

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3732301号
(P3732301)

(45) 発行日 平成18年1月5日(2006.1.5)

(24) 登録日 平成17年10月21日(2005.10.21)

(51) Int.Cl.
H02K 1/27 (2006.01)

F I
H02K 1/27 501A

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平9-68516	(73) 特許権者	597004236
(22) 出願日	平成9年3月21日(1997.3.21)		ジェ・ウー・セー・アルストム・モトウー
(65) 公開番号	特開平10-14146		ル・エス・アー
(43) 公開日	平成10年1月16日(1998.1.16)		フランス国、54062・ナンシー、リュ
審査請求日	平成15年9月22日(2003.9.22)		・オベルラン・50
(31) 優先権主張番号	96 03605	(74) 代理人	100062007
(32) 優先日	平成8年3月22日(1996.3.22)		弁理士 川口 義雄
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100080403
			弁理士 中村 至
		(74) 代理人	100094776
			弁理士 船山 武
		(72) 発明者	アラン・ゲロー
			フランス国、54280・セシヤン、アブ
			ニユ・ドウ・ラ・パノワーズ・49
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 爪付き磁気電気ロータ、そのようなロータの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

極性が反対の二つの磁性体単極部品（1）と、一つの非磁性体部品（12）とを含み、各単極部品（1）が、外周円筒部（13）の内径にほぼ等しい半径を有する回転ハブ（2）を含み、かつ自由端（4）および面取り極（3）を有し、前記面取り極（3）が前記ハブ（2）と同じ半径の長手方向面（8）を含み、傾斜横方向面（5）が前記長手方向面（8）との間で面取りを形成し、かつ前記面取り極（3）の対称面を基準として対称な二つの平坦側面（6）が前記長手方向面（8）から前記傾斜面（5）に互いに収束し、前記平坦側面（6）が、前記ハブ（2）との間に横方向隆起（7）を形成し、前記二つの磁性体単極部品（1）が、前記傾斜面（5）が対向した状態で、同一軸上に配設され、非磁性部品（12）が、前記対向する傾斜面（5）間に配設され、磁性または非磁性体部品のアセンブリが非磁性外周回転円筒部（13）の内径とほぼ同じ半径の中実の回転円筒部を構成するように二つの磁性体部品（1）の相補的な形を有し、前記外周円筒部が二つの貫通窓（15）を有し、各窓が、前記二つの磁性体部品（1）のうちの一つの部品の長手方向面（8）と対向し、各窓が、末端の管要素（14）が結合される磁性体部品と同じ極性の磁性体末端の管要素によって占められることを特徴とするロータの極（3）を形成する磁性体部品（1、9）と、非磁性回転中空外周円筒部（13）内に容れられた、極性が反対の極（3）の分離用非磁性体部品（12）とを含む種類の爪付き磁気電気ロータ。

