

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4069293号
(P4069293)

(45) 発行日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl.

A47L 9/28 (2006.01)
G05D 1/02 (2006.01)

F 1

A 47 L 9/28
G 05 D 1/02E
L

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-363541 (P2002-363541)
 (22) 出願日 平成14年12月16日 (2002.12.16)
 (65) 公開番号 特開2004-194715 (P2004-194715A)
 (43) 公開日 平成16年7月15日 (2004.7.15)
 審査請求日 平成17年1月14日 (2005.1.14)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (73) 特許権者 000176866
 三菱電機ホーム機器株式会社
 埼玉県深谷市小前田1728-1
 (74) 代理人 100061273
 弁理士 佐々木 宗治
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100060737
 弁理士 木村 三朗
 (74) 代理人 100070563
 弁理士 大村 昇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自走式掃除機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充電池を搭載し駆動輪による自立走行機能と床ノズルによる清掃機能とを備えた自走式掃除機において、

どの方向に対しても回転自在に設置されて床面と接触する球体、この球体に接触して従動回転する2軸方向に配置されたローラ、及びこれらローラの回転を検出するロータリエンコーダからなり、掃除機本体の下面側の最前部と最後部に配置されて床面段差を検出する複数の床面検出センサと、

各前記床面検出センサの球体を、前記駆動輪と共に掃除機本体を支持する補助輪として構成できるように、前記床面検出センサの球体の取付部下面からの突出量よりも小さい突出量に設定されて前後の床面検出センサよりも内方に配置された複数の突起と、

前記ロータリエンコーダの信号から進行方向後方の前記球体が回転しているにも拘わらず進行方向前方の前記球体が回転していない場合に、進行方向前方に床面段差有りと判定し、進行を直ちに止めさせ、床面段差の回避運動を行なわせる制御手段とを備えることを特徴とする自走式掃除機。

【請求項 2】

前方の床面検出センサを床ノズルの前縁部の左右2隅にそれぞれ設置するとともに、後方の床面検出センサを掃除機本体の後縁部の左右2隅にそれぞれ配置したことを特徴とする請求項1記載の自走式掃除機。

【請求項 3】

床ノズル側のセンサの球体の周りに、該球体を風路から遮蔽する壁を設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の自走式掃除機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自立走行機能と清掃機能とを備え、自動的に清掃を行なう自走式掃除機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、掃除機に自立走行機能を付加して、清掃時の操作性の向上を図った掃除機が開発されている。特に最近では、これにマイクロコンピュータと各種センサ類を搭載した、いわゆる自立誘導型の自走式掃除機の開発も行なわれている。

【0003】

この種の自走式掃除機は、清掃機能として本体底部に床ノズルや回転ブラシ等を備え、移動機能としてモータで駆動される走行輪や操舵輪等を有し、電源供給手段として充電池を有し、本体の位置を認識する位置認識手段と走行時の障害物を検知する障害物検知手段により、清掃区域内を塗りつぶすように移動して清掃するものである。

【0004】

また、本体走行中に、回転ブラシの回転数、回転ブラシモータの電流値を検出することにより、床面段差を検出し、回避運動を行うものである（例えば特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】

特開平8-517号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、回転ブラシの回転数や回転ブラシモータの電流値から床面段差を検出するようにしたものにあっては、例え床ノズルが掃除機本体の下面の最前部に配置されていても、一般にその吸込口（風路）は掃除機本体の前縁部から後方にずれた位置ある。そして、これに取り付けられる回転ブラシは、一般に床ノズルの吸込口（風路）の中央に配置されるものであるため、その本体前縁部から内側にずれた分、床面段差の検出が遅れてしまう。床面段差の検出が遅れると、その間にも本体は継続して前進するため、停止した時点では、本体の一部が床面段差にかかり、その分、本体重心が床面段差に近づくことになる。そして、この状態からの回避運動には危険が伴い、最悪の場合、床面段差から転落する恐れがある。

