

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02009/081729

発行日 平成23年5月6日 (2011.5.6)

(43) 国際公開日 平成21年7月2日 (2009.7.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60W 10/08 (2006.01)</b>	B60K 6/20 320	3D041
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60K 6/20 400	5H115
<b>B60W 10/02 (2006.01)</b>	B60K 6/20 360	
<b>B60K 6/44 (2007.10)</b>	B60K 6/44 ZHV	
<b>B60K 6/52 (2007.10)</b>	B60K 6/52	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く

出願番号 特願2009-547020 (P2009-547020)  
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2008/072375  
 (22) 国際出願日 平成20年12月10日 (2008.12.10)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-328683 (P2007-328683)  
 (32) 優先日 平成19年12月20日 (2007.12.20)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003333  
 ボッシュ株式会社  
 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号  
 (74) 代理人 100140109  
 弁理士 小野 新次郎  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100080137  
 弁理士 千葉 昭男  
 (74) 代理人 100096013  
 弁理士 富田 博行  
 (74) 代理人 100106208  
 弁理士 宮前 徹

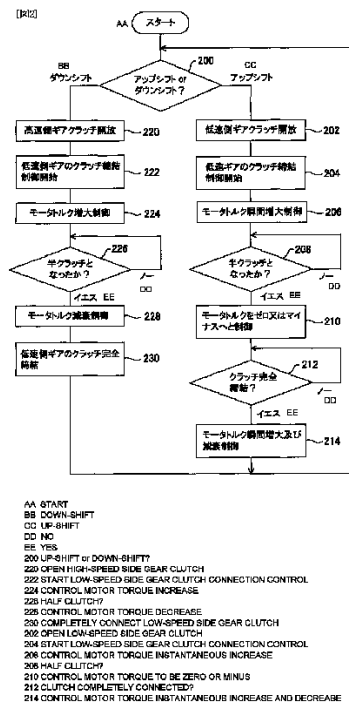
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドシステムの制御方法

(57) 【要約】

ハイブリッドシステムにおいて変速ショックやタイムラグに起因したトルク抜けを低減する。

本発明のハイブリッドシステムの制御方法では、トランスミッションの速度比がアップシフトされる場合、クラッチが半クラッチ制御開始されるときのモータのトルクを瞬間的に増大させ、半クラッチ制御の間には、エンジンの回転イナーシャによる車両駆動トルクの増加を補償するためモータのトルクをゼロ又はマイナスに制御する。クラッチが完全に締結されると、モータのトルクを増大させ、該トルクの増大後に所定の時定数で減衰させる。ダウンシフトされる場合、クラッチが半クラッチ制御開始されるときのモータのトルクを増大させ、半クラッチ制御の間には、エンジンの回転イナーシャによる車両駆動トルクの低下を補償するため、増大されたトルクから所定の時定数でモータのトルクを減衰させ、クラッチ完全締結時のトルクアップ量へと滑らかに接続させる。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両のためのハイブリッドシステムの制御方法であって、  
前記ハイブリッドシステムは、  
前記車両を駆動するための内燃エンジンと、  
前記内燃エンジンの回転速度を複数の速度比のいずれかで変速して出力するための変速手段であって、該変速手段は、速度比を切り替えるために締結動作を実行するクラッチ手段を有する、前記変速手段と、  
前記車両を電動駆動するための電動手段と、  
を備え、

10

前記制御方法は、  
前記変速手段の速度比が切り替えられるとき、前記クラッチ手段を半クラッチ状態で締結させ、その後完全に締結させるように制御する、クラッチ締結工程と、  
前記クラッチ手段が半クラッチ状態へと締結開始されるとき、車両駆動トルクの低下を補償するためのトルクを出力するように前記電動手段を制御する、第 1 の電動トルク制御工程と、

前記クラッチ手段が半クラッチ状態に締結制御されている間に、前記エンジンの回転イナーシャによる前記車両駆動トルクの増加又は低下を補償するためのトルクを出力するように前記電動手段を制御する、第 2 の電動トルク制御工程と、を備える、方法。

**【請求項 2】**

20

前記速度比がより高速側に切り替えられるアップシフト時において、  
前記第 1 の電動トルク制御工程は、前記車両駆動トルクの低下を補償するため前記電動手段のトルクを増大させる工程を有し、  
前記第 2 の電動トルク制御工程は、前記エンジンの回転イナーシャによる前記車両駆動トルクの増加を補償するため、前記電動手段のトルクを所定値以下に制御する工程を有する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 の電動トルク制御工程は、前記電動手段のトルクを所定時間に亘って所定の大ききだけ増大させる、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 4】**

30

前記第 2 の電動トルク制御工程は、前記電動手段のトルクをゼロ又はマイナスに制御する、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記クラッチ手段が完全に締結されるとき、前記電動手段のトルクを増大させ、該トルクの増大後に所定の時定数で減衰させる、第 3 の電動トルク制御工程を更に備える、請求項 2 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記アップシフト時において、前記クラッチ手段が半クラッチ状態に締結制御されているとき前記エンジンの出力を低減するように制御する、エンジン出力低減工程を更に備える、請求項 2 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

**【請求項 7】**

前記速度比がより低速側に切り替えられるダウンシフト時において、  
前記第 1 の電動トルク制御工程は、前記車両駆動トルクの低下を補償するため前記電動手段のトルクを増大させる工程を有する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記第 2 の電動トルク制御工程は、前記エンジンの回転イナーシャによる前記車両駆動トルクの低下を補償するため、前記第 1 の電動トルク制御工程で増大されたトルクから所定の時定数で前記電動手段のトルクを減衰させるように制御する、請求項 7 に記載の方法。

