

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年6月25日 (25.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/078416 A2

(51) 国際特許分類:
H01F 41/06 (2006.01) B65H 54/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/072891

(22) 国際出願日: 2008年12月16日 (16.12.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2007-326129
2007年12月18日 (18.12.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本サービック株式会社 (NIPPON SERBIG CO., LTD) [JP/JP]; 〒3390053 埼玉県さいたま市岩槻区城町二丁目6番62号 Saitama (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 幸喜 (SASAKI, Koki) [JP/JP]; 〒3390053 埼玉県さいたま市

岩槻区城町二丁目6番62号 日本サービック株式会社内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 松井 晃一 (MATSUI, Kouichi); 〒3540021 埼玉県富士見市鶴馬三丁目19番17号 Saitama (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

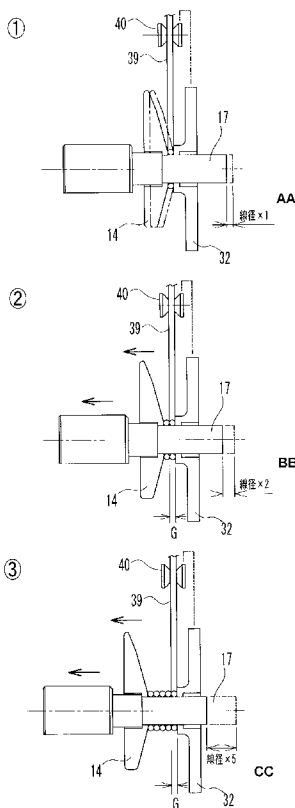
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: WIRE WINDING METHOD AND WIRE WINDING MACHINE

(54) 発明の名称: 巻線方法及び巻線機

[143]



AA WIRE DIAMETER X 1
BB WIRE DIAMETER X 2
CC WIRE DIAMETER X 5

(57) Abstract: Provided are a wire winding method and a wire winding machine, in which aligning performance of particularly the first layer, a positional stability of a cross-point, and so on can be maintained in the progress of thinning of a wire, decreasing of the diameter of a winding core, diversifying of the sectional surface of a winding core and so on, whereby the wire can be wound at a higher speed and a preparation time is not required to take so much for alteration of a product. During a period from the start of winding of the first layer up to the completion of the winding, a fixation side winding frame (32), a wire guide (40) and a tension device (not shown in the figures) are set to remain unchanged in position relationship. During the same period up to the completion of the first layer winding, a winding core (17) and a movable side frame (14) are intermittently separated by every predetermined amount with respect to the fixation side winding frame (32). By such a separation, a predetermined gap (G) compatible with an outer diameter of a wire (39) is maintained between the wire (39) already wound and the fixation side winding frame (32) at a position where a new wire (39) is then wound. Under these conditions, the wire supplied from the tension device enters into the maintained gap and is successively wound around the winding core (17), whereby the first layer winding is carried out.

(57) 要約: [課題] 線材細線化、巻芯小径化、巻芯断面多様化等が進む中、特に1層目の整列性、クロスポイント位置安定性等が維持でき、依って、より高速での巻回が可能で、製品変更時の段取りにも時間が掛からない巻線方法及び巻線機を提供する。[解決手段] 1層目の巻回に於て、その終了まで、固定側巻枠32、ワイヤーガイド40及び不図示テンション装置は、それらの位置関係が不変とされており、同じく該1層目の巻回終了まで、巻芯17及び可動側巻枠14は、固定側巻枠32に対し所定量づつ間歇的に離間され、該離間により、そのとき線材39が巻回されていく位置に於て、そこに先に巻回されている線材39と固定側巻枠32との間に当該線材の外径に適合する所定の間隙Gが維持されているものであり、これらの状態下で、テンション装置から供給された線材が前記維持されている間隙に進入し、順次巻芯17に巻回されて1層目の巻回が実行される。

WO 2009/078416 A2



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書なし；報告書を受け取り次第公開される。

規則4.17に規定する申立て:

— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

明 細 書

巻線方法及び巻線機

技術分野

- [0001] 本発明は巻線方法及び巻線機に関し、特に細線が使用される小型のボビンレスコイルの巻回に好適な巻線方法及び巻線機に関する。

背景技術

- [0002] 電子機器の小型化に伴い、ボビンレスコイルの小型化が進んでいる。これに従い、材料たる線材(ワイヤ)が年々細線化されて来ている。巻芯も、小径化、断面形状多様化が進んでいる。これらに伴って、コイルの1層目の整列性維持が益々重要になって来ている。整列性が悪いと、2層目以降が巻乱れを起し易いからである。ここに、断面形状多様化とは、巻芯の断面が円形や少しの楕円ではなく、扁平率の大きな楕円や、長辺に比し短辺が小さい長方形、或いは多角形、それらの辺が曲線である形状などにされて来ていることを謂う。

この線材整列性向上を目的として、例えば特許文献4に示されるような巻線機がある。本出願人も、特許文献5に示される巻線機を出願している。ほかに特許文献1～特許文献3に示すような巻線機もある。

特許文献1:特開平4-75303号公報

特許文献2:特開平5-47579号公報

特許文献3:特公平7-1747号公報

特許文献4:特開平8-225244号公報

特許文献5:特開2007-294549号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] 巻線機に限らず、凡そ生産機械というものは、常に生産性の向上が求められる。この場合、上記線材の細線化、巻芯小径化、断面形状多様化等は、この生産性向上の妨げになる。

何故なら、先ず線材の細線化に関しては、その径が細くなるに従い、線材巻付け位

置の制御が難しくなり、線材整列性が悪化し易いからである。ここに、線材巻付け位置とは、ワイヤーガイドを通過した線材が、まさしく巻芯に巻付けられるその位置を謂う。

[0004] また、線材が細くなればそれだけ腰が弱くなる。このため、生産速度を上げるべく線材供給速度を上げると、線材の通過経路、例えば線材が出発するボビンとテンション装置との間、テンション装置とワイヤーガイドとの間、ワイヤーガイドと巻付け位置との間といった所で、線材がブレや振動を起し易い。

これが、線材巻付け位置の微妙なブレや送り速度の脈流化を齎し、線材整列性を悪くする一因となる。特に、ワイヤーガイドの前後で生ずるブレや振動は、整列性にかなり影響を与えると推測される。

[0005] 更に、巻芯小径化、断面形状多様化も、生産性向上の妨げになり易い。何故なら、これらは、巻乱れを防ぐ上で重要な留意事項であるクロスポイントの位置を不安定にし、それが線材の整列性を悪化させ、或いは段取りに時間が掛かる一因となり得るからである。

即ち、巻線機では、クロスポイントの位置を安定させるため、位置決め治具の回転角と巻芯の回転角とを正確に整合させている。一例を図7に示す。図に於て、91は位置決め治具、92は治具キャップ、93は巻芯である。

[0006] ここで、位置決め治具91、治具キャップ92、及び巻芯93の回転角の各基準線は、揃って真上に指向していると仮定する。この基準線はL1で代表する。本来は治具キャップ92の回転中心から上方に延伸すべきだが、線材導入溝94との角度を表すため、巻芯93の長手側直線辺に対し、その位置を合わせている。治具キャップ92の内壁面中央の2点鎖線で示される小判形は巻芯93の当接位置を表す。

各基準線が揃って真上に指向しているとき、線材導入溝94は、この基準線より7～10度だけ反時計方向に指向される(図7)。これでコイルのクロスポイント位置が安定する。

[0007] 従って、生産品目の変更で、各治具91、92及び巻芯93を交換する場合は、この治具キャップ92と巻芯93の回転角度の関係をキチンと維持する必要がある。

しかし、上述した巻芯の小径化、断面形状多様化は、この関係の維持を困難にす

る。何故なら、小径であるため、或いは断面形状複雑であるため、線材の巻芯への進入角に微妙に影響し、クロスポイントの位置を不安定にする可能性があるからである。

。

[0008] また、位置決め治具91と、治具キャップ92及び巻芯93とは、別々のスピンドルで回転されている(スピンドルは位置決め治具側の95のみ図示)。この事も、クロスポイント位置不安定化の一因になっている。勿論、夫々のスピンドルは同期して回転されている。しかし、電氣的に同期を取るにしろ、機械的に同期を取るにしろ、回転角を整合させ或いはそれを維持するのは、それなりの工夫と手間が要る。

