

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月2日(02.01.2020)



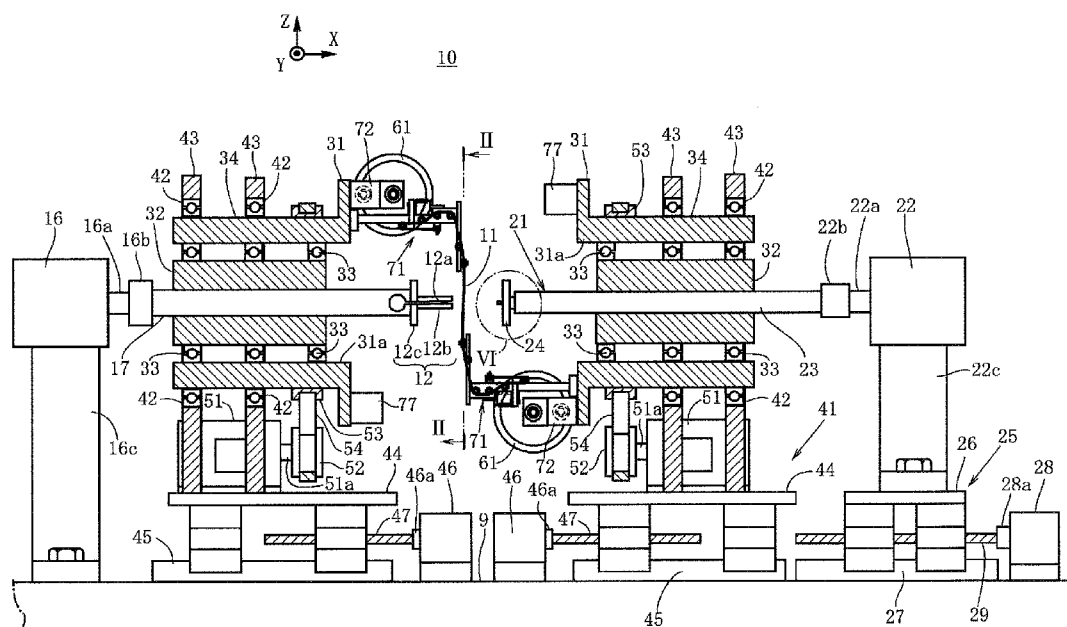
(10) 国際公開番号

WO 2020/003766 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 41/088 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/018807
- (22) 国際出願日: 2019年5月10日(10.05.2019)
- (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 2018-119519 2018年6月25日(25.06.2018) JP
- (71) 出願人: N I T T O K U 株式会社 (NITTOKU CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒3300841 埼玉県さいたま市大宮区東町二丁目292番1号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 落合 洋平 (OCHIAI, Yohei); 〒8560026 長崎県大村市池田2-1306-4 日特エンジニアリング株式会社 長崎事業所内 Nagasaki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所 (GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号 尚友会館 Tokyo (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: WIRE WINDING DEVICE AND WIRE WINDING METHOD USING SAME

(54) 発明の名称: 巻線装置及びそれを用いた巻線方法



(57) Abstract: A wire winding device (10) is provided with: a winding core (12) around which a wire material (11) is wound; a pair of fliers (31) disposed so as to axially sandwich the winding core (12); a flier rotating means (51) which causes one or both of the pair of fliers (31) to rotate around the axis of the winding core (12) as the center of rotation; a wire storage tool (61) with which each of the pair of fliers (31) is detachably provided and in which the wire material (11) to be wound on the winding core (12) is stored; and a tension device (71) with which each of the pair of fliers (31)

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

is provided and which imparts tension to the wire material (11) unreeled from the wire storage tool (61) and guided to the winding core (12).

(57) 要約：巻線装置（10）は、線材（11）が巻回される巻芯（12）と、巻芯（12）を軸方向から挟むように配置された一对のフライヤ（31）と、一对のフライヤ（31）のいずれか一方又は双方を巻芯（12）の軸を回転中心として回転させるフライヤ回転手段（51）と、一对のフライヤ（31）にそれぞれ着脱自在に設けられ巻芯（12）に巻回される線材（11）を蓄える蓄線具（61）と、一对のフライヤ（31）にそれぞれ設けられ蓄線具（61）から繰り出されて巻芯（12）に導かれる線材（11）にテンションを付与するテンション装置（71）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：巻線装置及びそれを用いた巻線方法

技術分野

[0001] 本発明は、コイルの巻始め端と巻終わり端が共にコイルの最外周層に来るように巻線する巻線装置及びそれを用いた巻線方法に関する。

背景技術

[0002] モータの小型化に対応したコイルとして、線材が緊密に巻回されて巻層の間に無用の間隙が形成されないようにするとともに、線材の巻始め端と巻終わり端とが同一の巻層に配線されるようにした、いわゆるアルファ巻（又は、「外外巻」ともいう。）コイルが知られている。

[0003] このアルファ巻コイルとして、線材を渦巻き状に巻回した第一、第二コイルと、この第一、第二コイルの内周端部どうしを結ぶ内側渡り線とを有する二列渦巻きコイルが知られている。そして、このような二列渦巻きコイルの製造装置として、線材の2本分の隙間を隔てて対向して巻芯の周囲を相互に逆方向に回転する第一及び第二のホイールと、第一のホイールのガイド溝又は穴に向けて線材を繰出す線材供給部と、線材を巻回状態で蓄えかつ第二のホイールのガイド溝又は穴に向けてその線材を繰出す蓄線部と、を備える装置が提案されている（JPH10-154626Aの段落番号「0010」、「0011」及び「0019」参照）。

[0004] この製造装置では、巻線の前段階として、線材供給部から供給される線材を蓄線部に蓄え、その後に、線材供給部と蓄線部の間の線材の任意の位置を巻始めとし、第一及び第二のホイールを相互に逆方向に回転させる。これにより、その巻始めの位置から両側に延びる線材を巻芯に同時に相互に逆方向に巻回して、その巻芯の軸方向に2層となる巻線部をその巻芯の外周に形成することができる。

[0005] このように、この製造装置では、各巻線部の外周から線材を導出することにより、線材の巻始め端と巻終わり端とが最外周の同一の巻層から引出され

た二列渦巻きコイルを比較的容易に製造することができる。

発明の概要

- [0006] しかし、JPH10-154626Aにおけるコイルの製造装置では、線材供給部から供給される線材を蓄線部に蓄えた後に、第一及び第二のホイールを相互に逆方向に回転させることにより、それらの双方から繰り出される線材を巻芯に巻回する。このため、得られるコイルの大きさは、蓄線部から供給する線材の長さに制限され、比較的長い線材を用いた比較的大きなコイルの製造が困難である。
- [0007] 比較的大きなコイルを得るために、蓄線部に比較的長い線材を蓄線させることが考えられる。しかしながら、蓄線部に比較的長い線材を蓄線させると、実際の巻線以前に行われる蓄線工程に費やす時間が拡大して、速やかにコイルを製造することが困難になる。
- [0008] このため、JPH10-154626Aにおけるコイルの製造装置において製造し得るコイルは、同一の巻数からなる第一及び第二コイルが内側渡り線により連結された二列渦巻きコイルのような、比較的小型のものに限定されるという問題がある。
- [0009] 本発明の目的は、巻数が比較的多い大型のコイルを迅速に製造し得る巻線装置及びそれを用いた巻線方法を提供することにある。
- [0010] 本発明のある態様によれば、巻線装置であって、線材が巻回される巻芯と、前記巻芯を軸方向から挟むように配置された一对のフライヤと、前記一对のフライヤのいずれか一方又は双方を回転させるフライヤ回転手段と、前記一对のフライヤにそれぞれ着脱自在に設けられ前記巻芯に巻回される前記線材を蓄える蓄線具と、前記一对のフライヤにそれぞれ設けられ前記蓄線具から繰り出されて前記巻芯に導かれる前記線材にテンションを付与するテンション装置と、を備える。
- [0011] 本発明の別の態様によれば、上記巻線装置を用いた巻線方法であって、必要な長さの線材を両側から一对の前記蓄線具に巻きつける蓄線工程と、前記線材が両端から巻回された一对の前記蓄線具を前記巻線装置の前記一对のフ

ライヤに取付ける蓄線具取付工程と、前記一对のフライヤのいずれか一方又は双方を前記巻芯の軸を回転中心として回転させて前記蓄線具から繰り出される前記線材を前記巻芯に巻回し、巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出されたコイルを前記巻芯の周囲に形成する巻線工程と、を備える。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る巻線装置を示す正面図である。

[図2]図2は、図1のⅠ－Ⅰ線断面図である。

[図3]図3は、フライヤを図2のⅠ－Ⅰ方向から見た図である。

[図4]図4は、図3のⅠ－Ⅰ線断面図である。

[図5]図5は、図3のⅠ－Ⅰ線断面図である。

[図6]図6は、図1のⅠ－Ⅰ部拡大断面図であり、支持具の先端側の構造を示す。

[図7]図7は、蓄線具の拡大斜視図である。

[図8]図8は、図4のⅠ－Ⅰ部拡大断面図であり、蓄線具をフライヤに着脱自在に取付ける機構を示す。

[図9]図9は、フライヤに取付けられた蓄線具に線材を巻回する様子を示す図である。

[図10A]図10Aは、フライヤから取外された一对の蓄線具の一方に線材を巻回する様子を示す図である。

[図10B]図10Bは、フライヤから取外された一对の蓄線具の他方に線材を巻回する様子を示す図である。

[図11]図11は、一对のフライヤを逆方向に回転させて双方の蓄線具から繰り出される線材を巻芯に同時に巻回させる様子を示す構想図である。

[図12A]図12Aは、一方のフライヤの蓄線具から繰り出される線材を巻芯に巻回させる様子を示す構想図である。

[図12B]図12Bは、一方のフライヤの蓄線具から繰り出される線材を巻芯に巻回させた後に他方のフライヤの蓄線具から繰り出される線材を巻芯に巻回させる様子を示す構想図である。

[図13A]図13Aは、巻芯と一方のフライヤを同時に回転させて他方のフライヤの蓄線具から繰り出される線材を巻芯に巻回させる様子を示す構想図である。

[図13B]図13Bは、巻芯と一方のフライヤを同時に回転させて他方のフライヤの蓄線具から繰り出される線材を巻芯に巻回させた後に他方のフライヤを巻芯と共に回転させて、回転を停止させた一方のフライヤの蓄線具から繰り出される線材を巻芯に巻回させる様子を示す構想図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0014] 図1に、本発明の実施形態に係る巻線装置10を示す。ここで、互いに直交するX、Y、Zの3軸を設定する。X軸は略水平前後方向、Y軸は略水平横方向、Z軸は略垂直方向に延びるものとし、巻線装置10の構成を説明する。

[0015] 図1に示すように、巻線装置10は、線材11が巻回される巻芯12と、その巻芯12を軸回りで回転させる巻芯回転手段としての巻芯用サーボモータ16と、を備える。巻芯12は、断面が円形を成す円柱状の本体部12bと、その本体部12bの基端側に設けられるフランジ12cと、を有する。フランジ12cは、本体部12bよりも大径である。巻芯用サーボモータ16の回転軸16aには、ジョイント16bを介して延長軸17が同軸に設けられる。延長軸17の先端には、巻芯12のフランジ12c側の基端が同軸に設けられる。

[0016] 巻芯用サーボモータ16は、その回転軸16aをX軸方向に向けて、基台9に台座16cを介して取付けられる。このため、巻芯用サーボモータ16の回転軸16aに延長軸17を介して基端が取付けられた巻芯12は、巻芯用サーボモータ16が駆動すると、X軸を回転軸として回転可能である。

[0017] この巻線装置10は、延長軸17に基端側が支持された巻芯12の先端側を支持する支持具21を備える。この支持具21は、支持用サーボモータ22と、その支持用サーボモータ22の回転軸22aにジョイント22bを介

して同軸に設けられた押さえ軸 23 と、その押さえ軸 23 を支持用サーボモータ 22 とともに X 軸方向に移動させる移動機構 25 と、を備える。

[0018] この実施の形態における移動機構 25 は、基台 9 上において巻芯 12 の回転軸（X 軸）と平行に配置されたガイドレール 27 と、そのガイドレール 27 に案内される移動体 26 と、基台 9 に設けられる移動用モータ 28 と、移動用モータ 28 の回転軸 28 a に連結されるボールネジ 29 と、を備える。移動用モータ 28 は、その回転軸 28 a がガイドレール 27 と平行となるように設けられる。ボールネジ 29 は、巻芯 12 の回転軸方向（X 軸方向）に延在し、移動体 26 に螺合する。支持用サーボモータ 22 は、押さえ軸 23 を X 軸方向に向けて、押さえ軸 23 の先端が巻芯 12 の先端に対向するように、台座 22 c を介して移動体 26 に取付けられる。

