

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5048663号
(P5048663)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 5 D 1/02 (2006.01)	G O 5 D 1/02 L
A 4 7 L 9/00 (2006.01)	A 4 7 L 9/00 1 O 2 Z

請求項の数 16 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-520218 (P2008-520218)	(73) 特許権者	593005057
(86) (22) 出願日	平成18年7月6日(2006.7.6)		アクティエボラゲット エレクトロラックス
(65) 公表番号	特表2009-500741 (P2009-500741A)		スウェーデン国, エスエー 1 0 5 4 5
(43) 公表日	平成21年1月8日(2009.1.8)		ストックホルム, サンクト ゴーラン
(86) 国際出願番号	PCT/SE2006/000847		ス タン 1 4 3
(87) 国際公開番号	W02007/008148	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成19年1月18日(2007.1.18)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成21年4月21日(2009.4.21)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	0501613-4		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成17年7月8日(2005.7.8)	(74) 代理人	100102819
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)		弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100147599
			弁理士 丹羽 匡孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボット清掃装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主要本体を備えるロボット清掃装置であって、
 該主要本体が、
 表面上で前記装置を移動させるように構成された制御可能な駆動手段と、
 前記装置が表面上を移動させられるとき、表面を清掃するように構成された清掃手段と、
 障害物探知手段と、
 前記駆動手段と前記障害物探知手段とに接続された制御手段と、
 を収容しており、

前記主要本体が、左後端部分と前方端部分を接続する左側壁と、右後端部分と前記前方端部分を接続する右側壁とを有し、

前記制御手段は、探知された障害物について前記障害物探知手段から情報を受信するとき、前記装置が、前記駆動手段を制御して、前記左後端部分に位置する主要左回転軸線と、前記右後端部分に位置する主要右回転軸線とのうちの一回りに前記装置を回転させ、実質的に前記主要左回転軸線と前記主要右回転軸線とのうちの一つの回りの回転動作のみを実行するように、構成されており、

前記左側壁と前記右側壁とは、前記装置が、前記回転動作によって、探知された障害物避けて移動されるように構成されていることを特徴とするロボット清掃装置。

【請求項 2】

前記左側壁と前記右側壁とが、前記前方端部分において頂点を有する実質的に二等辺の各辺である請求項 1 に記載のロボット清掃装置。

【請求項 3】

前記左側壁と前記右側壁の水平方向の断面形状は、いずれも外側に向かって凸形状である請求項 1 又は請求項 2 に記載のロボット清掃装置。

【請求項 4】

前記左側壁の大部分が、前記主要右回転軸線と一致する曲率中心を有する円弧として形成されており、前記右側壁の大部分が、前記主要左回転軸線と一致する曲率中心を有する円弧として形成されている請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載のロボット清掃装置。

10

【請求項 5】

前記左側壁と前記右側壁とは、可撓性バンパー及び可撓性取付けバンパーの一方又は両方を含んでいる請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載のロボット清掃装置。

【請求項 6】

前記主要本体は、前記右後端部分と前記左後端部分とを接続する後方側壁を有しており、前記後側壁の水平方向の断面形状は、外側に向かって凸形状である請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載のロボット清掃装置。

【請求項 7】

前記後方側壁の大部分が、前記前方端部分に位置する曲率中心を有する円弧として形成されている請求項 6 に記載のロボット清掃装置。

20

【請求項 8】

前記主要本体が、全体的に三角形ブロックの形状であり、全体的に等辺三角形ブロックの形状である請求項 1 から請求項 7 の何れか一項に記載のロボット清掃装置。

【請求項 9】

前記駆動手段が、操舵可能な駆動車輪を含んでおり、前記制御手段が、前記操舵可能な駆動車輪を操舵することによって前記駆動手段を制御するように構成されている請求項 1 から請求項 8 の何れか一項に記載のロボット清掃装置。

【請求項 10】

前記操舵可能な駆動車輪が、前記主要左回転軸線と前記主要右回転軸線の両者の前で、前記前方端部分に取付けられている請求項 9 に記載のロボット清掃装置。

30

【請求項 11】

前記装置の重量の大部分が前記操舵車輪によって支持されている請求項 10 に記載のロボット清掃装置。

【請求項 12】

前記駆動手段は、主要前方駆動方向において低摩擦であり且つ前記主要前方駆動方向に対して垂直な軸線の両方向において高摩擦を有する2つの支持手段(26)を含んでおり、

前記2つの支持手段(26)は各々、前記主要左回転軸線と前記主要右回転軸線を形成する請求項 1 から請求項 11 の何れか一項に記載のロボット清掃装置。

【請求項 13】

40

前記支持手段は、旋回可能でない支持車輪を含んでいる請求項 12 に記載のロボット清掃装置。

【請求項 14】

前記支持手段は、前記左後端部分と前記右後端部分とにそれぞれ取付けられた二つの旋回可能でない支持車輪を含んでいる請求項 13 に記載のロボット清掃装置。

【請求項 15】

前記清掃手段は、真空手段を備えている請求項 1 から請求項 14 の何れか一項に記載のロボット清掃装置。

【請求項 16】

前記真空手段は、前記主要本体のほぼ幅全体にわたって、前記左後端部分から前記右後

50

端部分まで延びる吸引スリットを含んでいる請求項 15 に記載のロボット清掃装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボット清掃装置、例えば、ロボット真空掃除機に関する。

