

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4286225号
(P4286225)

(45) 発行日 平成21年6月24日 (2009. 6. 24)

(24) 登録日 平成21年4月3日 (2009. 4. 3)

(51) Int. Cl.	F I
HO2K 13/00 (2006.01)	HO2K 13/00 A
HO2K 9/04 (2006.01)	HO2K 9/04 A

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-552297 (P2004-552297)	(73) 特許権者	596023773
(86) (22) 出願日	平成15年10月30日 (2003. 10. 30)		ゼネラル・エレクトリック・カナダ・カンパニー
(65) 公表番号	特表2006-507786 (P2006-507786A)		カナダ国 エル5エヌ 5ビー9 オンタリオ州 ミシソーガ, メドウヴェール プールヴァード 2300
(43) 公表日	平成18年3月2日 (2006. 3. 2)		
(86) 国際出願番号	PCT/CA2003/001697	(74) 代理人	100093908
(87) 国際公開番号	W02004/047236		弁理士 松本 研一
(87) 国際公開日	平成16年6月3日 (2004. 6. 3)	(74) 代理人	100105588
審査請求日	平成18年10月24日 (2006. 10. 24)		弁理士 小倉 博
(31) 優先権主張番号	2, 412, 303	(74) 代理人	100106541
(32) 優先日	平成14年11月21日 (2002. 11. 21)		弁理士 伊藤 信和
(33) 優先権主張国	カナダ (CA)	(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高電圧回転機械用電流コレクタの清浄及び冷却

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電流コレクタシステム (40) であって、
 回転シャフトに取り付けられた導電スリップリング (27) と、
 部分的に囲われた AC 高電圧電流導電リングチャネル (220) を形成し、且つそこにスリップリング接触部材 (70) が取り付けられた固定導電リング組立体 (44) と、
 前記スリップリング (27) と前記固定導電リング組立体 (44) とを少なくとも部分的に囲うための接地電位にある区画 (56) と、
 前記スリップリング接触部材 (70) の冷却及び清浄の少なくとも 1 つを達成するために、流体を前記導電リングチャネル (220) に配向するソース (300) と、
 前記導電リングチャネル (220) から前記流体を排出するために、前記導電リングチャネル (220) に接続された狭くなった断面開口 (418) と、前記区画 (56) を貫通し且つ該区画 (56) に連結されたより大きな直径断面部分 (465) とを含む鍾台 (414) を有する中空円錐形状絶縁体 (400) と、
 を備えるシステム。

【請求項 2】

前記スリップリング (27) と前記固定導電リング組立体 (44) とが、これらの間に形成される間隙 (48) を有するように取り付けられ、前記ソース (300) が前記流体を前記区画 (56) 内へ配向する結果、該流体が前記間隙 (48) を通って前記導電リングチャネル (220) 内に移動して、前記スリップリング (27) と前記スリップリング

10

20

接触部材（７０）との境界面の冷却及び清浄の少なくとも１つを付加的に達成するようにする請求項１に記載のシステム。

【請求項３】

前記絶縁体（４００）が、前記区画（５６）を超えて位置する出口ポート（４２８）まで広がる円錐形状で連続して延びる請求項１に記載のシステム。

【請求項４】

前記絶縁体（４００）が、前記区画（５６）を超えて増大する直径を有する請求項３に記載のシステム。

【請求項５】

前記絶縁体（４００）が、前記区画（５６）を超えて凸状の湾曲の内壁部分（４２６）を有する請求項４に記載のシステム。 10

【請求項６】

回転トランスシステム２０であって、
回転シャフト（２８）の周りを回転するロータ巻線を有するロータ組立体（２２）と、
ステータ巻線（２５）を有するステータ（２４）と、
前記ロータ組立体（２２）を回転させるモータ（３０）と、
前記ロータ組立体（２２）に電流を印加する高電圧電流コレクタシステム（４０）と、
を備え、
前記高電圧電流コレクタシステム（４０）が、
前記回転シャフト（２８）に取り付けられた導電スリップリング（２７）と、 20
部分的に囲われた導電リングチャネル（２２０）を形成し、且つそこにスリップリング（２７）接触部材（７０）が取り付けられた固定導電リング組立体（４４）と、
前記スリップリング（２７）と前記固定導電リング組立体（４４）とを少なくとも部分的に囲うための接地電位にある区画（５６）と、
前記スリップリング（２７）と前記スリップリング接触部材（７０）との境界面の冷却及び清浄の少なくとも１つを達成するために、流体を前記導電リングチャネル（２２０）に配向するソース（３００）と、
前記導電リングチャネル（２２０）から前記流体を排出するために、前記導電リングチャネル（２２０）に接続された狭くなった断面開口（４１８）と、前記区画（５６）を貫通し且つ該区画（５６）に連結されたより大きな直径断面部分（４６５）とを含む鍾台（ 30
４１４）を有する中空円錐形状絶縁体（４００）と、
を備えることを特徴とするシステム。

