

(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
2024年12月12日(12.12.2024)

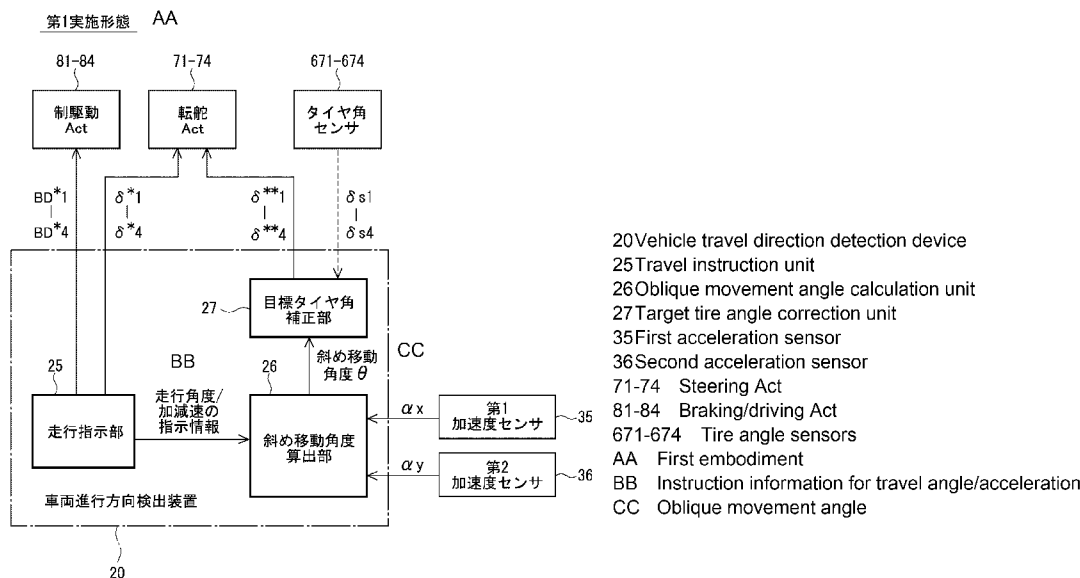


(10) 国際公開番号
WO 2024/253062 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 9/00 (2006.01) B62D 101/00 (2006.01)
B62D 6/00 (2006.01) B62D 103/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/020213
- (22) 国際出願日: 2024年6月3日(03.06.2024)
- (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 2023-092540 2023年6月5日(05.06.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 立入 泉樹 (TACHIIRI Motoki); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 小川 皓俊(OGAWA Koshun); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 鈴木 雄大(SUZUKI Yuta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人服部国際特許事務所 (HATTORI & PARTNERS); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目4番12号 アレックスビル8階 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,

(54) Title: VEHICLE TRAVEL DIRECTION DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 車両進行方向検出装置



(57) Abstract: In a vehicle in which each tire can be steered independently, acceleration is generated by braking/driving force of each tire, the braking/driving force being outputted by braking/driving actuators (81-84). A first acceleration sensor (35) and a second acceleration sensor (36) respectively detect accelerations on a first axis and a second axis, which intersect each other in a plane parallel to the road surface. A travel instruction unit (25) of a vehicle travel direction detection device (20) indicates target tire angles (δ^*1 - δ^*4) for steering actuators (71-74) and target braking/driving forces (BD^*1 - BD^*4) for the braking/driving actuators (81-84).



CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

During braking/driving of the vehicle, an oblique movement angle calculation unit (26) calculates an oblique movement angle (θ), which is the angle of the travel direction with respect to the front-rear axis of the vehicle, on the basis of the first-axis acceleration (α_x) acquired from the first acceleration sensor (35) and the second-axis acceleration (α_y) acquired from the second acceleration sensor (36).

(57) 要約: 各タイヤが独立して転舵可能な車両において、制駆動アクチュエータ (81-84) が出力した各タイヤの制駆動力により加速度が発生する。第1加速度センサ (35) 及び第2加速度センサ (36) は、路面に平行な平面において互いに交差する第1軸及び第2軸の加速度をそれぞれ検出する。車両進行方向検出装置 (20) の走行指示部 (25) は、転舵アクチュエータ (71-74) に対する目標タイヤ角 ($\delta^*1-\delta^*4$)、及び、制駆動アクチュエータ (81-84) に対する目標制駆動力 (BD^*1-BD^*4) を指示する。斜め移動角度算出部 (26) は、車両の制駆動時に、第1加速度センサ (35) から取得した第1軸の加速度 (α_x)、及び、第2加速度センサ (36) から取得した第2軸の加速度 (α_y) に基づき、車両の前後軸に対する進行方向の角度である斜め移動角度 (θ) を算出する。

明 細 書

発明の名称：車両進行方向検出装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2023年6月5日に提出された日本出願番号2023-092540号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両進行方向検出装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、車両のすべり角を検出する技術が知られている。例えば特許文献1に開示された車両のすべり角検出装置は、センサ部に設けられた角速度（ジャイロ）センサ及び加速度センサを用いて車両のすべり角を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平11-248455号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1の技術は、一般的な車両における直進又は旋回の検出は可能であるが、独立転舵車両に特有の、車両前後軸に対する斜め移動の進行方向を検出することはできない。なお、本明細書において「車両」とは、公道の走行に関する法律上の区分にかかわらず、技術的視点から、車輪により地上を走行可能な移動体全般を含む。例えばグリーンスローモビリティやAGV（無人搬送車）等も「車両」に含まれる。

[0006] 本開示の目的は、独立転舵車両における、車両前後軸に対する斜め移動の進行方向を検出する車両進行方向検出装置を提供することにある。

[0007] 本開示による車両進行方向検出装置が適用される車両は、三輪以上のタイヤを備え、各タイヤに対応する転舵アクチュエータが出力した転舵トルクにより各タイヤが独立して転舵可能である。また、一つ以上の制駆動アクチュエータが出力した各タイヤの制駆動力が路面に伝わることにより加速度が発

生する。「加速度」には、制動による減速時における負の加速度が含まれる。

[0008] この車両は、路面に平行な平面において互いに交差する第1軸及び第2軸の加速度をそれぞれ検出する第1加速度センサ及び第2加速度センサを備えている。車両進行方向検出装置は、車両の前後軸に対する斜め移動の進行方向を検出し、車両の走行を制御する。つまり車両進行方向検出装置は、単に進行方向を検出するだけでなく、検出した情報に基づいて車両走行を制御する機能を含む。

[0009] 車両進行方向検出装置は、走行指示部と、斜め移動角度算出部と、を有する。走行指示部は、転舵アクチュエータに対する目標タイヤ角、及び、制駆動アクチュエータに対する目標制駆動力を指示する。

[0010] 斜め移動角度算出部は、車両の制駆動時に、第1加速度センサから取得した第1軸の加速度、及び、第2加速度センサから取得した第2軸の加速度に基づき、車両の前後軸に対する進行方向の角度である斜め移動角度を算出する。

[0011] 本開示の車両進行方向検出装置は、独立転舵車両において、制駆動時に検出された二軸の加速度を用いて、斜め移動の進行方向を検出することができる。

図面の簡単な説明

[0012] 本開示についての上記目的及びその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、

[図1]図1は、第1実施形態の車両進行方向検出装置が搭載された車両のブロック図であり、

[図2A]図2Aは、独立転舵車両での斜め移動を示す図であり、

[図2B]図2Bは、独立転舵車両での横移動を示す図であり、

[図3]図3は、第1実施形態の車両進行方向検出装置のブロック図であり、

[図4]図4は、直進走行時及び斜め走行時において加速したときに発生する加速度を説明する図であり、

[図5]図 5 は、車両速度、X 軸加速度、Y 軸加速度、斜め移動角度の関係を示す図であり、

[図6]図 6 は、車両進行方向検出装置による処理を示すフローチャートであり、

[図7]図 7 は、第 2 実施形態の車両進行方向検出装置のブロック図であり、

[図8]図 8 は、旋回による横加速度を説明する図であり、

[図9]図 9 は、第 3 実施形態の車両進行方向検出装置のブロック図であり、

[図10]図 10 は、第 4 実施形態の車両進行方向検出装置のブロック図であり、

[図11]図 11 は、横断勾配による加速度への影響を説明する車両背面視の図であり、

[図12]図 12 は、縦断勾配による加速度への影響を説明する車両側面視の図であり、

[図13]図 13 は、その他の実施形態での制駆動アクチュエータの配置構成を示す図であり、

[図14]図 14 は、その他の実施形態での制駆動アクチュエータの配置構成を示す図であり、

[図15]図 15 は、その他の実施形態での第 1 軸及び第 2 軸の設定例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 車両進行方向検出装置の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。複数の実施形態において実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。以下の第 1 ～ 第 4 実施形態を包括して「本実施形態」という。本実施形態の車両進行方向検出装置は、三輪以上のタイヤが独立して転舵可能な独立転舵車両、典型的には四輪独立転舵車両において、車両の前後軸に対する斜め移動の進行方向を検出する装置である。

[0014] (第 1 実施形態)

図 1 を参照し、第 1 実施形態の車両進行方向検出装置 20 が搭載される独

立転舵車両 100 の構成について説明する。図 1 に示す車両 100 は、四輪のタイヤ 91-94 を備え、各タイヤ 91-94 が独立して転舵可能であり、且つ、独立して制駆動可能である。左前輪 91 に「FL」、右前輪 92 に「FR」、左後輪 93 に「RL」、右後輪 94 に「RR」と記す。以下の各要素の符号及び各記号における末尾の数字「1」-「4」は、それぞれ、FL、FR、RL、RR のタイヤ 91-94 に対応する。

[0015] 車両 100 には、各タイヤ 91-94 に対応して、転舵アクチュエータ 71-74、制駆動アクチュエータ 81-84、及び、実際のタイヤ角（以下「実タイヤ角」）を検出するタイヤ角センサ 671-674 が備えられている。図中、「アクチュエータ」を「Act」と記す。タイヤ角は、車両前後軸に平行な中立位置が 0 であり、例えば反時計回り方向を正、中立位置から時計回り方向を負として表される。

[0016] 例えば転舵アクチュエータ 71-74 は、巻線が巻回されたステータ及びロータを含む三相ブラスレスモータ等のモータ部と、巻線に通電される駆動電流を制御するモータ駆動装置とが一体に構成されている。転舵アクチュエータ 71-74 が出力した転舵トルク T_{st1} - T_{st4} により各タイヤ 91-94 が独立して転舵可能である。

[0017] 例えば制駆動アクチュエータ 81-84 は、制動アクチュエータとしての電動ブレーキと、駆動アクチュエータとしてのインホイールモータとのセットで構成されている。制駆動アクチュエータ 81-84 が出力した各タイヤ 91-94 の制駆動力が路面に伝わることにより加速度が発生する。以下、「加速度」には、駆動による加速時における正の加速度に加え、制動による減速時における負の加速度が含まれる。

[0018] タイヤ角センサ 671-674 は、実タイヤ角を直接検出するエンコーダ等で構成されてもよい。或いは、転舵アクチュエータ 71-74 の駆動電流とタイヤ角とに相関関係がある場合、電流センサが検出した転舵アクチュエータ 71-74 の駆動電流を、電流-トルク特性やトルク伝達係数に基づき検出タイヤ角 δ_{s1} - δ_{s4} に換算してもよい。その場合、電流センサがタ

