

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4692407号
(P4692407)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.CI.

F 1

F 16 C 29/06 (2006.01)
B 29 C 45/26 (2006.01)F 16 C 29/06
B 29 C 45/26

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-171278 (P2006-171278)
 (22) 出願日 平成18年6月21日 (2006.6.21)
 (65) 公開番号 特開2008-2529 (P2008-2529A)
 (43) 公開日 平成20年1月10日 (2008.1.10)
 審査請求日 平成21年2月16日 (2009.2.16)

(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 100066980
 弁理士 森 哲也
 (74) 代理人 100075579
 弁理士 内藤 嘉昭
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 田中 秀▲てつ▼
 (72) 発明者 松本 淳
 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
 審査官 久保 克彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】直動案内装置用転動体収容ベルトおよび直動案内装置、並びに転動体収容ベルト製造用金型

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の転動体が転動しつつ循環する無限循環路を有する直動案内装置に用いられ、隣合う転動体同士の間に介装される間座部と、前記間座部を相互に連結する連結腕部とを備え、前記転動体を前記無限循環路内の並び方向で整列させる転動体収容ベルトを合成樹脂材料から射出成形で製造するための成形品形状部を有する金型であって、

前記間座部が、隣合う転動体の側に向く面が当該隣合う転動体には当接しない非当接面と、その非当接面よりも窪んで形成されて当該隣合う転動体に当接する部分をもつ当接面と、を有して形成されるとともに、前記非当接面が、前記無限循環路内の並び方向とは直交する方向に沿った平面で形成されるようになっており、

且つ、前記間座部と連結腕部とによって前記転動体を個別に収容する転動体収容部が画成されるようになっており、当該転動体収容部が、そこに収容される転動体の移動を、前記無限循環路の内外周方向でのアンダーカットを有しない側に向けては許容するように形成されるようになっており、

且つ、上型および下型の間に前記転動体収容ベルトを成形するための成形品形状部を有してあり、前記上型および下型相互の分割線が、少なくとも前記非当接面および当接面相互の境目に形成されていることを特徴とする転動体収容ベルト製造用金型。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の直動案内装置用転動体収容ベルト製造用金型によって合成樹脂材料から射出成形で製造されたことを特徴とする直動案内装置用転動体収容ベルト。

10

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の直動案内装置用転動体収容ベルトを備えていることを特徴とする直動案内装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、直動案内装置用転動体収容ベルトおよび直動案内装置、並びに転動体収容ベルト製造用金型に関する。

【背景技術】**【0002】**

直動案内装置は、無限循環路内を転動しつつ循環する複数の転動体を介してスライダを案内レールに対して相対移動させている。しかし、直動案内装置では、スライダが案内レールに対して相対移動すると、各転動体は同一方向へ回転しつつ移動するため、隣合う転動体同士が擦れ合って転動体の円滑な転動が妨げられる。そのため、騒音が大きくなり、転動体の摩耗の進行も早くなる。そこで、従来から、騒音の発生を抑制し、円滑に直動案内装置を作動させるために、転動体を無限循環路内の並び方向で整列させる転動体収容ベルトが提案されている（例えば特許文献 1～5 参照）。

【0003】

例えば、特許文献 1ないし 2 に記載の技術では、隣合う転動体同士の間に介装される間座部と、その間座部を相互に連結する連結腕部とを備えた転動体収容ベルトが開示されている。このような構成の転動体収容ベルトによれば、転動体を無限循環路内の並び方向で転動体列として整列させて、騒音の発生を抑制し、無限循環路内を円滑に循環させることができる。なお、特許文献 2 に記載の技術では、転動体収容ベルトは、これに収容される転動体が、転動体収容ベルトの表裏の方向に離脱自在に構成されている。

【0004】

ここで、この種の転動体収容ベルトを製造する方法として、例えば特許文献 1 では、転動体を金型内に配置して、その転動体を中子とする射出成形によって転動体収容ベルトを製造する技術が開示されている。

また、特許文献 3 では、同じく転動体を中子とした射出成形であるが、成型時の収縮によって、転動体を収容する部分と転動体とが密着してしまうことを改善するために、成形後に吸油または吸水処理を行う技術が開示されている。

【0005】

また、別の製造方法として、例えば特許文献 4 では、使用する転動体よりも大径の転動体型を所定の間隔で配置した金型を用いて、射出成形によって転動体収容ベルトを製造する技術が開示されている。

また、特許文献 5 では、射出成形に用いる金型を斜めに移動させることによって、成形した転動体収容ベルトを金型から外す技術が開示されている。ここで、特許文献 4 ないし 5 に記載の例では、金型の、上型と下型との分割線の位置が、間座部の周縁部に位置している（例えば特許文献 4 での図 2、および特許文献 5 での図 9 参照）。

【0006】

【特許文献 1】特開平 05 - 52217 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 165169 号公報

【特許文献 3】特開平 09 - 14264 号公報

【特許文献 4】特開平 11 - 247856 号公報

【特許文献 5】特開 2005 - 69444 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、上記の転動体収容ベルトを製造する方法において、例えば特許文献 1 に記載の技術のように転動体を中子として成形する場合には、成型時における材料の収縮に

10

20

30

40

50

よって転動体を収容する部分の寸法が所定値よりも小さくなり、これにより、転動体の円滑な運動が妨げられるおそれがある。

また、例えば特許文献3に記載の技術では、成形時の収縮による転動体の運動が阻害されることを回避するために、成形後に吸油または吸水処理を行っているものの、このような処理の条件を厳密に管理する必要があり、このことはコストアップの要因となる。

