

【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6月14日 (2018.6.14)

【公表番号】特表2017-519279(P2017-519279A)  
 【公表日】平成29年7月13日 (2017.7.13)  
 【年通号数】公開・登録公報2017-026  
 【出願番号】特願2016-567027(P2016-567027)  
 【国際特許分類】

G 0 5 D 1/02 (2006.01)

B 2 5 J 9/16 (2006.01)

B 2 5 J 5/00 (2006.01)

【F I】

G 0 5 D 1/02 P

B 2 5 J 9/16

B 2 5 J 5/00 E

【手続補正書】

【提出日】平成30年5月1日 (2018.5.1)

【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】

複数の移動型ロボットを含むマルチロボットシステムであって、

各ロボットは、

隣接ロボットとの相対的な距離及び角度の測定値を検出するセンサと、

前記センサに接続されたプロセッサであって、

前記センサから、前記隣接ロボットとの前記相対的な距離及び角度の測定値を表すデータを受け取り、

前記センサによって検出された前記相対的な距離及び角度の測定値に基づいて、前記隣接ロボットに対する変位ベクトルを決定するように構成されたプロセッサと、を備えた、システム。

【請求項 2】

前記システムは、動的に変化する対象範囲を被覆するものであり、

前記複数の移動型ロボットは前記動的に変化する対象範囲を共に被覆し、

各ロボットは、前記動的に変化する対象範囲を表すデータを格納するメモリをさらに備え、

前記プロセッサはさらに、

前記動的に変化する対象範囲内の少なくとも 1 つの重要領域を示す密度関数を表すデータを受け取り、

前記密度関数及び前記隣接ロボットに対する前記変位ベクトルに基づいて、速度ベクトルを計算し、

前記速度ベクトルに基づいて、前記動的に変化する対象範囲内の前記少なくとも 1 つの重要領域へと当該ロボットを移動させる出力を行うように構成された、請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

前記動的に変化する対象範囲は、ポロノイセル区画に基づいて分割され、各ロボットは、

1つのボロノイセルを占める、請求項2記載のシステム。

【請求項4】

前記プロセッサはさらに、前記ロボットのボロノイセルにおける変化、及び前記隣接ロボットのボロノイセルにおける変化を算出するように構成された、請求項3記載のシステム。

【請求項5】

前記プロセッサはさらに、前記変化を補うように前記速度ベクトルを計算するように構成された、請求項4記載のシステム。

【請求項6】

前記プロセッサはさらに、コンピューティングデバイスから、前記密度関数を表す前記データを受け取るように構成された、請求項2記載のシステム。

【請求項7】

前記コンピューティングデバイスは、タッチスクリーンを有し、当該スクリーンへの接触に応じて前記密度関数を出力し、当該スクリーンへの接触の位置及び量に基づいて前記密度関数を決定する、請求項6記載のシステム。

【請求項8】

請求項1記載のマルチロボットシステムの制御方法であって、  
各ロボットの前記プロセッサが、前記センサから、隣接ロボットとの相対的な距離及び角度の測定値を表す前記データを受け取る工程と、  
前記プロセッサが、前記センサによって検出された前記相対的な距離及び角度の測定値に基づいて、前記隣接ロボットに対する前記変位ベクトルを決定する工程と、  
動的に変化する対象範囲内の少なくとも1つの重要領域を示す経時的に変化する密度関数を表すデータを受け取る工程と、  
前記経時的に変化する密度関数及び前記隣接ロボットに対する前記変位ベクトルに基づいて、速度ベクトルを計算する工程と、  
前記速度ベクトルに基づいて、前記動的に変化する対象範囲内の前記少なくとも1つの重要領域へと当該ロボットを移動させる出力を行う工程と、を備え、  
前記複数の移動型ロボットは前記動的に変化する対象範囲を被覆する、方法。