イヤ角センサ 671-674 として機能すると見做される。

- [0019] ここで、路面に平行な平面において互いに交差する「第 1 軸」及び「第 2 軸」を定義する。本実施形態では、車両 100 の前後軸（縦軸）である X 軸を第 1 軸とし、車両 100 の左右軸（横軸）である Y 軸を第 2 軸とする。したがって本実施形態では、第 1 軸と第 2 軸とは互いに直交する。車両 100 は、「第 1 軸の加速度」である X 軸加速度 α_x を検出する第 1 加速度センサ 35、及び、「第 2 軸の加速度」である Y 軸加速度 α_y を検出する第 2 加速度センサ 36 を備えている。
- [0020] 車両進行方向検出装置 20 は、運転者によるハンドル操作や自動運転車両の操舵信号による移動方向指示値が入力される。車両進行方向検出装置 20 は、移動方向指示値に基づき、転舵アクチュエータ 71-74 に対する目標タイヤ角 $\delta^*1-\delta^*4$ 、及び、制駆動アクチュエータ 81-84 に対する目標制駆動力 BD^*1-BD^*4 を指示する。
- [0021] 車両進行方向検出装置 20 は、車両 100 の制駆動時（すなわち駆動時又は制動時）に、加速度センサ 35、36 から取得した二軸の加速度 α_x 、 α_y に基づき、車両 100 の前後軸に対する進行方向の角度である「斜め移動角度」を算出する。
- [0022] また車両進行方向検出装置 20 は、タイヤ角センサ 671-674 が検出した各タイヤ 91-94 の検出タイヤ角 $\delta_s1-\delta_s4$ を取得する。車両進行方向検出装置 20 は、斜め移動角度と検出タイヤ角 $\delta_s1-\delta_s4$ とから目標タイヤ角 $\delta^*1-\delta^*4$ を補正し、補正後の目標タイヤ角 $\delta^{**}1-\delta^{**}4$ を転舵アクチュエータ 71-74 に指示する。
- [0023] 次に、車両進行方向検出装置 20 の詳細な構成を説明する前に、独立転舵車両 100 において斜め移動の進行方向を検出することの意義を説明する。従来、一般的な車両は左右対のタイヤがリンクを介して機械的に結合されており、ステアリングの操舵によってタイヤが転舵する。今後、ステアリングと左右対タイヤのリンクとが機械的に分離したステアバイワイヤや、左右前輪に加え、左右後輪も独立して転舵可能な四輪独立転舵車両に発展していく

と考えられる。

[0024] 四輪独立転舵車両では、図2Aに示す斜め移動や、図2Bに示す横移動が可能である。斜め移動では、全てのタイヤ91-94が絶対値90deg未満の同じタイヤ角に転舵される。横移動では、全てのタイヤ91-94が絶対値90degに転舵される。例えば斜め移動は走行レーンの変更等に有効であり、横移動は縦列駐車等に有効である。以下の図で、独立転舵車両100の前側を流線形に図示する。車両の「前／後」及び「重心」の文字は図2Aのみに記載し、以後の図では省略する。

[0025] 独立転舵車両において斜め移動や横移動の走行を適切に行うためには、タイヤ角センサ671-674により実タイヤ角を正しく検出し、目標タイヤ角 $\delta^*1-\delta^*4$ に対してフィードバック制御する必要がある。しかし、タイヤ角センサ671-674の取り付け不良や転舵アクチュエータ71-74の調整不良により、検出タイヤ角 $\delta s1-\delta s4$ と実タイヤ角とが乖離する可能性がある。すると、直進走行しているつもりでも斜め移動したり、斜め移動の進行方向が意図した方向からずれたりする可能性がある。また、車両全体の平均的なタイヤ角に対し一部のタイヤ角がずれていると、走行ロスが増えたり、ヨー旋回等の不要な車両挙動が発生したりする。

[0026] そこで本実施形態では、独立転舵車両100においてタイヤ角センサ671-674の検出誤差がある場合でも、車両前後軸に対する斜め移動の進行方向を正しく検出できるようにすることを目的とする。そのために本実施形態の車両進行方向検出装置20は、車両100が加速又は減速する制駆動時に、二軸の加速度センサ35、36が検出したX軸加速度 αx 及びY軸加速度 αy に基づき、斜め移動の角度を算出する。

[0027] 図3～図6を参照し、車両進行方向検出装置20の構成及び作用について説明する。図3に示すように、第1実施形態の車両進行方向検出装置20は、走行指示部25、斜め移動角度算出部26、及び、オプション構成として目標タイヤ角補正部27を有する。このように車両進行方向検出装置20は、単に進行方向を検出するだけでなく、検出した情報に基づいて車両走行を

制御する機能を含む。第2～第4実施形態も車両進行方向検出装置20の基本的な構成は第1実施形態と同じであるが、他の付加装置をさらに備えた車両100に搭載され、付加装置から取得した情報を用いた処理が追加される。

[0028] 走行指示部25は、入力された移動方向指示値に基づき、転舵アクチュエータ71～74に対する目標タイヤ角 $\delta^*1 - \delta^*4$ 、及び、制駆動アクチュエータ81～84に対する目標制駆動力 $BD^*1 - BD^*4$ を指示する。また走行指示部25は、斜め移動角度算出部26に、走行角度及び加減速の指示情報を通知する。目標タイヤ角 $\delta^*1 - \delta^*4$ が走行角度の指示情報に反映され、目標制駆動力 $BD^*1 - BD^*4$ が加減速の指示情報に反映される。

[0029] 斜め移動角度算出部26は、走行指示部25からの加減速指示情報により車両100の制駆動時であることを認識する。斜め移動角度算出部26は、車両100の制駆動時に、第1加速度センサ35からX軸加速度 α_x を取得し、第2加速度センサ36からY軸加速度 α_y を取得する。斜め移動角度算出部26は、取得した二軸の加速度 α_x 、 α_y に基づき、斜め移動角度 θ を算出する。

[0030] 図4、図5を参照し、直進走行時及び斜め走行時において加速したときに発生する加速度 α_x 、 α_y 、及び、斜め移動角度 θ の算出について説明する。車両加速度 α は、X軸及びY軸を含むXY平面における車両進行方向の加速度である。X軸及びY軸の正負の設定に関し、X軸については前進方向を正として示す。一方、Y軸について右方向又は左方向のいずれを正とするかは、適宜選択してよいものとする。負方向の加速度を負の値で表すと減速動作と誤解されるおそれがあるため、都度、Y軸加速度 α_y が発生するY軸の方向を正方向と見做し、「 $\alpha_y \geq 0$ 」として説明する。

[0031] 図4の上側に示す直進走行時に加速した場合、車両加速度 α とX軸加速度 α_x とは、式(1.1)のように同じ値となる。斜め移動角度 θ は式(1.2)で算出される通り、0[m/s²]となる。

[0032] $\alpha = \alpha_x \quad \cdots (1.1)$

$$\theta = \cos^{-1} (\alpha_x / \alpha) = 0 \quad \cdots (1.2)$$

[0033] このように、第1軸又は第2軸のうちの一軸が車両進行方向の加速度である場合、車両駆動トルクと質量との関係式や、車輪回転数の時間微分から加速度が算出されてもよい。

[0034] 一方、図4の下側に示す斜め走行時に加速した場合、車両加速度 α は式(1.3)で算出され、斜め移動角度 θ は式(1.4)で算出される。したがって、加速度センサ35、36により検出された二軸の加速度 α_x 、 α_y に基づき、斜め移動角度 θ を算出し、直進走行であるか斜め走行であるかを判別可能である。

$$\alpha = \sqrt{(\alpha_x^2 + \alpha_y^2)} \quad \cdots (1.3)$$

$$\theta = \cos^{-1} (\alpha_x / \alpha) \quad \cdots (1.4)$$

[0036] 図5において、破線は直進走行時、実線は斜め走行時に一定の車両加速度 α で加速したときの、車両速度 V 、X軸加速度 α_x 、Y軸加速度 α_y 、及び、式(1.4)による斜め移動角度 θ のCAE解析結果を示す。車両加速度 α は共通に1[m/s²]であり、斜め走行時の走行角度指示値は5[deg]である。

[0037] 直進走行時に1[m/s²]の車両加速度 α で加速した場合、X軸加速度 α_x は1[m/s²]、Y軸加速度 α_y は0[m/s²]である。一方、斜め走行時に1[m/s²]の車両加速度 α で加速した場合、X軸加速度 α_x は0.996[m/s²]、Y軸加速度 α_y は0.09[m/s²]となる。式(1.4)により算出される斜め移動角度 θ は、走行角度指示値に等しく5[deg]となる。

[0038] 目標タイヤ角補正部27は、斜め移動角度算出部26が算出した斜め移動角度 θ を記憶する。また目標タイヤ角補正部27は、タイヤ角センサ671-674が検出した各タイヤ91-94の検出タイヤ角 δ_{s1} - δ_{s4} を取得し、斜め移動角度 θ とのずれ(偏差)を算出する。目標タイヤ角補正部27は、斜め移動角度 θ と検出タイヤ角 δ_{s1} - δ_{s4} とのずれに応じて、各タイヤ91-94の目標タイヤ角 δ^*1 - δ^*4 を補正した補正後目標タイヤ角

$\delta^{**1} - \delta^{**4}$ を算出する。そして目標タイヤ角補正部 27 は、補正後目標タイヤ角 $\delta^{**1} - \delta^{**4}$ を転舵アクチュエータ 71 - 74 に指示する。このように、検出タイヤ角 $\delta_{s1} - \delta_{s4}$ のフィードバック制御により目標タイヤ角 $\delta^{**1} - \delta^{**4}$ が補正される。

[0039] 図 6 のフローチャートに、車両進行方向検出装置 20 による処理を示す。フローチャートの説明で記号「S」はステップを意味する。この処理は、車両 100 の走行開始から停止までの走行中、繰り返し実施される。

[0040] S1 で走行指示部 25 は、移動方向指示値に基づき、転舵アクチュエータ 71 - 74 に対する目標タイヤ角 $\delta^{*1} - \delta^{*4}$ 、及び、制駆動アクチュエータ 81 - 84 に対する目標制駆動力 $B D^{*1} - B D^{*4}$ を指示する。S2 では、転舵アクチュエータ 71 - 74 及び制駆動アクチュエータ 81 - 84 の動作に従って、指示された移動方向に車両 100 が走行する。

[0041] S3 では、走行指示部 25 からの目標制駆動力 $B D^{*1} - B D^{*4}$ による加減速指示の出力中であるか、すなわち、現在、制駆動時であるか判断される。加減速指示が出力されておらず、一定速度で走行中の場合、S3 で NO と判断され、ルーチンは終了する。駆動による加速指示、又は、制動による減速指示が出力されている場合、S3 で YES と判断され、S4 に移行する。

[0042] S4 で斜め移動角度算出部 26 は、第 1 加速度センサ 35 から X 軸加速度 α_x を取得し、第 2 加速度センサ 36 から Y 軸加速度 α_y を取得する。S5 で斜め移動角度算出部 26 は、取得した X 軸加速度 α_x 及び Y 軸加速度 α_y に基づき、斜め移動角度 θ を算出する。

[0043] S6 で目標タイヤ角補正部 27 は、各タイヤ 91 - 94 の検出タイヤ角 $\delta_{s1} - \delta_{s4}$ を取得する。S7 で目標タイヤ角補正部 27 は、斜め移動角度算出部 26 が算出した斜め移動角度 θ と検出タイヤ角 $\delta_{s1} - \delta_{s4}$ とのずれに応じて、各タイヤ 91 - 94 の目標タイヤ角 $\delta^{*1} - \delta^{*4}$ を補正した補正後目標タイヤ角 $\delta^{**1} - \delta^{**4}$ を算出する。S8 で目標タイヤ角補正部 27 は、補正後目標タイヤ角 $\delta^{**1} - \delta^{**4}$ を転舵アクチュエータ 71 - 74 に指示する。

[0044] 以上のように車両進行方向検出装置 20 は、独立転舵車両 100 において、制駆動時に検出された二軸の加速度 α_x 、 α_y を用いて斜め移動角度 θ を算出する。例えばタイヤ角センサ 671-674 の取り付け不良等により検出タイヤ角 $\delta_{s1}-\delta_{s4}$ が実タイヤ角とずれている場合であっても、斜め移動の進行方向を検出することができる。これにより、車両 100 の進行方向が意図した方向であるか否かを判定することができる。

[0045] また、算出した斜め移動角度 θ を用いて目標タイヤ角 $\delta^*1-\delta^*4$ を補正し、転舵アクチュエータ 71-74 に指示することで、転舵アクチュエータ 71-74 のアライメントを機械的に調整することなく、車両 100 を意図した方向に移動させることができる。

[0046] (第 2 実施形態)