【0008】

また、例えば特許文献4に記載の技術では、成形された間座部には、転動体型の周面に対応する凹曲面がアンダーカットとして形成されることになる。そのため、金型から転動体収容ベルトを外す際に、転動体収容ベルトに無理な力が加わって、転動体収容ベルトの破損や変形が生じるおそれがある。

10

さらに、上記特許文献4ないし5に記載の技術では、金型の、上型と下型との分割線の位置が、間座部の周縁部に位置しているので、間座部の周縁部にバリが生じ、これにより、直動案内装置の円滑な作動が妨げられるおそれがある。つまり、上型と下型との合わせ目には、成形時に樹脂が流れ込んで、バリが発生しやすい。そして、このようなバリが間座部の周縁部にあると、転動体収容ベルトが直動案内装置の無限循環路内を循環する際に、無限循環路の内周壁に擦れたり、引っ掛けたりしやすい。そのため、直動案内装置の円滑な作動が妨げられるおそれがあるのである。

【0009】

なおまた、上記特許文献2に開示される転動体収容ベルトは、これに収容される転動体が、転動体収容ベルトの表裏の方向に離脱自在に構成されているので、その間座部の金型の分割線の位置は、例えば図9に例示するように、転動体と当接する部分を含む面を横切って形成される。このような位置に金型の分割線が設けられる場合、間座部の周縁部についてはバリが形成されないものの、転動体と当接する部分にバリが発生することになる。そのため、転動体の側に突出したバリによって、転動体と当接すべき面と転動体との相互の安定した接触状態が損なわれるため、やはり、直動案内装置の円滑な作動が妨げられるおそれがある。上述したようなバリの発生を防ぐためには、金型の合わせ面の精度を高めたり、成形条件を厳しく管理したりする必要があるが、これらの措置はコストアップにつながる。

20

そこで、本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、バリが生じた場合であっても、転動体収容ベルトを円滑に循環させ得る直動案内装置用転動体収容ベルトおよび直動案内装置、並びに転動体収容ベルト製造用金型を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明のうち第一の発明は、複数の転動体が転動しつつ循環する無限循環路を有する直動案内装置に用いられ、隣合う転動体同士の間に介装される間座部と、前記間座部を相互に連結する連結腕部とを備え、前記転動体を前記無限循環路内の並び方向で整列させる転動体収容ベルトであって、前記間座部は、隣合う転動体の側に向く面が、当該隣合う転動体には当接しない非当接面と、その非当接面よりも窪んで形成されて当該隣合う転動体に当接する部分をもつ当接面と、を有して形成されていることを特徴としている。

40

【0011】

第一の発明によれば、間座部は、隣合う転動体の側に向く面が、当該隣合う転動体には当接しない非当接面と、当接する部分をもつ当接面と、を有して形成されているので、例えば非当接面に対して金型の分割線を設けることができる。これにより、間座部の周縁部についてても、また、転動体に当接する部分をもつ当接面についても金型の分割線を設けることなく転動体収容ベルトを構成することが可能である。そのため、金型の合わせ目の位置にバリが発生した場合であっても、そのバリが、無限循環路の内周壁に擦れたり、引っ掛けたりすることが防止または抑制され、さらに、転動体と当接すべき面と転動体との相互の安定した接触状態が損なわれることもない。したがって、バリが生じた場合であつ

50

ても、転動体収容ベルトを円滑に循環させることができる。また、バリの発生を防止する措置として、金型の合わせ面の精度を高めたり、成形条件を管理したりする程度を緩和することができるので、製造コストを低減することができる。

【0012】

ここで、第一の発明に係る転動体収容ベルトにおいて、前記非当接面は、前記無限循環路内の並び方向とは直交する方向に沿った平面で形成されなければ好ましい。このような構成であれば、非当接面の形成される方向に沿って上下の型の離型方向を設定することで離型容易である。

また、第一の発明に係る転動体収容ベルトにおいて、前記間座部と連結腕部とによって前記転動体を個別に収容する転動体収容部が画成されており、当該転動体収容部は、そこに収容される転動体の移動を、前記無限循環路の内外周方向での少なくとも一方の側に向けては許容するように形成されていることは好ましい。このような構成であれば、金型内で転動体収容ベルトを成形後に、転動体の移動を許容する側から押し出しピンで突くことによって、アンダーカットを有しない側から離型することができる。そのため、転動体収容ベルトに無理な力をかけることなく離型することができる。

【0013】

また、第一の発明に係る転動体収容ベルトにおいて、上型および下型の間に当該転動体収容ベルトを成形するための成形品形状部を有する金型を用いて合成樹脂材料から射出成形で製造されており、前記上型および下型相互の分割線が、前記間座部の非当接面、または前記非当接面および当接面相互の境目に形成されていることは好ましい。このような構成であれば、間座部の周縁部についても、また、転動体に当接する部分をもつ当接面についても金型の分割線を設けることなく転動体収容ベルトを構成することができる。したがって、バリが生じた場合であっても、転動体収容ベルトを円滑に循環させることができる。また、非当接面および当接面相互の境目に上型および下型相互の分割線を設ければ、上型および下型の構成をより簡素にできる。

【0014】

また、本発明のうち第二の発明は、直動案内装置であって、第一の発明に係る直動案内装置用転動体収容ベルトを備えていることを特徴としている。第二の発明によれば、第一の発明に係る直動案内装置用転動体収容ベルトによる作用・効果を奏する直動案内装置を提供することができる。

