

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010298 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 10/06 (2006.01) *B60W 20/00* (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) *F02D 9/02* (2006.01)
B60K 6/547 (2007.10) *F02D 29/02* (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) *F02P 5/15* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/062731
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 1 日(01.05.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-157589 2012 年 7 月 13 日(13.07.2012) JP
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 渡邊 桂(WATANABE, Kei); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP). 大埜 健(OHNO, Takeshi); 〒2430123 神奈川県厚木市森の

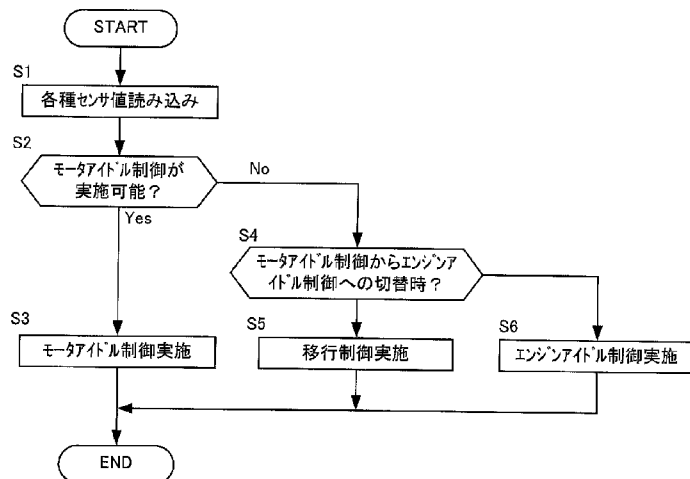
里青山 1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号 尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: DEVICE FOR CONTROLLING HYBRID VEHICLE AND METHOD FOR CONTROLLING HYBRID VEHICLE

(54) 発明の名称: ハイブリッド車両の制御装置及びハイブリッド車両の制御方法



S1 Read various sensor values
S2 Can motor idling control be executed?
S3 Execute motor idling control
S4 Time to switch from motor idling control to engine idling control?
S5 Execute transition control
S6 Execute engine idling control

(57) Abstract: This device for controlling a hybrid vehicle is characterized by being provided with: an engine idling means that, by means of an engine, maintains the engine rotation speed at an idle rotation speed; a motor idling means that, by means of a motor/generator, maintains the engine rotation speed at an idle rotation speed; a switch means that, in accordance with the driving state of the hybrid vehicle, switches between executing engine idling control or motor idling control; and an idling control transition means that, when having switched from motor idling control to engine idling control during idle driving, causes the portion of the motor/generator load torque that had been input to the engine in order to maintain the engine rotation speed at the idle rotation speed during motor idling control to be added to the engine output torque, transitioning to engine idling control.

(57) 要約: ハイブリッド車両の制御装置であって、エンジンによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するエンジンアイドル手段と、モータジェネレータによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するモータアイドル手段と、ハイブリッド車両の運転状態に応じて、エンジンアイドル制御を実施するか、モータアイドル制御を実施するかを切り替える切替手段と、アイドル運転時にモータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わったときに、モータアイドル制御中にエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するためにエンジンに入力されていたモータジェネレータの負荷トルク分を、エンジンの出力トルクに付加してエンジンアイドル制御に移行するアイドル制

御移行手段と、を備えることを特徴とする。



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

ハイブリッド車両の制御装置及びハイブリッド車両の制御方法

技術分野

[0001] 本発明はハイブリッド車両の制御装置及びハイブリッド車両の制御方法に関する。

背景技術

[0002] JP2003-41965Aには、従来のハイブリッド車両の制御装置として、アイドル運転時に、エンジントルク（吸入空気量）を制御することによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するエンジンアイドル制御を実施するか、モータジェネレータトルクを制御することによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するモータアイドル制御を実施するか、をバッテリーの蓄電量等に応じて切り替えるものが開示されている。

発明の概要

[0003] モータアイドル制御中は、エンジンにはエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するための負荷トルクがモータジェネレータから入力されることになる。このようなエンジンに入力される負荷トルクを考慮せずに、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替えると、切り替え時に一時的にエンジン回転速度の落ち込みや吹け上がりが生じるという問題が生じる。

[0004] 本発明はこのような問題点に着目してなされたものであり、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わったときの一時的なエンジン回転速度の落ち込みや吹け上りを抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明のある態様によれば、動力源としてエンジン及びモータジェネレータを備えるハイブリッド車両の制御装置が提供される。そして、そのハイブリッド車両の制御装置が、エンジンとモータジェネレータとを連結した状態

でエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するアイドル運転時に、エンジンによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するエンジンアイドル制御を実施するエンジンアイドル手段と、アイドル運転時に、モータジェネレータによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するモータアイドル制御を実施するモータアイドル手段と、ハイブリッド車両の運転状態に応じて、エンジンアイドル制御を実施するか、モータアイドル制御を実施するかを切り替える切替手段と、アイドル運転時にモータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わったときに、モータアイドル制御中にエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するためにエンジンに入力されていたモータジェネレータの負荷トルク分を、エンジンの出力トルクに付加してエンジンアイドル制御に移行するアイドル制御移行手段と、を備えることを特徴とする。

[0006] 本発明の実施形態、本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本発明の第1実施形態によるフロントエンジン・リアドライブ方式のハイブリッド車両の概略構成図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態によるHEV走行モードでのアイドル制御について説明するフローチャートである。

[図3]図3は、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御の切り替わり時におけるF/Bモータジェネレータトルクの引継ぎ方法について説明する図である。

[図4]図4は、本発明の第1実施形態によるHEV走行モードでのアイドル制御の動作について説明するタイムチャートである。

[図5]図5は、本発明の第2実施形態によるF/Bエンジントルクの補正方法について説明する図である。

[図6]図6は、本発明の他の実施形態によるフロントエンジン・リアドライブ方式のハイブリッド車両の概略構成図である。

[図7]図7は、本発明の他の実施形態によるフロントエンジン・リアドライブ方式のハイブリッド車両の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0008] (第1実施形態)

図1は、本実施形態によるフロントエンジン・リアドライブ方式のハイブリッド車両（以下「FRハイブリッド車両」という。）の概略構成図である。

[0009] FRハイブリッド車両は、動力源としてのエンジン1及びモータジェネレータ2と、電力源としてのバッテリー3と、動力源の出力を後輪47に伝達するための複数の部品からなる駆動系4と、エンジン1、モータジェネレータ2及び駆動系4の部品を制御するための複数のコントローラ等からなる制御系5と、を備える。

[0010] エンジン1は、ガソリンエンジンである。ディーゼルエンジンを使用することもできる。

[0011] モータジェネレータ2は、ロータに永久磁石を埋設し、ステータにステータコイルが巻き付けられた同期型モータジェネレータである。モータジェネレータ2は、バッテリー3からの電力の供給を受けて回転駆動する電動機としての機能と、ロータが外力により回転しているときにステータコイルの両端に起電力を生じさせる発電機としての機能と、を有する。

