

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3774520号
(P3774520)

(45) 発行日 平成18年5月17日(2006.5.17)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int.C1.

F 1

HO 1 F 41/02 (2006.01)

HO 1 F 41/02

C

HO 1 F 41/04 (2006.01)

HO 1 F 41/02

A

HO 1 F 41/04

F

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号

特願平8-325599

(22) 出願日

平成8年12月5日(1996.12.5)

(65) 公開番号

特開平10-172849

(43) 公開日

平成10年6月26日(1998.6.26)

審査請求日

平成15年11月27日(2003.11.27)

(73) 特許権者 000000262

株式会社ダイヘン

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

(74) 代理人 100073450

弁理士 松本 英俊

(72) 発明者 大島 寛

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

株式会社ダイヘン内

(72) 発明者 有坂 宏平

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

株式会社ダイヘン内

(72) 発明者 有井 和博

大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号

株式会社ダイヘン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】巻鉄心製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心部が主軸により支持された巻枠と、前記巻枠を回転駆動する巻枠駆動装置と、ループをなすように形成されていて該ループの外側に前記巻枠を位置させた状態で一部が前記巻枠の外周の大部分に沿う周回軌道に沿うようにガイドされて前記巻枠の回転により駆動される無端ベルトと、非晶質磁性合金薄帯を複数枚積層したものからなる単位積層体の単体または該単位積層体をn個(nは2以上の整数)ずつそれぞれの位置を長手方向にずらした状態で積層して長手方向の一端側及び他端側をそれぞれ階段状に形成したものを積層体ブロックとして該積層体ブロックを前記巻枠側に指向した送出部から順次送り出して前記巻枠側に供給する積層体ブロック供給装置とを備え、

前記無端ベルトの周回軌道の始点と終点との間に前記積層体ブロック供給装置により供給される積層体ブロックの長手方向の一端側の端部を受け入れるための積層体ブロック導入部を形成するように前記周回軌道が設定され、

前記積層体ブロック供給装置は、各積層体ブロックの長手方向の一端を前記無端ベルトの周回軌道の始点に向けた状態で各積層体ブロックを供給するように設けられ、

前記積層体ブロック供給装置により順次供給される積層体ブロックを前記無端ベルトの内側に巻き込むことにより前記巻枠上に複数の積層体ブロックを順次巻回積層して、巻回された各積層体ブロックの一端と他端とが重ね合わされてラップ部が形成された構造を有する巻鉄心を製造する巻鉄心製造装置であって、

前記積層体ブロック導入部で前記主軸の軸線方向と直角な方向に変位し得るように設け

られていて、前記積層体ブロック導入部にある積層体ブロックの前記一端側の端部に当接して該一端側の端部を前記巻枠側に押え付ける押え位置と該一端側の端部から離れて巻枠の回転を許容する状態になる退避位置との間を変位し得るように設けられた押え部材と、該押え部材を押え位置と退避位置とに変位させる押え部材駆動機構とを備えたラップ押え装置と、

前記主軸の径方向に沿う第1の方向に沿って移動し得るように設けられるとともに、前記主軸の軸線に沿う第2の方向に移動し得るように設けられて、前記第2の方向に沿って前記巻枠の外周面に対向する位置まで変位させられた状態で前記第1の方向に沿って前記巻枠側に変位させられたときに前記巻枠上の積層体ブロックの端部に当接して該端部を巻枠に対してクランプし、前記第2の方向に沿って巻枠から離れる側に移動したときに前記積層体ブロックの端部のクランプを解除するように設けられたクランプ板と、前記クランプ板を前記第1の方向に沿って変位させる第1のクランプ板駆動機構と、前記クランプ板を前記第2の方向に移動させる第2のクランプ板駆動機構とを備えていて、前記主軸とともに回転するように設けられたラップクランプ装置と、

前記巻枠に巻回された積層体ブロックの外径寸法の増大に合わせて前記積層体ブロック供給装置の送出部の位置を変化させる積層体ブロック送出位置調整機構とを具備し、

前記無端ベルトは前記積層体ブロックの幅寸法よりも小さい幅寸法を有するように形成されて、前記積層体ブロックの幅方向の中央部に沿うように配置され、前記ラップクランプ装置のクランプ板は、前記無端ベルトと干渉しないように前記積層体ブロックの前記一端側の端部の幅方向の端部寄りの部分に当接して該一端側の端部をクランプするよう設けられていることを特徴とする巻鉄心製造装置。

【請求項2】

前記巻枠駆動装置と前記積層体ブロック供給装置と前記ラップ押え装置の押え部材駆動機構と前記ラップクランプ装置の第1及び第2のクランプ板駆動機構と前記積層体ブロック送出位置調整機構とを制御する制御装置を更に具備し、

前記制御装置は、前記積層体ブロックの前記一端側の端部を前記積層体ブロック導入部を通して前記巻枠の外周に對向する位置に供給する積層体ブロック供給動作と、前記巻枠の一方の短辺部の位置に供給された積層体ブロックの一端側の端部を前記ラップ押え装置の押え部材により巻枠に対して押え付ける押え動作と、前記押え部材により押え付けられた積層体ブロックの一端側の端部に前記ラップクランプ装置のクランプ板を当接させて該一端側の端部をクランプする積層体端部クランプ動作と、前記押え部材を退避位置に変位させて前記巻枠の回転が許容される状態にするラップ押え退避動作と、前記巻枠を回転させて一端側の端部がクランプされた積層体ブロックを前記無端ベルトの内側に巻き込んで該積層体ブロックの一端側の端部に他端側の端部を重ね合わせることによりラップ部を形成した後、該ラップ部を無端ベルトの内側に位置させた状態で巻枠を停止させる積層体ブロック巻回動作と、前記積層体ブロックのラップ部を構成する一端側の端部と他端側の端部との間に挟み込まれた状態にある前記クランプ板を前記第2の方向に沿って巻枠から離れる側に変位させて前記ラップ部から離脱させるクランプ板離脱動作と、前記ラップ部から離脱したクランプ板を該ラップ部の外周側に当接して該ラップ部を巻枠に対してクランプする位置まで変位させるラップ部クランプ動作と、前記ラップ部を前記積層体ブロック導入部に位置させるまで前記巻枠を回転させて停止させる巻枠復帰動作と、前記巻枠に巻回された積層体ブロックの外径寸法の増大に合わせて新たに供給される積層体ブロックの送り出し位置を変化させるように前記積層体ブロック送出位置調整機構を駆動する動作とを必要な数の積層体ブロックが巻回されるまで繰り返すように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の巻鉄心製造装置。

【請求項3】

前記巻枠の軸線方向の両端には、該巻枠とともに回転するように設けられて、該巻枠上の積層体ブロックの幅方向の位置を規制するする1対の面板が配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の巻鉄心製造装置。

【請求項4】

10

20

30

40

50

前記ラップクランプ装置は 1 対設けられていて、該 1 対のラップクランプ装置が前記巻枠の軸線方向の両側にそれぞれ配置され、

前記ラップ押え装置は、前記ラップクランプ装置のクランプ板と干渉しないように、前記積層体ブロック導入部にある積層体ブロックの端部の幅方向の中央部寄りの位置で該端部を押え付けるように設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の巻鉄心製造装置。

【請求項 5】

前記巻枠の軸線方向の両端には、該巻枠とともに回転するように設けられて、該巻枠上の積層体ブロックの幅方向の位置を規制する 1 対の面板が配置され、

前記ラップクランプ装置は 1 対設けられていて、該 1 対のラップクランプ装置が前記巻枠の軸線方向の両側にそれぞれ配置され、

前記 1 対の面板は前記 1 対のラップクランプ装置のクランプ板が配置される部分に互いに整合する切欠き部を有し、

前記 1 対のラップクランプ装置のクランプ板は、前記 1 対の面板の切欠き部内を通して変位するように設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の巻鉄心製造装置。

【請求項 6】

前記周回軌道の終点付近で前記無端ベルトに接触して該無端ベルトを前記巻枠側に押し付ける第 1 のしごきローラと、前記周回軌道の始点と終点との間の中間部付近で前記無端ベルトに接触して該無端ベルトを前記巻枠側に押し付ける第 2 のしごきローラとが設けられ、

前記第 1 及び第 2 のしごきローラは、前記巻枠の回転に追従して変位し得るように支持されるとともに、付勢手段により前記巻枠側に付勢されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の巻鉄心製造装置。

【請求項 7】

前記無端ベルトの周回軌道の始点側で該無端ベルトの内側に巻き込まれる積層体ブロックに接触して、該積層体ブロックを前記巻枠側に押し付けるように付勢するバネが更に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の巻鉄心製造装置。

【請求項 8】

前記積層体ブロック導入部で、前記積層体ブロックに摩擦接觸して無端ベルトの内側に巻き込まれる積層体ブロックに張力を与える摩擦付与部材が更に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の巻鉄心製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非晶質磁性合金薄帯により巻鉄心を製造する巻鉄心製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

最近、低損失の磁性材料として、非晶質（アモルファス）磁性合金が注目されており、この材料を用いて変圧器などの電気機器用の鉄心を構成すると、低損失の電気機器を得ることができる。非晶質磁性合金は、厚さが非常に薄い（25 μ程度）薄帯（薄いストリップ）の形で提供され、その取り扱いが面倒であるため、非晶質磁性合金薄帯を用いて電気機器鉄心を構成する場合には、巻鉄心の構造を採用するのが有利である。

【0003】

ケイ素鋼帯を用いた巻鉄心としては、1ターンカット形の鉄心が多く用いられている。1ターンカット形の巻鉄心を製造する際には、1ターン分よりも僅かに長い長さを有するようにカットされた鋼帯を順次円形の巻枠に巻回して、各ターンの鋼帯の両端を階段状に重合させ接合した円形の巻鉄心を製作し、次いでこの円形の巻鉄心を矩形状に整形して焼鈍

10

20

30

40

50

する方法がとられる。

【0004】

ところが、前述のように、非晶質磁性合金は非常に薄く、その取り扱いが面倒であるため、非晶質磁性合金薄帯により巻鉄心を形成する場合に1ターンカット形の構造を採用したのでは、能率よく鉄心を製造することができない。