【請求項７】

前記スリップリング（２７）と前記固定導電リング組立体（４４）とが、これらの間に形成される間隙（４８）を有するように取り付けられ、前記ソース（３００）が前記流体を前記区画（５６）内へ配向する結果、該流体が前記間隙（４８）を通過して前記導電リングチャネル（２２０）内に移動して、前記スリップリング（２７）と前記スリップリング接触部材（７０）との境界面の冷却及び清浄の少なくとも１つを付加的に達成するようにする請求項６に記載のシステム。

【請求項８】

前記絶縁体（４００）が、前記区画（５６）を超えて位置する出口ポート（４２８）まで広がる円錐形状で連続して延びる請求項６に記載のシステム。 40

【請求項９】

前記絶縁体（４００）が、前記区画（５６）を超えて増大する直径を有する請求項８に記載のシステム。

【請求項１０】

前記絶縁体（４００）が、前記区画（５６）を超えて凸状の湾曲の内壁部分（４２６）を有する請求項９に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高電圧回転機械用の電流コレクタに関し、具体的には、電流コレクタの清浄及び冷却のために使用される絶縁体及びフィルタに関する。

【背景技術】

【0002】

スリップリングによりロータ巻線に電流を供給する、例えば同期モータ及び発電機のようなシステムがある。電流は通常、固定導電リング上に取り付けられたブラシを介してスリップリングに印加される。通常、スリップリングは、低電圧であるが、高電圧用途で使用してもよい。

【0003】

高電圧機械及び用途で使用するためのスリップリング組立体は、「高出力回転式電流収集システムの清浄／冷却」という名称で2002年10月15日にRehder他に付与された特許文献1で開示されている。本特許は、各相に対して、固定導電リング、ブラシ、導電スリップリング、及びスリップリング支持組立体を含む電流コレクタシステムを開示する。冷却空気は、高電圧回転機械用のコレクタシステムを通して循環され、円筒形状の排出通路及びフィルタ装置を通してコレクタハウジングから排出される。この通路はまた、固定導電リングとの給電をやりとりするバスバーを含む。典型的には、冷却空気流は、コレクタシステム内でブラシ全体にわたって通過し、その際、冷却空気は、ブラシの摩滅の結果として生じるカーボン粒子又はダストをバスバー内の排出ダクト通路を通して移動させ且つ運ぶ。しかしながら、この通路は、バスバーの電流を伝達する主目的によって断面積が限定される。従って、空気流量が制限される。カーボン粒子の任意の蓄積は、これが空気流から適切に除去されない場合には、機械巻線の短絡を生じる可能性がある。

【特許文献1】米国特許第6,465,926号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、回転機械及びトランスの高電圧コレクタシステムにおいて、コレクタ冷却空気が妨げられずに排出通路を通ることができる以上に勝り、且つ該通路が内側表面にそってカーボン粒子の蓄積が広がる傾向のない、コレクタシステムの高電圧環境と接地電位との間の絶縁された排出通路を提供するような排出通路を有することに対するニーズがある。更に、冷却空気が排出通路を通過した後に、コレクタ冷却空気をろ過するニーズもある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、回転シャフトに取り付けられた導電スリップリングと、部分的に囲われた交流高電圧電流導電リングチャンネルを形成し、且つそこにスリップリング接触部材が取り付けられた固定導電リング組立体とを含む、電流コレクタシステムに関する。接地電位にある区画は、スリップリングと固定導電リング組立体とを少なくとも部分的に囲う。ソース（流体源）は、流体が導電リングチャンネルを通して流入し、スリップリング接触部材の冷却及び清浄の少なくとも1つを達成するように、流体を区画内に配向する。中空円錐形状絶縁体は、導電リングチャンネルから流体を排出するために、導電リングチャンネルに接続された狭くなった断面開口と、区画を貫通し且つ該区画に連結されたより大きな直径断面部分とを備える鍾台を有する。

