

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年11月5日(05.11.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/166879 A1

- (51) 国際特許分類:
G01P 3/489 (2006.01) F16H 61/02 (2006.01)
F16H 59/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062449
- (22) 国際出願日: 2015年4月23日(23.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-093228 2014年4月28日(28.04.2014) JP
- (71) 出願人: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 綾部 篤志 (AYABE Atsushi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 井上 大輔 (INOUE Daisuke); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 伊藤 彰英 (ITO Akihide); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 豊田 晋哉 (TOYODA Shinya); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 近藤 宏紀 (KONDO Hiroki); 〒4718571 愛知県豊

田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 深尾 光博 (FUKAO Mitsuhiro); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 二谷 啓允 (NITANI Hiromitsu); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 坂本 和也 (SAKAMOTO Kazuya); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

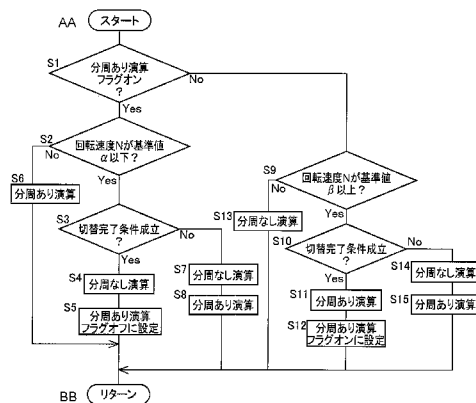
(74) 代理人: 池田 治幸, 外 (IKEDA Haruyuki et al.); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目15-1 名古屋ダイヤビル2号館 池田国際特許事務所 Aichi (JP).

(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.

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の制御装置



- S1 Is the frequency-division calculation flag on?
S2 Is the rotation speed (N) equal to or less than the reference value (α)?
S3, S10 Has the switching completion condition been met?
S4, S7, S13, S14 Frequency-division-less calculation
S5 Turn frequency-division calculation flag off
S6, S8, S11, S15 Frequency-division calculation
S9 Is the rotation speed (N) equal to or greater than the reference value (β)?
S12 Turn frequency-division calculation flag on
AA Start
BB Return

(57) Abstract: Provided is a vehicle control device capable of accurately calculating the rotation speed of a prescribed rotating member even if the rotation speed becomes slow, and reducing processing load. In a low rotation speed area in which a rotation speed (N) is less than or equal to a first reference value (α), frequency-division-less calculation is carried out on the basis of the entirety of a pulse signal (P) generated by a rotation speed sensor (72), and the calculation accuracy of the rotation speed (N) can be ensured even in the low rotation speed area. In a high rotation speed area in which the rotation speed (N) is greater than or equal to a second reference value (β), frequency-division calculation is carried out on the basis of a frequency-divided pulse signal (P1/2) obtained by frequency dividing the pulse signal (P), and the calculation accuracy of the rotation speed (N) can be ensured. Further, if the rotation speed difference between the rotation speed based on the pulse signal and the rotation speed based on the frequency-divided pulse signal is greater than or equal to a prescribed value, because rotation speed calculation accuracy is not ensured, the switching of a power transmission path is not carried out, and this makes it possible to prevent the shock, durability reduction in a friction material composing a clutch mechanism, and the like, that occur during switching.

(57) 要約: 所定の回転部材の回転速度が低回転となっても精度良く回転速度を算出でき、且つ、処理負荷を低減できる車両の制御装置を提供する。回転速度Nが第1基準値 α 以下の低回転領域では、回転速度センサ(72)によって生成される全てのパルス信号Pに基づいて分周なし演算が実行され、

低回転領域であっても回転速度Nの演算精度を確保できる。一方、回転速度Nが第2基準値 β 以上の高回転領域では、パルス信号Pを分周した分周パルス信号P1/2に基づいて分周あり演算が実行され、回転速度Nの演算精度を確保することができる。また、前記パルス信号に基づく回転速度と前記分周パルス信号に基づく回転速度との回転速度差が所定値以上であるときは、回転速度の演算精度が確保されない状態であるため、動力伝達経路の切り替えを実行しないことで、切り替え中に発生するショックやクラッチ機構を構成する摩擦材の耐久性低下等を防止できる。

WO 2015/166879 A1



(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))

明 細 書

発明の名称：車両の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の制御装置に係り、特に、車両に備えられる所定の回転部材の回転速度を検出する回転速度センサの検出精度向上に関するものである。

背景技術

[0002] 自動変速機のクラッチツウクラッチ制御やトルクコンバータのロックアップ制御をはじめとした車両の各種制御において、エンジンのエンジン回転速度、変速機の入力軸回転速度、変速機の出力軸回転速度、タービン軸のタービン回転速度等が逐次検出され、検出された回転速度に基づいて各種制御が実行される。これらの各種制御を精度良く実行するには、各種回転部材の回転速度を精度良く検出する必要がある。

[0003] 特許文献1には、エンジンの駆動力によって回転する入力軸に接続される入力軸要素の回転速度と、それにベルトを介して接続される出力軸要素の回転速度とをそれぞれ周波数で検出し、検出された前記入力軸要素と出力軸要素とについての周波数の面積をそれぞれ算出し、算出された前記入力軸要素と出力軸要素についての周波数の面積に基づいて入力軸要素と出力軸要素の少なくともいずれかと動力伝達要素の間の滑り量を検知する技術が開示されている。この入力軸要素の回転速度ならびに出力軸要素の回転速度の検出は、具体的には、該当する回転部材の軸回りに複数個の歯が形成され、単位時間に通過する歯数を電磁ピックアップ等のセンサで読みとることで算出している。また、特許文献2乃至特許文献4についても、同様の方法で各種回転部材の回転速度が算出されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-124716号公報

特許文献2：特開2000-310151号公報

特許文献3：特開平5-203657号公報

特許文献4：特開2012-233736号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、常用の回転速度領域では単位時間に歯が通過することでセンサからパルス信号が出力されるが、回転部材の回転速度が低回転になると、単位時間の間に歯が通過せずパルス信号が出力されないことが考えられる。このような場合には、センサによる回転速度の検出精度が悪くなる。これに対して、回転部材に形成される歯数を増加すれば検出精度も向上するが、パルス信号が出力される毎に所定の割り込み演算処理が実行されるため、歯数が増えると特に高回転領域において電子制御装置の処理負荷が増加するという問題が生じる。

[0006] 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、車両に備えられる所定の回転部材の回転速度が低回転となっても精度良く回転速度を算出でき、且つ、電子制御装置の処理負荷を低減できる車両の制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するための、第1発明の要旨とするところは、(a)所定の回転部材の回転速度に応じてパルス信号を生成する回転速度センサを備える車両において、生成されたそのパルス信号に基づいてその所定の回転部材の回転速度を算出する車両の制御装置であって、(b)前回算出された前記回転部材の回転速度が予め設定されている第1基準値以下である場合、前記回転速度センサによって生成されるパルス信号に基づいて回転速度演算処理を実行し、(c)前回算出された前記回転部材の回転速度が予め設定されている第2基準値以上である場合、前記回転速度センサによって生成されるパルス信号を分周した分周パルス信号に基づいて回転速度演算処理を実行するものであり、(d)前記車両は、駆動力源のトルクが伝達される入力軸と出力軸との間に介挿

される無段変速機構と、その無段変速機構に対して並列に設けられている伝動機構と、前記無段変速機構を介して前記駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路と前記伝動機構を介して前記駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路とに選択的に切替えるクラッチ機構とを、備え、(e)前記所定の回転部材の回転速度が前記第1基準値以下の場合、または、前記回転速度が第2基準値以上の場合において、前記パルス信号に基づく回転速度と前記分周パルス信号に基づく回転速度との回転速度差が所定値以上であるときは、前記無段変速機構を介した動力伝達経路と、前記伝動機構を介した動力伝達経路との切り替えを実行しないことを特徴とする。

発明の効果

[0008] このようにすれば、回転速度が第1基準値以下の低回転領域では、回転速度センサによって生成されるパルス信号に基づいて回転速度演算処理が実行される。このように、回転速度センサによって生成される全てのパルス信号に基づいて演算処理が実行されるので、低回転領域であっても回転速度の演算精度を確保できる。一方、回転速度が第2基準値以上の高回転領域では、パルス信号を分周した分周パルス信号に基づいて回転速度演算処理が実行される。高回転領域では回転部材が高回転で回転するので、パルス信号を分周した分周パルス信号であっても、その分周パルス信号は頻繁に生成されるため、回転速度の演算精度を確保することができる。また、分周パルス信号が生成される度に割り込み演算処理が実行されるため、パルス信号が出力される度に割り込み演算が実行される場合に比べて、演算の処理負荷を低減することができる。これより、回転部材に形成される歯数を増加しても処理負荷が低減され、低回転領域において回転速度の演算精度を確保できる。また、所定の回転部材の回転速度が第1基準値以下、または、第2基準値以上において、パルス信号に基づく回転速度と分周パルス信号に基づく回転速度との回転速度差が所定値以上である場合には、回転速度センサによる回転速度の演算精度が確保されない状態であるため、動力伝達経路の切り替えを実行しないことで、切り替え中に発生するショックやクラッチ機構を構成する摩擦

材の耐久性低下等を防止できる。

[0009] また、第2発明の要旨とするところは、第1発明の車両の制御装置において、前記所定の回転部材の回転速度が前記第1基準値以下となってから第1所定時間が経過していない場合、または、前記回転速度が前記第2基準値以上となってから第2所定時間が経過していない場合、前記切り替えを実行しないことを特徴とする。回転部材の回転速度が低下して第1基準値になった直後、または回転速度が増加して第2基準値となった直後は、パルス信号に基づく回転速度と分周パルス信号に基づく回転速度との回転速度差が所定値以上であるため、回転速度センサによる回転速度の演算精度が確保されない。そのため、前記回転速度が第1基準値以下になってから第1所定時間が経過しない間、または、前記回転速度が第2基準値以上になってから第2所定時間が経過しない間のように、パルス信号に基づく回転速度と分周パルス信号に基づく回転速度との回転速度差が所定値以上である場合には、回転速度センサによる回転速度の演算精度が確保されない状態であるため、前記切り替えを実行しないことで、切り替え中に発生するショックやクラッチ機構を構成する摩擦材の耐久性低下を防止できる。

[0010] また、第3発明の要旨とするところは、第1発明の車両の制御装置において、前記無段変速機構を介した動力伝達経路と、前記伝動機構を介した動力伝達経路との切り替えを優先する要求がある場合には、前記切り替えを実行することを特徴とする。このように、動力伝達経路を切り替える要求がある場合には、動力伝達経路の切り替えを優先して実行することで、切り替えの遅れや運転者に与える違和感を防止できる。

[0011] また、第4発明の要旨とするところは、第3発明の車両の制御装置において、前記無段変速機構を介した動力伝達経路と、前記伝動機構を介した動力伝達経路との切り替えを優先して実行する場合には、前記パルス信号に基づいて回転速度演算処理を実行することを特徴とする。このようにすれば、パルス信号に基づいて回転速度演算処理が実行されるので、切り替えの遅れを防止できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の一実施例である車両に備えられる車両用駆動装置の概略構成を説明する骨子図である。

[図2]図1の車両用駆動装置の走行パターンの切り替わりを示す図である。

[図3]図1の車両用駆動装置に設けられた電子制御装置の入出力系統を説明するとともに、電子制御装置による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

[図4]図1において、エンジンのクランク軸、無段変速機構の入力軸および出力軸、駆動輪などの各回転部材の回転速度を検出する各回転速度センサの概要を説明する概略図である。

[図5]前回の回転速度算出と今回の回転速度算出との間にA個のパルスが発生した場合のパルス間隔の和を示す図である。

[図6]図1の電子制御装置の本発明に係る制御作動の要部、すなわち回転部材の回転速度を精度良く算出できるとともに処理負荷も低減される制御作動を説明するためのフローチャートである。

[図7]図6のフローチャートに基づく作動結果を示すタイムチャートであって、特に、回転速度が上昇する場合を示している。

[図8]図6のフローチャートに基づく作動結果を示すタイムチャートであって、特に、回転速度が低下する場合を示している。

[図9]車両において例えば急減速判断など回転速度の演算処理の切替よりもベルト走行からギヤ走行に切り替える有段変速制御を優先して実行させたい場合の電子制御装置の制御作動を説明するフローチャートである。

[図10]有段変速制御中において、回転速度の演算精度が回復しない間に実行される電子制御装置の制御作動を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の実施例において図は適宜簡略化或いは変形されており、各部の寸法比および形状等は必ずしも正確に描かれていない。

