

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 7 日(07.08.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/119171 A1

- (51) 国際特許分類:
B60T 8/1755 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084182
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 20 日(20.12.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-016335 2013 年 1 月 31 日(31.01.2013) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 長塚 敬一郎(NAGATSUKA Keiichiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 山門 誠(YAMAKADO Makoto); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号

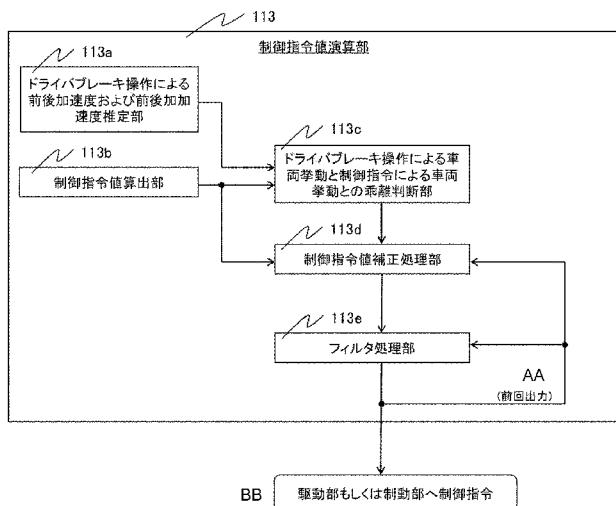
- 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 植山 幹夫(UEYAMA Mikio); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 佐々木 光秀(SASAKI Mitsuhide); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE TRAVEL CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両の走行制御装置

図 2



- 113 Control command value computation unit
113a Units for estimating front and rear accelerations by driver brake operation and front and rear jerks
113b Control command value calculation unit
113c Unit for determining discrepancy between vehicle behavior by driver brake operation and vehicle behavior by control command
113d Control command value correction processing unit
113e Filter processing unit
AA Previous output
BB Control command to drive unit or brake unit

(57) Abstract: In order to provide a vehicle travel control device capable of controlling a vehicle without causing a sense of discomfort to a driver, a vehicle travel control device includes: a control command value calculation unit that calculates a control command value for controlling front and rear accelerations of a vehicle; a front and rear acceleration estimation unit that estimates front and rear accelerations produced in the vehicle by a brake operation by the driver; a front and rear jerk estimation unit that estimates front and rear jerks produced in the vehicle by differentiating the front and rear accelerations with respect to time; a discrepancy determination unit that determines, on the basis of the front and rear jerks and the control command value, a discrepancy between a vehicle behavior by the driver brake operation and a vehicle behavior by a control command; and a control command value correction unit that corrects a control command in accordance with a result of discrepancy determination by the discrepancy determination unit.

(57) 要約:

[続葉有]



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ドライバに違和感を与えることなく車両を制御することのできる車両の走行制御装置を提供するために、車両の前後加速度を制御する制御指令値を算出する制御指令値算出部と、ドライバのブレーキ操作により車両に発生する前後加速度を推定する前後加速度推定部と、前後加速度を時間微分して車両に発生する前後加加速度を推定する前後加加速度推定部と、前後加加速度と制御指令値に基づいて、ドライバブレーキ操作による車両挙動と、制御指令による車両挙動と、の乖離を判断する乖離判断部と、乖離判断部の乖離判断結果に応じて制御指令を補正する制御指令値補正部と、を有する。

明 細 書

発明の名称：車両の走行制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両の前後加速度を制御する車両の走行制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両の前後加速度を制御する車両の走行制御装置としては、次のような走行制御装置が一般に知られている。

[0003] すなわち、走行制御装置の一つはAdaptive Cruise Control（以下、ACC）であり、この走行制御装置は、ドライバがアクセル操作やブレーキ操作をしなくても自車速度をあらかじめ設定した車速に保持したり、あるいは、自車両前方を走行する車両との距離を所定の間隔に保持するために前後加速度を制御する装置である。

[0004] また、走行制御装置の他の一つはプリクラッシュ制御装置であり、この制御装置は、自車両前方や側方、後方等から自車両へ接近してくるターゲットとの衝突が避けられない場合に、ブレーキを作動させて衝突の衝撃を軽減したり、あるいは、シートベルトを適切に締め付けることで衝突による乗員への衝撃を軽減するといった対応を行う制御装置である。

[0005] さらに、これらの他にも、ドライバ操作に起因して車両に発生する横加加速度に応じて前後加速度を制御することにより、スキルドライバのように車両を安全かつ快適に制御する走行制御装置があり、この種の制御装置が特許文献1に開示されている。この走行制御装置に組み込まれている走行制御アルゴリズムは一般に、G-Vectoring制御と呼ばれている。

[0006] なお、基本的な走行制御アルゴリズムを複数組み合わせることにより、上記する複数の走行制御装置をまとめて一つのシステムとする技術も知られている。

[0007] このような走行制御装置は、車両を安全に制御する装置であると同時に、ドライバの運転を補助して快適に制御する装置でもある。特に、快適制御の

ための装置という観点で言えば、ドライバに対して違和感を与えないように制御を実施することが重要となる。

[0008] このようにドライバに対して違和感を与えないように制御を実施する走行制御装置に関し、特許文献2には、自車両の加減速速度を制御する加減速制御装置であって、自車両の横加加速度に基づいて自車両の前後加速度を補正し、自車両の前後加減速の補正を所定条件に基づいて許可または禁止する加減速制御装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2008-285066号公報

特許文献2：特開2010-76584号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 特許文献2で開示される加減速制御装置によれば、自車両の挙動をより運転者の加減速意図に沿ったものとすることができ、加減速の補正制御に起因した運転者の違和感を低減することができる。

[0011] すなわち、この加減速制御装置は、主としてドライバのアクセル操作による「運転者の加減速意図」を考慮した技術であり、したがって、ドライバのブレーキ操作による車両挙動と、走行制御アルゴリズムによる制御指令による車両挙動との関係について十分に考察しているものではない。

[0012] そこで、本発明は、ドライバに違和感を与えることなく車両を制御することのできる車両の走行制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 上記課題を解決するために、本発明の車両の走行制御装置は、車両の前後加速度を制御する制御指令値を算出する制御指令値算出部と、ドライバのブレーキ操作により車両に発生する前後加速度を推定する前後加速度推定部と、前後加速度を時間微分して車両に発生する前後加加速度を推定する前後加

加速度推定部と、前後加加速度と制御指令値に基づいて、ドライバブレーキ操作による車両挙動と、制御指令による車両挙動と、の乖離を判断する乖離判断部と、乖離判断部の乖離判断結果に応じて制御指令を補正する制御指令値補正部と、を有する構成とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ドライバに違和感を与えることなく車両を制御することのできる車両の走行制御装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施の形態1に係る車両の走行制御装置のブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る制御指令値演算部の内部ブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る制御指令値演算部の処理を説明したフローチャートである。

[図4]本発明の実施の形態1に係る制御指令値演算部の乖離判断処理を説明したフローチャートである。

[図5]車両がカーブに進入して脱出する走行経路を模式的に示した図である。

[図6]従来技術における制御指令の一例を説明した図である。

[図7]本発明の実施の形態1における制御指令の一例を説明した図である。

[図8]本発明の実施の形態1における制御指令の他の例を説明した図である。

[図9]本発明の実施の形態2に係る制御指令値演算部の内部ブロック図である。

[図10]本発明の実施の形態2に係る制御指令値演算部の処理を説明したフローチャートである。

[図11]本発明の実施の形態2に係る制御指令値演算部の乖離判断処理を説明したフローチャートである。

[図12]本発明の実施の形態2における制御指令の一例を説明した図である。

[図13]本発明の実施の形態3に係る制御指令値演算部の内部ブロック図である。

[図14]本発明の実施の形態3に係る制御指令値演算部の処理を説明したフローチャートである。

[図15]本発明の実施の形態3に係る制御指令値演算部の乖離判断処理を説明したフローチャートである。

[図16]本発明の実施の形態3における制御指令の一例を説明した図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、図面を参照して本発明の車両の走行制御装置の実施の形態を説明する。

(車両の走行制御装置の実施の形態1)

本発明の実施の形態1に係る車両の走行制御装置について、図1から図8を参照しながら以下説明する。

<走行制御装置の構成>

図1は、本実施の形態に係る車両の走行制御装置のブロック図である。同図において、走行制御装置100は、ドライバ操作情報取得部111、車両運動情報取得部112、および制御指令値演算部113を備えている。

[0017] 走行制御装置100によって演算された制御指令値に応じて、制動部114では車両の制動が実行され、駆動部115では車両の駆動が実行される。

[0018] ドライバ操作情報取得部111は、アクセル操作量やブレーキ操作量、ステア角度などのドライバの操作情報を収集し、制御指令値演算部113に送信する機能を備えている。

[0019] 車両運動情報取得部112は、自車速度やヨーレート、前後加速度、横加速度などの車両の挙動情報を収集し、制御指令値演算部113に送信する機能を備えている。

[0020] なお、ドライバ操作情報取得部111、車両運動情報取得部112から制御指令値演算部113に送信する情報としては、走行制御アルゴリズムごとに必要な情報を収集できればよく、その必要性に応じてセンサ等の構成を追加することも可能である。

[0021] 制御指令値演算部113は、走行制御アルゴリズムを格納するためのRO

M(Read Only Memory)や各種演算処理を実行するCPU(Central Processing Unit)、演算結果を格納するRAM(Random Access Memory)等から構成される。なお、制御指令値演算部113の詳細な内部構成は図2を参照して以下で説明する。

[0022] 制動部114は、制御指令値演算部113にて演算された車両に対する制御指令値（制動指令値）に応じて、車両を制動する機能を備えている。例えば、高圧のブレーキフルードを吐出するポンプと、そのブレーキフルードの圧力を調整しつつ各車輪のホイールシリンダに供給するための電磁バルブなどの機構が好適である。

[0023] 駆動部115は、制御指令値演算部113にて演算された車両に対する制御指令値（駆動指令値）に応じて、車両を駆動する機能を備えている。具体的には、駆動指令値に応じて車両の駆動力を変動可能なエンジンシステムや電動モータシステムなどが適当である。

[0024] また、駆動部115として電動モータシステムを用いた場合には、制動部114に求められる制動能力の一部を回生により実現することも可能である。

[0025] なお、本実施の形態では、走行制御装置100と、制動部114および駆動部115を別のブロックとして記載しているが、例えば車両の走行制御装置100と制動部114を組み合わせる一つのシステムとすることや、車両の走行制御装置100と駆動部115を組み合わせる一つのシステムとすること、あるいは、車両の走行制御装置100と制動部114と駆動部115をすべて組み合わせる一つのシステムとすることも可能である。

[0026] また、本実施の形態では、制御指令値演算部113と、ドライバ操作情報取得部111、および車両運動情報取得部112の情報の伝達において、シリアル通信や物理量を電圧信号に変化させてADC(Analog Digital Converter)などで読み取るものである。しかし、必要な情報を図示しないその他の外部システムから車載用ネットワークとして一般に利用されているCAN(Controller Area Network)を利用して受信してもよい。

[0027] また、制御指令値演算部 1 1 3 と制動部 1 1 4 および駆動部 1 1 5 の情報の伝達には、CANを利用する。

＜制御指令値演算部の内部構成＞

次に、制御指令値演算部 1 1 3 の内部構成を説明する。図 2 は、制御指令値演算部 1 1 3 の内部ブロック図である。なお、同図において、CPUやRAM等の図示は省略している。

[0028] 同図において、制御指令値演算部 1 1 3 は、ドライバのブレーキ操作により発生したマスタシリンダ圧を基に車両に発生する前後加加速度を推定する前後加速度および前後加加速度推定部 1 1 3 aと、GVC制御指令値を算出する制御指令値算出部 1 1 3 bと、ドライバブレーキ操作による車両挙動と制御指令による車両挙動との乖離を判断する乖離判断部 1 1 3 cを備えている。

[0029] さらに、乖離判断部 1 1 3 cにて判断されたドライバブレーキ操作による車両挙動と制御指令による車両挙動との乖離具合に応じて、制御指令値補正処理部 1 1 3 dでは制御指令値算出部 1 1 3 bで算出された値を出力するか、フィルタ処理部 1 1 3 eから前回出力された値を出力するかを選択している。そしてフィルタ処理部 1 1 3 eでは、前回出力した値と、制御指令値補正処理部 1 1 3 dで選択された値でLPF (Low Pass Filter)処理した最終制御指令値が算出され、駆動部 1 1 5 や制動部 1 1 4 に送信される。

＜処理フロー＞

次に、本実施の形態に係る車両の走行制御装置 1 0 0 を構成する制御指令値演算部 1 1 3 における具体的な処理について、図 3 を用いて説明する。同図は、制御指令値演算部 1 1 3 が実行するルーチンのフローチャートであり、図示するルーチンが所定時間間隔で繰り返されるものである。

[0030] 以下、制御指令値演算部 1 1 3 に搭載される走行制御アルゴリズムが、G-Vectoring制御の場合について説明する。

[0031] ルーチンが起動されると、まずステップ 2 0 0 の入力処理部による入力処理が実行され、ドライバ操作情報取得部 1 1 1、および車両運動情報取得部

1 1 2で計測された情報を以後のステップで使用するデータ形式に変換する。具体的には、入力された信号の物理単位変換処理や時間微分処理、既知の物理式による演算によって新たな物理量の算出などを行う。

[0032] 次に、ステップ201の制御指令値算出部によってG-Vectoring制御による制御指令値の算出処理が実行され、数式1によってGVC制御指令値(G_{x_GVC})が算出される。

[0033] [数1]

$$G_{x\_GVC} = -\text{sgn}\left(G_y \cdot \dot{G}_y\right) \frac{C_{xy}}{1+Ts} \left| \dot{G}_y \right| \quad ※ \dot{G}_y = G_{y\_dot} \quad (1)$$

[0034] ここで、 G_{x_GVC} : GVC制御指令値[G]、 G_y : 車両の横加速度[G]、 G_{y_dot} : 車両の横加加速度[G/s]、 C_{xy} : 制御ゲイン、 T : 一時遅れ時定数、 s : ラプラス演算子である。

[0035] なお、本実施の形態において、数式1で用いられる車両の横加速度と車両の横加加速度としては、車両運動情報取得部112から入力される情報を用いるが、ステア角度と自車速度から公知の車両モデルによって推定されたものを用いてもよい。つまり、この制御指令値は、入力された、又は算出や推定された横加加速度に基づいて算出や推定された前後加加速度である。

[0036] また、本ステップで算出される制御指令値の単位は、重力加速度「G」で表現した場合を例示しており、正值は加速指令値を表し、負値は減速指令値を表している。

[0037] 次に、ステップ202の前後加速度推定部によってドライバブレーキ操作による前後加速度の算出処理が実行され、数式2を用いてドライバブレーキ操作による前後加速度(G_{x_Drv})算出する。

