

(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
2018年10月25日(25.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/193577 A1

- (51) 国際特許分類:
B60W 30/06 (2006.01) *B62D 6/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015886
- (22) 国際出願日: 2017年4月20日(20.04.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 中村 好孝 (NAKAMURA Yoshitaka); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央城区見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

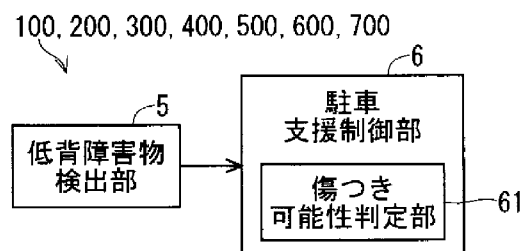
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: PARKING ASSISTANCE CONTROL DEVICE AND PARKING ASSISTANCE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 駐車支援制御装置および駐車支援制御方法



- 5 Low obstacle detection unit
6 Parking assistance control unit
61 Damage possibility determination unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a parking assistance control device and parking assistance control method that prevents a wheel from being damaged by contact with a low obstacle which does not interact with a vehicle body but interacts with the wheel. This parking assistance control device (100) assists in the parking of a vehicle (31) and comprises: a low obstacle detection unit (5) for detecting a low obstacle (40), which does not interact with the body of the vehicle (31) but interacts with a wheel (312); a damage possibility determination unit (61) which determines the possibility of damage to the wheel (312) of the vehicle (31) by contact with the low obstacle (40), on the basis of the detection result of the low obstacle detection unit (5); and a parking assistance control unit (6) which performs the parking assistance control of the vehicle (31) according to the determination result of the damage possibility determination unit (61).

(57) 要約：本発明は、車体に干渉せずホイールに干渉するような低背障害物がホイールに接触してホイールが傷つくことを抑制した駐車支援制御装置および駐車支援制御方法の提供を目的とする。駐車支援制御装置（１００）は、車両（３１）の駐車を支援する駐車支援制御装置であって、車両（３１）の車体に干渉せずホイール（３１２）に干渉する低背障害物（４０）を検出する低背障害物検出部（５）と、低背障害物検出部（５）の検出結果に基づいて、車両（３１）のホイール（３１２）が、低背障害物（４０）との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定する傷つき可能性判定部（６１）と、傷つき可能性判定部（６１）の判定結果に応じて車両（３１）の駐車支援制御を行う駐車支援制御部（６）と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 駐車支援制御装置および駐車支援制御方法

技術分野

[0001] 本発明は駐車支援制御装置および駐車支援制御方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、カメラ、並びに外部センサを利用して、運転者の操作無しに車両の ECU (electronic control unit) が車両の駐車を制御する駐車支援機能が広まっている（例えば特許文献 1 および特許文献 2 を参照）。

[0003] 一般的な駐車支援機能においては、車両と車両の間にあるスペース、あるいは白線に囲まれた領域が駐車可能スペースとして検出され、駐車可能スペースが検出されたことが運転者に通知される。そして、駐車可能スペースへ駐車することが運転者によって決定されると駐車支援が実行される。

[0004] 駐車支援の実行中は、車両周囲の障害物の検知が継続的に行われる。駐車支援を継続すると障害物に干渉すると判断された場合、駐車支援の中断又は解除が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第 2006/064544 号

特許文献2：特開 2008-201270 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来の駐車支援機能を実行して車両の駐車をを行った場合、車体に干渉せずホイールに干渉するような低背障害物がホイールに接触することによって、ホイールに傷が付く可能性があった。

[0007] 特許文献 1 に記載の駐車支援機能においては、車両と駐車可能スペースとの間の経路をすべて検索し、検索した経路の中から最短かつ障害物と車両が接触しない経路を導き出して、その経路に従って駐車をを行う。また、特許文

献 2 に記載の運転支援装置においては、路面の状態に応じて車両を駆動するトルクが自動的に調整される。

[0008] しかしながら、特許文献 1 および特許文献 2 において、車体に干渉せずホイールに干渉するような低背障害物によるホイールの傷つきに関して考慮されていなかった。

[0009] 本発明は以上のような課題を解決するためになされたものであり、車体に干渉せずホイールに干渉するような低背障害物がホイールに干渉してホイールが傷つくことを抑制した駐車支援制御装置および駐車支援制御方法の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る駐車支援制御装置は、車両の駐車を支援する駐車支援制御装置であって、車両の車体に干渉せずホイールに干渉する低背障害物を検出する低背障害物検出部と、低背障害物検出部の検出結果に基づいて、車両のホイールが、低背障害物との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定する傷つき可能性判定部と、傷つき可能性判定部の判定結果に応じて車両の駐車支援制御を行う駐車支援制御部と、を備える。

[0011] 本発明に係る駐車支援制御方法は車両の駐車を支援する駐車支援制御方法であって、車両の車体に干渉せずホイールに干渉する低背障害物を検出し、低背障害物の検出結果に基づいて、車両のホイールが、低背障害物との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定し、傷つき可能性の有無に応じて車両の駐車支援制御を行う。

発明の効果

[0012] 本発明に係る駐車支援制御装置は、車両の車体に干渉せずホイールに干渉する低背障害物を検出し、車両のホイールが低背障害物との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定し、傷つき可能性の有無に応じて駐車支援制御を行う。従って、例えば、傷つき可能性があると判定された場合は、駐車支援を解除することによって駐車支援による駐車においてホイールに低背障害物が接触して傷が付くことを抑制することが可能となる。

[0013] 本発明に係る駐車支援制御方法は、車両の車体に干渉せずホイールに干渉する低背障害物を検出し、車両のホイールが低背障害物との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定し、傷つき可能性の有無に応じて駐車支援制御を行う。従って、例えば、傷つき可能性があると判定された場合は、駐車支援を解除することによって駐車支援による駐車においてホイールに低背障害物が接触して傷が付くことを抑制することが可能となる。

[0014] この発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによってより明白となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]実施の形態1から7に係る駐車支援制御装置のブロック図である。

[図2]実施の形態1に係る駐車支援制御装置のハードウェア構成図である。

[図3]実施の形態1に係る駐車支援制御装置のハードウェア構成図である。

[図4]実施の形態1に係る駐車支援制御装置を搭載する車両のブロック図である。

[図5]実施の形態1に係る駐車支援制御装置の動作を示すフローチャートである。

[図6]実施の形態1に係る傷つき可能性判定部の動作を示すフローチャートである。

[図7]実施の形態1に係る駐車支援制御部の動作を示すフローチャートである。

[図8]実施の形態2に係る駐車支援制御部の動作を示すフローチャートである。

[図9]実施の形態2に係る駐車支援制御装置がディスプレイに表示させる画面を示す図である。

[図10]実施の形態3に係る駐車支援制御部の動作を示すフローチャートである。

[図11]実施の形態3に係る駐車支援制御部がディスプレイに表示させる画面を示す図である。

[図12]実施の形態4に係る駐車支援制御部の動作を示すフローチャートである。

[図13]実施の形態4に係る駐車支援制御装置による低背障害物用の駐車支援における車両の走行軌跡を上方から見た図である。

[図14]実施の形態4に係る駐車支援制御装置による低背障害物用の駐車支援における位置P8に位置する車両を上方から見た図である。

[図15]実施の形態5に係る駐車支援制御部の動作を示すフローチャートである。

[図16]実施の形態5に係る駐車支援制御部がディスプレイに表示させる画面を示す図である。

[図17]実施の形態6に係る駐車支援制御部の動作を示すフローチャートである。

[図18]実施の形態6に係る駐車支援制御部がディスプレイに表示させる画面を示す図である。

[図19]実施の形態7に係る傷つき可能性判定部の動作を示すフローチャートである。

[図20]実施の形態8に係る駐車支援制御装置のブロック図である。

[図21]実施の形態9に係る駐車支援制御装置のブロック図である。

[図22]前提技術に係る駐車支援制御装置の駐車可能スペースを検出する動作を示すフローチャートである。

[図23]前提技術に係る駐車支援制御装置による駐車における車両の駐車可能スペースを検出するまでの走行軌跡を上方から見た図である。

[図24]前提技術に係る駐車支援制御装置による駐車可能スペースへの駐車における車両の走行軌跡を上方から見た図である。

[図25]前提技術に係る駐車支援制御装置による駐車における位置P2に位置する車両を上方から見た図である。

[図26]前提技術に係る駐車支援制御装置による駐車における位置P2に位置する車両および低背障害物の斜視図である。

[図27]前提技術に係る駐車支援制御装置による駐車における車両の後輪および低背障害物を拡大した斜視図である。

発明を実施するための形態

[0016] <前提技術>

本発明における駐車支援制御装置の説明を行う前に、前提技術としての駐車支援制御装置について説明を行う。図22は、前提技術における駐車支援制御装置の動作を示すフローチャートである。図23は、前提技術に係る駐車支援制御装置による駐車可能スペースを検出するまでの車両の走行軌跡を上方から見た図である。図24は、前提技術における駐車支援制御装置による駐車可能スペースへの駐車における車両の走行軌跡を上方から見た図である。

[0017] 前提技術における駐車支援制御装置は、車両31に搭載されている車両ECUを制御する。運転者により駐車支援機能が有効化されると、駐車支援制御装置は駐車支援が要求されたとして、駐車可能スペース30の検出を開始する。

[0018] まず、駐車支援制御装置は、運転者に対して徐行での走行を指示する（ステップS11）。徐行中に外部カメラ、外部センサからの情報を元に、駐車支援制御装置が駐車可能スペースを探すことによって、駐車可能スペース30が検出される（ステップS12）。つまり、図23に示すように、車両31が駐車可能スペース30の前を通過することによって、駐車支援制御装置は駐車可能スペース30の検出を行う。図23において、駐車可能スペース30は駐車車両L1と駐車車両L2の間に存在している。

[0019] 駐車支援制御装置は駐車可能スペース30を検出すると、ディスプレイ、音声等のマンマシンインタフェースを用いて、運転者に対して駐車可能スペース30を検出したことを通知すると共に、停車を指示する（ステップS13）。

[0020] 車両31が位置P1に停車した後、駐車支援制御装置は、ディスプレイ、音声等のマンマシンインタフェースを通じて駐車支援を継続するかどうかの

判断を運転者に対して要求する（ステップS 1 4）。運転者が駐車支援を継続すると判断して、駐車支援機能の継続を要求すると、駐車支援制御装置は車両3 1の停車した位置P 1から駐車可能スペース3 0までの予測走行軌跡を算出する（ステップS 1 5）。予測走行軌跡とは、駐車支援において予測される車両の走行経路である。そして、駐車支援制御装置は算出した予測走行軌跡に基づいて車両3 1を移動させるように駐車支援を実行する（ステップS 1 6）。

[0021] 駐車支援制御装置は、車体制御部を介してエンジン制御部によってエンジンを、ブレーキ制御部によりブレーキを、変速機制御部によって変速機を制御する。また、駐車支援制御装置は、操舵制御部により操舵機構の制御を行い、舵角センサの出力を操舵制御部で読み取る。また、駐車支援制御装置は、外部カメラ、外部センサからの入力情報を基に、周囲環境を監視しつつ、前述した予測走行軌跡に併せて駐車支援動作を行い、駐車可能スペース内まで車両を移動させた後、駐車支援を終了する。

[0022] 図2 4を用いて、車両3 1の停車位置から駐車可能スペース3 0までの駐車経路について説明する。位置P 1で車両3 1が停車後、駐車可能スペース3 0への駐車支援が開始されると、駐車支援制御装置は位置P 2を經由して位置P 3まで車両3 1を後進させる。位置P 3において、駐車車両L 1との接触を避けるために、駐車支援制御装置は、位置P 4まで車両3 1を前進させて切り返しを行う。そして、駐車支援制御装置は、位置P 4から位置P 5まで車両3 1を後進させて、駐車可能スペース3 0への駐車を完了させる。

[0023] 図2 3および図2 4に示すように、駐車可能スペース3 0の前方には低背障害物4 0が存在している。低背障害物4 0とは、車両3 1の車体に干渉せずホイールに干渉する障害物である。言い換えると、低背障害物4 0はその上を車両3 1が乗り越えることを前提に設けられた障害物である。低背障害物4 0は例えば、降雨時に道路の水はけを改善するために、道路と駐車可能スペース3 0との間に設けられた段差である。低背障害物4 0は例えば、日本工業規格の規格番号J I S A 5 3 7 2で規定されるL形側溝であるが、

これに限定されるものではない。

[0024] 図24の位置P1から位置P3に向けて車両31が後進する際に、位置P2において車両31の左側の後輪が、低背障害物40に乗り上げる。図25は、図24中の位置P2に位置する車両31を上方から見た図である。図26は、図24の位置P2（即ち図25）に位置する車両31および低背障害物40の斜視図である。また、図27は、図26における車両31の後輪および低背障害物40を拡大した斜視図である。

[0025] ここで、アプローチ角度 θ を定義する。図25から図27に示すように、アプローチ角度 θ は、低背障害物40の延在する方向、即ちx方向と、車両31の予測走行軌跡におけるタイヤ311の軌跡、即ちy方向とがなす角度である。

[0026] 図26および図27に示すように、車両31が後進して低背障害物40を乗り越える際にアプローチ角度 θ が小さいと、車両31のタイヤ311のサイドウォール311aに低背障害物40がめり込む。そして、さらに後進を続けると車両31のホイール312のリムが低背障害物40に接触する。このように、前提技術における駐車支援装置において駐車支援を実行すると、低背障害物40との接触によって車両31のホイール312に傷が付いてしまう問題があった。以下で説明する本発明の各実施の形態は、上記の課題を解決するものである。

[0027] なお、図25から図27における低背障害物40と車両31との位置関係は模式的なものであり、紙面上におけるアプローチ角度 θ が、実際にホイール312への傷つきが生じるアプローチ角度に相当するわけではない。また、図25と図26ではアプローチ角度 θ が異なって見えるが、角度の見え方の違いは描画の都合上生じたものであり、これらは同じ角度である。

