

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4958516号
(P4958516)

(45) 発行日 平成24年6月20日(2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月30日(2012.3.30)

(51) Int.Cl. F I
B60K 23/08 (2006.01) B60K 23/08 ZHVC
B60K 17/356 (2006.01) B60K 17/356 B

請求項の数 5 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-296581 (P2006-296581) (22) 出願日 平成18年10月31日(2006.10.31) (65) 公開番号 特開2008-110738 (P2008-110738A) (43) 公開日 平成20年5月15日(2008.5.15) 審査請求日 平成21年9月24日(2009.9.24)</p>	<p>(73) 特許権者 000225050 GKNドライブラインジャパン株式会社 栃木県栃木市大宮町2388番地 (74) 代理人 100110629 弁理士 須藤 雄一 (72) 発明者 佐山 正幸 栃木県栃木市大宮町2388番地 GKN ドライブラ イン トルクテクノロジー株式会社内 審査官 広瀬 功次</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 四輪駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車の少なくともスロットル開度情報に基づいて把握される走行状態に応じて二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切換制御するオートモードを制御手段によって行わせる四輪駆動制御装置において、

前記制御手段は、ロックオートモードを備え、

前記オートモードとロックオートモードとを選択可能とするスイッチを設け、

前記ロックオートモードは、前記スロットル開度情報による四輪駆動状態から二輪駆動状態への切換制御を規制して四輪駆動状態を維持させる

ことを特徴とする四輪駆動制御装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の四輪駆動制御装置であって、

主駆動輪を駆動する主駆動源及び副駆動輪を駆動する副駆動源を備え、

前記制御手段は、前記副駆動源からの駆動力伝達を断続することによって前記二輪駆動状態と四輪駆動状態とを切り換える

ことを特徴とする四輪駆動制御装置。

【請求項3】

請求項2記載の四輪駆動制御装置であって、

前記主駆動源は、エンジンであり、

前記副駆動源は、前記エンジンの回転による発電電力によって駆動する電動モータであ

20

る

ことを特徴とする四輪駆動制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の四輪駆動制御装置であって、

前記ロックオートモードは、前記スロットル開度情報による四輪駆動状態から二輪駆動状態への切換制御を規制した場合に制動時又は前記電動モータの許容回転数を超えるとき以外は四輪駆動状態を維持する

ことを特徴とする四輪駆動制御装置。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 記載の四輪駆動制御装置であって、

前記制御手段は、前記ロックオートモードの四輪駆動状態で変速位置を 1 速又は 2 速とする

ことを特徴とする四輪駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動源に電動モータを用いた電気自動車や駆動源にエンジンと電動モータとを併用するハイ・ブリッド電気自動車の四輪駆動制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の四輪駆動制御装置としては、主駆動源としてのエンジンの出力によって例えば左右の前輪を駆動させ、副駆動源としての電動モータの出力によって例えば左右の後輪を駆動させるものがある。

【0003】

この四輪駆動制御装置では、A/Tシフト信号、車輪速信号、エンジン回転数信号、モータ回転数信号、スロットル開度信号、ABS (Antilock Brake System) 信号、フェイル信号、TCS (Traction Control System) 信号等の各種信号に応じて、電動モータの出力を断続させ、二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切り換えるようになっている。

【0004】

しかしながら、従来の四輪駆動制御装置では、四輪駆動走行時に前記スロットル開度信号やA/Tシフト信号等に基づき運転者の意図に反して二輪駆動状態に切り替わるという問題があった。

【0005】

例えば、交差点などにおいて、アクセルを微妙に調整しつつ走行するとき、車輪にスリップがなければ、アクセルを戻したときにコントローラが車両をエンジンブレーキ状態であると判断し、四輪駆動状態を二輪駆動状態に切り替える場合等がある。

【0006】

このような切換により、運転者は交差点走行などにおいて違和感を感じるという問題があり、改善が望まれていた。

【0007】

【特許文献 1】特開 2000 - 355227 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明が解決しようとする課題は、運転者の意図に反した四輪駆動状態から二輪駆動状態への自動的な切り換えが違和感を与える点である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、自動的な切換による違和感を与えないようにするため、自動車の少なくとも