【0005】

そこで、非晶質磁性合金薄帯を数枚ないしは数十枚積層したものを単位積層体として、この単位積層体を用いて巻鉄心を形成する方法が採用されている。この方法では、 $2t$ (t は単位積層体の厚さ) ずつ長さが順次長くなる多数の単位積層体を形成し、この単位積層体の単体、または該単位積層体を n 個 (n は 2 以上の整数) ずつ長さが短いものから順に、それぞれの位置を長手方向にずらして積層したものを積層体ブロックとする。このようにして得た m 個 (m は 1 以上の整数) の積層体ブロックを、長さが短いものから順に矩形状の巻枠に巻き付けて各積層体ブロックの両端を重ね合わせ接合することにより矩形状の巻鉄心を形成する。10

【0006】

図16は、一例として、1積層体ブロックの単位積層体数 n を 3 とした場合の1番目の積層体ブロック B_1 の構成を示したもので、この例では、順次 $2t$ (1ターン毎の周長の増加分) ずつ長さが長くなっている単位積層体 $U_1 \sim U_3$ をずらし寸法 X ずつ長手方向に位置をずらして積層することにより積層体ブロック B_1 を構成している。同様に、単位積層体 U_4, U_5, \dots が順次 3 個ずつ積層されて 2 番目以降の積層体ブロック B_2, B_3, \dots が構成される。各積層体ブロックの長手方向の一端側の端部 B_a 及び他端側の端部 B_b はそれぞれ階段状に形成されている。なお積層体ブロックごとに単位積層体の数を異なる場合もあり、単位積層体の単体を積層体ブロックとする場合もある。20

【0007】

図17は上記のようにして構成された積層体ブロックを巻枠 M に巻き付けることにより構成した巻鉄心の構造を示したもので、この例では、積層体ブロック数 m を 3 としている。巻枠 M は、その横断面(中心軸線と直交する断面)の輪郭がほぼ矩形状を呈するように形成されている。巻枠 M には、単位積層体 $U_1 \sim U_3$ からなる積層体ブロック B_1 と、単位積層体 $U_4 \sim U_6$ からなる積層体ブロック B_2 と、単位積層体 $U_7 \sim U_9$ からなる積層体ブロック B_3 とが順次巻回積層され、巻回された各単位積層体の一端側の端部と他端側の端部とが矩形状の巻枠 M の一方の短辺部上で重ね合わせ接合されて巻鉄心が構成されている。本明細書では、各単位積層体の一端側の端部と他端側の端部との互いに重ね合わせ接合された部分 L をラップ部と呼ぶ。30

【0008】

巻鉄心の最外周にはステンレス鋼等からなる鋼帶 S が巻回されてその形が保持され、この状態で全体が焼鈍されて、継鉄部 Y_1 及び Y_2 と脚部 C_1 及び C_2 とを有する矩形状の巻鉄心が完成される。

【0009】

この巻鉄心を用いて例えば配電用の変圧器を構成する場合には、鋼帶 S を外して継鉄部 Y_1 に形成された接合部を開き、巻枠 M を外した後、脚部 C_1 及び C_2 にそれぞれ巻線を嵌装する。脚部 C_1 及び C_2 に巻線を嵌装した後、継鉄部 Y_1 の接合部を閉じ、巻鉄心の最外周に鋼帶 S を巻き付けて該鋼帶の両端を溶接する。40

【0010】

なお、焼鈍された非晶質磁性合金は非常に脆い状態にあり、巻線を取り扱う際に鉄心から破片が生じるおそれがあるため、鉄心に巻線を嵌装する際には、鉄心をカバーで覆う等の措置が講じられる。

【0011】

従来は、上記のように、単位積層体の単体、または所定個数の単位積層体を所定のずらし寸法 X ずつずらして積層したものを積層体でブロックとして、該積層体ブロックを巻枠 M に巻き付けることにより、巻鉄心を製造する方法がとられていたが、積層体ブロックを50

巻鉄心に巻き付けてその両端を接合する工程では手作業を必要とするため、作業能率が悪く、鉄心のコストが高くなるのを避けられなかった。

【0012】

なお、円形の巻鉄心を製造する装置としては、図18に示すような製造装置（特公平6-9180号）が提案されている。この巻鉄心製造装置においては、フレーム1に設けられた長孔1aに沿って移動し得る駆動軸2が設けられ、該駆動軸2に巻枠M'が取り付けられている。駆動軸2にはガイドフランジ3が設けられ、巻枠M'の一端がガイドフランジ3に当接されている。フレーム1にはまた、長孔1aの一端側に互いに近接した状態で配置された1対のガイドローラ4及び5と、駆動軸2の周囲に分散配置された固定ローラ6ないし13と、シリンダ14により駆動されるテンションローラ15及び16を備えた張力付与装置17とが取り付けられている。駆動軸2は図示しない付勢手段により長孔1aの一端側（ガイドローラ4, 5側）に付勢されている。巻枠M'とガイドローラ4, 5と、固定ローラ6ないし13と、テンションローラ15及び16とを図示の順序で経由するよう無端ベルト18が掛け渡されている。この無端ベルトは、張力付与装置17の働きにより常時緊張状態に保持されている。

【0013】

またガイドローラ4及び5の間に向けて積層体ブロックBを送給するコンベアベルト19が設けられ、該コンベアベルトにより送給された積層体ブロックBがガイドローラ4, 5の間を通して無端ベルト18と巻枠M'との間に供給されるようになっている。

【0014】

図18の装置を用いて巻鉄心を製造する際には、巻枠M'を図示の矢印P方向に回転駆動して無端ベルト18を図示の矢印Q方向に走行させながら、コンベア19により無端ベルト18と巻枠M'との間に積層体ブロックBを供給する。無端ベルト18と巻枠M'との間に供給された積層体ブロックBは、無端ベルト18により拘束されつつ巻枠M'に巻き付けられて、その両端が重ね合わせ接合される。巻枠M'に積層体ブロックBを巻回していくにつれて、鉄心の外径が巻き太りしていくため、駆動軸2は長孔1aの他端側（図18の左端側）に移動していく。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

図18に示した巻鉄心製造装置では、巻鉄心が円形に形成されるため、横断面の輪郭が多角形を呈する巻鉄心、例えば、図17に示したような矩形状の巻鉄心を得る場合には、円形に形成された巻鉄心を焼鈍前に矩形状に成形する作業を行うことが必要になり、面倒であった。

【0016】

また巻鉄心においては、一連の積層体ブロックのラップ部Lを図19(A)に示すように、一定幅の領域W内に整然と分布させることが望ましい。

【0017】

ところが、図18に示した巻鉄心製造装置により、非晶質磁性合金薄帯の積層体ブロックBを円形の巻枠M'に巻回した場合には、巻枠に一連の積層体ブロックを巻回していく過程で、外側に位置する積層体ブロックのラップ部の位置が内側に位置する積層体ブロックのラップ部の位置に対してずれていくため、図19(B)に示したようにラップ部Lが存在する領域W'が斜めに展開した状態になる、いわゆる「ラップ流れ」の状態が生じることがあった。ラップ流れが生じた円形巻鉄心を矩形状に整形しても、図17に示したように1つの継鉄部Y1の中央部付近にラップ部が正しく分布した巻鉄心を得ることはできない。

【0018】

なお、図18に示した巻鉄心製造装置において、巻枠M'として多角形状のもの、例えば矩形状のものを用いることも考えられる。その場合には、矩形状の巻枠の回転を可能にするために、ガイドローラ4, 5の間の間隔を広げるとともに、矩形状の巻枠の短辺部及び長辺部がガイドローラ4, 5の位置を通過する際に両ガイドローラを上下に大きく逃がす

10

20

30

40

50

ことができる構造にする必要がある。ところがガイドローラ4, 5を上下に大きく逃がす構造になると、単位積層体のラップ部が上下に逃げたガイドローラ4, 5の間を通過する際に、接合された単位積層体の端部が外側に開いてしまい、開いた（巻枠から離反した）単位積層体の端部がベルトを介してガイドローラ4に突き当たって巻枠の回転が阻止されるというトラブルが生じる。

【0019】

従って、図18の巻鉄心製造装置において、巻枠として矩形などの多角形の横断面形状を有するものを用いた場合には、積層体ブロックの巻回動作の途中でラップ部が開くのを防ぐために手作業を加えることが必要になって、巻鉄心の製造を能率よく行うことができなかった。

10

【0020】

本発明の目的は、ラップ流れの状態を生じさせることなく、巻鉄心の製造を能率よく行うことができるようとした巻鉄心製造装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】

本発明は、中心部が主軸により支持された巻枠と、該巻枠を回転駆動する巻枠駆動装置と、ループをなすように形成されていて該ループの外側に巻枠を位置させた状態で一部が巻枠の外周の大部分に沿う周回軌道に沿うようにガイドされて巻枠の回転により駆動される無端ベルトと、非晶質磁性合金薄帯を複数枚積層したものからなる単位積層体の単体または該単位積層体をn個（nは1以上の整数）ずつそれぞれの位置を長手方向にずらした状態で積層して長手方向の一端側及び他端側をそれぞれ階段状に形成したものを積層体ブロックとして該積層体ブロックを巻枠側に順次供給する積層体ブロック供給装置とを備えた巻鉄心製造装置に係わるものである。

20

【0022】

上記無端ベルトの周回軌道は、その始点と終点との間に積層体ブロック供給装置により供給される積層体ブロックの長手方向の一端側の端部を受け入れる積層体ブロック導入部を形成するように設定される。また積層体ブロック供給装置は、各積層体ブロックの長手方向の一端を無端ベルトの周回軌道の始点に向けた状態で各積層体ブロックの一端側の端部を巻枠の外周に対向する位置に供給するように設けられる。積層体ブロック供給装置により順次供給される積層体ブロックは、無端ベルトの内側に巻き込まれて巻枠上に巻回積層され、巻回された各積層体ブロックの一端側の端部と他端側の端部とが巻枠の一方の短辺部上で重ね合わされてラップ部が形成された構造を有する巻鉄心が製造される。

30

【0023】

本発明においては、積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの一端側の端部を巻枠側に押え付けるラップ押え装置と、主軸とともに回転するように設けられてラップ部を構成する積層体ブロックの端部を巻枠に対してクランプするラップクランプ装置とが設けられる。

