

(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2017-9585

(P2017-9585A)

(43) 公開日 平成29年1月12日 (2017.1.12)

| (51) Int.Cl.                    | F I            | テーマコード (参考) |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| <b>G 0 4 B 31/004 (2006.01)</b> | G O 4 B 31/004 |             |
| <b>G 0 4 B 17/06 (2006.01)</b>  | G O 4 B 17/06  | Z           |
| <b>G 0 4 B 13/02 (2006.01)</b>  | G O 4 B 13/02  | Z           |

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

|              |                              |          |                                                       |
|--------------|------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2016-107117 (P2016-107117) | (71) 出願人 | 504341564<br>モントレイ ブレゲ・エス アー<br>スイス国・ラバエ・1 3 4 4      |
| (22) 出願日     | 平成28年5月30日 (2016. 5. 30)     | (74) 代理人 | 100098394<br>弁理士 山川 茂樹                                |
| (31) 優先権主張番号 | 15172406. 9                  | (74) 代理人 | 100064621<br>弁理士 山川 政樹                                |
| (32) 優先日     | 平成27年6月16日 (2015. 6. 16)     | (72) 発明者 | アラン・ツァウク<br>スイス国・1 3 4 7・ル サンティエ・ド<br>ゥリエールーラーコート・4 2 |
| (33) 優先権主張国  | 欧州特許庁 (EP)                   | (72) 発明者 | ブノワ・ルジュレ<br>スイス国・1 3 4 7・ル サンティエ・シ<br>ュマン デ ザムルー・3 2  |

最終頁に続く

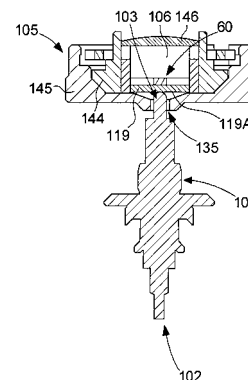
(54) 【発明の名称】 計時器用ムーブメントにおいてアーバーを回転させる磁気デバイス

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 磁石が発生する磁界の空間分布を高い精度で決めることができるような回転デバイスを提供する。

【解決手段】 所定の軸のまわりにアーバー 1 0 1 を回転させる回転デバイスは、アーバーの磁性材料で作られているピボット 1 0 3 と引力がはたらく磁石 1 0 6 を有する少なくとも 1 つの磁気ベアリング 1 0 5 を有する。また、ベアリング 1 0 5 は、磁石 1 0 6 とピボット 1 0 3 の間に配置された磁束センター化構造 6 0 と、及びセンター化構造用の支持体 1 4 4 とを有する。このセンター化構造は、周部と、及び少なくとも 1 つの接続要素によって周部に弾性接続している中心部とを有し、中心部は、透磁性が高い材料で作られており磁石よりも小さな寸法構成を有する。周部は、中心部が回転軸にセンター化されるように支持体 1 4 4 に堅固に強制的に嵌められている。

【選択図】 図 4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

計時器用ムーブメントにおいて所定の回転軸のまわりにアーバー（１０１）を回転させる回転デバイスであって、

アーバーの磁性材料で作られているピボット（１０３）と引力がはたらくように構成している磁石（１０６、２０６）を有する少なくとも１つの磁気ベアリング（１０５）を有し、

前記ベアリング（１０５）は、前記磁石（１０６、２０６）と前記ピボット（１０３）の間に配置されている磁束センター化構造（６０、７０、８０、９０）と、及び前記センター化構造用の支持体（１４４）とを有し、

このセンター化構造は、周部（６１、７１、８１、９１）と、及び少なくとも１つの接続要素（６５、７５、８５、９５）によって周部に弾性接続される中心部（６３、７３、８３、９３）とを有し、

前記中心部は、透磁性が高い材料によって形成されており、前記回転軸を包含する断面において前記磁石よりも小さな寸法構成を有し、

前記周部は、前記中心部が所定の回転軸にセンター化されるように前記支持体（１４４）に堅固に組み立てられ、

前記周部は、前記支持体におけるハウジング内に強制的に挿入され、前記中心部は、前記周部を介して前記支持体に接続されていることを特徴とする回転デバイス。

**【請求項 2】**

前記磁束センター化構造（６０、７０、８０、９０）は、少なくとも３つの弾性接続要素（６５、７５、８５、９５）を有することを特徴とする請求項 1 に記載の回転デバイス。

