

(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
2016 年 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/017131 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/12 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/003722
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 24 日(24.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-153123 2014 年 7 月 28 日(28.07.2014) JP
特願 2014-153125 2014 年 7 月 28 日(28.07.2014) JP
- (71) 出願人: マツダ株式会社(MAZDA MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒7308670 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 鎌田 真也(KAMADA, Shinya). 重中 康夫(SHIGENAKA, Yasuo). 小林 素身(KOBAYASHI, Motomi).
- (74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所(PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町 1 2 3 番地の 1 貿易ビル 3 階 Hyogo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, 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))

(54) Title: CONTROL DEVICE AND CONTROL METHOD FOR AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 自動変速機の制御装置及び制御方法

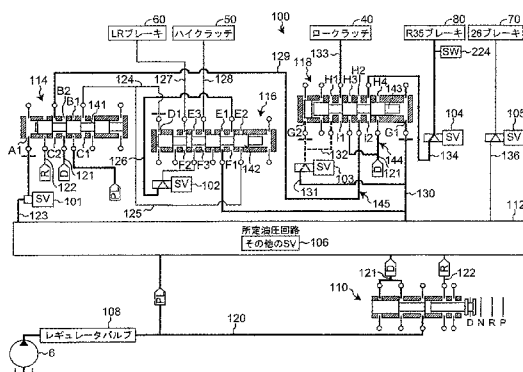


FIG. 8:
40 Low clutch
50 High clutch
60 LR brake
70 26 brake
80 R35 brake
106 Other SV
108 Regulator valve
112 Prescribed oil pressure circuit

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of making it possible, if a malfunction occurs in a hydraulic circuit of an automatic transmission, to avoid worsening of travel performance during gear-shifting due to said malfunction. Provided are a control device and a control method for an automatic transmission that diagnose the presence or absence of a malfunction of the automatic transmission (1) by switching, at a specified speed ratio, from a normal state in which hydraulic pressure is supplied to a specified frictional engaging element (80) by a hydraulic pressure supply unit (141) to a malfunction-diagnosing state in which hydraulic pressure is supplied to said specified frictional engaging element (80) by a malfunction-diagnosing hydraulic pressure supply unit (142) with a hydraulic pressure supply path differing from the hydraulic pressure supply unit (141).

(57) 要約: 自動変速機の油圧回路に異常が生じた場合に、該異常によって変速時に走行性が悪化することを回避できるようにすることを課題とする。所定の変速比において、油圧供給部(141)によって所定の摩擦締結要素(80)へ油圧供給する通常状態から、前記油圧供給部(141)とは異なる油圧供給経路を有する異常診断用油圧供給部(142)によって前記所定の摩擦締結要素(80)へ油圧供給する異常診断状態に切り換えることにより、自動変速機(1)の異常の有無を診断する自動変速機の制御装置及び制御方法を提供する。

明 細 書

発明の名称：自動変速機の制御装置及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載される自動変速機の制御に関し、車両の変速制御技術の分野に属する。

背景技術

[0002] 自動車等の車両に搭載される有段式自動変速機は、一般に、複数のプラネタリギヤセット（遊星歯車機構）とクラッチやブレーキ等の複数の油圧式摩擦締結要素とを備え、油圧回路の制御によってこれらの摩擦締結要素を選択的に締結することにより、各プラネタリギヤセットを経由する動力伝達経路を切り換えて、複数の前進変速段と通例１段の後退速段とを実現可能なように構成される。

[0003] この種の自動変速機の油圧回路は、油圧供給経路を切り換えるための複数の切換弁、及び、油圧調整又は油路開閉に用いられる複数のソレノイドバルブ（電磁式の油圧制御弁）を備えている。これら切換弁又はソレノイドバルブのいずれかに何らかの異常（例えばバルブスティックやコイルの断線、短絡等）が発生すると、この異常が発生した切換弁又はソレノイドバルブを経由した特定の摩擦締結要素への油圧供給ができなくなったり、逆に該油圧供給を停止できなくなったりする。このような異常が発生すると、走行状態に応じた変速段とは異なる変速段が誤って実現されるため、当該車両の走行性が悪化する。

[0004] 油圧回路の異常に対処するものとして、特許文献１には、非変速中に、走行状態に基づいて決定された指令変速段のギヤ比と実際のギヤ比とのずれ、及び、車両の減速度に基づいて、締結されるべきでない摩擦締結要素の締結によるインターロックの発生を検出する制御が開示されている。インターロックの発生が検出されると、可能な範囲での走行を可能にする所定変速段へ変速されるか又はニュートラル状態に切り換えられるように、所謂リンプホ

ーム制御が実行される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第4 4 1 8 4 7 7号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1の技術は、非変速時に発生するインターロックを検出して、該インターロック状態を解消するようにリンプホーム制御を行うものであって、上述した誤変速のように変速時に初めて現れる異常については、特許文献1の制御によって回避することができない。

[0007] そこで、本発明は、自動変速機の油圧回路に異常が生じた場合に、該異常によって変速時に走行性が悪化することを回避することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決するため、本発明に係る自動変速機の制御装置及び制御方法は、次のように構成したことを特徴とする。

[0009] まず、第1の発明は、

所定の摩擦締結要素と、所定の変速比で前記所定の摩擦締結要素に油圧を供給する油圧供給部と、を備えた車両に搭載される自動変速機の制御装置であって、

前記油圧供給部とは異なる油圧供給経路を用いて、前記所定の摩擦締結要素に油圧を供給可能な異常診断用油圧供給部と、

前記所定の変速比において、前記油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する通常状態から、前記異常診断用油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する異常診断状態に切り換えることにより、前記自動変速機の異常の有無を診断する異常診断部と、を備えたことを特徴とする。

[0010] また、第2の発明は、前記第1の発明において、

前記異常診断部は、前記通常状態から前記異常診断状態に切り換えたときに、前記所定の摩擦締結要素が締結状態に維持された場合に正常であると判定し、前記所定の摩擦締結要素が解放状態となったときに異常であると判定することを特徴とする。

[0011] さらに、第3の発明は、前記第2の発明において、

前記異常診断部による診断が行われるときに、車両の動力源から前記自動変速機に出力されるトルクを低下させるトルク低下部と、を備えたことを特徴とする。

[0012] またさらに、第4の発明は、前記第2または第3の発明において、

前記異常診断用油圧供給部は、前記所定の変速比に近接する変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給に関連することを特徴とする。

[0013] ここで、「所定の変速比に近接する変速比」とは、有段変速機の場合には「所定の変速比を構成する変速段に隣接する変速段」を意味し、無段変速機の場合には「所定の変速比から所定の近接範囲内の変速比」を意味する。

[0014] また、第5の発明は、前記第4の発明において、

前記異常診断用油圧供給部は、前記近接する変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給状態と、前記所定の変速比および前記近接する変速比とは別の変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給状態との間で切換え可能な切換え弁を有することにより前記近接する変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給に関連するものであることを特徴とする。

[0015] また、第6の発明は、前記第4の発明において、

第1変速比において締結される第1摩擦締結要素と、

前記第1変速比よりも小さな第2変速比において締結される第2摩擦締結要素と、

前記第1摩擦締結要素へ油圧供給可能な第1の状態と、前記第2摩擦締結要素へ油圧供給可能な第2の状態との間で選択的に切り換えられる油圧制御機構と、

前記油圧制御機構が前記第2の状態であることを確認する確認部と、

前記第 2 変速比よりも大きく、且つ、前記第 1 及び前記第 2 摩擦締結要素が解放されている第 3 変速比から前記第 2 変速比へのシフトアップが行われるときの車速条件として、前記確認部によって前記第 2 の状態であることが確認されているときは所定の通常条件が用いられ、前記確認部によって前記第 2 の状態であることが確認されていないときは、前記通常条件よりも低車速側に設定された低車速側条件が用いられるように、前記第 2 変速比へのシフトアップ条件を設定する変速条件設定部と、を備えたことを特徴とする。

[0016] また、第 7 の発明は、前記第 6 の発明において、

前記変速条件設定部は、車両に対する加速要求量が所定量よりも大きいときは該所定量以下であるときに比べて前記車速条件が高車速となるように前記通常条件を設定し、前記加速要求量が前記所定量よりも大きい場合は前記通常条件よりも低車速となるように且つ前記加速要求量が前記所定量以下である場合は前記通常条件と同じ車速となるように前記低車速側条件を設定することを特徴とする。

[0017] さらに、第 8 の発明は、前記第 6 または第 7 の発明において、

前記変速条件設定部は、前記確認部によって前記第 2 の状態であることが確認された状態で前記油圧制御機構が前記第 2 の状態から前記第 1 の状態に切り換えられるとき、前記車速条件を前記通常条件から前記低車速側条件に変更することを特徴とする。

[0018] またさらに、第 9 の発明は、前記第 6 から第 8 のいずれかの発明において、

前記油圧制御機構は、前記第 1 摩擦締結要素と前記第 2 摩擦締結要素とに選択的に油圧を供給するように切り換えられる切換弁を備えたことを特徴とする。

[0019] また、第 10 の発明は、前記第 9 の発明において、

前記油圧制御機構は、前記切換弁と油圧源との間に設けられた油圧制御弁を備え、

前記油圧制御弁は、前記第 1 変速比及び前記第 2 変速比のときには、前記

油圧源から供給された油圧を前記切換弁側へ開放し、前記第3変速比のときには、前記油圧源から前記切換弁への油圧供給を遮断する、ことを特徴とする。

[0020] さらに、第11の発明は、

所定の摩擦締結要素と、所定の変速比で前記所定の摩擦締結要素に油圧を供給する油圧供給部と、を備えた自動変速機の制御方法であって、

前記所定の変速比において、前記油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する通常状態から、前記油圧供給部とは異なる油圧供給経路を有する異常診断用油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する異常診断状態に切り換えることにより、前記自動変速機の異常の有無を診断することを特徴とする。

[0021] また、第12の発明は、前記第11の発明において、

前記自動変速機は、

第1変速比において締結される第1摩擦締結要素と、

前記第1変速比よりも小さな第2変速比において締結される第2摩擦締結要素と、

前記第1摩擦締結要素へ油圧供給可能な第1の状態と、前記第2摩擦締結要素へ油圧供給可能な第2の状態との間で選択的に切り換えられる油圧制御機構と、を備え、

前記油圧制御機構が前記第2の状態であるか否かを確認する確認ステップと、

前記第2変速比よりも大きく、且つ、前記第1及び前記第2摩擦締結要素が解放されている第3変速比から前記第2変速比へのシフトアップが行われるときの車速条件として、前記確認ステップにおいて前記第2の状態であることが確認されているときは所定の通常条件が用いられ、前記確認ステップにおいて前記第2の状態であることが確認されていないときは、前記通常条件よりも低車速側に設定された低車速側条件が用いられるように、前記第2変速比へのシフトアップ条件を設定する変速条件設定ステップと、を備えた

ことを特徴とする。

発明の効果

[0022] まず、第1の発明に係る自動変速機の制御装置によれば、油圧供給部によって所定の摩擦締結要素に油圧が供給された所定の変速比において、油圧供給部による油圧供給を行う通常状態から、異常診断用油圧供給部による油圧供給をする異常診断状態に切り換えられることによって、自動変速機の油圧回路の異常の有無、特に、異常診断用油圧供給部を構成する油圧供給経路の異常の有無を、変速前に事前に診断することができる。

[0023] この診断によって異常が判定された場合は、異常診断用油圧供給部の油圧供給経路に設けられた切換弁や油圧制御弁などの何らかの要素に作動不良が生じている可能性があり、この作動不良に起因して正常な変速を行えない可能性がある。したがって、上記の診断によって異常判定された場合は、以後、異常が生じ得る変速を規制することで、変速の異常による走行性の悪化を回避することができる。

[0024] また、第2の発明によれば、上記の診断によって所定の摩擦締結要素が解放されたか否かによって、自動変速機の異常を精度よく判定できる。また、自動変速機が正常である場合は、所定の摩擦締結要素の締結状態が維持されることで、ニュートラル状態になることなく所定の変速比での走行状態が維持されるため、診断の実行によって乗員に違和感を与えることを防止できる。

[0025] さらに、第3の発明によれば、上記の診断が行われるときに、車両の動力源から自動変速機に出力されるトルクが低減されるため、仮に自動変速機が異常である場合、上記の診断によって所定の摩擦締結要素が解放されることで一時的にニュートラル状態となっても、動力源の回転数が過剰に上昇することを抑制できる。

[0026] また、第4の発明によれば、所定の変速比で行われる上記の診断によって、これに近接する変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給に関連する油圧制御機構の異常の有無を、該近接する変速比への変速が行われる前に予

め判定できる。したがって、上記の診断によって異常が判定された場合、前記近接する変速比への変速を規制することで、変速の異常による走行性の悪化を回避することができる。

[0027] さらに、第5の発明によれば、所定の変速比で行われる上記の診断によって切換弁の異常の有無を判定できるため、この診断によって切換弁の異常が判定された場合、前記近接する変速比への変速を規制することで、切換弁の作動不良による別の変速比への誤変速を回避することができる。したがって、誤ったシフトダウンによるエンジンの過回転や、誤ったシフトアップによるエンジンストールを防止することができる。

[0028] また、第6の発明によれば、例えば、車両の加速中において、油圧制御機構が第2摩擦締結要素へ油圧供給可能な状態であることが確認されていないとき、すなわち、油圧制御機構が異常である可能性があるときは、通常よりも早めに比較的低車速の状態第3変速比から第2変速比へのシフトアップ指令が出される。そのため、仮に油圧制御機構の異常によって第2変速比へのシフトアップ指令に対して第1変速比へのシフトダウンが実現されてしまっても、エンジン回転数の上昇を比較的低く抑えることができ、エンジンの過回転を抑制できる。

[0029] また、油圧制御機構の異常の有無を判定するための特別な異常診断制御を行わなくても、上記のようなシフトアップ条件の変更によってエンジンの過回転を抑制できる。そのため、異常診断制御のための時間を確保できない程度に速やかに第1変速比から第2変速比までシフトアップされる場合でも、エンジンの過回転の抑制を確実に果たすことができる。

[0030] また、第7の発明によれば、車両に対する加速要求量が所定量よりも大きい場合は、低車速側条件成立時に第3変速比から第2変速比へのシフトアップ指令が出されることで、仮に上記のような誤ったシフトダウンが実現されてもエンジンの過回転を抑制できる。一方、車両に対する加速要求量が前記所定量以下である場合には、仮に誤ったシフトダウンが実現されてもエンジンの過回転が起こり難いことから、通常条件に基づいて第2変速比へのシフ

トアップが行われ、通常の変速制御を行うことができる。

[0031] さらに、第8の発明によれば、油圧制御機構が第1の状態から第2の状態に切り換えられたことが一旦確認された場合でも、その後、油圧制御機構が第1の状態に戻されることによって次の第2の状態への切り換えが正常に行われるかどうか分からない状態となったときには、第3変速比から第2変速比へのシフトアップが行われるときの車速条件が通常条件から低車速側条件に戻されることで、次の第2変速比へのシフトアップは比較的低車速で行われることになる。そのため、このシフトアップの際、仮に、油圧制御機構が第2の状態に切り換えられない異常によって、第1変速比へのシフトダウンが誤って実現されても、エンジンの過回転を抑制できる。

[0032] また、第9の発明によれば、第1摩擦締結要素と第2摩擦締結要素とに選択的に油圧を供給するように切り換えられる切換弁の切換動作に、該切換弁のバルブスティックや該切換弁を制御する油圧制御弁の故障等によって異常が生じた場合に、誤ったシフトダウンが実現されたときのエンジンの過回転を抑制できる。

[0033] さらに、第10の発明によれば、第3変速比のときに第1、第2摩擦締結要素のいずれにも油圧供給されないことから、仮に切換弁の作動に異常があっても、この異常を第3変速比のときに検出することが困難であるが、上記のように、第2の状態への切り換えが正常に行われたことが確認されるまでは低車速側条件で第2変速比へのシフトアップ指令が出されるため、仮に該シフトアップ指令に対して誤ったシフトダウンが実現されても、エンジンの過回転を抑制できる。したがって、第3変速比のときに、何らかの方法によって切換弁の作動不良の有無を事前に診断する必要がない。そのため、このような診断のための時間を確保できない程度に速やかに第1変速比から第2変速比へシフトアップされる場合でも、エンジンの過回転抑制を確実に果たすことができる。

[0034] また、第11の発明に係る自動変速機の制御方法によれば、油圧供給部によって所定の摩擦締結要素に油圧が供給された所定の変速比において、油圧

供給部による油圧供給を行う通常状態から、異常診断用油圧供給部による油圧供給をする異常診断状態に切り換えられることによって、自動変速機の油圧回路の異常の有無、特に、異常診断用油圧供給部を構成する油圧供給経路の異常の有無を、変速前に事前に診断することができる。

[0035] この診断によって異常が判定された場合は、異常診断用油圧供給部の油圧供給経路に設けられた切換弁や油圧制御弁などの何らかの要素に作動不良が生じている可能性があり、この作動不良に起因して正常な変速を行えない可能性がある。したがって、上記の診断によって異常判定された場合は、以後、異常が生じ得る変速を規制することで、変速の異常による走行性の悪化を回避することができる。

[0036] また、第12の発明によれば、例えば、車両の加速中において、油圧制御機構が第2摩擦締結要素へ油圧供給可能な状態であることが確認されていないとき、すなわち、油圧制御機構が異常である可能性があるときは、通常よりも早めに比較的低車速の状態で第3変速比から第2変速比へのシフトアップ指令が出される。そのため、仮に油圧制御機構の異常によって第2変速比へのシフトアップ指令に対して第1変速比へのシフトダウンが実現されてしまっても、エンジン回転数の上昇を比較的低く抑えることができ、エンジンの過回転を抑制できる。

[0037] また、油圧制御機構の異常の有無を判定するための特別な異常診断制御を行わなくても、上記のようなシフトアップ条件の変更によってエンジンの過回転を抑制できる。そのため、異常診断制御のための時間を確保できない程度に速やかに第1変速比から第2変速比までシフトアップされる場合でも、エンジンの過回転の抑制を確実に果たすことができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]本発明の第1実施形態に係る自動変速機の骨子図である。

[図2]同自動変速機の摩擦締結要素の締結の組み合わせと変速段との関係を示す締結表である。

[図3]同自動変速機の制御システム図である。

[図4]同自動変速機の油圧回路を示す回路図である。

[図5] 1 速状態における同油圧回路を示す回路図である。

[図6] 4 速状態における同油圧回路を示す回路図である。

[図7] 3 速状態における同油圧回路を示す回路図である。

[図8]第 1 実施例に係る異常診断制御による診断実行時における正常状態の同油圧回路を示す回路図である。

[図9]同異常診断制御による診断実行時における異常状態の同油圧回路を示す回路図である。

[図10]同異常診断制御の制御動作の一例を示すフローチャートである。

[図11]同異常診断制御が行われる場合における各要素の経時的変化の一例を示すタイムチャートである。

[図12] 3 速へのシフトダウンが完了したときの同油圧回路を示す回路図である。

[図13]第 2 実施例に係る異常診断制御による診断実行時における正常状態の同油圧回路を示す回路図である。

[図14]同異常診断制御による診断実行時における異常状態の同油圧回路を示す回路図である。

[図15]同異常診断制御の制御動作の一例を示すフローチャートである。

[図16]同異常診断制御が行われる場合における各要素の経時的変化の一例を示すタイムチャートである。

[図17]本発明の第 2 実施形態に係る自動変速機の油圧回路を示す回路図である。

[図18]本発明の第 3 実施形態に係る自動変速機の制御システム図である。

[図19]同自動変速機の油圧回路を示す回路図である。

[図20] 3 速状態における同油圧回路を示す回路図である。

[図21] 3 - 4 速シフトアップ条件の一例を示す変速線図である。

[図22] 3 - 4 速シフトアップ条件の変形例を示す変速線図である。

[図23]切換確認制御の制御動作の一例を示すフローチャートである。

[図24]第1実施例に係る変速条件設定制御の制御動作を示すフローチャートである。

[図25]同変速条件設定制御が行われる場合における各要素の経時的変化の一例を示すタイムチャートである。

[図26]第2実施例に係る変速条件設定制御の制御動作を示すフローチャートである。

[図27]同変速条件設定制御が行われる場合における各要素の経時的変化の一例を示すタイムチャートである。

[図28]本発明の第4実施形態に係る油圧回路を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0039] 以下、本発明の実施の形態について説明する。

[0040] (第1実施形態)

はじめに、第1実施形態に係る自動変速機について説明する。

[0041] [自動変速機の構成]

