

(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
2011年11月24日(24.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/145191 A1

(51) 国際特許分類:
B60T 17/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058453

(22) 国際出願日: 2010年5月19日(19.05.2010)

(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): 宮下 亨裕 (MIYASHITA, Michihiro) [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).

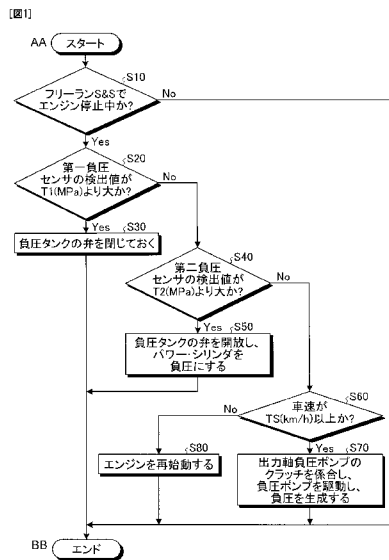
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

[続葉有]

(54) Title: BRAKING CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 制動制御システム



AA START
S10 IS ENGINE BEING STOPPED BY COASTING S&S ?
S20 IS VALUE DETECTED BY FIRST NEGATIVE PRESSURE SENSOR
LARGER THAN T1(MPa) ?
S30 CLOSE VALVE OF NEGATIVE PRESSURE TANK
BB END
S40 IS VALUE DETECTED BY SECOND NEGATIVE PRESSURE SENSOR
LARGER THAN T2(MPa) ?
S50 OPEN VALVE OF NEGATIVE PRESSURE TANK TO SET POWER
CYLINDER TO NEGATIVE PRESSURE
S80 RESTART ENGINE
S60 IS VEHICLE SPEED HIGHER THAN OR EQUAL TO TS (km/h) ?
S70 ENGAGE CLUTCH OF OUTPUT SHAFT NEGATIVE PRESSURE
PUMP AND DRIVE NEGATIVE PRESSURE PUMP TO GENERATE
NEGATIVE PRESSURE

(57) Abstract: A braking control system is provided with: an internal combustion engine which serves as a power source of a vehicle; a brake booster which is operated by supplied negative pressure; a passage through which the intake negative pressure of the internal combustion engine is supplied to the brake booster; and a negative pressure pump which is driven by power transmitted from a wheel of the vehicle, generates negative pressure, and supplies the generated negative pressure to the brake booster, and during coasting in which the internal combustion engine is stopped to cause the vehicle to travel by inertia (S10-Y), supplies the negative pressure to the brake booster by driving the negative pressure pump (S70).

(57) 要約: 車両の動力源としての内燃機関と、供給される負圧により作動するブレーキ倍力装置と、内燃機関の吸気負圧をブレーキ倍力装置に供給する通路と、車両の車輪から伝達される動力により駆動され、負圧を生成してブレーキ倍力装置に生成した負圧を供給する負圧ポンプとを備え、内燃機関を停止させて惰性により車両を走行させる惰性走行の実行中 (S10-Y) に、負圧ポンプを駆動してブレーキ倍力装置に負圧を供給する (S70) 制動制御システム。

WO 2011/145191 A1

WO 2011/145191 A1



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, 添付公開書類:
SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：制動制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、制動制御システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、ブレーキ倍力装置等の負圧を利用する装置を搭載した車両が知られている。

[0003] 特許文献1には、EV走行時に負圧タンク内の負圧を検出し、負圧が不足している場合はエンジンを始動させアイドル運転によりバキュームポンプを駆動するディーゼルハイブリッド車両のバキュームポンプ制御方法の技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-330844号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 負圧の不足を抑制するために内燃機関等の動力源を始動させると、燃費の低下を招くことがある。例えば、内燃機関の吸気負圧が供給されるブレーキ倍力装置を搭載し、かつ内燃機関を停止させて惰性により走行させる惰性走行を実行可能な車両において、負圧の不足を抑制するために惰性走行の実行中に内燃機関を始動させると、燃費の低下を招くこととなる。内燃機関を始動させることなく、ブレーキ倍力装置に供給される負圧の不足を抑制できることが望まれている。

[0006] 本発明の目的は、内燃機関の吸気負圧が供給されるブレーキ倍力装置を搭載し、かつ内燃機関を停止させて惰性により車両を走行させる惰性走行を実行可能な車両において、惰性走行の実行中に内燃機関を始動させることなく負圧の不足を抑制できる制動制御システムを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明の制動制御システムは、車両の動力源としての内燃機関と、供給される負圧により作動するブレーキ倍力装置と、前記内燃機関の吸気負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する通路と、前記車両の車輪から伝達される動力により駆動され、負圧を生成して前記ブレーキ倍力装置に前記生成した負圧を供給する負圧ポンプとを備え、前記内燃機関を停止させて惰性により前記車両を走行させる惰性走行の実行中に、前記負圧ポンプを駆動して前記ブレーキ倍力装置に負圧を供給することを特徴とする。
- [0008] 上記制動制御システムにおいて、前記内燃機関の作動時に前記吸気負圧を蓄圧し、かつ前記ブレーキ倍力装置に前記蓄圧した負圧を供給できる蓄圧装置を備え、前記惰性走行の実行中に、前記蓄圧装置に蓄圧された負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給することが好ましい。
- [0009] 上記制動制御システムにおいて、前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給は、前記惰性走行の実行中であって前記通路の負圧が低減している場合になされることが好ましい。
- [0010] 上記制動制御システムにおいて、前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給において、前記蓄圧装置による負圧の供給の優先順位が、前記負圧ポンプによる負圧の供給の優先順位よりも上であることが好ましい。
- [0011] 上記制動制御システムにおいて、前記負圧ポンプは、前記生成した負圧を前記ブレーキ倍力装置に加えて前記蓄圧装置に供給するものであり、前記蓄圧装置に蓄圧された負圧が低減する場合は、前記負圧ポンプを駆動して前記蓄圧装置に負圧を供給することが好ましい。
- [0012] 上記制動制御システムにおいて、前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給において、前記負圧ポンプによる負圧の供給の優先順位が、前記蓄圧装置による負圧の供給の優先順位よりも上であることが好ましい。
- [0013] 上記制動制御システムにおいて、前記惰性走行の実行中に前記通路の負圧が低減して前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給がなされているときに、前記ブレーキ倍力装置に供給できる負圧が低減したこと、あるいは前記ブ

レーキ倍力装置に対する負圧の供給がなされていることの少なくともいずれか一方を前記車両の運転者に通知する通知装置を備えることが好ましい。

[0014] 上記制動制御システムにおいて、前記蓄圧装置の開口部を閉塞あるいは開放する制御弁を備え、前記蓄圧装置に前記吸気負圧を蓄圧する蓄圧時、および前記蓄圧装置に蓄圧された負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する供給時は、前記制御弁により前記開口部を開放し、前記蓄圧時および前記供給時のいずれとも異なるときは、前記制御弁により前記開口部を閉塞することが好ましい。

[0015] 上記制動制御システムにおいて、前記蓄圧装置は、前記通路と接続されており、前記制御弁は、前記開口部を開放して前記通路と前記蓄圧装置とを連通させ、かつ前記蓄圧装置および前記ブレーキ倍力装置よりも前記内燃機関側の前記通路を閉塞する所定状態に切替えることができるものであって、前記供給時に、前記制御弁を前記所定状態に切替えることが好ましい。

[0016] 本発明の制動制御システムは、車両の動力源としての内燃機関と、供給される負圧により作動するブレーキ倍力装置と、前記内燃機関の吸気負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する通路と、前記内燃機関の作動時に前記吸気負圧を蓄圧し、かつ前記ブレーキ倍力装置に前記蓄圧した負圧を供給できる蓄圧装置とを備え、前記内燃機関を停止させて惰性により前記車両を走行させる惰性走行の実行中に、前記蓄圧装置に蓄圧された負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給することを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明にかかる制動制御システムは、車両の車輪から伝達される動力により駆動され、負圧を生成してブレーキ倍力装置に生成した負圧を供給する負圧ポンプを備え、内燃機関を停止させて惰性により車両を走行させる惰性走行の実行中に、負圧ポンプを駆動してブレーキ倍力装置に負圧を供給する。よって、本発明にかかる制動制御システムによれば、惰性走行の実行中に内燃機関を始動させることなく負圧の不足を抑制できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図 1 は、第 1 実施形態にかかる制動制御システムの動作を示すフローチャートである。

[図2]図 2 は、第 1 実施形態にかかる車両の概略構成を示す図である。

[図3]図 3 は、ブレーキ倍力装置の概略構成を示す図である。

[図4]図 4 は、ブレーキペダルが踏み込まれたときのブレーキ倍力装置を示す図である。

[図5]図 5 は、エンジン動作中におけるブレーキ倍力装置およびバルブを示す図である。

[図6]図 6 は、エンジン停止後にブレーキ操作がなされる前のブレーキ倍力装置およびバルブを示す図である。

[図7]図 7 は、エンジン停止中にブレーキ操作がなされた後のブレーキ倍力装置およびバルブを示す図である。

[図8]図 8 は、負圧タンクから負圧が供給される状態を示す図である。

[図9]図 9 は、変形例の動作を示すフローチャートである。

[図10]図 10 は、第 2 実施形態にかかる車両の概略構成を示す図である。

[図11]図 11 は、第 2 実施形態の動作を示すフローチャートである。

[図12]図 12 は、第 3 実施形態にかかる車両の概略構成を示す図である。

[図13]図 13 は、第 3 実施形態の動作を示すフローチャートである。

[図14]図 14 は、第 4 実施形態にかかる車両の概略構成を示す図である。

[図15]図 15 は、DCモータを駆動源とする電動負圧ポンプを示す図である。

[図16]図 16 は、ACモータを駆動源とする電動負圧ポンプを示す図である。

[図17]図 17 は、第 4 実施形態の動作を示すフローチャートである。

[図18]図 18 は、第 4 実施形態の動作を示す他のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に、本発明の実施形態にかかる制動制御システムにつき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるもの

ではない。また、下記の実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるものあるいは実質的に同一のものが含まれる。

[0020] (第1実施形態)

図1から図8を参照して、第1実施形態について説明する。本実施形態は、制動制御システムに関する。図1は、本発明の実施形態にかかる制動制御システムの動作を示すフローチャート、図2は、実施形態にかかる車両の概略構成を示す図である。

[0021] 本実施形態の制動制御システム1-1は、エンジン(図2の符号10参照)を停止させて惰性(慣性力)により車両を走行させる惰性走行(フリーラン)の実行および惰性走行からの復帰を自動的に行うフリーランストップ&スタートを実行する。駆動力が必要ない場合に、TMをニュートラルにしてフリーランが実行される。このフリーランストップ&スタートは、走行中にエンジンを停止することが多々ある。フリーランの実行中にブレーキ倍力装置(図2の符号40参照)に供給される負圧が不足することを抑制し、ブレーキ負圧を保障するために制動制御システム1-1は出力軸負圧ポンプ(負圧ポンプ、図2の符号30参照)を備える。出力軸負圧ポンプ30は、TMの出力軸(図2の符号21参照)から伝達される動力で駆動されて負圧を生成するものである。

[0022] 出力軸負圧ポンプ30を作動させることにより、ブレーキ倍力装置40に供給される負圧の不足を抑制することが可能となる。一方で、出力軸負圧ポンプ30を作動させることはフリクションの増加につながるため、出力軸負圧ポンプ30の作動時間が長くなると、フリーランの燃費向上効果が低減する可能性がある。制動制御システム1-1は、出力軸負圧ポンプ30に加えて負圧タンク(図2の符号12参照)を備える。エンジン10の作動時に吸気負圧を負圧タンク12に蓄圧しておき、負圧タンク12を低圧に保つことで、フリーラン中に負圧タンク12の負圧をブレーキ倍力装置40に供給することができる。その結果、出力軸負圧ポンプ30の作動時間を短くすることが可能となり、フリーランによる燃費の向上効果を高めることができる。

[0023] 図2において、符号1は車両を示す。車両1は、エンジン10、TM20、デフ22、車輪23、出力軸負圧ポンプ30、出力軸回生オルタネータ32およびブレーキ倍力装置40等を備える。エンジン10は、車両1の動力源である。エンジン10としては、例えば、公知の内燃機関を用いることができる。TM20は、変速装置である。本実施形態の車両1が備えるTM20は、自動変速機である。エンジン10とTM20とはクラッチ14を介して連結されている。クラッチ14が係合しているときには、エンジン10とTM20とで動力が相互に伝達される。また、クラッチ14が開放しているときには、エンジン10とTM20とは動力を伝達しない。

[0024] TM20の出力軸21は、デフ22を介して車輪（駆動輪）23と接続されている。デフ22は、差動機構であり、出力軸21の回転をそれぞれの車輪23に伝達する。車輪23は、ブレーキ24、タイヤ25および電動パーキングブレーキ（以下、「電動PKB」と記載する。）26を有する。ブレーキ24は、供給される油圧により作動して車両1に制動力を作用させる制動装置である。ブレーキ24には、油路27を介してブレーキ倍力装置40が接続されている。ブレーキ倍力装置40は、供給される負圧により作動するものであり、負圧を利用して運転者の制動操作をアシストするアシスト装置である。ブレーキ倍力装置40は、負圧配管11を介してエンジン10の図示しないインレット・マニホールドと接続されている。インレット・マニホールドは、エンジン10の吸気管であり、エンジン10の運転時には、インレット・マニホールドが負圧となる。このインレット・マニホールドに生じるエンジン10の負圧（吸気負圧）は、負圧配管（通路）11を介してブレーキ倍力装置40に供給される。

[0025] 図3は、ブレーキ倍力装置40の概略構成を示す図である。ブレーキ倍力装置40は、パワーシリンダ41、パワーピストン42、バルブ43、オペレーティングロッド45およびプッシュロッド46等を備える。

[0026] パワーピストン42は、パワーシリンダ41内に設けられている。パワーシリンダ41内は、パワーピストン42によって負圧室41aと空気室41

bとに仕切られている。空気室41bは、バルブ43を介して負圧配管11および大気に連通されている。バルブ43は、バルブ本体43a、バキュームバルブ43b、エアバルブ43cおよびバルブプランジャ44を有する。バキュームバルブ43bは、バルブ本体43aに形成された開口部として、空気室41bに接続された開口部および負圧配管11に接続された開口部を有する。また、エアバルブ43cは、バルブ本体43aに形成された開口部として、空気室41bに接続された開口部および大気に連通された開口部を有する。

[0027] バルブプランジャ44は、バキュームバルブ43bあるいはエアバルブ43cを選択的に閉塞する弁子である。バルブプランジャ44は、オペレーティングロッド45を介してブレーキペダル28と連結されている。ブレーキペダル28は、回動可能に支持されたロッド28aおよびペダル部28bを有する。運転者によりペダル部28bが踏み込まれるとロッド28aが回動し、オペレーティングロッド45が軸方向に駆動される。駆動されたオペレーティングロッド45と共にバルブプランジャ44が軸方向に移動することで、バキュームバルブ43bおよびエアバルブ43cの開閉がなされる。

[0028] ブレーキペダル28が踏み込まれていない場合、バルブプランジャ44はエアバルブ43cを閉塞する。この場合、図3に示すように、エアバルブ43cが閉塞され、かつバキュームバルブ43bが開放されることで、負圧配管11からバキュームバルブ43bを介して空気室41bに負圧が供給される。また、負圧室41aは負圧配管11と常時連通されており、負圧配管11を介して負圧が供給される。つまり、ブレーキペダル28が踏み込まれていない場合には、負圧室41aと空気室41bとが等圧となる。負圧室41aには、負圧室41aの負圧を検出する第一負圧センサ48が設けられている。