**【請求項 9】**

50

前記第2の電動トルク制御工程では、前記クラッチ手段が完全に締結されたときに発生するトルクアップ量に滑らかに接続されるように前記電動手段のトルクが減衰される、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記ダウンシフト時において、前記クラッチ手段が半クラッチ状態に締結制御されているとき前記エンジンの出力を増大するように制御する、エンジン出力増大工程を更に備える、請求項7に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばアクスルスプリット式のハイブリッドシステムにおいて変速機の変速時に発生する変速ショックやタイムラグに起因するトルク抜けを低減するための、ハイブリッドシステムの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特開2004-034816号には、エンジンと駆動輪との間に変速機が配置され、さらにこの変速機の一軸にモータを配置し、変速機の切り替え時などで起こるエンジントルク変動による車両の駆動力低下を該モータによるトルク補正で防止する方法が開示されている。具体的には、エンジン出力軸トルクを検出し、車両の駆動力変動分を算出し、この車両の駆動力変動分をモータによるトルク補正手段で補正している。即ち、変速時ギアを切り替える際に一時的に生じるエンジン出力トルクが伝わらない状態を回避するために、この時間帯に、モータによるトルク補償を実行するものである。

【0003】

しかし、この従来例では、エンジン出力トルクの変動を抑えることが目的とされ、エンジン出力トルクの変動を検知して、モータトルクを印加してこの変動を抑える方法が取られており、車両駆動トルクの変動を抑えることにはなっていないという問題があった。例えば、変速時のイナーシャの変化などによる変速機出力軸トルク変動などは、エンジン出力トルク変動を検知して該モータトルクで補正しても効果がない。

【0004】

具体的には、AT自動変速機の場合などのように迅速な変速を実現する際には、例えばダウンシフトする際、変速ギアクラッチが高速ギア側から低速ギア側へつながりだした時に発生するエンジン回転イナーシャによる車両トルク低下側変動を抑えることができない。また、アップシフトをする際には、高速側クラッチが締結終了した直後に発生するトルク低下側変動を抑えることができない、といった問題がある。

【0005】

なお、一般的に、上記のような自動変速式トランスミッションを有する車両においては、変速機の変速を行う際に変速ショックのみならずタイムラグも問題となる。オートマチック・トランスミッション(AT)においては、例えばギアシフトする際の変速ショック・タイムラグを低減するために、エンジンとの総合調整や半クラッチの制御を用いて、ドライバーに気付きにくいレベルに調整する試みがなされているが、十分な解決策には至っていない。また、オートメテッド・マニュアルトランスミッション(AMT)においては、基本的にアップシフト変速時の大きなタイムラグに起因するトルク抜けは避けることができなかった。

【特許文献1】特開2004-034816号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記事実に鑑みなされたもので、自動変速式トランスミッションの変速時や、構造的に大きな変速ショック・タイムラグがある自動変速機であっても、変速ショックやタイムラグに起因したトルク抜けを低減することを可能とする、ハイブリッドシステム

10

20

30

40

50

の制御方法を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明に係る、車両のためのハイブリッドシステムの制御方法では、前記ハイブリッドシステムは、前記車両を駆動するための内燃エンジンと、前記内燃エンジンの回転速度を複数の速度比のいずれかで変速して出力するための変速手段であって、該変速手段は、速度比を切り替えるために締結動作を実行するクラッチ手段を有する、前記変速手段と、前記車両を電動駆動するための電動手段と、を備え、前記制御方法は、前記変速手段の速度比が切り替えられるとき、前記クラッチ手段を半クラッチ状態で締結させ、その後完全に締結させるように制御する、クラッチ締結工程と、前記クラッチ手段が半クラッチ状態へと締結開始されるとき、車両駆動トルクの低下を補償するためのトルクを出力するように前記電動手段を制御する、第1の電動トルク制御工程と、前記クラッチ手段が半クラッチ状態に締結制御されている間に、前記エンジンの回転イナーシャによる前記車両駆動トルクの増加又は低下を補償するためのトルクを出力するように前記電動手段を制御する、第2の電動トルク制御工程と、を備えて構成したものである。

10

【0008】

本発明によれば、クラッチ手段が半クラッチ状態へと締結開始されるとき、車両駆動トルクの低下を補償するためのトルクを出力し、次に、クラッチ手段が半クラッチ状態に締結制御されている間に、エンジンの回転イナーシャによる車両駆動トルクの増加又は低下を補償するためのトルクを出力するようにしたので、クラッチ切り替えの際のトルク抜けを防止するのみならず、エンジンの回転イナーシャによる車両駆動トルクの変動を抑制し、かくして、車両Gの急激な変動を防止することができる。

20

【0009】

好ましい態様では、前記速度比がより高速側に切り替えられるアップシフト時において、前記第1の電動トルク制御工程は、前記車両駆動トルクの低下を補償するため前記電動手段のトルクを増大させる工程を有し、前記第2の電動トルク制御工程は、前記エンジンの回転イナーシャによる前記車両駆動トルクの増加を補償するため、前記電動手段のトルクを所定値以下に制御する工程を有する。

【0010】

例えば、前記第1の電動トルク制御工程は、前記電動手段のトルクを所定時間に亘って所定の大きさだけ増大させる制御をする。例えば、前記第2の電動トルク制御工程は、前記電動手段のトルクをゼロ又はマイナスに制御する。

30

【0011】

更に好ましくは、前記クラッチ手段が完全に締結されるとき、前記電動手段のトルクを増大させ、該トルクの増大後に所定の時定数で減衰させる、第3の電動トルク制御工程を更に備える。

【0012】

好ましくは、前記アップシフト時において、前記クラッチ手段が半クラッチ状態に締結制御されているとき前記エンジンの出力を低減するように制御する、エンジン出力低減工程を更に備える。

40

【0013】

好ましい態様では、前記速度比がより低速側に切り替えられるダウンシフト時において、前記第1の電動トルク制御工程は、前記車両駆動トルクの低下を補償するため前記電動手段のトルクを増大させる工程を有する。また、前記第2の電動トルク制御工程は、前記エンジンの回転イナーシャによる前記車両駆動トルクの低下を補償するため、前記第1の電動トルク制御工程で増大されたトルクから所定の時定数で前記電動手段のトルクを減衰させるように制御する。更に好ましくは、前記第2の電動トルク制御工程では、前記クラッチ手段が完全に締結されたときに発生するトルクアップ量に滑らかに接続されるように前記電動手段のトルクが減衰される。