【背景技術】

【0002】

ロボット真空掃除機のようなロボット清掃装置は、技術水準として公知である。一つのそのようなロボット清掃装置が、米国特許第 5、369、347 号明細書に開示されている。この公知の装置は、円形ブロックの全体形状を有するハウジングを備えている。装置を駆動するために、装置は、一つの駆動車輪と二つの支持車輪とを備えており、支持車輪が、装置の正反対側に配置されている。装置を操舵するために、駆動車輪が、垂直軸線を回りに旋回される。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記の公知の装置が、以下の方法で操作されることが出来る。装置が前方に移動するとき、駆動車輪は、支持車輪と平行な向きにされる。例えば、もし装置が、その装置の左側で障害物に衝突すると、駆動車輪が、左に 90° 旋回され、それにより、装置は、回転を開始する前に完全に停止させられる。回転は、右に向くようになっており、支持車輪が、円形装置の正反対側に配置されているので、各支持車輪の間の中心軸線回りに回転する。さらに、装置が円形状であるため、障害物は、その装置の回転を妨害しない。装置が 90° 回転すると、駆動車輪が、左に 90° 旋回され再び支持車輪と平行になる。装置は、前方へ移動を開始し、わずかな距離移動することが可能とされる。次に、駆動車輪が、左に 90° 旋回され、中心軸線回りに左に回転を開始する前に、その装置が、再び停止させられる。装置が、左に 90° 回転された後で、駆動車輪が、支持車輪と平行になるように旋回されて戻され、装置はさらに最初の向きに前進する。

20

【0004】

この公知のロボット清掃装置の問題は、装置を操舵して、障害物、例えば、普通の住居環境において一般的である、テーブルの脚部又は椅子の脚部を迂回するための時間とエネルギーを消費することである。これは、電池で作動されるロボット清掃装置についてとりわけ問題となる、というのは、その電気清掃機の電池は、さらに清掃時間が延びるように、しばしば再装填されなければならないからである。

30

【0005】

もちろん、装置が障害物に衝突するときに、90° 未満しか駆動車輪を回転させない可能性もある。しかしながら、その場合にも装置は中心軸線周りに回転しないことから、この操作方法における問題は、装置が障害物を避けて移動することではなく、回転の際に障害物によって後方に押されること又は動けなくさえることである。

【0006】

したがって、上述の問題を多少なりとも解決するロボット清掃装置を提供することが本発明の目的である。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によると、この目的が、請求項 1 によるロボット清掃装置によって達成される。

【0008】

本発明によるロボット清掃装置は、本体を備えており、表面上で装置を移動させるように配置された制御可能な駆動手段と、装置が表面上を移動するときに、表面を清掃するために配置された清掃手段と、障害物探知手段と、駆動手段と障害物探知手段とに接続された制御手段とを収容している。本体は、左後端部分と前方端部分を接続する左側壁と、右後端部分と前方端部分を接続する右側面壁とを有している。探知された障害物について障

50

害物探知手段からの情報を受信したときに、制御手段は、左後端部分に位置した主要左回転軸線と、右後端部分に位置した主要右回転軸線との一回りに装置を回転させるための駆動手段を制御するように配置されており、装置が、軸線の一つ回りに実質的に回転動作のみが作動されるようになる。左側壁と右側壁とが、装置が回転動作によって探知された障害物を避けて移動されるように構成される。

【 0 0 0 9 】

回転軸線との連携により構成された側壁との組み合わせにおいて、装置の後部分における二つの主要回転軸線の一つ回りに回転するように配置された清掃装置によって、清掃装置は、停止されることなく障害物から避けて移動されることが可能である。加えて、回転軸線位置と側壁構造との組み合わせにより、90°未満の回転によってほとんどの障害物の装置回避の移動をすることを可能としている。

10

【 0 0 1 0 】

平均的な家において普通の家具が備え付けられた部屋では、清掃ロボットは、1分当たり約20～60回障害物に衝突する。なぜなら、本発明による清掃装置は、従来より低い減速と従来より低い加速で動作し得り、先行技術の装置よりも従来より小さい角度にわたって延びる回転する障害物をしばしば回避することができる、本発明による清掃手段は、一般の家庭において操作されるときに、より高い平均速度を維持することが出来る。その上、このより高い平均速度は、先行技術の装置と比較すると同じ又はより少ないエネルギー消費量で達成されることが出来る。先行技術の装置よりも本発明による装置において、このように同じ又はさらにより小さい及び/又はより重量のない電池を使用することが可能となる。結果として、本発明が成し遂げることによるロボット清掃装置は、先行技術の装置と比較して同じ又はより少ないエネルギーを消費する間に（従来）より早く部屋を清掃することが出来る。

20

【 0 0 1 1 】

本発明は、ロボット清掃装置に関し、すなわち、表面を清掃するための自動的な自己推進機械である。本発明によるロボット清掃装置は、主要操作されることが及びコードを有することができ、任意の他の種類の適したエネルギー源、例えば、太陽エネルギーを電源操作されるか又は使用されている。

