

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4948644号
(P4948644)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.	F 1	
FO2C 7/00	(2006.01)	FO2C 7/00
B25H 1/18	(2006.01)	B25H 1/18
FO4D 29/64	(2006.01)	FO4D 29/64
FO1D 25/00	(2006.01)	FO1D 25/00

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-503449 (P2010-503449)	(73) 特許権者	390039413 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト Siemens Aktiengesellschaft ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン Wittelsbacherplatz 2 , D-80333 Muenchen , Germany
(86) (22) 出願日	平成20年4月3日(2008.4.3)	(74) 代理人	100075166 弁理士 山口 嶽
(65) 公表番号	特表2010-523900 (P2010-523900A)	(74) 代理人	100133167 弁理士 山本 浩
(43) 公表日	平成22年7月15日(2010.7.15)		
(86) 國際出願番号	PCT/EP2008/053992		
(87) 國際公開番号	W02008/125506		
(87) 國際公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)		
審査請求日	平成22年8月4日(2010.8.4)		
(31) 優先権主張番号	07007681.5		
(32) 優先日	平成19年4月16日(2007.4.16)		
(33) 優先権主張国	欧洲特許庁(EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】水平面に対して垂直に立てられた流体機械におけるロータを転倒防止するための保持装置並びにそのための鉛直に立てる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端部が方向転換台(27)で支えられ、水平面(47)に対して垂直に立てられた流体機械におけるロータ(13)を転倒防止するための保持装置(45)であって、前記方向転換台(27)は、ロータを水平位置からそれに対して垂直な位置に置き換えるためのものであり、水平面(47)に対して垂直に立てられた流体機械におけるロータ(13)を保持装置(45)で水平方向に支持するための少なくとも1つの支え面(61)を備えた保持装置(45)において、

ロータ(13)を鉛直に立てるために、鉛直に近い状態に立てられたロータが鉛直直立作業中に当接している支え面(61)が水平面(47)に対して平行に変位できるようにし、これにより、ロータの水平方向の変位量を調整可能としたことを特徴とするロータ(13)を転倒防止するための保持装置。

【請求項2】

支え面(61)が少なくとも2つのリングセグメント(55、57)から成るリング(53)に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の保持装置。

【請求項3】

両リングセグメント(55、57)の一方のリングセグメント(57)が他方のリングセグメント(55)に対して回動可能に取り付けられていることを特徴とする請求項2に記載の保持装置。

【請求項4】

それぞれ水平面(47)に対して平行に延び、支え面(61)を変位するために水平面(47)に対して平行に移動できる要素を有する複数のねじ装置(63)あるいは複数の液圧ピストンシリンダ装置が設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の保持装置。

【請求項5】

ねじ装置(63)あるいは液圧ピストンシリンダ装置が仮想中心の周りに放射状に配置されていることを特徴とする請求項4に記載の保持装置。

【請求項6】

少なくとも1つの偏心輪を有し、この偏心輪に前記支え面(61)が設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の保持装置。

10

【請求項7】

保持装置(45)が基礎(29)に固定でき、基礎(29)に複数の支柱(64)と斜交い(65)によって支えられた台座(49)を有していることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の保持装置。

【請求項8】

支え面(61)が台座の高さに設けられていることを特徴とする請求項6に記載の保持装置。

【請求項9】

基礎(29)上に固定された方向転換台(27)と、該方向転換台(27)に回動可能に支持され基礎(29)の水平面(47)に対して垂直に立てられるロータ(13)を転倒防止するための請求項1ないし8のいずれか1つに記載の保持装置(45)とを有し、少なくとも1本のタイロッド(15)によって相互に締付け結合された複数の回転円板(21)で構成された流体機械におけるロータ(13)を組立および分解するために利用される組立装置(23)であって、

