

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-254545

(P2006-254545A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl.

H02K 15/02 (2006.01)

F I

H02K 15/02

F

テーマコード (参考)

5H615

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-64765 (P2005-64765)
(22) 出願日 平成17年3月9日(2005.3.9)(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人 100100310
弁理士 井上 学
(72) 発明者 河原 敬二
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
株式会社日立製作所
オートモティブシステムグループ内
(72) 発明者 郡司 賢一
茨城県ひたちなか市高場2477番地
株式会社日立カーエ
ンジニアリング内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固定鉄心の製造方法

(57) 【要約】

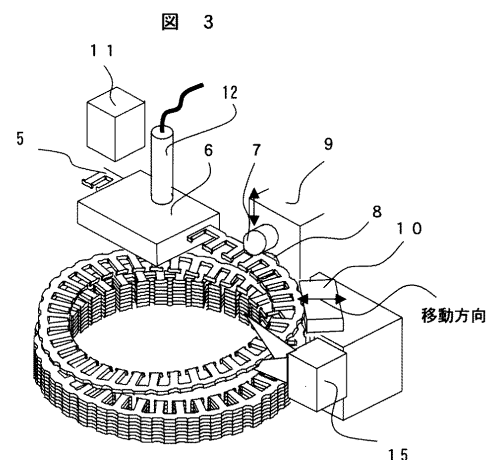
【課題】

同じ巻き取り径でスロット数が異なるコアや傾斜コア、同じスロット数で巻き取り径が異なるコアや傾斜コアを作るために金型の交換などで櫛歯状のスロットのピッチを変更する必要のない固定鉄心の製造方法を提供する。

【解決手段】

帯状鋼板は櫛歯状のスロットが形成されており、帯状鋼板を板厚方向から少なくとも1対のロールにより挟み込み、板厚を減少させるために圧延し、圧延方向に櫛歯上のスロットのピッチを伸ばすことにより、所定の巻き取り径に必要なスロットのピッチに加工し、帯状鋼板の幅方向の側面を治具で押し当て、その押し当て量を変えることにより所定の巻き取り径を決定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

櫛歯状のスロットが形成された帯状鋼板を準備する工程と、
少なくとも 1 対のロールを用いて前記帯状鋼板を板厚方向から挟み込んで圧延することにより、圧延方向に櫛歯状の前記スロットのピッチを伸ばす工程と、
前記帯状鋼板の幅方向の側面を治具で押し当て、その押し当て量を変えることにより所定の巻き取り径を決定する工程と、
前記帯状鋼板を螺旋状に巻き取り、積層する工程とを有することを特徴とする固定鉄心の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の固定鉄心の製造方法において、
前記スロットの前記ピッチは、前記巻き取り径に必要な量のピッチであることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の固定鉄心の製造方法において、
前記帯状鋼板は、入口ガイドを通じて圧延ロールに導入される工程を有することを特徴とする固定鉄心の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一に記載の固定鉄心の製造方法において、
前記 1 対のロールの形状は、テーパ形状であることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一に記載の固定鉄心の製造方法において、
前記帯状鋼板を一定の間隔で櫛歯状の前記スロットを打抜く際、前記所定の巻き取り径に必要な量の前記ピッチより短いピッチで打抜くことを特徴とする固定鉄心の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一に記載の固定鉄心の製造方法において、
前記所定の巻き取り径に必要な前記ピッチに対し、所定量の差を持つようにピッチを設定して、傾斜した固定鉄心を形成することを特徴とする固定鉄心の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一に記載の固定鉄心の製造方法において、
前記固定鉄心は、リング状の回転電機用の固定鉄心であることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は固定鉄心の製造方法に関し、特に、圧延曲げにより成形される回転電機用の固定鉄心の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、櫛歯状のスロットが形成されている帯状鋼板を幅方向の一端側に等間隔に形成されている帯状のコア材を螺旋状に巻き取る製造方法として、帯状鋼板の幅方向の一端側の他端側を圧延ロールで両側から挟み込み、端縁に向けて板厚を減少させるようにして、帯状鋼板の曲率を一定にして、螺旋状に巻き取る装置が提案されている。

【0003】

また、圧延ロールと圧延ロール出口側に曲率を持った複数のガイドロールにより、帯状鋼板の曲げ曲率を決定する装置が提案されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 224817 号公報

