

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7062962号

(P7062962)

(45)発行日 令和4年5月9日(2022.5.9)

(24)登録日 令和4年4月25日(2022.4.25)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 W	10/00	(2006.01)	B 6 0 W	10/00	1 4 8
B 6 0 W	50/035	(2012.01)	B 6 0 W	50/035	
F 1 6 H	61/12	(2010.01)	F 1 6 H	61/12	
F 1 6 H	59/66	(2006.01)	F 1 6 H	59/66	
F 1 6 H	59/54	(2006.01)	F 1 6 H	59/54	

請求項の数 9 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2018-4302(P2018-4302)
(22)出願日	平成30年1月15日(2018.1.15)
(65)公開番号	特開2019-123315(P2019-123315 A)
(43)公開日	令和1年7月25日(2019.7.25)
審査請求日	令和2年7月28日(2020.7.28)

(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74)代理人	110000017 特許業務法人アイテック国際特許事務所
(72)発明者	峯岸 進一郎 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者	千葉 茂 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査官	佐々木 佳祐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動車

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行用の駆動装置と、
ユーザのシフト操作に基づくシフト位置を認識し、前記シフト位置と前記ユーザによるアクセル操作およびブレーキ操作および操舵操作とに基づいて前記駆動装置を制御する制御装置と、
を備える自動車であって、
前記制御装置は、前記シフト位置を認識できない所定異常が生じたときには、車両が停止する度に、車両周辺情報に基づいて異常時シフト位置を設定し、前記異常時シフト位置と前記ブレーキ操作と前記操舵操作とに基づいて前記駆動装置を制御する、
自動車。

【請求項2】

請求項1記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記所定異常が生じたときには、前記車両周辺情報として、前記車両の現在地情報、地図情報、周辺空間情報のうちの少なくとも1つに基づいて前記異常時シフト位置を設定する、
自動車。

【請求項3】

請求項1または2記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記所定異常が生じたときにおいて、車両前方が行き止まりでないとき

には、前進ポジションを前記異常時シフト位置に設定し、車両前方が行き止まりであるときには、後進ポジションを前記異常時シフト位置に設定する、
自動車。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のうちの何れか 1 つの請求項に記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記所定異常が生じたときにおいて、前記ブレーキ操作が行なわれていないときには、一定車速で走行するように前記駆動装置を制御する、
自動車。

【請求項 5】

請求項 4 記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記所定異常が生じたときに前記ブレーキ操作が行なわれていないときにおいて、交差点外では、第 1 車速で走行するように前記駆動装置を制御し、前記交差点内では、前記第 1 車速よりも低い第 2 車速で走行するように前記駆動装置を制御する、
自動車。

10

【請求項 6】

請求項 1 ないし 3 のうちの何れか 1 つの請求項に記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記所定異常が生じたときにおいて、前記アクセル操作を認識できるときには、前記異常時シフト位置と前記ブレーキ操作と前記操舵操作とに加えて前記アクセル操作にも基づいて前記駆動装置を制御する、
自動車。

20

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のうちの何れか 1 つの請求項に記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記所定異常が生じたときには、前記異常時シフト位置を報知する、
自動車。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のうちの何れか 1 つの請求項に記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とを認識すると共に前記シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とに基づいて前記駆動装置の駆動指令を生成する第 1 制御装置と、前記第 1 制御装置からの前記駆動指令に基づいて前記駆動装置を制御する第 2 制御装置とを有し、
前記第 2 制御装置は、前記ブレーキ操作を認識可能であり、前記第 1 制御装置に異常が生じたときに、前記所定異常が生じたとして、前記異常時シフト位置と前記ブレーキ操作に基づいて前記駆動指令を生成して前記駆動装置を制御する、
自動車。

30

【請求項 9】

請求項 1 ないし 7 のうちの何れか 1 つの請求項に記載の自動車であって、
前記制御装置は、前記シフト位置を認識する第 1 制御装置と、前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とを認識すると共に前記第 1 制御装置からの前記シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とに基づいて前記駆動装置を制御する第 2 制御装置とを有し、
前記第 2 制御装置は、前記第 1 制御装置から前記シフト位置を受信しないときに、前記所定異常が生じたとして、前記異常時シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とに基づいて前記駆動装置を制御する、
自動車。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の自動車としては、シフトレバーの操作位置を検出するシフトセンサからの

50

出力信号が複数のCPUに入力されるものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この自動車では、一部のCPUに異常が生じたときでも、残りのCPUでシフトセンサからの出力信号に基づいてシフト位置を判定し、判定したシフト位置に基づいて退避走行を行なう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-67255号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の自動車では、シフトセンサからの出力信号を複数のCPUのうちの何れかのCPUで認識できるときには、走行を行なうことができるものの、シフトセンサからの出力信号を何れのCPUでも認識できないときには、走行を行なうことができない。

【0005】

本発明の自動車は、ユーザのシフト操作に基づくシフト位置を認識できないときでも走行可能にすることを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の自動車は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本発明の自動車は、

走行用の駆動装置と、

ユーザのシフト操作に基づくシフト位置を認識し、前記シフト位置と前記ユーザによるアクセル操作およびブレーキ操作および操舵操作とに基づいて前記駆動装置を制御する制御装置と、

を備える自動車であって、

前記制御装置は、前記シフト位置を認識できない所定異常が生じたときには、車両周辺情報に基づいて異常時シフト位置を設定し、前記異常時シフト位置と前記ブレーキ操作と前記操舵操作とに基づいて前記駆動装置を制御する、

ことを要旨とする。

【0008】

この本発明の自動車では、ユーザのシフト操作に基づくシフト位置を認識し、シフト位置とユーザによるアクセル操作およびブレーキ操作および操舵操作とに基づいて駆動装置を制御する。そして、シフト位置を認識できない所定異常が生じたときには、車両周辺情報に基づいて異常時シフト位置を設定し、異常時シフト位置とブレーキ操作と操舵操作とに基づいて駆動装置を制御する。これにより、所定異常が生じたとき（シフト位置を認識できないとき）に、車両周辺情報に基づいて異常時シフト位置を設定し、この異常時シフト位置とユーザの走行意図とに基づいて走行を行なうことができる。

