

(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
2023年5月19日(19.05.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/085249 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 30/06 (2006.01) B60W 50/14 (2020.01)
B60R 99/00 (2009.01) B62D 6/00 (2006.01)
B60W 40/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041492

(22) 国際出願日: 2022年11月8日(08.11.2022)

(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 2021-185158 2021年11月12日(12.11.2021) 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).

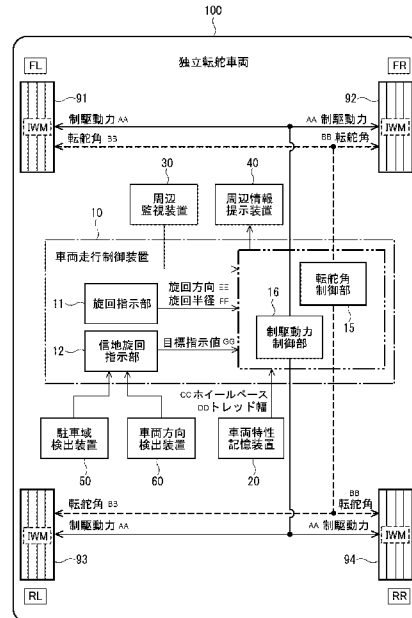
(72) 発明者: 立入 泉樹 (TACHIIRI Motoki); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 鈴木 雄大 (SUZUKI Yuta); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(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).

(54) Title: VEHICLE TRAVEL CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車両走行制御装置

[図1]



10 Vehicle travel control device
11 Turn instruction unit
12 Pivot turn instruction unit
15 Steering angle control unit
16 Braking force control unit
20 Vehicle characteristics storage device
30 Periphery monitoring device
40 Peripheral information presentation device
50 Parking area detection device
60 Vehicle direction detection device
100 Independent steering vehicle
AA Braking force
BB Steering angle
CC Wheelbase
DD Tread width
EE Turning direction
FF Turning radius
GG Target instruction value

(57) Abstract: A vehicle travel control device (10) controls travel of an independent steering vehicle (100) in which at least three tires (91-94) can be independently steered. A turn instruction unit (11) instructs a turn during normal travel. A pivot turn instruction unit (12) instructs, with a target instruction value, a pivot turn in which one tire serves as a pivot center and other tires are driven during turning of the vehicle. A steering angle control unit (15) and a braking force control unit (16) obtain vehicle characteristics from a vehicle characteristics storage device (20). In accordance with the center

[続葉有]

(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, 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, 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, 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))

of the pivot turn instructed by the pivot turn instruction unit (12), the steering angle control unit (15) individually steers each tire (91-94), and the braking force control unit (16) individually brakes each tire (91-94). The steering angle control unit (15) and the braking force control unit (16) calculate the steering angle and the driving direction of each tire from the target instruction value, to pivotally turn the vehicle.

(57) 要約: 車両走行制御装置(10)は、三輪以上のタイヤ(91-94)が独立して転舵可能な独立転舵車両(100)において車両(100)の走行を制御する。旋回指示部(11)は、通常走行中の旋回を指示する。信地旋回指示部(12)は、車両の転向時にいずれか一つのタイヤを旋回中心として他のタイヤを駆動させる信地旋回を目標指示値により指示する。転舵角制御部(15)及び制駆動力制御部(16)は、車両特性記憶装置(20)から車両特性を取得する。信地旋回指示部(12)から指示された信地旋回の中心に応じて、転舵角制御部(15)は各タイヤ(91-94)を個別に転舵させ、制駆動力制御部(16)は各タイヤ(91-94)を個別に制駆動させる。転舵角制御部(15)及び制駆動力制御部(16)は、目標指示値から各タイヤの転舵角及び駆動方向を算出し、車両を信地旋回させる。

明 細 書

発明の名称：車両走行制御装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2021年11月12日に提出された日本出願番号2021-185158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、車両走行制御装置に関する。

背景技術

[0003] 従来、駐車スペースへの前進縦列駐車を支援する技術が知られている。例えば特許文献1に開示された駆動支援装置では、左右の前輪はハブモータによりそれぞれ異なる方向に駆動される。左右の後輪は、駐車スペースに向かう方向に転舵される。狭い駐車スペースへも僅かな操車の手間で駐車を行えるようにすることが図られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-288449号公報

発明の概要

[0005] 特許文献1の図1の状態での車両の水平方向の回転について、前輪の回転中心は左右の前輪の midpoint であり、後輪の回転中心は車両右前方の点である。前輪の回転中心と後輪の回転中心とが異なるため、駆動時にタイヤに横滑りの負荷がかかり、必要な駆動力やロスが大きくなる。また走行軌跡が制御できない。

[0006] 本開示の目的は、狭い駐車スペースでも素早く前進縦列駐車を可能とする車両走行制御装置を提供することにある。

[0007] 本開示による車両走行制御装置は、三輪以上のタイヤが独立して転舵可能な独立転舵車両、又は、二つの前輪と一つの後輪を備え、後輪が自在に転舵可能な自在三輪車両において車両の走行を制御する。この車両走行制御装置

は、旋回指示部と、信地旋回指示部と、転舵角制御部及び制駆動力制御部と、を備える。

[0008] 旋回指示部は、通常走行中の旋回を指示する。信地旋回指示部は、車両の轉向時にいずれか一つのタイヤを旋回中心として他のタイヤを駆動させる信地旋回を目標指示値により指示する。

[0009] 転舵角制御部及び制駆動力制御部は、車両特性記憶装置から車両特性を取得する。信地旋回指示部から指示された信地旋回の中心に応じて、転舵角制御部は各タイヤを個別に転舵させ、制駆動力制御部は各タイヤを個別に制駆動させる。

[0010] 転舵角制御部及び制駆動力制御部は、目標指示値から各タイヤの転舵角及び駆動方向を算出し、車両を信地旋回させる。

[0011] 独立転舵車両において各タイヤの独立した転舵及び制駆動による信地旋回を利用することで、狭い駐車スペースでも素早く簡単に前進縦列駐車が可能となる。また、自在三輪車両において一つの後輪の転舵及び制駆動による信地旋回を利用することで、狭い駐車スペースでも素早く簡単に前進縦列駐車が可能となる。

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、本実施形態による車両走行制御装置のブロック図であり、
[図2A]図2Aは、独立転舵車両での通常走行中の旋回を説明する図であり、
[図2B]図2Bは、独立転舵車両での信地旋回を説明する図であり、
[図3]図3は、通常走行中の旋回における転舵角の計算例を説明する図であり、
、
[図4]図4は、前進縦列駐車の課題を説明する図であり、
[図5]図5は、比較例による旋回の課題を説明する図であり、
[図6]図6は、第1実施形態による四輪独立転舵車両の前進縦列駐車における旋回動作を示す図であり、

[図7]図7は、図6に続く四輪独立転舵車両の信地旋回動作を示す図であり、
[図8]図8は、第1実施形態による前進縦列駐車のプロフローチャートであり、
[図9]図9は、第2実施形態による障害物の検出及び情報提示を示す図であり、
、
[図10]図10は、第2実施形態による障害物検出時の動作例を示す図であり、
、
[図11]図11は、超信地旋回を説明する図であり、
[図12]図12は、第3実施形態による駐車域の検出を示す図であり、
[図13]図13は、第2実施形態及び第3実施形態による前進縦列駐車のプロフローチャートであり、
[図14]図14は、第4実施形態による信地旋回動作を示す図であり、
[図15]図15は、第4実施形態による前進縦列駐車のプロフローチャートであり、
、
[図16]図16は、その他の実施形態の車両走行制御装置が適用される自在三輪車両の図であり、
[図17]図17は、その他の実施形態による自在三輪車両の前進縦列駐車における旋回動作を示す図であり、
[図18]図18は、図17に続く自在三輪車両の信地旋回動作を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本開示の実施形態による車両走行制御装置を図面に基づいて説明する。第1実施形態が基本形態であり、第2～第4実施形態は第1実施形態に対しオプション機能が付加されたものである。第1～第4実施形態を包括して「本実施形態」という。本実施形態の車両走行制御装置は、各タイヤが独立して転舵可能な独立転舵車両において車両の走行を制御する。また、後述する「その他の実施形態」では、車両走行制御装置は、自在三輪車両において車両の走行を制御する。独立転舵車両や自在三輪車両は、ドライバが運転するものに限らず自動運転車両も含まれる。

[0014] 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。例えば四輪独立転舵車両では、各輪が独立して転舵することで、旋回中心を規定した旋回やその場回転等が可能である。

[0015] (第1実施形態)

図1～図3を参照し、本実施形態による車両走行制御装置10の構成を説明する。図1に示す独立転舵車両100は、四つのタイヤ91～94が全て独立に転舵可能である。各タイヤ91～94は、制駆動力を発生させるインホイールモータ(図中「IWM」)及びブレーキ機構と、タイヤを転舵させる転舵機構とが備わっている。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。

[0016] 車両100には、車両走行制御装置10の他に、車両特性を記憶した車両特性記憶装置20が少なくとも搭載されている。車両特性記憶装置20が記憶する車両特性には、ホイールベースやトレッド幅等の車両寸法等が含まれる。車両特性記憶装置20以外の周辺監視装置30、周辺情報提示装置40、駐車域検出装置50及び車両方向検出装置60は、第2～第4実施形態が適用される車両に適宜設けられている。これらの装置の機能については第2～第4実施形態の説明において後述する。

[0017] 車両走行制御装置10は、旋回指示部11、信地旋回指示部12、転舵角制御部15及び制駆動力制御部16を備える。旋回指示部11は、通常走行中の旋回における旋回方向及び旋回半径を指示する。信地旋回指示部12は、車両の転向時にいずれか一つのタイヤを中心として他のタイヤを駆動させる「信地旋回」を目標指示値により指示する。

