

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3986310号
(P3986310)

(45) 発行日 平成19年10月3日(2007.10.3)

(24) 登録日 平成19年7月20日(2007.7.20)

(51) Int. Cl.	F I
A 4 7 L 9/28 (2006.01)	A 4 7 L 9/28 E
	A 4 7 L 9/28 U

請求項の数 11 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2001-385732 (P2001-385732)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成13年12月19日(2001.12.19)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-180587 (P2003-180587A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成15年7月2日(2003.7.2)	(74) 代理人	100099922
審査請求日	平成16年6月18日(2004.6.18)		弁理士 甲田 一幸
前置審査		(72) 発明者	井上 隆
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	立岡 正雄
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	沼野 正文
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 親子型電気掃除機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも清掃装置と移動装置とを備えた、第一の掃除機と一つ以上の第二の掃除機とからなる自走式掃除機であって、

前記第一の掃除機と前記第二の掃除機とはそれぞれ清掃装置と移動装置と制御装置と電源装置と伝送装置とを備え、前記第一の掃除機と前記第二の掃除機のそれぞれが少なくとも清掃すべき領域や部分または少なくとも清掃した領域や部分の領域情報と、それぞれの掃除機を走行駆動して少なくとも前進、停止、後退、旋回を行うための制御情報と、それぞれの清掃装置が少なくとも備える集塵室の塵埃の蓄積状態の状態情報とを前記第一の掃除機と前記第二の掃除機で交換することを特徴とする自走式掃除機。

10

【請求項2】

前記第一の掃除機と前記第二の掃除機とは無線による伝送装置を備え、赤外線通信方式または、ISM (Industrial Scientific Medicine) 帯の通信方式により、前記領域情報と前記制御情報と前記状態情報とを前記第一の掃除機と前記第二の掃除機との間で交換する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】

前記第一の掃除機と前記第二の掃除機の制御装置は、それぞれの清掃装置が備える集塵室の塵埃の蓄積状態や蓄積量などを検出する塵埃量検出部を備え、前記塵埃量検出部のそれぞれの検出値を状態情報として前記第一の掃除機と前記第二の掃除機の間で逐次交換することにより、前記第二の掃除機の集塵室から前記第一の掃除機の集塵室に移送すべきタ

20

イミングを決めることを特徴とする請求項 1 記載の自走式掃除機。

【請求項 4】

前記第一の掃除機と前記第二の掃除機は、それぞれの電源装置に二次電池の充電電圧検出回路を設け、それぞれの検出値を状態情報として前記第一の掃除機と前記第二の掃除機の間で逐次交換することにより、前記第一の掃除機と前記第二の掃除機の充電タイミングを決めることを特徴とする請求項 1 記載の自走式掃除機。

【請求項 5】

前記第一の掃除機と前記第二の掃除機の少なくとも一方の掃除機に、掃除機の周囲を撮像する撮像部と少なくとも一方の掃除機の制御装置に画像処理手段とを設けて、撮像した画像を画像処理することにより得た、主に第一の掃除機の清掃すべき領域や部分と主に第二の掃除機が清掃すべき領域や部分とを区別する清掃分担情報を前記領域情報に含むようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の自走式掃除機。

10

【請求項 6】

前記清掃分担情報は、第一の掃除機の清掃すべき領域にとりわけ床の障害物のない広域部分を指定する広域情報と、第二の掃除機の清掃すべき領域に床と壁とが角度をなす隅部または、床に沿う狭い隅部または、障害物やほぼ直立する柱状物体の隅部などの境域部分を指定する境域情報とを含むことを特徴とする請求項 5 記載の自走式掃除機。

【請求項 7】

請求項 6 記載の清掃分担情報は、画像処理手段により掃除機の周囲を撮像した画像の輪郭から抽出した縦の直線と横の直線をもとに広域情報と境域情報とを区別するとともに、ステレオ視の原理に基づき縦の直線と横の直線の撮像位置からの距離を求めることで清掃領域の平面図を作成し、さらにそれを所定の区画に細分して分割し、各区画に撮像位置を原点とする位置を表わす二次元の座標を付すとともに、境域部がある区画にはさらに境域情報を示す三次元データを付して各区画の清掃分担情報として、これら全ての区画の清掃分担情報に固有のアドレスを付してメモリーマップを形成し制御装置の記憶部に記憶することを特徴とする請求項 6 記載の自走式掃除機。

20

【請求項 8】

前記メモリーマップは、少なくともはじめに第一の掃除機または第二の掃除機がパワーオンしたとき、もしくは任意にメモリーマップを作成させるための操作入力になされたときに作成し、パワーオフした後には前記制御装置の記憶部にメモリーバックアップすることを特徴とする請求項 7 記載の自走式掃除機。

30

【請求項 9】

前記撮像部は、全方位を撮像できる前記第一の掃除機または前記第二の掃除機の上部に設けたことを特徴とする請求項 5 記載の自走式掃除機。

【請求項 10】

前記撮像部は、撮像するとき前記第一の掃除機または前記第二の掃除機の本体から突出しないしは腕動し、撮像しないとき本体に貫入しないしは添着することを特徴とする請求項 5 記載の自走式掃除機。

【請求項 11】

前記撮像部は複数からなり、前記第一の掃除機または前記第二の掃除機の側方、側面、または稜線部、頂点、またはこれらの近傍に位置するように設け、前記画像処理手段は複数の撮像部が撮像する部分画像を全方位に合成するか、もしくは重複する部分を削除して全方位の画像とした全方位画像に基づいて画像処理することを特徴とする請求項 5 記載の自走式掃除機。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の異なる能力をもつ自走式の掃除機が連絡し協調して自動的に清掃するものであり、得意とする清掃対象を判断し互いに分担して清掃するとともに、一方の掃除機が他方の掃除機を収容することのできる自走式掃除機に関する。