図1に骨子を示すように、本発明の第1実施形態に係る自動変速機1は、トルクコンバータ3を介してエンジン出力軸2に連結された入力軸4を有する。

[0042] トルクコンバータ3は、エンジン出力軸2に連結されたケース3aと該ケース3a内に固設されたポンプ3bと、該ポンプ3bに対向配置されて該ポンプ3bにより作動油を介して駆動されるタービン3cと、該ポンプ3bとタービン3cとの間に介設され、かつ、変速機ケース5にワンウェイクラッチ3dを介して支持されてトルク増大作用を行うステータ3eと、ケース3aとタービン3cとの間に設けられ、該ケース3aを介してエンジン出力軸2とタービン3cとを直結するロックアップクラッチ3fとを備えている。そして、タービン3cの回転が入力軸4を介して自動変速機1に伝達されるようになっている。

[0043] 自動変速機1とトルクコンバータ3との間には、該トルクコンバータ3を介してエンジンにより駆動される機械式のオイルポンプ6が配置されており

、エンジン駆動中において、該オイルポンプ6によって、自動変速機1及びトルクコンバータ3の制御に用いられる後述の油圧回路100（図4参照）に油圧が供給される。

[0044] 自動変速機1の入力軸4上には、駆動源側（トルクコンバータ3側）から、第1、第2、第3プラネタリギヤセット（以下、「第1、第2、第3ギヤセット」という）10、20、30が配置されている。

[0045] また、入力軸4上には、ギヤセット10、20、30で構成される動力伝達経路を切り換えるための摩擦締結要素として、入力軸4からの動力をギヤセット10、20、30側へ選択的に伝達するロークラッチ40及びハイクラッチ50が配置されている。さらに、入力軸4上には、各ギヤセット10、20、30の所定の回転要素を固定するLR（ローリバース）ブレーキ60、26ブレーキ70、及び、R35ブレーキ80が、駆動源側からこの順序で配置されている。

[0046] 前記第1～第3ギヤセット10、20、30のうち、第1ギヤセット10と第2ギヤセット20はシングルピニオン型のプラネタリギヤセットであって、サンギヤ11、21と、これらのサンギヤ11、21に噛み合った各複数のピニオン12、22と、これらのピニオン12、22をそれぞれ支持するキャリア13、23と、ピニオン12、22に噛み合ったリングギヤ14、24とで構成されている。

[0047] また、第3ギヤセット30はダブルピニオン型のプラネタリギヤセットであって、サンギヤ31と、該サンギヤ31に噛み合った複数の第1ピニオン32aと、該第1ピニオン32aに噛み合った第2ピニオン32bと、これらのピニオン32a、32bを支持するキャリア33と、第2ピニオン32bに噛み合ったリングギヤ34とで構成されている。

[0048] そして、第3ギヤセット30のサンギヤ31には入力軸4が直接連結されている。第1ギヤセット10のサンギヤ11と第2ギヤセット20のサンギヤ21とは、互いに結合されて、ロークラッチ40の出力部材41に連結されている。第2ギヤセット20のキャリア23にはハイクラッチ50の出力

部材 5 1 が連結されている。

[0049] また、第 1 ギヤセット 1 0 のリングギヤ 1 4 と第 2 ギヤセット 2 0 のキャリア 2 3 とは、互いに結合されており、L R ブレーキ 6 0 を介して変速機ケース 5 に断接可能に連結されている。第 2 ギヤセット 2 0 のリングギヤ 2 4 と第 3 ギヤセット 3 0 のリングギヤ 3 4 とは、互いに結合されており、2 6 ブレーキ 7 0 を介して変速機ケース 5 に断接可能に連結されている。第 3 ギヤセット 3 0 のキャリア 3 3 は、R 3 5 ブレーキ 8 0 を介して変速機ケース 5 に断接可能に連結されている。そして、第 1 ギヤセット 1 0 のキャリア 1 3 には、自動変速機 1 の出力を駆動輪（図示せず）側へ出力する出力ギヤ 7 が連結されている。

[0050] 以上の構成により、この自動変速機 1 は、上記の摩擦締結要素（ロークラッチ 4 0、ハイクラッチ 5 0、L R ブレーキ 6 0、2 6 ブレーキ 7 0 及び R 3 5 ブレーキ 8 0）の締結状態の組み合わせにより、図 2 の締結表に示すように、Dレンジでの 1～6 速と、Rレンジでの後退速とが形成されるようになっている。なお、図 2 における「○」は締結を示しており、「空白」は解放を示している。例えば、1 速のときには○が記載されているロークラッチ 4 0 と L R ブレーキ 6 0 が締結され、空白のハイクラッチ 5 0、2 6 ブレーキ 7 0、R 3 5 ブレーキ 8 0 は解放される。

[0051] [自動変速機の制御システム]

図 3 に示すように、自動変速機 1 は、上記の摩擦締結要素 4 0、5 0、6 0、7 0、8 0 に締結用のライン圧を選択的に供給して上記変速段を実現するための油圧回路 1 0 0 を備える。

[0052] この油圧回路 1 0 0 は、変速制御用の第 1、第 2、第 3、第 4、第 5 ソレノイドバルブ（以下、「ソレノイドバルブ」を「SV」とも記す）1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4、1 0 5 と、その他の例えば複数の SV 1 0 6 とを備えている。第 1 SV 1 0 1 は、開閉のみを制御可能なオン・オフソレノイドバルブであり、第 2～第 5 SV 1 0 2～1 0 5 は、開度を制御可能なリニアソレノイドバルブである。また、油圧回路 1 0 0 には、R 3 5 ブレーキ 8

Ｏの締結、解放状態を検出する油圧スイッチ２２４が設けられている。

[0053] 油圧回路１００のＳＶ１０１～１０６は、制御装置２００によって制御される。制御装置２００は、エンジンに搭載されたＥＣＵ（Engine Control Unit）２０１と、自動変速機１に搭載されたＴＣＭ（Transmission Control Module）２０２とを備えており、ＥＣＵ２０１とＴＣＭ２０２とは、例えばＣＡＮ通信を介して互いに電氣的に接続されている。

[0054] ＥＣＵ２０１には、車両に対する加速要求量としてのアクセルペダルの踏み込み量（アクセル開度）を検出するアクセルセンサ２１０、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数センサ２１１等からの信号が入力され、これらの入力信号に基づき、エンジンの出力トルクの制御等、エンジンの動作に関する各種制御を行う。

[0055] ＴＣＭ２０２には、自動変速機１が搭載された車両の速度を検出する車速センサ２１２からの信号と、運転者によって選択されている自動変速機１のレンジを検出するレンジセンサ２１３からの信号と、トルクコンバータ３のタービン３ｃの回転数を検出するタービン回転数センサ２１４からの信号と、油圧回路１００に設けられた油圧スイッチ２２４からの信号とが入力される。また、ＴＣＭ２０２には、ＥＣＵ２０１を介してアクセルセンサ２１０からの信号とエンジン回転数センサ２１１からの信号とが入力される。

[0056] そして、これらの入力信号に基づき、ＴＣＭ２０２は、油圧回路１００の各ＳＶ１０１～１０６に信号を出力する。これにより、選択されたレンジや車両の走行状態に応じて各ＳＶ１０１～１０６の開閉ないし開度が制御され、各摩擦締結要素４０、５０、６０、７０、８０への油圧供給が制御されることで、自動変速機１の変速制御が行われる。また、ＴＣＭ２０２は、変速制御の状況に応じて、例えばエンジンの出力トルク等、エンジンの動作に関する各種指令信号をＥＣＵ２０１に出力する。

[0057] [油圧回路]

図４を参照しながら、油圧回路１００の構成を説明する。

[0058] 油圧回路１００は、上記ＳＶ１０１～１０６及び油圧スイッチ２２４に加

えて、オイルポンプ6の吐出圧をライン圧に調整してメインライン120に供給するレギュレータバルブ108と、運転者のレンジ選択操作によって作動するマニュアルバルブ110と、上記その他のSV106を含む各種バルブが設けられた所定油圧回路112と、第1SV101によって制御される第1切換弁114と、該第1切換弁114によって制御される第2切換弁116と、第3SV103によって制御される第3切換弁118とを備えている。なお、図示は省略するが、油圧回路100には、トルクコンバータ3の作動油供給用及びロックアップクラッチ3f制御用の回路も設けられている。

[0059] メインライン120のライン圧は、マニュアルバルブ110がDレンジの操作位置にあるときはDレンジライン121に出力され、マニュアルバルブ110がRレンジの操作位置にあるときはRレンジライン122に出力される。

[0060] 第1切換弁114は、ライン123上に設けられた第1SV101のオン・オフ制御によって、所定油圧回路112からライン123を経由した制御ポートA1への油圧供給が停止されることでスプール141が左側に寄せられた第1の状態と、所定油圧回路112から制御ポートA1に油圧供給されることでスプール141が右側に寄せられた第2の状態との間で切り換えられる。第1切換弁114の第1の状態において、入力ポートB1に入力されたライン圧は出力ポートC1からライン124に出力される。第1切換弁114の第2の状態において、Dレンジ選択状態で入力ポートB2に入力されたDレンジライン121の油圧は出力ポートC2からライン129に出力される。

[0061] 第2切換弁116は、第1SV101による第1切換弁114の切換制御によって、ライン124から制御ポートD1へ油圧供給されることでスプール142が右側に寄せられた第1の状態と、ライン124から制御ポートD1への油圧供給が停止されることでスプール142が左側に寄せられた第2の状態との間で切り換えられる。

- [0062] 第2切換弁116の第1の状態において、ライン124から分岐したライン125の油圧は、入力ポートE2から入力されて出力ポートF1からライン126へ一旦出力される。そして、該ライン126上に設けられた第2SV102の制御によって、ライン126の油圧が入力ポートE3に入力されると、該油圧は出力ポートF2からライン127に出力されて、LRブレーキ60に供給される。
- [0063] 第2切換弁116の第2の状態において、所定油圧回路112から入力ポートE1に入力された油圧は出力ポートF1からライン126へ一旦出力され、第2SV102の制御によってライン126の油圧が入力ポートE3に入力されると、該油圧は出力ポートF3からライン128に出力されて、ハイクラッチ50に供給される。
- [0064] 第3切換弁118は、所定油圧回路112からライン130を経由して油圧が供給される第1制御ポートG1と、ライン130から分岐したライン131の油圧が供給される第2制御ポートG2とを備えている。ライン131上には第3SV103が設けられており、該第3SV103の開度を制御することでライン131の油圧が調整される。第3切換弁118は、第3SV103の開度を小さくすることによってライン131から第2制御ポートG2に入力される油圧を低減することでスプール143が左側に寄せられた第1の状態と、第3SV103の開度を大きくすることによって第2制御ポートG2に入力されるライン131の油圧を増大させることでスプール143が右側に寄せられた第2の状態との間で切り換えられる。
- [0065] 第3切換弁118の第1の状態において、第1切換弁114からライン129を経由して入力ポートH2に油圧供給されている場合、この油圧は、出力ポートI2からライン134に出力され、該ライン134上に設けられた第4SV104の制御によって、R35ブレーキ80に供給可能となっている。
- [0066] また、第3切換弁118の第1の状態において、第3SV103によってライン131が閉じられている場合、該ライン131から分岐したライン1

３２の油圧は入力ポートＨ１に入力されないため、出力ポートＩ１からライン１３３を経由したロークラッチ４０への油圧供給は行われない。一方、第３切換弁１１８の第１の状態であっても、第３ＳＶ１０３の開度を制御することで、ライン１３１の油圧を、スプール１４３が左側に寄せられる程度に低減しつつ、ある程度高い圧力に維持することが可能であり、この場合、ライン１３２の油圧が入力ポートＨ１から入力されて出力ポートＩ１から出力されることで、ライン１３３を経由してロークラッチ４０に油圧を供給することができる。

[0067] 第３切換弁１１８の第２の状態では、Ｄレンジライン１２１の油圧が２つの入力ポートＨ３，Ｈ４に入力されて、入力ポートＨ３に入力された油圧は出力ポートＩ１から出力されてロークラッチ４０に供給され、入力ポートＨ４に入力された油圧は出力ポートＩ２から出力されて、第４ＳＶ１０４の制御によってＲ３５ブレーキ８０に供給可能となっている。

[0068] Ｒ３５ブレーキ８０に直結されたライン１３４上には油圧スイッチ２２４が設けられており、この油圧スイッチ２２４によって、Ｒ３５ブレーキ８０の締結・解放状態を検出可能となっている。

[0069] 上述の通り、ＬＲブレーキ６０及びハイクラッチ５０の締結および解放制御は、直接的には第２切換弁１１６の切換制御、又は、第２ＳＶ１０２の開度制御によって行われ、この第２切換弁１１６の制御は、第１ＳＶ１０１による第１切換弁１１４の切換制御によって行われる。また、ロークラッチ４０の締結および解放制御は、第３ＳＶ１０３によって第３切換弁１１８を切換制御すること、又は、第３切換弁１１８が第１の状態であるときに第３ＳＶ１０３の開度を制御することで行われ、Ｒ３５ブレーキ８０の締結および解放制御は、第３ＳＶ１０３による第３切換弁１１８の切換制御と、第４ＳＶ１０４の開度の制御とによって行われる。さらに、２６ブレーキ７０の締結および解放制御は、所定油圧回路１１２と２６ブレーキ７０とを繋ぐライン１３６上に設けられた第５ＳＶ１０５の開度を制御することで直接的に行われる。

[0070] このようにして各摩擦締結要素４０、５０、６０、７０、８０の締結および解放制御が行われることで、図２の締結表に従って各変速段が実現されるように変速制御が行われる。

[0071] 図５は、１速時における油圧回路１００の油圧供給状態を示す。１速状態では、第１ＳＶ１０１が閉じられており、第１切換弁１１４は、スプール１４１が左側に寄せられた第１の状態となる。これにより、第２切換弁１１６は、スプール１４２が右側に寄せられた第１の状態となり、ハイクラッチ５０は解放される。また、１速状態では、第２ＳＶ１０２によって第２切換弁１１６の入力ポートＥ３への油圧供給が開放されることでＬＲブレーキ６０が締結される。さらに、１速状態では、第３ＳＶ１０３の開度を大きくすることで、第３切換弁１１８は、スプール１４３が右側に寄せられた第２の状態となっており、ロークラッチ４０が締結される。なお、１速状態において、第４ＳＶ１０４は閉じられており、これにより、Ｒ３５ブレーキ８０は解放されている。

[0072] 図６は、４速時における油圧回路１００の油圧供給状態を示す。４速状態では、第１ＳＶ１０１が開かれることで、第１切換弁１１４は、スプール１４１が右側に寄せられた第２の状態となる。これにより、第２切換弁１１６は、スプール１４２が左側に寄せられた第２の状態となり、ＬＲブレーキ６０は解放される。また、４速状態では、第２ＳＶ１０２によって第２切換弁１１６の入力ポートＥ３への油圧供給が開放されることでハイクラッチ５０が締結される。さらに、４速状態において、第３切換弁１１８は、１速状態と同様、右側に寄せられた第２の状態となっており、ロークラッチ４０が締結される。また、１速状態と同様、Ｒ３５ブレーキ８０は解放状態となる。

[0073] 図５に示す１速状態と、図６に示す４速状態とを比較すると、ロークラッチ４０を締結するための第３切換弁１１８の状態は同じであり、ＬＲブレーキ６０又はハイクラッチ５０のいずれかを選択的に締結するための第１切換弁１１４及び第２切換弁１１６の状態が異なっている。

[0074] 第２切換弁１１６は、ＬＲブレーキ６０及びハイクラッチ５０の双方に直

結されており、L R ブレーキ 6 0 に繋がるライン 1 2 7 とハイクラッチ 5 0 に・BR>Q がるライン 1 2 8 とを選択的にオイルポンプ 6 側へ連通させるように構成されている。つまり、第 2 切換弁 1 1 6 は、これら両摩擦締結要素 5 0, 6 0 の締結・解放状態を直接的に制御するバルブとして兼用されている。

[0075] D レンジが選択されているとき、L R ブレーキ 6 0 は、1 速のときにのみ締結され、2 速以上の変速段では解放される。他方、ハイクラッチ 5 0 は、4 ~ 6 速のときに締結され、1 ~ 3 速のときには解放される。したがって、2 ~ 3 速では、ハイクラッチ 5 0 及び L R ブレーキ 6 0 のいずれも締結されないため、1 速にシフトダウンするために L R ブレーキ 6 0 を締結すること、又は、4 速にシフトアップするためにハイクラッチ 5 0 を締結することのいずれかを目的とした第 2 切換弁 1 1 6 の切換制御は、2 ~ 3 速のときに時間的余裕を持って予め行うことができる。したがって、これら両摩擦締結要素 5 0, 6 0 の締結・解放制御に第 2 切換弁 1 1 6 を兼用しても、これらの締結・解放制御を支障なく行うことができる。

[0076] ところが、仮に、第 1 切換弁 1 1 4 又は第 2 切換弁 1 1 6 のスプール 1 4 1, 1 4 2 が左右の一方に寄せられた状態で固定されるバルブスティック、又は、コイルの断線や短絡等による第 1 S V 1 0 1 の故障等の異常が生じると、1 速の指令が出ているにも拘わらず第 2 切換弁 1 1 6 が第 2 の状態となり、L R ブレーキ 6 0 の代わりにハイクラッチ 5 0 が締結されてしまうことで 4 速状態となったり、4 速の指令が出ているにも拘わらず第 2 切換弁 1 1 6 が第 1 の状態となり、ハイクラッチ 5 0 の代わりに L R ブレーキ 6 0 が締結されてしまうことで 1 速状態となったりする問題がある。1 速の指令が出る低車速状態で 4 速が実現されてしまう異常が発生すると、エンジンストールが起こる可能性があり、4 速の指令が出る高車速状態で 1 速が実現されてしまう異常が発生すると、エンジンが過回転してしまう可能性がある。

[0077] [異常診断制御]

このような走行性を損なうような変速を未然に防ぐために、T C M 2 0 2

は、3速状態において所定条件が成立したときに、上記のような自動変速機1の油圧回路100の異常の有無を診断するための異常診断制御を実行する。なお、本実施形態における3速は、特許請求の範囲における「所定の変速比」に相当する。

[0078] 以下、異常診断制御の具体例として、第1実施例および第2実施例について説明する。

[0079] [第1実施例]

図7～図11を参照しながら、第1実施例に係る異常診断制御について説明する。

[0080] 第1実施例に係る異常診断制御は、3速へのシフトアップが完了した後、所定のタイミングで実行される。図7に示すように、3速へのシフトアップが行われるとき、第3切換弁118は、3速へのシフトアップが行われる前から引き続いて第2の状態に維持され、これにより、ロークラッチ40の締結状態は維持される。また、このとき、第4SV104が開かれることでR35ブレーキ80が新たに締結される。このR35ブレーキ80への締結油圧の供給は、Dレンジライン121、入力ポートH4及び出力ポート12を經由した油圧供給経路を有する通常油圧供給部144によって行われる。

[0081] また、2速状態または3速状態のときに、3速へのシフトアップに続いて実行される可能性がある4速へのシフトアップのための4速用準備動作が実行される。4速用準備動作では、第1SV101によって第1切換弁114が切換制御されることで、第1切換弁114及び第2切換弁116が第1の状態から第2の状態に切り換えられる。このとき、第1SV101及び第1切換弁114が正常に作動していれば、第1切換弁114の出力ポートC2から出力されたライン129の油圧が第3切換弁118の入力ポートH2に入力された状態となる。なお、本実施形態における4速は、特許請求の範囲における「所定の変速比に近接する変速比」に相当する。

[0082] 第1実施例に係る異常診断制御による診断は、3速へのシフトアップが完了し、且つ、4速用準備動作が完了した状態で行われる。

- [0083] 図8は、異常診断制御による診断が実行された状態を示す。この診断では、第3SV103の開度を低減することで第3切換弁118を第2の状態から第1の状態に切り換える。このとき、第3SV103は、ライン132の油圧がある程度高い状態に維持されるように少量だけ閉じられ、これによって、ロークラッチ40への油圧供給経路がライン132を経由した経路に切り換えられても、ロークラッチ40の締結状態が維持される。
- [0084] 診断の実行によって第3切換弁118が第1の状態に切り換えられると、入力ポートH4が閉じられるため、通常油圧供給部144によってはR35ブレーキ80に締結油圧を供給することができない。しかしながら、このとき、自動変速機1の油圧回路100に異常が無ければ、上述のようにライン129の油圧が第3切換弁118の入力ポートH2に入力された状態となっているため、ライン121、第1切換弁114、ライン129、入力ポートH2及び出力ポートI2を経由した油圧供給経路を有する異常診断用油圧供給部145によって、R35ブレーキ80に締結油圧が供給されることになる。したがって、診断の実行によって第3切換弁118が第1の状態に切り換えられても、R35ブレーキ80の締結状態が維持されていれば、自動変速機1が正常であると判定できる。
- [0085] 一方、図9に示すように、例えばバルブスティック等による第1切換弁114の作動不良によって、第3切換弁118の入力ポートH2にライン129の油圧が入力されていない状態で診断が行われると、この診断の実行によって第3切換弁118が第1の状態に切り換えられたときに、通常油圧供給部144及び異常診断用油圧供給部145のいずれによってもR35ブレーキ80に締結油圧を供給できない状態となる。したがって、診断の実行によってR35ブレーキ80が解放状態となれば、自動変速機1が異常であると判定できる。
- [0086] 図10は、第1実施例に係る異常診断制御の制御動作の一例を示すフローチャートである。図10に示す制御動作は、車両の前進走行中にTCM202によって繰り返し実行される。

