

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-220259

(P2006-220259A)

(43) 公開日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/02 (2006.01)	F 1 6 H 61/02	3 J 5 5 2
F 1 6 H 9/00 (2006.01)	F 1 6 H 9/00	F
F 1 6 H 61/662 (2006.01)	F 1 6 H 101:02	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-36088 (P2005-36088)
 (22) 出願日 平成17年2月14日(2005.2.14)

(71) 出願人 000237592
 富士通テン株式会社
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
 (72) 発明者 元永 豊
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 富士通テン株式会社内
 Fターム(参考) 3J552 MA07 MA12 NA02 NB01 PA12
 PA59 PA63 SA36 SB01

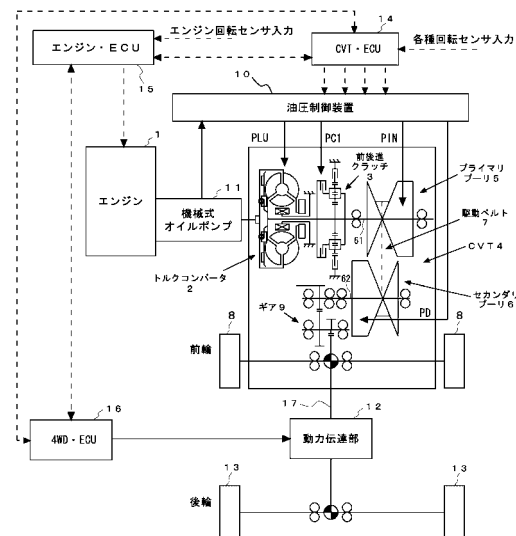
(54) 【発明の名称】 無段変速機制御装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 2 輪駆動と 4 輪駆動との切り替わり時に無段変速機を制御することで燃費、ドライバビリティを向上させた無段変速機制御装置を提供する。

【解決手段】 車両に搭載されるエンジン 1 に連結された CVT 4 のベルト挟圧力を制御する CVT・ECU 1 4 であって、2 輪駆動時と 4 輪駆動時とにおいて、CVT 4 のベルト挟圧力を調整する。CVT 4 のベルト挟圧力を 2 輪駆動時と 4 輪駆動時とで変更するので、ベルト滑りの発生を防止し、燃費やドライバビリティを向上させることができる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載される原動機に連結された無段変速機のベルト挟圧力を制御する無段変速機の制御装置であって、

2 輪駆動時と 4 輪駆動時とにおいて、前記無段変速機のベルト挟圧力を調整する制御手段を有することを特徴とする無段変速機制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記 2 輪駆動時と前記 4 輪駆動時とで前記無段変速機の変速比が異なるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の無段変速機制御装置。

【請求項 3】

車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられるベルト式の無段変速機を制御する無段変速機制御装置であって、

前記車両の駆動状態として、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前輪又は後輪の一方が駆動される 2 輪駆動状態と、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前記前輪及び前記後輪の両方が駆動される 4 輪駆動状態とがあり、

前記 2 輪駆動状態と前記 4 輪駆動状態とで異なるように前記無段変速機のベルト挟圧力を制御する制御手段を有することを特徴とする無段変速機制御装置。

【請求項 4】

車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられるベルト式の無段変速機を制御する無段変速機制御装置であって、

前記車両の駆動状態として、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前輪又は後輪の一方が駆動される 2 輪駆動状態と、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前記前輪又は前記後輪の両方が駆動される 4 輪駆動状態とがあり、

前記 2 輪駆動状態と前記 4 輪駆動状態とで異なるように前記無段変速機の変速比を制御する制御手段を有することを特徴とする無段変速機制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記 2 輪駆動から前記 4 輪駆動に切り替わる時に、前記前記ベルト挟圧力を増加させることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記 4 輪駆動から前記 2 輪駆動に切り替わる時に、前記ベルト挟圧力を減少させることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記 4 輪駆動から前記 2 輪駆動に切り替わる時に、入力トルクに基づいて求められる通常時のベルト挟圧力となるように調整することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記車両の走行状態を前記 2 輪駆動と前記 4 輪駆動とに切り換える切換手段からの指示信号により前記 2 輪駆動と前記 4 輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記ベルト挟圧力を調整することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記車両の前輪と後輪の回転数によって前記 2 輪駆動から前記 4 輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記ベルト挟圧力を調整することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記車両の前輪と後輪の回転数に基づいて、前記ベルト挟圧力を調整することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記制御手段は、前記 2 輪駆動から前記 4 輪駆動に切り替わる時に、直前のベルト挟圧力に、一定の挟圧力を加算することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 1 2】

前記制御手段は、前記車両の前後輪のトルク配分に基づいて、前記ベルト挟圧力を調整することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 1 3】

前記制御手段は、目標とするベルト挟圧力と、実測したベルト挟圧力とに基づいて、前記ベルト挟圧力をフィードバック制御するものであり、

前記目標とするベルト挟圧力と前記実測したベルト挟圧力との偏差から油圧の調整量を求める補正係数に、前記 2 輪駆動時と前記 4 輪駆動時とで異なる補正係数を使用することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。 10

【請求項 1 4】

前記制御手段は、目標とするベルト挟圧力と、実測したベルト挟圧力とに基づいて、前記ベルト挟圧力をフィードバック制御するものであり、

前記 2 輪駆動時と前記 4 輪駆動時との切り換えの時に、前記目標とするベルト挟圧力と前記実測したベルト挟圧力との偏差の積分項をゼロクリアすることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 1 5】

車両に搭載される原動機に連結された無段変速機の変速比を制御する無段変速機の制御装置であって、 20

2 輪駆動時と 4 輪駆動時とにおいて、前記無段変速機の変速比を切り換える制御手段を有することを特徴とする無段変速機制御装置。

【請求項 1 6】

前記制御手段は、前記 2 輪駆動から前記 4 輪駆動に切り替わると、前記原動機の駆動力が入力される前記無段変速機のプライマリプーリの回転数に対して、下限ガードを設定することを特徴とする請求項 1 5 記載の無段変速機制御装置。

【請求項 1 7】

前記制御手段は、前記 2 輪駆動から前記 4 輪駆動に切り替わると、前記プライマリプーリの目標回転数を、前記車両の前後輪のトルク配分から決定することを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 記載の無段変速機制御装置。 30

【請求項 1 8】

前記制御手段は、前記 2 輪駆動から前記 4 輪駆動に切り替わると、前記プライマリプーリの目標回転数を、所定値増加させることを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 記載の無段変速機制御装置。