50

【0002】

【従来の技術】

従来の親子型掃除機において、親機に比べて吸引能力や外形形状が小型の子機は親機の外郭に保持されて用いられてきた。特開平5 - 168578号公報には、親子電気掃除機の子機を親機に係止保持するために親機に2個の保持孔が設けられ、子機には対応するつ状の係合部を設けて子機を親機の外郭に係止保持することにより収用性を高める例が示されている。

【0003】

また、特開平10 - 14825号公報の親子型クリーナには、親子型クリーナの外郭に設けた着脱用係止機構と係止用フックにより小型クリーナを親型クリーナに着脱可能にするとともに、装着した状態で子型クリーナのゴミ収容箱のゴミを親型クリーナのゴミ収容箱に移送し、また親型クリーナに設けたコンセントから親型クリーナの電源部を介して充電式の子型クリーナの二次電池を充電する例が示されている。

10

【0004】

自走式掃除機の走行に関し、特許第2744632号公報には障害物センサからの検出信号により自走方向を変更しながら床面を掃き残しなく掃除するものが示され、特公平5 - 77408号公報には超音波センサなどにより障害物までの距離を測定しながら自動走行して順次部屋の形状を記憶しながら走行掃除を行う自己走行法と、予めキーボード入力部がライトペン入力部により部屋の寸法と掃除範囲をプリセットしたり、走行軌跡をプリセットするプリセット走行法などが示されている。

20

【0005】

さらに、ロボット掃除機として、特許第2766461号公報にはナビゲーション超音波センサを用いて障害物の有無と障害物や壁面までの距離を感知し、壁面に沿って正常軌道を走行する例が示されている。

【0006】

そして、親機ロボットと複数の子機ロボットからなる移動ロボット群の制御方法に関し、特許第2692725号公報では、子機ロボットに接触型センサによるセンシング機能を持たせ、子機ロボットのセンシング情報を利用した経路計画法により親機ロボットが目的地までの移動経路を計画する自律型ロボット群システムの制御方法が示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

これら従来の親子型掃除機では、親機と子機は独立して使用できるものの、清掃を終了して据置きまたは携帯運搬するときには、親機の筐体の外郭に子機を装着するようにしているので収納性が悪く運搬時のバランスもとりにくい。

30

【0008】

自走式の親子型掃除機では、親機が床の段差を乗越えるような機能をもつことができたとしても、子機にその機能を備えることは構造的にも寸法的にも難しいので、据置きと移動や運搬に関しては親機が子機を収容できるようにすることが望ましい。

【0009】

自走式の親子型掃除機では、親機は清掃装置の他に移動装置などを備えているので大型化し、部屋の隅の部分や障害物の近辺などを清掃するための走行制御が容易でなく清掃にも時間を要してしまうので、小型の子機が親機を補って移動して清掃したり、親機のできない部分などを清掃する機能を備えた子機がそこを移動して機敏に清掃することが望ましい。

40

【0010】

従来の自走式の掃除機の走行制御は、接触式の衝突センサにより壁面や障害物を逐次検出しながら壁面に沿うように走行したり障害物を回避するように前進と後退と旋回とを繰返すものであり、動きが機械的でぎこちなく走行経路に計画性をもたせることも難しい。また、走行軌跡をプリセットするためには別の入力装置を設けてデータ入力する必要がある。

50

【0011】

ここで、親機ロボットと複数の子機ロボットからなる移動ロボット群に清掃機能を備えれば自走式の親子型掃除機とすることができる。この接触型センサのセンシング機能をもつ子機が障害物を検知し、その情報をもとに親機が目標地点への経路をポテンシャルとして演算して計画する方法が示されているが、自走式掃除機では壁面とのかかわりのほうが大きい。

【0012】

そこで本発明は、据置きと運搬、段差の移動に有利な形態をとり、迅速に周囲の状況を読み取り、異なる機能を有する親機と子機とが協調し分担して清掃する、滑らかに動き、親機が子機を収容できるうえに全体としてドメスティックなものを表わす親子型の自走式掃除機の提供を目的とする。

10

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明は、請求項1によれば、少なくとも清掃装置と移動装置とを備えた自走式の第一の掃除機と一つ以上の第二の掃除機すなわち、清掃装置と移動装置とを備えた親機と一つ以上の子機からなる自走式の親子型掃除機であって、親機と子機とは清掃装置と移動装置と制御装置と電源装置と伝送装置とを備えて、親機と子機それぞれの、領域情報として少なくとも清掃すべきまたは清掃した情報を含み、制御情報として少なくとも前進、停止、後退、旋回などの走行駆動を行う情報を含み、状態情報として少なくとも清掃装置の備える集塵室の塵埃の蓄積状態を含んだこれらの情報を親機と子機の間で交換するので、子機は親機から伝送されたこれらの情報をもとに行動し、親機はまた子機から得た情報に応じて行動することができる。

20

【0020】

請求項2によれば、親機と子機とは無線による伝送装置を備え、赤外線通信方式または、ISM (Industrial Scientific Medicine) 帯の通信方式により、領域情報と制御情報と状態情報とを親機と子機との間で交換することにより、親機と子機がこれらの情報を共有して互いに必要な情報を逐次選択して利用し協調して清掃することができる。

