(19)日本国特許庁(JP)　　(12)公開特許公報(A)　　(11)公開番号
特開2024-54832
(P2024-54832A)
(43)公開日　令和6年4月17日(2024.4.17)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
H02K 9/19 (2006.01)		H02K	9/19	B	5H609

審査請求　未請求　請求項の数　12　　ＯＬ　（全12頁）

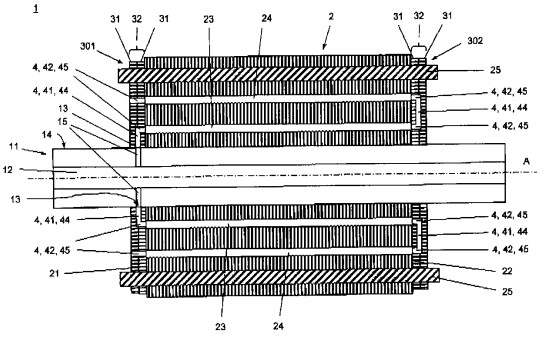
(21)出願番号　特願2023-147343(P2023-147343)
(22)出願日　令和5年9月12日(2023.9.12)
(31)優先権主張番号　10 2022 003 680.0
(32)優先日　令和4年10月5日(2022.10.5)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(71)出願人　592179160
ヴィーラント ウェルケ アクチーエンゲゼルシャフト
ＷＩＥＬＡＮＤ－ＷＥＲＫＥ ＡＫＴＩＥＮＧＥＳＥＬＬＳＣＨＡＦＴ
ドイツ国 ディー－８９０７０ ウルム（番地なし）
(74)代理人　100081570
弁理士　佐藤 彰芳
(72)発明者　ガーハード ツァム
ドイツ国 ディ－８９１５５ エルバーチオルミュヘリカー ４３
(72)発明者　ボルガー ヴォッガサー
ドイツ国 ディ－８９２５０ センドンハドラーシュトラーセ ２２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電動非同期機のロータおよびその製造方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】孔が配設されたエンドプレートを省くことができる電動非同期機のロータおよびその製造方法を提供する。
【解決手段】シャフト（１１）、回転子積層鉄芯（２）、および前記回転子積層鉄芯（２）の端面（２１、２２）に装着された端絡環（３０１、３０２）を備えた電動非同期機のロータ（１）に関する。前記端絡環（３０１、３０２）の少なくとも１つは、少なくとも２つの円環形ディスク（３１）から組み立てられている。少なくとも１つの端絡環（３０１）の少なくとも１つのディスク（３１）が切欠き（４１、４２）を有し、これらは、前記回転子積層鉄芯（２）の少なくとも１つの流路（２３、２４）と流体接続しかつ前記シャフト（１１）の前記側面（１４）上の前記少なくとも１つの貫通箇所（１３）を前記回転子積層鉄芯（２）の少なくとも１つの流路（２３、２４）と流体接続させる１つの流路構造（４）が前記端絡環（３０１）内に形成されている。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
軸方向、半径方向および周方向を規定し、半径方向外側の側面（１４）と、シャフト（１１）内部で軸方向に延びる中空室（１２）と、シャフト（１１）の前記側面（１４）上にある少なくとも１つの貫通箇所（１３）と、前記中空室（１２）を前記少なくとも１つの貫通箇所（１３）と接続する少なくとも１つの流路（１５）を有するシャフト（１１）、
第１端面（２１）およびこれに対して軸方向で反対側の第２端面（２２）を備え、回転子積層鉄芯（２）内部で前記第１端面（２１）から前記第２端面（２２）まで延びる少なくとも１つの流路（２３、２４）を有する回転子積層鉄芯（２）、
少なくとも１つが、互いに接合して１つのディスクパッケージ（３２）をなす少なくとも２つのディスク（３１）から組み立てられており、それぞれのディスク（３１）が２つの円環形表面（３３）を有し、かつ隣り合うディスク（３１）の互いに向き合う表面（３３）が平面的に接触している、前記回転子積層鉄芯（２）の前記端面（２１、２２）に装着された端絡環（３０１、３０２）
を備えた電動非同期機のロータ（１）において、
少なくとも１つの端絡環（３０１）の少なくとも１つのディスク（３１）が切欠き（４１、４２、４３）を有し、これらは、前記回転子積層鉄芯（２）の少なくとも１つの流路（２３、２４）と流体接続しかつ前記シャフト（１１）の前記側面（１４）上の前記少なくとも１つの貫通箇所（１３）を前記回転子積層鉄芯（２）の少なくとも１つの流路（２３、２４）と流体接続させる１つの流路構造（４）が前記端絡環内（３０１）に形成されているように、配置されていることを特徴とする、電動非同期機のロータ（１）。
【請求項２】
それぞれの端絡環（３０１、３０２）は、互いに接合して１つのディスクパッケージ（３２）をなす少なくとも２つのディスク（３１）から組み立てられており、および、それぞれの端絡環（３０１、３０２）の少なくとも１つのディスク（３１）が切欠き（４１、４２、４３）を有し、これらは、前記回転子積層鉄芯（２）の少なくとも１つの流路（２３、２４）と流体接続している１つの流路構造（４）が前記端絡環（３０１、３０２）内にそれぞれ形成されているように、配置されていることを特徴とする、請求項１に記載のロータ（１）。
【請求項３】
端絡環（３０１、３０２）の少なくとも１つのディスク（３１）が、その表面（３３）の１つの上に、溝状または筋状凹部（４４）の形の少なくとも１つの切欠き（４１、４３）を有し、それにより、他のディスク（３１）との接合体中に、前記流路構造（４）の少なくとも一部である流路が形成されていることを特徴とする、請求項１または２に記載のロータ（１）。
【請求項４】
隣り合うディスク（３１）の溝状または筋状凹部（４４）は、互いに補完して１つの流路をなすように形成されていることを特徴とする、請求項３に記載のロータ（１）。
【請求項５】
少なくとも１つの端絡環（３０１、３０２）の前記流路構造（４）は、半径方向に延びる少なくとも１つの第１切欠き（４１）を含み、かつ軸方向に延びる少なくとも１つの第２切欠き（４２）を含むことを特徴とする、請求項１から４までのいずれか１項に記載のロータ（１）。
【請求項６】
軸方向に延びる前記第２切欠き（４２）は、端絡環（３０１、３０２）の少なくとも１つのディスク（３１）内の孔（４５）により形成されていることを特徴とする、請求項５に記載のロータ（１）。
【請求項７】
少なくとも１つの端絡環（３０１、３０２）の前記流路構造（４）は、周方向に延びる

