(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2007-245332
(P2007-245332A)
(43)公開日　平成19年9月27日(2007.9.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B25J 19/00	(2006.01)	B25J	19/00	F	3C007
B25J 5/00	(2006.01)	B25J	5/00	C	5G003
H01M 10/44	(2006.01)	H01M	10/44	Z	5H030
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	301A	

審査請求 未請求　請求項の数 9　OL　（全 18 頁）

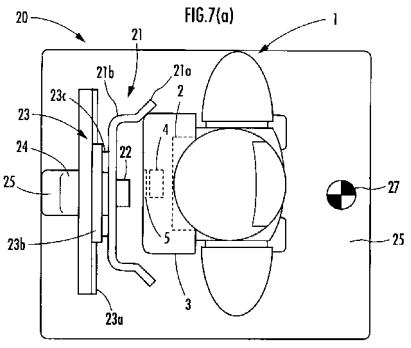
(21)出願番号　特願2007-33344(P2007-33344)
(22)出願日　平成19年2月14日(2007.2.14)
(31)優先権主張番号　特願2006-37151(P2006-37151)
(32)優先日　平成18年2月14日(2006.2.14)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

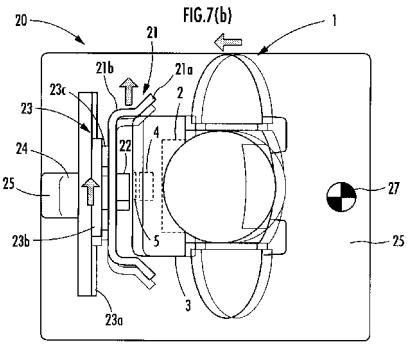
(71)出願人　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100077805
弁理士　佐藤　辰彦
(74)代理人　100081477
弁理士　堀　進
(74)代理人　100099690
弁理士　鷲　健志
(74)代理人　100109232
弁理士　本間　賢一
(74)代理人　100125210
弁理士　加賀谷　剛

最終頁に続く

(54)【発明の名称】脚式移動ロボットの充電システム

(57)【要約】
【課題】脚式移動ロボットの充電システムにおいて、充電の際の位置決めが容易でロボット側に負担を生じさせることのない充電システムを提供する。
【解決手段】充電システムは、ロボット１側に設けられたバッテリ２、受電コネクタ４及びリアカバー３を開閉自在の可動シャッタ部５、充電ステーション２０側に設けられたホルダ２１、給電コネクタ２２、スライド機構２３、ベースプレート２５、充電用電源２６等を備える。ロボット１はベースプレート２５上で所定の位置決めを行い、その重心を後方に移動させて受電コネクタ４と給電コネクタ２２との接続を行う。その際、ロボット１のリアカバー３がホルダ２１の第１ガイド部２１ａに案内されると、スライド機構２３によってホルダ２１が水平方向に移動される。これにより、ロボット１側と充電ステーション２０との間に多少のずれがあっても、ロボット１側の位置決め制御が容易なものとなる。
【選択図】　図７





【特許請求の範囲】
【請求項１】
脚式移動ロボットに備えられたバッテリを充電する充電システムであって、
前記ロボットが充電を行う充電ステーションを備え、
前記ロボットは受電端子が設けられた受電コネクタを有し、
前記充電ステーションは、前記バッテリに対して充電電流を出力する充電用電源と、前記受電コネクタに接続される給電コネクタと、前記給電コネクタに設けられ前記受電端子に接触する給電端子と、前記ロボットが充電を行うために接近した際に前記ロボットが接近するに従って前記受電コネクタと前記給電コネクタとの所定方向の相対的なずれを縮小させるように案内するガイド手段と、前記ロボットの接近に伴って前記ガイド手段に生じる力によって前記ガイド手段を前記所定方向に移動させる移動手段とを有していることを特徴とする脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項２】
前記所定方向は前記ロボットが充電を行うために接近する方向に対して直角かつ水平方向であることを特徴とする請求項１に記載の脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項３】
前記移動手段は、前記充電ステーションに設けられ水平方向に延設されたスライドレールと、前記スライドレールに沿って水平方向に移動自在のスライドブロックとを有し、前記スライドブロックに前記給電コネクタが固定されていることを特徴とする請求項２に記載の脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項４】
前記ガイド手段は、前記ロボット又は前記充電ステーションのいずれか一方に設けられた先端が先細り形状のガイドピンと、前記ロボット又は前記充電ステーションのいずれか他方に設けられ前記ガイドピンが挿入される開口部が拡径されたガイドスリーブとからなり、
前記移動手段は、弾性により前記ガイドピン又は前記ガイドスリーブを前記所定方向に移動可能とするフローティング部であることを特徴とする請求項１に記載の脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項５】
前記受電端子と前記給電端子とが接続状態にあるときに、当該接続状態を維持するよう前記ロボットと前記充電ステーションとを掛止するロック機構を備えていることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項６】
前記ガイド手段は、前記ガイドピンが前記ガイドスリーブに挿入され、前記受電コネクタと前記給電コネクタとが接続された際に、前記ガイドスリーブから前記ガイドピンが抜けるのを防止するロック機構を備えていることを特徴とする請求項４に記載の脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項７】
前記受電コネクタは、開閉自在の蓋部を介して前記ロボットの内部に設けられ、前記蓋部は前記受電コネクタと前記給電コネクタとが接続状態にないときに閉じられており、前記給電コネクタの接近により開かれることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項８】
前記充電ステーションは、前記受電端子と前記給電端子とが接続状態にあるか否かを検知する接続検知手段と、
前記接続検知手段により前記受電端子と前記給電端子とが接続状態にあることが検知されたときに、前記給電端子及び前記受電端子を介して、前記充電用電源から前記バッテリに充電電流を供給して前記バッテリを充電する充電制御手段とを備えていることを特徴とする請求項１乃至７のいずれか１項に記載の脚式移動ロボットの充電システム。
【請求項９】

前記充電制御手段は、前記バッテリの充電を停止する際に、前記受電端子と前記給電端子との接続を解除する前に前記充電用電源から前記バッテリに供給されている充電電流を遮断することを特徴とする請求項８に記載の脚式移動ロボットの充電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、脚式移動ロボットに備えられたバッテリを充電するシステムに関する。

【背景技術】

【０００２】

脚式移動ロボットに備えられたバッテリを充電するシステムとしては、例えば下記特許文献１に以下のような構成が開示されている。まず、ロボットの臀部付近に内部バッテリの充電を行うための受電コネクタを設け、この受電コネクタの表面に受電端子を露出させる。一方、ロボットの充電を行う充電ステーションには給電コネクタを設け、その給電コネクタに給電端子を露出させる。そして、ロボットが自らの充電ステーション近傍まで移動し、受電コネクタを給電コネクタに接続させる。これにより、受電端子と給電端子とが接続され、ロボットの充電が行われる。

【０００３】

また、特許文献１においては、ロボット側と充電ステーション側との位置合わせの容易化のために、受電コネクタの左右側面を給電コネクタに向けて狭まる台形形状とし、給電コネクタに受電コネクタの形状に合わせた凹部を設けた構成が開示されている。このような構成により、ロボットによる充電のための位置決めに多少ずれが生じた場合であっても、台形形状の受電コネクタが給電コネクタの凹部に案内されて接続されるので、充電の際のロボットによる位置決め作業が容易になるとしている。

【０００４】

上記構成のような位置合わせを行う場合、充電ステーション側は床等に固定されているため、位置合わせに伴うコネクタの移動はロボット側で行う必要がある。特許文献１における脚式移動ロボットの場合、受電コネクタは臀部に取り付けられているため、その移動は膝や踝等の関節を動かすか、或いは足の位置をずらすことにより行う必要がある。