[0029] 図4は、ブレーキペダル28が踏み込まれたときのブレーキ倍力装置40を示す図である。ブレーキペダル28が踏み込まれると、バルブプランジャ44は軸方向に移動してバキュームバルブ43bを閉塞し、エアバルブ43

cを開放する。すると、空気室41bにはエアバルブ43cを介して大気が入り、空気室41b内が大気圧となる。これにより、負圧が供給されている負圧室41aと大気圧となった空気室41bとの差圧により、パワーピストン42にアシスト力が作用する。このアシスト力は、運転者による踏力の方向と同方向であり、制動操作に要する運転者の踏力を軽減させる。運転者の踏力およびアシスト力は、プッシュロッド46を介してマスターシリンダの油圧ピストン47に伝達され、ブレーキ油圧を発生させる。このブレーキ油圧は、油路27を介してブレーキ24に供給される。

[0030] エンジン10の動作中においてインレット・マニホールドの絶対圧は、例えば0.02MPa程度である。また、大気圧は、約0.098MPa程度である。パワーピストン42に作用するアシスト力は、インレット・マニホールドの絶対圧と大気圧との差圧である負圧の大きさによって決まる。インレット・マニホールドの絶対圧が大気圧に対して低圧であるほど（負圧が大きいくほど）アシスト力は大きなものとなる。

[0031] 図2に戻り、TM20の出力軸21には、オルタネータクラッチ33を介して出力軸回生オルタネータ32が連結されている。出力軸回生オルタネータ32は、機械的な動力によって駆動されて発電を行う発電機である。オルタネータクラッチ33が係合状態である場合、出力軸21と出力軸回生オルタネータ32の回転軸とが連結され、出力軸回生オルタネータ32が出力軸21から伝達される動力によって駆動されて発電を行う。出力軸回生オルタネータ32が出力する電力は、エンジン10の補機等によって消費されたり、図示しないバッテリーに充電されたりする。一方、オルタネータクラッチ33が開放状態である場合、出力軸回生オルタネータ32の回転軸は出力軸21から切り離された状態となり、出力軸回生オルタネータ32は回転を停止する。

[0032] 車両1には、エンジン10を制御するエンジンECU100およびアイドルストップを制御するアイドルストップコントロールECU110が設けられている。エンジンECU100は、エンジン10の燃料噴射量や噴射タイ

ミングなどの噴射制御、点火制御等を含むエンジン１０の制御を行うものである。また、エンジンＥＣＵ１００は、出力軸負圧ポンプ３０および出力軸回生オルタネータ３２と接続されており、出力軸負圧ポンプ３０および出力軸回生オルタネータ３２をそれぞれ制御することができる。

[0033] アイドルストップコントロールＥＣＵ１１０は、フリーランストップ&スタートを制御するものである。車両１は、走行中にエンジン１０をＴＭ２０から切り離してエンジン１０を停止し、車両１を惰性走行させるフリーランを実行可能である。フリーランは、例えば、アクセルＯＦＦされた場合など、駆動力が必要ない場合に実行される。アイドルストップコントロールＥＣＵ１１０は、エンジンＥＣＵ１００と接続されており、エンジンＥＣＵ１００と信号を授受することができる。また、アイドルストップコントロールＥＣＵ１１０は、クラッチ１４およびオルタネータクラッチ３３と接続されており、クラッチ１４およびオルタネータクラッチ３３をそれぞれ制御する。

[0034] アイドルストップコントロールＥＣＵ１１０は、駆動力が必要ない場合であって、予め定められたフリーランを実行可能な条件が成立すると、クラッチ１４を開放させてＴＭ２０をニュートラルとし、エンジンＥＣＵ１００に対してエンジン停止を要求する。エンジン停止の要求を受けたエンジンＥＣＵ１００は、エンジン１０の作動を停止させる。これにより、車両１は惰性によって走行するフリーラン状態となる。フリーラン状態において、アイドルストップコントロールＥＣＵ１１０は、オルタネータクラッチ３３に係合状態として出力軸回生オルタネータ３２が発電可能な状態とする。フリーランによるエンジン停止中は、エンジン１０の図示しないオルタネータによる発電ができない。このため、エンジン１０のオルタネータに代えて、出力軸回生オルタネータ３２により発電がなされる。エンジンＥＣＵ１００は、フリーラン状態において、出力軸回生オルタネータ３２の発電量を制御する。エンジンＥＣＵ１００は、エンジン１０の補機類の消費電力や、バッテリーの充電状態等に基づいて出力軸回生オルタネータ３２の発電量を制御する。

[0035] また、アイドルストップコントロールＥＣＵ１１０は、フリーランの実行

中にフリーランを実行可能な条件が成立しなくなると、フリーランを終了させる。アイドルストップコントロールECU110は、エンジンECU100に対してエンジン始動を要求し、エンジン10が作動開始するとクラッチ14に係合させる。また、フリーランを終了する場合、アイドルストップコントロールECU110は、オルタネータクラッチ33を開放させる。このように、アイドルストップコントロールECU110は、走行中にフリーランの実行開始（エンジン停止）およびフリーランの終了（エンジン始動）を自動的に行うフリーランストップ&スタートを実行する。フリーランストップ&スタート制御によって、走行中にエンジン10を停止させて燃料消費を抑制し、燃費の向上を図ることが可能となる。

[0036] VSC ECU120は、ブレーキ制御等により車輪23の横滑りを緩和するVSC (Vehicle Stability Control) 装置を制御するものである。VSC ECU120は、VSCアクチュエータ121を制御して各車輪23のブレーキ24の制動力を制御することで横滑りを緩和する。また、VSC ECU120は、エンジンECU100と接続されており、エンジンECU100と信号を授受することができる。VSC ECU120は、エンジンECU100を介してエンジン10の出力を制御することにより横滑りを緩和することも可能である。

[0037] ここで、フリーランの実行中にブレーキ操作がなされた（例えば、複数回のブレーキ操作がなされた）後では、ブレーキ倍力装置40に供給される負圧が低下（負圧室41aの絶対圧が上昇）する。フリーランの実行中には、エンジン10が停止しているため、インレット・マニホールドの負圧が低下したとしても、エンジン10の作動時のように負圧が回復することがない。インレット・マニホールドの負圧が低下したときに、エンジン10を始動させるようにすれば負圧を回復させることが可能であるが、燃費向上の観点からはエンジン10を始動させることなくブレーキ倍力装置40に負圧を供給することが望ましい。

[0038] 本実施形態の制動制御システム1-1は、負圧タンク12および出力軸負

圧ポンプ 30 を備えており、フリーランの実行中にエンジン 10 を始動させることなくブレーキ倍力装置 40 に供給される負圧の不足を抑制することができる。

[0039] TM20 の出力軸 21 には、ポンプクラッチ 31 を介して出力軸負圧ポンプ 30 が連結されている。出力軸負圧ポンプ 30 は、機械的な動力によって駆動されて負圧を発生させるバキュームポンプである。ポンプクラッチ 31 が係合状態である場合、出力軸 21 と出力軸負圧ポンプ 30 とが連結され、出力軸負圧ポンプ 30 が出力軸 21 から伝達される動力によって駆動されて負圧を発生させる。出力軸負圧ポンプ 30 は、負圧配管 11 と接続されており、作動時に負圧配管 11 の気体を吸引して負圧配管 11 の圧力を低下（負圧を増加）させる。つまり、フリーランの実行中にポンプクラッチ 31 が係合状態であると、出力軸負圧ポンプ 30 は、車輪 23 から出力軸 21 を介して伝達される動力により駆動され、負圧を生成してブレーキ倍力装置 40 に生成した負圧を供給する。一方、ポンプクラッチ 31 が開放状態である場合、出力軸負圧ポンプ 30 は出力軸 21 から切り離された状態となり、出力軸負圧ポンプ 30 は停止する。なお、エンジン 10 の出力する動力により車両 1 が走行しているときにポンプクラッチ 31 が係合状態とされると、出力軸負圧ポンプ 30 は、エンジン 10 から伝達される動力により駆動されて負圧を生成する。

[0040] また、負圧配管 11 には、負圧タンク 12 が接続されている。負圧タンク 12 は、吸気負圧を蓄圧し、かつブレーキ倍力装置 40 に蓄圧した吸気負圧を供給できる蓄圧装置である。図 3 に示すように、負圧タンク 12 は、負圧配管 11 における出力軸負圧ポンプ 30 との接続部 11a よりもブレーキ倍力装置 40 側に接続されている。また、負圧配管 11 と負圧タンク 12 との接続部には、バルブ（制御弁） 13 が設けられている。バルブ 13 は、負圧タンク 12 の開口部 12a を閉塞あるいは開放する。バルブ 13 は、図示しないアクチュエータを有し、アクチュエータによって以下に示す 3 つの状態に切替えることができる。

[0041] [第一状態]

開口部 12 a を閉塞して負圧タンク 12 の内部と負圧配管 11 との気体の流通を遮断した状態。

[第二状態（所定状態）]

開口部 12 a を開放して負圧配管 11 と負圧タンク 12 とを連通させ、かつ負圧タンク 12 およびブレーキ倍力装置 40 よりもエンジン 10 側の負圧配管 11 を閉塞して負圧タンク 12 の内部とインレット・マニホールドや出力軸負圧ポンプ 30 との気体の流通を遮断した状態。

[第三状態]

負圧タンク 12 の開口部 12 a および負圧配管 11 のいずれも開放する（閉塞しない）状態。

[0042] 第三状態では、負圧配管 11 を介してインレット・マニホールド、出力軸負圧ポンプ 30、負圧タンク 12 およびブレーキ倍力装置 40 が互いに連通される。負圧タンク 12 には、負圧タンク 12 内の負圧を検出する第二負圧センサ 15 が設けられている。

[0043] 図 2 に戻り、車両 1 には、ブレーキ倍力装置 40 に供給する負圧をマネジメントする負圧マネジメント ECU 130 が設けられている。負圧マネジメント ECU 130 は、負圧タンク 12、出力軸負圧ポンプ 30、ポンプクラッチ 31 および電動 PKB 26 と接続されており、負圧タンク 12、出力軸負圧ポンプ 30、ポンプクラッチ 31 および電動 PKB 26 を制御する。負圧マネジメント ECU 130 には、第一負圧センサ 48 および第二負圧センサ 15 の検出結果を示す信号が入力される。また、負圧マネジメント ECU 130 は、負圧タンク 12 のバルブ 13 と接続されており、バルブ 13 の状態を切替えることができる。負圧マネジメント ECU 130 は、エンジン ECU 100、アイドルストップコントロール ECU 110 および VSC ECU 120 と接続されており、各 ECU 100, 110, 120 と信号を授受することができる。本実施形態の制動制御システム 1-1 は、エンジン 10、負圧配管 11、負圧タンク 12、ブレーキ倍力装置 40、出力軸負圧ポン

プ30、エンジンECU100、アイドルストップコントロールECU110、VSC ECU120および負圧マネジメントECU130を備える。

[0044] 車両1には、インジケータ29が設けられている。インジケータ29は、ブレーキ倍力装置40に供給できる負圧が低減したこと、あるいはブレーキ倍力装置40に対する負圧の供給がなされていることの少なくともいずれか一方を運転者に通知する通知装置である。インジケータ29は、運転者が視認可能な位置、例えばインストルメントパネルに設置される。本実施形態のインジケータ29は、惰性走行の実行中に負圧室41aの負圧が低減してブレーキ倍力装置40に対する負圧の供給がなされているときに点灯されて、ブレーキ倍力装置40に供給できる負圧が低減したこと、およびブレーキ倍力装置40に対して出力軸負圧ポンプ30や負圧タンク12によって負圧の供給がなされていることの両方を運転者に通知する。なお、通知装置はインジケータには限定されず、例えばナビゲーション装置やヘッドアップディスプレイ（HUD）装置が通知装置として機能してもよい。つまり、通知装置は、ブレーキ倍力装置40に供給できる負圧が低減していることやブレーキ倍力装置40に対する負圧の供給がなされていることを視覚や聴覚を介して運転者に認識させることができるものであればよい。

[0045] 以下に図5から図8を参照して、負圧マネジメントECU130によるバルブ13の切替え制御について説明する。図5は、エンジン動作中におけるブレーキ倍力装置40およびバルブ13を示す図、図6は、エンジン停止後にブレーキ操作がなされる前のブレーキ倍力装置40およびバルブ13を示す図、図7は、エンジン停止中にブレーキ操作がなされた後のブレーキ倍力装置40およびバルブ13を示す図、図8は、負圧タンク12から負圧が供給される状態を示す図である。

[0046] 図5に示すように、負圧マネジメントECU130は、エンジン10の動作中にはバルブ13を第三状態とする。これにより、インレット・マニホールドの負圧が負圧室41aおよび負圧タンク12にそれぞれ導入され、負圧室41a内および負圧タンク12内はそれぞれ負圧（例えば、約0.08M

Paの負圧)となる。このように、負圧タンク12は、エンジン10の作動時にエンジン10の吸気負圧を蓄圧する。この蓄圧時には、バルブ13により負圧タンク12の開口部12aが開放される。

[0047] 図6に示すように、負圧マネジメントECU130は、エンジン10を停止してフリーランを開始するときには、バルブ13を第一状態とする。第一状態では、バルブ13は、負圧タンク12の開口部12aを閉塞し、負圧タンク12内と負圧配管11との気体の流通を遮断する。これにより、フリーランの実行中にブレーキ操作等によって負圧配管11の負圧が変動したとしても、負圧タンク12内はエンジン動作中に導入された負圧を維持することができる。

[0048] フリーランの実行中にブレーキ操作がなされると、負圧室41a内および負圧配管11の負圧が低下する。エンジン停止中にブレーキペダル28が2、3回踏まれた後では、負圧室41a内の絶対圧は、例えば、図7に示すように大気圧程度まで上昇した状態となる。この場合に、エンジン10を始動することなく負圧室41aに負圧を供給できることが望ましい。負圧マネジメントECU130は、負圧室41aの負圧が低下すると、図8に示すようにバルブ13を第二状態とする。第二状態では、バルブ13が負圧配管11を閉塞し、負圧タンク12およびブレーキ倍力装置40の側と、インレット・マニホールドおよび出力軸負圧ポンプ30の側との気体の流通を遮断する。これにより、負圧タンク12の負圧が負圧配管11を介して負圧室41aおよび(ブレーキ操作がなされていない場合には)空気室41bに供給される。つまり、負圧マネジメントECU130は、惰性走行の実行中に、負圧タンク12に蓄圧された負圧をブレーキ倍力装置40に供給する。この供給時には、バルブ13が第二状態とされ、負圧タンク12の開口部12aが開放される。また、上記蓄圧時および供給時のいずれとも異なるときは、図6に示すようにバルブ13により開口部12aが閉塞される。

[0049] 図1を参照して、本実施形態の制動制御システム1-1の動作について説明する。図1に示す制御フローは、例えば車両1の走行中に所定の間隔で繰

り返し実行される。まず、ステップS 10では、負圧マネジメントECU 130により、フリーランS & S（ストップ&スタート）でエンジン停止中である（フリーランの実行中である）か否かが判定される。その判定の結果、フリーランS & Sでエンジン停止中であると判定された場合（ステップS 10-Y）にはステップS 20に進み、そうでない場合（ステップS 10-N）には本制御フローは終了する。

