

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4659441号  
(P4659441)

(45) 発行日 平成23年3月30日(2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl.

F 1

H02K 15/02 (2006.01)  
H01F 41/02 (2006.01)H02K 15/02  
H01F 41/02  
H01F 41/02F  
B  
J

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2004-344028 (P2004-344028)

(22) 出願日

平成16年11月29日 (2004.11.29)

(65) 公開番号

特開2006-158066 (P2006-158066A)

(43) 公開日

平成18年6月15日 (2006.6.15)

審査請求日

平成19年11月22日 (2007.11.22)

(73) 特許権者 000170853

黒田精工株式会社

神奈川県川崎市幸区下平間239番地

(74) 代理人 100075948

弁理士 日比谷 征彦

(72) 発明者 西澤 健

長野県北安曇郡池田町大字2081-1

黒田精工株式会社 長野工場内

(72) 発明者 堀井 英朗

長野県北安曇郡池田町大字2081-1

黒田精工株式会社 長野工場内

審査官 森山 拓哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】積層鉄心及びその製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数のコアスロット孔部を有し所定形状に打ち抜いた薄鋼板製のコア片の積層体から成る積層鉄心であって、複数個のシートスロット孔部を有し前記コア片とほぼ同形状の合成樹脂製の絶縁シート片を、前記積層体に対し前記コア片の複数枚毎及び最上層及び最下層に装着し、前記シートスロット孔部は前記コアスロット孔部と相似形であると共に前記コアスロット孔部内へのみ出し部分を有し、該はみ出し部分が前記コアスロット孔部間へのコイルの巻き線により内側に折り曲げられていることを特徴とする積層鉄心。

## 【請求項 2】

前記コア片は薄鋼板材料から第1の加工列により打ち抜き形成し、前記絶縁シート片は合成樹脂製の絶縁シート材料から第2の加工列により打ち抜き形成したことを特徴とする請求項1に記載の積層鉄心。

## 【請求項 3】

コア片の積層体から成る積層鉄心を製造する場合において、複数個のコアスロット孔部を設けた前記コア片を薄鋼板材料から第1の加工列により打ち抜き形成するコア片打抜工程と、前記コアスロット孔部内へのみ出し部分を有し前記コアスロット孔部とほぼ相似形の複数個のシートスロット孔部を設けると共に前記コア片とほぼ同形状の絶縁シート片を合成樹脂から成る絶縁シート材料から第2の加工列により打ち抜き形成する絶縁シート片打抜工程と、前記コア片を積層しながら前記絶縁シート片を前記コア片の複数枚毎及び最上層及び最下層に装着する積層工程と、前記絶縁シート片の前記コアスロット孔部内へ

の前記はみ出し部分を内側に折り曲げながら前記コア片のコアスロット孔部間にコイルの巻き線を行う巻線工程とを有することを特徴とする積層鉄心の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コア片のコアスロット孔部間にコイルを巻回する方式の電動機用の積層鉄心及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電動機用積層鉄心のコア片は、通常では順送り金型により製造することが多いが、パンチにより打ち抜いたコア片をダイの中へ抜き込んでゆくため、コア片の抜き端部、特にコアスロット孔部にばりが発生して、このばりがコアスロット孔部へのコイル巻き線作業時にコイルに損傷等を与えることがある。

【0003】

このために、特許文献1～3において開示の方法では発生したばりを潰したり、特許文献4のように通常とは逆方向からコア片を打ち抜くことによって発生するばり同士を潰し合ったり、或いは打ち抜き積層後にバレル加工などによりばりを除去している。

【0004】

【特許文献1】特開平4-331444号公報

【特許文献2】特開平5-38106号公報

20

【特許文献3】特開平6-141516号公報

【特許文献4】特開平8-250320号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述のようなばり対策手段においては、何れも発生したばりを潰して、巻線作業時にばりによりコイルを破損しないような工夫をしている。しかし、このばり除去のためのバレル加工や絶縁処理等の工程が多くなり、コストアップ要因が多くなる。