実施例

[0014] 図1は、本発明の一実施例である車両10に備えられる車両用駆動装置12（以下、駆動装置12）の概略構成を説明するための骨子図である。駆動装置12は、例えば走行用の駆動力源として用いられるエンジン14と、流体式伝動装置としてのトルクコンバータ16と、前後進切替装置18と、ベルト式無段変速機構20（以下、無段変速機構20）と、ギヤ機構22（本発明の伝動機構）と、駆動輪70に動力伝達可能な出力ギヤ24が形成されている出力軸25と、デフギヤ64とを、含んで構成されている。駆動装置12にあっては、エンジン14から出力されるトルク（駆動力）がトルクコンバータ16を経由してタービン軸26に入力され、このトルクがタービン軸26からギヤ機構22を介して（経由して）出力軸25に伝達される第1の動力伝達経路L1と、前記タービン軸26に入力されたトルクが無段変速機構20を介して（経由して）出力軸25に伝達される第2の動力伝達経路L2とを並列に備えており、車両の走行状態に応じて、動力伝達経路が第1の動力伝達経路L1および第2の動力伝達経路L2の何れか一方に切り替えられるように構成されている。なお、この動力伝達経路L1が、本発明の伝動機構を介して駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路に対応し、動力伝達経路L2が無段変速機構を介して駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路に対応する。

[0015] エンジン14は、例えばガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関にて構成されている。トルクコンバータ16は、エンジン14のクランク軸に連結されたポンプ翼車16pと、トルクコンバータ16の出力側部材に相当するタービン軸26を介して前後進切替装置18に連結されたタービン翼車16tと、図示しないワンウェイクラッチを介して非回転部材であるハウジング34に連結されているステータ翼車16sと、を備えており、流体を介して動力伝達を行うようになっている。また、それポンプ翼車16pおよびタービン翼車16tの間にはロックアップクラッチ28が設けられており、このロックアップクラッチ28が完全係合させられることによってポ

ンプ翼車 16 p およびタービン翼車 16 t は一体回転させられる。

[0016] 前後進切替装置 18 は、前進用クラッチ C 1 および後進用ブレーキ B 1 とダブルピニオン型の遊星歯車装置 30 とを主体として構成されており、キャリア 30 c がトルクコンバータ 16 のタービン軸 26 および無段変速機構 20 の入力軸 32 に一体的に連結され、リングギヤ 30 r が後進用ブレーキ B 1 を介して非回転部材としてのハウジング 34 に選択的に連結され、サンギヤ 30 s が小径ギヤ 36 に接続されている。また、サンギヤ 30 s とキャリア 30 c とが、前進用クラッチ C 1 を介して選択的に連結される。前進用クラッチ C 1 および後進用ブレーキ B 1 は断接装置に相当するもので、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式摩擦係合装置である。

[0017] また、遊星歯車装置 30 のサンギヤ 30 s は、ギヤ機構 22 を構成する小径ギヤ 36 に連結されている。ギヤ機構 22 は、前記小径ギヤ 36 と、第 1 カウンタ軸 38 に相対回転不能に設けられている大径ギヤ 40 と、アイドルギヤ 42 と、出力軸 25 に形成されている入力ギヤ 52 とを、含んで構成されている。第 1 カウンタ軸 38 と同じ回転軸心まわりには、アイドルギヤ 42 が第 1 カウンタ軸 38 に対して相対回転可能に設けられている。また、第 1 カウンタ軸 38 とアイドルギヤ 42 との間には、これらを選択的に断接する噛合クラッチ D 1 が設けられている。噛合クラッチ D 1 は、第 1 カウンタ軸 38 に形成されている第 1 ギヤ 48 と、アイドルギヤ 42 に形成されている第 2 ギヤ 50 と、これら第 1 ギヤ 48 および第 2 ギヤ 50 と嵌合可能（係合可能、噛合可能）なスプライン歯が形成されているハブスリーブ 61 とを含んで構成されており、ハブスリーブ 61 がこれら第 1 ギヤ 48 および第 2 ギヤ 50 と嵌合することで、第 1 カウンタ軸 38 とアイドルギヤ 42 とが接続される。また、噛合クラッチ D 1 は、第 1 ギヤ 48 と第 2 ギヤ 50 とを嵌合する際に回転を同期させる同期機構としてのシンクロメッシュ機構 S 1 （以下、シンクロ機構 S 1 ）をさらに備えている。

[0018] アイドラギヤ 42 は、そのアイドルギヤ 42 よりも大径の入力ギヤ 52 と

噛み合わされている。入力ギヤ 5 2 は、無段変速機構 2 0 の後述するセカンダリプーリ 5 6 の回転軸心と共通の回転軸心上に配置されている出力軸 2 5 に設けられている。出力軸 2 5 は、前記回転軸心まわりに回転可能に配置され、前記入力ギヤ 5 2 および出力ギヤ 2 4 が設けられている。前記第 1 の動力伝達経路の動力伝達状態は、前進用クラッチ C 1、後進用ブレーキ B 1、および噛合クラッチ D 1 の係合状態に応じて切り替えられる。

[0019] 無段変速機構 2 0 は、タービン軸 2 6 に連結された入力軸 3 2 と出力軸 2 5 との間の動力伝達経路上に設けられ、入力軸 3 2 に設けられた入力側部材である有効径が可変のプライマリプーリ 5 4（可変プーリ 5 4）と、出力側部材である有効径が可変のセカンダリプーリ 5 6（可変プーリ 5 6）と、その一对の可変プーリ 5 4、5 6 の間に巻き掛けられた伝動ベルト 5 8 とを備えており、一对の可変プーリ 5 4、5 6 と伝動ベルト 5 8 との間の摩擦力を介して動力伝達が行われる。

[0020] プライマリプーリ 5 4 は、入力軸 3 2 に固定された入力側固定回転体としての固定シーブ 5 4 a と、入力軸 3 2 に対して軸まわりの相対回転不能かつ軸方向の移動可能に設けられた入力側可動回転体としての可動シーブ 5 4 b と、それらの間の V 溝幅を変更する為に可動シーブ 5 4 b を移動させるための推力を発生させる油圧シリンダ 5 4 c とを、備えて構成されている。また、セカンダリプーリ 5 6 は、出力側固定回転体としての固定シーブ 5 6 a と、固定シーブ 5 6 a に対して軸まわりの相対回転不能かつ軸方向の移動可能に設けられた出力側可動回転体としての可動シーブ 5 6 b と、それらの間の V 溝幅を変更する為に可動シーブ 5 6 b を移動させるための推力を発生させる油圧シリンダ 5 6 c とを備えて構成されている。

[0021] 前記一对の可変プーリ 5 4、5 6 の V 溝幅が変化して伝動ベルト 5 8 の掛かり径（有効径）が変更されることで、実変速比（ギヤ比） γ （＝入力軸回転速度 N_{in} ／出力軸回転速度 N_{out} ）が連続的に変更させられる。例えば、プライマリプーリ 5 4 の V 溝幅が狭くされると、変速比 γ が小さくされる。すなわち、無段変速機構 2 0 がアップシフトされる。また、プライマリプーリ

５４のＶ溝幅が広くされると、変速比 γ が大きくなる。すなわち、無段変速機構２０がダウンシフトされる。

[0022] また、無段変速機構２０と出力軸２５との間には、これらの間を選択的に断接するベルト走行用クラッチＣ２が介挿されており、このベルト走行用クラッチＣ２が係合されることで、エンジン１４のトルクが入力軸３６および無段変速機構２０を経由して出力軸２５に伝達される第２の動力伝達経路Ｌ２が形成される。また、ベルト走行用クラッチＣ２が解放されると、第２の動力伝達経路Ｌ２が遮断され、無段変速機構２０から出力軸２５にトルクが伝達されない。

[0023] 出力ギヤ２４は、第２カウンタ軸６０に固定されている大径ギヤ６２と噛み合わされている。第２カウンタ軸６０には、前記大径ギヤ６２およびデフギヤ６４のデフリングギヤ６６と噛み合う小径ギヤ６８が設けられている。デフギヤ６４は、差動機構から構成され、左右の駆動輪７０Ｌ、７０Ｒに適宜回転速度差を与えつつ、デフリングギヤ６６から入力された動力をその左右の駆動輪７０Ｌ、７０Ｒに伝達する。なお、デフギヤ６４は、公知の技術であるためその詳細な説明を省略する。

[0024] 次に、上記のように構成される駆動装置１２の作動について、図２に示す各走行パターン毎の係合要素の係合表を用いて説明する。図２において、Ｃ１が前進用クラッチＣ１の作動状態に対応し、Ｃ２がベルト走行用クラッチＣ２の作動状態に対応し、Ｂ１が後進用ブレーキＢ１の作動状態に対応し、Ｄ１が噛合クラッチＤ１の作動状態に対応し、「○」が係合（接続）を示し、「×」が解放（遮断）を示している。なお、噛合クラッチＤ１は、シンクロ機構Ｓ１を備えており、噛合クラッチＤ１が係合する際には、シンクロ機構Ｓ１が作動する。

[0025] 先ず、エンジン１４のトルクがギヤ機構２２を経由して出力軸２５に伝達される走行パターン、すなわち第１の動力伝達経路Ｌ１を介してトルクが伝達される走行パターンについて説明する。この走行パターンが図２のギヤ走行に対応し、図２に示すように、前進用クラッチＣ１および噛合クラッチＤ

1 が係合（接続）される一方、ベルト走行用クラッチ C 2 および後進用ブレーキ B 1 が解放（遮断）される。

[0026] 前進用クラッチ C 1 が係合されることで、前後進切替装置 18 を構成する遊星歯車装置 30 が一体回転させられるので、小径ギヤ 36 がタービン軸 26 と同回転速度で回転させられる。また、噛合クラッチ D 1 が係合されることで、カウンタ軸 38 とアイドラギヤ 42 とが接続されて一体的に回転させられる。従って、前進用クラッチ C 1 および噛合クラッチ D 1 が係合されることで、第 1 の動力伝達経路 L 1 が接続状態となり、エンジン 14 の動力が、トルクコンバータ 16、タービン軸 26、前後進切替装置 18、ギヤ機構 22、アイドラギヤ 42、および入力ギヤ 52 を経由して出力軸 25 および出力ギヤ 24 に伝達される。

[0027] 次に、エンジン 14 のトルクが無段変速機構 20 を経由して出力軸 25 に伝達される走行パターン、すなわち第 2 の動力伝達経路を介してトルクが伝達される走行パターンについて説明する。この走行パターンが図 2 のベルト走行（高車速）に対応し、図 2 のベルト走行に示すように、ベルト走行用クラッチ C 2 が接続される一方、前進用クラッチ C 1、後進用ブレーキ B 1、および噛合クラッチ D 1 が遮断される。ベルト走行用クラッチ C 2 が接続されることで、セカンダリプーリ 56 と出力軸 25 とが接続されるので、セカンダリプーリ 56 と出力軸 25 および出力ギヤ 24 とが一体回転させられる。従って、ベルト走行用クラッチ C 2 が接続されると、前記第 2 の動力伝達経路 L 2 が形成され、エンジン 14 のトルクが、トルクコンバータ 16、タービン軸 26、入力軸 32、および無段変速機構 20 を経由して出力軸 25 に伝達される。ここで、この第 2 の動力伝達経路 L 2 を経由してエンジン 14 のトルクが伝達されるベルト走行中に噛合クラッチ D 1 が解放（遮断）されるのは、ベルト走行中におけるギヤ機構 22 等の引き摺りをなくするとともに、高車速時のギヤ機構 22 等の高回転化を防止するためである。

[0028] 前記ギヤ走行は、低車速領域において選択される。この第 1 の動力伝達経路 L 1 に基づくギヤ比 EL （タービン軸 26 の回転速度 N_{in} / 出力軸 25 の回

転速度 N_{out}) は、無段変速機構 20 の最大変速比 γ_{max} よりも大きな値に設定されている。すなわち、ギヤ比 EL は、無段変速機構 20 では設定されていない値に設定されている。そして、例えば車速 V が上昇するなどしてベルト走行に切り替える判定が為されると、前記ベルト走行に切り替えられる。ここで、ギヤ走行からベルト走行（高車速）、またはベルト走行（高車速）からギヤ走行へ切り替える際には、図 2 のベルト走行（中車速）を過渡的に經由して切り替えられる。

[0029] 例えばギヤ走行からベルト走行（高車速）に切り替えられる場合、ギヤ走行に対応する前進用クラッチ $C1$ および噛合クラッチ $D1$ が係合された状態から、ベルト走行用クラッチ $C2$ および噛合クラッチ $D1$ が係合された状態に過渡的に切り替えられる。すなわち、前進用クラッチ $C1$ およびベルト走行用クラッチ $C2$ を掛け替える制御が実行される。このとき、動力伝達経路が第 1 の動力伝達経路 $L1$ から第 2 の動力伝達経路 $L2$ に切り替えられ、駆動装置 12 においては実質的にアップシフトさせられる。そして、動力伝達経路が切り替えられた後、不要な引き摺りやギヤ機構 22 等の高回転化を防止するために噛合クラッチ $D1$ が解放（遮断）される（被駆動入力遮断）。

[0030] また、ベルト走行（高車速）からギヤ走行に切り替えられる場合、ベルト走行用クラッチ $C2$ が係合された状態から、ギヤ走行への切替準備として噛合クラッチ $D1$ が係合される状態に過渡的に切り替えられる。このとき、ギヤ機構 22 を經由して遊星歯車装置 30 のサンギヤ $30s$ にも回転が伝達された状態となり、この状態から前進用クラッチ $C1$ およびベルト走行用クラッチ $C2$ を掛け替える制御（前進用クラッチ $C1$ の係合、ベルト走行用クラッチ $C2$ の遮断）が実行されることで、動力伝達経路が第 2 の動力伝達経路 $L2$ から第 1 の動力伝達経路 $L1$ に切り替えられる。このとき、駆動装置 12 にあっては実質的にダウンシフトさせられる。

