

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/009223 A1

(51) 国際特許分類:

F02D 29/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2019/026813

(22) 国際出願日:

2019年7月5日(05.07.2019)

(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 2018-128710 2018年7月6日(06.07.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社アドヴィックス (**ADVICS CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 Aichi (JP).

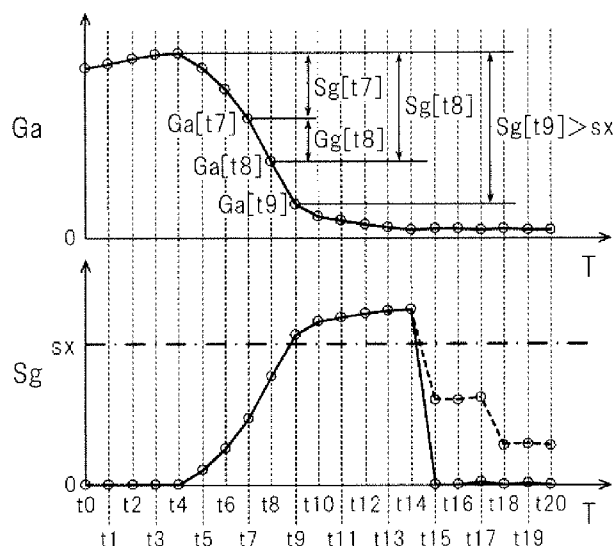
(72) 発明者: 富田 健史郎 (**TOMITA, Kenshiro**); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番

地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP).
藤末 敏 (**FUJISUE, Satoshi**); 〒4488688 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** TRACTION CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両のトラクション制御装置



(57) **Abstract:** This traction control device limits the output of a motive power source so as to minimize excessive acceleration slippage of drive wheels. The traction control device is configured including: "an acceleration rate calculation unit that calculates a longitudinal acceleration rate in a prescribed calculation cycle;" "a reduction amount calculation unit that designates the last longitudinal acceleration rate in the calculation cycle as a last value $Ga[n-1]$, designates the current longitudinal acceleration rate in the calculation cycle as a current value $Ga[n]$, calculates a reduction amount $Gg[n]$ of the current value $Ga[n]$ from the last value $Ga[n-1]$, and adds up the reduction amounts $Gg[n]$ every calculation cycle to obtain a cumulative amount $Sg[n]$;" and "an adjustment unit that reduces output when the cumulative amount $Sg[n]$ exceeds a prescribed amount sx ."

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: トラクション制御装置は、駆動車輪の過大な加速スリップを抑制するよう、動力源の出力を制限する。トラクション制御装置は、「前後加速度を所定の演算周期で演算する加速度演算部」と、「演算周期において前回の前後加速度を前回値 $G_a[n-1]$ とし、演算周期において今回の前後加速度を今回値 $G_a[n]$ とし、前回値 $G_a[n-1]$ からの今回値 $G_a[n]$ の減少量 $G_g[n]$ を演算し、減少量 $G_g[n]$ を演算周期毎に積算して積算量 $S_g[n]$ とする減少量演算部」と、「積算量 $S_g[n]$ が所定量 s_x を超過した場合に、出力を減少する調整部」と、を含んで構成される。

明 細 書

発明の名称：車両のトラクション制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両のトラクション制御装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、路面 μ の低下等による駆動輪のスリップを適切に且つ速やかに抑制することを目的に、路面 μ の変化速度を検出し、それが所定値より小さいとき、つまり路面 μ が所定速度以上で高い状態から低い状態に移行したときには、駆動輪スリップ量に乘じられるゲインを補正する補正係数を大きくして、要求トルクを小さくし、エンジントルクを減少して駆動輪のスリップを抑制することが記載されている。特許文献 1 では、路面 μ は、「 $\mu = K1 \cdot (XG^2 + YG^2)^{1/2}$ XG は前後加速度、 YG は横加速度、 $K1$ は定数」にて演算される。

[0003] 特許文献 2 には、モータトラクション制御時、低 μ 路でのハンチング防止と高 μ 路での振動防止の両立を図るため、路面摩擦係数相当値を推定する路面摩擦係数相当値推定手段を設け、モータトラクション制御時、前記路面摩擦係数相当値が低摩擦係数側では算出されたモータトルク制限値に対するモータトルク指令値の位相遅れを小さくし、前記路面摩擦係数相当値が高摩擦係数側では算出されたモータトルク制限値に対するモータトルク指令値の位相遅れを大きくすることが記載されている。

[0004] 更に、特許文献 2 には、路面 μ の変化に関して、「モータ角加速度を検出し、この検出値が第 1 設定値以下の負の角加速度を示す場合、低 μ 路から高 μ 路へ路面摩擦係数が急変する μ ジャンプと判断する。検出値が第 2 設定値以上の正の角加速度を示す場合、高 μ 路から低 μ 路へ路面摩擦係数が急変する μ ジャンプと判断する」ことが記載されている。

[0005] ところで、車両が加速する場合（特に、発進時）に、路面の摩擦係数が高い状態から低い状態に変化すると、車両の前後加速度が十分に得られず、運

転者に「もたつき感」を与える場合がある。路面の摩擦係数は、それが一定と思われても、微視的には不均一である。このため、従来技術の様に、前後、横加速度、或いは、モータ角加速度等の状態量に基づいて、逐次、判定を行う方法では、これらの状態量の変動に起因して、トラクション制御の制御量の調整が煩雑に繰り返されることが生じ得る。従って、路面の摩擦係数が高い状態から低い状態に変化したことが適切に判定され、安定、且つ、ロバストなトラクション制御が実行され得るものが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-140671号公報

特許文献2：特開2006-136175号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、車両のトラクション制御装置において、路面の摩擦係数が高い状態から低い状態に変化している場合が好適に判定され、安定したトラクション制御が実行され、加速感が向上され得るものを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る車両のトラクション制御装置(TS)は、車両の動力源(EN)の出力(Qa)が伝達される駆動車輪(WHf、WHr)の過大な加速スリップ(Sw)を抑制するよう、前記出力(Qa)を制限する。車両のトラクション制御装置(TS)は、「前記車両の前後加速度(Ga)を所定の演算周期で演算する加速度演算部(GA)」と、「前記演算周期において前回の前記前後加速度(Ga)を前回値(Ga[n-1])とし、前記演算周期において今回の前記前後加速度(Ga)を今回値(Ga[n])とし、前記前回値(Ga[n-1])からの前記今回値(Ga[n])の減少量(Gg[n])を演算し、前記減少量(Gg[n])を前記演算周期毎に積算し

て積算量 ($S_g[n]$) とする減少量演算部 (SG) 」と、「前記積算量 ($S_g[n]$) が所定量 (s_x) を超過した場合に、前記出力 (Q_t 、 Q_a) を減少する調整部 (CQ) 」と、を含んで構成される。

[0009] 上記構成によれば、積算量 S_g に基づいて、路面の摩擦係数が高い状態から低い状態に変化している場合が適切に判定され、実際の出力 Q_a が路面摩擦係数に適した値にまで減少される。駆動車輪 WH_f 、 WH_r の過大な加速スリップ S_w が迅速に抑制され、駆動車輪 WH_f 、 WH_r の収束性が向上される。結果、運転者に対する「もたつき感」が解消され、車両加速感が向上される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明に係る車両のトラクション制御装置 TS を搭載した車両の全体構成図である。

[図2]トラクション制御装置 TS の概要を説明するための機能ブロック図である。

[図3]トラクション制御装置 TS の駆動トルク制御を説明するための機能ブロック図である。

[図4]減少量演算ブロック SG での処理を説明するための時系列線図である。

[図5]積算量 S_g の減少処理を説明するための時系列線図である。

[図6]作用・効果を説明するための時系列線図である。

発明を実施するための形態

[0011] <構成部材等の記号、及び、記号末尾の添字>

以下の説明において、「 ECU 」等の如く、同一記号を付された構成部材、演算処理、信号、特性、及び、値は、同一機能のものである。各車輪に係る記号の末尾に付された添字「 f 」、「 r 」は、「 f 」は前輪に係るもの、「 r 」は後輪に係るものを示す包括記号である。例えば、車輪速度センサにおいて、前輪車輪速度センサ VW_f 、及び、後輪車輪速度センサ VW_r と表記される。更に、記号末尾の添字「 f 」、「 r 」は省略され得る。添字「 f 」、「 r 」が省略された場合には、各記号は、その総称を表す。例えば、「

