

(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2004-124960
(P2004-124960A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 H 61/12	F 1 6 H 61/12	3 J 5 5 2
F 1 6 H 9/00	F 1 6 H 9/00	A
// F 1 6 H 59:06	F 1 6 H 59:06	
F 1 6 H 59:18	F 1 6 H 59:18	
F 1 6 H 59:42	F 1 6 H 59:42	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-285497 (P2002-285497)	(71) 出願人	000231350 ジャトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1
(22) 出願日	平成14年9月30日 (2002. 9. 30)	(74) 代理人	100119644 弁理士 綾田 正道
		(74) 代理人	100105153 弁理士 朝倉 悟
		(72) 発明者	城崎 建機 静岡県富士市今泉700番の1 ジャトコ株式会社内
		(72) 発明者	石井 繁 静岡県富士市今泉700番の1 ジャトコ株式会社内

最終頁に続く

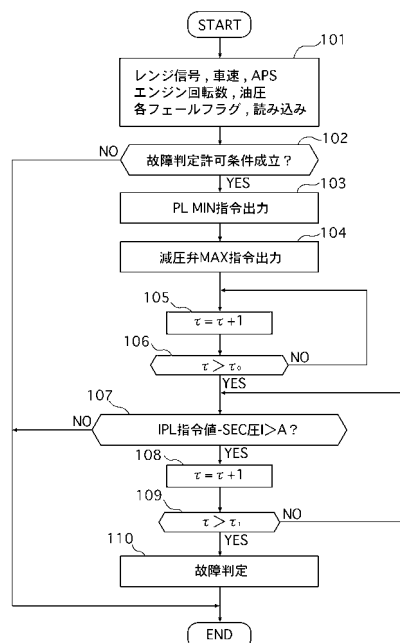
(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ライン圧を調圧する調圧弁の故障、特に低圧に確実に調圧可能かどうかを検出することで、燃費の悪化を防止するベルト式無段変速機の制御装置を提供すること。

【解決手段】 セカンダリプールの油圧を検出するセカンダリプール油圧検出手段と、セカンダリプールの油圧を制御信号に基づいて減圧する減圧弁とを備えたベルト式無段変速機の制御装置において、調圧弁が故障かどうかを判断する調圧弁故障判断手段と、該調圧弁故障判断を許可・禁止する故障判断許可手段を設け、調圧弁故障判断手段は、前記変速比制御手段に対し減圧弁の減圧量を0にする指令を出力すると共に、前記調圧弁制御手段に対し調圧可能な最低圧に調圧する指令を出力し、セカンダリプール油圧検出手段により検出された油圧と最低圧との偏差が所定値以上のときは故障と判断する手段とした。

【選択図】 図 8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油圧源から供給された油圧を調圧する調圧弁と、
車両の走行状態に応じて前記調圧弁の調圧状態を制御する調圧弁制御手段と、
Vベルトを挟持するプライマリプーリおよびセカンダリプーリと、
前記調圧弁から供給される油圧を制御して前記プライマリプーリまたはセカンダリプーリ
に供給し、前記プーリの溝幅を変更して変速比を変化させる変速制御弁と、
前記セカンダリプーリの油圧を検出するセカンダリプーリ油圧検出手段と、
前記セカンダリプーリの油圧を制御信号に基づいて減圧する減圧弁と、
車速とスロットル開度に基づいて設定される目標変速比となるように前記変速制御弁及び
前記減圧弁を制御する変速比制御手段と、
を備えたベルト式無段変速機の制御装置において、
前記調圧弁の故障を判断する調圧弁故障判断手段を設け、
該調圧弁故障判断手段は、前記変速比制御手段に対し減圧弁の減圧量を最小にする指令を
出力すると共に、前記調圧弁制御手段に対し最低圧に調圧する指令を出力し、前記セカン
ダリプーリ油圧検出手段により検出された油圧と前記最低圧との偏差が所定値以上のとき
は故障と判断する手段としたことを特徴とするベルト式無段変速機の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、
前記調圧弁故障判断を許可・禁止する故障判断許可手段を設け、
該故障判断許可手段は、車両が停車状態であって、油圧が確実に発生可能であり、かつ、
通常油圧制御と異なる油圧制御を実行したとしても、動力伝達に寄与しないときにのみ
故障判断を許可する手段としたことを特徴とするベルト式無段変速機の制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、
運転者の選択するセレクトレバーのレンジ位置を検出するレンジ位置検出手段と、
車速を検出する車速検出手段と、
アクセルペダル開度検出手段と、
エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段と、
変速機内の油温を検出する油温検出手段と、
を備え、
前記故障判断許可手段は、検出されたレンジ位置がニュートラルレンジもしくはパーキン
グレンジであり、検出された車速が車両停止と判断できる値であり、アクセルペダルが踏
まれていない状態であり、エンジン回転数が油圧を発生可能な回転数以上であり、油温が
制御性の確保可能な領域内であるときは、故障判断を許可することを特徴とするベルト式
無段変速機の制御装置。

【請求項 4】

油圧源から供給された油圧を調圧する調圧弁と、
車両の走行状態に応じて前記調圧弁の調圧状態を制御する調圧弁制御手段と、
Vベルトを挟持するプライマリプーリおよびセカンダリプーリと、
変速指令に基づいて駆動する変速アクチュエータと、
前記調圧弁により調圧された油圧を供給する油圧供給油路と接続する第 1 ポートと、前記
プライマリプーリのシリンダ室と連通する油圧供給・排出油路と接続する第 2 ポートと、
前記プライマリプーリのシリンダ室の油を排出する排出油路と接続する第 3 ポートと、各
ポートの連通を遮断する遮断位置から、前記変速アクチュエータの増速側駆動のときは前
記第 1 ポートと前記第 2 ポートを連通する増速位置に移動し、減速側駆動のときは前記第
2 ポートと前記第 3 ポートを連通する減速位置に移動するスプールから構成され、前記プ
ライマリプーリのシリンダ室に供給する油圧を制御する変速制御弁と、
前記プライマリプーリの溝幅を検出し、前記変速アクチュエータにより駆動された前記ス
プーリを遮断位置に復帰するメカニカルフィードバック機構と、

前記プライマリプーリの油圧を検出するプライマリプーリ油圧検出手段と、
車速とスロットル開度に基づいて設定される目標変速比となるように前記変速アクチュエータを制御する変速比制御手段と、
変速比を検出する変速比検出手段と、
を備えたベルト式無段変速機の制御装置において、
前記調圧弁の故障を判断する調圧弁故障判断手段を設け、
前記調圧弁故障判断手段は、検出された変速比が最増速比側のときに、前記変速比制御手段に対し前記変速アクチュエータを前記第1ポートと第2ポートを連通する方向に駆動する指令を出力し、前記プライマリプーリ油圧検出手段により検出された油圧と前記調圧弁制御手段の指令値との偏差が所定値以上のときは、故障と判断する手段としたことを特徴とするベルト式無段変速機の制御装置。 10

【請求項5】

請求項4に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、
前記調圧弁故障判断を許可・禁止する故障判断許可手段を設け、
該故障判断許可手段は、変速比が最増速比側であって、かつ、目標変速比が最増速比側のときは、故障判断を許可することを特徴とするベルト式無段変速機の制御装置。