[0028] <実施の形態1>

<構成>

以降の各実施の形態の説明において、前提技術と共通の要素（駐車可能スペース30、車両31、タイヤ311、サイドウォール311a、ホイール

312、低背障害物40)に関しては同一の符号を付して記載する。

[0029] 図1は、本実施の形態1における駐車支援制御装置100のブロック図である。駐車支援制御装置100は車両31の駐車を支援する駐車支援制御装置である。図1に示すように、駐車支援制御装置100は、低背障害物検出部5、傷つき可能性判定部61および駐車支援制御部6を備える。低背障害物検出部5は、車両31の車体に干渉せずホイール312に干渉する低背障害物40を検出する。傷つき可能性判定部61は、低背障害物検出部5の検出結果に基づいて、車両31のホイール312が、低背障害物40との接触によって傷付く可能性、即ち傷つき可能性の有無を判定する。駐車支援制御部6は、傷つき可能性判定部61の判定結果に応じて車両31の駐車支援制御を行う。

[0030] 図2は、駐車支援制御装置100のハードウェア構成図である。駐車支援制御装置100における傷つき可能性判定部61および駐車支援制御部6の各機能は、処理回路HW2により実現される。すなわち、駐車支援制御装置100は、低背障害物検出部5の検出結果に基づいて、車両31のホイール312が、低背障害物40との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定し、判定結果に応じて車両31の駐車支援制御を行うための処理装置を備える。処理回路HW2は、専用のハードウェアであっても、メモリに格納されるプログラムを実行するCPU (Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサ、DSPともいう) であってもよい。

[0031] 処理回路HW2が専用のハードウェアである場合、処理回路HW2は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC、FPGA、またはこれらを組み合わせたものが該当する。傷つき可能性判定部61および駐車支援制御部6の各部の機能それぞれを処理回路で実現してもよいし、各部の機能をまとめて1つの処理回路で実現してもよい。

[0032] 処理回路HW2がプロセッサである場合、傷つき可能性判定部61および

駐車支援制御部 6 の各部の機能は、ソフトウェア等（ソフトウェア、ファームウェアまたはソフトウェアとファームウェア）の組み合わせにより実現される。ソフトウェア等はプログラムとして記述され、メモリ HW 4 に格納される。図 3 に示すように、処理回路 HW 2 に適用されるプロセッサ HW 3 は、メモリ HW 4 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。すなわち、駐車支援制御装置 100 は、処理回路 HW 2 により実行されるときに、低背障害物 40 の検出結果に基づいて、車両 31 のホイール 312 が、低背障害物 40 との接触によって傷つく傷つき可能性の有無を判定するステップ、傷つき可能性の有無に応じて車両 31 の駐車支援制御を行うステップが結果的に実行されることになるプログラムを格納するためのメモリ HW 4 を備える。また、これらのプログラムは、傷つき可能性判定部 61 および駐車支援制御部 6 の手順や方法をコンピュータに実行させるものであるともいえる。ここで、メモリ HW 4 とは、例えば、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリや、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD (Digital Versatile Disc) 等、または、今後使用されるあらゆる記憶媒体であってもよい。

[0033] なお、傷つき可能性判定部 61 および駐車支援制御部 6 の各機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。このように、処理回路 HW 2 は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせによって、上述の各機能を実現することができる。

[0034] 駐車支援制御装置 100 における低背障害物検出部 5 は、低背障害物検出センサ HW 1 と処理回路 HW 2 によって実現される。また、低背障害物検出部 5 は、低背障害物検出センサ HW 1、プロセッサ HW 3 およびメモリ HW 4 によって実現されてもよい。低背障害物検出センサ HW 1 は、例えば地面

に線を投影するプロジェクタと、地面に投影された線を画像認識するためのカメラを備える。ここで、カメラは前述のプロジェクタとは設置位置、撮像角度が異なる。地面に投影された線が直線であれば、路面に低背障害物 40 が無いことを意味する。一方、地面に投影された線が折れ曲がっている場合、地面に低背障害物 40 が存在することを意味する。また、地面に投影された線を画像認識することにより、低背障害物の有無だけでなく、低背障害物が延在する方向、低背障害物の高さなどを検出することが可能である。また、低背障害物検出センサ HW1 は超音波センサ（「ソナー」とも呼ばれる）、カメラ、ミリ波レーダ、レーザレーダなどを備えてもよい。

[0035] 図 4 は、駐車支援制御装置 100 と、車両 31 を構成する要素との接続関係を示すブロック図である。図 4 に示すように、車両 31 は、上述した駐車支援制御装置 100 に加えて、車両 ECU1、外部カメラ 2、外部センサ 3、速度計 4、車体制御部 7、駐車支援有効化部 8、ディスプレイ 9、音声出力部 10、ディスプレイ操作部 11、操舵制御部 12、操舵機構 13、舵角センサ 14、エンジン制御部 15、エンジン 16、ブレーキ制御部 17、ブレーキ 18、変速機制御部 19、変速機 20 を備える。

[0036] 車両 ECU1 は車両 31 の制御を行う。外部カメラ 2 は、車両 31 外部の状態を撮影する。外部センサ 3 は、車両外部の状態をセンシングする。速度計 4 は、車両速度情報を、駐車支援制御部 6 および車体制御部 7 に通知する。

[0037] 駐車支援制御装置 100 における駐車支援制御部 6 には、低背障害物検出部 5、外部カメラ 2 および外部センサ 3 からの情報が入力される。車体制御部 7 は、駐車支援制御部 6 の要求に従って車体の制御を行う。駐車支援有効化部 8 は、運転者の操作に基づいて、駐車可能スペース検出機能の有効化および駐車支援実行の有効化を行う。

[0038] ディスプレイ 9 は、駐車支援中に車両 31 の周辺状態を表示し、また各種選択画面の表示を行う。ディスプレイ 9 は、例えば液晶ディスプレイ、ヘッドアップディスプレイなどである。音声出力部 10 は、駐車支援に関する情

報、警告等を入力する。ディスプレイ操作部 11 は、運転者が、数字情報、文字情報および駐車支援制御装置 100 への指示情報などの各種の情報を入力するときに用いられる。ディスプレイ 9 とディスプレイ操作部 11 は一体に構成されていてもよい。ディスプレイ操作部 11 は、タッチパネル、又は音声による操作入力可能な音声入力装置によって構成されてもよい。

[0039] 操舵制御部 12、エンジン制御部 15、ブレーキ制御部 17 および変速機制御部 19 は、車体制御部 7 によって制御される。操舵機構 13 は、操舵制御部 12 によって制御される。舵角センサ 14 は、操舵機構 13 の舵角量を操舵制御部 12 に出力する。エンジン 16 は、エンジン制御部 15 によって制御される。ブレーキ 18 はブレーキ制御部 17 によって制御される。変速機 20 は変速機制御部 19 によって制御される。

[0040] <動作>

図 5 は、本実施の形態 1 における駐車支援制御装置 100 の動作を示すフローチャートである。また、図 6 は、駐車支援制御装置 100 における傷つき可能性判定部 61 の傷つき可能性の有無を判定する動作を示すフローチャートである。また、図 7 は、駐車支援制御装置 100 における駐車支援制御部 6 の傷つき可能性の有無に応じて駐車支援制御を実行する動作を示すフローチャートである。

[0041] 以下の説明においては、前提技術において図 23 に示したように、駐車可能スペース 30 が既に検出され、車両 31 が位置 P1 に停車している状態を想定する。なお、車両 31 が停車している位置 P1 から駐車可能スペース 30 までの予測走行軌跡も既に算出されているとする。駐車可能スペース 30 の検出および予測走行軌跡の算出に関しては、図 22 から図 24 を用いて説明した前提技術と同様のため、説明を省略する。

[0042] まず、低背障害物検出部 5 が、低背障害物 40 を検出する（図 5 のステップ S1）。低背障害物 40 の検出は、例えば、駐車可能スペース 30 の前を車両 31 が徐行して通過する際に行われる。なお、低背障害物 40 が検出されなかった場合は、駐車支援制御部 6 は、図 24 を用いた前提技術で説明し

た通り、予測走行軌跡に基づいて駐車支援を行う。

[0043] 次に、傷つき可能性判定部 61 が、低背障害物検出部 5 の検出結果に基づいて、車両 31 のホイール 312 が、低背障害物 40 との接触によって傷つく傷つき可能性の有無を判定する（図 5 のステップ S2）。そして、駐車支援制御部 6 が、傷つき可能性判定部 61 の判定結果に応じて車両 31 の駐車支援制御を行う（図 5 のステップ S3）。

[0044] 図 6 を用いて傷つき可能性判定部 61 の動作（即ち図 5 のステップ S2）について説明する。低背障害物 40 が検出されると、傷つき可能性判定部 61 はアプローチ角度 θ を算出する（ステップ S21）。アプローチ角度 θ は、低背障害物の延在する方向と、車両 31 の予測走行軌跡における車両 31 のタイヤ 311 の軌跡とがなす角度である。アプローチ角度 θ の定義は、前提技術において図 25 から図 27 を用いて説明した定義と同じである。

[0045] 次に、傷つき可能性判定部 61 は、算出したアプローチ角度 θ が規定の角度未満か否かの判定を行う（ステップ S22）。規定の角度は、予め定められてメモリ HW4 に記憶されている。アプローチ角度 θ が小さい、即ち 0 度に近いほど、ホイール 312 が低背障害物 40 に接触して傷つく可能性が高まる。逆に、アプローチ角度 θ が大きい、即ち 90 度に近いほど、ホイール 312 が低背障害物 40 に接触して傷つく可能性が低くなる。ホイール 312 が低背障害物 40 に接触する可能性をどの程度下げるかの要求に応じて、規定の角度は 0 度から 90 度の間で任意に設定可能である。

[0046] ステップ S22 においてアプローチ角度 θ が規定の角度未満でない場合、傷つき可能性判定部 61 はホイール 312 が傷つく可能性が無いと判定する（ステップ S25）。一方、ステップ S22 においてアプローチ角度 θ が規定の角度未満である場合、ステップ S23 に進む。ステップ S23 において、傷つき可能性判定部 61 は、低背障害物 40 の高さが規定の高さ以上か否かの判定を行う。規定の高さは、予め定められてメモリ HW4 に記憶されている。規定の高さは、車両 31 のタイヤ 311 のサイドウォール 311a の高さを基準として、サイドウォール 311a の高さよりも低く設定されてい

る。

[0047] ステップS 2 3において低背障害物4 0の高さが規定の高さ以上でない場合、傷つき可能性判定部6 1はホイール3 1 2が傷つく可能性が無いと判定する（ステップS 2 5）。一方、ステップS 2 3において低背障害物4 0の高さが規定の高さ以上である場合、傷つき可能性判定部6 1はホイール3 1 2が傷つく可能性があると判定する（ステップS 2 4）。

[0048] なお、傷つき可能性判定部6 1は、アプローチ角度 θ に対する判定および低背障害物4 0の高さに対する判定を行ったが、アプローチ角度 θ に対する判定と低背障害物4 0の高さに対する判定のどちらかに基づいて傷つき可能性の有無を判定してもよい。

[0049] また、運転者等がディスプレイ操作部1 1を操作することによって、車両3 1に装着されているタイヤ3 1 1のサイズデータ、即ち、タイヤの扁平率、タイヤの幅、タイヤの内径などを駐車支援制御装置1 0 0に入力可能としてもよい。そして、駐車支援制御装置1 0 0が、入力されたサイズデータに基づいて最適な規定の角度および最適な規定の高さを算出可能としてもよい。

[0050] 図7を用いて駐車支援制御部6の動作（即ち図5のステップS 3）について説明する。まず、駐車支援制御部6は傷つき可能性があると判定されたか否かの判定を行う（ステップS 3 1）。傷つき可能性があると判定されなかった場合、即ち、傷つき可能性が無いと判定された場合、駐車支援制御部6は、図2 4を用いて前提技術で説明した通り、予測走行軌跡に基づいて駐車支援を行う（ステップS 3 3）。

[0051] 一方、ステップS 3 1において傷つき可能性があると判定された場合、駐車支援制御部6は駐車支援を解除する（ステップS 3 2）。駐車支援が解除されると、車両3 1は手動運転に切り替わる。

[0052] <効果>

本実施の形態1における駐車支援制御装置1 0 0は、車両3 1の駐車を支援する駐車支援制御装置であって、車両3 1の車体に干渉せずホイール3 1

2に干渉する低背障害物40を検出する低背障害物検出部5と、低背障害物検出部5の検出結果に基づいて、車両31のホイール312が、低背障害物40との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定する傷つき可能性判定部61と、傷つき可能性判定部61の判定結果に応じて車両31の駐車支援制御を行う駐車支援制御部6と、を備える。

[0053] 駐車支援制御装置100は、車両31の車体に干渉せずホイール312に干渉する低背障害物40を検出し、車両31のホイール312が低背障害物40との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定し、傷つき可能性の有無に応じて駐車支援制御を行う。従って、例えば、傷つき可能性が有ると判定された場合は、駐車支援を解除することによって駐車支援による駐車においてホイール312に低背障害物40が接触して傷が付くことを抑制することが可能となる。

[0054] また、車両31のホイール312に低背障害物40が接触して傷が付くことを抑制することが可能となることによって、車両31のタイヤ311のサイドウォール311aが低背障害物40に擦れて傷が付くことも抑制することが可能である。

[0055] また、本実施の形態1における駐車支援制御装置100における傷つき可能性判定部61は、低背障害物検出部5の検出結果および車両31の予測走行軌跡における車両31のタイヤ311の軌跡に基づいて、傷つき可能性の有無を判定する。傷つき可能性の有無を判定する際に、車両の予測走行軌跡における車両31のタイヤ311の軌跡を考慮することによって、タイヤ311に装着されたホイール312と低背障害物40とが接触する可能性があるか、精度良く判定を行うことが可能である。

[0056] また、本実施の形態1における駐車支援制御装置100における低背障害物検出部5は、低背障害物40の延在する方向を検出し、傷つき可能性判定部61は、アプローチ角度 θ に基づいて傷つき可能性の有無を判定し、アプローチ角度 θ は、低背障害物40の延在する方向と、車両31の予測走行軌跡における車両31のタイヤ311の軌跡とがなす角度である。

[0057] 一般的に、アプローチ角度 θ が0度に近いほどホイール312と低背障害物40とが接触する可能性が高く、アプローチ角度 θ が90度に近いほどホイール312と低背障害物40とが接触する可能性が低い。従って、アプローチ角度 θ に基づいて傷つき可能性の有無を判定することによって、精度良く判定を行うことが可能である。

[0058] また、本実施の形態1における駐車支援制御装置100における低背障害物検出部5は、低背障害物40の高さを検出し、傷つき可能性判定部61は、低背障害物40の高さと予め定められた高さとの比較に基づいて傷つき可能性の有無を判定し、予め定められた高さは、車両31のタイヤ311のサイドウォール311aの高さを基準として定められる。

