

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4968509号
(P4968509)

(45) 発行日 平成24年7月4日 (2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月13日 (2012.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

HO 2 K 19/24 (2006.01)

HO 2 K 16/00 (2006.01)

HO 2 K 19/24 A

HO 2 K 16/00

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-110985 (P2006-110985)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成18年4月13日 (2006.4.13)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2007-288864 (P2007-288864A)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成19年11月1日 (2007.11.1)	(74) 代理人	100081776
審査請求日	平成20年5月12日 (2008.5.12)		弁理士 大川 宏
		(72) 発明者	草瀬 新
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	前川 武雄
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	七條 彰哉
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タンデム式車両用交流発電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二つの界磁巻線が個別に巻装された第 1、第 2 のランデル型界磁鉄心を共通の回転軸に縦列固定してなるタンデム型回転子と、

二つの電機子巻線が個別に巻装されて前記第 1、第 2 のランデル型界磁鉄心の径外側に個別に配置される円筒状の二つの積層鉄心をもつ一对の電機子と、

前記両積層鉄心の軸方向両側に位置して前記回転軸を回転自在に支承するとともに前記両積層鉄心を軸方向に挟持する非磁性軽金属製のフロントハウジング及びリヤハウジングと、

両端が前記フロントハウジング及びリヤハウジングに固定されて前記フロントハウジン

10

グ及びリヤハウジングと前記両積層鉄心とを軸方向に挟圧するスルーボルトと、

を備えるタンデム式車両用交流発電機において、
前記両界磁巻線は、反対向きの起磁力を発生する向きに巻装され、前記スルーボルトは、磁性材よりなり、前記両積層鉄心の外周面に軸方向に凹設された線状溝部に部分的に収容されていることを特徴とするタンデム式車両用交流発電機。

【請求項 2】

請求項 1 記載のタンデム式車両用交流発電機において、

前記第 1、第 2 のランデル型界磁鉄心は、前記回転軸に嵌着されるボス部の軸方向両端部から径外側へ延在する略円盤状の一对のディスク部をそれぞれ有し、

前記第 1 のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部であ

20

る内側ディスク部と、前記第2のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部である内側ディスク部とは、軸方向に略密着して配置されているタンデム式車両用交流発電機。

【請求項3】

請求項2記載のタンデム式車両用交流発電機において、

前記両内側ディスク部の軸方向合計幅は、前記両ランデル型界磁鉄心の残りのディスク部の軸方向合計幅よりも小さく形成されていることを特徴とするタンデム式車両用交流発電機。

【請求項4】

請求項3記載のタンデム式車両用交流発電機において、

前記両ランデル型界磁鉄心の爪状磁極部の個数は等しく設定され、かつ、前記二つの内側ディスク部の爪状磁極部は、周方向へ電気角約180度ずれて配置されているタンデム式車両用交流発電機。

【請求項5】

請求項1乃至4記載のタンデム式車両用交流発電機において、

前記両環状積層鉄心の軸方向隙間に磁性材からなるリングが介設されているタンデム式車両用交流発電機。

【請求項6】

二つの界磁巻線が個別に巻装された第1、第2のランデル型界磁鉄心を共通の回転軸に縦列固定してなるタンデム型回転子と、

二つの電機子巻線が個別に巻装されて前記第1、第2のランデル型界磁鉄心の径外側に個別に配置される円筒状の二つの積層鉄心をもつ一对の電機子と、
を備え

前記第1、第2のランデル型界磁鉄心は、前記回転軸に嵌着されるボス部の軸方向両端部から径外側へ延在する略円盤状の一对のディスク部をそれぞれ有し、

前記第1のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部である内側ディスク部と、前記第2のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部である内側ディスク部とは、軸方向に略密着して配置されているタンデム式車両用交流発電機において、

前記両界磁巻線は、反対向きの起磁力を発生する向きに巻装され、

前記両内側ディスク部の軸方向合計幅は、前記両ランデル型界磁鉄心の残りのディスク部の軸方向合計幅よりも小さく形成されていることを特徴とするタンデム式車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、界磁巻線がそれぞれ巻装された少なくとも二つのランデル型界磁鉄心を一つの回転軸に軸方向へ隣接固定してなるタンデム型回転子をもつタンデム式車両用交流発電機の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