- [0087] 図10に示す制御動作では、先ず、ステップS1で、上記各センサ210～214及び油圧スイッチ224からの入力信号が読み込まれる。
- [0088] 続くステップS2～ステップS4では、ステップS1で読み込まれた入力信号に基づいて、非変速状態であるか否か、3速状態であるか否か、及び、所定の診断時期であるか否かがそれぞれ判定される。
- [0089] 具体的に、ステップS2では、変速が実行中でないか否かが判定される。ステップS2の判定は、TCM202自身が行っている変速制御の状況に基づいて行われる。
- [0090] ステップS3では、3速状態が実現されているか否かが判定される。ステップS3の判定は、例えば、3速状態で締結されるべきR35ブレーキ80への締結油圧の供給が、油圧スイッチ224によって検出されたか否かによって行われる。
- [0091] ステップS4では、診断が実行されるべき所定のタイミングになったか否かが判定される。ここで、「所定のタイミング」とは、診断を実行するタイミングとして予め設定されたものであり、3速へのシフトアップが完了し且つ上述の4速用準備動作が完了したタイミングに設定される。具体的に、このタイミングは、例えば、4速用準備動作が2速状態のときに実行される場合には3速へのシフトアップの開始若しくは完了から所定時間経過したタイミングに設定され、3速にシフトアップされてから4速用準備動作が実行される場合には4速用準備動作の実行時から所定時間経過したタイミングに設定される。
- [0092] ステップS2～S4の判定の結果、非変速中の3速状態において所定の診断時期になったときのみ、ステップS5の診断が実行される。ステップS5の診断が実行されると、上述した通り、第3SV103の開度を低減することによって第3切換弁118が第2の状態から第1の状態に切り換えられる。ステップS5の診断において、第3切換弁118は所定の診断時間だけ第1の状態に維持され、該診断時間が経過すると、第3SV103の開度が診断前の大きさまで増大するように制御されて、第3切換弁118は、第1の

状態から第2の状態に戻される。ステップS5の診断時間は、油圧回路100の異常の有無を正確に判定し得る最低限の時間に設定されることが好ましい。

[0093] また、ステップS5の診断と共に、ステップS6において、エンジンの出力トルクを所定量低下させる指令をECU201に送る。このTCM202からの指令に基づいて、ECU201は、スロットル開度を低減させることでエンジンの出力トルクを低下させる。ステップS6によるトルクダウン指令は、ステップS5の診断が行われている間、継続して行われる。これにより、仮に油圧回路100が異常である場合、ステップS5の診断における第3切換弁118の切換制御によってR35ブレーキ80が解放されて自動変速機1がニュートラル状態となったときに、エンジン回転数及びタービン回転数の過剰な上昇を抑制することができる。

[0094] 続くステップS7では、R35ブレーキ80の締結状態が維持されているか否かが判定される。ステップS7の判定は、ステップS5の診断において第1の状態に切り換えられた第3切換弁118が第2の状態に戻される直前に、例えば油圧スイッチ224の検出結果に基づいて行われる。ただし、ステップS7を判定するための具体的な方法は特に限定されるものでなく、例えば、タービン回転数の変化に基づいて判定を行ってもよい。

[0095] ステップS7の判定の結果、R35ブレーキ80の締結状態が維持された場合には、自動変速機1が正常であると判定され（ステップS8）、R35ブレーキ80が解放された場合は、自動変速機1が異常であると判定される（ステップS9）。この診断で判定される自動変速機1の異常は、具体的には、異常診断用油圧供給部145の異常、特に第1切換弁114の作動不良である。

[0096] 異常診断用油圧供給部145が異常である場合、第2切換弁116を第2の状態に切り換えてハイクラッチ50を締結することができず、4速～6速を実現することができない（図2の締結表参照）。したがって、ステップS9で異常判定されると、警告灯等によって乗員に変速制御の異常が報知され

るとともに、以降の変速制御では、4速～6速への変速が禁止されたリンプホーム制御が行われる。

[0097] 以上のように、第1実施例によれば、3速状態のときに上記の異常診断制御が行われるため、隣接する4速の実現が不能となるような異常の有無を、4速へのシフトアップが行われる前に予め判定することができる。したがって、4速のシフトアップ指令が出されたときに、第2切換弁116の作動不良によってLRブレーキ60が締結されてしまうことによる1速への誤変速、ひいては、この誤変速によるエンジンの過回転を回避することができる。

[0098] また、第1実施例によれば、3速状態で異常診断制御による診断が実行されても、正常の場合にはニュートラル状態になることがなく、3速状態が維持される。したがって、乗員に違和感を与えることなく、変速制御を継続できる。また、異常の場合であっても、自動変速機1のインターロックが回避されることで走行性が維持されるとともに、一時的にニュートラル状態になることによる違和感はエンジントルクの低下（ステップS6）によって抑制される。

[0099] 図11は、図10に示す制御動作が行われる場合における各要素の経時的变化の一例を示すタイムチャートである。

[0100] 図11に示す時刻 t_0 の時点において、自動変速機1は2速状態であり、2速状態の所定のタイミング t_1 で、4速用準備動作として、第1SV101のオンによって第1切換弁114が第1の状態から第2の状態に切り換えられる。その後、時刻 t_2 から時刻 t_3 にかけて行われる3速へのシフトアップにより、第4SV104が開かれることでR35ブレーキ80が締結される。その後、時刻 t_4 から時刻 t_6 にかけて異常診断制御の診断（図10のステップS5）が実行され、この診断が終了する直前の時刻 t_5 に異常の有無が判定される。

[0101] 油圧回路100が正常である場合、診断中において、符号aに示すようにR35ブレーキ80の締結状態が維持される。一方、油圧回路100が異常である場合は、符号bに示すようにR35ブレーキ80が解放されてニュー

トル状態になるとともに、符号cに示すようにタービン回転数が上昇し、符号dに示すように異常判定される。この場合、タービン回転数の上昇は、診断の実行とともに行われるECU201へのトルクダウン指令（図10のステップS6）によって抑制されるため、乗員の違和感を抑制できる。

[0102] なお、第1実施例で説明した制御例は一例に過ぎず、各制御動作の順序や具体的な動作内容に関して、種々の変更、削除及び追加が可能である。

[0103] 例えば、第1実施例において、異常診断制御は、必ずしも4速用準備動作が完了した状態で行う必要はなく、3速状態において異常診断制御が行われた後に4速用準備動作が行われてもよい。この場合、異常診断制御が行われるとき、第1切換弁114及び第2切換弁116が第1の状態となっているため、第3切換弁118の入力ポートH2にライン129の油圧が入力されていない状態で診断が行われる。したがって、この場合、診断の実行によってR35ブレーキ80が解放されたときに正常であると判定され、締結状態が維持されたときに異常であると判定される。

[0104] [第2実施例]

図12～図16を参照しながら、第2実施例に係る異常診断制御について説明する。

[0105] 第2実施例に係る異常診断制御は、3速へのシフトダウンが完了した後、所定のタイミングで実行される。図12に示すように、3速へのシフトダウンが行われるとき、第3切換弁118は、3速へのシフトダウンが行われる前から引き続いて第2の状態に維持され、これにより、ロークラッチ40の締結状態は維持される。また、このとき、第4SV104が開かれることでR35ブレーキ80が新たに締結される。このR35ブレーキ80への締結油圧の供給は、Dレンジライン121、入力ポートH4及び出力ポート12を経由した油圧供給経路を有する通常油圧供給部144によって行われる。

[0106] また、3速状態のときに、3速及び2速へのシフトダウンに続いて実行される可能性がある1速へのシフトダウンのための1速用準備動作が実行される。1速用準備動作では、第1SV101のオフによって、第1切換弁11

4 及び第2切換弁116が第2の状態から第1の状態に切り換えられる。このとき、第1SV101及び第1切換弁114が正常に作動すれば、第1切換弁114の出力ポートC2から油圧が出力されることがなく、該出力ポートC2にライン129を介して接続された第3切換弁118の入力ポートH2に油圧が入力されることはない。

[0107] 第2実施例に係る異常診断制御による診断は、3速へのシフトダウンが完了し、且つ、1速用準備動作が完了した状態で行われる。

[0108] 図13は、異常診断制御による診断が実行された状態を示す。この診断では、第3SV103の開度を低減することで第3切換弁118を第2の状態から第1の状態に切り換える。このとき、第3SV103は、ライン132の油圧がある程度高い状態に維持されるように少量だけ閉じられ、これによって、ロークラッチ40への油圧供給経路がライン132を経由した経路に切り換えられても、ロークラッチ40の締結状態が維持される。

[0109] 診断の実行によって第3切換弁118が第1の状態に切り換えられると、入力ポートH4が閉じられるため、通常油圧供給部144によってはR35ブレーキ80に締結油圧を供給することができない。また、このとき、自動変速機1の油圧回路100に異常が無ければ、上述のようにライン129の油圧が第3切換弁118の入力ポートH2に入力されることもないため、ライン123、第1切換弁114、ライン129、入力ポートH2及び出力ポートI2を経由した油圧供給経路を有する異常診断用油圧供給部145によっても、R35ブレーキ80に締結油圧を供給することができない。したがって、診断の実行によって第3切換弁118が第1の状態に切り換えられることにより、R35ブレーキ80が解放されれば、自動変速機1が正常であると判定できる。

[0110] 一方、図14に示すように、例えばバルブスティック等による作動不良によって第1切換弁114が第2の状態に固定されている場合、第1切換弁114の出力ポートC2からライン129に出力された油圧が第3切換弁118の入力ポートH2に入力された状態で診断が行われることになる。そのた

め、この診断の実行によって第3切換弁118が第1の状態に切り換えられたとき、R35ブレーキ80への油圧供給は、通常油圧供給部144によってはなし得ないが、異常診断用油圧供給部145によってはなし得る状態となる。したがって、診断の実行によってR35ブレーキ80が締結状態に維持されれば、自動変速機1が異常であると判定できる。

[0111] 図15は、第2実施例に係る異常診断制御の制御動作の一例を示すフローチャートである。図15に示す制御動作は、車両の前進走行中にTCM202によって繰り返し実行される。

[0112] 図15に示す制御動作では、まず、ステップS11で、上記各センサ210～214及び油圧スイッチ224からの入力信号が読み込まれる。

[0113] 続くステップS12～ステップS14では、ステップS11で読み込まれた入力信号に基づいて、非変速状態であるか否か、3速状態であるか否か、及び、所定の診断時期であるか否かがそれぞれ判定される。

[0114] 具体的に、ステップS12では、変速が実行中でないか否かが判定される。ステップS12の判定は、TCM202自身が行っている変速制御の状況に基づいて行われる。

[0115] ステップS13では、3速状態が実現されているか否かが判定される。ステップS13の判定は、例えば、3速状態で締結されるべきR35ブレーキ80への締結油圧の供給が、油圧スイッチ224によって検出されたか否かによって行われる。

[0116] ステップS14では、診断が実行されるべき所定のタイミングになったか否かが判定される。ここで、「所定のタイミング」とは、診断を実行するタイミングとして予め設定されたものであり、3速へのシフトダウンが完了し且つ上述の1速用準備動作が完了したタイミングに設定される。具体的に、このタイミングは、例えば、1速用準備動作の実行時から所定時間経過したタイミングに設定される。

[0117] ステップS12～S14の判定の結果、非変速中の3速状態において所定の診断時期になったときのみ、ステップS15の診断が実行される。ステッ

プS 1 5の診断が実行されると、上述した通り、第3SV103の開度を低減することによって第3切換弁118が第2の状態から第1の状態に切り換えられる。ステップS 1 5の診断において、第3切換弁118は所定の診断時間だけ第1の状態に維持され、該診断時間が経過すると、第3SV103の開度が診断前の大きさまで増大するように制御されて、第3切換弁118は、第1の状態から第2の状態に戻される。ステップS 1 5の診断時間は、油圧回路100の異常の有無を正確に判定し得る最低限の時間に設定されることが好ましい。

[0118] また、ステップS 1 5の診断と共に、ステップS 1 6において、エンジンの出力トルクを所定量増大させる指令をECU201に送る。このTCM202からの指令に基づいて、ECU201は、スロットル開度を増大させることでエンジンの出力トルクを増大させる。ステップS 1 6によるトルクアップ指令は、ステップS 1 5の診断が行われている間、継続して行われる。これにより、油圧回路100が正常である場合、ステップS 1 5の診断における第3切換弁118の切換制御によってR35ブレーキ80が解放されて自動変速機1がニュートラル状態となったときに、エンジン回転数及びタービン回転数が下降するのを抑制することができる。

[0119] 続くステップS 1 7では、R35ブレーキ80が解放されたか否かが判定される。ステップS 1 7の判定は、ステップS 1 5の診断において第1の状態に切り換えられた第3切換弁118が第2の状態に戻される直前に、例えば油圧スイッチ224の検出結果に基づいて行われる。ただし、ステップS 1 7を判定するための具体的な方法は特に限定されるものでなく、例えば、タービン回転数の変化に基づいて判定を行ってもよい。

[0120] ステップS 1 7の判定の結果、R35ブレーキ80が解放された場合には、自動変速機1が正常であると判定され（ステップS 1 8）、R35ブレーキ80の締結状態が維持された場合は、自動変速機1が異常であると判定される（ステップS 1 9）。この診断で判定される自動変速機1の異常は、具体的には、異常診断用油圧供給部145の異常、特に、第1切換弁114の

作動不良である。

- [0121] 異常診断用油圧供給部 1 4 5 が異常である場合、第 2 切換弁 1 1 6 を第 1 の状態に切り換えて L R ブレーキ 6 0 を締結することができず、1 速を実現することができない（図 2 の締結表参照）。したがって、ステップ S 1 9 で異常判定されると、警告灯等によって乗員に変速制御の異常が報知されるとともに、以降の変速制御では、1 速を用いることなく変速制御を行うリンプホーム制御が行われる。
- [0122] 以上のように、第 2 実施例によれば、3 速状態のときに上記の異常診断制御が行われるため、1 速の実現が不能となるような異常の有無を、1 速へのシフトダウンが行われる前に予め判定することができる。したがって、1 速のシフトダウン指令が出されたときに、第 2 切換弁 1 1 6 の作動不良によってハイクラッチ 5 0 が締結されてしまうことによる 4 速への誤変速、ひいては、この誤変速によるエンジンストールを回避することができる。
- [0123] 図 1 6 は、図 1 5 に示す制御動作が行われる場合における各要素の経時的变化の一例を示すタイムチャートである。
- [0124] 図 1 6 に示す時刻 t_{10} の時点において、自動変速機 1 は、ハイクラッチ 5 0 が締結された 4 速状態であり、第 1 切換弁 1 1 4 及び第 2 切換弁 1 1 6 は、第 1 S V 1 0 1 のオンによって第 2 の状態となっている。
- [0125] その後、時刻 t_{11} から時刻 t_{12} にかけて 3 速へのシフトダウンが行われると、第 2 S V 1 0 2 がオフになることでハイクラッチ 5 0 が解放されるとともに、第 4 S V 1 0 4 が開かれることで R 3 5 ブレーキ 8 0 が締結される。また、時刻 t_{12} には、1 速用準備動作として、第 1 S V 1 0 1 がオフになることで第 1 切換弁 1 1 4 が第 2 の状態から第 1 の状態に切り換えられる。
- [0126] なお、図 1 6 に示す制御動作例では、3 速へのシフトダウンが完了するタイミング t_{12} で 1 速用準備動作が実行されるが、1 速用準備動作は、3 速状態の任意のタイミングで実行されればよい。
- [0127] その後、時刻 t_{13} から時刻 t_{15} にかけて異常診断制御の診断（図 1 5

のステップS 1 5) が実行され、この診断が終了する直前の時刻 t 1 4 に異常の有無が判定される。

[0128] 油圧回路 1 0 0 が正常である場合、診断中において、符号 e に示すように R 3 5 ブレーキ 8 0 が解放されてニュートラル状態になるとともに、符号 f に示すようにタービン回転数が低下する。この場合、タービン回転数の低下は、診断の実行とともに行われる E C U 2 0 1 へのトルクアップ指令（図 1 5 のステップ S 1 6）によって抑制されるため、乗員の違和感を抑制できる。

[0129] 一方、油圧回路 1 0 0 が異常である場合は、符号 g に示すように R 3 5 ブレーキ 8 0 の締結状態が維持され、符号 h に示すようにタービン回転数の落ち込みは生じない。この結果、符号 i に示すように異常判定される。

[0130] なお、第 2 実施例で説明した制御例は一例に過ぎず、各制御動作の順序や具体的な動作内容に関して、種々の変更、削除及び追加が可能である。

[0131] 例えば、第 2 実施例において、1 速用準備動作は、必ずしも 3 速状態のときに行う必要はなく、2 速状態のときに行うようにしてもよい。この場合、1 速用準備動作が行われる前に異常診断制御が行われることになる。この場合、異常診断制御が行われるとき、第 1 切換弁 1 1 4 及び第 2 切換弁 1 1 6 は第 2 の状態となっているため、第 3 切換弁 1 1 8 の入力ポート H 2 にライン 1 2 9 の油圧が入力された状態で診断が行われる。したがって、この場合、診断の実行によって、R 3 5 ブレーキ 8 0 の締結状態が維持されたときに正常であると判定され、R 3 5 ブレーキ 8 0 が解放されたときに異常であると判定される。

[0132] (第 2 実施形態)

図 1 7 を参照しながら、本発明の第 2 実施形態に係る自動変速機の油圧回路 4 0 0 の構成について説明する。

[0133] 油圧回路 4 0 0 は、L R ブレーキ 6 0 の締結、解放に関連する部分を除いて、上述の実施形態の油圧回路 1 0 0 と同様に構成されており、該油圧回路 1 0 0 と同じ構成要素については、説明を省略するとともに、図 1 7 におい

て同一の符号を付している。

[0134] 図 17 に示す実施形態では、L R ブレーキ 60 の油圧アクチュエータとして、締結ピストンと隙間調整ピストンとを有する複動式アクチュエータ（図示せず）が用いられ、油圧回路 400 には、前記隙間調整ピストンと共に前記締結ピストンを小クリアランス状態となる締結準備位置までストロークさせるための油圧供給がなされるクリアランス室 62 と、締結準備位置にある前記締結ピストンを作動させて L R ブレーキ 60 を締結するための油圧供給がなされる締結室 61 と、が設けられている。

[0135] 締結室 61 は、ライン 410 を介して第 2 切換弁 116 の出力ポート F2 に直結され、クリアランス室 62 は、ライン 420 を介して、第 1 切換弁 114 の出力ポート C1 に接続されたライン 124 に接続されている。

[0136] クリアランス室 62 には、第 1 SV101 のオフによって、スプール 141 が左側に位置する第 1 の状態とされた第 1 切換弁 114 の出力ポート C1 から、ライン 124 及びライン 420 を介してライン圧が供給される。これにより、前記締結ピストンは、前記隙間調整ピストンと共に締結準備位置までストロークし、該締結準備位置に保持される。

[0137] 上述したように、第 1 切換弁 114 が第 1 の状態にあるとき、第 2 切換弁 116 は、スプール 142 が右側に位置する第 1 の状態となっている。したがって、前記締結ピストンが締結準備位置にあるとき、第 2 切換弁 116 は第 1 の状態となっており、この状態で第 2 SV102 が開かれると、ライン 126 から第 2 切換弁 116 の入力ポート E3 にライン圧が入力され、該ライン圧が第 2 切換弁 116 の出力ポート F2 からライン 410 を介して締結室 61 に供給される。これにより、前記締結ピストンが摩擦板を押圧して、L R ブレーキ 60 が締結される。

[0138] このように、先にクリアランス室 62 への油圧供給によってクリアランス調整を行った後に、締結室 61 へ締結油圧を供給することで、小クリアランス状態で L R ブレーキ 60 の締結を行うことができる。したがって、容量が大きな L R ブレーキ 60 に関して、緻密で応答性に優れた締結制御が可能に