[0059] 一般的に、タイヤ311のサイドウォール311aの高さに低背障害物40の高さが近づくほど、ホイール312と低背障害物40とが接触する可能性が高くなる。従って、低背障害物40の高さと、予め定められた高さとの比較に基づいて傷つき可能性の有無を判定することによって、精度良く判定を行うことが可能である。

[0060] また、本実施の形態1における駐車支援制御装置100における駐車支援制御部6は、傷つき可能性判定部61が傷つき可能性があると判定した場合に駐車支援を解除する。傷つき可能性があると判定された場合に駐車支援を解除することによって、ホイール312に低背障害物40が接触して傷が付くことを確実に防止することが可能である。

[0061] <実施の形態2>

本実施の形態2における駐車支援制御装置200の構成は、実施の形態1における駐車支援制御装置100（図1）と同じため説明を省略する。本実施の形態2における駐車支援制御装置200において、駐車支援制御部6の動作が実施の形態1と異なる。図8は、本実施の形態2における駐車支援制御部6の動作を示すフローチャートである。

[0062] 本実施の形態2においては、図8に示すように、駐車支援を解除する工程（ステップS32）の前に、駐車支援制御部6は、車両31のホイール31

2が傷つく可能性が有ることを示す警告をディスプレイ9に表示させる（ステップS311）。なお、ステップS11とステップS32は同時に実行されてもよい。

[0063] 図9は、駐車支援制御部6がディスプレイ9に表示させる画面を示す図である。図9に示すように、ディスプレイ9には、駐車支援を実行するとホイールが傷つく可能性があることを示す警告と、駐車支援が解除されたことが文章で表示される。駐車支援を実行するとホイールが傷つく可能性があることを示す警告は、文章に限らず、イラスト、アニメーションで表示されてもよい。また、ディスプレイ9に警告を表示すると同時に、音声出力部10により警告を示す音声、効果音等を出力してもよい。

[0064] <効果>

本実施の形態2における駐車支援制御装置200において、傷つき可能性判定部61が傷つき可能性が有ると判定した場合、駐車支援制御部6は、車両31のホイール312が傷つく可能性が有ることを示す警告をディスプレイ9に表示する表示信号を生成する。従って、運転者に対して車両31のホイール312が傷つく可能性が有ることを通知することが可能となる。

[0065] <実施の形態3>

本実施の形態3における駐車支援制御装置300の構成は、実施の形態1における駐車支援制御装置100（図1）と同じため説明を省略する。本実施の形態3における駐車支援制御装置300において、駐車支援制御部6の動作が実施の形態1と異なる。図10は、本実施の形態3における駐車支援制御部6の動作を示すフローチャートである。本実施の形態3において、傷つき可能性判定部61が傷つき可能性が有ると判定した場合、このまま駐車支援を継続するか、駐車支援を解除するかを運転者が選択可能である。

[0066] 図10のステップS31において傷つき可能性が有ると判定された場合、駐車支援制御部6は、車両31のホイール312が傷つく可能性が有ることを示す警告をディスプレイ9に表示させる（ステップS311）。そして、駐車支援制御部6は、駐車支援を継続するか解除するかを選択可能にディス

プレイ 9 に表示させる（ステップ S 3 1 2）。なお、ステップ S 3 1 1 とステップ S 3 1 2 は同時に実行されてもよい。

[0067] 図 1 1 は、駐車支援制御部 6 がディスプレイ 9 に表示させる画面を示す図である。図 1 1 に示すように、ディスプレイ 9 には、駐車支援を実行するとホイールが傷つく可能性があることを示す警告が表示される。さらにディスプレイ 9 には、駐車支援を継続するか否かを尋ねる文章とともに、「YES」、「NO」が選択可能に表示される。運転者はディスプレイ操作部 1 1（例えば、ディスプレイ 9 に重ねて配置されたタッチパネル）を操作することによって「YES」又は「NO」を選択する。なおディスプレイ 9 への表示と同時に、音声出力部 1 0 により警告を示す音声、効果音等を出力してもよい。

[0068] 駐車支援制御部 6 は、駐車支援を継続することが選択されたか否かの判定を行う（ステップ S 3 1 3）。図 1 1 の画面において「YES」が選択された場合、駐車支援を継続することが選択されたと判定して、ステップ S 3 3 に進む。ステップ S 3 3 において駐車支援制御部 6 は、算出した走行軌跡を変更せずに駐車支援を実行する。

[0069] 一方、図 1 1 の画面において「NO」が選択された場合、駐車支援を継続することが選択されなかったと判定して、ステップ S 3 2 に進む。ステップ S 3 2 において駐車支援制御部 6 は、駐車支援を解除する。

[0070] <効果>

本実施の形態 3 における駐車支援制御装置 3 0 0 において、傷つき可能性判定部 6 1 が傷つき可能性が有ると判定した場合、駐車支援制御部 6 は、駐車支援を行った場合に車両 3 1 のホイール 3 1 2 が傷つく可能性が有ることを示す警告と、駐車支援を継続するか解除するかを選択可能にディスプレイ 9 に表示させ、駐車支援制御部 6 は、駐車支援を継続することが選択された場合、車両の走行軌跡を変更せずに駐車支援を実行する。従って、運転者に対して車両 3 1 のホイール 3 1 2 が傷つく可能性が有ることを通知した上で、運転者の意思により駐車支援を実行することが可能となる。

[0071] <実施の形態４＞

本実施の形態４における駐車支援制御装置４００の構成は、実施の形態１における駐車支援制御装置１００（図１）と同じため説明を省略する。本実施の形態４における駐車支援制御装置４００において、駐車支援制御部６の動作が実施の形態１と異なる。図１２は、本実施の形態４における駐車支援制御部６の動作を示すフローチャートである。本実施の形態４において、傷つき可能性判定部６１が傷つき可能性が有ると判定した場合、駐車支援制御部６は低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行する。

[0072] 図１２のステップＳ３１において傷つき可能性が有ると判定された場合、駐車支援制御部６は、低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行する（ステップＳ３２Ａ）。低背障害物用の駐車支援とは、アプローチ角度 θ がより大きい走行軌跡で行う駐車支援である。

[0073] 図１３は、低背障害物用の駐車支援における車両３１の走行軌跡を上方から見た図である。位置Ｐ１から駐車可能スペースに対して直接後進して駐車を行う場合、前提技術における駐車支援においては、図２５から図２７を用いて説明したようにアプローチ角度 θ が小さいため、車両３１のホイール３１２が低背障害物４０に接触する可能性が高い。そこで、低背障害物用の駐車支援において、駐車支援制御部６は、図１３の位置Ｐ１から位置Ｐ６まで真っ直ぐ車両３１を後進させる。次に、駐車支援制御部６は、位置Ｐ６から位置Ｐ７まで車両３１の頭を振るように前進させる。そして、駐車支援制御部６は、位置Ｐ７から位置Ｐ８を経由して位置Ｐ５まで車両３１を後進させて、駐車可能スペース３０への駐車を完了させる。

[0074] 図１４は、図１３の位置Ｐ８に位置する車両を上方から見た図である。図１４に示すように、低背障害物用の駐車支援においては、前提技術における駐車支援（図２５）と比較してアプローチ角度 θ がより大きくなる。つまり、即ちアプローチ角度 θ が９０度に近づくことがわかる。より大きいアプローチ角度 θ で低背障害物４０を乗り越えることにより、駐車支援による駐車においてホイール３１２に低背障害物４０が接触して傷が付くことを抑制す

ることが可能となる。

[0075] <効果>

本実施の形態4における駐車支援制御装置400において、傷つき可能性判定部61が傷つき可能性が有ると判定した場合、駐車支援制御部6は低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行し、低背障害物用の駐車支援は、アプローチ角度 θ がより大きい走行軌跡での駐車支援である。従って、傷つき可能性が有ると判定された場合に、アプローチ角度 θ がより大きい走行軌跡で駐車支援を実行することによって、駐車支援による駐車においてホイール312に低背障害物40が接触して傷が付くことを抑制することが可能となる。

[0076] <実施の形態5>

本実施の形態5における駐車支援制御装置500の構成は、実施の形態1における駐車支援制御装置100（図1）と同じため説明を省略する。本実施の形態5における駐車支援制御装置500において、駐車支援制御部6の動作が実施の形態1と異なる。図15は、本実施の形態5における駐車支援制御部6の動作を示すフローチャートである。本実施の形態5において、実施の形態4と同様、傷つき可能性判定部61が傷つき可能性が有ると判定した場合、駐車支援制御部6は低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行する。

[0077] 本実施の形態5においては、図15に示すように、低背障害物用の駐車支援を実行する工程（ステップS32A）の前に、駐車支援制御部6は、背障害物用の駐車支援に変更する通知をディスプレイ9に表示させる（ステップS314）。

[0078] 図16は、駐車支援制御部6がディスプレイ9に表示させる画面を示す図である。図16に示すように、ディスプレイ9には、駐車支援を実行するとホイール312が傷つく可能性があるため駐車支援を低背障害物用の駐車支援に変更したことを通知する文章が表示される。なお、この通知は、文章に限らず、イラスト、アニメーションで表示されてもよい。また、ディスプレ

イ 9 の画面表示と同時に、音声出力部 10 により警告を示す音声、効果音等
を出力してもよい。

[0079] <効果>

本実施の形態 5 における駐車支援制御装置 500 において、傷つき可能性
判定部 61 が傷つき可能性が有ると判定した場合、駐車支援制御部 6 は低背
障害物用の駐車支援に変更する通知をディスプレイ 9 に表示させてから、低
背障害物用の駐車支援を実行し、低背障害物用の駐車支援は、予測走行軌跡
に基づくアプローチ角度 θ よりもアプローチ角度 θ がより大きい走行軌跡で
の駐車支援である。

[0080] 従って、運転者に対して低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実
行することを通知することが可能となる。また、実施の形態 4 と同様、アプ
ローチ角度 θ がより大きい走行軌跡で駐車支援を実行することによって、駐
車支援による駐車においてホイール 312 に低背障害物 40 が接触して傷が
付くことを抑制することが可能となる。

[0081] <実施の形態 6>

本実施の形態 6 における駐車支援制御装置 600 の構成は、実施の形態 1
における駐車支援制御装置 100 (図 1) と同じため説明を省略する。本実
施の形態 6 における駐車支援制御装置 600 において、駐車支援制御部 6 の
動作が実施の形態 1 と異なる。図 17 は、本実施の形態 6 における駐車支援
制御部 6 の動作を示すフローチャートである。本実施の形態 6 において、傷
つき可能性判定部 61 が傷つき可能性が有ると判定した場合、このまま駐車
支援を継続するか、低背障害物用の駐車支援に変更するか、駐車支援を解除
するかを運転者が選択可能である。

[0082] 図 17 のステップ S31 において傷つき可能性が有ると判定された場合、
駐車支援制御部 6 は、車両 31 のホイール 312 が傷つく可能性が有ること
を示す警告をディスプレイ 9 に表示させる (ステップ S311)。そして、
駐車支援制御部 6 は、駐車支援を継続するか、低背障害物用の駐車支援に変
更するか、駐車支援を解除するかを選択可能にディスプレイ 9 に表示させる

(ステップS 3 1 5)。なお、ステップS 3 1 1とステップS 3 1 5は同時に実行されてもよい。

[0083] 図1 8は、駐車支援制御部6がディスプレイ9に表示させる画面を示す図である。図1 8に示すように、ディスプレイ9には、駐車支援を実行するとホイールが傷つく可能性があることを示す警告が表示される。さらにディスプレイ9には、駐車支援を継続することを示す「継続」、低背障害物用の駐車支援に変更することを示す「変更」、駐車支援を解除することを示す「解除」が選択可能に表示される。運転者は、例えばディスプレイ9に重ねて配置されたタッチパネルを操作することによって「継続」、「変更」、「解除」のいずれかを選択する。なおディスプレイ9への表示と同時に、警告を示す音声、効果音等を出力してもよい。

[0084] 駐車支援制御部6は、駐車支援を継続することが選択されたか否かの判定を行う(ステップS 3 1 6)。図1 8の画面において「継続」が選択された場合、駐車支援を継続することが選択されたと判定して、ステップS 3 1 7に進む。ステップS 3 1 7において駐車支援制御部6は、算出した走行軌跡を変更せずに駐車支援を実行する。

[0085] 駐車支援を継続することが選択されていない場合、駐車支援制御部6は、低背障害物用の駐車支援に変更することが選択されたか否かの判定を行う(ステップS 3 1 8)。図1 8の画面において「変更」が選択された場合、低背障害物用の駐車支援に変更することが選択されたと判定して、ステップS 3 1 9に進む。ステップS 3 1 9において駐車支援制御部6は、低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行する。低背障害物用の駐車支援に変更することが選択されていない場合、つまり図1 8の画面において「解除」が選択された場合、駐車支援制御部6は駐車支援を解除する(ステップS 3 2 0)。

[0086] <効果>

本実施の形態6における駐車支援制御装置6 0 0において、傷つき可能性判定部6 1が傷つき可能性があると判定した場合、駐車支援制御部6は、駐

車支援を行った場合に車両 31 のホイール 312 が傷つく可能性が有ることを示す警告と、駐車支援を継続するか、低背障害物用の駐車支援に変更するか、駐車支援を解除するかを選択可能にディスプレイ 9 に表示させ、駐車支援制御部 6 は、駐車支援を継続することが選択された場合、予測走行軌跡に基づいて駐車支援を実行し、駐車支援制御部 6 は、低背障害物の駐車支援に変更することが選択された場合、低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行し、低背障害物用の駐車支援は、予測走行軌跡に基づくアプローチ角度 θ よりもアプローチ角度 θ がより大きくなる走行軌跡での駐車支援である。

[0087] このように、駐車支援を行った場合に車両 31 のホイール 312 が傷つく可能性が有る場合に、駐車支援制御部 6 は、駐車支援を継続するか、低背障害物用の駐車支援に変更するか、駐車支援を解除するかを選択可能に表示させるため、運転者の所望する方法で駐車支援制御を行うことが可能となる。

[0088] <実施の形態 7>

本実施の形態 7 における駐車支援制御装置 700 の構成は、実施の形態 1 における駐車支援制御装置 100 (図 1) と同じため説明を省略する。本実施の形態 7 における駐車支援制御装置 700 において、傷つき可能性判定部 61 の動作が実施の形態 1 と異なる。本実施の形態 7 において、傷つき可能性判定部 61 は、低背障害物 40 と車両 31 のホイール 312 との距離が予め定められた距離以下になった場合に、傷つき可能性が有ると判定する。

