

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4797827号
(P4797827)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 9 C 45/26 (2006.01)	B 2 9 C 45/26
F 1 6 C 29/06 (2006.01)	F 1 6 C 29/06
F 1 6 C 33/44 (2006.01)	F 1 6 C 33/44

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-174351 (P2006-174351)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成18年6月23日 (2006. 6. 23)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2008-1031 (P2008-1031A)		東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号
(43) 公開日	平成20年1月10日 (2008. 1. 10)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成21年2月16日 (2009. 2. 16)		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	川端 康之

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用の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、当該成形品形状部が、これによって成形される前記転動体収容ベルトを、前記無限循環路内で隣り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可能とするように形成されてなる金型であって、

前記上型および下型は、前記転動体収容ベルトの、前記無限循環路の内外周方向に向けて分割されており、

前記上型および下型の少なくとも一方は分割構造を有し、当該分割構造は、前記間座部の、前記無限循環路の内外周方向での少なくとも一方の側の端部を成形する位置を通り、且つ、前記間座部の前記無限循環路内の並び方向に沿った厚みを略二分割する位置を通るように分割位置が設定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 に記載の転動体収容ベルト製造用金型で製造されてなることを特徴とする直動案内装置用転動体収容ベルト。

【請求項 3】

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、前記無限循環路内で隣り合う転動体同士の間

10

20

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可能に形成されており、分割構造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なる転動体収容ベルトであって、

前記間座部は、複数に分割されない一体部材として構成されており、且つ前記間座部には、その前記無限循環路の内外周方向での少なくとも一方の側の端部に、前記間座部の前記無限循環路内の並び方向に沿った厚みを略二分する位置を通るように前記金型のパーティングラインが転写されていることを特徴とする直動案内装置用転動体収容ベルト。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 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、隣り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 ～ 3 参照）。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載の技術では、隣り合う転動体同士の間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。

【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 2 では、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（キャビティ）を有し、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 3 では、射出成形に用いる金型の、上型および下型相互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。

【特許文献 1】特開平 10 - 9264 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 247856 号公報

【特許文献 3】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】

【0005】

ところで、この種の転動体収容ベルトは、金型内の成型品形状部に、溶融した樹脂材料をゲートから注入して得られる。しかし、成型品形状部内には、残留した空気や、樹脂材料の溶融によって発生する気体などのガスが存在し、これらのガスは、樹脂の流れの行き止まりとなる部分（特に、上記の間座部の端部）に溜まりやすい。そのため、このようなガスが溜まった部分には、樹脂が十分に到達することができず、成型された転動体収容ベルトに欠肉が生じてしまう。このような欠肉があると、この部分を基点として転動体収容ベルトが損傷するおそれがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

ここで、例えば特許文献 2 ないし 3 に記載の技術では、金型の、上型と下型との合わせ目は、ガスバントとして機能させ得るものの、成形される間座部の端部には、ガス抜きのための特段の配慮がされていないので、上記のようなガスが溜まり易い。そのため、成形される間座部には、上記のようなガスを逃がして、欠肉が生じることを防ぐ上で未だ検討の余地がある。

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、成形時に生じる欠肉を防止または抑制させ得る転動体収容ベルト製造用金型、およびこれによって製造される直動案内装置用転動体収容ベルト並びにその転動体収容ベルトを備える直動案内装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

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用の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、当該成形品形状部が、これによって成形される前記転動体収容ベルトを、前記無限循環路内で隣り合う転動体同士の間で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可能とするように形成されてなる金型であって、前記上型および下型は、前記転動体収容ベルトの、前記無限循環路の内外周方向に向けて分割されており、前記上型および下型の少なくとも一方は分割構造を有し、当該分割構造は、前記間座部の、前記無限循環路の内外周方向での少なくとも一方の側の端部を成形する位置を通り、且つ、前記間座部の前記無限循環路内の並び方向に沿った厚みを略二分割する位置を通るように分割位置が設定されていることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

第一の発明によれば、間座部の、無限循環路の内外周方向での少なくとも一方の側の端部を成形する位置を通る位置に、金型の分割位置が設定されているので、この金型の分割位置の合わせ目を、間座部の端部でのガスバントとして機能させることができる。そのため、特に、上述のようなガスが溜まりやすい間座部の端部でのガス溜まりが防止または抑制可能であり、間座部の端部まで樹脂が到達可能となる。したがって、成形時に生じる欠肉を防止または抑制することができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明のうち第二の発明は、直動案内装置用転動体収容ベルトであって、第一の発明に係る転動体収容ベルト製造用金型で製造されてなることを特徴としている。第二の発明によれば、第一の発明に係る転動体収容ベルト製造用金型で転動体収容ベルトが製造されているので、特に、間座部の端部に成形時に生じる欠肉の発生が好適に防止または抑制された転動体収容ベルトを提供可能である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明のうち第三の発明は、直動案内装置であって、第二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。第三の発明によれば、第二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ので、間座部の端部に欠肉を有しない、品質の安定した転動体収容ベルトを備える直動案内装置を提供可能である。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