なる。

[0139] 一方、L R ブレーキ 60 の解放状態には、前記締結ピストン及び前記隙間調整ピストンを、大クリアランス状態となる位置に退避させることができ、これにより、潤滑油の粘性による回転抵抗が抑制される。

[0140] 油圧回路 400 におけるその他の構成は、上述の実施形態における油圧回路 100 と同じであり、2 速以上の前進変速段では、上述の実施形態と同様の変速制御が行われる。

[0141] したがって、3 速へのシフトアップが完了した所定のタイミングで、上記の第 1 実施例と同様の異常診断制御を行うことができる。よって、該異常診断制御によって、4 速へのシフトアップ前に予め油圧回路 400 の異常の有無を診断することで、油圧回路 400 の異常による誤った 1 速へのシフトダウンを回避して、該誤変速によるエンジンの過回転を防止することができる。

[0142] また、3 速へのシフトダウンが完了した所定のタイミングで、上記の第 2 実施例と同様の異常診断制御を行うことができる。よって、該異常診断制御によって、1 速へのシフトダウン前に予め油圧回路 400 の異常の有無を診断することで、油圧回路 400 の異常による誤った 4 速へのシフトアップを回避して、該誤変速によるエンジンストールを防止することができる。

[0143] 以上、上述の実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

[0144] 例えば、上述の実施形態では、所定の摩擦締結要素として、R 35 ブレーキを用いて異常診断を行う場合を例にして説明したが、本発明では、その他の摩擦締結要素を用いて異常診断を行ってもよい。

[0145] また、上述の実施形態では、所定の変速比に相当する変速段が 3 速であり、所定の変速比に近接する変速比に相当する変速段が 4 速である場合を例にして説明したが、本発明は、「所定の変速比」及び「所定の変速比に近接する変速比」に相当する各変速段がその他の変速段である場合にも適用することができる。

[0146] (第3実施形態)

次に、図18～図27を参照しながら、本発明の第3実施形態に係る自動変速機1について説明する。なお、図18～図27において、第1実施形態と同じ構成要素については、説明を省略するとともに、同一の符号を付している。

[0147] 図18は第3実施形態に係る自動変速機1の制御システム図であり、図19第3実施形態に係る自動変速機1の油圧回路500を示す回路図である。本実施形態では、自動変速機を搭載した車両において、シフトアップ指令に対して誤ったシフトダウンが実現されるような油圧制御機構の異常が生じたときに、エンジンの過回転を抑制する。図18に示すように、第1実施形態の油圧回路100とは異なり、本実施形態の油圧回路500には、ハイクラッチ50の締結、開放状態を検出する油圧スイッチ222が設けられている。そして、図19に示すように、油圧回路油圧スイッチ222からの信号はTCM202に入力される。

[0148] 図20は、3速状態において、4速へのシフトアップのために第2切換弁116が第2の状態に切り換えられた油圧供給状態を示している。図20に示すように、3速状態では、第2切換弁116とオイルポンプ6との間に設けられた第2SV102によって第2切換弁116の入力ポートE3への油圧供給が遮断されている。

[0149] 3速から4速へのシフトアップが行われると、第4SV104を閉じることによってR35ブレーキ80が解放されるとともに、第2SV102を開くことによってライン126から第2切換弁116の入力ポートE3に導入された油圧が出力ポートF3からライン128に出力されることで、ハイクラッチ50が締結される。

[0150] ところが、このとき、仮に第1切換弁114のスプール141が左側に寄せられた状態で固定されるか若しくは第2切換弁116のスプール142が右側に寄せられた状態で固定されるバルブスティック、又は、第1SV101の故障等の異常が生じていることによって、第2切換弁116が第1の状

態に固定されている場合、第2切換弁116の入力ポートE3に導入された油圧は出力ポートF2からライン127に出力されてしまう。そうすると、4速へのシフトアップ指令が出ているにも拘わらず、ハイクラッチ50の代わりにLRブレーキ60が締結されることで、誤って1速へのシフトダウンが実現されてしまう。アクセルペダルが踏み込まれた加速状態でこのような3速から1速へのシフトダウンが実行されると、エンジンが過回転してしまう可能性がある。このようなエンジンの過回転を抑制するために、TCM202は、以下の変速条件設定制御を行う。

[0151] [変速条件設定制御]

変速制御には、各変速パターンの変速条件（シフトアップ条件及びシフトダウン条件）として、車速とアクセル開度をパラメータとする所謂変速線図が用いられ、車速センサ212で検出された車速と、アクセルセンサ210で検出されたアクセル開度とが上記変速条件を満たしたときに、シフトアップ又はシフトダウンが行われる。

[0152] 各変速パターンの変速条件としては、所定の通常条件がそれぞれ設定されている。変速制御は、基本的には、これらの通常条件に基づいて行われるが、運転状態によっては通常条件とは異なる変速条件が用いられる。TCM202は、常に最適な変速条件を用いて変速制御を行うために、運転状態に応じて変速条件を適宜設定するための変速条件設定制御を行う。

[0153] 本実施形態では、3速から4速へのシフトアップを行うための条件（以下、「3－4速シフトアップ条件」という）として、通常条件と、通常条件よりも低車速側に設定された低車速側条件とが用いられる。なお、本実施形態における3速は、特許請求の範囲における「第3変速比」に相当し、本実施形態における4速は、特許請求の範囲における「第2変速比」に相当する。

[0154] 変速条件設定制御では、3－4速シフトアップ条件として、基本的には通常条件が設定され、上記のように4速へのシフトアップ指令に対して1速へのシフトダウンが実現されてしまう可能性がある運転状態では低車速側条件が設定される。具体的には、第2切換弁116が第1の状態から第2の状態

へ切り換えられていることが確認されているときは通常条件が用いられ、第2切換弁116が第2の状態へ切り換えられていることが確認されていないときは低車速側条件が用いられる。なお、本実施形態における1速は、特許請求の範囲における「第1変速比」に相当する。

[0155] 第2切換弁116が第2の状態に切り換えられているか否かの確認判定は、後述の切換確認制御によって行われる。この切換確認制御は、車両の前進走行中に常に繰り返し実行され、該切換確認制御による確認判定の有無に応じて変速条件設定制御が行われる。

[0156] 通常条件としては、例えば、図21の符号300で示す実線によって定められた条件が設定されている。この通常条件300は、アクセル開度が所定開度Y1よりも大きいときは該所定開度Y1以下であるときに比べて車速条件が高車速となるように設定されている。

[0157] 低車速側条件としては、例えば、図21の符号310で示す破線によって定められた条件が設定される。この低車速側条件310は、アクセル開度が前記所定開度Y1よりも大きい場合は通常条件300よりも低車速となるように且つアクセル開度が所定開度Y1以下である場合は通常条件300と同じ車速となるように設定されている。

[0158] このように低車速側条件310が設定されることにより、アクセル開度が所定開度Y1よりも大きい状態で車両が加速しているときに、第2切換弁116の第2の状態への切り換えが確認されていない場合、すなわち、次に4速へのシフトアップ指令が出たときに第2切換弁116の作動不良によって1速へのシフトダウンが実現されてしまう可能性がある場合は、通常よりも早めに比較的低車速の状態では4速へのシフトアップ指令が出される。そのため、仮に第2切換弁116の作動不良によって誤って1速へシフトダウンされても、エンジン回転数の上昇を比較的低く抑えることができ、エンジンの過回転を抑制できる。

[0159] 一方、アクセル開度が所定開度Y1以下であることによりエンジンの過回転が起こり難い運転状態では、通常条件300を用いた通常の変速制御が行

われる。

[0160] ただし、低車速側条件の構成は、図 2 1 に示された条件 3 1 0 に限定されるものでなく、例えば、図 2 2 の符号 3 1 2 で示す破線によって定められた低車速側条件を用いてもよい。図 2 2 に示される低車速側条件 3 1 2 は、アクセル開度に関わらず一律に通常条件 3 0 0 よりも低車速側に設定されている。

[0161] このような低車速側条件 3 1 2 が設定される場合、アクセル開度に関わらず、通常よりも早めに比較的低車速の状態でのシフトアップ指令が出される。そのため、仮に第 2 切換弁 1 1 6 の作動不良によって誤って 1 速へシフトダウンされた場合、このときの運転状態に関わらず、エンジン回転数の上昇を比較的低く抑えることができる。

[0162] [切換確認制御]

図 2 3 に示すフローチャートを参照しながら、TCM 2 0 2 によって行われる切換確認制御の制御動作の一例について説明する。

[0163] 図 2 3 に示す制御動作は、車両の前進走行中の変速制御が行われている間、常に繰り返し実行される。

[0164] 先ず、ステップ S 2 1 では、変速制御において、第 1 切換弁 1 1 4 及び第 2 切換弁 1 1 6 をそれぞれ第 1 の状態から第 2 の状態へ切り換えるために第 1 S V 1 0 1 をオンにする指令を出したか否かが判定される。

[0165] ステップ S 2 1 の判定の結果、第 1 S V 1 0 1 のオン指令が出ている場合は、ステップ S 2 2 で、ハイクラッチ 5 0 用の油圧スイッチ 2 2 2 の出力信号を読み込んで、ステップ S 2 3 において、該油圧スイッチ 2 2 2 のオン・オフに基づいてハイクラッチ 5 0 が締結状態であるか否かが判定される。

[0166] 図 2 の締結表に示されるように、ハイクラッチ 5 0 が締結状態となるのは 4 ~ 6 速のときであるため、ステップ S 2 3 では、4 ~ 6 速のいずれかが実現されているときに、ハイクラッチ 5 0 が締結状態であると判定されることになる。

- [0167] ステップS 2 3でハイクラッチ5 0が締結状態であると判定されると、ステップS 2 4で、第2切換弁1 1 6が第2の状態であることが確認されたと判定する確認判定が実行される。
- [0168] 一方、ステップS 2 3でハイクラッチ5 0が締結状態でないと判定されると、仮に第2切換弁1 1 6が第2の状態であっても、そのことを確認できないため、ステップS 2 4の確認判定は実行されない。
- [0169] ステップS 2 4の確認判定が実行された後は、ステップS 2 5で、第1切換弁1 1 4及び第2切換弁1 1 6をそれぞれ第2の状態から第1の状態へ戻すために第1SV1 0 1をオフにする指令を出したか否かが判定される。
- [0170] ステップS 2 5の判定は、第1SV1 0 1のオフ指令が出るまで繰り返し実行され、その間、ステップS 2 4でなされた確認判定が維持される。
- [0171] ステップS 2 5で第1SV1 0 1のオフ指令が出たと判定されると、ステップS 2 6において、ステップS 2 4の確認判定が解除される。
- [0172] 以上の切換確認制御では、第2切換弁1 1 6が第2の状態に正常に切り換えられたことが確認されることで、ステップS 2 4の確認判定が実行された場合も、その後に第2切換弁1 1 6を第1の状態に戻す指令が出たときは、次回の第2の状態への切り換えが正常に行われるとは限らないことから、確認判定が解除される（ステップS 2 6）。これにより、切換確認制御による確認判定が有効であるとき、第2切換弁1 1 6は必ず第2の状態となっている。
- [0173] ただし、切換確認制御は、図2 3に示す制御動作からなるものに限定されず、第2切換弁1 1 6が第2の状態であることを確認可能なその他の制御動作で構成されてもよい。例えば、図2 3に示す制御動作では、4速へのシフトアップによってハイクラッチ5 0が締結されたときに初めて確認判定されるが、2速又は3速のときに第2切換弁1 1 6が第2の状態に切り換えられる場合に、第2切換弁1 1 6が第2の状態に切り換えられたか否かを4速へのシフトアップ前に何らかの方法で診断できる場合には、その診断結果に基づいて確認判定を実行してもよい。

[0174] [変速条件設定制御の制御動作]

以下、変速条件設定制御の制御動作の具体例として、第1実施例および第2実施例について説明する。

[0175] [第1実施例]

図24に示すフローチャート及び図25に示すタイムチャートを参照しながら、第1実施例に係る変速条件設定制御の制御動作について説明する。

[0176] 図24に示す制御動作は、車両の前進走行中の変速制御が行われる間、常に繰り返し実行される。また、図24に示す制御動作における全ての判定処理は、TCM202自身により行われる上記の変速制御又は切換確認制御における処理内容に基づいて実行されるため、図24に示す制御動作において、外部機器からTCM202への入力信号は用いられない。

[0177] 図24に示す制御動作では、先ず、ステップS31で、3-4速シフトアップ条件が通常条件に設定され、以降、基本的には通常条件に基づいて変速制御が行われる。

[0178] 次のステップS32では、変速制御において、第1切換弁114及び第2切換弁116をそれぞれ第1の状態から第2の状態へ切り換えるための第1SV101のオン指令が出されているか否かが判定される。ステップS32の判定は、TCM202自身が行っている変速制御の状況に基づいて行われる。

[0179] なお、第1SV101のオン指令は、加速走行中において4速へのシフトアップ指令が出される前に予め出され、具体的には、例えば3速へのシフトアップ指令が出たときから所定時間経過したタイミングで出される。

[0180] ステップS32の判定の結果、第1SV101のオン指令が出されていない場合は、引き続き通常条件に基づく変速制御が行われる。

[0181] 一方、ステップS32の判定の結果、第1SV101のオン指令が出された場合、次のステップS33で第1SV101のオンが実行される。このとき、第1SV101の故障、又は、第1切換弁114若しくは第2切換弁116のバルブスティック等の異常が生じていない場合、第1切換弁114及

び第2切換弁116は、それぞれ第1の状態から第2の状態へ正常に切り換えられる。

[0182] 続くステップS34では、上述の切換確認制御（図23参照）による確認判定（図23のS24）がなされた状態であるか否かが判定される。ステップS34の判定は、TCM202自身が行っている切換確認制御の状況に基づいて行われる。

[0183] なお、上述したように、確認判定は、例えば、4速へのシフトアップが実現されたときに実行される。ただし、2速又は3速状態で何らかの方法によって第2切換弁116が第2の状態であるか否かを診断する場合は、この診断によって第2切換弁116が第2の状態であると判定されたときに、切換確認制御による確認判定が実行される。

[0184] ステップS34の判定の結果、確認判定がなされていない場合、ステップS39で、3－4速シフトアップ条件が通常条件から低車速側条件に変更されて、ステップS40で、変速制御において、第1切換弁114及び第2切換弁116をそれぞれ第2の状態から第1の状態へ戻すための第1SV101のオフ指令が出されているか否かが判定される。ステップS40の判定は、TCM202自身が行っている変速制御の状況に基づいて行われる。

[0185] ステップS34からステップS39を経由してステップS40に至る一連の制御動作は、切換確認制御による確認判定がなされるか又は第1SV101のオフ指令が出されるまで繰り返し行われる。この一連の制御動作が行われている間は、4速へのシフトアップ指令が出されたときに第2切換弁116の作動不良によって1速へのシフトダウンが実現されてしまう可能性があるが、3－4速シフトアップ条件として低車速側条件が設定されていることによって、仮に第2切換弁116の作動不良が生じていても、比較的低車速でシフトダウンが実現されるため、エンジンの過回転を抑制することができる。

[0186] ステップS40の判定の結果、第1SV101のオフ指令が出されると、ステップS41で、第1SV101がオフされることで、第1切換弁114

及び第2切換弁116がそれぞれ第1の状態に戻されるか、又は、元々第1の状態に固定される作動不良が生じていた場合は第1の状態に維持される。続くステップS42では、3-4速シフトアップ条件が通常条件に戻され、これにより、次に第1SV101のオン指令（ステップS33）が出されるまでは、通常条件に基づく変速制御が行われる。

[0187] 一方、ステップS34の判定の結果、確認判定がなされた場合、第2切換弁116が正常に作動していることから4速へのシフトアップが正常に実現され得る状態であるため、ステップS35で、3-4速シフトアップ条件として通常条件が用いられる。

[0188] 続くステップS36では、ステップS40と同様、第1SV101のオフ指令が出されているか否かが判定される。ステップS36の判定は、第1SV101のオフ指令が出されるまで繰り返し行われるが、その間も3-4速シフトアップ条件は通常条件に維持される。

[0189] ステップS36の判定の結果、第1SV101のオフ指令が出されると、ステップS37で、第1SV101がオフされることで、第1切換弁114及び第2切換弁116がそれぞれ第1の状態に戻される。続くステップS38では、引き続き、3-4速シフトアップ条件が通常条件に維持される。

[0190] 以上のように、第1実施例によれば、第2切換弁116を第2の状態に切り換える指令が出されてから、この切り換えを確認する確認判定が出されるまでの間のみ、3-4速シフトアップ条件として低車速側条件が用いられ、その他の期間は基本的に通常条件が用いられる。したがって、基本的には、通常条件に基づく通常の変速制御を行いつつ、必要なときには低車速側条件が用いられることで、仮に第2切換弁116の作動不良による誤った1速へのシフトダウンが実現されても、このシフトダウンによるエンジンの過回転を抑制することができる。

[0191] なお、4速へのシフトアップ指令が出されたにも拘わらず切換確認制御による確認判定がなされない場合には、第2切換弁116の作動不良によってハイクラッチ50を締結できず、ハイクラッチ50の締結を必要とする4～

6速を実現できない状態となっていることから、以降の変速制御では、1～3速のみで前進走行を行うリンプホーム制御が実行される。

[0192] 図25は、図23に示す切換確認制御及び図24に示す変速条件設定制御を行いながら変速制御を行う場合における各要素の経時的变化の一例を示すタイムチャートである。

[0193] 図25に示す時刻 t_{20} の時点において、自動変速機1は3速状態であり、3-4速シフトアップ条件は通常条件に設定されている。3速状態の所定のタイミング t_{21} において、第1切換弁114及び第2切換弁116を第1の状態から第2の状態に切り換えるための第1SV101のオン指令が出されると、3-4速シフトアップ条件は通常条件から低車速側条件に切り換えられる。

[0194] このとき、第2切換弁116が第2の状態へ正常に切り換えられた場合は、その後の4速へのシフトアップ指令によって、時刻 t_{22} に、ハイクラッチ50が締結されることで4速が実現されるとともに、ハイクラッチ50の締結状態が検出されることで切換確認制御による確認判定がなされて、3-4速シフトアップ条件が通常条件に戻される。

[0195] 一方、バルブスティック等によって第2切換弁116の作動不良が生じた場合、4速へのシフトアップ指令が出された後、時刻 t_{22} 以降も、符号aに示されるようにハイクラッチ50が締結されず、符号bに示されるように切換確認制御による確認判定がなされない。この場合、符号cに示されるように、時刻 t_{22} 以降も、第2切換弁116を第1の状態に戻すための第1SV101のオフ指令が出される時刻 t_{26} までの間、3-4速シフトアップ条件として低車速側条件が用いられる。

[0196] このように、第2切換弁116の作動不良が生じている場合は、時刻 t_{22} 以降も低車速側条件が用いられるため、時刻 t_{23} で一旦3速へのシフトダウン指令が出た後、次に4速へのシフトアップ指令が出るタイミング t_{24} は、仮に通常条件が用いられる場合における同シフトアップ指令のタイミング t_5 に比べて早くなる。したがって、第2切換弁116の作動不良によ

って誤って1速へのシフトダウンが実現されてしまう場合であっても、このシフトダウンは比較的低車速の状態で行われるため、エンジンの過回転を抑制することができる。

[0197] また、第2切換弁116の作動不良の有無を判定するための特別な異常診断制御を行わなくても、上記のような3-4速シフトアップ条件の変更によってエンジンの過回転を抑制できるため、2速又は3速状態において異常診断制御のための時間を確保できない程度に速やかに4速へのシフトアップ指令が出される場合でも、エンジンの過回転の抑制を確実に果たすことができる。

[0198] さらに、図25に示す変速制御が行われる場合において、第2切換弁116が正常に作動する場合は、時刻 t_{21} から時刻 t_{22} までの間を除いて、基本的には通常条件に基づいて、通常の変速制御が行うことができる。

[0199] [第2実施例]

図26に示すフローチャート及び図27に示すタイムチャートを参照しながら、第2実施例に係る変速条件設定制御の制御動作について説明する。

[0200] 図26に示す制御動作は、車両の前進走行中の変速制御が行われる間、常に繰り返し実行される。また、図26に示す制御動作における全ての判定処理は、TCM202自身により行われる上記の変速制御又は切換確認制御における処理内容に基づいて実行されるため、図26に示す制御動作において、外部機器からTCM202への入力信号は用いられない。

[0201] 図26に示す制御動作では、まず、ステップS51で、3-4速シフトアップ条件が低車速側条件に設定され、以降、第1切換弁114及び第2切換弁116を第1の状態から第2の状態へ切り換えるための第1SV101のオン指令が出され且つ切換確認制御による確認判定がなされるまでの間は、低車速側条件が維持される。

[0202] 次のステップS52では、変速制御において第1SV101のオン指令が出されているか否かが判定される。ステップS52の判定の結果、第1SV101のオン指令が出された場合、次のステップS53で第1SV101の