【０００５】

ところが、脚式移動ロボットの場合、足の位置を移動させずに膝や踝等の関節で臀部を横方向に移動させると、ロボット自体の重心位置が移動するため、各関節にモーメントが生じた状態で充電を行う必要がある。このように、各関節にモーメントが生じている状態で充電を行うと、ロボットの態勢を維持するために多くの電力が必要となり、充電中の消費電力が大きくなるおそれがある。また、足の位置を移動させて受電コネクタの位置を移動する場合、受電コネクタと給電コネクタの一部が当接した状態でロボットが足の位置をずらすことになるので、両コネクタに過大な荷重がかかり破損するおそれがある。

【０００６】

また、下記特許文献１に開示された受電端子は常に外部に露出しているため、何らかの原因により端子表面が汚れた場合、受電端子と給電端子との接触不良が生じるおそれがある。また、下記特許文献１に開示された構成では、ロボットの充電に伴う受電端子と給電端子の脱着時に火花放電（アーク放電）が生じた場合、この火花放電により端子が劣化し、端子間抵抗が上昇することにより発熱するおそれがある。

【特許文献１】特開２００１－１７９６６３号公報（段落番号０１３９、０１４５、図７～図９）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、脚式移動ロボットの充電システムの改良を目的とし、さらに詳しくは前記不都合を解消するために、充電の際の位置決めが容易でロボット側に負担を生じさせることのない充電システムを提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、受電端子

の汚れや劣化を防止すると共に、付近に人間が存在している場合にも人間に対して不快感を生じさせることのない充電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】

【０００８】

前記目的を達成するために、本発明の脚式移動ロボットの充電システムは、脚式移動ロボットに備えられたバッテリを充電する充電システムであって、前記ロボットが充電を行う充電ステーションを備え、前記ロボットは受電端子が設けられた受電コネクタを有し、前記充電ステーションは、前記バッテリに対して充電電流を出力する充電用電源と、前記受電コネクタに接続される給電コネクタと、前記給電コネクタに設けられ前記受電端子に接触する給電端子と、前記ロボットが充電を行うために接近した際に前記ロボットが接近するに従って前記受電コネクタと前記給電コネクタとの所定方向の相対的なずれを縮小させるように案内するガイド手段と、前記ロボットの接近に伴って前記ガイド手段に生じる力によって前記ガイド手段を前記所定方向に移動させる移動手段とを有していることを特徴とする。

【０００９】

本発明の脚式移動ロボットの充電システムによれば、前記ロボットが前記充電ステーションにて充電を行う際に充電ステーションに近づくと、前記ガイド手段により前記受電コネクタと前記給電コネクタとの所定方向のずれが小さくなるように案内される。前記ガイド手段による案内が行われると、前記ロボットと前記ガイド手段との間には前記所定方向に両者を相対的に移動させる力が生じる。前記移動手段はこのような相対的な力が両者に生じたときは、前記ガイド手段を前記所定方向に移動させる。従って、ロボット側では前記相対的なずれを修正するために膝や踝等の関節を調整する必要がないので、ロボットは無理のない自然な態勢で充電を行うことができ、ロボット側の制御が容易となる。このため、従来のように無理な体勢を保つための電力が不要になるので、迅速な充電を行うことができる。

【００１０】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいては、前記所定方向を前記ロボットが充電を行うために接近する方向に対して直角かつ水平方向とすることが好ましい。垂直方向の高さの調節は、充電ステーションにおける給電コネクタの高さが一定であれば、受電コネクタの高さ調整はロボット自身で行うことができる。一方、ロボットが充電ステーションの所定位置に移動する際に、ずれが生じやすいのは前記ロボットが充電を行うために接近する方向に対して直角かつ水平方向である。従って、前記ガイド手段による案内方向と前記移動手段による移動方向とを前記ロボットが充電を行うために接近する方向に対して直角かつ水平方向とすることにより、ずれの生じやすい方向の位置決めを容易に行うことができる。

【００１１】

また、前記移動手段は、前記充電ステーションに設けられ水平方向に延設されたスライドレールと、前記スライドレールに沿って水平方向に移動自在のスライドブロックとを有し、前記スライドブロックに前記給電コネクタが固定されている構成とすることができる。

【００１２】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいて、前記給電コネクタは、前記スライドブロックにラバーブッシュを介して固定されていることが好ましい。このような構成とすることにより、前記給電コネクタは水平方向のみならず鉛直方向にもある程度移動可能となる。従って、前記ロボットが前記充電ステーションにて充電を行う際に前記給電コネクタと前記受電コネクタとの位置が垂直方向に多少ずれた場合であっても、前記ラバーブッシュによりそのずれを吸収することができる。

【００１３】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいては、前記ガイド手段は、前記ロボット又は前記充電ステーションのいずれか一方に設けられた先端が先細り形状のガイ

ドピンと、前記ロボット又は前記充電ステーションのいずれか他方に設けられ前記ガイドピンが挿入される開口部が拡径されたガイドスリーブとからなり、前記移動手段は、弾性により前記ガイドピン又は前記ガイドスリーブを前記所定方向に移動可能とするフローティング部であることが好ましい。

【００１４】

当該構成によれば、前記給電コネクタと前記受電コネクタとの位置が多少ずれている場合であっても、先細り形状の前記ガイドピンの先端が前記ガイドスリーブの拡径された開口部の内周面に当接し、前記ガイドピンが前記ガイドスリーブ内に挿入される。また、前記移動手段は前記ガイドピン又は前記ガイドスリーブを前記所定方向に移動可能であるため、前記ガイド手段の案内により前記給電コネクタを前記受電コネクタに接続可能な位置に移動させることができる。

【００１５】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいては、前記受電端子と前記給電端子とが接続状態にあるときに、当該接続状態を維持するよう前記ロボットと前記充電ステーションとを掛止するロック機構を備えていることが好ましい。当該構成によれば、充電中に何らかの要因で外部からロボットに力が加わった場合であっても、前記ロック機構により前記受電端子と前記給電端子との接続が維持されるため、充電中のコネクタの外れ防止となる。

【００１６】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいては、前記ガイド手段は、前記ガイドピンが前記ガイドスリーブが挿入され、前記受電コネクタと前記給電コネクタとが接続された際に、前記ガイドスリーブから前記ガイドピンが抜けるのを防止するロック機構を備えていることが好ましい。このように、前記ガイドピンと前記ガイドスリーブに前記ロック機構を設けた場合、前記ガイド手段と前記ロック機構とを一体に形成することができる。従って、前記ガイド手段及び前記ロック機構の構成をコンパクトなものにすることができる。

【００１７】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいては、前記受電コネクタは、開閉自在の蓋部を介して前記ロボットの内部に設けられ、前記蓋部は前記受電コネクタと前記給電コネクタとが接続状態にないときに閉じられており、前記給電コネクタの接近により開かれることが好ましい。当該構成によれば、前記受電コネクタと前記給電コネクタとが接続状態にないときは、前記蓋部により前記受電コネクタが前記ロボット内に収納され、外部と遮断された状態となるため、ロボットの移動中に受電端子が外部の障害物等に接触するおそれがない。また、充電時以外は前記受電端子及び前記受電コネクタがロボット内に収納された状態であるため、ロボット外部の環境に左右されることなく、前記受電端子及び前記受電コネクタの汚染が防止される。

【００１８】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいては、前記充電ステーションは、前記受電端子と前記給電端子とが接続状態にあるか否かを検知する接続検知手段と、前記接続検知手段により前記受電端子と前記給電端子とが接続状態にあることが検知されたときに、前記給電端子及び前記受電端子を介して、前記充電用電源から前記バッテリに充電電流を供給して前記バッテリを充電する充電制御手段とを備えていることが好ましい。当該構成によれば、前記受電端子と前記給電端子とが接続された状態で初めて充電電流が供給されるので、両コネクタの接続の際に前記受電端子と前記給電端子との間で火花放電を生じることがない。