【特許文献 2】特開平 1 - 164247 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

しかしながら、従来技術ではプレス等の加工により、一定に櫛歯状のスロットのピッチを製作し、圧延ロールまたは圧延ロールと複数のガイドロールで所定の曲率を得て、螺旋状に決定しているため、同じ巻き取り径でスロット数を変えたものや同じ巻き取り径で傾斜したコアを作る場合は、プレスの金型を交換し、ピッチの変えた櫛歯状のスロットを準備し、移送歯の付いたロールを交換しなければならなかった。

【0006】

そして、同じスロット数で巻き取り径が異なるものを作る場合、同様にプレスの金型を交換し、ピッチの変えた櫛歯状のスロットを準備し、移送歯の付いたロールを交換またはガイドロールの曲率を変えた物に交換しなければならなかった。

10

【0007】

また、プレス加工により作られる櫛歯状のスロットのピッチは交換する金型ごとにミクロン単位で異なるため、スロット数が多くなるとその分だけスロットのピッチの差が大きくなることから、固定鉄心の巻き取り径のばらつきとして無視できない問題となっている。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の代表的な固定鉄心の製造方法は、櫛歯状のスロットが形成された帯状鋼板を準備する工程と、少なくとも1対のロールを用いて帯状鋼板を板厚方向から挟み込んで圧延することにより、圧延方向に櫛歯状のスロットのピッチを伸ばす工程と、帯状鋼板の幅方向の側面を治具で押し当て、その押し当て量を変えることにより所定の巻き取り径を決定する工程と、帯状鋼板を螺旋状に巻き取り、積層する工程とを有するものである。

20

【0009】

好ましくは、スロットのピッチは、巻き取り径に必要な量のピッチであり、また、帯状鋼板は、入口ガイドを通じて圧延ロールに導入される工程を有する。

【0010】

さらに好ましくは、1対のロールの形状はテーパ形状であり、また、帯状鋼板を一定の間隔で櫛歯状の前記スロットを打抜く際、所定の巻き取り径に必要な量の前記ピッチより短いピッチで打抜くものである。

30

【0011】

また好ましくは、所定の巻き取り径に必要なピッチに対し、所定量の差を持つようにピッチを設定して、傾斜した固定鉄心を形成するものであり、また、固定鉄心はリング状の回転電機用の固定鉄心である。

【発明の効果】**【0012】**

本発明によれば、効率のよい固定鉄心の製造方法を提供することができる。例えば、櫛歯状のスロットが形成されている帯状鋼板により、同じ巻き取り径でスロット数が異なるコアや傾斜コア、スロット数が同じで巻き取り径が異なるコアや傾斜コアを作るために金型交換等で櫛歯状のスロットのピッチを変更する必要のない固定鉄心の製造が可能になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0013】**

帯状鋼板を板厚方向から少なくとも1対のロールにより挟み込み、板厚を減少させるために圧延し、圧延方向に櫛歯上のスロットのピッチを伸ばすことにより、狙いの巻き取り径に必要なスロットのピッチを出し、その後、帯状鋼板の幅方向の側面を治具で押し当て、その押し当て量を変えて、狙いの巻き取り径を決定することにより実現した。

【実施例1】**【0014】**

図1は、本発明の固定鉄心を示す外観図である。本発明品の一例である、固定鉄心1は

50

内周側に、図示しない巻線が挿入されるためのスロット 2 がティース 3 によって区切られ、36ヶ形成されている。外径は 128 で外周部には外周切欠き 4 がティース 3 に相対するように周期的に配置されている。

【0015】

図 2 の (I) は固定鉄心 1 が成形される前の帯状コア 5、(II) は成形後の固定鉄心 1 の部分平面図である。図 3 に本発明の圧延曲げ装置の外観図を示す。

【0016】

図 4 に圧延ロールによる帯状コア 5 の圧延状態を示す。図 5 に本発明の圧延曲げ装置の平面図を示す。図 2 ~ 図 5 を用いて説明する。

【0017】

図 3 の圧延曲げ装置は入口ガイド 6、カウンタ 12 と圧延ロール 7、8 を備えた圧延ロール装置 9 と出口側に設置した拘束治具 10 により構成される。また、入口ガイド 6 の手前には帯状コア 5 の板厚測定装置 11 が設置されている。

【0018】

90 スロットで 128 の固定鉄心 1 を加工する場合、初めに帯状コア 5 はスロットピッチ P1 でプレス等により加工され、帯状コア 5 は入口ガイド 6 によりスムーズかつガタが無い状態で圧延ロール装置 9 の圧延ロール 7、8 の間に挿入される。圧延ロール 7、8 により加工される部分は帯状コアがつながり連続したコアバック 16 である。このコアバック 16 を圧延し、規定の巻き取り径 128 のスロットピッチ P2 になるように帯状コア 5 を伸ばす。