[0038] [数2]

$$G_{x\_Drv} = P_M * mMPa\_to\_G \quad (2)$$

[0039] ここで、 G_{x_Drv} : ドライバブレーキ操作による前後加速度[G]、 P_M : マスタシリンダ液圧[MPa]、 $mMPa\_to\_G$: 加速度換算係数[G/MPa]である。

[0040] 次に、ステップ203の前後加加速度推定部によってドライバブレーキ操作による前後加加速度の算出処理が実行され、数式3を用いてドライバブレーキ操作による前後加加速度（Jx_Drv）算出する。

[0041] [数3]

$$Jx\_Drv = \frac{d}{dt}(Gx\_Drv) \quad (3)$$

[0042] ここで、Jx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加加速度[G/s]、Gx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加加速度[G]である。

[0043] 本実施の形態では、前後加加速度および前後加加速度をマスタシリンダに発生した液圧と、予め実験等によって算出された加速度変換係数（mMPa_to_G）を用いて推定している。これにより特にドライバ自身が発生させた車両の挙動をより明確に読み取ることが特徴の一つである。しかし、この代わりに加速度センサなどによって計測した値や、GPS（Global Positioning System）計測値の時間微分によって算出した値を用いることで、走行抵抗や勾配抵抗などを含めて車両に作用する前後加加速度へ対応するようにして実施することも可能である。

[0044] 次に、ステップ204のG-Vectoring制御指令値による前後加加速度の算出処理が実行され、数式4を用いてG-Vectoring制御指令値による前後加加速度（Jx_GVC）算出する。

[0045] [数4]

$$Jx\_GVC = \frac{d}{dt}(Gx\_GVC) \quad (4)$$

[0046] ここで、Jx_GVC：GVCによる前後加加速度[G/s]、Gx_GVC：GVC制御指令値（GVCによる前後加加速度）[G]である。

[0047] 次に、ステップ205の乖離判断部によってドライバブレーキ操作による車両挙動とG-Vectoring制御指令値による車両挙動との乖離判断処理が実行さ

れ、補正判断ステータス(T_status)を算出する。本ステップの詳細な処理フローについて、図4を用いて説明する。

[0048] はじめに、ステップ205aの乖離小判断処理（補正終了判断処理）が実行され、表1で示すような処理を行う。ここでは、前後加加速度の絶対値が一定値以下となった場合には乖離が小さいと判断する。同表で定義する処理内容は、優先順位欄に記載された順序に従い、それぞれの入力データが記載された条件を満たすかどうかを判定し、条件を満たす場合には出力データに対して記載された処理を実行するものである。また、成立する条件が見つかった場合には、それ以降の条件判断は実行しない。

[0049] [表1]

乖離小判断処理（補正終了判断処理）の論理表

優先 順位	入力データ	出力データ
	GVC 制御指令値の絶対値 (ABS(Gx_GVC))	補正判断ステータス (T_status)
1	< GX_NOT_DISTURB_TH	補正無し (T_NotCorr)
2	上記以外	補正判断未確定 (T_TBD)

[0050] ここで、T_status：補正判断ステータス、T_NotCorr：補正無しを表す値、T_TBD：補正判断未確定を表す値、Gx_GVC：GVC制御指令値[G]、GX_NOT_DISTURB_TH：車両挙動に与える影響が小さいと判断する制御指令の閾値[G]、である。

[0051] 次に、ステップ205bが実行され、前記ステップで算出した補正判断ステータス(T_status)が補正無しを表す値(T_NotCorr)の場合、処理を終了する。補正判断ステータス(T_status)が補正判断未確定を表す値(T_TBD)の場合には、次に進む。

[0052] 次に、ステップ205cの乖離大判断処理（補正開始判断処理）が実行され、表2で示すような処理を行う。つまり、前後加加速度がゼロまたは正の

一定値以上、且つ制御指令値を時間微分した前後加加速度がゼロまたは負の一定以下となる場合に乖離が大きいと判断し、逆に前後加加速度がゼロまたは正の一定値以上であっても、制御指令値を時間微分した前後加加速度がゼロまたは負の一定より大きい場合には、乖離が小さいと判断する。

[0053] 同表を用いて定義した処理内容については、既述の通りである。なお、表中の「－」は対応する入力データがどのような値となった場合でも出力データに影響を与えないことを表す。

[0054] [表2]

乖離大判断処理（補正開始判断処理）の論理表

優先順位	入力データ			出力データ
	補正判断 ステータス前回 値 (T_status_Z1)	ドライバブレーキ 操作による 前後加加速度 (Jx_Drv)	GVC による 前後加加速度 (Jx_GVC)	補正判断 ステータス (T_status)
1	補正有り (T_Corr)	－		補正有り (T_Corr)
2	上記以外	$\geq$ JARK_DRV_ACC_TH	$\leq$ JARK_GVC_DEC_TH	
3		上記以外		補正無し (T_NotCorr)

[0055] ここで、T_status：補正判断ステータス、T_status_Z1：補正判断ステータス前回値、T_Corr：補正有りを表す値、T_NotCorr：補正無しを表す値、Jx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加加速度[G/s]、Jx_GVC：GVCによる前後加加速度[G/s]、JARK_DRV_ACC_TH：ドライバブレーキ操作により車両に発生する挙動が加速方向と判断する閾値[G/s]、JARK_GVC_DEC_TH：GVCにより車両に発生する挙動が減速方向と判断する閾値[G/s]、である。

[0056] 次のステップ205dはフロー図の便宜上記載しているが、実際にはステップ205cで算出した時点での補正判断ステータス（T_status）に応じて分岐判断された後で、それぞれ同様の補正判断ステータスのまま処理を終了する。

[0057] 以上、ステップ205の詳細についてステップ205aからステップ205dで説明したが、これらの処理をまとめてひとつの論理表として処理することも可能であり、この場合でも本発明の効果は同等である。

[0058] 次に、ステップ206の制御指令値補正部によって制御指令値補正処理が実行され、ステップ205で算出された補正判断ステータス(T_status)に応じて、表3で示すような処理を行う。この制御指令値補正部では、乖離判断結果として乖離が大きいと判断された場合は、前回出力された制御指令値を出力し、乖離が小さいと判断された場合は、制御指令値を出力する。同表を用いて定義した処理内容については、既述の通りである。

[0059] [表3]

制御指令値補正処理の論理表		
優先順位	入力データ	出力データ
	補正判断ステータス(T_status)	補正後制御指令値(Gx_Corr)
1	補正無し(T_NotCorr)	GVC 制御指令値(Gx_GVC)
2	上記以外	制御指令出力値前回数(Gx_Out_Z1)

[0060] ここで、Gx_Corr：補正後制御指令値[G]、T_status：補正判断ステータス、T_NotCorr：補正無しを表す値、Gx_GVC：GVC制御指令値[G]、Gx_Out_Z1：制御指令値出力値前回数[G]、である。

[0061] 次に、ステップ207のフィルタ処理が実行され、制御指令値出力値前回数(Gx_Out_Z1)と補正後制御指令値(Gx_Corr)から、制御指令値出力値(Gx_Out)が算出する。

[0062] [数5]

$$Gx\_Out = \frac{T_0}{T} \cdot Gx\_Corr + \left(1 - \frac{T_0}{T}\right) \cdot Gx\_Out\_Z1 \quad (5)$$

[0063] ここで、Gx_Out：制御指令値出力値[G]、Gx_Corr：補正後制御指令値[G]、

Gx_Out_Z1 : 制御指令値出力値前回値[G]、T0 : サンプル時間[sec]、T : フィルタ時定数[sec]、である。

[0064] なお、本実施例ではフィルタ処理として1次IIRフィルタによるローパスフィルタ処理を用いたが、補正後制御指令値切替り時に制御指令値出力値が急変することを防ぐ目的であり、その他のフィルタ処理を用いても本発明の本質的な効果は変わらない。

<具体的な走行シーンの例>

図5は、本実施の形態に係る車両の走行制御装置を搭載した自車両400がカーブに進入してから脱出するまでの走行経路を模式的に示した図である。同図における走行経路は、直線区間(N1~N2)、緩和曲線からなる過渡区間(N2~N3)、定常旋回区間(N3~N4)、緩和曲線からなる過渡区間(N4~N5)、および直線区間(N5~N6)から成る。

[0065] 以下、ドライバは、N2地点手前でブレーキ操作によって減速を開始しつつ、過渡区間(N2~N3)に進入し、途中でブレーキを終了する(ドライバブレーキ期間a)。その後、定常旋回区間(N3~N4)を通過し、再びN4地点前後で再び軽いブレーキ操作によって減速する(ドライバブレーキ期間b)という走行シナリオを前提として説明する。

[0066] はじめに、図6を用いて、従来技術による車両の走行制御装置により、既述する走行シナリオで走行した際の自車両の動作を説明する。同図中には上から順に、ドライバブレーキ操作による前後加速度(実線)とGVC制御指令値(破線)の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度(実線)とGVC制御指令による前後加加速度(破線)の時系列波形を示している。

[区間(N1~N2~N3)]

はじめの直線区間(N1~N2)では、ドライバは自車両を直進させるためにステア角を一定に保つ。このため、自車両に作用する横加速度はゼロ付近で一定となるため、GVC指令値はゼロとなる。

[0067] つぎに、自車両が過渡区間(N2~N3)に進入すると、ドライバはステア操作を徐々に開始してステアの切り増しを始める。このドライバのステア操作に

応じて、自車両に作用する横加速度も徐々に増加する。すると横加加速度も増加するため、GVC制御指令値としては減速の制御指令値が算出される。この制御指令により、自車両にははじめに負の前後加加速度が発生し、続いて正の前後加加速度が発生する。

[0068] またこのとき既述する走行シナリオの通り、ドライバは過渡区間の開始地点N2手前からブレーキ操作を開始しつつ、過渡区間に進入し、その途中でブレーキ操作を終了する。このドライバの操作ブレーキにより、N2手前では主に負の前後加加速度が発生し、N2以後では正の前後加加速度が発生する。

[0069] ここで、特にN2地点以降に注目すると、ドライバはN2手前から開始したブレーキを徐々に抜き始めるタイミングとなり、ドライバブレーキ操作による前後加速度は減少していく。このため、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は正の値をとる。このタイミングでGVCによる制御指令（減速指令）は負の方向に徐々に大きくなるため、GVC制御指令による前後加加速度は負の値をとる。つまり、時間毎にみるとドライバブレーキ操作による前後加加速度に対して、GVC制御指令による前後加加速度は正負が逆の符号の値で作用することになる。さらに、時間経過を考慮してみると、ドライバブレーキ操作による前後加加速度が正の値となりドライバが徐々にブレーキを抜いく区間に対して、GVC制御指令による前後加加速度が負の値となるように印加されている。

[0070] このように、従来技術ではドライバブレーキ操作により発生している車両挙動に対して、制御指令値を印加することでどのような車両挙動をもたらすかという考察が十分ではないため、ドライバブレーキ操作による前後加加速度に対して正負が逆の加加速度が作用させてしまい、「車両挙動のギクシャク感」を発生させる場合がある。このような状態を発生させると、ドライバや同乗者は違和感や不快感を覚えることが知られている。さらに、ドライバ自身の運転操作によって発生させた前後加加速度とは逆の加加速度を制御アルゴリズムによって発生させた場合には、ドライバや同乗者にとって特に強い違和感に繋がる。

[0071] そこで、ドライバがブレーキ操作により発生させた前後加加速度と、制御指令により発生する前後加加速度との乖離が大きい場合にはそれを抑制するために、制御指令を補正してドライバに違和感を与えない手法が望まれる。

[区間(N3～N4～N5)]

続いて、自車両が定常区間(N3～N4)に進入すると、ドライバはステアの切り増しを止めてステア角を一定に保つ。このとき、自車両に作用する横加速度は一定となり、横加加速度もゼロとなるため、GVC制御指令値はゼロとなる。

[0072] 続いて、自車両が過渡区間(N4～N5)に進入すると、ドライバはステアの切り戻しを始める。このドライバ操作に応じて、自車両に作用する横加速度は徐々に減少する。このように横加加速度が減少するため、GVC制御指令値としては加速の制御指令値が算出される。この走行制御アルゴリズムによる制御指令により、自車両には正の前後加加速度と負の前後加加速度が発生する。

[0073] またこのとき、既述の走行シナリオの通り、ドライバは過渡区間の開始地点N4手前からブレーキ操作を開始しつつ、過渡区間に進入し、その途中でブレーキ操作を終了する。このドライバの操作ブレーキにより、N4手前では主に負の前後加加速度が発生し、N4以後では正の前後加加速度が発生する。

[0074] この場合は、N2地点前後の場合とは状況が異なり、ドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVC指令による前後加加速度は正負が逆にならないため、ドライバや同乗者には違和感とならない。よって、このようにドライバがブレーキ操作により発生させた前後加加速度と、制御指令により発生する前後加加速度との乖離が小さい(または乖離がない)場合には制御指令を補正する必要性は無い。

[直線区間(N5～N6)]

この後、自車両が直線区間(N5～N6)に進入すると、ドライバはステア操作を止め、車両の直進を保つためにステア角を一定に保つ。すると、自車両に作用する横加速度は一定となるため、GVC制御指令値は再びゼロに戻る。こ

のとき、前後加加速度もゼロ付近で一定となる。

[0075] 次に、図7を用いて本実施の形態1に係る車両の走行制御装置により、既述する走行シナリオで走行した際の動作について説明する。なお、N3以降の走行経路については既述の通り従来技術においても課題とならないため、説明を省略する。

[0076] 同図中には上から順に、ドライバブレーキ操作による前後加速度（実線）とGVC制御指令値（破線）の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）とGVC制御指令による前後加加速度（破線）の時系列波形、GVC制御指令（破線）と補正後GVC制御指令（実線）の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）と補正後GVC制御指令による前後加加速度（破線）の時系列波形、を示している。

[区間(N1～N2～N3)]

既述の通りはじめの直線区間（N1～N2）では、GVC指令値はゼロとなる。

[0077] このとき既述する走行シナリオの通り、ドライバは過渡区間の開始地点N2手前からブレーキ操作を開始し、徐々にその踏込量を増加させていく。よってこのとき、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は負の方向に減少していき、一度負のピークを迎えた後で再びゼロ付近に戻る。

[0078] 以上のように、N2地点まで車両にはドライバブレーキ操作による前後加加速度のみが作用している。

[0079] つぎに、自車両が過渡区間(N2～N3)に進入すると、既述の通りGVC制御指令値は減速の制御指令値が算出および印加するため、GVCによる前後加加速度は負の方向に増加していく。

[0080] このときドライバはブレーキの踏込量を徐々に減少させていくため、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は正の方向に増加していく。

[0081] ここで再びN2地点以降に注目すると、既述の通りドライバブレーキ操作による前後加加速度に対して、GVCによる前後加加速度は逆方向に増大するように作用しはじめており、「車両のギクシャク感」を発生（また増大）させつつある。

