

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4476111号

(P4476111)

(45) 発行日 平成22年6月9日 (2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日 (2010.3.19)

(51) Int. Cl. F I
HO 2 K 1/16 (2006.01) HO 2 K 1/16 C
HO 2 K 19/22 (2006.01) HO 2 K 19/22

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-355512 (P2004-355512)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成16年12月8日 (2004.12.8)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2006-166627 (P2006-166627A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成18年6月22日 (2006.6.22)	(74) 代理人	100110423
審査請求日	平成19年5月22日 (2007.5.22)		弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順
		(72) 発明者	柏原 利昭
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 交流発電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周壁面で軸方向に延びたスロットが周方向に並んで複数形成された固定子鉄心、及び前記スロットに導線が巻装されて構成された固定子巻線を有する固定子と、

この固定子の内側に回転可能に設けられ、電流を流すことで磁束が生じる界磁巻線、この界磁巻線を覆って設けられ交互に噛み合った複数の爪状磁極をそれぞれ有する一対のポールコア、及び少なくとも一方の前記ポールコアの軸方向の端面に設けられたファンを有する回転子とを備え、

前記スロットを区画する各ティース間の段差部には、前記回転子の回転とともに空気が流れる交流発電機において、

前記ティースには、前記ティースの軸方向の両端部のうち少なくとも一方の端部で前記固定子の周方向に折曲された傾斜部が形成されており、

前記傾斜部は、前記固定子の周方向に不等分間隔で複数形成されていることを特徴とする交流発電機。

【請求項 2】

各前記スロットの最内径部側には前記固定子巻線の脱落を防止するウェッジが設けられている請求項 1 に記載の交流発電機。

【請求項 3】

前記傾斜部は、前記回転子の回転方向と同一方向に折曲されている請求項 1 または 2 に記載の交流発電機。

【請求項 4】

前記スロットの数は、72 または 96 ある請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載の交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、スロットを区画する各ティース間の段差部に、回転子の回転とともに空気が流れる交流発電機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、固定子鉄心のスロットに導線が巻回されて固定子巻線が固定子鉄心に巻装された固定子を有し、スロットから導線が飛び出すのを防止するために、各スロットの入口部である各ティース間にウェッジが設けられている交流発電機が知られている。

このものの場合、ティースの表面とウェッジの内周面との間で段差部が生じているので、固定子の内側に設けられた回転子が高速で回転すると、この段差部で空気の疎密変動が生じて共鳴作用を起こして、固定子のティース数（スロット数）に依存する次数成分の風音が発生し、人間の聴覚上非常に不快な音として感じられる。

従って、この高速回転域での不快な騒音を低減することを目的として、概略桶形状にウェッジを形成し、ウェッジの中央部の段付き突起部でスロットの入口部を塞ぐようにしたもの、あるいは突起部を一体型の樹脂成形品とし突起部の先端幅がスロットの入口部の幅に対して締め代を有するように成形し、スロットの入口部への固定を強固にしたものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

しかしながら、このものの場合、ウェッジの突起部の制作の際に、精密、正確性を期さなければならず、高さが不正確であると固定子内周面よりウェッジが突出し、回転子と擦れるおそれがある等の問題点があった。

【0003】

これに対しては、ウェッジの表面に凹凸部、あるいは貫通孔を形成することで、回転子が固定子の内周面内を高速回転する際に、段差部において空気の疎密が生じて、ウェッジの表面に形成された、凹凸部、あるいは貫通孔により、空気が乱反射し、固定子内周の段差部が共鳴管として作用しにくくして不快な騒音を低減したものが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【0004】

【特許文献 1】特開昭 60-170435 号公報

【特許文献 2】特開平 6-284618 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、この特許文献 2 のものでは、ティースの表面とウェッジの内周面との間では、段差部が存在し、しかも各段差部は、互いに平行に軸線方向に延び、かつ周方向に等分間隔で存在するので、依然として、共鳴作用を起こして固定子のティース数（スロット数）に依存する次数成分の風音に偏っており、回転子の高速回転域では、スロット数とともに回転子の回転数とも比例関係にある、偏った風音の周波数が人間の聴覚上不快な周波数域になってしまうという問題点があった。