[0089] 本実施の形態 7 の駐車支援制御装置 700 における低背障害物検出部 5 は、低背障害物検出センサ HW1 によって実現される。低背障害物検出センサ HW1 は例えば、車両 31 のホイール 312 および低背障害物 40 を画像認識するためのカメラである。

[0090] 図 19 は、本実施の形態 7 における傷つき可能性判定部 61 の動作を示すフローチャートである。以下の説明においては、図 23 および図 24 に示すように、駐車可能スペース 30 が既に検出され、車両 31 の停車位置 P1 から駐車可能スペース 30 までの予測走行軌跡に基づいて駐車支援が実行され

ている、即ち算出された予測走行軌跡に基づいて車両 31 が走行している状態を想定する。

[0091] 本実施の形態 7 において、低背障害物検出部 5 は、駐車支援を実行中において常に車両 31 のホイール 312 と低背障害物 40 とを監視する。まず、傷つき可能性判定部 61 はホイール 312 と低背障害物 40 との距離を算出する（ステップ S26）。そして、傷つき可能性判定部 61 はホイール 312 と低背障害物 40 との距離が規定の距離以下か否かの判定を行う（ステップ S27）。ホイール 312 と低背障害物 40 との距離が規定の距離以下の場合、傷つき可能性判定部 61 は傷つき可能性が有ると判定する（ステップ S28）。一方、ホイール 312 と低背障害物 40 との距離が規定の距離以下でない場合、傷つき可能性判定部 61 は傷つき可能性が無いと判定する（ステップ S29）。

[0092] 傷つき可能性が有ると判定された場合、駐車支援制御部 6 は、実施の形態 1（図 7）と同様、駐車支援を解除する。本実施の形態 7 において駐車支援を解除するとは、車両 31 を停車させて、手動運転に切り替えることを意味する。傷つき可能性が無いと判定された場合、駐車支援制御部 6 は駐車支援を継続する。

[0093] なお、本実施の形態 7 において、実施の形態 2 で図 9 を用いて説明したのと同様に、駐車支援を解除する前に車両 31 のホイール 312 が傷つく可能性が有ることを示す警告をディスプレイ 9 に表示させてもよい。

[0094] また、本実施の形態 7 において、実施の形態 3 で図 11 を用いて説明したのと同様に、傷つき可能性が有ると判定された場合、駐車支援を継続するか解除するかを運転者が選択可能としてもよい。

[0095] また、実施の形態 1 から実施の形態 6 のそれぞれにおいて駐車支援、又は低背障害物用の駐車支援が実行されて車両 31 が走行している際に、車両 31 のホイール 312 と低背障害物 40 とを監視して、ホイール 312 と低背障害物 40 との距離が規定の距離以下になった場合に車両 31 を停車させてもよい。これにより、ホイール 312 に低背障害物 40 が接触して傷が付く

ことをより抑制することが可能となる。

[0096] <効果>

本実施の形態 7 における駐車支援制御装置 700 において、傷つき可能性判定部 61 は、低背障害物検出部 5 が検出した低背障害物 40 と、車両 31 のホイール 312 との距離が予め定められた距離以下になった場合に、傷つき可能性が有ると判定する。

[0097] 従って、低背障害物 40 とホイール 312 との距離が予め定められた距離以下になった場合に、例えば駐車支援を解除して車両 31 を停止させることによって、駐車支援による駐車においてホイール 312 に低背障害物 40 が接触して傷が付くことを防止することが可能となる。

[0098] 以上に述べた実施の形態 1 から実施の形態 7 の駐車支援制御装置は、車両 31 に搭載可能な装置としてだけでなく、通信端末装置、サーバ装置などと適宜に組み合わせてシステムとして構築される駐車支援システムに適用することができる。携帯通信装置は、例えば携帯電話機、スマートフォン、タブレット型端末装置などである。

[0099] 前述のように、車両 31 に搭載される装置、通信端末装置およびサーバ装置を適宜に組み合わせて駐車支援システムが構築される場合、駐車支援制御装置の各構成要素は、システムを構築する各装置に分散して配置されてもよいし、いずれかの装置に集中して配置されてもよい。

[0100] 駐車支援制御装置 100 に備わる駐車支援制御部 6 および傷つき可能性判定部 61 がサーバ装置に配置される場合の構成は、以下の実施の形態 8 で説明される。また、駐車支援制御装置 100 に備わる駐車支援制御部 6 および傷つき可能性判定部 61 が携帯通信装置に配置される場合の構成は、以下の実施の形態 9 で説明される。

[0101] <実施の形態 8>

図 20 は、本実施の形態 8 における駐車支援制御装置 800 のブロック図である。図 20 に示すように、駐車支援制御装置 800 は低背障害物検出部 5 およびサーバ装置 50 を備える。サーバ装置 50 は、駐車支援制御部 6 お

よび傷つき可能性判定部 61 を備える。本実施の形態 8 における駐車支援制御装置 800 は、実施の形態 1 から実施の形態 7 における駐車支援制御装置（図 1）と同一の構成が含まれているので、同一の構成については同一の参照符号を付して、共通する説明を省略する。

[0102] サーバ装置 50 は、車両 31 に搭載された低背障害物検出部 5 および車両 ECU 1 と、インターネットなどの通信網を介して通信を行う。

[0103] なお、駐車支援制御部 6 が車両 31 に搭載され、傷つき可能性判定部 61 がサーバ装置 50 に備わる構成であってもよい。

[0104] 以上のように駐車支援制御装置 800 の一部の構成要素がサーバ装置 50 に配置される本実施の形態 8 の構成においても、前述の実施の形態 1 から実施の形態 7 における駐車支援制御装置と同様の効果を得ることができる。

[0105] <実施の形態 9>

図 21 は、本実施の形態 9 における駐車支援制御装置 900 のブロック図である。図 21 に示すように、駐車支援制御装置 900 は低背障害物検出部 5 および携帯通信装置 60 を備える。携帯通信装置 60 は、駐車支援制御部 6 および傷つき可能性判定部 61 を備える。本実施の形態 9 における駐車支援制御装置 900 は、実施の形態 1 から実施の形態 7 における駐車支援制御装置（図 1）と同一の構成が含まれているので、同一の構成については同一の参照符号を付して、共通する説明を省略する。

[0106] 携帯通信装置 60 は、車両 31 に搭載された低背障害物検出部 5 および車両 ECU 1 と、インターネットなどの通信網を介して通信を行う。また、携帯通信装置 60 は、車両 31 に搭載された低背障害物検出部 5 および車両 ECU 1 と、例えば近距離無線通信規格であるブルートゥース（Bluetooth（登録商標））又は無線 LAN などの無線によって通信を行ってもよい。また、携帯通信装置 60 は、USB（Universal Serial Bus）ケーブル又は LAN ケーブルなどの有線によって、車両 31 と通信を行ってもよい。

[0107] なお、駐車支援制御部 6 が車両 31 に搭載され、傷つき可能性判定部 61

が携帯通信装置 60 に備わる構成であってもよい。また、ディスプレイ 9、音声出力部 10 およびディスプレイ操作部 11 が携帯通信装置 60 に備わる構成であってもよい。

[0108] 以上のように駐車支援制御装置 900 の一部の構成要素が携帯通信装置 60 に配置される本実施の形態 9 の構成においても、前述の実施の形態 1 から実施の形態 7 における駐車支援制御装置と同様の効果を得ることができる。

[0109] なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。この発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

符号の説明

[0110] 1 車両 ECU、2 外部カメラ、3 外部センサ、4 速度計、5 低背障害物検出部、6 駐車支援制御部、7 車体制御部、8 駐車支援有効化部、9 ディスプレイ、10 音声出力部、11 ディスプレイ操作部、12 操舵制御部、13 操舵機構、14 舵角センサ、15 エンジン制御部、16 エンジン、17 ブレーキ制御部、18 ブレーキ、19 変速機制御部、20 変速機、30 駐車可能スペース、31 車両、311 タイヤ、311a サイドウォール、312 ホイール、40 低背障害物、50 サーバ装置、60 携帯通信装置、61 傷つき可能性判定部、100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 駐車支援制御装置、50 サーバ装置、60 携帯通信装置、L1, L2 駐車車両、P1, P2, P3, P4 位置、HW1 低背障害物検出センサ、HW2 処理回路、HW3 プロセッサ、HW4 メモリ。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の駐車を支援する駐車支援制御装置であって、
 前記車両の車体に干渉せずホイールに干渉する低背障害物を検出する低背障害物検出部と、
 前記低背障害物検出部の検出結果に基づいて、前記車両の前記ホイールが、前記低背障害物との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定する傷つき可能性判定部と、
 前記傷つき可能性判定部の判定結果に応じて前記車両の駐車支援制御を行う駐車支援制御部と、
 を備える、
 駐車支援制御装置。
- [請求項2] 前記傷つき可能性判定部は、前記低背障害物検出部の検出結果および前記車両の予測走行軌跡における前記車両のタイヤの軌跡に基づいて、前記傷つき可能性の有無を判定する、
 請求項1に記載の駐車支援制御装置。
- [請求項3] 前記低背障害物検出部は、前記低背障害物の延在する方向を検出し、
 、
 前記傷つき可能性判定部は、アプローチ角度に基づいて前記傷つき可能性の有無を判定し、
 前記アプローチ角度は、前記低背障害物の延在する方向と、前記車両の予測走行軌跡における前記車両の前記タイヤの軌跡とがなす角度である、
 請求項2に記載の駐車支援制御装置。
- [請求項4] 前記低背障害物検出部は、前記低背障害物の高さを検出し、
 前記傷つき可能性判定部は、前記低背障害物の高さ予め定められた高さとの比較に基づいて前記傷つき可能性の有無を判定し、
 前記予め定められた高さは、前記車両のタイヤのサイドウォールの高さを基準として定められる、

請求項 1 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項5] 前記低背障害物検出部は、前記低背障害物の高さを検出し、
前記傷つき可能性判定部は、前記アプローチ角度および前記低背障害物の高さと予め定められた規定の高さとの比較に基づいて前記傷つき可能性の有無を判定し、

前記予め定められた高さは、前記車両の前記タイヤのサイドウォールの高さを基準とする、

請求項 3 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項6] 前記傷つき可能性判定部は、前記低背障害物検出部が検出した前記低背障害物と、前記車両の前記ホイールとの距離が予め定められた距離以下になった場合に、前記傷つき可能性が有ると判定する、
請求項 1 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項7] 前記駐車支援制御部は、前記傷つき可能性判定部が前記傷つき可能性が有ると判定した場合に駐車支援を解除する、
請求項 1 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項8] 前記傷つき可能性判定部が前記傷つき可能性が有ると判定した場合、前記駐車支援制御部は、前記車両の前記ホイールが傷つく可能性が有ることを示す警告をディスプレイに表示させる、
請求項 1 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項9] 前記傷つき可能性判定部が前記傷つき可能性が有ると判定した場合、前記駐車支援制御部は低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行し、

前記低背障害物用の駐車支援は、前記予測走行軌跡に基づく前記アプローチ角度よりも前記アプローチ角度がより大きくなる走行軌跡での駐車支援である、

請求項 3 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項10] 前記傷つき可能性判定部が前記傷つき可能性が有ると判定した場合、前記駐車支援制御部は低背障害物用の駐車支援に変更することを示

す通知をディスプレイに表示させてから、前記低背障害物用の駐車支援を実行し、

前記低背障害物用の駐車支援は、前記予測走行軌跡に基づく前記アプローチ角度よりも前記アプローチ角度がより大きい走行軌跡での駐車支援である、

請求項 9 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項11] 前記傷つき可能性判定部が前記傷つき可能性が有ると判定した場合、前記駐車支援制御部は、駐車支援を行った場合に前記車両の前記ホイールが傷つく可能性が有ることを示す警告と、駐車支援を継続するか解除するかを選択可能にディスプレイに表示させ、

前記駐車支援制御部は、駐車支援を継続することが選択された場合、前記車両の予測走行軌跡を変更せずに駐車支援を実行する、

請求項 1 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項12] 前記傷つき可能性判定部が前記傷つき可能性が有ると判定した場合、前記駐車支援制御部は、駐車支援を行った場合に前記車両の前記ホイールが傷つく可能性が有ることを示す警告と、駐車支援を継続するか、低背障害物用の駐車支援に変更するか、駐車支援を解除するかを選択可能にディスプレイに表示させ、

前記駐車支援制御部は、駐車支援を継続することが選択された場合、前記車両の予測走行軌跡を変更せずに駐車支援を実行し、

駐車支援制御部は、低背障害物の駐車支援に変更することが選択された場合、低背障害物用の駐車支援に変更して駐車支援を実行し、

前記低背障害物用の駐車支援は、前記予測走行軌跡に基づく前記アプローチ角度よりも前記アプローチ角度がより大きくなる走行軌跡での駐車支援である、

請求項 3 に記載の駐車支援制御装置。

[請求項13] 車両の駐車を支援する駐車支援制御方法であって、

前記車両の車体に干渉せずホイールに干渉する低背障害物を検出し

、

前記低背障害物の検出結果に基づいて、前記車両の前記ホイールが、前記低背障害物との接触によって傷付く傷つき可能性の有無を判定し、

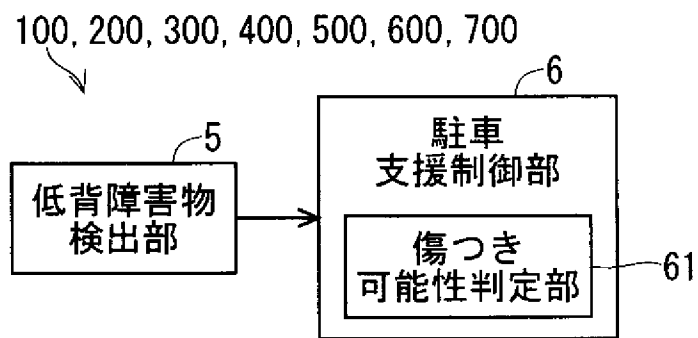
前記傷つき可能性の有無に応じて前記車両の駐車支援制御を行う、
駐車支援制御方法。

[請求項14]

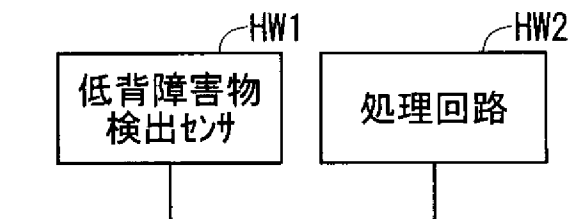
前記低背障害物の検出結果および前記車両の予測走行軌跡における前記車両のタイヤの軌跡に基づいて、前記傷つき可能性の有無を判定する、