【0007】

また、回転ブラシは本体の前方のみ設けられており、本体後進時に、本体の後方に床面段差があった場合、段差検出ができず、本体が床面段差から転落する恐れがある。

【0008】

さらに回転ブラシは、既述したように床ノズルの吸込口（風路）、つまりゴミの通り道に設けられることが多く、ゴミが絡みつきやすい。ゴミが回転ブラシに絡みついた場合、回転ブラシの回転がロックしてしまい、回転ブラシが床面段差にかかっても空転せず、床面段差検出という本来の動作ではなく、異常検出してしまう恐れがある。

【0009】

本発明の技術的課題は、素早い床面段差検出が可能で、掃除機本体の床面段差への転落を確実に防止することができるようになることがある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る自走式掃除機は、下記の構成からなるものである。すなわち、充電池を搭載し駆動輪による自立走行機能と床ノズルによる清掃機能とを備えた自走式掃除機において、どの方向に対しても回転自在に設置されて床面と接触する球体、この球体に接触して

10

20

30

40

50

従動回転する 2 軸方向に配置されたローラ、及びこれらローラの回転を検出するロータリエンコーダからなり、掃除機本体の下面側の最前部と最後部に配置されて床面段差を検出する複数の床面検出センサと、各床面検出センサの球体を、駆動輪と共に掃除機本体を支持する補助輪として構成できるように、床面検出センサの球体の取付部下面からの突出量よりも小さい突出量に設定されて前後の床面検出センサよりも内方に配置された複数の突起と、ロータリエンコーダの信号から進行方向後方の前記球体が回転しているにも拘わらず進行方向前方の前記球体が回転していない場合に、進行方向前方に床面段差有りと判定し、進行を直ちに止めさせ、床面段差の回避運動を行なわせる制御手段とを備えたものである。

【0011】

10

本発明の自走式掃除機において、掃除機本体が移動している状態下で、直下に走行面となる床面がなくなれば、掃除機本体の下面側の進行方向で前方に位置する床面検出センサの球体の回転が停止するので、進行方向前方に床面段差が有ることが直ちに検出され、掃除機本体が停止する。このとき、本体の重心は床面段差から十分離れた位置にあり、かつ床面段差側の球体は突起に支持されて浮いている状態にある。このため、安全に回避運動へ移行することができて、掃除機本体の床面段差への転落を確実に防止することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

20

図1は本発明に係る自走式掃除機の概略構成を示す縦断面図、図2はその要部である本体最後部側の補助輪部分を拡大して示す部分断面図、図3はその要部である本体最前部側の補助輪部分を拡大して示す部分断面図、図4はその床ノズルの下部の正面図、図5はその前進動作の説明図、図6はその前方の床面段差検出の動作の説明図、図7はその後方の床面段差検出の動作の説明図である。

【0013】

30

本実施形態の自走式掃除機は、本体1の下面側の最前部に、コイルばね28により床面に対し常時押し付けられて床面との間隔が一定となるように保持された床ノズル2が設置されているとともに、その中央部に、駆動輪5とこれを駆動する減速機付きモータ25が配置され、その後方に、ゴミを吸い込むための風力を発生させる動力となる電動送風機30が設置されている。さらに、本体1内の電動送風機30の後方には、減速機付きモータ25や電動送風機30などの動力源となる充電池20が収納されている。また、本体1内の床ノズル2と電動送風機30の間には、床ノズル2より吸い込まれたゴミを採取し、収納しておく紙パック29が配置されているとともに、本体1内の上部空間に、制御回路基板31が横向きに配置固定されている。なお、駆動輪5及び減速機付きモータ25の組合せが、図示していないがもう1組対向して設置されており、これら2組の駆動輪5及び減速機付きモータ25の回転方向によって、本体1の前進、後進、左旋回、右旋回等の運動が決定されるようになっている。

【0014】

40

また、本体1の前端面側には、本体正面前方の障害物を検出するための超音波センサからなる障害物センサ6が設置されている。なお、障害物センサ6は、超音波を送信する送信手段と、送信手段から放射されて障害物に反射した超音波を受信する受信手段を備えた送受信型の超音波センサや、送受信兼用型の超音波センサなどにより構成される。