20

保持装置(45)が方向転換台(27)と別個に支柱を介して基礎(29)に固定されることを特徴とする複数の回転円板(21)で構成された流体機械におけるロータ(13)を組立および分解するために利用される組立装置。

【請求項10】

請求項1ないし9のいずれか1項に記載の保持装置(45)又は組立装置(23)を用いて、既に鉛直に近い状態に立てられたロータ(13)ないしタイロッド(15)が保持装置(45)あるいは組立装置(23)に配置された支え面(61)で支えられる、水平面(47)に対して垂直に立てるべき流体機械におけるロータ(13)あるいはそのタイロッド(15)を鉛直に立てる方法であって、

30

ロータ(13)ないしタイロッド(15)を鉛直に近い状態に立てた後、ロータ(13)ないしタイロッド(15)が、その横側を既に支持している支え面(61)の変位によって鉛直に立てられることを特徴とする水平面(47)に対して垂直に立てるべき流体機械におけるロータ(13)あるいはそのタイロッド(15)を鉛直に立てる方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水平面に対して垂直に立てられたロータが横側を保持装置の少なくとも1つの支え面で支持される、水平面に対して垂直に立てられた流体機械におけるロータを転倒防止するための保持装置に関する。また本発明は、水平面に対して垂直に立てるべきロータを鉛直に立てる方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

ガスタービン並びにその構造的構成は一般に知られている。そのガスタービンのロータは種々の様式で構成され組み立てられる。或る形態のロータは、順々に相互に接して連続する複数の構成要素から成り、各構成要素はその中央を貫通して延びるタイロッドを介して相互に締付け結合されている。それらの構成要素は、一方では、回転円板であり、他方

50

では、その回転円板に接する管部材いわゆる中空軸である。回転円板および中空軸の締付け結合はタイロッドの先端部にねじ込まれたナットによって行われ、通常、タイロッドの圧縮機側端部に設けられたナットは中空軸として形成されている。平らな端部面で相互に接する回転円板は一般にその外周にタービン動翼ないし圧縮機動翼が設けられている。1本の中央タイロッドの代わりに、分散された複数のタイロッドを利用することも知られている。

【0003】

かかる多部品構造のロータを組立および分解するために、主に2つの軸受台を有する組立工具が知られている。その両軸受台は互いに間隔を隔てて設置され、それらの上にロータが置かれる。両軸受台の一方の軸受台（いわゆる方向転換台）にその脚と支持面との間にヒンジ継手が装備され、そのヒンジ継手にロータの一端部が固定される。即ち、ロータは例えばその圧縮機側端部が方向転換台のヒンジ継手に直接固定されるように置かれる。他方の軸受台はロータのタービン側端部を支える。方向転換台に固定されたヒンジ継手は、ロータを水平位置からそれに対して垂直な位置に置き換えるために用いられる。そのために、ロータのタービン側端部においてタイロッドに連結ナットがねじ込まれる。その連結ナットにシャックルによってクレーンのロープが取り付けられる。クレーンがロータのタービン側端部を持ち上げるとき、ロータの圧縮機側端部はヒンジ継手の回転点を中心として回動する。ロータがほぼ鉛直位置に到達したとき、その持上げ過程が終了される。そしてロータは方向転換台にも設けられた保持装置によって転倒を防止される。一般にその保持装置は止めピンを有し、この止めピンは方向転換台にヒンジ継手の上側に設けられ、ロータの鉛直位置からの戻り運動を阻止する。続いて連結ナットが外され、次いで鉛直に立てられたロータ（あるいはタイロッド）について本来の作業が実施される。

【0004】

ロータを組み立てるために、まずタイロッドが鉛直に立てられ、続いて個々の回転円板がクレーンによって上から順々にタイロッドにはめ込まれる。最後にタービン側ロータナットがねじ込まれる。完全に組み立てられたロータを分解する際、ロータを鉛直に立てた後、ロータのタービン側端部に配置されたロータナットが外され、次いで個々の回転円板がクレーンによってタイロッドから取り外される。そしてロータにはほぼタイロッドしか存在しなくなる。