[0009] 本発明の目的は、上記課題を解決し、線材の細線化、巻芯の小径化、巻芯断面多様化等が進む中で、特に1層目の整列性、クロスポイント位置安定性等が維持でき、従って、より高速での巻回が可能であり、製品変更時の段取りにも時間が掛からない巻線方法及び巻線機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記目的達成のため、請求項1の巻線方法では、第1の巻枠と、該第1の巻枠に対向して配置された第2の巻枠と、該第2の巻枠に摺動可能に挿通された巻芯と、該巻芯に巻回されていく線材を案内するワイヤーガイドと、該ワイヤーガイドに向って線材を供給する供給手段とを備え、1層目の巻回に於て、その終了まで、前記第2の巻枠、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、それらの位置関係が不変とされており、同じく該1層目の巻回終了まで、前記巻芯及び前記第1の巻枠は、前記巻回の進行に従って前記第2の巻枠から逐次離間され、該離間により、そのとき線材が巻回されていく位置に於て、そこに先に巻回されている線材と前記第2の巻枠との間に当該線材の外径に適合する所定の間隙が維持されているものであり、これらの状態で前記供給手段から供給された線材が前記維持されている間隙に進入し、順次巻芯に巻回されて1層目の巻回が実行される。

[0011] また、請求項1の構成を引用する請求項2の巻線方法では、1層目の最初の巻回について、その開始前から終了迄の間に、前記第1の巻枠が前記第2の巻枠に向って一旦付勢される。

また、請求項2の構成を引用する請求項3の巻線方法では、前記1層目の巻回終

了までの、前記巻芯及び前記第1の巻枠の、前記第2の巻枠からの離間が、間歇的に実行される。

また、請求項1乃至請求項3の何れかの構成を引用する請求項4の巻線方法では、線材が1回又は所定回巻回される毎に、その1回又は所定回の巻回の終了付近で、前記第1の巻枠及び巻芯が前記第2の巻枠に向って一旦付勢され、そのあと直ぐこの付勢の直前の位置に復帰される。

[0012] また、請求項1乃至請求項4の何れかの構成を引用する請求項5の巻線方法では、2層目以後の巻回に於ても、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、その位置関係が不変とされており、且つ、そのときの線材巻付け位置も、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段に対してその位置関係が不変であるように、前記第1の巻枠、前記第2の巻枠及び巻芯が移動され、当該層の巻回が実行される。

また、請求項1乃至請求項5の何れかの構成を引用する請求項6の巻線方法では、前記第1の巻枠が前記巻芯に向って付勢されており、前記巻芯が移動されるとき前記第1の巻枠も該巻芯に押されて移動する。

[0013] また、請求項7の巻線機では、第1の巻枠と、該第1の巻枠に対向して配置された第2の巻枠と、該第2の巻枠に摺動可能に挿通された巻芯と、該巻芯に巻回されていく線材を案内するワイヤーガイドと、該ワイヤーガイドに向って線材を供給する供給手段と、前記各手段を作動させる制御手段とを備え、1層目の巻回に於て、その終了まで、前記第2の巻枠、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、それらの位置関係が不変とされており、同じく該1層目の巻回終了まで、前記巻芯及び前記第1の巻枠は、前記巻回の進行に従って前記第2の巻枠から逐次離間され、該離間により、そのとき線材が巻回されていく位置に於て、そこに先に巻回されている線材と前記第2の巻枠との間に当該線材の外径に適合する所定の間隙が維持されているものであり、これらの状態下で前記供給手段から供給された線材が前記維持されている間隙に進入し、順次巻芯に巻回されて1層目の巻回が実行される。

[0014] また、請求項7の構成を引用する請求項8の巻線機では、1層目の最初の巻回について、その開始前から終了迄の間に、前記第1の巻枠が前記第2の巻枠に向って一旦付勢される。

また、請求項8の構成を引用する請求項9の巻線機では、前記1層目の巻回終了までの、前記巻芯及び前記第1の巻枠の、前記第2の巻枠からの離間が、間歇的に実行される。

また、請求項7乃至請求項9の何れかの構成を引用する請求項10の巻線機では、線材が1回又は所定回巻回される毎に、その1回又は所定回の巻回の終了付近で、前記第1の巻枠及び巻芯が前記第2の巻枠に向って一旦付勢され、そのあと直ぐこの付勢の直前の位置に復帰される。

[0015] また、請求項7乃至請求項10の何れかの構成を引用する請求項11の巻線機では、2層目以後の巻回に於ても、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、その位置関係が不変とされており、且つ、そのときの線材巻付け位置も、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段に対してその位置関係が不変であるように、前記第1の巻枠、前記第2の巻枠及び巻芯が移動され、当該層の巻回が実行される。

また、請求項7乃至請求項11の何れかの構成を引用する請求項12の巻線機では、前記第1の巻枠が前記巻芯に向って付勢されており、前記巻芯が移動されるとき前記第1の巻枠も該巻芯に押されて移動する。

また、請求項7乃至請求項12の何れかの構成を引用する請求項13の巻線機では、前記巻芯が、回転角度は不変で且つ軸方向への摺動は自在であるように前記第1の巻枠と係合されている。

発明の効果

[0016] 上記各公報記載の発明を始めとして、従来の巻線方法或いは巻線機では、その通過経路における線材のブレ或いは振動といったものに対し、特に注目はされて来なかった。

即ち、従来の巻線方法或いは巻線機では、1層目の巻回の際、所謂ワイヤーガイドをトラバースしている。即ち、線材の巻付け位置の移動に追隨してワイヤーガイドを移動している。

[0017] 請求項1の巻線方法及び請求項7の巻線機では、1層目の巻回に於て、このワイヤーガイドがトラバースされない。即ち、これら各発明では先ず、1層目の巻回の終了まで、第2の巻枠、ワイヤーガイド及び供給手段の位置関係が不変とされる。この状態

で線材巻回が実行される。

これにより、線材の走行軌跡は不変となる。腰の弱い線材でもブレや振動は起こりにくくなる。

[0018] そして、請求項1の巻線方法或いは請求項7の巻線機では、1層目の巻回で、上記ワイヤーガイドのトラバースに代え、第1の巻枠及び巻芯の、第2の巻芯からの離間（移動）が実行される。この離間は、そこで先に巻回されている線材と第2の巻枠との間に、当該線材の外径に適合する間隙が維持されるように実行される。そこにワイヤーガイドから到来する線材が進入する。

これら二つの構成が相乗し、請求項1又は請求項7の巻線方法又は巻線機では、1層目の線材整列が一層精緻になり、従来より高速での線材巻回を可能にする。

[0019] また、線材は巻芯一卷き分の長さの中でも外径に微妙な大小がある。これも線材整列性に影響を与える。本出願人の出願に係る特開2007-294549公報の発明では、1層目の線材巻回に於て、一卷き毎にその位置を矯正し、1層目の各一卷きを、言わば着かず離れずの位置関係にしている（詳細については、上記公報の記載を援用する。）

[0020] 本願発明でも、これと同様のことが出来る。その為には、一回転当りの第1の巻枠及び巻芯の離間量を微妙に調整すれば良い。即ち、実施の形態例なら、巻芯の引出し量を微妙に調整すれば良い。例えば、先ず当該線材について、一卷き分の長さの中で、その外径のばらつきを計測する。これを何箇所かについて実行し、その平均値を求める。この値を一卷き当りの巻芯引出し量とする。

こうすれば、一卷きごとの各線材が、その一卷きの中の或る回転角では互いに密着し、別の回転角では微妙に離間しているというように、着かず離れずの状態になる。実際には、何度か試してみて適正な引出し量を設定する。

[0021] この着かず離れずの状態が、前出の発明以上に的確に実現出来る。第2の巻枠、ワイヤーガイド及び供給手段の位置関係が不変とされているからである。

本発明では、離間されるのは巻芯の方である。即ち、そのとき迄に巻回された線材の方である。巻芯に向って行く線材自身は走行軌跡不変である。従って、巻付け位置が安定し、その位置が一層正確になり、着かず離れずの微妙な状態が所望のお

り実現される。

なお、ワイヤガイドの位置を正対位置より僅かに第2の巻枠寄りとするのも良い。こうすると、線材が第2の巻枠の内壁面を僅かに擦りつつ巻芯に巻き付けられて行くことになる。巻付け位置が更に正確になり、好ましい結果が得られる。ここに正対位置とは、そのとき巻き付けられて行く線材が、巻芯の回転軸に対し垂直になる位置を謂う。

[0022] 1層目の最初の巻回について、第1の巻枠を第2の巻枠に向って一旦付勢するのも良い(請求項2、請求項8)。即ち、個々の巻枠の構造によって違いはあるものの、巻芯に巻回される線材は、始端から線材導入溝38、そして巻芯に巻付けられていく間で、その向きが変更される。

第1の巻枠と第2の巻枠との間は、線材ほぼ1本分しか空けられていないので、線材はそこで維持されている隙間の形状どおりにはなる。しかし、癖は幾らか残っている。仮に自由な状態に置いたなら、巻芯に巻き付けられていく部分の線材は第2の巻枠側に幾らか弧を描く。