**【請求項 3】**

前記少なくとも３つの弾性接続要素は、前記中心部のまわりに規則的に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の回転デバイス。

**【請求項 4】**

前記少なくとも３つの弾性接続要素は、すべて同様な形を有し、いずれの隣接した２つの弾性接続要素の間でも実質的に一定の角度ずれているように前記中心部に対して角をなして配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の回転デバイス。

**【請求項 5】**

耐衝撃性の回転デバイスであり、

前記ベアリング（１０５）は、適所に弾性保持されることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の回転デバイス。

**【請求項 6】**

前記磁束センター化構造（６０、７０、８０、９０）と前記ピボットとの間に、前記ピボット（１０３）用の支持表面（１１９Ａ）を定める摩擦ジュエルが配置されており、

前記支持表面は、前記ピボット用の止めメンバーを形成していることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の回転デバイス。

**【請求項 7】**

前記ベアリング（１０５）は、セッティング（１４４）を有し、

前記磁石（１０６）は、前記セッティングにマウントされており、

前記磁束センター化構造（６０、７０、８０、９０）は、前記磁石と前記セッティングの前記開口との間に挿入されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の回転デバイス。

**【請求項 8】**

前記センター化構造（９０）の外側部分（９１）は、管体を形成しており、前記中心部は、前記管体の一端に位置しており、

前記磁石（２０６）は、前記中心部が前記磁石と前記ピボット（１０３）の間にあるように前記管体内でマウントされている

ことを特徴とする請求項１～６のいずれかに記載の回転デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、回転メンバーのアーバーと、及び計時器用ムーブメント内の所定の軸のまわりにアーバーを回転させる回転デバイスとを有する計時器アセンブリーに関し、この回転デバイスは、アーバーの磁性材料で作られているピボットと引力がはたらくように構成している磁石を装備した少なくとも１つの磁気ベアリングを有する。

10

【背景技術】

【０００２】

計時器用ムーブメントの回転メンバーにおいて永久磁石を用いることは有利でありうる。なぜなら、特に、永久磁石は、摩擦を抑えつつ、相当に大きい局所的な力を発生させることを可能にするからである。

【０００３】

計時器用ムーブメントにおいて所定の回転軸のまわりにアーバーを回転させる磁石を備えた回転デバイスが知られている。国際特許出願ＷＯ２０１２／０６２５２４の図１３に示されている計時器においてアーバーを回転させる回転デバイスが１つの例である。本出願に添付した図１は、この従来技術の図を再現したものである。図示した回転デバイスには、アーバー１があり、その両端は、２つのピボット２、３を形成している。これらのピボット２、３は、磁性材料で作られている。図１は、さらに、２つのピボット２及び３を回転可能に支持しガイドするように構成している第１のベアリングと第２のベアリングを示している。これら２つのベアリングのそれぞれは、セッティング４０及び４４と、セッティングにおいてマウントされる永久磁石４及び６と、及び磁石とセッティングの開口との間に挿入された支持表面１８Ａ及び１９Ａを備えたジュエルとを有する。第１のベアリングと第２のベアリングの磁石４及び６は、第１及び第２のピボットをそれぞれ引きつけるような向きに向いており、これによって、アーバー１は、いくらかの半径方向の遊び及び軸方向の遊びがあるように、回転軸に維持される。

20

【０００４】

30

上記の原理に従って動作する信頼性が高い計時器用機構の製造には、相当に大きい技術的な試練がある。なぜなら、極めて小さくなった寸法構成と、正確にクロノメーターの機能を行うのに必要な高い空間的な精度のためである。

【０００５】

実際に、最も自然的な磁性材料であっても最も合成的な磁性材料であっても、１ミリメートル以下の規模では不均質である。したがって、この規模における磁界の位置合わせ及び強さを制御することは難しい。具体的には、最も高い磁気エネルギー強度を有するマイクロ永久磁石、例えば、 $\text{SmCo}$ 又は $\text{NdFeB}$ のマイクロ磁石は、通常、希土類系列の化学元素の粉末から製造され、これらの粒状組織は１～１００ $\mu\text{m}$ の寸法構成を有するからである。磁界の均質性は、一般的に、粒子規模に近くなると減少する。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は、磁石が発生する磁界の空間分布を高い精度で決めることができるような回転デバイスを提供することによって従来技術の課題を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、請求項１に記載の回転デバイスを提供することによって、この目的を達成する。