【0005】

方向転換台を備えた類似の直立化装置は特許文献1で知られている。方向転換台の下側中央において基礎に第1ストップが固定されている。上述した装置と異なって、ロータの端部が方向転換台に取り付けられておらず、ロータ先端部から離れたロータ点が取り付けられる。その長いロータ部位を持ち上げる際、短いロータ部位が基礎に向けて回動する。ロータを鉛直に立てた際、短いロータ部位に配置された継手フランジが第1ストップに当接し、その後、フランジの反対側面に第2ストップがぴったり合わされ、ロータの転倒防止のためにねじ装置を介して第1ストップに固く結合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】独国特許出願公開第2426231号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、ロータないしタイロッドが特に簡単に鉛直に直立できる、水平面に対して垂直に立てられた流体機械におけるロータを転倒防止するための保持装置を提供することにある。もう1つの課題はそのために適した鉛直直立方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の課題は請求項1に記載の特徴を有する保持装置によって解決される。方法に向け

10

20

30

40

50

られた課題は請求項10に記載の特徴を有する方法によって解決される。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、本発明に基づく鉛直直立中に、ロータが既に当接している保持装置の少なくとも1つの支え面が特に少なくとも僅かに変位できることによって、水平面に対してほぼ垂直に立てられたロータないしタイロッドの特に簡単な鉛直直立が達成されるという考えから出発している。特にロータを最終的に鉛直に立てようとするとき、ロータから保持装置に垂線に対して直角に作用する力は非常に小さいので、保持装置はその小さい力に合わせて設計できる。また、鉛直に直立したロータはタイロッドへの回転円板の特に簡単なはめ込みないし取外しを可能とし、その場合、これらの回転円板がその昇降時にタイロッドの傾きに起因してタイロッドと接触する恐れはない。

10

【0010】

ロータが当接している支え面が水平面に対してほぼ平行に変位できる限りにおいて、既にほぼ鉛直に立てられたロータは、バランス力だけを保持装置で受ければ済むように立てることができる。その場合、保持装置はロータの重力を全く受ける必要はなく、あるいはほんの僅かな重力を受けるだけで足りる。この保持装置はモジュール組立装置の一部であることが目的に適っており、この組立装置は、好適には架台として形成された保持装置のほかに、別個に形成された方向転換台を有する。本発明に基づく方法は、本発明に基づく装置によって上述の利点を得て短時間で実施できる。

20

【0011】

本発明の有利な実施態様は従属請求項に記載されている。

【0012】

有利な実施態様において、支え面は少なくとも2つのリングセグメントから成るリングに配置されている。その支え面はロータの外周面の一部に当接し、特に中空軸あるいは回転円板の外周面に当接する。好適には、支え面はリングの円筒状内面であり、その場合、ロータに固定されたリングは機械的防護体として利用することができる。そのリングはまだ水平状態にあるロータに固定され、即ち、ロータを鉛直に立てる前に固定されるができる。あるいはまた、リングは架台状の保持装置に予め組み立てられ、リングにはめ込まれるロータ部位が挿入できる程度に開放される。

30

【0013】

ロータを特に簡単且つ迅速に保持装置に固定するために、両リングセグメントの一方のリングセグメントが他方のリングセグメントに対して回動可能に取り付けられている。これによって、リングが水平なロータに予め組み立てられるか、リングが保持装置に予め固定されているかに無関係に、ロータへのリングの特に簡単な組立が行える。