【0019】

さらに、圧延された帯状コア 5 は、圧延ロール 7、8 により強制的に送り出される。帯状コア 5 は、前もって、狙いの巻き取り径になるように移動させた拘束治具 10 に当たり、128 になるように曲げられる。ただし、 $P2 - P1 = P$ は無限ではなく、圧延による板厚の減少量に比例する。このように、圧延ロール部分でスロットピッチを決定し、拘束治具 10 で巻き取り径を決定することは、すなわち、 \times 巻き取り径 (D) / スロットピッチ (P2) = スロット数 S の関係から、スロット数 S が決まるため狙いの巻き取り径とスロット数の固定鉄心 1 を巻き取ることができる。

【0020】

本実施例のように、圧延ロール 7、8 でスロットピッチ P2 を出し、巻き取り径を拘束治具 10 で出す方式に対し、従来技術はプレス加工等でスロットピッチ P2 が決まり、圧延ロールで曲率を出していた。そのため、プレス加工等で決まるスロットピッチ P1 でスロットピッチ P2 が決まるので、スロットピッチ P1 の寸法が非常に重要になる。

【0021】

たとえば、金型は本型と予備型のように同じ物で複数もっていることが多く、この本型と予備型では機械加工の精度の点から、ミクロンオーダで寸法精度が異なってしまう。金型ごとにスロットピッチ P1 がミクロンオーダで異なるため、製品のスロットピッチ P2 が金型ごとに異なっている。さらに、スロット数が 90 や 96、108 と多くなると、その分だけ、ピッチ誤差が大きくなるため、従来技術ではスロット数が多い物は巻き取り径のばらつきが大きくなっていた。

【0022】

本実施例により圧延量を変更すれば、本型、予備型の区別をすることなくスロットピッチ P2 を同じにできるため、スロット数が多い固定鉄心 1 に非常に有利である。

【実施例 2】

【0023】

図 4 に示すとおり、帯状コア 5 の幅方向にスムーズかつガタが無い状態の入口ガイド 6 を設けると、帯状コア 5 は拘束治具 10 と入口ガイド 6 で 2 点ガイドされたことと同じ状態になるため、圧延ロール 7、8 に対する帯状コア 5 の水平方向の位置が決まり、圧延量を安定させることができる。

【実施例 3】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

図 6 にテーパ部を有する圧延ロールによる帯状コア 5 の圧延状態を示す。図 6 に示すとおり、圧延ロール 7, 8 にテーパ部 1 3, 1 4 が付いている。板厚が薄く、拘束治具 1 0 で狙いの巻き取り径が出せない場合に、圧延ロール 7, 8 のテーパ部 1 3, 1 4 を用いて帯状コア 5 を圧延する。圧延ロール 7, 8 のテーパ部 1 3, 1 4 で圧延すると、帯状コア 5 が予備的に曲げることができるため、拘束治具 1 0 で巻き取り径を出すことができるようになる。

【 0 0 2 5 】

ここで、テーパ部 1 3, 1 4 の角度は、圧延により狙いのスロットピッチ P_2 を出した条件で、テーパ部 1 3, 1 4 で曲げられる径は設定される巻き取り径より、大きくなるようにし、拘束治具 1 0 で巻き取り径を決定できるように設定する。

10

【 0 0 2 6 】

このように圧延ロールのテーパ角度を設定すれば、圧延でスロットピッチ P_2 を出し、拘束治具 1 0 で巻き取り径を出す仕組みは変わらない。

【 実施例 4 】

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、プレス等により直線状に帯状コア 5 を一定の間隔で櫛歯状のスロット 2 を形成する際、狙いの巻き取り径に必要なスロットピッチ P_2 より短く帯状コア 5 のスロットピッチ P_1 にする。そして、非常に巻き取り径の精度が必要な場合は $P_2 - P_1 = P$ を最小限に設定すると良い。

20

【 実施例 5 】

【 0 0 2 8 】

図 7 の (I) に傾斜コア 1 7 の側面図、(II) に固定鉄心 1 の側面図、(III) に成形後の帯状コアの部分平面図を示す。

【 0 0 2 9 】

図 7 のとおり、本発明では同じ巻き取り径 D 、同じスロット数 S で傾斜コア 1 7 を製作する場合はスロットピッチ P_3 を $P_3 > P_2$ または $P_3 < P_2$ になるように圧延すればよい。そして $P_3 - P_2 = P_2$ を変化させることにより傾斜の角度を変えることができる。ここで $P_2 = \text{巻き取り径 } D \times \text{ / スロット数 } S$ の関係は変わらない。このように、圧延量を変えるだけで、傾斜コア 1 7 を作ることができる。