[0018] 図2Aに示すように、一般車両と同様の通常走行中の旋回では車両外部の点が旋回中心となる。例えば左旋回の場合、車両の左側方の点が旋回中心となる。図2Bに示すように、独立転舵車両100では、いずれか一つのタイ

ヤを旋回中心とした信地旋回が可能である。信地旋回指示部 12 は、旋回方向に応じて、信地旋回の中心を決定する。

[0019] 例えば左旋回した後、道路左端に寄せて縦列駐車する場合、左前輪 91 を信地旋回中心とし、他のタイヤ 92、93、94 を旋回円の接線方向に転舵して駆動させることで、車両後部を左方に振るように転向する。一方、右旋回した後、道路右端に寄せて縦列駐車する場合、右前輪 92 を信地旋回中心とし、他のタイヤ 91、93、94 を旋回円の接線方向に転舵して駆動させることで、車両後部を右方に振るように転向する。

[0020] 転舵角制御部 15 及び制駆動力制御部 16 は、車両特性記憶装置 20 から車両特性を取得する。転舵角制御部 15 は、信地旋回指示部 12 から指示された信地旋回の中心に応じて、各タイヤ 91－94 を個別に転舵させるように転舵機構に指令信号を出力する。制駆動力制御部 16 は、各タイヤ 91－94 を個別に制駆動させるようにインホイールモータ及びブレーキ機構に指令信号を出力する。転舵角制御部 15 及び制駆動力制御部 16 は、目標指示値から各タイヤ 91－94 の転舵角及び駆動方向を算出し、車両を信地旋回させる。

[0021] 図 3 に、通常走行中の旋回時における転舵角制御部 15 による転舵角の計算例を示す。車両重心を原点 (0, 0) とし、車両左右軸を x 軸、車両前後軸を y 軸とする x y 座標を定義する。x 軸は右を正、左を負とし、y 軸は前を正、後を負とする。旋回中心の座標を (x1, y1) とする。道路左端に縦列駐車するために左旋回する状況を想定した場合、旋回中心は車両の左側になるため、「 $x1 < 0$ 」である。

[0022] 各タイヤ 91－94 の回転方向が、各タイヤ 91－94 の中心と旋回中心とを結んだ直線に対して垂直になるように転舵角が計算される。旋回半径 R_t は、旋回中心と重心との距離であり、式 (1) で表される。

$$R_t = \sqrt{(x_1^2 + y_1^2)} \quad \dots (1)$$

[0023] 車両のホイールベース L 及びトレッド幅 D_f 、 D_r は、車両特性記憶装置 20 から取得される。y 軸方向における重心から前輪 91、92 の軸までの

距離を L_f 、重心から後輪93、94の軸までの距離を L_r と表す。各タイヤ91-94の転舵角 δ_{FL} 、 δ_{FR} 、 δ_{RL} 、 δ_{RR} は、時計反回転方向を正とし、式(2.1)~(2.4)によりタンジェント値で表される。図3中の下付文字「FL、FR、RL、RR」を明細書中では通常文字で記載する。

$$\begin{aligned} \text{[0024]} \quad \tan \delta_{FL} = & (L_f - y_1) / \{ |x_1| - (D_f / 2) \} \\ & \dots (2.1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan \delta_{FR} = & (L_f - y_1) / \{ |x_1| + (D_f / 2) \} \\ & \dots (2.2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan \delta_{RL} = & -(L_r + y_1) / \{ |x_1| - (D_r / 2) \} \\ & \dots (2.3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan \delta_{RR} = & -(L_r + y_1) / \{ |x_1| + (D_r / 2) \} \\ & \dots (2.4) \end{aligned}$$

[0025] 次に図4~図7を参照し、前進縦列駐車における従来技術の課題、及び、第1実施形態による課題解決について説明する。一般にバックでの縦列駐車は難しい運転操作である。また、バック駐車をするためには一旦停止をして前進からバックに走行方向を切り替えるため、後続車両を待たせるといった心理的なプレッシャが生じる。したがって、できる限り前進しながらそのまま縦列駐車できることが望ましい。

[0026] しかし、図4に示すように、前進で縦列駐車を完了するためには車両全長 λ の約3倍以上の長さの駐車エリアが必要となる。そのため、狭いスペースには駐車できないという問題がある。

[0027] この問題に対し、特許文献1（特開2010-288449号公報）の従来技術に相当する比較例では、左右の前輪がそれぞれ異なる方向に駆動され、左右の後輪が転舵されて車両が旋回する。図5に示すように、前輪91、92の回転中心は左右の前輪の midpoint である。後輪93、94の回転中心は車両右前方にあるが、正確に定義されない。前輪の回転中心と後輪の回転中心とが異なるため、駆動時にタイヤに横滑りの負荷がかかり、必要な駆動力や

ロスが大きくなる。また、後輪の旋回中心が定義されないため、旋回中心の設定次第では、旋回時に車両が道路端に接触したり、道路端から大きく乖離したりするおそれがある。

[0028] 次に図 6、図 7 を参照し、四輪独立転舵車両 100 の前進縦列駐車における旋回及び信地旋回の動作を説明する。図 6 に示すように、自車両 100 は前進しながら左旋回し、前後に駐車している他車両 801、802 の間の駐車エリアに進入して、停車する。

[0029] 続いて図 7 の上側に示すように、信地旋回指示部 12 の目標指示値により、車両走行制御装置 10 は、左前輪 91 を旋回中心として信地旋回を行い、車両 100 を転向させる。後輪 93、94 に付された細破線の円弧矢印は転舵方向を表す。右前輪 92 及び後輪 93、94 に付された太実線の直線矢印は駆動力を表す。図 7 の下側に示すように、信地旋回後、車両走行制御装置 10 は、各タイヤ（主に後輪 93、94）を初期位置に戻すように転舵させる。こうして前進縦列駐車が完了する。

[0030] 第 1 実施形態によると、最短で車両全長 λ の約 1.2 倍の長さの駐車エリアで縦列駐車が可能である。約 1.2 倍という長さは、バックでの縦列駐車に必要な距離に相当する。つまり第 1 実施形態では、バック駐車と同等の駐車スペースで、且つ、バック駐車よりも素早く縦列駐車を行うことができる。

[0031] また、特許文献 1 の従来技術に対し、第 1 実施形態では左前輪 91 が信地旋回の中心となるように他のタイヤ 92-94 の転舵角を調整することで、車両 100 を確実に道路端へ寄せて駐車することができる。

[0032] 図 8 のフローチャートに、第 1 実施形態による前進縦列駐車の手順を示す。フローチャートの説明で記号「S」はステップを意味する。図 8、図 13、図 15 で実質的に同一のステップには同一のステップ番号を付して説明を省略する。そのため、ステップ番号は連続しない場合がある。

[0033] S1 では車両 100 が旋回して停車する。S5 で信地旋回指示部 12 は信地旋回の目標指示値を算出する。S6 で転舵角制御部 15 は、信地旋回指示

部 1 2 から指示された信地旋回中心（例えば左前輪 9 1）で旋回できるように各タイヤ 9 1－9 4 を転舵させる。S 7 で転舵角制御部 1 5 及び制駆動力制御部 1 6 は信地旋回を開始する。

[0034] S 1 1 では目標指示値まで信地旋回が完了したか、すなわち駐車完了したか判断され、N O の場合、判断が繰り返される。信地旋回が完了し、S 1 1 で Y E S と判定されると、S 1 2 で転舵角制御部 1 5 及び制駆動力制御部 1 6 は、信地旋回するために転舵したタイヤを初期位置に戻す。

[0035] 以上のように基本形態である第 1 実施形態によると、独立転舵車両 1 0 0 において各タイヤ 9 1－9 4 の独立した転舵及び制駆動による信地旋回を利用することで、狭い駐車スペースでも素早く簡単に前進縦列駐車が可能となる。続いて、第 1 実施形態に付加される第 2～第 4 実施形態のオプション機能について順に説明する。

[0036] （第 2 実施形態）

図 1 及び図 9 を参照する。第 2 実施形態では、車両 1 0 0 の周囲の障害物を検出する周辺監視装置 3 0 と、車両 1 0 0 の周囲の情報を乗員に提示する周辺情報提示装置 4 0 とが車両 1 0 0 に設けられている。例えば周辺監視装置 3 0 はソナー、カメラ、L i D A R 等である。例えば周辺情報提示装置 4 0 は、ピープ音を出力したり、モニターにアラート画面を表示したりする。図 9 では、星型多角形マークが周辺情報提示装置 4 0 を表す。

[0037] 転舵角制御部 1 5 及び制駆動力制御部 1 6 は、信地旋回開始前または信地旋回中に周辺監視装置 3 0 が障害物を検出したとき、障害物の位置と今後の車両軌跡とから障害物との接触の有無を計算する。その結果、障害物との接触が予測される場合、転舵角制御部 1 5 及び制駆動力制御部 1 6 は、その情報を周辺情報提示装置 4 0 に提示させる。また、転舵角制御部 1 5 及び制駆動力制御部 1 6 は、その場所での信地旋回を中止することで、障害物との接触を回避する。転舵角制御部 1 5 及び制駆動力制御部 1 6 は、旋回をやり直す、駐車場所を変える等の情報を周辺情報提示装置 4 0 に提示させる。

[0038] ドライバが車両 1 0 0 を運転する場合、信地旋回の移動方向は乗員位置か

ら死角になっているため、ソナー等の周辺監視装置 30 で周辺の障害物を検出してドライバに伝えることで接触を防ぐことができる。また、信地旋回開始前に周辺情報提示装置 40 が信地旋回の可否を乗員に知らせることで、旋回をし直す等のリカバリー動作が容易になる。

