

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6578827号
(P6578827)

(45) 発行日 令和1年9月25日(2019.9.25)

(24) 登録日 令和1年9月6日(2019.9.6)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 C 33/38 (2006.01)

F 16 C 33/38

F 16 C 33/44 (2006.01)

F 16 C 33/44

B 29 C 45/27 (2006.01)

B 29 C 45/27

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-173675 (P2015-173675)
 (22) 出願日 平成27年9月3日(2015.9.3)
 (65) 公開番号 特開2017-48873 (P2017-48873A)
 (43) 公開日 平成29年3月9日(2017.3.9)
 審査請求日 平成30年8月10日(2018.8.10)

(73) 特許権者 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号
 (74) 代理人 110002000
 特許業務法人栄光特許事務所
 (72) 発明者 倉本 吉和
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内
 (72) 発明者 相原 成明
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内
 (72) 発明者 平本 隆之
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
 日本精工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】軸受用保持器の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

成形金型内に形成した略円環状のキャビティの周縁部に設けられた1個の樹脂射出ゲートから、溶解樹脂を前記キャビティ内に射出することによって成形される軸受用保持器の製造方法であって、

前記軸受用保持器は、

軸方向に離間した一対の円環部と、

一対の前記円環部を連結するように、円周方向に所定間隔で配置された奇数個の柱部と、

一対の前記円環部の互いに対向する面と、隣り合う前記柱部の互いに対向する面と、によって形成された、前記柱部と同数のポケット部と、

を有し、

前記樹脂射出ゲートは、前記柱部に設けられ、

複数の前記柱部のうち、周方向において前記樹脂射出ゲートと比べて該樹脂射出ゲートと対向するポケット部に近い前記柱部の、軸方向中央からずれた位置に、前記溶解樹脂を貯留可能な樹脂溜りが設けられ、

前記柱部と連通する前記樹脂溜りの連通部の断面積は、前記樹脂射出ゲートの断面積の1/4以下である、ことを特徴とする軸受用保持器の製造方法。

【請求項2】

成形金型内に形成した略円環状のキャビティの周縁部に設けられた複数の樹脂射出ゲー

10

20

トから、溶解樹脂を前記キャビティ内に射出することによって成形される軸受用保持器の製造方法であって、

前記軸受用保持器は、

軸方向に離間した一対の円環部と、

一対の前記円環部を連結するように、円周方向に所定間隔で配置された奇数個の柱部と、

一対の前記円環部の互いに対向する面と、隣り合う前記柱部の互いに対向する面と、によって形成された、前記柱部と同数のポケット部と、

を有し、

隣り合う前記樹脂射出ゲートの間の領域における前記ポケット部の数が互いに等しく且つそれぞれ奇数個となるように、複数の前記樹脂射出ゲートはそれぞれ前記柱部に設けられ、

前記領域における複数の前記柱部のうち、周方向において前記樹脂射出ゲートに比べて前記領域の周方向中央に位置するポケット部に近い柱部の、軸方向中央からずれた位置に、前記溶解樹脂を貯留可能な樹脂溜りが設けられ、

前記柱部と連通する前記樹脂溜りの連通部の断面積は、前記樹脂射出ゲートの断面積の1/4以下である、ことを特徴とする軸受用保持器の製造方法。

【請求項3】

前記樹脂射出ゲートは、前記柱部の軸方向中央からずれた位置に設けられ、

前記樹脂溜りは、前記柱部の軸方向中央から前記樹脂射出ゲートと同じ方向にずれた位置に設けられる、ことを特徴とする請求項1又は2に記載の軸受用保持器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸受用保持器の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、軸受用保持器は、射出成形により製造される。具体的には、図13に示すように、成形金型内に成形体である軸受用保持器に対応する環状のキャビティ140を形成し、このキャビティ140の周縁部に設けた樹脂射出ゲート150から溶解された樹脂材料（熱可塑性樹脂）を注入し、冷却固化することによって製造される。

【0003】

キャビティ140に注入された溶解樹脂は、キャビティ140内を周方向両側に二つの流れとなって流動し、樹脂射出ゲート150と径方向に対向する反対側の位置で再び合流し、相互に接合され、ウェルド100Wが形成される。一般に、この様に射出成形された軸受用樹脂製保持器は、溶解樹脂が融着一体化しただけのものであるため、溶解樹脂の均一な混合が起こらず、ウェルド100Wにおいて強度が低下することがよく知られている。

【0004】

また、溶解樹脂に、強化材料としてガラス繊維、炭素繊維、金属繊維等の補強繊維材を添加したものでは、ウェルド100Wにおいて補強繊維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向するため、補強効果が発現しない。さらに、ウェルド100W以外の部分では、補強繊維材が溶解樹脂の流動方向に対し平行に配向するため、当該部分とウェルドとの強度差が大きくなってしまう。

【0005】

このように、射出成形により製造された軸受用樹脂製保持器は、強度が弱いウェルドから破損することが多い。特に、ウェルドが、最も応力集中し易い部位（例えば、ポケット部において最も軸方向の肉厚が薄いポケット底や、円環部と柱部とが交差する隅R部）に形成されると、当該部位に損傷が発生し易くなり、保持器の耐久性が損なわれてしまう。そこで、従来より、以下に示すような対策がなされてきた。