【 0 0 1 2 】

本願において、「左」、「右」、「前」及び「後」のような表現は、使用されるときに、ロボット清掃装置の通常の移動方向に関する。

30

【 0 0 1 3 】

本発明によると、ロボット清掃装置は、ロボット清掃装置が表面上に移動されるときに、表面を清掃するために配置された清掃手段を備えており、清掃装置によって移動された表面は、必ずしも清掃された表面と全く同一ではない。清掃手段は、例えば、真空手段、拭取り手段又は磨き手段を含むことが出来る。清掃手段が、真空手段を意味するならば、本発明によるロボット清掃装置は、ロボット真空掃除機と呼称され得る。本発明による清掃装置は、床面のような主に水平面上で使用されることを意図されているが、清掃される表面は、また屋外表面、例えば、テラス床面とすることが出来る。

40

【 0 0 1 4 】

本発明によるロボット清掃装置は、制御可能な駆動手段を備えている。駆動手段は、清掃装置を推進するための手段、例えば、電気モータ、及び清掃装置を支持するための手段、例えば、滑走手段又は車輪を含んでいる。

【 0 0 1 5 】

本発明によるロボット清掃装置は、障害物を探知するために且つ任意の探知された障害物に隣接する情報を制御手段に連絡するために、障害物探知手段、例えば、センサに接続されたバンパー、IR手段、及び/又は音波探知機手段、マイクロ波電波探知機、その周辺を記録するカメラ、レーザ光学読取機などを備えている。

【 0 0 1 6 】

さらに、本発明によるロボット清掃装置は、制御手段、例えば、超小型演算装置を備え

50

ている。制御手段は、制御手段が、探知手段によって探知された障害物周りの情報を受信し、受信された情報に関して駆動手段を制御することが出来るように障害物探知手段と駆動手段とに接続されている。本発明の一実施形態によると、制御手段は、障害物探知手段からの情報を処理することが出来る。

【0017】

本発明によると、ロボット清掃装置のこれらの構成要素、例えば、制御可能な駆動手段、清掃手段、障害物探知手段、制御手段とは、清掃装置の本体内に収容されている。本体は、短い脚部、例えば、ベッド及びソファを有する家具部分の下に嵌合するようにその短い脚部の外側延長部に関してある程度低い高さを有するブロック形状ハウジングとすることが出来る。構成要素は、それから本体又は突起に周囲を完全に囲まれることが出来る、
10 任意の突出構成要素が、家具の下で駆動されるときに、清掃装置を妨害しないという利点がある。本体が、前方端部分と左後端部分と右後端部分とを有している。本体のそれぞれの側面に沿って、左側壁は前方端部分と左後端部分との間に延びており、右側壁が前方端部分と右後端部分との間で延びている。清掃装置が、清掃される表面上に配置されるときに、側壁が、清掃装置が時間内に向きを変えるにもかかわらず、大抵の場合任意の遭遇した障害物が、清掃装置の本体の側壁を打つように向き合わせをされている。

【0018】

障害物は、普通の家具を備え付けられた部屋、例えば、壁、テーブル脚部、又は椅子脚部において任意の障壁となり得る。

【0019】

障害物が探知されたときに、本発明による制御手段は、清掃装置が、障害物回避操作において主要左回転軸線又は主要右回転軸線を回りにいて回転されるように駆動手段を制御するように配置されている。制御手段は、他の操作の間に、例えば、障害物の無い領域を清掃する間に、もちろん他の軸線を取巻き又は直線方向に清掃装置を操舵するための駆動手段を制御することが出来る。主要左回転軸線が、左後端部分に位置しており、主要右回転軸線が、右後端部分に位置している。本発明の一実施形態によると、それぞれの主要回転軸線が、それぞれの後端部分において、本体の周囲上に実質上位置している。本発明によると、清掃装置は、また、それぞれの端部分において本体の外側に位置した主要回転軸線を回りに回転されるように配置されることが出来る。

【0020】

本発明によると、本体の側壁が、主要回転軸線の一つ回りに回転がもたらされたときに、清掃装置が、探知された障害物から避けて移動されるように構成されている。本発明によると、主要回転軸線の位置と側壁の対応する形状によると、清掃装置が、回転動作のみによって探知された障害物から避けて移動されている。すなわち、清掃装置は、実質上回転のみが達成され且つ障害物回避回転の間に平行移動されない。清掃装置は、こうして、障害物によって後方にスライドするような力を受けること無しに「回避」回転が達成される。

【0021】

本発明によると、清掃装置が、任意の前方向において障害物によって影響を受けないような移動がされるように拘束を受けない場合に、障害物から避けて移動される。

【0022】

本発明によると、側壁は、これは、側面上の側壁は、清掃装置が、主要回転軸線の一つと対応して回りに回転されるときに、探知された障害物に沿ってスライドが探知される形状のようなものにすることができる。あるいはまた、側壁は、探知された障害物に対する距離が、清掃装置が回転するに従って増加する形状のようにすることが出来る。本発明による別の代替実施形態は、可撓性部分又は可撓性取付け部分を有する側壁が提供されている。清掃装置が、一の側壁を有する障害物に衝突し、且つ主要回転軸線の一つと対応して回りに回転が開始されるときに、清掃装置が平行移動されること無く避けて移動されるように回転動作によって障害物に対して押されたときに、側壁が曲げることができる。

