

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4956162号  
(P4956162)

(45) 発行日 平成24年6月20日 (2012. 6. 20)

(24) 登録日 平成24年3月23日 (2012. 3. 23)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO2K</b>	<b>3/34</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	3/34	D
<b>HO2K</b>	<b>3/44</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	3/44	
<b>HO2K</b>	<b>3/38</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2K	3/38	A

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-328199 (P2006-328199)	(73) 特許権者	500414800 東芝産業機器製造株式会社 三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地
(22) 出願日	平成18年12月5日 (2006. 12. 5)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2008-141921 (P2008-141921A)	(74) 代理人	100071135 弁理士 佐藤 強
(43) 公開日	平成20年6月19日 (2008. 6. 19)	(72) 発明者	松原 正克 三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 東芝産業機器製造株式会社内
審査請求日	平成21年8月20日 (2009. 8. 20)	(72) 発明者	平野 恭男 三重県三重郡朝日町大字縄生2121番地 東芝産業機器製造株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機の固定子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定子鉄心と、  
この固定子鉄心に巻装された三相のコイルと、  
これらの各相のコイルの前記固定子鉄心の端面から突出するコイルエンド部に設けられた相間絶縁紙とを具備し、  
前記三相のコイルは、隔極接続され、  
前記相間絶縁紙は、一のコイルエンド部の内周側及び外周側の一方側からこれと隣合う同相のコイルエンド部の内周側及び外周側の他方側に渡って配置された同相間絶縁紙と、異相のコイルエンド部間に配置された異相間絶縁紙とを有することを特徴とする回転電機の固定子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固定子鉄心の端面より突出するコイルエンド部に相間絶縁紙が配設された回転電機の固定子に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、回転電機、例えば三相電動機の固定子において、固定子鉄心の端面より突出する異相のコイルエンド部間には、コイルエンド部間の絶縁のために、例えば、異相間絶縁

紙（相間絶縁紙）が挿入されている（特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 7 - 2 9 8 5 3 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

電気自動車やハイブリット車などの車両用モータのように使用電圧が高い場合には、同相のコイルエンド部間、及び同相の極コイル同士を接続する渡り線とコイルエンド部との間にも絶縁を行う必要がある。しかしながら、上記の異相間絶縁紙は、異相のコイルエンド部間の絶縁を目的としており、同相のコイルエンド部間の絶縁を行う機能、及び渡り線とコイルエンド部との間の絶縁を行う機能を有していない。

10

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、各コイルエンド部の同相間、異相間、及び渡り線とコイルエンド部との間を絶縁する相間絶縁紙を備えた回転電機の固定子を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の請求項 1 の回転電機の固定子は、固定子鉄心と、この固定子鉄心に巻装された三相のコイルと、これらの各相のコイルの前記固定子鉄心の端面から突出するコイルエンド部に設けられた相間絶縁紙とを具備し、前記三相のコイルは、隔極接続され、前記相間絶縁紙は、一のコイルエンド部の内周側及び外周側の一方側からこれと隣合う同相のコイルエンド部の内周側及び外周側の他方側に渡って配置された同相間絶縁紙と、異相のコイルエンド部間に配置された異相間絶縁紙とを有することを特徴としている。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明の請求項 1 の回転電機の固定子によれば、隔極接続された三相のコイルにおいて、同相間絶縁紙を、一のコイルエンド部の内周側及び外周側の一方側からこれと隣合う同相のコイルエンド部の内周側及び外周側の他方側に渡って配置させ、異相間絶縁紙を、異相のコイルエンド部間に配置させたので、同相及び異相のコイルエンド部間を絶縁することができるとともに、同相間絶縁紙と異相間絶縁紙により異相のコイルエンド部間に位置する渡り線を挟持することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照しながら説明する。

図 2 は、回転電機、例えば電動機の固定子の概略構成を示している。固定子 1 は、固定子鉄心 2 に、三相コイルたる U 相コイル 3、V 相コイル 4、W 相コイル 5 が巻装された構成である。固定子鉄心 2 は、複数枚の鋼板が積層されて一体的に結着されて形成された円環形状をなしている。尚、本実施形態においては、電動機は内転型であるので、固定子鉄心 2 の中心方向側が内周側である。

