

(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2005-152819

(P2005-152819A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>

B04B 5/02

F 1

B04B 5/02

テーマコード(参考)

4D057

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2003-396750 (P2003-396750)

(22) 出願日

平成15年11月27日 (2003.11.27)

(71) 出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(72) 発明者 佐藤 淳

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

F ターム(参考) 4D057 AC01 AC05 AD01 AE13 BA23

(54) 【発明の名称】遠心機および遠心機用ロータ

## (57) 【要約】

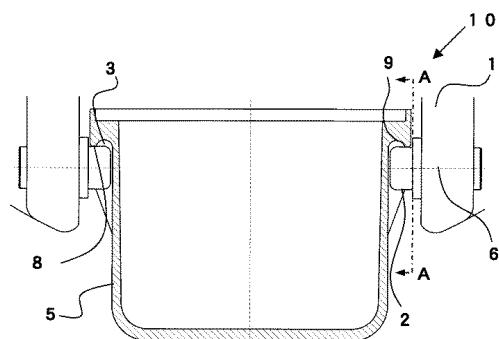
## 【課題】

本発明の課題は、遠心機用スイングロータのスイング不良を低減し、更にバケットの寿命向上を図ることである。

## 【解決手段】

ロータピン2の外径面にバケット5を点もしくは線接触させるとともに、バケット5とロータピン2との接触部近傍に応力が集中しないような構造とするために、バケット5に係合部環状溝3を設け、かつ環状溝にアール部9を設ける構造にする。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

駆動装置によって回転される駆動軸と、該回転軸に装着されるロータボディと、該ロータボディに形成されたバケット収納部と該バケット収納部に配置された円柱状のピン部と、該ピン部とピン係合部を介してし揺動可能に配される複数のバケットを有するスイングロータを備えた遠心機において、前記ピン係合部に環状溝を設け、前記ピン部端面と、ピン係合部端面との隙間よりも、係合部環状溝の幅の方が大きくなるよう構成されていることを特徴とするスイングロータを備えた遠心機。

**【請求項 2】**

前記係合部環状溝に環状溝アール部を設け、該環状溝アール部の曲率半径を前記係合部環状溝の $1/2$ に設けることを特徴とする請求項1記載の遠心機。 10

**【請求項 3】**

駆動装置によって回転される駆動軸と、該回転軸に装着されるロータボディと、該ロータボディに形成されたバケット収納部と該バケット収納部に配置された円柱状のピン部と、該ピン部とピン係合部を介してし揺動可能に配される複数のバケットを備えたスイングロータにおいて、前記ピン係合部に環状溝を設け、前記ピン部端面と、ピン係合部端面との隙間よりも、係合部環状溝の幅の方が大きくなるよう構成されていることを特徴とするスイングロータ。

**【請求項 4】**

前記係合部環状溝に環状溝アール部を設け、該環状溝アール部の曲率半径を前記係合部環状溝の $1/2$ に設けることを特徴とする請求項1記載のスイングロータ。 20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、遠心機および遠心機用ロータに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来の遠心機用スイングロータを図5、図6、を用いて説明する。遠心機用スイングロータには種々のものがあるが、一般的にはロータボディの外周部に設けられている1対のロータアーム部1で形成されるバケット収納部12の対向する側面にスイングの支点となる円筒状のロータピン2が配置されている。さらに試料を入れるバケット5の両側面にはロータピン2に係合するようにピン係合部7を形成し、ロータピン2と係合してスイングする。ロータピン2はロータアーム部1と一体化もしくは円筒状の別部材をロータアーム部1に設けた貫通穴に取り付ける場合がある。どちらの場合も、ロータが回転すると遠心力がバケット5に作用してバケット回転中心6を中心にして、水平方向に90°にスイングできる構造となっている。また、バケットの上面に密閉用のキャップを設ける場合もある。 30

**【0003】**

従来は、このロータピン2とバケット5のピン係合部7の接触部は、バケット5や試料14の遠心力の荷重に耐えるように接触面積を増やすように相似形状で形成されている。そのため接触部分が多く、繰り返しのスイングによる磨耗でロータピン2とピン係合部7の接触部が傷つくため、接触抵抗が増加しスイング不良を起こしやすくなり、最悪の場合はロータの回転が停止してもバケットが水平状態から戻らないことがある。また、スイングによる磨耗で生じた傷により、バケット5の接触境界8にある傷が切欠きとなりき裂が発生し、き裂先端近傍に接触応力特異点が生じるためバケット5の短寿命の要因となっていた。 40

