

(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2006-149193
(P2006-149193A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int.Cl.
H O 2 K 23/58 (2006.01)

F I
H O 2 K 23/58

Z

テーマコード (参考)
5 H 6 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-334134 (P2005-334134)	(71) 出願人	597172971 ドクター フリッツ ファウルハーバー ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ ル ハフツング ウント コンパニー コ マンディート ゲゼルシャフト ドイツ連邦共和国 デー・ 7 1 1 0 1 シ ェーンアイヒ ダイムラーシュトラーセ 2 3
(22) 出願日	平成17年11月18日 (2005.11.18)	(74) 代理人	100091867 弁理士 藤田 アキラ
(31) 優先権主張番号	202004018269.6	(72) 発明者	ウルリッヒ ケール ドイツ連邦共和国 デー・ 7 0 7 7 1 ラ インフェルデン・エヒターディンゲン ア ステルンヴェーク 1 4
(32) 優先日	平成16年11月22日 (2004.11.22)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
(31) 優先権主張番号	202004018822.8		
(32) 優先日	平成16年12月6日 (2004.12.6)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

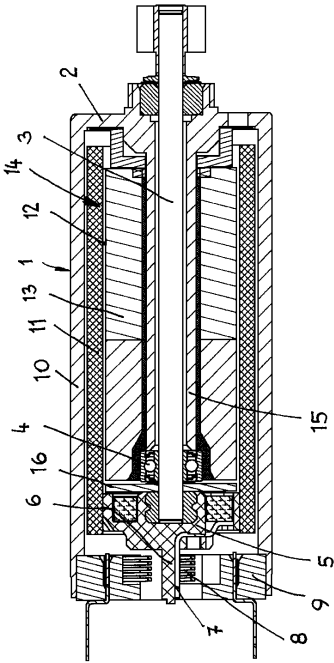
(54) 【発明の名称】 電動機、特に鐘形状のロータを有した電動機

(57) 【要約】

【課題】電流が流れない状況でも作動装置をその位置に保持し得るように、電動機を構成する。

【解決手段】少なくとも一つの永久磁石を有する磁石系とロータを備えた電動機、とりわけ鐘形状のロータを有した電動機において、電動機が、強磁性材料から成る少なくとも一つの制動要素（16）を有し、当該制動要素が少なくとも部分的に永久磁石（13）の磁場（17）に位置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つの永久磁石を有する磁石系とロータを備えた電動機、とりわけ鐘形状のロータを有した電動機において、

電動機が、強磁性材料から成る少なくとも一つの制動要素（１６）を有し、当該制動要素が少なくとも部分的に永久磁石（１３）の磁場（１７）に位置していることを特徴とする電動機。

【請求項 2】

制動要素（１６）がロータ（３）と相対回転不能に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電動機。

【請求項 3】

制動要素（１６）がケーシング固定して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電動機。

【請求項 4】

磁場（１８）が永久磁石（１３）と電動機ケーシング（１）の壁（１０）の間に形成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 5】

永久磁石（１３）がリング状に形成され、ロータ軸（３）を間隔をおいて取り囲んでいることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 6】

永久磁石（１３）が、ロータ軸（３）を取り囲む環状壁（１５）に固定されていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 7】

環状壁（１５）におけるロータ軸（３）が少なくとも一つの軸受（４）によって回転可能に支持されていることを特徴とする請求項 6 に記載の電動機。

【請求項 8】

永久磁石（１３）が空隙（１２）を形成しながら少なくとも一つのコイル（１１）によって取り囲まれていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 9】

永久磁石（１３）が少なくとも一つのコイル（１１）と対向することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 10】

制動要素（１６）が環状壁（１５）の外側でロータ軸（３）上に相対回転不能に在ることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 11】

制動要素（１６）が円板状に形成されていることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 12】

制動要素（１６）が扇形円板として形成されていることを特徴とする請求項 1～11 のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項 13】

扇形円板（１６）が少なくとも一つの羽根（１９，２０）を有することを特徴とする請求項 12 に記載の電動機。

【請求項 14】

羽根（１９，２０）が互いに 180° の角距離を有することを特徴とする請求項 13 に記載の電動機。

【請求項 15】

羽根（１９，２０）が互いに 90° の角距離を有することを特徴とする請求項 13 に記載の電動機。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

制動要素（１６）がリングとして形成されていることを特徴とする請求項１～１０のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項１７】