[0012] バッテリー3は、モータジェネレータ2などの各種の電気部品に電力を供給するとともに、モータジェネレータ2で発電された電力を蓄える。

[0013] FRハイブリッド車両の駆動系4は、第1クラッチ41と、自動変速機42と、第2クラッチ43と、プロペラシャフト44と、終減速差動装置45と、ドライブシャフト46と、を備える。

[0014] 第1クラッチ41は、エンジン1とモータジェネレータ2との間に設けられる。第1クラッチ41は、第1ソレノイドバルブ411によって油流量及び油圧を制御して連続的にトルク容量を変化させることのできる湿式多板クラッチである。第1クラッチ41は、トルク容量を変化させることで、締結

状態、スリップ状態（半クラッチ状態）及び解放状態の３つの状態に制御される。

[0015] 自動変速機４２は、前進７段・後進１段の有段変速機である。自動変速機４２は、４組の遊星歯車機構と、遊星歯車機構を構成する複数の回転要素に接続されてそれらの関係状態を変更する複数の摩擦締結要素（３組の多板クラッチ、４組の多板ブレーキ、２組のワンウェイクラッチ）と、を備える。各摩擦締結要素への供給油圧を調整し、各摩擦締結要素の締結・解放状態を変更することで変速段が切り替わる。

[0016] 第２クラッチ４３は、第２ソレノイドバルブ４３１によって油流量及び油圧を制御して連続的にトルク容量を変化させることのできる湿式多板クラッチである。第２クラッチ４３は、トルク容量を変化させることで、締結状態、スリップ状態（半クラッチ状態）及び解放状態の３つの状態に制御される。本実施形態では、自動変速機４２が備える複数の摩擦締結要素の一部を第２クラッチ４３として流用する。

[0017] プロペラシャフト４４は、自動変速機４２の出力軸と終減速差動装置４５の入力軸とを接続する。

[0018] 終減速差動装置４５は、終減速装置と差動装置とを一体化したものであり、プロペラシャフト４４の回転を減速させた上で左右のドライブシャフト４６に伝達する。また、カーブ走行時など、左右のドライブシャフト４６の回転速度に速度差を生じさせる必要があるときには、自動的に速度差を与えて円滑な走行ができるようにする。左右のドライブシャフト４６の先端にはそれぞれ後輪４７が取り付けられる。

[0019] ＦＲハイブリッド車両の制御系５は、統合コントローラ５１と、エンジンコントローラ５２と、モータコントローラ５３と、インバータ５４と、第１クラッチコントローラ５５と、変速機コントローラ５６と、ブレーキコントローラ５７と、を備える。各コントローラは、ＣＡＮ（Controller Area Network）通信線５８に接続されており、ＣＡＮ通信によって互いにデータを送受信できるようになっている。

[0020] 統合コントローラ51には、アクセルストロークセンサ60、車速センサ61、エンジン回転センサ62、モータジェネレータ回転センサ63、変速機入力回転センサ64、変速機出力回転センサ65、SOC (State of Charge) センサ66、車輪速センサ67、ブレーキストロークセンサ68及び加速度センサ69などのFRハイブリッド車両の走行状態を検出するための各種センサの検出信号が入力される。

[0021] アクセルストロークセンサ60は、ドライバの要求駆動トルクを示すアクセルペダルの踏み込み量（以下「アクセル操作量」という。）を検出する。車速センサ61は、FRハイブリッド車両の走行速度（以下「車速」という。）を検出する。エンジン回転センサ62は、エンジン回転速度を検出する。モータジェネレータ回転センサ63は、モータジェネレータ回転速度を検出する。変速機入力回転センサ64は、自動変速機42の入力軸421の回転速度（以下「変速機入力回転速度」という。）を検出する。変速機出力回転センサ65は、自動変速機42の出力軸422の回転速度を検出する。SOCセンサ66は、バッテリー蓄電量を検出する。車輪速センサ67は、4輪の各車輪速を検出する。ブレーキストロークセンサ68は、ブレーキペダルの踏み込み量（以下「ブレーキ操作量」という。）を検出する。加速度センサ69は、ハイブリッド車両の前後加速度を検出する。

[0022] 統合コントローラ51は、FRハイブリッド車両全体の消費エネルギーを管理し、FRハイブリッド車両を最高効率で走行させるために、入力された各種センサの検出信号に基づいて、EV (Electric Vehicle) 走行モード又はHEV (Hybrid Electric Vehicle) 走行モードのいずれか一方を目標走行モードとして選択し、各コントローラに出力するための制御指令値を算出する。具体的には、制御指令値として目標エンジントルク、目標モータジェネレータトルク、目標第1クラッチトルク容量、目標第2クラッチトルク容量、目標変速段及び回生協調制御指令などを算出し、各コントローラへ出力する。

[0023] なお、EV走行モードは、第1クラッチ41を解放し、モータジェネレー

タ 2 のみを動力源として F R ハイブリッド車両を駆動する走行モードである。

[0024] H E V 走行モードは、第 1 クラッチ 4 1 を締結し、エンジン 1 を動力源として含みながら F R ハイブリッド車両を駆動する走行モードであって、エンジン走行モード、モータアシスト走行モード及び発電走行モードの 3 つの走行モードを備える。

[0025] エンジン走行モードは、エンジン 1 のみを動力源として F R ハイブリッド車両を駆動するモードである。モータアシスト走行モードは、エンジン 1 とモータジェネレータ 2 の 2 つを動力源として F R ハイブリッド車両を駆動するモードである。発電走行モードは、エンジン 1 のみを動力源として F R ハイブリッド車両を駆動するとともに、モータジェネレータ 2 を発電機として機能させるモードである。

[0026] エンジンコントローラ 5 2 には、統合コントローラ 5 1 で算出された目標エンジントルクが C A N 通信線 5 8 を介して入力される。エンジンコントローラ 5 2 は、エンジントルクが目標エンジントルクとなるようにエンジン 1 の吸入空気量（スロットル弁の開度）や燃料噴射量、点火時期などを制御する。

[0027] モータコントローラ 5 3 には、統合コントローラ 5 1 で算出された目標モータジェネレータトルクが C A N 通信線 5 8 を介して入力される。モータコントローラ 5 3 は、モータトルクが目標モータジェネレータトルクとなるようにインバータ 5 4 を制御する。

[0028] インバータ 5 4 は、直流と交流の 2 種類の電気を相互に変換する電流変換機である。インバータ 5 4 は、モータトルクが目標モータジェネレータトルクとなるようにバッテリー 3 からの直流を任意の周波数の三相交流に変換してモータジェネレータ 2 に供給する。一方、モータジェネレータ 2 が発電機として機能するときは、モータジェネレータ 2 からの三相交流を直流に変換してバッテリー 3 に供給する。