また、本発明のうち第三の発明は、第一の発明に係る直動案内装置用転動体収容ベルトを、合成樹脂材料から射出成形で製造するために用いられ、上型および下型を備えて構成され、前記上型および下型の間に前記転動体収容ベルトを成形するための成形品形状部を有する金型であって、前記上型および下型は、前記間座部の非当接面、または前記非当接面および当接面相互の境目となる位置で分割されていることを特徴としている。第三の発明によれば、第一の発明に係る直動案内装置用転動体収容ベルトを製造する上で好適な転動体収容ベルト製造用金型を提供することができる。

【発明の効果】

【0015】

上述のように、本発明によれば、バリが生じた場合であっても、転動体収容ベルトを円滑に循環させ得る直動案内装置用転動体収容ベルトおよび直動案内装置、並びに転動体収容ベルト製造用金型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】

【0016】

以下、本発明に係る直動案内装置用転動体収容ベルト及びその転動体収容ベルトを備えた直動案内装置並びに転動体収容ベルト製造用金型の実施形態について図面を適宜参照しつつ説明する。

図1は、本発明に係る転動体収容ベルトを備えた直動案内装置の第一の実施形態のリニアガイドを示す斜視図である。また、図2は、図1のリニアガイドのエンドキャップを取り外した正面図、図3は、図2のリニアガイドでのX-X線部分における断面図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

図1および図2に示すように、このリニアガイド10は、転動体案内面14を有する案内レール12と、その案内レール12に対して相対移動可能に案内レール12上に跨設されるスライダ16とを備えている。

案内レール12は、ほぼ角形の断面形状を有し、その両側面にそれぞれ2条ずつ計4条の転動体案内面14が、その長手方向に沿って直線状に形成されている。

スライダ16は、図1に示すように、スライダ本体17と、スライダ本体17の軸方向両端にそれぞれ装着されたエンドキャップ22とを備えて構成されている。スライダ本体17およびエンドキャップ22の軸方向に連続した形状は、ともに略コ字形の断面形状である。

10

【 0 0 1 8 】

スライダ本体17には、図2に示すように、その略コ字形をした両袖部の内側に、案内レール12の各転動体案内面14にそれぞれ対向する断面ほぼ半円形の負荷転動体案内面18が計4条形成されている。また、エンドキャップ22には、図3に示すように、負荷転動体案内面18の両端にそれぞれ連なる一対の方向転換路24が内部に形成されている。さらに、図2および図3に示すように、スライダ本体17には、その一対の方向転換路24に連通して、負荷転動体案内面18に平行で断面円形の貫通孔からなる転動体戻し通路20が袖部の内部に形成されている。そして、案内レール12の転動体案内面14と、これに対向するスライダ本体17の負荷転動体案内面18との間に挟まれた空間が転動体軌道路26をなしている。そして、一対の方向転換路24、転動体戻し通路20、および、転動体軌道路26によって環状に連続する無限循環路28が計4本構成されている。さらに、各無限循環路28内には、転動体としてのボール46が複数装填されている。そして、各無限循環路28内の複数のボール46は、転動体収容ベルト50によって転動体収容ベルト50とともに転動体列62を構成している。

20

【 0 0 1 9 】

以下、この転動体収容ベルト50について、図3および図4を適宜参照しつつより詳しく説明する。なお、図4は、転動体収容ベルトを説明する図であり、同図(a)は無限循環路の外周側から見た斜視図を、同図(b)は無限循環路の内周側から見た斜視図を示し、また、同図(c)はボールの並び方向に沿った断面図を示している。

この転動体収容ベルト50は、図3に示すように、有端状に形成されており、無限循環路28内で隣り合うボール46同士の間に介装される間座部51と、その間座部51同士を連結する連結腕部52とを備えている。これら間座部51および連結腕部52は、可撓性をもつ伸縮可能な弾性材料である合成樹脂材料から射出成形によって一体に成形されている。このような合成樹脂材料としては、ポリエステル系エラストマーやウレタン等が例示できる。

30

【 0 0 2 0 】

上記連結腕部52は、図3に示すように、薄肉で長尺のベルト形状の部材であり、図4に示すように、ボール46を収容するための円形の貫通孔であるボール収容穴58が、長手方向に並んで形成されている。このボール収容穴58は、ボール46が連結腕部52の表裏の方向に自由に係合離脱可能な内径寸法をもって形成されている。

40

そして、図4に示すように、間座部51は、連結腕部52に対し、ボール46の並び方向で各ボール収容穴58の両側にそれぞれ配置されている。この間座部51は、ボール46の外径より僅かに小さい外径を有する短円柱状の部材であり、その短円柱状の軸線は、転動体収容ベルト50の長手方向と一致している。また、間座部51は、各ボール収容穴58の両側に所定の距離を隔てて配置され、連結腕部52によって、無限循環路28の幅方向の両側で連結されている。その短円柱状の両端は、無限循環路28内での、隣合うボール46の側に向く面54として形成されている。

【 0 0 2 1 】

そして、この転動体収容ベルト50は、その間座部51および連結腕部52のボール収容穴58で画成された空間が転動体収容部59になっており、この転動体収容部59にボ

50

ール46を個別に収容して無限循環路28内での並び方向で整列させて転動体列62を構成可能になっている。さらに、この転動体収容ベルト50は、図2に示すように、連結腕部52が、無限循環路28内で幅方向に両側にそれぞれ張り出しており、その厚さは、案内溝60の溝幅より僅かに小さく、必要十分な強度を維持可能な範囲で薄く形成されている。そのため、転動体収容ベルト50の連結腕部52を案内溝60内に摺動可能に係合させることができるようにになっている。これにより、この転動体収容ベルト50は、スライダ16内の無限循環路28内に形成された案内溝60に、無限循環路28の幅方向の両側で案内される。なお、この転動体収容ベルト50は、図3に示すように、その有端状をなす両端にそれぞれ位置する二つの端部57が、無限循環路28内で互いに非接触な状態で対向するようになっており、これら対向する端部57同士の間には、ボール46が一つ装填されている。

