

(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2020-6830

(P2020-6830A)

(43) 公開日 令和2年1月16日 (2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60W 20/00 (2016.01)	B60W 20/00 900	3D202
B60K 6/44 (2007.10)	B60K 6/44 ZHV	3D241
B60K 6/52 (2007.10)	B60K 6/52	5H125
B60K 6/543 (2007.10)	B60K 6/543	
B60W 10/06 (2006.01)	B60W 10/06 900	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-130149 (P2018-130149)
 (22) 出願日 平成30年7月9日 (2018.7.9)

(71) 出願人 000125853
 株式会社 神崎高級工機製作所
 兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号
 (74) 代理人 110001210
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
 (72) 発明者 鎌田 達也
 兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号 株
 式会社 神崎高級工機製作所内
 (72) 発明者 塚本 道雄
 兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号 株
 式会社 神崎高級工機製作所内
 (72) 発明者 飯田 勝
 兵庫県尼崎市猪名寺2丁目18番1号 株
 式会社 神崎高級工機製作所内

最終頁に続く

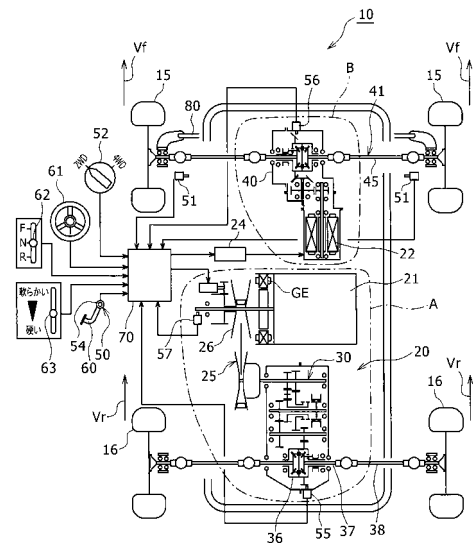
(54) 【発明の名称】 移動体駆動ユニット

(57) 【要約】

【課題】移動体駆動ユニットにおいて、ユーザの指示に応じて四輪駆動の移動体における軌路面走行の安定性を高くすることである。

【解決手段】移動体駆動ユニット20は、移動体に用いられる移動体駆動ユニットであって、前輪15を駆動する電動モータ22と、後輪16を駆動する後側動力源と、硬路面での走行に適した硬路面モード及び軟路面での走行に適した軟路面モードの切換を指示するモード指示部と、ユーザの操作によって加速を指示する加速指示部の操作に応じて、電動モータ及び後側動力源の駆動を制御する制御装置70を含む。制御装置70は、モード指示部により硬路面モードが指示された場合に、後輪の回転速度に前輪の回転速度を一致させるように制御し、モード指示部により軟路面モードが指示された場合に、後輪の回転速度より前輪の回転速度を高くするように制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

前輪及び後輪を備える移動体に用いられる移動体駆動ユニットであって、
前記前輪を駆動する電動モータと、
前記後輪を駆動する後側動力源と、
硬路面での走行に適した硬路面モード及び軟路面での走行に適した軟路面モードの切換
を指示するモード指示部と、

ユーザの操作によって加速を指示する加速指示部の操作に応じて、前記電動モータ及び
前記後側動力源の駆動を制御する制御装置と、を備え、

前記制御装置は、前記モード指示部により前記硬路面モードが指示された場合に、前記
後輪の回転速度に前記前輪の回転速度を一致させるように制御し、前記モード指示部によ
り前記軟路面モードが指示された場合に、前記後輪の回転速度より前記前輪の回転速度を
高くするように制御する、

移動体駆動ユニット。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の移動体駆動ユニットにおいて、

前記前輪及び前記後輪は、それぞれ差動装置を介して連結された一対で構成され、

前記前輪の回転速度は、一対の前記前輪の平均回転速度であり、

前記後輪の回転速度は、一対の前記後輪の平均回転速度である、

移動体駆動ユニット。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の移動体駆動ユニットにおいて、

前記移動体の旋回を指示する旋回指示部と、

前記旋回指示部による指示に応じて前記一対の前輪の方向を変化させる操舵機構とを備
え、

前記制御装置は、前記モード指示部により前記軟路面モードが指示された場合に、前記
旋回指示部による旋回量が大きくなるほど、前記一対の後輪の平均回転速度に対する前記
一対の前輪の平均回転速度の増加量が大きくなるように制御する、

移動体駆動ユニット。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、前輪及び後輪を備える移動体に用いられる移動体駆動ユニットに関し、特に
軟路面走行の安定性を高くすることに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来から、特許文献 1 に記載されているように、車両の後側にエンジンを搭載し、エン
ジンの動力を、車軸駆動装置を介して後輪に伝達する構成が知られている。車軸駆動装置
は、モータ及び入力軸を含んでいる。入力軸の一端側にはエンジンの動力が入力可能であ
り、入力軸の他端側にはモータの動力が入力可能である。入力軸の動力は、ギア式変速機
を介して、後輪の車軸に伝達される。モータの動力は、クラッチを介して出力軸に伝達さ
れる。出力軸の動力は、P T O 軸、動力伝達軸（プロペラシャフト）等を介して、前輪の
車軸に伝達される。これにより、エンジンの動力で後輪が駆動されるとともに、クラッチ
の接続によりモータの動力で前輪が駆動される、四輪駆動が可能となる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2 0 1 7 - 8 7 8 2 4 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載された車両では、四輪駆動での泥沼、湿地等の軟路面の走行において、前輪の動力が地面に伝達されにくくなることで、前輪が地面の地形に応じて左右に振られやすくなる。これによって、直進の前進方向等、ユーザとしての運転者が意図する進行方向に車両が安定して走行しない可能性がある。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、ユーザの指示に応じて四輪駆動の移動体における軟路面走行の安定性を高くできる移動体駆動ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る移動体駆動ユニットは、前輪及び後輪を備える移動体に用いられる移動体駆動ユニットであって、前記前輪を駆動する電動モータと、前記後輪を駆動する後側動力源と、硬路面での走行に適した硬路面モード及び軟路面での走行に適した軟路面モードの切換を指示するモード指示部と、ユーザの操作によって加速を指示する加速指示部の操作に応じて、前記電動モータ及び前記後側動力源の駆動を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記モード指示部により前記硬路面モードが指示された場合に、前記後輪の回転速度に前記前輪の回転速度を一致させるように制御し、前記モード指示部により前記軟路面モードが指示された場合に、前記後輪の回転速度より前記前輪の回転速度を高くするように制御する、移動体駆動ユニットである。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る移動体駆動ユニットによれば、ユーザがモード指示部により軟路面モードを指示した場合に、後輪の回転速度より前輪の回転速度が高くなるので、ユーザの指示に応じて四輪駆動の移動体における軟路面走行の安定性を高くできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明に係る実施形態の移動体駆動ユニットを搭載する車両の側面図である。

【図 2】図 1 の車両に搭載される移動体駆動ユニットの全体構成を示す図である。

【図 3】図 2 の A 部拡大図である。

【図 4】図 2 の B 部拡大図である。

【図 5】本発明に係る実施形態において、電動モータの駆動回路と制御装置の構成を示す図である。

【図 6】本発明に係る実施形態において、軟路面モードが指示された場合の、ステアリング操作子の操作角と、後輪回転速度に対する前輪回転速度の増加量との関係を示す図である。

【図 7】本発明に係る実施形態において、四輪駆動走行時における前輪及び後輪の駆動の制御方法を示すフローチャートである。

【図 8】本発明に係る実施形態の別例において、制御装置に対する入力と、制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明に係る実施形態の別例において、発進時の制御方法を示すフローチャートである。

【図 10】本発明に係る実施形態の別例において、車両の発進時、低速走行時、及び高速走行時における前輪及び後輪の駆動状態を示す図である。

【図 11】本発明に係る実施形態の別例において、後輪スリップ時の制御方法を示すフローチャートである。

【図 12】本発明に係る実施形態の別例において、制御装置に対する入力と、制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 13】本発明に係る実施形態の別例において、回生ブレーキの制御方法を示すフローチャートである。

【図 14】本発明に係る実施形態の別例において、傾斜路を下る車両の状態を示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 1 5】本発明に係る実施形態の別例において、回生ブレーキの制御方法を示すフローチャートである。

【図 1 6】本発明に係る実施形態の別例において、制御装置に対する入力及び出力と、制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 7】本発明に係る実施形態の別例において、回生ブレーキ及び C V T の制御方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を詳細に説明する。以下では、移動体駆動ユニットを搭載する移動体が、荷台を有し、湿地、荒地、岩山等の不整地を走行するオフロード型多用途車両 (Utility Vehicle) である場合を説明するが、除雪作業、掘削作業、土木作業、農作業のいずれか 1 つ以上の作業を行う作業機を有する作業車両等としてもよい。以下ではすべての図面において同様の要素には同一の符号を付して説明する。

【0010】

図 1 から図 7 は、実施形態を示している。図 1 は、実施形態の移動体駆動ユニット 20 を搭載する車両 10 の側面図である。図 2 は、車両 10 に搭載される移動体駆動ユニット 20 の全体構成を示す図である。図 3 は、図 2 の A 部拡大図である。図 4 は、図 2 の B 部拡大図である。

【0011】

図 1 に示す車両 10 は、車体を構成するフレーム 11 の上側に基礎構造であるプラットフォーム 12 が固定され、フレーム 11 の前側 (図 1 の左側) にはフロントカバー 13 が固定される。プラットフォーム 12 において、フロントカバー 13 の後側には運転席 14 が固定され、運転席 14 の後側には荷台 19 が固定される。車両 10 は、フレーム 11 の前後に支持された車輪である左右一対の前輪 15 及び左右一対の後輪 16 と、操作要素群 18 と、移動体駆動ユニット 20 とを備える。各前輪 15 及び各後輪 16 の外径は、同一または略同一である。図 1 に示すように後述のバッテリー 23 が運転席 14 の下方スペースに配置されている。