[0019] これにより、この移動機構 25 では、移動用モータ 28 が駆動すると、ボールネジ 29 が回転して、そのボールネジ 29 に螺合する移動体 26 がガイドレール 27 に案内されて移動することになる。すると、移動体 26 に搭載された支持用サーボモータ 22 も、その移動体 26 とともに、巻芯 12 の回転軸方向（X 軸方向）に移動することになる。

[0020] 移動用モータ 28 を駆動することによって、支持用サーボモータ 22 を巻芯 12 の回転軸方向に移動させると、巻芯 12 と同軸になるように支持用サーボモータ 22 に設けられた押さえ軸 23 が巻芯 12 に接近する。押さえ軸 23 の先端に設けられた押さえ具 24 は、巻芯 12 の先端に接触可能に構成される（図 3）。

[0021] 図 6 に詳しく示すように、押さえ軸 23 の先端には、その先端縁から軸方向に孔 23 a が形成されている。押さえ具 24 は、その孔 23 a に挿入される挿入部 24 a と、押さえ軸 23 より大径に形成されて巻芯 12 の先端に実際に接触する押さえ部 24 b と、を有する。押さえ軸 23 の先端には、その周壁において軸方向に延びる長孔 23 b が形成される。長孔 23 b は、押さえ軸 23 の外周から孔 23 a の内周に貫通して形成される。

[0022] 孔 23 a には、コイルスプリング 23 c が挿入される。孔 23 a には、コ

イルスプリング 23 c を圧縮するように挿入部 24 a が更に挿入される。長孔 23 b には雄ねじ 23 d が挿通されて、押さえ具 24 における挿入部 24 a に螺着される。これにより、押さえ軸 23 の先端には、長孔 23 b における雄ねじ 23 d の移動範囲内において、押さえ具 24 が軸方向に移動可能に設けられる。コイルスプリング 23 c は、伸長しようとする力により押さえ具 24 を孔 23 a から突出させる方向に付勢する。雄ねじ 23 d は、長孔 23 b の孔縁に当接して、押さえ具 24 における挿入部 24 a の孔 23 a からの離脱を防止する。

[0023] この実施の形態における巻芯 12 には、その先端から軸方向に向かうスリット 12 a が巻芯 12 を貫通して延長軸 17 にまで連続するように形成されている。押さえ部 24 b には、スリット 12 a に進入してそのスリット 12 a の幅が狭まることを禁止する凸条 24 c が形成されている。そして、押さえ軸 23 が巻芯 12 に接近し、押さえ軸 23 の先端に設けられた押さえ具 24 が巻芯 12 の先端に接触すると、図 3 に示すように、押さえ具 24 における凸条 24 c がスリット 12 a に進入してそのスリット 12 a の幅が狭まることを禁止する。押さえ部 24 b は、巻芯 12 の先端に当接して、巻芯 12 における線材 11 の巻回可能な巻幅を制限する。

[0024] このようにして、押さえ具 24 は、巻芯 12 の先端を支持する。支持用サーボモータ 22 (図 1) は、巻芯 12 と押さえ具 24 の相対的な位置関係が変化しないように、巻芯 12 の回転と同期して押さえ具 24 を回転させる。

[0025] 一方、図 1 に戻って、移動用モータ 28 がボールネジ 29 を逆方向に回転させると、移動体 26 が巻芯 12 から離間し、巻芯 12 と押さえ具 24 との間に隙間が生じる。図 6 に示すように、押さえ具 24 における凸条 24 c がスリット 12 a から離脱すると、スリット 12 a の幅が狭まることによる巻芯 12 の外径の縮小が許容される。

[0026] 図示しないが、巻芯 12 に線材 11 が巻回されると、その線材 11 はコイルを形成することになる。巻芯 12 と押さえ具 24 との間に隙間を生じると、その隙間を介して、巻芯 12 に巻回された線材 11 から成るコイルを、外

径が縮小した巻芯 1 2 から引き抜くことが可能になる。従って、移動機構 2 5 は、移動体 2 6 の移動距離が、巻芯 1 2 の巻幅、即ち、巻芯 1 2 の本体部 1 2 b の長さよりも長くなるように構成される。

[0027] 図 1 に示すように、本実施形態に係る巻線装置 1 0 は、巻芯 1 2 を軸方向から挟むように配置された一对のフライヤ 3 1, 3 1 を備える。以下、具体的に説明する。巻芯 1 2 の基端が先端に取付けられた延長軸 1 7 には、延長軸 1 7 に対して長手方向に移動可能に摺動筒 3 2 が嵌入される。同様に、巻芯 1 2 の先端を支持する押さえ軸 2 3 には、押さえ軸 2 3 に対して長手方向に移動可能に摺動筒 3 2 が嵌入される。延長軸 1 7 及び押さえ軸 2 3 のそれぞれの摺動筒 3 2 には、ベアリング 3 3 を介して回転筒 3 4 が嵌入される。そして、それぞれの回転筒 3 4 の巻芯 1 2 側の端縁にフライヤ 3 1 がそれぞれ取付けられる。

[0028] このように、一对のフライヤ 3 1, 3 1 は、延長軸 1 7 及び押さえ軸 2 3 に摺動筒 3 2 を介して嵌入された回転筒 3 4 に取付けられる。一对のフライヤ 3 1, 3 1 は、それぞれが巻芯 1 2 の回転軸（X 軸）を中心として回転可能であって、かつその回転軸方向に移動可能に設けられる。

[0029] このような一对のフライヤ 3 1, 3 1 を有する本実施形態の巻線装置 1 0 は、その一对のフライヤ 3 1, 3 1 のいずれか一方又は双方を巻芯 1 2 の軸を回転中心として同期して又は別々に回転させるフライヤ回転手段を構成する一对の回転用サーボモータ 5 1 と、一对のフライヤ 3 1, 3 1 のいずれか一方又は双方を巻芯 1 2 に対して軸方向に移動させるトラバース機構 4 1 と、を備える。

[0030] 本実施形態に係るトラバース機構 4 1 は、一对のフライヤ 3 1, 3 1 を別々に移動可能に構成される。トラバース機構 4 1 は、一对の回転筒 3 4 をベアリング 4 2 を介して枢支する複数の支持壁 4 3 と、その複数の支持壁 4 3 が立設された一对の移動台 4 4 と、巻芯 1 2 の回転軸と平行となるように基台 9 上に配置され移動台 4 4 を案内する複数のガイドレール 4 5 と、基台 9 に設けられる一对のトラバースモータ 4 6 と、トラバースモータ 4 6 の回転

軸 4 6 a に連結される一対のボールネジ 4 7 と、を備える。トラバースモータ 4 6 は、その回転軸 4 6 a がガイドレール 4 5 と平行となるように設けられる。ボールネジ 4 7 は、巻芯 1 2 の回転軸方向（X 軸方向）に延在し、移動台 4 4 に螺合する。

[0031] このトラバース機構 4 1 では、トラバースモータ 4 6 が駆動すると、ボールネジ 4 7 が回転して、そのボールネジ 4 7 に螺合する移動台 4 4 がガイドレール 4 5 に案内されて移動する。すると、移動台 4 4 に立設された支持壁 4 3 も同方向に移動し、その支持壁 4 3 に枢支された回転筒 3 4 がフライヤ 3 1 と共に巻芯 1 2 の軸方向（X 軸方向）に移動する。このように、本実施形態に係るトラバース機構 4 1 は、トラバースモータ 4 6 等が一対のフライヤ 3 1， 3 1 毎に設けられているので、一対のフライヤ 3 1， 3 1 を別々に移動させることができる。なお、トラバース機構 4 1 は、一対のフライヤ 3 1， 3 1 を同時に移動させることもできる。

[0032] 上述したように、巻線装置 1 0 は、一対のフライヤ 3 1， 3 1 を回転させるフライヤ回転手段として、一対のフライヤ 3 1， 3 1 を別々に回転させることが可能な一対の回転用サーボモータ 5 1 を備える。一対の回転用サーボモータ 5 1 は、それぞれの回転筒 3 4 に隣接してそれぞれの移動台 4 4 に設けられる。回転用サーボモータ 5 1 の回転軸 5 1 a には駆動プーリ 5 2 が設けられ、回転筒 3 4 における駆動プーリ 5 2 に対応する位置には従動プーリ 5 3 が設けられる。そして、回転用サーボモータ 5 1 における駆動プーリ 5 2 と回転筒 3 4 におけるプーリ 5 3 との間にはベルト 5 4 が架設される。

[0033] フライヤ回転手段である回転用サーボモータ 5 1 が駆動してその回転軸 5 1 a が駆動プーリ 5 2 と共に回転すると、その回転はベルト 5 4 及び従動プーリ 5 3 を介して回転筒 3 4 に伝達され、回転筒 3 4 が回転する。回転筒 3 4 が回転すると、回転筒 3 4 に設けられたフライヤ 3 1 が、巻芯 1 2 を回転中心として回転する。このように、本実施形態に係る巻線装置 1 0 では、回転用サーボモータ 5 1 が一対のフライヤ 3 1， 3 1 毎に設けられているので、一対のフライヤ 3 1， 3 1 を別々に回転させることができる。なお、一対

の回転用サーボモータ 5 1 は、一対のフライヤ 3 1, 3 1 を同期して回転させることもできる。

[0034] 図 1 及び図 2 に詳しく示すように、一対のフライヤ 3 1, 3 1 は、一対の回転筒 3 4 において互いに対向する側に設けられる。一対の回転筒 3 4 にそれぞれ設けられたフライヤ 3 1, 3 1 は、巻芯 1 2 の回転軸に直交する面に沿う長方形形状の板材であって、その中央に、延長軸 1 7 又は押さえ軸 2 3 が挿通可能な丸穴 3 1 a が形成される。

[0035] そして、長方形形状を成す一対のフライヤ 3 1, 3 1 の長辺方向の一方の端部には、巻芯 1 2 に巻回される線材 1 1 を蓄える蓄線具 6 1 と、その蓄線具 6 1 から繰り出されて巻芯 1 2 に導かれる線材 1 1 にテンションを付与するテンション装置 7 1 と、がそれぞれ設けられる。また、長方形形状を成す一対のフライヤ 3 1, 3 1 の長辺方向の他方の端部には、後述する繰り出し速度制御手段として、ハードケースに中央処理装置が内蔵されたコントロールユニット 7 7 がそれぞれ取付けられる。

[0036] 一対のフライヤ 3 1, 3 1 の一方に設けられる蓄線具 6 1 と、他方に設けられる蓄線具 6 1 と、は同一構造である。また、一対のフライヤ 3 1, 3 1 の一方に設けられるテンション装置 7 1 と、他方に設けられるテンション装置 7 1 と、は同一構造である。このため、一対のフライヤ 3 1, 3 1 のうち、丸穴 3 1 a に延長軸 1 7 が挿通されるフライヤ 3 1 に設けられる蓄線具 6 1 及びテンション装置 7 1 を代表して説明し、丸穴 3 1 a に押さえ軸 2 3 が挿通されるフライヤ 3 1 に設けられる蓄線具 6 1 及びテンション装置 7 1 の説明を省略する。

[0037] 図 7 及び図 8 に詳しく示すように、蓄線具 6 1 は、線材 1 1 が実際にその周囲に巻取られる有底筒状の巻取り材 6 1 a と、その巻取り材 6 1 a の周囲に軸方向に離間して形成された一対のフランジ部 6 1 b, 6 1 c と、を有するプラスチック製のスプールである。蓄線具 6 1 は、比較的長い線材 1 1 を巻回し得るように、比較的大径のものが用いられる。そして、蓄線具 6 1 には、その中心軸上にカップリング軸 6 1 d が突出して形成される。このカッ

プリング軸 6 1 d の先端には、その周方向に環状溝 6 1 e が形成される。

[0038] 図 2、図 3 及び図 8 に示すように、フライヤ 3 1 の外周部には、枢支台 6 2 が巻芯 1 2 と平行に設けられ、その枢支台 6 2 には、フライヤ 3 1 の回転接線方向に延びる取付軸 6 3 が枢支される。そして、この取付軸 6 3 の先端部にはロック機構 6 4 (図 8) が設けられる。

[0039] 図 8 に詳しく示すように、この実施の形態におけるロック機構 6 4 は、蓄線具 6 1 におけるカップリング軸 6 1 d が挿入可能なカップリング穴 6 4 b を有する筒体 6 4 a と、その筒体 6 4 a に設けられカップリング軸 6 1 d に形成された環状溝 6 1 e に係合するロック部材 6 4 c と、このロック部材 6 4 c を環状溝 6 1 e に押し付けるスプリング 6 4 d 等を備える。