【請求項6】

請求項4または5に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、
エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段を設け、
前記故障判断手段は、エンジン回転数が油圧を発生可能な回転数以上のときは、故障判断を許可することを特徴とするベルト式無段変速機の制御装置。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ベルト式無段変速機の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ベルト式無段変速機では、車速とスロットル開度から目標変速比（目標プーリ比）を設定し、この目標変速比となるように変速制御弁を介してプライマリプーリの溝幅を可変制御することにより、無段階の変速を行っている。近年、地球環境保護の観点から燃費の向上が特に望まれており、その中の1つとして、上述のベルト式無段変速機のプーリクランプ圧を入力トルクに応じて最適な値に設定することで、エンジンのオイルポンプ負荷を軽減し、フリクションロスを低減することで燃費を向上する技術として特許文献1が知られている。具体的には、入力トルクが小さいときには、変速制御弁およびセカンダリプーリに供給されるライン圧を調圧弁により低めに制御することで、ベルトのクランプ圧を確保しつつエンジン負荷及びフリクションロスの低減を図っている。 30

【特許文献1】

特開平11-336578号公報（第5頁、段落番号0036参照）

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、調圧弁が故障し、フェール制御が働くことで最大圧を常に出力するようなフェール動作が働くと、オイルポンプの負荷が高まることによるエンジン回転数の上昇を招き、プーリクランプ圧が常に高めに設定されることによるフリクションロスが発生する虞があり、燃費の悪化を招くという問題があった。 40

【0004】

本発明は、上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、ライン圧を調圧する調圧弁の故障、特に低圧に確実に調圧可能かどうかを検出することで、燃費の悪化を防止するベルト式無段変速機の制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、油圧源から供給された油圧を調圧する調圧弁と、車両の走行状態に応じて前記調圧弁の調圧状態を制御する調圧弁制御手段と、Vベルトを挟持するプライムプーリおよびセカンダリプーリと、前記調圧弁から供給される油圧を制御して前記プライムプーリまたはセカンダリプーリに供給し、前記プーリの溝幅を変更して変速比を変化させる変速制御弁と、前記セカンダリプーリの油圧を検出するセカンダリプーリ油圧検出手段と、前記セカンダリプーリの油圧を制御信号に基づいて減圧する減圧弁と、車速とスロットル開度に基づいて設定される目標変速比となるように前記変速制御弁及び前記減圧弁を制御する変速比制御手段と、を備えたベルト式無段変速機の制御装置において、前記調圧弁の故障を判断する調圧弁故障判断手段を設け、該調圧弁故障判断手段は、前記変速比制御手段に対し減圧弁の減圧量を最小にする指令を出力すると共に、前記調圧弁制御手段に対し最低圧に調圧する指令を出力し、前記セカンダリプーリ油圧検出手段により検出された油圧と前記最低圧との偏差が所定値以上のときは故障と判断する手段としたことを特徴とする。

10

【0006】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、前記調圧弁故障判断を許可・禁止する故障判断許可手段を設け、該故障判断許可手段は、車両が停車状態であって、油圧が確実に発生可能であり、かつ、通常の油圧制御と異なる油圧制御を実行したとしても、動力伝達に寄与しないときにのみ故障判断を許可する手段としたことを特徴とする。

【0007】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 または 2 に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、運転者の選択するセレクトレバーのレンジ位置を検出するレンジ位置検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、アクセルペダル開度検出手段と、エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段と、変速機内の油温を検出する油温検出手段とを備え、前記故障判断許可手段は、検出されたレンジ位置がニュートラルレンジもしくはパーキングレンジであり、検出された車速が車両停止と判断できる値であり、アクセルペダルが踏まれていない状態であり、エンジン回転数が油圧を発生可能な回転数以上であり、油温が制御性の確保可能な領域内であるときは、故障判断を許可することを特徴とする。

20

【0008】

請求項 4 に記載の発明では、油圧源から供給された油圧を調圧する調圧弁と、車両の走行状態に応じて前記調圧弁の調圧状態を制御する調圧弁制御手段と、Vベルトを挟持するプライムプーリおよびセカンダリプーリと、変速指令に基づいて駆動する変速アクチュエータと、前記調圧弁により調圧された油圧を供給する油圧供給油路と接続する第 1 ポートと、前記プライムプーリのシリンダ室と連通する油圧供給・排出油路と接続する第 2 ポートと、前記プライムプーリのシリンダ室の油を排出する排出油路と接続する第 3 ポートと、各ポートの連通を遮断する遮断位置から、前記変速アクチュエータの増速側駆動のときは前記第 1 ポートと前記第 2 ポートを連通する増速位置に移動し、減速側駆動のときは前記第 2 ポートと前記第 3 ポートを連通する減速位置に移動するスプールから構成され、前記プライムプーリのシリンダ室に供給する油圧を制御する変速制御弁と、前記プライムプーリの溝幅を検出し、前記変速アクチュエータにより駆動された前記スプールを遮断位置に復帰するメカニカルフィードバック機構と、前記プライムプーリの油圧を検出するプライムプーリ油圧検出手段と、車速とスロットル開度に基づいて設定される目標変速比となるように前記変速アクチュエータを制御する変速比制御手段と、変速比を検出する変速比検出手段と、を備えたベルト式無段変速機の制御装置において、前記調圧弁の故障を判断する調圧弁故障判断手段を設け、検出された変速比が最増速比側のときに、前記調圧弁故障判断手段は、前記変速比制御手段に対し前記変速アクチュエータを前記第 1 ポートと第 2 ポートを連通する方向に駆動する指令を出力し、前記プライムプーリ油圧検出手段により検出された油圧と前記調圧弁制御手段の指令値との偏差が所定値以上のときは、故障と判断する手段としたことを特徴とする。

30

40

【0009】

50

請求項 5 に記載の発明では、請求項 4 に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、前記調圧弁故障判断を許可・禁止する故障判断許可手段を設け、該故障判断許可手段は、変速比が最増速比側であって、かつ、目標変速比が最増速比側のときは、故障判断を許可することを特徴とする。

【0010】

請求項 6 に記載の発明では、請求項 4 または 5 に記載のベルト式無段変速機の制御装置において、エンジン回転数を検出するエンジン回転数検出手段を設け、前記故障判断手段は、エンジン回転数が油圧を発生可能な回転数以上のときは、故障判断を許可することを特徴とする。

【0011】

【発明の作用及び効果】

請求項 1 に記載のベルト式無段変速機の制御装置では、調圧弁故障判断手段において、変速比制御手段に対し減圧弁の減圧量を最小にする指令を出力することで、セカンダリプーリにライン圧がそのまま供給される状態とする。このとき、調圧弁制御手段に対し調圧可能な最低圧に調圧する指令を出力し、セカンダリプーリ油圧検出手段により検出された油圧とライン圧の最低圧との偏差が所定値以上のときは、最低圧の指令を出力しているにも関わらず、高いライン圧が出力されているため故障と判断する。これにより、ライン圧を直接検出するライン圧検出手段を備えていない構成であっても、調圧弁の故障を検出することができる。

【0012】

請求項 2 に記載のベルト式無段変速機の制御装置では、故障判断許可手段は、車両が停車状態であって、油圧が確実に発生可能であり、かつ、通常の油圧制御と異なる油圧制御を実行したとしても、動力伝達に寄与しないときにのみ故障判断を許可する手段とした。すなわち、通常とは異なる油圧制御を意図的に行うことで、故障を検出する。よって、車両の安全が確保された状態で故障を検出することができる。