【０００８】

50

本発明によると、磁石とピボットの間に磁束センター化構造があることによって、一方では、中心部における磁界強度を増加させるという効果、他方では、磁界の半径方向の勾配を増加させるという効果を有する。したがって、本発明の第1の利点は、ピボットに半径方向に作用する磁氣的な復帰力を増加させることである。

#### 【0009】

本発明によると、回転軸と垂直な断面図において、中心部は磁石よりも小さな寸法構成を有する。また、中心部が磁界を集中させるので、ピボットは中心部の中心の方向に引きつけられる。このように、本発明の第2の利点は、磁石における何らかの磁氣的欠陥があったとしても高い精度でピボットをセンター化することかできるということである。

#### 【0010】

本発明によると、周部は、中心部が所定の回転軸にセンター化されるように支持体に堅固に組み立てられる。このように、本発明の第3の利点は、磁束センター化構造が設計上センター化され、によって集中させられ、磁石に何らかの幾何学的な欠陥があったとしても、磁石からの磁束を用意された回転軸にセンター化するように導くということである。

#### 【0011】

本発明によると、センター化構造の中心部は、接続される周部によって適所に弾性的に保持される。実際に、中心部は、少なくとも1つの接続要素によって周部に弾性接続され、この周部は、支持体におけるハウジングに強制的に挿入され、中心部は、周部を介して支持体に接続されている。したがって、支持体に強制的に嵌められる際に周部が変形したとしても、中心部は、センター化構造の周部に対してその中央位置を実質的に保持する。このように、本発明の第4の利点は、センター化構造が支持体に組み立てられる際の中心部が「自動センター化」されることである。

#### 【0012】

「弾力的接続」や「弾性接続」とは、中心部と周部の間の接続要素が弾性的であり、周部が支持体に強制的に挿入される際に経験する変形が実質的に弾性変形であることを意味する。修飾語の「弾性」や「弾力性」は、「変形された後に初期の形や体積を少なくとも部分的に回復する品質を有すること」を意味する。弾力性ないし弾性の物が変形すると、この変形によって、変形に対抗する復原力が発生し、その復原力の強度は、変形の振幅が大きいほどに大きい。

#### 【0013】

添付図面を参照しながら以下の説明を読むことで、本発明の特徴及び利点を理解することができよう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】従来技術の磁気回転デバイスの長手方向の断面図である。

【図2】本発明の例示的な第1の実施形態に対応する耐衝撃性の回転デバイスの部分的な斜視図である。

【図3】図2及び4の回転デバイスを計時器用ムーブメントにどのように組み入れることができるかということの例を示している腕時計用ムーブメントの部分的な断面図である。

【図4】本発明の例示的な第1の実施形態に対応する耐衝撃性の回転デバイスの部分的な長手方向の断面図である。

【図5】図2、3及び4の回転デバイスなどにおける使用に適している磁束センター化構造の変種の1つを示す概略平面図である。

【図6】図2、3及び4の回転デバイスなどにおける使用に適している磁束センター化構造の変種の1つを示す概略平面図である。

【図7】図2、3及び4の回転デバイスなどにおける使用に適している磁束センター化構造の変種の1つを示す概略平面図である。

【図8】図8Aは、図8Bの回転デバイスなどにおける使用に適している磁束センター化構造の斜視図である。図8Bは、図4と同様であるが本発明の例示的な第2の実施形態に対応する回転デバイスを示している部分的な長手方向の断面図である。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0015】

図5、6及び7は、本発明の特定の実施形態による回転デバイスのための磁束センター化構造の3つの変種を示す概略平面図である。

## 【0016】

本発明によると、このセンター化構造は、周部（図5、6及び7における61、71、81）と、及びこの周部に少なくとも1つの接続要素（それぞれ65、75、85）によって弾性接続されている中心部（それぞれ63、73、83）とを有する。さらに、本発明によると、中心部は、透磁性が高い材料によって形成されている。磁束センター化構造の他の部品を、中心部と同じ材料によって形成することができる。しかし、接続要素と周部を別の材料で作ることもできる。例えば、好ましくは、透磁率が低い材料、特に、非磁性体の材料である。「非磁性体」とは、透磁率が1に近い低い値の材料を意味する。磁束センター化構造は、例えば、LIGA技術によって作ることができる。