VW」は、各車輪速度センサを表す。

[0012] <本発明に係るトラクション制御装置TSを備えた車両の全体構成>

図1の全体構成図を参照して、本発明に係る車両のトラクション制御装置TSを搭載した車両について説明する。車両では、駆動装置YDが、駆動シャフトDSを介して、前輪WHfに接続される。つまり、前輪WHfが駆動車輪とされる前輪駆動の車両である。

[0013] 車両には、制動操作部材BP、制動操作量センサBA、加速操作部材AP、加速操作量センサAA、変速操作部材HP、シフト位置センサHA、操舵操作部材SW、操舵角センサSA、車輪速度センサVW、ヨーレートセンサYR、前後加速度センサGX、横加速度センサGY、制動装置YB、及び、駆動装置YDが備えられる。

[0014] 制動操作部材（例えば、ブレーキペダル）BPは、運転者が車両を減速させるために操作する部材である。制動操作部材BPが操作されることによって、車輪WHに対する制動トルクBqが調整され、車輪WHに制動力が発生される。

[0015] 運転者による制動操作部材（ブレーキペダル）BPの操作量Baを検出するよう、制動操作量センサBAが設けられる。具体的には、制動操作量センサBAとして、マスタシリンダCM内の液圧（マスタシリンダ液圧）Pmを検出するマスタシリンダ液圧センサPM、制動操作部材BPの操作変位Spを検出する操作変位センサSP（図示せず）、及び、制動操作部材BPの操作力Fpを検出する操作力センサFP（図示せず）のうちの少なくとも1つが採用される。

[0016] 加速操作部材（例えば、アクセルペダル）APは、運転者が車両を加速し、定速走行するために操作する部材である。加速操作部材APが操作されることによって、車輪WHに対する駆動トルクTqが調整され、車輪WHに駆動力が発生される。運転者による加速操作部材（アクセルペダル）APの操作量Aaを検出するよう、加速操作量センサAAが設けられる。例えば、加速操作量センサAAとして、加速操作部材APの操作変位を検出する加速操

作変位センサが採用される。

[0017] 車両には、変速操作を行うための変速操作部材（例えば、シフトレバー） $H P$ が備えられる。そして、変速操作部材 $H P$ のシフト位置 $H a$ を検出するシフト位置センサ $H A$ が設けられる。

[0018] 操舵操作部材（例えば、ステアリングホイール） $S W$ は、運転者が車両を旋回させるために操作する部材である。操舵操作部材 $S W$ が操作されることによって、操向車輪（例えば、前輪 $W H f$ ）に操舵角 $S a$ が付与され、車輪 $W H$ に横力が発生され、車両が旋回される。操舵操作部材 $S W$ の回転角度（操舵角） $S a$ を検出するよう、操舵角センサ $S A$ が設けられる。

[0019] 車輪 $W H$ には、車輪 $W H$ の回転速度である車輪速度 $V w$ を検出する車輪速度センサ $V W$ が備えられる。車両の車体には、車両のヨーレイト $Y r$ を検出するヨーレイトセンサ $Y R$ 、車両の前後方向における加速度（前後加速度） $G x$ を検出する前後加速度センサ $G X$ 、及び、車両の横方向における加速度（横加速度） $G y$ を検出する横加速度センサ $G Y$ が設けられる。

[0020] 制動装置 $Y B$ によって、車輪 $W H$ に制動力が発生される。制動装置 $Y B$ は、マスタシリンダ $C M$ 、ブレーキキャリパ $C P$ 、ホイールシリンダ $C W$ 、回転部材 $K T$ 、摩擦材 $M S$ 、流体ユニット $H U$ 、及び、制動コントローラ $E C B$ にて構成される。マスタシリンダ $C M$ 、流体ユニット $H U$ 、及び、ホイールシリンダ $C W$ は、制動流体路 $H W$ を介して接続される。

[0021] 通常の制動時には、流体ユニット $H U$ は作動されず、制動操作部材 $B P$ の操作に応じて、マスタシリンダ $C M$ から、制動液 $B F$ が、ホイールシリンダ $C W$ に圧送される。車両の各車輪 $W H$ には、ブレーキキャリパ $C P$ 、ホイールシリンダ $C W$ 、回転部材 $K T$ 、及び、摩擦材 $M S$ が備えられる。具体的には、車輪 $W H$ には、回転部材（ブレーキディスク） $K T$ が固定され、ブレーキキャリパ $C P$ が配置されている。ブレーキキャリパ $C P$ には、ホイールシリンダ $C W$ が設けられる。ホイールシリンダ $C W$ 内の液圧（制動液圧） $P w$ が調整されることによって、車輪 $W H$ に制動トルク $B q$ （結果、制動力）が発生される。

[0022] 流体ユニットH Uは、アンチスキッド制御、トラクション制御、車両安定化制御等が実行される場合に作動される。流体ユニットH Uの作動によって、制動液圧 P_w は、制動操作部材B Pの操作とは独立に、且つ、各輪個別に調整される。これにより、各車輪W Hの前後力（制・駆動力）が、独立、且つ、個別に制御される。流体ユニットH Uは、電動ポンプ、複数の電磁弁、及び、低圧リザーバを含んで構成される。

[0023] 制動コントローラE C Bによって、流体ユニットH U（特に、電動ポンプの電気モータ、及び、電磁弁）が制御される。コントローラE C Bには、制動操作量 B_a （ P_m 、 S_p 、 F_p ）、車輪速度 V_w 、ヨーレイト Y_r 、操舵角 S_a 、前後加速度 G_x 、横加速度 G_y 、等が入力される。コントローラE C Bでは、例えば、車輪W Hの過度の減速スリップ（例えば、車輪ロック）を抑制するよう、アンチスキッド制御が実行される。また、車輪W Hの過度の加速スリップ（例えば、車輪スピン）を抑制するよう、トラクション制御が実行される。

[0024] 駆動装置Y Dによって、各車輪W Hのうちの駆動車輪（駆動装置Y Dに接続された車輪）に駆動力が発生される。駆動装置Y Dは、動力源E N（「駆動源」ともいう）、変速機T M、及び、駆動コントローラE C Dを含んで構成される。動力源E N（例えば、内燃機関）は、加速操作量 A_a に応じて、駆動コントローラE C Dによって制御される。また、変速機T M（例えば、自動変速機）は、シフト位置 H_a に応じて、駆動コントローラE C Dによって制御される。動力源E Nと変速機T Mとの間には、トルクコンバータT Cが含まれ、動力源E Nの出力 Q_a は、トルクコンバータT Cを介して、変速機T Mに伝達される。

[0025] 動力源E Nには、スロットル開度 T_h を検出するスロットルセンサT H、燃料噴射量 F_i を検出する噴射量センサF I、及び、駆動回転数 N_e を検出する回転数センサN Eが設けられる。駆動コントローラE C Dによって、加速操作量 A_a （実際値）、スロットル開度 T_h （実際値）、燃料噴射量 F_i （実際値）、及び、動力源E Nの駆動回転数 N_e （実際値）に基づいて、動力

源E Nの出力Q aが制御される。動力源E Nとして、駆動用の電気モータが採用され得る。この場合、動力源E Nへの通電量（例えば、電流値）I m、及び、回転数N mが検出される。そして、加速操作量A a（実際値）、通電量I m（実際値）、及び、モータ回転数N m（実際値）に基づいて、駆動用モータの出力Q aが制御される。

[0026] 変速機T Mには、変速比（ギヤ位置）G p（実際値）を検出するためのギヤ位置センサG Pが設けられる。動力源E Nに係る信号（A a、T h、F i、N e、I m、N m、等）に基づいて、駆動コントローラE C Dによって、自動変速機T Mの変速比G pが制御される。

[0027] 駆動コントローラE C Dによって、加速操作量A aに基づいて、要求スロットル開度T h s、燃料噴射量F i s、及び、要求変速比G p sが演算され、出力される。要求スロットル開度T h s、燃料噴射量F i s、及び、要求変速比G p sは、スロットル開度T h、燃料噴射量F i、及び、変速比G pの目標値である。実スロットル開度T h、実燃料噴射量F i、及び、実変速比G pが、要求スロットル開度T h s、要求燃料噴射量F i s、及び、要求変速比G p sに一致するように制御される。なお、動力源E Nが電気モータである場合には、加速操作量A aに基づいて要求通電量（目標値）I m sが演算され、この目標値I m sに、実際の通電量I mが一致するように制御される。