【0013】

請求項 3 に記載のベルト式無段変速機の制御装置では、検出されたレンジ位置がニュートラルレンジもしくはパーキングレンジであり、検出された車速が 0 のときは車両が停止状態と考えられる。また、アクセルペダルが踏まれていない状態であれば、運転者に発進の意図がない。また、エンジン回転数が油圧を発生可能な回転数以上であり、油温が制御性の確保可能な領域内であるときは、故障を正確に判断する環境が整っていると考えられ、確実に故障を検出することができる。

【0014】

請求項 4 に記載の発明では、調圧弁故障判断手段は、最増速比側での走行中に、変速比制御手段に対し変速アクチュエータを駆動して、プライマリプーリにライン圧がそのまま供給される状態とする。走行中であっても、最増速比側ではプライマリプーリの溝幅は最も狭くなっており、変速アクチュエータを更に駆動してスプールをライン圧供給側にしたとしても、変速比は変更されることがない。

この状態で、プライマリプーリ油圧検出手段により検出された油圧と調圧弁制御手段の指令値との偏差が所定値以上のときは、ライン圧が指令値よりも高く出力されており、故障と判断する。これにより、ライン圧を直接検出するライン圧検出手段を備えていない構成であっても、調圧弁の故障を検出することができる。

【0015】

請求項 5 に記載のベルト式無段変速機の制御装置では、故障判断許可手段は、変速比が最増速比側であって、かつ、目標変速比が最増速比側のときは、故障判断を許可することで、運転者が走行状態を一定に保った定常走行においてのみ故障判断が許可される。よって、故障判断手段によって変速アクチュエータを通常より増速比側に駆動した状態から、運転者の変速要求に基づいて例えば減速比側への駆動が行われることで応答性が悪化することがなく、走行状態に影響を与えることなく故障を検出することができる。

【0016】

10

20

30

40

50

請求項 6 に記載のベルト式無段変速機の制御装置では、エンジン回転数が油圧を発生可能な回転数以上であれば、故障を判断するために必要な油圧が確保され、確実に故障を検出することができる。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

(実施の形態)

まず、構成を説明する。

図 1 は V ベルト式無段変速機の概略構成図、図 2 は油圧コントロールユニットおよび C V T コントロールユニットの概念図である。 10

【 0 0 1 9 】

図 1 において、無段変速機 5 はロックアップクラッチを備えたトルクコンバータ 2、前後進切り換え機構 4 を介してエンジン 1 に連結され、一对の可変プーリとして入力軸側のプライマリプーリ 1 0、出力軸 1 3 に連結されたセカンダリプーリ 1 1 を備えている。これら一对の可変プーリ 1 0、1 1 は、V ベルト 1 2 によって連結されている。なお、出力軸 1 3 はアイドラギア 1 4 およびアイドラシャフトを介してディファレンシャル 6 に連結されている。

【 0 0 2 0 】

無段変速機 5 の変速比や V ベルトの接触摩擦力は、C V T コントロールユニット (C V T C U) 2 0 からの指令に応動する油圧コントロールユニット (油圧 C U) 1 0 0 によって制御されている。C V T C U 2 0 は、エンジン 1 を制御するエンジンコントロールユニット (E C U) 2 1 から入力トルク情報や後述するセンサ等からの出力に基づいて変速比や接触摩擦力を決定し、制御する。 20

【 0 0 2 1 】

無段変速機 5 のプライマリプーリ 1 0 は、入力軸と一体となって回転する固定円錐板 1 0 b と、この固定円錐板 1 0 b に対向配置されて V 字状のプーリ溝を形成するとともに、プライマリプーリシリンダ室 1 0 c へ作用する油圧 (プライマリ圧) によって軸方向へ変位可能な可動円錐板 1 0 a から構成されている。

【 0 0 2 2 】

一方、セカンダリプーリ 1 1 は、出力軸 1 3 と一体となって回転する固定円錐板 1 1 b と、この固定円錐板 1 1 b に対向配置されて V 字状のプーリ溝を形成するとともに、セカンダリプーリシリンダ室 1 1 c へ作用する油圧 (セカンダリ圧) に応じて軸方向へ変位可能な可動円錐板 1 1 a から構成されている。 30

【 0 0 2 3 】

ここで、プライマリプーリシリンダ室 1 0 c とセカンダリプーリシリンダ室 1 1 c は、等しい受圧面積に設定されている。

【 0 0 2 4 】

エンジン 1 から入力された駆動トルクは、トルクコンバータ 2 と、前後進切り換え機構 4 を介して無段変速機 5 へ入力され、プライマリプーリ 1 0 から V ベルト 1 2 を介してセカンダリプーリ 1 1 へ伝達される。このとき、プライマリプーリ 1 0 の可動円錐板 1 0 a およびセカンダリプーリ 1 1 の可動円錐板 1 1 a を軸方向変位させ、V ベルト 1 2 との接触半径を変更することにより、プライマリプーリ 1 0 とセカンダリプーリ 1 1 との変速比を連続的に変更することができる。 40

【 0 0 2 5 】

無段変速機 5 の変速比および V ベルト 1 2 の接触摩擦力は、油圧 C U 1 0 0 によって制御される。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、油圧 C U 1 0 0 は、オイルポンプ 2 2 から吐出されたライン圧 P_L を制御するプレッシャレギュレータバルブ 6 0 (請求項に記載の調圧弁に相当) と、プライ 50

マリプリーシリンダ室 10 c の油圧（以下、プライマリ圧）を制御する変速制御弁 30 と、セカンダリプリーシリンダ室 11 c への供給圧（以下、セカンダリ圧）を制御する減圧弁 61 を主要な構成としている。

【0027】

変速制御弁 30 は、メカニカルフィードバック機構を構成するサーボリンク 50 に連結され、サーボリンク 50 の一端に連結されたステップモータ 40 によって駆動されるとともに、サーボリンク 50 の他端に連結したプライマリプリー 10 の可動円錐板 10 a から溝幅、つまり実変速比のフィードバックを受ける。

【0028】

ライン圧制御は、オイルポンプ 22 からの油圧を調圧するソレノイドを備えたプレッシャレギュレータバルブ 60 で構成され、CVTCU20 からの指令（例えば、デューティ信号など）に基づいて運転状態に応じた所定のライン圧 P_L に調圧する（請求項に記載の調圧弁制御手段に相当）。

【0029】

ライン圧 P_L は、プライマリ圧を制御する変速制御弁 30 と、セカンダリ圧を制御するソレノイドを備えた減圧弁 61 にそれぞれ供給される。

【0030】

プライマリプリー 10 とセカンダリプリー 11 の変速比は、CVTCU20 からの変速指令信号に応じて駆動されるステップモータ 40（請求項に記載の変速アクチュエータに相当）によって制御され、ステップモータ 40 に応動するサーボリンク 50 の変位に応じて変速制御弁 30 のスプール 31 が駆動され、変速制御弁 30 に供給されたライン圧 P_L が調圧されてプライマリ圧をプライマリプリー 10 へ供給し、溝幅が可変制御されて所定の変速比に設定される（請求項に記載のメカニカルフィードバック機構に相当）。

【0031】

なお、変速制御弁 30 は、スプール 31 の変位によってプライマリプリーシリンダ室 10 c への油圧の吸排を行って、ステップモータ 40 の駆動位置で指令された目標変速比となるようにプライマリ圧を調圧し、実際に変速が終了するとサーボリンク 50 からの変位を受けてスプール 31 を閉弁する。