**【0004】**

例えば、特許公開2002-113388に記載されているように、ロータピンの先端が外径方向にテープ形状に広がり遠心中はロータピンとバケット凹部が線接触し、停止中は点もしくは線接触となり接触面が傷つき難くスイング不良が起きにくい手段を設けるこ 50

とが提案されている。遠心中はバケットとピン間が線接触となることについては記載されているが、バケットとロータピン間が常に点接触となるような構成については何も記載されていない。

#### 【0005】

また、実開平6-39140に記載されているように、係合ピンとバケットを線接触させて接触部分を大きくする構造が提案されており、また、実開平6-39141に記載されているように、バケットの係合部の反対面に補強部材を設けることが提案されているが、バケットの係合部にロータピンの円周外周方向に環状の溝を設けたことについては何も記載されていない。

#### 【0006】

10

【特許文献1】特開2002-113388号公報

#### 【0007】

【特許文献2】実開平6-39140号公報

【特許文献3】実開平6-39141号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

上記した従来のスイングロータでは、繰返し使用するうちにロータピンとバケットの係合面で固着する現象が発生することがある。この現象は、ロータボディやバケットが遠心力によって変形し、その際、係合部の接触部で磨耗粉やバケットの回動方向の擦り傷等が発生し、揺動し難くなることに起因する。この場合、対称位置にあるバケットの揺動状態が不揃いとなりアンバランス運転となって回転振動が大きくなったり、回転停止時にバケットが傾いたまま停止して試料がこぼれてしまい、最悪の場合、ロータや遠心機の損傷に繋がり使用者の財産を損ねる可能性があった。また、遠心中にバケットとロータピンの接触境界の部分にバケットの変形によるロータピン中心軸方向に引張り荷重が働き、上記した擦り傷が切れき効果となり、応力集中を起こし、バケットの寿命が低下する欠点があった。本発明の目的は、前述の遠心分離機用スイングロータの問題を解消し、バケットの揺動動作が常にスムーズに回動できる構造を提供し、さらにバケットの寿命を改善することである。

20

#### 【課題を解決するための手段】

30

#### 【0009】

駆動装置によって回転される駆動軸と、該回転軸に装着されるロータボディと、該ロータボディに形成されたバケット収納部と該バケット収納部に配置された円柱状のピン部と、該ピン部とピン係合部を介してし揺動可能に配される複数のバケットを有するスイングロータを備えた遠心機において、前記ピン係合部に環状溝を設け、前記ピン部端面と、ピン係合部端面との隙間よりも、係合部環状溝の幅の方が大きくなるよう構成することによって達成される。

#### 【0010】

さらに、前記係合部環状溝に環状溝アール部を設け、該環状溝アール部の曲率半径を前記係合部環状溝の1/2に設けることによって達成される。

40

また、駆動装置によって回転される駆動軸と、該回転軸に装着されるロータボディと、該ロータボディに形成されたバケット収納部と該バケット収納部に配置された円柱状のピン部と、該ピン部とピン係合部を介してし揺動可能に配される複数のバケットを備えたスイングロータにおいて、前記ピン係合部に環状溝を設け、前記ピン部端面と、ピン係合部端面との隙間よりも、係合部環状溝の幅の方が大きくなるよう構成されることによって達成される。

#### 【0011】

さらに、前記係合部環状溝に環状溝アール部を設け、該環状溝アール部の曲率半径を前記係合部環状溝の1/2に設けることによって達成される。

#### 【発明の効果】

50

## 【0012】

以上説明したように、本発明によれば、遠心機用スイングロータのスイング性を向上し、更にバケットの長寿命化が図れ、安全性が高いバケット取付け構造を提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0013】

本発明遠心機用スイングロータの一実施形態を図1、図2、図3、図4および図7を用いて説明する。

図1は遠心機20に本発明の遠心機用スイングロータ10と、この遠心機用スイングロータ1に揺動可能に支持されたバケットの装着状態を示す断面図である。点線で描かれたバケット5はロータ10が停止中の状態を表し、実線で描かれているのが、ロータ10が回転中の状態を表している。10

