

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5436397号
(P5436397)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日(2013.12.20)

(51) Int.Cl. F I
H O 2 K 15/04 (2006.01) H O 2 K 15/04 F

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-268422 (P2010-268422)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成22年12月1日(2010.12.1)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-120345 (P2012-120345A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成24年6月21日(2012.6.21)	(74) 代理人	110000800
審査請求日	平成24年11月27日(2012.11.27)		特許業務法人創成国際特許事務所
		(72) 発明者	釘宮 卓郎
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン ダエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	河井 和紀
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン ダエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	佐々木 守
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン ダエンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻線端部成形装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

幅広面側が巻枠の外周面側になるように前記巻枠に巻回された断面矩形の導線の端部を電極の凹部に入れ込む巻線端部成形方法であって、

把持された前記導線が幅広面内で回転自在なように、前記導線の端部の幅広面を両側から把持する工程と、

前記導線の巻回部分の端部を前記巻枠の外周面側に押圧した状態で、把持した前記導線の端部を幅広面方向に回転させて引き起す工程と、

前記導線の巻回部分の端部に隣接する部分が幅狭面方向に屈曲するように、引き起した前記導線の端部を移動させて、前記導線の端部を前記電極の凹部に入れ込む工程とを含むことを特徴とする巻線端部成形方法。

10

【請求項2】

幅広面側が巻枠の外周面側になるように前記巻枠に巻回された断面矩形の導線の端部を電極の凹部に入れ込む巻線端部成形装置であって、

把持された前記導線が幅広面内で回転自在なように、前記導線の端部の幅広面を両側から把持する把持部と、

前記把持部を移動させる移動部と、

前記導線を巻枠の外周面側に押圧して保持する押圧部と、

前記移動部及び前記押圧部を制御する制御部とを備え、

前記制御部は、前記押圧部が前記導線の巻回部分の終端部を押圧した状態で、前記把持

20

部で把持した前記導線の端部を幅広面方向に回転させて引き起した後、前記導線の巻回部分の終端部に隣接する部分を幅狭面方向に屈曲するよう前記把持部が移動するように、前記移動部及び前記押圧部を制御することを特徴とする巻線端部成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、巻線の端部を成形する装置及び方法、特に平角線を用いたコイル部材の巻線の端部を成形する装置及び方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、巻枠に導線が巻回された分割コアを円環状に複数配列したブラシレスモータが知られている。導線が平角線からなる場合、巻線工程後に電極にカシメるために導線を屈曲させる際、導線の端部を把持して複雑な動作で移動させる必要がある。

【0003】

例えば、特許文献1では、導線の端部を掴むノズルを回動させて導線を捻り、捻った状態で屈曲させて電極の溝の内部に導線を押し込むことが開示されている。詳細には、巻線工程が終了した後、導線の巻終端部を切断することなく、導線を供給するノズルを横方向へ移動させた後、ノズルを回動させて導線の巻終端部を捻る。次に、ノズルを回動後の位置のまま巻枠の下方に移動させて、巻枠の溝付近で捻られていた導線の巻終端部を溝の端部に引掛けて屈曲させる。これにより、導線が巻枠の溝の内部に入り込む。次に、ノズルを巻枠の外周面側へ移動させて、導線を巻枠の溝に押し込める。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-250801号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載された方法では、導線を捻るという工程が存在する。そのため、導線を捻る動作が必要となり、巻線端部成形に要する時間が長くなるとともに、装置の小型化、簡素化が困難となる課題がある。

30

【0006】

本発明は、以上の点に鑑み、巻線端部成形に要する時間が短縮化され、装置の小型化、簡素化が可能な巻線端部成形方法及び装置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】