【0006】

本発明は、区画外壁に取り付けられ、且つ該区画を超えて延びる絶縁体の一部分を囲む収集チャンバを含むことができる。収集チャンバは、絶縁体の出口ポートから間隔を置いて配置され且つ出口ポートにわたるフィルタを有し、流体がフィルタを通過する時に該流体から粒子をろ過する。

【0007】

円錐形状の中空絶縁体は、絶縁体を通過する流体流れに接する等電位線の線間距離が増大する電界分布を有する。円錐形状の絶縁体は、貫通して通るカーボン粒子に好ましいも

10

20

30

40

50

のであるように電界の応力分布を強調し、その結果、粒子は、絶縁体の内壁と接触して移動しない。従って、流体中のカーボン粒子は、絶縁体の内壁から間隔を置いて配置された絶縁体の中央部分に沿って移動する傾向を有する。このことによって、ロータ組立体に対して短絡状態をもたらす可能性のある、絶縁体内面壁上のカーボン粒子の蓄積の広がりが防止される。また、絶縁体の大きさは、電流コレクタシステムを冷却及び清浄するのに必要な流体流量によって決まる。

【0008】

1つの例証的な構成においては、本発明は、回転トランスシステムで利用され、ここでは、電流コレクタシステムは、回転シャフトの周りを回転するロータ巻線を有するロータ組立体に電流を印加し、ステータはステータ巻線を有し、ロータ組立体を回転させるためにモータが備えられる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の特性及び目的をより理解するために添付図面を参照することができる。

【0010】

図1は、引用により全体が本明細書に組み込まれる、2002年10月15日にRehder他に公布された米国特許第6,465,926号で開示された回転トランスシステム20を示しており、該システムは、ロータ組立体22と、巻線25を有するステータ24の両方を含む。ロータ組立体22は、ロータケーシング部分26、ロータ巻線21スリップリング（集電リングとしても知られ、参照番号27によって全体的に示す）、及び回転シャフト28を含む。ロータ組立体22は、該回転シャフト28の軸RXの周りで時計方向及び反時計方向の両方に回転可能である。ロータ組立体22の回転は、駆動モータ30によってもたらされる。

20

【0011】

回転トランスシステム20は、交流電圧及び電流を有する高電圧大電流環境で使用される。この構成の例では、回転トランスシステム20は、第1の電気システム（例えば、第1の電気グリッド）と第2の電気システム（例えば、第2の電気グリッド）との間で電力を伝送するために接続される。このような構成では、ロータ組立体22とステータ24の内の一方が、第1の電気システムに接続され（例えば、三相電線により）、他は第2の電気システムに接続される。駆動モータ30は、図示されていない制御システムによって生成される駆動信号に応答してロータ組立体22を回転させる。第1及び第2の電気システムは、異なる電気特性（例えば、周波数又は位相）を有することができる。制御システムは、電力を第1の電気システムから第2の電気システムへ、又はその逆（即ち、第2の電気システムから第1の電気システム）へ伝送するように、可変の速度で回転トランスシステム20を双方向に動作させることができる。

30

【0012】

ロータ組立体22の先端部に位置付けられたコレクタシステム40は、スリップリング27、スリップリング支持組立体42、及び固定導電リング44を含む。三相システムにおける例証的な構成を考えると、コレクタシステム40は、3つのスリップリング27A、27B、及び27C（その任意の1つを総称してスリップリング27と呼ぶ）、及び3つの対応する固定導電リング44（その任意の1つを総称して固定導電リング44と呼ぶ）を有する。接続された電気システムの1つから通じる三相電力線は、ロータ組立体22のコレクタシステム40の固定導電リング組立体44の個々の1つに接続される。他の三相電力線は、他の電気システムをステータ24に接続する。図示された例証的な実施形態では、スリップリング27は、17KV定格リングである。

40

【0013】

コレクタシステム40は、図1に示す状態でハウジング50の区画56内に位置付けることができる。区画56は、3つの空気密閉された小区画57A-57Cに細分される。これらの小区画は、互いに相間絶縁されるのが好ましく、もしくは相間分離していてもよい。ロータ組立体22と電氣的にインターフェース接続するのに使用されるコレクタシ

