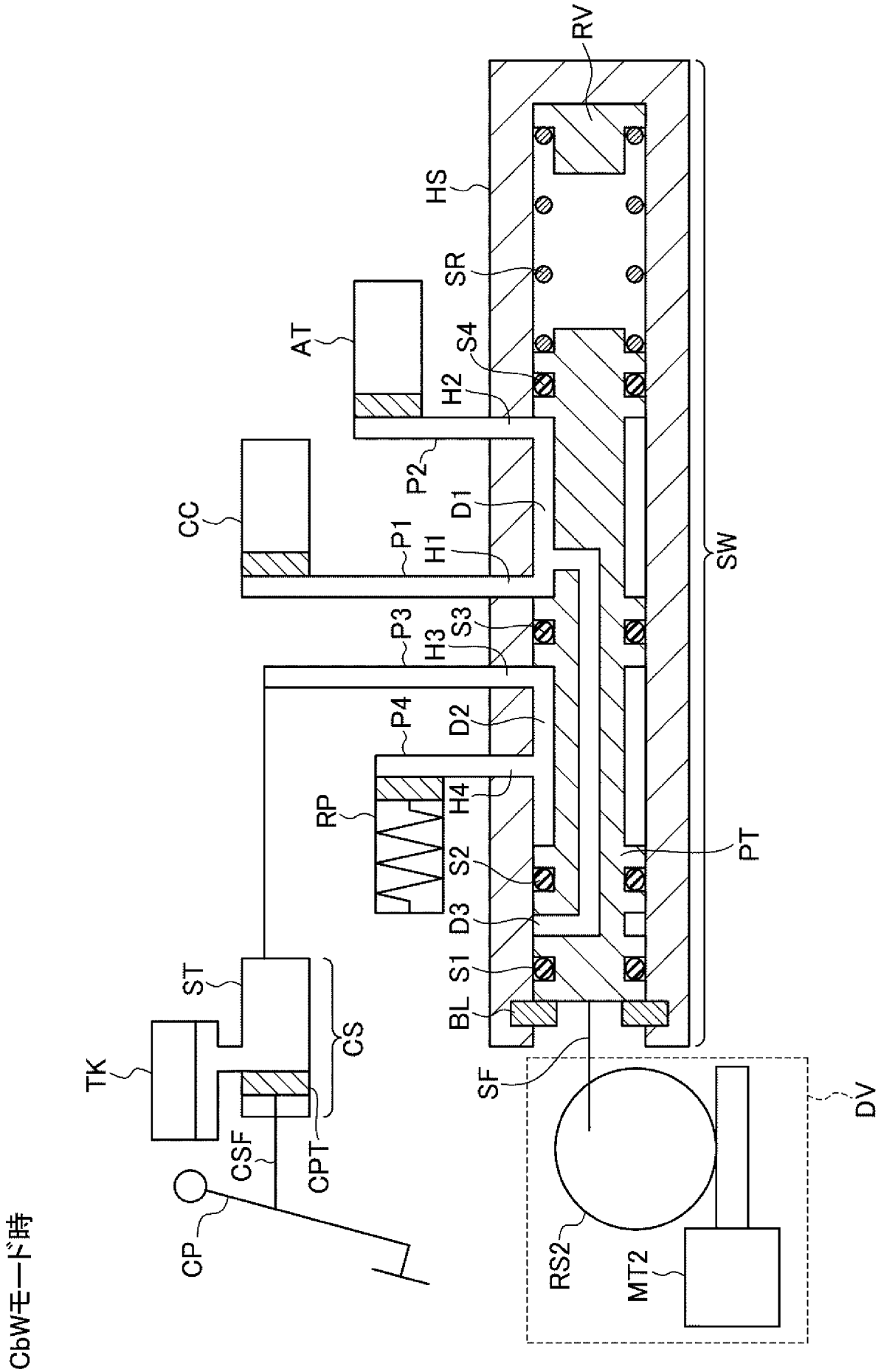
[図2]


CbW モード時
IP
操作部
CON
制御部
CP
CS
DV
駆動部
RP
CT
CC
クラッチカバー
SW
P4
P1
P3
P2
AT
SD
RS
SS
MT