【0024】

上記のように、主軸とともに回転するように設けられてラップ部を構成する積層体ブロックの端部を巻枠に対してクランプするラップクランプ装置を設けておくと、積層体ブロックを無端ベルトの内側に巻き込んで巻回する際に積層体ブロックの端部が巻枠に対して動くことがないため、ラップ部の位置がずれるのを防ぐことができ、ラップ流れが生じるのを防ぐことができる。

40

【0025】

また上記のように積層体ブロックの端部を巻枠に対してクランプしておくと、積層体ブロックが無端ベルトから開放された状態になってしまってラップ部が開くことがないため、矩形状の巻枠の短辺部及び長辺部が積層体ブロック導入部の位置を通過する際にラップ部が開くのを防ぐことができる。

【0026】

更に上記のように、積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの一端側の端部を

50

巻枠側に押え付けるラップ押え装置を設けておくと、既に巻回されている積層体ブロックのラップ部を開かせることなく、新たに積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの一端側の端部をクランプすることができる。

【0027】

従って、本発明によれば、巻回された積層体ブロックのラップ部を一度も開かせることなく、かつラップ部の位置ずれを生じさせることなく一連の積層体ブロックの巻回作業を進めることができ、ラップ流れがない高品質の巻鉄心を製造することができる。

【0028】

ラップ押え装置は、積層体ブロック導入部で主軸の軸線方向と直角な方向に変位し得るように設けられていて、積層体ブロック導入部にある積層体ブロックの一端側の端部に当接して該一端側の端部を巻枠側に押え付ける押え位置と該一端側の端部から離れて巻枠の回転を許容する状態になる退避位置との間を変位し得るように設けられた押え部材と、該押え部材を押え位置と退避位置とに変位させる押え部材駆動機構とにより構成できる。10

【0029】

またラップクランプ装置は、主軸の径方向に沿う第1の方向に沿って移動し得るように設けられるとともに、主軸の軸線方向に沿う第2の方向に移動し得るように設けられていて、第2の方向に沿って巻枠の外周面に対向する位置まで変位させられた状態で第1の方向に沿って巻枠側に変位させられたときに巻枠上の積層体ブロックの端部に当接して該端部を巻枠に対してクランプし、第2の方向に沿って巻枠から離れる側に移動したときに該端部のクランプを解除するように設けられたクランプ板と、該クランプ板を第1の方向に沿って変位させる第1のクランプ板駆動機構と、前記クランプ板を前記第2の方向に移動させる第2のクランプ板駆動機構とにより構成できる。20

【0030】

この場合、無端ベルトは、積層体ブロックの幅寸法よりも小さい幅寸法を有するように形成されて、積層体ブロックの幅方向の中央部に沿うように配置され、ラップクランプ装置のクランプ板は、クランプ位置にあるときに無端ベルトと干渉しない積層体ブロックの端部の幅方向の端部寄りの部分に当接して該端部をクランプするように設けられる。

【0031】

本発明においてはまた、巻枠に巻回された積層体ブロックの外径寸法の増大に合わせて積層体ブロック供給装置の送出部の位置を変化させる積層体ブロック送出位置調整機構を設けておくのが好ましい。30

【0032】

上記のように、ラップクランプ装置のクランプ板を主軸の軸線方向（第2の方向）に変位させて積層体ブロックから離脱させることができるようにしておくと、積層体ブロックを無端ベルトの内側に巻き込んで積層体ブロックの一端側の端部と他端側の端部とを重ね合わせてラップ部を構成した後、該ラップ部が無端ベルトにより拘束されている状態で、ラップ部を構成する積層体ブロックの端部間に挟み込まれた状態にあるクランプ板を積層体ブロックから一旦離脱させて、改めてラップ部をクランプすることができる。このようにラップ部をクランプしておくと、ラップ部が無端ベルトから開放された際に、該ラップ部が開くのを防ぐことができる。40

【0033】

また上記のように、積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの一端側の端部を巻枠側に押え付けるラップ押え装置を設けるとともに、ラップクランプ装置のクランプ板を主軸の軸線方向（第2の方向）に変位させて積層体ブロックから離脱させることができるようにしておくと、積層体ブロック導入部に新たな積層体ブロックが供給されたときに、該積層体ブロックの端部を巻枠側に押え付けた状態でクランプ板を離脱させて新たな積層体ブロックの一端側の端部をクランプすることができるため、既に巻回された積層体ブロックのラップを開かせることなく、新たに供給された積層体ブロックの一端側の端部をラップクランプ装置によりクランプすることができる。

【0034】

10

20

30

40

50

上記巻枠の軸線方向の両端には、該巻枠とともに回転するように設けられて、該巻枠上の積層体ブロックの幅方向の位置を規制するする1対の面板を配置するのが好ましい。

【0035】

このように1対の面板を設けておくと、巻枠に巻回される積層体ブロックの幅方向の位置を揃えることができるため、一連の積層体ブロックを整然と巻回することができ、積層体ブロックの位置ずれがない高品質の巻鉄心を得ることができる。

【0036】

本発明においては、巻枠駆動装置と、積層体ブロック供給装置と、ラップ押え装置の押え部材駆動機構と、ラップクランプ装置の第1及び第2のクランプ板駆動機構と、積層体ブロック送出位置調整機構とを制御する制御装置を更に設けるのが好ましい。

10

【0037】

この制御装置は、積層体ブロックの一端側の端部を積層体ブロック導入部を通して巻枠の外周に対向する位置に供給する積層体ブロック供給動作と、巻枠の一方の短辺部の位置に供給された積層体ブロックの一端側の端部を前記ラップ押え装置の押え部材により巻枠に対して押え付ける押え動作と、押え部材により押え付けられた積層体ブロックの一端側の端部にラップクランプ装置のクランプ板を当接させて該一端側の端部をクランプする積層体端部クランプ動作と、押え部材を退避位置に変位させて前記巻枠の回転が許容される状態にするラップ押え退避動作と、巻枠を回転させて一端側の端部がクランプされた積層体ブロックを無端ベルトの内側に巻き込んで該積層体ブロックの一端側の端部に他端側の端部を重ね合わせることによりラップ部を形成した後、該ラップ部を無端ベルトと巻枠との間に位置させた状態で巻枠を停止させる積層体ブロック巻回動作と、積層体ブロックのラップ部を構成する一端側の端部と他端側の端部との間に挟み込まれた状態にあるクランプ板を第2の方向に沿って巻枠から離れる側に変位させてラップ部から離脱させるクランプ板離脱動作と、ラップ部から離脱したクランプ板を該ラップ部の外周側に当接して該ラップ部を巻枠に対してクランプする位置まで変位させるラップ部クランプ動作と、ラップ部を積層体ブロック導入部に位置させるまで巻枠を回転させて停止させる巻枠復帰動作と、巻枠に巻回された積層体ブロックの外径寸法の増大に合わせて新たに供給される積層体ブロックの送り出し位置を変化させるように積層体ブロック送出位置調整機構を駆動する動作とを必要な数の積層体ブロックが巻回されるまで繰り返すように構成される。

20

【0038】

上記ラップクランプ装置は1対設けて、該1対のラップクランプ装置を巻枠の軸線方向の両側にそれぞれ配置するのが好ましい。この場合ラップ押えは、ラップクランプ装置のクランプ板と干渉しないように、積層体ブロック導入部にある積層体ブロックの積層端部の幅方向の中央部寄りの位置で該積層端部に当接するよう設けるのが好ましい。

30

【0039】

1対のラップクランプ装置と、1対の面板とを設ける場合には、1対の面板のクランプ装置のクランプ板が配置される部分に互いに整合する切欠き部を設けて、1対のラップクランプ装置の各クランプ板を面板の切欠き部内を通して変位させるようにするのが好ましい。

【0040】

上記のように、ラップクランプ装置を1対設けておくと、積層体ブロックの端部をその幅方向の両端で安定にクランプすることができるため、無端ベルトの内側に積層体ブロックを巻き込んで巻回する過程で、クランプが外れるのを防いで、安定な動作を行わせることができる。

40

【0041】

本発明においてはまた、周回軌道の終点付近で無端ベルトに接触して該無端ベルトを巻枠側に押し付ける第1のしごきローラと、周回軌道の始点と終点との間の中間部付近で無端ベルトに接触して該無端ベルトを巻枠側に押し付ける第2のしごきローラとを設けるのが好ましい。

【0042】

50

この場合第1及び第2のしごきローラは、巻枠の回転に追従して変位し得るように支持するとともに、付勢手段により巻枠側に付勢しておく。

【0043】

上記第1及び第2のしごきローラは、第1のしごきローラが巻枠の対角位置にある2つの角部のうちの一方に対向したときに、第2のしごきローラが該2つの角部のうちの他方に對向した状態になるように設けるのが好ましい。

【0044】

上記のようにしごきローラを設けておくと、無端ベルトに弛みを生じさせることなく、該無端ベルトを巻枠または既に巻回された積層体ブロックに密接させることができるために、積層体ブロックを密に巻いて、積層体ブロック相互間に隙間がない高品質の巻鉄心を得ることができる。10

【0045】

また本発明においては、無端ベルトの周回軌道の始点側で該無端ベルトの内側に巻き込まれる積層体ブロックに接触して、該積層体ブロックを前記巻枠側に押し付けるように付勢するバネを更に設けるのが好ましい。

【0046】

このようにバネを設けておくと、新たな積層体ブロックを無端ベルトの内側に巻き込む際に、積層体ブロックが浮き上がるのを防ぐことができるため、積層体ブロックの巻き込みを容易に行わせることができる。

【0047】

本発明においてはまた、積層体ブロック導入部で積層体ブロックに摩擦接触して無端ベルトの内側に巻き込まれる積層体ブロックに張力を与える摩擦付与部材を設けるのが好ましい。20