【0014】

50

好ましくは、前記ダウンシフト時において、前記クラッチ手段が半クラッチ状態に締結制御されているとき前記エンジンの出力を増大するように制御する、エンジン出力増大工程を更に備える。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本発明の一実施例に係るハイブリッドシステムの制御方法を示すブロック図及び該ハイブリッドシステムの制御方法が適用される車両の概略図である。

【図2】図2は、本発明の実施例に係るハイブリッドシステムの制御方法の流れを示すメインフローチャートである。

【図3】図3は、トランスミッションのアップシフト時における動作を説明するための図であり、(a)は変速クラッチ動作、(b)はエンジントルクの制御動作、(c)はエンジン回転数の変化、(d)はAT出力軸トルクの変化、(e)はモータ出力軸トルクの変化、(f)は車両駆動トルクの変化を示す。

【図4】図4は、トランスミッションのダウンシフト時における動作を説明するための図であり、(a)は変速クラッチ動作、(b)はエンジントルクの制御動作、(c)はエンジン回転数の変化、(d)はAT出力軸トルクの変化、(e)はモータ出力軸トルクの変化、(f)は車両駆動トルクの変化を示す。

【符号の説明】

【0016】

10	ハイブリッド車両	20
12	内燃エンジン	
14	スターターモータ	
16	クラッチ要素	
17	第1の駆動系	
18	自動変速式トランスミッション(AT、AMT)	
20L、20R	前輪	
22L、22R	後輪	
24	バッテリー	
26	メインモータ	
27	第2の駆動系	30
28	差動ギア	
31	AT入力シャフト	
38	エンジンコントローラ	
46	インバータ	
48	バッテリーコントローラ	
50	ハイブリッドコントローラ	
51	車両駆動トルク要求値計算手段	
52	バッテリーSOC判断手段	
53	電動走行(E-drive)モード制御指令発生手段	
54	ハイブリッド走行(HEV-drive)モード制御指令発生手段	40
55	モータトルク指令発生手段	
56	エンジントルク指令発生手段	
57	エンジンスタートストップモード制御指令発生手段	
58	クラッチ締結モード・AT変速モード制御指令発生手段	
60	AT/AMTコントローラ	
61	変速パターンマップ	
63	クラッチシフトシーケンス制御発生手段	
64	アップシフト時モータトルク補正制御発生手段	
65	ダウンシフト時モータトルク補正制御発生手段	
64	アクセル開度センサ	50

## 6 6 車 速 セ ン サ

## 【実施例】

## 【0017】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

## 【0018】

図1には、本発明の第1の実施例に係るハイブリッドシステムの制御方法が適用される車両10と、該ハイブリッドシステムの制御を可能にした車両10の制御系とが示されている。車両10は、既存の二輪駆動車の被駆動輪軸上に電動アクスルユニットを配置し、最小限の車両改造で構成した四輪駆動式ハイブリッド車であり、内燃エンジン12と、エンジン12を始動させるためのスターターモータ14と、該内燃エンジンの駆動力を前輪20L、20Rの車軸に伝達させるための第1の駆動系17と、バッテリー24と、後輪22L、22Rの車軸に電動力を供給するための第2の駆動系27と、を備えている。

10

## 【0019】

第1の駆動系17は、オートマチック・トランスミッション(AT)又はオートメータッド・マニュアルトランスミッション(AMT)である自動変速式トランスミッション18を備えており、トランスミッション18は、エンジン出力を低速側(例えば1速)/高速側(例えば2速)のギアレシオのいずれか又はニュートラル状態に切り替えるためのクラッチ要素16を有する。エンジン12の出力軸は、トランスミッション18の入力シャフト31に接続され、該入力シャフト31はクラッチ要素16の入力側に接続されている。また、トランスミッション18の出力軸(AT出力軸)は前輪20R及び20Lの車軸に連動されている。これによって、クラッチ要素16が低速側に切り替えられたときエンジン12の出力は低速のギアレシオで前輪20L、20Rの車軸に伝達され、クラッチ要素16が高速側に切り替えられたときエンジン12の出力は高速のギアレシオで前輪20L、20Rの車軸に伝達される。クラッチ要素16がニュートラル状態に切り替えられたときは、エンジン12の出力は前輪の車軸に伝達されない。

20

## 【0020】

第2の駆動系27は、バッテリー24により電力供給されるメインモータ26と、後輪の車軸上に設けられた差動ギア28と、を備えている。メインモータ26からの電動力は、差動ギア28を介して後輪車軸上に伝達される。なお、メインモータ26は回生シーケンスのときに発電を行い、バッテリー24を充電することができる。

30

## 【0021】

図1に示されるように、車両10の制御系は、エンジンを制御するため必要な制御を実行するエンジンコントローラ38と、クラッチ要素16の締結、開放を始めとしてトランスミッション18を制御するAT/AMTコントローラ60と、バッテリー24の充放電を制御するためのバッテリーコントローラ48と、メインモータ26の回転数を制御するインバータ46と、前記したコントローラ及びインバータを管理・指令制御することにより、本発明の第1の実施例に係るハイブリッド制御方法を実行するハイブリッドコントローラ50と、を備えている。更に、車両10の制御系は、アクセル開度を検出するアクセル開度センサ64と、車両速度を検出する車速センサ66と、を備えている。

## 【0022】

更に図1には、ハイブリッドコントローラ50の機能ブロック図が示されている。この機能ブロック図によれば、ハイブリッドコントローラ50は、バッテリーコントローラ48からの信号に基づいてバッテリー24の充電状態(SOC)を判断するバッテリーSOC判断手段52と、アクセル開度センサ64からのアクセル開度信号、車速センサ66からの車速信号及びバッテリーSOC判断手段52からのSOC情報に基づいて、車両を駆動すべきトルク要求値を計算する車両駆動トルク要求値計算手段51と、車両駆動トルク要求値計算手段51からの出力値に基づいて電動走行(E-drive)モードにおけるメインモータ26へのトルク指令値を出力する電動走行(E-drive)モード制御指令発生手段53と、車両駆動トルク要求値計算手段51からの出力値に基づいてハイブリッド走行(HEV-drive)モードにおけるエンジン12及びメインモータ26へのトルク指令値を発生するハイブ