## 【0014】

遠心機用スイングロータ10は、遠心機20の回転室22に突出するよう配置された駆動装置23によって回転駆動されるよう配置され、回転室22の上部には、遠心機20からロータ10、バケット5または、試料14の入った試料容器13を取出すためのドア25が開閉可能な配置されている。図3は、ロータピン2にバケット5を取り付けた状態を示す断面図であり、1はロータアーム部、2はロータピン、3は係合部環状溝、5はバケット、6はバケット回転中心、8は接触境界、9は環状溝アール部である。なお、本実施例ではロータピン2とロータボディ11が別部品で構成されているが、ロータピン2とロータボディ11は一体に設けられていてもよい。20

## 【0015】

駆動装置23の回転軸24を介して遠心機用スイングロータが回転することにより、ロータのバケット収納部12に揺動可能に配される複数のバケット5が遠心力によりバケット回転中心6を中心に水平方向に90°スイングする構造となっている。図2はロータピン2付近の拡大断面図である。図5は、図3のA-A断面図でバケット5とロータピン2の接触部を示し、2はロータピン、7はピン係合部である。

## 【0016】

本実施形態で最も重要な点は、隙間を有するよう形成された係合部環状溝3の溝幅L2がバケット5とロータピンの端面の距離L1より大きく( $L_2 > L_1$ )となるように構成されている点と、ロータピン2にバケット5セットした状態での、バケット回転中心6(ロータピン2の中心軸)ロータピン2の外形面までの距離L3(ロータピン2の半径)よりもバケット回転中心6と係合部環状溝3の頂点までの距離L4が大きく( $L_4 > L_3$ )なるよう設けられている点である。30

## 【0017】

係合部環状溝3が形成される理由は2つある。1つは、ロータピン2とバケット5の接触位置4の線接触部を極力小さくするか、もしくは点接触にするため、線接触部を極力小さくするか、もしくは点接触にすることによりロータピン2とバケット5の係合部での磨耗粉や擦り傷の範囲が減少することにより、摩擦抵抗を低減することができバケットの揺動が容易となり、バケット5とロータピンの固着する現象が大幅に改善されるためである。40

## 【0018】

ただし、接触部分が減少するため、遠心中のバケット5とロータピン2の接触部分の圧力が従来の構造のものと比較して大きくなるが、接触位置4部分に生じる応力は圧縮応力が支配的でありバケットの寿命に及ぼす影響は殆ど無い。実際に図3に記載した本発明の実施形態と従来形態の図3、図4と寿命比較した結果、本発明の実施形態は従来形態と同等以上の寿命を示した。

## 【0019】

もう1つの理由は、限られた空間でより大きなアール部を設けるためである。環状溝アール部9には、バケット5自身とその中に装填される試料14および試料容器13の遠心50

力による荷重が作用するため応力が集中してしまう。そのため、環状溝アール部9は大きければ大きいほど応力を緩和できる。本実施例では、環状溝アール部9の曲率半径は係合部環状溝3の溝幅L2の1/2(L2/2)となっている。なお、応力的に余裕がある場合は、曲率半径を係合部環状溝3の溝幅L2の1/2以下に設けても良いことは言うまでもない。

#### 【0020】

また、本発明の形態にすることにより、接触境界8部分にはバケット5の変形によるバケット回転中心6方向引張り荷重が働くないので、バケット5とロータピン2の摺動部に生じたバケットの回動方向の擦り傷による応力集中が生じないため、バケット5の寿命が向上する。

10

#### 【0021】

以上のことから、従来のスイングロータで問題であった係合部の接触部の磨耗粉や擦り傷等による揺動の悪化による回転振動の増大や、バケット5とロータピン2の接触位置4に作用していた応力集中によるバケットの強度低下が、バケット5に係合部環状溝3を設け、かつ環状溝にアール部9を設ける構造にすれば、これら問題を解決することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0022】

