

(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2006-263894
(P2006-263894A)

(43) 公開日 平成18年10月5日(2006.10.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 5 J 19/06 (2006.01)	B 2 5 J 19/06	3 C 0 0 7
B 2 5 J 19/00 (2006.01)	B 2 5 J 19/00	5 H 5 3 0
H 0 2 P 3/22 (2006.01)	H 0 2 P 3/22	B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-89438 (P2005-89438)
(22) 出願日 平成17年3月25日 (2005.3.25)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100085198
弁理士 小林 久夫
(74) 代理人 100098604
弁理士 安島 清
(74) 代理人 100061273
弁理士 佐々木 宗治
(74) 代理人 100070563
弁理士 大村 昇
(74) 代理人 100087620
弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

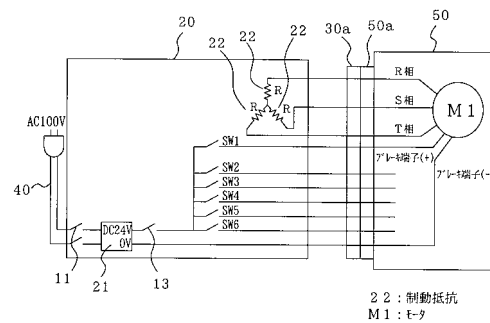
(54) 【発明の名称】 多関節ロボットのモータブレーキ解除装置

(57) 【要約】

【課題】 電磁ブレーキ解除後のロボットアームの急激な下降動作を防止することが可能な多関節ロボットのモータブレーキ解除装置を提供する。

【解決手段】 多関節ロボット50の各関節にそれぞれ設けられたモータの各端子間に接続される制動抵抗22と、各関節のモータ毎に設けられ、そのモータの電磁ブレーキを解除する電磁ブレーキ解除スイッチSW1～SW6とを備え、電磁ブレーキ解除スイッチSW1～SW6によって電磁ブレーキが解除された際、その解除された電磁ブレーキに対応するモータの発電制動により、当該モータに連結されたロボットアームの自重による下降動作に制動をかけるようにしたものである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多関節ロボットの各関節にそれぞれ設けられたモータの各端子間に接続される制動抵抗と、前記各関節の前記モータ毎に設けられ、そのモータの電磁ブレーキを解除する電磁ブレーキ解除スイッチとを備え、前記電磁ブレーキ解除スイッチによって電磁ブレーキが解除された際、その解除された電磁ブレーキに対応するモータの発電制動により、当該モータに連結されたロボットアームの自重による下降動作に制動をかけるようにしたことを特徴とする多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

【請求項 2】

前記制動抵抗を可変抵抗とし、当該可変抵抗の抵抗値を調節可能な作業員操作可能な調節手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

10

【請求項 3】

互いに抵抗値が異なる複数の制動抵抗が前記各モータそれぞれに対応するように設けられ、また、複数の制動抵抗のうちの何れか一つを作業員操作により選択可能な選択手段を備えており、該選択手段によって選択された制動抵抗が前記モータの各端子間に接続されることを特徴とする請求項 1 記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

【請求項 4】

前記モータは 3 相モータであり、当該 3 相モータの各端子間に接続される前記制動抵抗が各モータ毎にそれぞれ 3 つ備えられていることを特徴とする請求項 1 記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

20

【請求項 5】

前記 3 つの制動抵抗のそれぞれを可変抵抗とし、各可変抵抗の抵抗値を調節可能な作業員操作可能な調節手段を有することを特徴とする請求項 4 記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

【請求項 6】

前記 3 相モータの各端子間に接続される前記 3 つの制動抵抗を 1 組とする複数組を、各 3 相モータそれぞれに対応するように設け、各組の制動抵抗は、互いに異なる抵抗値であり、各 3 相モータ毎に設けられた複数組のうちの何れか一つの組を作業員操作により選択可能な選択手段を備えており、該選択手段によって選択された組の制動抵抗が前記 3 相モータの各端子間に接続されることを特徴とする請求項 4 記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

30

【請求項 7】

前記 3 相モータの各端子間に接続される前記 3 つの制動抵抗は、スター型に接続されていることを特徴とする請求項 4 乃至請求項 6 の何れかに記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