[0031] 図 3 は、エンジン 14 や無段変速機構 20 などを制御する為に駆動装置 12 に設けられた電子制御装置 80 の入出力系統を説明するとともに、電子制

御装置 80 による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。電子制御装置 80 は、例えば CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより駆動装置 12 の各種制御を実行する。例えば、電子制御装置 80 は、エンジン 14 の出力制御、無段変速機構 20 の変速制御やベルト挟圧力制御、駆動装置 12 の動力伝達経路をギヤ走行およびベルト走行の何れかに適宜切り替える切り替え制御等を実行するようになっており、必要に応じてエンジン制御用、無段変速機制御用、駆動状態切替用等に分けて構成される。

[0032] 電子制御装置 80 には、エンジン回転速度センサ 82 により検出されたクランク軸の回転角度（位置） A_{cr} およびエンジン 14 の回転速度（エンジン回転速度） N_e を表す信号、タービン回転速度センサ 84 により検出されたタービン軸 26 の回転速度（タービン回転速度） N_t を表す信号、入力軸回転速度センサ 86 により検出された無段変速機構 20 の入力軸 32（プライマリプーリ 54）の回転速度である入力軸回転速度 N_{in} を表す信号、出力軸回転速度センサ 88 により検出された車速 V に対応する無段変速機構 20 のセカンダリプーリ 56 の回転速度である出力軸回転速度 N_{out} を表す信号、スロットルセンサ 90 により検出された電子スロットル弁のスロットル開度 θ_{th} を表す信号、アクセル開度センサ 92 により検出された運転者の加速要求量としてのアクセルペダルの操作量であるアクセル開度 A_{cc} を表す信号、フットブレーキスイッチ 94 により検出された常用ブレーキであるフットブレーキが操作された状態を示すブレーキオン B_{on} を表す信号、レバーポジションセンサ 96 により検出されたシフトレバーのレバーポジション（操作位置） P_{sh} を表す信号等が、それぞれ供給される。また、電子制御装置 80 は、例えば出力軸回転速度 N_{out} と入力軸回転速度 N_{in} とに基づいて無段変速機構 20 の実変速比 γ ($= N_{in} / N_{out}$) を逐次算出する。

[0033] また、電子制御装置 80 からは、エンジン 14 の出力制御の為のエンジン

出力制御指令信号 S_e 、無段変速機構 20 の変速に関する油圧制御の為の油圧制御指令信号 S_{cvt} 、駆動装置 12 の動力伝達経路の切替に関連する前後進切替装置 18（前進用クラッチ C1、後進用ブレーキ B1）、ベルト走行用クラッチ C2、および噛合クラッチ D1 への油圧制御指令信号 S_{swt} 等が、それぞれ出力される。具体的には、上記エンジン出力制御指令信号 S_e として、スロットルアクチュエータを駆動して電子スロットル弁の開閉を制御する為のスロットル信号や燃料噴射装置から噴射される燃料の量を制御する為の噴射信号や点火装置によるエンジン 14 の点火時期を制御する為の点火時期信号などが出力される。また、上記油圧制御指令信号 S_{cvt} として、プライマリ側油圧アクチュエータ 54c に供給されるプライマリ圧 P_{in} を調圧する図示しないリニアソレノイド弁を駆動する為の指令信号、セカンダリ側油圧アクチュエータ 56c に供給されるセカンダリ圧 P_{out} を調圧する図示しないリニアソレノイド弁を駆動する為の指令信号などが油圧制御回路 98 へ出力される。さらに、油圧制御指令信号 S_{swt} として、前進用クラッチ C1、後進用ブレーキ B1、ベルト走行用クラッチ C2、シンクロ機構 S1 に供給される油圧を制御する各リニアソレノイド弁を駆動する為の指令信号などが油圧制御回路 98 へ出力される。

[0034] 次に、電子制御装置 80 の制御機能について説明する。図 3 に示すエンジン出力制御部 100（エンジン出力制御手段）は、例えばエンジン 14 の出力制御の為にスロットル信号や噴射信号や点火時期信号などのエンジン出力制御指令信号 S_e をそれぞれスロットルアクチュエータや燃料噴射装置や点火装置へ出力する。エンジン出力制御部 100 は、例えばアクセル開度 A_{cc} および車速 V に基づいて算出される要求駆動力（駆動トルク）が得られる為の目標エンジントルク T_{e*} を設定し、その目標エンジントルク T_{e*} が得られるようにスロットルアクチュエータにより電子スロットル弁を開閉制御する他、燃料噴射装置により燃料噴射量を制御したり、点火装置により点火時期を制御する。

[0035] 無段変速制御部 102（無段変速制御手段）は、アクセル開度 A_{cc} 、車速

V、ブレーキ信号Bonなどに基づいて算出される目標変速比 γ^* となるように無段変速機構20の変速比 γ を制御する。具体的には、無段変速制御部102は、無段変速機構20のベルト滑りが発生しないようにしつつエンジン14の動作点が最適燃費線上となる無段変速機構20の目標変速比 γ^* を達成するように、言い替えれば、エンジン14の動作点が最適燃費線上となる目標エンジン回転速度 N_{e^*} となるように、プライマリ圧 P_{in} の指令値（目標プライマリ圧 P_{in^*} ）としてのプライマリ指示圧 P_{intgt} とセカンダリ圧 P_{out} の指令値（目標セカンダリ圧 P_{out^*} ）としてのセカンダリ指示圧 P_{outtgt} とを決定し、プライマリ指示圧 P_{intgt} およびセカンダリ指示圧 P_{outtgt} を油圧制御回路98へ出力する。

[0036] 切替制御部104（切替制御手段）は、ギヤ機構22を経由してエンジン14のトルクが出力ギヤ24に伝達される第1の動力伝達経路L1によるギヤ走行と、無段変速機構20を経由してエンジン14のトルクが出力ギヤ24に伝達される第2の動力伝達経路L2によるベルト走行（高車速）とに、車両の走行状態に基づいて切り替える切り替え制御を実行する。

[0037] 切替制御部104は、例えばギヤ走行で走行中にベルト走行に切り替える判定が為されると、図2に示すように、先ず、前進用クラッチC1を解放するとともにベルト走行用クラッチC2を係合し、このクラッチの掛け替えが完了すると噛合クラッチD1の解放を実行する。また、ベルト走行で走行中にギヤ走行に切り替える判定が為されると、図2に示すように、先ず、噛合クラッチD1を係合し、この噛合クラッチD1係合が完了するとベルト走行用クラッチC2を解放するとともに前進用クラッチC1を係合する。なお、これらの切り替え制御にあっては、変速比がギヤ機構22のギヤ比 EL と無段変速機構20の変速比 γ との間で段階的（有段的、ステップ的）に変化する。

[0038] 上述したように、駆動装置12にあっては、ギヤ走行からベルト走行、またはベルト走行からギヤ走行に切り替える切り替え制御、無段変速機構20の無段変速制御、さらにロックアップクラッチ28のロックアップ制御など

の各種制御が実行される。上記各種制御において、エンジン回転速度 N_e をはじめとする各種回転部材の回転速度が随時算出され、算出された回転速度に基づいた制御が実行される。ここで、上記各種制御を精度良く実行するには、各種回転部材の回転速度を精度良く算出することが必要となる。

[0039] 図4は、エンジン14のクランク軸、入力軸32、出力軸25、駆動輪70をはじめとする所定の回転部材Kの回転速度Nを検出する各回転速度センサ72の概要を説明する概略図である。図4に示すように、各回転部材Kには、その円周方向に沿って並べられた複数個の歯74が形成され、これに関連して各歯74の間に凹部75が形成されている。また、回転速度センサ72は、回転部材Kに形成された歯74と相対する位置に備えられている。この回転速度センサ72としては、例えば電磁ピックアップ式、ホール素子式、MRE (Magnetic Resistance Element : 磁気抵抗素子) 式などのセンサが採用される。

[0040] 例えば電磁ピックアップ式センサの場合では、回転部材Kが回転することにより、回転速度センサ72が歯74と凹部75とに交互に相対して回転部材Kとの間のエアギャップが変化するため、回転部材Kの回転速度に対応して周波数に変化する交流電圧が回転速度センサ72から出力させられる。この交流電圧は、回転速度信号として電子制御装置80へ供給され、電子制御装置80にてこの供給された交流電圧が図4(b)に示すような矩形波状のパルス信号Pに生成される。また、例えばホール素子式やMRE式センサの場合では、ホール素子やMREを内蔵したセンサ回路(IC)から構成されており、回転部材Kが回転することにより、センサ回路(IC)にかかる磁界が変化するため、回転部材Kの回転速度に対応して周波数に変化する交流電圧が発生させられ、その交流電圧が図4(b)に示すような矩形波状のパルス信号Pへ変換される。このパルス信号Pは、回転速度信号として電子制御装置80へ供給される。

[0041] 図4(a)に示す回転部材Kでは、例えば16個の略同じ形状且つ略等間隔の歯a～歯pの歯74が打ち抜き加工等により形成され、結果的に各歯間

に 16 個の被検出体としての凹部 a～凹部 p の凹部 75 が形成されている。
また、電子制御装置 80 は、図 4（b）に示すようなパルス信号 P において、上記各歯 a～歯 p 及び凹部 a～凹部 p に対応した各パルス信号 P a～P p のインターバル（パルスインターバル）としての各パルス間隔 T[-i]（以下、パルス間隔 T[-i]という）を随時算出する。本実施例では、各パルス間隔 T[-i]は、パルス信号 P の立ち上がりから次のパルス信号 P の立ち上がりまでの期間である。つまり、本実施例では、パルス間隔 T[-i]は、各パルス信号 P の立ち上がりに対応する各パルス信号 P 間の時間間隔（割込間隔：パルス割込間隔）である。また、図 4（b）では、例えば各歯 a～歯 p が回転速度センサ 72 に略相対する位置にて各パルス信号 P a～P p がハイ（Hi）となり、各凹部 a～凹部 p が回転速度センサ 72 に略相対する位置にて各パルス信号 P a～P p がロー（Lo）となる。

[0042] また、電子制御装置 80 には、1/2 分周回路 76 が組み込まれており、この 1/2 分周回路 76 からパルス信号 P が 1/2 に分周された分周パルス信号 P_{1/2}が生成される。図 4（c）は、1/2 分周回路 76 によって分周されたパルス信号 P の分周パルス信号 P_{1/2}を示している。図 4（c）に示すように、2つのパルス信号 P に対して 1つの分周パルス信号 P_{1/2}が生成されるので、パルス間隔 T[-i]もパルス信号 P のパルス間隔 T[-i]に比べて長くなる。

[0043] 回転速度演算部 106 は、パルス信号 P ならびに分周パルス信号 P_{1/2}が検出される毎に算出されて記憶（蓄積）された各パルス間隔 T[-i]を用いて回転部材 K の回転速度 N を算出する。尚、パルス間隔 T[-i]は、現時点から i 回前の信号間隔を表すものであり、例えば i = 0 であれば最新のパルス間隔を、i = -1 であれば 1 回前のパルス間隔を表している。すなわち、例えばパルス間隔 T[0]は最新のパルス間隔を、パルス間隔 T[-1]は 1 回前のパルス間隔を表している。

[0044] 回転速度演算部 106 による回転部材 K の回転速度 N の算出方法について、具体的に説明する。回転速度演算部 106 は、予め設定されている演算周期 T 毎に回転速度 N の算出を実行する。

[0045] 先ず、パルス信号Pに基づく回転部材Kの回転速度Nの算出方法について説明する。回転速度演算部106は、例えば今回の算出時点と前回の算出時点との間の時間間隔（すなわち演算周期T）に生成されたパルス信号Pのパルス数（すなわち回転速度センサ72を通過した歯数）およびパルス間隔 $T[-i]$ を読みとり、そのパルス数および各パルス間隔 $T[-i]$ に基づいて回転速度Nを算出する。具体的には、下式（1）に基づいて算出される。式（1）において、Aは、演算周期Tの間に生成されたパルス信号Pのパルス数を示し、Mは、回転部材Kの円周に沿って形成される歯74の総数（例えば16個）を示している。また、 $T[-i]$ （ $i=0,1,2,3,\dots$ ）は現時点からi回前の各パルス間隔である。なお、過去のA個の各パルス間隔 $T[-i]$ は、過去のパルス間隔の履歴として電子制御装置80のRAMに逐次記憶されて蓄積されている。

$$N = (A/M) / (T[-A+1] + T[-A+2] + \dots + T[-1] + T[0]) \dots (1)$$

[0046] 式（1）の分母（ $T[-A+1] + T[-A+2] + \dots + T[-1] + T[0]$ ）は、図5で示される。具体的には、前回のパルス発生時点と今回のパルス発生時点との間のパルス間隔 $T[0]$ を含む、それ以前における過去のA個のパルス間隔 $T[-i]$ の総和 T_{total} である。そして、 (A/M) をその総和 T_{total} で除算することで、今回の回転速度算出時点での回転部材Kの回転速度Nが算出される。上記のように、前回の回転速度算出時点と今回の回転速度算出時点との間にパルスが発生した場合には、前回のパルス発生時点と今回のパルス発生時点との間のパルス間隔 $T[0]$ を含む、それ以前における過去の複数個（A）のパルス間隔の履歴を用いて、今回の回転速度算出時点での回転部材Kの回転速度Nが算出される。ここで、回転速度Nの算出に際して、パルス信号Pが生成される毎に、計数中のパルス数を1つ加算するとともに、今回検出されたパルス信号Pと前回検出されたパルス信号Pとの間のパルス間隔 $T[-i]$ を算出する、所謂割り込み演算が実行される。このパルス信号Pに基づく回転部材Kの回転速度Nの算出を、本実施例において分周なし演算と定義する。