【0012】

移動体駆動ユニット 20 は、それぞれ動力源であるエンジン 21 及び電動モータ 22 と、電源であるバッテリー 23 (図 1、図 5) と、エンジン 21 によって駆動されバッテリー 23 に蓄える電気を生成するための発電機 G E (図 2) と、後側動力伝達部 25 (図 2) 及び前側動力伝達部 41 (図 2) と、センサスイッチ群 50 (図 2) と、制御装置 70 (図 2) とを含む。エンジン 21 は、後側動力源に相当する。センサスイッチ群 50 は、後述の第 2 レバーセンサ 59 (図 5) を有する。第 2 レバーセンサ 59 は、後述のように硬路面モード及び軟路面モードの切換を指示するためのモードレバー 63 (図 2) の操作位置を検出する。モードレバー 63 は、モード指示部に相当する。

【0013】

制御装置 70 は、後述のように四輪駆動走行が指示され、かつモードレバー 63 の操作により軟路面モードが指示された場合に、後輪 16 の回転速度より前輪 15 の回転速度を高くするように制御する。これにより、四輪駆動の車両における軟路面走行の安定性を高くできる。

【0014】

操作要素群 18 は、運転席 14 の前側に設けられた加速指示部であるアクセルペダル 60 及び制動指示部であるブレーキペダル (図示せず) と、運転席 14 の前側に設けられた旋回指示部であるステアリング操作子 61 及び前後進レバー 62 と、モードレバー 63 (図 2) とを有する。アクセルペダル 60 は、ユーザとしての運転者の操作によって加速を指示する部材である。

【0015】

ステアリング操作子 61 は、車両の旋回を指示する部材である。ステアリング操作子 6

10

20

30

40

50

1 は、フロントカバー 13 の上側で斜め後側に突き出たステアリングシャフトに固定されたステアリングホイールにより構成される。ステアリング操作子 61 は、アッカーマン方式の操舵機構 80 (図 2) を介して、左右一対の前輪 15 に、前輪 15 の操舵を可能に連結される。操舵機構 80 は、ステアリング操作子 61 による運転者の指示に応じて一対の前輪 15 の方向を変化させる。

【0016】

図 2 に示すように前後進レバー 62 は、前進位置 (F 位置) と、中立位置 (N 位置) と、後進位置 (R 位置) との 3 つの位置の間で、操作位置を切換可能に構成される。前後進レバー 62 は、前後方向 (図 2 の上下方向) への揺動移動を可能に車体に支持される。前後進レバー 62 は、前進走行を、低速、高速等、複数段階の走行速度域に切換可能な変速レバーとして構成されてもよい。

10

【0017】

モードレバー 63 は、「硬い」の表示位置の硬路面モードと、「軟らかい」の表示位置の軟路面モードとの切換を指示するために設けられる。「硬路面モード」は、車輪との摩擦力が比較的高い硬路面での走行に適したモードであり、「軟路面モード」は、車輪との摩擦力が比較的低い軟路面での走行に適したモードである。モードレバー 63 は、例えば、運転席 14 の前側のフロントカバー 13 付近に配置され、揺動移動を可能に車体に支持される。

【0018】

エンジン 21 は、フレーム 11 において運転席 14 の後側で荷台 19 の下側に固定される。エンジン 21 は、始動スイッチ (図示せず) が ON 操作されることにより始動される。エンジン 21 として、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンを含む複数種類の形式のいずれかをを用いることができる。エンジン 21 の動力は、後側動力伝達部 25 を介して左右一対の後輪 16 に伝達されることで、一対の後輪 16 が駆動される。

20

【0019】

電動モータ 22 は、フレーム 11 において運転席 14 の前側に固定された後述の前側ケース 40 (図 2) の内部に配置される。電動モータ 22 には、モータ駆動回路 24 (図 2、図 5) を介してバッテリー 23 (図 5) が電気的に接続される。バッテリー 23 は、フロントカバー 13 の内側、または運転席 14 もしくは荷台 19 の下側に配置される。電動モータ 22 は、後述するように、始動スイッチ (図示せず) が ON 操作され、かつ、後述の駆動切換スイッチ 52 (図 2、図 5) により前輪 15 及び後輪 16 の駆動の指示である四輪駆動 (4WD) が指示されることにより始動される。

30

【0020】

電動モータ 22 には、DC モータ、永久磁石式モータ、及び誘導モータ等、種々の種類のモータを用いることができる。電動モータ 22 の動力は、前側動力伝達部 41 を介して、左右一対の前輪 15 に伝達されることで、一対の前輪 15 が駆動される。これにより、電動モータ 22 は前輪 15 を駆動する。

【0021】

後側動力伝達部 25 及び前側動力伝達部 41 を説明する。図 3 に示すように、後側動力伝達部 25 は、ベルト式無段変速装置である CVT 26、歯車変速装置 30、デファレンシャル装置 36、出力軸 37 及び後車軸 38 を含む。後側動力伝達部 25 は、エンジン 21 と後輪 16 (図 2) との間に、エンジン 21 から後輪 16 への動力の伝達可能に連結される。このため、後輪 16 とエンジン 21 との間は、CVT 26 を介して連結してある。

40

【0022】

CVT 26 は、入力プーリ 27 と、出力プーリ 28 とに、ベルト 29 が巻回されることにより構成される。入力プーリ 27 は、エンジン 21 の出力軸 21a に固定された固定シブ 27a と、出力軸 21a に軸方向に移動可能に支持され、固定シブ 27a に対向する可動シブ 27b とを有する。出力プーリ 28 は、歯車変速装置 30 の入力軸 31 に固定された固定シブ 28a と、入力軸 31 に軸方向に移動可能に支持され、固定シブ 28a に対向する可動シブ 28b とを有する。入力プーリ 27 の可動シブ 27b が、電

50

動モータを含むアクチュエータ 2 6 a により軸方向に移動する。アクチュエータ 2 6 a は、電動アクチュエータに相当する。出力プーリ 2 8 の可動シープ 2 8 b は、固定シープ 2 8 a に近づくようにバネ（図示せず）により弾性力が付勢される。アクチュエータ 2 6 a は、エンジン 2 1 の回転速度が高くなるほど、入力プーリ 2 7 の可動シープ 2 7 b を固定シープ 2 7 a に近づける。これにより、エンジン 2 1 の回転速度が低いと、図 3 に示すように可動シープ 2 7 b と固定シープ 2 7 a との間の幅（シープ間幅）が大きくなる。このため、C V T 2 6 が無段変速され、C V T 2 6 の減速比である、入力プーリ 2 7 の回転速度 N_1 と出力プーリ 2 8 の回転速度 N_2 との比（ N_1 / N_2 ）が大きくなる。逆に、エンジン 2 1 の回転速度が高くなると、入力プーリ 2 7 のシープ間幅が小さくなるので、C V T 2 6 が無段変速され、C V T 2 6 の減速比（ N_1 / N_2 ）が小さくなる。これにより、低速走行時の入力軸 3 1 のトルクを高くできるとともに、高速走行時の燃費向上を図れる。

10

【 0 0 2 3 】

歯車変速装置 3 0 は、フレーム 1 1 においてエンジン 2 1 の後側に固定された後側ケース 3 5 と、後側ケース 3 5 内に回転可能に配置された入力軸 3 1、変速軸 3 2 及びファイナル軸 3 3 を含んでいる。歯車変速装置 3 0 は、歯車機構 3 4 a、及び変速軸 3 2 の周囲に設けられたスライド歯車 3 4 b を介して、入力軸 3 1 からファイナル軸 3 3 への動力の伝達を可能とする。スライド歯車 3 4 b は、前後進レバー 6 2 に連結される。前後進レバー 6 2 の操作に応じて、スライド歯車 3 4 b が軸方向に移動し、係合する歯車が切り換わることで、入力軸 3 1 の回転方向とファイナル軸 3 3 の回転方向との関係が切り換わる。ファイナル軸 3 3 に伝達された動力は、歯車機構を介してデファレンシャル装置 3 6 の伝達ギア 3 6 a に伝達される。デファレンシャル装置 3 6 には、左右一対の出力軸 3 7 が差動連結されている。デファレンシャル装置 3 6 は、後側ケース 3 5 の内部に配置される。デファレンシャル装置 3 6 は、差動装置に相当する。出力軸 3 7 には、ユニバーサルジョイント 3 9 及び後車軸 3 8 を介して後輪 1 6 が連結される。これにより、後輪 1 6 はエンジン 2 1 によって駆動される。

20

【 0 0 2 4 】

前後進レバー 6 2（図 2）で前進位置が選択された場合には、車両 1 0 の前進が可能となる。前後進レバー 6 2 で後進位置が選択された場合には、車両 1 0 の後進が可能となる。前後進レバー 6 2 で中立位置が選択された場合には、入力プーリ 2 7 のシープ間幅が広がることで、エンジン 2 1 の出力軸 2 1 a と C V T 2 6 のベルト 2 9 との間での動力伝達が阻止される。

30

【 0 0 2 5 】

図 4 に示すように、前側動力伝達部 4 1 は、歯車機構 4 2、デファレンシャル装置 4 3、出力軸 4 4 及び前車軸 4 5 を含む。前側動力伝達部 4 1 は、電動モータ 2 2 と前輪 1 5（図 2）との間に、電動モータ 2 2 から前輪 1 5 への動力の伝達可能に連結される。電動モータ 2 2 の回転軸 2 2 a の動力は、歯車機構 4 2 を介してデファレンシャル装置 4 3 の伝達ギア 4 3 a に伝達される。デファレンシャル装置 4 3 には、左右一対の出力軸 4 4 が差動連結されている。出力軸 4 4 には、ユニバーサルジョイント 4 6 及び前車軸 4 5 を介して前輪 1 5 が連結される。電動モータ 2 2、歯車機構 4 2、及びデファレンシャル装置 4 3 は、前側ケース 4 0 の内部に配置される。前側ケース 4 0 は、フレーム 1 1（図 1）の前側に固定される。デファレンシャル装置 4 3 は、差動装置に相当する。これにより、前輪 1 5 は、電動モータ 2 2 によって駆動される。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、センサスイッチ群 5 0 は、前後進レバー 6 2 に対応する第 1 レバーセンサ 5 3（図 5）、駆動切換スイッチ 5 2、ペダルセンサ 5 4、及びモードレバー 6 3 に対応する第 2 レバーセンサ 5 9（図 5）を含んでいる。センサスイッチ群 5 0 は、後車軸速度センサ 5 5、前車軸速度センサ 5 6、エンジン速度センサ 5 7、及び操作角センサ 5 8（図 5）も含んでいる。

