

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-124976

(P2012-124976A)

(43) 公開日 平成24年6月28日 (2012.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02K 1/27 (2006.01)	H02K 1/27 501L	3H003
H02K 21/14 (2006.01)	H02K 1/27 501A	5H603
H02K 3/04 (2006.01)	H02K 21/14 M	5H621
F04B 39/00 (2006.01)	H02K 3/04 E	5H622
	F04B 39/00 106D	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2010-271092 (P2010-271092)
 (22) 出願日 平成22年12月6日 (2010.12.6)

(71) 出願人 00006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100099461
 弁理士 溝井 章司
 (72) 発明者 川崎 祥子
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 Fターム(参考) 3H003 AA05 AB04 AC03 BB00 CF05
 5H603 BB01 BB07 BB09 BB12 CA01
 CA05 CB03 CC03 CC07 CC11
 5H621 GB00 HH01 HH09
 5H622 CA02 CA07 CB03 PP03

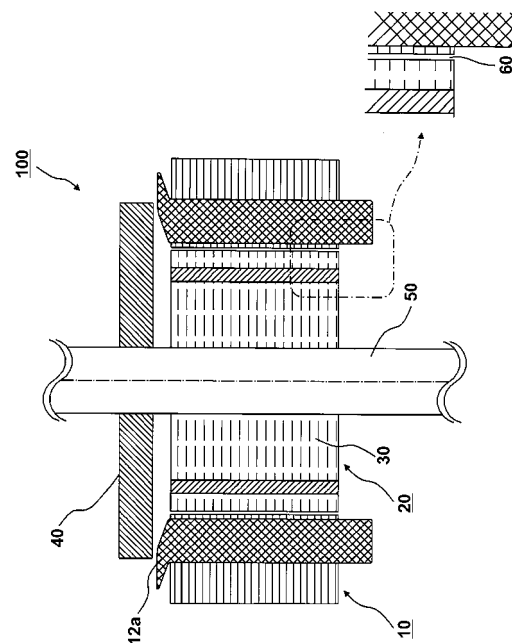
(54) 【発明の名称】 永久磁石型電動機及び圧縮機

(57) 【要約】

【課題】回転子を高イナーシャ化して振動を抑制するとともに、コイルエンドの磁束も利用して出力トルクを高めることができ、小型・高出力・低振動の永久磁石型電動機を提供する。

【解決手段】この発明に係る永久磁石型電動機は、固定子と、固定子の内側に空隙を介して設けられ、永久磁石が設けられる界磁部を有する回転子を備える永久磁石型電動機であって、回転子は、界磁部の軸方向端部の少なくともいずれか一方の近傍に設けられ、界磁部の外径よりも大きく、固定子のコイルエンドと対向する位置まで拡張され、磁性体で構成される磁性体部を備え、磁性体部と対向する固定子のコイルエンドは、固定子のバックヨーク方向に倒されているものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定子と、前記固定子の内側に空隙を介して設けられ、永久磁石が設けられる界磁部を有する回転子とを備える永久磁石型電動機であって、

前記回転子は、前記界磁部の軸方向端部の少なくともいずれか一方の近傍に設けられ、当該界磁部の外径よりも大きく、前記固定子のコイルエンドと対向する位置まで拡張され、磁性体で構成される磁性体部を備え、

前記磁性体部と対向する前記固定子のコイルエンドは、前記固定子のバックヨーク方向に倒されていることを特徴とする永久磁石型電動機。

【請求項 2】

前記磁性体部は周方向に凹凸形状であり、前記界磁部の極間と同位相になるように配置される、前記界磁部の極数と同数の凸部を備えることを特徴とする請求項 1 記載の永久磁石型電動機。

【請求項 3】

前記磁性体部は、前記界磁部側の面に前記界磁部の極数と同数の凹部を有し、前記凹部に第 2 の永久磁石が前記界磁部の極中心と同位相になるように設けられることを特徴とする請求項 1 記載の永久磁石型電動機。

【請求項 4】

前記固定子のコイルは、重ね巻の分布巻であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の永久磁石型電動機。

【請求項 5】

前記固定子のコイルは、集中巻であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の永久磁石型電動機。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の永久磁石型電動機が搭載されたことを特徴とする圧縮機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、界磁が電機子の内側に配置され、界磁及び電機子の構造に特徴を有する永久磁石型電動機に関する。また、その永久磁石型電動機が搭載される圧縮機に関する。

【背景技術】**【0002】**

負荷トルク変動の大きなモータ圧縮機の振動を、トルク制御により低減する方法では、モータトルク T_M を負荷トルク T_L に近づけるために、電流波形が歪んだ波形となり、モータの効率が低下し、また、制御も複雑になるという課題を有していた。そこで、複雑な制御が無くても、安価で効率が良く、振動の少ないモータ圧縮機を提供することを目的として、モータ圧縮機の駆動軸にモータ部、メカ部以外にイナーシャを追加した構成にしたモータ圧縮機が提案されている。このモータ圧縮機は、慣性モーメントの大きな回転体が大きなエネルギーをもち、速度変動が少なくなるように自動調整が行われ、モータに供給する電流、電圧の変動も少なくなり、効率のよいモータ圧縮機が得られるというものである（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、トルク及びエネルギー効率を向上させることができる電動機及びその製造方法を提供するために、円周方向に複数のスロットが形成されたステータコア、およびスロットの中に巻装されたステータコイルを有するステータと、ステータにより形成される回転磁界によってモータシャフトのまわりに回転されるロータとを備えた同期モータにおいて、ステータコアの軸方向両外方に位置するステータコイルの両方のコイルエンドの少なくとも一方を、その先端がロータに近接するように、曲げたことを特徴とする電動機が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-304121号公報

【特許文献2】特開2000-278903号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、あらゆる製品への適用が増えつつある永久磁石型電動機において、高効率化・高品質化が求められている傾向にある。

10

【0006】

特に、家電製品として使用される空気調和機などは、屋内外で使用される、もしくは生活に密着している等の理由から、高効率化かつ低騒音化の要求が高く、さらに空気調和機の据付・意匠面などへの要求もある。

【0007】

空気調和機の中で要となる重要な構成要素が、冷媒を圧縮する圧縮機であり、この圧縮機には、回転式圧縮機、スクロール圧縮機、往復式圧縮機等がある。これらの圧縮機は、圧縮機構と、この圧縮機構を駆動する電動機とを備えるが、電動機には一般的に永久磁石型電動機が用いられる。空気調和機に求められる上記のような要求から、圧縮機及び永久磁石型電動機には、高効率・低振動・小型化が常に要求される。

