世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類5
F16C 32/00

A1

(11) 国際公開番号 WO 92/16761

(43) 国際公開日 1992年10月1日(01.10.1992)

(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00302
(22) 国際出願日 1992年3月13日(13.03.92)

(30) 優先権データ
特願平3/51429 1991年3月15日(15.03.91) JP

(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)
光洋精工株式会社(KOYO SEIKO CO., LTD.)[JP/JP]
〒542 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 Osaka, (JP)
株式会社 四国総合研究所
(SHIKOKU RESEARCH INSTITUTE INC.)[JP/JP]
〒761-01 香川県高松市屋島西町2109番地8 Kagawa, (JP)
(72) 発明者;および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)
高畑良一(TAKAHATA, Ryoichi)[JP/JP]
〒635 奈良県大和高田市本郷町11番34-301号 Nara, (JP)
芝山宗昭(SHIBAYAMA, Motoaki)[JP/JP]
〒760 香川県高松市宮脇町2丁目21の3 Kagawa, (JP)
(74) 代理人
弁理士 岸本瑛之助, 外(KISHIMOTO, Einosuke et al.)
〒542 大阪府大阪市中央区西心斎橋1丁目13番18号
イナバビル6階 Osaka, (JP)

(81) 指定国
AT(欧州特許), BE(欧州特許), CH(欧州特許), DE(欧州特許), DK(欧州特許), ES(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), GR(欧州特許), IT(欧州特許), LU(欧州特許), MC(欧州特許), NL(欧州特許), SE(欧州特許), US.

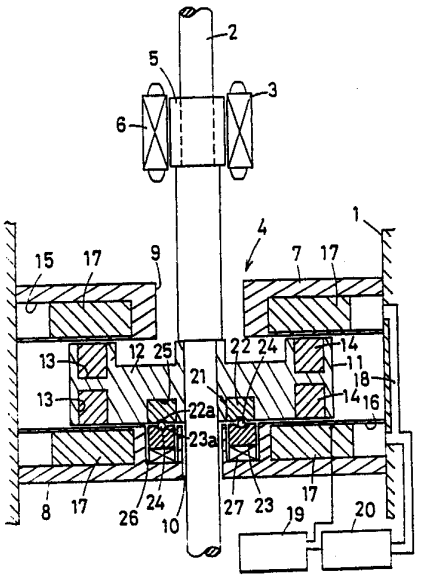
添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : SUPERCONDUCTIVE BEARING DEVICE

(54) 発明の名称 超電導軸受装置

(57) Abstract

A superconductive bearing device for supporting rotatably a shaft (rotor) (2) rotating at a high speed, under a non-contact state. A superconductive bearing (4) for supporting the shaft (2) under a non-contact state to a housing (1) includes a permanent magnet (14) fitted to the shaft (2) and a second kind of superconductor (17) so fitted to the housing (1) as to be spaced apart from, and to oppose in a vertical direction, the permanent magnet (14). A touchdown bearing (21) consisting of a thrust ball bearing is disposed at the opposed portion between the housing (1) and the shaft (2). There is disposed an initial positioning mechanism which sets relative positions of the housing (1) and the shaft (2) by moving up and down a race (23) of the touchdown bearing (21) on the housing (1) side. This initial positioning mechanism can set the relative positions between the second kind superconductor (17) and the permanent magnet (14) on the side of the shaft (2), and the superconductive bearing (4) can be operated efficiently by setting suitably the relative positions. Breakage of the shaft (2) and components near the shaft (2), when the superconductor (17) of the superconductive bearing (4) changes to a normal conductor, can be prevented by the touchdown bearing (21).



