

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】平成30年11月15日(2018.11.15)

【公開番号】特開2017-37641(P2017-37641A)

【公開日】平成29年2月16日(2017.2.16)

【年通号数】公開・登録公報2017-007

【出願番号】特願2016-148650(P2016-148650)

【国際特許分類】

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

G 0 5 D 1/02 (2006.01)

G 0 1 S 13/87 (2006.01)

G 0 1 S 13/93 (2006.01)

G 0 1 S 17/93 (2006.01)

【F I】

G 0 8 G 1/16 C

G 0 5 D 1/02 H

G 0 1 S 13/87

G 0 1 S 13/93 2 2 0

G 0 1 S 17/93

【手続補正書】

【提出日】平成30年10月1日(2018.10.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

この詳細な説明は、自律移動体の運転環境に対し、センサ・データの不正確な関連付けを最小限とする方法に関する。更に詳細には、該詳細な説明は、動的物体のセンサ・データに対する、静的物体の(例えば速度データなどの)センサ・データの不正確な関連付けを最小限とする方法に関する。運転環境の前方部分は、一つ以上のレーダ・センサ及び／または一つ以上のライダ(lidar)センサを用いて検知され得る。ライダ・センサ・データとレーダ・センサ・データとの間の不正確な関連付けを最小限とする方法が、実現され得る。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 5】

一つ以上の配置構成において、センサ・システム125は一つ以上のレーダ・センサ127を含み得る。“レーダ・センサ”とは、少なくとも部分的に無線信号を用いて、或るものを検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／または検知し得る任意のデバイス、構成要素及び／またはシステムを意味する。一つ以上のレーダ・センサ127は、移動体100の外部環境における一つ以上の物体の存在、移動体100に対して検出された各物体の位置、(例えば、長手方向104、横方向106、及び／または、他の単一もしくは複数の方向などの)一つ以上の方向における各検出物体と移動体100との間の距離、検出された各物体の高度、検出された各物体の速度、及び／または、検出された各物体の移動を、直接的もしくは間接的

に検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／または検知すべく構成され得る。一つ以上のレーダ・センサ127、または、それにより獲得されたデータは、移動体100の外部環境における各物体の速度を決定し得る。一つ以上のレーダ・センサ127は、物体と関連付けられた3次元座標データを有し得る。但し、幾つかの場合、一つ以上のレーダ・センサ127は、水平の精度を欠如することがある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

一つ以上のライダ・センサ128は、移動体100の外部環境における一つ以上の物体の存在、移動体100に対して検出された各物体の位置、(例えば、長手方向104、横方向106、及び／または、他の単一もしくは複数の方向などの)一つ以上の方向における各検出物体と移動体100との間の距離、検出された各物体の高度、検出された各物体の速度、及び／または、検出された各物体の移動を、直接的もしくは間接的に検出、決定、評価、監視、測定、定量及び／または検知すべく構成され得る。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

上述されたセンサの任意のものに対して代替的または付加的に、センサ・システム125は他の形式のセンサを含み得る。一例として、センサ・システム125は(不図示の)一つ以上の超音波センサを含み得る。センサ・システム125、プロセッサ110、及び／または、移動体100の一つ以上の要素は、センサ・システム125の一つ以上のセンサの動きを制御すべく作用し得る。本明細書中に記述されたセンサの任意のものは、移動体100に関して任意の適切な箇所に配備され得ることを銘記すべきである。例えば、一つ以上のセンサは移動体100内に配置され得、一つ以上のセンサは上記移動体の外面上に配置され得、且つ／又は、一つ以上のセンサは、移動体100の外面に対して露出されるべく配置され得る。一つ以上の配置構成において、一つ以上のレーダ・センサ127及び一つ以上のライダ・センサ128は、移動体100の外部環境の前方部分を検知すべく作用的に位置決めされ得る。“前方部分”とは、外部環境の部分であって、上記移動体の進行方向において該移動体の前方に配置された部分を意味する。同様に、“前方物体”とは、上記移動体の進行方向において該移動体の前方に配置された外部環境における物体を意味する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

