

【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 1 区分
【発行日】 令和 6 年 4 月 4 日(2024.4.4)

【国際公開番号】 WO2023/281907
【出願番号】 特願 2023-533449(P2023-533449)

【国際特許分類】

G 0 1 S 7/03(2006.01)

G 0 1 S 7/40(2006.01)

G 0 1 S 13/86(2006.01)

G 0 1 S 13/91(2006.01)

【F I】

G 0 1 S 7/03 2 4 0

G 0 1 S 7/40 1 2 6

G 0 1 S 13/86

G 0 1 S 13/91

【手続補正書】

【提出日】 令和 6 年 1 月 18 日(2024.1.18)

【手続補正 1】

【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】

路面又は設備に固定された静止物体から延伸するアームであって前記静止物体の周方向に回転可能な前記アームに取り付けられたインフラセンサと、

前記アームが前記静止物体に接続する箇所に配置され、前記アームの回転角度を検出する角度センサと、

を備え、

前記インフラセンサは、

前記インフラセンサの検出対象エリアに存在する物体の位置を検出する検出部と、

前記角度センサが検出した前記回転角度に基づいて、前記検出部が検出した前記物体の位置を補正する補正部と、

を含む、

物体検出システム。

【請求項 2】

前記角度センサは、

前記静止物体に固定された第 1 部材と、

前記アームに固定され、前記アームの回転に合わせて前記第 1 部材の周方向に回転する第 2 部材と、

を含み、

前記第 1 部材に対する前記第 2 部材の回転角度を検出することにより、前記静止物体に対する前記アームの回転角度を検出する、

請求項 1 に記載の物体検出システム。

【請求項 3】

前記アームは、支持部材によって前記静止物体に対して回転可能に支持されており、

前記支持部材は、前記アームの回転に合わせて前記静止物体の周方向に回転し、

前記角度センサは、

10

20

30

40

50

前記静止物体に固定された第 1 部材と、
前記支持部材に固定され、前記支持部材の回転に合わせて前記第 1 部材の周方向に回転する第 2 部材と、
を含み、
前記第 1 部材に対する前記第 2 部材の回転角度を検出することにより、前記静止物体に対する前記アームの回転角度を検出する、
請求項 1 に記載の物体検出システム。

【請求項 4】

前記補正部は、前記角度センサが検出した前記回転角度が第 1 閾値を超える場合、前記物体の位置を補正せず、異常情報を出力する、
請求項 1 に記載の物体検出システム。

【請求項 5】

基準方向に対する前記静止物体の傾斜角度を検出する傾斜センサをさらに備え、
前記補正部は、前記傾斜センサが検出した前記傾斜角度が第 2 閾値を超える場合、前記物体の位置を補正せず、異常情報を出力する、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の物体検出システム。

【請求項 6】

路面又は設備に固定された静止物体から延伸するアームであって前記静止物体の周方向に回転可能な前記アームに取り付けられたインフラセンサであって、
前記インフラセンサの検出対象エリアに存在する物体の位置を検出する検出部と、
前記アームが前記静止物体に接続する箇所に配置された角度センサが検出した、前記静止物体に対する前記アームの回転角度に基づいて、前記検出部が検出した前記物体の位置を補正する補正部と、
を備える、
インフラセンサ。

【請求項 7】

路面又は設備に固定された静止物体から延伸するアームであって前記静止物体の周方向に回転可能な前記アームに取り付けられたインフラセンサと、
前記アームの角速度を検出するジャイロセンサと、
を備え、
前記インフラセンサは、
前記インフラセンサの検出対象エリアに存在する物体の位置を検出する検出部と、
前記ジャイロセンサが検出した前記角速度に基づき得られる前記静止物体に対する前記アームの回転角度に基づいて、前記検出部が検出した前記物体の位置を補正する補正部と、
を含む、
物体検出システム。