本発明の巻線端部成形方法は、幅広面側が巻枠の外周面側になるように前記巻枠に巻回された断面矩形の導線の端部を電極の凹部に入れ込む巻線端部成形方法であって、把持された前記導線が幅広面内で回転自在なように、前記導線の端部の幅広面を両側から把持する工程と、前記導線の巻回部分の端部を前記巻枠の外周面側に押圧した状態で、把持した前記導線の端部を幅広面方向に回転させて引き起す工程と、前記導線の巻回部分の端部に隣接する部分が幅狭面方向に屈曲するように、引き起した前記導線の端部を移動させて、前記導線の端部を前記電極の凹部に入れ込む工程とを含むことを特徴とする。

40

【0008】

本発明の巻線端部成形方法によれば、導線が延びる方向の軸（矩形断面に垂直な軸）を中心に回転させて導線を積極的に捻る工程を含むことなく、結果として捻られた導線を電極の凹部に入れ込むことができる。そのため、引用文献1に記載された方法と比較して、巻線端部成形に要する時間の短縮化が可能となる。

【0009】

50

本発明の巻線端部成形装置は、幅広面側が巻枠の外周面側になるように前記巻枠に巻回された断面矩形の導線の端部を電極の凹部に入れ込む巻線端部成形装置であって、把持された前記導線が幅広面内で回転自在なように、前記導線の端部の幅広面を両側から把持する把持部と、前記把持部を移動させる移動部と、前記導線を巻枠の外周面側に押圧して保持する押圧部と、前記移動部及び前記押圧部を制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記押圧部が前記導線の巻回部分の終端部を押圧した状態で、前記把持部で把持した前記導線の端部を幅広面方向に回転させて引き起した後、前記導線の巻回部分の終端部に隣接する部分を幅狭面方向に屈曲するよう前記把持部が移動するように、前記移動部及び前記押圧部を制御することを特徴とする。

【0010】

10

本発明の巻線端部成形装置によれば、導線が幅広面内で回転自在なように、導線の端部の幅広面を両側から把持する把持部を備えており、把持部で把持された導線の端部が幅広面内で自在に回転する状態で把持部を移動部で移動させることにより、導線を屈曲することが可能である。

【0011】

そのため、導線が延びる方向の軸を中心に回転させるようにして導線を捻る機構を必要としないので、このような機構を必要とする引用文献1に記載された場合と比較して、装置が小型化、簡素化される。

【図面の簡単な説明】

【0012】

20

【図1】本発明の実施形態で使用するコイル部品の正面図。

【図2】巻枠に巻回された導線の巻終端部を横方向に延ばした状態を概略的に示す正面図。

【図3】図2で示した導線の巻終端部を手前側に回動させた状態を概略的に示す正面図。

【図4】図3で示した導線の巻線端部を下側に回動させて凹部の内部に押し込んだ状態を概略的に示す正面図。

【図5】本発明の実施形態に係る巻線端部成形装置を示す概略斜視図。

【図6】巻線端部成形装置の把持部を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

【0014】

本実施形態の巻線端部成形方法は、図1に示すコイル部品10の巻線端部を成形するものである。コイル部品10は、例えば、円環状に複数配置されて、ハイブリッド車両や電気車両などの回転電機のステータを構成する分割コアである。

【0015】

コイル部品10は、複数枚の略T字状の鋼板を一体化した積層鋼板（不図示）と積層鋼板に外嵌された絶縁性のボビン（インシュレータ）との組立体からなる巻枠11と、巻枠11に巻回された導線（巻線）12と、金属製の電極（ターミナル）13、14とを有する。

40

【0016】

導線12は、絶縁被膜で覆われた断面略矩形状の平角線であり、矩形断面の長辺に対応する幅広面と短辺に対応する幅狭面とを有している。導線12は、幅広面側が巻枠11側になるように、巻枠11に巻回されている。

【0017】

巻枠11には、導線12が巻回される胴部の下端部、上端部にそれぞれ下側フランジ15、上側フランジ16が形成されている。そして、各フランジ15、16には、導線12の巻終端部12a、巻始端部12bをそれぞれ胴部側から引出すための溝（スリット）15a、16aが形成されている。