【0006】

また従来では、このようなばり除去をした後に、更に接着剤等の絶縁材料をコア片の面上に塗布或いはコーティングするなど、工程が複雑となる。

30

【0007】

本発明の目的は、上述の問題点を解消し、絶縁シート片のコア片の積層体への装着が容易であり、コイルの巻き線に際し絶縁シートのはみ出し部分をばりに被せてばりの影響をなくした積層鉄心及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するための本発明に係る積層鉄心の技術的特徴は、複数のコアスロット孔部を有し所定形状に打ち抜いた薄鋼板製のコア片の積層体から成る積層鉄心であって、複数個のシートスロット孔部を有し前記コア片とほぼ同形状の合成樹脂製の絶縁シート片を、前記積層体に対し前記コア片の複数枚毎及び最上層及び最下層に装着し、前記シートスロット孔部は前記コアスロット孔部と相似形であると共に前記コアスロット孔部内へのはみ出し部分を有し、該はみ出し部分が前記コアスロット孔部間へのコイルの巻き線により内側に折り曲げられていることにある。

40

【0009】

また、本発明に係る積層鉄心の製造方法の技術的特徴は、コア片の積層体から成る積層鉄心を製造する場合において、複数個のコアスロット孔部を設けた前記コア片を薄鋼板材料から第1の加工列により打ち抜き形成するコア片打抜工程と、前記コアスロット孔部内へのはみ出し部分を有し前記コアスロット孔部とほぼ相似形の複数個のシートスロット孔部を設けると共に前記コア片とほぼ同形状の絶縁シート片を合成樹脂から成る絶縁シート

50

材料から第2の加工列により打ち抜き形成する絶縁シート片打抜工程と、前記コア片を積層しながら前記絶縁シート片を前記コア片の複数枚毎及び最上層及び最下層に装着する積層工程と、前記絶縁シート片の前記コアスロット孔部内への前記はみ出し部分を内側に折り曲げながら前記コア片のコアスロット孔部間にコイルの巻き線を行う巻線工程とを有することにある。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る積層鉄心及びその製造方法によれば、絶縁シート片のシートスロット孔部の大きさをコア片のコアスロット孔部の大きさよりも小さく形成して組み合わせるので、コアスロット孔部にコイルを巻き線する際ににおいて、コイルがこの絶縁シート片のはみ出し部分をコアスロット孔部の内側に折り曲げるよう変形させ、仮にコア片のコアスロット孔部にぱりが発生していても、この絶縁シート片のはみ出し部分によりぱりを被せてしまうので、コイルはぱりに直接接触せず、巻線作業を確実にかつ安全に行うことができる。

【0011】

また、コア片は所定枚数の積層毎に絶縁シート片を挟み込んで積層すれば、層間の絶縁性をより向上でき、積層鉄心としての電気性能の向上が図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0013】

図1は多数枚のコア片を積層した積層鉄心1の斜視図であり、この積層鉄心1は所謂オーブンスロットタイプであり、中心に軸孔2を有し、その周囲に複数個のコアスロット孔部3が形成された略円筒形状であり、複数枚のコア片4の積層毎に絶縁シート片5が挟み込まれ、最下層と最上層には絶縁シート片5が装着され、コアスロット孔部3内に図示しないコイルの巻き線が施されている。

【0014】

なお、コア片4のコアスロット孔部4aをパンチにより上方から打ち抜くと、ぱりは下方に向けて発生するので、特に絶縁シート片5は最下層に装着することが好ましい。

【0015】

また、図2はコアスロット孔部3の断面図を示し、積層鉄心1の最上層、最下層及び内層の複数枚のコア片4ごとに絶縁シート片5が挟み込まれている。絶縁シート片5のシートスロット孔部5aはコア片4のコアスロット孔部4aとほぼ同形状とされ、シートスロット孔部5aの大きさは、コア片4のコアスロット孔部4aの大きさよりも小さく形成され、コア片4のコアスロット孔部4aの内側に絶縁シート片5がはみ出している。

【0016】

このため、この積層鉄心1のコアスロット孔部3にコイルを巻き線をする場合に、コイルにより絶縁シート片5のシートスロット孔部5aのはみ出し部分が内側に折れ曲がるので、絶縁シート片5に覆われたコア片4のコアスロット孔部4aにぱりが生じていても、その影響を受けずにコアスロット孔部3間に巻き線を行うことができ、コイルに損傷を与えることがなく、後に至ってもコイル断線等の虞れをなくすことができる。

【0017】

また、コア片4の1枚毎に絶縁シート片5を挟み込んで積層することも可能であり、これにより絶縁特性が向上するので、積層鉄心1としての電気的特性の向上が図れる。この絶縁シート片5の挟み込み方は種々考えられ、積層枚数の半分毎にとか1/3毎に挟むこともできる。