制動要素（１６）が、リング体（２４）から軸方向に突き出る少なくとも一つの張り出し部（２５）を有することを特徴とする請求項１６に記載の電動機。

【請求項１８】

制動要素（１６）がトランスフォーマシートから製造されていることを特徴とする請求項１～１７のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項１９】

制動要素（１６）が、高い残留磁気誘導と低い飽和保磁力を備えた磁氣的に半硬質な材料から構成されることを特徴とする請求項１～１８のいずれか一項に記載の電動機。 10

【請求項２０】

残留磁気誘導が約０．５と約１．５Ｔの範囲にあることを特徴とする請求項１９に記載の電動機。

【請求項２１】

飽和保磁力が約２と約６６ｋＡ／ｍの範囲にあることを特徴とする請求項１９又は２０に記載の電動機。

【請求項２２】

制動要素（１６）は磁化された硬質磁性材料から構成されていることを特徴とする請求項１～１８のいずれか一項に記載の電動機。 20

【請求項２３】

制動要素（１６）はロータコイル上に取り付けられたリングであることを特徴とする請求項１～２２のいずれか一項に記載の電動機。

【請求項２４】

リングがそのほどこきにおいて少なくとも一つの歯を有することを特徴とする請求項２３に記載の電動機。

【請求項２５】

制動要素（１６）が多数の部分（１６ａ，１６ｂ）から構成されることを特徴とする請求項１～２４のいずれか一項に記載の電動機。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の前提部分（所謂おいて部分）にしたがう電動機、とりわけ鐘形状のロータを有した電動機（Glockenankermotor；グロッケンアンカーモータ、ベルアーマチュアモータ）に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

鉄心に巻かれず自由支持・自己支持の銅コイルから成るロータを有するグロッケンアンカーモータと称する形態をした電動機は、公知である。電動機のこの構造の独自性は、殆ど止めモーメント（Rastmoment）を有さないことである。多くの適用にとって、そのような電動機の制御特性が特に低い回転数範囲において優れているので、これは有利である。更にそのような電動機は、低いインダクタンスを有し、これは整流の際に生じる電圧ピークを低く維持する。電流が通じていない状況において、ロータは低回転モーメントで回転させられ、即ち、殆ど保持モーメントを有さない。自己停止伝動装置（selbsthemmenden Getriebe）と組み合わされない多くの電気アクチュエータにとって、電気アクチュエータは電流が流れない状況でもその位置に保持され得ることがしばしば望まれるので、これは都合が悪い。 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

本発明は、電流が流れない状況でも駆動装置をその位置に保持し得るように上記様式の電動機を構成することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この課題は、上記様式の電動機において、本発明にしたがって請求項1の特徴構成で解決される。

【0005】

本発明に係る電動機の場合、制動要素は少なくとも部分的に永久磁石の磁場に位置する。それによって構造上非常に簡単に電流が流れない状況において保持モーメント生じる。それゆえ、電動機は、自己停止伝動装置と組み合わせられないそのような駆動装置、特に電気アクチュエータ／サーボ駆動装置／ポジショナーにとって優れて用いられ得る。保持モーメントによってローラは所定位置に保持される。

本発明の更なる特徴構成は他の請求項、明細書及び図面からもたらされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明を図面に示した幾つかの実施形態に基づき、詳細に説明する。

図1～7にしたがう電動機は、鐘形状のロータを有した電動機として従来のように構成され、ケーシング1を有し、その底部2にロータ軸3が回転可能に支承されている。ケーシング1の内部でロータ軸3が別の軸受4によって回転可能に支承されている。ケーシング1の内部に位置するロータ軸3の端部に、電気絶縁性材料からなるロータ体5が中心縦出っ張り6を備えて存する。この出っ張りに銅薄片若しくは貴金属薄片の集電子薄片7がある。集電子薄片7に公知のようにブラシ8が隣接する。このブラシは電気絶縁性材料からなるケーシング蓋9に支持されている。当該ケーシング蓋はケーシング底部2と反対側のケーシング端部に挿入され、そこにしっかりと結合されている。

【0007】

ケーシングジャケット10の内壁にコイル11が配される。当該コイルはケーシングジャケット10の長さの大部分にわたって延在し、ケーシング底部2と反対側端部でロータ体5に固定されている。

