(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 10 月 2 日(02.10.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/157085 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 61/02 (2006.01) *F16H 9/24* (2006.01)
F16H 9/18 (2006.01) *F16H 61/662* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/058084

(22) 国際出願日: 2014 年 3 月 24 日(24.03.2014)

(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 2013-061753 2013 年 3 月 25 日(25.03.2013) JP

(71) 出願人: ジヤトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１ Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 金山　義輝(KANAYAMA, Yoshiteru); 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１　ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (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, 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.

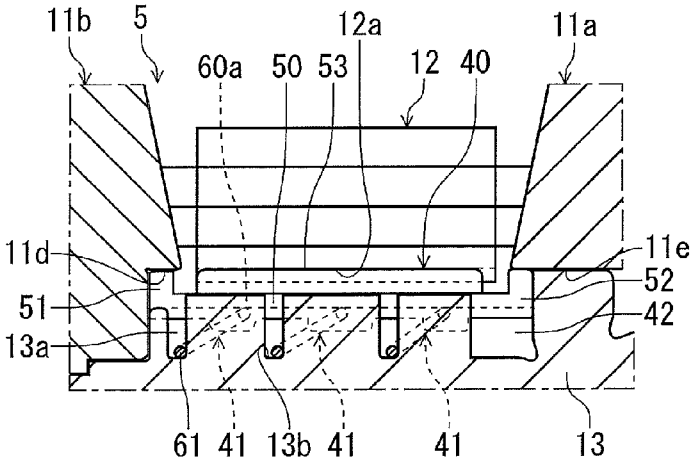
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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)）

(54) **Title**: CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : 無段変速機および制御方法

[図4]



(57) **Abstract**: This continuously variable transmission has an annular band having grooves capable of meshing with movable teeth disposed on a second pulley, and having an impelling part that impels the movable teeth to the outside in the axial direction of a shaft. The continuously variable transmission is provided with: a meshing determination unit that determines whether the grooves of the band have meshed with the movable teeth; and an oil pressure control unit that reduces oil pressure in a second oil chamber when the meshing determination unit has determined that the grooves of the band have meshed with the movable teeth.

(57) 要約:　第２プーリに設けた可動歯に噛合可能な溝を有する環状の帯体を有し、可動歯を軸部の径方向外側に付勢する付勢部とを有する無段変速機であって、帯体の溝が可動歯に噛合しているかどうか判定する噛合判定部と、噛合判定部によって帯体の溝が可動歯に噛合していると判定された場合に、第２油室の油圧を低下させる油圧制御部とを備える。

WO 2014/157085 A1

明　細　書

発明の名称 ： 無段変速機および制御方法

技術分野

[0001] 本発明は無段変速機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、バネによって径方向外側に付勢される可動歯をプーリの軸部に設け、無終端チェーンリンクに噛合溝を設け、変速比が例えば最Ｈｉｇｈ変速比となる場合に噛合溝を可動歯に噛合させる無段変速機がＪＰ２０１０－０１４２６９Ａに開示されている。

発明の概要

[0003] 上記の無段変速機では、無終端チェーンリンクの一部が可動歯に接触すると、可動歯が無終端チェーンリンクによって径方向内側に押され、バネによる径方向外側への付勢力が生じる。変速比を更に最Ｈｉｇｈ側に変更しようとすれば、この付勢力に抗しなければならないため、変速がし難くなるという問題が生じる。

[0004] 本発明はこのような問題点を解決するために発明されたもので、無終端チェーンリンクの噛合溝が可動歯に接触した後の変速をスムーズにすることを目的とする。

[0005] 本発明のある態様に係る無段変速機は、第１固定円錐板と、第１油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第１可動円錐板とを有する第１プーリと、第２固定円錐板と、第２油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第２可動円錐板と、軸部の径方向に移動可能な可動歯とを有する第２プーリと、第１プーリと第２プーリとの間に巻き掛けられて第１プーリと第２プーリとの間で動力を伝達し、可動歯に噛合可能な溝が内周面に形成された環状の帯体と、可動歯を軸部の径方向外側に付勢する付勢部と、動力源によって駆動され、第１油室及び第２油室に油圧を供給するオイルポンプとを備える無段変速機であって、帯体の溝が可動歯に噛合しているかどうか判定す

る噛合判定部と、噛合判定部によって帯体の溝が可動歯に噛合していると判定された場合に、第２油室の油圧を低下させる油圧制御部とを備える。

[0006] 本発明の別の態様に係る制御方法は、第１固定円錐板と、第１油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第１可動円錐板とを有する第１プーリと、第２固定円錐板と、第２油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第２可動円錐板と、軸部の径方向に移動可能な可動歯とを有する第２プーリと、第１プーリと第２プーリとの間に巻き掛けられて第１プーリと第２プーリとの間で動力を伝達し、可動歯に噛合可能な溝が内周面に形成された環状の帯体と、可動歯を軸部の径方向外側に付勢する付勢部と、動力源によって駆動され、第１油室及び第２油室に油圧を供給するオイルポンプとを備える無段変速機を制御する制御方法であって、帯体の溝が可動歯に噛合しているかどうか判定し、帯体の溝が可動歯に噛合していると判定された場合に、第２油室の油圧を低下させる。

[0007] これらの態様によると、帯体の溝が可動歯に噛合していると判定されると、第２油室の油圧を低下させることで、第２プーリから帯体が受ける径方向外側への力が小さくなる。このため、例えば変速比を最Ｈｉｇｈ側に変速する場合に、帯体が可動歯に当接して、可動歯が帯体によって径方向内側に押され、付勢部による径方向外側への付勢力が生じても、第２プーリから帯体が受ける径方向外側への力が小さくなった分、変速比を更に最Ｈｉｇｈ側に変更することが容易になる。これにより、帯体が可動歯に接触してから変速比を更に最Ｈｉｇｈ側に変更する場合に、変速がし難くなるのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は本実施形態の無段変速機の概略構成図である。

[図2]図２はチェーンを外したセカンダリプーリの概略図である。

[図3]図３はセカンダリプーリの出力軸部分の概略斜視図である。

[図4]図４はセカンダリプーリを出力軸の軸方向に沿って切断した概略断面図である。

[図5]図５は図４において可動円錐板が可動円錐板側に移動する状態を示す図である。

[図6]図６はバネの概略構成図である。

[図7]図７は実施形態の油圧コントロールユニット及びＣＶＴコントロールユニットの概念図である。

[図8]図８は本実施形態の変速制御を説明するフローチャートである。

[図9]図９は本実施形態の変速制御を説明するフローチャートである。

[図10]図１０は本実施形態の変速制御を説明するフローチャートである。

[図11]図１１は目標変速比とステップモータ位置との関係を示すマップである。

[図12]図１２は目標ライン圧とライン圧ソレノイド指令値との関係を示すマップである。

[図13]図１３は目標プライマリプーリ圧とプライマリプーリ圧ソレノイド指令値との関係を示すマップである。

[図14]図１４は偏差とセカンダリプーリ圧低減量との関係を示すマップである。

[図15]図１５は目標セカンダリプーリ圧とセカンダリプーリ圧ソレノイド指令値との関係を示すマップである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。なお、以下の説明において、「変速比」は、チェーン式無段変速機（以下、無段変速機と言う。）の入力回転速度を出力回転速度で割って得られる値である。無段変速機は変速比が小さいほどＨｉｇｈ側となる。図１は無段変速機の概略構成図である。

[0010] 無段変速機５はロックアップクラッチを備えたトルクコンバータ２、前後進切り替え機構４を介してエンジン１に連結される。無段変速機５は、エンジン１から駆動力が伝達されるプライマリプーリ１０と、出力軸１３に連結されたセカンダリプーリ１１と、プライマリプーリ１０とセカンダリプーリ

１１とに掛け回された無終端チェーンリンク（以下、チェーンと言う。）１２とを備える。出力軸１３はアイドラギア１４を介してディファレンシャル６に連結される。

[0011] チェーン１２は、多数のリンクをリンクピンで連結し、環状に形成される帯体である。チェーン１２の内周面には、図４に示すように後述する可動歯４０の歯部５３が噛合可能な噛合溝１２ａが形成される。噛合とは、噛合溝１２ａと歯部５３とが出力軸１３の径方向において重なり、噛合溝１２ａと歯部５３との間で動力伝達される状態を言う。噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合することで、チェーン１２とセカンダリプーリ１１との間で滑りが発生することを抑制することができる。

[0012] プライマリプーリ１０は、入力軸と一体となって回転する固定円錐板１０ｂと、固定円錐板１０ｂに対向配置されてＶ字状のプーリ溝を形成する可動円錐板１０ａとを備える。可動円錐板１０ａは、プライマリプーリシリンダ室１０ｃにプライマリプーリ圧が給排されることで入力軸の軸方向へ変位する。

[0013] セカンダリプーリ１１は、出力軸１３と一体となって回転する固定円錐板１１ｂと、固定円錐板１１ｂに対向配置されてＶ字状のプーリ溝を形成する可動円錐板１１ａと、出力軸１３の軸方向に沿って形成される可動歯４０と、可動歯４０を出力軸１３の径方向外側に付勢するバネ４１とを備える。セカンダリプーリ１１について図２～図４を用いて詳しく説明する。図２は、チェーン１２を外したセカンダリプーリ１１の概略図である。図３は、セカンダリプーリ１１の出力軸１３部分の概略斜視図である。図４は、セカンダリプーリ１１を出力軸１３の軸方向に沿って切断した概略断面図である。

[0014] 可動歯４０は、出力軸１３の外周面にその周方向に等間隔で且つ軸方向に沿って設けられた複数の可動歯ガイド溝４２の各々に、出力軸１３の径方向へ移動可能となるように設けられる。可動歯４０は出力軸１３と一体となって回転する。