【図1】本発明の遠心機用スイングロータを遠心機に採用した状態を示す一実施形態の部分断面図。

20

【図2】本発明の遠心機用スイングロータの一実施形態の平面部。

【図3】本発明遠心機用バケット取付け構造の一実施形態を示す部分拡大断面図。

【図4】本発明遠心機用バケット取付け構造の一実施形態を示す図3の部分拡大断面図。

【図5】従来の遠心機用バケット取付け構造の一例を示す要部拡大断面図。

【図6】従来の遠心機用バケット取付け構造の一例を示す要部拡大断面図。

【図7】本発明遠心機用バケット取付け構造のA-A実施形態を示す断面図。

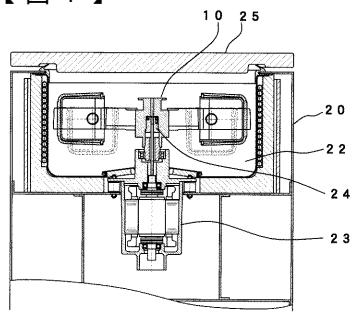
#### 【符号の説明】

#### 【0023】

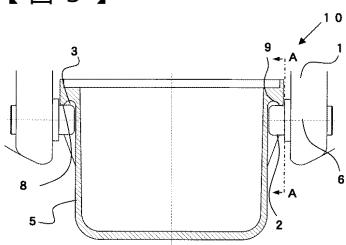
1はローターム部、2はロータピン、3は係合部環状溝、4は接触位置、5はバケット、6はバケット回転中心、7はピン係合部、8は接触境界、9は環状溝アール部、10は遠心機用スイングロータ、11はロータボディ、12はバケット収納部、13は試料容器、14は試料、20は遠心機、22は回転室、23は駆動装置、24は回転軸、25はドアである。

30

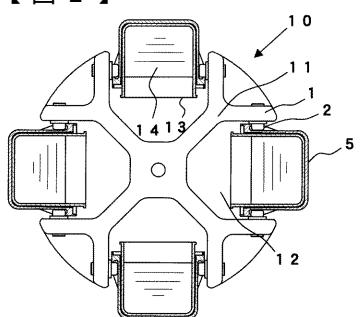
【図1】



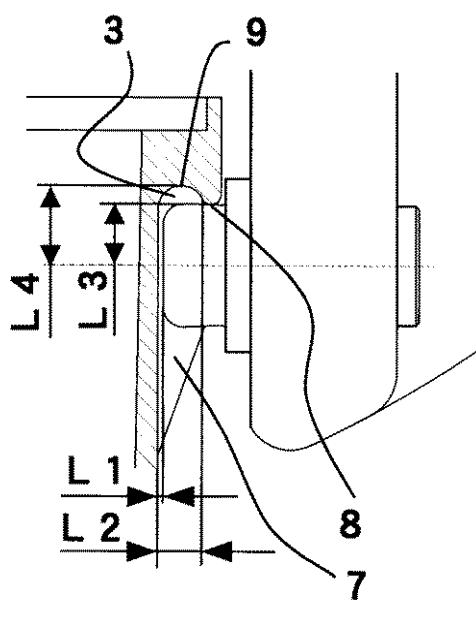
【図3】



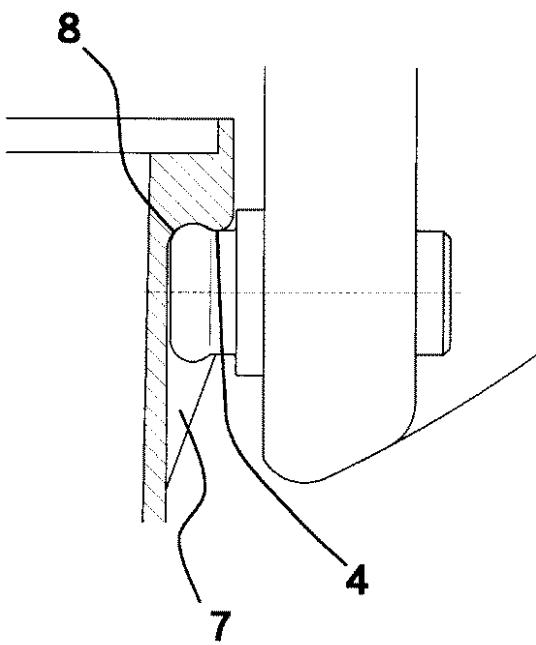
【図2】



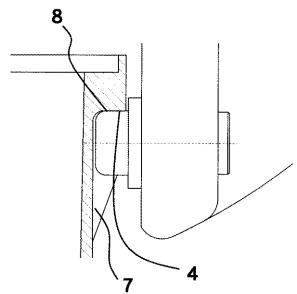
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

