

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6664664号
(P6664664)

(45) 発行日 令和2年3月13日 (2020.3.13)

(24) 登録日 令和2年2月21日 (2020.2.21)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 F 41/061 (2016.01)

H O 1 F 41/061

H O 1 F 41/04 (2006.01)

H O 1 F 41/04

F

H O 2 K 15/04 (2006.01)

H O 2 K 15/04

C

H O 2 K 15/04

F

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-220528 (P2014-220528)
 (22) 出願日 平成26年10月29日 (2014.10.29)
 (65) 公開番号 特開2016-92028 (P2016-92028A)
 (43) 公開日 平成28年5月23日 (2016.5.23)
 審査請求日 平成29年10月16日 (2017.10.16)

前置審査

(73) 特許権者 314000280
 株式会社アンド
 京都府相楽郡精華町光台1-7 けいはん
 なプラザ ラボ棟
 (72) 発明者 海老澤 満男
 京都府相楽郡精華町光台一丁目7番地 け
 いはんなプラザ ラボ棟 株式会社アンド
 内

審査官 井上 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 巻線装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイル線材を送出および把持する線材供給手段と、前記線材供給手段の前記コイル線材の送出部に設けられた線材ガイドと、前記線材ガイドからの前記コイル線材の曲げ方向を案内する第1案内体と、前記第1案内体の位置を移動させる第1案内体駆動手段とを備え、前記コイル線材を円弧状に曲げられた円弧部と前記コイル線材が直線的な直線部とを有するコイルを製作する巻線装置であって、前記線材供給手段によって前記コイル線材を一方向に連続して送出しながら、前記第1案内体を、前記円弧部を形成する位置と前記直線部を形成する位置とで、前記第1案内体駆動手段により繰り返し移動可能にしたことを特徴とする巻線装置。

【請求項 2】

前記コイル線材を案内する第2案内体を、前記第1案内体とにより前記コイル線材を挟み込む位置に設けたことを特徴とする請求項1に記載の巻線装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル巻線装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、回転機の小型で高性能化のため、エッジワイズと称されるコイル線材の断面を平

角にしてコイルを巻回することが行われている。

【 0 0 0 3 】

図 1 6 は特許文献 1 の構成を示し、平角線を長円コイルにする製造方法を示したものである。図 1 6 (a) において、旋回ギヤ 1 0 2 とともにベンダ 1 0 1 を 1 8 0 度に回動させ、平角線 1 0 1 をシャフト 1 0 3 に掛け回すようにして折り曲げる。この折り曲げが完了した後は、ベンダ 1 0 2 を逆方向に 1 8 0 度回動させて最初の位置に復元させる。図 1 6 (b) に示すように、その後、平角線 1 0 1 を送り装置により長手方向に繰り出し、新たに繰り出された平角線 1 0 2 をシャフト 1 0 3 とベンダ 1 0 2 の間に挿通させて最初に折り曲げられた部分 1 0 2 a を移動させてシャフト 1 0 3 から遠ざける。そして、平角線 1 0 1 の繰り出しを禁止した状態で、図 1 6 (c) に示すように、ベンダ 1 0 2 を再び回動させ、平角線 1 0 1 をシャフト 1 0 3 に掛け回すようにして折り曲げる。そして、更にベンダ 1 0 2 の回動を継続し、その新たに繰り出された平角線 1 1 を図 1 6 (d) に示すように U 字状に折り曲げる。長円コイルの巻回を継続するために、ベンダ 1 0 2 を図 1 6 (b) の位置まで戻す。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 6 1 0 9 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

