(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3661647号
(P3661647)

(45)発行日　平成17年6月15日(2005.6.15)　(24)登録日　平成17年4月1日(2005.4.1)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H02P 7/06	H02P	7/06	ZHVG
B60K 6/04	B60K	6/04	320
B60L 3/00	B60K	6/04	550
	B60K	6/04	710
	B60L	3/00	N

請求項の数 5　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2002-1259(P2002-1259)
(22)出願日　平成14年1月8日(2002.1.8)
(65)公開番号　特開2003-204695(P2003-204695A)
(43)公開日　平成15年7月18日(2003.7.18)
審査請求日　平成15年6月27日(2003.6.27)

(73)特許権者　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100075753
弁理士　和泉　良彦
(72)発明者　清田　茂之
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
日産自動車株式会社内

審査官　米山　毅

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用直流モータのブラシ摩耗検知装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

車両に備えられた直流モータと、

前記直流モータの駆動力によって駆動される車輪と、

前記直流モータと前記車輪との間に備えられ、前記直流モータから前記車輪に伝達される駆動力を接続または切断可能な、内部にオイルが充填された湿式クラッチと、

前記直流モータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、

前記直流モータの非駆動時であって、かつ前記クラッチの切断時に、前記回転速度検出手段によって検出された前記直流モータの回転速度に基づいて前記直流モータのブラシの摩耗を検知する摩耗検知手段と、

を備えたことを特徴とする車両用直流モータのブラシ摩耗検知装置。

【請求項２】

前記摩耗検知手段は、前記直流モータの非駆動時であって、かつ前記クラッチの切断時に、前記回転速度検出手段によって検出された直流モータの回転速度が、所定の回転速度以上となった場合に、ブラシが摩耗したと判断することを特徴とする請求項１に記載の車両用直流モータのブラシ摩耗検知装置。

【請求項３】

前記クラッチの温度を検出する温度検出手段を備え、

前記摩耗検知手段は、前記温度検出手段によって検出されたクラッチの温度が所定温度以上である場合に、ブラシが摩耗したか否かの判断を行うことを特徴とする請求項１または

請求項２に記載の車両用直流モータのブラシ摩耗検知装置。
【請求項４】
車両が停車状態から走行を開始した後の走行距離を検出する走行距離検出手段を備え、前記摩耗検知手段は、前記走行距離検出手段によって検出された走行距離が所定距離以上となった場合に、ブラシが摩耗したか否かの判断を行うことを特徴とする請求項１または請求項２に記載の車両用直流モータのブラシ摩耗検知装置。
【請求項５】
前記摩耗検知手段がブラシの摩耗と判断した場合に、それを車両の乗員に報知する報知手段を備えたことを特徴とする請求項１乃至請求項４の何れかに記載の車両用直流モータのブラシ摩耗検知装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電気自動車やハイブリッド駆動車両のような電動機（以下、モータと記す）を用いて駆動される車両における直流モータのブラシ摩耗を検知する装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、前後輪の一方を内燃機関の駆動力によって駆動し、他方の駆動輪をクラッチを介してモータの駆動力によって駆動する車両の四輪駆動システム（４ＷＤシステム）が開発されている（例えば特開平７－２３１５０８号公報に記載）。このような四輪駆動システムにおいては、内燃機関のみの駆動力で走行する場合（２輪駆動）は、クラッチを切断すると共にモータを停止させ、内燃機関とモータとの両方の駆動力によって走行する場合（４輪駆動）は、モータを駆動すると共にクラッチを接続することによって４輪駆動で走行する。このように２輪駆動と４輪駆動を選択することができる。
【０００３】
このような四輪駆動システムにおいて、後述する図３に示すような直流ブラシモータを用いた場合、直流ブラシモータのブラシは常にコミュニテータ外周面に抑圧されており、図示しない電力線より供給される電力をブラシを介して確実にコミュニテータへ供給できるようになっているため、ブラシがコミュニテータとの摩擦によって摩耗し、このブラシの摩耗に伴ってモータの出力が低下してしまう。したがって、このブラシは定期的に点検し、摩耗状態に応じて交換する必要がある。しかし、ブラシはモータ内部に備えられており、外部から目視で点検することができないため、ブラシの摩耗を点検するためにモータを分解する必要があった。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
上記のようにモータを分解するのは時間と手間を要する。そのため、例えば特開平５－３０４７４６号公報に記載されているように、ブラシ自体に変位の検知接点を設け、ブラシが摩耗したことを接点の閉状態で検知する摩耗検知装置が開発されている。しかし、上記のような従来の摩耗検知装置は、モータのブラシ近傍の狭い部分に特別な接点を設ける必要があるため、構造が複雑になる共にコストアップの要因となるという問題があった。
【０００５】
本発明は、上記のごとき従来技術の問題を解決するためになされたものであり、モータ自体にブラシ摩耗検知用の特別な装置を設けることなく、ブラシの摩耗を検知することの出来る車両用直流モータのブラシ摩耗検知装置を提供することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
上記の目的を達成するため、本発明においては特許請求の範囲に記載するように構成している。すなわち、請求項１に記載の発明においては、車両に備えられた直流モータと、前記直流モータの駆動力によって駆動される車輪と、前記直流モータと前記車輪との間に備えられ、前記直流モータから前記車輪に伝達される駆動力を接続または切断可能な、内

