

【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17年8月25日(2005.8.25)

【公表番号】特表2004-522231(P2004-522231A)

【公表日】平成16年7月22日(2004.7.22)

【年通号数】公開・登録公報2004-028

【出願番号】特願2003-504174(P2003-504174)

【国際特許分類第7版】

G 05 D 1/02

B 08 B 13/00

B 25 J 5/00

B 25 J 13/00

【F I】

G 05 D 1/02 L

G 05 D 1/02 J

B 08 B 13/00

B 25 J 5/00 A

B 25 J 13/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成15年12月10日(2003.12.10)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動ロボットにおいて、

(a) 当該ロボットを表面に亘って移動させる移動手段と、

(b) 障害物検出センサと、

(c) 前記障害物検出センサ及び前記移動手段に対して動作可能に接続された制御システムとを備え、

(d) 前記制御システムは、当該ロボットを複数のモードで動作させるように構成され、前記複数のモードが、スポット処理モード、当該ロボットが障害物の近傍を移動する障害物追従モードと、当該ロボットが障害物に遭遇した後に障害物から実質的に離反する方向へ移動する反跳モードとを含むことを特徴とする移動ロボット。

【請求項2】

前記制御システムは、最初に、前記スポット処理モードにて動作し、次に、前記障害物追従モードと前記反跳モードとの間で動作を交互に繰り返すように構成されている請求項1記載の移動ロボット。

【請求項3】

前記スポット処理モードは、実質的に螺旋運動を含む請求項2記載の移動ロボット。

【請求項4】

前記制御システムは、所定の移動距離後に、スポット処理モードに復帰するように構成されている請求項2記載の移動ロボット。

【請求項5】

前記制御システムは、所定時間経過後に、スポット処理モードに復帰するように構成さ

れている請求項 2 記載の移動ロボット。

【請求項 6】

前記制御システムは、障害物相互作用間の平均距離が所定の閾値を超えた場合に、スポット処理モードに復帰するように構成されている請求項 2 記載の移動ロボット。

【請求項 7】

前記障害物検出センサは、触覚センサを備えている請求項 1 記載の移動ロボット。

【請求項 8】

前記障害物検出センサは、赤外線センサをさらに備えている請求項 7 記載の移動ロボット。

【請求項 9】

前記障害物追従モードは、前記障害物検出センサが障害物を検出するまで、当該ロボットが前記障害物へと向かって回転するように、当該ロボットの回転半径を移動距離の関数として減少させることと、前記障害物検出センサが障害物を検出しなくなるまで、当該ロボットが前記障害物から離反して回転するように、当該ロボットの回転半径を移動距離の関数として減少させることとを交互に繰り返すことを含む請求項 1 記載の移動ロボット。

【請求項 10】

当該ロボットは、当該ロボットの動作幅の 2 倍を超えるとともに当該ロボットの動作幅の約 10 倍未満の距離を、障害物追従モードで動作する請求項 1 記載の移動ロボット。

【請求項 11】

当該ロボットは、当該ロボットの動作幅の 2 倍を超えるとともに当該ロボットの動作幅の 5 倍未満の距離を、障害物追従モードで動作する請求項 10 記載の移動ロボット。

【請求項 12】

動作モードをマニュアルで選択する手段をさらに備えている請求項 1 記載の移動ロボット。

【請求項 13】

移動ロボットにおいて、

- (a) 当該ロボットを表面に亘って移動させる移動手段と、
- (b) 障害物検出センサと、
- (c) 前記障害物検出センサ及び前記移動手段に対して動作可能に接続された制御システムとを備え、
- (d) 前記制御システムは、当該ロボットを複数のモードで動作させるように構成され、前記複数のモードは、当該ロボットが障害物の近傍を移動する障害物追従モード、及び当該ロボットが障害物に遭遇した後に障害物から実質的に離反する方向へ移動する反跳モードを含み、
- (e) 前記制御システムは、所定回数のセンサの相互作用後に、前記障害物追従モードに切り替わるように構成されていることを特徴とする移動ロボット。

【請求項 14】

前記所定回数のセンサの相互作用は、ランダムに決定される請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 15】

前記所定回数のセンサの相互作用は、約 5 回乃至 15 回である請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 16】

前記制御システムは、当該ロボットが前記障害物追従モードにて所定距離移動した後に、前記反跳モードに切り替わるように構成されている請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 17】