[0082] そこで本発明の実施の形態1では、ステップ200からステップ206によりドライバブレーキ操作による前後加加速度がゼロまたは正の一定値以上、かつGVCによる前後加加速度（制御指令値を時間微分した前後加加速度）がゼロまたは負の一定値以下となる場合には、ドライバブレーキ操作による車両挙動とGVCによる車両挙動との乖離が大きいと判断し、GVC制御指令（破線）の補正処理を実施し、補正後GVC制御指令値（実線）に示すように前回値を保持することで一定値とする。これにより、補正後GVC制御指令値による前後加加速度（破線）に示すように以後の前後加加速度をゼロとなり、ドライバや同乗者の違和感を低減（または解消）することが可能となる。

[0083] 以上説明したように本発明の実施形態1では、制御指令の印加に起因するドライバブレーキ操作との乖離による「車両挙動のギクシャク感」を生じると判断した場合には補正処理を実施し、ドライバや同乗者の違和感を低減（または解消）することが可能となる。

[0084] 次に、図8を用いて本実施の形態1に係る車両の走行制御装置により、図5のような走行経路を既述の走行シナリオとは違う走行シナリオで走行した場合について説明する。

[0085] 走行シナリオとして、ドライバはブレーキ開始タイミングをよりN2地点近くとし、過渡区間中はブレーキを踏み込んだまま通過し、N3地点を過ぎてブレーキを終了する。なお、N3以降の走行経路については省略する。

[0086] 図8中には上から順に、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）とGVC制御指令値（破線）の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）とGVC制御指令値による前後加加速度（破線）の時系列波形、GVC制御指令値（破線）と補正後GVC制御指令値（実線）の時系列波形を示している。

[区間(N1～N2～N3)]

既述の通りはじめの直線区間（N1～N2）では、GVC指令値はゼロとなる。

[0087] このとき既述する走行シナリオの通り、ドライバは過渡区間の開始地点N2手前からブレーキ操作を開始し、徐々にその踏込量を増加させていく。よっ

てこのとき、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は負の方向に減少していきながら、過渡区間（N2～N3）へと進入していく。

[0088] つぎに、自車両が過渡区間（N2～N3）に進入すると、既述の通りGVC制御指令値は減速の制御指令値が算出および印加するため、GVCによる前後加加速度は負の方向に増加していく。

[0089] このときドライバはブレーキをさらに踏込むため、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は負の方向にさらに増加し、一度負のピークを迎えた後で徐々にゼロ付近に戻る。

[0090] 以上のように、N2付近ではドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVCによる前後加加速度は共に負の値となり、このままGVC制御指令値を印加しても車両挙動に「ギクシャク感」を生じさせることはない。またこれ以降の区間では、ドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVCによる前後加加速度が共に正の値となる。よって、GVC制御指令値を補正する必要がないため、補正は実施しない。（なお実線と破線は、同じ値となるため、図中では実線しか確認できない。）

以上説明したように本発明の実施形態1では、制御指令の印加に起因するドライバ操作との乖離による「車両挙動のギクシャク感」を生じない場合には補正処理を実施せず、走行制御アルゴリズム本来の効果を発揮することが可能である。

[0091] 以上、制御指令演算部に搭載される走行制御アルゴリズムが、G-Vectoring制御の場合について記述したが、その他の前後加速度を制御指令とする走行制御アルゴリズムを追加したり、あるいは置換えをした場合であっても同様の効果を得ることが可能である。

（車両の走行制御装置の実施の形態2）

本発明の実施の形態2に係る車両の走行制御装置について、図9から図12を参照しながら以下説明する。

[0092] 本実施の形態は、既述する実施の形態1と同一もしくは類似する部分が多いため、同様の構成に関する詳細な説明は省略する。

[0093] 図9は、本発明の実施の形態2に係る制御指令演算部113Aの内部のブロック図である。同図において、制御指令演算部113Aは、図2で示す制御指令演算部113の有するドライバブレーキ操作による車両挙動と制御指令による車両挙動との乖離判断部113cとは異なるドライバブレーキ操作による車両挙動と制御指令による車両挙動との乖離判断部113Acを有しており、その他の点では制御指令演算部113と同等の構成を有している。

<処理フロー>

次に、本実施の形態のドライバブレーキ操作による車両挙動と制御指令による車両挙動との乖離判断部113Acにおける具体的な処理について、図10を用いて説明する。同図は、制御指令値演算部113Acが実行するルーチンのフローチャートであり、図示するルーチンが所定時間間隔で繰り返されるものである。

[0094] 以下、制御指令値演算部に搭載される走行制御アルゴリズムが、G-Vectoring制御の場合について説明する。

[0095] ルーチンが起動されると、はじめに実行されるステップ200からステップ203については実施の形態1と同様であり説明を省略する。

[0096] 次に、ステップ208の前後加速度差分算出部によってドライバブレーキ操作による前後加速度とGVC制御指令値の差分の絶対値を算出する処理が、以下の数式6を用いて実施される。

[0097] [数6]

$$ABS\_Diff\_Gx = |(Gx\_Drv - Gx\_GVC)| \quad (6)$$

[0098] ここで、ABS_Diff_Gx：ドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVC制御指令値の差分の絶対値[G]、Gx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加速度[G]、Gx_GVC：GVC制御指令値[G]、である。

[0099] 以下、本ステップの詳細な処理フローについて図11を用いて説明する。

[0100] はじめに、ステップ205Aaの乖離小判断処理（補正終了判断処理）が実行され、表4で示すような処理を行う。同表で定義する処理内容は、優先

順位欄に記載された順序に従い、それぞれの入力データが記載された条件を満たすかどうかを判定し、条件を満たす場合には出力データに対して記載された処理を実行するものである。また、成立する条件が見つかった場合には、それ以降の条件判断は実行しない。

[0101] [表4]

乖離小判断処理（補正終了判断処理）の論理表

優先順位	入力データ		出力データ
	制御指令値出力値 (Gx_Out_Z1)	GVC 制御指令値 (Gx_GVC)	補正判断ステータス (T_status)
1	加速指令時 > ゼロ	$\leq$ Gx_Out_Z1	補正無し (T_NotCorr)
2	減速指令時 $\leq$ ゼロ	$>$ Gx_Out_Z1	補正無し (T_NotCorr)
3	上記以外		補正判断未確定 (T_TBD)

[0102] ここで、T_status：補正判断ステータス、T_NotCorr：補正無しを表す値、T_TBD：補正判断未確定を表す値、Jx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加加速度[G/s]、JX_DRV_LOW_TH：ドライバブレーキ操作による車両挙動が無いと判断する閾値[G/s]、Gx_Out_Z1：制御指令値出力値[G]、である。

[0103] 次に、ステップ205Abが実行され、前記ステップで算出した補正判断ステータス（T_status）が補正無しを表す値（T_NotCorr）の場合、処理を終了する。補正判断ステータス（T_status）が補正判断未確定を表す値（T_TBD）の場合には、次に進む。

[0104] 次に、ステップ205Acの乖離大判断処理（補正開始判断処理）が実行され、表5で示すような処理を行う。ここでは、前後加加速度の符号がゼロまたは正の一定値以上、且つ前後加加速度と前記制御指令値との差の絶対値が一定値以下となる場合に乖離が大きいと判断する。

[0105] 同表を用いて定義した処理内容については、既述の通りである。なお、表中の「－」は対応する入力データがどのような値となった場合でも出力デー

タに影響を与えないことを表す。

[0106] [表5]

乖離大判断処理（補正開始判断処理）の論理表

優先順位	入力データ			出力データ
	補正判断 ステータス前回 値 (T_status_Z1)	ドライバブレーキ 操作による 前後加加速度 (Jx_Drv)	ドライバブレーキ操作に よる前後加速度と GVC 制御指令値の 差分の絶対値 (ABS_Diff_Gx)	補正判断 ステータス (T_status)
1	補正有り (T_Corr)	—		補正有り (T_Corr)
2	上記以外	$\geq$ JARK_DRV_ACC_TH2	$\leq$ GX_DRV_AND_GVC_EQUAL_TH	
3		上記以外		補正無し (T_NotCorr)

[0107] ここで、T_status：補正判断ステータス、T_status_Z1：補正判断ステータス前回値、T_Corr：補正有りを表す値、T_NotCorr：補正無しを表す値、Jx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加加速度[G/s]、ABS_Diff_Gx：ドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVC制御指令値の差分の絶対値[G]、JARK_DRV_ACC_TH2：ドライバブレーキ操作により車両に発生する挙動が加速方向と判断する閾値[G/s]、GX_DRV_AND_GVC_EQUAL_TH：ドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVC減速指令が一致したと判断する閾値[G]、である。

[0108] 次のステップ205Adはフロー図の便宜上記載しているが、実際にはステップ205Acで算出した時点での補正判断ステータス（T_status）に応じて分岐判断された後で、それぞれ同様の補正判断ステータスのまま処理を終了する。

[0109] 以上、ステップ205Aの詳細についてステップ205Aaからステップ205Adで説明したが、これらの処理をまとめてひとつの論理表として処理することも可能であり、この場合でも本発明の効果は同等である。

[0110] つづいて、実行されるステップ206からステップ207については実施

の形態 1 と同様であり説明を省略する。

<具体的な走行シーンの例>

図 1 2 を用いて、本実施の形態により図 5 の走行経路を走行した際の動作について説明する。このときの走行シナリオとしては、ドライバは、N2地点手前でブレーキ操作によって減速を開始しつつ、過渡区間(N2~N3)に進出し、途中でブレーキを終了する。なお、N3以降の走行経路については説明を省略する。

[0111] 同図中には上から順に、ドライバブレーキ操作による前後加速度（実線）とGVC制御指令値（破線）の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）とGVC制御指令による前後加加速度（破線）の時系列波形、GVC制御指令（破線）と補正後GVC制御指令（実線）の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）と補正後GVC制御指令による前後加加速度（破線）の時系列波形、を示している。

[区間(N1~N2~N3)]

はじめの直線区間（N1~N2）では、ドライバは自車両を直進させるためにステア角を一定に保つ。このため、自車両に作用する横加速度はゼロ付近で一定となるため、GVC指令値はゼロとなる。

[0112] このとき既述する走行シナリオの通り、ドライバは過渡区間の開始地点N2手前からブレーキ操作を開始し、徐々にその踏込量を増加させていく。よってこのとき、ドライバブレーキ操作による前後後加加速度は負の方向に減少していきながら、過渡区間（N2~N3）へと進入していく。

[0113] 以上のように、N2地点まで車両にはドライバブレーキ操作による前後加加速度のみが作用している。

[0114] つぎに、自車両が過渡区間（N2~N3）に進入すると、ドライバはステア操作を徐々に開始してステアの切り増しを始める。このドライバのステア操作に応じて、自車両に作用する横加速度も徐々に増加する。すると、横加加速度も増加するため、GVC制御指令値としては減速の制御指令値が算出および印加され、GVCによる前後加加速度は負の方向に増加していく。

- [0115] 一方ドライバはブレーキの踏込量を徐々に減少させていくため、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は正の方向に増加していく。
- [0116] ここで再びN2地点以降に注目すると、既述の通りドライバブレーキ操作による前後加加速度に対して、GVCによる前後加加速度は逆方向に増大するように作用しはじめており、「車両のギクシャク感」を発生（または増大）させつつある。
- [0117] そこで本発明の実施の形態2では、ステップ200からステップ208によりドライバブレーキ操作による前後加加速度の符号がゼロまたは正の一定値以上、かつドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVC制御指令値の差の絶対値が一定以下となる場合には乖離が大きいと判断し、GVC制御指令（破線）の補正処理を実行し、補正後GVC制御指令（実線）に示すように前回値を保持することで一定値とする。これにより、補正後GVC制御指令値による前後加加速度（破線）に示すように以後の前後加加速度をゼロとなり、ドライバや同乗者の違和感を低減（または解消）することが可能となる。
- [0118] 以上説明したように本発明の実施形態2でも、制御指令の印加に起因するドライバブレーキ操作との乖離による「車両挙動のギクシャク感」を生じると判断した場合には補正処理を実施し、ドライバや同乗者の違和感を低減（または解消）することが可能となる。
- [0119] 以上、制御指令演算部に搭載される走行制御アルゴリズムが、G-Vectoring制御の場合について記述したが、その他の前後加加速度を制御指令とする走行制御アルゴリズムを追加したり、あるいは置換えをした場合であっても同様の効果を得ることが可能である。
- （車両の走行制御装置の実施の形態3）
- 本発明の実施の形態3に係る車両の走行制御装置について、図13から図14を参照しながら以下説明する。
- [0120] 本実施の形態は、既述する実施の形態1、2と同一もしくは類似する部分が多いため、同様の構成に関する詳細な説明は省略する。
- [0121] 図13は、本発明の実施の形態3に係る制御指令演算部の内部のブロック

図である。同図において、制御指令演算部 1 1 3 B は、図 2 で示す制御指令演算部 1 1 3 の有するドライバブレーキ操作による車両挙動と制御指令による車両挙動との乖離判断部 1 1 3 c とは異なる 1 1 3 B c と、制御指令値補正処理部 1 1 3 d とは異なる 1 1 3 B d を有しており、その他の点では制御指令演算部 1 1 3 と同等の構成を有している。

<処理フロー>

次に、本実施の形態のドライバブレーキ操作による車両挙動と制御指令による車両挙動との乖離判断部 1 1 3 B c および制御指令値補正処理部 1 3 B d における具体的な処理について、図 1 4 を用いて説明する。同図は、制御指令値演算部 1 1 3 B c が実行するルーチンのフローチャートであり、図示するルーチンが所定時間間隔で繰り返されるものである。

[0122] 以下、制御指令値演算部に搭載される走行制御アルゴリズムが、G-Vectoring 制御の場合について説明する。

[0123] ルーチンが起動されると、はじめに実行されるステップ 2 0 0 からステップ 2 0 3 については実施の形態 1 と同様であり説明を省略する。

[0124] 次に、ステップ 2 0 5 B のドライバブレーキ操作による車両挙動と G-Vectoring 制御指令値による車両挙動との乖離判断処理が実行され、補正判断ステータス (T_status) を算出する。本ステップの詳細な処理フローについて、図 1 5 を用いて説明する。

[0125] はじめに、ステップ 2 0 5 B a の乖離小判断処理（補正終了判断処理）が実行され、表 6 で示すような処理を行う。同表で定義する処理内容は、優先順位欄に記載された順序に従い、それぞれの入力データが記載された条件を満たすかどうかを判定し、条件を満たす場合には出力データに対して記載された処理を実行するものである。また、成立する条件が見つかった場合には、それ以降の条件判断は実行しない。

[0126]

[表6]

乖離小判断処理（補正終了判断処理）の論理表

優先順位	入力データ	出力データ
	ドライバブレーキ操作による 前後加加速度の絶対値 (ABS(Jx_Drv))	補正判断ステータス (T_status)
1	< JARK_DRV_LOW_TH	補正無し (T_NotCorr)
2	上記以外	補正判断未確定 (T_TBD)

[0127] ここで、T_status：補正判断ステータス、T_NotCorr：補正無しを表す値、T_TBD：補正判断未確定を表す値、Jx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加加速度[G/s]、JARX_DRV_LOW_TH：ドライバブレーキ操作による車両挙動が無いと判断する閾値[G/s]、である。