10

20

30

40

50

スロットル開度情報に基づいて把握される走行状態に応じて二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切換制御するオートモードを制御手段によって行わせる四輪駆動制御装置において、前記制御手段は、ロックオートモードを備え、前記オートモードとロックオートモードとを選択可能とするスイッチを設け、前記ロックオートモードは、前記スロットル開度情報による四輪駆動状態から二輪駆動状態への切換制御を規制して四輪駆動状態を維持させることを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、スイッチによってロックオートモードを選択すると、スロットル開度情報による四輪駆動状態から二輪駆動状態への切換制御を規制して四輪駆動状態を維持させることができる。

10

【0011】

従って、自動的に二輪駆動状態と四輪駆動状態とを切り換えながら、微妙なアクセル操作時などには、四輪駆動状態を維持させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

自動的な切換による違和感を与えないようにするという目的を、スロットル開度信号による四輪駆動状態から二輪駆動状態への切換制御を規制することによって実現した。

【実施例】

【0013】

20

[四輪駆動車の全体構成]

図1は、本発明に実施例に係る四輪駆動制御装置を適用した四輪駆動車のスケルトン平面図である。図1のように、四輪駆動車1は、駆動源にエンジンと電動モータとを併用するハイ・ブリッド電気自動車であり、主駆動源である内燃機関としてのエンジン3と、副駆動源である電動モータ5とを備えている。

【0014】

前記エンジン3は、主駆動輪としての左右の前輪7, 9を駆動し、電動モータ5は副駆動輪としての左右の後輪11, 13を駆動するようになっている。但し、前輪を副駆動源の電動モータ5で駆動し、後輪11, 13を主駆動源のエンジン3で駆動する構成にすることもできる。左右の前輪7, 9には、制動手段としてのディスク・ブレーキ15, 17が備えられており、左右の後輪11, 13にも制動手段としてのブレーキ16, 18が備えられている。

30

【0015】

前記エンジン3の出力は、変速装置としてのトランス・ミッション19を介してフロント・デファレンシャル装置21(以下、「フロント・デフ21」と称する。)に入力されるようになっている。フロント・デフ21には、左右のアクスル・シャフト23, 25を介して、前記前輪7, 9が連動連結されている。

【0016】

また、エンジン3側には、発電器としてのジェネレータ27が設けられている。ジェネレータ27は、エンジン3の回転に連動して発電するようになっている。

40

【0017】

前記電動モータ5は、制御手段としてのコントローラ29によって制御されるようになっている。電動モータ5は、減速駆動装置31の駆動源として構成され、ジェネレータ27から給電され駆動する。電動モータ5の出力は、減速駆動装置31の減速機構33に入力される。減速機構33からは、リヤ・デファレンシャル装置35(以下、「リヤ・デフ35」と称する。)入力される。リヤ・デフ35には、左右のアクスル・シャフト37, 39を介して、前記左右の後輪11, 13が連動連結されている。左右の後輪11, 13には、制動手段としてディスク・ブレーキ41, 43が備えられている。電動モータ5から後輪11, 13の駆動系路には、トルク伝達を断続する断続部が設けられており、本実施例においては、前記減速機構33とリヤ・デフ35との間に、トルク伝達を断続する断

50

続部としてのクラッチ 45 が設けられている。クラッチ 45 は、前記コントローラ 29 によってトルク伝達を断続制御されるようになっている。

[制御手段]

前記制御手段としてのコントローラ 29 は、ECU (Electric Control Unit) 47 及びモータ 4WD・ECU 49 を備えている。ECU 47 と 4WD・ECU 47 とは、CAN (Community Area Network) を構築し、相互に情報を共有する。なお、ECU 47 は、4WD・ECU 47 と結合した単一の ECU としてもよく、また複数の ECU から構成してもよい。

【 0018 】

前記 ECU 47 は、車両情報として例えばトランス・ミッション 19 の A/T シフトセンサ 50 からの信号である A/T シフト信号、車輪速センサ 51 からの車輪速信号、エンジン回転数センサ 53 からのエンジン回転数信号、加速装置のスロットル開度センサ 55 からのスロットル開度信号、モータ回転数センサ 57 からのモータ回転数信号、ディスク・ブレーキ 15, 17, 16, 18 からのブレーキ信号の他、車両異常を示すフェイル信号、TCS (Traction Control System) 制御装置が TCS 制御を行っているか否かを示す TCS 信号等が入力されるようになっている。