(57) 要約

高速回転する回転軸（回転体）(2) を非接触状態で回転支持する超電導軸受装置である。ハウジング(1) に対して回転軸(2) を非接触状態で支持する超電導軸受(4) が、回転軸(2) に取付けられた永久磁石(14)と、上下方向に間隔をおいてこれに対向するようにハウジング(1) に取付けられた第２種超電導体(17)とを備えている。ハウジング(1) と回転軸(2) との間の対向部分にスラスト玉軸受よりなるタッチダウン軸受(21)が配置されている。タッチダウン軸受(21)のハウジング(1) 側の軌道輪(23)を昇降させてハウジング(1) と回転軸(2) との相対位置を設定する初期位置決め機構が設けられている。初期位置決め機構により、第２種超電導体(17)と回転軸(2) 側の永久磁石(14)の相対位置を設定することができ、この相対位置を適当に設定することにより、超電導軸受(4) の効率の良い運転が可能になる。タッチダウン軸受(21)により、超電導軸受(4) の超電導体(17)が常電導化した場合の回転軸(2) およびそのまわりの部品の破損が防止される。

情報としての用途のみ
PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバードス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴー
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CS チェコスロバキア
DE ドイツ
DK デンマーク
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GN ギニア
GB イギリス
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IE アイルランド
IT イタリー
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウェー
PL ポーランド
RO ルーマニア
RU ロシア連邦
SD スーダン
SE スウェーデン
SN セネガル
SU ソヴィエト連邦
TD チャード
TG トーゴ
US 米国

明細書

超電導軸受装置

技術分野

この発明は、たとえば高速回転を必要とする流体機械や工作機械、または余剰電力をフライホイールの運動エネルギに変換して貯蔵する電力貯蔵装置に適用される超電導軸受装置に関する。

背景技術

超電導軸受装置として、たとえば米国特許第４，８８６，７７８号および第４，８９２，８６３号の明細書に示されているようなものが知られている。

これらの超電導軸受装置は、第２種超電導体、すなわち第２種超電導状態を出現する温度環境下において、永久磁石の磁束侵入を許容する超電導体を用いたものである。この超電導軸受装置は、回転体に取付けられた永久磁石と、これに対向するように固定部分に配置される第２種超電導体とからなる。

しかしながら、上記のような超電導軸受装置の運転を開始する前には、超電導体と永久磁石の相対位置を決定する機構がないため、超電導軸受装置の運転効率が悪いという問題がある。また、超電導体が万一常電導化（クエンチ）した場合、回転体およびそのまわりの部品が破損するという問題がある。

この発明の目的は、上記の問題を解決した超電導軸受装置を提供することにある。

発明の開示

この発明による超電導軸受装置は、

固定部分に対して回転軸心方向および回転軸心方向に直交する方向の移動ならびに回転ができるように配置された回転体が、超電導軸受により非接触状態に回転支持されるようになされた超電導軸受装置において、

上記超電導軸受が、上記回転体に取付けられた永久磁石と、これに対向するように上記固定部分に取付けられた第２種超電導体とからなり、上記永久磁石が、上記回転体の回転軸心の周囲の磁束分布が回転によって変化しないように上記回転体に取付けられたものであり、上記第２種超電導体が、第２種超電導状態を出現する温度環境下において、上記永久磁石の磁束侵入を許容するもので、上記永久磁石の磁束が所定量侵入する離間位置であってかつ上記回転体の回転によって侵入磁束の分布が変化しない位置にくるように固定部分に取付けられており、固定部分と回転体との間に、前者が下方にくるように相対向する部分が設けられ、この対向部分にタッチダウン軸受が配置され、固定部分と回転体との間に、タッチダウン軸受の固定部分側の軸受部材を昇降させて固定部分と回転体との相対位置を設定するための初期位置決め機構が設けられていることを特徴とするものである。

上記タッチダウン軸受は、好ましくは回転体と同心状に設

けられたスラスト玉軸受であり、その一方の軌道輪が固定部分に、他方の軌道輪が回転体にそれぞれ取付けられ、固定部分側の軌道輪が昇降させられるようになっている。

また、上記タッチダウン軸受は、回転体と同心状に設けられたスラストすべり軸受であり、固定部分側に取付けられた摺動リングを備えている。摺動リングの上面には、上方に向かって徐々に細くなったテーパ状の環状凸部が設けられており、この摺動リングが昇降させられるようになっている。回転体における上記凸部と対向する部分に、凸部が嵌まる断面略逆Ｖ字形の環状凹所が同心状に形成されており、摺動リングと凹所とによりスラストすべり軸受が構成されている。