【請求項 1 9】

前記制御手段は、前記車両の走行状態を前記 2 輪駆動と前記 4 輪駆動とに切り換える切換手段からの指示信号により前記 2 輪駆動と前記 4 輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記無段変速機の変速比を切り換えることを特徴とする請求項 1 5 から 1 8 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。 40

【請求項 2 0】

前記制御手段は、前記車両の前輪と後輪の回転数によって前記 2 輪駆動から前記 4 輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記無段変速機の変速比を切り換えることを特徴とする請求項 1 5 から 1 8 のいずれか 1 項記載の無段変速機制御装置。

【請求項 2 1】

前記制御手段は、前記 4 輪駆動から前記 2 輪駆動に切り替わると、高く設定していた前記プライマリプーリの目標回転数を、通常目標回転数に設定することを特徴とする請求項 1 8 記載の無段変速機制御装置。

【請求項 2 2】

車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられ、2 輪駆動時には前記エンジンの駆 50

動力を前輪又は後輪の一方に伝達し、4輪駆動時には前記エンジンの駆動力を前記前輪及び後輪に伝達するベルト式の無段変速機の制御方法であって、

前記2輪駆動時と前記4輪駆動時とで異なるように前記無段変速機のベルト挟圧力を制御することを特徴とする制御方法。

【請求項23】

車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられ、2輪駆動時には前記エンジンの駆動力を前輪又は後輪の一方に伝達し、4輪駆動時には前記エンジンの駆動力を前記前輪及び後輪に伝達するベルト式の無段変速機の制御方法であって、

前記2輪駆動時と前記4輪駆動時とで異なるように前記無段変速機の変速比を制御することを特徴とする制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載されたC V T (Continuously Variable Transmission)などの無段変速機の制御装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、エンジンにC V Tなどの無段変速機を組み合わせた車両が提案されている（例えば、特許文献1参照）。このC V Tは、入力軸に連結されたプライマリプーリと出力軸に連結されたセカンダリプーリとの間にベルトを掛け回し、各プーリのシリンダに油圧を給排することで、プライマリプーリ及びセカンダリプーリの各溝幅を相対的に変化させて変速させている。そして、このようなC V Tを有する車両では、ドライバが操作するアクセル開度と車両の速度とに基づいて、車両が必要とする要求出力が設定され、この要求出力が発揮されるようにC V Tの変速比が設定される。

20

【0003】

ところで、このようなベルト式の無段変速機では、油圧の一時的な低下等によって、セカンダリプーリのベルト挟圧力が低下し、ベルト滑りが生じることが知られている。このベルト滑りを改善するために種々の提案がなされている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、近年、ベルト式の無段変速機は、4輪駆動方式の車両にも搭載されるようになってきている（例えば、特許文献2参照）。

30

【0005】

【特許文献1】特開2004-092555号公報

【特許文献2】特開平11-157351号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、4WD走行が可能な車両にこの無段変速機を搭載した場合、2WDから4WDに切り替わることにより、メカ的な抵抗が増加し、ベルト滑りが発生する問題があった。これを防止するため、現状では4WD車ではベルト挟圧力を常時高めに設定することで対策していた。しかし2WD走行時でもベルト挟圧力が高いと、油圧ポンプによるエンジンへの負荷が常に高い状態となるため、燃費の悪化につながった。特許文献1を含めた従来技術にも、2WDと4WDとの切り換えの時の対策については言及していない。

40

【0007】

また、2WDから4WDへ切り替わることによってメカ的な抵抗が増加し、2WD走行時と比べて4WD走行時の駆動力が低下してしまうという問題もある。

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、2輪駆動と4輪駆動との切り替わり時に無段変速機を制御することで燃費、ドライバビリティを向上させた無段変速機制御装置及びその制御方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる目的を達成するために本発明の無段変速機制御装置は、車両に搭載される原動機に連結された無段変速機のベルト挟圧力を制御する無段変速機の制御装置であって、2輪駆動時と4輪駆動時とにおいて、前記無段変速機のベルト挟圧力を調整する制御手段を有している。無段変速機のベルト挟圧力を2輪駆動時と4輪駆動時とで変更することで、ベルト滑りの発生を防止し、燃費やドライバビリティを向上させることができる。

【0010】

上記無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記2輪駆動時と前記4輪駆動時とで前記無段変速機の変速比が異なるように制御するとよい。2輪駆動時と4輪駆動時とで、無段変速機の変速比が異なるように制御するので、メカ的な抵抗の増加分を変速比を変更することで補い、駆動力の低下を防止することができる。

【0011】

本発明の無段変速機制御装置は、車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられるベルト式の無段変速機を制御する無段変速機制御装置であって、前記車両の駆動状態として、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前輪又は後輪の一方が駆動される2輪駆動状態と、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前記前輪及び前記後輪の両方が駆動される4輪駆動状態とがあり、前記2輪駆動状態と前記4輪駆動状態とで異なるように前記無段変速機のベルト挟圧力を制御する制御手段を有する構成としている。無段変速機のベルト挟圧力を2輪駆動時と4輪駆動時とで変更することで、ベルト滑りの発生を防止し、燃費やドライバビリティを向上させることができる。

【0012】

本発明の無段変速機制御装置は、車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられるベルト式の無段変速機を制御する無変速機制御装置であって、前記車両の駆動状態として、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前輪又は後輪の一方が駆動される2輪駆動状態と、前記無段変速機によって伝達される駆動力で前記前輪又は前記後輪の両方が駆動される4輪駆動状態とがあり、前記2輪駆動状態と前記4輪駆動状態とで異なるように前記無段変速機の変速比を制御する制御手段を有する構成としている。2輪駆動時と4輪駆動時とで、無段変速機の変速比が異なるように制御するので、メカ的な抵抗の増加分を変速比を変えることで補い、駆動力の低下を防止することができる。

【0013】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記2輪駆動から前記4輪駆動に切り替わる時に、前記前記ベルト挟圧力を増加させるとよい。メカ的な抵抗が増加する4輪駆動時には、無段変速機のベルト挟圧力を高めることで、ベルト滑りの発生を防止することができる。

【0014】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記4輪駆動から前記2輪駆動に切り替わる時に、前記ベルト挟圧力を減少させるとよい。2輪駆動時には、無段変速機のベルト挟圧力を低くすることで動力損失を抑え、燃費を向上させることができる。

【0015】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記4輪駆動から前記2輪駆動に切り替わる時に、入力トルクに基づいて求められる通常時のベルト挟圧力となるように調整するとよい。2輪駆動時には、無段変速機のベルト挟圧力を低くすることで動力損失を抑え、燃費を向上させることができる。

