

(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2005-287134

(P2005-287134A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005.10.13)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO2K 15/02	HO2K 15/02	5H601
HO2K 1/18	HO2K 15/02	5H615
	HO2K 1/18	C
	HO2K 1/18	D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-95136 (P2004-95136)
 (22) 出願日 平成16年3月29日 (2004.3.29)

(71) 出願人 000000099
 石川島播磨重工業株式会社
 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
 (74) 代理人 100083563
 弁理士 三好 祥二
 (72) 発明者 高橋 俊雄
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 石
 川島播磨重工業株式会社
 Fターム(参考) 5H601 AA09 CC01 CC11 DD01 DD11
 DD18 EE12 EE13 GA02 GB05
 GB13 GB19 GB34 GC12 GD02
 GD07 GD08 GD10 GD13 GD18
 GD21 KK01 KK08 KK10 KK21
 KK30

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータコアの製造方法及びモータコア及び高周波モータ

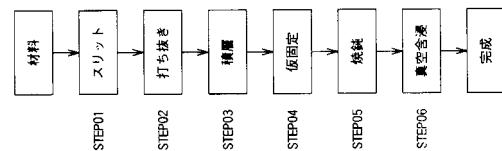
(57) 【要約】

【課題】

特殊な材料を用いることなく、大規模な装置を設備することなく、積層鋼板による分割コア、ロータコアを安価に製造する。

【解決手段】

積層鋼板が積層され、該積層鋼板が一体化されモータコアが製造されるモータコアの製造方法に於いて、焼鈍工程(STEP:05)と、焼鈍工程後に積層された前記積層鋼板を接着する工程(STEP:06)とを具備する。



【選択図】

図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層鋼板が積層され、該積層鋼板が一体化されモータコアが製造されるモータコアの製造方法に於いて、焼鈍工程と、焼鈍工程後に積層された前記積層鋼板を接着する工程とを具備することを特徴とするモータコアの製造方法。

【請求項 2】

前記積層鋼板の接着は該積層鋼板間に接着剤を真空含浸させて行う請求項 1 のモータコアの製造方法。

【請求項 3】

所要枚数の積層鋼板が、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により接着され一体化されて構成されたことを特徴とするモータコア。

10

【請求項 4】

前記モータコアが所要に分割され、分割部分が所要枚数の前記積層鋼板により構成され、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により前記積層鋼板が接着され一体化された請求項 3 のモータコア。

【請求項 5】

モータコアが所要枚数の積層鋼板の積層により構成され、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により前記積層鋼板が接着され一体化されたことを特徴とする高周波モータ。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は鉄板を積層して構成されるモータコアの製造方法及びモータコア及び該モータコアを用いた高周波モータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

モータコアの鉄損、例えばヒステリシス或は渦電流の発生による損失は、該モータコア用のコイルに印加する電流の周波数の 2 乗に比例して増大することが知られており、又鉄損特に渦電流の発生による損失は、モータコアを構成する鉄板（電磁鋼板）の板厚の 2 乗に比例して減少することも知られている。

30

【0003】

この為、従来より高周波モータではモータコアを薄板の電磁鋼板を絶縁して積層して構成し、鉄損を減少させることが行われている。

【0004】

モータの高速化に伴うモータの高周波化によって、電磁鋼板（以下積層鋼板と称す）の板厚の一層の薄肉化が進み、現在積層鋼板の板厚は 0.35 mm 以下、例えば 0.1 mm にもなっている。

【0005】

この為モータコアを製造する場合、製造の過程で或は製品として、多数積層された薄板の積層鋼板を一体化する必要がある、従来より積層鋼板を一体化する為の種々の手段が採られている。

40

【0006】

例えば、特許文献 1 ではカシメにより積層鋼板を一体化しており、又特許文献 2 では積層鋼板間を熱融着性のガラス系無機物により接着している。又、その他溶接により積層鋼板を一体化する方法もある。