部にオイルが充填された湿式クラッチと、前記直流モータの回転速度を検出する回転速度検出手段と、前記直流モータの非駆動時であって、かつ前記クラッチの切断時に、前記回転速度検出手段によって検出された前記直流モータの回転速度に基づいて前記直流モータのブラシの摩耗を検知する摩耗検知手段と、を備えるように構成している。

クラッチ（例えば湿式多板クラッチ）はオイルの粘性によって多少の駆動力を伝達する。そのためクラッチの切断時（直流モータの非駆動時）には車輪側からの逆駆動力が直流モータ側に多少伝達される。ブラシが正常な状態では、ブラシのフリクションによって直流モータは回転が阻止されているが、ブラシが摩耗すると、ブラシのフリクションが急激に低下し、上記の逆駆動力によって直流モータが回転させられる。したがってクラッチ切断時における直流モータの回転速度を検出することにより、ブラシの摩耗を検出することが出来る。

【０００７】

また、請求項２においては、前記摩耗検知手段は、前記直流モータの非駆動時であって、かつ前記クラッチの切断時に、前記回転速度検出手段によって検出された直流モータの回転速度が、所定の回転速度以上となった場合に、ブラシが摩耗したと判断するように構成している。

【０００８】

また、請求項３においては、前記クラッチの温度を検出する温度検出手段を備え、前記摩耗検知手段は、前記温度検出手段によって検出されたクラッチの温度が所定温度以上である場合に、ブラシが摩耗したか否かの判断を行うように構成している。

クラッチの温度が低いとオイルの粘性が高くなり、ブラシが正常な場合でも直流モータが回転するようになる。そのため、このような場合にはブラシが摩耗したか否かの判断を行わないようにしている。

【０００９】

また、請求項４においては、車両が停車状態（または内燃機関の始動後）から走行を開始した後の走行距離を検出する走行距離検出手段を備え、前記摩耗検知手段は、前記走行距離検出手段によって検出された走行距離が所定距離以上となった場合に、ブラシが摩耗したか否かの判断を行うように構成している。

車両が走行するとクラッチの温度が上昇し、オイルの粘性が低下するので、所定以上の距離を走行した場合には、クラッチの温度を検出しなくても、ブラシ摩耗検知を正常に行うことが出来る。

【００１０】

また、請求項５においては、摩耗検知手段がブラシの摩耗と判断した場合に、それを車両の乗員に報知する報知手段を備えている。

【００１１】

【発明の効果】

請求項１、請求項２においては、直流モータを分解してブラシを点検したり、直流モータ自体に特別なブラシ摩耗検知手段を設けたりすること無く、ブラシの摩耗を正確に検知することができる、という効果が得られる。

【００１２】

請求項３においては、クラッチが低温の場合にはブラシの摩耗判断を行わないようにして、誤検知を防止することができる。

【００１３】

請求項４においては、車両が所定距離以上走行してクラッチが暖まった場合にブラシの摩耗判断を行うので、クラッチの温度検出手段を設けること無く、ブラシの摩耗判断を行い、誤検知を防止することができる。