請求項13に記載の駐車支援制御方法。

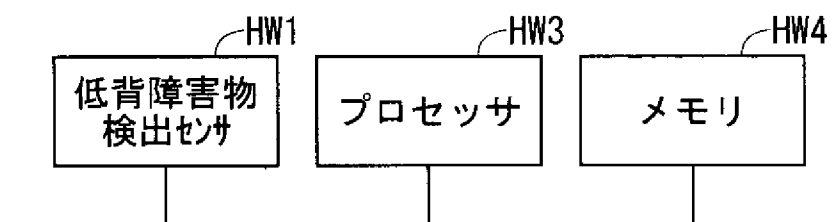
[図1]



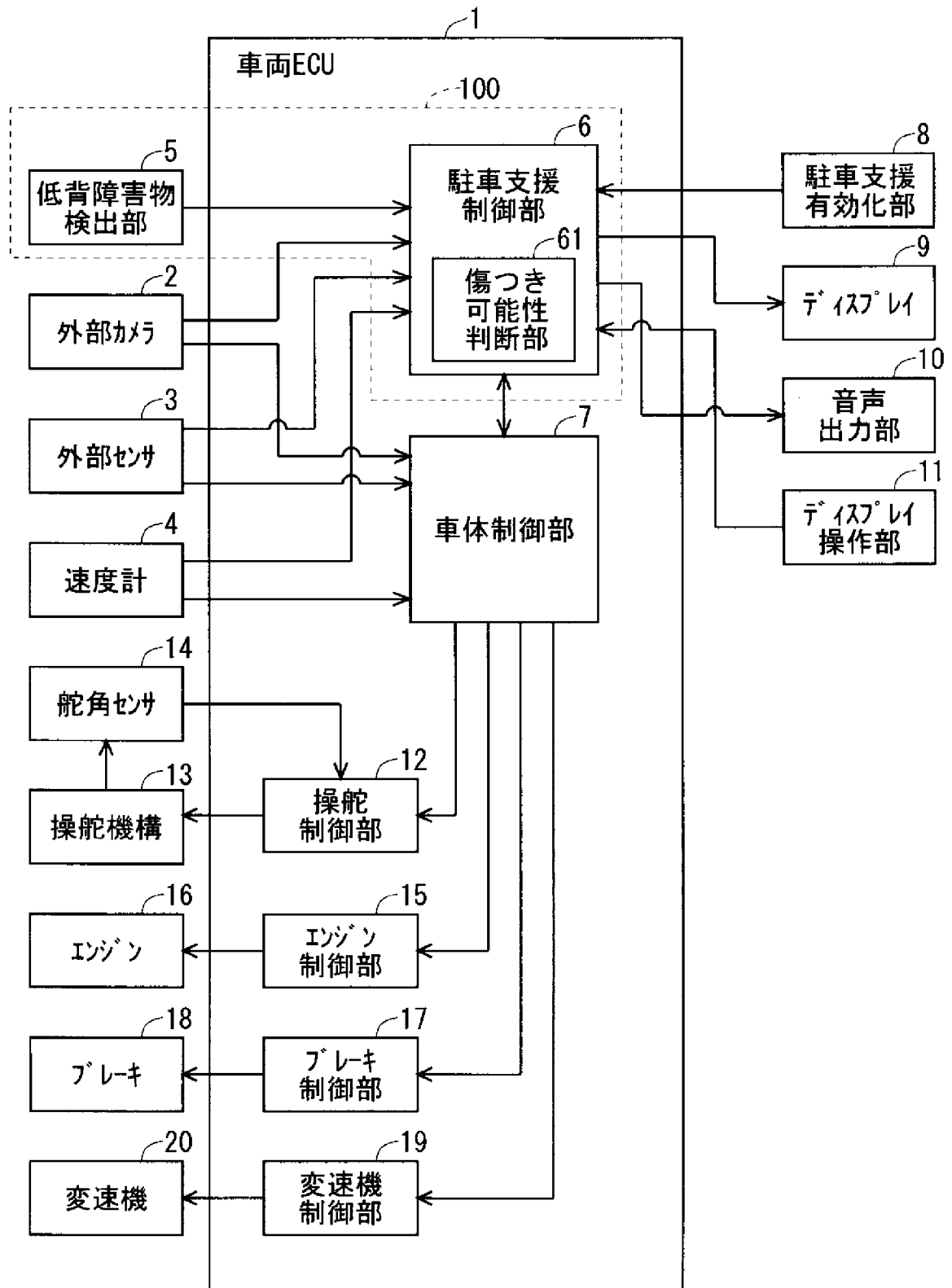
[図2]



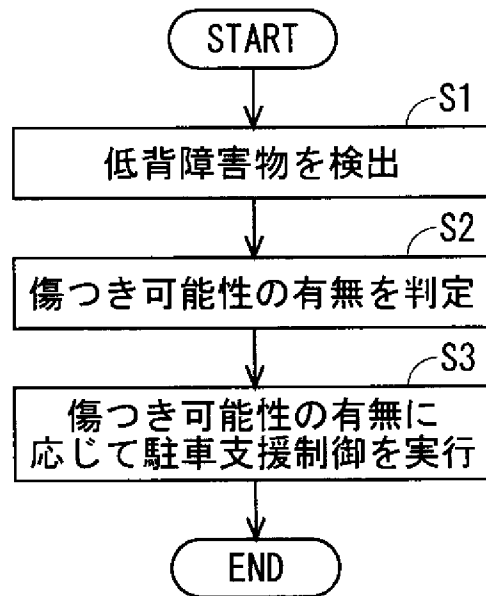
[図3]



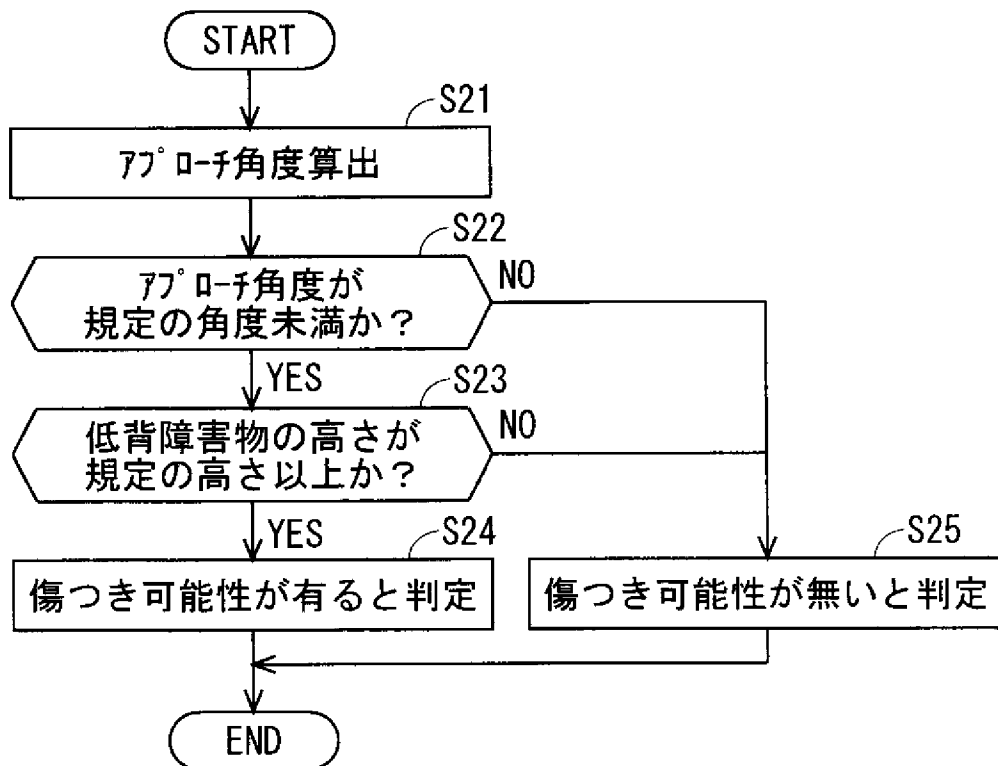
[図4]



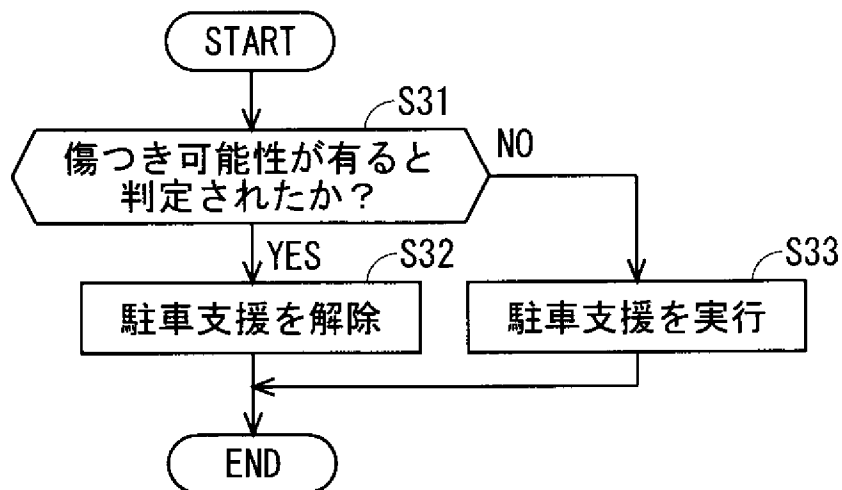
[図5]



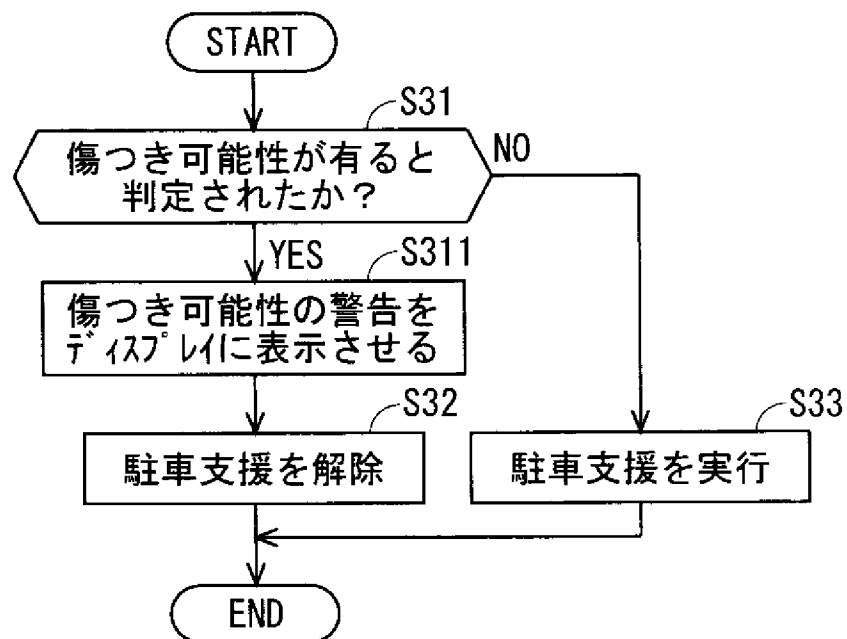
[図6]



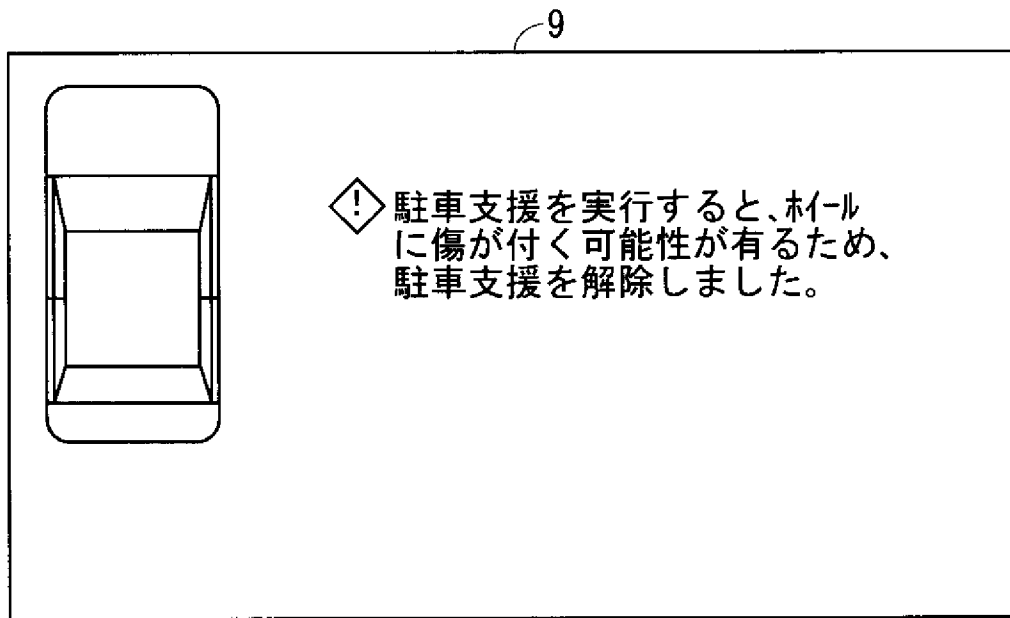
[図7]