上述のように、本発明によれば、成形時に生じる欠肉を防止または抑制させ得る転動体収容ベルト製造用金型、およびこれによって製造される直動案内装置用転動体収容ベルト並びにその転動体収容ベルトを備える直動案内装置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】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明に係る直動案内装置用転動体收容ベルト及びその転動体收容ベルトを備えた直動案内装置並びに転動体收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收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。

【００１３】

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。

【００１４】

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、転動体收容ベルト５０によって転動体收容ベルト５０とともに転動体列６２を構成している。

【００１５】

以下、この転動体收容ベルト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、転動体收容ベルトを説明する図であり、同図（a）は無無限循環路の外周側から見た斜視図を、同図（b）は無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。

この転動体收容ベルト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同士の間を介装される間座部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ポリウレタン等の可撓性のある熱可塑性プラスチック材料が選定される。

【００１６】

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を收容するための円形の貫通孔であるボール收容穴５８が、長手方向に並んで形成されている。このボール收容穴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。

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收容穴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、転動体收容ベルト５０の長手方向と一致している。また、間座部５１は、各ボール收容穴

10

20

30

40

50

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、隣り合うボール４６の側に向く面５４として形成されている。

【００１７】

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を構成可能である。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おり、この連結腕部５２を案内溝６０内に摺動可能に係合させ、無限循環路２８の幅方向の両側で案内されるようになっている。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。

【００１８】

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、その隣り合うボール４６の側に向く面５４が、当該隣り合うボール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が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。

【００１９】

そして、各間座部５１は、並び方向で対向する当接面５６同士が互いに対をなすことで、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は一对をなし、この一对をなす当接面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、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、一对をなす当接面５６の斜面部５６ａ同士は、前記並び方向に対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。

【００２０】

上述の構成からなるこのリニアガイド１０は、スライダ１６を案内レール１２の軸方向に相対移動させると、無限循環路２８内をボール４６が回転しつつ移動し、ボール４６とともに転動体収容ベルト５０も無限循環路２８内を移動する。このとき、無限循環路２８内で転動体収容ベルト５０の間座部５１は、自分の移動方向の前方にあるボール４６を押し、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を押し。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。さらに、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。また、転動体収容ベルト 5 0 の連結腕部 5 2 が案内溝 6 0 に沿って無限循環路 2 8 を案内されるので、転動体収容ベルト 5 0 が移動する際の振れは規制され、転動体収容ベルト 5 0 が連結腕部 5 2 の間に保持するボール 4 6 の振れも規制され、転動体列 6 2 全体が無限循環路 2 8 内を正確かつ円滑に移動可能となる。

【 0 0 2 1 】

ここで、上記転動体収容ベルト 5 0 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、この転動体収容ベルト 5 0 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。

10

この転動体収容ベルト 5 0 の成型用型枠である金型には鋼材が使われており、図 5 に示すように、この金型 9 0 は、可動側金型である上型 9 1 と固定側金型である下型 9 2 とを備えて構成されている。これら上型 9 1 と下型 9 2 とは、図 6 (a) に示すように、互いに対向して配置される。そして、図 7 に示すように、これら上型 9 1 と下型 9 2 との間に画成される空隙部が、成形品形状部 (キャビティ) 9 3 になっている。

【 0 0 2 2 】

上型 9 1 および下型 9 2 に形成される成形品形状部 9 3 の形状は、成形品 (製品) となる上記転動体収容ベルト 5 0 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。

20

すなわち、図 5 に示すように、この金型 9 0 には、上記転動体収容部 5 9 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 9 1 には略円錐台状に張り出す凸の円錐台部 9 1 a が長手方向に複数形成され、他方、下型 9 2 には、上型 9 1 の凸の円錐台部 9 1 a に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。

【 0 0 2 3 】

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。

30

【 0 0 2 4 】

そして、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。また、上型 9 1 および下型 9 2 相互の分割位置は、下型 9 2 寄りになっており、間座部 5 1 の内周側の端部 5 1 n は下型 9 2 の近傍に位置している。

40

【 0 0 2 5 】

ここで、図 5 (b) および図 6 に示すように、この上型 9 1 は長手方向に沿った分割構造を有して形成されている。つまり、この上型 9 1 は、長手方向に沿って幅方向での中央に分割位置 B L が設定されており、この分割位置 B L で幅方向の一方の側と他方の側との

50

二つの分割上型 9 1 A , 9 1 B に分割されている。そして、この上型 9 1 の相互の分割位置 B L は、上述した間座部 5 1 の、無限循環路 2 8 の内外周方向での外周側の端部 5 1 t (図 4 (c) 参照) を成形する位置 (以下、端部成形位置という) 9 1 t を通る位置に設定されている。

