

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4423196号
(P4423196)

(45) 発行日 平成22年3月3日(2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月11日(2009.12.11)

(51) Int.Cl.

G O 1 D 5/12 (2006.01)

F 1

G O 1 D 5/12

Q

請求項の数 18 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-520899 (P2004-520899)
 (86) (22) 出願日 平成15年7月16日 (2003.7.16)
 (65) 公表番号 特表2005-533247 (P2005-533247A)
 (43) 公表日 平成17年11月4日 (2005.11.4)
 (86) 國際出願番号 PCT/GB2003/003097
 (87) 國際公開番号 WO2004/008076
 (87) 國際公開日 平成16年1月22日 (2004.1.22)
 審査請求日 平成18年7月13日 (2006.7.13)
 (31) 優先権主張番号 0216488.7
 (32) 優先日 平成14年7月16日 (2002.7.16)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

(73) 特許権者 391002306
 レニショウ パブリック リミテッド カンパニー
 RENI SHAW PUBLIC LIMITED COMPANY
 英国 グロスター・シャー州 ワットン・アン・ダーニッジ ニューミルズ (番地なし)
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 デイビッド ロバーツ マクマートリー
 イギリス ジーエル11 6エイティー
 グロスター・シャー ダースレイ スタンク
 ーム パーク フーム (番地なし)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 目盛り読み取り用器具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

目盛り読み取り用器具に使用するための回転リングシステムであって、
 パターンを規定し、そしてそのような器具の読み取りヘッドによって読み取りできる目盛線が表面に設けられた回転リングと、
 少なくとも一つの中間部材と、
 を備え、

該少なくとも一つの中間部材は、該回転リングと、該回転リングが取り付けられる機械の構成要素との間に、該回転リングおよび該機械の該構成要素と一緒に回転するように、備え付けられ、

該回転リングの有効半径が、該少なくとも一つの中間部材および回転リングの内の一方に力を加えることにより、調整され得ることを特徴とする回転リングシステム。

【請求項2】

前記力は、前記少なくとも一つの中間部材に加えられることを特徴とする請求項1に記載の回転リングシステム。

【請求項3】

該力は、軸方向の力であることを特徴とする請求項1または2に記載の回転リングシステム。

【請求項4】

該少なくとも一つの中間部材へ力を加えることは、該少なくとも一つの中間部材につい

て変形をもたらすことを特徴とする請求項2または3に記載の回転リングシステム。

【請求項 5】

該少なくとも一つの中間部材へ力を加えることは、該少なくとも一つの中間部材の外側の有効半径において調整をもたらすことを特徴とする請求項2から4のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 6】

保持手段は、該機械の回転構成要素に該少なくとも一つの中間部材を保持するために設けられ、そして、前記力は、前記保持手段によって前記少なくとも一つの中間部材に加えられることを特徴とする請求項2から5のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 7】

異なる力が、該中間部材に、該中間部材に関して異なる位置で加えられ得、これにより、該異なる位置で該有効半径の選択的な調整を可能にするように、個別に調整できる複数の保持手段を備えることを特徴とする請求項6に記載の回転リングシステム。

【請求項 8】

該少なくとも一つの中間部材には、該回転リングおよび該少なくとも一つの中間部材が該機械のある構成要素に取り付けられているとき、該少なくとも一つの中間部材の少なくとも一つのテープを付けられた表面が、該機械の回転構成要素と該回転リングとの内の一方または両方のテープを付けられた表面と当接するように、少なくとも一つのテープを付けられた表面が設けられていることを特徴とする請求項1から3と5から7のいずれかに記載の回転リングシステム。

10

【請求項 9】

軸方向の力は、該少なくとも一つの中間部材の該テープを付けられている表面および、該機械の該構成要素と該回転リングとの内の一方または両方のテープを付けられている表面が、互いに対して動き、該回転リングの有効半径の調整をもたらすように、該少なくとも一つの中間部材と回転リングとの内の一方に加えられ得ることを特徴とする請求項8に記載の回転リングシステム。

20

【請求項 10】

該中間リングシステムは、連続したリングであることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 11】