上記軸受装置によれば、超電導軸受の第２種超電導体に侵入した永久磁石の磁束による拘束作用でもって、永久磁石と第２種超電導体とが所定の間隔をあけて対向した状態で保持される。この状態においては、永久磁石を備える回転体をその軸心まわりに回転させることが可能である。このとき、第２種超電導体に侵入した磁束は、磁束分布が回転軸心に対して均一で不変である限り、回転を妨げる抵抗とはならない。したがって、第２種超電導体に対して所定の位置に回転体に備える永久磁石を相対位置させるだけで、アキシアル方向およびラジアル方向に非接触状態で支持することができる。

超電導軸受の運転を開始する前に、初期位置決め機構により、タッチダウン軸受の固定部分側の軸受部材を上昇させると、回転体が持ち上げられて固定部分と回転体の回転軸心方向の位置決めがなされるとともに、回転体の回転軸心と直交

する半径方向の位置決めがなされ、固定部分側の第２種超電導体と回転体側の永久磁石の相対位置を設定することができる。そして、この相対位置を適当に設定することにより、超電導軸受の効率の良い運転が可能になる。

固定部分と回転体との間に、前者が下方にくるように相対向する部分が設けられており、この対向部分にタッチダウン軸受が設けられていれば、超電導軸受の第２種超電導体が万一常電導化した場合でも、回転体およびそのまわりの部品の破損が防止される。

図面の簡単な説明

第１図はこの発明の第１実施例を示す超電導軸受装置の概略縦断面図である。

第２図はこの発明の第２実施例を示す超電導軸受装置の概略縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照して、この発明をより詳細に説明する。なお、以下の説明において、対応する部分には同一の符号を付してある。

第１図は第１実施例の超電導軸受装置の全体構成を概略的に示しており、この軸受装置は、垂直に配置されるハウジング（固定部分）(1) と、ハウジング(1) 内の中心に非接触状態に回転支持される垂直な回転軸（回転体）(2) とを備えている。

ハウジング(1) 内に回転軸(2) を高速回転させるための高周波電動機(3) が設けられ、その下方に回転軸(2) を非接触状態に支持するための超電導軸受(4) が設けられている。

電動機(3) は、回転軸(2) に取付けられたロータ(5) と、ロータ(5) の周囲に配置され、かつ図示しない支持部材を介してハウジング(1) に取付けられたステータ(6) とから構成されている。

超電導軸受(4) は、次のように構成されている。ハウジング(1) の内周面に、上下に所定間隔をおいて１対の水平環状体(7)(8)が固定されている。両環状体(7)(8)の中心にはそれぞれこれらを上下に貫通する貫通穴(9)(10) が形成され、これらの穴(9)(10) に回転軸(2) が隙間をあけて通されている。下の穴(10)の径は上の穴(9) の径よりも小さくなっている。

上下の環状体(7)(8)間において、回転軸(2) には、水平円板状永久磁石部(11)が同心状に設けられている。永久磁石部(11)は、回転軸(2) に固定状に設けられた水平円板(12)を備えている。円板(12)の上下両面にそれぞれ回転軸(2) と同心状に環状凹みぞ(13)が形成されており、これらの凹みぞ(13)内にそれぞれ環状永久磁石(14)が嵌められて固定されている。永久磁石(14)は、回転軸(2) の回転軸心の周囲の磁束分布が回転によって変化しないように設けられている。

両環状体(7)(8)内にそれぞれ環状中空部(15)(16)が形成され、この中に、周方向に等間隔をおいて互いに近接して複数の板状第２種超電導体(17)が配置されている。第２種超電導体(17)は、イットリウム系高温超電導体、たとえばYBa_2