[0015] 可動歯４０は、出力軸１３の軸方向に延びる基部５０と、基部５０におけ

る固定円錐板１１ｂ側の端部から出力軸１３の径方向外側に突出する第１ストッパー５１と、基部５０における可動円錐板１１ａ側の端部から出力軸１３の径方向外側に突出する第２ストッパー５２と、第１ストッパー５１と第２ストッパー５２との間の基部５０から出力軸１３の径方向外側に突出する歯部５３とを備える。

[0016] 可動歯４０は、基部５０と出力軸１３との間に設けたバネ４１によって、出力軸１３の径方向外側に押されている。可動歯４０は、バネ４１による弾性力と、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合する場合に発生する押力とに応じて出力軸１３の径方向に移動する。押力がない場合、または弾性力が押力よりも大きい場合には、第１ストッパー５１が固定円錐板１１ｂの内周面１１ｄに当接し、第２ストッパー５２が可動円錐板１１ａの内周面１１ｅに当接する。このように、第１ストッパー５１が固定円錐板１１ｂの内周面１１ｄに当接し、第２ストッパー５２が可動円錐板１１ａの内周面１１ｅに当接することで、可動歯４０は、出力軸１３の径方向外側への移動が規制されている。押力が弾性力よりも大きい場合には、可動歯４０は出力軸１３側に移動し、弾性力と押力とが釣り合う位置に保持される。

[0017] 歯部５３は、出力軸１３の軸方向に沿って形成され、チェーン１２の噛合溝１２ａの形状に合わせて形成される。歯部５３の歯先は、前記内周面１１ｄ、１１ｅよりも出力軸１３の径方向外側へ突出しないように形成されている。そのため、可動円錐板１１ａは、図５に示すように、歯部５３に干渉することなく、出力軸１３の軸方向へ移動可能となる。図５は、図４において可動円錐板１１ａが固定円錐板１１ｂ側に移動する状態を示す図である。

[0018] バネ４１は、図６に示すように、線状のＵ字形エレメント６０と、線状の連結エレメント６１とを交互に同一円周上に配置して構成される。図６は、バネ４１の概略構成図である。本実施形態では、図４に示すように３本のバネ４１を出力軸１３の軸方向に並べて配置する。

[0019] 連結エレメント６１は、出力軸１３の周方向へ設けた溝１３ａに係合し、溝底１３ｂによって出力軸１３の径方向内側への移動が規制されている。

[0020] Ｕ字形エレメント６０は、連結エレメント６１に対してＵ字の底部６０ａが出力軸１３の径方向外側に位置するように設けられており、底部６０ａが可動歯４０に当接する。バネ４１の弾性力は、可動歯４０が出力軸１３の径方向内側に押されるほど大きくなる。Ｕ字形エレメント６０は、可動歯４０と同数設けられており、各可動歯４０がＵ字形エレメント６０から受ける弾性力は各可動歯４０とチェーン１２との接触状態に応じて異なる。

[0021] 可動円錐板１１ａは、セカンダリプーリシリンダ室１１ｃにセカンダリプーリ圧が給排されることで出力軸１３の軸方向へ変位する。

[0022] 無段変速機５は、プライマリプーリ圧とセカンダリプーリ圧とのバランスを変更することによって変速する。

[0023] 無段変速機５の変速比やプーリ１０、１１の推力は、ＣＶＴコントロールユニット２０からの指令に応動する油圧コントロールユニット１００によって制御される。ＣＶＴコントロールユニット２０は、エンジン１を制御するエンジンコントロールユニット２１から出力されるエンジン出力トルク情報や後述するセンサ等から出力される信号に基づいて目標変速比や推力を決定し、制御する。

[0024] エンジン１で生じた駆動トルクは、トルクコンバータ２、前後進切り替え機構４を介して無段変速機５のプライマリプーリ１０へ入力され、プライマリプーリ１０からチェーン１２を介してセカンダリプーリ１１へ伝達される。プライマリプーリ１０の可動円錐板１０ａ及びセカンダリプーリ１１の可動円錐板１１ａを軸方向へ変位させて、プライマリプーリ１０とチェーン１２、セカンダリプーリ１１とチェーン１２における接触半径を変更することにより、プライマリプーリ１０とセカンダリプーリ１１とにおける変速比は連続的に変更される。

[0025] 油圧コントロールユニット１００は、図７に示すように、レギュレータバルブ３２と、変速制御弁３７と、減圧弁３０、減圧弁３４とを備える。図７は油圧コントロールユニット１００及びＣＶＴコントロールユニット２０の概念図である。

[0026] レギュレータバルブ３２は、エンジン１で生じた駆動トルクの一部が伝達されて駆動するオイルポンプ３６から吐出された油の圧力を調圧するソレノイド３３を備える。レギュレータバルブ３２は、オイルポンプ３６から吐出された油の圧力をＣＶＴコントロールユニット２０からの指令（例えば、デューティ信号など）に応じて運転状態に応じた所定のライン圧に調圧する。

[0027] 減圧弁３０は、ライン圧を調圧するソレノイド３１を備える。減圧弁３０は、ライン圧をＣＶＴコントロールユニット２０からの指令（例えば、デューティ信号など）に応じて所定のプライマリプーリ圧に調圧する。プライマリプーリ圧は、プライマリプーリシリンダ室１０ｃに給排される。

[0028] 減圧弁３４は、ライン圧を調圧するソレノイド３５を備える。減圧弁３４は、ライン圧をＣＶＴコントロールユニット２０からの指令（例えば、デューティ信号など）に応じて所定のセカンダリプーリ圧に調圧する。セカンダリプーリ圧は、セカンダリプーリシリンダ室１１ｃに給排される。

[0029] 変速制御弁３７は、プライマリプーリシリンダ室１０ｃのプライマリプーリ圧を所望の目標圧となるよう制御する制御弁である。変速制御弁３７は、メカニカルフィードバック機構を構成するサーボリンク７０に連結され、サーボリンク７０の一端に連結されたステップモータ７１によって駆動されるとともに、サーボリンク７０の他端に連結したプライマリプーリ１０の可動円錐板１０ａから溝幅、つまり実変速比のフィードバックを受ける。変速制御弁３７は、スプール３７ａの変位によってプライマリプーリシリンダ室１０ｃへの油圧の吸排を行って、ステップモータ７１の駆動位置で指令された目標変速比となるようにプライマリプーリ圧を調整し、実際に変速が終了するとサーボリンク７０からの変位を受けてスプール３７ａを閉弁位置に保持する。

[0030] ＣＶＴコントロールユニット２０は、インヒビタスイッチ２２からの信号、アクセルペダルセンサ２３からの信号、プライマリプーリ回転速度センサ２４からの信号、セカンダリプーリ回転速度センサ２５からの信号、ブレーキペダルセンサ２６からの信号、プライマリプーリ圧センサ２７からの信号

、セカンダリプーリ圧センサ２８からの信号、エンジンコントロールユニット２１からの信号などに基づいて、変速比などを制御する。エンジンコントロールユニット２１からは、エンジン回転速度センサ２９からの信号に基づき、エンジン回転速度やエンジン１の出力トルクの情報などが送られる。

[0031] 無段変速機５において、変速比をＨｉｇｈ側、例えば最Ｈｉｇｈへ変更する場合には、変速比が最Ｈｉｇｈとなる前にチェーン１２の噛合溝１２ａの一部が可動歯４０に噛合を開始し、可動歯４０の一部はチェーン１２によって出力軸１３の径方向内側に押された状態となる。なお、チェーン１２の噛合溝１２ａの一部が可動歯４０に噛合している場合でも、チェーン１２の噛合溝１２ａの他の一部は可動歯４０に噛合せずに、チェーン１２が可動歯４０を出力軸１３の径方向内側に押し込んでいる状態となる。そのため、変速比が、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０と噛合を開始する変速比となった後は、チェーン１２にはバネ４１による弾性力が作用し、バネ４１による弾性力を考慮して変速させなければならない。

[0032] 本実施形態の変速制御は、上記状況においてセカンダリプーリ圧を調整することで、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合する変速比への変更を容易にする。

[0033] 次に、本実施形態における変速制御について図８～１０のフローチャートを用いて説明する。

[0034] ステップＳ１００では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、詳しくは後述する故障判定フラグが「１」であるかどうか判定する。処理は、故障判定フラグが「１」の場合にはステップＳ１３８へ進み、故障判定フラグが「０」の場合にはステップＳ１０１へ進む。

[0035] ステップＳ１０１では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、車速、エンジン回転速度、スロットル開度、セレクトレバーの位置から目標変速比を算出する。車速は、図示しない車輪速センサからの信号に基づいて検出される。エンジン回転速度は、エンジン回転速度センサ２９からの信号がエンジンコントロールユニット２１に送信され、エンジンコントロールユニット２１

からＣＶＴコントロールユニット２０に情報として送信される。スロットル開度は、アクセルペダルセンサ２３からの信号に基づいて検出される。セレクレバーの位置は、インヒビタスイッチ２２からの信号に基づいて検出される。

[0036] ステップＳ１０２では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、目標変速比に基づいて図１１に示すマップからステップモータ位置を算出する。

[0037] ステップＳ１０３では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、算出したステップモータ位置に基づいてステップモータ７１を駆動する。これにより、変速制御弁３７が制御される。

[0038] ステップＳ１０４ではＣＶＴコントロールユニット２０は、エンジンコントロールユニット２１から入力トルクの情報を受信する。

[0039] ステップＳ１０５では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、目標変速比と入力トルクとに基づいて最小推力制限値、基礎プライマリプーリ推力、基礎セカンダリプーリ推力を算出する。

[0040] ステップＳ１０６では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、基礎プライマリプーリ推力と基礎セカンダリプーリ推力とに基づいて目標ライン圧を算出する。

[0041] ステップＳ１０７では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、目標ライン圧に基づいて、図１２に示すマップからライン圧ソレノイド指令値を算出する。

[0042] ステップＳ１０８では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、ライン圧ソレノイド指令値に基づいてレギュレータバルブ３２のソレノイド３３を制御し、ライン圧を調圧する。