30

該中間リングシステムは、分割されたリングを備えることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 12】

該中間リングシステムは、複数のセグメントを備えることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 13】

該少なくとも一つの中間部材は、柔軟性に富んでいることを特徴とする請求項1から1のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 14】

該少なくとも一つの中間部材は、複数のボール形状の部材を備え、ロッキング手段が、該回転リングが該機械の該構成要素と共に回転することを保証するように設けられていることを特徴とする請求項1から1のいずれかに記載の回転リングシステム。

40

【請求項 15】

該少なくとも一つの中間部材は、複数のローラーを備え、ロッキング手段が、該回転リングが該機械の該構成要素と共に回転することを保証するように設けられていることを特徴とする請求項1から1のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 16】

該少なくとも一つの中間部材は、バネを備えることを特徴とする請求項1から1のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 17】

50

アンカー手段が、該機械の該構成要素に対する該回転リングの回転を防止するために設けられていることを特徴とする請求項 1 から 1_6 のいずれかに記載の回転リングシステム。

【請求項 1 8】

目盛り読取用器具に使用するための回転リングシステムであって、
パターンを規定し、そしてそのような器具の読み取りヘッドによって読み取りできる目盛線が表面に設けられた回転リングと、

少なくとも一つの中間部材と、
を備え、

該少なくとも一つの中間部材は、該回転リングと、該回転リングが取り付けられる機械の構成要素との間に、該回転リングおよび該機械の該構成要素と一緒に回転するように、備え付けられ。10

前記少なくとも一つの中間部材へ力を加えることにより、該回転リングの有効半径を調整することを特徴とする回転リングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、機械上に目盛り読取用器具の目盛りを取り付けるための器具および方法に関する。特に、本発明は、機械上に回転式の目盛りを取り付けるための器具および方法に関する。20

【背景技術】

【0 0 0 2】

二つの部材の相対的変位を測るための光電子工学の目盛り読取用器具の既知の形態は、その部材の一方にパターンを規定する目盛線を有する目盛りと、その部材の他方に読み取りヘッドとを備えている。読み取りヘッドは、その読み取りヘッドに干渉縞を出現させるべく、目盛線から反射された光と相互に作用するために、目盛りに光を当てる光源と、周期的な回折手段とを含んでいる。目盛りと読み取りヘッドとの間の相対運動は、干渉縞に、読み取りヘッドに関連して動くことを引き起こさせる。検出手段は、縞の動きに反応し、変位の計測をもたらす。磁気目盛りの読み取り用器具も既知であり、そこにおいて目盛りが磁気格子を備え、読み取りヘッドの各単位変位のためのパルス信号は測定信号を測定するために使われる。30

【0 0 0 3】

回転変位を計測するために、そのような目盛りは、読み取りヘッドに相關するシャフトまたは他の回転構成要素で使用に際して回転する円筒表面に設けられる可能性がある。特許文献 1 は、機械の回転シャフトに取り付けるためのリングを開示し、その外周に目盛りが設けられている。そのリングの内周および回転シャフトの外周は、回転シャフトに同軸に据え付けられないリング、またはそれ自体に据え付けられるシャフトの偏心によって引き起こされる誤差を減少させるために、共にテープを付けられている。シャフトの偏心を補正するために、取付用ねじが、それがシャフトの回転軸と同軸になるまで、リングの穴に、リングのその位置に合わせるために備えられている。40

【0 0 0 4】

【特許文献 1】 欧州特許第 1 0 9 4 3 0 2 号明細書

【発明の開示】

【0 0 0 5】

本発明は、目盛り読取用器具に使用するための回転リングシステムであって、パターンを規定し、そしてそのような器具の読み取りヘッドによって読み取りできる目盛線が表面に設けられた回転リングと、少なくとも一つの中間部材と、を備え、該少なくとも一つの中間部材は、該回転リングと、該回転リングが取り付けられる機械の構成要素との間に、該回転リングと該機械の該構成要素と一緒に回転するように、備え付けられることを特徴とする回転リングシステムを提供する。50