20

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 の巻線装置においては、ベンダ 1 0 2 の 1 8 0 度の回転によって折り曲げを行った後、平角線 1 0 1 の繰り出しや次の折り曲げのために、ベンダ 1 0 2 を 1 8 0 度逆回転させて元の位置に戻す必要があり、ベンダ 1 0 2 の折り曲げ時には平角線をクランプし、戻す場合にはクランプを解除する複雑な機構が必要であった。また、ベンダ 1 0 2 の復帰に要する時間が無駄になって高速にコイルを巻回することができず、製造コストの増加となっていた。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述の課題を解決するもので、簡単な構成で長円コイルなどの円形型コイルを高速で巻回する装置を得ることを目的とする。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、コイル線材を送出および把持する線材供給手段と、線材供給手段のコイル線材の送出部に設けられた線材ガイドと、線材ガイドからのコイル線材の曲げ方向を案内する第 1 案内体と、第 1 案内体の位置を移動させる第 1 案内体駆動手段とを備え、コイル線材を円弧状に曲げられた円弧部とコイル線材が直線的な直線部とを有するコイルを製作する巻線装置であって、線材供給手段によってコイル線材を一方向に連続して送出しながら、第 1 案内体を、円弧部を形成する位置と前記直線部を形成する位置とで、第 1 案内体駆動手段により繰り返し移動可能にしたものである。

【 0 0 0 8 】

40

また本発明の巻線装置は、コイル線材を案内する第 2 案内体を、第 1 案内体とによりコイル線材を挟み込む位置に設けたものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る巻線装置によれば、コイル線材を送出および把持する線材供給手段と、送出されたコイル線材を案内する第 1 案内体と、第 1 案内体の位置を移動させる案内体駆動手段と、線材供給手段の動作に同期して第 1 案内体の位置を調節し、円形型コイルを製作するようにしたので、簡単な構成で高速にコイルを巻回でき、生産性を高めて量産時のコストを低減できる。

50

また、本発明の巻線装置によれば、コイル線材を送出および把持する線材供給手段と、送出されたコイル線材を案内する第1案内体と、第1案内体の位置を移動させる案内体駆動手段と、線材供給手段の動作に同期して第1案内体の位置を調節してコイルを製作する円形型コイル製作モードと、線材用コイルによって生成されるコイル外周より外部に回転中心を有する曲折体を備え、線材供給手段と同期して曲折体を回転駆動する曲折駆動手段にてコイルを製作する矩形コイル製造モードとを備えたので、製造モードを切り替えることにより円形型コイルと矩形型コイルを製造することができ、1台で形状の異なるコイルを巻回できるので、設備費用の低減ができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

【図1】本発明の実施例1に係る巻線装置の構成を示す斜視図。

【図2】本発明の実施例1に係る巻線装置の構成を示す平面図。

【図3】本発明の実施例1に係る巻線装置の動作を示す説明図。

【図4】本発明の実施例2に係る巻線装置の動作を示す説明図。

【図5】本発明の実施例2に係る巻線装置の構成を示す斜視図。

【図6】本発明の実施例3に係る巻線装置の動作を示す説明図。

【図7】本発明の実施例4に係る巻線装置の動作を示す説明図。

【図8】本発明の実施例5に係る巻線装置の構成を示す斜視図。

【図9】本発明の実施例5に係る巻線装置の動作を示す説明図。

【図10】本発明の実施例6に係る巻線装置の構成を示す斜視図。

20

【図11】本発明の実施例6に係る巻線装置の構成を示す平面図。

【図12】本発明の実施例7に係る巻線装置の構成を示す斜視図。

【図13】本発明の実施例7に係る巻線装置の構成を示す斜視図。

【図14】本発明の実施例7に係る巻線装置の動作を示す説明図。

【図15】本発明の実施例7に係る巻線装置の動作を示す説明図。

【図16】従来の巻線装置の構成図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施形態について、実施例1から実施例7の各々を例に挙げ、図面を参照しながら以下に説明する。なお、本発明の内容はこれらの実施形態に何ら限定されるものではない。

