

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5824418号  
(P5824418)

(45) 発行日 平成27年11月25日 (2015.11.25)

(24) 登録日 平成27年10月16日 (2015.10.16)

(51) Int.Cl.	F I
A 4 7 L 9/28 (2006.01)	A 4 7 L 9/28 E
A 4 7 L 5/30 (2006.01)	A 4 7 L 5/30 A
A 4 7 L 9/00 (2006.01)	A 4 7 L 9/00 1 O 2 Z

請求項の数 5 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2012-125904 (P2012-125904)	(73) 特許権者	502432084
(22) 出願日	平成24年6月1日 (2012.6.1)		アイロボット コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2011-280350 (P2011-280350)		アメリカ合衆国, マサチューセッツ州 O
原出願日	平成18年12月4日 (2006.12.4)		1 7 3 O, ベッドフォード, クロスビー
(65) 公開番号	特開2012-183367 (P2012-183367A)	(74) 代理人	100078880
(43) 公開日	平成24年9月27日 (2012.9.27)		弁理士 松岡 修平
審査請求日	平成24年6月1日 (2012.6.1)	(74) 代理人	100169856
審査番号	不服2014-6017 (P2014-6017/J1)		弁理士 尾山 栄啓
審査請求日	平成26年4月2日 (2014.4.2)	(72) 発明者	ウォン, チキョン
(31) 優先権主張番号	60/741, 442		アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 1
(32) 優先日	平成17年12月2日 (2005.12.2)		8 7 6, テュークスベリー, ウィンダ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ム ロード 4 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カバレッジロボット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カバレッジロボットであって、  
 該カバレッジロボットを動かす駆動車輪アセンブリと、  
 床面の清掃を行う主要清掃アセンブリと、  
 前記カバレッジロボットの周縁の外側にあるゴミを前記主要清掃アセンブリへ向かわせる側部清掃アセンブリと、  
 前記駆動車輪アセンブリ、前記主要清掃アセンブリおよび前記側部清掃アセンブリを担持するシャーシと、  
 前記駆動車輪アセンブリ、前記主要清掃アセンブリおよび前記側部清掃アセンブリを下方からシャーシに固定する底部カバーと、  
 を備え、

前記側部清掃アセンブリは、前記床面に垂直な方向に対して傾斜した軸であって、前記カバレッジロボットの進行方向の後方に向かって、かつ前記進行方向に垂直な方向において前記カバレッジロボットの周縁より内側に向かって傾斜する軸の周りに回転するように構成され、

前記底部カバーの底面には、前記側部清掃アセンブリの回転を妨げないための凹部が形成される、カバレッジロボット。

【請求項 2】

カバレッジロボットであって、

10

20

該カバレッジロボットを動かす駆動車輪アセンブリと、  
床面の清掃を行う主要清掃アセンブリと、  
前記カバレッジロボットの周縁の外側にあるゴミを前記主要清掃アセンブリへ向かわせる側部清掃アセンブリと、

前記駆動車輪アセンブリ、前記主要清掃アセンブリおよび前記側部清掃アセンブリを担持するシャーシと、

前記駆動車輪アセンブリ、前記主要清掃アセンブリおよび前記側部清掃アセンブリを下方からシャーシに固定する底部カバーと、  
を備え、

前記側部清掃アセンブリは、前記カバレッジロボットの進行方向に垂直な方向において、前記カバレッジロボットの周縁に対して内側にある前記側部清掃アセンブリの部分が、外側にある部分よりも高い場所に位置するように回転するよう構成され、

前記底部カバーの底面には、前記側部清掃アセンブリの回転を妨げないための凹部が形成される、カバレッジロボット。

【請求項 3】

前記側部清掃アセンブリは、均等に離間する複数のブラシ要素からなる、請求項 1 または 2 に記載のカバレッジロボット。

【請求項 4】

前記側部清掃アセンブリは、前記カバレッジロボットから独立して取外することができる、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のカバレッジロボット。

【請求項 5】

前記側部清掃アセンブリの軸の傾斜は、任意に調整可能である、請求項 1 に記載のカバレッジロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本米国出願は、2005 年 12 月 2 日に出願され、「ROBOT NETWORKING, THEMING AND COMMUNICATION SYSTEM」という名称であって、出願番号第 60 / 741, 442 号を割り当てられた米国仮特許出願に対して、米国特許法第 119 条(e)の下に優先権を主張し、該出願の全内容は本明細書によって参考として援用される。

【0002】

本発明は、ロボットに関し、より詳細には自律型清掃ロボットなどのカバレッジロボットに関する。

【背景技術】

【0003】

家庭用ロボット工学、職場用ロボット工学、および/または、消費者志向ロボット工学の分野において、家事機能、例えば真空清掃を遂行する移動ロボットが広く導入されてきており、床洗浄、巡回、芝刈り、および他のこのような任務を遂行するロボットの例を見出すことができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

移動ロボットは多くの構成要素を含み、これらの構成要素には、他の構成要素より先に磨耗するか、またはサービスを必要とし得るものがある。一般に、1つの構成要素が故障すると、ロボットの動きが大いに妨げられたり全体として故障したりし得る。使用者は、アフタサービスのためにロボット全体を修理サービスへ送ることが必要となり得るが、それによりその後、ロボットのかなりの部分の分解を要することがあり、あるいは、修理費用がロボットの価格を超える場合、ロボットは廃棄されることがある。使用者には、代わ

10

20

30

40

50

りに、全く新規のロボットを購入する必要があることがある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

カバレッジロボットは、ロボットの寿命にわたって定期的なアフタサービスを必要とし得る或る数の構成要素を有する。カバレッジロボットを使用して、或る面が保護される。これには、清掃も、研磨、塗装、再塗装、掃除、消毒、処理加工、およびそれ以上のことも含む。個別の構成要素またはアセンブリを取外して修理または交換できるモジュール式カバレッジロボットは、ロボットの有用性を向上し、ロボットの全体的な寿命を増加させる。さらに、幾つかのモジュールを、同一形状の空洞に嵌合するが機能性の異なる代替のモジュールへ変更することができる。一般に、以下のモジュールは、カバレッジロボットの機能性に影響を与えることなくロボットから取外して交換することができる：主要清掃ヘッド、側部ブラシ清掃ヘッド、車輪モジュール、真空ピン、交換可能な上部パネルまたはカバー、カバー内で着脱可能な遠隔制御装置、交換可能な下部保持パネルまたはカバーまたは輪止め、バッテリー、緩衝器、および前輪キャスタ。

【0006】

一態様において、カバレッジロボットは、シャーシと、シャーシ上に配置された複数の駆動車輪アセンブリと、シャーシにより担持される、作業ヘッドを含む作業アセンブリ（例えば清掃アセンブリ）とを含む。各駆動車輪アセンブリ（例えば駆動車輪モジュール）は、駆動車輪アセンブリハウジングと、該ハウジングに回転可能に連結された車輪と、駆動車輪アセンブリハウジングにより担持され車輪を駆動するよう作動可能である車輪駆動モータとを含む。清掃アセンブリ（例えば作業ヘッドモジュール）は、清掃アセンブリハウジングと、清掃アセンブリハウジングに回転可能に連結された清掃ヘッド（例えば作業運動用に連結された作業ヘッド）と、清掃アセンブリハウジングにより担持され清掃ヘッドを駆動するよう作動可能である清掃駆動モータとを含む。車輪アセンブリと清掃アセンブリとは各々、カートリッジまたは完全なユニットとして、シャーシのそれぞれのレセプタクルから別々に独立して取外し可能である。レセプタクルは成形空洞とすることができ、この成形空洞は、カートリッジまたはモジュールに合致する外壁形状を包囲し案内する受け壁を有し、各モジュールが、対応する成形空洞へと滑動しこれと嵌合するようにされる。モジュールの壁および対応する成形空洞の壁は、モジュールが直線に沿って咬合成形空洞に入るよう案内されるように、少なくとも一方向（例えば挿入方向）に沿って、基本的に平行とすることができる。モジュールは、固締具および/または接近カバー、あるいは保持カバーによりシャーシ内で固定することができる。

【0007】

一実施において、各駆動車輪アセンブリは、シャーシの前部から車輪を懸下するリンク機構も含む。シャーシの前部にリンク機構の第1端部を結合して、リンク機構の第2端部に結合した車輪を、リンク機構の第1端部の周りで半径方向に、シャーシに関して垂直に移動可能にすることにより、ロボットは、このようなリンク機構のないロボットよりも簡単に、敷居および移行部を横切ることができる。リンク機構は、車輪からのトルクに応じてシャーシを風上へ傾けることも促進するが、このことも、ロボットが敷居および移行部を横切ることを支援する。

【0008】

別の例において、車輪アセンブリ（モジュール式であろうと非モジュール式であろうと）は、近くに床がないことを検出する近接センサの少なくとも一部を含む。近接センサは、赤外線（IR）エミッタおよび受信機の対とすることができ、IRエミッタと受信機とは、車輪の両側に設置され、或る角度にて放射されて車輪の下に床面に反射するIRビームを放射し受信するように位置決めされる。床がない場合、放射されたIRビームは床に反射しないので、IR受信機には受信されない。近接センサが床がないことを感知すると、ロボット制御器には絶壁回避処置を開始するよう通知がなされる。

【0009】

一実施において、各車輪アセンブリは電源コネクタも含み、この電源コネクタは、駆動

10

20

30

40

50

車輪アセンブリハウジングの外面に配置されており、駆動車輪アセンブリがレセプタクル内に置かれると、そのそれぞれのレセプタクル内で、対応するシャーシ電源コネクタと咬合して車輪アセンブリへの電力接続を確立するように構成されている。同様に、清掃アセンブリも電源コネクタを含むことができ、この電源コネクタは、清掃アセンブリハウジングの外面に配置されており、清掃アセンブリがレセプタクル内に置かれると、そのそれぞれのレセプタクル内で、対応するシャーシ電源コネクタと咬合して清掃アセンブリへの電力接続を確立するように構成されている。モジュールが、直線に沿って咬合成形空洞に入るよう案内されるので、これらのコネクタは、相互に一直線に整列することができる。

【 0 0 1 0 】

幾つかの実施において、各モジュール用の電源コネクタは、工具の不要な（工具なしで作動可能な）モジュール側電気プラグであり、該モジュール側電気プラグは、シャーシ上で、工具の不要な、対応するモジュール側電気プラグと咬合する。

【 0 0 1 1 】

一例において、清掃ロボットは、シャーシにより担持される電気バッテリーまたは電気化学セルも含む。電気バッテリーは、ロボットへ電力を提供する。

【 0 0 1 2 】

別の例において、清掃ロボットは、シャーシ上に配置された取外し可能なキャスト車輪アセンブリを含む。取外し可能なキャスト車輪アセンブリは、ロボットと床との間に付加的な支持を提供する。