【請求項9】

前記経時的に変化する密度関数を表すデータを受け取ることは、タッチスクリーンを有するコンピューティングデバイスから、経時的に変化する密度関数を表すデータを受け取ることを含み、  
前記経時的に変化する密度関数は、当該スクリーンへの接触の位置及び量に基づいて決定される、請求項8記載の方法。

【請求項10】

前記システムは、一連のフォーメーションを分散して行うものである、  
前記複数の移動型ロボットは、前記一連のフォーメーションを分散してともに行うものである、  
各ロボットは、その動作の一部として軌道を模倣し、当該軌道の模倣は複数の動作モード間で切替を行うことによって行われ、  
前記プロセッサはさらに、  
前記一連のフォーメーションを表すデータを受け取り、  
前記変位ベクトルに基づいて、当該ロボットの次のモードに対する拡大縮小係数を決定し、  
前記変位ベクトルに基づいて、当該ロボットの次のモードに対する回転係数を決定し、  
前記変位ベクトルに基づいて、当該ロボットの次のモードに対する切替タイミングを決定し、  
前記拡大縮小係数、前記回転係数、及び前記切替タイミングに基づいて、前記次のモードを実行する出力を行うように構成された、請求項1記載のシステム。

【請求項11】

前記プロセッサはさらに、最適性条件及び共状態方程式に基づいて、前記拡大縮小係数、前記回転係数、及び前記切替タイミングを最適化するように構成された、請求項10記載のシステム。

【請求項12】

前記プロセッサはさらに、最急降下アルゴリズムを実行することによって、前記拡大縮小係数、前記回転係数、及び前記切替タイミングを最適化するように構成された、請求項10記載のシステム。

【請求項13】

前記拡大縮小係数は、2つの隣接ロボット間の相対的な距離の測定値と定数とを乗算することによって、前記変位ベクトルを拡大縮小する、請求項10記載のシステム。

【請求項14】

前記回転係数は、相対的な角度の測定値に定数を加算することによって、前記変位ベクトルを回転させる、請求項10記載のシステム。

【請求項15】

請求項10記載のマルチロボットシステムの制御方法であって、  
各ロボットの前記プロセッサが、前記一連のフォーメーションを表す前記データを受け取る工程と、

前記プロセッサが、前記センサから、当該ロボットとその隣接ロボットとの間の相対的な距離及び角度の測定値を表すデータを受け取る工程と、

前記プロセッサが、前記相対的な距離及び角度の測定値に基づいて、前記隣接ロボットに対する前記変位ベクトルを決定する工程と、

前記変位ベクトルに基づいて、当該ロボットの次のモードに対する前記拡大縮小係数を決定する工程と、

前記変位ベクトルに基づいて、当該ロボットの次のモードに対する前記回転係数を決定する工程と、

前記変位ベクトルに基づいて、当該ロボットの次のモードに対する前記切替タイミングを決定する工程と、

前記拡大縮小係数、前記回転係数、及び前記切替タイミングに基づいて、前記次のモードを実行する出力を行う工程と、を備え、

前記複数のロボットは、前記一連のフォーメーションを分散して行う、方法。

【請求項16】

最適性条件及び共状態方程式に基づいて、前記拡大縮小係数、前記回転係数、及び前記切替タイミングを最適化する工程をさらに備えた、請求項15記載の方法。

【請求項17】

最急降下アルゴリズムを実行することによって、前記拡大縮小係数、前記回転係数、及び前記切替タイミングを最適化する工程をさらに備えた、請求項15記載の方法。

【請求項18】

2つの隣接ロボット間の相対的な距離の測定値と定数とを乗算することによって、前記変位ベクトルを前記拡大縮小係数を用いて拡大縮小する工程をさらに備えた、請求項15記載の方法。

【請求項19】

相対的な角度の測定値に定数を加算することによって、前記変位ベクトルを前記回転係数を用いて回転させる工程をさらに備えた、請求項15記載の方法。

【請求項20】

前記プロセッサはさらに、経時的に変化する密度関数に基づいて、前記速度ベクトルを計算するように構成された、請求項2記載のシステム。