【0009】

こうした本発明の自動車において、前記制御装置は、前記所定異常が生じたときには、前記車両周辺情報として、前記車両の現在地情報、地図情報、周辺空間情報のうちの少なくとも1つに基づいて前記異常時シフト位置を設定するものとしてもよい。また、前記制御装置は、前記所定異常が生じたときにおいて、車両前方が行き止まりでないときには、前進ポジションを前記異常時シフト位置に設定し、車両前方が行き止まりであるときには、後進ポジションを前記異常時シフト位置に設定するものとしてもよい。こうすれば、所定異常が生じたときに、異常時シフト位置をより適切に設定することができる。

【0010】

また、本発明の自動車において、前記制御装置は、前記所定異常が生じたときにおいて、前記ブレーキ操作が行なわれていないときには、一定車速で走行するように前記駆動装置

10

20

30

40

50

を制御するものとしてもよい。こうすれば、所定異常が生じたときに、安定して走行することができる。この場合、前記制御装置は、前記所定異常が生じたときに前記ブレーキ操作が行なわれていないときにおいて、交差点外では、第1車速で走行するように前記駆動装置を制御し、前記交差点内では、前記第1車速よりも低い第2車速で走行するように前記駆動装置を制御するものとしてもよい。こうすれば、所定異常が生じたときに、交差点内でより安全に走行することができる。

【0011】

さらに、本発明の自動車において、前記制御装置は、前記所定異常が生じたときにおいて、前記アクセル操作を認識できるときには、前記異常時シフト位置と前記ブレーキ操作と前記操舵操作とに加えて前記アクセル操作にも基づいて前記駆動装置を制御するものとしてもよい。こうすれば、所定異常が生じたときに、アクセル操作を反映して走行することができる。

10

【0012】

本発明の自動車において、前記制御装置は、前記所定異常が生じたときにおいて、一時停止標識が車両前方にあるとき、交差点内で車両前方に障害物があるときには、前記ブレーキ操作が行なわれなくても、車両が減速して停止するように前記駆動装置を制御するものとしてもよい。

【0013】

本発明の自動車において、前記制御装置は、前記所定異常が生じたときには、前記異常時シフト位置を報知するものとしてもよい。こうすれば、所定異常が生じたときに、異常時シフト位置をユーザに認識させることができる。ここで、「異常時シフト位置の報知」は、異常時シフト位置を、車載または携帯端末のディスプレイに表示することや、車載または携帯端末のスピーカから音声出力することなどにより行なわれる。なお、携帯端末としては、車両と通信可能で且つ車内に持ち込まれたスマートフォンやタブレットを挙げることができる。

20

【0014】

本発明の自動車において、前記制御装置は、前記シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とを認識すると共に前記シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とに基づいて前記駆動装置の駆動指令を生成する第1制御装置と、前記第1制御装置からの前記駆動指令に基づいて前記駆動装置を制御する第2制御装置とを有し、前記第2制御装置は、前記ブレーキ操作を認識可能であり、前記第1制御装置に異常が生じたときに、前記所定異常が生じたとして、前記異常時シフト位置と前記ブレーキ操作に基づいて前記駆動指令を生成して前記駆動装置を制御するものとしてもよい。

30

【0015】

本発明の自動車において、前記制御装置は、前記シフト位置を認識する第1制御装置と、前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とを認識すると共に前記第1制御装置からの前記シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とに基づいて前記駆動装置を制御する第2制御装置とを有し、前記第2制御装置は、前記第1制御装置から前記シフト位置を受信しないときに、前記所定異常が生じたとして、前記異常時シフト位置と前記アクセル操作と前記ブレーキ操作とに基づいて前記駆動装置を制御するものとしてもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施例としての電気自動車20の構成の概略を示す構成図である。

【図2】駆動ECU38により実行される異常時シフト位置設定ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図3】駆動ECU38により実行される異常時駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図4】所定距離Laについて説明するための説明図である。

【図5】車両前方側で旋回できないと判定するケースの一例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 7 】

次に、本発明を実施するための形態を実施例を用いて説明する。

【 実施例 】

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本発明の一実施例としての電気自動車 2 0 の構成の概略を示す構成図である。実施例の電気自動車 2 0 は、図示するように、モータ 3 2 と、インバータ 3 4 と、蓄電装置としてバッテリー 3 6 と、駆動用電子制御ユニット（以下、「駆動 E C U」という） 3 8 と、油圧ブレーキ装置 4 0 と、ブレーキ用電子制御ユニット（以下、「ブレーキ E C U」という） 4 6 と、ナビゲーション装置 5 0 と、シフト用電子制御ユニット（以下、「シフト E C U」という） 6 0 と、メイン電子制御ユニット（以下、「メイン E C U」という） 7 0 と、を備える。

10

【 0 0 1 9 】

モータ 3 2 は、例えば同期発電電動機として構成されており、回転子が駆動輪 2 2 a , 2 2 b にデファレンシャルギヤ 2 4 を介して連結された駆動軸 2 6 に接続されている。このモータ 3 2 は、駆動 E C U 3 8 によってインバータ 3 4 の複数のスイッチング素子がスイッチング制御されることにより、回転駆動される。バッテリー 3 6 は、例えばリチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池として構成されており、インバータ 3 4 に電力ラインを介して接続されている。

【 0 0 2 0 】

駆動 E C U 3 8 は、図示しないが、C P U を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、C P U の他に、処理プログラムを記憶する R O M や、データを一時的に記憶する R A M 、入出力ポートを備える。駆動 E C U 3 8 には、モータ 3 2 の状態（回転子の回転位置や各相の相電流など）を検出する各種センサからの信号や、バッテリー 3 6 の状態（電圧や電流、温度など）を検出する各種センサからの信号、操舵角を検出する操舵角センサ 2 8 からの操舵角 w 、カメラ 5 8 やレーダ 5 9 からの車両周辺の空間情報などが入力ポートを介して入力される。駆動 E C U 3 8 からは、インバータ 3 4 の複数のスイッチング素子へのスイッチング制御信号や、操舵を補助するパワーステアリング装置（E P S） 2 9 への制御信号、シフト位置を表示するシフト表示部 8 0 への制御信号（メイン E C U 7 0 によりシフト表示部 8 0 を制御できないとき）などが出力ポートを介して出力される。駆動 E C U 3 8 は、ブレーキ E C U 4 6 やナビゲーション装置 5 0、メイン E C U 7 0 と通信ポートを介して接続されている。

