

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-4527

(P2007-4527A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.		F I				テーマコード (参考)
G05D	1/02	(2006.01)	G05D	1/02	Z	3B006
A47L	9/00	(2006.01)	A47L	9/00	102Z	5H301

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-184587 (P2005-184587)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成17年6月24日 (2005.6.24)	(74) 代理人	100077780 弁理士 大島 泰甫
		(74) 代理人	100106024 弁理士 稗苗 秀三
		(74) 代理人	100106873 弁理士 後藤 誠司
		(74) 代理人	100135574 弁理士 小原 順子
		(72) 発明者	岡崎 昭広 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】 電源中継システム

(57) 【要約】

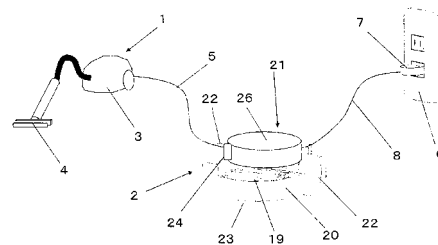
【課題】

電源ケーブルを介して供給される電力で駆動する移動機器が、電源ケーブルによって行動範囲を制限されことなく、自由に動き回ることができる電源中継システムを提供する。

【解決手段】

電源の電源コネクタ6と中継ロボット2とが中継ケーブル8によって接続され、中継ロボット2と掃除機1とが電源ケーブル5によって接続される。掃除機1が移動すると、中継ロボット2が追従して移動し、両者は一定の位置関係に保たれる。中継ロボット2に移動に応じて、中継ケーブル8が繰り出されたり、あるいは、収納されて、中継ケーブル8の長さが調整される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源から電力を自走式中継ロボットを介して移動機器に供給する電源中継システムであって、前記中継ロボットは、前記移動機器の移動に追従して移動し、前記移動機器と一定の位置関係を保ちながら前記電源との位置関係を任意に変化させることを特徴とする電源中継システム。

【請求項 2】

中継ロボットと移動機器とは電源ケーブルによって接続され、前記中継ロボットと電源とは可変長の中継ケーブルによって接続され、前記中継ロボットは、前記移動機器の移動に応じて前記中継ケーブルの長さを調整することを特徴とする請求項 1 記載の電源中継システム。

10

【請求項 3】

移動機器の移動を検出する移動検出手段を備え、中継ロボットは、前記移動検出手段からの移動情報に基づいて前記移動機器との位置関係を一定に保つように移動することを特徴とする請求項 2 記載の電源中継システム。

【請求項 4】

移動検出手段は、移動機器に設けられ、前記中継ロボットと通信可能とされ、前記中継ロボットは、前記移動検出手段からの移動情報に基づいて移動方向および移動量を決定することを特徴とする請求項 3 記載の電源中継システム。

【請求項 5】

中継ロボットは、自己の位置を検出する位置検出部を有し、移動検出手段からの移動情報と前記位置検出部からの現在位置情報とに基づいて、前記移動機器との位置関係を一定に保つように移動方向および移動量を決定することを特徴とする請求項 4 記載の電源中継システム。

20

【請求項 6】

移動検出手段は、移動可能な移動車に設けられ、該移動車が移動機器に連結されたことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の電源中継システム。

【請求項 7】

移動検出手段は、中継ロボットおよび移動機器から独立して設けられ、前記中継ロボットと通信可能とされ、前記移動検出手段は、前記移動機器と中継ロボットとの相対的位置を検出して、この検出結果を前記中継ロボットに伝達し、前記中継ロボットは、相対的位置の変化に応じて移動することを特徴とする請求項 3 記載の電源中継システム。

30

【請求項 8】

中継ロボットは、移動機器との相対的位置の変化に基づいて、前記移動機器との位置関係を一定に保つように移動方向および移動量を決定することを特徴とする請求項 7 記載の電源中継システム。

【請求項 9】

中継ロボットは、移動機器の移動に伴う電源ケーブルの動きを検出するケーブル検出部を有し、前記中継ロボットは、前記電源ケーブルの動きに応じて移動を修正することを特徴とする請求項 2 ~ 8 のいずれかに記載の電源中継システム。

40

【請求項 10】

ケーブル検出部は、電源ケーブルの張力を検出し、前記中継ロボットは、移動機器にかかる前記電源ケーブルの負荷の影響をなくすために、前記電源ケーブルの張力が許容範囲となるように移動量を決定することを特徴とする請求項 9 記載の電源中継システム。

【請求項 11】

電源ケーブルは、AC 電源用の電源プラグを備え、中継ロボットに、前記電源プラグを挿入するための電源コネクタが設けられたことを特徴とする請求項 9 または 10 記載の電源中継システム。