[0023] それ故、このように、巻回の最初に於て、第1の巻枠を第2の巻枠に向って一旦付勢してやると、線材は、二つの巻枠に挟まれて、その弧状部分が直線状へと癖付けされる。これにより、1巻目は、仮に自由な状態に置いたとしても、第1の巻枠の内壁面に沿う平坦なリングになる。

従って、1巻目と2巻目の線材が、全体で密着し、コイルの整列性が向上する。特に1巻目の巻始め部分が、2巻目の線材と完全に平行する状態になり、両者は良く密着する。始端がバラけにくいボビンレスコイルとなる。

[0024] 1層目の最初の巻回について、上記のように、第1の巻枠を第2の巻枠に向って一旦付勢すると共に、1層目の巻回終了までの、前記巻芯及び前記第1の巻枠の、前記第2の巻枠からの離間を、間歇的に実行するのも良い(請求項3、請求項9)。

上述したように、巻回の最初に於て、第1の巻枠を第2の巻枠に向って一旦付勢してやると、1巻目は平坦なリングになる。これは、第1の巻枠の内壁面に対してと同様に、第2の巻枠の内壁面に対しても平行になるということである。巻き付けられて行く線材の行く手に存在する間隙、即ち1巻目の線材と第2の巻枠内壁面との間の間隙

は、その全周に亘って、ほぼ同一の幅を保つ。

従って、ここに於けるように離間を間歇的に実行してやると、この2巻目の巻き付けのほぼ終りまで、間隙がより正確に維持されていることになり、巻き付け位置が一層正確になる。3巻目以降についても同様である。

[0025] 線材が1回巻回される毎に、その1回の巻回の終了付近で、第1の巻枠及び巻芯を第2の巻枠に向って一旦付勢しても良い(請求項4、請求項10)。

こうすると、そのとき巻回された1巻き分の線材が、その1回前に巻回された線材に一瞬押付けられる。線材表面の熱融着層は、このとき加熱されて所定の溶融状態にあり、この押付けで、両者の熱融着層はその全周に於て融着する。

そのあと直ぐ、第1の巻枠と巻芯とを、この一旦付勢直前の位置に復帰させる。そのとき巻回された線材は、上記融着した夫々の融着層の弾力で押し戻され、第2の巻枠との間は所定の間隙に戻る。

[0026] 1回毎ではなく、2回とか3回とかの、所定回を巻回する毎に、この一旦付勢を実行しても良い。そのあと直ぐに、第1の巻枠と巻芯とを、この一旦付勢直前の位置に復帰させる。同じように、そのとき巻回された線材と第2の巻枠との間は所定の間隙に戻る。

この形式でもほぼ同様の効果が期待できる。但し、この所定回数が多すぎると、一旦付勢による融着効果は期待しにくくなる。

[0027] 請求項1又は請求項7の発明では、1層目の巻回に於て位置関係を不変にした。2層目以降の巻回に於ても、位置関係不変にすると良い(請求項5、請求項11)。即ち、先ず、2層目以降については、その前の層の整列が良ければ巻乱れは生じにくい。従って、従来のものと同様に、ワイヤーガイドをトラバースさせても構わない。コイルの幅が狭ければトラバース無しも成り立つかも知れない。

しかし、2層目以降の巻回でも、供給手段、ワイヤーガイド及び巻付け位置の位置関係を不変にすると、線材の整列がもっと確実になる。それは、第1の巻枠、第2の巻枠及び巻芯を一緒に移動することで実現される。こうすれば、供給手段→ワイヤーガイド→そのときの巻付け位置に至る線材の通行軌跡は、2層目以降でも不変となり、2層目以降の整列が一層確実となる。巻回の高速度化にも耐えられる。

[0028] 第1の巻枠を巻芯に向って付勢しておくのも良い(請求項6、請求項12)。こうすると巻芯が移動されるとき、それに押されて第1の巻枠も移動され、第1の巻枠を移動させる機構が不要になる。

[0029] 巻芯を、回転角度は不変で且つ軸方向には摺動自在であるように、第1の巻枠に係合させても良い(請求項13)。例えば、回転軸方向へ延伸するキー溝と、これに係合するキーとで両者を係合する。これで、両者は回転軸方向には摺動可能な状態で一緒に回転する。

こうすれば、これらを一本のスピンドルで回転できる。従って、第1の巻枠と巻軸とを組部品に出来る。これで、従来のように位置決め治具(の線材導入溝)と巻芯間の回転角整合に気を遣う必要が無くなる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本願各発明に係る第1の実施の形態例の巻線機を示す正面図。

[図2]第1の実施の形態例の可動側巻枠14、巻芯17、固定側巻枠32等を取り出して示す斜視図。

[図3]第1の実施の形態例に於ける1層目の線材の巻回手順を示す正面図。

[図4]2層目の線材巻回について、第1の実施の形態例の手順、即ちワイヤーガイド40をトラバースさせる巻回手順を示す正面図。

[図5]2層目の線材巻回について、第2の実施の形態例の手順、即ち可動側巻枠14、巻芯17及び固定側巻枠32と一緒に移動させる場合の巻回手順を示す正面図。

[図6]1層目線材巻回について、第3の実施の形態例の手順、言わば巻芯繰出し型を示す正面図。

[図7]従来の巻線機に於ける位置決め治具91と巻芯93との回転角の関係を示す斜視図。

[図8]第1の実施の形態例に於て、線材39が1回巻回される毎に、その1回の巻回の終了付近で、可動側巻枠14及び巻芯17を固定側巻枠32に向って一旦付勢する様子を示す正面図。

符号の説明

[0031] L1…垂直線

G…間隙

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1…基底部 | 2…ブロック左 |
| 3…ブロック右 | 4…主シャフト |
| 5…主モータ | 6…外筒 |
| 7…第1垂直プレート | 8…スピンドル摺動用モータ |
| 9…駆動用スクリュー | 10…スリーブ左 |
| 11…受けねじ | 12…スプラインシャフト雌型 |
| 13…可動側スピンドル | 14…可動側卷枠 |
| 16…卷芯摺動杆 | 17…卷芯 |
| 18…堤状のキー | 19…溝 |
| 21…可動側スピンドル回転用プーリ | 22…スプラインシャフト雌型プーリ |
| 23…可動側ベルト | 24…支承アーム |
| 26…第2垂直プレート | 27…エアシリンダ |
| 28…駆動杆 | 29…スリーブ右 |
| 31…固定側スピンドル | 32…固定側卷枠 |
| 33…卷芯挿通孔 | 34…固定側スピンドル回転用プーリ |
| 36…主シャフト右プーリ | 37…ベルト右 |
| 38…線材導入溝 | 39…線材 |
| 40…ワイヤガイド | 42…卷芯 |
| 43…固定側卷枠 | 44…可動側卷枠 |
| 45…卷芯収容孔 | 50…卷線機 |
| 91…位置決め治具 | 92…治具キャップ |
| 93…卷芯 | 94…線材導入溝 |
| 95…スピンドル(位置決め治具側) | |

発明を実施するための最良の形態

[0032] 以下、本発明の詳細を図示実施の形態例に基いて説明する。図1に実施の形態例の卷線機50の正面を示す。各部は原則断面で示しているが、見にくくなるのでハッチングはしない。図3～図6についても同様とする。図2に可動側卷枠14、固定側卷枠32、卷芯17等を示す。この図2については符号を付すのみとし、説明は略す。な

お、巻線機の構造については、前掲の各公報を始め、特開2005-116657号公報、特開2001-358029号公報、特開平10-304628号公報等で良く知られている。それ故、ここでは実施の形態例の説明に必要と思料される部分のみ示す。

[0033] 図1に於て、1は基底部であり、その左側にはブロック左2が、右側にはブロック右3が立設されている。ブロック左2の上部にはスリーブ左10が挿通固定されている。これに外筒6が摺動可能に保持されている。スリーブ左10の左側上下の短い二点鎖線は、ビス又はボルトを表す。他の二点鎖線についても同様である。

外筒6の左端には、第1垂直プレート7が取着されている。その中央下側にはスピンドル摺動用モータ8が配置されている。その出力軸には駆動用スクリュー9が連結されている。ブロック左2には受けねじ11が挿通固定されている。駆動用スクリュー9はこれに螺合されている。スピンドル摺動用モータ8が回転されると第1垂直プレート7及び外筒6は左右に移動する。

[0034] 第1垂直プレート7の下部にはスプラインシャフト雌型12が回転自在に支承されている。ブロック左2の下部には主シャフト4が挿通されている。その左側は断面四角のスプラインシャフトとされている。これが前記スプラインシャフト雌型12に挿通されている。これにより、主シャフト4は第1垂直プレート7に回転自在且つ摺動自在に支承され、その回転はスプラインシャフト雌型12に伝達される。主シャフト4の右側はブロック右3に挿通され回転自在に支承されている。