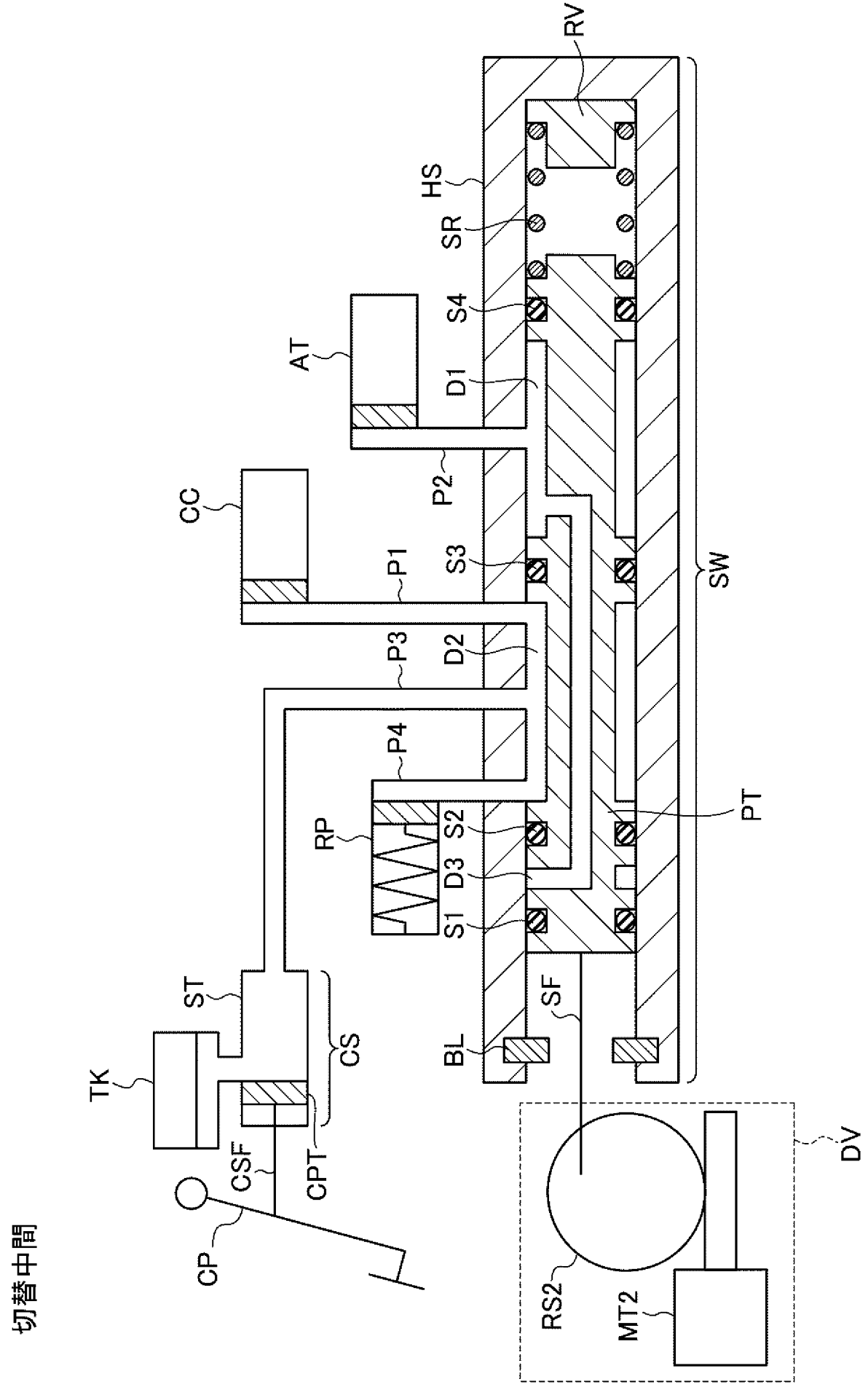
[図3]


MTモード時
IP
操作部
CON
制御部
DV
駆動部
CP
CS
RP
CT
CC
クラッチカバー
SW
P4
P1
P3
P2
SD
RS
AT
SS
MT

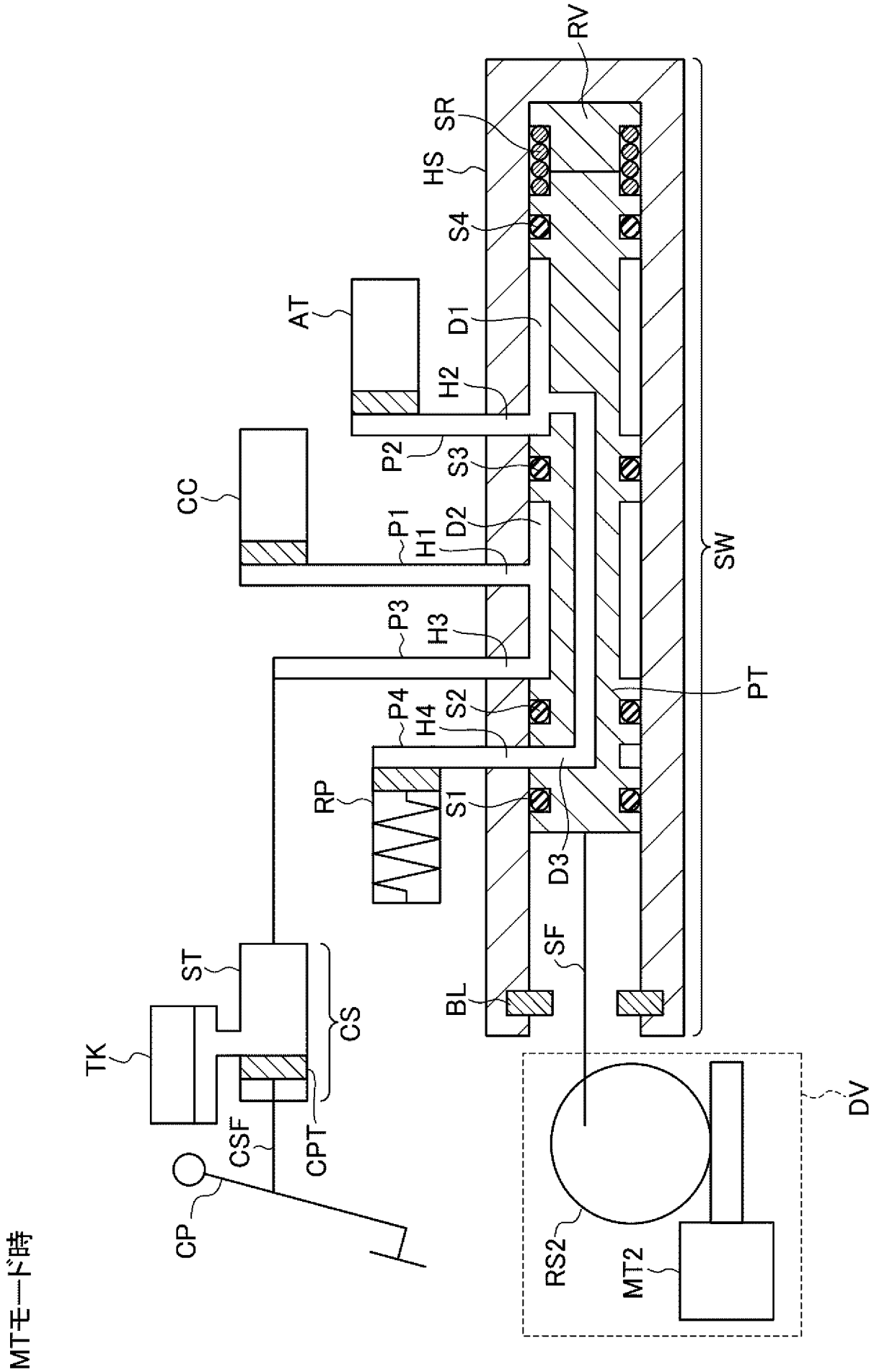
[図4]


