

(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



(10) 国際公開番号

WO 2012/063328 A1

(43) 国際公開日
2012年5月18日(18.05.2012)

PCT

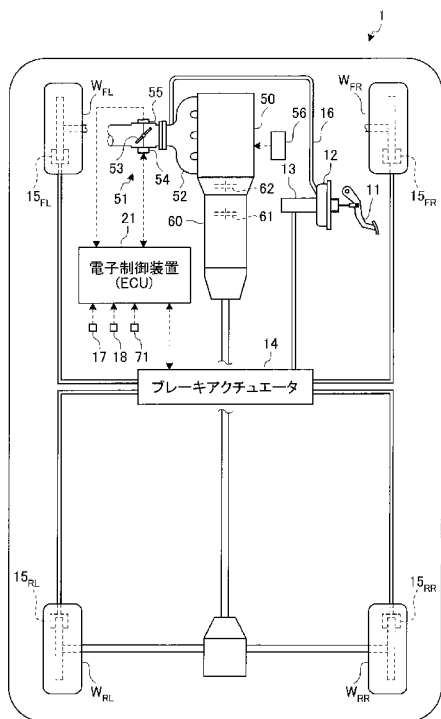
- (51) 国際特許分類:
B60T 17/00 (2006.01) F02D 41/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/069994
- (22) 国際出願日: 2010年11月10日(10.11.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 津森 千花 (TSUMORI, Chika) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 片岡 顕二 (KATAOKA, Kenji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明, 外(SAKAI, Hiroaki et al.); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE BRAKE SYSTEM

(54) 発明の名称: 車両ブレーキシステム

[図1]



14 Brake actuator
21 Electronic control unit (ECU)

(57) Abstract: A vehicle brake system (1) in which an engine (50) is started in order to regain the brake negative pressure of a booster device (12) connected to an air intake path (51) of the engine (50), wherein the valve position of a throttle valve (53) in the engine (50) is controlled towards being open when the engine is started in order to regain the brake negative pressure during vehicle motion. The control for regaining the brake negative pressure by controlling the valve position of the throttle valve (53) is preferably performed while the driver is holding the brake down.

(57) 要約: エンジン(50)の吸気経路(51)に繋がれた倍力装置(12)のブレーキ負圧の回復の為に当該エンジン(50)を始動させる車両ブレーキシステム(1)において、走行中のブレーキ負圧回復の為にエンジン始動時に前記エンジン(50)のスロットルバルブ(53)のバルブ開度を開弁側へと制御すること。そのスロットルバルブ(53)のバルブ開度制御による前記ブレーキ負圧の回復制御は、運転者のブレーキ踏み込み操作中に行うことが望ましい。

WO 2012/063328 A1

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： 車両ブレーキシステム

技術分野

[0001] 本発明は、運転者のブレーキ操作に従い車両に制動力を発生させる車両ブレーキシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、運転者のブレーキ操作時の操作負担を軽減する為に、車両ブレーキシステムには、エンジンの吸気負圧を利用する倍力装置が設けられている。その倍力装置は、エンジンの吸気負圧によるブレーキ負圧と大気圧との差を利用してブレーキペダルの踏み込み操作を補助するものである。これが為、エンジンの停止中にブレーキ操作が行われた場合には、倍力装置のブレーキ負圧が減少するので、ブレーキペダルの踏み込み操作を補助できなくなる可能性がある。従って、従来、停止中のエンジンを始動することでブレーキ負圧を回復させる技術が知られている。例えば、かかる技術は、下記の特許文献1に開示されている。

[0003] 尚、下記の特許文献2には、走行中に停止させているエンジンの再始動時に、スロットルバルブのバルブ開度をアイドル状態のときよりも小さくする技術が開示されている。また、下記の特許文献3には、所定以上の車速で且つ所定以下の倍力装置のブレーキ負圧のときに、アイドルストップを解除してエンジンを始動させる技術が開示されている。そのアイドルストップ解除に伴うエンジンの始動時には、スロットルバルブを閉じてからエンジンを始動させている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2006-200370号公報
特許文献2：特開2010-185322号公報
特許文献3：特開2006-057513号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このようにエンジンの始動によりブレーキ負圧を回復させることはできるが、その回復制御時に運転者がブレーキ操作を行っている場合には、ブレーキ負圧の回復に伴いブレーキペダルが踏み込み方向へと押し込まれるので、運転者の意図しない過度の制動力を発生させてしまう可能性がある。特に、上記特許文献1の技術では、ブレーキ負圧が急速に回復するので、ブレーキ負圧の回復制御によってブレーキペダルが一気に踏み込まれた状態になり、運転者の意図していない急制動を引き起こす虞がある。

[0006] そこで、本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、運転者の意思に沿った制動力を維持したままでブレーキ負圧を回復させることが可能な車両ブレーキシステムを提供することを、その目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成する為、本発明は、エンジンの吸気経路に繋がれた倍力装置のブレーキ負圧の回復の為に当該エンジンを始動させる車両ブレーキシステムにおいて、走行中のブレーキ負圧回復の為にエンジン始動時に前記エンジンのスロットルバルブのバルブ開度を開弁側へと制御することを特徴としている。

[0008] ここで、前記スロットルバルブのバルブ開度制御による前記ブレーキ負圧の回復制御は、運転者のブレーキ踏み込み操作中に行うことが望ましい。

[0009] また、上記目的を達成する為、本発明は、エンジンの吸気経路に繋がれた倍力装置のブレーキ負圧の回復の為に当該エンジンを始動させる車両ブレーキシステムにおいて、走行中のブレーキ負圧回復の為にエンジン始動時にブレーキペダルに対して運転者のペダル踏力とは逆向きのペダル反力を発生させることを特徴としている。

[0010] ここで、前記ペダル反力は、運転者のブレーキ踏み込み操作中に発生させることが望ましい。

発明の効果

[0011] 本発明に係る車両ブレーキシステムは、エンジン始動時にスロットルバルブのバルブ開度を開弁側へと開くことで、吸気速度の生成速度を遅くしている。従って、この車両ブレーキシステムは、倍力装置のブレーキ負圧の回復速度を遅延させることができる。また、本発明に係る車両ブレーキシステムは、エンジン始動時にブレーキペダルに対して運転者のペダル踏力とは逆向きのペダル反力を発生させることで、運転者の意図しない過大なペダル踏力の発生を抑えることができる。これらの車両ブレーキシステムに依れば、ブレーキ負圧の回復の際に、ブレーキ踏み込み操作中のブレーキペダルが運転者の意思に反して押し込まれるという事態が回避される。従って、この車両ブレーキシステムは、運転者の意思に沿った制動力を発生させている状態のままブレーキ負圧を回復させることができ、且つ、ブレーキ負圧の回復に伴うブレーキペダルの押し込まれという操作上の違和感も解消できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] 図1は、本発明に係る車両ブレーキシステムの実施例1の構成を示す図である。

[図2] 図2は、実施例1の車両ブレーキシステムの制御動作を説明するフローチャートである。

[図3] 図3は、実施例1の車両ブレーキシステムの制御動作を説明するタイムチャートである。

[図4] 図4は、本発明に係る車両ブレーキシステムの実施例2の構成を示す図である。

[図5] 図5は、実施例2の車両ブレーキシステムの制御動作を説明するフローチャートである。

[図6] 図6は、実施例2の車両ブレーキシステムの制御動作を説明するタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本発明に係る車両ブレーキシステムの実施例を図面に基づいて詳