[0039] 図 10 を参照し、第 2 実施形態による障害物検出時の動作例について説明する。障害物との接触が予測される場合、例えば信地旋回指示部 12 は、信地旋回を中心を左前輪 91 から右前輪 92 に変更することで、障害物との接触を避けるように信地旋回の軌跡を変更する。

[0040] 或いは、障害物との接触を避ける方法として、独立転舵車両 100 は「超信地旋回」をすることも可能である。図 11 に示すように、超信地旋回では、車両 100 の重心を旋回中心として各タイヤ 91 - 94 が旋回円の接線方向に転舵される。超信地旋回によりその場回転し、信地旋回の軌跡が障害物と接触しない位置になるまで回転したら、信地旋回に戻して独立転舵車両 100 を道路端に寄せることができる。

[0041] (第 3 実施形態)

図 1 及び図 12 を参照する。第 3 実施形態では、第 2 実施形態の構成に加え、駐車域を検出する駐車域検出装置 50 が車両 100 に設けられている。例えば駐車域検出装置 50 はソナー、カメラ、L i D A R 等であり、周辺監視装置 30 が駐車域検出装置 50 の機能を兼ねてもよい。駐車域検出装置 50 は、例えば白線、ガードレール、歩道等に基づいて駐車域を検出する。

[0042] 信地旋回指示部 12 は、駐車域検出装置 50 が検出した駐車域に基づき信地旋回の目標指示値を算出する。検出された駐車域まで自動的に信地旋回が行われることで、自動駐車が可能となる。

[0043] 図 13 のフローチャートに、第 2 実施形態及び第 3 実施形態を組み合わせた前進縦列駐車の手順を示す。第 2 実施形態に関するステップには A、第 3 実施形態に関するステップには B の文字をステップ番号の末尾に記す。図 8 と実質的に同様のステップについては説明を省略する。S1 の後、S2 A では、信地旋回前に周辺監視装置 30 で障害物の有無を検出し、信地旋回

での駐車可否を確認する。S 3 Aでは駐車可能か否か判断される。駐車可能であり、S 3 AでYESと判定されると、S 5 Bで信地旋回指示部 1 2は、駐車域検出装置 5 0により検出された駐車域に基づき信地旋回の目標指示値を算出する。

[0044] 続いてS 6、S 7の後、S 8 Aでは信地旋回中に周辺監視装置 3 0で障害物の有無を検出する。S 9 Aでは障害物があるか否か判断される。障害物が無く、S 9 AでNOと判定されると、S 1 1で目標指示値まで信地旋回が完了したか判断される。S 1 1でNOの場合、S 7の次に戻る。

[0045] 信地旋回前のS 3 AでNO、すなわち「駐車可能でない」と判定された場合、又は、信地旋回中のS 9 AでYES、すなわち「障害物あり」と判定された場合、S 1 0 Aで信地旋回指示部 1 2は、旋回をやり直す、駐車場所を変える等の情報を周辺情報提示装置 4 0に提示させる。

[0046] (第4実施形態)

図 1 及び図 1 4 を参照する。第4実施形態では、車両 1 0 0 のヨー角を検出し記憶する車両方向検出装置 6 0 が車両 1 0 0 に設けられている。例えば、車両方向検出装置 6 0 はヨーレートセンサである。図 1 4 の上側に、車両 1 0 0 が前進から旋回した状態を示す。旋回前の車両 1 0 0 の左右軸を x 軸、前後軸を y 軸と表し、旋回後の車両 1 0 0 の左右軸を x t 軸、前後軸を y t 軸と表す。y 軸から y t 軸までの回転角度が旋回後の初期ヨー角 θ_{y0} となる。

[0047] 図 1 4 の下側に、車両 1 0 0 が旋回後に信地旋回した状態を示す。信地旋回後の目標ヨー角を θ_{y*} と表す。例えば直線道路の道路端に平行に縦列駐車する場合の目標ヨー角は「 $\theta_{y*}=0$ 」となる。ただし、カーブ道路に縦列駐車する場合や、直進方向に対して斜めに設けられた駐車スペースに駐車する場合、目標ヨー角 θ_{y*} は 0 以外の値になる。

[0048] 信地旋回指示部 1 2 は、車両 1 0 0 の信地旋回前の初期ヨー角 θ_{y0} と信地旋回後の目標ヨー角 θ_{y*} との差分 $\Delta\theta_y$ が信地旋回のヨー角 $\Delta\theta_y$ ($=\theta_{y*}-\theta_{y0}$) となるように信地旋回の目標指示値を算出する。「 $\theta_{y*}=0$ 」

の場合、「 $\Delta \theta_y = -\theta_{y0}$ 」となる。信地旋回指示部 12 は、車両方向検出装置 60 が検出し記憶した初期ヨー角 θ_{y0} と絶対値が等しいヨー角を反対方向に付与するように目標指示値を算出する。これにより、周辺監視装置 30 や駐車域検出装置 50 等を用いず、信地旋回でのオーバーシュートを防ぐことができる。

[0049] 図 15 のフローチャートに、第 4 実施形態による前進縦列駐車ルーチンを示す。第 4 実施形態に関するステップには C の文字をステップ番号の末尾に記す。図 8 と実質的に同様のステップについては説明を省略する。S1 の後、S4C で車両方向検出装置 60 は、旋回後の初期ヨー角 θ_{y0} を検出し記憶する。

[0050] S5C で信地旋回指示部 12 は、「信地旋回のヨー角 $\Delta \theta_y = \text{目標ヨー角 } \theta_{y*} - \text{初期ヨー角 } \theta_{y0}$ 」となるように信地旋回の目標指示値を算出する。S6、S7、S11、S12 は図 8 と同様である。

[0051] (その他の実施形態)

(a) 独立転舵車両 100 は四輪独立転舵車両に限らず、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。また図 16 に示すように、本開示の車両走行制御装置は、二つの前輪 91、92 と一つの後輪 95 を備え、後輪 95 が自在に転舵可能な「自在三輪車両」100T に適用されてもよい。

[0052] 図 17、図 18 に、自在三輪車両 100T の前進縦列駐車における旋回及び信地旋回の動作を示す。図 17、図 18 は四輪独立転舵車両 100 の図 6、図 7 に対応する。図 17 に示すように、自車両 100T は前進しながら左旋回し、前後に駐車している他車両 801、802 の間の駐車エリアに進入して、停車する。

[0053] 続いて図 18 の上側に示すように、左前輪 91 を旋回中心とする信地旋回が行われる。四輪独立転舵車両 100 と同様に、信地旋回の中心は旋回方向に応じて決定される。後輪 95 に付された細破線の円弧矢印は転舵方向を表し、太実線の直線矢印は駆動力を表す。図 18 の下側に示すように、信地旋

回後、各タイヤ（主に後輪 95）は初期位置に戻すように転舵される。このように、自在三輪車両 100T も信地旋回を利用することで、狭い駐車スペースでも素早く簡単に前進縦列駐車が可能となる。

[0054] 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。

[0055] 本開示に記載の各制御部及びその手法は、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。

[0056] 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

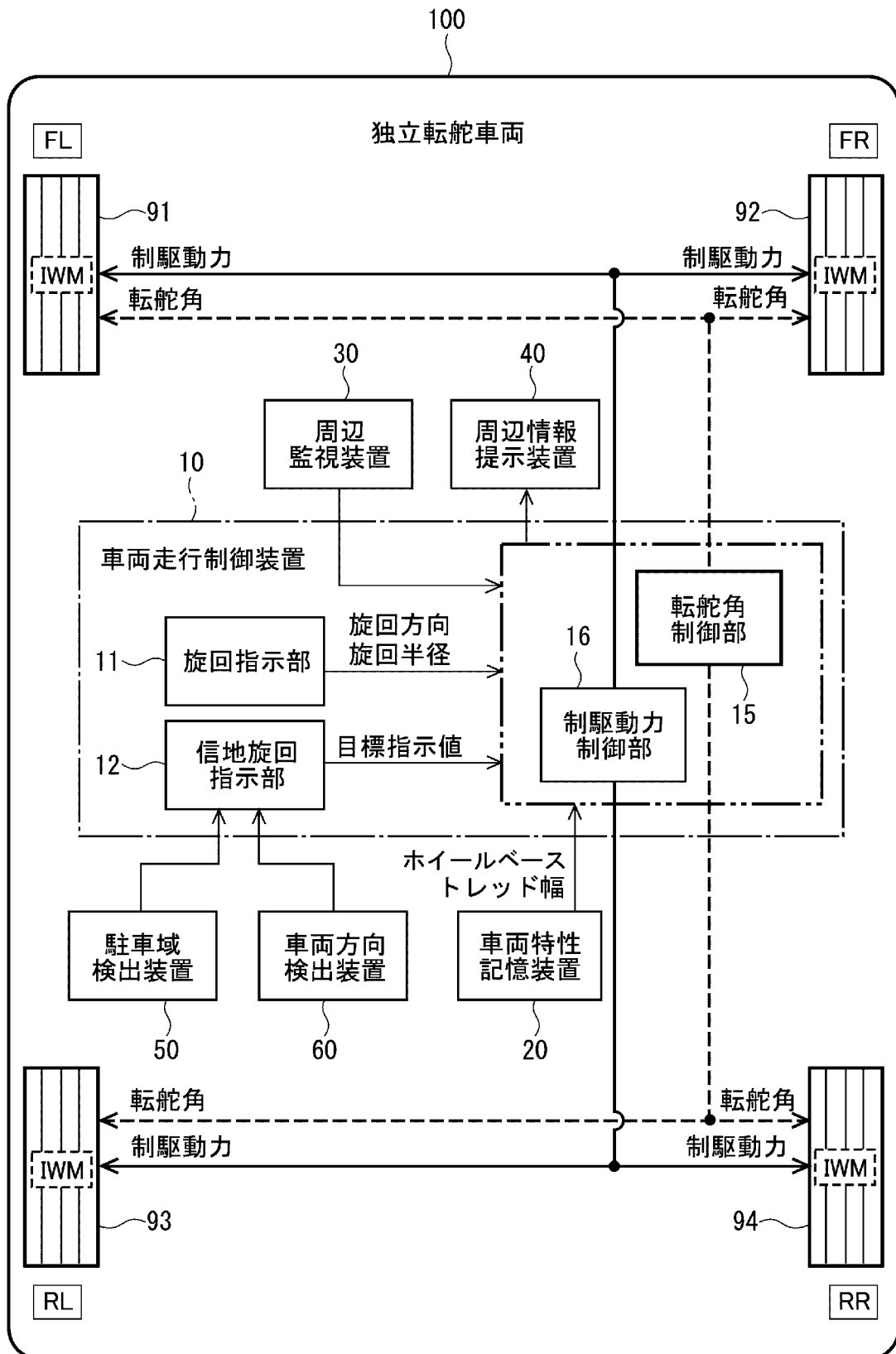
- [請求項1] 三輪以上のタイヤ（91－94）が独立して転舵可能な独立転舵車両（100）、又は、二つの前輪と一つの後輪を備え、後輪が自在に転舵可能な自在三輪車両（100T）において車両の走行を制御する車両走行制御装置であって、
- 通常走行中の旋回を指示する旋回指示部（11）と、
- 車両の転向時にいずれか一つのタイヤを旋回中心として他のタイヤを駆動させる信地旋回を目標指示値により指示する信地旋回指示部（12）と、
- 車両特性記憶装置（20）から車両特性を取得し、前記信地旋回指示部から指示された信地旋回の中心に応じて、各タイヤを個別に転舵させる転舵角制御部（15）、及び、各タイヤを個別に制駆動させる制駆動力制御部（16）と、
- を備え、
- 前記転舵角制御部及び前記制駆動力制御部は、前記目標指示値から各タイヤの転舵角及び駆動方向を算出し、車両を信地旋回させる車両走行制御装置。
- [請求項2] 前記信地旋回指示部は、旋回方向に応じて、信地旋回の中心を決定する請求項1に記載の車両走行制御装置。
- [請求項3] 車両の周囲の障害物を検出する周辺監視装置（30）と、車両の周囲の情報を乗員に提示する周辺情報提示装置（40）と、を備えた車両に搭載され、
- 前記転舵角制御部及び前記制駆動力制御部は、信地旋回開始前または信地旋回中に前記周辺監視装置が検出した障害物との接触が予測される場合、その情報を前記周辺情報提示装置に提示させる請求項1または2に記載の車両走行制御装置。
- [請求項4] 駐車域を検出する駐車域検出装置（50）を備えた車両に搭載され、