CbWモード時
RV
HS
SR
S4
AT
H2
P2
D1
CC
P1
H1
SW
P3
H3
S3
P4
D2
RP
H4
S2
PT
D3
S1
BL
ST
TK
CS
SF
DV
CSF
CPT
CP
RS2
MT2

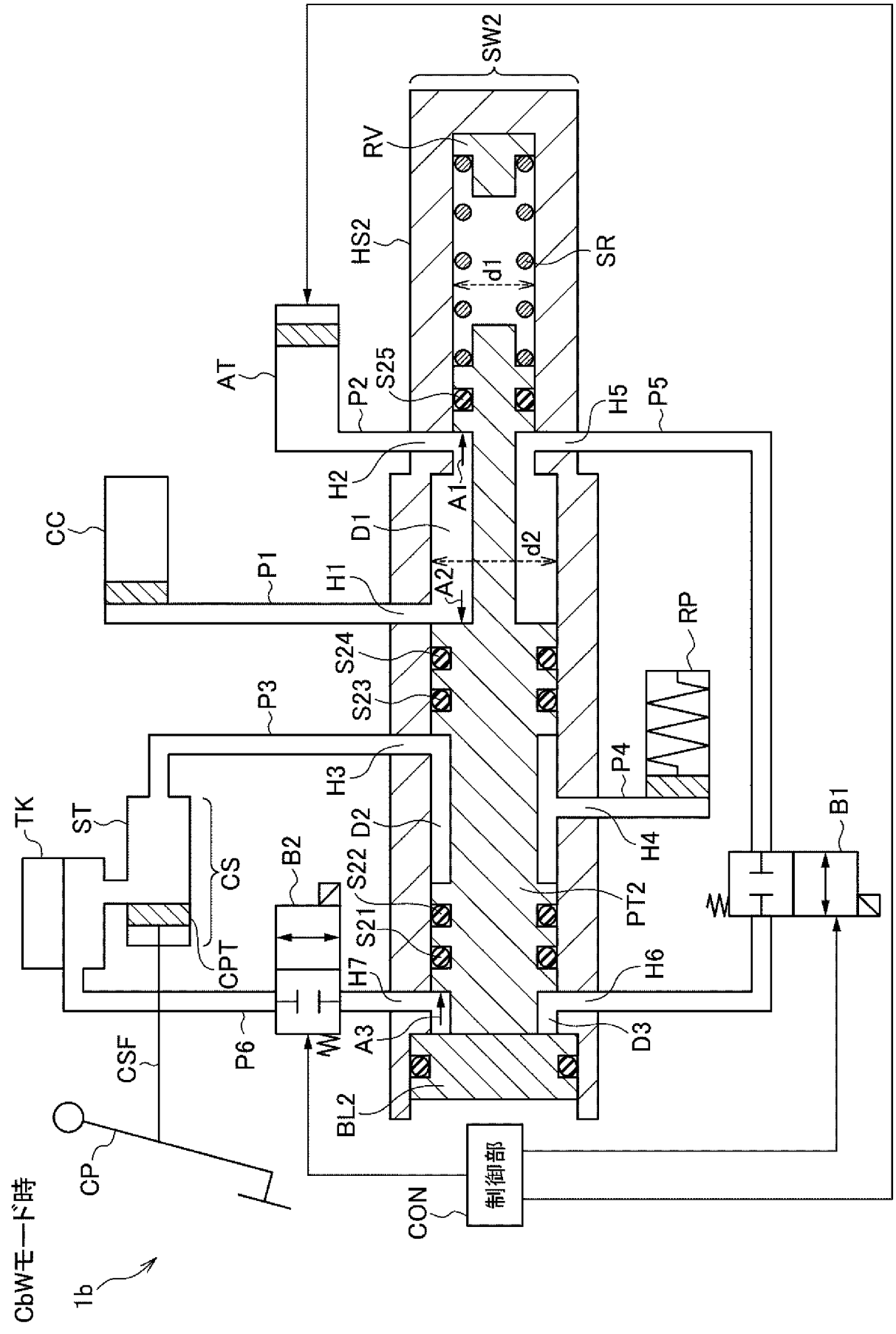
[図5]