【請求項2】

極性が反対の二つの磁性体単極端部部品（1）と、少なくとも一つの磁性体中間部品（9

）と、非磁性体部品（１２）とを含み、各単極部品（１）が、外周円筒部（１３）の内径にほぼ等しい半径を有する回転ハブ（２）を含み、かつ自由端（４）および面取り極（３）を有し、前記面取り極（３）が前記ハブ（２）と同じ半径の長手方向面（８）を含み、前記傾斜横方向面（５）が前記長手方向面（８）との間で面取りを形成し、かつ前記面取り極（３）の対称面を基準として対称な二つの平坦側面（６）が長手方向面（８）から前記傾斜面（５）に互いに収束し、前記平坦側面（６）が、前記ハブ（２）との間に横方向隆起（７）を形成し、単数または複数の中間部品（９）が、前記端部部品（１）の前記極（３）と同じ形状を有する極性が反対の二つの極（３０）を含み、各極が、前記端部磁性部品のうちの一つの部品の極（３）の前記傾斜面（５）、またはもう一方の中間部品（９）の極（３０）のうちの一つの極の傾斜面（５０）に対向する傾斜面（５０）を有し、前記端部部品（１）と、単数または複数の中間部品（９）と、非磁性体部品（１２）とから成るアセンブリが非磁性外周回転円筒部（１３）の内径とほぼ同じ半径の中実の回転円筒部を構成するように、各極（３、３０）が、二つの極（３、３０）から成る相補的な形の非磁性部品（１２）によって、対向する極（３０、３）から分離され、前記外周円筒部（１３）が極（３、３０）と同数の貫通窓（１５）を有し、各窓（１５）が、磁性体極（３、３０）のうちの一つの極の長手方向面（８）と対向し、各窓（１５）が、末端の管要素（１４、１４０）が結合される極（３、３０）と同じ極性の磁性体末端の管要素によって占められることを特徴とするロータの極（３）を形成する磁性体部品（１、９）と、非磁性回転中空外周円筒部（１３）内に容れられた、極性が反対の極（３、１０）の分離用非磁性体部品（１２）とを含む種類の爪付き磁気電気ロータ。

10

20

【請求項３】

前記貫通窓（１５）が横断面において、前記外周円筒部（１３）の内側から外側に収束する全体形状を有し、前記末端の管要素（１４、１４０）が、前記外周円筒部（１３）の半径および半径方向厚みにほぼ等しい半径および半径方向厚みを有し、前記窓（１５）の収束形状に相補的な形状の側縁（１６）を有することを特徴とする請求項１または２に記載の磁気電気ロータ。

【請求項４】

前記横方向隆起（７）が、ロータの軸に直角な面との間に角度を形成することを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載の磁気電気ロータ。

【請求項５】

磁性体（１、９）または非磁性体（１２）の各部品が、相互に固設された、はめ合い調節され同軸な複数の管要素（１４、１０、１１；１１０、１００；１４０、１１１、１０１）から成ることを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載の磁気電気ロータ。

30

【請求項６】

磁性体（１、９）または非磁性体（１２）の各部品が、対称な側面平面（６）に接する中央の中実の管要素（１０、１００、１０１）と、中実の管要素（１０、１００、１０１）の半径にほぼ等しい内径と前記外周円筒部（１３）の内径にほぼ等しい外半径の中空管要素（１１、１１０、１１１）とを含むことを特徴とする請求項５に記載の磁気電気ロータ。

【請求項７】

はめ合い調節され同軸な複数の管要素（１４、１０、１１、１１０、１００、１４０、１１１、１０１）で中空円筒部（１３）を充填し、管要素（１４、１０、１１、１１０、１００、１４０、１１１、１０１）および中空外周円筒部（１３）のアセンブリをアイソスタティック圧縮することを特徴とする請求項５または６に記載の爪付き磁気電気ロータの製造方法。

40

【請求項８】

前記末端の管要素（１４、１４０）が、充填段階の時に前記外周円筒部（１３）内に位置する第一管要素（１４、１０、１１、１１０、１００、１４０、１１１、１０１）であることを特徴とする請求項７に記載の爪付き磁気電気ロータの製造方法。

【請求項９】

50

軸方向にロータを穿口するあるいはロータの外面に特別な形状を付与することから成る仕上げ段階を含むことを特徴とする請求項7または8に記載の爪付き磁気電気ロータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は爪付き磁気電気ロータおよびそのようなロータを製造する方法に関する。より詳細には本発明は、高速同期機内で使用するための磁気電気ロータおよびそのような爪付き磁気電気ロータの製造方法に関する。

【0002】

10

【従来の技術】

これらの爪付きロータは、固設された複数の非磁性および磁性要素から成る。いくつかの高速同期機内で使用され得る速度は50000回転／分以上になることがある。ところが、先述のようにこれらのロータは部品を組み合わせたものであることから、爪付きロータの製造者は、最適な空力形状を保ちつつ遠心力による破損に対し可能な限り高い強度を有するロータを得ようとしている。