前記信地旋回指示部は、前記駐車域検出装置が検出した駐車域に基づき信地旋回の目標指示値を算出する請求項3に記載の車両走行制御装置。

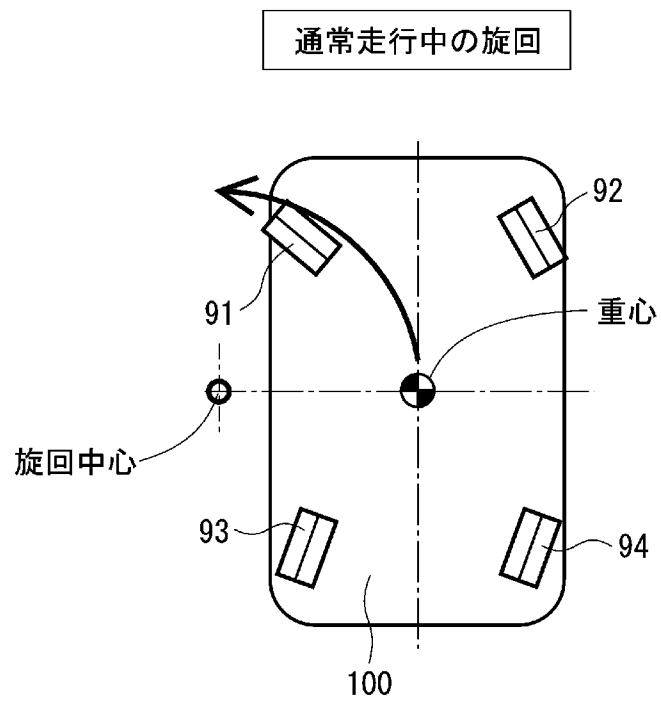
[請求項5] 車両のヨー角を検出し記憶する車両方向検出装置（60）を備えた車両に搭載され、

前記信地旋回指示部は、車両の信地旋回前の初期ヨー角（ θ_{y0} ）と信地旋回後の目標ヨー角（ θ_{y*} ）との差分（ $\Delta\theta_y$ ）が信地旋回のヨー角となるように信地旋回の目標指示値を算出する請求項1～4のいずれか一項に記載の車両走行制御装置。

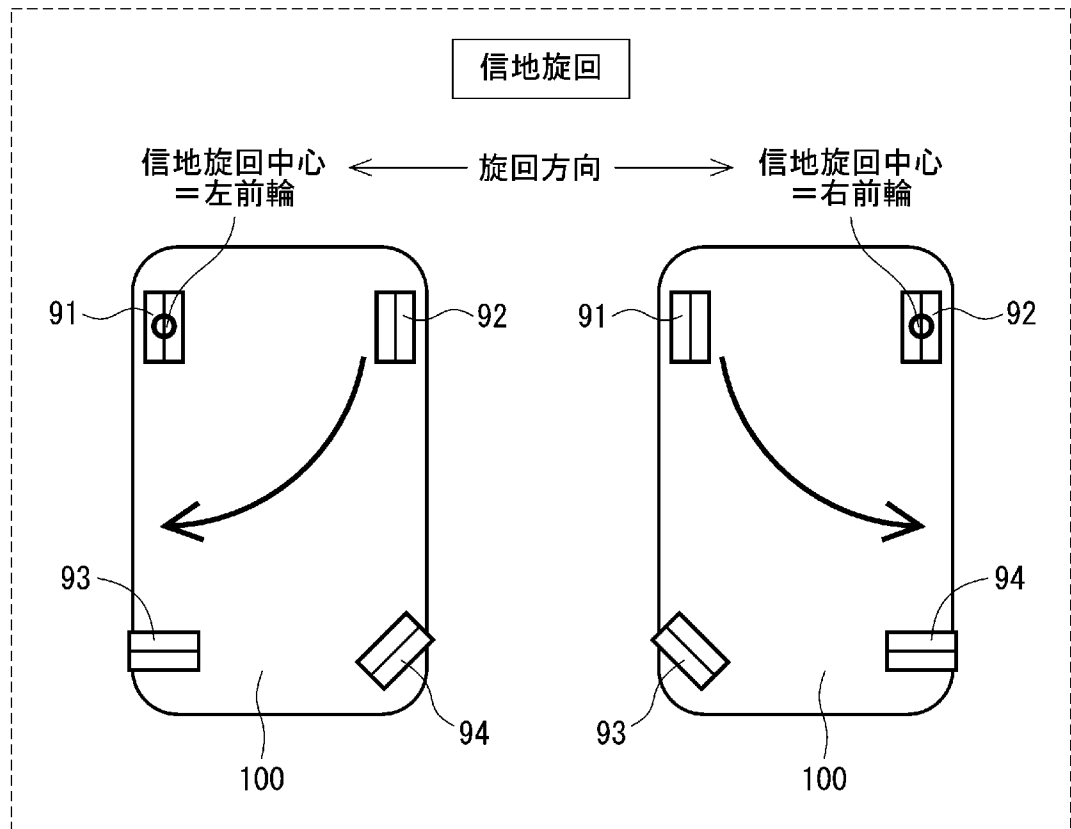
[図1]



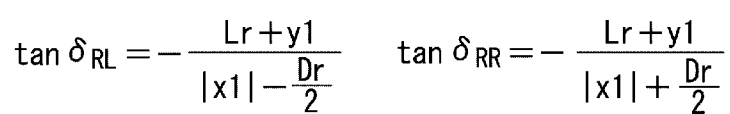
[図2A]