【0008】

コイル11は、環状隙間12を形成しつつ、磁石系14の一部である環状の永久磁石13を取り囲む。永久磁石13は、それを取り囲むコイル11より短く、コイルは両端で永久磁石より出っ張っている。1個の環状磁石13の代わりに、互いに接しておかれた多数の環状磁石を備えることもできる。

【0009】

ローラ軸3は放射状遊びを備えて環状壁15によって取り囲まれている。当該環状壁は、ケーシング底部2と一体的に形成され、ケーシング1の内部に位置する端部にロータ軸3用軸受4を担持する。永久磁石13は環状壁15上に固定されている。

【0010】

環状の永久磁石13とロータ体5の間の領域において、回転しないようにローラ軸3に、強磁性材料から成る制動要素16が位置している。制動要素は、図5～7に基づいてなお説明されるように、様々な異なった輪郭形状を有し得る平坦な円板として形成されている。

【0011】

図2は、電動機の磁石系14における磁場分布を示す。磁石13とケーシング1の間に磁場17が形成される。制動要素16に向いた永久磁石13の端面から出る磁場線18（図2）は、磁場線18のこの領域に突き出る制動要素16と協働する。

【0012】

図3から分かるように、ケーシングジャケット10は円筒状に形成されている。永久磁石13は、その北極が一方のリング半体に、その南極が他方のリング半体にある（図3）ように、配置されている。これに対応して、磁場線17は上記北極から放射状にケーシ

10

20

30

40

50

グジャケット 10 へ、そこから放射状に永久磁石 13 の南極へ戻るように延びる。

【0013】

図 4 は、制動要素 16 が位置するロータ軸 3 を示す。制動要素は、ロータ軸 3 を間隔において取り囲む円筒状コイル 11 の近くにまで達している。

制動要素 16 は、僅かな取付空間のみを要する円板状に形成されているのが、有利である。当然ながら、製造要素 16 はまた、円板形状と相違する形状構成をとることもできる。制動要素 16 は、ステータ側の永久磁石 13 の磁場 18 にあるように、ロータ軸 3 上に位置する。

【0014】

図 5 に係る実施形態では、制動要素 16 は二枚羽に形成されている。それは互いに向き合う二枚の羽根 19, 20 を有し、これらはロータ軸 3 にある中間部分 21 から放射状に突き出ている。羽根 19, 20 は中間部分 21 からその自由端の方向に広がっている。両方の羽根 19, 20 は等しく形成されているのが有利である。制動要素 16 の二枚羽形態のために、図示の二極磁石 13 の場合、ロータ軸 3 の回転の際にロータ軸回転あたり二つの休止位置 (Raststellungen) がもたらされる。それでロータ軸 3 は電動機に電流が流れない状態において、規定された二つの位置に確実に保持され得る。

【0015】

図 6 に係る制動要素 16 は、円形の中間部分 21 から突き出る四つの羽根 19, 20 を有する。これらは 90° の角距離で中間部分 21 の周囲に配置され、放射状外側に向かって延在している。羽根 19, 20 はその自由端に向けて連続的に広がっている。羽根 19, 20 は更に、制動要素 16 を取り付けた際に、ステータ側永久磁石 13 の磁場 18 の領域へ突き出るように、形成されている。羽根 19, 20 は更に等しく形成され共通面にあるのが有利である。二極の永久磁石 13 の場合、四つの羽根 19, 20 に基づいて、ロータ回転あたり四つの休止位置がもたらされる。それでロータ軸 3 は、電動機がスイッチオフの際に、四つの位置に正確に保持されることができる。

【0016】

図 7 に係る制動要素 16 は、ロータ軸 3 を差し込むための中央開口 22 を有するリング円板 (ワッシャー) として形成されている。制動要素 16 の外径は、コイル 11 の内径よりもほんの僅か小さい。保持モーメント (Haltemoment) は、この実施形態において、磁気ヒステリシス損失 (鉄損) によって発生する。

【0017】

しかしながら、リング円板 16 は磁化された硬質磁性材料から構成されることも可能である。この場合、保持モーメントは前述した実施形態の場合のように、回り止め機構によって発生する。

【0018】

制動要素 16 の上記図示した実施形態は単に例示である。制動要素 16 は、二つ若しくは四つだけでなく単に一つ、三つ若しくは五つ以上の羽根を有する区分された円板として形成されることもでき、電動機に電流が通じない場合に、ロータ軸 3 は対応する位置で保持されることができる。