切替中間
RV
HS
SR
S4
D1
AT
P2
CC
P1
S3
SW
P3
D2
P4
RP
S2
D3
S1
PT
ST
TK
CS
BL
SF
CSF
CPT
CP
RS2
MT2
DV

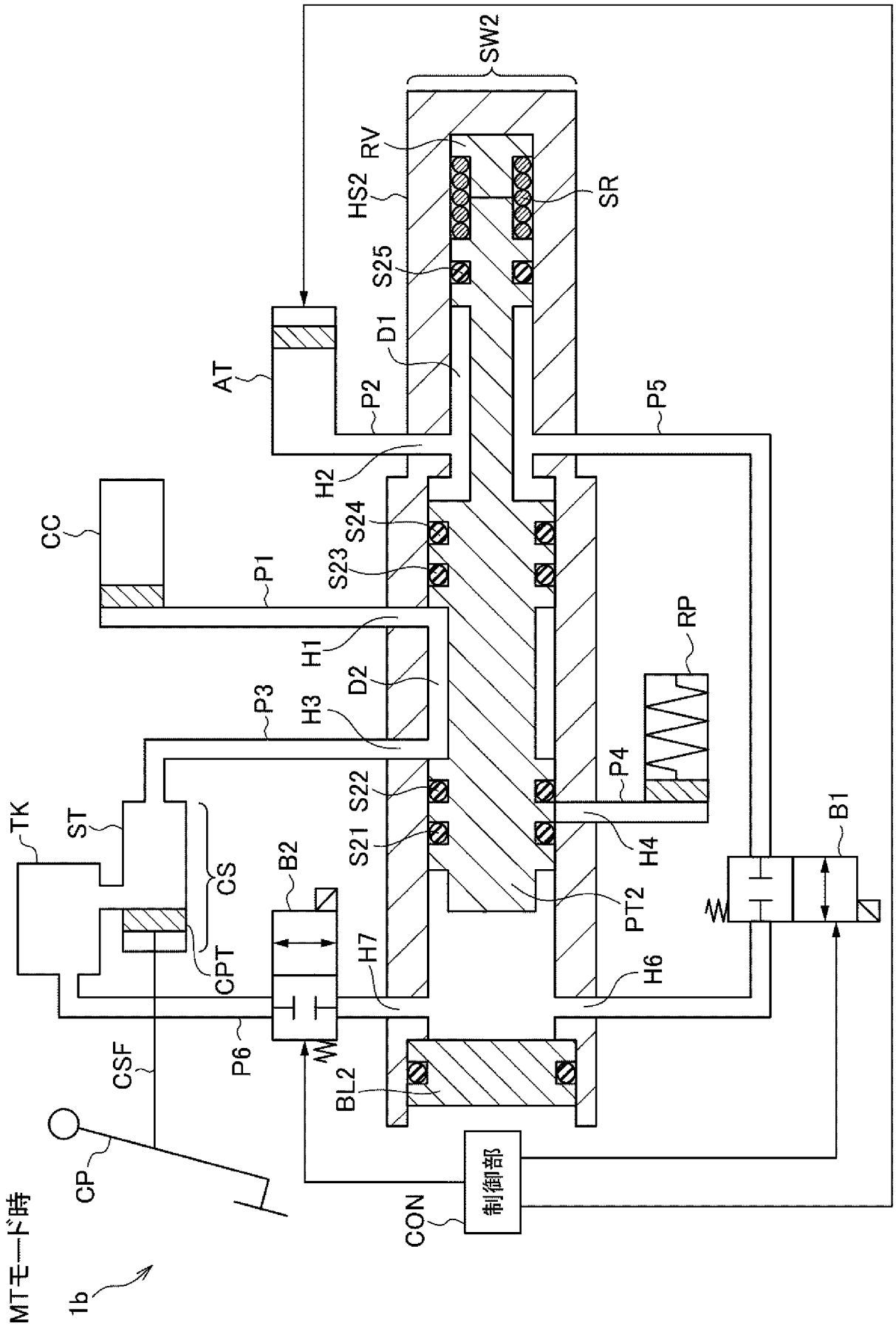
[図6]


