

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7010042号
(P7010042)

(45)発行日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(24)登録日 令和4年1月17日(2022.1.17)

(51)国際特許分類 F I
B 6 0 T 7/12 (2006.01) B 6 0 T 7/12 A

請求項の数 1 (全9頁)

(21)出願番号	特願2018-22383(P2018-22383)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22)出願日	平成30年2月9日(2018.2.9)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65)公開番号	特開2019-137227(P2019-137227 A)	(74)代理人	110000110 特許業務法人快友国際特許事務所
(43)公開日	令和1年8月22日(2019.8.22)	(72)発明者	大越 康樹 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自 動車株式会社内
審査請求日	令和2年9月24日(2020.9.24)	審査官	保田 亨介

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制動力制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

運転者に操作されるブレーキ操作部を備えるブレーキ装置であって、車両を制動するための制動力を加える前記ブレーキ装置を制御する制動力制御装置であって、

前記車両の速度を取得する取得部と、

前記車両が坂道に位置することを特定する特定部と、

前記車両が前記坂道に位置することが特定され、前記車両が停車されていることを示す前記速度が取得され、前記運転者によって前記ブレーキ操作部に前記車両を制動するための制動操作が実行されていない場合に、前記車両が前記坂道を降下することを抑制するための前記制動力を加える抑制動作を前記ブレーキ装置に実行させる制御部であって、前記抑制動作が実行されている間に、上昇する前記速度が取得される場合に、前記速度の上昇に従って、前記制動力を徐々に低下させる前記制御部と、を備え、

前記抑制動作は、前記速度が所定速度に到達するまでの間、前記速度の上昇に伴って、前記速度の上昇率に合わせるような下降率で、前記制動力を低下させ、前記速度が低下した場合には、前記速度が、前記速度が低下する前の速度に再び到達するまでは、前記速度が低下する前の制動力に保持させる、制動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書では、車両の制動力制御装置を開示する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、車両の制御方法が開示されている。車両は、ブレーキシステムとブレーキコントローラとを備える。ブレーキシステムは、ブレーキペダルと、アクチュエータと、ホイールシリンダと、を備える。運転者によってブレーキペダルが踏まれ、車両が坂道に停車していると判別されると、ブレーキコントローラは、アクチュエータを制御し、ホイールシリンダの油圧を維持する。ブレーキコントローラは、運転者によって、ブレーキペダルが踏まれている状態からブレーキペダルが開放されても、ホイールシリンダの油圧を低下させない。これにより、車両に制動力が加わって、車両が坂道を降下しない。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-128218号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の技術では、坂道に停車していた車両が発進するタイミングではブレーキコントローラによるアクチュエータの制御が解除され、ホイールシリンダの油圧が急激に低下する。この構成では、例えば、車両が発進後に、運転者がアクセルを離して車両が前進する推進力が無くなると、車両に制動力が加わらず、車両が坂道から降下する可能性がある。

20

【0005】

本明細書では、車両が坂道に停車されている状態から、発進される際に、車両が坂道から降下する事態を抑制することができる技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書によって開示される制動力制御装置は、運転者に操作されるブレーキ操作部を備えるブレーキ装置であって、車両を制動するための制動力を加える前記ブレーキ装置を制御する制動力制御装置であって、前記車両の速度を取得する取得部と、前記車両が坂道に位置することを特定する特定部と、前記車両が前記坂道に位置することが特定され、前記車両が停車されていることを示す前記速度が取得され、前記運転者によって前記ブレーキ操作部に前記車両を制動するための制動操作が実行されていない場合に、前記車両が前記坂道を降下することを抑制するための前記制動力を加える抑制動作を前記ブレーキ装置に実行させる制御部であって、前記抑制動作が実行されている間に、上昇する前記速度が取得される場合に、前記速度の上昇に従って、前記制動力を徐々に低下させる前記制御部と、を備えてもよい。