10

20

30

40

50

【0006】

特許文献1の合成樹脂製保持器の製造方法では、成型金型のキャビティの円周方向複数個所にそれぞれゲートが設けられる。また、これらゲート間の複数の領域のうち、一部の領域の円周方向距離が他の領域の円周方向距離より長く設定され、円周方向距離が長い領域内における注入樹脂材料の合流個所にのみ樹脂溜めが設けられる。これにより、合流した注入樹脂材料を、キャビティから樹脂溜めに流れ込ませ、ウェルド強度の低下を防止することを図っている。

【0007】

しかしながら、特許文献1記載の製造方法では、注入樹脂材料の合流箇所、すなわちウェルド形成位置と一致する位置に樹脂溜めを設けている。したがって、キャビティと連通する樹脂溜めの連通部（開口部）近傍で、補強纖維材が樹脂材料の流動方向に対して垂直に配向し易く、ウェルド補強効果が十分に得られないという問題がある。

10

【0008】

特許文献2の樹脂製保持器では、ポケット部の総数が奇数とされると共に、ゲート間にごとに配置されるポケット部の数が最も均等になる数とされている。湯溜まりは、ポケット部が奇数となるゲート間の周方向中央に位置するポケット部の両端部に形成される柱部のいずれか一方に位置づけられる。これにより、ポケット部が奇数となるゲート間の領域に形成されるウェルドを、ポケット部の底部から周方向に外れた位置に形成し、保持器の剛性を向上することを図っている。

【0009】

20

特許文献2記載の樹脂製保持器は、1個の円環部に複数の柱部が設けられた所謂冠型保持器についての発明である。したがって、仮に当該発明を、一対の円環部と、これら一対の円環部を連結する複数の柱部と、を有する保持器に適用した場合であっても、ゲート及び湯溜りの位置関係によっては、補強纖維材の配向制御が十分に行われないウェルド部が残存し、保持器強度が低下する可能性がある。また、湯溜りが設けられていない、ポケット部が偶数となるゲート間の領域では、柱部に溶解樹脂が溶着一体化しただけであるウェルドが形成されてしまうため、使用条件によってはウェルド強度が不十分になる可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0010】

【特許文献1】特許第3666536号公報

【特許文献2】特開2008-095770号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、上述した課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、強度低下を抑制可能な軸受用保持器の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

40

本発明の上記目的は、下記の構成により達成される。

(1) 成形金型内に形成した略円環状のキャビティの周縁部に設けられた1個の樹脂射出ゲートから、溶解樹脂を前記キャビティ内に射出することによって成形される軸受用保持器の製造方法であって、

前記軸受用保持器は、

軸方向に離間した一対の円環部と、

一対の前記円環部を連結するように、円周方向に所定間隔で配置された奇数個の柱部と、

一対の前記円環部の互いに対向する面と、隣り合う前記柱部の互いに対向する面と、によって形成された、前記柱部と同数のポケット部と、

50

を有し、

前記樹脂射出ゲートは、前記柱部に設けられ、

複数の前記柱部のうち、周方向において前記樹脂射出ゲートと比べて該樹脂射出ゲートと対向するポケット部に近い前記柱部の、軸方向中央からずれた位置に、前記溶解樹脂を貯留可能な樹脂溜りが設けられ、

前記柱部と連通する前記樹脂溜りの連通部の断面積は、前記樹脂射出ゲートの断面積の1/4以下である、ことを特徴とする軸受用保持器の製造方法。

(2) 成形金型内に形成した略円環状のキャビティの周縁部に設けられた複数の樹脂射出ゲートから、溶解樹脂を前記キャビティ内に射出することによって成形される軸受用保持器の製造方法であって、

10

前記軸受用保持器は、

軸方向に離間した一対の円環部と、

一対の前記円環部を連結するように、円周方向に所定間隔で配置された奇数個の柱部と

、一対の前記円環部の互いに対向する面と、隣り合う前記柱部の互いに対向する面と、によって形成された、前記柱部と同数のポケット部と、

を有し、

隣り合う前記樹脂射出ゲートの間の領域における前記ポケット部の数が互いに等しく且つそれぞれ奇数個となるように、複数の前記樹脂射出ゲートはそれぞれ前記柱部に設けられ、

20

前記領域における複数の前記柱部のうち、周方向において前記樹脂射出ゲートに比べて前記領域の周方向中央に位置するポケット部に近い柱部の、軸方向中央からずれた位置に、前記溶解樹脂を貯留可能な樹脂溜りが設けられ、

前記柱部と連通する前記樹脂溜りの連通部の断面積は、前記樹脂射出ゲートの断面積の1/4以下である、ことを特徴とする軸受用保持器の製造方法。

(3) 前記樹脂射出ゲートは、前記柱部の軸方向中央からずれた位置に設けられ、

前記樹脂溜りは、前記柱部の軸方向中央から前記樹脂射出ゲートと同じ方向にずれた位置に設けられる、ことを特徴とする(1)又は(2)に記載の軸受用保持器の製造方法。

【発明の効果】

【0013】

30

本発明は、軸方向に離間した一対の円環部と、円周方向に所定間隔で配置された奇数個の柱部と、柱部と同数のポケット部と、を有する軸受用保持器の製造方法に関するものである。

樹脂射出ゲートが1個である場合は、ゲートから供給された溶解樹脂は、ゲートと径方向に対向するポケット部で合流し、ウェルドが形成される。ここで、複数の柱部のうち、周方向においてゲートと比べて該ゲートと対向するポケット部に近い柱部には、軸方向中央からずれた位置に、溶解樹脂を貯留可能な樹脂溜りが設けられる。したがって、ウェルド形成位置と樹脂溜り配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、ウェルドと樹脂溜りとの間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。そして、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、ウェルドにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