MT モード時
RV
SR
HS
S4
AT
D1
H2
P2
S3
CC
P1
H1
D2
SW
P3
H3
PT
P4
H4
S2
RP
S1
D3
SF
BL
ST
CS
TK
CSF
CPT
CP
RS2
MT2
DV

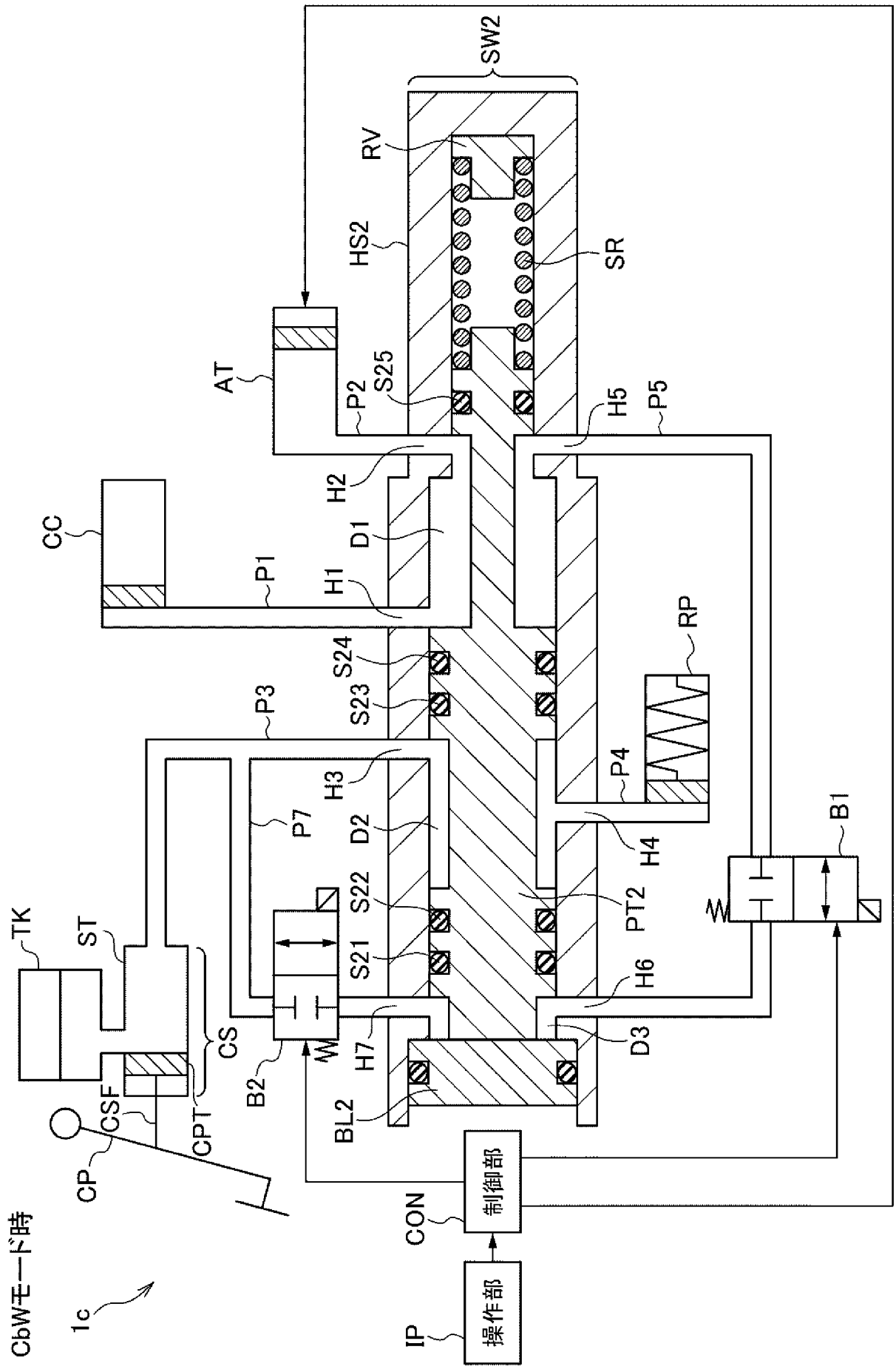
[図7]


SW2
RV
HS2
SR
d1
AT
P2
S25
H5
P5
H2
A1
CC
D1
d2
P1
H1
A2
RP
S24
S23
P3
P4
H3
TK
ST
D2
B1
CS
B2
S22
H4
PT2
S21
CPT
H7
H6
P6
A3
D3
CSF
BL2
CP
制御部
CON
CbWモード時
1b

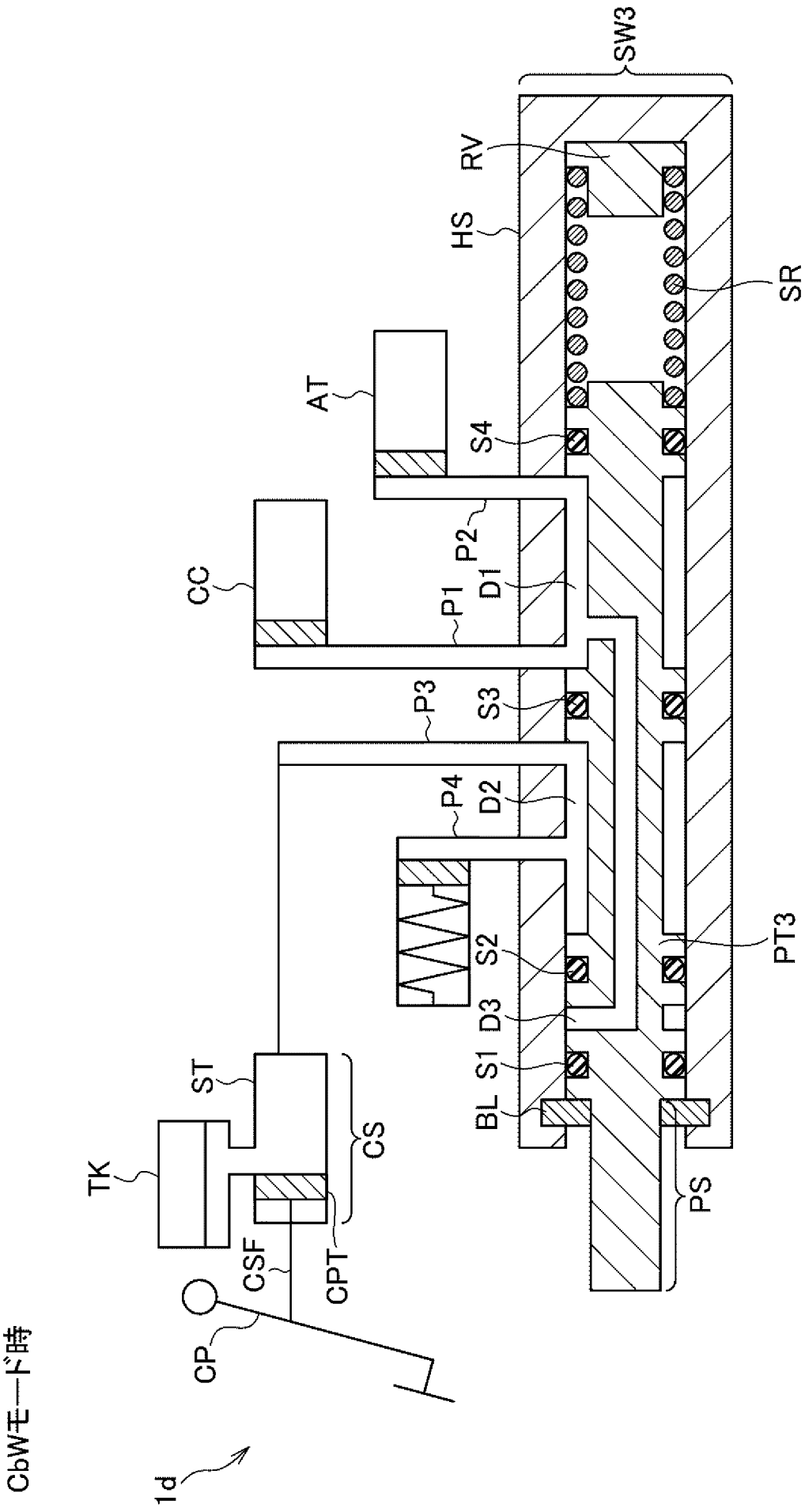
[図8]