【００１４】

請求項５においては、前記摩耗検知手段がブラシの摩耗と判断した場合に、それを車両の乗員に報知する報知手段を備えているため、車両の乗員はブラシの摩耗量が所定量以上となったことを容易に認識できる。

【００１５】
【発明の実施の形態】
図１に、本発明の一実施の形態を示すブロック図であり、４ＷＤシステムに本発明を適用した例を示す。
図１において、１は前車輪（１Ｌは左前輪、１Ｒは右前輪）、２は内燃機関、３は後輪（３Ｌは左後輪、３Ｒは右後輪）、４は直流ブラシモータ、５は直流ブラシモータ４の回転速度を検出するモータ回転センサ、６はアクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル開度センサ、７は発電機、８は全体の制御を行う４ＷＤコントローラ（マイクロコンピュータ等で構成）、９はワーニングランプ、１０は駆動用電流の接続／切断を行うジャンクションボックス、１１は減速機、１２はクラッチ、１３はディファレンシャルギヤ、１４は車輪の回転速度を検出する車輪速センサ（１４ＦＬは左前輪、１４ＦＲは右前輪、１４ＲＬは左後輪、１４ＲＲは右後輪の車輪速センサ）である。なお、ワーニングランプは、例えば運転席のメータ内に設置され、４ＷＤコントローラ８で駆動される（作用についての詳細は後述）。また、モータ回転センサ５は減速機１１に設けてあるが、直流ブラシモータ４に直接設けても良い。
【００１６】
内燃機関２は前輪１および発電機７を駆動する。また、直流ブラシモータ４の駆動力は、減速機１１、クラッチ１２、ディファレンシャルギヤ１３を介して後輪１４ＲＬ、１４ＲＲの車軸に与えられる。クラッチ１２は減速機１１とディファレンシャルギヤ１３間を接続／切断するものであり、クラッチ１２がＯＦＦになると駆動力は伝達されない。
【００１７】
図２は、図１に示した４ＷＤシステムにおいて、モータ駆動制御係の構成を示す第１の実施例のブロック図である。図２において、４ＷＤコントローラ８は、目標トルク制御部２１、発電制御部２２、リレー制御部２３、クラッチ制御部２４、モータ制御部２５、ブラシ摩耗検知部２６からなる。
以下、図２の動作を説明する。目標トルク制御部２１は車輪速センサ１４やアクセル開度センサ６などから入力した車両の状態に基づいて後輪３Ｌ、３Ｒを駆動するトルクを演算し、それに応じて、発電制御部２２が発電機７へ発電制御、リレー制御部２３がジャンクションボックス１０内のリレーのＯＮ制御、クラッチ制御部２４がクラッチ１２のＯＮ制御、モータ制御部２５が直流ブラシモータ４の界磁電流制御を、それぞれ行う。なお、目標トルク制御部２１が演算した後輪３Ｌ、３Ｒの駆動トルクがゼロ（２ＷＤ状態）の場合は、ジャンクションボックス１０内のリレーはＯＦＦ、クラッチ１２はＯＦＦ、直流ブラシモータ４の界磁電流はゼロの状態に制御される。
【００１８】
また、ブラシ摩耗検知部２６は、モータ回転センサ５で検出した直流ブラシモータ４の回転速度を入力し、クラッチ切断時（モータの非駆動時）における回転速度に基づいてブラシの摩耗を検出し、摩耗時にはワーニングランプ９を点灯して車両の乗員にブラシの摩耗を報知する。
【００１９】
クラッチ１２（例えば湿式多板クラッチ）は、オイルの粘性によって多少の駆動力を伝達する。したがって直流ブラシモータ４の非駆動時には車輪側からの逆駆動力が直流ブラシモータ４側に多少伝達される。この際、ブラシが正常な状態では、ブラシのフリクションによって直流ブラシモータ４は回転が阻止されているが、ブラシが摩耗すると、ブラシのフリクションが急激に低下し、上記の逆駆動力によって直流ブラシモータ４が回転させられる。したがって、クラッチ切断時における直流ブラシモータ４の回転速度を検出することにより、ブラシの摩耗を検出することが出来る。
【００２０】
以下、上記の作用について詳細に説明する。
図３は直流ブラシモータの一例の断面概略図である。直流ブラシモータは、界磁コイル３１による界磁磁界と、ゴラシ３２とコミュニテータ３３により整流されアマーチャコイル