移動体100は、入力システム130を含み得る。“入力システム”とは、情報／データがマシンに入力されることを可能とする任意のデバイス、構成要素、システム、要素または配置機構、または、その群として定義される。入力システム130は、(例えば運転者または乗客などの)移動体乗員から入力を受信し得る。例えば、キー・パッド、ディスプレイ、タッチスクリーン、マルチタッチスクリーン、ボタン、ジョイスティック、マウス、トラックボール、マイクロフォン、及び／または、それらの組み合わせなどの、任意の適切な入力システム130が使用され得る。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

センサ識別子整合モジュール141は、複数の検出時点にわたりセンサ・システム125により獲得された運転環境のデータを解析すべく構成され得る。特に、センサ識別子整合モジュール141は、単一もしくは複数のレーダ・センサ127及び単一もしくは複数のライダ・センサ128により獲得されたデータを解析すべく構成され得る。センサ識別子整合モジュール141は、運転環境において検出された静的物体及び／または動的物体などの、各物体に対するレーダ・データに対して識別子を割当てべく構成され得る。センサ識別子整合モジュール141は、センサ・システム125及び／または単一もしくは複数のレーダ・センサ127の一部であり得る。上記識別子は、各物体に対して一意的であり得る。センサ識別子整合モジュール141は、複数回のセンサ観測にわたり、同一物体に対して同一の識別子を割当てべく構成され得る。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

移動体100は、障害物候補特定モジュールを含み得る。該障害物候補特定モジュールは、単一もしくは複数のライダ・センサ128の如きセンサ・システム125により収集されたデータを解析し、複数の物体データ点を併せてグループ化して障害物候補を決定すべく構成され得る。上記障害物候補特定モジュールは、任意の適切なグループ化技術を使用すべく構成され得る。一例として、上記障害物候補特定モジュールは、グラフ式のセグメント化アルゴリズムの如き、一種類以上のセグメント化技術を使用すべく構成され得る。3次元の点群を集合体へとセグメント化する適切な技術の幾つかの例は、言及したことにより本明細書中に援用されるピー・フェルツェンスワルブ等(P. Felzenszwalb et al.)による“効率的なグラフ式の画像セグメント化(Efficient Graph-Based Image Segmentation)”と称された論文に記述されている。一つ以上の配置構成において、斯かる解析は、複数のデータ点が上記地面点フィルタリング・モジュールによりフィルタリングされた後に実施され得る。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

方法200は、決定された上記運転操作を上記自律移動体を実施させる段階を含み得る。自律移動体は、上記決定済み運転操作を実施せしめられ得る。プロセッサ110及び／または自律運転モジュール120は、一つ以上の移動体システム147に対して作用的に接続されて、上記決定済み運転操作を実施し得る。一つ以上の配置構成において、プロセッサ110及び／または自律運転モジュール120は、一つ以上の移動体システム147またはその一部を制御して上記決定済み運転操作を実施し得る一つ以上のアクチュエータ145を制御すべく作用可能であり得る。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

次に、図3A、図3Bに関し、方法200に係る移動体の操作法の非限定的な実施例が記述される。この実施例に対し、移動体100は運転環境300において進行中であり得る。移動体100は、道路310上を進行中であり得る。“道路”とは、2つの場所の間において、移動体が進行し得る通路、経路、行路または進路を意味する。道路310は、舗装または別様に整備されることで、その上での移動体による進行を促進し得る。幾つかの場合、道路310は、未舗装または整備なしであり得る。道路310は、公道または私道であり得る。道路310は、一つ以上の橋、トンネル、支持構造、合流点、交差点、インターチェンジ、及び、有料道路の一部を含み、または、それであり得る。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

移動体100の前方にて、道路310上には、(例えば他の移動体320などの)動的物体が配置され得る。他の移動体320は、移動体100と実質的に同一の速度にて、移動体100よりも大きな速度にて、または、移動体100よりも低い速度にて、進行中であり得る。移動体100の前方の運転環境300内には、静的物体が配置され得る。幾つかの場合、上記静的物体は、小径の金属物体であり得る。一例として、上記静的物体は交通信号灯または電柱330であり得る。但し、本明細書中に記述される配置構成は、任意の特定の形式の静的物体、または、静的物体の任意の特定の特性に限定されるものでない。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