【0015】

また、本体1の下面側の少なくとも最前部と最後部、すなわち床ノズル2の前縁部の左右2隅と本体後縁部の2隅（後縁部については1隅のみ図示する）に、床面段差を検出する複数の床面検出センサSf, SfとSb, Sbが設けられている。

【0016】

50

このうち最前部の床面検出センサSfは、図3及び図4のようにどの方向に対しても回転自在に設置されて床面と接触する球体26と、この球体26に接触して従動回転する2軸方向に配置されたローラ22, 23と、これらローラ22, 23の回転数を検出するロ-

タリエンコーダ 27 とから成り、最前部において本体 1 の前後方向成分の動きをローラ 22 により、本体 1 の左右方向成分の動きをローラ 23 により、それぞれ検出するようになっている。

【0017】

最後部の床面検出センサ Sb も前記最前部の床面検出センサ Sf と同様に構成されている。すなわち、図 2 のようにどの方向に対しても回転自在に設置されて床面と接触する球体 21 と、この球体 21 に接触して従動回転する 2 軸方向に配置されたローラ 22, 23 と、これらローラ 22, 23 の回転数を検出するロータリエンコーダ 24 とから成り、最後部において本体 1 の前後方向成分の動きをローラ 22 により、本体 1 の左右方向成分の動きをローラ 23 により、それぞれ検出するようになっている。

10

【0018】

すなわち、前後の床面検出センサ Sf, Sb は、一般的なパーソナルコンピュータに使用されるマウスボールによるトラッキングメカニズムと同様な構成を有しており、床面上であれば本体 1 がどの方向に移動しても、その移動方向を前後方向の成分と左右方向の成分とに分解して確実に検出することができる。換言すれば、本体 1 が移動しているにも拘わらず床面検出センサ Sf, Sb が反応しないことを検出することで、走行面となる床面がなくなった状態、つまり床面段差があることを確実に検出できるようになっている。

【0019】

また、ここでは前後の床面検出センサ Sf, Sb よりも内方、つまり最前部の床面検出センサ Sf が取り付けられている床ノズル 2 の後縁部と最後部の床面検出センサ Sb の取付部の前縁部に、これらセンサ Sf, Sb の球体の取付部下面からの突出量よりも小さい突出量に設定された突起 41, 42 を設け、各センサ Sf, Sb の球体 26, 21 が、図 6 又は図 7 のように床面段差にあって浮いている状態下では、浮いている側の突起 41 又は 42 が支持脚となり、本体 1 が左右の駆動輪 5, 5 を支点として床面段差側に傾くのを防ぐことができるようになっている。そして、各センサ Sf, Sb の球体 26, 21 は、通常の床面上では左右の駆動輪 5, 5 と共に本体 1 を前後で支持する補助輪として機能するようになっている。これにより、駆動輪 5, 5 を本体中央部の左右のみの 2 輪構成とすることができる、本体前後方向の寸法を圧縮することができるようになっている。

20

【0020】

また、床ノズル側の左右の床面検出センサ Sf, Sf の各球体 26, 26 の周りに、図 3、図 4 のようにそれぞれ球体 26, 26 を風路 32 から遮蔽する壁 33, 33 を設け、これによって球体 26, 26 へのゴミの絡みつきを減少させ、球体 26, 26 のロック等の異常検出を防止して、安定した床面段差検出を可能としている。

30

【0021】

本体 1 内の上部空間に配置固定した制御回路基板 31 は、障害物センサ 6 から信号を受け取り、実装された演算回路により、障害物の有無を判定し、障害物の回避運動を制御する機能を有する。制御回路基板 31 は、この他にも、ロータリエンコーダ 27, 24 の信号から床面段差の有無を判定し、床面段差の回避運動を制御する機能を有し、さらに電動送風機 30 の回転を制御する機能を有している。