【 0 0 2 6 】

さらに、この金型 9 0 には、図 7 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 毎) 。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。なお、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。

【 0 0 2 7 】

上記の金型 9 0 による製造工程は、まず、二つに分割されている分割上型 9 1 A , 9 1 B を組み合わせて上型 9 1 を構成するとともに、図 7 (a) に示すように、その上型 9 1 および下型 9 2 を所定の位置に対向配置する。次いで、図 7 (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 7 (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 7 (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。そのため、この転動体収容ベルト 5 0 の間座部 5 1 には、その端部 5 1 t に金型 9 0 のパーティングラインの線跡が形成される。

【 0 0 2 8 】

次に、上記の金型 9 0 、およびこの金型 9 0 によって製造される転動体収容ベルト 5 0 並びにこの転動体収容ベルト 5 0 を備えるリニアガイド 1 0 の作用・効果について説明する。

上記金型 9 0 によれば、上型 9 1 の端部成形位置 9 1 t を通る位置に、金型の分割位置 B L が設定されているので、この分割位置 B L の合わせ目をガスバントとして機能させることができる。

【 0 0 2 9 】

以下、このような分割構造を有する利点について、図 8 および図 9 を適宜参照してより詳しく説明する。ここで、図 9 は比較例の金型を説明する図であり、同図 (a) に示す比較例の上型 9 1 H は、上記本実施形態の上型 9 1 に比べ、長手方向に沿った分割構造 (分割位置 B L) を有しない点のみが異なっている (同図 (a) 参照) 。また、同図 (b) は、この上型 9 1 H を下型 9 2 に組み合わせた金型 9 0 H の成型品形状部 9 3 H に樹脂を注入したときの樹脂の流れを模式的に示している。なお、図 8 (a) および図 9 (b) において、符号 A で示す矢印は、成型品形状部 9 3 内での樹脂の流れのイメージを示し、また、符号 B で示す矢印は、上型 9 1 と下型 9 2 との合わせ目からガスが逃げるイメージを示し、符号 C で示す矢印は、分割上型 9 1 A , 9 1 B 相互の合わせ目 (分割位置 B L) からガスが逃げるイメージを示している。

【 0 0 3 0 】

上述したように、成型品形状部内は、樹脂の流れの先端付近に、残留した空気や、樹脂材料の溶融によって発生する気体などのガスが存在する。しかし、比較例では、図 9 (b) に示すように、樹脂の流れが行き止まりとなる端部成形位置 9 1 t には、これらのガスが溜まり易く、このガスが溜まった端部成形位置 9 1 t の部分には、樹脂が十分に入り込むことができない。そのため、長手方向に沿った分割構造を有しない上型 9 1 H の場合、これにより得られる成型品では、同図 (c) に示すように、間座部 5 1 の端部 5 1 t に欠肉 K n が生じ易くなる。このような欠肉 K n は、転動体収容ベルト 5 0 に損傷を生じさせ

る原因になりうる。

【 0 0 3 1 】

これに対し、上述した本実施形態の金型 9 0 によれば、その上型 9 1 は、長手方向に沿って分割されている分割位置 B L の合わせ目をガスベントとして機能させることができるので、図 8 (a) に示すように、この分割位置 B L からガスを逃がすことができる。特に、上述のようなガスが溜まりやすい端部成形位置 9 1 t でのガス溜まりが防止または抑制可能であり、これにより、間座部 5 1 の先端部分となる端部 5 1 t まで樹脂が到達可能となる。したがって、成形時に生じる欠肉を防止または抑制することができる。

【 0 0 3 2 】

また、この金型 9 0 によれば、金型 9 0 内で転動体収容ベルト 5 0 を成形後に、転動体収容部 5 9 の収容されるボール 4 6 の移動を許容する側から押出しピン 9 5 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 5 0 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 9 0 の製造が容易である。なお、本実施形態の金型 9 0 によって成型される転動体収容ベルト 5 0 に転写される金型の分割箇所 (パーティンングライン) P L は、図 8 (b) に太い実線で示すように、各間座部 5 1 の幅方向中央に離型方向に沿って形成される垂直な線 P L 1 と、上型 9 1 および下型 9 2 相互の分割位置に現れて斜面部 5 6 a の先端部分と非当接面 5 5 との境界を通るとともにボール収容穴 5 8 の内周面に沿って形成される線 P L 2 と、によって形成される。

【 0 0 3 3 】

そして、上記転動体収容ベルト 5 0 によれば、この金型 9 0 で製造されているので、特に、間座部 5 1 の先端部分に成形時に生じる欠肉 K n の発生が好適に防止または抑制され、意図した通りの成型品が得られる。これにより、各ボール 4 6 を、所定の間隔を維持しながら無限循環路 2 8 内を転動体列 6 2 として円滑に循環させるといふ所期の性能をより確実なものとすることができる。