30

【実施例1】

【0012】

本発明の実施例1を図面に基づいて説明する。図1は、実施例1に係る巻線装置Aの斜視図であり、図2は図1をY方向から見た平面図である。線材供給手段Bは断面形状が平角であるコイル線材2を送出又は停止させて把持するものであり、ボビン（図示せず）に巻かれたコイル線材2を図の矢印Jの方向に送出するものである。線材供給手段Bは、モータと駆動ローラの組み合わせた駆動機構を2セット配している。すなわち第1モータ3と第1モータ3の回転を伝達する第1駆動ローラ4と、第1駆動ローラ4と受動的に回転する第1受動ローラ5とでコイル線材2を挟み込む第1の駆動機構と、第2モータ6と第2駆動ローラ7と、受動的に回転する第2受動ローラ8とによってコイル線材2を挟み込む第2の駆動機構とがあり、駆動ローラと受動ローラをそれぞれ矢印K1、矢印K2、矢印K3、矢印K4の方向に回転させることによりコイル線材2を送出する。コイル線材2はまず第1駆動ローラ4と第1受動ローラ5とにより送られ、線材ガイド9aで案内され、第2駆動ローラ7と第2受動ローラ8でさらに駆動されて線材ガイド9bに達する。線材ガイド9bを通過した線材コイル2は第2案内体10と第1案内体11に挟まれて後述するように直線的に送られたり、あるいは円弧状に曲げられて送られる。第2案内体10は第2軸10bを介して基板12に固定されており、溝10aでコイル線材2をガイドしている。第1案内体11は第1軸11bに固定されており、溝11aにて線材コイル2をガイドしている。第1軸11bはレバー15を介して操作軸16aと電磁ソレノイド16b

40

50

からなる第1案内体駆動手段16によって操作され、電磁ソレノイド16bに内装されたコイル(図示せず)に通電することにより、操作軸16aを図の矢印N方向に移動させ、通電を停止することにより復帰用スプリング18で元の位置に復帰させることができる。19は積層ガイドであり、円形状になったコイルを案内して積層されるようにするものである。

【0013】

次に動作について説明する。コイル線材2は図1の左端から供給され、線材供給手段Bによって駆動され、線材ガイド9bから第2案内体10へ送られる。そして線材コイル2は第2案内体10の下側と第1案内体11の上側に挟まれて、線材供給手段Bによるコイル線材2の供給によって線材コイル2を円弧状に曲げたり、あるいは直線的に送る。このとき線材コイル2を連続して供給しながら、第1案内体駆動手段16の駆動による第1案内体11の位置によって円弧状に曲げるかあるいは直線的に送るかを選択できる。

10

【0014】

図3は図1のX-X方向から見たもので、実施例1の巻線の動作を示す説明を模式的に示す。図3(a)においてコイル線材2は線材供給手段Bによって送出され、線材ガイド9bから第2案内体10の下部と第1案内体11の上部に挟まれて移動する。このとき電磁ソレノイド17(図1)が通電状態にあり、第1案内体11が右下側(矢印N1)に移動させられており、第2案内体10と第1案内体11とはコイル線材2を直線的に案内して送出する。

【0015】

図3(b)は第1案内体11が電磁ソレノイド16bを非通電状態にして復帰用スプリング18によって左上側に移動(矢印N2)させた状態を示したもので、コイル線材2は第1案内体11により上側(半時計方向)に円弧状に曲げられる。

20

【0016】

図3(c)は電磁ソレノイド16bを再び通電状態にして、第1案内体11を右下側(矢印N1)に移動させ、図3(a)と同じ状態にして、コイル線材2を直線的に送出する。

【0017】

図3(d)は電磁ソレノイド16bを再び非通電状態にして図3(b)と同じ状態にしてコイル線材2を円弧状に曲げ、その結果長円コイル2aを形成する。この長円コイル2aは図1に示す積層ガイド19に沿って順次積層される。

30

長円コイル2aの直線部の長さは、コイル線材2の送出速度と、第1案内体11の移動のタイミングすなわち電磁ソレノイド16bの通電の時間制御をコンピュータ(図示せず)を備えた制御装置(図示せず)で行うことができる。

なお、第1案内体駆動手段16は電磁ソレノイド以外に、空圧や油圧のシリンダ機構やモータとネジによる直線機構やカム機能を使用しても良い。

【実施例2】

【0018】

本発明の実施例2の動作説明図を図4と図5に示す。実施例1との相違点は第1案内体11を第1案内体10に接近させて保持しコイル線材2を連続して曲げることにある。図4は電磁ソレノイド17を非通電状態にして、第2案内体11を右上方向(矢印N2)に保持した状態を示しており、第2案内体10と第1案内体11とによってコイル線材2を挟みこみ、コイル線材2を線材供給手段Bで送出することによってコイル線材2を連続的に曲げることができる。その結果、コイル線材2は図5に示すように積層ガイド19に案内されて積層され、円形コイル2bを形成する。