[0050] ステップS 20では、負圧マネジメントECU 130により、第一負圧センサ48の検出値が予め定められた第一負圧T 1（MPa）よりも大であるか否かが判定される。負圧マネジメントECU 130は、ブレーキ倍力装置40の負圧室41aの負圧が、規定の負圧（第一負圧T 1）よりも大きな負圧であるか否かを判定する。ここで、負圧室41aは負圧配管11と連通されていることから、第一負圧センサ48の検出値は、負圧配管11の負圧に対応している。本実施形態では、フリーランの実行中において、第一負圧センサ48の検出値が第一負圧T 1よりも大ではない場合、すなわち負圧配管11の負圧が低減している場合には、負圧タンク12や出力軸負圧ポンプ30によって、ブレーキ倍力装置40に負圧が供給される。これにより、ブレーキ倍力装置40に供給される負圧が第一負圧T 1よりも低下してしまうことが抑制される。

[0051] 第一負圧T 1は、例えば、ブレーキペダル28の踏込みのフィーリング（ブレーキ倍力装置40が発生させるアシスト力）に基づいて設定される。第一負圧T 1は、例えば、エンジン10の作動時に対してブレーキ踏込みフィーリングに変化が生じない範囲の値とされることが好ましい。第一負圧T 1は、例えば、0.04MPaとされることができる。負圧室41aの負圧をこの第一負圧T 1よりも低減させないように負圧タンク12および出力軸負圧ポンプ30がマネジメントされることで、ブレーキ踏込みのフィーリングの変化が抑制され、ドライバビリティが向上する。ステップS 20の判定の結果、第一負圧センサ48の検出値が第一負圧T 1よりも大であると判定された場合（ステップS 20-Y）にはステップS 30に進み、そうでない場

合（ステップS 2 0－N）にはステップS 4 0に進む。

- [0052] ステップS 3 0では、負圧マネジメントECU 1 3 0により、負圧タンク 1 2の弁が閉じた状態とされる。負圧マネジメントECU 1 3 0は、負圧タンク 1 2のバルブ 1 3を閉じた状態（第一状態）とするように、バルブ 1 3のアクチュエータを制御する。ステップS 3 0が実行されると、本制御フローは終了する。
- [0053] ステップS 4 0では、負圧マネジメントECU 1 3 0により、第二負圧センサ 1 5の検出値が予め定められた第二負圧T 2（MP a）よりも大であるか否かが判定される。負圧マネジメントECU 1 3 0は、負圧タンク 1 2内の負圧が、規定の負圧（第二負圧T 2）よりも大きな負圧であるか否かを判定する。第二負圧T 2は、第一負圧T 1と同じ値とされてもよく、第一負圧T 1よりも大きな負圧とされてもよい。第二負圧T 2は、例えば、0. 0 4 MP aとされることができる。ステップS 4 0の判定の結果、第二負圧センサ 1 5の検出値が第二負圧T 2よりも大であると判定された場合（ステップS 4 0－Y）にはステップS 5 0に進み、そうでない場合（ステップS 4 0－N）にはステップS 6 0に進む。
- [0054] ステップS 5 0では、負圧マネジメントECU 1 3 0により、負圧タンク 1 2の弁が開放され、パワーシリンダ 4 1が負圧とされる。負圧マネジメントECU 1 3 0は、バルブ 1 3を第二状態（図 8 参照）あるいは第三状態（図 5 参照）とする。これにより、負圧タンク 1 2の負圧がパワーシリンダ 4 1に供給され、負圧室 4 1 aの負圧が増加する。第二状態では、負圧タンク 1 2がインレット・マニホールドおよび出力軸負圧ポンプ 3 0と遮断された状態で、負圧タンク 1 2からブレーキ倍力装置 4 0に負圧を供給することができる。また、負圧マネジメントECU 1 3 0は、インジケータ 2 9を点灯させて、負圧室 4 1 aに供給できる負圧が低減したこと、および現在負圧室 4 1 aに対する負圧の供給がなされていることを運転者に通知する。ステップS 5 0が実行されると、本制御フローは終了する。
- [0055] ステップS 6 0では、負圧マネジメントECU 1 3 0により、車速が予め

定められた所定車速 TS (km/h) 以上であるか否かが判定される。ステップ $S60$ では、出力軸負圧ポンプ 30 によって適切に負圧を生成可能かが判定される。出力軸負圧ポンプ 30 は、出力軸 21 から伝達される機械的な動力によって駆動されるものであるため、その負圧生成能力が出力軸 21 の回転数に応じて変化する。所定車速 TS は、例えば、出力軸負圧ポンプ 30 が適切な負圧をパワーシリンダ 41 に供給できる車速の範囲における下限の車速とされる。所定車速 TS は、例えば $10 km/h$ とすることができる。ステップ $S60$ の判定の結果、車速が所定車速 TS 以上であると判定された場合（ステップ $S60-Y$ ）にはステップ $S70$ に進み、そうでない場合（ステップ $S60-N$ ）にはステップ $S80$ に進む。

[0056] ステップ $S70$ では、負圧マネジメント $ECU130$ により、出力軸負圧ポンプ 30 のクラッチが係合され、出力軸負圧ポンプ 30 が駆動されて負圧が生成される。負圧マネジメント $ECU130$ は、ポンプクラッチ 31 を係合状態として出力軸負圧ポンプ 30 を駆動させる。出力軸負圧ポンプ 30 によって生成された負圧は、負圧配管 11 を介してパワーシリンダ 41 に供給される。なお、出力軸負圧ポンプ 30 によって負圧が生成されるときに、負圧タンク 12 のバルブ 13 は、第一状態あるいは第三状態のいずれかとされる。例えば、バルブ 13 が第一状態（図 6 参照）とされた場合には、負圧タンク 12 が閉塞されているため、速やかにパワーシリンダ 41 に供給される負圧を回復させることができる。バルブ 13 が第三状態（図 5 参照）とされた場合には、出力軸負圧ポンプ 30 によって生成された負圧が負圧タンク 12 に導かれ、負圧タンク 12 に負圧を蓄えることが可能となる。このように、バルブ 13 が第三状態とされている場合、出力軸負圧ポンプ 30 は、生成した負圧をブレーキ倍力装置 40 に加えて負圧タンク 12 に供給する。また、負圧マネジメント $ECU130$ は、インジケータ 29 を点灯させて、負圧室 $41a$ に供給できる負圧が低減したこと、および現在負圧室 $41a$ に対する負圧の供給がなされていることを運転者に通知する。ステップ $S70$ が実行されると、本制御フローは終了する。

- [0057] ステップS80では、負圧マネジメントECU130により、エンジン10が再始動される。負圧マネジメントECU130は、クラッチ14に係合させ、エンジンECU100によりエンジン10を始動させる。エンジン10の運転によってインレット・マニホールドの負圧が回復し、パワーシリンダ41にその負圧が供給される。ステップS80が実行されると、本制御フローは終了する。
- [0058] 以上説明したように、本実施形態の制動制御システム1-1によれば、惰性走行の実行中に、負圧タンク12や出力軸負圧ポンプ30から負圧が供給されることで、エンジン10を始動させることなくブレーキ倍力装置40に供給される負圧の不足を抑制することができる。出力軸負圧ポンプ30に負圧を生成させるとき以外はポンプクラッチ31が開放状態とされ、出力軸負圧ポンプ30が出力軸21から切り離される。よって、出力軸負圧ポンプ30が設けられることによるフリクションの増加を最小限とすることができ、燃費の向上が可能となる。また、負圧タンク12に負圧が蓄圧されているときには、出力軸負圧ポンプ30を作動させることなく、負圧タンク12からブレーキ倍力装置40に負圧が供給される。つまり、ブレーキ倍力装置40に対する負圧の供給において、負圧タンク12による負圧の供給の優先順位が、出力軸負圧ポンプ30による負圧の供給の優先順位よりも上である。よって、出力軸負圧ポンプ30の作動に伴うフリクションの増加が抑制され、燃費の向上が可能となる。
- [0059] なお、本実施形態では、車両1の動力源がエンジン10であったが、車両1は、動力源としてエンジン10以外のもの、例えば、モータジェネレータ等を更に備えていてもよい。また、本実施形態では、供給される負圧により作動する装置がブレーキ倍力装置40であったが、これには限定されない。ブレーキ倍力装置40に代えて、あるいはブレーキ倍力装置40に加えて、負圧により作動する他の装置が車両1に搭載されていてもよい。
- [0060] 本実施形態の制動制御システム1-1は、負圧を生成するポンプとして、TM20の出力軸21と連結される出力軸負圧ポンプ30を備えているが、

負圧を生成するポンプはこれには限定されない。負圧を生成するポンプは、車両 1 の車輪 2 3 から動力が伝達されることにより駆動され、負圧を生成してブレーキ倍力装置 4 0 に生成した負圧を供給できるものであればよい。また、負圧を生成するポンプは、惰性走行の実行中に車両 1 の運動エネルギーを消費して負圧を生成することができる他の公知のポンプ装置であってもよい。

[0061] 本実施形態では、出力軸負圧ポンプ 3 0 は、バルブ 1 3 の切替えによって、ブレーキ倍力装置 4 0 および負圧タンク 1 2 の両方に負圧を供給すること、あるいは、ブレーキ倍力装置 4 0 にのみ負圧を供給することのいずれかを実現できたが、更に、負圧タンク 1 2 にのみ負圧を供給することができるものであってもよい。例えば、出力軸負圧ポンプ 3 0 は、負圧配管 1 1 を介さずに負圧タンク 1 2 に直接負圧を供給することも可能なように構成されていてもよい。

[0062] 本実施形態では、負圧室 4 1 a の負圧が低下した場合に負圧タンク 1 2 や出力軸負圧ポンプ 3 0 による負圧の供給がなされたが、これに代えて、惰性走行の実行中に負圧室 4 1 a や負圧配管 1 1 の負圧にかかわらず常時負圧タンク 1 2 あるいは出力軸負圧ポンプ 3 0 の少なくともいずれか一方による負圧の供給がなされてもよい。例えば、惰性走行の実行中に常に出力軸負圧ポンプ 3 0 を駆動してブレーキ倍力装置 4 0 に負圧を供給してもよく、惰性走行の実行中に常に負圧タンク 1 2 の負圧をブレーキ倍力装置 4 0 に供給してもよい。このようにすれば、ブレーキ倍力装置 4 0 に供給される負圧の圧力レベルを一定に保つことができ、負圧の変化によるドライバビリティの低下を抑制することができる。

[0063] また、負圧タンク 1 2 に蓄圧された負圧が低減する場合に、出力軸負圧ポンプ 3 0 が駆動されて負圧タンク 1 2 に負圧が供給されるようにしてもよい。例えば、出力軸負圧ポンプ 3 0 から負圧タンク 1 2 に直接負圧を供給することができるように構成されている場合に、負圧タンク 1 2 の負圧の低減に応じて出力軸負圧ポンプ 3 0 から負圧タンク 1 2 に負圧を供給するようにす

れば、負圧タンク 12 を常に負圧の供給が可能な状態に維持することが可能となる。

[0064] (第 1 実施形態の変形例)

第 1 実施形態の変形例について説明する。上記第 1 実施形態では、負圧室 41 a の負圧が低下した場合に、まず負圧タンク 12 からの負圧が供給され、次に出力軸負圧ポンプ 30 が負圧を供給したが、これに代えて、本変形例では、負圧室 41 a の負圧が低下した場合、出力軸負圧ポンプ 30 による負圧の供給が優先される。つまり、ブレーキ倍力装置 40 に対する負圧の供給において、出力軸負圧ポンプ 30 による負圧の供給の優先順位が、負圧タンク 12 による負圧の供給の優先順位よりも上である。低車速で出力軸負圧ポンプ 30 による負圧の供給能力が低くなる場合には、負圧タンク 12 の負圧がブレーキ倍力装置 40 に供給される。図 9 は、本変形例の動作を示すフローチャートである。

[0065] ステップ S 110 からステップ S 130 までは、上記第 1 実施形態のステップ S 10 からステップ S 30 までと同様とすることができる。すなわち、負圧マネジメント ECU 130 により、フリーラン S & S でエンジン停止中であると判定され (ステップ S 110-Y)、かつ第一負圧センサ 48 の検出値が第一負圧 T1 よりも大である (ステップ S 120-Y) と、負圧タンク 12 のバルブ 13 が閉じた状態 (第一状態) とされ (ステップ S 130)、本制御フローは終了する。

[0066] ステップ S 120 において否定判定がなされてステップ S 140 に進むと、ステップ S 140 では、負圧マネジメント ECU 130 により、車速が所定車速 TS 以上であるか否かが判定される。その判定の結果、車速が所定車速 TS 以上であると判定された場合 (ステップ S 140-Y) にはステップ S 150 に進み、そうでない場合 (ステップ S 140-N) にはステップ S 160 に進む。

[0067] ステップ S 150 では、負圧マネジメント ECU 130 により、ポンプクラッチ 31 が係合され、出力軸負圧ポンプ 30 が駆動されて負圧が生成され

る。また、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、インジケータ２９が点灯される。ステップＳ１５０が実行されると、本制御フローは終了する。

[0068] ステップＳ１６０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、第二負圧センサ１５の検出値が第二負圧Ｔ２よりも大であるか否かが判定される。その判定の結果、第二負圧センサ１５の検出値が第二負圧Ｔ２よりも大であると判定された場合（ステップＳ１６０－Ｙ）にはステップＳ１７０に進み、そうでない場合（ステップＳ１６０－Ｎ）にはステップＳ１８０に進む。

[0069] ステップＳ１７０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、負圧タンク１２の弁が開放され、パワーシリンダ４１が負圧とされる。また、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、インジケータ２９が点灯される。ステップＳ１７０が実行されると、本制御フローは終了する。

[0070] ステップＳ１８０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、エンジン１０が再始動される。ステップＳ１８０が実行されると、本制御フローは終了する。

[0071] 本変形例によれば、負圧室４１ａの負圧が低下した場合に、出力軸負圧ポンプ３０による負圧の供給が負圧タンク１２による負圧の供給よりも優先される。これにより、負圧タンク１２の負圧をエンジン始動フェール時等に備えて温存しておくことができる。例えば、第二負圧Ｔ２を比較的大きな負圧として、負圧タンク１２が負圧室４１ａへの負圧供給余力を残した状態でエンジン１０の再始動がなされるようにすることができる。このようにすれば、万一エンジン１０の再始動に成功しなかった場合に負圧タンク１２から負圧室４１ａに負圧を供給することができる。

[0072] 負圧マネジメントＥＣＵ１３０は、負圧室４１ａの負圧が低下した場合に、負圧室４１ａの負圧をモニタしながら車速やＴＭ２０のギア比もモニタし、最低限必要な分だけ出力軸負圧ポンプ３０を駆動して負圧を供給させる。出力軸負圧ポンプ３０による負圧の供給方法によれば、エンジン１０を始動することなくパワーシリンダ４１に供給される負圧を常に一定レベル以上に維持することが可能となる。

[0073] (第2実施形態)

図10および図11を参照して、第2実施形態について説明する。第2実施形態については、上記実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。図10は、本実施形態にかかる車両の概略構成を示す図である。