【 0 0 1 0 】

固定子鉄心 2 には、各相のコイル 3、4、5 を配設させるためのスロット 6 が 4 8 箇所形成されている。各スロット 6 の内部にはスロット絶縁紙 7（図 4 のみに示す）が夫々配置されており、固定子鉄心 2 とスロット 6 内に配設される各相のコイル 3、4、5 との絶縁を行っている。

40

【 0 0 1 1 】

U 相コイル 3 は、固定子鉄心 2 のスロット 6 内の最外周側に配設され、図 1 及び図 2 に示すように、一の高極をなす奇数番の 4 個の極コイル 3 a と、極コイル 3 a に対して異極をなす偶数番の 4 個の極コイル 3 b と、極コイル 3 a 同士を電氣的に接続する渡り線 3 c と、極コイル 3 b 同士を電氣的に接続する渡り線 3 d とから構成されている。各極コイル 3 a、3 b は周方向に交互に等間隔に配置され、各渡り線 3 c は、各極コイル 3 b の固定子鉄心 2 の端面 2 a より突出するコイルエンド部 3 b e の外周側に配置され、各渡り線 3

50

dは、各極コイル3 aのコイルエンド部3 a eの内周側に配置されている。

【0012】

V相コイル4は、U相コイル3の内周側に配設されており、U相コイル3と同じ構成をなしている。即ち、V相コイル4は、一の高極をなす奇数番の4個の高極コイル4 aと、極コイル4 aに対して異極をなす偶数番の4個の高極コイル4 bと、極コイル4 a同士を電氣的に接続する渡り線4 cと、極コイル4 b同士を電氣的に接続する渡り線4 dとから構成されている。各極コイル4 a, 4 bは周方向に交互に等間隔に配置され、各渡り線4 cは、各極コイル4 bのコイルエンド部4 b eの外周側に配置され、各渡り線4 dは、各極コイル4 aのコイルエンド部4 a eの内周側に配置されている。

【0013】

W相コイル5は、V相コイル4の内周側に配設されており、U相コイル3と同じ構成をなしている。即ち、W相コイル5は、一の高極をなす奇数番の4個の高極コイル5 aと、極コイル5 aに対して異極をなす偶数番の4個の高極コイル5 bと、極コイル5 a同士を電氣的に接続する渡り線5 cと、極コイル5 b同士を電氣的に接続する渡り線5 dとから構成されている。各極コイル5 a, 5 bは周方向に交互に等間隔に配置され、各渡り線5 cは、各極コイル5 bのコイルエンド部5 b eの外周側に配置され、各渡り線5 dは、各極コイル5 aのコイルエンド部5 a eの内周側に配置されている。

【0014】

図5は、各相のコイル3, 4, 5の等価回路を示している。各極コイル3, 4, 5は、一つ置きに同極のものを直列に接続する「隔極接続」されるようになっている。即ち、U相コイル3の内の4個の高極コイル3 a同士は渡り線3 cにより直列に接続され、4個の高極コイル3 b同士は渡り線3 dにより直列に接続されている。V相コイル4の4個の高極コイル4 a, 4 b及びW相コイル5の4個の高極コイル5 a, 5 b同士も同様に直列に接続されている。そして、極コイル3 a, 4 a及び5 a群はスター結線され、極コイル3 b, 4 b及び5 b群はスター結線され、これらは三相の電源端子の間に並列に接続されている。

【0015】

さて、相間絶縁紙8は、図3に示すように、略矩形状に形成された一对の本体8 a, 8 aと、この一对の本体8 a, 8 aを繋ぐ連結条部、例えば絶縁材料からなる2本の連結帯8 b, 8 bとから構成されている。そして、この相間絶縁紙8が、以下に述べるように、異相間絶縁紙8 A及び同相間絶縁紙8 Bとして用いられる。