30

【0007】

上記の構成では、上昇する速度が取得される場合、速度の上昇に従って、制動力が徐々に低下される。この構成によれば、車両が坂道に停車されている状態から発進される際に、例えば、発進後に運転者がアクセルを離す等、車両の推進力が無くなるような状況においても、車両が坂道から降下する事態を抑制することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】車両の構成を示す構成図である。

【図2】車両の構成を示すブロック図である。

【図3】車両のブレーキ装置を示す構成図である。

【図4】坂道に停車する車両を発進させる際の車両の速度とホイールシリンダの油圧との推移を示す図である。

【図5】坂道に停車する車両を発進させた後、すぐに車両の速度がゼロになった際の車両の速度とホイールシリンダの油圧との推移を示す図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 0 9 】

図 1 から図 5 を参照して、本実施例の制動力制御装置 5 0 について説明する。制動力制御装置 5 0 は、例えば自動車等の車両 1 0 に搭載される。制動力制御装置 5 0 は、後述するブレーキ装置 3 0 を制御する。これによって、車両 1 0 に制動力が加えられる。

【 0 0 1 0 】

図 1、図 2、及び図 3 に示されるように、車両 1 0 は、駆動装置 1 2 と、ブレーキ装置 3 0 と、制動力制御装置 5 0 と、速度センサ 2 2 と、加速度センサ 2 4 と、シフトポジションセンサ 2 6 と、車輪 2 0 と、を備える。

【 0 0 1 1 】

駆動装置 1 2 と車輪 2 0 とは、車両 1 0 に搭載されている。図 1 に示されるように、駆動装置 1 2 は、エンジン 1 4 と、変速機 1 6 と、アクセル操作部 1 8 と、を備える。エンジン 1 4 は、燃料を燃焼させて、トルクを発生させる。エンジン 1 4 には、変速機 1 6 が連結されている。変速機 1 6 は、エンジン 1 4 で発生するトルクを車輪 2 0 に伝達する。アクセル操作部 1 8 は、運転者によって操作されるアクセルペダルを備える。運転者は、アクセル操作部 1 8 の操作量を変動させることによって、エンジン 1 4 の回転数を変動させる。これにより、エンジン 1 4 から発生するトルクが変動する。

10

【 0 0 1 2 】

ブレーキ装置 3 0 は、車両 1 0 に搭載されている。ブレーキ装置 3 0 は、車両 1 0 を制動するための制動力を発生する。図 3 に示されるように、ブレーキ装置 3 0 は、ブレーキ操作部 3 2 と、ブースタ 3 4 と、マスタシリンダ 3 6 と、連結管 3 8 , 4 1 と、アクチュエータ 4 0 と、ホイールシリンダ 4 2 , 4 4 , 4 6 , 4 8 と、を備える。ブレーキ操作部 3 2 は、運転者によって操作されるブレーキペダルを備える。運転者がブレーキ操作部 3 2 の操作を実行すると（例えばブレーキペダルを踏むと）、その操作力がブースタ 3 4 によって増幅され、マスタシリンダ 3 6 に出力される。これにより、マスタシリンダ 3 6 に油圧が発生する。マスタシリンダ 3 6 には、連結管 3 8 を介して、アクチュエータ 4 0 が連結されている。アクチュエータ 4 0 は、アクチュエータ 4 0 とマスタシリンダ 3 6 とを連通させたり、閉塞させたりする。アクチュエータ 4 0 には、連結管 4 1 を介して、ホイールシリンダ 4 2 , 4 4 , 4 6 , 4 8 が連結されている。ホイールシリンダ 4 2 , 4 4 , 4 6 , 4 8 は、アクチュエータ 4 0 と連通している。ホイールシリンダ 4 2 , 4 4 , 4 6 , 4 8 には、アクチュエータ 4 0 と連結管 3 8 , 4 1 とを介して、マスタシリンダ 3 6 から油圧が供給される。ホイールシリンダ 4 2 , 4 4 , 4 6 , 4 8 のそれぞれは、車輪 2 0 に連結されている。ホイールシリンダ 4 2 , 4 4 , 4 6 , 4 8 は、マスタシリンダ 3 6 から供給される油圧によって、車輪 2 0、即ち車両 1 0 に制動力を加える。このときの運転者のブレーキ操作部 3 2 への操作（例えばブレーキペダルを踏む操作）を、制動操作と呼ぶ。