二つのランデル型回転子を縦列（タンデム）結合して出力倍増を図ったタンデム式車両用交流発電機が下記の特許文献1などに提案されている。

【0003】

このタンデム式車両用交流発電機は2つの発電電圧をそれぞれ独立制御可能に出力可能な回転電機をコンパクトに製造することができる。すなわち、互いに異なる2電源系の発電装置として2つの回転電機を別々に設置するのに比べて製造費用及び設置スペースを削減することができる。このような車両用タンデム式回転電機は、たとえば従来の12V系に加えて42V系などの高電圧を独立出力する2電圧型電源系に特に好適である。

【特許文献1】実開昭57-42565号公報（池上）

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開平5-308751号公報（栗山）

【特許文献3】特開平11-98789号公報（谷口）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

界磁巻線が巻装されたランデル型界磁鉄心からなる界磁回転子と電機子とのペアである発電ユニットを、同一のハウジングの中に一対タンデム配置すると、その全長は通常の車両用交流発電機に対して上記特許文献1に記載されるようにその軸方向長さが1.5倍から2近く長くなってしまふ。そのためエンジン搭載時に、反プーリ側においてエンジン排気管または吸気管に干渉することが避けられず、搭載性が悪化する。したがって、タンデム式車両用交流発電機の軸方向長さを短縮することができれば好都合である。

10

【0005】

しかしながら、本発明者らは、二つの発電ユニットを軸方向に接近させる場合、次に説明する問題が派生することを見いだした。この問題について、以下に説明する。

【0006】

電機子鉄心の外周に配置されたスルーボルトはコスト及び引っ張り強度の点で磁性材を採用することが好適ではあるが、タンデム式車両用交流発電機では両電機子間で磁束が漏洩し、その結果、スルーボルトが発熱して緩みやすくなったり、両電機子の発電制御の独立性が低下するなどの問題が生じた。この問題の解決のために、従来、以下の対策が提案されている。

20

【0007】

まず、特許文献1は、図6に示すように二つの発電ユニットを軸方向に離してスルーボルトを通じての流れた磁束が、互いに軸方向に近接するランデル型界磁鉄心同士を通じて帰還するのを抑止する構造を採用している。

【0008】

また、特許文献2は、二つの界磁回転子の離間に併せて、二つの電機子の径を変えて同様の磁束帰還を抑止している。

【0009】

更に、下記特許文献3は、二つの電機子鉄心のスルーボルトを別々に配置することにより、スルーボルトをその一部とする閉磁気回路ができないようにしている。

30

【0010】

しかしながら、上記した各対策案は、ただでさえ大型化したタンデム式車両用交流発電機の体格特にその軸方向長を更に増大させるという欠点を生起し、狭小なエンジンルーム内への搭載性の一層の困難化を招くという解決を要する問題を内包していた。

【0011】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、両発電ユニット間の磁束漏洩特にそのスルーボルトを通じての磁束漏洩の増加を抑止しつつコンパクトで車両搭載性を向上したタンデム式車両用交流発電機を提供することをその目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

40

上記課題解決を図る第1発明は、二つの界磁巻線が個別に巻装された第1、第2のランデル型界磁鉄心を共通の回転軸に縦列固定してなるタンデム型回転子と、二つの電機子巻線が個別に巻装されて前記第1、第2のランデル型界磁鉄心の径外側に個別に配置される円筒状の二つの積層鉄心をもつ一対の電機子と、前記両積層鉄心の軸方向両側に位置して前記回転軸を回転自在に支承するとともに前記両積層鉄心を軸方向に挟持する非磁性軽金属製のフロントハウジング及びリヤハウジングと、両端が前記フロントハウジング及びリヤハウジングに固定されて前記フロントハウジング及びリヤハウジングと前記両積層鉄心とを軸方向に挟圧するスルーボルトと、を備えるタンデム式車両用交流発電機において、前記両界磁巻線は、反対向きの起磁力を発生する向きに巻装され、前記スルーボルトは、磁性材よりなり、前記両積層鉄心の外周面に軸方向に凹設された線状溝部に部分的に収容