40

さらに、樹脂溜りが、複数の柱部のうち、周方向においてゲートと比べて該ゲートと対向するポケット部に近い柱部に設けられるので、樹脂溜りとウェルドとの周方向距離が樹脂溜りとゲートとの周方向距離よりも短くなる。これにより、溶解樹脂が合流した後で、ウェルドにおける強制的な樹脂の流動が起こりやすくなり、ウェルドの補強纖維材の配向が制御されてウェルドの強度が向上する。

樹脂射出ゲートが複数である場合は、各ゲートから供給された溶解樹脂は、隣り合うゲート間の領域の周方向中央に位置するポケットで合流し、ウェルドが形成される。ここで、上記領域における複数の柱部のうち、周方向においてゲートと比べて上記領域の周方向中央に位置するポケット部に近い柱部には、軸方向中央からずれた位置に、溶解樹脂を貯

50

留可能な樹脂溜りが設けられる。したがって、ウェルド形成位置と樹脂溜り配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、ウェルドと樹脂溜りとの間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。そして、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、ウェルドにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

さらに、樹脂溜りが、上記領域における複数の柱部のうち、周方向においてゲートに比べて上記領域の周方向中央に位置するポケット部に近い柱部に設けられるので、樹脂溜りとウェルドとの周方向距離が樹脂溜りとゲートとの周方向距離よりも短くなる。これにより、溶解樹脂が合流した後で、ウェルドにおける強制的な樹脂の流動が起こりやすくなり、ウェルドの補強纖維材の配向が制御されてウェルドの強度が向上する。

また、樹脂溜りの連通部の断面積は、樹脂射出ゲートの断面積の1/4以下であるので、溶解樹脂が合流した後で樹脂溜りへの溶解樹脂の流入が始まり、ウェルドにおける強制的な樹脂の流動によって補強纖維材の配向を制御する効果をより確実に発現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の斜視図である。

【図2】第1実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の部分展開図である。

【図3】第2実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の斜視図である。

【図4】第3実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の斜視図である。

【図5】第4実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の斜視図である。

【図6】第4実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の部分展開図である。

【図7】第5実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の斜視図である。

【図8】第6実施形態に係る製造方法によって製造されたアンギュラ玉軸受用保持器の斜視図である。

【図9】実施例1において、溶解樹脂が流動する様子を示す図である。

【図10】比較例1において、溶解樹脂が流動する様子を示す図である。

【図11】比較例2において、溶解樹脂が流動する様子を示す図である。

【図12】比較例3において、溶解樹脂が流動する様子を示す図である。

【図13】従来の軸受用保持器の製造方法に使用する成形金型の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明に係る軸受用保持器の製造方法の各実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】

(第1実施形態)

図1及び図2には、本実施形態の軸受用保持器1(以後、単に保持器と呼ぶことがある。)が示されている。保持器1は、いわゆるアンギュラ玉軸受用保持器であり、軸方向に離間した一対の円環部3と、一対の円環部3を連結するように円周方向に所定間隔で配置された奇数個(本実施形態では21個)の柱部5と、一対の円環部3の互いに軸方向に対向する面と隣り合う柱部5の互いに円周方向に対向する面とによって形成され、柱部5と同数(本実施形態では21個)のポケット部7と、を有している。ポケット部7は、軸受の転動体(不図示の玉)を保持する。

10

20

30

40

50

【0017】

このような保持器1は、成形金型内に形成した環状のキャビティ(不図示)の周縁部に設けた樹脂射出ゲート(以下、単にゲートと呼ぶ。)51から、補強纖維材を添加した溶解樹脂をキャビティ内に射出し、冷却固化することによって成形される。樹脂材料としては、例えば、46ナイロンや66ナイロンなどのポリアミド系樹脂、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリエーテルニトリル(PEN)等の樹脂に、10~50wt%の補強纖維材(例えば、ガラス纖維や炭素纖維。)を添加した樹脂組成物が用いられる。なお、図1中、キャビティは不図示であるが、その内部構造は保持器1の構造と略同一とされている。

【0018】

ゲート51の個数は特に限定されないが、保持器1の真円度を向上させるためには、複数設けられることが好ましい。本実施形態では、3個のゲート51が設けられる。

【0019】

各ゲート51には、それぞれ径方向に延びる略円筒状のランナー53を介して、略円筒状のスプル-55から溶解樹脂が供給される。スプル-55は、保持器1(キャビティ)の略中心において軸方向に延びてあり、ランナー53と接続される。したがって、スプル-55から供給された溶解樹脂は、各ランナー53を介して各ゲート51に到達し、各ゲート51から同時にキャビティ内に流入する。

【0020】

3個のゲート51は、周方向等間隔にそれぞれ柱部5に設けられる。ここで、隣り合うゲート51の間の第1~第3領域S1~S3におけるポケット部7の数は、互いに等しく且つそれぞれ奇数個(本実施形態では7個)である。また、ゲート51は、柱部5の軸方向中央且つ周方向中央に設けられる。

【0021】

各領域S1~S3の周方向中央に位置するポケット部7(4番目のポケット部7)に隣り合う一対の柱部5のうち、一方の柱部5には、樹脂溜り40が設けられる。なお、本実施形態では、3つの樹脂溜り40は、各領域S1~S3の周方向中央に位置するポケット部7に隣り合う一対の柱部5のうち、周方向同一方向側(図1中、反時計回り側)に位置する柱部5に設けられている。これにより、溶解樹脂の流動方向や、樹脂溜り40の跡、ゲート51の跡について、周方向でバランスが良くなり、製造された保持器1も高品質となる。さらに、樹脂溜り40は、柱部5の軸方向中央から軸方向一方側(図中、上側)にずれた位置に連通する。すなわち、ゲート51が柱部5の軸方向中央に設けられるのに対し、樹脂溜り40は柱部5の軸方向中央からずれた位置に設けられており、ゲート51と樹脂溜り40とは互いに軸方向にずれている。