この分周なし演算が、本発明のパルス信号に基づく回転速度演算処理に対応している。

[0047] 次に、分周パルス信号 P に基づく回転部材 K の回転速度 N の算出方法について説明する。回転速度演算部 106 は、例えば今回の算出時点と前回の算出時点との間の時間間隔（すなわち演算周期 T ）に生成された分周パルス信号 $P_{1/2}$ のパルス数、およびパルス間隔 $T[-i]$ を読みとり、その分周パルス数および各パルス間隔 $T[-i]$ に基づいて回転速度 N を算出する。具体的には、下式（2）に基づいて算出される。式（2）において、 B は、演算周期 T の間に生成された分周パルス $P_{1/2}$ のパルス数を示している。なお、過去の B 個分の各パルス間隔 $T[-i]$ は、過去のパルス間隔の履歴として電子制御装置 80 の RAM に逐次記憶されて蓄積されている。

$$N = (B / (M/2)) / (T[-B+1] + T[-B+2] + \dots + T[-1] + T[0]) \quad (2)$$

[0048] 式（2）の分母（ $T[-B+1] + T[-B+2] + \dots + T[-1] + T[0]$ ）は、前回の分周パルス発生時点と今回の分周パルス発生時点との間のパルス間隔 $T[0]$ を含む、それ以前における過去の B 個のパルス間隔 $T[-i]$ の総和 T_{total} である。そして、 $(B / (M/2))$ をその総和 T_{total} で除算することで、今回の回転速度算出時点での回転部材 K の回転速度 N が算出される。上記のように、前回の回転速度算出時点と今回の回転速度算出時点との間に分周パルスが発生した場合には、前回の分周パルス発生時点と今回の分周パルス発生時点との間のパルス間隔 $T[0]$ を含む、それ以前における過去の複数個（ B ）のパルス間隔の履歴を用いて、今回の回転速度算出時点での回転部材 K の回転速度 N が算出される。ここで、回転速度 N の算出に際して、分周パルス信号 $P_{1/2}$ が生成される毎に、計数中の分周パルス数を 1 つ加算するとともに、今回検出された分周パルス信号 $P_{1/2}$ と前回検出された分周パルス信号 $P_{1/2}$ との間のパルス間隔 $T[-i]$ を算出する、所謂割り込み演算が実行される。この分周パルス信号 $P_{1/2}$ に基づく回転部材 K の回転速度 N の算出を、本実施例において分周あり演算と定義する。この分周あり演算が、本発明の分周パルス信号に基づく回

転速度演算処理に対応している。

- [0049] 上記、回転部材Kの回転速度Nの算出に際して、前記分周なし演算に基づいて回転速度Nを算出する場合、回転部材Kの回転速度Nが低回転領域であっても、算出精度を確保しやすい。回転速度Nが低回転領域にあると、パルス間隔 $T[-i]$ が長くなり計数されるパルス数が少なくなる。これに対して、分周なし演算にあつては、回転速度センサ72を歯74が通過する度に生成されるパルス信号Pに基づいて回転速度Nが算出されるので、低回転領域であってもパルス信号Pが生成され、回転速度Nの算出精度を確保することができる。この背反として、パルス信号Pが検出される度に割り込み演算が実行されるため、電子制御装置80の処理負荷が大きくなる傾向にある。特に、高回転領域では割り込み演算が増加して処理負荷の増加が顕著となる。
- [0050] 一方、前記分周あり演算に基づいて回転速度Nを算出する場合、回転部材Kの回転速度Nが低回転領域にあると、回転速度Nの算出精度が低下する。これは、分周あり演算では、分周パルス信号 $P_{1/2}$ に基づいて演算処理が実行されるので、低回転領域では分周パルス信号 $P_{1/2}$ が殆ど生成されないためである。一方、回転速度Nが高回転領域にあると、パルス間隔 $T[-i]$ が小さくなり分周パルス信号 $P_{1/2}$ も生成されるので、回転速度Nの算出精度が確保される。また、分周あり演算は、分周パルス信号 $P_{1/2}$ が生成される毎に割り込み演算が実行されるので、割り込み演算の回数が分周なし演算での割り込み演算の回数に比べて少なくなり、結果として電子制御装置80の処理負荷が低減される。
- [0051] そこで、回転速度演算部106は、回転速度Nに応じて前記分周なし演算と分周あり演算とを適宜切り替える。具体的には、回転速度演算部106は、低回転領域において分周なし演算を実行することで、回転速度Nの演算精度を確保する。また、回転速度演算部106は、高回転領域において分周あり演算を実行することで、回転速度Nの演算精度を確保しつつ、電子制御装置80の処理負荷を低減する。また、高回転領域で分周あり演算に切り替えられることで、回転部材Kに形成される歯74の歯数を増加することもでき

、低回転領域での回転速度 N の演算精度を一層高めることもできる。

[0052] 回転速度演算部 106 は、回転速度判定部 108 と切替完了判定部 110 とを機能的に備えている。回転速度演算部 106 は、前回のタイムステップにおいて、分周あり演算のみが実行されている状態、もしくは、分周あり演算のみが実行されている状態から分周なし演算および分周あり演算の両方が実行されている状態（分周なし演算への切替過渡期）である場合に設定されるフラグがオン（フラグオン）であるか否かを判定する。すなわち、フラグオンの状態では、分周あり演算のみが実行されている状態、もしくは、分周あり演算のみが実行された状態から分周なし演算および分周あり演算の両方が実行されている状態となる。一方、フラグオフの状態では、分周なし演算のみが実行されている状態、もしくは、分周なし演算のみが実行されている状態から分周なし演算および分周あり演算の両方が実行されている状態（分周あり演算への切替過渡期）となる。

[0053] 前記フラグは、フラグオフの状態において、前回のタイムステップで分周なし演算および分周あり演算が実行されている状態から、分周あり演算に切り替えられた場合にフラグオンに切り替えられる。また、前記フラグは、フラグオンの状態において、前回のタイムステップで分周なし演算および分周あり演算が実行されている状態から、分周なし演算に切り替えられた場合にフラグオフに切り替えられる。なお、車両発進時や車両が停止した際には、フラグオフに設定される。

[0054] 回転速度判定部 108 は、フラグオンの状態において、直前に算出された回転速度 N が予め設定されている第 1 基準値 α 以下か否かを判定する。回転速度 N が前記第 1 基準値 α 以下であった場合、切替完了判定部 110 は、分周なし演算のみに切り替えるか否かを判定する。なお、切替完了判定部 110 の具体的な制御作動については後述するものとする。一方、回転速度 N が第 1 基準値 α を超える場合、回転速度演算部 106 は、分周あり演算のみを実行する。ここで、第 1 基準値 α は、予め実験等に基づいて求められ、分周あり演算の演算精度が低下し始める値（閾値）に設定されている。

- [0055] また、回転速度判定部 108 は、フラグオフの状態において、回転速度 N が予め設定されている第 2 基準値 β 以上か否かを判定する。回転速度 N が前記第 2 基準値 β 以上であった場合、切替完了判定部 110 は、分周あり演算のみに切り替えるか否かを判定する。なお、切替完了判定部 110 の具体的な制御作動については後述するものとする。一方、回転速度 N が β 未満であった場合、回転速度演算部 106 は、分周なし演算のみを実行する。ここで、第 2 基準値 β は、予め実験等に基づいて求められ、分周あり演算の演算精度が分周なし演算の演算精度と殆ど変わらなくなる値に設定されている。
- [0056] 回転速度判定部 108 に基づいて、フラグオンの状態で回転速度 N が第 1 基準値 α 以下、またはフラグオフの状態では回転速度 N が第 2 基準値 β 以上と判定されると、切替完了判定部 110 は、分周なし演算または分周あり演算へ切り替える条件が成立したか否かを判定する。
- [0057] 例えば、分周あり演算で回転速度 N を算出中に回転速度 N が低下して第 1 基準値 α 以下となると、回転速度 N の演算精度が低下し始めるため、回転速度 N の算出精度を確保するため分周なし演算に切り替えることが好ましい。しかしながら、第 1 基準値 α になった時点で分周なし演算に切り替えられると、分周なし演算による回転速度 N_a と、分周あり演算による回転速度 N_b との間に乖離が生じていることがある。このような場合において、例えば前記第 1 の動力伝達経路 L_1 と第 2 の動力伝達経路 L_2 を切り替える切り替え制御中に分周なし演算に切り替えられると、乖離した回転速度 N に基づいて切り替え制御が継続して実行されることで、切り替え制御に不具合が生じ、ショックやクラッチ（前進用クラッチ C_1 、ベルト走行用クラッチ C_2 ）の過度の摩擦による耐久性低下が発生する可能性がある。一般に、クラッチの係合状態を変更する際には、クラッチの入力回転速度と出力回転速度との回転速度差や、トランスミッションの様々な回転速度センサ情報を基に、クラッチが制御される。そのため、制御に不具合が生じた場合には、トランスミッション内部慣性の制御がうまくいかず、車両の出力トルク（車輪軸）に影響がでるため、ショックが生じる。また、例えば回転速度 N の上昇中に分周な

し演算から分周あり演算に切り替える場合においても同様の問題が発生する可能性がある。そこで、回転速度演算部 106 は、分周あり演算のみ実行されている状態で回転速度 N が第 1 基準値 α 以下、もしくは、分周なし演算のみ実行されている状態で第 2 基準値 β 以上になると即座に演算方法を切替えることはせず、分周なし演算と分周あり演算とを並行して実行し、切替完了判定部 110 による後述する演算方法を切替える条件が成立した時点で演算方法を切り替える。

[0058] 切替完了判定部 110 は、分周なし演算によって算出された回転速度 N_a と、分周あり演算によって算出された回転速度 N_b とを比較し、その回転速度差 $\Delta N (=|N_a - N_b|)$ が予め設定されている所定値 $\delta 1$ 以下となると、回転速度 N の演算方法を切替える条件（以下、切替完了条件）が成立したものと判定する。なお、所定値 $\delta 1$ は、予め実験等に基づいて設定され、それぞれの演算によって算出される回転速度 N_a （分周なし演算）および回転速度 N_b （分周あり演算）が略同じ値と見なせる小さな値に設定されている。

[0059] また、切替完了判定部 110 は、上記切替完了条件に代えて、分周なし演算によって算出された回転速度 N_a （例えばエンジン回転速度 N_e ）に基づいて求められる無段変速機構 20 の制御目標値と、分周あり演算によって算出される回転速度 N_b に基づいて求められる無段変速機構 20 の制御目標値との差が、予め設定されている所定値以下となる場合に、切替完了条件が成立したものと判定してもよい。この制御目標値の差は、予め実験等に基づいて設定され、制御目標値の差が、予め設定されている所定値以下となる場合には、分周なし演算によって算出される回転速度 N_a と、分周あり演算によって算出される回転速度 N_b との差 $\Delta N (=|N_a - N_b|)$ が所定値 $\delta 1$ 以下となる値に設定されている。

[0060] 具体的には、切替完了判定部 110 は、分周なし演算によって算出された回転速度 N_a に基づくプライマリプーリ 54 の油圧シリンダ 54 c の目標プライマリ圧 P_{in*a} と、分周あり演算によって算出された回転速度 N_b に基づく油圧シリンダ 54 c の目標プライマリ圧 P_{in*b} との油圧差 $\Delta P_{in*} (=|P_{in*a} -$

$P_{in*b}|)$ が、予め設定されている所定値 $\delta 2$ 以下となると、切替完了条件が成立したものと判定してもよい。また、切替完了判定部 110 は、分周なし演算によって算出された回転速度 N_a に基づくセカンダリプーリ 56 の油圧シリンダ 56 c の目標セカンダリ圧 P_{out*a} と、分周あり演算によって算出された回転速度 N_b に基づく油圧シリンダ 56 c の目標セカンダリ圧 P_{out*b} との油圧差 $\Delta P_{out*} (=|P_{out*a}-P_{out*b}|)$ が、予め設定されている所定値 $\delta 3$ 以下となると、切替完了条件が成立したものと判定してもよい。なお、所定値 $\delta 2$ および所定値 $\delta 3$ は、何れも予め実験等に基づいて設定され、分周なし演算によって算出される回転速度 N_a と分周あり演算によって算出される回転速度 N_b との差 $\Delta N (=|N_a-N_b|)$ が所定値 $\delta 1$ 以下となる値に設定されている。そのため、無段変速機構 20 の変速中に切り替えられた回転速度 N に基づいて変速制御が継続されてもショック等の不具合が生じない程度の低い値となっている。