[0128] 次に、ステップ205Bbが実行され、前記ステップで算出した補正判断ステータス（T_status）が補正無しを表す値（T_NotCorr）の場合、処理を終了する。補正判断ステータス（T_status）が補正判断未確定を表す値（T_TBD）の場合には、次に進む。

[0129] 次に、ステップ205Bcの乖離大判断処理（補正開始判断処理）が実行され、表7で示すような処理を行う。ここでは、前後加加速度がゼロまたは正の一定値以上、且つ制御指令値が負の値となる場合に乖離が大きいと判断する。

[0130] 同表を用いて定義した処理内容については、既述の通りである。なお、表中の「－」は対応する入力データがどのような値となった場合でも出力データに影響を与えないことを表す。

[0131]

[表7]

乖離大判断処理（補正開始判断処理）の論理表

優先順位	入力データ			出力データ
	補正判断 ステータス前回 値 (T_status_Z1)	ドライバブレーキ 操作による 前後加加速度 (Jx_Drv)	GVC 制御指令値 (Gx_GVC)	補正判断 ステータス (T_status)
1	補正有り (T_Corr)	—		補正有り (T_Corr)
2	上記以外	$\geq$ JARK_DRV_ACC_TH3	$\geq$ GX_GVC_DEC_TH	
3		上記以外		補正無し (T_NotCorr)

[0132] ここで、T_status：補正判断ステータス、T_status_Z1：補正判断ステータス前回値、T_Corr：補正有りを表す値、T_NotCorr：補正無しを表す値、Jx_Drv：ドライバブレーキ操作による前後加加速度[G/s]、ABS_Diff_Gx：ドライバブレーキ操作による前後加加速度とGVC制御指令値の差分の絶対値[G]、JARK_DRV_ACC_TH2：ドライバブレーキ操作により車両に発生する挙動が加速方向と判断する閾値[G/s]、GX_GVC_DEC_TH：GVC制御指令値が車両挙動に影響与えると判断する閾値[G]、である。

[0133] 次のステップ205Bdはフロー図の便宜上記載しているが、実際にはステップ205Bcで算出した時点での補正判断ステータス（T_status）に応じて分岐判断された後で、それぞれ同様の補正判断ステータスのまま処理を終了する。

[0134] 以上、ステップ205Bの詳細についてステップ205Baからステップ205Bdで説明したが、これらの処理をまとめてひとつの論理表として処理することも可能であり、この場合でも本発明の効果は同等である。

[0135] 次に、ステップ206Bの制御指令値補正部によって制御指令値補正処理が実行され、ステップ205Bで算出された補正判断ステータス(T_status)に応じて、表8で示すような処理を行う。この制御指令値補正部では、乖離

判断結果として乖離が大きいと判断された場合は、制御指令値をゼロとして出力し、乖離が小さいと判断された場合は、前記制御指令値を出力する。

[0136] 同表を用いて定義した処理内容については、既述の通りである。

[0137] [表8]

制御指令値補正処理の論理表		
優先順位	入力データ	出力データ
	補正判断ステータス (T_status)	補正後制御指令値 (Gx_Corr)
1	補正無し (T_NotCorr)	GVC 制御指令値 (Gx_GVC)
2	上記以外	ゼロ

[0138] ここで、Gx_Corr：補正後制御指令値[G]、T_status：補正判断ステータス、T_NotCorr：補正無しを表す値、Gx_GVC：GVC制御指令値[G]、である。

[0139] 本処理では、補正有りと判断された場合には、補正後制御指令値をゼロとすることにより、実質的に制御指令の出力を禁止することになる。また前回まで制御指令が出力されていたのに、急に制御指令がゼロとなった場合、逆に車両挙動のギクシャク感を生じる可能もあるが、ステップ207のフィルタ処理により滑らかにゼロに収束させることでこれを防止することができる。

[0140] つづいて、実行されるステップ206からステップ207については実施の形態1と同様であり説明を省略する。

＜具体的な走行シーンの例＞

図16を用いて、本実施の形態により図5の走行経路を走行した際の動作について説明する。このときの走行シナリオとしては、ドライバは、N2地点手前でブレーキ操作によって減速を開始しつつ、過渡区間(N2～N3)に進出し、途中でブレーキを終了する。なお、N3以降の走行経路については説明を省略する。

[0141] 同図中には上から順に、ドライバブレーキ操作による前後加速度（実線）とGVC制御指令値（破線）の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）とGVC制御指令による前後加加速度（破線）の時系列波形、GVC制御指令（破線）と補正後GVC制御指令（実線）の時系列波形、ドライバブレーキ操作による前後加加速度（実線）と補正後GVC制御指令による前後加加速度（破線）の時系列波形、を示している。

[区間(N1～N2～N3)]

はじめの直線区間（N1～N2）では、ドライバは自車両を直進させるためにステア角を一定に保つ。このため、自車両に作用する横加速度はゼロ付近で一定となるため、GVC指令値はゼロとなる。

[0142] このとき既述する走行シナリオの通り、ドライバは過渡区間の開始地点N2手前からブレーキ操作を開始し、徐々にその踏込量を増加させていく。よってこのとき、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は負の方向に減少していきながら、過渡区間（N2～N3）へと進入していく。

[0143] 以上のように、N2地点まで車両にはドライバブレーキ操作による前後加加速度のみが作用している。

[0144] つぎに、自車両が過渡区間（N2～N3）に進入すると、ドライバはステア操作を徐々に開始してステアの切り増しを始める。このドライバのステア操作に応じて、自車両に作用する横加速度も徐々に増加する。すると、横加加速度も増加するため、GVC制御指令値としては減速の制御指令値が算出および印加され、GVCによる前後加加速度は負の方向に増加していく。

[0145] 一方ドライバはブレーキの踏込量を徐々に減少させていくため、ドライバブレーキ操作による前後加加速度は正の方向に増加していく。

[0146] ここで再びN2地点以降に注目すると、既述の通りドライバブレーキ操作による前後加加速度に対して、GVCによる前後加加速度は逆方向に増大するように作用しはじめており、「車両のギクシャク感」を発生（または増大）させつつある。そこで本発明の実施の形態3では、ステップ200からステップ208によりドライバブレーキ操作による前後加加速度の符号がゼロまたは

正の一定値以上、かつGVC制御指令値が負の値となる場合には乖離が大きいと判断し、GVC制御指令（破線）の補正処理を実行し、補正後GVC制御指令（実線）に示すようにゼロとする。これにより、補正後GVC制御指令値による前後加加速度（破線）に示すように以後の前後加加速度をゼロとなり、ドライバや同乗者の違和感を低減（または解消）することが可能となる。また本発明の実施の形態3では、ドライバブレーキ操作による前後加加速度の絶対値が一定値以下となった場合には乖離が小さいと判断し、再び制御指令を印加するが、既にドライバのブレーキ操作による挙動は無い状態と判断されているため、ドライバや同乗者の違和感は十分に抑えられる。

[0147] 以上説明したように本発明の実施形態3でも、制御指令の印加に起因するドライバブレーキ操作との乖離による「車両挙動のギクシャク感」を生じると判断した場合には補正処理を実施し、ドライバや同乗者の違和感を低減（または解消）することが可能となる。

[0148] 以上、制御指令演算部に搭載される走行制御アルゴリズムが、G-Vectoring制御の場合について記述したが、その他の前後加加速度を制御指令とする走行制御アルゴリズムを追加したり、あるいは置換えをした場合であっても同様の効果を得ることが可能である。

[0149] 以上、本発明の実施の形態を、図面を用いて詳述してきたが、具体的な構成は上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における設計変更等があっても、それらは本発明に含まれるものである。例えば、上記した実施の形態は本発明を分かり易く説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施の形態の構成の一部を他の実施の形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施の形態の構成に他の実施の形態の構成を加えることも可能である。また、各実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0150] 具体的には、図示する走行制御アルゴリズムとしてG-Vectoring制御を取り上げて説明しているが、走行制御アルゴリズムとしては、これ以外にも、Ada

ptive Cruise Control (ACC) やプリクラッシュ制御であってもよく、さらには、これらの2以上の制御を組み合わせた走行制御アルゴリズムであってもよい。

- [0151] また、上記の各構成、機能、処理部等は、それらの一部もしくは全部を、例えば集積回路で設計する等によってハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することにより、ソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリやハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、もしくはICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

符号の説明

- [0152] 1 0 0 走行制御装置
 1 1 1 ドライバ操作情報取得部
 1 1 2 車両運動情報取得部
 1 1 3 制御指令演算部
 1 1 4 制動部
 1 1 5 駆動部

請求の範囲

- [請求項1] 車両の前後加速度を制御する制御指令値を算出する制御指令値算出部と、
- ドライバのブレーキ操作により車両に発生する前後加速度を推定する前後加速度推定部と、
- 前記前後加速度を時間微分して車両に発生する前後加加速度を推定する前後加加速度推定部と、
- 前記前後加加速度と前記制御指令値に基づいて、ドライバブレーキ操作による車両挙動と、制御指令による車両挙動と、の乖離を判断する乖離判断部と、
- 前記乖離判断部の乖離判断結果に応じて前記制御指令を補正する制御指令値補正部と、を有する車両の走行制御装置。
- [請求項2] 請求項1記載の車両の走行制御装置において、
- 前記乖離判断部は、前記前後加加速度がゼロまたは正の一定値以上、且つ前記制御指令値を時間微分した前後加加速度がゼロまたは負の一定以下となる場合に乖離が大きいと判断する車両の走行制御装置。
- [請求項3] 請求項1記載の車両の走行制御装置において、
- 前記乖離判断部は、前記前後加加速度の絶対値が一定値以下となった場合には乖離が小さいと判断する車両の走行制御装置。
- [請求項4] 請求項1記載の車両の走行制御装置において、
- 前記乖離判断部は、前記前後加加速度がゼロまたは正の一定値以上、且つ前記制御指令値を時間微分した前後加加速度がゼロまたは負の一定より大きい場合に、乖離が小さいと判断する車両の走行制御装置。
- [請求項5] 請求項1記載の車両の走行制御装置において、
- 前記制御指令値補正部は、前記乖離判断結果として乖離が大きいと判断された場合は、前回出力された制御指令値を出力し、乖離が小さいと判断された場合は、前記制御指令値を出力する車両の走行制御装

置。

- [請求項6] 請求項 1 記載の車両の走行制御装置において、
 前記正の一定値以上とは、ドライバブレーキ操作により車両に発生
 する車両挙動が加速方向と判断する予め定めた閾値以上であり、
 前記負の一定値以下とは、制御指令により車両に発生する車両挙動
 が減速方向と判断する予め定めた閾値以下である車両の走行制御装置
 。
- [請求項7] 請求項 1 記載の車両の走行制御装置において、
 前記制御指令値算出部は、横加加速度に基づいて推定された前後加
 加速度である車両の走行制御装置。
- [請求項8] 請求項 1 記載の車両の走行制御装置において、
 前記前後加速度と前記制御指令値との差の絶対値を算出する前後加
 速度差分算出部を有し、
 前記乖離判断部は、前記前後加加速度の符号がゼロまたは正の一定
 値以上、且つ前記前後加速度と前記制御指令値との差の絶対値が一定
 値以下となる場合に乖離が大きいと判断する車両の走行制御装置。
- [請求項9] 請求項 8 記載の車両の走行制御装置において、
 前記正の一定値以上とは、ドライバブレーキ操作により車両に発生
 する車両挙動が加速方向と判断する予め定めた閾値以上であり、
 前記差の絶対値の一定値以下とは、前記前後加速度と負の前記制御
 指令値が一致したと判断する予め定めた閾値以下である車両の走行制
 御装置。
- [請求項10] 請求項 8 記載の車両の走行制御装置において、
 前記制御指令値算出部は、横加加速度に基づいて推定された前後加
 加速度である車両の走行制御装置。
- [請求項11] 請求項 1 記載の車両の走行制御装置において、
 前記乖離判断部は、前記前後加加速度がゼロまたは正の一定値以上
 、且つ前記制御指令値が負の値となる場合に乖離が大きいと判断する

車両の走行制御装置。

[請求項12]

請求項 1 1 記載の車両の走行制御装置において、

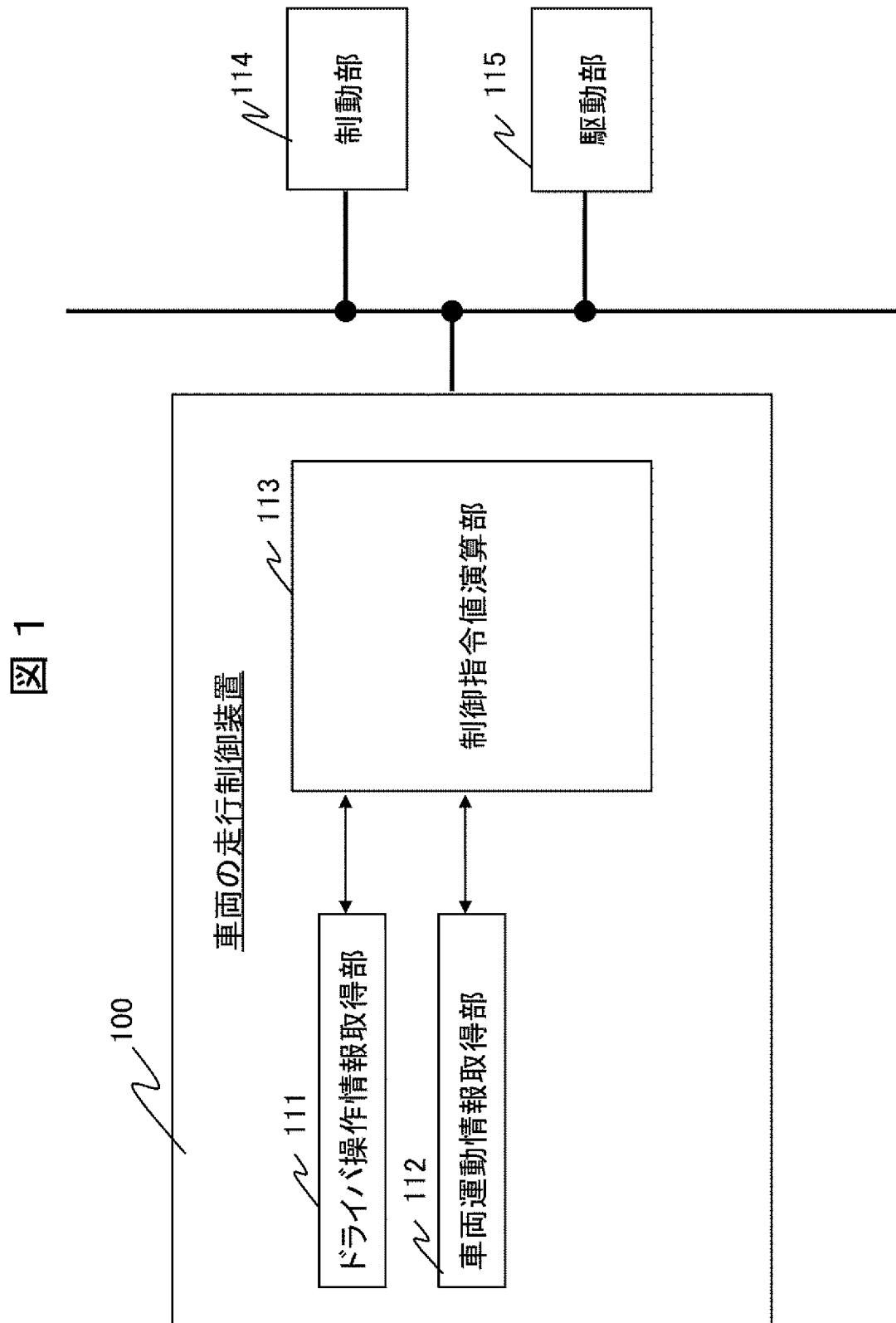
前記制御指令値補正部では、前記乖離判断結果として乖離が大きいと判断された場合は、制御指令値をゼロとして出力し、乖離が小さいと判断された場合は、前記制御指令値を出力する車両の走行制御装置。