50

されていることを特徴としている。

【0013】

すなわち、この発明のタンデム式車両用交流発電機は、磁性体により形成されて両積層鉄心の外径側に近接または当接して配置されるスルーボルトを用いるが、両界磁巻線は軸方向に反対向きに界磁起磁力を生起するようにランデル型界磁鉄心に巻装される。これにより、スルーボルトと両積層鉄心（電機子鉄心）との近接配置、並びに、両ランデル型界磁鉄心の近接配置を行っても、二つの界磁巻線の起磁力が逆向きに発生するため、スルーボルトを経由する漏洩界磁束量を低減することができ、それにより派生する種々の問題を深刻化させることなく、タンデム式車両用交流発電機をコンパクト化することができる。また、スルーボルトが、両積層鉄心の外周面に軸方向に凹設された線状溝部に部分的に収容されている。即ち、スルーボルトを通じた磁束漏洩を抑止できる点を利用して、積層鉄心に線状溝部を設けてスルーボルトの径方向外側への出っ張りを減らしている。この場合、スルーボルトと積層鉄心との間の磁気抵抗は減少するが、上記したスルーボルトを通じた磁束漏洩のための起磁力自体を減少させているため、この構造が可能となっている。

10

【0015】

好適な態様において、前記第1、第2のランデル型界磁鉄心は、前記回転軸に嵌着されるボス部の軸方向両端部から径外側へ延在する略円盤状の一对のディスク部をそれぞれ有し、前記第1のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部である内側ディスク部と、前記第2のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部である内側ディスク部とは、軸方向に略密着して配置されている。この場合、両ランデル型界磁鉄心の間の磁気抵抗は減少するが、上記したスルーボルトを通じた磁束漏洩のための起磁力自体を減少させているため、この構造が可能となっている。

20

【0016】

好適な態様において、前記両内側ディスク部の軸方向合計幅は、前記両ランデル型界磁鉄心の残りのディスク部の軸方向合計幅よりも小さく形成されている。このようにすれば、実用的に問題なくコンパクト化を図ることができる。この理由については、下記の実施形態の説明を参照されたい。

【0017】

好適な態様において、前記両ランデル型界磁鉄心の爪状磁極部の個数は等しく設定され、かつ、前記二つの内側ディスク部の爪状磁極部は、周方向へ電気角約180度ずれて配置されている。このようにすれば、内側ディスク部から爪状磁極部へ流れる界磁束の局所的な集中を緩和することができるので、内側ディスク部の軸方向幅すなわち肉厚を低減することができ、その分だけ体格のコンパクト化と、回転質量の低減とを図ることができる。

30

【0018】

好適な態様において、前記両環状積層鉄心の軸方向隙間に磁性材からなるリングが介設されている。このようにすれば、両発電ユニット間の界磁電流に不均衡が生じてスルーボルトを通じて漏洩界磁束が流れたとしても、この漏洩界磁束がリングをバイパスするために、スルーボルトの高周波加熱による温度上昇を抑止することができ、それによるボルトの緩みを抑止することができる。

40

【0019】

更に説明すると、従来のタンデム式車両用交流発電機では、両界磁巻線の起磁力が加算されるため、このリングを磁性体とするとこのリングを通じた磁束漏洩が過大となるため、このように磁性体製のリングを二つの積層鉄心間に介設することは不可能であった。本発明では、二つの界磁巻線の起磁力がリングを通じて形成する磁気回路において打ち消し合うために、上記したスルーボルト貫通磁束のリングによるバイパスが可能となる。

【0020】

上記課題解決を図る第2発明は、二つの界磁巻線が個別に巻装された第1、第2のランデル型界磁鉄心を共通の回転軸に縦列固定してなるタンデム型回転子と、二つの電機子巻線が個別に巻装されて前記第1、第2のランデル型界磁鉄心の径外側に個別に配置される

