

(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
2014 年 4 月 3 日(03.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/050593 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/02 (2006.01) *F16H 61/664* (2006.01)
F16H 37/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/074711
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 12 日(12.09.2013)
- (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 2012-211755 2012 年 9 月 26 日(26.09.2012) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP). 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 篠島 巧(SHINOJIMA, Takumi); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 中村 博政(NA-
- KAMURA, Hiromasa); 〒3510113 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人貴和特許事務所(KIWA INTERNATIONAL); 〒1050003 東京都港区西新橋 3-2 5-4 7 愛宕マークビル 9 階 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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: CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 無段変速装置

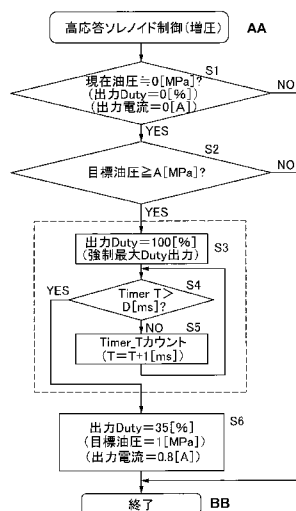


FIG. 1:
S1 Current oil pressure = 0[MPa]?
(Output duty = 0[%])
(Output current = 0[A])
S2 Target oil pressure ≥ A[MPa]?
S3 Output duty = 100[%]
(Mandatory maximum duty output)
S4 Timer_T count (T=T+1[ms])
S5 Timer_T count (T=T+1[ms])
S6 Output duty = 35[%]
(Target oil pressure = 1[MPa])
(Output current = 0.8[A])
AA High-response solenoid control (for increasing pressure)
BB End

(57) Abstract: In order to reduce the amount of time until the oil pressure actually changes in oil pressure chambers of various hydraulic devices (7, 8, 14) incorporated in a continuously variable transmission device, after a signal is transmitted to solenoid valves (19, 23, 24) for adjusting the oil pressure in these oil pressure chambers, the solenoid valves (19, 23, 24) adjust the oil pressure in the oil pressure chambers, which communicate with oil pressure introduction passages in which the solenoid valves (19, 23, 24) are provided, by adjusting the degree of opening set in response to the duty cycle, that is, the percentage of time the solenoids are energized per unit time. When the degree of opening of the solenoid valves (19, 23, 24) changes so as to exceed a prescribed value, up to a desired degree of opening with which the oil pressure in the oil pressure chambers can be adjusted to a desired value, a controller (16) for controlling the solenoid valves (19, 23, 24) adjusts the degree of opening of the solenoid valves (19, 23, 24) in correspondence with the direction of this change and exceeds the desired degree of opening, up to a state in which the degree of opening of the solenoid valves (19, 23, 24) has changed as greatly as possible, and after a prescribed amount of time has elapsed, the controller returns the degree of opening of the solenoid valve (19, 23, 24) to the desired degree of opening.

(57) 要約:

[続葉有]



MZ, NA, RW, SD, SL, 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))

無段変速装置に組み込まれた各種油圧機器 7、8、14 の油圧室内の油圧を調節するための電磁弁 19、23、24 に信号を送ってから、実際にこれらの油圧室内の油圧を変化させられるまでの時間を短くする。電磁弁 19、23、24 は、単位時間あたりにソレノイドに通電している時間の割合であるデューティ比に応じて定まる開度を調節することにより、電磁弁 19、23、24 を設けた油圧導入路が通じる油圧室内の油圧を調節する。電磁弁 19、23、24 を制御するための制御器 16 は、電磁弁 19、23、24 の開度が、油圧室内の油圧を所望値に調節できる所望開度にまで、所定値を超えて変化する場合に、この変化の方向に対応し、電磁弁 19、23、24 の開度が最も大きく変化した状態にまで、電磁弁 19、23、24 の開度を、所望開度を越えて調節し、所定時間経過後、電磁弁 19、23、24 の開度を所望開度に戻す。

明 細 書

発明の名称： 無段変速装置

技術分野

[0001] この発明は、自動車を含む車両用自動変速装置として使用される無段変速装置に関する。

背景技術

[0002] 自動車を含む車両用自動変速装置として、トロイダル無段変速機を備えた無段変速装置が使用されている。この無段変速装置では、その変速比の変動幅を大きくするために、トロイダル無段変速機と遊星歯車変速機などの差動歯車ユニットとを組み合わせることも行われている。たとえば、特開 2011-174486 号公報や特開 2012-002330 号公報には、入力軸を一方向に回転させたまま、出力軸の回転状態を停止させる、いわゆるギヤード・ニュートラル（GN）状態を挟んで、出力軸の回転状態を正転と逆転に切り換えられるモードを備えた無段変速装置が記載されている。

[0003] 図 7 および図 8 は、ギヤード・ニュートラル状態を実現できるモードを備えた従来の無段変速装置を示している。図 7 は無段変速装置のブロック図を、図 8 は、無段変速装置を制御するための油圧回路を、それぞれ示している。エンジン 1 の出力は、ダンパ 2 を介して、主軸 3 に入力される。主軸 3 に伝達された動力は、直接またはトロイダル無段変速装置 4 を介して、差動歯車ユニットとしての遊星歯車変速機 5 に伝達される。そして、遊星歯車式変速機 5 の構成部材の差動成分が、低速用クラッチ 7 および高速用クラッチ 8（図 8 参照）により構成されるクラッチ装置 6 を介して、出力軸 9 に取り出される。

[0004] 無段変速装置を構成するトロイダル無段変速機 4 は、入力ディスク 10 と、出力ディスク 11 と、複数個のパワーローラ 12 と、複数個のトラニオン（図示省略）と、アクチュエータ 13（図 8 参照）と、押圧装置 14 と、変速比制御ユニット 15 とを備える。入力ディスク 10 および出力ディスク 11

は、特開 2012-002330 号公報に具体的に記載されているように、トロイダル曲面により構成され、互いに対向する軸方向側面をそれぞれ備え、互いに同心に、かつ、相対回転可能に配置されている。それぞれのパワーローラ 12 は、対応するトラニオンによって回転可能に支持され、かつ、入力ディスク 10 および出力ディスク 11 の軸方向側面同士の間挟持されて、入力ディスク 10 と出力ディスク 10 との間で動力（力、トルク）を伝達する。アクチュエータ 13 は、油圧式であり、パワーローラ 12 を支持したそれぞれのトラニオンを、その両端部に設けた枢軸の軸方向に変位させて、入力ディスク 10 と出力ディスク 11 との間の変速比を変更する。押圧装置 14 は、油圧式であり、入力ディスク 10 と出力ディスク 11 とを互いに近づく方向に押圧する。変速比制御ユニット 15 は、入力ディスク 10 と出力ディスク 11 との間の変速比を所望値にするために、アクチュエータ 13 の変位方向および変位量を制御する。

[0005] 変速比制御ユニット 15 は、制御器（ECU）16 と、制御器 16 からの制御信号に基づいて切り換えられる、ステッピングモータ 17、ライン圧制御用電磁弁 18、押圧力制御用電磁弁 19、および、モード切替用電磁弁 20 と、ステッピングモータ 17 およびモード切替用電磁弁 20 により作動状態を切り換えられる制御弁装置 21 とにより構成されている。制御弁装置 21 は、変速比制御弁 22 と、低速クラッチ用制御弁 23、高速クラッチ用制御弁 24 とにより構成される（図 8 参照）。変速比制御弁 22 は、アクチュエータ 13 への圧油の給排を制御する。低速クラッチ用制御弁 23 および高速クラッチ用制御弁 24 は、モード切替用電磁弁 20 に相当するもので、低速用クラッチ 7 および高速用クラッチ 8 への油圧の導入状態を切り換える。

[0006] 給油ポンプ 25 は、ダンパ 2 から取り出された動力により駆動され、給油ポンプ 25 から吐出した圧油は、制御弁装置 21 および押圧装置 14 に送り込まれる。すなわち、油溜 26（図 8 参照）から吸引されて、給油ポンプ 25 により吐出された圧油は、押圧力調整弁 27（図 8 参照）により所定圧に調整される。押圧力調整弁 27 は、アクチュエータ 13 にピストンを挟んで

設けた 1 対の油圧室同士の間には存在する油圧の差（差圧）に応じた油圧、並びに、制御器 16 からの指令により制御されるライン圧制御用電磁弁 18 の開閉に基づく油圧の導入に基づき、その開弁圧を調節する。そして、この開弁圧を最高値として、押圧力制御用電磁弁 19 が、押圧装置 14 が発生する押圧力を、その時点での運転状態に応じた最適な値に規制する。

[0007] ライン圧制御弁 18 および押圧力調整弁 27 により調整された油圧は、さらに減圧弁 28 により所定圧に調整（減圧）され、低速クラッチ用制御弁 23 または高速クラッチ用制御弁 24 を介して、低速用クラッチ 7 または高速用クラッチ 8 の油圧室内に送り込まれる。低速用クラッチ 7 は、減速比を大きくしたり、変速比を無限大（ギヤード・ニュートラル状態）としたりする低速モードを実現する際に接続され、減速比を小さくする高速モードを実現する際に接続を断たれる。これに対して、高速用クラッチ 8 は、低速モードを実現する際に接続を断たれ、高速モードを実現する際に接続される。低速用クラッチ 7 および高速用クラッチ 8 への圧油の給排状態は、モード切換用電磁弁 20 の切り換えに応じて切り換えられる。なお、低速用クラッチ 7 と高速用クラッチ 8 の切り換えに基づいて、低速モードと高速モードとを切り換える際には、無段変速装置全体としての速度比（ $1 / \text{減速比}$ ）が低速モードと高速モードとで同じとなるように、トロイダル無段変速機 4 の速度比が調節される。

[0008] 制御器 16 には、入力ディスク回転センサ 29、出力ディスク回転センサ 30、出力軸回転センサ 31 が検出する、入力ディスク 10、出力ディスク 11、出力軸 9 のそれぞれの回転速度を表す信号が入力される。また、制御器 16 は、エンジン制御器 32 との間で信号の受け渡しを行う。さらに、制御器 16 は、低速用クラッチ 7 および高速用クラッチ 8 の断接状態を表す変速モード切換信号、セレクトレバーの操作位置を表す T/M セレクト位置信号が入力される。加えて、制御器 16 には、手動変速のためのパドルシフト信号、ブレーキペダル操作の有無を表すフットブレーキ信号、アクセルペダルの踏み込み量を表すアクセルペダル開度信号が、エンジン制御器 32 を介