[0074] 本実施形態の制動制御システム1-2が上記第1実施形態の制動制御システム1-1と異なる点は、負圧タンク12を有していない点である。制動制御システム1-2は、負圧室41aの負圧が低下すると、出力軸負圧ポンプ30を作動させて負圧室41aの負圧を回復させる。図11は、本実施形態の動作を示すフローチャートである。

[0075] まず、ステップS210では、負圧マネジメントECU130により、フリーランS&Sでエンジン停止中であるか否かが判定される。その判定の結果、肯定判定された場合(ステップS210-Y)にはステップS220に進み、そうでない場合(ステップS210-N)には本制御フローは終了する。

[0076] ステップS220では、負圧マネジメントECU130により、第一負圧センサ48の検出値が第一負圧T1よりも大であるか否かが判定される。本実施形態の第一負圧T1は、上記第1実施形態の第一負圧T1と異なる値であってもよい。以下の実施形態についても同様であり、第一負圧T1および第二負圧T2は、実施形態ごとに異なる値とされてもよい。ステップS220の判定の結果、肯定判定された場合(ステップS220-Y)には本制御フローは終了され、そうでない場合(ステップS220-N)にはステップS230に進む。

[0077] ステップS230では、負圧マネジメントECU130により、車速が所定車速TS以上であるか否かが判定され、肯定判定された場合(ステップS230-Y)にはステップS240に進み、そうでない場合(ステップS230-N)にはステップS250に進む。

[0078] ステップS240では、負圧マネジメントECU130により、出力軸負

圧ポンプ 30 のポンプクラッチ 31 が係合され、出力軸負圧ポンプ 30 が駆動されて負圧が生成される。出力軸負圧ポンプ 30 で生成される負圧がパワーシリンダ 41 に供給される。ステップ S 240 が実行されると、本制御フローは終了する。

[0079] ステップ S 250 では、負圧マネジメント ECU 130 により、エンジン 10 が再始動される。これにより、エンジン 10 で発生する吸気負圧がパワーシリンダ 41 に供給される。ステップ S 250 が実行されると、本制御フローは終了する。

[0080] このように、本実施形態の制動制御システム 1-2 によれば、負圧タンク 12 が設けられていない場合であっても、車速が所定車速 TS 以上であれば、フリーランの実行中にエンジン 10 を始動することなくパワーシリンダ 41 に供給される負圧の不足を抑制することができる。

[0081] なお、第一負圧 T1 は、現在車速等に応じて可変とされてもよい。例えば、所定車速 TS 以上の車速の領域において、車速が低い場合には、車速が高い場合よりも第一負圧 T1 が大きな負圧の値とされる。このようにすれば、車速が所定車速 TS に向けて低下しているときに、車速が所定車速 TS に近づくとステップ S 220 において否定判定されやすくなる。よって、車速が所定車速 TS 未満に低下する前に出力軸負圧ポンプ 30 による負圧の供給を行う機会が増加し、エンジン 10 の再始動を抑制することができる。

[0082] (第 3 実施形態)

図 12 および図 13 を参照して、第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態については、上記実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。図 12 は、本実施形態にかかる車両の概略構成を示す図である。

[0083] 第 3 実施形態の制動制御システム 1-3 が、上記第 1 実施形態の制動制御システム 1-1 と異なる点は、出力軸負圧ポンプ 30 および出力軸回生オルタネータ 32 を有していない点である。制動制御システム 1-3 は、予めエンジン動作中に負圧タンク 12 に蓄えておいた負圧をフリーランの実行中に

パワーシリンダ４１に供給することで負圧室４１ａの負圧を回復させる。図１３は、本実施形態の動作を示すフローチャートである。

[0084] まず、ステップＳ３１０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、フリーランＳ＆Ｓでエンジン停止中であるか否かが判定される。その判定の結果、肯定判定された場合（ステップＳ３１０－Ｙ）にはステップＳ３２０に進み、そうでない場合（ステップＳ３１０－Ｎ）には本制御フローは終了する。

[0085] ステップＳ３２０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、第一負圧センサ４８の検出値が第一負圧Ｔ１よりも大であるか否かが判定される。ステップＳ３２０の判定の結果、肯定判定された場合（ステップＳ３２０－Ｙ）にはステップＳ３３０に進み、そうでない場合（ステップＳ３２０－Ｎ）にはステップＳ３４０に進む。

[0086] ステップＳ３３０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、負圧タンク１２の弁が閉じた状態（第一状態）とされる。ステップＳ３３０が実行されると、本制御フローは終了する。

[0087] ステップＳ３４０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、第二負圧センサ１５の検出値が第二負圧Ｔ２よりも大であるか否かが判定される。ステップＳ３４０の判定の結果、肯定判定された場合（ステップＳ３４０－Ｙ）にはステップＳ３５０に進み、そうでない場合（ステップＳ３４０－Ｎ）にはステップＳ３６０に進む。

[0088] ステップＳ３５０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、負圧タンク１２の弁が開放され、パワーシリンダ４１が負圧とされる。負圧マネジメントＥＣＵ１３０は、バルブ１３を第二状態とする。これにより、負圧タンク１２に蓄えられた負圧がパワーシリンダ４１に供給され、負圧室４１ａや空気室４１ｂの負圧が増加する。ステップＳ３５０が実行されると、本制御フローは終了する。

[0089] ステップＳ３６０では、負圧マネジメントＥＣＵ１３０により、エンジン１０が再始動される。これにより、エンジン１０で発生する負圧がパワーシ

リンダ 4 1 に供給される。ステップ S 3 6 0 が実行されると、本制御フローは終了する。

[0090] このように、本実施形態の制動制御システム 1-3 によれば、出力軸負圧ポンプ 3 2 が設けられていない場合であっても、予め蓄えられた負圧タンク 1 2 内の負圧によって、フリーランの実行中にエンジン 1 0 を始動することなくパワーシリンダ 4 1 に供給される負圧の不足を抑制することができる。

[0091] (第 4 実施形態)

図 1 4 から図 1 8 を参照して、第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態については、上記実施形態で説明したものと同様の機能を有する構成要素には同一の符号を付して重複する説明は省略する。図 1 4 は、本実施形態にかかる車両の概略構成を示す図、図 1 7 は、本実施形態の動作を示すフローチャート、図 1 8 は、本実施形態の動作を示す他のフローチャートである。

[0092] 本実施形態の制動制御システム 1-4 が、上記第 1 実施形態の制動制御システム 1-1 と異なる点は、電動負圧ポンプ 3 4 を有する点である。フリーランの実行時において、ブレーキ倍力装置 4 0 に供給する負圧を回復させる際に、エンジン 1 0 の始動に成功しなかった場合には、電動負圧ポンプ 3 4 が作動して負圧をパワーシリンダ 4 1 に供給する。これにより、ブレーキ倍力装置 4 0 に供給される負圧の不足がより確実に抑制される。

[0093] 図 1 4 に示すように、車両 1 は、電動負圧ポンプ 3 4、メインバッテリー 3 5 およびサブバッテリー 3 6 を備える。メインバッテリー 3 5 およびサブバッテリー 3 6 は、充放電可能な蓄電装置である。メインバッテリー 3 5 は、車両 1 の主電源として車両 1 の各電力負荷に電力を供給することができる。サブバッテリー 3 6 は、メインバッテリー 3 5 をアシストして電力を出力することができる。メインバッテリー 3 5 およびサブバッテリー 3 6 は、それぞれ出力軸回生オルタネータ 3 2 と接続されており、出力軸回生オルタネータ 3 2 で発電された電力によって充電可能である。バッテリーの充電においては、メインバッテリー 3 5 の充電が優先され、メインバッテリー 3 5 が満充電である場合にサブバ

ッテリ 36 が充電される。

[0094] 電動負圧ポンプ 34 は、サブバッテリー 36 からの電力により作動して負圧を発生するバキュームポンプである。電動負圧ポンプ 34 は、ブレーキ倍力装置 40 と接続されており、パワーシリンダ 41 の負圧室 41 a および空気室 41 b に負圧を供給することができる。電動負圧ポンプ 34 は、例えば、負圧配管 11 におけるバルブ 13 よりもブレーキ倍力装置 40 側に接続される。また、電動負圧ポンプ 34 は、負圧マネジメント ECU 130 と接続されており、負圧マネジメント ECU 130 によって制御される。

[0095] 電動負圧ポンプ 34 は、例えば、DC モータを駆動源として有するバキュームポンプである。図 15 は、DC モータを駆動源とする電動負圧ポンプ 34 を示す図である。電動負圧ポンプ 34 の駆動源が DC モータである場合、図 15 に示すように、サブバッテリー 36 からの電力によって作動する DC モータ 34 a がバキュームポンプ 34 b を駆動し、負圧を発生させる。

[0096] なお、電動負圧ポンプ 34 の駆動源は、DC モータには限定されず、例えば、AC モータであってもよい。図 16 は、AC モータを駆動源とする電動負圧ポンプ 34 を示す図である。電動負圧ポンプ 34 の駆動源が AC モータである場合、図 16 に示すように、AC モータ 34 c は、昇圧コンバータ 37 およびインバータ 38 を介してサブバッテリー 36 と接続される。AC モータ 34 c は、昇圧コンバータ 37 およびインバータ 38 を介して供給されるサブバッテリー 36 の電力によってバキュームポンプ 34 d を駆動し、負圧を発生させる。

[0097] 以下に、図 17 および図 18 を参照して、本実施形態の動作について説明する。図 17 において、ステップ S 410 からステップ S 480 までは、上記第 1 実施形態（図 1）のステップ S 10 からステップ S 80 までと同様とすることができる。

[0098] 負圧マネジメント ECU 130 により、フリーラン S & S でエンジン停止中であると判定され（ステップ S 410 - Y）、かつ第一負圧センサ 48 の検出値が第一負圧 T1 よりも大である（ステップ S 420 - Y）と、負圧タ

ンク 12 のバルブ 13 が閉じた状態（第一状態）とされ（ステップ S 430）、本制御フローは終了する。ステップ S 420 において否定判定がなされ（ステップ S 420-N）、かつ第二負圧センサ 15 の検出値が第二負圧 T2 よりも大である（ステップ S 440-Y）と、バルブ 13 が第二状態（図 8）とされ（ステップ S 450）、本制御フローは終了する。

[0099] ステップ S 440 において否定判定がなされ（ステップ S 440-N）、かつ車速が所定車速 TS 以上である（ステップ S 460-Y）と、ポンプクラッチ 31 が係合され、出力軸負圧ポンプ 30 が駆動されて負圧が生成され（ステップ S 470）、本制御フローは終了する。ステップ S 460 において否定判定がなされる（ステップ S 460-N）と、ステップ S 480 において、負圧マネジメント ECU 130 によってエンジン 10 が再始動される。ステップ S 480 が実行されると、ステップ S 490 に進む。

[0100] ステップ S 490 では、負圧マネジメント ECU 130 により、エンジン始動が成功したか否かが判定される。負圧マネジメント ECU 130 は、エンジン ECU 100 から送られるエンジン 10 の作動状態を示す信号に基づいてステップ S 490 の判定を行う。その判定の結果、エンジン 10 の始動が成功したと判定された場合（ステップ S 490-Y）には本制御フローは終了し、エンジン始動が成功したと判定されない場合（ステップ S 490-N）にはステップ S 500（図 18）に進む。

[0101] ステップ S 500 では、負圧マネジメント ECU 130 により、サブバッテリー 36 の充電状態 SOC が予め定められた閾値 J1（%）以上あるか否かが判定される。サブバッテリー 36 の充電状態 SOC は、例えば、サブバッテリー 36 の充放電を監視する監視装置から取得される。閾値 J1 は、例えば、電動負圧ポンプ 34 の消費電力に基づいて設定されるものである。閾値 J1 は、例えば、電動負圧ポンプ 34 を駆動して十分な負圧を発生させることができるために必要とされる充電状態 SOC に基づいて予め定められている。ステップ S 500 の判定の結果、サブバッテリー 36 の充電状態 SOC が閾値 J1 以上あると判定された場合（ステップ S 500-Y）にはステップ S 5

10に進み、そうでない場合（ステップS500-N）にはステップS520に進む。

[0102] ステップS510では、負圧マネジメントECU130により、電動負圧ポンプ34が駆動されて負圧が生成される。負圧マネジメントECU130は、サブバッテリー36からの電力によって電動負圧ポンプ34を作動させ、負圧を生成させる。電動負圧ポンプ34によって生成された負圧は、ブレーキ倍力装置40のパワーシリンダ41に供給される。これにより、エンジン10の始動が成功せずにエンジン10の吸気負圧が利用できない場合であっても、ブレーキ倍力装置40の負圧室41aに負圧が供給される。ステップS510が実行されると、本制御フローは終了する。

[0103] ステップS520では、VSCアクチュエータ121による加圧が行われる。負圧マネジメントECU130は、VSC ECU120に対して、VSCアクチュエータ121により各車輪23のブレーキ24に油圧を供給して制動力を発生させるように要求する。この要求を受けて、VSC ECU120は、VSCアクチュエータ121の電動油圧ポンプを作動させ、作動油を加圧させる。VSCアクチュエータ121の電動油圧ポンプは、例えば、メインバッテリー35からの電力により作動する。ステップS520が実行されると、ステップS530に進む。

[0104] ステップS530では、負圧マネジメントECU130により、ブレーキアシストの準備ができたか否かが判定される。負圧マネジメントECU130は、VSC ECU120から取得する情報に基づいてステップS530の判定を行う。VSC ECU120は、VSCアクチュエータ121において電動油圧ポンプや油圧制御用のソレノイドバルブなどブレーキアシストに関わる機器が正常に作動している場合に、ブレーキアシストの準備ができた（正常にブレーキアシストが行われている）ことを示す信号を出力する。負圧マネジメントECU130は、VSC ECU120から取得した信号に基づき、VSCアクチュエータ121においてブレーキアシストの準備ができたか否かを判定する。その判定の結果、ブレーキアシストの準備ができたと判

定された場合（ステップS 5 3 0－Y）には本制御フローは終了し、ブレーキアシストの準備ができたと判定されない場合（ステップS 5 3 0－N）にはステップS 5 4 0に進む。

[0105] ステップS 5 4 0では、負圧マネジメントECU 1 3 0により、電動PKB 2 6がかけられる。負圧マネジメントECU 1 3 0は、電動PKB 2 6を作動させて各車輪2 3において制動力を発生させる。電動PKB 2 6は、例えば、メインバッテリー3 5からの電力を消費して作動することで制動力を発生させる。ステップS 5 4 0が実行されると、本制御フローは終了する。

[0106] このように、制動制御システム1－4は、エンジン1 0の再始動に成功せずブレーキ倍力装置4 0において負圧が不足している場合であっても、VSCアクチュエータ1 2 1や電動PKB 2 6によって制動力をアシストして車両1を制動することができる。

[0107] なお、上記の各実施形態において開示された構成や制御は、適宜組み合わせて実行されてもよい。

産業上の利用可能性

[0108] 以上のように、本発明にかかる制動制御システムは、惰性走行の実行中においてブレーキ倍力装置に供給される負圧の不足を抑制するのに有用であり、特に、内燃機関を始動させることなく負圧の不足を抑制するのに適している。

符号の説明

[0109] 1－1, 1－2, 1－3, 1－4 制動制御システム

1 車両

1 0 エンジン

1 1 負圧配管

1 2 負圧タンク

1 3 バルブ

2 1 出力軸

2 3 車輪

- 2 9 インジケータ
- 3 0 出力軸負圧ポンプ
- 3 4 電動負圧ポンプ
- 4 0 ブレーキ倍力装置
- 4 1 a 負圧室
- 1 0 0 エンジン E C U
- 1 1 0 アイドルストップコントロール E C U
- 1 2 0 V S C E C U
- 1 3 0 負圧マネジメント E C U