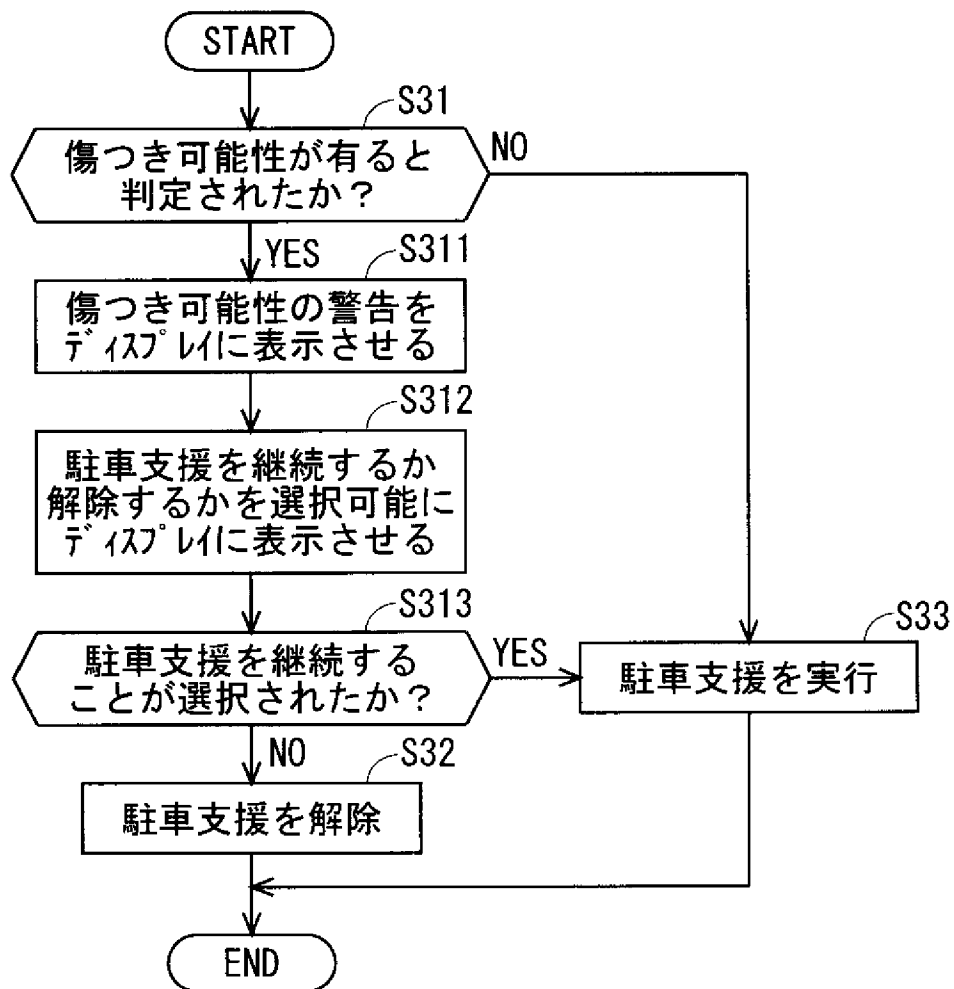
[図8]



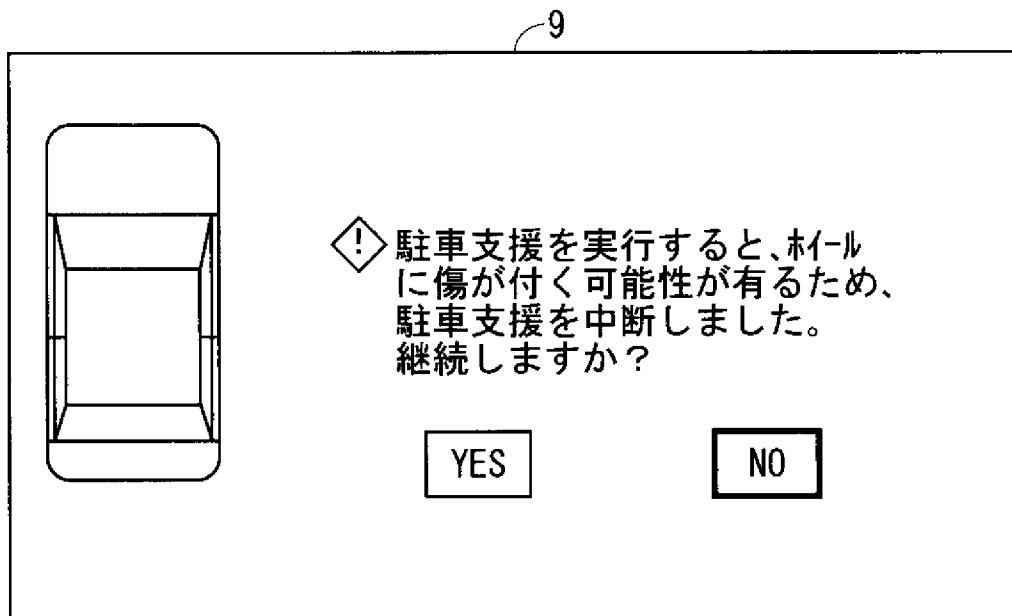
[図9]



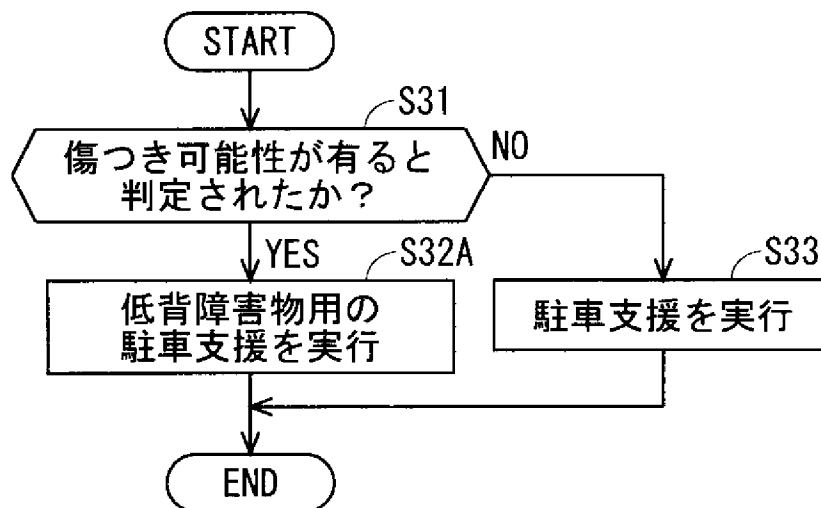
[図10]



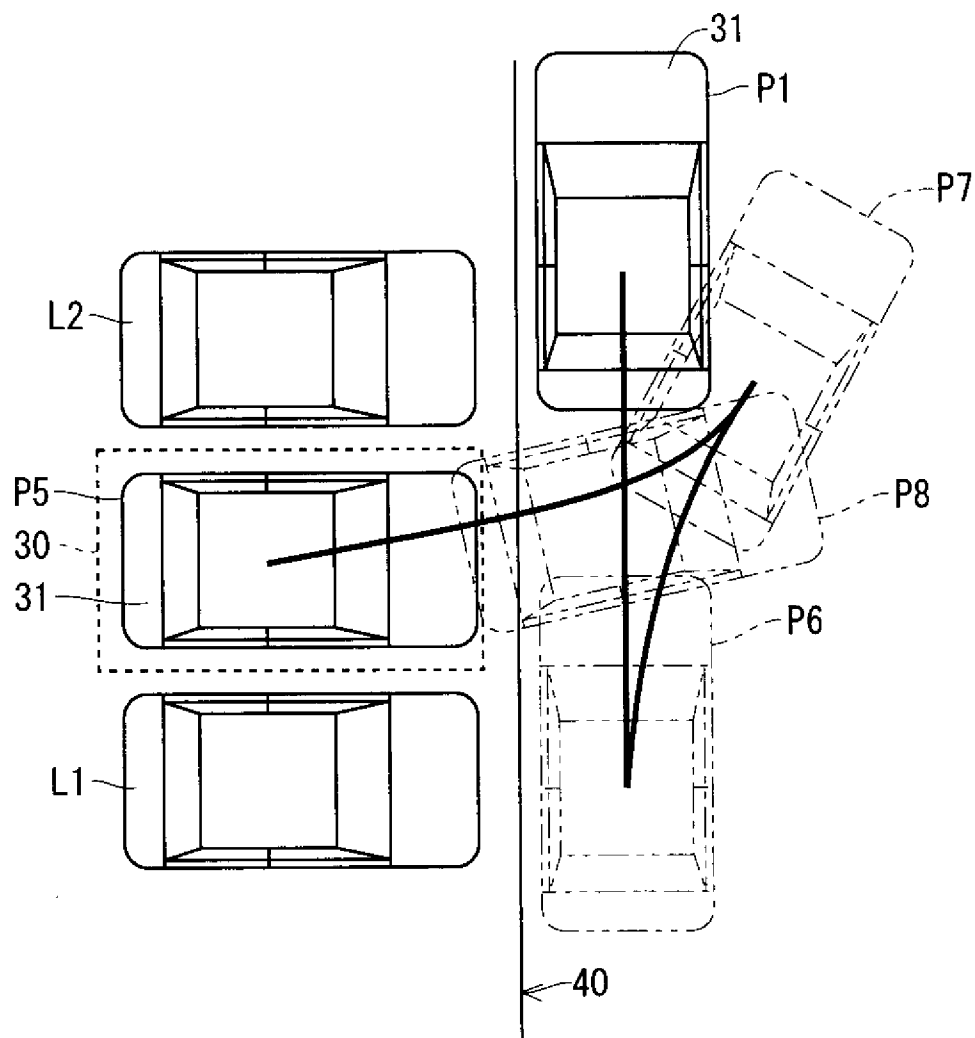
[図11]



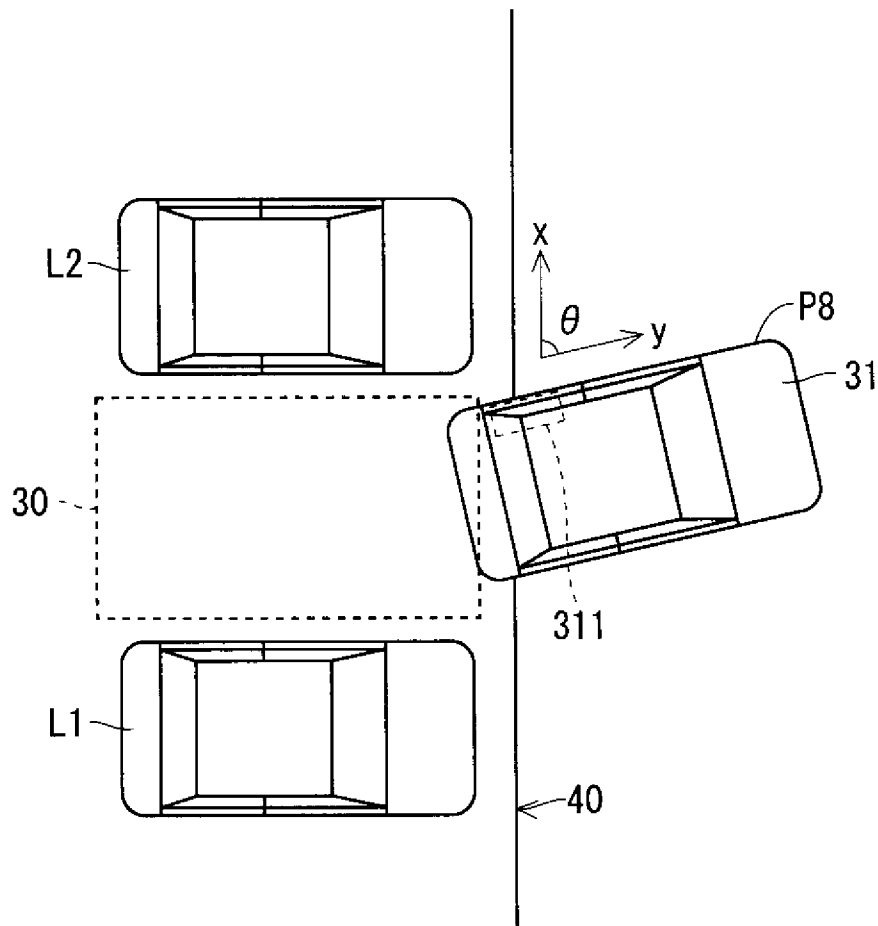
[図12]



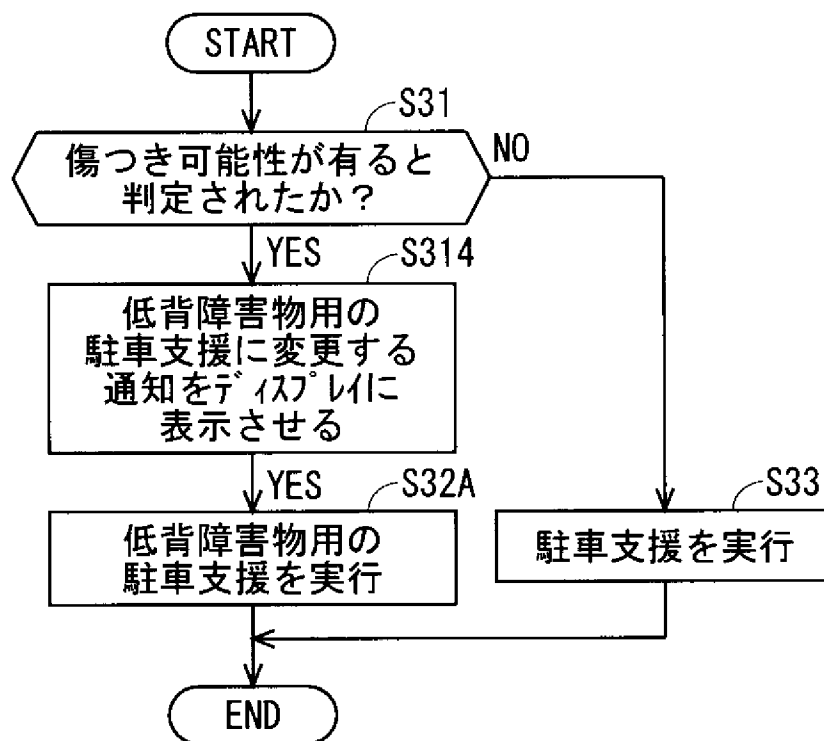
[図13]