40

【実施例3】

【0019】

本発明の実施例3の動作説明図を図6に示す。実施例1との相違点は、第1案内体11の大きさまたは第2案内体10との位置関係を変化させたことにあり、それによりコイル線材2の曲げの大きさを変更するものである。図6(a)は、第1案内体11dの直径D

50

1を大きくし、さらに第2案内体10との水平方向の距離L1と垂直方向の距離H1を大きくしている。その結果コイル線材の曲げ半径R1を大きく曲げることができる。図6(b)は、第1案内体11eの直径D2を小さくし、さらに第2案内体10との水平方向の距離L2と垂直方向の距離H2を小さくしている。その結果コイル線材の曲げ半径R2を小さく曲げることができる。図6は一例を示すものであり、第1案内体回転軸11の大きさと第2案内体10との距離を様々に変化させることで希望するコイルの曲げ半径を得ることができ、第2案内体10との距離を調節するための手動や自動の調節手段を設けても良い。

【実施例4】

【0020】

10

本発明の実施例4の動作説明図を図7に示す。実施例1との相違点は、第3案内体を設けた点である。図7(a)は第2案内体10・第1案内体11の前に第3案内体20を設け、コイル線材2の送出手段13の案内を行っている。第3案内体20は他の案内体と同様に円形の溝を有し、コイル線材2の走行の安定を図っており、コイルの製造における寸法精度の向上やコイルの巻速度の向上ができる。

図7(b)は第1案内体11のみの案内でコイル線材2を曲げるものであり、細いあるいは柔らかなコイル線材に適し、製造装置の構成が簡単であり、ローコスト化が可能である。

【実施例5】

【0021】

20

本発明の実施例5の構成を図8に示し、動作説明図を図9に示す。実施例1との相違点は、第1案内体の第1回転体11cと第2案内体の第2回転体10cが回転可能な点である。図8は第1案内体と第2案内体の要部を部分断面図で示したもので、第1回転体11cは中心軸11bに対して、また第2回転体10cは第2軸10bに対して摺動回転可能な構成になっており、コイル線材2の移動に伴ってそれぞれ図9に示す矢印のように回転する。本実施例では第1回転体11cと第2回転体10cをそれぞれ回転させるようにしたが、どちらか一方に回転体を設けても良い。第1回転体または第2回転体の回転によってコイル線材2との摺動抵抗を減少させることができ、線材供給手段Bの駆動不可を低減できる。

【0022】

30

本発明の実施例6の構成を図10と図11に示す。実施例1との相違点は、第2案内駆動手段13を設けた点である。図11は図10のY方向から見た平面図である。なお図10と図11では、基板12は省略して記載している。第2案内駆動手段13は、モータ13bと減速機13aからなり、第2案内体10を矢印L方向に回転させる。第2案内体駆動手段13は線材供給手段Bの駆動と同期して回転し、線材コイル2を送出する。この第2案内体駆動手段13での駆動により、比較的太い線材あるいは高硬度の線材でも曲げることができる。

【0023】

本発明の実施例7の構成を図12と図13に示し、動作説明図を図14と図15に示す。実施例1との相違点は、実施例1が長円を含む円形型コイルを製造する円形型コイル製造モードを備えたのに対し、実施例7は曲折体を設け矩形型のコイルを製造する矩形型コイル製造モードを備えた点にある。図12は実施例7に係る巻線装置Aの斜視図である。なお図12では基板12とコイル台26を省略しており、図13では基板12の記載を省略している。実施例7では第2案内体10と第1案内体11の代わりに曲折体21を設け、レバー22・回転軸23を介して第2案内体駆動手段(曲折駆動手段)13により矢印P方向に回転運動を行い、曲折体21はコイル線材2に当接して後述する曲げガイド9baを支点としてコイル線材2を図の上方向に折り曲げる。積層ガイド24は線材ガイド9b側に固定されており、コイル線材2がコイル状になって曲折した際にこの積層ガイド24に案内されて順次積層される。