図 7、図 8 を参照し、第 2 実施形態について説明する。図 7 に示すように、車両進行方向検出装置 20 は、車両速度 V を検出する車両速度検出装置 40、及び、車両のヨーレート γ を検出するヨーレート検出装置 45 を備えた車両に搭載される。斜め移動角度算出部 26 は、車両速度検出装置 40 から取得した車両速度 V 、及び、ヨーレート検出装置 45 から取得したヨーレート γ を用いて、 X 軸加速度 α_x 及び Y 軸加速度 α_y を補正する。具体的には主に Y 軸加速度 α_y が補正される。

[0047] 図 8 に示す例では、右後輪 94 以外のタイヤ角 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 は右方向に同等に転舵されており、右後輪 94 のタイヤ角 δ_4 のみ右方向に過剰に転舵されている。この場合、車両 100 は斜め移動しつつ、反時計回り方向に旋回する。このように車両全体の平均的なタイヤ角に対し一部のタイヤ角がずれていると旋回（ヨー運動）が発生し、その旋回による加速度 α_{yaw} によって斜め移動角度 θ の誤差が生じる。

[0048] 図 8 において、ヨーレート γ [rad/s] は、車両速度 V [m/s] 及び旋回半径 R [m] を用いて式 (2.1) で表される。旋回による加速度 α_{yaw} [m/s^2] は、車両速度 V [m/s] 及びヨーレート γ [rad/s] を用いて式 (2.2) で表される。例えば車両速度 $V=22.2$ [m/s]

〕、旋回半径 $R = 1000$ [m]、ヨーレート $\gamma = 0.022$ [rad/s] のとき、発生する加速度 α_{yaw} は、 0.49 [m/s²] となる。

[0049] $\gamma = V / R \quad \dots (2.1)$

$$\alpha_{yaw} = V \gamma = V^2 / R \quad \dots (2.2)$$

[0050] 第2実施形態では、車両速度 V 及びヨーレート γ を用いて旋回による加速度 α_{yaw} を算出し、加速度センサ35、36が検出した加速度 α_x 、 α_y から旋回による加速度誤差を取り除く補正をすることで、斜め移動角度 θ の精度を高めることができる。

[0051] (第3、第4実施形態)

図9～図12を参照し、第3、第4実施形態について説明する。車両100が走行している道路が傾斜している場合、加速度センサ35、36で検出されるX軸加速度 α_x 及びY軸加速度 α_y に、道路勾配により発生する加速度の成分が含まれるため、斜め移動角度 θ の誤差となる。

[0052] そこで第3、第4実施形態では、斜め移動角度算出部26が道路勾配角度を用いてX軸加速度 α_x 及びY軸加速度 α_y を補正する。つまり、加速度センサ35、36が検出した加速度 α_x 、 α_y から道路勾配に起因する加速度の誤差を取り除く補正をすることで、斜め移動角度 θ の精度を高めることができる。第3、第4実施形態は、車両速度 V 及びヨーレート γ を用いて加速度 α_x 、 α_y を補正する第2実施形態と組み合わせられてもよい。

[0053] 第3実施形態と第4実施形態とでは、斜め移動角度算出部26による道路勾配角度の取得の仕方が異なる。図9に示す第3実施形態では、車両進行方向検出装置20は、道路勾配角度を検出する道路勾配角度検出装置50を備えた車両に搭載される。例えば道路勾配角度検出装置50は、路面勾配情報のある地図情報と座標検出センサ(GPS)とを用いて道路勾配角度を検出する。

[0054] 車両背面視の図11において、車両100の前後軸に直交する断面での勾配角度を横断勾配角度 ϕ_s と表す。横断勾配による加速度 α_s は、重力加速度 g ($\div 9.8$ [m/s²]) を用いて式(3.1)で表される。例えば横断

勾配角度 ϕ_s が $1.17 [deg]$ のとき、横断勾配による加速度 α_s は $0.2 [m/s^2]$ となる。

[0055] $\alpha_s = g \cdot \sin \phi_s \quad \dots (3.1)$

[0056] 同様に車両側面視の図 12 において、車両 100 の前後軸に沿った断面での勾配角度を縦断勾配角度 ϕ_f と表す。縦断勾配による加速度 α_f は、重力加速度 g を用いて式 (3.2) で表される。例えば縦断勾配角度 ϕ_f が $6.84 [deg]$ (勾配 12%) のとき、縦断勾配による加速度 α_f は $1.17 [m/s^2]$ となる。

[0057] $\alpha_f = g \cdot \sin \phi_f \quad \dots (3.2)$

[0058] 斜め移動角度算出部 26 は、道路勾配角度検出装置 50 から取得した道路勾配角度 ϕ_s 、 ϕ_f を用いて、道路勾配に起因する加速度の誤差を取り除くように、X 軸加速度 α_x 及び Y 軸加速度 α_y を補正する。

[0059] 図 10 に示す第 4 実施形態では、車両進行方向検出装置 20 は、路面に直交する第 3 軸の加速度を検出する第 3 加速度センサ 37 を備えた車両に搭載される。第 3 軸は、路面に平行な平面上の第 1 軸及び第 2 軸、すなわち、本実施形態における X 軸及び Y 軸に直交する。第 4 実施形態では第 3 軸を Z 軸、第 3 軸の加速度を Z 軸加速度 α_z と表す。

[0060] 図 11 において「 $\alpha_z = g \cdot \cos \phi_s$ 」であり、「 $\phi_s = \cos^{-1}(\alpha_z / g)$ 」で算出されるため、式 (3.1) を用いて横断勾配による加速度 α_s が算出される。或いは、式 (4) により、Z 軸加速度 α_z から横断勾配による加速度 α_s が算出されてもよい。図 12 における縦断勾配による加速度 α_f の算出についても同様である。

[0061] $\alpha_s = \sqrt{g^2 - \alpha_z^2} \quad \dots (4)$

[0062] 斜め移動角度算出部 26 は、第 3 加速度センサ 37 から取得した Z 軸加速度 α_z に基づき推定した道路勾配角度 ϕ_s 、 ϕ_f を用いて、X 軸加速度 α_x 及び Y 軸加速度 α_y を補正する。

[0063] (その他の実施形態)

(a) 制駆動アクチュエータは、各タイヤ 91-94 に出力した制駆動力

が路面に伝わることにより車両 100 に加速度を発生されるものであればよく、各タイヤ 91-94 に個別に設けられなくてもよい。つまり、各タイヤ 91-94 は独立転舵されるが、独立制駆動されなくてもよい。

[0064] 図 13 に示す独立転舵車両 105 は、左右前輪のタイヤ 91、92 に共通の制駆動力を出力する前輪制駆動アクチュエータ 85、及び、左右後輪のタイヤ 93、94 に共通の制駆動力を出力する後輪制駆動アクチュエータ 86 を備えている。図 14 に示す独立転舵車両 107 は、四輪全てのタイヤ 91-94 に共通の制駆動力を出力する四輪制駆動アクチュエータ 87 を備えている。例えば主機モータやエンジンは四輪の駆動アクチュエータに相当し、四輪にブレーキ油圧を分配する油圧発生装置は四輪の制動アクチュエータに相当する。

[0065] これらの車両 105、107 にも車両進行方向検出装置 20 は同様に適用される。車両 105 に適用される場合、目標制駆動力 BD^*1 と BD^*2 とが同じ値となり、目標制駆動力 BD^*3 と BD^*4 とが同じ値となる。車両 107 に適用される場合、目標制駆動力 BD^*1-BD^*4 が同じ値となる。

[0066] さらに、制動用のブレーキと駆動用のモータとは必ずしもセットで設けられなくてもよい。例えば制動用の電動ブレーキは各タイヤ個別に四つ設けられ、駆動用のモータは左右前輪用と左右後輪用との二つが設けられてもよい。

[0067] (b) 加速度検出装置により加速度が検出される「路面に平行な平面において互いに交差する第 1 軸及び第 2 軸」は、互いに直交する X 軸及び Y 軸に限らない。図 15 に示すように、第 1 軸及び第 2 軸として、非直交軸である p 軸及び q 軸が設定されてもよい。p 軸加速度 α_p と q 軸加速度 α_q との合成ベクトルである車両加速度 α の位相が斜め移動角度 θ として算出される。

[0068] (c) 斜め移動角度算出部 26 が算出した斜め移動角度 θ に基づき車両 100 の進行方向を補正するニーズがない場合、車両進行方向検出装置 20 は目標タイヤ角補正部 27 を備えなくてもよい。

[0069] (d) 図 1 では、車両進行方向検出装置 20 は、転舵アクチュエータ 71

ー 7 4 の上位の制御装置として図示されている。この構成に限らず、車両進行方向検出装置 2 0 と、各転舵アクチュエータ 7 1 - 7 4 の駆動装置とが一体に機能するようにしてもよい。例えば、四つの転舵アクチュエータ 7 1 - 7 4 の駆動装置が互いに情報通信することにより協調して車両進行方向検出装置 2 0 の機能を実現してもよい。

[0070] (e) 車両進行方向検出装置 2 0 が搭載される独立転舵車両は四輪車両に限らず、三輪車両や六輪車両等を含む「三輪以上のタイヤが独立して転舵可能な車両」であればよい。「車両」には、運転者によるハンドル操作や自動運転装置の操舵信号に従って公道を走行する車両以外に、特定の区域を低速で走行するグリーンスローモビリティや A G V (無人搬送車) 等も含まれる。

[0071] 以上、本開示はこのような実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において、種々の形態で実施することができる。

[0072] 第 2 実施形態に対応する「車両速度を検出する車両速度検出装置 (4 0)、及び、車両のヨーレートを検出するヨーレート検出装置 (4 5) を備えた車両に搭載され、前記斜め移動角度算出部は、前記車両速度検出装置から取得した車両速度、及び、前記ヨーレート検出装置から取得したヨーレートを用いて、前記第 1 軸及び前記第 2 軸の加速度を補正する車両進行方向検出装置。」についての開示と、第 3 実施形態に対応する「道路勾配角度を検出する道路勾配角度検出装置 (5 0) を備えた車両に搭載され、前記斜め移動角度算出部は、前記道路勾配角度検出装置から取得した道路勾配角度 (ϕ_s 、 ϕ_f) を用いて、前記第 1 軸及び前記第 2 軸の加速度を補正する車両進行方向検出装置。」についての開示とは組み合わせられてもよい。

[0073] 第 2 実施形態に対応する「車両速度を検出する車両速度検出装置 (4 0)、及び、車両のヨーレートを検出するヨーレート検出装置 (4 5) を備えた車両に搭載され、前記斜め移動角度算出部は、前記車両速度検出装置から取得した車両速度、及び、前記ヨーレート検出装置から取得したヨーレートを用いて、前記第 1 軸及び前記第 2 軸の加速度を補正する車両進行方向検出装

置。」についての開示と、第4実施形態に対応する「路面に直交する第3軸の加速度を検出する第3加速度センサ（37）を備えた車両に搭載され、前記斜め移動角度算出部は、前記第3加速度センサから取得した前記第3軸の加速度（ α_z ）に基づき推定した道路勾配角度（ ϕ_s 、 ϕ_f ）を用いて、前記第1軸及び前記第2軸の加速度を補正する車両進行方向検出装置。」についての開示とは組み合わせられてもよい。

[0074] 本開示に記載の各制御部（走行指示部、斜め移動角度算出部、目標タイヤ角補正部）及びその手法は、コンピュータプログラムにより具体化された一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。あるいは、本開示に記載の各制御部及びその手法は、一つ以上の専用ハードウェア論理回路によってプロセッサを構成することによって提供された専用コンピュータにより、実現されてもよい。もしくは、本開示に記載の各制御部及びその手法は、一つ乃至は複数の機能を実行するようにプログラムされたプロセッサ及びメモリと一つ以上のハードウェア論理回路によって構成されたプロセッサとの組み合わせにより構成された一つ以上の専用コンピュータにより、実現されてもよい。また、コンピュータプログラムは、コンピュータにより実行されるインストラクションとして、コンピュータ読み取り可能な非遷移有形記録媒体に記憶されていてもよい。