【0022】

次に、本実施形態の自走式掃除機の動作について図 5 乃至図 7 により説明する。図 5 において、障害物センサ 6 により取得された信号は、制御回路基板 31 に送られる。制御回路基板 31 に実装された演算回路にて障害物無しと判定されると、本体 1 が図 5 の矢印 A の方向へ前進する。この移動により補助輪としても機能する前後左右の床面検出センサ Sf, Sf, Sb, Sb の各球体 26, 26, 21, 21 は、床面との接触抵抗により回転する。もちろん本体 1 が移動を停止した場合は、各球体 26, 26, 21, 21 共に回転を停止することになる。床ノズル側の球体 26, 26 が回転しているかどうかは、ロータリエンコーダ 27 により検出することができる。床ノズル側球体 26, 26 が回転しているということは、すなわち床ノズル側球体 26, 26 と床面が接触しているということになり、本体 1 の進行方向、つまり矢印 A の方向に床面段差がないということを示している。

40

50

その結果、本体 1 は継続して前進を行う。

【 0 0 2 3 】

床ノズル側の球体 2 6 , 2 6 の周りには、図 3、図 4 のように風路 3 2 から遮蔽する壁 3 3 , 3 3 を設けているため、ゴミは床ノズル側の球体 2 6 , 2 6 の付近を通らず、床ノズル側球体 2 6 , 2 6 にゴミが絡み付くのが防止される。このため、床ノズル側球体 2 6 , 2 6 の回転は、ゴミの絡み付きによってロックすることがなく、床面に接触していれば、確実に回転することができる。

【 0 0 2 4 】

前進を継続中に、図 6 のように床ノズル側球体 2 6 , 2 6 が床面段差にかかり、浮いた状態となり、代わりに突起 4 1 によって支持された状態となった場合、床ノズル側球体 2 6 , 2 6 は床面と接触していないので、回転することができなくなる。床ノズル側球体 2 6 , 2 6 の回転数は、ロータリエンコーダ 2 7 にて検出され、その信号は制御回路基板 3 1 へ伝達される。制御回路基板 3 1 では、減速機付きモータ 2 5 , 2 5 に対して駆動指令を出していて、後方の本体側球体 2 1 , 2 1 のロータリエンコーダ 2 4 から球体 2 1 , 2 1 が回転している信号が入力しているにも拘わらず前方のロータリエンコーダ 2 7 から 0 回転の信号が入力すると、前方に床面段差有りと判定し、前進を直ちに止めさせ、左旋回、右旋回、後進等の回避運動を行なわせ、掃除機本体 1 の床面段差への転落を防止する。

10

【 0 0 2 5 】

補助輪として機能する床ノズル側の球体 2 6 , 2 6 は、本体 1 の最前部に配置された床ノズル 2 の前縁部に配置されているので、すばやく床面段差を検出することができる。この結果、本体 1 の重心が床面段差と離れた位置にある段階ですばやく停止動作が行われ、次の回避動作へ移行することができる。このため、回避運動中に掃除機本体 1 が床面段差へ転落することができない。

20

【 0 0 2 6 】

次に、本体後進中に、図 7 のように本体側球体 2 1 , 2 1 が床面段差にかかり、浮いた状態となり、代わりに突起 4 2 によって支持された状態となった場合の動作について説明する。この状態では、本体側球体 2 1 , 2 1 は床面と接触していないので、回転することができなくなる。本体側球体 2 1 , 2 1 の回転数は、ロータリエンコーダ 2 4 にて検出され、その信号は制御回路基板 3 1 へ伝達される。制御回路基板 3 1 では、減速機付きモータ 2 5 , 2 5 に対して駆動指令を出していて、反対側の床ノズル側球体 2 6 , 2 6 のロータリエンコーダ 2 7 から球体 2 6 , 2 6 が回転している信号が入力しているにも拘わらず後方（この場合は進行方向で前方となる）のロータリエンコーダ 2 4 から 0 回転の信号が入力すると、後方に床面段差有りと判定し、後進を直ちに止めさせ、左旋回、右旋回、前進等の回避運動を行なわせ、掃除機本体 1 の床面段差への転落を防止する。