[0028] 駆動コントローラE C Dと制動コントローラE C Bとは、通信バスB Sを介して情報（演算値、センサ値等）が共有されている。例えば、制動コントローラE C Bにて、トラクション制御、車両安定化制御等が実行される。制動コントローラE C Bからの指示信号（目標出力Q t）に応じて、駆動コントローラE C Dによって動力源E Nの出力が減少される。通信バスB Sを通して情報共有されるコントローラが、「E C U（電子制御ユニット）」と称呼される。つまり、コントローラE C Uは、少なくとも、駆動コントローラE C D、及び、制動コントローラE C Bを含んで構成される。

[0029] <トラクション制御装置T Sの概要>

図2の機能ブロック図を参照して、トラクション制御装置TSの概要について説明する。トラクション制御装置TSには、「動力源（駆動源）ENを制御して、駆動車輪WHf（前輪）の駆動トルクTqを制御する処理」、及び、「流体ユニットHUを制御して、駆動車輪WHfの制動トルクBqを制御する処理」にて構成される。トラクション制御装置TSには、車体速度演算ブロックVX、駆動基準速度演算ブロックVK、駆動トルク制御ブロックQT、制動基準速度演算ブロックVS、及び、制動トルク制御ブロックBTが含まれる。

[0030] 車体速度演算ブロックVXにて、車輪速度Vwに基づいて、車体速度Vxが演算される。例えば、従動車輪WHrの車輪速度Vwrに基づいて、車体速度Vxが演算される。従動車輪WHrは、駆動装置YDからの動力が伝達されない車輪であり、前輪駆動の車両では、後輪WHrが該当する。

[0031] 駆動基準速度演算ブロックVKにて、車体速度Vxに基づいて、駆動基準速度Vkが演算される。駆動基準速度Vkは、動力源ENの出力Qaが制御される場合（駆動トルク制御時）の基準となる車輪速度である。例えば、車体速度Vxに所定速度vkが加算されて、基準速度Vkが決定される（即ち、「 $Vk = Vx + vk$ 」）。ここで、所定速度vkは、予め設定された所定値（定数）である。

[0032] 駆動トルク制御ブロックQTにて、駆動基準速度Vk、及び、駆動車輪速度Vwfに基づいて、目標出力Qtが演算される。目標出力Qtは、動力源ENの実出力Qaを制限するための目標値（制限値）である。従って、実際の出力Qaが、目標出力Qt以下の場合には、動力源ENの出力Qaは制限されない。一方、実出力Qaが、目標出力Qtよりも大きい場合には、出力Qaが目標出力Qt以下になるよう、スロットル開度Th、燃料噴射量Fi（又は、モータ通電量Im）が低減され、実際の出力Qaが減少される。結果、WHfの駆動トルクTqが減少され、過大な加速スリップSwが抑制される。駆動トルク制御ブロックQTの詳細については後述する。

[0033] 制動基準速度演算ブロックVSにて、車体速度Vxに基づいて、制動基準

速度 V_s が演算される。制動基準速度 V_s は、制動液圧 P_w が制御される場合（制動トルク制御時）の基準となる車輪速度である。例えば、車体速度 V_x に所定速度 v_s が加算されて、基準速度 V_s が決定される（即ち、「 $V_s = V_x + v_s$ 」）。ここで、所定速度 v_s は、予め設定された所定値（定数）であり、「 $v_s > v_k$ 」の関係にある。

[0034] 制動トルク制御ブロック B_T にて、制動基準速度 V_s 、及び、駆動車輪速度 V_{wf} に基づいて、流体ユニット H_U が制御される。具体的には、駆動車輪速度 V_{wf} が、制動基準速度 V_s に近づき、一致するよう、制動液圧 P_w が調整される。なお、所定速度 v_s は、所定速度 v_k よりも大きい値に設定されるため、制動基準速度 V_s は、駆動基準速度 V_k よりも大きい。このため、トラクション制御では、先ず、駆動トルク制御が実行される。駆動トルク制御によって出力 Q_a が減少されたにもかかわらず、駆動車輪速度 V_{wf} が増加、又は、十分に減少しない場合に、制動トルク制御ブロック B_T によって、駆動車輪 W_{hf} の加速スリップ S_w が速やかに減少するよう、制動液圧 P_{wf} が増加される（即ち、駆動車輪 W_{hf} の制動トルク B_q が増加される）。

[0035] <トラクション制御装置 T_S の駆動トルク制御>

図3の機能ブロック図を参照して、トラクション制御装置 T_S の駆動トルク制御の詳細について説明する。駆動トルク制御によって、駆動車輪 W_{hf} （出力 Q_a が伝達される車輪）の過大な加速スリップ S_w を抑制するよう、動力源 E_N の出力（動力） Q_a が制限され、駆動トルク T_q が減少される。駆動トルク制御は、車体速度演算ブロック V_X 、駆動基準速度演算ブロック V_K 、駆動輪平均速度演算ブロック V_H 、比例・積分制御ブロック Q_S 、前後加速度演算ブロック G_A 、減少量演算ブロック S_G 、及び、調整処理ブロック C_Q にて構成される。

[0036] 車体速度演算ブロック V_X にて、車輪速度 V_w （特に、従動車輪 W_{hr} の車輪速度 V_{wr} ）に基づいて、車体速度 V_x が演算される。駆動基準速度演算ブロック V_K では、車体速度 V_x に所定速度 v_k （例えば、定数）が加算

されて、駆動基準速度 V_k （単に、「基準速度 V_k 」ともいう）が決定される。

[0037] 駆動輪平均速度演算ブロック V_H にて、駆動車輪 $W_H f$ の車輪速度 $V_{w f}$ に基づいて、駆動輪平均速度 V_h （単に、「平均速度 V_h 」ともいう）が演算される。駆動車輪 $W_H f$ は、駆動装置 Y_D からの動力が伝達される車輪であり、前輪駆動の車両では、前輪 $W_H f$ が相当する。平均速度 V_h は、2つの駆動車輪速度 $V_{w f}$ の平均値である。基準速度 V_k と平均速度 V_h に基づいて、加速スリップ S_w が演算される。具体的には、平均速度 V_h から基準速度 V_k が減算されて、加速スリップ S_w が決定される（即ち、「 $S_w = V_h - V_k$ 」）。

[0038] 比例・積分制御ブロック Q_S では、加速スリップ S_w に基づいて、比例・積分制御が実行される。具体的には、加速スリップ S_w が所定値 s_z 以上になると、トラクション制御の実行が開始される。そして、加速スリップ S_w に比例ゲイン K_p が乗算される（即ち、「 $K_p \times S_w$ 」）。また、加速スリップ S_w の時間積分値に積分ゲイン K_i が乗算される（即ち、「 $K_i \times \int S_w$ 」）。更に、これらが加算されて、要求出力 Q_s が演算される（即ち、「 $Q_s = K_p \times S_w + K_i \times \int S_w$ 」）。要求出力 Q_s は、実際の出力 Q_a を制限するための目標値（制限値）である。なお、トラクション制御の実行は、要求出力 Q_s が所定値 q_s 以上になった場合に開始されてもよい。所定値 s_z 、 q_s は予め設定された定数である。

[0039] 加速度演算ブロック G_A （「加速度演算部」に相当）では、車体速度 V_x に基づいて、前後加速度 G_a が演算される。前後加速度 G_a は、車両（車体）の実際の前後加速度（実加速度）である。具体的には、所定の演算周期（例えば、数ミリ秒毎）で、車体速度 V_x が時間微分されて、前後加速度 G_a が演算される。また、前後加速度 G_a として、前後加速度センサ G_X によって検出された前後加速度 G_x が採用されてもよい。更に、ロバスト性を向上するよう、前後加速度 G_x （検出値）、及び、前後加速度 G_a （演算値）の両方が、前後加速度 G_a として用いられてもよい。