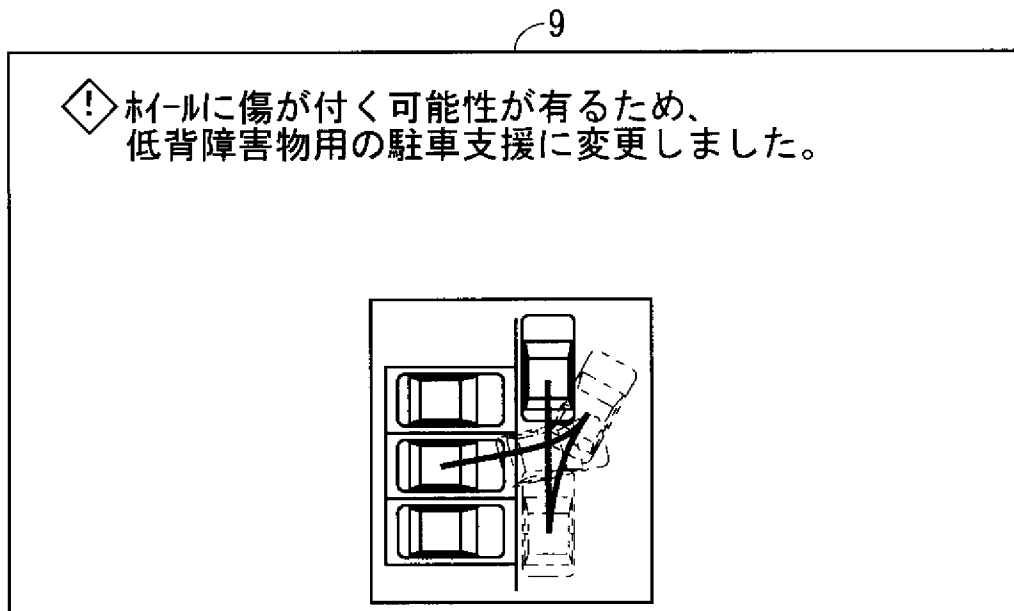
[図14]



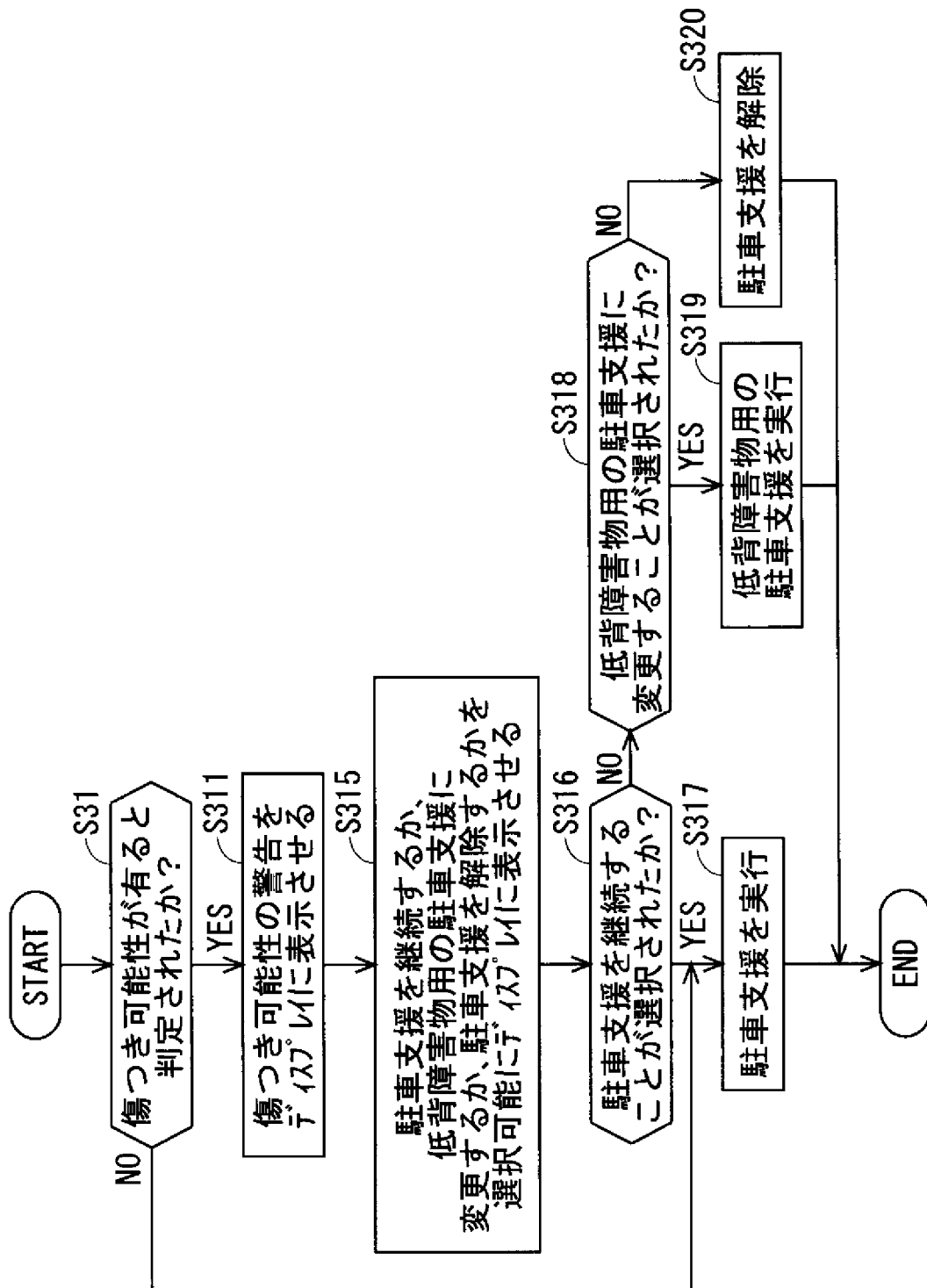
[図15]



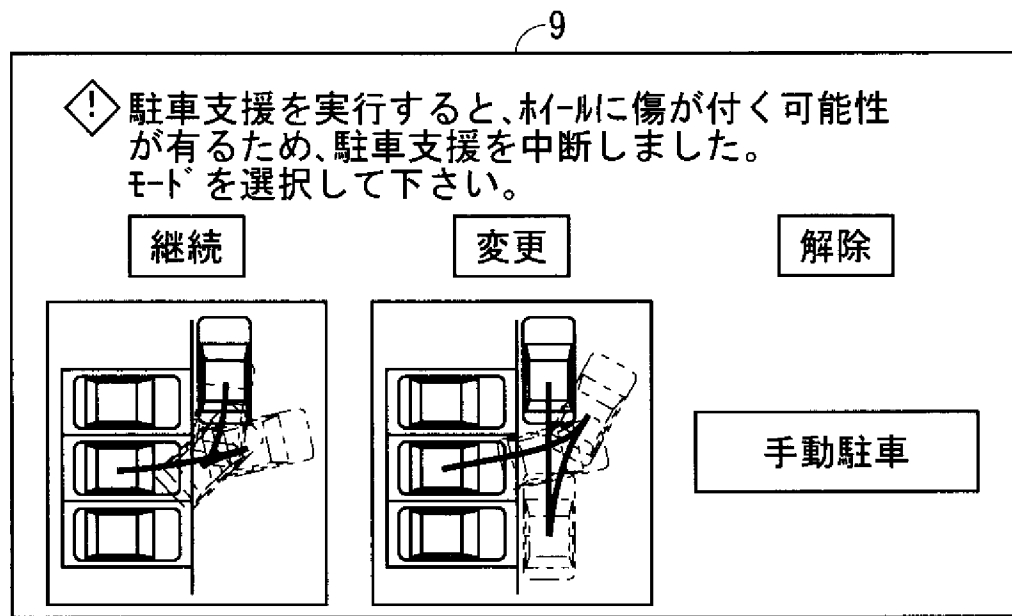
[図16]



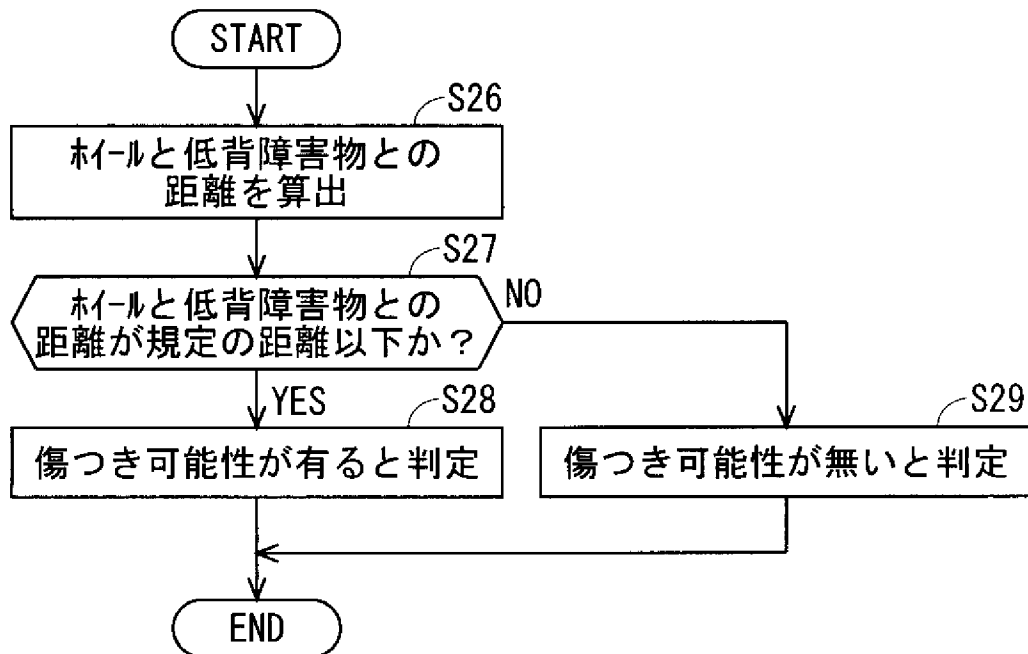
[図17]



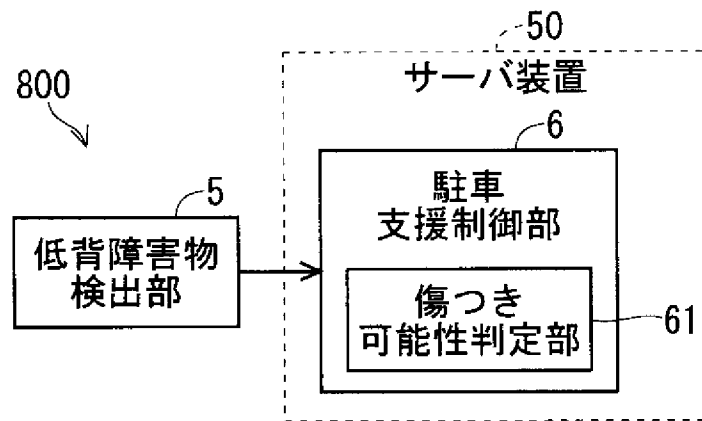
[図18]



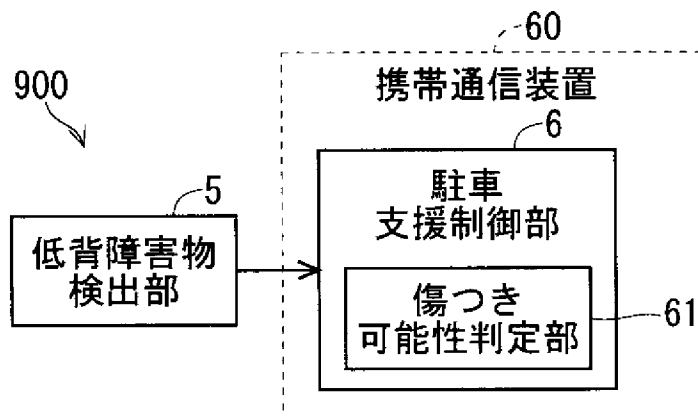
[図19]



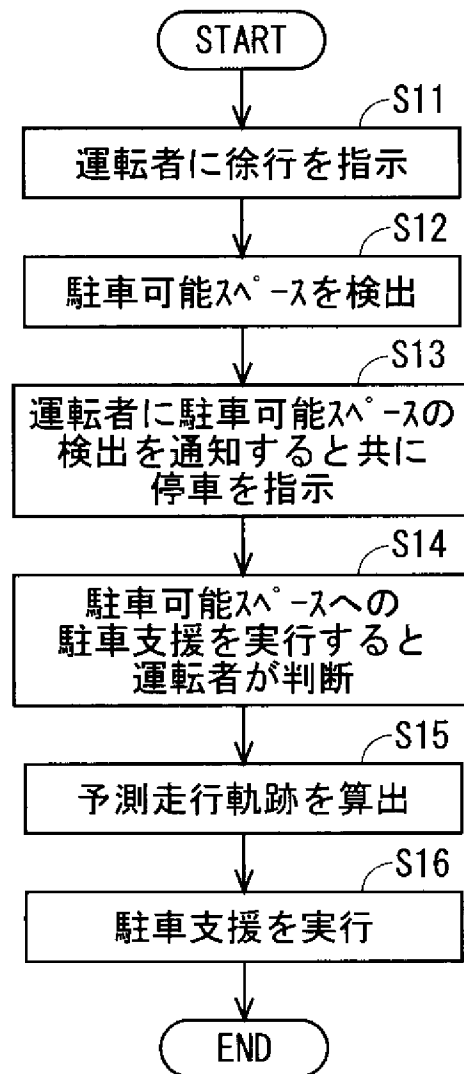
[図20]



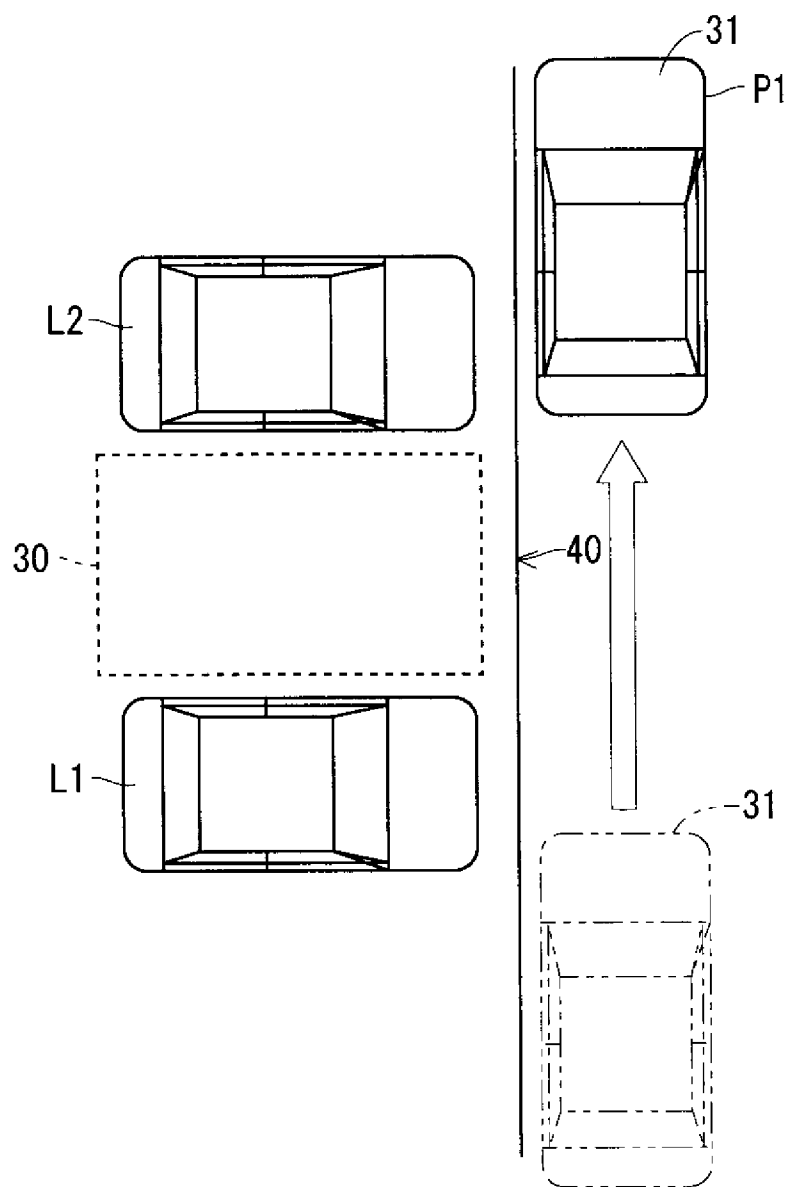
[図21]