【００１９】

また、本発明の脚式移動ロボットの充電システムにおいては、前記充電制御手段は、前記バッテリの充電を停止する際に、前記受電端子と前記給電端子との接続を解除する前に前記充電用電源から前記バッテリに供給されている充電電流を遮断することが好ましい。当該構成によれば、両コネクタの接続解除前に前記充電電流が遮断されているため、前記

受電端子と前記給電端子との間で火花放電を生じることがない。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

次に、本発明の充電システムの実施形態の一例について、図１乃至図９を参照して説明する。図１は本実施形態の充電システムによりロボットが充電ステーションにて充電を行っている状態を示す説明図である。図２はロボットのリアカバー内部の一部の構成を含む図１の平面図である。図３（ａ）は給電コネクタと受電コネクタの平面構成を示す断面図であり、（ｂ）は（ａ）のｂ－ｂ線断面図である。図４は本実施形態の充電システムの回路図である。図５はロボットが充電を行う際の作動を示すフローチャートである。図６（ａ）乃至（ｄ）はロボットが充電を行う際の作動を示す説明図である。図７（ａ）及び（ｂ）はロボットと充電ステーションの位置がずれている場合の接続状態を示す説明図である。図８（ａ）乃至（ｄ）は受電コネクタと給電コネクタとの接続状態を示す説明的断面図である。図９は受電コネクタと給電コネクタとの接続を解除する際の作動を示すフローチャートである。

【００２１】

図１に示すように、脚式移動ロボットの充電システムは、脚式移動ロボット１に備えられたバッテリ２を充電ステーション２０において充電するシステムである。充電ステーション２０は、ロボット１の背面に設けられたリアカバー３を支持するホルダ（ガイド手段）２１と、ホルダ２１に設けられている給電コネクタ２２と、ホルダ２１及び給電コネクタ２２を水平方向に移動自在に保持するスライド機構（移動手段）２３と、スライド機構２３を保持する支柱２４と、支柱２４を起立状態に保持するベースプレート２５と、ロボット１のバッテリ２に充電を行う充電用電源２６とを有している。また、ベースプレート２５の表面には、ロボット１の頭部に設けられた視覚センサ（図示せず）によってロボット１が停止する位置を認識するための基準位置マーク２７が設けられている。

【００２２】

図２に示すように、ホルダ２１は、ロボット１側に向けて水平方向に放射状に広がる第１ガイド部２１ａと、ロボット１のリアカバー３の形状に合わせて平面視で略Ｕ字状に形成された第２ガイド部２１ｂとを備えている。本実施形態では、この第１ガイド部２１ａと第２ガイド部２１ｂとによりガイド手段が構成される。また、スライド機構２３は、水平方向に延設され支柱２４に固定されるスライドレール２３ａと、スライドレール２３ａに沿って水平方向に移動自在のスライドブロック２３ｂとを備えている。また、ホルダ２１はスライドブロック２３ｂにラバーブッシュ２３ｃを介して固定されている。これにより、ホルダ２１はスライドブロック２３ｂに対して上下及び左右方向にある程度移動が可能となっている。

【００２３】

また、図２に示すように、ホルダ２１の中央部分には、前方（図２において右側）に突出する給電コネクタ２２が設けられている。給電コネクタ２２は、図３（ａ）及び（ｂ）に示すように、ブロック状の給電コネクタハウジング２８と、給電コネクタハウジング２８内に設けられた給電端子２９とを備えている。給電コネクタハウジング２８は、図３（ａ）及び（ｂ）に示すように、受電コネクタ４側に突出する突出部２８ａを有している。また、給電コネクタハウジング２８の左右側面には、後述する嵌合ラッチ８が挿入されるラッチ固定穴２８ｂが設けられている。給電端子２９は、充電電流を供給するための一対の充電用端子２９ａ，２９ｊと、信号を伝送するための８個の信号用端子２９ｂ～２９ｉとから構成され、充電用端子２９ａ，２９ｊが信号用端子２９ｂ～２９ｉの左右両側に配設されている。また、給電端子２９は、充電用端子２９ａ，２９ｊが、図３（ａ）に示すように接触面に凹部２９ａ’，２９ｊ’を有する平端子であり、信号用端子２９ｂ～２９ｉは接触面が平らな平端子となっている。

【００２４】

次に、図２，図３（ａ）及び（ｂ）を参照して、ロボット１側に設けられた受電コネクタ４の構成について説明する。受電コネクタ４は、バッテリ２と共にロボット１のリアカ

バー３内に設けられており、図３（ａ）及び（ｂ）に示すように、非充電時は可動シャッタ部（蓋部）５によってリアカバー３の外部から遮断されている。可動シャッタ部５は、受電コネクタ４の表面を覆うシャッタ５ａと、シャッタ５ａの一側縁を回動自在に保持するシャッタケース５ｂと、シャッタケース５ｂをリアカバー３表面側に付勢するシャッタスプリング５ｃとから構成される。

【００２５】

受電コネクタ４は、図３（ａ）及び（ｂ）に示すように、受電コネクタハウジング６と、受電コネクタハウジング６に進退自在に設けられた受電端子７とを備えている。また受電コネクタハウジング６の左右両側には、給電コネクタ２２の着脱方向とは垂直に進退自在の一対の嵌合ラッチ８を備えている。受電端子７は、充電電流が供給される充電用端子７ａ，７ｊと、信号を伝送するための８個の信号用端子７ｂ～７ｉとから構成され、充電用端子７ａ，７ｊが信号用端子７ｂ～７ｉの左右両側に配設されている。また、受電端子７は、充電用端子７ａ，７ｊ、信号用端子７ｂ～７ｉ共に先端が半球状に形成され、スプリング９により給電端子２９側に付勢されたスプリングピンタイプの端子となっている。また、充電用端子７ａ，７ｊの先端部は信号用端子７ｂ～７ｉの先端部よりも給電コネクタ２２側に突出している。

【００２６】

嵌合ラッチ８は、図３（ａ）に示すように、給電コネクタ２２の進入側が円弧状に面取りされた進退自在の爪部８ａと、爪部８ａを突出方向に付勢するスプリング８ｂと、爪部８ａを後退方向に吸引するソレノイド８ｃと、爪部８ａが後退方向に保持されている際にラッチ解除を検出するラッチ解除検知スイッチ８ｄとを備えている。本実施形態では、この嵌合ラッチ８と、給電コネクタ２２側に設けられたラッチ固定穴２８ｂによりロック機構が構成される。

【００２７】

次に、図４を参照して、充電システムの回路図について説明する。ロボット１側には、ロボット１の手足等の動作の制御を行うと共に、充電を行う際に充電制御手段となるコントローラ３０と、嵌合ラッチ８のソレノイド８ｃを用いてラッチ解除を行うラッチ解除スイッチ３１とを備えている。また、充電用端子７ａ，７ｊに接続される一対の充電用配線３２ａ，３２ｊと、信号用端子７ｂに接続され給電出力ＯＦＦ信号を伝送する給電出力ＯＦＦ配線３３と、ラッチ解除スイッチ３１とコントローラ３０とを接続するラッチ解除指示配線３４とを備えている。また、コントローラ３０と受電コネクタ４の信号用端子７ｄとは接続検知配線３５で接続されている。

【００２８】

この接続検知配線３５は、受電コネクタ４が給電コネクタ２２に接続された際に、後述する配線３６を介して受電コネクタ４の信号端子７ｅに接続され、配線３７を介してアースされるようになっている。また、接続検知配線３５は、抵抗３８ａを介して電源Ｖccに接続されている。ラッチ解除スイッチ３１は、ソレノイド８ｃへの電源Ｖccの供給を断続するものであり、電源Ｖcc側の配線とラッチ解除指示配線３９とは抵抗３８ｂを介して接続されると共に、ラッチ解除検知スイッチ８ｄに接続されている。