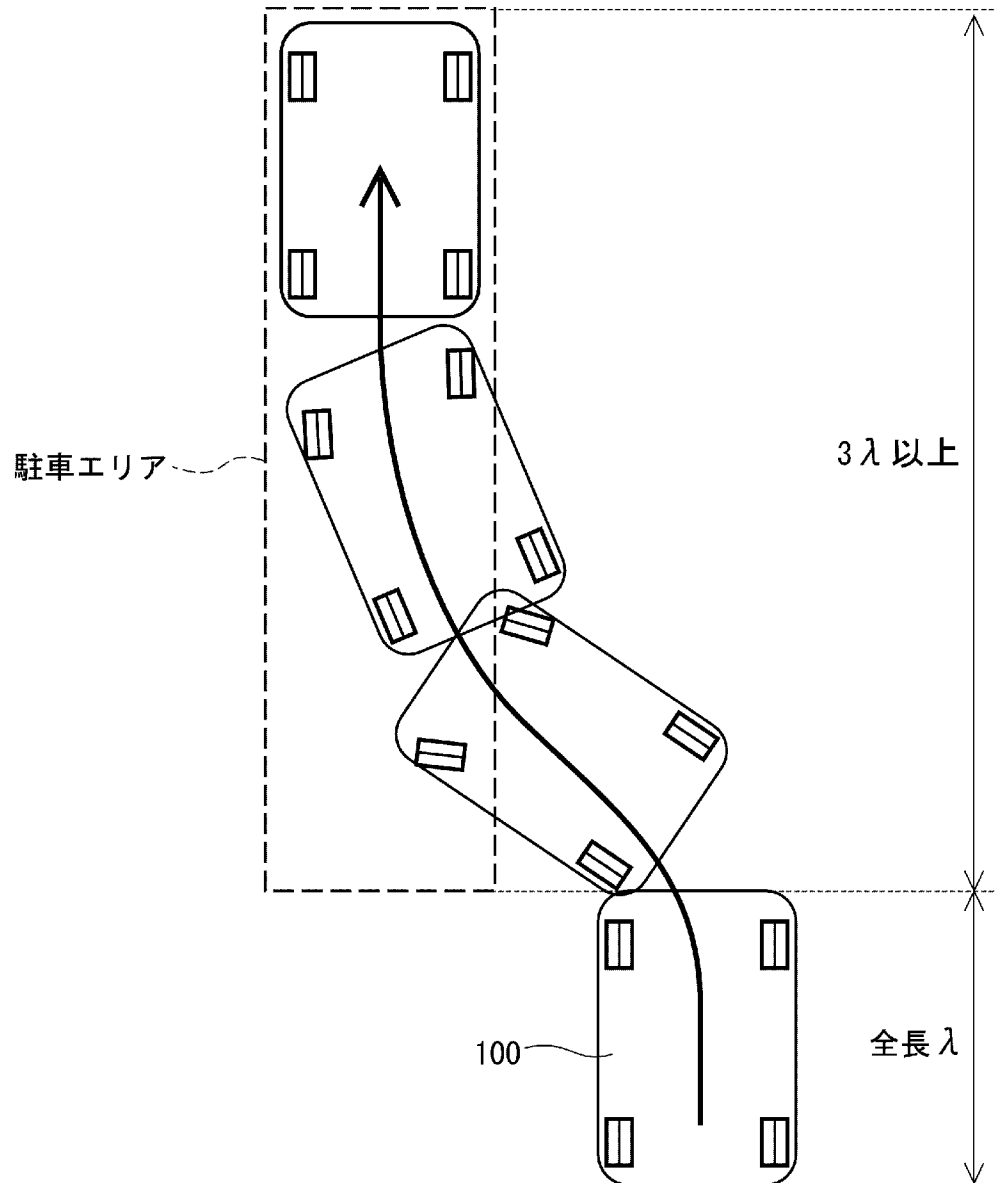
[図2B]



通常走行中の旋回

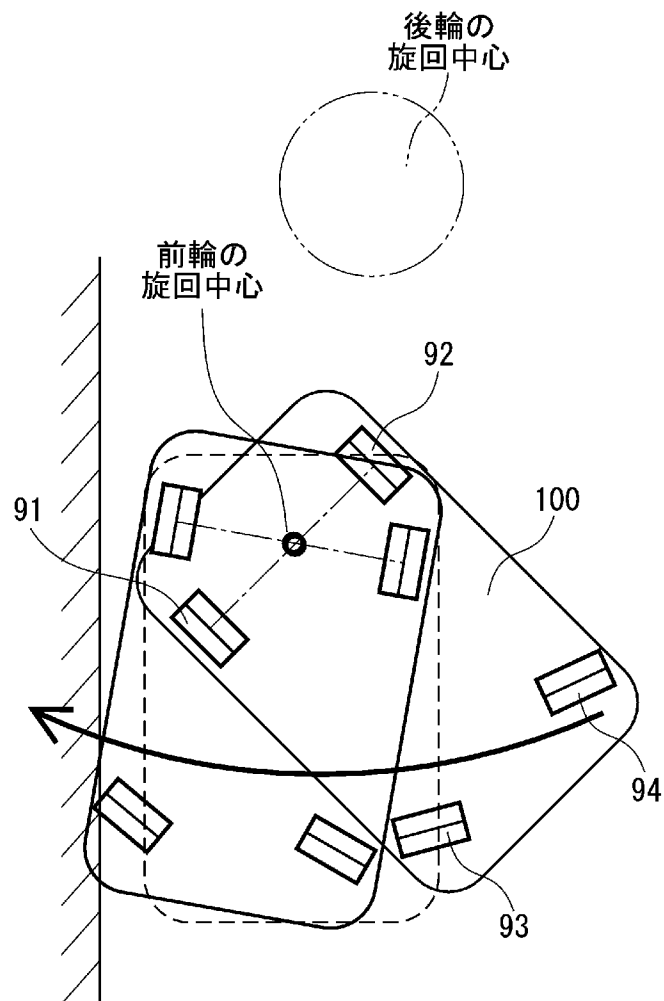


[図4]

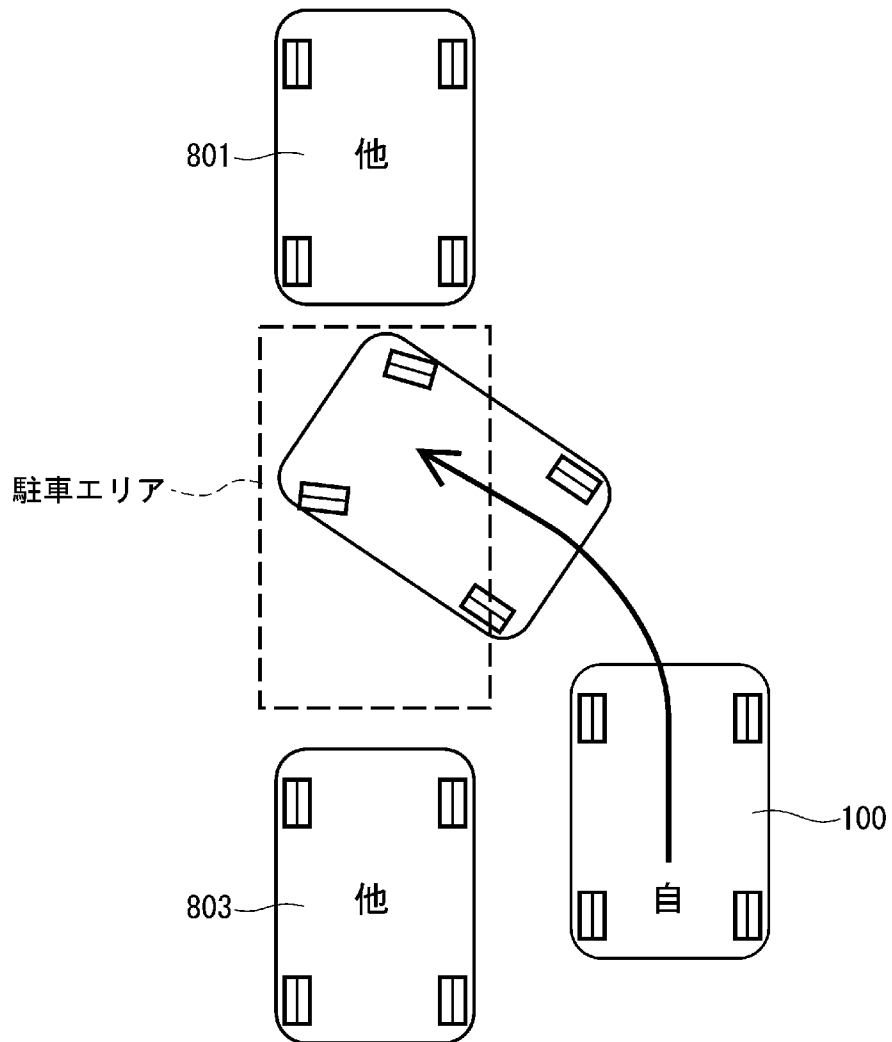
前進縦列駐車の問題

[図5]