【請求項 12】

電源と移動機器との間に介在して、前記電源からの電力を前記移動機器に供給する自走

50

式中継ロボットであって、前記電源に可変長の中継ケーブルによって接続され、前記移動機器の移動に追従して移動を制御する制御部を備え、該制御部は、前記移動機器の移動に応じて前記中継ケーブルの長さを調整することを特徴とする中継ロボット。

【請求項 13】

移動機器が有する電源ケーブルによって接続されたことを特徴とする請求項 12 記載の中継ロボット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動可能な移動機器に電力を安定して供給するために、移動機器に追従して移動する中継ロボットを備えた電源中継システムに関する。 10

【背景技術】

【0002】

自律走行するロボットのような移動機器は、バッテリーを搭載して、バッテリーから供給される電力を動力源としている。このバッテリーの性能によって、移動機器は動作時間に制限を受ける。例えば、バッテリーの容量によって動作時間が制限される。

【0003】

そこで、移動機器に対して、商用電源等の外部の電源から電力を供給する。移動機器と電源とは、電源ケーブルによって接続され、電源ケーブルを通じて電力が供給される。これにより、電力不足による動作時間の制限の問題は解消される。しかし、電源ケーブルの長さは有限であるため、移動機器の行動範囲が電源ケーブルによって制限される。さらには、電源ケーブル自体が移動の障害となって、移動機器が自由に動き回れないおそれがある。 20

【0004】

これに対し、特許文献 1 には、移動するロボットに対して電源ケーブルの繰り出したまたは巻上げを制御するケーブル繰り出し・巻上げ装置を備えたものが開示されている。これによって、電源ケーブルの長さの制限を受けずに、ロボットは移動できる。

【特許文献 1】特開 2004 - 261903

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】 30

【0005】

特許文献 1 では、管内を走行する移動機器、すなわち一方向に移動する移動機器を想定している。そのため、ケーブル繰り出し・巻上げ装置は、固定され、電源ケーブルの長さを調整するだけである。しかし、自由に移動する移動機器に対して、電源ケーブルの向きを変えたりすることはできないので、電源ケーブルは移動機器の移動に追従しない。すると、電源ケーブルが障害物に接触して、移動機器の移動を阻害するおそれがある。なお、電源ケーブルを用いないで無線で電力を供給する無線送電システムもあるが、このシステムにおいても障害物によって電力供給が絶たれるおそれがあり、移動機器の行動範囲が制限される。

【0006】 40

そこで、本発明は、電源から供給される電力で駆動される移動機器が、電源ケーブルの使用の有無に関係なく、行動範囲を制限されることなく、自由に動き回ることができるようにする電源中継システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、電源から電力を自走式中継ロボットを介して移動機器に供給する電源中継システムであって、前記中継ロボットは、前記移動機器の移動に追従して移動し、前記移動機器と一定の位置関係を保ちながら前記電源との位置関係を任意に変化させることを特徴とする。

【0008】 50

移動機器が移動したとき、これに応じて中継ロボットが移動する。一方、中継ロボットは、電源に対して移動することになるが、電力供給を確保できるような位置に移動する。このとき、移動機器と中継ロボットとは、一定の位置関係が保たれているので、電力供給においては不変の位置関係となり、中継ロボットから移動機器に安定した電力供給を行える。これにより、移動機器は電力供給を考慮することなく、自由に移動することができ、電源ケーブルの使用の有無に関係なく、移動機器の行動範囲が広がる。

【0009】

ここで、中継ロボットと移動機器とが電源ケーブルによって接続されている場合、前記中継ロボットと電源とは可変長の中継ケーブルによって接続され、前記中継ロボットは、前記移動機器の移動に応じて前記中継ケーブルの長さを調整する。これによって、移動機器と中継ロボットとは、一定の位置関係が保たれる。なお、この一定の位置関係は、中継ロボットと移動機器との距離が一定値以下となる関係である。この距離は、直線的な距離に限るものではなく、曲がりくねった経路に沿った距離でもよい。例えば、電源ケーブルを用いている場合、一定値は、電源ケーブルの長さとなる。電源ケーブルが弛んだときには、中継ロボットと移動機器との距離が一定値以下となる。電源ケーブルの巻取り機構を備えた移動機器の場合は、電源ケーブルを目一杯繰り出したときの長さが最大距離となる。