[請求項13]

請求項 1 1 記載の車両の走行制御装置において、

前記制御指令値算出部は、横加加速度に基づいて推定された前後加加速度である車両の走行制御装置。

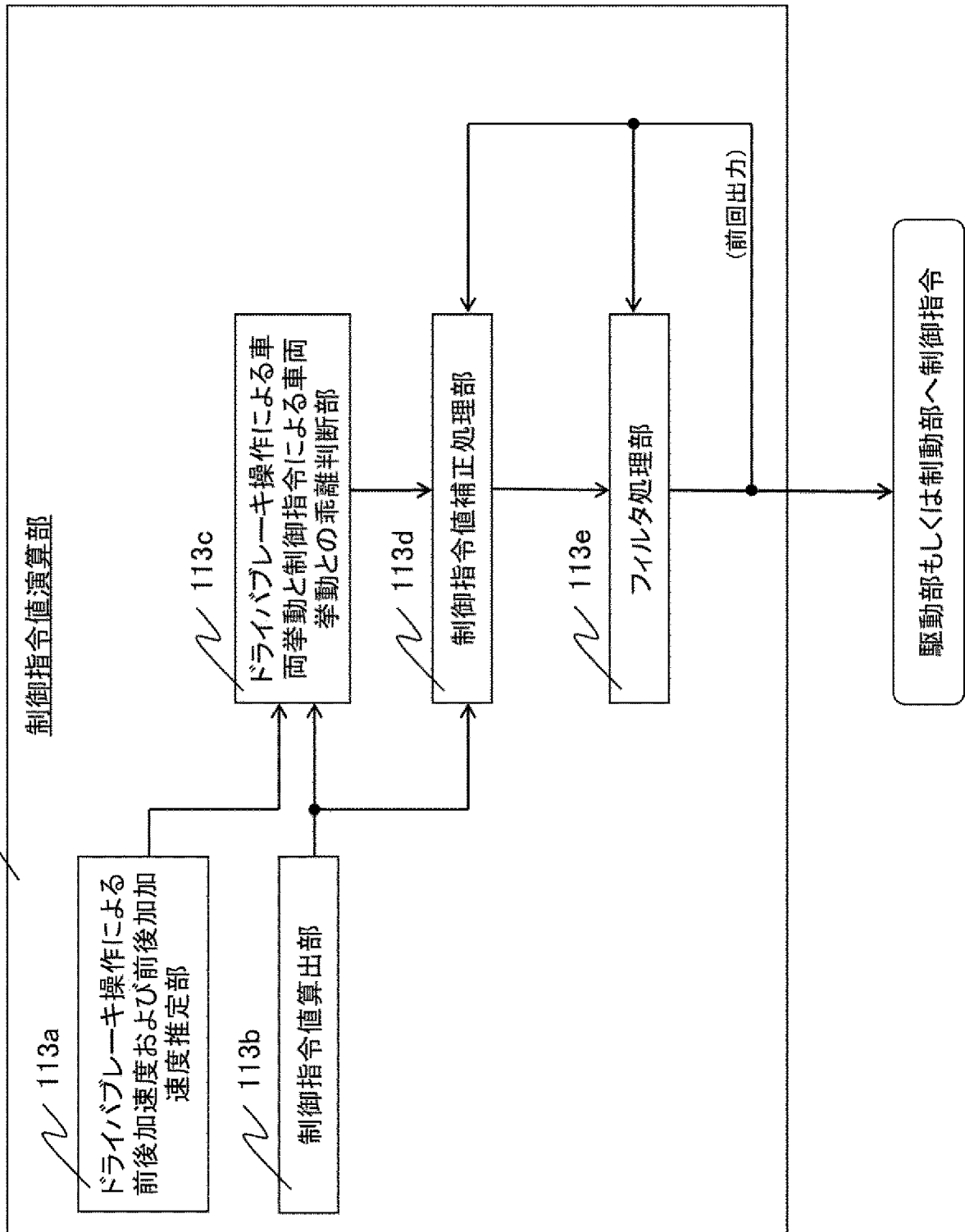
[図1]



[図2]

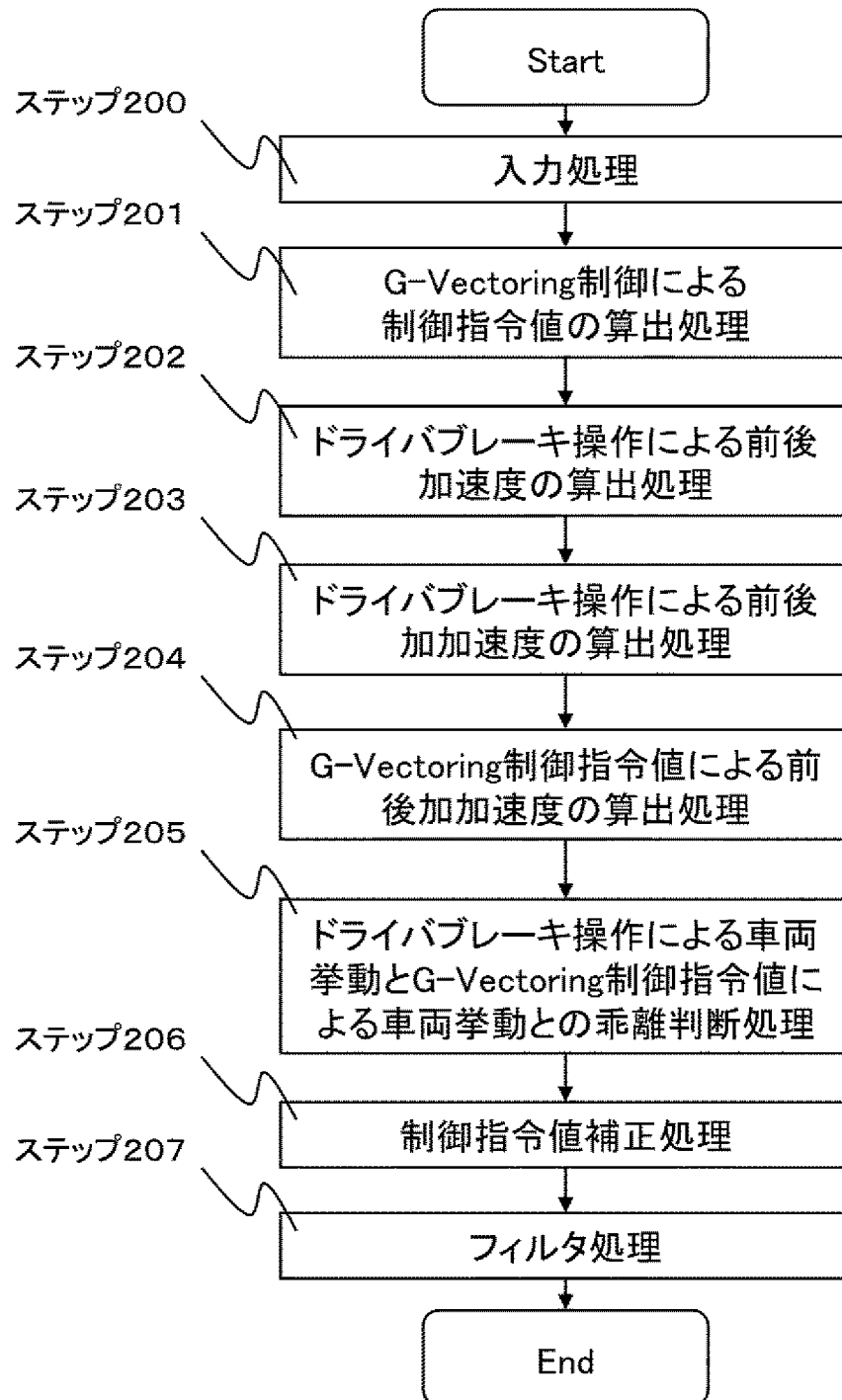
図 2

113

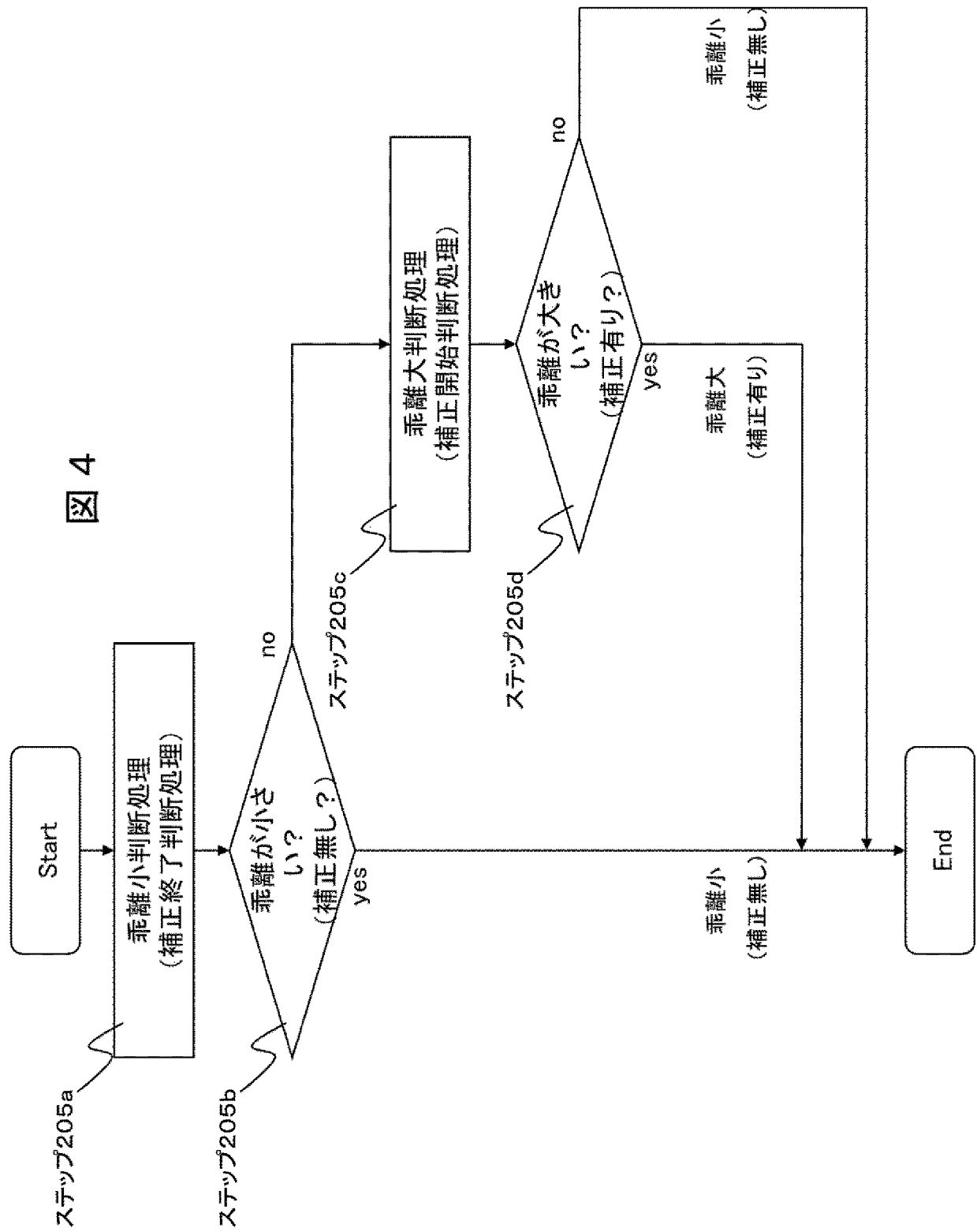


[図3]

図 3



[図4]



[図5]