【0018】

50

下側電極 13 は下側フランジ 15 の下方に位置しており、導線 12 の巻終端部 12 a が入り込み固定される凹部 13 a (図 2 参照) が溝 15 a の真下に形成されている。導線 12 は、その巻終端部 12 a が、溝 15 a を経由して、下側電極 13 の凹部 13 a に入り込みカシメられて下側電極 13 に接続される。

【0019】

上側電極 14 は上側フランジ 16 の上方に位置しており、導線 12 の巻始端部 12 b が入り込み固定される凹部 14 a (図 2 参照) が溝 16 a の真上に形成されている。導線 12 は、その巻始端部 12 b が、溝 16 a を経由して、上側電極 14 の凹部 14 a に入り込みカシメられて上側電極 14 に接続される。

【0020】

以下、本発明の実施形態に係る巻線端部成形方法について説明する。

【0021】

まず、図 2 に示すように、第 1 の工程では、巻枠 11 への導線 12 の巻回が終了した後、巻枠 11 の外周面から離れた位置で導線 12 を仮切断する。これにより、導線 12 の巻き終り側の端部である巻終端部 12 a が形成される。

【0022】

次に、第 2 の工程では、把持された導線 12 が幅広面内で回転自在なように、導線 12 の巻終端部 12 a の幅広面を両側から挟み込むようにして、把持部分中心回りの回転を許容した状態で導線 12 を把持部 40 (図 5 参照) で把持する。

【0023】

次に、第 3 の工程では、巻終端部 12 a を把持した状態を維持しながら把持部 40 を移動させて、導線 12 にテンションがかかるように横方向へ引張って導線 12 を直線状に伸ばすようにしながら、導線 12 の巻終部分を巻枠 11 側に押し付ける。

【0024】

次に、図 3 に示すように、第 4 の工程では、導線 12 の巻回部分の終端部を押圧治具 (押圧部) 21 で巻枠 11 の外周面側に押し付ける。この押圧治具 21 は適度に硬い材質から形成されるが、導線 12 に接触しても絶縁被膜が傷付かないように角部が丸みを帯びている。そして、把持部 40 を導線 12 の巻終部分を中心として、手前まで 90 度だけ回動させる。これにより、導線 12 は押圧治具 21 で押圧された部分に隣接する部分を根元部分として幅広面方向 (図面手前側) に 90 度引き起され、導線 12 の根元部分が押圧治具 21 の角部に沿って微小な曲率半径で屈曲した状態になる。

【0025】

次に、図 4 に示すように、第 5 の工程では、把持部 40 を導線 12 の根元部分を中心として、幅狭面方向 (図面下側) に 90 度だけ回動させる。このとき、導線 12 の直線部分は直線状態が維持されるよう、導線 12 にテンションがかかるように引張りながら回動させる。これにより、導線 12 は巻回部分の終端部に隣接する部分が結果的に捻られ、引き起された導線 12 の巻終端部 12 a が 90 度下側に屈曲して、導線 12 が溝 15 a の内部に入り込む。換言すれば、下側に曲がった導線 12 が溝 15 a に入り込むような位置で導線 12 に押圧治具 21 を押し付けている。

【0026】

このとき、溝 15 a の内部に入り込んだ導線 12 は、押込治具 22 によって巻枠 11 の外周面側に押し込まれる。これにより、下側電極 13 の凹部 13 a の奥部まで導線 12 が入り込む。

【0027】

そして、この後、図示しないが、第 6 の工程では、ペンチ等のカシメ具を用いて下側電極 13 をカシメて、導線 12 を下側電極 13 に固定する。これにより、導線 12 が下側電極 13 に接続される。さらにその後、第 7 の工程では、ニッパ等の切断具を用いて巻終端部 12 a を所定位置で切断する。これにより、巻線終部 12 a の成形が完了する。