10

【0010】

そして、中継ロボットと電源とは、随時、位置が変わるが、この位置の変化に応じて中継ケーブルが繰り出されたり収納される。両者は、中継ケーブルによって接続された関係が維持される。電源から中継ケーブル、中継ロボット、電源ケーブルを通じた送電経路が形成され、電力が動き回る移動機器に供給される。

20

【0011】

特に、移動機器と電源との間に障害物が存在する場合であっても、電力の供給経路が障害物を回避するように、中継ロボットが移動する。したがって、中継ロボットを介して電源からの電力を移動機器に安定して供給できる。

【0012】

中継ロボットを移動機器に追従して移動させるために、移動機器の移動を検出する移動検出手段が設けられる。中継ロボットは、前記移動検出手段からの移動情報に基づいて前記移動機器との位置関係を一定に保つように移動する。このように、中継ロボットが移動機器の移動を把握することにより、中継ロボットは、自身の移動を制御することができる。

30

【0013】

移動検出手段は、移動機器に設けられ、前記中継ロボットと無線あるいは有線により通信可能とされる。中継ロボットは、前記移動検出手段からの移動情報に基づいて移動方向および移動量を決定する。移動検出手段は、移動機器内部に設けてもよく、あるいは移動可能な移動車に設けられ、該移動車が移動機器に連結される。このような移動車を使用すると、移動機器に連結するだけでよく、どのような移動機器にも対応可能となり、中継ロボットとセットにすることにより、汎用性のあるシステムとなる。

【0014】

移動機器が移動すると、移動検出手段により、この移動が検出されて送信されるので、中継ロボットは、即座に移動情報を取得できる。移動情報は、移動方向、移動距離、移動速度である。これらの情報に基づいて、中継ロボットは、移動機器に追従するように、例えば移動機器と同じ方向に同じ距離だけ移動したり、一定の位置関係を保ちながら同じ速度で移動する。したがって、中継ロボットは、移動機器と一定な位置関係を維持できる。このとき、中継ロボットが移動した距離に応じて、中継ケーブルが繰り出されたり、収納される。

40

【0015】

中継ロボットは、自己の位置を検出する位置検出部を有し、移動検出手段からの移動情報と前記位置検出部からの現在位置情報とに基づいて、前記移動機器との位置関係を一定

50

に保つように移動方向および移動量を決定する。これによって、中継ロボットは、自己の位置を基準にして、移動機器の位置を認識できる。中継ロボットの正確な移動が行われ、移動機器と中継ロボットとの位置関係が常に一定となる。

【0016】

移動検出手段は、中継ロボットおよび移動機器から独立して設けてもよい。移動検出手段は、中継ロボットと無線により通信可能とされ、移動機器と中継ロボットとの相対的位置を検出して、この検出結果を前記中継ロボットに伝達する。検出結果は、予め決められた地図上での位置、両者の間隔等である。中継ロボットは、相対的位置の変化に応じて移動する。すなわち、中継ロボットは、移動機器との相対的位置の変化に基づいて、前記移動機器との位置関係を一定に保つように移動方向と、移動量あるいは移動速度とを決定する。

10

【0017】

この移動検出手段では、移動機器の位置を検出するとともに、中継ロボットの位置も検出する。そこで、移動検出手段が、移動機器の移動に応じて、中継ロボットの移動先を決定して、移動先の位置情報を中継ロボットに送信してもよい。中継ロボットは、指定された位置に移動する。これによっても、移動機器と中継ロボットとは一定の位置関係を維持できる。この場合、中継ロボットや移動検出手段は、予め決められた地図を有し、この地図に基づいて位置を認識する。

【0018】

中継ロボットは、移動機器の移動に伴う電源ケーブルの動きを検出するケーブル検出部を有し、前記中継ロボットは、前記電源ケーブルの動きに応じて移動を修正する。電源ケーブルは、移動機器および中継ロボットの両者の移動に応じて、傾いたり、曲がったり、引っ張られたり、弛んだりといった動きをする。このような動きに変化があると、移動機器と中継ロボットとの位置関係が一定になっていない可能性がある。そこで、電源ケーブルの動きに応じて中継ロボットの移動を修正することにより、両者の一定な位置関係が確実に得られる。

20

【0019】

ケーブル検出部は、電源ケーブルの張力を検出する。中継ロボットは、移動機器にかかる前記電源ケーブルの負荷の影響をなくすために、前記電源ケーブルの張力が許容範囲となるように移動量を決定する。電源ケーブルの張力を検出することにより、力のかかる方向、すなわち移動機器の方向と、移動機器との距離がわかる。

