

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6840183号
(P6840183)

(45) 発行日 令和3年3月10日 (2021.3.10)

(24) 登録日 令和3年2月18日 (2021.2.18)

(51) Int. Cl. F 1
G 0 5 D 1/02 (2020.01) G 0 5 D 1/02 F

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2019-75272 (P2019-75272)	(73) 特許権者	399048917
(22) 出願日	平成31年4月11日 (2019.4.11)		日立グローバルライフソリューションズ株式会社
(62) 分割の表示	特願2018-200512 (P2018-200512) の分割		東京都港区西新橋二丁目15番12号
原出願日	平成26年11月6日 (2014.11.6)	(74) 代理人	100098660
(65) 公開番号	特開2019-145145 (P2019-145145A)		弁理士 戸田 裕二
(43) 公開日	令和1年8月29日 (2019.8.29)	(72) 発明者	松井 康博
審査請求日	平成31年4月11日 (2019.4.11)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
		(72) 発明者	多田 健一
			東京都港区海岸一丁目16番1号 日立アプライアンス株式会社内
		(72) 発明者	矢吹 祐輔
			東京都港区海岸一丁目16番1号 日立アプライアンス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局及び自律走行型掃除機システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1信号と、該第1信号の直後に送信される第2信号と、を含む複数の信号を周期的に送信して、前記第1信号と前記第2信号のうち一方のみが送信される領域と、前記第1信号が送信される領域の一部と前記第2信号が送信される領域の一部とが重なった領域である、両方が送信される領域とを、走行する自律走行型掃除機が区別できるようにし、

前記第1信号の送信後、続く同一周期の前記第2信号の送信開始までに送信停止時間を設けて前記第1信号と前記第2信号を時間的に重ねずに送信し、

前記第1信号及び前記第2信号は、光信号である自律走行型掃除機の基地局。

【請求項 2】

請求項1に記載の基地局と、前記自律走行型掃除機とを有する自律走行型掃除機システムであって、

前記自律走行型掃除機は、前記第1信号及び前記第2信号を検知する2つの受信装置を有し、前記第1信号と前記第2信号の両方が送信される領域の幅は、前記2つの受信装置の離間幅よりも狭い自律走行型掃除機システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基地局及び自律走行型掃除機システムに関する。

【背景技術】

10

20

【 0 0 0 2 】

自律走行型掃除機は、充電電池を搭載し、充電電池の電力により自律して家の中を移動すると同時に掃除する機器である。そのため充電電池の電池残量が少なくなると掃除ができなくなり、充電することが必要である。近年の自律走行型掃除機は、充電電池の電池残量が少なくなると、充電器となる基地局へ自動で帰還する機能を備えているものが多い。

【 0 0 0 3 】

このような自動で基地局へ帰還するシステムについて、特許文献 1 では、基地局から伝送される右信号と左信号との部分的に信号重複によって定義された経路を辿る方法が示されている。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 4 9 1 1 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

基地局から伝送させる右信号および左信号は、図 1 のような高速で HIGH / LOW を繰り返す赤外線のコードで作られることが多く、これはテレビやエアコン等の機器のリモコンに用いられる信号と同種のものである。この信号をこれら機器が判別することで、各種動作（例えば、テレビの ON / OFF やチャンネル操作）がなされる。そのため、メーカー、機器、動作によってリモコンの信号のコードがあらかじめ割り振られている。

20

【 0 0 0 6 】

文献 1 に示される信号重複によって定義された経路を作成するには、右信号と左信号を同時に伝送させるとともに重複させ、上記 2 つの信号のコードと異なる別のコードを有した信号（重複信号）を生成することが必要となる。この重複信号のコードは右信号のコードと左信号のコードのうち、どちらか一方の信号が HIGH のときは HIGH になり、両方の信号が LOW のときは LOW になるコードである。そのため、この重複信号は 2 つの信号の伝送タイミングによって異なる信号となる。2 つの信号を毎回、同じタイミングで伝送していれば、この重複信号は毎回同じコードの信号になるが、タイミングにずれが生じると信号（コード）が乱れ、異なるコードとなる。伝送タイミングのずれた重複信号は、想定している重複信号と異なるため、基地局に帰還するための信号として自律走行型掃除機は認識できなくなる。特に、右信号および左信号がそれぞれともに高速で HIGH / LOW を繰り返すコードの場合、少しタイミングがずれただけで、重複信号に大きな差が現れ易く、重複信号を辿って基地局に帰還することが困難になる。

30

【 0 0 0 7 】

また、生成された重複信号が想定と異なるコードになることで、基地局に帰還できないだけでなく、他の機器を操作する信号のコードと一致した場合、誤って他の機器を操作してしまうことが考えられる。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は上記従来の問題に鑑みてなされたものであり、基地局は右信号と左信号を伝送するとともに、それぞれの信号を重複させずに基地局へ帰還させる経路を作成し、自律走行型掃除機を基地局まで確実に帰還させることを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するためになされた本発明は、

第 1 信号と、該第 1 信号に続いて伝送される第 2 信号と、を含む複数の信号を繰り返し送信して、前記第 1 信号と前記第 2 信号のうち一方のみが伝送される領域と、両方が伝送される領域とを自律走行型掃除機が区別できるようにし、

前記第 1 信号の伝送後、続く前記第 2 信号の伝送開始までに伝送停止時間を設ける自律走行型掃除機の基地局である。

50

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、2つの帰還信号の一方の帰還信号の伝送を停止している間にもう一方の帰還信号を伝送する、つまり、伝送のタイミングを完全にずらして帰還信号を伝送することで、右側帰還信号と左側帰還信号は重複することがなく、想定外の信号を生成することがなくなる。また、右側帰還信号を伝送する領域の基地局中央側の一部の領域に対して、左側帰還信号の一部を重複させるように伝送することで、右側帰還信号のみが伝送される領域、左側帰還信号のみが伝送される領域、両方の帰還信号が伝送される領域、どちらの帰還信号も伝送されない領域の4領域を作り出すことができる。このうち両方の帰還信号が伝送される領域を辿ることで、自律走行型掃除機は確実に基地局に帰還することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】基地局から伝送する帰還信号のコードの一例を示した図である。