【0021】

請求項3によれば、親機と子機はそれぞれの清掃装置が備える集塵室の塵埃の蓄積状態や蓄積量などを検出する塵埃量検出部を備え、それぞれの検出値を状態情報として親機と子機との間で逐次交換することによって子機の集塵室から親機の集塵室に塵埃を移送するタイミングを決めるので、親機と子機が互いの塵埃量を勘案して子機から親機に塵埃を移送することができる。

30

【0022】

請求項4によれば、親機と子機はそれぞれの電源装置に二次電池の充電電圧検出回路を設け、それぞれの検出値を状態情報として親機と子機の間で逐次交換することによって親機と子機の充電タイミングを決めるので、親機と子機が互いの充電量を勘案して親機から子機に充電することができる。

【0023】

請求項5によれば、親機と子機の少なくとも一方の掃除機に掃除機の周囲を撮像する撮像部と、少なくとも一方の掃除機の制御装置に画像処理手段とを設けて、撮像した画像を画像処理して得た、主に親機の清掃すべき領域や部分と主に子機が清掃すべき領域や部分とを区別する清掃分担情報を領域情報に含むようにしたので、この領域情報を親機と子機の間で交換することにより、親機と子機は分担情報に従ってそれぞれ互いの清掃すべき領域を分担して清掃する。

40

【0024】

請求項6によれば、清掃分担情報は親機の清掃すべき領域にとりわけ床の障害物のない広域部分を指定する広域指定手段と、子機の清掃すべき領域に床と壁とが角度をなす隅部または、床に沿う狭い隅部または、障害物やほぼ直立する柱状物体の隅部などの境域部分

50

を指定する境域指定手段とを含むので、親機はそれらの情報に基づいて主に広域部分を清掃し、子機は主に境域部分を清掃する。

【0025】

請求項7によれば、請求項6記載の清掃分担情報は、画像処理手段により掃除機の周囲を撮像した画像の輪郭から抽出した縦の直線と横の直線をもとに広域情報と境域情報とを区別するとともに、ステレオ視の原理に基づき縦の直線と横の直線の撮像位置からの距離を求めることで清掃領域の平面図を作成し、さらにそれを所定の区画に細分して分割し、各区画に撮像位置を原点とする位置を表わす二次元の座標を付し、境域部がある区画にはさらに境域情報を示す三次元目のデータを付加した三次元データを各区画の清掃分担情報とし、これら全ての区画の清掃分担情報に固有のアドレスを付してメモリーマップを形成してそれを制御装置の記憶部に記憶することにより、親機と子機はメモリーマップをもとに親機と子機の走行制御を行うことができる。

10

【0026】

請求項8によれば、このメモリーマップは少なくともはじめに親機または子機がパワーオンしたとき、もしくはこのメモリーマップを作成させるための操作入力になされたときに作成され、パワーオフすると制御装置の記憶部にバックアップされるので、清掃を開始しようとしてパワーオンしたときとメモリーマップ作成の操作入力によりメモリーマップは新たに更新される。

【0027】

請求項9によれば、撮像部は全方位を撮像できる親機または子機の上方に設けたので、撮像部は撮像すべきとき上方から全方位を見渡して撮像する。

20

【0028】

請求項10によれば、撮像するとき撮像部が全方位を撮像できる位置に親機か子機の本体から突出または腕動しかつ、撮像しないとき本体に貫入または添着するので、据置きるときと清掃中には撮像部は筐体にしまわれる。

【0029】

請求項11によれば、撮像部は複数からなり、親機または子機の側方、側面、または稜線部、頂点、またはこれらの近傍に位置するように設け、画像処理手段は複数の撮像部が撮像する部分画像を全方位に合成するか、もしくは重複する部分を削除して全方位の画像とした全方位画像に基づいて画像処理し、清掃分担情報としてメモリーマップを形成して制御装置の記憶部に記憶する。

30

【0030】

【発明の実施の形態】

本発明を図に基づいて説明する。

【0031】

図1は本発明の自走式の親子型掃除機の外觀図であり、第一の掃除機すなわち親機1と複数の第二の掃除機すなわち子機2と子機3とからなる。親機1の上面11には周囲を撮像して認識するための撮像部4があり、子機2と子機3を収容し携帯して移動するための把持部5と、清掃することにより蓄積した塵埃を取出して廃棄するための塵埃取出口の閉じ蓋930があり、また対向する二つの側面12には移動するための走行用の車輪6がそれぞれ取付けられている。

40

【0032】

車輪6は前進のとき両輪が前進方向に同時に回転し、後退のときは両輪が後退方向に同時に回転する。旋回するときには両輪が異なる方向に回転するかまたは一方が停止し他方がどちらかの方向に回転するように駆動され、これら前進と後退と旋回と停止動作の組合せにより親機1は自在に走行する。

【0033】

親機1には主に床を清掃するための(図示しない)主ノズルが前面14側の下部にあり、床の塵埃とともに吸入された空気は後面15の排気口95から排気される。

【0034】

50

一方、子機 2 は、親機 1 の主ノズルに比べて容量的に小さくあるいは形状的に小さい、親機 1 と同様の床を清掃するための副ノズル 2 9 1 を前面 2 4 側に備えており、床の塵埃とともに吸入した空気を後面 2 5 から排気する。

【 0 0 3 5 】

子機 2 の対向する二つの側面 2 2 には親機 1 と同様に二つの車輪 6 が取付けられている。子機 2 の車輪 6 は親機 1 について述べたと同様にして駆動され、前進と後退と旋回と停止動作を組合せて子機 2 は自在に走行する。