【0006】

このシステムは、該回転リングの径方向の調整を可能とする。好ましくは、該回転リングの有効半径が、該少なくとも一つの中間部材および回転リングの内の一方に力を加えることで調整され得る。

【0007】

該少なくとも一つの中間部材および該回転リングの内の一つに印加される該力は、軸方向の力を備えると良い。保持手段は、該機械の該回転構成要素に該少なくとも一つの中間部材を保持するため、加えて、該少なくとも一つの中間部材に該力を印加するために設けられるのが良い。

【0008】

10

一実施形態において、該少なくとも一つの中間部材へ加えられる該力は、該少なくとも一つの中間部材の変形をもたらす。別の実施形態において、該少なくとも一つの中間部材へ加えられる該力は、該少なくとも一つの中間部材の外側の有効半径において調整をもたらす。

【0009】

さらに別の実施形態において、該少なくとも一つの中間部材には、該回転リングおよび該少なくとも一つの中間部材が該機械のある構成要素に取り付けられているとき、該少なくとも一つの中間部材の少なくとも一つのテーパを付けられた表面が該機械の回転構成要素と該回転リングとの内の一つまたは両方の表面と当接するように、少なくとも一つのテーパの付けられた表面が設けられる。

20

【0010】

該少なくとも一つの中間部材が対応していると良いし、接線方向に対応していると良い。対応している柔軟な少なくとも一つの中間部材は、該回転リングの該周囲の張力を均等にし、かくして該目盛りが団子状になることを防止する。

【0011】

該少なくとも一つの中間部材は、柔軟性に富み得る。フレキシブルな少なくとも一つの中間部材は、それが、該回転リングシステムの製作公差を取り上げることを可能にする。該フレキシブルな少なくとも一つの中間部材は、例えば、O - リングを備え得る。

【0012】

30

該少なくとも一つの中間部材は、例えば、連続したリング、分割されたリング、または複数のセグメントを備え得る。該少なくとも一つの中間部材は、例えば、テーパを付けられたリング、O - リング、複数のボール形状の部材、複数のローラー、またはバネをさらに備えて良い。

【0013】

アンカー手段が、該機械の該構成要素に対する該回転リングの回転を防止するために設けられて良い。

【発明を実施するための最良の形態】**【0014】**

図1は、先の特許文献1において開示されているように、テーパを付けられているシャフト10に取り付けられている回転リング12を示している。この回転リング12には、パターンを規定し、そして読み取りヘッド(不図示)によって読み取れ得る目盛14が設けられている。例えば、その目盛線は、少しずつ増える目盛りのための周期的なパターンを規定し、または、絶対位置の目盛りを形成する、見掛け上ランダムな並びまたは離散した電信用暗号を規定しても良い。回転リング12の内側の表面18には、リングの軸Aに対してある角度にテーパを付けられた表面が設けられている。そのテーパを付けられた表面は、リング12の直径とシャフト10の直径とに関して精密公差の必要性を排除する。加えて、テーパは、回転パーツに取り付けられている、同軸に据え付けられない回転リング12によってもたらされる誤差を低減する。リングの軸Aに対するテーパの角度は、小さな径方向誤差を大きな軸方向誤差へ拡大するのに役立ち、かくしてシャフトのテーパ10に対するリング12の正確な心出しを可能にする。

40

50

【0015】

さて、本発明の実施形態は描かれていて、そこでは同一の参照符号が類似部品を指し示すために用いられる。実施形態1～4において、テーパを付けられた中間リングは、機械のシャフトと、目盛線がその表面に設けられた回転リングとの間に設けられる。