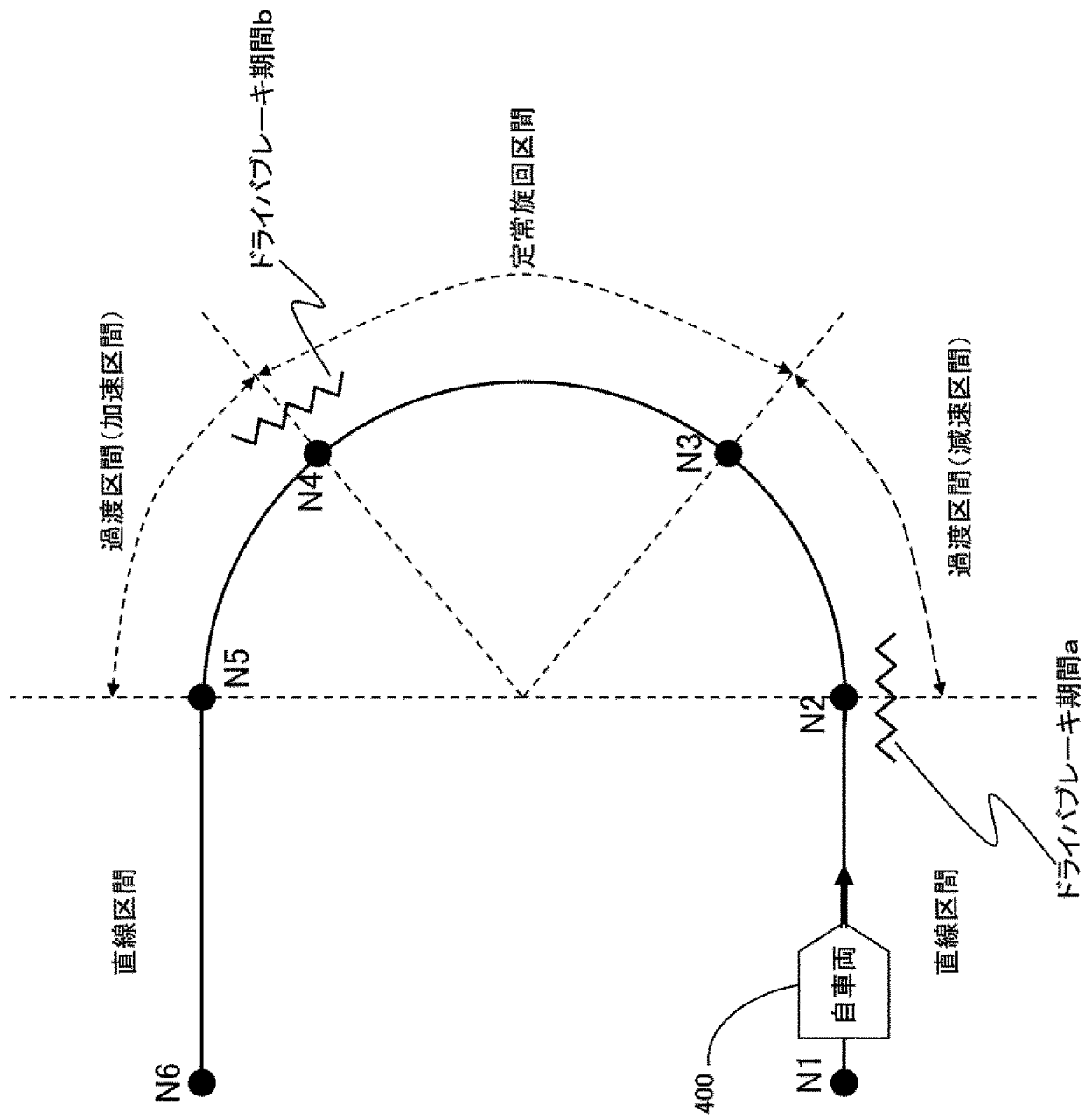
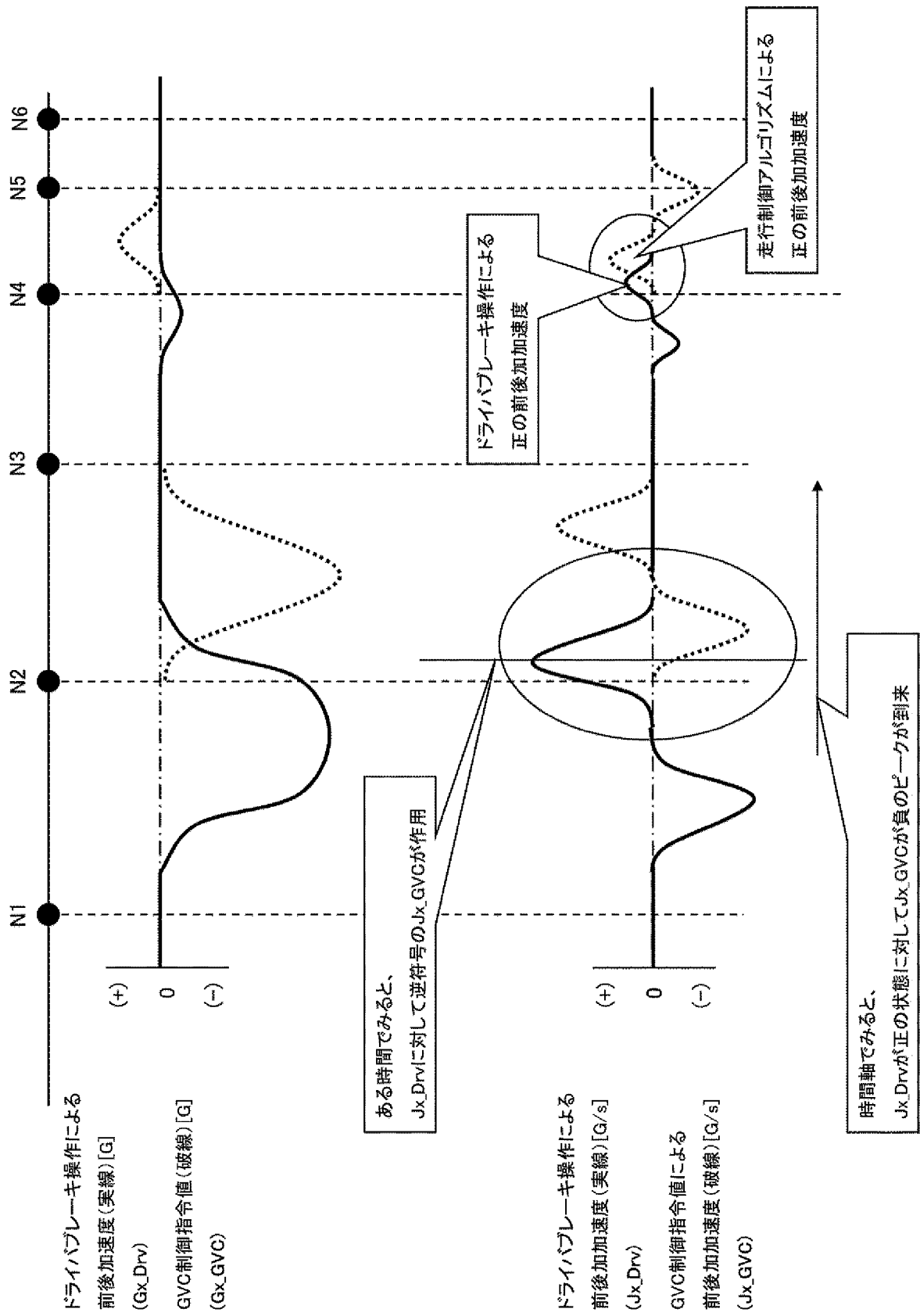


図 5

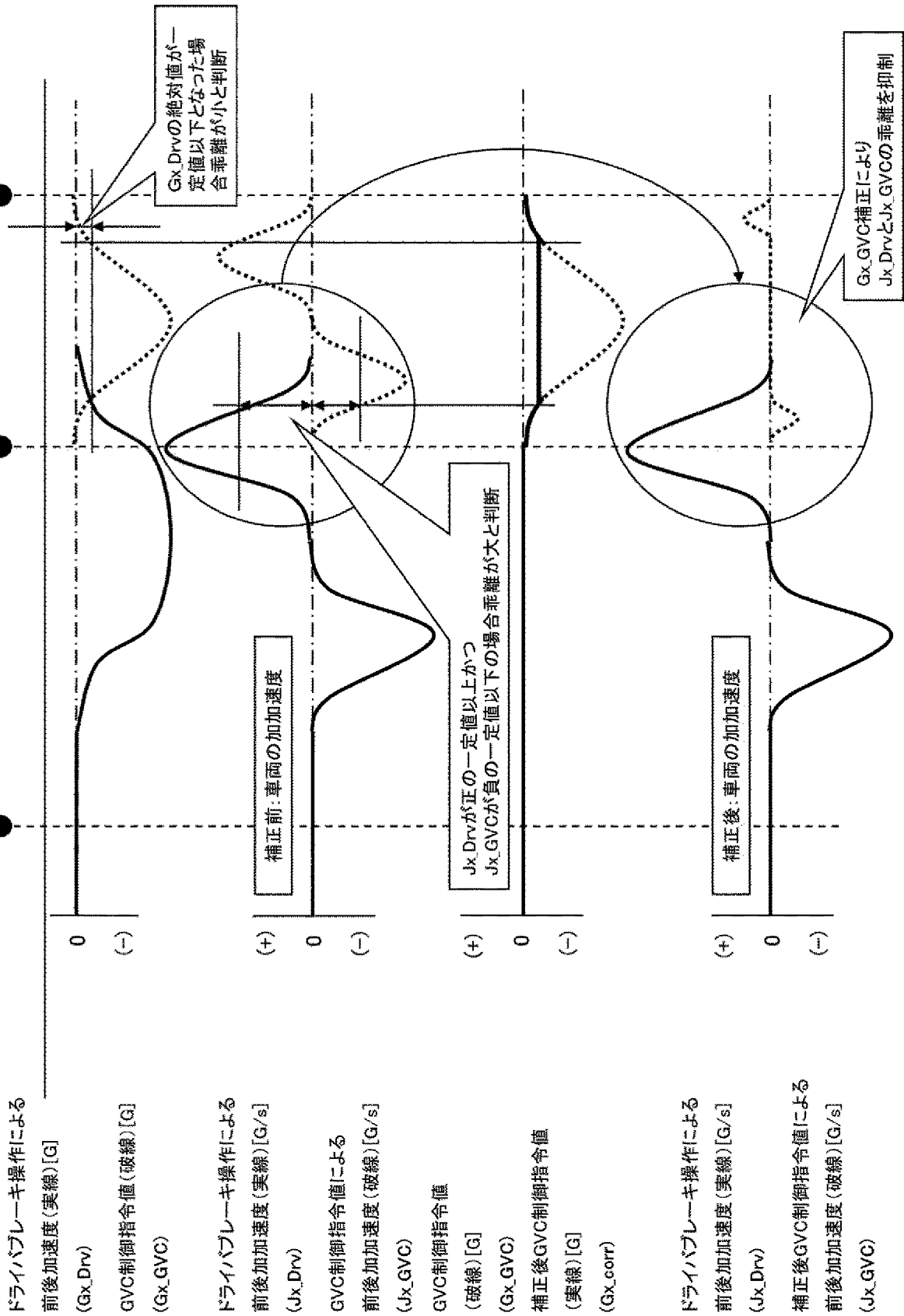
[図6]

図 6



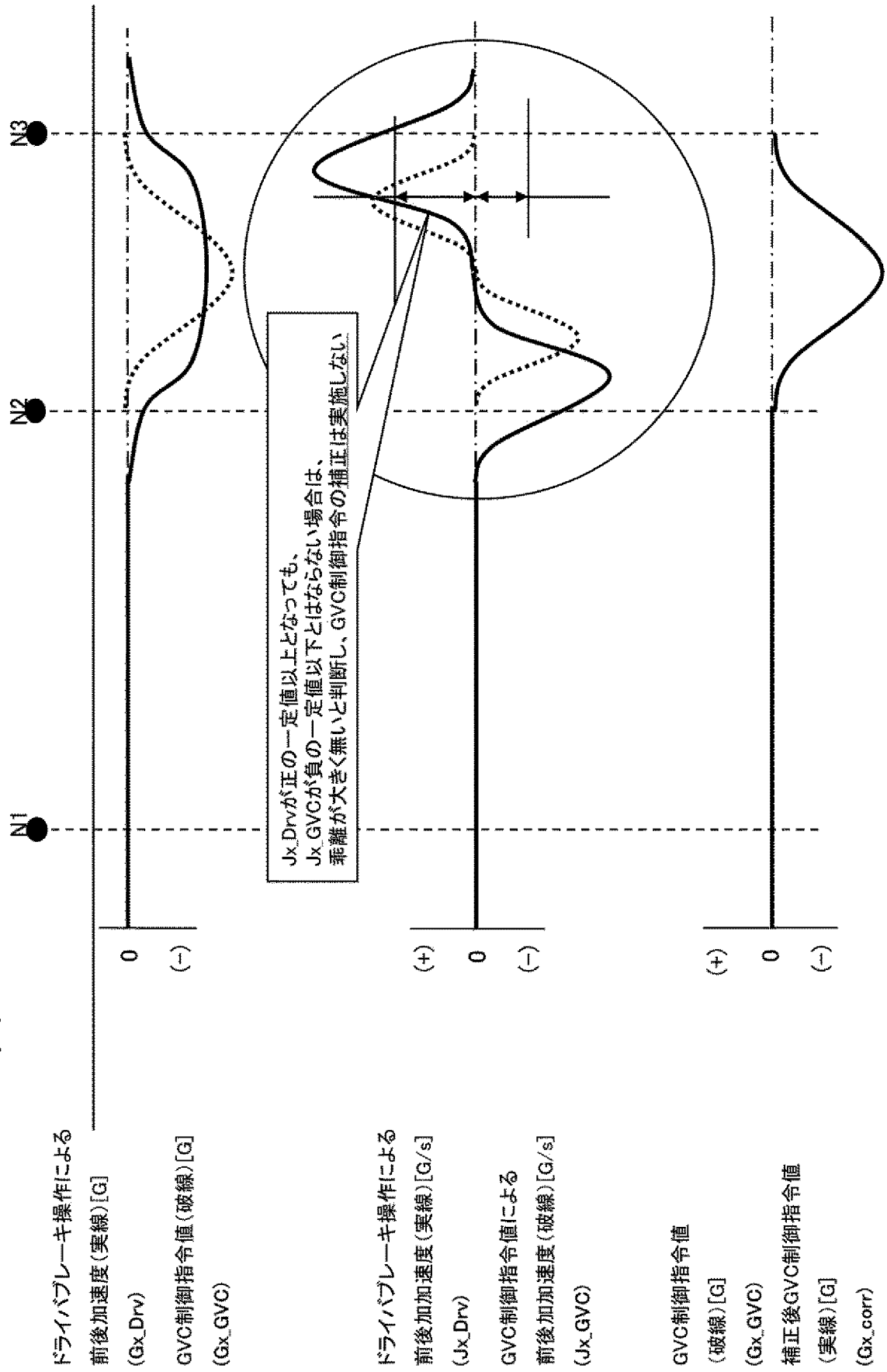
[図7]

図 7



[図8]