【0022】

図2に示すように、3個のゲート51からキャビティ内に射出された溶解樹脂は、各領域S1~S3の周方向中央のポケット部7において合流し、複数のウェルド(図中の破線を参照。)が形成される。より具体的に、周方向中央のポケット部7を構成する一対の円環部3には、その周方向中央部に軸方向に延びる円環部ウェルドWaが形成され、当該ポケット部7を構成する一対の柱部5には、その軸方向中央部に周方向に延びる柱部ウェルドWcが形成される。

【0023】

ここで、当該ポケット部7に隣り合う一対の柱部5のうち、一方の柱部5の軸方向中央からずれた位置には樹脂溜り40が設けられるので、ウェルド形成位置と樹脂溜り配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、円環部及び柱部ウェルドWa、Wcと樹脂溜り40との間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。したがって、図中に矢印で示されるように、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、円環部及び柱部ウェルドWa、Wcにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

【0024】

10

20

30

40

50

なお、各領域 S 1 ~ S 3 における複数の柱部 5 のうち、周方向においてゲート 5 1 に比べて各領域 S 1 ~ S 3 の周方向中央に位置するポケット部 7 に近い柱部 5 に、樹脂溜り 4 0 が形成される。すなわち、樹脂溜り 4 0 と円環部及び柱部ウェルド W a、W c との周方向距離は、樹脂溜り 4 0 とゲート 5 1 との周方向距離よりも短く設定される。さらに、樹脂溜り 4 0 と円環部及び柱部ウェルド W a、W c との周方向距離は、極力短く設定することが好ましい。すなわち、本実施形態の樹脂溜り 4 0 のように、ウェルドが形成されるポケット部 7 から周方向に数えて一番目の柱部 5 (ウェルドが形成されるポケット部 7 に隣り合う柱部 5) に設けられることが好ましい。これにより、溶解樹脂が合流した後で、ウェルドにおける強制的な樹脂の流動が起こりやすくなり、ウェルドの補強纖維材の配向が制御されてウェルドの強度が向上する。

10

【 0 0 2 5 】

また、樹脂射出ゲート 5 1 や樹脂溜り 4 0 が設けられた部位の近傍は、ウェルドが設けられた部位程ではないが、他の部位よりも強度が若干落ちる。しかしながら、本実施形態では、これら樹脂射出ゲート 5 1 や樹脂溜り 4 0 が、ポケット部 7 に比べて肉厚が大きい柱部 5 に配置されているので、保持器 1 の強度が維持可能である。

【 0 0 2 6 】

また、本実施形態の保持器 1 のように、一対の円環部 3 を有する合成樹脂製保持器の金型は、径方向に可動するラジアルドロー方式が採用されるので、柱部 5 以外の部位にゲート 5 1 や樹脂溜り 4 0 を設けることが困難である。したがって、この点からも、ゲート 5 1 や樹脂溜り 4 0 は柱部 5 に設けることが好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

ここで、柱部 5 と連通し、キャビティへの開口部である樹脂溜り 4 0 の連通部 4 2 の断面積は、ゲート 5 1 の断面積の 1 / 4 以下に設定される。これによれば、溶解樹脂が合流してウェルド W が形成された後で樹脂溜り 4 0 への溶解樹脂の流入が始まるので、ウェルド W における強制的な樹脂の流動によって補強纖維材の配向を制御する効果をより確実に発現することができる。

【 0 0 2 8 】

(第 2 実施形態)

次に、本発明に係る第 2 実施形態の軸受用保持器の製造方法について図面を参照して説明する。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、本実施形態では、保持器 1 が、25 個の柱部 5 と、柱部 5 と同数 (25 個) のポケット部 7 と、を有する。また、5 個のゲート 5 1 及びランナー 5 3 が設けられる。

【 0 0 3 0 】

5 個のゲート 5 1 は、周方向等間隔にそれぞれ柱部 5 の軸方向中央且つ周方向中央に設けられる。ここで、隣り合うゲート 5 1 の間の第 1 ~ 第 5 領域 S 1 ~ S 5 におけるポケット部 7 の数は、互いに等しく且つそれぞれ奇数個 (本実施形態では 5 個) である。

【 0 0 3 1 】

各領域 S 1 ~ S 5 の周方向中央に位置するポケット部 7 (3 番目のポケット部 7) に隣り合う一対の柱部 5 のうち、一方の柱部 5 には、樹脂溜り 4 0 が設けられる。なお、本実施形態では、5 つの樹脂溜り 4 0 は、各領域 S 1 ~ S 5 の周方向中央に位置するポケット部 7 に隣り合う一対の柱部 5 のうち、周方向同一方向側 (図中、反時計回り側) に位置する柱部 5 に設けられている。

40

【 0 0 3 2 】

本実施形態においても、各領域 S 1 ~ S 5 の周方向中央のポケット部 7 に隣り合う一対の柱部 5 のうち、一方の柱部 5 の軸方向中央からずれた位置に樹脂溜り 4 0 が設けられるので、ウェルド形成位置と樹脂溜り配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、ウェルドと樹脂溜り 4 0 との間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。したがって、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、ウェルドにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流