Cu_3O_xからなる基板の内部に常電導粒子（$Y_2Ba_1Cu_1$）を均一に混在させたものからなり、第２種超電導状態が出現する環境下において、永久磁石(14)から発せられる磁束侵入を拘束する性質を持つものである。そして、超電導体(17)は、永久磁石(14)の磁束が所定量侵入する離間位置であってかつ上記回転軸(2) の回転によって侵入磁束の分布が変化しない位置に配置されている。

上下の中空部(15)(16)は、ハウジング(1) 内に形成された連通路(18)によって連通させられている。連通路(18)に、温度制御ユニット(19)付きの冷却装置(20)が接続されている。そして、冷却装置(20)により、たとえば液体窒素などの冷却剤が連通路(18)および中空部(15)(16)を通して循環させられ、中空部(15)(16)内に満たされる冷却剤によって超電導体(17)が冷却される。このため、第２種超電導体(17)が第２種超電導状態になって、永久磁石部(11)の永久磁石(14)から発せられる磁束の多くが超電導体(17)の内部に侵入して拘束されることになる（ピンニング現象）。ここで、第２種超電導体(17)はその内部に常電導粒子が均一に混在されているため、超電導体(17)内部への侵入磁束の分布が一定となり、そのため、あたかも超電導体(17)に立設した仮想ピンに永久磁石(14)が貫かれたようになり、超電導体(17)に対して永久磁石部(11)とともに回転軸(2) が拘束される。そのため、回転軸(2) は、きわめて安定的に浮上した状態で、アキシアル方向およびラジアル方向に支持されることになる。

永久磁石部(11)の下面と下側の環状体(8) の上面との相対

向する部分に、セラミックス製のスラスト玉軸受よりなるタッチダウン軸受(21)が回転軸(2)と同心状に設けられている。タッチダウン軸受(21)の上側の軌道輪(22)は円板(12)の下面に同心状に形成された環状みぞ(25)内に嵌められて固定され、下側の軌道輪(23)は環状体(8)の上面にみぞ(25)と対向するように形成された環状みぞ(26)内に昇降自在でかつ半径方向に若干移動自在に配置されている。両軌道輪(22)(23)の軌道みぞ(22a)(23a)間に複数の玉(24)が配置されている。みぞ(26)内において軌道輪(23)の下方に軌道輪(23)を昇降させる昇降装置(27)が設けられている。昇降装置(27)は、たとえば複数の圧電素子を積層状に配置することにより構成される。そして、タッチダウン軸受(21)と昇降装置(27)によって環状体(8)と永久磁石部(11)との相対位置を設定するための初期位置決め機構が構成されている。

運転中に、万一、超電導軸受(4)の超電導体(17)が常電導化して支持力がなくなったような場合、タッチダウン軸受(21)の上側の軌道輪(22)が、下側の軌道輪(23)の軌道みぞ(23a)内に配置されている玉(24)に接触し、回転軸(2)が回転支持される。このため、回転軸(2)およびそのまわりの部品の破損が防止される。

運転時には、昇降装置(27)は下方の運転位置まで下降しており、前記のように超電導軸受(4)によって回転軸(2)が支持されることにより、上側の軌道輪(22)が玉(24)から離れている。また、回転軸(2)はハウジング(1)のほぼ中心に支持された状態で回転し、永久磁石部(11)は両環状体(7)(8)のほ

ぼ上下中央に支持されている。

停止時には、通常、冷却装置(20)からの冷却剤の供給も停止している。このため、超電導体(17)は常電導状態になり、支持力がなくなっている。このため、回転軸(2)は、タッチダウン軸受(21)を介してハウジング(1)に支持された状態で停止している。