[0075] 本開示は実施形態に準拠して記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例および均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせおよび形態も本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 三輪以上のタイヤ（91－94）を備え、各タイヤに対応する転舵アクチュエータ（71－74）が出力した転舵トルクにより各タイヤが独立して転舵可能であり、且つ、一つ以上の制駆動アクチュエータ（81－84、85－86、87）が出力した各タイヤの制駆動力が路面に伝わることにより加速度が発生し、路面に平行な平面において互いに交差する第1軸及び第2軸の加速度をそれぞれ検出する第1加速度センサ（35）及び第2加速度センサ（36）を備えた車両（100、105、107）において、車両の前後軸に対する斜め移動の進行方向を検出し、車両の走行を制御する車両進行方向検出装置であって、

前記転舵アクチュエータに対する目標タイヤ角（ $\delta^*1 - \delta^*4$ ）、及び、前記制駆動アクチュエータに対する前記目標制駆動力（ $BD^*1 - BD^*4$ ）を指示する走行指示部（25）と、

車両の制駆動時に、前記第1加速度センサから取得した前記第1軸の加速度（ α_x ）、及び、前記第2加速度センサから取得した前記第2軸の加速度（ α_y ）に基づき、車両の前後軸に対する進行方向の角度である斜め移動角度（ θ ）を算出する斜め移動角度算出部（26）と、

を有する車両進行方向検出装置。

[請求項2] タイヤ角センサ（671－674）が検出した各タイヤの検出タイヤ角（ $\delta_s1 - \delta_s4$ ）を取得し、前記斜め移動角度算出部が算出した前記斜め移動角度に応じて前記目標タイヤ角を補正した補正後の目標タイヤ角（ $\delta^{**}1 - \delta^{**}4$ ）を前記転舵アクチュエータに指示する目標タイヤ角補正部（27）をさらに有する請求項1に記載の車両進行方向検出装置。

[請求項3] 車両速度を検出する車両速度検出装置（40）、及び、車両のヨーレートを検出するヨーレート検出装置（45）を備えた車両に搭載さ

れ、

前記斜め移動角度算出部は、前記車両速度検出装置から取得した車両速度、及び、前記ヨーレート検出装置から取得したヨーレートを用いて、前記第1軸及び前記第2軸の加速度を補正する請求項1または2に記載の車両進行方向検出装置。

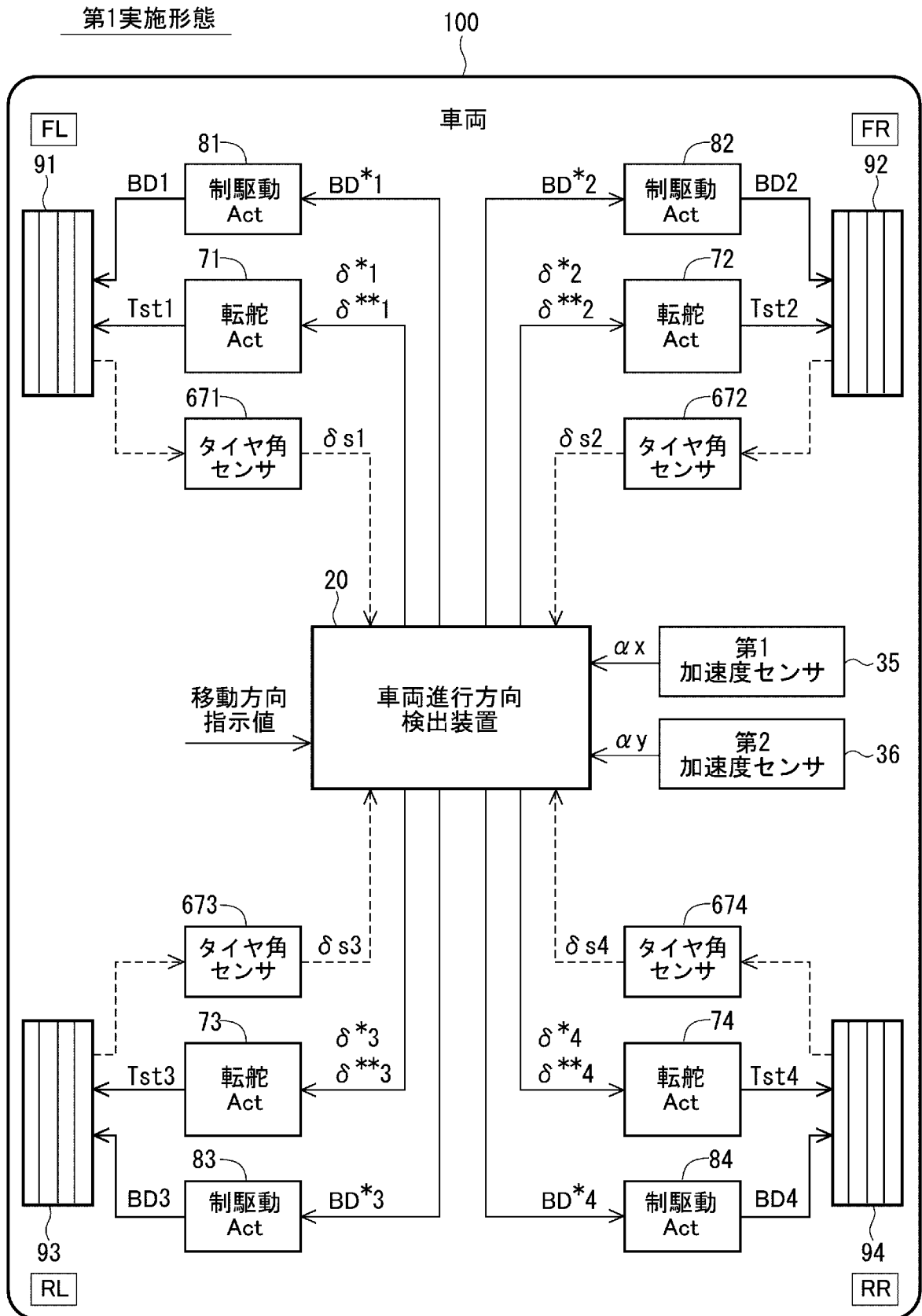
[請求項4] 道路勾配角度を検出する道路勾配角度検出装置（50）を備えた車両に搭載され、

前記斜め移動角度算出部は、前記道路勾配角度検出装置から取得した道路勾配角度（ ϕ_s 、 ϕ_f ）を用いて、前記第1軸及び前記第2軸の加速度を補正する請求項1または2に記載の車両進行方向検出装置。

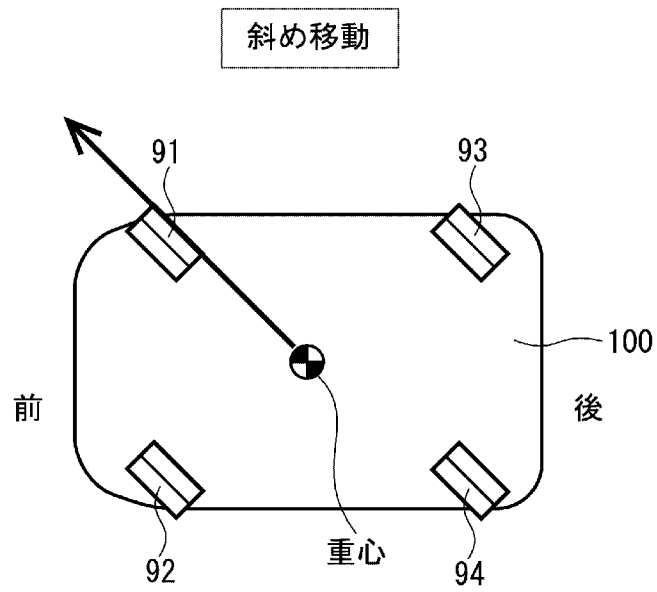
[請求項5] 路面に直交する第3軸の加速度を検出する第3加速度センサ（37）を備えた車両に搭載され、

前記斜め移動角度算出部は、前記第3加速度センサから取得した前記第3軸の加速度（ α_z ）に基づき推定した道路勾配角度（ ϕ_s 、 ϕ_f ）を用いて、前記第1軸及び前記第2軸の加速度を補正する請求項1または2に記載の車両進行方向検出装置。

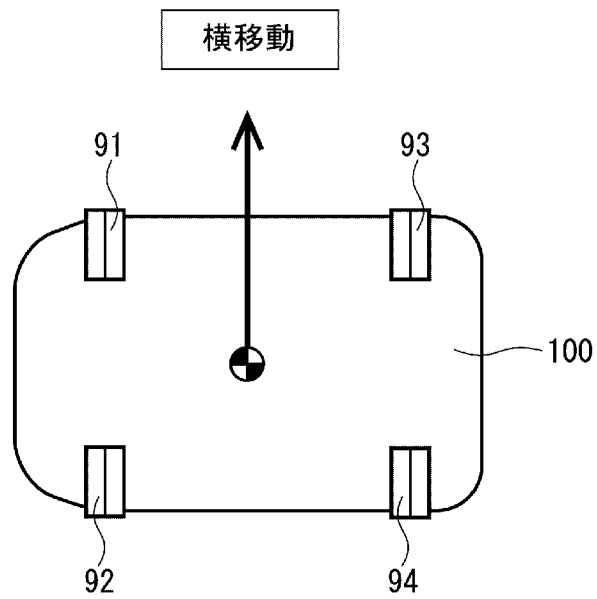
[図1]



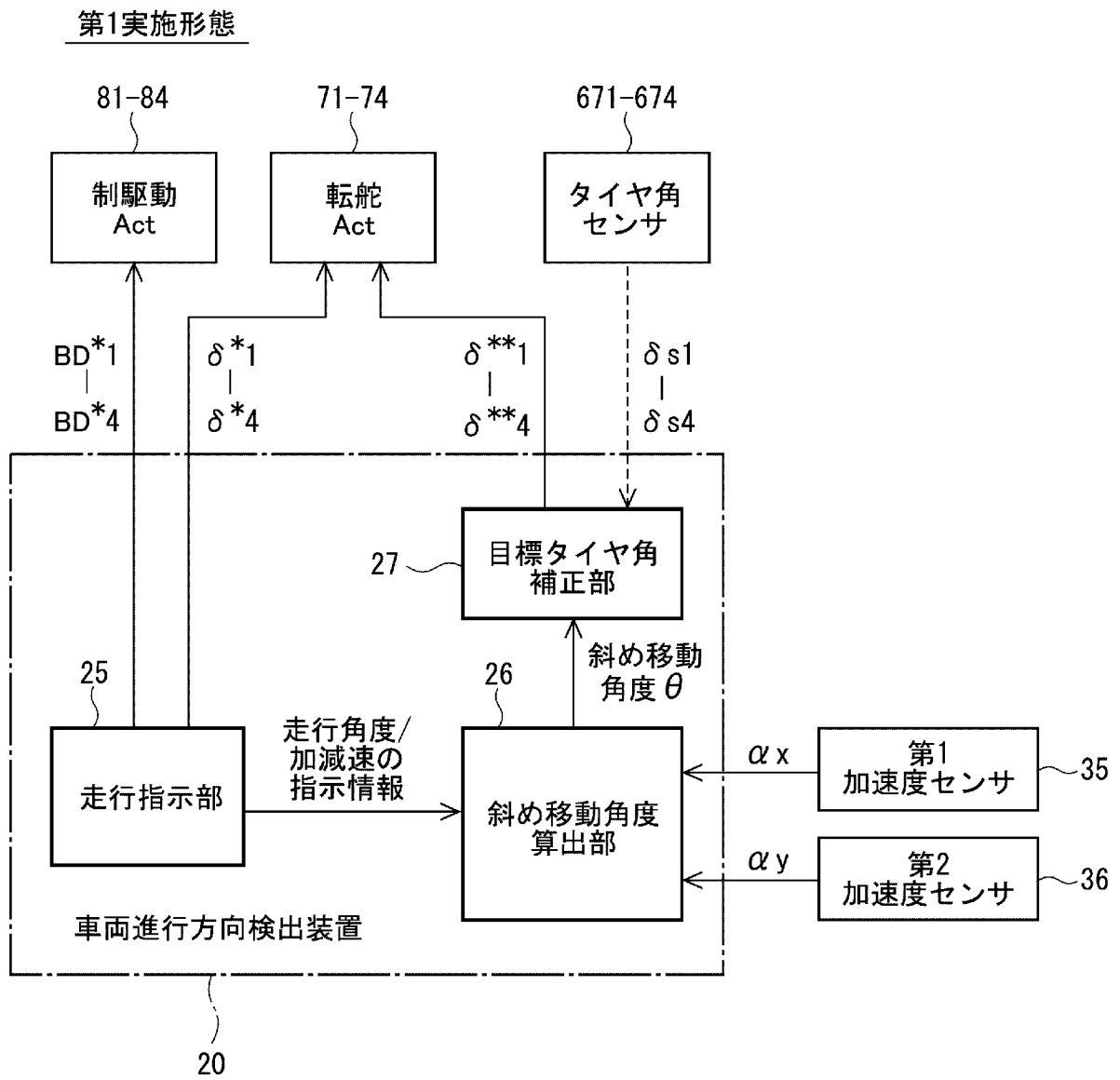
[図2A]