【0016】

U相コイル3の高極コイル3 a, 3 bにおけるコイルエンド部3 a e, 3 b eとV相コイル4の高極コイル4 a, 4 bにおけるコイルエンド部4 a e, 4 b eとの異相間、及びV相コイル4のコイルエンド部4 a e, 4 b eとW相コイル5の高極コイル5 a, 5 bにおけるコイルエンド部5 a e, 5 b eとの異相間には、図1に示すように、異相間絶縁紙8 A, 8 Aが夫々配置されている。

【0017】

又、各極コイル3 a, 4 a, 5 aの各コイルエンド部3 a e, 4 a e, 5 a eの内周側から、これらに対応して周方向に隣合う同相の高極コイル3 b, 4 b, 5 bのコイルエンド部3 b e, 4 b e, 5 b eの外周側に渡り、同相間絶縁紙8 B, 8 B, 8 Bが夫々配置されている。さらに、これら同相間絶縁紙8 B, 8 B, 8 Bは、各極コイル3 b, 4 b, 5 bの各コイルエンド部3 b e, 4 b e, 5 b eの外周側から、これらに対応して周方向に隣合う同相の高極コイル3 a, 4 a, 5 aのコイルエンド部3 a e, 4 a e, 5 a eの内周側に渡って、連続に配置されている。尚、図示はしないが、これら同相間絶縁紙8 B, 8 B, 8 Bは、各コイルエンド部3 a e, 4 a e, 5 a e及び3 b e, 4 b e, 5 b eの内周側と外周側とを繰り返し渡って固定子鉄心2の全周に配置されている。

【0018】

上記構成により、同相のコイルエンド部3 a eと3 b e, 4 a eと4 b e, 5 a eと5 b eの周方向の端面間に同相間絶縁紙8 Bが介在され、異相のコイルエンド部3 a e, 3 b eと4 a e, 4 b eとの間、4 a e, 4 b eと5 a e, 5 b eとの間に異相間絶縁紙8

10

20

30

40

50

Aが介在された状態となる。さらに、渡り線3d, 4c, 4d, 5cが径方向に隣合う異相間絶縁紙8Aと同相間絶縁紙8Bで挟持された状態となる。

【0019】

図4は、固定子1において図1中のA-A線に沿って切断した断面を示している。この部分の断面において、固定子鉄心2の一方の最外周側(図4中の右上側)には、渡り線3cが配置され、その内側に同相間絶縁紙8Bの一对の本体8a, 8aの内の片方の本体8aが渡り線3cと極コイル3bのコイルエンド部3beとの間に配置されている。同相間絶縁紙8Bのもう一方の本体8aは、固定子鉄心2を介して対応する他方の極コイル3bのコイルエンド部3beの外周側(図4中の左上側)に配置されている。

【0020】

極コイル3bのコイルエンド部3beと極コイル4aとコイルエンド部4aeとの間には、異相間絶縁紙8Aの一对の本体8a, 8aのうちの片方の本体8aが配置され、もう片方の本体8aが固定子鉄心2を介して対応する他方の極コイル3bのコイルエンド部3beと極コイル4aのコイルエンド部4aeとの間に配置されている。

【0021】

極コイル4aのコイルエンド部4aeと極コイル5aのコイルエンド部5aeとの一方の間(図4中の右側)には、渡り線4dが配置され、渡り線4dの外周側に同相間絶縁紙8Bの本体8aが配置され、渡り線4dの内周側に異相間絶縁紙8Aの本体8aが配置されている。これにより、渡り線4dは、異相間絶縁紙8A(相間絶縁紙8の本体8a)と同相間絶縁紙8B(相間絶縁紙8の本体8a)とにより挟持される。

【0022】

固定子鉄心2の一方の最内周側(図4中の右下側)には渡り線5dが配設され、渡り線5dと極コイル5aのコイルエンド部5aeとの間には、同相間絶縁紙8Bの本体8aが配置されている。このとき、異相間絶縁紙8Aの連結帯8b, 8b及び同相間絶縁紙8Bの連結帯8b, 8bは、固定子鉄心2の適宜のロット6内に配置される。