20

【0008】

ところで、圧縮機は、冷媒を圧縮する工程と、冷媒を吸入する工程とを繰り返すため負荷トルクの変動が大きいという特徴がある。負荷トルクの変動が大きいと振動・騒音の原因となりやすいが、従来例（例えば、上記特許文献1）では負荷トルクの変動を抑えるため、ロータの軸上にイナーシャを設けている。イナーシャを設けることでロータの慣性モーメントを大きくすることができ、電動機の世界変動（慣性モーメントの逆数に比例）を抑えている。

【0009】

しかしながら、上記ロータに設けられたイナーシャは、ロータに慣性モーメントを付与する機能のみに留まり、モータサイズを短縮した割には圧縮機サイズが大きくなるなど、大型化の要因の一つとなっていた。

30

【0010】

また、上記特許文献2のように、モータのステータコイルエンドをロータ側に倒した例においては、ロータへの磁束供給量を増やせるものの、フレーム側に磁性部材を取り付ける、もしくは両側を倒す場合にはロータを組み込み後にコイルエンドを決まった角度まで倒す等、複雑な構造になる。そのため、コイルの角度調整や磁性部材との位置固定などが困難であった。さらに、軸方向のコイルエンド付近にフレーム等の壁が設けられないような機器（例えば、前述の圧縮機等）においては磁性部材の取り付けそのものが困難となっていた。

【0011】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、回転子を高イナーシャ化して振動を抑制するとともに、コイルエンドの磁束も利用して出力トルクを高めることができ、小型・高出力・低振動の永久磁石型電動機及び圧縮機を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明に係る永久磁石型電動機は、固定子と、固定子の内側に空隙を介して設けられ、永久磁石が設けられる界磁部を有する回転子とを備える永久磁石型電動機であって、

回転子は、界磁部の軸方向端部の少なくともいずれか一方の近傍に設けられ、界磁部の外径よりも大きく、固定子のコイルエンドと対向する位置まで拡張され、磁性体で構成される磁性体部を備え、

50

磁性体部と対向する固定子のコイルエンドは、固定子のバックヨーク方向に倒されているものである。

【発明の効果】

【0013】

この発明に係る永久磁石型電動機は、界磁部の外径よりも大きく、固定子のコイルエンドと対向する位置まで拡張され、磁性体で構成される磁性体部を、回転子の界磁部の軸方向端部の少なくともいずれか一方の近傍に設けることにより、回転子を高イナーシャ化して振動を抑制するとともに、コイルエンドの磁束も利用して出力トルクを高めることができ、小型・高出力・低振動化が図れる。

【図面の簡単な説明】

10

【0014】

【図1】実施の形態1を示す図で、永久磁石型電動機100の縦断面図。

【図2】実施の形態1を示す図で、永久磁石型電動機100の平面図。

【図3】実施の形態1を示す図で、固定子10の縦断面図。

【図4】実施の形態1を示す図で、固定子10の平面図。

【図5】実施の形態1を示す図で、固定子鉄心11の平面図。

【図6】実施の形態1を示す図で、コイル12の斜視図。

【図7】実施の形態1を示す図で、回転子20の縦断面図。

【図8】実施の形態1を示す図で、界磁部30の平面図。

20

【図9】実施の形態1を示す図で、ヨーク31の平面図。

【図10】実施の形態1を示す図で、磁性体部40の平面図。

【図11】実施の形態1を示す図で、ロータリ圧縮機500の縦断面図。

【図12】実施の形態1を示す図で、変形例の永久磁石型電動機200の縦断面図。

【図13】実施の形態1を示す図で、磁性体部240の分解正面図。

【図14】実施の形態1を示す図で、磁性体部240の平面図。

【図15】実施の形態1を示す図で、変形例の永久磁石型電動機300の縦断面図。

【図16】実施の形態1を示す図で、コイル312の斜視図。

【図17】実施の形態1を示す図で、変形例の永久磁石型電動機400の縦断面図。

【図18】実施の形態1を示す図で、変形例の永久磁石型電動機600の縦断面図。

30

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施の形態1 .

図1、図2は実施の形態1を示す図で、図1は永久磁石型電動機100の縦断面図、図2は永久磁石型電動機100の平面図である。

【0016】

図1、図2を参照しながら永久磁石型電動機100について説明する。永久磁石型電動機100は、例えば、9スロット・6極の磁石埋め込み型（IPM）のブラシレスDCモータである。

【0017】

永久磁石型電動機100は、固定子10と、固定子10の内側に空隙60（例えば、径方向寸法が0.2～2.0mm程度）を介して配置される回転子20と、を備える。尚、図1、図2におけるその他の符号については、後述する。

40

【0018】

まず、固定子10から説明する。図3、図4は実施の形態1を示す図で、図3は固定子10の縦断面図、図4は固定子10の平面図である。固定子10は、固定子鉄心11と、固定子鉄心11に絶縁部（図示せず）を介して巻回されるコイル12と、を備える。コイルエンド12aについては、後述する。

【0019】

図5は実施の形態1を示す図で、固定子鉄心11の平面図である。固定子鉄心11は、全体形状が略ドーナツ状である。固定子鉄心11は、板厚が0.1～1.5mm程度の電

50

磁鋼板を所定の形状に打ち抜いた後、所定枚数軸方向に積層し、抜きカシメや溶接等により固定して製作される。

【 0 0 2 0 】

図 5 に示すように、固定子鉄心 1 1 は、円筒状のコアバック 1 4 が外周部に形成されている。このコアバック 1 4 から内側に、複数個（ここでは、9 個）のティース 1 3 が放射状に形成されている。各ティース 1 3 の周方向の幅は、略一定である。ティース 1 3 の先端部（空隙 6 0 側）は、周方向両側に張り出し、張り出し部 1 3 a が形成されている。

【 0 0 2 1 】

隣接する二つのティース 1 3 の間にスロット 1 5（空間）が形成されている。各ティース 1 3 の周方向の幅が略一定であるので、スロット 1 5 は、内側からコアバック 1 4 に向かって周方向の幅が徐々に大きくなっている。スロット 1 5 は、空隙 6 0 に開口していて、ここをスロット開口部 1 5 a と呼ぶ。