【 0 0 2 7 】

50

第 1 レバーセンサ 5 3 (図 5) は、前後進レバー 6 2 の位置を検出し、その検出信号を後述の制御装置 7 0 に送信する。制御装置 7 0 は、第 1 レバーセンサ 5 3 の検出信号から前後進レバー 6 2 が中立位置にあると判断した場合には、入力プーリ 2 7 の可動シープ 2 7 b を固定シープ 2 7 a から大きく離し、ベルト 2 9 のたわみによって、入力プーリ 2 7 の動力がベルト 2 9 に伝達されないように制御する。これにより、ニュートラル状態が実現される。

【 0 0 2 8 】

ペダルセンサ 5 4 は、アクセルペダル 6 0 の操作状態である操作量を検出し、その検出信号を制御装置 7 0 に送信する。制御装置 7 0 は、エンジン制御部 7 1 (図 5) を有する。エンジン制御部 7 1 は、アクセルペダル 6 0 の操作量が大きくなるほどエンジン 2 1 のスロットル弁 (図示せず) の開度が大きくなるように、スロットル弁を制御する。これにより、エンジン制御部 7 1 は、アクセルペダル 6 0 の操作に応じてエンジン 2 1 の駆動を制御する。スロットル弁を駆動するために、エンジン制御部 7 1 により制御される弁駆動電動モータが設けられてもよい。弁駆動電動モータの駆動に応じてスロットル弁の開度が変化する。エンジン 2 1 の回転速度はスロットル弁の開度によって調節され、スロットル弁の開度が大きくなるほどエンジン 2 1 の回転速度が上昇する。なお、「回転速度」の意味には、単位時間当たり、例えば毎分当たりの回転速度である回転数も含まれる。

10

【 0 0 2 9 】

アクセルペダル 6 0 には、リンクまたはケーブルを介してスロットル弁の駆動部が連結され、アクセルペダル 6 0 の操作量が大きくなるほどスロットル弁の開度が大きくなるようにしてもよい。この場合、ペダルセンサは、アクセルペダル 6 0 のペダル位置を直接検出するのではなく、スロットル弁付近に設けられてスロットル弁の開度を検出することにより、アクセルペダル 6 0 のペダル位置が間接的に検出されてもよい。

20

【 0 0 3 0 】

ブレーキペダル (図示せず) は、油圧発生機構 (図示せず) にリンクを介して連結される。前輪 1 5 及び後輪 1 6 の一方または両方には、ブレーキディスク (図示せず) が固定され、ブレーキディスクの両側には、車両の内側、外側の 2 つのブレーキパッド (図示せず) が配置される。油圧発生機構は、2 つのブレーキパッドの一方に油圧力を作用させることで、ブレーキディスクを挟むブレーキ力を発生させる。

30

【 0 0 3 1 】

駆動切換スイッチ 5 2 は、運転者に操作可能に設けられたもので、操作によって車両の駆動状態を指示する。具体的には、駆動切換スイッチ 5 2 が操作されることで、車両を二輪駆動 (2 W D) 状態とする指示と、車両を四輪駆動 (4 W D) 状態とする指示とが切り替えられる。駆動切換スイッチ 5 2 の指示を表す信号は制御装置 7 0 に送信される。制御装置 7 0 は、駆動切換スイッチ 5 2 の切換に応じて二輪駆動及び四輪駆動の間で走行状態を切り替える。具体的には、制御装置 7 0 は、二輪駆動の指示があるときには、エンジン 2 1 を駆動し、かつ、電動モータ 2 2 を停止することにより後輪 1 6 のみを駆動する。制御装置 7 0 は、四輪駆動の指示があるときには、エンジン 2 1 及び電動モータ 2 2 の両方を駆動する。

40

【 0 0 3 2 】

制御装置 7 0 は、モータ制御部 7 2 (図 5) を有する。モータ制御部 7 2 は、四輪駆動が指示された状態で、アクセルペダル 6 0 の操作量が大きくなるほど電動モータ 2 2 の回転速度が高くなるように、電動モータ 2 2 を制御する。これにより、モータ制御部 7 2 は、アクセルペダル 6 0 の操作に応じて電動モータ 2 2 の駆動を制御する。

【 0 0 3 3 】

操作角センサ 5 8 は、ステアリング操作子 6 1 の中立位置からの操作角を検出する。操作角センサ 5 8 は、例えば、ステアリング操作子 6 1 を中立位置から右に回転させる場合を正の操作角で出力し、左に回転させる場合を負の操作角で出力する。右左の回転方向と操作角の正負との関係は逆でもよい。操作角センサ 5 8 の検出信号は、制御装置 7 0 に送信される。これにより、制御装置 7 0 は、ステアリング操作子 6 1 の旋回量を算出できる

50

。

【 0 0 3 4 】

後車軸速度センサ 5 5 は、デファレンシャル装置 3 6 の伝達ギア 3 6 a (図 3) の回転速度を検出する。伝達ギア 3 6 a は、デファレンシャル装置 3 6 のデフケース 3 6 b に固定される。デフケース 3 6 b は、左右の一对の後車軸 3 8 の平均回転速度で回転する。これにより、後車軸速度センサ 5 5 は、左右の一对の後車軸 3 8 の平均回転速度の検出が可能である。左右の一对の後車軸 3 8 の平均回転速度は、左右の一对の後輪 1 6 の平均回転速度と一致する。後車軸速度センサ 5 5 の検出信号は、制御装置 7 0 に入力される。

【 0 0 3 5 】

前車軸速度センサ 5 6 は、デファレンシャル装置 4 3 の伝達ギア 4 3 a (図 4) の回転速度を検出する。伝達ギア 4 3 a は、デファレンシャル装置 4 3 のデフケース 4 3 b に固定される。前車軸速度センサ 5 6 は、第 1 回転速度検出部に相当する。伝達ギア 4 3 a は、動力伝達回転体に相当する。デフケース 4 3 b は、左右の一对の前車軸 4 5 の平均回転速度で回転する。これにより、前車軸速度センサ 5 6 は、左右の一对の前車軸 4 5 の平均回転速度の検出が可能である。左右の一对の前車軸 4 5 の平均回転速度は、左右の一对の前輪 1 5 の平均回転速度と一致する。前車軸速度センサ 5 6 の検出信号は、制御装置 7 0 に入力される。

【 0 0 3 6 】

エンジン速度センサ 5 7 は、エンジン 2 1 の出力軸 2 1 a の回転速度を検出し、その検出信号を制御装置 7 0 に送信する。制御装置 7 0 は、エンジン速度センサ 5 7 の検出値に応じて、C V T 2 6 の可動シープ 2 7 b を移動させるように、アクチュエータ 2 6 a を制御する。

【 0 0 3 7 】

上記では、C V T 2 6 が電動モータを含む電動式である場合を説明したが、C V T は油圧装置により可動シープを移動させる油圧式、またはトルクカムを含む押圧力発生機構で可動シープを移動させる機械式としてもよい。

【 0 0 3 8 】

さらに、第 2 レバーセンサ 5 9 (図 5) は、モードレバー 6 3 の位置を検出し、その検出信号を制御装置 7 0 に送信する。制御装置 7 0 は、モードレバー 6 3 で指示された路面モードに応じて、後述のように、後輪 1 6 及び前輪 1 5 の回転速度の関係を変化させる。

【 0 0 3 9 】

制御装置 7 0 は、E C U (Electronic Control Unit) と呼ばれるもので、例えばマイクロコンピュータで構成され、演算処理部である C P U と、R A M、R O M 等のメモリを含む記憶部、及び入出力ポートとを有する。C P U は、記憶部に予め記憶された制御プログラムを読み出して実行する機能を有する。一般的に、制御装置 7 0 の各手段の機能は制御プログラムを実行することで実現される。制御装置 7 0 は、上記のエンジン制御部 7 1 (図 5) とモータ制御部 7 2 (図 5) とを有する。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、実施形態において、電動モータ 2 2 のモータ駆動回路 2 4 と制御装置 7 0 の構成を示す図である。電動モータ 2 2 には、モータ駆動回路 2 4 を介して、バッテリー 2 3 が接続される。モータ駆動回路 2 4 は、バッテリー 2 3 から出力された電流を電動モータ 2 2 の駆動電流に変換する。例えば、モータ駆動回路 2 4 は、バッテリー 2 3 から出力された直流電流を 3 相交流電流に変換するインバータを含んでいる。

【 0 0 4 1 】

モータ制御部 7 2 は、四輪駆動が指示された状態で、モータ駆動回路 2 4 を制御することで、電動モータ 2 2 の駆動を制御する。モータ制御部 7 2 は、第 1 レバーセンサ 5 3 からの検出信号により前後進レバー 6 2 (図 2) で前進位置が選択され、ペダルセンサ 5 4 (図 2) からの検出信号によりアクセルペダル 6 0 (図 2) が操作されていると判定した場合には、電動モータ 2 2 を前進に対応する方向に回転させるように制御する。このとき、バッテリー 2 3 から電動モータ 2 2 へ駆動用電流が供給される。

【 0 0 4 2 】

一方、モータ制御部 7 2 は、前後進レバー 6 2 で後進位置が選択され、アクセルペダル 6 0 が操作されていると判定した場合には、電動モータ 2 2 を後進に対応する方向に回転させるように制御する。このときも、バッテリー 2 3 から電動モータ 2 2 へ駆動用電流が供給される。