【0014】

支え面を変位するために、それぞれ水平面に対して平行あるいはほぼ平行に延び、水平面に対して平行あるいはほぼ平行に移動できるボルトや液圧ピストンのような要素を有する複数のねじ装置あるいは複数の液圧ピストンシリンダ装置が設けられている。その場合、ほぼ鉛直に立てられたロータを鉛直直立位置に立てるために、少なくとも3つのねじ装置ないし液圧ピストンシリンダ装置が設けられている。しかし、特に確実な横側支持および特に精確な鉛直直立を保証するために、3つより多くの、特に好適には、8個あるいは9個のねじ装置ないし液圧ピストンシリンダ装置が設けられる。これは特にロータ重量が数万kgに及ぶ商業発電に利用される大形ガスタービンのロータに対して必要である。

40

【0015】

それらのねじ装置あるいは液圧ピストンシリンダ装置は仮想中心の周りに放射状に配置されている。さらに、保持装置および方向転換台は、垂線において仮想中心の投影が方向転換台におけるロータ中央支持点と一致するように、基礎において相対的に整列され固定される。そのロータ中央支持点はロータの重心が置かれるヒンジ継手の回転軸線上に位置する点である。これによって特に、ロータの鉛直直立が非常に迅速に且つ比較的僅かな経費で行える。

50

【0016】

保持装置の異なった実施態様において、複数のねじ装置あるいは複数の液圧ピストンシリンダ装置の代わりに、支え面が設けられた少なくとも1つの偏心輪が利用される。ほぼ鉛直に立てられたロータが支え面によって方向転換台のロータ支持点に対してあらゆる任意の位置でバランスされるようにするために、好適には、互いに入れ子式にはめ合わされた2つの偏心輪が利用され、その内側偏心輪が支え面を有している。これによっても、ほぼ鉛直に立てられたロータの特に簡単な鉛直直立が可能となる。

【0017】

保持装置の有利な実施態様において、保持装置は基礎の上側に複数の支柱と斜交いによって支えられた台座あるいは作業台を有している。その台座は例えば、ロータの鉛直直立を行う作業員の作業台として用いられる。特に、支え面が台座の高さに、例えばその床に設けられていることが有利である。その場合、1つあるいは複数の支え面がねじ装置あるいは液圧シリンダ装置を介して台座に結合される。好適には、方向転換台のヒンジ継手とその上に配置された支え面との距離は約2~3mである。

10

【0018】

以下図を参照して本発明を詳細に説明する。図は実寸通りではなく概略的に示されている。なお各図において同一部分には同一符号が付されている。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】水平面に対して平行に（水平に）配置されたロータを組立および分解するための組立装置の側面図。

20

【図2】ロータが鉛直に立てられた図1の組立装置の側面図。

【図3】収容部が開かれた保持装置の平面図。

【図4】ロータが入れられた保持装置の平面図。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0020】

定置形の大形ガスタービンにおける両側の軸受台11に支持されたロータ13が図1に示されている。そのロータ13は複数のタービン円板17と圧縮機インペラ円板19の中央を貫通して延びるタイロッド15を有している。図示された実施例において、ロータ13の圧縮機側端部は左側に示されている。タービン円板17と圧縮機インペラ円板19は回転円板21であり、その外周端部にガスタービンの圧縮性流れ媒体に曝される動翼を備えている。

30

【0021】

回転円板21を締付け結合するために、ロータ13の圧縮機側端部33に前方中空軸22がタイロッド15にねじ結合されている。ロータ13のタービン側端部にナット24が設けられている。

【0022】

ガスタービンのモジュール形ロータ13をその個々の部品に分解するために、あるいはタイロッド15上に回転円板19、21をはめ込むために、両側軸受台11のほかに、圧縮機側に組立装置23が配置されている。この組立装置23は基礎29上に固定された方向転換台27を有している。この方向転換台27は両軸受台11に一直線に並べて設置され、その上端部にヒンジ継手31を有し、このヒンジ継手31にロータ13の圧縮機側端部33が結合される。その場合、ロータ13は水平面47に対して平行なヒンジ継手31の回転軸線を中心として回動できる。またヒンジ継手31は鉛直軸線35を中心として回動できる回転板37に対する転がり軸受支持された受け部を有している。さらに鉛直軸線35上にロータ支持点が位置している。