請求の範囲

- [請求項1] 車両の動力源としての内燃機関と、
供給される負圧により作動するブレーキ倍力装置と、
前記内燃機関の吸気負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する通路と、
、
前記車両の車輪から伝達される動力により駆動され、負圧を生成して前記ブレーキ倍力装置に前記生成した負圧を供給する負圧ポンプとを備え、
前記内燃機関を停止させて惰性により前記車両を走行させる惰性走行の実行中に、前記負圧ポンプを駆動して前記ブレーキ倍力装置に負圧を供給する
ことを特徴とする制動制御システム。
- [請求項2] 前記内燃機関の作動時に前記吸気負圧を蓄圧し、かつ前記ブレーキ倍力装置に前記蓄圧した負圧を供給できる蓄圧装置を備え、
前記惰性走行の実行中に、前記蓄圧装置に蓄圧された負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する
請求項1に記載の制動制御システム。
- [請求項3] 前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給は、前記惰性走行の実行中であって前記通路の負圧が低減している場合になされる
請求項1または2に記載の制動制御システム。
- [請求項4] 前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給において、前記蓄圧装置による負圧の供給の優先順位が、前記負圧ポンプによる負圧の供給の優先順位よりも上である
請求項3に記載の制動制御システム。
- [請求項5] 前記負圧ポンプは、前記生成した負圧を前記ブレーキ倍力装置に加えて前記蓄圧装置に供給するものであり、
前記蓄圧装置に蓄圧された負圧が低減する場合は、前記負圧ポンプを駆動して前記蓄圧装置に負圧を供給する

請求項 4 に記載の制動制御システム。

- [請求項6] 前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給において、前記負圧ポンプによる負圧の供給の優先順位が、前記蓄圧装置による負圧の供給の優先順位よりも上である

請求項 3 に記載の制動制御システム。

- [請求項7] 前記惰性走行の実行中に前記通路の負圧が低減して前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給がなされているときに、前記ブレーキ倍力装置に供給できる負圧が低減したこと、あるいは前記ブレーキ倍力装置に対する負圧の供給がなされていることの少なくともいずれか一方を前記車両の運転者に通知する通知装置を備える

請求項 3 に記載の制動制御システム。

- [請求項8] 前記蓄圧装置の開口部を閉塞あるいは開放する制御弁を備え、
前記蓄圧装置に前記吸気負圧を蓄圧する蓄圧時、および前記蓄圧装置に蓄圧された負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する供給時は、前記制御弁により前記開口部を開放し、

前記蓄圧時および前記供給時のいずれとも異なるときは、前記制御弁により前記開口部を閉塞する

請求項 2 に記載の制動制御システム。

- [請求項9] 前記蓄圧装置は、前記通路と接続されており、
前記制御弁は、前記開口部を開放して前記通路と前記蓄圧装置とを連通させ、かつ前記蓄圧装置および前記ブレーキ倍力装置よりも前記内燃機関側の前記通路を閉塞する所定状態に切替えることができるものであって、

前記供給時に、前記制御弁を前記所定状態に切替える

請求項 8 に記載の制動制御システム。

- [請求項10] 車両の動力源としての内燃機関と、
供給される負圧により作動するブレーキ倍力装置と、
前記内燃機関の吸気負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する通路と

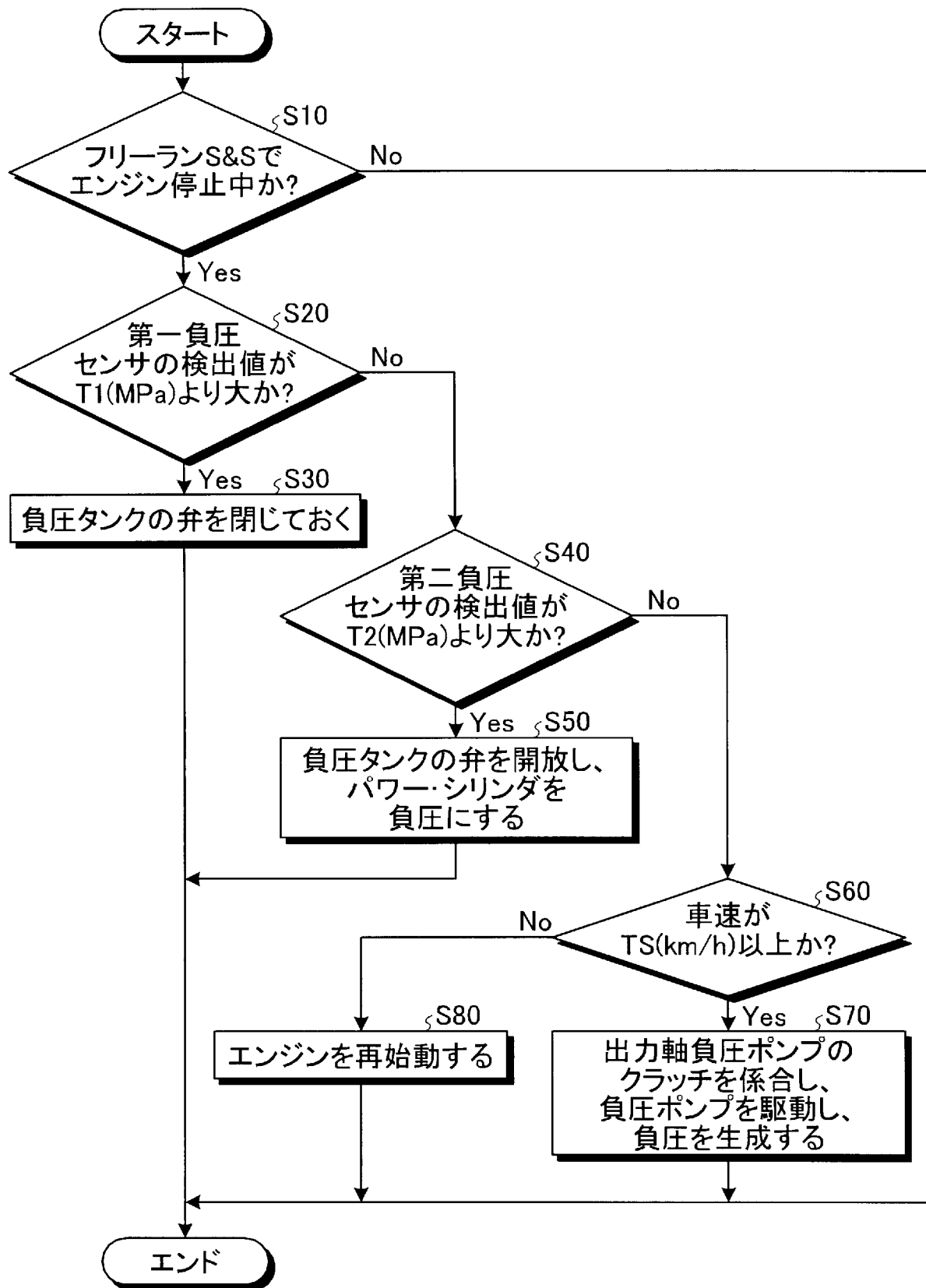
、

前記内燃機関の作動時に前記吸気負圧を蓄圧し、かつ前記ブレーキ倍力装置に前記蓄圧した負圧を供給できる蓄圧装置とを備え、

前記内燃機関を停止させて惰性により前記車両を走行させる惰性走行の実行中に、前記蓄圧装置に蓄圧された負圧を前記ブレーキ倍力装置に供給する

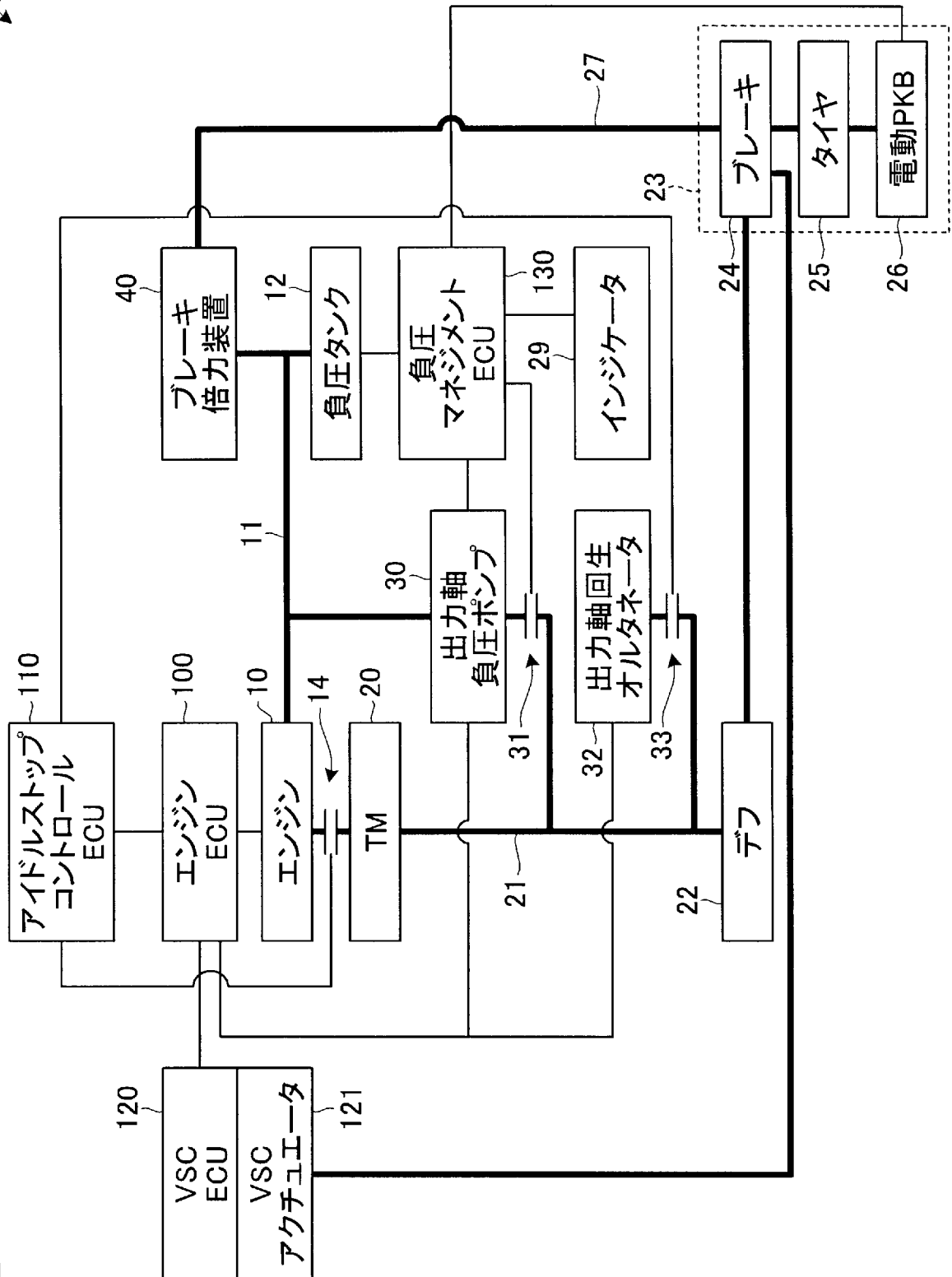
ことを特徴とする制動制御システム。

[図1]

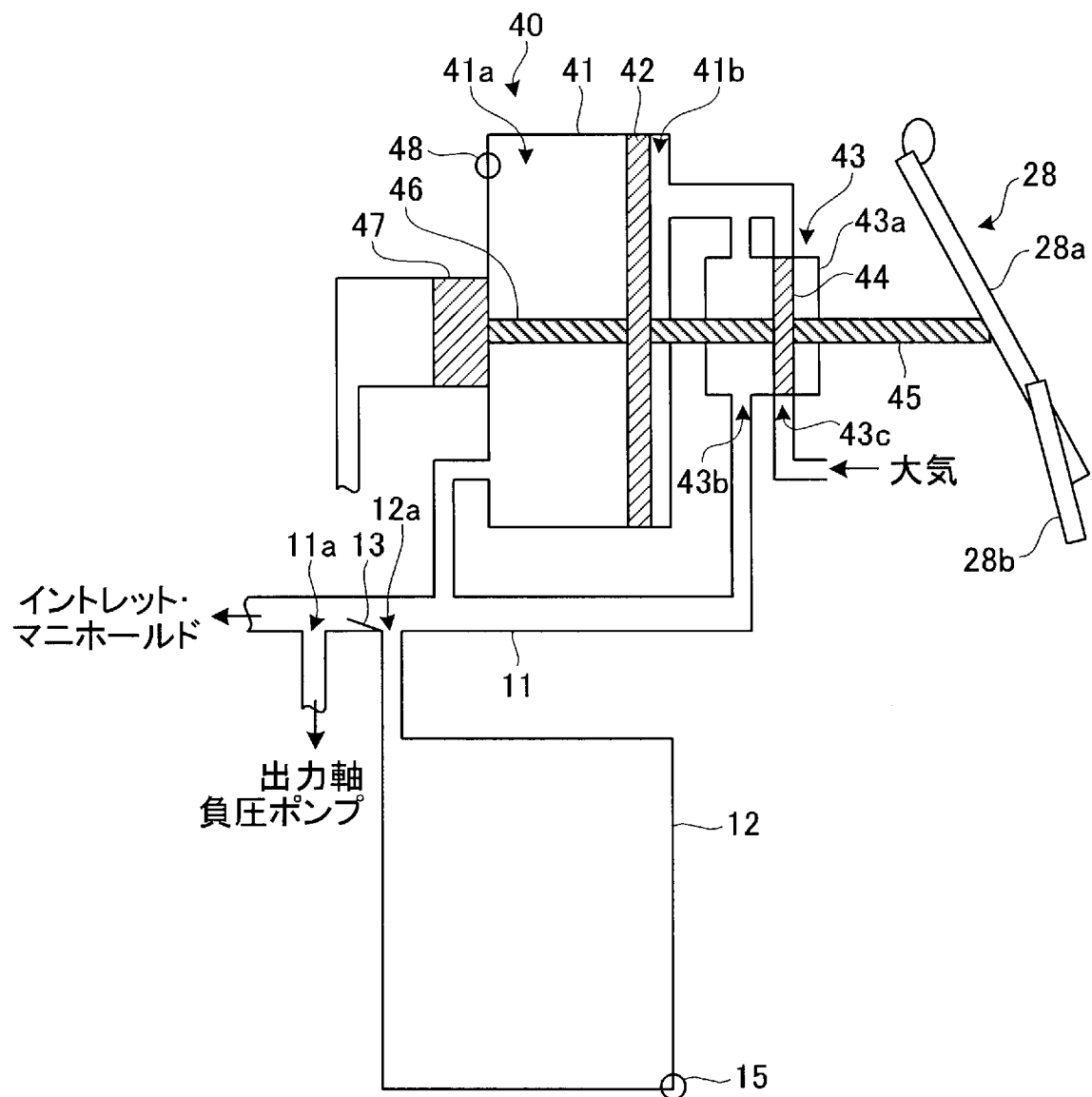


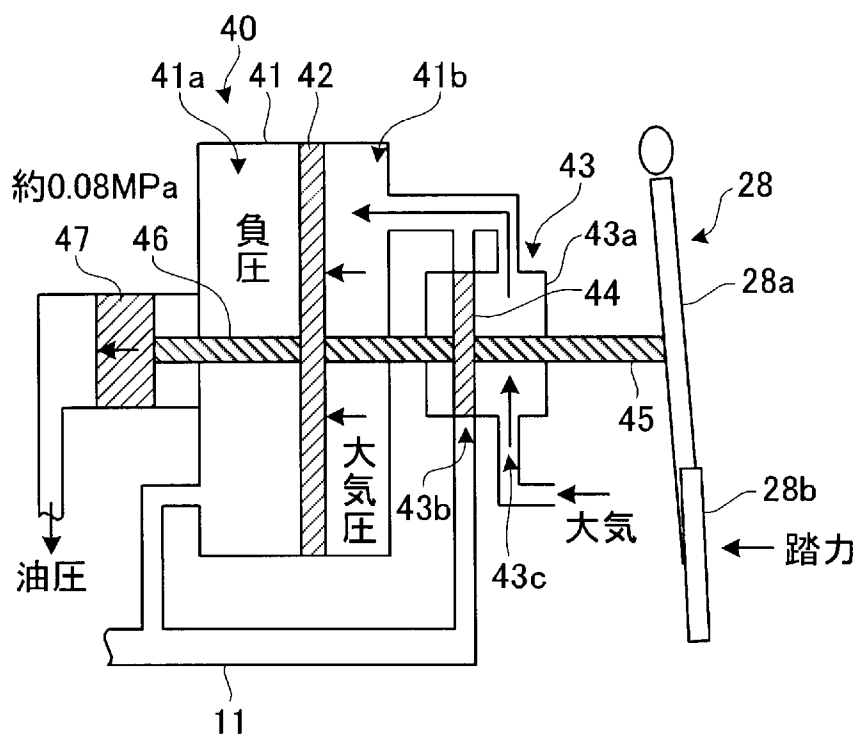
[図2]