[0029] 第 1 クラッチコントローラ 5 5 には、統合コントローラ 5 1 で算出された

目標第 1 クラッチトルク容量が C A N 通信線 5 8 を介して入力される。第 1 クラッチコントローラ 5 5 は、第 1 クラッチ 4 1 のトルク容量が目標第 1 クラッチトルク容量となるように第 1 ソレノイドバルブ 4 1 1 を制御する。

[0030] 変速機コントローラ 5 6 には、統合コントローラ 5 1 で算出された目標第 2 クラッチトルク容量及び目標変速段が C A N 通信線 5 8 を介して入力される。変速機コントローラ 5 6 は、第 2 クラッチ 4 3 のトルク容量が目標第 2 クラッチトルク容量となるように第 2 ソレノイドバルブ 4 3 1 を制御する。また、自動変速機 4 2 の変速段が目標変速段となるように自動変速機 4 2 の各摩擦締結要素への供給油圧を制御する。

[0031] ブレーキコントローラ 5 7 には、統合コントローラ 5 1 からの回生協調制御指令が入力される。ブレーキコントローラ 5 7 は、ブレーキペダルの踏み込み時にブレーキ操作量から算出される要求制動力に対して、モータジェネレータによる回生制動トルクだけでは不足する場合は、その不足分をブレーキによる摩擦制動トルクで補うように、回生協調制御指令に基づき回生協調ブレーキ制御を実施する。

[0032] ここで、F R ハイブリッド車両の停車中は、基本的に E V 走行モードが選択されて、エンジンは停止状態となる。しかしながら、F R ハイブリッド車両の始動時など、エンジンが冷機状態にある場合は、エンジンを早期に暖機して触媒を活性化させるために、車両停車中であっても H E V 走行モードが選択されて、第 1 クラッチを締結した状態でエンジンを始動させる場合がある。この場合、エンジンを始動させた後は、第 1 クラッチを締結した H E V 走行モードのままアイドル運転を行い、フィードバック制御によってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するアイドル制御が実施される。

[0033] この H E V 走行モータ時におけるアイドル制御の方法としては、モータジェネレータトルクを所定の目標ジェネレータトルクに制御しつつ、エンジントルク（吸入空気量）をフィードバック制御することでエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するアイドル制御（エンジンアイドル制御）と、エンジントルクを所定の目標エンジントルクに制御しつつ、モータジェネレー

タトルクをフィードバック制御することでエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するアイドル制御（モータアイドル制御）と、の２種類の方法がある。

[0034] 本実施形態では、ＨＥＶ走行モードでのアイドル運転時には、ＦＲハイブリッド車両の運転状態に応じて、エンジンアイドル制御を実施するか、モータアイドル制御を実施するかを切り替えている。

[0035] 具体的には、ＨＥＶ走行モードでのアイドル運転時には基本的に応答性及び制御性に優れたモータジェネレータでフィードバック制御を行うモータアイドル制御を実施する。これにより、エンジンアイドル制御時よりも安定したアイドル運転が実施可能となるので、エンジンアイドル制御時よりも点火時期を遅角させることができ、エンジンの暖機を促進させることができる。そして、例えばバッテリーＳＯＣが極端に少なくなった場合など、モータアイドル制御の実施が困難なときに限り、エンジンアイドル制御を実施する。

[0036] ここで、ＦＲハイブリッド車両の運転状態によっては、ＨＥＶ走行モードでのアイドル運転中にモータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替えなければならなくなるときがある。

[0037] モータアイドル制御中は、エンジンには負荷として、実エンジン回転速度と目標アイドル回転速度との偏差に基づいて算出されるモータジェネレータのフィードバックトルク（以下「Ｆ／Ｂモータジェネレータトルク」という。）が入力されている。しかしながら、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わると、このＦ／Ｂモータジェネレータトルクがゼロになってしまう。そのため、単純にモータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替えると、切り替え時にＦ／Ｂモータジェネレータトルクがゼロになってしまう分、エンジン回転速度が一時的に落ち込んだり吹き上がったという問題が生じることがわかった。

[0038] そこで本実施形態では、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御への切り替え時には、モータアイドル制御中のＦ／Ｂモータジェネレータトルクをエンジンのフィードバックトルク（以下「Ｆ／Ｂエンジントルク」とい

う。)として引き継いでエンジンアイドル制御を実施することで、切り替え時のエンジン回転速度の一時的に落ち込みや吹き上がりを抑制することとした。以下、この本実施形態によるHEV走行モードでのアイドル制御について説明する。

[0039] 図2は、本実施形態によるHEV走行モードでのアイドル制御について説明するフローチャートである。

[0040] ステップS1において、統合コントローラ51は、各種センサの検出値を読み込む。

[0041] ステップS2において、統合コントローラ51は、バッテリーSOCやバッテリー温度、バッテリーの入出力電流などに基づいて、モータアイドル制御が実施可能か否かを判定する。統合コントローラ51は、モータアイドル制御が実施可能と判定すればステップS2の処理を行う、一方で、モータアイドル制御が実施できないと判定すればステップS3の処理を行う。

[0042] ステップS3において、統合コントローラ51は、モータアイドル制御を実施する。モータアイドル制御中は、前述したように、エンジントルクを所定の目標エンジントルクに制御しつつ、モータジェネレータトルクをフィードバック制御することでエンジン回転速度がアイドル回転速度に維持される。また、点火時期がエンジンアイドル制御時に設定される基本点火時期よりも遅角される。

[0043] ステップS4において、統合コントローラ51は、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御の切り替わり時か否かを判定する。統合コントローラ51は、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御の切り替わり時であればステップS5の処理を行う。一方、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御の切り替わり時でなければステップS6の処理を行う。

[0044] ステップS5において、統合コントローラ51は、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御への移行制御を実施する。具体的には、モータアイドル制御中のF/BモータジェネレータトルクをF/Bエンジントルクとして引き継いで、エンジンアイドル制御に移行する。

- [0045] ステップS 6において、統合コントローラ5 1は、エンジンアイドル制御を実施する。エンジンアイドル制御中は、前述したように、モータジェネレータトルクを所定の目標ジェネレータトルクに制御しつつ、エンジントルク（吸入空気量）をフィードバック制御することでエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持される。
- [0046] 図3は、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御の切り替わり時におけるF / Bモータジェネレータトルクの引継ぎ方法について説明する図である。
- [0047] 図3に示すように、エンジンアイドル制御中は、エンジン負荷やエンジン水温、点火時期などに基づいて算出されるエンジンのフィードフォワードトルク（以下「F / Fエンジントルク」という。）に、F / Bエンジントルクを加算したものが目標エンジントルクとして算出される。そして、この目標エンジントルクに基づいて、図3のテーブルから目標吸入空気量が算出され、目標吸入空気量となるようスロットル弁の開度が制御される。
- [0048] ここで、エンジントルクと吸入空気量との関係について説明すると、図3に示すように、エンジントルクが所定のエンジントルクになるまでは、エンジントルクの増加に応じて必要な吸入空気量も線形に増加していく。しかしながら、エンジントルクが所定のエンジントルクを超えると、いわゆる非ソニック領域に入って、エンジントルクの増加に応じて必要な吸入空気量が非線形に増加していく。
- [0049] したがって、図3に示すように、F / Bモータジェネレータトルク分に相当するエンジントルクを出力するために必要な吸入空気量は、ソニック領域と非ソニック領域とで異なってくる。そうすると、F / FエンジントルクとF / Bエンジントルクとからそれぞれ独立に算出した吸入空気量を足し合わせたものと、F / FエンジントルクとF / Bエンジントルクとを足し合わせたトルクに基づき算出した吸入空気量と、を比較すると、前者の吸入空気量が少なくなる。つまり、前者の場合は、F / BモータジェネレータトルクをF / Bエンジントルクとして引き継いだとしても、F / Bモータジェネレー