【図2】本発明の実施形態に係る自律走行型掃除機を左前方から見下ろした斜視図である。

【図3】自律走行型掃除機を左前方から見上げた斜視図である。

【図4】自律走行型掃除機の制御装置、及び制御装置に接続される機器を示す構成図である。

【図5】掃除走行制御の一例である反射走行パターンの走行軌跡を示す説明図である。

20

【図6】帰還走行制御の走行軌跡を示す説明図である。

【図7】中央受信装置の構造を示す斜視図である。

【図8】右受信装置、および左受信装置の構造を示す断面図である。

【図9】基地局を正面上方から見下ろした外観を示す斜視図である。

【図10】図9の破線Cで切断した上断面図とともに、帰還信号の伝送領域を示す図である。

【図11】帰還信号の伝送パターンを示す模式図である。

【図12】帰還信号の伝送パターンを示すタイミングチャートである。

【図13】帰還信号の別の伝送パターンを示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

30

【0012】

本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。なお、自律走行型掃除機1（図2、図3参照）が主に進行する向きを前方、鉛直上向きを上方とし、図2、図3に示すように前後・上下・左右を定義する。

【0013】

図2は、本実施形態に係る自律走行型掃除機1を左前方から見下ろした斜視図である。図3は、自律走行型掃除機1を左前方から見上げた斜視図である。図4は、自律走行型掃除機の制御装置、及び制御装置に接続される機器を示す構成図である。

【0014】

自律走行型掃除機1は、所定の掃除領域（例えば、部屋）を自律的に移動しながら掃除する掃除機である。自律走行型掃除機1は、主に、本体2と、駆動輪3R、3L（図3参照）と、走行モータ4R、4L（図4参照）と、補助輪5（図3参照）と、送風機6と、センサ類（測距センサ7等：図3参照）と、サイドブラシ8R、8Lと、制御装置9（図4参照）と、を備えている。

40

【0015】

本体2は、各種モータや制御装置9等を収容する筐体であり、その外形は薄型の円柱状を呈している。本体2は、上壁である上ケース10と、底壁（及び一部の側壁）である下ケース11と、前部に設置されるバンパ12と、を備えている。上ケース10には、後記する集塵ケース13（図3参照）を出し入れするための蓋10aが設けられている。

【0016】

50

下ケース 11 には、駆動輪 3 R, 3 L をそれぞれ露出させる穴部 H 1 と、補助輪 5 を露出させる穴部 H 2 と、集塵ケース 13 に塵埃を取り込むための吸口 H 3 と、が形成されている。平面視で円形を呈する下ケース 11 の中心付近に吸口 H 3 が形成され、この吸口 H 3 の左右方向両側に、前記した穴部 H 1 が形成されている。また、下ケース 11 の前部には、サイドブラシ 8 R, 8 L を露出させる二つの切欠 V 1 が形成されている。

【 0 0 1 7 】

バンパ 12 は、外部から作用する押圧力に応じて内外方向（平面視で本体 2 の中心側を内側とする。）で移動可能に設置されている。バンパ 12 は、左右一對のバンパばね（図示せず）によって外方向に付勢されている。

【 0 0 1 8 】

駆動輪 3 R, 3 L は、自身が回転することで本体 2 を前進・後退・旋回させるための車輪である。駆動輪 3 R, 3 L は、左右方向において吸口 H 3 の両側に配置されている。右側の駆動輪 3 R は、複数段の歯車で構成された減速機（図示せず）を介し、走行モータ 4 R の駆動力が作用するように設置されている。左側の駆動輪 3 L についても同様である。

【 0 0 1 9 】

走行モータ 4 R は、右側の駆動輪 3 R を回転させるためのモータであり、その回転軸が減速機に接続されている。他方の走行モータ 4 L は、左側の駆動輪 3 L を回転させるためのモータであり、その回転軸が左側の減速機を介して接続されている。これらの走行モータ 4 R, 4 L は、制御装置 9 からの指令に応じて、同一の又は異なる回転速度で駆動可能になっている。つまり、走行モータ 4 R, 4 L の回転速度をそれぞれ制御することで、自律走行型掃除機 1 を前進・後退・旋回させることができる。

【 0 0 2 0 】

補助輪 5 は、本体 2 を所定高さで保ちつつ自律走行型掃除機 1 をスムーズに移動させるための車輪である。補助輪 5 は、本体 2 の移動に伴い床面との間で生じる摩擦力によって回転するように軸支されている。

【 0 0 2 1 】

本体 2 の内部の後方には送風機 6 を搭載している。送風機 6 は、自身を駆動することで集塵ケース 13 内の空気を外部に排出して負圧を発生させ、床面から吸口 H 3 を介して塵埃を吸い込む機能を有している。

【 0 0 2 2 】

吸口 H 3 から下流側に向かう風路は、集塵ケース 13、集塵フィルタ（図示せず）、送風機 6、及び本体後方の排気口（図示せず）で構成される。吸口 H 3 付近には、床面上の塵埃を掻き込む吸口ブラシ 14 が設けられている。この吸口ブラシ 14 は、左右方向に沿う軸を中心に回転可能に軸支され、吸口ブラシ用モータ 15（図 4 参照）に連結されている。

【 0 0 2 3 】

送風機 5 及び吸口ブラシ用モータ 15 が駆動すると、床面の塵埃は吸口 H 3 を介して吸引され、吸口ブラシ 14 によって掻き込まれ、集塵ケース 13 に導かれる。集塵フィルタで塵埃が取り除かれた空気は、排気口を介して排出される。なお、集塵ケース 13 は、上ケース 10 に設けられた蓋 10 a を開けることで着脱可能である。

【 0 0 2 4 】

また、図 2 に示すサイドブラシ 8 R, 8 L は、自身が回転駆動されることで本体 2 よりも外側にある塵埃を吸口 H 3 に導くブラシであり、その一部が平面視で本体 2 から突き出している。サイドブラシ 8 R, 8 L は、平面視において 120° 間隔で放射状に伸びる 3 束の刷毛を有し、吸口 H 3 よりも前方において、下ケース 11 の左右の切欠 V 1 に配置されている。

【 0 0 2 5 】

サイドブラシ 8 R の刷毛は、先端に向かうにつれて床面に近づくように下方に傾斜しており、その先端付近は床面に接している。なお、左側のサイドブラシ 8 L についても同様である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