【 0 0 4 3 】

モータ制御部 7 2 は、前後進レバー 6 2 で中立位置が選択されたと判定した場合には、バッテリー 2 3 から電動モータ 2 2 への電流供給を停止させる。

【 0 0 4 4 】

また、制御装置 7 0 は、エンジン 2 1 の回転速度に応じて C V T 2 6 の入力プーリ 2 7 のシブ間幅を変化させるように、アクチュエータ 2 6 a を制御する。さらに、制御装置 7 0 は、エンジン 2 1 の回転速度が所定値未満では、入力プーリ 2 7 の動力が C V T 2 6 のベルト 2 9 に伝達されないように、ベルト 2 9 をたわませて、ベルト 2 9 に張力を発生させないように、入力プーリ 2 7 のシブ間幅を大きくする。

【 0 0 4 5 】

なお、エンジン 2 1 の回転速度が所定値未満で、制御装置 7 0 がベルト 2 9 に張力を発生させないようにシブ間幅を大きくする代わりに、エンジン 2 1 の出力軸 2 1 a と入力プーリ 2 7 との間に遠心クラッチを設けてもよい。このとき、エンジン 2 1 の回転速度が所定値未満では出力軸 2 1 a と入力プーリ 2 7 との接続が遮断され、所定値以上では出力軸 2 1 a と入力プーリ 2 7 とが遠心クラッチを介して接続される。

【 0 0 4 6 】

さらに、モータ制御部 7 2 は、モードレバー 6 3 で指示された路面モードに応じて、後輪 1 6 及び前輪 1 5 の回転速度の関係を変化させる。具体的には、駆動切換スイッチ 5 2 により四輪駆動が指示され、かつ、モードレバー 6 3 により硬路面モードが指示された場合には、モータ制御部 7 2 は、後輪 1 6 の回転速度 V_r (図 2) に前輪 1 5 の回転速度 V_f (図 2) を一致させるように、電動モータ 2 2 の回転速度を制御する。これにより、前輪 1 5 及び後輪 1 6 が同じ速度で回転する。ここで、後輪 1 6 の回転速度 V_r として、一対の後輪 1 6 の平均回転速度 V_{rm} を用いる。一対の後輪 1 6 の平均回転速度 V_{rm} は、後車軸速度センサ 5 5 から制御装置 7 0 に送信された検出信号から求める。また、前輪 1 5 の回転速度 V_f として、一対の前輪 1 5 の平均回転速度 V_{fm} を用いる。一対の前輪 1 5 の平均回転速度 V_{fm} は、前車軸速度センサ 5 6 から制御装置 7 0 に送信された検出信号から求める。

【 0 0 4 7 】

一方、モードレバー 6 3 により軟路面モードが指示された場合には、モータ制御部 7 2 は、後輪 1 6 の回転速度 V_r より前輪 1 5 の回転速度 V_f を高くするように、電動モータ 2 2 の回転速度を制御する。ここでも、硬路面モードの指示の場合と同様に、後輪 1 6 の回転速度として、一対の後輪 1 6 の平均回転速度を用いる。また、前輪 1 5 の回転速度として、一対の前輪 1 5 の平均回転速度を用いる。ステアリング操作子 6 1 の旋回量が 0、すなわち直進が指示された状態で、前輪 1 5 の回転速度は、例えば後輪 1 6 の回転速度に対し所定割合または所定量で増加させた値とする。

【 0 0 4 8 】

さらに、モータ制御部 7 2 は、モードレバー 6 3 により軟路面モードが指示された場合に、ステアリング操作子 6 1 による旋回量が大きくなるほど、一対の後輪 1 6 の平均回転速度 V_{rm} に対する一対の前輪 1 5 の平均回転速度 V_{fm} の増加量が大きくなるように制御する。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、実施形態において、軟路面モードが指示された場合の、ステアリング操作子 6 1 の操作角と、後輪回転速度に対する前輪回転速度の増加量との関係を示す図である。図 6 に示す例では、ステアリング操作子 6 1 の操作角の絶対量が大きくなるほど、後輪 1 6 の回転速度に対する前輪 1 5 の回転速度の増加量が直線的に大きくなる。また、この増加

10

20

30

40

50

量と操作角との関係は、ステアリング操作子 6 1 を右側に回転させる場合と左側に回転させる場合とで同じである。このようなステアリング操作子 6 1 の操作角と、後輪回転速度に対する前輪回転速度の増加量との関係は、予め制御装置 7 0 の記憶部に記憶されている。モータ制御部 7 2 は、記憶部に記憶された関係にしたがって、上記の旋回量が大きくなるほど、一对の後輪 1 6 の平均回転速度に対する一对の前輪 1 5 の平均回転速度の増加量が大きくなるように、電動モータ 2 2 を制御する。

【 0 0 5 0 】

なお、後輪回転速度に対する前輪回転速度の増加量と上記の操作角との関係は、図 6 の例に限定するものではない。例えば、操作角の絶対量が大きくなるほど、後輪の回転速度に対する前輪の回転速度の増加量が曲線的に大きくなるようにしてもよい。

10

【 0 0 5 1 】

図 7 は、上記構成を備えた移動体駆動ユニット 2 0 の制御処理の一例を示すフローチャートであって、四輪駆動走行時における前輪 1 5 及び後輪 1 6 の駆動の制御方法を示すフローチャートである。以下では、適宜、図 1 ~ 図 5 の符号を用いて説明する。ステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 4 の処理は、モータ制御部 7 2 により実行される。ステップ S 1 1 において、四輪駆動の指示があるか否かが判定される。四輪駆動の指示があると判定されたとき (S 1 1 が Y E S の場合) には、ステップ S 1 2 で、モードレバー 6 3 により硬路面モードが指示されたか否かが判定される。硬路面モードが指示されたとき (S 1 2 が Y E S の場合) には、ステップ S 1 3 で、前輪 1 5 の平均回転速度 V_{fm} を後輪 1 6 の平均回転速度 V_{rm} に一致させるように、電動モータ 2 2 を制御する。これにより、運転者が走行中、または走行予定の地面が硬路面であると判断して、モードレバー 6 3 を硬路面モードに切り換えることで、前輪 1 5 及び後輪 1 6 の平均回転速度が一致した走行を行える。このため、走行時の車輪の磨耗を抑制できる。また、車両が芝など地面を荒らしたくない場所を走行する際に、運転者がモードレバー 6 3 で硬路面モードを指示することにより、前後輪の回転速度差をゼロとして、地面の荒れを抑制することもできる。

20

【 0 0 5 2 】

図 7 のステップ S 1 1 の判定が否定のとき (S 1 1 が N O の場合) には、ステップ S 1 1 の処理が繰り返される。図 7 のステップ S 1 2 の判定が否定のとき (S 1 2 が N O の場合) 、すなわち、モードレバー 6 3 により軟路面モードが指示されたとき (S 1 2 が N O の場合) には、ステップ S 1 4 で、前輪 1 5 の平均回転速度 V_{fm} を後輪 1 6 の平均回転速度 V_{rm} より高くするように、電動モータ 2 2 が制御される。これにより、運転者が走行中、または走行予定の地面が、泥沼、湿地等の軟路面であると判断して、モードレバー 6 3 を軟路面モードに切り換えることで、前輪 1 5 の平均回転速度が後輪 1 6 の平均回転速度より高くなる。このため、四輪駆動での軟路面の走行において、前輪 1 5 の動力を地面に伝達しやすくなり、前輪 1 5 が振られることを抑制できる。したがって、直進の前進方向等、運転者が意図する進行方向に車両が安定して走行を行えるので、運転者の指示に応じて軟路面走行の安定性を高くできる。

30

【 0 0 5 3 】

さらに、ステップ S 1 4 では、後輪 1 6 の平均回転速度 V_{rm} に対する前輪 1 5 の平均回転速度 V_{fm} の増加量をステアリング操作子 6 1 の旋回量に応じて大きくするように、電動モータ 2 2 が制御される。これにより、ステアリング操作子 6 1 を旋回して車両の向きを変える場合に、前輪 1 5 に応じた向きに車両が移動しやすくなることで、旋回をより行いやすくなる。ステップ S 1 3 、 S 1 4 の処理の終了後は、ステップ S 1 1 に戻って処理が繰り返される。なお、ステップ S 1 4 において、後輪 1 6 の平均回転速度に対する前輪 1 5 の平均回転速度の増加量を、ステアリング操作子 6 1 の旋回量によっては変化させないようにしてもよい。

40

【 0 0 5 4 】

また、上記では軟路面モードの指示で、後輪 1 6 の回転速度より前輪 1 5 の回転速度を高くするように電動モータ 2 2 の回転速度を制御する場合を説明した。一方、別例として、例えば、軟路面モードの指示により、制御装置 7 0 が、C V T 2 6 の減速比を硬路面モ

50

ードの場合より高くすることにより、後輪 16 の回転速度を前輪 15 の回転速度より低くするように C V T 26 を制御することもできる。

【0055】

図 8 は、実施形態の別例において、制御装置 70 に対する入力と、制御装置 70 の構成を示すブロック図である。図 9 は、実施形態の別例において、発進時の制御方法を示すフローチャートである。図 10 は、実施形態の別例において、車両の発進時、低速走行時、及び高速走行時における前輪 15 (図 1) 及び後輪 16 (図 1) の駆動状態を示す図である。