[0040] 筒体 6 4 a は、取付軸 6 3 の先端に同軸に設けられる。筒体 6 4 a には、その端部から軸方向に伸びるスリット 6 4 e が形成される。カップリング軸 6 1 d には、スリット 6 4 e に進入可能な突起 6 1 k が形成される。このため、スプリング 6 4 d の付勢力に抗してカップリング軸 6 1 d がこのカップリング穴 6 4 b に差し込まれると、ロック部材 6 4 c がスプリング 6 4 d の付勢力によって環状溝 6 1 e に押し付けられることにより、カップリング軸 6 1 d がこのカップリング穴 6 4 b から抜けなくなる。

[0041] そして、カップリング穴 6 4 b にカップリング軸 6 1 d が挿入された状態でスリット 6 4 e に突起 6 1 k が進入するので、蓄線具 6 1 は取付軸 6 3 に回転不能に取付けられることになる。

[0042] このように、蓄線具 6 1 は、ロック機構 6 4 を介して取付軸 6 3 に着脱自在に取付けられる。また、蓄線具 6 1 は、取付軸 6 3 に取付けられた状態で取付軸 6 3 とともに回転し、取付軸 6 3 とは別に独立して回転することが禁止される。

[0043] 一方、枢支台 6 2 には、取付軸 6 3 の回転速度を制御可能な繰り出しモータ 7 2 が、その回転軸 7 2 a が取付軸 6 3 と平行になるように取付けられる。ロック機構 6 4 が設けられる取付軸 6 3 には従動プーリ 7 3 a が設けられ、繰り出しモータ 7 2 の回転軸 7 2 a には駆動プーリ 7 3 b が設けられる。

そして、従動プーリ 73 a と駆動プーリ 73 b の間にはベルト 73 c が架設される。繰り出しモータ 72 によりその回転軸 72 a を回転させると、取付軸 63 と共に蓄線具 61 も回転する。蓄線具 61 が回転することにより、線材 11 の巻き取り又は繰り出しが行われる。繰り出しモータ 72 の回転軸 72 a の回転が停止すると、蓄線具 61 の回転も停止し、線材 11 の巻き取りや繰り出しが禁止される。

[0044] 図 3～図 5 を参照して、蓄線具 61 から繰り出される線材 11 にテンションを付与するテンション装置 71 について説明する。図 3～図 5 に示すように、テンション装置 71 は、上述した繰り出しモータ 72 と、線材ガイドとしての轉向プーリ 74 a が先端に設けられて基端が枢支されたテンションバー 74 と、テンションバー 74 の回動角度に応じた弾性力を発生する弾性部材であるコイルスプリング 75 と、テンションバー 74 の回動角度を検出する検出手段であるリニアセンサ 76 と、そのリニアセンサ 76 により検出された回動角度が所定の角度となるように線材 11 の繰り出し速度を制御する繰り出し速度制御手段であるコントロールユニット 77 (図 3) と、を備える。

[0045] 枢支台 62 の近傍のフライヤ 31 の外周部には、繰り出しモータ 72 に隣接して取付台 78 が設けられる。取付台 78 は、枢支台 62 と平行になるようにフライヤ 31 の外周部に立設される。取付台 78 の中間部分には、テンションバー 74 の基端が枢支される。テンションバー 74 は、取付台 78 と交差するように枢支される。テンションバー 74 の先端には、線材ガイドとなる轉向プーリ 74 a が枢支される。

[0046] 取付台 78 のテンションバー 74 を超えた先端側には、蓄線具 61 から巻解かれた線材 11 が掛け回される複数のプーリ 79 が枢支される。線材 11 は、複数のプーリ 79 により取付台 78 の基端側に向かうように案内され、轉向プーリ 74 a において折り返されるように掛け回され、轉向プーリ 74 a から再び取付台 78 の先端側に向かう。

[0047] 取付台 78 の先端には、巻芯 12 に向かって延びる延長片 80 が取付けら

れる。この延長片 80 の巻芯 12 側の端部には、線材 11 を巻芯 12 に案内する繰り出しプーリ 81 が設けられる。取付台 78 及び延長片 80 には、転向プーリ 74 a により折り返された線材 11 を繰り出しプーリ 81 にまで案内する複数の案内プーリ 82 が枢支される。

[0048] 図 3 及び図 4 に示すように、コイルスプリング 75 は、転向プーリ 74 a を取付台 78 の基端側に向かうように付勢する弾性部材である。コイルスプリング 75 は、一端がテンションバー 74 の基端側に取付けられ、他端が取付台 78 の先端側に取付部材 83 を介して取付けられる。コイルスプリング 75 は取付台 78 に沿うように設けられる。

[0049] 取付部材 83 を介して取付台 78 に取付けられるコイルスプリング 75 の他端の固定位置は変更可能である。コイルスプリング 75 は、テンションバー 74 の回動角度に応じた弾性力を発生する。

[0050] 図 4 に示すように、テンションバー 74 の回動角度を検出する検出手段であるリニアセンサ 76 は、センサロッド 76 a とセンサヘッド 76 b を備える。センサロッド 76 a は、テンションバー 74 に取付けられテンションバー 74 の回動と共に移動する。センサヘッド 76 b は、取付台 78 に設けられセンサロッド 76 a の位置に基づく電圧を出力可能に構成される。リニアセンサ 76 はコントロールユニット（繰り出し速度制御手段）77（図 3）に接続され、リニアセンサ 76 で検出された信号はコントロールユニット（繰り出し速度制御手段）77 に出力される。

[0051] 図 2 及び図 3 に示すように、蓄線具 61 及びテンション装置 71 が設けられる側とは反対側のフライヤ 31 の端部には、蓄線具 61 及びテンション装置 71 とのバランスを保つコントロールユニット 77 が設けられる。コントロールユニット 77 は、ハードケースと、ハードケースに内蔵される中央処理装置と、を有する。コントロールユニット 77 の中央処理装置は、リニアセンサ 76 の検出信号に基づいてテンションバー 74 の回動角度を演算し、その角度が所定角度になるように、繰り出しモータ 72 における回転軸 72 a の回転速度を制御する。コントロールユニット 77 の中央処理装置は、繰

り出しモータ 7 2 における回転軸 7 2 a の回転速度を制御することにより、蓄線具 6 1 の回転速度を調整して、その蓄線具 6 1 から解き放されて巻芯 1 2 に向かう線材 1 1 の繰り出し速度を、その巻芯 1 2 への線材 1 1 の巻き取り速度に一致させるように構成される。このように、コントロールユニット 7 7 は、蓄線具 6 1 から巻芯 1 2 に向かって繰り出される線材 1 1 の繰り出し速度を制御する繰り出し速度制御手段として機能する。

[0052] このとき、コイルスプリング 7 5 は、巻芯 1 2 に向かって線材 1 1 が繰り出される取付台 7 8 の先端側から、線材ガイドとしての転向プーリ 7 4 a を離間させる方向に付勢し、転向プーリ 7 4 a に掛け回された線材 1 1 を引き延ばすようにして、その線材 1 1 に所定のテンションを付与する。

[0053] 即ち、繰り出し速度制御手段としてのコントロールユニット 7 7 は、線材 1 1 の供給源となる蓄線具 6 1 から解かれて巻芯 1 2 に向かって繰り出される線材 1 1 の繰り出し速度（繰り出し量）と、巻芯 1 2 における線材 1 1 の巻き取り速度（巻き取り量）とがバランスするように、繰り出しモータ 7 2 の回転速度を制御し、線材 1 1 が掛け回された転向プーリ 7 4 a を有しかつコイルスプリング 7 5 により付勢されるテンションバー 7 4 を、所定の回動角度に保持するように構成される。

[0054] ここで、線材 1 1 にはテンションバー 7 4 の回動角度にしたがってコイルスプリング 7 5 のバネ力が作用し、このバネ力に基づく所定のテンションが付与される。このため、線材 1 1 を巻芯 1 2 に巻回させる巻線作業において、巻芯 1 2 への線材 1 1 の巻き取り速度（巻き取り量）が変化すると、テンションバー 7 4 の回動角度が変化し、線材 1 1 にかかるテンションが変動する。

[0055] テンションの変動があると、コイルスプリング 7 5 のバネ力が作用するテンションバー 7 4 の回動角度が変化する。テンションの変動は、テンションバー 7 4 の回動角度の変化によって吸収され、線材 1 1 に過大なテンションが加わることが防止される。

[0056] 線材 1 1 に付与されるテンションが変化してテンションバー 7 4 が回動す

ると、その回動角度の変化はリニアセンサ 76 により検出され、コントロールユニット（繰り出し速度制御手段） 77 にフィードバックされる。このようなフィードバックを受けたコントロールユニット（繰り出し速度制御手段） 77 は、テンションバー 74 の回動角度が所定角度に戻るように、繰り出しモータ 72 の回転速度を制御し、蓄線具 61 の回転速度を調整して、その蓄線具 61 から解き放されて巻芯 12 に向かう線材 11 の繰り出し速度を、その巻芯 12 への巻き取り速度に一致させる。これにより、テンションバー 74 の回動角度は所定角度に復帰し、線材 11 にかかるテンションは所定の値に戻される。

[0057] また、テンションバー 74 から線材 11 に作用するテンションを変化させたい場合には、取付部材 83 の取付台 78 における取付位置を変化させる。これにより、テンションバー 74 を所定の回動角度としたときのコイルスプリング 75 の長さを変化させることができ、コイルスプリング 75 からテンションバー 74 に及ぼされるバネ力を調整できるので、線材 11 に作用するテンションを所望のものとすることができる。

[0058] 次に、上記巻線装置 10 を用いた線材 11 の巻線方法を説明する。

[0059] 上記巻線装置 10 は、巻芯 12 に巻回される線材 11 を蓄える蓄線具 61 が一对のフライヤ 31, 31 にそれぞれ設けられている。巻線装置 10 を用いた線材 11 の巻線方法は、必要な長さの線材 11 を両側から一对の蓄線具 61 に巻きつける蓄線工程と、一对のフライヤ 31, 31 のいずれか一方又は双方を巻芯 12 の軸を回転中心として同期して又は別々に回転させて蓄線具 61 から繰り出される線材 11 を巻芯 12 に巻回し、巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出されたコイルを巻芯 12 の周囲に形成する巻線工程と、を有する。

[0060] 上記巻線装置 10 は、一对のフライヤ 31, 31 に蓄線具 61 がそれぞれ着脱自在に設けられている。このため、一对のフライヤ 31, 31 から蓄線具 61 を離脱させた状態で上記蓄線工程を行うことも可能となる。フライヤ 31, 31 から離脱させた蓄線具 61 を用いて蓄線工程を行った場合、蓄線

工程と巻線工程との間に、線材 1 1 が両端から巻回された一对の蓄線具 6 1 を巻線装置 1 0 の一对のフライヤ 3 1 に取付ける蓄線具取付工程が行われる。

[0061] 以下、巻芯 1 2 に線材 1 1 を直接巻回することにより、いわゆる空芯コイルを形成する場合における巻線方法の各工程について詳しく説明する。

[0062] <蓄線工程>

蓄線工程では、必要な長さの線材 1 1 を両側から一对の蓄線具 6 1 に巻きつける。蓄線具 6 1 に線材 1 1 を巻きつける作業に先立って、一对の蓄線具 6 1 と必要な長さの線材 1 1 を準備する。必要な長さの線材 1 1 とは、得ようとする単一のコイルを作成するために必要な長さを有する線材 1 1 のことである。線材 1 1 がドラムに巻回されて貯線されている場合には、先ず必要な長さの線材 1 1 をドラムから解きほぐして、一方の蓄線具 6 1 に巻回する。

[0063] 図 9 に示すように、蓄線具 6 1 がフライヤ 3 1 に取付けられている場合には、ドラム 8 から解きほぐされた線材 1 1 の端部を蓄線具 6 1 に固定した後に、フライヤ 3 1 に取付けられている繰り出しモータ 7 2 を駆動して蓄線具 6 1 を回転させる。これにより、ドラム 8 から解きほぐされた線材 1 1 が、一方の蓄線具 6 1 に巻回される。

[0064] 図 9 では、ドラム 8 から解きほぐされた線材 1 1 の曲がり癖を除去するための校正機 9 0 が用いられる場合を示している。この校正機 9 0 は、線材 1 1 を切断する切断機 9 1 と、線材 1 1 を把持する線材把持機 9 2 と、線材 1 1 の縦方向の曲がり癖を除去するための複数の縦校正ローラ 9 3 と、線材 1 1 の横方向の曲がり癖を除去するための複数の横校正ローラ 9 4 と、を備える。線材 1 1 は、校正機 9 0 の複数のローラ 9 3, 9 4 の間を通過することにより、曲がり癖が除去された後、蓄線具 6 1 に巻回される。