【 0 0 3 4 】

また、この転動体収容ベルト 5 0 は、間座部 5 1 と連結腕部 5 2 とによってボール 4 6 を個別に収容する転動体収容部 5 9 が画成されており、この転動体収容部 5 9 は、そこに収容されるボール 4 6 の移動を、無限循環路 2 8 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、この転動体収容ベルト 5 0 にボール 4 6 を組み込む際には、その収容されるボール 4 6 の移動を許容する側から、転動体収容部 5 9 にボール 4 6 を容易に挿入することができる。

さらに、上記リニアガイド 1 0 によれば、この転動体収容ベルト 5 0 を備えているので、転動体収容ベルト 5 0 に欠肉 K n の発生に起因する損傷が生じるおそれが少なく、その品質を安定したものとすることができる。

【 0 0 3 5 】

以上説明したように、この金型 9 0 によれば、成形品形状部 9 3 の端部への樹脂の到達のガス溜りによる妨害が防止または抑制されるので、欠肉 K n のない、意図した通りの転動体収容ベルト 5 0 が得られる。さらに、その転動体収容ベルト 5 0 およびこれを備えるリニアガイド 1 0 を提供することができる。

なお、本発明に係る転動体収容ベルト製造用金型、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、上記実施形態では、本発明に係る金型、転動体収容ベルトおよびこれ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 6 】

また、例えば、上記実施形態では、上記の転動体収容部 5 9 は、そこに収容されるボール 4 6 の移動を、無限循環路 2 8 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 3 7 】

また、本発明に係る分割構造を有する金型についても、上記実施形態に限定されず、上型 9 1 および下型 9 2 の少なくとも一方が分割構造を有し、その分割構造は、間座部 5 1 の、無限循環路 2 8 の内外周方向での少なくとも一方の側の端部を成形する位置を通る位置に分割位置 B L が設定されていれば、間座部 5 1 の先端部分に成形時に生じる欠肉を防止または抑制可能である。

【 0 0 3 8 】

例えば、図 1 0 に第一の変形例を示す。

同図に示すように、この第一の変形例では、上記実施形態での構成に対し、さらに、固定側金型である下型 9 2 をも分割した点が上記実施形態とは異なっている。すなわち、この下型 9 2 は、上記実施形態での上型 9 1 同様に、その長手方向に沿った分割構造を有し、長手方向に沿って幅方向での中央に分割位置 B L 2 が設定され、この分割位置 B L 2 で幅方向の一方の側と他方の側との二つの分割下型 9 2 A , 9 2 B に分割されている。そして、この下型 9 2 の相互の分割位置 B L 2 は、上述した間座部 5 1 の、無限循環路 2 8 の内外周方向での内周側の端部 5 1 n (図 5 (c) 参照) を成形する位置 9 2 n を通る位置に設定されている。

【 0 0 3 9 】

このような構成であれば、上記実施形態の作用・効果に加え、さらに、下型 9 2 においても、間座部 5 1 の内周側の端部 5 1 n での欠肉 K n の発生をより確実に防止することができる。しかし、上記実施形態での構成のように、上型 9 1 および下型 9 2 相互の分割位置が、下型 9 2 寄りになっており、間座部 5 1 の内周側の端部 5 1 n が下型 9 2 の近傍に位置している場合には、上述の実施形態での金型 9 0 のように、上型 9 1 側に形成される端部成形位置 9 1 t に比べて、下型 9 2 側に形成される、間座部 5 1 の内周側の端部 5 1 n を形成する位置 9 2 n でのガスは逃げやすいので、あえて下型 9 2 をも分割する必要性は低い。また、下型 9 2 をも分割すると、その分、金型 9 0 の構成が複雑になるので、金型 9 0 の製造コストが上がる。そのため、上記実施形態では、コストの低減を重視して、下型 9 2 を分割しない構造を採用している。

【 0 0 4 0 】

また、例えば図 1 1 および図 1 2 に第二の変形例を示す。

図 1 1 に示すように、この第二の変形例では、上記実施形態での分割位置 B L に替えて、その上型 9 1 J には、各間座部 5 1 を形成するための凹部 9 1 c の位置それぞれに、長手方向とは直角な方向に沿って分割位置 B L 3 が設定されている点が異なっている。すなわち、この上型 9 1 J は、その長手方向とは直角な方向に沿った分割構造を有し、間座部 5 1 の数に応じた数だけ分割されている。そして、この上型 9 1 J の相互の分割位置 B L 3 は、上述した間座部 5 1 の、無限循環路 2 8 の内外周方向での外周側の端部 5 1 t (図 5 (c) 参照) を成形する端部成形位置 9 1 t を通る位置に設定されている。

このような構成であっても、各分割位置 B L 3 の合わせ目をガスベントとして機能させることができるので、間座部 5 1 の外周側の端部 5 1 t での欠肉の発生を防止または抑制することができる。