【００２９】

また、充電ステーション２０側には、充電用電源２６から充電用端子２９ａ，２９ｊに接続される一対の充電用配線４０ａ，４０ｊと、信号用端子２９ｂに接続され給電出力ＯＦＦ信号を受信する給電出力ＯＦＦ配線４１と、信号用端子２９ｄと２９ｅとを接続する配線３６とを備えている。本実施形態では、コントローラ３０、接続検知配線３５、配線３６、及び配線３７により接続検知手段が構成されている。

【００３０】

次に、図５及び図６を参照して、ロボット１が充電を行う際の作動について説明する。まず、ロボット１は、コントローラ３０によってバッテリ２の容量が所定量を下回る等の要因で充電が必要と判断したときは、図示しない視覚センサによって充電ステーション２０を検索し、その位置を確認する。視覚センサによって充電ステーション２０の位置が確

認されると、コントローラ３０はロボット１を充電ステーション２０の近くの所定位置まで移動させる（Ｓ１）。次に、ロボット１は、充電ステーション２０のベースプレート２５上の所定の位置に第１の位置合わせを行う（Ｓ２）。次に、ロボット１は１８０°方向を変えてホルダ２１に自己のリアカバー３側を向ける（Ｓ３）。次に、充電ステーション２０のベースプレート２５の表面に設けられている基準位置マーク２７を基準としてロボット１は自己の停止すべき位置を決定し、第２の位置合わせを行う（Ｓ４）。次に、ロボット１は後方に重心を移すことにより腰位置を移動させ、リアカバー３をホルダ２１に近づける（Ｓ５）。

【００３１】

このとき、図７（ａ）に示すように、ホルダ２１とリアカバー３との水平方向の位置が若干ずれている場合は、以下のようにホルダ２１の位置合わせが行われる。まず、ホルダ２１の第１ガイド部２１ａにリアカバー３が当接する。さらにその状態からリアカバー３がホルダ２１側に移動すると、リアカバー３がホルダ２１を図７（ａ）において左方向に押すようになる。ホルダ２１はスライド機構２３によって水平方向に移動自在であるため、リアカバー３がホルダ２１の第１ガイド部２１ａを押すことにより、ホルダ２１が図７（ｂ）において上側にスライドする。そして、リアカバー３がホルダ２１の第１ガイド部２１ａに案内されて第２ガイド部２１ｂに収納される。これにより、受電コネクタ４と給電コネクタ２２との水平方向の位置決めが行われる。

【００３２】

尚、受電コネクタ４と給電コネクタ２２との上下方向の位置決めは、ロボット１の充電が充電ステーション２０のベースプレート２５上で行われ、さらにロボット１自体の受電コネクタ４の高さの制御が容易であることから、上下方向の各コネクタの位置ずれは生じにくい。このため、本実施形態において、ホルダ２１には、上下方向の位置調整機構として特に水平方向のスライド機構のような機構は設けておらず、ラバーブッシュ２３ｃのような簡易な構成としている。

【００３３】

次に、図８を参照して、受電コネクタ４が給電コネクタ２２に接続される際の作動について説明する。ロボット１側のリアカバー３がホルダ２１の第２ガイド部２１ｂによって案内されると、図８（ａ）の状態から給電コネクタハウジング２８の突出部２８ａが可動シャッタ部５のシャッタケース５ｂに当接する図８（ｂ）の状態となる。給電コネクタハウジング２８の突出部２８ａは、側面視でシャッタ５ａを跨いでシャッタケース５ｂと当接するように形成されているため、給電コネクタハウジング２８が図８（ｂ）において右側に押圧されると、シャッタケース５ｂがシャッタスプリング５ｃを押圧しながら右側に移動する。これにより、図８（ｃ）に示すようにシャッタ５ａが相対的に受電コネクタハウジング６に押圧される形となり、シャッタ５ａが開口される。そして、さらに給電コネクタハウジング２８が図８（ｃ）の状態から右側に押圧されると、図８（ｄ）に示すように給電端子２９と受電端子７とが接触して接続される。

【００３４】

ここで、図３（ａ）に示すように、受電端子７は充電用端子７ａ，７ｊが信号用端子７ｂ～７ｉよりも給電コネクタ２２側に突出しているため、受電コネクタ４と給電コネクタ２２とが接続される際には、まず充電用端子７ａ，７ｊと充電用端子２９ａ，２９ｊとが接触する。そして、受電コネクタ４と給電コネクタ２２とがさらに接近すると、充電用端子７ａ，７ｊのスプリング９が押圧されるので、信号用端子７ｂ～７ｉと信号用端子２９ｂ～２９ｉとが接触する。

【００３５】

信号用端子７ｄと信号用端子２９ｄとが接触すると、図４の回路図に示すように、接続検知配線３５が給電コネクタ２２側の配線３６及び信号用端子７ｅ及び配線３７を介してアースされるため、受電端子７と給電端子２９との接続が検知される（Ｓ６でＹｅｓ）。また、この状態でラッチ解除検知スイッチ８ｄがオープンになっていない場合は、コントローラ３０は嵌合ラッチ８が正常に嵌合していると判断する（Ｓ７でＹｅｓ）。コントロ

ーラ３０は、以上の処理により給電コネクタ２２と受電コネクタ４との接続が確認されたときは充電動作を許可し（Ｓ８）、充電用端子２９ａ，２９ｊ及び充電用端子７ａ，７ｊを介して充電用電源２６からバッテリ２へ充電電流を供給させ、バッテリ２の充電を行う（Ｓ９）。

【００３６】

そして、外部から仕事依頼があったときを除き（Ｓ１０でＮｏ）、コントローラ３０によりバッテリ２の充電の完了が確認されるまで（Ｓ１１でＹｅｓ）バッテリ２の充電を行う。外部から仕事依頼があったときは（Ｓ１０でＹｅｓ）、コントローラ３０は依頼された仕事の内容をコントローラ３０の記憶装置（図示せず）内に記憶されている複数の仕事モデルのから同一又は近似するモデル抽出し、その仕事量を演算する（Ｓ１４）。そして、その演算された仕事量を基礎として、現在のバッテリ２の残容量でその仕事を実行できるかどうか判断し（Ｓ１５）、実行可能であれば後述のように充電作業を終了させ、依頼された仕事を実行する。一方、現在のバッテリ２の残容量では指示された仕事を実行できないときは、指示をした人間に対して当該仕事が実施不可能であることを報知し（Ｓ１６）、充電を続ける（Ｓ１１でＮｏ）。

【００３７】

本実施形態では、ホルダ２１はスライド機構２３により大きく水平方向に移動が可能である。また、受電端子７がスプリングピンタイプの端子であり給電端子２９が平端子であることからその端子の特性でもある程度の接続誤差を吸収できる。従って、ほとんどの場合、上記処理によりロボット１が充電を行うことが可能となる。しかしながら、何らかの原因で上記（Ｓ５）でリアカバー３をホルダ２１に接近させてから所定時間以内に上記（Ｓ６）で受電端子７と給電端子２９との接続が検知されず、あるいは上記（Ｓ７）で嵌合ラッチ８の嵌合が確認されなかったときは、以下のエラー処理を行う。

【００３８】

まず、ロボット１は、図示しない視覚センサによりベースプレート２５上の基準位置マーク２７によって、自己の起立している位置と充電ステーション２０の左右方向の中心位置との誤差を検出する。その誤差が、足を移動させることなく腰を動かすことにより修正可能な限界値内であれば（Ｓ１２でＹｅｓ）、ロボット１は腰を動かして受電コネクタ４の位置の調節を行う（Ｓ５）。一方、その誤差が、足を移動させなければ修正が不可能な限界値外であれば（Ｓ１２でＮｏ）、腰の位置を接続前の状態に戻し（Ｓ１３）、再度第２の位置合わせ処理を行う（Ｓ４）。