【0023】

次に、上記構成の固定子1の作用及び効果について説明する。

まず、固定子鉄心2のロット6の内部にロット絶縁紙7を収納し、さらに、ロット絶縁紙7内に三相コイル3, 4, 5を、そのコイルエンド部3ae, 3be, 4ae, 4be, 5ae, 5beの間に異相間絶縁紙8A及び同相間絶縁紙8Bを介在させて収納する。

【0024】

そして、図示はしないが、各コイルエンド部3ae~5beを固定子鉄心2の外周方向(図4中、上方向)に拡開し、端面2a側に押圧して整形を行う。これにより、例えば、図4の断面部分では、渡り線4dが、異相間絶縁紙8Aと同相間絶縁紙8Bにより挟持された状態となる。又、渡り線3cと極コイル3bのコイルエンド部3beとの間に同相間絶縁紙8Bが介在され、渡り線5dと極コイル5aのコイルエンド部5aeとの間に異相間絶縁紙8Aが介在された状態となる。この状態で、各コイルエンド部3ae~5beと、異相間絶縁紙8A, 8Aと、同相間絶縁紙8B, 8B, 8Bとを絶縁糸(図示せず)で緊縛し、ワニス(図示せず)を滴下することにより、コイルエンド部3ae~5beの固定が行われる。

【0025】

このように、同相間絶縁紙8Bを、一のコイルエンド部の内周側の一方側(例えば極コイル3a, 4a, 5aの各コイルエンド部3ae, 4ae, 5aeの内周側)から、これと対応して隣合う同相のコイルエンド部の外周側の他方側(例えば極コイル3b, 4b, 5bの各コイルエンド部3be, 4be, 5beの外周側)に渡って配置させ、異相間絶縁紙8Aを、異相のコイルエンド部3ae, 3beと4ae, 4beとの間、4ae, 4beと5ae, 5beとの間に配置させることにより、同相のコイルエンド部3aeと3be, 4aeと4be, 5aeと5beとの間、及び異相のコイルエンド部3ae, 3beと4ae, 4beとの間、4ae, 4beと5ae, 5beとの間に相間絶縁紙8が介

10

20

30

40

50

在した状態となり、これらを絶縁することができる。

【0026】

異相間絶縁紙8Aと同相間絶縁紙8Bにより、渡り線(例えば渡り線4d)を挟持するように配置させることにより、各渡り線4dとこの渡り線4dと径方向に隣合うコイルエンド部4aeと5aeとの間を絶縁することができる。

渡り線3cと極コイル3bのコイルエンド部3beとの間に、同相間絶縁紙8Bを介在させ、渡り線5dと極コイル5aのコイルエンド部5aeとの間に異相間絶縁紙8Aを介在させることにより、渡り線3c, 5dとこれに対応する極コイル3b, 5aのコイルエンド部3be, 5aeとの間を絶縁することができる。

【0027】

ここで、本実施形態では、A-A断面線に沿う部分についての同相間絶縁紙の作用効果を説明したが、上記部分以外のコイルエンド部の同相間、異相間及び、渡り線とコイルエンド部間にも相間絶縁紙8が介在される構成であり、どの部位においても絶縁が可能となる。

【0028】

尚、本発明は上記し且つ図面に示す実施形態に限定されず、次のような変形、拡張が可能である。

本実施形態では、すべての渡り線を固定子鉄心の一方側に設けて説明したが、一又は複数の渡り線、例えばV相の極コイル間を渡る渡り線を、固定子鉄心を介して対応する他方側に設ける構成としても良い。

相間絶縁紙の連結条部は、帯状以外の形状、例えば糸状でも良い。

固定子鉄心の全周に配置される相間絶縁紙は、1枚からなる形状でも、複数枚を重ね合わせる構成でも良い。

【0029】

尚、上記した構成部品の数や材料等についても、適宜変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の一実施形態の固定子を概略的に示す部分拡大図