SW2
RV
HS2
SR
S25
D1
AT
P2
P5
H2
CC
S24
S23
P1
RP
H1
D2
P3
H3
P4
TK
ST
S22
S21
H4
B1
CS
B2
PT2
CPT
H7
H6
P6
CSF
BL2
CP
制御部
CON
MTモード時
1b

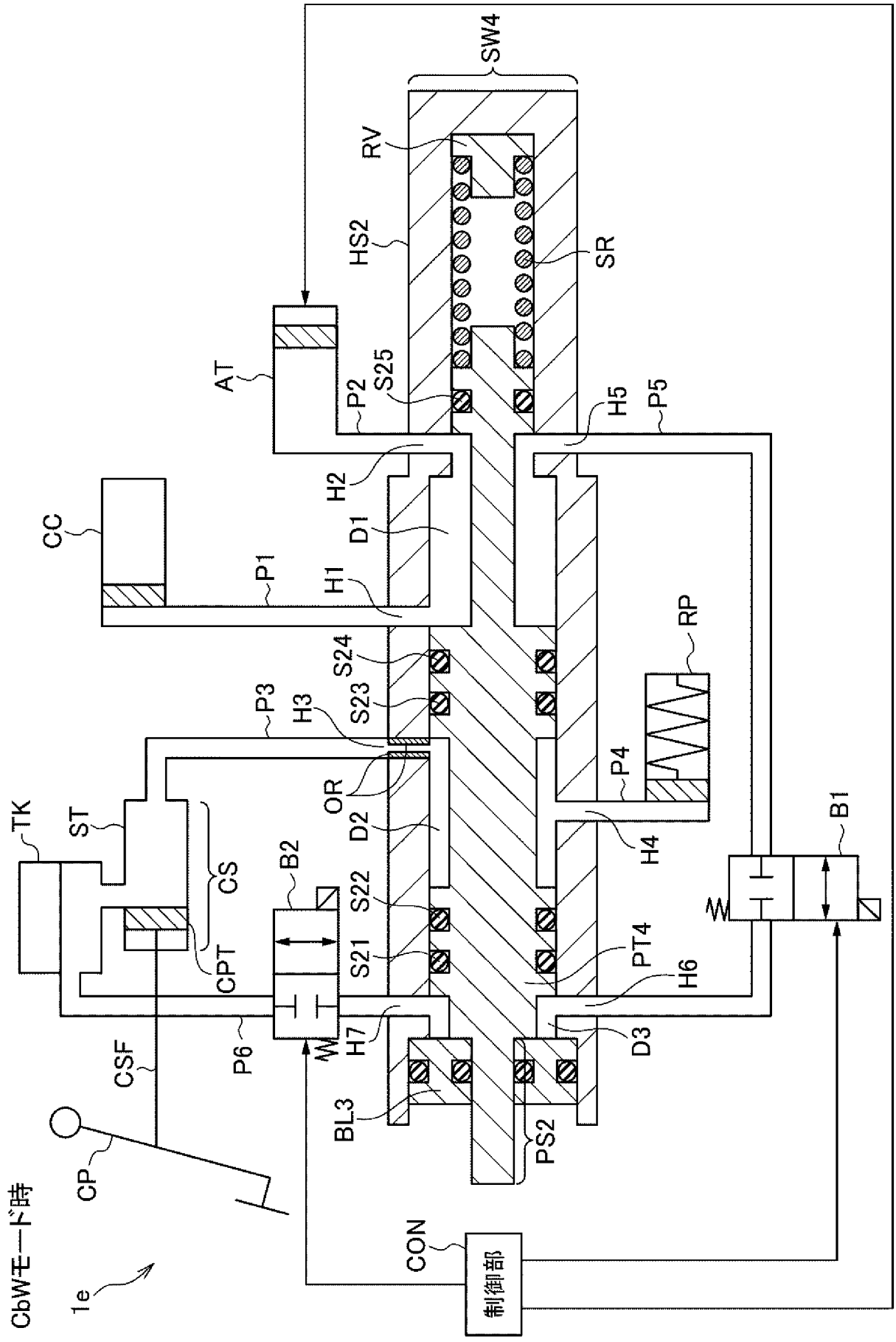
[図9]


SW2
RV
HS2
SR
AT
P2
S25
H5
P5
H2
D1
CC
P1
H1
RP
S24
S23
P3
P4
H3
P7
D2
H4
B1
S22
PT2
TK
ST
S21
H6
CS
H7
D3
B2
BL2
CSF
CPT
CP
制御部
CON
操作部
IP
CbWモード時
1c