50

動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

【0033】

その他の構成は、上記実施形態と同様であり、上記実施形態と同様の効果を奏することが可能である。

【0034】

(第3実施形態)

次に、本発明に係る第3実施形態の軸受用保持器の製造方法について図面を参照して説明する。

【0035】

図3に示すように、本実施形態の保持器1は、第2実施形態の保持器1と同様の構成を有する。すなわち、保持器1は、25個の柱部5と、柱部5と同数(25個)のポケット部7と、を有する。

10

【0036】

ゲート51及びランナー53はそれぞれ1個のみ設けられる。ゲート51は、柱部5の軸方向中央且つ周方向中央に設けられる。ゲート51と径方向に対向するポケット部7(ゲート51が設けられる位置を基準に13番目のポケット部7)に隣り合う一对の柱部5のうち、一方の柱部5には、樹脂溜り40が設けられる。

【0037】

1個のゲート51からキャビティ内に射出された溶解樹脂は、ゲート51と径方向に対向するポケット部7において合流し、複数のウェルド(図2参照)が形成される。ここで、当該ポケット部7に隣り合う一对の柱部5のうち、一方の柱部5の軸方向中央からずれた位置には樹脂溜り40が設けられるので、ウェルド形成位置と樹脂溜り配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、ウェルドと樹脂溜り40との間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。したがって、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、ウェルドにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

20

【0038】

なお、複数の柱部5のうち、周方向においてゲート51に比べて当該ゲート51と径方向に対向するポケット部7に近い柱部5に、樹脂溜り40が形成される。すなわち、樹脂溜り40とウェルドとの周方向距離は、樹脂溜り40とゲート51との周方向距離よりも短く設定される。さらに、樹脂溜り40とウェルドとの周方向距離は、極力短く設定することが好みしい。すなわち、本実施形態の樹脂溜り40のように、ウェルドが形成されるポケット部7(ゲート51と径方向に対向するポケット部7)から周方向に数えて一番目の柱部5(ウェルドが形成されるポケット部7に隣り合う柱部5)に設けられることが好みしい。これにより、溶解樹脂が合流した後で、ウェルドにおける強制的な樹脂の流動が起こりやすくなり、ウェルドの補強纖維材の配向が制御されてウェルドの強度が向上する。

30

【0039】

その他の構成は、上記実施形態と同様であり、上記実施形態と同様の効果を奏することが可能である。

40

【0040】

(第4実施形態)

次に、本発明に係る第4実施形態の軸受用保持器の製造方法について図面を参照して説明する。

【0041】

図5及び図6に示すように、本実施形態では、ゲート51が、柱部5の軸方向中央からずれた位置に設けられる点で、第1実施形態(図1及び図2参照)と相違する。ゲート51は、柱部5の軸方向中央から軸方向一方側(図中上側)にずれた位置に設けられ、樹脂溜り40は、柱部5の軸方向中央からゲート51と同じ方向(軸方向一方側)にずれた位置に設けられる。

50

【0042】

図6に示すように、3個のゲート51からキャビティ内に射出された溶解樹脂は、各領域S1～S3の周方向中央のポケット部7において合流し、複数のウェルド（図中の点線を参照。）が形成される。より具体的に、各領域S1～S3の周方向中央のポケット部7を構成する一対の円環部3には、その周方向中央部に軸方向に延びる円環部ウェルドWaが形成される。また、保持器1には、さらに他の一対の円環部ウェルドWbが形成される。円環部ウェルドWbの一端は、保持器1の軸方向他方側端部（図中の下方側端部）で、各領域S1～S3の周方向中央のポケット部7を構成する柱部5と周方向において重なる部分に位置する。円環部ウェルドWbの他端は、各領域S1～S3の周方向中央のポケット部7に隣り合うポケット部7の軸方向他方側部（図中の下方部）で、各領域S1～S3の周方向中央のポケット部7に近い側の部分に位置する。そして、円環部ウェルドWbは、上記一端及び他端を結ぶように、各領域S1～S3の周方向中央のポケット部7から周方向において離れるにしたがって軸方向一方側（図中、上方側）に延びる。

10

【0043】

ここで、当該ポケット部7に隣り合う一対の柱部5のうち、一方の柱部5の軸方向中央から軸方向一方側にずれた位置には樹脂溜り40が設けられるので、ウェルド形成位置と樹脂溜り配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、円環部ウェルドWa、Wbと樹脂溜り40との間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。したがって、図中に矢印で示されるように、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、円環部ウェルドWa、Wbにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

20

【0044】

その他の構成は、第1実施形態と同様であり、第1実施形態と同様の効果を奏すことが可能である。

【0045】

(第5実施形態)

次に、本発明に係る第5実施形態の軸受用保持器の製造方法について図面を参照して説明する。

【0046】

図7に示すように、本実施形態の保持器1は、第2及び第3実施形態の保持器1と同様の構成を有する。すなわち、保持器1は、25個の柱部5と、柱部5と同数（25個）のポケット部7と、を有する。

30

【0047】

また、5個のゲート51及びランナー53が設けられる。5個のゲート51は、周方向等間隔にそれぞれ柱部5の軸方向中央から軸方向一方側（図中上側）にずれた位置且つ周方向中央に設けられる。ここで、隣り合うゲート51の間の第1～第5領域S1～S5におけるポケット部7の数は、互いに等しく且つそれぞれ奇数個（本実施形態では5個）である。