【0016】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記車両の走行状態を前記2輪駆動と前記4輪駆動とに切り換える切換手段からの指示信号により前記2輪駆動と前記4輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記ベルト挟圧力を調整するとよい。2輪駆動と4輪駆動の切り換えタイミングを正確に認識して、ベルト挟圧力を調整することができる。

10

20

30

40

50

【0017】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記車両の前輪と後輪の回転数によって前記2輪駆動から前記4輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記ベルト挟圧力を調整するとよい。2輪駆動と4輪駆動の切り換えタイミングを正確に認識して、ベルト挟圧力を調整することができる。

【0018】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記車両の前輪と後輪の回転数に基づいて、前記ベルト挟圧力を調整するとよい。前輪と後輪の回転数の差からベルトの滑り量を測定し、滑り量に基づいてベルト挟圧力を調整するので、2輪駆動時と4輪駆動時とで最適なベルト挟圧力でベルトを挟むことができる。

10

【0019】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記2輪駆動から前記4輪駆動に切り替わる時に、直前のベルト挟圧力に、一定の挟圧力を加算するとよい。2輪駆動から4輪駆動に切り替わると、ベルトの挟圧力を一定値だけ増加させるので、不要な演算処理を行わずにベルト滑りの発生を速やかに防止することができる。

【0020】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記車両の前後輪のトルク配分に基づいて、前記ベルト挟圧力を調整するとよい。ベルト挟圧力を前後輪のトルク配分に基づいて最適に調整することができる。

【0021】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、目標とするベルト挟圧力と、実測したベルト挟圧力とに基づいて、前記ベルト挟圧力をフィードバック制御するものであり、前記目標とするベルト挟圧力と前記実測したベルト挟圧力との偏差から油圧の調整量を求める補正係数に、前記2輪駆動時と前記4輪駆動時とで異なる補正係数を使用するとよい。ベルト挟圧力を目標とするベルト挟圧力に追従させると共に、目標とするベルト挟圧力に追従するまでにかかる時間を変更することができる。

20

【0022】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、目標とするベルト挟圧力と、実測したベルト挟圧力とに基づいて、前記ベルト挟圧力をフィードバック制御するものであり、前記2輪駆動時と前記4輪駆動時との切り換えの時に、前記目標とするベルト挟圧力と前記実測したベルト挟圧力との偏差の積分項をゼロクリアするとよい。ベルト挟圧力を目標とするベルト挟圧力に追従させることができる。また、2輪駆動と4輪駆動との切り換え時に、偏差の積分項をゼロクリアしておくことで、誤った油圧の調整量が算出されることがない。

30

【0023】

本発明の無段変速機制御装置は、車両に搭載される原動機に連結された無段変速機の変速比を制御する無段変速機の制御装置であって、2輪駆動時と4輪駆動時とにおいて、前記無段変速機の変速比を切り換える制御手段を有する構成としている。2輪駆動時と4輪駆動時とにおいて、無段変速機の変速比を切り換えるので、メカ的な抵抗の増加分を変速比を変更することで補い、駆動力の低下を防止することができる。

40

【0024】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記2輪駆動から前記4輪駆動に切り替わると、前記原動機の駆動力が入力される前記無段変速機のプライマリプーリの回転数に対して、下限ガードを設定するとよい。プライマリプーリの回転数に対して下限ガードを設定するので、無段変速機の変速比が小さくなり過ぎるのを防止することができる。

【0025】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記2輪駆動から前記4輪駆動に切り替わると、前記プライマリプーリの目標回転数を、前記車両の前後輪のトルク配分から決定するとよい。車両の前後輪のトルク配分から無段変速機の変速比を決定する

50

ことができる。

【0026】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記2輪駆動から前記4輪駆動に切り替わると、前記プライマリプーリの目標回転数を、所定値増加させるとよい。2輪駆動から4輪駆動に切り替わると、プライマリプーリの目標回転数を所定値増加させるので、不要な演算処理を行わずに無段変速機をダウンシフトすることができ、駆動力の低下を防止することができる。

【0027】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記車両の走行状態を前記2輪駆動と前記4輪駆動とに切り換える切換手段からの指示信号により前記2輪駆動と前記4輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記無段変速機の変速比を切り換えるとよい。2輪駆動と4輪駆動の切り換えタイミングを正確に認識して、無段変速機の変速比を切り換えることができる。

10

【0028】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記車両の前輪と後輪の回転数によって前記2輪駆動から前記4輪駆動の切り換えタイミングを認識し、前記無段変速機の変速比を切り換えるとよい。2輪駆動と4輪駆動の切り換えタイミングを正確に認識して、無段変速機の変速比を切り換えることができる。

【0029】

上記構成の無段変速機制御装置において、前記制御手段は、前記4輪駆動から前記2輪駆動に切り替わると、高く設定していた前記プライマリプーリの目標回転数を、通常の目標回転数に設定するとよい。2輪駆動に切り替わったときに、無段変速機の変速比が不必要にダウンシフトされることがない。

20

【0030】

本発明の無段変速機の制御方法は、車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられ、2輪駆動時には前記エンジンの駆動力を前輪又は後輪の一方に伝達し、4輪駆動時には前記エンジンの駆動力を前記前輪及び後輪に伝達するベルト式の無段変速機の制御方法であって、前記2輪駆動時と前記4輪駆動時とで異なるように前記無段変速機のベルト挟圧力を制御する。無段変速機のベルト挟圧力を2輪駆動時と4輪駆動時とで変更することで、ベルト滑りの発生を防止し、燃費やドライバビリティを向上させることができる。

30

【0031】

本発明の無段変速機の制御方法は、車両に搭載されるエンジンと車輪との間に設けられ、2輪駆動時には前記エンジンの駆動力を前輪又は後輪の一方に伝達し、4輪駆動時には前記エンジンの駆動力を前記前輪及び後輪に伝達するベルト式の無段変速機の制御方法であって、前記2輪駆動時と前記4輪駆動時とで異なるように前記無段変速機の変速比を制御する。2輪駆動時と4輪駆動時とで、無段変速機の変速比が異なるように制御するので、メカ的な抵抗の増加分を変速比を変えることで補い、駆動力の低下を防止することができる。

【発明の効果】

【0032】

本発明は、2輪駆動と4輪駆動との切り替わり時に無段変速機を制御することで燃費、ドライバビリティを向上させることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

添付図面を参照しながら本発明の最良の実施例を説明する。

【実施例1】

【0034】

まず、図1を参照しながら本実施例の構成を説明する。図1は、本発明の無段変速機制御装置を適用する車両の全体構成を示す図であり、エンジン1はトルクコンバータ2、前後進クラッチ3、無段変速機（以下、CVTという）4、ギア9を介して前輪8を駆動し