【0018】

図3は上述の積層鉄心1を製造するための所謂順送り金型装置10の側面図、図4は平面図を示し、この金型装置10にはその長手方向と平行に第1、第2の2列の加工列11

10

20

30

40

50

、12が所定の間隔で設置されている。第1の加工列11は長尺の電磁鋼板のフープ材Fから、例えば厚み0.5mmのコア片4を製造するための加工列であり、第2の加工列12は例えば厚み0.02mm程度のポリカーボネイト等の合成樹脂シートSから絶縁シート片5を製造するための加工列であり、絶縁シート片5をコア片4のコアスロット孔部4a以外はコア片4とほぼ同形状に加工するためのものである。

【0019】

図3、図4の(a)~(f)はコア片4、絶縁シート片5の加工工程を示しており、(a)パイロット孔加工、(b)かしめ結合用貫通孔加工、(c)軸孔加工、(d)コアスロット孔部4a加工、(e)かしめ結合用突起加工、(f)外形抜き加工の工程とされている。

10

【0020】

コア片製造用のフープ材Fは所定量ずつ間欠送りされ、(a)のパイロット孔加工では、フープ材Fの所定位置に以降の工程における位置決めを行うためのパイロット孔4bを打ち抜く。

【0021】

(b)のかしめ結合用貫通孔加工では、最初の1枚目のコア片4に小径の複数の貫通孔4cを打ち抜き加工により形成する。

【0022】

(c)の軸孔加工では、コア片4の軸孔4dを打ち抜く。

【0023】

(d)のコアスロット孔加工では、コア片4のコアスロット孔部4aを打ち抜く。

20

【0024】

(e)のかしめ結合用突起加工では、2枚目以降のコア片4に1枚目の貫通孔4cと同位置に凹凸部4eを形成する。

【0025】

(f)の外径打ち抜き加工では、コア片4の外径全体を打ち落し、重合するコア片4同士を凹凸部4eによりかしめて積層ダイ13内に積層する。

【0026】

なお、絶縁シート片5についても、コア片4とほぼ同様の工程で加工がなされる。

【0027】

この実施例1では、(f)の外径打ち抜き加工では、図5に示すように金型には2個の外形打ち抜き回転積層ダイ13が回転可能に構成されており、180°離れた位置に第1の加工列11と第2の加工列12の外形打ち抜きパンチ14、15に見合うように配置されており、2個の積層ダイ13を第1の加工列11と第2の加工列12との間を、180°回転して切換えるようにされている。

30

【0028】

先ず、打ち抜き回転積層ダイ13が第1の加工列11のパンチ14と噛み合ってコア片4を打ち抜き積層する場合には、フープ材Fを間欠送りしながらパンチ14に連動して、コア片4を積層ダイ13内に積層する。次に180°回転し、絶縁シート片5をパンチ15により積層ダイ13内に抜き込む。

40

【0029】

絶縁シート片5を抜き込んだ後に、再び積層ダイ13を第1の加工列11側に180°回転移動し、今度は所定枚数のコア片4の外形が打ち抜かれ、所定の枚数が抜き込まれると、また積層ダイ13が第2の加工列12側に180°回転移動してゆき、最上層の絶縁シート片5が抜き込むことで完了し、積層鉄心1が製品として金型の下方から外部に搬出される。このようにして、所定の積層鉄心1を順送り装置を用いて、自動的に製造することができる。

【0030】

第1の加工列11と第2の加工列12の間の回転移動は、図5に示すように、例えば回転積層ダイ13の金型の周囲に歯車16を設けて、チェーンやタイミングベルト17を介

50

してモータ等の駆動手段18により回転させたり、インデックスユニットを介在させて、図示しないプレスラムの上下動に同期させて、上昇中に回転するように構成してもよい。

【0031】

なお、コア片4の積層状態の固定はかしめ結合としているが、例えば積層鉄心1の両面に絶縁シート片5を配置する場合には、最初に積層される絶縁シート片5のかしめ部として貫通孔5cを形成し、所謂計量コアとして扱うことで、続いて積層されるコア片4の凹凸部4eがかしめ突起となるので、第1の加工列11での計量コア用貫通孔4cを形成する工程を省略することができる。

【0032】

なお、コア片4同士をかしめによる結合手段について説明したが、それに限定されることはなく、従来から行われているレーザー溶接や、接着等の方法を採用することも可能である。