[0065] 必要な長さの線材 1 1 が一方のフライヤ 3 1 に設けられた一方の蓄線具 6 1 に巻回された後、線材把持機 9 2 によりドラム 8 から繰り出された線材 1 1 を把持した状態で切断機 9 1 によりその線材 1 1 を切断する。そして、図

1 に示すように、その切断された側の端部を他方のフライヤ 3 1 に設けられた他方の蓄線具 6 1 に固定する。その後、他方の蓄線具 6 1 が設けられているフライヤ 3 1 に取付けられている繰り出しモータ 7 2 を駆動し、その他方の蓄線具 6 1 を回転させる。このとき、一方の蓄線具 6 1 が設けられているフライヤ 3 1 に取付けられている繰り出しモータ 7 2 にあっては、その一方の蓄線具 6 1 を逆方向に回転させて、他方の蓄線具 6 1 に巻回される長さ分の線材 1 1 を一方の蓄線具 6 1 から解きほぐして繰り出す。

[0066] このようにして、一方の蓄線具 6 1 に巻回された線材 1 1 の一部（例えば、半分）を他方の蓄線具 6 1 に巻戻す。これにより、必要な長さの線材 1 1 が両側から巻きつけられた一对の蓄線具 6 1 を得る。

[0067] 一方、一对のフライヤ 3 1、3 1 から蓄線具 6 1 を離脱させている場合には、図 10 A 及び図 10 B に示すように、巻線装置 1 0 とは別に設けられたスプール回転機 9 5 を用いて、蓄線具 6 1 に線材 1 1 を巻回させる。図に示すスプール回転機 9 5 は、蓄線具 6 1 が取付けられる回転体 9 6 と、その回転体 9 6 を回転させるモータ 9 7 とが台板 9 8 に設けられたものである。図 10 A に示すように、回転体 9 6 に蓄線具 6 1 を取付け、その蓄線具 6 1 にドラム 8 から解きほぐされた線材 1 1 の端部を固定した後にモータ 9 7 を駆動して、回転する蓄線具 6 1 にドラム 8 から解きほぐされた線材 1 1 を巻回させる。

[0068] スプール回転機 9 5 は二台が隣接して用いられ、その一方のスプール回転機 9 5 の回転体 9 6 に一方の蓄線具 6 1 が取付けられ、その他方のスプール回転機 9 5 の回転体 9 6 に他方の蓄線具 6 1 が取付けられる。必要な長さの線材 1 1 が一方の蓄線具 6 1 に巻回された後、校正機 9 0 の線材把持機 9 2 によりドラム 8 から繰り出された線材 1 1 を把持した状態で切断機 9 1 によりその線材 1 1 を切断する。

[0069] そして、図 10 B に示すように、その切断された側の端部を他方のスプール回転機 9 5 における他方の蓄線具 6 1 に固定した後に、その他方の蓄線具 6 1 が設けられているスプール回転機 9 5 のモータ 9 7 を駆動し、その他方

の蓄線具 6 1 を回転させる。このとき、一方の蓄線具 6 1 が設けられているスプール回転機 9 5 のモータ 9 7 にあっては、その一方の蓄線具 6 1 を逆方向に回転させて、他方の蓄線具 6 1 に巻回される長さ分の線材 1 1 を一方の蓄線具 6 1 から解きほぐして繰り出す。

[0070] このようにして、一对のフライヤ 3 1, 3 1 から離脱させている一方の蓄線具 6 1 に巻回された線材 1 1 の一部（例えば、半分）を他方の蓄線具 6 1 に巻戻す。これにより、必要な長さの線材 1 1 が両側から巻きつけられた一对の蓄線具 6 1, 6 1 を得る。

[0071] なお、上述したスプール回転機 9 5 及び校正機 9 0 は、蓄線具 6 1 に線材 1 1 を巻回する装置の一例であり、蓄線具 6 1 に線材 1 1 を巻回する装置はこの例に限定されるものではない。蓄線工程では、一对のフライヤ 3 1, 3 1 から離脱させている蓄線具 6 1 に必要な長さの線材 1 1 を巻回可能である限り、どのような装置を用いても良い。

[0072] <蓄線具取付工程>

蓄線具取付工程は、一对のフライヤ 3 1, 3 1 から蓄線具 6 1 を離脱させた状態で上記蓄線工程が行われた場合に必要工程である。蓄線具取付工程では、線材 1 1 が両端から巻回された一对の蓄線具 6 1 を巻線装置 1 0 の一对のフライヤ 3 1 に取付ける。

[0073] 図 8 に示すように、蓄線具 6 1 にはカップリング軸 6 1 d が設けられ、フライヤ 3 1 における取付軸 6 3 の先端部にはロック機構 6 4 を設けられている。ロック機構 6 4 におけるスプリング 6 4 d の付勢力に抗して、カップリング軸 6 1 d をカップリング穴 6 4 b に差し込むことにより、蓄線具 6 1 をフライヤ 3 1 に容易に取り付けることができる。

[0074] カップリング軸 6 1 d がカップリング穴 6 4 b に差し込まれると、ロック部材 6 4 c がスプリング 6 4 d の付勢力によって環状溝 6 1 e に押し付けられる。これにより、カップリング軸 6 1 d がカップリング穴 6 4 b から抜けることが防止される。また、ロック機構 6 4 は、カップリング穴 6 4 b にカップリング軸 6 1 d が挿入された状態でスリット 6 4 e に突起 6 1 k が進

入するように構成されている。このため、蓄線具 6 1 は取付軸 6 3 に回転不能に取付けられる。

[0075] <巻線工程>

巻線工程では、一对のフライヤ 3 1, 3 1 のいずれか一方又は双方を巻芯 1 2 の中心軸を回転中心として同期して又は別々に回転させて蓄線具 6 1 から繰り出される線材 1 1 を巻芯 1 2 に巻回し、巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出されたコイルを巻芯 1 2 の周囲に形成する。

[0076] 本実施形態に係る巻線装置 1 0 0 では、巻芯 1 2 に巻回される線材 1 1 を蓄える蓄線具 6 1 を一对のフライヤ 3 1 にそれぞれ設けた。このため、それらの蓄線具 6 1 に比較的長い線材 1 1 を蓄えさせて一对のフライヤ 3 1 を巻芯 1 2 に対して回転させることにより、比較的長い線材 1 1 を巻芯 1 2 の周囲に巻回させることが可能となり、比較的大きなコイルの製造が可能となる。従って、本実施形態によれば、巻数が比較的多い大型のコイルを製造し得る巻線装置 1 0 及びそれを用いた巻線方法を提供することができる。

[0077] 巻芯 1 2 を回転させるか否か、及び、一对のフライヤ 3 1, 3 1 のいずれを回転させるかは、得ようとするコイルの仕様により異なる。例えば、図 1 1 に示すように、巻芯 1 2 を回転させずに、双方のフライヤ 3 1 を巻芯 1 2 の回転軸を回転中心として同時に逆方向に回転させると、双方のフライヤ 3 1 に設けられた蓄線具 6 1 からそれぞれ線材 1 1 が繰り出されて巻芯 1 2 に同時に巻回される。このとき、トラバース機構 4 1 により、一对のフライヤ 3 1, 3 1 を巻芯 1 2 の軸方向に往復移動させれば、線材 1 1 を巻芯 1 2 に複数層に亘って整列巻きすることが可能となる。

[0078] これにより、一方のフライヤ 3 1 のみを順次回転させて、全ての線材 1 1 を巻芯 1 2 に巻回させる場合に比較して、その巻線に係る時間を短縮することができ、比較的短時間で巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出されたコイルを巻芯 1 2 の周囲に形成することが可能となる。

[0079] なお、双方のフライヤ 3 1 を同時に逆方向に回転させることに代えて、一方のフライヤ 3 1 を回転させた後、他方のフライヤ 3 1 を回転させることに

より、巻芯 1 2 に線材 1 1 を巻回させることもできる。先ず、図 1 2 A に示すように、巻芯 1 2 と他方のフライヤ 3 1 を回転させずに、一方のフライヤ 3 1 のみを巻芯 1 2 の軸を回転中心として回転させる。これにより、その一方のフライヤ 3 1 に設けられた蓄線具 6 1 から繰り出された線材 1 1 が巻芯 1 2 に巻回される。そして、一方のフライヤ 3 1 における蓄線具 6 1 の線材 1 1 が巻芯 1 2 に巻回された後にその一方のフライヤ 3 1 の回転を停止させる。その後、図 1 2 B に示すように、他方のフライヤ 3 1 を巻芯 1 2 の軸を回転中心として回転させる。これにより、その他方のフライヤ 3 1 に設けられた蓄線具 6 1 から繰り出された線材 1 1 が、先に巻回された線材 1 1 の上に更に巻回される。

[0080] このように、一对のフライヤ 3 1 を別々に回転可能とすることにより、巻芯 1 2 に対して線材 1 1 を巻回させる仕様を多様化することができる。従って、巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出された複数種類のコイルを巻芯 1 2 の周囲に容易に形成することが可能となる。

[0081] また、上記巻線装置 1 0 は、巻芯 1 2 を回転させる巻芯回転手段としての巻芯用サーボモータ 1 6 を備えている（図 1）。従って、フライヤ 3 1 の回転と同時に巻芯 1 2 も同一方向に同一の速度で回転させた場合、フライヤ 3 1 と巻芯 1 2 の相対的な位置関係が変化することは無い。

[0082] この場合、巻芯 1 2 と一緒に回転するフライヤ 3 1 の蓄線具 6 1 から線材 1 1 が巻芯 1 2 に巻回されることはなく、巻芯 1 2 と一緒に回転しないフライヤ 3 1、例えば、停止状態のフライヤ 3 1 における蓄線具 6 1 から繰り出される線材 1 1 が、回転する巻芯 1 2 に巻回されることになる。

[0083] この巻回方法では、先ず、図 1 3 A に示すように、巻芯用サーボモータ（巻芯回転手段） 1 6 により巻芯 1 2 を回転させるとともに、その巻芯 1 2 の回転と同時に一方のフライヤ 3 1 を巻芯 1 2 の回転と同一方向に同一の速度で回転させる。これにより、巻芯 1 2 と一緒に回転しないフライヤ 3 1、例えば、停止状態のフライヤ 3 1 における蓄線具 6 1 から繰り出される線材 1 1 が巻芯 1 2 に巻回される。

- [0084] 他方のフライヤ31における蓄線具61の線材11が巻芯12に巻回された後に、その一方のフライヤ31の回転を停止させる。その後、図13Bに示すように、他方のフライヤ31を巻芯12の回転と同方向に同一の速度で回転させる。これにより、その一方のフライヤ31に設けられた蓄線具61から繰り出された線材11が、先に巻回された線材11の上に更に巻回される。
- [0085] このように、巻芯12を回転させると共に、一对のフライヤ31を別々に回転させることにより、任意の巻数と任意の層数を有し、かつ巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出された複数種類のコイルを巻芯12の周囲に容易に形成することが可能となる。つまり、巻芯12に対して線材11を巻回させる仕様を更に多様化することが可能となる。
- [0086] 本実施形態に係る巻線装置10では、蓄線具61とともに、一对のフライヤ31、31にそれぞれテンション装置71を設けている。このため、巻芯12に線材11を所定のテンションで巻回することが可能となり、線材11の巻回作業においてテンションが異なることに起因する巻ムラが生じることを回避することができる。
- [0087] 本実施形態に係る巻線方法では、上述したように、巻線工程において蓄線具61を取付けたフライヤ31を回転させるので、その蓄線具61に線材11を蓄線させる蓄線工程が巻線工程の前に行われることになる。
- [0088] 本実施形態に係る巻線装置10では、蓄線具61が一对のフライヤ31に着脱自在に設けられている。このため、図10A及び図10Bに示すように、フライヤ31から離脱させた蓄線具61を用いて蓄線工程を行い、その後、蓄線具61をフライヤ31に取付ける蓄線具取付工程を行い、その更に後に、図11～図13Bに示すように、蓄線具61から繰り出される線材11を巻芯12に巻回する巻線工程を行うようにすれば、その巻線工程と同時に、別の蓄線具61を用いた蓄線工程を行うことが可能となる。
- [0089] よって、本実施形態に係る巻線装置及び巻線方法では、複数の蓄線具61を準備することにより、巻線工程と蓄線工程を同時に行うことが可能となる。

。従って、蓄線工程を巻線工程と同時に行うことができず、それらの工程を連続させることが必要な従来技術と比較して、速やかなコイルの製造が可能になる。

[0090] なお、上述した実施の形態では、巻芯 1 2 に線材 1 1 が直接巻回されて、いわゆる空芯コイルが形成される場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。巻芯 1 2 に図示しないボビンを嵌着させて、そのボビンに線材 1 1 を巻回させてコイルを形成するようにしても良い。