【 0 0 1 3 】

別の例において、ロボットは、シャーシの底部に固定された取外し可能なカバー（例えば保持カバーまたは接近カバー）を含む。カバーは、各車輪アセンブリおよび清掃アセンブリをそのそれぞれのレセプタクル内に固定する。ロボットは、シャーシの上部に配置された取外し可能なカバー（例えば、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる米国仮特許出願第 6 0 / 7 4 1 , 4 4 2 号において開示されているような、例えば審美的または機能的なパネル）も含むことができる。シャーシの上部の取外し可能なカバーにより、所有者は、様々な色および表示器を有する、テーマを持ったカバーまたは機能的カバー、あるいはパネルを取り付けることが可能となる。あるいは、例えば誘導または障害物検出用の付加的なセンサ等も可能となる。一例において、取外し可能なカバーは、ロボットの外観を実質的に模している、セグメント化した保守表示パネルを含む。セグメント化した保守表示装置上には、各モジュールレセプタクルに対応する照明可能な表示器が配置される。モジュールレセプタクルは、駆動車輪アセンブリ、清掃アセンブリ、バッテリー、または清掃ピンそれぞれに個々に関連する。別の例において、取外し可能なカバーは、指示を送出するための、あるいは、詰りまたはロボットに関する或るその他の問題を使用者に警告するための音声出力装置を含む。ロボット上の制御機構は、表示器の照明、および音声出力装置からの音声応答を制御し、サービスの必要性または指示を使用者に連絡する。

【 0 0 1 4 】

制御器は、照明可能な表示器を使用して、使用者に情報を連絡することができる。幾つかの例として、以下を含む。定常光がモジュールの問題点を示す、点滅光がモジュールの使用を示す、清掃中の清掃ヘッドの正常回転中に光は点滅しない、作業面準備作動中の清掃ヘッドの逆回転中に光が点滅する。

【 0 0 1 5 】

幾つかの実施において、ロボットは、シャーシの前部に配置された取外し可能な緩衝器を含む。緩衝器は、ロボットと、緩衝器に接触する物体とを保護する。

【 0 0 1 6 】

一例において、清掃ロボットは清掃ピンを含み、該清掃ピンは、シャーシにより担持されており、作業面から除去されたデブリ（例えば廃液を含む）を清掃ヘッドにより収集するよう配置されている。清掃ピンは、デブリ空洞およびフィルタ空洞、ならびにピンフィルタを画定するピンハウジングと、ピンカバーとを含むことができる。2 つ以上のデブリ空洞、例えば掃除済みデブリ空洞、および真空掃除済みデブリ空洞を提供してもよい。清

10

20

30

40

50

掃処理または洗浄流体を施す場合、清掃ピンは、洗浄流体分配部を含むことができる。デブリ空洞は、作業面から除去されたデブリを清掃ヘッドにより収集するように構成されている。フィルタ空洞は、作業面から除去されたデブリを、フィルタ空洞と流体連通する真空ファンにより収集するように構成されている。ピンフィルタは、フィルタ空洞内に配置されており、実質、真空ファンに微粒子が入るのを阻止するように構成されている。ピンカバーは、ピンハウジングに回転可能に取り付けられており、ピン閉位置と、アフタサービス用にフィルタ空洞およびピンフィルタを剥き出しにするピン開位置との間で移動するように構成されている。

【0017】

一実施において、清掃ピンは、開位置でピンカバーを付勢するピンカバーばねアクチュエータも含む。清掃ピンがロボットに据付けられると、ピンカバーは閉じられる。清掃ピンがロボットから取外されると、ピンカバーが、ばねにより開くよう加動され、アフタサービス用にフィルタ空洞およびピンフィルタが剥き出しにされる。清掃ピンは、付勢されたピンカバーを閉位置で保持する掛け金も含むことができるので、使用者は、ピンカバーを選択的に開放することができる。

【0018】

別の実施において、清掃ピンは、フィルタ空洞内に、イオン電荷された、洗浄可能で取外し可能なモジュール式濾過板も含む。

【0019】

一例において、清掃ヘッド回転部はブラシを含み、回転方向は反転するので、清掃アセンブリは、表面（カーペット）準備装置として働くことができる。この例において、ピンは、液体または粉末（清涼剤等）を担持しており、この液体または粉末は、清掃ヘッドにより床面へ分配される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1A】図1Aは、カバレッジロボットの例を示す上面斜視図である。

【図1B】図1Bは、カバレッジロボットの例を示す底面斜視図である。

【図1C】図1Cは、カバレッジロボットの例を示す断面図である。

【図1D】図1Dは、カバレッジロボットの例を示す断面図である。

【図1E】図1Eは、カバレッジロボットの成形空洞、咬合モジュール、および平行な外壁を示す断面図である。

【図1F】図1Fは、カバレッジロボットの成形空洞、咬合モジュール、および平行な外壁を示す断面図である。

【図2A】図2Aは、カバレッジロボットのシャーシ、機能的コアカバー、上部パネル、および保持カバーの例を示す分解図である。

【図2B】図2Bは、カバレッジロボットのシャーシ、機能的コアカバー、上部パネル、および保持カバーの例を示す分解図である。

【図3】図3は、カバレッジロボットの清掃アセンブリ、駆動車輪アセンブリ、バッテリー、および底部カバーの例を示す分解図である。

【図4A】図4Aは、水平な清掃ヘッドの例を示す斜視図である。

【図4B】図4Bは、垂直な清掃アセンブリの例を示す斜視図である。

【図4C】図4Cは、垂直な清掃アセンブリの例を示す略図である。

【図5】図5は、カバレッジロボット緩衝器の例を示す斜視図である。

【図6】図6は、清掃ピンの例を示す分解図である。

【図7A】図7Aは、清掃ピンカバーを含む清掃ピンの例を示す断面図である。

【図7B】図7Bは、清掃ピンカバーを含む清掃ピンの例を示す断面図である。

【図8】図8は、キャスト車輪アセンブリの例を示す分解図である。

【図9A】図9Aは、脱輪センサの例を示す分解図である。

【図9B】図9Bは、キャスト車輪アセンブリの例を示す断面図である。

【図10A】図10Aは、駆動車輪アセンブリの例を示す上面から見た分解図である。

10

20

30

40

50

- 【図 1 0 B】図 1 0 B は、電源コネクタの正面図である。
- 【図 1 1】図 1 1 は、駆動車輪アセンブリの例を示す底面から見た分解図である。
- 【図 1 2】図 1 2 は、清掃アセンブリの例を示す斜視図である。
- 【図 1 3】図 1 3 は、清掃ヘッドアセンブリの例を示す底面斜視図である。
- 【図 1 4】図 1 4 は、清掃ヘッドアセンブリの例を示す上面斜視図である。
- 【図 1 5】図 1 5 は、カバレッジロボットの例を示す略図である。
- 【図 1 6】図 1 6 は、カバレッジロボットのアフタサービス工程の例を示す略図である。
- 【図 1 7】図 1 7 は、カバレッジロボットの例を示す上面斜視図である。
- 【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

10

本開示の 1 つ以上の実施の詳細を、添付の図面および以下の記載において説明する。本開示のその他の特徴、目的、利点は、記述および図面、ならびに特許請求の範囲から明らかとなる。

【 0 0 2 2 】

種々の図面における同じ参照符号は、同様の要素を示している。

【 0 0 2 3 】

図 1 A は、カバレッジロボット 1 0 0 の例を示す上面斜視図である。カバレッジロボット 1 0 0 は、作業面、例えば床または壁からブラシ掛けされたデブリを真空掃除することにより、作業面を清掃するのに使用することができる。カバレッジロボット 1 0 0 は、カバレッジロボット 1 0 0 から別々に独立して取外し可能なモジュール式構成要素を含む。カバレッジロボットを使用して、或る面が保護される。これには、清掃、研磨、塗装、再塗装、掃除、消毒、処理加工、およびそれ以上のことも含む。

20

【 0 0 2 4 】

カバレッジロボット 1 0 0 の上面図は、取外し可能な側部清掃アセンブリ 1 0 2、取外し可能な上部カバー 1 0 4、取外し可能な装飾カバー 1 0 6、および取外し可能な緩衝器 1 0 8 を示す。一実施において、側部清掃アセンブリ 1 0 2 は、作業面上のデブリをカバレッジロボット 1 0 0 の下の吸引路へ移動させる。上部カバー 1 0 4 は、カバレッジロボット 1 0 0 の表側にある内部構成要素を覆う。装飾カバー 1 0 6 は、カバレッジロボット 1 0 0 の外観またはスタイルを、例えば色またはテーマに関して変更するのに使用する。装飾カバー 1 0 6 は、付加的または選択的に、センサ、インタフェース、アクチュエータ、および同等のものを担持する機能的パネルまたは板とすることができる（例えば、カバー 1 0 6 に、カバー自身のマイクロプロセッサ、装着されたセンサ、装着されたアクチュエータ、および/または、ロボット自体へのプラグインタフェースのうちの幾つかまたは全てを提供することができる）。様々な装飾カバー 1 0 6 または様々な機能的カバー（図示せず）が、ロボット 1 0 0 内で成形カバー - 受け空洞または凹部に合致する同一の外形、例えば外壁構成を有するならば、それらをモジュールとして交換可能に装着することができる。緩衝器 1 0 8 は、カバレッジロボット 1 0 0 と、カバレッジロボット 1 0 0 が接触する物体とを接触中に保護する。

30

【 0 0 2 5 】

モジュール式構成要素、例えば側部清掃アセンブリ 1 0 2、上部カバー 1 0 4、装飾カバー 1 0 6、および緩衝器 1 0 8 は、咬合成形受け空洞へ装着可能となるように配置されており、カバレッジロボット 1 0 0 から別々に独立して取外すことができる。例えば、破損したまたは磨耗した構成要素を取外して、適切に機能する構成要素と交換することができる、あるいは、不良の構成要素を調整し、再度使用することができる。代替の例において、構成要素、例えば装飾カバー 1 0 6 を交換して、カバレッジロボット 1 0 0 のスタイルまたは外観を変更することができる。別の例において、構成要素を交換して、例えば側部清掃アセンブリ 1 0 2 内の堅いブラシを柔らかいブラシに交換することにより、カバレッジロボット 1 0 0 の機能を変更することができる。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 B は、カバレッジロボット 1 0 0 の例を示す底面斜視図である。カバレッジロボッ