10

【0033】

また、絶縁シート片5とその上下に重合するコア片4とは、従来からのかしめ結合による方法や、また材質によっては溶接も可能であり、更に接着によることもできる。特に、接着剤を用いて接着する場合には、ディスペンサ等を利用して金型内で接着したり、また絶縁シート片5そのものを加熱溶融することで、コア片4に接着することも可能であり、この点は別段限定されるものではない。

【実施例2】

【0034】

20

図6は実施例2の金型の断面図を示し、コア片4と絶縁シート片5を一体化する場合に、(f)の外径打ち抜き工程における金型の打ち抜き積層ダイ21の切換えが、第1の加工列11と第2の加工列12との間を直線的に移動するように構成されている。

【0035】

実施例1では、2つのダイ13を交互に切換えていたのに対し、1個の積層ダイ21が第1の加工列11と第2の加工列12の間を、制御弁22により制御される流体シリンダ等の駆動手段23によって交互に移動するように構成されている。つまり、所定枚数のコア片4を打ち抜き積層した後に、積層ダイ21を第2の加工列12側に移動させて絶縁シート片5を抜き込む。

【0036】

30

このとき、第1の加工列11側のパンチ14は、従来から知られているような図7に示すように流体シリンダ等の駆動手段23によって駆動されるカム機構24により先端を後退させて、打ち抜き位置から待機位置に移動させておく。絶縁シート片5を抜き込んだ後に、積層ダイ21が第1の加工列11に移動復帰したところで、再びカム機構24を作動させてパンチ14を打ち抜き位置に戻し、打ち抜き加工が行われる。

【0037】

同様の動きは、絶縁シート打ち抜き用パンチ15においても行われる。即ち、コア片4がパンチ14によって打ち抜かれている間は、パンチ15は同様なカム機構によって待機位置に移動し、コア片4が所定枚数打ち抜かれた後に、積層ダイ21が第2の加工列12に移動すると、再び打ち抜き位置に戻る。

40

【0038】

このように本実施例2においては、1個の積層ダイ21を第1の加工列11と第2の加工列12との間を移動させると共に、パンチ14、15の出入りを制御することにより実施され、積層ダイ21内に積層鉄心1が積層される。

【0039】

なお、カム機構は鉄心打ち抜きパンチ14と絶縁シート打ち抜きパンチ15とを同時に制御する形式とすることもできる。

【実施例3】

【0040】

図8、図9は実施例3の総抜き型の積層ダイ31の場合を示し、この例は3極モータコ

50

アの打ち抜きを示し、図9に示す金型ではコア片4、絶縁シート片5共に、軸孔2、コアスロット孔部3、外形部、更に結合手段であるかしめ突起が一度に形成、或いは打ち抜かれる。第1の加工列11、即ちコア片4側で所定枚数の打ち抜きがなされ、第2の加工列12で絶縁シート片5が打ち抜かれる。この3極モータコアの場合においても、絶縁シート片5のシートスロット孔部5aの形状はコア片4のコアスロット孔部4aと相似形であり、シートスロット孔部5aはコアスロット孔部4aよりも小さくされている。

#### 【0041】

実施例1と同様に、先ず第2の加工列12で絶縁シート片5が打ち抜かれて積層ダイ31内に抜き込まれた後に、駆動手段32により積層ダイ31が回転し、第1の加工列11において、所定枚数のコア片4が抜き込まれてゆく。なお、積層ダイ31側の駆動機構については、実施例1の場合と同様とされている。

10

#### 【0042】

このように、金型の構成が順送り方式でも総抜き方式でも、その作用効果に大きな相違はない。実施例3では総抜き方式として、図8、図9に示すような3極モータコアの例を示したが、これらに限定されず、分割コアと云われる方式のコア片4でも同様に実施でき、例えば両面に絶縁シート片5を装着した形で打ち抜き形成した後に、巻線工程を経てモータ鉄心として組み立てることも可能である。更に、コア片の形状もI型コア、E型コア等にも応用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