[0040] 減少量演算ブロックSG（「減少量演算部」に相当）では、前後加速度 G_a に基づいて、積算量 S_g が演算される。積算量 S_g は、前後加速度 G_a のピーク値からの減少量である。具体的には、減少量演算ブロックSGでは、コントローラECUでの演算周期において、前回の前後加速度 $G_a[n-1]$ （「前回値」に相当）からの、今回の前後加速度 $G_a[n]$ （「今回値」に相当）の減少量 $G_g[n]$ が演算される。ここで、記号末尾の「 n 」は演算周期を表記するもので、「 n 」が現時点（今回）の演算周期、「 $n-1$ 」が現時点から1つ前の演算周期（前回）を、夫々表す。

[0041] 減少量演算ブロックSGでは、演算周期毎に、順次、減少量 $G_g[n]$ が積算されていく。今回の演算周期「 n 」までに、積算された減少量 $\Sigma G_g[n]$ が、「積算量 $S_g[n]$ 」と称呼される（即ち、「 $S_g[n] = \Sigma G_g[n]$ 」）。つまり、前回の演算周期「 $n-1$ 」までの積算量 $S_g[n-1]$ に今回の減少量 $G_g[n]$ が加算されて、今回の積算量 $S_g[n]$ が決定される。

[0042] また、減少量演算ブロックSGでは、前回の前後加速度（前回値） $G_a[n-1]$ から、今回の前後加速度（今回値） $G_a[n]$ が増加した場合には、今回の積算量 $S_g[n]$ が、前回の積算量 $S_g[n-1]$ の所定割合 r_s に減少される（即ち、「 $S_g[n] = r_s \times S_g[n-1]$ 」）。ここで、所定割合 r_s は、予め設定された定数である。例えば、所定割合 r_s は、「0%」に設定される。この場合、前後加速度 G_a が増加した時点で、積算値 S_g は、「0」にリセットされる。

[0043] 加えて、減少量演算ブロックSGには、タイマ（時間カウンタ）が含まれている。このタイマによって、時間の継続状態が演算される。継続時間は、トラクション制御が開始された後に、初めて、前後加速度 G_a が減少した時点（該当する演算周期）を起点にカウントされる。そして、積算値 S_g が所定量 s_x よりも大きい状態が初めて満足された時点から、所定時間 t_x が経過した時点で、積算値 S_g は、「0」にリセットされる。ここで、所定量 s_x 、及び、所定時間 t_x は、予め設定された定数である。

[0044] 調整処理ブロックCQ（「調整部」に相当）にて、積算量 S_g に基づいて、要求出力 Q_s （「要求トルク」ともいう）が調整され、目標出力 Q_t （「目標トルク」ともいう）が演算される。目標出力 Q_t （目標トルク）は、駆動トルク制御における、最終的な制限トルクの目標値である。「 $Q_a \leq Q_t$ 」の場合には、制限は行われず、実出力 Q_a は減少されない。「 $Q_a > Q_t$ 」の場合には、実出力 Q_a が目標出力 Q_t にまで減少するよう、動力源 E_N が制御される（スロットル開度 T_h 、燃料噴射量 F_i 、モータ通電量 I_m の低減）。

[0045] 具体的には、調整処理ブロックCQでは、積算量 $S_g[n]$ が所定量 s_x を超過した場合に、要求出力 Q_s が、調整出力 Q_g （「調整トルク」ともいう）だけ減少されて、目標出力 Q_t が決定される（即ち、「 $Q_t = Q_s - Q_g$ 」）。調整出力 Q_g は、要求出力 Q_s を減少調整して、最終の目標出力 Q_t を決定するためのものである。所定量 s_x は、「要求出力 Q_s を減少調整するか、否か（即ち、調整出力 Q_g を演算するか、否か）」を判定するためのしきい値であり、予め設定された所定の定数である。

[0046] 例えば、調整出力 Q_g は、所定トルク q_g として設定される。所定トルク q_g は、予め設定された定数である。また、調整出力 Q_g は、スリップ状態 s_w 、及び、継続時間 t_g のうちの少なくとも1つに基づいて決定され得る。スリップ状態 s_w は、「 $S_g > s_x$ 」が満足された時点（該当する演算周期）における加速スリップ S_w の値である。吹き出し部の演算マップ Z_s に示す様に、スリップ状態 s_w の増加に伴って、調整出力 Q_g が大きくなるように演算される。スリップ状態 s_w が大であることは、目標出力 Q_t がより小さくされるべきであることに基づく。

[0047] 継続時間 t_g は、積算量 S_g の増加が開始された時点から、「 $S_g > s_x$ 」が満足される時点までの時間である。調整出力 Q_g は、演算マップ Z_t に示す様に、継続時間 t_g が長いほど、小さくなるように演算される。継続時間 t_g が長いということは、前後加速度の減少が然程大きくなく、加速スリップ S_w が急速には増加していないことに基づく。

[0048] トラクション制御装置TSでは、実際の前後加速度 G_a が演算される。そして、演算周期のたびに、前後加速度 G_a の減少量 G_g （今回値 $G_a[n]$ において、前回値 $G_a[n-1]$ から減少した量 $G_g[n]$ ）が演算される。この減少量 G_g は、順次、積算されて、積算量 S_g （ $=\sum G_g$ ）として決定される。換言すれば、前後加速度 G_a がピーク値を呈し、前後加速度 G_a の減少が開始された時点（即ち、前後加速度 G_a の減少が判定された演算周期）からの減少量 G_g の合計が、積算量 S_g である。出力調整処理においては、積算量 S_g が、所定量 s_x 以下である場合には、要求出力 Q_s は調整されない（即ち、「 $Q_t = Q_s$ 」）。一方、積算量 S_g が所定量 s_x より大きくなった時点で、要求出力 Q_s （要求トルク）から、調整出力 Q_g （調整トルク）分が減少されて、目標出力 Q_t （目標トルク）が急減される（即ち、「 $Q_t = Q_s - Q_g$ 」）。所定量 s_x は、調整出力 Q_g の可否を判定するためのしきい値（予め設定された定数）である。

[0049] 目標出力 Q_t の減少調整は、前後加速度 G_a の増加が開始された時点で終了される。或いは、減少調整は、積算値 S_g が所定量 s_x 以下となった時点で終了され得る。更に、減少調整は、「 $S_g > s_x$ 」が初めて満足された時点から、所定時間 t_x （予め設定された定数）が経過した時点で終了されてもよい。減少調整の終了時には、調整出力 Q_g は、直ちに「0」にされるのではなく、徐々に（時間変化勾配に制限が設けられて）、「0」に向けて減少される。出力 Q_a の急変が抑制されるよう、目標出力 Q_t が、滑らかに要求出力 Q_s にまで増加される。

[0050] トラクション制御装置TSでは、車両加速において、前後加速度 G_a の減少が継続されている場合に、目標出力 Q_t が大幅減少される。つまり、従来技術の様に演算周期毎に決定される状態量ではなく、或る程度の演算周期に亘る状態量に応じて決定された積算量 S_g に基づいて、路面の摩擦係数が高い状態から低い状態に変化している場合が適切に判定される。換言すれば、現時点の状態量のみならず、過去の状態量が利用されて路面摩擦状態が判定されるため、トラクション制御の制御量変動に起因する、制御の煩雑さが抑

制される。そして、判定結果に基づいて、実出力 Q_a が路面摩擦係数に適した値にまで減少される。駆動車輪 WH_f の過大な加速スリップ S_w が迅速に抑制され、駆動車輪 WH_f の収束性が向上される。結果、運転者に対する、車両の加速感が向上される。

[0051] <減少量演算ブロックSGでの処理>

図4の時系列線図を参照して、減少量演算ブロックSG（減少量演算部）での処理について説明する。各種記号末尾の括弧内の記号は、それがどの時点（該当する演算周期）のものであるかを示す。例えば、「 $G_a[t_7]$ 」は、時点 t_7 における前後加速度 G_a を表す。

[0052] 時点 t_4 までは、前後加速度 G_a は、徐々に増加している。このため、「 $G_g=0$ 」に演算され、「 $S_g=0$ 」である。時点 t_5 にて、前後加速度 $G_a[t_5]$ は、前後加速度 $G_a[t_4]$ から減少する。従って、時点 t_5 には、「 $G_g[t_5]=G_a[t_5]-G_a[t_4]$ 」が演算される。時点 t_5 では、「 $S_g[t_5]=0$ 」であるため、「 $S_g[t_5]=G_g[t_5]$ 」が演算される。