[0035] 主シャフト4は、ブロック右3の右側に配置された主モータ5で回転される。この主モータ5の回転制御を始め、各部品、各部材の作動制御は、マイクロコンピュータから成る不図示制御装置で実行される。

外筒6の内側には可動側スピンドル13が回転自在に支承されている。外筒6の左側は前述したように第1垂直プレート7に挿通固定されている。従って、スピンドル摺動用モータ8の回転で、この可動側スピンドル13とその右端に取着された可動側巻枠14も左右に摺動する。

[0036] 可動側スピンドル13の中心には巻芯摺動杆16が挿通されている。可動側巻枠14の中心には巻芯17が摺動可能に保持されている。この巻芯17が前記巻芯摺動杆16と連結されている。

巻芯17の左側には堤状のキー18が図の上下に対称に形成されている。可動側スピンドル13の内周には、これに対応して、軸方向に延伸する溝19が図の上下対称に形成されている。ここに前記堤状のキー18が係合されている。これにより、巻芯17は軸方向には摺動可能である一方で単独では回転せず、可動側スピンドル13と一緒に回転する。

[0037] 可動側スピンドル13の左側には可動側スピンドル回転用プーリ21が取付されている。その下側に位置するスプラインシャフト雌型12にはスプラインシャフト雌型プーリ22が取付されている。これと前記可動側スピンドル回転用プーリ21との間に可動側ベルト23が張架されている。これで可動側巻枠14及び巻芯17が主モータ5で回転される。

第1垂直プレート7の上部には左へ伸びる支承アーム24が取付されている。これに第2垂直プレート26が摺動自在に支承されている。第1垂直プレート7の更に上部にはエアシリンダ27が取付されている。その駆動杆28は第2垂直プレート26に連結されている。そして、第2垂直プレート26の下側には前記巻芯摺動杆16が回転自在に連結されている。従って、エアシリンダ27への給排気で巻芯17が左右に摺動する。

[0038] ブロック右3の上部には、スリーブ右29が挿通固定されている。これに固定側スピンドル31が回転自在に支承されている。その左側には固定側巻枠32が取付されている。その中心には、巻芯挿通孔33が穿設されている。ここに巻芯17が挿通される。

固定側スピンドル31の右側には固定側スピンドル回転用プーリ34が取付されている。主シャフト4の右側にも主シャフト右プーリ36が取付されており、これと固定側スピンドル回転用プーリ34との間にベルト右37が張架されている。これにより固定側スピンドル31とそれに取り付けられている固定側巻枠32が回転する。なお、39は線材、40はワイヤーガイドである。また、図2に示す「7° ～10°」の角度表示は、巻付け開始位置に於ける、巻芯表面に対する線材導入溝38の角度を表す。

[0039] 図3、図4に、1層目の巻回手順を示す。なお、各巻枠14、32に比し、線材39の外径はかなり小さい。そのとおり表示したのでは見にくい。ここではかなり太くして示す。

まず、前回のコイル巻回終了時に、線材39の始端は不図示始端把持機構に把持されている。最初に、線材39が可動側巻枠14と固定側巻枠32の間に導入され、巻

芯17に少しだけ巻付けられた状態で、可動側巻枠14を固定側巻枠32に向って一旦付勢される(請求項2、請求項8に対応。)

[0040] 即ち、個々の巻枠の構造によって違いはあるものの、巻芯17に巻回される線材39は、把持された始端から線材導入溝38、そして巻芯17に巻付けられていく間でその向きが変更される。

可動側巻枠14と固定側巻枠32との間は、線材ほぼ1本分しか空けられていないので、線材39はそこで維持されている隙間の形状どおりにはなる。しかし、癖は幾らか残っている。仮に自由な状態に置いたなら、巻芯17に巻き付けられていく部分の線材39は固定側巻枠32側に幾らか弧を描く。

[0041] それ故、このように、可動側巻枠14を固定側巻枠32に向って一旦付勢してやると、線材39は、二つの巻枠に挟まれて、その弧状部分が直線状に修正される。これにより、1巻目は、仮に自由な状態に置いたとしても、可動側巻枠14の内壁面に沿う平坦なリングになる。

この結果、1巻目と次に巻回される2巻目の線材39が、全体で密着し、コイルの整列性が向上する。特にコイルの1巻目の巻始め部分が、2巻目の線材39と完全に平行する状態になり、両者は良く密着する。始端がバラけにくいボビンレスコイルとなる。

なお、可動側巻枠14の固定側巻枠32への付勢は、1巻目の巻回開始前から1巻目の巻回終了までの間に実行すると良い。また、線材の仕様やコイルの仕様により、ここまで癖付けする必要がある場合は、この一旦付勢を省いても良い。

[0042] 一旦付勢のあと、このときの線材39の外径に適合する所定の距離だけ、可動側巻枠14が、固定側巻枠32から離間される(図3の丸付き数字1。丸付き数字は明細書で使えないので、以下、括弧付き数字で表す)。

所定の距離とは、当該線材1本分にほぼ等しい距離であって、個別に定められるものを謂う。線材外径は勿論決った値だが、巻回の際はその融着層が溶融していて、それがその前に巻回された線材39の融着層と接着する。ここに所定の距離と言っているのは、そうした融着層の溶融温度、融着層の厚み、その他、その線材の仕様を勘案して、個別に定められる距離を指す。必要なら何度か試し巻きをして定める。

[0043] この実施の形態例では、固定側巻枠32は、常時位置不変である。即ち、図の左右、スピンドル13、31の軸方向には摺動しない。更に、ワイヤーガイド40に線材39を供給している不図示テンション装置も位置不変である。

そして、可動側巻枠14が線材ほぼ1本分離間されたところから、1層目の巻回が開始される。可動側巻枠14、固定側巻枠32及び巻芯17が同期して回転される。このとき、ワイヤーガイド40も同じように位置不変とされる。

[0044] この実施の形態例の固定側巻枠32は、請求項に謂う第2の巻枠に当る。同じく不図示テンション装置は供給手段に当る。ここに謂う位置関係が、請求項に謂う「前記第2の巻枠、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、それらの位置関係が不変とされている」ことに当る。

[0045] 固定側巻枠32が位置不変にされる代り、1層目の巻回終了まで、巻芯17及び可動側巻枠14が、線材外径にほぼ相当する所定量づつ左に移動される。該移動により、そのとき線材39が巻付けられて行く位置に於て、そこに先に巻回されている線材39と前記固定側巻枠32との間に当該線材の外径に適合する所定の間隙Gが維持される(図3(2), (3))。

これにより、ワイヤーガイド40から供給されて来た線材39が、前記維持されている線材ほぼ1本分の所定幅の間隙Gに進入し、順次巻芯17に巻回される。このようにして1層目の巻回が実行される(図3(1)(2), (3))。

[0046] 実施の形態例の可動側巻枠14は、請求項に謂う第1の巻枠に当る。従って、ここで説明した動作が、請求項に謂う「前記巻芯及び前記第1の巻枠は、前記巻回の進行に従って前記第2の巻枠から逐次離間され、該離間により、そのとき線材が巻回されていく位置に於て、そこに先に巻回されている線材と前記第2の巻枠との間に当該線材の外径に適合する所定の間隙が維持されているものであり、これらの状態下で前記供給手段から供給された線材が前記維持されている間隙に進入し、順次巻芯に巻回されて1層目の巻回が実行される」ことに当る。

[0047] 可動側巻枠14及び巻芯17の左方向への引出しの手法は、例えば、連続式と間歇式の二通りが考えられる。連続式とは、巻芯17の回転角に比例させて、可動側巻枠14及び巻芯17を引出して行くことを謂う。

間歇式とは、次の1周に入る手前、例えば次の巻付けの手前45度辺りで、巻芯17及び可動側巻棒14を前述した所定の間隙Gだけ短時間に引出すことを謂う。

[0048] 前述した可動側巻棒14の一旦付勢を巻回の最初に行ない、その上で、可動側巻棒14と巻芯17の引出し方をこの間歇式で行なうと(請求項3、請求項9に対応。)、線材39の密着性が更に向上する。整列性も向上する。即ち、前述したように、一旦付勢は、線材39の巻き始めに於ける固定側巻棒32への弧状部分を直線状に癖付けする。これで、1周目の巻回を行なうと、線材39はそのほぼ全周に亘って可動側巻棒14に接触する。仮に可動側巻棒14を離間しても、螺旋状でなく十分な平面的リングになる。

[0049] この状態で、一卷き目の終り近くに間歇送りをする。線材39はコースを変え乍ら二巻目に移る。ここで、先に巻回されている一卷き目の線材39は、前述のとおり、その略全周が可動側巻棒14に接触し、言わばバックアップされている。一方、固定側巻棒32は位置不変である。言わば、巻き付けられて行く線材39にとって、行く手に道筋がキチンと空けられている。巻き付けられて行く線材39は、この道筋(溝)に滑らかに嵌まり込んで行く。