【 0019 】

前記モータ 4WD・ECU 49 は、駆動制御モードとして 4WD オートモードと 4WD ロックオートモードと 2WD モードとを備えている。各モードは、スイッチ 59 の操作によって選択可能となっている。

[四輪駆動制御]

四輪駆動制御は、前記 4WD オートモードと 4WD ロックオートモードにおいて、発進時や前輪 7, 9 のスリップ時に後輪 11, 13 によるトルクアシスト等を行う。基本制御は、4WD オートモードと 4WD ロックオートモードとの何れにおいても、発進から 15 ~ 30 km/h 程度までの所定の低速域でエンジン 3 に加えて電動モータ 5 を駆動させて四輪駆動状態とする。一方、中・高速域では、エンジン 3 のみを駆動させて二輪駆動状態とする。

かかる基本制御に加え、ECU 47 に入力された車両情報としての各種信号に基づきモータ 4WD・ECU 49 によってクラッチ 45 を断続させ二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切換制御する。

【 0020 】

すなわち、前記 4WD オートモードは、A/T シフト信号、車輪速信号、エンジン回転数信号、スロットル開度信号、モータ回転数信号、ABS 信号、フェイル信号、TCS 信号に基づいて二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切換制御する。

【 0021 】

前記スロットル開度信号及び A/T シフト信号に基づく切換制御は、スロットル開度が所定値となったとき又は変速位置であるシフト位置が所定の高速段としての 3 速以上となったときに二輪駆動状態とするものである。

【 0022 】

前記 4WD ロックオートモードは、スロットル開度信号及び A/T シフト信号以外の信号に応じて二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切換制御し、且つスロットル開度信号及び A/T シフト信号による二輪駆動状態と四輪駆動状態との切換制御を規制して四輪駆動状態とするものである。

【 0023 】

前記四輪駆動制御について、図 2 ~ 図 4 を参照して説明する。図 2 は、駆動モード制御の概略を示すフローチャートである。図 3 は 4WD オートモードの詳細を示すフローチャートである。図 4 は、4WD ロックオートモードの詳細を示すフローチャートである。

【 0024 】

図 2 のように、四輪駆動制御では、ステップ S1 において車両データ通信が行われる。すなわち、A/T シフト信号、車輪速信号、エンジン回転数信号、スロットル開度信号、

10

20

30

40

50

モータ回転数信号、ブレーキ信号、フェイル信号、TCS信号等がECU47に入力される。これによりステップS1の処理は完了し、ステップS2へ移行する。

【0025】

ステップS2では、駆動制御モードの判断を行う。すなわち、駆動制御モードが、4WDオートモード、4WDロックオートモード、2WDモードのいずれに選択されているかを判断する。

【0026】

4WDオートモードに選択されている場合にはステップS3へ移行し、4WDロックオートモードに切り替えられている場合にはステップS4へ移行し、2WDモードに選択されている場合にはステップS5へ移行する。

10

【0027】

そして、ステップS3では4WDオートモードが実行され、ステップS4では4WDロックオートモードが実行される。ステップS5では、2WDモードが実行され、モータ4WD・ECU49によってクラッチ45の切り離しや電動モータ5の駆動停止を行わせる。

【0028】

各ステップS3～S5が完了した後は、ステップS1からの処理が繰り返されることになる。

[4WDオートモード]

図2のステップS4に係る4WDオートモードについて、図3を参照して説明する。

20

【0029】

図3のように、4WDオートモードでは、ステップS11において、各種信号の読み込みが行われる。すなわち、モータ4WD・ECU49が、A/Tシフト信号、車輪速信号、エンジン回転数信号、スロットル開度信号、モータ回転数信号、ブレーキ信号等に基づくABS(Antilock Brake System)制御装置がABS制御を行っているか否かを示すABS信号、フェイル信号、TCS信号をECU47から読み込む。これによってステップS11の処理は完了し、ステップS12へ移行する。

【0030】

ステップS12では、読み込んだ信号に基づいてクラッチ45の切り離し決定を行う。すなわち、シフト位置が3速以上となったか否か、車輪速、エンジン回転数、スロットル開度、モータ回転数が所定値となったか否か、及びABS信号、フェイル信号、TCS信号の有無等を判断する。そして、かかる判断結果に基づいてクラッチ45の切り離しを行うか否かを決定する。