40

50

リッド走行 (HEV-drive) モード制御指令発生手段 5 4 と、電動走行モード制御指令発生手段 5 3 及びハイブリッド走行モード制御指令発生手段 5 4 の少なくともいずれかからのモータ 2 6 へのトルク指令値を実現するためインバータ 4 6 へのトルク指令信号を発生するモータトルク指令発生手段 5 5 と、ハイブリッド走行モード制御指令発生手段 5 4 からエンジン 1 2 へのトルク指令値を実現するためエンジンコントローラ 3 8 へのトルク指令信号を発生するエンジントルク指令発生手段 5 6 と、ハイブリッド走行 (HEV-drive) モード制御指令発生手段 5 4 からエンジントルク指令値に基づいてエンジンの始動及び停止を指令するためエンジンコントローラ 3 8 を指令制御するエンジンスタートストップモード制御指令発生手段 5 7 と、エンジンスタートストップモード制御指令発生手段 5 7 からの情報に基づいてクラッチ要素 1 6 の締結・開放並びにトランスミッション 1 8 の変速モードを制御するため A T / A M T コントローラ 6 0 を指令制御するクラッチ締結モード・A T 変速モード制御指令発生手段 5 8 と、を備えている。

10

20

30

40

50

**【 0 0 2 3 】**

A T / A M T コントローラ 6 0 は、車速とエンジントルク指令発生手段 5 6 により発生されたエンジントルク指令とに基づいて変速比を決定するための変速パターンマップ 6 1 を記憶したメモリと、変速パターンマップ 6 1 に基づいてクラッチ要素 1 6 を制御してトランスミッション 1 8 を変速切替するためのシフトシーケンスを発生するクラッチシフトシーケンス制御発生手段 6 2 と、変速パターンマップ 6 1 に基づいて決定された変速比に応じてエンジントルクを増減するためのエンジントルク増減制御発生手段 6 3 と、クラッチシフトシーケンス制御発生手段 6 2 により発生されたシフトシーケンスに基づいてアップシフト時を判定し、モータトルクを補正するようにインバータ 4 6 へのトルク補正指令を発生するアップシフト時モータトルク補正制御発生手段 6 4 と、クラッチシフトシーケンス制御発生手段 6 2 により発生されたシフトシーケンスに基づいてダウンシフト時を判定し、モータトルクを補正するようにインバータ 4 6 へのトルク補正指令を発生するダウンシフト時モータトルク補正制御発生手段 6 5 と、を備えている。

**【 0 0 2 4 】**

次に、トランスミッション 1 8 の変速比をアップシフト (低速側から高速側にギアレシオをシフト) させるときのクラッチ締結制御について図 3 を用いて説明する。

**【 0 0 2 5 】**

アップシフト時のクラッチ締結制御は図 3 ( a ) に示されるように実行される。図 3 ( a ) には、例えばクラッチ要素 1 6 が第 1 速のギアに締結されている状態から第 2 速のギアに締結された状態へと制御される例が示されている。この制御の場合、最初に第 1 速ギア締結状態に維持されている (区間 1 0 0)。アップシフト時には、第 2 速ギアへのクラッチ締結のためクラッチ圧を急激に上昇させ (区間 1 0 1)、半クラッチ状態にし (区間 1 0 2)、その後、ゆっくりと半クラッチ状態を締結方向に強めていく (区間 1 0 3)。この半クラッチ制御で所定の時間を経過した段階 (区間 1 0 4) で急激に締結を強め (区間 1 0 5)、第 2 速ギアへとクラッチを完全に締結させる (区間 1 0 6)。このように半クラッチ制御を介在させることにより、締結のショックを緩和させることができる。

**【 0 0 2 6 】**

図 3 ( a ) の変速クラッチ動作に伴い、エンジントルクは図 3 ( b ) に示すように制御される。即ち、1 速クラッチ締結の間 (図 3 ( a ) の区間 1 0 0) では、半クラッチ制御が開始されるときに区間 1 0 8 まで、エンジントルクは非常にゆっくりと減少される (区間 1 0 7)。半クラッチ状態となったとき (図 3 ( a ) の区間 1 0 2)、エンジントルクは急激に低減され (区間 1 0 9)、半クラッチ状態の間、一定のエンジントルクに制御される (区間 1 1 0)。半クラッチ制御が終了する図 3 ( a ) の 1 0 4 の区間で、エンジントルクは増大される (区間 1 1 1)。2 速クラッチ締結が開始されたとき (区間 1 0 5)、エンジントルクは、2 速に適切なエンジントルクへと制御され (区間 1 1 2)、その後、回転数の増大と共に、非常にゆっくりと減少される (区間 1 1 3)。

**【 0 0 2 7 】**

図 3 ( a ) の変速クラッチ動作及び図 3 ( b ) のエンジントルクの低減制御に従って、

エンジン回転数は図3(c)に示すように変化する。1速クラッチ締結の間(区間100)、エンジン回転数はゆっくりと増大していき(区間114)、半クラッチ制御が開始されるまで、この増大傾向が続く(区間115)、半クラッチ制御が開始されると、エンジン回転数は減少を始め(区間116)、半クラッチ制御の間(区間103、104)、エンジン回転数の減少傾向が続いていく(区間117、118)。なお、この区間117でのエンジン回転数の減少傾向は、アップシフトによるものだけではなく、図3(b)のエンジントルク低減制御によって更に強化される。2速クラッチ締結が開始される時(区間105)、エンジン回転数は上昇傾向に転じる(区間119)。その後、エンジン回転数は、2速クラッチ締結状態の間に、ゆっくりと上昇していく(区間120)。