【0016】

本発明の第1実施形態は、図2および図3に例示されている。その外側の周表面に周期的なパターンを規定する目盛線14を有する回転リング12が、機械のシャフト10に取り付けられている。目盛線は、回転リングの表面に直接に設けられても良いし、回転リングの表面に固定されるテープに設けられても良い。中間リング24は、回転リング12とシャフト10との間に嵌め込まれる。中間リング24の内側の周表面26には、テーパが付けられていて、シャフト10には、対応するテーパを付けられた表面20が設けられている。中間リング24には、取付用ねじ16が差し込まれるところの穴15が設けられている。取付用ねじ16と穴15とは、シャフト10の回転軸Aに概して平行である。取付用ねじ16は、シャフト10のテーパが付けられている表面20のさらに下方へ中間リング24を引き寄せるように調整されていて、かくして、回転リング12の隣り合った部分を径方向外側へ押すだろう。かくして、この器具は、回転リング12に径方向に調整されることを可能にする。加えて、シャフト10のテーパの付けられている表面20の下方へ中間リング24を押すことは、回転リング12の製作公差を取り上げる。取付用ねじ16は、シャフト10の回転軸Aのところに回転リング12を集中するように、個々に調整されるだろう。

10

【0017】

一つの中間リング24の代わりに、アーチ形のセグメント30が、図4に示されるように、同じ効果のために、各々の取付用ねじ16で提供されても良い。

【0018】

その代案としては、中間リングは、分割されたリングを備えることも可能である。

【0019】

テーパの付けられた中間リングの使用は、平行な側面を備える回転リングがテーパを付けられた機械のシャフトに取り付けられ得るという利点を有する。そのような回転リングは、テーパの付けられた回転リングよりも製造することが安価であり、且つ容易であり得る。

30

【0020】

本発明の第2実施形態が図5に示される。この実施形態において、機械のシャフト10の外側の表面20はテーパが付けられておらず、回転リング12の内側の表面19にはテーパが設けられている。かくして、中間リングには、対応するテーパの付けられた外側の周表面28と、テーパの付けられていない内側の周表面26とが設けられる。先の実施形態におけるのと同様に、取付用ねじ16は、中間リングを下方へ引き寄せ、回転リング12を外側へ押すべく、しっかりと締められる。このため、上記されたメリットを有するテーパの付けられた回転リングが、テーパの付けられていない機械のシャフトに取り付けられ得るという利点を有する。

【0021】

本発明の第3実施形態が図6に示される。この実施形態において、機械のシャフト10の外側の表面20と回転リング12の内側の表面18とには、共に、テーパが設けられている。中間リング24の内側の周表面26と外側の周表面28とには、共に、対応するテーパが付けられている。先のように、取付用ねじ16をしっかりと締め付けることは、中間リング24をテーパの下方へ引き寄せ、そして回転リング12を外側へ押す。

40

【0022】

本発明の第4実施形態が図7に示される。本発明の第2実施形態と同様に、中間リング28の外側の表面28と回転リング12の内側の表面18にだけは、テーパが付けられている。しかしながら、この実施形態において、中間リングのテーパは、その直径が頂部でよりも底部で大きくなるようになっている。回転リングには、取付用ねじ16をしっかりと

50

締めることで回転リング12をテーパの下方へ引き寄せ、それを径方向外側へ押すような取付用ねじ16が備えられている。

【0023】

中間リングシステムは、実施形態5～8に例示されるように柔軟性に富んだものであり得る。第5実施形態において、フレキシブルな中間リングは、シャフトと回転リングとの間に設けられる。フレキシブルな中間リングは、例えば、図8に示されるように、O-リング32を備えても良い。シャフト10には、フレキシブルなO-リング32を収容するための環状凹部34が設けられても良い。回転リング12は、シャフトに上へ、O-リング32を覆うように押される。シャフト10は、O-リング32や回転リングがシャフトに、より容易に取り付けられ得るように、テーパの付けられている上部の表面35を有しても良い。O-リングのような、フレキシブルな中間リングシステムを用いることは、回転リング12の製作公差を取り上げるという利点を有する。10

【0024】

本発明の第6実施形態は、図9に例示される。この実施形態において、フレキシブルな中間リングシステム（例えば、O-リング32）は、シャフト10と回転リング12との間に位置付けられる。クランプ36は、O-リング32と当接し、取付用ねじ16によってO-リング32の方へ向けられて下方へ押され得る。O-リング32は、クランプ36からの圧力によって変形され、かくして回転リング12を外側へ押す。