50

ト 1 0 0 の底面図は、取外し可能な駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a - 1 1 0 b、取外し可能な主要清掃アセンブリ 1 1 2、取外し可能なキャスト車輪アセンブリ 1 1 4、取外し可能な清掃ピン 1 1 6、および取外し可能な底部カバー 1 1 8 を示す。駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a - 1 1 0 b は、カバレッジロボット 1 0 0 に推進力を提供する。主要清掃アセンブリ 1 1 2 も、作業面上のデブリをカバレッジロボット 1 0 0 の下の吸引路の方へ移動させる。キャスト車輪アセンブリ 1 1 4 は、作業面との第 3 の接触点を提供する。清掃ピン 1 1 6 は、カバレッジロボット 1 0 0 が作業面から真空掃除するデブリを蓄える。底部カバー 1 1 8 は、カバレッジロボット 1 0 0 内の成形モジュール、例えば側部清掃アセンブリ 1 0 2 および 1 1 2、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a - 1 1 0 b、ならびにキャスト車輪アセンブリ 1 1 4 を固定するのを助長する。

10

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 C および図 1 D を参照すると、成形モジュール（例えば、概略的に示すモジュール 1 1 0 a、1 1 2、1 1 0 b、1 0 2）に、機械コネクタ（例えば固締具を受け入れるためのもの、あるいはそれ自体が固締具であるもの）1 0 0 3 a、1 4 0 3、1 1 0 3 a、4 1 1、ならびに、電気コネクタ 1 0 0 2 a、1 4 0 2、1 1 0 2 a、4 1 0 を提供することができる。成形モジュールを例えばその咬合成形受け空洞内へ摺動すると、成形モジュール上の機械コネクタは、ロボットシャーシ 2 0 2 内に形成された、対応するコネクタ、固定具、またはハードポイント 2 0 5、2 0 9、2 0 7、2 1 1 と整列し、成形モジュール上の電気コネクタは同時に、ロボットシャーシ 2 0 2 内に形成された咬合コネクタ 2 0 4、2 0 8、2 0 6、2 1 0 と整列する。このことにより、確実にモジュールを装着し、電源コネクタに各モジュールへの電力を提供することができる。

20

#### 【 0 0 2 8 】

図 1 E および図 1 F を参照すると、シャーシ 2 0 2 は、下方を向く成形レセプタクル空洞を含むユニボディの構造体として形成されている。図 1 E では、駆動車輪モジュール 1 1 0 a のハウジング 3 2 4 a に合致する成形レセプタクル 3 0 4 と、駆動車輪モジュール 1 1 0 b のハウジング 3 2 4 b および側部ブラシモジュールのハウジング 3 4 0 に合致する成形レセプタクル 3 0 6 / 3 1 0 と、作業ヘッドモジュールのハウジング 3 3 2 に合致する作業ヘッド成形レセプタクル 3 0 8 とを示す。各成形レセプタクルは不規則なカップであり、このカップは、カップの底部壁の中または上にプラグと、受け入れられるべきモジュールの形状をした平行壁である周辺部と、底部カバー 1 1 8 を向く開放している側とを有する。一例として、図 1 E および図 1 F に、平行壁 3 0 4 a および底部壁 3 0 4 b を示すが、各々の成形レセプタクルが、同様の特徴を有することもできる。概略的に示すように、ロボット 1 0 0 の底部は、幾つかのモジュールを含む。成形レセプタクルの平行壁と、合致するモジュールの合致する平行壁とは、堅固な滑り嵌合（モジュールが本体の構造的モノコックの一部を成すべき場合）、および緩い滑り嵌合（モジュールが音をたてるべきでなく移動ロボットの剛性に著しく貢献することのない場合）である。平行壁としてのこれらの壁により、モジュールは、受け成形レセプタクルの「カップ」内を壁に沿って底部まで直接滑動することができる（この場合、本明細書で検討するように、同一の直線方向へ挿さる電気コネクタが、レセプタクルの底部または側部のプラグにより受けられる）。図 1 E および図 1 F に示すように、隣接する 2 つの成形レセプタクルが、壁を共有することができる（例えば、作業ヘッドレセプタクル 3 0 8 が車輪モジュールレセプタクル 3 0 4、3 0 6 と壁を共有するように）、そして、2 つ以上のモジュールが、相互に接する平行壁を有する限りにおいても、これらのモジュールを単一のレセプタクルが受けることができる（例えば、車輪モジュールレセプタクル 3 0 6 および側部ブラシモジュールレセプタクル 3 1 0 が相互接続され、車輪モジュール壁またはハウジング 3 2 4 a およびブラシモジュールハウジング 3 4 0 が、レセプタクルが相互接続している隣接した平行壁を有する（あるいは、例えば単一のレセプタクルを形成する）ように）。図 1 E に概略的に示すように、モジュールは、合致するレセプタクルの底部に達するまで、「垂直な」（例えば平行壁の）方向で所定の位置へと摺動する。さらに図示するように、モジュールは各々、固締具 F により、対応するそれらのレセプタクル内で固定することができ、これらの固

30

40

50

締具は、挿入方向と同じ方向に固締されるので、底部カバー 118 を取外すと直接的な接近が可能になる。本明細書で注記するように、底部カバー 118 は、好ましくは工具の不要なものであり、この底部カバー 118 をシャーシに固定するための締め金、留め金、摺動部、または同等のものを有し、底部カバー 118 を取外すとモジュールのほとんどが見えるようになり、任意の固締具を取外せばモジュールを滑り出させることができる。

#### 【0029】

図 2 A - 図 2 B は、カバレッジロボット 100 のシャーシ 202、上部カバー 104、ならびに装飾 / 底部カバー 106 および 118 の例を示す分解図を提供する。シャーシ 202 は、カバレッジロボット 100 の清掃アセンブリ 102 および 112、駆動車輪アセンブリ 110 a - 110 b、キャスト車輪アセンブリ 114、ならびにその他の構成要素を担持する。シャーシ 202 はレセプタクルを含み、そこでは、底部カバー 118 により構成要素が固定される。一実施において、シャーシ 202 はユニボディの構成であり、この構成は、各モジュール用に各レセプタクルを画定し、部品用の接触点を含む。この関連で、指摘するように、シャーシ 202 は、シャーシの外板（「構造的な外板」）により構造的な負荷が支持される、全体的にまたは部分的にユニボディのまたはモノコックの技術により形成することができる。シャーシ 202 および上部カバー 104 は、密封または防水すべき電子部品、例えば制御機構 1050 を封入することができ、共に強く固定して二部分のモノコック構造支持体を形成することができる。本明細書で検討するモジュールは、構造的な外板により支持することができるが、モノコックの部材として形成することもでき、および / または、外側モノコック自体を有して、その成形受け空洞へ摺動され固定されたモジュールが、ロボットの構造的剛性に貢献できるようにすることもできる。他方で、カバー 106 および 118 は一般に、ロボットの構造的剛性には著しく貢献しないであろう（貢献するように各々を修正することはできようが）。図 3 は、カバレッジロボット 100 の清掃アセンブリ 102 および 112、駆動車輪アセンブリ 110 a - 110 b、電気バッテリー 302、ならびに底部カバー 118 の例を示す分解図である。底部カバー 118 は、バッテリー 302 を保持し、異物がロボット 100 内へ侵入するのを防止する障壁として働き、作業面が熱ければ断熱障壁を提供する。図 1 C - 図 1 F および図 3 を参照すると、シャーシ 202 は、成形受けレセプタクル 304、306、308、310、および 312 を画定し、そこでは、（モジュールの平行壁を咬合成形受けレセプタクルの平行壁へ摺動することにより）駆動車輪アセンブリ 110 a、駆動車輪アセンブリ 110 b、主要清掃アセンブリ 112、側部清掃アセンブリ 102、および電気バッテリー 302 が受けられ、それぞれ底部カバー 118 により固定される。底部カバー 118 は開口部 314、316、318、320、および 322 を含み、これらの開口部は例えば、対応する成形受けレセプタクルの下方を向く開口部よりも小さいので、駆動車輪アセンブリ 110 a、駆動車輪アセンブリ 110 b、主要清掃アセンブリ 112、側部清掃アセンブリ 102、およびキャスト車輪アセンブリ 114 それぞれが、底部カバーを通して働くことができ、事例によっては作業面に接触することができる。

#### 【0030】

底部カバー 118 がモジュール方式であることにより、ロボット 100 を、様々な床面に対処するように修正することができる。底部カバー 118 は、床に関する様々なカバー高さにてシャーシ 202 上に配置し、様々な床の種類に対処することができる。毛足の長いシャグカーペットでは、ロボット 100 が深いカーペット上を簡単に滑るように進む（遊動する）ことができるように、底部カバー 118 をテフロン（登録商標）で覆ってカバー高さを低減することができる。床面が主として硬い床張りである場合、主要清掃アセンブリ 112 の方へ微細な汚れが導かれるように、底部カバー 118 の前部に口髭ブラシが配置された交換可能な底部カバー 118 を使用することができる。主要清掃アセンブリ 112 から浮遊粉塵が逃散するのが最小となるように、底部カバー 118 の後部に配置した付加的な口髭ブラシを使用することができる。ロボット 100 を使用して多くの傾斜（出っ張り / 階段）のある面を清掃する際、底部カバー 118 は、ロボット 100 が出っ張りから落下または滑落するのを防止する制動系として働く輪止めパッドと嵌合させることが



できる。別の実施において、床に近接して床を殺菌するように働くUV光モジュールが底部カバー118の下に配置され、このUV光モジュールは、側部清掃アセンブリ102または112のうちの一方の電力接点と接触する電気端子と嵌合する。さらに別の実施において、床の研磨清掃を必要としている工場/研究室の床を準備するためには、塗装層を塗布する前に、底部カバー118に紙やすりのフラップを装備することができる。

#### 【0031】

駆動車輪アセンブリモジュール110a-110bは、駆動車輪アセンブリハウジング324a-324bと、車輪326a-326bと、車輪駆動モータ328a-328bと、リンク機構330a-330bとをそれぞれ含む。車輪326a-326bは、駆動車輪アセンブリハウジング324a-324bに回転可能に連結されている。さらに、駆動車輪アセンブリハウジング324a-324bは、車輪駆動モータ328a-328bをそれぞれ担持する。車輪駆動モータ328a-328bは、車輪326a-326bをそれぞれ駆動するよう作動可能である。リンク機構330a-330bは、駆動車輪アセンブリ110a-110bを、車輪326a-326bそれぞれの前方の場所にてシャーシ202にそれぞれ取り付けられている。リンク機構330a-330bは、シャーシ202から車輪326a-326bをそれぞれ懸下する。リンク機構330a-330bはシャーシ202との結合部にて回転するので、車輪326a-326bはそれぞれ上下に移動することができる。