【0032】

ここで、図 1 において、CVTCU20 は、無段変速機 5 のプライマリプリー 10 の回転速度を検出するプライマリプリー速度センサ 26、セカンダリプリー 11 の回転速度を検出するセカンダリプリー速度センサ 27、セカンダリプリー 11 のシリンダ室 11 c にかかるセカンダリ圧を検出する油圧センサ 28（請求項に記載のセカンダリプリー油圧検出手段に相当）からの信号と、インヒビタスイッチ 23（請求項に記載のレンジ位置検出手段に相当）からのセレクト位置と、運転者が操作するアクセルペダルの操作量に応じた操作量センサ 24（請求項に記載のアクセルペダル開度検出手段に相当）からのストローク（またはアクセルペダルの開度）、油温センサ 25（請求項に記載の油温検出手段に相当）から無段変速機 5 の油温を読み込んで変速比や V ベルト 12 の接触摩擦力を可変制御する。また、CVTCU20 には、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ 29（請求項に記載のエンジン回転数検出手段に相当）からの信号が ECU21 を介して入力される。

【0033】

CVTCU20 では、車速やアクセルペダルのストロークに応じて目標変速比を決定し、ステップモータ 40 を駆動して実変速比を目標変速比へ向けて制御する変速制御部 201 と、入力トルクや変速比、油温、変速速度などに応じて、プライマリプリー 10 とセカンダリプリー 11 の推力（接触摩擦力）を制御するプリー圧（油圧）制御部 202 から構成される。

【0034】

プリー圧制御部 202 は、入力トルク情報、プライマリプリー回転速度とセカンダリプリー回転速度に基づく変速比、油温からライン圧 P_L の目標値を決定し、プレッシャレギュ

10

20

30

40

50

レータバルブ 60 のソレノイドを駆動することでライン圧 P_L を制御する。また、セカンダリ圧の目標値を決定して、油圧センサ 28 の検出値と目標値に応じて減圧弁 61 のソレノイドを駆動し、フィードバック制御（閉ループ制御）によりセカンダリ圧を制御する。

【0035】

次に、前後進切り換え機構 4 の構造について説明する。

前後進切り換え機構 4 の前進クラッチ 8 と後退ブレーキ 9 を締結圧の ON/OFF により締結、解放制御する油圧回路を、ライン圧 P_L の制御回路とともに図 3 に示す。

【0036】

プレッシャレギュレータバルブ 60 によるライン圧 P_L 制御中に余った余剰油は、プレッシャレギュレータバルブ 60 から回路 71 に送出され、クラッチレギュレータバルブ 70 はこの余剰油を媒体として回路 71 内の余剰油を所定のクラッチ元圧 P_{c0} に調圧する。

10

【0037】

プレッシャレギュレータバルブ 60 およびクラッチレギュレータバルブ 70 は、図外のパイロットバルブからの一定のパイロット圧を元に 2 ウェイリニアソレノイド 80 がデューティ D に応じて作り出した制御圧 P_s 、つまり 2 ウェイリニアソレノイド駆動デューティ D に応動し、ライン圧 P_L およびクラッチ元圧 P_{c0} を制御圧 P_s 、つまり 2 ウェイリニアソレノイド 80 駆動デューティ D に応じ、

例えば、図 4 に示すマップに基づいて制御する。

【0038】

ちなみに、ライン圧 P_L は 2 ウェイリニアソレノイド駆動デューティ D に応じ最低値 $P_{L\text{MIN}}$ および最高値 $P_{L\text{MAX}}$ との間で図示のように変化し、クラッチ元圧 P_{c0} は 2 ウェイリニアソレノイド駆動デューティ D に応じ最低値 $P_{c\text{MIN}}$ および最高値 $P_{c\text{MAX}}$ との間で図示のように変化する。

20

【0039】

クラッチ元圧 P_{c0} は、セレクトスイッチングバルブ 90 に供給される。このセレクトスイッチングバルブ 90 は、前進レンジでクラッチ元圧 P_{c0} を前進クラッチ 8 に供給してその締結圧 P_c を発生させるとともに、後退ブレーキ 9 の締結圧 P_b をドレンする。また、後進レンジでは、クラッチ元圧 P_{c0} を後退ブレーキ 9 に供給してその締結圧 P_b を発生させるとともに、前進クラッチ 8 の締結圧 P_c をドレンする。さらに、駐停車レンジでは、クラッチ元圧 P_{c0} を遮断した状態で、前進クラッチ 8 の締結圧 P_c および後退ブレーキ 9 の締結圧 P_b を共にドレンする。

30

【0040】

前進クラッチ 8 の締結圧回路および後退ブレーキ 9 の締結圧回路には、それぞれアキュムレータ 81, 91 が接続されている。これらアキュムレータ 81, 91 はアキュムピストン 81a, 91a を備え、その一方向にアキュムレータスプリング 81b, 91b を作用させ、これと対向する方向にクラッチ元圧 P_{c0} をアキュムレータ背圧として作用させる。

【0041】

よって、アキュムレータ 81, 91 は、アキュムレータ背圧として作用させたクラッチ元圧 P_{c0} に応じ、対応する前進クラッチ 8 の締結圧 P_c および後退ブレーキ 9 の締結圧 P_b を過渡制御することができる。

40

【0042】

次に、作用を説明する。

[通常変速制御処理]

CVTCU20 による通常の変速制御について、図 5 のフローチャートを参照しながら説明する。

【0043】

まず、ステップ S1 では、プライマリプーリ速度センサ 26 が検出したプライマリプーリ回転速度と、セカンダリプーリ速度センサ 27 が検出したセカンダリプーリ回転速度の比から、実変速比を算出する。

50

【0044】

ステップS2では、ECU21からの入力トルク情報から、無段変速機5への入力トルクを演算する。この入力トルク情報は、例えば、エンジン1の燃料噴射量（噴射パルス幅）とエンジン回転数などで構成される。

【0045】

次に、ステップS3では、上記実変速比と入力トルクに基づいて、図6のマップを参照して必要とするセカンダリ圧（必要セカンダリ圧）を演算する。

なお、このマップは、変速比が小さい（Od側）ほど油圧が低く、変速比が大きい（Lo側）ほど油圧が高く設定され、かつ、入力トルクが大きければ油圧を高く、入力トルクが小さければ油圧を低く設定するもので、予め設定したものである。

10

【0046】

ステップS4では、上記実変速比と入力トルクに基づいて、図7のマップを参照して必要とするプライマリ圧（必要プライマリ圧）を演算する。

なお、このマップは、変速比が小さいほど油圧が低く、大きいほど油圧が高く設定され、かつ、入力トルクが大きければ油圧を高く、小さければ油圧を低く設定するもので、上記必要セカンダリ圧に対して、変速比の小側では相対的に高く、変速比の大側では相対的に低くなるように設定されたものである。ただし、入力トルクによっては、必要プライマリ圧と必要セカンダリ圧の大小関係が逆になる場合もある。

【0047】

次に、ステップS5では、プライマリ圧の目標値であるプライマリ圧操作量を下式により演算する。

20

プライマリ圧操作量 = 必要プライマリ圧 + オフセット量

ここで、オフセット量は、変速制御弁30の特性に応じて設定される値（油圧の加算値）であり、圧力損失の特性は、完全に油圧に比例するわけではないので、これを補償する値である。