30

【 実施例 6 】

【 0 0 3 0 】

図 8 に本発明のテーパ部 1 3, 1 4 を有する圧延ロール 7, 8 を用い、拘束治具 1 0 を固定鉄心 1 の内側に配置した圧延曲げ装置の平面図を示す。

【 0 0 3 1 】

図 8 では、圧延ロール 7, 8 のテーパ部 1 3, 1 4 により帯状コア 5 を圧延し、狙いのスロットピッチ P_2 を出し、狙いの巻き取り径になるように拘束治具 1 0 を移動させ、固定鉄心 1 を巻き取る。ここで、圧延ロールで曲げられる径が狙いの巻き取り径より小さく巻き取り、拘束治具 1 0 を移動させ、狙いの巻き取り径にしている。コアバック 1 6 側の切欠きが大きく拘束治具 1 0 を当てた場合に巻き取り径が安定しない場合に用いる。

40

【 実施例 7 】

【 0 0 3 2 】

図 9 に圧延量とスロットピッチの寸法の関係を示す。圧延量を大きくするとスロットピッチの寸法は大きくなる比例関係を示す。この関係を利用し、スロットピッチ P_2 の寸法を決めることができる。

【 実施例 8 】

【 0 0 3 3 】

図 1 0 に図 3 の装置における巻き取り径の中心から拘束治具までの距離と巻き取り径とスロットピッチの寸法の関係を示す。

【 0 0 3 4 】

50

図 10 に示すとおり、巻き取り径の中心から拘束治具までの距離を大きくしていくと、巻き取り径は大きくなる比例関係を示す。そして、巻き取り径の中心から拘束治具までの距離を離していくとある時点でスロットピッチの寸法がほとんど変わらなくなる。

【0035】

この変わらなくなる範囲を利用し、拘束治具 10 により、スロットピッチの寸法をほとんど変えることなく、巻き取り径を出すことができる。巻き取り径の中心から拘束治具までの距離が短いときスロットピッチ寸法が変化するのは距離が短いため、圧延ロール 7, 8 から、帯状コア 5 が外れかかってしまうためである。

【実施例 9】

【0036】

図 11 は、本発明の実施例による装置及び方法によって製造された固定鉄心 1 を自動車用交流発電機 18 に用いた例を示したものである。固定鉄心 1 は、フロントブラケット 19 とリヤブラケット 20 の間に取り付けられ固定される。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明による鉄心の外観を示す斜視図である。

