

(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2012-120345

(P2012-120345A)

(43) 公開日 平成24年6月21日(2012.6.21)

(51) Int.Cl.
H02K 15/04 (2006.01)F1
H02K 15/04テーマコード (参考)
5H615

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-268422 (P2010-268422)
(22) 出願日 平成22年12月1日 (2010.12.1)(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 110000800
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

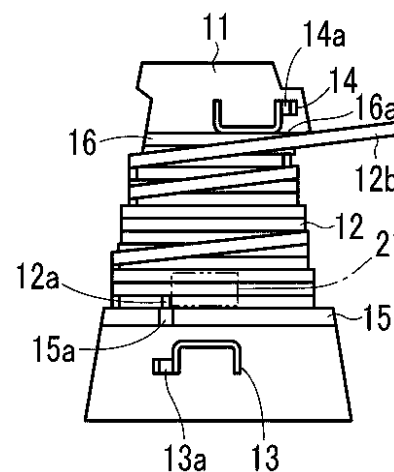
(57) 【要約】

【課題】巻線端部成形に要する時間が短縮化が可能な巻線端部成形方法を提供する。

【解決手段】幅広面側が巻枠11の外周面側になるように巻枠11に巻回された断面矩形の導線12の巻終端部12aを下側電極13の凹部13aに入れ込む。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12aの幅広面を両側から把持する工程と、導線12の巻回部分の端部を巻枠11の外周面側に押圧した状態で、把持した導線12の端部を幅広面方向に回転させて引き起す工程と、導線12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、引き起した導線12の巻終端部12aを移動させて、導線12の巻終端部12aを凹部13aに入れ込む工程とを含む。

【選択図】 図3

FIG.3



【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。

20

【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】

30

【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。

40

【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。

50

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。

【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。

【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】

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】

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】

【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】

10

20

30

40

50

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。

10

【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】

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

20

【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12bが入り込み固定される凹部14a（図2参照）が溝16aの真上に形成されている。導線12は、その巻始端部12bが、溝16aを経由して、上側電極14の凹部14a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。

30

【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12a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12a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12a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。

40

【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度だけ回転させる。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

50

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12aが90度下側に屈曲して、導線12が溝15a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15a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15a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13a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12aを所定位置で切断する。これにより、巻線終部12aの成形が完了する。

【0028】

また、巻始端部12bも巻終端部12aと同様に端部の成形を行う。ただし、導線12の巻始部分12bはその外側が巻回された導線12で覆われているので、押圧治具21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10が完成する。

【0029】

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12が延びる方向の軸を中心に回転させて導線12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12を溝15aを通して下側電極13の凹部13a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。

【0030】

また、引用文献1に記載された方法とは異なり、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、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）で把持するので、絶縁被覆が傷付くおそれを解消することができる。

【0031】

以下、本発明の実施形態に係る巻線端部成形装置30について説明する。

【0032】

この巻線端部成形装置30は、詳細は図示しないが、例えば、特開2009-99908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10を高速で製造することが可能である。

【0033】

ステーションコア製造装置は、図示しないが、巻枠11を巻枠把持治具に把持させるとともに、導線12が巻枠11に巻回され、導線12の端部成形が完了された完成品であるコイル部品10を巻枠把持治具から取り外す着脱ステーションST1と、巻枠11に導線12を巻回して巻線を形成する巻線ステーションST2と、巻回された導線12の巻終端部12a及び巻始端部12bを、各電極13、14の凹部13a、14aに入れ込む端部成形ステーションST3と、導線12の巻終端部12a及び巻始端部12bを、各電極13、14にカシメて固定するとともに、導線12の余剰の端部を切断する端部接続ステーションST4とを有する。

【0034】

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 11 を把持する巻枠把持治具を有するテーブルを備える。

【0035】

着脱ステーション S T 1 では、巻枠 11 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 11 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。

【0036】

巻線ステーション S T 2 では、ノズルから導線 12 が繰り出されるとともに、巻枠 11 は巻枠把持治具と一体的に回転される。これにより、巻枠 11 に導線 12 が巻回される。