[0043] ステップＳ１０９では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、基礎セカンダリプーリ推力と最小推力制限値とに基づいて推力分配制御により目標プライマリプーリ圧、及び目標セカンダリプーリ圧を算出する。

[0044] ステップＳ１１０では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、目標プライマリプーリ圧に基づいて図１３に示すマップからプライマリプーリ圧ソレノ

イド指令値を算出する。

[0045] ステップＳ１１１では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、プライマリプーリ圧ソレノイド指令値に基づいて減圧弁３０のソレノイド３１を制御し、変速制御弁３７に供給されるプライマリプーリ圧を調圧する。

[0046] ステップＳ１１２では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、プライマリプーリ圧センサ２７からの信号に基づいて実プライマリプーリ圧を検出する。

[0047] ステップＳ１１３では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実プライマリプーリ圧と目標プライマリプーリ圧とが等しいかどうか判定する。処理は、実プライマリプーリ圧と目標プライマリプーリ圧とが等しい場合にはステップＳ１２３に進み、実プライマリプーリ圧と目標プライマリプーリ圧とが等しくない場合にはステップＳ１１４に進む。

[0048] ステップＳ１１４では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実プライマリプーリ圧が目標プライマリプーリ圧よりも低いかどうか判定する。処理は、実プライマリプーリ圧が目標プライマリプーリ圧よりも高い場合にはステップＳ１１５に進み、実プライマリプーリ圧が目標プライマリプーリ圧よりも低い場合にはステップＳ１２３に進む。

[0049] ステップＳ１１５では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、プライマリプーリ回転速度センサ２４からの信号に基づいてプライマリプーリ回転速度を検出する。

[0050] ステップＳ１１６では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、セカンダリプーリ回転速度センサ２５からの信号に基づいてセカンダリプーリ回転速度を検出する。

[0051] ステップＳ１１７では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、プライマリプーリ回転速度をセカンダリプーリ回転速度で除算することで、実変速比を算出する。

[0052] ステップＳ１１８では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実変速比が所定変速比以下となっているかどうか判定する。所定変速比は、チェーン１

２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合し、実プライマリプーリ圧が所定圧以上となると判断可能な変速比である。所定圧は、バネ４１による弾性力によってチェーン１２が出力軸１３の径方向外側に付勢されていると判定できる圧であり、センサなどの誤差などを考慮して設定され、入力トルクが大きくなるほど大きくなる。所定圧は、目標プライマリプーリ圧に対して１１０％高くなる圧である。処理は、実変速比が所定変速比以下となっている場合にはステップＳ１１９へ進み、実変速比が所定変速比よりも大きい場合にはステップＳ１２３へ進む。

[0053] ステップＳ１１９では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実プライマリプーリ圧が所定圧以上であるかどうか判定する。所定圧は、ステップＳ１１８における所定圧と同じ値である。ここでは、実際に実プライマリプーリ圧が所定圧以上となっているかどうか判定する。可動歯４０、バネ４１、チェーン１２のいずれにも異常が発生していなければ、チェーン１２に可動歯４０の付勢力が働き、それに応じて実プライマリプーリ圧も上昇し所定値以上の値となっている。処理は、実プライマリプーリ圧が所定圧以上である場合には、ステップＳ１２０へ進み、実プライマリプーリ圧が所定圧よりも低い場合には、ステップＳ１２１へ進む。

[0054] ステップＳ１２０では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、セカンダリプーリ低減指示フラグを「１」に設定する。セカンダリプーリ低減指示フラグは初期値として「０」に設定されている。

[0055] ステップＳ１２１では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、セカンダリプーリ低減指示フラグが「１」であるかどうか判定する。処理は、セカンダリプーリ低減指示フラグが「１」の場合にはステップＳ１２４へ進み、セカンダリプーリ低減指示フラグが「０」の場合にはステップＳ１２２へ進む。

[0056] ステップＳ１２２では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、故障判定フラグを「１」に設定する。なお、故障判定フラグは初期値として「０」に設定されている。

[0057] ステップＳ１２３では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、セカンダリ

プーリ低減指示フラグが「１」であるかどうか判定する。処理は、セカンダリプーリ低減指示フラグが「１」である場合にはステップＳ１２４へ進み、セカンダリプーリ低減指示フラグが「０」の場合にはステップＳ１３６へ進む。

[0058] ステップＳ１２４では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、詳しくは後述する推定入力トルクに対するセカンダリプーリ圧低減学習フラグが「１」であるかどうか判定する。処理はセカンダリプーリ圧低減学習フラグが「１」の場合にはステップＳ１２５に進み、セカンダリプーリ圧低減学習フラグが「０」の場合にはステップＳ１２６へ進む。

[0059] ステップＳ１２５では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実変速比に基づいて、詳しくは後述する学習値を目標セカンダリプーリ圧として設定する。ここでは、現在の目標セカンダリプーリ圧が学習値によって上書きされる。

[0060] ステップＳ１２６では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実プライマリプーリ圧と目標プライマリプーリ圧との偏差を算出する。

[0061] ステップＳ１２７では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、偏差に基づいて図１４に示すマップからセカンダリプーリ圧低減量を算出する。セカンダリプーリ圧低減量は、偏差が大きくなるほど大きくなる。セカンダリプーリ圧低減量は、バネ４１による弾性力によってセカンダリプーリ１１側で増加するチェーン１２の張力を減少させるように算出される。これにより、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合する場合でも、プライマリプーリ圧を高くせずに変速を行うことができるようになる。

[0062] ステップＳ１２８では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、目標セカンダリプーリ圧力からセカンダリプーリ圧低減量を減算し、低減後セカンダリプーリ圧を算出する。

[0063] ステップＳ１２９では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、基礎セカンダリプーリ推力と最小推力制限値とに基づいて最小セカンダリプーリ圧を算出する。

[0064] ステップＳ１３０では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、低減後セカンダリプーリ圧が最小セカンダリプーリ圧以上であるかどうか判定する。処理は、低減後セカンダリプーリ圧が最小セカンダリプーリ圧以上である場合にはステップＳ１３１に進み、低減後セカンダリプーリ圧が最小セカンダリプーリ圧よりも低い場合にはステップＳ１３２へ進む。

[0065] ステップＳ１３１では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、低減後セカンダリプーリ圧を目標セカンダリプーリ圧として設定する。ここでは、現在の目標セカンダリプーリ圧が低減後セカンダリプーリ圧によって上書きされる。

[0066] ステップＳ１３２では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、最小セカンダリプーリ圧指令値を目標セカンダリプーリ圧として設定する。ここでは、現在の目標セカンダリプーリ圧が最小セカンダリプーリ圧指令値によって上書きされる。

[0067] なお、ステップＳ１３１及びステップＳ１３２によって上書きされた目標セカンダリプーリ圧は、各実変速比に応じて一時的にＣＶＴコントロールユニット２０に記憶される。

[0068] ステップＳ１３３では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実変速比が最Ｈｉｇｈとなったかどうか判定する。処理は、実変速比が最Ｈｉｇｈとなった場合にはステップＳ１３４へ進み、実変速比が最Ｈｉｇｈとなっていない場合にはステップＳ１３６へ進む。

[0069] ステップＳ１３４では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、実変速比に対して記憶している目標セカンダリプーリ圧を学習値として記憶する。なお、一時的に記憶されていた目標セカンダリプーリ圧は消去される。また、実変速比が前回の制御からＬｏｗ側の変速比に変更された場合にも一時的に記憶されていた目標セカンダリプーリ圧は消去される。

[0070] ステップＳ１３５では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、セカンダリプーリ圧学習フラグを「１」に設定する。セカンダリプーリ圧学習フラグは初期値として「０」に設定されている。なお、セカンダリプーリ圧学習フラ

グは、入力トルク毎に設定される。

[0071] ステップＳ１３６では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、目標セカンダリプーリ圧に基づいてセカンダリプーリ圧ソレノイド指令値を図１５に示すマップから算出する。

[0072] ステップＳ１３７では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、セカンダリプーリ圧ソレノイド指令値に基づいて減圧弁３４のソレノイド３５を制御し、セカンダリプーリ圧を調圧する。

[0073] ステップＳ１００において故障判定フラグが「１」であると判定された場合には、ステップＳ１３８では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、その他の異常判定フラグ、例えば変速比がチェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合する第１変速比よりもＬｏｗ側の変速比で滑りが発生したことを示すフラグに基づいて無段変速機５で異常が発生しているかどうか判定する。処理は、無段変速機５で他の異常が発生している場合にはステップＳ１３９に進み、無段変速機５で他の異常は発生していない場合にはステップＳ１４０に進む。

[0074] ステップＳ１３９では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、セーフモードを実行する。セーフモードでは、例えば車両が走行している場合には、変速比が現在の変速比に維持され、車両停車後は変速比が最Ｌｏｗに限定される。

[0075] ステップＳ１４０では、ＣＶＴコントロールユニット２０は、チェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合しないように変速比を制限する。さらに、ＣＶＴコントロールユニット２０は、可動歯４０、バネ４１、チェーン１２のいずれか１つに異常が発生していることを示す警告灯を点灯させて、運転者に告知してもよい。

[0076] 本発明の実施形態の効果について説明する。

[0077] 変速比をチェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合する変速比に変更する場合に、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合すると、セカンダリプーリ圧を低下させる。これにより、変速比を例えば最Ｈｉｇｈに

変更する場合に、変速をスムーズに行うことができる。更に、セカンダリプーリ圧を低下させずに、可動歯４０がチェーン１２をＬｏｗ側に押し戻そうとする力に対抗して、変速比をＨｉｇｈ側に変更しようとすれば、更なる差推力を得るために、プライマリプーリ圧を上昇させなければならないが、セカンダリプーリ圧を低減しているので、プライマリプーリ圧の上昇を抑制し、最Ｈｉｇｈに変速比を変更した後もプライマリプーリ圧も低くすることができ、オイルポンプ３６を動作させるエンジン１の燃費を向上することができる。また、プライマリプーリ圧の上昇を抑制している分、オイルポンプ３６を小型化することができ、これによっても、エンジン１の燃費を向上することができる。つまり、プライマリプーリ圧の上昇を抑制できないと、変速の際に必要な油圧が、その分、高くなり、それに応じて、オイルポンプ３６が大型化してしまうが、オイルポンプ３６が大型化すると、これを駆動するエネルギーも、その分、大きくなり、燃費の悪化を招くことになる。