[0053] 時点 t_6 にて、前後加速度 $G_a[t_6]$ は、前後加速度 $G_a[t_5]$ から減少する。時点 t_5 には、「 $G_g[t_6]=G_a[t_6]-G_a[t_5]$ 」が演算される。時点 t_6 では、「 $S_g[t_5]=G_g[t_5]$ 」であるため、「 $S_g[t_6]=S_g[t_5]+G_g[t_6]$ 」が演算される。

[0054] 同様の演算が、演算周期毎に繰り返される。つまり、前回の前後加速度 $G_a[n-1]$ からの、今回の前後加速度 $G_a[n]$ の減少量 $G_g[n]$ が演算される。そして、前回までの積算量 $S_g[n-1]$ に今回の減少量 $G_g[n]$ が加算されて、今回の積算量 $S_g[n]$ が決定される。時点 t_8 にて、積算量 $S_g[t_8]$ が、「 $S_g[t_7]+G_g[t_8]$ 」に演算される。時点 t_8 までは、積算量 S_g が所定量 s_x 以下であるため、要求出力 Q_s の調整は実行されず、要求出力 Q_s が、そのまま、目標出力 Q_t として決定される（即ち、「 $Q_g=0$ 、 $Q_t=Q_s$ 」）。

[0055] 時点 t_9 にて、積算量 $S_g[t_9]$ が、「 $S_g[t_8]+G_g[t_9]$ 」

に演算される。時点 t_9 にて、積算量 S_g が所定量 s_x を超過するため、要求出力 Q_s から調整出力 Q_g が減少され、目標出力 Q_t が決定される（即ち、「 $Q_t = Q_s - Q_g$ 」）。これにより、目標出力 Q_t が大幅に減少（即ち、急減）される。前後加速度 G_a が減少を続ける場合、「 $S_g > s_x$ 」の状態が維持されるため、「 $Q_t = Q_s - Q_g$ 」の状態（減少調整）が継続される。

[0056] 時点 t_{15} にて、前後加速度 $G_a[t_{15}]$ が、前後加速度 $G_a[t_{14}]$ よりも増加する。この場合、積算量 $S_g[t_{15}]$ は、所定割合 r_s に減少される（即ち、 $S_g[t_{15}] = r_s \times S_g[t_{14}]$ ）。例えば、「 $r_s = 0\%$ 」に設定されている場合には、積算量 $S_g[t_{15}]$ は、リセットされ、「0」にされる。また、「 $r_s = 50\%$ 」に設定されている場合には、積算量 $S_g[t_{15}]$ は、積算量 $S_g[t_{14}]$ の「 $1/2$ 」に決定される（破線で示す特性を参照）。その後、前後加速度 G_a が減少すると、積算量 S_g は増加されるが、前後加速度 G_a が増加すると、積算量 S_g の減少が繰り返される。

[0057] 目標出力 Q_t の減少調整の終了条件として、「前後加速度 G_a が増加」、「積算量 S_g がしきい値 s_x 以下」、及び、「減少調整の継続時間が所定時間 t_z （予め設定された定数）以上」のうちの少なくとも1つが採用される。時点 t_{15} にて、「前後加速度 G_a の増加」、又は、「積算量 S_g の減少による「 $S_g \leq s_x$ 」の条件」が満足され、目標出力 Q_t の減少調整は終了される。出力調整が終了される場合には、実出力 Q_a が急激に変化されることを回避するよう、調整出力 Q_g が徐々に減少され、目標出力 Q_t が緩やかに増加される。

[0058] <積算量 S_g の減少処理>

図5の時系列線図を参照して、積算量 S_g の減少処理について説明する。ここで、所定比率 r_s は、「0%」に設定されている。

[0059] 図5(a)は、前後加速度 G_a が増加した場合についての減少処理を示している。時点 u_4 までは、前後加速度 G_a が増加するため、「 $S_g = 0$ 」で

ある。時点 u_5 にて、「 $G_a[u_5] < G_a[u_4]$ 」となるため、積算量 $S_g[u_5]$ が演算される。その後、時点 u_9 までは、前後加速度 G_a が減少するため、積算量 S_g が増加する。しかし、「 $S_g \leq s_x$ 」であるため、「 $Q_t = Q_s$ 」が決定される。時点 u_{10} にて、「 $G_a[u_{10}] \geq G_a[u_9]$ 」となり、前後加速度 G_a が増加される。今回の前後加速度 $G_a[n]$ が、前回の前後加速度 $G_a[n-1]$ 以上となる場合には、今回の積算量 $S_g[n]$ は、前回の積算量 $S_g[n-1]$ に所定割合 r_s を乗じた値（ $= r_s \times S_g[n-1]$ ）に減少される。結果、積算量 $S_g[u_{10}]$ は、「 $r_s = 0\%$ 」であるため、「0」にリセットされる。時点 u_{12} にて、前後加速度 G_a が再び減少される。これに伴い、積算量 S_g が「0」から増加される。前後加速度 G_a が減少を継続する場合に限って、目標出力 Q_t の減少が行われるため、制御の信頼性が向上され得る。

[0060] 図5（b）は、積算量 S_g の増加が所定時間 t_x を超えた場合の減少処理を示している。時点 v_5 にて、積算量 S_g の演算が開始され、「0」から増加され始める。前後加速度 G_a の減少に従って、積算量 S_g は、順次、増加されていく。「 $S_g \leq s_x$ 」の状態が継続されるため、目標出力 Q_t の減少は実行されない。時点 v_{17} にて、「 $S_g \leq s_x$ 」の継続時間が t_x 以上となる。このとき、積算量 $S_g[v_{17}]$ は、「0」にリセットされる。つまり、積算量 $S_g[n]$ が所定量 s_x 以下である状態が所定時間 t_x 以上に亘って継続した場合に、積算量 $S_g[n]$ が「0」にリセットされ、目標出力 Q_t の減少は行われない。積算量 S_g は増加されているが、所定量 s_x に到達するのに時間を要する場合は、路面摩擦係数が、然程低くはなく、目標出力 Q_t の急減の必要性は低い。積算量 S_g の継続時間に基づく減少処理により、目標出力 Q_t の不必要な減少が回避され、制御の信頼性が向上され得る。

[0061] <作用・効果>

図6の時系列線図を参照して、本発明に係るトラクション制御装置TSの作用・効果について説明する。図6（a）が本発明を適用しない場合、図6

(b) が本発明を適用した場合を示している。加速操作量 A_a が一定にされ、駆動コントローラ ECD にて、動力源 EN に指示出力 Q_d (一定値 t_a) が指示されている。車両走行路の摩擦係数が、高い状態から低い状態に変化した状況が想定されている。トラクション制御では、指示出力 Q_d が目標出力 Q_t ($< Q_d$) によって制限され、動力源 EN の出力 Q_a が抑制 (低減) される。これにより、車輪 WH の過剰な加速スリップ (極端な場合が車輪スピン) が抑制される。

[0062] 先ず、図 6 (a) を参照して、本発明が適用されない従来のトラクション制御について説明する。時点 x_1 までは、トラクション制御は開始されていないため、目標出力 Q_t は演算されていない。時点 x_1 の直前で、路面摩擦係数が低下した。このため、時点 x_1 にて、駆動車輪 WH_f の加速スリップ $S_w (= V_h - V_k)$ が増加し、トラクション制御のしきい値に達し、駆動トルク制御が開始される。そして、加速スリップ S_w に基づく比例・積分制御が実行され、要求出力 Q_s が演算される。従来制御では、積算量 S_g は演算されないため、要求出力 Q_s による目標出力 Q_t の減少は行われず、「 $Q_t = Q_s$ 」が決定される。運転者による指示出力 Q_d が、トラクション制御による目標出力 Q_t によって制限されるが、その制限が不十分であるため、平均速度 V_h が駆動基準速度 V_k に収束するために時間を要する。加速スリップ S_w が過大となり、路面摩擦係数に応じた駆動力が得られないため、運転者は、車両加速における「もたつき」を感じ得る。