【0028】

図3(a)の変速クラッチ動作及び図3(b)のエンジントルクの低減制御に従って、トランスミッション18の出力軸のトルク(AT出力軸トルク)は図3(d)に示すように変化する。即ち、1速クラッチ締結状態の間でエンジントルクがゆっくりと減少されることに応じて、AT出力軸トルクも非常にゆっくりと減少していく(区間121)。次に1速クラッチが開放され、2速クラッチの半クラッチ制御が開始されるシフト段階(図3(a)の区間101)で、シフトラグによりエンジントルクの伝達経路が瞬間的に断絶するため、AT出力軸トルクが急激に低下する(区間122)。その直後に2速クラッチが半クラッチとなる時AT出力軸トルクが急激に増大し、その後、幾分低下する(区間123)。エンジントルクの低減制御が実行されている間(図3(b)の区間110)、AT出力軸トルクは、エンジン回転イナーシャによる影響を受けて逆にトルクが上昇し(区間124)、エンジントルクが上昇に転じる間に(図3(b)の区間111)、AT出力軸トルクは更に上昇する(区間125)。次に、2速クラッチの締結制御が開始され(区間105)、エンジン回転変化が終了すると、AT出力軸トルクは急激に減少し(区間126)、その後、非常にゆっくりと減少していく(区間128)。

【0029】

図3の制御とは対照的にトランスミッション18の変速比をダウンシフト(高速側から低速側にギアレシオがシフト)させるときのクラッチ締結制御について図4を用いて説明する。

【0030】

ダウンシフト時のクラッチ締結制御は図4(a)に示されるように実行される。図4(a)には、例えばクラッチ要素16が第3速のギアに締結されている状態から第2速のギアに締結された状態へと制御される例が示されている。この制御の場合、最初に第3速ギア締結状態に維持されている(区間150)。ダウンシフト時には、第2速ギアへのクラッチ締結のためクラッチ圧を急激に上昇させ(区間151)、半クラッチ状態にし(区間152)、その後、ゆっくりと半クラッチ状態を締結状態に強める(区間153)。この半クラッチ制御で所定の時間を経過した段階(区間154)で急激に第2速クラッチ締結を強め(区間155)、第2速ギアへとクラッチを完全に締結させる(区間156)。このように半クラッチ制御を介在させることにより、締結のショックを緩和させることができる。

【0031】

図4(a)の変速クラッチ動作に伴い、エンジントルクは図4(b)に示すように制御される。即ち、3速クラッチ締結の間(図4(a)の区間150)では、半クラッチ制御が開始される時の区間158まで、エンジントルクは非常にゆっくりと減少される(区間157)。半クラッチ状態となった時(図4(a)の区間152)、エンジントルクは急激に増大され(区間159)、半クラッチ状態の間、一定のエンジントルクに制御される(区間160)。半クラッチ制御が終了する図4(a)の154の区間で、エンジントルクは減少される(区間161)。2速クラッチ締結が開始された時(区間155)、エンジントルクは、2速に適切なエンジントルクへと制御され(区間162)、その後、回転数の増大と共に、非常にゆっくりと減少される(区間163)。

【0032】

10

20

30

40

50



図4(a)の変速クラッチ動作及び図4(b)のエンジントルクの増加制御に従って、エンジン回転数は図4(c)に示すように変化する。3速クラッチ締結の間(区間150)、エンジン回転数はゆっくりと増大していき(区間164)、半クラッチ制御が開始されるまで、この増大傾向が続く(区間165)、半クラッチ制御が開始されると、エンジン回転数は増加を始め(区間166)、半クラッチ制御の間(区間153、154)、エンジン回転数の増加傾向が続いていく(区間167、168)。なお、この区間167でのエンジン回転数の増加傾向は、ダウンシフトによるものだけではなく、図4(b)のエンジントルク増加制御によって更に強化される。2速クラッチ締結が開始される時(区間155)、エンジン回転数の増加が終了される(区間169)。その後、エンジン回転数は、2速クラッチ締結状態の間に、ほぼ一定に維持される(区間170)。

10

## 【0033】

図4(a)の変速クラッチ動作及び図4(b)のエンジントルクの増加制御に従って、トランスミッション18の出力軸のトルク(AT出力軸トルク)は図4(d)に示すように変化する。即ち、3速クラッチ締結状態の間でエンジントルクがゆっくりと減少されることに応じて、AT出力軸トルクも非常にゆっくりと減少していく(区間171)。次に3速クラッチが開放され、2速クラッチの半クラッチ制御が開始されるシフト段階(図4(a)の区間151)で、シフトラグによりエンジントルクの伝達経路が瞬間的に断絶するため、AT出力軸トルクが急激に低下する(区間172)。その直後に2速クラッチが半クラッチとなる時AT出力軸トルクがやや増加傾向に転じる(区間173)が、エンジン回転イナーシャによる影響を受けてトルクダウンした状態のまま推移する(区間174)。エンジントルクの増加制御が実行されて一定期間後には、AT出力軸トルクは、エンジン回転変化終了により急激に上昇し始める(区間175)。次に、2速クラッチの締結制御が開始されると(区間155)、AT出力軸トルクは、ほぼ一定値を維持する(区間176)。

20

## 【0034】

以上説明した第1の実施例に係る、アクスルスプリット式のハイブリッドシステムにおいて変速機変速ショック・タイムラグを低減するための制御方法に基づく処理の流れを、図3及び図4を参照しつつ図2のフローチャートに沿って説明する。

## 【0035】

図2に示すように、車両10が始動した後又は走行中に、トランスミッション18の変速比がアップシフトしたか又はダウンシフトしたかを判定する(ステップ200)。アップシフトと判定された場合、トランスミッション18において低速側ギアのクラッチを開放し(ステップ202)、高速側ギアのクラッチを締結するための制御を開始する(ステップ204)。ステップ204では、図3(a)を参照して上記したように、高速側ギアへと半クラッチ制御を行う。半クラッチ制御を開始するとき(図3(a)の区間101)、シフトラグによりAT出力軸トルクは急激に低減する(図3(d)の区間122)。そこで、本発明の実施例では、モータ26(図1)の出力軸トルクを予め定められた量だけ瞬間的に増大させる制御を行う(ステップ206)。次に、高速側ギアへのクラッチが半クラッチとなったか否かを判定する(ステップ208)。未だ半クラッチとならない場合(ステップ208否定判定)、そのまま待機し、半クラッチとなった場合(ステップ208肯定判定)、モータトルクをゼロ又はマイナスへと低減させる(ステップ210)。