[0061] また、切替完了判定部 110 は、上記切替完了条件に代えて、分周なし演算によって算出された回転速度 N_a に基づいて求められる前進用クラッチ C1 の目標油圧 P_{c1*a} と、分周あり演算によって算出された回転速度 N_b に基づいて求められる前進用クラッチ C1 の目標油圧 P_{c1*b} との油圧差 $\Delta P_{c1*} (=|P_{c1*a}-P_{c1*b}|)$ が、予め設定されている所定値 $\delta 4$ 以下となると、切替完了条件が成立したものと判定してもよい。あるいは、切替完了判定部 110 は、分周なし演算によって算出された回転速度 N_a に基づいて求められるベルト走行用クラッチ C2 の目標油圧 P_{c2*a} と、分周あり演算によって算出された回転速度 N_b に基づいて求められるベルト走行用クラッチ C2 の目標油圧 P_{c2*b} との油圧差 $\Delta P_{c2*} (=|P_{c2*a}-P_{c2*b}|)$ が、予め設定されている所定値 $\delta 5$ 以下となると、切替完了条件が成立したものと判定してもよい。なお、所定値 $\delta 4$ および所定値 $\delta 5$ は、予め実験等に基づいて設定され、分周なし演算によって算出される回転速度 N_a と分周あり演算によって算出される回転速度 N_b との差 $\Delta N (=|N_a-N_b|)$ が所定値 $\delta 1$ 以下となる値に設定されている。そのため、切り替え制御中に切り替えられた回転速度 N に基づいて制御が継続され

てもショック等の不具合が生じない程度の低い値となっている。

[0062] また、切替完了判定部 110 は、フラグオンの状態において回転速度 N の低下中に回転速度 N が第 1 基準値 α に到達すると、その時点を経験として予め設定されている所定時間 T_α だけ経過したか否かを判定し、上記切替完了条件に代えて、所定時間 T_α 経過した場合に、切替完了条件が成立したものと判定してもよい。この所定時間 T_α は、予め実験等に基づいて設定され、回転速度 N が第 1 基準値 α に到達した後、所定時間 T_α 経過すると、分周なし演算によって算出される回転速度 N_a と、分周あり演算によって算出される回転速度 N_b との差 $\Delta N (=|N_a - N_b|)$ が所定値 $\delta 1$ 以下となる値に設定されている。なお、所定時間 T_α が、本発明の第 1 所定時間に対応している。

[0063] また、切替完了判定部 110 は、フラグオフの状態において回転速度 N の上昇中に回転速度 N が第 2 基準値 β に到達すると、その時点を経験として予め設定されている所定時間 T_β だけ経過したか否かを判定してもよい。切替完了判定部 110 は、上記切替完了条件に加えて、所定時間 T_β 経過した場合に、切替完了条件が成立したものと判定してもよい。この所定時間 T_β は、予め実験等に基づいて設定され、回転速度 N が第 2 基準値 β に到達した後、所定時間 T_β だけ経過すると、分周なし演算によって算出される回転速度 N_a と、分周あり演算によって算出される回転速度 N_b との差 $\Delta N (=|N_a - N_b|)$ が所定値 $\delta 1$ 以下となる値に設定されている。なお、所定時間 T_β が、本発明の第 2 所定時間に対応している。

[0064] 上述した切替完了判定部 110 の切替判定の具体的な態様のうち、何れか 1 または複数個に基づいて、切替完了条件の成立が判定される。そして、切替完了判定部 110 に基づいて、切替完了条件が成立したものと判定されると、回転速度演算部 106 は、並行して実行されていた分周なし演算と分周あり演算とを中止し、一方の演算方法に切り替える。また、切替完了判定部 110 に基づいて、切替完了条件が成立していないと判定される間は、切替制御部 104 は、第 1 の動力伝達経路 L_1 と第 2 の動力伝達経路 L_2 との切り替え（切り替え制御）を実行しない。

[0065] 例えば、フラグオンの状態において、回転部材Kが第1基準値 α よりも高い回転速度Nで回転しているとき、回転速度演算部106は、分周あり演算に基づいて回転速度Nを算出する。この状態で回転速度Nが低下し、回転速度Nが第1基準値 α まで低下すると、回転速度演算部106は、分周なし演算と分周あり演算とを並行して実行する。分周なし演算と分周あり演算とが並行して実行されている間は、分周パルス信号 $P_{1/2}$ に基づく回転速度Nの演算精度が確保されないため、切り替え制御が実行されない。例えばパルス信号Pに基づく回転速度Naと分周パルス信号 $P_{1/2}$ に基づく回転速度Nbとの回転速度差 $\Delta N (=|Na-Nb|)$ が予め設定されている所定値 δ 以上であるときは、切り替え制御が実行されない。また、切替完了条件が成立したものと判定されると、回転速度演算部106は、回転速度Nの演算方法を分周なし演算に切り替え、その分周なし演算によって回転速度Nを算出する。このとき、回転速度演算部106は、前記フラグをフラグオフに切り替える。そして、無段変速制御部102および切替制御部104は、分周なし演算によって算出された回転速度Nを用いて制御を実行する。

[0066] これより、フラグオンの状態において、回転速度Nが第1基準値 α よりも高い高回転領域では、分周あり演算が実行され、回転速度Nが高いために分周パルス信号 $P_{1/2}$ も適宜生成される。従って、高回転領域における回転速度Nの演算精度も確保される。また、分周あり演算では、分周パルス信号 $P_{1/2}$ が生成される毎に割り込み演算が実行されるので、パルス信号Pが生成される毎に割り込み演算が実行される場合に比べて割り込み演算の回数も低減され、電子制御装置80の処理負荷も低減される。また、回転速度Nが第1基準値 α となると、分周あり演算に併せて分周なし演算も実行されるとともに、それらの演算によって算出される算出結果を参照しつつ切替完了判定が実行されるので、演算方法の切替タイミングも最適となり、ショック等の不具合が防止される。そして、切替完了判定部110に基づいて切替完了条件の成立が判定されると、分周なし演算に切り替えられ、低回転領域であっても回転速度Nの算出精度が確保される。

[0067] また、フラグオフの状態において、回転部材Kが第2基準値 β よりも低い回転速度Nで回転しているとき、回転速度演算部106は、分周なし演算に基づいて回転速度Nを算出する。この状態で回転速度が上昇し、回転速度Nが第2基準値 β まで上昇すると、回転速度演算部106は、分周なし演算と分周あり演算とを並行して実行する。この間は、切り替え制御が実行されない。さらに、これと並行して切替完了判定が随時実行され、切替完了条件が成立したものと判定されると、回転速度演算部106は、回転速度Nの演算方法を分周あり演算に切り替え、その分周あり演算に基づいて回転速度Nを算出する。このとき、回転速度演算部106は、前記フラグをフラグオンに切り替える。そして、無段変速制御部102および切替制御部104は、分周あり演算によって算出された回転速度Nを用いて制御を実行する。

[0068] これより、フラグオフの状態において、回転速度Nが第2基準値 β よりも低い低回転領域では、分周なし演算が実行され、回転速度Nの演算精度も確保される。また、回転速度Nが第2基準値 β まで上昇すると、分周なし演算に併せて分周あり演算も実行され、それらの演算結果に基づいて切替完了判定が実行されるので、演算方法の切替タイミングが最適となり、ショック等の不具合が防止される。そして、切替完了判定部110によって切替完了条件の成立が判定され、分周あり演算に切り替えられることで、電子制御装置80の処理負荷が低減されつつ、回転速度Nの演算精度も確保される。

[0069] 図6は、電子制御装置80の制御作動の要部、具体的には、回転部材Kの回転速度Nを精度良く算出するとともに処理負荷も低減される制御作動を説明するためのフローチャートである。このフローチャートは、車両走行中において繰り返し実行される。

[0070] 先ず、回転速度演算部106に対応するステップS1（以下、ステップを省略）において、フラグオンの状態か否かが判定される。すなわち、分周あり演算が実行されている状態、もしくは、分周あり演算から分周なし演算および分周なし演算の両方が実行されている状態（分周なし演算への切替過渡期）か否かが判定される。S1が肯定される場合、回転速度判定部108に

対応する S 2 において、前回算出された回転速度 N が第 1 基準値 α 以下か否かが判定される。S 2 が否定される場合、回転速度演算部 106 に対応する S 6 において、分周あり演算によって回転速度 N が算出される。

[0071] S 2 が肯定される場合、切替完了判定部 110 に対応する S 3 において、切替完了条件が成立したか否かが判定される。なお、切替完了条件として、例えば前回のタイムステップにおいて分周なし演算に基づいて算出された回転速度 N_a と、分周あり演算に基づいて算出された N_b との差 $\Delta N (=|N_a - N_b|)$ が予め設定されている所定値 $\delta 1$ 以下となったか否かが判定される。或いは、例えば回転速度 N が、第 1 基準値 α になってから所定時間 T_α だけ経過したか否かが判定される。なお、回転速度 N が低下して第 1 基準値 α になった時点、すなわち S 2 の判定が肯定側に切り替わった直後は、前回のタイムステップにおいて分周あり演算のみによって回転速度 N が算出されるが、この場合には切替完了条件は成立しないものとする。S 3 が否定される場合、回転速度演算部 106 に対応する S 7 および S 8 に進み、分周なし演算による回転速度 N_a が算出されるとともに、分周あり演算による回転速度 N_b が算出される。

[0072] S 3 が肯定される場合、すなわち切替完了条件が成立したと判定される場合、回転速度演算部 106 に対応する S 4 に進み、分周なし演算のみに基づいて回転速度 N が算出される。これより、回転速度 N が第 1 基準値 α 以下に低下しても回転速度 N の演算精度が確保される。また、回転速度演算部 106 に対応する S 5 において、フラグがフラグオフに切り替えられる。

[0073] S 1 に戻り、S 1 が否定される場合、すなわち、分周なし演算が実行されている状態、もしくは、分周なし演算から分周なし演算および分周あり演算の両方が実行されている状態（分周あり演算への切替過渡期）と判断され、回転速度判定部 108 に対応する S 9 において、前回算出された回転速度 N が第 2 基準値 β 以上か否かが判定される。S 9 が否定される場合、回転速度演算部 106 に対応する S 13 において、分周なし演算によって回転速度 N が算出される。

[0074] S 9 が肯定される場合、切替完了判定部 110 に対応する S 10 において、切替完了条件が成立したか否かが判定される。なお、切替完了条件として、例えば前回のタイムステップにおいて分周なし演算に基づいて算出された回転速度 N_a と、分周あり演算に基づいて算出された N_b との差 $\Delta N (=|N_a - N_b|)$ が予め設定されている所定値 $\delta 1$ 以下となったか否かが判定される。或いは、例えば回転速度 N が、第 2 基準値 β となってから所定時間 $T \beta$ だけ経過したか否かが判定される。なお、回転速度 N が上昇して第 2 基準値 β になった時点、すなわち S 9 の判定が肯定側に切り替わった直後は、前回のタイムステップにおいて分周なし演算のみによって回転速度が算出されるが、この場合には切替完了条件は成立しないものとする。S 10 が否定される場合、回転速度演算部 106 に対応する S 14 および S 15 に進み、分周なし演算による回転速度 N_a が算出されるとともに、分周あり演算による回転速度 N_b が算出される。

[0075] S 10 が肯定される場合、すなわち切替完了条件が成立したと判定される場合、回転速度演算部 106 に対応する S 11 に進み、分周あり演算のみに基づいて回転速度 N が算出される。これより、回転速度 N が第 2 基準値 β 以上になっても回転速度 N の算出精度が確保され、また、割り込み演算の回数も低減されるので電子制御装置 80 の処理負荷も低減される。また、回転速度演算部 106 に対応する S 12 において、フラグがフラグオンに切り替えられる。

[0076] なお、切替完了条件が成立したか否かを判定するに際して、例えば上述したフラグオンの状態において回転速度 N が第 1 基準値 α 以下となって第 1 所定時間 $T \alpha$ 経過したか否か、フラグオフの状態において回転速度 N が第 2 基準値 β 以上となって第 2 所定時間 $T \beta$ したか否かを判定する場合には、分周なし演算および分周あり演算による回転速度 N_a , N_b を用いないため、切替完了条件が成立していなくても、フラグオフ状態では分周なし演算による回転速度 N_a 、フラグオン状態では分周あり演算による回転速度 N_b のみを算出しても構わない。

[0077] 図7は、図6のフローチャートに基づく作動結果を示すタイムチャートであって、回転速度 N が零回転（フラグオフ状態）から上昇する場合を一例として示している。なお、図7のタイムチャートにあつては、フラグオフ状態から演算が開始される。図7において、横軸が時間（経過時間）を示し、縦軸が回転速度 N を示している。

[0078] 図7に示すように、回転速度 N が第2基準値 β 未満の領域では、分周なし演算に基づいて回転速度 N が算出され、実線で示す分周なし演算によって算出される回転速度 N が、一点鎖線で示す実際の回転速度と比較的近いものとなっている。また、回転速度 N が第2基準値 β 未満の領域において、分周あり演算に基づいて回転速度 N を算出した場合の算出結果が例示的に破線で示されている。図に示すように、この低回転の領域で分周あり演算に基づいて回転速度 N を算出した場合、破線で示すように実際の回転速度に対して乖離が生じている。