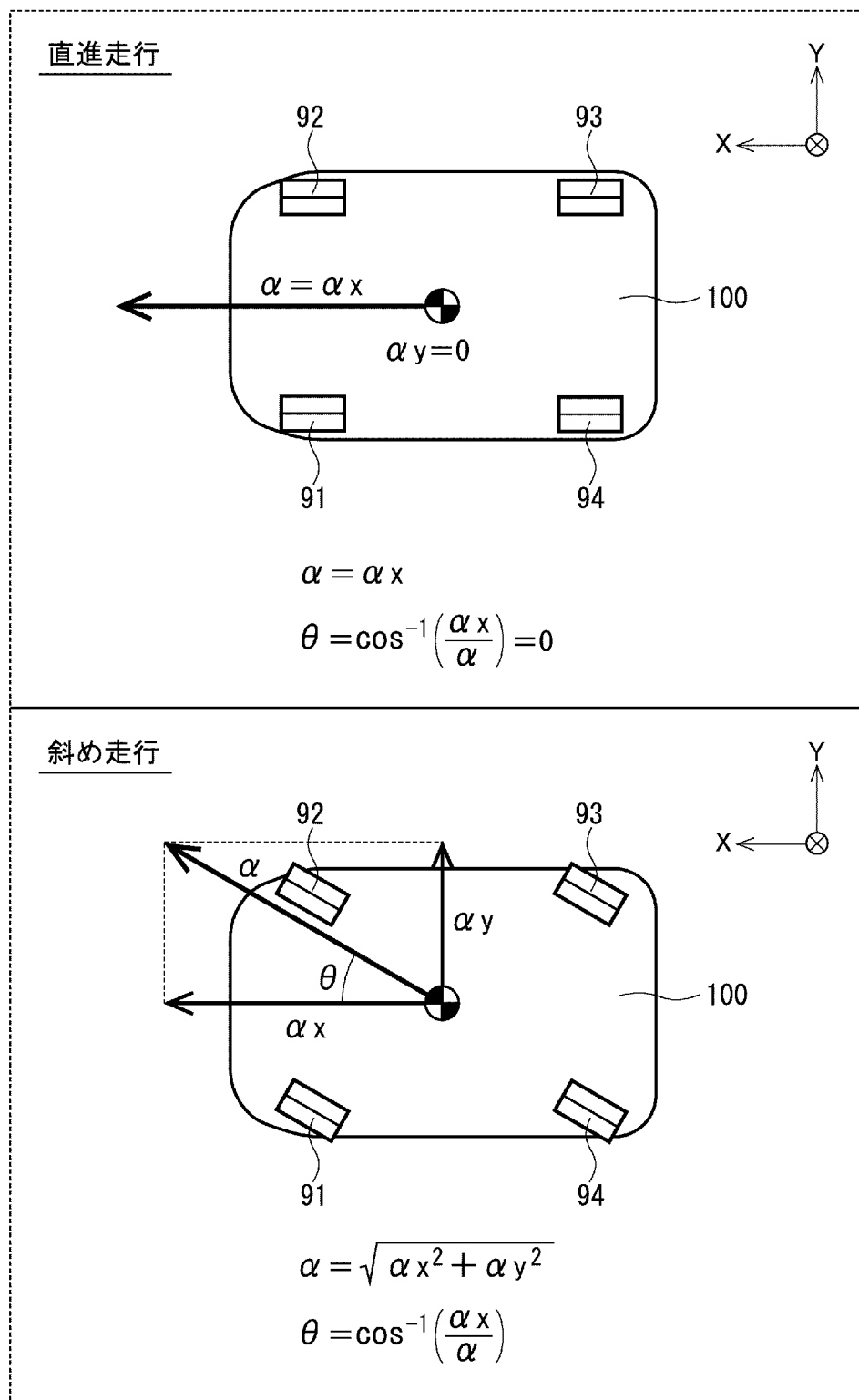
[図2B]



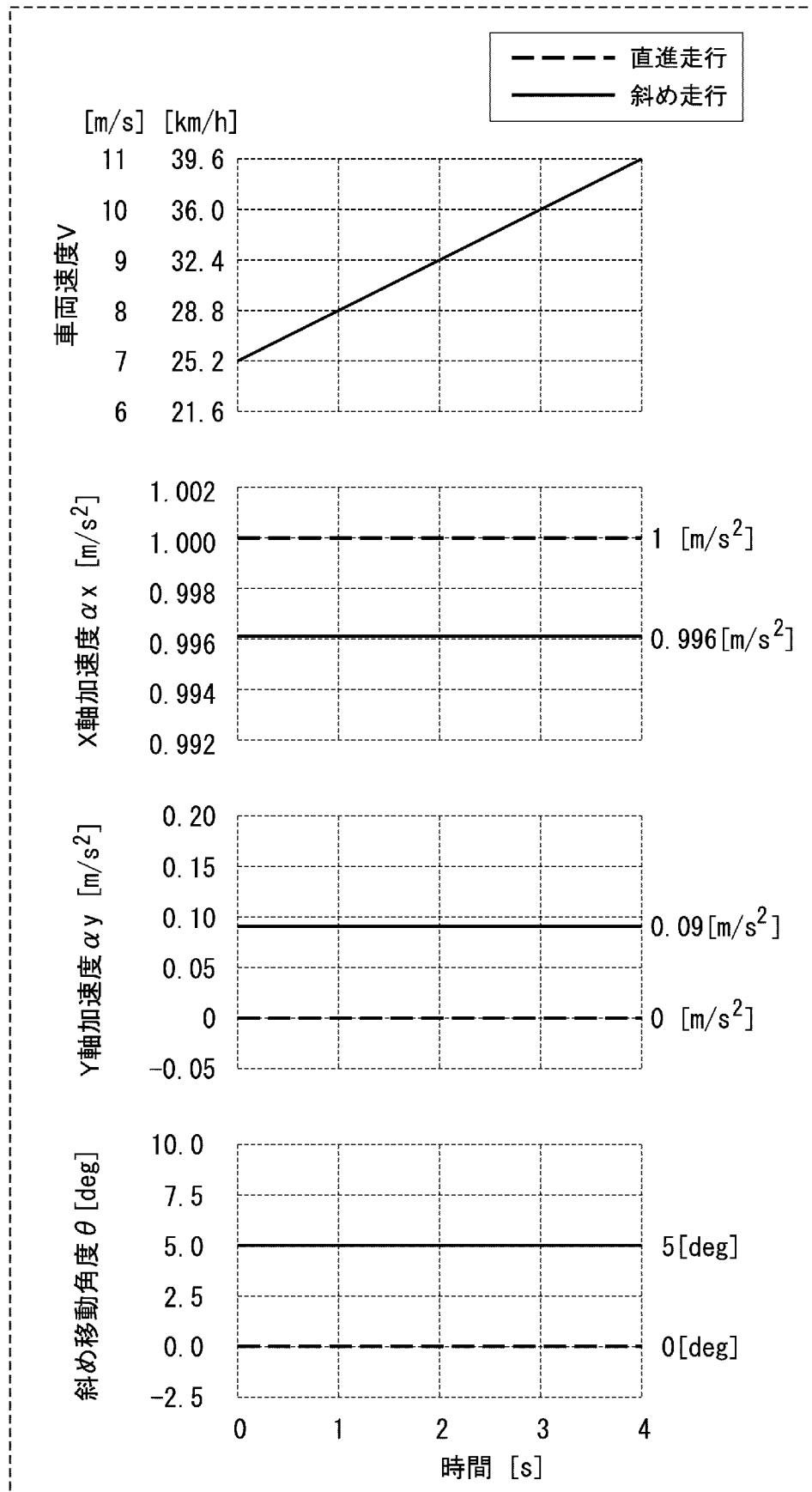
[図3]



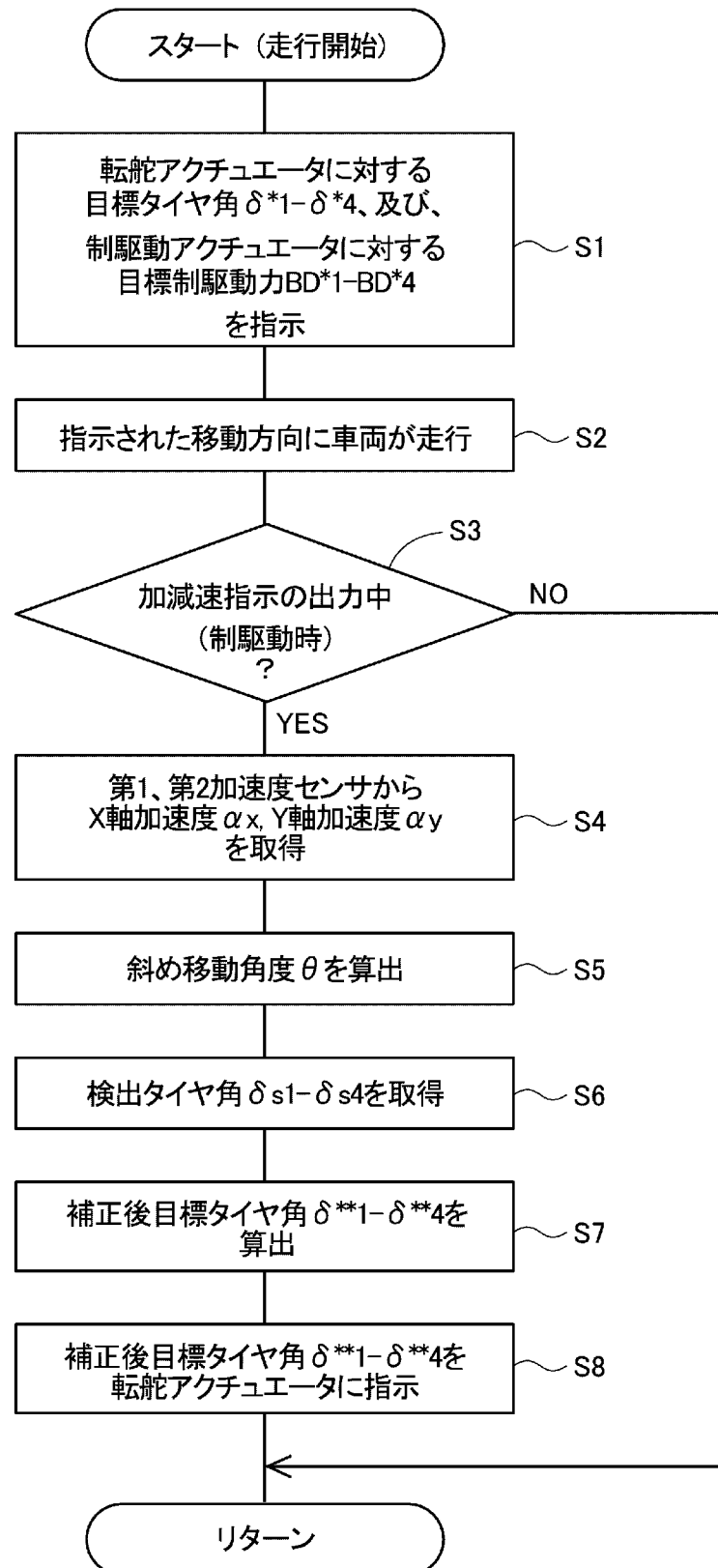
[図4]