【0023】

本発明の一実施形態によると、側壁は、本質的に等しい長さからなり、且つ前方端部分においてそれら側壁の間に頂部を形成している。本体は、実際の頂部が、本体の境界線の外側、例えば、本体の前方であるように、丸みを帯びた前方端部とすることが出来る。もし、障害物が清掃装置に関して左側の又は右側上に配置されているならば、この実施形態を使用する利点は、探知手段が、より容易に探知することが出来るという点である。その結果、清掃装置が最も適した、且つ最も早い方法において探知した障害物から避けて移動されるように、障害物が探知された清掃装置の側面に応じて、制御手段は、主要左回転軸線又は主要右回転軸線を取巻くように清掃装置を回転するために駆動手段を制御するように配置されることが出来る。

【 0 0 2 4 】

10

別の利点は、本体の形状は、清掃装置が、左に及び右に回転されるときに、対称的な方法において移動されるように配置することが出来るように長手方向軸線上で対称である。

【 0 0 2 5 】

本発明の一実施形態によると、側壁は、凸形状である。

【 0 0 2 6 】

本発明の一実施形態によると、左側壁の少なくとも大部分は、主要右回転軸線と一致する曲率中心を有する円弧として形成されており、右側壁の大部分は、主要左回転軸線と一致する曲率中心を有する円弧として形成されている。結果として、清掃装置が、主要回転軸線の一つ回りに回転されるときに、障害物と主要壁部分との最も近接する位置の間の距離は、清掃装置が回転するように一定である。こうして、側壁の形状と主要回転軸線と対応する位置とが、以下のことを確実にすることができ、清掃装置が障害物に引っかからなく、清掃装置が回転動作のみによって且つ任意の平行移動スライドすること無しに障害物から避けて移動することができる。さらに、この側壁の形状は、最大限延長された外形を有する本体を提供しており、側壁の間に、清掃装置の構成要素のために出来るだけ多くのスペースが取得されている。もし、側壁の外形が、円弧を超えて延ばされるならば、清掃装置は、側壁が曲げることが出来るにもかかわらず、清掃回転によって障害物から避けて移動することが出来ない。一実施形態によると、側壁は、その側壁の概略すべての長さに沿って円弧曲線が続いている。

20

【 0 0 2 7 】

本発明の一実施形態によると、本体は、一般に三角形ブロックの全体形状を有しており、より好ましくは、等辺三角形ブロックである。この結果、清掃装置は、後方壁と引っかかること無しに狭い廊下において回転することが出来る。もし、ロボット清掃装置が、ロボット真空掃除機であるときは、この三角形本体の形状は、概略本体の全体的な大きさ上に、左後端部分から右後端部分に延びる吸引力スリットのための間隔を提供している。その結果、ロボット真空掃除機は、部屋を清掃するために必要とされる時間を最小限にするためにさらに寄与され、清掃される表面を超えていく都度、掃除機と同じ幅のストライプ幅を有利に清掃する。

30

【 0 0 2 8 】

その後、本発明によると、主要左回転軸線と主要右回転軸線は、中心軸線ではなく、清掃装置は、90°未満の回転によって狭い障害物、例えば、家具の一部の脚部、において避けて移動することが可能である。もし、本体が、等辺の外形を有し且つ主要回転軸線が後方コーナーに位置しており、もし、障害物が清掃装置の真直ぐ前方を探知するならば、清掃装置は、60°回転されることによって避けて移動されることが可能である。障害物が、清掃装置の一側に探知されるならば、清掃装置は、さらにより小さい角度を回転されることによって避けて移動することが可能である。結果として、本発明による清掃装置は、より小さい角度の回転を達成することによって高い速度平均を維持することが出来る。

40

【 0 0 2 9 】

本発明の一実施形態によると、駆動手段は、制御可能な駆動車輪を含んでおり、本発明によると、駆動車輪のようなものの一つのみで十分である。清掃装置を操舵し且つ回転させるために、制御手段が、駆動車輪を旋回するように配置されている。こうして、駆動車

50

輪が、清掃装置を駆動させるための水平軸線を回りに回転可能に配置されており、水平回転軸線の方向を変化させるための垂直軸線を回りに旋回可能に配置されている。

【0030】

駆動車輪は、清掃装置は、逆回転することが可能なことによって、各方向において、180°旋回されるように配置されることが出来る。

【0031】

本発明の一実施形態によると、操舵可能な駆動車輪は、主要左回転軸線と主要右回転軸線との間の軸線における前方に取付けられている。本発明の一実施形態によると、操舵可能な駆動車輪が、前方端部分に位置している。操舵可能な駆動車輪の前方位置は、清掃装置の動きの速い及び即応答性の移動方法を有利に増加させている。