【0022】

ここで、この転動体収容ベルト50では、図4に示すように、間座部51は、その隣合うボール46の側に向く面54が、当該隣合うボール46には当接しない非当接面55と、その非当接面55よりも窪んで形成された当接面56と、を有して形成されている。

詳しくは、非当接面55は、無限循環路28内の並び方向とは直交する方向に沿った平面で形成されている。これに対し、当接面56は、ボール46の転動面である球面に当接する部分をもつ面として形成されており、本実施形態の例では、各当接面56は、対向方向に同じ幅で外周側に延びる凹の円筒面からなる側面部56bと、内周側の端部に向けて幅が広くなる部分がつくる凹の円錐面である斜面部56aとの二つの面によって構成されている。

【0023】

そして、各間座部51は、並び方向で対向する当接面56同士が互いに對をなすことでの各転動体収容部59でのボール46の移動を、無限循環路28の外周側には許容し、内周側に向けては拘束しつつボール46を転動自在に保持可能になっている。

すなわち、図4(c)に示すように、隣り合う間座部51同士の当接面56は一対をなし、この一対をなす当接面56の対向する側面部56b同士の対向方向での距離TWは、上記ボール収容穴58の内径(直径)に等しくなっており、各ボール収容穴58に収容されるボール46の移動を、無限循環路28の外周側に向けては許容するように形成されている。他方、一対をなす当接面56の斜面部56a同士は、前記並び方向に對し所定の傾斜角でそれぞれ当接する凹の円錐面になっており、各ボール収容穴58に収容されるボール46の移動を、無限循環路28の内周側に向けては拘束するように形成されている。

【0024】

ここで、この転動体収容ベルト50は、図5に示すような金型を用いて、射出成形によって製造される。

以下、上記転動体収容ベルト50を製造するための金型およびこれを用いた射出成形によるその製造工程について、図5ないし図7を適宜参照しつつ説明する。なお、射出成形自体は通常の方法によっているので概要のみ簡単に述べる。

この転動体収容ベルト50の成型用型枠である金型には鋼材が使われてあり、図5に示すように、この金型90は、可動側金型である上型91と固定側金型である下型92とを備えて構成されている。これら上型91と下型92とは、図6(a)に示すように、互いに對向して配置される。そして、図6(b)に示すように、これら上型91と下型92との間に画成される空隙部が、成形品形状部(キャビティ)93になっている。

【0025】

そして、上型91および下型92に形成される成形品形状部93の形状は、成形品(製品)となる上記転動体収容ベルト50の形状と相対的に形成された雌雄反転した形状であり、さらに、射出成形による変形量等を考慮してその寸法が決められている。

すなわち、図5に示すように、この金型90には、転動体収容部59の形状と相対的に形成された雌雄反転した形状として、上型91には略円錐台状に張り出す凸の円錐台部91aが長手方向に複数形成され、他方、下型92には、上型91の凸の円錐台部91aに

10

20

30

40

50

対して対向して配置されるとともに、この凸の円錐台部 9 1 a に整合して、これに嵌り合い可能な略円錐台状の凹の円錐台部 9 2 a が複数形成されている。また、上型 9 1 には、その凸の円錐台部 9 1 a の基端側の周囲に、連結腕部 5 2 を成形するための平面部 9 1 m が形成され、下型 9 2 には、その凹の円錐台部 9 2 a の開口する側の周囲に、平面部 9 1 m とともに連結腕部 5 2 を成形する平面部 9 2 m が形成されている。さらに、この金型 9 0 の長手方向において、上型 9 1 には、凸の円錐台部 9 1 a の両側に、間座部 5 1 を成形するための凹部 9 1 c が形成され、他方、下型 9 2 には、凹の円錐台部 9 2 a の両側に、間座部 5 1 を成形するための凹部 9 2 c が形成されており、これらについても上記間座部 5 1 の形状と相対的に形成された雌雄反転した形状になっている。

【0026】

10

なお、上記間座部 5 1 の当接面 5 6 は、上型 9 1 の凸の円錐台部 9 1 a が有する斜面部 9 1 d と、間座部 5 1 を成形するための凹部 9 1 c 内に形成されている凸の円筒部 9 1 b とによって成形されるようになっており、また、上記間座部 5 1 の非当接面 5 5 は、上型 9 1 の凹部 9 1 c 内に形成されて上記長手方向を向く平面部 9 1 f と、下型 9 1 の凹部 9 2 c 内に形成されて上記長手方向を向く平面部 9 2 f とによって成形されるようになっている。なお、これら平面部 9 1 f および平面部 9 2 f の向きは、成形された転動体収容ベルト 5 0 の非当接面 5 5 が、無限循環路 2 8 内の並び方向とは直交する方向に沿った平面になるように形成されており、さらに、この非当接面 5 5 の形成される方向に沿って上型 9 1 および下型 9 2 の離型方向が設定されている。