【 0 0 4 1 】

ここで、この第二の変形例では、金型の分割数が増えてその構成が複雑になるが、転動体収容ベルト 5 0 の当接面 5 6 に対して、金型の分割面が設けられない点で有利である。つまり、転動体であるボール 4 6 と当接する当接面 5 6 にバリの発生するおそれがないので、ボール 4 6 と転動体収容ベルト 5 0 との安定した当接状態を保つ上で好ましい。なお、この第二の変形例での金型によって成形された転動体収容ベルトに転写される金型の分

割箇所（パーティングライン） PL は、図12に太い実線で示すように、各間座部51にその長手方向とは直角な方向に沿って形成される線 $PL3$ と、上型91および下型92相互の分割位置に現れて斜面部56aの先端部分と非当接面55との境界を通るとともにボール収容穴58の内周面に沿って形成される線 $PL2$ と、によって形成される。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【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。

10

【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製造用金型を説明する斜視図であり、同図(a)は、上型については分割された奥側のみを示し、下型については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図を示している。また、同図(b)はその上型の成形品形状部を斜視図で示し、同図(c)は、その下型の成形品形状部を斜視図で示している。

【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を説明する斜視図であり、同図(a)は、分割された奥側を示し、同図(b)は分割された手前側を示している。

【図7】本発明に係る転動体収容ベルト製造用金型による成形工程を説明する図である。

20

【図8】本発明に係る転動体収容ベルト製造用金型の作用を説明する図であり、同図(a)は図7(c)での要部を拡大して示すとともに、金型の成型品形状部に樹脂を注入したときの樹脂の流れを模式的に示している。また、同図(b)は成形された転動体収容ベルトに転写される金型の分割箇所（パーティングライン）を示す斜視図である。

【図9】比較例の金型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5(b)に対応する図を示し、同図(b)は図8(a)に対応する図を示し、また、同図(c)は図8(b)に対応する図を示している。

【図10】本発明に係る分割構造を有する金型の変形例（第一の変形例）を説明する斜視図であり、同図(a)はその下型の成形品形状部を示し、同図(b)および(c)は、その下型の分割された奥側および手前側をそれぞれ示している。

30

【図11】本発明に係る分割構造を有する金型の変形例（第二の変形例）を説明する図であり、同図(a)はその上型の成形品形状部を斜視図で示し、同図(b)は図8(a)に対応する図を示している。

【図12】本発明に係る分割構造を有する金型の変形例（第二の変形例）を説明する図であり、同図は成形された転動体収容ベルトに転写される金型の分割箇所（パーティングライン）を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0043】

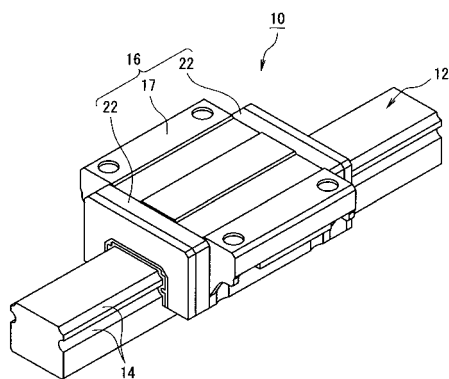
- 10 リニアガイド（直動案内装置）
- 12 案内レール
- 14 転動体案内面
- 16 スライダ
- 17 スライダ本体
- 18 負荷転動体案内面
- 20 転動体戻し通路
- 22 エンドキャップ
- 24 方向転換路
- 26 転動体軌道路
- 28 無限循環路
- 46 ボール（転動体）

40

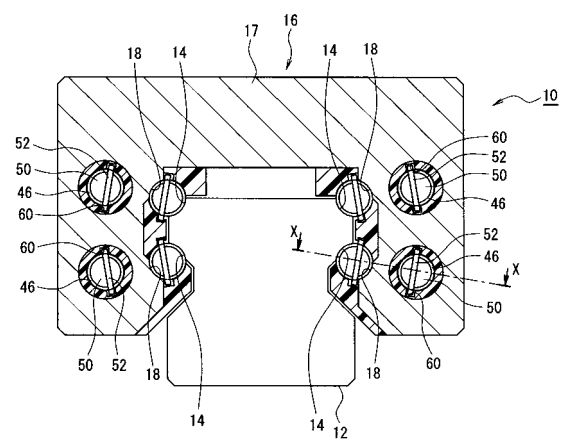
50

- 5 0 転動体収容ベルト
- 5 1 間座部
- 5 2 連結腕部
- 5 8 ボール収容穴
- 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
- B L 分割位置