少なくとも１つの第３切欠き（４３）を含むことを特徴とする、請求項５または６に記載のロータ（１）。
【請求項８】
少なくとも１つの端絡環（３０１、３０２）の第１切欠き（４１）が、前記端絡環（３０１、３０２）内部で異なる流れ断面を有し、および／または
少なくとも１つの端絡環（３０１、３０２）の第２切欠き（４２）が、前記端絡環（３０１、３０２）内部で異なる流れ断面を有し、および／または
少なくとも１つの端絡環（３０１、３０２）の第３切欠き（４３）が、前記端絡環（３０１、３０２）内部で異なる流れ断面を有することを特徴とする、請求項３から７までのいずれか１項に記載のロータ（１）。
【請求項９】
少なくとも１つの端絡環（３０１、３０２）の前記流路構造（４）は、平面状凹部（４４）として形成されかつ半径方向にも周方向にも延びている少なくとも１つの切欠き（４１、４３）と、軸方向に延びる少なくとも第２切欠き（４２）を含むことを特徴とする、請求項１または２に記載のロータ（１）。
【請求項１０】
前記回転子積層鉄芯（２）は少なくとも１つの第１流路（２３）と少なくとも１つの第２流路（２４）を有し、および、前記端絡環（３０２）の１つにおける前記流路構造（４）は、前記回転子積層鉄芯（２）の前記第１流路（２３）から前記端絡環（３０２）の前記流路構造（４）へ流れ込む流体がそこで少なくとも軸方向に対して向きを変えて前記回転子積層鉄芯（２）の前記第２流路（２４）へ誘導されるように構成されていることを特徴とする、請求項１から９までのいずれか１項に記載のロータ（１）。
【請求項１１】
請求項１から１０までのいずれか１項に記載のロータ（１）を製造する方法であって、以下の工程：
ａ）２つの円環形表面（３３）を備えた少なくとも１つのディスク（３１）を準備する工程、
ｂ）流路構造（４）を形成するために前記ディスク（３１）の前記表面（３３）の少なくとも１つに切欠き（４１、４２、４３）を配設する工程、
ｃ）前記ディスク（３１）を少なくとも１つの他のディスク（３１）と合わせて１つのディスクパッケージ（３２）に組み立てる工程、
ｄ）前記回転子積層鉄芯（２）の一端面（２１、２２）において前記ロータ（１）の前記シャフト（１１）上に前記ディスクパッケージ（３２）を配置する工程、
ｅ）ディスクパッケージ（３２）の隣り合うディスク（３１）間に継ぎ合わせ接合部を製造して１つの端絡環（３０１、３０２）を形成する工程
を含む、ロータ（１）の製造方法。
【請求項１２】
工程ｂ）における前記切欠き（４１、４２、４３）の配設を、フライス加工、圧印加工、打抜き加工および／または穿孔により行うことを特徴とする、請求項１１に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電動非同期機のロータおよびその製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
このようなロータは、シャフトと、多数の開口部を有する少なくとも１つの回転子積層鉄芯と、少なくとも１つの回転子ケージを含む。この回転子ケージは、両端部に回転子積層鉄芯を越える突出部を有するように回転子積層鉄芯の開口部内に挿設された導電性回転子バーと、回転子バーの前記端部が突出している多数の切欠きが外周範囲に配置された、