[0050] このとき、一卷き目の線材39と固定側巻棒32とは、このとき巻き付けられて行く2巻目の線材39を挟み付けるが如く作用する。これにより、一卷き目の線材39と、この2巻目の線材39とは、略全周に亘って接着する。従って、この2巻目も平面状になる。

3巻目以降も同じ振舞いになる。各1巻きが平面状になり、夫々が略全周に亘って密着する。各一卷きが最初から平面状なので整列性も向上する。

[0051] ここでは、更なる工夫をすると良い。即ち、この2巻目からは、線材39が1回巻回される毎に、その1回の巻回の終了付近で、可動側巻棒14及び巻芯17を固定側巻棒32に向って一旦付勢すると良い(図8(2)、(3)矢印a, b。請求項4、請求項10に対応)。

こうすると、そのとき巻回された1巻分の線材39が、その1回前に巻回された線材39に一瞬押付けられる。線材表面の熱融着層は、このとき加熱されて所定の溶融状態にあり、この押付けで、両者の熱融着層はその全周に於て融着する。

そのあと直ぐ、可動側巻棒14と巻芯17とを、この一旦付勢の直前の位置に復帰さ

せる。このとき巻回された線材39は、上記融着した夫々の融着層の弾力で押し戻され、固定側巻枠32との間は所定の間隙Gに戻る。

[0052] 1回毎ではなく、2回とか3回とかの所定回巻回する毎に、この一旦付勢を実行しても良い。そのあと直ぐに、可動側巻枠14と巻芯17とを、この一旦付勢の直前の位置に復帰させる。同じように、そのとき巻回された線材39と固定側巻枠32との間は所定の間隙Gに戻る。

この形式でも、ほぼ同様の効果が期待できる。但し、この所定回数が多すぎると、各線材間の融着効果は期待しにくくなる。

[0053] 以上の如くして1層目の巻回が終わったら、2層目の巻回に移る。2層目の巻回方法は二通り考えられる。第1は従来同様にワイヤーガイド40を往復動させることである。第2はワイヤーガイド40は不動にし、可動側巻枠14、固定側巻枠32及び巻芯17を一緒に往復動させることである。

ワイヤーガイド40を往復動させる第1の方法を図4に示す。ワイヤーガイド40を不動とし、可動側巻枠14、固定側巻枠32及び巻芯17を往復動させる第2の方法を図5に示す(第2の実施の形態例)。

[0054] 図4のワイヤーガイド40を往復動させる方法に於て、分図4-1-1は異数パターンを示す。巻芯17及び可動側巻枠14は、一層目の最後の一巻きが終了した位置で留められ、そのまま2層目の巻回が実行される。巻芯17の回転角に比例してワイヤーガイド40が左に移行されて行く。これで、一層目の線材と線材の谷間に2層目の線材39が巻回されて行く。3層目以降も同様にして巻回が行われる。巻回完了後は、巻芯17の右端が固定側巻枠の巻芯挿通孔33から脱出するまで、可動側巻枠14と巻芯17を左に移動し、巻芯17のみを更に左に引く。完成したコイルは自然落下する。

[0055] 同じくワイヤーガイド40をトラバースさせる場合で、同数パターンとする場合を、図4の分図4-1-2に示す。巻芯17及び可動側巻枠14は、一層目の最後の一巻きが終了した位置から所定量の半分、即ち線材外径のほぼ半分だけ更に左に移行される(0.5P)。その状態で2層目の巻回が実行される。巻芯17の回転角に比例してワイヤーガイド40が左に移行されて行く。これで、一層目の線材の真上に2層目の線材39が巻回されて行く。3層目以降も同様にして巻回が行われる。

[0056] なお、これら2層目以降のワイヤーガイド40の往復動は、正対位置より遅れさせると良い。これで、そこに巻き込まれて行く線材39がその前に巻回された線材に少し押し付けられつつ巻回される。線材同士の密着性が向上する。また、同数巻について、巻付け位置の先に存在する線材の谷に線材39が落ち込むのを防ぐ効果もある。

[0057] 2層目以降の巻回について、図5に示したもう一つの手法を説明する(第2の実施の形態例)。この手法は、ワイヤーガイド40を不動とし、可動側巻枠14、固定側巻枠32及び巻芯17を一緒に往復動させる。

なお、この手法を実施するには、固定側巻枠32を摺動する機構が必要になる。これは、可動側巻枠14を摺動させる機構と同様に実現出来る。

この第2の方法に於ても異数巻と同数巻が考えられる。異数巻が図5の分図4-2-1に示される。同数巻が図5の分図4-2-2に示される。

[0058] 先ず異数巻では、巻芯17及び可動側巻枠14が、一層目の最後の一巻きが終了した位置で留められる。そのまま2層目の巻回が実行される。この巻芯17、可動側巻枠14及び固定側巻枠32が、巻芯17の回転角に比例して、一緒に右に移動されて行く(分図4-2-1。二点鎖線が連動を表す。)

このとき、これらは、そのときの線材巻付け位置が、ワイヤーガイド40及び不図示テンション装置に対してその位置関係が不変であるように、一緒に移動される。これで、2層目の線材39が巻回されて行く。1層目の線材と線材の谷間に線材39が収まる。3層目以降も同様にして巻回が行われる。

[0059] 同じ方法に於ける同数巻は、分図4-2-2に示される。巻芯17及び可動側巻枠14は、一層目の最後の一巻きが終了した位置から所定量の半分、即ち線材外径のほぼ半分だけ更に左に移行される(0.5P)。

その状態で2層目の巻回が実行される。巻芯17、可動側巻枠14及び固定側巻枠32が、巻芯17の回転角に比例して、一緒に右に移行されて行く(分図4-2-2。二点鎖線)。

このときも、これらは、そのときの線材巻付け位置が、ワイヤーガイド40及び不図示テンション装置に対してその位置関係が不変であるように、一緒に移動される。これで、一層目の線材の真上に2層目の線材39が巻回されて行く。3層目以降も同様に

して巻回が行われる。

[0060] これら図5の各分図4-2-1、4-2-2で示された第2の方法(第2の実施の形態例)は、請求項5又は請求項11の発明の一実施の形態例に当る。即ち、2層目以後の巻回時に於ても、ワイヤーガイド40及び不図示テンション装置は、その位置関係が不変とされており、且つ、そのときの線材巻付け位置も、ワイヤーガイド40及びテンション装置に対しその位置関係が不変であるように、可動側巻枠14、固定側巻枠32及び巻芯17と一緒に移動され、当該巻回が実行される。これにより線材39のブレが防止され、従来より巻乱れが生じにくくなる。その分、巻回速度を向上できる。

[0061] なお、これら2層目以降に於ける、巻芯17、可動側巻枠14及び固定側巻枠32による往復動についても、正対位置より偏倚させておくが良い。ワイヤーガイド40を往復動させたときとは逆になるので、これらは、そのときの巻付け位置についての正対位置より少し先行した位置に置かれる。これにより、巻き込まれて行く線材39がその前に巻回された線材39に少し押し付けられつつ巻回されることになり、線材同士の密着性が向上する。また、同数巻では、巻付け位置の先に存在する線材の谷に線材が落ちるのを防止する効果もある。

[0062] 図6に第3の実施の形態例を示す。この実施の形態例は、言わば巻芯繰出し型である。ここでの巻芯42は右側に繰出される。ここでは、固定側巻枠43が左、可動側巻枠44が右に配置されている。また、可動側巻枠44が不図示圧縮バネにより巻芯42に向かって左に付勢されている。

この実施の形態例では、巻芯42が右に繰出されながら1層目の巻回が実行される。これに押されて可動側巻枠44も右に移動する((1)→(2)→(3))。ここでも固定側巻枠43、ワイヤーガイド40及び不図示テンション装置の位置関係が固定である。2層目以降は、図4又は図5に示される仕組みで巻回が実行される。このとき図5の方式を適用する場合は、固定側巻枠43も左右に往復動させるので、その機構を設ける(不図示。)

[0063] なお、巻回完了後は巻芯42を左へ引き戻し、完成したコイルを取出す。このとき不図示バネの付勢がある。このため、コイルは固定側巻枠43と可動側巻枠44とに挟持される。取出し装置を使って取出しをするときはこの方が好都合であろうが、自然落

下させたいときは障害になる。その場合は、可動側巻枠44が所定位置以上左へ摺動しないよう規制構造を設けておく。該規制された固定側巻枠の巻芯収容孔45から巻芯42の先端が脱出するまで、巻芯42と固定側巻枠43とを左に摺動した上で、更に巻芯17を左に引き戻す。これでコイルから巻芯17が抜け、コイルは自然落下する。