【0003】

前記の速度で動作することができる中実のロータをつくるには、ロータが高速時の破損に耐えるようアイソスタティック圧縮型または同等の組み立て技術を使用する必要がある。例えば、回転時に発生する遠心力は運動中の質量に比例する。

20

【0004】

ロータの分極爪を形成する磁性部分、および非磁性中空外周円筒部内に容れられた、極性が反対の爪の分離用非磁性部分を含む種類の爪付き磁気電気ロータの既知の製造方法は、非磁性中空円筒部を磁性部分および非磁性部分で充填する段階と、磁性部分と、非磁性部分と、中空外周円筒部とから成るアセンブリをアイソスタティック圧縮する段階とを含む。

【0005】

アイソスタティック圧縮する段階を利用する場合には、ロータの構成部品が完璧に組み立てられていなければならない。例えば、アイソスタティック圧縮時に物質のない空間が残っていると、この空間の圧縮時、このようにしてつくったロータの磁性に関する寸法決定および静的および動的力学的平衡に有害な構成部品の移動が発生する。

30

【0006】

結果として発生する問題が最小の場合には、ロータが、所望する最適な磁性特性を有さなくなる。問題が最悪の場合には、発生する力学的不平衡によりロータが使用不可能になる。

【0007】

また爪は、機械が最高の効率を発揮するように調節された形状を有する必要がある。

【0008】

例えば、ステータと対向する磁性爪の長手方向面は、爪と回転機械のステータとの間における磁束の通過を最適化することができる漸進的磁極間隙を有するのが有利である。

40

【0009】

別の例によれば、極性が反対の隣接する二つの物体（隣接する爪）の間に非磁性体を配設する必要がある。この非磁性体により、極性が反対の隣接する二つの爪の間を直接通過する磁束がステータを通過しないようにして、磁束の漏洩を制限することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

結果として得られる磁性または非磁性部品は形状が複雑であり、またその加工には長時間を要し、特に、アイソスタティック圧縮による処理によって課される公差を得るためにコストがかかる。

【0011】

50

本発明の目的の一つは、想定される回転速度に必要な磁気電気および力学的基準を満たし、アイソスタティック圧縮による製造が可能な構成要素を有する中実の磁気電気ロータを提供することである。

【0012】

本発明の別の目的は、ロータの構成部品の切削を簡単にするこのようなロータの製造方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この目的のため本発明はまず、ロータの極を形成する磁性体部品と、非磁性回転中空外周円筒部内に容れられた、極性が反対の極の分離用非磁性体部品とを含む種類の爪付き磁気電気ロータに関する。本発明によれば、ロータは、極性が反対の二つの磁性体単極部品と、一つの非磁性体部品とを含み、各単極部品は、外周円筒部の内径にほぼ等しい半径を有する回転ハブを含み、かつ自由端および面取り極を有し、前記面取り極はハブと同じ半径の長手方向面を含み、傾斜横方向面は前記長手方向面との間で面取りを形成し、かつ面取り極の対称面を基準として対称な二つの平坦側面は長手方向面から傾斜面にそれぞれ収束し、前記平坦側面は、ハブとの間に横方向隆起を形成し、二つの磁性体単極部品は、傾斜面が対向した状態で、同一軸上に配設され、非磁性部品は、対向する傾斜面間に配設され、磁性または非磁性体部品のアセンブリが非磁性外周回転円筒部の内径とほぼ同じ半径の中実の回転円筒部を構成するように二つの磁性体部品の相補的な形を有し、外周円筒部は二つの貫通窓を有し、各窓は、二つの磁性体部品のうちの一つの部品の長手方向面と対向し、各窓は、末端の管要素が結合される磁性体部品と同じ極性の末端の管要素によって占められる。