【0056】

本例の移動体駆動ユニットは、図 1 ~ 図 7 の構成において、車両の発進をよりスムーズにするための構成である。図 1 ~ 図 7 の構成において、車両の停止時には、C V T 26 の入力プーリ 27 で、固定シブ 27a と可動シブ 27b とが大きく離れる。これにより、入力プーリ 27 と出力プーリ 28 との間でベルト 29 に張力が発生せず、エンジン 21 と、歯車変速装置 30 の入力軸 31 との間の動力伝達が遮断される。このとき、後輪 16 のみの駆動で走行する二輪駆動が指示された状態で車両が発進しようとしても、エンジン 21 の回転速度が所定値以上に上昇するまでは、ベルト 29 に張力が発生しないので発進性に改良の余地がある。特に、車両を微速で発進させようとして、アクセルペダル 60 及びブレーキペダルの両方を足から離すと (OFF にすると)、エンジン 21 がアイドル回転数で回転した状態でクリープ走行しようとする。しかしながら、ベルト 29 に発生する張力が低いので、入力プーリ 27 及び出力プーリ 28 とベルト 29 との間で滑りが生じやすくなり、入力プーリ 27 からベルト 29 に動力が伝達されにくくなる。これにより、車両の発進性が悪く、例えば、入力プーリ 27 からベルト 29 に動力が伝達されるときに、急に動力伝達の遮断から接続に切り換わることで、ショックが大きくなる。また、発進時にベルト 29 に滑りが生じやすくなることでベルト 29 の磨耗が生じやすくなる。図 8 ~ 図 10 で示す構成は、このような不都合を解消するためのものである。

【0057】

本例の移動体駆動ユニットは、図 8 に示すように、制御装置 70 には、第 1 レバーセンサ 53、駆動切換スイッチ 52、ペダルセンサ 54、エンジン速度センサ 57、後車軸速度センサ 55 及び前車軸速度センサ 56 の検出信号が送信される。制御装置 70 は、受信したセンサ 53, 54, 57, 55, 56 及びスイッチ 52 の検出信号に応じて、前輪 15 の二輪駆動を開始させる。具体的には、制御装置 70 は、図 2 を参照して前後進レバー 62 により前進が選択され、駆動切換スイッチ 52 により後輪 16 の二輪駆動 (2WD) が指示され、後車軸 38 及び前車軸 45 のそれぞれの左右の平均回転速度が 0 であり、アクセルペダル 60 が OFF でエンジン 21 がアイドル回転中であると判定した場合に、前輪 15 の二輪駆動を開始させるように電動モータ 22 を駆動する。このとき、制御装置 70 は、後輪 16 の駆動が停止されるようにエンジン 21 を停止させる。これにより、後述のように車両の発進がスムーズになり、かつ、ベルト 29 の磨耗を抑制できる。

【0058】

さらに、制御装置 70 は、車速が第 1 所定値以上となった場合に、前輪 15 及び後輪 16 を駆動させて四輪駆動 (4WD) が実現されるように、エンジン 21 を作動させる。また、制御装置 70 は、車速が第 1 所定値より大きい第 2 所定値以上となった場合に、後輪 16 の二輪駆動が実現されるように、電動モータ 22 を停止させ、エンジン 21 を駆動させる。

【0059】

図 9 を用いて発進時の制御方法を説明する。以下では、適宜、図 2、図 8 の符号を用いて説明する。図 9 の制御処理は制御装置 70 で実行される。ステップ S21 において、前後進レバー 62 により前進が選択され、駆動切換スイッチ 52 により後輪 16 の二輪駆動 (2WD) が指示されたか否かが判定される。ステップ S21 の判定が肯定 (S21 が YES) の場合には、ステップ S22 に移行する。ステップ S22 において、後車軸速度センサ 55 及び前車軸速度センサ 56 の検出信号から、後車軸 38 及び前車軸 45 のそれぞ

れの左右の平均回転速度が 0 であるか否かが判定される。ステップ S 2 2 の判定が肯定 (S 2 2 が Y E S) の場合には、ステップ S 2 3 に移行する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 2 3 において、ペダルセンサ 5 4 及びエンジン速度センサ 5 7 の検出信号から、アクセルペダル 6 0 が O F F でエンジン 2 1 がアイドル回転数でのアイドル回転中であるか否かが判定される。ステップ S 2 3 の判定が肯定 (S 2 3 が Y E S) の場合には、ステップ S 2 4 に移行する。ステップ S 2 1、S 2 2、S 2 3 の判定が否定 (S 2 1、S 2 2、S 2 3 が N O) の場合には、ステップ S 2 1 の前に戻って、処理が繰り返される。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 4 では、電動モータ 2 2 が駆動されるが、エンジン 2 1 が停止されるように電動モータ 2 2 及びエンジン 2 1 が制御される。これにより前輪 1 5 の二輪駆動が開始される。

【 0 0 6 2 】

次に、ステップ S 2 5 では、後車軸速度センサ 5 5 及び前車軸速度センサ 5 6 の一方または両方の検出信号から算出された車速が第 1 所定値以上か否かが判定される。車速が第 1 所定値以上と判定された場合 (S 2 5 が Y E S の場合) には、ステップ S 2 6 に移行する。ステップ S 2 5 の判定が否定の場合 (S 2 5 が N O の場合) には、ステップ S 2 5 の処理が繰り返される。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 2 6 では、電動モータ 2 2 及びエンジン 2 1 の両方が駆動されるように電動モータ 2 2 及びエンジン 2 1 が制御される。これにより四輪駆動が開始される。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 2 7 において、後車軸速度センサ 5 5 及び前車軸速度センサ 5 6 の一方または両方の検出信号から算出された車速が第 2 所定値以上か否かが判定される。車速が第 2 所定値以上と判定された場合 (S 2 7 が Y E S の場合) には、ステップ S 2 8 に移行する。ステップ S 2 7 の判定が否定の場合 (S 2 7 が N O の場合) には、ステップ S 2 7 の処理が繰り返される。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 8 では、電動モータ 2 2 が停止されるが、エンジン 2 1 が駆動されるように電動モータ 2 2 及びエンジン 2 1 が制御される。これにより後輪 1 6 の二輪駆動が開始され、処理が終了する。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 では、前輪 1 5 及び後輪 1 6 のそれぞれで駆動を ○ で、駆動停止を × で示している。図 1 0 に示すように、発進時は、前輪 1 5 が駆動で後輪 1 6 が停止されるが、車速が第 1 所定値以上の低速走行では前輪 1 5 及び後輪 1 6 の両方が駆動される。また、車速が第 2 所定値以上の高速走行では、後輪 1 6 が駆動で前輪 1 5 が停止される。

【 0 0 6 7 】

図 8 ~ 図 1 0 に示した本例の構成によれば、前後進レバー 6 2 により前進が選択され、駆動切換スイッチ 5 2 により後輪 1 6 の二輪駆動が指示され、後車軸 3 8 及び前車軸 4 5 のそれぞれの左右の平均回転速度が 0 であり、アクセルペダル 6 0 が O F F でエンジン 2 1 がアイドル回転中である場合に、電動モータ 2 2 により前輪 1 5 の二輪駆動が実現される。これにより、車両の発進時において、エンジン 2 1 で C V T 2 6 を介して後輪 1 6 を駆動させる必要がないので、ベルト 2 9 に張力が発生するようにエンジン 2 1 の回転数が上昇するまで車両が停止されることがない。このため、車両の発進、特に微速での発進がスムーズになる。車両が発進した後、第 1 所定値以上の車速ではエンジン 2 1 が駆動される。このとき、エンジン 2 1 の回転速度の上昇で、C V T 2 6 の入力プーリ 2 7 (図 3) の動力がベルト 2 9 に伝達され、その際に動力の伝達切換によるショックが生じる。一方、第 1 所定値以上の車速の走行ではアクセルペダル 6 0 の操作量が大きいので、その操作量の変動による車両の減速感に対してショックによる減速感は小さいので、そのショックによる運転者の違和感が生じにくい。さらに、本例の構成によれば、発進時にベルト 2 9

10

20

30

40

50

に滑りが生じにくくなるので、ベルト 29 の磨耗を抑制できる。本例において、その他の構成及び作用は、図 1 ~ 図 7 の構成と同様である。

【0068】

図 11 は、実施形態の別例において、後輪スリップ時の制御方法を示すフローチャートである。本例の移動体駆動ユニットは、図 1 ~ 図 7 の構成において、悪路走行性を向上させるための構成である。図 1 ~ 図 7 の構成において、後輪 16 の二輪駆動で湿地等の悪路を走行するときに後輪 16 がスリップすることで走行性が低くなる場合がある。図 11 を用いて説明する本例の構成は、このような不都合を解消するためのものである。

【0069】

本例の移動体駆動ユニットは、図 8 を参照して、制御装置 70 には、第 1 レバーセンサ 53、駆動切換スイッチ 52、後車軸速度センサ 55 及び前車軸速度センサ 56 の検出信号が送信される。制御装置 70 は、受信したセンサ 53、55、56 及びスイッチ 52 の検出信号に応じて、四輪駆動を開始させる。具体的には、制御装置 70 は、前後進レバー 62 (図 2) により前進または後進が選択され、駆動切換スイッチ 52 により後輪 16 の二輪駆動 (2WD) が指示されており、左右の後車軸 38 (図 2) の平均回転速度が左右の前車軸 45 (図 2) の平均回転速度より大きい場合には、後輪 16 がスリップしていると判定する。制御装置 70 は、後輪 16 のスリップを判定したときに、前輪 15 の駆動を開始させるように電動モータ 22 (図 2) を駆動する。これにより、四輪駆動 (4WD) が実現されるので、車両の悪路走行性が向上する。

【0070】

図 11 を用いて後輪スリップ時の制御方法を説明する。以下では、適宜、図 2、図 8 の符号を用いて説明する。図 11 の制御処理は制御装置 70 で実行される。ステップ S31 において、前後進レバー 62 により前進または後進が選択され、駆動切換スイッチ 52 により後輪 16 の二輪駆動 (2WD) が指示されたか否かが判定される。ステップ S31 の判定が肯定 (S31 が YES) の場合には、ステップ S32 に移行する。ステップ S31 の判定が否定 (S31 が NO) の場合には、ステップ S31 の前に戻り処理が繰り返される。

【0071】

ステップ S32 では、後車軸速度センサ 55 及び前車軸速度センサ 56 の検出信号から、左右の後車軸 38 の平均回転速度が、左右の前車軸 45 の平均回転速度より大きいかが判定される。ステップ S32 の判定が肯定 (S32 が YES) の場合には、ステップ S33 で後輪 16 のスリップが生じたと判定される。そして、ステップ S34 において、電動モータ 22 及びエンジン 21 の両方の駆動で前輪 15 及び後輪 16 が駆動される四輪駆動が実現される。