[0079] t_1 時点において回転速度 N が第2基準値 β 以上まで上昇すると、切替完了条件が成立するまでの間、分周なし演算と分周あり演算の両方の演算が実行され、これらの演算で算出された回転速度 N_a （分周なし演算）および回転速度 N_b （分周あり演算）に基づいて切替完了条件が成立したか否かが随時判定される。そして、 t_2 時点において切替完了条件が成立すると、分周あり演算に基づいて回転速度 N が算出される。切替完了条件の成立後は、分周あり演算であっても実際の回転速度と略等しくなる。すなわち、分周あり演算であっても演算精度が確保される。また、分周あり演算が実行されることで、割り込み演算の回数が低減され、電子制御装置80の処理負荷が低減される。

[0080] 図8は、図6のフローチャートに基づく作動結果を示すタイムチャートであって、第1基準値 α を超える回転速度領域（フラグオン状態）から回転速度 N が低下する場合を一例として示している。回転速度 N が第1基準値 α を超える領域では、分周あり演算に基づいて回転速度 N が算出される。このとき、図8に示すように、分周あり演算であっても実際の回転速度と略等しい

結果が得られる。すなわち、分周あり演算であっても演算精度が確保される。

[0081] t_1 時点において回転速度 N が第 1 基準値 α まで低下すると、切替完了条件が成立するまでの間、分周なし演算と分周あり演算の両方の演算が実行され、これらの演算で算出された回転速度 N_a , N_b に基づいて切替条件が成立したか否かが随時判定される。そして、 t_2 時点において切替完了条件が成立すると、分周なし演算に基づいて回転速度 N が算出される。これより、低回転領域であっても実際の回転速度に近い演算結果が得られる。また、低回転領域ではパルス信号 P の出力回数も少なくなるので、割り込み演算の回数が低減され、電子制御装置 80 の処理負荷も低減される。なお、車両停止直前で回転速度が急激にゼロに低下するのは、演算周期 T の間でパルス信号 P が出力されなくなるためである。

[0082] ところで、上述した回転速度 N の算出にあつては、切替完了判定を実行するために分周なし演算と分周あり演算とを同時に実行する領域が設定されており、この間は前記切り替え制御が実行されない。しかしながら、場合によっては速やかに切り替え制御を開始するのが望ましい場合もある。例えば、ベルト走行中に車両 10 を急減速または急停止させる場合、速やかにギヤ走行に切り替えるのが望ましい。また、キックダウンやマニュアルダウンシフトなど運転者の意思による切り替えにおいても、その切り替えが遅れると運転者に違和感を与えるので、速やかに切り替え制御を実行することが望ましい。このような場合には、回転速度演算部 106 は、演算方法の切替タイミングよりも切り替え制御の開始を優先し、切替完了判定を実行せず、即座に演算方法を切り替えて切り替え制御を開始させる。

[0083] ここで、切り替え制御を優先した切り替え制御中において、演算方法の切替が最適なタイミングで実行されないことに起因して、無段変速機構 20 の各プーリ 54、56 と伝動ベルト 58 との間でベルト滑りが生じる可能性がある。このベルト滑りが生じると、無段変速機構 20 の耐久性が低下する。そこで、切り替え制御を優先して開始する場合、無段変速制御部 102 は、

各プーリ 54、56 の油圧シリンダ 54c、56c の油圧を上昇させることで、伝動ベルト 58 のベルト滑りを防止する。

[0084] また、上記切り替え制御にあっては、切り替えられた演算方法によって算出された回転速度 N に基づいて切り替え制御を実行するものであったが、切替完了判定が実行されておらず、回転速度 N の演算精度が回復したとは言い難い。そこで、切替制御部 104 は、回転速度 N の演算精度が回復しない間は、回転速度 N に基づく切り替え制御に代わって、回転速度 N に基づかない切り替え制御（特殊切り替え制御）を実行することもできる。具体的には、切替制御部 104 は、予め設定されている一定勾配で指示油圧を上昇或いは低下させるスweep制御、または予め設定されている指示油圧に基づいて油圧を制御するフィードフォワード制御を実行する。これらは、何れも回転速度 N を用いない制御である。なお、回転速度 N の演算精度が回復している場合には、切替制御部 104 は、回転速度 N を用いた油圧マップ、モデルベース制御、またはフィードフォワード制御を実行する。

[0085] 図9は、例えばベルト走行中の急減速や運転者によるマニュアルダウンシフトなど、上述した演算方法の切替よりも切り替え制御を優先して実行する場合に適用される電子制御装置 80 の制御作動を説明するフローチャートである。

[0086] 回転速度判定部 108 および切替完了判定部 110 に対応する S10 において、前回算出された回転速度 N が第1基準値 α 以下であって、且つ、切替完了条件が未成立か否かが判定される。S10 が肯定される場合には S11 に進み、S10 が否定される場合にはリターンされる。

[0087] 切替制御部 104 に対応する S11 では、演算方法の切替よりも、切り替え制御を優先して実行する要求があるか否かが判定される。この切り替え制御を優先する場合とは、例えば車両の急減速ならびに急停止が判断された場合、さらには、キックダウンシフトやマニュアルダウンなどの運転者の意思による低ギヤ要求が出力された場合に対応する。車両の急減速ならびに急停止は、例えばブレーキペダルの踏込量が予め設定されている所定値を超えた

場合、ブレーキペダルの踏込量の変化速度が予め設定されている所定値を超えた場合に判断される。また、キックダウンシフトは、アクセル開度 A_{cc} の踏込量や踏込の変化速度が予め設定されている所定値を超えた場合に判断される。また、マニュアルダウンシフトは、レバーポジション P_{sh} がダウンシフト側に操作された場合に判断される。 $S11$ が構成される場合には $S12$ に進み、 $S11$ が否定される場合にはリターンされる。

[0088] 回転速度演算部 106 に対応する $S12$ では、分周なし演算および分周あり演算を並行して実施することなく分周なし演算に切り替えられ、パルス信号 P による分周なし演算に基づいて回転速度 N が算出される。すなわち、切り替え制御の際には、分周なし演算によって求められる回転速度 N に基づいて切り替え制御が実行される。これは、パルス信号 P に基づく回転速度 N の方が、分周パルス信号 $P_{1/2}$ に基づく回転速度 N よりも演算精度が高いためである。無段変速制御部 102 に対応する $S13$ では、無変速機構 20 のプライマリプーリ 54 の油圧シリンダ 54c のプライマリ圧 P_{in} およびセカンダリプーリ 56 の油圧シリンダ 56c のセカンダリ圧 P_{out} が上昇させられる。これより、切り替え制御中に発生する伝動ベルト 58 のベルト滑りが防止される。そして、切替制御部 104 に対応する $S14$ において、ベルト走行からギヤ走行への切り替え制御が開始される。

[0089] 図 10 は、切り替え制御を優先して実行する場合など切り替え制御中に回転速度 N の演算精度が回復しない場合に実行される電子制御装置 80 を制御作動を説明するフローチャートである。

[0090] 先ず、切替制御部 104 および切替完了判定部 110 に対応する $S20$ において、切り替え制御中であって、且つ、回転速度 N の演算精度が回復していないか否かが判定される。回転速度 N の演算精度が回復しない状態とは、例えば切り替え制御が優先された場合など、最適な切替タイミングで演算方法が切り替えられなかった場合に対応する。 $S20$ が否定される場合には本ルーチンは終了させられ、 $S20$ が肯定される場合には $S21$ に進む。

[0091] 切替制御部 104 に対応する $S21$ では、回転速度 N を用いない特殊切り

替え制御が実施される。具体的には、例えば回転速度 N をパラメータとする油圧マップ（指示圧マップ）に基づく油圧制御から、予め一定勾配で油圧を上昇または低下させる一定スweep制御に切り替えられる。あるいは、回転速度 N に基づくモデルベース制御から、回転速度 N の情報を用いないフィードフォワード制御に切り替えられる。あるいは、回転速度 N に基づくフィードバック制御から、回転速度 N の情報を用いないフィードフォワード制御に切り替えられる。なお、この制御は、分周なし演算と分周あり演算とが並行して実施されている状態において実施することもできる。

[0092] 上述のように、本実施例によれば、回転速度 N が第1基準値 α 以下の低回転領域では、回転速度センサ72によって生成されるパルス信号 P に基づいて分周なし演算が実行される。このように、回転速度センサ72によって生成される全てのパルス信号 P に基づいて演算処理が実行されるので、低回転領域であっても回転速度 N の演算精度を確保できる。一方、回転速度 N が第2基準値 β 以上の高回転領域では、パルス信号 P を分周した分周パルス信号 $P_{1/2}$ に基づいて分周あり演算が実行される。高回転領域では回転部材 K が高回転で回転するので、パルス信号 P を分周した分周パルス信号 $P_{1/2}$ であっても、その分周パルス信号 $P_{1/2}$ は頻繁に生成されるため、回転速度 N の演算精度を確保することができる。また、分周パルス信号 $P_{1/2}$ が生成される度に割り込み演算処理が実行されるため、パルス信号 P が出力される度に割り込み演算が実行される場合に比べて、演算の処理負荷を低減することができる。これより、回転部材 K に形成される歯数を増加しても処理負荷が低減され、低回転領域において回転速度 N の演算精度を確保できる。

[0093] また、本実施例によれば、分周パルス信号 $P_{1/2}$ のみに基づいて演算処理している状態から、パルス信号 P のみに基づいて演算処理を開始する間は、回転速度センサ72による回転速度 N の演算精度が確保されない状態であるため、この間は動力伝達経路を切り替える切り替え制御を実行しないことで、切り替え制御中に発生するショックやクラッチ $C1$ 、 $C2$ を構成する摩擦材の耐久性低下等を防止できる。

[0094] また、本実施例によれば、切り替え制御を優先する要求がある場合には、その切り替え制御を優先して実行することで、切り替えの遅れや運転者に与える違和感を防止できる。

[0095] また、本実施例によれば、切り替え制御を優先して開始する際には、パルス信号Pに基づいて分周なし演算が実行されるので、切り替えの遅れを防止できる。

[0096] 以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

[0097] 例えば、前述の実施例では、分周パルス信号 $P_{1/2}$ を生成するために1/2分周回路76が用いられたが、1/2分周回路76に代えて1/4分周回路を用いるなど適宜変更することができる。さらには、1/2分周回路76に加えて1/4分周回路を追加するなどしても構わない。また、前述の実施例では、1/2分周回路76は電子制御装置80に組み込まれているとしたが、別個のICとして設けることもできる。さらには、パルス信号Pの分周回路に代えてソフトでもって制御的に分周するものであっても構わない。

[0098] また、前述の実施例では、車両用駆動装置12は、無段変速機構20とギヤ機構20とを並列に備えているが、本発明はこの他の態様であっても適宜適用することができる。例えば、従前の自動変速機やHV形式の駆動装置など、回転速度センサを用いて随時回転速度を算出する構成を有するものであれば、本発明を適宜適用することができる。

[0099] また、前述の実施例では、第1所定時間 α と第2所定時間 β が別個の値となっているが、その数値は必ずしも異なることはなく、同じ値であっても構わない。

[0100] なお、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

符号の説明

[0101] 10：車両

14：エンジン（駆動力源）

20 : ベルト式無段変速機構（無段変速機構）

22 : ギヤ機構（伝動機構）

25 : 出力軸

32 : 入力軸

72 : 回転速度センサ

80 : 電子制御装置（制御装置）

C1 : 前進用クラッチ（クラッチ機構）

C2 : ベルト走行用クラッチ（クラッチ機構）

K : 所定の回転部材

N : 回転速度

P : パルス信号

$P_{1/2}$: 分周パルス信号

α : 第1基準値

β : 第2基準値

T_{α} : 第1所定時間

T_{β} : 第2所定時間

L1 : 第1の動力伝達経路（伝動機構を介して駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路）

L2 : 第2の動力伝達経路（無段変速機構を介して駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路）

請求の範囲

[請求項1]

所定の回転部材の回転速度に応じてパルス信号を生成する回転速度センサを備える車両において、生成された該パルス信号に基づいて該所定の回転部材の回転速度を算出する車両の制御装置であって、

前回算出された前記回転部材の回転速度が予め設定されている第1基準値以下である場合、前記回転速度センサによって生成されるパルス信号に基づいて回転速度演算処理を実行し、

前回算出された前記回転部材の回転速度が予め設定されている第2基準値以上である場合、前記回転速度センサによって生成されるパルス信号を分周した分周パルス信号に基づいて回転速度演算処理を実行するものであり、

前記車両は、駆動力源のトルクが伝達される入力軸と出力軸との間に介挿される無段変速機構と、該無段変速機構に対して並列に設けられている伝動機構と、前記無段変速機構を介して前記駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路と前記伝動機構を介して前記駆動力源のトルクが伝達される動力伝達経路とに選択的に切替えるクラッチ機構とを、備え、

前記所定の回転部材の回転速度が前記第1基準値以下の場合、または、前記回転速度が第2基準値以上の場合において、前記パルス信号に基づく回転速度と前記分周パルス信号に基づく回転速度との回転速度差が所定値以上であるときは、前記無段変速機構を介した動力伝達経路と、前記伝動機構を介した動力伝達経路との切り替えを実行しない