10

【 0 0 2 2 】

図 6 は実施の形態 1 を示す図で、コイル 1 2 の斜視図である。コイル 1 2 は、固定子鉄心 1 1 のスロット 1 5 に収まるように巻回される。コイル 1 2 は、後述する回転子 2 0 の磁性体部 4 0 側の軸方向端部（コイルエンド 1 2 a）が、コアバック 1 4 側に折り曲げられている。他方の軸方向端部（コイルエンド 1 2 b）は、コアバック 1 4 側に折り曲げられていない。

【 0 0 2 3 】

このように、コイル 1 2 は、後述する回転子 2 0 の磁性体部 4 0 側の軸方向端部（コイルエンド 1 2 a）が、コアバック 1 4 側に折り曲げられているので、図示しない絶縁部のコアバック 1 4 側には、軸方向に向かう壁を設けないのが好ましい。一般の集中巻コイルに使われている絶縁部は、コイル 1 2 の巻き乱れを防ぐために壁を設けることが多いが、本実施の形態では、巻線時に、コアバック 1 4 側から壁となる治具を当てるなどして、コイル 1 2 の巻き乱れを防ぐのが好ましい。

20

【 0 0 2 4 】

図 7 乃至図 1 0 は実施の形態 1 を示す図で、図 7 は回転子 2 0 の縦断面図、図 8 は界磁部 3 0 の平面図、図 9 はヨーク 3 1 の平面図、図 1 0 は磁性体部 4 0 の平面図である。

【 0 0 2 5 】

次に、図 7 乃至図 1 0 を参照しながら回転子 2 0 について説明する。図 7 に示すように、回転子 2 0 は、界磁部 3 0 と、界磁部 3 0 の一方の軸方向端部の近傍に設けられる磁性体部 4 0 と、界磁部 3 0 及び磁性体部 4 0 を貫通して夫々に固定された軸 5 0 と、を備える。

30

【 0 0 2 6 】

図 8 に示すように、界磁部 3 0 は、ヨーク 3 1 と、ヨーク 3 1 に埋め込まれる複数個（ここでは、6 個）の永久磁石 3 2 と、を備える。永久磁石 3 2 には、希土類焼結磁石（ネオジウム、鉄、ポロンを主成分とする）、フェライト焼結磁石等が用いられる。

【 0 0 2 7 】

図 9 に示すように、ヨーク 3 1 は、全体形状が略円筒状である。ヨーク 3 1 は、板厚が 0 . 1 ~ 1 . 5 m m 程度の電磁鋼板を所定の形状に打ち抜いた後、所定枚数軸方向に積層し、抜きカシメや溶接等により固定して製作される。ヨーク 3 1 には、外周縁に沿って、永久磁石 3 2 を挿入する複数（ここでは、6 個）の磁石挿入孔 3 3 が形成されている。6 個の磁石挿入孔 3 3 は、略六角形をなす。ヨーク 3 1 の中心部に、軸 5 0 が嵌合する軸孔 3 4 が形成されている。

40

【 0 0 2 8 】

磁性体部 4 0 は、図 7 に示すように、界磁部 3 0 の一方の軸方向端部の近傍に設けられる。そして、磁性体部 4 0 は、界磁部 3 0 よりも外径が大きい。磁性体部 4 0 の外径は、固定子 1 0 の一方のコイルエンド 1 2 a と対向する位置まで拡張されている。

【 0 0 2 9 】

図 1 0 に示すように、磁性体部 4 0 は周方向に凹凸形状であり、凸部 4 0 a が界磁部 3

50

0の極間と同位相になるように配置されている。界磁部30は6極であるから、凸部40aも6個形成されている。磁性体部40の中心部に、軸50が嵌合する軸孔40bが形成されている。

【0030】

以上のような構成により、固定子10のコイルエンド12aの磁束を有効に利用することができる。即ち、コイルエンド12aを倒す(コアバック14側に折り曲げる)ことで、電機子電流(固定子電流)が流れたときのコイルエンド12aの鎖交磁束が軸方向を向くことになる。コイルエンド12aの鎖交磁束を、コイルエンド12a近くまで外径を伸ばした回転子20の磁性体部40が拾うことになり、トルクを出力することができる。

【0031】

また、コイルエンド12aをコアバック14側に倒すことにより、固定子鉄心11端面とコイルエンド12aとが近付くので、別途新たな磁性体を設けることなくコイルエンド12a中の透磁率を高めることができ、より多くの磁束を流すことができる。

【0032】

コイルエンド12aと磁性体部40とで発生されるトルクは、リラクタンストルクとなる。一般的に、分布巻の方が大きな突極比を作ることができるため、このケースでは、コイル12は分布巻(例えば、重ね巻)の方がより好ましい。

【0033】

また、回転子20に大径の磁性体部40を設けることで、回転子20の慣性モーメントを容易に向上させることができ、従来のイナーシャの役割(回転数変動を低減する)を十分に果たすことができる。

【0034】

図11は実施の形態1を示す図で、ロータリ圧縮機500の縦断面図である。例えば、図1に示す永久磁石型電動機100を、冷凍空調用圧縮機の一例のロータリ圧縮機500(圧縮機の一例)に搭載する。当該永久磁石型電動機100は、回転子20に磁性体部40を備えることにより、回転子20を高イナーシャ化して振動を抑制するとともに、コイルエンド12aの磁束も利用して出力トルクを高めることができ、小型・高出力・低振動の永久磁石型電動機であるため、優れたロータリ圧縮機500が得られる。

【0035】

以下、図11を参照しながら、図1に示す永久磁石型電動機100を搭載したロータリ圧縮機500(圧縮機の一例)について説明する。

【0036】

図11に示すロータリ圧縮機500は、密閉容器70内が高圧の縦型のものである。密閉容器70内の下部に圧縮要素501が収納される。密閉容器70内の上部で、圧縮要素501の上方に圧縮要素501を駆動する電動要素である永久磁石型電動機100が収納される。

【0037】

密閉容器70内の底部に、圧縮要素501の各摺動部を潤滑する冷凍機油90が貯留されている。

【0038】

まず、圧縮要素501の構成を説明する。内部に圧縮室が形成されるシリンダ1は、外周が平面視略円形で、内部に平面視略円形の空間であるシリンダ室(図示せず)を備える。シリンダ室は、軸方向両端が開口している。シリンダ1は、側面視で所定の軸方向の高さを持つ。