20

30

【 0 0 1 3 】

速度センサ 2 2 は、車両 1 0 に搭載されている。速度センサ 2 2 は、回転数検出部と変換回路とを備える。速度センサ 2 2 は、回転数検出部において、車輪 2 0 の回転数を検出する。速度センサ 2 2 は、変換回路において、車輪 2 0 の回転数から車両 1 0 の速度を算出する。

【 0 0 1 4 】

加速度センサ 2 4 は、車両 1 0 に搭載されている。加速度センサ 2 4 は、車両 1 0 に対する水平方向と垂直方向とにおける車両 1 0 の加速度のそれぞれを検出する。

40

【 0 0 1 5 】

シフトポジションセンサ 2 6 は、車両 1 0 に搭載されている。シフトポジションセンサ 2 6 は、図示省略したシフトレバーによって指定されているシフトポジションを検出する。シフトポジションは、例えば、ドライブ、リバース、ニュートラル、パーキング等を含む。シフトポジションは、エンジン 1 4 のトルクが車輪 2 0 に伝達される第 1 種のシフトポジション（例えばドライブ、リバース等）と、エンジン 1 4 のトルクが車輪 2 0 に伝達されない第 2 種のシフトポジション（例えばパーキング、ニュートラル等）と、に分類される。なお、電気自動車である場合、エンジン 1 4 に替えて、あるいはエンジン 1 4 と共に

50

、モータのトルクが車輪 20 に伝達されるか否かでシフトポジションが分類されてもよい。

【0016】

制動力制御装置 50 は、車両 10 に搭載されている。図 2 に示されるように、制動力制御装置 50 は、制御部 52 と、取得部 54 と、特定部 56 と、シフトポジション判別部 58 と、を備える。制御部 52 は、取得部 54 と、特定部 56 と、シフトポジション判別部 58 と、ブレーキ装置 30 と、に電氣的に接続されている。制御部 52 は、ブレーキ装置 30 を制御する。取得部 54 は、速度センサ 22 に電氣的に接続されている。取得部 54 は、速度センサ 22 から、車両 10 の速度を取得する。特定部 56 は、加速度センサ 24 に電氣的に接続されている。特定部 56 は、加速度センサ 24 から、検出結果を取得する。特定部 56 は、取得済みの検出結果から、車両 10 が坂道に停車しているか否かを特定する。シフトポジション判別部 58 は、シフトポジションセンサ 26 に電氣的に接続されている。シフトポジション判別部 58 は、シフトポジションセンサ 26 から、シフトポジションを取得する。シフトポジション判別部 58 は、取得済みのシフトポジションが、第 2 種のシフトポジションであるか否かを判別する。

10

【0017】

次に、図 4 を参照して、制動力制御装置 50 の動作を説明する。エンジン 14 が駆動している間、取得部 54 は、速度センサ 22 から車両 10 の速度を取得する。また、特定部 56 は、加速度センサ 24 から検出結果を取得し、車両 10 が坂道に位置するか否かを特定する。さらに、シフトポジション判別部 58 は、シフトポジションセンサ 26 からシフトポジションを取得し、第 2 種のシフトポジションであるか否かを判断する。

20

【0018】

続いて、車両 10 が坂道に停車している状態から発進する状況における制動力制御装置 50 の処理を説明する。車両 10 が坂道に停車している状態から発進する状況では、運転者は、ブレーキ操作部 32 に制動操作を実行し、シフトポジションを第 2 種のシフトポジションから第 1 種のシフトポジションに切り替える。続いて、運転者は、ブレーキ操作部 32 の制動操作を停止して、アクセル操作部 18 の操作に移行する。