【0048】

本発明は、巻枠の横断面の形状がいかなる場合にも適用できるが、特に横断面の輪郭形状が四角形以上の多角形状（最も多いのは矩形状）を呈する場合に有用である。横断面の輪郭が多角形状を呈する巻枠を用いる場合には、該巻枠の特定の辺の上にラップ部を位置させた状態で積層体ブロックを巻回して巻鉄心を製造する。例えば横断面の輪郭が矩形状を呈する巻枠を用いる場合には、該巻枠の一方の短辺部上に一連の積層体ブロックのラップ部を位置させた状態で巻鉄心を製造する。したがって、多角形状の巻枠を用いる場合、積層体ブロック供給装置は、巻枠の特定の辺の外周に對向する位置に積層体ブロックの一端側の端部を供給し、ラップクランプ装置は、積層体ブロックの一端側の端部を該巻枠の特定の辺に対してクランプする。30

【0049】

【発明の実施の形態】

図1ないし図14は本発明に係わる巻鉄心製造装置の構成例を示したもので、図1はその全体的な構成を示す正面図、図2は図1の要部の拡大正面図、図3は図1の要部を示す斜視図、図4ないし図14は本発明に係わる巻鉄心製造装置の動作を順を追って示した斜視図である。

【0050】

図1において21は板状に形成されて垂直に起立された状態で配置された巻鉄心製造装置の主フレームで、主フレーム21はその下部に取り付けられた脚部21a, 21aを介して図示しない設置ベース上に固定される。主フレーム21の先端部21a寄りの位置には主軸23がその中心軸線をフレーム21の板面と直交させた状態で、かつ水平方向に向かた状態で回転自在に支持され、主軸23に巻枠Mが取り付けられている。巻枠Mは、横断面の輪郭がほぼ矩形状（矩形の各角部に丸みをつけた形状）を呈するように形成されていて、その中心軸線を主軸23の中心軸線に一致させた状態で取り付けられている。図示していないが、主フレーム21の裏面には、電動機により減速機を介して主軸23を回転駆動する巻枠駆動装置が設けられ、この巻枠駆動装置により巻枠Mが回転駆動される。40

【0051】

10

20

30

40

50

図4に見られるように、主軸23には、巻枠Mを軸線方向の両端側から挟むように配置された1対の面板25, 25が取り付けられている。1対の面板25, 25の内、主フレーム21と反対側に配置された面板25は、取り外すことができるようになっていて、この面板25を外した状態で巻枠Mの着脱を行うことができるようになっている。面板25, 25には互いに整合するコの字形の切欠き部25a, 25aが形成されている。図7に見られるように、各切欠き部25aは、面板25の半径方向と平行な方向に伸びる対辺25a1, 25a1と、面板25の半径方向に対して直角な方向に伸びる底辺部25a2とを有していて、巻枠Mはその一方の短辺部を切欠き部25aの底辺部25a2に沿わせた状態で取り付けられる。切欠き部25aの底辺部25a2に沿う巻枠Mの一方の短辺部に巻鉄心を構成する積層体ブロックのラップ部が配置される。

10

【0052】

主フレーム21にはまた、積層体ブロック供給装置26が取り付けられている。積層体ブロック供給装置26は、主フレーム21の後端部21b側から巻枠M側に向って長く延びる可動フレーム27を備えている。可動フレーム27は、その後端部(巻枠Mと反対側に位置する端部)側に設けられた軸28により主フレーム21に回動自在に支持されている。可動フレーム27の下部には主フレーム21に回動自在に支持されたジャッキ29のラム29aが連結され、ジャッキ29により可動フレーム27が回動させられて、該可動フレーム27の先端部の高さが調整されるようになっている。

【0053】

可動フレーム27には、該可動フレームの長手方向に延びるガイド板30と、積層体ブロック送給機構31とが取り付けられている。ガイド板30は巻枠M側に送給される積層体ブロックBを載せて支えるために設けられたもので、その先端が面板25, 25の間を通して巻枠Mの近傍に至るように設けられている。図4ないし図14に見られるように、ガイド板30の幅方向の中央部には、その長手方向に延びるスリット30aが形成されている。

20

【0054】

積層体ブロック送給機構31は、ガイド板30の上方に配置されてガイド板30の長手方向に移動自在に支持された可動ブロック31aに取り付けられた上部クランプ31Aと、ガイド板30の下方に配置されて可動ブロック31aと同じ方向に変位し得るように支持された可動ブロック31bに取り付けられた下部クランプ31Bと、モータ31Cと、ガイド板の長手方向に延びるように設けられて可動ブロック31aに固定されたナットに螺合されたボールネジ31Dとを備えている。

30

【0055】

可動ブロック31a及び可動ブロック31bは、それぞれが支持した上部クランプ31A及び下部クランプ31Bを互いに連動して変位させるように、図示しない手段により連結されている。

【0056】

モータ31Cの出力軸はチェーンスプロケット機構等からなる動力伝達機構31Eを介してボールネジ31Dに結合され、モータ31Cによりボールネジ31Dが回転駆動されて、可動ブロック31a及び31bとともに上部クランプ31A及び下部クランプ31Bがガイド板30の長手方向に往復移動させられる。

40

【0057】

上部クランプ31A及び下部クランプ31Bは、ガイド板30のスリット30aを通して上下に相対するクランプ部材と、該クランプ部材を駆動する流体圧シリンダとを備えている。積層体ブロックBを送給する際には、上部クランプ31Aのクランプ部材をガイド板30の上に供給された積層体ブロックBの上面に当接させ、下部クランプ31Bのクランプ部材をスリット30aを通して積層体ブロックBの下面に当接させることによりガイド板31D上の積層体ブロックBをクランプする。この状態で、モータ31Cを駆動してボールネジ31Dを回転させることにより、上部クランプ31A及び下部クランプ31Bを変位させて、積層体ブロックBを、ガイド板30の巻枠側の端部から順次巻枠M側に送り

50

出して送給する。この例では、ガイド板 30 の巻枠側の端部が、積層体ブロックの送出部となっていて、可動フレーム 27 と、ガイド板 30 と、積層体ブロック送給機構 31 により、積層体ブロック供給装置 26 が構成され、ジャッキ 29 により積層体ブロック送出位置調整機構が構成されている。

【0058】

可動フレーム 27 の先端部には、アーム 32 が回動自在に支持され、該アームの先端部には、巻枠 M に巻回される積層体ブロック B に摩擦接触して該積層体ブロック B に摩擦抵抗を与える摩擦付与部材 33 (図 2 参照) が回動可能に取り付けられている。摩擦付与部材 33 は、所定の質量を有する板 (錘) からなっている。アーム 32 を駆動するためにシリンドラ 34 が設けられ、該シリンドラ 34 を駆動することにより、摩擦付与部材 33 を、面板 25, 25 の間で巻枠上の積層体ブロックに当接する位置と、該積層体ブロックから離れた状態になる退避位置とに変位させることができるようにになっている。

10

【0059】

主フレーム 21 にはまた、供給装置 26 の先端部付近の下方に、上下に間隔をあけて配置された第 1 及び第 2 のガイドローラ 40A 及び 40B と、主軸 23 の中心軸線を含む垂直面に対して第 2 のガイドローラ 40B と対称に配置された第 3 のガイドローラ 40C と、第 3 のガイドローラ 40C の真上に並べて配置された第 4 及び第 5 のガイドローラ 40D 及び 40E と、第 5 のガイドローラ 40E の上方に位置させて、かつ面板 25, 25' よりも高い位置に配置された第 6 のガイドローラ 40F と、第 6 のガイドローラ 40F と同じ高さの位置に位置させた状態で巻枠 M の上方に配置された第 7 のガイドローラ 40G とが取り付けられている。第 3 ないし第 5 のガイドローラ 40C ないし 40E は、狭い間隔をもって上下方向に並ぶように配置され、これらのガイドローラの中心軸線を含む垂直面と第 1 及び第 2 のガイドローラ 40A 及び 40B の中心軸線を含む垂直面との間に位置させた状態でスライダ 41 が配置されている。スライダ 41 は主フレーム 21 に固定された平行なガイド棒 42, 42 に沿って水平方向にスライドし得るように支持されている。スライダ 41 には、第 3 及び第 4 のガイドローラ 40C 及び 40D の間の隙間に相応する位置に配置された第 1 のテンションローラ 43A と、第 4 のガイドローラ 40D と第 5 のガイドローラ 40E の間の隙間に相応する位置に配置された第 2 のテンションローラ 43B とが支持されている。スライダ 41 には、主フレーム 21 に取り付けられたエアシリンダ 44 のピストンロッドが連結され、シリンドラ 44 によりスライダ 41 が第 3 ないし第 5 のガイドローラ 40C ないし 40E から離れる方向に付勢されるようになっている。

20

【0060】

第 1 及び第 2 のガイドローラ 40A 及び 40B と、第 3 のガイドローラ 40C と第 1 のテンションローラ 43A と、第 4 のガイドローラ 40D と、第 2 のテンションローラ 43B と、第 5 のガイドローラ 40E と、第 6 及び第 7 のガイドローラ 40F 及び 40G と、巻枠 M の外周とにループ状に形成された無端ベルト (エンドレスベルト) 45 が掛け渡されている。

30

【0061】

無端ベルト 45 は、巻枠 M をそのループの外側に位置させた状態でその一部が巻枠 M の外周の大部分に沿うように設けられている。図示の例では、第 3 ないし第 5 のガイドローラ 40C ないし 40E とスライダ 41 と第 1 及び第 2 のテンションローラ 43A 及び 43B とシリンドラ 44 とにより、張力付与装置 (アクチュムレータ) 46 が構成され、この張力付与装置により無端ベルト 45 に緊張力が与えられて、該無端ベルトが巻枠 M または該巻枠に巻回される積層体ブロック B の外周に密接した状態に保持されるようになっている。本明細書では、無端ベルト 45 の巻枠 M の外周に沿う部分の軌道 R (図 2 参照) を無端ベルトの周回軌道と呼ぶ。

40

【0062】

図 4 ないし図 14 に見られるように、無端ベルト 45 は、巻枠 M に巻回される積層体ブロック B の幅寸法よりも小さい幅寸法を有するように形成されていて、巻枠 M 及び該巻枠 M に巻回される積層体ブロックの幅方向の中央部に沿うように配置されている。従って、無

50

端ベルト45が巻枠Mの外周に巻回される積層体ブロックBの外周に接触した状態にあるときに、該積層体ブロックの幅方向の両端部には無端ベルトに接触しない部分が残される。