して入力される。

[0009] 図9は、トロイダル無段変速機4の速度比と無段変速装置全体としての速度比との関係の1例を示している。たとえば、低速用クラッチ7が接続され、高速用クラッチ8の接続が断たれた低速モードでは、実線 α で示すように、トロイダル無段変速機4の変速比を、ギヤード・ニュートラル状態を実現できる値（GN値、GNポイント）から減速側に変化させるほど、無段変速装置全体としての変速比を停止状態（変速比0の状態）から前進方向（+：正転方向）に増速する方向に変化させられる。また、トロイダル無段変速機4の変速比をGN値から増速側に変化させるほど、無段変速装置全体としての変速比を停止状態から後退方向（-：逆転方向）に増速する方向に変化させられる。一方、高速用クラッチ8が接続され、低速用クラッチ7の接続が断たれた高速モードでは、実線 β で示すように、トロイダル無段変速機4の変速比を増速側に変化させるほど、無段変速装置全体としての変速比を、前進方向に増速する方向に変化させられる。

[0010] 低速モードと高速モードとの切り換え、すなわち、低速用クラッチ7と高速用クラッチ8の断接は、実線 α 、 β 同士の交点 γ で行われる。 γ 点では、低速モード状態での変速比と高速モード状態での変速比とが互いに一致する。低速モードと高速モードの切り換え時には、特開2005-291486号公報や特開2009-197892号公報に記載されているように、それまで接続されていなかったクラッチを接続し、一次的に低速用クラッチ7と高速用クラッチ8を同時に接続する。その後、次に実現すべきモードに対応する、新たに接続されたクラッチのみを接続したまま、それまで接続されていたクラッチの接続を断つ。このように、低速用クラッチ7と高速用クラッチ8が同時に接続される瞬間を設けることにより、モード切換え時にエンジンの吹き上がりが生じることが防止され、かつ、変速ショックの低減が図られている。

[0011] このような無段変速装置で、モード切換えを円滑に行うためには、低速モードと高速モードとの切り換えの瞬間に、これらのモード同士の間で、無段変

速装置の変速比が一致していることが条件になる。この変速比が一致していない状態で低速用クラッチ 7 と高速用クラッチ 8 が同時に接続すると、トロイダル無段変速機 4 に過大な負荷が加わる。具体的には、入力ディスク 10 および出力ディスク 11 とそれぞれのパワーローラ 12 との転がり接触部（トラクション部）において、転がり接触する 1 対の面同士の周速が互いに不一致になる。この結果、この転がり接触部で過大な滑り（グロススリップ）が発生して、トロイダル無段変速機 4 の耐久性が著しく損なわれる。さらには、トロイダル無段変速機 4 が短時間で破損し、無段変速装置を搭載した車両の走行が不能になる可能性もある。

[0012] この無段変速装置を搭載した車両の速度が急激に変化する場合、すなわち、この車両が急加速したり急減速したりする場合には、低速モードと高速モードの切換を短時間で行う必要がある。たとえば、急加速する過程では、それまで接続されていた低速用クラッチ 7 を接続したまま、それまで接続を断たれていた高速用クラッチ 8 を短時間で接続し、低速用クラッチ 7 と高速用クラッチ 8 の両方が接続されている状態を短時間だけ実現した後、直ちにそれまで接続していた低速用クラッチ 8 の接続を断つ。急減速する過程では、この逆の状態が実現される。いずれの場合でも、低速用クラッチ 7 と高速用クラッチ 8 の両方が接続されているのは、トロイダル無段変速機 4 の変速比が、低速モードと高速モードとでほぼ同じになる状態の間のみであることが、トロイダル無段変速機 4 を保護する面からは重要となる。一方、低速モードと高速モードの切換を短時間で行うためには、トロイダル無段変速機 4 の変速比をほぼ連続的に変化させつつ、低速用クラッチ 7 と高速用クラッチ 8 の断接をきわめて短時間で行うことが好ましい。

[0013] ただし、油圧式クラッチの場合、クラッチを断接させるための油圧室内の油圧を所望圧にすべき旨の信号を発してから、この油圧室内の油圧が実際にその所望値になるまでに、多少の時間を要することが避けられない。そして、この時間が、低速用クラッチ 7 と高速用クラッチ 8 の断接を行うべき時間との比較で無視できないほどに長い場合には、低速モードと高速モードの切

換時に、トロイダル無段変速機４の転がり接触部で有害な滑りが発生し、トロイダル無段変速機４の耐久性を損なう原因になる。

[0014] なお、このような問題は、トロイダル無段変速機と遊星歯車変速機などの差動歯車ユニットとを組み合わせで構成され、油圧式の低速用クラッチと高速用クラッチの断接により、低速モードと高速モードとを切り換える形式の無段変速装置であれば、必ずしもギヤード・ニュートラルを実現できる構造でなくても生じる。特開平１１－２３６９５５号公報に記載されている、低速モード時にはトロイダル無段変速機でのみ動力を伝達し、高速モード時にはトロイダル無段変速機と遊星歯車変速機とで動力を伝達することによって伝達効率を高めた、いわゆるパワー・スプリットと呼ばれる無段変速装置も、従来から知られている。このようなパワー・スプリット無段変速装置でも、モード切替時に同様の問題を生じる。

[0015] いずれの構造の無段変速装置であっても、無段変速装置で伝達するトルクが急変動する際に、押圧装置１４が発生する押圧力の調節が追いつかない可能性がある。たとえば、アクセルペダルを急に大きく踏み込んで急加速する際には、押圧力制御用電磁弁１９の開度を大きくして、押圧装置１４の油圧室内に導入する油圧を高くし、トロイダル無段変速機４の転がり接触部の面圧を高くする必要がある。ただし、押圧装置１４の油圧室内に導入する油圧を押圧力調整弁２７により調整する場合でも、押圧装置１４の油圧室内の油圧を所望値に調整するまでに、多少の時間を要することが避けられない。そして、この油圧上昇がエンジンの出力トルク上昇に追いつかない場合には、やはりトロイダル無段変速機４の転がり接触部で有害な滑りが発生し、トロイダル無段変速機４の耐久性を損なう原因になる。

[0016] なお、押圧装置１４が発生する押圧力がエンジンの出力トルクに応じた値よりも過剰に高い場合には、トロイダル無段変速機４の転がり接触部での損失が大きくなるが、この転がり接触部で有害な滑りが発生することはない。したがって、押圧装置１４の油圧室内の油圧調節は、上昇を迅速に行わせることが特に重要になる。このため、特開２００９－１２１５３０号公報には

、アクセルペダルを急に大きく踏み込んだ場合に、押圧装置が発生する押圧力を、トロイダル無段変速機を通過するトルクではなく、エンジンが発生するトルクに基づいて制御することが記載されている。この場合、急加速時における押圧力不足をある程度解消できるが、あくまでも押圧力調整弁に信号を送るタイミングを早くして押圧力不足を防止するものであって、押圧力調整弁に信号を送ってから油圧室内の油圧が上昇するまでの時間を短くできるものではない。

先行技術文献

特許文献

- [0017] 特許文献1：特開2011-174486号公報
特許文献2：特開2012-002330号公報
特許文献3：特開2005-291486号公報
特許文献4：特開2009-197892号公報
特許文献5：特開平11-236955号公報
特許文献6：特開2009-121530号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0018] 本発明は、上述のような事情に鑑み、無段変速装置に組み込まれた各種油圧機器の油圧室内の油圧を調節するための電磁弁に信号を送ってから、実際にこれらの油圧機器の油圧室内の油圧を変化させられるまでに要する時間を短くして、押圧装置やクラッチなどの油圧により駆動される機器の応答性を向上させ、もってトロイダル無段変速機の転がり接触部（トラクション部）で有害な滑りが発生することを抑止できる無段変速装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0019] 本発明の無段変速装置は、入力部材と、トロイダル無段変速機と、差動歯車ユニットと、出力部材と、クラッチ装置と、制御弁装置と、制御器とを備

える。前記入力部材は、エンジンまたは電動モータにより回転駆動される。前記トロイダル無段変速機は、少なくとも1対のディスクと、複数のパワーローラと、押圧装置とを備える。前記1対のディスクは、トロイド曲面により構成され、互いに対向する軸方向側面をそれぞれ備え、互いに同心に、かつ、相対回転可能に支持されている。前記複数のパワーローラのそれぞれは、前記1対のディスクの中心軸に対し振れの位置にある揺動軸を中心として揺動変位する支持部材に回転可能に支持され、前記1対のディスクの軸方向側面にそれぞれの周面を転がり接触させている。前記押圧装置は、油圧式で、前記1対のディスクを互いに近づく方向に押圧して、前記複数のパワーローラのそれぞれの周面と前記1対のディスクの軸方向側面との転がり接触部の面圧を確保する。前記差動歯車ユニットは、互いに噛合した複数の歯車を組み合わせて構成され、2箇所の入力部と1箇所の出力部とを備え、前記入力部から入力される動力の差動分を前記出力部から出力する。前記出力部材は、前記差動歯車ユニットの前記出力部により回転駆動されて、該出力部の動力を被駆動部材に伝達する。前記クラッチ装置は、前記差動歯車ユニットによる動力の伝達状態を切り換えることにより、前記入力部材と前記出力部材との間の変速比を変更する。前記制御弁装置は、前記押圧装置の油圧室内に導入する油圧を調節するための押圧力調整弁と、前記クラッチ装置の油圧室内に導入する油圧を調節し、該クラッチ装置の接続状態を切り換えるための切換弁とを備える。前記制御器は、前記制御弁装置を制御する。

[0020] 特に、本発明の無段変速装置では、前記押圧力調整弁と前記切換弁とのうちの少なくとも一方の弁は、単位時間あたりにソレノイドに通電している時間の割合であるデューティ比に応じて定まる開度を調節することにより、該少なくとも一方の弁を設けた油圧導入路が通じる油圧室内の油圧を調節する電磁弁である。前記押圧力調整弁と前記切換弁との両方を、前記電磁弁により構成することが好ましい。