【0019】

運転者による制動操作が停止されるまでは、取得部 54 は、速度センサ 22 から車両 10 の速度（即ちゼロ）を取得する。これにより、制御部 52 は、車両 10 が停止していることを特定することができる。また、特定部 56 は、加速度センサ 24 から検出結果を取得し、車両 10 が坂道に位置することを特定することができる。さらに、シフトポジション判別部 58 は、第 2 種のシフトポジションでないと判断することができる。この状態では、図 4 に示すように、時刻 T0 において、ブレーキ操作部 32 による制動操作を実行（図 4 中でブレーキ操作 ON）し、車両 10 が停止している。このとき、マスタシリンダ 36 とアクチュエータ 40 とが連通しており、マスタシリンダ 36 で変換される油圧が、ホイールシリンダ 42, 44, 46, 48 に供給され、車輪 20 の回転が停止される。これにより、制御部 52 はブレーキ装置 30 を制御することによって、車両 10 が坂道を降下することを抑制するための制動力を車両 10 に加える。

30

【0020】

続いて、時刻 T1 において、運転者による制動操作が停止された後では、制動操作が実行されていない場合には、制御部 52 は、アクチュエータ 40 を制御することにより、マスタシリンダ 36 とアクチュエータ 40 との接続を、連通状態から閉塞状態に切り換える。この結果、ブレーキ操作部 32 による制動操作が実行されていない場合に、ホイールシリンダ 42, 44, 46, 48 に供給される油圧が、ブレーキ操作部 32 による制動操作が実行されている際の油圧と同一に保持され、車両 10 に加わる制動力が保持される。これにより、制動操作が実行されていないなくても、車両 10 の坂道からの降下を抑制する抑制動作を実行することができる。

40

【0021】

続いて、時刻 T2 では、アクセル操作部 18 の操作が実行（図 4 中でアクセル操作 ON）され、エンジン 14 で発生するトルクが車輪 20 に伝達され、車両 10 が発進する（即ち

50

車両 10 の速度がゼロを超える)。なお、図 4 には、アクセル操作部 18 の操作を実行した後、車両 10 が発進するまでのタイムラグは、図示省略されている。続いて、車両 10 の発進後では、時刻 T2 から時刻 T3 までの間において、車両 10 の速度がゼロから上昇するのに従って、制御部 52 は、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧を徐々に低下させる。具体的には、車両 10 の速度が上昇するのに従い、制御部 52 は、アクチュエータ 40 を制御することによって、マスタシリンダ 36 とアクチュエータ 40 とを徐々に連通させる。この結果、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧が徐々に低下する。これにより、ブレーキ装置 30 の制動力が徐々に低下する。ここで、「制動力を徐々に低下させる」とは、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧を徐々に低下させることである。また、「制動力を徐々に低下させる」とは、例えば、車両 10 が坂道でない道路（例えば平坦な道路）に位置している状況において、制動操作が解除されてからの制動力の低下よりも遅いことを意味する。この結果、車両 10 の速度の上昇に従って、ブレーキ装置 30 による制動力が徐々に低下される。そして、車両 10 の速度が所定速度 V_p に到達する時刻 T3 では、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧がゼロになり、抑制動作が解除される（即ちブレーキ装置 30 からの制動力がゼロになる）。時刻 T3 以降、車両 10 の速度が上昇しても、制動操作が実行されるまで、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧でゼロに維持される。

10

【0022】

上記の構成では、車両 10 の速度が上昇する場合、速度の上昇に従って、制動力が徐々に低下される。この構成によれば、車両 10 が坂道に停車されている状態から発進される際に、車両 10 が坂道から降下する事態を抑制することができる。

20

【0023】

次に、図 5 を参照して、車両 10 が停止している後、直ちにゼロに戻る状況における制動力制御装置 50 の処理を説明する。この状況は、例えば、坂道で車両 10 を駐車させる状況である。この状況では、車両 10 が坂道に停車している状態から発進する状況と同様に、運転者は、ブレーキ操作部 32 に制動操作を実行し、シフトポジションを第 2 種のシフトポジションから第 1 種のシフトポジションに切り替える。続いて、運転者は、ブレーキ操作部 32 の制動操作を停止して、アクセル操作部 18 の操作に移行する。