【0072】

一方、ステップ S32 の判定が否定 (S32 が NO) の場合には、電動モータ 22 が停止されるが、エンジン 21 が駆動されることで、後輪 16 の二輪駆動が実現される。ステップ S34、S35 の終了により、後輪スリップ時の制御処理が終了する。

【0073】

本例の構成によれば、後輪 16 のスリップ判定により、四輪駆動 (4WD) が実現されるので、車両の悪路走行性が向上する。本例において、その他の構成及び作用は、図 1 ~ 図 7 の構成と同様である。

【0074】

なお、図 8 ~ 図 10 の構成、または図 11 を用いて説明した構成において、車両の前輪 15 及び後輪 16 はそれぞれ 2 輪に限定せず、例えば前輪及び後輪の一方は車体の左右方向中央に取り付けた 1 輪のみとしてもよい。例えば、図 11 を用いて説明した構成において、後輪を 1 輪だけとする場合、後車軸は、エンジン 21 の動力を後輪に伝達する伝達経路に設けられ、後車軸速度センサは、その後車軸の回転速度を検出する。その後車軸の回転速度が、左右の前車軸の平均回転速度より大きいときには、後輪のスリップが判定される。また、図 11 を用いて説明した構成において、前輪を 1 輪のみとする場合、前車軸は

、電動モータ２２の動力を前輪に伝達する伝達経路に設けられ、前車軸速度センサは、その前車軸の回転速度を検出する。左右の後車軸の平均回転速度が、前車軸の回転速度より大きいときには、後輪のスリップが判定される。

【００７５】

図１２は、実施形態の別例において、制御装置７０に対する入力と、制御装置７０の構成を示すブロック図である。図１３は、実施形態の別例において、回生ブレーキの制御方法を示すフローチャートである。図１４は、実施形態の別例において、傾斜路を下る車両１０ｃの状態を示す図である。本例の移動体駆動ユニットは、図１～図７の構成において、坂道を下るときの制動力を高くするとともにエネルギー効率を高くするための構成である。図１～図７の構成において、車両が坂道を下るときにブレーキペダルの踏み込みによるブレーキパッドのブレーキディスクに対する挟み込みだけでは、ブレーキペダルの踏み込み量が大きくなり、かつ、その踏み込みの頻度が多くなる。図１２～図１４を用いて説明する本例の構成は、このような不都合を解消するとともに、エネルギー効率を高くするためのものである。

【００７６】

図１２に示すように、本例の構成では、制御装置７０に、ペダルセンサ５４、後車軸速度センサ５５の検出信号が送信される。制御装置７０は、回生ブレーキ制御部７４を有する。回生ブレーキ制御部７４は、受信したセンサ５４、５５の検出信号に応じて、電動モータ２２のモータ駆動回路２４（図５）を制御することにより、電動モータ２２に発電機としての機能を発揮させ、電動モータ２２により、制動がかけられるときの回生エネルギーを回収する。これによって、車両には、電動モータ２２による回生ブレーキ力が発生し、電動モータ２２により回収された回生エネルギーは、発電電力としてバッテリー２３（図５）に充電される。具体的には、制御装置７０は、アクセルペダルがオフで、左右の後車軸の平均回転速度により算出された車速が所定値以上の場合には、駆動切換スイッチ５２がどの位置であろうと電動モータ２２（図２）で回生ブレーキ力を発生させる（回生ブレーキがＯＮされる）。

【００７７】

図１３を用いて回生ブレーキの制御方法を説明する。以下では、適宜、図２、図１２の符号を用いて説明する。図１３の制御処理は制御装置７０で実行される。

【００７８】

ステップＳ４２において、ペダルセンサ５４の検出信号からアクセルペダル６０がオフされているか否かが判定される。ステップＳ４２の判定が肯定（Ｓ４２がＹＥＳ）の場合には、ステップＳ４３で車速が所定値以上であるか否かが判定される。ステップＳ４３の判定が肯定（Ｓ４３がＹＥＳ）の場合には、ステップＳ４４に移行する。ステップＳ４４では、電動モータ２２で回生ブレーキ力を発生させる（回生ブレーキがＯＮされる）。

【００７９】

一方、ステップＳ４２、Ｓ４３の判定が否定（Ｓ４２、Ｓ４３がＮＯ）の場合には、ステップＳ４５において、電動モータ２２で回生ブレーキの発生を停止させる（回生ブレーキがＯＦＦされる）。ステップＳ４４、Ｓ４５の処理の終了によって、回生ブレーキの制御処理が終了する。

【００８０】

上記の構成によれば、図１４に示すように車両１０ｃが四輪駆動で坂道を下るときに、アクセルペダルのオフで、電動モータ２２による回生ブレーキ力が発生し、電動モータ２２により回収された回生エネルギーは発電電力としてバッテリーに充電される。これにより、坂道を下るときの車両１０ｃの制動力を高くできるので、ブレーキペダルの踏み込み量を小さくでき、かつ、その踏み込みの頻度を少なくできる。これとともに、バッテリーに回生エネルギーとしての発電電力を充電できるので、車両１０ｃのエネルギー効率を高くできる。本例において、その他の構成及び作用は、図１～図７の構成と同様である。

【００８１】

上記では、左右の後車軸の平均回転速度から車速を算出しているが、前車軸速度センサ

10

20

30

40

50

56 (図12)の検出信号から左右の前車軸の平均回転速度を求めて、その平均回転速度から車速を算出してもよい。

【0082】

図15は、実施形態の別例において、回生ブレーキの制御方法を示すフローチャートである。本例の構成では、図12～図14の構成において、図12を参照して示すように、制御装置70には傾斜センサ96が接続されている。傾斜センサ96は、車体に取り付けられる。傾斜センサ96は、水平面に対する車両の進行方向の向きの角度である車両傾斜角度 θ (図14)を検出する。車両傾斜角度 θ は、車両が位置する地面の、水平面に対する傾斜角度と一致する。傾斜センサ96の検出値を表す検出信号は、制御装置70に送信される。制御装置70は、車両傾斜角度 θ が所定値以上の場合にだけ、電動モータ22 (図2)に回生ブレーキ力を発生させる。また、制御装置70は、この場合に、車両傾斜角度 θ に応じて回生ブレーキ力を変更する。具体的には、制御装置70は、車両傾斜角度 θ が大きくなるほど回生ブレーキ力を大きくする。これにより、制動時の車両の挙動が制御しやすくなる。

10

【0083】

図15を用いて回生ブレーキの制御方法を説明する。以下では、適宜、図2、図12の符号を用いて説明する。図15の制御処理は制御装置70で実行される。ステップS52～S53の処理は、図13のステップS42～S43の処理と同様である。ステップS53の処理の終了後、ステップS54において、水平面に対する車両傾斜角度 θ が所定値以上か否かが判定される。ステップS54の判定が肯定 (S54がYES) の場合には、ステップS55に移行する。ステップS54の判定が否定 (S54がNO) の場合には、ステップS56で回生ブレーキがOFFされる。ステップS55では、電動モータ22で回生ブレーキ力を発生させる (回生ブレーキをONする) とともに、車両傾斜角度 θ に応じて回生ブレーキ力を変更する。具体的には、車両傾斜角度 θ が大きくなるほど、回生ブレーキ力を大きくする。

20

【0084】

上記の構成によれば、車両が傾斜路を下るときに車両傾斜角度 θ が所定値以上の場合にだけ、電動モータ22に回生ブレーキ力が発生するので、傾斜路に比べて大きなブレーキ力を必要としない平地走行時では回生ブレーキが発生しない。これにより平地走行での車両の制動時の挙動を、ブレーキペダルの操作で制御しやすくなる。本例において、その他の構成及び作用は、図1～7の構成と同様である。

30

【0085】

図16は、実施形態の別例において、制御装置70に対する入力及び出力と、制御装置70の構成を示すブロック図である。図17は、実施形態の別例において、回生ブレーキ及びCVTの制御方法を示すフローチャートである。

【0086】

本例の構成は、図12、図13の構成のように車速に応じて回生ブレーキ力を発生させる車両において、ベルトの耐久性を高めることを目的とする。このために、本例の構成では、制御装置70が、回生ブレーキ制御部74aと、CVT制御部76とを有する。CVT制御部76は、CVT26の可動シブ27b (図3)を移動させるアクチュエータ26aの駆動を制御する。

40

【0087】

制御装置70は、アクセルペダル60 (図1)がオフで、左右の後車軸38 (図2)の平均回転速度により算出された車速が所定値以上の場合には、回生ブレーキ制御部74aにより、モータ駆動回路24を制御して電動モータ22 (図2)で回生ブレーキ力を発生させる (回生ブレーキがONされる)。これとともに、制御装置70は、CVT制御部76により、アクチュエータ26aを制御して、図3に示した可動シブ27bを固定シブ27aから大きく離すことで、ベルト29の張力をゼロとする。

【0088】

さらに、制御装置70は、その後にまだ車速が所定値以上となる場合には、CVT制御

50

部 7 6 により、アクチュエータ 2 6 a を制御して、図 3 の可動シープ 2 7 b を固定シープ 2 7 a に近づけることで、ベルト 2 9 の張力を増大させる（アップさせる）。

【 0 0 8 9 】

図 1 7 を用いて回生ブレーキ及び C V T の制御方法を説明する。以下では、適宜、図 2 、図 3 、図 1 6 の符号を用いて説明する。図 1 7 の制御処理は制御装置 7 0 で実行される。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 6 2 において、ペダルセンサ 5 4 の検出信号からアクセルペダル 6 0 がオフされているか否かが判定される。ステップ S 6 2 の判定が肯定（S 6 2 が Y E S ）の場合には、ステップ S 6 3 で車速が所定値以上であるか否かが判定される。ステップ S 6 3 の判定が肯定（S 6 3 が Y E S ）の場合には、ステップ S 6 4 に移行する。ステップ S 6 4 では、C V T 2 6 のベルト張力をゼロとし、電動モータ 2 2 で回生ブレーキ力を発生させる（回生ブレーキが O N される）。