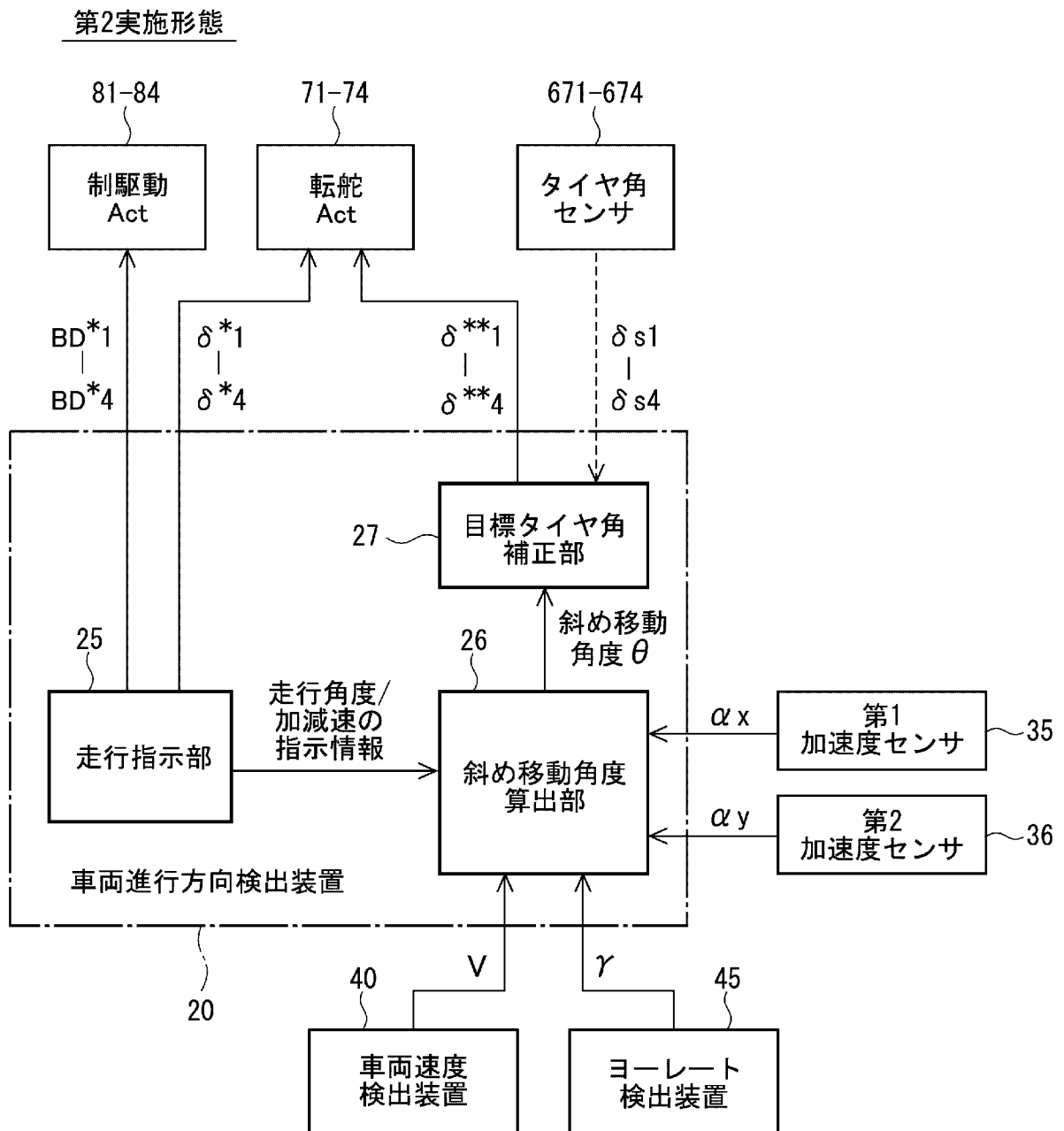
[図5]



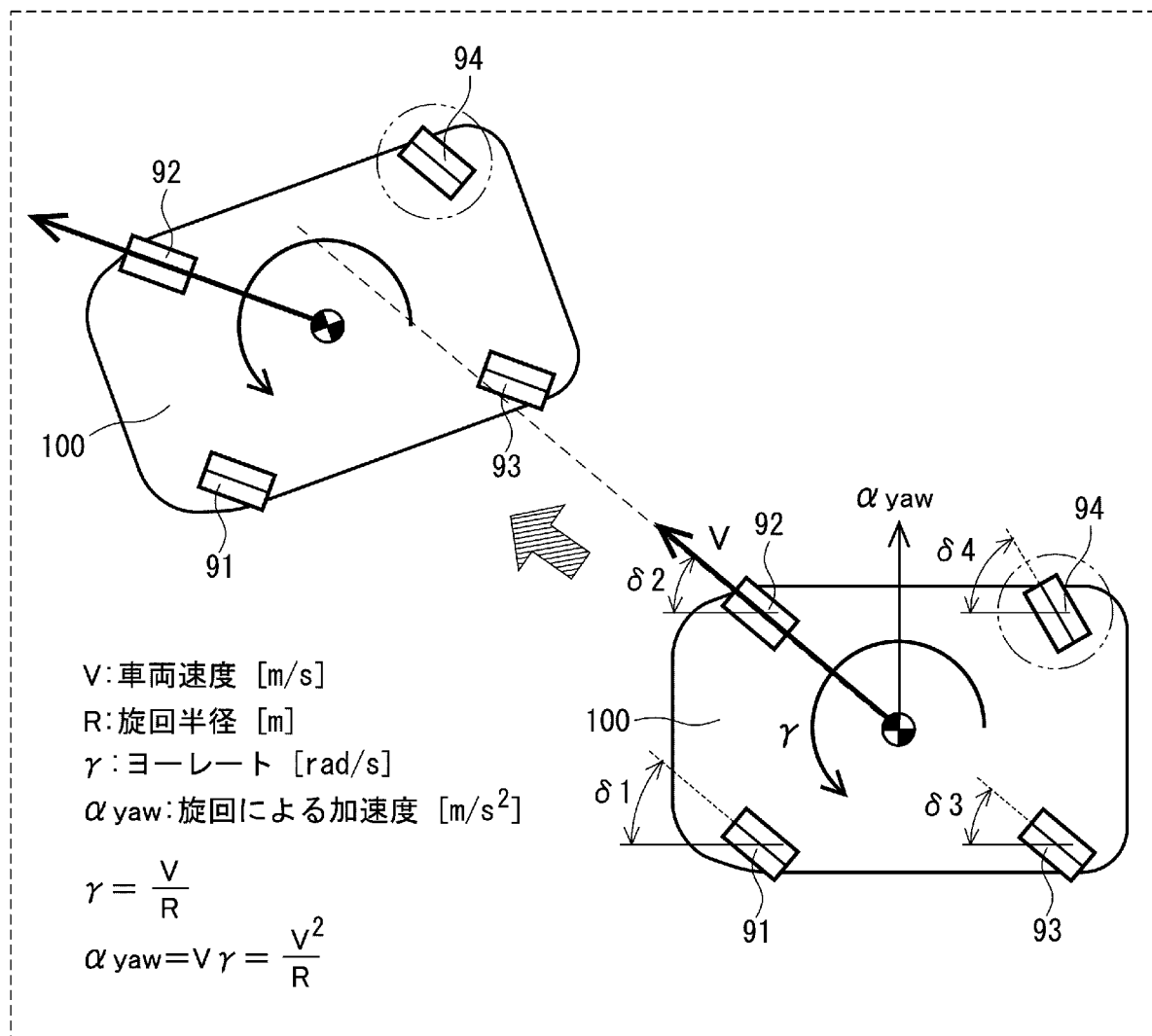
[図6]



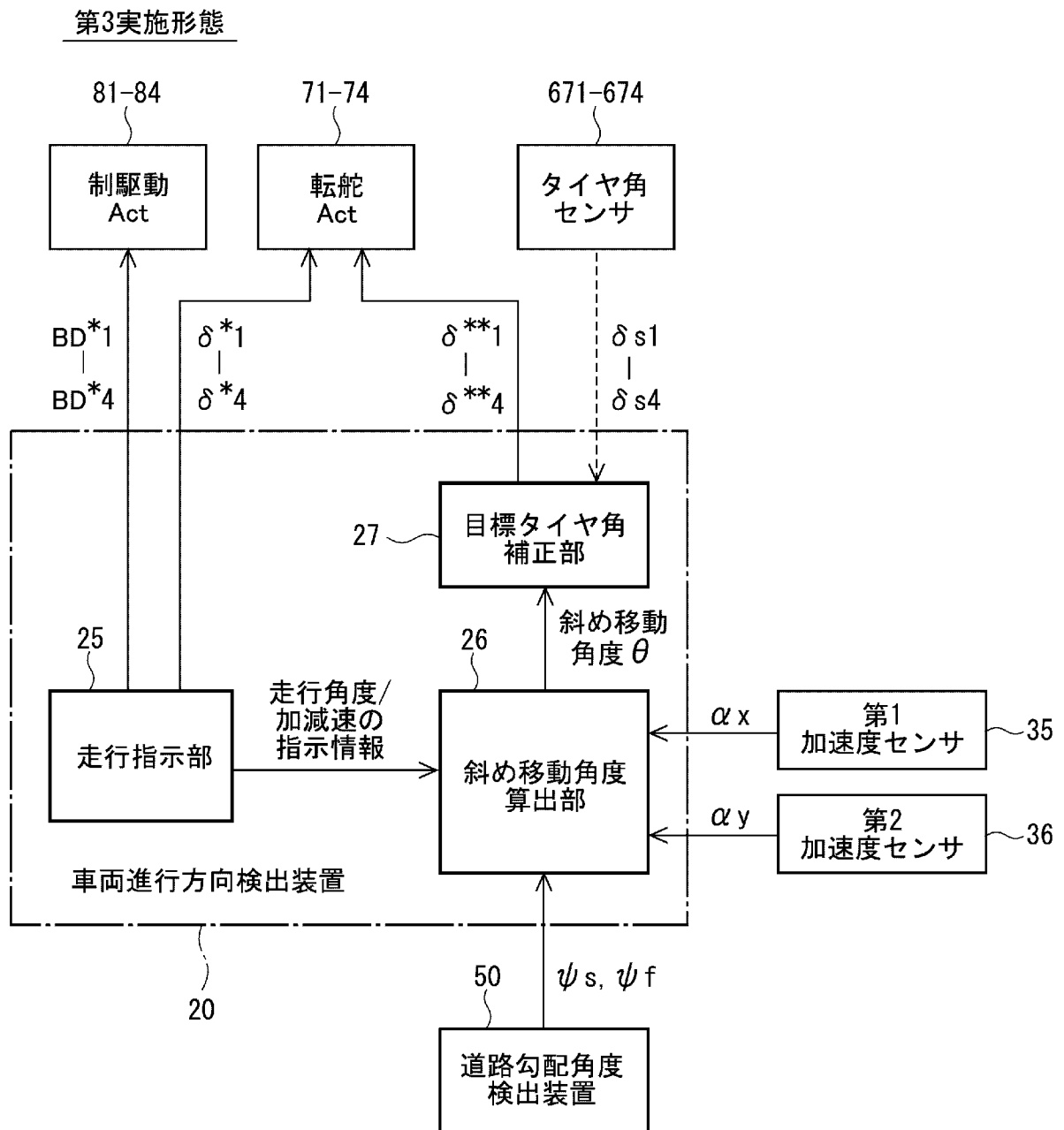
[図7]