【0039】

シリンダ1の略円形の空間であるシリンダ室に連通し、半径方向に延びる平行なベーン溝(図示せず)が軸方向に貫通して設けられる。

【0040】

また、ベーン溝の背面(外側)に、ベーン溝に連通する平面視略円形の空間である背面室(図示せず)が設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

シリンダ 1 には、冷凍サイクルからの吸入ガスが通る吸入ポート（図示せず）が、シリンダ 1 の外周面からシリンダ室に貫通している。

【 0 0 4 2 】

シリンダ 1 には、略円形の空間であるシリンダ室を形成する円の縁部付近（永久磁石型電動機 1 0 0 側の端面）を切り欠いた吐出ポート（図示せず）が設けられる。

【 0 0 4 3 】

シリンダ 1 の材質は、ねずみ鋳鉄、焼結、炭素鋼等である。

【 0 0 4 4 】

ローリングピストン 2 が、シリンダ室内を偏心回転する。ローリングピストン 2 はリング状で、ローリングピストン 2 の内周が軸 5 0 の偏心軸部 5 0 a に摺動自在に嵌合する。

【 0 0 4 5 】

ローリングピストン 2 の外周と、シリンダ 1 のシリンダ室の内壁との間は、常に一定の隙間があるように組立られる。

【 0 0 4 6 】

ローリングピストン 2 の材質は、クロム等を含有した合金鋼等である。

【 0 0 4 7 】

ベーン 3 がシリンダ 1 のベーン溝内に収納され、背圧室に設けられるベーンスプリング 8 でベーン 3 が常にローリングピストン 2 に押し付けられている。ロータリ圧縮機 5 0 0 は、密閉容器 7 0 内が高圧であるから、運転を開始するとベーン 3 の背面（背圧室側）に密閉容器 7 0 内の高圧とシリンダ室の圧力との差圧による力が作用するので、ベーンスプリング 8 は主にロータリ圧縮機 5 0 0 の起動時（密閉容器 7 0 内とシリンダ室の圧力に差がない状態）に、ベーン 3 をローリングピストン 2 に押し付ける目的で使用される。

【 0 0 4 8 】

ベーン 3 の形状は、平たい（周方向の厚さが、径方向及び軸方向の長さよりも小さい）略直方体である。

【 0 0 4 9 】

ベーン 3 の材料には、高速度工具鋼が主に用いられている。

【 0 0 5 0 】

主軸受け 4 は、軸 5 0 の主軸部 5 0 b（偏心軸部 5 0 a より上の部分で、回転子 2 0 に嵌合する部分）に摺動自在に嵌合するとともに、シリンダ 1 のシリンダ室（ベーン溝も含む）の一方の端面（永久磁石型電動機 1 0 0 側）を閉塞する。

【 0 0 5 1 】

主軸受け 4 は、吐出弁（図示せず）を備える。但し、主軸受け 4、副軸受け 5 のいずれか一方、または、両方に付く場合もある。

【 0 0 5 2 】

主軸受け 4 は、側面視略逆 T 字状である。

【 0 0 5 3 】

副軸受け 5 が、軸 5 0 の副軸部 5 0 c（偏心軸部 5 0 a より下の部分）に摺動自在に嵌合するとともに、シリンダ 1 のシリンダ室（ベーン溝も含む）の他方の端面（冷凍機油 9 0 側）を閉塞する。

【 0 0 5 4 】

副軸受け 5 は、側面視略 T 字状である。

【 0 0 5 5 】

主軸受け 4、副軸受け 5 の材質は、シリンダ 1 の材質と同じで、ねずみ鋳鉄、焼結、炭素鋼等である。

【 0 0 5 6 】

主軸受け 4 には、その外側（永久磁石型電動機 1 0 0 側）に吐出マフラ 7 が取り付けられる。主軸受け 4 の吐出弁から吐出される高温・高圧の吐出ガスは、一端吐出マフラ 7 に入り、その後吐出マフラ 7 から密閉容器 7 0 内に放出される。但し、副軸受け 5 側に吐出

10

20

30

40

50

マフラ 7 を持つ場合もある。

【 0 0 5 7 】

密閉容器 7 0 の横に、冷凍サイクルからの低圧の冷媒ガスを吸入し、液冷媒が戻る場合に液冷媒が直接シリンダ 1 のシリンダ室に吸入されるのを抑制する吸入マフラ 5 1 が設けられる。吸入マフラ 5 1 は、シリンダ 1 の吸入ポートに吸入管 5 2 を介して接続する。吸入マフラ 5 1 本体は、溶接等により密閉容器 7 0 の側面に固定される。

【 0 0 5 8 】

密閉容器 7 0 には、電力の供給源である電源に接続する端子 7 4 (ガラス端子という) が、溶接により固定されている。図 1 1 の例では、密閉容器 7 0 の上面に端子 7 4 が設けられる。端子 7 4 には、電動要素である永久磁石型電動機 1 0 0 からのリード線 7 3 が接続される。

10

【 0 0 5 9 】

密閉容器 7 0 の上面に、両端が開口した吐出管 7 5 が嵌挿されている。圧縮要素 5 0 1 から吐出される吐出ガスは、密閉容器 7 0 内から吐出管 7 5 を通って外部の冷凍サイクルへ吐出される。

【 0 0 6 0 】

ロータリ圧縮機 5 0 0 の一般的な動作について説明する。端子 7 4、リード線 7 3 から電動要素である永久磁石型電動機 1 0 0 の固定子 1 0 に電力が供給されることにより、回転子 2 0 が回転する。すると回転子 2 0 に固定された軸 5 0 が回転し、それに伴いローリングピストン 2 はシリンダ 1 のシリンダ室内で偏心回転する。シリンダ 1 のシリンダ室とローリングピストン 2 との間の空間は、ベーン 3 によって 2 分割されている。軸 5 0 の回転に伴い、それらの 2 つの空間の容積が変化し、片側はだんだん容積が広がることにより吸入マフラ 5 1 より冷媒を吸入し、他側は容積が徐々に縮小することにより、中の冷媒ガスが圧縮される。圧縮された吐出ガスは、吐出マフラ 7 から密閉容器 7 0 内に一度吐出され、更に電動要素である永久磁石型電動機 1 0 0 を通過して密閉容器 7 0 の上面にある吐出管 7 5 より密閉容器 7 0 外へ吐出される。