【請求項 8】

前記 3 相モータの各端子間に接続される前記 3 つの制動抵抗は、デルタ型に接続されていることを特徴とする請求項 4 乃至請求項 6 の何れかに記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

40

【請求項 9】

前記 3 相モータの各端子間に接続される前記 3 つの制動抵抗は同じ抵抗値であることを特徴とする請求項 4 乃至請求項 8 の何れかに記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

【請求項 10】

前記電磁ブレーキ解除スイッチは、押下している間のみ電磁ブレーキを解除するスイッチであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れかに記載の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、多関節ロボットの各モータのブレーキ解除装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ロボットが工場等へ納入される際には、ロボットの各軸のモータには機械的なブレーキ（以下、電磁ブレーキという）がかけられており、ロボットアームが動かない状態とされている。この際のロボットの姿勢は、通常、実際に工場等で使用する際の姿勢とは異なる姿勢であるため、納入後、ロボットにロボットコントローラを接続して各関節のモータの電磁ブレーキを解除し、その後、ロボットアームを動かして所望の姿勢に変更する作業が行われている。しかしながら、ロボットとロボットコントローラとが同時に納入されるとは限られず、この場合、ロボットの納入が完了していても、姿勢変更作業に直ちに移行できずタイムラグが発生することがあった。

10

【0003】

そこで、ロボットコントローラを介さずに多関節ロボットの姿勢変更を可能にする技術が要望され、従来、ロボットにロボットコントローラを接続する前に、ロボット本体に設けられた各軸モータの電磁ブレーキに直接通電して電磁ブレーキを解放するブレーキ解除装置（例えば、特許文献1参照）が開発された。このブレーキ解除装置を用いることにより、ロボットコントローラを用いなくとも電磁ブレーキを解放でき、解放後、ロボット本体の姿勢を手動で変えて所望の姿勢に変更することが可能となった。

【0004】

【特許文献1】特開平6-304886号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1の技術では、単に電磁ブレーキを解除するのみであるため、電磁ブレーキを解除後、ロボットアームは自重によって下降動作を開始してしまう。この場合、特許文献1の技術ではその下降動作を規制する手段が何ら講じられていないために、ロボットアームは徐々に加速して危険な速度で下降し、作業員や他の機器に衝突するなど周囲に危険を及ぼしてしまう可能性があった。

20

【0006】

本発明はこのような点に鑑みなされたもので、電磁ブレーキ解除後のロボットアームの急激な下降動作を防止することが可能な多関節ロボットのモータブレーキ解除装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、多関節ロボットの各関節にそれぞれ設けられたモータの各端子間に接続される制動抵抗と、各関節のモータ毎に設けられ、そのモータの電磁ブレーキを解除する電磁ブレーキ解除スイッチとを備え、電磁ブレーキ解除スイッチによって電磁ブレーキが解除された際、その解除された電磁ブレーキに対応するモータの発電制動によりモータに連結されたロボットアームの自重による下降動作に制動をかけるようにしたものである。

30

40

これにより、電磁ブレーキが解除された場合にロボットアームが危険な速度で下降するのを防止できる。

【0008】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、制動抵抗を可変抵抗とし、可変抵抗の抵抗値を調節可能な作業員操作可能な調節手段を有するものである。

これにより、制動ブレーキの効き具合を調節することができるため、姿勢変更作業を効率良く行うことができる。

【0009】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、互いに抵抗値が異な

50

る複数の制動抵抗が各モータそれぞれに対応するように設けられ、また、複数の制動抵抗のうちの何れか一つを作業員操作により選択可能な選択手段を備えており、選択手段によって選択された制動抵抗がモータの各端子間に接続されるものである。

これにより、制動ブレーキの効き具合を段階的に調節することが可能となる。

【0010】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、モータが3相モータであり、3相モータの各端子間に接続される制動抵抗を3つ備えているものである。

これにより、各関節のモータに3相モータが用いられた多関節ロボットに対応したモータブレーキ解除装置を得ることができる。

【0011】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、3つの制動抵抗のそれぞれを可変抵抗とし、各可変抵抗の抵抗値を調節可能な作業員操作可能な調節手段を有するものである。