[0021] いずれの場合でも、前記電磁弁を制御するための制御器は、該電磁弁の開度が、前記油圧室内の油圧を所望値に調節できる所望開度にまで、所定値を超

えて変化する場合に、該変化の方向に対応し、前記電磁弁の開度が最も大きく変化した状態にまで該電磁弁の開度を、前記所望開度を超えて調節した後、該電磁弁の開度を前記所望開度に戻す機能を有する。

[0022] 本発明を実施する場合、前記油圧室内の油圧を、前記所定値を超えて上昇させる際に、前記電磁弁を全開状態とした後、該電磁弁の開度を閉鎖方向に変化させて、該電磁弁の開度を前記所望開度とすることが好ましい。あるいは、前記油圧室内の油圧を、前記所定値を超えて降下させる際に、前記電磁弁を全閉状態とした後、該電磁弁の開度を開放方向に変化させて、該電磁弁の開度を前記所望開度とすることが好ましい。

[0023] また、前記制御器は、前記油圧室に導入される作動油の温度に応じて、前記所定時間を補正する機能を有することが好ましい。

[0024] さらに、前記押圧力調整弁と前記切換弁とに加えて、これらの弁を設けた流路に圧油を供給する給油ライン中の油圧を調節するための減圧弁を、前記デューティ比に基づいて該給油ライン中の油圧を調節する電磁弁とする。そして、前記制御器は、該給油ライン中の油圧を、所定値を超えて所望値にまで変化させる際に、該変化の方向に対応し、前記電磁弁の開度が最も大きく変化した状態にまで、該電磁弁の開度を前記所望値に対応する所望開度を超えて調節した後、該電磁弁の開度を該所望開度に戻す機能を有することが好ましい。

発明の効果

[0025] 本発明の無段変速装置によれば、無段変速装置に組み込まれた各種油圧機器の油圧室内の油圧を調節するための電磁弁に信号を送ってから、実際に該油圧室内の油圧を変化させられるまでに要する時間を短くできる。すなわち、前記電磁弁の開度変化が大きい場合に、該電磁弁の開度を、一度、最終的に必要となる開度を超えて大きく変化させるため、前記油圧室内の油圧を、所望値に向けて素早く変化させられる。前記電磁弁の開度は、短時間経過後に所望開度に戻されるため、前記油圧室内の油圧は所望値に調節される。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、本発明の実施の形態の第1例を示す、油圧を目標油圧まで上昇させる際の電磁弁の作動状況を示すフローチャートである。

[図2]図2（A）および図2（B）は、電磁弁を全閉から全開とした場合に、油圧室内の油圧が上昇する状況を説明するための線図であり、図2（C）は、目標油圧を得るためのマップである。

[図3]図3（A）および図3（B）は、油温が油圧上昇に及ぼす影響を説明するための線図であり、図3（C）は、この影響を補正するためのマップである。

[図4]図4は、本発明の実施の形態の第2例を示す、油圧を目標油圧まで降下させる際の電磁弁の作動状況を示すフローチャートである。

[図5]図5（A）および図5（B）は、電磁弁を全開から全閉とした場合に、油圧室内の油圧が降下する状況を説明するための線図であり、図5（C）は、目標油圧を得るためのマップである。

[図6]図6（A）および図6（B）は、油温が油圧降下に及ぼす影響を説明するための線図であり、図6（C）は、この影響を補正するためのマップである。

[図7]図7は、従来の無段変速装置の1例を示すブロック図である。

[図8]図8は、従来の無段変速装置の1例の油圧回路図である。

[図9]図9は、トロイダル無段変速機の数値比と無段変速装置全体としての速度比との関係を示す線図である。

発明を実施するための形態

[0027] [実施の形態の第1例]

図1～図3は、本発明の実施の形態の第1例を示している。本例の無段変速装置も、基本的には、図7および図8に示した従来の無段変速装置と同様に、入力部材である主軸3と、トロイダル無段変速機4と、差動歯車ユニットとしての遊星歯車変速機5と、出力部材である出力軸9と、クラッチ装置6と、制御弁装置21と、制御器16とを備える。主軸3は、ダンパ2を介してエンジン1により回転駆動される。トロイダル無段変速機4は、少なく

とも１対のディスク（入力ディスク１０および出力ディスク１１）と、複数のパワーローラ１２と、押圧装置１４とを備える。入力ディスク１０および出力ディスク１１は、トロイド曲面から構成され、互いに対向する軸方向側面をそれぞれ備え、互いに同心に、かつ、相対回転可能に支持されている。パワーローラ１２のそれぞれは、入力ディスク１０および出力ディスク１１の中心軸に対し捩れの位置にある揺動軸を中心として揺動変位する支持部材（トラニオン）に回転可能に支持され、入力ディスク１０および出力ディスク１１の軸方向側面にそれぞれの周面を転がり接触させている。押圧装置１４は、油圧式で、入力ディスク１０および出力ディスク１１を互いに近づく方向に押圧して、パワーローラ１２のそれぞれの周面と入力ディスク１０および出力ディスク１１の軸方向側面との転がり接触部の面圧を確保する。遊星歯車変速機５は、互いに啮合した複数の歯車を組み合わせて構成され、２箇所の入力部と１箇所の出力部とを備え、これら２箇所の入力部から入力される動力の差動分を前記出力部から出力する。出力軸８は、遊星歯車変速機５の出力部により回転駆動され、この出力部の動力を被駆動部材であるプロペラシャフトに伝達する。クラッチ装置６は、遊星歯車変速機５による動力の伝達状態を切り換えることにより、主軸３と出力軸９の間の変速比を変更する。制御弁装置２１は、押圧装置１４の油圧室内に導入する油圧を調節するための押圧力調整弁２７と、クラッチ装置６の油圧室内に導入する油圧を調節し、クラッチ装置６の接続状態を切り換えるための切換弁２３、２４とを少なくとも備える。

[0028] 制御器１６は、制御弁装置２１を制御する。なお、従来と同様に、制御器１６には、入力ディスク回転センサ２９、出力ディスク回転センサ３０、出力軸回転センサ３１が検出する、入力ディスク１０、出力ディスク１１、出力軸９のそれぞれの回転速度を表す信号が入力される。また、制御器１６は、エンジン制御器３２との間で信号の受け渡しを行う。さらに、制御器１６は、低速用クラッチ７および高速用クラッチ８の断接状態を表す変速モード切換信号、セレクトレバーの操作位置を表すＴ／Ｍセレクト位置信号が入力さ

れる。加えて、制御器 16 には、手動変速のためのパドルシフト信号、ブレーキペダル操作の有無を表すフットブレーキ信号、アクセルペダルの踏み込み量を表すアクセルペダル開度信号が、エンジン制御器 32 を介して入力される。その他、T/M油温センサ 33 により検出される、無段変速装置を収めたケーシング内の油温を表す T/M油温信号も制御器に入力される。

[0029] 本例の特徴は、無段変速装置に組み込まれる各種油圧機器に設けられた油圧室内の油圧を所望値（目標油圧）にするための時間の短縮を図るために、この油圧室内の油圧を調節するための電磁弁に信号を送ってからの、この油圧室内の油圧変化を急速にするための構成にある。無段変速装置の基本構成を含め、この特徴部分以外の構成に関しては、従来の無段変速装置と同様であるから説明を省略もしくは簡略にし、以下、本例の特徴部分を中心に説明する。なお、油圧室内の油圧を迅速に目標油圧に到達させるために、この油圧室内の油圧を急速に変化させる機器としては、図 7 および図 8 に示した押圧装置 14、および、クラッチ装置 6 を構成する低速用クラッチ 7 と高速用クラッチ 8 がある。いずれの部分に関しても、油圧室内の油圧を急速に変化させるために行う電磁弁の制御手順は同じである。

[0030] 本例について、各種油圧機器における、現在油圧が実質的に 0 [MPa] である油圧室内の油圧を、目標油圧である 1 [MPa] にまで上昇させる場合を例として説明する。なお、油圧源から電磁弁の入口側に供給される油圧（元圧）は 3 [MPa] とし、この 3 [MPa] の元圧に基づいて油圧室に 1 [MPa] の油圧を送り込むために必要とされる、電磁弁のソレノイドに単位時間当たりに通電している時間の割合であるデューティ比を 35% とする。なお、電磁弁は、このデューティ比に応じて定まる開度を調節することにより、この電磁弁が設けられた油圧導入路が通じる油圧室内の油圧を調節する。電磁弁は、ソレノイドが ON の状態で、前記元圧を前記油圧室内に導入する状態とし、ソレノイドが OFF の状態で、この油圧室を油溜（油圧 = 0 [MPa]）に通じさせる状態とする。

[0031] まず、ステップ 1（S1）で、制御器 16 は、油圧が調節される油圧室内

の現在の油圧が、実質的に0 [MPa] であるか否かを判定する。これは、具体的には、この油圧室内に圧油を導入するための電磁弁のデューティ比が0%であるか否か、あるいは、この電磁弁の駆動電流が0 [A] であるか否かにより判断される。現在の油圧が、実質的に0ではない場合（現在油圧>0）には、この油圧室内の油圧はある程度立ち上がっており、目標油圧を達成するためには、あまり急激な油圧変化は必要とされないと考えられる。そこで、この場合には、制御器16は、本例の制御を終了し、通常の油圧制御を行う。

[0032] これに対して、現在の油圧が実質的に0である場合（現在油圧≒0）には、ステップ2（S2）に移り、制御器16は、目標油圧が所定値であるA値（たとえば、1 [MPa]）以上であるか否かを判定する。目標油圧がA値未満の場合（目標油圧<A）には、この油圧室内の油圧を目標油圧にするためには、あまり急激な油圧変化は必要とされないと考えられる。そこで、この場合にも、制御器16は、本例の制御を終了し、通常の油圧制御を行う。