30

【0020】

電源ケーブルの張力が許容範囲を超えているとき、移動機器が中継ロボットから離れすぎていることになり、中継ロボットは移動機器に追従して移動していない。そのため、中継ロボットが移動機器の移動を妨げることになる。中継ロボットが移動機器に向かって移動すれば、電源ケーブルの張力が下がり、許容範囲内となる。これにより、中継ロボットは、移動機器との位置関係を一定に保つことができ、移動機器の移動を妨げることはない。

【発明の効果】

【0021】

以上のように、本発明によると、移動機器が自由に動き回っても、常に一定の位置関係にある中継ロボットにより電源からの電力を安定的に供給することができる。したがって、移動機器の行動範囲は制限されることがなく、移動機器が自由に行動できる環境を実現できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

[第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明にかかる第1実施形態の電源中継システムの全体構成図、図2は中継ロボットの詳細図を示す。

【0023】

50

本発明の電源中継システムは、図 1 に示すように、移動機器である掃除機 1 と、掃除機 1 に電力を供給する電源と、掃除機 1 と電源との間に介在して電力を中継する中継ロボット 2 とから構成される。

【0024】

掃除機 1 は、移動可能な掃除機本体 3 に吸込ノズル 4 を取り付けられた一般的な掃除機である。掃除機 1 は、AC 電源用の電源プラグ（図示せず）を有する電源ケーブル 5 を備え、電源ケーブル 5 が中継ロボット 2 に接続される。

【0025】

電源は、商用電源とされ、建物の壁等に電源コネクタ 6 が設けられる。中継ロボット 2 は、電源プラグ 7 を有する中継ケーブル 8 によって電源コネクタ 6 に接続される。電源から中継ロボット 2 には、中継ケーブル 8 によって電力が供給され、中継ロボット 2 から掃除機 1 には、電源ケーブル 5 によって電力が供給される。

10

【0026】

本システムでは、中継ロボット 2 は、掃除機 1 の移動に追従して移動する。すなわち、中継ロボット 2 は、掃除機 1 と一定の位置関係を保ちながら電源との位置関係を任意に変化させるように移動する。そのため、掃除機 1 の移動を検出する移動検出装置 9 が設けられている。移動検出装置 9 は、図 3 に示すように、掃除機 1 に設けられる。

【0027】

移動検出装置 9 は、図 4 に示すように、箱状の移動車 10 に内装される。移動車 10 は、左右一対の車輪 11 を備えており、掃除機本体 3 の後部に連結されて、掃除機 1 と一体的に移動する。移動検出装置 9 は、各車輪 11 の回転を検出するエンコーダ 12 と、エンコーダ 12 の出力から移動情報を演算する検出装置 13 と、中継ロボット 2 と通信する通信装置 14 とを備えている。また、移動車 10 には、2 次電池等の電池（図示せず）が搭載されている。

20

【0028】

車輪 11 の車軸 15 が移動車 10 の左右側面に回転自在に取り付けられ、左右の車輪 11 は独立して回転する。前進のときは、両車輪 11 が前進方向に回転し、後退のときは、両車輪 11 が後退方向に回転する。旋回の場合は、夫々の車輪 11 が異なる方向に回転するか、あるいは一方の車輪 11 が停止し他方の車輪 11 が回転する。このような車輪 11 の回転情報がエンコーダ 12 によって検出される。

30

【0029】

検出装置 13 は、RAM、ROM および CPU を有するマイコンからなり、エンコーダ 12 からの回転情報に基づいて、各車輪 11 の回転数、回転方向を算出し、掃除機 1 の移動方向、移動量、移動速度といった移動情報を生成する。この移動情報は、通信装置 14 を通じて中継ロボット 2 に送信される。通信装置 14 は、赤外線、ブルートゥース（登録商標）、無線 LAN 等による無線通信を行う。

【0030】

中継ロボット 2 は、図 2、5 に示すように、走行するための移動部（図示せず）と、移動検出装置 9 と通信する通信装置 17 と、中継ロボット 2 自身の移動を検出する位置検出部 18 と、移動部を駆動制御する制御装置 19 とを備え、これらが円形の移動本体 20 に設けられている。移動本体 20 の上部には、中継ケーブル 8 を収容する収容容器 21 が設けられている。そして、中継ロボット 2 は、移動検出装置 9 からの移動情報に基づいて移動するとともに、掃除機 1 の移動に応じて中継ケーブル 8 の長さを調整する。

40

【0031】

移動部は、移動本体 20 に回転自在に支持された左右一対の駆動輪 22 と、駆動輪 22 を駆動する駆動モータ（図示せず）とを備えている。駆動モータは、各駆動輪 22 に対してそれぞれ設けられ、左右の駆動輪 22 は独立回転する。なお、23 はボール状の補助輪である。