これにより、制動ブレーキの効き具合を調節することができるため、姿勢変更作業を効率良く行うことができる。

【0012】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、3相モータの各端子間に接続される3つの制動抵抗を1組とする複数組を、各3相モータそれぞれに対応するように設け、各組の制動抵抗は、互いに異なる抵抗値であり、各3相モータ毎に設けられた複数組のうちの何れか一つの組を作業員操作により選択可能な選択手段を備えており、選択手段によって選択された組の制動抵抗が3相モータの各端子間に接続されるものである。

これにより、制動ブレーキの効き具合を段階的に調節することが可能となる。

【0013】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、3相モータの各端子間に接続される3つの制動抵抗が、スター型に接続されているものである。

このように、3つの制動抵抗の接続形態としスター型を用いることができる。

【0014】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、3相モータの各端子間に接続される3つの制動抵抗が、デルタ型に接続されているものである。

このように、3つの制動抵抗の接続形態としデルタ型を用いることができる。

【0015】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、3相モータの各端子間に接続される3つの制動抵抗は同じ抵抗値であるものである。

これにより、電磁ブレーキ解除時に、ロボットアームは安定した下降動作を行う。

【0016】

また、本発明に係る多関節ロボットのモータブレーキ解除装置は、電磁ブレーキ解除スイッチが、押下している間のみ電磁ブレーキを解除するスイッチであるものである。

このようなスイッチを用いたことにより、押下する度に電磁ブレーキの解除と作動とが切り換わる構成のスイッチを用いる場合に比べて操作性及び応答性が良い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1の多関節ロボットのモータブレーキ解除装置を用いたシステム全体の構成を示す図である。図2は、図1のシステム全体の配線系統図である。

【0018】

多関節ロボットのモータブレーキ解除装置(以下、モータブレーキ解除装置という)1は、各種操作スイッチが設けられた操作盤10を有する装置本体20と、モータブレーキ解除装置1を多関節ロボット50のコネクタ50aに電氣的に接続するためのコネクタ3

10

20

30

40

50

0 aを備えたケーブル30と、汎用電源(AC100V)に接続される電源コード40とを備えている。操作盤10には、電源スイッチ11と、電源ランプ12と、多関節ロボット50の関節数と同数(ここでは6個)設けられた電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6と、誤動作防止スイッチ13とが設けられている。

【0019】

電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6は通常OFF状態となっており、押下されている間のみONして電磁ブレーキを解除するスイッチとなっている。また、誤動作防止スイッチ13は、電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6が意図せず押下された場合(例えば電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6上に物が置かれて押下された場合など)の電磁ブレーキ解除を防止するもので、誤動作防止スイッチ13を押下した上で電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6を押下することで電磁ブレーキを解除する構成となっている。この誤動作防止スイッチ13は、一旦押下するとその押下状態が維持されるスイッチで構成され、押下の度に押下状態と非押下状態とが切り替わるスイッチとなっている。

10

【0020】

以上のような外形構成を有する装置本体20内部と、多関節ロボット50の電氣的な配線系統について図2を用いて説明する。

【0021】

装置本体20内部には、図2に示すように、AC100V電源を電磁ブレーキ解除用のDC24V電圧に変換する電圧変換器21が設けられている。電圧変換器21の一方の側には、電源スイッチ11を介して電源コード40が接続されており、電圧変換器21の他方の側のDC24V端子には、各電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6の一方の端子が誤動作防止スイッチ13を介して並列に接続されている。そして、各電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6の他方の端子はコネクタ30aに設けられている。

20

【0022】

多関節ロボット50は、本例では6軸の多関節ロボットであり、各軸に対応して6個のモータが設けられている。各モータの配線系統は同様であることから、図2には、1軸目のモータM1に関する配線系統のみを図示し、他軸のモータについては図示省略している。ここで、1軸目のモータM1を代表して説明すると、モータM1は、本例では3相(R相、S相、T相)モータであり、R相、S相、T相の3本の給電線を有し、各給電線の端子が多関節ロボット50のコネクタ50aに設けられている。また、モータM1は電磁ブレーキを内蔵しており、電磁ブレーキのブレーキ端子(+)が多関節ロボット50のコネクタ50aに設けられている。他のモータも同様の配線系統を有しており、コネクタ50aには、各モータの6つのブレーキ端子(+)と1つのブレーキ端子(-)とが設けられている。