[0078] 変速比がチェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合する所定変速比となり、かつプライマリプーリ圧が所定圧となるとチェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合していると判定し、セカンダリプーリ圧を低下させる。チェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合すると、バネ４１による弾性力に抗して変速させなければならず、弾性力に応じてプライマリプーリ圧が高くなる。本実施形態では、プライマリプーリ圧に基づいてチェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合していることを判定することで、チェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０との噛合状態を正確に判定することができる。

[0079] プライマリプーリ圧が高くなるにつれて、セカンダリプーリ圧低減量を大きくする。これにより、バネ４１の弾性力に応じてセカンダリプーリ圧を低減させることができる。バネ４１の弾性力の大きさは、噛合溝１２ａと可動歯４０の噛み合い状態と相関がある。このため、バネ４１の弾性力に応じてセカンダリプーリ圧を低減させれば、セカンダリプーリ圧を下げ過ぎることによるセカンダリプーリ１１の挟持力不足を抑制して、セカンダリプーリ圧

を低下させることができる。そのため、チェーン１２とセカンダリプーリ１１との間で滑りが発生することを抑制し、オイルポンプ３６を動作させるエンジン１の燃費を向上することができる。例えば、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合していても、セカンダリプーリ１１の挟圧力が低下して、可動歯４０が受け持つトルクが大きくなり過ぎると、可動歯４０の付勢力が負けて可動歯４０が径方向内側に後退してしまい、チェーン１２とセカンダリプーリ１１との間で滑りが発生することがあるが、これを抑制することができる。

[0080] セカンダリプーリ圧低減量を学習し、次回の変速制御からは学習値に基づいてセカンダリプーリ圧を低減させる。これにより、次回の変速制御から、実プライマリプーリ圧と目標プライマリプーリ圧との偏差を求める演算などを行わず、学習値に基づいてプライマリプーリ圧の上昇を抑制し、変速比を最Ｈｉｇｈに変更することができる。

[0081] 低減後セカンダリプーリ圧が最小セカンダリプーリ圧よりも低い場合には、最小セカンダリプーリ圧を目標セカンダリプーリ圧とする。これにより、チェーン１２とセカンダリプーリ１１との間で滑りが発生することを抑制することができる。

[0082] 実変速比がチェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合する変速比となっても、実プライマリプーリ圧が所定値以上になっておらず、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合していないと判定されると、可動歯４０、バネ４１、チェーン１２の少なくとも１つに異常が発生していると判定する。これにより、可動歯４０、バネ４１、チェーン１２の異常発生を検知することができる。

[0083] 実変速比がチェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合する変速比となっても、実プライマリプーリ圧がチェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合するときの所定油圧よりも低い場合に、チェーン１２の噛合溝１２ａが可動歯４０に噛合していないと判定する。チェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合する際に高くなる実プライマリプーリ圧に基づいて可

動歯４０、バネ４１、チェーン１２の異常発生を判定することで、可動歯４０、バネ４１、チェーン１２の異常発生を検知することができる。

[0084] 可動歯４０、バネ４１、チェーン１２の少なくとも１つに異常が発生していると判定された場合に、変速比をチェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合しない変速比に制限する。これにより、異常が発生した可動歯４０、バネ４１、チェーン１２の状態が更に悪化することを抑制することができる。

[0085] 可動歯４０、バネ４１、チェーン１２の少なくとも１つに異常が発生していると判定された場合に、警告灯を点灯する。これにより、運転者に異常が発生していることを告知することができる。

[0086] 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。

[0087] 上記実施形態では、プライマリプーリ圧に基づいてチェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合しているかどうか判定したが、セカンダリプーリ１１の可動円錐板１１ａの位置、チェーン１２と可動歯４０とが当たる時に発生する音、振動などに基づいて判定してもよい。

[0088] 上記実施形態では、プライマリプーリ圧に基づいて可動歯４０、バネ４１、またはチェーン１２の少なくとも１つに異常が発生し、チェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合していないと判定したが、油振、音などに基づいて判定してもよい。

[0089] 上記実施形態では、エンジン１を動力源として用いているが、動力源としてモータ、またはエンジン及びモータを用いてもよい。

[0090] 上記実施形態では、無段変速機５の動力伝達部（帯体）としてチェーン１２を用いたが、引っ張り側で動力を伝達する動力伝達部、例えば可動歯４０に噛合可能なゴムベルトを用いてもよい。

[0091] 上記実施形態では、セカンダリプーリ１１に可動歯４０を設けたが、プライマリプーリ１０に可動歯４０を設けてもよい。

[0092] 上記実施形態では、可動歯４０、バネ４１、チェーン１２のいずれか一つに異常発生した場合に、変速比を制限したが、変速比は制限せず、チェーン１２の噛合溝１２ａと可動歯４０とが噛合する場合にセカンダリプーリ圧が低下しないようにしてもよい。これにより、チェーン１２とセカンダリプーリ１１との間で滑りが発生することを抑制することができる。

[0093] 上記実施形態では、ステップモータ７１、変速制御弁３７を用いた無段変速機５について説明したが、ステップモータ７１などを用いずに減圧弁３０のみを用いた無段変速機に上記制御を適用することができる。

[0094] 本願は２０１３年３月２５日に日本国特許庁に出願された特願２０１３－６１７５３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] 第１固定円錐板と、第１油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第１可動円錐板とを有する第１プーリと、

第２固定円錐板と、第２油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第２可動円錐板と、軸部の径方向に移動可能な可動歯とを有する第２プーリと、

前記第１プーリと前記第２プーリとの間に巻き掛けられて前記第１プーリと前記第２プーリとの間で動力を伝達し、前記可動歯に噛合可能な溝が内周面に形成された環状の帯体と、

前記可動歯を前記軸部の径方向外側に付勢する付勢手段と、

動力源によって駆動され、前記第１油室及び前記第２油室に油圧を供給するオイルポンプとを備える無段変速機であって、

前記帯体の前記溝が前記可動歯に噛合しているかどうか判定する噛合判定手段と、

前記噛合判定手段によって前記帯体の前記溝が前記可動歯に噛合していると判定された場合に、前記第２油室の油圧を低下させる油圧制御手段とを備える無段変速機。

[請求項2] 請求項１に記載の無段変速機であって、

前記第１プーリと前記第２プーリとにおける変速比を算出する変速比算出手段と、

前記第１油室の油圧を検出する油圧検出手段とを備え、

前記噛合判定手段は、前記変速比が、前記溝が前記可動歯に噛合する所定変速比となり、かつ前記油圧検出手段によって検出した前記第１油室の油圧が、前記第１プーリへ入力される入力トルクに基づいて算出される所定油圧以上になると前記溝が前記可動歯に噛合していると判定する無段変速機。

[請求項3] 請求項２に記載の無段変速機であって、

前記油圧制御手段は、前記油圧検出手段によって検出した前記第１

油室の油圧が高くなるにつれて、前記第２プーリの油圧低下量を大きくする無段変速機。

[請求項4] 請求項３に記載の無段変速機であって、

前記第２プーリの油圧低下量を学習する学習手段を備え、

前記油圧制御手段は、前記学習手段によって学習した前記油圧低下量に基づいて前記第２プーリの油圧を低下させる無段変速機。

[請求項5] 請求項１から４のいずれか一つに記載の無段変速機であって、

前記油圧制御手段は、前記第２油室の油圧を下限油圧よりも低下させない無段変速機。

[請求項6] 請求項１から５のいずれか一つに記載の無段変速機であって、

変速比が、前記溝が前記可動歯に噛合する所定変速比となり、かつ前記噛合判定手段によって前記溝が前記可動歯に噛合していないと判定された場合には、前記可動歯、前記付勢手段、前記帯体の少なくともいずれか一つに異常が発生していると判定する異常判定手段とを備える無段変速機。

[請求項7] 請求項６に記載の無段変速機であって、

前記第１油室の油圧を検出する油圧検出手段を備え、

前記噛合判定手段は、前記変速比が前記所定変速比となり、かつ前記油圧検出手段によって検出した前記第１油室の油圧が、前記溝が前記可動歯に噛合するときの油圧であり、前記第１プーリへ入力される入力トルクに基づいて算出される所定油圧よりも低い場合に、前記溝が前記可動歯に噛合していないと判定する無段変速機。

[請求項8] 請求項６または７に記載の無段変速機であって、

前記異常判定手段によって、前記可動歯、前記付勢手段、前記帯体の少なくともいずれか一つに異常が発生していると判定された場合に、前記変速比を前記溝が前記可動歯に噛合しない変速比に制限する制限手段を備える無段変速機。

[請求項9] 請求項６または７に記載の無段変速機であって、

前記油圧制御手段は、前記異常判定手段によって前記可動歯、前記付勢手段、前記帯体の少なくともいずれか一つに異常が発生していると判定された場合に、前記第２油室の油圧を低下させない無段変速機。

[請求項10] 請求項６から９のいずれか一つに記載の無段変速機であって、

前記異常判定手段によって前記可動歯、前記付勢手段、前記帯体の少なくともいずれか一つに異常が発生していると判定された場合に、異常発生を知らせる告知手段を備える無段変速機。

[請求項11] 第１固定円錐板と、第１油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第１可動円錐板とを有する第１プーリと、

第２固定円錐板と、第２油室に給排される油圧に応じて軸方向に移動する第２可動円錐板と、軸部の径方向に移動可能な可動歯とを有する第２プーリと、

前記第１プーリと前記第２プーリとの間に巻き掛けられて前記第１プーリと前記第２プーリとの間で動力を伝達し、前記可動歯に噛合可能な溝が内周面に形成された環状の帯体と、