[0063] 次に、本発明に係るトラクション制御装置 TS について説明する。トラクション制御装置 TS によって、動力源 EN の出力 Q_a が伝達される駆動車輪 WH_f の過大な加速スリップ S_w が抑制される。トラクション制御装置 TS は、前後加速度演算ブロック GA 、減少量演算ブロック SG 、及び、調整処理ブロック CQ を含んで構成される。前後加速度演算ブロック GA (加速度演算部) では、所定の演算周期で前後加速度 G_a が演算される。例えば、前後加速度演算ブロック GA では、車輪速度 V_w に応じた車体速度 V_x に基づいて、それが時間微分されて、前後加速度 G_a が演算される。また、前後加

速度センサ G_X によって検出された前後加速度 G_x (検出値) に基づいて、それがフィルタ処理されて、前後加速度 G_a が決定され得る。

[0064] 減少量演算ブロック S_G (減少量演算部) では、演算周期において前回の前後加速度 $G_a[n-1]$ (前回値) が記憶される。演算周期において今回の前後加速度 $G_a[n]$ (今回値) が取得される。そして、前回値 $G_a[n-1]$ からの今回値 $G_a[n]$ の減少量 $G_g[n]$ が演算される。減少量 $G_g[n]$ は、演算周期の毎に積算されて、積算量 $S_g[n]$ が決定される。調整処理ブロック C_Q (調整部) では、積算量 $S_g[n]$ が所定量 s_x (所定の判定用しきい値) を超過した場合に、動力源 E_N の出力 Q_a が減少される。具体的には、加速スリップ S_w に基づいて演算された要求出力 Q_s から、積算量 S_g に応じて決定された調整出力 Q_g が減じられて、目標出力 Q_t が急減される。駆動コントローラ E_{CD} によって、実際の出力 Q_a が目標出力 Q_t に近づき、一致するよう制御されるため、出力 Q_a が急減される。

[0065] 図 6 (b) を参照して、トラクション制御装置 T_S の作動について説明する。従来制御と同様に、時点 x_1 にてトラクション制御が開始される。時点 x_1 から、前後加速度 G_a の減少量 G_g に基づいて、積算量 S_g が演算される。「 $S_g \leq s_x$ 」では、要求出力 Q_s が、目標出力 Q_t として決定される。前後加速度 G_a の減少が継続され、「 $S_g > s_x$ 」が満足される時点 x_2 にて、調整出力 Q_g が演算され、要求出力 Q_s から調整出力 Q_g が減少され、目標出力 Q_t が減少される。時点 x_2 にて、目標出力 Q_t が、値 t_b から値 t_c にまで急減される。複数の演算周期に亘って積算された積算量 S_g に基づいて、路面の摩擦係数が高い状態から低い状態に変化している場合が判定され、実出力 Q_a が路面摩擦係数に適した値にまで減少される。これにより、平均速度 V_h (2つの駆動車輪速度 V_{wf} の平均値) が、素早く、駆動基準速度 V_k に近づけられる。つまり、駆動車輪 WH_f の車輪速度 V_{wf} の収束性が向上され、駆動車輪 WH_f の駆動力が、路面摩擦係数の低下に応じて、好適に確保され得る。

[0066] 減少量演算ブロック S_G では、今回値 $G_a[n]$ が前回値 $G_a[n-1]$

以上の場合には、積算量 $S_g[n]$ が積算値 $S_g[n-1]$ に所定割合 r_s を乗じた値に減少される（例えば、「0（ゼロ）」にリセットされる）。また、減少量演算ブロック SG では、積算量 $S_g[n]$ が所定量 s_x 以下である状態が所定時間 t_x 以上に亘って継続された場合には、積算量 $S_g[n]$ が「0（ゼロ）」にリセットされる。これにより、目標出力 Q_t の減少における制御の信頼性が向上され得る。

[0067] <他の実施形態>

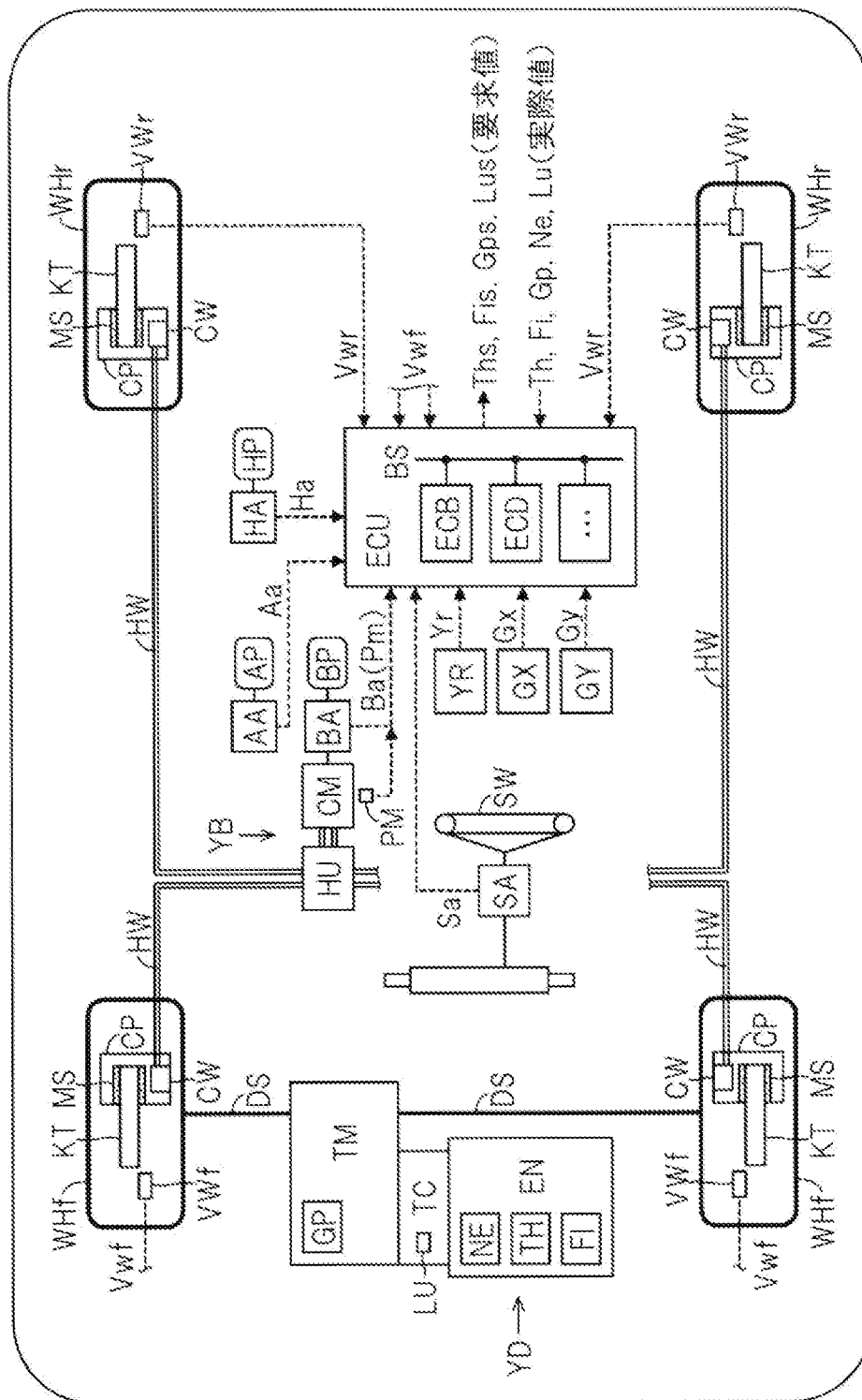
以下、他の実施形態について説明する。他の実施形態においても、上記同様の効果を奏する。上記実施形態では、トラクション制御装置 TS が、動力源 EN に接続される駆動車輪が前輪 WH_f である前輪駆動車両に適用された。トラクション制御装置 TS は、後輪駆動車両にも適用され得る。この場合、駆動車輪は後輪 WH_r であり、従動車輪は前輪 WH_f である。後輪駆動車両でも、前後加速度 G_a として、車体速度 V_x の微分値（演算値）、及び、検出前後加速度 G_x （前後加速度センサ G_X の検出値）のうちの少なくとも1つが採用される。

