

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6760122号
(P6760122)

(45) 発行日 令和2年9月23日(2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月7日(2020.9.7)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	J
B6OR	1/00	(2006.01)	B6OR	1/00	A
G08G	1/16	(2006.01)	G08G	1/16	C

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-26541 (P2017-26541)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成29年2月16日 (2017.2.16)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2018-133712 (P2018-133712A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成30年8月23日 (2018.8.23)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	令和2年1月10日 (2020.1.10)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	丸岡 哲也
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	渡邊 一矢
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72) 発明者	中所 孝之
			愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 周辺監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の後方を撮像する撮像装置によって撮像された第1画像と、前記車両の舵角と、を取得する取得部と、

前記車両に設けられ被牽引車を連結するための第1連結装置の予想軌跡を前記舵角に基づいて演算する演算部と、

前記第1画像を前記車両の室内に設けられた表示画面に表示し、前記予想軌跡を示し前記車両側の端部から遠くなるにしたがって連続的にまたは段階的に太くした線形状の第2画像を前記表示画面に重畳表示する、出力部と、

を備え、

前記取得部は、前記車両と前記被牽引車との距離をさらに取得し、

前記出力部は、前記距離がしきい値よりも大きい場合、前記第2画像の透過率を前記車両側の端部から遠くなるにしたがって連続的にまたは段階的に小さくし、前記距離が前記しきい値よりも小さい場合、前記第2画像の各位置の透過率を等しくする、

周辺監視装置。

【請求項2】

前記出力部は、前記第2画像の前記車両側とは反対側の端部を点滅表示する、請求項1に記載の周辺監視装置。

【請求項3】

前記撮像装置は前記第1連結装置に対して車幅方向にオフセットした位置に設けられ、

前記出力部は、前記第1連結装置の表示位置から前記第1画像の少なくとも横方向にオフセットした位置に、前記被牽引車に設けられた第2連結装置の目標到達位置を示す識別情報を重畳表示する、

請求項1または請求項2に記載の周辺監視装置。

【請求項4】

前記取得部は、乗員から入力された太さ情報をさらに取得し、

前記出力部は、前記太さ情報に応じて前記第2画像の太さの変化率を決定する、

請求項1から請求項3の何れか一項に記載の周辺監視装置。

【請求項5】

車両の後方を撮像する撮像装置によって撮像された第1画像と、前記車両の舵角と、を 10
取得する取得部と、

前記車両に設けられ被牽引車を連結するための第1連結装置の予想軌跡を前記舵角に基づいて演算する演算部と、

前記第1画像を前記車両の室内に設けられた表示画面に表示し、前記予想軌跡を示し前記車両側の端部から遠くなるにしたがって連続的にまたは段階的に太くした線形状の第2
画像を前記表示画面に重畳表示する、出力部と、

を備え、

前記撮像装置は前記第1連結装置に対して車幅方向にオフセットした位置に設けられ、

前記出力部は、前記第1連結装置の表示位置から前記第1画像の少なくとも横方向にオフ 20
セットした位置に、前記被牽引車に設けられた第2連結装置の目標到達位置を示す識別
情報を重畳表示する、

周辺監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、周辺監視装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に設けられた撮像装置で車両の周辺環境を撮像し、撮像された画像を車室内 30
に設けられた表示画面を介して運転者に提供する技術が知られている。車両にトレーラ（
被牽引車）を連結する作業において、運転者は、表示画面に表示された画像を、車両とト
レーラとの位置関係の確認に役立てることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-308029号公報

【特許文献2】特開2008-120293号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

トレーラの連結作業においては、運転者は、車両側の連結装置の位置とトレーラ側の連 40
結装置の位置とが一致する位置に車両を移動する。車両とトレーラとの距離が近い場合、
位置合わせを行うために、正確な操舵が要求される。しかしながら、車両とトレーラとの
距離が遠い場合、車両を後退させながら進路を修正することが可能であることから、位置
合わせの際のような正確な操舵は要求されない。

【0005】

本発明の課題の一つは、被牽引車の連結作業の際に運転者の負担をできるだけ低減する
周辺監視装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明の実施形態にかかる周辺監視装置は、一例として、車両の後方を撮像する撮像装置によって撮像された第1画像と、車両の舵角と、を取得する取得部と、車両に設けられ被牽引車を連結するための第1連結装置の予想軌跡を舵角に基づいて演算する演算部と、第1画像を車両の室内に設けられた表示画面に表示し、予想軌跡を示し車両側の端部から遠くなるにしたがって連続的にまたは段階的に太くした線形状の第2画像を表示画面に重畳表示する、出力部と、を備えた。また、取得部は、車両と被牽引車との距離をさらに取得し、出力部は、距離がしきい値よりも大きい場合、第2画像の透過率を車両側の端部から遠くなるにしたがって連続的にまたは段階的に小さくし、距離がしきい値よりも小さい場合、第2画像の各位置の透過率を等しくする。

【0007】

10

よって、一例として、運転者は、車両と被牽引車との距離が十分離れているときから正確な操舵を行わなくても、被牽引車側の連結装置が写っている部分と線形状の第2画像とを簡単に合わせることができるので、運転者の負担が軽減される。また、車間距離がしきい値よりも小さい場合の透過率を十分に大きな値に設定することで、車間距離が近い場合において、表示画面上で車両側の連結装置および被牽引車側の連結装置の視認性を向上させることが可能になる。

【0008】

また、本発明の実施形態にかかる周辺監視装置では、一例として、出力部は、第2画像の車両側とは反対側の端部を点滅表示する。

【0009】

20

よって、一例として、予想軌跡を示す第2画像の視認性が向上する。

【0012】

また、本発明の実施形態にかかる周辺監視装置では、一例として、撮像装置は第1連結装置に対して車幅方向にオフセットした位置に設けられ、出力部は、第1連結装置の表示位置から第1画像の少なくとも横方向にオフセットした位置に、被牽引車に設けられた第2連結装置の目標到達位置を示す識別情報を重畳表示する。

【0013】

よって、一例として、運転者は、第1連結装置と第2連結装置とが結合可能な位置に車両をより正確に移動させることが可能になる。

【0014】

30

また、本発明の実施形態にかかる周辺監視装置では、一例として、取得部は、乗員から入力された太さ情報をさらに取得し、出力部は、太さ情報に応じて第2画像の太さの変化率を決定する。

【0015】

よって、一例として、運転者は、好みまたは技量に応じて太さの変化率を設定することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】図1は、第1の実施形態の周辺監視装置を搭載する車両の車室の一部が透視された状態の一例が示された斜視図である。

40

【図2】図2は、車両が備える第1の実施形態の周辺監視システムの構成を示す図である。

【図3】図3は、トレーラの一例を示す図である。

【図4】図4は、第1の実施形態のカメラの撮像領域の一例を示す図である。

【図5】図5は、第1の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図6】図6は、第1の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図7】図7は、第1の実施形態の周辺監視装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図8】図8は、ヒッチボールの予想軌跡の第1の実施形態の演算方法を説明するための図である。

【図9】図9は、軌跡画像の第1の実施形態の生成方法を説明するための図である。

50

【図10】図10は、第1の実施形態の周辺監視装置の動作を説明するフローチャートである。

【図11】図11は、第1の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図12】図12は、第1の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図13】図13は、第1の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図14】図14は、第1の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図15】図15は、第2の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図16】図16は、第2の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図17】図17は、第2の実施形態の周辺監視装置の動作を説明するフローチャートである。