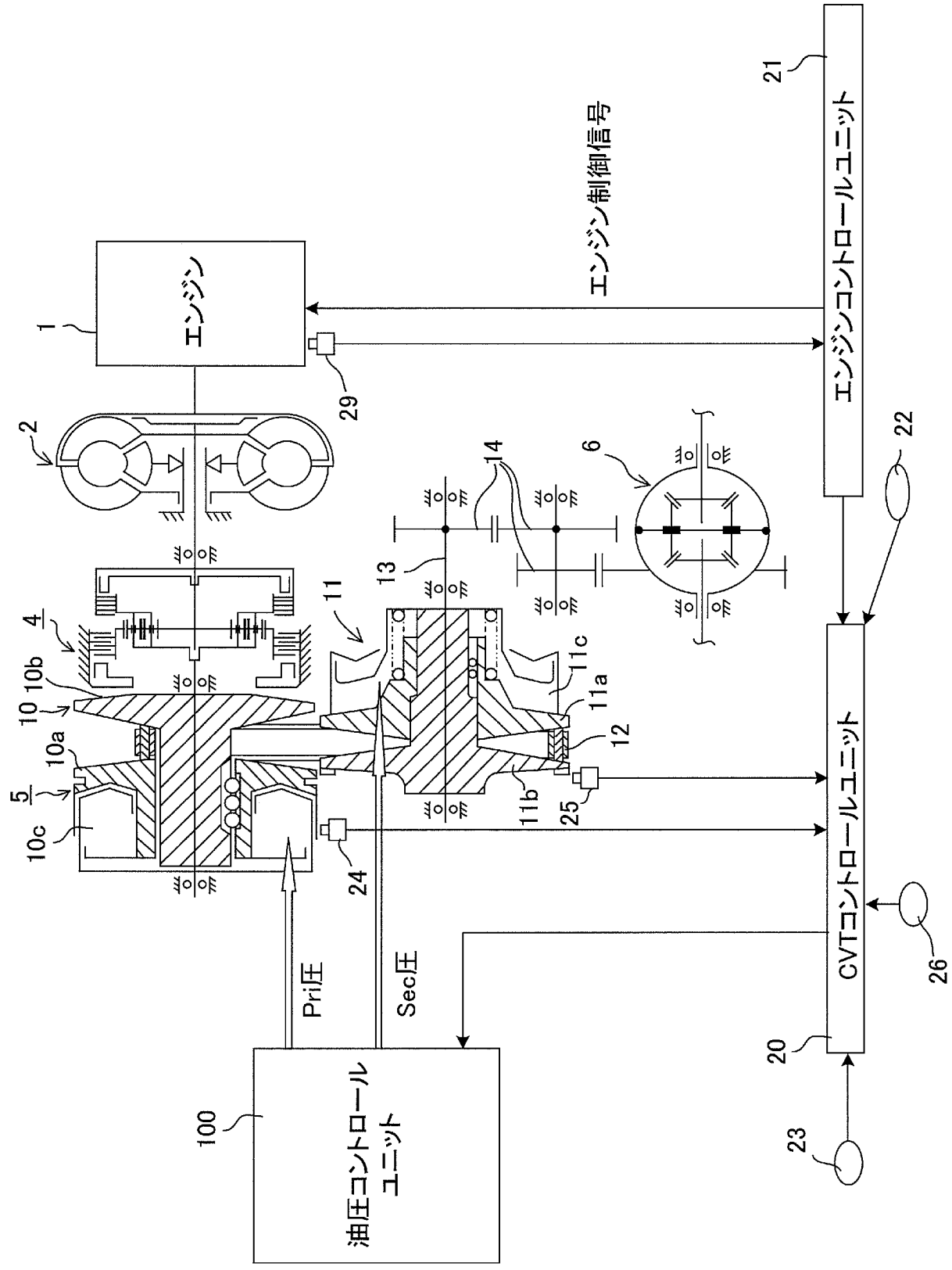
前記可動歯を前記軸部の径方向外側に付勢する付勢手段と、

動力源によって駆動され、前記第１油室及び前記第２油室に油圧を供給するオイルポンプとを備える無段変速機を制御する制御方法であって、

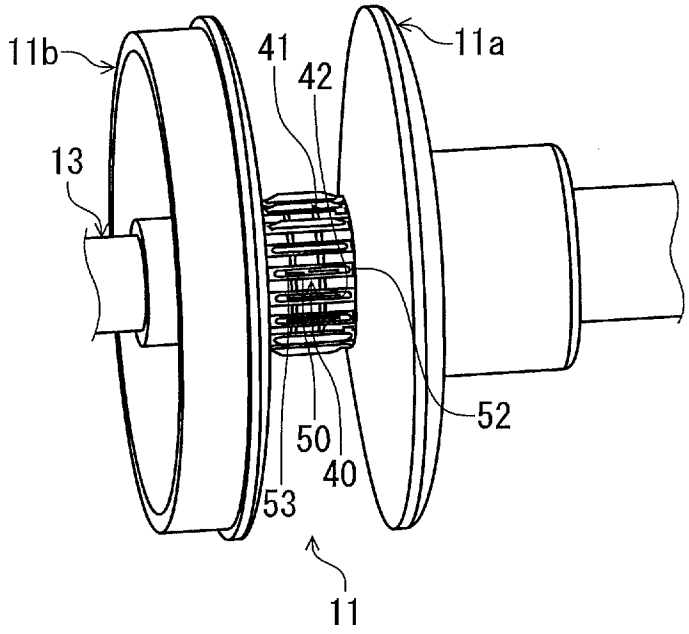
前記帯体の前記溝が前記可動歯に噛合しているかどうか判定し、

前記帯体の前記溝が前記可動歯に噛合していると判定された場合に、前記第２油室の油圧を低下させる制御方法。

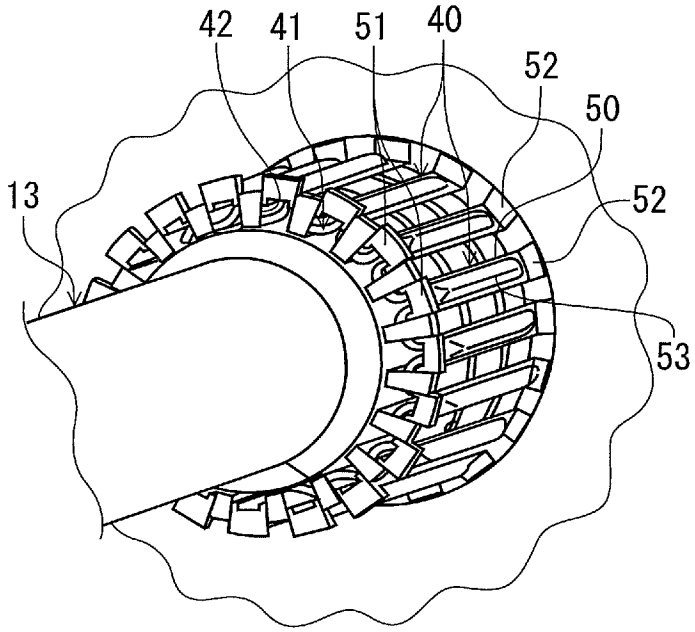
[図1]


エンジン
1
29
エンジン制御信号
21
エンジンコントロールユニット
22
2
14
6
13
11
4
10b
10
10a
5
10c
11c
11a
12
11b
25
24
Pri圧
Sec圧
CVTコントロールユニット
26
20
23
100
油圧コントロール
ユニット

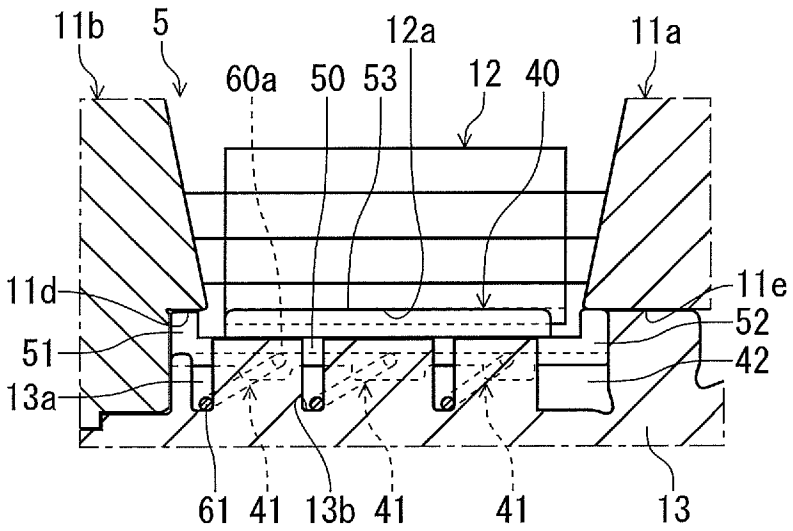
[図2]



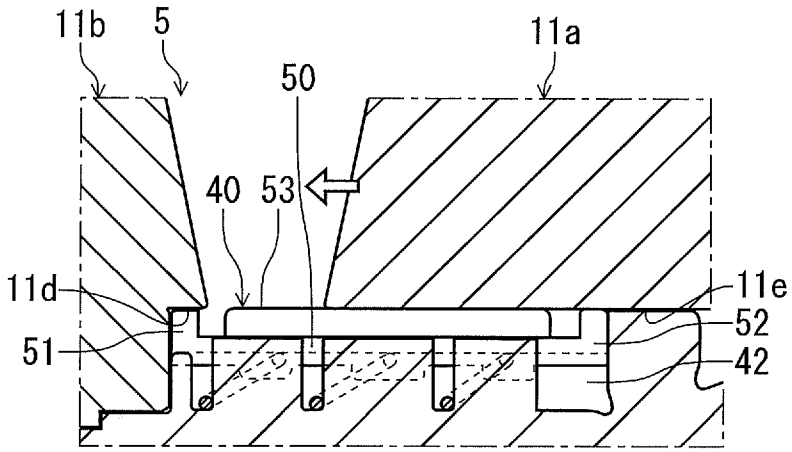
[図3]