サイドブラシ 8 R、8 L は、それぞれサイドブラシ用モータ 1 6 R、1 6 L（図 4 参照）に連結されて、サイドブラシ用モータ 1 6 R、1 6 L が本体 2 底面から見てそれぞれ時計回り、反時計回りに駆動されることで、吸口 H 3 の前方に塵埃を掻き集めるようになっている。

【 0 0 2 7 】

バンパセンサ 1 2 R、1 2 L（図 4 参照：障害物検知手段）は、バンパ 1 2 の後退（つまり、障害物との接触）を検知するマイクロスイッチである。バンパセンサ 1 2 R、1 2 L はバンパ 1 2 の裏側で、本体 2 の前側（下ケース 1 1 の周縁付近）に右側、左側に分かれて固定されている。例えば、バンパ 1 2 の右側（又は中央付近）に障害物が接触した場合、バンパ 1 2 が後退し、バンパセンサ 1 2 R を作動させることで、検知信号が制御装置 9 に出力される。左側のバンパセンサ 1 2 L についても同様である。

10

【 0 0 2 8 】

測距センサ 7（障害物検知手段）は、障害物までの距離を検出する赤外線センサである。本実施形態例では、下ケース 1 1 の周縁付近において正面に 1 個、左右両側に 2 個ずつ、計 5 個の測距センサ 7 を設けている（図 2、3 参照）。バンパ 1 2 のうち少なくとも測距センサ 7 の近傍は、赤外線を透過させる樹脂又はガラスで形成されている。なお、測距センサ 7 として他の種類のセンサ（例えば、超音波センサ、可視光センサ）を用いてもよい。

【 0 0 2 9 】

20

床面用測距センサ 1 7 は、床面までの距離を計測する赤外線センサであり、下ケース 1 1 の下面に設置されている（図 3 参照）。床面用測距センサ 1 7 を設けることで、階段等の大きな段差があった場合に当該段差を検出し、自律走行型掃除機 1 が落下してしまうことを防止できる。例えば、床面用測距センサ 1 7 によって本体 2 の前側下方に 3 0 mm 程度の段差が検知された場合、制御装置 9 は走行モータ 4 R、4 L を制御して本体 2 を後退させ、進行方向を転換させる。

【 0 0 3 0 】

図 4 に示す走行モータ用エンコーダ 1 8 R、1 8 L は、走行モータ 4 R、4 L の回転速度・回転角度を検出する検出器である。なお、走行モータ用エンコーダ 1 8 R、1 8 L によって検出される回転速度・回転角度と、減速機の減速比と、駆動輪 3 R、3 L の径とに基づいて、制御装置 9 は本体 2 の移動速度・移動距離を算出する。

30

【 0 0 3 1 】

操作ボタン 1 9 a、1 9 b、1 9 c は、ユーザの操作に応じた操作信号を制御装置 9 に出力するボタンであり（図 2 参照）、電源ボタン 1 9 a と、掃除の開始／終了ボタン 1 9 b と、掃除モードを変更するための掃除モード選択ボタン 1 9 c と、を有している。

【 0 0 3 2 】

図 4 に示す表示パネル 2 0 は、複数の L E D（Light Emitting Diode：図示せず）と、7 セグメントディスプレイ（図示せず）と、を有しており、自律走行型掃除機 1 の運転状態等を表示する。

【 0 0 3 3 】

40

充電電池 2 1 は、充電することで再利用可能な二次電池であり、本体 2 内部の前側に収容されている。充電電池 2 1 からの電力は、各センサ類、各モータ、及び制御装置 9 に供給される。また、電池残量を検出する電池残量検出装置 2 2 を有している。電池残量検出装置 2 2 は充電電池 2 1 の端子電圧を測定する方式や、充電電池 2 1 に流入した電力量と流出した電力量を比較する方式等があるが、いずれの方式でも構わない。

【 0 0 3 4 】

制御装置 9 は、例えばマイクロコントローラ 2 3 であり、プログラムの書き換え可能なフラッシュ R O M（Read Only Memory）に記憶されたプログラムを読み出して R A M（Random Access Memory）に展開し、C P U（Central Processing Unit）が各種処理を実行するようになっている。

50

【 0 0 3 5 】

制御装置 9 は、操作ボタン 1 9 a , 1 9 b , 1 9 c 、及び前記したセンサ類からの信号に応じて演算処理を実行し、前記した各モータに指令信号を出力する。

【 0 0 3 6 】

このような自律走行型掃除機 1 は、主に部屋 A (図 5 、 6 参照) の中で使用され、部屋 A の中を掃除走行制御と帰還走行制御の 2 つの主な走行制御で自律走行する。掃除走行制御は、サイドブラシ 8 R 、 8 L を回転させるとともに、床面上の塵埃を吸口ブラシ 1 4 で取り込み、送風機 5 で吸引して集塵ケース 1 3 に回収しながら、自律走行させている。掃除走行制御の例として、反射走行パターンを以下に示す。

【 0 0 3 7 】

図 5 は、反射走行パターンの走行軌跡を示す説明図である。反射走行パターンは、壁や障害物 2 4 (棚、ソファ等) に接触又は接近した場合、自律走行型掃除機 1 が進行方向を変えながら走行する走行パターンであり、部屋 A 全体の掃除に適している。バンパセンサ 1 2 R , 1 2 L や測距センサ 7 から入力される検出信号によって障害物 2 4 が検知された場合、制御装置 9 は走行モータ 4 R , 4 L を互いに逆方向に回転させることで、本体 2 を超信地旋回 (その場で回転) させて進行方向を変える。これによって自律走行型掃除機 1 は、あたかも障害物等によって本体 2 が反射するように方向転換する。

【 0 0 3 8 】

このような掃除走行制御による掃除が一定時間経過した、もしくは充電電池 2 1 の電池残量が所定の値以下に達した場合に、掃除走行制御から帰還走行制御に自動で移行する。もしくは、掃除モード選択ボタン 1 9 c により帰還走行モードが指示された場合に帰還走行制御を行う。

【 0 0 3 9 】

帰還走行制御は図 6 のように、自律走行型掃除機 1 を基地局 2 5 まで移動させる走行制御である。自律走行型掃除機 1 が基地局 2 5 に帰還することで、充電電池 2 1 は充電される。