【 0 0 3 6 】

子機 2 はさらに把持部 5 5 を備えている。この把持部 5 5 は引起こし式となっており、常時は内部の（図示しない）スプリングで付勢されて子機 2 の筐体に添着するか筐体に設けた凹部に没入しているため、携帯しようとして把持するときには（図示しない）スプリングの付勢力に逆らい引起こして利用する。

10

【 0 0 3 7 】

もう一つの子機 3 は、親機 1 と異なり床の隅の部分のすきまノズルなどの用途向きの用途ノズル 3 9 1 を前面 3 4 に備えており、子機 2 と同様に塵埃とともに吸入した空気を後面 3 5 から排気する。

【 0 0 3 8 】

子機 3 の対向する二つの側面 3 2 には親機 1 と同様に二つの車輪 6 が取付けられており、子機 3 は子機 2 と同様にして前進と後退と旋回と停止動作を組合せて自在に走行する。

【 0 0 3 9 】

20

親機 1 は、その後面 1 5 にこれらの子機 2 と子機 3 を收容するための收容装置 7 を備えており、二次電池を電源とする子機 2 と子機 3 に充電するときと、子機 2 と子機 3 の集めた塵埃を親機 1 に移送するときと、親機 1 と子機 2 と子機 3 が一体となって移動しようとするときと、清掃が終了して子機 2 と子機 3 を親機 1 に收容して据置くときなどに、子機 2 と子機 3 はそれぞれ自走して親機 1 の開口部 7 0 から收容装置 7 に入っていく。

【 0 0 4 0 】

親機 1 の把持部 5 は子機 2 と子機 3 とを收容装置 7 に收容したときの重心位置に対応する位置に設けられているので、收容した状態で運搬するときはバランスよく携帯することができる。

【 0 0 4 1 】

30

図 2 の外観図は、親機 1 が子機 2 と子機 3 とを收容装置 7 に收容した状態とともに商用電源端子に接続された充電回路を備える充電ポスト 8 に接続して、親機 1 と子機 2 と子機 3 とが充電を受けている状態を示している。

【 0 0 4 2 】

充電ポスト 8 の上部のパネル部 8 0 には、親子型掃除機の各種の情報を表示する（図示しない）表示部と各種の操作入力を受付ける（図示しない）操作入力部とが設けられている。このとき、筒状の撮像部 4 は動作する必要がないので親機 1 の内部に電動式で駆動されて貫入している。

【 0 0 4 3 】

図 2 では、收容装置 7 は子機 2 と子機 3 の両者のほぼ全体を収納した状態を示しているが、子機 2 または子機 3 のあるはいずれかの筐体の一部のみが收容されるようにしたり、親子型掃除機を親子であるかのようにするため、親機 1 の開口部 7 0 を懐の形状で形成し、收容した子機 2 と子機 3 の開口部 7 0 から露見される筐体の部分が幼児の背中やペットなどの背中を模すように形成すれば、親機 1 が子機 2 や子機 3 を收容して充電あるいは据置く姿は親が子を抱擁して休息したりするときを連想させるものとなる。

40

【 0 0 4 4 】

3 は親子型掃除機の清掃中を示す端面図であり、親機 1 と一つの子機 2 が移動しながら清掃しているときを示す。

【 0 0 4 5 】

親機 1 の内部には、サイクロン集塵式の清掃装置 9 と車輪 6 を備えた（図示しない）移動

50

装置と（図示しない）制御装置と（図示しない）電源装置と（図示しない）伝送装置とが設けられている。

【0046】

清掃装置9が床を清掃するための主ノズル91から空気とともに塵埃を吸入すると、塵埃を含む空気は吸入管92を経て円筒状のサイクロン集塵室93に流入し内部の（図示しない）旋回翼の働きで高速に旋回するので、空気に含まれる塵埃は遠心力の作用でサイクロン集塵室93の内壁に移動しつつ重力の作用で下方に落下しサイクロン集塵室93の底部に蓄積する。この空気流の旋回は電動送風機94が空気を高速に吸引することによって発生し、塵埃が除去された空気は排気口95から大気中に排気される。図3の親機1の中に示す矢印96はこの空気流の主な経路を示している。

10

【0047】

さらに、両側面に位置する二つの車輪6を備えた（図示しない）移動装置は、それぞれの車輪6を独立に駆動する可逆回転の（図示しない）直流モータと（図示しない）駆動回路などからなり、（図示しない）制御装置の制御信号により（図示しない）駆動回路が左右の車輪6を独立に駆動することができる。両輪を同時に同方向に回転制御して駆動すれば前進かまたは後退し、一方を回転し他方をその逆に回転するかまたは一方を回転し他方を停止すれば旋回し、（図示しない）直流モータの入力端子を短絡すれば車輪6は停止して拘束状態になる。

【0048】

そして、（図示しない）電源装置には、リチウムイオン電池などの二次電池を中心に二次電池の充電状態を知るための充電電圧検出回路があり、親機1が子機2または3を収容して充電するときそれぞれの充電状態に応じて配分して充電する。

20

【0049】

（図示しない）伝送装置は親機1と子機2と子機3の間で各種の情報の交換を行うためのものであり、IrDA通信方式などの赤外線通信方式または特定小電力通信方式やアドホックな通信ネットワークを形成するBluetooth規格の電波による通信方式により、制御装置の制御のもとで親機1と子機2と子機3が協調して清掃するために必要な各種の情報を交換する。