タトルク分に相当するエンジントルクを出力するために必要な吸入空気量を供給できなくなる。

[0050] そこで本実施形態では、 F/B モータジェネレータトルクを F/B エンジントルクとして引き継ぐときは、 F/F エンジントルクと F/B エンジントルクとして引き継いだ F/B モータジェネレータトルクとを加算したエンジントルクに基づいて目標吸入空気量を算出する。

[0051] これにより、 F/F エンジントルクと F/B エンジントルクとして引き継いだ F/B モータジェネレータトルクとを加算したエンジントルクが非ソニック領域にある場合であっても、吸入空気量が不足することがない。よって、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御への切り替え時において、確実に F/B モータジェネレータトルク分をエンジントルクで補うことができる。

[0052] 図4は、本実施形態によるHEV走行モードでのアイドル制御の動作について説明するタイムチャートである。

[0053] エンジンが始動された後、時刻 t_1 までは、モータアイドル制御が実施される。モータアイドル制御中は、エンジントルクが所定の目標エンジントルクに制御されると共に（図4（C））、モータジェネレータトルクがフィードバック制御される（図4（B））。これにより、エンジン回転速度がアイドル回転速度に維持される（図4（A））。なお、図4の例では、アイドル制御中の目標モータジェネレータトルクは負の値であり、モータジェネレータ2による発電が行われる。また、図4の例では、エンジントルクが所定の目標エンジントルクとなるよう吸入空気量がフィードフォワード制御されるが、実際のエンジントルクが目標エンジントルクより小さく、そのため、フィードバック制御により実際のモータジェネレータトルクが目標モータジェネレータトルクより大きく（負のトルクが小さく）なることでアイドル回転速度が維持されている。このとき、 F/B モータジェネレータトルクは正の値である。

[0054] 時刻 t_1 でモータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わると

、モータアイドル制御中のF/BモータジェネレータトルクがF/Bエンジントルクとして引き継がれる。これにより、時刻 t_1 の時点でF/Bモータジェネレータトルク分に相当する吸入空気量が上乘せされるので（図4（D））、切り替え時におけるエンジン回転速度の一時的な落ち込みや吹け上りを抑制することができる（図4（A））。なお、この例では、F/Bモータジェネレータトルクが正の値であったため吸入空気量の上乗せ（増量）が行われているが、F/Bモータジェネレータトルクが負の値であった場合は吸入空気量の減量が行われ、切り替え時におけるエンジン回転速度の一時的な吹け上がりを抑制することができる。

[0055] また、時刻 t_1 でモータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わると、点火時期がエンジンアイドル制御時用の点火時期（基本点火時期）へと徐々に進角される。

[0056] 時刻 t_1 以降は、エンジンアイドル制御が実施される。エンジンアイドル制御時は、モータジェネレータトルクが所定の目標ジェネレータトルクに制御されると共に（図4（B））、エンジントルク（吸入空気量）がフィードバック制御される（図4（D））。これにより、エンジン回転速度がアイドル回転速度に維持される（図4（A））。

[0057] 以上説明した本実施形態によれば、HEV走行モードでのアイドル運転中にモータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わったときは、モータアイドル制御中のF/BモータジェネレータトルクをF/Bエンジントルクとして引き継いで、エンジンアイドル制御を実施することとした。すなわち、モータアイドル制御中にエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するためにエンジンに入力されていたモータジェネレータの負荷トルク分（F/Bモータジェネレータトルク分）を、エンジンの出力トルクに付加してエンジンアイドル制御に移行することとした。

[0058] これにより、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わったときに、F/Bモータジェネレータトルクがゼロになってエンジン負荷が急変することによる一時的なエンジン回転速度の落ち込みや吹け上りを抑

制することができる。

[0059] また、本実施形態によれば、 F/B エンジントルクとして引き継いだ F/B モータジェネレータトルクを目標吸入空気量に変換するときに、 F/F エンジントルクに F/B モータジェネレータトルクを加算したものを目標エンジントルクとして目標吸入空気量に変換することとした。

[0060] これにより、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御への切り替え時において、確実に F/B モータジェネレータトルク分をエンジントルクで補うことができる。

[0061] (第2実施形態)

次に、図5を参照して本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態は、点火時期の遅角量に応じて、引き継いだ F/B エンジントルクを補正する点で第1実施形態と相違する。以下、その相違点を中心に説明する。なお、以下に示す各実施形態では前述した第1実施形態と同様の機能を果たす部分には、同一の符号を用いて重複する説明を適宜省略する。

[0062] 前述したように、モータアイドル制御時は、エンジンアイドル制御時よりも安定したアイドル運転が可能となるので、エンジンアイドル制御時よりも点火時期を遅角させることができる。

[0063] ここで、第1実施形態では、エンジン負荷やエンジン水温のほか、点火時期も考慮して F/F エンジントルクを算出していたが、引き継いだ F/B エンジントルクについては点火時期の影響を考慮していなかった。

[0064] そこで本実施形態では、 F/B モータジェネレータトルクを F/B エンジントルクとして引き継いだとき、点火時期の遅角量に応じて、 F/B エンジントルクを補正する。

[0065] 図5は、本実施形態による F/B エンジントルクの補正方法について説明する図である。

[0066] 図5(A)に示すように、第1実施形態では、 F/B モータジェネレータトルクを F/B エンジントルクとして引き継いでその F/B エンジントルク分を吸入空気量に換算したときに、その換算した吸入空気量が、点火時期を

エンジンアイドル制御時に通常設定される基本点火時期とした状態でそのF／Bエンジントルクを出力するために必要な吸入空気量となっていた。

[0067] そのため、モータアイドル制御時に点火時期を遅角していた場合は、エンジンアイドル制御に切り替わったときに吸入空気量が不足し、エンジン回転速度が一時的に落ち込むおそれがあった。

[0068] そこで本実施形態では、図5（B）に示すように、点火時期の遅角量に応じて引き継いだF／Bエンジントルクを増大補正し、その補正したF／Bエンジントルク分を吸入空気量に換算することにした。

[0069] これにより、点火時期が遅角されていたとしても、モータアイドル制御からエンジンアイドル制御に切り替わり時に吸入空気量が不足することがなく、エンジン回転速度の一時的な落ち込みを抑制することができる。