10

【図18】図18は、第3の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【図19】図19は、第3の実施形態の周辺監視装置を備える車両における、カメラの設置位置の一例を説明する図である。

【図20】図20は、第3の実施形態の周辺監視装置を備える車両において、カメラ、ヒッチポール、およびヒッチカブラの目標到達位置の位置関係の一例を説明するための図である。

【図21】図21は、第3の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

<第1の実施形態>

20

実施形態の車両1は、例えば、不図示の内燃機関を駆動源とする自動車、すなわち内燃機関自動車であってもよいし、不図示の電動機を駆動源とする自動車、すなわち電気自動車または燃料電池自動車等であってもよいし、それらの双方を駆動源とするハイブリッド自動車であってもよいし、他の駆動源を備えた自動車であってもよい。また、車両1は、種々の変速装置を搭載することができるし、内燃機関や電動機を駆動するのに必要な種々の装置、例えばシステムや部品等を搭載することができる。また、車両1における車輪3の駆動に関わる装置の方式、数、およびレイアウト等は、種々に設定することができる。

【0018】

図1は、第1の実施形態の周辺監視装置を搭載する車両1の車室2aの一部が透視された状態の一例が示された斜視図である。なお、本図を含むいくつかの図には、座標軸が描画されている。座標軸は、x軸、y軸、およびz軸を含む。車両1の前方を正の向きとする車両1の前後方向の軸をx軸とする。車両1の右方を正の向きとする車両1の車幅方向の軸をy軸とする。車両1の上方を正の向きとする車両1の上下方向の軸をz軸とする。図2は、車両1が備える第1の実施形態の周辺監視システム100の構成を示す図である。

30

【0019】

図1に例示されるように、車体2は、不図示の乗員が乗車する車室2aを構成している。車室2a内には、乗員としての運転者の座席2bに臨む状態で、操舵部4、加速操作部5、制動操作部6、変速操作部7等が設けられている。操舵部4は、例えば、ダッシュボード11から突出したステアリングホイールであり、加速操作部5は、例えば、運転者の足下に位置されたアクセルペダルであり、制動操作部6は、例えば、運転者の足下に位置されたブレーキペダルであり、変速操作部7は、例えば、センターコンソールから突出したシフトレバーである。なお、操舵部4、加速操作部5、制動操作部6、変速操作部7等は、これらには限定されない。

40

【0020】

また、車室2a内には、表示画面8が設けられている。表示画面8は、例えば、LCD(liquid crystal display)またはOLED(organic electroluminescent display)等である。また、表示画面8は、例えば、タッチパネル等、透明な操作入力部9で覆われている。乗員は、表示画面8に表示される画像を操作入力部9を介して視認することができる。また、乗員は、表示画面8に表示される画像に対応した位置で手指等で操作入力

50

部 9 を触れたり押したり動かしたりして操作することで、操作入力を実行することができる。これら表示画面 8、操作入力部 9 等は、例えば、ダッシュボード 11 の車幅方向すなわち左右方向の中央部に位置されたモニタ装置 10 に設けられている。モニタ装置 10 は、スイッチ、ダイヤル、ジョイスティック、または押しボタン等の不図示の操作入力部を有することができる。モニタ装置 10 は、例えば、ナビゲーションシステムまたはオーディオシステムと兼用され得る。

【 0 0 2 1 】

また、図 1 に例示されるように、車両 1 は、例えば、四輪自動車である。車両 1 は、左右 2 つの前輪 3 F と、左右 2 つの後輪 3 R とを有する。これら 4 つの車輪 3 は、いずれも転舵可能に構成されうる。図 2 に例示されるように、車両 1 は、少なくとも 2 つの車輪 3 を操舵する操舵システム 13 を有している。操舵システム 13 は、アクチュエータ 13 a と、トルクセンサ 13 b とを有する。操舵システム 13 は、E C U 14 (electronic control unit) 等によって電氣的に制御されて、アクチュエータ 13 a を動作させる。操舵システム 13 は、例えば、電動パワーステアリングシステム、または S B W (steer by wire) システム、等である。操舵システム 13 は、アクチュエータ 13 a によって操舵部 4 にトルク、すなわちアシストトルクを付加して操舵力を補ったり、アクチュエータ 13 a によって車輪 3 を転舵したりする。

【 0 0 2 2 】

また、図 1 に例示されるように、車両 1 の後方には、ヒッチボール 16 が設けられている。ヒッチボール 16 は、牽引対象のトレーラを車両 1 に連結する連結装置である。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、牽引対象のトレーラ 200 の一例を示す図である。この例では、トレーラ 200 はキャンピングトレーラであるが、牽引対象のトレーラ 200 はキャンピングトレーラに限定されない。トレーラ 200 の前端部には、ヒッチカブラ 201 が取り付けられている。ヒッチカブラ 201 は、トレーラ 200 側の連結装置であり、ヒッチボール 16 と結合可能である。連結作業においては、ヒッチボール 16 がヒッチカブラ 201 の真下にくるように車両 1 が移動せしめられ、その後、ヒッチカブラ 201 とヒッチボール 16 とが結合される。

【 0 0 2 4 】

なお、ヒッチボール 16 およびヒッチカブラ 201 は連結装置の組み合わせの一例である。例えば第 5 輪およびキングピンの組み合わせなど、他の任意の連結装置が採用され得る。

【 0 0 2 5 】

また、図 1 に例示されるように、車体 2 には、複数のカメラ 15 として、例えば 4 つのカメラ 15 a ~ 15 d が設けられている。各カメラ 15 は、例えば、C C D (charge coupled device) または C I S (CMOS image sensor) 等の撮像素子を内蔵する撮像装置である。各カメラ 15 は、所定のフレームレートで撮像画像を出力することができる。各カメラ 15 は、広角レンズまたは魚眼レンズを有し、水平方向には例えば 140° ~ 220° の範囲を撮影することができる。よって、各カメラ 15 は、車両 1 の周辺環境を逐次撮影し、撮像画像として出力する。

【 0 0 2 6 】

カメラ 15 a は、例えば、車体 2 の後側の端部 2 c に位置され、リアハッチのドア 2 d のリアウインドウの下方の壁部に設けられている。図 4 に例示されるように、カメラ 15 a の光軸は、カメラ 15 a の撮像領域 900 にヒッチボール 16 が入るように、水平方向よりも若干路面 800 の方向に向けて設定されている。カメラ 15 b は、例えば、車体 2 の右側のドアミラー 2 e に設けられている。カメラ 15 c は、例えば、車体 2 の前側、すなわち車両前後方向のフロントバンパーまたはフロントグリル等に設けられている。カメラ 15 d は、例えば、車体 2 の左側のドアミラー 2 e に設けられている。

【 0 0 2 7 】

図 2 に例示されるように、周辺監視システム 100 は、モニタ装置 10、操舵システム

10

20

30

40

50

13、ECU14、および舵角センサ17等を備える。モニタ装置10、操舵システム13、ECU14、および舵角センサ17は、電気通信回線としての車内ネットワーク18に接続されている。車内ネットワーク18は、例えば、CAN(controller area network)として構成されている。ECU14は、車内ネットワーク18を通じて制御信号を送ることで、操舵システム13等を制御することができる。また、ECU14は、車内ネットワーク18を介して、トルクセンサ13bおよび舵角センサ17等のセンサ値、ならびに操作入力部9等の操作情報を、受け取ることができる。