## 【0017】

図示していない本発明の変種の1つによると、周部を中心部に弾性接続する接続要素は、好ましくは、360°である中心部の全周囲にわたって、中心部から周部まで延在する薄いシート（可能性としては、波形加工された薄いシート）の形態であることができる。これによって、周部と中心部の間のスペースを閉じる。接続要素を形成している薄いシートが中心部と同じ材料で作られている場合には、その厚みは、好ましくは、中心部の厚みの10分の1以下であり、これによって、薄いシートによって磁石のまわりの磁界線を閉じることを避けて、したがって、いずれの遮蔽効果をも最小限にする。また、接続要素を形成するシートを穴によって貫通させることができる。

## 【0018】

図5、6及び7を再び参照すると、図示してある磁束センター化構造がそれぞれ、少なくとも弾性接続要素を有することがわかる。図5に示す磁束センター化構造60の周部61は、円環の形態である。しかし、代わりに、周部は、長円形、楕円形、多角形などであることができることがわかるであろう。図5に示す例において、中心部63は、直径が周部の直径の約12%である円盤の形態である。中心部と周部は、3つのS字形の接続要素65によって接続される。図5に示すように、これらの3つの接続要素は、中心部のまわりで放射状に設けられ、互いに120°の角をなして離れている。また、接続要素は、センター化構造の直径の約40%の長さにわたって延在している。より一般的には、接続要素のスパンは、好ましくは、センター化構造の直径の20%～45%である。また、接続要素65の「S」字形は、弾性を増す効果を与える。

## 【0019】

図6を詳細に参照すると、図示したセンター化構造が、4つの接続要素75によって互いに接続されている周部71及び中心部73を有することがわかる。図示した接続要素は、円弧状に曲がっている小さな棒体の形をしていることがわかる。なお、図示した変種において小さな棒体によって示される環状の曲がりの弧は、中心部と周部の間の接続の弾性を増す効果を与える。図6において、4つの弾性接続要素はそれぞれ、2つの隣接した要素のそれぞれに対して角度90°角度的にずれている。

## 【0020】

図7に示す磁束センター化構造の変種は、特に、周部81が閉じたフレームを形成しない点で、前記2つの変種とは異なっている。この図に示すように、図示した変種において、周部は、円弧状の接続要素85の3つの遠位端によって形成されている。したがって、周部は不連続的である。図示した例において、周部は、中心部83を形成している円盤のまわりにて規則的に分布している3つのタブに制限されている。

## 【0021】

図5～7の3つの変種において、好ましい実施形態によると、弾性接続要素は、中心部のまわりにて規則的に配置している。より詳細には、これらの変種において、弾性接続要素はすべて同様な形を有し、任意の隣接した2つの接続要素の間で実質的に一定の角度ず

れているように中心部に対して角をなして配置されている。なお、「同様な形」は、所与の形からの軸対称ないし中央対称の変換によって得られる形を含む。例えば、垂直な方向の対称軸を有する「S」字形の反転形である。この好ましい実施形態によって、磁束センター化構造がその支持体に強制的に挿入される場合に、磁束センター化構造の支持体に対して中心部の所与の中央位置を維持することができる。これは、この強制的挿入時に周部に与えられるいずれの応力にもかかわらずにである。この強制的挿入は、周部に何らかの変形を発生させることがあり、特に、周部の外側寸法を縮小させることがある。

#### 【0022】

本発明の磁束センター化構造の中心部が作られている透磁性が高い材料は、好ましいことに、ニッケル、コバルト、又はニッケル又はコバルトベースの合金であることができる。1つの実施形態において、前記材料は、リン含有率が11%以下のニッケル-リンであることができる。別の変種によると、磁束センター化要素の全体を、保磁界 $H_c$ が5 kA/m未満、飽和が0.5 Tよりも大きく、最大透磁率 $\mu_R$ が1000以上の特徴を有する磁氣的にやわらかい材料で作ることができる。別の変種によると、前記材料は、磁氣的にかたい材料であることができる。

#### 【0023】

図2、3及び4は、本発明の第1の特定の実施形態に対応する耐衝撃性の回転デバイスを示している。なお、図5、6及び7に関連して説明した磁束センター化構造60、70及び80は、以下に説明する回転デバイスにおける使用に特に適合している。