50

円筒状の二つの積層鉄心をもつ一对の電機子とを備え、前記第 1、第 2 のランデル型界磁鉄心は、前記回転軸に嵌着されるボス部の軸方向両端部から径外側へ延在する略円盤状の一对のディスク部をそれぞれ有し、前記第 1 のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部である内側ディスク部と、前記第 2 のランデル型界磁鉄心の一对のディスク部のうち軸方向内側のディスク部である内側ディスク部とは、軸方向に略密着して配置されているタンデム式車両用交流発電機において、前記両界磁巻線は、反対向きの起磁力を発生する向きに巻装され、前記両内側ディスク部の軸方向合計幅は、前記両ランデル型界磁鉄心の残りのディスク部の軸方向合計幅よりも小さく形成されていることを特徴としている。このようにすれば、実用的に問題なくコンパクト化を図ることができる。この理由については、下記の実施形態の説明を参照されたい。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

本発明の好適な実施形態を図面を参照して以下に説明する。

【0022】

(第 1 実施形態)

(全体構成)

第 1 実施形態のタンデム式車両用交流発電機を図 1、図 2 を参照して説明する。図 1 はこの発電機の軸方向断面図、図 2 はその積層鉄心の部分径方向断面図である。

【0023】

この車両用交流発電機は、プーリ 1 に固定された一本のシャフト 2 と、このシャフト 2 を回転自在に軸承するフロントベアリング 3 及びリヤベアリング 4 と、両ベアリング 3、4 の外径を支承する非磁性のフロントハウジング 5 及びリヤハウジング 6 を有している。7 は、フロントハウジング 5 及びリヤハウジング 6 を固定するためのスルーボルトである。

20

【0024】

フロントハウジング 5 及びリヤハウジング 6 は、第一電機子と第二電機子とを軸方向に挟持している。第一電機子は、電機子コイル 8 と、電機子コイル 8 が巻装された積層鉄心 9 とからなる。第二電機子は、電機子コイル 10 と、電機子コイル 10 が巻装された積層鉄心 11 とからなる。積層鉄心 9 と積層鉄心 11 との間には、磁性材よりなるリング 22 が介設されて積層鉄心 9 と積層鉄心 11 との間の間隙を正確に維持している。スルーボルト 7 は、フロントハウジング 5 及びリヤハウジング 6 により、積層鉄心 9 とリング 22 と積層鉄心 11 とを軸方向に挟持、固定している。

30

【0025】

積層鉄心 9 の径方向内側に第一界磁回転子が、積層鉄心 11 の径方向内側に第二界磁回転子が配置されている。第一界磁回転子は、ランデル型界磁コア 12 と、ランデル型界磁コア 12 に巻装された界磁巻線 13 とからなる。第二界磁回転子は、ランデル型界磁コア 14 と、ランデル型界磁コア 14 に巻装された界磁巻線 15 とからなる。これらランデル型界磁コア 12、14 は、シャフト 2 に嵌着固定されている。これら界磁巻線 13、15 は、スリップリング・ブラシ構造を通じて給電される。電機子コイル 8、10 は互いに異なる三相整流器により整流されて別々に出力される。この実施形態では、積層鉄心 9、11 の外径は略等しく設定され、ランデル型界磁コア 12、14 の外径も略等しく設定されている。

40

【0026】

ランデル型界磁コア 12、14 は、従来同様、ボス部とディスク部と爪状磁極部とをそれぞれもつ一对のハーフコアを軸方向に重ねて構成されている。ボス部は、シャフト 2 に嵌着される円筒状部分であり、ディスク部はボス部の端部から径方向外側に突出する柱状部分であり、爪状磁極部は、ディスク部の径方向外端から軸方向に延在する爪状部分である。ここでは、ランデル型界磁コア 12 の二つのディスク部をディスク部 12A、12B と呼称し、ランデル型界磁コア 14 の二つのディスク部をディスク部 14A、14B と呼称する。