【0048】

ステップS6では、プライマリ圧操作量と上記ステップS3で求めた必要セカンダリ圧との大小関係を比較判定する。プライマリ圧操作量の方が大きい場合にはステップS7へ進み、必要セカンダリ圧がプライマリ圧操作量以上である場合にはステップS8へ進む。

【0049】

ステップS7では、ライン圧 P_L の目標値であるライン圧操作量をプライマリ圧操作量として本制御を終了する。

30

【0050】

ステップS8では、ライン圧操作量を必要セカンダリ圧として本制御を終了する。

【0051】

このように、プライマリ圧操作量と必要セカンダリ圧のいずれか大きい方をライン圧操作量（目標油圧）として求めた後、プレッシャレギュレータバルブ60のソレノイドを駆動するための制御量（デューティ信号など）へ変換してプレッシャレギュレータバルブ60を駆動する。

【0052】

40

（第1実施例）

以下、本発明の第1実施例を図面に基づいて説明する。本実施例では、ライン圧を調圧するプレッシャレギュレータバルブ60が最大出力側（以下、MAX側と記す）に固着した場合を検出する。このMAX側固着を検出する必要性を述べる。

上述の実施の形態の構成では、プライマリプーリシリンダ室10cに供給される油圧は変速制御弁31を介して供給される。一方セカンダリプーリシリンダ室11cには減圧弁61を介して供給される。よって、例えばプレッシャレギュレータバルブ60がMAX側に固着したとしても、変速制御自体は達成可能である。しかしながら、常にライン圧が高い状態では、ベルトのクランプ圧等が高くなり過ぎ、トルク伝達時の摩擦力によって燃費の悪化を招く虞があるからである。

50

【 0 0 5 3 】

[車両停止時のライン圧フェール判定制御]

図 8 はライン圧フェール判定制御の制御内容を表すフローチャートである。

【 0 0 5 4 】

ステップ 1 0 1 では、レンジ信号，車速，アクセルペダルストローク，エンジン回転数，油温，各ソレノイド及びセンサ類のフェールフラグを読み込む。

【 0 0 5 5 】

ステップ 1 0 2 では、故障判定許可条件が成立したかどうかを判断し、成立したときはステップ 1 0 3 へ進み、それ以外は本制御を終了する（請求項に記載の故障判定許可手段に相当）。ここで、故障判定許可条件を下記に示す。

10

- ・レンジ信号が N，もしくは Pレンジ（動力が伝達されない状態）
- ・車速 = 0（車両停止状態）
- ・アクセルが踏まれていないアイドル状態（運転者に発進意図がない状態）
- ・エンジン回転数がライン圧を出力可能な回転数以上
- ・油温が所定油温範囲内（低温時は粘性が高く制御性が低下する虞があり、高温時は油量収支不足になる虞があるため）
- ・各ソレノイド，油圧センサ 2 8 及び各回転センサ（ 2 6 ， 2 7 ， 2 9 ）がフェールしていない状態

上記各条件が全て成立したときのみ、油圧制御を通常と異なる状態に制御しても安全な状態が確保されたと判断して、故障判定を許可する（請求項 2，3 に対応）。

20

【 0 0 5 6 】

ステップ 1 0 3 では、ライン圧の指令値を最低とする M I N 指令値を出力する。

【 0 0 5 7 】

ステップ 1 0 4 では、セカンダリ油圧を制御する減圧弁 6 1 に対し、M A X 指令値を出力する。

【 0 0 5 8 】

ステップ 1 0 5 では、第 1 タイマをカウントアップする。

【 0 0 5 9 】

ステップ 1 0 6 では、タイマカウント値が所定値 t_0 よりも大きいかどうかを判断し、大きいときは所定時間 t_0 以上経過したとしてステップ 1 0 7 へ進み、それ以外は第 1 タイマのカウントを継続する。

30

【 0 0 6 0 】

ステップ 1 0 7 では、ライン圧指令値と油圧センサ 2 8 の検出値の差の絶対値が所定値 A よりも大きいかどうかを判断し、大きいときはステップ 1 0 8 へ進み、それ以外は本制御を終了する。

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 0 8 では、第 2 タイマをカウントアップする。

【 0 0 6 2 】

ステップ 1 0 9 では、第 2 タイマカウント値が所定値 t_1 よりも大きいかどうかを判断し、大きいときはステップ 1 1 0 へ進み、それ以外はステップ 1 0 7 ~ ステップ 1 0 9 を繰り返す。

40

【 0 0 6 3 】

ステップ 1 1 0 では、ライン圧を制御するプレッシャレギュレータバルブ 6 0 が M A X 固着故障と判定する（請求項 1 に対応）。尚、ステップ 1 0 3 ~ ステップ 1 1 0 が請求項に記載の故障判断許可手段に相当する。

【 0 0 6 4 】

上記制御内容を図 9 のタイムチャートに基づいて説明する。

時刻 t_1 において、故障判定許可条件が成立すると、ステップ 1 0 3 においてライン圧 M I N 制御指令を出力し、ステップ 1 0 4 においてセカンダリシリンダ室 1 1 c への供給油圧を、ライン圧がそのまま供給されるように減圧弁 6 1 のドレン量が 0、すなわち M A X

50

指令を出力する。本実施の形態のベルト式無段変速機では、油圧センサとしてセカンダリプリーシリンダ室 11c に供給される油圧のみ検出しており、ライン圧自体を検出する油圧センサは備えていない。よって、減圧弁 61 のドレン量を 0 とすることで、セカンダリプリーシリンダ室 11c の油圧を検出する油圧センサ 28 によりライン圧を検出できる状態にする。

【0065】

故障判定許可条件が成立し、油圧センサ 28 の検出油圧が安定する所定時間 t_1 の間、すなわち時刻 t_2 まで油圧の検出を行わない。そして、所定時間 t_1 経過後、時刻 t_2 から油圧センサ 28 の油圧を検出し、検出された油圧とライン圧指令値である MIN 圧との偏差を検出する。この偏差が所定量 A 以上の状態が所定時間 t_2 以上継続して検出されるときは、時刻 t_3 において、ライン圧指令値として MIN 圧を指令しているにもかかわらず高いライン圧が供給されていることになり、プレッシャレギュレータバルブ 60 が MAX 固着しているとして、故障が判定される。

10

【0066】

以上説明したように、ライン圧を直接検出する油圧センサを備えておらず、セカンダリプリーシリンダ室 11c の油圧を検出する油圧センサのみ備えた構成であっても、ライン圧の MAX 側固着を検出することが可能となり、ライン圧の上昇による燃費の悪化を防止することができる。

【0067】

(第 2 実施例)

20

図 10 は第 2 実施例における油圧コントロールユニットおよび CVT コントロールユニットの概念図である。第 1 実施例では、セカンダリシリンダ室 11c の油圧を検出する油圧センサ 28 のみを備えた構成としたが、第 2 実施例では、油圧センサ 28 に加えて、プライマリシリンダ室 10c の油圧を検出するプライマリ油圧センサ 32 (請求項に記載のプライマリプリー油圧検出手段に相当) を備えている点が異なる。その他については基本的に第 1 実施例と同じであるため説明を省略する。

【0068】

第 2 実施例においても、第 1 実施例と同様に、ライン圧を調圧するプレッシャレギュレータバルブ 60 が最大出力側 (以下、MAX 側と記す) に固着した場合を検出するが、第 1 実施例が車両停車時に検出制御を行うのに対し第 2 実施例では走行中に検出制御を行う点が異なる。

30

【0069】

[車両走行時のライン圧フェール判定制御]