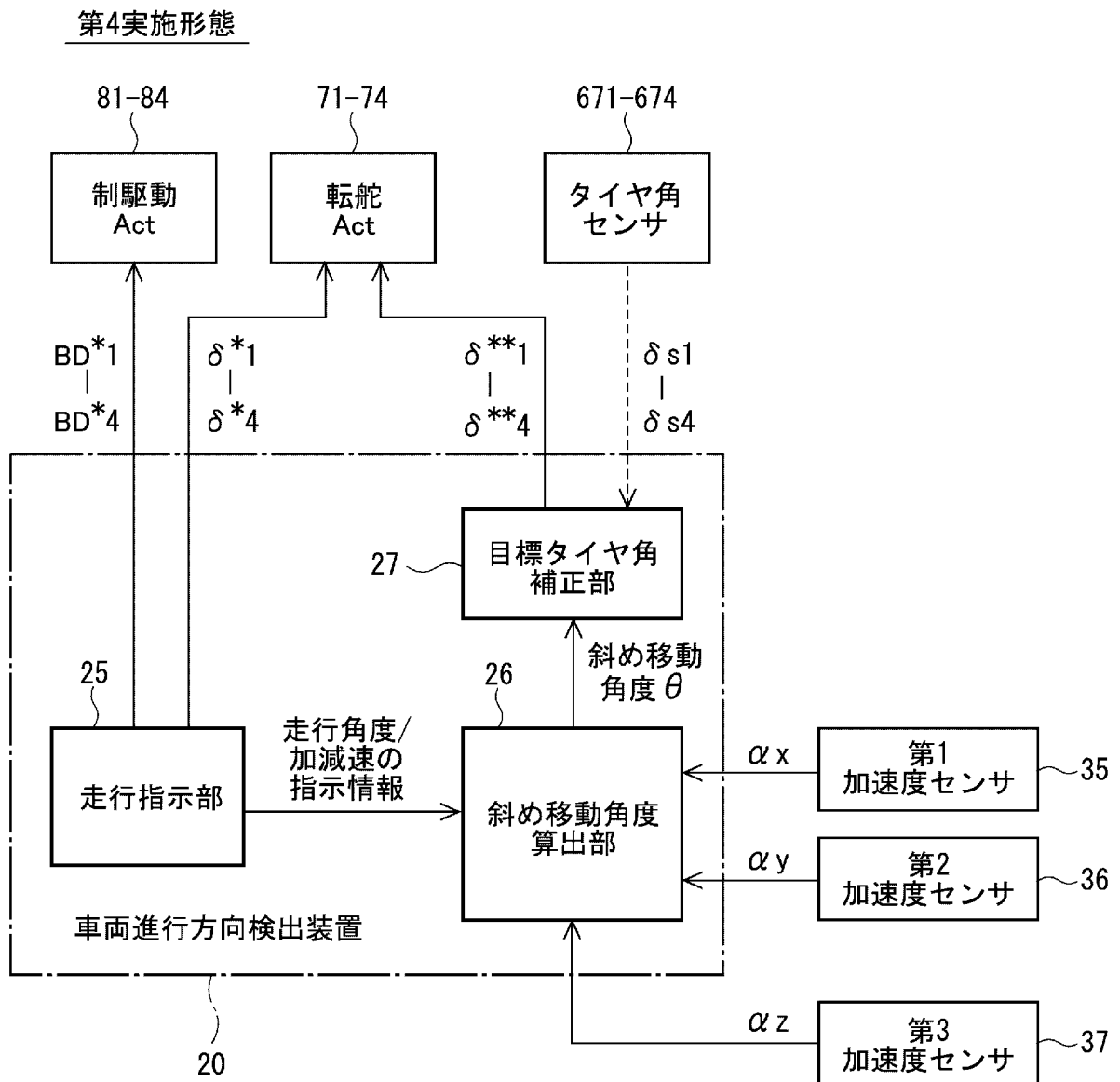
[図8]



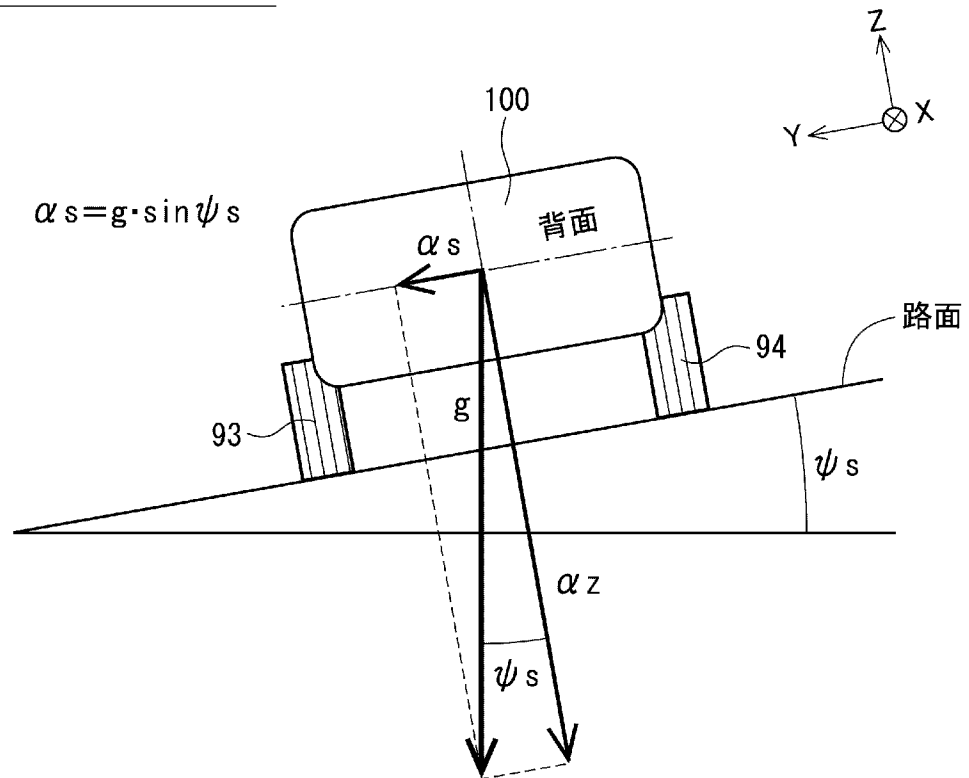
[図9]



[図10]

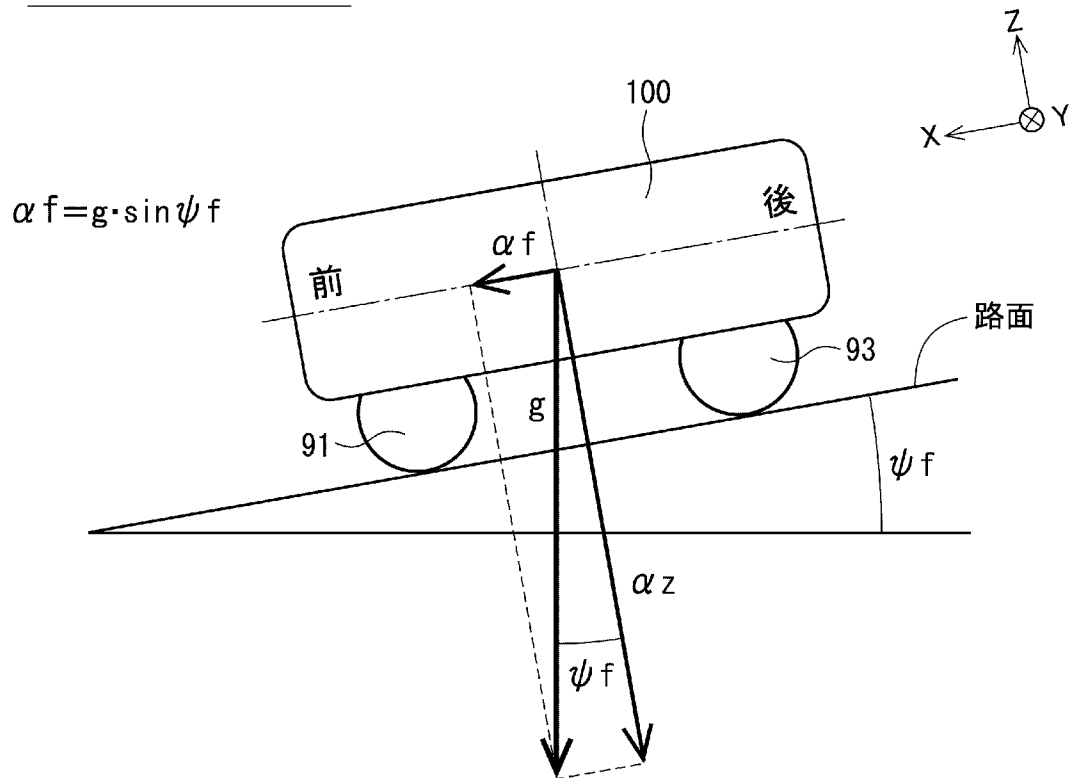


[図11]

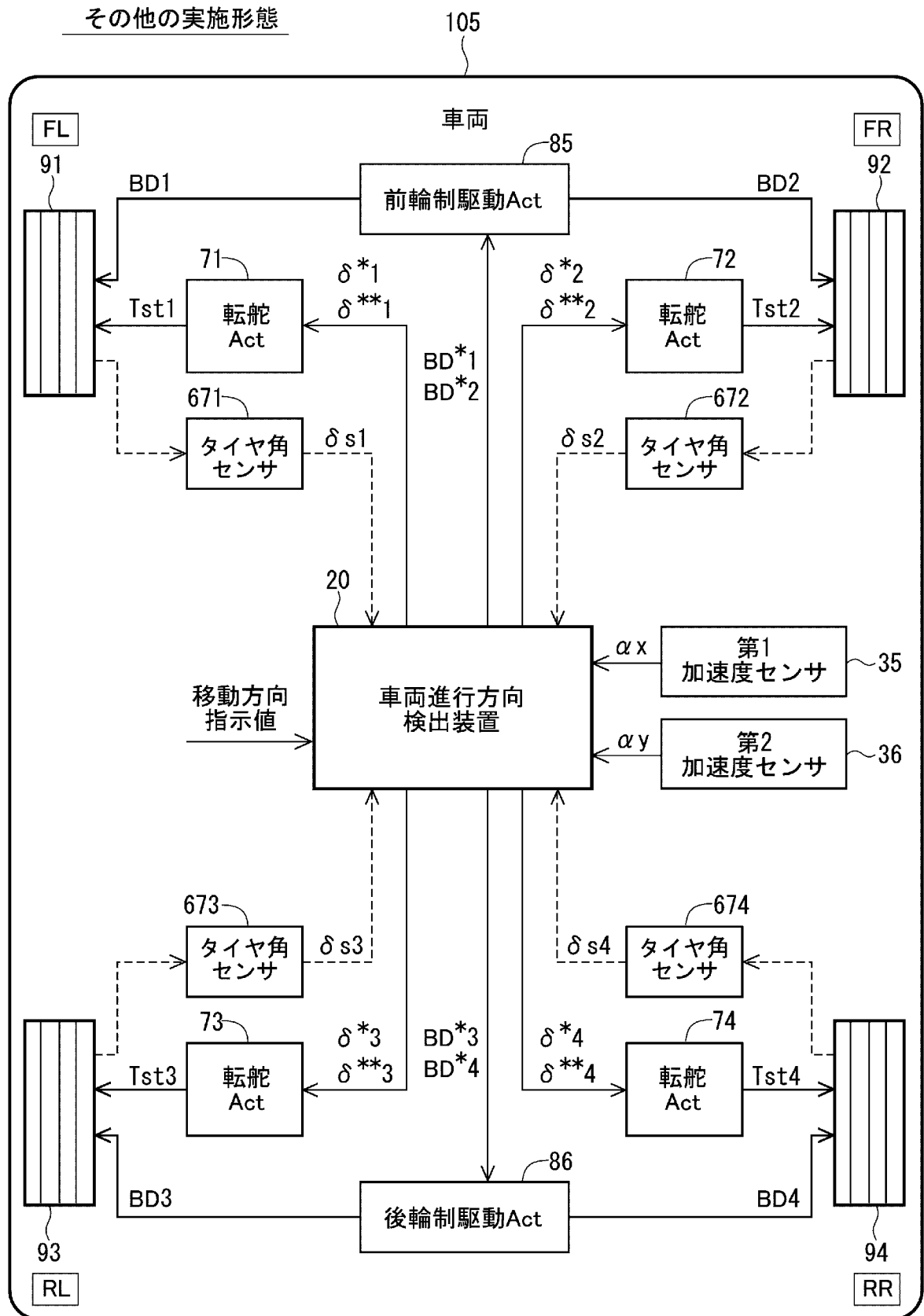
横断勾配による加速度

[図12]