細に説明する。尚、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

[0014] [実施例 1]

本発明に係る車両ブレーキシステムの実施例 1 を図 1 から図 3 に基づいて説明する。

[0015] 図 1 の符号 1 は、本実施例の車両ブレーキシステムを示す。ここでは、車輪 W_{FL} 、 W_{FR} 、 W_{RL} 、 W_{RR} 毎に車輪制動力の調節が可能なシステムを例に挙げて説明する。

[0016] この車両ブレーキシステム 1 は、運転者が操作するブレーキペダル 11 と、このブレーキペダル 11 に入力されたペダル踏力を倍化させる倍力装置（所謂ブレーキブースタ）12 と、この倍力装置 12 により倍化されたペダル踏力をブレーキ液の液圧（ブレーキ液圧）へと変換するマスタシリンダ 13 と、その変換されたブレーキ液圧を各車輪 W_{FL} 、 W_{FR} 、 W_{RL} 、 W_{RR} 毎に調節可能な液圧調節装置（以下、「ブレーキアクチュエータ」という。）14 と、このブレーキアクチュエータ 14 を経たブレーキ液圧が各々供給されて夫々の車輪 W_{FL} 、 W_{FR} 、 W_{RL} 、 W_{RR} に制動力を発生させる制動装置（ディスクロータやキャリパ等で構成されたものやドラムやホイールシリンダ等で構成されたもの）15_{FL}、15_{FR}、15_{RL}、15_{RR}と、を備えている。この車両ブレーキシステム 1 においては、電子制御装置（ECU）21 がブレーキアクチュエータ 14 を制御して、所望の車輪 W_{FL} 、 W_{FR} 、 W_{RL} 、 W_{RR} に対して要求車輪駆動力を発生させる。

[0017] ここで、倍力装置 12 は、負圧室と大気圧室とを備えている。この倍力装置 12 は、その負圧室をエンジン 50 の吸気負圧により負圧にすることで負圧室の負圧と大気圧室の大気圧との差を作り出し、その差に応じて運転者のペダル踏力を倍化することによって、運転者のブレーキペダル 11 の踏み込み操作を補助する。これが為、車両ブレーキシステム 1 には、エンジン 50 の吸気経路 51（図示しないエアクリーナから吸気マニホールド 52 までの経路）と倍力装置 12 の負圧室とを繋ぐ負圧配管 16 が設けられている。その負圧配管 16 は、吸気マニホールド 52 に繋いだものとして例示するが、この

技術分野における周知の場所であれば吸気経路51上のどこに繋いでもよい。このように、倍力装置12は、エンジン50の吸気負圧を利用することによって動作する。故に、その動作に必要な負圧室のブレーキ負圧を維持し続けるためには、エンジン50の動作により吸気負圧が生成され続けていることが必要である。

[0018] ところで、近年の車両においては、燃料の消費量を低減させる為に、走行中にエンジン50を停止させて惰性で走行することがある。そのエンジン50の停止の際には、点火プラグによる点火を止めるだけでなく、燃料の噴射も止めている。その惰性走行は、エンジン50と駆動輪 W_{RL} 、 W_{RR} との間の動力伝達が可能な状態のままで行うこともあれば、その動力伝達をできないようにして行うこともある。後者の動力伝達が不能な状態での惰性走行は、エンジン50と駆動輪 W_{RL} 、 W_{RR} との間の動力伝達装置の動力断接部を解放させることにより実行される。その動力伝達装置とは、変速機等のエンジン50の動力を駆動輪 W_{RL} 、 W_{RR} 側へと伝える装置のことである。例えば、その変速機が自動変速機60の場合には、変速機体内の入力クラッチ61、トルクコンバータのロックアップクラッチ62等が動力断接部として機能する。自動変速機60は入力クラッチ61を解放させることでニュートラル状態になるので、エンジン50と駆動輪 W_{RL} 、 W_{RR} との間の動力伝達ができなくなる。また、ロックアップクラッチ62を解放させたときには、エンジン50と自動変速機60との間の動力伝達ができなくなるので、エンジン50と駆動輪 W_{RL} 、 W_{RR} との間で動力が伝達されなくなる。

[0019] その間の動力伝達が可能な状態での惰性走行においては、動力断接部が係合状態であり、所謂エンジンプレーキが働いている状態なので、吸気バルブ（図示略）が開閉動作を行っていれば、ピストン（図示略）の上下動により吸気経路51内に吸気負圧が生成される。しかしながら、その吸気バルブが周知の吸気バルブ停止機構等で強制的に開閉動作を止められていた場合には、ピストンが上下動できたとしても、吸気経路51内に吸気負圧が生成されなくなる。また、その動力伝達ができない状態での惰性走行においては、吸

気バルブが開閉動作を行うか否かに関係なく、ピストンが上下動しないので、吸気経路 5 1 内に吸気負圧が生成されない。更に、エンジン 5 0 の停止と共に停車しているときにも、吸気経路 5 1 内には、吸気負圧が生成されない。

[0020] これらの吸気負圧の生成されない状態では吸気経路 5 1 内が大気圧になるので、その状態で運転者がブレーキ踏み込み操作を行うと、倍力装置 1 2 においては、負圧室内のブレーキ負圧が減少していく。従って、倍力装置 1 2 による補助機能が働かなくなり、ブレーキペダル 1 1 が重くなるので、運転者は、補助機能が働いていたときよりも大きなペダル踏力で強くブレーキ踏み込み操作を行う。これが為、電子制御装置 2 1 は、ブレーキ負圧が所定値を下回ったときに、スタータモータ 5 6 を駆動してエンジン 5 0 を再始動し、吸気負圧を生成して所定値以上のブレーキ負圧が維持されるようにする。尚、その所定値とは、必要とする倍力装置 1 2 による補助機能を発揮させることのできる例えば最小のブレーキ負圧である。

[0021] このように、この車両ブレーキシステム 1 においては、倍力装置 1 2 のブレーキ負圧が減少したとしても、停止中のエンジン 5 0 を再始動させることによって、そのブレーキ負圧が回復されるようになっている。ここで、このときのエンジン 5 0 の再始動制御はブレーキ負圧の大きさを切っ掛けにして行うので、その再始動制御中には、ブレーキ負圧の減少の一因であるブレーキ踏み込み操作が運転者により行われている可能性がある。そして、ブレーキ踏み込み操作中に吸気負圧生成の為のエンジン 5 0 の再始動制御が行われたときには、ブレーキ負圧の増加に伴い大気圧との差が拡がるので、ブレーキ踏み込み操作中のブレーキペダル 1 1 が踏み込み方向へと押し込まれ、運転者の意図しない過度の制動力を発生させてしまう可能性がある。また、吸気負圧はエンジン 5 0 の再始動と共に素早く生成されるので、同じように素早く回復したブレーキ負圧によってブレーキペダル 1 1 が一気に押し込まれる可能性があり、運転者の意図していない急制動を引き起こす虞もある。