【図 2】(I) は固定鉄心が成形される前の帯状コア、(II) は成形後の固定鉄心の部分平面図である。

【図 3】本発明による圧延曲げ装置の外観を示す斜視図である。

【図 4】圧延ロールによる帯状鋼板の圧延状態を示す図である。

20

【図 5】本発明の圧延曲げ装置の平面図である。

【図 6】テーパ部を有する圧延ロールによる帯状コア 5 の圧延状態である。

【図 7】(I) は傾斜コア 17 の側面図、(II) は固定鉄心 1 の側面図、(III) に成形後の帯状コアの部分平面図である。

【図 8】本発明のテーパ部を有する圧延ロールを用い、拘束治具を固定鉄心の内側に配置した圧延曲げ装置の平面図である。

【図 9】圧延量とスロットピッチの関係である。

【図 10】本発明の圧延曲げ装置における巻き取り径の中心から拘束治具までの距離と巻き取り径とスロットピッチの変化量の関係である。

【図 11】本発明の交流発電機を示す図である。

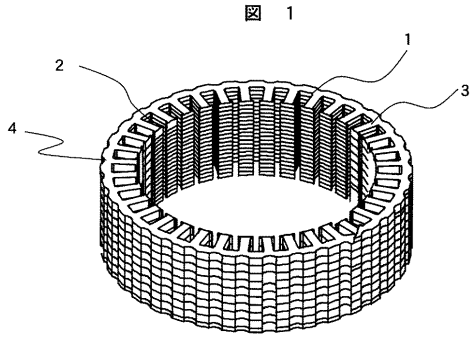
30

【符号の説明】

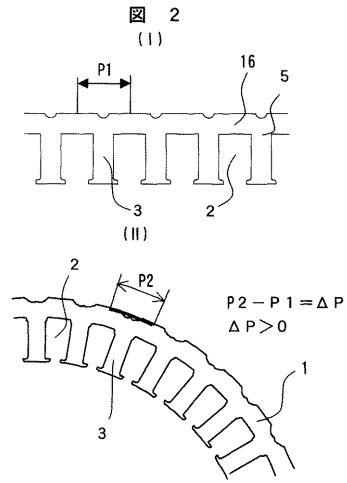
【0038】

1 ... 固定鉄心、2 ... スロット、3 ... ティース、5 ... 帯状コア、6 ... 入口ガイド、7, 8 ... 圧延ロール、9 ... 圧延ロール装置、10 ... 拘束治具、11 ... 板厚測定装置、15 ... ハサミ、16 ... コアバック、17 ... 傾斜コア、18 ... 自動車用交流発電機、19 ... フロントブラケット、20 ... リヤブラケット。