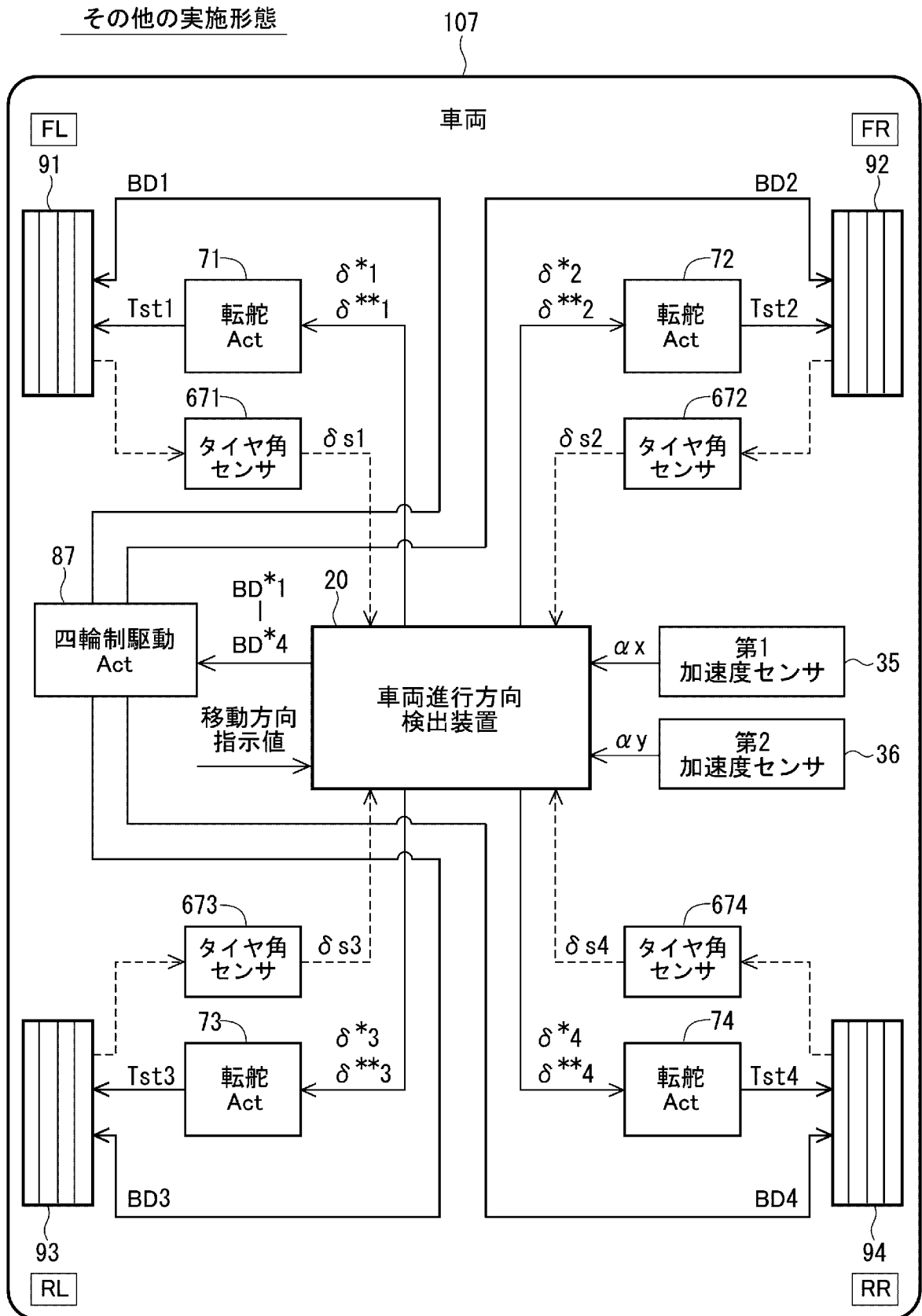
縦断勾配による加速度



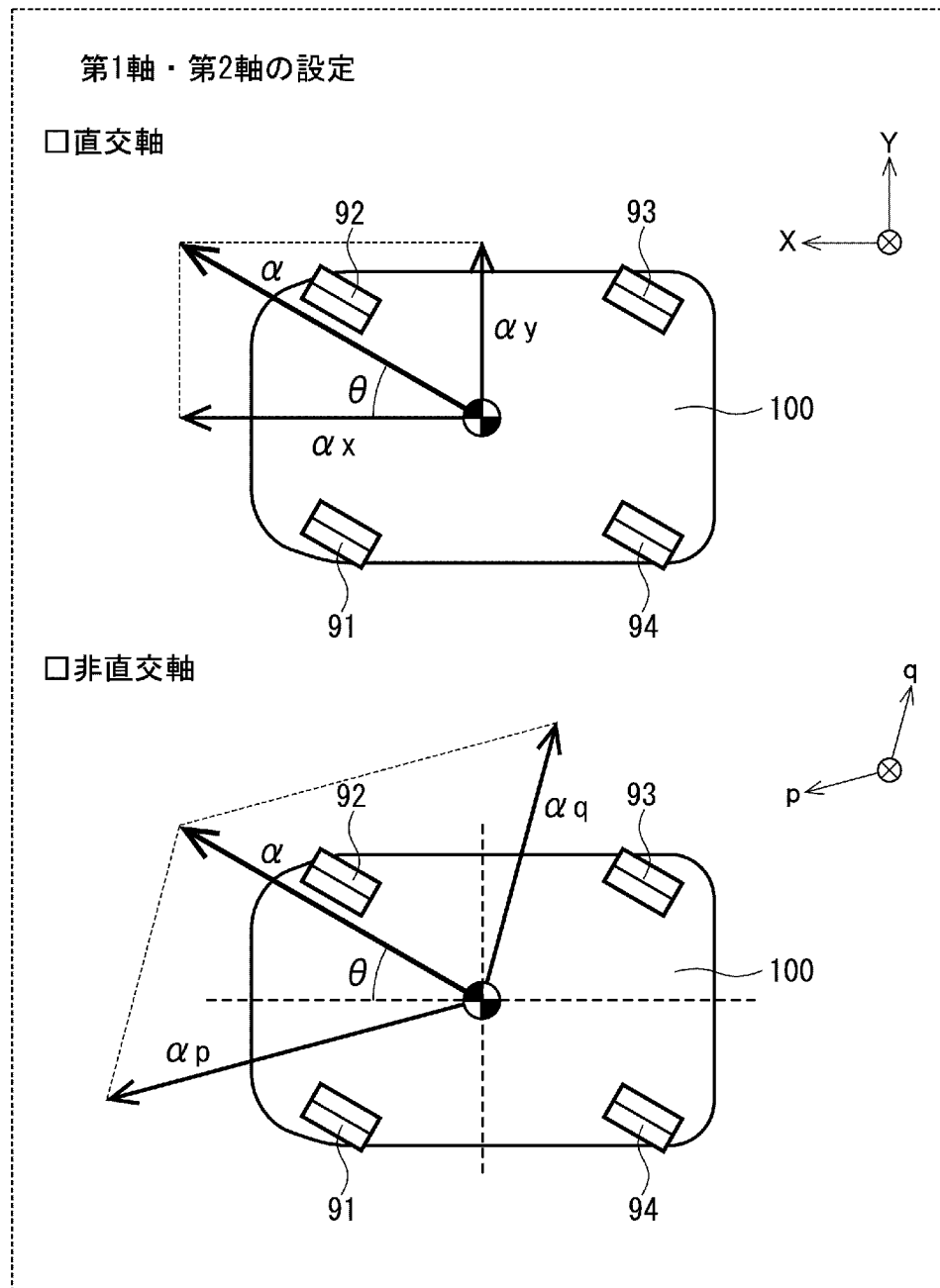
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/020213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B62D 9/00 (2006.01)i; B62D 6/00 (2006.01)i; B62D 101/00 (2006.01)n; B62D 103/00 (2006.01)n FI: B62D9/00; B62D6/00 ZYW; B62D101:00; B62D103:00 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) B62D9/00; B62D6/00; B62D101/00; B62D103/00 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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	JP 2022-088025 A (SOKEN INC.) 14 June 2022 (2022-06-14) paragraphs [0013]-[0069], fig. 1-12	1
Y	paragraphs [0013]-[0069], fig. 1-12	2-3
A	paragraphs [0013]-[0069], fig. 1-12	4-5
Y	JP 2007-223390 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 06 September 2007 (2007-09-06) paragraphs [0007]-[0066], fig. 1-fig. 10	2-3
Y	JP 03-057771 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 13 March 1991 (1991-03-13) page 4, lower left column, line 12 to page 6, upper left column, line 14, fig. 2	3
A	JP 2022-129228 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 05 September 2022 (2022-09-05) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2021-146977 A (SOKEN INC.) 27 September 2021 (2021-09-27) entire text, all drawings	1-5
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 01 August 2024		Date of mailing of the international search report 20 August 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/020213

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-171910 A (NTN CORPORATION) 10 October 2019 (2019-10-10) entire text, all drawings	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/020213

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-088025	A	14 June 2022	(Family: none)	
JP	2007-223390	A	06 September 2007	(Family: none)	
JP	03-057771	A	13 March 1991	(Family: none)	
JP	2022-129228	A	05 September 2022	US 2022/0266903	A1
				entire text, all drawings	
				EP 4049916	A1
				KR 10-2022-0121186	A
				CN 114954632	A
				CA 3149075	A1
JP	2021-146977	A	27 September 2021	(Family: none)	
JP	2019-171910	A	10 October 2019	WO 2019/189101	A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B62D 9/00(2006.01)i; B62D 6/00(2006.01)i; B62D 101/00(2006.01)n; B62D 103/00(2006.01)n
FI: B62D9/00; B62D6/00 ZYW; B62D101:00; B62D103:00

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））

B62D9/00; B62D6/00; B62D101/00; B62D103/00

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 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024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	JP 2022-088025 A（株式会社SOKEN）14.06.2022（2022-06-14） 段落[0013]－[0069], [図1]－[図12]	1
Y	段落[0013]－[0069], [図1]－[図12]	2-3
A	段落[0013]－[0069], [図1]－[図12]	4-5
Y	JP 2007-223390 A（日産自動車株式会社）06.09.2007（2007-09-06） 段落[0007]－[0066], [図1]－[図10]	2-3
Y	JP 03-057771 A（カヤバ工業株式会社）13.03.1991（1991-03-13） 第4頁左下欄第12行－第6頁左上欄第14行, 第2図	3
A	JP 2022-129228 A（トヨタ自動車株式会社）05.09.2022（2022-09-05） 全文, 全図	1-5
A	JP 2021-146977 A（株式会社SOKEN）27.09.2021（2021-09-27） 全文, 全図	1-5
A	JP 2019-171910 A（NTN株式会社）10.10.2019（2019-10-10） 全文, 全図	1-5

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
01.08.2024

国際調査報告の発送日
20.08.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）
飯島 尚郎 3Q 9298
電話番号 03-3581-1101 内線 3339

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/020213

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2022-088025	A	14.06.2022	(ファミリーなし)	
JP	2007-223390	A	06.09.2007	(ファミリーなし)	
JP	03-057771	A	13.03.1991	(ファミリーなし)	
JP	2022-129228	A	05.09.2022	US 2022/0266903 A1	
				全文, 全図	
				EP 4049916 A1	
				KR 10-2022-0121186 A	
				CN 114954632 A	
				CA 3149075 A1	
JP	2021-146977	A	27.09.2021	(ファミリーなし)	
JP	2019-171910	A	10.10.2019	WO 2019/189101 A1	