50

テム４０は、本明細書では位相平面と呼ばれる、基本的には３つの別個の平面上に存在する構造を有する。回転トランスシステム２０が垂直に取り付けられている図１に示す状況においては、コレクタシステム４０の３つの位相平面は、ほぼ水平な平面である。破線５８Ａで示す第１の又は最も上にあるこうした位相平面では、スリップリング２７Ａと固定導電リング４４Ａの両方が小区画５７Ａ内に存在する。同様に、第２の又は中間の位相平面５８Ｂでは、スリップリング２７Ｂと固定導電リング４４Ｂの両方が小区画５７内に存在し、第３の又は最も下にある位相平面５８Ｃでは、スリップリング２７Ｃと固定導電リング４４Ｃの両方が小区画５７内に存在する。

【００１４】

スリップリング支持組立体４２は、コレクタシステム４０の各位相平面５８を備える。位相平面５８の代表的な１つに関して、図２では、回転シャフト２８の外周上の周りに選択された間隔で離散的に取り付けられた複数のポスト絶縁体１０２を含むスリップリング支持組立体４２を示している。例証として、図２では、軸ＲＸの周りに配置された６つのポスト絶縁体１０２を示す。ポスト絶縁体１０２の各々は、回転シャフト２８の周囲から基本的に半径方向で延び、且つそこに載置された取付／調節組立体１０６を有する。

10

【００１５】

固定導電リング組立体４４の各々は、回転シャフト２８の周りに角度的に間隔を置いて取り付けられたブラシ組立体７０（スリップリング接触部材）を有する。電流は、ブラシ組立体７０のブラシと個々のスリップリング２７との間、従ってロータ組立体２２と固定導電リング４４に接続された電気システムとの間で伝達される。電気は、スリップリング２７とロータ組立体２２の巻線との間を母線８０にわたって伝わる。三相の各々に対して母線８０（例えば、８０Ａ、８０Ｂ、及び８０Ｃ）が存在するが、図１では母線８０Ｃだけがある。母線８０の各々は、３つの相関絶縁されたバスダクト８２（図１では１つのバスダクト８２のみを示す）のそれぞれ１つを通して延びる。

20

【００１６】

図２及び図３を参照すると、各固定導電リング組立体４４は、リング支持絶縁ポスト及びリング支持シェルフ（図示せず）上に取り付けられたＵ字型リング構造を含む。リング支持シェルフは、区画５６の小区画５７間の隔壁又は接地金属シートを形成する役割を果たす。前述の米国特許第６，４６５，９２６号には、絶縁ポスト及び支持シェルフのより詳細な説明が含まれる。

30

【００１７】

Ｕ字型リング構造２００は、上側導電リングプレート２００Ｔ、下側導電リングプレート２００Ｂ、及びそこに取り付けられたカバー壁２００Ｗを有する。導電リングチャンネル２２０は、Ｕ字型リング構造の内部、例えば、上側導電リングプレート２００Ｔと下側導電リングプレート２００Ｂとの間に形成される。

【００１８】

各位相平面の固定導電リング組立体４４は、その上に、例えば図２と図３に示す方法で位置付けられて取り付けられたブラシ組立体７０を有する。ブラシ組立体７０は、図２に示す方法で回転シャフト２８の周りに角度位置で配置される。図示の例証的な実施形態では、各Ｕ字型リング構造４４は、４３ペアの形でその上に備えられた８６個のブラシ組立体７０を有し、４３個のブラシ組立体７０は、上側導電リングプレート２００Ｔの下から懸架され、残りの４３個のブラシ組立体７０は、下側導電リングプレート２００Ｂ上に取り付けられる。

40

【００１９】

回転トランスシステム２０によって使用されるブラシ組立体７０の例示的なペアを図３に示す。各ブラシ組立体７０は、カーボンブラシ２４０とブラシホルダ２４２とを含む。ブラシホルダ２４２は、上側導電リングプレート２００Ｔから懸架され、ボルト及びワッシャによって下側導電リングプレート２００Ｂ上に取り付けられる。絶縁板（図示せず）が、ブラシホルダ２４２とリングプレート２００Ｔ、２００Ｂとの間に介在する。導電リード線（例えば、銅線編組）２５０は、カーボンブラシ２４０の後部端から出て、リング

