

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4107999号
(P4107999)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl.

A47L 9/28 (2006.01)
A47L 9/00 (2006.01)

F 1

A 4 7 L 9/28 E
A 4 7 L 9/28 H
A 4 7 L 9/28 L
A 4 7 L 9/28 M
A 4 7 L 9/28 Q

請求項の数 57 外国語出願 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-129506 (P2003-129506)
 (22) 出願日 平成15年5月7日 (2003.5.7)
 (65) 公開番号 特開2004-160164 (P2004-160164A)
 (43) 公開日 平成16年6月10日 (2004.6.10)
 審査請求日 平成17年1月11日 (2005.1.11)
 (31) 優先権主張番号 60/378478
 (32) 優先日 平成14年5月7日 (2002.5.7)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 503131571
 ロイヤル アプライアンス マニュファク
 チュアリング カンパニー
 アメリカ合衆国、オハイオ州 44139
 、グレンウイロウ コクラン ロード 7
 005
 (74) 代理人 110000198
 特許業務法人湘洋内外特許事務所
 (74) 代理人 100084032
 弁理士 三品 岩男
 (74) 代理人 100102820
 弁理士 西村 雅子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】着脱可能な可搬式吸引機を有し、半自動化環境マッピングを行うロボット掃除機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドと相互連結ホースとを備えた自律性ロボット掃除機において、

前記自走式制御装置は、

バキュームソースと、

前記バキュームソースと流体伝達を行うゴミ用容器と、

掃除環境のマッピング、掃除環境内の自身の位置及び向きを把握すると共に障害物の位置を把握する定位、動作計画であるプランニングおよび主制御機能を提供する制御装置プロセッサと、

電力を分配するための電源と、

移送機構と、

該移送機構に電気的及び物理的に着脱可能に固定される可搬式吸引機と、を有し、

前記自走式制御装置と伝達を行う前記自走式クリーニングヘッドは、

前記ゴミ用容器と流体伝達を行う吸気口と、

前記制御装置プロセッサとは別個に、従属的制御機能を提供し、床の落差を検出するフロアロス・センサが、落差を検出したエリアを回避する第1の制御と、床にカーペットが敷かれていることを検出するフロアタイプ・センサが、床にカーペットが敷かれていることを検出した場合にはブラシを回転させ、床にカーペットが敷かれていなことを検出した場合には前記ブラシの回転を停止させる第2の制御と、のうちの少なくとも1つの制御

を、前記制御装置プロセッサとは独立して行うクリーニングプロセッサと、
を有し、

相互連結ホースは、前記自走式クリーニングヘッドを前記自走式制御装置と結びつけ、前記吸気口から前記ゴミ用容器に吸気エアフロー経路を提供し、

前記相互連結ホースが前記自走式クリーニングヘッドと前記自走式制御装置の間を結びつけると、前記自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドは協調して表面エリアを行き来することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

ロボット掃除機を駆動させるための前記自走式制御装置と操作上の伝達を、清掃すべき表面エリアを前記制御プロセッサが半自動的に環境マッピングする間に、行う遠隔制御装置を備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

可搬式吸引機は、さらに、

バキューム吸気口およびバキューム排気口を備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記バキュームソース、ゴミ用容器および電源は、前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機は自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム吸気口につなげると、手動式掃除機として機能することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 20

【請求項 5】

請求項 3 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記バキュームソース、ゴミ用容器および電源は、前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機は自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム排気口につなげると、手動式送風機として機能することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記バキュームソースおよびゴミ用容器は、前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機は自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム吸気口につなげ、付属電源コードを可搬式吸引機に関連する電源コネクタと標準の通常電源コンセントとにつなげると、手動式掃除機として機能することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 30

【請求項 7】

請求項 3 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記バキュームソースおよびゴミ用容器は、前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機は自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム排気口につなげ、付属電源コードを可搬式吸引機に関連する電源コネクタと標準の通常電源コンセントとにつなげると、手動式送風機として機能することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 40

【請求項 8】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記相互連結ホースが、自走式クリーニングヘッドと自走式制御装置の間を結びつける際、該相互連結ホースを支持するためのテンション機構を備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記自走式制御装置は、さらに、

ロボット掃除機に電力を供給し、かつ、前記電源を充電するために、標準の通常電源コ

50

ンセントとの接続を行うための電源コード供給／引込みアセンブリと、

該電源コード供給／引込みアセンブリから電力を分配するための配電機と、を備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 0】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記自走式制御装置は、さらに、

前記電源を充電するために、標準の通常電源コンセントとロボット掃除機の間を付属の電源コードでつなぐための電源コネクタを備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 1】

10

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記相互連結ホースは、

前記自走式制御装置から前記自走式クリーニングヘッドまで電力を分配するためのワイヤを備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 2】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、

前記自走式クリーニングヘッドに電力を供給するための電源を備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 3】

20

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、

吸気エアフロー経路における詰まりを検出するため、クリーニングプロセッサと伝達を行うホースセンサを備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記ホースセンサは、差圧センサであって、完全詰まり、部分詰まり、ゴミ用容器満杯による詰まり、および主要フィルタ満杯による詰まりを区別することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 5】

30

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記フロアロス・センサは、

前記自走式クリーニングヘッドに備えられ、前記自走式クリーニングヘッドが釣り下がつてしまったり落下してしまうような、表面エリアの部分における落差を検出するために、前記クリーニングプロセッサと伝達を行うことを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記フロアロス・センサは、少なくとも二つの赤外線センサを備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 7】

40

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記フロアタイプ・センサは、

前記自走式クリーニングヘッドに備えられ、表面エリアの部分にカーペットが敷かれているか否かを検出するために、前記クリーニングプロセッサと伝達を行うことを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記フロアタイプ・センサは、ソナータイプセンサを含むことを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 1 9】

50

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、
前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、

吸気口を通じての埃や塵粒子の収集を助けるブラシを制御するためのブラシモータ、および

前記ブラシモータに対する電力の適用および除去を行い、電力が適用された際には、過電流状態を検出するために、配電機、クリーニングプロセッサおよびブラシモータと伝達を行う電流感知ブレーカとを備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記ブラシモータとブラシは、ベルトレスブラシを形成するために組み合わされること 10 を特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 21】

請求項 19 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、

配電機、クリーニングプロセッサ、およびブラシモータと伝達を行う三相モータ制御装置を備え、該ブラシモータはブラシレス直流モータであることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 22】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記相互連結ホースは、

前記自走式制御装置と前記自走式クリーニングヘッドの間で制御信号を伝達するワイヤを含むことを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 20

【請求項 23】

請求項 1 に記載の自律性ロボット掃除機において、

前記自走式制御装置内で、制御装置プロセッサと伝達を行う第一のトランシーバと、

前記自走式クリーニングヘッド内で、自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドの間で制御信号を無線で伝達させるために、該第一のトランシーバとクリーニングプロセッサと伝達を行う第二のトランシーバとをさらに備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 24】

自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドと相互連結ホースを備えた自走式ロボット掃除機において、

前記自走式制御装置は、

バキュームソースと、

前記バキュームソースと流体伝達を行うゴミ用容器と、

掃除環境のマッピング、掃除環境内の自身の位置及び向きを把握すると共に障害物の位置を把握する定位、動作計画であるプランニングおよび主制御機能を提供する制御装置プロセッサと、

標準の通常電源コンセントとの接続を行うための電源コード供給／引込みアセンブリと 40

、該電源コード供給／引込みアセンブリから電力を分配するための配電機と、

移送機構と、

該移送機構に電気的及び物理的に着脱可能に固定される可搬式吸引機と、を有し、

前記自走式制御装置と伝達を行う前記自走式クリーニングヘッドは、

前記ゴミ用容器と流体伝達を行う吸気口と、

前記制御装置プロセッサとは別個に、従属的制御機能を提供し、床の落差を検出するフロアロス・センサが、落差を検出したエリアを回避する第1の制御と、床にカーペットが敷かれていることを検出するフロアタイプ・センサが、床にカーペットが敷かれていることを検出した場合にはブラシを回転させ、床にカーペットが敷かれていなことを検出した場合には前記ブラシの回転を停止させる第2の制御と、のうちの少なくとも 1 つの制御

を、前記制御装置プロセッサとは独立して行うクリーニングプロセッサと、
を有し、

相互連結ホースは、前記自走式クリーニングヘッドを前記自走式制御装置と結びつけ、
前記吸気口から前記ゴミ用容器に吸気エアフロー経路を提供し、

前記相互連結ホースが自走式クリーニングヘッドと自走式制御装置の間を結びつけると
、前記自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドは協調して表面エリアを行き来することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 25】

請求項 24 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、

10

該自走式クリーニングヘッドに電力を供給する電源を備えることを特徴とする、自走式
ロボット掃除機。

【請求項 26】

請求項 25 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記自走式クリーニングヘッドにおける電源は、電池および燃料電池のうち少なくとも
一つを含むことを特徴とする、自走式ロボット掃除機。

【請求項 27】

請求項 24 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記可搬式吸引機は、さらに、

バキューム吸気口、バキューム排気口および電源を備えることを特徴とする、自走式ロ
ボット掃除機。

20

【請求項 28】

請求項 27 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記バキュームソースおよびゴミ用容器は前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機
は、自走式ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム吸気口につな
げると、手動式掃除機として機能することを特徴とする、自走式ロボット掃除機。