20

30

【 0 0 2 1 】

油圧ブレーキ装置 4 0 は、駆動輪 2 2 a , 2 2 b や従動輪 2 2 c , 2 2 d に取り付けられたブレーキホイールシリンダ 4 2 a ~ 4 2 d と、ブレーキホイールシリンダ 4 2 a ~ 4 2 d の油圧を調節して駆動輪 2 2 a , 2 2 b や従動輪 2 2 c , 2 2 d に制動力を付与するブレーキアクチュエータ 4 4 と、を備える。ブレーキアクチュエータ 4 4 は、ブレーキ E C U 4 6 により駆動制御される。

【 0 0 2 2 】

ブレーキ E C U 4 6 は、図示しないが、C P U を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、C P U の他に、処理プログラムを記憶する R O M やデータを一時的に記憶する R A M 、入出力ポート、通信ポートを備える。ブレーキ E C U 4 6 には、ブレーキペダル 4 7 の踏込量を検出するブレーキペダルポジションセンサ 4 8 からのブレーキ踏込量 B P や、駆動輪 2 2 a , 2 2 b や従動輪 2 2 c , 2 2 d に取り付けられた車輪速センサ 2 3 a ~ 2 3 d からの駆動輪 2 2 a , 2 2 b や従動輪 2 2 c , 2 2 d の車輪速 $V w a ~ V w d$ 、カメラ 5 8 やレーダ 5 9 からの車両周辺の空間情報などが入力ポートを介して入力される。ブレーキ E C U 4 6 からは、ブレーキアクチュエータ 4 4 への駆動制御信号などが出力ポートを介して出力される。ブレーキ E C U 4 6 は、車輪速センサ 2 3 a ~ 2 3 d からの駆動輪 2 2 a , 2 2 b や従動輪 2 2 c , 2 2 d の車輪速 $V w a ~ V w d$ に基づいて車速 V を演算する。車速 V の演算は、例えば、車輪速 $V w a ~ V w d$ のうち大きい側から 3 番目の値を車速 V に設定したり、車輪速 $V w a ~ V w d$ の平均値を車速 V に設定したりす

40

50

ることにより行なわれる。ブレーキ ECU 46 は、駆動 ECU 38 やメイン ECU 70 と通信ポートを介して接続されている。

【0023】

ナビゲーション装置 50 は、地図情報などが記憶されたハードディスクなどの記憶媒体や CPU、ROM、RAM、入出力ポート、通信ポートを有する本体 52 と、自車の現在地に関する情報を受信する GPS アンテナ 54 と、地図情報や自車の現在地、目的地までの走行予定ルートなどの各種情報を表示すると共にユーザが各種指示を入力可能なタッチパネル式のディスプレイ 56 と、を備える。ここで、地図情報には、サービス情報（例えば、観光情報や駐車場など）や予め定められている各走行区間（例えば、信号機間や交差点間など）の道路情報などがデータベースとして記憶されている。道路情報には、距離情報
10
や、幅員情報、車線数情報、地域情報（市街地や郊外）、種別情報（一般道路や高速道路、有料道路）、勾配情報、法定速度、信号機の数などが含まれる。ナビゲーション装置 50 は、駆動 ECU 38 やメイン ECU 70 と通信ポートを介して接続されている。

【0024】

このナビゲーション装置 50 は、ユーザによりディスプレイ 56 が操作されて目的地が設定されると、地図情報と自車の現在地と目的地とに基づいて車両の現在地から目的地までの走行予定ルートを設定し、設定した走行予定ルートをディスプレイ 56 に表示してルート案内を行なう。

【0025】

シフト ECU 60 は、図示しないが、CPU を中心とするマイクロプロセッサとして構成
20
されており、CPU の他に、処理プログラムを記憶する ROM やデータを一時的に記憶する RAM、入出力ポート、通信ポートを備える。シフト ECU 60 には、シフトレバー 61 の操作位置を検出するシフトポジションセンサ 62 からのシフトポジションが入力ポートを介して入力される。シフト ECU 60 は、シフトポジションに基づいてシフト位置 SP として前進ポジション（D ポジション）や、後進ポジション（R ポジション）、パーキングポジション（P ポジション）、ニュートラルポジション（N ポジション）などのうちの何れかを設定する。シフト ECU 60 は、メイン ECU 70 と通信ポートを介して接続されている。

【0026】

メイン ECU 70 は、図示しないが、CPU を中心とするマイクロプロセッサとして構成
30
されており、CPU の他に、処理プログラムを記憶する ROM やデータを一時的に記憶する RAM、入出力ポート、通信ポートを備える。メイン ECU 70 には、各種センサからの信号が入力ポートを介して入力される。メイン ECU 70 に入力される信号としては、例えば、カメラ 58 やレーダ 59 からの車両周辺の空間情報や、アクセルペダル 71 の踏み込み量を検出するアクセルペダルポジションセンサ 72 からのアクセル開度 Acc、ブレーキペダル 47 の踏み込み量を検出するブレーキペダルポジションセンサ 48 からのブレーキ踏込量 BP も挙げることができる。メイン ECU 70 からは、シフト表示部 80 への制御信号などが出力ポートを介して出力される。メイン ECU 70 は、駆動 ECU 38 やブレーキ ECU 46、ナビゲーション装置 50、シフト ECU 60 と通信ポートを介して接続されている。
40

【0027】

こうして構成された実施例の電気自動車 20 では、周期的に、メイン ECU 70 は、シフト ECU 60 からのシフト位置 SP や、アクセルペダルポジションセンサ 72 からのアクセル開度 Acc、ブレーキペダルポジションセンサ 48 からのブレーキ踏込量 BP、ブレーキ ECU 46 からの車速 V に基づいて車両に要求される要求トルク Td^* を設定し、設定した要求トルク Td^* に基づいてモータ 32 のトルク指令 Tm^* や油圧ブレーキ装置 40 の制動トルク指令 Tbk^* を設定する。続いて、モータ 32 のトルク指令 Tm^* を駆動 ECU 38 に送信すると共に、油圧ブレーキ装置 40 の制動トルク指令 Tbk^* をブレーキ ECU 46 に送信する。駆動 ECU 38 は、モータ 32 のトルク指令 Tm^* を受信すると、モータ 32 から駆動軸 26 にトルク指令 Tm^* に基づくトルクが出力されるようにイ
50