【0024】

40

50

曲折体 2 1 が幾度か回転してコイル線材 2 を折り曲げることによって図 1 3 に示すように積層された矩形コイル 2 5 をコイル台 2 6 上に形成する。曲折体 2 1 がコイル線材 2 を折り曲げる位置での矩形コイルの中心線を Z 1 とし、第 2 案内体駆動手段 1 3 の中心線を Z 2 とすると、中心線 Z 2 は、コイル 2 5 の外周面よりも外側に位置している。

【 0 0 2 5 】

本発明の実施例 7 の巻線装置の巻回の過程を矩形コイルの製作を例にして、図 1 4 と図 1 5 に模式図にて示す。なお、図 1 4 と図 1 5 は図 1 2 に示す X - X 方向からの図である。図 1 4 (a) はステップ 1 を示したもので、コイル線材 2 が巻回を始める前の状態を示しており、回転軸 2 3 と曲折体 2 1 は停止しており、コイル線材 2 は矢印 J の方向に送られ、線材ガイド 9 b から突出する。なお円形の 2 点鎖線は曲折体 2 1 の回転軌跡を示す。さらにコイル線材 2 が送られて、図 1 4 (b) のステップ 2 に示すように矩形コイルの一辺の長さに到達すると、線材供給手段 B は回転を停止し、コイル線材 2 を把持する。このコイル線材 2 の送出長さの制御は線材供給手段 B のモータの回転数で行われる。コイル線材 2 が所定長さ送られたことに同期して曲折体 2 1 が矢印 P 方向に回転を開始し、コイル線材 2 に曲折体 2 1 が当接しコイル線材 2 を線材ガイド 9 b の端部にある曲面形状の曲げガイド 9 b a を中心に折り曲げを開始する。

【 0 0 2 6 】

図 1 4 (c) はステップ 3 を示し、コイル線材 2 が曲線部 2 a を経てほぼ 9 0 度に折り曲げられた状態を示している。この状態で曲折体 2 1 は時計方向に回転しほぼ左端の位置に移動した状態にあり、コイル線材 2 を反時計方向に約 9 0 度、場合によってはスプリングバックの影響を考慮して 9 0 度以下の鋭角に曲げる。さらに曲折体 2 1 が時計方向に回転を継続するとコイル線材 2 より離れていくことになる。図 1 4 (d) のステップ 4 では曲折体 2 1 がさらに回転し、コイル線材 2 を折り曲げた後、コイル線材 2 よりしだいに離れていく。図 1 4 (b) から (c) までの間コイル線材 2 は移動せずにその位置を保っているが、この後線材供給手段 B によってコイル線材 2 の供給が開始される。このとき曲折体 2 1 も回転を継続しており、曲折体 2 1 の移動の方が速く行われるので、図 1 4 (d) に示すようにコイル線材 2 の直線部 2 b が曲折体 2 1 に接触することはない。なお、コイル線材 2 を送出するタイミングは安全を期すなら、曲折体 2 1 が相当の距離離れてから行わせてもよい。

【 0 0 2 7 】

矩形コイルの他の辺の長さ分だけコイル線材 2 が送出されると図 1 5 (a) のステップ 5 に示すように線材供給手段 B はコイル線材 2 の送出を停止し把持する。曲折体 2 1 は継続して回転を行っておりコイル線材 2 に近づいていく。このとき曲折体 2 1 にかかる駆動負荷は小さいので速度を上げて時間を短縮することが可能である。特に矩形形状の一辺が短いときに無駄な時間をなくすることができる。

【 0 0 2 8 】

図 1 5 (b) はステップ 6 を示しており、曲折体 2 1 がコイル線材 2 に当接し曲げガイド 9 b の曲げガイド 9 b a を中心として曲げ加工が開始され、図 1 5 (c) のステップ 7 で 2 回目の曲げ加工が完了する。このときは曲折体 2 1 には比較的大きな負荷がかかりまた衝撃でコイル線材に 2 に傷が付かないように回転速度を下げてモータトルクを増して曲げ加工を行う。さらに同様の動作により図 1 4 (d) のステップ 8 で 3 回目の曲げ加工が行われる。以上の動作を繰り返すことにより図 1 3 に示すように積層された矩形のコイル 2 5 が製造される。