このような停止状態の軸受装置は、次のようにして運転状態にされる。

まず、昇降装置(27)によりタッチダウン軸受(21)の下側の軌道輪(23)を上方の設定位置まで上昇させる。軌道輪(23)が上昇すると、玉(24)が両軌道輪(22)(23)の軌道みぞ(22a)(23a)に接触して回転軸(2)が上に持ち上げられ、下側環状体(8)と永久磁石部(11)の上下方向の位置決めがなされるとともに、タッチダウン軸受(21)の両軌道輪(22)(23)の軌道みぞ(22a)(23a)と玉(24)の作用によって、半径方向の位置決めがなされ、回転軸(2)とハウジング(1)との相対的位置決めがされる。このとき、上側の永久磁石(14)は上側環状体(7)の下面に接近し、上側環状体(7)の下面から上側永久磁石(14)の上面までの距離は下側環状体(8)の上面から下側永久磁石(14)の下面までの距離より小さくなっている。

このように回転軸(2)が位置決めされたならば、冷却装置(20)により中空部(15)(16)に冷却剤を循環させて、超電導体(17)を冷却する。超電導体(17)が冷却されて超電導状態になると、前述のように支持力が発生するので、初期位置決め装置(27)を運転位置まで下降させて、これによる支持をなくす。

初期位置決め装置(27)による支持力がなくなると、回転軸(2)は自重で若干下降して、超電導軸受(4)の磁気反発力およびピン止め力と釣合う位置に停止する。これにより、永久磁石部(11)が両環状体(7)(8)のほぼ上下中央に支持され、回転軸(2)が前述のように非接触状態に支持されるので、電動機(3)により回転軸(2)を回転させて、運転を開始する。

第２図は第２実施例の超電導軸受装置の全体構成を概略的に示している。この場合、永久磁石部(11)の下面と下側の環状体(8)の上面との間に、スラストすべり軸受からなるタッチダウン軸受(30)が回転軸(2)と同心状に設けられている。軸受(30)は環状体(8)の上面の環状みぞ(26)内に昇降自在でかつ半径方向に若干移動自在に配置された摺動リング(31)を備えている。摺動リング(31)の上面には、上方に向かって徐々に細くなったテーパ状の凸部(31a)が全周にわたって設けられている。円板(12)の下面における凸部(31a)と対向する部分に、凸部(31a)が嵌まる断面略逆Ｖ字形の環状みぞ（凹所）(32)が全周にわたって同心状に形成されている。そして、摺動リング(31)と環状溝(32)とによりスラストすべり軸受が構成されている。また、軸受(30)と昇降装置(27)とによって環状体(8)と永久磁石部(11)との相対位置を設定するための初期位置決め機構が構成されている。

この場合も、運転中に、万一、超電導軸受(4)の超電導体(17)が常電導化して支持力がなくなったような場合、タッチダウン軸受(30)の摺動リング(31)の凸部(31a)が円板(12)下面の環状みぞ(32)の内面に摺接し、回転軸(2)が回転支持さ

れる。このため、回転軸(2) およびそのまわりの部品の破損が防止される。

運転時および停止時の状態は第1実施例の場合と同様である。

停止状態の軸受装置を運転する場合、まず、昇降装置(27)によりタッチダウン軸受(30)の摺動リング(31)を上昇させる。摺動リング(31)が上昇すると、凸部(31a) が環状みぞ(32)に嵌まって密接し、回転軸(2) が上に持ち上げられることによって、下側環状体(8) と永久磁石部(11)の上下方向の位置決めがなされるとともに、半径方向の位置決めがなされ、回転軸(2) とハウジング(1) との相対的位置決めがされる。

産業上の利用可能性

この発明は、たとえば高速回転を必要とする流体機械や工作機械、または余剰電力をフライホイールの運動エネルギに変換して貯蔵する電力貯蔵装置に使用するのに適している。

請求の範囲

1． 固定部分に対して回転軸心方向および回転軸心方向に直交する方向の移動ならびに回転ができるように配置された回転体が、超電導軸受により非接触状態に回転支持されるようになされた超電導軸受装置において、