比較例

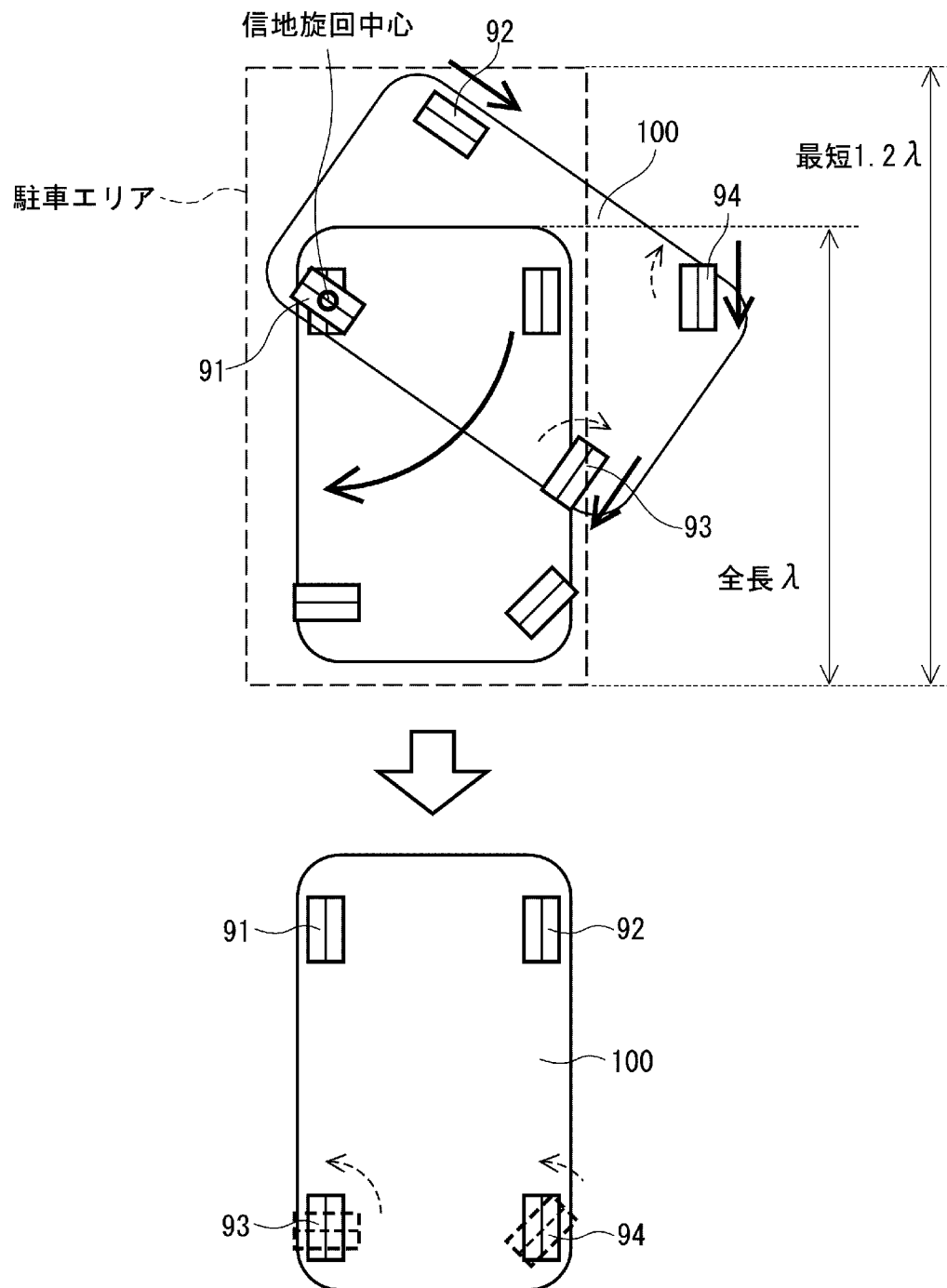


[図6]

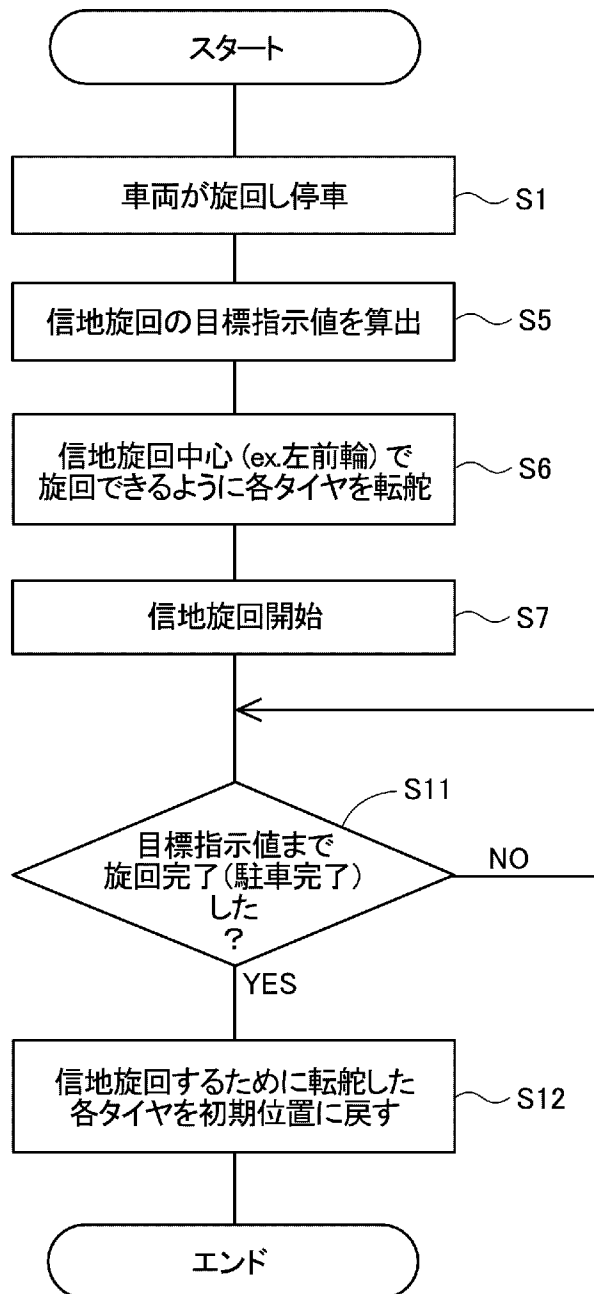
第1実施形態

[図7]

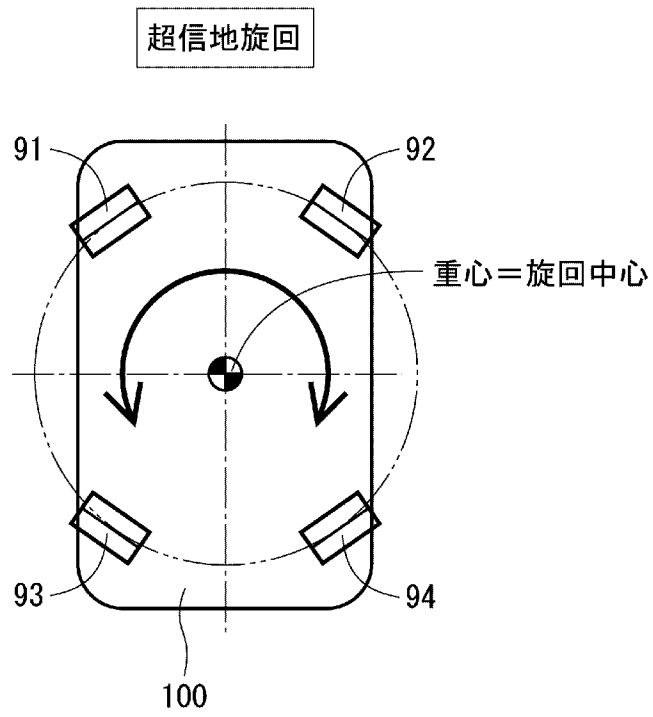
第1実施形態



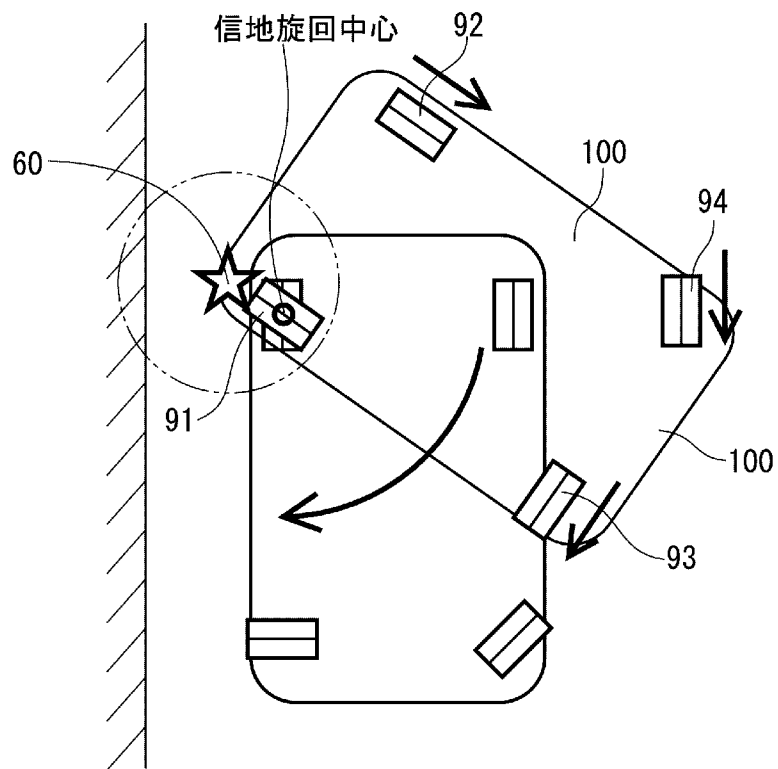
[図8]

第1実施形態

[図11]