[0033] これに対して、目標油圧がA値以上の場合には、この油圧室内の油圧を短時間で目標油圧にするためには、急激な油圧変化が必要であると考えられる。そこで、次のステップ3に移り、制御器16は、本例の制御を開始すると同時に、タイマを始動させる。この制御では、まず、図2（A）に示すように、電磁弁のデューティ比を、目標油圧である1 [MPa] を維持するために必要かつ十分な値を超えた、100%とし、この電磁弁の開度を、油圧導入側に関して全開とし、油圧排出側に関して全閉とする。この結果、この電磁弁により油圧を制御される油圧室内の油圧が、図2（B）に示すように立ち上がる。図2（B）に示した油圧の立ち上がり特性は、予めシミュレーションなどにより求めておき、この電磁弁を制御するための制御器16（図7参照）に記憶させておく。

[0034] 制御器16は、ステップ3で、図2（A）に示すように電磁弁を全開としたならば、次いで、ステップ4（S4）で、所定時間Dが経過したか否かを（Timer__T>D）を判定する。所定時間Dは、油圧室内の油圧が目標

油圧である 1 [M p a] に達するために必要かつ十分な時間であり、図 2 (B) に示した特性から求められる、図 2 (C) に示したマップにより決定される。本例の場合には、この油圧室内の油圧を 0 [M p a] から 1 [M p a] に上昇させることを意図しており、この上昇に要する時間は 4 4 9 [m s e c] であるから、所定時間 D を 4 4 9 [m s e c] に設定する。そこで、制御器 1 6 は、ステップ 4 では、ステップ 3 で起動させたタイマの測定時間 (T i m e r__T) が 4 4 9 [m s e c] を経過しているか否かを判定し、経過していない場合には、次のステップ 5 (S 5) でタイマのカウンタを 1 だけ加えて、再びステップ 4 の判定を繰り返す。

[0035] このように、「ステップ 4 → ステップ 5 → ステップ 4」の判定およびタイマのカウントアップを繰り返した結果、制御器 1 6 が、ステップ 4 で、タイマの測定時間 (T i m e r__T) が所定時間 D (4 4 9 [m s e c]) を経過したと判定した場合には、ステップ 6 (S 6) に移る。そして、制御器 1 6 は、電磁弁のデューティ比を、目標油圧である 1 [M p a] を維持するために必要かつ十分な値である、3 5 % (出力電流 0. 8 [A]) に調節する。この結果、電磁弁の開度が閉鎖方向に変化し、この電磁弁の開度が所望開度に戻され、この油圧室内の油圧が、目標油圧である 1 [M p a] を維持する状態となるので、制御器 1 6 による本例の制御が終了する。

[0036] なお、電磁弁のデューティ比を 1 0 0 % として、この電磁弁の開度を全開状態としてから油圧室内の油圧が立ち上がるまでに要する立ち上がり時間は、温度により変化する、作動油の粘度によって変わる。図 2 に示した特性は、作動油の温度が 2 5 °C である場合を示しているが、温度が高く、粘度が低くなれば、この立ち上がり時間は短くなり、逆に、温度が低く粘度が高くなれば、この立ち上がり時間は長くなる。したがって、温度変化に拘らず、油圧室内の油圧を目標油圧 (1 [M p a]) に、この目標油圧をオーバーさせることなく、あるいは、オーバーした場合でも、可能な限り小さく、最短時間で到達させるためには、温度による補正を施すことが好ましい。この点について、図 3 により説明する。

[0037] 図3 (A) に示すように、電磁弁のデューティ比を100%とした場合、T/M油温センサ33から入力される作動油の温度が25℃の場合には、油圧室内の油圧が、図3 (B) に実線aで示すように上昇するのに対して、作動油の温度が125℃の場合には、破線bで示すように上昇し、作動油の温度が-25℃の場合には、鎖線cで示すように上昇する。温度変化にかかわらず、油圧室内の油圧を目標油圧(1 [Mpa])に、この目標油圧をオーバーさせることなく、最短時間で到達させるためには、実線a、破線b、鎖線cで表される油圧が目標油圧に達するまで電磁弁のデューティ比を100%としておき、目標油圧に達した瞬間に、この電磁弁のデューティ比を目標油圧に維持できる値(35%)に調節する必要がある。そこで、予めシミュレーションなどにより、図3 (C) に示すような補正マップを作成して、このマップを制御器16に記憶させておき、制御器16が、作動油の温度により、所定時間Dを調節することを可能とする。すなわち、作動油の温度が25℃の場合の所定時間をE(449 [msec])とし、補正時間をFとした場合に、 $D = E - F$ により調節する。具体的には、低温時には所定時間Dを長くし、高温時には所定時間Dを短くする。

[0038] なお、本例では、押圧力調整弁である押圧力制御用電磁弁19と、切換弁であるモード切換用電磁弁20(低速クラッチ用制御弁23および高速クラッチ用制御弁24)とに加えて、これらの弁を設けた流路に圧油を供給する給油ライン中の油圧を調節するために設けた減圧弁28を、同様に、デューティ比に基づいてこの給油ライン中の油圧を調節する電磁弁とすることが好ましい。そして、同様に、制御器16が、給油ライン中の油圧を、所定値を超えて所望値にまで変化させる際に、この変化の方向に対応し、これらの電磁弁の開度が最も大きく変化した状態にまで、これらの電磁弁の開度を所望値に対応する所望開度を超えて調節した後、これらの電磁弁の開度を所望開度に戻す機能を備えるようにする。

[0039] [実施の形態の第2例]

図4～図6は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合に

は、現在油圧が調節可能範囲の最高値（3 [MPa]）である油圧室内の油圧を、目標油圧である1 [MPa] にまで降下させる場合を示す。この油圧室に1 [MPa] なる油圧を送り込むために必要とされる電磁弁のデューティ比を35%とするなど、その他の条件は、実施の形態の第1例の場合と同じである。

[0040] まず、ステップ1（S1）で、制御器16は、油圧が調節される油圧室内の現在の油圧が、最高油圧であるか否かを判定する。これは、具体的には、この油圧室内に圧油を導入するための電磁弁のデューティ比が100%であるか否か、あるいは、この電磁弁の駆動電流が、たとえば最高値の2 [A] であるか否かにより判断される。現在の油圧が、最高油圧ではない場合（現在油圧<3 [MPa]）には、この油圧室内の油圧はある程度低下しており、目標油圧である1 [MPa] の油圧を達成するためには、あまり急激な油圧変化は必要とされないと考えられる。そこで、この場合には、制御器16は、本例の制御を終了し、通常油圧制御を行う。

[0041] これに対して、現在の油圧が実質的に最高油圧（3 [MPa]）である（現在油圧 $\div$ 3 [MPa]、この油圧室内に圧油を導入するための電磁弁のデューティ比 $\div$ 100%である、あるいは、この電磁弁の駆動電流 $\div$ 2 Aである）場合には、ステップ2（S2）に移り、制御器16は、目標油圧が所定値であるA値（たとえば1 [MPa]）以下であるか否かを判定する。目標油圧がこの所定値Aを超えている場合（目標油圧>A）には、この油圧室内の油圧を目標油圧にするためには、あまり急激な油圧変化は必要とされないと考えられる。そこで、この場合にも、制御器16は、本例の制御を終了し、通常油圧制御を行う。

[0042] これに対して、目標油圧が所定値A以下の場合には、この油圧室内の油圧を目標油圧にするためには、急激な油圧変化が必要であると判断される。そこで、次のステップ3に移り、制御器16は、本例の制御を開始すると同時に、タイマを始動させる。この制御では、まず、図5（A）に示すように、制御器16は、電磁弁のデューティ比を0%とし、この電磁弁を、油圧導入

側に関して全閉とし、油圧排出側に関して全開とする。この結果、この電磁弁により油圧を制御される油圧室内の油圧が、図5（B）に示すように降下する。この降下特性に関しても、予め求めておき、制御器16（図7参照）に記憶させておく。

[0043] ステップ3で、図5（A）に示すように電磁弁を全閉としたならば、実施の形態の第1例と同様に、「ステップ4→ステップ5→ステップ4」で、制御器16は、所定時間Dを経過したか否かを判定し、所定時間D（364[msec]）を経過したと判定した場合には、ステップ6に移る。そして、制御器16は、この電磁弁の開度を、目標油圧である1[Mpa]を維持するために必要かつ十分な値である、35%（出力電流0.8[A]）に調節する。この結果、この油圧室内の油圧が、目標油圧である1[Mpa]を維持する状態となるので、制御器16は、本例の制御を終了する。

[0044] 本例の場合も、油圧室内の油圧が降下するまでに要する時間は、温度により変化するので、温度変化にかかわらず、この油圧室内の油圧を目標油圧（1[Mpa]）に、目標油圧を下回ることとなる、あるいは、目標油圧を下回った場合でも可能な限り小さく、最短時間で到達させるためには、温度による補正を施すことが好ましい。この補正は、図6に示すような油圧変化特性およびマップに基づいて行う。図6は、油圧の変化方向が逆である点を除き、実施の形態の第1例について示した図3と同様であるから、重複する説明は省略する。

[0045] なお、本発明を実施する場合に、目標油圧に調節するために許容される時間の長短にかかわらず、常に本発明の制御を行うことが、目標油圧に調整するために許容される時間の長短に関する判定を行わずに済むなど、制御を複雑にせずに済むため、好ましい。目標油圧に調節するために許容される時間が長い場合でも、迅速に目標油圧に調節することは、特に問題とはならない。

[0046] 以上の説明は、油圧室内の油圧を最低値（0[Pa]）から中間値に上昇させる場合と、最高値（3[Pa]）から中間値に降下させる場合について説明した。ただし、本発明は、油圧室内の油圧をある程度の大きさに急激に

変化させる必要がある場合であれば、これ以外のパターンでも実施できる。たとえば、中間値から中間値に上昇させたり、逆に中間値から中間値に下降させたりする場合でも実施できる。ただし、目標油圧が最高値である場合には、電磁弁のデューティ比を100%のままにすればよく、目標油圧が最低値である場合には、デューティ比を0%のままにすればよいので、本発明を実施する必要はない。

