

⑬ Int. Cl.⁵
H 01 F 27/28識別記号 庁内整理番号
Z 8123-5E

⑭ 公開 平成2年(1990)3月30日

審査請求 有 請求項の数 4 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電磁コイル

⑯ 特 願 昭63-242292

⑰ 出 願 昭63(1988)9月29日

⑱ 発 明 者 井 出 治 千葉県船橋市本郷町507番地の1 ルネ西船橋2-503号
 ⑲ 出 願 人 株式会社ナチュラル 東京都千代田区内幸町2-2-3
 ⑲ 出 願 人 井 出 治 千葉県船橋市本郷町507番地の1 ルネ西船橋2-503号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 浜田 治雄

明 細 書

1. 発明の名称

電磁コイル

2. 特許請求の範囲

- (1) 軟質磁性材料からなる鉄心に巻線を多層に巻着してなる電磁コイルにおいて、巻線の各層間にそれぞれ軟質磁性材料からなる磁性体を配置することを特徴とする電磁コイル。
- (2) 軟質磁性材料からなる磁性体は磁性板からなる請求項1記載の電磁コイル。
- (3) 軟質磁性材料からなる磁性体は巻線用導線の外表面を被覆して巻線と一体的に構成してなる請求項1記載の電磁コイル。
- (4) 軟質磁性材料からなる磁性体は磁性粉末を接着性固化剤と共に巻線間に充填し固定してなる請求項1記載の電磁コイル。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、電磁コイルに係り、特に電動機や発電機の界磁に応用して界磁損を極めて

低減し得ると共に電気-機械エネルギーの変換効率を著しく増大することができる電磁コイルの改良に関する。

〔従来の技術〕

一般に、電磁コイルは、磁性体からなる鉄心に巻線を施した構成からなる。この種の電磁コイルは、一般に電磁スイッチや電磁弁の操作手段として、また電動機や発電機の動力伝達手段として広く応用されている。また、電磁コイルは、高磁力を出力するために、高透磁率の磁性体からなる鉄心を使用し、この鉄心の外周にコイルを多層巻きすることが要求される。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかるに、前述した構成からなる高磁力の電磁コイルを応用してこれを電動機または発電機の界磁として構成した場合、回転子の極性に従ってその内部に発生する磁束が界磁巻線と鎖交し、これがフレミングの法則によって、前記界磁巻線を通る電流に対し同方向

または逆方向の逆起電圧を発生し、界磁巻線電流を変動させる等の悪影響を及ぼす。特に、高磁場出力を得るものでは、巻線の巻回数も多くなり、構造も大形化して前述した逆起電圧による悪影響を受け易くなる難点がある。

そこで、本発明の目的は、所定の鉄心に巻着する巻線の巻回構造を改良することにより、巻線に対する磁氣的遮蔽を有効に達成して外部磁界の影響を受けることなく、常に安定した高磁場を得ることができる電磁コイルを提供するにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る電磁コイルは、軟質磁性材料からなる鉄心に巻線を多層に巻着してなる電磁コイルにおいて、巻線の各層間にそれぞれ軟質磁性材料からなる磁性体を配置することを特徴とする。

前記の電磁コイルにおいて、軟質磁性材料からなる磁性体は、所要の肉厚からなる磁性板として構成したり、巻線を直接被覆して巻

明する。

第1図および第2図は本発明に係る電磁コイルの一実施例を示すものである。すなわち、第1図および第2図において、参照符号10は軟質磁性材料からなる鉄心を示し、この鉄心10の頸部10aにその内方から順次多層に巻線12を巻着する。この場合、本実施例においては、巻線12の各層間に軟質磁性材料からなる磁性板14を介在させた構成からなる。このように構成した本実施例の電磁コイルは、鉄心10に巻着される各層の巻線12が、磁性板14とそれぞれ隣接するため、従来の多層に巻着した場合と比べて磁性材料と接触ないし近接する割合が多くなり、巻線12を同一巻数とした場合に従来の電磁コイルに比べて高磁場が得られると共に高インダクタンスの電磁コイルを得ることができる。また、本実施例の電磁コイルは、第1図および第2図に示す方向にそれぞれ外部磁束 ϕ_1 、または ϕ_2 の影響を受けるものとすれば、