#### 【0024】

図2、3及び4は、支持体145を示しており、その基礎部分には、ピボット103を通す開口135が設けられている。この支持体145は、セッティング144を位置合わせするように構成している。このために、セッティング144は、支持体145内で弾性手段によって逆円錐形のハウジング内に保持される。この弾性手段は、本例においては、ばね110によって形成されている。図示した例において、支持体145は、環状のリムを有する回転部品である。回転デバイスは、端102、103がそれぞれ第1及び第2のピボットを形成するようなアーバー101のために設けられる。ピボット103は、磁性材料で作られている。また、セッティング144と支持体145は、ピボット103を回転可能に支持しガイドするように構成しているベアリング105の一部を形成している。図3に示すように、本例の回転デバイスは、さらに、ピボット102（図2及び4に示していない）を回転可能に支持しガイドするように構成している第2のベアリング（符号なし）を有する。

#### 【0025】

また、セッティング144が、閉じジュエル146、永久磁石106、磁束センター化構造60、及びピボット103用の支持表面119Aを有する摩擦ジュエル119を有することがわかる。支持表面119Aは、ピボットに対する止めメンバーを形成している。ジュエル146は、セッティングの頂上を閉じて、磁石用の閉じたハウジングを形成するように構成している。摩擦ジュエル119は、磁石106とセッティング144の開口の間に挿入され、磁束センター化構造60は、磁石106と摩擦ジュエル119の間にはさまれている。なお、磁石106とセンター化構造60は、ピボット103を引きつけるように構成しており、これによって、アーバー101が、所与の軸方向の位置において遊びを有しつつ、所定の半径方向の位置に維持される。

#### 【0026】

軸方向の衝撃があった場合には、バランススタッフ101のピボット103が摩擦ジュエル119とセッティング144を上方に押す。この場合、セッティング144とバランススタッフ101をこれらの初期位置に戻すように作用するのは、ばね110のみである。ばね110は、制限された変位を有するような寸法構成を有し、その限界を超えると、スタッフ101の肩部が開口135の外縁に当接する。このようにして、スタッフの厚い部分が衝撃を吸収することが可能になる。適度な強度の側方の衝撃があった場合に、ピボットをその平衡位置に戻すように作用するのは、磁石106が発生する磁界のみである。

なお、ピボットの平衡位置が、最大の磁界強度に対応し、この最大強度の位置が、センター化構造60の中心部63の位置と一致することがわかる。側方の衝撃の強度が特定の限度を超える場合には、磁界が発生する力ではピボット103を保持するのに十分ではなくなる。そして、ピボット103は、開口135の外縁に当接する。次に、ピボット103の移動が開口135の外縁によって止められると、磁力によってピボット103をその平衡位置の方へと戻すことができる。

#### 【0027】

変種の1つによると、摩擦ジュエル119の支持表面119Aは、水平である代わりに、図1のジュエル19の支持表面19Aのように空欠部を設けることができる。なお、このような場合、衝撃を受けた後にピボットをその平衡位置に戻すように作用するのは、単に磁力ではなく、空欠部に対するピボットの保持力も、ピボットをその平衡位置に戻すことに寄与することを理解できるであろう（軸方向の力は、空欠部の反力を介して、半径方向の部品を誘導する）。

#### 【0028】

図2、3及び4の変種において、磁束センター化構造と磁石どうしは、実質的に同じ直径を有する。この直径は、好ましくは、0.4～1.5mmである。本発明によると、回転軸を含む断面において、センター化構造60の中心部63は、磁石よりも小さな寸法構成を有する。これらの条件の下で、中心部の直径は、好ましくは、0.1～1mmである。また、この中心部の厚みは、好ましくは、40～100μmである。

#### 【0029】

本発明によると、回転デバイスは、センター化構造の支持体を有する。センター化構造の周部61は、支持体に対して堅固に組み立てられ、周部は、支持体におけるハウジング内に強制的に挿入される。本例の実施形態によると、関心事の支持体は、セッティング144によって形成される。したがって、セッティング144内に周部61が押し込まれる。このようにすることによって、周部61が比較的大きく変形をすることが経験によってわかっている。これらの条件の下で、中心部63が周部に弾性接続されていない場合、押し込みの後に中心部によって占められる位置を予測することはできない。本発明の弾性接続の利点の1つは、押し込みの後の中心部の位置が、設計上セッティングの中心の近くを維持している弾力的な平衡位置に対応するということである。したがって、このことによって、中心部が、セッティングの中心を通り抜ける回転軸にセンター化することが確実になる。