50

ている。また、後輪 13 は、動力伝達部 12 を介して動力伝達経路 17 に接続されている。動力伝達部 12 は、4WD・ECU 16 の制御に従って、エンジン 1 の動力を前輪のみに分配する第 1 の分配状態と、動力を全部の車輪に分配する第 2 の分配状態とに切り替える。

【0035】

トルクコンバータ 2、前後進クラッチ 3 及び CVT 4 には CVT・ECU 14 により制御される油圧制御装置 10 が付設されている。この油圧制御装置 10 にはエンジン 1 により駆動される機械式オイルポンプ 11 が接続される。この機械式オイルポンプ 11 がトルクコンバータ 2、前後進クラッチ 3、CVT 4 の作動用のライン圧を生成する。

【0036】

機械式オイルポンプ 11 はエンジン 1 の出力軸に連結されており、エンジン 1 の駆動力によって作動する。機械式オイルポンプ 11 は、エンジン 1 の回転数が所定値を超えないと、油圧を安定して供給することができない。

【0037】

油圧制御装置 10 は、電磁切換弁やリニアソレノイドバルブ等を備えており、それらのソレノイドを制御し、油路を切り替えたり、油圧を制御することで、CVT 4 の変速比の切り換えや前後進クラッチ 3 の係合・解放を行なう。

【0038】

トルクコンバータ 2 はロックアップクラッチを備えると共に、タービン翼車が前後進クラッチ 3 の入力軸に接続され、油圧制御装置 10 からの油圧 PLU によりロックアップクラッチの係合・解放を行なう。このトルクコンバータ 2 の出力軸に、前後進の切り換え及び駆動量の伝達を切断し、ニュートラル状態を形成することが可能な前後進クラッチ 3 が接続される。前後進クラッチ 3 は、油圧制御装置 10 からの油圧 PC1 によりのクラッチの係合・解放が行なわれる。

【0039】

また、前後進クラッチ 3 の出力軸に接続された CVT 4 は、プライマリプリー 5 と、セカンダリプリー 6 とに駆動ベルト 7 が掛け渡された構成を備え、入力軸に入力された回転が同軸一体のプライマリプリー 5 から駆動ベルト 7 を介してセカンダリプリー 6 に伝達され、出力軸に出力されるようになっている。そして、油圧制御装置 10 からの油圧 PIN をプライマリプリー 5 のシリンダに給排することによりプリーの溝幅を変更して所定の変速比を得ることができ、その時点の車速やアクセル開度などの走行状態に基づいて決定される変速比に設定される。また、セカンダリプリー 6 のシリンダには油圧制御装置 10 からのベルトクランプ力の調整用油圧 PD が給排される。

【0040】

さらに、車両の制御装置として、エンジンを制御するエンジン電子制御装置（以下、エンジン・ECU という）15 と、CVT 4 を制御する CVT 電子装置（以下、CVT・ECU という）14 と、動力伝達部 12 を制御して、2WD 方式と 4WD 方式の切り換えを行なう 4WD 電子制御装置（以下、4WD・ECU という。本発明の切換手段に相当）16 とを備えている。これらの電子制御装置は、それぞれが通信回線により接続され通信を行なうことができる。

【0041】

エンジン 1 には回転センサ（不図示）や燃料噴射装置（不図示）が設けられている。回転センサは、エンジン回転数（クランクシャフトの回転数）を示す回転数信号 NE をエンジン・ECU 15 へと出力する。回転センサは例えばエンジン回転数に応じた周波数をもつパルス信号を出力する。エンジン・ECU 15 は、回転センサからの回転数信号 NE に基づいて燃料噴射装置を制御する。

【0042】

図 2 に、CVT・ECU 14 と、この CVT・ECU 14 に接続された各種センサを示す。CVT・ECU 14 は、マイクロコンピュータを含んで構成されており、RAM の一時記憶機能を利用しつつ ROM に予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行なうこ

10

20

30

40

50

とにより、C V T 4 の変速制御や挟圧制御を行なうものである。

【0043】

図2に示すようにC V T・E C U 1 4には、シフトポジションを検出するシフトポジションセンサ31、トルクコンバータ2のタービン回転速度を検出するタービン回転速度センサ32、アクセルペダルの開度を検出するアクセル操作量センサ33、エンジンの回転速度を検出するエンジン回転速度センサ34、出力軸62の回転速度N o u tを検出する出力軸回転速度センサ35、入力軸61の回転速度N i nを検出する入力軸回転速度センサ36、C V T 4に供給される油の油温を検出する油温センサ37、セカンダリプーリ6の油圧P D、すなわち実際のベルト挟圧力を検出する圧力センサ38、前輪8、後輪13の回転数をそれぞれ常時検出し、検出したアナログ電気信号である前輪回転数信号、後輪回転数信号を出力する前輪回転数センサ39と後輪回転数センサ40、セカンダリプーリ6の油圧P Dを制御し、ベルト挟圧力を制御するための挟圧力制御弁41、プライマリプーリ5の油圧を制御し、C V T 4の変速比を制御するための変速制御弁42などが接続されている。

【0044】

図3は、C V T 4を制御するための油圧制御装置10の構成を示す図であり、C V T・E C U 1 4は、油圧制御装置10に備えられたD U T YソレノイドD S 1及びD S 2にD U T Y指令を行なうことでC V T 4の変速比を制御する。機械式オイルポンプ11からの油圧は、ライン圧バルブ54に導かれ、ソレノイドバルブS L Sによって調圧されてライン圧（元圧）としてアップシフト用バルブ51、ベルト挟圧バルブ53に出力される。図3において、D U T YソレノイドD S 1を駆動すると、アップシフト（増速変速）用油圧バルブ51が駆動されてプライマリプーリ5に作動油が供給され、プライマリ油室に作動油が充満し、プーリの溝幅が狭められることにより、駆動ベルト7の掛径が変化し、結果としてアップシフト（増速変速）する。

【0045】

一方、D U T YソレノイドD S 2を駆動すると、ダウトシフト（減速変速）用油圧バルブ52が駆動されてプライマリプーリ油室内の作動油が排出され、プーリの溝幅が広がることにより、駆動ベルト7の掛径が変化し、結果としてダウンシフト（減速変速）する。また、セカンダリプーリ6のセカンダリプーリ油室にはセカンダリプーリ6が挟む駆動ベルト7をクランプするためのセカンダリプーリ圧P Dが供給されている。

【0046】

上記構成を備える本実施例は、2 W D走行時と4 W D走行時とで、C V T 4のベルト挟圧力を調整し、燃費、ドライバビリティを向上させることを目的としている。メカ的な抵抗が増加する4 W D走行時には、C V T 4のベルト挟圧力を高めることで、ベルト滑りの発生を防止する。また、2 W D走行時には、C V T 4のベルト挟圧力を低くすることで動力損失を抑え、燃費を向上させる。