【請求項 29】

請求項 27 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記バキュームソースおよびゴミ用容器は前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機
は、自走式ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム排気口につな
げると、手動式送風機として機能することを特徴とする、自走式ロボット掃除機。

30

【請求項 30】

請求項 27 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記可搬式吸引機内の電源は、電池および燃料電池のうちの少なくとも一つを含むこと
を特徴とする、自走式ロボット掃除機。

【請求項 31】

請求項 24 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記可搬式吸引機は、さらに、

電源コネクタを備えていることを特徴とする、自走式ロボット掃除機。

【請求項 32】

請求項 31 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記バキュームソースおよびゴミ用容器は前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機
は、自走式ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム吸気口につな
げ、付属電源コードを可搬式吸引機に関連する電源コネクタと標準の通常電源コンセント
とにつなげると、手動式掃除機として機能することを特徴とする自走式ロボット掃除機。

40

【請求項 33】

請求項 31 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記バキュームソースおよびゴミ用容器は、前記可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引
機は、自走式ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースをバキューム排気口につ
なげ、付属電源コードを可搬式吸引機に関連する電源コネクタと標準の通常電源コンセン

50

トとにつなげると、手動式送風機として機能することを特徴とする自走式ロボット掃除機。

【請求項 3 4】

請求項 2 4 に記載の自走式ロボット掃除機において、

該自走式制御装置は、さらに、

自走式制御装置の移動および自走式制御装置を操縦するための制御装置プロセッサと伝達を行う移送プロセッサと、

第一の車輪と、

該第一の車輪との操作上の伝達を行う第一のブラシレス直流駆動モータと、

第一の駆動モータの速度と方向を制御するために、配電機、移送プロセッサおよび第一のモータと伝達を行う、第一の三相モータ制御装置と、を備えることを特徴とする、自走式ロボット掃除機。 10

【請求項 3 5】

請求項 3 4 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記自走式制御装置は、さらに、

前記第一のブラシレス直流駆動モータが操作上の伝達を行う第二の車輪と、

第一のキャスターと、

前記自走式制御装置を操縦するために垂直軸を中心に第一のキャスターを回転させるよう前記移送プロセッサと伝達を行う、ステアリング機構と、を備えることを特徴とする、自走式ロボット掃除機。 20

【請求項 3 6】

請求項 3 4 に記載の自走式ロボット掃除機において、

該自走式制御装置は、さらに、

第二の車輪と、

該第二の車輪との操作上の伝達を行う第二のブラシレス直流駆動モータと、

第二の駆動モータの速度と方向を制御するために、配電機、移送プロセッサおよび第二の駆動モータと伝達を行う、第二の三相モータ制御装置と、を備え、

前記移送プロセッサは、第一と第二の三相モータ制御装置を制御することにより自走式制御装置を操縦することを特徴とする、自走式ロボット掃除機。 30

【請求項 3 7】

請求項 2 4 に記載の自走式ロボット掃除機において、

該自走式制御装置は、さらに、

第一の車輪と、

該第一の車輪との操作上の伝達を行う第一のブラシレス直流駆動モータと、

第一の駆動モータの速度と方向を制御するために、配電機、クリーニングプロセッサおよび第一の駆動モータと伝達を行う、第一の三相モータ制御装置と、を備えることを特徴とする、自走式ロボット掃除機。 40

【請求項 3 8】

請求項 3 7 に記載の自走式ロボット掃除機において、

前記自走式制御装置は、さらに、

前記第一のブラシレス直流駆動モータが操作上の伝達を行う第二の車輪と、

第一のキャスターと、

前記自走式クリーニングヘッドを操縦するために垂直軸を中心に第一のキャスターを回転させるよう前記クリーニングプロセッサと伝達を行う、ステアリング機構と、をさらに備えることを特徴とする、自走式ロボット掃除機。

【請求項 3 9】

請求項 3 7 に記載の自走式ロボット掃除機において、

該自走式制御装置は、さらに、

第二の車輪と、

該第二の車輪との操作上の伝達を行う第二のブラシレス直流駆動モータと、 50

前記第二の駆動モータの速度と方向を制御するために、配電機、クリーニングプロセッサおよび第二の駆動モータと伝達を行う、第二の三相モータ制御装置と、を備え、

前記クリーニングプロセッサは、第一と第二の三相モータ制御装置を制御することにより、自走式クリーニングヘッドを操縦することを特徴とする、自走式ロボット掃除機。

【請求項 4 0】

自走式ロボット掃除機における半自動化環境マッピング方法であって、

前記ロボット掃除機は、自走式制御装置、該自走式制御装置と伝達を行う自走式クリーニングヘッド、該自走式クリーニングヘッドから該自走式制御装置にエアフロー経路を提供するホース、該自走式制御装置と操作上の伝達を行う遠隔制御装置を備え、

前記自走式制御装置は、

10

掃除環境のマッピング、掃除環境内の自身の位置及び向きを把握すると共に障害物の位置を把握する定位、動作計画であるプランニングおよび主制御機能を提供する制御装置プロセッサと、

移送機構と、

該移送機構に電気的及び物理的に着脱可能に固定される可搬式吸引機と、を有し、

前記自走式クリーニングヘッドは、

前記制御装置プロセッサとは別個に、従属的制御機能を提供し、床の落差を検出するフロアロス・センサが、落差を検出したエリアを回避する第1の制御と、床にカーペットが敷かれていることを検出するフロアタイプ・センサが、床にカーペットが敷かれていることを検出した場合にはブラシを回転させ、床にカーペットが敷かれていいないことを検出した場合には前記ブラシの回転を停止させる第2の制御と、のうちの少なくとも1つの制御を、前記制御装置プロセッサとは独立して行うクリーニングプロセッサ、を有し、

20

該ホースが該自走式クリーニングヘッドと自走式制御装置を結びつけると、該自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドは、表面エリア上を協調して行き来する、ロボット掃除機における半自動化環境マッピング方法において、

a) 前記遠隔制御装置を使用して、マッピングすべき環境の表面エリア全体に該ロボット掃除機を駆動させるステップと、

b) 定位センサを使用して、既存の障害物を含む環境の特徴を検出するステップと、

c) 検出された特徴から環境をマッピングし、制御装置プロセッサ内に環境マップを格納するステップと、

30

d) 該環境マップに基づいて表面エリアを清掃するために、ロボット掃除機を行き来させるルートを決定するステップと、

を含むことを特徴とする、半自動化環境マッピング方法。

【請求項 4 1】

請求項40に記載の半自動化環境マッピング方法において、さらに、

e) ロボット清掃動作を含む次に続くロボット動作の際に後で参照するルートを格納する方法、を含むことを特徴とする、半自動化環境マッピング方法。

【請求項 4 2】

自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドと相互連結ホースを備えた自律性ロボット掃除機において、

40

掃除環境のマッピング、掃除環境内の自身の位置及び向きを把握すると共に障害物の位置を把握する定位、動作計画であるプランニングおよび主制御機能を提供する前記自走式制御装置は、

移送機構と、

該移送機構に電気的及び物理的に着脱可能に固定された可搬式吸引機と、

主制御機能を提供する制御装置プロセッサと、を有し、

前記自走式制御装置と伝達を行う自走式クリーニングヘッドは、

前記制御装置プロセッサとは別個に、従属的制御機能を提供し、床の落差を検出するフロアロス・センサが、落差を検出したエリアを回避する第1の制御と、床にカーペットが

50

敷かれていることを検出するフロアタイプ・センサが、床にカーペットが敷かれていることを検出した場合にはブラシを回転させ、床にカーペットが敷かれていないと検出した場合には前記ブラシの回転を停止させる第2の制御と、のうちの少なくとも1つの制御を、前記制御装置プロセッサとは独立して行うクリーニングプロセッサ、
を有し、

相互連結ホースは、前記自走式クリーニングヘッドを前記自走式制御装置と結びつけ、前記自走式クリーニングヘッドから前記自走式制御装置まで吸気エアフロー経路を提供し、

前記相互連結ホースが自走式クリーニングヘッドと自走式制御装置の間を結びつけると、前記自走式制御装置と自走式クリーニングヘッドは協調して表面エリアを行き来することを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 10

【請求項43】

請求項42に記載された自律性ロボット掃除機において、さらに、

清掃すべき表面エリアについて半自動化環境マッピングを行う間、ロボット掃除機を駆動させるために、自走式制御装置と操作上の伝達を行う遠隔制御装置を備える、自律性ロボット掃除機。

【請求項44】

請求項42に記載された自律性ロボット掃除機において、

前記可搬式吸引機は、さらに、

バキュームソースと、

該バキュームソースと流体伝達を行うゴミ用容器と、

電力を分配するための電源とを備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 20

【請求項45】

請求項44に記載された自律性ロボット掃除機において、

該可搬式吸引機は、自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースを該可搬式吸引機に関連するバキューム吸気口につなげると、手動式掃除機として機能することを特徴とする自律性ロボット掃除機。

【請求項46】

請求項44に記載された自律性ロボット掃除機において、

該可搬式吸引機は、自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースを該可搬式吸引機に関連するバキューム排気口につなげると、手動式送風機として機能することを特徴とする自律性ロボット掃除機。 30