10

20

【0014】

本発明はまた、ロータの極を形成する磁性体部品と、非磁性回転中空外周円筒部内に容れられた、極性が反対の極の分離用非磁性体部品とを含む種類の別の爪付き磁気電気ロータにも関する。本発明によれば、ロータは、極性が反対の二つの磁性体単極端部部品と、少なくとも一つの磁性体中間部品と、非磁性体部品とを含み、各単極部品は、外周円筒部の内径にほぼ等しい半径を有する回転ハブを含み、かつ自由端および面取り極を有し、前記面取り極はハブと同じ半径の長手方向面を含み、傾斜横方向面は前記長手方向面との間で面取りを形成し、かつ面取り極の対称面を基準として対称な二つの平坦側面は長手方向面から傾斜面にそれぞれ収束し、前記平坦側面は、ハブとの間に横方向隆起を形成し、単数または複数の中間部品は、端部部品の極と同じ形状を有する極性が反対の二つの極を含み、各極は、端部磁性部品のうちの一つの部品の極の傾斜面、またはもう一方の中間部品の極のうちの一つの極の傾斜面に対向する傾斜面を有し、端部部品と、単数または複数の中間部品と、非磁性体部品とから成るアセンブリが非磁性外周回転円筒部の内径とほぼ同じ半径の中実の回転円筒部を構成するように、各極は、二つの極から成る相補形の非磁性部品によって、対向する極から分離され、外周円筒部は極と同数の貫通窓を有し、各窓は、非磁性体極のうちの一つの極の長手方向面と対向し、各窓は、末端の管要素が結合される極と同じ極性の磁性体末端の管要素によって占められる。

30

【0015】

貫通窓は横断面において、外周円筒部の内側から外側に収束する全体形状を有し、前記末端の管要素は、外周円筒部の半径および半径方向厚みにほぼ等しい半径および半径方向厚みを有し、窓の収束形状に相補的な形状の側縁を有する。

40

【0016】

本発明によるロータの横方向隆起は、ロータの軸に直角な面との間に角度を形成する。

【0017】

磁性または非磁性体の各部品は、相互に固設された、はめ合い調節され同軸な複数の管要素から成る。

【0018】

一実施の形態においては、磁性または非磁性体の各部品は、対称な側面平面に接する中央

50

の中実の管要素と、中実の管要素の半径にほぼ等しい内径と外周円筒形の内径にほぼ等しい外半径の中空管要素とを含む。

【0019】

最後に本発明は、前記に記載の爪付き磁気電気ロータの製造方法に関する。この方法によれば、はめ合い調節され同軸な複数の管要素で円筒部を充填し、管要素と中空外周円筒部とのアセンブリをアイソスタティック圧縮する。

【0020】

前記末端の管要素は、充填段階の時に前記外周円筒部内に位置決めされる第一管要素である。

【0021】

有利には、本方法は、軸方向にロータを穿口するあるいはロータの外面に特別な形状を付与することから成る仕上げ段階を含むことができる。

【0022】

本発明の長所の一つは、結果の品質に関わるリスクを軽減することによりアイソスタティック圧縮を行うことができるロータの構成部品の形状に由来する。

【0023】

本発明の別の長所は、容易に切削可能な複数の管要素をつくることにより、ロータの構成部品の複雑な形状から解放され得ることと、複雑な部品をつくるためにこれらの管要素をひとまとめにすることができることである。

【0024】

本発明の別の長所は、ロータの遠心破損に対し良好な強度をもたらす管の多段原理に由来する。

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明の他の長所および特徴は、添付の図面を参照して行う以下の説明により明らかになる。

【0026】

以下の説明においては、「長手方向の」および「横方向の」という用語は、当該部品またはロータの軸との間で交点をもたない表面要素に関する。

【0027】

本発明は、ロータの極3を形成する磁性体部品1、9と、前記に記載の方法によりつくられる非磁性回転中空外周円筒部13内に容れられた、極性が反対の極3の分離用非磁性体部品12とを含む種類の爪付き磁気電気ロータに関する。