1-1

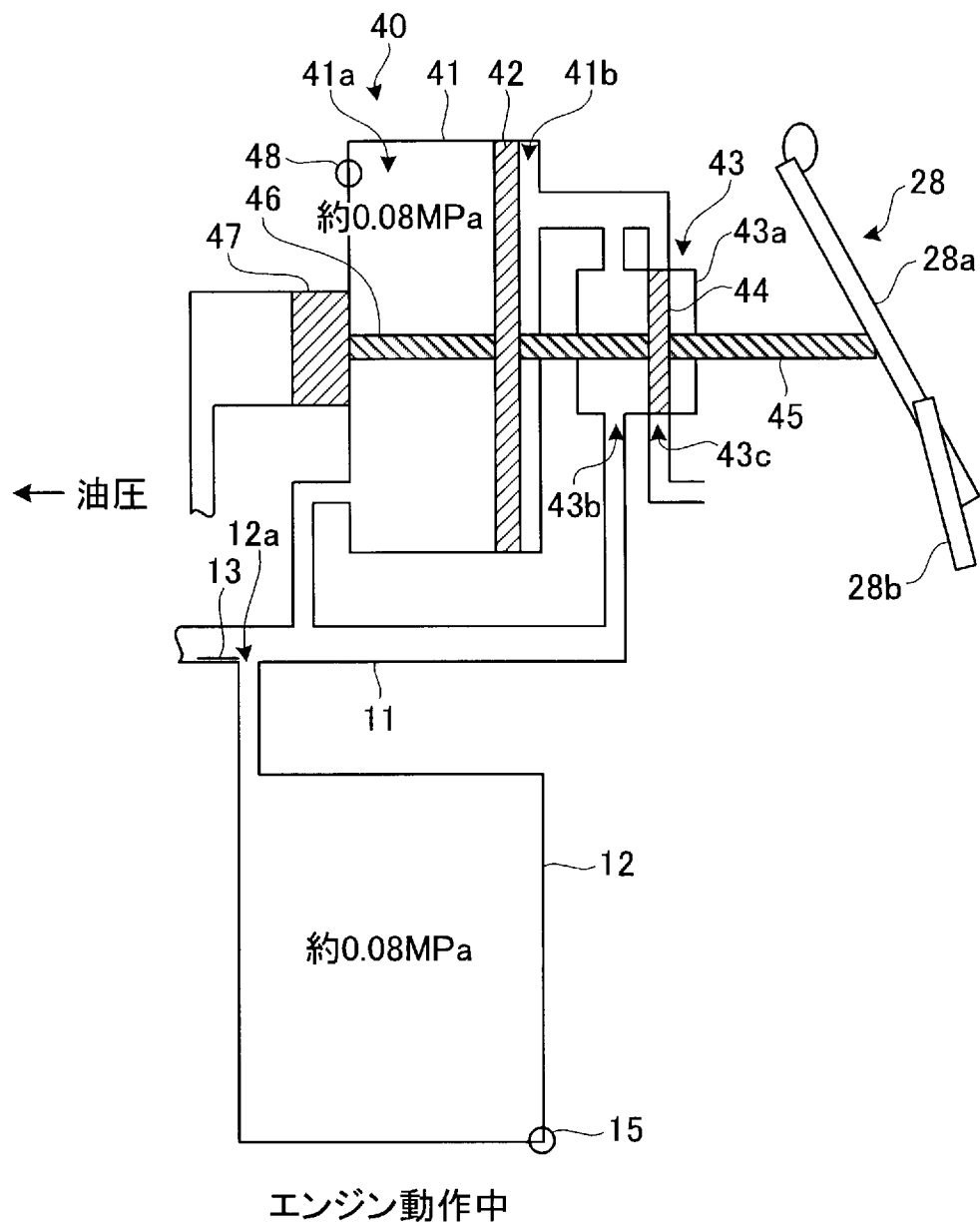


[図3]

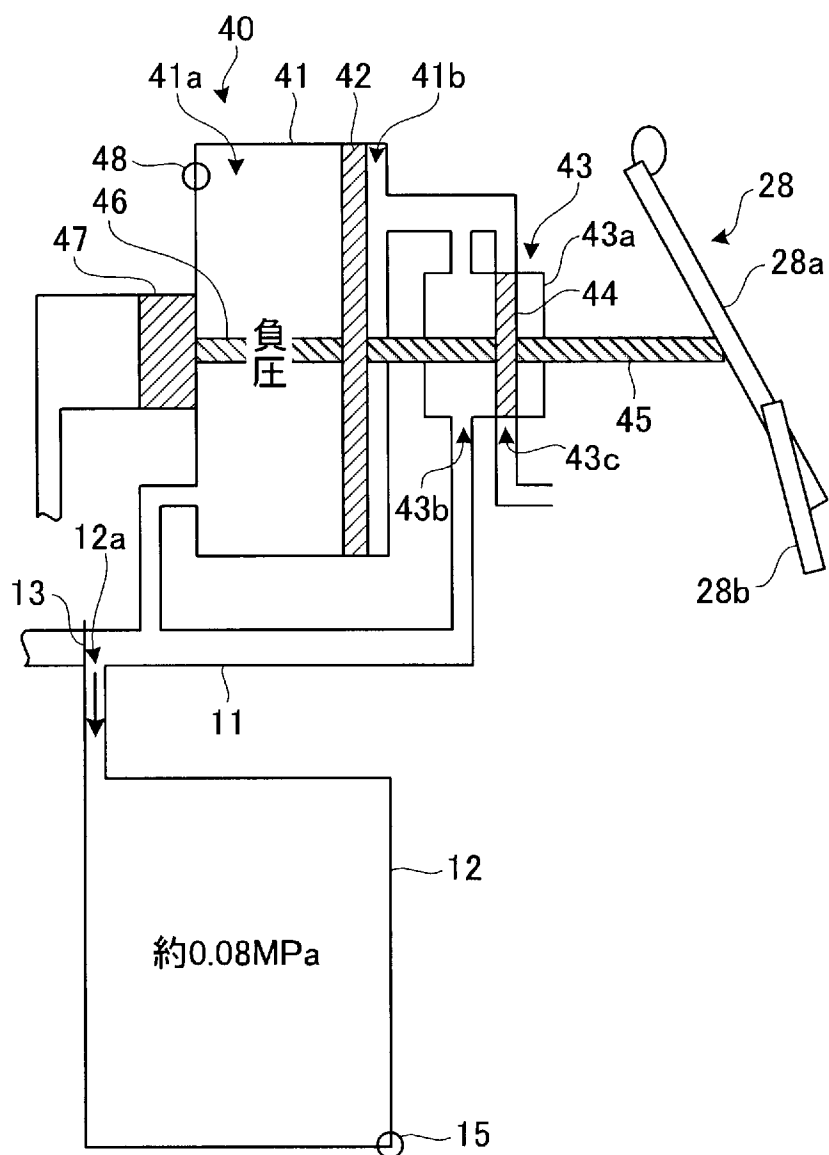




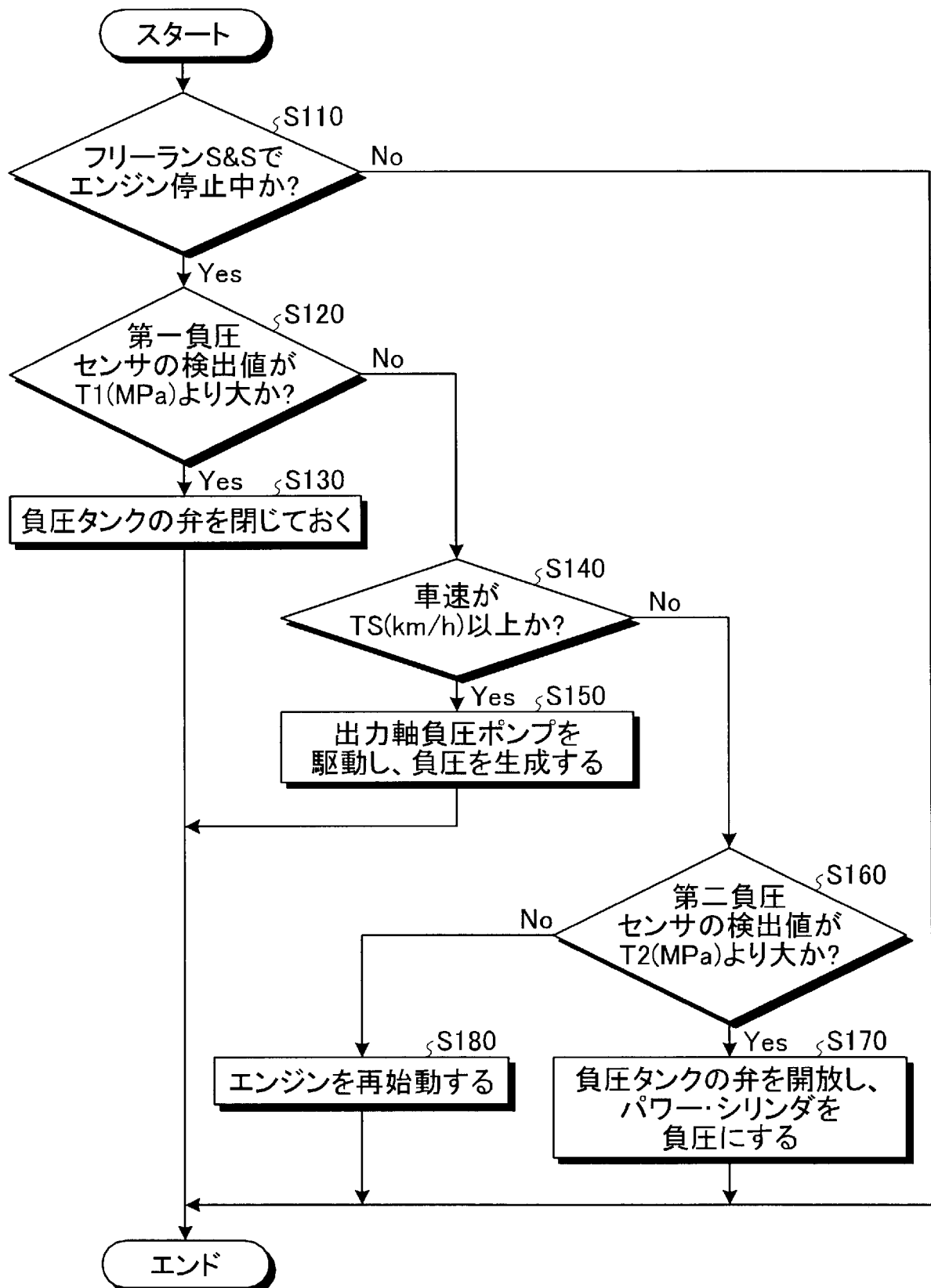
[図5]



エンジン停止中、
ブレーキを2、3回踏んだ後

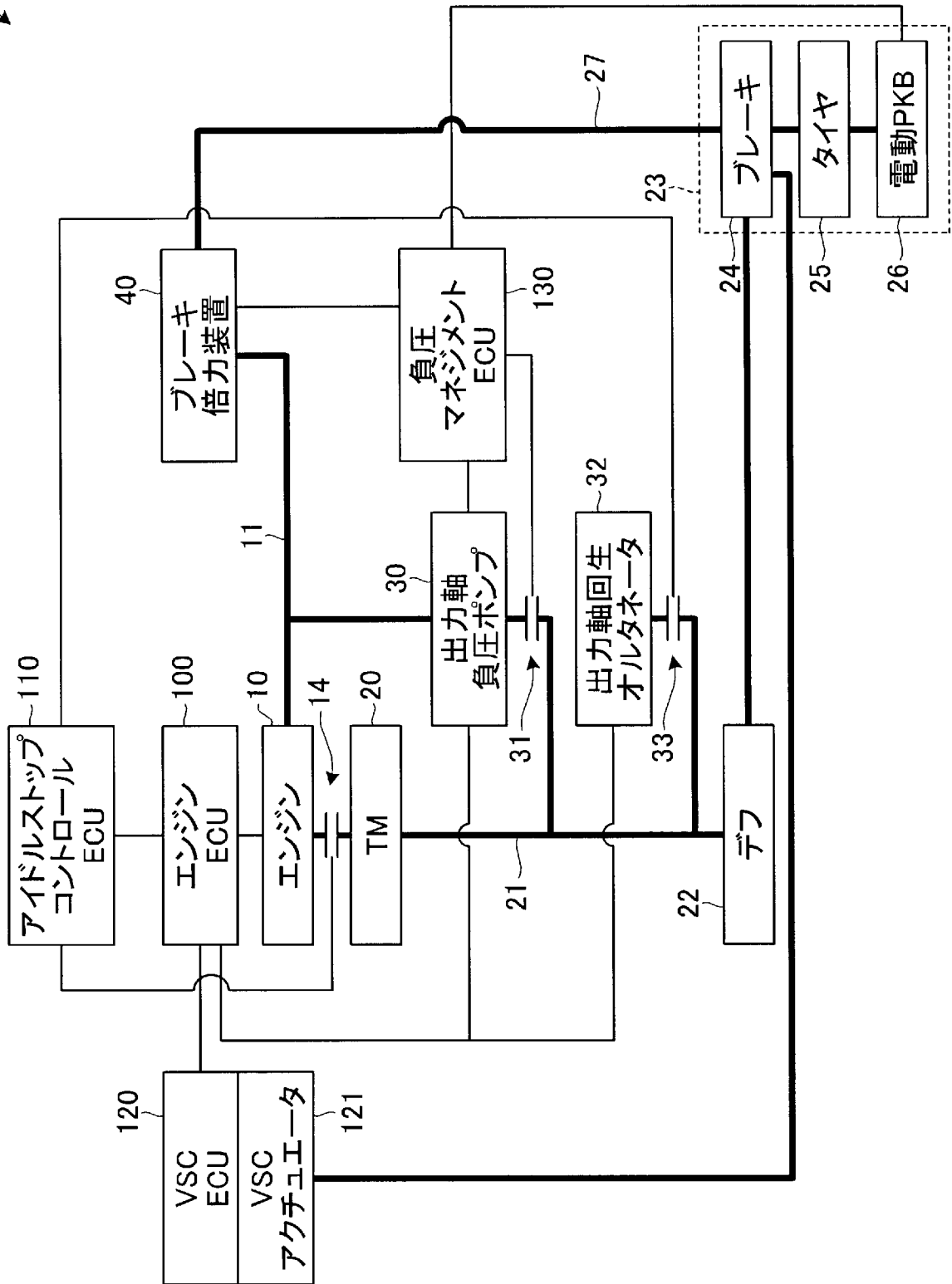


[図9]