【0028】

また、巻始端部 12 b も巻終端部 12 a と同様に端部の成形を行う。ただし、導線 12

10

20

30

40

50

の巻始部分 1 2 b はその外側が巻回された導線 1 2 で覆われているので、押圧治具 2 1 で押圧する必要がない。これにより、巻線端部成形が全て完了して、図 1 に示したコイル部品 1 0 が完成する。

【 0 0 2 9 】

以上のように、本実施形態に係る巻線端部成形方法によれば、導線 1 2 が延びる方向の軸を中心に回転させて導線 1 2 を積極的に捻る工程を含むことなく、結果として捻られた導線 1 2 を溝 1 5 a を通して下側電極 1 3 の凹部 1 3 a に入れ込むことができる。そのため、引用文献 1 に記載された方法と比較して、巻線端部成形に要する時間の短縮化が可能となる。

【 0 0 3 0 】

また、引用文献 1 に記載された方法とは異なり、導線 1 2 を溝の端部に引掛けた状態で屈曲させる必要がなく、把持部分中心回りの回転を許容した状態で導線 1 2 を把持部 4 0 (図 5 参照) で把持するので、絶縁被覆が傷付くおそれを解消することができる。

【 0 0 3 1 】

以下、本発明の実施形態に係る巻線端部成形装置 3 0 について説明する。

【 0 0 3 2 】

この巻線端部成形装置 3 0 は、詳細は図示しないが、例えば、特開 2 0 0 9 - 9 9 9 0 8 号公報に開示されたステーションコア製造装置に含まれる。ステーションコア製造装置は、巻線に要する工程を分割した 4 つのステーションを有しており、図 1 に示したコイル部品 1 0 を高速で製造することが可能である。

【 0 0 3 3 】

ステーションコア製造装置は、図示しないが、巻枠 1 1 を巻枠把持治具に把持させるとともに、導線 1 2 が巻枠 1 1 に巻回され、導線 1 2 の端部成形が完了された完成品であるコイル部品 1 0 を巻枠把持治具から取り外す着脱ステーション S T 1 と、巻枠 1 1 に導線 1 2 を巻回して巻線を形成する巻線ステーション S T 2 と、巻回された導線 1 2 の巻終端部 1 2 a 及び巻始端部 1 2 b を、各電極 1 3 , 1 4 の凹部 1 3 a , 1 4 a に入れ込む端部成形ステーション S T 3 と、導線 1 2 の巻終端部 1 2 a 及び巻始端部 1 2 b を、各電極 1 3 , 1 4 にカシメて固定するとともに、導線 1 2 の余剰の端部を切断する端部接続ステーション S T 4 とを有する。

【 0 0 3 4 】

ステーションコア製造装置は、同心円状に所定の角度間隔ずつ離間して設けられた各ステーションに対応して、巻枠 1 1 を把持する巻枠把持治具を有するテーブルを備える。

【 0 0 3 5 】

着脱ステーション S T 1 では、巻枠 1 1 が巻枠把持治具に把持される。巻枠把持治具によって把持された巻枠 1 1 は、テーブルが回転して、巻線ステーション S T 2 に到達する。

【 0 0 3 6 】

巻線ステーション S T 2 では、ノズルから導線 1 2 が繰り出されるとともに、巻枠 1 1 は巻枠把持治具と一体的に回転される。これにより、巻枠 1 1 に導線 1 2 が巻回される。

【 0 0 3 7 】

巻枠 1 1 に導線 1 2 が巻回されると、テーブルを再び回転させて、巻枠把持治具に把持されている巻枠 1 1 は端部成形ステーション S T 3 に到達する。