【0028】

第一の実施の形態においてはロータは、極性が反対の二つの磁性体単極部品1と、一つの非磁性体部品12とを含む双極ロータである。

【0029】

各単極部品1（図1A、1B、1C）は、外周円筒部13の内径にほぼ等しい半径を有する回転ハブ2を含み、かつ自由端4および面取り極3を有する。面取り極3はハブ2と同じ半径の長手方向面8を含み、傾斜横方向面5は前記長手方向面8との間で面取りを形成し、かつ面取り極3の対称面を基準として対称な二つの平坦側面6は長手方向面8から傾斜面5に互いに収束する。

【0030】

平坦側面6は、ハブ2との間に横方向隆起7を形成する。

【0031】

二つの磁性体単極部品1は、傾斜面5が対向した状態で、同一軸上に配設される。

【0032】

非磁性部品12（図2A、2B、2C）は、対向する傾斜面5間に配設され、磁性1または非磁性12材部品のアセンブリが非磁性外周回転円筒部13の内径とほぼ同じ半径の中実の回転円筒部を構成するように二つの磁性体部品1の相補的な形を有する。

10

20

30

40

50

【0033】

外周円筒部13は二つの貫通窓15を有し、各窓は、二つの磁性体部品1のうちの一つの部品の長手方向面8と対向し、各窓は、末端の管要素が結合される磁性体部品1と同じ極性の磁性体末端の管要素14によって占められる。

【0034】

(図4から図6に示す)第二の実施の形態においてはロータは、軸方向に連続する双極ロータを含む。

【0035】

ロータは、二つの磁性体単極端部部品1と、少なくとも一つの磁性体中間部品9と、非磁性体部品12とを含む。単極端部部品1は常に極性が反対である。

10

【0036】

端部部品1は、第一の実施の形態(図1A、図1B、図1C)に記載の端部部品と同一の形状である。

【0037】

単数または複数の中間部品9(図3A、図3B、図3C)は、端部部品1の極3と同じ形状を有する極性が反対の二つの極30を含む。

【0038】

中間部品9の各極30は、端部磁性部品1のうちの一つの部品の極3の傾斜面5、またはもう一方の中間部品9の極30のうちの一つの極の傾斜面50に対向する傾斜面50を有する。

20

【0039】

端部部品1と、単数または複数の中間部品9と、非磁性体部品12とから成るアセンブリが、非磁性外周回転円筒部13の内径とほぼ同じ半径の中実の回転円筒部を構成するように、各極3、30は、二つの極3、30から成る相補的な形の非磁性部品12(図2A、図2B、図2C)によって、対向する極30、3から分離される。

【0040】

外周円筒部13は、第一の実施の形態における場合と同様に、極3と同数の貫通窓15を有する。

【0041】

各窓15は、非磁性体極3のうちの一つの極の長手方向面8と対向し、末端の管要素14、140が結合される極3と同じ極性の磁性体末端の管要素によって占められる(図4)。

30

【0042】

二つの実施の形態においては、貫通窓15は横断面において、外周円筒部13の内側から外側に収束する全体形状を有し、前記末端の管要素14、140は、外周円筒部13の半径および半径方向厚みにほぼ等しい半径および半径方向厚みを有し、窓15の収束形状に相補的な形状の側縁16を有する。

【0043】

横方向隆起7は、ロータの軸に直角な面との間に角度を形成するのが有利である。角度は45°であるのが好ましい。

40

【0044】

図示する実施の形態においては、磁性1、9または非磁性12材の部品は、対称な側面平面6に接する中央の中実の管要素10と、中実の管要素10の半径にほぼ等しい内径と外周円筒部13の内径にほぼ等しい外半径の中空管要素11、110、111とを含む。また前記と同様に、磁性体の部品は、外周円筒部13の内径および外径にほぼ等しい内径および外径を有する、極3、30による末端の管要素14、140を含む。図5B、図5C、図5Dにおいては、各部品には、それを構成する管要素とは無関係に異なる方法で斜線が引いてある。