【0048】

各領域S1～S5の周方向中央に位置するポケット部7（3番目のポケット部7）に隣り合う一対の柱部5のうち、一方の柱部5には、樹脂溜り40が設けられる。なお、本実施形態では、5つの樹脂溜り40は、各領域S1～S5の周方向中央に位置するポケット部7に隣り合う一対の柱部5のうち、周方向同一方向側（図中、反時計回り側）に位置する柱部5に設けられている。樹脂溜り40は、柱部5の軸方向中央からゲート51と同じ方向（軸方向一方側）にずれた位置に設けられる。

40

【0049】

本実施形態においても、各領域S1～S5の周方向中央のポケット部7に隣り合う一対の柱部5のうち、一方の柱部5の軸方向中央から軸方向一方側にずれた位置には樹脂溜り40が設けられるので、ウェルド形成位置と樹脂溜り40配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、ウェルドと樹脂溜り40との間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。したがつ

50

て、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、ウェルドにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

【0050】

その他の構成は、第4実施形態と同様であり、上記実施形態と同様の効果を奏することが可能である。

【0051】

(第6実施形態)

次に、本発明に係る第6実施形態の軸受用保持器の製造方法について図面を参照して説明する。

【0052】

図8に示すように、本実施形態の保持器1は、第2、第3、及び第5実施形態の保持器1と同様の構成を有する。すなわち、保持器1は、25個の柱部5と、柱部5と同数(25個)のポケット部7と、を有する。

【0053】

ゲート51及びランナー53は1個のみ設けられる。ゲート51は、柱部5の軸方向中央から軸方向一方側(図中上側)にずれた位置且つ周方向中央に設けられる。ゲート51と対向するポケット部7に隣り合う一対の柱部5のうち、一方の柱部5には、樹脂溜り40が設けられる。樹脂溜り40は、柱部5の軸方向中央からゲート51と同じ方向(軸方向一方側)にずれた位置に設けられる。

【0054】

1個のゲート51からキャビティ内に射出された溶解樹脂は、ゲート51と対向するポケット部7において合流し、複数のウェルド(図6参照)が形成される。ここで、当該ポケット部7に隣り合う一対の柱部5のうち、一方の柱部5の軸方向中央からずれた位置には樹脂溜り40が設けられるので、ウェルド形成位置と樹脂溜り40配置位置とが周方向及び軸方向にずれ、ウェルドと樹脂溜り40との間に溶解樹脂の圧力勾配を生じ易くなる。したがって、当該圧力勾配に起因する強制的な樹脂の流動が起きることで、ウェルドにおいて補強纖維材が溶解樹脂の流動方向に対し垂直に配向することを抑制することができる。

【0055】

なお、複数の柱部5のうち、周方向においてゲート51に比べて当該ゲート51と径方向に対向するポケット部7に近い柱部5に、樹脂溜り40が形成される。すなわち、樹脂溜り40とウェルドとの周方向距離は、樹脂溜り40とゲート51との周方向距離よりも短く設定される。さらに、樹脂溜り40とウェルドとの周方向距離は、極力短く設定することが好ましい。すなわち、本実施形態の樹脂溜り40のように、ウェルドが形成されるポケット部7(ゲート51と径方向に対向するポケット部7)から周方向に数えて一番目の柱部5(ウェルドが形成されるポケット部7に隣り合う柱部5)に設けられることが好ましい。これにより、溶解樹脂が合流した後で、ウェルドにおける強制的な樹脂の流動が起こりやすくなり、ウェルドの補強纖維材の配向が制御されてウェルドの強度が向上する。

【0056】

その他の構成は、第5実施形態と同様であり、第5実施形態と同様の効果を奏することが可能である。

【0057】

(実施例)

次に、樹脂溜り40の連通部42の断面積と、樹脂射出ゲート51の断面積との関係についての解析結果について述べる。

【0058】

図9～12及び表1に示すように実施例1及び比較例1～3において、キャビティ60を簡単な単純円環モデルとし、樹脂射出ゲート51の径(断面積)を一定とし、樹脂溜り40の連通部42の径(断面積)を変化させたときの、溶解樹脂Gが流動する様子を、東

10

20

30

40

50

レエンジニアリング(株)製の樹脂流動解析ソフトウェア「3D TIMON」にて解析した。

【0059】

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2	比較例3
ゲート径(mm)		1.2		
ゲート断面積(mm)		1.13		
樹脂溜り連通部径(mm)	0.6	0.8	1	1.2
樹脂溜り連通部断面積(mm)	0.28	0.50	0.79	1.13
ゲート断面積に対する樹脂溜り連通部断面積の比率	0.25	0.44	0.69	1.00
充填パターン	溶解樹脂は合流前に樹脂溜りに流入しない。	溶解樹脂は合流前に樹脂溜りに流入する。		

【0060】

図10～12の比較例1～3に示すように、樹脂射出ゲート51の断面積に対する連通部42の断面積の比率が0.44～1.00のときは、溶解樹脂G同士が合流する前に樹脂溜り40への溶解樹脂Gの流入が始まる。これらの場合、溶解樹脂Gが合流した後でウェルドWに強制的な樹脂の流動を起こす効果が小さく、ウェルドWにおける補強纖維材の配向を制御する効果が発現しにくい。

【0061】

一方、図9の実施例1に示すように、樹脂射出ゲート51の断面積に対する連通部42の断面積の比率が0.25のときは、溶解樹脂Gが合流する前には、樹脂溜り40に溶解樹脂Gが流入しない。このため、溶解樹脂Gが合流してウェルドWが形成された後で、ウェルドWに強制的な樹脂の流動を起こす効果が大きく、ウェルドWにおける補強纖維材の配向を制御する効果を発現する。