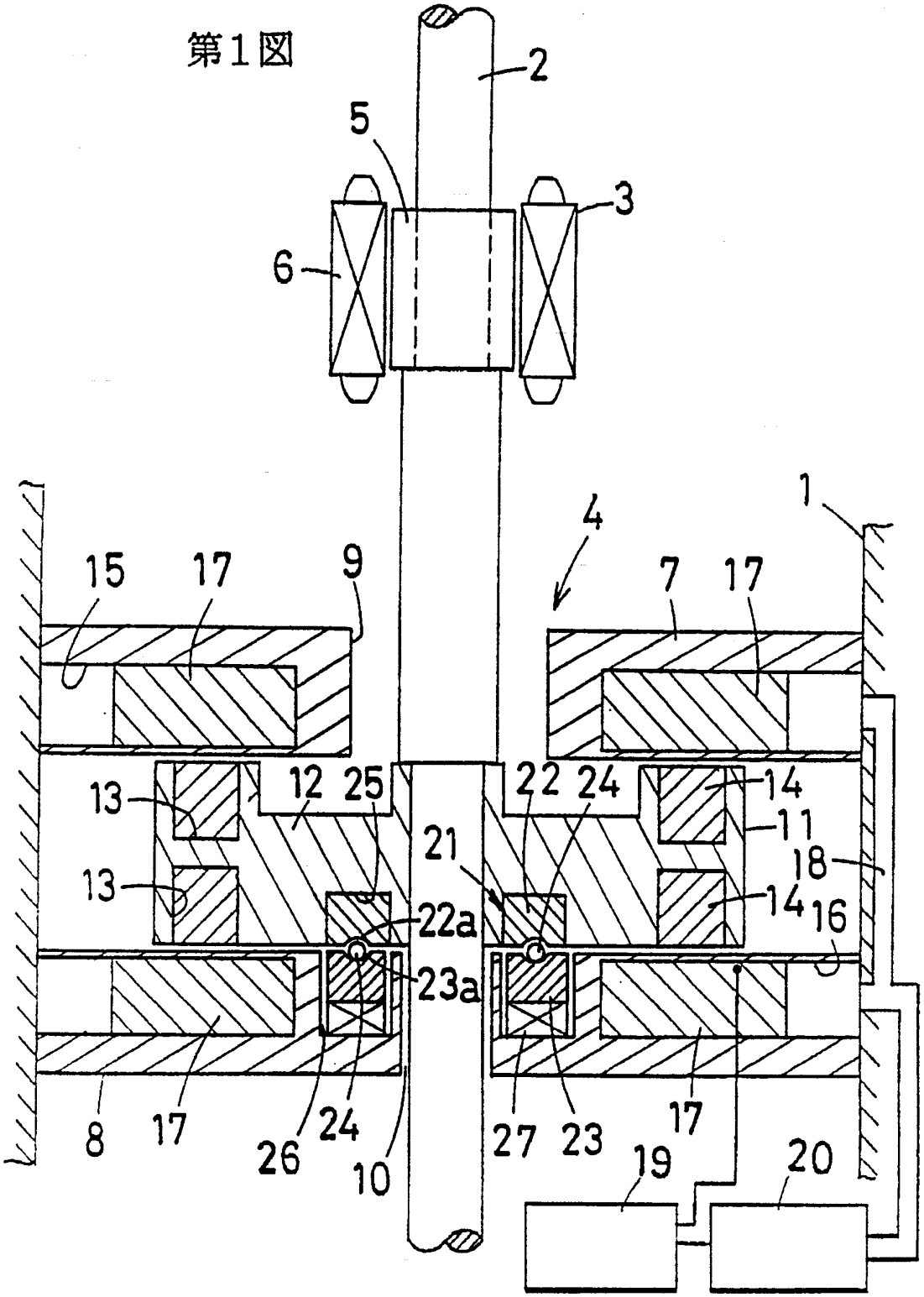
上記超電導軸受が、上記回転体に取付けられた永久磁石と、これに対向するように上記固定部分に取付けられた第２種超電導体とからなり、上記永久磁石が、上記回転体の回転軸心の周囲の磁束分布が回転によって変化しないように上記回転体に取付けられたものであり、上記第２種超電導体が、第２種超電導状態を出現する温度環境下において、上記永久磁石の磁束侵入を許容するもので、上記永久磁石の磁束が所定量侵入する離間位置であってかつ上記回転体の回転によって侵入磁束の分布が変化しない位置にくるように固定部分に取付けられており、固定部分と回転体との間に、前者が下方にくるように相対向する部分が設けられ、この対向部分にタッチダウン軸受が配置され、固定部分と回転体との間に、タッチダウン軸受の固定部分側の軸受部材を昇降させて固定部分と回転体との相対位置を設定するための初期位置決め機構が設けられていることを特徴とする超電導軸受装置。