#### 【0030】

図8A及び8Bは、本発明の特定の第2の実施形態に対応する。図8Bは、この本発明の回転デバイスの第2の実施形態の部分的な長手方向の断面図である。図8Aは、磁束センター化構造及びアーバー101の一部のみを示す概略斜視図である。具体的には、図を混雑させないように、アーバーの端に位置するピボット103がこの部分的な図においては示されていないことがわかる。図8Aを再び参照すると、図示したセンター化構造90が、（図5に示す場合と同様な形態で）半径方向を向いている小さな棒体の形態の3つの接続要素95を有していることがわかる。センター化構造90は、小さな中実の円筒の形態の中心部93と、及び周部の管状の部分91とを有する。図示した例では、これは、断面が円形の管体である。しかし、代わりに、断面が長円形、楕円形、多角形などの管体であることもできることがわかるであろう。また、図8Aに示すように、第1の実施形態の場合とは異なり、周部91は、中心部93よりもはるかに高い。中心部は、管体91の一端に位置している。したがって、図示した実施形態において、周部が中心部の下の空洞の限界を定めていることを理解することができるであろう。図8Bに示すように、この空洞は、磁石を収容するように構成している。

#### 【0031】

図8Bは、図4に非常に似ている。このため、図4の要素と実質的に同じ図8Bの要素にはいずれも同じ符号を割り当てている。しかし、磁石206は、図4の磁石106の直径よりも小さな直径を有し、このことによって、磁石206が、磁束センター化構造90

の周部 9 1 の内側にて押し込まれたり接着されたりすることが可能になる。図 8 B に示した回転デバイスは、図 4 のものと実質的に同じであるので、詳細には説明しない。

#### 【0032】

図 8 B を再び参照すると、ピボット 1 0 3 が磁束センター化構造の中心部 9 3 と直接接していることもわかる。したがって、これは、受け石を定める。このようにして、図示した変種において、センター化構造の中心部が、ピボットのための支持表面としてもはたらくことがわかるであろう。このために、中心部 9 3 は、摩擦特性が良好な磁性材料を用いて作られる。このような材料は、良好な磁気品質及び良好な摩擦特性の両方を有し、例えば、コバルト又はニッケルのバインダーと超硬合金とが組み合わさった合金の形態で得ることができる。好ましい変種の 1 つによると、関心事の超硬合金は、炭化タングステン (WC) である。好ましい変種の 1 つによると、受け石を形成する材料は、コバルトを 20 ~ 25 % 含有するような炭化タングステンとコバルトの混合物である。代わりに、受け石を形成する材料は、磁性金属性ガラスであることができる。好ましいことに、金属性ガラスは、鉄ベースの金属性ガラスである。また、添付の請求の範囲によって定められる本発明の範囲から逸脱せずに、本説明の主題を形成する実施形態に対して、当業者に明らかな様々な変更及び／又は改善をなすことができることは明らかである。

10

#### 【符号の説明】

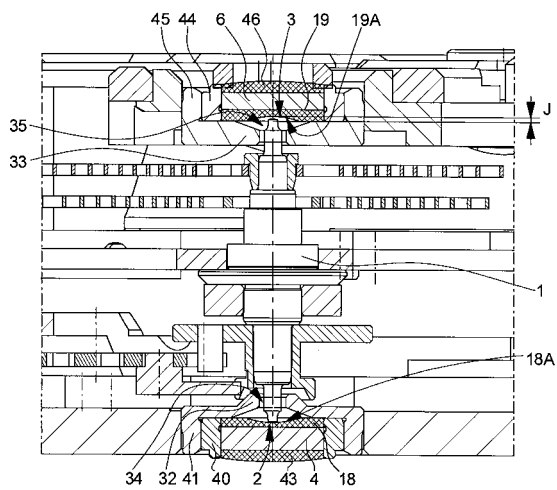
#### 【0033】

9 0 センター化構造  
 6 0、7 0、8 0、9 0 磁束センター化構造  
 6 1、7 1、8 1、9 1 周部  
 6 3、7 3、8 3、9 3 中心部  
 6 5、7 5、8 5、9 5 接統要素  
 1 0 1 アーバー  
 1 0 3 ピボット  
 1 0 5 ベアリング  
 1 0 6 磁石  
 1 4 4 支持体  
 1 0 6、2 0 6 磁石  
 1 1 9 A 支持表面