40

【0023】

ロータ13のタービン側端部39に連結ナット41が取り付けられ、この連結ナット41にシャックルによってクレーンのロープが取り付けられる。

50

【0024】

組立装置 23 はさらに架台 43 として形成された保持装置 45 を有し、この保持装置 45 は基礎 29 に方向転換台 27 とは別個に固定されている。

【0025】

架台 43 は 4 本の鉛直支柱 64 に支持された台座 49 あるいは作業台を有している。架台 43 を補強するために架台 43 の各側縁にさらに、支柱 64 に交差して延びる複数の斜交い 65 が設けられ、それらの斜交い 65 は支柱 64 の基礎側端部と台座 49 とを補助的に結合している。

【0026】

ロータ 13 が架台 43 および保持装置 45 に向けて回動できるようにするために、台座 49 の一部およびその下側に配置された斜交い 65 がロータ 13 の回動範囲から遠ざけられる。そのために台座 49 および保持装置 45 は開放可能な収容部を有している（図 3 参照）。

10

【0027】

ロータ 13 のタービン側端部 39 をクレーンで持ち上げることによって、ロータ 13 は両軸受台 11 から持ち上げられ、その際、ロータ 13 の圧縮機側端部がヒンジ継手 31 の回転軸線を中心として回動される。その場合、収容部が開かれ、ロータ 13 がその水平位置（図 1 参照）から鉛直位置（図 2 参照）に方向転換され、その後、ロータ 13 が保持装置 45 によって転倒防止される。そのために収容部が閉じられる。そしてロータ 13 は図 2 に示された位置となる。

20

【0028】

その場合、定置形ガスタービンにおける非常に重いロータ 13 の全重力が方向転換台 27 にかかり、これに対して、架台 43 はロータ 13 の転倒を比較的小さな力で防止できる。その力は、ロータ 13 が鉛直に立てられ、ロータ 13 の対称軸線 46 が回転板 37 の軸線 35 と一致されている場合には、最小の力でよい。

【0029】

台座 49 の高さにおけるロータ 13 の横側支持点とヒンジ継手 31 との距離が比較的大きいことにより、ロータ 13 の特に確実で且つ耐震性のある横側支持が与えられる。ここで耐震性とは、比較的弱い地震時に約 1 / 2 g (1 g = 単純重力加速度) の比較的僅かな強さでロータ 13 に生ずる加速力が保持装置 45 で受けられ、台座 49 と斜交い 65 を介して基礎 29 に導かれることを意味する。

30

【0030】

図 3 と図 4 に保持装置 45 の台座 49 が平面図で示され、その場合、図 3 はロータ 13 を入れるために収容部が開かれた台座 49 を示し、図 4 は収容部が閉じられた台座 49 を示している。図 4 は図 2 における I V - I V 線に沿った断面図に相当し、タイロッド 15 および前方中空軸 22 が中央に位置している。保持装置 45 の台座 49 の中央に開口 51 が設けられ、この開口 51 に中空軸 22 の軸方向部分部位がはめ込まれる。その開口 51 はセグメント分割されたリング 53 で包囲され、その第 1 セグメント 55 は約 270° の円弧角を有し、第 2 セグメント 57 は約 90° の円弧角を有している。第 2 セグメント 57 は第 1 セグメント 55 に対して回転軸線 59 を中心として回動でき、これはリング 53 の単純且つ迅速な開閉に用いられる（図 4 参照）。その両セグメント 55、57 はそれぞれ内側に向けられた支え面 61 を有し、これらの支え面 61 はロータ 13 ないしタイロッド 15 の外周面の部分部位に当接される。