30

40

## 【0036】

ステップ206からステップ210までのトルク増大制御は、図3(e)に示されるように実行される。即ち、1速クラッチ締結の間には(図3(a)の区間100)、モータ出力軸トルクは一定値に維持されている(区間128)。アップシフト時には、これに伴い発生するシフトラグによるトルクダウン(図3(d)の区間122)を補償するため、モータ出力軸トルクを瞬間的に増大させる(図3(e)の区間129)。半クラッチ状態となり(図3(a)の区間102)、AT出力軸トルクが上昇したとき(図3(d)の区間123)、モータトルクをゼロ又はマイナスへと低減させる(図3(e)の区間130)。従って、実際に車両を駆動するための駆動トルクは、図3(f)に示すように、従来

50

の変速時トルクカーブ（実線 138）では、シフトラグによるトルクダウン 136 が生じたところ、本発明の実施例による変速時トルクカーブ（破線 135）では、モータトルク瞬間増大制御により、このようなトルク抜けを低減することができる。

【0037】

図 2 を再び参照すると、ステップ 210 のモータトルクのゼロ又はマイナスへの制御は、高速側クラッチが完全に締結されるまで（ステップ 212 の否定判定）続行される。即ち、図 3（e）の区間 131 に示すように、モータ出力軸トルクはゼロ又はマイナスの値を維持するように一定時間に亘って制御される。この区間では、エンジン回転数エンジン回転イナーシャによるトルクアップ（図 3（d）の区間 124）が発生しているが、ステップ 210 の制御によりモータが回転負荷として作用するため、実際に車両を駆動するための駆動トルクは、図 3（f）に示すように、図 3（e）に示す区間 131 に対応する区間において車両のトルク増大側への変動が抑制される。

10

【0038】

次に、高速側ギアクラッチの半クラッチが終了して高速側ギアクラッチが完全に締結された場合（ステップ 212 肯定判定）、モータトルクを、瞬間的に予め設定された量だけ増大させ（図 3（e）の区間 133）、その後、予め定められた時定数で減衰させる（図 3（e）の区間 134）ように制御する（ステップ 214）。

【0039】

高速側クラッチへの完全締結が開始されると、図 3（d）に示すようにエンジン回転数変化終了によるトルクダウン（図 3（d）の区間 126）が発生する。ステップ 214 を実行しない従来の変速時トルクカーブは、図 3（f）に示すように、車両駆動トルクに、137 で示す大きな傾斜のトルクダウンが発生し、高速ギア側クラッチが完全に締結された後に発生するトルク 138 へと滑らかに接続することができなかつた。しかし、本発明の実施例に係る制御によれば、上記トルクダウンは、図 3（f）の破線 135 に示すように、モータトルクの瞬間増大制御により低減され、その後の減衰制御により高速ギア側クラッチが完全に締結された後に発生するトルクへと滑らかに接続することができる。

20

【0040】

一般にドライバーは車両 G の急激な変動に敏感であるため、以上説明したトルクダウン低減制御によって、変速時においても滑らかなトルク変化を達成し、快適な走行を享受することができる。

30

【0041】

ステップ 200 でトランスミッション 18 の変速比がダウンシフトされたと判定された場合、トランスミッション 18 において高速側ギアのクラッチを開放し（ステップ 220）、低速側ギアのクラッチを締結するための制御を開始する（ステップ 222）。ステップ 222 では、図 4（a）を参照して上記したように、低速側ギアへと半クラッチ制御を行う。半クラッチ制御を開始するとき（図 4（a）の区間 151）、シフトラグにより A/T 出力軸トルクは急激に低減する（図 4（d）の区間 172）。そこで、本発明の実施例では、モータ 26（図 1）の出力軸トルクを予め定められた量だけ増大させる制御を行う（ステップ 224）。ステップ 224 のトルク増大制御は、図 4（e）に示されるように実行される。即ち、3速クラッチ締結の間には（図 4（a）の区間 150）、モータ出力軸トルクは一定値に維持されている（区間 178）。ダウンシフト時には、これに伴い発生するシフトラグによるトルクダウン（図 4（d）の区間 172）を補償するため、モータ出力軸トルクを急激に増大させる（図 4（e）の区間 179）。従って、実際に車両を駆動するための駆動トルクは、図 4（f）に示すように、従来の変速時トルクカーブ（実線 182）では、シフトラグによるトルクダウン 183 が生じたところ、本発明の実施例による変速時トルクカーブ（破線 181）では、モータトルク瞬間増大制御により、このようなトルク抜けを低減することができる。

40

【0042】

次に、低速側ギアへのクラッチが半クラッチとなったか否かを判定する（ステップ 226）。未だ半クラッチとならない場合（ステップ 226 否定判定）、そのまま待機し、半

50

クラッチとなった場合（ステップ 226 肯定判定）、図 4（e）の破線 180 で示すように、モータトルクを予め定められた時定数で減衰させる（ステップ 228）。最終的に、低速側ギアのクラッチを完全に締結させる（ステップ 230）。

【0043】

図 4（d）に示すように、低速側ギアへのクラッチを半クラッチにする制御の間（図 4（a）の区間 153）、エンジン回転イナーシャによるトルクダウン（図 4（d）の区間 174）及びこれに続いてエンジン回転変化終了によるトルクアップ（図 4（d）の区間 175）が発生する。これによって、従来の変速時トルクカーブは、図 4（f）の実線 182 に示すように、車両駆動トルクは、区間 183 で急激に低下してから低下した状態が一定期間続き（区間 184）、その後、急激に上昇し（区間 185）、クラッチ締結時のトルク（区間 186）へと至る。しかし、本発明の実施例では、ステップ 228 のように、モータトルクを、ステップ 224 で増大された値から所定の時定数で減衰させるため、図 4（f）の破線 181 に示すように、低速側ギアのクラッチが完全に締結されたときに発生するトルクアップ量（区間 186）へとトルク抜けすること無く、車両駆動トルクが滑らかに接続される。従って、本実施例によれば、ダウンシフト時においても、ドライバーが敏感に感じる車両 G の急激な変動を抑えることができる。