【0045】

これらの末端の管要素14、140はその側縁16により、ロータの各極3、30用の漸

50

進的磁極間隙とすることができる。

【0046】

本発明はまた、前記に記載の爪付き磁気電気ロータの製造方法にも関する。

【0047】

本発明による方法に特有な段階は、磁性1、9または非磁性12材の各部品が、はめ合い調節され同軸な、独立した多段管要素10、11、14、100、110、140、101、111からつくられ、各管要素10、11、14、100、110、140、101、111が、側縁と、横端面と、当該磁性1、9または非磁性12材の部品の対応する半径方向厚みの外形を有する側面とを有することにある。

【0048】

本発明による方法の実施においては、末端の管要素14、140は、充填段階の時に前記外周円筒部13内に位置決めされる第一管要素10、11、14、100、110、140、101、111である。

【0049】

本発明の方法によれば、アイソスタティック圧縮段階の終了後に得られるロータは仕上げ段階をうけることができる。この仕上げ段階として例えば、軸方向にロータを穿口するあるいはロータの外面に特別な形状を付与することができる(図6)。

【0050】

もちろん本発明は説明し図示した実施の形態に限定されるものではなく、当業者であれば本発明から逸脱することなく多くの変形形態が可能である。特に、本発明の範囲から逸脱することなく各部品を構成する管要素数を変えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1A】本発明によるロータの磁性端部部品の概略図である。