30

【0023】

また、装置本体20内には、3つの制動抵抗22を1組として多関節ロボット50のモータ数と同数組(ここでは6組)設けられている(図2には、モータM1に対応する組のみを図示している)。3つの制動抵抗22はスター型に接続されており、それぞれの端子がコネクタ30aに設けられている。また、各制動抵抗22には、同じ抵抗値Rのものが用いられている。

40

【0024】

そして、装置本体20のコネクタ30aを多関節ロボット50のコネクタ50aに接続することにより、各モータそれぞれの各端子間、すなわち各相(R相、S相、T相)の端子間に各制動抵抗22がそれぞれ接続される。また、各電磁ブレーキ解除スイッチSW1~SW6が各軸のモータのブレーキ端子(+)と電氣的に接続され、電圧変換器21の0V端子が各軸のモータのブレーキ端子(-)と電氣的に接続される。

【0025】

以下、本実施の形態1のブレーキ解除動作を説明する。

まず、電源コード40をコンセント(図示せず)に差し込み、モータブレーキ解除装置1のコネクタ30aを多関節ロボット50のコネクタ50aに接続する。そして、電源ス

50

スイッチ 11 を押下して電源を投入し、続いて誤動作防止スイッチ 13 を押下して電磁ブレーキ解除可能状態とする。そして、解除対象の電磁ブレーキに対応する電磁ブレーキ解除スイッチを押下する。ここでは電磁ブレーキ解除スイッチ SW1 を押下したとすると、1 軸目のモータ M1 の電磁ブレーキに DC 24 V が印加されてその電磁ブレーキが解除される。すると、その電磁ブレーキに連結されたロボットアームが自重によって下降動作を開始し、このとき、その電磁ブレーキに対応するモータ M1 に発電電流が発生する。

【0026】

ここで、モータ M1 の各端子間には制動抵抗 22 が接続されているため、発電電流は、制動抵抗 22 で消費される。この発電電流は、モータ M1 を回す電流とは反対側に流れて回転を止める方向のトルクを発生し、発電制動により当該モータ M1 に連結されたロボットアームが自重により移動する動作に制動がかけられる。すなわち制動抵抗 22 の抵抗値に応じた速度で下降動作が行なわれる。よって、制動抵抗 22 を設けず各端子間を絶縁状態、つまり抵抗が無限大とした場合に比べ、ロボットアームの下降速度を遅くすることができる。ロボットアームの下降動作は、電磁ブレーキ解除スイッチ SW1 を押下し続けている間継続され、電磁ブレーキ解除スイッチ SW1 の押下を止めると、このスイッチ操作に連動して該当電磁ブレーキの解除が停止され、ロボットアームの下降動作が停止する。

10

【0027】

ここで、本例のモータブレーキ解除装置 1 は、多関節ロボット 50 を工場等に納入後、多関節ロボット 50 の姿勢を工場等で実際に使用する姿勢に変更する場合に用いられるものであり、上記の動作を各関節毎に繰り返し行うことにより多関節ロボット 50 を所望の姿勢に変更することが可能である。

20

【0028】

このように本実施の形態 1 によれば、モータの各端子間に制動抵抗 22 を接続するようにしたので、電磁ブレーキが解除された場合にロボットアームが危険な速度で下降するのを防止することができる。これにより作業者の安全性を確保することができる。

【0029】

また、3つの制動抵抗 22 は、それぞれ同じ抵抗値のものを用いているので、仮に異なる抵抗を用いた場合に生じる以下の問題を排除できる。すなわち、異なる抵抗を用いた場合、ロボットアームの下降が断続的に行われ、これによりロボットアームが振動し多関節ロボット 50 の各機構に悪影響を与え、破損が発生する可能性がある。これに対し、本例では、3つの制動抵抗 22 に同じ抵抗値のものを用いているので、このような不都合が発生することがなく、ロボットアームの安定した下降動作が得られる。