【 0 0 3 8 】

端部成形ステーション S T 3 では、巻線端部成形装置 3 0 を用いて、導線 1 2 の巻終端部 1 2 a 及び巻始端部 1 2 b を、各電極 1 3 , 1 4 の凹部 1 3 a , 1 4 a にそれぞれ入れ込む。そして、テーブルを再び回転させて、導線 1 2 が巻き付けられた巻枠 1 1 は端部接続ステーション S T 4 に至る。

【 0 0 3 9 】

端部接続ステーション S T 4 には、カシメ具及び切断具が配設されている。カシメ具を

10

20

30

40

50

用いて、導線 1 2 の巻終端部 1 2 a と巻始端部 1 2 b とをそれぞれ電極 1 3 , 1 4 にカシメる。次いで、切断具を用いて、導線 1 2 の巻終端部 1 2 a 及び巻始端部 1 2 b を切断する。

【 0 0 4 0 】

その後、テーブルを再び回転させて、巻線端部成形されたコイル部品 1 0 が着脱ステーション S T 1 に到達する。そして、コイル部品 1 0 を巻枠把持治具から取り出す。

【 0 0 4 1 】

把持部 4 0 は、図 5 に示すように、移動部であるロボットハンド 3 1 の先端に取り付けられている。ロボットは、ここでは、テーブルの近傍に設置された 4 軸ロボットであり、3 軸の回転運動及び 1 軸の直線運動が可能のように構成されている。このロボットは、ロボットハンド 3 1 の移動制御のみを行うことができ、姿勢制御を行うことはできない。

10

【 0 0 4 2 】

なお、巻線端部成形装置 3 0 は、CPU、ROM、RAM、I/O 等から構成される制御部（不図示）を備えており、この制御部がロボットハンド 3 1 の移動制御を行うとともに、前記押圧治具 2 1（図 3 及び図 4 参照）の進退制御を行う。

【 0 0 4 3 】

把持部 4 0 は、図 6 に示すように、ロボットハンド 3 1（図 5 参照）の先端に取り付けられる取付部 5 0 と、導線 1 2 の巻終端部 1 2 a（図 1 から図 4 参照）を挟持して把持する挟持部 6 0 と、導線 1 2 を案内する案内部 7 0 とを備えている。

【 0 0 4 4 】

取付部 5 0 は、ロボットハンド 3 1 の先端を外側から挟み込む 2 つの取付用部材 5 1 , 5 2 から構成されている。ロボットハンド 3 1 の先端を挟み込んだこれらの取付用部材 5 1 , 5 2 をボルト 5 3 で締め付けることにより、把持部 4 0 がロボットハンド 3 1 の先端に固定される。

20

【 0 0 4 5 】

挟持部 6 0 は、導線 1 2 を挟持可能なように、一对の挟持部材 6 1 , 6 1 の間隔を変化させる挟持間隔設定部 6 2 によって、その間隔（広狭）が変更可能に構成されている。各挟持部材 6 1 の先端は、挟持した導線 1 2 が幅広面内で回転自在なように、回転自在な回転部材 6 3 を他の回転部材 6 3 に対向するように有している。回転部材 6 3 は、例えば、表面粗さが粗い円盤状のゴムが挟持部材 6 1 に軸支されることにより構成されている。

30

【 0 0 4 6 】

挟持間隔設定部 6 2 は、一对の挟持部材 6 1 , 6 1 の間隔を変化させる。ここでは、カムフォロアによって間隔を変化させている。

【 0 0 4 7 】

具体的には、各挟持部材 6 1 がそれぞれ固定された部材 6 4 がガイドレール 6 0 に沿って摺動可能に構成されている。そして、シリンダ 6 5 のピストン（不図示）の上下動によって、ピストンの先端に固定されたカム部材 6 6 が上下動する。カム部材 6 6 には、下向き外側に広がるように傾斜する一对の穴 6 6 a が貫設されており、これらの穴 6 6 a に一端が入り込んだ棒状のフォロア部材（不図示）の他端に各挟持部材 6 1 に固定された部材 6 4 が固定されている。これにより、ピストンが上動すると、挟持部材 6 1 の間隔が狭くなり、ピストンが下動すると、挟持部材 6 1 の間隔が広がる。