【0028】

舵角センサ17は、例えば、ステアリングホイール等の操舵部4の操舵量を検出するセンサである。ECU14は、運転者による操舵部4の操舵量、または自動操舵時の各車輪3の操舵量等を、操舵情報として舵角センサ17から取得し、取得した操舵情報を各種制御に供する。

10

【0029】

ECU14は、周辺監視装置の一例である。ECU14は、例えば、CPU(Central Processing Unit)14a、ROM(Read Only Memory)14b、RAM(Random Access Memory)14c、およびSSD(Solid State Drive)14dを備える。CPU14aは、演算装置であり、ROM14b、RAM14c、およびSSD14dは、記憶装置である。即ち、ECU14は、コンピュータとしてのハードウェア構成を備える。なお、ECU14は、複数のコンピュータによって構成されてもよい。

【0030】

20

CPU14aは、ROM14bにインストールされ記憶された周辺監視プログラム140を実行することによって、周辺監視装置としての機能を実現する。周辺監視プログラム140は、ROM14bに替えてSSD14dにインストールされていてもよい。RAM14cは、CPU14aでの演算で用いられる各種のデータを一時的に記憶する。SSD14dは、書き換え可能な不揮発性の記憶装置であって、ECU14の電源がオフされた場合にあってもデータを記憶することができる。CPU14a、ROM14b、およびRAM14c等は、同一パッケージ内に集積され得る。また、ECU14は、CPU14aに替えて、DSP(Digital Signal Processor)等の他の論理演算プロセッサまたは論理回路等が用いられる構成であってもよい。また、SSD14dに替えてHDD(Hard Disk Drive)が設けられてもよいし、SSD14dまたはHDDは、ECU14とは別に設けられてもよい。

30

【0031】

周辺監視プログラム140は、コンピュータにインストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク(FD)、CD-R、DVD(Digital Versatile Disk)、またはフラッシュメモリ等の、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供され得る。

【0032】

また、周辺監視プログラム140は、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、周辺監視プログラム140は、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布され得る。

40

【0033】

ECU14は、複数のカメラ15で得られた撮像画像に基づいて演算処理または画像処理を実行し、より広い視野角の画像を生成したり、車両1を上方から見た仮想的な俯瞰画像を生成したりすることができる。また、ECU14は、各カメラ15で得られた広角画像のデータに演算処理または画像処理を実行し、特定の領域を切り出した画像を生成したり、特定の領域のみを示す画像を生成したり、特定の領域のみが強調されたような画像を生成したりする。また、ECU14は、撮像画像をカメラ15が撮像した視点とは異なる視点(仮想視点)から撮像したような仮想画像に変換(視点変換)することができる。ECU14は、取得した撮像画像を表示画面8に表示することで、例えば、車両1の右側方

50

または左側方の安全確認、車両1を俯瞰してその周囲の安全確認を実行できるような周辺監視情報を提供することができる。また、車両1の後退時には、ECU14は、カメラ15aで得られた撮像画像に基づいて、車両1の後方の環境を示す画像を表示画面8に表示する。車両1の後方の環境を示す画像を表示画面8に表示するモードを、リアビューモードと表記する。また、カメラ15aで得られた撮像画像を、後方画像と表記する。

【0034】

ここで、運転者は、車両1にトレーラ200を連結する場合、車両1の後方にトレーラ200の略正面を臨む位置に車両1を移動させ、その後、車両1を後退させることによって、ヒッチボール16とヒッチカプラ201とを結合可能な位置まで車両1を移動させる。本実施形態の周辺監視装置としてのECU14は、車両1の後退時に、ヒッチボール16の予想軌跡を示す線形状の画像である軌跡画像を、後方画像に重畳して表示画面8に表示する。ヒッチボール16の予想軌跡とは、現在の舵角で後退した場合にヒッチボール16が辿る経路である。

10

【0035】

図5は、第1の実施形態の周辺監視装置による表示例を示す図である。図示するように、表示画面8の表示領域80には、ヒッチボール16を写した画像300およびヒッチカプラ201を写した画像400を含む、後方画像が表示されている。この後方画像において、紙面下方は、車両1側に相当する。後方画像には、点線の軌跡画像500が重畳されている。軌跡画像500は、舵角に応じて略リアルタイムに変化する。運転者は、ヒッチカプラ201の画像400と軌跡画像500とが重なるように操舵部4を操作し、ヒッチカプラ201の画像400と軌跡画像500とが重なった状態で車両1を後退させることによって、車両1を、ヒッチボール16とヒッチカプラ201とが結合可能な位置まで移動させることができる。

20

【0036】

ここで、軌跡画像500は、車両1側の端点から遠くなるほど太い。車両1とトレーラ200との距離が近い場合、運転者は、軌跡画像500の細い部分をヒッチカプラ201の画像400に合わせるために、自然に正確な操舵を行うことになる。車両1とトレーラ200との距離が十分離れている場合、運転者は、軌跡画像500の太い部分にヒッチカプラ201を合わせればよいので、ヒッチカプラ201の画像400に軌跡画像500を合わせることは容易である。即ち、運転者は、車両1とトレーラ200との距離が十分離れているときから正確な操舵を行わなくてもよくなる。よって、運転者の負担が軽減される。

30

【0037】

なお、軌跡画像500の線種は点線に限定されない。図6に例示されるように、軌跡画像500の線種は実線であってもよい。また、軌跡画像500の太さは、車両1側の端点から遠くなるにしたがって連続的に変化してもよいし、段階的に変化してもよい。

【0038】

図7は、第1の実施形態の周辺監視装置としてのECU14の機能的構成を示すブロック図である。ECU14は、取得部101、演算部102、および出力部103として機能する。CPU14aは、ROM14bから周辺監視プログラム140を読み出して実行することによって、取得部101、演算部102、および出力部103としての機能を実現する。

40

【0039】

取得部101は、各カメラ15から撮像画像を取得する。特に、第1取得部101は、リアビューモードにおいて、後方画像をカメラ15aから取得する。

【0040】

また、取得部101は、舵角センサ17から操舵情報を取得する。

【0041】

演算部102は、操舵情報に基づいてヒッチボール16の予想軌跡を演算する。ヒッチボール16の予想軌跡の演算方法は、特定の方法に限定されない。

50

【 0 0 4 2 】

図 8 は、ヒッチボール 1 6 の予想軌跡の演算方法の一例を説明するための図である。演算部 1 0 2 は、運転者が操舵部 4 を操作することによって前輪 3 F のタイヤ角を変更した場合、前輪 3 F の向き 3 F a と直交する方向と、後輪 3 R を支持する後輪車軸 3 1 の延長方向と、の交点に、車両 1 の旋回中心 G 1 が存在する。つまり、車両 1 が前輪 3 F のタイヤ角にしたがって旋回する場合、後輪車軸 3 1 の中心 3 2 もこの旋回中心 G 1 を中心とする円弧 3 3 に沿って移動する。また、車両 1 に対するヒッチボール 1 6 の相対位置は、固定されているため、ヒッチボール 1 6 も旋回中心 G 1 を中心とする円弧に沿って移動する。このように、スリップが発生していない場合等の通常の走行で旋回が行われている場合、ヒッチボール 1 6 が辿る軌跡は、前輪 3 F のタイヤ角に基づいて一意に決定される。例えば、演算部 1 0 2 は、操舵情報から前輪 3 F のタイヤ角を求める。そして、演算部 1 0 2 は、タイヤ角によって旋回中心 G 1 を求め、旋回中心 G 1 を中心とするヒッチボール 1 6 の軌跡 1 6 0 (予想軌跡) を求める。