回転子積層鉄芯の端面に装着された端絡環とからなっている。
【０００３】
電動非同期機では、ロータの回転子積層鉄芯内での渦電流損失により高温が生じる。これにより、特に高出力の機械においては、冷媒、通常は油、による追加冷却が必要である。冷媒はロータシャフトを通して供給され、それから回転子積層鉄芯の端面に装着されている追加のエンドプレートを介して取り入れられる。これらのエンドプレート内に配設されている孔を介して、冷媒は、回転子積層鉄芯内へ、そこに設けられた流路または溝内を通って送られる。冷媒はそのあとロータ軸と平行に回転子積層鉄芯を通って流れ、続いてロータから排出される。
【０００４】
ここでは、エンドプレート内に孔を配設しなくてはならないということが欠点である。これにより追加の支出とそれによる費用が必要となる。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本発明は、これらの欠点を解消する電動非同期機のロータおよびその製造方法を提供するという課題に基づくものである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明は、ロータに関しては請求項１に記載の特徴により、および、そのようなロータを製造する方法に関しては請求項１１に記載の特徴により表される。他の従属請求項は本発明の好適な実施形態および改良形態に関するものである。
【０００７】
本発明は電動非同期機のロータに関する。前記ロータは、軸方向、半径方向および周方向を規定するシャフトを有する。前記シャフトは、半径方向外側の側面と、シャフト内部で軸方向に延びる中空室と、シャフトの前記側面上にある少なくとも１つの貫通箇所と、前記中空室を前記少なくとも１つの貫通箇所と接続する少なくとも１つの流路を有する。言い換えれば、前記流路は、つまり、流体が前記中空室から前記流路を通って前記少なくとも１つの貫通箇所へ流れることができるように配置されている。さらに、前記ロータは、第１端面およびこれに対して軸方向で反対側の第２端面を備える回転子積層鉄芯を含み、この回転子積層鉄芯は、回転子積層鉄芯内部で前記第１端面から前記第２端面まで延びる少なくとも１つの流路を有する。前記回転子積層鉄芯の前記端面には端絡環が装着されており、その端絡環の少なくとも１つが、互いに接合して１つのディスクパッケージをなす少なくとも２つのディスクから組み立てられている。それぞれのディスクは２つの円環形表面を有する。隣り合うディスクの互いに向き合う表面は平面的に接触している。本発明によれば、少なくとも１つの端絡環の少なくとも１つのディスクが切欠きを有し、これらは、前記回転子積層鉄芯の少なくとも１つの流路と流体接続しかつ前記シャフトの前記側面上の前記少なくとも１つの貫通箇所を前記回転子積層鉄芯の少なくとも１つの流路と流体接続させる１つの流路構造が前記端絡環内に形成されているように、配置されている。
【０００８】
本発明は、回転子積層鉄芯内に配設された回転子バー同士を電気的に接続するために端絡環が回転子積層鉄芯の端面に存在している、という考察から始まっている。前記端絡環の少なくとも１つは、このとき、少なくとも２つの円環形ディスクから、これらのディスクを平面的に組み合わせかつ接合することにより１つのディスクパッケージが形成されるように構成されている。このような端絡環は、例えば独国特許出願公開第１０２０１７０１０６８５号明細書から公知である。これらには、個々のディスクを製造する際に大きな追加支出をしないで切欠きを備えることができる。これらの切欠きは、個々のディスクを組み合わせて接合した後に端絡環内のこれらの切欠きにより１つの流路構造が形成されているように、前記ディスクの少なくとも１つに配設されており、この流路構造は、ロータ

シャフト内部の中空室を流れる流体がこの流路構造を通って回転子積層鉄芯へ供給されうるように構成されている。このため、前記流路構造は、一方では回転子積層鉄芯の少なくとも１つの流路と、他方では前記端絡環の内周において前記シャフトの側面上の前記貫通箇所と、流体接続している。したがって、ロータシャフトからの流体を回転子積層鉄芯内の１つまたは複数の流路へ分配することができる、またはこれらの流路の１つまたは複数から取り入れることができる前記流路構造は、前記端絡環の少なくとも１つに組み込まれている。

【０００９】

特に有利な点は、追加で必要とされる、特に孔が配設されたエンドプレートを省くことができるということにある。端絡環のディスクの少なくとも１つに切欠きを配設することは、個々のディスクの製造の際に直接圧印加工または打抜き加工によって非常に安価に行うことができる。さらに、ディスクから構成された端絡環は、バランスディスクの機能を担うことができる。