50

【0027】

このタンデム式車両用交流発電機は、図示なき車両エンジンにより駆動されて発電する。この種のタンデム式車両用交流発電機は公知であるため、その構造及び動作に関するこれ以上の説明は省略する。

【0028】

ただし、この実施形態では、界磁巻線13はランデル型界磁コア12に界磁束Aを形成する起磁力を発生させ、界磁巻線15はランデル型界磁コア14に界磁束Bを形成する起磁力を発生させる界磁巻線13、15の接続形態を採用していることに留意されたい。すなわち、界磁巻線13、15は、図1に示すように軸方向に反対向きに界磁束を形成する。このようにすると、電機子コイル8、10と順次鎖交する界磁束の流れを低減でき、二つの発電ユニットの独立制御性を向上することができる。

10

【0029】

(スルーボルト7の漏洩界磁束の説明)

この実施形態では、各部材の締結固定のためのスルーボルト7を磁性材により構成している。たとえば軟鋼材により形成したスルーボルト7は、非磁性ステンレス材製のスルーボルトに較べて格段に安価に製造することができる。ただし、この場合、界磁巻線13、15が形成する磁気回路がスルーボルト7を通じて互いに磁気干渉すなわち磁束漏洩が懸念される。この場合、スルーボルト7は周方向において局部配置されるため、ランデル型界磁コア12、14の爪状磁極部の回転によりスルーボルト7に流れる漏洩界磁束が脈動し、その結果としてスルーボルト7の加熱が懸念される。なお、この加熱は、損失増大とともに、スルーボルト7の長手方向に伸長して緩む可能性を生じさせる。また、二つの界磁巻線13、15の一方が形成するこの漏洩界磁束が他方側の電機子コイルと鎖交することにより、二つの発電ユニットの独立制御性が阻害されることも懸念される。

20

【0030】

スルーボルト7と積層鉄心9との配置を図2に示す。積層鉄心9の外周面は、スルーボルト7の位置にて軸方向に線状に断面半円状の凹部90が形成されており、この凹部90にスルーボルト7の約半分が収容されている。同様の凹部90が積層鉄心11にも形成されている。これにより、スルーボルト7の径方向はみ出しを抑止して体格のコンパクト化を行うことができる。

【0031】

以下、スルーボルト7を通じて流れる漏洩界磁束について図1を参照して更に詳しく説明する。

30

【0032】

この実施形態では、ランデル型界磁コア12のディスク部12Bとランデル型界磁コア14のディスク部14Aとは実質的に密着させている。すなわち、ディスク部12Bの後端面とディスク部14Aの前端面とは密着している。これにより、回転子の総軸方向長の短縮が可能となっている。ただし、磁性体であるスルーボルト7及び互いに実質的に密接した二つのランデル型界磁コア12、14を通じて界磁束の漏洩について考慮する必要がある。ただし、下記で言うディスク部12A、12B、ディスク部14A、14Bは、それぞれ爪状磁極部と一体であることに留意されたい。

40

【0033】

まず、界磁巻線13によりスルーボルト7を通じて流れる漏洩界磁束について考える。この漏洩界磁束は、軸方向外側のディスク部12A、積層鉄心9、スルーボルト7、積層鉄心11、ディスク部14A及び14Bの両方の順に流れる。次に、界磁巻線15によりスルーボルト7を通じて流れる漏洩界磁束について考える。この漏洩界磁束は、軸方向外側のディスク部12B、積層鉄心11、スルーボルト7、積層鉄心9、ディスク部12A及び12Bの両方の順に流れる。ここで、界磁巻線13、15の起磁力が略等しい状態では、ディスク部12A、積層鉄心9、スルーボルト7、積層鉄心11、ディスク部14Bにより形成される磁気回路において、界磁巻線13、15の起磁力は逆方向となるためその漏洩界磁束はほぼ無視することができる。したがって、この状態では、スルーボルト7