【0027】

20

ここで、図 5 (b) および (c) に示すように、上型 9 1 および下型 9 2 相互の成形品形状部 9 3 が分割されている分割位置 PL は、各間座部 5 1 の非当接面 5 5 および当接面 5 6 相互の境目となる位置に設定されている。なお、この金型 9 0 には、図 6 に示すように、溶融した合成樹脂材料（湯）を成形品形状部 9 3 内に注入するためのゲート（注湯口）9 4 が、下型 9 2 に設けられている。このゲート 9 4 は、成形される間座部 5 1 の内周側端部に対応する位置に、必要な数だけ設けられている（同図の例では 1 つ置きの間座部 5 1 每）。また、上型 9 1 側には押出しピン 9 5 が複数設けられている。これら押出しピン 9 5 は、各間座部 5 1 を繋いでいる連結腕部 5 2 の幅の広い部分（各間座部 5 1 と連結腕部 5 2 とを繋ぐ部分の近傍）に対向して配置されている。ここで、この押出しピン 9 5 は、上型 9 1 および下型 9 2 のうち、ボール 4 6 の移動を許容する側の成形品形状部 9 3 を有する側に配置されている。

【0028】

30

この金型 9 0 による製造工程は、図 6 (a) に示すように、上型 9 1 および下型 9 2 を所定の位置に対向配置し、次いで、図 6 (b) に示すように、上型 9 1 を下方に移動して上型 9 1 および下型 9 2 を所定の対向位置で密着させる。次いで、図 6 (c) に示すように、下型 9 2 に設けられたゲート 9 4 から成形品形状部 9 3 内に溶融した合成樹脂材料（湯）を射出する。次いで、合成樹脂材料が固化後、図 6 (d) に示すように、上型 9 1 を上方に移動して上下方向に型を開き、上型 9 1 側に配置された押出しピン 9 5 によって成形された転動体収容ベルト 5 0 を突き出して取り出す。これにより、上述した転動体収容ベルト 5 0 が製造される。ここで、上型 9 1 および下型 9 2 相互の分割位置 PL は、各間座部 5 1 の非当接面 5 5 および当接面 5 6 相互の境目となる位置で分割されているので、成形された転動体収容ベルト 5 0 には、図 7 に示すように、各間座部 5 1 の非当接面 5 5 および当接面 5 6 相互の境目に分割線 PL' が形成される。

【0029】

40

次に、この転動体収容ベルト 5 0 およびリニアガイド 1 0 の作用・効果について説明する。

上述の構成からなるリニアガイド 1 0 は、スライダ 1 6 を案内レール 1 2 の軸方向に相対移動させると、無限循環路 2 8 内をボール 4 6 が回転しつつ移動し、ボール 4 6 とともに転動体収容ベルト 5 0 も無限循環路 2 8 内を移動する。このとき、無限循環路 2 8 内で転動体収容ベルト 5 0 の間座部 5 1 は、自分の移動方向の前方にあるボール 4 6 を押し、

50

さらに、ボール46は自分の移動方向の前方にある間座部51を押す。これにより、転動体列62全体が無限循環路28内を循環移動する。そして、転動体列62は、転動体軌道路26においてスライダ16とは反対方向に移動し、転動体軌道路26の一方の端部から連続する一方の方向転換路24に入って移動方向を変え、方向転換路24から転動体戻し通路20に入ってスライダ16と同じ方向に移動し、他方の方向転換路24に入って再び移動方向を変えて転動体軌道路26へ戻るという循環を繰り返すことができる。

【0030】

そして、このリニアガイド10によれば、無限循環路28内には、ボール46同士の間に間座部51が介装されているので、ボール46同士が互いに直接接触することなく、ボール46同士の擦れ合いにより騒音や摩耗が発生することは防止されている。また、間座部51同士を連結腕部52によって連結して転動体収容ベルト50としているので、各ボール46は、所定の間隔を維持しながら無限循環路28内を転動体列62として円滑に循環することができる。10

【0031】

また、このリニアガイド10によれば、各転動体収容ベルト50の連結腕部52は、案内溝60に係合している。そのため、転動体軌道路26内で各間座部51が倒れたりすることは防止されており、転動体列62の配列が乱れてその円滑な移動が妨げられることも防止される。さらに、転動体収容ベルト50の連結腕部52が案内溝60に沿って無限循環路28を案内されるので、転動体収容ベルト50が移動する際の振れは規制され、転動体収容ベルト50が連結腕部52の間に保持するボール46の振れも規制され、転動体列62全体が無限循環路28内を正確かつ円滑に移動可能となる。20

【0032】

さらに、このリニアガイド10によれば、転動体収容ベルト50の間座部51は、隣合うボール46の側に向く面54が、当該隣合うボール46には当接しない非当接面55と、当接する部分をもつ当接面56と、を有して形成されており、上型91および下型92相互の成形品形状部(キャビティ)93の分割位置PLは、各間座部51の非当接面55および当接面56相互の境目に位置するように分割されているので、間座部51の周縁部についても、また、ボール46に当接する部分をもつ当接面56についても金型の分割線PL'を設けることなく転動体収容ベルト50を構成することが可能である。30

【0033】

そのため、この転動体収容ベルト50は、金型90の合わせ目の分割位置PLに対応する、分割線PL'の部分にバリが発生した場合であっても、そのバリが、無限循環路28の内周壁に擦れたり、引っ掛けたりすることが防止または抑制され、さらに、ボール46と当接すべき面である当接面56とボール46との相互の安定した接触状態が損なわれることもない。したがって、このリニアガイド10によれば、バリが発生した場合であっても、転動体収容ベルト50を円滑に循環させることができる。また、バリの発生を防止する措置として、金型90の合わせ面の精度を高めたり、成形条件を管理したりする程度を緩和することができるので、その製造コストを低減することができる。40

【0034】

また、このリニアガイド10によれば、転動体収容ベルト50は、各間座部51の非当接面55が、無限循環路28内の並び方向とは直交する方向に沿った平面で形成されているので、この非当接面55の形成される方向に沿って上型91および下型92の離型方向を設定することで離型容易である。