【図1B】図1Aの上面図である。

【図1C】図1Aの側面図である。

【図2A】本発明によるロータの中間磁性部品の概略図である。

【図2B】図2Aの上面図である。

【図2C】図2Aの側面図である。

【図3A】本発明によるロータの非磁性部品の概略図である。

【図3B】図3Aの上面図である。

【図3C】図3Aの側面図である。

【図4】本発明によるロータの展開図である。

【図5A】本発明による組み合せロータの概略図である。

【図5B】図5Aの断面Bを示す図である。

【図5C】図5Aの断面Cを示す図である。

【図5D】図5Aの断面Dを示す図である。

【図6】最後の切削段階の後の本発明によるロータの概略図である。

【符号の説明】

1 磁性体単極端部部品

9 磁性体部品

12 非磁性体部品

13 非磁性回転中空外周円筒部

14 末端の管要素

15 貫通窓

16 相補的側縁

140 管要素

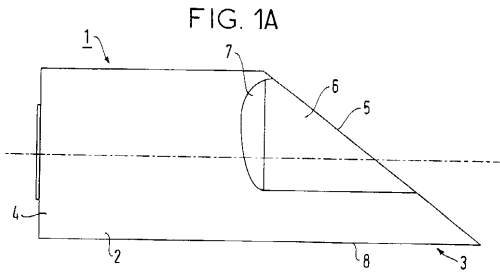
10

20

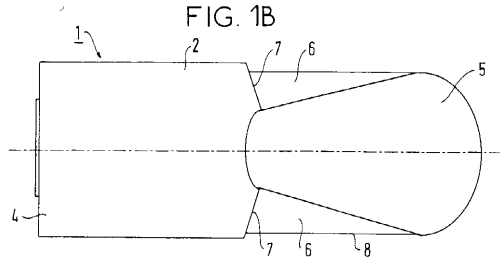
30

40

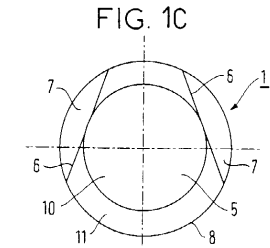
【図 1 A】



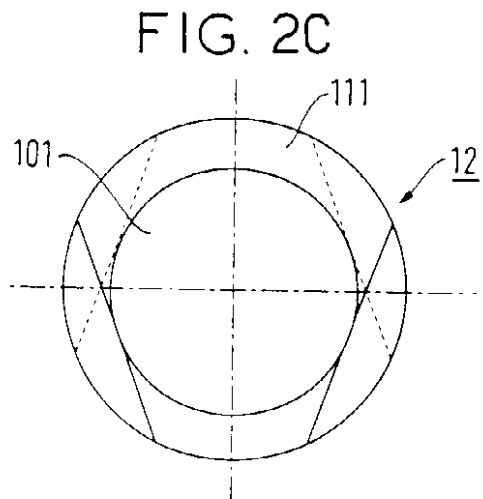
【図 1 B】



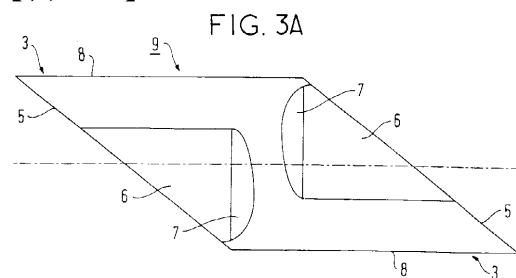
【図 1 C】



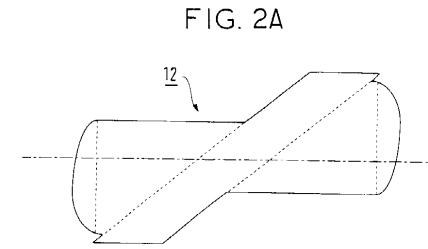
【図 2 C】