【0019】

制動要素 16 は、高い残留磁気誘導があり低い飽和保磁力の半硬質磁性材料から作られているのが有利である。残留磁気誘導は例えば約 0.5 と約 1.5 T の範囲にあり、飽和保磁力は例えば約 2 から約 6.6 kA/m の範囲にある。

【0020】

制動要素 16 は、磁化された硬質磁性材料から成っていることも可能である。

制動要素 16 は結局、軟質磁性材料、特にトランスフォーマシート (Trafoblech, transformer sheet) から成っていることも可能である。

【0021】

図示しない実施形態では、制動要素 16 は、ロータコイル上に取り付けられたリングである。当該リングは、その展開・ほどきにおいて少なくとも一つの歯を与えられる。この

10

20

30

40

50

リングの歯の数に応じて、電磁石に電流が流れない場合にロータ回転に際して対応する停止位置が生じる。

【0022】

本電動機は、鐘形状のロータを有した電動機をもとにして述べられた。しかしながら、制動要素16は電動機の他の形式、ブラシレス電動機やディスク型電機子電動機でも適用され得る。

【0023】

図8は、ロータ軸3を備えるブラシレス電動機を軸断面で簡素化して示す。ロータ軸はケーシング1を軸方向に貫通し、ケーシング底部2並びにケーシング蓋9において夫々軸受4でもって回転可能に支承されている。ケーシングジャケット10の内壁に、ケーシング底部2とケーシング蓋9の間に延びるコイル11が固定されている。コイル11は、ロータ軸3上に相対回転不能におかれた永久磁石13を間隔をおいて取り囲む。

10

【0024】

ケーシング蓋9の内側に、ロータ軸3を取り囲む制動要素16があり、これは平坦な円板として形成され、図5～図7に対応する形態を有している。制動要素16は永久磁石13の軸方向に作用する磁場18（図2）と共に既述のように協働する。制動要素16で、電動機をスイッチオフした際に所定の位置にロータ軸3を保持することが可能である。

【0025】

制動要素16はまた、図10に基づき後に記述されるように、直径上に作用する磁場17（図2と図3）と協働するように、形成され得る。

20

図9に係る電動機は、ディスク型電機子電動機（シュランクオンディスクモータ）として形成され、ケーシング1を軸方向に貫通するロータ軸3を有する。ケーシング底部2とケーシング蓋9において、ロータ軸3は夫々軸受4でもって回転可能に支持されている。ケーシング底部2の内側に、環状円盤として形成されロータ軸3を間隔をおいて取り囲む永久磁石13がある。永久磁石13に対向して、軸方向の間隔をおいてコイル11がある。コイルは円板状に形成され、相対回転不能にロータ軸3と連結されている。コイル11における永久磁石3と反対側に制動要素16があり、当該制動要素は同じく相対回転不能にロータ軸3と連結されている。コイル11と制動要素16は、ロータ軸3に備えられた集電子7上にある。

【0026】

図5～7に対応して形成される制動要素16でもって、既述された様式において電動機に電流が流れない場合にロータ軸3は制動要素16の形態に応じて対応する位置に正確に止められ得る。

30

【0027】

図10に係る電動機は、図1に係る電動機と、僅かに制動要素16の形態で相違する。当該制動要素は円板ではなく、コイル11の内壁に位置するリングとして形成されている。制動要素16は絶縁体5に固定され、永久磁石13の端面凹み部23に突き出ている。

【0028】

リング状制動要素16は、永久磁石13の直径上に作用する磁場17（図2，3）にある。既述のようにロータ軸3は電動機をスイッチオフした際に夫々の位置に正確に止められ得る。

40

【0029】

図11はリング状制動要素16の実施態様を示す。当該制動要素は円周形状のリング体24を有し、これから軸方向張り出し部25が突き出ている。これらはリング体24の周囲にわたり均等に分布して配置されている。実施例において、制動要素16は4つのそのような張り出し部25を有し、それらは夫々90°の角距離を有する。それによってロータ軸3は電動機をスイッチオフした際に所定位置に止まることができる。

【0030】

リング体24から、3つ以下の張り出し部あるいは5つ以上の張り出し部25が突き出すこともでき、その結果、ローラ軸3は対応する位置に保持され得る。

50

図 1 1 に係る制動要素 1 6 は、半硬質磁性材料又は軟質磁性材料から製造されるのが有利である。

【0031】

図 1 2 に係る制動要素 1 6 は磁化された硬質磁性材料から成るリングとして形成されている。保持モーメントは、そのようなリング状制動要素 1 6 ではロッキング（鎖錠）によって生じる。これに反して、制動要素 1 6 が磁性的に硬くない磁化材料からなる場合、保持モーメントはヒステリシス損失によって生じる。