10

【0032】

本発明の一実施形態によると、清掃装置の様々な重量のある構成要素が、清掃装置全体における半分寄りの前方側に配置されている。例えば、ロボット真空掃除機の形態における清掃装置において、吸引ファン、電池パック、駆動モータと操舵モータとが、清掃装置における半分寄りの前方側に配置されており、前方端部分における操舵可能な駆動車輪に近接している。この配置を通して、重量の大部分は、駆動車輪によって支持されており、清掃装置は、清掃装置が階段又は同様なもの乗り越えることが出来るような、良好な登攀機能を具備している。結果として、この実施形態では、重心中心が、駆動車輪に近接されており、加速され且つ減速されるときに有利である。本発明の実施形態によると、装置の重量の80%以上は、操舵車輪によって支持されている。

20

【0033】

本発明の一実施形態によると、重心中心は、主要左回転軸線と主要右回転軸線の各々を形成する一定の距離に位置している。この結果、清掃装置が、推進力による主要回転軸線の一つを回りに回転されるときに、回転推進力が実行される。この回転推進力は、清掃装置の低いエネルギー消費量に寄与している。もし、各々の主要回転軸線に対する重心中心の間の距離が等しいならば、実行された推進力は、対応する主要回転軸線を回りに左に及び右に回転する間に等量（間隔）のままである。

【0034】

本発明の一実施形態によると、駆動手段は、支持手段を含んでいる。支持手段は、主要前方駆動方向における低摩擦と主要前方駆動方向に対して垂直な軸線の両方向における高摩擦を有している。その結果、支持手段は、その垂直軸線に対する清掃装置の「回避」回転軸線、例えば、スライドする又は平行移動すること無しに回転動作のみを実行するための軸線のすべての可能性のある位置を規定している。支持手段は、一つ又はいくつかの旋回可能でない支持手段を含むことが出来るが、主要前方駆動方向に垂直な清掃装置の後方部分に配置された滑走レイルをさらに構成要素とすることが出来る。

30

【0035】

本発明は、多様な方法において成し遂げることができ、且つ例示のみを手段として、その真空掃除機の実施形態は、添付図面を参照することによって詳細に記載されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

40

図1～図4では、ロボット真空掃除機の形態の本発明によるロボット清掃装置が示されている。真空掃除機は、ハウジングの形態である本体1を備えている。本体は、前方端部分3と左後端部分4と右後端部分5とを有する等辺三角形ブロックの全体的形状を有している。これら三つの端部分3、4、5は、三つの丸いコーナー部分を形成している。左側壁7は、前方端部分3から左後端部分4へ延びており、右側壁6は、前方端部分3から右後端部分5へ延びている。左側壁6と右側壁7とは、二つで前方端部分3を介して左後端部分4から右後端部分5に延びる連続的のバンパーを形成している。バンパーは、本体1の可撓性取付け部分である。最後に、後方側壁17は、左後端部分4から右後端部分5に延びている。

【0037】

50

バンパーは、いくつかのセンサ 2 1 と協働している。各センサ 2 1 はバンパーがいつ押されたかを記録する。これは、ロボット真空掃除機が障害物内で衝突したときに発生する。こうして、バンパーとセンサとが、障害物探知手段として機能している。

【 0 0 3 8 】

本体 1 は、前方端部分 3 に取付けられた操舵可能な駆動車輪 2 を含む制御可能な駆動手段を収容している。駆動車輪 2 は、車輪シャフト 9 回りに回転可能であり、ロボット真空掃除機を駆動するための電動式駆動モータ 8 によって車輪シャフト 9 回りに回転させられる。車輪シャフト 9 と駆動モータ 8 とは第一のリング部材 1 0 に固定されており、第一のリング部材 1 0 は、第二の静止したリング部材 1 1 に回転可能に取り付けられている。第一のリング部材 1 0 は、第二の静止したリング部材 1 1 上を滑走する間に、中心垂直軸線 10 回りに回転することが出来る。第一のリング部材 1 0 は、外部鋸歯状のリング部材 1 2 を備えている。電動式操舵モータ 1 3 が、第一のリング部材 1 0 を回転するために鋸歯状リング 1 2 に接続されている。こうして、操舵モータ 1 3 が、第一のリング部材 1 0 を回転するように操作されると、操舵可能な駆動車輪が、垂直軸線回りに旋回させられ、この結果、駆動方向が変化され、真空掃除機が回転される。

【 0 0 3 9 】

電動式駆動モータ 8 と電動式操舵モータ 1 3 とに電力を供給するために、一組の充電可能な電池 1 4 が、本体 1 に設けられている。

【 0 0 4 0 】

ロボット真空掃除機は、真空手段の形態である清掃手段をさらに含んでいる。真空手段は、吸引スリット 1 6 を介して掃除された表面から埃及び破片を吸引する吸引ファン 1 5 を含んでいる。吸引スリットは、その真空掃除機の最も幅広となる部分において、例えば、後方部分において、真空掃除機のほぼ幅全体にわたって延びている。吸引スリット 1 6 が、通路によってごみ箱 1 8 に接続されている。ごみ箱 1 8 とブラシロール 1 9 との入り口を備える通路は、吸引スリット 1 6 のほぼ長さ全体にわたって延びている。その結果、集収された埃及び破片は、真空掃除機の側面方向に移動される必要が無く、ごみ箱 1 8 に入込むために所定の小さい高さ持ち上げられる必要があるだけである。こうして、埃及び破片を集収するために必要とされるエネルギーは、低いレベルに保持されている。これは、本発明による真空掃除機の低いエネルギー消費に寄与し且つ電池時間を延ばしている。