ンバータ 34 の複数のスイッチング素子をスイッチング制御する。また、ブレーキ ECU 46 は、油圧ブレーキ装置 40 の制動トルク指令 Tbk^* を受信すると、油圧ブレーキ装置 40 から駆動輪 22a, 22b や従動輪 22c, 22d に制動トルク指令 Tbk^* に基づく制動トルクが出力されるように油圧ブレーキ装置 40 を制御する。

【0028】

また、実施例の電気自動車 20 では、駆動 ECU 38 は、ユーザによる操舵操作をパワーステアリング装置 29 により補助する。

【0029】

次に、実施例の電気自動車 20 の動作、特に、メイン ECU 70 に異常が生じたとき（何れの ECU でもシフト位置 SP やアクセル開度 Acc を認識できなくなったとき）の動作について説明する。図 2 は、駆動 ECU 38 により実行される異常時シフト位置設定ルーチンの一例を示すフローチャートであり、図 3 は、駆動 ECU 38 により実行される異常時駆動制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。以下、順に説明する。

10

【0030】

図 2 の異常時シフト位置設定ルーチンについて説明する。このルーチンは、駆動 ECU 38 により、メイン ECU 70 に異常が生じている状態で車両が停止したとき（停止する度）に実行される。なお、メイン ECU 70 に異常が生じていないときには、メイン ECU 70 から駆動 ECU 38 にシフト位置 SP を送信する。また、走行中にメイン ECU 70 に異常が生じたときには、駆動 ECU 38 は、その直前のシフト位置 SP（シフト ECU 60 により設定されてメイン ECU 70 を介して受信したシフト位置 SP）を異常時シフト位置 SP2 に設定してシフト表示部 80 に表示し、車両が停止すると、図 2 の異常時シフト位置設定ルーチンを実行する。

20

【0031】

図 2 の異常時シフト位置設定ルーチンが実行されると、駆動 ECU 38 は、ナビゲーション装置 50 との通信により、目的地が設定されているか否かを判定し（ステップ S100）、目的地が設定されていないと判定したときには、目的地の設定を促す旨（例えば、「目的地を設定してください。」などのメッセージ）をナビゲーション装置 50 のディスプレイ 56 に表示し（ステップ S110）、ステップ S100 に戻る。このようにして、ユーザが目的地を設定するのを待つのである。

【0032】

ステップ S100 で目的地が設定されていると判定したときには、ナビゲーション装置 50 からの位置情報（自車の現在地の情報）や地図情報（道路情報など）、カメラ 58 やレーダ 59 からの車両周辺の空間情報に基づいて車両前方が行き止まりか否かを判定する（ステップ S120, S130）。

30

【0033】

車両前方が行き止まりか否かの判定は、例えば、駐車場の駐車スペースでは、前向き駐車（停止）か後ろ向き駐車かを判定することにより行なわれ、駐車スペース以外では、車両前方側で旋回できるか否かを判定することにより行なわれる。実施例では、駐車スペースで前向き駐車したときや、駐車スペース以外で車両前方側で旋回できないときには、車両前方が行き止まりであると判定し、駐車スペースで後ろ向き駐車したときや、駐車スペース以外で車両前方側で旋回できるときには、車両前方が行き止まりでないと判定するものとした。

40

【0034】

ここで、車両前方側で旋回できるか否かの判定は、例えば、車両前方の所定距離 L_a 以内に他車や壁などの障害物がないか否かを判定することにより行なわれる。図 4 は、所定距離 L_a について説明するための説明図である。図中、「 r_1 」は、外側車輪最小回転（旋回）半径であり、「 r_2 」は、外側車体最小回転（旋回）半径であり、「 r_3 」は、車体最小回転半径にマージンを加えた回転半径である。所定距離 L_a としては、例えば、回転半径 r_3 と、車両の最前部と従動輪 22c, 22d の中心を車両の左右方向に貫く軸との距離 L_b と、の差分（ $r_3 - L_b$ ）が用いられる。図 5 は、車両前方側で旋回できないと

50

判定するケースの一例を示す説明図である。車両前方側で旋回できないと判定するケースとしては、例えば、図5(A)に示すように、車両前方に障害物がある場合や、図5(B)に示すように、車両前方および車両右方に障害物がある場合、図5(C)に示すように、車両前方および車両右方および車両左方に障害物がある袋小路の場合を挙げることができる。

【0035】

ステップS120, S130で車両前方が行き止まりでないと判定したときには、前進ポジション(Dポジション)を異常時シフト位置SP2に設定し(ステップS140)、設定した異常時シフト位置SP2をシフト表示部80に表示して(ステップS160)、本ルーチンを終了する。一方、ステップS120, S130で車両前方が行き止まりであると判定したときには、後進ポジション(Rポジション)を異常時シフト位置SP2に設定し(ステップS150)、設定した異常時シフト位置SP2をシフト表示部80に表示して(ステップS160)、本ルーチンを終了する。こうした処理により、メインECU70に異常が生じたときでも、車両前方が行き止まりであるか否かに基づいて異常時シフト位置SP2を設定することができる。

10

【0036】

次に、図3の異常時駆動制御ルーチンについて説明する。このルーチンは、駆動ECU38により、メインECU70に異常が生じたときに実行が開始される。なお、駆動ECU38は、本ルーチンと並行して、ユーザによる操舵操作をパワーステアリング装置29により補助する。また、実施例では、メインECU70に異常が生じているときでも、車両が停止しているときにイグニッションスイッチ(図示省略)がオフされると、システムオフ(レディオフ)するものとした。

20

【0037】

異常時駆動制御ルーチンが実行されると、駆動ECU38は、ブレーキECU46からのブレーキ踏込量BPを用いて、ブレーキペダル47が踏み込まれているか否か(以下、それぞれ「ブレーキON」、「ブレーキOFF」という)を判定する(ステップS200)。そして、ブレーキONであると判定したときには、車両が減速して停止するようにモータ32や油圧ブレーキ装置40を制御する(ステップS210)。