【0063】

主軸23の両側にはくの字形に形成された第1のしごきローラ支持アーム51A及び第2のしごきローラ支持アーム51Bが配置されている。第1のしごきローラ支持アーム51Aは、積層体ブロック供給装置26側に設けられて、ピン52Aを介して主フレーム21に回動自在に支持されている。また第2のしごきローラ支持アーム51Bは積層体ブロック供給装置と反対側に配置されて、ピン52Bを介して主フレーム21に回動自在に支持されている。10

【0064】

第1のしごきローラ支持アーム51A及び第2のしごきローラ支持アーム51Bはそれぞれの先端が面板25, 25の間を通して巻枠Mに接近したり該巻枠Mから離れたりするよう設けられていて、それぞれの先端に取り付けられた第1及び第2のしごきローラ53A及び53Bが無端ベルト45に接触させられている。

【0065】

主フレーム21には、第1及び第2のしごきローラ支持アーム51A及び51Bを付勢する付勢手段としての第1及び第2のエアシリンダ54A及び54Bが回動自在に支持され、これらのエアシリンダ54A及び54Bのピストンロッドが第1のしごきローラ支持アーム51Aの中間部及び第2のしごきローラ支持アーム51Bの中間部にそれぞれピンを介して連結されている。第1及び第2のエアシリンダ54A及び54Bにより第1のしごきローラ支持アーム51A及び第2のしごきローラ支持アーム51Bが巻枠M側に付勢されるようになっている。20

【0066】

図示の巻鉄心製造装置では、供給装置26から巻枠M上に積層体ブロックBを供給する際に、図1に示すように巻枠Mの長辺部を垂直方向に沿わせ、該巻枠Mの一方の短辺部を上方に向かた状態にして、巻枠Mを停止させる。このときの巻枠Mの停止位置を巻枠の積層体ブロック受入れ位置と呼ぶこととする。

【0067】

図示の例では、巻枠Mが積層体ブロック受入れ位置に停止したときに、無端ベルト45の巻枠Mから第7のガイドローラ40Gに向けて立上る部分が垂直方向に沿うように、第7のガイドローラ40Gの位置が設定されている。また第1のしごきローラ53Aは、巻枠Mの長辺部が垂直方向に沿うように配置された状態にあるときに、該巻枠Mの積層体ブロック供給装置26側の長辺部の上端部付近で無端ベルト45に接触するように設けられる。更に第2のしごきローラ53Bは、巻枠Mの長辺部が垂直方向に沿うように配置されたときに、巻枠Mの積層体ブロック供給装置26と反対側の長辺部の下端部付近で無端ベルト45に接触するように設けられる。30

【0068】

図示の例では、巻枠Mが回転する過程で、第1のしごきローラ53Aが巻枠Mの1つの角部に対向して無端ベルトに接触した際に、第2のしごきローラ53Bが、第1のしごきローラに対向する角部と対角位置にある他の角部に対向して無端ベルトに接触し、図1及び図2に示すように巻枠Mが積層体ブロック導入位置にあるときには、第1のしごきローラ53A及び第2のしごきローラ53Bが巻枠Mの異なる長辺部の端部寄りの位置で無端ベルトに接触するように、第1及び第2のしごきローラが設けられている。40

【0069】

図示の例では、第7のガイドローラ40Gと第1のしごきローラ53Aと、第2のしごきローラ53Bとにより、無端ベルト45の巻枠Mの外周に沿う周回軌道Rが定められている。この周回軌道Rは、第7のガイドローラ40Gから巻枠M側に下降する無端ベルト45が巻枠Mまたは該巻枠に巻かれた積層体ブロックBに接する位置を始点P(図2参照)とし、無端ベルト45が第1のしごきローラ53Aと巻枠Mまたは巻枠Mに巻回された積

層体ブロックBとの間から離脱する位置を終点Qとする軌道である。無端ベルト45は、シリンドラ54Aにより付勢されて周回軌道Rの終点Q付近で該無端ベルトに接触する第1のしごきローラ53Aの働きと、シリンドラ54Bにより付勢されて周回軌道Rの始点Pと終点Qとの間の中間部付近で該無端ベルトに接触する第2のしごきローラ53Bの働きにより、常時巻枠M側に押し付けられた状態で走行する。

【0070】

巻枠Mが回転させられると、第1のしごきローラ53Aと無端ベルト45との接点と主軸23との間の距離、及び第2のしごきローラ53Bと無端ベルト45との接点と主軸23との間の距離が変化し、これらの距離の変化に追従して第1及び第2のしごきローラ53A及び53Bの位置が変化する。このように巻枠Mの回転に追従して第1及び第2のしごきローラの位置が変化することにより、巻枠Mの円滑な回転が許容される。10

【0071】

無端ベルト45の巻枠Mに沿う周回軌道の始点Pと終点Qとの間に、積層体ブロック導入部(無端ベルトが開いた部分)Gが形成され、積層体ブロック供給装置26から導入部Gを通して巻枠M側に積層体ブロックBが供給される。

【0072】

巻枠Mの両側に設けられた面板25, 25には、巻枠M上の積層体ブロックの一端側の端部(ラップ部を構成する端部)をクランプする1対のラップクランプ装置60, 60が取り付けられている。図2及び図3に示したように、各ラップクランプ装置60は、面板25の切欠き部25aの底辺部25a2及び巻枠Mの一方の短辺部に長手方向を沿わせた状態で面板25の外側に配置された矩形状の可動板61を備えている。可動板61は、垂直方向に向くように配置されて面板25の外面に固定された1対のガイドレール62, 62により主軸23の径方向に沿う第1の方向(図示の例では上下方向)に移動自在に支持されたスライダ63, 63の上端に固定されている。20

【0073】

可動板61の下面の中央部には、クランプ板64がガイド機構65を介して主軸23の軸線方向に沿う第2の方向に移動自在に支持されている。ガイド機構65は、ガイドレールと該ガイドレールにスライド自在に保持されたスライダとを備えた公知のものである。

【0074】

クランプ板64は、積層体ブロックの一端側の端部をクランプするために必要な機械的強度を確保するために必要最小限の厚さを有する板からなっていて、図4ないし図14に見られるように、クランプ板64には、巻枠M側に向かうに従って該クランプ板の厚みを薄くする向きのテーパがつけられている。30

【0075】

クランプ板64は、その板面が巻枠Mの一方の短辺部に沿うように設けられていて、可動板61の変位に伴って主軸の径方向に沿う第1の方向に沿って移動し、ガイド機構65の働きにより主軸23の軸線方向に沿う第2の方向に変位する。このクランプ板64は、第2の方向(主軸の軸線方向)に沿って巻枠Mの一方の短辺部の外周面に対向する位置まで変位させられた状態で第1の方向(主軸の径方向)に沿って巻枠側に変位させられたときに巻枠M上の積層体ブロックBの一端側の端部に当接して該一端側の端部を巻枠Mに対してクランプし、第2の方向(主軸の軸線方向)に沿って巻枠から離れる側に移動させられたときに一端側の端部のクランプを解除する。40

【0076】

クランプ板64を主軸の径方向に沿う第1の方向に沿って変位させるため、第1のラップクランプ駆動用エアシリンダ66のピストンロッド66aが可動板61に連結されている。またクランプ板64を主軸の軸線方向に沿う第2の方向に沿って変位させるために、可動板61の下面に固定された第2のラップクランプ駆動用エアシリンダ67のピストンロッド67aが連結部材68を介してクランプ板64に連結されている(図3参照)。可動板61とガイドレール62, 62とスライダ63, 63と第1のラップクランプ駆動用エアシリンダ66とにより、クランプ板64を第1の方向に沿って移動させる第1のクラン

10

20

30

40

50

プレード駆動機構が構成されている。またガイド機構 6 5 と第 2 のラップクランプ駆動用エアシリンダ 6 7 とにより、クランプ板 6 4 を第 2 の方向に沿って移動させる第 2 のクランプ板駆動機構が構成され、クランプ板 6 4 と第 1 及び第 2 のクランプ板駆動機構とにより、ラップクランプ装置 6 0 が構成されている。各ラップクランプ装置 6 0 は面板 2 5 に取付けられているため、主軸 2 3 が回転駆動されたときに巻枠 M とともに回転して、巻枠 M 上の積層体ブロックをクランプしたりアンクランプしたりする。

【0077】

積層体ブロック導入部 G にはまた、積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの一端側の端部を巻枠側に押え付けるラップ押え装置 7 0 が設けられている。このラップ押え装置 7 0 は、積層体ブロック導入部 G に相応する位置で主フレーム 2 1 に固定されたシリンドラ取付け板 7 1 にピストンロッド 7 2 a を下方に向けた状態で取り付けられたエアシリンダ 7 2 と、該エアシリンダ 7 2 のピストンロッド 7 2 a の下端に固定された押え部材 7 3 とからなっている。エアシリンダ 7 2 は、そのピストンロッド 7 2 a を主軸 2 3 の中心軸線を含む垂直面上で巻枠 M の外周面の幅方向の中央部に向けた状態で設けられ、押え部材 7 3 は、エアシリンダ 7 2 により駆動されて、積層体ブロック導入部 G にある積層体ブロック B のラップ部に当接して該ラップ部を巻枠 M 側に押え付ける押え位置と該ラップ部から離れて巻枠 M の回転を許容する状態になる退避位置との間を主軸 2 3 の軸線方向と直角な方向に沿って変位させられる。この例では、エアシリンダ 7 1 により、押え部材 7 3 を押え位置と退避位置とに変位させる押え部材駆動機構が構成されている。

【0078】

また図示の例では、第 7 のガイドローラ 4 0 G を支持する軸に無端ベルト 4 5 の幅方向の両側で巻枠 M 上の積層体ブロック B に接触する 1 対の半月形のバネ 8 0 , 8 0 が設けられている。

【0079】

図示の例では、主軸 2 3 と、主軸に取り付けられた巻枠 M と、主軸を回転させて巻枠 M を駆動する巻枠駆動装置と、ガイドローラ 4 0 A ~ 4 0 G などによりガイドされた無端ベルト 4 5 と、ラップクランプ装置 6 0 と、ラップ押え装置 7 0 とにより、巻鉄心巻回装置が構成されている。