前記制御システムは、当該ロボットが最大距離移動するか、又は最小距離移動するとともに障害物に遭遇すると、前記反跳モードに切り替わるように構成されている請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 18】

前記最小距離は、少なくとも 115 cm である請求項 17 記載の移動ロボット。

【請求項 19】

前記最長距離は、520 cm 未満である請求項 18 記載の移動ロボット。

【請求項 20】

制御システムは、当該ロボットが移動した距離に基づいて動作モードを交互に繰り返す請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 21】

雑然度のレベルを決定する手段をさらに備えた請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 22】

前記の雑然度のレベルを決定する手段は、障害物との相互作用の回数を経時的に監視することを含む請求項 21 記載の移動ロボット。

【請求項 23】

前記表面の概略の領域を入力する手段をさらに備え、前記の雑然度のレベルを決定する手段は、その表面の概略の領域にさらに関係している請求項 22 記載の移動ロボット。

【請求項 24】

前記雑然度のレベルは、前記コントローラが動作モードを交互に繰り返す頻度と関している請求項 22 記載の移動ロボット。

【請求項 25】

前記雑然度のレベルは、最小の障害物追従距離と正相關している請求項 21 記載の移動ロボット。

【請求項 26】

前記制御システムは、センサ入力が不足していることに基づいて、動作モード間を交互に繰り返す請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 27】

前記制御システムは、オペレーション・システムプログラムを格納したメモリをさらに備え、前記オペレーション・システムプログラムは、複数の行動と、前記移動手段に対する制御がどの行動に委ねられるかを調停することを含む請求項 1 記載の移動ロボット。

【請求項 28】

脱出行動をさらに含む請求項 27 記載の移動ロボット。

【請求項 29】

前記障害物検出センサは、触覚センサを備え、前記脱出行動は、前記障害物追従モードにて動作することを含む請求項 28 記載の移動ロボット。

【請求項 30】

前記脱出行動は、モータの失速事象の率により起動する請求項 28 記載の移動ロボット。

【請求項 31】

前記脱出行動は、前記のモータの失速事象の率が増加することにより起動する請求項 30 記載の移動ロボット。

【請求項 32】

前記脱出行動は、センサ入力が継続することにより起動する請求項 28 記載の移動ロボット。

【請求項 33】

前記脱出行動は、当該ロボットを停止させることを含む請求項 28 記載の移動ロボット。

【請求項 34】

前記脱出行動は、センサ入力が不足していることにより起動する請求項 28 記載の移動ロボット。

【請求項 35】

絶壁検出器をさらに備え、前記制御システムは、絶壁を検出すると当該ロボットの速度を低下させるように構成されている請求項 13 記載の移動ロボット。

【請求項 3 6】

脱輪センサをさらに備え、当該ロボットは、脱輪センサ事象の率を前記制御システムへの入力として利用する請求項13記載の移動ロボット。

【請求項 3 7】

障害物を検出するセンサを具備した移動ロボットを制御する移動ロボット制御方法において、

- a . 螺旋走行運動で動作するステップと、
 - b . 障害物を検出することと、所定距離を移動することのいずれか早く起こった方の後に、前記螺旋走行運動を打ち切るステップと、
 - c . 障害物が検出されるまで、実質的に前方へ走行するステップと、
 - d . 前記の検出された障害物に沿って進路変更して走行するステップと、
 - e . 前記障害物から離反するように進路変更し、実質的に前方へ走行するステップと、
 - f . 以降、前記障害物に沿って走行するステップと、前記障害物から離反するように進路変更するステップとを、繰り返すステップと、
- を備えることを特徴とする移動ロボット制御方法。

【請求項 3 8】

センサ事象が所定回数発生した後、前記螺旋走行運動を繰り返すステップを、さらに含む請求項37記載の移動ロボット制御方法。

【請求項 3 9】

少なくとも最小距離であるが最大距離未満に対して、当該ロボットが前記障害物に沿って走行する請求項37記載の移動ロボット制御方法。

【請求項 4 0】

前記障害物センサは、前記境界を検出可能な赤外線センサを備えている請求項39記載の移動ロボット制御方法。

【請求項 4 1】

前記障害物センサは、触覚センサをさらに備えている請求項40記載の移動ロボット制御方法。

【請求項 4 2】

実質的に円形状の本体を有し、自立して移動する掃除ロボットであって衝突センサ、絶壁センサ、壁面追従センサ、及び脱輪センサを備え、更に、清掃範囲の広さを規定する複数のボタンを前記本体に備える掃除ロボット。