【0047】

図3のフローチャートを参照しながらC V T・E C U 1 4の制御手順を説明する。2 W Dから4 W Dへの切り換えを示す信号が4 W D・E C U 1 6からエンジン・E C U 1 5に入力される。この信号は、動力伝達部12にも出力され、動力伝達部で2 W Dから4 W Dへの切り換えが行なわれる。また、エンジン・E C U 1 5は、4 W D・E C U 1 6から入力した切り換え信号をC V T・E C U 1 4に出力する。なお、4 W D・E C U 1 6は、ユーザによる操作部の操作によって切り換え信号を出力するものであってもよいし、車両全体を制御する上位の制御装置（不図示）からの指示により切り換え信号を出力するものであってもよい。C V T・E C U 1 4は、切り換え信号を入力すると、2 W Dから4 W Dへの切り換えを認識し（ステップS1）、油圧制御装置10を制御して、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を増加させる（ステップS2）。ベルト挟圧力を高めることで、2 W Dから4 W Dに切り替わり、メカ的な抵抗が増加してもベルト滑りの発生を防止することができる。

【0048】

次に、4WDから2WDへの切り換えが行なわれたとする。このとき4WDから2WDへの切り換え信号が4WD・ECU16から動力伝達部12、エンジン・ECU15に出力される。エンジン・ECU15は、2WDへの切り換え信号をCVT・ECU14に出力する。4WDから2WDへの切り替わりを認識したCVT・ECU14は、油圧制御装置10を制御して、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を減少させる（ステップS4）。このように2WD走行時と4WD走行時とでベルト挟圧力を変更することができるので、エンジン1にかかる負荷を低減して、燃費を改善させることができる。

【実施例2】

【0049】

上述した実施例1では、2WDから4WDに切り替わる時にセカンダリプーリ6のベルト挟圧力を増加させ、4WDから2WDに戻る時にセカンダリプーリ6のベルト挟圧力を減少させていた。本実施例では、2WDから4WDへの切り替わりを検知すると、CVT・ECU14は、通常時のセカンダリプーリ6の挟圧力を、予め設定された一定量だけ高める。また、4WDから通常時に戻る場合にも、予め設定された一定量だけ、セカンダリプーリの挟圧力を下げる。この予め設定された一定量は、実験により求められた値であり、4WDへの切り替え時にもベルト滑りが発生しないように設定されている。

【0050】

図4に示すフローチャートを参照しながら本実施例のCVT・ECU14の制御手順を説明する。CVT・ECU14は、4WDへの切り換え信号を入力すると（ステップS5／YES）、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を、現在の挟圧力よりも一定値だけ増加させる（ステップS6）。次に、CVT・ECU14は、2WDへの切り換え信号を入力すると（ステップS7／YES）、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を、現在の挟圧力よりも一定値だけ減少させる（ステップS8）。このようにして、本実施例でもエンジン1にかかる負荷を低減して、燃費を改善させることができる。

【実施例3】

【0051】

上述した実施例では、4WD・ECU16からの切り換え信号によって2WDと4WDの駆動方式の切り換えを認識していた。本実施例では、前輪回転数センサ39、後輪回転数センサ40によって検知される前輪8と後輪13の回転数を、CVT・ECU14に入力して、これらの回転数の差によってCVT・ECU14が2WDから4WDへの切り換えを判定する。また、CVT・ECU14は、この前輪8と後輪13の回転数の差から、セカンダリプーリ6の油圧を調整してベルト挟圧力を調整する。

【0052】

図5に示すフローチャートを参照しながら本実施例のCVT・ECU14の制御手順を説明する。CVT・ECU14は、前輪8と後輪13の回転数を前輪回転数センサ39、後輪回転数センサ40によって検知して（ステップS11）、これらの差を予め設定された所定値と比較する（ステップS12）。前輪8と後輪13の回転数に所定値以上の差が付くと、CVT4においてベルト滑りが発生していると判定し、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を高める（ステップS13）。この時のベルト挟圧力の増加量は、前輪回転数センサ39、後輪回転数センサ40によって検出した前輪8と後輪13の回転数の差を基に決定する。

【0053】

また、CVT・ECU14は、2WDへの切り換え信号を入力すると（ステップS14／YES）、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を通常時（2WD時）の挟圧力に戻す（ステップS15）。このようにして、本実施例でもエンジン1にかかる負荷を低減して、燃費を改善させることができる。

【実施例4】

【0054】

本実施例では、車両の発進時には、ベルト滑りが発生しやすいので、CVT4のベルト挟圧力を無条件で高める。また、2WDから4WD方式に駆動方式が切り替わると、4W

10

20

30

40

50

D・ECU16により通知されたトルク配分に従って、CVT4のベルト挟圧力を増加させる。

【0055】

図6に示すフローチャートを参照しながら本実施例のCVT・ECU14の制御手順を説明する。CVT・ECU14は、発進時に（ステップS21／YES）、セカンダリプーリの挟圧力を増加させ（ステップS22）、ベルト滑りの発生を防止する。発進時の抵抗は大きく、ベルト滑りが発生しやすいので、2WD駆動、4WD駆動の区別なくセカンダリプーリ6の挟圧力を増加させる。

【0056】

発進から時間が経過し車速センサで検知した車速が所定値以上となると（ステップS23／YES）、CVT・ECU14は、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を通常制御時のものに戻す（ステップS24）。 10

【0057】

次に、4WD・ECU16から2WDから4WDへの切り換え信号を入力し、2WDから4WDへの切り換えを検知すると（ステップS25）、CVT・ECU14は、4WD・ECU16から指定されたトルク配分に従って、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を増加させる（ステップS26）。このように前輪と後輪のトルク配分に従って、ベルト挟圧力を制御するので、ベルト滑りの発生をより効果的に防止することができる。

【0058】

また4WDから2WDへの切り換えを検知した場合には（ステップS27）、CVT・ECU14は、セカンダリプーリ6のベルト挟圧力を通常制御時に戻す（ステップS29）。このようにして、本実施例でもエンジン1にかかる負荷を低減して、燃費を改善させることができる。 20