【0080】

巻鉄心の製造を自動的に行わせるため、巻枠駆動装置と積層体ブロック供給装置 2 6 とラップ押え装置 7 0 の押え部材駆動機構とラップクランプ装置 6 0 の第 1 及び第 2 のクランプ板駆動機構と積層体ブロック送出位置調整機構とを制御する制御装置を設けるのが好ましい。この制御装置は、巻枠 M の回転角度を検出するセンサ、積層体ブロックの一端が巻枠 M の一方の短辺上の所定位置に到達したことを検出するセンサ、及び各部の動作位置を検出する位置センサ等の各種のセンサと、これらのセンサの検出出力を入力として各部をシーケンス制御するマイクロコンピュータとにより構成することができる。

【0081】

この制御装置は、巻枠 M の一方の短辺部を積層体ブロック導入部 G に位置させた状態で積層体ブロック導入部 G を通して巻枠 M の一方の短辺部の位置に積層体ブロック B の一端側の端部 B a を供給する積層体ブロック供給動作と、巻枠 M の一方の短辺部の位置に供給された積層体ブロック B の一端側の端部 B a をラップ押え装置 7 0 の押え部材 7 3 により巻枠に対して押え付けるラップ押え動作と、押え部材 7 3 により押え付けられた積層体ブロックの一端側の端部 B a にラップクランプ装置 6 0 のクランプ板 6 4 を当接させて該一端側の端部をクランプする積層体端部クランプ動作と、押え部材 7 3 を退避位置に変位させて巻枠 M の回転が許容される状態にするラップ押え退避動作と、巻枠を回転させて一端側の端部がクランプされた積層体ブロック B を無端ベルト 4 5 の内側に巻き込んでその一端側の端部 B a に他端側の端部 B b を重ね合わせることによりラップ部 L を形成した後、該ラップ部 L を無端ベルト 4 5 の内側に位置させた状態で停止させる積層体ブロック巻回動作と、積層体ブロック B のラップ部 L を構成する一端側の端部 B a と他端側の端部 B b との間に挟み込まれた状態にあるクランプ板 6 4 を第 2 の方向に沿って巻枠から離れる側に

10

20

30

40

50

変位させてラップ部 L から離脱させるクランプ板離脱動作と、ラップ部 L から離脱したクランプ板 64 を該ラップ部の外周側に当接して該ラップ部を巻枠に対してクランプする位置まで変位させるラップ部クランプ動作と、ラップ部 L を積層体プロック導入部 G に位置させるまで巻枠 M を回転させて停止させる巻枠復帰動作と、巻枠に巻回された積層体プロックの外径寸法の増大に合わせて新たに供給される積層体プロックの送り出し位置を変化させるように前記積層体プロック送出位置調整機構を駆動する動作とを必要な数の積層体プロックが巻回されるまで繰り返すように構成される。

【0082】

上記制御装置を実現するためにマイクロコンピュータにより実行させるプログラムのアルゴリズムの一例を図15に示した。このアルゴリズムによる場合の巻鉄心巻回動作を説明すると下記の通りである。

10

【0083】

プログラムが開始されると、先ず所定枚数積層された非晶質磁性合金薄帯を図示しないシヤーにより所定の長さに切断して単位積層体を形成し、この単位積層体を段積みすることにより、図16に示したような構造の積層体プロックBを形成する（図15のステップ1）。次いでこの積層体プロックBを積層体プロック供給装置26の受取り位置に搬送する（ステップ2）。ステップ1とステップ2とを繰り返すことにより、巻鉄心を構成するために必要な数の積層体プロックを順次製作して、一連の積層体プロックを積層体プロック供給装置26の受取り位置に供給する。

【0084】

図15のステップ3では、図4に示すように、積層体プロック供給装置26のガイド板30上の待機位置に積層体プロックBを搬送する。次いでステップ4で上部クランプ31A及び下部クランプ31Bを待機している積層体プロックの位置（受取り位置）まで移動させ、ステップ5で該積層体プロックの先端部付近をクランプする。巻鉄心巻回装置側で新たな積層体プロックを受入れる条件が成立したことが検出されたときにステップ6を行って、積層体プロックBをクランプしたクランプ31A及び31Bを巻枠M側に移動させ、図5に示すように、積層体プロックBの一端側の端部Baを積層体プロック導入部Gを通して積層体プロック受入れ位置で停止している巻枠Mの一方の短边上に挿入する。次いでステップ7でクランプ31A及び31Bによる積層体プロックBのクランプを解除する。

20

【0085】

積層体プロックBの一端を巻枠Mの一方の短边上に供給した後、ステップ8を実行して、図6に示すようにラップ押え装置70の押え部材73を押え位置まで下降させて、積層体プロックBの一端の端部Baを巻枠Mの短辺に対して加圧する。次いでステップ9を行って、図7に示すようにラップクランプ装置60, 60のクランプ板64, 64を主軸23の軸線方向の外側に平行移動させることにより、巻枠Mの外側に離脱させる。次いでステップ10において、図8の矢印A1に示すようにラップクランプのクランプ板64, 64を主軸の径方向の外側に変位（上昇）させた後、ステップ11において図8の矢印A2に示すようにクランプ板64, 64を主軸の軸線方向の内側に平行移動させ、更にステップ12において図8の矢印A3のようにクランプ板64, 64を主軸の径方向の内側に変位（下降）させて、積層体プロックBの一端側の端部Baに当接させることにより、端部Baをクランプする。

30

【0086】

クランプ板64, 64により積層体プロックBの一端側の積層端面Baをクランプした後、ステップ13において図9に示すようにラップ押え装置の押え部材73を上方の退避位置まで移動させてラップ押え装置を開放する。

40

【0087】

ラップ押え装置を開放した後、図示しない巻枠駆動装置により主軸23を回転させて巻枠Mを図示の矢印Uの方向に回転させる。これにより無端ベルト45を矢印U方向に走行させ、図10に示すように巻枠Mに一端側の端部Baが固定された積層体プロックBを無端ベルト45の内側に巻き込んで巻枠Mの回りに巻回する。このとき積層体プロックBに摩

50

擦付与部材 33 が接触して、該積層体ブロックに適度の張力を与え、また無端ベルト 45 の幅方向の両側に配置されたバネ 80, 80 が積層体ブロック導入部 G の始点 P 付近で積層体ブロック B に接触して、該積層体ブロック B を巻枠 M 側に押圧するため、無端ベルト 45 の内側への積層体ブロック B の巻き込みは円滑に行われる。

【0088】

図 10 は巻枠 M を図 9 の状態から 180 度回転 (1 / 2 回転) させた状態を示している。図 11 に示したように、図 9 の状態から巻枠 M を $1 + (0 < \theta < 1)$ 回転させたところで、巻枠 M を停止させる。図 11 は $\theta = 0.5$ として、図 9 の状態から巻枠を 1.5 回転 (540 度回転) させたところで停止させた状態を示している。図 11 の状態では、無端ベルト 45 の内側に巻き込まれた積層体ブロック B の一端側の端部 Ba の上にクランプ板 64 を介して他端側の端部 Bb が重ね合わされてラップ部 L が形成された状態にある。

【0089】

巻枠 M を 1.5 回転させて停止させた後、ステップ 15 を行い、図 12 に示すようにクランプ板 64, 64 を主軸の軸線方向に沿って外側に平行移動させてラップ部 L から離脱させる。ステップ 15 においてクランプ板 64, 64 を離脱させた後、ステップ 16 を行ってクランプ板 64, 64 を図 13 に矢印 A1' で示したように主軸の径方向の外側に移動させる。次いでステップ 17 を行ってクランプ板 64, 64 を図 13 に矢印 A2' で示したように主軸の軸線方向に沿って内側に平行移動させた後、ステップ 18 を行ってクランプ板 64, 64 を図 13 に矢印 A3' で示したように主軸の径方向の内側に移動させる。これによりクランプ板 64, 64 を図 13 に示すように積層体ブロック B のラップ部 L に当接するクランプ位置に到達させてラップ部 L をクランプする。その後ステップ 19 で巻枠 M を $1 - \theta$ 回転 (図示の例では $1 - \theta = 0.5$ 回転) させて図 14 に示すように巻枠 M を積層体ブロック受入れ位置に戻し、巻枠 M の一方の短辺部を積層体ブロック導入部 G に位置させる。

【0090】

巻枠 M の回りに積層体ブロックを巻回していくと、巻回した積層体ブロックの数の増大に伴って巻枠の回りに形成される積層体ブロック巻回体の外径寸法が大きくなっていくため、この外径寸法の増大に合わせて新たな積層体ブロック B を巻枠側に送り出す位置を変化させる必要がある。そのため、図 1 に示した例では、積層体ブロック供給装置 26 にジャッキ 29 からなる積層体ブロック送出位置調整機構を設けて、該調整機構により可動フレーム 27 の傾きを調節して、ガイド板 30 の先端 (積層体ブロックの送出部) の高さを変化させることにより、積層体ブロック巻回体の外径寸法の増大に合わせて、供給装置 26 からの積層体ブロックの送り出し位置を上昇させるようにしている (ステップ 20)。

【0091】

上記の例で示したように、巻枠 M の両側に面板 25, 25 を配置して、巻枠 M に巻かれる積層体ブロックの幅方向の位置を規制するようにすると、積層体ブロックの位置を揃えて、積層面の凹凸が少ない巻鉄心を得ることができるが、これらの面板は省略してもよい。

【0092】

面板 25, 25 を省力する場合には、適宜の支持手段を主軸 23 に取り付けて、該支持手段を介してラップクランプ装置を支持する。

【0093】

また上記の例のように積層体ブロック B に摩擦接触する摩擦付与部材 (錘) 33 を設けておくと、積層体ブロック B に適当な張力を与えて、該積層体ブロックの巻き込みを円滑に行わせることができると、この摩擦付与部材は省略することもできる。

【0094】

更に、上記のようにバネ 80, 80 を設けておくと、積層体ブロック B を巻枠 M に沿わせることができるため、積層体ブロックの巻き込みを容易にことができるが、このバネも省略することができる。