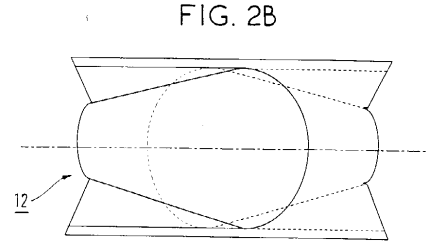
【図 3 A】



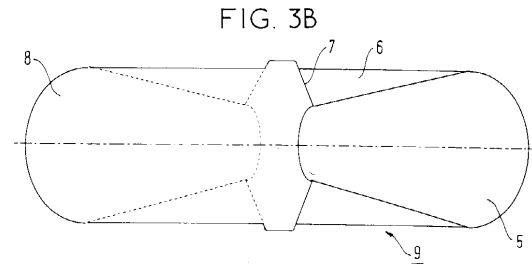
【図 2 A】



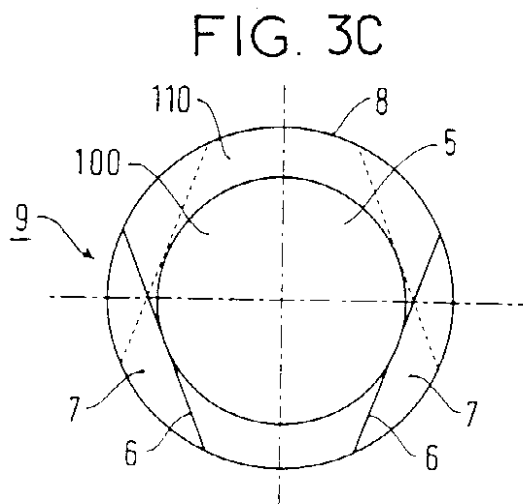
【図 2 B】



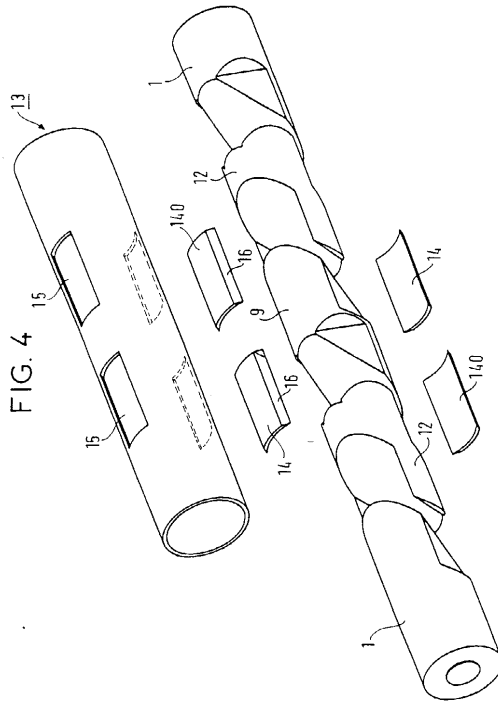
【図 3 B】



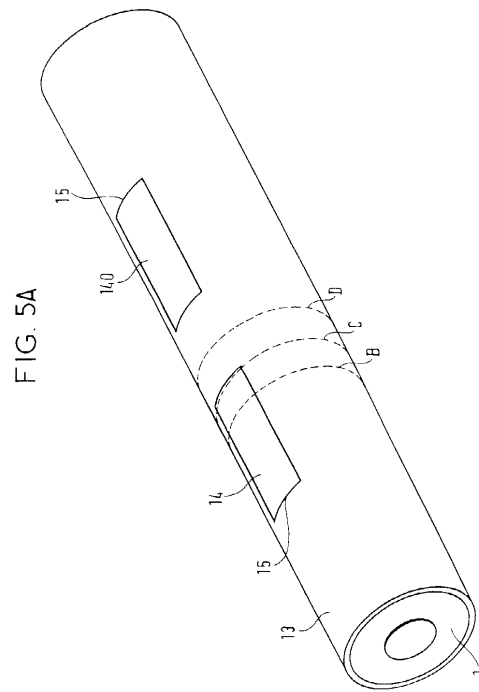
【図 3 C】



【図 4】

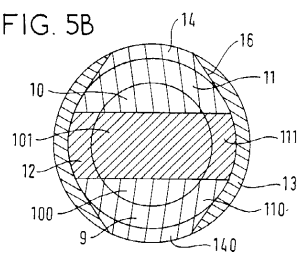


【図 5 A】



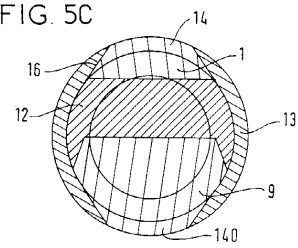
【図 5 B】

FIG. 5B



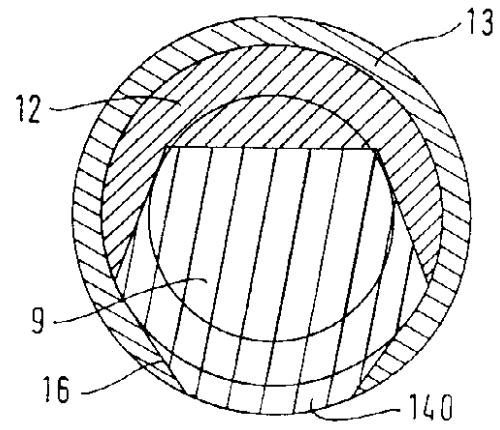
【図 5 C】

FIG. 5C



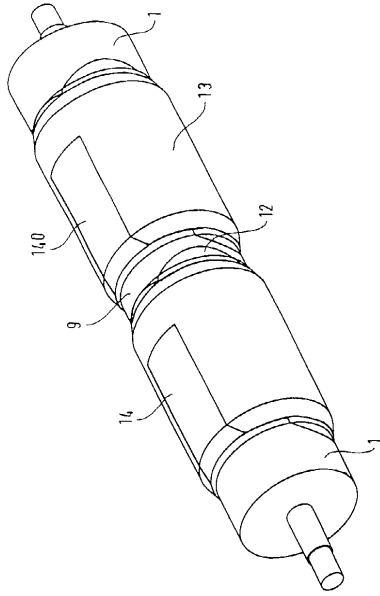
【図 5 D】

FIG. 5D



【図 6】

FIG. 6



フロントページの続き

(72)発明者 ジヤーンシヤルル・メルシエ
フランス国、54710・リュドル、リュ・ジャン・プルーブ・150

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 特開平5-111201 (JP, A)
特開昭55-100050 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 1/27 501