【実施例5】

【0059】

本実施例では、4WDに切り替わると、4WD・ECU16によって指示された前後輪のトルク配分に基づいて、CVT・ECU14がベルト挟圧力の目標値を求める。求められたベルト挟圧力の目標値に測定したベルト挟圧力が追従するようにCVT・ECU14はフィードバック制御を行なう。2WDに切り換えたときにも、フィードバック制御によってベルト挟圧力を調整する。またフィードバック制御において、ベルト挟圧力の目標値と実測値との偏差から油圧調整量を求める補正係数を、2WDの時と4WDの時とで異なるものを使用する。2WDから4WDに切り替わる時には、補正係数の値を大きくし、素早く目標のベルト挟圧力に追従するようにする。4WDから2WDに切り替わる時には、補正係数の値を小さくし、ゆっくり目標のベルト挟圧力に近づくようにする。2WDから4WDへの切り換え時には、ベルト滑りが発生してしまうので、なるべく早く挟圧力を高くする。逆に4WDから2WDに切り換え時には、急激に挟圧力を緩めるのではなく、ゆっくりと調整することで、ドライバに違和感を与えない。 30

【0060】

本実施例のCVT・ECU14の制御手順を図8に示すフローチャートを参照しながら説明する。2WDから4WDへの切り替わりを示す信号が4WD・ECU16からCVT・ECU14に入力される（ステップS31）。このとき、4WD・ECU16は、CVT・ECU14に対して、4WD時の前後輪のトルク配分を通知する。CVT・ECU14は、4WD・ECU16によって指示された前後輪のトルク配分に基づいて、ベルト挟圧力の目標値を求める（ステップS33）。次に、圧力センサ38でセカンダリプーリ6のベルト挟圧力を測定し（ステップS34）、挟圧力の実測値と目標値との偏差を求める（ステップS35）。この偏差に4WD用に用意された補正係数を積算して、セカンダリプーリ6の油圧調整量を求める（ステップS35）。求めた油圧調整量は、油圧制御装置10に通知される（ステップS36）。油圧制御装置10によりセカンダリプーリ6の油圧が調整されると、圧力センサ38によりセカンダリプーリ6のベルト挟圧力を測定し（ステップS37）、挟圧力の実測値が目標値に追従しているか否かを判定する（ステップ 40 50

S 3 8)。挟圧力の実測値が目標値に追従していないと判定すると（ステップ S 3 8 / N O）、ステップ S 3 4 からの手順を繰り返す。挟圧力の実測値が目標値に追従していると判定すると（ステップ S 3 8 / Y E S）、4 W D から 2 W D への切り換えを検出する（ステップ S 3 9）。

【0 0 6 1】

4 W D から 2 W D への切り換えを検出すると（ステップ S 3 9 / Y E S）、4 W D 時の積分項をゼロクリアする（ステップ S 4 0）。積分項は、ベルト挟圧力の実測値と目標値との偏差を加算していった値であり、4 W D 制御から 2 W D 制御に切り換える時に、この積分項をゼロクリアしておくことで、誤った油圧調整量が算出されることがない。

【0 0 6 2】

次に、C V T ・ E C U 1 4 は、2 W D 時のベルト挟圧力の目標値を求め（ステップ S 4 1）、圧力センサ 3 8 でセカンダリプーリのベルト挟圧力を測定する（ステップ S 4 2）。C V T ・ E C U 1 4 は、測定したベルト挟圧力の実測値と目標値との偏差を求め、2 W D 用に用意された補正係数を使用して、セカンダリプーリの油圧調整量を求める（ステップ S 4 3）。求めた油圧調整量は、油圧制御装置 1 0 に通知される（ステップ S 4 4）。油圧制御装置 1 0 によりセカンダリプーリ 6 の油圧が調整されると、圧力センサ 3 8 によりセカンダリプーリ 6 のベルト挟圧力を測定し（ステップ S 4 5）、挟圧力の実測値が目標値に追従しているか否かを判定する（ステップ S 4 6）。挟圧力の実測値が目標値に追従していないと判定すると（ステップ S 4 6 / N O）、ステップ S 4 3 からの手順を繰り返す。挟圧力の実測値が目標値に追従していると判定すると（ステップ S 4 6 / Y E S）、2 W D から 4 W D への切り換えを検出する（ステップ S 3 1）。2 W D から 4 W D への切り換えを検出した時には、上述した 2 W D 時の積分項をゼロクリアする（ステップ S 3 2）。

【0 0 6 3】

このようにして本実施例では、4 W D、2 W D それぞれで、所望のベルト挟圧力に調整することができる。

【実施例 6】

【0 0 6 4】

本実施例では、駆動方式が 2 W D から 4 W D に切り替わることによるメカ的抵抗の増加に対応するため、まず、プライマリプーリ 5 の目標回転数を前後輪のトルク配分により決定する。そして、決定したプライマリプーリ 5 の目標回転数に近づけるために C V T 4 の変速比をダウンシフトさせる。このとき、プライマリプーリ 5 の回転数には下限ガードを設定しておくことで、プライマリプーリ 5 がアップシフトされることを防止する。

【0 0 6 5】

図 9 に示すフローチャートを参照しながら本実施例の C V T ・ E C U 1 4 の制御手順を説明する。4 W D ・ E C U 1 6 からの切り換え信号によって、2 W D から 4 W D に切り換えられると（ステップ S 5 1）、C V T ・ E C U 1 4 は、プライマリプーリ回転数に下限ガードを設定する（ステップ S 5 2）。C V T ・ U 1 4 は、予め設定された回転数以下とないようにプライマリプーリの回転数を維持する（ステップ S 5 2）。次に、C V T ・ E C U 1 4 は、プライマリプーリ 5 の目標回転数を、4 W D ・ E C U 1 6 によって指示された前後輪のトルク配分により決定する（ステップ S 5 3）。C V T ・ E C U 1 4 は、プライマリプーリ 5 の目標回転数が決まると C V T 4 の変速比をダウンシフトし（ステップ S 5 4）、実測したプライマリプーリの回転数が、目標プライマリプーリ回転数に追従したか否かを判定する（ステップ S 5 5）。C V T ・ E C U 1 4 は、実測したプライマリプーリの回転数が、目標プライマリプーリ回転数に追従するまで C V T 4 の変速比を制御する。

【0 0 6 6】

次に、4 W D ・ E C U 1 6 からの切り換え信号によって、4 W D から 2 W D に切り換えられると（ステップ S 5 6）、C V T ・ E C U 1 4 は、プライマリプーリ回転数に対して設定した下限ガードを解除し（ステップ S 5 7）、C V T 4 のプライマリプーリ回転数

10

20

30

40

50

制御を通常時の制御に戻す（ステップS58）。これにより、2WDに切り替わったときに、CVT4の変速比が不必要にダウンシフトされることがない。

【0067】

CVT・ECU14は、CVT4の変速比を変更し（ステップS59）、実測したプライマリシートの回転数が、目標プライマリシート回転数に追従するかを判定する（ステップS60）。CVT・ECU14は、実測したプライマリプールの回転数が、目標プライマリプール回転数に追従するまでCVT4の変速比を制御する。