50

を通じての漏洩界磁束は、次の二つに絞られる。

【0034】

その一つは、界磁巻線13により形成されて、ディスク部12A、積層鉄心9、スルーボルト7、積層鉄心11、ディスク部14Aの順に流れる第一の漏洩界磁束である。他の一つは、界磁巻線15により形成されて、ディスク部12B、積層鉄心11、スルーボルト7、積層鉄心9、ディスク部14Bの順に流れる第二の漏洩界磁束である。しかし、上記第一の漏洩界磁束は、スルーボルト7から積層鉄心11に入った後、積層鉄心11内のヨーク部分を周方向に横流れしてからディスク部14Aと一体の爪状磁極部に流入するため、磁気抵抗が大きく、磁束量は小さい。同様に、上記第二の漏洩界磁束は、スルーボルト7から積層鉄心9に入った後、積層鉄心9内を周方向に横流れしてからディスク部12Bと一体の爪状磁極部に流入するため、磁気抵抗が大きく、磁束量は小さい。結局、上記両起磁力が対向する向きに生起する構成を採用する場合には、磁性体からなるスルーボルト7を積層鉄心9、11の凹部90に収容する構造を採用させ、更にディスク部12Bとディスク部14Aとを実質的に密着させて車両用交流発電機の軸方向長及び外径の縮小を図った場合でも、スルーボルト7を通じた漏洩界磁束を良好に低減することができるわけである。

10

【0035】

(リング22の説明)

次に、磁性体からなるリング22について以下に説明する。なお、この実施形態では、リング22は軟磁性体とされている。

20

【0036】

このリング22は、本質的に積層鉄心9、11間の軸方向スペーサとしての機能を持ち、いわゆるセンターハウジングと考えることができる。従来、タンデム式車両用交流発電機におけるセンターハウジングとしては、上記漏洩界磁束低減のためにアルミ合金などの非磁性金属部材を用いていた。これに対して、この実施形態では磁性体制のリング22を積層鉄心9、11の間に介設する。このようにすると、両側の二つの発電ユニットの界磁電流の差が大きくなって起磁力差が大きくなり、スルーボルト7を通じての漏洩界磁束が増大する状況下でも、スルーボルト7を通じての漏洩界磁束を低減することができる。

【0037】

すなわち、磁性材製のリング22を用いると、一方の積層鉄心からスルーボルト7を通じて他方の積層鉄心に流れる漏洩界磁束は、スルーボルト7に較べて格段に断面積が大きいこのリング22を通じてバイパスされるため、スルーボルト7を通過する漏洩界磁束の量を大幅に低減することができる。その結果、この実施形態によれば、スルーボルト通過磁束の変動によるスルーボルト7の加熱によりスルーボルト7が伸張してスルーボルト7が緩むのを防止できることがない。

30

【0038】

なお、図1において界磁巻線13、15の起磁力の向きが同一であるとリング22を通じた漏洩界磁束が大幅に増大してしまうため、この磁性材からなるリング22の介設は界磁巻線13、15の起磁力の向きを図1に示すように反対とする場合に特に好適である。

【0039】

更に、この実施形態によれば、スルーボルト7を通じた両積層鉄心9、11間の漏洩界磁束問題の考慮を軽減できるため、スルーボルト7を積層鉄心9、11に密着して設置できるという組み付け作業上の利点も併せて奏する。

40

【0040】

(第2実施形態)

第2実施形態のタンデム式車両用交流発電機を図3、図4を参照して説明する。図3はこの発電機の軸方向断面図、図2はそのランデル型界磁コア対の模式平面図である。基本的な構造は第1実施形態と同じであるため、特徴点の説明をする。

【0041】

この実施形態では、図1と図3とを比較参照すると理解されるように、ランデル型界磁

50

コア 1 2 のディスク部 1 2 B の軸方向幅とランデル型界磁コア 1 4 のディスク部 1 4 A の軸方向幅との合計（以下、中央磁路幅と称する）を、ランデル型界磁コア 1 2 のディスク部 1 2 A の軸方向幅より薄くし、かつ、ランデル型界磁コア 1 4 のディスク部 1 4 B の軸方向幅よりも薄くしている。