【0024】

この状況では、時刻 T10 ~ T12 までは、車両 10 が坂道に停車している状態から発進する状況の時刻 T0 ~ T2 と同様である。続いて、時刻 T12 において、アクセル操作部 18 の操作が実行（図 5 中でアクセル操作 ON）されると、時刻 T12 から時刻 T13 の間において、車両 10 の速度がゼロから所定速度 V_p よりも小さい速度 V_1 まで上昇する。制御部 52 は、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧を徐々に低下させる。時刻 T12 から時刻 T13 の間において、アクセル操作部 18 の操作量が低下され、時刻 T13 から時刻 T14 の間に、車両 10 の速度がゼロまで低下される。

30

【0025】

この構成によれば、車両 10 の速度が所定速度 V_p よりも小さい速度 V_1 までしか上昇しておらず、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧は、ゼロまで低下されていない。このため、アクセル操作部 18 の操作量が低下されて車両 10 の推進力が低下しても、ブレーキ装置 30 の制動力が維持され、車両 10 が坂道を降下することが防止される。このとき、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧は、車両 10 の速度 V_1 でのホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧と同一に保持される。時刻 T14 において、再度アクセル操作部 18 の操作が実行されると、車両 10 の速度がゼロから上昇する。ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧は、車両 10 の速度 V_1 でのホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧と同一に保持される。続いて、時刻 T15 において、車両 10 の速度が速度 V_1 に到達すると、制御部 52 は、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧の低下を開始させる。車両 10 の速度が、速度 V_1 よりも大きく、所定速度 V_p よりも小さい速度 V_2 に到達する時刻 T16 まで、ホイルシリンダ 42, 44, 46, 48 の油圧は徐々に低下される。時刻 T15 から時刻 T16 の間において、アクセル操作部

40

50

18の操作量が低下されると、時刻T16から時刻T17の間において、車両10の速度がゼロまで低下する。ホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧は、車両10の速度V2でのホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧と同一に保持される。時刻T17において、アクセル操作部18の操作が実行されると、時刻T17から時刻T18の間において、車両10の速度がゼロから速度V1まで上昇する。時刻T17から時刻T18の間において、アクセル操作部18の操作量が低下されると、時刻T18から時刻T19の間に、車両10の速度がゼロまで低下する。時刻T17から時刻T19の間において、車両10の速度が、速度V2を超えないため、ホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧は、車両10の速度V2でのホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧と同一に保持される。ブレーキ操作部32による制動操作が解除される時刻T11から所定時間経過した時刻T19で、制御部52によって、マスタシリンダ36とアクチュエータ40とが連通される。ホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧は、ゼロまで急激に低下する。

10

【0026】

この結果、車両10が停止している後、直ちにゼロに戻る状況においても、ブレーキ装置30における制動力が急激に低下することが回避され、車両10に制動力が加わる。これにより、車両10が坂道を降下することを抑制できる。

【0027】

抑制動作が実行されている間、車両10の速度が上昇するのに従い、ホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧が徐々に低下する。このため、車両10の速度が上昇するのに従い、車両10に加わる制動力が徐々に低下する。この結果、車両10の速度が上昇してもホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧が一定に保持される場合と比較して、小さい制動力が車両10に加わる状態で車両10を発進させることができる。これにより、車両10の発進の際に車両10の引き摺り感を低減させることができる。また、例えば図4に示されるように、抑制動作が解除される時刻T13の前後で、車両10の速度の勾配が一定である。この結果、例えば、抑制動作が解除されるとホイールシリンダ42, 44, 46, 48の油圧が低下する場合と比較して、抑制動作が解除されることによる車両10の速度の急激な上昇を抑制することができる。