【0007】

図 3 によりカシメを用いたモータコアの製造方法について説明する。

【0008】

薄板の原板から積層鋼板の打抜きに合わせて帯状のスリットに切断し、該スリットから積層鋼板を金型等で打抜き加工する。

50

【0009】

積層鋼板を重ね、カシメ型により所要箇所を押出し成形する等変形させ、積層鋼板間を噛合わせ一体化する（以下一体化したものをコアと称す）。

【0010】

積層鋼板の打抜き加工、カシメ加工により加工歪みが発生する。加工歪みは、積層鋼板の磁気特性を劣化させるので、焼鈍が行われる。焼鈍は700以上の温度で実施され、積層鋼板の歪みを除去し、磁気特性を回復させる。

【0011】

焼鈍が完了することで、製品としてのコアが完成する。

【0012】

カシメを用いたモータコアの製造方法では、カシメの為孔明け、押出し等積層鋼板を変形させる。この為カシメ部分では磁気が乱れ損失が発生するので、カシメ部分を磁気が流れない様にしなければならず、コア形状の制約、カシメ箇所の制限等設計上の制約或は発生させる磁気特性に制約が起きるといった問題があった。

【0013】

図4により、積層鋼板間を熱融着性のガラス系無機物により接着するモータコアの製造方法について説明する。

【0014】

鋼板材料に熱融着性のガラス系無機物を塗布（コーティング）する。コーティングは薄板の原板の状態に全面に塗布するか、又は、薄板の原板から積層鋼板の打抜きに合わせて帯状のスリットに切断し、該スリットの全面に塗布する。

【0015】

前記スリットから積層鋼板を金型等で打抜き加工する。打抜いた積層鋼板を重ねる。

【0016】

打抜き加工時の加工歪みを除去する為の焼鈍を行う。焼鈍時の加熱により、ガラス系無機物が溶融して積層鋼板間を接着する。

【0017】

焼鈍が完了することで、磁気特性が回復すると共に積層鋼板が接着により一体化し、コアが形成される。

【0018】

ガラス系無機物により積層鋼板を接着するモータコアの製造方法では、ガラス系無機物をスリットに塗布する為の、大掛りな設備が必要となり、更に一般的にガラス系無機物には接着力がなく、特殊なガラス系無機物が必要となり、材料費が高くなる等、モータコアを安価に製作することができないという問題があった。

【0019】

又、図5により、溶接により積層鋼板を一体化するモータコアの製造方法について説明する。

【0020】

尚、積層鋼板の積層工程迄は上記したカシメを用いたモータコアの製造方法と同様である。

【0021】

積層鋼板をコア状に積上げると、所要箇所を板厚方向に溶接して積層鋼板を一体化する。一体化後、コアの焼鈍を行う。尚、溶接部の組織の劣化等が問題となる場合は、焼鈍後に溶接を行う。

【0022】

溶接により積層鋼板を一体化するモータコアの製造方法では、溶接部分で積層鋼板間が短絡することとなり、磁気が通過する部分は溶接を避けなければならず、溶接箇所に制約がある。又、ステータ側のコアとして複数部分に分割したものがあがるが、斯かる分割型のコアでは、溶接箇所が多くなり、又磁気を通過する部分を避けて溶接することが困難になるので、実質的に溶接を用いることができないという問題があった。ロータ側のコアは磁

10

20

30

40

50

界の中を回転するものであり、磁気を通過する部分为了避免して溶接することが困難であり、溶接でモータコアを製造することができないという問題があった。

【0023】

【特許文献1】特開2003-289635号公報

【0024】

【特許文献2】特開昭54-1803号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

本発明は斯かる実情に鑑み、特殊な材料を用いることなく、大規模な装置を設備することなく、積層鋼板による分割コア、ロータコアを安価に製造するモータコアの製造方法及びモータコアを提供し、更に該モータコアを用いた高周波モータを提供するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【0026】

本発明は、積層鋼板が積層され、該積層鋼板が一体化されモータコアが製造されるモータコアの製造方法に於いて、焼鈍工程と、焼鈍工程後に積層された前記積層鋼板を接着する工程とを具備するモータコアの製造方法に係るものである。