３４を流れるモータ電流との電磁力により、アマーチャコイル３４に回転トルクが生じ、出力軸３５に伝わるものである。この出力軸３５は図１の減速機１１に接続されている。その他、３６はブラシ３２を保持するブラシホルダである。

【００２１】

直流ブラシモータのフリクションは、主にブラシ３２とコミュニテータ３３の摩擦力、および出力軸３５を固定するベアリングの摩擦力などがあるが、ブラシ３２とコミュニテータ３３の摩擦力が大きな割合を占めている。

【００２２】

図４は、直流ブラシモータのブラシ周りの構造の一例を出力軸方向から見た概略図であり、（ａ）はブラシが正常な場合、（ｂ）はブラシが摩耗限界に達した状態を示す。ブラシ３２はブラシホルダ３６によって支えられ、ブラシバネ３７によってコミュニテータ３３に圧接されている。ブラシ３２にはブラシリード線３８がついていて、ブラシリード線３８により電流がブラシ３２→コミュニテータ３３→アーマチャコイル３４へ供給される。

【００２３】

図４（ａ）に示すように、ブラシ３２が正常な状態では、ブラシバネ３７およびブラシリード線３８が正常位置にあり、ブラシ３２はブラシバネ３７によってコミュニテータ３３へ押し付けられている。そしてブラシ３２が摩耗して短くなるとブラシバネ３７が伸びていくが、図４（ｂ）に示すように、摩耗限界に達すると、ブラシホルダ３６にブラシリード線３８あるいはブラシバネ３７が当たり（図４ではブラシリード線３８が当たった場合を示している）、ブラシ３２をコミュニテータ３３に押し付ける接圧（接触圧力）が急激に減少する。

【００２４】

摩耗限界に達する前の状態では、ブラシバネ３７が伸びていくことによるブラシ３２をコミュニテータ３３に押し付ける接圧が許容範囲内になるように設計するが、摩耗限界に達すると、この接圧が急激に減少し、ブラシ３２とコミュニテータ３３の接触抵抗が急激に大きくなり、直流ブラシモータの出力（効率）が減少する。したがって、ブラシ３２が摩耗限界に達した状態では、４ＷＤ時の性能が低下してしまう。

【００２５】

図５は、直流ブラシモータのフリクションとブラシ摩耗量の関係を示す図である。摩耗限界に達する前は、ブラシバネが伸びていくことでブラシをコミュニテータに押し付ける接圧が少しずつ減少してフリクションも減っていくが、摩耗限界に達するとこの接圧が急激に減少し、フリクションも急激に減少する。これは、モータのフリクションがブラシとコミュニテータの摩擦力に大きく占められているためである。

【００２６】

前述したとおり、４ＷＤコントローラ８が演算した後輪の駆動トルクがゼロ（２ＷＤ状態）の時は、直流ブラシモータ４への通電は停止され、クラッチ１２はＯＦＦの切断状態になっている。ここでクラッチ１２は例えば電磁式湿式多板クラッチを用いている。湿式多板クラッチは、切断状態であってもオイルの粘性力で若干の伝達トルクが生じてしまう。２ＷＤ状態で走行すると、車輪が回転するため、切断されたクラッチ１２を介して若干の伝達トルクが非通電中の直流ブラシモータ４に伝わるが、ブラシが正常な場合は、上記の若干の伝達トルクは直流ブラシモータ４のフリクションより小さいので直流ブラシモータ４は回転しない。

【００２７】

図６は、直流ブラシモータ４の回転数（ｒｐｍ）および車輪速を時間軸で表した図である。図６の「モータ回転数（正常時）」に示すように、ブラシが正常な場合は、車輪速が上昇しても、直流ブラシモータ４の回転数はゼロのままである。しかし、ブラシが摩耗限界に達し、図５に示したようにモータのフリクションが急激に小さくなると、その値が切断されたクラッチ１２が伝える若干の伝達トルクよりも小さくなってしまい、その結果、モータが回転してしまう。この状態を表したものが、図６の「モータ回転数（摩耗限界時）」である。この状態では、車輪速が上昇すると、直流ブラシモータの回転数も上がってし