【0038】

ここで、ステップS210の処理は、具体的には、車両が停止するまで、駆動ECU38とブレーキECU46との周期的な協調制御により、以下のように行なわれる。ブレーキ踏込量BPに基づいて要求トルク T_d^* を設定し、設定した要求トルク T_d^* に基づいてモータ32のトルク指令 T_m^* や油圧ブレーキ装置40の制動トルク指令 T_{bk}^* を設定し、モータ32のトルク指令 T_m^* を用いてモータ32を駆動制御すると共に油圧ブレーキ装置40の制動トルク T_{bk}^* を用いて油圧ブレーキ装置40を制御する。こうした制御により、ブレーキ踏込量BPに基づいて車両を停止させることができる。

30

【0039】

車両が停止すると、図2の異常時シフト位置設定ルーチンにより異常時シフト位置SP2が設定され、本ルーチンでは、ブレーキOFFになるのを待つ(ステップS220)。そして、ブレーキOFFになると、ステップS200に戻る。

40

【0040】

ステップ200でブレーキOFFであると判定したときには、ナビゲーション装置50からの位置情報(自車の現在地の情報)や地図情報(道路情報など)、カメラ58やレーダ59からの車両周辺の空間情報により、目的地が車両前方の所定距離L1以内にあるか否かや、一時停止標識が車両前方の所定距離L2以内にあるか否かや、交差点に進入したか否かを判定する(ステップS230~S250)。ここで、所定距離L1は、目的地で車両が滑らかに停止できる距離として定められる。所定距離L2は、一時停止線で車両が滑らかに停止できる距離として定められる。

【0041】

ステップS230で目的地が車両前方の所定距離L1以内でない(目的地が設定されてい

50

ないときを含む)と判定し、且つ、ステップS 2 4 0で一時停止標識が車両前方の所定距離L 2以内ないと判定し、且つ、ステップS 2 5 0で交差点に進入していないと判定したときには、所定車速V 1で走行するようにモータ3 2や油圧ブレーキ装置4 0を制御し(ステップS 2 6 0)、ステップS 2 0 0に戻る。

【0 0 4 2】

ここで、所定車速V 1は、例えば、1 5 k m / hや2 0 k m / h、2 5 k m / hなどが用いられる。ステップS 2 6 0の処理は、具体的には、駆動E C U 3 8とブレーキE C U 4 6との協調制御により、以下のように行なわれる。車速Vが所定車速V 1となるように要求トルクT d *を設定し、設定した要求トルクT d *に基づいてモータ3 2のトルク指令T m *や油圧ブレーキ装置4 0の制動トルク指令T b k *を設定し、モータ3 2のトルク指令T m *を用いてモータ3 2を駆動制御すると共に油圧ブレーキ装置4 0の制動トルクT b k *を用いて油圧ブレーキ装置4 0を制御する。こうした制御により、所定車速V 1で安定して走行することができる。

10

【0 0 4 3】

ステップS 2 4 0で一時停止標識が車両前方の所定距離L 2以内にあると判定したときには、車両が減速して停止するようにモータ3 2や油圧ブレーキ装置4 0を制御する(ステップS 2 7 0)。ここで、ステップS 2 7 0の処理は、具体的には、車両が停止するまで、駆動E C U 3 8とブレーキE C U 4 6との周期的な協調制御により、以下のように行なわれる。一時停止線で停止するように要求トルクT d *を設定し、設定した要求トルクT d *に基づいてモータ3 2のトルク指令T m *や油圧ブレーキ装置4 0の制動トルク指令T b k *を設定し、モータ3 2のトルク指令T m *を用いてモータ3 2を駆動制御すると共に油圧ブレーキ装置4 0の制動トルクT b k *を用いて油圧ブレーキ装置4 0を制御する。こうした制御により、ブレーキO F Fでも、一時停止線で停止することができる。なお、ステップS 2 7 0の処理の実行中に(車両が停止する前に)ブレーキO Nになったときには、上述のステップS 2 1 0の処理と同様に車両を停止させる。

20

【0 0 4 4】

車両が停止すると、図2の異常時シフト位置設定ルーチンにより異常時シフト位置S P 2が設定され、本ルーチンでは、ブレーキO NからブレーキO F Fになるのを待つ(ステップS 2 7 0)。そして、ブレーキO NからブレーキO F Fになると、ステップS 2 0 0に戻る。ステップS 2 7 0の処理中にブレーキO Nになることがあるため、車両が停止したときには、ブレーキO NかブレーキO F Fが不明である。このため、ユーザの意図(待機か走行の再開か)を確認するために、車両が停止したタイミングでブレーキO Nのときには、ブレーキO F FになったときにステップS 2 0 0に戻り、車両が停止したタイミングでブレーキO F Fのときには、ブレーキO Nになった後にブレーキO F FになったときにステップS 2 0 0に戻るものとした。

30

【0 0 4 5】

ステップS 2 5 0で交差点に進入したと判定したときには、所定車速V 1よりも低い所定車速V 2で走行するようにモータ3 2や油圧ブレーキ装置4 0を制御する(ステップS 2 9 0)。ここで、所定車速V 2は、交差点で安全に走行できる車速Vとして定められ、例えば、8 k m / hや1 0 k m / h、1 2 k m / hなどが用いられる。ステップS 2 9 0の処理は、具体的には、駆動E C U 3 8とブレーキE C U 4 6との協調制御により、以下のように行なわれる。車速Vが所定車速V 2となるように要求トルクT d *を設定し、設定した要求トルクT d *に基づいてモータ3 2のトルク指令T m *や油圧ブレーキ装置4 0の制動トルク指令T b k *を設定し、モータ3 2のトルク指令T m *を用いてモータ3 2を駆動制御すると共に油圧ブレーキ装置4 0の制動トルクT b k *を用いて油圧ブレーキ装置4 0を制御する。こうした制御により、交差点内をより安全に走行することができる。

40

【0 0 4 6】

続いて、交差点を通過したか否かを判定し(ステップS 3 0 0)、交差点を通過していない(未だ交差点内である)と判定したときには、車両前方(進行方向前方)の所定距離L 3以内に他車や人、物などの障害物を検知したか否かを判定し(ステップS 3 1 0)、車

50

両前方の近距離に障害物を検知していないと判定したときには、ステップS 2 9 0に戻る。ここで、所定距離L 3としては、数m程度が用いられる。なお、ステップS 3 1 0の処理では、減速中に障害物がなくなっていないか否かを判定するものとしてもよい。