また、従来、交流発電機では、スロット数が 36 であったのに対して、近年小型高出力化の要請により、スロット数が 72、96 等に増大し、回転子が常用回転速度でも不快な音を感じてしまうという問題点があった。

【0006】

この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、スロット数に依存する次数成分の騒音レベルが低減し、不快音を低減することができる交流発電機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る交流発電機では、ティースには、ティースの軸方向の両端部のうち少なくとも一方の端部で回転子の周方向に折曲された傾斜部が形成されており、前記傾斜部は、前記固定子の周方向に不等分間隔で複数形成されている。

【発明の効果】

【0008】

この発明に係る交流発電機によれば、スロット数に依存する次数成分の騒音レベルが低減しし、不快音を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0009】

以下、この発明の実施の形態について説明するが、同一または相当の部材、部位については同一符号を付して説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機を示す縦断面図、図2は図1の固定子8をリヤ側から見た斜視図である。

【0010】

この車両用交流発電機では、アルミニウム製のフロントブラケット1およびリヤブラケット2から構成されたケース3内に一端部にプーリ4が固定されたシャフト6が回転可能に設けられている。このシャフト6にはランデル型の回転子7が固定されている。この回転子7の軸方向両端部には冷却手段としてのファン5が固定されている。

20

ケース3の内壁には、フロントブラケット1とリヤブラケット2とに挟持されて、回転子7を包囲するように固定子8が固定されている。

【0011】

シャフト6の他端部には、回転子7に電流を供給するスリップリング9が固定されている。このスリップリング9の表面には、ブラシホルダ11内に収納された一対のブラシ10が摺接している。固定子8には、固定子8で生じた交流を直流に整流する整流器12が電氣的に接続されている。ブラシホルダ11には、ヒートシンク17が嵌着されている。このヒートシンク17には、固定子8で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ18が取り付けられている。

30

【0012】

回転子7は、電流を流して磁束を発生する界磁巻線13と、この界磁巻線13を覆うように設けられ、その磁束によって磁極が形成される一対のポールコア20、21とを備えている。一対のポールコア20、21は、鉄製で、それぞれ最外径面形状を略台形形状とする爪状磁極22、23が外周縁部に周方向に等角ピッチで8つ突設されて構成されており、これらの爪状磁極22、23を噛み合わせるように対向させてシャフト6に固着されている。

【0013】

固定子8は、円筒状の固定子鉄心15と、固定子鉄心15に巻装された固定子巻線16とから構成されている。固定子鉄心15の内周面と爪状磁極22、23の外周面との間には均一なエアギャップが形成されている。

40

固定子鉄心15には、図3に示すようにティース30により区画され軸方向に延びたスロット15aが毎極毎相当り2の割合で形成されている。即ち、スロット15aが固定子鉄心15の内周側に周方向に等分間隔で96個配列され、回転子7の磁極数は16極である。また、固定子巻線16は導線31を固定子鉄心15に巻装して構成されている。この導線31は、断面矩形の導体に絶縁被膜を被覆して形成されている。

各スロット15aの最内径側には、固定子巻線16のスロット15aからの脱落を防止するウェッジ32が設けられている。ティース30とウェッジ32との間には段差部が存在している。この各段差部は、互いに平行に軸線方向に延び、かつ周方向に等分間隔で存在している。

50

【0014】

図4は、回転子7の軸線から固定子8の内側を視たときの図であり、各ティース30の両端部には、固定子8の周方向に沿って不等分間隔で回転子7の回転方向と同一方向に折曲された傾斜部33が形成されている。

【0015】

このように構成された車両用交流発電機においては、電流がバッテリー(図示せず)からブラシ10およびスリップリング9を介して界磁巻線13に供給され、磁束が発生される。この磁束により、一方のポールコア20の爪状磁極22がN極に着磁され、他方のポールコア21の爪状磁極23がS極に着磁される。一方、エンジンの回転トルクがベルトおよびプーリ4を介してシャフト6に伝達され、回転子7が回転される。そこで、固定子巻線16に回転磁界が与えられ、固定子巻線16に起電力が発生する。この交流の起電力が整流器12を通して直流に整流されるとともに、その大きさがレギュレータ18により調整され、バッテリーに充電される。