【0050】

（図示しない）制御装置はこの清掃装置9とこれら（図示しない）移動装置と（図示しない）電源装置と（図示しない）伝送装置とを動作させるために必要な制御を行い、かつ親機1と子機2と子機3が協調して清掃するための総合的な制御とともに、画像処理手段により撮像部4が撮像した周囲の画像を画像処理して親子の清掃分担情報と清掃すべき領域の平面図とさらに親子の走行計画などを作成する。

30

【0051】

同様にして子機2の内部にも親機1と同様のサイクロン集塵式の清掃装置29と（図示しない）移動装置と（図示しない）制御装置と（図示しない）電源装置と（図示しない）伝送装置とが設けられている。

【0052】

子機2の清掃装置29は、親機1に比べて隅部を清掃できるように、親機1が床用のノズルであればそれと同質のより小型の床用の副ノズル291かまたは、床用とは異質のすきまノズルなどの特定の清掃目的に応じた用途向きの用途ノズル291を下部に備えている。

40

【0053】

掃装置29が副ノズル291または用途ノズル291から空気とともに塵埃を吸入すると、塵埃を含む空気は吸入管292を経て円筒状のサイクロン集塵室293に流入し、同様にサイクロン集塵室293の底部に蓄積する。これは電動送風機294により空気を高速に吸引することによって行われ、塵埃が除去された空気は排気口295から大気中に排気される。図3の子機2の中に示す矢印296はこの空気流の主な経路を示している。

【0054】

50

その他の、(図示しない)移動装置と(図示しない)制御装置と(図示しない)電源装置と(図示しない)伝送装置とは親機1とほぼ同様の機能を備えている。

【0055】

親機1のサイクロン集塵室93に蓄積した塵埃は取出し口の閉じ蓋930を開けることにより取出すことができる。子機2についても同様であり図示しない。

【0056】

これまでに述べたように、子機3についても子機2と同様の機能を備えている。

【0057】

図4は親子型掃除機が塵埃を移送しているところを示す端面図であり、親機1がその収容装置7に子機2を収容した後に子機2のサイクロン集塵室293に蓄積した塵埃を親機1のサイクロン集塵室93に移送するとともに、親機1が充電ポスト8に接続して子機2とともに充電しているところを示す。

10

【0058】

ここで、塵埃の移送について述べる。子機2から親機1に塵埃を移送しようとする、まず、子機2から塵埃の蓄積量が所定の量を超えたことをそれぞれの(図示しない)伝送装置を介して親機1に伝送する。親機1は自身の塵埃の蓄積量が子機1の蓄積量を受け入れる余地があると判断すると、子機2を収容するように伝送して呼び寄せる。子機2は親機1に誘導されるか子機2自身が親機2を探索することにより走行して開口部70から入り収容装置7に収容される。収容し収容されたことを互いに確認すると、子機2は吸入管292の吸入弁297を閉鎖して吸入管292に空気が流通できないようにするとともに移送用に設けた連通管298の連通弁299を開放する。さらに親機1の吸入管92の吸入弁97を切替えて移送用に設けた連通管98と吸入管92が連通するようにすると、子機2の排気口295からサイクロン集塵室293、連通管298、親機1の連通管98、吸入管92、サイクロン集塵室93、排気口95へと空気路が連通する。図4に示す矢印99はこの空気流の主な経路を示している。

20

【0059】

そして、(図示しない)風向変更手段により子機2の電動送風機294の送風方向が清掃のときと逆になるように風向を切替えた後、親機1の電動送風機94と子機2の電動送風機294とを清掃のときと同様に回転駆動すると、連通した空気路に沿って子機2の排気口295から逆に空気が流入し、親機1はこの空気を吸入して子機2のサイクロン集塵室293の塵埃を親機1のサイクロン集塵室93に移送する。

30

【0060】

この例では、塵埃の移送装置は親機1と子機2に渡り、親機1の吸入弁97と連通管98と、子機2の吸入弁297と連通管298と連通弁299と(図示しない)風向変更手段からなるが、子機2の風向を逆に切替えるものであればこの例に定めるものでなくともよい。

【0061】

つぎに、充電について簡単に述べる。

【0062】

充電ポスト8は充電回路を内蔵しており、充電回路はよく知られたように降圧回路と整流平滑回路により商用電源を降圧して全波整流平滑し所定の電圧で出力する。親機1の(図示しない)電源装置は充電ポスト8からの(図示しない)受電コネクタと親機の二次電池と子機2への(図示しない)給電コネクタとからなる。

40

【0063】

親機1はまず子機2を収容し、充電ポスト8まで移動して親機1の(図示しない)受電コネクタを充電ポスト8に接続して充電を開始する。親機1の二次電池の充電電圧が所定の電圧に回復すると親機1は充電を終了する。同時に子機2も親機1の収容装置7に設けた(図示しない)給電コネクタから子機2の(図示しない)受電コネクタを経て充電され、子機の二次電池の充電電圧が所定の電圧に回復すると子機1は充電を終了する。

【0064】

50

電源装置の他の例として、少なくとも子機 2 が充電ポスト 8 と同様に降圧回路と整流平滑回路とを備えているときには、親機 1 の收容装置 7 に設けた（図示しない）商用電源端子から子機 2 の（図示しない）商用電源端子に給電する。このとき子機 2 は単独で充電ポスト 8 に接続して充電することもできる。

【 0 0 6 5 】

さらに、本発明の親子型掃除機では親機 1 が子機 2 を收容すれば、充電ポスト 8 に接続することなく親機 1 の二次電池から子機 2 の二次電池に給電する方法をとることもでき、親機 1 の充電電力に余力があるときには親機 1 が清掃しながら子機 2 を充電することも可能となる。