【0027】

又本発明は、前記積層鋼板の接着は該積層鋼板間に接着剤を真空含浸させて行うモータコアの製造方法に係るものである。

20

【0028】

又本発明は、所要枚数の積層鋼板が、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により接着され一体化されて構成されたモータコアに係るものである。

【0029】

又本発明は、前記モータコアが所要に分割され、分割部分が所要枚数の前記積層鋼板により構成され、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により前記積層鋼板が接着され一体化されたモータコアに係るものである。

【0030】

更に又本発明は、モータコアが所要枚数の積層鋼板の積層により構成され、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により前記積層鋼板が接着され一体化された高周波モータに係るものである。

30

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、積層鋼板が積層され、該積層鋼板が一体化されモータコアが製造されるモータコアの製造方法に於いて、焼鈍工程と、焼鈍工程後に積層された前記積層鋼板を接着する工程とを具備するので、接着に特殊な接着剤を使用する必要がなく、又接着に大掛りな装置を必要とすることがなく、更にモータコアの磁気特性を損うことがない。

【0032】

又本発明によれば、所要枚数の積層鋼板が、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により接着され一体化されて構成されたので、接着に特殊な接着剤を使用する必要がなく、又接着に大掛りな装置を必要とすることがなく、更にモータコアの磁気特性を損うことがない。

40

【0033】

又本発明によれば、前記モータコアが所要に分割され、分割部分が所要枚数の前記積層鋼板により構成され、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により前記積層鋼板が接着され一体化されたので、分割型のモータコアに対しても、モータコアの磁気特性を損うことがない。

【0034】

又本発明によれば、モータコアが所要枚数の積層鋼板の積層により構成され、真空含浸により該積層鋼板間に浸透された接着剤により前記積層鋼板が接着され一体化されたので

50

、安価で磁気特性に優れた高周波モータとすることができる等の優れた効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、図面を参照しつつ本発明を実施する為の最良の形態を説明する。

【0036】

図1を参照しつつ本発明に係るモータコアの製造方法について説明する。

【0037】

薄板の原板に絶縁膜を形成する。尚、絶縁膜は、薄板製造時に形成され、薄板は絶縁膜が形成されたものが供給されるので、モータコア製作時には絶縁膜の形成工程は省略できる。

10

【0038】

原板から積層鋼板の打抜きに合わせて帯状のスリットに切断し(STEP:01)、該スリットから積層鋼板を金型等で打抜き加工する(STEP:02)。

【0039】

前記積層鋼板をコア状に積上げ(STEP:03)、簡単な治具により仮固定する(STEP:04)。

【0040】

尚、治具としては積上げられた積層鋼板をクランプするもの、或は積層鋼板が打抜かれると同時にケースに収納され、該ケースによって一体化される様にしたもの等である。積層鋼板を仮固定することで、以下の工程を進行させる場合の取扱い性が向上する。

20

【0041】

仮固定された状態で、積層鋼板を700以上で焼鈍し(STEP:05)、加工歪みを除去し、磁気特性を回復させる。上記した絶縁膜は、焼鈍により劣化せず、絶縁特性を維持している。

【0042】

仮固定した状態で、積層鋼板間に真空含浸により、接着剤を染込ませ、積層鋼板間を接着する(STEP:06)。

【0043】

接着剤としては、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂、シリコン系樹脂等の有機樹脂を用いることができる。

30

【0044】

又、高周波モータに用いられた場合に要求される耐熱性としては200以上を求められることがあるが、上記した有機樹脂の接着剤の中には、耐熱用として、250以上でも保つものがあり、有機樹脂の接着剤の使用が可能である。

【0045】

又、真空含浸は積層鋼板間を真空として積層鋼板間に接着剤を浸透させる方法であり、例えば一体化された積層鋼板を処理槽で真空引し、その後に液状の樹脂を処理槽に移して、真空状態の積層鋼板を接着剤液に浸し、積層鋼板間に接着剤を浸透させる。或は、一体化された積層鋼板を接着剤液に浸し、処理槽で共に真空引し、積層鋼板間に接着剤を浸透させる等種々の方法が考えられる。