【0016】

そして、リヤ側においては、ファン5の回転により、外気が整流器12のヒートシンクおよびレギュレータ18のヒートシンク17にそれぞれ対向して設けられた吸気孔2aを通じて吸い込まれ、シャフト6の軸に沿って流れて整流器12およびレギュレータ18を冷却し、その後ファン5により遠心方向に曲げられて固定子巻線16のリヤ側コイルエンド群16rを冷却し、排気孔2bより外部に排出される。一方、フロント側においては、ファン5の回転により、外気が吸気孔1aから軸方向に吸い込まれ、その後ファン5により遠心方向に曲げられて固定子巻線16のフロント側コイルエンド群16fを冷却し、排気孔1bより外部に排出される。

また、固定子鉄心15の内周面と爪状磁極22、23の外周面との間には均一なエアギャップが形成されているので、このエアギャップでは、空気がフロント側からリヤ側、あるいはリヤ側からフロント側に流れる。

【0017】

上記構成の車両用交流発電機によれば、エアギャップでは、空気がフロント側からリヤ側、あるいはリヤ側からフロント側に流れるが、固定子8の周方向に沿って不等分間隔で傾斜部33がティース30の両端部に形成されているので、ティース30の表面とウェッジ32の内周面との間に存在する段差部を通る流れが、固定子8の周方向、及び軸方向に不均一となり、スロット15aの数に依存する次数成分の風音が抑制される。

スロット15aの数が96であり、両端部に傾斜部33を有しないティースの場合には、回転子7の回転速度が6000 r. p. m (エンジンの回転速度2400 r. p. mに相当)の常用域で回転させると、 $6000 \div 60 \times 96 = 9600$ Hzの高周波音のスロット数に依存する次数成分が主に発生し、常用回転速度でも不快な高周波騒音を耳にすることになる。

これに対して、スロット15aの数が96である固定子8を有する、この実施の形態では、段差部を通る空気の流れが、傾斜部33の作用により固定子8の周方向、及び軸方向に不均一となり、スロット15aの数に依存する次数成分は、特定の高周波音に偏ることなく、低次から高次まで分散され、不快音の騒音レベルが低減される。

【0018】

また、傾斜部33は、回転子7の回転方向と同一方向に折曲されているので、回転子7の回転による空気抵抗は低下され、それだけ騒音レベルの値が低下する。

【0019】

なお、上記実施の形態では、各ティース30の両端部に傾斜部33が形成されたものについて説明したが、図5に示すように、フロント側のティース30の端部のみに傾斜部33を形成してもよいし、図6に示すように、リヤ側のティース30の端部のみに傾斜部33を形成してもよい。

【0020】

また、傾斜部を全ティースの両端部、あるいは片側端部に形成した場合でも、固定子の

10

20

30

40

50

周方向に不等分間隔で傾斜部を形成した上記実施の形態の車両用交流発電機と比較して、スロット 15a の数に依存する次数成分の分散程度が小さいものの、不快音の騒音レベルが低減される。

【0021】

また、スロットの数が 72 である固定子の車両用交流発電機にも、この発明を適用することができる。

【0022】

また、上記実施の形態ではウェッジ 32 は、板形状であったが、断面鳩尾形状等の他の形状であってもよい。また、ティースの最内径部に固定子巻線が脱落するのを防止する突起を形成することでウェッジを不要とした交流発電機にも、この発明は適用することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機を示す縦断面図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機に適用される固定子をリヤ側から見た斜視図である。