10

【0044】

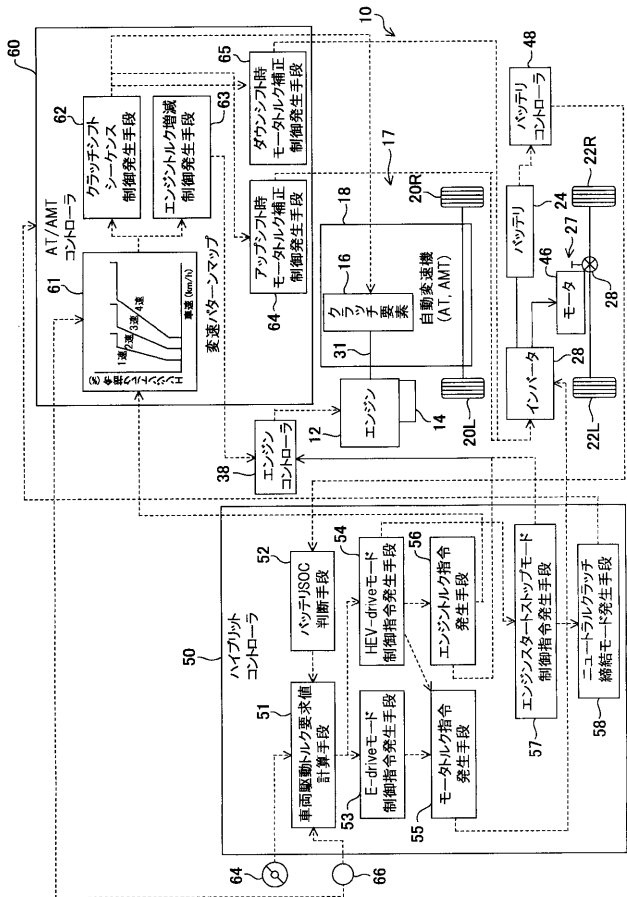
以上が、本発明の各実施例であるが、本発明は、上記例にのみ限定されるものではなく、請求の範囲により画定される本発明の範囲内で任意好適に変更可能である。例えば、図 1 の構成では、前輪側にエンジンで駆動される第 1 の駆動系 17 を設け、後輪側にメインモータ 26 を有する第 2 の駆動系 27 を設けたが、前輪側にメインモータ 26 を有する第 2 の駆動系 27 を設け、後輪側にエンジンで駆動される第 1 の駆動系 17 を設けてもよい。

20

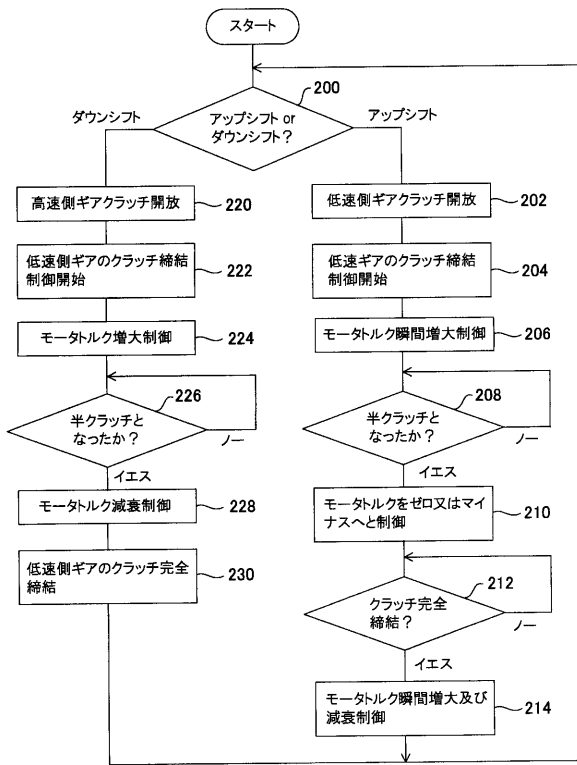
【0045】

また、図 3 にはトランスミッション 18 を 1 速から 2 速までアップシフトする例を、図 4 にはトランスミッション 18 を 3 速から 2 速までダウンシフトする例を示したが、本発明でいうアップシフトは、任意の速度比から該速度比より 1 段以上高い速度比へのシフトを網羅し、本発明でいうダウンシフトは、任意の速度比から該速度比より 1 段以上低い速度比へのシフトを網羅するものである。