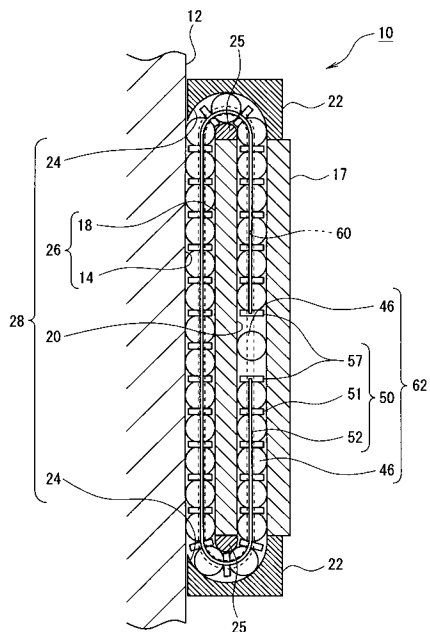
【図 1】



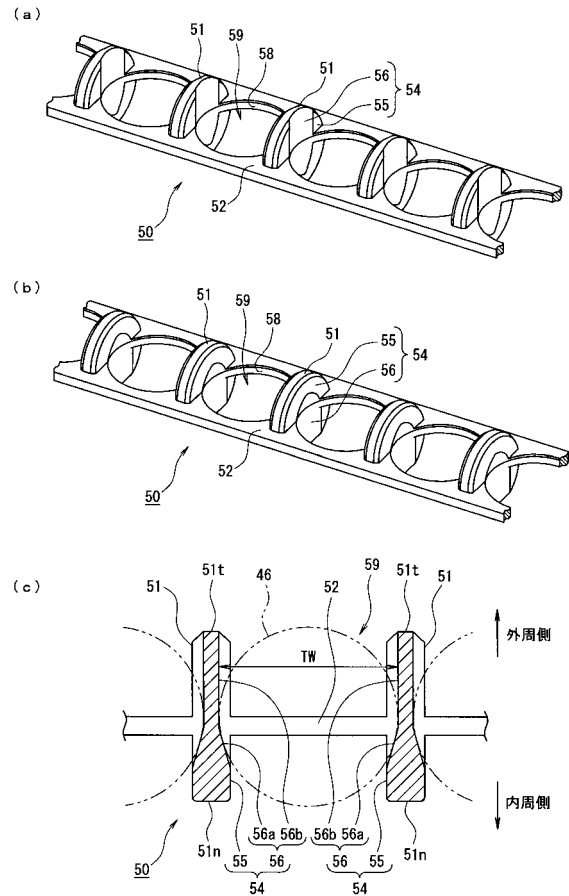
【図 2】



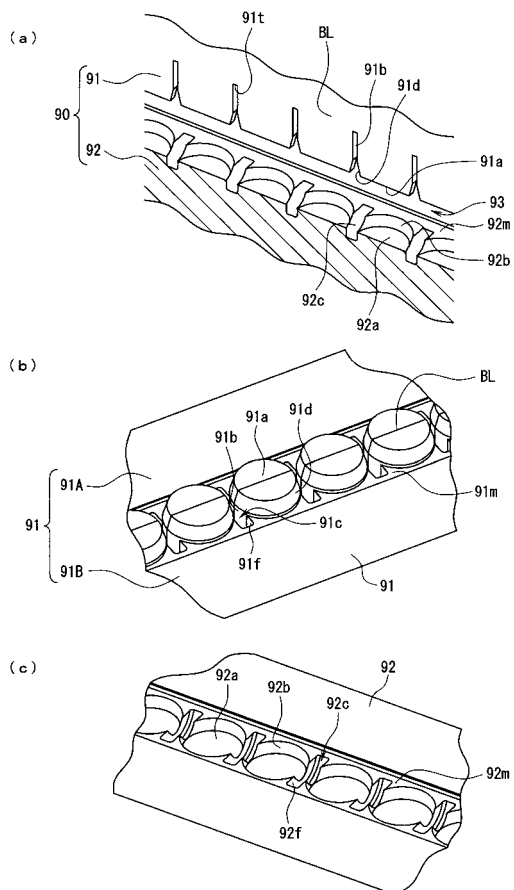
【図 3】



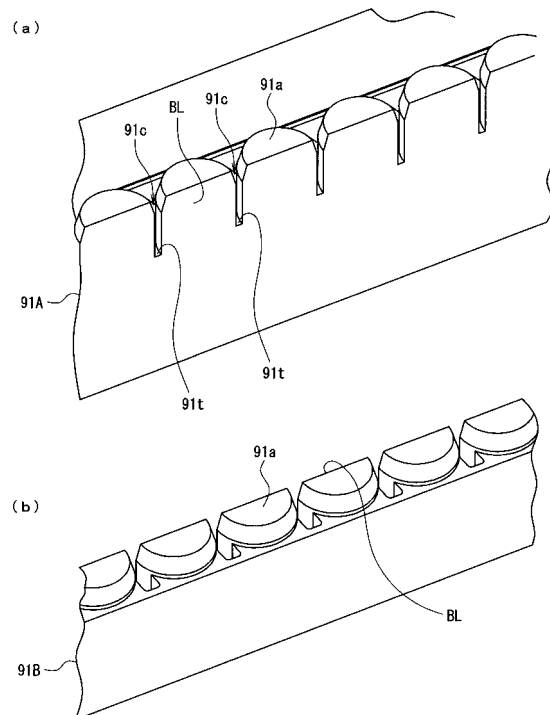
【図 4】



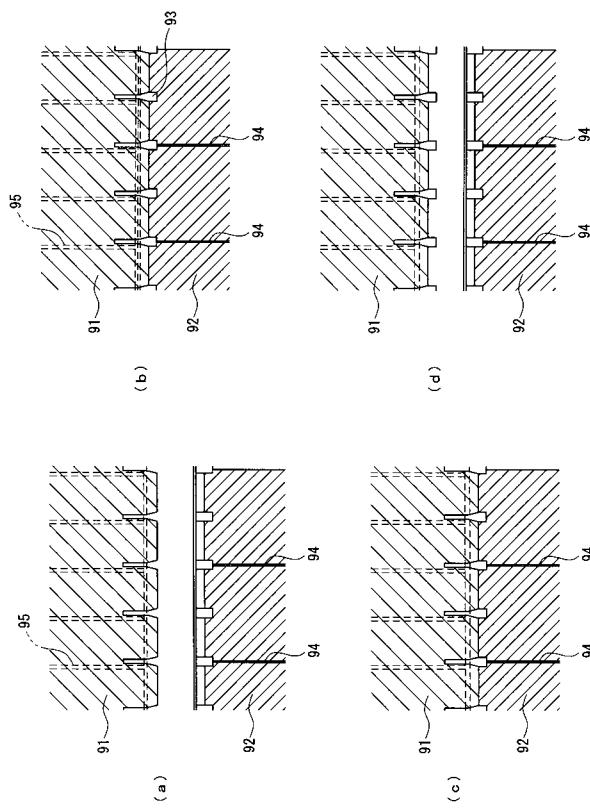