[0022] そこで、この車両ブレーキシステム 1 は、吸気負圧生成の為のエンジン 5

0の再始動制御によって運転者が意図していない制動力を発生させないようにする。具体的には、吸気負圧（ブレーキ負圧）の回復速度、つまり生成速度を遅らせることで、エンジン50の再始動時にブレーキペダル11が運転者の意図せぬ深さにまで、そして意図せぬ速さで押し込まれないようにする。従って、この車両ブレーキシステム1には、吸気負圧（ブレーキ負圧）の生成速度（回復速度）を遅らせる負圧生成遅延装置を設ける。その負圧生成遅延装置は、走行中（惰性走行中）で且つブレーキ踏み込み操作中に吸気負圧生成の為のエンジン50の再始動制御を行う場合に動作させる。

[0023] ここで、吸気負圧の生成速度は、スロットルバルブ53のバルブ開度が全開に近づくとつれて遅くなる。このことから、本実施例においては、そのスロットルバルブ53と当該スロットルバルブ53の開閉動作を行うバルブアクチュエータ54とを負圧生成遅延装置として利用する。電子制御装置21は、惰性走行中で且つブレーキ踏み込み操作中に吸気負圧生成の為のエンジン50の再始動制御を行う場合、バルブアクチュエータ54を駆動して要求バルブ開度へとスロットルバルブ53を動作させることで、運転者の意図しない過度の制動力や急制動の発生を抑える。以下、この制御動作について図2のフローチャートと図3のタイムチャートに基づき説明する。

[0024] 電子制御装置21は、先ずエンジン50が停止中であるのか否かを判定する（ステップST1）。ここで云う停止とは、燃料への点火が行われなとき（ディーゼル機関であれば燃料が着火しないとき）のことである。

[0025] この電子制御装置21は、エンジン50が動作中であれば本制御動作を終わらせる一方、エンジン50が停止中であれば、倍力装置12の負圧室内のブレーキ負圧 P_a （ <0 ）の絶対値と前述した所定値 P_1 （ <0 ）の絶対値とを比較する（ステップST2）。ブレーキ負圧 P_a は、圧力センサ等の負圧検出装置17の検出値を利用する。

[0026] 電子制御装置21は、ブレーキ負圧 P_a の絶対値が所定値 P_1 の絶対値以上であれば、十分なブレーキ負圧 P_a が確保されているので、本制御動作を終わらせる。一方、この電子制御装置21は、ブレーキ負圧 P_a の絶対値が

所定値 P_1 の絶対値よりも小さければ、つまりブレーキ負圧 P_a が所定値 P_1 を下回っていれば、エンジン 50 の再始動を指示する（ステップ ST 3）。

[0027] そして、電子制御装置 21 は、走行中（即ち惰性走行中）であるのか否かを判定し（ステップ ST 4）、走行中であれば、運転者がブレーキ踏み込み操作を行っているのか否かを判定する（ステップ ST 5）。走行中か否かの判定には、車速センサや車輪速センサ等の車速検出装置 71 の検出値を利用すればよい。また、ブレーキ踏み込み操作中か否かの判定には、ブレーキペダル 11 の操作量の検出が可能なペダル操作量検出装置 18 の検出値を利用すればよい。そのペダル操作量検出装置 18 は、ブレーキペダル 11 の踏み込み操作量を検出するものであれば、ブレーキペダル 11 の踏み込み位置の検出が可能なペダル位置検出センサを利用する。一方、このペダル操作量検出装置 18 は、ブレーキペダル 11 への運転者のペダル踏力を検出するものであれば、圧力センサ等のペダル踏力センサを利用する。

[0028] ここで、走行中でなければ又は走行中でもブレーキ踏み込み操作中でなければ、電子制御装置 21 は、後述するステップ ST 8 に進み、吸気負圧の生成速度遅延制御を行わずにエンジン 50 の再始動を実行させる。停車している場合には、ブレーキ踏み込み操作中にブレーキ負圧 P_a が回復したとしても、運転者の意図しない過度の制動力や急制動が車両に発生しないからである。また、ブレーキ踏み込み操作が行われていなければ、喩え走行中でも、車両には、運転者の意図しない過度の制動力や急制動が発生しないからである。

[0029] これに対して、走行中で且つブレーキ踏み込み操作中と判定された場合、電子制御装置 21 は、スロットルバルブ 53 の要求バルブ開度（要求スロットル開度）を演算する（ステップ ST 6）。その要求スロットル開度は、吸気負圧の生成速度遅延制御を行わずにエンジン 50 を再始動させる際の要求スロットル開度（この技術分野において周知のエンジン再始動時の要求スロットル開度）よりも開弁側にする。ここで、スロットルバルブ 53 を全開に

まで開弁させた場合には、吸気負圧の不足によりブレーキ負圧 P_a が十分に回復せず、ブレーキ踏み込み操作によって望む十分な制動力を発生させることができない可能性がある。また、この場合には、エンジン 50 が吹け上がり過ぎる（つまりエンジン回転数が急上昇する）等の例えば振動や騒音に関する弊害を引き起こす可能性もある。これが為、このステップ S T 6 の要求スロットル開度は、エンジン 50 の動力で走行中の運転者がアクセル踏み込み操作（即ち加速操作）を行ったときの要求スロットル開度の平均値を設定すればよい。従って、電子制御装置 21 には、エンジン 50 の動力で走行しているときに、運転者のアクセル踏み込み操作に応じた要求スロットル開度の平均値を学習させておく。その際には、要求スロットル開度の指令値に基づき学習を行ってもよく、バルブ開度センサ等のバルブ開度検出装置 55 の検出値による実際のスロットル開度に基づき学習を行ってもよい。

[0030] 電子制御装置 21 は、このステップ S T 6 の要求スロットル開度をエンジン再始動時のスロットルバルブ 53 の要求値として指示する（ステップ S T 7）。そして、この電子制御装置 21 は、その要求スロットル開度にスロットルバルブ 53 を制御して、エンジン 50 を再始動させる（ステップ S T 8）。

[0031] 例えば、図 3 のタイムチャートに示すように、惰性走行中には、運転者がブレーキ踏み込み操作を行うまでブレーキ負圧 P_{a1} ($< P_1$) が保たれている。この惰性走行中に運転者がブレーキ踏み込み操作を行うと、そのブレーキ踏み込み操作量が大きくなると同時にブレーキ液圧（制動力）が増加して、車両の減速度が増加する。これと共に、倍力装置 12 においては、負圧室内のブレーキ負圧 P_a が減少していく。そのブレーキ負圧 P_a の減少は、倍力装置 12 によるペダル踏力の倍化の度合いを小さくするので、運転者によるブレーキペダル 11 の踏み込み操作感が重くなる。このときには、運転者のブレーキ踏み込み操作量が減り、ブレーキ液圧（制動力）が減少していく。従って、その踏み込み操作感が重くなった分だけ運転者がブレーキペダル 11 を強く踏み込むので、運転者のブレーキ踏み込み操作量（ペダル踏力

）が再び増加する。但し、倍力装置 1 2 による補助機能が十分に働いていないので、その際のブレーキ液圧（制動力）は、そのブレーキ踏み込み操作量（ペダル踏力）に対応した大きさにまで増加しない。