ブロック430にて、上記第1のセンサ観測に対し、自身に対して割当てられた第2識別子を有するレーダ・データに対し、上記静的物体のライダ・データを割当てて。方法400は、ブロック440へと継続し得る。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

ブロック440にては、上記運転環境の前方部分の第2のセンサ観測結果が獲得され得る。該第2のセンサ観測結果は、上記動的物体及び上記静的物体に対するレーダ・データ及びライダ・データを含み得る。上記第2のセンサ観測は、上記第1のセンサ観測に引き続いて行われ得る。上記第1識別子は、上記動的物体に対するレーダ・データに対して割当てられ得ると共に、上記第2識別子は、上記静的物体に対するレーダ・データに対して割当てられる。方法400は、ブロック450へと継続し得る。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

次に、図 5 A、図 5 B に関し、方法 400 に係る移動体の操作法の非限定的な実施例が記述される。この実施例に対し、移動体 100 は 運転環境 500 において進行中であり得る。移動体 100 は、道路 510 上を進行中であり得る。運転環境 500 は、動的物体及び静的物体を含み得る。例えば、移動体 100 の前方にて、道路 510 には(例えば別の移動体 520 などの)動的物体が配置され得る。移動体 100 の前方にて、運転環境 500 においては、(例えば交通信号灯または電柱 530 などの)静的物体が在り得る。但し、これらの特定の物体は、一例として提供されており、限定的であることは意図されない。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 4】

図 5 B に示された如く、移動体 520 が電柱 530 に接近して配置されたとき、ライダー・データ及びレーダ・データを適切に関連付けることは困難であり得る。しかし、上記環境における各物体に対して関連付けられたレーダ・データに対して固有識別子を割当てると、ライダー及びレーダのセンサ・データ同士の間における 不正確な 関連付けの可能性が最小限とされ得る。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転環境の前方部分内に静的物体及び動的物体が配置されるという運転環境において動作している自律移動体に対するセンサ・データの 不正確な 関連付けを最小限とする方法であって、

前記動的物体が前記静的物体から離間して配置されるという前記運転環境の前記前方部分の第 1 のセンサ観測結果を獲得する こと であって、該第 1 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データを含む ということ と、

前記レーダ・データに基づき、前記運転環境における前記静的物体の箇所を決定する こと と、

前記動的物体が前記静的物体の決定済み箇所の実質的に近傍に配置されるという前記運転環境の前記前方部分の第 2 のセンサ観測結果を獲得する こと であって、前記第 2 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データ及びライダー・データを含み、前記第 2 のセンサ観測結果は前記第 1 のセンサ観測結果に引き続く ということ と、

前記第 2 のセンサ観測結果に対し、実質的に前記静的物体の前記決定済み箇所にて獲得されたレーダ・データに対し、前記動的物体の前記ライダー・データが関連付けられることを阻止する こと と、

を有する、方法。

【請求項 2】

前記動的物体が前記静的物体から離間して配置されるという前記運転環境の前記前方部分の第 1 のセンサ観測結果を獲得する ことは、

前記動的物体が前記静的物体から離間して配置されるという前記運転環境の前記前方部分の複数のセンサ観測結果を獲得する こと であって、前記複数のセンサ観測結果は、前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データを含む、 ということ と、

前記複数のセンサ観測結果に対し、少なくとも部分的に前記レーダ・データに基づき、前記運転環境における前記静的物体の箇所を決定する こと と、

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記運転環境の前記前方部分の前記第 1 のセンサ観測結果を獲得することは、少なくともレーダ・センサを用いて実施され、

前記運転環境の前記前方部分の前記第 2 のセンサ観測結果を獲得することは、少なくともレーダ・センサ及びライダ・センサを用いて実施される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記レーダ・データは、速度データ及び箇所データを含み、