【請求項47】

請求項44に記載された自律性ロボット掃除機において、

該可搬式吸引機は、自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースを可搬式吸引機に関連するバキューム吸気口につなげ、付属電源コードを、可搬式吸引機に関連する電源コネクタと標準の通常電源コンセントにつなげると、手動式掃除機として機能することを特徴とする自律性ロボット掃除機。

【請求項48】

請求項44に記載された自律性ロボット掃除機において、

前記バキュームソースとゴミ用容器は該可搬式吸引機に関連し、該可搬式吸引機は、自律性ロボット掃除機から取り外された後は、付属ホースを可搬式吸引機に関連するバキューム排気口につなげ、付属電源コードを、可搬式吸引機に関連する電源コネクタと標準の通常電源コンセントにつなげると、手動式送風機として機能することを特徴とする自律性ロボット掃除機。 40

【請求項49】

請求項42に記載された自律性ロボット掃除機において、

相互連結ホースが自走式クリーニングヘッドと自走式制御装置の間をつなげる際に、該相互連結ホースを支持するためのテンション機構をさらに備えることを特徴とする自律性ロボット掃除機。 50

【請求項 5 0】

請求項 4 2 に記載された自律性ロボット掃除機において、
前記自走式制御装置は、さらに、
前記電源を充電するために、標準の通常電源コンセントとロボット掃除機の間を付属の電源コードでつなぐための電源コネクタを備えることを特徴とする自律性ロボット掃除機。

【請求項 5 1】

請求項 4 2 に記載された自律性ロボット掃除機において、
前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、
該自走式クリーニングヘッドに電力を供給するための電源を備えることを特徴とする自律性ロボット掃除機。 10

【請求項 5 2】

請求項 4 2 に記載された自律性ロボット掃除機において、
前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、
吸気エアフロー経路における詰まりを検出するためのクリーニングプロセッサと伝達を行うホースセンサを備えることを特徴とする自律性ロボット掃除機。

【請求項 5 3】

請求項 4 2 に記載された自律性ロボット掃除機において、
前記フロアロス・センサは、
前記自走式クリーニングヘッドに備えられ、前記自走式クリーニングヘッドが釣り下がつてしまったり落下してしまうような、表面エリアの部分における落差を検出するために、前記クリーニングプロセッサと伝達を行うことを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 20

【請求項 5 4】

請求項 4 2 に記載された自律性ロボット掃除機において、
前記フロアタイプ・センサは、
前記自走式クリーニングヘッドに備えられ、表面エリアの部分にカーペットが敷かれているか否かを検出するために、前記クリーニングプロセッサと伝達を行うことを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 5 5】

請求項 4 2 に記載された自律性ロボット掃除機において、
前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、
吸気口を通じての埃や塵粒子の収集を助けるブラシを制御するためのブラシモータ、および
前記ブラシモータに対する電力の適用および除去を行い、電力が適用された際には、過電流状態を検出するために、配電機、クリーニングプロセッサおよびブラシモータと伝達を行う電流感知ブレーカとを備えることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【請求項 5 6】

請求項 5 5 に記載の自律性ロボット掃除機において、
前記ブラシモータとブラシはベルトレスブラシを形成するために組み合わされることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。 40

【請求項 5 7】

請求項 5 5 に記載の自律性ロボット掃除機において、
前記自走式クリーニングヘッドは、さらに、
配電機、クリーニングプロセッサ、およびブラシモータと伝達を行う三相モータ制御装置を備え、該ブラシモータはブラシレス直流モータであることを特徴とする、自律性ロボット掃除機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ロボット掃除機に関する。特に、着脱可能な可搬式吸引機、クリーニングヘッ 50

ドおよび相互を連結させているホースアセンブリを有する制御装置を備えたロボット掃除機に関する。なお、本願は、2002年5月7日付で出願された米国仮特許出願番号60/378,478号に基づく優先権を主張し、その開示内容は参照により本願に含まれる。

【0002】

【発明の背景】

ロボットが、日常の家事仕事を自動化し、反復的な時間のかかる作業を行うための人間の必要性を排除できることは周知である。現時点では、技術革新はともに家庭用清掃ロボットの能力における制約要因となっている。コンピュータ処理力、電池寿命、カメラのような電子センサおよび効率的な電動モータは、すべて、使用可能になり且つ費用対効果が上がり始めたところであり、または自律性のある消費者ロボットにおける使用において、信頼性があるものになり始めたところである。

【0003】

ロボット掃除機技術についての研究の多くは、ナビゲーションおよび障害物検出とその回避に焦点を当てている。ロボットの経路により床全体の清掃が成功するかどうかが決まり、かつ立ち往生してしまうか否かを決定づける。今までに提案されたシステムには、操縦性能を増すために、ロボットがいかなる二点間でも直接に移動できるように、二セットの直角駆動輪を有するものがある。ロボットの届く範囲を広げるために、ロボット掃除機には、回動するまたは横方向にスライドするアームに吸気機構が取り付けられている。ロボット掃除機の多くは、障害物を検出して回避する方法を備える。

【0004】

通常、掃除機には、アップライトおよびキャニスタという二つの標準タイプがある。アップライト型の方が、小型で操作しやすく、かつ製造費用も高くないので普及する傾向にある。逆に、キャニスタ型掃除機の基本的な利点は、キャニスタは扱いにくい反面、クリーニングヘッドが小さいということである。特許や公開された特許出願には、自走式で自律的なキャニスタ状掃除機を開示しているものがいくつかある。

【0005】

例えば、ヘンドリクス (Hendriks et al.) に対する特許であってフィリップス・エレクトロニクスに譲渡された米国特許第6,226,830号は、自走式キャニスタを有するキャニスタ型掃除機を開示している。この掃除機は、また従来式のクリーニングヘッド、およびこのクリーニングヘッドをキャニスタに接続するホースアセンブリを備える。このキャニスタは、電動モータ、キャニスタホイール、二つの駆動輪、制御装置および少なくとも一つのタッチセンサまたは近接センサを備える。この制御装置は、一つ以上の駆動輪の少なくとも方向を制御する。ユーザが掃除機を操作して、クリーニングヘッドを制御する際、キャニスタのセンサは障害物を検出して、制御装置はこの障害物を回避するよう、キャニスタを制御する。

【0006】

ソマー (Sommer) に対する米国特許第6,370,453号は、床面からダストを自動吸込みするための自律的サービスロボットを開示している。このロボットは、近隣のエリアを探査し、特別なセンサを使用して潜在的な障害物を検出し、その後それらをデータフィールドに格納するよう制御される。すべてのアクセス可能な表面を網羅するまで、この格納されたデータを使用して新たな位置への変位が実行される。該ロボットの主要な構成部材の一つとして、ロボットに搭載された伸長可能なアームであって、その上に、接触センサと範囲センサが配置されているものが含まれる。ロボットが自動掃除機として使われる場合、気流はロボットアーム内に強制的に押し上げられる。少なくとも一つの円形回転ブラシがアームの前端に備えられている場合、清掃効果が高められる。

【0007】

フェイテン (Feiten et al.) に対する米国特許第6,463,368号は、自走式掃除機を開示している。この掃除機は、回動可能なアーム、および電源用電気コンセントに接続するためのケーブルを含む。アームは、障害物にアームが接触することによって障害物

10

20

30

40

50

を認識する複数の接触センサを備える。この掃除機はまた、バスを介して接続されたプロセッサおよびメモリを含む。識別して通った経路は、メモリの電子地図に格納される。経路上で識別された障害物はすべて、地図にエンターされる。この掃除機は、ケーブルを巻くためのケーブルドラムを備える。ケーブルドラムには、ケーブルの巻きを解くまたは捲着させるためにケーブルドラムを駆動するモータが備えられている。この掃除機はまた、経路に沿って掃除機を駆動させるための、ステアリング機構、車輪およびモータを備える。

【0008】

パーソナル・ロボティクス (Personal Robotics) に対する PCT 特許出願公開番号 WO 02/074150、およびバラッハ (Wallach et al.) に対する米国特許出願 2002/0174506 (パーソナル・ロボティクスに譲渡) は、自走式キャニスタ掃除機を開示している。実施例の一つにおいて、この掃除機は自律的である。他の実施例においては、この自走式掃除機は、電源コードを介して標準の通常電源によって、動力を供給される。このキャニスタ掃除機は、クリーニングヘッド機構、バキュームファン機構 (すなわちキャニスタ)、およびクリーニングヘッド機構とバキュームファン機構を接続しているホースアセンブリを備える。このバキュームファン機構は、バキュームファン機構およびクリーニングヘッド機構双方のナビゲーションおよび制御機能を実行する制御装置を備える。あるいは、該制御装置は、バキュームファン機構およびクリーニングヘッド機構から切り離し、移動式にすることも可能である。バキュームファン機構およびクリーニングヘッド機構はそれぞれ、推進力を生むための駆動機構を含む。クリーニングヘッド機構は、動力化可能な、または空気により駆動可能なクリーニングブラシ・アセンブリを備える。このクリーニングヘッド機構はまた、制御装置と通信するマイクロコントローラを備えることができる。

10

20

30

【特許文献 1】

米国特許第 6,226,830 号明細書

【特許文献 2】

米国特許第 6,370,453 号明細書

【特許文献 3】

米国特許第 6,463,368 号明細書

【特許文献 4】

国際公開第 02/074150 号パンフレット

30

【特許文献 5】

米国特許出願公開第 2002/0174506 号明細書

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、現在のロボット式キャニスタ状掃除機のいずれも、自走式または自律的な掃除機の少なくとも一つの構成部品を使用して、ユーザが手動で掃除を行うことができない。その上、現在のロボット式キャニスタ状掃除機は、ユーザが掃除機に対し、無線制御装置を使用して、あるエリアを清掃するために記憶された(格納された)経路を教えるような学習モードを提供しない。