30

【0030】

また、電磁ブレーキ解除スイッチ SW1 ~ SW6 に、押下している間のみ電磁ブレーキを解除状態にするスイッチを用いたので、押下する度に電磁ブレーキの解除と作動とが切り換わる構成のスイッチを用いる場合に比べて操作性及び応答性が良い。

【0031】

また、3つの制動抵抗 22 の接続形態は、図 2 に示したスター型に限られず、図 3 に示すようにデルタ型としてもよい。デルタ型とスター型とでは、同じ抵抗値の制動抵抗 22 を用いて構成した場合、デルタ型の方が端子間の抵抗値が小さくなるため、制動の効き具合が大きく、スター型に比べて下降動作が低速となる。

40

【0032】

実施の形態 2 .

図 4 は、実施の形態 2 のモータブレーキ解除装置の外観図である。図 5 は、モータの各端子間に接続される 3つの制動抵抗の接続状態を示した図で、(a) はスター型、(b) はデルタ型の例を示している。

【0033】

実施の形態 2 のモータブレーキ解除装置 100 は、図 2 に示した実施の形態 1 の制動抵抗 22 を可変抵抗 23 としたものである。また、装置本体 20 の操作盤 10 上に、可変抵抗 23 の抵抗値を調節可能な作業員操作可能な調節手段としての回転つまみ 14 が新たに

50

追加されており、その他の構成は図4に示した実施の形態1と同じである。

【0034】

回転つまみ14は、3つの可変抵抗23のそれぞれの抵抗値を連動して変更することが可能なもので、この回転つまみ14を回転させることにより、可変抵抗23の抵抗値が変化し、モータの制動ブレーキの効き具合を調節することができるようになっている。回転つまみ14による制動ブレーキの効き具合の調節は、静的（電磁ブレーキの解除前）にも動的（電磁ブレーキの解除中）にも可能である。

【0035】

このように構成されたモータブレーキ解除装置100において、解除対象の電磁ブレーキに対応する電磁ブレーキ解除スイッチSW1を押下した状態で、回転つまみ14を回動させると、その回転位置に応じた抵抗値に対応する速度でロボットアームが下降する。ここで、例えば現在の姿勢と所望の姿勢とが大きく異なり、ロボットアームを大きく移動させる必要がある場合、可変抵抗22の抵抗値を大きくする方向に回転つまみ14を回動させて早い速度で下降させ、所望の姿勢に近づいてきたら抵抗値を小さくする方向に回転つまみ14を回動させて下降速度を遅くする。そして、所望の姿勢となると、可変抵抗22の抵抗値が0となるように回転つまみ14を調節するか、又は電磁ブレーキ解除スイッチSW1の押下を止めて電磁ブレーキを作動させ、ロボットアームを停止させる。

10

【0036】

このように本実施の形態2によれば、実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、制動抵抗を可変抵抗23としたので、制動ブレーキの効き具合を連続的に調節することが可能となる。また、電磁ブレーキ解除中に動的に制動ブレーキの効き具合を変更することができるため、姿勢変更作業を効率良く行うことができる。

20

【0037】

実施の形態3

図6は、実施の形態3のモータブレーキ解除装置の外観図、図7は、モータの各端子間に接続される3つの制動抵抗の接続状態を示した図で、(a)はスター型、(b)はデルタ型の例を示している。図6及び図7において図1及び図2に示した実施の形態1と同一部分には同一符号を付し説明を省略する。

【0038】

実施の形態3のモータブレーキ解除装置200では、図7(a)(b)に示すように3つの制動抵抗を1組とする複数組（図7では2組）が、各モータそれぞれに対応するように設けられている。各組相互の制動抵抗24、25は、互いに異なる抵抗値であり、図7の上側の組の制動抵抗24の抵抗値は R_a 、下側の組の制動抵抗23の抵抗値は R_b ($< R_a$)である。したがって、下降速度を早めたい場合は上側の組を選択して接続し、遅くしたい場合は下側の組を選択して接続すればよい。この各組のうちどちらかを選択するための選択手段としての選択スイッチ15a、15bが、図6に示すように装置本体20の操作盤10に設けられている。すなわち、選択スイッチ15aを選択することにより上側の組の制動抵抗24がリレー26によってモータの各端子間に接続され、選択スイッチ15bを選択することにより下側の組の制動抵抗25が同様に接続される。