20

【 0 0 6 1 】

電動要素である永久磁石型電動機 1 0 0 を通過する吐出ガスは、例えば、図示しない永久磁石型電動機 1 0 0 の回転子 2 0 の風穴部 (貫通孔)、固定子 1 0 のスロット開口部 (図示せず) 含む空隙 6 0 (図 1 参照) 等を通る。

30

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は実施の形態 1 を示す図で、変形例の永久磁石型電動機 2 0 0 の縦断面図である。図 1 2 に示す変形例の永久磁石型電動機 2 0 0 は、磁性体部 2 4 0 が永久磁石型電動機 1 0 0 と異なる。その他の構成は、同じである。

【 0 0 6 3 】

変形例の永久磁石型電動機 2 0 0 は、固定子 2 1 0 と、回転子 2 2 0 と、を備える。

【 0 0 6 4 】

固定子 2 1 0 は、永久磁石型電動機 1 0 0 の固定子 1 0 と同様の構成である。従って、説明は省略する。

【 0 0 6 5 】

回転子 2 2 0 は、界磁部 2 3 0 と、界磁部 2 3 0 の一方の軸方向端部の近傍に設けられる磁性体部 2 4 0 と、界磁部 2 3 0 及び磁性体部 2 4 0 を貫通して夫々に固定された軸 2 5 0 と、を備える。

40

【 0 0 6 6 】

界磁部 2 3 0、軸 2 5 0 は、回転子 2 0 (図 7) の界磁部 3 0、軸 5 0 と同じである。

【 0 0 6 7 】

図 1 3、図 1 4 は実施の形態 1 を示す図で、図 1 3 は磁性体部 2 4 0 の分解正面図、図 1 4 は磁性体部 2 4 0 の平面図である。磁性体部 2 4 0 は、円板状で界磁部 2 3 0 に対向する面に第 2 の永久磁石 2 5 5 を収納する複数 (界磁部の極数分 : 6 個) の凹部 2 4 0 c が形成されている。第 2 の永久磁石 2 5 5 は、界磁部 2 3 0 の極中心と同位相になるよう

50

に配置される。

【0068】

コイルエンド212aと磁性体部240とで発生するトルクは、マグネットトルクである。

【0069】

図15、図16は実施の形態1を示す図で、図15は変形例の永久磁石型電動機300の縦断面図、図16はコイル312の斜視図である。

【0070】

図15、図16を参照しながら、変形例の永久磁石型電動機300について説明する。変形例の永久磁石型電動機300は、回転子320が界磁部330の軸方向両端部の近傍に、磁性体部340を備える。磁性体部340は、図10に示す磁性体部40と同じものである。

10

【0071】

図16に示すように、コイル312は、二つのコイルエンド312aがコアバック314（図示せず、コアバック14と同じ）側に折り曲げられている。

【0072】

以上のような構成により、固定子310のコイルエンド312aの磁束をさらに有効に利用することができる。コイルエンド312aの鎖交磁束を、コイルエンド312a近くまで外径を伸ばした回転子320の二つの磁性体部340が拾うことになり、永久磁石型電動機100よりも大きなリラクタンストルクを出力することができる。

20

【0073】

また、回転子320に大径の磁性体部340を設けることで、回転子320の慣性モーメントをさらに向上させることができ、従来のイナーシャの役割（回転数変動を低減する）を十分に果たすことができる。

【0074】

尚、変形例の永久磁石型電動機300の場合は、いずれか一方の磁性体部340は、固定子310と回転子320とを組み込み後に組み合わせる必要がある。

【0075】

図17は実施の形態1を示す図で、変形例の永久磁石型電動機400の縦断面図である。永久磁石型電動機400は、回転子420が界磁部430の軸方向両端部の近傍に、磁性体部440を備える。磁性体部440は、図13に示す磁性体部240と同じものである。即ち、磁性体部440は、円板状で界磁部430に対向する面に第2の永久磁石455を収納する複数（界磁部の極数分：6個）の凹部440cが形成されている。第2の永久磁石455は、界磁部430の極中心と同位相になるように配置される。

30

【0076】

コイルエンド412aと磁性体部440とで発生するマグネットトルクは、永久磁石型電動機200に比べ倍増する。

【0077】

また、永久磁石型電動機200に比べ、回転子420の慣性モーメントをさらに向上させることができる。

40

【0078】

図18は実施の形態1を示す図で、変形例の永久磁石型電動機600の縦断面図である。変形例の永久磁石型電動機600は、回転子620が界磁部630の軸方向両端部の近傍に、二種類の磁性体部640を備える。一方の磁性体部640は、図10に示す磁性体部40と同じものである。磁性体部640は周方向に凹凸形状であり、凸部640a（図示せず）が界磁部630の極間と同位相になるように配置されている。界磁部630は6極であるから、凸部640aも6個形成されている。

【0079】

また、他方の磁性体部640は、図13に示す磁性体部240と同じものである。図13に示す磁性体部240と同様の他方の磁性体部640は、円板状で界磁部630に対向

50

する面に第2の永久磁石655を収納する複数(界磁部の極数分:6個)の凹部640cが形成されている。第2の永久磁石655は、界磁部630の極中心と同位相になるように配置される。

【0080】

以上のような構成により、コイルエンド612aの鎖交磁束を、コイルエンド612a近くまで外径を伸ばした回転子620の一方の磁性体部640が拾うことになり、リラクタンストルクを出力することができる。