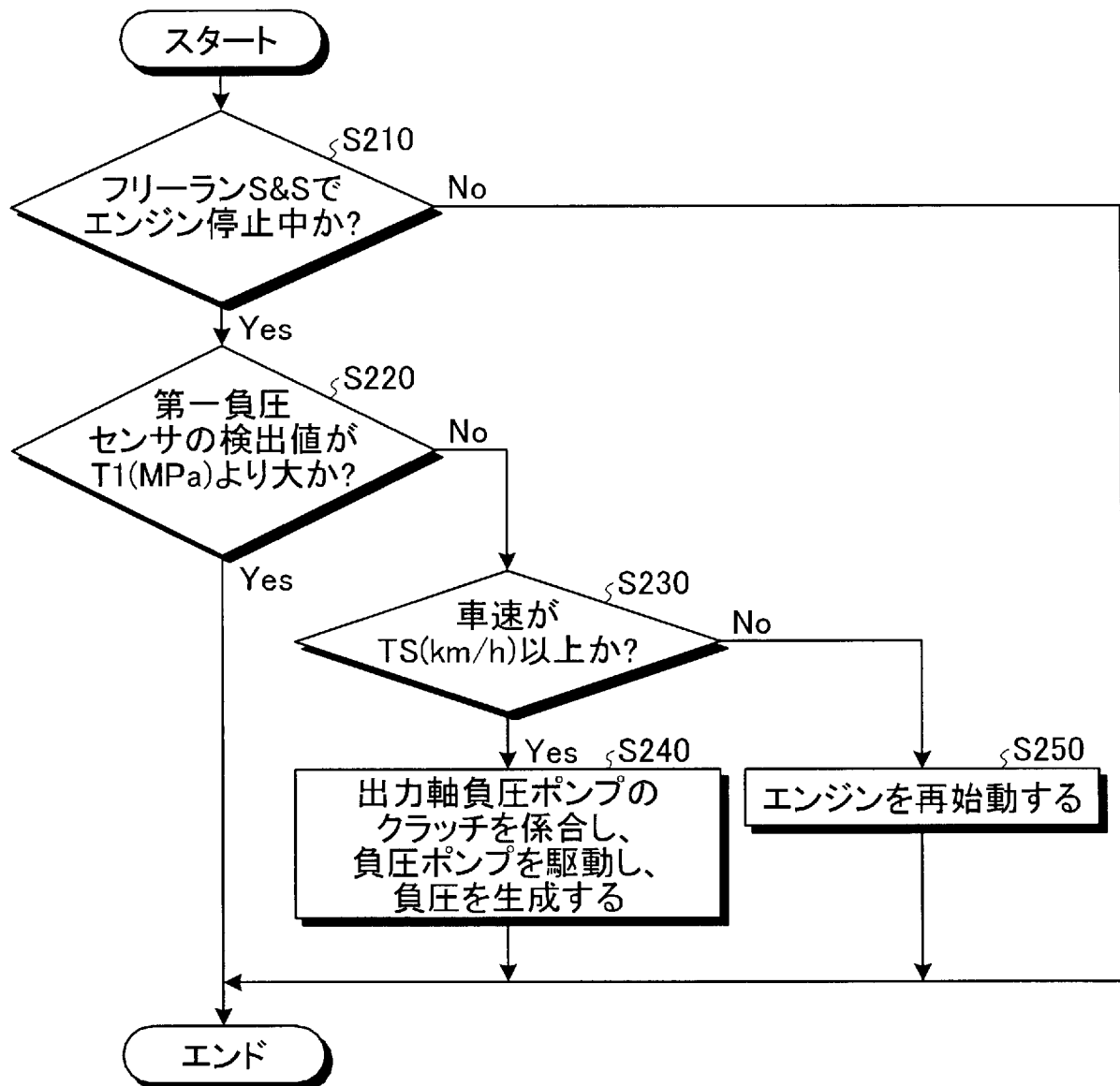


[図10]

1-2

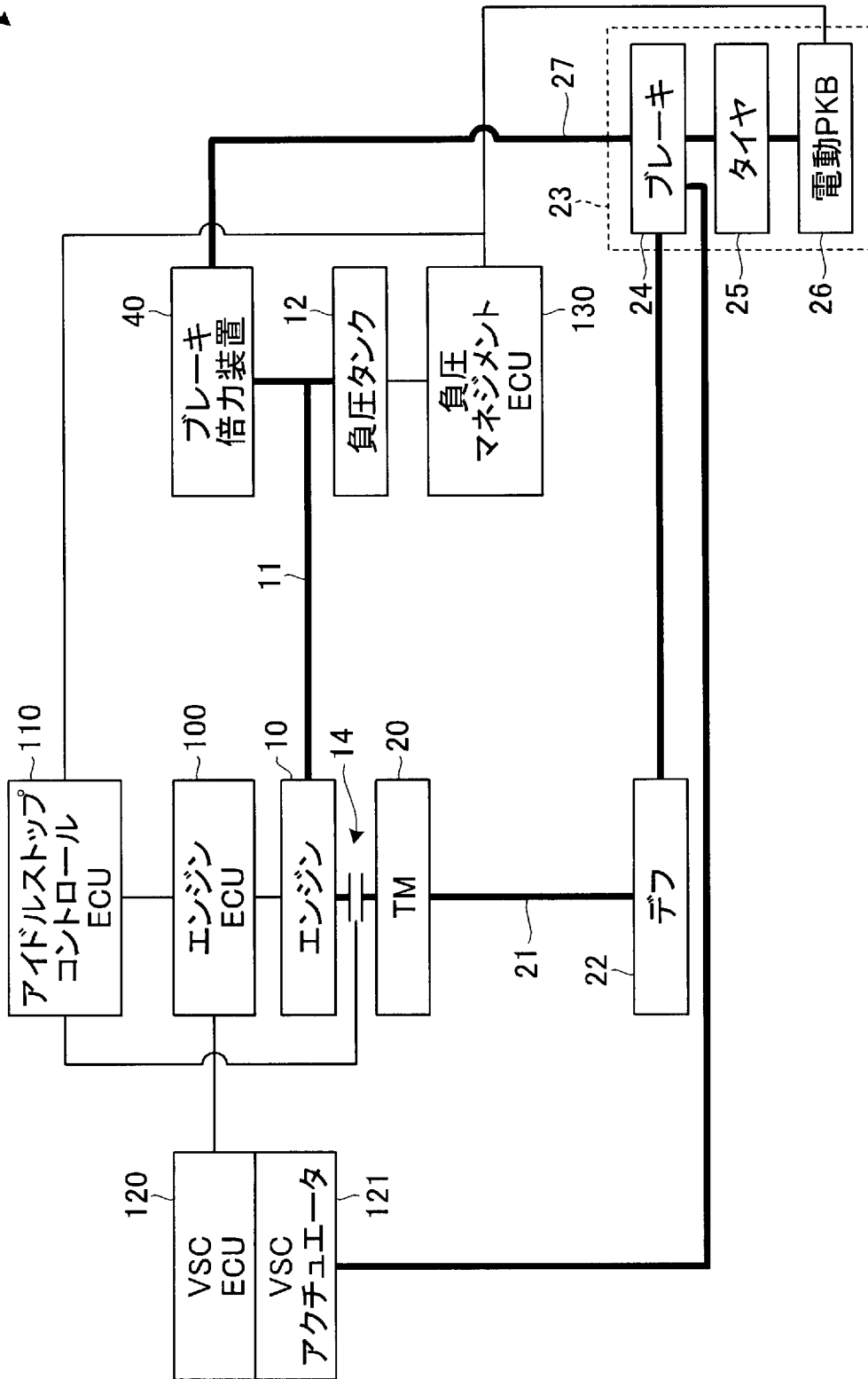


[図11]

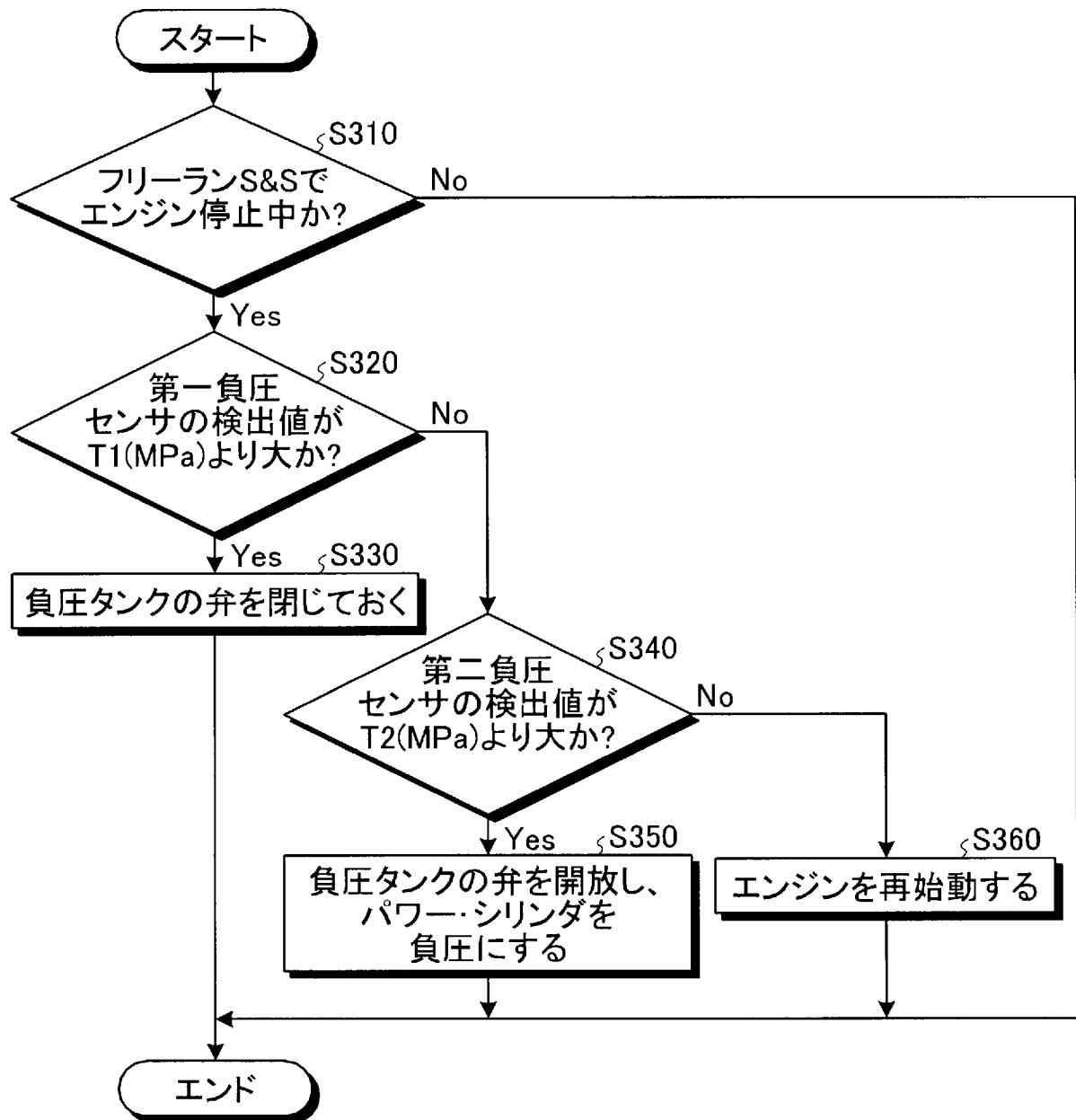


[図12]

1-3

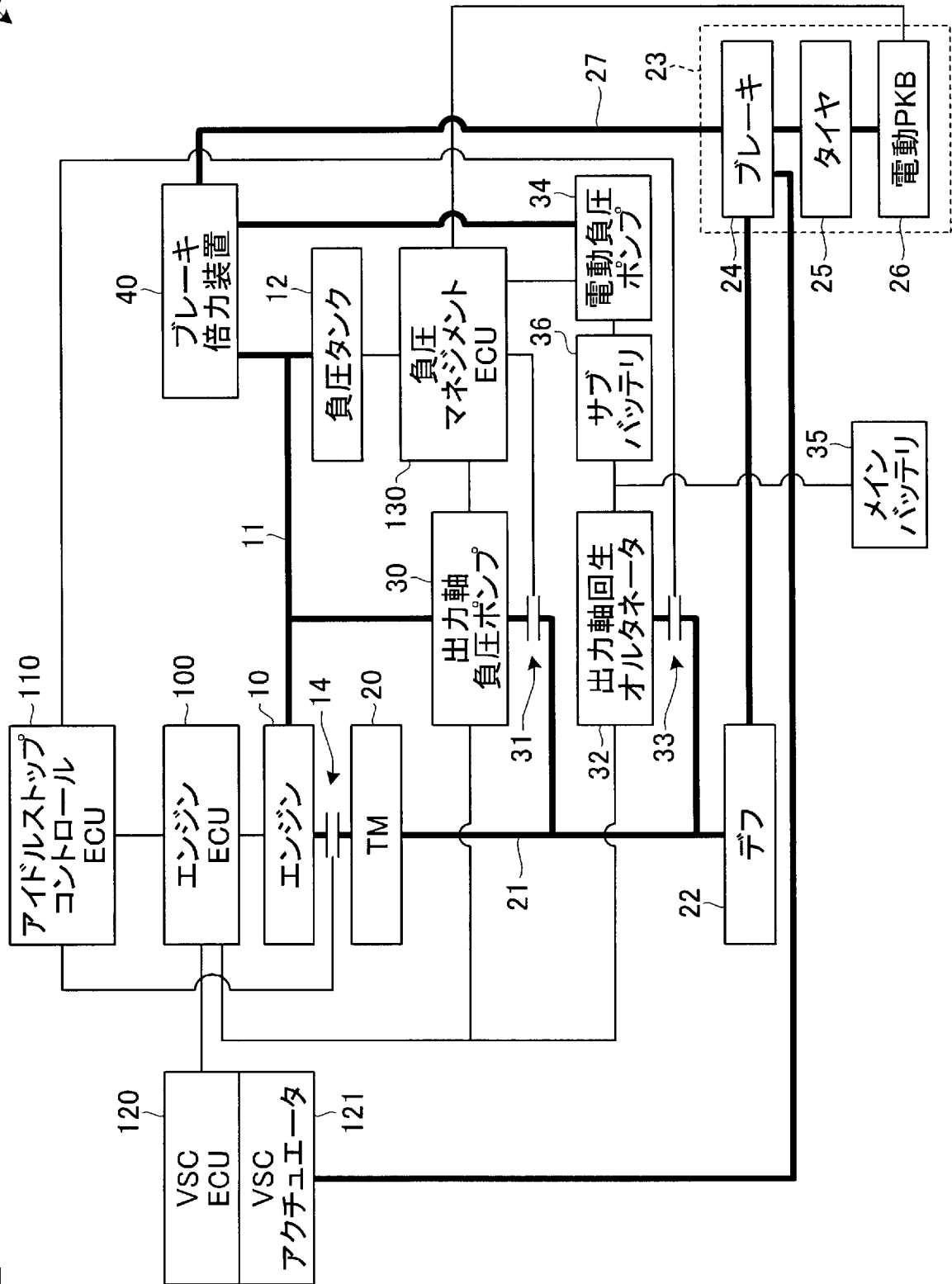


[図13]