50

プレート 200T、200B の 1 つにファスナによって導電的に取り付けられたクイックディスクコネクタ端子 252 で終端する。各ブラシ組立体 70 は、スリップリング 27 に向かってカーボンブラシ 240 上に本質的に一定のバイアス力を作用させるための負バネ組立体 256 を含む。前述の米国特許第 6, 465, 926 号は、固定導電リング及びブラシ組立体に関してより詳細に説明している。

【0020】

図 2 に示すように、各 U 字型リング構造 200 は、半径方向に延びる導電バスバー 260 を有する。バスバー 260 は、区画壁 56 を貫通し且つ該区画壁 56 から絶縁されている。バスバー 260 は、U 字型リング構造 200 から離れたその遠位端において設けられたバスコネクタ 262 を有する。各バスバー 260 はダクト 350 を有し、該ダクトには、空気がバスダクト 350 に沿って流れるのを防止するためにそこに溶接されたプラグ 351 を備えている。これにより、カーボン粒子を運ぶいかなる冷却空気もバスバー 260 に沿って流れることが阻止される。

10

【0021】

図 2 及び図 3 を参照すると、導電リングチャネル 44 の壁 200W から延びる中空の円錐形絶縁体 400 が示されている。中空絶縁体 400 は、これを貫通するボルト 424 を有するフランジ 410 によって区画 56 に連結される。中空円錐形状絶縁体 400 は、固定導電リング 44 と区画壁 56 との間を延びる錐台形状 414 を有する。錐台 414 は大きな電氣的沿面長を絶縁体に与える一連のリブ 432 を有し、O リング 423 は、絶縁体 400 と固定導電リング 44 との異なる材料間のどのような膨張も可能とする。図 3 で最も良く分かるように、固定導電リング 44 は、壁 200W 内に開口 49 を有し、銅材料から構成される環状フランジ 422 を備える。絶縁体 400 は、環状フランジ 422 の内部に挿入され、且つ O リング 423 によって銅製フランジ 422 内の所定位置に保持される狭くなった端部又は開口 418 を有する。この取付方法は、ある程度のすべり、即ち絶縁体 400 及び固定導電リング 44 の熱膨張率の差に起因する、これらの部品間のすべりを許容する。絶縁体 400 は、区画 56 を貫通し且つ該区画 56 に連結された大きな直径の断面部分 465 を有する。絶縁体 400 は、脂環式エポキシ化合物を含み、又はポリマーエポキシ又は磁器のようなセラミックスから作られた好適な電気絶縁体の他の任意の形態を含むことができる点を理解されたい。

20

【0022】

絶縁体 400 の内部壁 460 は、区画 56 及びフランジ 424 を超えて位置する壁 426 において凸状に広がっている。壁 460 の広がりには二重の目的がある。1 つの目的は、固定導電リング 44 から排出されて、空気経路 334F で示すように移動する流体が増大する開口面積 428 を大きくすることであり、その結果、開口 428 を出て隣接するフィルタ 420 に流入する空気速度は、空気流内に含まれるカーボン粒子をフィルタが効果的に吸収するのに十分な程度遅くなる。別の理由は、壁 460 の凸状の広がりが、銅製フランジ 422 における高電圧接続とフランジ 424 における区画 56 に対しての接地接続との間の電界分布（図 4 に示すような）の影響に勝ってカーボン粒子がゆるやかに蓄積するのを更に抑制することである。錐台 414 の円錐形状は、錐台 414 の近傍で中空絶縁体 400 を通過する等電位線 500（図 4 を参照）間距離が、中心軸 600 に沿ったこれらの等電位線 500 間の距離を増大させることになる。その結果、任意の荷電粒子又はコレクタシステム内で高電圧で荷電可能なカーボン粒子は、電界分布により影響を受けて、絶縁体 400 の中心を通過して流れ、該絶縁体 400 の内壁に隣接しては流れない。

30

40

【0023】

図 2 及び図 3 は更に、側壁 431 を有する矩形チャンバと、区画壁 56 にボルト 434 により取り付けられたフランジ 429 とを含む収集チャンバ 430 を示している。より大きな電流定格では、チャンバ 430 は円筒形状であってもよい点を理解されたい。フランジ 442 は、そこから取り付けられ支持されるフィルタ 420 を有する。フィルタは、約 1 ミクロンより小さい粒子サイズを有するカーボンドアストを除去するようにする、カーボンドアスト用の通常の工業フィルタである。従って、フィルタ及び絶縁体の使用によって、