10

【 0 0 4 3 】

なお、車両 1 を基準としたヒッチボール 1 6 の相対位置は、例えば、乗員によって操作入力部 9 に入力される。例えば、取得部 1 0 1 は、車両 1 の後端部からの飛び出し量、路面 8 0 0 からの高さ、などの数値情報を操作入力部 9 を介して取得し、演算部 1 0 2 は、入力されたこれらの数値情報から車両 1 を基準としたヒッチボール 1 6 の相対位置を演算する。

【 0 0 4 4 】

なお、A R S などが採用されることにより後輪 3 R が転舵可能に構成される場合、演算部 1 0 2 は、後輪 3 R のタイヤ角を考慮してヒッチボール 1 6 の予想軌跡を演算してもよい。

20

【 0 0 4 5 】

予想軌跡の長さは、任意に設計され得る。例えば予想軌跡は、3メートルなど、予め設定されていてもよい。また、予想軌跡の長さが乗員によって変更可能であってもよい。

【 0 0 4 6 】

出力部 1 0 3 は、ヒッチボール 1 6 の予想軌跡を示す軌跡画像 5 0 0 を後方画像に重畳し、軌跡画像 5 0 0 が重畳された表示画面 8 に表示する。軌跡画像 5 0 0 の生成方法は、特定の方法に限定されない。

30

【 0 0 4 7 】

図 9 は、軌跡画像 5 0 0 の生成方法の一例を説明するための図である。まず、出力部 1 0 3 は、仮想空間 7 0 0 に、仮想的な路面 7 0 1、仮想視点 7 0 2、およびヒッチボール 1 6 の予想軌跡である軌跡 1 6 0 を配置する。本図においては、説明をわかりやすくするために、車体 2 のモデル 6 0 1、車輪 3 のモデル 6 0 2、およびヒッチボール 1 6 のモデル 6 0 3、からなる車両 1 のモデル 6 0 0 が仮想空間 7 0 0 に配置されている。仮想視点 7 0 2 は、カメラ 1 5 a の位置に対応する位置に配置される。仮想視点 7 0 2 の光軸の向きおよび画角は、カメラ 1 5 a の光軸の向きおよび画角に対応する。軌跡 1 6 0 は、ヒッチボール 1 6 のモデル 6 0 3 の位置を始点とした円弧の形状を有する。出力部 1 0 3 は、軌跡 1 6 0 を仮想視点 7 0 2 から見た 2 次元画像に透視投影することによって、カメラ 1 5 a から見た予想軌跡を演算する。そして、出力部 1 0 3 は、カメラ 1 5 a から見た予想軌跡の形状を有し、車両 1 側から遠くなるにしたがって太くなる画像 (軌跡画像 5 0 0) を生成する。出力部 1 0 3 は、生成した軌跡画像 5 0 0 を、後方画像に重畳する。

40

【 0 0 4 8 】

図 1 0 は、第 1 の実施形態の周辺監視装置としての E C U 1 4 の動作を説明するフローチャートである。ここでは、リアビューモードでの動作のみ説明する。なお、S 1 0 1 ~ S 1 0 5 の処理は、ループ処理を構成しており、所定の制御周期で繰り返し実行される。

【 0 0 4 9 】

まず、後方画像をカメラ 1 5 a から、舵角情報を舵角センサ 1 7 から、それぞれ取得する (S 1 0 1)。すると、演算部 1 0 2 は、舵角情報に基づき、例えば上述した方法を用

50

いてヒッチボール16の予想軌跡を演算する(S102)。出力部103は、例えば上述した方法を用いて予想軌跡を示す軌跡画像500を生成する(S103)。軌跡画像500は、車両1側の端部から遠いほど太い。出力部103は、軌跡画像500を後方画像に重畳し(S104)、軌跡画像500が重畳された後方画像を表示画面8に表示する(S105)。S105の処理の後、制御がS101に移る。

【0050】

S101～S105の処理の開始タイミングおよび終了タイミングは、任意に設計され得る。例えば、ECU14は、運転者が変速操作部7の位置をリバースレンジに設定するに応じて、S101～S105の処理を開始する。また、例えば、ECU14は、運転者が変速操作部7の位置をリバースレンジから他の位置に変更するに応じて、S101～S

10

【0051】

以上述べたように、第1の実施形態によれば、演算部102は、ヒッチボール16の予想軌跡を舵角情報に基づいて演算する。そして、出力部103は、予想軌跡を示す軌跡画像500を後方画像に重畳し、軌跡画像500が重畳された後方画像を表示画面8に表示する。軌跡画像500は、車両1側の端部から遠くなるほど、連続的にまたは段階的に太くなる。

【0052】

よって、運転者は、車両1とトレーラ200との距離が十分離れているときから正確な操舵を行わなくても、ヒッチカプラ201の画像400と軌跡画像500とを合わせること

20

【0053】

なお、出力部103は、図11に例示されるように、軌跡画像500の車両1側とは反対側の端部501を点滅表示させてもよい。軌跡画像500の線種が実線である場合であっても、出力部103は、軌跡画像500の車両1側とは反対側の端部だけ点滅表示させてもよい。軌跡画像500の太い部分が点滅表示されることによって、軌跡画像500の視認性が向上する。

【0054】

また、取得部101は、乗員から入力される太さ情報を取得し、出力部103は、太さ情報に応じて軌跡画像500の太さの変化率を決定してもよい。

30

【0055】

例えば、出力部103は、図12に例示されるように、太さの変化率を増加させるためのボタン502と、太さの変化率を減少させるためのボタン503と、を表示する。ボタン502およびボタン503に対するタッチ入力は、操作入力部9によって検知され、太さ情報の入力として取得部101に取得される。

【0056】

取得部101がボタン502のタッチ入力を取得した場合、出力部103は、太さの変化率の設定を、より大きくする。即ち、出力部103は、図13に例示されるように、軌跡画像500の車両1側の端部から反対側の端部に至るまでの太さの変化率を図12の場合に比べて大きくした軌跡画像500を表示する。

40

【0057】

取得部101がボタン503のタッチ入力を取得した場合、出力部103は、太さの変化率の設定を、より小さくする。即ち、出力部103は、図14に例示されるように、軌跡画像500の車両1側の端部から反対側の端部に至るまでの太さの変化率を図12の場合に比べて小さくした軌跡画像500を表示する。

【0058】

なお、太さ情報の入力方法はこれに限定されない。例えば、出力部103は、任意のタイミングで設定画面を表示し、周辺監視装置としてのECU14は、設定画面を介して太さ情報が入力可能に構成されてもよい。また、周辺監視装置としてのECU14は、音声によって入力可能に構成されてもよいし、他の入力操作部から入力可能に構成されてもよ