10

#### 【0032】

主要清掃アセンブリ112は、清掃アセンブリハウジング332と、主要ブラシ334と、補助ブラシと、清掃駆動モータ336とを含む。主要ブラシ334、補助ブラシ、枢動フレーム、線材カバーまたは仕切り、および、ブラシと共に移動して表面むらに対処するその他の要素が、主要清掃ヘッドを形成している。主要ブラシ334は、清掃アセンブリハウジング332に回転可能に連結されており、作業面をブラシ掛けして清掃するように回転する。清掃アセンブリハウジング332は、清掃駆動モータ336を担持する。清掃駆動モータ336は、主要ブラシ334を、そして任意で補助ブラシを駆動する。この主要清掃アセンブリ112は、図示するように、ロボット100の主要作業ヘッド(すなわちロボットが前方へ移動する際に働いて領域を覆うもの)を含み、主要作業ヘッドは、ロボット100の主要作業幅部分を含む。

20

#### 【0033】

側方または側部の清掃アセンブリ102は、清掃アセンブリハウジング338と、側部ブラシ340と、清掃駆動モータ342とを含む。側部ブラシ340は、清掃アセンブリハウジング338に回転可能に連結されており、作業面をブラシ掛けして清掃するように回転する。この側部ブラシ340は、ロボットの周辺部の上を延びて、壁に沿って隅部でデブリを収集し、デブリが主要ブラシにより収集されるようにデブリを主要ブラシ334の前に差し向ける。清掃アセンブリハウジング338は、清掃駆動モータ342を担持する。清掃駆動モータ342は、側部ブラシ340を駆動する。

30

#### 【0034】

電気バッテリー302は、モータ制御器および増幅器を介して、構成要素、例えば駆動車輪アセンブリ110a-110b、ならびに側部清掃アセンブリ102および112に電力を提供する。駆動車輪アセンブリ110a-110b、ならびに清掃アセンブリ102および112は電源コネクタを含み、これらの電源コネクタは、車輪駆動モータ328a-328b、ならびに清掃駆動モータ336および342それぞれへのモータ電力および/または制御を接続する。電源コネクタは、駆動車輪アセンブリハウジング324a-324b、ならびに清掃アセンブリハウジング332および338の外面に設置されている。電源コネクタは、シャーシ202内のレセプタクル304、306、308、310、および312内の電源コネクタと咬合する。

40

#### 【0035】

図4Aは、主要ブラシ334の例を示す斜視図である。主要ブラシ334は、主要清掃アセンブリ112内の清掃ヘッドから別々に独立して取外し可能であり、これによってカ

50

バレッジロボット100から取外し可能である。主要ブラシ334はこの場合、作業面と平行な水平軸の周りで回転し、これによって、水平な清掃アセンブリとなる。ただし、カバレッジロボットの主要作業幅部分は、垂直に回転するブラシ、真空掃除機に代わるブラシのないもの、往復ブラシ、循環ベルト部材、および知られているその他の清掃用具を含むことができる。主要ブラシ334は、長手方向回転軸を画定する円筒形本体402を有する。円筒形本体402に対して半径方向に、剛毛404が取り付けられる。円筒形本体402に沿って長手方向に、可撓性フラップ406が取り付けられる。剛毛404および可撓性フラップ406は、回転する際、作業面上のデブリを移動させて、これらのデブリをロボット内の掃除ピンの方へ差し向ける。幾つかの事例において、主要ブラシは、デブリまたは汚れを、カバレッジロボット100の下の吸引路の方へ差し向けることもできる。湿潤清掃ロボットの場合、主要ブラシは代わりに洗浄機能を有することができ、真空掃除機またはその他の収集器が、洗浄後に廃液を収集することができる。

10

#### 【0036】

図4Bは、側部清掃アセンブリ102の例を示す斜視図であり、この側部清掃アセンブリは垂直な清掃アセンブリとすることができる。特定の実施において、清掃ブラシ340は、清掃アセンブリ102およびカバレッジロボット100から別々に独立して取外し可能である。側部清掃ブラシ340は、作業面に垂直な垂直軸の周りで回転する。清掃ブラシ340は、回転軸にて清掃ブラシ340に付いている第1端部と、回転軸から放射状に広がる第2端部とを備えたブラシ要素408を有する。特定の実施において、隣接するブラシ要素は、清掃ブラシ340の軸の周りで均等に離間しており、例えば3つの要素間に120度の間隔があり、あるいは6つの要素間に60度の間隔がある。ブラシ要素408は、カバレッジロボット100の周縁端を越えて延び、カバレッジロボット100の近くのデブリをカバレッジロボット100の下の吸引路の方へ移動させる。幾つかの実施において、垂直な側部清掃アセンブリ102は概ね垂直であるが、清掃ブラシ340は、垂直な側部清掃アセンブリ102の垂直軸からずれた（傾いた）軸の周りで作動する。図4Cに概略的に示すように、ブラシ340は、前方および左右方向の両方に傾けて（すなわち、車輪接触面内での移動方向から約45度の線の周りで回転するようにその面に対して下方に傾けて）、ロボットの周辺の外部からデブリを主要作業幅部分の方へ収集することができ、収集されたこのようなデブリがいったんそこにきてもこれを攪乱したり、またはロボットの作業幅部分からデブリを噴出することはない。軸のずれは、様々なカーペットの種類、例えばシャグに適合するように任意で調整して、清掃ブラシ340の傾きをカスタマイズすることができる。

20

30

#### 【0037】

図4Bおよび図1Dを参照すると、側部清掃アセンブリ102は、電源コネクタ410を含む。側部清掃アセンブリ102が成形レセプタクル310内に置かれると、電源コネクタ410は、レセプタクル310（上述のように、電源コネクタを案内して咬合する成形平行壁を任意で有するもの）内の電源コネクタ210と咬合する。咬合した電源コネクタ410は、電気バッテリー302から清掃駆動モータ342へ電力を提供する。側部清掃アセンブリ102上の機械的ハードポイントまたは固締具411は、レセプタクル310内の対応する機械的ハードポイント211と咬合する。

40

#### 【0038】

図5は、カバレッジロボット100の緩衝器108の例を示す斜視図である。緩衝器108は、シャーシ202の前部にてカバレッジロボット100に取り付けられる。緩衝器108は、シャーシ202およびカバレッジロボット100から別々に独立して取外し可能である。緩衝器108は、1つ以上の物体との衝突中に、カバレッジロボット100と、カバレッジロボット100の経路中の1つ以上の物体とを保護する。

#### 【0039】

図6は、清掃ピン116の例を示す分解図である。清掃ピン116は、底部ハウジング602と、中間ハウジング604と、上部ハウジング606と、デブリ空洞607と、フィルタ空洞608と、フィルタ空洞カバー609と、デブリスキージ610と、真空ファ

50

ン 6 1 2 とを含む。図 2 を参照すると、シャーシ 2 0 2 は開口部 3 1 6 を画定しており、そこでは清掃ピン 1 1 6 が収容される。

【 0 0 4 0 】

上部ハウジング 6 0 6 と中間ハウジング 6 0 4 とは共に、デブリ空洞 6 0 7 を形成する。デブリ空洞 6 0 7 は、主要清掃アセンブリ 1 1 2 に隣接するその前側に少なくとも 1 つの開口部を有する。デブリ空洞 6 0 7 は、開口部を通して、主要清掃アセンブリ 1 1 2 からデブリを収集することができる。

【 0 0 4 1 】

底部ハウジング 6 0 2 と中間ハウジング 6 0 4 とは共に、作業面から真空掃除されたデブリを蓄えるフィルタ空洞 6 0 8 を形成することもできる。デブリスキージ 6 1 0 は、作業面を洗浄し、デブリをデブリ空洞 6 0 8 内へ差し向ける。真空ファン 6 1 2 は、中間ハウジング 6 0 4 の表側に取り付けられる。真空ファン 6 1 2 は、デブリスキージ 6 1 0 のところの作業面からフィルタ空洞 6 0 8 を通る吸引路を作り出す。真空ファン 6 1 2 の下にフィルタがあれば、デブリがフィルタ空洞 6 0 8 を出て真空ファン 6 1 2 に入ることが防止される。

【 0 0 4 2 】

フィルタ空洞カバー 6 0 9 は、中間ハウジング 6 0 4 に回転可能に取り付けられており、閉位置と、アフタサービス用にフィルタ空洞 6 0 8 およびフィルタを剥き出しにする開位置との間で移動するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

清掃ピン 1 1 6 は、開位置でフィルタ空洞カバー 6 0 9 を付勢するフィルタ空洞カバーばねアクチュエータ 6 1 1 も含むことができる。清掃ピン 1 1 6 がシャーシ 2 0 2 に固定されると、フィルタ空洞カバー 6 0 9 は閉位置におかれる。フィルタ空洞カバー 6 0 9 がシャーシ 2 0 2 から取外されると、フィルタ空洞カバーばね 6 1 1 はフィルタ空洞カバー 6 0 9 を開放して回転させ、デブリの除去用にフィルタ空洞 6 0 8 を剥き出しにする。一例において、清掃ピン 1 1 6 は、使用者が掛け金を解放するまで、付勢されたフィルタ空洞カバー 6 0 9 を閉位置におく掛け金も含むことができ、これによって、フィルタ空洞カバーばね 6 1 1 は、カバーを開放して回転させることができる。

【 0 0 4 4 】

真空ファン 6 1 2 は、電源コネクタ 6 1 4 を含む。電源コネクタ 6 1 4 は、電気バッテリー 3 0 2 から真空ファン 6 1 2 へ電力を提供する。電源コネクタ 6 1 4 は、上部ハウジング 6 0 6 内の開口部 6 1 6 から突出している。このことにより、電源コネクタ 6 1 4 は、清掃ピン 1 1 6 がシャーシ 2 0 2 内部のレセプタクル内に置かれると、シャーシ 2 0 2 内で電源コネクタと咬合することができる。

【 0 0 4 5 】

図 7 A - 図 7 B は、清掃ピンカバーを含む清掃ピン 1 1 6 の例を示す断面図である。図 7 A は、上部ハウジング 6 0 6 にてヒンジで留められた清掃ピンカバー 7 0 2 を有する清掃ピン 1 1 6 の例を示す。ピンカバー 7 0 2 は、清掃ピン 1 1 6 のロボット側を封入する。ピンカバー 7 0 2 は、開放して、清掃ピン 1 1 6 を、特に、フィルタ空洞 6 0 8 からデブリを空にすることができる。真空ファン 6 1 2 の下のピンフィルタ 7 0 4 は、吸引路に沿ってフィルタ空洞 6 0 8 内へと真空掃除されたデブリを保持する。ピンカバー 7 0 2 は、開位置でピンカバー 7 0 2 を付勢する付属のばね 7 0 6、または別の装置を有することができる。