図 11 はライン圧フェール判定制御の制御内容を表すフローチャートである。

【0070】

ステップ 201 では、実変速比, 目標変速比, エンジン回転数, セカンダリシリンダ室油圧, 各ソレノイド及びセンサ類のフェールフラグを読み込む。

【0071】

ステップ 202 では、故障判定許可条件が成立したかどうかを判断し、成立したときはステップ 203 へ進み、それ以外は本制御を終了する。ここで、故障判定許可条件を下記に示す。

40

・実変速比 < 所定変速比 (オーバードライブ相当)

実変速比がオーバードライブ相当のときは、図 7 の変速比 - プライマリ圧マップで示したように、必要プライマリ圧が低く、従って、ライン圧も低い値に制御されているからである (請求項 5 に対応)。

・目標変速比 < 所定変速比 (オーバードライブ相当)

目標変速比がオーバードライブ相当の時は、現時点でオーバードライブ相当であるため変速状態が定常状態であると判断できるからである (請求項 5 に対応)。

・変速判断していない

変速マップで変速線を横切ることなく、高変速比の状態ですら定常走行していない場合は、変

50

速比を運転者の意図に応じて変更する必要がある、ステップモータをオーバーストローク駆動することによる応答遅れを防止するためである。

・エンジン回転数 > 所定値

エンジン回転数が所定値以上であれば、油量収支上、十分な油圧が出る状態が確保されているからである（請求項 6 に対応）。

・セカンダリ油圧 < 所定値

ベルト式無段変速機はプライマリプーリとセカンダリプーリのベルトクランプ力のバランスで変速を行っており、セカンダリ油圧が高い状態で仮に低めのライン圧をプライマリプーリにそのまま供給すると、変速する虞があるからである。

・各ソレノイド，油圧センサ 28 及び各回転センサ（26，27，29）及びステップモータがフェールしていない状態

上記各条件が全て成立したときにのみ、油圧制御を通常と異なる状態に制御しても安全な状態が確保されたと判断して、故障判定を許可する（請求項に記載の故障判断許可手段に相当）。

【0072】

ステップ 203 では、ステップモータをオーバーストローク位置まで駆動する。

【0073】

ステップ 204 では、第 1 タイマをカウントアップする。

【0074】

ステップ 205 では、タイマカウント値が所定値 t_0 よりも大きいかどうかを判断し、大きいときは所定時間 t_0 以上経過したとしてステップ 206 へ進み、それ以外は第 1 タイマのカウントを継続する。

【0075】

ステップ 206 では、ライン圧指令値とプライマリ油圧センサ 32 の検出値の差の絶対値が所定値 A よりも大きいかどうかを判断し、大きいときはステップ 207 へ進み、それ以外は本制御を終了する。

【0076】

ステップ 207 では、第 2 タイマをカウントアップする。

【0077】

ステップ 208 では、第 2 タイマカウント値が所定値 t_1 よりも大きいかどうかを判断し、大きいときはステップ 209 へ進み、それ以外はステップ 206 ~ ステップ 208 を繰り返す。

【0078】

ステップ 209 では、ライン圧を制御するプレッシャレギュレータバルブ 60 が MAX 固着故障と判定する。尚、ステップ 203 ~ ステップ 209 が請求項に記載の故障判断許可手段に相当する。

【0079】

上記制御内容を図 9 のタイムチャートに基づいて説明する。

時刻 t_1 において、故障判定許可条件が成立すると、ステップ 203 においてステップモータをオーバーストローク位置まで駆動する（請求項 4 に対応）。

【0080】

ここで、ステップモータをオーバーストローク位置まで駆動する理由について説明する。図 13 は変速制御の機械的フィードバック機構の概略図を表す図である。変速比を Hi 側に変速するとき、プライマリプーリの溝幅を狭くする。よって、プライマリプーリシリンドラ室 10c に油圧を供給する。まず、ステップモータ 40 を図中右方に移動させる。これによりスプール 31a が右方に移動し、ライン圧ポートを連通させることで油圧が供給され、プライマリプーリの可動円錐板が図中左方に移動し、Hi 側に変速する。この可動円錐板の移動によってスプール 31a が図中左方に移動し、再度ライン圧ポートを遮断する。よって油圧の供給が停止し変速が完了する。

【0081】

第2実施例における故障検出が許可された状態は、高変速比（オーバードライブ）状態での定常走行である。このとき、プライマリプーリの溝幅は最も狭い状態になっており、更に油圧を供給したとしても変速比が変化することはない。よって、ステップモータ40をオーバーストロック位置まで駆動し、高変速比の状態ライン圧を直接プライマリプーリシリンダ室10cに供給し、プライマリ油圧センサ32によってライン圧を検出できる状態にする。

【0082】

故障判定許可条件が成立し、プライマリ油圧センサ32の検出油圧が安定する所定時間 t_1 の間、すなわち時刻 t_2 まで油圧の検出を行わない。そして、所定時間 t_1 経過後、時刻 t_2 からプライマリ油圧センサ32の油圧を検出し、検出された油圧とライン圧指令値との偏差を検出する。この偏差が所定量A以上の状態が所定時間 t_2 以上継続して検出されるときは、時刻 t_3 において、ライン圧指令値よりも高いライン圧が供給されていることになり、プレッシャレギュレータバルブ60がMAX固着しているとして、故障が判定される。

10

【0083】

以上説明したように、ライン圧を直接検出する油圧センサを備えておらず、プライマリプーリシリンダ室10cの油圧を検出するプライマリ油圧センサ32によって、走行中にライン圧のMAX側固着を検出することが可能となり、ライン圧の上昇による燃費の悪化を防止することができる。

【0084】

以上、本発明の実施の形態及び第1実施例、第2実施例を説明してきたが、本発明の具体的な構成は本実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例におけるVベルト式無段変速機の概略構成図である。