【 0 0 9 1 】

次に、ステップ S 6 5 において、再度、車速が所定値以上であるか否かが判定される。ステップ S 6 5 の判定が肯定（S 6 5 が Y E S ）の場合には、ステップ S 6 6 に移行する。ステップ S 6 6 では、C V T 2 6 のベルト張力を増大させ（アップさせ）る。これにより、電動モータ 2 2 の回生ブレーキとともに、エンジンブレーキが作動して、より強く車両を制動させることができる。例えば、車両が下る坂道の傾斜がきつく、回生ブレーキだけでは車速が低下しない場合に、エンジンブレーキでより強く車両を制動させることができる。

【 0 0 9 2 】

なお、ステップ S 6 4 と、ステップ S 6 5 との間に、ステップ S 6 4 の実行後、所定時間が経過したか否かを判定し、所定時間を経過した場合にだけステップ S 6 5 に移行するようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

一方、ステップ S 6 2 の判定が否定（S 6 2 が N O ）の場合には、ステップ S 6 7 において、C V T 2 6 の通常の変速制御を行って処理を終了する。また、ステップ S 6 3 、S 6 5 の判定が否定（S 6 3 、S 6 5 が N O ）の場合には、ステップ S 6 8 において、電動モータ 2 2 で回生ブレーキの発生を停止させる（回生ブレーキが O F F される）。そして、ステップ S 6 9 において、C V T 2 6 のベルト張力をゼロとするように、C V T 制御部 7 6 によりアクチュエータ 2 6 a を制御して、固定シープ 2 7 a から可動シープ 2 7 b を大きく離す。このとき、車両の運転者は、ブレーキペダルの踏み込みによるブレーキディスクの挟み込みによって車両を制動させることができる。

【 0 0 9 4 】

上記の構成によれば、強いブレーキ力が必要なときには回生ブレーキのブレーキ力にエンジンブレーキのブレーキ力を加えることができ、車速が低下するときには C V T 2 6 のベルト張力をゼロとするので、エンジンブレーキを常に発生させる必要がない。これにより、強いブレーキ力を発生可能な構成で、C V T 2 6 のベルト 2 9 の耐久性を高めることができる。本例において、その他の構成及び作用は、図 1 ～ 7 の構成、または図 1 2 、図 1 3 の構成と同様である。

【 0 0 9 5 】

なお、上記の各例では、後輪 1 6 をエンジン 2 1 により駆動しているが、後輪を後側動力源としての第 2 の電動モータにより駆動してもよい。例えば、電動モータ 2 2 及び第 2 の電動モータの駆動で四輪駆動が実現される。

【符号の説明】

【 0 0 9 6 】

1 0 , 1 0 c 車両、1 1 フレーム、1 2 プラットフォーム、1 3 フロントカバー、1 4 運転席、1 5 前輪、1 6 後輪、1 8 操作要素群、1 9 荷台、2 0 移動体駆動ユニット、2 1 エンジン、2 2 電動モータ、2 2 a 回転軸、2 3 バッテ

10

20

30

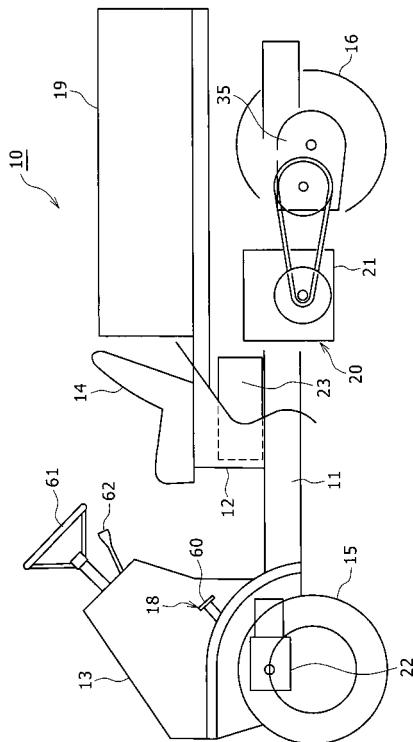
40

50

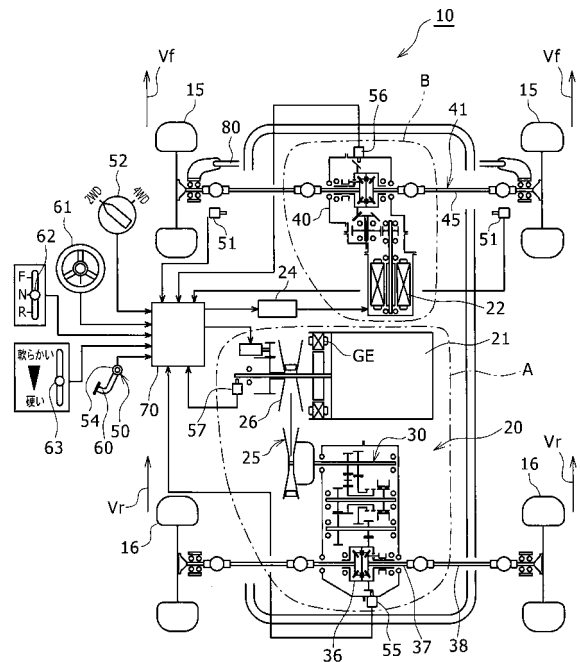
リ、24 モータ駆動回路、25 後側動力伝達部、26 C V T、26 a アクチュエータ、27 入力プーリ、28 出力プーリ、29 ベルト、30 歯車变速装置、31 入力軸、32 变速軸、33 ファイナル軸、35 後側ケース、36 デファレンシャル装置、37 出力軸、38 後車軸、39 ユニバーサルジョイント、40 前側ケース、41 前側動力伝達部、42 歯車機構、43 デファレンシャル装置、44 出力軸、45 前車軸、46 ユニバーサルジョイント、50 センサスイッチ群、52 駆動切換スイッチ、53 第1レバーセンサ、54 ペダルセンサ、55 後車軸速度センサ、56 前車軸速度センサ、57 エンジン速度センサ、58 操作角センサ、59 第2レバーセンサ、60 アクセルペダル、61 ステアリング操作子、62 前後進レバー、63 モードレバー、70 制御装置、71 エンジン制御部、72 モータ制御部、74, 74 a 回生ブレーキ制御部、76 C V T制御部、80 操舵機構。