【0025】

本発明の第7実施形態が図10に例示される。この実施形態において、回転リング12は、二つの硬質のディスク44間に挟まれた変形可能なディスク38（例えば、ゴム製のディスク）にかぶせて取り付けられる。硬質のディスク44は、変形可能なディスク38を押しつぶすために一緒に締め付けられ、それに外側に膨らむことを引き起こし、かくして、回転リング12を径方向外側に押し得る。変形可能なディスクは、点線40によって示されるように変形可能なリングによって取って代わられても良い。20

【0026】

本発明の第8実施形態は、図11に示される。この実施形態において、中間リングシステムは金属バネ46を備える。回転リング12の内側の表面には、バネ46を収容するための凹部48が設けられ得る。第6および第7実施形態におけるのと同様に、矢印Pによって指示されている圧力は、バネ46を変形するべく、矢印の方向にバネに作用され、かくして、回転リング12を径方向外側に押し得る。30

【0027】

中間リングシステムは、図8～10に例示されているように、接線方向に不満があるだろう。図12～16に示されている実施形態において、シャフト10と回転リング12との間の中間リングは、接線方向に対応する従順なバネを備える。このため、回転リングに作用される力が、周囲に渡って広げられるという利点を有し、かくして局部の圧力を低減し、これにより目盛りが団子状になることを減らす。図12～14に例示されている本発明の第9実施形態において、接線方向に柔軟なバネは、ガータスプリング50を備える。

【0028】

ガータスプリング50は、図13Aおよび図13Bに示されているように、所定の位置へガータスプリング50を引き寄せるため、機械のシャフト20の上部回りにガータスプリング50と回転リング12を配置し、機械のシャフト10を覆う回転リング12を押すことによって、機械のシャフト10に容易に取り付けられる。機械のシャフト10には、ガータスプリング50や回転リングが、容易に取り付けられうるよう、その上部にテーパの付けられている表面51が設けられても良い。40

【0029】

図16に例示されている本発明の第10実施形態において、接線方向に従順なバネは、図15において詳細に示されるように波形を付けられた断面52を有する。

【0030】

シャフト10と回転リング12との間に設けられる中間リングシステムは、径方向に厳

10

20

30

40

50

密で、接線方向に対応している従順な複数の要素を備えても良い。

【0031】

本発明の第11実施形態は、図17および図18に例示されていて、そこには一連のボールベアリング54を備える中間リングシステムを示している。ボールベアリングは、ケージ56に配置され得る。先の実施形態におけるのと同様に、ボールベアリング54の接線方向の従順さは、回転リング12に作用される力に外に拡がることを引き起こし、かくして、目盛り14が団子状になることを防止する。ボールベアリングの径方向の剛性は、回転リングの径方向の精度を保証する。

【0032】

ボールベアリングが機械のシャフトに対する回転リングの回転を許容するので、ロッキング手段は、機械のシャフトと共に回転リングが回転することを保証するべく設けられる。ロッキング手段は、例えば、ピンまたは磁石を備えても良い。同様に、接線方向に対応する従順な中間リングシステムの他の種類は、回転リングと機械のシャフトとの間の相対的な回転を防止するべく、ロッキング手段を必要としても良い。ガータスプリングのような、接線方向に対応する中間リングシステムのある種類において、中間リングシステムの平均的な剛性は、機械のシャフトに対する回転リングの回転を防止するのに十分であると良い。

【0033】

本発明の第12実施形態は図19に示されていて、それはバリエーションを示し、そこには、ボールベアリング54が、同じ効果のために、ローラー58によって取って代わられている。

【0034】

図20に例示されている本発明の第13実施形態において、ボールベアリング54は、機械のシャフト10の表面64と、締付リング60の表面62と、そして回転リング12との間に取り付けられる。取付用ねじ16は、締付リング60を下方へ引き寄せるべくしつかりと締め付けられ得る締付リング60に設けられ、かくして、ボールベアリング54や回転リング12を外側へ押す。かくして、このシステムは、反団子状および径方向の調整の両方を提供する。