【0062】

このように、樹脂溜り40の連通部42の断面積が、樹脂射出ゲート51の断面積の1/4以下である場合、溶解樹脂Gが合流する前には樹脂溜り40に溶解樹脂Gが流入せず、ウェルドWにおける補強纖維材の配向を制御する効果を発現することが明らかとなった。

【0063】

尚、本発明は、前述した各実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。

【0064】

例えば、本発明の製造方法が適用される保持器は、アンギュラ玉軸受用保持器に限定されず、円筒ころ軸受用保持器や円錐ころ軸受用保持器等、様々な種類の保持器に適用可能である。

【0065】

また、本発明の軸受用保持器は、強度低下が少なく耐久性に優れるため、転がり軸受に適用することが好適である。すなわち、このような転がり軸受は、内輪と、外輪と、内輪及び外輪との間に設けられた複数の転動体と、転動体をポケットに転動自在に保持し、耐久性に優れる軸受用保持器と、を備えるので、高速回転や高負荷等の要求を満たすことが可能である。

【符号の説明】

【0066】

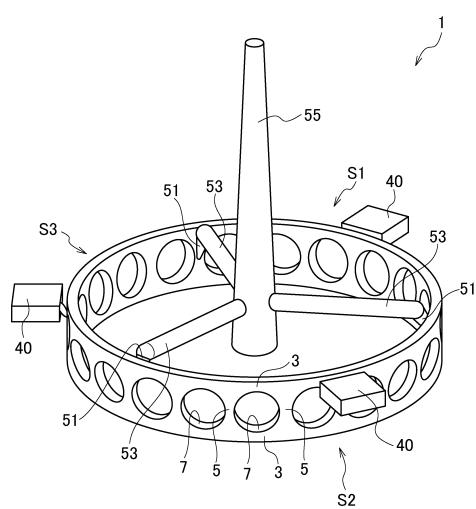
1 軸受用保持器

3 円環部

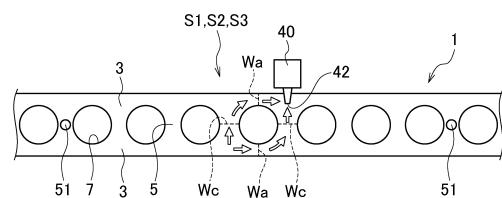
5 柱部
 7 ポケット部
 40 樹脂溜り
 42 連通部
 51 樹脂射出ゲート
 53 ランナー
 55 スプルー
 60 キャビティ
 S1 ~ S5 第1 ~ 第5領域
 Wa、Wb 円環部ウェルド
 Wc 柱部ウェルド