【００１０】

端絡環は、通常、銅または銅合金から製造されている。銅および銅合金の良好な熱伝導性により、提案されているこのロータにおいては、流体が貫流する前記端絡環もロータの全体冷却に貢献する。

【００１１】

回転子積層鉄芯の流路は、回転子バーと空間的に離れて配置されていてよい。あるいは、これらは回転子バーが挿設されている開口部と１つのユニットを形成してもよい。

【００１２】

本発明の有利な形態では、それぞれの端絡環は、互いに接合して１つのディスクパッケージをなす少なくとも２つのディスクから組み立てられており、および、それぞれの端絡環の少なくとも１つのディスクが切欠きを有し、これらは、前記回転子積層鉄芯の少なくとも１つの流路と流体接続している１つの流路構造が前記端絡環内にそれぞれ形成されているように、配置されている。前述の利点はここでは両端絡環に生じる。

【００１３】

両端絡環のディスクの少なくとも１つに切欠きを配設することで、さらに、非常に柔軟な流路構造形状およびそれにより回転子積層鉄芯内の流体の流れ誘導が可能になる。例えば、流体が片方の端面においては１つまたは複数の流路内を通って回転子積層鉄芯へ流入し、他端においてはそこにある端絡環の流路構造により集められ、そのあとロータから排出される、と設定することができる。しかし、前記端絡環の１つにおける流路構造を、回転子積層鉄芯から第１の多数の流路を通って流れ出る流体が端絡環内で１８０°向きを変えて、第２の多数の流路により再度前記回転子積層鉄芯を流れるように構成することも可能である。

【００１４】

本発明の１つの実施態様では、端絡環の少なくとも１つのディスクが、その表面の１つの上に、溝状または筋状凹部の形の少なくとも１つの切欠きを有し、それにより、他のディスクとの接合体中に、前記流路構造の少なくとも一部である流路が形成されていてよい。このような凹部は、特に単に圧印加工することによりディスクの表面に配設することができる。このような凹部により、流体を半径方向および／または周方向に誘導することが可能である。

【００１５】

この実施態様の特別な形態の範囲では、隣り合うディスクの溝状または筋状凹部は、互いに補完して１つの流路をなすように形成されていてよい。これにより、特に大きな断面積を有する流路を形成することが可能である。このような流路の幅は、軸方向で、個々のディスクの厚みよりも大きくてよい。

【００１６】

本発明の別の実施態様では、少なくとも１つの端絡環の前記流路構造は、半径方向に延びる少なくとも１つの第１切欠きを含み、かつ軸方向に延びる少なくとも１つの第２切欠

きを含んでよい。流路構造のこのような構成では、流体をロータのシャフトから半径方向に逸らして、それから軸方向に回転子積層鉄芯へ供給することができる。

【００１７】

この別の実施態様の特別な形態の範囲では、軸方向に延びる前記第２切欠きは、端絡環の少なくとも１つのディスク内の孔により形成されていてよい。

【００１８】

その上さらに、少なくとも１つの端絡環の前記流路構造は、周方向に延びる少なくとも１つの第３切欠きを含むことが好適である。これにより、回転子積層鉄芯を冷却する流体を、周方向の様々な位置で回転子積層鉄芯内に配置された複数の流路に分配することが可能である。

【００１９】

本発明の他の好適な形態では、少なくとも１つの端絡環の第１切欠きが、前記端絡環内部で異なる流れ断面を有し、および／または、少なくとも１つの端絡環の第２切欠きが、前記端絡環内部で異なる流れ断面を有し、および／または、少なくとも１つの端絡環の第３切欠きが、前記端絡環内部で異なる流れ断面を有していてよい。このようにして、流体が流れる際の圧力低下に影響を及ぼすことができ、それによって回転子積層鉄芯の流路への流体の分配を制御することができる。

【００２０】

本発明の他の特別な実施態様の範囲では、少なくとも１つの端絡環の前記流路構造は、平面状凹部として形成され半径方向にも周方向にも延びている少なくとも１つの切欠きと、さらに、軸方向に延びる少なくとも第２切欠きを含んでよい。平面状凹部により、流体を、周方向の様々な位置で回転子積層鉄芯内に配置された複数の流路へ圧力低下に関して特に有利に分配することが可能となる。特に、隣り合うディスクの平面状凹部が、互いに補完して流体の流れのための空間をなすように形成されていることが好適である。これにより、流体の流れのための特に大きな断面積を有する空間を形成することが可能である。

【００２１】

本発明の１つの特別な実施態様の範囲では、前記回転子積層鉄芯は少なくとも１つの第１流路と少なくとも１つの第２流路を有してよく、および、前記端絡環の１つにおける前記流路構造は、前記回転子積層鉄芯の前記第１流路から前記端絡環の前記流路構造へ流れ込む流体がそこで少なくとも軸方向に対して向きを変えて前記回転子積層鉄芯の前記第２流路へ誘導されるように構成されていてよい。この流れ誘導は、熱交換器における二路式誘導と類似しており、回転子積層鉄芯の均等冷却を可能にする。