【0032】

前進のときは、両駆動輪 22 が前進方向に同時に回転し、後退のときは、両駆動輪 22

50

が後退方向に同時に回転する。旋回の際は、夫々の駆動輪 2 2 が異なる方向に回転するか、一方の駆動輪 2 2 が停止し他方の駆動輪 2 2 が回転するように駆動される。

【 0 0 3 3 】

収容容器 2 1 には、中継ケーブル 8 を巻き取るコードリール（図示せず）が内装され、コードリールは、巻取モータ（図示せず）によって回転される。コードリールの正回転により、中継ケーブル 8 は収容容器 2 1 から繰り出され、逆回転により、中継ケーブル 8 は巻き取られて、収容容器 2 1 に収納される。収容容器 2 1 には、電源コネクタ 2 4 が設けられ、電源ケーブル 5 の電源プラグが接続される。収容容器内 2 1 において、中継ケーブル 8 と電源ケーブル 5 とが電氣的に接続され、電源から掃除機 1 に送電できる。なお、中継ロボット 2 は、電源からの電力によって駆動される。

10

【 0 0 3 4 】

電源コネクタ 2 4 は、電源プラグを固定する固定機構（図示せず）を有する。固定機構は、例えば電源プラグを挟み込んで固定するチャック、あるいは電源プラグを引っ掛ける爪等とされ、移動中に電源プラグが抜けないようにする。そして、固定機構に、電源ケーブル 5 の張力を検出する力覚センサ（図示せず）が設けられる。力覚センサは、圧力センサや静電容量センサからなり、電源ケーブル 5 に接触して、3 軸方向の力を検出する。これにより、電源ケーブル 5 の張力と、電源ケーブル 5 の方向、すなわち、掃除機 1 の方向とかを検出することができる。また、電源ケーブル 5 の張力に応じて、掃除機 1 までの距離を判別できる。張力が強ければ、中継ロボット 2 は掃除機 1 から離れており、張力が弱ければ、中継ロボット 2 は掃除機 1 に近い。

20

【 0 0 3 5 】

位置検出部 1 8 は、図 5 に示すように、移動本体 2 0 の下面に設けられ、赤外線センサや超音波センサ等の非接触式センサからなり、移動量や移動方向を検出する。なお、位置検出部 1 8 は、被接触式センサに限られることはなく、例えばローラ式マウスのように移動に伴うボールの回転を光センサにより検出して、中継ロボット 2 の移動量や移動方向を検出してもよい。

【 0 0 3 6 】

制御装置 1 9 は、RAM、ROMおよびCPUを有するマイクロコンピュータからなり、不揮発性のメモリを備えている。制御装置 1 9 は、移動検出装置 9 からの移動情報に基づいて掃除機 1 と一定の位置関係を保つように中継ロボット 2 の移動制御を行うとともに、移動に応じて中継ケーブル 8 の長さを調整する。また、制御装置 1 9 は、位置検出部 1 8 からの出力に基づいて移動経路を算出しており、移動開始位置から現在位置までの移動を認識している。

30

【 0 0 3 7 】

中継ロボット 2 は、掃除機 1 が移動したとき、引っ張られて強制的に移動することがある。制御装置 1 9 は、強制的な移動も考慮して、移動検出装置 1 8 からの移動情報と位置検出部 1 8 からの現在位置情報とに基づいて、掃除機 1 との位置関係を一定に保つように移動方向および移動量を決定する。そして、この移動に応じてコードリールを回転させ、中継ケーブル 8 を繰り出したり、収納したりする。また、力覚センサからの出力によって、電源ケーブル 5 の動きを検出し、電源ケーブル 5 による負荷が掃除機 1 にかからないように、中継ロボット 2 の移動を修正する。すなわち、電源ケーブル 5 の張力が閾値を超えるか判断する。閾値を超えると、中継ロボット 2 の移動量および移動方向を決めて、移動させ、張力が許容範囲内になるようにする。

40

【 0 0 3 8 】

次に、掃除機 1 が移動したときの中継ロボット 2 の動作を説明する。掃除機 1 が移動すると、移動検出装置 9 が、移動方向や移動量、移動速度を検出する。この移動情報が中継ロボット 2 に送信される。中継ロボット 2 の制御装置 1 9 は、移動情報に基づいて移動方向と移動量、移動速度を決め、駆動モータを駆動する。中継ロボット 2 は、掃除機 1 に追従して移動し、中継ロボット 2 と掃除機 1 との位置関係は一定に保たれる。この移動と同時に、中継ケーブル 8 の長さを調整する。長さの調整量は、中継ロボット 2 の移動量と同