【００３９】

次に、図５，図４及び図９を参照して、ロボット１が充電をしている状態から充電ステーション２０を離脱する際の作動について説明する。まず、図５において、充電が完了した際（Ｓ１１でＹｅｓ）、或いは外部から仕事の指示がありその仕事を処理可能な際（Ｓ１５でＹｅｓ）、以下の離脱操作を開始する。まず、図４において、コントローラ３０は、給電出力ＯＦＦ配線３３，４１を介して給電出力ＯＦＦ信号を充電ステーション２０側に送信する。これにより、充電用電源２６からバッテリ２に供給されていた充電用電流が遮断される（Ｓ２１）。

【００４０】

次に、コントローラ３０は、一対の充電用端子７ａ，７ｊ間の電圧が所定の閾値を下回ったときは（Ｓ２２でＹｅｓ）、嵌合ラッチ８の解除処理を行う（Ｓ２３）。嵌合ラッチ８の解除処理は、コントローラ３０がラッチ解除スイッチ３１をクローズとし、ソレノイド８ｃに電源Ｖccから通電を行うことにより行う。これにより、爪部８ａがソレノイド８ｃ側に吸引され給電コネクタ２２の給電コネクタハウジング２８に設けられたラッチ固定穴２８ｂから外れるため、受電コネクタ４と給電コネクタ２２との接続解除が可能な状態となる。また、このとき、ラッチ解除検知スイッチ８ｄがＯＮとなり、コントローラ３０に嵌合ラッチ８が解除されたことが検知される（Ｓ２４でＹｅｓ）。

【００４１】

コントローラ３０は、嵌合ラッチ８の解除を確認したときは、ロボット１の腰を充電を

行う前の位置に戻すようにロボット１の制御を行う（Ｓ２５）。当該操作により、受電コネクタ４と給電コネクタ２２との接続が解除されると、信号用端子７ｂ～７ｉと信号用端子２９ｂ～２９ｉとの接続も解除されるため、接続検知配線３５がオープンとなる。これにより、コントローラ３０は受電コネクタ４と給電コネクタ２２とが正常に接続解除されたことを確認する（Ｓ２６でＹｅｓ）。以上の作動により、ロボット１の充電ステーション２０からの離脱が終了する。このとき、シャッタスプリング５ｃによってシャッタケース５ｂが押されるため、図８（ｄ）の状態から（ａ）の状態に戻り、受電コネクタ４の前方はシャッタ５ａにより閉じられる。

【００４２】

尚、上記（Ｓ２２）において一対の充電用端子７ａ，７ｊ間の電圧が所定の閾値を下回らない場合、上記（Ｓ２４）において嵌合ラッチ８の解除が検知されなかった場合、或いは、（Ｓ２７）においてロボット１の腰の移動限界を超えた場合は、ロボット１内に設けられたアラーム等により異常を周囲に報知する等のエラー処理を行う（Ｓ２８）。

【００４３】

本実施形態の充電システムにおいては、ロボット１は左右方向に重心を移動させることなく充電を行うことができるため、充電の際のロボット１の制御が容易なものとなる。また、ロボット１の左右方向への重心の移動がなく、充電ステーション２０にもたれかかるように充電を行うことができるため、充電時にロボット１の姿勢を維持するための電力を少なくすることができる。また、受電端子７は、非充電時はロボット１のリアカバー３内に収納されているため、ロボット１の移動が行われても外部の障害物等に接触して劣化するおそれがない。

【００４４】

また、受電端子７の充電用端子７ａ，７ｊが信号用端子７ｂ～７ｉよりも給電コネクタ２２側に突出しているため、信号用端子７ｂ～７ｉの火花放電を防止することができるので、火花放電による端子の劣化を防ぐことができる。一方、給電コネクタ２２の充電用端子２９ａ，２９ｊは接触面に凹部２９ａ’，２９ｊ’が設けられており、受電コネクタ４の充電用端子７ａ，７ｊは先端が半球状に形成されている。このため、両者は面接触となり広い接触面積が確保されるので、端子間抵抗が低減される。

【００４５】

尚、上記実施形態においては、ホルダ２１には第１ガイド部２１ａ及び第２ガイド部２１ｂを設けた構成としているが、これに限らず、ロボット１側に向けて水平方向に放射状に広がる第１ガイド部２１ａのような形状のみでもよい。また、上記実施形態においては、ホルダ２１とスライドブロック２３ｂとをラバーブッシュ２３ｃにより連結しているが、これに限らず、スライドブロック２３ｂが上下方向にもスライドできるよう、縦方向及び水平方向に移動自在のスライド機構としてもよい。

【００４６】

次に、図１０乃至図１２を参照して、本発明の脚式移動ロボットの充電システムの第２実施形態について説明する。図１０は第２実施形態におけるロボットのリアカバー内に設けられた受電コネクタ等の構成を示す説明図である。図１１は第２実施形態における充電ステーションの主要な内部構造を示す説明図である。図１２は第２実施形態における受電コネクタと給電コネクタとの接続状態を示す説明図である。この第２実施形態の説明において、上記実施形態と同一の構成には同一の符号を付すことにより詳細な説明は省略する。また、図１０ではロボット１’のリアカバー３ではシャッタ部の図示を省略している。

【００４７】

この第２実施形態の充電システムは、脚式移動ロボット１’に備えられたバッテリ２（図１参照）を充電ステーション２０’において充電するシステムであり、図１０に示す受電コネクタ４と、図１１に示す給電コネクタ２２と、図４に示す回路構成（嵌合ラッチ８に関する部分を除く）は、上記実施形態と同様の構成を備えている。一方、第２実施形態の充電システムと前記実施形態とは、主にガイド手段と、ロック機構と、移動手段の構成が異なっている。

【００４８】
第２実施形態におけるガイド手段は、ロボット１’側に設けられた一対のガイドスリーブ５０と、充電ステーション２０’側に設けられた一対のガイドピン６０（６０ａ，６０ｂ）とから構成される。ガイドスリーブ５０は、図１０に示すように、金属製の円筒体で構成されており、その開口端は外周方向に拡径されている。このガイドスリーブ５０は、ロボット１’側に設けられた受電コネクタ４の左右両側部に設けられている。ガイドピン６０ａ，６０ｂは、図１１に示すように、金属製の円柱体で構成されており、その先端部は円錐形状となってる。このガイドピン６０ａ，６０ｂは、充電ステーション２０’側に設けられた給電コネクタ２２の左右両側部に設けられている。

【００４９】
第２実施形態におけるロック機構は、ガイドスリーブ５０に設けられたガイド溝５１と、ガイドピン６０の外周部に設けられ前記ガイド溝５１内を移動可能な係止ピン６１（係止突起）と、一対のガイドピン６０ａ，６０ｂのうちの一方のガイドピン６０ａを回動させるガイドピンモータ６２（回動手段）と、このガイドピンモータ６２に連結されて他方のガイドピン６０ｂを回動させるリンク機構６３とから構成される。ガイド溝５１は、ガイドスリーブ５０の開口端に向けて軸方向に延びる縦溝５１ａと、縦溝５１ａの奥側から周方向に延びる係止溝５１ｂとからなる。このガイド溝５１は、ガイドスリーブ５０の左右両側壁に一対設けられている。また、一対のガイド溝５１の係止溝５１ｂが延びている方向は、共に開口端から見て同一方向（この第２実施形態では時計回り）となっている。係止ピン６１は、金属製で円柱状であり、ガイドピン６０を貫通してガイドピン６０に固定されている。

【００５０】
ガイドピンモータ６２は、一方のガイドピン６０ａの根元側に配置され、給電コネクタ２２及びガイドピン６０ａ，６０ｂを保持するコネクタホルダ６４に固定されている。また、リンク機構６３は、ガイドピンモータ６２の回動部分と他方のガイドピン６０ｂとを連結し、他方のガイドピン６０ｂを一方のガイドピン６０ａと同様に回動させる部材である。また、コネクタホルダ６４のロボット１’に対向する表面には、ロボット１’の位置を検知する位置センサ６５が設けられている。この位置センサ６５は、ガイドピン６０がガイドスリーブ５０に挿入され、係止ピン６１がガイド溝５１の縦溝５１ａの奥側に到達したことを、ロボット１’のリアカバー３’と位置センサ６５との距離により検知するものである。