【0047】

ステップS 3 1 0で車両前方に障害物を検知したと判定したときには、車両が減速して停止するようにモータ3 2や油圧ブレーキ装置4 0を制御する(ステップS 3 2 0)。ここで、ステップS 3 2 0の処理は、具体的には、車両が停止するまで、駆動ECU 3 8とブレーキECU 4 6との周期的な協調制御により、以下のように行なわれる。比較的迅速に停止するように要求トルク Td^* を設定し、設定した要求トルク Td^* に基づいてモータ3 2のトルク指令 Tm^* や油圧ブレーキ装置4 0の制動トルク指令 Tbk^* を設定し、モータ3 2のトルク指令 Tm^* を用いてモータ3 2を駆動制御すると共に油圧ブレーキ装置4 0の制動トルク Tbk^* を用いて油圧ブレーキ装置4 0を制御する。こうした制御により、ブレーキOFFでも、交差点内で安全に停止することができる。なお、ステップS 3 2 0の処理の実行中に(車両が停止する前に)ブレーキONになったときには、上述のステップS 2 1 0の処理と同様に車両を停止させる。

10

【0048】

車両が停止すると、図2の異常時シフト位置設定ルーチンにより異常時シフト位置SP 2が設定され、本ルーチンでは、ブレーキONからブレーキOFFになるのを待つ(ステップS 3 3 0)。そして、ブレーキONからブレーキOFFになると、ステップS 2 9 0に戻る。ステップS 3 3 0の処理は、上述のステップS 2 7 0の処理と同様に、ユーザの意図(待機か走行の再開か)を確認するための処理である。このようにして交差点を通過するのを待って、ステップS 3 0 0で交差点を通過したと判定すると、ステップS 2 0 0に戻る。

20

【0049】

ステップS 2 3 0で目的地が車両前方の所定距離L 1以内にあると判定したときには、車両が減速して停止するようにモータ3 2や油圧ブレーキ装置4 0を制御する(ステップS 3 4 0)。そして、車両が停止すると、本ルーチンを終了する。ここで、ステップS 3 4 0の処理は、具体的には、車両が停止するまで、駆動ECU 3 8とブレーキECU 4 6との周期的な協調制御により、以下のように行なわれる。目的地で停止するように要求トルク Td^* を設定し、設定した要求トルク Td^* に基づいてモータ3 2のトルク指令 Tm^* や油圧ブレーキ装置4 0の制動トルク指令 Tbk^* を設定し、モータ3 2のトルク指令 Tm^* を用いてモータ3 2を駆動制御すると共に油圧ブレーキ装置4 0の制動トルク Tbk^* を用いて油圧ブレーキ装置4 0を制御する。こうした制御により、ブレーキOFFでも、目的地で停止することができる。なお、ステップS 3 4 0の処理の実行中に(車両が停止する前に)ブレーキONになったときには、上述のステップS 2 1 0の処理と同様に車両を停止させる。また、図2の異常時シフト位置設定ルーチンでは説明していないが、目的地周辺で車両が停止すると、パーキングポジション(Pポジション)を異常時シフト位置SP 2に設定するものとしてもよい。

30

【0050】

このようにして、インECU 7 0に異常が生じたとき(何れのECUでもシフト位置SPやアクセル開度Accを認識できなくなったとき)でも、異常時シフト位置SP 2とブレーキ操作(ブレーキ踏込量BP)と操舵操作(操舵角 w)とに基づいてモータ3 2や油圧ブレーキ装置4 0、パワーステアリング装置2 9を制御して、目的地まで走行する(回避走行する)ことができる。

40

【0051】

以上説明した実施例の電気自動車2 0では、メインECU 7 0に異常が生じたとき(何れのECUでもシフト位置SPやアクセル開度Accを認識できなくなったとき)には、ナビゲーション装置5 0からの位置情報(自車の現在地の情報)や地図情報、カメラ5 8やレーダ5 9からの車両周辺の空間情報に基づいて異常時シフト位置SP 2を設定し、異常時シフト位置SP 2とブレーキ操作(ブレーキ踏込量BP)と操舵操作(操舵角 w)と

50

に基づいてモータ32や油圧ブレーキ装置40、パワーステアリング装置29を制御する。これにより、シフト位置SPを認識できなくなったときでも、異常時シフト位置SP2を設定して走行することができる。

【0052】

実施例の電気自動車20では、図2の異常時シフト位置設定ルーチンや図3の異常時駆動制御ルーチンで、ナビゲーション装置50からの地図情報（道路情報など）を用いるものとしたが、これに代えて、電気自動車20と通信可能な車外システムからの地図情報を用いるものとしてもよい。ここで、車外システムとしては、例えば、クラウドサーバや、車内に持ち込まれた携帯端末（例えば、スマートフォンやタブレットなど）などを挙げるることができる。

10

【0053】

実施例の電気自動車20では、シフト位置SPや異常時シフト位置SP2を、シフト表示部80に表示するものとしたが、ナビゲーション装置50のディスプレイ56や、車内に持ち込まれた携帯端末のディスプレイなどに表示するものとしてもよいし、車載のスピーカや、車内に持ち込まれた携帯端末のスピーカなどから音声出力するものとしてもよい。

【0054】

実施例の電気自動車20では、何れのECUでもシフト位置SPやアクセル開度Accを認識できないときにブレーキOFFのときにおいて、交差点外では、所定車速V1で走行するようにモータ32や油圧ブレーキ装置40を制御し、交差点内では、所定車速V1よりも低い所定車速V2で走行するようにモータ32や油圧ブレーキ装置40を制御するものとした。しかし、ブレーキOFFのときには、交差点外でも交差点内でも一律の速度で走行するようにモータ32や油圧ブレーキ装置40を制御するものとしてもよい。