【 0 0 4 0 】

この帰還走行制御を行う上で、基地局 2 5 は自律走行型掃除機 1 を基地局 2 5 に誘導する帰還信号を送信している。この帰還信号を自律走行型掃除機 1 は受信し、制御装置 9 により基地局 2 5 の位置を推測し (もしくは、基地局 2 5 に対する自律走行型掃除機 1 の位置を推測し) 、進行方向を決め、駆動輪 3 R , 3 L を駆動させる。以下、帰還走行制御、帰還信号の伝送システム、受信システムについて詳細に説明する。

【 0 0 4 1 】

まず、本体 2 における帰還信号の受信システムについて図 2 、 7 、 8 を用いて説明する。

【 0 0 4 2 】

本体 2 のバンパ 1 2 は、帰還信号を受信するために中央受信装置 2 6 、右受信装置 2 7 R 、左受信装置 2 7 L を設けている。

【 0 0 4 3 】

中央受信装置 2 6 は本体 2 の左右幅の略中央で、バンパ 1 2 上面に固定されている。中央受信装置 2 6 の内部構造を図 7 に示す。中央受信装置 2 6 は赤外線を受光する受光素子 2 6 a と、その受光素子 2 6 a を囲う略円筒形状の受光レンズ 2 6 b と、その受光レンズ 2 6 b の上面を覆う上面カバー 2 6 c と、で構成される。受光素子 2 6 a はバンパ 1 2 上面とほぼ同じ高さの位置に、受光方向を上向きに固定される。受光レンズ 2 6 b は、その胴部が赤外線を透過する樹脂材料で作られており、胴部外周のどの方向からの赤外線の帰還信号を取り込むことができる。また、受光レンズ 2 6 b 内側は、下側がすばんだすり鉢状の空間が設けられ、胴部外周から取り込んだ赤外線の帰還信号を、このすり鉢状の空間との境界面で下方に向けて反射させている。このように反射した帰還信号を受光レンズ 2 6 b の下方にある受光素子 2 6 a が受光する構造となっており、水平面において全方位 (前方向、後方向、右方向、左方向) から帰還信号を受信できるようになっている。また、上

10

20

30

40

50

面カバー 26c は赤外線を通過させない樹脂で作られており、本体 2 の上方からの赤外線、例えば、照明光や他の機器のリモコン信号を遮断している。

【0044】

右受信装置 27R と左受信装置 27L は本体 2 の高さ方向の中央位置より高い位置で、本体 2 の左右幅の略中央よりそれぞれ右に約 30mm、左に 30mm 離れた位置に、受信方向を略前向きにバンパ 12 に固定されている。右受信装置 27R と左受信装置 27L の内部構造を図 8 に示す。左右の受信装置 27 は受光方向を略水平にした受光素子 27a と、バンパ 12 の外郭より後方に伸びる長さ約 20mm のホーン状の筒 27b で構成され、水平面および鉛直面に対する受信範囲が約 30 度となるような指向性を有している。

【0045】

つまり、中央受信装置 26 は水平面において様々な方向からの帰還信号を受信するのに対し、右受信装置 27R、左受信装置 27L は中央受信装置 26 より受信範囲が狭く、本体 2 の前方からの帰還信号のみを受信するように構成される。これにより、基地局 25 に対して、本体 2 が前向きか後ろ向きか判別可能となる。つまり、右受信装置 27R、左受信装置 27L が帰還信号を受信していれば前向きであり、中央受信装置 26 のみが帰還信号を受信していれば後向きである。

【0046】

次に、図 9、10 を用いて基地局 25 および帰還信号 29 の伝送システムを説明する。図 9 は基地局 25 を正面上方より見下ろした外観斜視図であり、図 10 は基地局 25 を図 9 の破線 C で切断した面を上方より示すとともに、帰還信号 29 の伝送領域 B1 ~ B4 を示した図である。

【0047】

基地局 25 は床面に対して略垂直に伸びる背もたれ部 25a と、床面に平行に前側にのびたベース部 25b とで構成されている。背もたれ部 25a の高さは自律走行型掃除機 1 の高さより若干高く、背もたれ部 25a の上部には帰還信号 29 を伝送する 2 つの開口部 25c を有している。開口部 25c は高さ約 10mm、横幅約 20mm の横長な形状であり、その内側には赤外線を透過する材質で作られた窓板 25d が設けられている。また、背もたれ部 25a を上から見ると略台形をしており、後ろ側の幅が広く、前側が狭くなっている。この形状により、壁を背にして設置された基地局 25 に対して、壁際を走行している自律走行型掃除機 1 が接触した場合、基地局 25 に対し壁側に向かう力が生じ、基地局 25 を壁に押し付け、移動させ難くできる。

【0048】

また、図 10 に示すように背もたれ部 25a の内側は、帰還信号 29 を送信する 2 個の赤外線 LED 25i、25j と、これら赤外線 LED 25i、25j を発光させるための発光回路および自律走行型掃除機 1 の充電電池 21 に電力を供給するための充電回路を含む電子基板 25f を有している。

【0049】

また、基地局 25 は電源コード 25e を有しており、電子基板 25f に電力を供給する。

【0050】

2 個の赤外線 LED 25i、25j は基地局 25 の左右幅の略中央を中心に左右に約 5mm ずつ離れた状態で、開口部 25c から約 50mm 後方の位置に設けられている。これら 2 個の赤外線 LED 25i、25j の間には窓板 25d まで延びる仕切り板 25g が設けられ、帰還信号 29 の伝送範囲を制限している。この仕切り板 25g は黒色であり、赤外線の反射を抑え、意図しない方向に赤外線が広がるのを抑えている。

【0051】

また、ベース部 25b は自律走行型掃除機 1 の充電電池 21 を充電するときの給電端子 25h を備えている。給電端子 25h は正極・負極の 2 極あり、ベース部 25b の左右幅の略中央を中心に左右に分かれて、ベース部 25b の凸状に盛り上がった頂上に設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