【0095】

上記の例では、各積層体ブロックを複数の単位積層体により構成しているが、本発明にお

10

20

30

40

50

いて、「積層体ブロック」は、巻枠に一度に巻回される非晶質磁性合金薄帯の積層体を意味し、各積層体ブロックを構成する単位積層体の数は任意である。即ち、各積層体ブロックは少くとも1つの単位積層体からなっていればよく、1つの単位積層体を1つの積層体ブロックとして該積層体ブロックを順次巻枠に巻回して巻鉄心を形成する場合にも本発明を適用することができる。

【0096】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、主軸とともに回転するように設けられてラップ部を構成する積層体ブロックの端部を巻枠に対してクランプするラップクランプ装置を設けて、積層体ブロックを無端ベルトの内側に巻き込んで巻回する際に積層体ブロックの端部が巻枠に対して動くことがないようにしたため、ラップ部の位置がずれるのを防ぐことができ、ラップ流れが生じるのを防ぐことができる。

【0097】

更に本発明によれば、積層体ブロックの端部を巻枠に対してクランプするようにしたので、積層体ブロックが無端ベルトから開放された状態になったときにラップ部が開くのを防ぐことができ、また積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの一端側の端部を巻枠側に押さえ付けるラップ押さえ装置を設けたので、既に巻回されている積層体ブロックのラップ部を開かせることなく、新たに積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの一端側の端部をクランプすることができる。従って、巻回された積層体ブロックのラップ部を開かせることなく全ての積層体ブロックの巻回作業を円滑に進めて、高品質の巻鉄心を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体的な構成を示す正面図である。

【図2】図1の要部を示す拡大正面図である。

【図3】図1の要部を示す斜視図である。

【図4】本発明に係わる巻鉄心製造装置において新たな積層体ブロックを積層体ブロック導入部に供給する際の状態を示した斜視図である。

【図5】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロック導入部に積層体ブロックが供給された状態を示した斜視図である。

【図6】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックをラップ押さえ装置の押さえ部材により押さえ付けた状態を示した斜視図である。

【図7】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの端部をラップ押さえ装置の押さえ部材により押さえ付けた状態を示した斜視図である。

【図8】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの端部をラップクランプ装置によりクランプした状態を示した斜視図である。

【図9】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックの端部をラップクランプ装置によりクランプした後押さえ部材を退避させた状態を示した斜視図である。

【図10】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックをクランプした後巻枠を1/2度回転させて積層体ブロックを無端ベルトの内側に巻き込んだ状態を示した斜視図である。

【図11】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロック導入部に供給された積層体ブロックをクランプした後巻枠を1.5回転させることにより積層体ブロックを巻回してその両端を重ね合わせた状態を示した斜視図である。

【図12】本発明に係わる巻鉄心製造装置において巻回された積層体ブロックの両端のラップ部からラップクランプ装置のクランプ板を離脱させた状態を示した斜視図である。

【図13】本発明に係わる巻鉄心製造装置において巻回された積層体ブロックの両端のラップ部からクランプ板を離脱させた後、ラップ部をクランプした状態を示した斜視図である。