【００２２】

本発明によるロータの他の技術的特徴および利点に関しては、ここで、このようなロータを製造するための本発明による方法に関連する以下の説明、ならびに図面および実施例に明示されている。

【００２３】

本発明の他の側面は、前述したようなロータを製造する方法に関するものであり、この方法は以下の工程：

ａ）２つの円環形表面を備えた少なくとも１つのディスクを準備する工程、

ｂ）流路構造を形成するために前記ディスクの前記表面の少なくとも１つに切欠きを配設する工程、

ｃ）前記ディスクを少なくとも１つの他のディスクと合わせて１つのディスクパッケージに組み立てる工程、

ｄ）前記回転子積層鉄芯の一端面において前記ロータの前記シャフト上に前記ディスクパッケージを配置する工程、

ｅ）ディスクパッケージの隣り合うディスク間に継ぎ合わせ接合部を製造して１つの端絡環を形成する工程

を含む。

【００２４】

工程ａ）で準備したディスクは、通常、銅または銅合金からなる。あるいは、これがアルミニウムまたはアルミニウム合金からなっていることも可能である。工程ａ）では、このディスクを例えばテープまたは金属薄板から打抜き加工することができる。工程ｂ）での前記ディスクの前記表面の少なくとも１つに切欠きを配設する工程は、好ましくは工程ａ）と、両工程を１つの工程にまとめることにより、つまり同時にかつただ１つの工具を用いて実施することにより、組み合わせてよい。あるいは、工程ｂ）を工程ａ）のすぐ後に実施してもよい。両方の変形例は、切欠きの配設がディスクの準備と緊密に関連しており、それにより著しい超過支出を必要としない、という利点を有する。工程ｂ）を工程ａ）のすぐ後に行うという前記代替工程においても、ディスクはすでに別々にされており、特別に位置決めする必要はない。さらに、工程ｂ）では、好適には、他の構造部材をディスクに配設してよい。例えば、回転子バー端部用の開口部を配設することができる。工程ｂ）は、工程ｃ）で１つのディスクパッケージに組み立てられる１つまたは複数の他のディスクにも任意に適用することができる。工程ｃ）からｅ）は、独国特許出願公開第１０２０１７０１０６８５号明細書から公知のように実施することができる。

【００２５】

本発明により得られる利点は、特に、流路構造を形成するための切欠きを著しい超過支出なしに端絡環に配設するということにある。

【００２６】

本発明の好適な形態では、工程ｂ）における前記切欠きの配設を、フライス加工、圧印加工、打抜き加工および／または穿孔により行ってよい。

【００２７】

本発明による方法の他の技術的特徴および利点に関しては、ここで、本発明によるロータに関連する前記説明、ならびに図面および実施例に明示されている。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】ロータの断面図を示す。

【図２】他のロータの断面図を示す。

【図３】端絡環のディスクを示す。

【図４】端絡環のディスクの別の実施態様を示す。

【図５】端絡環のディスクの他の実施態様を示す。

【図６】方向転換部を有する端絡環のディスクを示す。

【発明を実施するための形態】

【００２９】

本発明の実施例を、概略図により詳細に説明する。それぞれ対応する部分は、すべての図面において同一の符号を付している。

【００３０】

図１は、ロータ１の断面図を示す。ロータ１は、軸Ａを有するシャフト１１を含む。シャフト１１は、ほぼ回転対称形の本体であり、それにより軸方向、半径方向および周方向が規定される。分かりやすくするために、シャフト１１を円筒体として表している。シャフトの半径方向外側表面は、側面１４として表される。シャフト１１は、特にその側面１４上に、図示されていない段部、ねじ部および他の特徴または要素を有していてよい。シャフト１１内部には、軸Ａに沿って延びる中空室１２がある。さらにシャフト１１は流路１５を有しており、これらは、半径方向に延び、中空室１２を側面１４上の貫通箇所１３と接続させている。図１には例としてこれらの流路１５が２つ表示されている。

【００３１】

シャフト１１は、その側面１４において回転子積層鉄芯２と接続している。回転子積層鉄芯２は、ほぼ軸方向に回転子積層鉄芯２全体を貫いて延びる複数の流路２３、２４を有する。このとき、第１流路２３は半径方向でより内側にあり、一方、第２流路２４は半径方向でより外側にある。回転子積層鉄芯２の半径方向外側範囲には、自体公知の方法でほぼ軸方向に回転子積層鉄芯２を貫いて延びる回転子バー２５がある。回転子バー２５は、