【 0 0 6 6 】

本発明の親子型掃除機が自走して部屋を清掃する手順を述べる。まず、据置き状態にある親機 1 の（図示しない）スタートキーを押すと、親機 1 は所定の距離を移動して部屋の隅から離れ、筐体内部に貫入していた撮像部 4 を親機 1 の上方に電動で突出させるかまたは、親機 1 に沿って装着されていた撮像部 4 が電動で腕動して腕を立てるように上方に動き、外部からの打撃や塵の付着などから保護されていた状態から全方位が撮像可能な状態となる。そこで一旦停止し撮像部 4 が親機 1 の全方位の撮像を開始する。

【 0 0 6 7 】

そして、撮像部 4 が撮像した画像をもとに（図示しない）制御装置は画像処理を行って、清掃すべき部屋を親機 1 と子機 2 または子機 3 でどのように分担し協調して清掃すべきか、すなわち強力で大きな清掃装置 9 を備えた親機 1 が清掃すべき部屋の床の障害物などの広い広域部分と、小さいが小回りがきき俊敏に走行する子機 2 や子機 3 が清掃すべき、部屋の床と壁面とが角度をなして交わる部分や、ベッドの下部などの床に沿った狭い部分や、机や椅子の下部などほぼ直立する柱状物体や、床に置かれた障害物のある近辺の隅の部分などの境域部分を区別することにより清掃分担をきめる。

【 0 0 6 8 】

この親機 1 の（図示しない）制御装置で決めた清掃分担情報は記憶部に領域情報の一部として記憶されさらに、（図示しない）伝送装置により子機 2 と子機 3 とに無線方式で伝送される。子機 2 と子機 3 はその領域情報を受信するとそれぞれの（図示しない）制御装置の記憶部に記憶し子機の領域情報に加える。

【 0 0 6 9 】

さらに、親機 1 は子機 2 と子機 3 を收容装置 7 から開放すなわち、子機 2 と子機 3 が走行を開始し、收容装置 7 から清掃分担情報に基づきそれぞれの境域部分の持場に進行して清掃を開始する。親機 1 もただちに清掃を開始し清掃分担情報に基づき広域部分の清掃を開始する。

【 0 0 7 0 】

子機 2 と子機 3 が清掃した部分の情報は領域情報に加えて記憶部に記憶され、子機 2 と子機 3 の（図示しない）伝送装置から親機 1 に伝送される。清掃の重複を避ける制御や能力の余った子機 2 と子機 3 が親機 1 の広域部分を補うようにして清掃するような制御を行ったりして清掃を効率的に行う。

【 0 0 7 1 】

このとき、これまでに述べた親機 1 と子機 2 と子機 3 の二次電池の充電状態と塵埃の蓄積量が検出されると、残された清掃領域を勘案して充電の必要性和互いの塵埃の蓄積量などの状態情報が親機 1 と子機 2 と子機 3 の間で伝送して交換され、充電タイミングと塵埃の移送タイミングが決定される。

【 0 0 7 2 】

清掃を終了したときや充電しようとして子機 2 と子機 3 を親機 1 に收容するときには、親機 1 は收容指令を制御情報として子機 2 と子機 3 に伝送する。子機 2 と子機 3 は互いの位置を領域情報として交換し把握しているので子機 2 と子機 3 は親機 1 の位置に向かって背走し、同時に親機 1 が後面 1 5 にある收容装置 7 の開口部 7 0 を子機 2 と子機 3 の方向に向けて停止すると、子機 2 と子機 3 はそれぞれに收容装置 7 に背走して入り込み收容動作

10

20

30

40

50

を終了する。

【0073】

ここで、清掃する手順のうち、撮像部4の撮像する画像をもとに親機1の(図示しない)制御装置が行う画像処理について簡単に述べる。

【0074】

撮像部4は全方位視覚センサーであり、移動中に撮像した二地点の画像から移動ステレオ視の原理によりセンサーの周囲の構造物までの距離を計測するものであり、図1の撮像部4にわずかに示すように、2葉双曲面のうち一方の双曲面状の反射ミラーと他方の双曲面状の形状を有し中心が他方の双曲面の焦点に配置されたレンズとを備え、CCDに歪みの少ない周囲の画像を円形に結像する。親機1の(図示しない)制御装置は親機1を所定の距離移動したときの移動前と移動後の二地点の画像を撮像して量子化し、パノラマ展開してエッジ検出などの処理を行い、さらに撮像部4の光学的特性に応じて残存する画像の歪みを補正する処理を行い、画像の輪郭を線画として捉える。二地点の線画と撮像装置4の移動距離から移動ステレオ視の原理により移動原点と線画の距離を求めることができる。

10

【0075】

三次元の画像はパノラマ展開された二次元の線画となり画像認識を行う。パノラマ展開された線画の中で横軸に対してほぼ90度に延びる直線は縦の直線として抽出し、これは壁面と壁面との交差点、机や椅子の下部など直立する柱状物体などの候補となる。さらに、連続する横の直線は床と壁面とが交わる隅部であり、縦の直線に二つの横の直線が組合わさると二つの壁面と床が交わる隅部となり、横の直線が不連続であればベッドなどの下などとなる。これらが境域部として判断されこれ以外の広域部と区別される。

20

【0076】

清掃すべき領域は障害物などがある床で壁面を境界とする平面であるので、横の直線と縦の直線と移動原点からのそれぞれの距離とそれぞれの直線の連続性とから清掃すべき領域の平面図を作成し、さらにその平面図を二次元の所定の区画に細分して分割する。