【 0 0 4 6 】

特定の実施において、清掃ピン 1 1 6 がカバレッジロボット 1 0 0 から取外されると、ピンカバー 7 0 2 は開放される（図 7 A、図 7 B に示す）。

【 0 0 4 7 】

別法として、ピンカバーの掛け金を解放するとピンカバー 7 0 2 を開放することができる。掛け金は、例えばカバレッジロボット 1 0 0 の作動中、ピンカバー 7 0 2 を閉位置で保持する。掛け金を解放してピンカバー 7 0 2 を開放し、清掃ピン 1 1 6 を空にすること

ができる。

【 0 0 4 8 】

図 8 は、キャスタ車輪アセンブリ 1 1 4 の例を示す分解図である。キャスタ車輪アセンブリ 1 1 4 は、シャーシ 2 0 2 およびカバレッジロボット 1 0 0 から別々に独立して取外し可能である。キャスタ車輪アセンブリ 1 1 4 は、キャスタ車輪ハウジング 8 0 2 と、キャスタ車輪 8 0 4 と、脱輪センサ 8 0 6 と、車輪 - 床近接センサ 8 0 8 とを含む。

【 0 0 4 9 】

キャスタ車輪ハウジング 8 0 2 は、キャスタ車輪 8 0 4 と、脱輪センサ 8 0 6 と、車輪 - 床近接センサ 8 0 8 とを担持する。キャスタ車輪 8 0 4 は、キャスタ車輪ハウジング 8 0 2 内の垂直軸の周りで旋回し、水平軸の周りで回る。

10

【 0 0 5 0 】

脱輪センサ 8 0 6 は、シャーシ 2 0 2 に関するキャスタ車輪 8 0 4 の下方変位を検出する。脱輪センサ 8 0 6 は、キャスタ車輪 8 0 4 が作業面と接触しているかどうかを判断する。

【 0 0 5 1 】

車輪 - 床近接センサ 8 0 8 は、キャスタ車輪 8 0 4 に隣接して収容されている。車輪 - 床近接センサ 8 0 8 は、シャーシ 2 0 2 に対する床の近接性を検出する。車輪 - 床近接センサ 8 0 8 は、赤外線 ( I R ) エミッタと、 I R 受信機とを含む。 I R エミッタは、 I R 信号を生成する。 I R 信号は作業面に反射する。 I R 受信機は、反射した I R 信号を検出し、作業面の近接性を判断する。別法として、車輪 - 床近接センサ 8 0 8 は、別の種類のセンサ、例えば可視光センサを使用することができる。車輪 - 床近接センサ 8 0 8 は、カバレッジロボット 1 0 0 が作業面内の絶壁、例えば階段ステップまたは出っ張りを下りるのを防止する。特定の実施において、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a - 1 1 0 b は各々、車輪 - 床近接センサを含む。

20

【 0 0 5 2 】

図 9 A は、脱輪センサ 8 0 6 の例を示す分解図である。脱輪センサ 8 0 6 は、 I R エミッタ 9 0 2 と、 I R 受信機 9 0 4 とを含む。 I R エミッタ 9 0 2 は I R 信号を生成する。この I R 信号は、キャスタ車輪 8 0 4 から反射する。 I R 受信機 9 0 4 は、反射した I R 信号を検出し、キャスタ車輪 8 0 4 の垂直位置を判断する。

【 0 0 5 3 】

30

図 9 B は、キャスタ車輪アセンブリ 1 1 4 の例を示す断面図である。この図は、キャスタ車輪 8 0 4 の上面 9 0 6 を示しており、この上面から I R 信号が反射する。 I R 受信機 9 0 4 は、反射した I R 信号を使用して、キャスタ車輪 8 0 4 の垂直位置を判断する。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 A は、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a の例を示す上面から見た分解図である。この図は、駆動車輪アセンブリハウジング 3 2 4 a と、車輪駆動モータ 3 2 8 a と、リンク機構 3 3 0 a と、車輪 3 2 6 a と、電源コネクタ 1 0 0 2 a とを示す。図 1 1 は、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 b の例を示す底面から見た分解図である。この図は、駆動車輪アセンブリハウジング 3 2 4 b と、車輪駆動モータ 3 2 8 b と、リンク機構 3 3 0 b と、車輪 3 2 6 b と、電源コネクタ 1 0 0 2 b とを示す。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 0 A - 図 1 0 B、図 1 1、および図 1 C を参照すると、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a は、電源コネクタ 1 0 0 2 a も含む。レセプタクル 3 0 4 内に駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a が置かれると、電源コネクタ 1 0 0 2 a は、レセプタクル 3 0 4 内の電源コネクタ 2 0 4 と咬合する。このことにより、電源コネクタ 1 0 0 2 a は、電気バッテリー 3 0 2 から車輪駆動モータ 3 2 8 a へ電力を提供することができる。駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a 上の機械的ハードポイント 1 0 0 3 a が、レセプタクル 3 0 4 内の対応する機械的ハードポイント 2 0 5 と咬合する。駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a 上の電源コネクタ 1 0 0 2 a は遊動コネクタ ( エッジカード ) であり、この遊動コネクタは、ピン / ねじ 1 0 0 4 a によりアセンブリハウジング 3 2 4 a に装着されており、ピン 1 0 0 4 a、電源コネクタ 1 0 0

50

2 a、およびアセンブリハウジング 3 2 4 a の壁の間に間隙を備えている。限定的な自由遊動設計により、電源コネクタ 1 0 0 2 a は、モジュール内の位置決め特性、例えば機械的ハードポイント 1 0 0 3 a が係合する際に少量移動することができ、これによって、組立中および作動中のコネクタ組への応力を最小にすることができる。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 は、主要清掃アセンブリ 1 1 2 (あるいは、「清掃」しない実施のためのカバレッジまたは作業モジュール)の例を示す斜視図である。主要清掃アセンブリ 1 1 2 内では、清掃アセンブリハウジング 3 3 2 は、清掃ヘッドアセンブリ 1 2 0 2 を担持する。清掃ヘッドアセンブリ 1 2 0 2 は、清掃アセンブリハウジング 3 3 2 およびカバレッジロボット 1 0 0 に関して移動可能にすることができる。清掃ヘッドアセンブリ 1 2 0 2 は、主要

10

【 0 0 5 7 】

図 1 3 は、清掃ヘッドアセンブリ 1 2 0 2 の例を示す底面斜視図である。清掃ヘッドアセンブリ 1 2 0 2 は、清掃ヘッドアセンブリハウジング 1 3 0 2 を含む。清掃ヘッドアセンブリハウジング 1 3 0 2 は、主要ブラシ 3 3 4 と、補助清掃ブラシ 1 3 0 4 とを担持する。

【 0 0 5 8 】

主要ブラシ 3 3 4 は、清掃ヘッドアセンブリハウジング 1 3 0 2 に回転可能に連結されている。補助清掃ブラシ 1 3 0 4 は、可撓性フラップを含む。補助ブラシ 1 3 0 4 は、主要ブラシ 3 3 4 とは反対方向に回転するので、主要ブラシ 3 3 4 により押しやられたデブリは捕獲され、補助ブラシ 1 3 0 4 を越えて上方へ向けられる。さらに、清掃ヘッドが回転すると、可撓性フラップは、作業面を清潔にブラシ掛けすることができる。

20

【 0 0 5 9 】

図 1 4 は、清掃ヘッドアセンブリ 1 2 0 2 の例を示す上面斜視図である。この図は、清掃ヘッドアセンブリハウジング 1 3 0 2 の後方にある清掃駆動モータ 3 3 6 の場所を示す。図 1 4 および図 1 C を参照すると、清掃ヘッドアセンブリハウジング 1 3 0 2 は、電源コネクタ 1 4 0 2 も含む。電源コネクタ 1 4 0 2 は、電気バッテリー 3 0 2 から清掃駆動モータ 3 3 6 へ電力を提供する。主要清掃アセンブリ 1 1 2 内に清掃ヘッドアセンブリ 1 2 0 2 が置かれると、電源コネクタ 1 4 0 2 は、清掃アセンブリハウジング 3 3 2 内の開口部から突出する。駆動車輪アセンブリと同様に、主要清掃アセンブリ 1 1 2 上の電源コネクタ 1 4 0 2 は、遊動コネクタ(エッジカード)であり、この遊動コネクタは、ピンによりモジュールハウジングに装着されており、ピンおよびエッジカード内の C 字形受け溝の間に間隙を有して電源コネクタ 1 4 0 2 を包囲する。レセプタクル 3 0 8 内に主要清掃アセンブリ 1 1 2 が置かれると、電源コネクタ 1 4 0 2 は、シャーシ 2 0 2 内の電源コネクタ 2 0 8 と咬合し、清掃駆動モータ 3 3 6 へ電力を提供する。主要清掃アセンブリ 1 1 2 上の機械的ハードポイント 1 4 0 3 は、レセプタクル 3 0 8 内の対応する機械的ハードポイント 2 0 9 と咬合する。

30

【 0 0 6 0 】

一実施において、図 1 C - 図 1 D を参照すると、電源コネクタ 1 0 0 2、1 1 0 2、1 4 0 2、および 4 1 0 は工具が不要な(工具なしで作動可能な)モジュール側電気プラグであり、この電気プラグは、シャーシ 2 0 2 上の、工具の不要な、対応するモジュール側電気プラグ 2 0 4、2 0 6、2 0 8、および 2 1 0 と咬合する。電源コネクタ 1 0 0 2、1 1 0 2、1 4 0 2、4 1 0、2 0 4、2 0 6、2 0 8、および 2 1 0 は、モジュールがレセプタクル内へ挿入されると、各モジュール(駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 b、主要清掃アセンブリ 1 1 2、側部清掃アセンブリ 1 0 2、電気バッテリー 3 0 2、および清掃ピン 1 1 6)と、対応するレセプタクル 3 0 4、3 0 6、3 0 8、3 1 0、3 1 2、および 3 1 6 とのそれぞれの間の電気接続を確立する。

40

【 0 0 6 1 】

50

図 1 C - 図 1 D を参照すると、シャーシ 2 0 2 は、中に制御機構 1 0 5 0 が取外し可能に装着されたレセプタクル 2 5 0 を画定する。レセプタクル 3 0 4、3 0 6、3 0 8、および 3 1 0 内の電源コネクタ 2 0 4、2 0 6、2 0 8、および 2 1 0 はそれぞれ、制御機構 1 0 5 0 に電気接続されている。シャーシ 2 0 2 上には、表示パネル 1 0 5 が配置される。表示パネル 1 0 5 は、制御機構 1 0 5 0 と電気通信している。