オンが実行される。

[0203] 続くステップS 5 4 では、上述の切換確認制御（図 2 3 参照）による確認判定（図 2 3 のステップS 2 4）がなされた状態であるか否かが判定される。

[0204] ステップS 5 4 の判定の結果、確認判定がなされていない場合、ステップS 5 9 で、3－4 速シフトアップ条件は低車速側条件に維持されて、ステップS 6 0 で、変速制御において、第 1 切換弁 1 1 4 及び第 2 切換弁 1 1 6 をそれぞれ第 2 の状態から第 1 の状態へ戻すための第 1 S V 1 0 1 のオフ指令が出されているか否かが判定される。

[0205] ステップS 5 4 からステップS 5 9 を経由してステップS 6 0 に至る一連の制御動作は、切換確認制御による確認判定がなされるか又は第 1 S V 1 0 1 のオフ指令が出されるまで繰り返し行われる。この一連の制御動作が行われている間は、4 速へのシフトアップ指令が出されたときに第 2 切換弁 1 1 6 の作動不良によって 1 速へのシフトダウンが実現されてしまう可能性があるが、3－4 速シフトアップ条件として低車速側条件が設定されていることによって、仮に第 2 切換弁 1 1 6 の作動不良が生じていても、比較的低車速でシフトダウンが実現されるため、エンジンの過回転を抑制することができる。

[0206] ステップS 6 0 の判定の結果、第 1 S V 1 0 1 のオフ指令が出されると、ステップS 6 1 で、第 1 S V 1 0 1 がオフされることで、第 1 切換弁 1 1 4 及び第 2 切換弁 1 1 6 がそれぞれ第 1 の状態に戻されるか、又は、元々第 1 の状態に固定される作動不良が生じていた場合は第 1 の状態に維持される。続くステップS 6 2 では、3－4 速シフトアップ条件が低車速側条件に維持される。この低車速側条件の維持は、次に第 1 S V 1 0 1 のオン指令が出され且つ切換確認制御による確認判定がなされるまでの間、継続される。

[0207] 一方、ステップS 5 4 の判定の結果、確認判定がなされた場合、第 2 切換弁 1 1 6 が正常に作動していることから 4 速へのシフトアップが正常に実現される可能性が高いため、ステップS 5 5 で、3－4 速シフトアップ条件が

低車速側条件から通常条件に変更される。

- [0208] 続くステップS 5 6 では、ステップS 6 0 と同様、第1 S V 1 0 1 のオフ指令が出されているか否かが判定される。ステップS 5 6 の判定は、第1 S V 1 0 1 のオフ指令が出されるまで繰り返し行われるが、その間も3－4速シフトアップ条件は通常条件に維持される。
- [0209] ステップS 5 6 の判定の結果、第1 S V 1 0 1 のオフ指令が出されると、ステップS 5 7 で、第1 S V 1 0 1 がオフされることで、第1 切換弁1 1 4 及び第2 切換弁1 1 6 が第1 の状態に戻され、続くステップS 5 8 では、3－4速シフトアップ条件が低車速側条件に戻される。この低車速側条件の維持は、次に第1 S V 1 0 1 のオン指令が出され且つ切換確認制御による確認判定がなされるまでの間、継続される。
- [0210] 以上のように、第2 実施例によれば、第2 切換弁1 1 6 を第2 の状態に切り換える指令が出され且つこの切り換えを確認する確認判定が出された場合は、3－4速シフトアップ条件として通常条件が用いられるため、第2 切換弁1 1 6 が正常に作動している場合は、通常条件に基づいて4速へのシフトアップを行うことができる。また、確認判定が出されていない場合は3－4速シフトアップ条件として低車速側条件が用いられるため、仮に第2 切換弁1 1 6 の作動不良による誤った1速へのシフトダウンが実現されても、このシフトダウンによるエンジンの過回転を抑制することができる。
- [0211] 図2 7 は、図2 3 に示す切換確認制御及び図2 6 に示す変速条件設定制御を行いながら変速制御を行う場合における各要素の経時的变化の一例を示すタイムチャートである。
- [0212] 図2 7 に示す制御例では、時刻t 3 0 の時点において、自動変速機1 は3速状態であり、3－4速シフトアップ条件は低車速側条件に設定されている。その後、3速状態の所定のタイミングt 3 1 において、第1 切換弁1 1 4 及び第2 切換弁1 1 6 を第1 の状態から第2 の状態に切り換えるための第1 S V 1 0 1 のオン指令が出される。
- [0213] このとき、3－4速シフトアップ条件は既に低車速側条件に設定されてい

るため、この設定を変更する必要ない。

[0214] 時刻 t_{31} における第1SV101のオン指令に対して、第2切換弁116が第2の状態へ正常に切り換えられた場合は、その後の4速へのシフトアップ指令によって、時刻 t_{32} に、ハイクラッチ50が締結されることで4速が実現されるとともに、ハイクラッチ50の締結状態が検出されることで切換確認制御による確認判定がなされて、3-4速シフトアップ条件が低車速側条件から通常条件に変更される。

[0215] 一方、バルブスティック等によって第2切換弁116の作動不良が生じた場合、4速へのシフトアップ指令が出された後、時刻 t_{32} 以降も、符号 d に示されるようにハイクラッチ50が締結されず、符号 e に示されるように切換確認制御による確認判定がなされない。この場合、符号 f に示されるように、時刻 t_{32} 以降も、第2切換弁116を第1の状態に戻すための第1SV101のオフ指令が出される時刻 t_{36} までの間、3-4速シフトアップ条件として低車速側条件が用いられる。

[0216] 第2切換弁116の作動不良が生じている場合は、時刻 t_{32} 以降も低車速側条件が用いられるため、時刻 t_{33} で一旦3速へのシフトダウン指令が出た後、次に4速へのシフトアップ指令が出るタイミング t_{34} は、仮に通常条件が用いられる場合におけるシフトアップ指令のタイミング t_{35} に比べて早くなる。したがって、第2切換弁116の作動不良によって誤って1速へのシフトダウンが実現されてしまう場合であっても、このシフトダウンは比較的低車速の状態で実現されるため、エンジンの過回転を抑制することができる。

[0217] また、第2切換弁116の作動不良の有無を判定するための特別な異常診断制御を行わなくても、上記のような3-4速シフトアップ条件の変更によってエンジンの過回転を抑制できるため、2速又は3速状態において異常診断制御のための時間を確保できない程度に速やかに4速へのシフトアップ指令が出される場合でも、エンジンの過回転の抑制を確実に果たすことができる。

[0218] さらに、図 27 に示す制御例では、切換確認制御による確認判定がなされたとき（時刻 t_{32} ）から第 1 SV 101 のオフ指令が出されるとき（時刻 t_{36} ）までの間は、通常条件に基づいて通常の変速制御が行うことができる。

[0219] またさらに、図 27 に示す制御例では、切換確認制御による確認判定が一旦なされた場合でも、その後、第 2 切換弁 116 が第 1 の状態に戻されることによって次の第 2 の状態への切り換えが正常に行われるかどうか分からない状態となったとき（時刻 t_{36} ）には、3-4 速シフトアップ条件が通常条件から低車速側条件に戻されることで、次の 4 速へのシフトアップ指令は比較的低車速で出されることになる。そのため、このシフトアップ指令の際、仮に、第 2 切換弁 116 の作動不良によって 1 速へのシフトダウンが実現されても、エンジンの過回転を抑制できる。

[0220] （第 4 実施形態）

図 28 を参照しながら、本発明の第 4 実施形態に係る自動変速機の油圧回路 600 の構成について説明する。

[0221] 油圧回路 600 は、L R ブレーキ 60 の締結、解放に関連する部分を除いて、上述の実施形態の油圧回路 500 と同様に構成されており、該油圧回路 500 と同じ構成要素については、説明を省略するとともに、図 28 において同一の符号を付している。

[0222] 図 28 に示す実施形態では、L R ブレーキ 60 の油圧アクチュエータとして、締結ピストンと隙間調整ピストンとを有する複動式アクチュエータ（図示せず）が用いられ、油圧回路 600 には、前記隙間調整ピストンと共に前記締結ピストンを小クリアランス状態となる締結準備位置までストロークさせるための油圧供給がなされるクリアランス室 62 と、締結準備位置にある前記締結ピストンを作動させて L R ブレーキ 60 を締結するための油圧供給がなされる締結室 61 と、が設けられている。

[0223] 締結室 61 は、ライン 610 を介して第 2 切換弁 116 の出力ポート F2 に直結され、クリアランス室 62 は、ライン 620 を介して、第 1 切換弁 1

14の出力ポートC1に接続されたライン124に接続されている。

[0224] クリアランス室62には、第1SV101のオフによって、スプール141が左側に位置する第1の状態とされた第1切換弁114の出力ポートC1から、ライン124及びライン620を介してライン圧が供給される。これにより、前記締結ピストンは、前記隙間調整ピストンと共に締結準備位置までストロークし、該締結準備位置に保持される。

[0225] 上述したように、第1切換弁114が第1の状態にあるとき、第2切換弁116は、スプール142が右側に位置する第1の状態となっている。したがって、前記締結ピストンが締結準備位置にあるとき、第2切換弁116は第1の状態となっており、この状態で第2SV102が開かれると、ライン126から第2切換弁116の入力ポートE3にライン圧が入力され、該ライン圧が第2切換弁116の出力ポートF2からライン610を介して締結室61に供給される。これにより、前記締結ピストンが摩擦板を押圧して、LRブレーキ60が締結される。

[0226] このように、先にクリアランス室62への油圧供給によってクリアランス調整を行った後に、締結室61へ締結油圧を供給することで、小クリアランス状態でLRブレーキ60の締結を行うことができる。したがって、容量が大きなLRブレーキ60に関して、緻密で応答性に優れた締結制御が可能になる。

[0227] 一方、LRブレーキ60の解放状態には、前記締結ピストン及び前記隙間調整ピストンを、大クリアランス状態となる位置に退避させることができ、これにより、潤滑油の粘性による回転抵抗が抑制される。

[0228] 油圧回路600におけるその他の構成は、上述の実施形態における油圧回路500と同じであり、2速以上の前進変速段では、上述の実施形態と同様の変速制御が行われる。

[0229] したがって、図28に示す実施形態においても、3-4速シフトアップ条件は、上記の変速条件設定制御に従って、上記の切換確認制御における確認判定の有無に応じて適宜設定される。よって、仮に第2切換弁116の作動

不良が生じている場合、３速から４速へのシフトアップ指令は比較的低車速の状態であらめにだされるため、１速への誤ったシフトダウンが実現されてもエンジンの過回転を抑制することができる。

[0230] 以上、上述の実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。

[0231] 例えは、上述の実施形態では、３－４速シフトアップ条件を低車速側に変更する構成について説明したが、本発明において、このようなシフトアップ条件の変更は、他の変速段間のシフトアップ条件にも同様に適用できる。

[0232] また、上述した第１～第４実施形態はそれぞれ組合せが可能である。例えは、第１実施形態に係る自動変速機１に油圧スイッチ２２２を設け、第３実施形態の変速条件設定制御を行ってもよい。

[0233] また、異常診断制御における診断結果に基づいて、切換確認制御を行ってもよい。例えは、第１実施形態における異常診断制御の結果、自動変速が正常であると判定されたときに（第１切換弁１１４及び第２切換弁１１６が正常に切り換わっているときに）、第３実施形態における切換確認制御（第２切換弁１１６が正常に第２状態に切り換わったと判定）を行ってもよい。

産業上の利用可能性

[0234] 以上のように、本発明によれば、自動変速機の油圧回路に異常が生じた場合に、該異常によって変速時に走行性が悪化することを回避することが可能となるから、油圧回路を備えた自動変速機及びこれを搭載した車両の製造産業分野において好適に利用される可能性がある。

符号の説明

- [0235]
- | | |
|----|-------------|
| １ | 自動変速機 |
| ３ | トルクコンバータ |
| ３ｃ | タービン |
| ３ｆ | ロックアップクラッチ |
| ４ | 入力軸 |
| ６ | オイルポンプ（油圧源） |

4 0	ロークラッチ
5 0	ハイクラッチ（第 2 摩擦締結要素）
6 0	L R ブレーキ（第 1 摩擦締結要素）
7 0	2 6 ブレーキ
8 0	R 3 5 ブレーキ（所定の摩擦締結要素）
1 0 0	油圧回路（油圧制御機構）
1 0 1	第 1 ソレノイドバルブ
1 0 2	第 2 ソレノイドバルブ（油圧制御弁）
1 0 3	第 3 ソレノイドバルブ
1 0 4	第 4 ソレノイドバルブ
1 0 5	第 5 ソレノイドバルブ
1 1 0	マニュアルバルブ
1 1 4	第 1 切換弁（切換弁）
1 1 6	第 2 切換弁
1 1 8	第 3 切換弁
1 4 4	通常油圧供給部（油圧供給部）
1 4 5	異常診断用油圧供給部
2 0 0	制御装置
2 0 1	E C U
2 0 2	T C M
2 1 0	アクセルセンサ
2 1 1	エンジン回転数センサ
2 1 2	車速センサ
2 1 3	レンジセンサ
2 1 4	タービン回転数センサ
2 2 2	油圧スイッチ
2 2 4	油圧スイッチ
4 0 0	油圧回路

5 0 0 油圧回路

6 0 0 油圧回路

請求の範囲

- [請求項1] 所定の摩擦締結要素と、所定の変速比で前記所定の摩擦締結要素に油圧を供給する油圧供給部と、を備えた車両に搭載される自動変速機の制御装置であって、
- 前記油圧供給部とは異なる油圧供給経路を用いて、前記所定の摩擦締結要素に油圧を供給可能な異常診断用油圧供給部と、
- 前記所定の変速比において、前記油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する通常状態から、前記異常診断用油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する異常診断状態に切り換えることにより、前記自動変速機の異常の有無を診断する異常診断部と、を備えたことを特徴とする自動変速機の制御装置。
- [請求項2] 前記異常診断部は、前記通常状態から前記異常診断状態に切り換えたときに、前記所定の摩擦締結要素が締結状態に維持された場合に正常であると判定し、前記所定の摩擦締結要素が解放状態となったときに異常であると判定することを特徴とする請求項1に記載の自動変速機の制御装置。
- [請求項3] 前記異常診断部による診断が行われるときに、車両の動力源から前記自動変速機に出力されるトルクを低下させるトルク低下部と、を備えたことを特徴とする請求項2に記載の自動変速機の制御装置。
- [請求項4] 前記異常診断用油圧供給部は、前記所定の変速比に近接する変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給に関連することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の自動変速機の制御装置。
- [請求項5] 前記異常診断用油圧供給部は、前記近接する変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給状態と、前記所定の変速比および前記近接する変速比とは別の変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給状態との間で切換え可能な切換え弁を有することにより前記近接する変速比で締結される摩擦締結要素への油圧供給に関連するものであることを特徴とする請求項4に記載の自動変速機の制御装置。

- [請求項6] 第1変速比において締結される第1摩擦締結要素と、
 前記第1変速比よりも小さな第2変速比において締結される第2摩擦締結要素と、
 前記第1摩擦締結要素へ油圧供給可能な第1の状態と、前記第2摩擦締結要素へ油圧供給可能な第2の状態との間で選択的に切り換えられる油圧制御機構と、
 前記油圧制御機構が前記第2の状態であることを確認する確認部と、
 、
 前記第2変速比よりも大きく、且つ、前記第1及び前記第2摩擦締結要素が解放されている第3変速比から前記第2変速比へのシフトアップが行われるときの車速条件として、前記確認部によって前記第2の状態であることが確認されているときは所定の通常条件が用いられ、前記確認部によって前記第2の状態であることが確認されていないときは、前記通常条件よりも低車速側に設定された低車速側条件が用いられるように、前記第2変速比へのシフトアップ条件を設定する変速条件設定部と、を備えたことを特徴とする請求項1に記載の自動変速機の制御装置。
- [請求項7] 前記変速条件設定部は、車両に対する加速要求量が所定量よりも大きいときは該所定量以下であるときに比べて前記車速条件が高車速となるように前記通常条件を設定し、前記加速要求量が前記所定量よりも大きい場合は前記通常条件よりも低車速となるように且つ前記加速要求量が前記所定量以下である場合は前記通常条件と同じ車速となるように前記低車速側条件を設定することを特徴とする請求項6に記載の自動変速機の制御装置。
- [請求項8] 前記変速条件設定部は、前記確認部によって前記第2の状態であることが確認された状態で前記油圧制御機構が前記第2の状態から前記第1の状態に切り換えられるとき、前記車速条件を前記通常条件から前記低車速側条件に変更することを特徴とする請求項6または請求項

7に記載の自動変速機の制御装置。

[請求項9] 前記油圧制御機構は、前記第1摩擦締結要素と前記第2摩擦締結要素とに選択的に油圧を供給するように切り換えられる切換弁を備えたことを特徴とする請求項6から請求項8のいずれか1項に記載の自動変速機の制御装置。

[請求項10] 前記油圧制御機構は、前記切換弁と油圧源との間に設けられた油圧制御弁を備え、

前記油圧制御弁は、前記第1変速比及び前記第2変速比のときには、前記油圧源から供給された油圧を前記切換弁側へ開放し、前記第3変速比のときには、前記油圧源から前記切換弁への油圧供給を遮断する、ことを特徴とする請求項9に記載の自動変速機の制御装置。

[請求項11] 所定の摩擦締結要素と、所定の変速比で前記所定の摩擦締結要素に油圧を供給する油圧供給部と、を備えた自動変速機の制御方法であって、

前記所定の変速比において、前記油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する通常状態から、前記油圧供給部とは異なる油圧供給経路を有する異常診断用油圧供給部によって前記所定の摩擦締結要素へ油圧供給する異常診断状態に切り換えることにより、前記自動変速機の異常の有無を診断することを特徴とする自動変速機の制御方法。

[請求項12] 前記自動変速機は、

第1変速比において締結される第1摩擦締結要素と、

前記第1変速比よりも小さな第2変速比において締結される第2摩擦締結要素と、

前記第1摩擦締結要素へ油圧供給可能な第1の状態と、前記第2摩擦締結要素へ油圧供給可能な第2の状態との間で選択的に切り換えられる油圧制御機構と、を備え、

前記油圧制御機構が前記第2の状態であるか否かを確認する確認ス

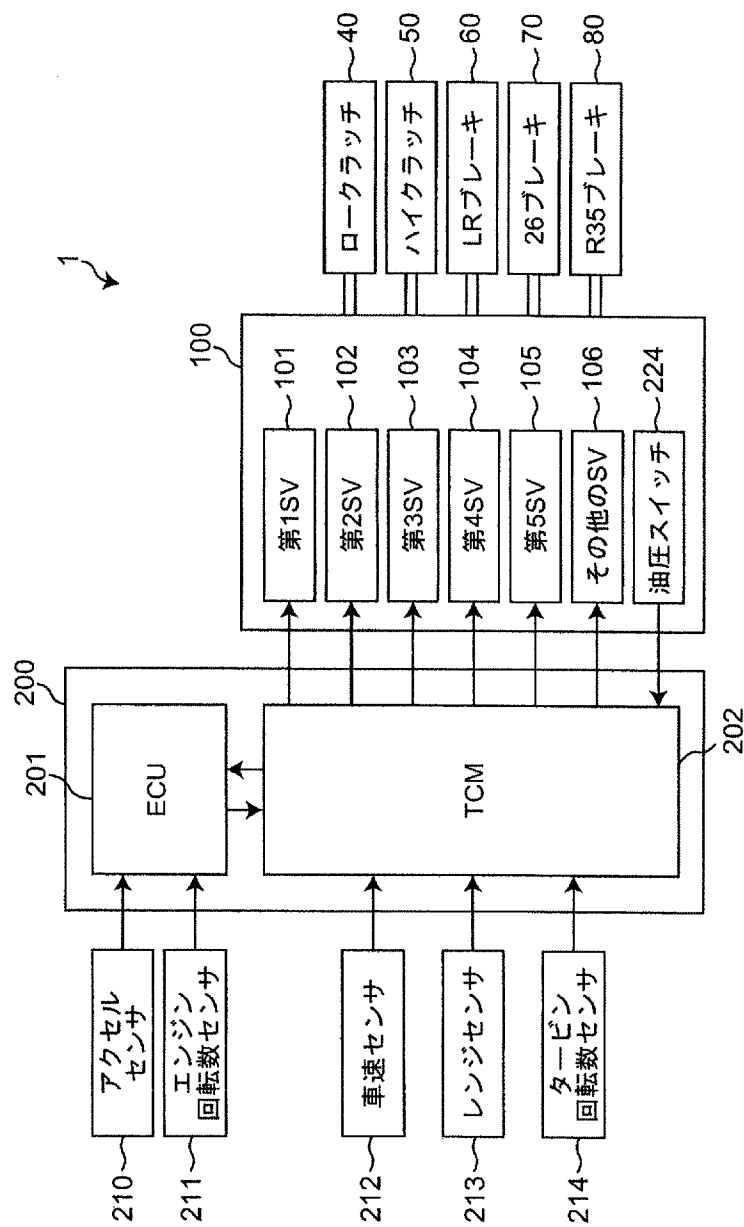
テップと、

前記第2変速比よりも大きく、且つ、前記第1及び前記第2摩擦締結要素が解放されている第3変速比から前記第2変速比へのシフトアップが行われるときの車速条件として、前記確認ステップにおいて前記第2の状態であることが確認されているときは所定の通常条件が用いられ、前記確認ステップにおいて前記第2の状態であることが確認されていないときは、前記通常条件よりも低車速側に設定された低車速側条件が用いられるように、前記第2変速比へのシフトアップ条件を設定する変速条件設定ステップと、を備えたことを特徴とする請求項11に記載の自動変速機の制御方法。