30

【 0 0 2 7 】

補助輪として機能する本体側の球体 2 1 , 2 1 は、本体 1 の最後部に配置されているので、すばやく床面段差を検出することができる。この結果、本体 1 の重心が床面段差と離れた位置にある段階ですばやく停止動作が行われ、次の回避動作へ移行することができる。このため、回避運動中に掃除機本体 1 が床面段差へ転落することができない。

【 0 0 2 8 】

40

次に、本体 1 が旋回（例えば左旋回）中に、本体 1 の左旋回方向、つまり本体 1 の左側に床面段差があり、左側の床ノズル側球体 2 6 が床面段差にかかり、浮いた状態となり、代わりに突起 4 1 と右側の床ノズル側球体 2 6 によって支持された状態となった場合の動作について説明する。この状態では、左側の床ノズル側球体 2 6 は床面と接触していないので、回転することができなくなる。左側の床ノズル側球体 2 6 の回転数は、左側のロータリエンコーダ 2 7 にて検出され、その信号は制御回路基板 3 1 へ伝達される。制御回路基板 3 1 では、減速機付きモータ 2 5 , 2 5 に対して駆動指令を出していて、右側の床ノズル側球体 2 6 のロータリエンコーダ 2 7 と後方の本体側球体 2 1 , 2 1 の各ロータリエンコーダ 2 4 からそれぞれ右側の床ノズル側球体 2 6 と本体側球体 2 1 , 2 1 が回転している信号が入力しているにも拘わらず前方の左側のロータリエンコーダ 2 7 から 0 回転の信

50

号が入力すると、床面段差有りと判定し、前進を直ちに止めさせ、右旋回、後進等の回避運動を行なわせ、掃除機本体1の床面段差への転落を防止する。もちろん、この動作は右旋回中についても同様である。

【0029】

補助輪として機能する床ノズル側の球体26, 26及び本体側の球体21, 21は、床ノズル2の前縁部の左右2隅と本体1の最後部の左右2隅にそれぞれ配置されているので、旋回中においてもすばやく床面段差を検出することができる。この結果、本体1の重心が床面段差と離れた位置にある段階ですばやく停止動作が行われ、次の回避動作へ移行することができる。このため、回避運動中に掃除機本体1が床面段差へ転落することができない。

【0030】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、どの方向に対しても回転自在に設置されて床面と接触する球体、この球体に接触して従動回転する2軸方向に配置されたローラ、及びこれらローラの回転を検出するロータリエンコーダからなり、掃除機本体の下面側の最前部と最後部に配置されて床面段差を検出する複数の床面検出センサと、各床面検出センサの球体を、駆動輪と共に掃除機本体を支持する補助輪として構成できるように、床面検出センサの球体の取付部下面からの突出量よりも小さい突出量に設定されて前後の床面検出センサよりも内方に配置された複数の突起と、ロータリエンコーダの信号から進行方向後方の前記球体が回転しているにも拘わらず進行方向前方の前記球体が回転していない場合に、進行方向前方に床面段差有りと判定し、進行を直ちに止めさせ、床面段差の回避運動を行なわせる制御手段とを設けたので、掃除機本体の進行方向に対する床面段差を掃除機本体の下面側の進行方向で前方に位置する床面検出センサの球体の回転停止によりすばやく検出することができて、掃除機本体の重心が床面段差から離れた位置にあり、かつ床面段差側の球体が突起に支持されて浮いている状態にある段階で掃除機本体を停止させ、次の回避動作へ移行させることができた。このため、安全に回避運動へ移行することができて、掃除機本体の床面段差への転落を確実に防止することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る自走式掃除機の概略構成を示す縦断面図である。