図 1 5 (d) に示すように曲折体 2 1 によってコイル線材 2 の曲げ加工が行われ、積層ガイド 2 4 に乗り上げるようにして案内されてコイル状に積層される。コイル 2 5 が形成されたときのコイルの中心 Z 1 と回転軸 1 1 の中心 Z 2 とは位置が異なっており、Z 2 はコイル 1 4 の外周よりもさらに外側に位置している。

【 0 0 2 9 】

実施例 7 においては、曲折駆動手段として第 2 案内体駆動手段 1 3 を使用したが、矩形コイルの巻回に最適な駆動手段を別途設けても良い。

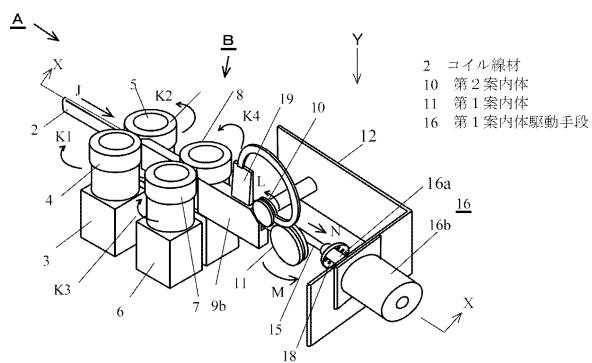
【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

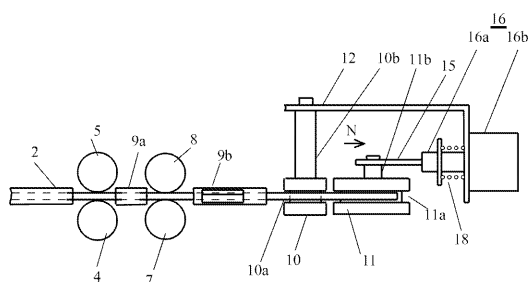
- A 巻線装置
 B 線材供給手段
 C 曲げ手段
 2 コイル線材
 2 a 非真円型コイル
 2 b 真円型コイル
 9 b a 曲げガイド
 10 第2案内体
 10 c 第2回転体
 11 第1案内体
 11 c 第1回転体
 13 第2案内体駆動手段（曲折駆動手段）
 16 第1案内体駆動手段
 21 曲折体
 25 矩形型コイル