30

【0039】

このように構成されたモータブレーキ解除装置200においては、選択スイッチ15a、15bを選択することによりモータの制動ブレーキの効き具合を段階的に調節することができる。具体的には、例えば選択スイッチ15aを選択した状態で、解除対象の電磁ブレーキに対応する電磁ブレーキ解除スイッチSW1を押下すると、選択スイッチ15aの制動抵抗24の抵抗値 R_a に応じた速度でロボットアームが移動する。ここで、下降速度を遅くしたい場合には選択スイッチ15bを押下する。これにより下降速度を遅くすることができる。

40

【0040】

このように本実施の形態3によれば、実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、制動ブレーキの効き具合を段階的に調節することが可能となる。

50

【 0 0 4 1 】

なお、上記各実施の形態では、装置本体 20 の操作盤 10 上でブレーキ解除を行う例を説明したが、リモートコントローラから行うようにしてもよい。この場合、モータブレーキ解除装置 1 内に、リモートコントローラからの信号を受信する受信回路と、受信した信号に基づく制御内容等が記憶されたメモリと、メモリ内の制御内容に従って制御を行う制御回路とを設けることにより実現できる。

【 0 0 4 2 】

このようにリモートコントローラからブレーキ解除動作を行えると、操作盤 10 の設置位置以外の任意の位置からブレーキ解除指示を出すことが可能となり、便利である。具体的には例えば、ロボット本体が 10 m 近い大型ロボットである場合に、ロボットアームの下降動作を確認可能な位置までケーブル 30 を引き回して装置本体 20 を運ばなくても、リモートコントローラから指示を出すことができる。また、例えば工場内に複数の多関節ロボット 50 が納入され、個々の多関節ロボット 50 の姿勢変更作業を行う場合に、各多関節ロボット 50 のそれぞれに対応した操作盤 10 まで一々行かなくても良く、効率良く作業を行うことができる。なお、このように複数の多関節ロボット 50 対応のリモートコントローラを構成するための技術は公知の技術を用いることができる。

10

【 0 0 4 3 】

なお、上記各実施の形態では、モータが 3 相モータの場合を例に説明したが、3 相モータに限られたものではなく単相モータであってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 実施の形態 1 のモータブレーキ解除装置を用いたシステム全体図。

【 図 2 】 図 1 のシステム全体の配線系統図。

【 図 3 】 3 つの制動抵抗の他の接続形態を示す図。

【 図 4 】 実施の形態 2 のモータブレーキ解除装置の外観図。

【 図 5 】 モータの各端子間に接続される 3 つの制動抵抗の接続状態を示した図。

【 図 6 】 実施の形態 3 のモータブレーキ解除装置の外観図。

【 図 7 】 モータの各端子間に接続される 3 つの制動抵抗の接続状態を示した図。

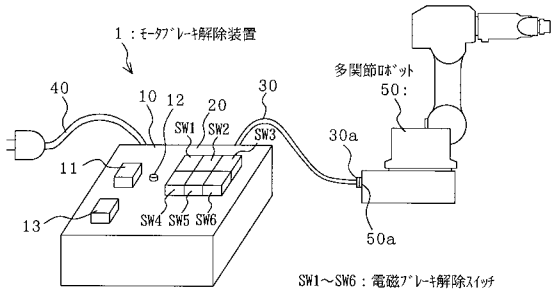
【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

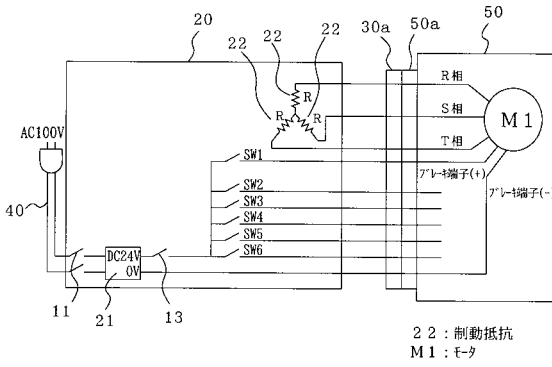
30

1, 100, 200 モータブレーキ解除装置、14 回転つまみ(調節手段)、22 ~ 25 制動抵抗、15a、15b 選択スイッチ(選択手段)、23 可変抵抗、50 多関節ロボット、SW1 ~ SW6 電磁ブレーキ解除スイッチ、M1 モータ。