50

じ長さとする。中継ロボット 2 が電源コネクタ 6 に対して近づくときは、中継ケーブル 8 を収容し、中継ロボット 2 が電源コネクタ 6 から遠ざかるときは、中継ケーブル 8 を繰り出す。

【0039】

このように、中継ロボット 2 は、掃除機 1 とは一定の位置関係を維持しながら、電源との位置関係を変化させる。したがって、電源ケーブル 5 による負荷が掃除機 1 にかからず、掃除機 1 の移動を邪魔することはない、掃除機 1 の行動範囲が広がる。しかも、掃除機 1 が電源から離れていても、電源からの電力は中継ロボット 2 を介して掃除機 1 に確実に供給できる。

【0040】

ところで、掃除機 1 の移動によって、中継ロボット 2 が引っ張られて移動したとき、この移動は、位置検出部 18 によって検出される。中継ロボット 2 は、現在位置を認識し、移動検出装置 9 からの移動情報とともに、時々刻々と変化する両者の位置関係を考慮しながら、移動方向と移動量、移動速度を決め、駆動モータを駆動する。中継ロボット 2 は、掃除機 1 が急速に移動しても追従でき、常に一定の位置関係を保つことができる。したがって、電源ケーブル 5 が張りすぎて、掃除機 1 の移動が阻害されることを防げる。このとき、中継ロボット 2 の移動に応じて、中継ケーブル 8 の長さは調整される。

【0041】

また、力覚センサは、電源ケーブル 5 の動きを検出している。そして、制御装置 19 は、電源ケーブル 5 の張力が閾値を超えるか判断する。閾値を超えたとき、制御装置 19 は、張力のかかる方向を電源ケーブル 5 の動きから判断して、掃除機 1 の移動情報に応じて決められた移動方向を修正する。中継ロボット 2 は、修正された方向に移動する。あるいは、閾値を超えたとき、制御装置 19 は、同様に移動方向を修正するとともに、一定距離の移動を行うように制御する。そして、電源ケーブル 5 の張力が閾値以下になると、通常の移動制御に戻る。

【0042】

このように、電源ケーブル 5 の動きを加味して、中継ロボット 2 の移動制御を行うことにより、電源ケーブル 5 を介して接続された中継ロボット 2 と掃除機 1 との位置関係が、互いの移動を邪魔しないように適切に保たれる。また、障害物に電源ケーブル 5 が引っ掛かったような場合、電源ケーブル 5 には無理な力がかかるが、このときの異常な張力を検出できるので、中継ロボット 2 は、張力が減る方向に移動する。したがって、障害物があっても、中継ロボット 2 が障害物を回避するように移動し、電源ケーブル 5 が掃除機 1 の移動の妨げになることを防げる。

【0043】

[第2実施形態]

本実施形態にかかる電源中継システムでは、図 6 に示すように、移動検出装置 25 が、掃除機 1 および中継ロボット 2 とは独立して設けられ、掃除機 1 および中継ロボット 2 を見渡せるように、建物の天井あるいは壁に取り付けられている。移動検出装置 25 は、CCD カメラ、赤外線カメラ等の撮像装置(図示せず)と、中継ロボット 2 と無線通信を行う通信装置(図示せず)と、演算装置(図示せず)とを有し、これらがケース 26 に内装されている。なお、その他の構成は、第 1 実施形態と同じである。

【0044】

掃除機 1 および中継ロボット 2 の上面に、それぞれマーカ 27, 28 が設けられ、撮像装置は、撮影した映像には、マーカ 27, 28 が含まれている。演算装置は、撮像装置からの映像を画像処理して、マーカ 27, 28 を識別する。そして、掃除機 1 および中継ロボット 2 の位置および間隔を算出し、これらを位置情報として取得する。通信装置は、位置情報を中継ロボット 2 に送信する。なお、位置を特定するために、演算装置は、撮影範囲の地図を予め所有しており、その地図上の座標から位置を特定する。

【0045】

中継ロボット 2 は、同じ地図を所有しており、検出された位置情報に基づいて、掃除機

10

20

30

40

50

1との相対的位置を認識する。そして、掃除機1の位置が変化したとき、この変化に応じて移動方向や移動量、移動速度を決定する。中継ロボット2は、掃除機1の移動に追従して移動する。したがって、掃除機1と中継ロボット2とは一定の位置関係を保ちながら、互いに移動する。このとき、中継ロボット2は、第1実施形態と同様、中継ケーブル8の長さ調整や電源ケーブル5の動きに応じた移動の修正を行う。