[0068] トラクション制御装置 TS は、4 輪駆動車両に適用されてもよい。4 輪駆動車両では、前後加速度 G_a として、検出前後加速度 G_x が採用されることが好適である。4 つの車輪が駆動車輪である場合には、全ての車輪 WH に加速スリップ S_w が含まれることに基づく。

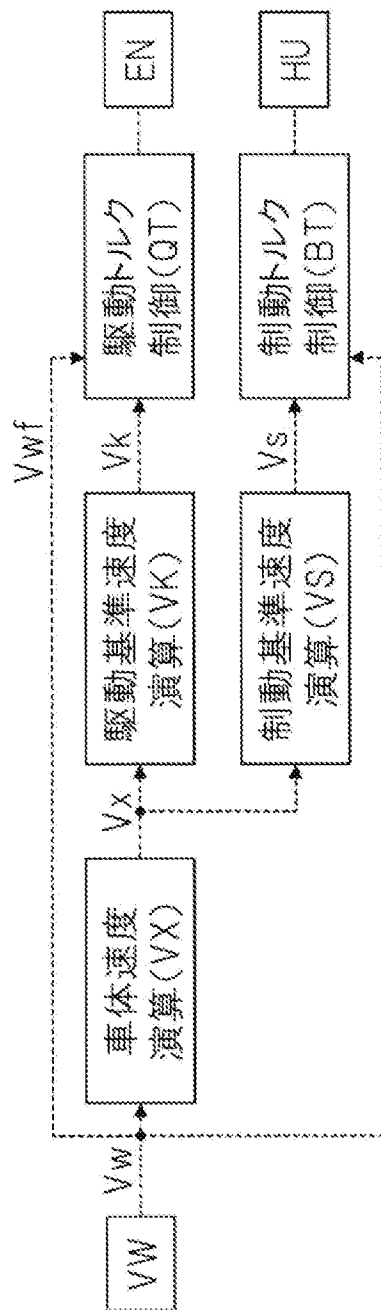
請求の範囲

- [請求項1] 車両の動力源の出力が伝達される駆動車輪の過大な加速スリップを抑制するよう、前記出力を制限する車両のトラクション制御装置であって、
- 前記車両の前後加速度を所定の演算周期で演算する加速度演算部と、
- 前記演算周期において前回の前記前後加速度を前回値とし、前記演算周期において今回の前記前後加速度を今回値とし、前記前回値からの前記今回値の減少量を演算し、前記減少量を前記演算周期毎に積算して積算量とする減少量演算部と、
- 前記積算量が所定量を超過した場合に、前記出力を減少する調整部と、
- を含んで構成される、車両のトラクション制御装置。
- [請求項2] 前記調整部は、前記駆動車輪の加速スリップに基づいて演算された要求出力から前記積算量に応じて決定された調整出力を減じることにより前記駆動源の目標出力を決定し、
- 前記調整出力は、前記積算量の増加が開始された時点から前記所定量を超えるまでの継続時間が長いほど小さくなるように決定される、請求項1に記載された車両のトラクション制御装置。
- [請求項3] 前記減少量演算部は、前記積算量が前記所定量以下である状態が所定時間以上に亘って継続した場合、前記積算量をゼロにリセットする、請求項1または2に記載された車両のトラクション制御装置。
- [請求項4] 前記調整部は、前記前後加速度が増加、前記積算量が所定量以下、および前記積算量が前記所定量より大きい状態の継続時間が所定時間以上のうちの少なくとも1つが成立した場合に、前記出力の減少を終了する、請求項1から3の何れかに記載された車両のトラクション制御装置。

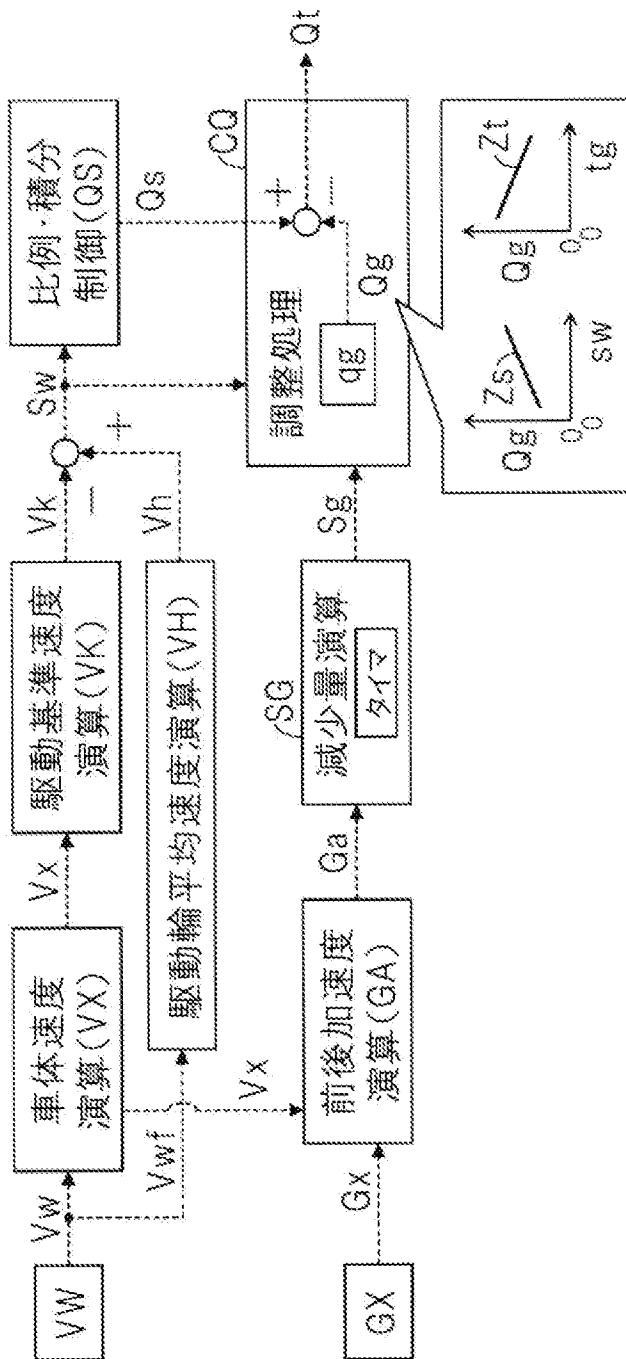
[図1]



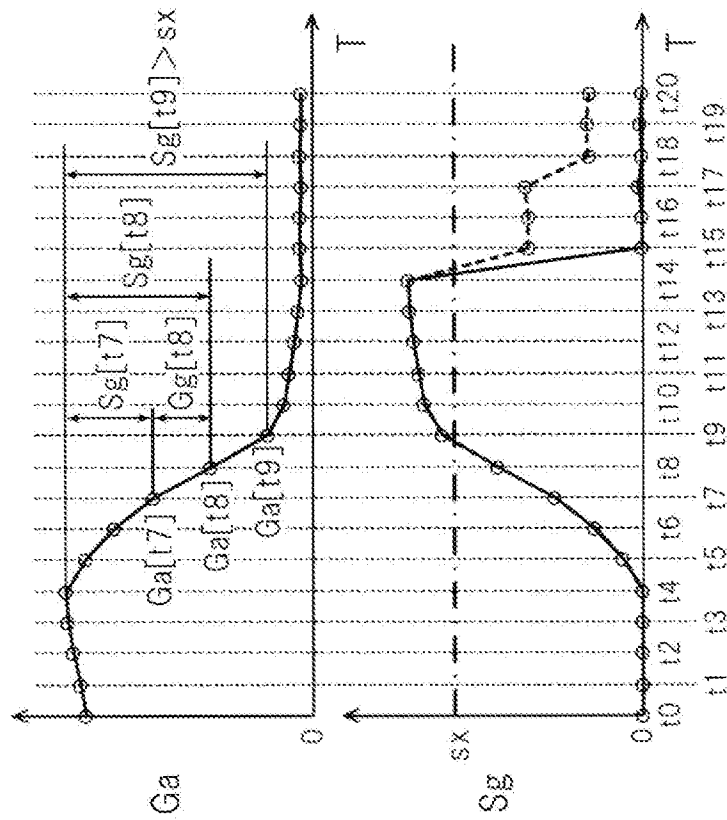
[図2]