40

【0010】

このように、改良型のロボット式キャニスタ状掃除機が特に必要とされている。本発明は、少なくとも一つの上記の課題等を解決するロボット式キャニスタ状掃除機を提供する。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の一態様において、自律的なロボット掃除機は、

バキュームソース、ゴミ用容器、制御装置プロセッサおよび電源を有する自走式制御装置、吸気口とクリーニングプロセッサを有する自走式クリーニングヘッド、および相互連結のためのホース、を備える。相互連結のためのホースが、クリーニングヘッドおよび制御装置の間を結びつけると、制御装置およびクリーニングヘッドは協調して表面エリアを行

50

き来する。

【0012】

本発明の別の態様において、自走式ロボット掃除機は、バキュームソース、ゴミ用容器、制御装置プロセッサ、電源コード供給／引き込みアセンブリ、および配電機能を有する自走式制御装置、吸気口およびクリーニングプロセッサを有する自走式クリーニングヘッド、および、相互連結ホース、を備える。この相互連結ホースが、クリーニングヘッドおよび制御装置の間を結びつけると、制御装置およびクリーニングヘッドは協調して表面エリアを行き来する。

【0013】

本発明のさらに別の態様において、自走式ロボット掃除機のための半自動化された環境マッピングの方法が提供される。このロボット掃除機は、自走式制御装置、自走式クリーニングヘッド、ホース、および、遠隔制御装置を含む。このホースが、クリーニングヘッドおよび制御装置の間を結びつけると、制御装置およびクリーニングヘッドは協調して表面エリアを行き来する。また、この方法は、a) 遠隔制御装置を使用して、マッピングする対象の環境表面エリア全体にロボット掃除機を駆動させること、b) 定位センサを用いて、既存の障害物を含む該環境の特徴を検出すること、c) 該検出された特徴から環境をマッピングし、制御プロセッサ内に環境マップを格納すること、および、d) 該環境マップに基づいて、表面エリアを清掃するためにロボット掃除機が行き来するためのルートを決定すること、を含む。

【0014】

なお、実施例の一つにおいて、ロボット掃除機は、内部電源を有し独立した自走式である。他の実施例において、このロボット掃除機は自走式ではあるが、標準の通常電源を使用する。さらに別の実施例では、このロボット掃除機は、遠隔制御装置を備え、半自動化された環境マッピングを行う。しかし、本発明が、他の応用のためにさらに補正可能であるということは認識されるべきである。

【0015】

以下に提供される本発明の説明を読み理解することにより、本発明の利便性および利点は、この技術分野において通常の知識を有する者にとって明白となるであろう。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明は添付の図面とともに説明されるが、この図面は本発明の典型的な実施例を図で示すことを目的とし、本発明をこの実施例に限定することとして解釈されることはない。本発明は、図面およびそれに関連する説明の範囲を超えて、さまざまな部品および部品の配置、およびさまざまなステップおよびその配置をとり得る。この図面の範囲内で、同等の参照番号は同等の構成要素を表す。

【0017】

図1について、ロボット掃除機10の実施例は、制御装置12、クリーニングヘッド14およびホース16を備える。ロボット掃除機10は、また、任意の遠隔制御装置18を備えることができる。制御装置12は、可搬式吸引機20および移送機構22を備える。ロボット掃除機10は、従来のキャニスタ掃除機に類似しているので、ロボット式キャニスタ状掃除機と称してもよい。

【0018】

可搬式吸引機20は、選択的に受容され（すなわち、着脱自在に固定され）て、移送機構22により担持され、ホース16を介してクリーニングヘッド14と流体伝達を行う。遠隔制御装置18は、制御装置12と操作上の伝達を行い、この制御装置はクリーニングヘッド14と操作上の伝達を行う。基本的に、制御装置12およびクリーニングヘッド14は、ロボットの作動中、表面から埃や塵を吸引するために、表面エリア全体に亘って協調して動く。一般的に、クリーニングヘッド14は、ロボット動作の際、制御装置12に対する従属装置として作動する。クリーニングヘッド14は、協調構成において、制御装置12とは別体であるので、クリーニングヘッド14は、制御装置12および他の一体成形

10

20

30

40

50

のロボット掃除機よりかなり小型である。この小さいクリーニングヘッド14は、狭いまたは隙間のないエリア（家具の下やその周辺を含む）にアクセスし、清掃を行うことができる。可搬式吸引機20は、手動用の掃除機または送風機として使用するために、移送機構22から取り外すことができる。

【0019】

制御装置12は、ロボット掃除機10のためのマッピング定位、プランニングおよび制御を実行する。ユーザは、遠隔制御装置18により、表面エリア全体にわたってロボット掃除機を駆動させることができる。ユーザがこの機能を実行している間、制御装置12は、既存の静止した対象物を含み、表面エリアに対するフロアプランを学習しマッピングする。これは、i) 既存の障害物を含む環境の特徴を、定位センサ78（図3）を用いて検出すること、ii) 検出された特徴から環境をマッピングし、制御装置プロセッサ74（図3）内の環境マップを格納すること、iii) この環境マップに基づいて表面エリアを清掃するためにロボット掃除機10が通るルートを決定すること、および、iv) 次に続くロボット動作の際に後で参照するルートを格納すること、を含む。このように、任意の遠隔制御装置18は、ロボット掃除機10に半自動化された環境マッピング方式を提供する。半自動化された環境マッピングにより、制御装置12に記憶されたマップされた環境に基づいて、将来的な使用において清掃機能を実行させることができる。

10

【0020】

図2を参照すると、バキューミング機能に関連する吸気エアフロー経路を含む、ロボット掃除機10の主要構成部品のさまざまな機能が示されている。クリーニングヘッド14は、吸気口24、ブラシチャンバ26、吸気導管28およびクリーニングヘッド排気口29を含む。可搬式吸引機20は、バキューム吸気口30、ゴミ容器32、主要フィルタ34、送風機モータ36、送風機38、バキューム排気口40および二次フィルタ42を含む。送風機モータ36および送風機38は、送風機モータ36を作動させた場合に動作可能なように接続される。送風機38は、バキューム排気口40を通して空気を吹き出すことによって、エアフロー経路を生み出す。空気は、吸気口24でこのエアフロー経路に引き入れられる。このように、吸気エアフロー経路は、吸気口24および送風機38の間で生成される。吸気エアフロー経路における真空または低圧状態はさらに、吸気口24にある埃および塵粒子を引き込む。埃および塵粒子は、ゴミ容器32内に保持される。このゴミ容器32は、袋のない構成または袋のある構成のいずれかを取り入れるかにより、ゴミ用カップまたはキャニスタであってもよいし、または、使い捨ての袋でもよい。

20

【0021】

加えて、図2に示すように、移送機構22は、アンテナ44、車輪46およびキャスター48を備える。クリーニングヘッド14も、車輪50、キャスター52およびブラシ54を備える。一般的に、移送機構22およびクリーニングヘッド14は、ともに二つの車輪および一つまたは二つのキャスターを備える。しかしながら、車輪およびまたはキャスターを追加することも構想される。同様に、車輪およびキャスターに加えて、またはそれらの代わりに、無限軌道の車輪も構想される。車輪は、自走式運動をするように駆動される。車輪（例えば46）が独立して制御される場合、ステアリング機能を提供することも可能である。そうでない場合は、少なくとも一つのキャスター（例えば48）は、ステアリング機能を提供するよう制御される。クリーニングヘッド14における車輪およびキャスターの構造は、移送機構22の構造と同様、または異なってもよい。同様に、クリーニングヘッド14における動作およびステアリング機能は、移送機構22の動作およびステアリング機能と同様に制御してもよいし、異なる方法で制御してもよい。掃除の際には、フロアタイプにより、ブラシ54が回転して、埃や塵粒子の収集を助ける。

30

【0022】

図3を参照すると、制御装置12のブロック図において、可搬式吸引機20および移送機構22内のさらなる構成部品が示されている。可搬式吸引機20は、送風機モータ36、送風機38、電源56、配電機58、バキュームプロセッサ60、手動バキュームコントロール62、ホースコネクタ64およびコネクタ66を含む。本実施例において、電源5

40

50

6 は可搬式吸引機 20 および移送機構 22 の双方に電力を供給する。電源 56 は、電池、燃料電池または同様の適当な動力源であってもよい。電源 56 は、配電機 58 に電力を供給する。配電機 58 は、可搬式吸引機 20 内の、他の構成部品（例えばバキュームプロセッサ 60）に電力を分配する。配電機 58 は、コネクタ 66 を介して移送機構 22 に、電力を分配する。配電機 58 は、端子板、不連続配線、または電力を適正な構成部品へ導くための部品の適切な組み合わせであればどんな組み合わせでもよい。例えば、可搬式吸引機 20 およびまたは移送機構 22 内の構成部品が、電源 56 よりて供給されたものとは異なる電圧、周波数または位相を必要とする場合、配電機 58 は、求められる電圧を供給するために適切な、電力調節、調整、およびまたは変換回路を含んでもよい。他の実施例において、電源 56 はまたクリーニング機構 14（図 4）に電力を供給し、配電機 58 もホースコネクタ 64 を介してクリーニングヘッドに電力を分配する。