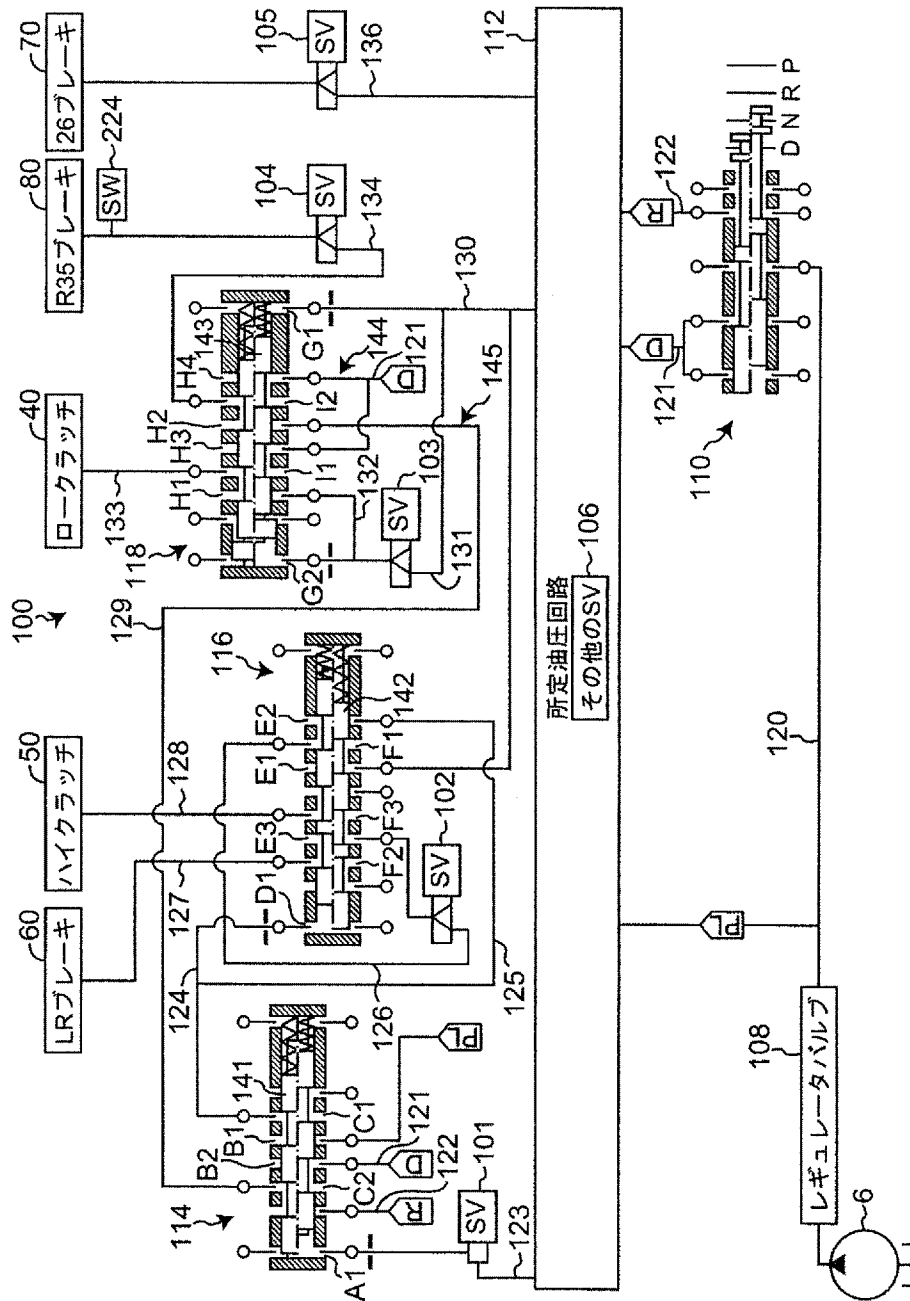
[図2]

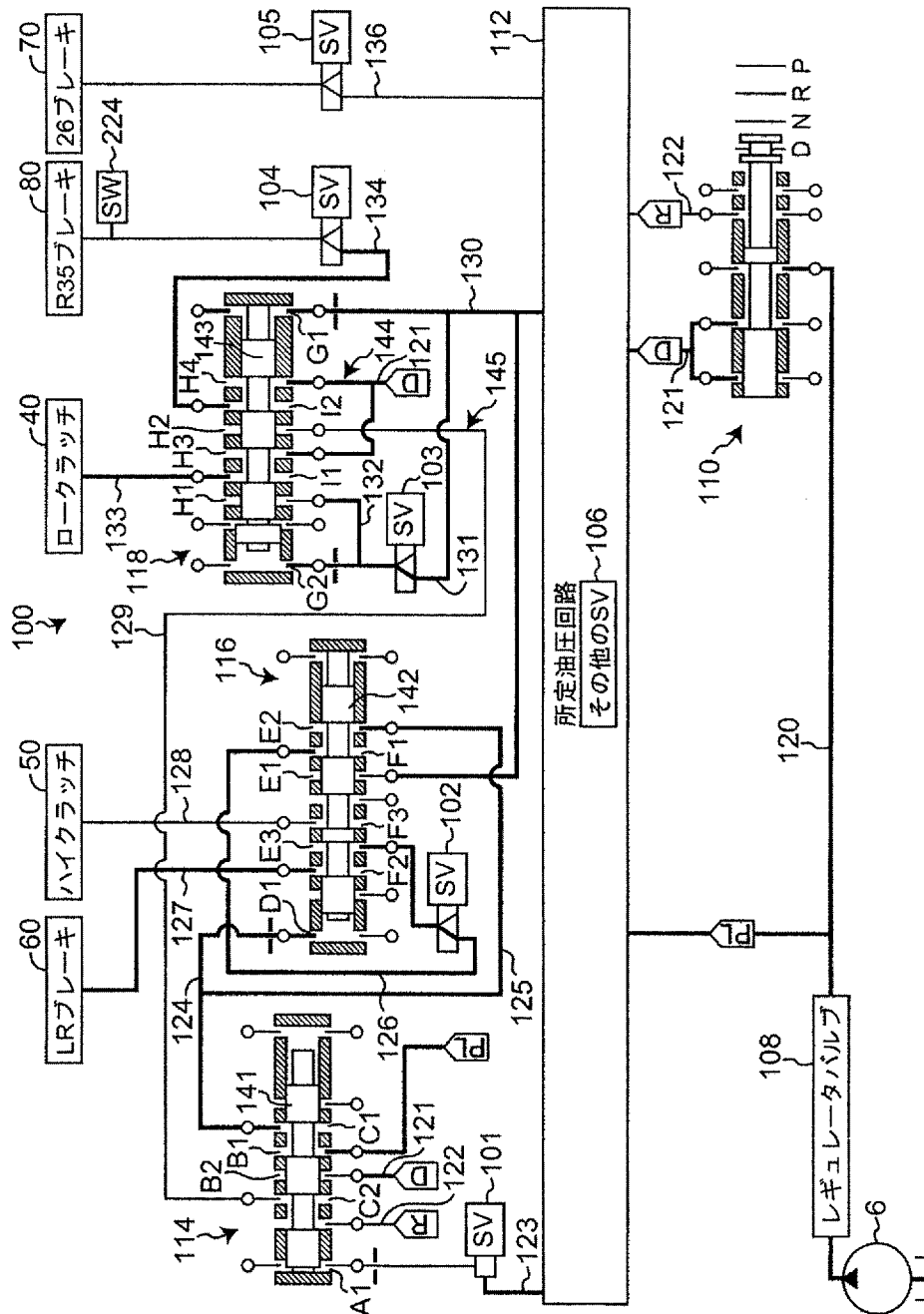
	ロークラッチ (40)	ハイクラッチ (50)	LRブレーキ (60)	26ブレーキ (70)	R35ブレーキ (80)
1速	○		○		
2速	○			○	
3速	○				○
4速	○	○			
5速		○			○
6速		○		○	
後退速			○		○

[図3]

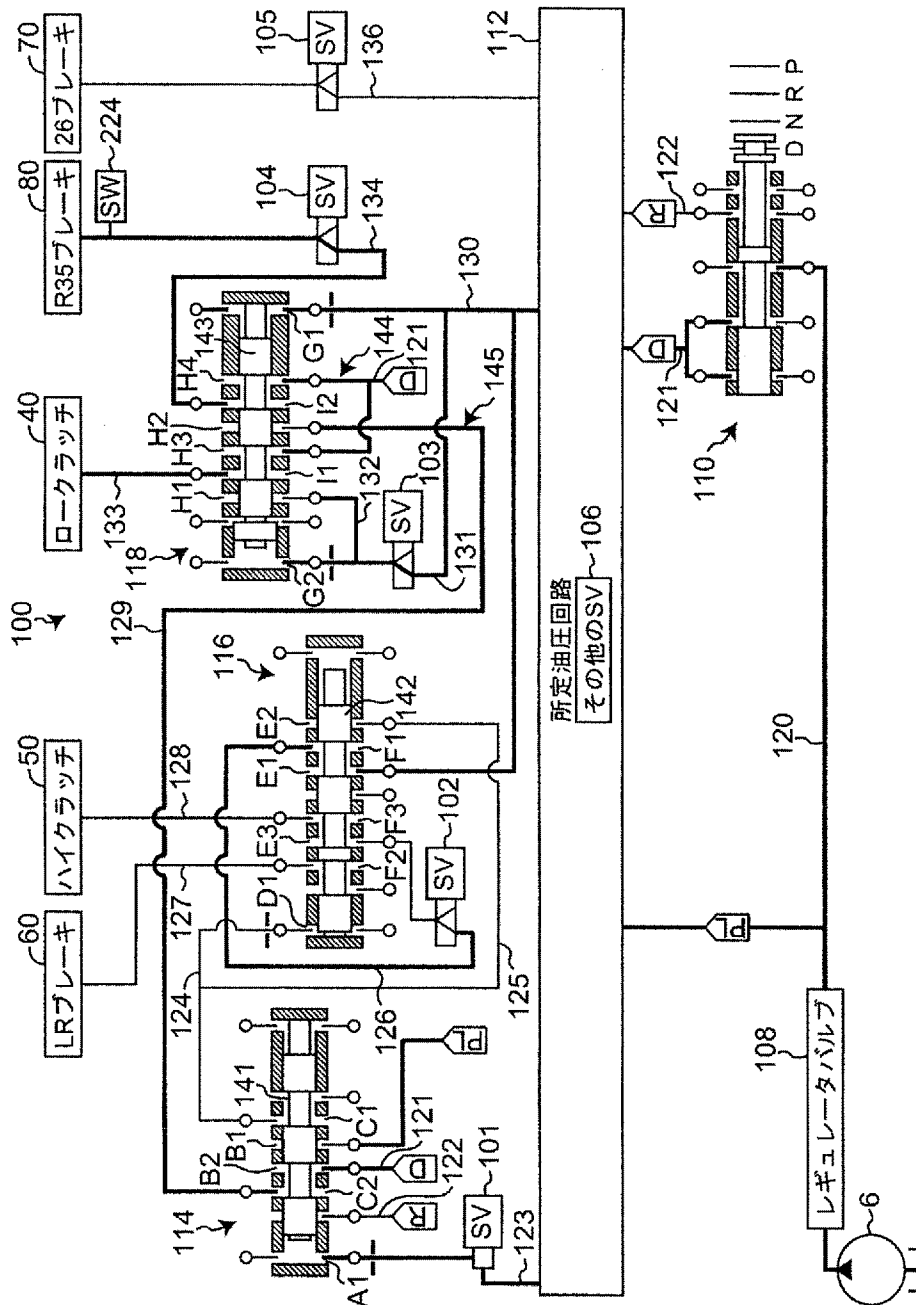


[図4]

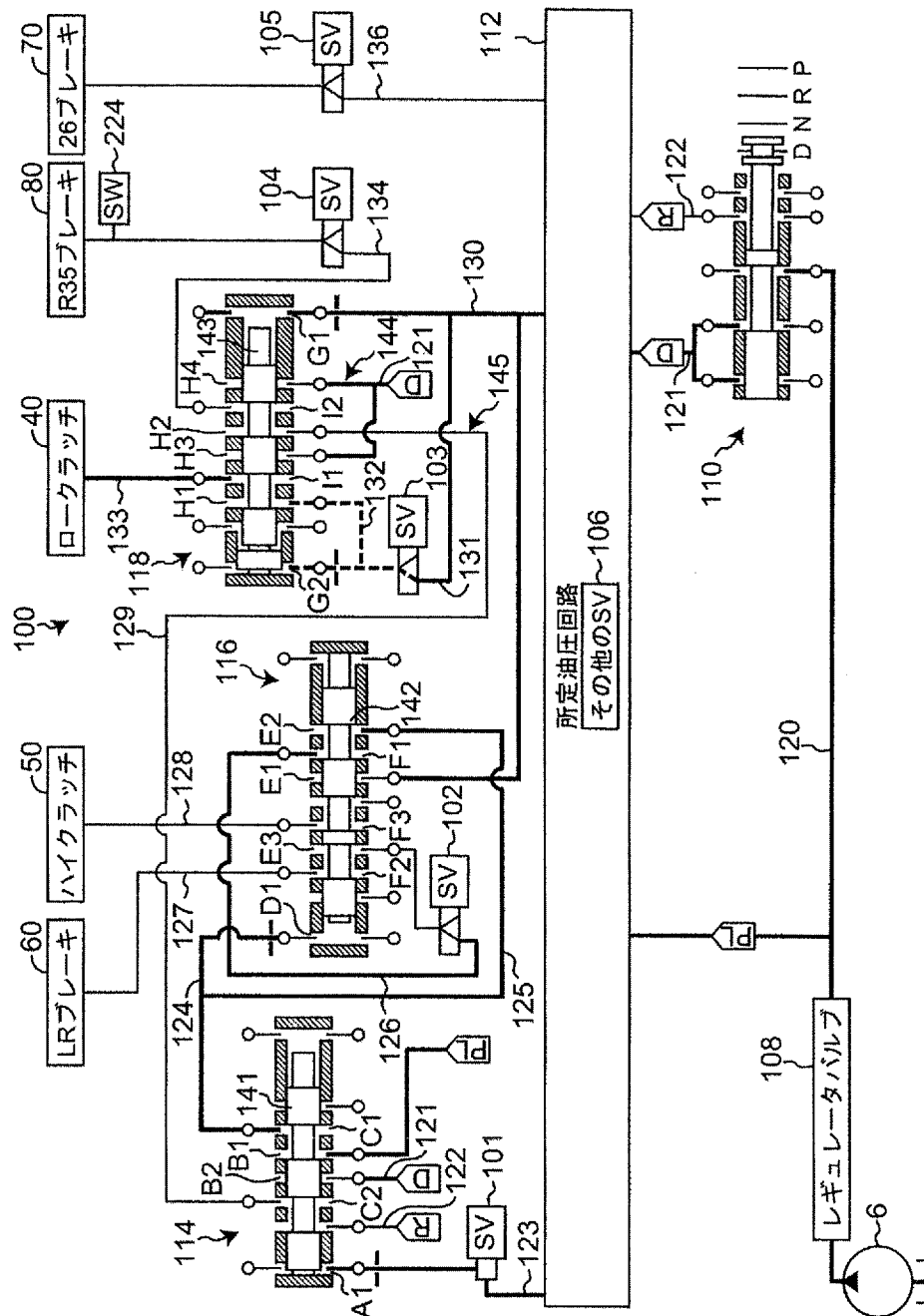




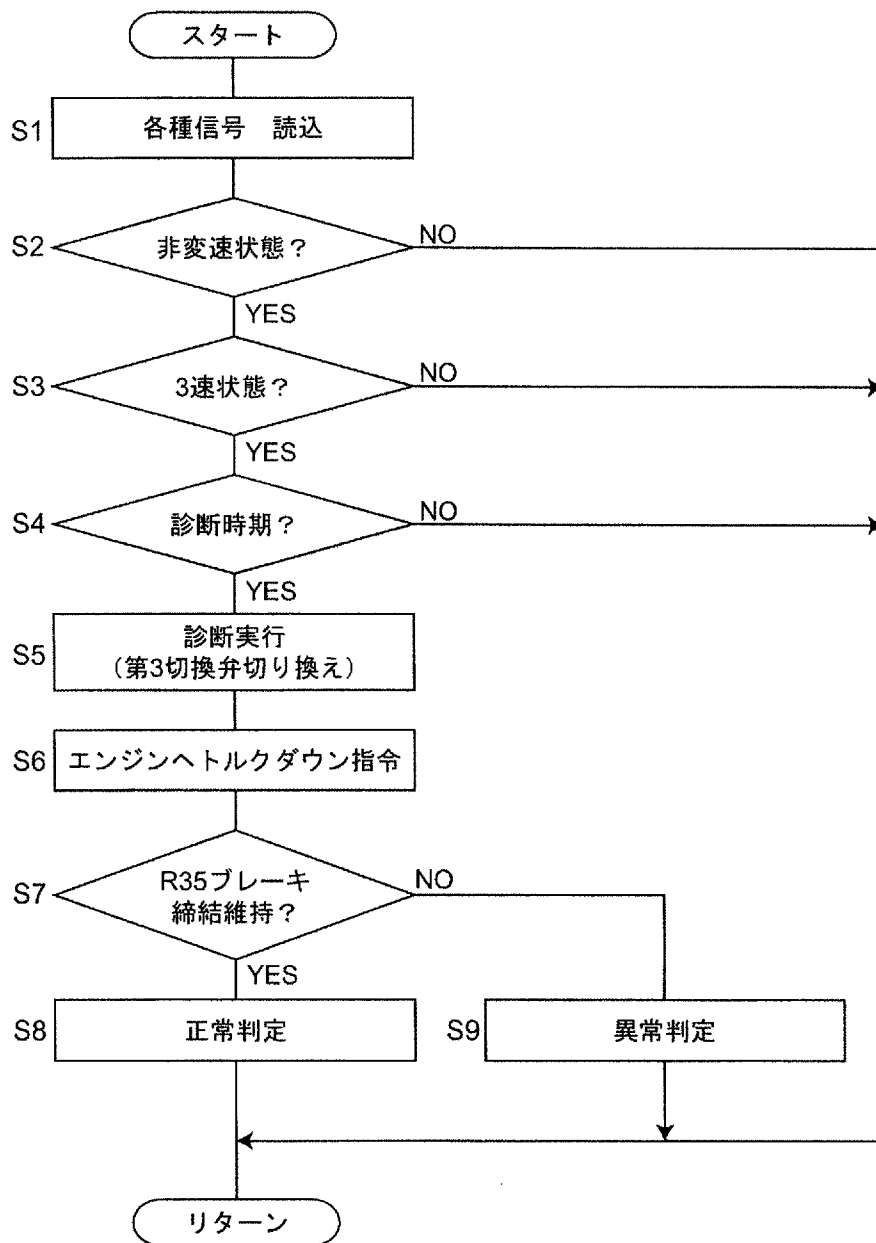
[図7]