30

【0031】

前記スロットル開度信号及びA/Tシフト信号に基づく場合は、スロットル開度が所定値となったとき又はシフト位置が3速以上となったときに、クラッチの切り離しを行う決定をする。

【0032】

そして、クラッチの切り離しを行うと判断した場合はステップS13へ移行し、同切り離しを行わないと判断した場合はステップS14へ移行する。

40

【0033】

ステップS13では、モータ4WD・ECU49によってクラッチ45の切り離しを行わせる。クラッチ45を切り離すと、減速機構33とリヤ・デフ35の間でトルク伝達が遮断状態となる。このため、電動モータ5の駆動力が左右の後輪11, 13へ伝達することが規制され、左右の前輪7, 9のみによる二輪駆動状態となる。これによってステップS13の処理が完了し、ステップS11からの処理が繰り返される。

【0034】

ステップS14では、モータ4WD・ECU49によってクラッチ45の締結させておく。従って、減速機構33とリヤ・デフ35との間でトルク伝達が接続状態であり、電動モータ5の駆動力が減速機構33からクラッチ45、リヤ・デフ35、左右のアクスル・

50

シャフト 37, 39 を介して左右の後輪 11, 13 へ伝達される。このため、左右の前後輪 7, 9, 11, 13 による四輪駆動状態となる。これによってステップ S 14 の処理が完了し、ステップ S 11 からの処理が繰り返される。

【 4WD ロックオートモード 】

図 2 のステップ S 5 に係る 4WD ロックオートモードについて、図 4 を参照して説明する。

【 0035 】

図 4 のように、4WD ロックオートモードでは、ステップ S 21 において、4WD ロック信号の入力が行われる。すなわち、スイッチ 59 の選択に基づいて出力された 4WD ロック信号が、モータ 4WD・ECU 49 に入力される。これによって、ステップ S 21 の処理が完了し、ステップ S 22 へ移行する。

10

【 0036 】

ステップ S 22 では、前記 4WD ロック信号に応じて、A/T シフト規制及びスロットル開度信号の読込規制が行われる。すなわち、モータ 4WD・ECU 49 は、A/T シフトが 3 速以上の高速段へ変速することを規制する規制信号を ECU 47 を介して A/T シフト側へ送信する。これによって、A/T シフトは、3 速以上の高速段へ変速せず、低速段である 2 速までしか変速しないように制限される。なお、このばあいの変速段は、1 速にすることも可能である。

【 0037 】

同時に、モータ 4WD・ECU 49 は、4WD ロック信号に応じて、アクセル開度信号を読み込まないように規制され、アクセル開度の検出値が無効化される。これによってステップ S 22 の処理が完了し、ステップ S 23 へ移行する。

20

【 0038 】

ステップ S 23 では、各種信号の読み込みが行われる。すなわち、モータ 4WD・ECU 49 は、読込規制されているアクセル開度信号以外の A/T シフト信号、車輪速信号、エンジン回転数信号、モータ回転数信号、ABS 信号、フェイル信号、TCS 信号を ECU 47 から読み込む。これによってステップ S 21 の処理は完了し、ステップ S 24 へ移行する。

【 0039 】

ステップ S 24 では、読み込んだ信号に基づいて、クラッチ 45 の切り離し決定を行う。すなわち、エンジン回転数、車輪速、モータ回転数が所定値となったか否か、及び ABS 信号、フェイル信号、TCS 信号の有無等を判断する。そして、かかる判断結果に基づいてクラッチ 45 の切り離しを行うか否かを決定する。

30

【 0040 】

このとき、4WD ロックオートモードでは、前記スロットル開度信号の読み込みが規制され且つ A/T シフトが 3 速以上の高速段へ変速することを規制されているため、スロットル開度及びシフト位置に基づくクラッチの切り離し決定は行われない。

【 0041 】

前記クラッチの切り離しを行うと判断した場合はステップ S 25 へ移行し、同切り離しを行わないと判断した場合はステップ S 26 へ移行する。

40

【 0042 】

ステップ S 25 では図 3 のステップ S 13 と同様の処理が行われ、ステップ S 26 では図 3 のステップ S 14 と同様の処理が行われる。両ステップ S 25, S 26 が完了した後は、ステップ S 21 からの処理が繰り返されることになる。