【0081】

また、コイルエンド612aと他方の磁性体部640(第2の永久磁石655を有する)とでマグネットトルクを発生する。

10

【0082】

また、永久磁石型電動機100に比べ、回転子620の慣性モーメントをさらに向上させることができる。

【0083】

尚、本実施の形態では、回転子が磁石埋め込み型(IPM)の例を示したが、表面配置型(SPM)でも良い。

【符号の説明】

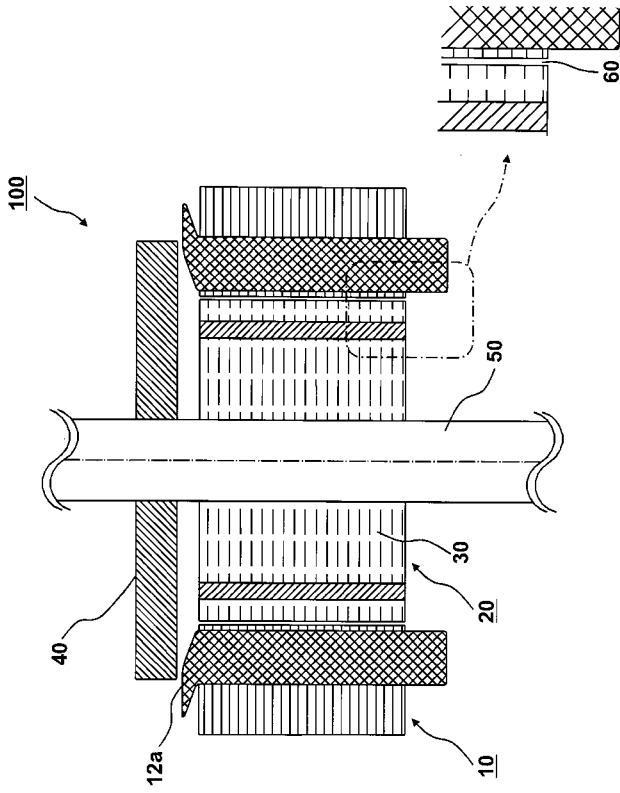
【0084】

1 シリンダ、2 ローリングピストン、3 ベーン、4 主軸受け、5 副軸受け、7 吐出マフラ、8 ベーンスプリング、10 固定子、11 固定子鉄心、12 コイル、12a コイルエンド、12b コイルエンド、13 ティース、13a 張り出し部、14 コアバック、15 スロット、15a スロット開口部、20 回転子、30 界磁部、31 ヨーク、32 永久磁石、33 磁石挿入孔、34 軸孔、40 磁性体部、40a 凸部、40b 軸孔、50 軸、50a 偏心軸部、50b 主軸部、50c 副軸部、51 吸入マフラ、52 吸入管、60 空隙、70 密閉容器、73 リード線、74 端子、75 吐出管、90 冷凍機油、100 永久磁石型電動機、200 永久磁石型電動機、210 固定子、212a コイルエンド、220 回転子、230 界磁部、240 磁性体部、250 軸、255 第2の永久磁石、300 永久磁石型電動機、312 コイル、312a コイルエンド、314 コアバック、320 回転子、330 界磁部、340 磁性体部、400 永久磁石型電動機、420 回転子、430 界磁部、440 磁性体部、440c 凹部、455 第2の永久磁石、500 ロータリ圧縮機、501 圧縮要素、600 永久磁石型電動機、620 回転子、630 界磁部、640 磁性体部、640a 凸部、640c 凹部、655 第2の永久磁石。