実質的に前記静的物体の前記決定済み箇所において獲得されたレーダ・データに対して前記動的物体の前記ライダ・データが関連付けられることを阻止することは、前記静的物体の前記決定済み箇所の近傍にて獲得された前記レーダ・データからの少なくとも前記速度データに対し、前記動的物体の前記ライダ・データが関連付けられることを阻止することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

少なくとも部分的に、実質的に前記静的物体の前記決定済み箇所において獲得されたレーダ・データに対して関連付けられることが阻止された前記動的物体の前記ライダ・データに基づき、前記自律移動体に対する運転操作を決定することを更に含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記決定された運転操作を前記自律移動体を実施させることを更に含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

運転環境の前記前方部分内に静的物体及び動的物体が配置されるという運転環境において動作している自律移動体に対するセンサ・データの不正確な関連付けを最小限とするシステムであって、

レーダ・センサ及びライダ・センサを含むセンサ・システムであって、

前記動的物体が前記静的物体から離間して配置されるという前記運転環境の前記前方部分の第 1 のセンサ観測結果であって、該第 1 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データを含むという第 1 のセンサ観測結果を獲得し、

前記動的物体が前記静的物体の決定済み箇所の実質的に近傍に配置されるという前記運転環境の前記前方部分の第 2 のセンサ観測結果であって、該第 2 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データ及びライダ・データを含み、該第 2 のセンサ観測結果は前記第 1 のセンサ観測結果に引き続くという第 2 のセンサ観測結果を獲得する、

ように構成されたというセンサ・システムと、

前記センサ・システムに対して作用的に接続されたプロセッサであって、

前記第 1 のセンサ観測結果に対し、前記運転環境における前記静的物体の前記箇所を、前記レーダ・データに基づいて決定することと、

前記第 2 のセンサ観測結果に対し、実質的に前記静的物体の前記決定済み箇所において獲得されたレーダ・データに対して前記動的物体の前記ライダ・データが関連付けられることを阻止することと、

を含む、実行可能動作を開始すべくプログラムされたというプロセッサと、

を備える、システム。

【請求項 8】

前記動的物体が前記静的物体から離間して配置されるという前記運転環境の前記前方部分の第 1 のセンサ観測結果を獲得することは、

前記動的物体が前記静的物体から離間して配置されるという前記運転環境の前記前方部分の複数のセンサ観測結果を獲得することであって、該複数のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データを含むことと、

前記複数のセンサ観測結果に対し、少なくとも部分的に前記レーダ・データに基づき、

前記運転環境における前記静的物体の前記箇所を決定することと、
を含む、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記運転環境の前記前方部分の前記第 1 のセンサ観測結果を獲得することは、少なくともレーダ・センサを用いて実施され、

前記運転環境の前記前方部分の前記第 2 のセンサ観測結果を獲得することは、少なくともレーダ・センサ及びライダー・センサを用いて実施される、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記レーダ・データは、速度データ及び箇所データを含み、

実質的に前記静的物体の前記決定済み箇所において獲得されたレーダ・データに対して前記動的物体の前記ライダー・データが関連付けられることを阻止することは、前記静的物体の前記決定済み箇所の近傍にて獲得された前記レーダ・データからの少なくとも前記速度データに対し、前記動的物体の前記ライダー・データが関連付けられることを阻止することを含む、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記実行可能動作は、

少なくとも部分的に、実質的に前記静的物体の前記決定済み箇所において獲得されたレーダ・データに対して関連付けられることが阻止された前記動的物体の前記ライダー・データに基づき、前記自律移動体に対する運転操作を決定することを更に含む、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記実行可能動作は、前記決定された運転操作を前記自律移動体を実施させることを更に含む、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

運転環境の前方部分内に静的物体及び動的物体が配置されるという運転環境において動作している自律移動体に対するセンサ・データの不正確な関連付けを最小限とする方法であって、

前記運転環境の前記前方部分の第 1 のセンサ観測結果を獲得することであって、該第 1 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データ及びライダー・データを含み、前記動的物体に対する前記レーダ・データに対しては第 1 識別子が割当てられ且つ前記静的物体に対する前記レーダ・データに対しては第 2 識別子が割当てられるということと、