【請求項 8】

路面又は設備に固定された静止物体から延伸するアームであって前記静止物体の周方向に回転可能な前記アームに取り付けられたインフラセンサであって、
前記インフラセンサの検出対象エリアに存在する物体の位置を検出する検出部と、
前記アームに配置されたジャイロセンサが検出した前記アームの角速度に基づき得られる前記静止物体に対する前記アームの回転角度に基づいて、前記検出部が検出した前記物体の位置を補正する補正部と、
を備える、
インフラセンサ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

(3) 前記アームは、支持部材によって前記静止物体に対して回転可能に支持されており、前記支持部材は、前記アームの回転に合わせて前記静止物体の周方向に回転し、前記角度センサは、前記静止物体に固定された第1部材と、前記支持部材に固定され、前記支持部材の回転に合わせて前記第1部材の周方向に回転する第2部材と、を含み、前記第1部材に対する前記第2部材の回転角度を検出することにより、前記静止物体に対する前記アームの回転角度を検出してもよい。これにより、静止物体に対するアームの回転角度を検出することを可能とするように、角度センサを静止物体とアームとの接続箇所に取り付けることができる。

10

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

以下、補正部123による車両Vの位置の補正の原理を説明する。図7は、実施形態に係るインフラセンサの検出結果の補正の原理を説明するための図である。図7に示すように、アーム220がポール210の軸を中心にして図中反時計方向に角度 θ 回転した場合を考える。回転前のインフラセンサ100の検出範囲400は、アーム220の回転によって検出範囲400Aに変化する。インフラセンサ100のXYZ座標系は、インフラセンサ100の位置変化により、実線から破線へとずれる。アーム220の回転後において、インフラセンサ100が車両Vの位置を検出すると、検出結果として座標(Xm, Ym, Zm)が得られる。しかし、インフラセンサ100において設定されている座標系はアーム220の回転後に修正されていないため、座標(Xm, Ym, Zm)は実際の車両の位置(X, Y, Z)からずれる。つまり、実際の車両Vは実線の位置に存在するが、インフラセンサ100による検出結果は破線の位置となる。補正部123は、このようにずれた検出位置を補正する。

20

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

補正部123によるインフラセンサ100の検出結果の補正では、XYZ座標系とは異なるxyz座標系が用いられる。xyz座標系は、ポール210の中心軸上に原点を有する直交座標系である。z軸はポール210の中心軸であり、原点は地表とz軸との交点である。x軸はアーム220の長手方向と平行であり、y軸はx軸及びz軸に直交する軸である。補正部123は、検出された車両の位置の座標(Xm, Ym, Zm)を、xyz座標系の座標(xm, ym, zm)に変換する。ここで、Z軸とz軸とは同一であり、アーム220の回転によってインフラセンサ100の高さは変化しないため、Zm、zm、Z、及びzは全て同一の値である。

40

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

再び図6を参照する。補正部123は、傾斜センサ160によって検出された傾斜角度 ϕ が第2範囲を外れる場合、車両Vの位置を補正せず、異常情報を出力する。ポール21

50

0が傾斜すると、インフラセンサ100の水平面に対する角度が変化し、また、インフラセンサ100の地面からの高さも変化してしまう。このため、インフラセンサ100は正確に車両Vの位置を検出することができない。したがって、第2範囲は、小さい範囲として設定され得る。例えば、ポール210の弾性限界に基づいて第2範囲を設定することができる。つまり、ポール210の傾斜角度 ϕ が第2範囲を外れると、ポール210の変形が弾性限界を超え、塑性変形する。ポール210が塑性変形すると、補正部123がインフラセンサ100の検出結果を補正したとしても、正確な車両Vの位置を特定することはできない。第2範囲は、第1の限界値（例えば、上限値）と第2の限界値（例えば、下限値）とによって定義される。傾斜センサ160によって検出された傾斜角度が第2範囲を外れることは、傾斜角度が第1の限界値及び第2の限界値のいずれか一方を超えることと同義である。すなわち、換言すれば、補正部123は、傾斜角度が閾値（第1の限界値又は第2の限界値）を超える場合、車両Vの位置を補正せず、異常情報を出力する。第2範囲の第1の限界値及び第2の限界値は、「第2閾値」の一例である。