【００５１】
また、第２実施形態における移動手段は、図１１に示す第１ラバーフローティング６６と、第２ラバーフローティング６７（フローティング部）とから構成される。第１ラバーフローティング６６は筒状に形成され、内部にコイルスプリング６６ａを一体成形したものとなっている。この構成により、第１ラバーフローティング６６の軸方向の長さは、所定量（第２実施形態では約２５ｍｍ）伸縮自在となっている。また、この第１ラバーフローティング６６は、図１１に示すように、コネクタホルダ６４の後端部と後述する支持ロッド６８とを連結している。

【００５２】
支持ロッド６８は、図１１に示すように円柱棒状の部材であり、支点ホルダ６９、第２ラバーフローティング６７及びフローティングホルダ７０によって充電ステーション２０’の内部に保持されている。また、支持ロッド６８は、コネクタホルダ６４と支点ホルダ６９との間の部分が２重管構造となっており、コネクタホルダ６４と支点ホルダ６９との間の距離は変更可能となっている。また、コネクタホルダ６４と支持ロッド６８とは、第１ラバーフローティング６６によって互いに連結されているため、コネクタホルダ６４と支点ホルダ６９との距離は約２５ｍｍ変更自在となっている。

【００５３】
第２ラバーフローティング６７は、中心に支持ロッド６８が貫通する円柱状の部材であり、その外周面はフローティングホルダ７０に支持されている。支持ロッド６８がこの第

２ラバーフローティング６７により支持されることにより、支持ロッド６８が第２ラバーフローティング６７の弾性によって径方向に所定量（第２実施形態では約４ｍｍ）移動可能となっている。また、第２ラバーフローティング６７の後方の支持ロッド６８にはバランスウエイト７１が設けられている。

【００５４】

また、支点ホルダ６９及びフローティングホルダ７０は、図１１に示すように、共に充電ステーション２０’内の支持プレート７２に固定されている。この支持プレート７２は、軸方向アクチュエータ７３によって支持ロッド６８の軸方向に移動自在となっている。

【００５５】

次に、第２実施形態の充電システムにおけるガイド手段、ロック機構及び移動手段の作動について説明する。ロボット１’が充電を行うときは、図５に示すＳ１からＳ４と同様の処理を行って充電ステーション２０’の所定位置に移動させる。そして、図５に示すＳ５と同様に、ロボット１’は後方に重心を移すことにより腰位置を移動させ、受電コネクタ４を給電コネクタ２２に近づける。

【００５６】

このとき、図１２に示すように、受電コネクタ４と給電コネクタ２２との位置が若干ずれている場合であっても、ガイドピン６０の先端形状が円錐形であり、ガイドスリーブ５０の開口端形状が外周方向に拡径するものであるため、ガイドピン６０がガイドスリーブ５０の内周面に沿ってガイドスリーブ５０の奥側に挿入される。このとき、ガイドピン６０はコネクタホルダ６４に固定され、コネクタホルダ６４は支持ロッド６８に接続され、支持ロッド６８は支点ホルダ６９を介して揺動自在に充電ステーション２０’に支持されており、支持ロッド６８は第２ラバーフローティング６７によって所定量径方向に移動自在に係止されているので、ガイドピン６０は径方向に所定量移動可能となっている。

【００５７】

また、ロボット１’が充電ステーション２０’にもたれかかる際に、第１ラバーフローティング６６によってロボット１’の移動方向の荷重を受けるため、何らかの原因によりロボット１’が急激にもたれかかった場合であっても、第１ラバーフローティング６６の弾性によってその衝撃が緩和される。従って、第２実施形態の充電システムでは、常に給電コネクタ２２と受電コネクタ４との接続が円滑に行われる。

【００５８】

また、ガイドピン６０の係止ピン６１がガイドスリーブ５０のガイド溝５１の縦溝５１ａに沿って案内され、縦溝５１ａの奥側に挿入されたときは、位置センサ６５が作動してガイドピン６０の係止ピン６１が縦溝５１ａの奥側に到達したことがコントローラ３０に検知される。このとき、コントローラ３０は、ガイドピンモータ６２によってガイドピン６０ａを回動させると共にリンク機構６３によって他方のガイドピン６０ｂを回動させ、係止ピン６１をガイド溝５１の係止溝５１ｂに進入させる。そして、コントローラ３０は、この状態でガイドピン６０ａ，６０ｂの動きを停止させる。

【００５９】

以上の作動により、受電コネクタ４と給電コネクタ２２とが確実に接続される。そして、コントローラ３０は、図４のＳ６と同様に受電端子７と給電端子２９との接続が確認された後、ロボット１’のバッテリ２への充電を開始する。このとき、ロボット１’に何らかの要因で外部から力が加わった場合であっても、ガイドピン６０とガイドスリーブ５０とが係止ピン６１及び係止溝５１ｂによって係止されているので、充電中に両コネクタが外れることはない。

【００６０】

次に、第２実施形態の充電システムにおいて、ロボット１’が充電ステーション２０’を離脱する際の作動について説明する。この第２実施形態のいても、給電コネクタ２２から受電コネクタ４を離脱させるに先立って、充電用電源２６からバッテリ２に供給されていた充電用電流を遮断する（図９のＳ２１参照）。次に、コントローラ３０はガイドピンモータ６２を接続時とは逆方向に回動させ、ガイドピン６０の係止ピン６１をガイドスリ

ーブ５０に設けられたガイド溝５１の係止溝５１ｂから縦溝５１ａに移動させる。

【００６１】

コントローラ３０は、ガイドピン６０を回動させてガイドピン６０とガイドスリーブ５０との係止を解除した後、ロボット１’の腰を充電を行う前の位置に戻すようにロボット１’の制御を行う（図９のＳ２５参照）。当該操作により、受電コネクタ４と給電コネクタ２２との接続が解除される。その他の制御については、図９のＳ２３とＳ２４を除いて図９の各ステップと同様の制御が行われる。

【００６２】

以上のように、第２実施形態においては、ガイドピン６０とガイドスリーブ５０によってガイド手段及びロック機構が構成され、第１ラバーフローティング６６及び第２ラバーフローティング６７によって移動手段が構成されているため、充電システム全体の構成をコンパクトなものとすることができる。特に、上記実施形態の充電ステーション２０のスライド機構２３に代えて、ロボット１’の移動方向に延びるガイドピン６０を設けたので、充電ステーション２０’は、その幅方向がコンパクトなものとなり、充電ステーション２０’を設置するためのレイアウト自由度が向上する。

【００６３】

また、第２実施形態においては、図１１に示す軸方向アクチュエータ７３によって支持プレート７２が支持ロッド６８の軸方向に移動自在となっている。従って、例えば、ロボット１’の充電時の位置合わせに誤差が生じ、受電コネクタ４と給電コネクタ２２との距離が離れていることが位置センサ６５によって検知された場合であっても、軸方向アクチュエータ７３により各コネクタの位置の調整を行うことができる。また、軸方向アクチュエータ７３により、ロボット１’が充電のために充電ステーション２０’に近づいてきたときだけ給電コネクタ２２及びガイドピン６０を充電ステーション２０’の外部に露出させ、ロボット１’の充電を行わないときには、給電コネクタ２２及びガイドピン６０を充電ステーション２０’の内部に格納しておくことも可能となる。また、ロボット１’の充電時に、ロボット１’を充電ステーション２０’に寄りかからせないで、軸方向アクチュエータ７３により給電コネクタ２２を受電コネクタ４側に移動させ、ロボット１’が直立の状態で充電を行うことも可能となる。