【0077】

つぎに、二次元に分割した各区画に対応してX、Y、Zの三次元のデータ欄を設ける。移動原点を二次元座標の原点として各区画に線画がないときにはその原点からの距離をX、Y欄に記入し、さらにその区画に縦の線画または単独の横の線画または縦と横の線画がともあればZ欄に特定のデータを付す。すなわち、各区画が床等の広域部であればXとYのみの位置を示すデータが記入されZには何も付されないが、隅部などの境域部に属するときにはZにそれを示す特定のデータがさらに付加される。

30

【0078】

そして、この各区画の三次元データにそれぞれに固有のアドレスを付し、親機1の(図示しない)制御装置の記憶部に記憶してメモリーマップを形成するとともに、子機2と子機3にも伝送してそれぞれの記憶部にも記憶してメモリーマップを形成する。この各区画の三次元データに基づき親機1と子機2と子機3の清掃分担情報が決められる。また、清掃の進行状態を互いの伝送装置を介して交換すれば親子が協調した清掃を行うことができ、この各区画の三次元データには親子が協調して清掃するための別の情報が清掃分担情報の他に領域情報としてZ欄に逐次追加して記入される。このように各区画は固有のアドレスに対応してX、Y、Z、のデータを有し、(図示しない)伝送装置を介し領域情報として逐次必要に応じ親子間で交換される。

40

【0079】

このメモリーマップは、本発明の親子型掃除機が自走して部屋を清掃する手順の最初に述べたように、親機1のスタートキーを押したときと、親子の(図示しない)制御装置の判断により走行に不具合が生じたときなどにも、各々2回づつ全方位を撮像することにより新たなメモリーマップを作成したり最初のメモリーマップを補修してリフレッシュすることができる。そして、このメモリーマップは親子型掃除機が清掃を終了し、親子一体となって自走し据置き状態に位置してパワーオフしてもメモリーバックアップされてそれぞれ

50

の（図示しない）制御装置の記憶部に記憶保持される。

【0080】

本発明の他の例について述べる。図5は本発明の他の例を示す外観図である。

【0081】

自走式の親子型掃除機は親機1と子機2とからなり、これまで述べた図1の自走式の親子型掃除機とほぼ同様である。異なるところは親機1の把持部5が耐衝撃性を考慮した切り起こし式となっていることと排気口95が上面11にあること、さらに相違するところは撮像部4の位置と数であり、撮像部4が複数あって親機1の両側面12と前面14のなす稜線上、殊に前面14と上面11と両側面12のなす二つの頂点にそれぞれ設けられている。

10

【0082】

この例の親子型掃除機が自走して部屋を清掃する手順を述べる。

【0083】

まず、スタートキーを押すと、親機1は所定の距離移動して据置き状態の部屋の隅から離れてから停止し、2個の撮像部4でそれぞれの撮像範囲を撮像する。それぞれの撮像範囲は方位約270度に渡り、そのうち約180度の範囲が重複するようになっており、親機1の後方の一部を除けばほぼ360度の範囲を撮像することができる。

【0084】

2個の撮像部4は特定の距離を有して取付けられているので、撮像したそれぞれの画像ははじめの例で述べた移動中に撮像した二地点の画像に相当することになり、さらに移動して別の地点で撮像する必要がなく、移動ステレオ視の原理により重複する約180度の範囲についてはじめの例と同様の画像処理を行いメモリーマップを作成することができる。

20

【0085】

に親機1をその場で180度回転して同様に残り180度の範囲についてメモリーマップを作成することができるので、それらを合成して清掃すべき部屋の平面図に基づくメモリーマップを作成することができる。

【0086】

この例の場合、はじめの例のように親子がメモリーマップのみに基づく移動計画に従って走行制御されるばかりではなく、走行して壁面や障害物に近接して行くときに2個の撮像部4を動作させると親機1との距離を距離計として精度高く測定することができるので、メモリーマップのデータを容易に修正でき確実に清掃することができる。

30

【0093】

【発明の効果】

請求項1によれば、親機と子機はそれぞれが清掃すべき領域や部分または清掃した部分などの領域情報を交換することによりまた、走行駆動を行う制御情報を交換することによりさらに、それぞれの集塵室の塵埃の蓄積量などの状態情報を交換することによって情報を共有でき、親機と子機とが独立して走行して清掃したり協調して清掃することが可能となる。

【0094】

請求項2によれば、赤外線か電磁波による無線方式で親機と子機が各種の情報を伝送して交換するので、親機と子機が複雑な走行経路をたどっても有線方式に比べて情報の伝送が容易となる。

40

【0095】

請求項3によれば、状態情報の交換により子機から親機への塵埃の移送のタイミングを的確に決めることができる。

【0096】

請求項4によれば、状態情報の交換により親機の充電タイミングと親機から子機への充電タイミングを的確に決めることができる。

【0097】

請求項5によれば、親機か子機どちらかが撮像した周囲の画像を画像処理することによ

50

り親機と子機の清掃分担を決めた領域情報を交換するので、はじめに清掃領域全体を把握したうえで親機と子機の清掃領域を割り振ることができて清掃に伴う親機と子機の走行経路が計画的となるので効率的であり、走行も円滑となつてぎこちなさが消えドメスティックな動きを呈する。

【0098】

請求項6によれば、広域情報に基づき親機が床の障害物のない部分を計画的に清掃し、境域情報に基づき子機が清掃可能な障害物の近辺や壁の近くや隅部などの境域部分を計画的に清掃することができる。