10

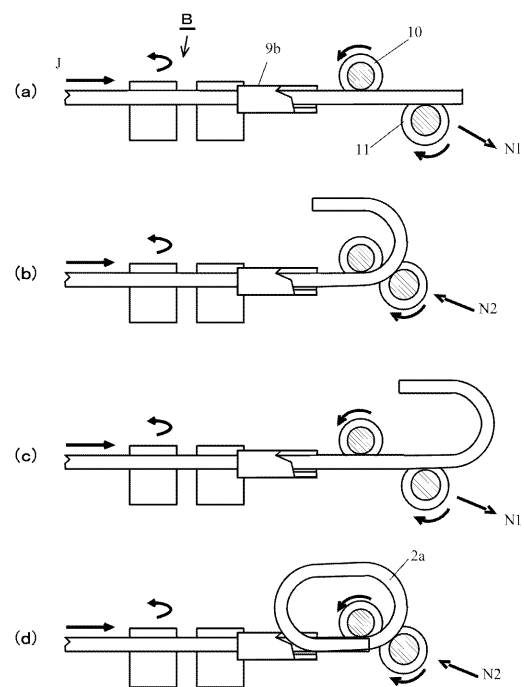
【図1】



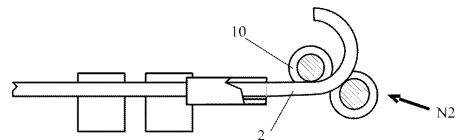
【図2】



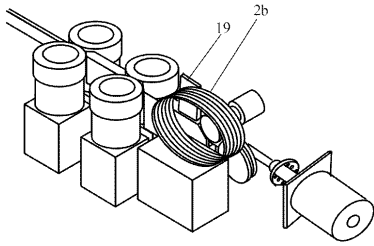
【図3】



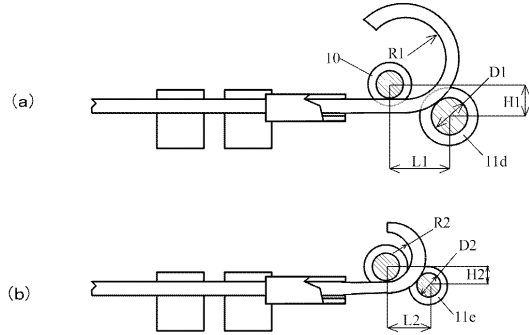
【図4】



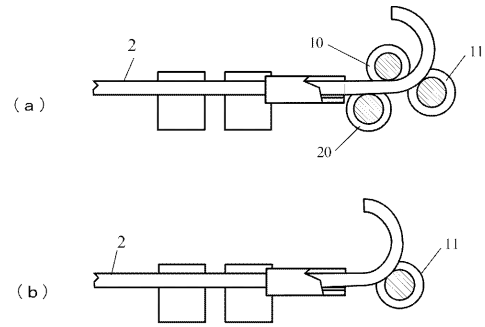
【図 5】



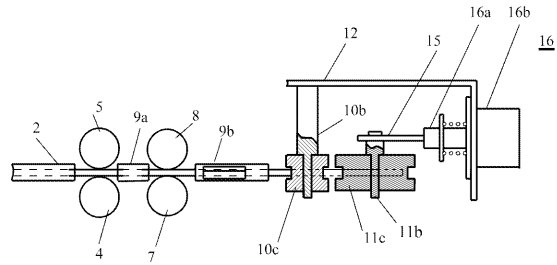
【図 6】



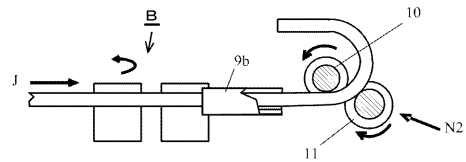
【図 7】



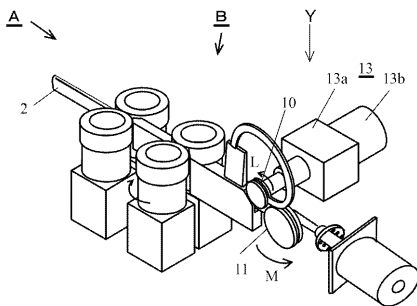
【図 8】



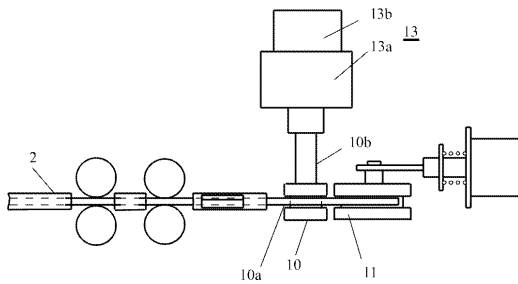
【図 9】



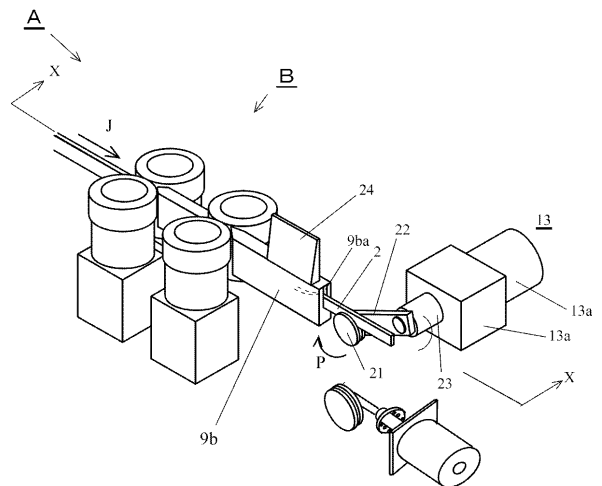
【図 10】