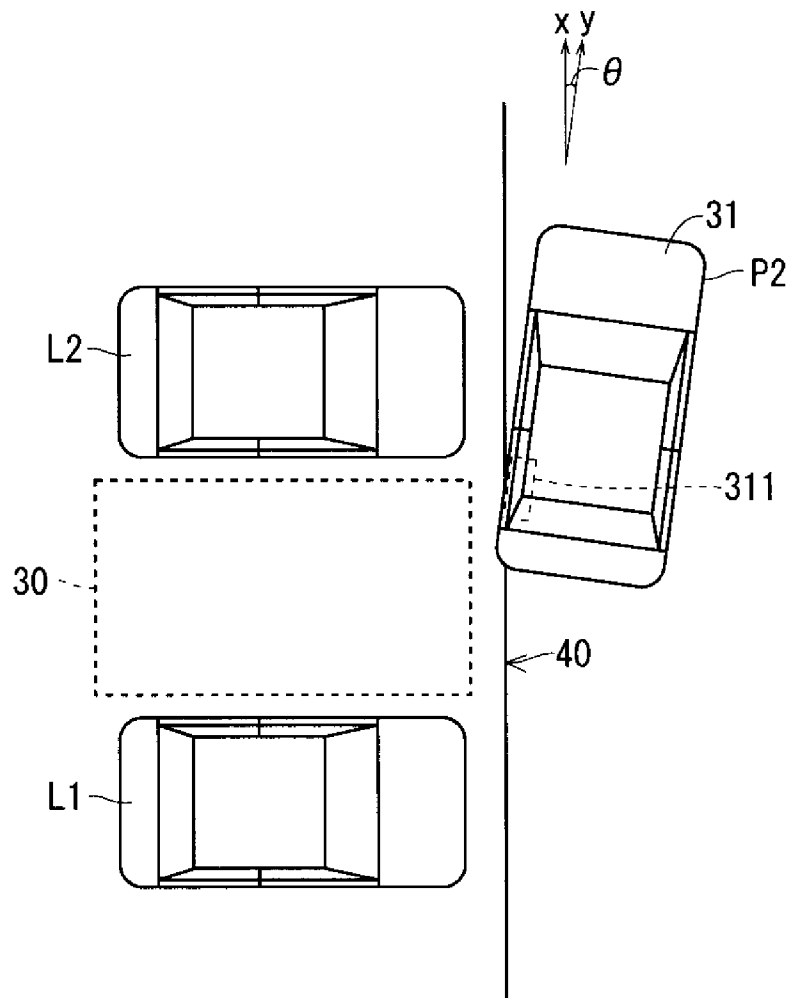
[図22]



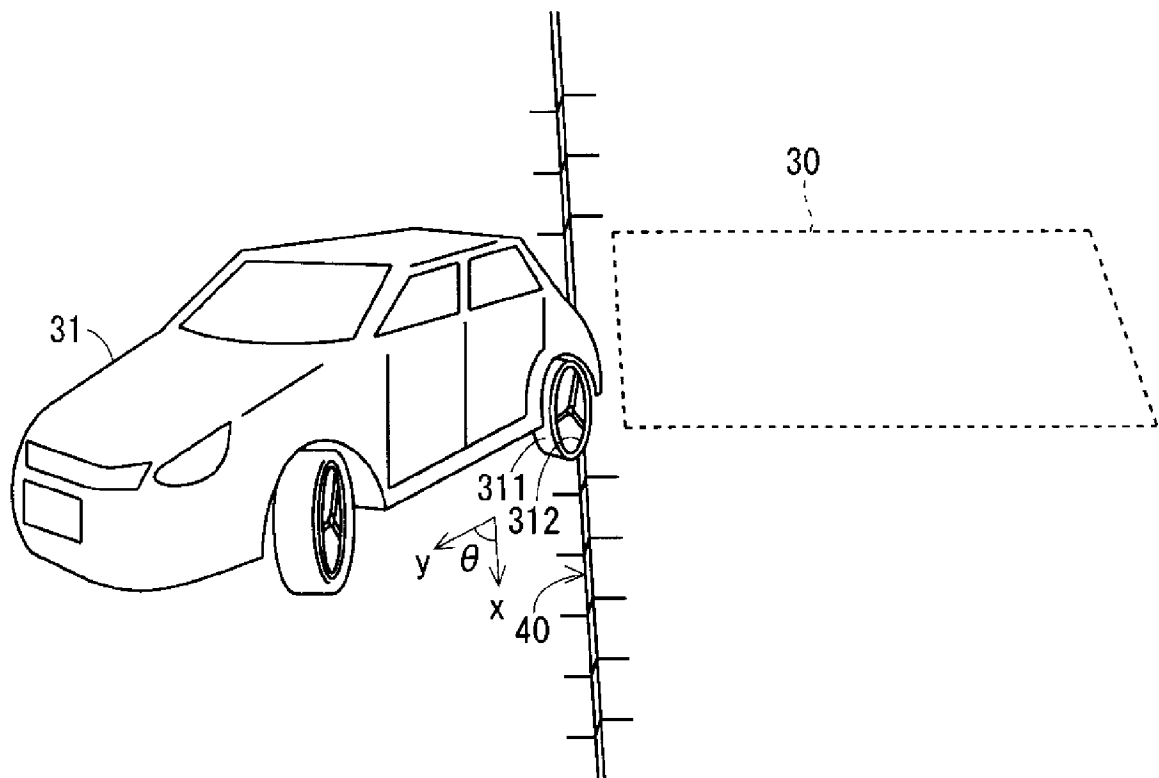
[図23]



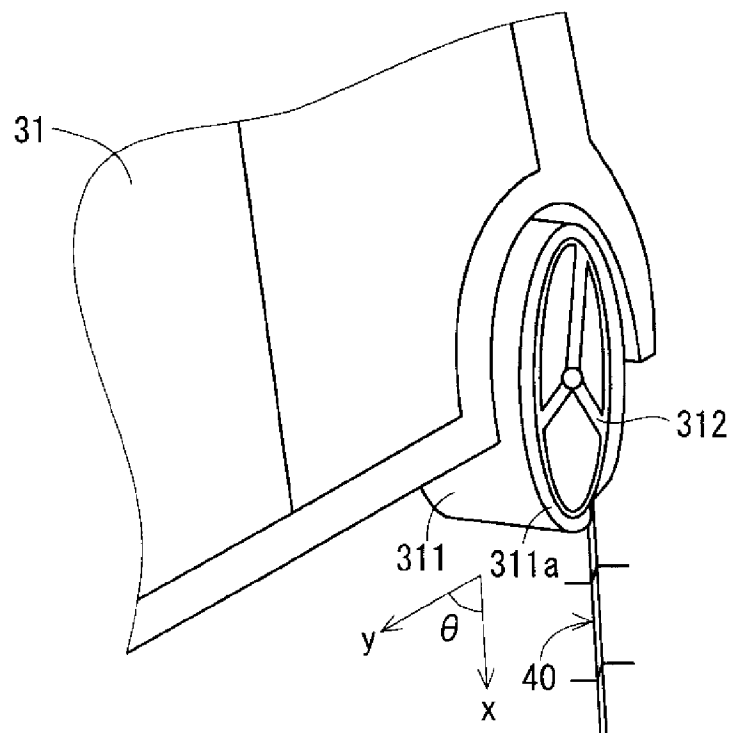
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W30/06(2006.01)i, B62D6/00(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)

B60W30/06, B62D6/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
Y A	JP 2006-099409 A (Denso Corp.), 13 April 2006 (13.04.2006), paragraphs [0009], [0034], [0053], [0064] to [0065], [0080] to [0084], [0088], [0092] to [0093]; fig. 3, 8 to 11, 14 (Family: none)	1-2, 6-8, 13-14 3-5, 9-12
Y	JP 2015-507776 A (Robert Bosch GmbH), 12 March 2015 (12.03.2015), paragraphs [0012], [0015] & US 2015/0035983 A1 paragraphs [0012], [0015] & WO 2013/083384 A1 & EP 2788968 A & DE 102011087894 A1	1-2, 6-8, 13-14

☒ 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
13 July 2017 (13.07.17)

Date of mailing of the international search report
25 July 2017 (25.07.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015886

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-504076 A (Rimpro-Tec Holdings Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraphs [0003], [0050] & US 2011/0121635 A1 paragraphs [0003], [0073] & WO 2010/036127 A1 & EP 2349740 A & NZ 571573 A & AU 2009297251 A & CA 2743995 A1 & EA 201170510 A & CN 102216089 A & MX 2011003333 A & KR 10-2011-0111360 A & HK 1163027 A & MY 152547 A & BR PI0919361 A & ZA 201103184 B	1-2, 6-8, 13-14 4-5
Y A	JP 2009-184541 A (Equos Research Co., Ltd.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraphs [0004], [0075] (Family: none)	1-2, 6-8, 13-14 4-5
Y	JP 2007-142765 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 07 June 2007 (07.06.2007), paragraph [0027] (Family: none)	6
A	JP 2016-060240 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 25 April 2016 (25.04.2016), paragraph [0073] & US 2016/0075328 A1 paragraph [0081] & DE 102015115212 A1 & CN 105416284 A	3, 9-10
A	JP 2014-101101 A (Denso Corp.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraph [0036] (Family: none)	3, 9-10
A	JP 10-167103 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 June 1998 (23.06.1998), paragraphs [0039], [0047] & US 6170591 B1 column 6, lines 35 to 57; column 8, lines 26 to 34 & EP 849144 A2 & DE 69714199 D & DE 69714199 T & TW 383281 B & KR 10-0268400 B	11-12
A	JP 11-078936 A (Honda Motor Co., Ltd.), 23 March 1999 (23.03.1999), paragraph [0036]; fig. 3 & US 6212452 B1 column 4, lines 37 to 47; fig. 3	11-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015886

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-003789 A (Toyota Motor Corp.), 10 January 2008 (10.01.2008), paragraphs [0054] to [0055] (Family: none)	1-14
A	JP 2015-510105 A (Conti Temic Microelectronic GmbH), 02 April 2015 (02.04.2015), paragraph [0016] & US 2014/0320644 A1 paragraph [0019] & WO 2013/091620 A1 & EP 2795537 A & DE 102011056671 A1 & DE 112012004831 A1 & DE 102011056671 A1 & KR 10-2014-0109990 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/06(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W30/06, B62D6/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
Y A	JP 2006-099409 A（株式会社デンソー） 2006. 04. 13, 段落[0009], [0034], [0053], [0064]-[0065], [0080]-[0084], [0088], [0092]-[0093], 図 3, 8-11, 14（ファミリーなし）	1-2, 6-8, 13-14 3-5, 9-12
Y	JP 2015-507776 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミ ット ベシユレンクテル ハフツング） 2015. 03. 12, 段落[0012], [0015] & US 2015/0035983 A1, 段落[0012], [0015] & WO 2013/083384 A1 & EP 2788968 A & DE 102011087894 A1	1-2, 6-8, 13-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

国際調査を完了した日

13. 07. 2017

国際調査報告の発送日

25. 07. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲高▼木 真顕

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3Z

9716

C (続き) . 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
Y A	JP 2012-504076 A (リムプロテク・ホールディングス・リミテッ ド) 2012.02.16, 段落[0003], [0050] & US 2011/0121635 A1, 段落[0003], [0073] & WO 2010/036127 A1 & EP 2349740 A & NZ 571573 A & AU 2009297251 A & CA 2743995 A1 & EA 201170510 A & CN 102216089 A & MX 2011003333 A & KR 10-2011-0111360 A & HK 1163027 A & MY 152547 A & BR PI0919361 A & ZA 201103184 B	1-2, 6-8, 13-14 4-5
Y A	JP 2009-184541 A (株式会社エクス・リサーチ) 2009.08.20, 段落[0004], [0075] (ファミリーなし)	1-2, 6-8, 13-14 4-5
Y A	JP 2007-142765 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2007.06.07, 段落[0027] (ファミリーなし) JP 2016-060240 A (アイシン精機株式会社) 2016.04.25, 段落[0073] & US 2016/0075328 A1, 段落[0081] & DE 102015115212 A1 & CN 105416284 A	6 3, 9-10
A	JP 2014-101101 A (株式会社デンソー) 2014.06.05, 段落[0036] (ファミリーなし)	3, 9-10
A	JP 10-167103 A (本田技研工業株式会社) 1998.06.23, 段落[0039], [0047] & US 6170591 B1, 第6欄第35-57行, 第8欄第26-34行 & EP 849144 A2 & DE 69714199 D & DE 69714199 T & TW 383281 B & KR 10-0268400 B	11-12
A	JP 11-078936 A (本田技研工業株式会社) 1999.03.23, 段落[0036], 図3 & US 6212452 B1, 第4欄第37-47行, 図3	11-12
A	JP 2008-003789 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.01.10, 段落[0054]-[0055] (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2015-510105 A (コンティ テミック マイクロエレクトロニッ ク ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2015.04.02, 段落[0016] & US 2014/0320644 A1, 段落[0019] & WO 2013/091620 A1 & EP 2795537 A & DE 102011056671 A1 & DE 112012004831 A1 & DE 102011056671 A1 & KR 10-2014-0109990 A	1-14