【００６４】

なお、第２実施形態においては、受電コネクタ４側にガイドスリーブ５０を設け、給電コネクタ２２側にガイドピン６０を設けているが、これに限らず、受電コネクタ４側にガイドピン６０を設け、給電コネクタ２２側にガイドスリーブ５０を設けてもよい。また、第２実施形態においては、ロック機構をガイドピン６０に設けられた係止ピン６１と、ガイドスリーブ５０に設けられたガイド溝５１によって形成しているが、上記実施形態と同様に嵌合ラッチ８を用いてもよい。

【００６５】

また、第２実施形態においては、移動手段を第１ラバーフローティング６６と第２ラバーフローティング６７とで構成しているが、給電コネクタ２２及びガイドピン６０が、ガイドピン６０の径方向に移動可能であれば、どちらか一方のラバーフローティングのみでもよい。

【図面の簡単な説明】

【００６６】

【図１】本実施形態の充電システムによりロボットが充電ステーションにて充電を行っている状態を示す説明図。

【図２】ロボットのリアカバー内部の一部の構成を含む図１の平面図。

【図３】（ａ）及び（ｂ）は給電コネクタと受電コネクタの構成を示す断面図。

【図４】本実施形態の充電システムの回路図。

【図５】ロボットが充電を行う際の作動を示すフローチャート。

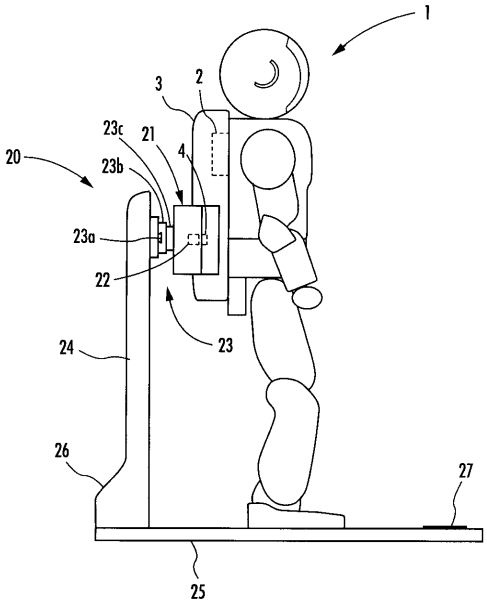
【図６】ロボットが充電を行う際の作動を示す説明図。

【図７】（ａ）及び（ｂ）はロボットと充電ステーションの位置がずれている場合の接続

状態を示す説明図。
【図８】（ａ）乃至（ｄ）は受電コネクタと給電コネクタとの接続状態を示す説明的断面図。
【図９】受電コネクタと給電コネクタとの接続を解除する際の作動を示すフローチャート。
【図１０】第２実施形態におけるロボットのリアカバー内に設けられた受電コネクタ等の構成を示す説明図。
【図１１】第２実施形態における充電ステーションの主要な内部構造を示す説明図。
【図１２】第２実施形態における受電コネクタと給電コネクタとの接続状態を示す説明図。
【符号の説明】
【００６７】
１…脚式移動ロボット、２…バッテリ、４…受電コネクタ、７…受電端子、２０…充電ステーション、２１…ホルダ（ガイド手段）、２２…給電コネクタ、２３…スライド機構（移動手段）、２６…充電用電源、２９…給電端子。

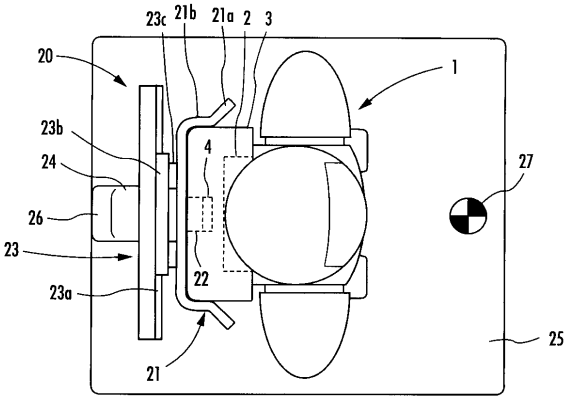
【図１】

FIG.1



【図２】

FIG.2



【図３】

FIG.3(a)

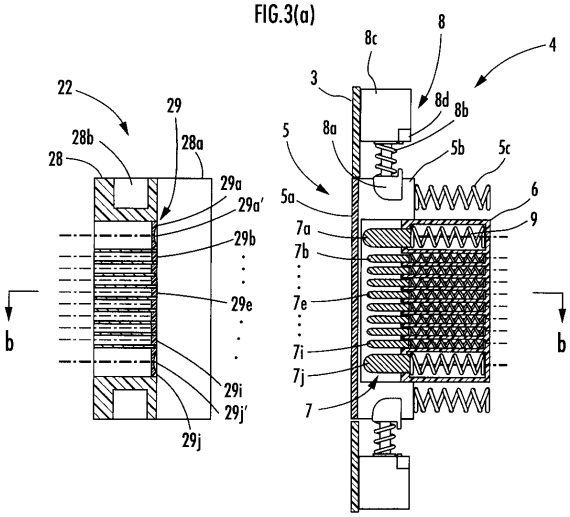
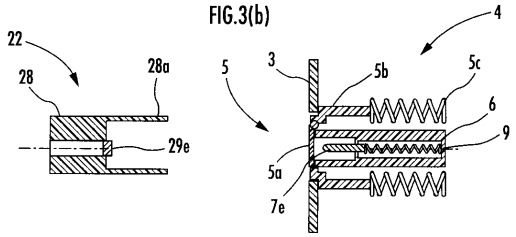
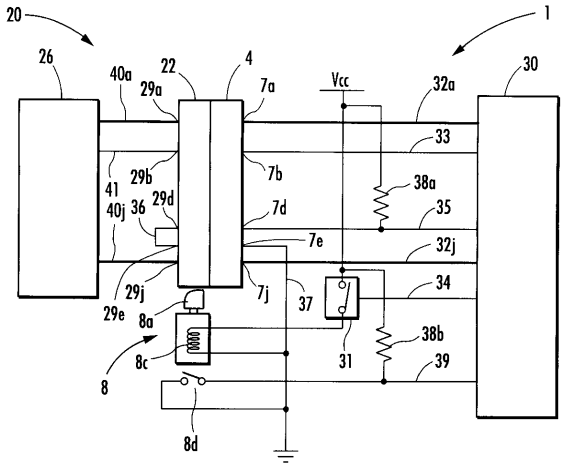


FIG.3(b)



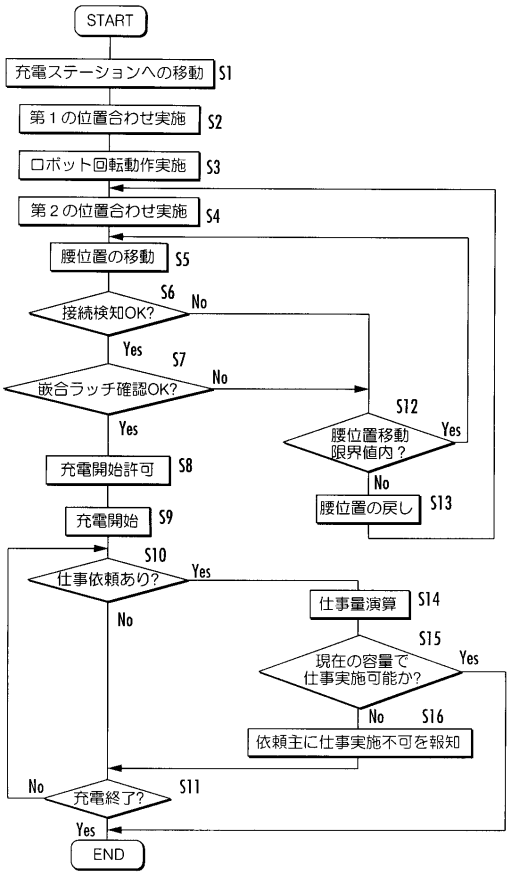
【図４】

FIG.4



【図５】

FIG.5



【図６】

FIG.6(a)