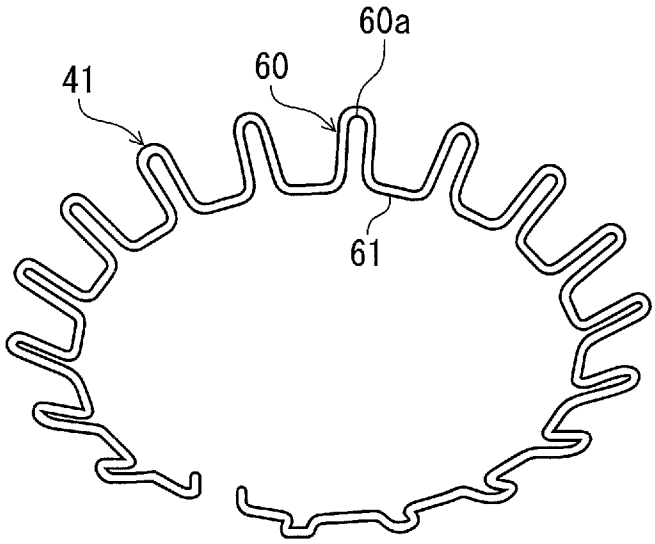
[図4]



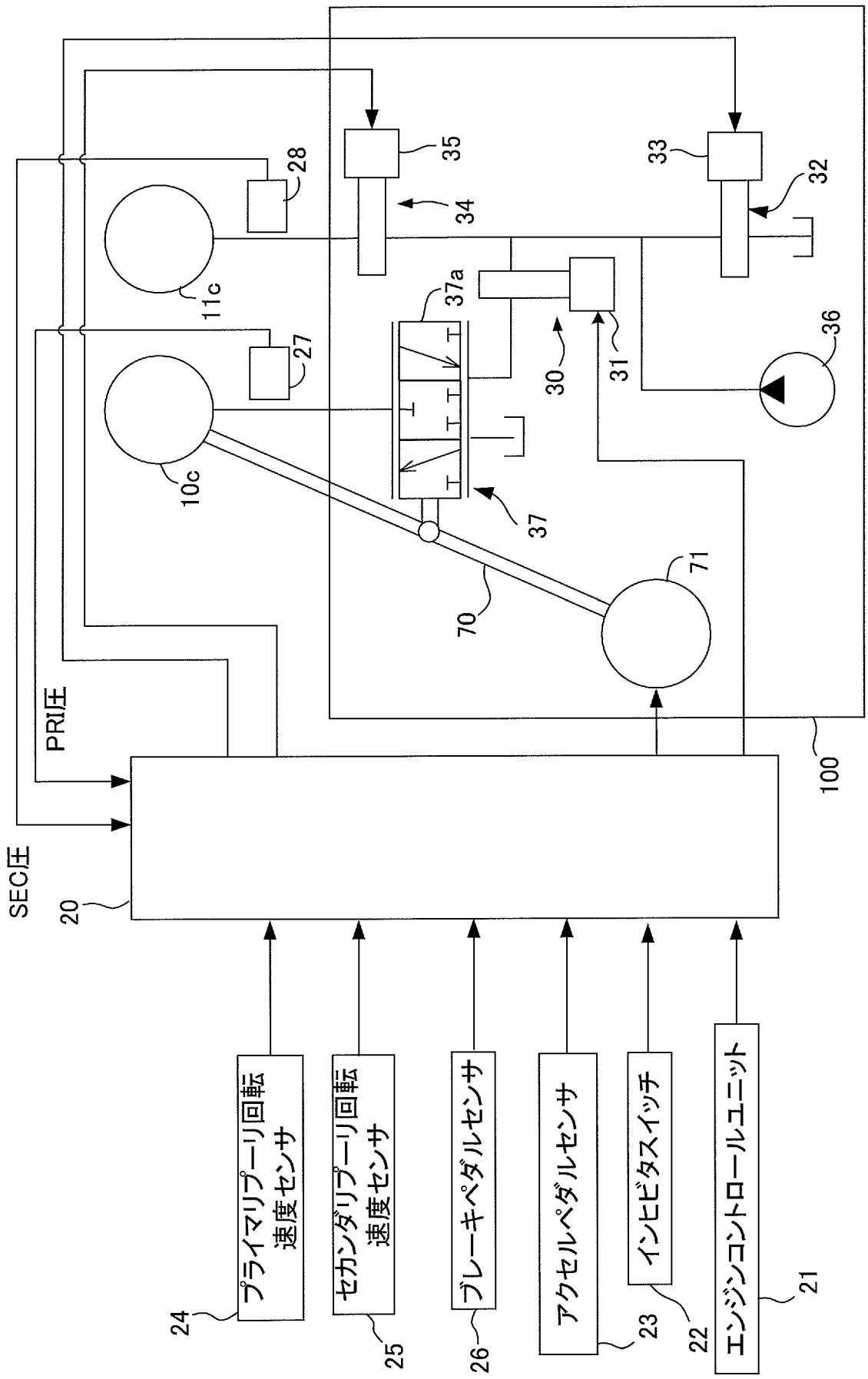
[図5]



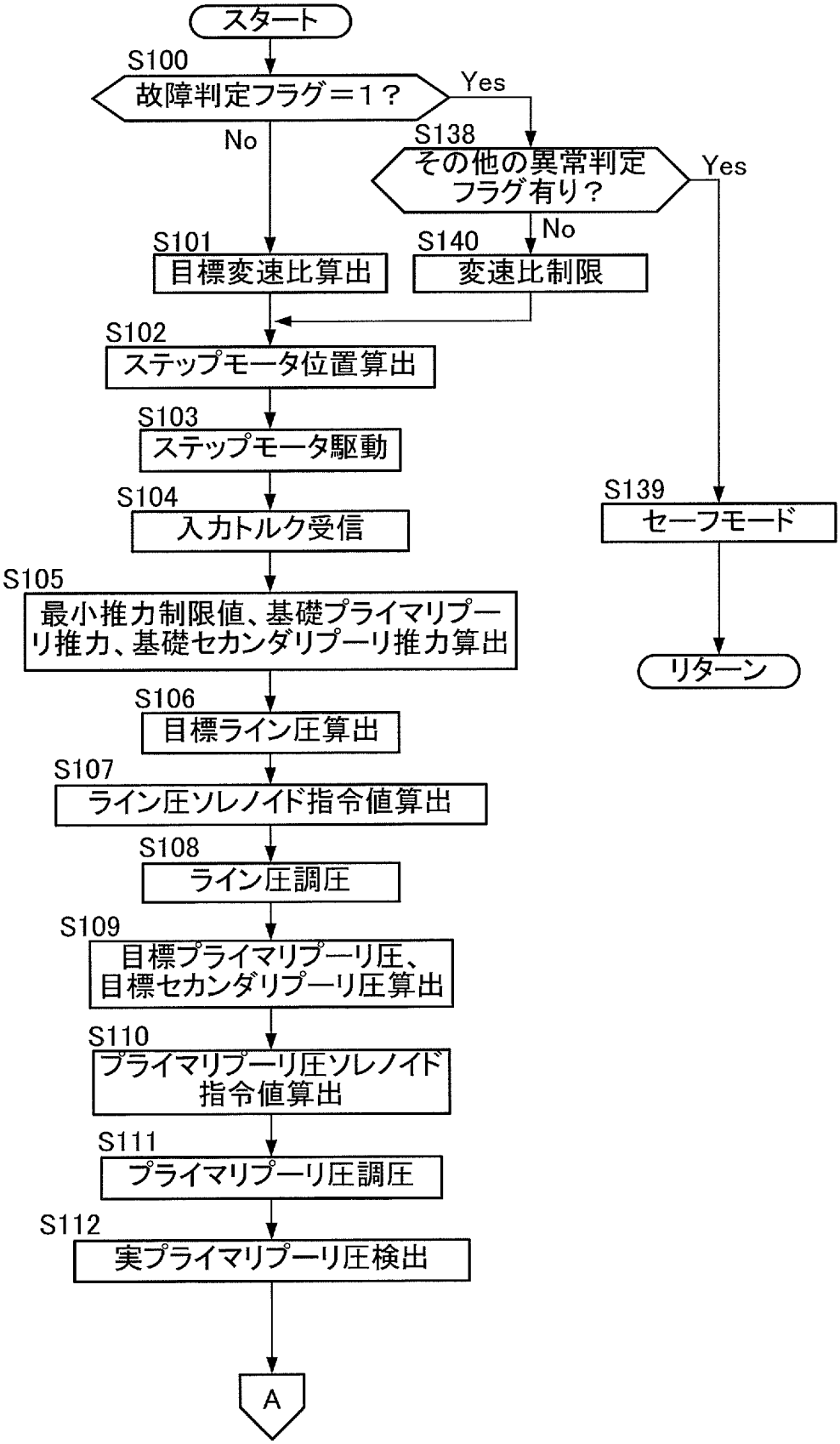
[図6]