#### 【 0 0 6 2 】

図 1 5 は、表示器 1 5 0 を有する表示パネル 1 0 5 と、音声出力装置 1 6 0 とを含むロボット 1 0 0 の例を示す略図である。表示器 1 5 0 は、実質、各モジュールレセプタクル 3 0 4、3 0 6、3 0 8、3 1 0、3 1 2、および 3 1 6 にそれぞれ対応する照明可能な表示器 3 0 4 0、3 0 6 0、3 0 8 0、3 1 0 0、3 1 2 0、および 3 1 6 0 を有する口  
ボットの外観を模しているセグメント化した保守表示装置を含む。モジュールレセプタクル 3 0 4、3 0 6、3 0 8、3 1 0、3 1 2、および 3 1 6 はそれぞれ、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 b、主要清掃アセンブリ 1 1 2、側部清掃アセンブリ 1 0 2、電気バッテリー 3 0 2、および清掃ピン 1 1 6 に対応している。制御機構 1 0 5 0 は、表示パネル 1 0 5 の表示器 3 0 4 0、3 0 6 0、3 0 8 0、3 1 0 0、3 1 2 0、および 3 1 6 0 の照明と、音声出力装置 1 6 0 からの音声応答とを制御して、サービ  
スの必要性を使用者に連絡する。一例において、制御器は、セグメント化した保守表示パネル 1 0 5 上の表示器 3 0 4 0、3 0 6 0、3 0 8 0、3 1 0 0、3 1 2 0、および 3 1 6 0 のうち 1 つ以上を照明して、レセプタクル 3 0 4、3 0 6、3 0 8、3 1 0、3 1 2、  
および 3 1 6 のうちの 1 つにあるモジュールが使用者により取外し交換される必要があることを示す。

#### 【 0 0 6 3 】

制御機構 1 0 5 0 は、駆動車輪アセンブリ 1 1 0 a - 1 1 0 b と、清掃アセンブリ 1 0 2 および 1 1 2 とへ送出される電流を監視する。過電流が検出されると、制御機構 1 0 5 0 により、保守表示装置 1 5 0 の適切な表示器 3 0 4 0、3 0 6 0、3 0 8 0、および 3 1 0 0 が照明され、詰りまたは取り除くべきその他の障害が示される。別の例において、制御機構 1 0 5 0 は音声応答を送信し、この音声応答は、音声出力装置 1 6 0 により送出されて、問題をどのように修正すべきかの指示を提供する。詰りまたは問題がいったん取り除かれても、過電流が残っている場合、警告 / 保守の表示は照明されたままになり、モ  
ジュールの交換が必要であることが示される。一実施において、清掃ピン 1 1 6 は、現在のピン容量を制御機構 1 0 5 0 に連絡するピン満杯センサを含む。制御機構 1 0 5 0 は、ピンが満たされていることを検出すると、表示器 3 1 6 0 を照明し、清掃ピン 1 1 6 を空にするよう使用者へ信号を送る。制御機構 1 0 5 0 は、バッテリー 3 0 2 が少ないか、またはサービ  
スを必要としていることを検出すると、表示器 3 1 2 0 を照明し、バッテリー 3 0 2 を保守するよう使用者へ信号を送る。各例において、制御機構 1 0 5 0 は、音声出力装置 1 6 0 により案内音声指示を送出することができる（例えば、カバーを取外すこと、モ  
ジュールを取外すこと、モジュールを送付すること、またはモジュールを廃棄すること、および新規のモジュールを注文すること）。各セグメントに様々な色（例えば多色の L E D または様々な L E D）を提供して、様々なメッセージを知らせることができる（例えば、  
緑色は注意が必要でないこと、黄色は詰り、赤色はサービスまたは保守交換、点滅する緑色は通常の手入れ、例えばピンを空にすること、洗浄液の交換、あるいはバッテリー充電）。

#### 【 0 0 6 4 】

図 1 6 を参照すると、ロボットの寿命を伸ばすためにモジュール方式が使用される。一実施において、使用者は、1 つ以上のモジュールに対応する保守表示装置 1 0 5 上の照明可能な表示器 3 0 4 0、3 0 6 0、3 0 8 0、3 1 0 0、3 1 2 0、および 3 1 6 0 の照明に対応し、または、音声出力装置 1 6 0 から提供される、交換すべきモジュールを識別するよう  
にとの指示に対応する。使用者は、保守要求を、コンピュータ 4 0 0 2 を通してインターネット 4 0 0 4 上でウェブサーバ 4 0 0 6 に連絡する。このウェブサーバは、保守要求をフルフィルメントセンタ 4 0 0 8 に送る。フルフィルメントセンタ 4 0 0 8 は、

10

20

30

40

50

交換部品の小包 4 0 1 0 を使用者に送付する。ロボット 1 0 0 は、部品をどのようにインストールすべきかの音声指示を提供することができる。別の実施において、ロボット 1 0 0 は、無線でローカルネットワーク 4 0 0 2 へ連絡し、このローカルネットワークが保守要求を連絡する。

#### 【 0 0 6 5 】

図 1 7 を参照すると、カバレッジロボット 1 0 0 のモジュール方式は、カバレッジロボット 1 0 0 の上部に画定されたモジュール溝 1 9 0 により、さらに拡張することができる。モジュール式溝 1 9 0 は、データモジュール 1 9 2 を受け入れるように構成されている。データモジュール 1 9 2 は内蔵型であり、構成する R A M、R O M、F l a s h、または E E P R O M の型の記憶装置上のデータ（特別な書き込みユニットが装備された使用者のコンピュータにて、または製造者にてのいずれかで、例えばテーマを持ったコンテンツ等のコンテンツを提供するために、ソフトウェア、ビデオ、または音声コンテンツを用いてロードできるもの）を搬送することができる。

10

#### 【 0 0 6 6 】

一例において、データモジュール 1 9 2 は、モジュール溝 1 9 0 内にインストール可能な記録装置であり、カバレッジロボット 1 0 0 およびその構成部品の燃費が記録される。例えば、データモジュール 1 9 2 は、駆動された距離、どのくらいの頻度でカバレッジロボット 1 0 0 が使用されたか、モジュールが変更された場合の特定のモジュールの寿命、等を記録することができる。さらに、ロボットは、データモジュール 1 9 2 をインストールしなければ機能しないように構成することができる。さらに別の例において、データモジュール 1 9 2 は、カバレッジロボット 1 0 0 のソフトウェア挙動を変更するのに使用される。データモジュール 1 9 2 の本体を、上部カバー 1 0 6 が、例えば、付加的なセンサ（例えば、前方を指示するソナー、複数の方向での I R エミッタ / 受信機、磁針先端方向へ指示する I R 受信機、天井を指示する I R 投影機、天井を指示する I R 受信機、検出および / または向きを逸らすように配置されたジャイロスコープ）、アクチュエータ（例えば、パン / チルトユニット、噴霧ユニット）、通信（R F または I R 見通し線）、あるいはマイクロプロセッサを用いて、形成することができる。

20

#### 【 0 0 6 7 】

近接センサ、例えば絶壁センサおよび壁追従センサを開示している米国特許第 6 , 5 9 4 , 8 4 4 号「ロボット障害物検出システム」、i R o b o t のルンバ型カバレッジ / 清掃ロボットの全体構造と、主要清掃ヘッドおよびエッジ清掃ヘッドとを詳細に開示している米国特許第 6 , 8 8 3 , 2 0 1 号「自律的床清掃ロボット」、挙動ベースロボット工学の原則に応じて調停者により選択された、脱出挙動を含む移動制御およびカバレッジ挙動を開示している米国特許第 6 , 8 0 9 , 4 9 0 号「自律型ロボット用マルチモードのカバレッジのための方法およびシステム」、仮想の壁、つまり壁シミュレート指向ビームによるロボット閉じ込めを開示している米国特許第 6 , 7 8 1 , 3 3 8 号「ロボットの位置を特定して閉じ込めておく方法およびシステム」を各々、参照により全体として本明細書に組み込む。

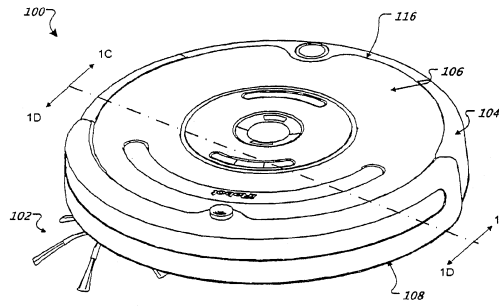
30

#### 【 0 0 6 8 】

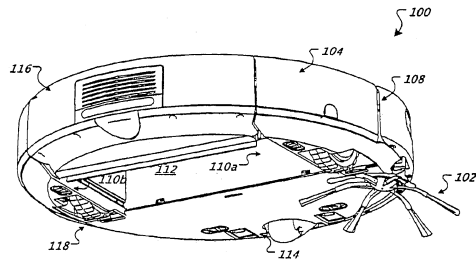
いくつかの実施を説明した。それにもかかわらず、当然のことながら、以下の請求項の精神および範囲から逸脱することなく様々な変更を行うことができる。例えば、カバレッジロボットは、上記のものとは異なる数の駆動車輪アセンブリまたは清掃アセンブリを含むことができる。従って、その他の実施は以下の特許請求の範囲の範囲内にある。