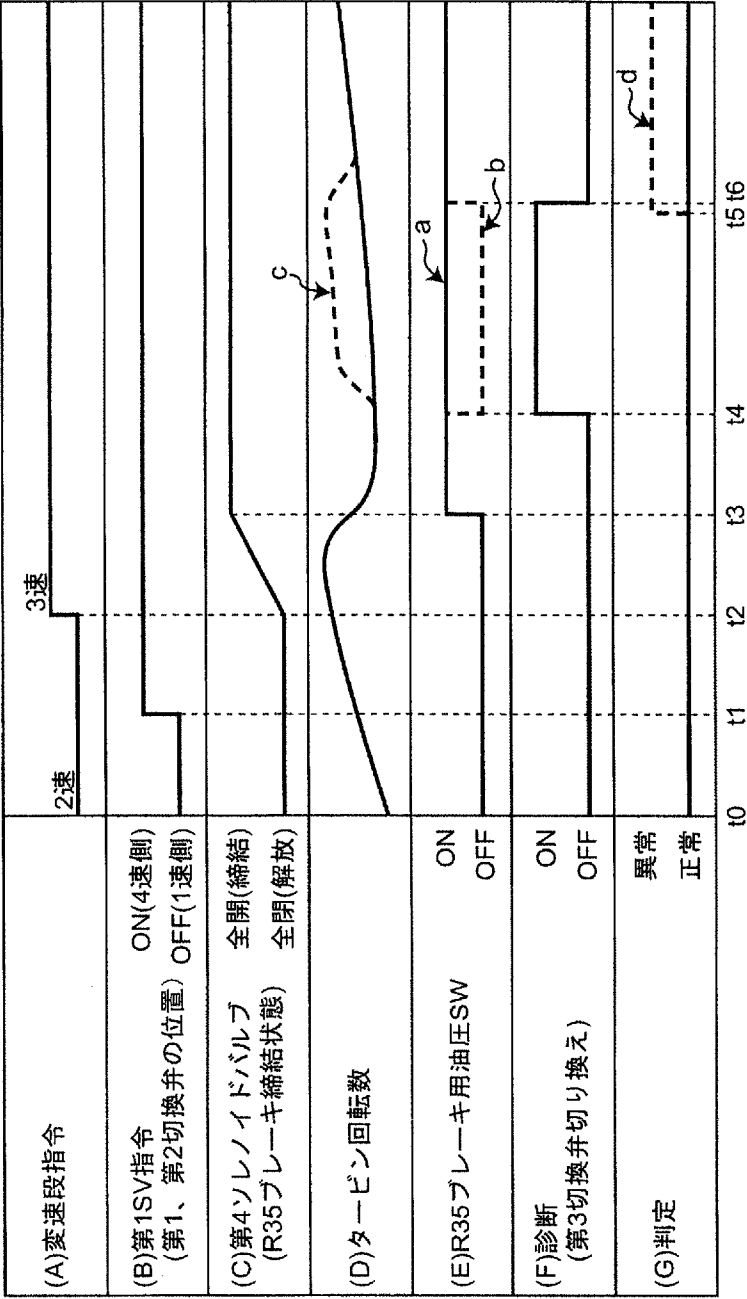
[図9]



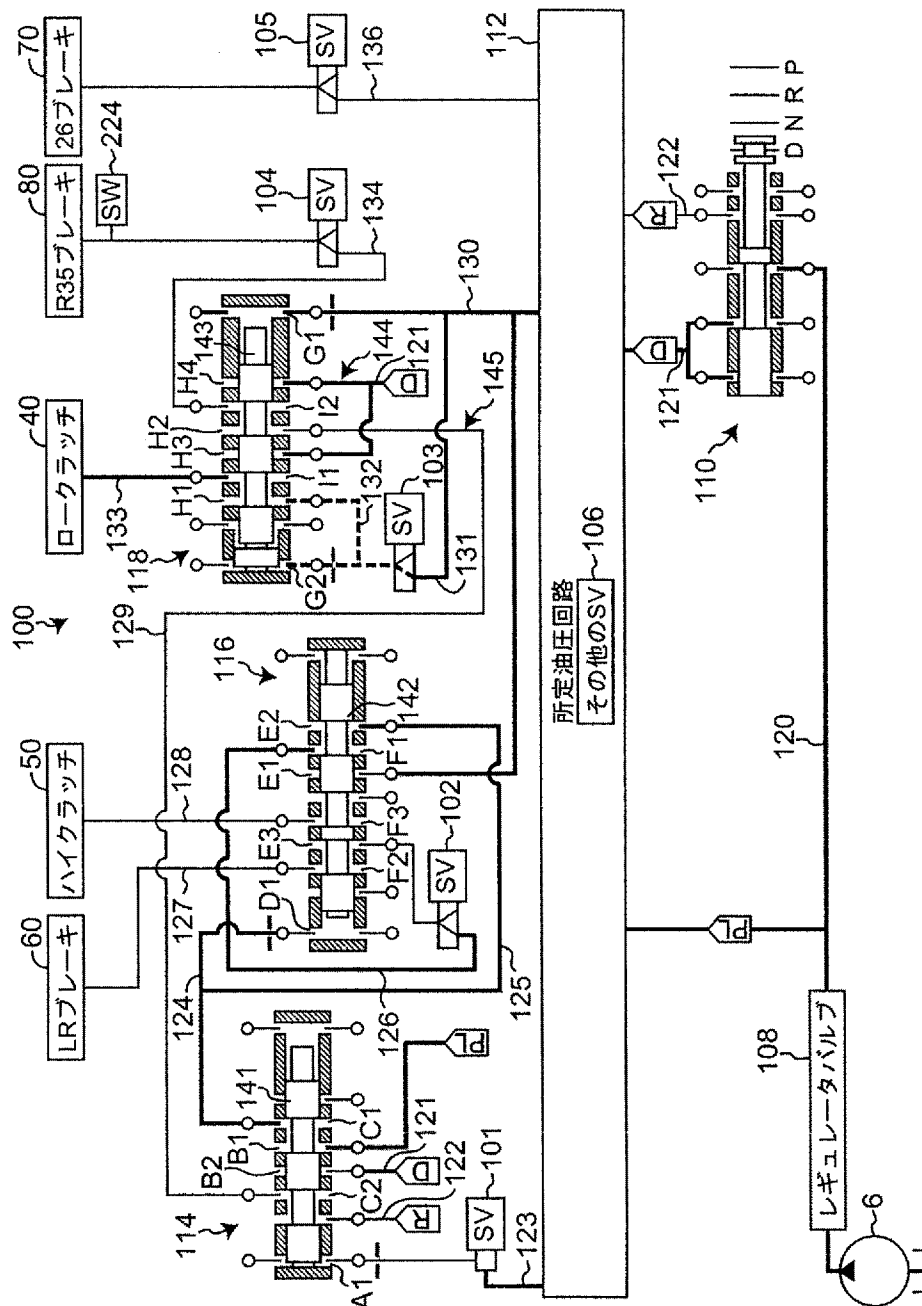
[図10]



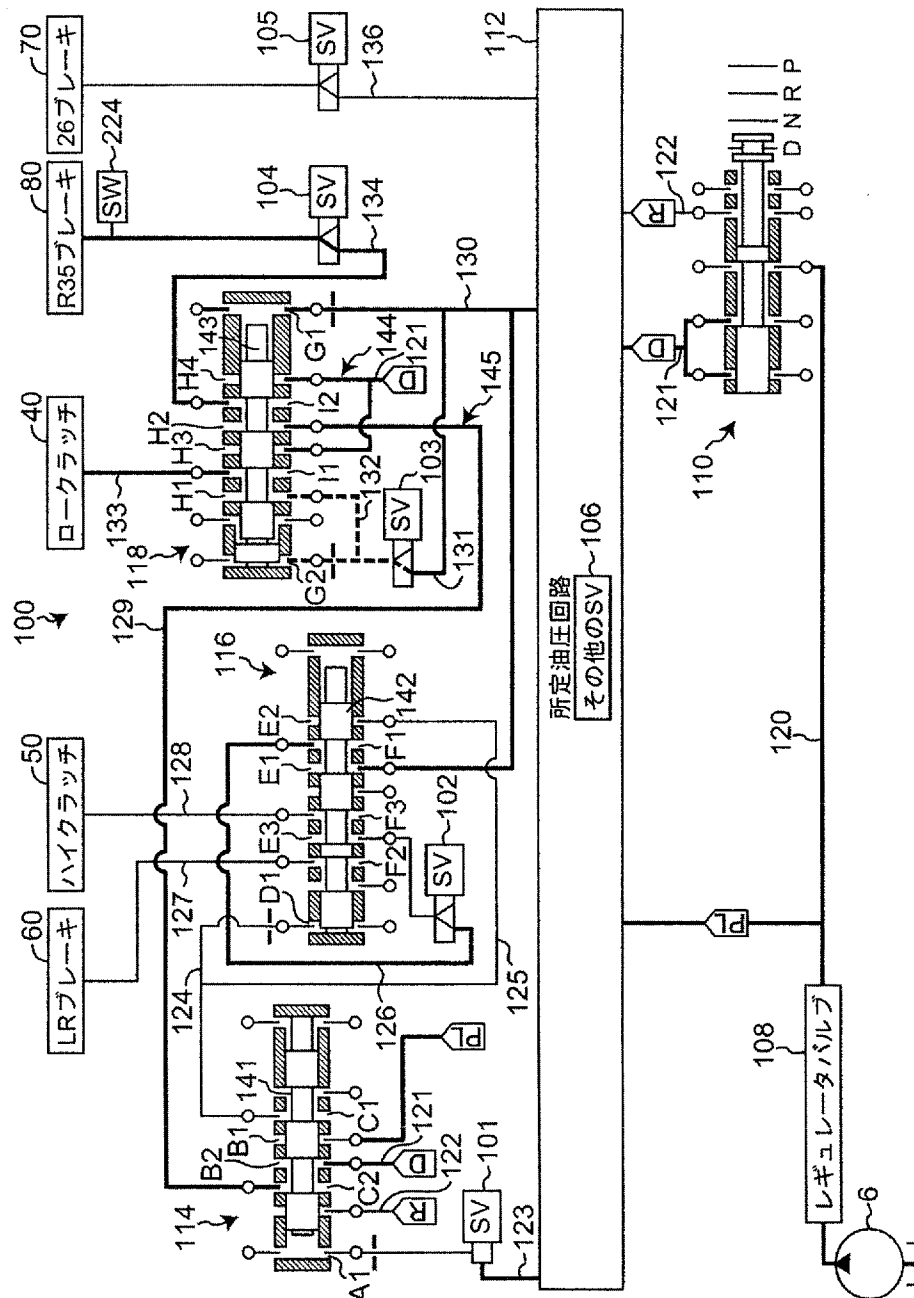
[図11]



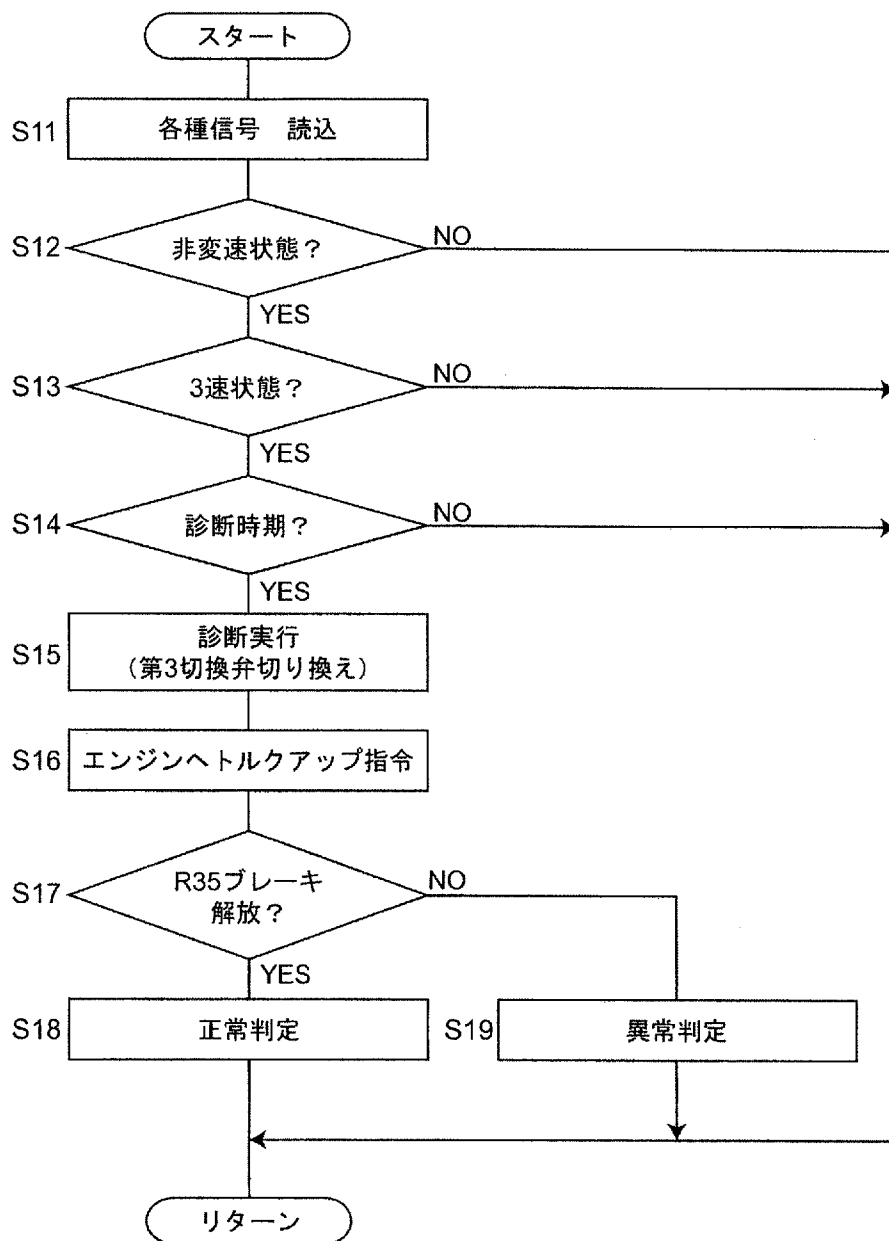
[図13]



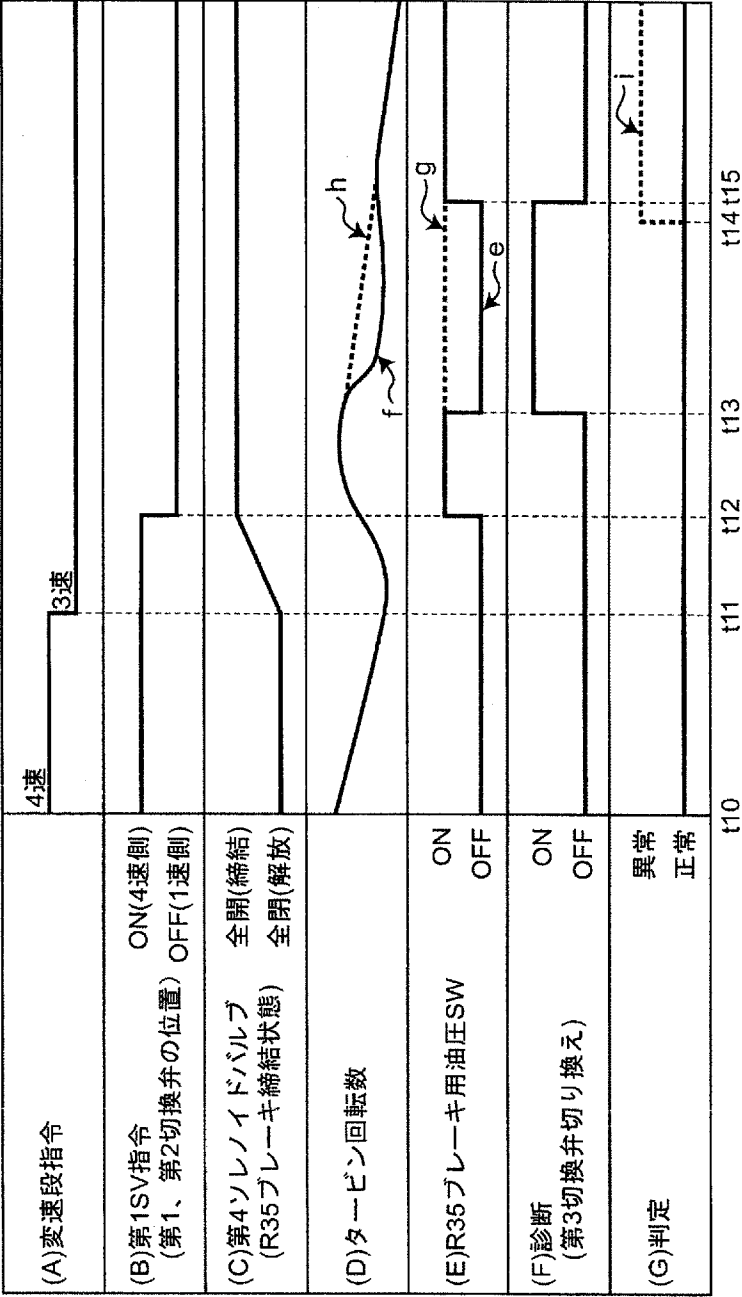
[図14]



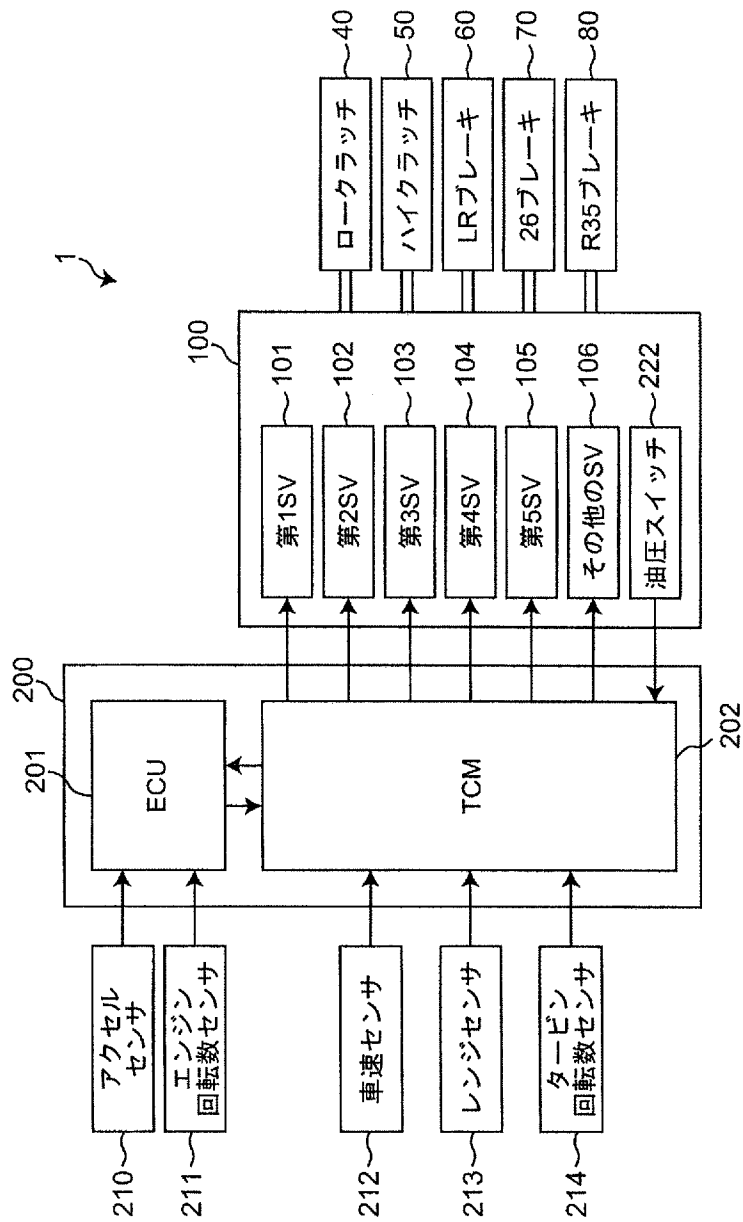
[図15]



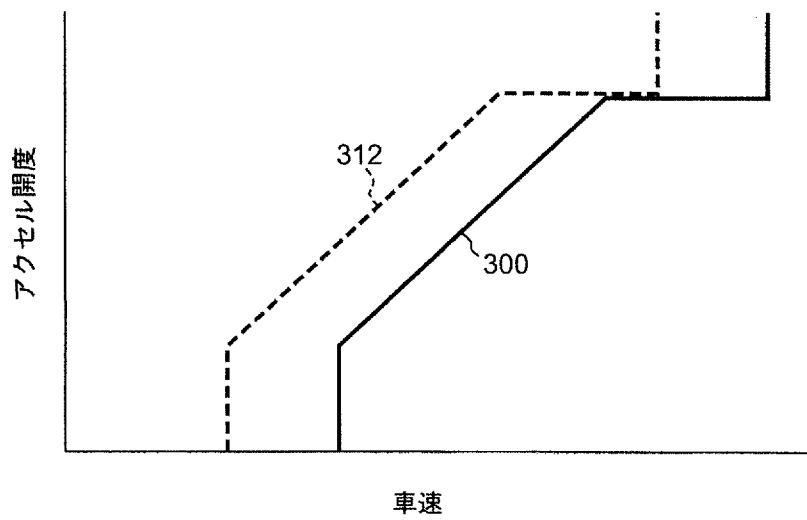
[図16]