【 0023 】

バキュームプロセッサ 60 は、手動バキュームコントロール 62 および送風機モータ 36 と伝達を行い、可搬式吸引機 20 内のバキューミング機能を制御する。例えば、手動バキュームコントロール 62 は、電源スイッチおよび電源インジケータライトを含む。電源インジケータライトは、電源が入れられたこと、およびまたは電源 56 の電力レベルを示す。より簡略な実施例においては、バキュームプロセッサ 60 は必要とされず、単に不連続配線により置き換えられる。可搬式吸引機 20 は、ロボット掃除機で清掃を行う間、着脱自在に移送機構 22 に固定される。手動での掃除機による清掃作業のために、可搬式吸引機 20 は移送機構 22 から取り外され、付属品ホースがバキューム吸気口 30（図 2）に取り付けられる。手動の際、可搬式吸引機 20 は、ショップ・ヴァック（shop vac：米国登録商標）または可搬式キャニスタ掃除機のように機能する。

【 0024 】

記載されている実施例において、移送機構 22 は、アンテナ 44、車輪 46、キャスター 48、配電機 70、コネクタ 72、制御装置プロセッサ 74、受信器 76、定位センサ 78、移送プロセッサ 82、ステアリング機構 84、駆動モータ 85 およびエンコーダ 86 を含む。配電機 70 は、コネクタ 72 を介して可搬式吸引機 20 から、電力を受け取る。電力は、制御装置プロセッサ 74 および移送プロセッサ 82 を含む移送機構 22 内の他の部品に対して、配電機 70 から分配される。

【 0025 】

配電機 70 は、端子板、不連続配線、または電力を適正な構成部品へ導くための部品の適切な組み合わせであればどんな組み合わせでもよい。例えば、移送機構 22 内の構成部品が、電源 56 よりて供給されたものとは異なる電圧、周波数または位相を必要とする場合、配電機 70 は、求められる電圧を供給するために適切な、電力調節、調整、およびまたは変換回路を含んでもよい。

【 0026 】

制御装置プロセッサ 74 は、受信器 76 および定位センサ 78 と伝達を行う。半自動操作の間、遠隔制御装置 18（図 1）は、アンテナ 44 を介して、駆動および他の命令を制御装置 12 に送信する。

【 0027 】

アンテナ 44 は、受信器 76 に命令を伝え、受信器 76 は次に制御装置プロセッサ 74 に命令を伝える。制御装置プロセッサ 74 は、マッピング、定位、プランニングおよび制御機能を含む、ロボット掃除機 10（図 1）に対する全体的な制御機能を提供する。制御装置プロセッサ 74 は、移送プロセッサ 82、バキュームプロセッサ 60 およびクリーニングプロセッサ 90（図 4）と伝達を行い、さまざまなプロセッサによるロボット掃除機 10 の全体的な動作を調整する。実施例の一つにおいて、定位センサ 78 は、立体光学的感知をするための、一対のデジタルカメラを備える。他の実施例では、定位センサは、オプティカル、ソナー、ライダー、赤外線、タッチ、および他のいかなる適切な種類のセンサの組み合わせでもよい。清掃する対象の環境および表面エリアは、遠隔制御装置 18 を使用し半自動化されたモードにおいて、または定位センサ 78 を使用し自動化されたモードに

10

20

30

40

50

おいて、マッピングすることが可能である。

【0028】

移送プロセッサ82は、制御装置12のための駆動機能を制御する。移送プロセッサ82は、ステアリング機構84、駆動モータ85およびエンコーダ86と伝達を行う。ステアリング機構84は、制御装置12を操縦するためにキャスター48を動かす。駆動モータ85は、制御装置12を動かすために車輪を前方にまたは後方へ回転させるよう、操作に関する伝達を車輪46との間で行う。エンコーダ86は、車輪46の動きを検出するために配置され、車輪の動き（例えばすべり）についてのフィードバックを移送プロセッサ82に提供する。記載されている実施例において、駆動モータ85は同時に二つの車輪46を制御し、ステアリング機構84はキャスター48を制御する。エンコーダ86は、車輪の動きを検出して、動きを示すフィードバックを移送プロセッサ82に提供する。エンコーダ86はまた、定位を容易にするために車輪の回転を検出できる。

【0029】

二つのキャスター48を有する他の実施例において、ステアリング機構84の制御は、両方のキャスターを独立して制御するか、または、キャスター間のリンクエージによって制御するか、または、追加のキャスターを自由な可動型（すなわち垂直軸を中心に自由に回転するよう）にしてもよい。移送機構22が追加のキャスターを含む場合、それらは自由な可動型であってもよいし、あるいは、操縦されるキャスターと連結させてもよい。別の実施例では、移送機構22は、二つの独立した駆動モータ85を含み、動作およびステアリング機能の双方を提供するために、それぞれ独立して二つの車輪46を制御する。本実施例においては、各々独立して制御された駆動モータ85と車輪46の組み合わせが、前後の動作を提供する。移送プロセッサ82は、駆動モータ85と車輪46の組み合わせを異なる方向およびまたは異なる速度で駆動することによって、ステアリングを制御する。これにより、ステアリング機構84は必要とされない。

【0030】

さまざまな実施例において、制御装置プロセッサ74、移送プロセッサ82およびバキュームプロセッサ60は、いかなる組合せであっても、一つ以上のプロセッサ内に組み込まれることができる。結果として生じるプロセッサは、可搬式吸引機20または移送機構22内に設置できる。

【0031】

図4を参照すると、クリーニングヘッド14の実施例が、車輪50、キャスター52、ブラシ54、電源87、配電機88、クリーニングプロセッサ90、ホースコネクタ92、ホースセンサ94、フロアロス(floor loss)・センサ96、フロアタイプ・センサ97、電流感知ブレーカ(CB)98、ブラシモータ100、ステアリング機構102、駆動モータ104およびエンコーダ106を含んでいる。実施例の一つにおいて、ブラシ54およびブラシモータ100は、ベルトのないブラシモータを構成して組み合わされる。本実施例においては、ブラシがモータである。

【0032】

配電機88は、電源87から電力を受け取って、クリーニングプロセッサ90を含むクリーニングヘッド14の他の構成部品に、電力を分配する。配電機88は、端子板、不連続配線、または電力を適正な構成部品へ導くための部品の適切な組み合わせであればどんな組み合わせでもよい。例えば、クリーニングヘッド14内の構成部品が、電源87によって供給されたものとは異なる電圧、周波数または位相を必要とする場合、配電88は、求められる電圧を供給するために適切な、電力調節、調整、およびまたは変換回路を含んでもよい。他の実施例においては、制御装置12(図3)がクリーニングヘッド14に電力を供給し、電源87は必要とされない。電力は、ホース16(図1および2)に伴う配線に沿って、可搬式吸引機20(図3)からホースコネクタ92に分配される。クリーニングヘッド全体に亘って分配するために、ホースコネクタ92から配電機88に電力が供給される。

【0033】

10

20

30

40

50

クリーニングプロセッサ 90 は、制御装置プロセッサ 74 (図 3) と協同して、クリーニングヘッド 14 のブラシモータおよび駆動機能を制御する。記載されている実施例において、クリーニングプロセッサ 90 は、ホースコネクタ 92 、ホース 16 、可搬式吸引機 20 (図 3) のホースコネクタ 64 とコネクタ 66 、および移送機構 22 (図 3) のコネクタ 72 を通じて伝えられる不連続制御信号を介して、制御装置プロセッサ 74 と伝達を行う。クリーニングプロセッサはまた、ホースセンサ 94 、フロアロス・センサ 96 、フロアタイプ・センサ 97 、電流感知ブレーカ 98 、ステアリング機構 102 、駆動モータ 104 およびエンコーダ 106 と伝達を行う。

【 0034 】

ホースセンサ 94 は、吸気エアフロー経路の詰まりを検出する。実施例の一つにおいて、ホースセンサ 94 は、外気と吸気エアフロー経路の間の差圧計測を行う。本実施例において、ホースセンサ 94 の差圧ポートのうちのひとつは大気中に分岐し、他のポートは吸気エアフロー経路に分岐する。差圧センサは、吸気エアフロー経路の詰まりを検出して、詰まったホースの状態について、完全詰まり、部分詰まり、ゴミ容器 32 (図 2) 満杯を区別することができ、また、いつ主要フィルタ 34 (図 2) を交換すべきかを検出する。クリーニングプロセッサ 90 は検出状態を制御装置プロセッサ 74 に伝え、制御装置プロセッサは、送風機モータ 36 、ブラシモータ 100 および駆動モータ 85 、 104 をシャットダウンすべきかどうか、または異なった制御が必要かどうか、およびまたは関連するインジケータを点灯する、およびまたはアラームを鳴らすか否かを決定する。制御装置プロセッサ 74 は採るべき措置を決定すると、バキュームプロセッサ 60 、移送プロセッサ 82 およびクリーニングプロセッサ 90 に適切な命令を伝える。