【0068】

このように本実施例は、2WD走行時と4WD走行時とにおいて、CVT4の変速比を切り換えるので、メカ的な抵抗の増加分を変速比をかえることで補い、駆動力の低下を防止することができる。

【実施例7】

【0069】

本実施例では、前輪回転数センサ39、後輪回転数センサ40によって検知される前輪8と後輪13の回転数を、CVT・ECU14に入力して、これらの回転数の差によってCVT・ECU14が2WDから4WDへの切り換えを判定する。また、CVT・ECU14は、前後輪の回転数の差から4WDへの切り替わりを検出すると、プライマリプール5の目標回転数を一定値増加させる。この予め設定された一定量は、実験により求められた値であり、4WDへの切り替え時でも車両の駆動力が低下しないように設定されている。

【0070】

図10に示すフローチャートを参照しながら本実施例のCVT・ECU14の制御手順を説明する。CVT・ECU14は、前輪8と後輪13の回転数を前輪回転数センサ39、後輪回転数センサ40によって検知して（ステップS61）、これらの差を予め設定された所定値と比較する（ステップS62）。前輪8と後輪13の回転数に所定値以上の差が付くと、4WDに切り替わったと判定して、プライマリプール5の目標回転数を一定値高める（ステップS63）。これによって、4WDに切り替わってもCVT4がローギアに変速されるので、車両の駆動力を低下させない。

【0071】

また、CVT・ECU14は、2WDへの切り換え信号を4WD・ECU16から入力すると（ステップS64／YES）、増加させていたプライマリプール5の目標回転数を取り除き、目標回転数を通常時の目標値に設定する（ステップS65）。このようにして本実施例では、2WDに切り替わったときに、CVT4の変速比が不必要にダウンシフトされることがない。

【0072】

上述した実施例は本発明の好適な実施例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施可能である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】無段変速機制御装置を搭載した車両の構成を示す図である。

【図2】CVT・ECU14と各種センサとの接続構成を示す図である。

【図3】油圧制御装置10の構成を示す図である。

【図4】実施例1のCVT・ECU14の制御手順を示す図である。

【図5】実施例2のCVT・ECU14の制御手順を示す図である。

【図6】実施例3のCVT・ECU14の制御手順を示す図である。

【図7】実施例4のCVT・ECU14の制御手順を示す図である。

【図8】実施例5のCVT・ECU14の制御手順を示す図である。

【図9】実施例6のCVT・ECU14の制御手順を示す図である。

【図10】実施例7のCVT・ECU14の制御手順を示す図である。

【符号の説明】

10

20

30

40

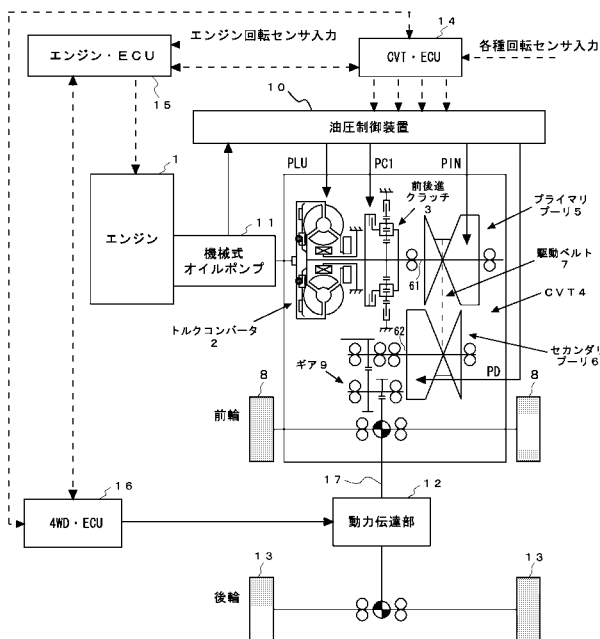
50

【 0 0 7 4 】

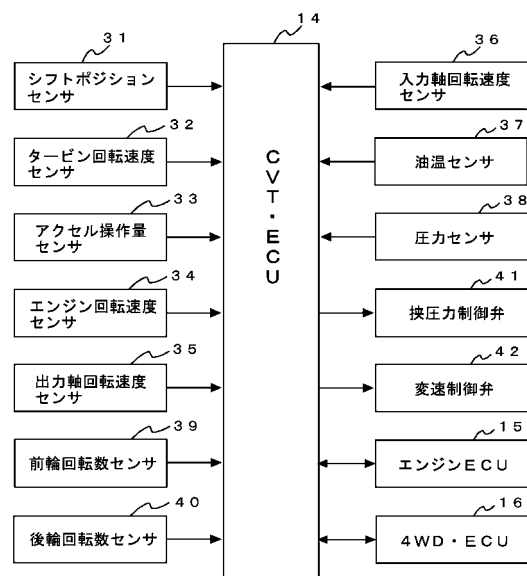
- | | |
|---------------------|------------------|
| 1 エンジン | 2 トルクコンバータ |
| 3 前後進クラッチ | 4 C V T |
| 5 プライマリプーリ | 6 セカンダリプーリ |
| 7 駆動ベルト | 8 前輪 |
| 9 ギア | 10 油圧制御装置 |
| 11 機械式オイルポンプ | 12 動力伝達部 |
| 13 後輪 | 14 C V T ・ E C U |
| 15 エンジン ・ E C U 1 5 | 16 4 W D ・ E C U |
| 17 動力伝達経路 | 31 シフトポジションセンサ |
| 32 タービン回転速度センサ | 33 アクセル操作量センサ |
| 34 エンジン回転速度センサ | 35 出力軸回転速度センサ |
| 36 入力軸回転速度センサ | 37 油温センサ |
| 38 圧力センサ | 39 前輪回転数センサ |
| 40 後輪回転数センサ | 41 挟圧制御弁 |
| 42 変速制御弁 | |