まう。
【００２８】
本発明では、上記の現象を利用して、２ＷＤ状態時に直流ブラシモータ４の回転数を検出し、モータ回転数が所定値（図６のモータブラシ摩耗限界検知レベル）以上になったら、モータのブラシが摩耗限界状態にあると判断するように構成している。この判断を４ＷＤコントローラ８のブラシ摩耗検知部２６が行ない、ワーニングランプ９を点灯して乗員に報知する。それにより乗員は修理工場等で直流ブラシモータ４もしくはブラシを交換することができる。
【００２９】
図７は、４ＷＤコントローラ８のブラシ摩耗検知部２６が行う摩耗検知処理を示すフローチャートである。ブラシ摩耗検知部２６は目標トルク制御部２１と連携している。
図７において、ステップＳ１では、目標トルクが０か否か、すなわち２ＷＤ状態か否かを判断する。この目標トルクが０か否かの判断は、数秒から１０数秒間連続して目標トルクが０か否かを判断する。これは目標トルクが或る値から０になった直後、すなわち、４ＷＤ状態から２ＷＤ状態になった直後では、直流ブラシモータ４がまだ惰性で回転しているため、直流ブラシモータが停止するまでの時間を考慮して判断時間を長くしている。
ステップＳ１でＹＥＳの場合は、ステップＳ２で、直流ブラシモータ４の回転数が所定値Ｎｍｔｈ以上か否かを判断する。この所定値Ｎｍｔｈは図６のモータブラシ摩耗限界検知レベルに相当する。
ステップＳ２で、ＹＥＳの場合は、ブラシが摩耗限界状態と判断し、ステップＳ３でワーニングランプを点灯させる。
【００３０】
また、ここでは、ブラシが摩耗限界状態と判断したときワーニングランプ点灯としているが、乗員へ報知する手段としては、ワーニングランプ点滅やブザーなどの警報でも構わないし、或いは、４ＷＤ走行をさせないように目標トルクを常に０とすることを目標トルク制御部２１に指令するように構成してもよい。
なお、目標トルク制御部２１やブラシ摩耗検知部２６の制御周期はたとえば１０ｍｓで行う。
【００３１】
次に、図８は、本発明の第２の実施例を示すブロック図であり、前記図２に示したブロック図に、クラッチ温度センサ１５を付加したものである。この実施例は、クラッチの温度が所定値以下の場合にはブラシの摩耗検知を行わないように構成したものである。
【００３２】
図９は、湿式多板クラッチの切断時の伝達トルクを示す図である。
図示のように、低温になるとオイルの粘性が高くなるため、湿式多板クラッチの切断時の伝達トルクは大きくなる。オイルの特性にもよるが、一般的に－２５℃を下回るような極低温時になると急激にオイル粘性が高まり、クラッチ切断時の伝達トルクが急激に大きくなる。このような極低温時に、前記第１の実施例に示したブラシ摩耗限界検知の判断を行うと、ブラシが摩耗限界に達しない正常な状態であっても、クラッチ切断時の伝達トルクが大きいため、２ＷＤ走行時に直流ブラシモータが回転してしまい、ブラシが摩耗限界に達したと誤検知してしまうおそれがある。そのため、本実施例では、クラッチの温度を検知し、その温度が所定値以下（例えば－２５℃以下）の場合には、ブラシの摩耗検知を行わないように構成している。
【００３３】
次に、第３の実施例について説明する。
この実施例は、クラッチ温度センサを設けて実際のクラッチの温度を検出する代わりに、停車時（または内燃機関始動後）からの走行距離が所定値以上になった場合にはクラッチ温度が上昇したものとしてブラシの摩耗検知を行うようにしたものである。
【００３４】
図１０は、車両の走行距離とクラッチ切断時の伝達トルクとの関係を示す図である。図示