【 0 0 4 1 】

最後に、真空手段は、ごみ箱 1 8 の任意の集収された埃又は破片から吸引ファン 1 5 を防御するフィルタ 1 9 を含んでいる。

【 0 0 4 2 】

超小型演算処理装置 2 0 の形態の制御手段が、駆動モータ 8 と操舵モータ 1 3 とセンサ 2 1 に動作上接続されている。

【 0 0 4 3 】

図 6 ~ 図 8 を参照し、最後に、ロボット真空掃除機は、固定された旋回可能でない支持車輪 2 6 の形態である支持手段を備えている。

【 0 0 4 4 】

図 5 では、本発明によるロボット真空掃除機の回転特性が例示されている。主要左回転軸線 2 3 が、左後端部分 4 に位置しており、主要右回転軸線 2 4 が、右後端部分 5 に位置している。左側壁 7 が、主要右回転軸線 2 4 と一致する曲率中心を有する円弧として形成されており、右側壁 6 は、主要左回転軸線 2 3 と一致する曲率中心を有する円弧として形成されている。

【 0 0 4 5 】

図 5 を参照すると、ロボット真空掃除機の真直ぐ前方に位置した障害物 2 5 を回避するために、真空掃除機は、主要回転軸線 2 3、2 4 の一つ回りに回転される。そのため、側壁の外形は、障害物 2 5 に対して所定の距離を維持する対応する円形に沿って移動される。結果として、本体 1 の少しの後方部分も、回転の間に障害物に引っかかることが無く、真空掃除機は、スライドすること無しに回転動作のみによって避けて移動することが出来

る。

【 0 0 4 6 】

図 6 ~ 図 8 を参照すると、本発明の記載された実施形態による真空掃除機の操作が、記載されている。

【 0 0 4 7 】

図 6 では、右側で障害物 2 5 に遭遇するときに、ロボット真空掃除機の回転を例示する連続図である。図 6 では、真空掃除機が、真直ぐ前方向に移動される。バンパー及びセンサ 2 1 の形態である探知手段が、衝撃を記録するときに、本体 1 の右側の障害物 2 5 の存在は、制御手段 2 0 に送信される。次に、制御手段が、操舵モータ 1 3 を起動させ、操舵可能な駆動車輪が旋回されるように第一のリング部材 1 0 を回転させる。この結果、図 6 c を参照すると、操舵可能な駆動車輪の駆動方向が、左にほぼ 4 5 ° 回転される。この新しい駆動方向は、駆動車輪 2 の中心と主要左回転軸線 2 3 とから引かれるラインに垂直である。結果的に、ロボット真空掃除機は、主要左回転軸線 2 3 を回りに左回転を開始する。

10

【 0 0 4 8 】

図 6 d を参照すると、円弧形成側壁 6 と主要左回転軸線 2 3 の位置との組み合わせによると、真空掃除機は、この回転動作のみによって障害物を避けて移動される。図 6 e に示されるように、真空掃除機は、ほぼ 6 0 ° 回転が作動された後で、障害物から完全に束縛を受けていない。その後、制御手段 2 0 は、前方駆動位置に戻り、又は任意の他の適した駆動方向が選択される操舵可能な駆動車輪 2 を旋回するように操舵モータ 1 3 を作動させることが出来る。この障害物回避回転の間に、駆動車輪は、一定の回転数で連続的に回転されており、こうして真空掃除機の速度を維持している。さらに、重量のある構成要素、電池 1 4、駆動モータ 8、操舵モータ 1 3、吸引ファン 1 5 のような要素を本体 1 の前方端部に集中させることによって、真空掃除機は、主要左回転軸線 2 3 回りに回転する間にこれら構成要素からの推進力から利益を享受する。

20

【 0 0 4 9 】

図 7 では、両側部で障害物 2 5、2 5' と遭遇するときに、ロボット真空掃除機の回転する連続的な例示が示されている。右側で第一の障害物を回避するために左に回転されるときに、真空掃除機が、左側で第二の障害物 2 5' と衝突するならば、制御手段が、図 6 d の位置からほぼ 9 0 ° 回転するために駆動車輪 2 を回転するように駆動される。その中で、駆動車輪は、新しい駆動方向を取得し、この方向は、前方駆動方向の右にほぼ 4 5 ° の方向が付けられている。この新しい駆動方向は、駆動車輪 2 の中心と主要右回転軸線 2 4 から引かれるラインに垂直である。結果的に、ロボット真空掃除機は、主要右回転軸線 2 4 回りに右に回転を開始する。

30

【 0 0 5 0 】

主要回転軸線 2 3、2 4 の位置する円弧形成側壁 6、7 の組み合わせによると、真空掃除機は、回転動作のみによって両方の障害物 2 5、2 5' から避けるように移動され、例えば、最初に主要左回転軸線 2 3 回りに左回転され、次に主要右回転軸線 2 4 回りに右回転される。各回転は、ほぼ 6 0 ° の角度にわたって広がっている。図 7 c では、真空掃除機は、障害物 2 5、2 5' の間に所定の位置に示されており、真空掃除機は、ほとんど完全に束縛を受けない。この位置では、制御手段 2 0 は、前方駆動位置に戻る操舵可能な駆動車輪 2 を旋回するための操舵モータ 1 3 を駆動させることができ、真空掃除機は、清掃運転を継続する。