20

【0055】

実施例の電気自動車20では、何れのECUでもシフト位置SPやアクセル開度Accを認識できないときに、ブレーキOFFのときには、所定車速V1や所定車速V2で走行するようにモータ32や油圧ブレーキ装置40を制御するものとした。しかし、何れのECUでもシフト位置SPを認識できないがメインECU70でアクセル開度Accを認識できるときに、ブレーキOFFのときには、アクセル開度Accに基づく要求トルクTd*により走行するように制御するものとしてもよい。こうすれば、アクセル開度Accに基づいて走行することができる。ここで、何れのECUでもシフト位置SPを認識できないがメインECU70でアクセル開度Accを認識できるときとしては、例えば、シフトレバー61に異常が生じたときや、シフトポジションセンサ62に異常が生じたとき、シフトECU60に異常が生じたとき、シフトポジションセンサ62とシフトECU60との間の信号異常が生じたとき、シフトECU60とメインECU70との間の通信異常が生じたときを挙げることができる。また、何れのECUでもシフト位置SPを認識できないがメインECU70でアクセル開度Accを認識できるときは、図2の異常時シフト位置設定ルーチンや図3の異常時駆動制御ルーチンを、駆動ECU38に代えて、メインECU70により実行するものとしてもよい。

30

【0056】

実施例の電気自動車20では、何れのECUでもシフト位置SPを認識できないときには、目的地が設定されていることを条件として、異常時シフト位置SP2を設定するものとしたが、目的地が設定されなくても、異常時シフト位置SP2を設定するものとしてもよい。こうすれば、目的地が設定されなくても、走行することができる。この場合、図3の異常時駆動制御ルーチンのステップS230, S340の処理を実行しないものとするればよい。

40

【0057】

実施例の電気自動車20では、何れのECUでもシフト位置SPを認識できないときにおいて、ブレーキOFFでも、目的地付近や一時停止標識付近、交差点内で障害物を検知したときには、車両が減速して停止するようにモータ32や油圧ブレーキ装置40を制御するものとした。しかし、ブレーキONのときに、車両が減速して停止するようにモータ3

50

2や油圧ブレーキ装置40を制御するものとしてもよい。この場合、図3の異常時駆動制御ルーチンのステップS230, S340の処理を実行しないものとしたり、ステップS240, S270, S280の処理を実行しないものとしたり、ステップS310~S330の処理を実行しないものとしたりすればよい。

【0058】

実施例の電気自動車20では、駆動ECU38とブレーキECU46とシフトECU60とメインECU70とを備えるものとしたが、これらのうちの少なくとも2つを単一の電子制御ユニットとして構成するものとしてもよい。

【0059】

実施例では、走行用のモータ32を備える電気自動車20の構成としたが、モータ32に加えてエンジンも備えるハイブリッド自動車の構成としてもよい。ハイブリッド自動車の構成としては、例えば、駆動輪22a, 22bに連結された駆動軸26にモータ32を接続するのに加えて、駆動軸26にプラネタリギヤを介してエンジンおよび発電機を接続し、モータ32や発電機とバッテリー36との間で電力をやりとりする構成を挙げることができる。また、駆動軸26とモータ32との間に変速機を設けると共にモータ32にクラッチを介してエンジンを接続する構成も挙げることができる。さらに、駆動軸26にモータ32を接続するのに加えて、エンジンに発電機を接続し、モータ32や発電機とバッテリー36との間で電力をやりとりする構成も挙げることができる。

【0060】

実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係について説明する。実施例では、モータ32やインバータ34、バッテリー36、油圧ブレーキ装置40、パワーステアリング装置29が「駆動装置」に相当し、駆動ECU38とブレーキECU46とシフトECU60とメインECU70とが「制御装置」に相当する。また、シフトECU60とメインECU70とが「第1制御装置」に相当すると共に駆動ECU38とブレーキECU46とが「第2制御装置」に相当したり、シフトECU60が「第1制御装置」に相当すると共にメインECU70と駆動ECU38とブレーキECU46とが「第2制御装置」に相当したりする。

【0061】

なお、実施例の主要な要素と課題を解決するための手段の欄に記載した発明の主要な要素との対応関係は、実施例が課題を解決するための手段の欄に記載した発明を実施するための形態を具体的に説明するための一例であることから、課題を解決するための手段の欄に記載した発明の要素を限定するものではない。即ち、課題を解決するための手段の欄に記載した発明についての解釈はその欄の記載に基づいて行なわれるべきものであり、実施例は課題を解決するための手段の欄に記載した発明の具体的な一例に過ぎないものである。

【0062】

以上、本発明を実施するための形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【0063】

本発明は、自動車の製造産業などに利用可能である。

【符号の説明】

【0064】

20 電気自動車、22a, 22b 駆動輪、22c, 22d 従動輪、23a~23d 車輪速センサ、24 デファレンシャルギヤ、26 駆動軸、28 操舵角センサ、29 パワーステアリング装置、32 モータ、34 インバータ、36 バッテリ、38 駆動用電子制御ユニット(駆動ECU)、40 油圧ブレーキ装置、42a~42d ブレーキホイールシリンダ、44 ブレーキアクチュエータ、46 ブレーキ用電子制御ユニット(ブレーキECU)、47 ブレーキペダル、48 ブレーキペダルポジションセンサ、50 ナビゲーション装置、52 本体、54 GPSアンテナ、56 ディスプレイ、58 カ