【0035】

図21に例示されている本発明の第14実施形態は、また、反団子状および径方向の調整の両者を提供する。ローラー58は、回転リング12とテープを付けられた中間リング24との間に配置される。中間リング24はその内側の表面26にテープを付けられていて、機械のシャフト10の外側の表面20にはそれに対応してテープが付けられている。締付リング66と取付用ねじ16とは、中間リング24をテープの下方へ押すべく設けられていて、回転リング12の径方向の調整を提供する。同じ結果が、ローラーの代わりにボールベアリングを用いることによって成し遂げられ得る。

【0036】

記述された様々な実施形態の多くの他の組合せは、可能である。例えば、フレキシブルなO-リング32が、図22に例示されているように、回転リング12とテープの付けられている中間リング24との間に設けられても良い。

【0037】

実施形態では、外側の表面に目盛りを備える回転リングを記述したけれども、目盛りは、別の表面に設けられても良く、例えば、径方向の目盛線は、リングの上部の表面に設けられても良い。その代案としては、回転リングには、その内側の表面に目盛線が設けられても良く、そのリングは機械の回転の穴の内側に配置され、中間リングシステムが空の内側の表面と回転リングの外側の表面との間に配置されても良い。

【0038】

中間リングシステムは、回転リングが機械の回転構成要素の面を離れて支持されるように、設計されても良い。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0039】

【図1】機械の回転構成要素に回転リングを取り付けるための既知の器具の断面図である。

【図2】テープを付けられた中間リングセクションを備えて、機械工具の回転構成要素に取り付けられる回転リングの断面図である。

【図3】図2に示されている器具の平面図である。

【図4】図3に示されている器具の平面図であり、そこにおいて中間リングシステムは複数のアーチ形のセグメントを備えている。

【図5】図2に示されているシステムのバリエーションの断面図である。

【図6】図2に示されているシステムのバリエーションの断面図である。

10

【図7】図2に示されているシステムのバリエーションの断面図である。

【図8】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムはO-リングを備えている。

【図9】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムは変形可能なO-リングを備えている。

【図10】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて回転リングは二つの硬質ディスク間に挟まれている変形可能なディスクに取り付けられている。

【図11】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムは金属バネを備えている。

【図12】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムはガータスプリングを備えている。

20

【図13A】図12の中間リングシステムおよび回転リングの取り付けを示す略図である。

【図13B】図12の中間リングシステムおよび回転リングの取り付けを示す略図である。

【図14】図12に示されている回転リング取付用器具の平面図である。

【図15】中間リングシステムとして用いられるバネの説明図である。

【図16】図15に示されている中間リングシステムを用いる回転リング取付用器具の平面図である。

【図17】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムはボールベアリングを備えている。

30

【図18】図17の器具の平面図である。

【図19】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムはローラーを備えている。

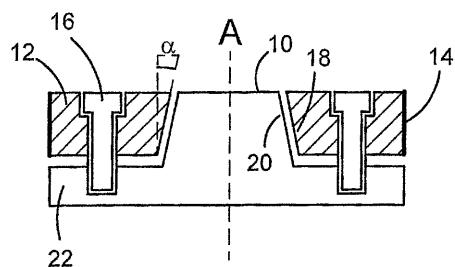
【図20】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムは径方向に調整可能なボールベアリングを備えている。

【図21】回転リング取付用器具の断面図であり、そこにおいて中間リングシステムは径方向に調整可能なローラーを備えている。

【図22】図2および図8に示されている器具の組合せを備える、回転リング取付用器具の断面図である。

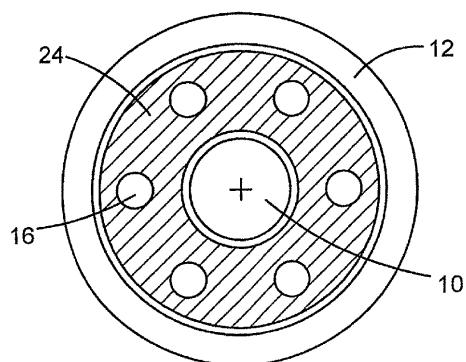
40

【図 1】

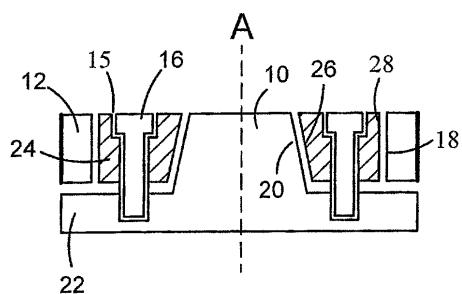


(従来技術)