産業上の利用可能性

[0047] 本発明は、トロイダル無段変速機と差動歯車ユニットとを組み合わせで構成され、押圧装置やクラッチなどの油圧により駆動される各種油圧機器と、これらの油圧機器の油圧室内の油圧を調節するための電磁弁を備え、これらの油圧機器の高い応答性が要求される無段変速装置に広く適用され、このような無段変速装置は、自動車を含む車両用自動変速装置として広く利用される。

符号の説明

- [0048]
- | | |
|----|------------|
| 1 | エンジン |
| 2 | ダンパ |
| 3 | 主軸 |
| 4 | トロイダル無段変速機 |
| 5 | 遊星歯車変速機 |
| 6 | クラッチ装置 |
| 7 | 低速用クラッチ |
| 8 | 高速用クラッチ |
| 9 | 出力軸 |
| 10 | 入力ディスク |
| 11 | 出力ディスク |
| 12 | パワーローラ |
| 13 | アクチュエータ |
| 14 | 押圧装置 |

- 1 5 変速比制御ユニット
- 1 6 制御器（E C U）
- 1 7 ステッピングモータ
- 1 8 ライン圧制御用電磁弁
- 1 9 押圧力制御用電磁弁
- 2 0 モード切換用電磁弁
- 2 1 制御弁装置
- 2 2 変速比制御弁
- 2 3 低速クラッチ用切換弁
- 2 4 高速クラッチ用切換弁
- 2 5 給油ポンプ
- 2 6 油溜
- 2 7 押圧力調整弁
- 2 8 減圧弁
- 2 9 入力ディスク回転センサ
- 3 0 出力ディスク回転センサ
- 3 1 出力軸回転センサ
- 3 2 エンジン制御器
- 3 3 T／M油温センサ

請求の範囲

[請求項1]

エンジンまたは電動モータにより回転駆動される入力部材と、

トロイド曲面から構成され、互いに対向する軸方向側面をそれぞれ備え、互いに同心に、かつ、相対回転可能に支持された、少なくとも1対のディスクと、該1対のディスクの中心軸に対し捩れの位置にある揺動軸を中心として揺動変位する支持部材に回転可能にそれぞれ支持され、前記1対のディスクの軸方向側面にそれぞれの周面を転がり接触させた、複数のパワーローラと、前記1対のディスクを互いに近づく方向に押圧して、前記複数のパワーローラのそれぞれの周面と前記1対のディスクの軸方向側面との転がり接触部の面圧を確保する、油圧式押圧装置と、を備えるトロイダル無段変速機と、

互いに噛合した複数の歯車を組み合わせて構成され、2箇所の入力部と1箇所の出力部とを備え、前記入力部から入力される動力の差動分を前記出力部から出力する差動歯車ユニットと、

前記差動歯車ユニットの前記出力部により回転駆動されて、該出力部の動力を被駆動部材に伝達する出力部材と、

前記差動歯車ユニットによる動力の伝達状態を切り換えることにより、前記入力部材と前記出力部材との間の変速比を変更するクラッチ装置と、

前記押圧装置の油圧室内に導入する油圧を調節するための押圧力調整弁と、前記クラッチ装置の油圧室内に導入する油圧を調節し、該クラッチ装置の接続状態を切り換えるための切換弁とを備える制御弁装置と、

前記制御弁装置を制御するための制御器と、
を備え、

前記押圧力調整弁と前記切換弁とのうちの少なくとも一方の弁は、単位時間あたりにソレノイドに通電している時間の割合であるデューティ比に応じて定まる開度を調節することにより、該少なくとも一方

の弁を設けた油圧導入路が通じる前記油圧室内の油圧を調節する電磁弁であり、

前記制御器は、前記電磁弁の開度が、前記油圧室内の油圧を所望値に調節できる所望開度にまで、所定値を超えて変化する場合に、該変化の方向に対応し、前記電磁弁の開度が最も大きく変化した状態にまで、該電磁弁の開度を、前記所望開度を超えて調節した後、所定時間後に、該電磁弁の開度を前記所望開度に戻す機能を有する、
無段変速装置。

[請求項2] 前記押圧力調整弁と前記切換弁の両方が、前記電磁弁により構成される、請求項1に記載の無段変速装置。

[請求項3] 前記制御器は、前記油圧室内の油圧を、前記所定値を超えて上昇させる際に、前記電磁弁を全開状態とした後、前記所定時間後に、該電磁弁の開度を閉鎖方向に変化させて、該電磁弁の開度を前記所望開度とする、請求項1に記載の無段変速装置。

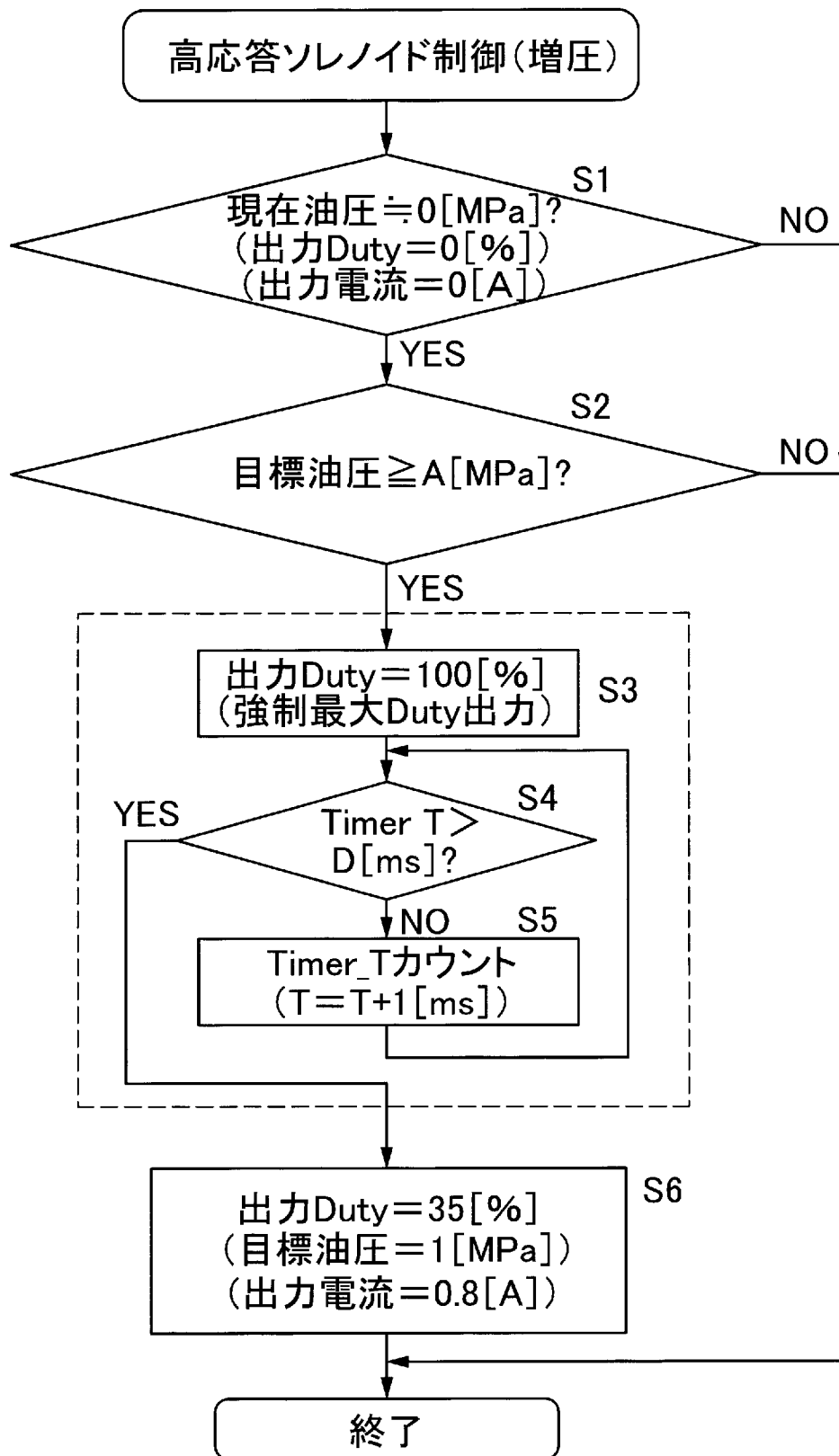
[請求項4] 前記制御器は、前記油圧室内の油圧を、前記所定値を超えて降下させる際に、前記電磁弁を全閉状態とした後、前記所定時間後に、該電磁弁の開度を開放方向に変化させて、該電磁弁の開度を前記所望開度とする、請求項1に記載の無段変速装置。