さらに、このリニアガイド10によれば、間座部51と連結腕部52とによってボール46を個別に収容する転動体収容部59が画成されており、この転動体収容部59は、そこに収容されるボール46の移動を、無限循環路28の内外周方向での外周側に向けては許容するように形成されているので、金型90内で転動体収容ベルト50を成形後に、ボール46の移動を許容する側から押し出しひん95で突くことによって、アンダーカットを有しない側から離型することができる。したがって、転動体収容ベルト50に無理な力をかけることなく離型可能である。また、アンダーカットを有しない構成なので、金型9050

の製造が容易である。

【 0 0 3 5 】

次に、本発明の第二の実施形態について説明する。なお、この第二の実施形態は、上記説明した第一の実施形態に対して、転動体収容ベルトのみが異なり、他の構成は同様であるため、異なる点について説明し、その他の説明は省略する。

図 8 に示すように、この第二の実施形態の転動体収容ベルト 50B では、間座部 51 の当接面 56B が、無限循環路 28 の表裏の方向ともにボール 46 を拘束する形状をもって形成されている点が、上記説明した第一の実施形態に対して異なっている。

詳しくは、同図(a)に示すように、この間座部51の隣合うボール46の側に向く面54Bは、その当接面56Bが、無限循環路28の内外周側とともに、上記凹の円錐面からなる斜面部56aをそれぞれ有しており、内外周側の両斜面部56aの間には、上下の斜面部56aを繋ぐ短い平面部56cを有して形成されている。

【 0 0 3 6 】

このような構成であっても、この転動体収容ベルト 50B によれば、上述した第一の実施形態同様に、上型 91 および下型 92 相互の、成形品形状部（キャビティ）93 の分割位置 PL を、非当接面 55、あるいは、非当接面 55 および当接面 56 相互の境目となる位置で分割するように形成することで、間座部 51 の周縁部についても、また、ボール 46 に当接する部分をもつ当接面 56 についても金型 90 の分割線 PL' を形成することなく転動体収容ベルト 50B を構成可能である。したがって、バリが生じた場合であっても、転動体収容ベルト 50B を円滑に循環させることができる。なお、同図（b）に示す例は、非当接面 55 および当接面 56 相互の境目に分割線 PL' を形成するように、上型 91 および下型 92 相互の分割位置 PL を設定した例である。この第二の実施形態の構成では、アンダーカットを有するので、金型 90B から取り出す際には、押出しひん 95 にて無理やり押し出す必要がある。

(0 0 3 7)

そして、この第二の実施形態の構成であれば、間座部51の当接面56Bが、無限循路28の表裏の方向ともにボール46を拘束するので、ボール46を転動体収容ベルト50Bに一旦組み込めばボール46が脱落しにくい。そのため、保管や搬送時などの取り扱いが便利である。

以上説明したように、この転動体収容ベルト 50、50B およびこれを備えたリニアガイド 10 によれば、バリが生じた場合であっても、転動体収容ベルト 50、50B を円滑に循環させることができる。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明に係る直動案内装置用転動体収容ベルトおよび直動案内装置は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しなければ種々の変形が可能である。

例えば、上記各実施形態では、本発明に係る転動体収容ベルトを備えた直動案内装置の一実施形態として、ボールを備えたリニアガイドを例に説明したが、これに限定されず、例えば本発明を、ローラを備えたローラガイドに適用することができる。

【 0 0 3 9 】

また、例えば、上記第一の実施形態では、上記の転動体収容部59は、そこに収容されるボール46の移動を、無限循環路28の内外周方向での外周側に向けては許容するようにならかに形成されている例で説明したが、これに限定されず、転動体収容ベルトに無理な力をかけることなく離型する構成とする上では、転動体収容部は、そこに収容される転動体の移動を、無限循環路の内外周方向での少なくとも一方の側に向けては許容するようにならかに形成されていればよい。このような構成であれば、金型内で転動体収容ベルトを成形後に、転動体の移動を許容する側から押出しピンで突くことによって、アンダーカットを有しない側から無理なく離型することができる。

【 0 0 4 0 】

また、例えば、上記第一の実施形態では、上型91および下型92相互の成形品形状部

93の分割位置PLは、各間座部51の非当接面55および当接面56相互の境目に位置するように分割されている例で説明したが、これに限定されず、例えば分割位置PLを、非当接面55の位置で分割する構成としてもよい。このような構成であっても、間座部51の周縁部についても、また、ボール46に当接する部分をもつ当接面56についても金型90の分割線PL'を形成することなく転動体収容ベルト50を構成することができる。なお、上型91および下型92の構成を簡素にする上では、上型91および下型92相互の分割位置PLが、非当接面55および当接面56相互の境目となる位置で分割される構成とし、非当接面55および当接面56相互の境目に分割線PL'を設けて転動体収容ベルト50を成形することは好ましい。

【図面の簡単な説明】

10

【0041】

【図1】本発明に係る転動体収容ベルトを備えた直動案内装置の第一の実施形態のリニアガイドを示す斜視図である。

【図2】図1のリニアガイドのエンドキャップを取り外した正面図である。

【図3】本発明に係るリニアガイドを説明する図であり、同図は図2のリニアガイドでのX-X線部分における断面図である。

【図4】本発明に係る転動体収容ベルトを説明する図である。

【図5】本発明に係る転動体収容ベルトを製造するための金型を説明する図であり、同図(a)は、金型を、その成形する転動体収容ベルトの長手方向に沿って切断した斜視図、また、同図(b)はその上型の成形品形状部を、同図(c)は、その下型の成形品形状部をそれぞれ斜視図で示している。