ことを特徴とする車両の制御装置。

[請求項2]

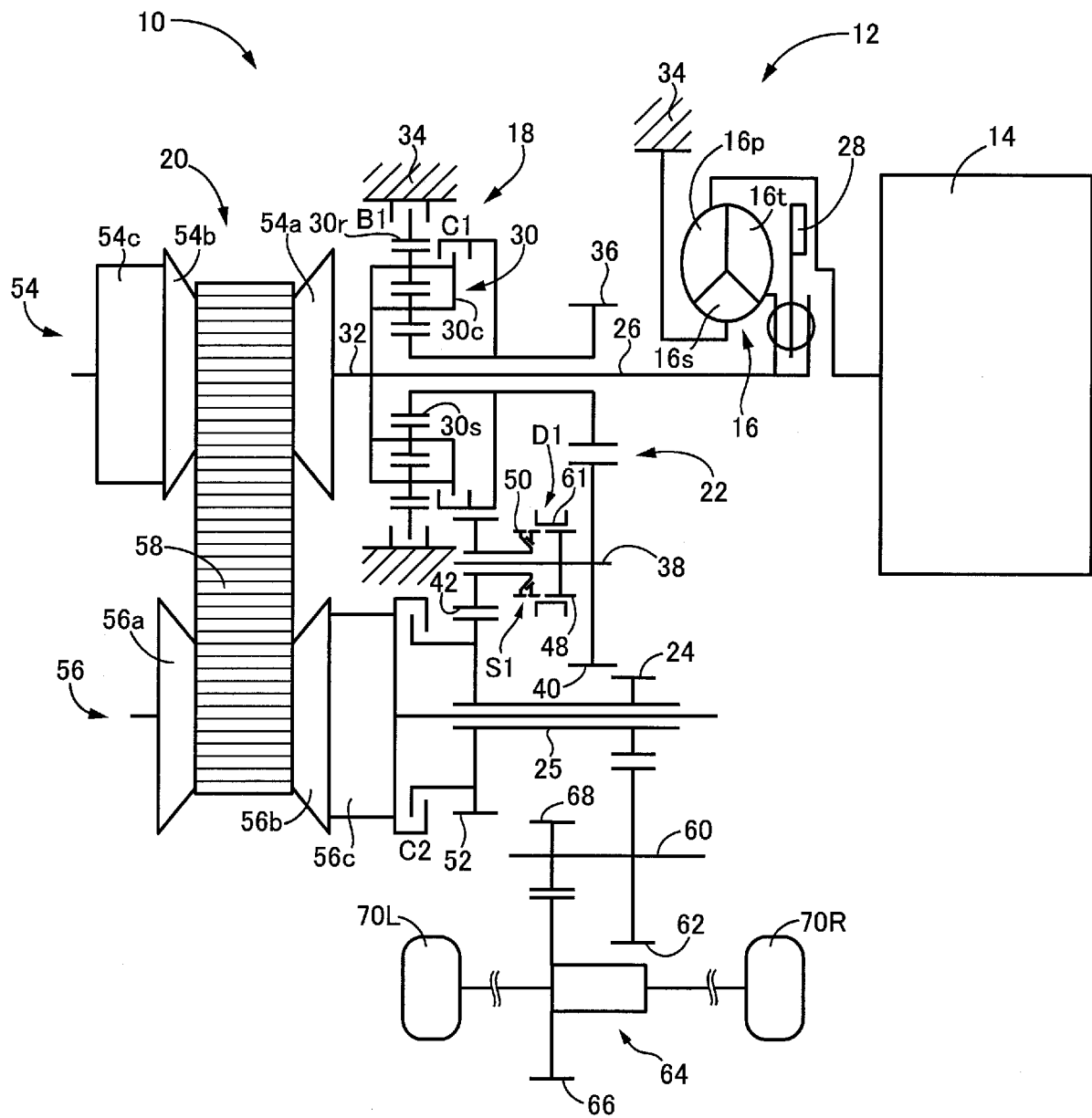
前記所定の回転部材の回転速度が前記第1基準値以下となってから第1所定時間が経過していない場合、または、前記回転速度が前記第2基準値以上となってから第2所定時間が経過していない場合、前記切り替えを実行しない

ことを特徴とする請求項 1 の車両の制御装置。

[請求項3] 前記無段変速機構を介した動力伝達経路と、前記伝動機構を介した動力伝達経路との切り替えを優先する要求がある場合には、前記切り替えを実行することを特徴とする請求項 1 の車両の制御装置。

[請求項4] 前記無段変速機構を介した動力伝達経路と、前記伝動機構を介した動力伝達経路との切り替えを優先して実行する場合には、前記パルス信号に基づいて回転速度演算処理を実行することを特徴とする請求項 3 の車両の制御装置。

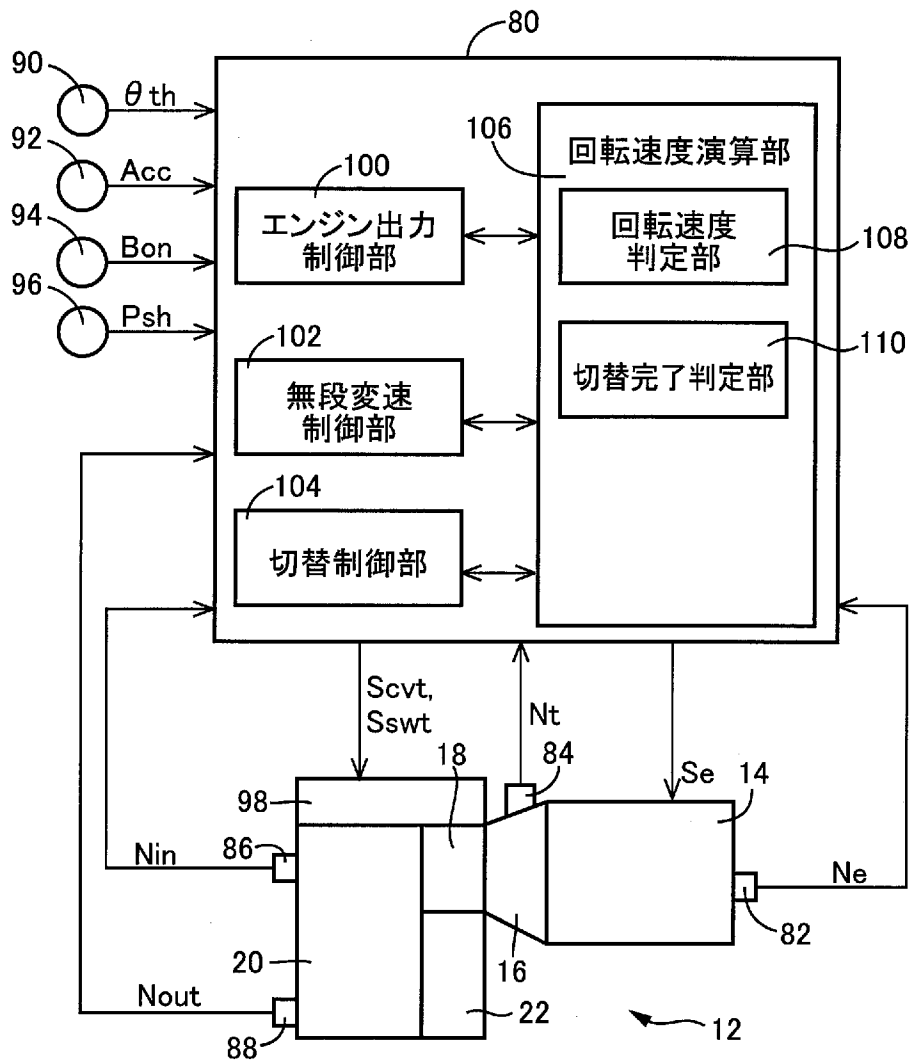
[図1]



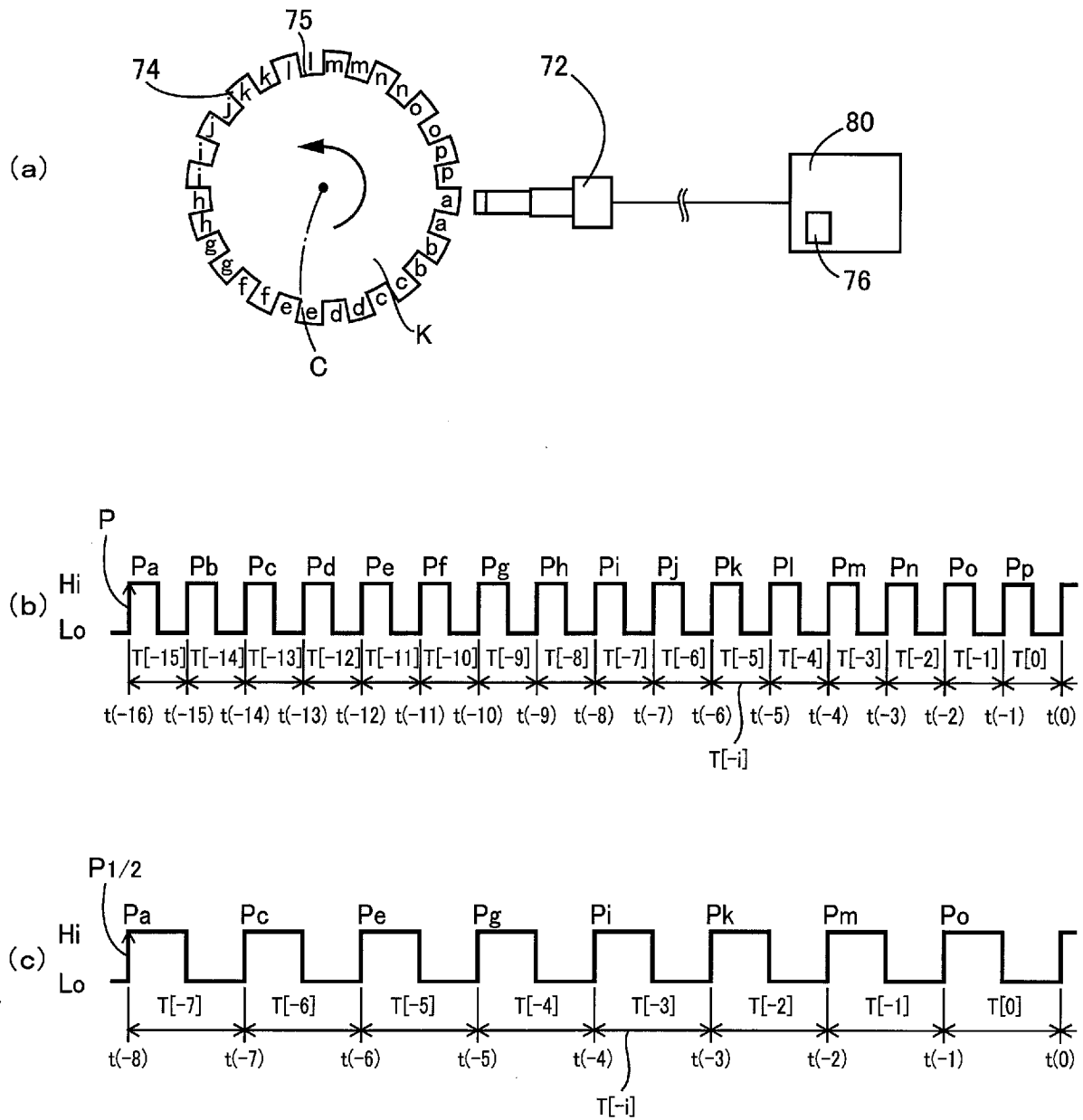
[図2]



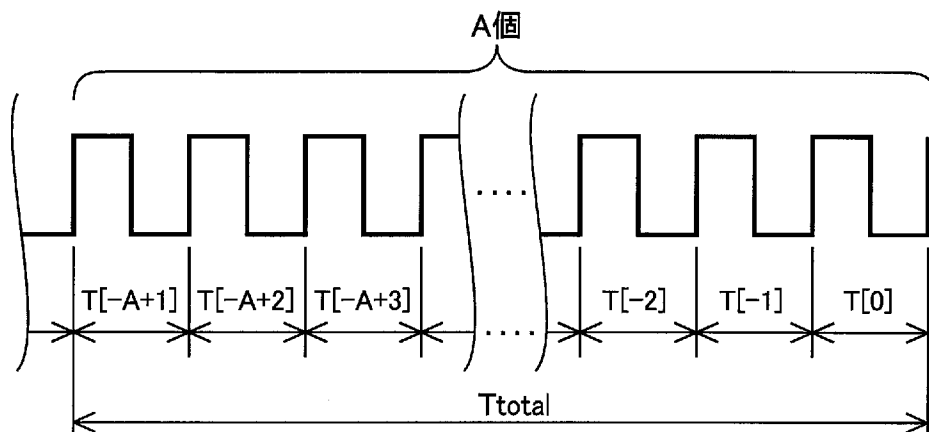
[図3]