40

【0031】

リング 53 は水平面 47 に対して平行な面に、即ち、基礎 29 に対して平行な面に位置し、リング 53 を支持する補助装置によって、その平面内でロータ 13 を鉛直に立てるために変位可能である。その補助装置は例えば台座 49 に取り付けられた複数のねじ装置 63 を有している。各ねじ装置 63 はそれぞれ水平面 47 に対して平行な平面に位置するボルト軸線 67 を有している。リング 53 が閉じられている場合、それらのねじ装置 63 は放射状に延び、これによって、それらのボルト軸線 67 は仮想中心 66 で交差する。リン

50

グ 5 3 自体を横側支持し、その際にロータ 1 3（あるいはタイロッド 1 5）をリング 5 3 により方向転換台 2 7 に対してほぼ鉛直方向から正確に鉛直直立にするために、ねじ装置 6 3 の代わりに液圧ピストンシリンダ装置も利用できる。

【 0 0 3 2 】

リング 5 3 はねじ装置や液圧ピストンシリンダ装置に代わって入れ子式二重偏心輪で支持することもでき、これによって、開口 5 1 は方向転換台 2 7 の軸線 3 5 に対して任意に方向付けることができる。

【 0 0 3 3 】

またリング 5 3 は全体としてオプションに過ぎない。例えばロータ 1 3 の横側支持をねじ装置 6 3 で直接行うか、液圧ピストンシリンダ装置のピストンロッドで直接行うこともできる。その場合、支え面 6 1 はねじ装置 6 3 の内側に突出した自由端部 6 9 あるいは液圧ピストンシリンダ装置のピストンロッドの内側に突出した自由端部に配置され、この支え面 6 1 がロータ 1 3 の外周面に直に当接する。

10

【 0 0 3 4 】

ロータ 1 3 のタービン側端部 3 9 を持ち上げた際にロータ 1 3 が開口 1 5 の中に回動して入れられるようにするために、リング 5 3 と台座 4 9 は予め開けておく必要がある。このために、リング 5 3 の第 2 セグメント 5 7 が回転軸線 5 9 を中心として矢印 6 0 に応じて閉鎖位置から（図示された）開放位置に回動される。同じようにして、図 3 の下部に示された斜交いおよび作業台の手すり 7 0 が、全体として収容部が開かれるように、台座 4 9 から矢印 6 2 に応じて遠ざけられる。

20

【 0 0 3 5 】

図 4 はリング 5 3 がほぼ完全に閉じられた保持装置 4 5 を平面図で示している。そのリング 5 3 は中空軸 2 2 を包囲し、これによって、支え面 6 1 が中空軸 2 2 の外周面に当接している。リング 5 3 は基礎 2 9 に対して平行な平面内で個々のねじ装置 6 3 を介して変位でき、これによって、ロータ 1 3 を鉛直に直立するために、リング 5 3 の中心従ってタイロッド 1 5 の中心が方向転換台 2 7 に対して、従って、ロータ中央支持点に対して僅かに変位できる。

【 0 0 3 6 】

本発明において、鉛直に立てるべきロータ 1 3 は、一方では、支え面 6 1 によって転倒防止されたタイロッド 1 5 しか含まない場合がある。他方では、ロータ 1 3 は同じようにして支持される、回転円板 1 9、2 1 が完全に装備されたタイロッド 1 5 をも意味する。

30

【 0 0 3 7 】

回転円板 1 9、2 1 をタイロッド 1 5 にはめ込むためあるいはそこから取り外すために回転円板 1 9、2 1 を昇降する時、回転円板 1 9、2 1 とタイロッド 1 5 が接触し、場合によって部品を損傷する恐れがある。そのような接触を確実に防止した状態で回転円板 1 9、2 1 をタイロッド 1 5 に特に簡単にはめ込みあるいはそこから取り外すために、全体としてほぼ鉛直に立てられたロータ 1 3 ないしタイロッド 1 5 が、その鉛直直立中にロータ 1 3 ないしタイロッド 1 5 を接触支持して支える支え面 6 1 がロータ 1 3 ないしタイロッド 1 5 が水平面に関して垂直に立つように変位されることによって、鉛直に立てられる。