ねじれを有していてよい。回転子バー２５は、回転子積層鉄芯２の両端面２１、２２にそれぞれ回転子積層鉄芯２を越える突出部を有する。突出部の範囲において、回転子バー２５は端絡環３０１、３０２と、例えばはんだ付けあるいは溶接により、機械的および導電的に接続している。端絡環３０１、３０２はディスクパッケージ３２として構成されている。このとき、それぞれ２つのディスク３１が平面的に互いに接合して１つのディスクパッケージ３２に組み立てられている。１つの端絡環３０１、３０２が２つより多いディスク３１から構成されていることも可能である。端絡環３０１、３０２の内径はシャフト１１の外径と等しいので、端絡環３０１、３０２はシャフト１１の側面１４と接触している。

【００３２】

図１において回転子積層鉄芯２の左側端面２１に表されている端絡環３０１には、凹部４４および孔４５の形の切欠き４１、４２がディスク３１に配設されている。両方のディスク３１の半径方向に延びる第１切欠き４１は、それぞれ対になって互いに対向しており、隣り合うディスク３１の互いに対向する第１切欠き４１が一緒に１つの流路を形成するように構成されている。このとき、第１切欠き４１は、この流路が端絡環３０１の内径にまで延びるように形作られている。第１切欠き４１から形成された流路は、シャフト１１の側面１４上にある貫通箇所１３の向かい側で終わり、その貫通箇所１３をシャフト１１内部の中空室１２と接続させる流路１５と一列に配置されている。軸方向に延びる第２切欠き４２はディスク３１内の孔４５として作製されている。これらは、半径方向に延びる第１切欠き４１を回転子積層鉄芯２の流路２３と接続させるか、あるいは、回転子積層鉄芯２の流路２４をロータ１の周囲と接続させる。第１および第２切欠き４１、４２により、端絡環３０１内に流路系４が形成され、それにより、流体をシャフト１１の中空室１２から回転子積層鉄芯２の１つまたは複数の流路２３に誘導することができ、かつ流体を回転子積層鉄芯２の１つまたは複数の流路２４からロータ１の周囲へ排出することができる。

【００３３】

図１において回転子積層鉄芯２の右側端面２２に表されている端絡環３０２には、回転子積層鉄芯２に直接接しているディスク３１内に、半径方向に延びる第１切欠き４１が凹部４４の形で配設されている。このとき、これらの切欠き４１は、回転子積層鉄芯２の半径方向でより内側にある流路２３が回転子積層鉄芯２の半径方向でより外側にある流路２４と接続するように形作られている。切欠き４１全体により、端絡環３０２内に流路系４が形成され、それにより、回転子積層鉄芯２の半径方向でより内側にある流路２３から流れる流体を取り入れることができ、回転子積層鉄芯２の半径方向でより外側にある流路２４へ供給することができる。

【００３４】

端絡環３０１、３０２のディスク３１に配設された第１および第２切欠き４１、４２は、シャフト１１の中空室１２を通って供給され１つまたは複数の流路１５を介してシャフト１１の側面１４上の１つまたは複数の貫通箇所１３へ進む流体が、第１端絡環３０１の流路系４に進入しかつそこで回転子積層鉄芯２の１つまたは複数の第１流路２３へ供給されるように、構成されている。流体は、このような流路２３を貫流した後、第２端絡環３０２の流路系４へ進入し、そこで１８０°向きを変えて、１つまたは複数の第２流路２４内を再度回転子積層鉄芯２を通って流れる。第１端絡環３０１のディスク３１に配設された切欠き４２、４５により、流体はロータを離れて周囲へ流れ、そこで流体は適当な装置により再び捕集される。

【００３５】

図２は、他のロータ１の断面図を示す。図２に示されたロータ１は、回転子積層鉄芯２の右側端面２２に位置する端絡環３０２内の流路系４の形状においてのみ、図１に示されたロータ１と異なる。図２に示された例では、端絡環３０２の両ディスク３１内に、半径方向に延びる第１切欠き４１が凹部４４の形で配設されている。このとき、両ディスク３１の切欠き４１は、それぞれ対になって互いに対向しており、一緒に１つの流路を形成す

るように構成されている。回転子積層鉄芯に直接接しているディスク３１内には、さらに、軸方向に延びる第２切欠き４２が存在し、これらは孔４５として作製されている。これらの切欠き４２は、半径方向に延びる第１切欠き４１を回転子積層鉄芯２の流路２３、２４と接続させる。図２の回転子積層鉄芯２の右側端面２２における端絡環３０２内の流路系４の機能は、図１の回転子積層鉄芯２の右側端面２２における端絡環３０２内の流路系４の機能と同じである。