[0032] この運転者のブレーキ操作によってブレーキ負圧 P_a が所定値 P_1 を下回ったときには、エンジン 5 0 の再始動によってブレーキ負圧 P_a を回復させる。その際、ここでは、運転者がブレーキ踏み込み操作を行っているので、このブレーキ踏み込み操作が行われていないときよりも要求スロットル開度を開弁側に大きくしてエンジン 5 0 が再始動される。

[0033] このように要求スロットル開度を開弁側に大きくすることによって、エンジン 5 0 では、再始動に伴い従来よりも緩やかに吸気負圧が増加していく。これが為、倍力装置 1 2 の負圧室内のブレーキ負圧 P_a は、その吸気負圧の生成速度に合わせて緩やかに増加していく。故に、倍力装置 1 2 によるペダル踏力の倍化の度合いも緩やかに大きくなっていくので、このときには、ブレーキペダル 1 1 の踏み込み操作感が徐々に軽くなっていくことを運転者に感じ取らせ、その運転者にブレーキ踏み込み操作量（ペダル踏力）の増加を抑えさせることができるので、ブレーキ踏み込み操作中のブレーキペダル 1 1 がブレーキ負圧 P_a の回復と共に必要以上に押し込まれて、運転者の意図していない過度の制動力を車両に発生させる、という事態を回避できる。また、この車両ブレーキシステム 1 は、ブレーキ負圧 P_a を急速に回復させないので、ブレーキ踏み込み操作中のブレーキペダル 1 1 がブレーキ負圧 P_a の回復と共に一気に押し込まれることが無くなる。従って、この車両ブレーキシステム 1 は、運転者の意図していない過度の制動力による急制動を回避することができる。つまり、この車両ブレーキシステム 1 は、運転者の意思に沿った制動力を発生させている状態のままブレーキ負圧 P_a を回復させることができる。更に、この車両ブレーキシステム 1 は、ブレーキ負圧 P_a の回復に伴うブレーキペダル 1 1 の押し込まれという操作上の違和感も解消できる。また更に、この車両ブレーキシステム 1 は、その運転者の意図していない過度の制動力や急制動の発生を回避できるので、車両の走行中の姿勢を

安定させたままブレーキ負圧 P_a の回復を図ることができる。

[実施例 2]

- [0034] 本発明に係る車両ブレーキシステムの実施例 2 を図 4 から図 6 に基づいて説明する。
- [0035] 図 4 の符号 1 は、本実施例の車両ブレーキシステムを示す。この車両ブレーキシステム 1 は、ブレーキペダル 11、倍力装置 12、マスタシリンダ 13、ブレーキアクチュエータ 14 及び制動装置 15_{FL}, 15_{FR}, 15_{RL}, 15_{RR} を備える。これらは、実施例 1 の車両ブレーキシステム 1 と同様のものである。
- [0036] 実施例 1 においては、惰性走行中で且つブレーキ踏み込み操作中に吸気負圧生成の為にエンジン 50 の再始動制御を行う場合、そのエンジン 50 の再始動に伴うブレーキ負圧の回復によって運転者が意図していない制動力を発生させない為に、その吸気負圧（ブレーキ負圧 P_a ）の生成速度を遅らせた。本実施例 2 においては、その吸気負圧の生成速度遅延制御に替えて又は当該生成速度遅延制御と共に、次のような装置でブレーキ負圧 P_a の回復に伴って運転者が意図していない制動力を発生させないようにする。
- [0037] そのような運転者が意図していない制動力が発生してしまう理由は、ブレーキ負圧 P_a の回復に伴いブレーキ踏み込み操作中のブレーキペダル 11 が運転者の意思に反して押し込まれてしまうことにある。そして、そのように押し込まれる要因は、踏み込み操作感の重いブレーキペダル 11 のペダル踏力を増している状態でブレーキ負圧 P_a が回復するからである。従って、ブレーキ負圧 P_a の回復と同時に運転者の意思に反してブレーキペダル 11 が押し込まれないようにすれば、運転者が意図していない制動力の発生は回避される。そこで、この車両ブレーキシステム 1 においては、ブレーキ負圧 P_a の回復の際に、運転者のペダル踏力 P_x に応じたペダル反力 P_b をブレーキペダル 11 に加え、運転者の意思に反したブレーキペダル 11 の押し込みが生じないようにする。
- [0038] この車両ブレーキシステム 1 には、ブレーキペダル 11 に対して運転者の

ペダル踏力方向とは逆向きのペダル反力 P_b を発生させるペダル反力生成装置19を設ける。そのペダル反力生成装置19は、ブレーキペダル11と倍力装置12との間に配設する。このペダル反力生成装置19は、例えば油圧又は電動のアクチュエータを備えている。油圧によるペダル反力生成装置19の場合には、電子制御装置21が油圧モータ等の油圧アクチュエータを制御し、ブレーキペダル11に対してペダル踏力 $P_x(n)$ に応じた要求ペダル反力 $P_b(n)$ を発生させる($n=0, 1, \dots$)。また、電動のペダル反力生成装置19の場合には、電子制御装置21が電動モータ等の電動アクチュエータを制御し、ブレーキペダル11に対してペダル踏力 $P_x(n)$ に応じた要求ペダル反力 $P_b(n)$ を発生させる。以下、この制御動作について図5のフローチャートと図6のタイムチャートに基づき説明する。尚、ステップST11~ST15までの演算処理については、実施例1のステップST1~ST5までの演算処理と同じなので、ここでの説明を省略する。

[0039] 電子制御装置21は、ステップST15でブレーキ踏み込み操作中と判定し、惰性走行中で且つブレーキ踏み込み操作中であるとの結論に至った場合、そのブレーキ踏み込み操作によるブレーキペダル11へのペダル踏力 $P_x(n)$ $\{=P_x(0)\}$ の情報を取得する(ステップST16)。ペダル踏力 $P_x(n)$ の情報は、ペダル操作量検出装置(ペダル踏力センサ)18から取得する。

[0040] そして、この電子制御装置21は、ブレーキペダル11への要求ペダル反力 $P_b(n)$ を演算して(ステップST17)、その要求ペダル反力 $P_b(n)$ をペダル反力生成装置19に対する指令値とし、これを出力させる(ステップST18)。

[0041] その要求ペダル反力 $P_b(n)$ の出力時期は、遅くてもブレーキ負圧 P_a が回復するまでの間に、より詳細には遅くても運転者の意思に反した制動力を発生させてしまう大きさへとブレーキ負圧 P_a が戻るまでの間に設定することが好ましい。このフローチャートの例示では、その要求ペダル反力 $P_b(n)$ が実際にブレーキペダル11に対して働くまでの応答遅れを考慮して

、エンジン50が再始動される前に要求ペダル反力 $P_b(n)$ を出力し、ブレーキ負圧 P_a が回復し始めたときに要求ペダル反力 $P_b(n)$ が実際にブレーキペダル11に対して作用しているようにする。