この第3の実施の形態例は、請求項6又は請求項12の発明の一つの実施の形態例に当る。ここでは、左側の固定側巻枠43が第2の巻枠、右側の可動側巻枠44が第1の巻枠に当る。この構造にすると、右側の可動側巻枠44を駆動する機構が不要になる。

[0064] 念の為、請求項に謂う供給手段について言及しておく。不図示テンション装置がこの供給手段に当ることは前述した。このテンション装置が使用されない場合は、ワイヤーガイド40へ線材を供給する供給部材や供給構造等が供給手段に当る。それらも無い場合は、線材が巻回されているボビン自身が供給手段とも成り得る。

要は、1層目の巻回の際、固定側巻枠32及びワイヤーガイド40が、そこまで線材が到来する際の供給経路に対して、或いは巻線機のフレームに対して、位置関係不変にされているということである。なお、この供給手段を始めとして、これら請求項に謂う構成は、実施の形態例で示した構成には限定されない。公知の種々の構成を適用し得る。

請求の範囲

- [1] 第1の巻枠と、該第1の巻枠に対向して配置された第2の巻枠と、該第2の巻枠に摺動可能に挿通された巻芯と、該巻芯に巻回されていく線材を案内するワイヤーガイドと、該ワイヤーガイドに向って線材を供給する供給手段とを備え、
- 1層目の巻回に於て、その終了まで、前記第2の巻枠、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、それらの位置関係が不変とされており、
- 同じく該1層目の巻回終了まで、前記巻芯及び前記第1の巻枠は、前記巻回の進行に従って前記第2の巻枠から逐次離間され、該離間により、そのとき線材が巻回されていく位置に於て、そこに先に巻回されている線材と前記第2の巻枠との間に当該線材の外径に適合する所定の間隙が維持されているものであり、
- これらの状態下で前記供給手段から供給された線材が前記維持されている間隙に進入し、順次巻芯に巻回されて1層目の巻回が実行されることを特徴とする巻線方法。
- [2] 1層目の最初の巻回について、その開始前から終了迄の間に、前記第1の巻枠が前記第2の巻枠に向って一旦付勢されることを特徴とする請求項1に記載の巻線方法。
- [3] 前記1層目の巻回終了までの、前記巻芯及び前記第1の巻枠の、前記第2の巻枠からの離間が、間歇的に実行されることを特徴とする請求項2に記載の巻線方法。
- [4] 線材が1回又は所定回巻回される毎に、その1回又は所定回の巻回の終了付近で、前記第1の巻枠及び巻芯が前記第2の巻枠に向って一旦付勢され、そのあと直ぐこの付勢の直前の位置に復帰されることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の巻線方法。
- [5] 2層目以後の巻回に於ても、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、その位置関係が不変とされており、
- 且つ、そのときの線材巻付け位置も、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段に対してその位置関係が不変であるように、前記第1の巻枠、前記第2の巻枠及び巻芯が移動され、当該層の巻回が実行される

ことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れかに記載の巻線方法。

- [6] 前記第1の巻枠が前記巻芯に向って付勢されており、前記巻芯が移動されるとき前記第1の巻枠も該巻芯に押されて移動する

ことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れかに記載の巻線方法。

- [7] 第1の巻枠と、該第1の巻枠に対向して配置された第2の巻枠と、該第2の巻枠に摺動可能に挿通された巻芯と、該巻芯に巻回されていく線材を案内するワイヤーガイドと、該ワイヤーガイドに向って線材を供給する供給手段と、前記各手段を作動させる制御手段とを備え、

1層目の巻回に於て、その終了まで、前記第2の巻枠、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、それらの位置関係が不変とされており、

同じく該1層目の巻回終了まで、前記巻芯及び前記第1の巻枠は、前記巻回の進行に従って前記第2の巻枠から逐次離間され、該離間により、そのとき線材が巻回されていく位置に於て、そこに先に巻回されている線材と前記第2の巻枠との間に当該線材の外径に適合する所定の間隙が維持されているものであり、

これらの状態下で前記供給手段から供給された線材が前記維持されている間隙に進入し、順次巻芯に巻回されて1層目の巻回が実行される

ことを特徴とする巻線機。

- [8] 1層目の最初の巻回について、その開始前から終了迄の間に、前記第1の巻枠が前記第2の巻枠に向って一旦付勢される

ことを特徴とする請求項7に記載の巻線機。

- [9] 前記1層目の巻回終了までの、前記巻芯及び前記第1の巻枠の、前記第2の巻枠からの離間が、間歇的に実行される

ことを特徴とする請求項8に記載の巻線機。

- [10] 線材が1回又は所定回巻回される毎に、その1回又は所定回の巻回の終了付近で、前記第1の巻枠及び巻芯が前記第2の巻枠に向って一旦付勢され、

そのあと直ぐこの付勢の直前の位置に復帰される

ことを特徴とする請求項7乃至請求項9の何れかに記載の巻線機。

- [11] 2層目以後の巻回に於ても、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段は、その位置関

係が不変とされており、

且つ、そのときの線材巻付け位置も、前記ワイヤーガイド及び前記供給手段に対してその位置関係が不変であるように、前記第1の巻枠、前記第2の巻枠及び巻芯が移動され、当該層の巻回が実行される

ことを特徴とする請求項7乃至請求項10の何れかに記載の巻線機。

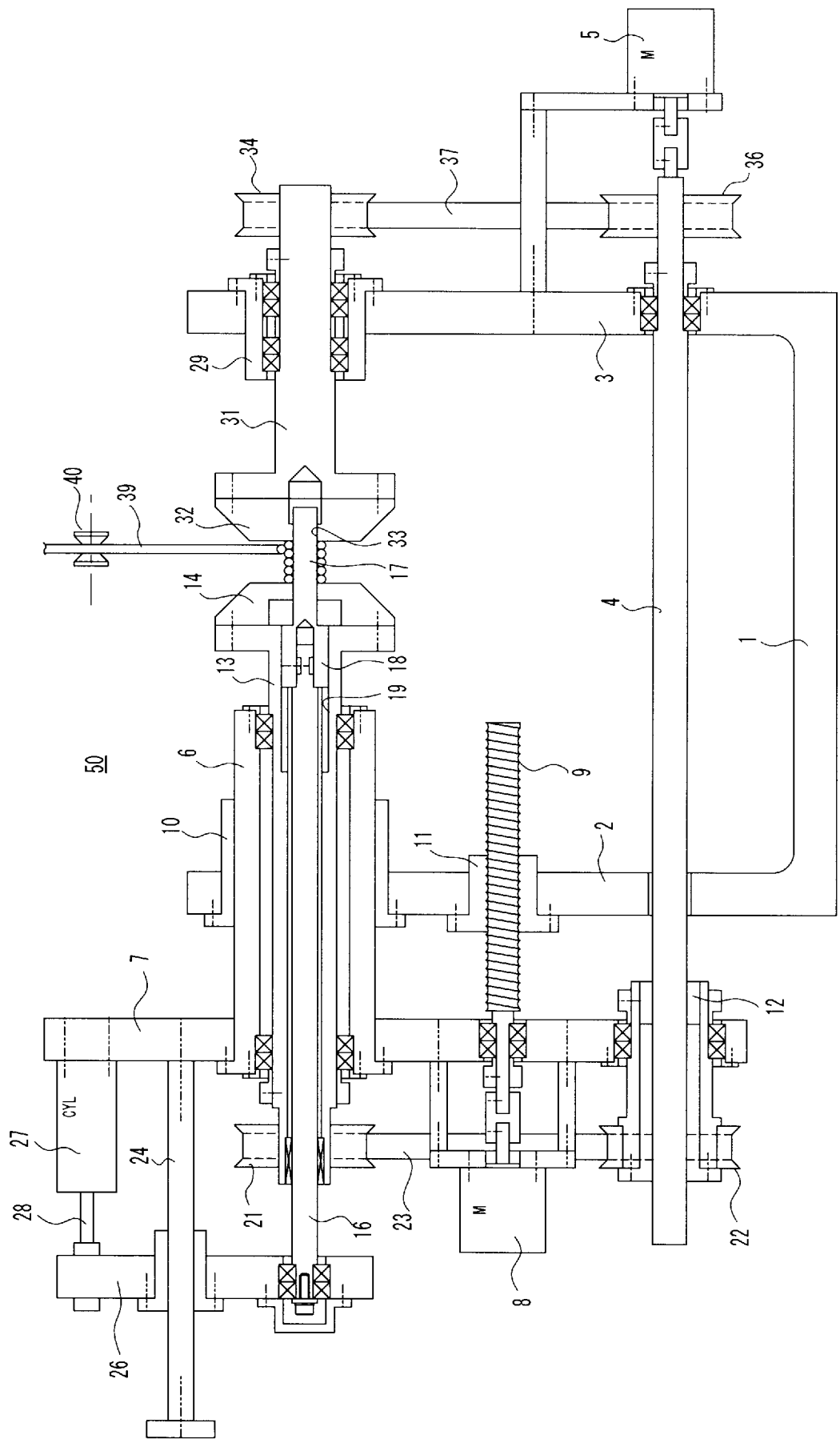
- [12] 前記第1の巻枠が前記巻芯に向って付勢されており、前記巻芯が移動されるとき前記第1の巻枠も該巻芯に押されて移動する