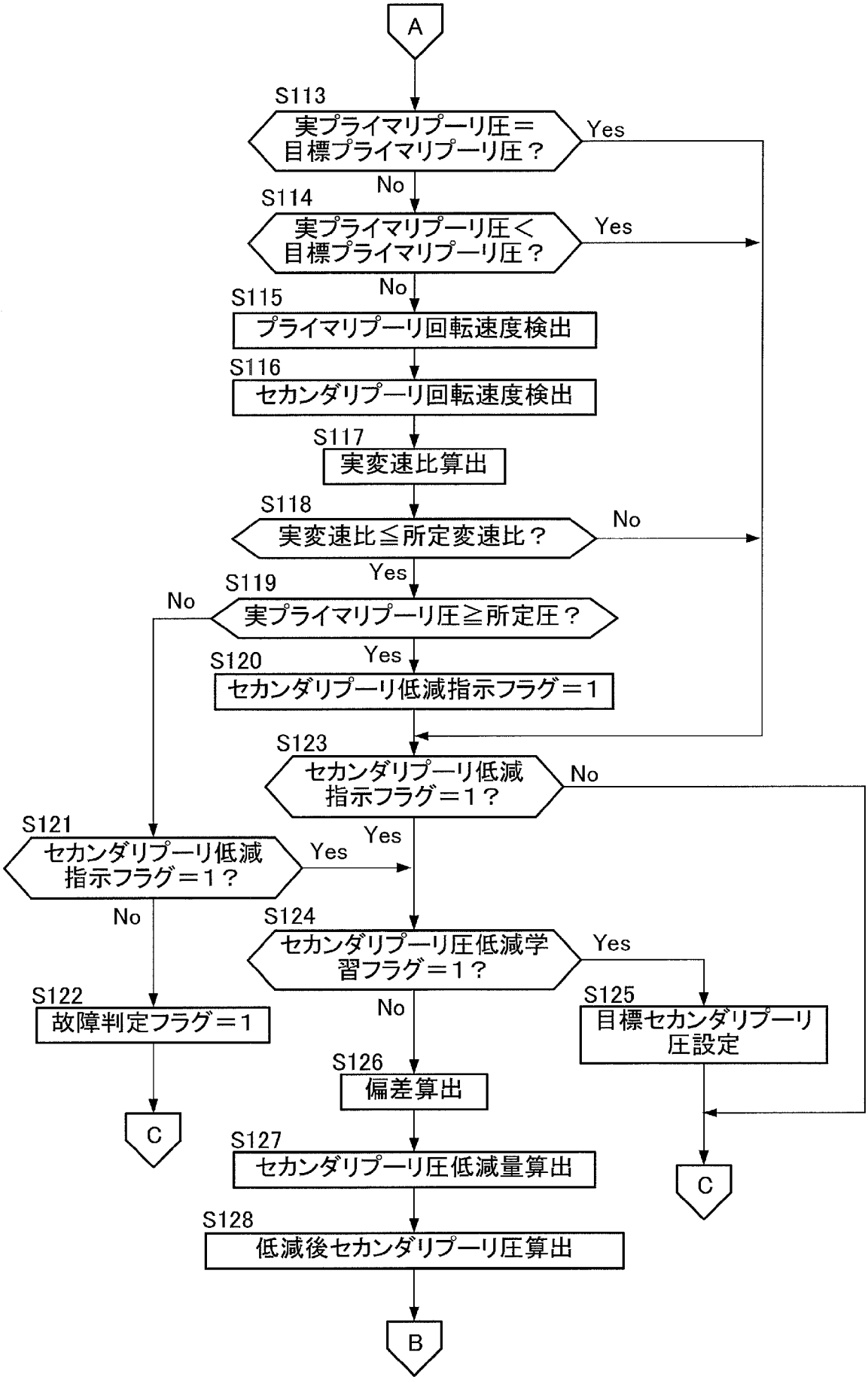
[図7]


SEC圧
PRI圧
20
100
10c
11c
27
28
35
34
33
32
37a
37
30
31
36
70
71
24
プライマリプーリ回転速度センサ
25
セカンダリプーリ回転速度センサ
26
ブレーキペダルセンサ
23
アクセルペダルセンサ
22
インヒビタスイッチ
21
エンジンコントロールユニット

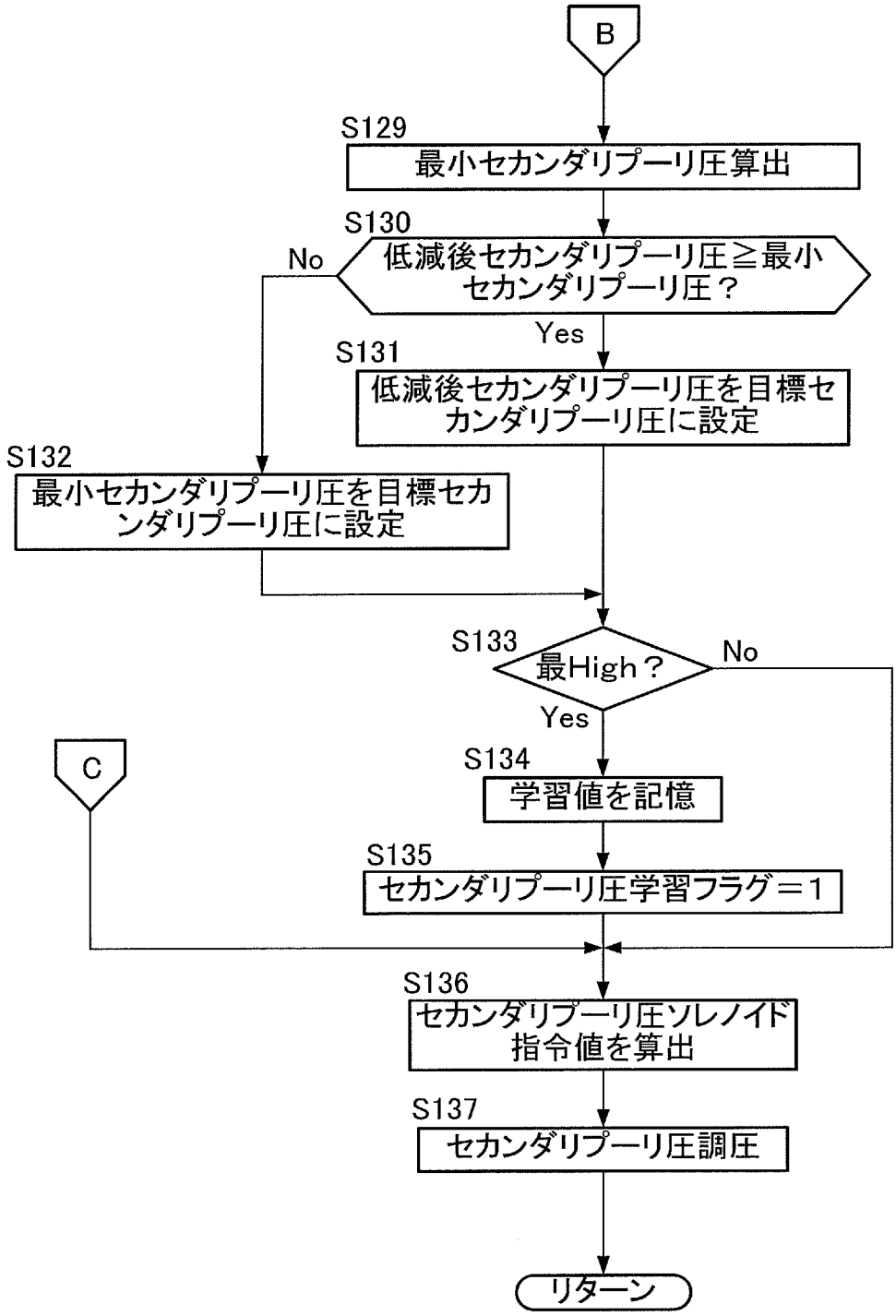
[図8]


スタート
S100
故障判定フラグ＝1？
Yes
No
S138
その他の異常判定フラグ有り？
Yes
No
S101
目標変速比算出
S140
変速比制限
S102
ステップモータ位置算出
S103
ステップモータ駆動
S104
入力トルク受信
S105
最小推力制限値、基礎プライマリプーリ推力、基礎セカンダリプーリ推力算出
S106
目標ライン圧算出
S107
ライン圧ソレノイド指令値算出
S108
ライン圧調圧
S109
目標プライマリプーリ圧、目標セカンダリプーリ圧算出
S110
プライマリプーリ圧ソレノイド指令値算出
S111
プライマリプーリ圧調圧
S112
実プライマリプーリ圧検出
A
S139
セーフモード
リターン

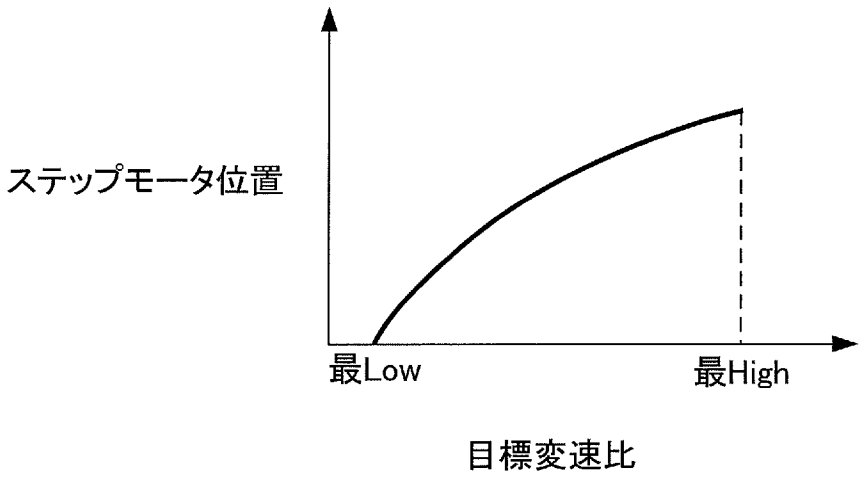
[図9]


A
S113
実プライマリプーリ圧＝
目標プライマリプーリ圧？
Yes
No
S114
実プライマリプーリ圧＜
目標プライマリプーリ圧？
Yes
No
S115
プライマリプーリ回転速度検出
S116
セカンダリプーリ回転速度検出
S117
実変速比算出
S118
実変速比≦所定変速比？
No
Yes
S119
実プライマリプーリ圧≧所定圧？
No
Yes
S120
セカンダリプーリ低減指示フラグ＝1
S123
セカンダリプーリ低減
指示フラグ＝1？
No
Yes
S121
セカンダリプーリ低減
指示フラグ＝1？
Yes
No
S124
セカンダリプーリ圧低減学
習フラグ＝1？
Yes
No
S122
故障判定フラグ＝1
S125
目標セカンダリプーリ
圧設定
S126
偏差算出
C
S127
セカンダリプーリ圧低減量算出
C
S128
低減後セカンダリプーリ圧算出
B