40

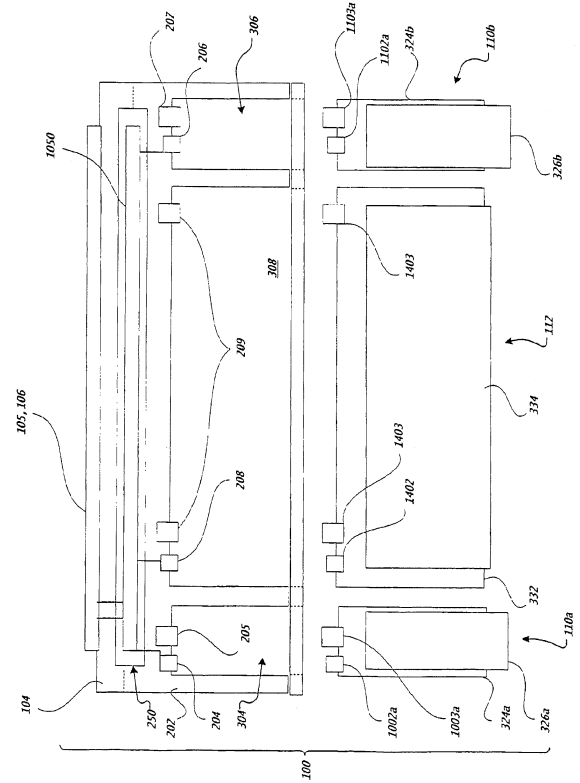
【 図 1 A 】



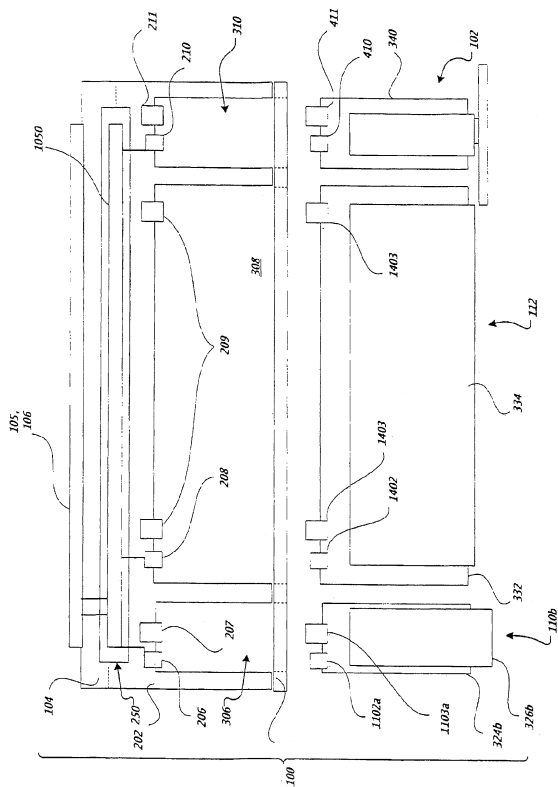
【 図 1 B 】



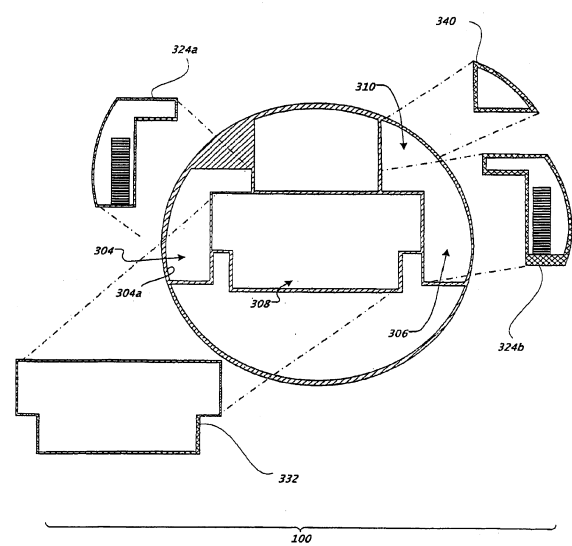
【 図 1 C 】



【 図 1 D 】

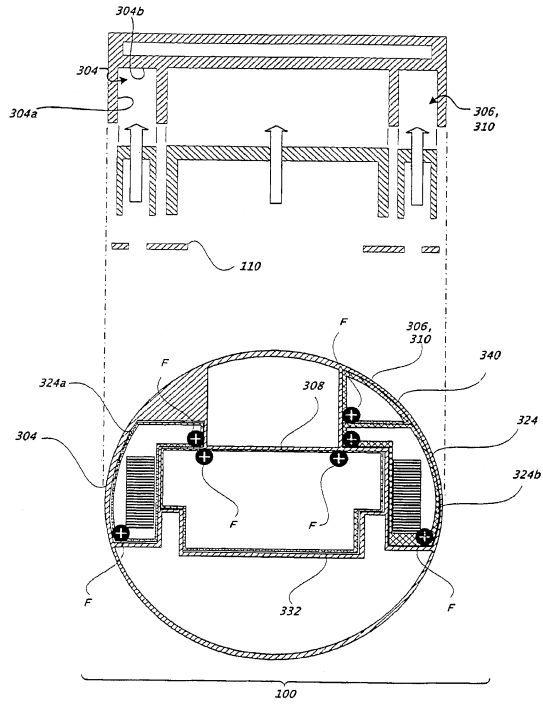


【 図 1 E 】

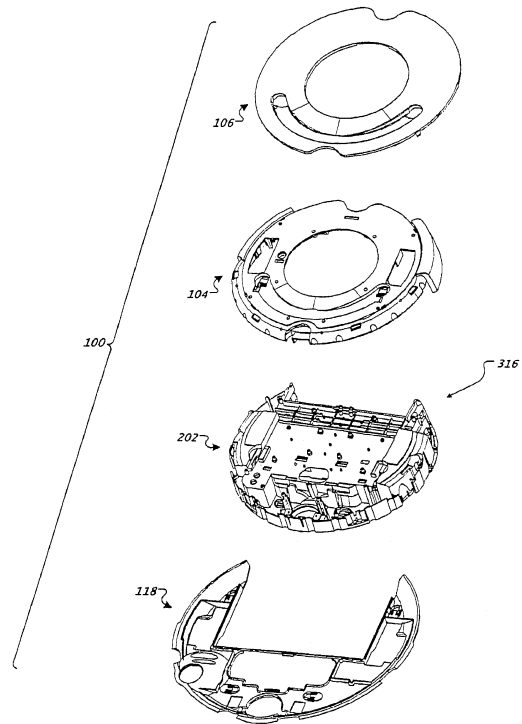




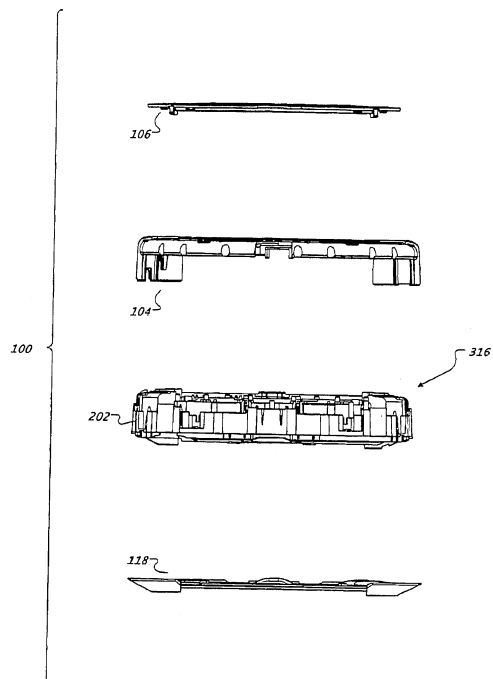
【図 1 F】



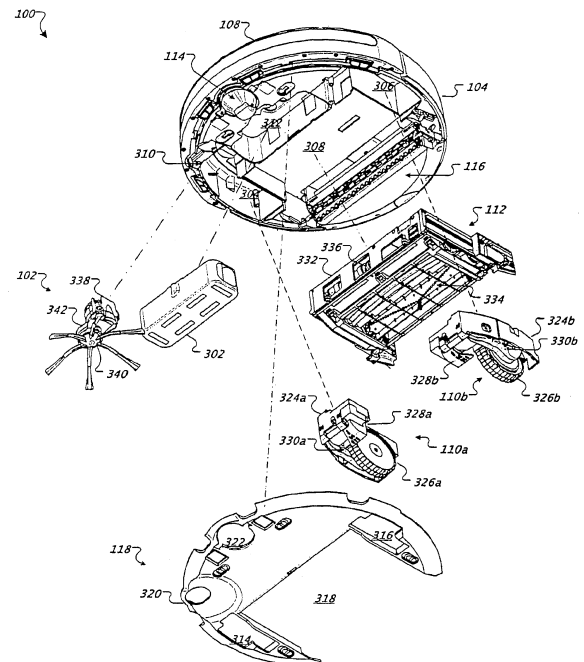
【図 2 A】



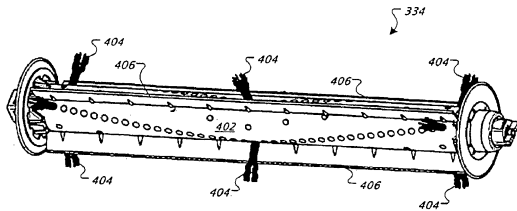
【図 2 B】



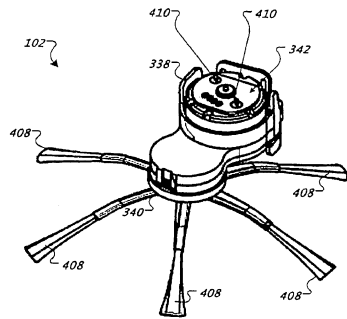
【図 3】



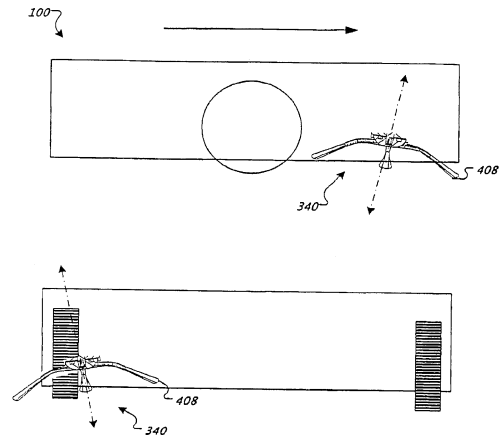
【図 4 A】



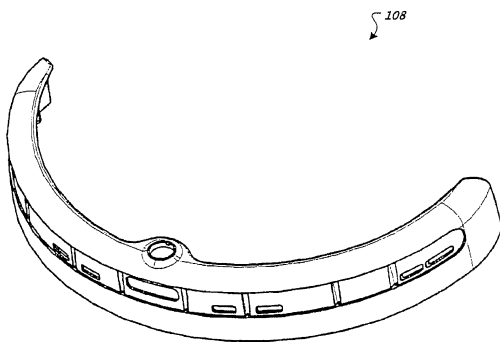
【図 4 B】



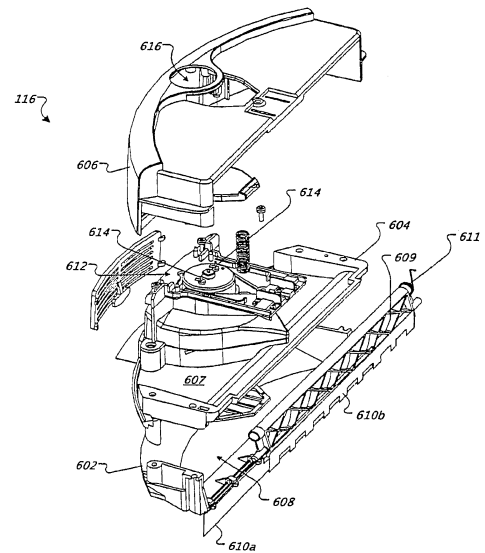
【図 4 C】



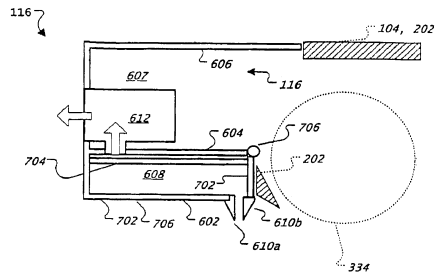
【図 5】



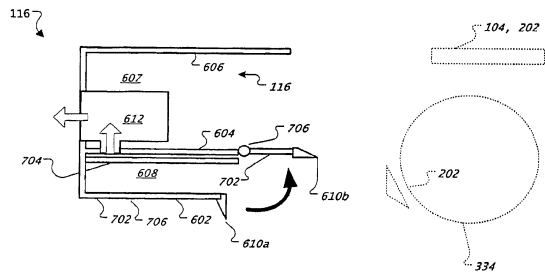
【図 6】



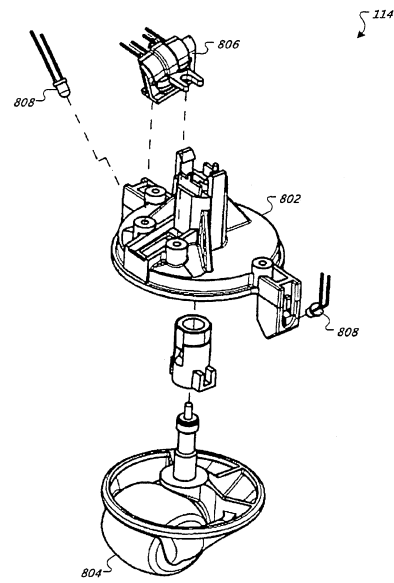
【図 7 A】



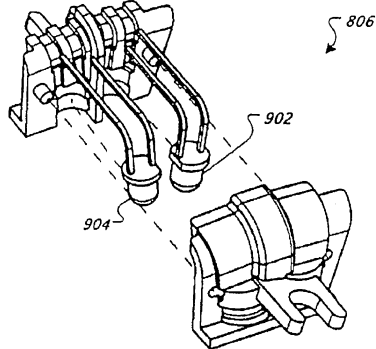
【図 7 B】



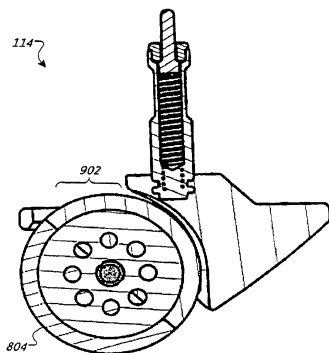
【図 8】



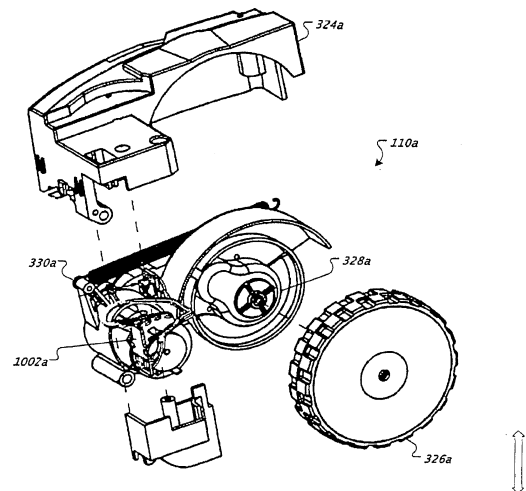
【図 9 A】



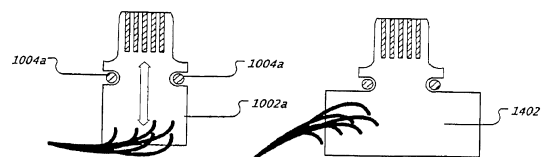
【図 9 B】



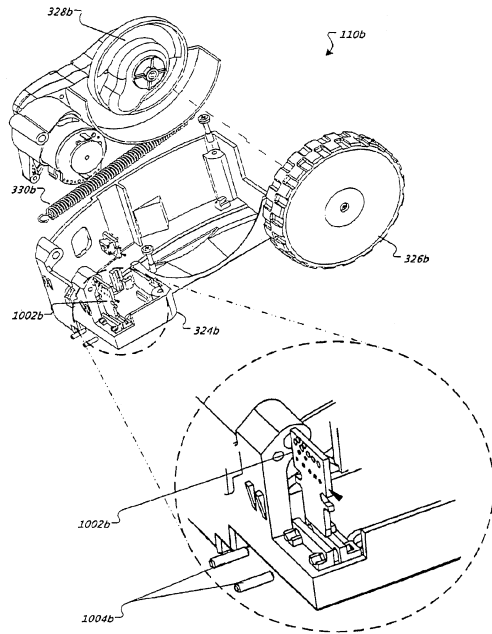
【図 10 A】



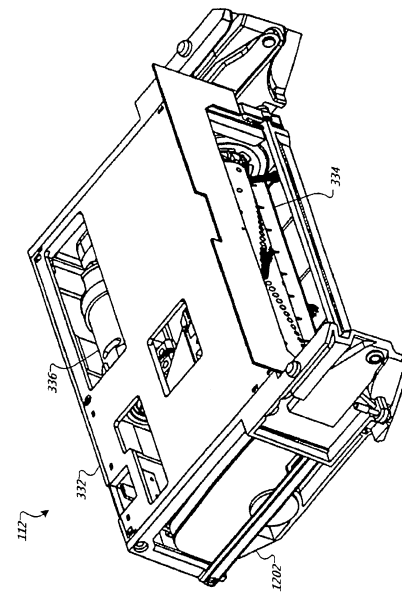
【図 10 B】



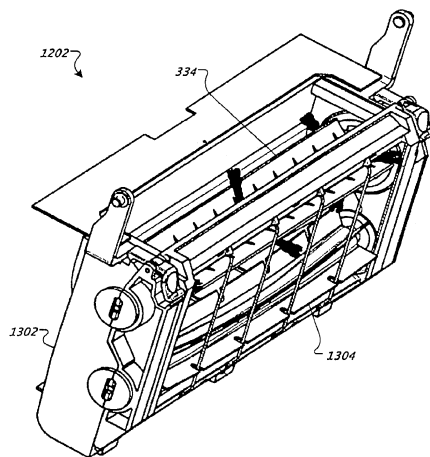
【図 11】