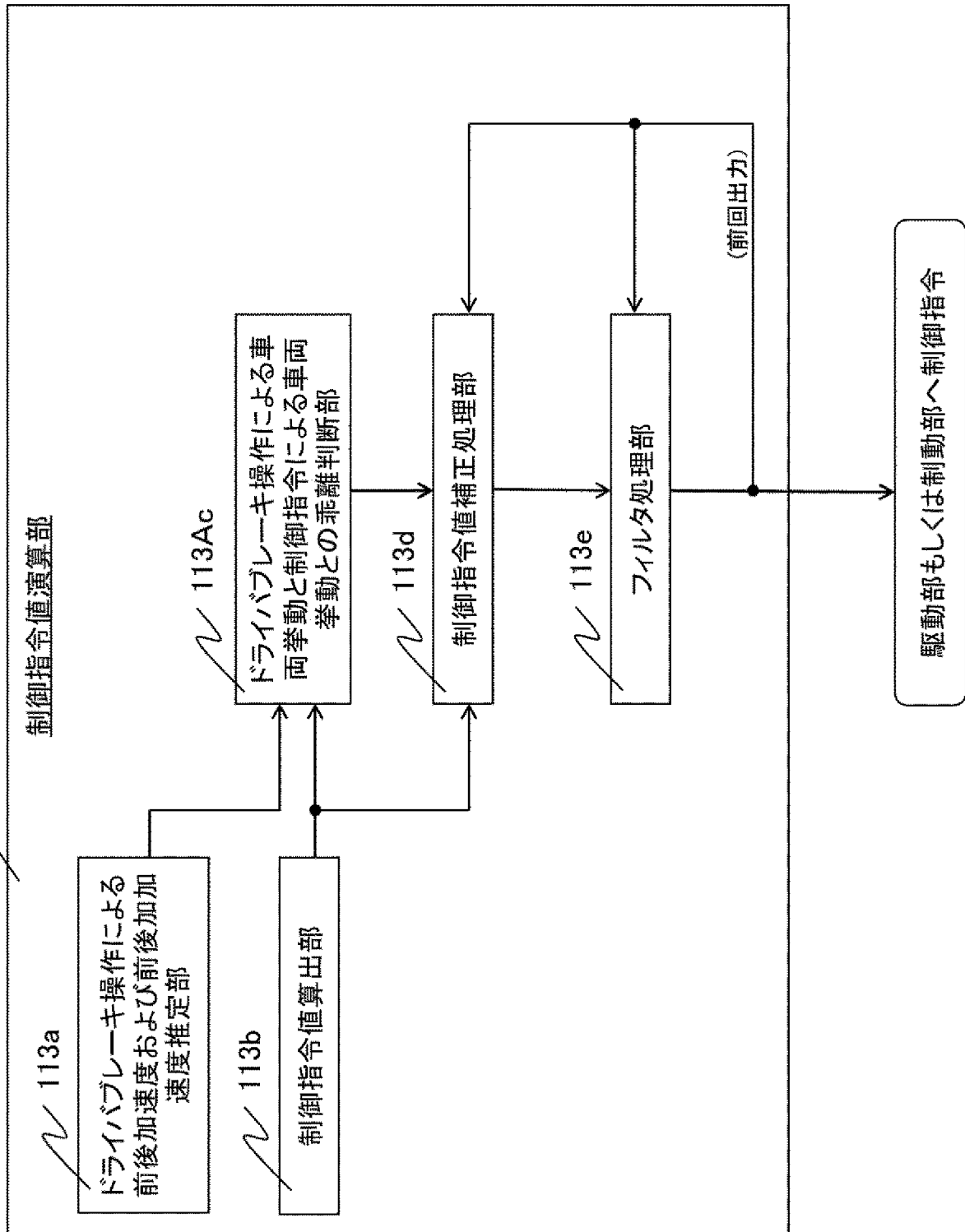
図 8



[図9]

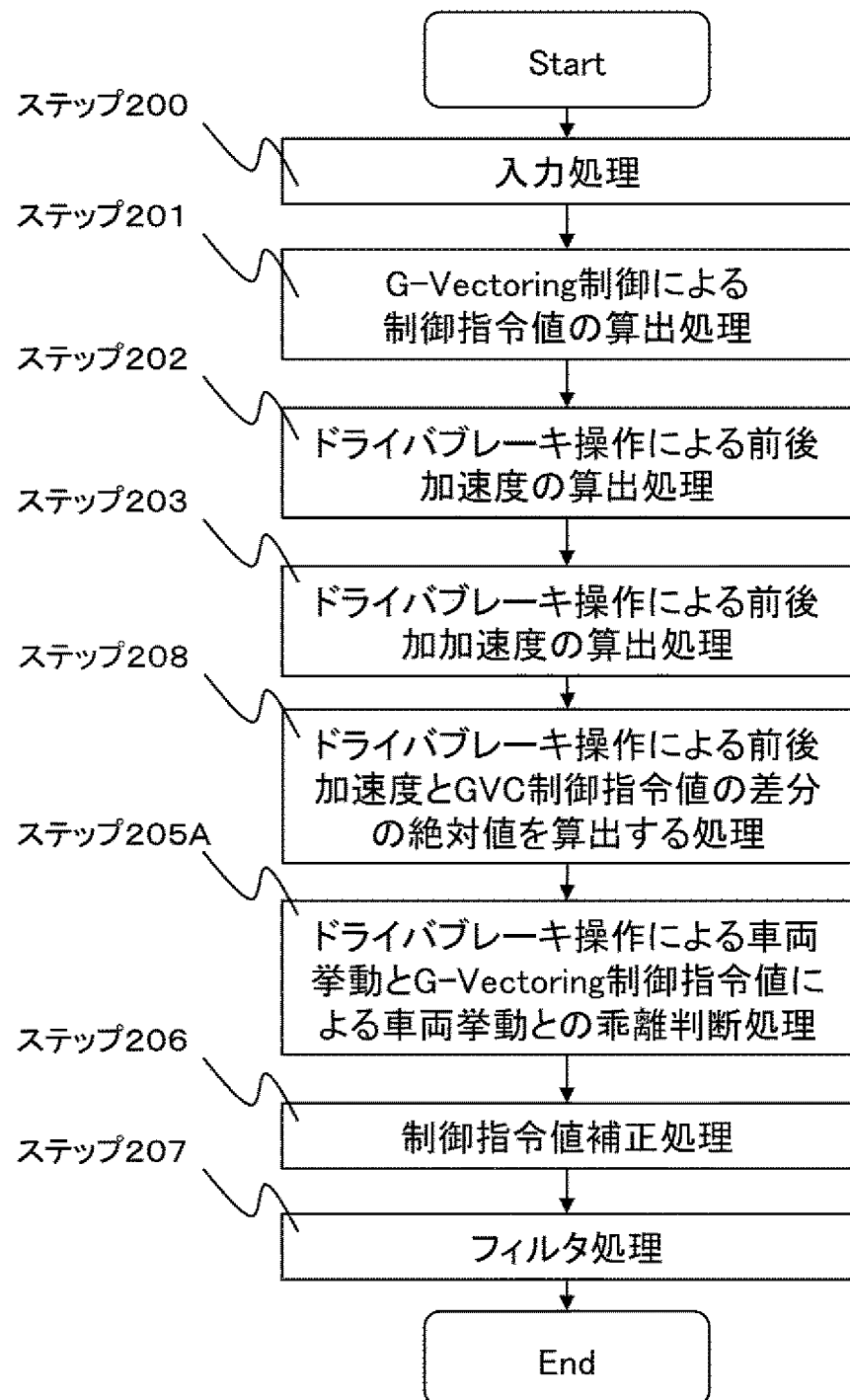
図9

113A

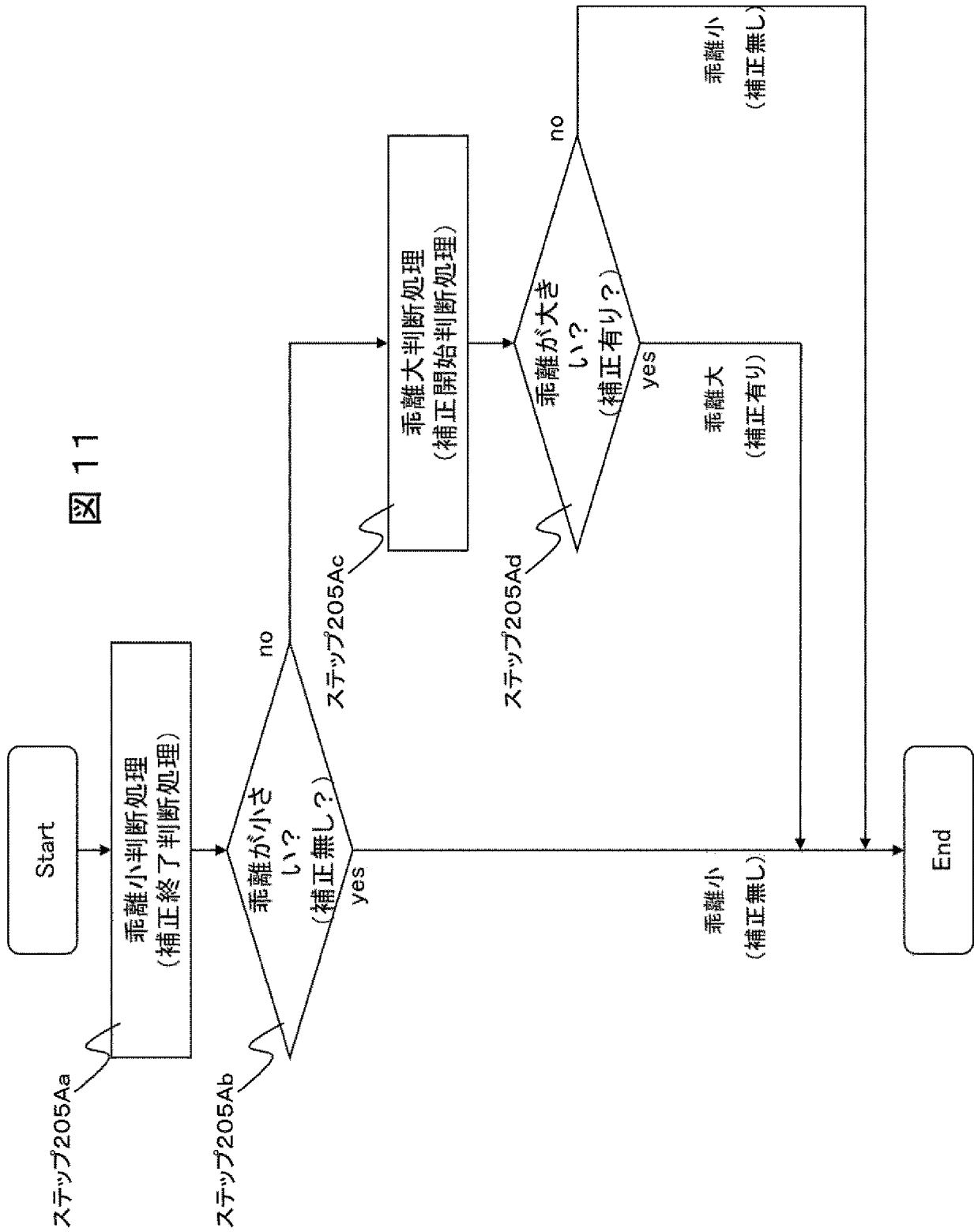


[図10]

図 10

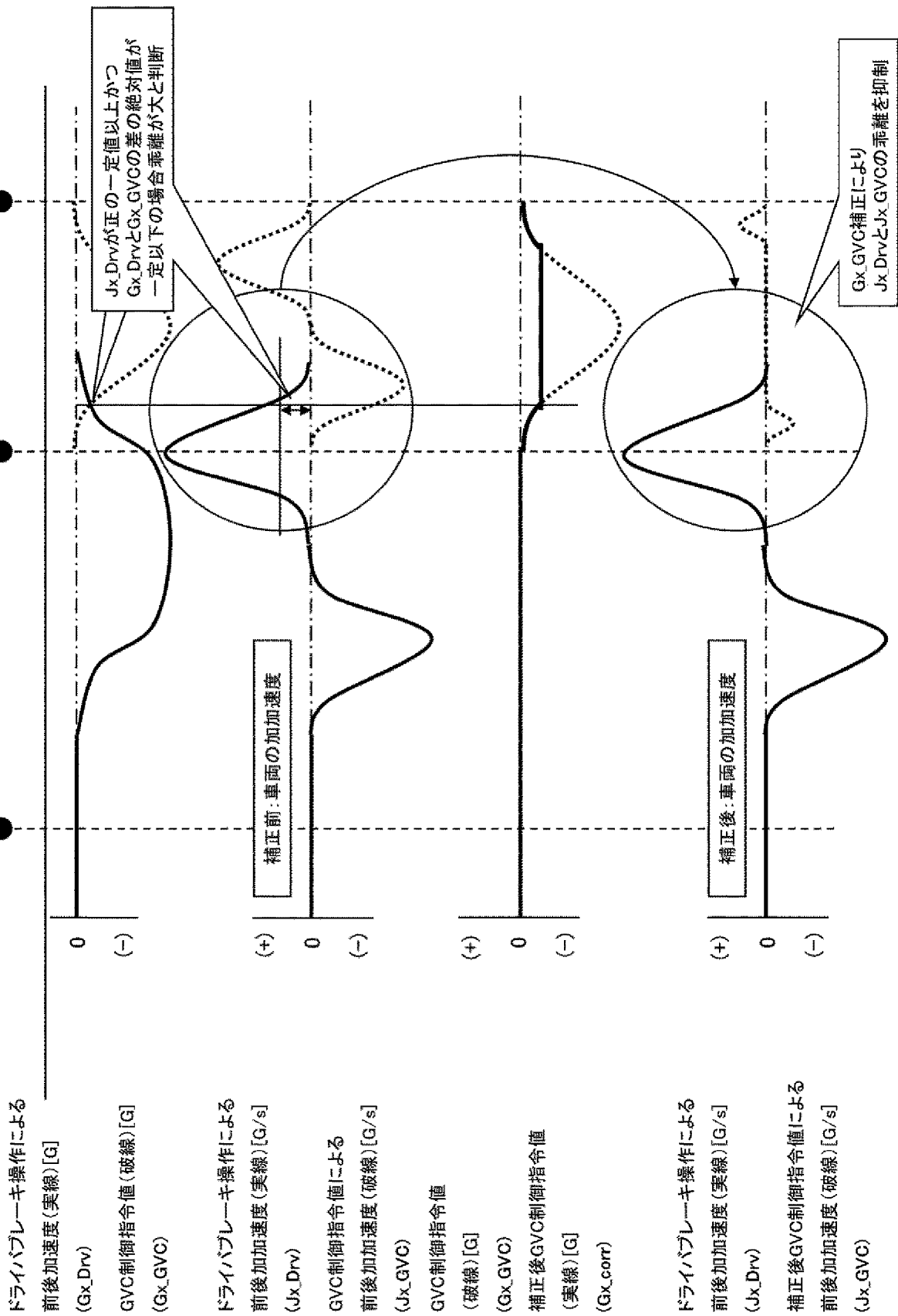


[図11]



[図12]