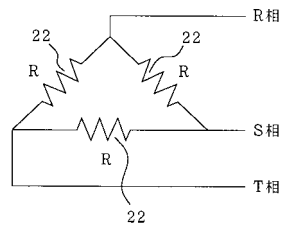
【図1】



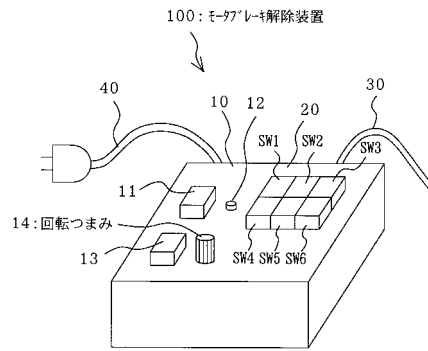
【図2】



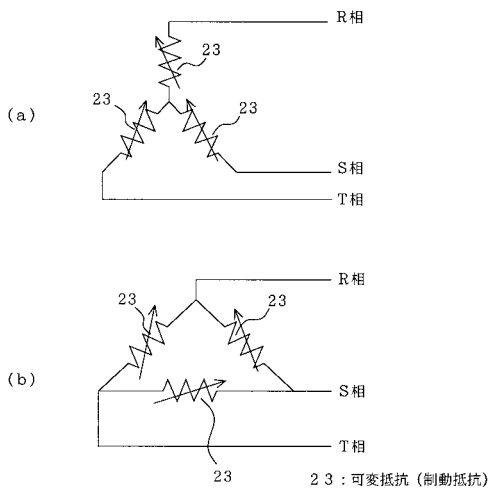
【図3】



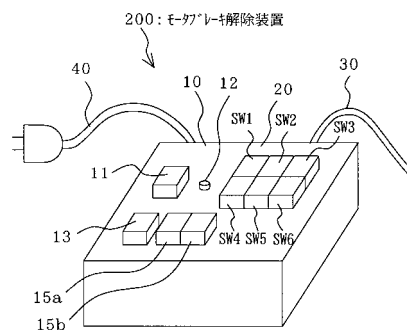
【図4】



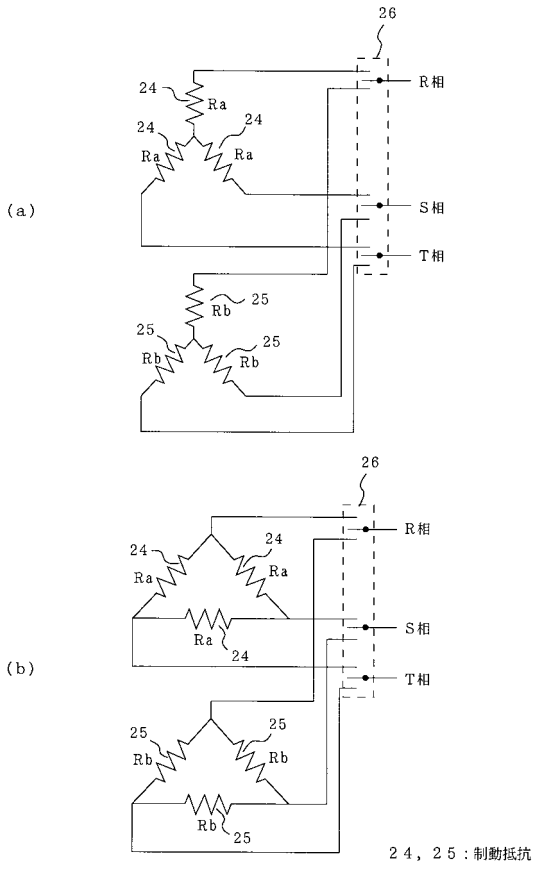
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 夏井坂 康敏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 3C007 CX01 CX05 HT40 JS05 JU14 LV21 MS12

5H530 AA02 AA25 BB33 CC12 CE15 CE24 CF05 EE01