【0032】

最後に図 1 3 は、制動要素 1 6 が別個の部分 1 6 a, 1 6 b から作られる可能性を示す。図示の実施例において、制動要素部分 1 6 a, 1 6 b は、有利には等しい大きさの 2 つの円板から成り、これらは仮想の中心 2 6 回りに配置されている。両方の部分 1 6 a, 1 6 b は例えば、図 1 に係る円板状制動要素 1 6 に代えて、絶縁体 5 の下側に固定され、例えば接着固定され得る。中心 2 6 はこの場合、ロータ軸 3 の回転軸である。

【0033】

図 8, 9 に係る実施態様の場合にも、円板状制動要素 1 6 は、別個の制動要素部分 1 6 a, 1 6 b によって置き換えられ得る。図 8 にしたがう電動機の場合、この制動要素部分 1 6 a, 1 6 b はケーシング底部 9（磁気ヨーク；Rueckschlussteil）に固定され、図 9 に係る電動機の場合には、円板状コイル 1 1 上に固定され、仮想の中心 2 6 がロータ軸 3 の軸線を形成する。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】鐘形状のロータを有した電動機の形態をした本発明に係る電動機の軸線方向断面図である。

【図 2】図 1 にしたがう本発明に係る電動機の磁石系の軸線方向断面図である。

【図 3】本発明に係る電動機の磁石系の半径断面図である。

【図 4】本発明に係る電動機のロータの軸線方向断面図である。

【図 5】本発明に係る電動機の制動円板の平面図である。

【図 6】本発明に係る電動機の制動円板の異なる形態の平面図である。

【図 7】本発明に係る電動機の制動円板の別の形態の平面図である。

【図 8】ブラシレスモータとしての本発明に係る電動機の軸線方向断面図である。

【図 9】ディスク型電機子電動機として形成された本発明に係る電動機の軸線方向断面図である。

【図 10】鐘形状のロータを有した電動機の形態をした本発明に係る電動機の別の形態の軸線方向断面図である。

【図 11】本発明に係る電動機の制動要素の実施形態の斜視図である。

【図 12】本発明に係る電動機の制動要素の他の実施形態の斜視図である。

【図 13】製造要素の製造のための個別要素の図である。

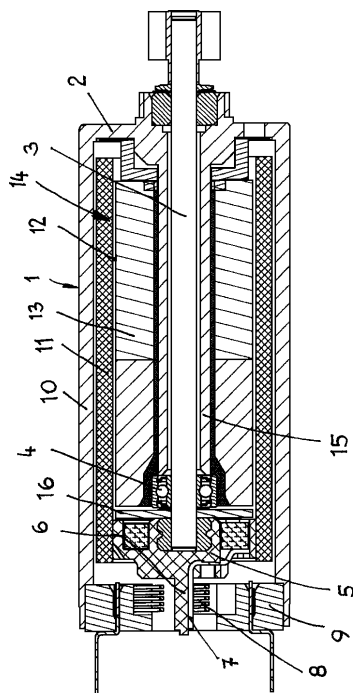
【符号の説明】

【0035】

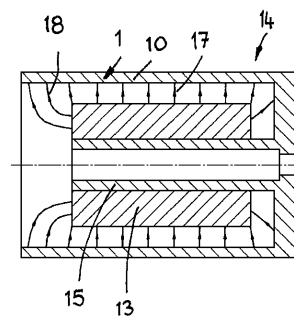
- 1 ケーシング
- 3 ロータ軸
- 4 軸受
- 10 壁
- 11 コイル
- 12 空隙
- 13 永久磁石
- 15 環状壁
- 16 制動要素
- 18 磁場
- 19, 20 羽根