40

【 符号の説明 】

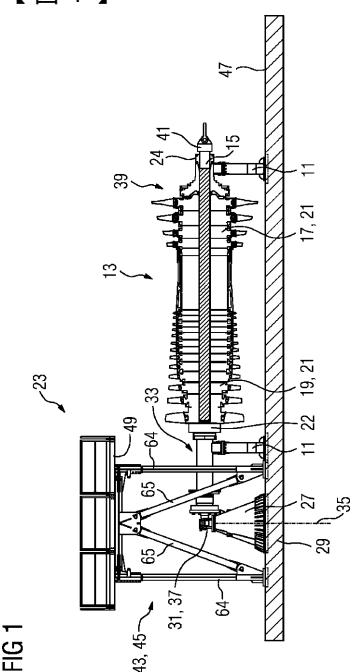
【 0 0 3 8 】

- 1 3 ロータ
- 1 5 タイロッド
- 2 1 回転円板
- 2 3 組立装置
- 2 7 方向転換台
- 2 9 基礎
- 4 5 保持装置
- 4 7 水平面

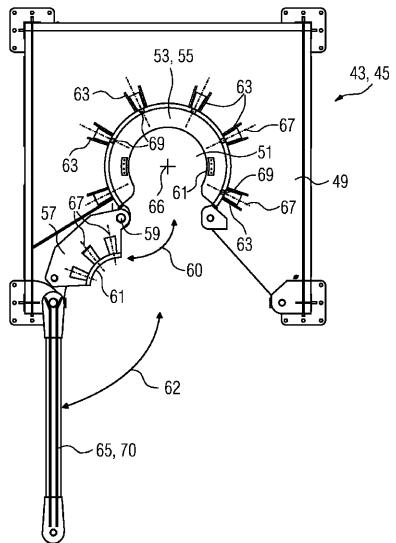
50

- 5 5 リングセグメント
 5 7 リングセグメント
 6 1 支え面
 6 3 ねじ装置
 6 4 支柱
 6 5 斜交い

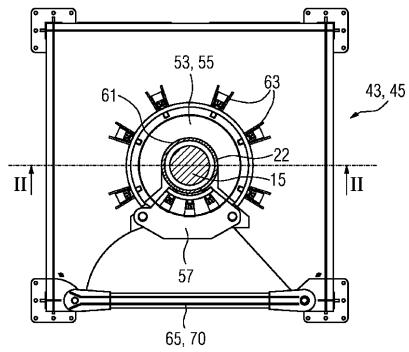
【図 1】



【図3】
FIG 3



【図4】
FIG 4



フロントページの続き

(72)発明者 フローター、ヨハン

ドイツ連邦共和国 4 7 6 4 7 ケルケン アツアレーンヴェーク 7

(72)発明者 ヒュルフェンハウス、アルミニン

ドイツ連邦共和国 4 0 7 6 4 ランゲンフェルト ゲーテシュトラーセ 5 2

(72)発明者 フェーゲリン、クラウス

ドイツ連邦共和国 4 5 4 7 2 ミュールハイム アン デア ルール カトヴィッツァー シュ
トラーセ 5 6

審査官 石黒 雄一

(56)参考文献 実開昭 5 1 - 1 3 4 1 0 7 (JP, U)

特開平 2 - 2 7 0 7 1 (JP, A)

特開昭 6 3 - 9 7 7 7 7 (JP, A)

特開 2 0 0 1 - 2 3 4 6 4 6 (JP, A)

特開平 1 1 - 3 2 3 9 6 2 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 1/00- 9/58

F23R 3/00- 7/00

E04H 5/00- 5/12

E04H 7/00- 7/32

E04H 12/00-14/00

F01D 13/00-15/12

F01D 23/00-25/36

B25H 1/18

F04D 29/64