10

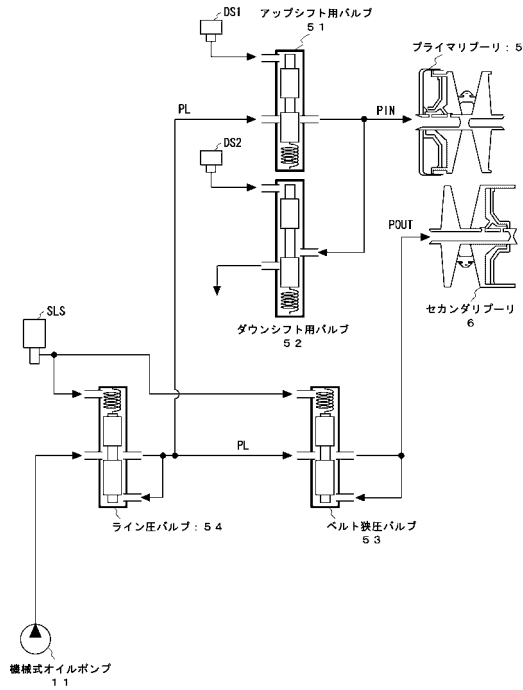
【 図 1 】



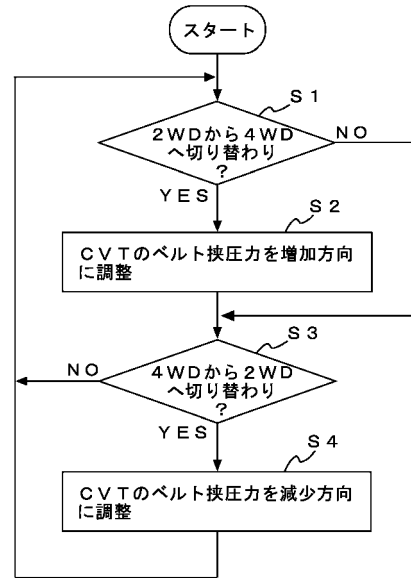
【 図 2 】



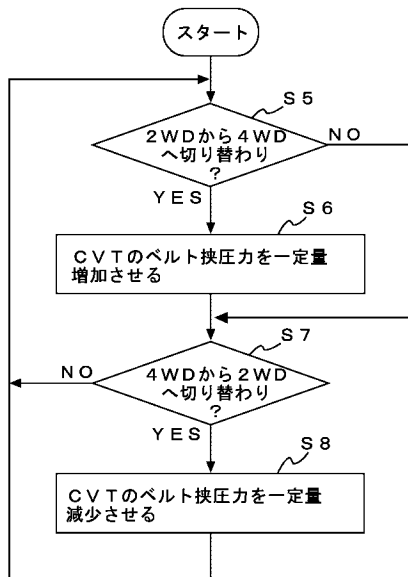
【図 3】



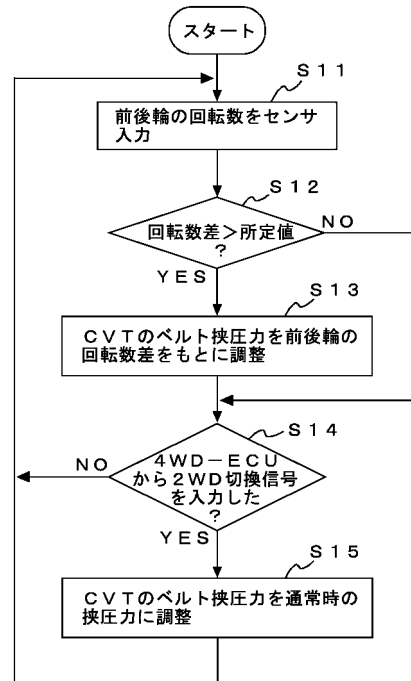
【図 4】



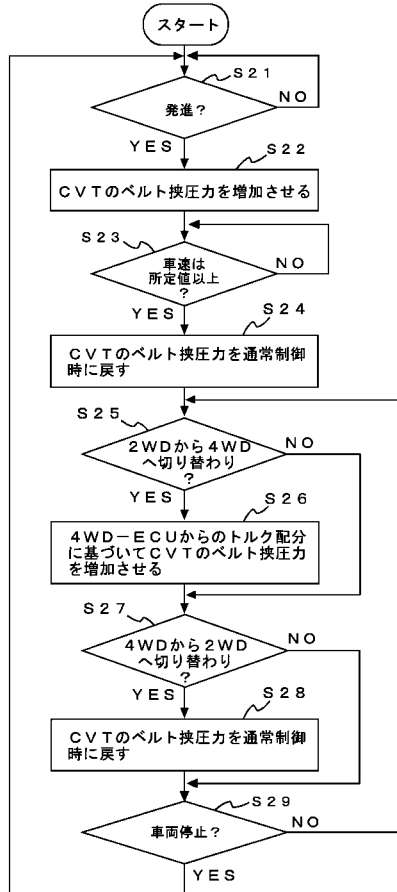
【図 5】



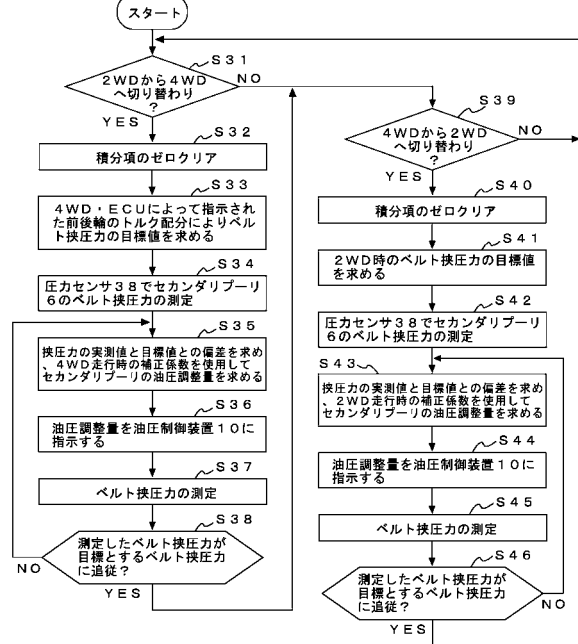
【図 6】



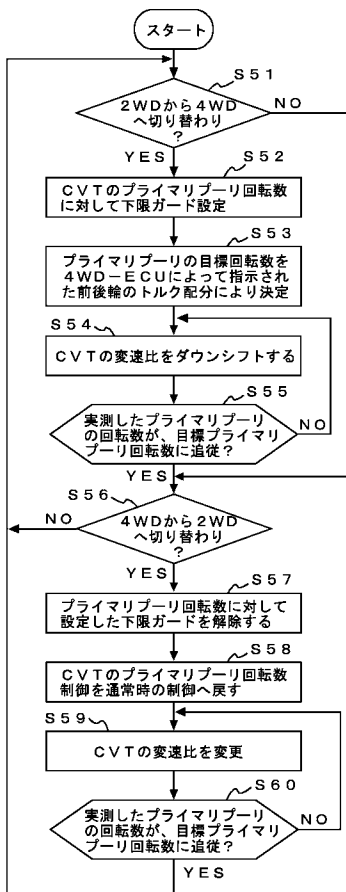
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