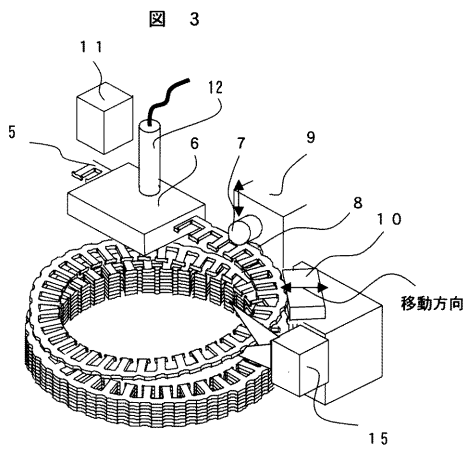
【 図 1 】



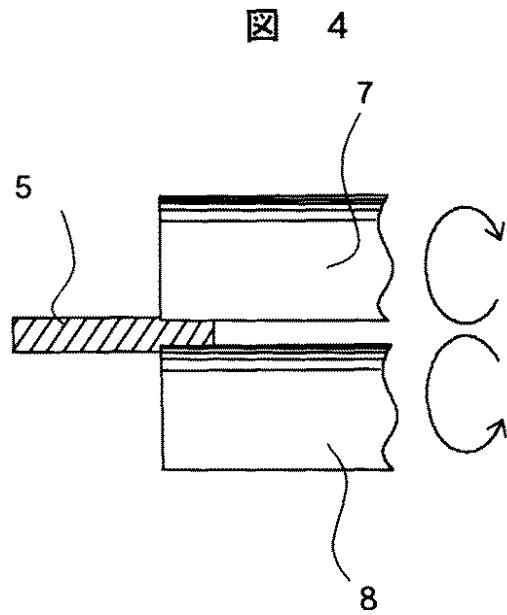
【 図 2 】



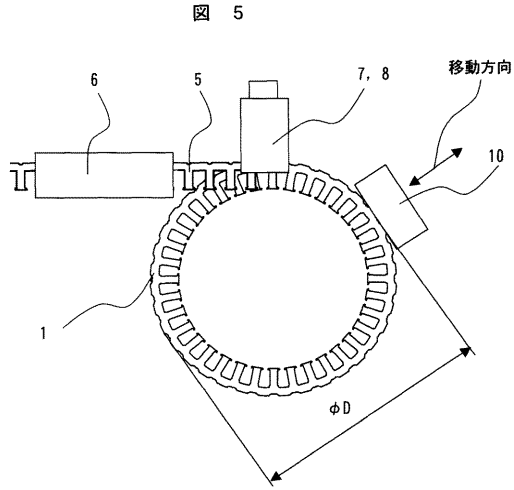
【 図 3 】



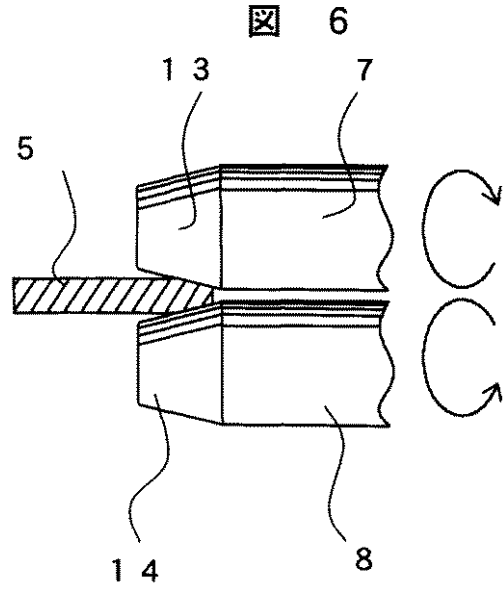
【 図 4 】



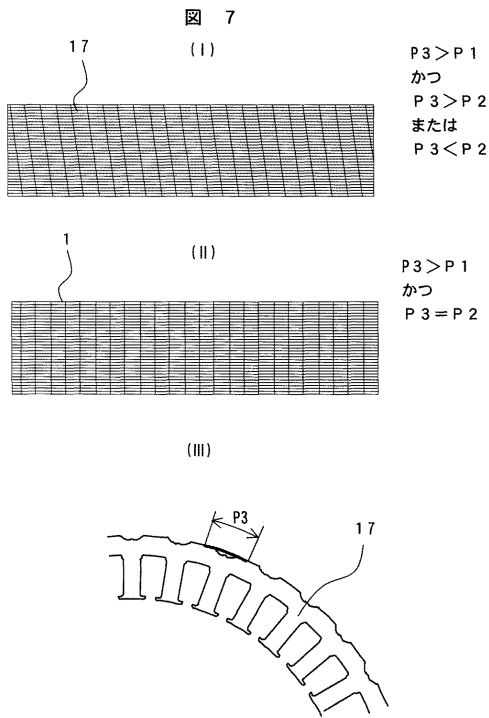
【図5】



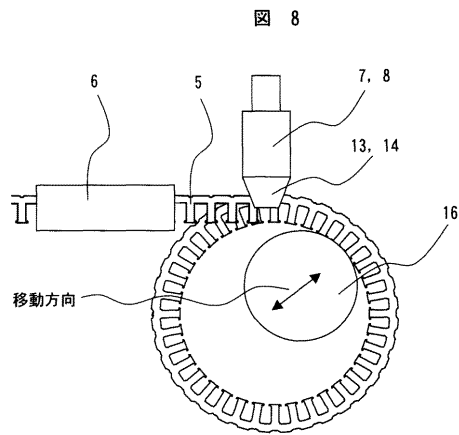
【図6】



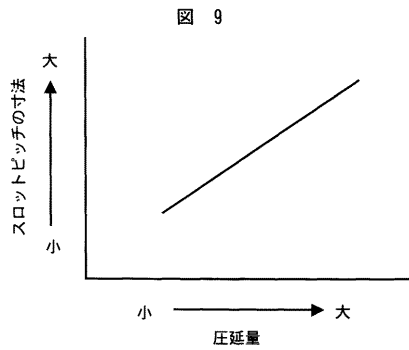
【図7】



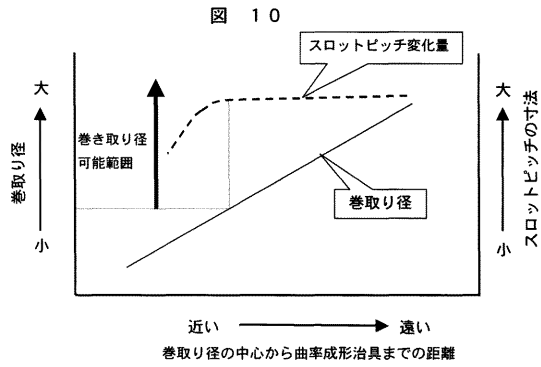
【図8】



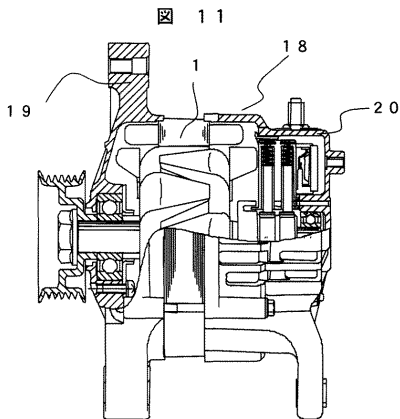
【図9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成17年4月12日(2005.4.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 2】

請求項 1 記載の固定鉄心の製造方法において、

前記スロットの伸びたピッチは、前記巻取り径に必要な量のピッチであることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

フロントページの続き

(72)発明者 植田 俊明

茨城県ひたちなか市大字高場2 5 2 0番地
ブシステムグループ内

株式会社日立製作所オートモティ

(72)発明者 樋熊 真人

茨城県ひたちなか市大字高場2 5 2 0番地
ブシステムグループ内

株式会社日立製作所オートモティ

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB02 BB05 BB14 PP01 PP06 SS02 SS05 SS10 SS11