ことを特徴とする請求項7乃至請求項11の何れかに記載の巻線機。

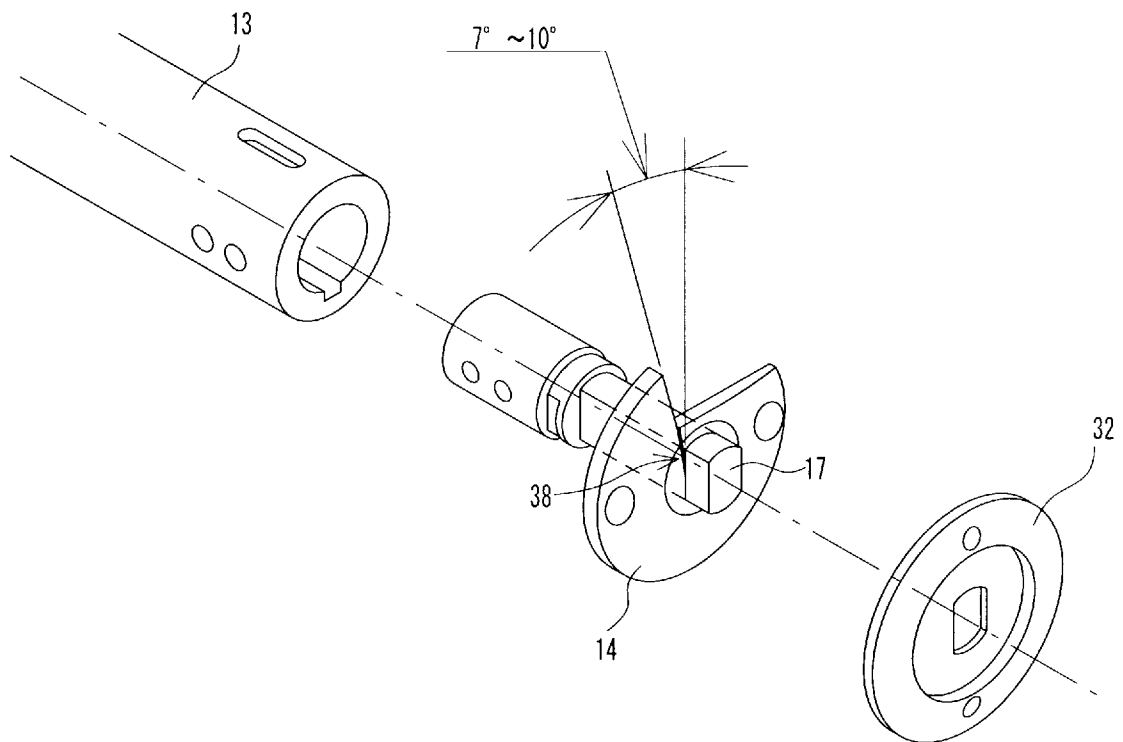
- [13] 前記巻芯が、回転角度は不変で且つ軸方向への摺動は自在であるように前記第1の巻枠と係合されている

ことを特徴とする請求項7乃至請求項12の何れかに記載の巻線機。

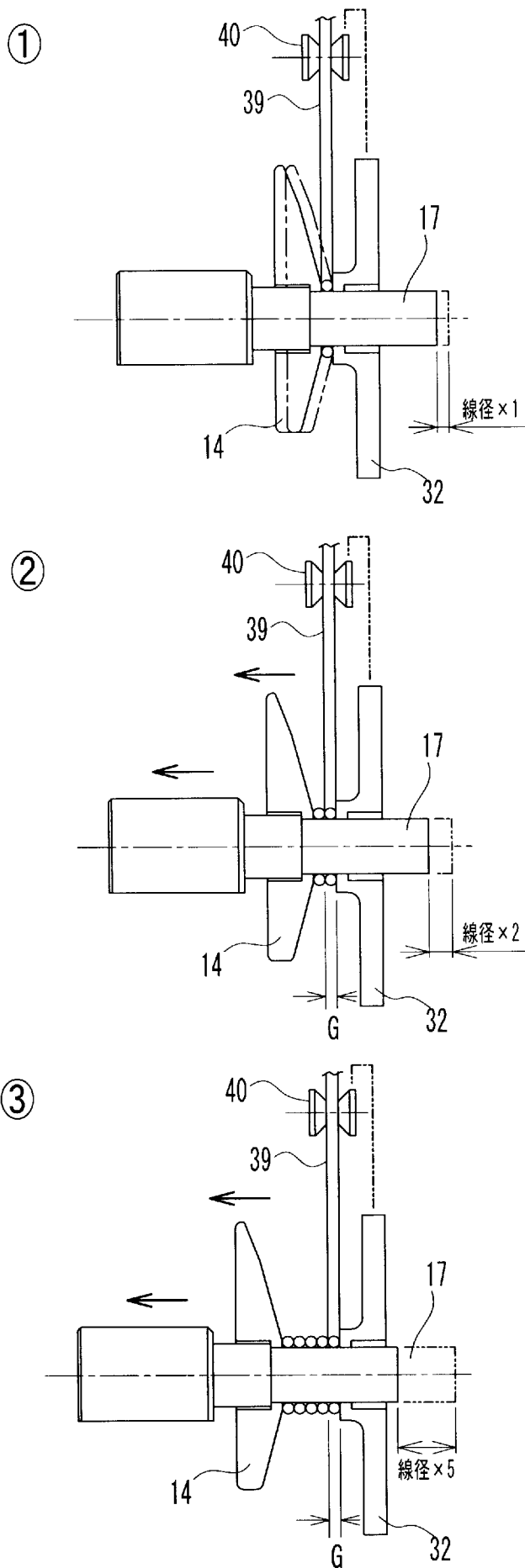
[図1]



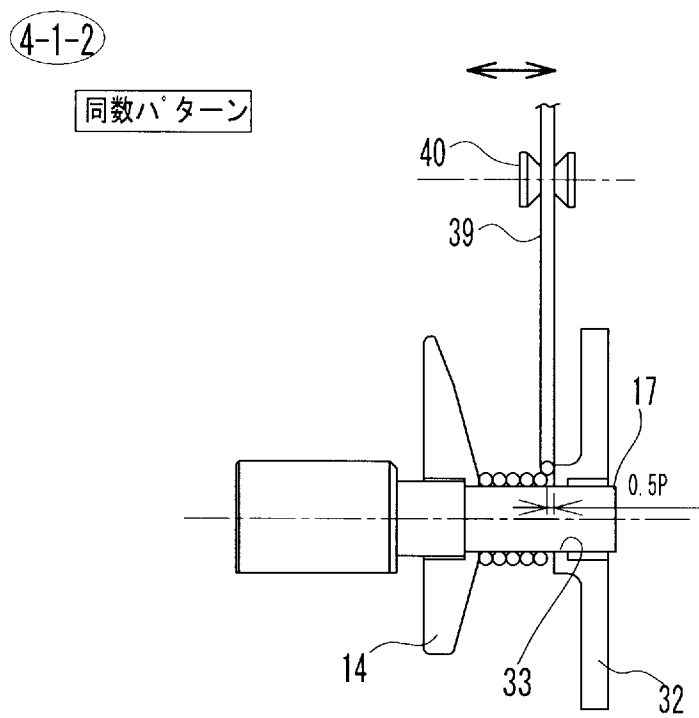
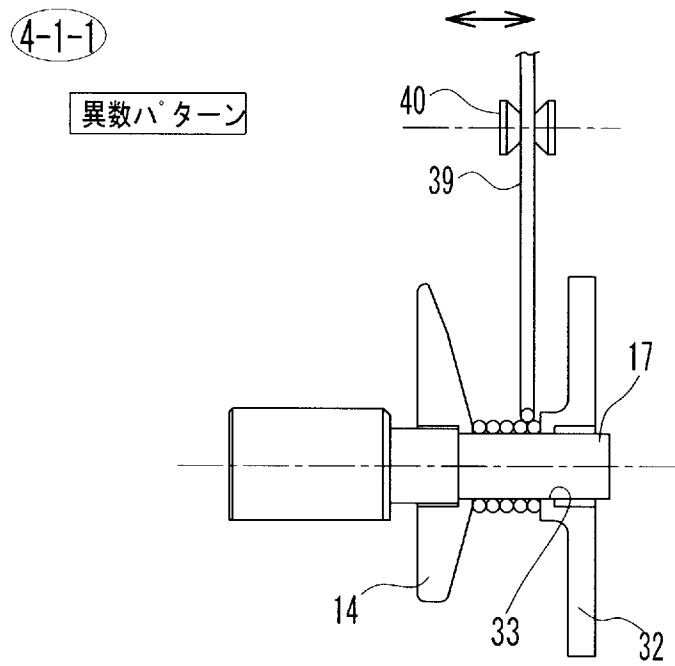
[図2]



