

【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4月26日 (2018.4.26)

【公開番号】特開2016-177742(P2016-177742A)

【公開日】平成28年10月6日 (2016.10.6)

【年通号数】公開・登録公報2016-058

【出願番号】特願2015-59275(P2015-59275)

【国際特許分類】

G 0 5 D 1/02 (2006.01)

G 0 1 C 15/00 (2006.01)

【F I】

G 0 5 D 1/02 H

G 0 1 C 15/00 1 0 3 Z

【手続補正書】

【提出日】平成30年3月13日 (2018.3.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

【図 1】第 1 実施形態に係る移動体制御装置 1 0 0 0 の概略構成図。

【図 2】時刻  $t$  におけるロボット R b t 1 の位置の候補となる点  $C 1_t$ 、 $C 2_t$  と、1 組のランドマーク L M 1 A およびランドマーク L M 1 A との位置関係を示す図（上方から見た図）。

【図 3】時刻  $t + 1$  におけるロボット R b t 1 の位置の候補となる点  $C 1_{t+1}$ 、 $C 2_{t+1}$  と、1 組のランドマーク L M 1 A およびランドマーク L M 1 A との位置関係を示す図（上方から見た図）。

【図 4】第 2 実施形態に係る移動体制御装置 2 0 0 0 の概略構成図。

【図 5】時刻  $t$  におけるロボット R b t 1 の位置の候補となる領域 A R \_\_ C 1 と、第 2 実施形態のランドマーク L M 2 との位置関係を示す図（上方から見た図）と、時刻  $t$  において、ロボット R b t 1 に搭載された距離センサー付き撮像装置（不図示）により撮像された画像（画像データ）D 1 \_\_ i m g 1 とを模式的に示した図。

【図 6】時刻  $t$  におけるロボット R b t 1 の位置の候補となる領域 A R \_\_ C 2 と、第 2 実施形態のランドマーク L M 2 との位置関係を示す図（上方から見た図）と、時刻  $t$  において、ロボット R b t 1 に搭載された距離センサー付き撮像装置（不図示）により撮像された画像（画像データ）D 1 \_\_ i m g 2 とを模式的に示した図。

【図 7】時刻  $t$  におけるロボット R b t 1 の位置の候補となる領域 A R \_\_ C 3 と、第 2 実施形態のランドマーク L M 2 との位置関係を示す図（上方から見た図）と、時刻  $t$  において、ロボット R b t 1 に搭載された距離センサー付き撮像装置（不図示）により撮像された画像（画像データ）D 1 \_\_ i m g 3 とを模式的に示した図。

【図 8】時刻  $t$  におけるロボット R b t 1 の位置の候補となる領域 A R \_\_ C 4 と、第 2 実施形態のランドマーク L M 2 との位置関係を示す図（上方から見た図）と、時刻  $t$  において、ロボット R b t 1 に搭載された距離センサー付き撮像装置（不図示）により撮像された画像（画像データ）D 1 \_\_ i m g 4 とを模式的に示した図。

【図 9】は、時刻  $t$  におけるロボット R b t 1 の位置の候補となる領域 A R \_\_ C 5 と、第 2 実施形態のランドマーク L M 2 との位置関係を示す図（上方から見た図）と、時刻  $t$  において、ロボット R b t 1 に搭載された距離センサー付き撮像装置（不図示）により撮像

された画像（画像データ） $D1\_img5$ とを模式的に示した図。

【図10】ランドマーク $LM3$ を模式的に示す図（上方から見た図）。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

環境地図更新部42は、ランドマーク検出部2から出力されるランドマーク検出信号 $LM_t$ と、記憶部5から読み出した時刻 $t-1$ の環境地図データ $m_{t-1}$ と、状態更新部41から出力される現時刻 $t$ のロボット $Rbt1$ の内部状態データ $X_t$ とを入力する。環境地図更新部42は、ランドマーク検出信号 $LM_t$ から、検出されたランドマークについての情報を取得し、取得したランドマークの情報と、時刻 $t-1$ の環境地図データ $m_{t-1}$ と、現時刻 $t$ のロボット $Rbt1$ の内部状態データ $X_t$ とに基づいて、環境地図データを更新し、現時刻 $t$ の環境地図データ $m_t$ を取得する。そして、環境地図更新部42は、更新した環境地図データ $m_t$ を状態推定部4から外部に出力するとともに、記憶部5に出力する。なお、状態推定部4から外部に出力された環境地図データ $m_t$ は、移動体（自動走行ロボット $Rbt1$ ）を制御するためのデータとして、例えば、移動体（自動走行ロボット $Rbt1$ ）の全体を制御する機能部（全体制御部）（不図示）等により使用される。

【手続補正3】

【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】

（時刻 $t$ の処理）：

時刻 $t$ において、ロボット $Rbt1$ 、ランドマーク $LM1A$ 、 $LM1B$ の状態は、図2に示す状態である。なお、移動体制御装置1000に搭載された距離センサー付き撮像装置では、図2に示す領域 $ARcp$ の撮像画像（画像データ）と、距離画像（距離データ）とが取得される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

観測取得部1は、移動体制御装置1000に搭載された距離センサー付き撮像装置からの入力データ $Din$ から観測データ $D1$ 、すなわち、領域 $ARcp$ の画像（画像データ） $D1\_img$ と距離画像（距離データ） $D1\_d$ とを取得し、取得した観測データ $D1$ をランドマーク検出部2と、状態推定部4の状態更新部41とに出力する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

そして、環境地図更新部42は、上記により取得したデータにより、環境地図データ $m_t$ を更新する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 9 3 】

観測取得部 1 は、移動体制御装置 1 0 0 0 に搭載された距離センサー付き撮像装置からの入力データ  $D_{in}$  から観測データ  $D_1$ 、すなわち、領域  $ARCP$  の画像（画像データ） $D_1\_img$  と距離画像（距離データ） $D_1\_d$  とを取得し、取得した観測データ  $D_1$  をランドマーク検出部 2 と、状態推定部 4 の状態更新部 4 1 とに出力する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 0 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 0 7 】

そして、環境地図更新部 4 2 は、上記により取得したデータにより、環境地図データ  $m_{t+1}$  を更新する。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 5 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 5 1 】

また、上記実施形態では、移動体（ロボット  $Rbt_1$ ）の位置、ランドマークの位置が、2次元データ（ $x$ 座標値、 $y$ 座標値）により特定される場合について説明したが、これに限定あることはなく、移動体（ロボット  $Rbt_1$ ）の位置、ランドマークの位置を、3次元データ（例えば、 $x$ 座標値、 $y$ 座標値、 $z$ 座標値）により特定するようにしてもよい。移動体（ロボット  $Rbt_1$ ）の位置、ランドマークの位置を、3次元データにより特定する場合であって、例えば、ランドマーク  $LM1A$  が3次元空間内の1点に配置され、ランドマーク  $LM1B$  が3次元空間内の他の1点に配置されている場合、ランドマーク  $LM1A$  を中心とする半径  $d1A_t$  の球と、ランドマーク  $LM1B$  を中心とする半径  $d1B_t$  の球とが交差してできる円上が、時刻  $t$  におけるロボット  $Rbt_1$  の位置の候補となる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 5 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 5 3 】

また、上記実施形態で説明した移動体制御装置において、各ブロックは、LSIなどの半導体装置により個別に1チップ化されても良いし、一部又は全部を含むように1チップ化されても良い。