2． タッチダウン軸受が回転体と同心状に設けられたスラスト玉軸受であり、スラスト玉軸受の一方の軌道輪が固定部分に、他方の軌道輪が回転体にそれぞれ取付けられ、固

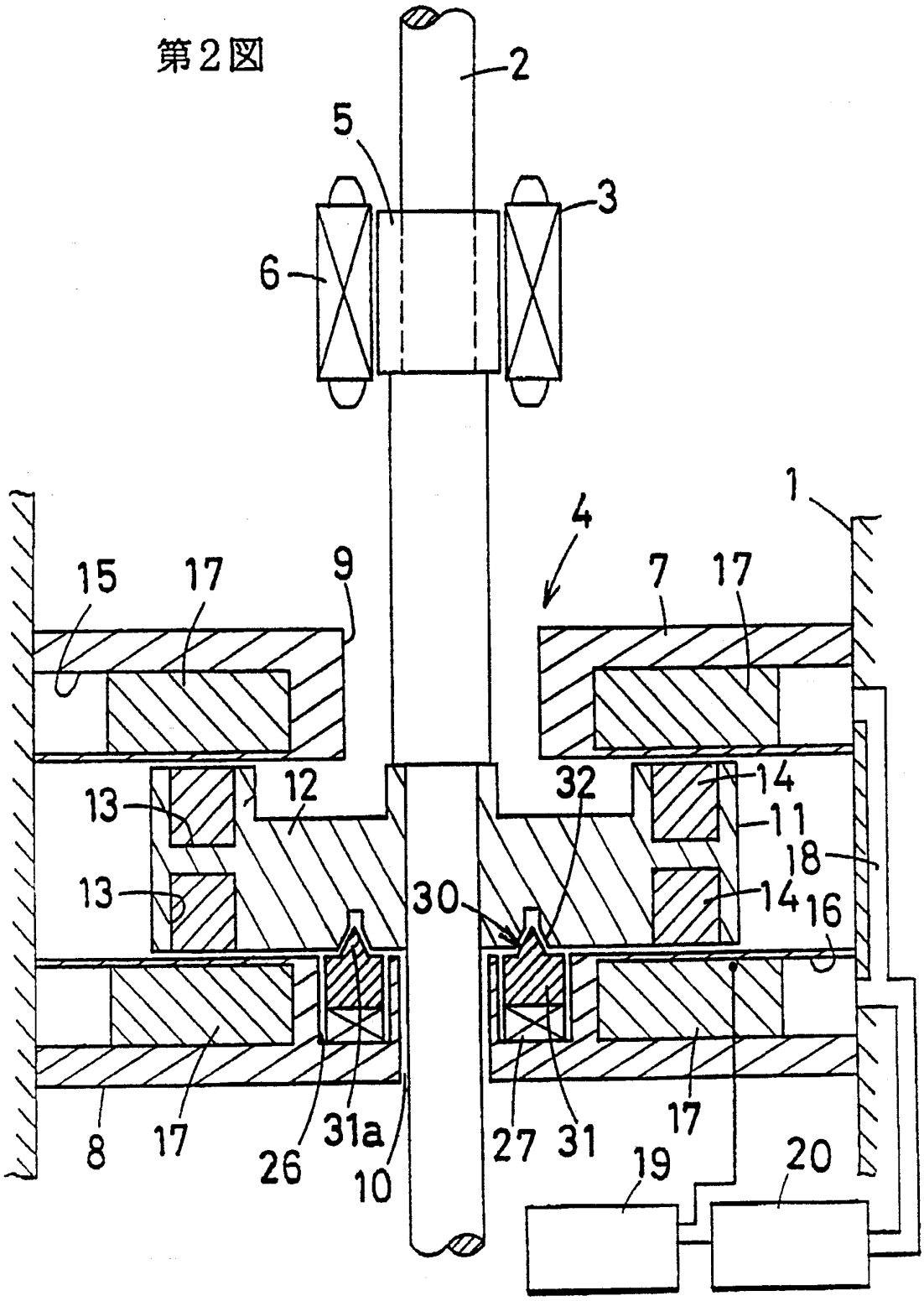
定部分側の軌道輪が昇降させられるようになっている請求項１の超電導軸受装置。

３．　タッチダウン軸受が回転体と同心状に設けられたスラストすべり軸受であり、スラストすべり軸受が、固定部分側に取付けられ、かつその上面に、上方に向かって徐々に細くなったテーパ状の環状凸部が設けられている摺動リングと、回転体における環状凸部と対向する部分に同心状に形成され、かつ凸部が嵌まる断面略逆Ｖ字形の環状凹所とよりなり、上記摺動リングが昇降させられるようになっている請求項１の超電導軸受装置。

第1図


2
5
3
6
1
4
15
17
9
7
17
13
12
25
22
24
14
11
21
18
13
14
16
22a
23a
8
17
26
24
10
27
23
17
19
20

第2図


2
5
3
6
1
4
15
17
9
7
17
13
12
32
14
11
18
13
30
14
16
8
17
26
31a
10
27
31
17
19
20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00302

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl[5] F16C32/00

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC	F16C32/00, 32/04

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1991
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1991

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
Y	JP, U, 1-69360 (Mitsubishi Electric Corp.), May 9, 1989 (09. 05. 89), Lines 2 to 9, column 1 (Family: none)	1, 2, 3
Y	JP, U, 64-41726 (Mitsubishi Electric Corp.), March 13, 1989 (13. 03. 89), Lines 2 to 7, column 1 (Family: none)	1, 2, 3