10

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

〔6. 変型例〕

20

角度センサ150は、ポテンシオメータではなく、ロータリエンコーダ等の非接触式センサであってもよい。図10は、実施形態に係る角度センサとしてロータリエンコーダを用いた変形例を示す図である。例えば、角度センサ150は、LED等の発光素子153aと、受光素子153bと、複数のスリットを有するスリット板153c、153dとを含んでもよい。スリット板153c、153dは発光素子153a及び受光素子153bの間に配置される。第1部材151は、発光素子153a、受光素子153b、及びスリット板153dを含み、第2部材152は、スリット板153cを含んでもよい。これにより、第2部材152が第1部材151に対して回転すると、発光素子153a及び受光素子153bとスリット板153cとの位置関係が変化する。スリット板153dは、発光素子153a及び受光素子153bに対して固定的に配置される。これにより、スリット板153cの位置に応じて、発光素子153aから照射された光が受光素子153bによって受光されたり受光されなかったりする。受光素子153bから出力されるパルスをカウントすることで、回転角度 θ が検出される。

30

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

〔7. 効果〕

40

実施形態に係る交通監視システム10は、インフラセンサ100と、角度センサ150とを備える。インフラセンサ100は、アーム220に取り付けられる。アーム220は、路面又は設備に固定された静止物体であるポール210から延伸し、ポール210の周方向に回転可能である。角度センサ150は、アーム220がポール210に接続する箇所に配置される。角度センサ150は、ポール210に対するアーム220の回転角度を検出する。インフラセンサ100は、検出部122と、補正部123とを含む。検出部122は、インフラセンサ100の検出対象エリアである対象エリア300に存在する車両V（物体）の位置を検出する。補正部123は、角度センサ150が検出した回転角度に基づいて、検出部122が検出した車両Vの位置を補正する。これにより、インフラセンサ100の設置位置がずれた場合、インフラセンサ100の検出結果を補正することがで

50

きる。したがって、インフラセンサ 100 によって正確に車両 V を検出することができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

アーム 220 は、支持部材 231 によってポール 210 に対して回転可能に支持されてもよい。支持部材 231 は、アーム 220 の回転に合わせてポール 210 の周方向に回転する。角度センサ 150 は、第 1 部材 151 と、第 2 部材 152 とを含んでもよい。第 1 部材 151 は、ポール 210 に固定される。第 2 部材 152 は、支持部材 231 に固定され、支持部材 231 の回転に合わせて第 1 部材 151 の周方向に回転する。角度センサ 150 は、第 1 部材 151 に対する第 2 部材 152 の回転角度を検出することにより、ポール 210 に対するアーム 220 の回転角度を検出する。これにより、ポール 210 に対するアーム 220 の回転角度を検出することを可能とするように、角度センサ 150 をポール 210 とアーム 220 との接続箇所に取り付けることができる。

10

【手続補正 9】

【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】

実施形態に係る交通監視システム 10 は、インフラセンサ 100 と、ジャイロセンサである角度センサ 150 とを備える。インフラセンサ 100 は、アーム 220 に取り付けられる。アーム 220 は、路面又は設備に固定された静止物体であるポール 210 から延伸し、ポール 210 の周方向に回転可能である。角度センサ 150 は、アーム 220 の角速度を検出する。インフラセンサ 100 は、検出部 122 と、補正部 123 とを含む。検出部 122 は、インフラセンサ 100 の検出対象エリアである対象エリア 300 に存在する車両 V の位置を検出する。補正部 123 は、角度センサ 150 が検出した角速度に基づき得られるポール 210 に対するアーム 220 の回転角度に基づいて、検出部 122 が検出した車両 V の位置を補正する。これにより、インフラセンサ 100 の設置位置がずれた場合、インフラセンサ 100 の検出結果を補正することができる。したがって、インフラセンサ 100 によって正確に車両 V を検出することができる。

20

30

40

50