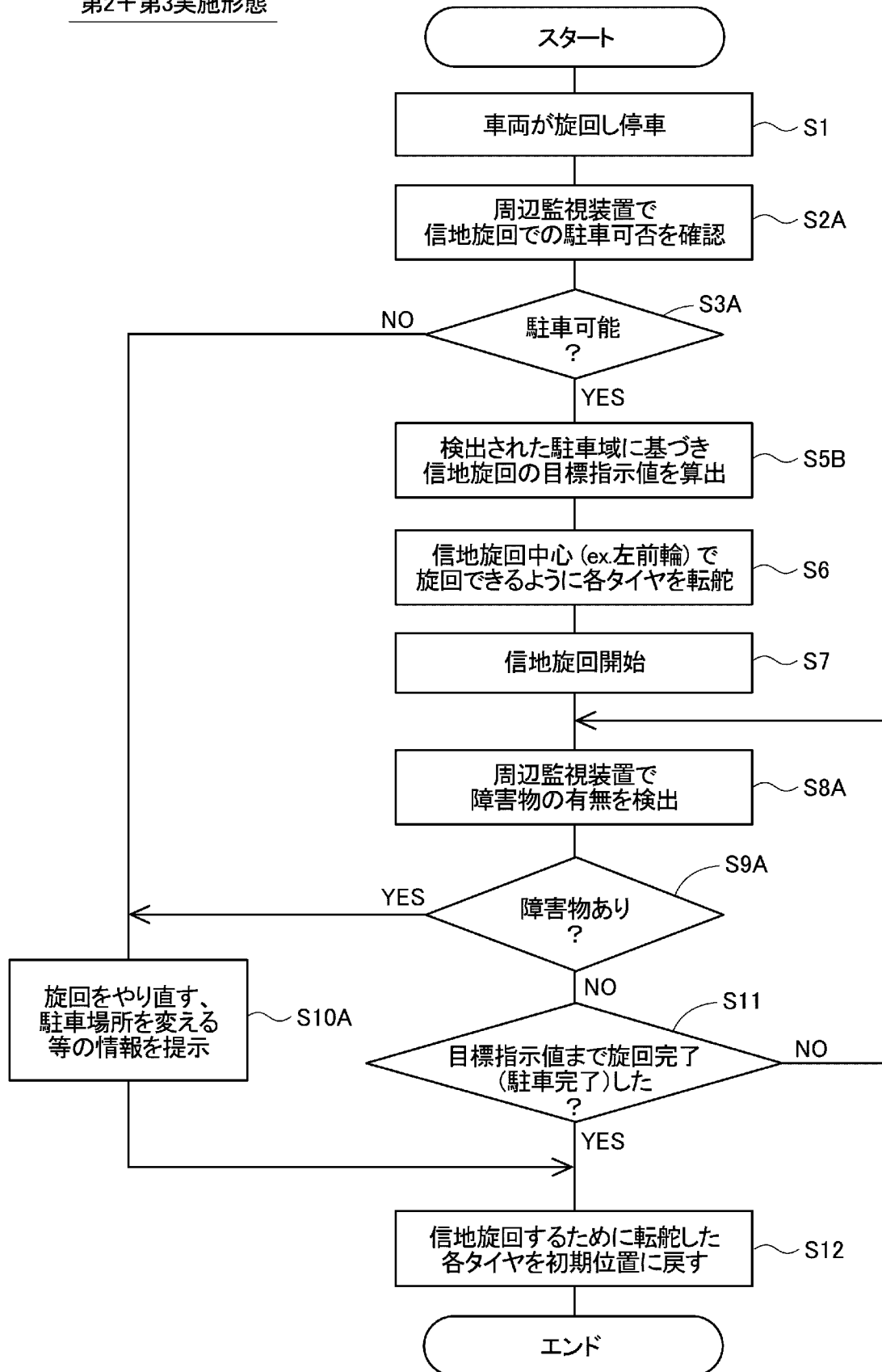


[図12]

第3実施形態

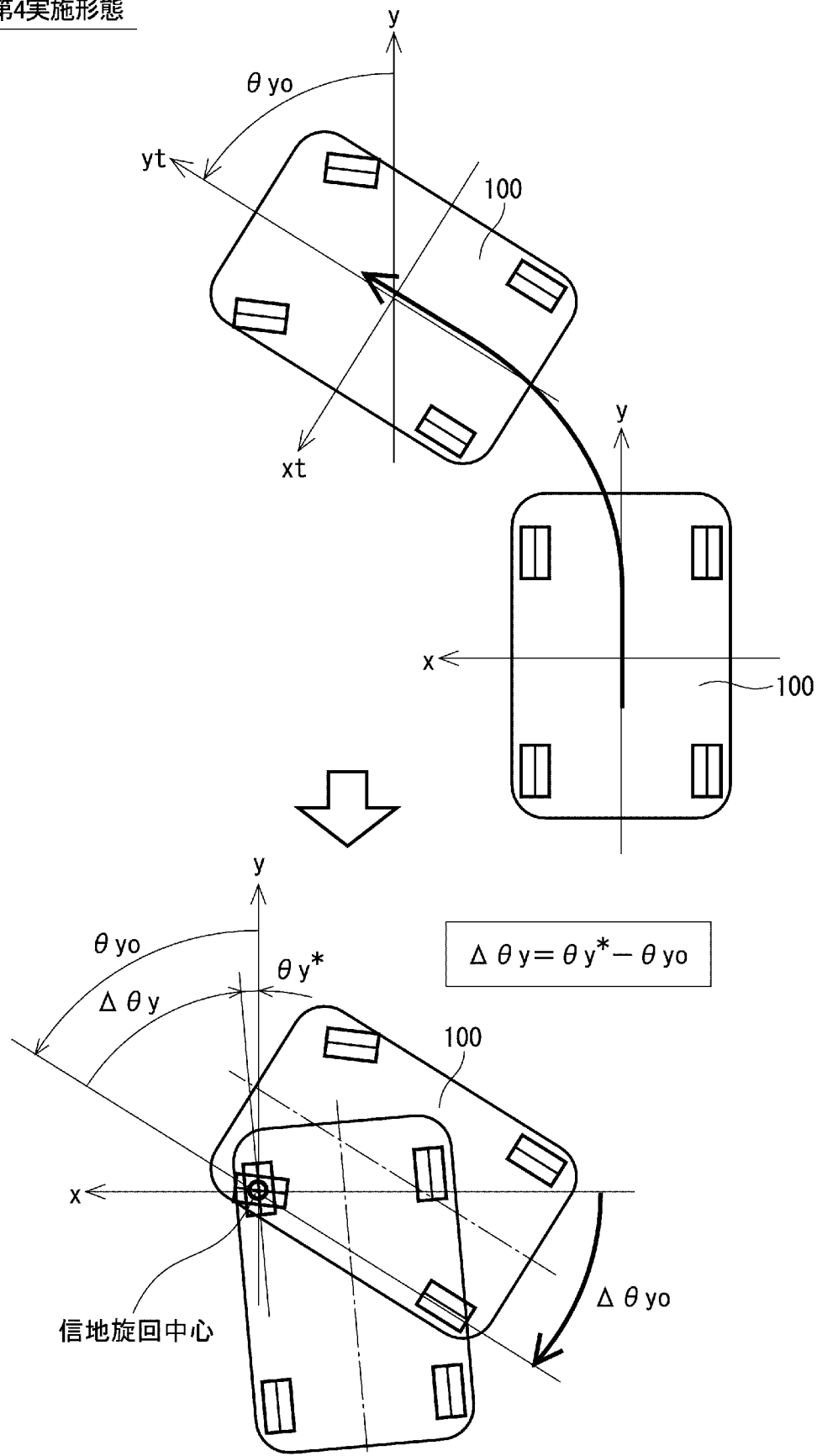
[図13]

第2+第3実施形態



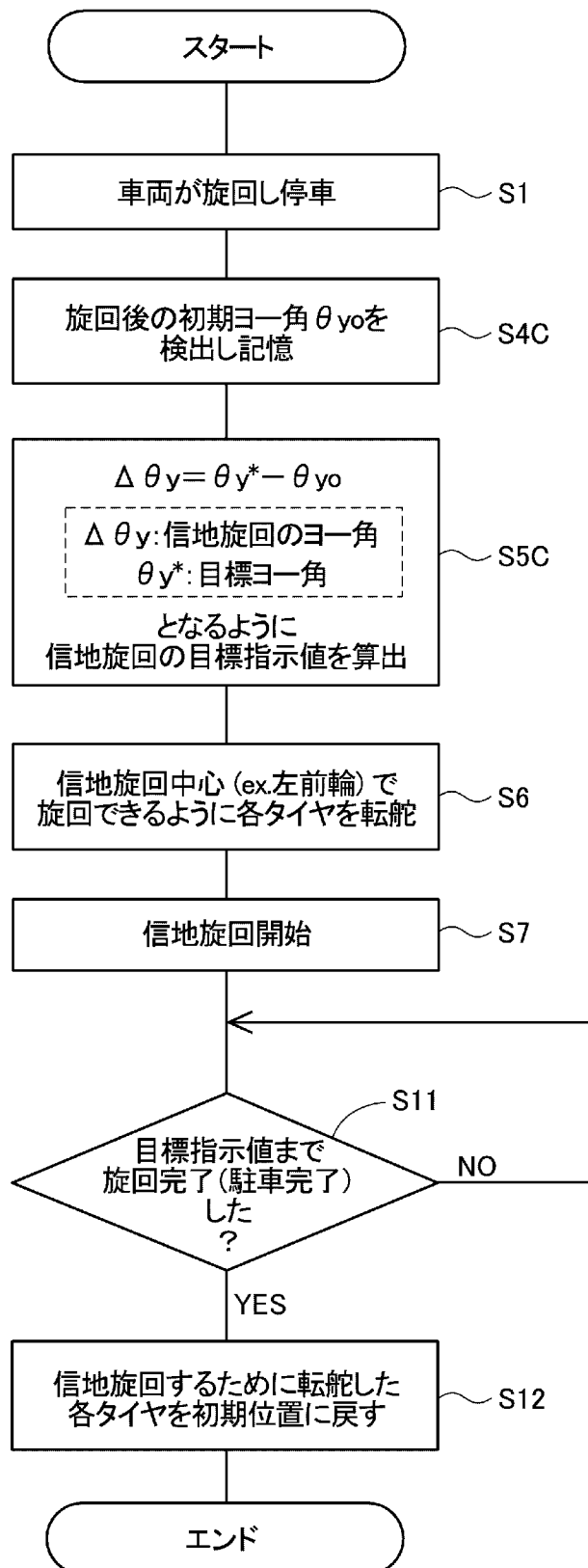
[図14]

第4実施形態



[図15]