10

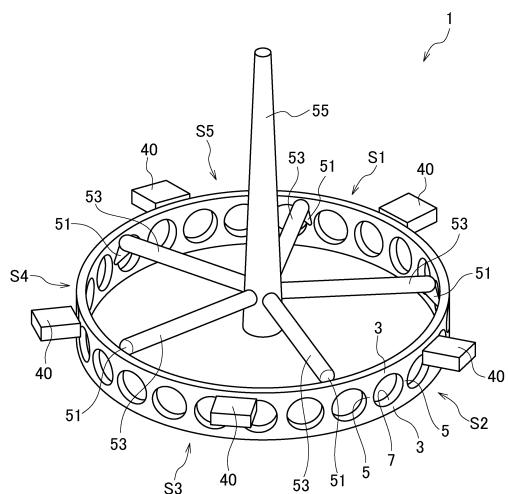
【図1】



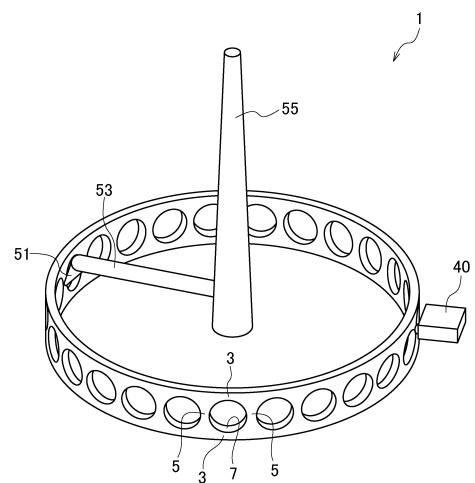
【図2】



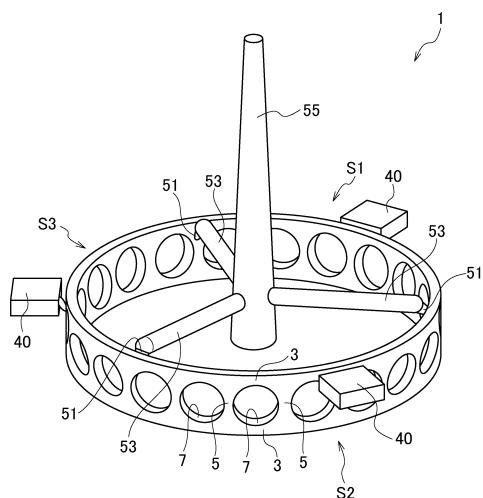
【図3】



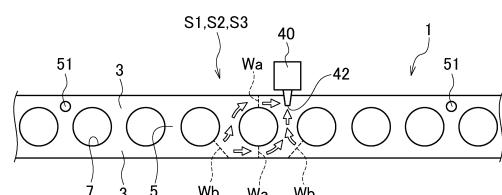
【図4】



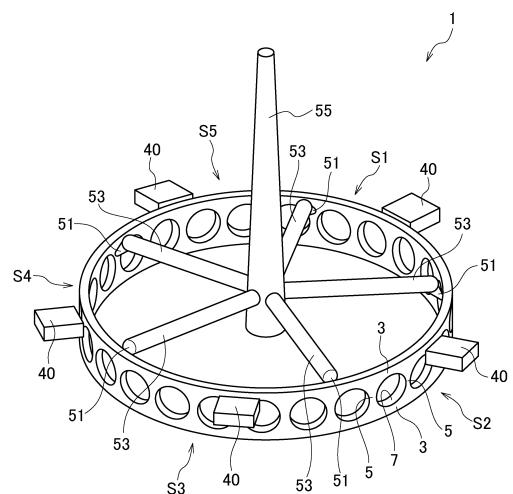
【図5】



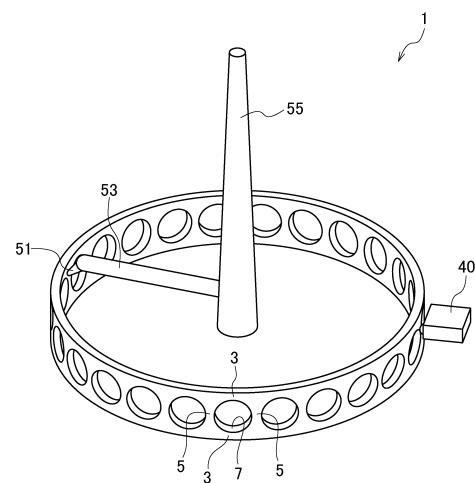
【図6】



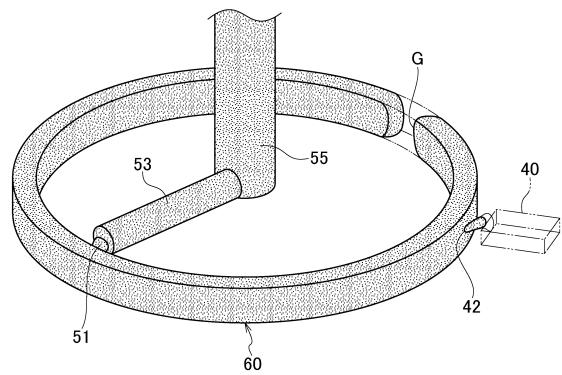
【図7】



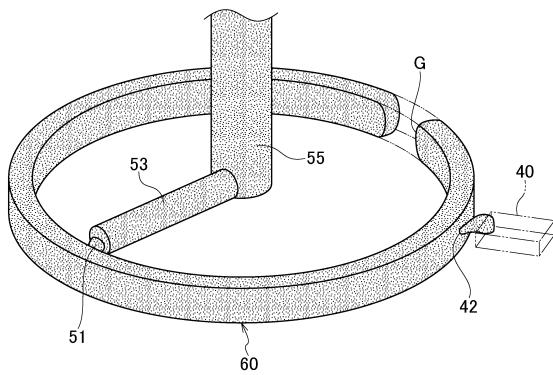
【図8】



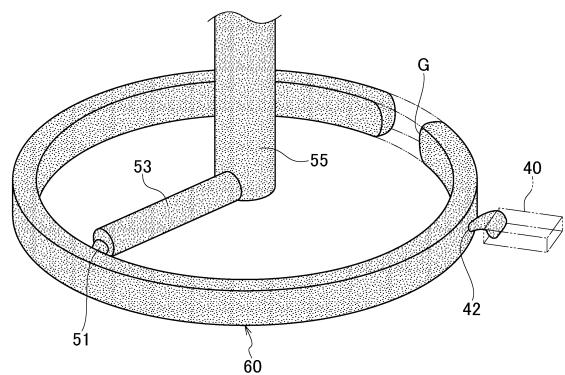
【図9】



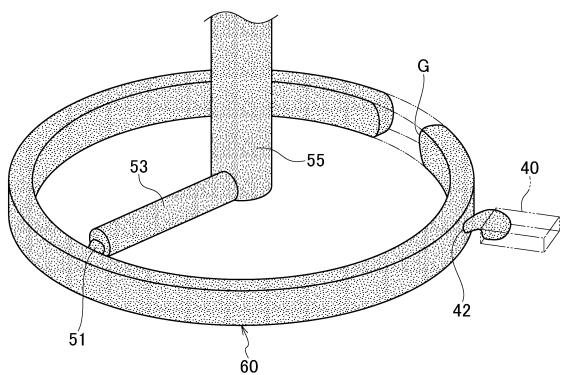
【図10】



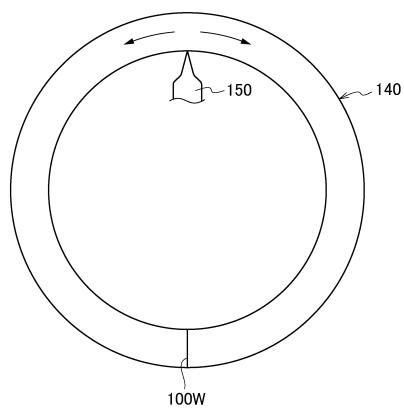
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

審査官 日下部 由泰

(56)参考文献 実開昭59-88514 (JP, U)

特開2012-236363 (JP, A)

特開2016-114099 (JP, A)

特開2016-114101 (JP, A)

特開2016-114102 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 19/00 - 19/56, 33/30 - 33/66

B29C 45/27