[0091] また、上述した実施の形態では、蓄線具 6 1 をフライヤ 3 1, 3 1 に着脱自在に取付ける機構が、蓄線具 6 1 に設けられたカップリング軸 6 1 d と、カップリング軸 6 1 d を取付けるロック機構 6 4 と、を有し、ロック機構 6 4 が設けられた取付軸 6 3 がフライヤ 3 1 に枢支される場合について説明したが、本発明はこれに限定されない。フライヤ 3 1, 3 1 に蓄線具 6 1 を着脱自在に設けることができる限り、別の機構、例えば、ネジ止めにより蓄線具 6 1 をフライヤ 3 1, 3 1 に着脱自在に取付けるようにしても良い。

[0092] 以上のとおり、巻線装置 1 0 は、線材 1 1 が巻回される巻芯 1 2 と、その巻芯 1 2 を軸方向から挟むように配置された一对のフライヤ 3 1 と、一对のフライヤ 3 1 のいずれか一方又は双方を巻芯 1 2 の軸を回転中心として回転させるフライヤ回転手段（回転用サーボモータ 5 1）と、一对のフライヤ 3 1 にそれぞれ着脱自在に設けられ巻芯 1 2 に巻回される線材 1 1 を蓄える蓄線具 6 1 と、一对のフライヤ 3 1 にそれぞれ設けられ蓄線具 6 1 から繰り出されて巻芯 1 2 に導かれる線材 1 1 にテンションを付与するテンション装置 7 1 と、を備える。

[0093] この構成では、巻芯 1 2 に巻回される線材 1 1 を蓄える蓄線具 6 1 を一对のフライヤ 3 1 にそれぞれ設けた。これにより、それらの蓄線具 6 1 に比較的長い線材 1 1 を蓄えさせて一对のフライヤ 3 1 を巻芯 1 2 に対して回転させることにより、比較的長い線材 1 1 を巻芯 1 2 の周囲に巻回させることが可能となり、巻数が比較的多い大型のコイルの製造が可能となる。

[0094] 巻線装置 1 0 は、一对のフライヤ 3 1 のいずれか一方又は双方を巻芯 1 2

に対して軸方向に移動させるトラバース機構４１を備えることが好ましい。
また、巻線装置１０は、巻芯１２を軸回りで回転させる巻芯回転手段（巻芯用サーボモータ１６）を備えることもでき、この場合、巻芯１２は基端側が支持され、巻芯１２の先端側を支持する支持具２１を備えることが好ましい。
トラバース機構４１や巻芯回転手段（巻芯用サーボモータ１６）を備えることにより、線材１１の整列巻等も可能となり、巻線の多様性を図ることができる。

[0095] 上記巻線装置１０を用いた巻線方法は、必要な長さの線材１１を両側から一对の蓄線具６１に巻きつける蓄線工程と、線材１１が両端から巻回された一对の蓄線具６１を巻線装置１０の一对のフライヤ３１に取付ける蓄線具取付工程と、一对のフライヤ３１のいずれか一方又は双方を巻芯１２の軸を回転中心として回転させて蓄線具６１から繰り出される線材１１を巻芯１２に巻回し、巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出されたコイルを巻芯１２の周囲に形成する巻線工程と、を備える。この方法では、上記巻線装置１０を用いるため、巻数が比較的多い大型のコイルを製造することができる。

[0096] 蓄線具６１として比較的長い線材１１を蓄えることが可能なものを用いた場合、その蓄線具６１に比較的長い線材１１を蓄線させる蓄線工程は、実際に巻芯１２に線材１１を巻回する巻線工程以前に行われることになる。

[0097] 巻線装置１０は、蓄線具６１が一对のフライヤ３１に着脱自在に設けられている。このため、フライヤ３１から離脱させた蓄線具６１を用いて蓄線工程を行い、その後、蓄線具６１をフライヤ３１に取付ける蓄線具取付工程を行い、その更に後に、蓄線具６１から繰り出される線材１１を巻芯１２に巻回する巻線工程を行うようにすれば、その巻線工程と同時に、別の蓄線具６１を用いた蓄線工程を行うことが可能となる。

[0098] よって、上記巻線装置１０及び巻線方法では、複数の蓄線具６１を準備して、巻線工程と蓄線工程を同時に行うことにより、蓄線工程を巻線工程とを同時に行うことができず、それらの工程を連続させることが必要な従来技

術と比較して、速やかなコイルの製造が可能になる。

[0099] 以上のとおり、上記構成によれば、巻数が比較的多い大型のコイルを製造し得る巻線装置 10 及びそれを用いた巻線方法を提供することができる。また、比較的長い線材 11 を巻回してコイルを製造する場合であっても、コイルを迅速に製造し得る巻線装置 10 及びそれを用いた巻線方法を提供することができる。つまり、巻数が比較的多い大型のコイルを迅速に製造し得る巻線装置 10 及びそれを用いた巻線方法を提供することができる。

[0100] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

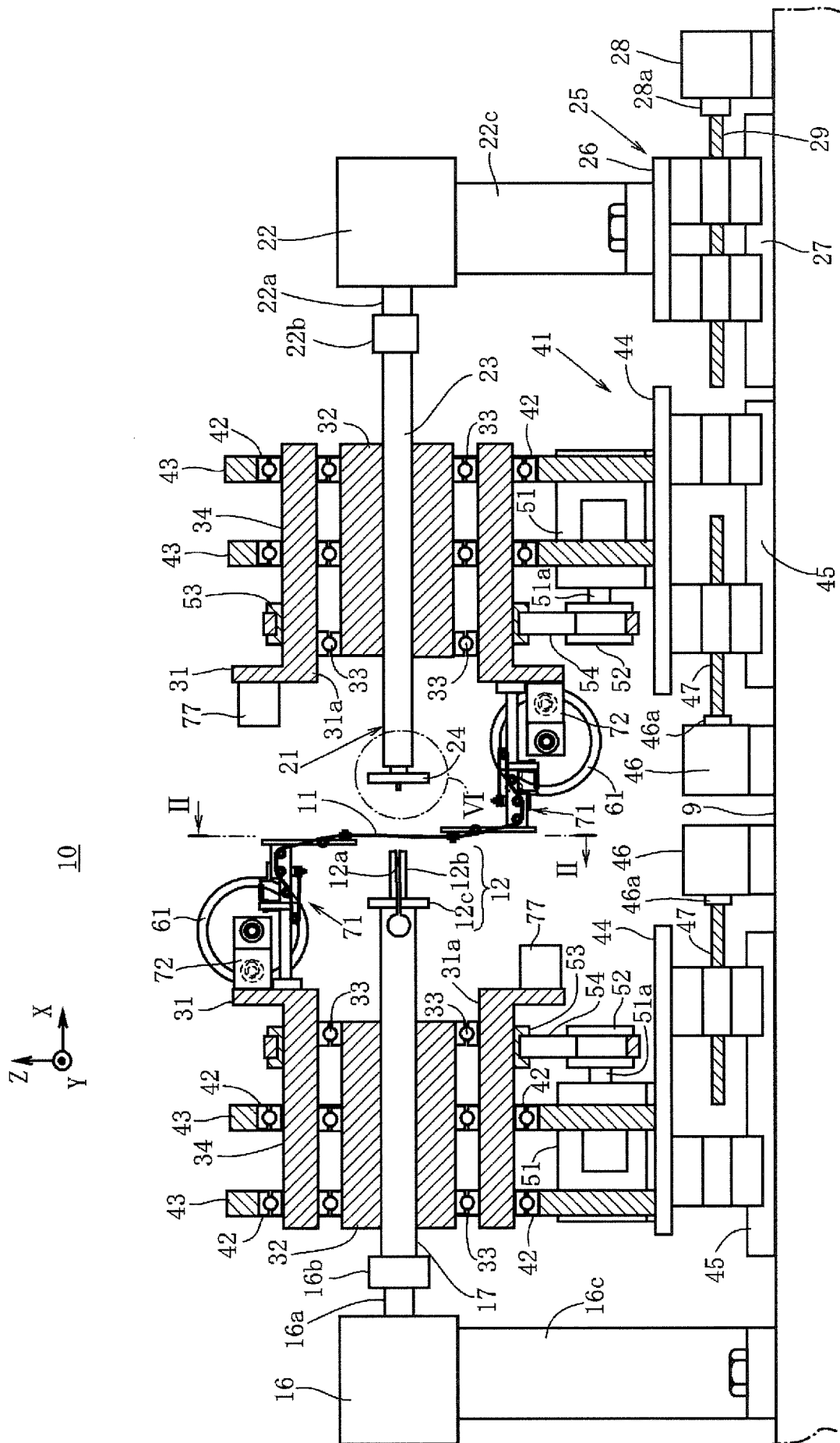
[0101] 本願は 2018 年 6 月 25 日に日本国特許庁に出願された特願 2018-119519 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

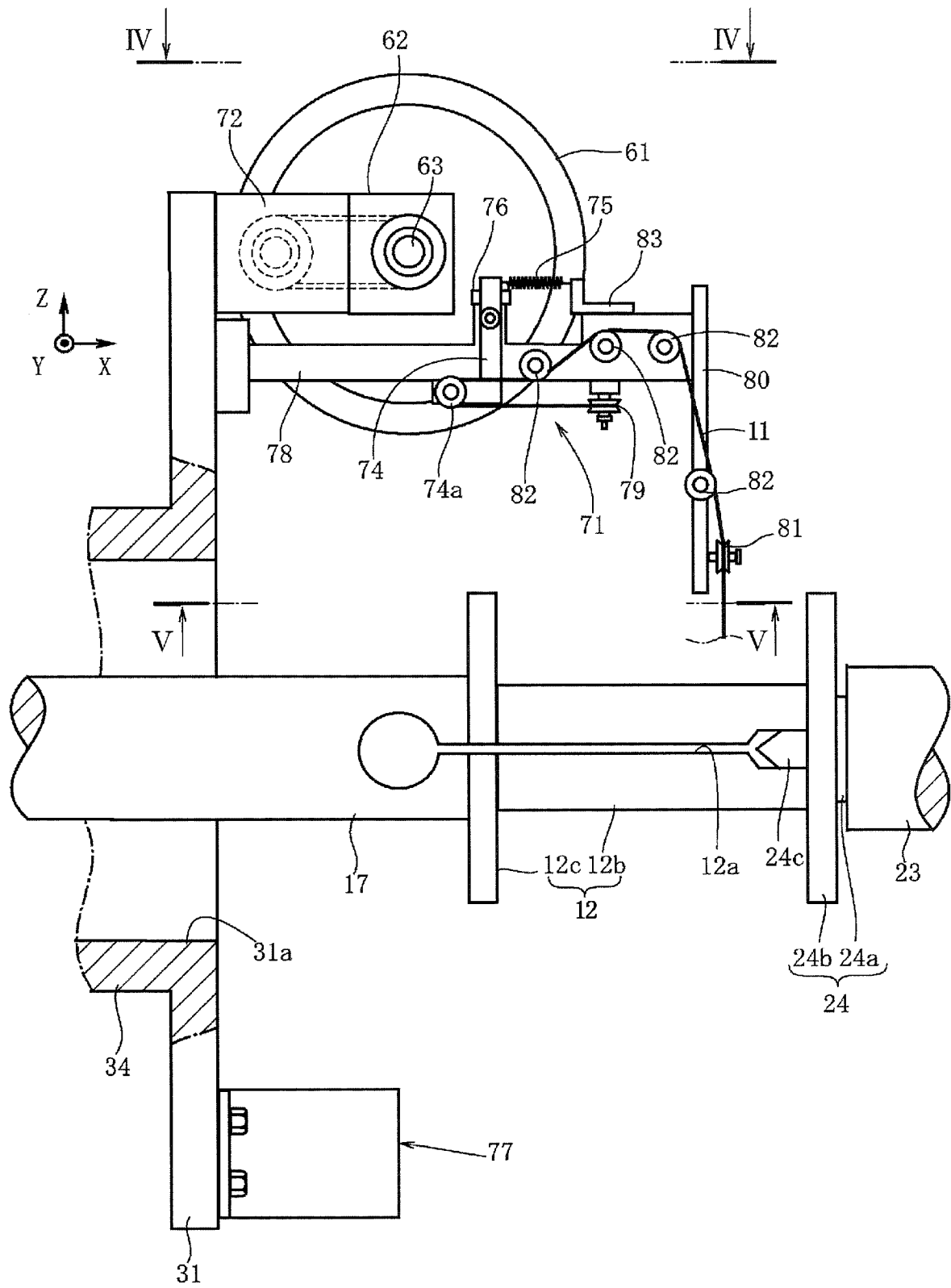
- [請求項1] 線材が巻回される巻芯と、
前記巻芯を軸方向から挟むように配置された一対のフライヤと、
前記一対のフライヤのいずれか一方又は双方を回転させるフライヤ回転手段と、
前記一対のフライヤにそれぞれ着脱自在に設けられ前記巻芯に巻回される前記線材を蓄える蓄線具と、
前記一対のフライヤにそれぞれ設けられ前記蓄線具から繰り出されて前記巻芯に導かれる前記線材にテンションを付与するテンション装置と、
を備える巻線装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の巻線装置であって、
前記一対のフライヤのいずれか一方又は双方を前記巻芯に対して軸方向に移動させるトラバース機構を備えた巻線装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の巻線装置であって、
前記巻芯を軸回りで回転させる巻芯回転手段を備えた巻線装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の巻線装置であって、
前記巻芯は基端側が支持され、前記巻芯の先端側を支持する支持具を備えた巻線装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の巻線装置を用いた巻線方法であって、
必要な長さの線材を両側から一対の前記蓄線具に巻きつける蓄線工程と、
前記線材が両端から巻回された一対の前記蓄線具を前記巻線装置の前記一対のフライヤに取付ける蓄線具取付工程と、
前記一対のフライヤのいずれか一方又は双方を前記巻芯の軸を回転中心として回転させて前記蓄線具から繰り出される前記線材を前記巻芯に巻回し、巻始め端と巻終わり端が共に最外周層から導き出されたコイルを前記巻芯の周囲に形成する巻線工程と、