【図 3】図 1 の固定子の要部拡大断面図である。

【図 4】図 1 の回転子の軸線から固定子の内側を視たときの図である。

【図 5】図 1 のティースの変形例を示す図である。

【図 6】図 1 のティースの他の変形例を示す図である。

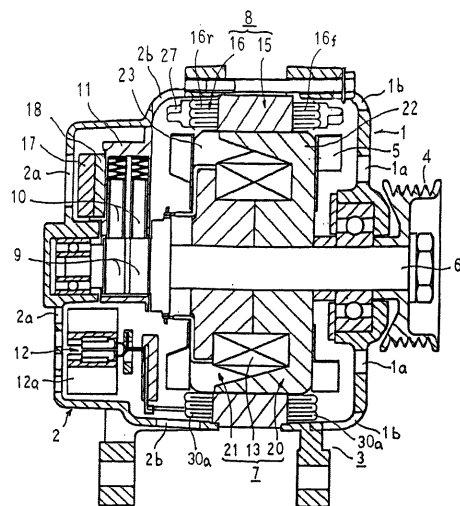
20

【符号の説明】

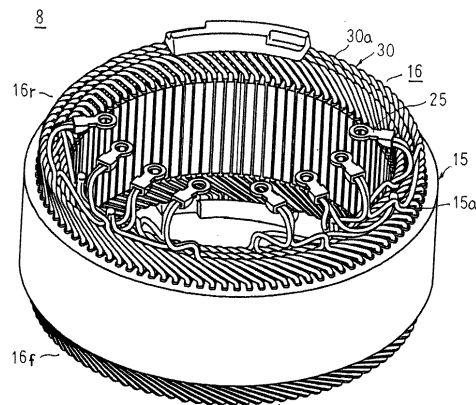
【0024】

3 ケース、5 ファン、7 回転子、8 固定子、13 界磁巻線、15 固定子鉄心、15a スロット、16 固定子巻線、22, 23 爪状磁極、30 ティース、31 導線、32 ウェッジ、33 傾斜部。

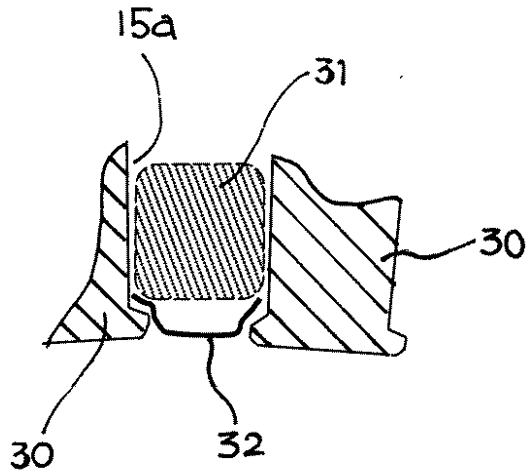
【図 1】



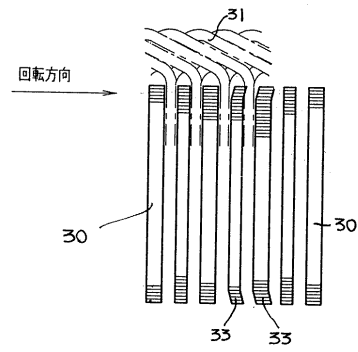
【図 2】



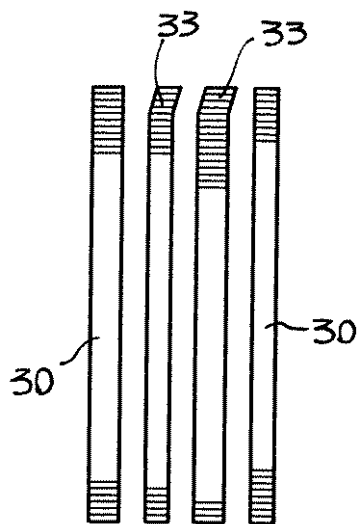
【図 3】



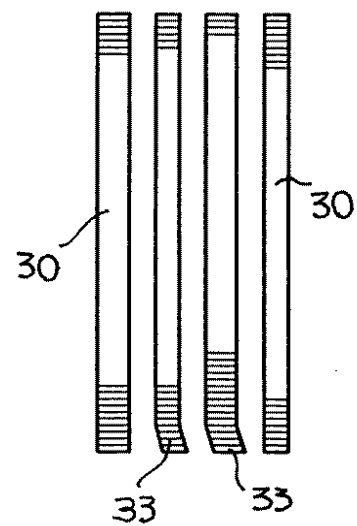
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡本 省吾
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 村田 憲弘
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 黒木 建作
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 河村 勝也

- (56)参考文献 特開平06-253483 (JP, A)
特開2003-018771 (JP, A)
特開平11-266573 (JP, A)
特開2000-287420 (JP, A)
特開昭52-020204 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H02K | 1/16 |
| H02K | 1/06 |
| H02K | 3/00 |
| H02K | 19/22 |