【0046】

ここで、中継ロボット2が、位置情報に基づいて移動方向や移動量、移動速度を決定する代わりに、移動検出装置25の演算装置が、位置情報に基づいて掃除機1と中継ロボット2が一定の位置関係を保てるように、中継ロボット2の移動先の位置を決定してもよい。さらには、位置だけでなく、移動方向や移動量も決定してもよい。中継ロボット2は、移動検出装置25からの指示にしたがって、決定された位置に向かって移動する。

10

【0047】

以上、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で修正・変更を加えることができるのは勿論である。例えば、電力の供給をケーブル等の有線の代わりに、無線送電としてもよい。図7に示すように、電源の電源コネクタ6に送電アンテナ29が設けられ、中継ロボット30には、受電アンテナ31と送電アンテナ32が設けられ、掃除機1には、受電アンテナ33が設けられる。なお、その他の構成および中継ロボット2の移動制御は上記の各実施形態と同じである。また、図中34は障害物である壁を示す。

【0048】

電源からの電力はマイクロ波あるいはレーザに変換され、中継ロボット30に向けて送電アンテナ29から送出される。中継ロボット30の受電アンテナ31でマイクロ波あるいはレーザを受信すると、送電アンテナ32から掃除機1に向けて送電される。掃除機2は、受電アンテナ33で受信したマイクロ波あるいはレーザを電力に変換して、駆動源とする。

20

【0049】

ここで、移動する掃除機1に確実に無線送電するために、中継ロボット30の送電アンテナ32は、角度を可変とする。中継ロボット30の制御装置19は、送電アンテナ32が常に掃除機1に向かうように、掃除機1および中継ロボット30の移動に連動して、送電アンテナ32の角度を調整する。これによって、マイクロ波あるいはレーザの指向性が高まり、送電ロスが減って、効率よく電力を供給できる。さらに、電源の送電アンテナ29も同様に角度可変として、中継ロボット30の移動に連動して、角度調整を行うとよい。

30

【0050】

上記の無線送電を利用すると、障害物が多い空間を掃除機や中継ロボットが移動するとき、掃除機が障害物によって電源から隠れても、中継ロボットを介して電力を供給できる。したがって、電源ケーブルに全く制限されることなく、掃除機は移動でき、行動範囲が一段と広がる。なお、この場合の一定値とは、中継ロボットに対して移動機器がマイクロ波やレーザ等の無線が届く範囲にある位置である。

【0051】

第1実施形態において、掃除機と中継ロボットとが電源ケーブルを利用して、双方向に通信できるようにする。移動検出装置は、掃除機を通じて中継ロボットに位置情報を送信できる。

40

【0052】

また、移動検出装置を掃除機、中継ロボット以外に備えた場合、移動検出装置からの移動情報を中継ケーブルを介して送受信してもよい。この場合、移動検出装置と電源とが無線あるいは有線で通信可能とする必要がある。また、電源が天井に配された場合、該電源に移動検出装置を一体的にしてもよい。電源に移動検出装置を一体的にすることで、中継ロボットは、中継ケーブルを介して移動検出装置からの移動情報を受信することができる。

50

【 0 0 5 3 】

また、中継ロボットに移動検出装置を設けてもよい。この移動検出装置は、赤外線やレーザー等の光や超音波を放射して、その反射から掃除機の位置を検出する。電源は、商用電源に限らず、発電装置、バッテリーであってもよい。移動機器は、掃除機に限らず、自律走行するロボット、持ち運び可能なテレビやオーディオ機器等の家電機器であってもよい。室内の配置替えによって家電機器の位置を変えるようなときに、中継ロボットが自動的に移動して、電源ケーブルの配線を考えなくて済む。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本発明にかかる第 1 実施形態の電源中継システムの全体構成図

10

【 図 2 】 中継ロボットの内部構造を示す図

【 図 3 】 移動検出装置付きの掃除機を示す図

【 図 4 】 移動車の内部構造を示す図

【 図 5 】 中継ロボットを下から見た図

【 図 6 】 第 2 実施形態の電源中継システムの全体構成図

【 図 7 】 無線送電による電源中継システムの全体構成図

【 符号の説明 】

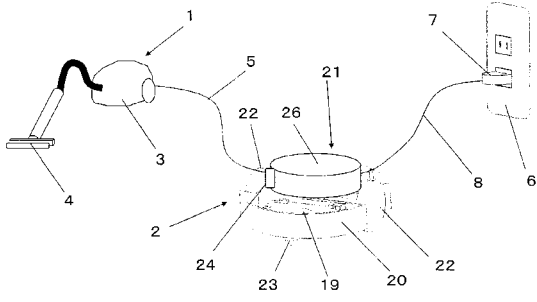
【 0 0 5 5 】

- 1 掃除機
- 2 中継ロボット
- 5 電源ケーブル
- 6 電源コネクタ
- 7 電源プラグ
- 8 中継ケーブル
- 9 移動検出装置
- 1 2 エンコーダ
- 1 7 通信装置
- 1 8 位置検出部
- 1 9 制御装置
- 2 0 移動本体
- 2 1 収容容器
- 2 2 駆動輪
- 2 4 電源コネクタ