【 0043 】

従って、4WD ロックオートモードでは、スロットル開度信号及び A/T シフト信号以外の信号に応じて二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切換制御させる。また、スロットル開度信号による四輪駆動状態から二輪駆動状態への切換制御を規制して四輪駆動状態を維持させる。

【 0044 】

50

本実施例では、制動時又は前記電動モータの許容回転数を超えるとき以外は四輪駆動状態を維持する。

【0045】

このため、4WDロックオートモードでは、交差点での走行時に微妙なアクセル制御を行っているとき運転者の意に反して四輪駆動状態から二輪駆動状態に変更されることがなく、違和感無く走行することができる。また、凍結時の坂道走行などにおいてアクセルを離しても3速へシフトアップされることが無く、四輪駆動状態から二輪駆動状態に変更されずに違和感の少ない又は違和感のない走行を行わせることができる。

[実施例の効果]

本実施例によれば、4WDロックオートモードでは、走行状態に応じて二輪駆動状態と四輪駆動状態とを自動的に切換制御すると共にスロットル開度情報による四輪駆動状態から二輪駆動状態への切換制御を規制して四輪駆動状態を維持させることができる。

【0046】

従って、4WDロックオートモードによって、自動的に二輪駆動状態と四輪駆動状態とを切り換える場合であっても、確実に四輪駆動状態を維持することができる。

【0047】

また、4WDオートモードは、スロットル開度が所定値となったとき又はシフト位置が所定の高速段である3速以上となったときに二輪駆動状態とし、4WDロックオートモードでは、モータ4WD・ECU49の制御によって、スロットル開度信号の読込規制によりスロットル開度の検出値を無効化すると共にシフト位置が3速以上となることを規制し、四輪駆動状態を維持することができる。

【0048】

このため、本実施例では、容易且つ確実に四輪駆動状態の維持を行わせることができる。

【0049】

本実施例では、二輪駆動状態と四輪駆動状態とを切り換えるために断続される副駆動源が、エンジン3の回転による発電電力によって駆動する電動モータ5であり、4WDロックオートモード時に、シフト位置が3速以上となることが規制される。

【0050】

従って、本実施例では、4WDロックオートモード時に、エンジン3の高回転を維持しジェネレータ27の発電量を確実に確保することができる。このため、電動モータ5を確実に駆動させ、四輪駆動状態を確実に維持させることができる。

【0051】

さらに説明すると、一般に副駆動源に電動モータ5を用いた場合は、シフト位置が3速以上となるとエンジン3の回転数が低下してジェネレータ27の発電量が低下する。発電量が低下すると、電動モータ5を駆動するための電力を確保できなくなり、四輪駆動状態を維持することができなくなるおそれがある。

【0052】

これに対し、本実施例は、上記のようにシフト位置が3速以上となることを規制して、ジェネレータ27の発電量を確保できるようにしている。

【0053】

また、本実施例では、減速駆動装置31の減速機構33とリヤ・デフ35との間に設けられたクラッチ45の断続によって二輪駆動状態と四輪駆動状態との切り換えるため、該切り換えを容易且つ確実に行わせることができる。

【0054】

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、構成の要素に付随した各種の設計変更が可能である。例えば、上記実施例では、スロットル開度信号を無効化すると共にシフト位置が3速となることを規制して二輪駆動状態と四輪駆動状態との切換制御を規制していたが、スロットル開度信号及びシフト位置信号の双方を無効化するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0055】

また、上記実施例では、所定の高速段を3速としていたが、例えば低速段を1速とし、高速段を2速や4速とすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】四輪駆動制御装置を適用した四輪駆動車のスケルトン平面図である（実施例）。