[0042] ここで、ペダル踏力 $P_x(n)$ が最初に取得したペダル踏力 $P_x(0)$ のまま一定で変化が無い場合には、そのペダル踏力 $P_x(0)$ と同じ大きさのペダル反力 P_b を出力させることで、ブレーキペダル11に作用している運転者のペダル踏力 P_x とペダル反力 P_b とを釣り合わせることができるので、運転者の意思に反したブレーキペダル11の押し込みを回避できる。これが為、ステップST16でペダル踏力 $P_x(0)$ を取得した直後のステップST17においては、そのペダル踏力 $P_x(0)$ と同じ大きさの要求ペダル反力 $P_b(0) \{=-P_x(0)\}$ を設定する。この場合には、ブレーキ踏み込み操作中にブレーキ負圧 P_a を素早く回復させたとしても、ブレーキペダル11に対して運転者の意図していない過大なペダル踏力 P_x が作用しないので、そのブレーキペダル11が運転者の意思に反して押し込まれ、運転者の意図していない制動力が発生する、という事態を回避できる。

[0043] また、運転者が車両の制動力不足を感じた場合には、ブレーキペダル11を更に増し踏みしてペダル踏力 P_x を増加させることで、制動力の増加が図られる。これが為、ブレーキペダル11が踏み足されているときには、ブレーキ負圧 P_a が回復していたとしても、今現在出力されている要求ペダル反力 $P_b(n)$ によって運転者のブレーキペダル11の踏み込み操作感が重くなってしまう可能性がある。従って、このときには、要求ペダル反力 $P_b(n)$ を今現在出力されているものよりも減少させ、ブレーキ踏み込み操作に違和感を与えないようにする。

[0044] このことから、電子制御装置21には、再びペダル踏力 $P_x(n+1)$ の情報を取得させ(ステップST19)、そのペダル踏力 $P_x(n+1)$ が1つ前に取得したペダル踏力 $P_x(n)$ を超えているのか否か、つまりブレーキペダル11が運転者によって踏み足されているのか否かを判定させる(ステップST20)。

[0045] 電子制御装置 21 は、ペダル踏力 $P_x(n+1)$ がペダル踏力 $P_x(n)$ よりも大きければ、ブレーキペダル 11 が踏み足されているので、 n をインクリメントし (ステップ ST 21)、ステップ ST 17 に戻ってそのペダル踏力 $P_x(n+1)$ に基づいた要求ペダル反力 $P_b(n+1)$ を求める。その要求ペダル反力 $P_b(n+1)$ は、下記の式 1 に基づいて演算する。

$$[0046] \quad P_b(n+1) = P_b(n) - \Delta P_b \quad \dots \quad (1)$$

[0047] 「 ΔP_b 」は、ブレーキペダル 11 を踏み足す際に重い踏み込み操作感という違和感を覚えさせない為のペダル反力低減量であり、例えば下記の式 2 に基づいて大きさを決める。

$$[0048] \quad \Delta P_b = \{P_x(n+1) - P_x(n)\} * \alpha \quad \dots \quad (2)$$

[0049] その式 2 の「 α 」は、ペダル反力低減量 ΔP_b の調整係数であり、その違和感を運転者に与えず、且つ、ブレーキ負圧 P_a が回復したときに運転者の意思に反した制動力を発生させない大きさとする。この調整係数 α は、予め実験やシミュレーションに基づき設定しておけばよい。

[0050] このようにして求めた要求ペダル反力 $P_b(n+1)$ を出力することで、このときにも、ブレーキ踏み込み操作中にブレーキ負圧 P_a が素早く回復したとしても、ブレーキペダル 11 に対して運転者の意図していない過大なペダル踏力 P_x が作用しないので、そのブレーキペダル 11 が運転者の意思に反して押し込まれ、運転者の意図していない制動力が発生する、という事態を回避できる。そして、更に、このときには、ブレーキペダル 11 の踏み込み操作感を軽くできるので、ブレーキ踏み込み操作に対する違和感を運転者に与えずともすむ。

[0051] 一方、ペダル踏力 $P_x(n)$ がペダル踏力 $P_x(0)$ のまま一定で変化が無い場合又は減少した場合、ステップ ST 20 においては、ペダル踏力 $P_x(n+1)$ がペダル踏力 $P_x(n)$ 以下であると判定される。また、ペダル踏力 $P_x(n+1)$ がペダル踏力 $P_x(n)$ よりも大きいと判定された場合であっても、その後のペダル踏力 $P_x(n+1)$ は、ブレーキ負圧 P_a の減少に伴って何れペダル踏力 $P_x(n)$ に対する変化が無くなる。これが為、

その際には、ステップST20において、ペダル踏力 $P_x(n+1)$ がペダル踏力 $P_x(n)$ 以下であると判定される。

[0052] 電子制御装置21は、ステップST20で否定判定されると、従来と同様にエンジン50を再始動させる（ステップST22）。

[0053] 例えば、図6のタイムチャートに示すように、この場合でも、惰性走行中の運転者のブレーキ踏み込み操作によってブレーキ負圧 P_a が減少し、運転者によるブレーキペダル11の踏み込み操作感が重くなる。そして、この運転者のブレーキ操作によってブレーキ負圧 P_a が所定値 P_1 を下回ったときには、エンジン50の再始動によってブレーキ負圧 P_a を回復させる。このタイムチャートの例示では、ブレーキ負圧 P_a が所定値 P_1 以上に増えて回復し始めたときに、ペダル反力生成装置19から要求ペダル反力 $P_b(n)$ を出力させることで、運転者によるペダル踏力 P_x の軽減を図り、ブレーキペダル11に対して過大なペダル踏力 P_x が作用しないようにしている。従って、このときには、ブレーキ踏み込み操作中のブレーキペダル11がブレーキ負圧 P_a の回復と共に必要以上に押し込まれて、運転者の意図していない過度の制動力を車両に発生させる、という事態を回避できる。また、この車両ブレーキシステム1は、ブレーキ負圧 P_a を急速に回復させたとしても、ブレーキ踏み込み操作中のブレーキペダル11がブレーキ負圧 P_a の回復と共に一気に押し込まれることが無くなる。従って、この車両ブレーキシステム1は、運転者の意思に沿った制動力を発生させている状態のままブレーキ負圧 P_a を回復させることができる。更に、この車両ブレーキシステム1は、ブレーキ負圧 P_a の回復に伴うブレーキペダル11の押し込まれという操作上の違和感も解消できる。また更に、この車両ブレーキシステム1は、運転者の意図していない過度の制動力や急制動の発生を回避できるので、車両の走行中の姿勢を安定させたままブレーキ負圧 P_a の回復を図ることができる。