20

【図1】積層鉄心の斜視図である。

【図2】スロット孔部の断面図である。

【図3】実施例1の金型装置の側面図である。

【図4】平面図である。

【図5】図3のA-A線に沿った断面図である。

【図6】実施例2の金型の断面図である。

【図7】パンチ駆動機構の断面図である。

【図8】実施例3の総抜き金型の断面図である。

【図9】打ち抜き部の平面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0044】

30

1 積層鉄心

2 軸孔

3、4a コアスロット孔部

4 コア片

5 絶縁シート片

5a シートスロット孔部

10 金型装置

11、12 加工列

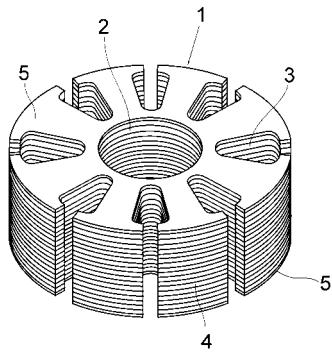
13、21、31 積層ダイ

40

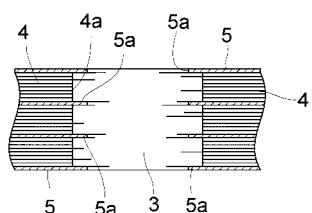
14、15 パンチ

18、23、32 駆動手段

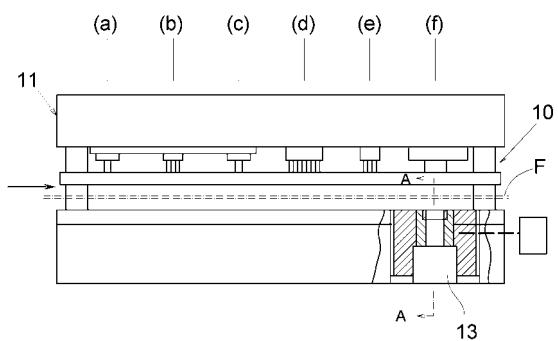
【図1】



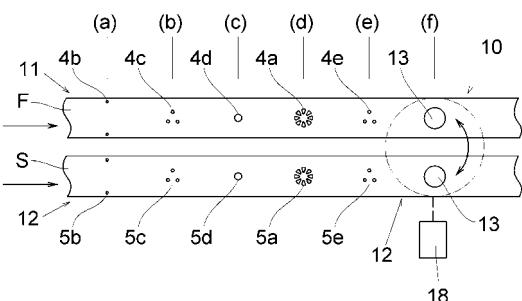
【図2】



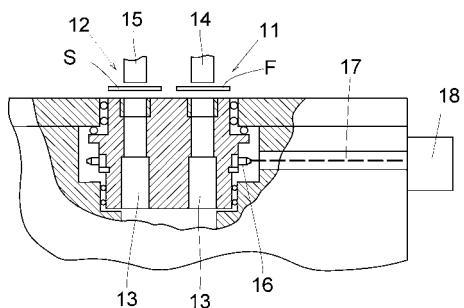
【図3】



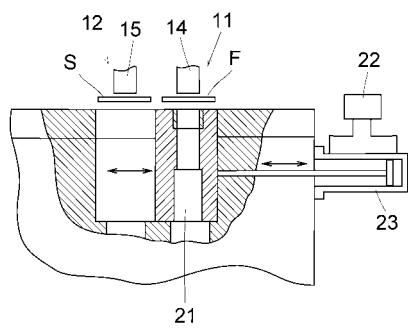
【図4】



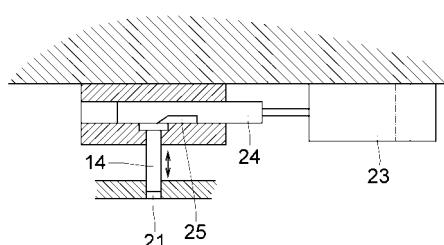
【図5】



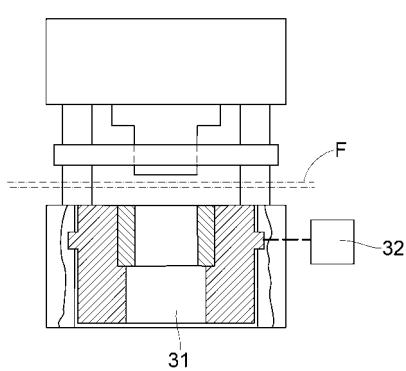
【図6】



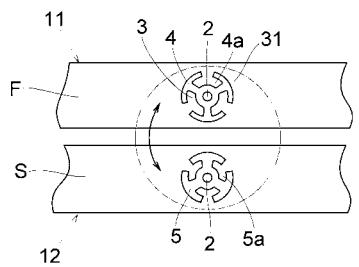
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-369431(JP, A)  
特開2004-260899(JP, A)  
実開平06-052347(JP, U)  
特開2005-065413(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 15/00 - 15/02, 15/04 - 15/16