前記第 1 のセンサ観測結果に対し、前記動的物体の前記ライダー・データを、自身に対して割当てられた前記第 1 識別子を有する前記レーダ・データに対して関連付けることと、

前記第 1 のセンサ観測結果に対し、前記静的物体の前記ライダー・データを、自身に対して割当てられた前記第 2 識別子を有する前記レーダ・データに対して関連付けることと、

前記運転環境の前記前方部分の第 2 のセンサ観測結果を獲得することであって、前記第 2 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データ及びライダー・データを含み、前記第 2 のセンサ観測結果は前記第 1 のセンサ観測結果に引き続いており、前記第 1 識別子は前記動的物体に対する前記レーダ・データに対して割当てられ且つ前記第 2 識別子は前記静的物体に対する前記レーダ・データに対して割当てられるということと、

前記第 2 のセンサ観測結果に対し、前記動的物体の前記ライダー・データを、自身に対して前記第 1 識別子が割当てられたレーダ・データに対してのみ関連付けることと、
を有する、方法。

【請求項 14】

少なくとも部分的に、自身に対して割当てられた前記第 1 識別子を有する前記レーダ・データのみを有する前記動的物体の前記ライダー・データに基づき、前記自律移動体に対する運転操作を決定することを更に含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記決定された運転操作を前記自律移動体を実施させることを更に含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記運転操作は、前記動的物体に対する横方向における前記自律移動体の移動である、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 7】

運転環境の前方部分内に静的物体及び動的物体が配置されるという運転環境において動作している自律移動体に対するセンサ・データの不正確な関連付けを最小限とするシステムであって、

レーダ・センサ及びライダー・センサを含むセンサ・システムであって、

前記運転環境の前記前方部分の第 1 のセンサ観測結果であって、該第 1 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データ及びライダー・データを含み、前記動的物体に対する前記レーダ・データに対しては第 1 識別子が割当てられ且つ前記静的物体に対する前記レーダ・データに対しては第 2 識別子が割当てられるという第 1 のセンサ観測結果を獲得し、

前記運転環境の前記前方部分の第 2 のセンサ観測結果であって、該第 2 のセンサ観測結果は前記動的物体及び前記静的物体に対するレーダ・データ及びライダー・データを含み、前記第 2 のセンサ観測結果は前記第 1 のセンサ観測結果に引き続いており、前記第 1 識別子は前記動的物体に対する前記レーダ・データに対して割当てられ且つ前記第 2 識別子は前記静的物体に対する前記レーダ・データに対して割当てられるという第 2 のセンサ観測結果を獲得する、

ように構成されたというセンサ・システムと、

前記センサ・システムに対して作用的に接続されたプロセッサであって、

前記第 1 のセンサ観測結果に対し、自身に対して割当てられた前記第 1 識別子を有する前記レーダ・データに対し、前記動的物体の前記ライダー・データを関連付けることと、

前記第 1 のセンサ観測結果に対し、自身に対して割当てられた前記第 2 識別子を有する前記レーダ・データに対し、前記静的物体の前記ライダー・データを関連付けることと、

前記第 2 のセンサ観測結果に対し、自身に対して割当てられた前記第 1 識別子を有するレーダ・データに対してのみ、前記動的物体の前記ライダー・データを関連付けることと、

を備える、実行可能動作を開始すべくプログラムされたというプロセッサと、

を備える、システム。

【請求項 1 8】

前記実行可能動作は、

少なくとも部分的に、前記動的物体の前記ライダー・データと、自身に対して割当てられた前記第 1 識別子を有する前記レーダ・データとに基づき、前記自律移動体に対する運転操作を決定することを更に含む、請求項 1 7 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記実行可能動作は、前記決定された運転操作を前記自律移動体を実施させることを更に含む、請求項 1 8 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記運転操作は、前記動的物体に対する横方向における前記自律移動体の移動である、請求項 1 8 に記載のシステム。