[0070] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0071] 例えば、FRハイブリッド車両の第2クラッチ43は、図6に示すように、モータジェネレータ2と自動変速機42との間に別途に設けても良いし、図7に示すように、自動変速機42の後方に別途に設けても良い。またこれらに限らず、第2クラッチ43は、モータジェネレータ2から駆動輪までの間に設けてあれば良い。

[0072] また、上記各実施形態では、自動変速機42として、前進7段・後進1段の有段変速機を使用した。が、変速段数はこれに限られるものではなく、また、無段変速機を使用することもできる。

[0073] 本願は、2012年7月13日に日本国特許庁に出願された特願2012-157589号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

動力源としてエンジン及びモータジェネレータを備えるハイブリッド車両の制御装置であって、

前記エンジンと前記モータジェネレータとを連結した状態でエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するアイドル運転時に、前記エンジンによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するエンジンアイドル制御を実施するエンジンアイドル手段と、

前記アイドル運転時に、前記モータジェネレータによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するモータアイドル制御を実施するモータアイドル手段と、

ハイブリッド車両の運転状態に応じて、前記エンジンアイドル制御を実施するか、前記モータアイドル制御を実施するかを切り替える切替手段と、

前記アイドル運転時に前記モータアイドル制御から前記エンジンアイドル制御に切り替わったときに、前記モータアイドル制御中にエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するために前記エンジンに入力されていた前記モータジェネレータの負荷トルク分を、前記エンジンの出力トルクに付加して前記エンジンアイドル制御に移行するアイドル制御移行手段と、

を備えるハイブリッド車両の制御装置。

[請求項2]

前記エンジンアイドル手段は、

エンジン回転速度がアイドル回転速度となるように、前記エンジンの出力トルクのフィードバック補正量を設定するフィードバック制御を実施し、

前記モータアイドル手段は、

エンジン回転速度がアイドル回転速度となるように、前記モータジェネレータの出力トルクのフィードバック補正量を設定するフィードバック制御を実施し、

前記アイドル制御移行手段は、

前記モータアイドル制御中の前記モータジェネレータの出力トルクのフィードバック補正量を、前記エンジンの出力トルクのフィードバック補正量として引き継ぐことで、前記モータジェネレータの負荷トルク分を前記エンジンの出力トルクに付加する、
請求項 1 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

[請求項3] 前記アイドル制御移行手段は、

前記エンジンの吸入空気量を、前記モータジェネレータの負荷トルク分に相当する出力トルクを前記エンジンが出力するために必要な吸入空気量だけ増量させて前記エンジンアイドル制御に移行する、
請求項 1 又は請求項 2 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

[請求項4] 前記アイドル制御移行手段は、

非ソニック領域を考慮して、増量させる吸入空気量を算出する、
請求項 3 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

[請求項5] 前記モータアイドル制御中は、前記エンジンアイドル制御中よりも前記エンジンの点火時期を遅角させる点火時期制御手段を備え、

前記アイドル制御移行手段は、

点火時期の遅角量に基づいて、増量させる吸入空気量を補正する、
請求項 3 又は請求項 4 に記載のハイブリッド車両の制御装置。

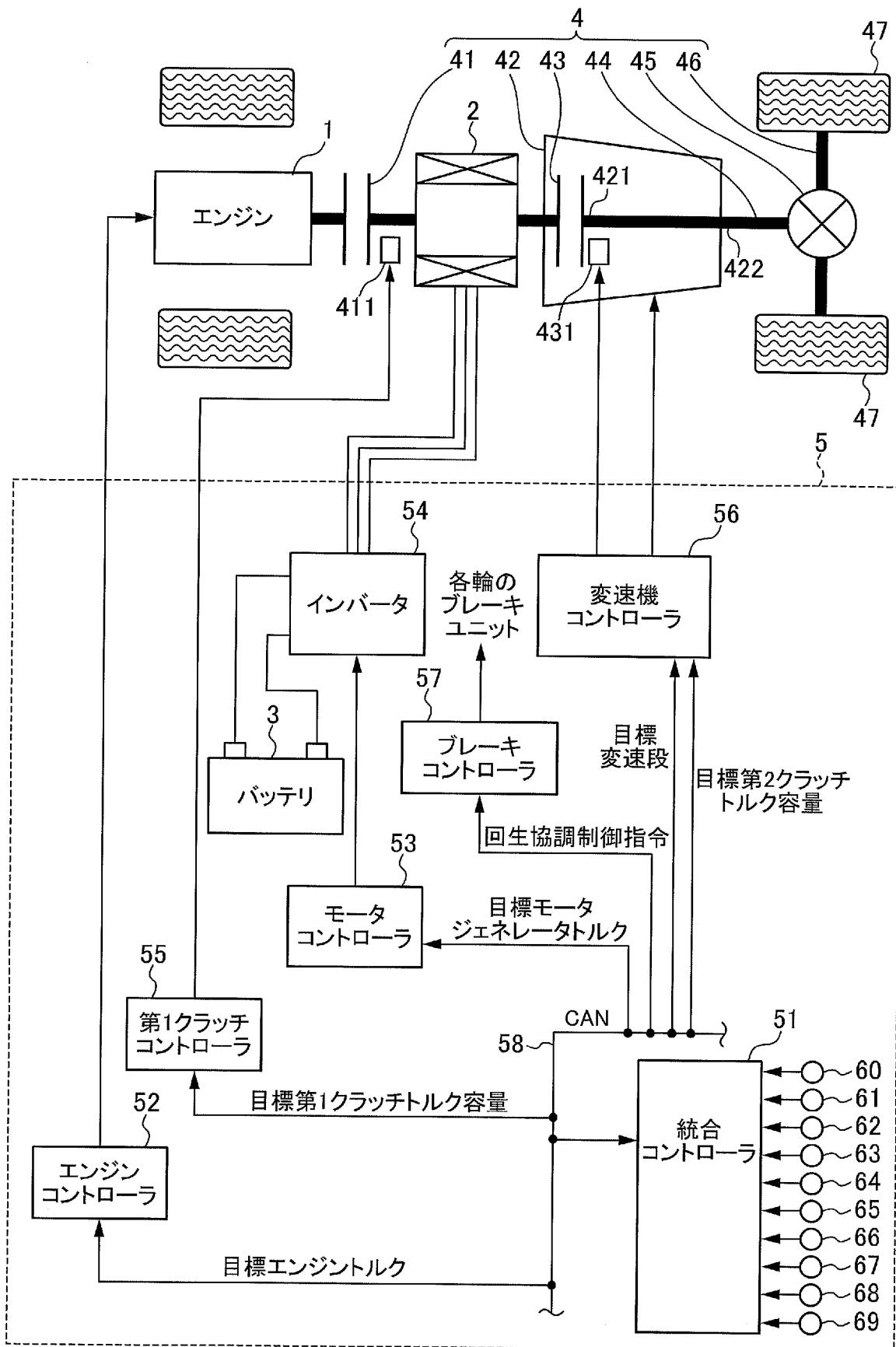
[請求項6] 動力源としてエンジン及びモータジェネレータを備え、前記エンジンと前記モータジェネレータとを連結した状態でエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するアイドル運転を行うハイブリッド車両の制御方法であって、