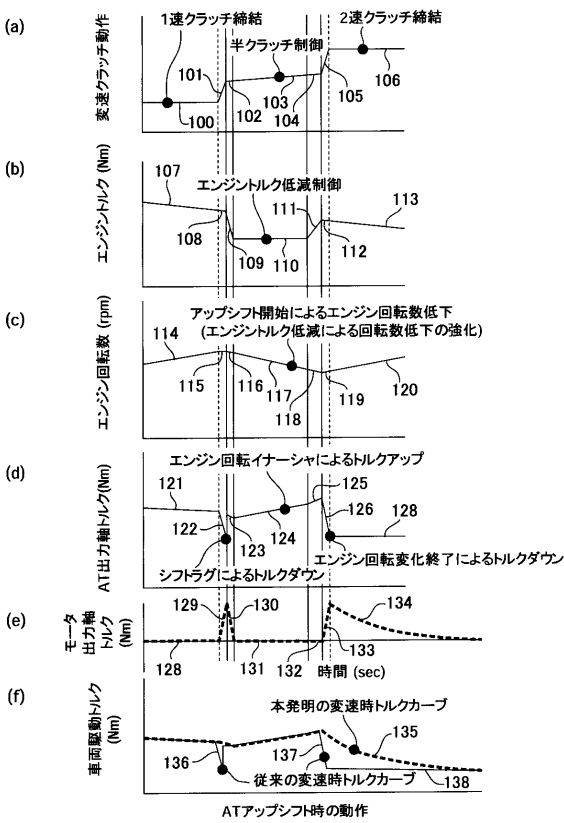
【図1】



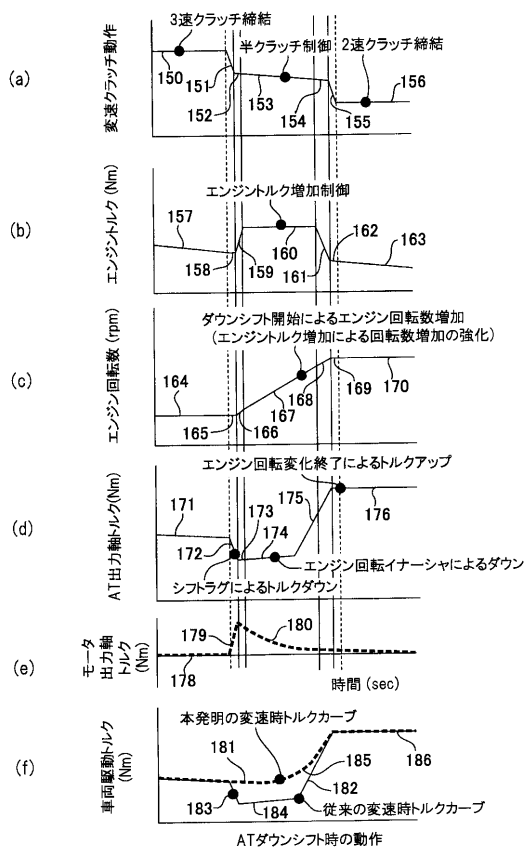
【図2】



【図3】



【図4】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2008/072375
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER See extra sheet.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60W10/08, B60K6/442, B60K6/52, B60K6/547, B60W10/02, B60W10/06, B60W10/10, B60W20/00, F02D29/00, F02D29/02, F16H61/04, F16H63/40, F16H61/684		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-177424 A (Toyota Motor Corp.), 06 July, 2006 (06.07.06), Figs. 1, 15; Par. No. [0102] (Family: none)	1-4 5-10
Y	JP 2005-69172 A (Toyota Motor Corp.), 17 March, 2005 (17.03.05), Figs. 7, 8 (Family: none)	5
Y	JP 2006-341662 A (Toyota Motor Corp.), 21 December, 2006 (21.12.06), Par. Nos. [0128] to [0130]; Fig. 13 & US 2007/0063660 A1	6-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 March, 2009 (09.03.09)		Date of mailing of the international search report 17 March, 2009 (17.03.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/072375

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-327435 A (Toyota Motor Corp.), 07 December, 2006 (07.12.06), Fig. 12 & US 2007/0105679 A1	7-10
A	JP 2004-245325 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 September, 2004 (02.09.04), Fig. 7 (Family: none)	1-10
A	JP 2006-327511 A (Hitachi, Ltd.), 07 December, 2006 (07.12.06), Fig. 10 & US 2006/0266569 A1 & EP 1728672 A2	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2008/072375

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

(International Patent Classification (IPC))

*B60W10/08(2006.01)i, B60K6/442(2007.10)i, B60K6/52(2007.10)i,  
B60K6/547(2007.10)i, B60W10/02(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i,  
B60W10/10(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i,  
F02D29/02(2006.01)i, F16H61/04(2006.01)i, F16H63/40(2006.01)i,  
F16H61/684(2006.01)n*

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national  
classification and IPC)

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2008/072375									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. 特別ページ参照											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B60W10/08, B60K6/442, B60K6/52, B60K6/547, B60W10/02, B60W10/06, B60W10/10, B60W20/00, F02D29/00, F02D29/02, F16H61/04, F16H63/40, F16H61/684											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X Y	JP 2006-177424 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.07.06, 図1、図15, 【0102】 (ファミリーなし)	1-4 5-10									
Y	JP 2005-69172 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.03.17, 図7、8 (ファミリーなし)	5									
Y	JP 2006-341662 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.12.21, 【0128】 — 【0130】, 図13 & US 2007/0063660 A1	6-10									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 09.03.2009		国際調査報告の発送日 17.03.2009									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 山村 和人	3V 3221								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3358									



国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 8 / 0 7 2 3 7 5
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2006-327435 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.12.07, 図12 & US 2007/0105679 A1	7-10
A	JP 2004-245325 A (日産自動車株式会社) 2004.09.02, 図7 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2006-327511 A (株式会社日立製作所) 2006.12.07, 図10 & US 2006/0266569 A1 & EP 1728672 A2	1-10

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2008/072375

## 発明の属する分野の分類

B60W10/08(2006.01)i, B60K6/442(2007.10)i, B60K6/52(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i,  
B60W10/02(2006.01)i, B60W10/06(2006.01)i, B60W10/10(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i,  
F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16H61/04(2006.01)i, F16H63/40(2006.01)i,  
F16H61/684(2006.01)n

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>B 6 0 K 6/547 (2007.10)</b>	B 6 0 K 6/547	
<b>B 6 0 L 11/14 (2006.01)</b>	B 6 0 L 11/14	
<b>B 6 0 W 10/04 (2006.01)</b>	B 6 0 K 41/00 3 0 1 B	
	B 6 0 K 41/00 3 0 1 C	
	B 6 0 K 41/02	
	B 6 0 K 41/00 3 0 1 A	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 今関 隆志

神奈川県横浜市都筑区牛久保3丁目9番1号 ボッシュ株式会社内

Fターム(参考) 3D041 AA53 AA59 AB01 AC11 AC15 AC18 AD02 AD07 AD19 AD35  
 AE03 AE17 AE18 AE32  
 5H115 PG04 PI16 PI29 P017 PU01 PU25 SE09

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。