【0099】

請求項7によれば、撮像した周囲の画像から清掃領域の平面図と清掃分担情報を得てメモリーマップを形成するので、特定のアドレスを指定すればメモリーマップからその位置とその位置の境域情報を簡単に知ることができる。

【0100】

請求項8によれば、このメモリーマップははじめに親機か子機がパワーオンしたときに作成され、または作成するための操作入力があれば新たに作成されて更新することで精度を上げることができ、メモリーバックアップされることで学習効果を生ずることもできる。

【0101】

請求項9によれば、撮像部は目的とする全方位の撮像を行うことができる。

【0102】

請求項10によれば、頻繁に撮像する必要がなく撮像するときのみ突出または腕を伸ばすようにして撮像部が撮像し終了後にしまうようにするので、精密な撮像部を損傷する機会が減少する。

【0103】

請求項11によれば、撮像部を複数設けることにより、重複する画像が得られるときには一致する画像部分をステレオ視できるので、特定の部分を近接して画像処理すると輪郭と距離を精度高く求めることができる。また部分画像を全方位に合成するときには視野角の狭い撮像部や取付け位置であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の親子型掃除機の概要を示す外観図。

【図2】本発明の親子型掃除機の親機に収容された子機を示す外観図。

【図3】本発明の親子型掃除機の清掃中の親機と子機を示す端面図。

【図4】本発明の親子型掃除機の塵埃を移送中の親機と子機を示す端面図。

【図5】本発明の親子型掃除機の他の実施例を示す外観図。

【符号の説明】

- 1 親機
- 2 子機
- 3 子機
- 4 撮像部
- 5 把持部
- 7 収容装置
- 8 充電ポスト
- 9 親機の清掃装置
- 29 子機の清掃装置
- 70 開口部
- 91 主ノズル
- 291 副ノズル

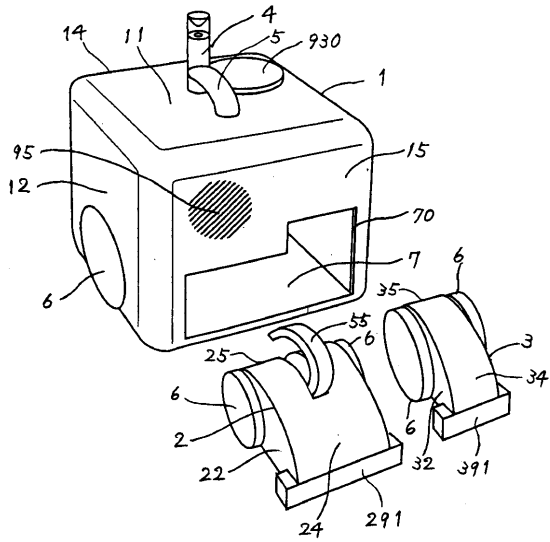
10

20

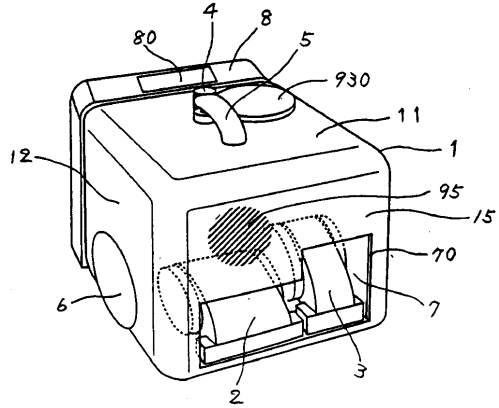
30

40

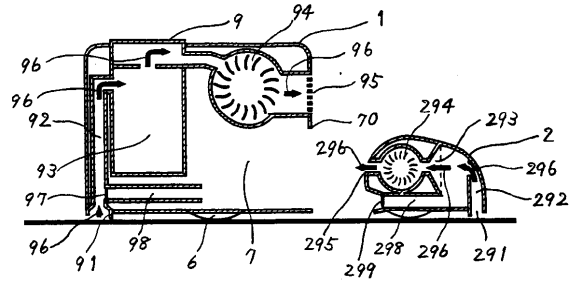
【 図 1 】



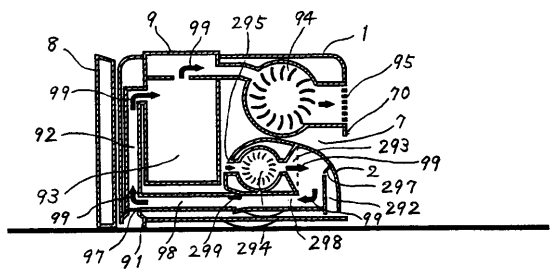
【 図 2 】



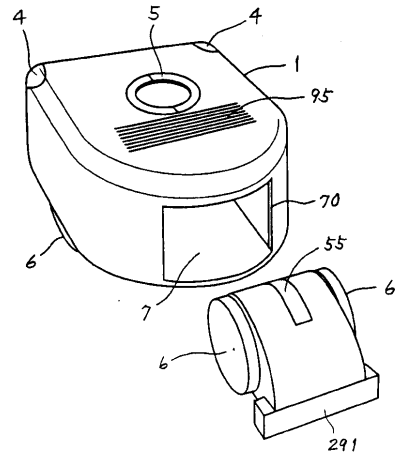
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 秋山 治
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 川瀬 義隆
大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 井上 哲男

- (56)参考文献 実開昭55-172137(JP,U)
特開平10-014825(JP,A)
特開昭63-150044(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A47L 9/28