20

【図6】本発明に係る転動体収容ベルトを製造するための金型による成形工程を説明する図である。

【図7】本発明に係る転動体収容ベルトでの分割線の位置を説明する図である。

【図8】本発明に係る転動体収容ベルトを備えた直動案内装置の第二の実施形態のリニアガイドを説明する図である。なお、同図(a)は第一の実施形態での図4(c)に対応する図を示し、同図(b)は図6(b)に対応する図を示している。

【図9】従来の転動体収容ベルトでの上型および下型の分割線の位置の一例を説明する図である。

【符号の説明】

30

【0042】

10 リニアガイド(直動案内装置)

12 案内レール

14 転動体案内面

16 スライダ

17 スライダ本体

18 負荷転動体案内面

20 転動体戻し通路

22 エンドキャップ

24 方向転換路

26 転動体軌道路

28 無限循環路

46 ボール(転動体)

50、50B 転動体収容ベルト

51 間座部

52 連結腕部

54 (隣合う転動体の側に向く)面

55 非当接面

56 当接面

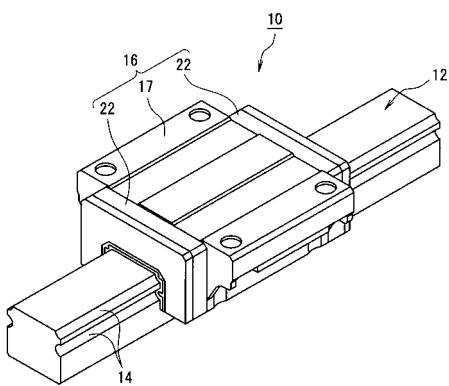
58 ボール収容穴

40

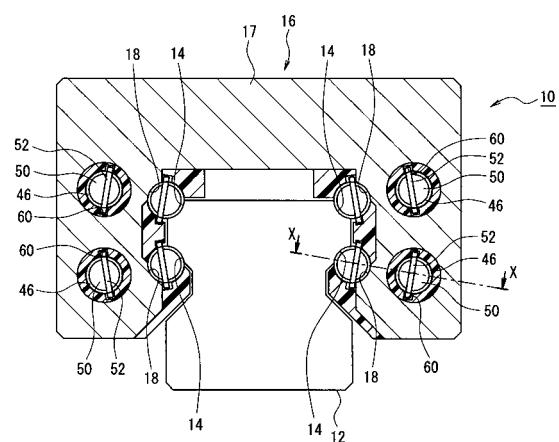
50

- 5 9 転動体収容部
 6 0 案内溝
 6 2 転動体列
 9 0 金型
 9 1 上型
 9 2 下型
 9 3 成形品形状部(キャビティ)
 9 4 ゲート
 9 5 押出しピン