線と一体構成としたり、磁性粉末を接着性固化剤と共に使用して巻線の間充填し固定化する等種々の形態として使用することができる。

〔作用〕

本発明に係る電磁コイルによれば、軟質磁性材料からなる鉄心に巻線を多層に巻着してなる電磁コイルにおいて、前記巻線の各層間に軟質磁性材料からなる磁性体を配置することにより、一方では各巻線が磁性体と接触ないし近接する割合が大幅に増大して高磁場を発生し得ると共に高インダクタンスの電磁コイルとなり、また他方では外部磁束に対し前記磁性体がこれを容易に透過させることができ、巻線に流れる電流に対し鎖交して巻線電流の低減を生じさせる逆起電圧の発生を容易かつ有効に防止することができる。

〔実施例〕

次に、本発明に係る電磁コイルの実施例につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説

これらの磁束は前記巻線12の各層間に配置した磁性板14を透過して各巻線12との鎖交が殆んど回避されるため、巻線に流れる電流に対し同方向または逆方向の逆起電圧を発生して巻線電流を変動させるような悪影響を防止することができる。なお、この点に関しては後に詳述する。

第3図は、本発明に係る電磁コイルの別の実施例を示すものである。本実施例においては、鉄心10の頸部10aに巻着する巻線12の構造につき、第4図に示すように、予め導線12aの外周を軟質磁性材料からなる磁性体12bで被覆し、断面が矩形形状となるよう構成したものを使用する。このように構成した磁性体被覆導線12を使用することにより、巻線12の巻着と同時に各層間における磁性体の形成を容易に達成することができる。このように構成することによっても、前記実施例と同様に高磁場の形成と逆起電圧による巻線電流への悪影響の防止とを達成する

ことができる。

第5図は、本発明に係る電磁コイルのさらに別の実施例を示すものである。本実施例においては、軟質磁性材料による磁性板等の形成を予め行うことなく、鉄心10の頸部10aに対する巻線12の巻着を各層毎に若干離間させて行い、その後前記巻線12の間隙部分に軟質磁性材料からなる磁性粉末16を接着性固化剤と共に充填して固定したものである。このように構成することによっても、前記実施例と同様に高磁場の形成と逆起電圧による巻線電流への悪影響の防止を達成することができる。

〔発明の効果〕

次に、本発明に係る電磁コイルの効果につき、その応用例を示して従来例と比較説明する。第6図は、第1図に示す実施例に基づいて電動機または発電機の界磁を構成したものである。この場合、界磁鉄心20に巻着される界磁巻線22は、それぞれ軟質磁性材料か

る。第8図において、本発明に係る電磁コイルは、鉄心10の頸部10aに巻線12を4層に施したものであり、この場合各層間に配置する磁性板14a、14b、14cは外方になる程次第に肉薄とし、これら磁性板14a、14b、14cの各肉厚を総計した鉄心10の頸部10aの直径寸法は、第9図に示す従来例の電磁コイルの鉄心10の頸部10aの直径dと同一とした。なお、第9図は従来例の電磁コイルを示し、各部の寸法は図示の通りである（但し、単位はmm）。

そこで、前記第8図に示す本発明に係る電磁コイルと第9図に示す従来例の電磁コイルとの特性を測定したところ、次のような結果が得られた。

	巻回数	巻線抵抗	インダクタンス
本発明の電磁コイル	120T	1.24Ω	4.08mH
従来例の電磁コイル	120T	1.25Ω	3.15mH

らなる磁性板24を各層間に配設して巻着される。しかるに、このように構成した界磁を使用することにより、回転子26の回転に伴いこの回転子26によって生じる動磁場φは、図示のように界磁に対し界磁巻線22の層間に配置した磁性板24を透過させることができる。従って、本発明に係る電磁コイルを電動機等の界磁として応用することにより、界磁巻線に流れる電流に対し逆起電圧の発生を抑制し、界磁巻線電流の低減を有効に防止することができる。これに対し、第7図に示す従来例の界磁によれば、回転子26に生じる動磁場φは、界磁鉄心20に巻着された界磁巻線22と鎖交するため、この界磁巻線22に流れる電流に対し逆起電圧を発生して界磁巻線電流の低減をもたらすことになる。