20

【0028】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例をさまざまに変形、変更したものが含まれる。本明細書又は図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書又は図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

30

【符号の説明】

【0029】

- 10 : 車両
- 12 : 駆動装置
- 14 : エンジン
- 16 : 変速機
- 18 : アクセル操作部
- 20 : 車輪
- 22 : 速度センサ
- 24 : 加速度センサ
- 26 : シフトポジションセンサ
- 30 : ブレーキ装置
- 32 : ブレーキ操作部
- 34 : プースタ
- 36 : マスタシリンダ

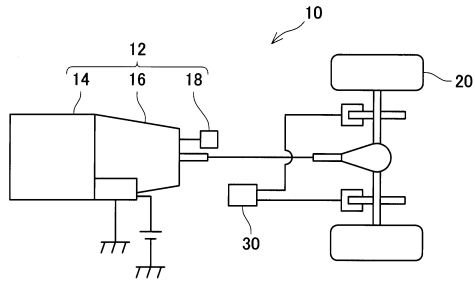
40

50

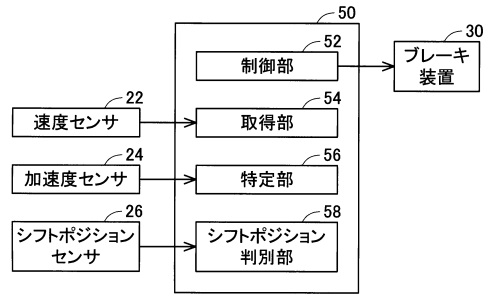
- 38, 41 : 連結管
- 40 : アクチュエータ
- 42, 44, 46, 48 : ホイルシリンダ
- 50 : 制動力制御装置
- 52 : 制御部
- 54 : 取得部
- 56 : 特定部
- 58 : シフトポジション判別部

【図面】

【図 1】



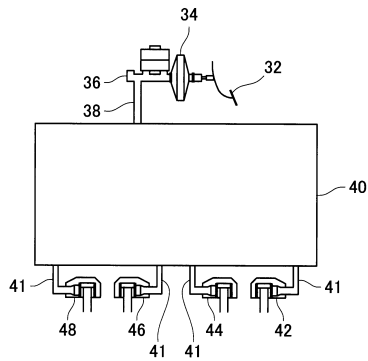
【図 2】



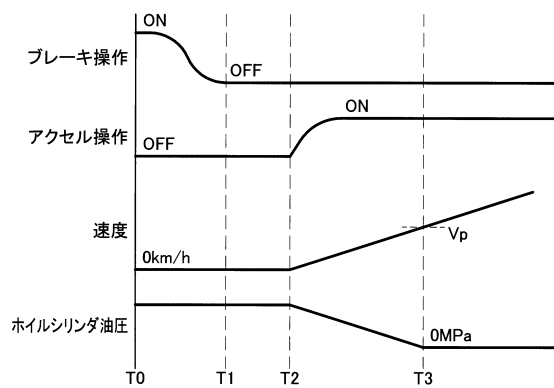
10

20

【図 3】



【図 4】

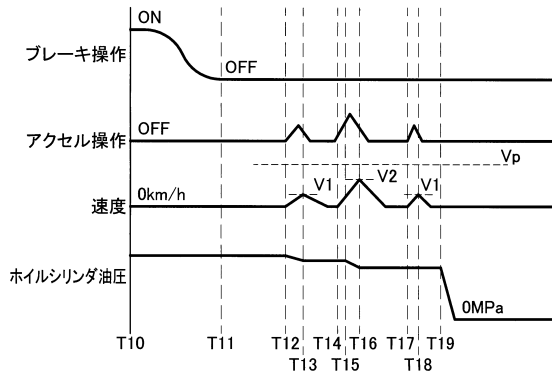


30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-190648(JP,A)
特開2011-230551(JP,A)
特開2004-075055(JP,A)
特開2009-113693(JP,A)
特開2003-175748(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B60T7/12-8/1769
8/32-8/96