給電端子 2 5 h は、基地局 2 5 に自律走行型掃除機 1 が帰還した際に、下ケース 1 1 の底面に設けた受電端子 2 8 と接触し、これにより充電電池 2 1 に給電することができる。また、どちらの給電端子 2 5 h も、ばねでベース部 2 5 b の下方から押し上げられるように設けられ、上から力を加えると沈み込むようになっている。この構成により、充電時において、給電端子 2 5 h は自律走行型掃除機 1 の受電端子 2 8 を押し上げるように受電端子 2 8 と接触し、端子間をしっかりと接触させることができる。また、受電端子 2 8 は給電端子 2 5 h より広く、基地局 2 5 の左右幅の中心と本体 2 の左右幅の中心が多少ずれても、充電電池 2 1 に電力を供給できる。具体的には給電端子 2 5 h の幅は約 5 mm であり、受電端子 2 8 の幅は約 2 0 mm である。

10

【 0 0 5 3 】

また、ベース部 2 5 b の前縁は、給電端子 2 5 h 付近が前側に出張っており、逆に 2 つの給電端子 2 5 h 間においては背もたれ部 2 5 a 側に奥まっている。この形状により、自律走行型掃除機 1 が自動で帰還するときに、本体 2 の補助輪 5 がベース部 2 5 b に接触すると補助輪 5 の向きが変わり、本体 2 の進行方向が変わり、給電端子 2 5 h に受電端子 2 8 が接触できなくなることを防ぐ。つまり、自律走行型掃除機 1 が基地局 2 5 に帰還しても、補助輪 5 がベース部 2 5 b にほぼ接触しないように、補助輪 5 が接近するベース部 2 5 b の前縁の一部を切り欠いた形状となっている。

【 0 0 5 4 】

このような基地局 2 5 からの帰還信号 2 9 の伝送について説明する。まず、帰還信号は図 1 に示す様な、高速で赤外線 L E D 2 5 i、2 5 j を点滅させて（約 5 0 ～ 1 0 0 m s 間に O N / O F F を数十回繰り返して）作られるコードである。このような帰還信号 2 9 を左右の赤外線 L E D 2 5 i、2 5 j より伝送する。なお、右側および左側の帰還信号のコードは異なっている。

20

【 0 0 5 5 】

図 1 0 に示すように、右側の赤外線 L E D 2 5 i は基地局 2 5 の左右幅の略中央から右側前方の領域に向けて右側帰還信号 2 9 R を伝送し、左側の赤外線 L E D 2 5 j は基地局 2 5 の左右幅の略中央から左側前方の領域に向けて左側帰還信号 2 9 L を伝送している。具体的には、どちらの帰還信号 2 9 R、2 9 L も基地局 2 5 から前方に約 6 m 離れた領域まで伝送され、右側の帰還信号 2 9 R の伝送領域の幅は、基地局から約 1 m 前方の位置で基地局 2 5 の左右幅の略中央より左側に約 2 5 mm から、略中央より右に約 3 0 度方向までの範囲であり、左側の帰還信号 2 9 L の伝送領域の幅は、基地局 2 5 の左右幅の略中央より右側に約 2 5 mm から、左に約 3 0 度方向までの範囲である。よって、基地局 2 5 の左右幅の略中央の前方、幅約 5 0 mm の範囲は、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方が伝送される。ただし、基地局 2 5 の近傍（前方約 5 0 mm 以内）では、左右両方の帰還信号 2 9 が伝送される領域は狭くなり、幅約 2 0 mm 程度となる。

30

【 0 0 5 6 】

このように基地局 2 5 周辺の領域は、右側帰還信号 2 9 R だけが伝送される領域 B 1、左側帰還信号 2 9 L だけが伝送される領域 B 2、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方が伝送される領域 B 3、どちらも伝送されない領域 B 4 の 4 領域に分けることができる。自律走行型掃除機 1 は、これらの帰還信号 2 9 を受信し、コードを識別し、自律走行型掃除機 1 が基地局 2 5 に対してどの領域（位置）を走行しているかを判断し、進行方向を決める。特に、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方が伝送される領域 B 3 は重要であり、後で述べるが、自律走行型掃除機 1 は領域 B 3 から外れないように前進し、基地局 2 5 に帰還する。

40

【 0 0 5 7 】

そのためにも、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方が伝送される領域 B 3 は狭いほうが望ましく、左右の帰還信号 2 9 のみ伝送される領域 B 1、B 2 より狭くしている。

【 0 0 5 8 】

50

2つの帰還信号29R、29Lのそれぞれの伝送領域の一部が重なるように伝送させるが、これら2つの帰還信号29R、29Lを同時に発信させると、信号自体が重なり合い、信号が乱れ、右側帰還信号29Rでも左側帰還信号29Lでもなくなってしまう。2つの信号が重なった別信号は、どちらか一方の信号がHIGHのときはHIGHになり、両方の信号がLOWのときはLOWになる。そのため、この別信号は2つの信号の伝送タイミングによって異なる信号となる。2つの信号を毎回、同じタイミングで伝送していれば、この別信号は毎回同じコードの信号になるが、タイミングにずれが生じると信号(コード)が乱れ、異なるコードとなり、自律走行型掃除機1が帰還信号として認識できなくなる。特に、本実施形態例のように赤外線LED25i、25jの点滅が速い場合、発光タイミングが少しずれると全く異なる信号となってしまう。

10

【0059】

信号が異なると、自律走行型掃除機1が帰還信号として認識できなくなるだけでなく、他の機器に対して、誤動作を引き起こすことも考えられる。赤外線を用いた家庭用電化機器の信号(例えば、リモコン信号)は、各社、各製品、各動作によって、リモコン信号のコードが割り当てられている。そのため、想定した信号のコードから異なると、他の家庭用電化機器のリモコン信号のコードと同じコードとなる恐れもあり、他の機器を誤動作させることも考えられる。

【0060】

そこで、本発明の2つの帰還信号29R、29Lは図11、図12のように一方が送信を停止している間に、もう一方を送信させることで、2つの帰還信号29R、29Lが重ならないようにしている。図11は帰還信号29の伝送の様子を示す模式図であり、図12は帰還信号29の伝送パターンを示すタイミングチャートである。約80msの右側帰還信号29Rを伝送した後、約70msの時間を空けて(約70ms間、両方の帰還信号29の伝送を停止した後)、約80msの左側帰還信号29Lを伝送させる。その後、70msの時間を空けて(約70ms間、両方の帰還信号29の伝送を停止した後)、右側帰還信号29Rから同様のタイミングで伝送を繰り返す。これにより、2つの帰還信号29R、29Lを重ねることなく伝送することができる。