10

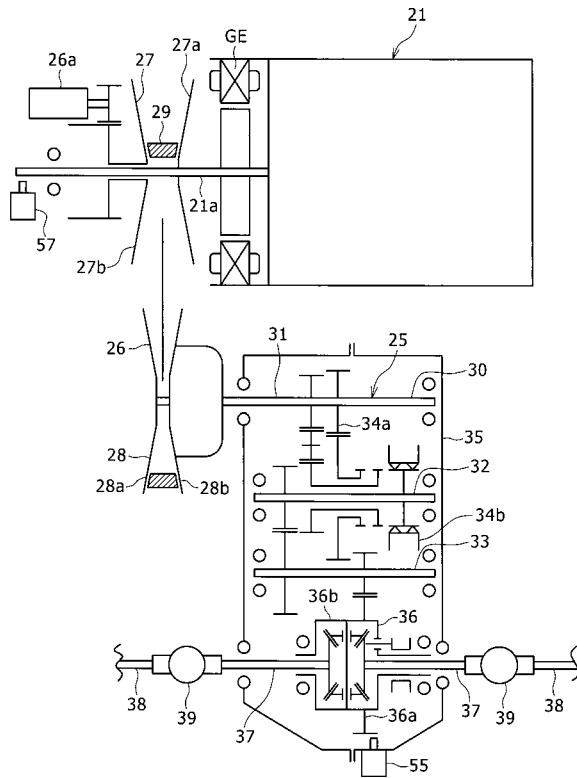
【図1】



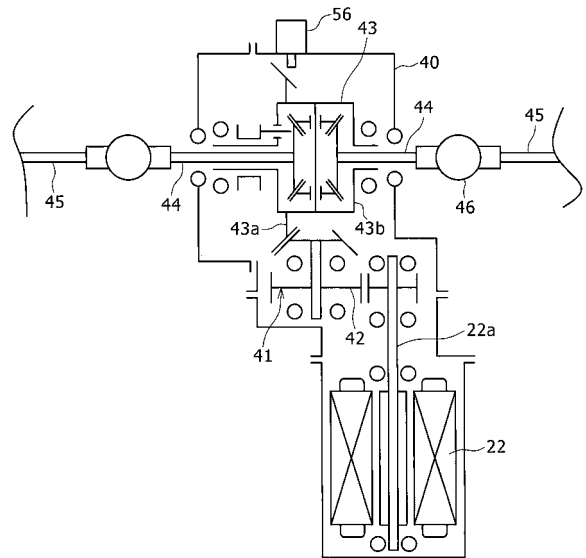
【図2】



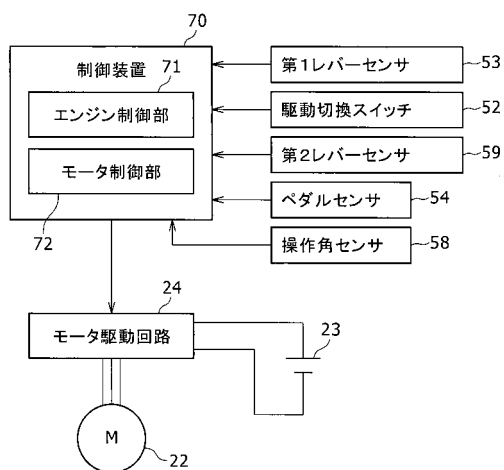
【図 3】



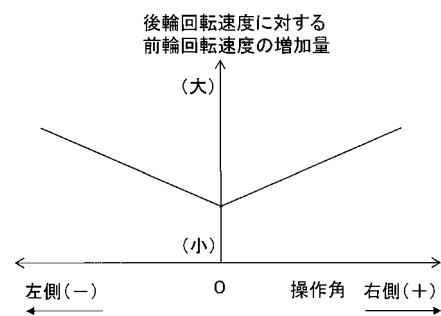
【図 4】



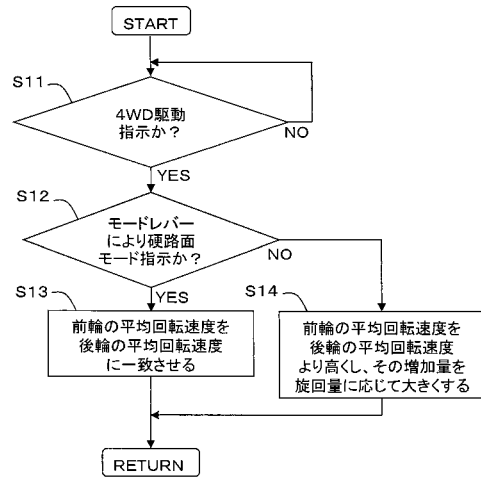
【図 5】



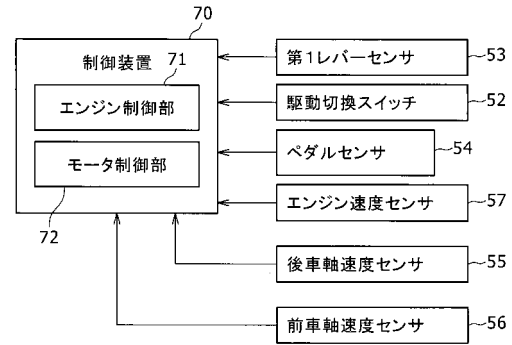
【図 6】



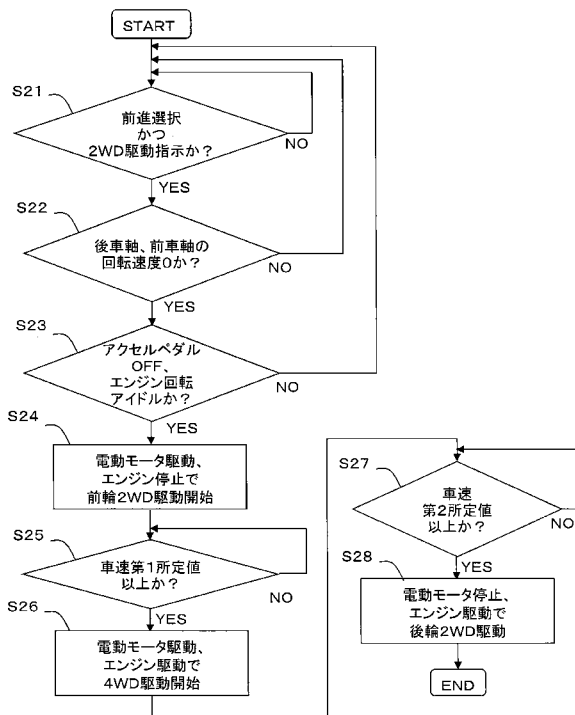
【図 7】



【図 8】



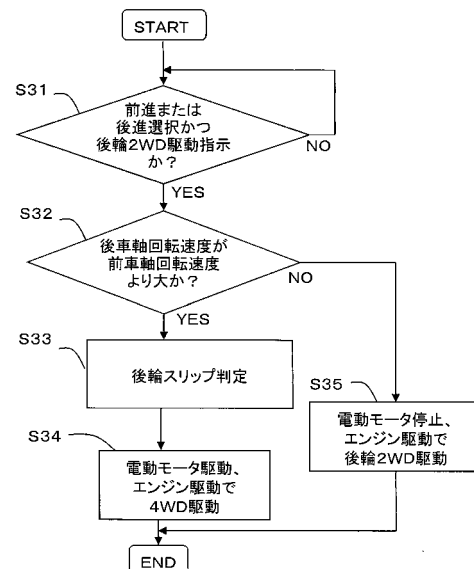
【図 9】



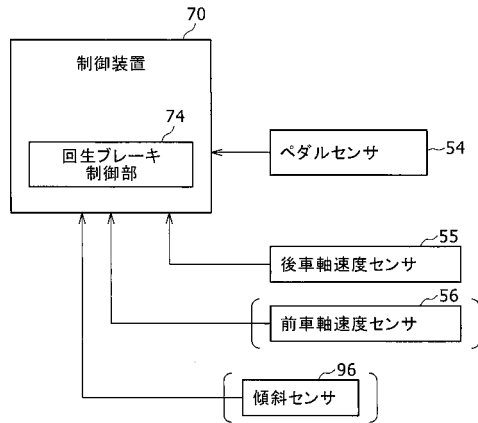
【図 10】

	発進時	低速 走行時	高速 走行時
前輪	○	○	×
後輪	×	○	○

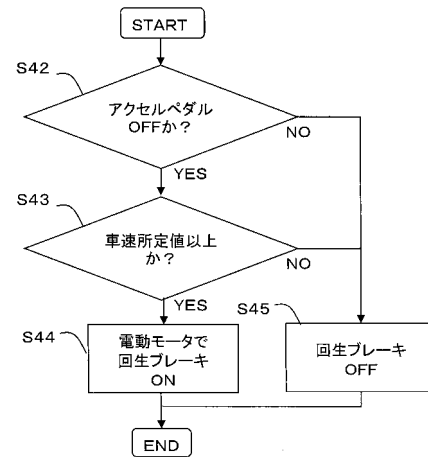
【図 11】



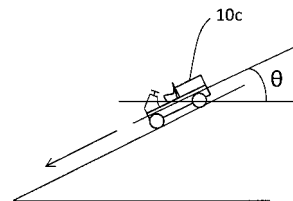
【図 1 2】



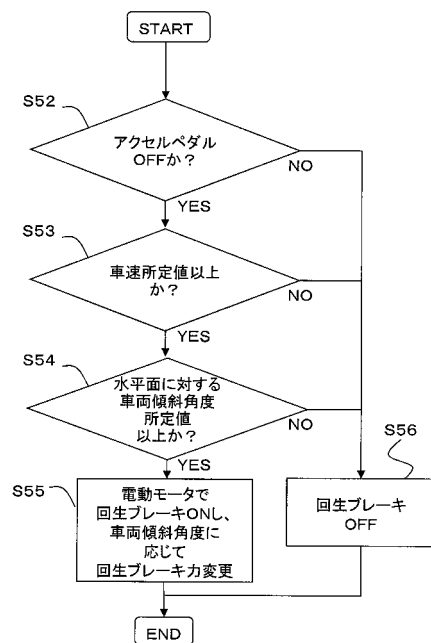
【図 1 3】



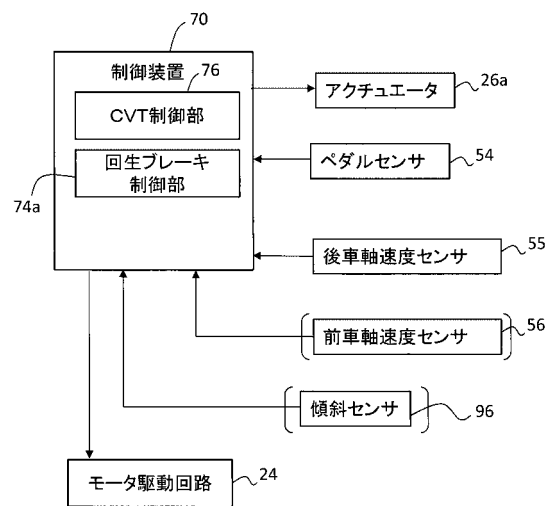
【図 1 4】



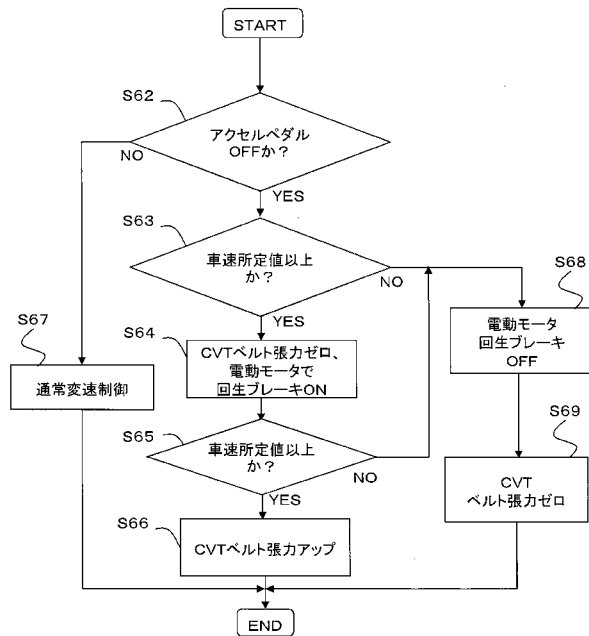
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
B 6 0 W 10/08 (2006.01)	B 6 0 W	10/08	9 0 0			
B 6 0 W 20/15 (2016.01)	B 6 0 W	20/15				
B 6 0 W 30/182 (2020.01)	B 6 0 W	30/182				
B 6 0 W 30/02 (2012.01)	B 6 0 W	30/02				
B 6 0 L 50/16 (2019.01)	B 6 0 L	11/14				
B 6 0 L 15/20 (2006.01)	B 6 0 L	15/20	J			

F ターム (参考)	3D202	AA01	BB01	BB11	BB53	CC17	CC18	CC20	CC22	DD01	DD11
		DD18	DD26	FF02	FF05						
	3D241	BA18	BA51	BB08	BB24	BB27	CA05	CA18	CB03	CB08	CC02
		CC03	CD05	CD11	CD13	DA03Z	DA13Z	DA27Z	DA28Z	DA52Z	DB03Z
		DD12Z									
	5H125	AA01	AB01	AC08	AC12	BA00	CA08	DD15	DD16	EE41	EE42
		EE49	EE51								