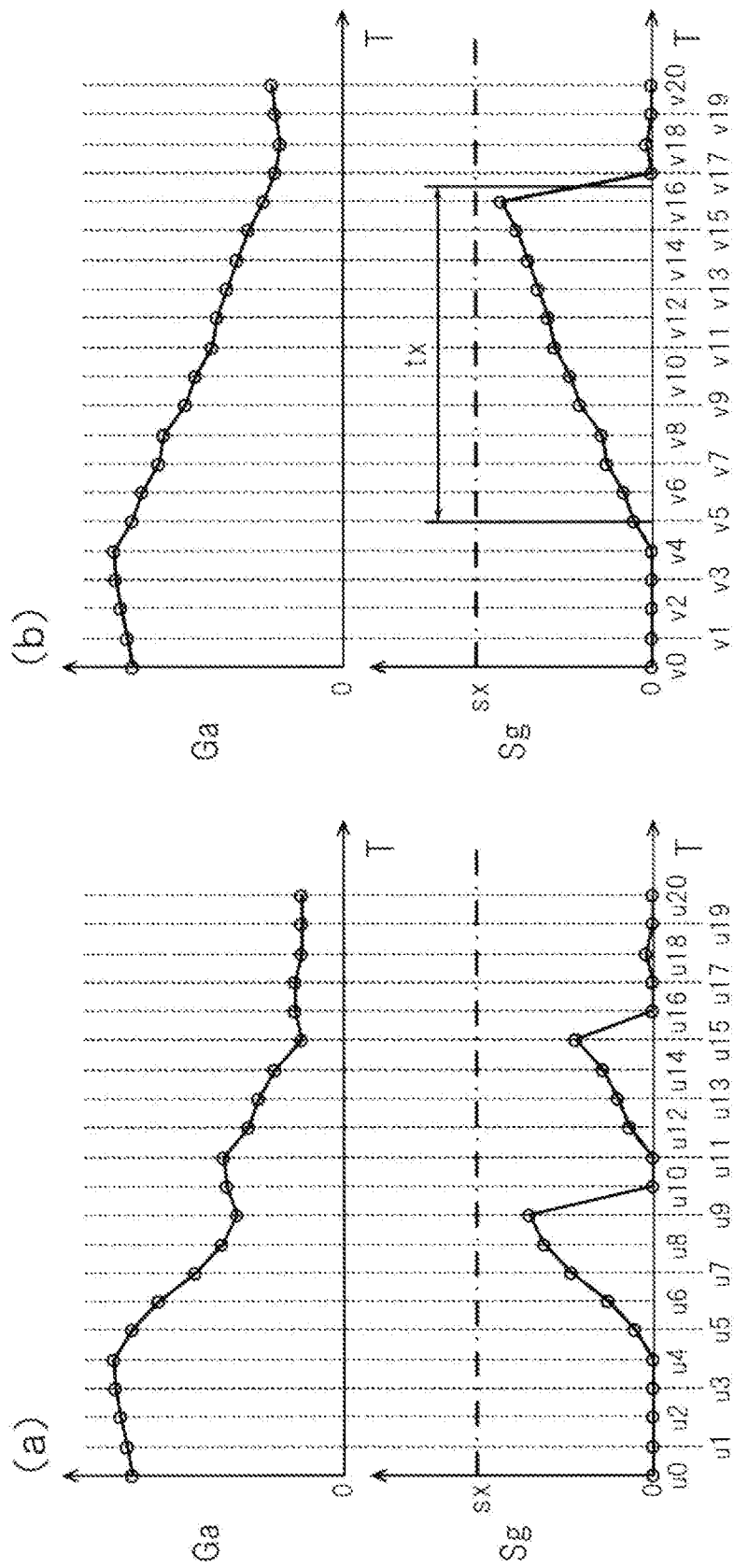
[図3]



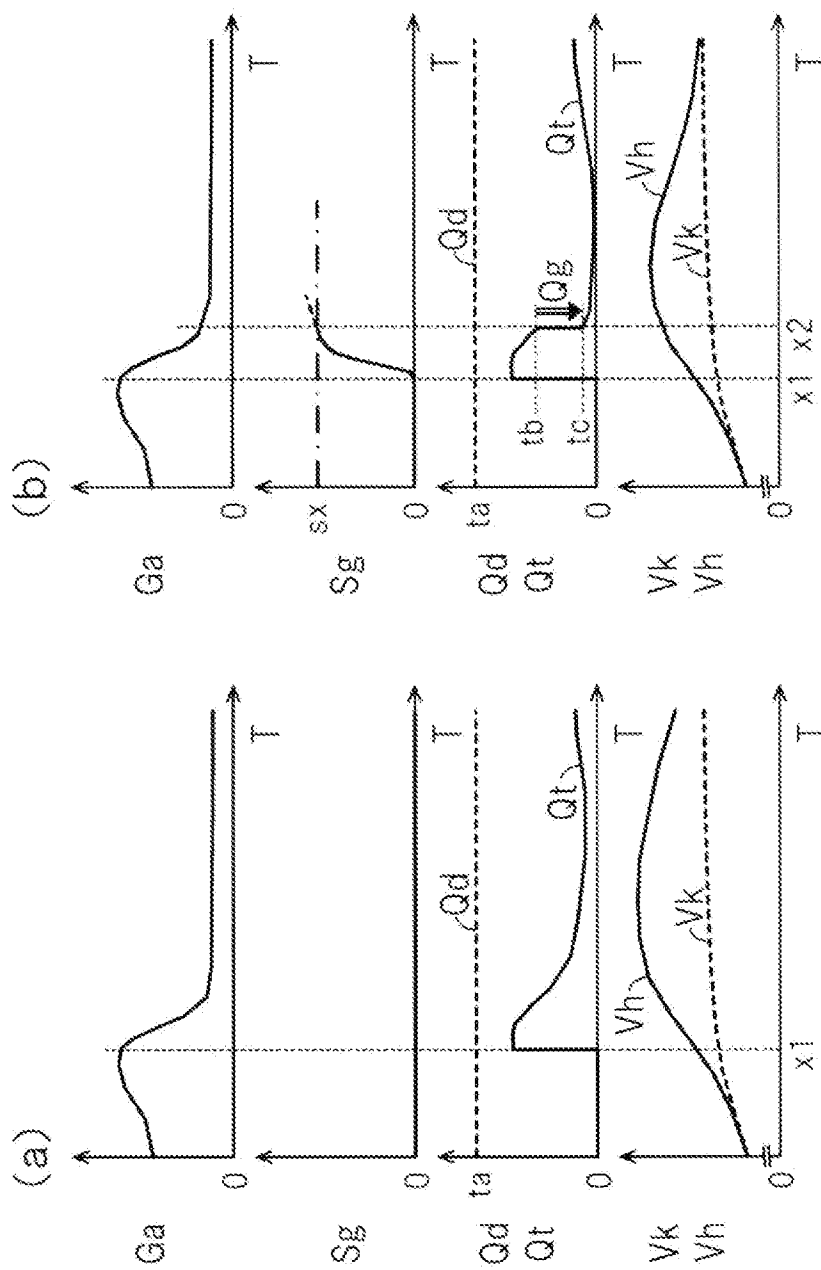
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02D29/02 (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)

Int.Cl. F02D29/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2005-48696 A (ADVICS CO., LTD.) 24 February 2005, abstract, claims, fig. 2-b, 4 & US 2005/0027427 A1, abstract, claims, fig. 2B, 4 & DE 102004035828 A1	1-4
A	JP 2009-234563 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 October 2009, claims & US 2010/0298092 A1, claims & CN 101959736 A	1-4

☐

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
10 September 2019 (10.09.2019)

Date of mailing of the international search report
17 September 2019 (17.09.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02D29/02 (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. 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2005-48696 A (株式会社アドヴィックス) 2005.02.24, [要約], [特許請求の範囲], [図2-b], [図4] & US 2005/0027427 A1, 要約, 特許請求の範囲, 図2B, 図4 & DE 102004035828 A1	1-4
A	JP 2009-234563 A (日産自動車株式会社) 2009.10.15, 特許請求の範囲 & US 2010/0298092 A1, 特許請求の範囲 & CN 101959736 A	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

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

10.09.2019

国際調査報告の発送日

17.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

丸山 裕樹

3Z

5369

電話番号 03-3581-1101 内線 3395