【図2】 本実施形態に係る自走式掃除機の要部である本体最後部側の補助輪部分を拡大して示す部分断面図である。

【図3】 本実施形態に係る自走式掃除機の要部である本体最前部側の補助輪部分を拡大して示す部分断面図である。

【図4】 本実施形態に係る自走式掃除機の床ノズルの下部の正面図である。

【図5】 本実施形態に係る自走式掃除機の前進動作の説明図である。

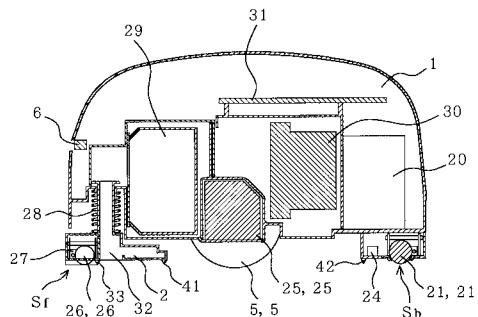
【図6】 本実施形態に係る自走式掃除機の前方の床面段差検出の動作の説明図である。

【図7】 本実施形態に係る自走式掃除機の後方の床面段差検出の動作の説明図である。

【符号の説明】

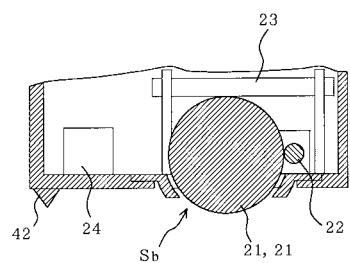
1 掃除機本体、2 床ノズル、5 駆動輪、20 充電池、Sf, Sb 床面検出センサ(センサ)。

【図1】

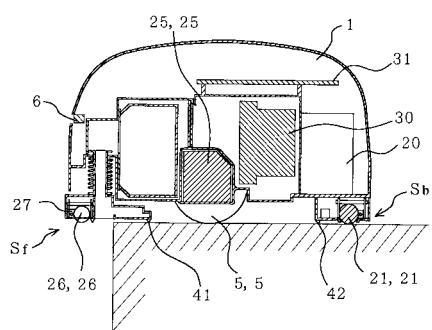


1: 捕除機本体
2: 床ノズル
20: 充電池
Sf, Sb: 床面検出センサ (センサ)
5: 駆動輪

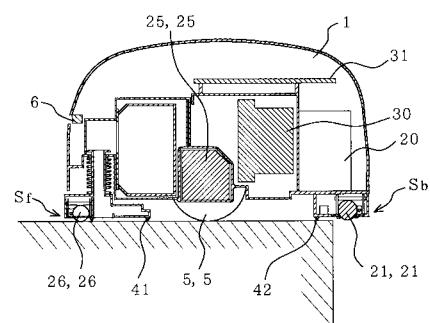
【図2】



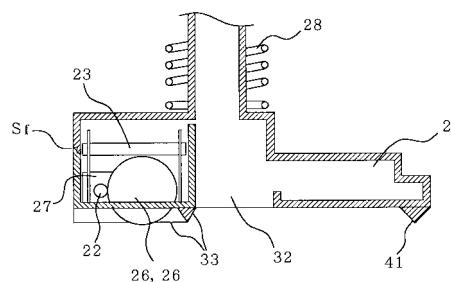
【図6】



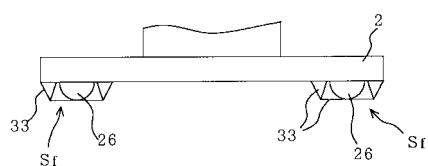
【図7】



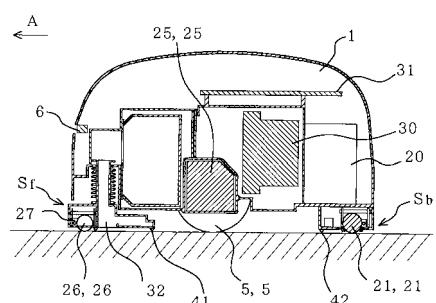
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 大久保 直也
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内

(72)発明者 須藤 桂司
埼玉県大里郡花園町大字小前田1728番地1 三菱電機ホーム機器株式会社内

審査官 長馬 望

(56)参考文献 特開平07-079890 (JP, A)
特開2000-242335 (JP, A)
特開2001-331274 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A47L 9/28
G05D 1/02