を備える巻線方法。

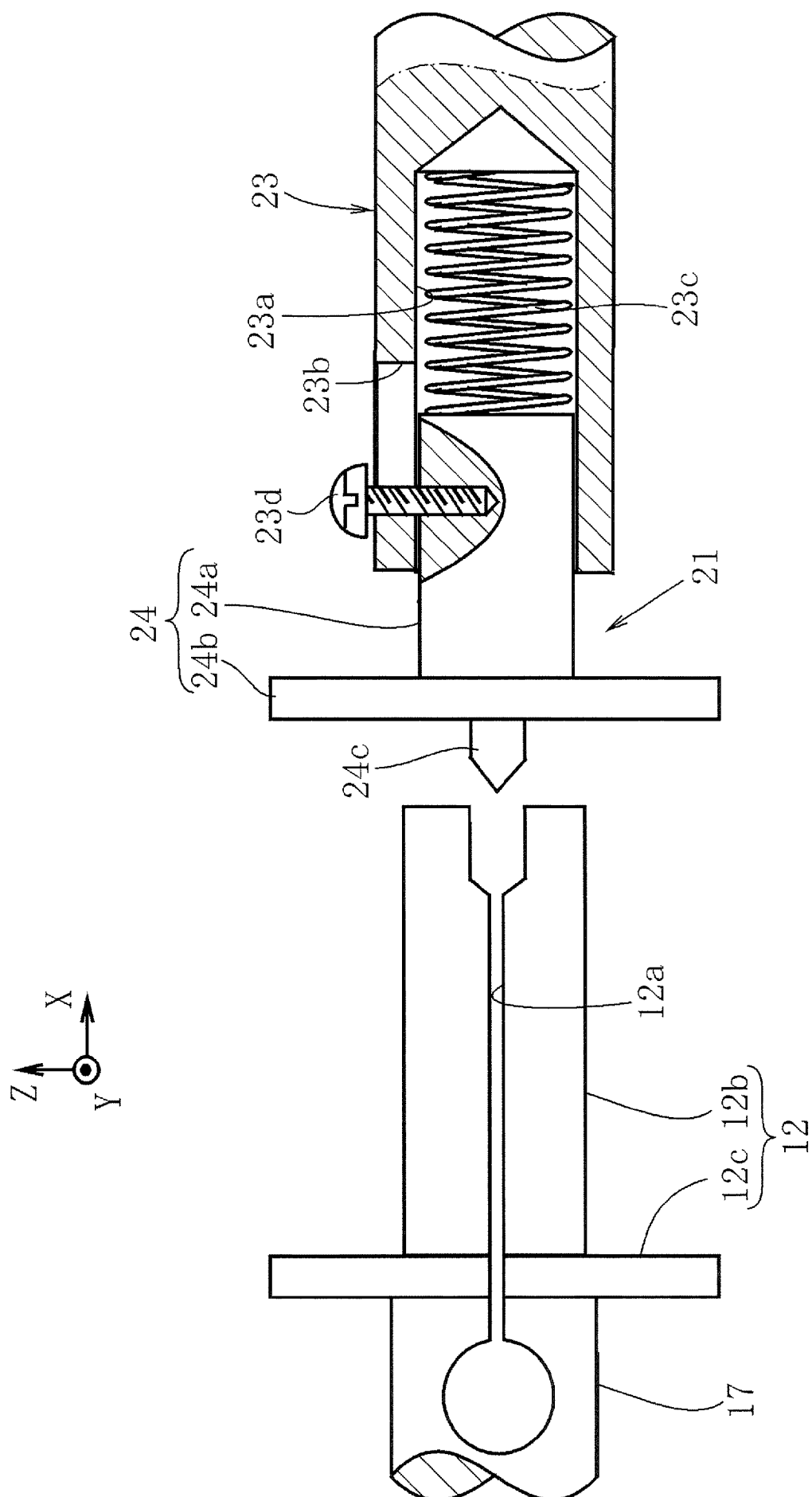
[図1]



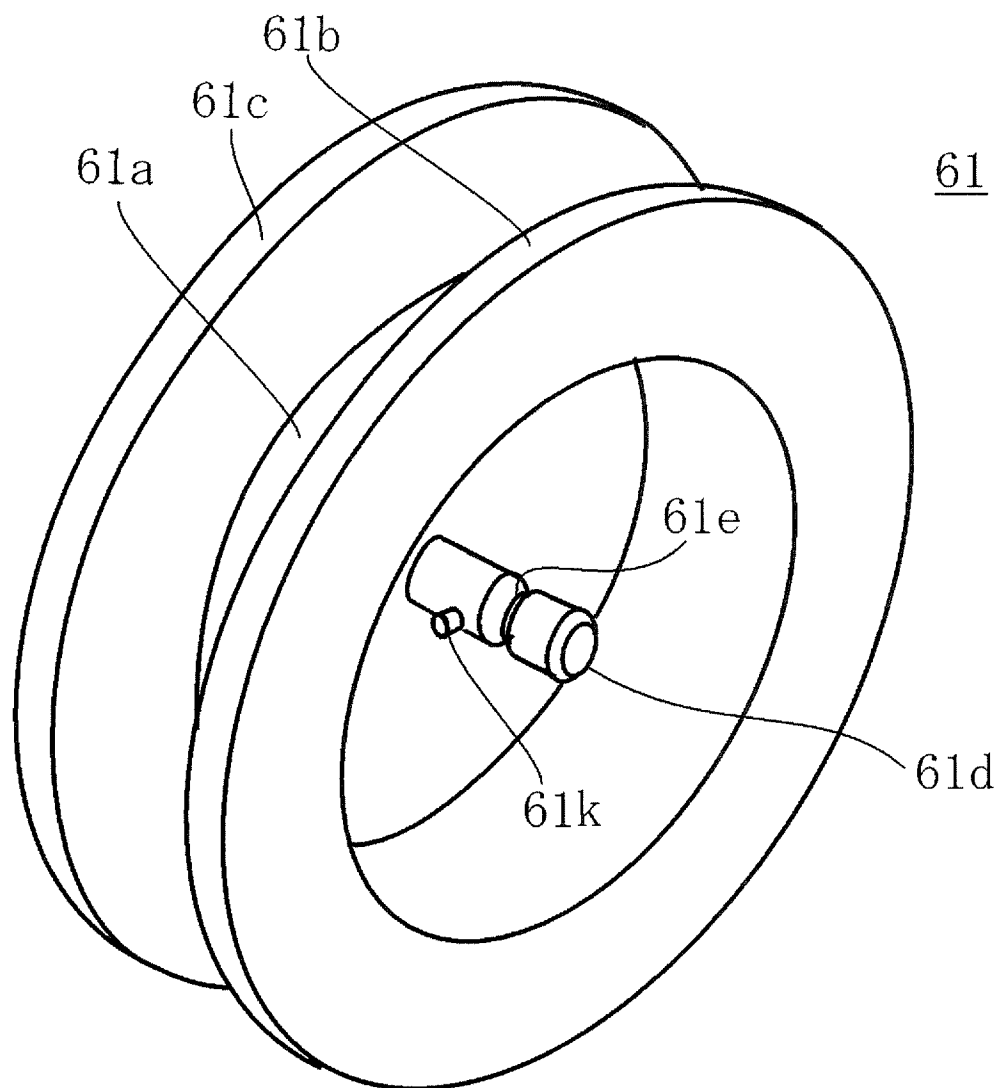
[図3]



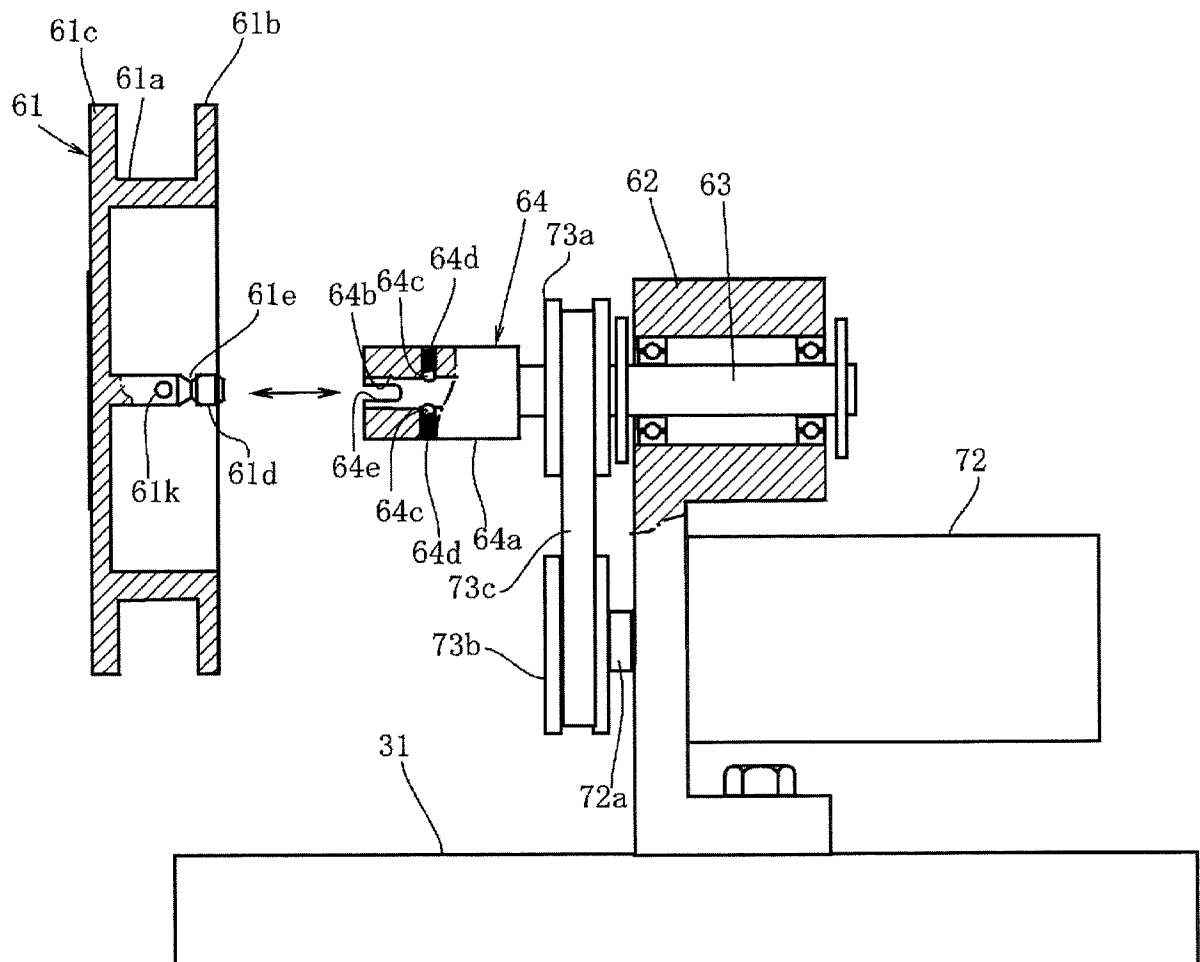
[図6]