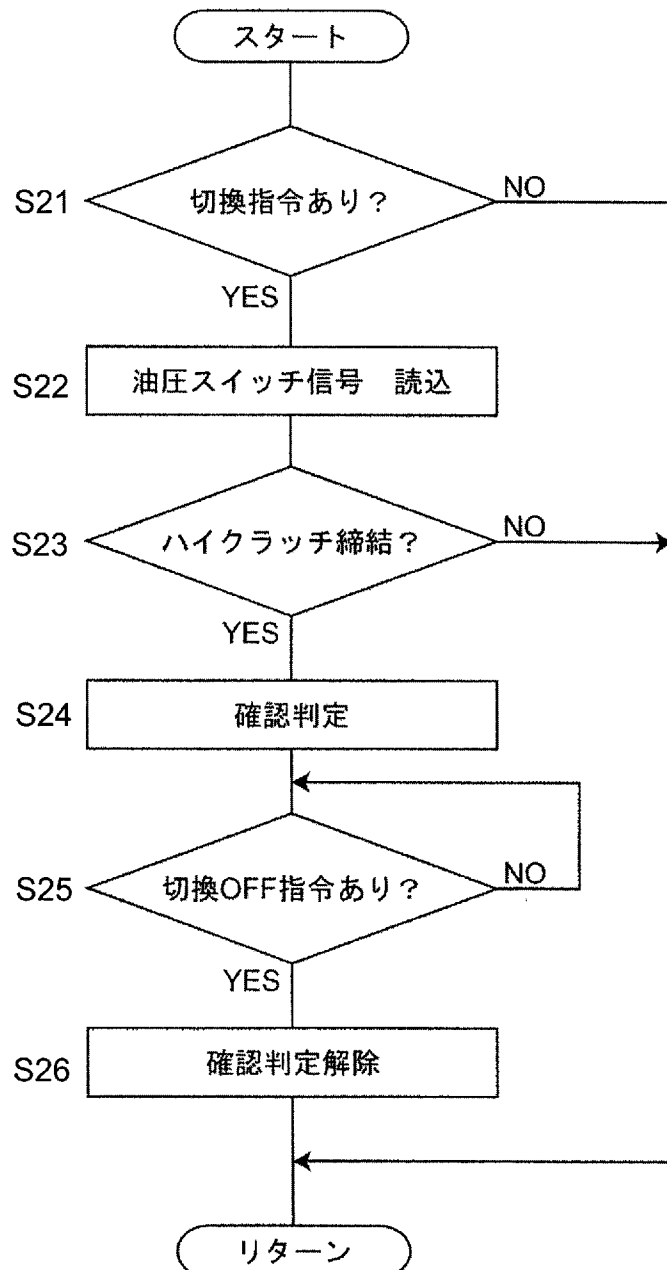
[図18]



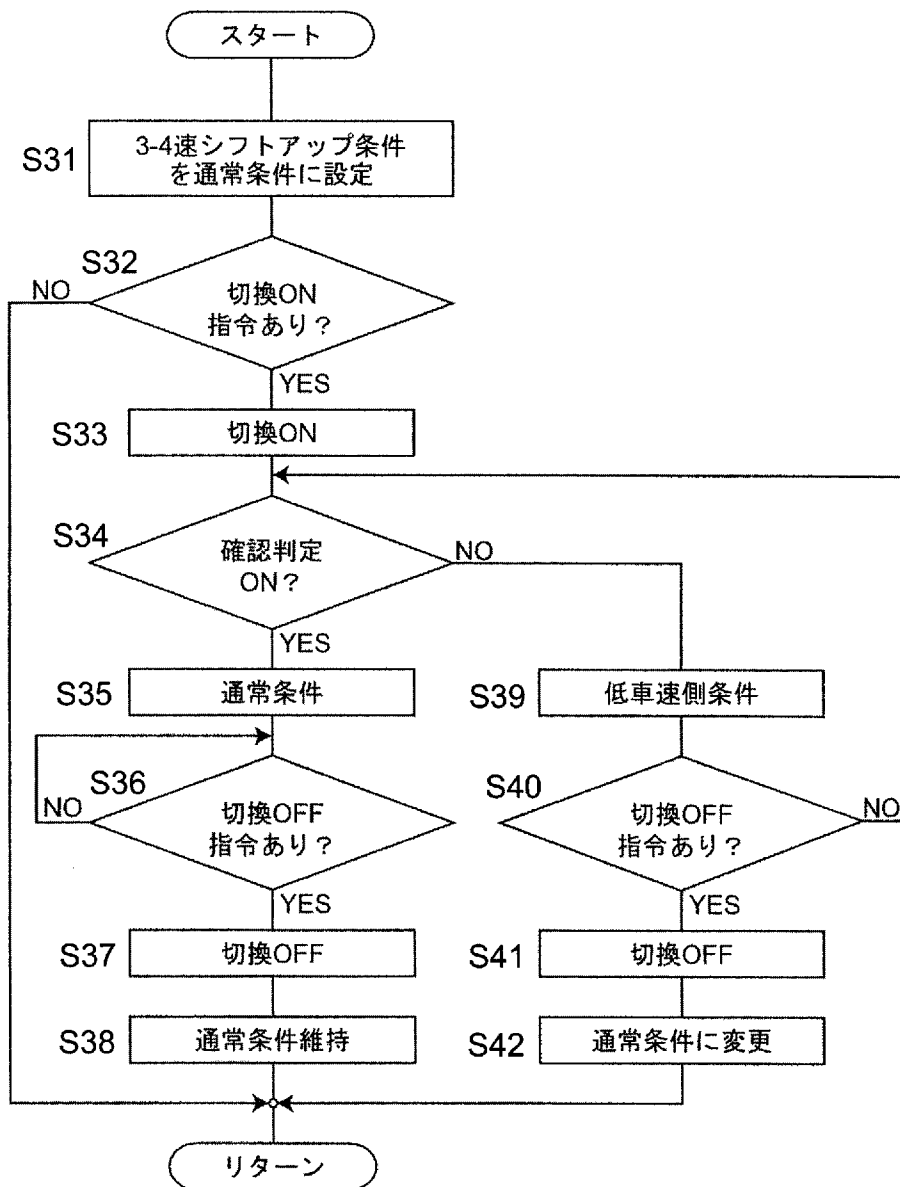
[図22]



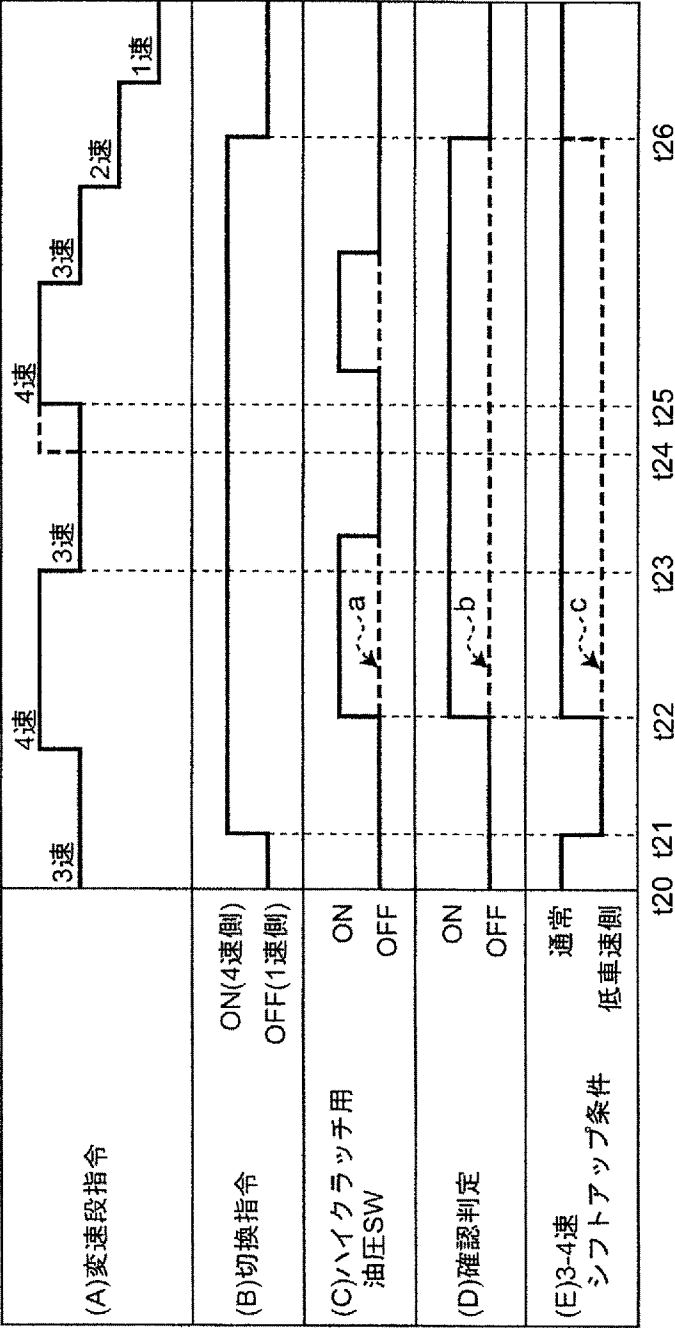
[図23]



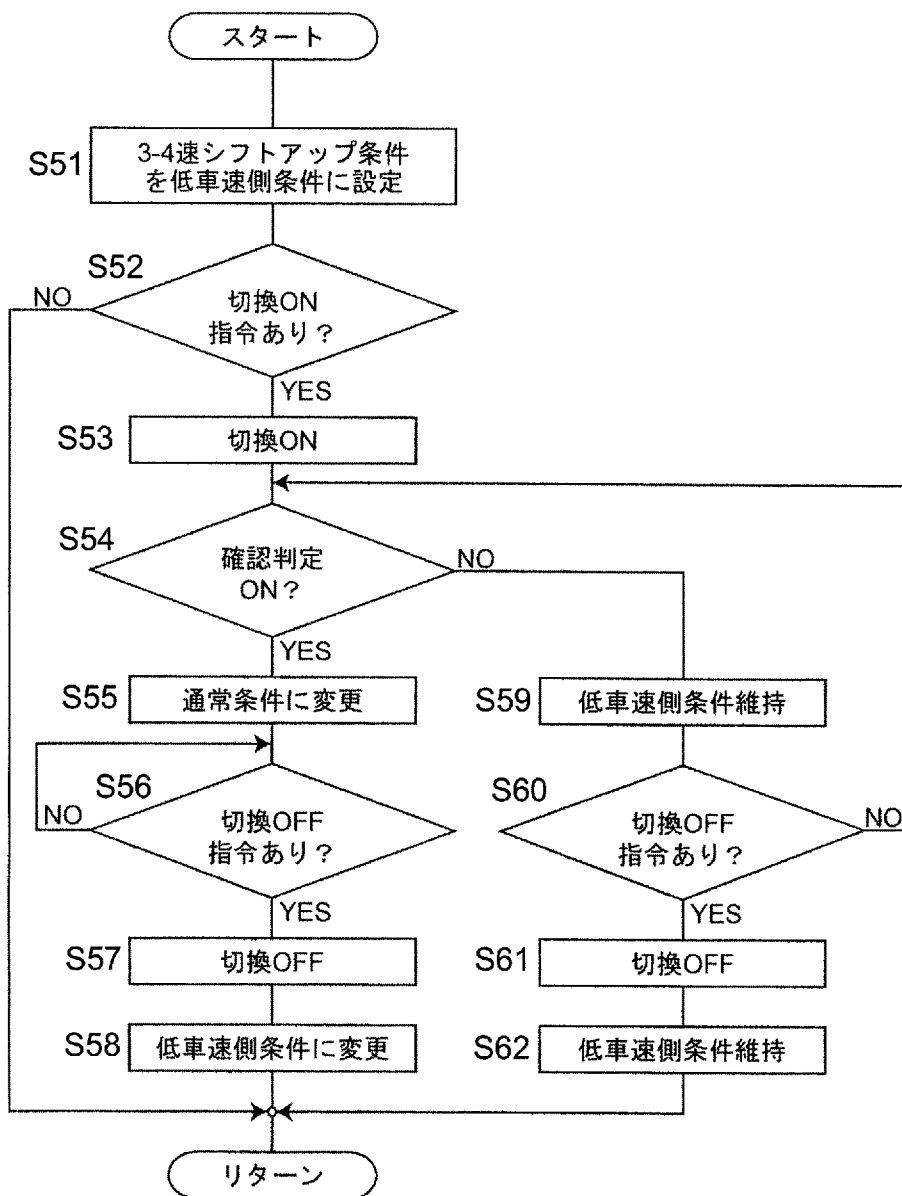
[図24]



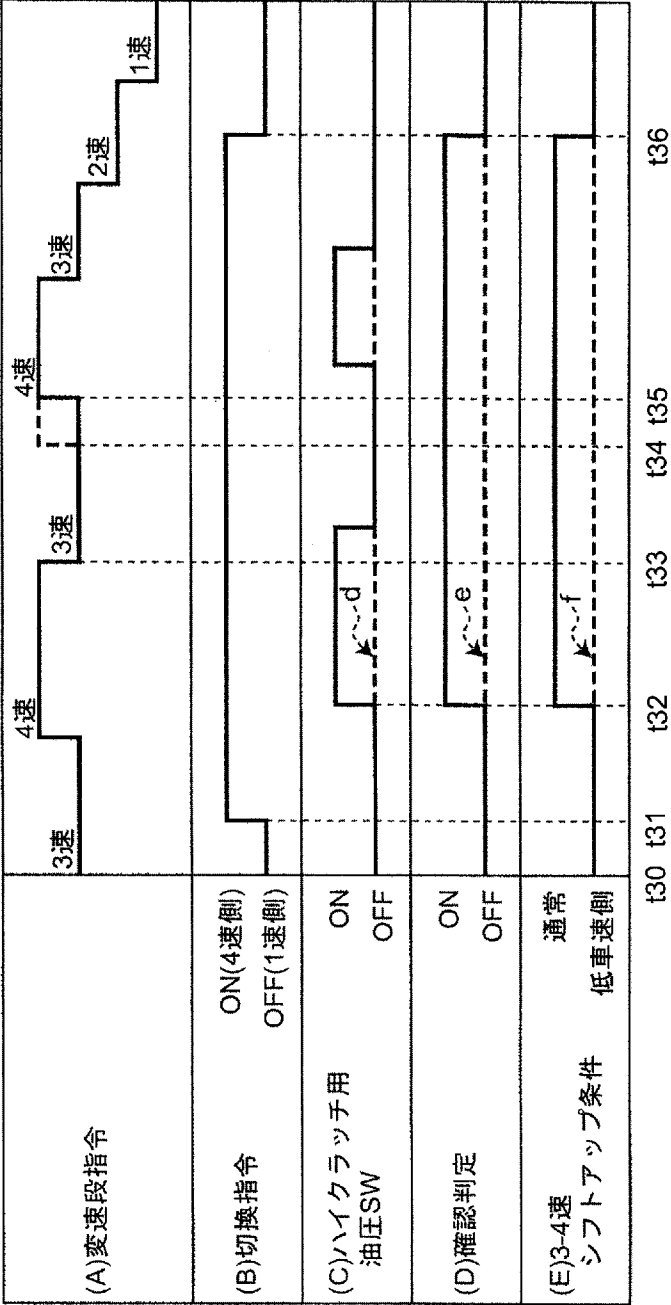
[図25]



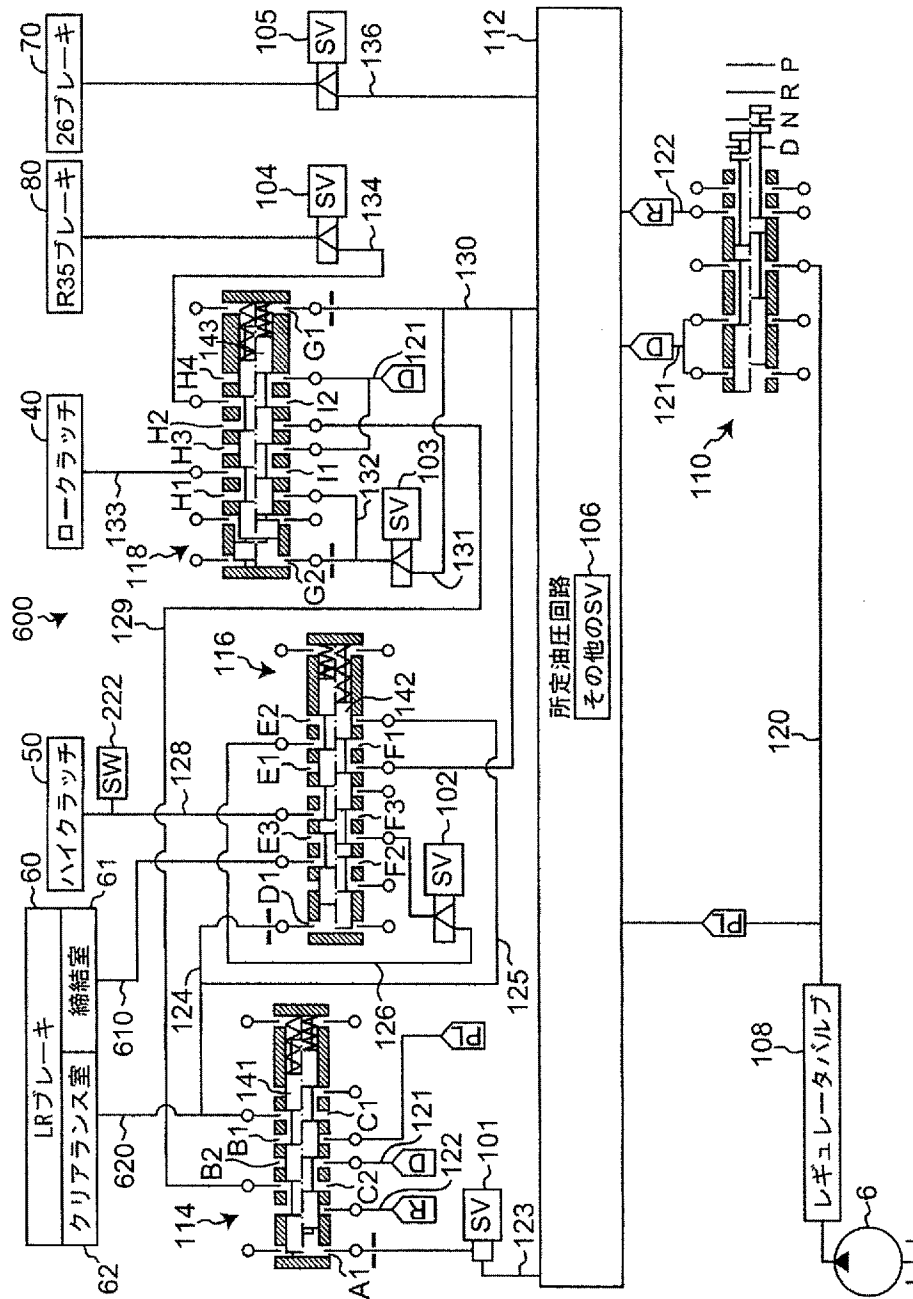
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/12(2010.01) 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)

F16H61/12

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-217443 A (Toyota Motor Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0105] to [0111]; fig. 4 to 5, 9 (Family: none)	1-12
A	JP 2003-262268 A (Denso Corp.), 19 September 2003 (19.09.2003), paragraphs [0002] to [0012] (Family: none)	1-12
A	JP 5-164237 A (Aisin AW Co., Ltd., Toyota Motor Corp.), 29 June 1993 (29.06.1993), paragraph [0034] (Family: none)	1-12

☒ 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
05 October 2015 (05.10.15)

Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/003722

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-346964 A (Toyota Motor Corp., Aisin AW Co., Ltd.), 20 December 1994 (20.12.1994), paragraph [0027] (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16H61/12(2010.01)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. F16H61/12

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	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-217443 A（トヨタ自動車株式会社）2013.10.24, 段落 [0105] - [0111], 図4-5, 9（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2003-262268 A（株式会社デンソー）2003.09.19, 段落 [0002] - [0012]（ファミリーなし）	1-12
A	JP 5-164237 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社, トヨタ自動車株式会社）1993.06.29, 段落 [0034]（ファミリーなし）	1-12
A	JP 6-346964 A（トヨタ自動車株式会社, アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）1994.12.20, 段落 [0027]（ファミリーなし）	1-12

☐ 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

05.10.2015

国際調査報告の発送日

13.10.2015

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

久島 弘太郎

3 J

9725

電話番号 03-3581-1101 内線 3328