【００３６】

図３は、端絡環３０１のディスク３１の表面３３の平面図を示す。ディスク３１は円環形を有する。ディスク３１はその外縁範囲に、回転子バー２５の端部用の開口部２６を有する。ディスク３１の内径はシャフト１１の外径と合うように調整されている。ディスク３１の内径から、溝状凹部４４の形の第１切欠き４１が半径方向外側へ延びている。これらの切欠き４１のそれぞれが、周方向に延びる筋状凹部４４の形の他の切欠き４３に開口している。さらに、ディスク３１は、軸方向に延びる孔４５の形の第２切欠き４２を有する。これらの切欠き４２は、異なる直径の２つの同心円上に配置されている。これらの切欠き４２を介して流路系４は回転子積層鉄芯の流路２３、２４と流体接続している。

【００３７】

図４は、端絡環３０１のディスク３１の別の実施態様の表面３３の平面図を示す。ディスク３１は、軸方向に延びる孔４５の形の切欠き４２を有する。これらの切欠き４２は、異なる直径の２つの同心円上に配置されている。ディスク３１の内径を軸方向に延びかつ２つの同心円の内側で軸方向に延びる切欠き４２と接続させる他の切欠き４３は、ここでは平面状凹部４４として作製されている。これにより流体の圧力低下が減少する。

【００３８】

図５は、端絡環３０１のディスク３１のさらに別の実施態様の表面３３の平面図を示す。ディスク３１は、直接その内周に、周方向に取り囲む切欠き４３を凹部４４の形で有する。このような切欠き４３により、１つまたは２つの貫通箇所１３でのみ端絡環３０１に供給される流体を全周に亘って分配することができる。流体は、半径方向に延びる切欠き４１を介して、軸方向へ延びる切欠き４２へ、さらにそのあと回転子積層鉄芯２の流路２３へ供給される。

【００３９】

図６は、端絡環３０２のディスク３１の表面３３の平面図を示す。ディスク３１は、軸方向に延びる孔４５の形の切欠き４２を有する。これらの切欠き４２は、異なる直径の２つの同心円上に配置されている。これらの切欠き４２は２つずつ、半径方向に延びる他の切欠き４１により互いに接続している。このようなディスクにより、回転子積層鉄芯２の第１流路２３から端絡環へ流れ込む流体を１８０°向きを変えさせて、回転子積層鉄芯の第２流路２４へ供給することができる。

【００４０】

本発明の開示は、前記図面に示された本発明の実施例だけでなく、様々な図面に含まれる特徴を目的に合わせて組み合わせることも含んでいる。さらに、切欠きの大きさ、数および位置は目的に合わせて変えることが可能である。特に、回転子積層鉄芯内に配設された流路が回転子バーに対して特別な空間的配置を有するように切欠きの数および位置を選択することが好適であるかもしれない。

【符号の説明】

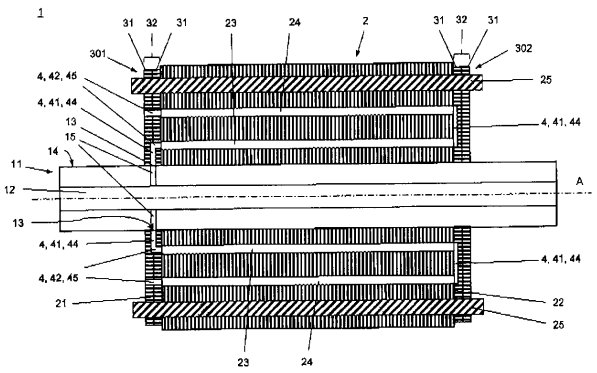
【００４１】

１　ロータ
１１　シャフト
１２　中空室
１３　貫通箇所
１４　側面
１５　流路
２　回転子積層鉄芯

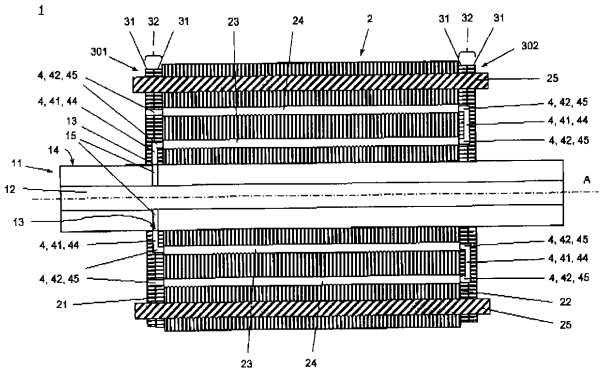
２１、２２　端面
２３、２４　流路
２５　回転子バー
２６　開口部
３０１、３０２　端絡環
３１　ディスク
３２　ディスクパッケージ
３３　表面
４　流路構造
４１、４２、４３　切欠き
４４　凹部
４５　孔
Ａ　軸