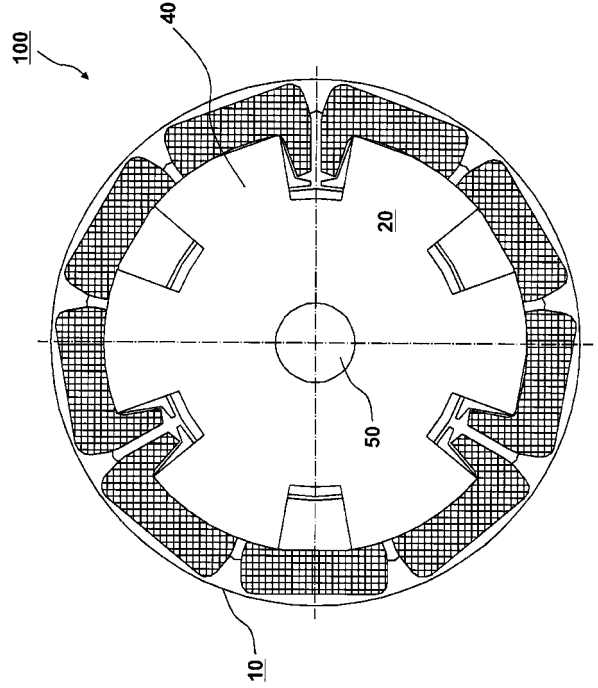
20

30

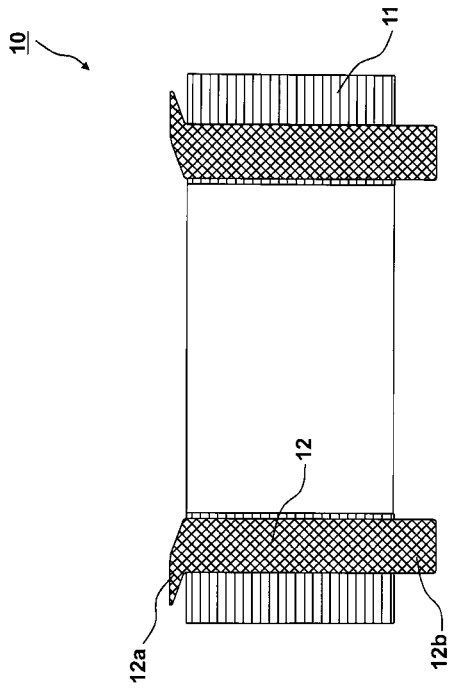
【 図 1 】



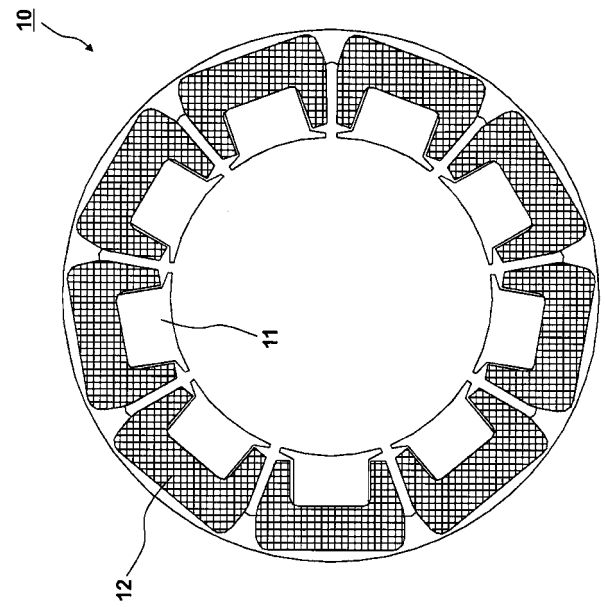
【 図 2 】



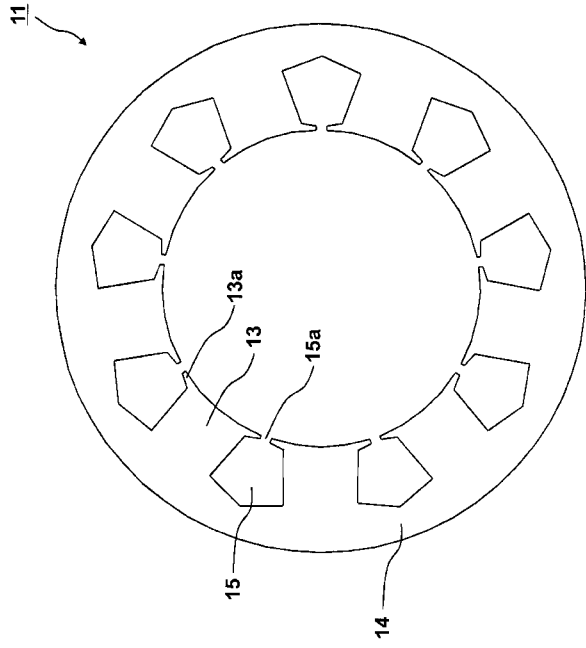
【 図 3 】



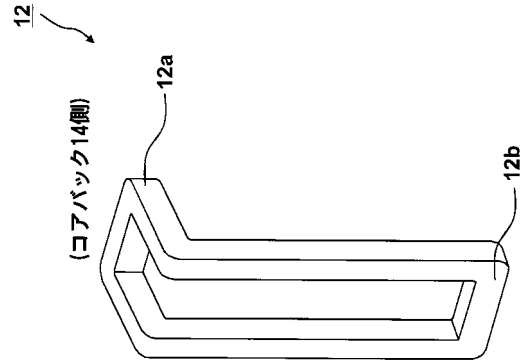
【 図 4 】



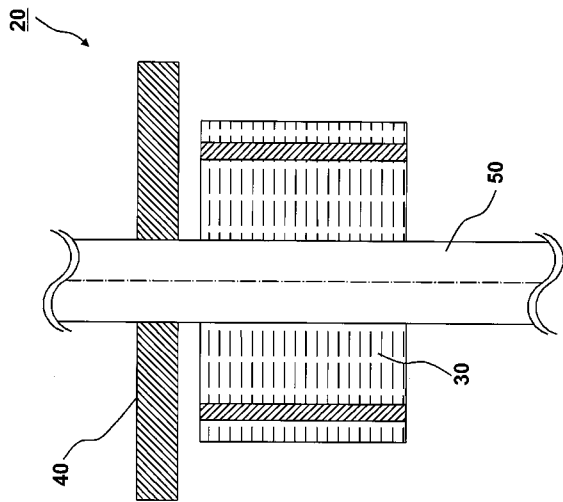
【 図 5 】



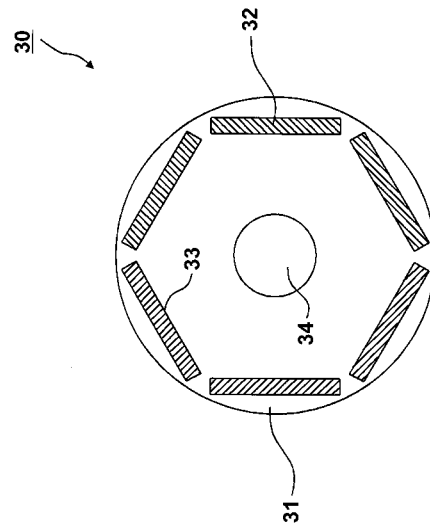
【 図 6 】



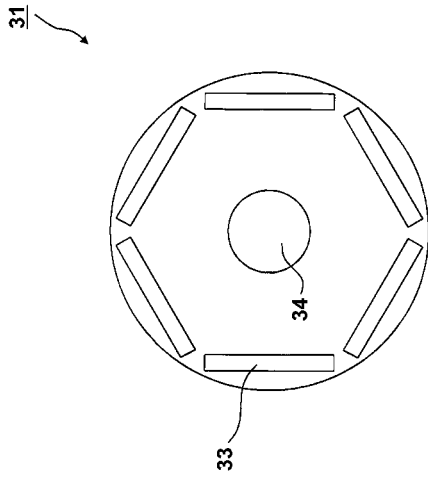
【 図 7 】



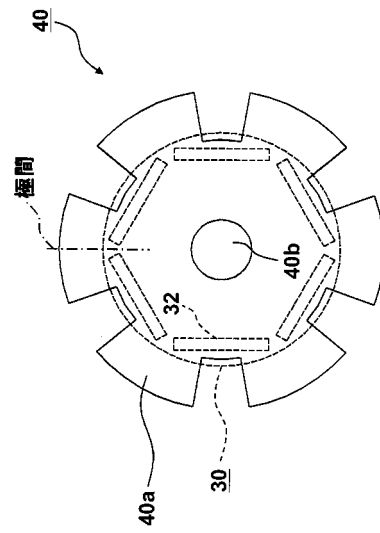