10

20

30

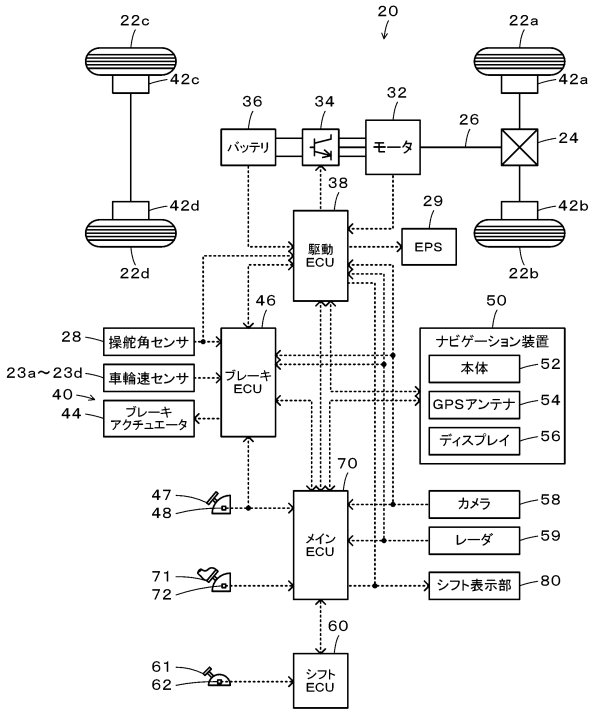
40

50

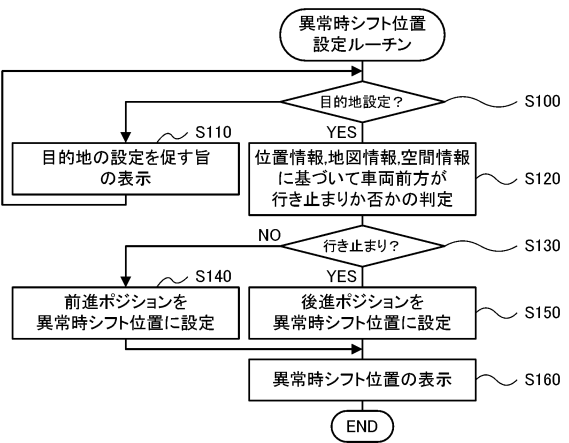
メラ、59 レーダ、60 シフト用電子制御ユニット(シフトECU)、61 シフトレバー、62 シフトポジションセンサ、70 メイン電子制御ユニット(メインECU)、71 アクセルペダル、72 アクセルペダルポジションセンサ、80 シフト表示部。

【図面】

【図1】



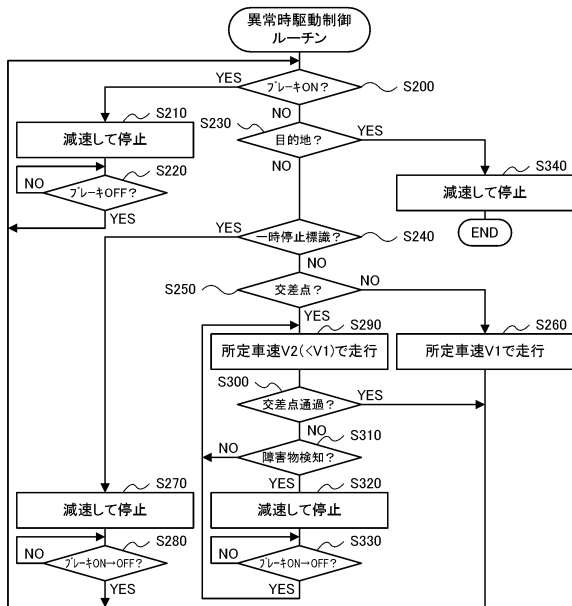
【図2】



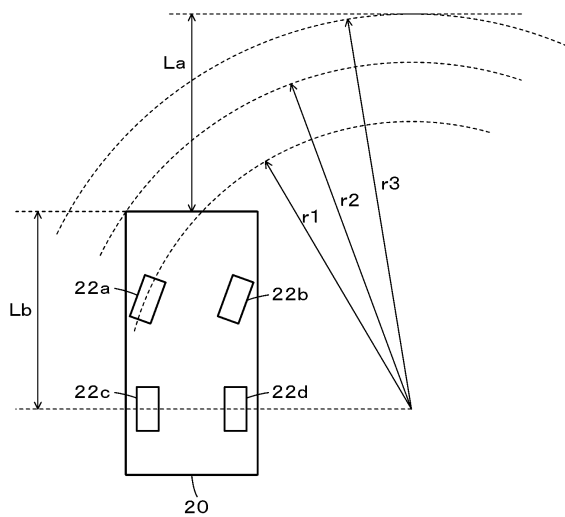
10

20

【図3】



【図4】



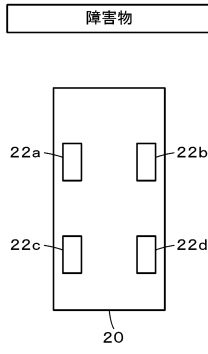
30

40

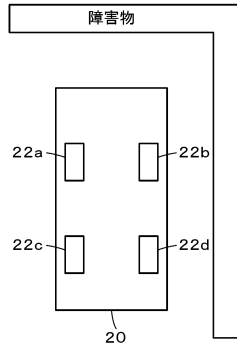
50

【図 5】

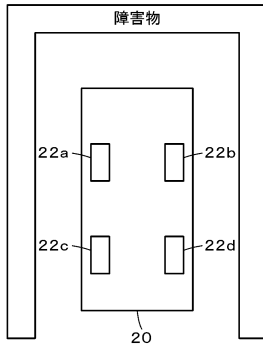
(A) 前方に障害物



(B) 前方&右側に障害物



(C) 袋小路



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/58 (2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>59/58</i>	
<i>F 1 6 H</i>	<i>59/08 (2006.01)</i>	<i>F 1 6 H</i>	<i>59/08</i>	
<i>G 0 5 G</i>	<i>25/00 (2006.01)</i>	<i>G 0 5 G</i>	<i>25/00</i>	C
<i>B 6 0 K</i>	<i>20/02 (2006.01)</i>	<i>B 6 0 K</i>	<i>20/02</i>	Z
<i>B 6 0 W</i>	<i>40/06 (2012.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>40/06</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/04 (2006.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/04</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>50/14 (2020.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>50/14</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/10 (2012.01)</i>	<i>B 6 0 W</i>	<i>10/10</i>	
<i>B 6 0 L</i>	<i>3/00 (2019.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>3/00</i>	H
<i>B 6 0 L</i>	<i>15/20 (2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>15/20</i>	J
<i>B 6 0 L</i>	<i>9/18 (2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>9/18</i>	J

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 0 0 5 3 2 4 (W O , A 1)
 特開 2 0 1 7 - 0 8 1 3 9 8 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 2 0 9 8 9 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 1 1 7 3 7 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 1 9 3 7 1 9 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 0 7 3 8 0 7 (J P , A)
 特開 2 0 1 6 - 1 5 8 4 5 1 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 0
 - B 6 0 W 3 0 / 0 0 - 6 0 / 0 0
 - G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0
 - F 1 6 H 6 1 / 1 2
 - F 1 6 H 5 9 / 6 6
 - F 1 6 H 5 9 / 5 4
 - F 1 6 H 5 9 / 5 8
 - F 1 6 H 5 9 / 0 8
 - G 0 5 G 2 5 / 0 0
 - B 6 0 K 2 0 / 0 2
 - B 6 0 L 3 / 0 0
 - B 6 0 L 1 5 / 2 0
 - B 6 0 L 9 / 1 8