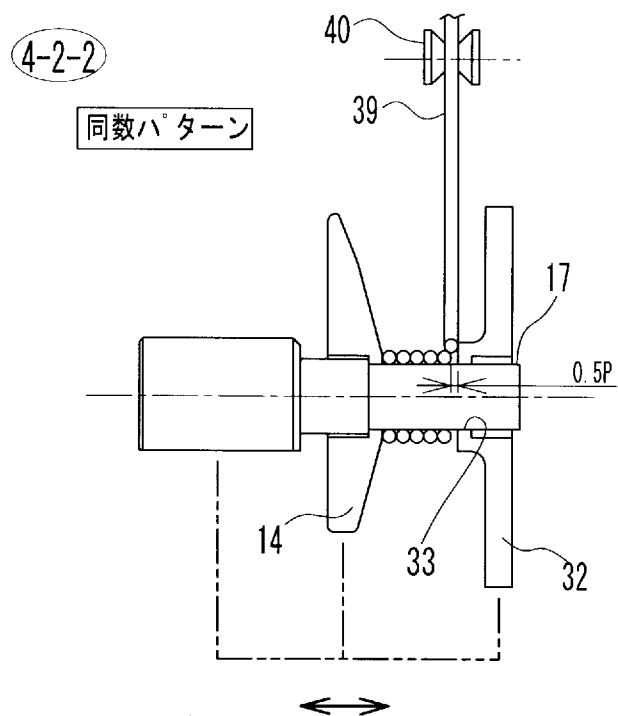
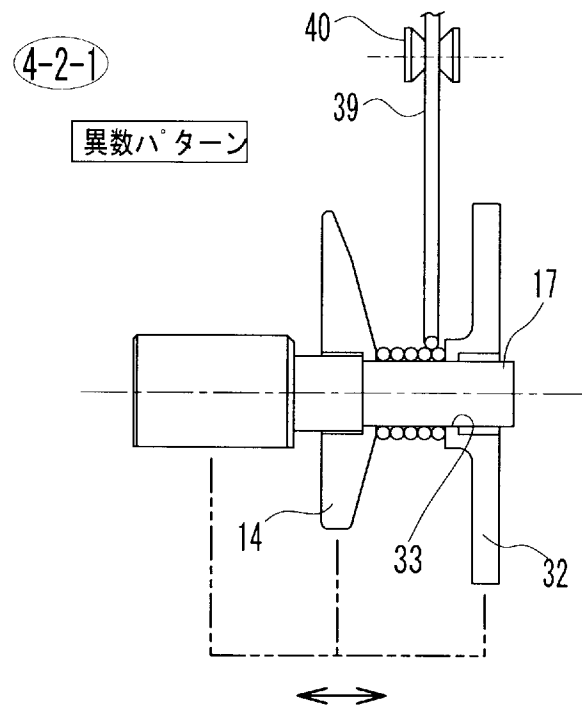
[図3]



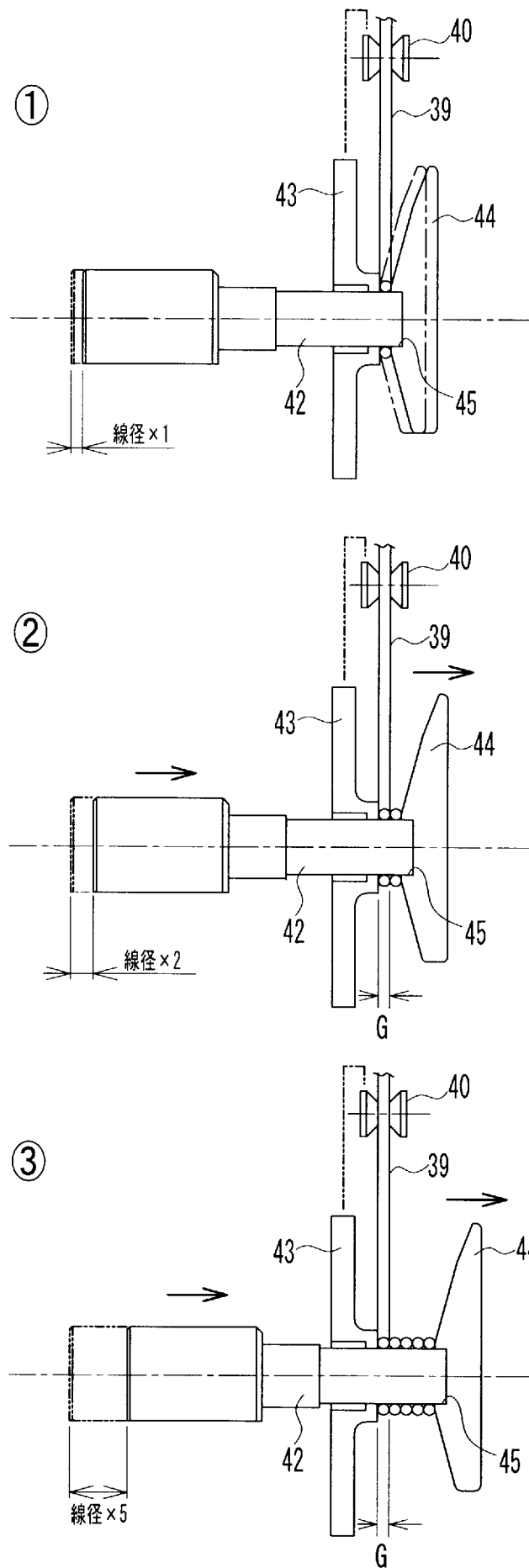
[図4]



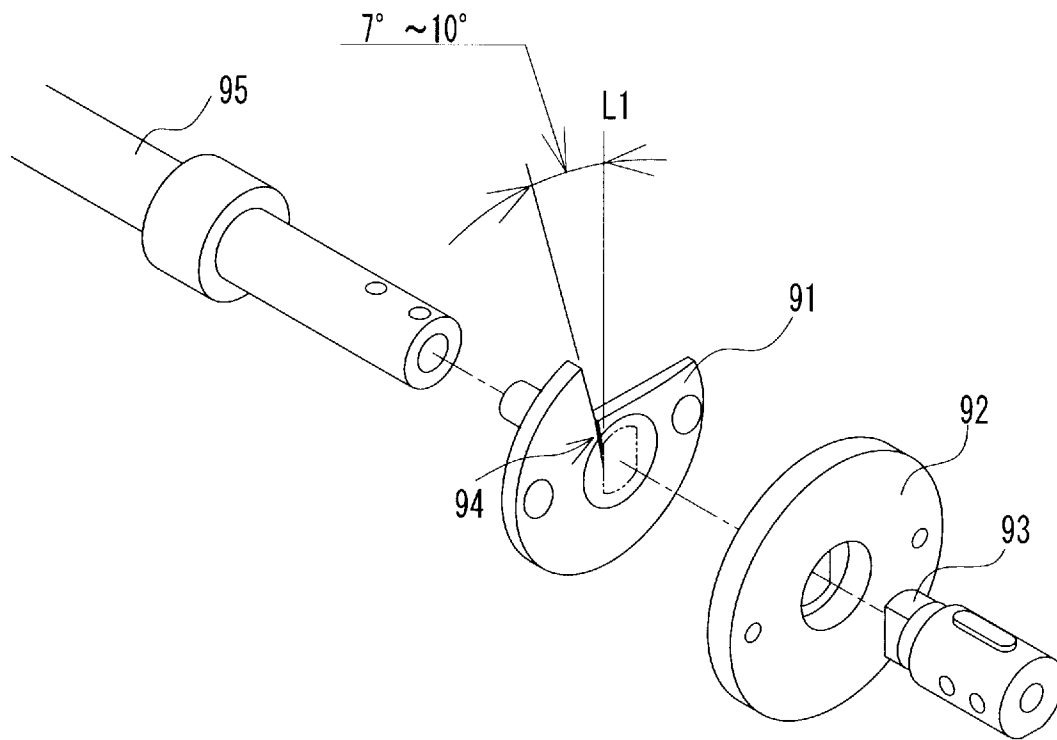
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