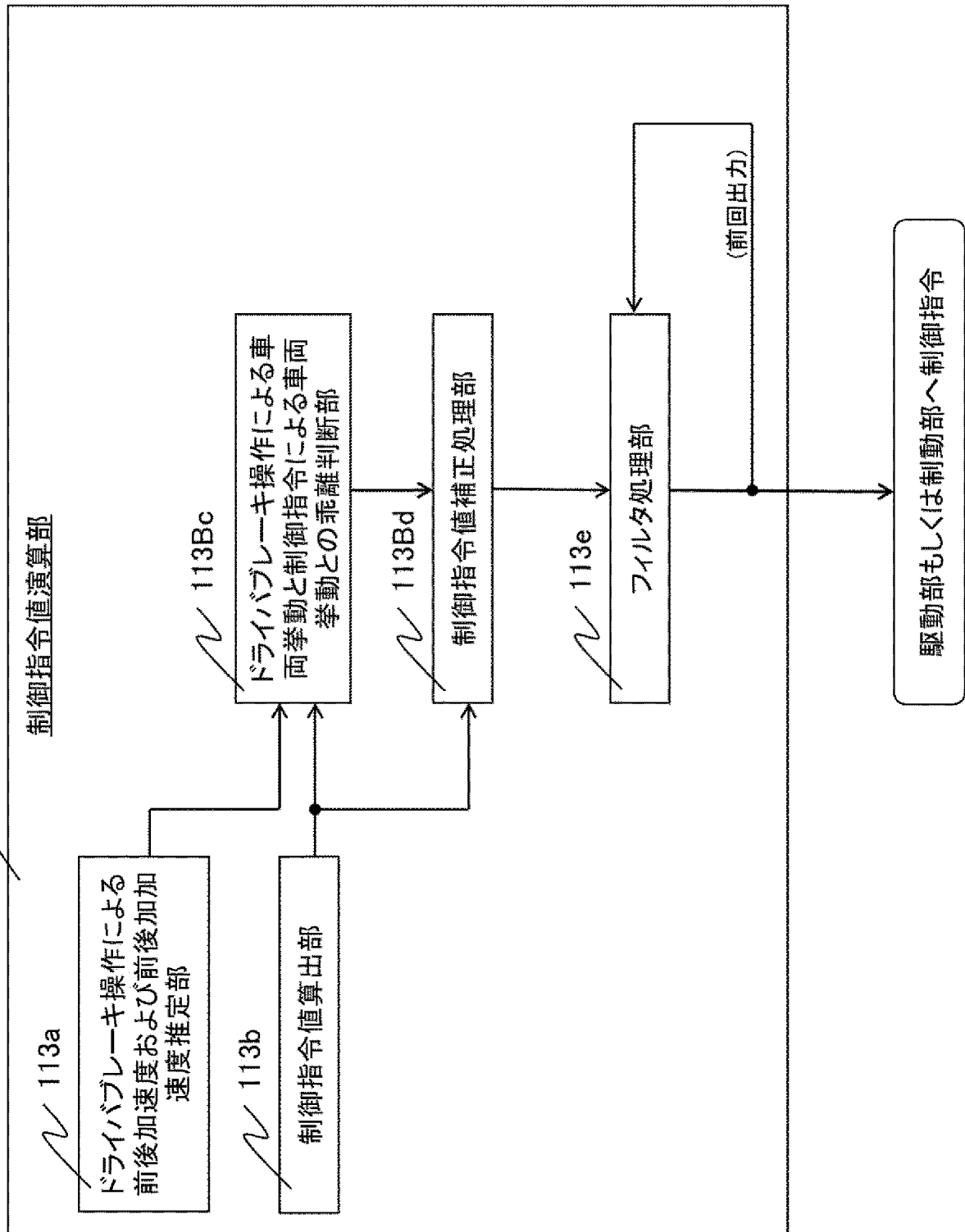
図 12



[図13]

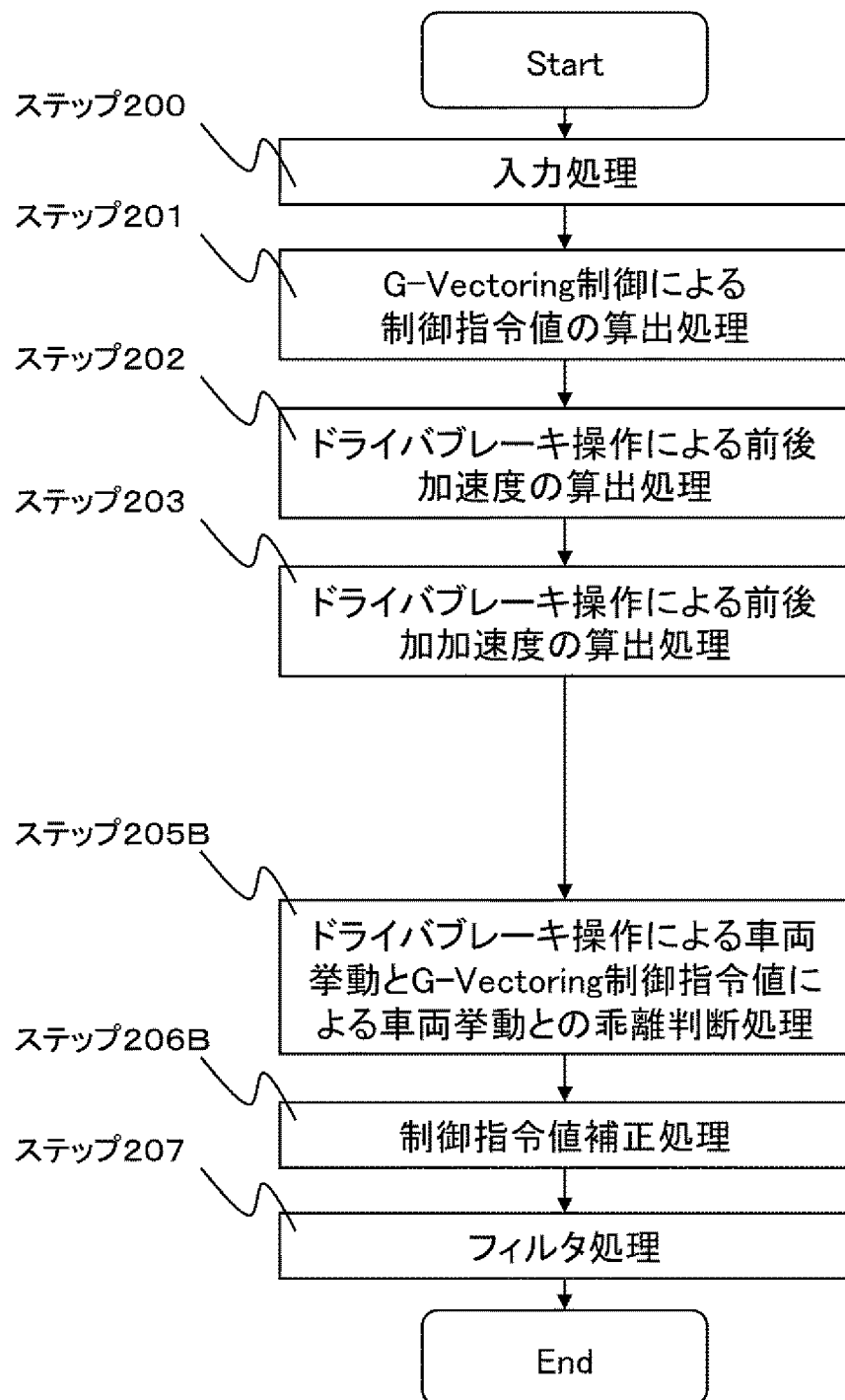
図 13

113B

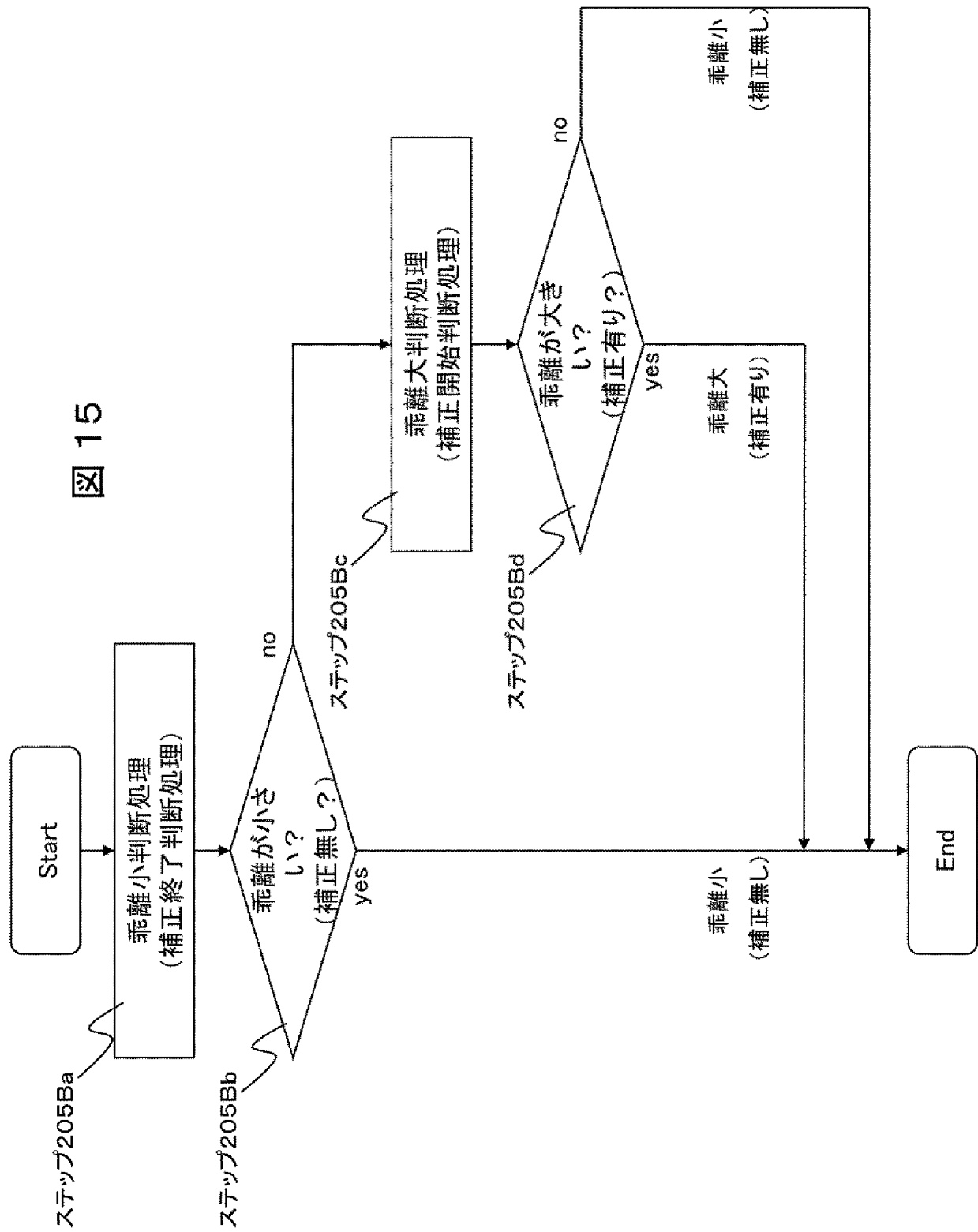


[図14]

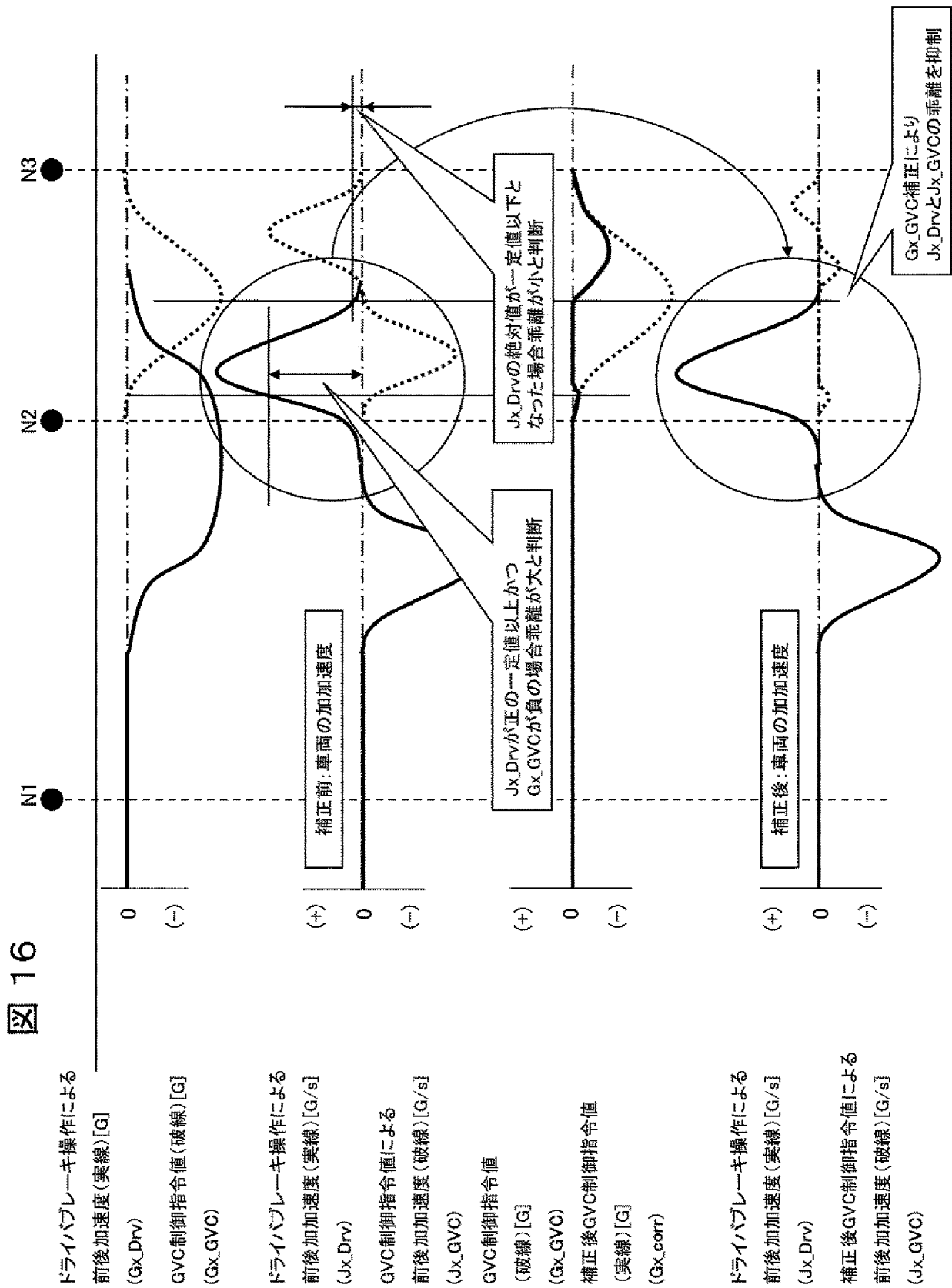
図 14



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/084182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T8/1755(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)

B60T8/1755

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2011/040115 A1 (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraph [0141]; claims; all drawings & JP 2011-73534 A & US 2012/0179349 A1 & EP 2484572 A1 & CN 102481930 A	1 2-13
A	JP 2009-107447 A (Hitachi, Ltd.), 21 May 2009 (21.05.2009), entire text; all drawings & US 2009/0112404 A1 & EP 2055600 A2	1-13
A	JP 8-295216 A (Toyota Motor Corp.), 12 November 1996 (12.11.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

☐ 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
31 January, 2014 (31.01.14)

Date of mailing of the international search report
10 February, 2014 (10.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60T8/1755 (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. B60T8/1755

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	WO 2011/040115 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2011.04.07, 段落[0141], 請求の範囲, 全図 & JP 2011-73534 A & US 2012/0179349 A1 & EP 2484572 A1 & CN 102481930 A	1 2-13
A	JP 2009-107447 A（株式会社日立製作所）2009.05.21, 全文, 全図 & US 2009/0112404 A1 & EP 2055600 A2	1-13
A	JP 8-295216 A（トヨタ自動車株式会社）1996.11.12, 全文, 全図（フ ァミリーなし）	1-13

☐ 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

3 1 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 2 . 2 0 1 4

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）

谷口 耕之助

3 W

9 3 4 0

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