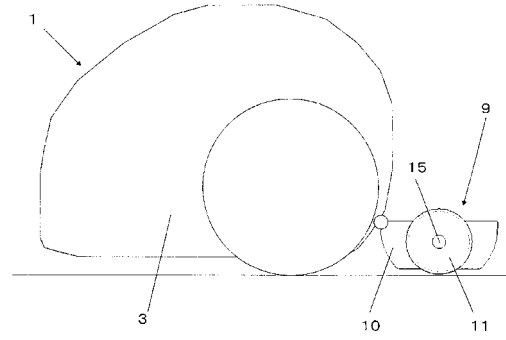
20

30

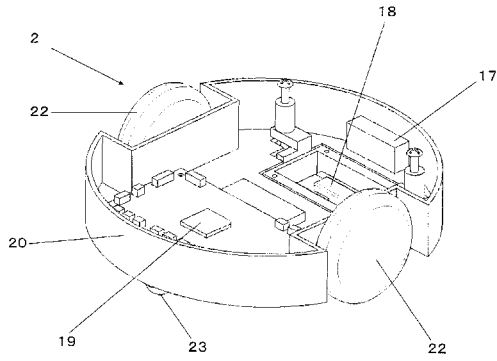
【図1】



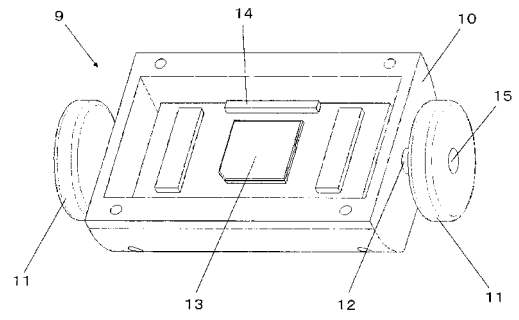
【図3】



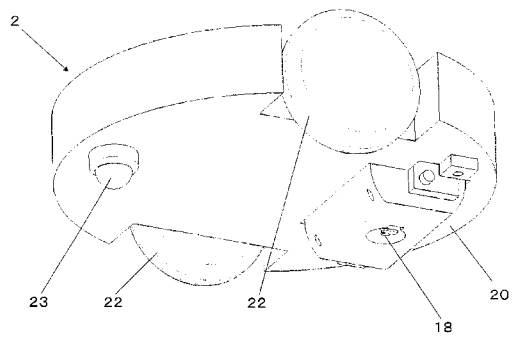
【図2】



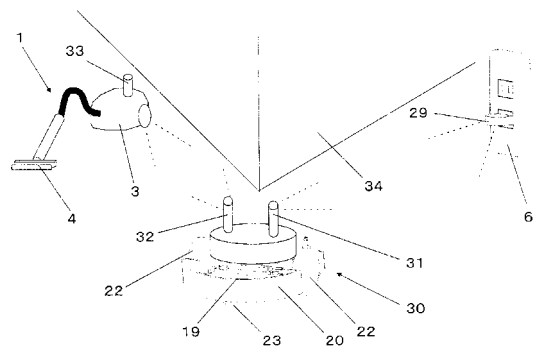
【図4】



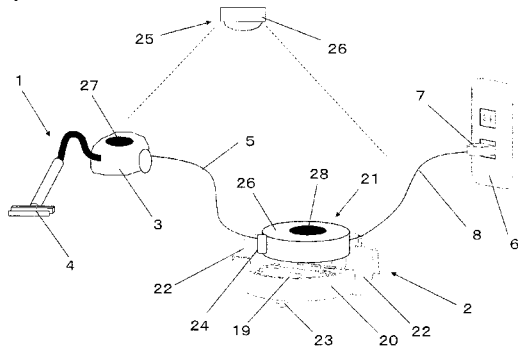
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3B006 KA01

5H301 AA02 AA10 BB11 BB14 GG08 GG10 GG12 HH10 KK08 QQ08