【0042】

これは、車両用 2 電源系において二つの発電ユニットがそれぞれ最大界磁電流で運転されるケースはほとんど無視することができ、又は、そのような事態が生じても二つの発電ユニットどちらかを優先使用するように制御系を構成することができるため、実用上想定される合計起磁力量の最大値に応じて軸方向中間のディスク部 1 2 B とディスク部 1 4 A との合計軸方向幅を決定すればよいとの認識に依拠している。

10

【0043】

当然、二つの発電ユニットの両方を本来最大限に発電させるべき場合にそのどちらかを優先使用するように制御系を構成することによる発電不足は一時的にバッテリーからの電力持ち出しにより問題なく対応することができる。

【0044】

このように、二つの発電ユニットの両方にそれぞれ最大界磁電流を流さなくてもよいということは、ランデル型界磁コア 1 2 のディスク部 1 2 B と 1 4 A との合計軸方向幅を縮小できることを意味する。すなわち、ディスク部 1 2 B と 1 4 A とは図 3 に示すように界磁巻線 1 3、1 5 の共通磁路を構成するため、ディスク部 1 2 B と 1 4 A との合計軸方向幅は、界磁巻線 1 3 の起磁力と界磁巻線 1 5 との和に対応して決定すればよい、

20

すなわち、この実施形態では、ディスク部 1 2 B と 1 4 A とは密着しているため、界磁束は容易にこれら二つのディスク部 1 2 B と 1 4 A を一体の磁路として流れることができるためである。

【0045】

このことは、タンデム型回転子の軸方向長の縮小を実現できる効果を生じさせる。

【0046】

（第 3 実施形態）

第 3 実施形態のタンデム式車両用交流発電機を図 5 を参照して説明する。図 5 はランデル型界磁コア対の模式平面図である。基本的な構造は第 1、第 2 実施形態と同じであるため、特徴点の説明をする。

30

【0047】

この実施形態では、図 4 と図 5 とを比較参照すると理解されるように、ディスク部 1 2 B とディスク部 1 2 A とは一体に形成され、かつ、互いに同極性であるディスク部 1 2 B から軸方向へ伸びる爪状磁極部 1 0 2 と、ディスク部 1 4 A から軸方向へ伸びる爪状磁極部 1 0 3 とは周方向へ約 1 磁極ピッチ（電気角 π ）だけずれて配置されている。なお、1 0 1 はディスク部 1 2 A から軸方向へ伸びる爪状磁極部、1 0 4 はディスク部 1 4 B から軸方向へ伸びる爪状磁極部である。したがって、互いに同極性であるディスク部 1 2 A から軸方向へ伸びる爪状磁極部 1 0 1 と、ディスク部 1 4 B から軸方向へ伸びる爪状磁極部 1 0 4 とは周方向へ 1 磁極ピッチだけずれて配置されている。

【0048】

40

このようにすれば、ディスク部 1 2 B、1 4 A から爪状磁極部 1 0 2 へ流れる界磁束と、ディスク部 1 2 B、1 4 A から爪状磁極部 1 0 3 へ流れる磁束とを周方向へ分散させることができ、その分だけ界磁束の局部的集中を緩和できるため、ディスク部 1 2 B、1 4 A の軸方向幅の合計を減らすことができ、回転子の更なる軸方向長短縮を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図 1】第 1 実施形態のタンデム式車両用交流発電機の軸方向断面図である。