[請求項5] 前記制御器は、前記油圧室に導入される作動油の温度に応じて、前記所定時間を補正する機能を有する、請求項1に記載の無段変速装置。

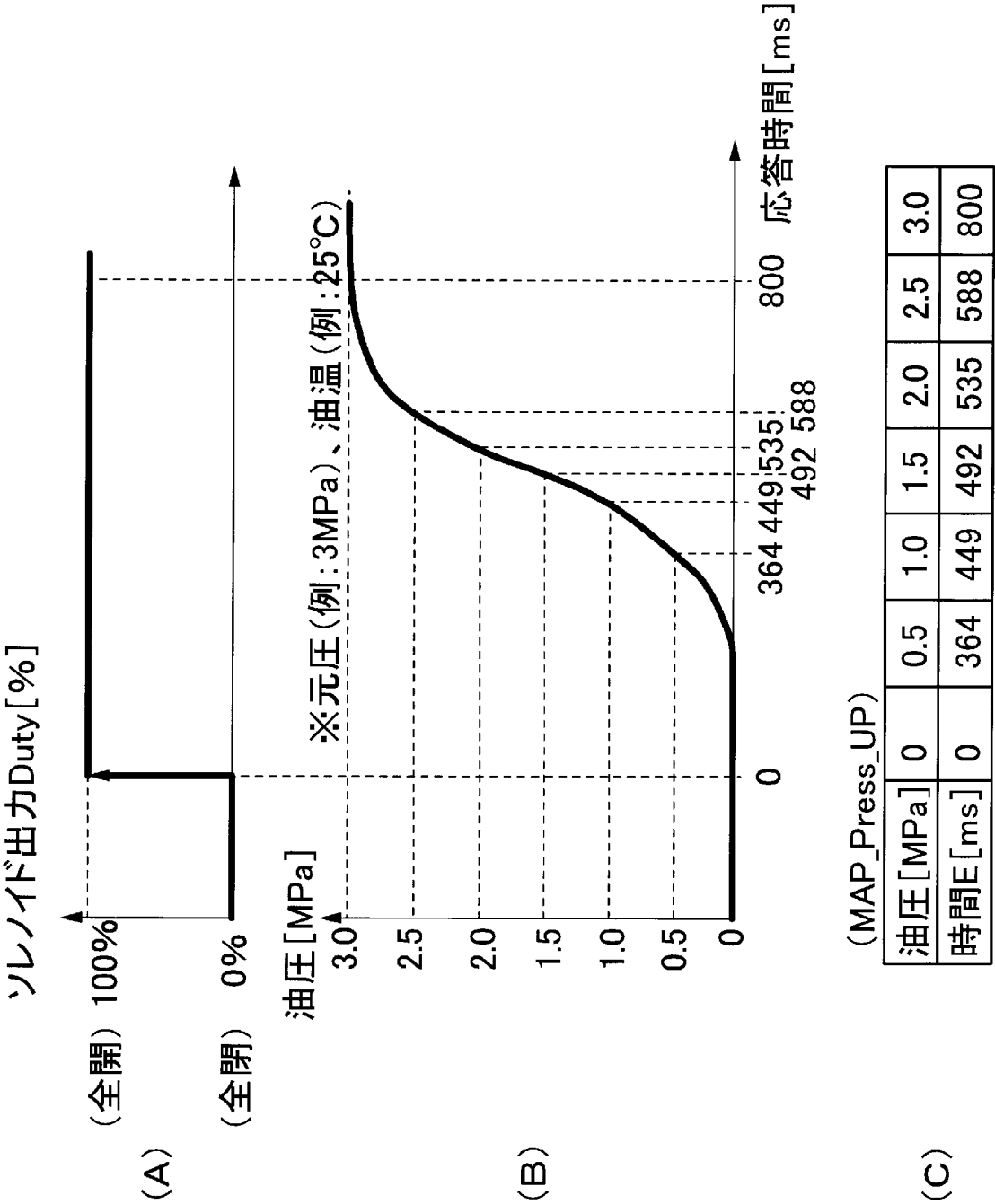
[請求項6] 前記押圧力調整弁および前記切換弁を設けた流路に圧油を供給する給油ライン中の油圧を調節するための減圧弁を備え、該減圧弁をデュューティ比に基づいて該給油ライン中の油圧を調節する電磁弁とし、前記制御器は、該給油ライン中の油圧を、所定値を超えて所望値にまで変化させる際に、該変化の方向に対応し、前記電磁弁の開度が最も大きく変化した状態にまで、該電磁弁の開度を、前記所望値に対応する所望開度を超えて調節した後、該電磁弁の開度を前記所望開度に戻す

機能を有する、請求項 1 に記載の無段変速装置。

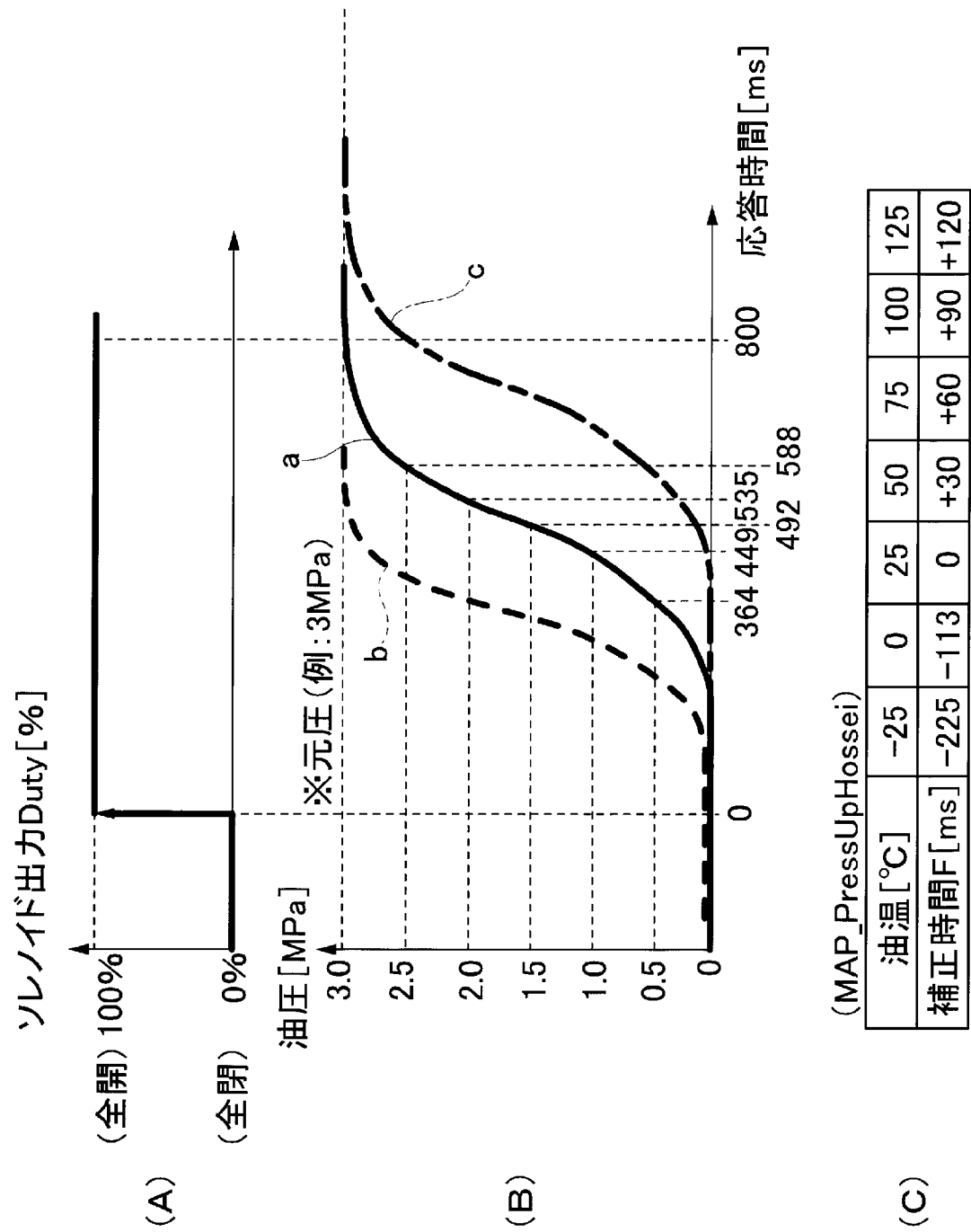
[図1]



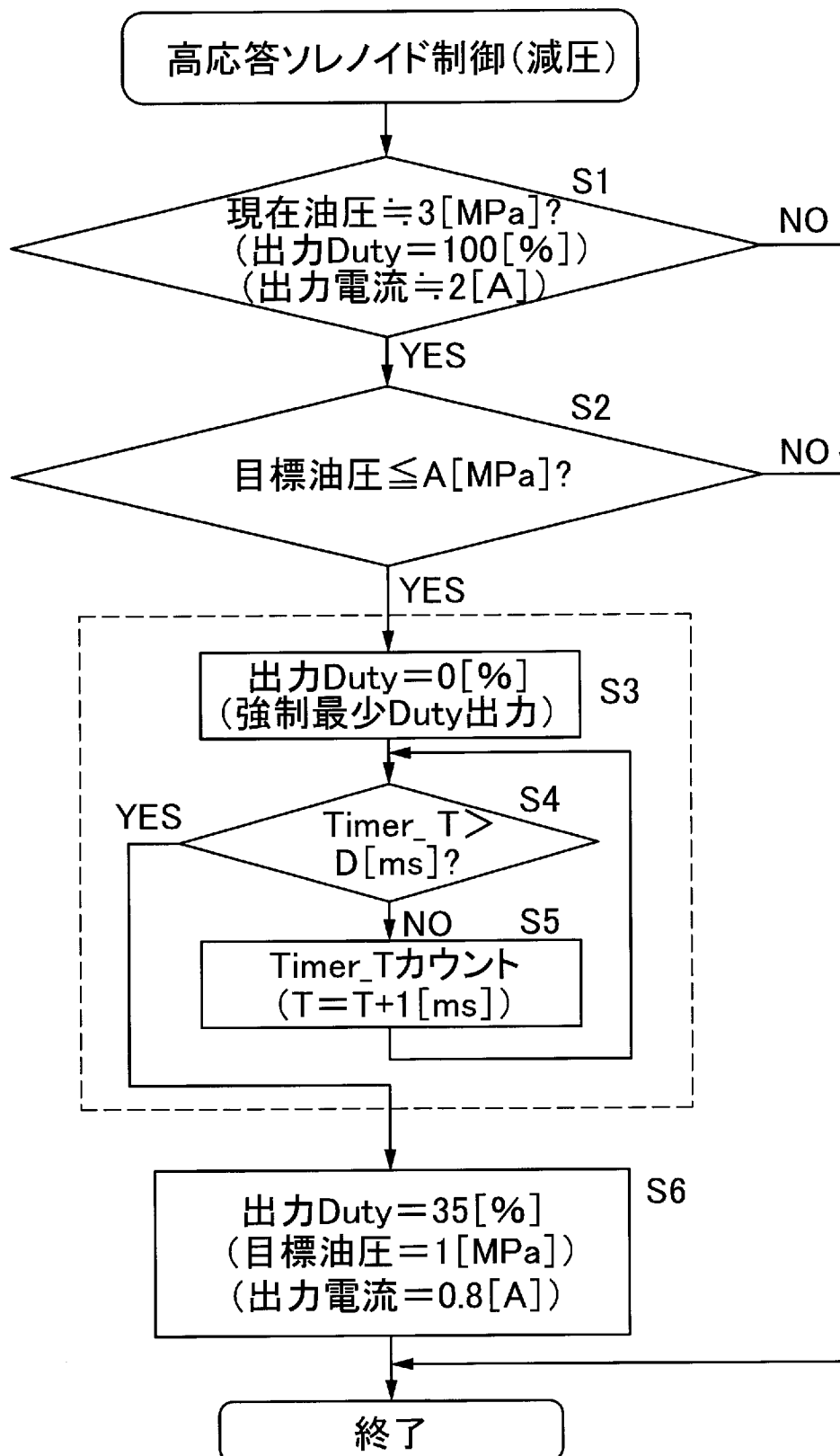
[図2]