また、第8図および第9図は、本発明に係る電磁コイルと従来例の電磁コイルにつき、鉄心量と巻線の巻回数を同一とした場合の構成とその特性比較を行ったものを示すものであ

以上の結果から、本発明の電磁コイルによれば、従来例の電磁コイルに比べ高インダクタンスが得られることが確認され、これにより電磁コイルの誘導起電力も増大し、高磁場が得られることが判明した。

前述のように、本発明によれば、簡単な構成により従来例の電磁コイルと略同等の誘導起電力を得ようとする場合、その大きさは極めて小形化することが可能であり、また外部磁束による巻線電流への悪影響も有効に防止され、常に安定した磁場の形成と巻線電流の安定化を達成することができる。

以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明は前述した実施例に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において種々の設計変更をなし得ることは勿論である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る電磁コイルの一実施例を示す要部断面図、第2図は第1図のⅡ-

II線断面図、第3図は本発明電磁コイルの別の実施例を示す要部断面図、第4図は第3図に示す実施例に適用する巻線の構造を示す要部断面図、第5図は本発明電磁コイルのさらに別の実施例を示す要部断面図、第6図は本発明電磁コイルの応用例と外部磁束に対する影響を示す説明図、第7図は第6図に示す電磁コイルの比較のために示した従来の電磁コイルの応用例を示す説明図、第8図および第9図は本発明の電磁コイルと従来の電磁コイルとの構造および特性比較を行うための構成を示し、第8図は本発明電磁コイルの要部断面図、第9図は従来の電磁コイルの要部断面図である。

特許出願人 株式会社ナチュラル
 同 井出 治
 出願人 代理人 弁理士 浜田 治雄



- | | |
|----------|-----------|
| 10… 鉄心 | 10a … 頸部 |
| 12… 巻線 | 14… 磁性板 |
| 12a … 導線 | 12b … 磁性体 |
| 16… 磁性粉末 | 20… 界磁鉄心 |
| 22… 界磁巻線 | 24… 磁性板 |

FIG. 1

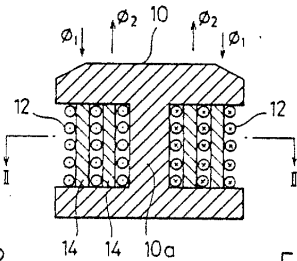


FIG. 2

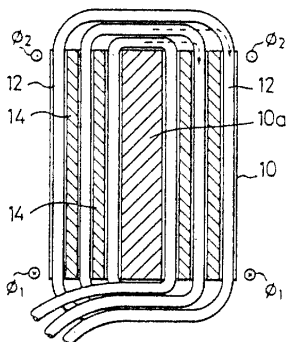


FIG. 4

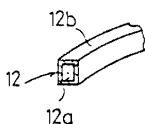


FIG. 3

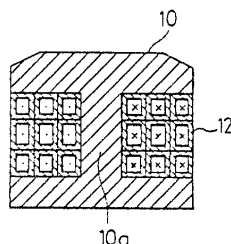


FIG. 5

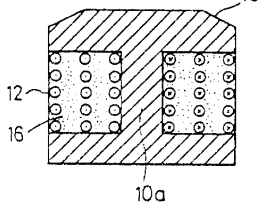


FIG. 6

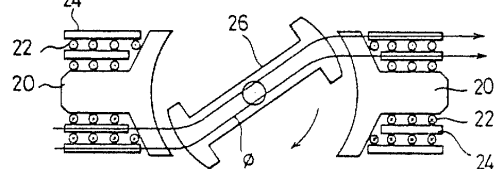


FIG. 7

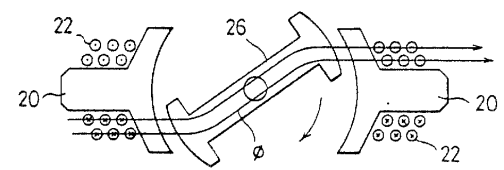


FIG. 8

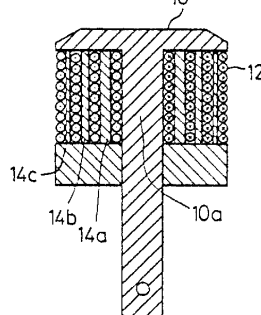


FIG. 9