【図2】駆動モード制御の概略を示すフローチャートである（実施例）。

【図3】4WDオートモードの詳細を示すフローチャートである（実施例）。

【図4】4WDロックオートモードの詳細を示すフローチャートである（実施例）。

【符号の説明】

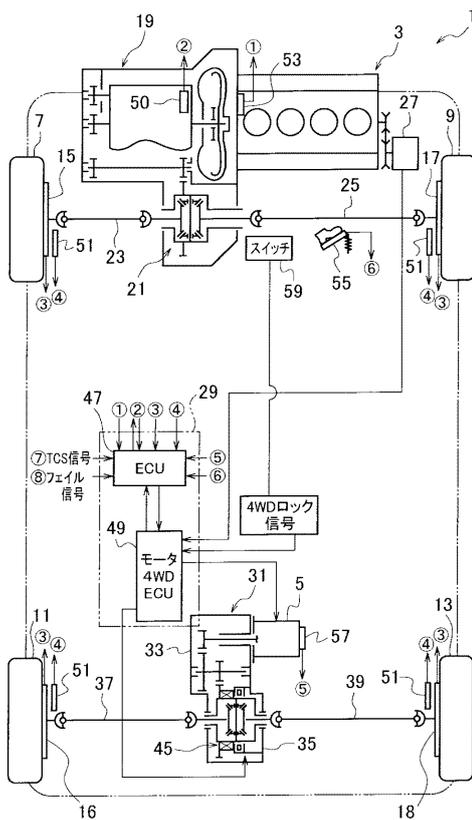
【0057】

- 1 四輪駆動車
- 3 エンジン（主駆動源）
- 5 電動モータ（副駆動源）
- 7, 9 前輪（主駆動輪）
- 11, 13 後輪（副駆動輪）
- 27 ジェネレータ
- 29 コントローラ（制御手段）
- 45 クラッチ（断続部）
- 47 ECU
- 49 モータ4WD・ECU
- 59 スイッチ

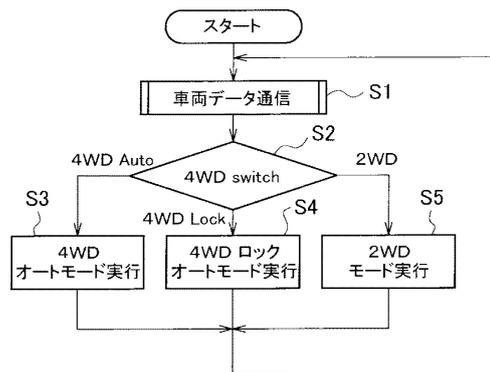
10

20

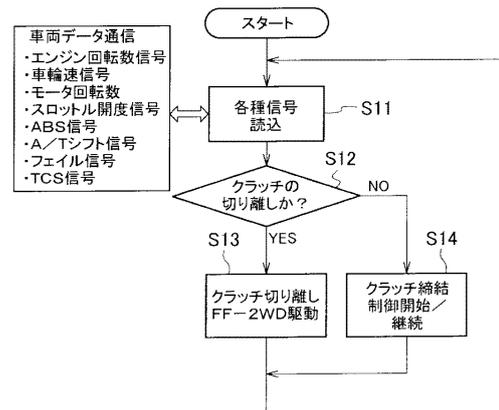
【図1】



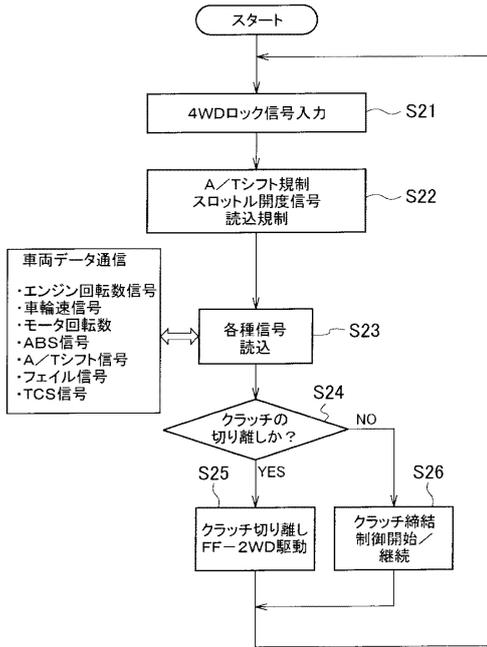
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-079830(JP,A)
特開2004-260940(JP,A)
特開2002-300701(JP,A)
特開昭63-031828(JP,A)
特開2001-225659(JP,A)
特開2002-240589(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- B60K 23/00 - 23/08
B60K 17/28 - 17/36