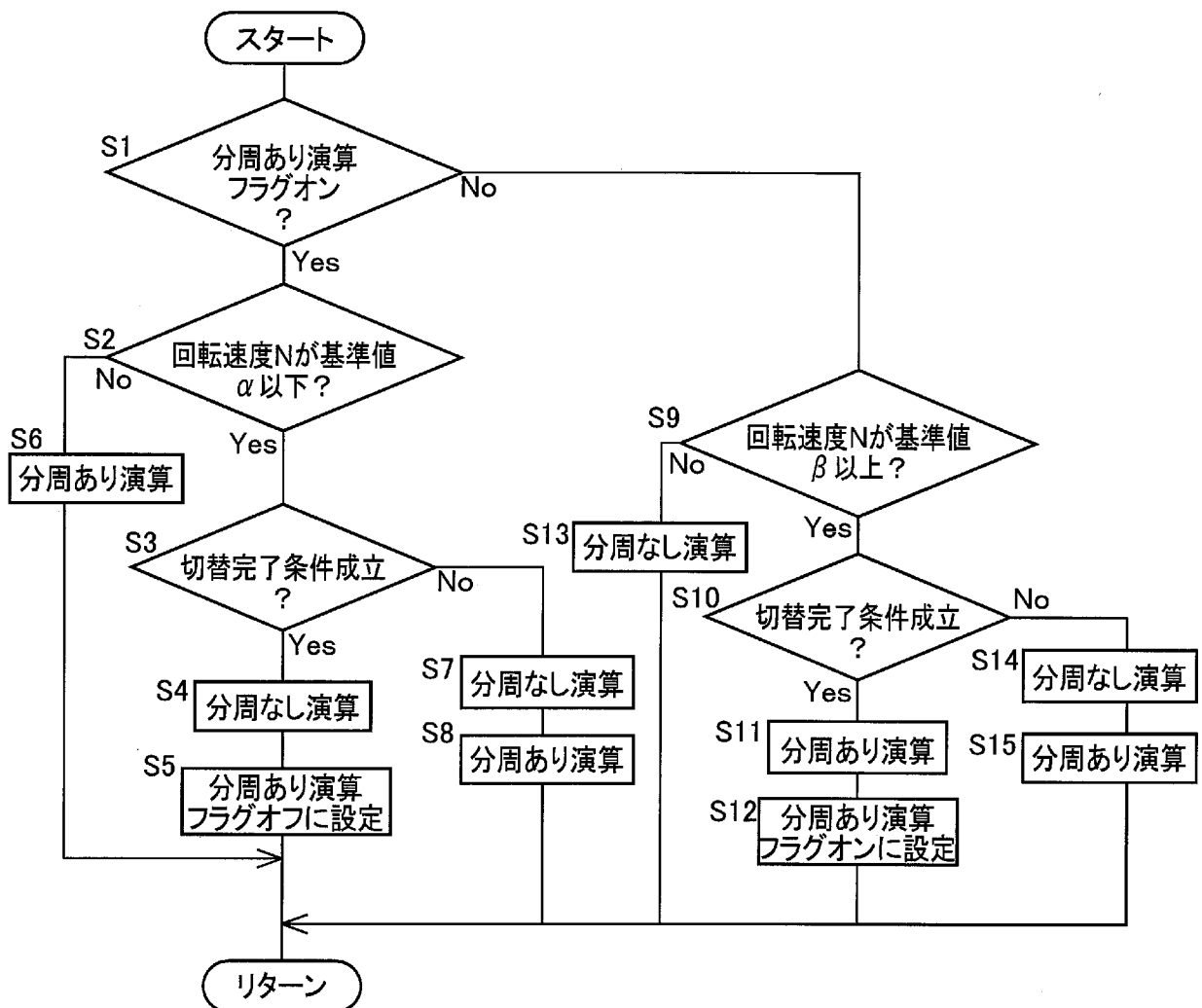
[図4]



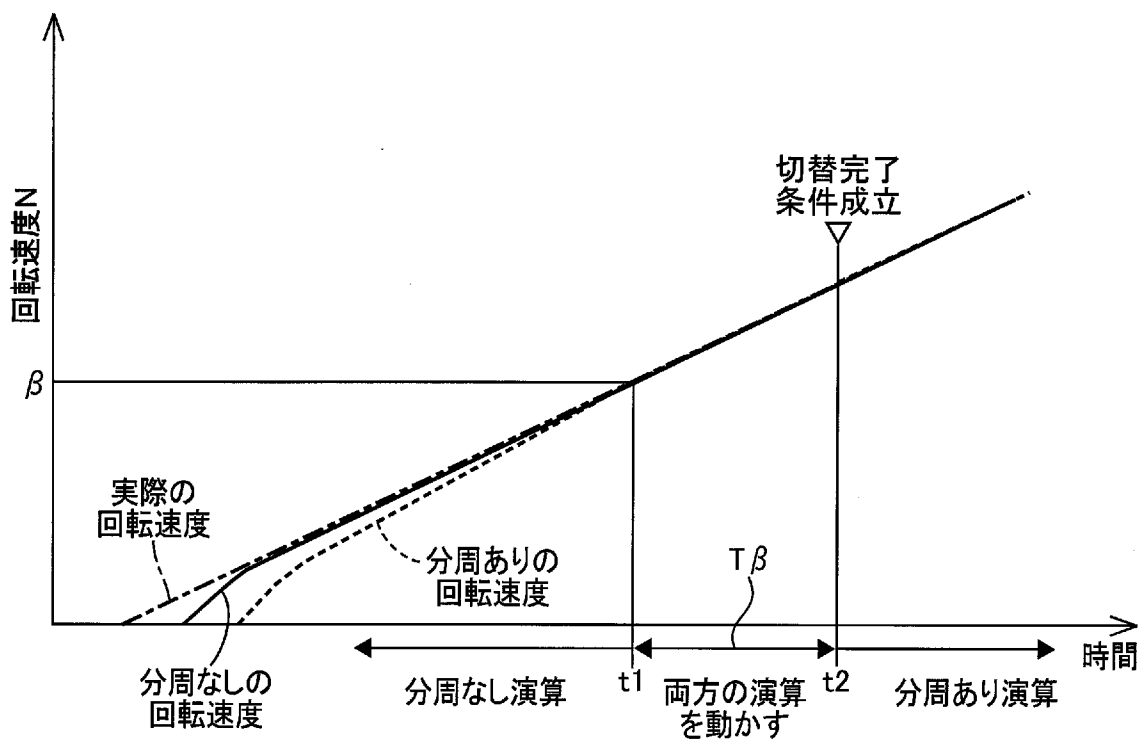
[図5]



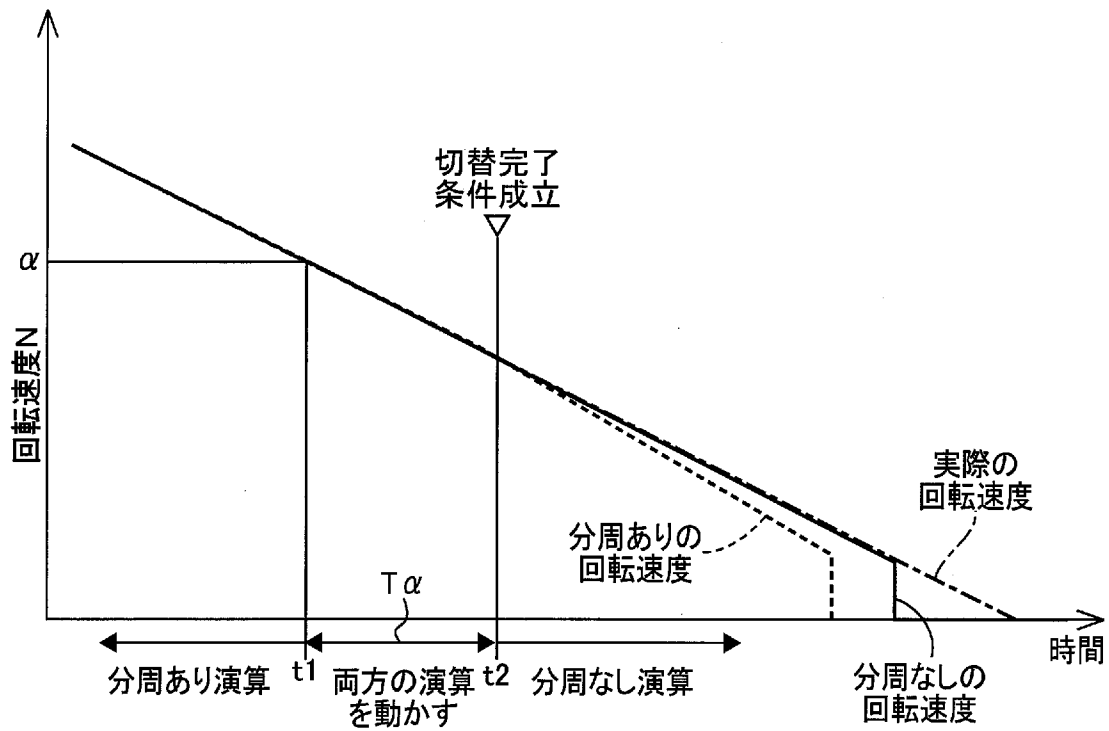
[図6]



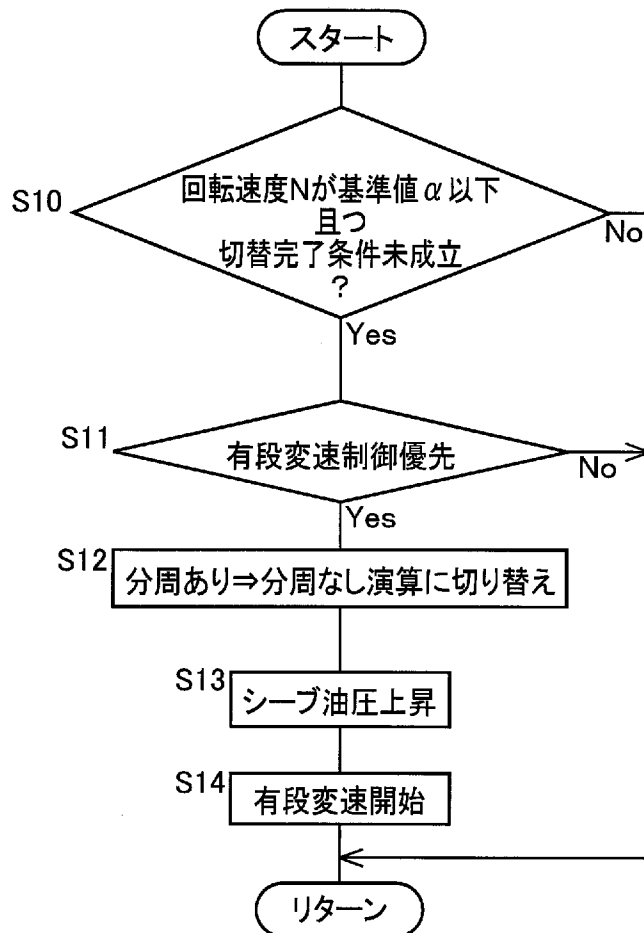
[図7]



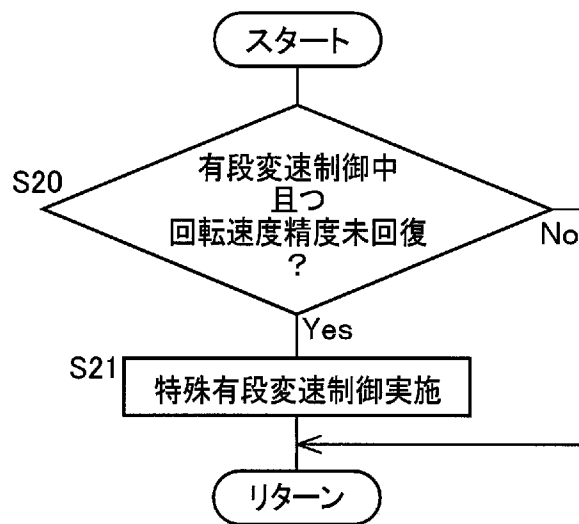
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062449

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01P3/489(2006.01)i, F16H59/36(2006.01)i, F16H61/02(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)

G01P3/42-3/489, F16H59/36, F16H61/02

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 51-60574 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 May 1976 (26.05.1976), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 4-347053 A (Toyota Motor Corp.), 02 December 1992 (02.12.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	WO 2011/114488 A1 (Toyota Motor Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), & US 2012/0329588 A1 & CN 102792064 A	1-4

☐ 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
09 July 2015 (09.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01P3/489(2006.01)i, F16H59/36(2006.01)i, F16H61/02(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. G01P3/42-3/489, F16H59/36, F16H61/02			
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 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 51-60574 A（三菱重工業株式会社）1976.05.26, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4	
A	JP 4-347053 A（トヨタ自動車株式会社）1992.12.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4	
A	WO 2011/114488 A1（トヨタ自動車株式会社）2011.09.22, & US 2012/0329588 A1 & CN 102792064 A	1-4	
☐ 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 0 9 . 0 7 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 2 1 . 0 7 . 2 0 1 5	
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1 0 0 - 8 9 1 5 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） 山下 雅人 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 1 6	2 F 9 3 0 3