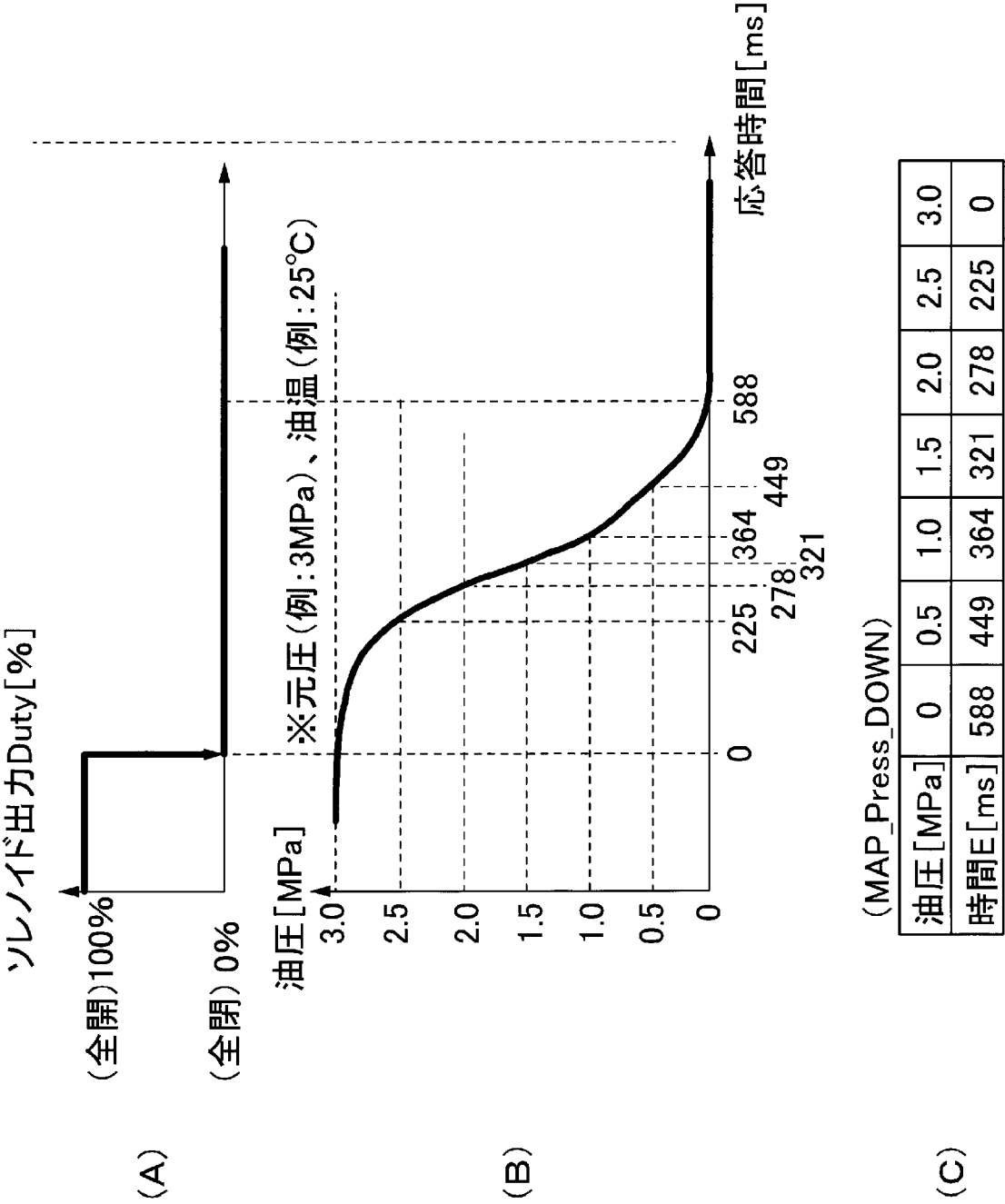
[図3]



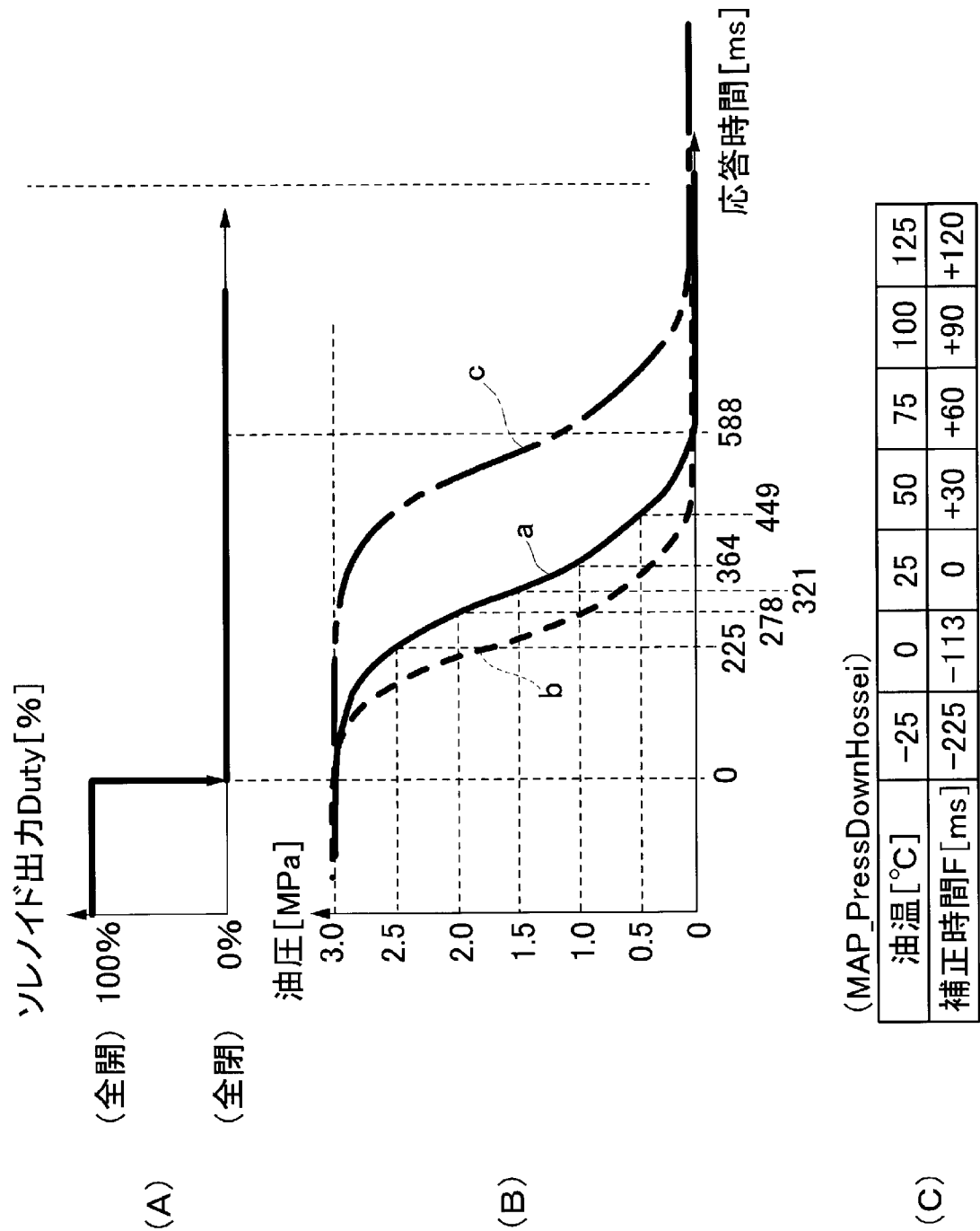
[図4]



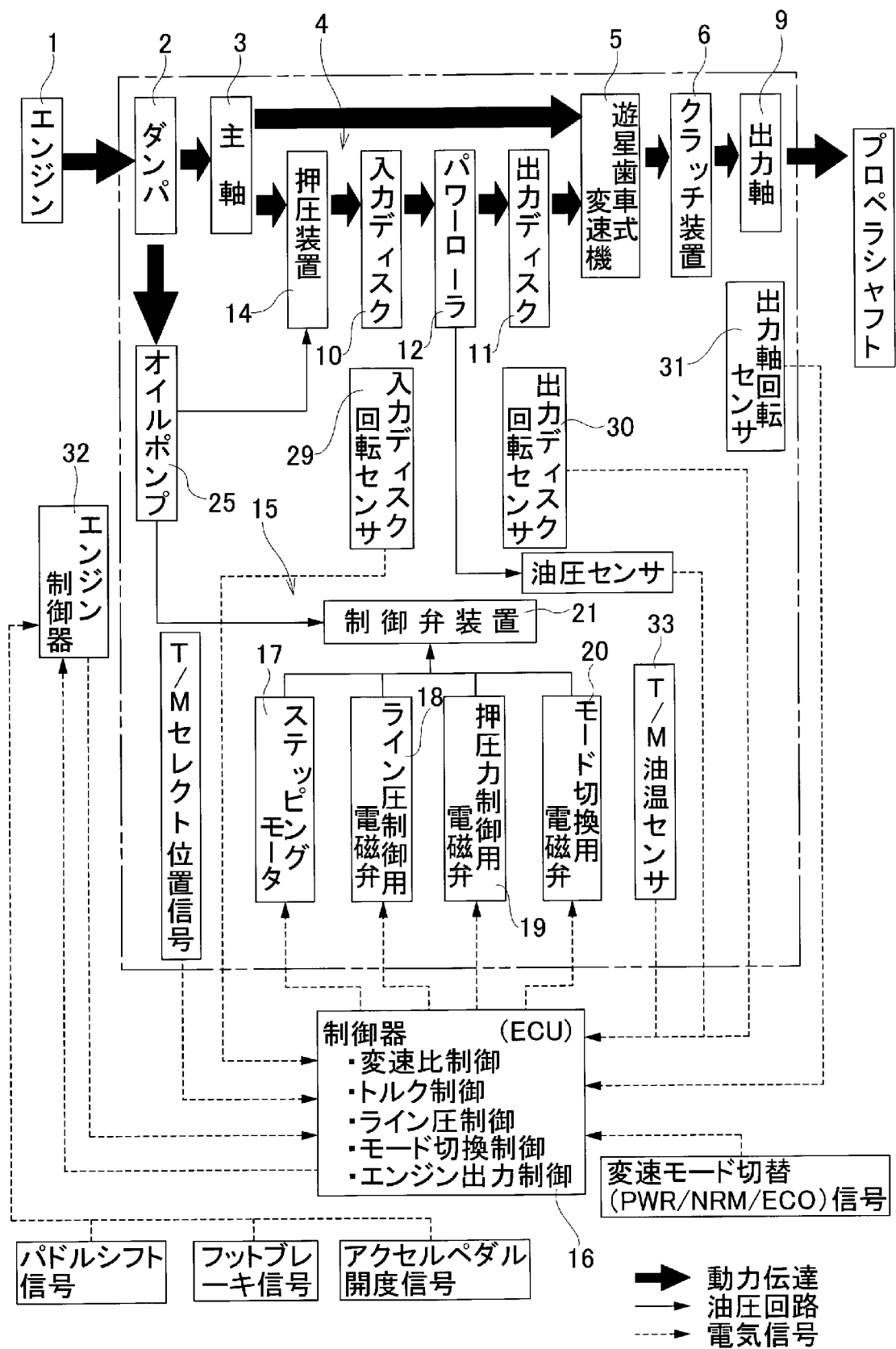
[図5]