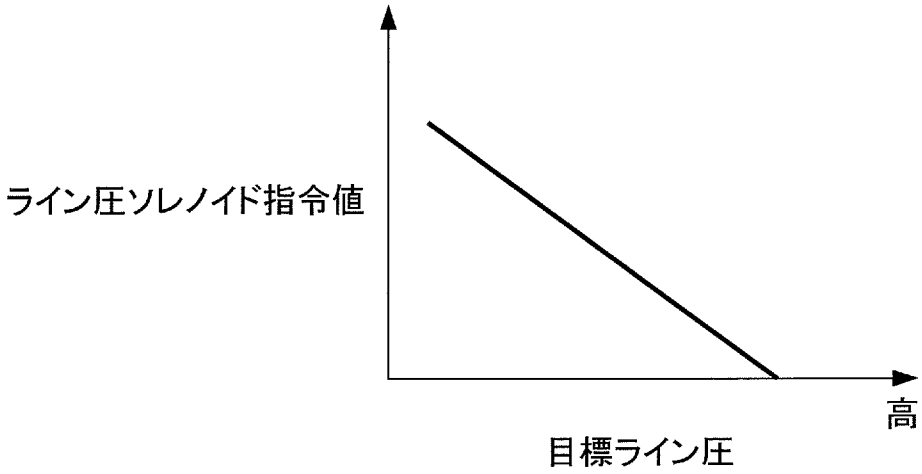
[図10]


B
S129
最小セカンダリプーリ圧算出
S130
No
低減後セカンダリプーリ圧≧最小セカンダリプーリ圧？
Yes
S131
低減後セカンダリプーリ圧を目標セカンダリプーリ圧に設定
S132
最小セカンダリプーリ圧を目標セカンダリプーリ圧に設定
S133
最High？
No
Yes
C
S134
学習値を記憶
S135
セカンダリプーリ圧学習フラグ＝1
S136
セカンダリプーリ圧ソレノイド指令値を算出
S137
セカンダリプーリ圧調圧
リターン

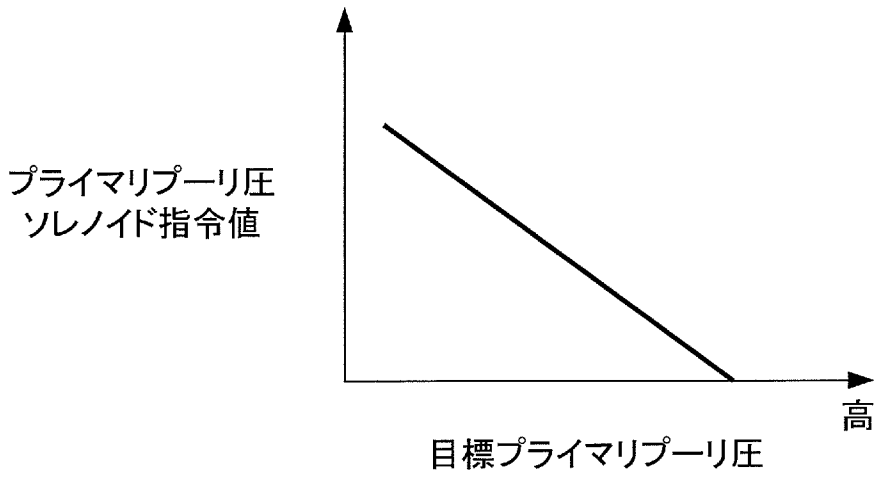
[図11]



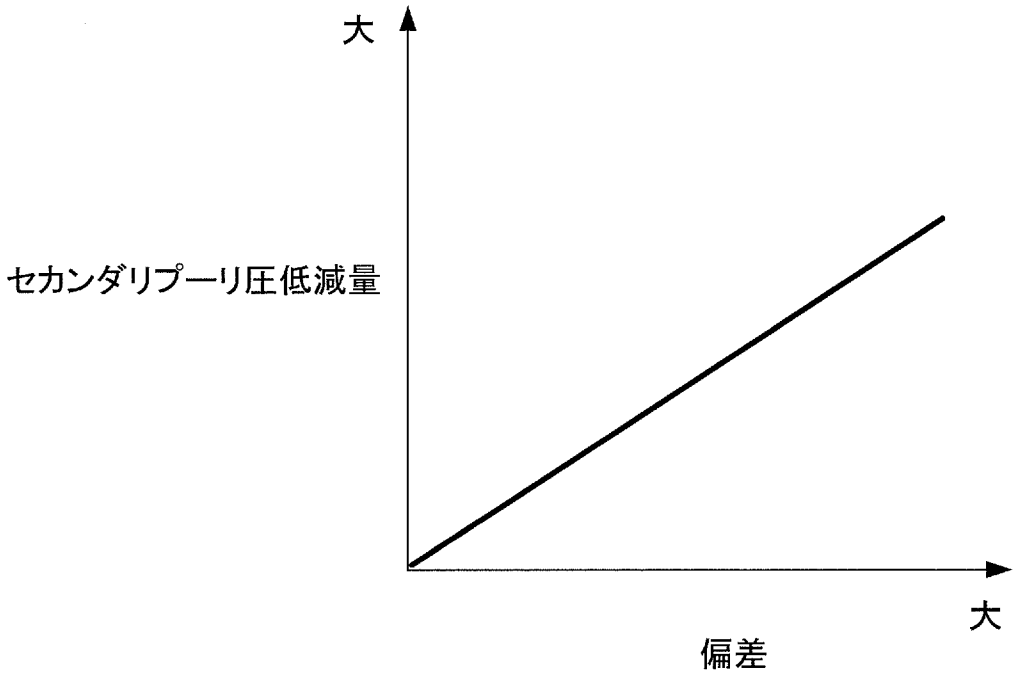
[図12]



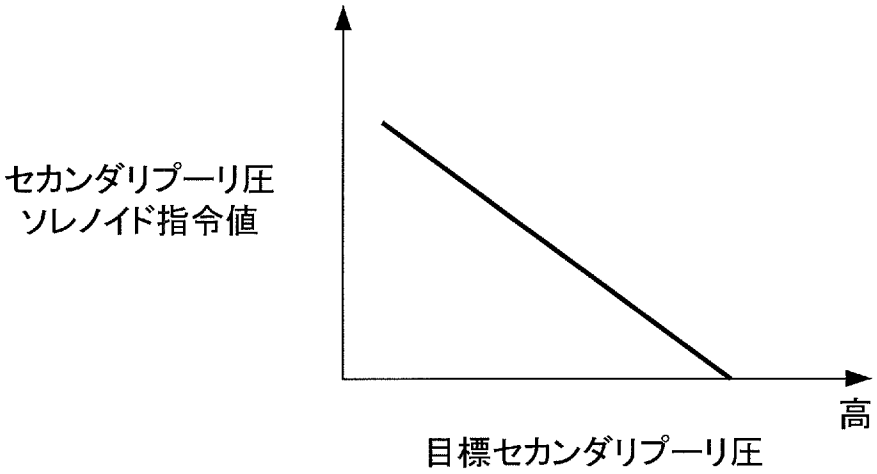
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/058084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16H61/02(2006.01)i, *F16H9/18*(2006.01)i, *F16H9/24*(2006.01)i, *F16H61/662*(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, F16H9/18, F16H9/24, F16H61/662

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2010-14269 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0008] to [0039]; fig. 1 to 14 & US 2011/0053717 A1 & EP 2256370 A1 & WO 2009/119380 A1 & CN 101981348 A	1-11
A	WO 2009/119380 A1 (Nissan Motor Co., Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0025] to [0040]; fig. 7 to 14 & JP 2010-14269 A & US 2011/0053717 A1 & EP 2256370 A1 & CN 101981348 A	1-11
A	US 2003/0166426 A1 (Lawrence A. ANDERSON), 04 September 2003 (04.09.2003), paragraphs [0023] to [0045]; fig. 1 to 13 & US 2003/0050139 A1 & WO 2002/093036 A2	1-11

☒ 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
28 May, 2014 (28.05.14)	10 June, 2014 (10.06.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/058084

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2003/001084 A1 (HAMMERBECK, John, Philip, Roger), 03 January 2003 (03.01.2003), page 4, line 23 to page 8, line 7; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-11
P,X	JP 2013-241996 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraphs [0039] to [0053]; fig. 8 to 10 (Family: none)	1,5,11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０５８０８４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16H61/02(2006.01)i, F16H9/18(2006.01)i, F16H9/24(2006.01)i, F16H61/662(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.　F16H61/02, F16H9/18, F16H9/24, F16H61/662

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 2010-14269 A（日産自動車株式会社）2010.01.21, 段落【０００８】－【００３９】, 図１－１４ & US 2011/0053717 A1 & EP 2256370 A1 & WO 2009/119380 A1 & CN 101981348 A	1-11
A	WO 2009/119380 A1（日産自動車株式会社）2009.10.01, 段落［００２５］－［００４０］, 図７－１４ & JP 2010-14269 A & US 2011/0053717 A1 & EP 2256370 A1 & CN 101981348 A	1-11

☑　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
２８．０５．２０１４	１０．０６．２０１４

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　３９３１
小川　克久
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
A	US 2003/0166426 A1 (Lawrence A. ANDERSON) 2003.09.04, paragraph 0023-0045, figures 1-13 & US 2003/0050139 A1 & WO 2002/093036 A2	1-11
A	WO 2003/001084 A1 (HAMMERBECK, John, Philip, Roger) 2003.01.03, page 4 line 23 - page 8 line 7, figures 1-3 (ファミリーなし)	1-11
P,X	JP 2013-241996 A (日産自動車株式会社) 2013.12.05, 段落【００３９】－【００５３】, 図８－１０ (ファミリーなし)	1,5,11