20

【0061】

このように2つの帰還信号29R、29Lを交互に伝送しているが、片側の帰還信号29について見れば、約80msの帰還信号29のコードを約300ms間隔で伝送を繰り返している。つまり、帰還信号29の伝送を停止している時間は220msであり、伝送している時間に対して時間が長い。これは、家庭内で使われる赤外線信号を用いたテレビ、エアコン、照明機器などの家庭用電化機器のリモコン操作を妨げないためである。具体的には、家庭用電化機器のリモコン信号のコードは一般的に約100~130ms間隔で伝送されているため、帰還信号29のコードの伝送を停止している時間は、130ms以上確保していることが望ましい。

30

【0062】

また、別の伝送パターンのタイミングチャートを図13に示す。この場合は、約80msの右側帰還信号29Rを伝送した後、約10msの時間を空けて(約10ms間、帰還信号29R、29Lの両方の伝送を停止した後)、約80msの左側帰還信号29Lを伝送させる。その後、約130msの時間を空けて(約130ms間、帰還信号29R、29Lの両方の伝送を停止した後)、右側帰還信号29Rから同様のタイミングで伝送を繰り返す。本伝送パターンの特徴は、帰還信号29R、29Lの両方の伝送を停止している2つの時間の長さを異ならせることである。特に、帰還信号29R、29Lの両方の伝送を停止している時間の一方の時間を、帰還信号29の伝送時間よりも短くし、もう一方の帰還信号29R、29Lの両方の伝送を停止している時間を、帰還信号29の伝送時間よりも長くすることで、伝送パターンの1サイクル分の時間を長くせずに、帰還信号29R、29Lの両方の伝送を停止している状態を長時間継続させることができる。これにより右側帰還信号29Rと左側帰還信号29Lの両方を伝送する領域B3に対して、他の家庭用電化機器のリモコン操作を妨げないようにすることができる。

40

50

【 0 0 6 3 】

また、これらの伝送パターンのように、右側帰還信号 2 9 R、左側帰還信号 2 9 L は交互に伝送させることが望ましい。交互に伝送させずに、右側帰還信号 2 9 R もしくは左側帰還信号 2 9 L を 2 回以上連続して伝送させると、左右両方の帰還信号 2 9 R、2 9 L の伝送を完了させるまでの時間が長くなるので（1 サイクルの時間が長くなるので）、帰還信号 2 9 を取り逃さないためにも、本体 2 の移動速度を低下させる必要が生じる。本体 2 の移動速度を低下させると、基地局 2 5 に帰還するまでの時間が長くなり、充電池 2 1 の電池残量をより低下させてしまう恐れがある。よって、左右の帰還信号 2 9 R、2 9 L を交互に伝送させることで、交互に伝送させない場合よりも基地局 2 5 に帰還するまでの時間を短くすることができ、充電池 2 1 の電池残量の低下を抑えることができるため望ましい。

10

【 0 0 6 4 】

このような帰還信号の伝送システムおよび受信システムにおける帰還走行制御を、図 6 を用いて説明する。

【 0 0 6 5 】

帰還走行制御は、基地局 2 5 に自律走行型掃除機 1 を帰還させることが主目的であり、充電池 2 1 の電池残量が極端に低下して、走行できなくなり、基地局 2 5 に帰還できなくなることを防ぐため、サイドブラシ 8 R、8 L の回転速度、吸口ブラシ 1 4 の回転速度、送風機 5 の吸引力を低下または停止させ、消費電力を抑えて自律走行させる。

【 0 0 6 6 】

20

まず、中央受信装置 2 6 もしくは左右の受信装置 2 7 が基地局 2 5 からの帰還信号 2 9 を受信していない状態においては、前記反射走行パターンと同様に、障害物が検知された場合、本体 2 を超信地旋回させて進行方向を変える走行パターンを行う。そのときの走行速度は、走行中に帰還信号 2 9 を取り逃さないためにも、掃除走行制御時の最高速度より遅い速度で走行させる。

【 0 0 6 7 】

反射走行パターンで走行している間に、中央受信装置 2 6 もしくは左右の受信装置 2 7 が基地局 2 5 からの帰還信号 2 9 を受信した場合、直進動作（S 1）から大きな円弧を描くように本体 2 を前進させる動作（S 2）に変更し、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方が伝送される領域 B 3 に、本体 2 を移動させる。このとき本体 2 が右側帰還信号 2 9 R を受信している場合は、左側に大きな円弧を描くように本体 2 を移動させ、左側帰還信号 2 9 L を受信している場合は、右側に大きな円弧を描くように本体 2 を移動させる。ただし、中央受信装置 2 6 のみが帰還信号 2 9 を受信している場合は、本体 2 が基地局 2 5 に対して後を向いている状態であり、本体 2 を超信地旋回させ、右側受信装置 2 7 R もしくは左側受信装置 2 7 L が帰還信号 2 9 を受信する状態にした後に、前記大きな円弧を描く前進動作（S 2）に移行させる。また、前記大きな円弧を描く前進動作（S 2）において、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方を受信できる領域 B 3 は狭いため、帰還信号 2 9 を取り逃さないためにも、前進速度をさらに遅くさせる方が望ましい。

30

【 0 0 6 8 】

40

中央受信装置 2 6 もしくは左右の受信装置 2 7 が右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方を受信した後、本体 2 を本体 2 の約半径の距離、前進させ、本体 2 の略中央部を左右両方の帰還信号 2 9 が伝送される領域 B 3 まで移動させる（S 3）。中央受信装置 2 6 および左右の受信装置 2 7 は本体 2 の前側に設けられているため、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方を受信し始めた状態では、左右両方の帰還信号 2 9 R、2 9 L が伝送される領域 B 3 に、本体 2 の前側だけしか位置していないため、上記走行制御 S 3 を行う。ただし、このように本体 2 を前進させると、本体 2 の受信装置 2 6、2 7 は左右両方の帰還信号 2 9 R、2 9 L が伝送される領域 B 3 から一旦外れることになる。