40

【 0 0 4 8 】

案内部 7 0 は、把持部 6 0 で把持するに適した位置に導線 1 2 を案内する。案内部 7 0 は、三角形に切欠かれた先端 7 1 a を有する備えた案内板 7 1 を備えている。案内部 7 0 は、案内板 7 1 を上下動させる案内板移動部 7 2 により、案内板 7 1 を下降させて、切欠きの頂部に導線 1 2 を位置させることより、挟持部 6 0 で挟持される位置に導線 1 2 を案内する。

【 0 0 4 9 】

案内板移動部 7 2 は、シリンダ 7 4 によって案内板 7 1 を上下動させる。具体的には、取付用部材 5 2 に固定された部材 7 5 にシリンダ 7 4 が固定されており、このシリンダ 7

50

4のピストン（不図示）が固定された部材76に案内板71が固定されている。

【0050】

さらに、把持部40には前記押込治具22が付設されている。これにより、前記第5の工程において、把持部40を幅狭面方向に回動させて導線12の巻終端部12aを90度下側に屈曲させる過程で、押込治具22が導線12に当接して、導線12が巻枠11の外周面側に押し込まれる。

【0051】

以上のように、巻線端部成形装置30では、各把持部材61の先端には回転部材63が取り付けられており、導線12の巻終端部12aと当接する回転部材63を回転させながら把持部40を移動させることにより、導線12を屈曲させることが可能である。

10

【0052】

そのため、巻線端部成形装置30は、導線12が延びる方向の軸を中心に回転させるようにして導線12を捻る機構を有しておらず、ロボットハンド31の姿勢制御を行うことができない4軸ロボットで構成することができる。よって、引用文献1に記載されたようにノズルの位置姿勢制御を行う6軸ロボットが必要である場合と比較して、巻線端部成形装置30が小型化、簡素化される。

【0053】

また、引用文献1に記載された装置とは異なり、導線12を溝の端部に引掛けた状態で屈曲させる必要がなく、挟持した導線12が幅広面内で回転自在なように把持部40が導線12を把持するので、絶縁被覆が傷付くおそれを解消することができる。

20

【0054】

なお、以上、本発明の実施形態について図面を参照して説明したが、本発明はこれに限定されない。

【符号の説明】

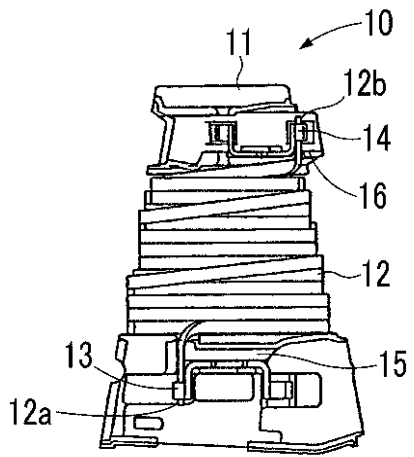
【0055】

10...コイル部品、 11...巻枠、 12...導線、 12a...巻終端部（端部）、 13...下側電極（電極）、 13a...凹部、 14...下側フランジ、 14a...溝、 21...押圧治具（押圧部）、 22...押込治具、 30...巻線端部成形装置、 31...ロボットハンド（移動部）、 40...把持部、 60...挟持部、 61...挟持部材、 63...回転部材、 70...案内部。