50

い。

【 0 0 5 9 】

よって、運転者は、好みまたは技量に応じて太さの変化率を設定することが可能となる。

【 0 0 6 0 】

< 第 2 の実施形態 >

出力部 1 0 3 は、軌跡画像 5 0 0 の表示様態を、車両 1 とトレーラ 2 0 0 との距離（以降、車間距離）に応じて変更してもよい。

【 0 0 6 1 】

例えば、車間距離がしきい値 D_{th} より大きい場合には、出力部 1 0 3 は、図 1 5 に例示されるように、車両 1 側の端点から遠くなるにつれて軌跡画像 5 0 0 の透過率を小さくする。しきい値 D_{th} は、予め設定される。しきい値 D_{th} は、例えば 1 m である。透過率は、連続的に変化せしめられてもよいし、段階的に変化せしめられてもよい。

10

【 0 0 6 2 】

車間距離がしきい値 D_{th} より小さい場合には、出力部 1 0 3 は、図 1 6 に例示されるように、軌跡画像 5 0 0 の透過率を均一にする。例えば出力部 1 0 3 は、軌跡画像 5 0 0 の透過率を、0 % でも 1 0 0 % でもなく、十分に大きい所定の値で均一にしてもよく、その場合には、予測軌跡を示しながら、同時に、ヒッチボール 1 6 の画像 3 0 0 とヒッチカプラ 2 0 1 の画像 4 0 0 との視認性を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

取得部 1 0 1 は、撮像画像、操舵情報のほかに、車間距離を取得する。車間距離の測定方法としては、任意の方法が採用可能である。

20

【 0 0 6 4 】

一例では、車両 1 の後部に、クリアランスソナー、レーザレンジスキャナ、ステレオカメラ、などの距離測定装置を設け、取得部 1 0 1 は、距離測定装置から車間距離を取得する。別の例では、取得部 1 0 1 は、カメラ 1 5 a から取得した後方画像を用いてモーションステレオ法に基づく演算を行うことによって、車間距離を演算する。

【 0 0 6 5 】

図 1 7 は、第 2 の実施形態の周辺監視装置としての ECU 1 4 の動作を説明するフローチャートである。なお、S 2 0 1 ~ S 2 0 8 の処理は、ループ処理を構成しており、所定の制御周期で繰り返し実行される。

30

【 0 0 6 6 】

まず、後方画像、舵角情報、および車間距離を取得する（S 2 0 1）。すると、演算部 1 0 2 は、舵角情報に基づき、第 1 の実施形態と同様の方法で、ヒッチボール 1 6 の予想軌跡を演算する（S 2 0 2）。出力部 1 0 3 は、第 1 の実施形態と同様の方法で、予想軌跡を示す軌跡画像 5 0 0 を生成する（S 2 0 3）。軌跡画像 5 0 0 は、車両 1 側の端部から遠いほど太い。

【 0 0 6 7 】

続いて、出力部 1 0 3 は、車間距離がしきい値 D_{th} より大きいかな否かを判定する（S 2 0 4）。車間距離がしきい値 D_{th} より大きいと判定された場合（S 2 0 4、Yes）、出力部 1 0 3 は、軌跡画像 5 0 0 の透過率を、車両 1 側の端部から遠いほど減少させる（S 2 0 5）。車間距離がしきい値 D_{th} より大きくないと判定された場合（S 2 0 4、No）、出力部 1 0 3 は、軌跡画像 5 0 0 の全体の透過率を同一の値に設定する（S 2 0 6）。

40

【 0 0 6 8 】

なお、ここでは、車間距離がしきい値 D_{th} と等しい場合には、S 2 0 6 の処理が実行される、としているが、車間距離がしきい値 D_{th} と等しい場合の処理はこれに限定されない。車間距離がしきい値 D_{th} と等しい場合、S 2 0 5 の処理が実行され得る。

【 0 0 6 9 】

S 2 0 5 または S 2 0 6 の処理の後、出力部 1 0 3 は、軌跡画像 5 0 0 を後方画像に重

50

畳し (S207)、軌跡画像500が重畳された後方画像を表示画面8に表示する (S208)。S208の処理の後、制御がS201に移る。

【0070】

以上述べたように、第2の実施形態によれば、取得部101は、車間距離をさらに取得する。出力部103は、車間距離がしきい値Dthよりも大きい場合、軌跡画像500の透過率を車両1側の端部から遠くなるにしたがって連続的にまたは段階的に小さくし、車間距離がしきい値Dthよりも小さい場合、軌跡画像500の透過率を均一にする。

【0071】

車両1とトレーラ200との距離が遠い場合、第1の実施形態と同様に、運転者は、車両1とトレーラ200との距離が十分離れているときから正確な操舵を行わなくても、ヒッチカブラ201の画像400と軌跡画像500とを合わせることができるので、運転者の負担が軽減される。車両1とトレーラ200との距離が近い場合、軌跡画像500の透過率を十分に大きな均一の値に設定することで、ヒッチボール16の画像300とヒッチカブラ201の画像400との視認性が向上し、その結果、ヒッチボール16とヒッチカブラ201との位置合わせを行い易くすることが可能である。

10

【0072】

なお、車間距離に応じて透過率の設定を変更する例を説明したが、軌跡画像500の表示様態の変更方法はこれに限定されない。

【0073】

例えば、出力部103は、透過率を変更するかわりに、太さの変化率を車間距離に応じて変更してもよい。例えば、車間距離がしきい値Dthより大きい場合には、出力部103は、第1の実施形態と同様に、車両1側の端点から遠くなるほど軌跡画像500の太さを太くする。そして、車間距離がしきい値Dthより小さい場合には、出力部103は、軌跡画像500の太さを均一にする。よって、車両1とトレーラ200との距離が近い場合、軌跡画像500の太さを十分に細い均一の値に設定することで、ヒッチボール16の画像300とヒッチカブラ201の画像400との視認性が向上し、位置合わせを行い易くすることが可能である。即ち、トレーラ200の連結作業を効果的に支援することが可能である。

20

【0074】

別の例では、出力部103は、軌跡画像500の長さを、車間距離が小さくなるに応じて短くする。よって、余分な線を表示しないことで、運転者に、ヒッチボール16、ヒッチカブラ201、および予想軌跡の関係を、よりわかりやすく提示することが可能である。

30

【0075】

さらに別の例では、出力部103は、軌跡画像500の長さを、ヒッチカブラ201の画像400に応じて制御する。具体的には、出力部103は、軌跡画像500のうちの、車両1側の端点を基準としてヒッチカブラ201の画像400よりも遠い部分を表示しない。一例では、出力部103は、後方画像に含まれるヒッチカブラ201の画像400を、画像認識などによって特定し、トラッキングする。別の例では、出力部103は、後方画像に含まれるヒッチカブラ201の画像400の位置を乗員にタッチさせ、タッチ入力に基づいて後方画像に含まれるヒッチカブラ201の画像400を特定し、その後、後方画像に含まれるヒッチカブラ201の画像400の位置をトラッキングする。出力部103は、ヒッチボール16の画像300からヒッチカブラ201の画像400までの軌跡画像500を生成し、後方画像に重畳する。余分な線を表示しないことで、運転者に、ヒッチボール16、ヒッチカブラ201、および予想軌跡の関係を、よりわかりやすく提示することが可能である。

40

【0076】

また、出力部103は、ヒッチカブラ201から予想軌跡までの距離を演算し、距離に応じて軌跡画像500の表示様態を変えてもよい。ヒッチカブラ201から予想軌跡までの距離は、3次元空間内の距離であってもよいし、後方画像上の距離であってもよい。