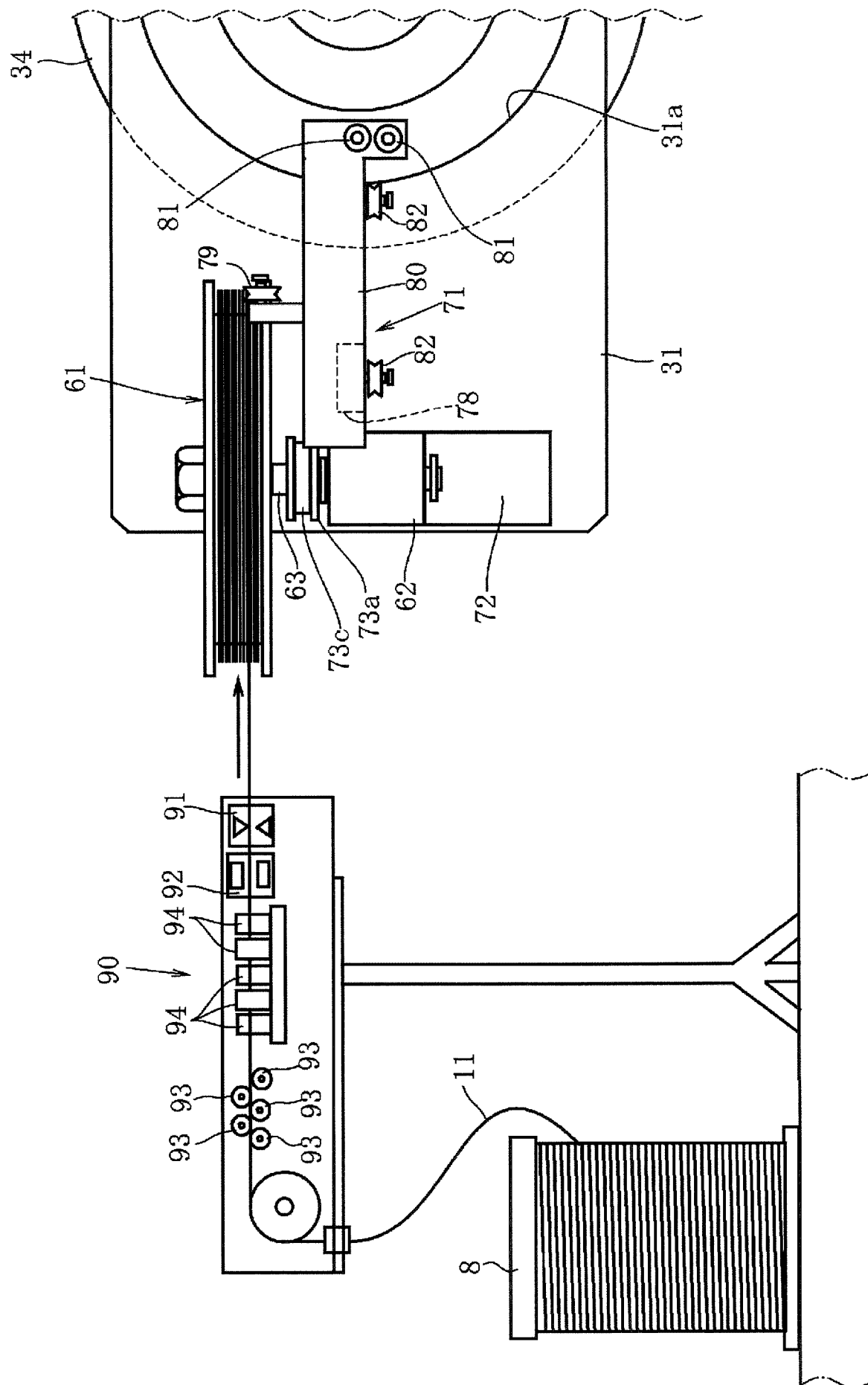
[図7]



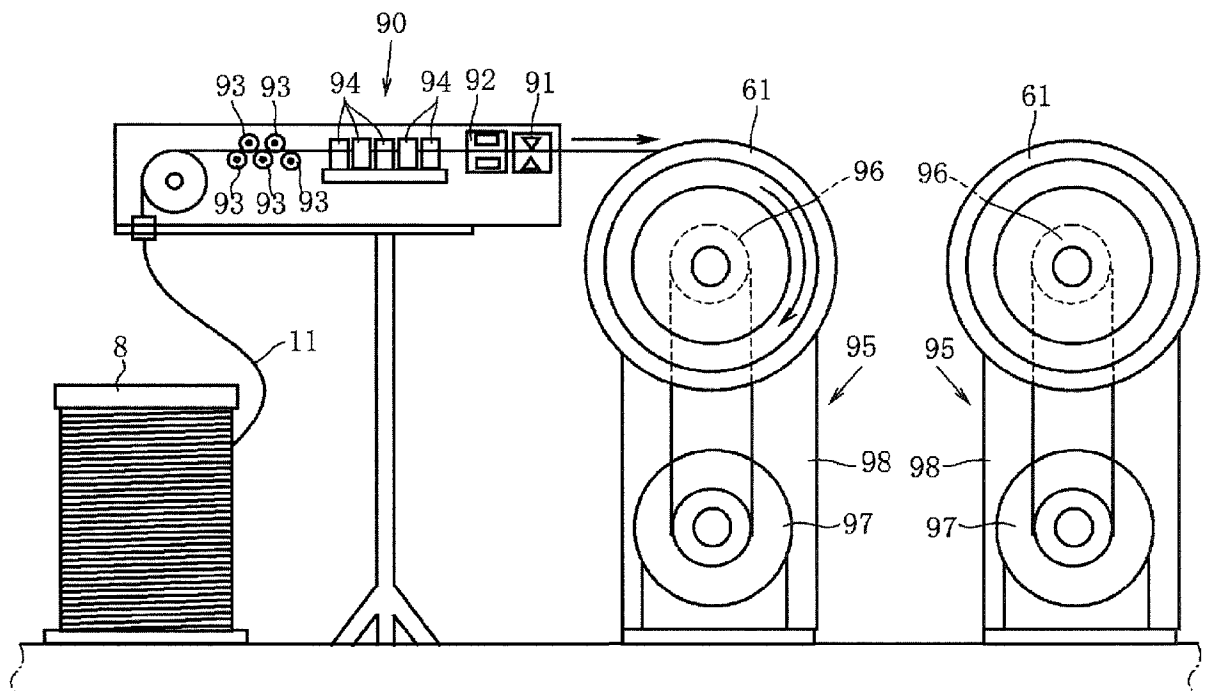
[図8]



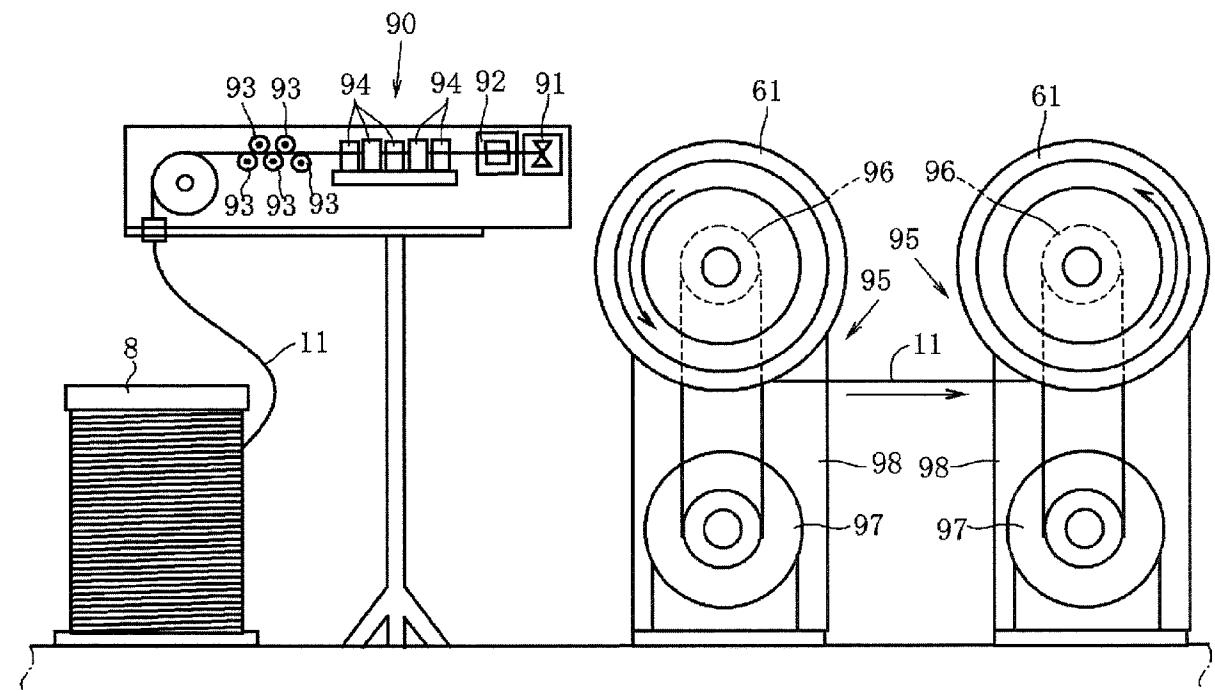
[図9]



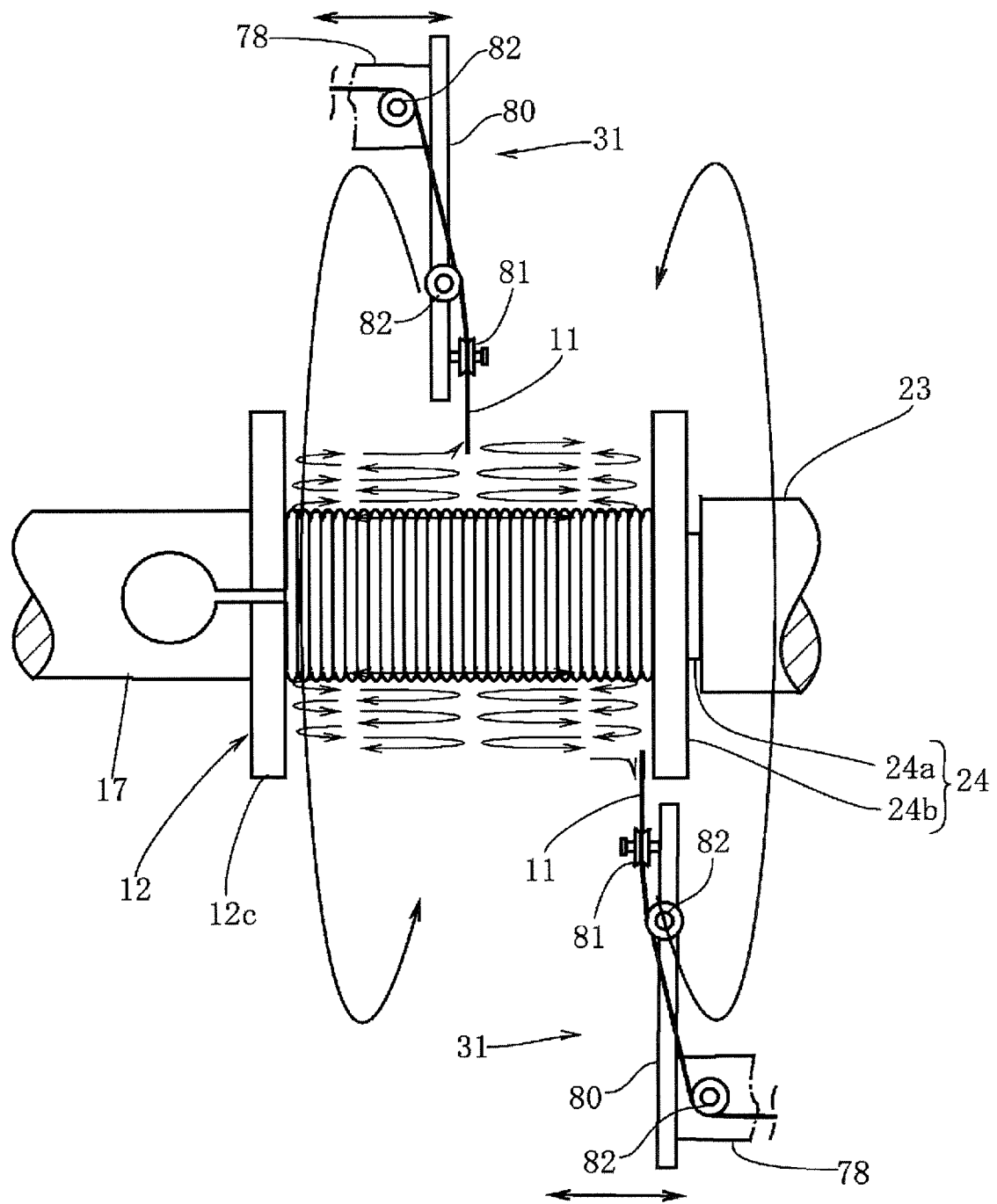
[図10A]