産業上の利用可能性

[0054] 以上のように、本発明に係る車両ブレーキシステムは、運転者の意思に沿

った制動力を発生させている状態のままブレーキ負圧を回復させる技術に有用である。

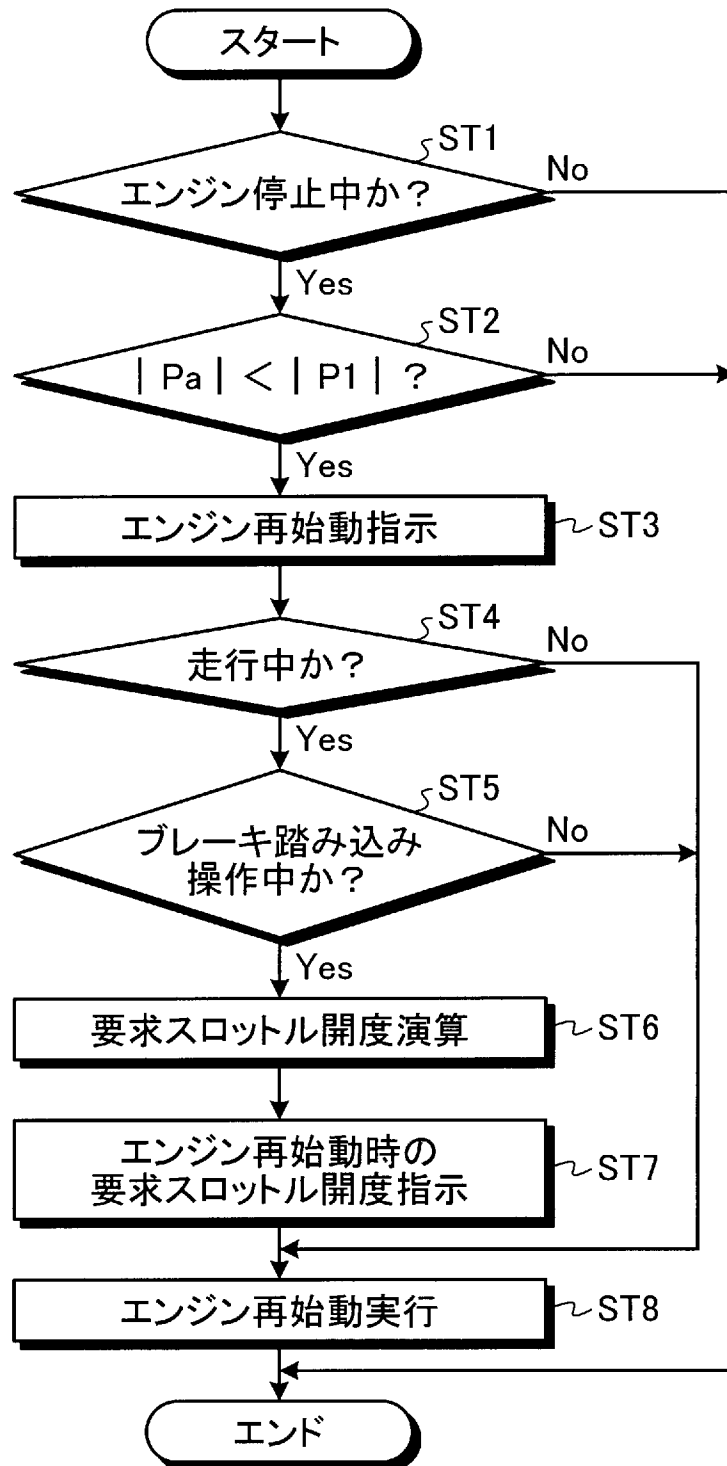
符号の説明

- [0055]
- 1 車両ブレーキシステム
 - 1 1 ブレーキペダル
 - 1 2 倍力装置
 - 1 6 負圧配管
 - 1 7 負圧検出装置
 - 1 8 ペダル操作量検出装置
 - 1 9 ペダル反力生成装置
 - 2 1 電子制御装置
 - 5 0 エンジン
 - 5 1 吸気経路
 - 5 2 吸気マニホルド
 - 5 3 スロットルバルブ
 - 5 4 バルブアクチュエータ