【図2】固定子の全体構成を概略的に示す側面図

【図3】相間絶縁紙の平面図

【図4】コイルエンド部の図1のA-A線に沿って切断した断面図

【図5】三相コイルの等価回路を示す図

【符号の説明】

【0031】

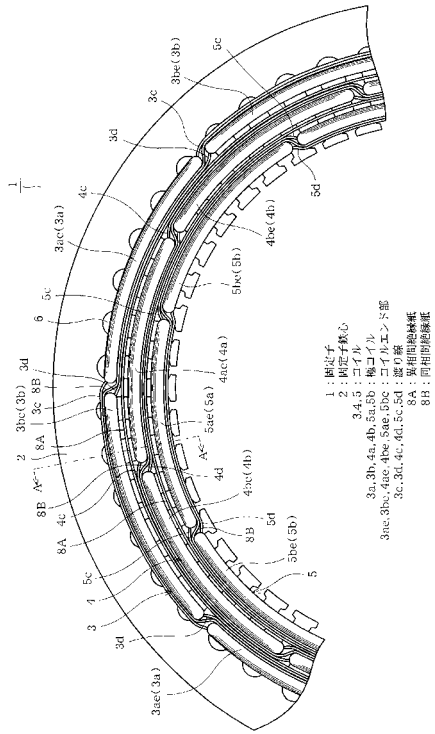
図面中、1は固定子、2は固定子鉄心、2aは端面、3, 4, 5はコイル、3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 5bは極コイル、3ae, 3be, 4ae, 4be, 5ae, 5beはコイルエンド部、3c, 3d, 4c, 4d, 5c, 5dは渡り線、8は相間絶縁紙、8Aは異相間絶縁紙、8Bは同相間絶縁紙を示す。

10

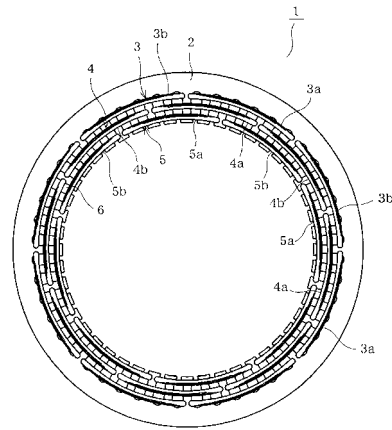
20

30

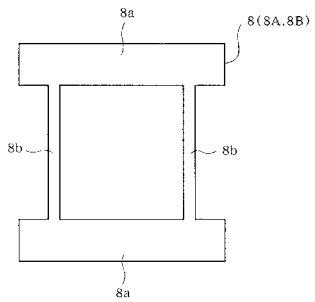
【図1】



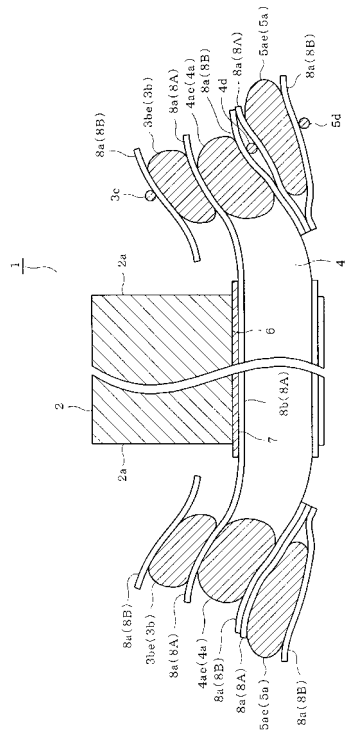
【図2】



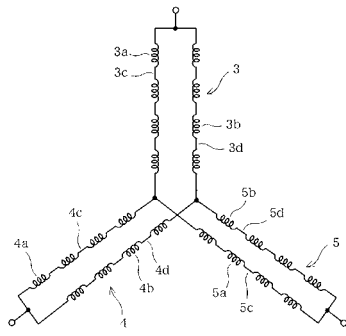
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 花井 隆

三重県三重郡朝日町大字縄生2 1 2 1番地 東芝産業機器製造株式会社内

(72)発明者 望月 資康

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 下原 浩嗣

(56)参考文献 特開昭63-265536(JP,A)

特開2006-149103(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 3/34

H02K 3/38

H02K 3/44