50

変更される表示様態は、例えば、色または輝度である。一例では、出力部103は、ヒッチカブラ201から予想軌跡までの距離が遠いほど、軌跡画像500を、より赤い色で着色表示し、ヒッチカブラ201から予想軌跡までの距離が近いほど、より青い色で着色表示する。出力部103は、軌跡画像500の全体ではなく、軌跡画像500の先端部のみの表示様態を変えてもよい。よって、運転者は、ヒッチカブラ201の画像400と軌跡画像500とを注視する代わりに、軌跡画像500の表示様態の変化に着目することで、軌跡画像500がヒッチカブラ201の画像400に近づくように舵角をコントロールすることが可能となる。

【0077】

< 第3の実施形態 >

出力部103は、第1または第2の実施形態の軌跡画像500に加えて、ヒッチカブラ201の目標到達位置を示す識別情報（以降、単に識別情報）を後方画像に重畳表示してもよい。

【0078】

例えば出力部103は、図18に例示されるように、ヒッチボール16の画像300に、識別情報504を重畳する。この例では、識別情報504は、十字線の形状を有するイラスト画像である。出力部103は、任意の方法でヒッチボール16の画像300の位置を特定する。出力部103は、画像認識によってヒッチボール16の画像300の位置を特定してもよいし、乗員からのヒッチボール16の画像300の位置をタッチする入力、または車両1の後端部からの飛び出し量および路面800からの高さなどの数値入力に基づいてヒッチボール16の画像300の位置を特定してもよい。

【0079】

ここで、ヒッチボール16は、車幅方向の中心に設けられる。これに対し、カメラ15aは、図19に例示されるように、車幅方向の中心からオフセットした位置に設けられる場合がある。図19の例では、リアナンバープレート19の左側上方にカメラ15aが設けられている。

【0080】

図20は、カメラ15a、ヒッチボール16、およびヒッチカブラ201の目標到達位置の位置関係を示す図である。本図に例示されるように、カメラ15aは、車両1の車幅方向の中心、即ちヒッチボール16に対し、D o f f s e tだけ紙面左側にオフセットされた位置に設けられている。また、ヒッチカブラ201の目標到達位置202は、ヒッチボール16の上方にD g a pだけずれた位置に存在する。このような場合、カメラ15aとヒッチボール16の中心161とを結ぶ直線162は、カメラ15aとヒッチカブラ201の目標到達位置202の中心203とを結ぶ直線204とは一致しない。よって、後方画像において、ヒッチカブラ201の目標到達位置202は、ヒッチボール16が写っている画像300の位置とは一致しない。

【0081】

カメラ15aが、車両1の車幅方向の中心、即ちヒッチボール16に対し、車幅方向にオフセットした位置に設けられる場合、出力部103は、例えば、D o f f s e tおよびD g a pから3次元空間内の目標到達位置202を演算し、3次元空間内の目標到達位置202を仮想視点702から見た2次元画像に透視投影することによって、識別情報504の表示位置を演算する。こうして演算された位置は、図21に例示されるように、ヒッチボール16の画像300の位置から表示画面8の少なくとも横方向にオフセットされている。

【0082】

なお、D o f f s e tおよびD g a pは、例えば数値入力によって設定される。D o f f s e tおよびD g a pの入力タイミングは、特定のタイミングに設定されない。D o f f s e tおよびD g a pは、車両1の製造時、出荷時、運転開始時、連結作業時など、任意のタイミングに設定され得る。例えば、任意のタイミングで設定画面が呼び出し可能であり、設定画面を介してD o f f s e tおよびD g a pが入力可能に構成されてもよい。

10

20

30

40

50

なお、D o f f s e t は予め設定され、D g a p は任意のタイミングで設定可能に構成されてもよい。また、D g a p として所定の小さい値（例えば 5 センチ）が固定的に使用されてもよい。

【 0 0 8 3 】

以上述べたように、第 3 の実施形態によれば、出力部 1 0 3 は、ヒッチカブラ 2 0 1 の目標到達位置 2 0 2 を示す識別情報 5 0 4 を後方画像に重畳して表示画面 8 に表示する。目標到達位置 2 0 2 を示す識別情報 5 0 4 の表示位置は、後方画像の少なくとも横方向にオフセットした位置である。よって、運転者は、識別情報 5 0 4 にヒッチカブラ 2 0 1 が写っている画像 4 0 0 が重なるように車両 1 を移動させることによって、ヒッチポール 1 6 とヒッチカブラ 2 0 1 とが結合可能な位置に車両 1 をより正確に移動させることができるようになる。

10

【 0 0 8 4 】

以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態および変形例はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態や変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、組み合わせ、変更を行うことができる。また、各実施形態や各変形例の構成や形状は、部分的に入れ替えて実施することも可能である。

【 符号の説明 】

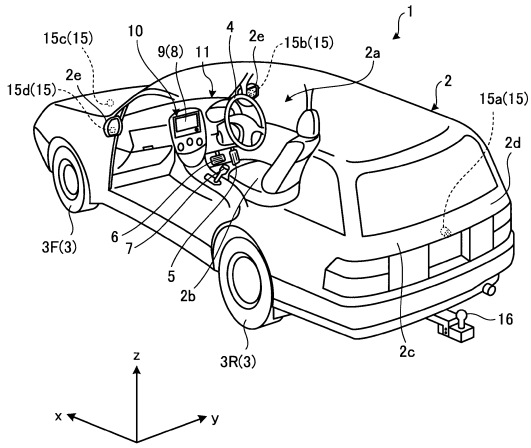
【 0 0 8 5 】

1 ... 車両、 2 ... 車体、 2 a ... 車室、 2 b ... 座席、 2 c ... 端部、 2 d ... ドア、 2 e ... ドアミラー、 3 ... 車輪、 3 F ... 前輪、 3 R ... 後輪、 4 ... 操舵部、 5 ... 加速操作部、 6 ... 制動操作部、 7 ... 変速操作部、 8 ... 表示画面、 9 ... 操作入力部、 1 0 ... モニタ装置、 1 1 ... ダッシュボード、 1 3 ... 操舵システム、 1 3 a ... アクチュエータ、 1 3 b ... トルクセンサ、 1 5 , 1 5 a , 1 5 b , 1 5 c , 1 5 d ... カメラ、 1 6 ... ヒッチポール、 1 7 ... 舵角センサ、 1 8 ... 車内ネットワーク、 1 9 ... リアナンバープレート、 3 1 ... 後輪車軸、 3 2 , 1 6 1 , 2 0 3 ... 中心、 3 3 ... 円弧、 8 0 ... 表示領域、 1 0 0 ... 周辺監視システム、 1 0 1 ... 取得部、 1 0 2 ... 演算部、 1 0 3 ... 出力部、 1 4 0 ... 周辺監視プログラム、 1 6 0 ... 軌跡、 1 6 1 ... 中心、 1 6 2 , 2 0 3 ... 直線、 2 0 0 ... トレーラ、 2 0 1 ... ヒッチカブラ、 2 0 2 ... 目標到達位置、 3 0 0 , 4 0 0 ... 画像、 5 0 0 ... 軌跡画像、 5 0 1 ... 端部、 5 0 2 , 5 0 3 ... ボタン、 5 0 4 ... 識別情報、 6 0 0 , 6 0 1 , 6 0 2 , 6 0 3 ... モデル、 7 0 0 ... 仮想空間、 7 0 1 ... 仮想的な路面、 7 0 2 ... 仮想視点、 8 0 0 ... 路面、 9 0 0 ... 撮像領域。