50

流体が経路 3 3 4 G に沿って排出されることが可能となり、これによって固定導電リングを冷却することができると同時に、フィルタ 4 2 0 により流体流れ 3 3 4 F からカーボン粒子が排除又は除去可能される効果的な方法が提供される。

【0024】

絶縁体 4 0 0 の形状が、単に中空絶縁体の使用を超える有意な利点をもたらすことを理解されたい。高電圧電位で作動する固定導電リングとケーシング 5 6 の接地電位との間の電界分布によって、中空絶縁体 4 0 0 の形状は、任意のカーボン粒子が絶縁体 4 0 0 の内面壁に沿ってクリープ層を堆積し且つ形成するのを抑える。これにより、カーボン粒子が絶縁体の内壁に沿って短絡状態を形成するのが阻止される。

【0025】

回転トランスシステム 2 0 は高電圧で動作するので、囲う必要がある。ハウジング 5 0 の区画 5 6 を含む回転トランスシステム 2 0 についての囲いは上記に説明した。しかしながら、この囲いにおいては、カーボンブラシ 2 4 0 の磨耗から生成されるダストは、囲いの内部に蓄積し、ポスト絶縁体 1 0 2 のような絶縁表面を汚染する可能性がある。従って、回転トランスシステム 2 0 の 1 つの様態によれば、冷却／清浄流体（例えば空気）を取り入れて、この冷却／清浄流体の流れが、ポスト絶縁体 1 0 2 からブラシダストを取り除くように制御される。更に、スリップリング 2 7 と固定導電リング組立体 4 4 との間の空気流間隙 4 8 は、回転トランスシステム 2 0 の清浄及び冷却の役割を果たす。冷却／清浄流体は、空気流間隙 4 8 を通過して、カーボンブラシ 2 4 0 の接点を通り、次いで、排出絶縁体 4 0 0 へ向かって半円包絡線に沿って通る。冷却／清浄流体の移動は、カーボンブラシ 2 4 0 及び固定導電リング組立体 4 4 から熱を取り除く手段を提供し、電気損失並びに機械的摩擦による温度上昇を低減する。

【0026】

上記を更に詳しく説明すると、図 1 に示すように、回転トランスシステム 2 0 は、通気ファン 3 0 0 及び通気ファン 3 0 2 のような 1 つ又はそれ以上の冷却／清浄ソースを有する。通気ファン 3 0 2 は、ファンモータ 3 0 4 を有し、流体流れの表示矢印 3 1 0 によって示されるように、ハウジング 5 0 の内部へのダクトシステム 3 0 8 を介して、冷却／清浄流体（例えば空気）としても知られる通風流体を加えるために接続される。通気ファン 3 0 0 は、ブラケット 3 2 0（ハウジング 5 0 に取り付けられる）上に取り付けられ、モータ 3 0 と、スリップリング 2 7 並びにブラシ組立体 7 0 を備えた固定導電リング組立体 4 4 を含む区画 5 6 との両方のために働く。冷却／清浄流体（例えば空気）は、流体流れ表示矢印 3 3 0 によって示されるように、通気ファン 3 0 0 からダクトシステム 3 2 8 を介して通過する。ダクトシステム 3 2 8 は、各位相平面 5 8 に対する出口ポータル又は同様のものを有し、その結果、各位相平面 5 8 に対して通風流体が、図 1 の流体流れ表示矢印 3 3 2 A－3 3 2 C によって示すように個々の小区画 5 6 A、5 6 B、及び 5 6 C の内部へ流入するようになる。