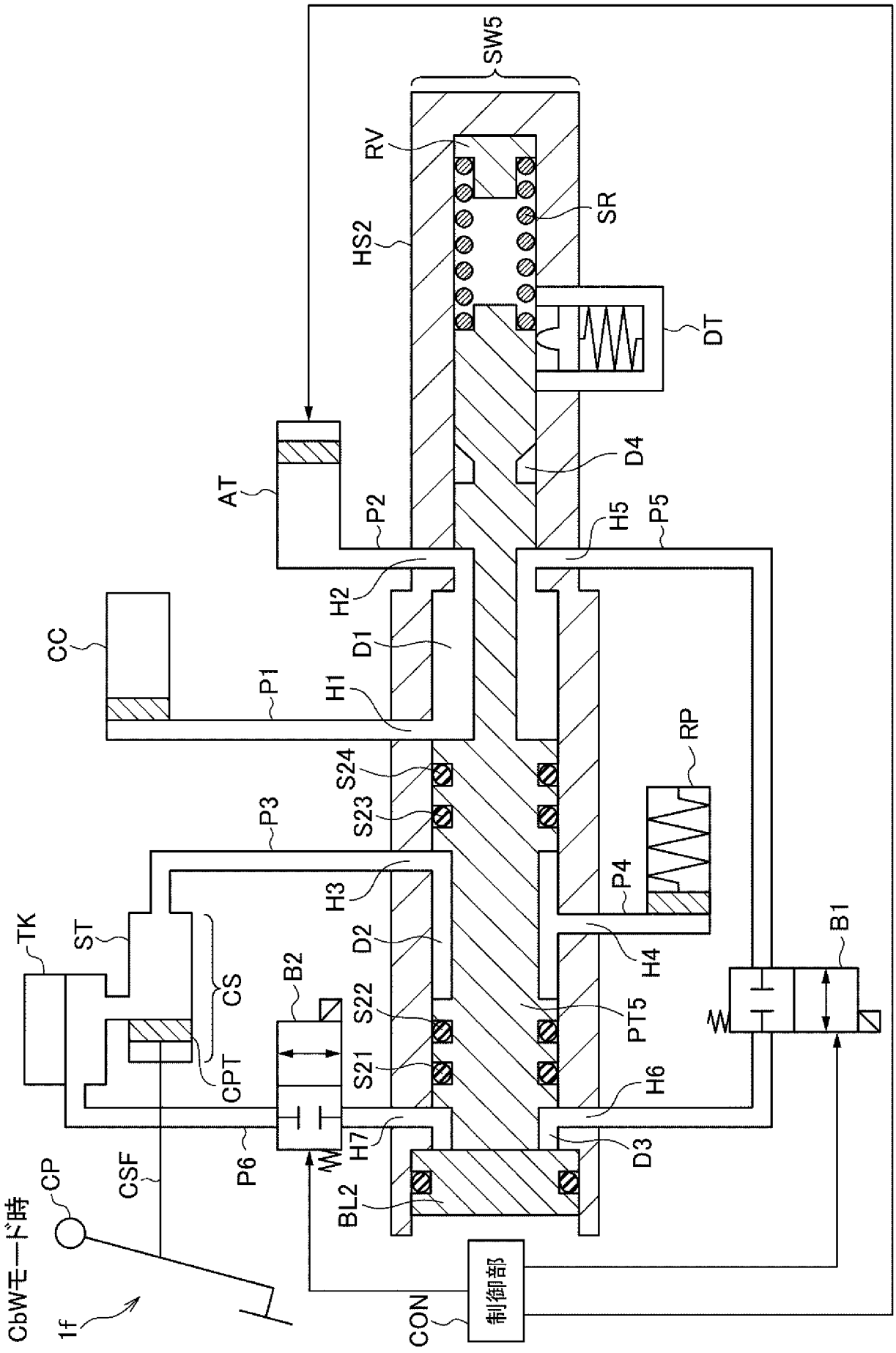
[図10]