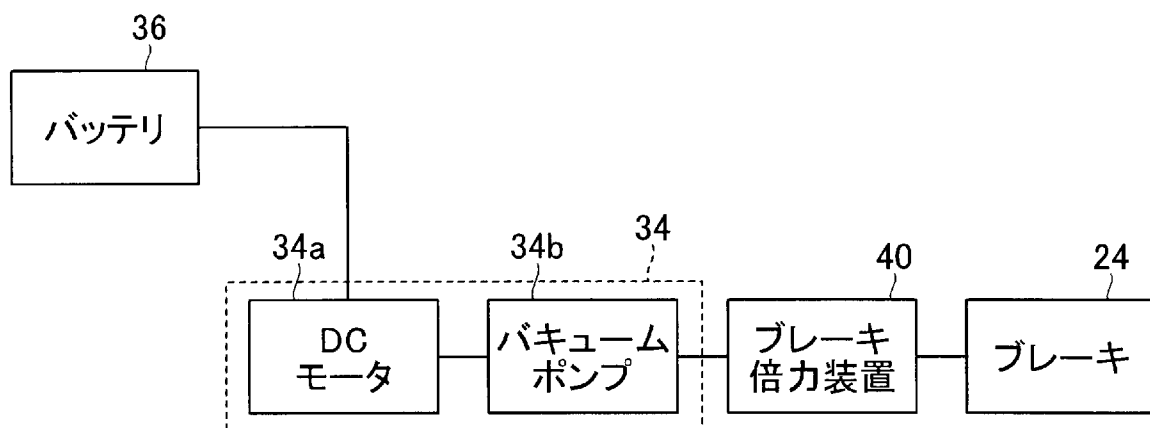
[図14]

1-4



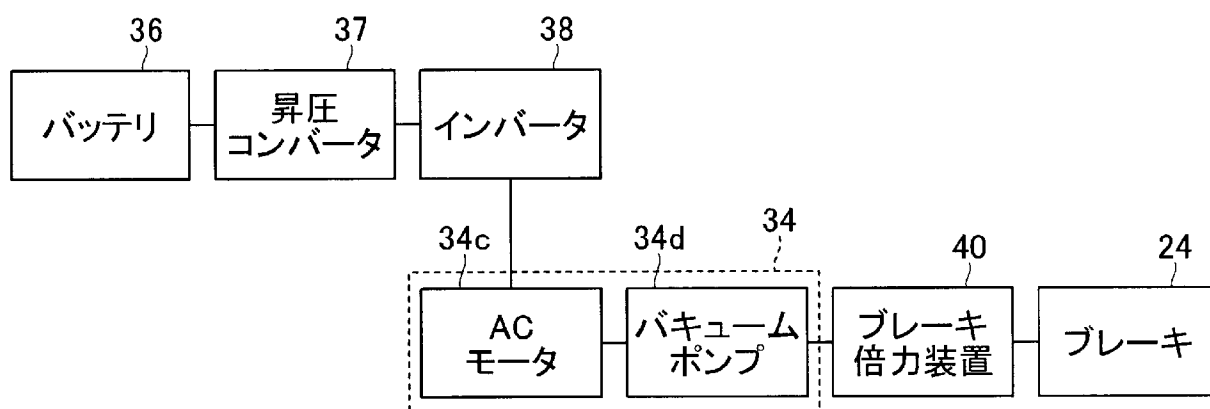
[図15]

電動負圧ポンプ(DCモータ)

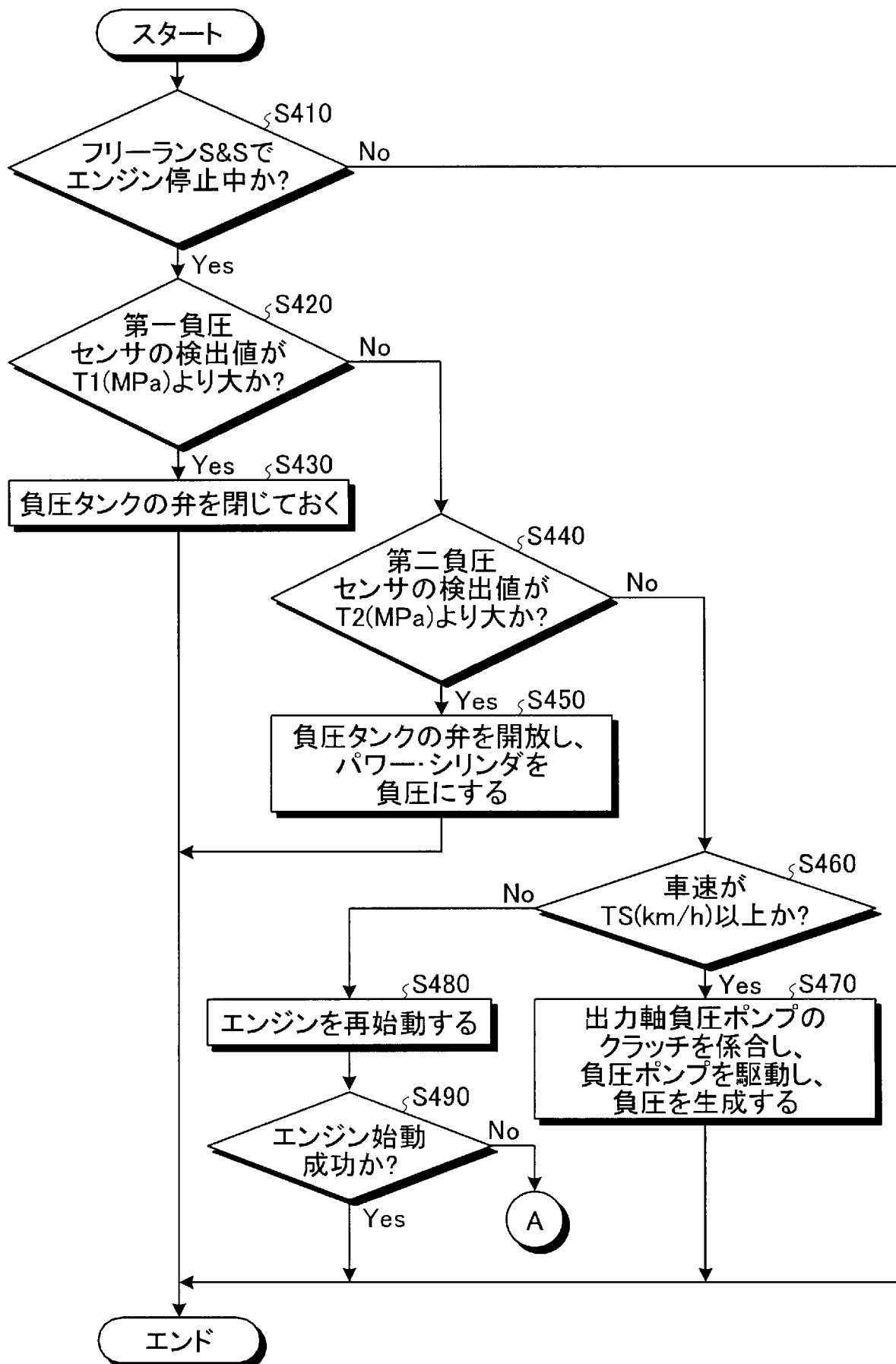


[図16]

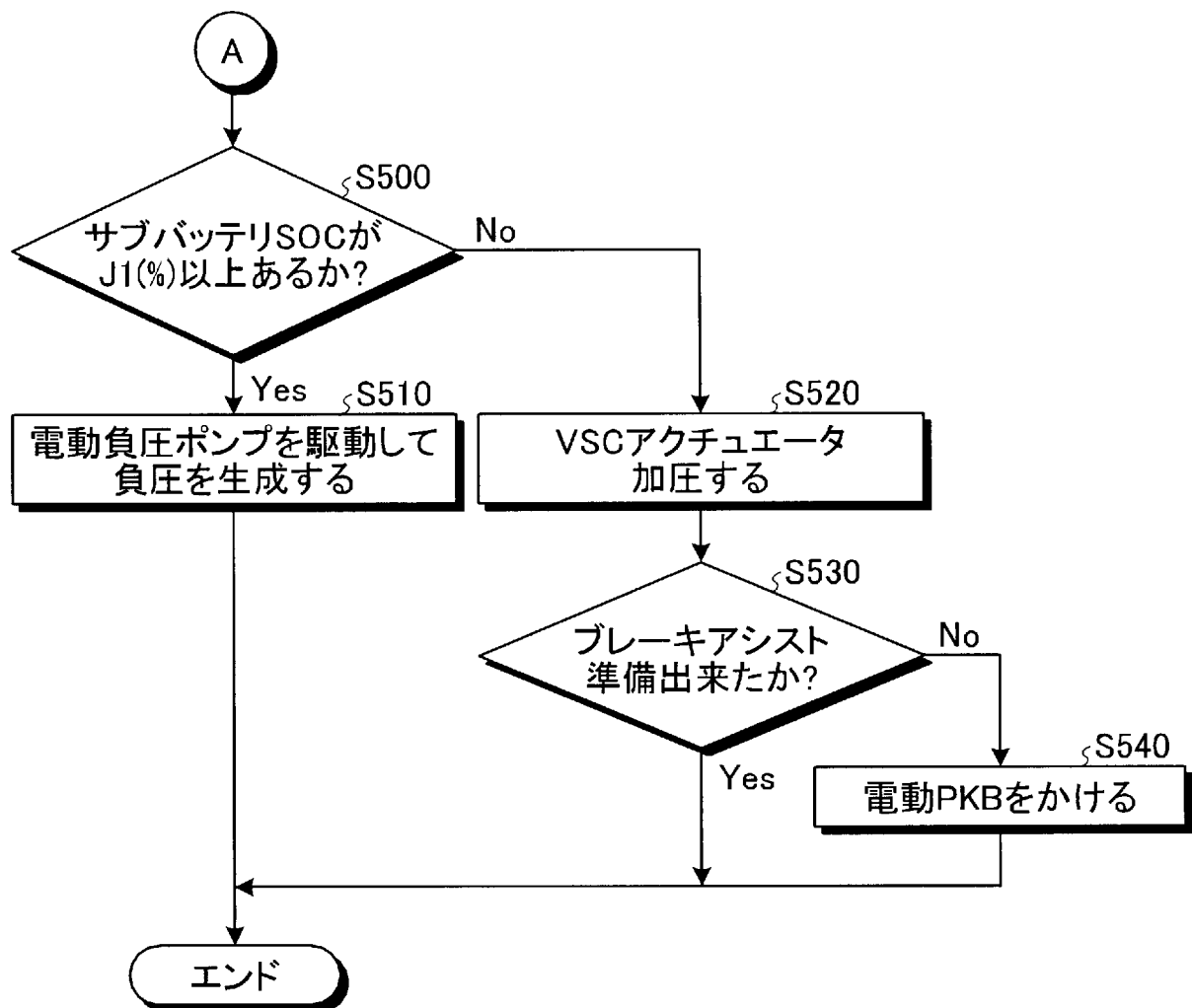
電動負圧ポンプ(ACモータ)



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T17/00 (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, B60T13/52, F02D29/02

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 X	JP 7-266932 A (Suzuki Motor Corp.), 17 October 1995 (17.10.1995), paragraphs [0031] to [0032]; fig. 1, 8 (Family: none)	1-9 10
Y	JP 1-301452 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 05 December 1989 (05.12.1989), page 3, lower left column, line 14 to page 4, lower left column, line 8; fig. 2 (Family: none)	1-9
Y	JP 8-239031 A (Fujitsu Ten Ltd.), 17 September 1996 (17.09.1996), paragraph [0027]; fig. 7 (Family: none)	1-9



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

19 August, 2010 (19.08.10)

Date of mailing of the international search report

31 August, 2010 (31.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058453

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 58-149846 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 06 September 1983 (06.09.1983), page 3, upper left column, line 18 to lower left column, line 12; fig. 2 (Family: none)	5-6, 8-9
Y	JP 57-4450 A (Toyota Motor Corp.), 11 January 1982 (11.01.1982), page 2, lower right column, lines 5 to 7; fig. 1 (Family: none)	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058453

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 and the invention in claim 10 have such a common technical feature that a negative pressure is supplied to a brake booster during inertial travelling operation. However, the afore-said technical feature does not make contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1, and therefore cannot be considered to be a special technical feature. Furthermore, there is no other same or corresponding special technical feature among those inventions.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058453

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The following two inventions (invention groups) are involved in claims.

(Invention 1) the invention in claims 1 - 9

A braking control device wherein a negative pressure is supplied to a brake booster by driving of a negative pressure pump.

(Invention 2) the invention in claim 10

A braking control device wherein a negative pressure is supplied to a brake booster by means of a negative pressure accumulated in a pressure accumulator.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60T17/00 (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. B60T17/00
B60T13/52
F02D29/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 7-266932 A (スズキ株式会社) 1995. 10. 17, 段落【0031】-【0032】, 図 1, 8 (ファミリーなし)	1-9
X		10
Y	JP 1-301452 A (富士重工業株式会社) 1989. 12. 05, 第 3 ページ左下 欄第 3 ページ第 14 行-第 4 ページ左下欄第 8 行, 第 2 図 (ファミリー なし)	1-9

☒ 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

1 9 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 8 . 2 0 1 0

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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

3 W

3 5 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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
Y	JP 8-239031 A (富士通テン株式会社) 1996.09.17, 段落【0027】, 図7 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 58-149846 A (日産自動車株式会社) 1983.09.06, 第3ページ左上欄第18行-左下欄第12行, 第2図 (ファミリーなし)	5-6, 8-9
Y	JP 57-4450 A (トヨタ自動車株式会社) 1982.01.11, 第2ページ右下欄第5行-第7行, 第1図 (ファミリーなし)	7

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明、請求項10に係る発明は、それぞれ惰性走行中にブレーキ倍力装置に負圧を供給する共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。そして、請求の範囲には以下に示す2の発明（群）が含まれる。

（発明1）請求項1-9に係る発明

負圧ポンプの駆動により、ブレーキ倍力装置に負圧を供給する制動制御システム。

（発明2）請求項10に係る発明

蓄圧装置に蓄圧された負圧により、ブレーキ倍力装置に負圧を供給する制動制御システム。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。