前記アイドル運転時に、ハイブリッド車両の運転状態に応じて、前記モータジェネレータによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するモータアイドル制御から、前記エンジンによってエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するエンジンアイドル制御に切り

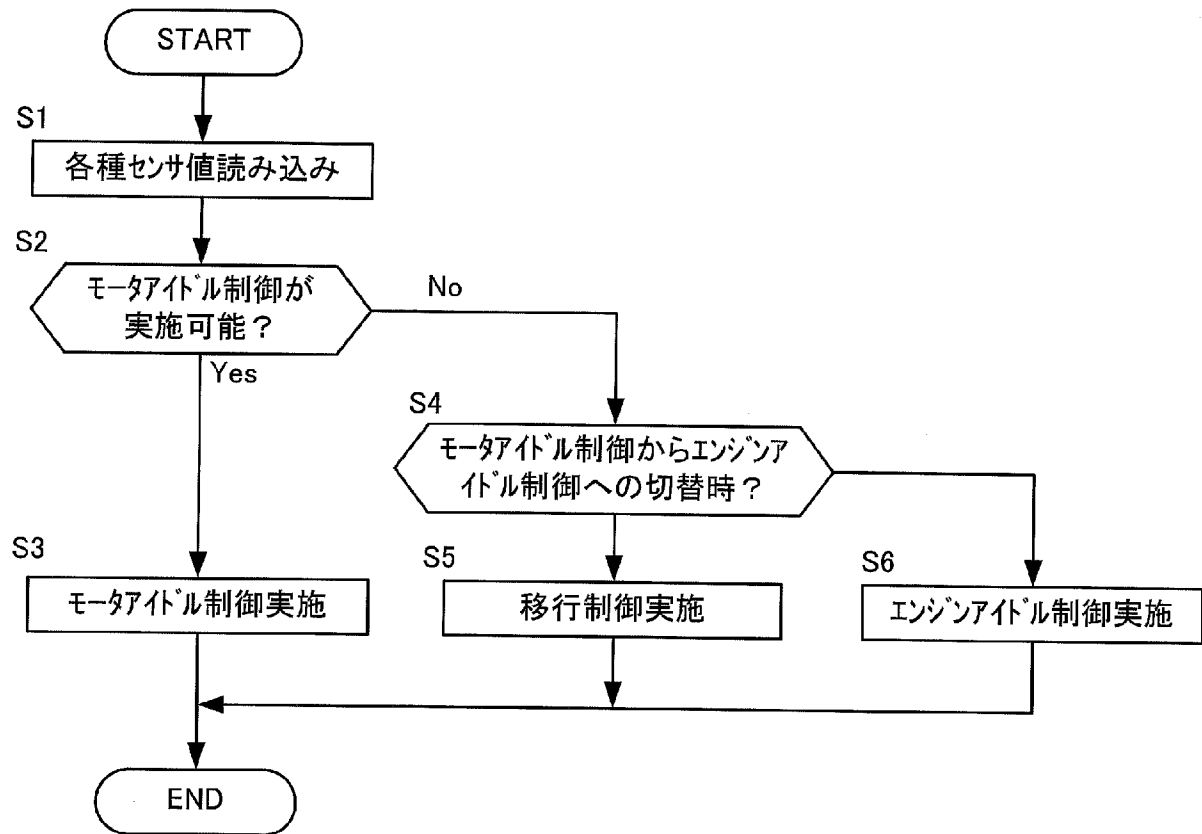
替える切り替え工程と、

前記モータアイドル制御から前記エンジンアイドル制御に切り替えるときは、前記モータアイドル制御中にエンジン回転速度をアイドル回転速度に維持するために前記エンジンに入力されていた前記モータジェネレータの負荷トルク分を、前記エンジンの出力トルクに付加して前記エンジンアイドル制御に移行する移行工程と、
を備えるハイブリッド車両の制御方法。

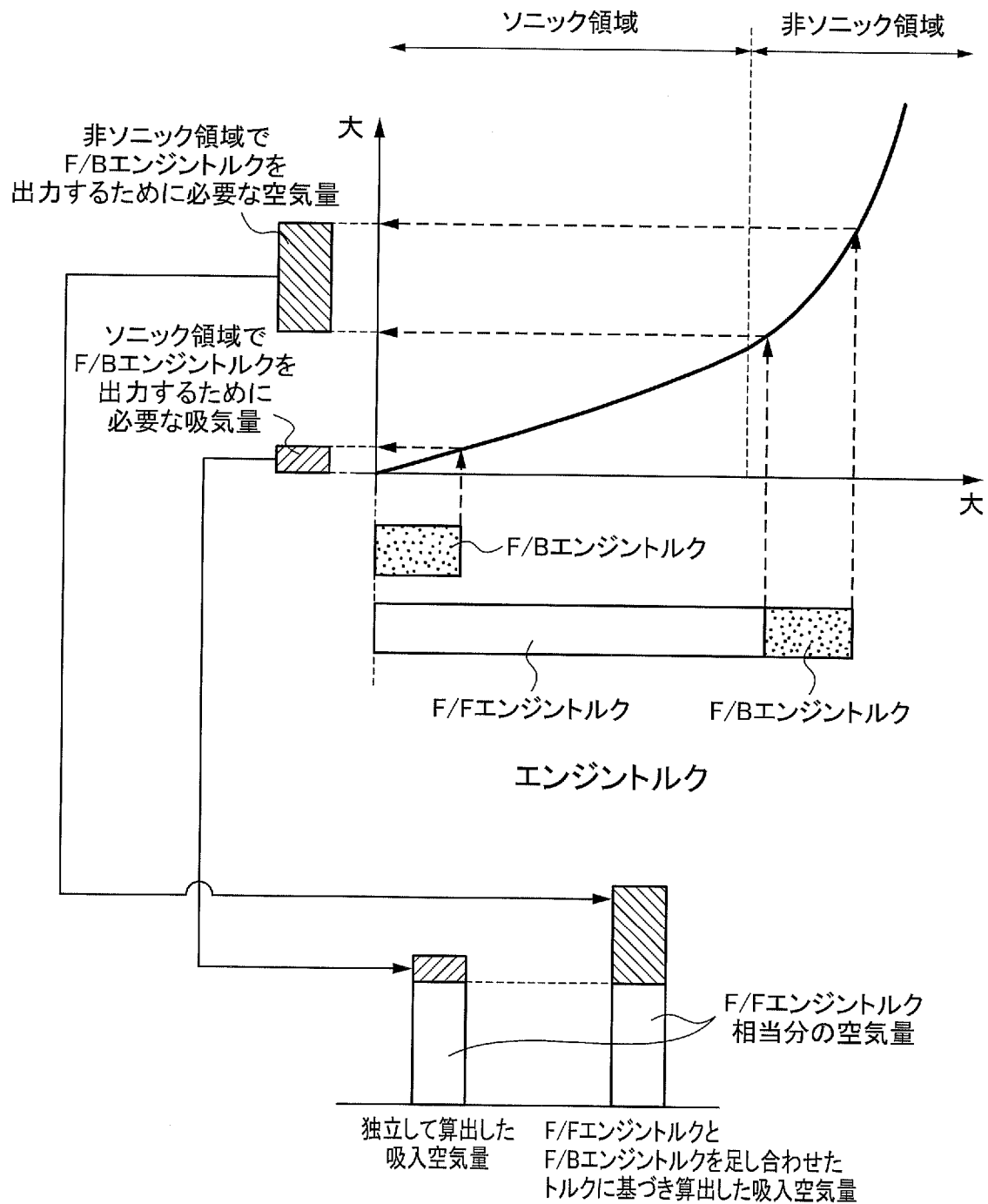
[図1]