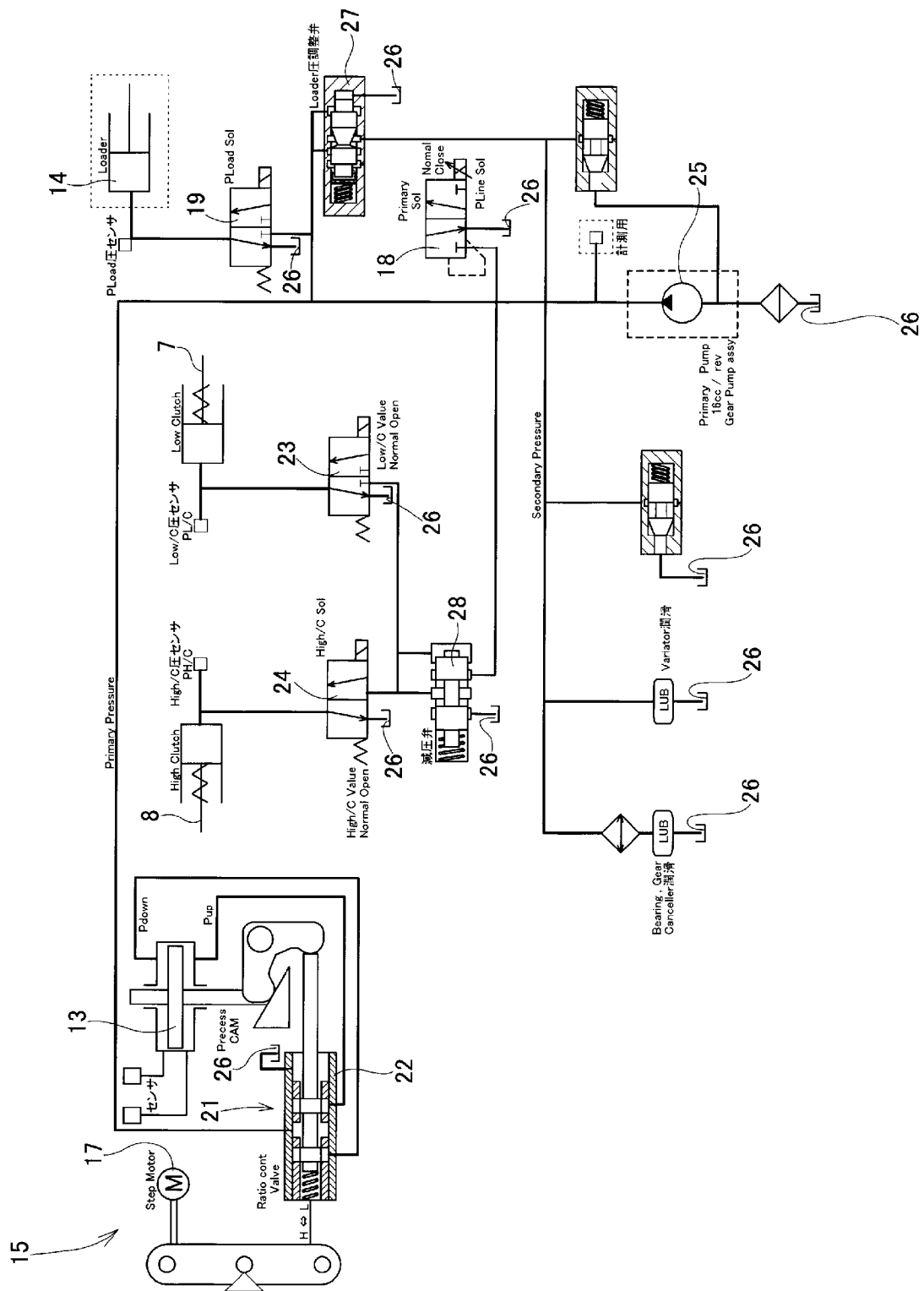
[図6]



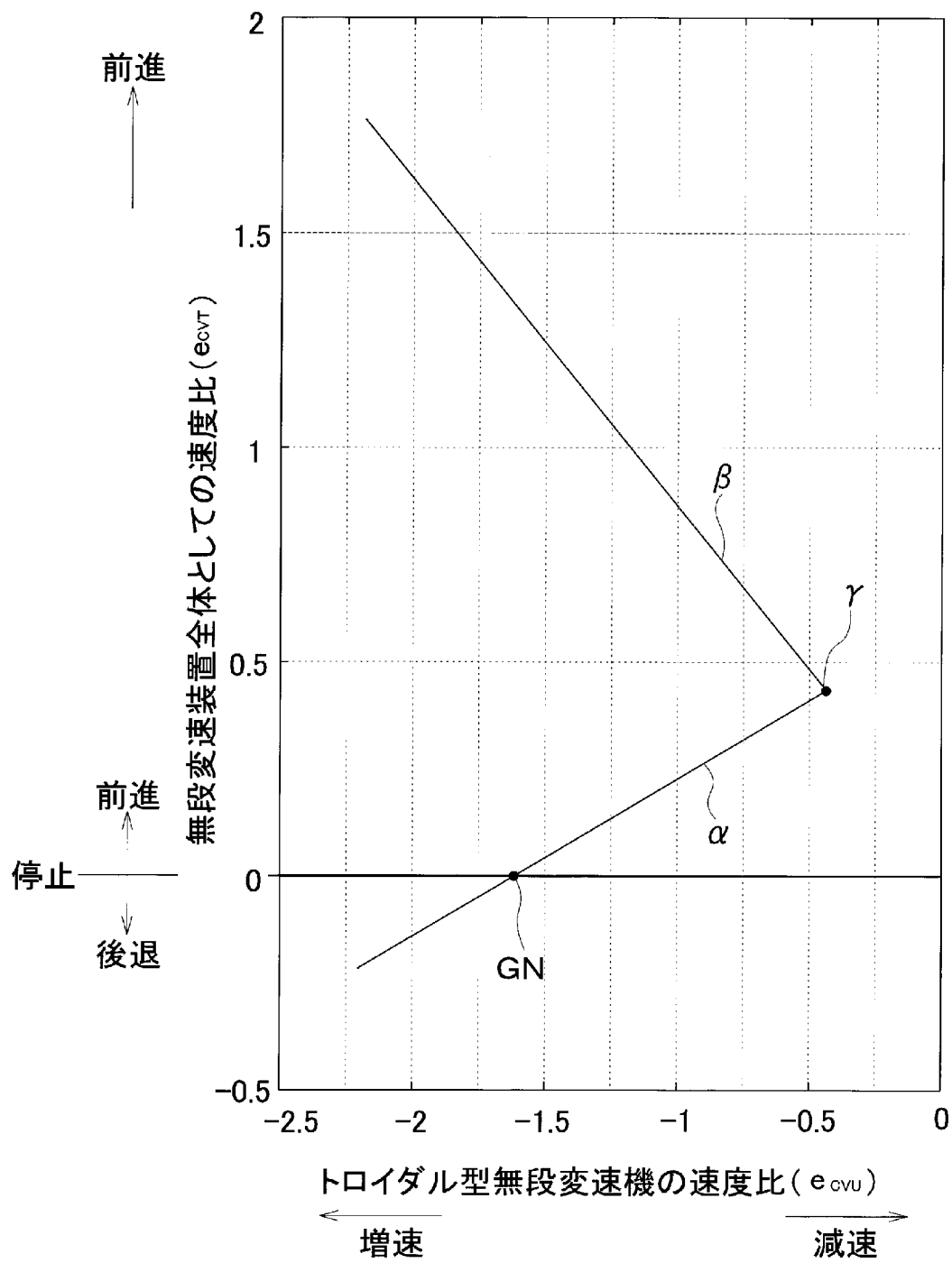
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/074711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/02(2006.01)i, F16H37/02(2006.01)i, F16H61/664(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)

F16H61/02, F16H37/02, F16H61/664

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2000-193076 A (Mazda Motor Corp.), 14 July 2000 (14.07.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☐ 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
20 November, 2013 (20.11.13)

Date of mailing of the international search report
03 December, 2013 (03.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H61/02(2006.01)i, F16H37/02(2006.01)i, F16H61/664(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. F16H61/02, F16H37/02, F16H61/664

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2000-193076 A（マツダ株式会社）2000.07.14, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 6

☐ 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

2 0 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 3 . 1 2 . 2 0 1 3

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）

竹下 和志

3 J

2 9 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8