のように、湿式多板クラッチが極低温（例えば－３０℃）に冷やされていた場合でも、車両が所定の距離を走行すると、クラッチ周りのオイルが撹拌されて温度が上がり、切断時の伝達トルクが減少する。クラッチの設計やオイルの特性にもよるが、この切断時の伝達トルクが低下する走行距離は、例えば数百メートル程度である。したがって、停車時（または内燃機関始動後）から上記の所定の走行距離を走行していない状態では、ブラシ摩耗限界か否かの判断を行なわないようにする。

【００３５】

図１１は、第３の実施例の演算処理内容を示すフローチャートである。

このフローは、前記図７のフローに、ステップＳ４を追加したものである。ステップＳ４では、車両の停車時（または内燃機関始動後）から、所定距離Ｓｔｈ（図１０示した距離、極低温時でもクラッチオイルの温度が例えば－２５℃以上に上昇すると予想される距離で、例えば数百ｍ程度）を走行したが否かを判断し、上記所定距離以上走行した場合にステップＳ２、ステップＳ３の判断を行うように構成している。

この構成の場合には、クラッチ温度を検出するセンサを設ける必要がない。

【００３６】

この実施例では、上記の所定距離を走行していない状態では、ブラシ摩耗限界か否かの判断ができなくなる。しかし、その判断をする４ＷＤコントローラ８が、前回の走行時の判断結果を記憶するように構成しておけば、もし前回走行時にブラシ摩耗限界と判断していれば所定の走行距離に達する前でもワーニングランプ点灯等で乗員への報知を行うことが出来る。

【００３７】

なお、これまでの説明では、４ＷＤコントローラ８が、車輪速センサ１４やアクセルペダル６などの車両の状態から後輪を駆動するトルクを演算し、それに応じて、発電機７への発電制御、ジャンクションボックス１０内のリレーのＯＮ制御、クラッチ１２のＯＮ制御、直流ブラシモータ４の界磁電流制御を行うような４ＷＤシステムを例として説明してきたが、直流ブラシモータ４がクラッチ１２を介して車輪を駆動し、かつ、直流ブラシモータ４の回転数を検出する手段を有していれば、他の４ＷＤシステムであっても構わない。例えば、バッテリを電源としてチョッパー回路などで直流ブラシモータを駆動するシステムであっても、直流ブラシモータがクラッチを介して車輪を駆動していれば、本発明の効果を同様に得ることができる。

【００３８】

また、クラッチとしては、例示した電磁式湿式多板クラッチに限らず、クラッチ切断時にも多少の駆動力（ブラシが摩耗した状態の直流モータを回転させるに足る程度）を伝達する形式のものであれば、同様に適用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施の形態を示すブロック図。