【 0035 】

フロアロス・センサ 96 は、クリーニングヘッド 14 が釣り下がっててしまったり落下したりしてしまうような、床における落差を検出する。例えば、フロアロス・センサ 96 は、クリーニングヘッド 14 が階段の最上にいる場合、または、クリーニングヘッドが横断する表面にある穴やかなりの傾斜に近づいている場合を検出する。実施例の一つにおいて、フロアロス・センサ 96 は、垂直線に対して 20 度角法線上で地表から 5 cm ほど離れて搭載された二つの赤外線 (I R) 検出器を備える。フロアロス・センサ 96 は、クリーニングプロセッサ 90 に情報を伝える。クリーニングプロセッサ 90 は、フロアのロスが検出された表面エリアを回避するために、駆動モータ 104 とステアリング機構 102 を制御してクリーニングヘッド 14 を操作し、制御装置プロセッサ 74 に関連する情報を伝える。

【 0036 】

フロアタイプ・センサ 97 は、横断しているフロアのタイプを検出して、カーペットが敷かれた表面と、カーペットが敷かれていない表面とを区別する。フロアタイプ情報は、クリーニングプロセッサ 90 に伝えられる。一般的に、クリーニングプロセッサは、表面エリアにカーペットが敷かれている場合は、ブラシ 54 を回転させるようにブラシモータ 100 を操作するが、カーペットが敷かれていない表面を清掃する場合は、ブラシモータ 100 を停止させる。実施例の一つにおいて、フロアタイプ・センサは、フロアタイプを検出するためにソナーを使用する。ソナー・フロアタイプ・センサは、フロアから 3 インチほど離れて搭載されており、ほぼ 425 KHz で動作する。この配置を用いてソナーセンサは、例えば、ローカット・パイルカーペットとリノリウム床を区別できる。

【 0037 】

電流感知ブレーカ 98 は、ブラシモータ 100 に対し、電力および過電流保護を提供する。例えば、ブラシモータ 100 が動かなくなった場合、ブラシモータ電流は増加する。電流感知ブレーカ 98 は、過電流状態が検出された場合に、ブラシモータ 100 から電力を取り除く電子装置である。例えば、ブラシ 54 に引っ掛けている敷物が吸気口 24 (図 2) から取り除かれた後、電流感知ブレーカ 98 はリセットされる。電流感知ブレーカ 98 はまた、クリーニングプロセッサ 90 に情報を伝え、次いで、クリーニングプロセッサ 90 は、過電流状態において更なる適切な動作が取られるように、制御装置プロセッサ 74

10

20

30

40

50

4(図3)に過電流状態情報を伝える。例えば、ロボット掃除機10の停止動作や、適切なインジケータおよびまたはアラームの起動などである。

【0038】

クリーニングヘッド14の車輪50、キャスター52、ステアリング機構102、駆動モータ104およびエンコーダ106は、通常、移送機構22に対して記載された部品と同様に動作する。同様に、駆動およびステアリング構成部品のために上記したさまざまな代替例は、また、クリーニングヘッド14の駆動およびステアリング構成部品のために利用できる。尚、移送機構22が異なる代替例を採用した場合でも、クリーニングヘッド14の車輪50、キャスター52、ステアリング機構102、駆動モータ104およびエンコーダ106は上記の代替例のうちの一つを導入することができる。

10

【0039】

図5を参照すると、制御装置112の他の実施例が示されている。本実施例において、可搬式吸引機20は、図3について説明されたものと同様である。移送機構122は、図3について説明した移送機構22のための構成部品を含む。さらに、移送機構122は、電源コード供給/引込みアセンブリ168を含む。電源コード供給/引込みアセンブリ168は、制御装置112に交流電力を供給するために標準の通常電源コンセントに接続する電源コードを含む。ロボットが動作する間、ロボット掃除機10が通常電源コンセントから離れて動くにつれ、電源コード供給/引込みアセンブリはコードを巻枠からのはし、ロボット掃除機10が通常電源コンセントに近づくにつれ、巻枠上にコードを捲着する。これにより、コードが絡まつたり、制御装置112またはクリーニングヘッド14に引っかかることが妨げられる。本実施例において、配電機70は交流電力を直流電力に変換して、直流電力を調整するための構成部品を含むことができる(例えば電源機構)。

20

【0040】

ロボットが動作する間、ロボット掃除機10は、可搬式吸引機20内の電源56か電源コード供給/引込みアセンブリ168を介した標準の外部電力によって動作させることができる。その上、稼動していない間は、電源コード供給/引込みアセンブリ168から標準の通常電源コンセントにコードを接続することにより、電源56を充電することができる。記載されている実施例において、可搬式吸引機20を使用する手動の清掃動作は、図1から3について説明したものと同様である。

30

【0041】

図6について、制御装置212のさらにもう一つの実施例は、可搬式吸引機220および移送機構222を含む。可搬式吸引機220は、図3の可搬式吸引機20と類似している。異なる点の一つは、可搬式吸引機20における電源56が、可搬式吸引機220の電力コネクタ256により置き換えられることである。電力コネクタ256は、手動操作の間、可搬式吸引機に交流外部電力を提供するために、付属の電源コード213(図12)と嵌合するようになっている。本実施例において、配電機58は交流電力を直流電力に変換して、直流電力を調整するための構成部品を含むことができる(例えば電源機構)。

【0042】

移送機構222は、電源268に加えて図3の移送機構22の構成部品を含む。電源268は、図3の電源56について記載したものと同じタイプである。記載されている実施例において、電源56は、基本的に電源268として移送機構222へ再配置される。ロボットが動作する間、電源268は可搬式吸引機220および移送機構222の双方に電力を提供する。稼動していない間は、電力コネクタ256から標準の通常電源コンセントへ付属電源コード213(図12)を接続することにより、電源268を充電できる。

40

【0043】

図7および8を参照すると、ロボット掃除機10の他の実施例は、無線通信を介して、クリーニングヘッド314(図8)と通信する制御装置312(図7)を備える。無線技術については、いかなる適切な形式も、導入できる。例えば、赤外線または低電力RFがある。

【0044】

50

無線通信技術を導入することによって、制御装置 312 とクリーニングヘッド 314 の間の制御ワイヤを取り除くことができる。したがって、可搬式吸引機 20 のホースコネクタ 64 およびクリーニングヘッド 14 のホースコネクタ 92 は、ホース 16 と同様に、他の実施例（図 3～6）について記載した制御ワイヤを含まない。

【0045】

可搬式吸引機 320 は、もはやいかなる電気的機能も提供しないホースコネクタ 64 を除いて、図 3 の可搬式吸引機 20 の構成部品を含む。移送機構 322 は、図 3 の移送機構 22 の構成部品を含み、更に、クリーニングヘッド 314 との通信を送受信するためにトランシーバ 380 を含む。同様に、クリーニングヘッド 314 は、もはやいかなる電気的機能も提供しないホースコネクタ 92 を除いて、図 4 のクリーニングヘッド 14 の構成部品を含み、更にトランシーバ 392 を含む。10

【0046】

トランシーバ 392 は、制御装置 312 との通信を送受信する。別体の送信機および受信機を、トランシーバ 380、392 の一方または両方と置き換えることも可能である。別の実施例において、制御装置 312 に対するクリーニングヘッド 314 からの通信が必要とされない場合、移送機構 322 のトランシーバ 380 を送信機で置き換えることができ、クリーニングヘッド 314 のトランシーバ 392 を受信機で置き換えることも可能である。

【0047】

図 7 の制御装置 312 および図 8 のクリーニングヘッド 314 により形成され、かつ無線通信を導入した、ロボット掃除機 10 のためのロボット動作と手動の動作は、図 1～6 について記載されたものと同様である。20

【0048】

図 9 を参照すると、ロボット掃除機 10 の一実施例の定型的図面により、ホース 16 を介して相互に連結する制御装置 12 およびクリーニングヘッド 14 が描写されている。この制御装置は、可搬式吸引機 20 および移送機構 22 を含む。ホース 16 は、可搬式吸引機 20 のバキューム吸気口 30 と、クリーニングヘッド排気口 29 に取り付けられる。バキューム吸気口 30 は、可搬式吸引機 20 の上部に配置され、90 度の角度で合わさる垂直および水平部分を備える。バキューム吸気口 30 は剛性で、垂直部分の軸に沿って旋回する。バキューム吸気口 30 の水平部分は、伸長可能に調整できるものであってもよい。同様に、クリーニングヘッド排気口 29 は、クリーニングヘッドの上部に配置される垂直部分およびホース 16 を受けるために角度をつけた部分を含む。30

【0049】

クリーニングヘッド吹出し口 29 は、垂直部分の軸周りを旋回する。

【0050】

ホース 16 は可撓性を有し、バキューム吸気口 30 の水平部分およびクリーニングヘッド排気口 29 の角度がついた部分によって、受け入れられる。ロボット動作の間、ホース 16 が、床上または表面エリア上を引きずらないようにすることが好ましい。ロボット掃除機 10 の他の実施例においては、クリーニングヘッド排気口 29 およびバキューム吸気口 30 を両方とも旋回させる必要はない。例えば、クリーニングヘッド排気口 29 のみ、またはバキューム吸気口 30 のみを旋回させれば十分である。40

【0051】

記載されている実施例において、テンション機構 108 が移送機構 22 およびホース 16 に取り付けられる。このテンション機構 108 は、上方へ延びて、曲がった釣り竿のような働きをする。テンション機構 108 は、ばね鋼タイプのワイヤまたは他の適切な材料であってもよい。ホースを支持するための他のテンション機構もまた考察される。例えば、ホース 16 は適切なたわみ性を維持すると共に、垂下するのを妨げる材料（例えば様々な形のワイヤまたはファイバ）から作成できる。