【 図 8 】



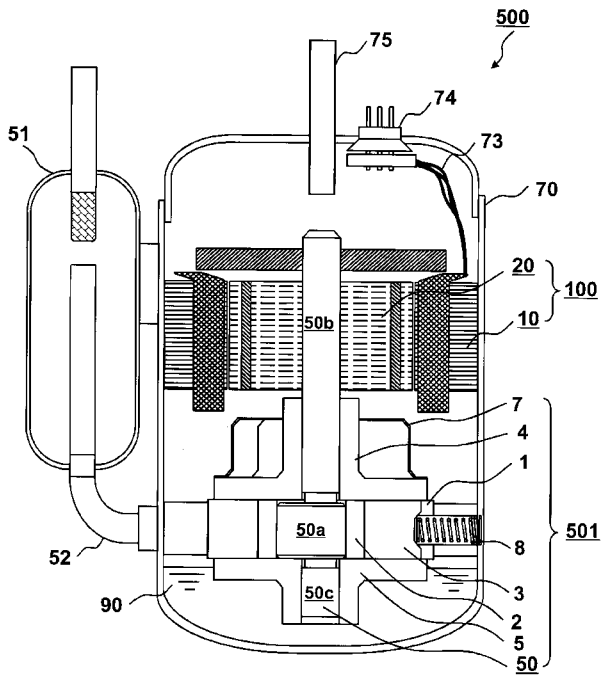
【 図 9 】



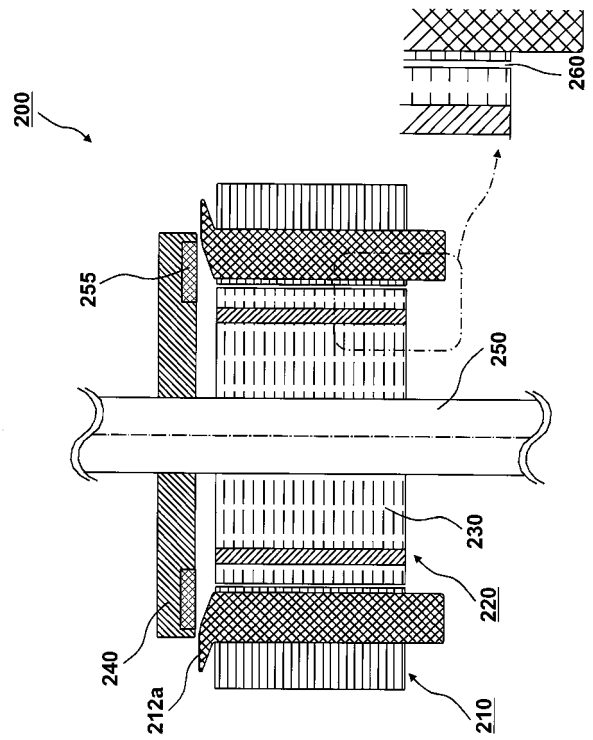
【 図 10 】



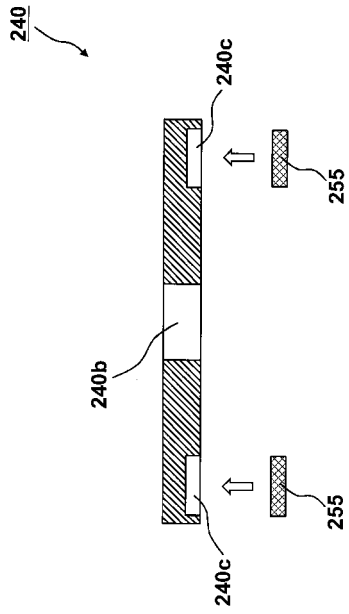
【 図 11 】



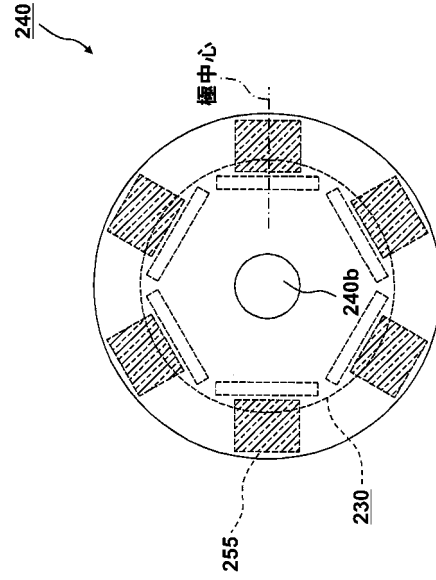
【 図 12 】



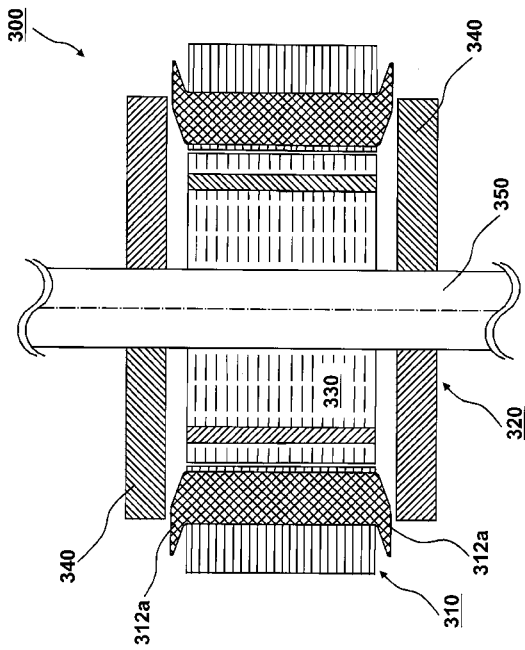
【 図 1 3 】



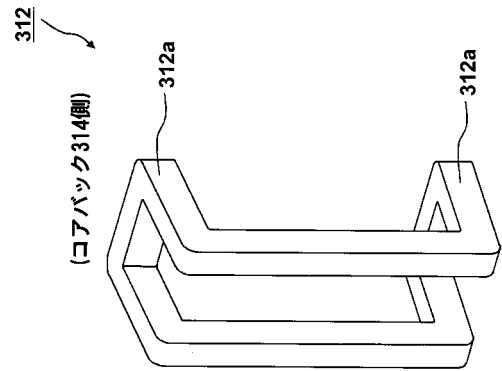
【 図 1 4 】



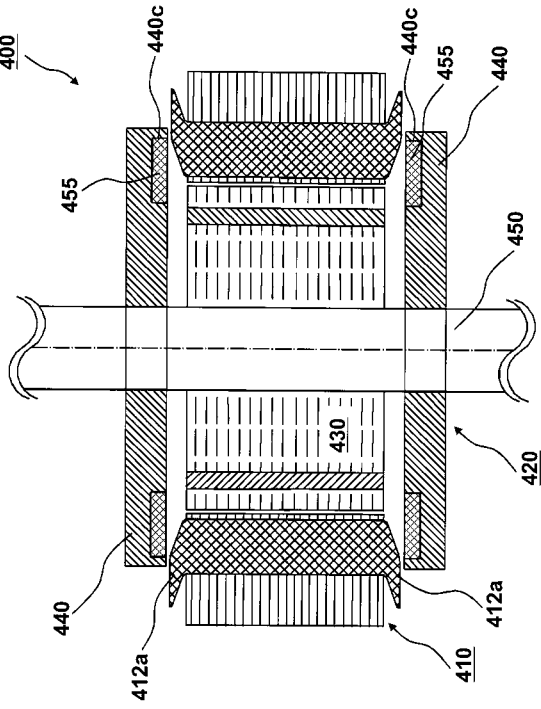
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