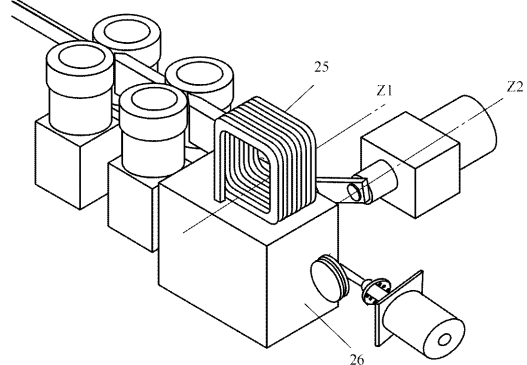
【図 11】



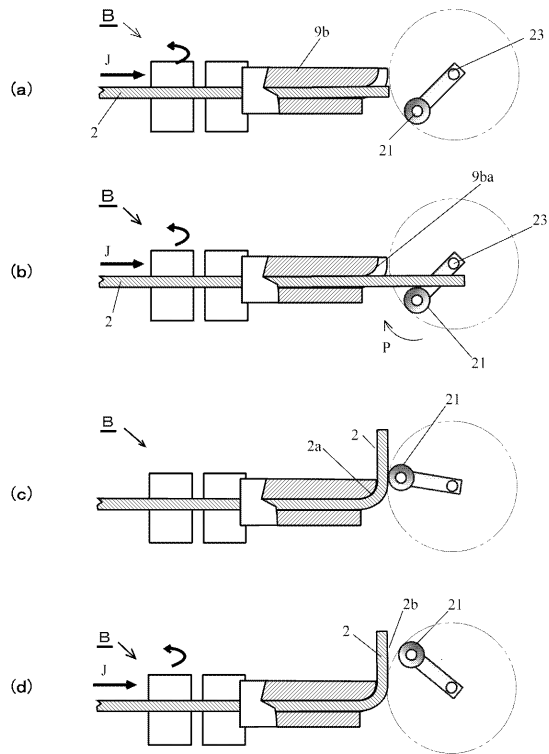
【図 12】



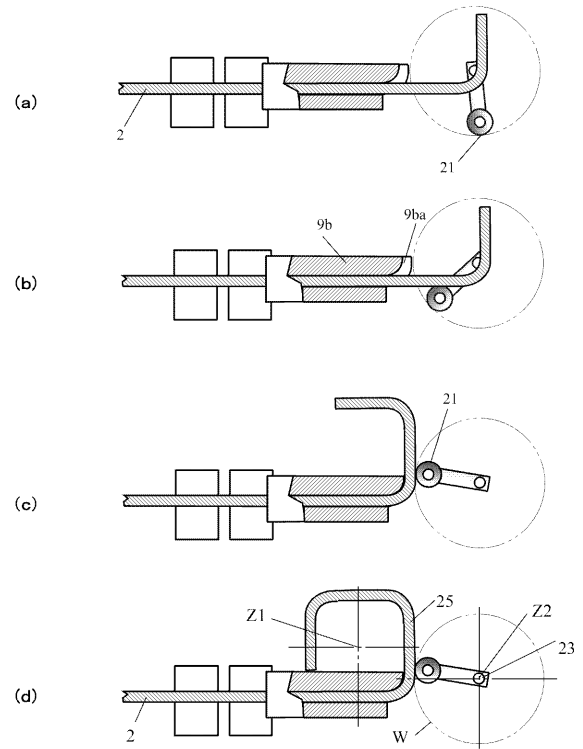
【図 13】



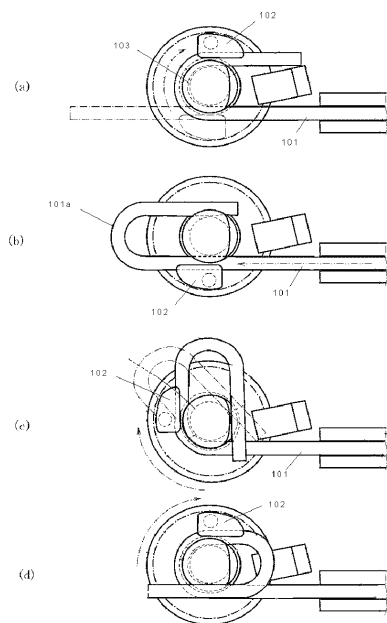
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-303002(JP,A)
特開2011-061099(JP,A)
特開平09-141371(JP,A)
特開2012-030257(JP,A)
特開2002-222726(JP,A)
特開2012-038871(JP,A)
特開2005-294775(JP,A)
特開2006-196682(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F	41/04	-	41/098
H02K	15/04		
B21F	3/02		
B21F	3/04		