【0052】

図 10 を参照すると、制御装置 12 の他の実施例が、可搬式吸引機 20 のバキューム吸気50

図30に取り付けられるホース16と共に示されている。可搬式吸引機20は、ロボット動作のための移送機構22に固定して示されている。可搬式吸引機20は、ハンドル111を備える。移送機構22は、二つの定位センサ78を含む。記載されている実施例において、定位センサ78はカメラである。移送機構22の正面に、カメラは間隔を置いて垂線に対してほぼ45度の角度に配置される。この構成において、二つのカメラは、面の認識だけでなく、深さの認識（すなわち三次元）のための立体視を提供する。

【0053】

図11を参照すると、図10の制御装置12と同様の制御装置12の他の実施例が、ホース16なしで示されている。本実施例において、制御装置12は可搬式吸引機20および移送機構22を含む。可搬式吸引機20は、バキューム吸気口30およびハンドル111を備える。移送機構22は、図10と同様に配置された二つの定位センサ78を含む。

10

【0054】

図12を参照すると、制御装置212の他の実施例の定形的図面により、手動のために移送機構222から取りはずされた可搬式吸引機220を示されている。可搬式吸引機220は、バキューム吸気口30、ゴミ用容器32、主要フィルタ34、ハンドル111および電源コネクタ256を含む。付属ホース115はバキューム吸気口30に取り付けられ、付属ノズル117はホースの他端に取り付けられる。

【0055】

付属コード213は、電源コネクタ256に取り付けられる。移送機構は、車輪46、キャスター48および二つの定位センサ78を含む。本実施例において、可搬式吸引機220は、移送機構222から取り外され付属構成部品が取り付けられると、この可搬式吸引機はユーザが手動操作を行える準備が整っている状態である。例えば、階段または室内装飾家具を掃除したり、あるエリアから別のエリアに、塵およびまたは埃を吹きつけるような場合である。

20

【0056】

当業において通常の知識を有する者が、可搬式吸引機（例えば図1および2）の構成を確実に認識すれば、付属品をバキューム吸気口30ではなくバキューム排気口40に取り付けた場合、この掃除機はまた、可搬式送風機として使用することも可能である。さまざまな目的で、塵、埃および他の小さいアイテムを周辺に吹きつけるために、この可搬式送風機構において、付属品ホース115または他の適当な付属品を使用できる。送風機に変換できる可搬式吸引機20の多くはまた、バキューム動作と送風動作との間で変換が可能な、よく使われるショップ・ヴァック（shop vacs）と類似している。

30

【0057】

ロボット掃除機10の実施例の一つにおいて、モータ（すなわち駆動モータ85、駆動モータ104、ブラシモータ100）の少なくとも一つは、ブラシレス直流モータである。各々のブラシレス直流モータと共に、モータの方向および速度を制御する電力シーケンスを適用するために、三相モータドライバが提供される。日立は、三相モータドライバに適するさまざまなワン・チップ・ソリューションを提供する。

【0058】

本発明は、例示的な実施例と関連させて本願明細書において記載されているが、多くの代替物、修正および変形例が当業者にとって明らかであることは明白である。したがって、上に記載の本発明の実施例は、本発明の要旨と範囲内を例示することを意図し、限定するものではない。具体的には、本発明は、添付のクレームまたはその均等物の要旨および範囲内において、ここに記載された例示的実施例の全ての代替物、修正、および変形例を包括することを意図している。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】ロボット式キャニスタ状掃除機の一実施例についての機能ブロック図である。

【図2】ロボット式キャニスタ状掃除機の一実施例についての吸気エアフロー経路を示す機能ブロック図である。

【図3】ロボット式キャニスタ状掃除機に関連する制御装置の一実施例についての機能ブ

50

ロック図である。

【図4】ロボット式キャニスタ状掃除機に関するクリーニングヘッドの一実施例についての機能ブロック図である。

【図5】ロボット式キャニスタ状掃除機に関する制御装置の他の実施例についての機能ブロック図である。

【図6】ロボット式キャニスタ状掃除機に関する制御装置のさらに別の実施例についての機能ブロック図である。

【図7】ロボット式キャニスタ状掃除機に関する制御装置のさらにもう一つ別の実施例についての機能ブロック図である。

【図8】図7の制御装置に関するクリーニングヘッドの一実施例についての機能ブロック図である。

10

【図9】一実施例を定型化したロボット式キャニスタ状掃除機の斜視図である。

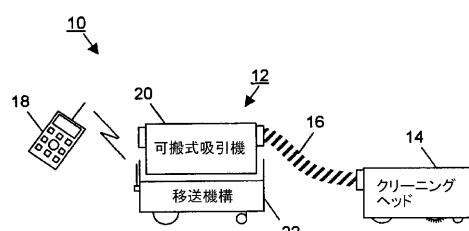
【図10】一実施例を定型化した、ホースが取り付けられたロボット式キャニスタ状掃除機に関する制御装置の斜視図である。