【図面】

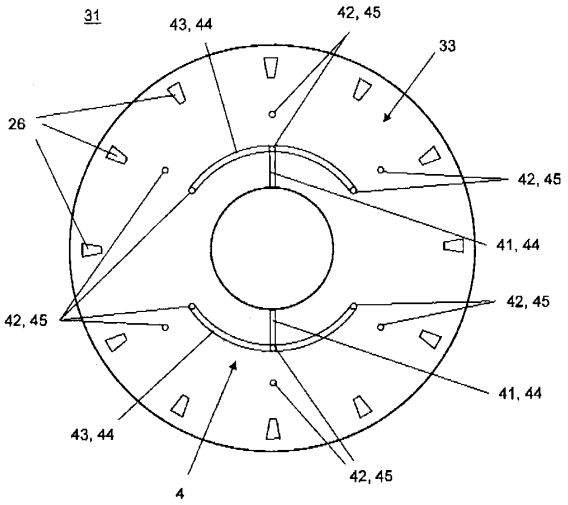
【図１】



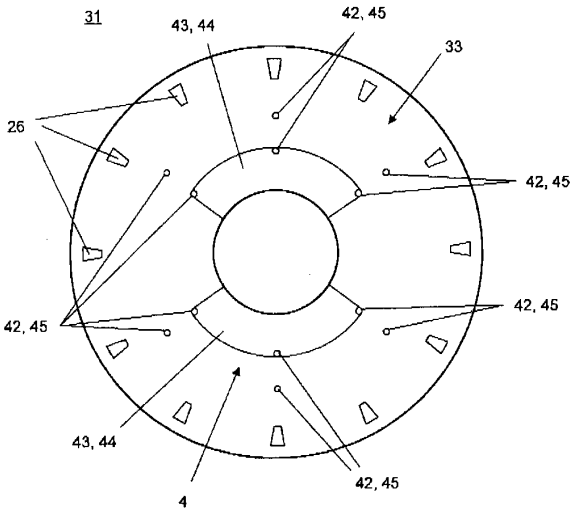
【図２】



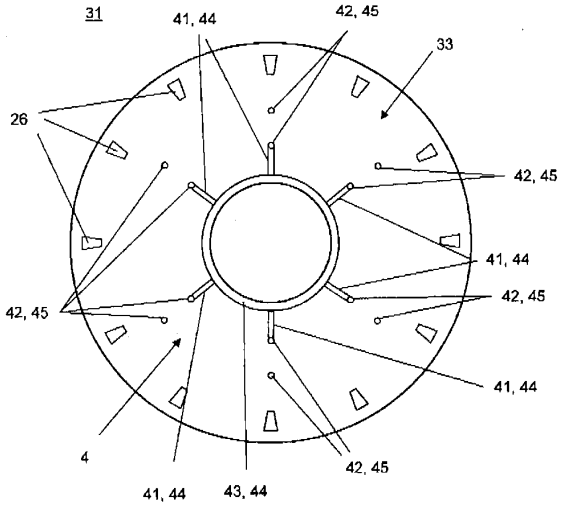
【図３】


31
43, 44
42, 45
33
26
42, 45
41, 44
42, 45
42, 45
41, 44
43, 44
4
42, 45

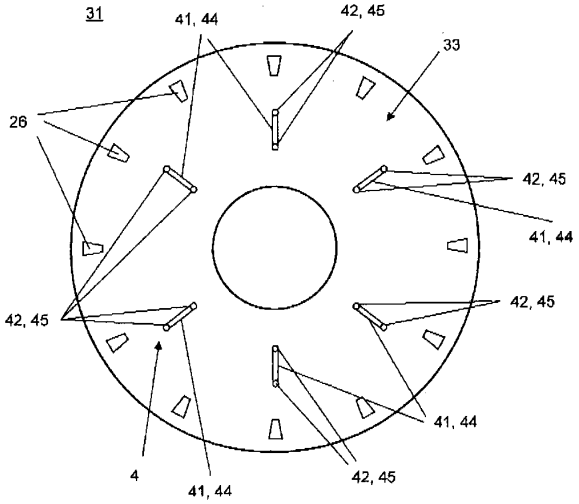
【図４】


31
43, 44
42, 45
33
26
42, 45
42, 45
42, 45
43, 44
4
42, 45

【図５】


31
41, 44
42, 45
33
26
42, 45
41, 44
42, 45
42, 45
41, 44
4
41, 44
43, 44
42, 45

【図６】


31
41, 44
42, 45
33
26
42, 45
41, 44
42, 45
42, 45
41, 44
4
41, 44
42, 45

フロントページの続き

(72)発明者　ミッチェル ウォルフ
ドイツ国 ディ－８９０７７ ウルム フーゴ－ローラ ウェグ ３４
(72)発明者　ジョセン ウォリサー
ドイツ国 ディ－８９０７９ ウルム マンメルウェグ ２０

Ｆターム（参考）　5H609　BB02 PP02 PP07 PP10 QQ05 RR31 RR41