10

20

30

40

50

【図14】本発明に係わる巻鉄心製造装置において積層体ブロックのラップ部をクランプした後巻枠を1/2回転させて停止させた状態を示した斜視図である。

【図15】本発明に係わる巻鉄心製造装置に設ける制御装置の制御アルゴリズムを示したフローチャートである。

【図16】本発明で用いる積層体ブロックの1つを示した斜視図である。

【図17】本発明の巻鉄心製造装置により製造される巻鉄心の正面図である。

【図18】従来の巻鉄心製造装置の正面図である。

【図19】(A)はラップ部が正常に分布している巻鉄心を示した正面図、(B)はラップ流れが生じた巻鉄心を示した正面図である。

【符号の説明】

10

2 1 主フレーム

2 3 主軸

2 5 面板

2 5 切欠き部

2 6 積層体ブロック供給装置

2 7 可動フレーム

3 0 ガイド板

3 1 A 上部クランプ

3 1 B 下部クランプ

3 3 摩擦付与部材

20

4 0 A ~ 4 0 G ガイドローラ

4 3 A , 4 3 B テンションローラ

4 5 無端ベルト

5 1 A 第1のしごきローラ支持アーム

5 1 B 第2のしごきローラ支持アーム

5 3 A 第1のしごきローラ

5 3 B 第2のしごきローラ

5 4 A 第1のエアシリンダ

5 4 B 第2のエアシリンダ

6 0 ラップクランプ装置

30

6 1 可動板

6 4 クランプ板

6 5 ガイド機構

6 6 第1のラップクランプ駆動用エアシリンダ

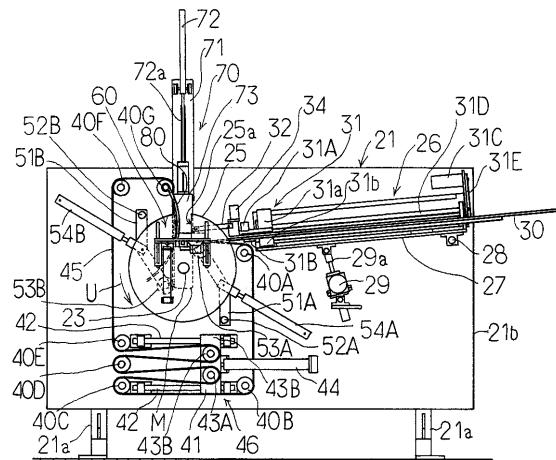
6 7 第2のラップクランプ駆動用エアシリンダ

7 0 ラップ押え装置

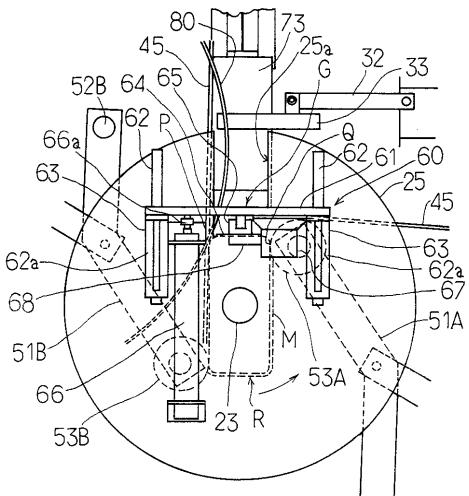
7 2 エアシリンダ

8 0 バネ

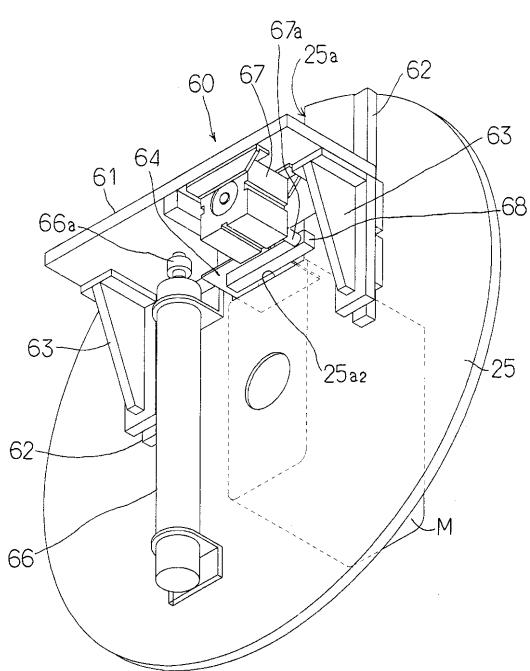
【 図 1 】



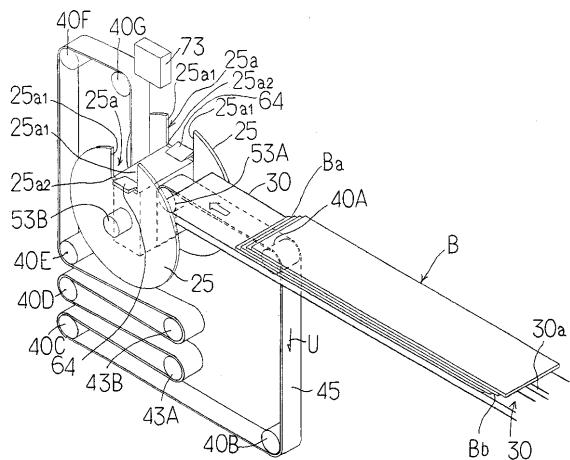
【 図 2 】



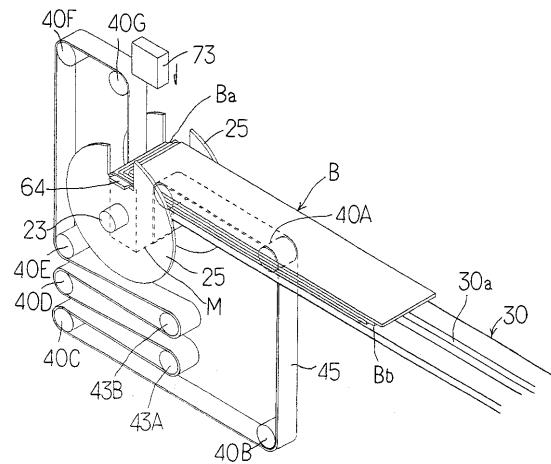
【 図 3 】



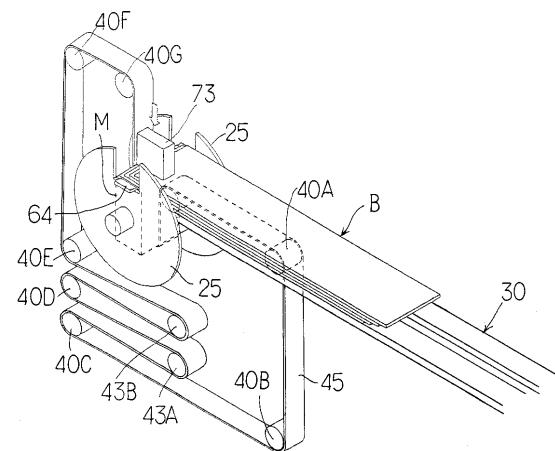
【 図 4 】



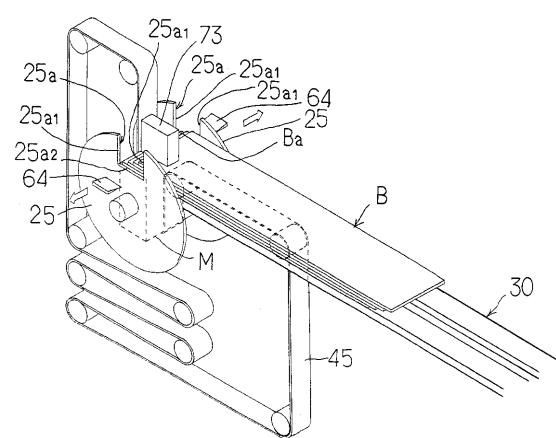
【図5】



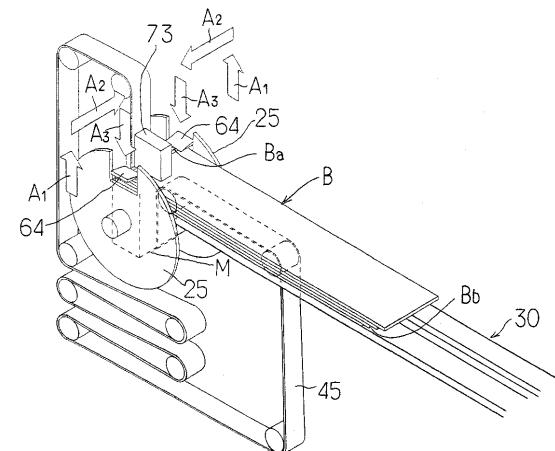
【図6】



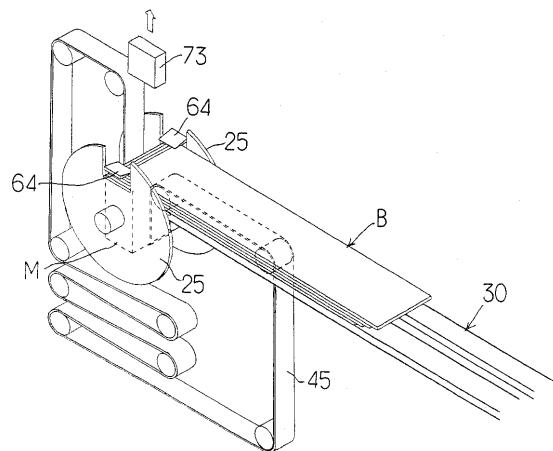
【図7】



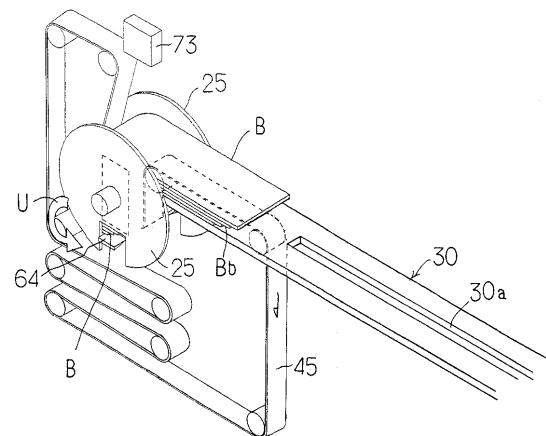
【図8】



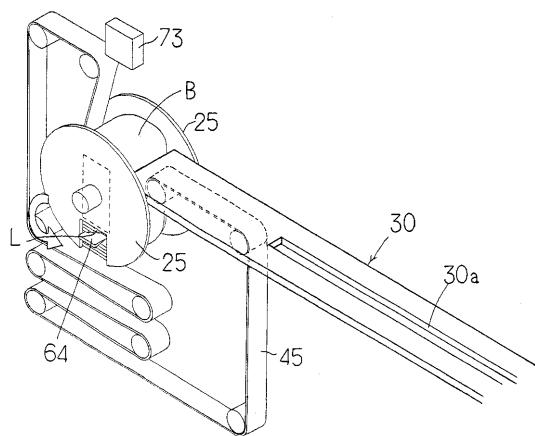
【図9】



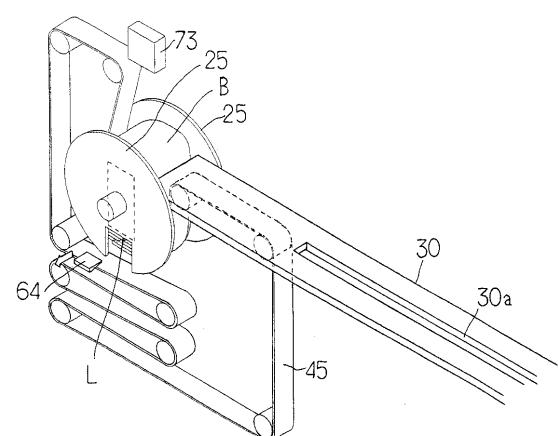
【図10】



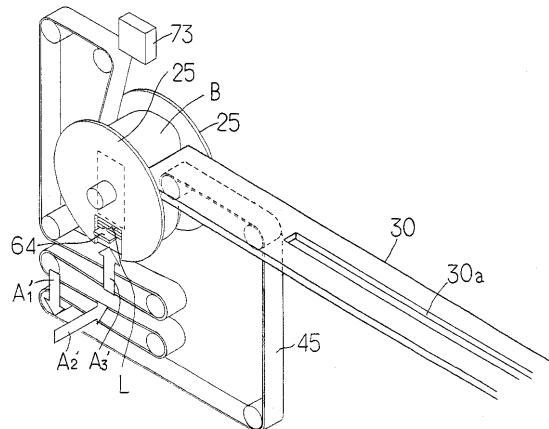
【図11】



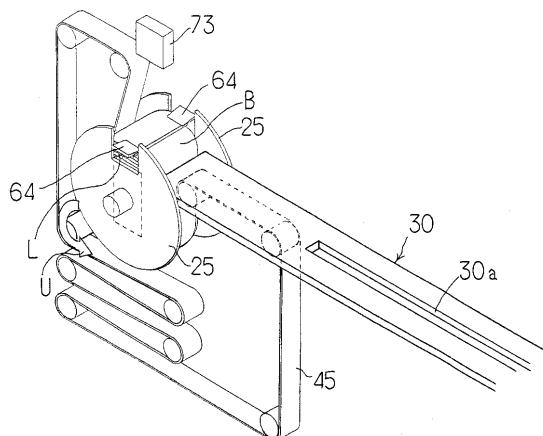
【図12】



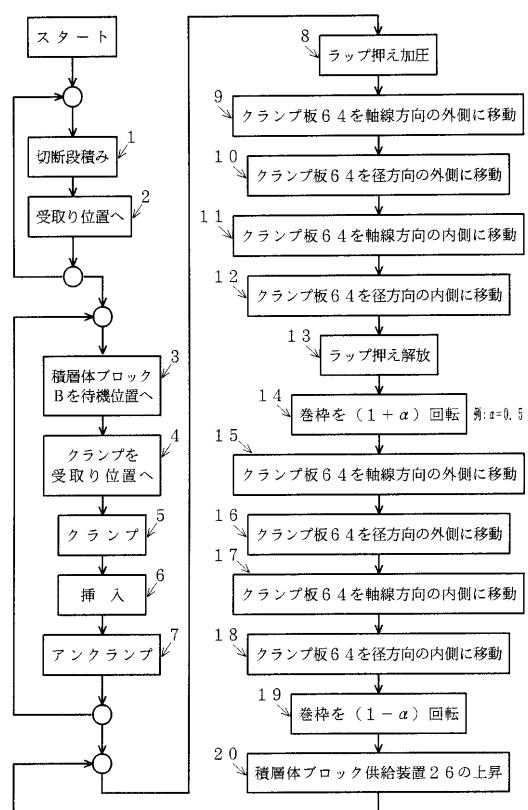
【図13】



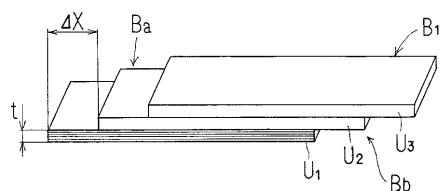
【図14】



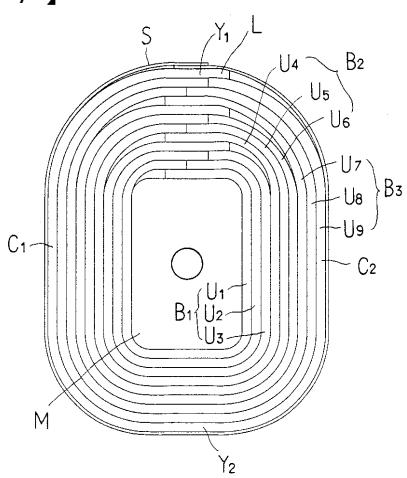
【図15】



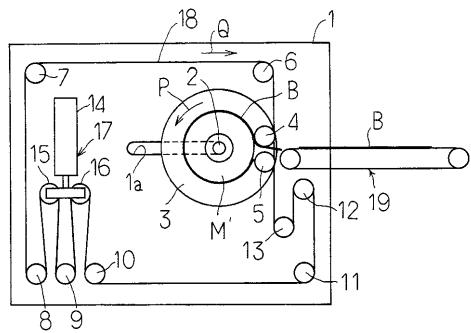
【図16】



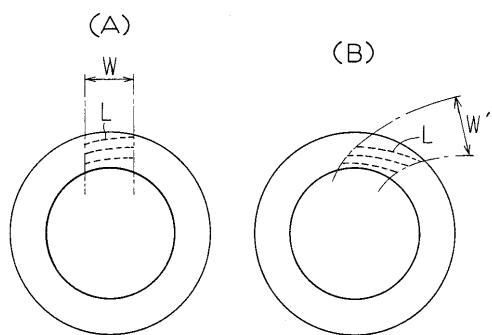
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

審査官 菊地 聖子

(56)参考文献 特開平08-316075(JP,A)

特開平08-124775(JP,A)

特開平07-307234(JP,A)

特開平04-320312(JP,A)

特開昭62-274612(JP,A)

特開昭57-092816(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 3/00- 3/14

H01F 27/24-27-26

H01F 41/00-41/04

H01F 41/08-41/10