【図２】図１に示した４ＷＤシステムにおいて、モータ駆動制御係の構成を示す第１の実施例のブロック図。

【図３】直流ブラシモータの一例の断面概略図。

【図４】直流ブラシモータのブラシ周りの構造の一例を出力軸方向から見た概略図であり、（ａ）はブラシが正常な場合、（ｂ）はブラシが摩耗限界に達した状態を示す。

【図５】直流ブラシモータのフリクションとブラシ摩耗量の関係を示す図。

【図６】直流ブラシモータ４の回転数（ｒｐｍ）および車輪速を時間軸で表した図。

【図７】４ＷＤコントローラ８のブラシ摩耗検知部２６が行う摩耗検知処理を示すフローチャート。

【図８】本発明の第２の実施例を示すブロック図。

【図９】湿式多板クラッチの切断時の伝達トルクを示す図。

【図１０】車両の走行距離とクラッチ切断時の伝達トルクとの関係を示す図。

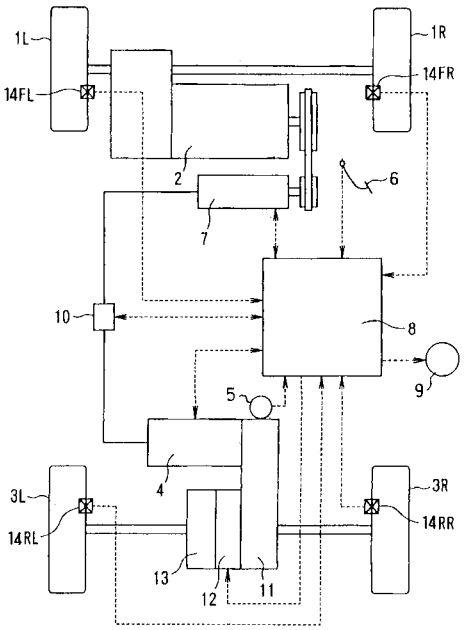
【図１１】第３の実施例の演算処理内容を示すフローチャート。

【符号の説明】

１…前車輪（１Ｌは左前輪、１Ｒは右前輪）　２…内燃機関
３…後輪（３Ｌは左後輪、３Ｒは右後輪）　４…直流ブラシモータ
５…モータ回転センサ　６…アクセル開度センサ
７…発電機　８…４ＷＤコントローラ
９…ワーニングランプ　１０…ジャンクションボックス
１１…減速機　１２…クラッチ
１３…ディファレンシャルギヤ
１４…車輪速センサ（１４ＦＬは左前輪、１４ＦＲは右前輪、１４ＲＬは左後輪、１４ＲＲは右後輪）
１５…クラッチ温度センサ

【図１】

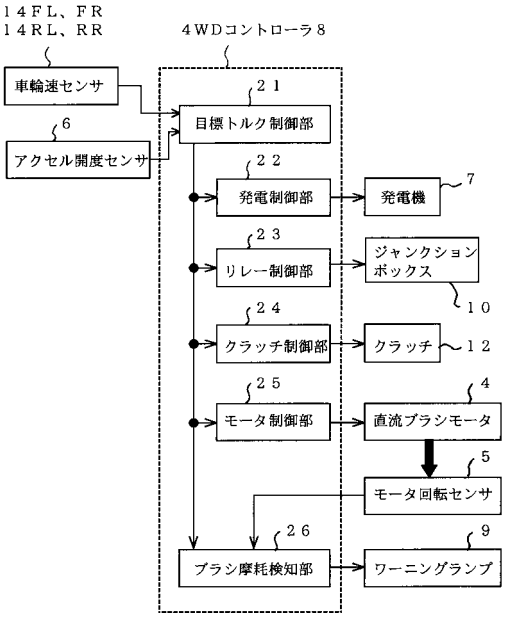
（図１）



１…前車輪　２…内燃機関
３…後輪　４…直流ブラシモータ
５…モータ回転センサ　６…アクセル開度センサ
７…発電機　８…４ＷＤコントローラ
９…ワーニングランプ　１０…ジャンクションボックス
１１…減速機　１２…クラッチ
１３…ディファレンシャルギヤ　１４…車輪速センサ