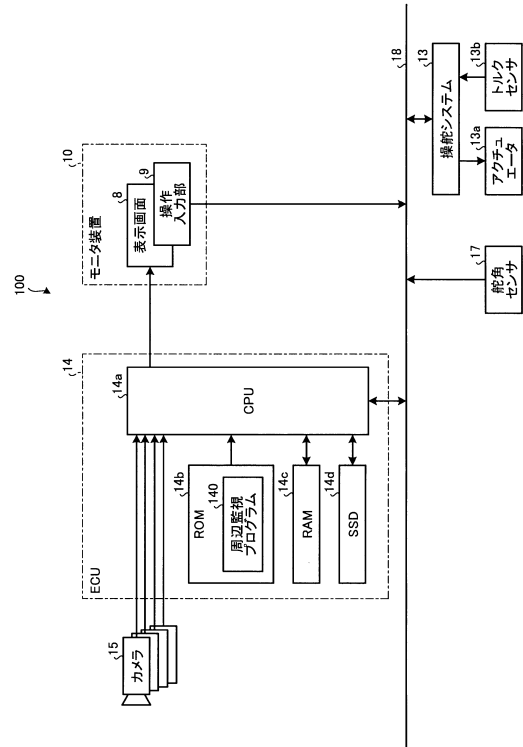
20

30

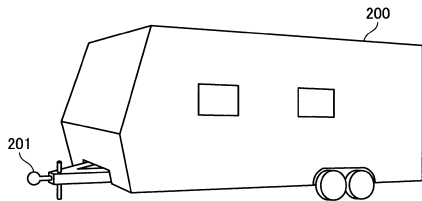
【図1】



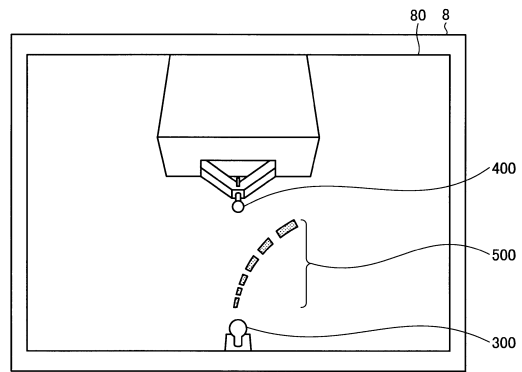
【図2】



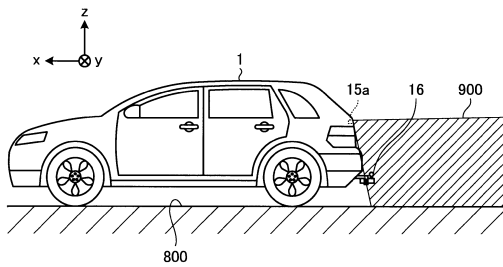
【図3】



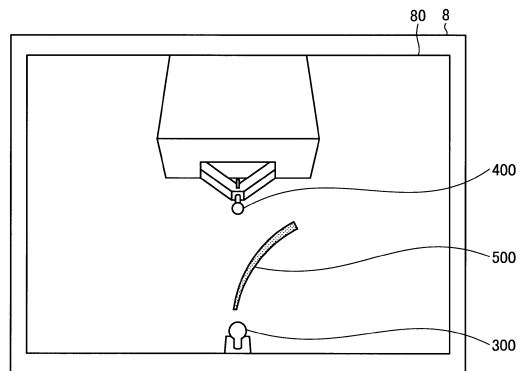
【図5】



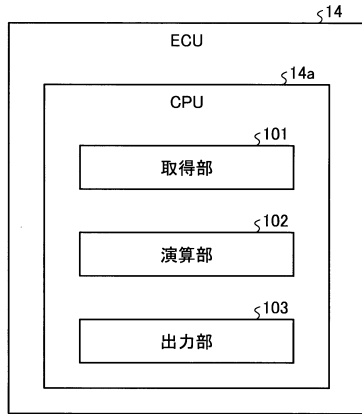
【図4】



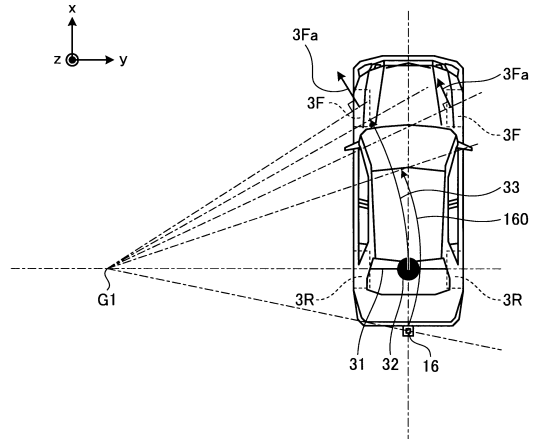
【図6】



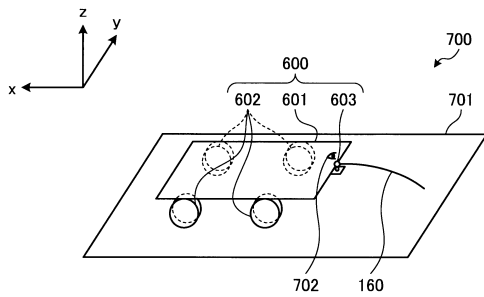
【図7】



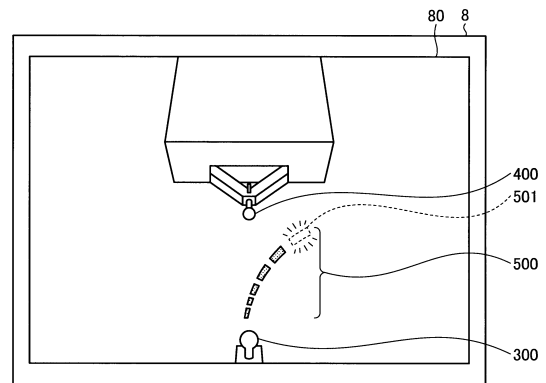
【図8】



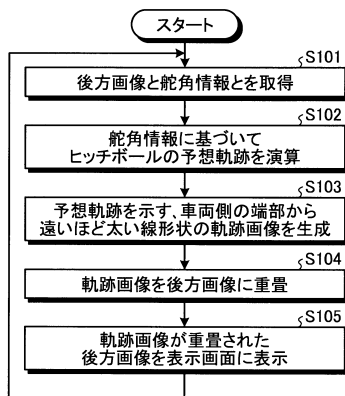
【図9】



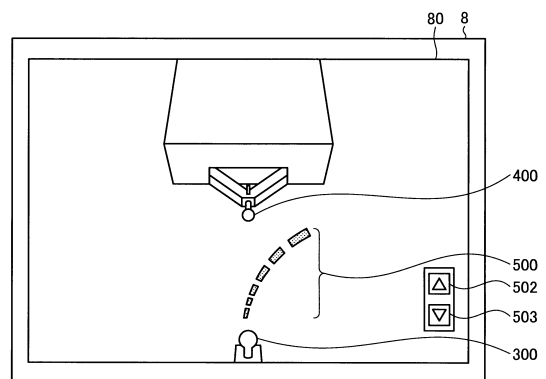
【図11】



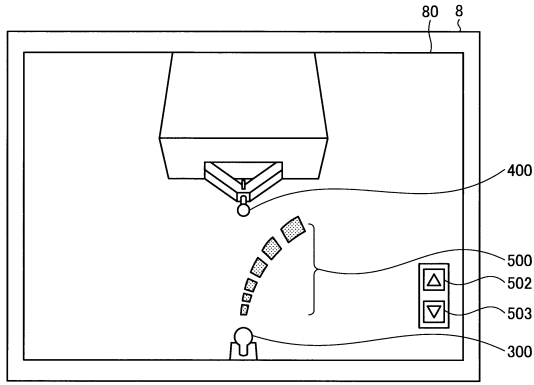
【図10】



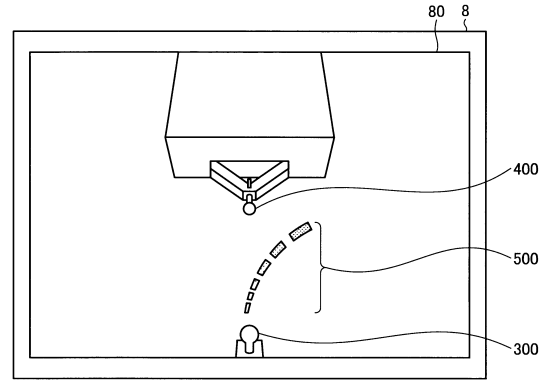
【図12】



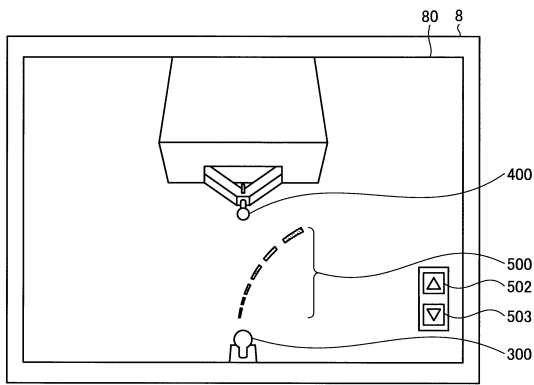