10

【0037】

巻枠 11 に導線 12 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 11 は端部成形ステーション S T 3 に到達する。

【0038】

端部成形ステーション S T 3 では、巻線端部成形装置 30 を用いて、導線 12 の巻終端部 12 a 及び巻始端部 12 b を、各電極 13, 14 の凹部 13 a, 14 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 12 が巻き付けられた巻枠 11 は端部接続ステーション S T 4 に至る。

【0039】

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。カシメ具を用いて、導線 12 の巻終端部 12 a と巻始端部 12 b とをそれぞれ電極 13, 14 にカシメる。次いで、切断具を用いて、導線 12 の巻終端部 12 a 及び巻始端部 12 b を切断する。

20

【0040】

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 10 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 10 を巻枠把持治具から取り出す。

【0041】

把持部 40 は、図 5 に示すように、移動部であるロボットハンド 31 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 31 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。

30

【0042】

なお、巻線端部成形装置 30 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 31 の移動制御を行うとともに、前記押圧治具 21（図 3 及び図 4 参照）の進退制御を行う。

【0043】

把持部 40 は、図 6 に示すように、ロボットハンド 31（図 5 参照）の先端に取り付けられる取付部 50 と、導線 12 の巻終端部 12 a（図 1 から図 4 参照）を挟持して把持する挟持部 60 と、導線 12 を案内する案内部 70 とを備えている。

【0044】

取付部 50 は、ロボットハンド 31 の先端を外側から挟み込む 2 つの取付用部材 51, 52 から構成されている。ロボットハンド 31 の先端を挟み込んだこれらの取付用部材 51, 52 をボルト 53 で締め付けることにより、把持部 40 がロボットハンド 31 の先端に固定される。

40

【0045】

挟持部 60 は、導線 12 を挟持可能なように、一対の挟持部材 61, 61 の間隔を変化させる挟持間隔設定部 62 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 61 の先端は、挟持した導線 12 が幅広面内で回転自在なように、回転自在な回転部材 63 を他の回転部材 63 に対向するように有している。回転部材 63 は、例えば、表面粗さが粗い円盤状のゴムが挟持部材 61 に軸支されることにより構成されている。

50

【0046】

挟持間隔設定部62は、一对の挟持部材61、61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。

【0047】

具体的には、各挟持部材61がそれぞれ固定された部材64がガイドレール60に沿って摺動可能に構成されている。そして、シリンダ65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66が上下動する。カム部材66には、下向き外側に広がるように傾斜する一对の穴66aが貫設されており、これらの穴66a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61に固定された部材64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61の間隔が狭く

10

【0048】

案内部70は、把持部60で把持するに適した位置に導線12を案内する。案内部70は、三角形形状に切欠かれた先端71aを有する備えた案内板71を備えている。案内部70は、案内板71を上下動させる案内板移動部72により、案内板71を下降させて、切欠きの頂部に導線12を位置させることより、挟持部60で挟持される位置に導線12を案内する。

【0049】

案内板移動部72は、シリンダ74によって案内板71を上下動させる。具体的には、取付用部材52に固定された部材75にシリンダ74が固定されており、このシリンダ74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。