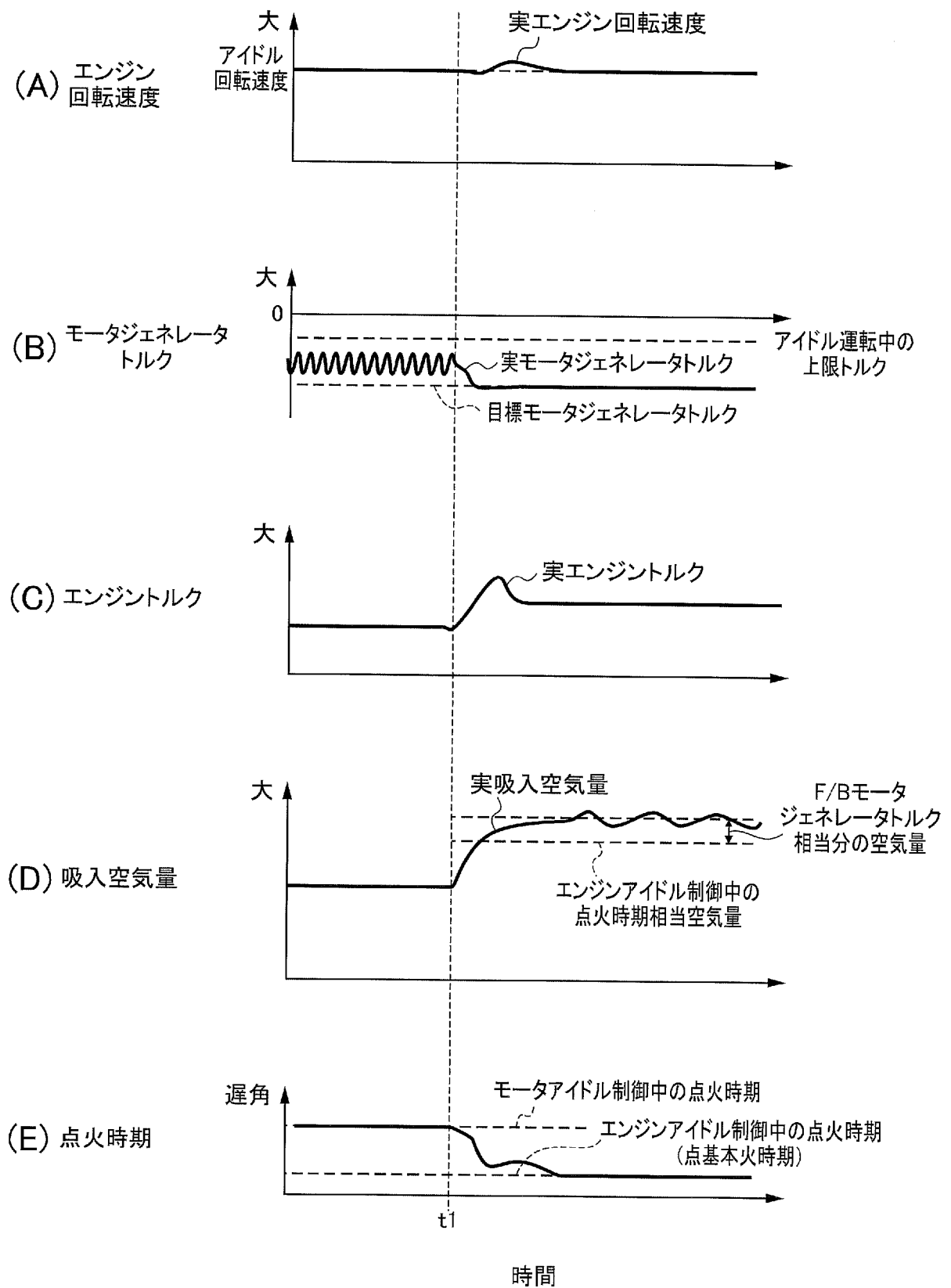
[図2]



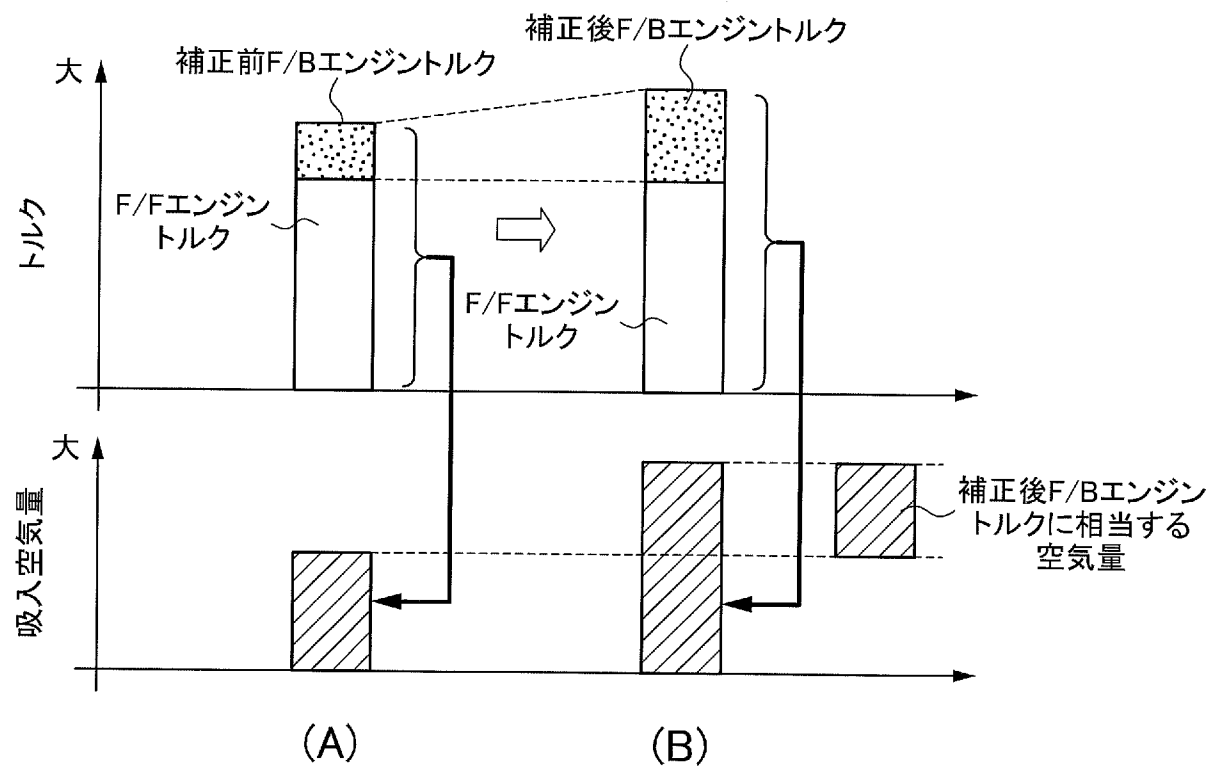
[図3]