【 0 0 6 9 】

その後、本体 2 を超信地旋回させ、中央受信装置 2 6 もしくは左右の受信装置 2 7 が右

50

側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方の信号を受信したら停止させる (S 4) 。この走行制御 S 4 において、本体 2 を超信地旋回させる時点で、中央受信装置 2 6 が右側帰還信号 2 9 R を受信している場合は、本体 2 を本体 2 上方から見て反時計回りに回転させ、左側帰還信号 2 9 L を受信している場合は、本体 2 を本体 2 上方から見て時計回りに回転させたほうが、右側帰還信号 2 9 R と左側帰還信号 2 9 L の両方の信号を、早く受信できるため (両方の帰還信号 2 9 R 、 2 9 L が伝送される領域 B 3 に本体 2 の前側に設けた受信装置 2 6 、 2 7 を早く位置させることができるため) 望ましい。この動作により、受信装置 2 6 、 2 7 を設けた本体 2 の前側と、本体 2 の略中央をともに、右左両方の帰還信号 2 9 R 、 2 9 L が伝送される領域 B 3 に位置させることができる。つまり、基地局 2 5 の左右幅の略中央前面 (正面) と本体 2 の左右幅の略中央前面 (正面) が向かい合った状態になる。

10

【 0 0 7 0 】

その後、本体 2 の正面が基地局 2 5 の正面、つまり領域 B 3 の範囲から外れないように、中央受信装置 2 6 が右左両方の帰還信号 2 9 R 、 2 9 L を受信した状態を保つように基地局 2 5 に向かって前進させる (S 5) 。この走行制御 S 5 は、基地局 2 5 の給電端子 2 5 h と本体 2 の受電端子 2 8 を接触させるために必要であり、本体 2 が基地局 2 5 近傍まで近づいたときに、基地局 2 5 の正面からずれ、給電端子 2 5 h と受電端子 2 8 は接触しなくなることを防ぐ。具体的には、中央受信装置 2 6 が右側帰還信号 2 9 R のみを受信するようになったら、本体 2 を左前方に前進させ、中央受信装置 2 6 が左側帰還信号 2 9 L のみを受信するようになったら、本体 2 を右前方に前進させる制御により、左右両方の帰還信号 2 9 R 、 2 9 L が伝送される領域 B 3 から本体 2 の正面が外れても、領域 B 3 に戻すことが可能となる。

20

【 0 0 7 1 】

また、より本体 2 の正面が基地局 2 5 の正面から外れないようにするためにも、右側受信装置 2 7 R は右側帰還信号 2 9 R のみを受信し、左側受信装置 2 7 L は左側帰還信号 2 9 L のみを受信する状態を保つように前進させる制御も追加したほうが望ましい。この制御により、左右の受信装置 2 7 が領域 B 3 に入った場合にも、本体 2 の進行方向を変えることができ、本体 2 の正面が領域 B 3 から大幅に外れることを防ぐ。そのためには、右側受信装置 2 7 R と左側受信装置 2 7 L の距離は、左右の帰還信号の両方が伝送される領域の左右幅の距離より若干長いことが望ましい。そのため、少なくとも右側受信装置 2 7 R と左側受信装置 2 7 L の間隔は、基地局 2 5 に設けた左右の赤外線 L E D 2 5 i 、 2 5 j の間隔より広いほうが望ましい。

30

【 0 0 7 2 】

自律走行型掃除機 1 は、上記走行制御 S 5 を行いながら基地局 2 5 に向かって前進していると、基地局 2 5 近傍で本体 2 の底面が基地局 2 5 のベース部 2 5 b に乗り上げる。そして、本体 2 の底面に設けた受電端子 2 8 と基地局 2 5 の給電端子 2 5 h が接して電氣的導通が確認されると、自律走行型掃除機 1 は走行を停止させるとともに、サイドブラシ 8 R 、 8 L 、吸口ブラシ 1 4 の回転、送風機 5 の運転を停止させ、帰還走行制御を終了させる。その後、基地局 2 5 は本体 2 の充電電池 2 1 へ電力を供給し始める。

40

【 0 0 7 3 】

上記帰還走行制御において、左右両方の帰還信号 2 9 が伝送される領域 B 3 は重要であり、その領域 B 3 で帰還信号の誤判定を起こさないことが求められる。そのため、本発明は左右の帰還信号 2 9 R 、 2 9 L を重複させずに、交互に伝送させることにより、帰還信号 2 9 の乱れを抑えて誤判定を防ぐ基地局 2 5 への自動帰還システムを提供する。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

- 1 自律走行型掃除機
- 2 本体
- 3 駆動輪
- 1 2 バンパ

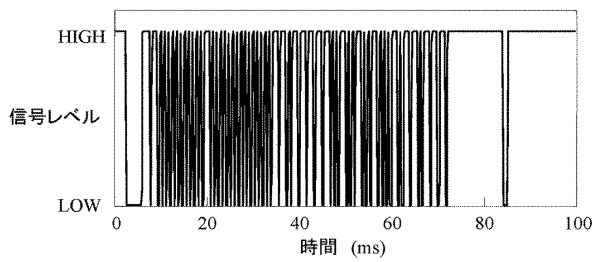
50

- 2 1 充電電池
- 2 5 基地局
- 2 5 h 給電端子
- 2 5 i 右側赤外線 L E D
- 2 5 j 左側赤外線 L E D
- 2 6 中央受信装置
- 2 7 R 右受信装置
- 2 7 L 左受信装置
- 2 8 受電端子
- 2 9 R 右側帰還信号
- 2 9 L 左側帰還信号
- B 3 左右両方の帰還信号が伝送される領域