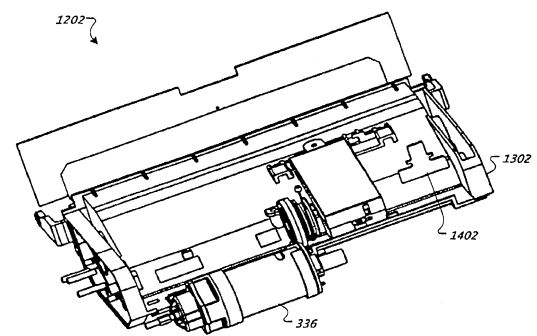
【図 12】



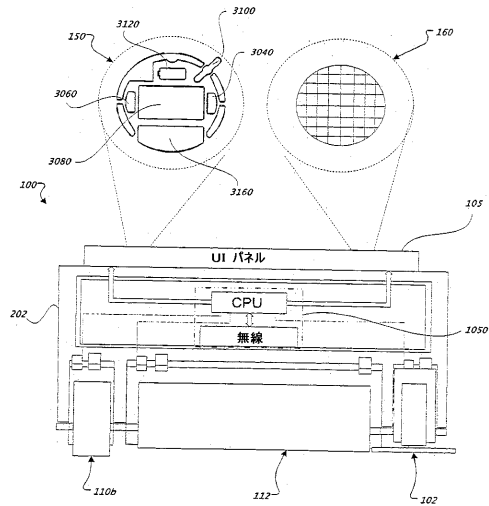
【図 13】



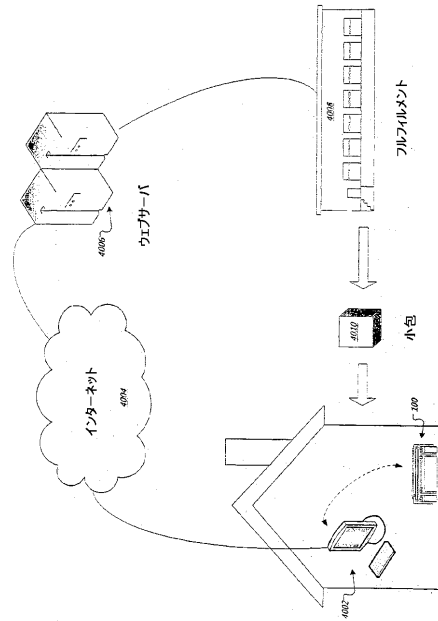
【図 14】



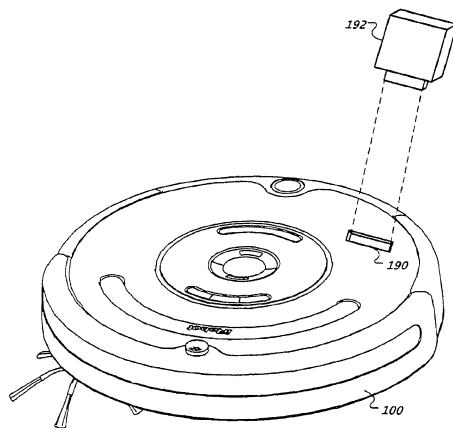
【図 15】



【図 16】



【図 17】



## フロントページの続き

- (72)発明者 スベンセン, セルマ  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01810, アンドーバー, キャメロン ロード 7
- (72)発明者 サンディン, ボール イー.  
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 03033, ブルックライン, ローレル クレスト 22
- (72)発明者 バーネット, スコット トーマス  
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 03087, ウィンダム, ゴールデン ブルック ロード 24
- (72)発明者 カプール, ディーパク ラメシュ  
アメリカ合衆国 ロードアイランド 02920, クランストン, ファーミントン アベニュー 485
- (72)発明者 ヒッキー, スティーブン  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02144, サマービル, ウィロー アベニュー 21
- (72)発明者 リザリ, ロバート  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01821, ビルリカ, ウェントワース ドライブ 1
- (72)発明者 デュプロフスキ, ジブサン エー.シー.  
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 02451, ウォルサム, リンカーン ストリート 17

## 合議体

審判長 田村 嘉章  
審判官 佐々木 正章  
審判官 山崎 勝司

- (56)参考文献 実開昭55-124238(JP, U)  
特開2004-195215(JP, A)  
特開平7-59702(JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A47L 9/28      A47L 5/30      A47L 9/00      102