40

【 0 0 5 1 】

二つの障害物 2 5 と 2 5' との間の距離は、図 8 による例示にあるように、真空掃除機の幅よりもより小さくすべきであり、右側壁は、真空掃除機が、第二の障害物 2 5' から向きを変えるために主要右回転軸線回りに右回りに回転を開始するときに、再び第一の障害物 2 5 に衝突する。その結果、制御手段 2 0 は、真空掃除機が、障害物 2 5、2 5' との間を通過することができないことが理解される。この状況では、真空掃除機が、二つの非常に狭小な障害物 2 5 と障害物 2 5' との間に捕捉される。真空掃除機は、前述の回転

50

操作によって避けるように移動することが出来ないが、逆回転することにより、改めて始動される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の斜視切断図である。

【図 2】本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の斜視図である。

【図 3】本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の後半分の断面図である。

【図 4】本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の左半分の斜視断面図である。

【図 5】本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の最小回転半径の上面概略図である

。

【図 6 a】右側上に探知された障害物を回避するために移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

【図 6 b】右側上に探知された障害物を回避するために移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

【図 6 c】右側上に探知された障害物を回避するために移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

【図 6 d】右側上に探知された障害物を回避するために移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

【図 6 e】右側上に探知された障害物を回避するために移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

【図 7 a】右側と左側とのそれぞれに探知された二つの障害物の間を通過するように移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

【図 7 b】右側と左側とのそれぞれに探知された二つの障害物の間を通過するように移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

【図 7 c】右側と左側とのそれぞれに探知された二つの障害物の間を通過するように移動されるときに、本発明の実施形態によるロボット真空掃除機の操作を示している連続上面図である。

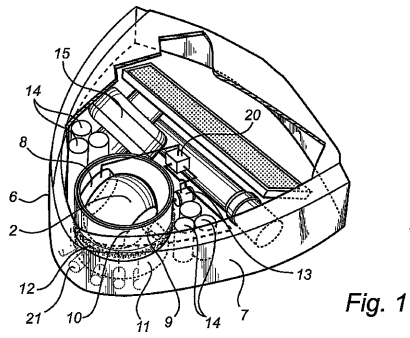
【図 8】本発明の実施形態によるロボット真空掃除機は、右側と左側とのそれぞれに探知された二つの障害物の間に嵌合されない状況を示している上面図である。