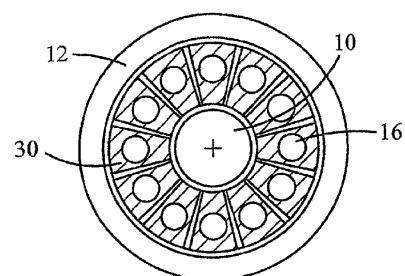
【図 3】



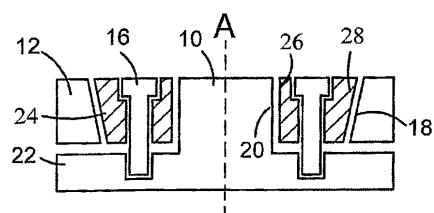
【図 2】



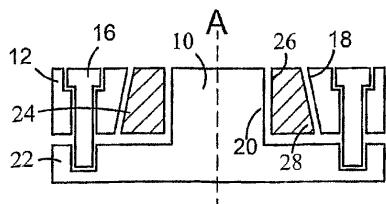
【図 4】



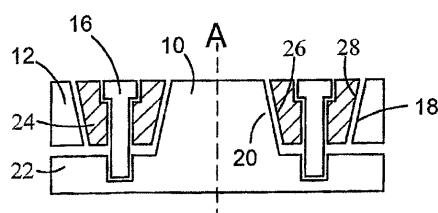
【図 5】



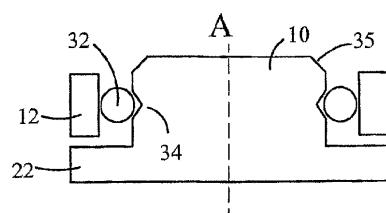
【図 7】



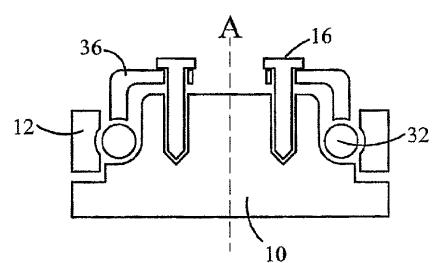
【図 6】



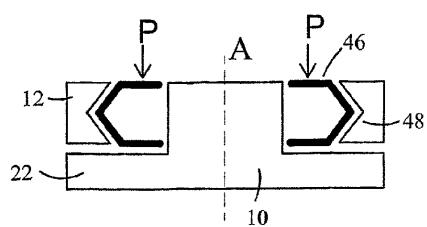
【図 8】



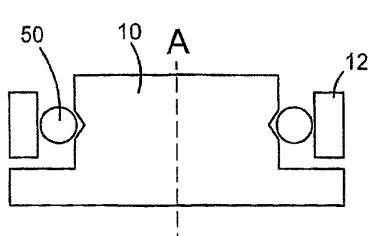
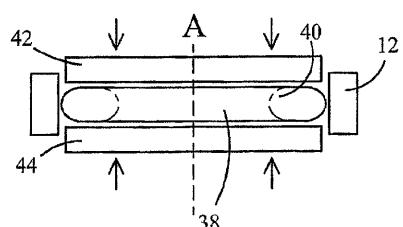
【図 9】