30

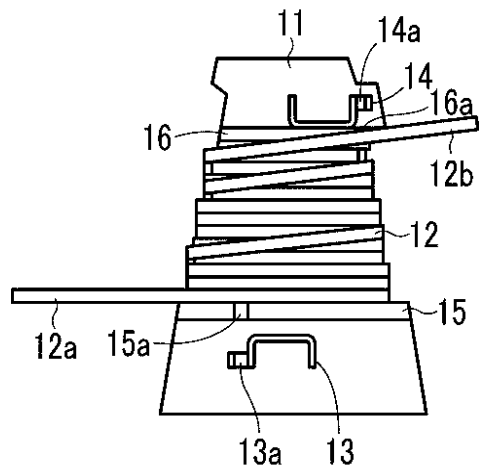
【 図 1 】

FIG.1



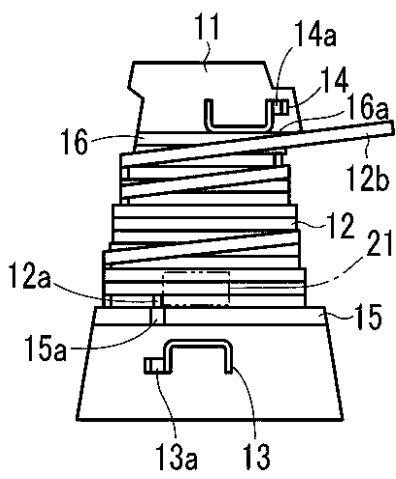
【 図 2 】

FIG.2



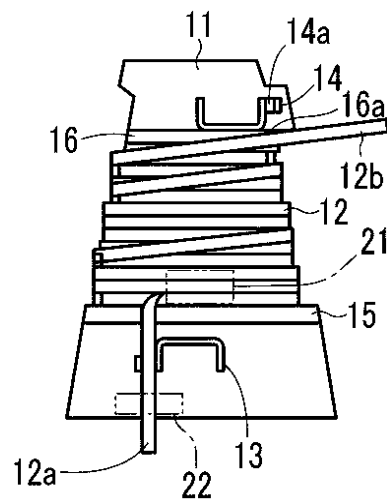
【 図 3 】

FIG.3



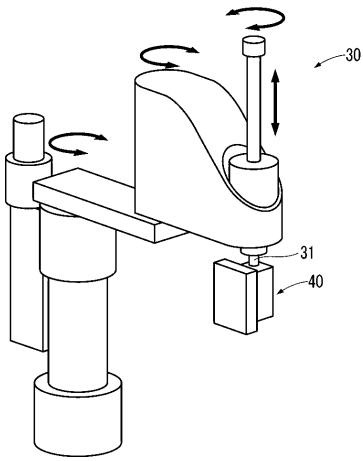
【 図 4 】

FIG.4



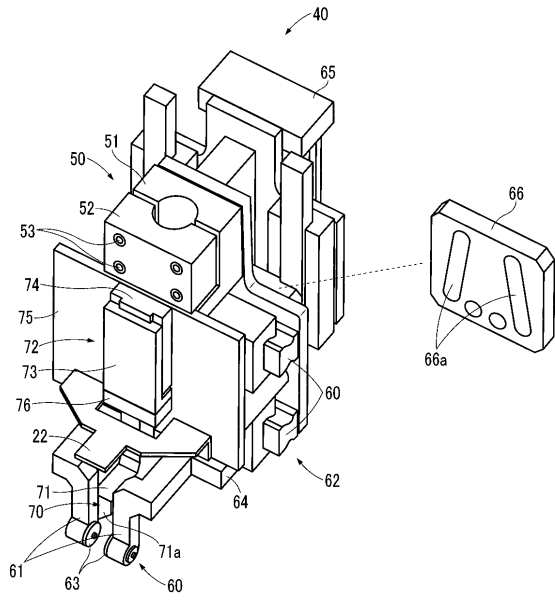
【 図 5 】

FIG.5



【 図 6 】

FIG.6



フロントページの続き

- (72)発明者 松本 豊
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 上野 貢
愛媛県東温市南野田字天神705 株式会社テリフィック内

審査官 安食 泰秀

- (56)参考文献 特開2007-250801(JP,A)
特開2002-064028(JP,A)
特開2007-318874(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 15/04