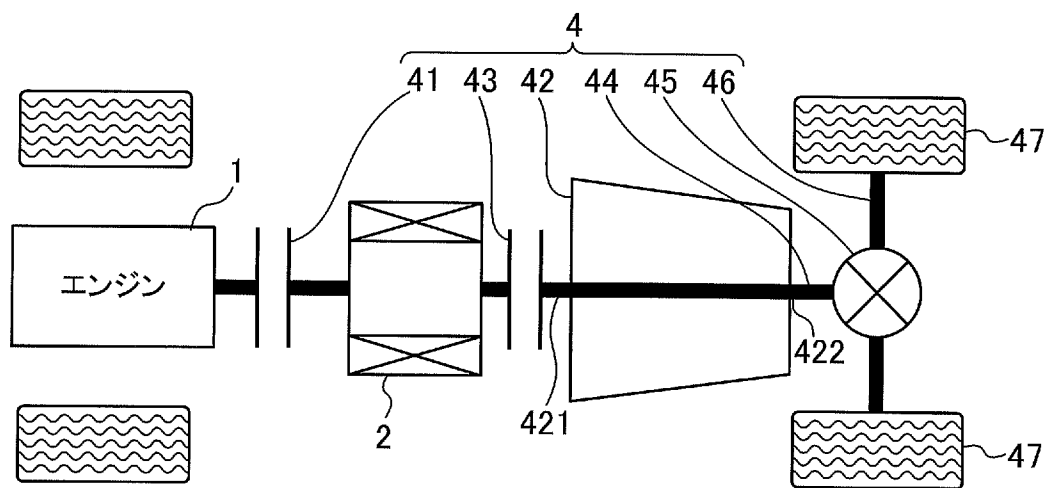
[図4]



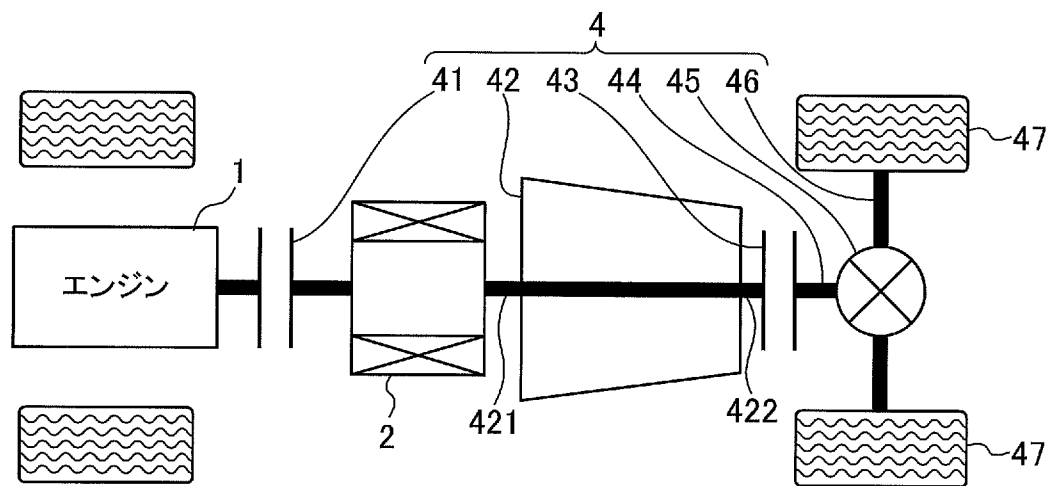
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/062731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W10/06(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D9/02(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F02P5/15(2006.01)i

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)

B60W10/06, B60K6/48, B60K6/547, B60W10/08, B60W20/00, F02D9/02, F02D29/02, F02P5/15

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 A	JP 9-158961 A (Aisin AW Co., Ltd.), 17 June 1997 (17.06.1997), paragraphs [0060] to [0081]; fig. 2 to 3 & JP 9-158961 A & US 5934396 A & DE 19650725 A	1, 6 2-3, 5 4
Y	JP 2012-030626 A (Toyota Motor Corp.), 16 February 2012 (16.02.2012), claim 1 (Family: none)	2-3, 5
Y	JP 2011-098695 A (Toyota Motor Corp.), 19 May 2011 (19.05.2011), claim 1 (Family: none)	2-3, 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
21 May, 2013 (21.05.13)

Date of mailing of the international search report
04 June, 2013 (04.06.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/062731

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-357147 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 13 December 2002 (13.12.2002), entire text; all drawings & US 2002/0143459 A1 & EP 1245810 A3 & DE 60226799 D	4
A	JP 2006-57590 A (Toyota Motor Corp.), 02 March 2006 (02.03.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B60W10/06(2006.01)i, B60K6/48(2007.10)i, B60K6/547(2007.10)i, B60W10/08(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, F02D9/02(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F02P5/15(2006.01)i			
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（I P C）） Int.Cl. B60W10/06, B60K6/48, B60K6/547, B60W10/08, B60W20/00, F02D9/02, F02D29/02, F02P5/15			
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 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 請求項の番号	
X Y A	JP 9-158961 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 1997.06.17, 段落【0060】 - 【0081】, 第2-3図 & JP 9-158961 A & US 5934396 A & DE 19650725 A	1, 6 2-3, 5 4	
Y	JP 2012-030626 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.02.16, 【請求項1】 (ファミリーなし)	2-3, 5	
Y	JP 2011-098695 A (トヨタ自動車株式会社) 2011.05.19, 【請求項1】 (ファミリーなし)	2-3, 5	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 「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 「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 「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） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 2 1 . 0 5 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 0 4 . 0 6 . 2 0 1 3	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 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） 大山 健 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3 Z 5 0 6 9

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 請求項の番号
A	JP 2002-357147 A (日産自動車株式会社) 2002.12.13, 全文, 全図 & US 2002/0143459 A1 & EP 1245810 A3 & DE 60226799 D	4
A	JP 2006-57590 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.03.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6