【図2】第1実施例における油圧コントロールユニットおよびCVTコントロールユニットの概念図である。

【図3】第1実施例における前進クラッチと後退ブレーキを締結圧のON/OFFにより締結、解放制御する油圧回路を、ライン圧の制御回路とともに示した図である。

【図4】第1実施例におけるソレノイド駆動デューティとライン圧およびクラッチ元圧との関係を示す線図である。

30

【図5】第1実施例におけるCVTコントロールユニットのプーリ圧制御部で行われる油圧制御の流れを示すフローチャートである。

【図6】第1実施例における変速比と入力トルクに応じた必要セカンダリ圧のマップである。

【図7】第1実施例における変速比と入力トルクに応じた必要プライマリ圧のマップである。

【図8】第1実施例におけるライン圧フェール判定制御の制御内容を表すフローチャートである。

【図9】第1実施例におけるライン圧フェール判定制御を示すタイムチャートである。

40

【図10】第2実施例における油圧コントロールユニットおよびCVTコントロールユニットの概念図である。

【図11】第2実施例におけるライン圧フェール判定制御の制御内容を表すフローチャートである。

【図12】第2実施例におけるライン圧フェール判定制御を示すタイムチャートである。

【図13】第2実施例におけるステップモータをオーバーストロックした場合の変速制御弁の位置を表す概略図である。

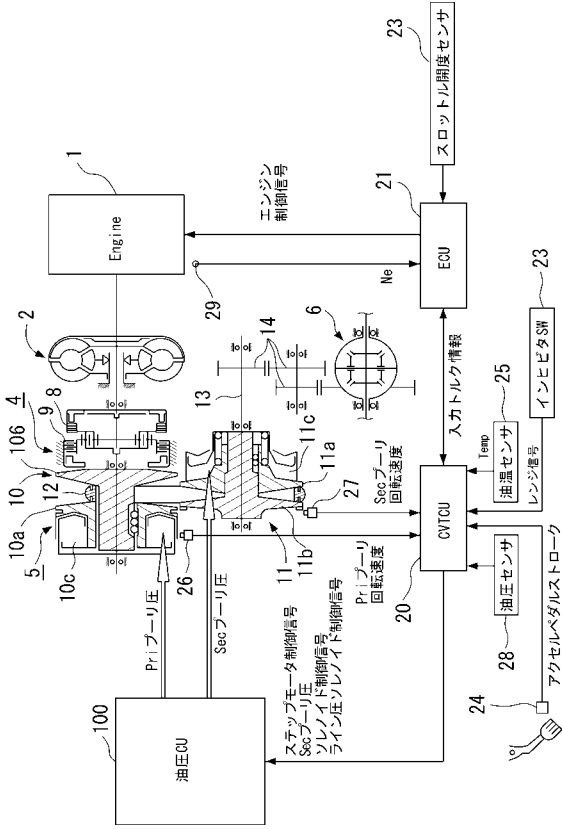
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 トルクコンバータ

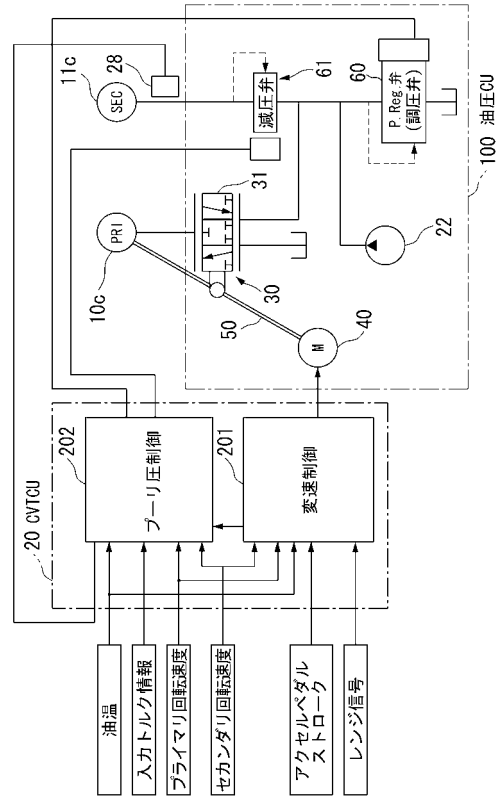
50

4	前後進切り換え機構	
5	無段変速機	
6	ディファレンシャルギア	
8	前進クラッチ	
9	後退ブレーキ	
10	プライマリプーリ	
10a	可動円錐板	
10b	固定円錐板	
10c	プライマリプーリシリンダ室	
11	セカンダリプーリ	10
11a	可動円錐板	
11b	固定円錐板	
11c	セカンダリプーリシリンダ室	
12	Vベルト	
13	出力軸	
14	アイドラギア	
20	CVTコントロールユニット(CVTCU)	
21	エンジンコントロールユニット(ECU)	
22	オイルポンプ	
23	インヒビタスイッチ	20
24	操作量センサ	
25	油温センサ	
26	プライマリプーリ速度センサ	
27	セカンダリプーリ速度センサ	
28	油圧センサ	
29	エンジン回転数センサ	
30	変速制御弁	
31	スプール	
32	プライマリ油圧センサ	
40	ステップモータ	30
50	サーボリンク	
60	プレッシャレギュレータバルブ(調圧弁)	
61	減圧弁	
70	クラッチレギュレータバルブ	
71	回路	
80	2ウェイリニアソレノイド	
81	アキュムレータ	
81a	アキュムピストン	
81b	アキュムレータスプリング	
90	セレクトスイッチングバルブ90	40
91	アキュムレータ	
91a	アキュムピストン	
91b	アキュムレータスプリング	
100	油圧コントロールユニット(油圧CU)	
201	変速制御部	
202	プーリ圧制御部	