10

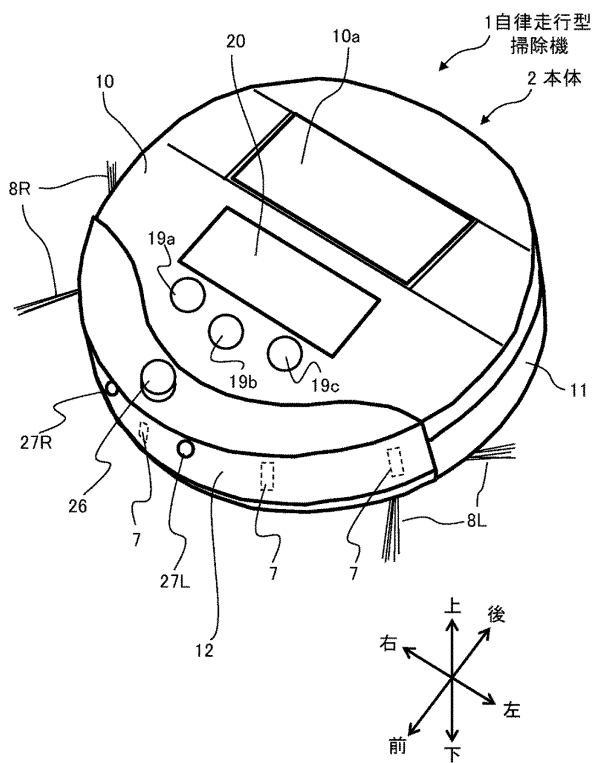
【図 1】

図1



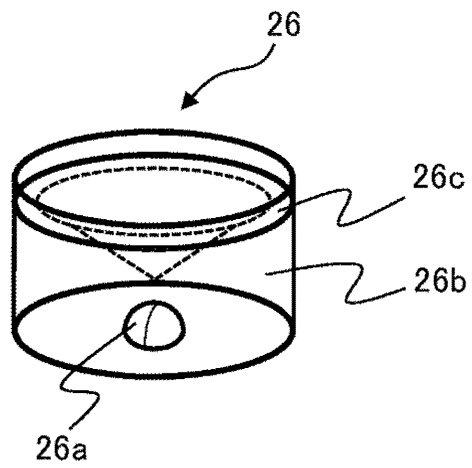
【図 2】

図2



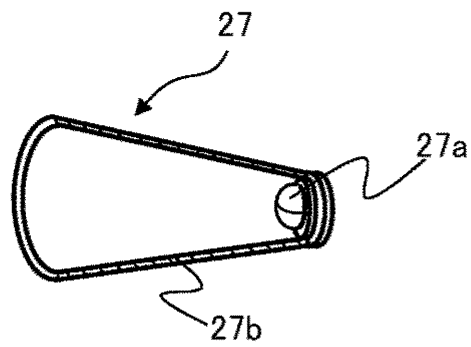
【図7】

図7



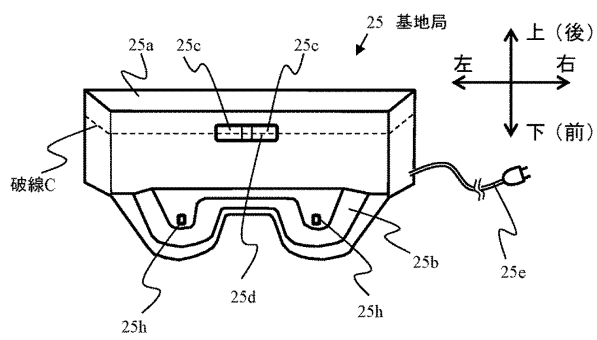
【図8】

図8



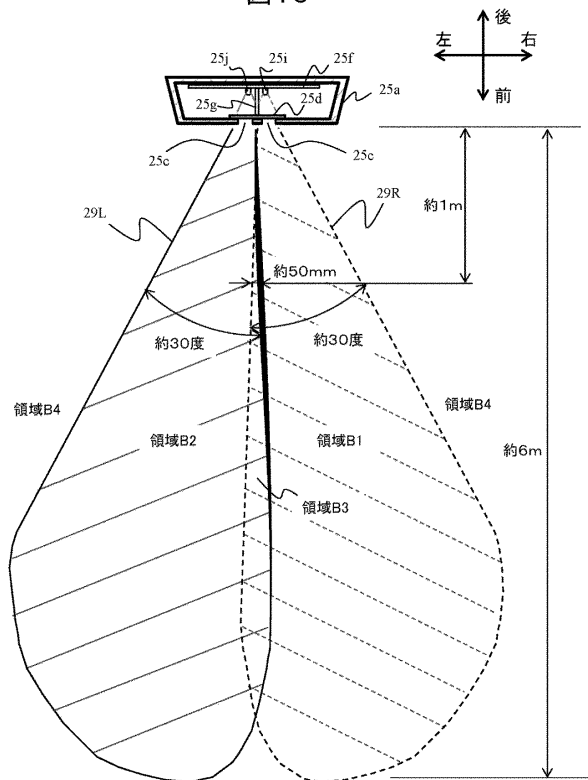
【図9】

図9



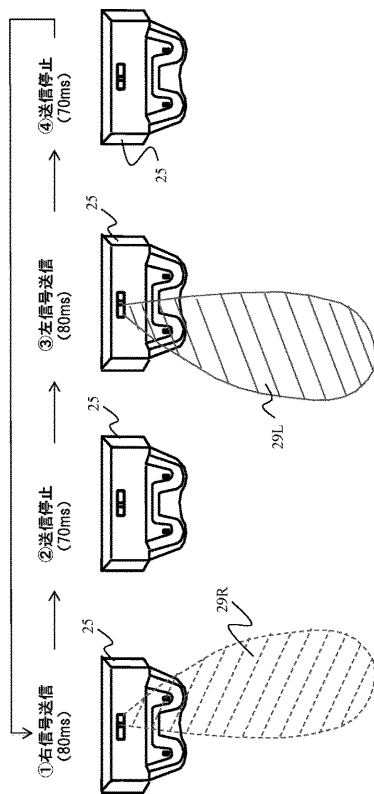
【図10】

図10



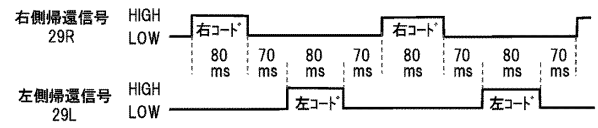
【図 1 1】

図 11



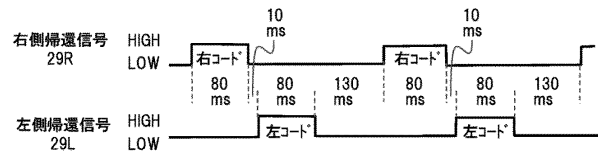
【図 1 2】

図 12



【図 1 3】

図 13



フロントページの続き

- (72)発明者 山本 亘
東京都港区海岸一丁目１６番１号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 赤荻 欣也
東京都港区海岸一丁目１６番１号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 原田 寿子
東京都港区海岸一丁目１６番１号 日立アプライアンス株式会社内

審査官 山村 秀政

- (56)参考文献 特開２００７－１４９１１５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００８／００６５２６６（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１３－０６１７１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２９７１８４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１６４８２５（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G 0 5 D 1 / 0 2