【0027】

単一の例示的な位相平面 5 8 に対する冷却／清浄流体の経路の実施例を、図 3 において上記の回転トランスシステム 2 0 の上方から示す。この点に関して、図 2 は、ダクトシステム 3 2 8 のポータル 3 3 6 を通って流入する冷却／清浄流体を流体流れ表示矢印 3 3 4 A で示している。小区画 5 8 に流入する冷却／清浄流体は、六角形状の小区画 5 8 の中心に向かって運ばれ、小区画 5 8 の内部を回転シャフト 2 8 に至るまで満たす。従って、流入冷却／清浄流体は、図 2 で流体流れ表示矢印 3 3 4 B によって示すように、ポスト絶縁体 1 0 2 の各々の周りを通る。次に、流入冷却／清浄流体は、流体流れ表示矢印 3 3 4 C によって示すようにスリップリング 2 7 の全体を流れ、これはスリップリング 2 7 を冷却する。次に、冷却／清浄流体は、流体流れ表示矢印 3 3 4 C（図 2 に示すが、図 3 においてより適切に示されている）によって示すように、スリップリング 2 7 と固定導電リング組立体 4 4 との間の空気流間隙 4 8（図 3 に示す）に流入する。よって、空気流間隙 4 8 は、冷却／清浄流体の流れを、カーボンブラシ 2 4 0 とスリップリング 2 7 との境界面を横断して配向させる。これによって冷却／清浄流体は、ブラシ組立体 7 0 の導電リングチ

チャンネル 220 に流入し、ブラシ組立体 70（図 3 の流体流れ表示矢印 334D によって示す）にわたって通る。導電リングチャンネル 220 に入ると、冷却／清浄流体は、流体流れ表示矢印 334E（図 2 を参照）によって示すようにして、固定導電リング組立体 44 の周りを半円経路で導電リングチャンネル 220 内を移動する。このようにして、固定導電リング組立体 44 の内部では、冷却／清浄流体は、回転シャフト 28 の回転がない時でも半円形態で移動する。次に、冷却／清浄流体は、図 2 及び図 3 で流体流れ表示矢印 334F によって示すように、区画 58 から排出ダクト 350 を通って排出される。冷却／清浄流体の速度は、スリップリング 27 の内部の間隔におけるよりも固定導電リング組立体 44 の導電リングチャンネル 220 内部の方がより速く、冷却／清浄流体が導体外囲組立体のリング形状の周りを移動する時にブラシダスト及び同等物を集めるのを可能にする。しかしながら、27 の内部空間においても、ポスト絶縁体 102 を通過する冷却／清浄流体の移動があり、該絶縁体を清浄に保つ傾向がある。

10

【0028】

上記では適切な冷却／清浄流体の 1 つの実施例として空気を引用してきた。冷却／清浄流体として役立つことができる適切な流体の他の限定されない例は、油、水素ガス、及び六フッ化硫黄ガス（SF₆）である。閉鎖又はシールされたシステムにおける SF₆ の使用によって、コレクタシステム 40 の大きさを縮小することができる。SF₆ は、空気よりも高い熱伝導度と高い絶縁耐力を有する。SF₆ を 1 気圧で使用すると、導体と接地との間の距離は空隙の半分に短縮することができる。

20

【0029】

更に、通気ファン 300 及び通気ファン 302 は、冷却／清浄流体源の単なる例証であることを理解されたい。例えば、加圧された冷却／清浄流体源のような、冷却／清浄流体を適切な区画内へ配向することができる他の流体源はまた、本発明の範囲内にある。更に、導電リングチャンネル 220 への流体の流れは、空隙 48 を通過する空気に加えて、壁 200T、200B、及び 200W の 1 つ又はそれ以上を通過するダクトによって取り込むことができることが想定される。

【0030】

本明細書で使用される、回転機械分野での「高電圧」とは、13.8KV から少なくとも 26KV までの範囲にあり、これより高い場合もあることを理解されたい。低電圧は一般に 4KV 以下と考えられ、中程度の電圧は、6600V から 7200V と考えられる。

30

【0031】

本発明を上述の実施形態に関連して説明してきたが、本発明は、開示した実施形態に限定されるものではなく、むしろ、添付の請求項の精神及び範囲に含まれる種々の修正及び等価な構成を包含することが意図される点を理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】従来技術の回転トランスシステムの側面断面図。

【図 2】本発明の円錐形状絶縁体を示す回転トランスシステムの平面断面図。

【図 3】U 字型リング構造とスリップリングとの間の間隙（48）を示す拡大断面図と本発明の円錐形状絶縁体の断面図。

40

【図 4】本発明の絶縁体を通過する等電位電界線を示す絶縁体の半部分図。

【符号の説明】

【0033】

- 27 導電スリップリング
- 40 電流コレクタシステム
- 44 固定導電リング組立体
- 70 スリップリング接触部材
- 220 AC 高電圧電流導電リングチャンネル
- 400 中空円錐形状絶縁体
- 418 断面開口