【図 2】図 1 の積層鉄心の部分径方向断面図である。

【図 3】第 2 実施形態のタンデム式車両用交流発電機の軸方向断面図である。

50

【図４】図３のランデル型界磁コア対の模式平面図である。

【図５】第３実施形態のランデル型界磁コア対の模式平面図である。

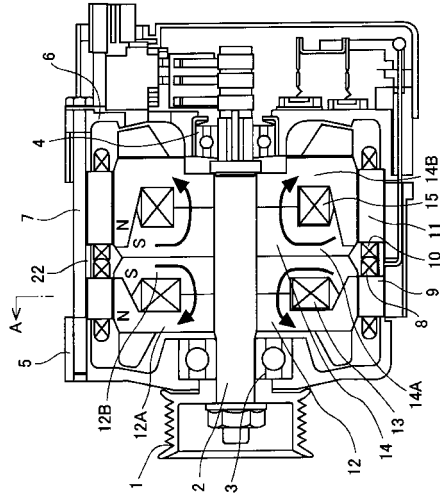
【図６】従来のタンデム式車両用交流発電機の軸方向断面図である。

【符号の説明】

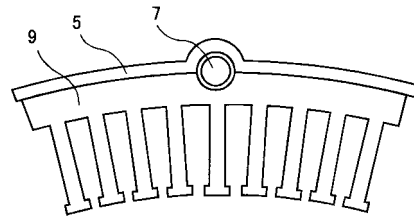
【００５０】

１	プーリ	
２	シャフト	
３	フロントベアリング	
４	リヤベアリング	
５	フロントハウジング	10
６	リヤハウジング	
７	スルーボルト	
８	電機子コイル	
９	積層鉄心	
１０	電機子コイル	
１１	積層鉄心	
１２	ランデル型界磁コア	
１２Ａ	ディスク部	
１２Ｂ	ディスク部	
１３	界磁巻線	20
１４	ランデル型界磁コア	
１４Ａ	ディスク部	
１４Ｂ	ディスク部	
１５	界磁巻線	
２２	リング	
９０	凹部	
１０１	爪状磁極部	
１０２	爪状磁極部	
１０３	爪状磁極部	
１０４	爪状磁極部	30

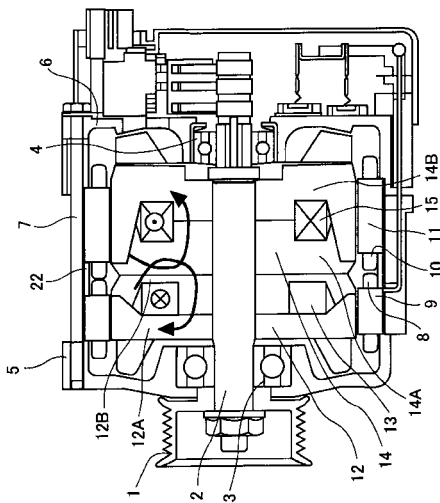
【図 1】



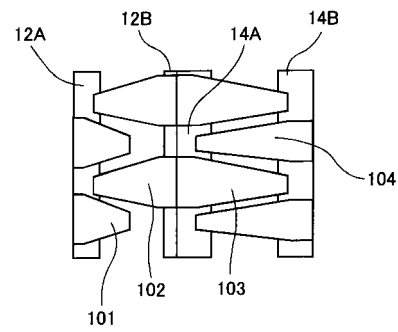
【図 2】



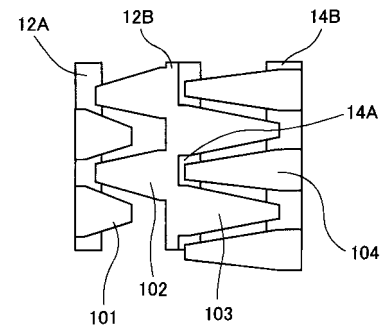
【図 3】



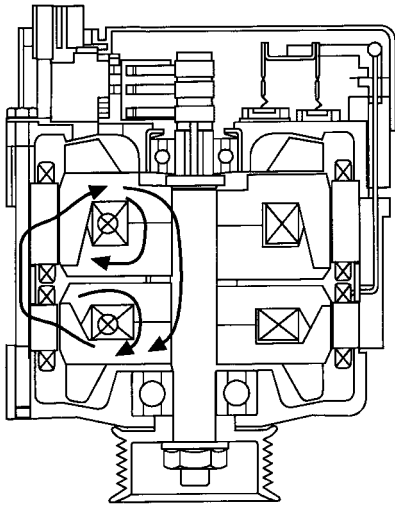
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 尾家 英樹

- (56)参考文献 実開平01-180861 (JP, U)
特開平04-029547 (JP, A)
特開昭56-112866 (JP, A)
特開2002-186232 (JP, A)
特開平06-253525 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 19/00-19/38