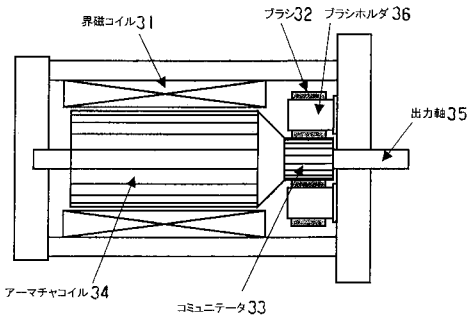
【図２】

（図２）



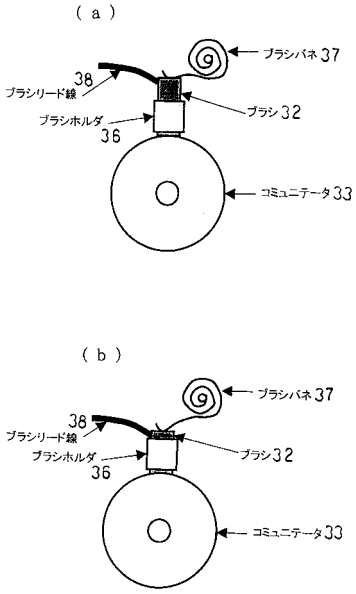
【図３】

（図３）



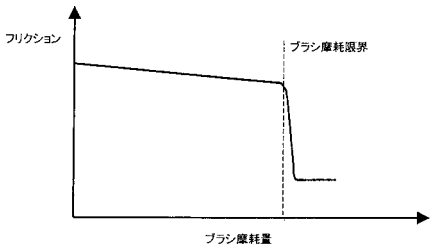
【図４】

（図４）



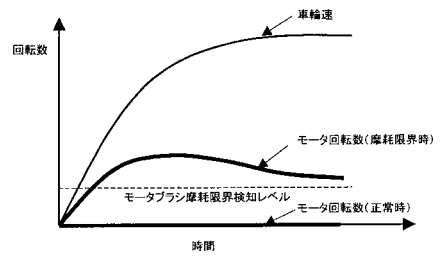
【図５】

（図５）



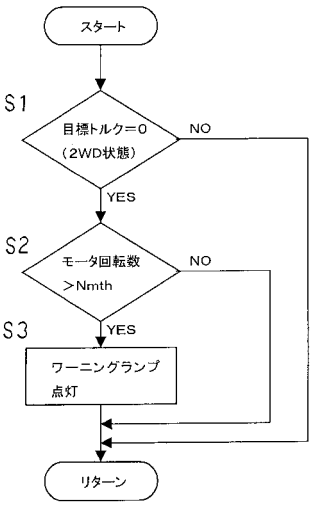
【図６】

（図６）



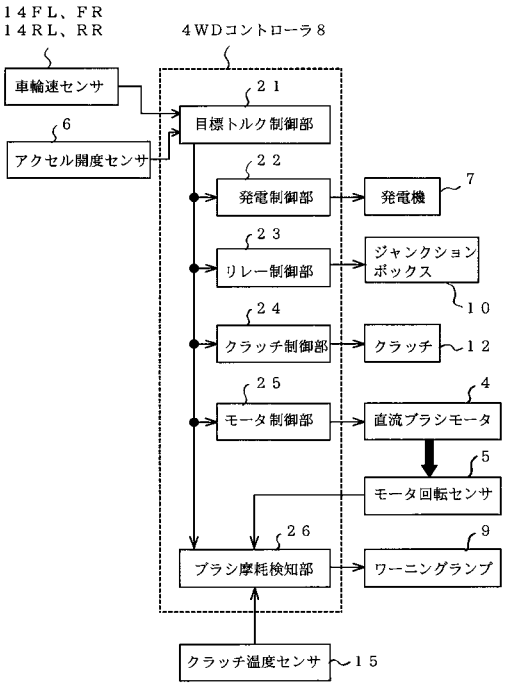
【図７】

（図７）



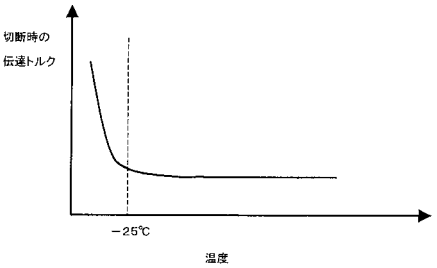
【図８】

（図８）



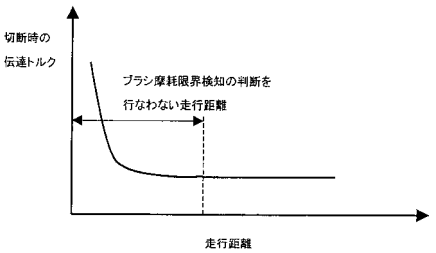
【図９】

（図９）



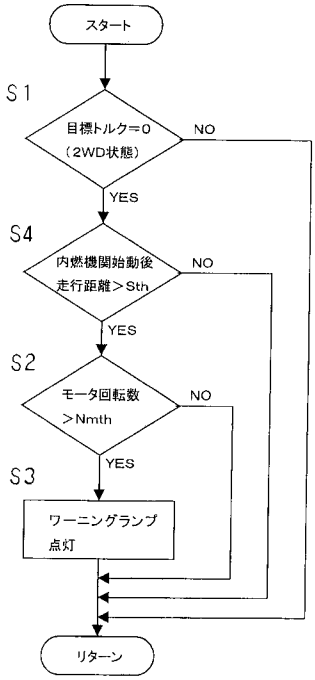
【図１０】

（図10）



【図１１】

（図11）



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－１４２３２８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０９４２８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３０８１８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０１４５０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０４５６０２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H02P 7/06
B60L 3/00
B60K 6/04