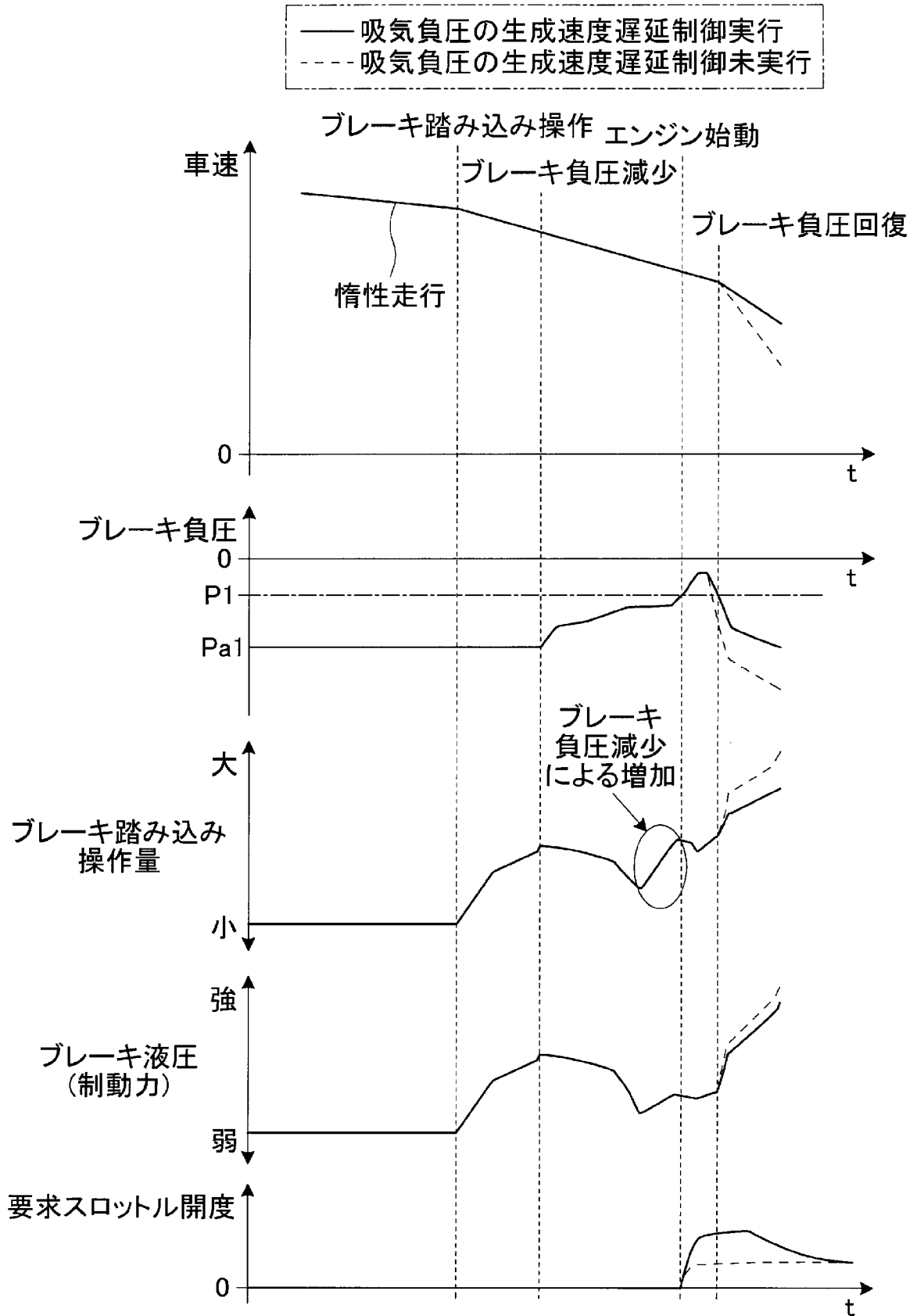
請求の範囲

- [請求項1] エンジンの吸気経路に繋がれた倍力装置のブレーキ負圧の回復の為に当該エンジンを始動させる車両ブレーキシステムにおいて、
- 走行中のブレーキ負圧回復の為にエンジン始動時に前記エンジンのスロットルバルブのバルブ開度を開弁側へと制御することを特徴とした車両ブレーキシステム。
- [請求項2] 前記スロットルバルブのバルブ開度制御による前記ブレーキ負圧の回復制御は、運転者のブレーキ踏み込み操作中に行うことを特徴とした請求項1記載の車両ブレーキシステム。
- [請求項3] エンジンの吸気経路に繋がれた倍力装置のブレーキ負圧の回復の為に当該エンジンを始動させる車両ブレーキシステムにおいて、
- 走行中のブレーキ負圧回復の為にエンジン始動時にブレーキペダルに対して運転者のペダル踏力とは逆向きのペダル反力を発生させることを特徴とした車両ブレーキシステム。
- [請求項4] 前記ペダル反力は、運転者のブレーキ踏み込み操作中に発生させることを特徴とした請求項3記載の車両ブレーキシステム。

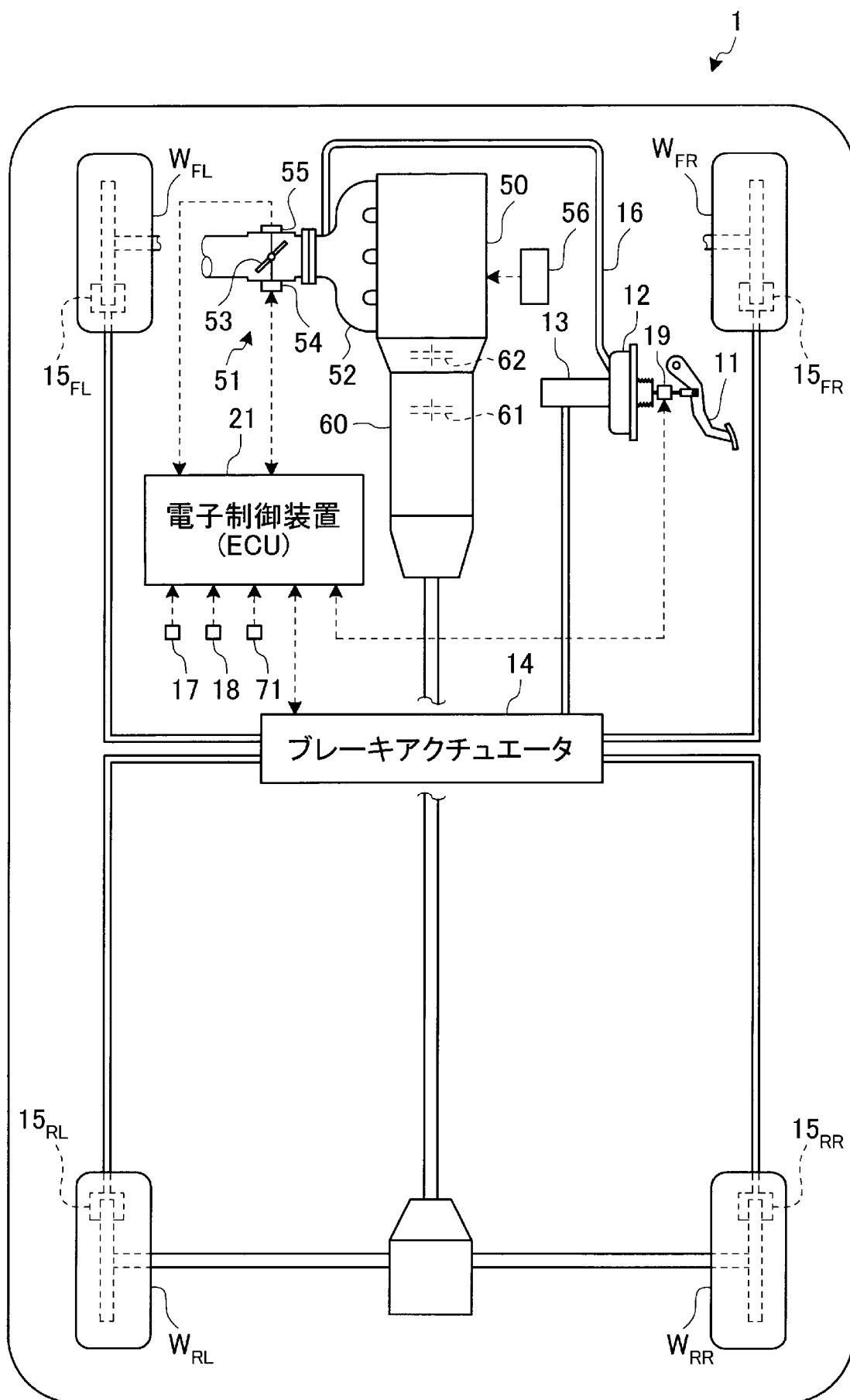
[図2]



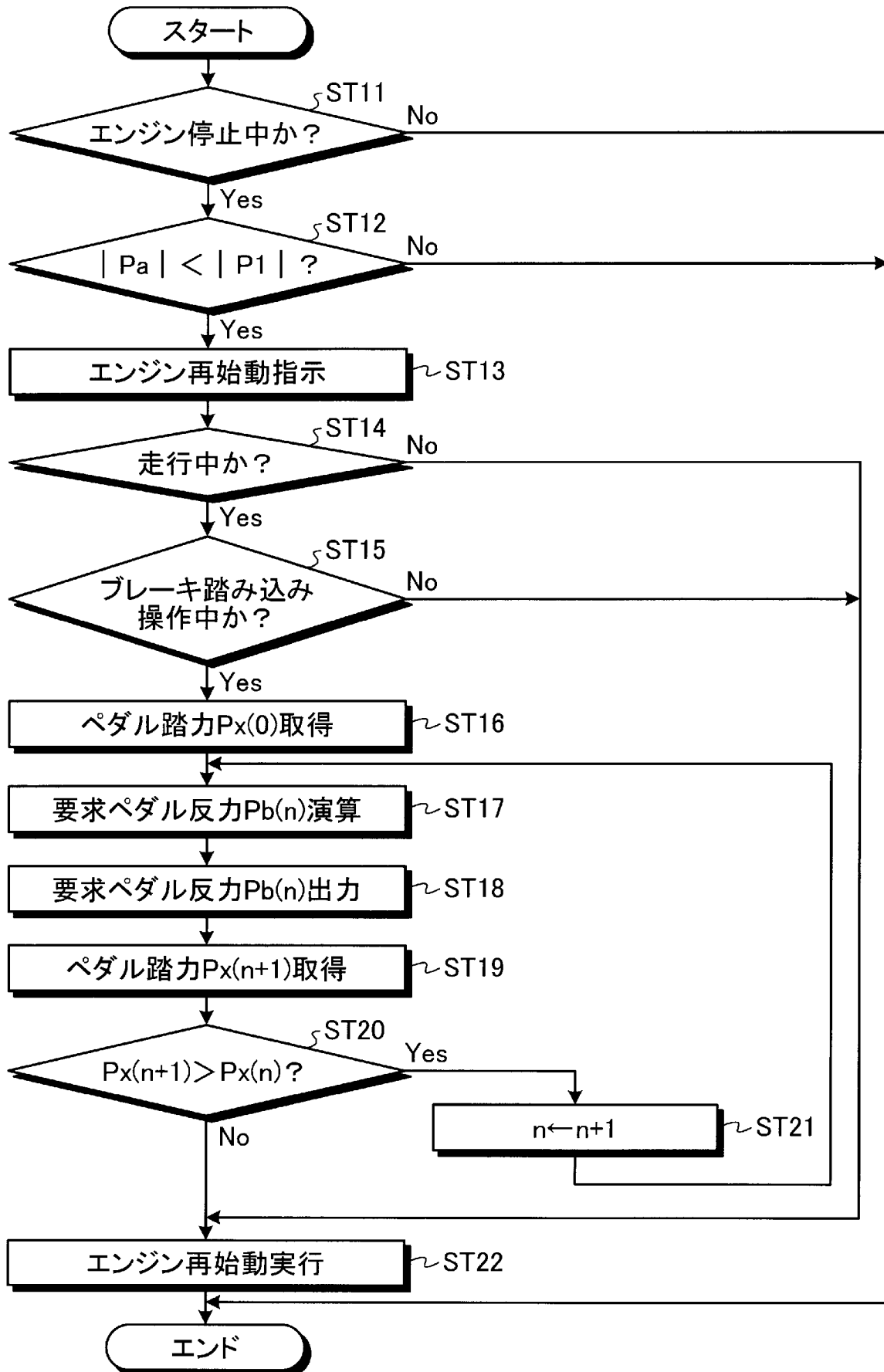
[図3]