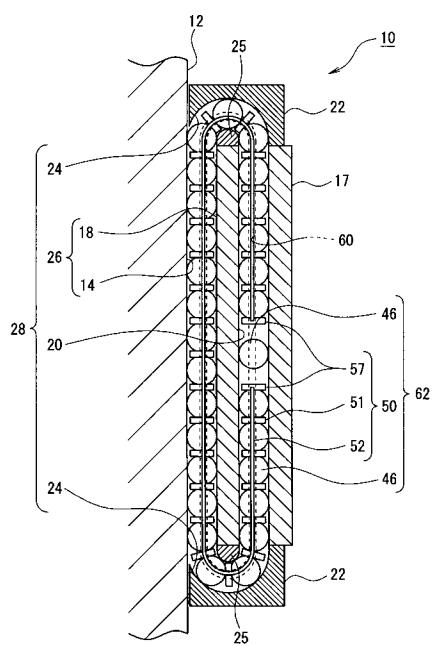
【図1】



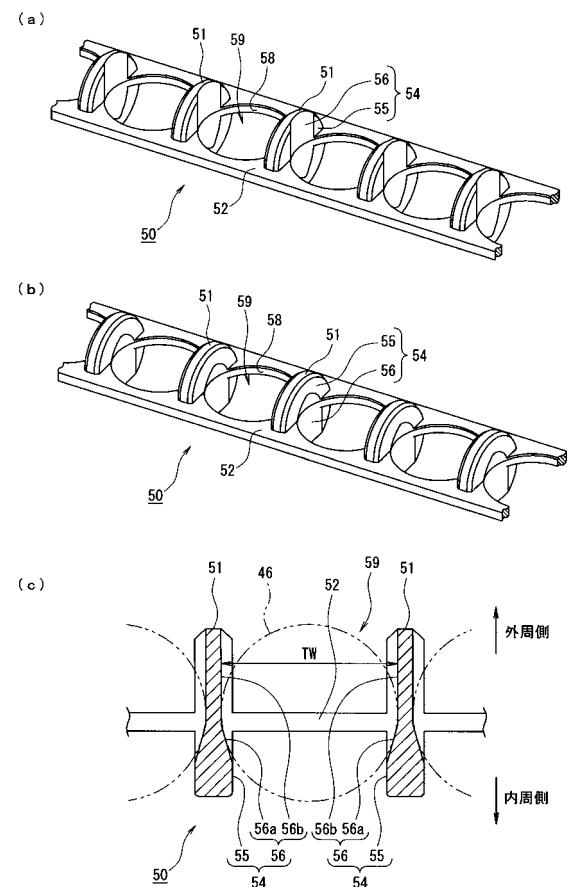
【図2】



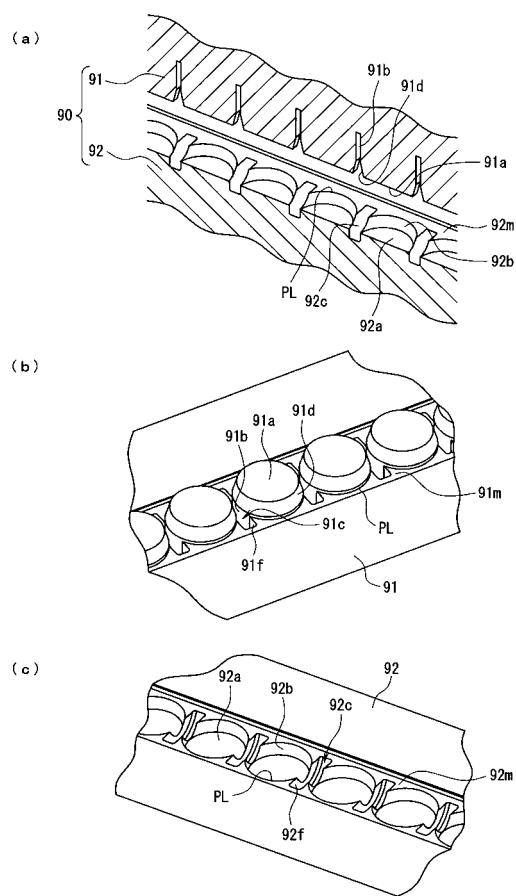
【図3】



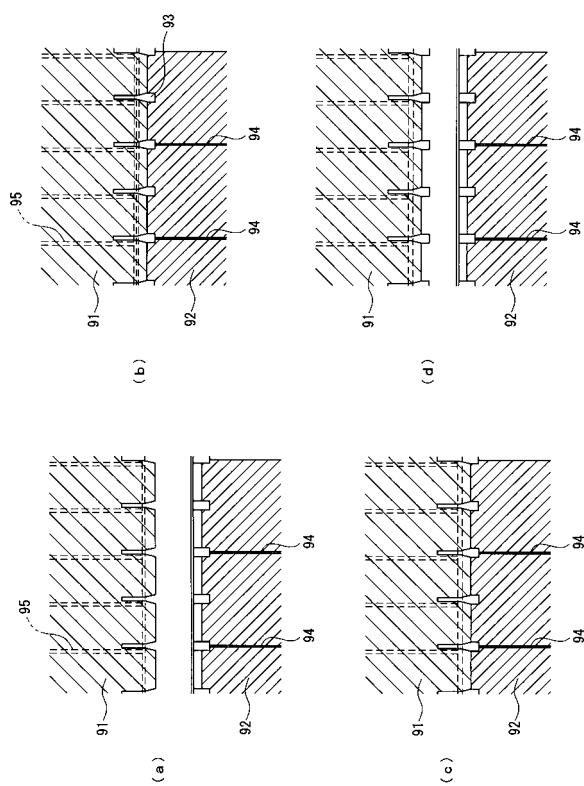
【図4】



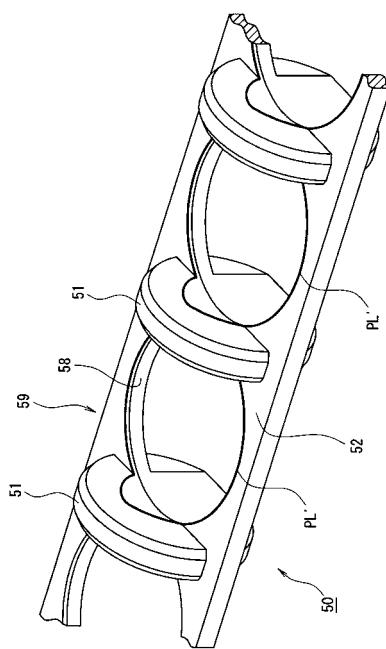
【図5】



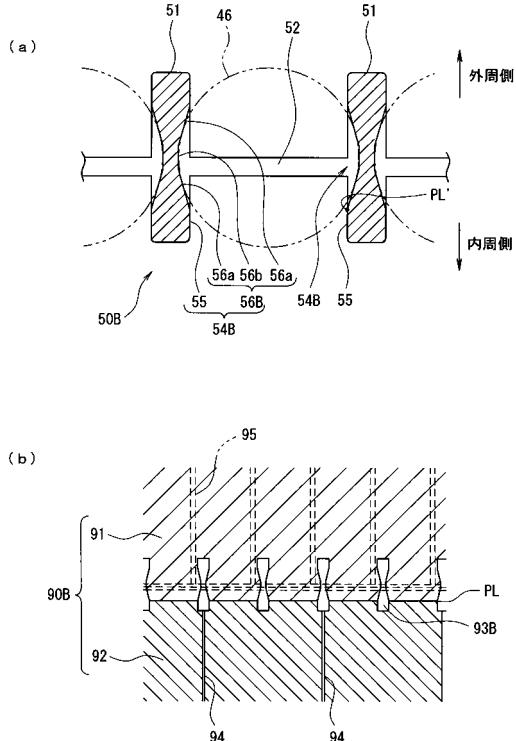
【図6】



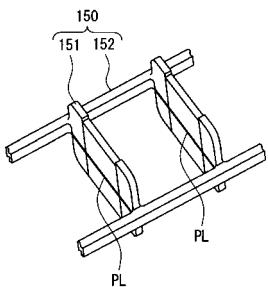
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-130272(JP,A)
実用新案登録第3105042(JP,Y2)
特開2004-019723(JP,A)
特開2001-105461(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 29/06
B29C 45/26