20

【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。

30

【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、絶縁被覆が傷つくおそれを解消することができる。

40

【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】

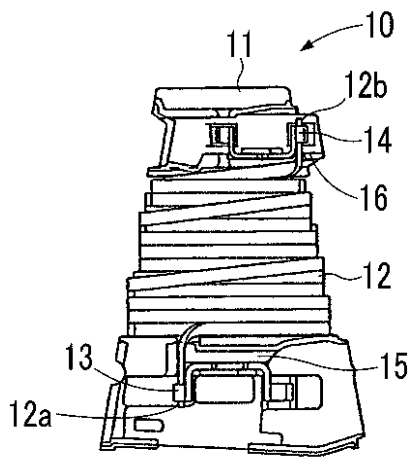
【0055】

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。

50

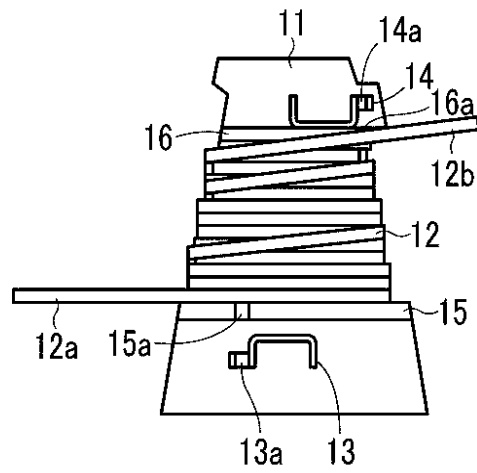
【図 1】

FIG.1



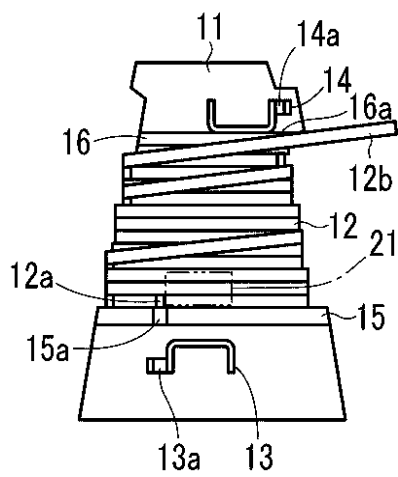
【図 2】

FIG.2



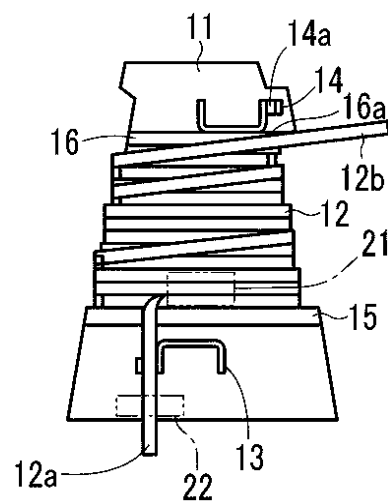
【図 3】

FIG.3



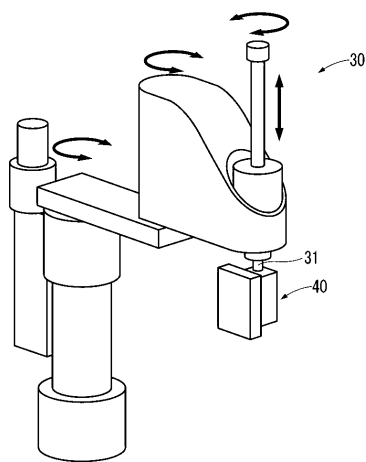
【図 4】

FIG.4



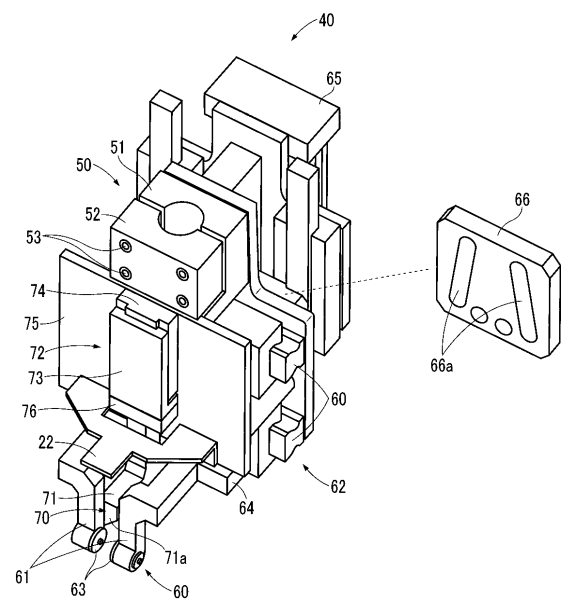
【 図 5 】

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

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB01 BB14 PP01 PP14 QQ03 QQ08 QQ19 QQ27 SS11