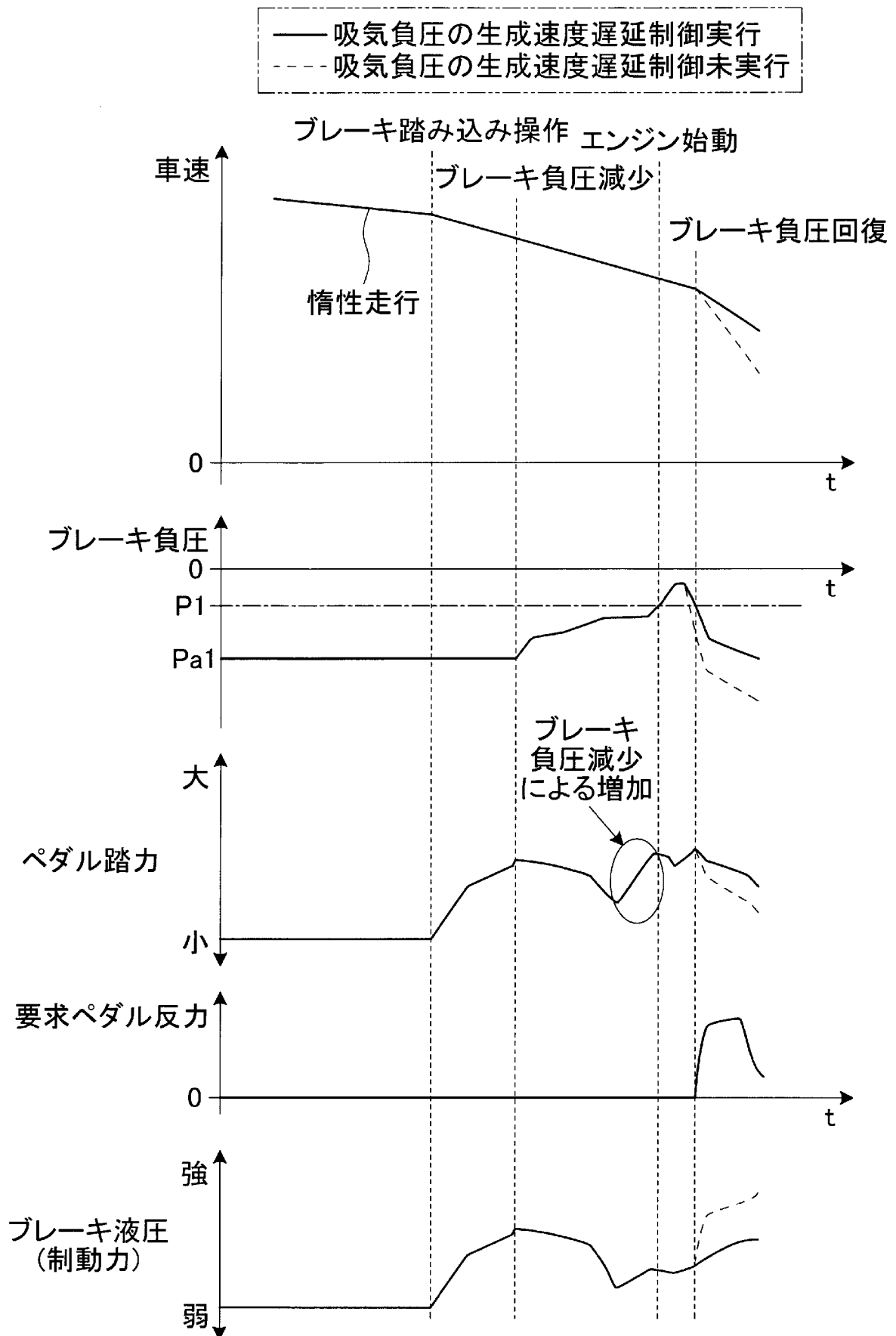
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T17/00 (2006.01) i, F02D41/04 (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)

B60T17/00, F02D9/02, 29/02, 41/04

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2005-90378 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), paragraphs [0013] to [0020]; fig. 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-137547 A (Toyota Motor Corp.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraph [0049] (Family: none)	1-2
Y	JP 11-278249 A (Jidosha Kiki Co., Ltd.), 12 October 1999 (12.10.1999), paragraphs [0012], [0022]; fig. 2 (Family: none)	3-4

 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
08 February, 2011 (08.02.11)Date of mailing of the international search report
22 February, 2011 (22.02.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069994

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 2006-193139 A (Toyota Motor Corp.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraph [0027] (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B60T17/00(2006.01)i, F02D41/04(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 (IPC))
 Int.Cl. B60T17/00, F02D9/02, 29/02, 41/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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
Y	JP 2005-90378 A (日産自動車株式会社) 2005.04.07, 段落【0013】 - 【0020】, 図2 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2009-137547 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.06.25, 段落【0049】 (ファミリーなし)	1-2
Y	JP 11-278249 A (自動車機器株式会社) 1999.10.12, 段落【0012】, 【0022】, 図2 (ファミリーなし)	3-4
A	JP 2006-193139 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.07.27, 段落【0027】 (ファミリーなし)	1-4

☐ 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	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、一般的な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
 08.02.2011

国際調査報告の発送日
 22.02.2011

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)
 林 道広
 電話番号 03-3581-1101 内線 3368

3W	3525
----	------