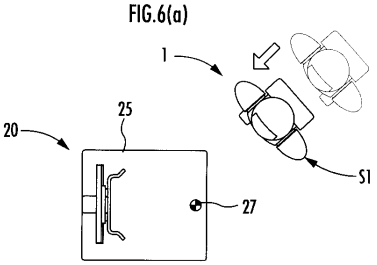


FIG.6(b)

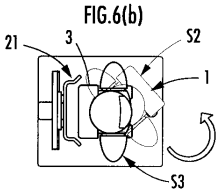


FIG.6(c)

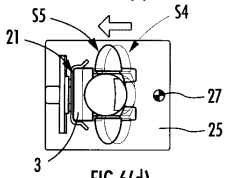
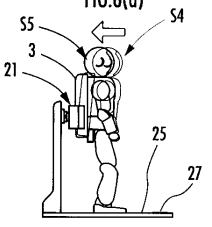


FIG.6(d)



【図７】

FIG.7(a)

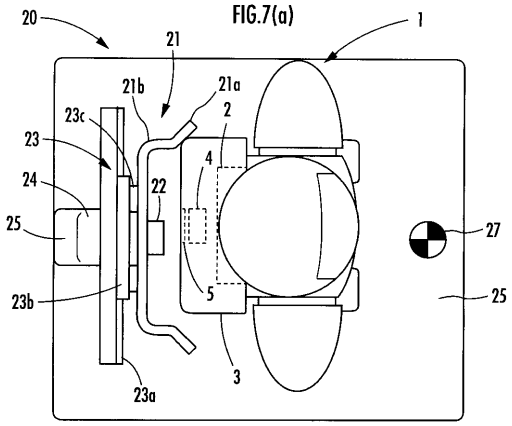
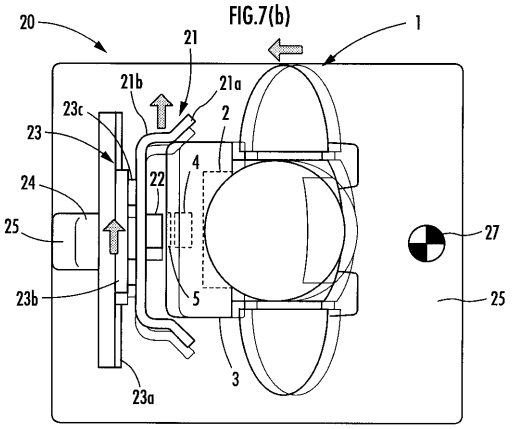


FIG.7(b)



【図８】

FIG.8(a)

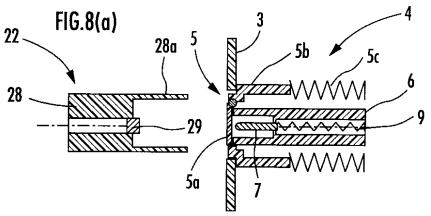


FIG.8(b)

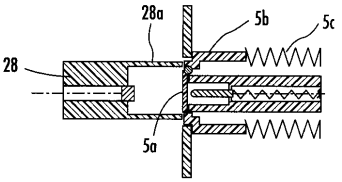


FIG.8(c)

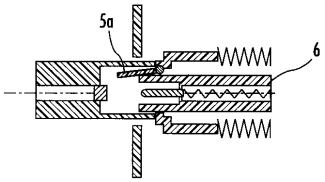
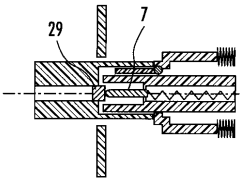
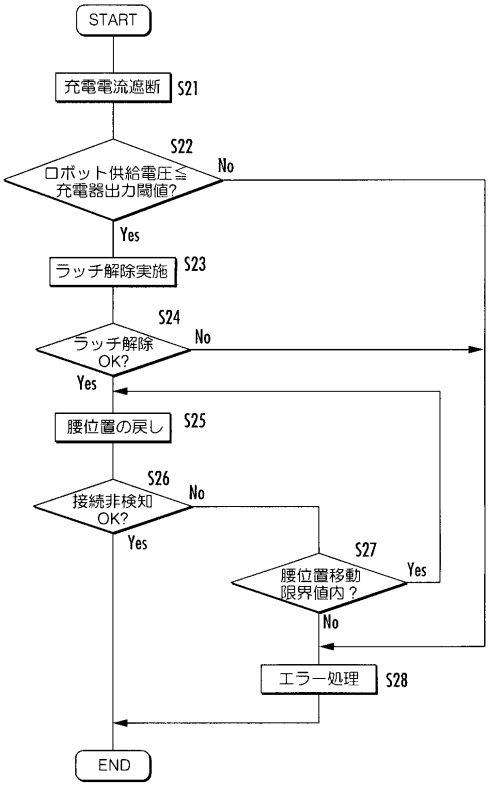


FIG.8(d)



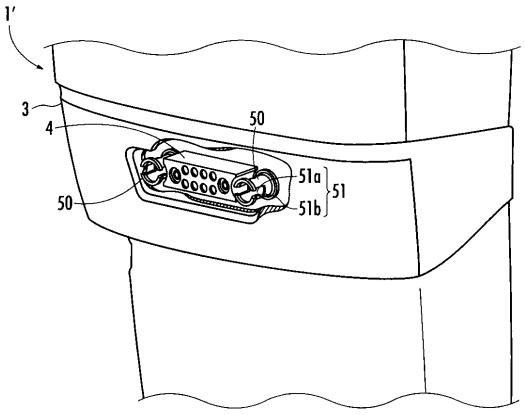
【図９】

FIG.9



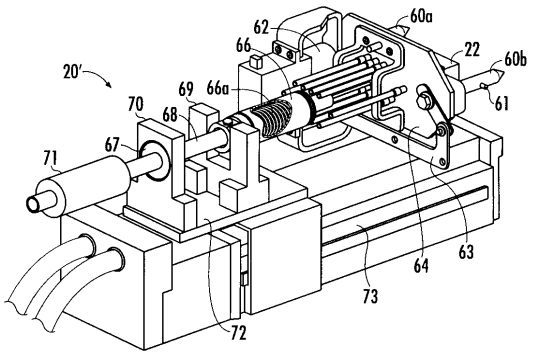
【図１０】

FIG.10



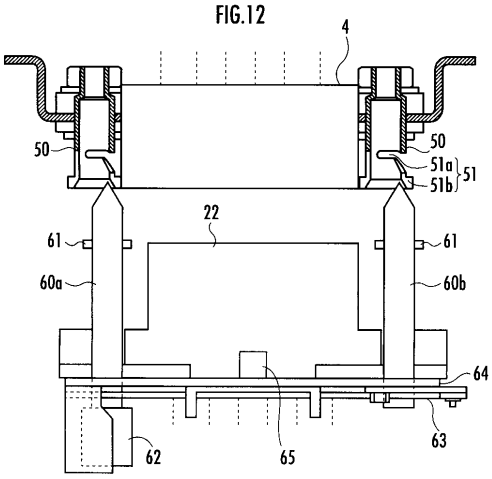
【図１１】

FIG.11



【図１２】

FIG.12



フロントページの続き

(72)発明者　金子　聡
埼玉県和光市中央１－４－１　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　岡崎　幸治
埼玉県和光市中央１－４－１　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　牧野　博行
埼玉県和光市中央１－４－１　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　中山　隆司
埼玉県和光市中央１－４－１　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　室町　維昭
埼玉県和光市中央１－４－１　株式会社本田技術研究所内

Ｆターム(参考)　3C007 AS36 CS08 HS09 KS27 WA03 WA13 WB15 WC20
5G003 AA01 BA01 FA01
5H030 AS11 BB12 DD04 DD20 DD22 FF51