50

4 6 5 直径断面部分

【図 1】

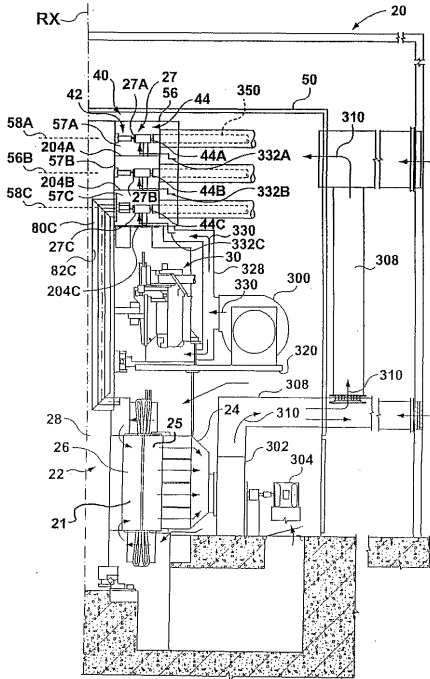


FIG. 1 (Prior Art)

【図 2】

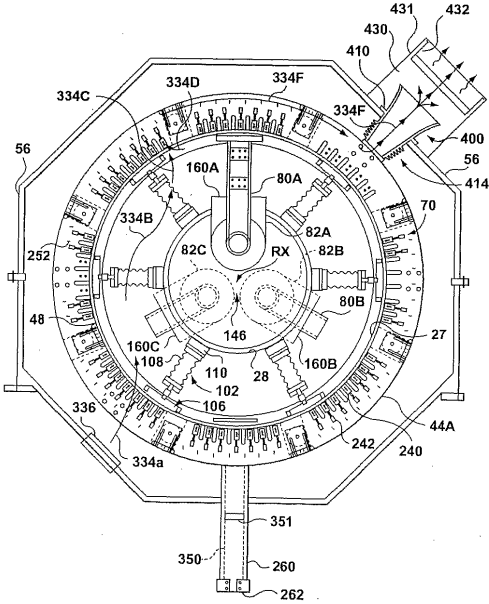


FIG. 2

【図 3】

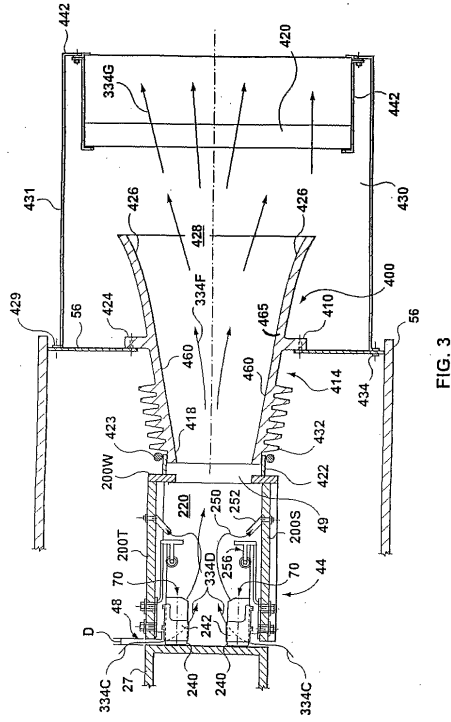


FIG. 3

【図 4】

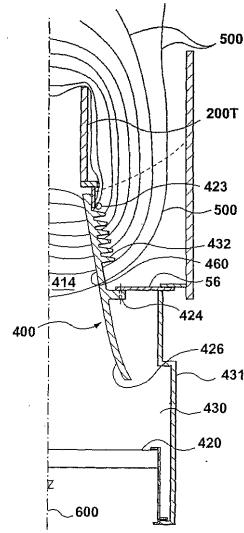


FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 レーダー, ロバート・ヘンリー

カナダ、オンタリオ・ケー9ジェイ・4ゼット2、ピーターバラ、ミドルトン、14番

(72)発明者 リー, ヤンチン

カナダ、オンタリオ・エル1シー・5ビー5、バウマンヴィル、ボズウェル・ドライブ、44番

審査官 服部 俊樹

(56)参考文献 特開平10-94221 (JP, A)

特開昭54-8842 (JP, A)

特開昭48-99603 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 13/00

H02K 9/04