20

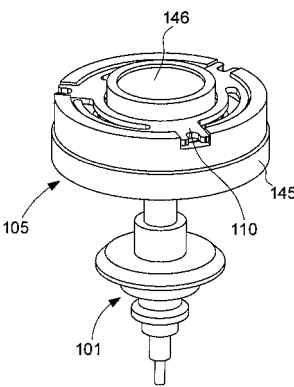
30

【図 1】

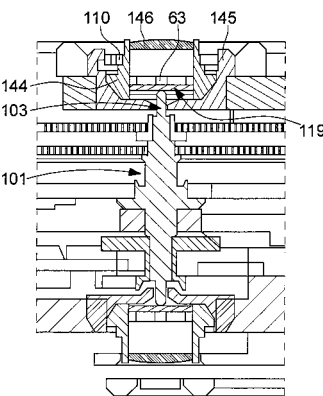


(従来技術)

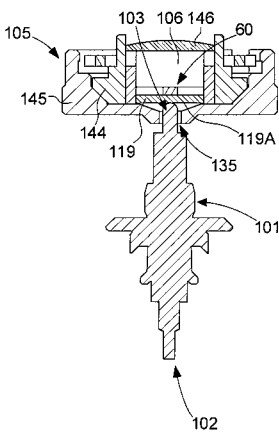
【図 2】



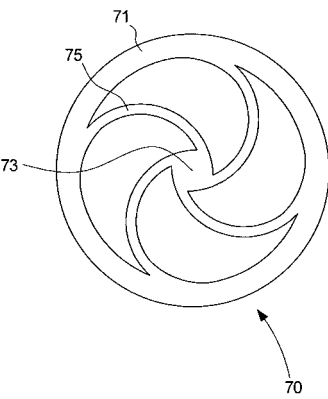
【図 3】



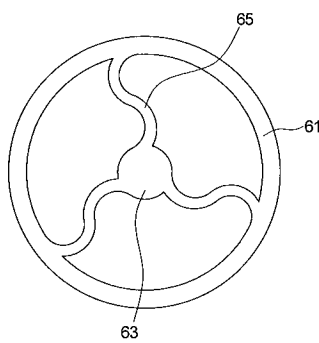
【図 4】



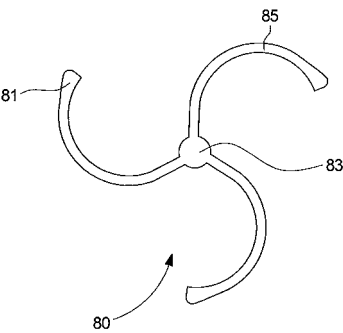
【図 6】



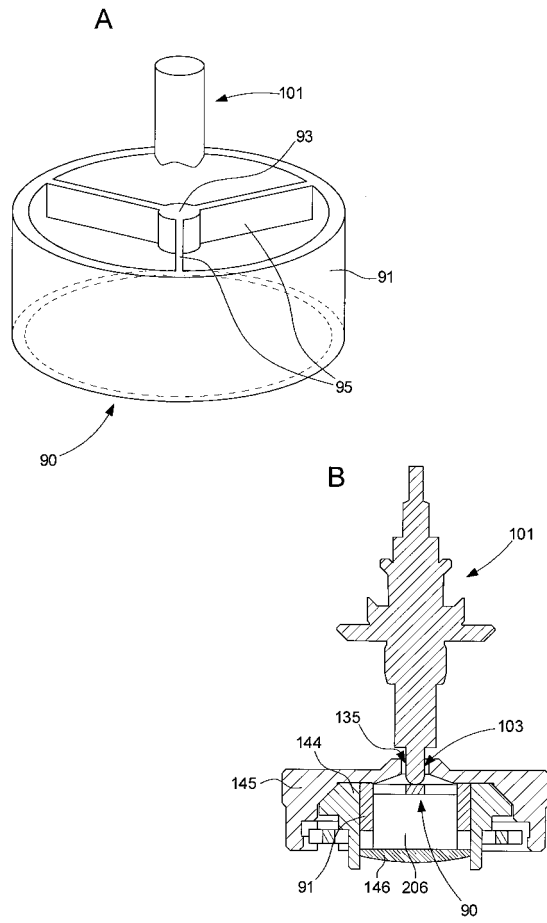
【図 5】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 シルヴァン・マレシャル

フランス国・39220・ボワ－ダモン・リュ ドゥ フランシュ－コンテ・3475

(72)発明者 ダヴィデ・サルチ

スイス国・1020・ルナン・プラーヌ デュ ラ ガール・12