【図11】ロボット式キャニスタ状掃除機に関する制御装置の他の実施例についての側面である。

【図12】関連する移送機構から取りはずされた状態の可搬式吸引機を有するロボット式キャニスタ状掃除機の制御装置の一実施例の側面図である。

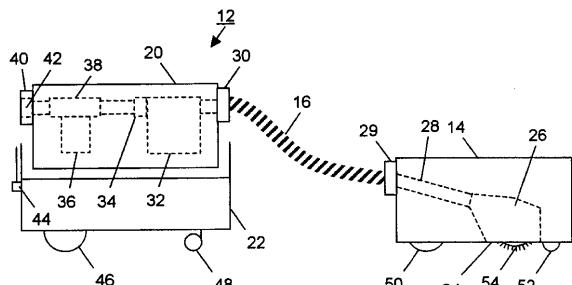
【図1】

図1



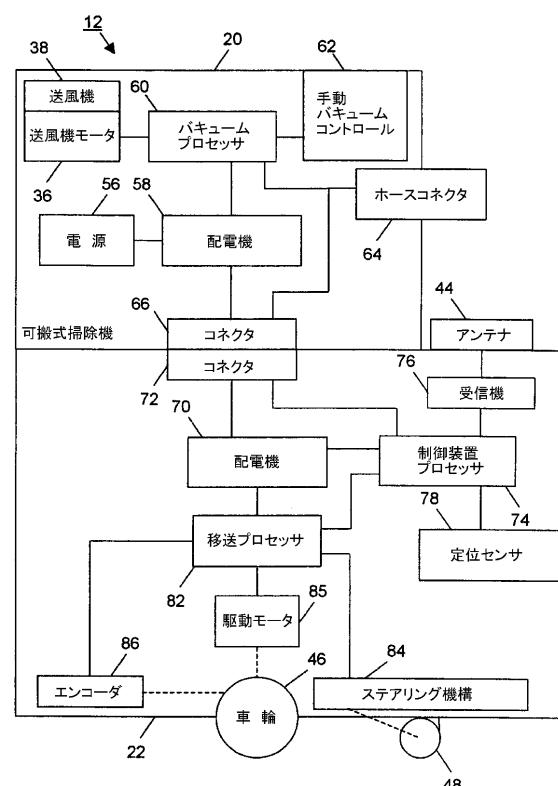
【図2】

図2



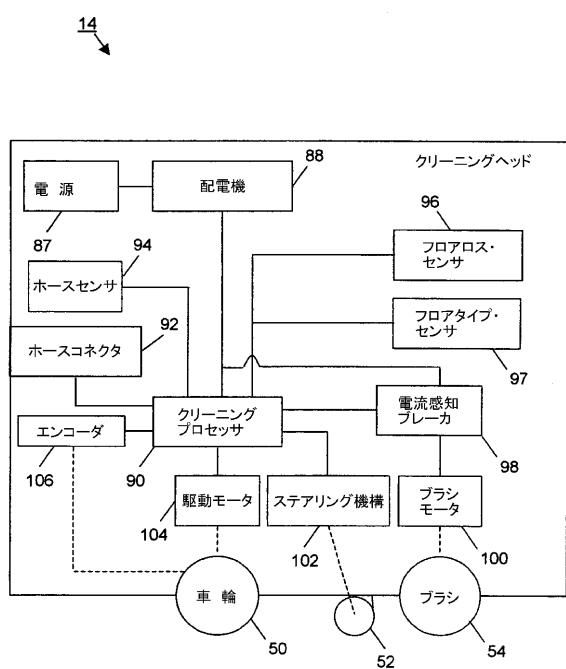
【図3】

図3



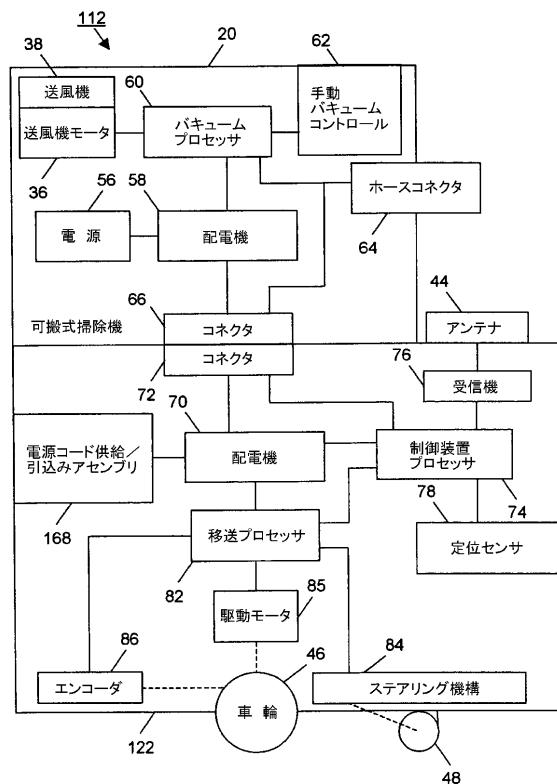
【図4】

図4



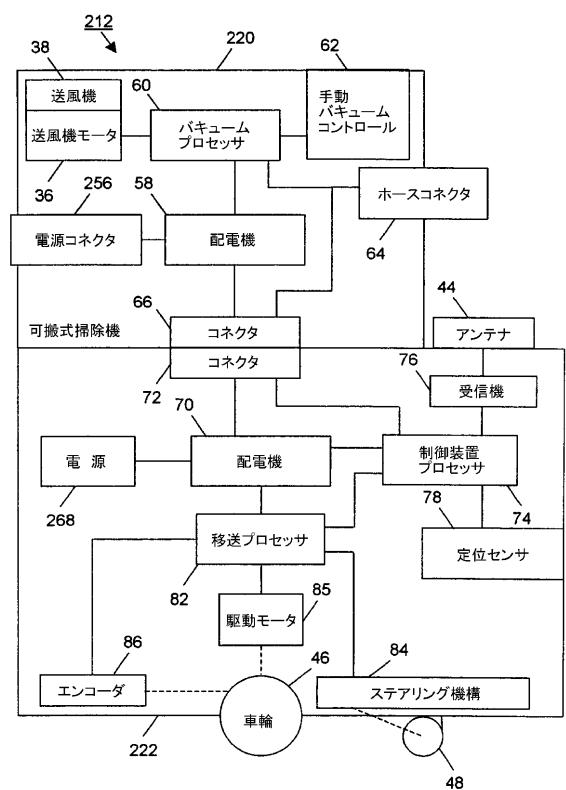
【図5】

図5



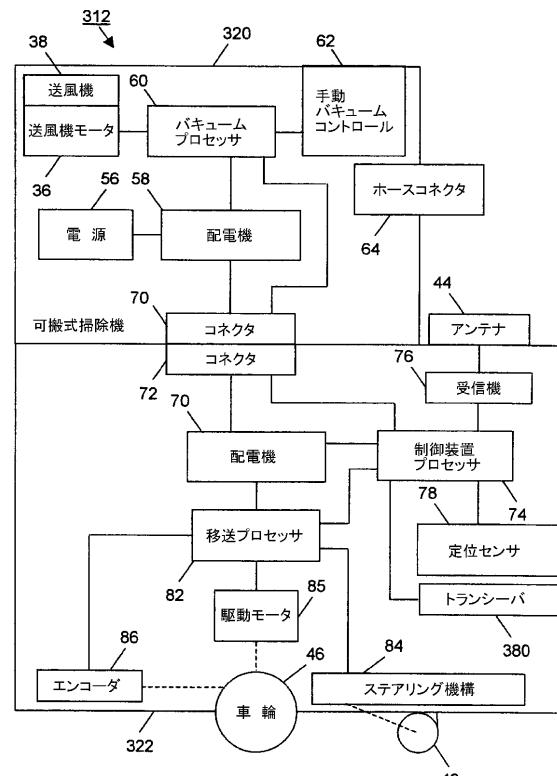
【図6】

図6



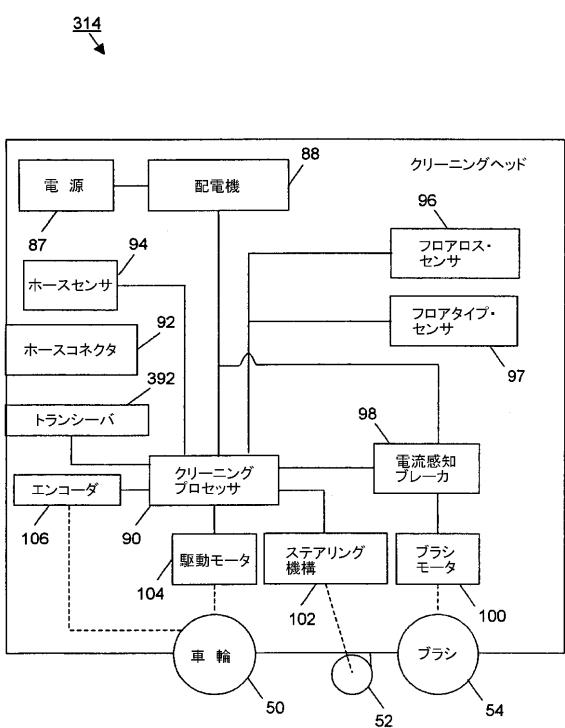
【図7】

図7



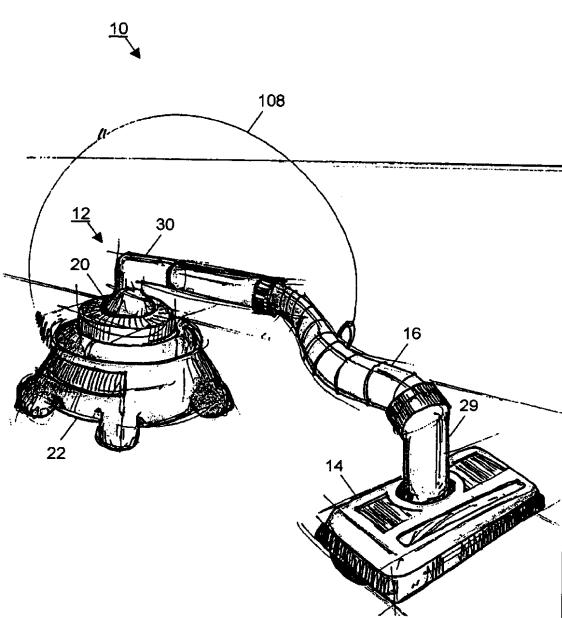
【図8】

図8



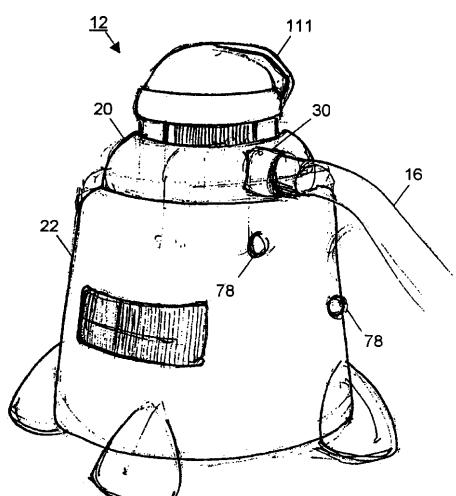
【図9】

図9



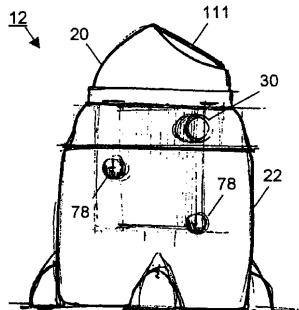
【図10】

図10



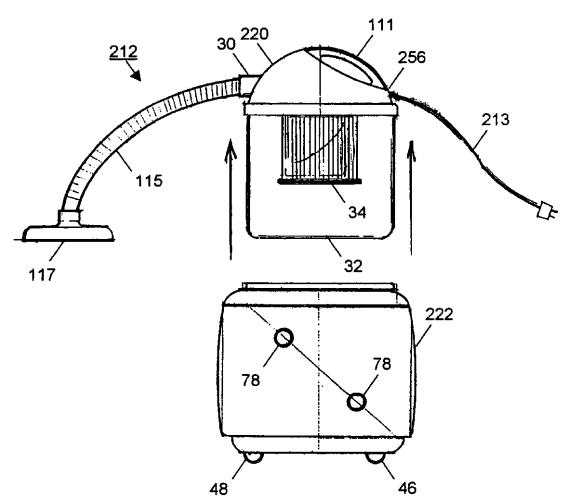
【図11】

図11



【図12】

図12



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

A 4 7 L	9/28	U
A 4 7 L	9/00	1 0 1
A 4 7 L	9/00	1 0 2 Z

(72)発明者 ブライアン チュムラ

アメリカ合衆国、オハイオ州 4 4 1 3 0、パーマ、ロナルド ドライブ 1 1 9 0 2

(72)発明者 ピクター ヤンガー

アメリカ合衆国、オハイオ州 4 4 1 2 9、パーマ、ペルハム ドライブ 7 8 1 5

(72)発明者 ロバート エヌ マッキー

アメリカ合衆国、オハイオ州 4 4 2 0 2、オーロラ、コンコード ダウンズ 4 9 3 - 1 8

(72)発明者 マーク イー レンドル

アメリカ合衆国、オハイオ州 4 4 1 2 9、パーマ、フォレスト アベニュー 5 8 0 6

審査官 長馬 望

(56)参考文献 特開平10-117973(JP, A)

特開平06-062986(JP, A)

特開平07-319542(JP, A)

実開平04-116938(JP, U)

特表2004-529686(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A47L 9/28

A47L 9/00