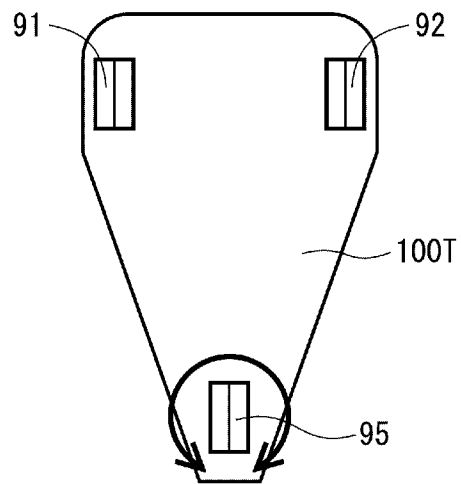
第4実施形態



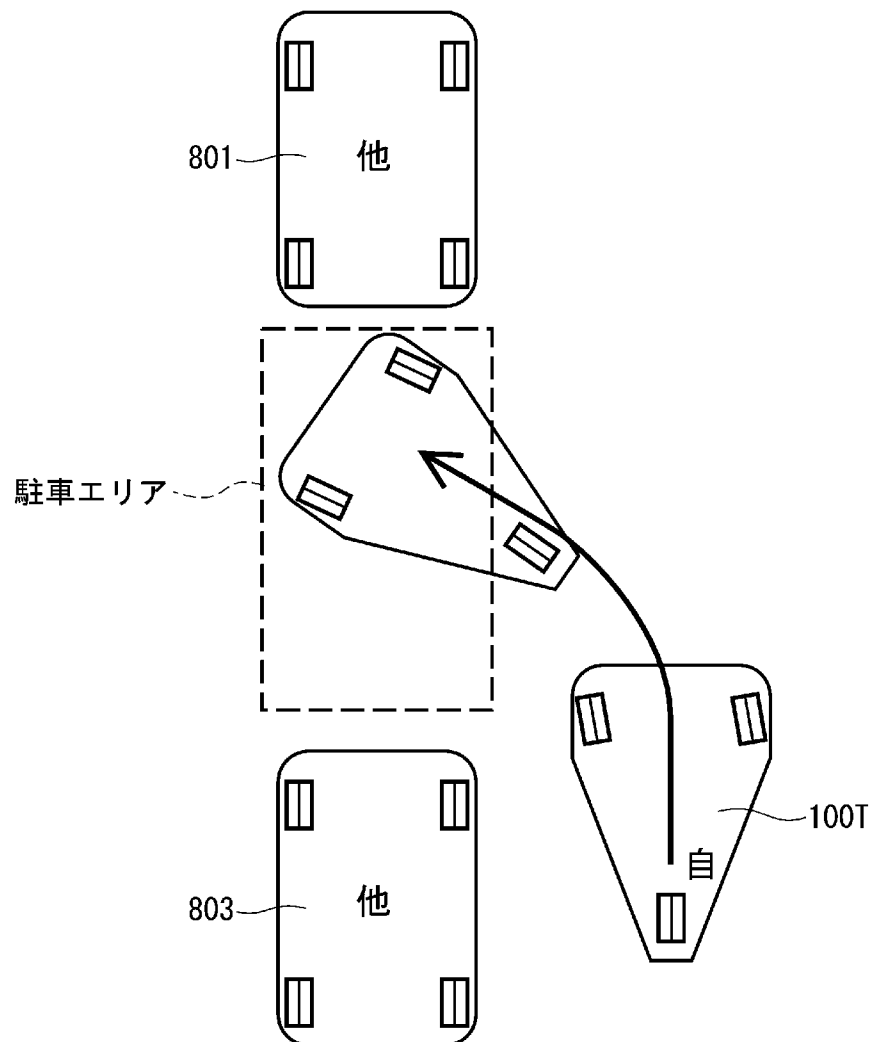
[図16]

その他の実施形態

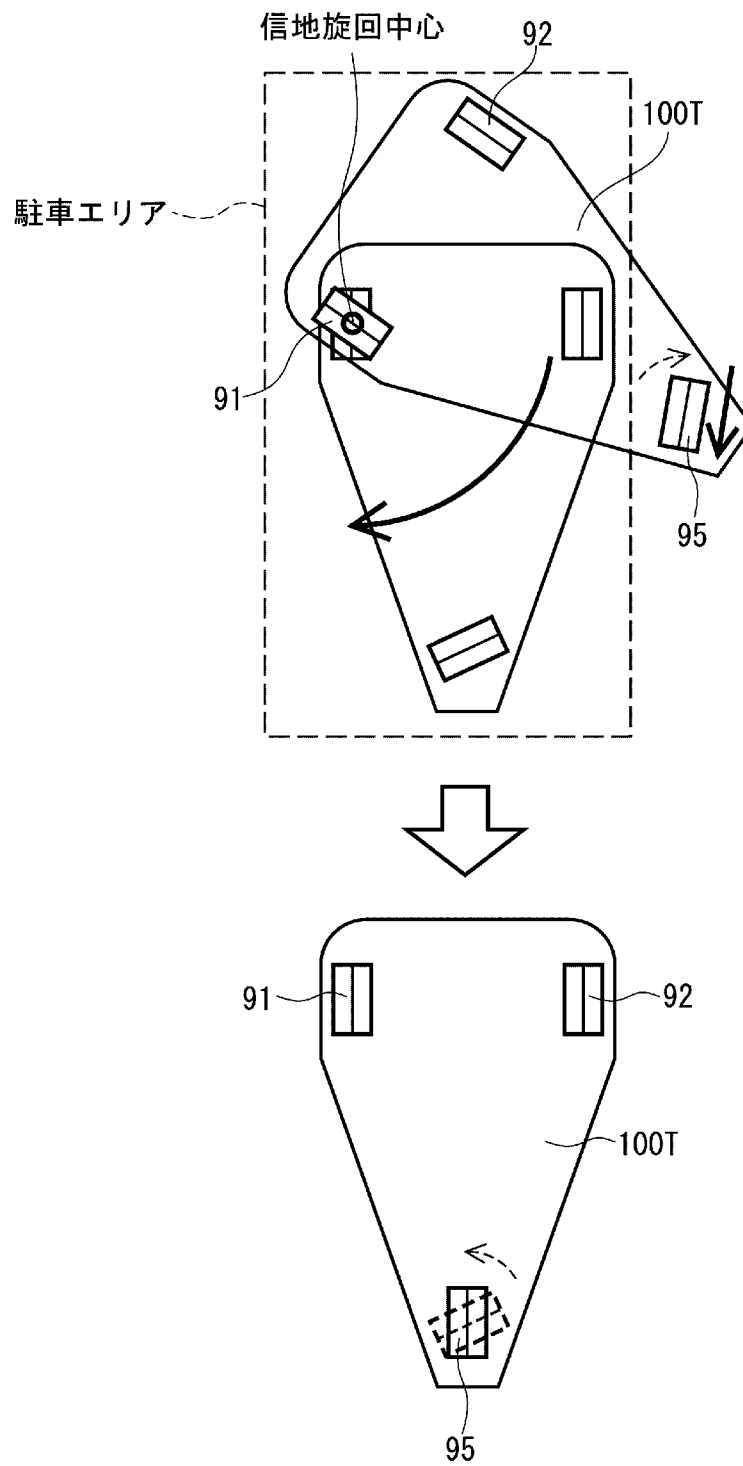
自在三輪車両



[図17]

その他の実施形態

[図18]

その他の実施形態

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041492

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 30/06(2006.01)i; **B60R 99/00**(2009.01)i; **B60W 40/02**(2006.01)i; **B60W 50/14**(2020.01)i; **B62D 6/00**(2006.01)i
 FI: B60W30/06; B60R99/00 330; B60R99/00 351; B60W40/02; B60W50/14; B62D6/00

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)

B60W30/00-60/00; B60R99/00; B62D6/00; B62D7/14

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2016-055714 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 21 April 2016 (2016-04-21) paragraphs [0062]-[0063], [0095]-[0121], fig. 13, 17-19	1-2, 5
Y		3-4
Y	JP 2007-237862 A (EQUOS RESEARCH CO LTD) 20 September 2007 (2007-09-20) paragraphs [0066], [0080], fig. 9	3-4
A	JP 2004-256071 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 16 September 2004 (2004-09-16) paragraphs [0034]-[0043], fig. 5-8	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
 “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

16 January 2023

Date of mailing of the international search report

31 January 2023

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/041492

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-055714	A	21 April 2016	(Family: none)	
JP	2007-237862	A	20 September 2007	(Family: none)	
JP	2004-256071	A	16 September 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B6W 30/06(2006.01)i; B6R 99/00(2009.01)i; B6W 40/02(2006.01)i; B6W 50/14(2020.01)i; B6D 6/00(2006.01)i FI: B6W30/06; B6R99/00 330; B6R99/00 351; B6W40/02; B6W50/14; B6D6/00																	
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）） B6W30/00-60/00; B6R99/00; B6D6/00; B6D7/14 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																
日本国公開実用新案公報	1971-2023年																
日本国実用新案登録公報	1996-2023年																
日本国登録実用新案公報	1994-2023年																
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2016-055714 A（日産自動車株式会社）21.04.2016（2016-04-21） 段落[0062]-[0063], [0095]-[0121], 図13, 17-19</td> <td>1-2, 5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>3-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2007-237862 A（株式会社エクス・リサーチ）20.09.2007（2007-09-20） 段落[0066], [0080], 図9</td> <td>3-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004-256071 A（日産自動車株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落[0034]-[0043], 図5-8</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			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 2016-055714 A（日産自動車株式会社）21.04.2016（2016-04-21） 段落[0062]-[0063], [0095]-[0121], 図13, 17-19	1-2, 5	Y		3-4	Y	JP 2007-237862 A（株式会社エクス・リサーチ）20.09.2007（2007-09-20） 段落[0066], [0080], 図9	3-4	A	JP 2004-256071 A（日産自動車株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落[0034]-[0043], 図5-8	1-5
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 2016-055714 A（日産自動車株式会社）21.04.2016（2016-04-21） 段落[0062]-[0063], [0095]-[0121], 図13, 17-19	1-2, 5															
Y		3-4															
Y	JP 2007-237862 A（株式会社エクス・リサーチ）20.09.2007（2007-09-20） 段落[0066], [0080], 図9	3-4															
A	JP 2004-256071 A（日産自動車株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落[0034]-[0043], 図5-8	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、一般的技术水準を示すもの “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 16.01.2023		国際調査報告の発送日 31.01.2023															
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） 楠永 吉孝 3G 3503 電話番号 03-3581-1101 内線 3355															

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/JP2022/041492

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-055714	A	21.04.2016	(ファミリーなし)	
JP	2007-237862	A	20.09.2007	(ファミリーなし)	
JP	2004-256071	A	16.09.2004	(ファミリーなし)	