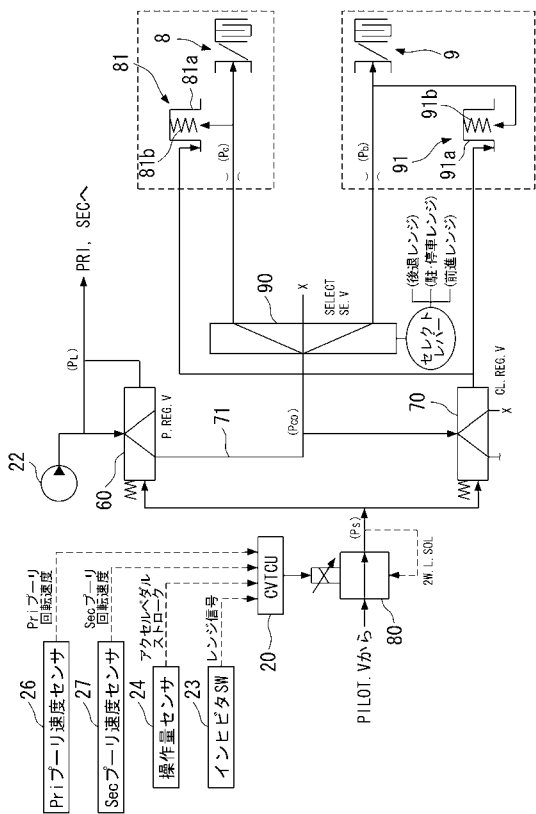
【 図 1 】



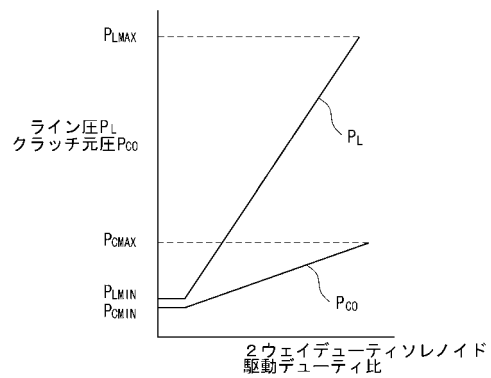
【 図 2 】



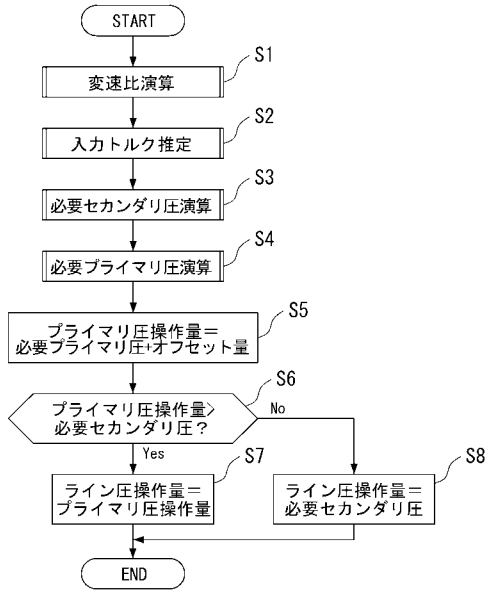
【 図 3 】



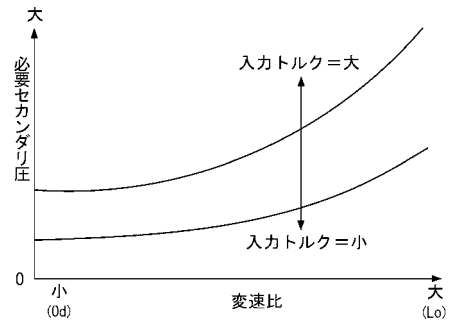
【 図 4 】



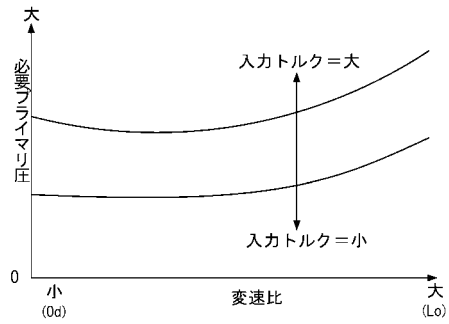
【 図 5 】



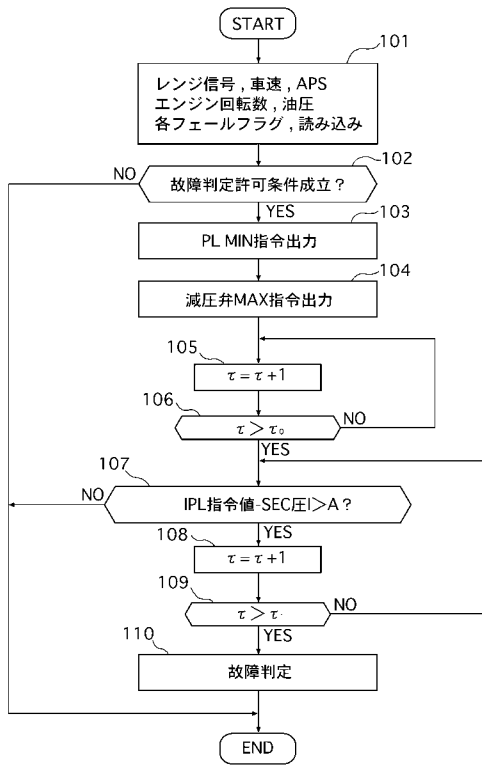
【 図 6 】



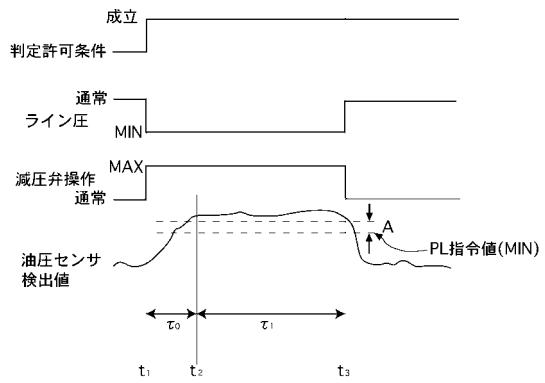
【 図 7 】



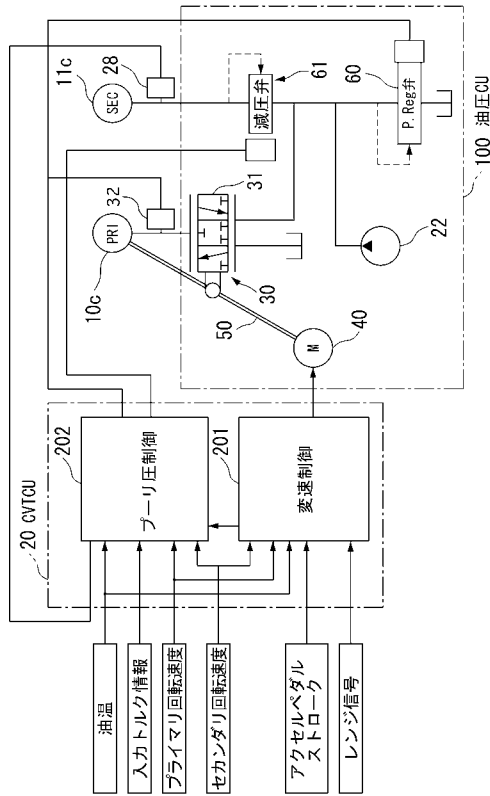
【 図 8 】



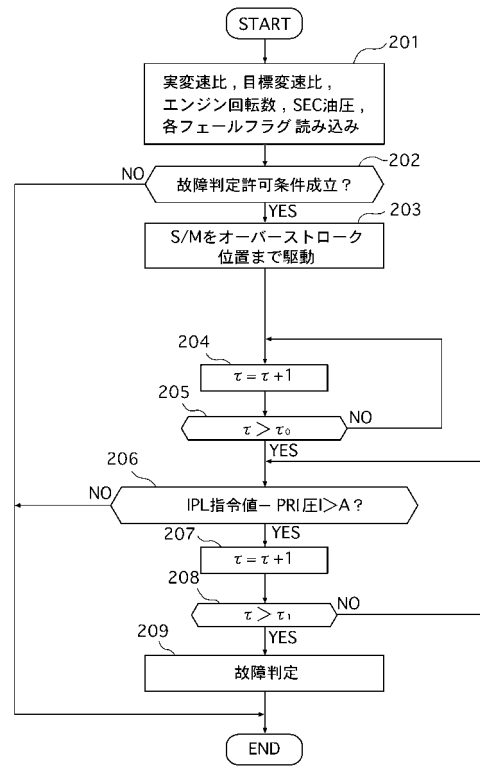
【 図 9 】



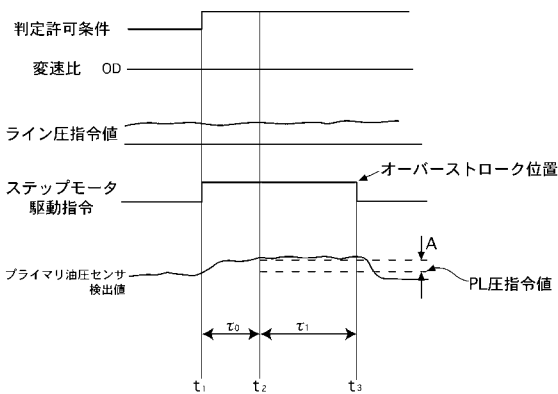
【 図 1 0 】



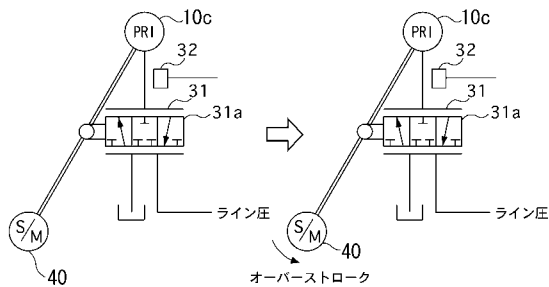
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 H 59:44	F 1 6 H 59:44	
F 1 6 H 59:72	F 1 6 H 59:72	
(72)発明者 若原 龍雄		
静岡県富士市今泉700番の1		ジヤトコ株式会社内
(72)発明者 山本 雅弘		
静岡県富士市今泉700番の1		ジヤトコ株式会社内
Fターム(参考) 3J552 MA07 MA12 NA01 NB01 PA59 PB06 VA18W VA32Z VA37Z VA48W		
VA62W VB01W VC01W VC03Z VD02W		