CbW モード時
1d
CP
CSF
CPT
TK
ST
CS
BL
S1
D3
S2
PT3
PS
P4
D2
P3
S3
CC
P1
D1
P2
S4
AT
HS
RV
SW3
SR

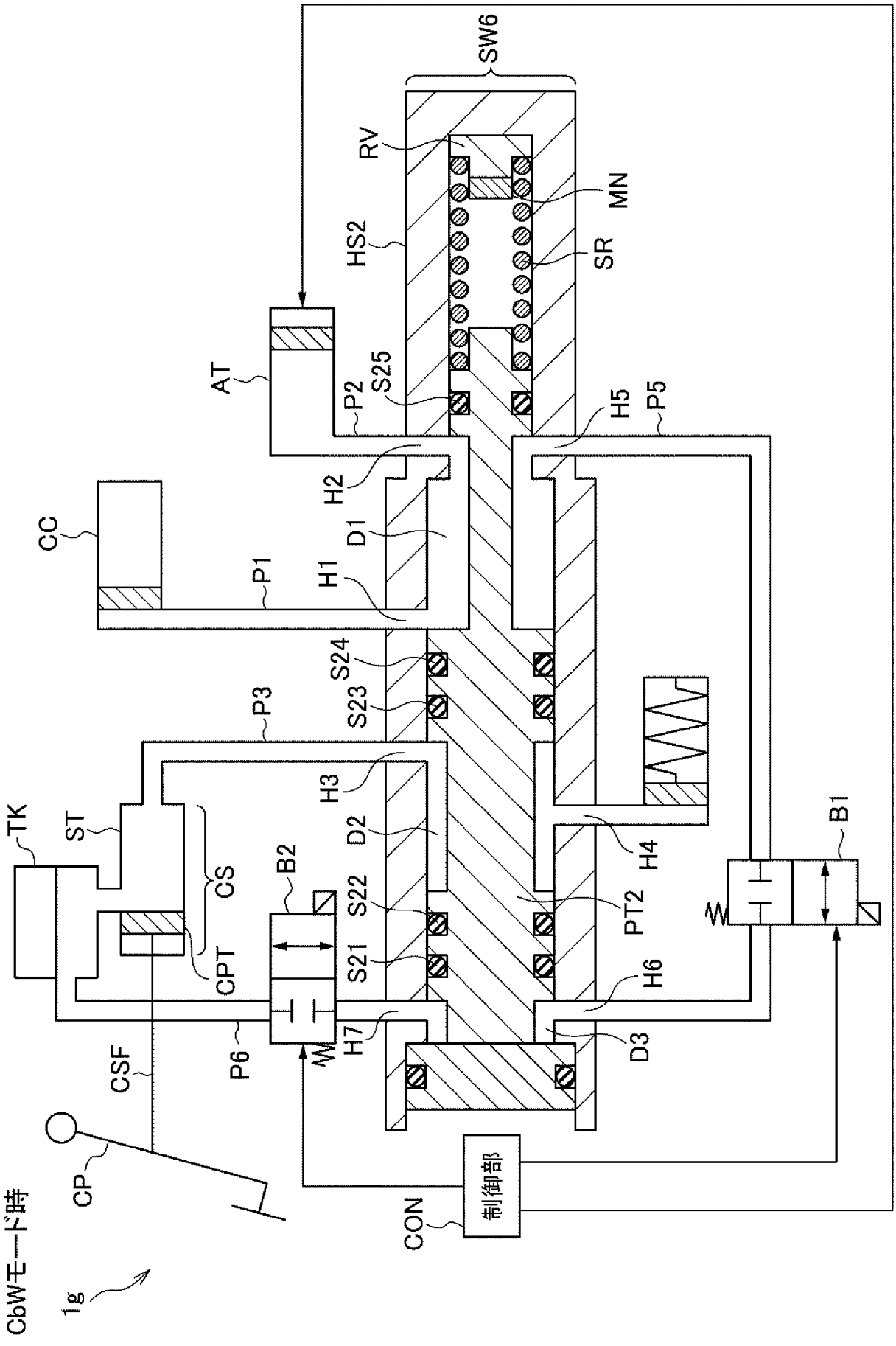
[図11]


SW4
RV
HS2
SR
AT
P2
S25
H5
P5
H2
D1
CC
P1
H1
RP
S24
S23
P3
H3
P4
OR
D2
H4
B1
TK
ST
CS
B2
S22
S21
CPT
PT4
H6
P6
H7
D3
CSF
BL3
PS2
CP
CON
制御部
CbW干—ド時
1e

[図12]


SW5
RV
SR
HS2
DT
D4
AT
P2
H5
P5
H2
CC
D1
P1
H1
RP
S24
S23
P3
H3
P4
TK
ST
D2
H4
B1
CS
B2
S22
PT5
CPT
S21
H6
H7
D3
P6
CSF
CP
BL2
CbWモード時
1f
CON
制御部

[図13]


SW6
RV
MN
HS2
SR
AT
P2
S25
H5
P5
H2
D1
CC
P1
H1
S24
S23
P3
H3
D2
TK
ST
CS
B2
S22
PT2
H4
B1
CPT
S21
H6
H7
D3
P6
CSF
CP
CON
制御部
CbW モード時
1g

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/022031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16D48/02(2006.01)i, *F16D25/12*(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)
F16D48/02, F16D25/12

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 59-75837 A (Seiko Isuzu Jidosha Kabushiki Kaisha), 28 April 1984 (28.04.1984), page 2, upper right column, line 5 to page 7, lower right column, line 14; fig. 1, 7 to 8 (Family: none)	1,11-12 2-10
Y A	WO 01/27511 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 19 April 2001 (19.04.2001), page 1, line 11 to page 3, line 10; fig. 1 to 2 & US 2001/0048090 A1 paragraphs [0006] to [0010]; fig. 1 to 2 & EP 1138993 A1	1,11-12 2-10

☒ 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
25 August 2017 (25.08.17)	05 September 2017 (05.09.17)

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/JP2017/022031

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	JP 2008-88992 A (Otics Corp.), 17 April 2008 (17.04.2008), paragraphs [0020] to [0024]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1,11-12 2-10
Y A	JP 9-329267 A (Akebono Brake Research and Development Center, Ltd.), 22 December 1997 (22.12.1997), paragraphs [0008] to [0013]; fig. 4 to 5 (Family: none)	12 1-11
A	JP 2015-123934 A (Nissin Kogyo Co., Ltd.), 06 July 2015 (06.07.2015), paragraphs [0016] to [0080]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２２０３１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16D48/02(2006.01)i, F16D25/12(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.　F16D48/02, F16D25/12

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 A	JP 59-75837 A（静甲いすゞ自動車株式会社）1984.04.28, 第２ページ右上欄第５行－第７ページ右下欄第１４行、第１、７－８図（ファミリーなし）	1,11-12 2-10
Y A	WO 01/27511 A1（三菱電機株式会社）2001.04.19, 第１ページ第１１行－第３ページ第１０行、図１－２ & US 2001/0048090 A1 段落［０００６］－［００１０］、Fig.1-2, & EP 1138993 A1	1,11-12 2-10

☑　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 ２５．０８．２０１７	国際調査報告の発送日 ０５．０９．２０１７
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）　３Ｊ　８３７３ 上谷　公治 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

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	JP 2008-88992 A（株式会社オティックス）2008.04.17, 段落［００２０］－［００２４］、図１－２（ファミリーなし）	1,11-12 2-10
Y A	JP 9-329267 A（株式会社曙ブレーキ中央技術研究所）1997.12.22, 段落［０００８］－［００１３］、図４－５（ファミリーなし）	12 1-11
A	JP 2015-123934 A（日信工業株式会社）2015.07.06, 段落［００１６］－［００８０］、図１－７（ファミリーなし）	1-12