10

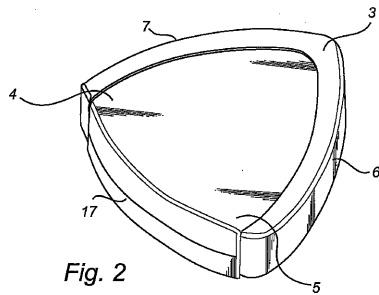
20

30

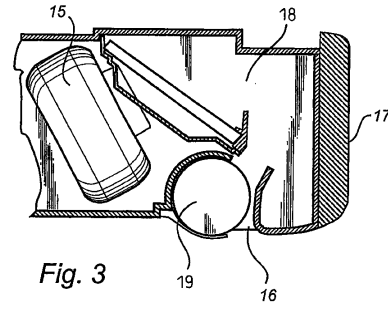
【図 1】



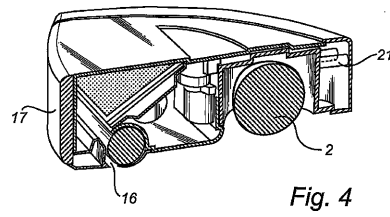
【図 2】



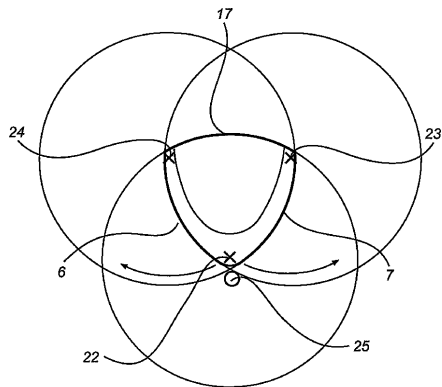
【図 3】



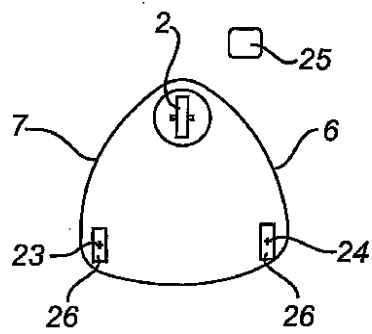
【図 4】



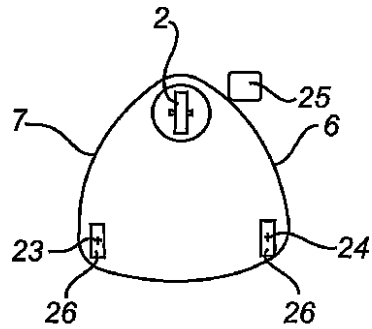
【図 5】



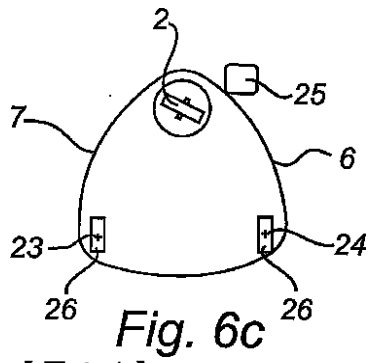
【図 6 a】



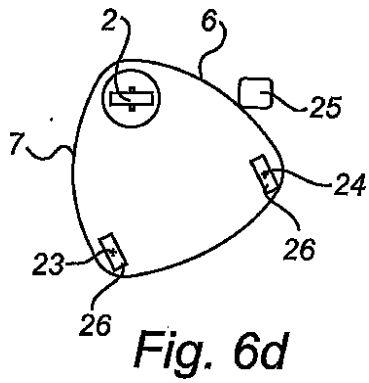
【図 6 b】



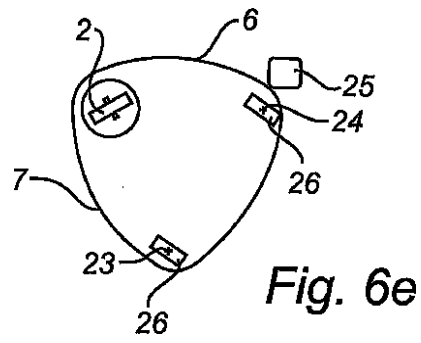
【図 6 c】



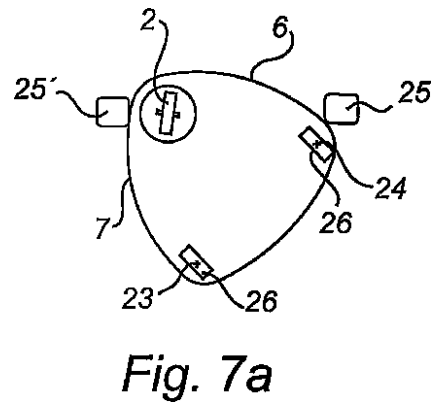
【図 6 d】



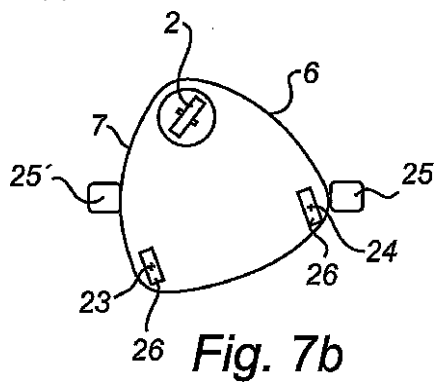
【図 6 e】



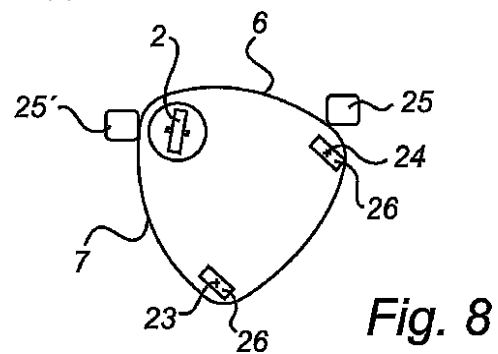
【図 7 a】



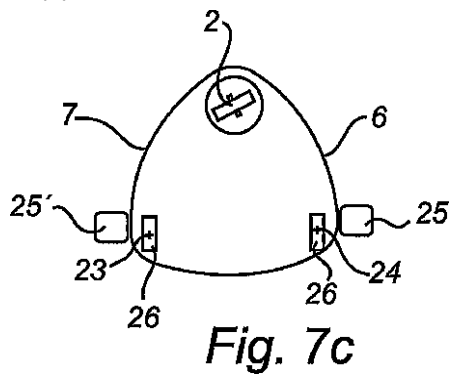
【図 7 b】



【図 8】



【図 7 c】



フロントページの続き

(74)代理人 100112357

弁理士 廣瀬 繁樹

(74)代理人 100140028

弁理士 水本 義光

(72)発明者 ヘゲルマルク, アンデルス

スウェーデン国, エス - 1 4 2 6 3 トロングスンド, エドボベージェン 1 2

審査官 佐藤 彰洋

- (56)参考文献 特開昭 6 3 - 2 4 1 6 1 0 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 2 0 5 1 0 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 8 9 0 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 8 0 7 4 0 (J P , A)
特開平 0 3 - 1 6 6 0 7 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 4 4 2 1 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 5 0 7 4 1 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 7 9 1 4 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 3 2 6 0 2 5 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 0 4 1 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 6 6 9 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 4 2 2 4 6 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 8 6 4 1 4 (J P , A)
特開平 0 7 - 0 0 5 9 2 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G05D 1/02
B25J 5/00
A47L 9/00
A47L 9/28
B65G 47/52
B62B 3/00