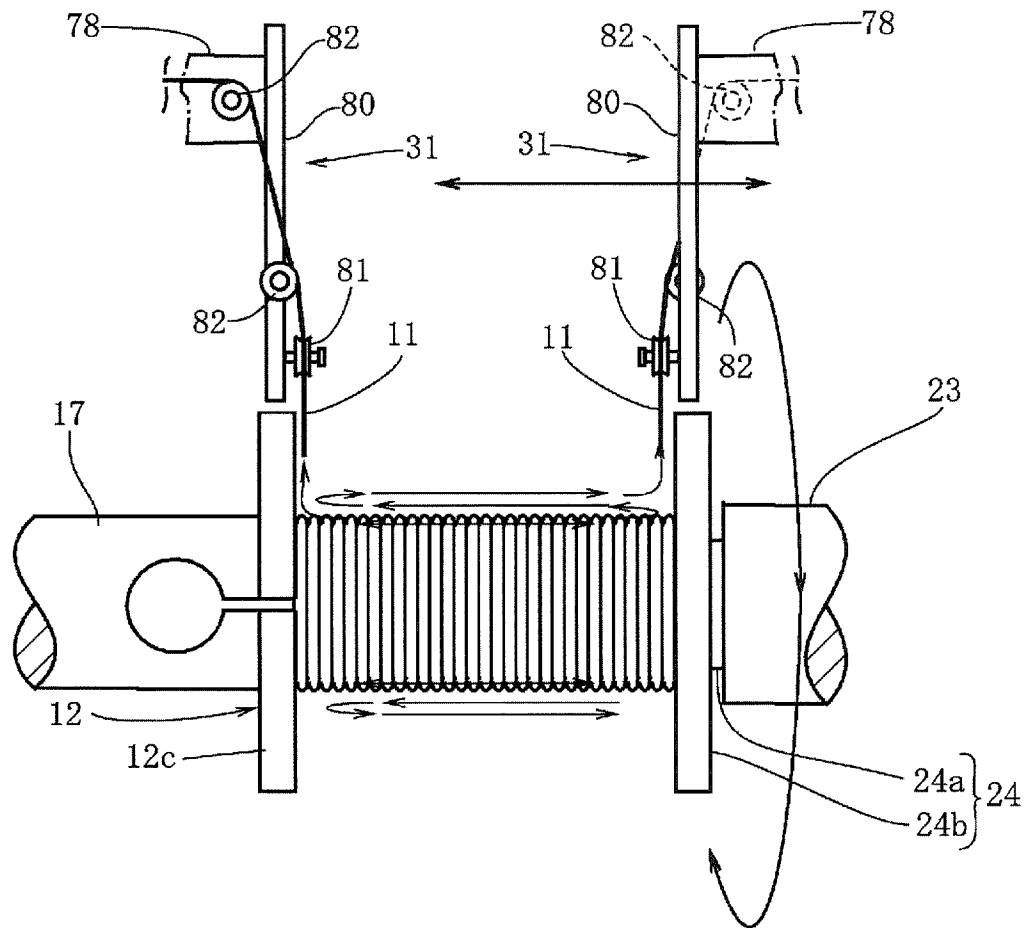
[図10B]



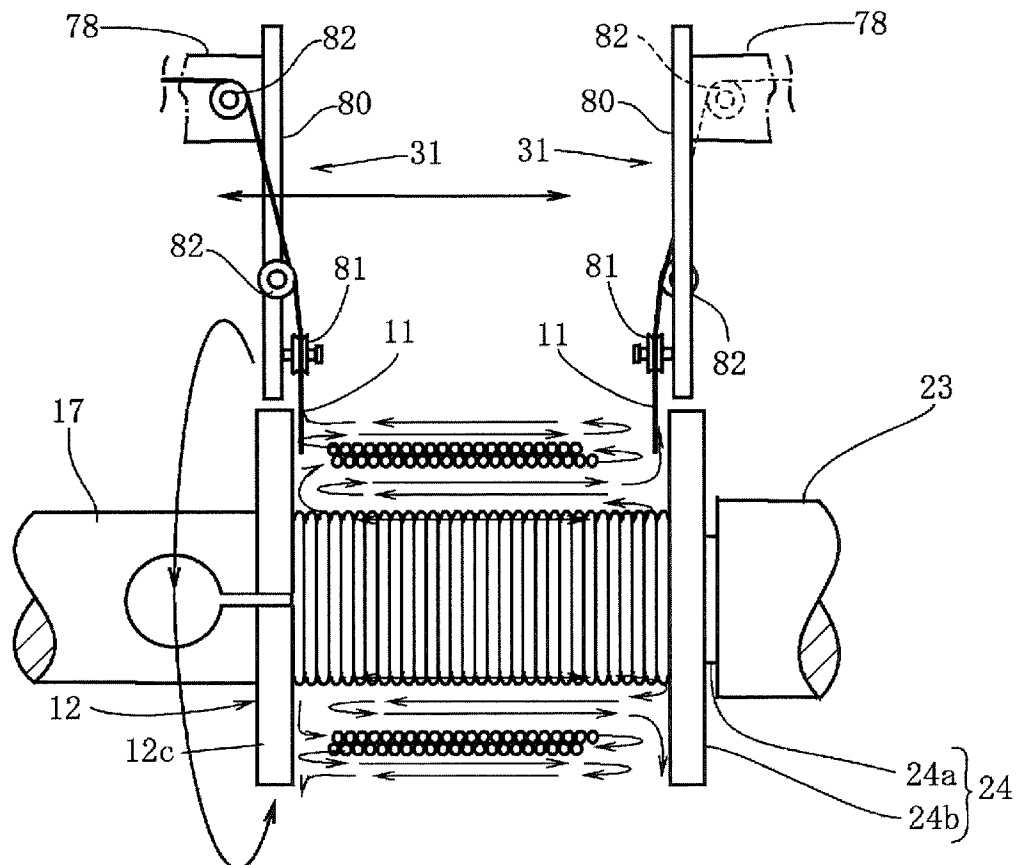
[図11]



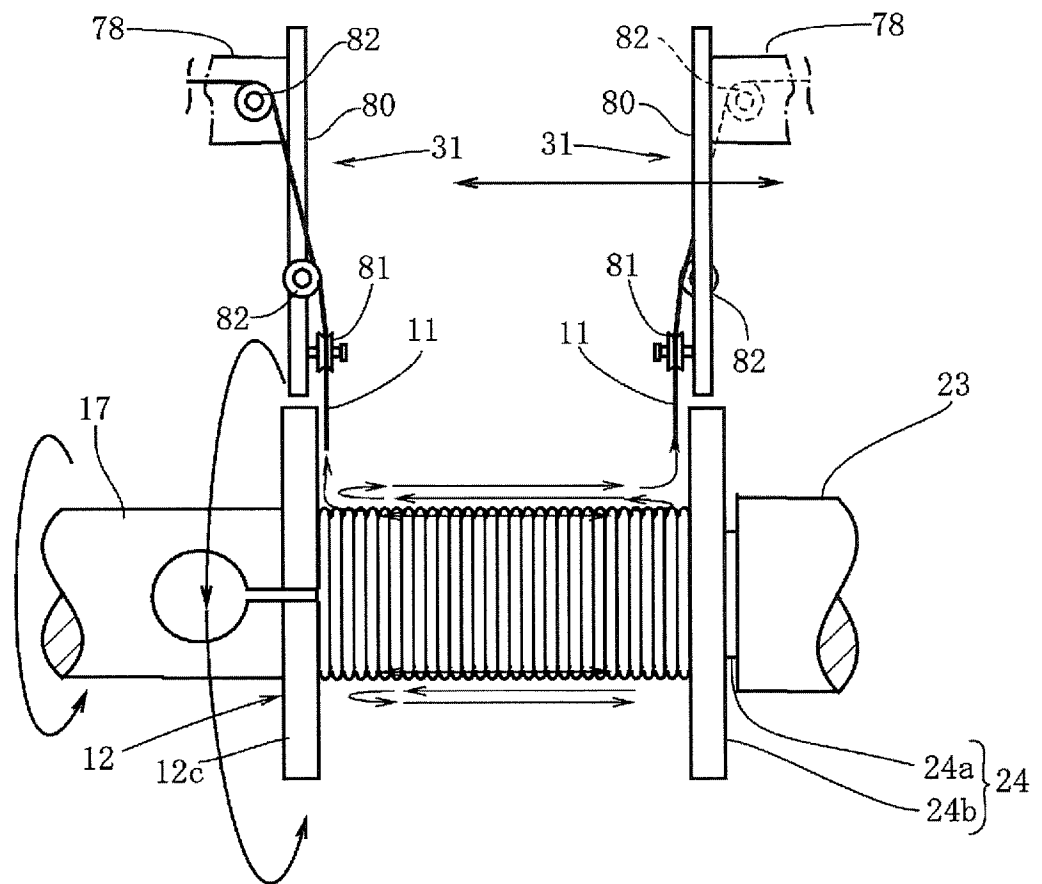
[図12A]



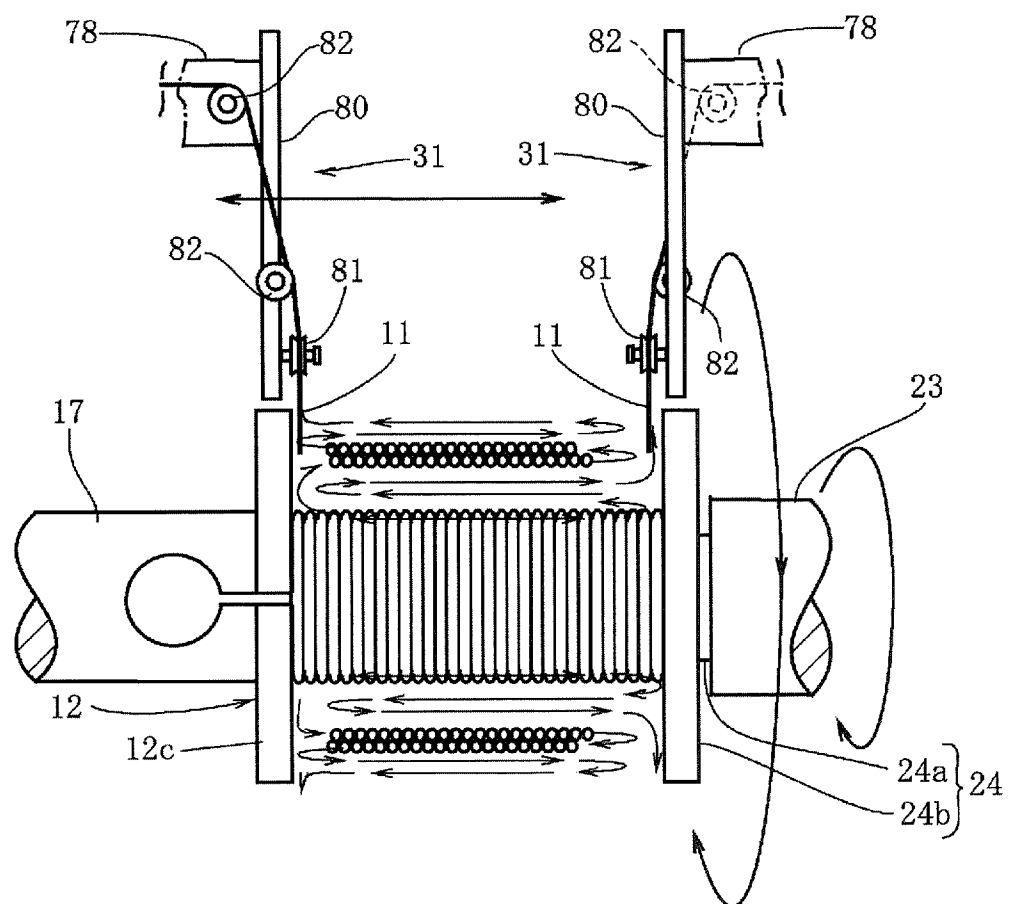
[図12B]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01F41/088 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H01F41/088

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-252968 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 29 October 2009 (Family: none)	1-5
A	JP 2012-146890 A (NITTOKU ENGINEERING CO., LTD.) 02 August 2012, & CN 102592822 A	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04.07.2019

Date of mailing of the international search report
16.07.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F41/088(2016.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F41/088

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-252968 A（トヨタ自動車株式会社）2009.10.29,（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2012-146890 A（日特エンジニアリング株式会社）2012.08.02, & CN 102592822 A	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.07.2019

国際調査報告の発送日

16.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

井上 健一

5D

9373

電話番号 03-3581-1101 内線 3551