- 2 4 リング体
2 5 張り出し部

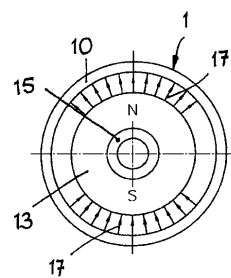
【図 1】



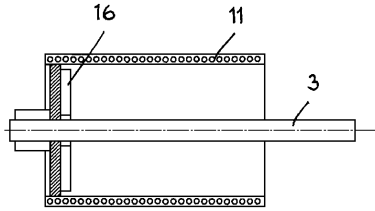
【図 2】



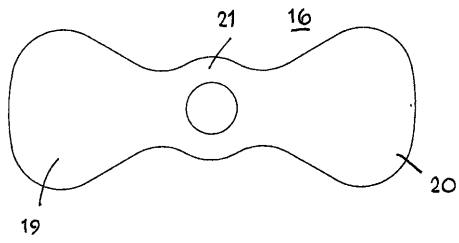
【図 3】



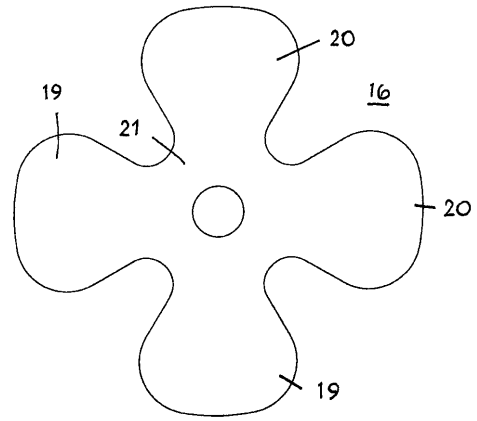
【図 4】



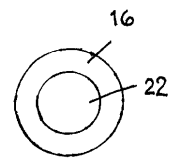
【図 5】



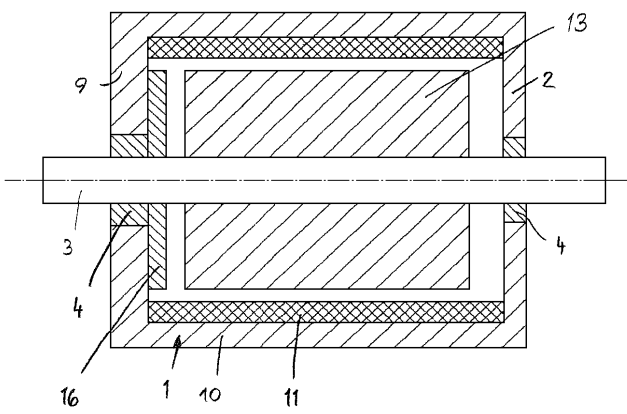
【図 6】



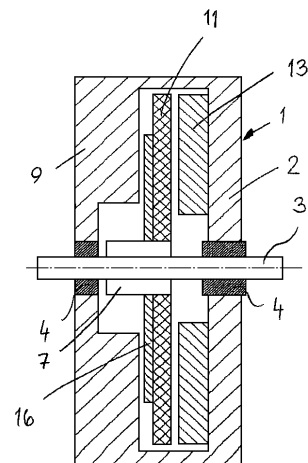
【図 7】



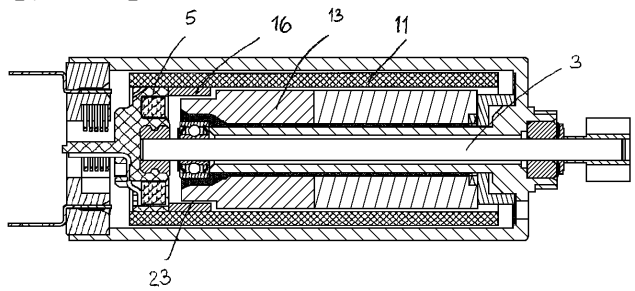
【図 8】



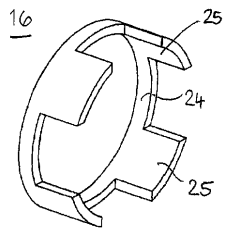
【図 9】



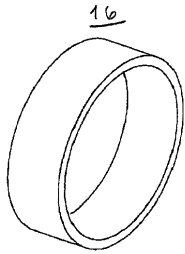
【図 10】



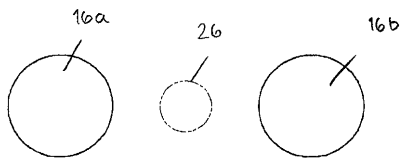
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 ライナー ベッサイ

ドイツ連邦共和国 デー・7 1 1 0 1 シェーンアイヒ ランゴバルデンヴェーク 1 5

Fターム(参考) 5H623 AA03 BB04 BB07 GG13 GG16 GG28 HH06 HH07 HH10 LL18