Y	JP, Y2, 63-2662 (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), January 22, 1988 (22. 01. 88), Line 15, column 2 to line 14, column 3 (Family: none)	1, 2

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
May 11, 1992 (11. 05. 92)	June 2, 1992 (02. 06. 92)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
Japanese Patent Office	

国　際　調　査　報　告

国際出願番号PCT/JP92/00302

I. 発明の属する分野の分類

国際特許分類（IPC）　Int. Cl[5]
F16C32/ 00

II. 国際調査を行った分野

調査を行った最小限資料

分類体系	分類記号
IPC	F16C32/00.32/04

最小限資料以外の資料で調査を行ったもの

日本国実用新案公報　1926－1991年
日本国公開実用新案公報　1971－1991年

III. 関連する技術に関する文献

引用文献のカテゴリー※	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
Y	JP, U, 1－69360（三菱電機株式会社）. 9. 5月. 1989（09. 05. 89）. 第1欄. 第2－9行.（ファミリーなし）	1. 2. 3
Y	JP, U, 64－41726（三菱電機株式会社）. 13. 3月. 1989（13. 03. 89）. 第1欄. 第2－7行.（ファミリーなし）	1. 2. 3
Y	JP, Y2, 63－2662（三菱重工業株式会社）. 22. 1月. 1988（22. 01. 88）. 第2欄. 第15行－第3欄. 第14行.（ファミリーなし）	1. 2

※引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリーの文献

IV. 認　証

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
11. 05. 92	02.06.92
国際調査機関	権限のある職員
日本国特許庁（ISA/JP）	特許庁審査官　森林克郎　㊞　3J8613

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1981年10月）