【図13】



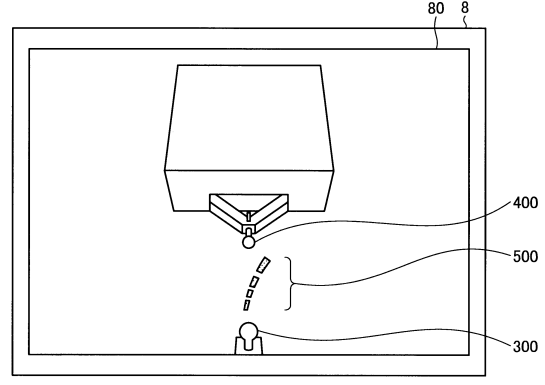
【図15】



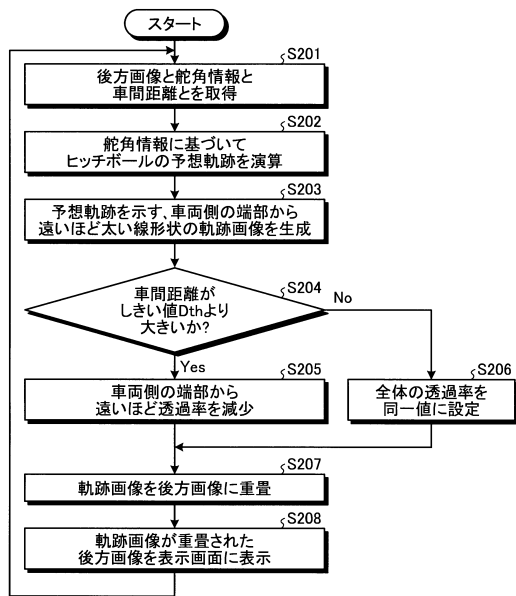
【図14】



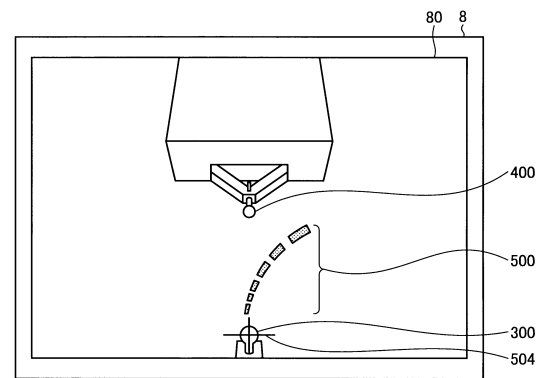
【図16】



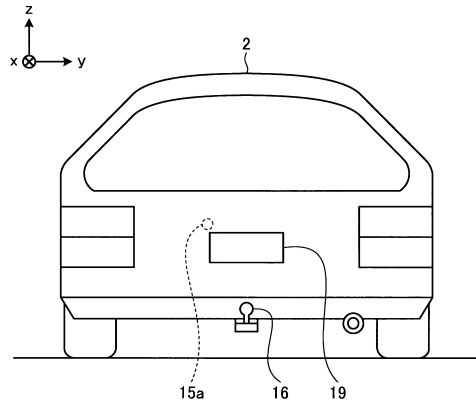
【図17】



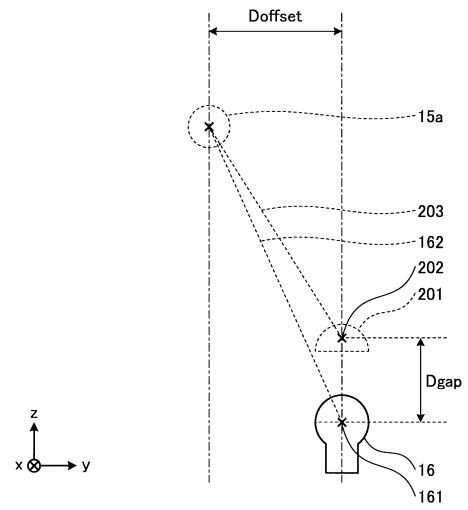
【図18】



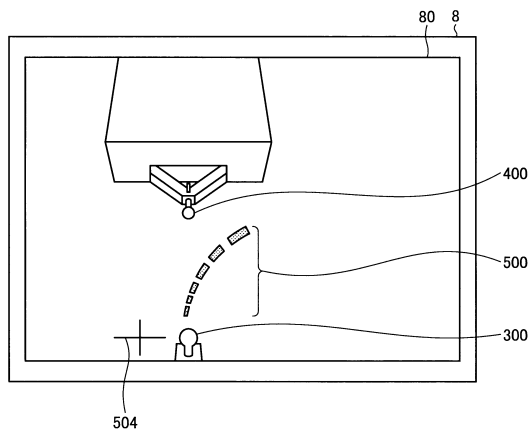
【 図 19 】



【 図 20 】



【 図 21 】



フロントページの続き

- (72)発明者 坂部 匡彦
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
- (72)発明者 小野 和則
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

審査官 鈴木 隆夫

- (56)参考文献 特開2002-308029(JP,A)
特開2016-150616(JP,A)
国際公開第2012/117693(WO,A1)
特開2012-158225(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H04N | 7/18 |
| B60R | 1/00 |
| G08G | 1/16 |