【図 5】



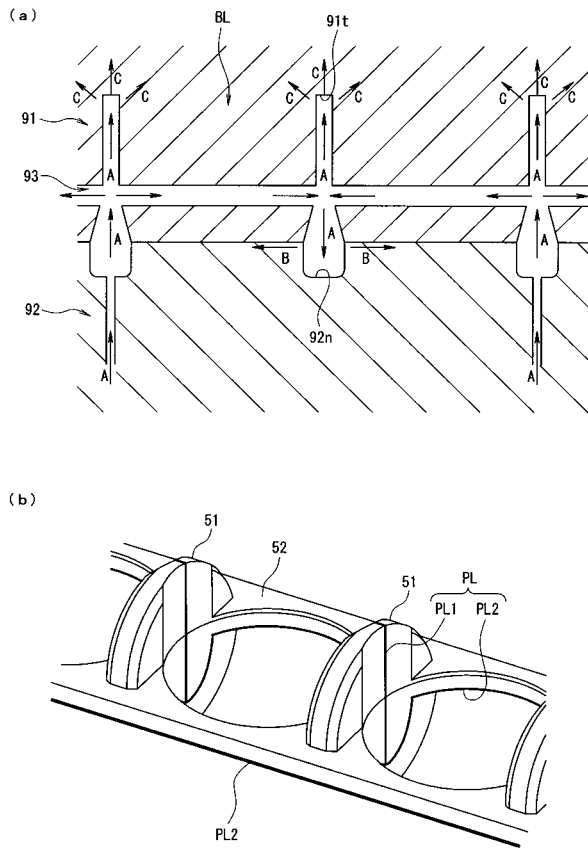
【図 6】



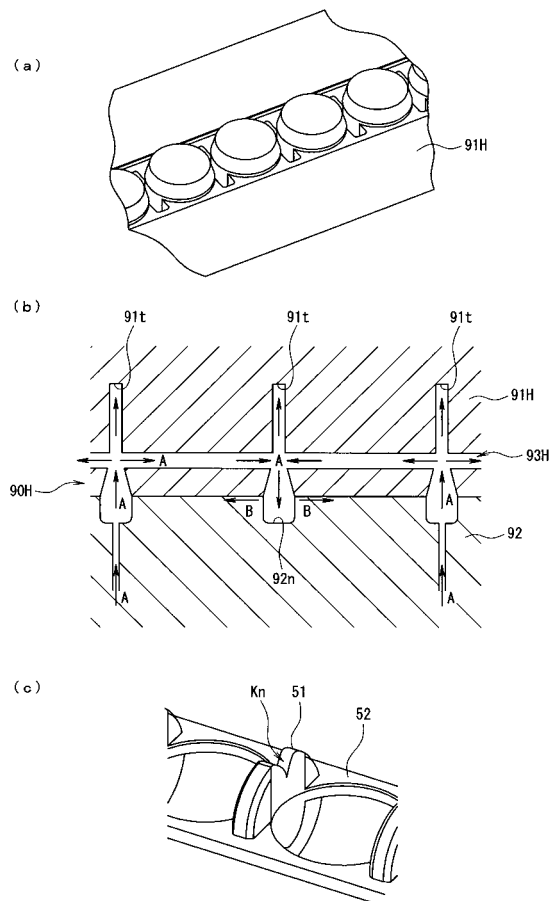
【図 7】



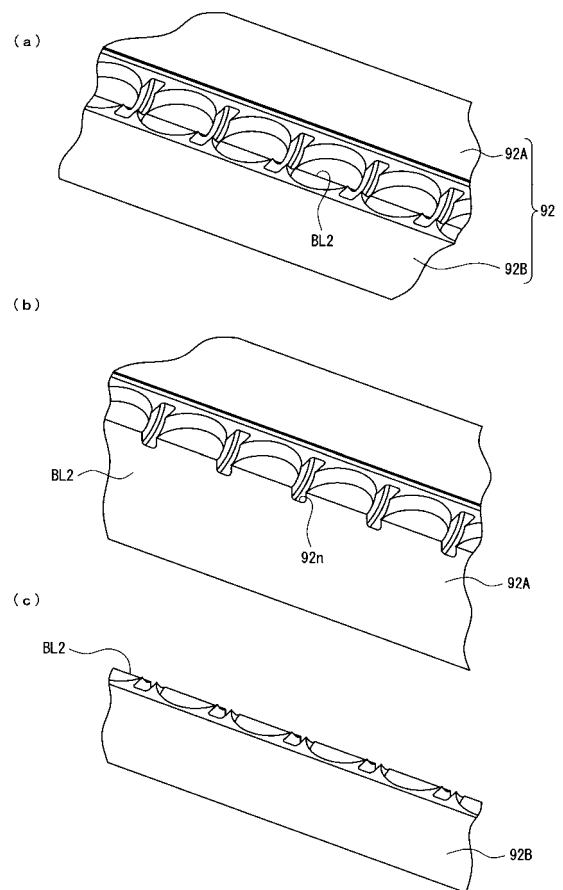
【図 8】



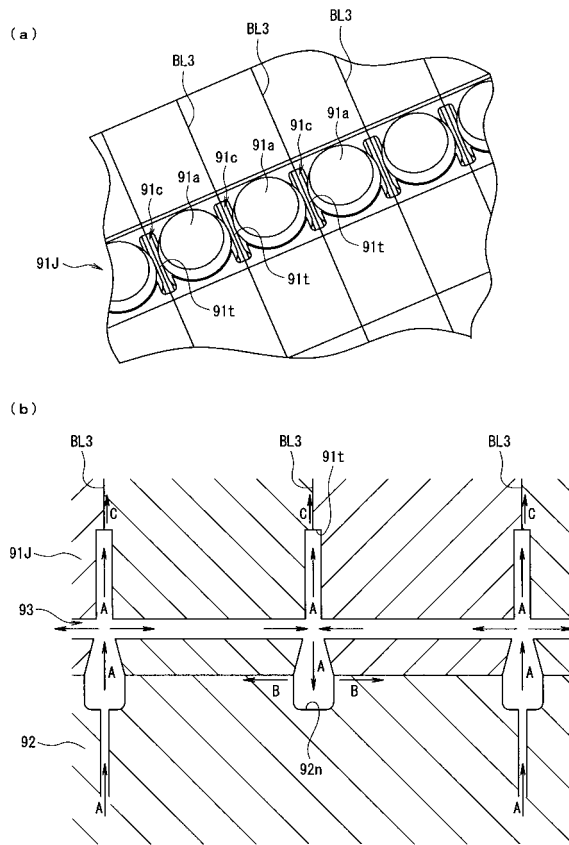
【図 9】



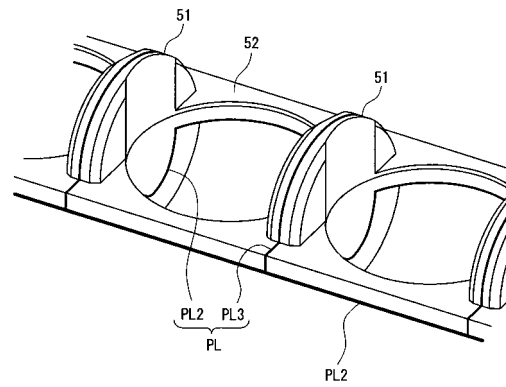
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-069444(JP,A)
特開平11-247856(JP,A)
特開2001-105461(JP,A)
特開平08-318541(JP,A)
特開2008-002529(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C	45/00 - 45/84
F16C	29/00 - 29/12
F16C	33/30 - 33/66