40

【0046】

接着が完了した時点で、仮固定用の治具を除去し、モータコアを完成させる。

【0047】

尚、焼鈍は積層鋼板を一体化せずに、個々の状態で焼鈍し、その後一体化してもよい。その際、接着剤を積層鋼板の面に塗布してコア状に積上げ、更に真空槽で真空引してもよい。この場合も、真空引(真空含浸)することで積層鋼板間に接着剤が均等に浸透する。

【0048】

図2は、分割型のモータコア1を示している。

【0049】

該モータコア1はステータ側のモータコアを示しており、該モータコア1はティース部

50

2 とヨーク部 3 に分割され、該ヨーク部 3 は更に円周に沿って所要等分（図示では 4 等分）され、4 つのヨーク 4 によって構成されている。前記ティース部 2 及び前記ヨーク 4 は、それぞれ上記したモータコアの製造方法によって製造されている。

【0050】

前記ヨーク部 3 は円筒形状をしており、内面には中心線と平行に連結溝 5 が形成されている。

【0051】

又、前記ティース部 2 は中心円筒部 6 から前記連結溝 5 と同数のティース 7 が、等角度間隔で放射状に形成され、該ティース 7 の先端が前記連結溝 5 と嵌合可能となっている。

【0052】

前記モータコア 1 を組立てる場合は、前記ティース部 2 に外方からヨーク部 3 を取付ける。この際、前記ティース 7 を前記連結溝 5 に嵌込むことで、前記ティース部 2 と前記ヨーク部 3 の位置決め接合が簡単に行える。又、前記ティース部 2 と前記ヨーク部 3 との接合は、前記連結溝 5 と前記ティース 7 の嵌合のみであり、該ティース 7 に半径方向の圧縮力は作用せず、又前記ヨーク部 3 は円周方向に分割されているので、該ヨーク部 3 にも円周方向の圧縮力は発生しない。従って、前記モータコア 1 には組立てによる無用の応力の発生がなく、磁気特性を損うことはない。

【0053】

更に、前記ティース部 2、前記ヨーク部 3 は、積層鋼板が接着剤で一体化され、又積層鋼板間は完全に絶縁されているので、磁気の流れを阻害する要素、磁気を短絡させる要素がなく、鉄損が少なく、磁気特性の優れたモータコア 1 を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】本発明の実施の形態を示すフローチャートである。

【図 2】本発明に係るモータコアを示す斜視図である。

【図 3】従来例のモータコアの製造方法を示すフローチャートである。

【図 4】他の従来例のモータコアの製造方法を示すフローチャートである。

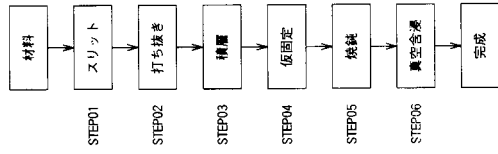
【図 5】他の従来例のモータコアの製造方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

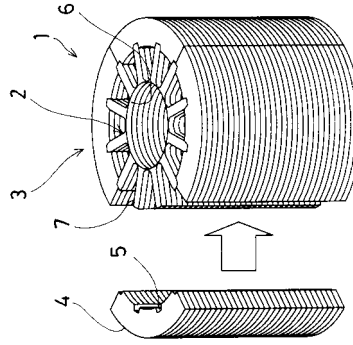
【0055】

1	モータコア
2	ティース部
3	ヨーク部
4	ヨーク
5	連結溝
6	中心円筒部
7	ティース

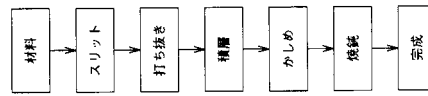
【 図 1 】



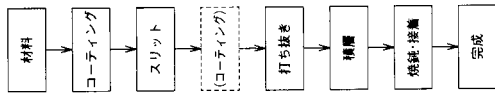
【 図 2 】



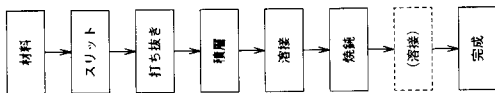
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB01 BB05 BB14 PP06 SS03 SS18 SS25 SS41 TT34
TT35