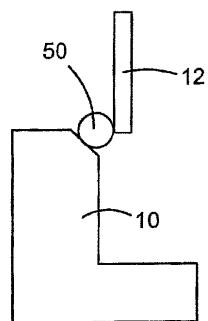
【図 11】



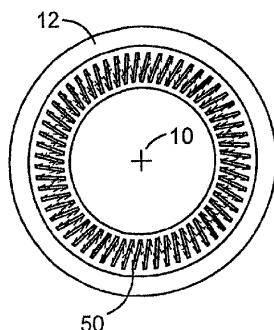
【図 10】



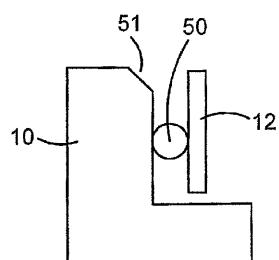
【図 13 A】



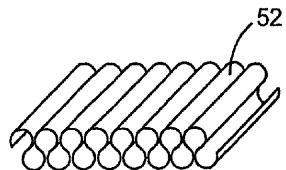
【図 14】



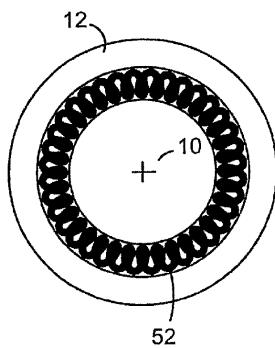
【図 13 B】



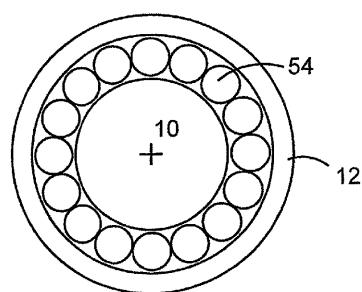
【図 15】



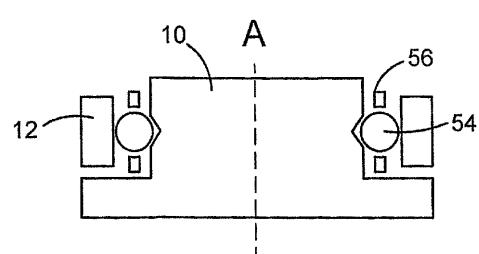
【図16】



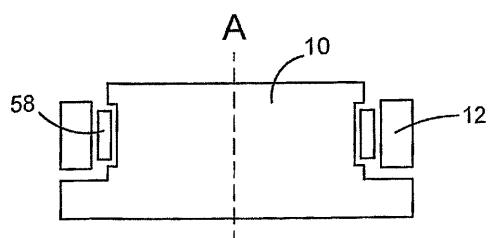
【図18】



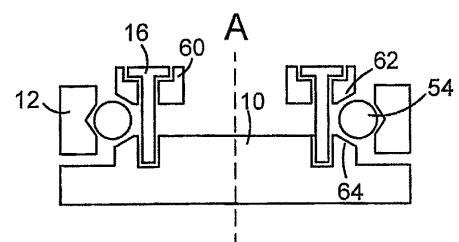
【図17】



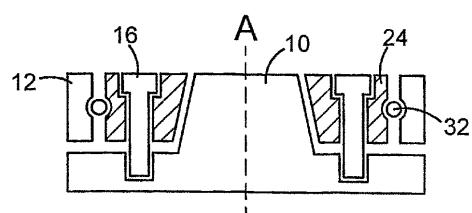
【図19】



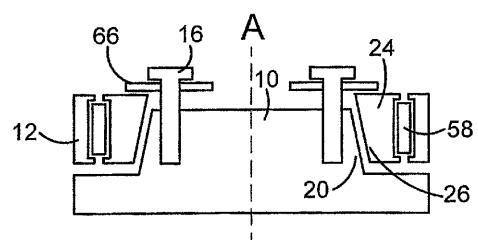
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェームズ レイノールズ ヘンショウ
イギリス ジーエル5 4ピーピー グロスター・シャー ストラウド ベイガンヒル フィールド
プレイス 1

(72)発明者 アレクサンダー デービッド スコット エリン
イギリス ジーエル6 0ピーピー グロスター・シャー ホースリー ワォシュプール ウィロー
デン (番地なし)

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 特開昭59-142420(JP,A)

実開平4-63820(JP,U)

特開昭64-32104(JP,A)

特開昭63-111416(JP,A)

実開平1-171562(JP,U)

特開2001-159540(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D 5/00- 5/62