

明 細 書

発明の名称：直動案内ユニット

技術分野

[0001] 本開示は、直動案内ユニットに関するものである。

背景技術

[0002] 転動体を保持する保持器をガイドするピニオンおよびラックを備える直線運動案内装置が知られている（例えば特許文献1参照）。このような直線運動案内装置は、保持器をラックアンドピニオン構造で適切に案内することができるため、保持器がずれるおそれを低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-327742号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示の直線運動案内装置によると、ピニオンを保持するピニオンホルダは2分割の構成であり、2つの独立したパーツでピニオンを挟み込むようにしてピニオンを保持する。そして、このピニオンホルダを保持器に改めて取り付ける。取り付けに際しては、ピニオンホルダ側に形成された凸部を保持器側に形成されたアリ溝に嵌め込むことにより取り付ける。しかし、このような構成では、特にサイズの小型化を図る場合、上記凸部の幅が極めて狭くなり、製造時や組み立て時等において凸部の折れが生ずるおそれが高くなる。また、アリ溝の幅も小さくなり、組み立てが困難となる。その結果、生産性の向上を図ることができなくなる。

[0005] そこで、生産性の向上を図ることができる直動案内ユニットを提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に従った直動案内ユニットは、長手方向である第1方向に延びる第

1 軌道部材と、第 1 方向に延び、第 1 方向に直交する方向である第 2 方向において第 1 軌道部材と対向して配置される第 2 軌道部材と、を備え、第 2 軌道部材が第 1 軌道部材に対して第 1 方向に相対的に直線運動を行う。直動案内ユニットは、転動軸心が直交するように第 1 方向に間隔をあけて交互に配置される複数のローラと、第 2 方向において第 1 軌道部材と第 2 軌道部材との間に配置され、各ローラを収容するポケットが第 1 方向に間隔をあけて複数設けられ、複数のローラを保持する保持器と、複数の外歯が外周に設けられ、第 2 方向において第 1 軌道部材と第 2 軌道部材との間に配置され、回転可能に支持されるピニオンと、第 1 軌道部材の外周面に取り付けられ、外歯と噛み合う複数の第 1 ラック歯が設けられる第 1 ラックと、第 2 軌道部材の外周面に取り付けられ、外歯と噛み合う複数の第 2 ラック歯が設けられる第 2 ラックと、を含む。保持器は、複数のローラを保持するローラ保持領域と、ローラ保持領域と第 1 方向において隣り合って配置され、外歯が第 2 ラック歯と噛み合うようピニオンを収容するピニオン収容部が設けられるピニオン保持領域と、を含む。ローラ保持領域とピニオン保持領域とは、一体で構成されている。直動案内ユニットは、ピニオン保持領域との間でピニオンを挟み込み、外歯が第 1 ラック歯と噛み合うようにピニオン保持領域に取り付けられるピニオンカバーを含む。

発明の効果

[0007] 上記直動案内ユニットによれば、生産性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図 1 は、本開示の実施の形態 1 における直動案内ユニットの概略斜視図である。

[図2]図 2 は、図 1 に示す直動案内ユニットの概略平面図である。

[図3]図 3 は、図 1 に示す直動案内ユニットの概略側面図である。

[図4]図 4 は、図 1 に示す直動案内ユニットの概略正面図である。

[図5]図 5 は、図 2 中の V－V で示す断面で切断した場合の概略断面図である。

[図6]図6は、後述する第2軌道部材を取り外した状態の直動案内ユニット10aの概略斜視図である。

[図7]図7は、保持器の一部を拡大して示す概略斜視図である。

[図8]図8は、図7に示す保持器の一部の概略断面図である。

[図9]図9は、図7に示す保持器の一部において、ポケットの窓部側から見た図である。

[図10]図10は、保持器の一部を製造する過程を示す概略斜視図である。

[図11]図11は、第1ラックの外観を示す概略斜視図である。

[図12]図12は、図11に示す第1ラックの一部を拡大して示す概略斜視図である。

[図13]図13は、直動案内ユニットの分解斜視図において、保持器の一部を拡大して示す概略斜視図である。

[図14]図14は、ピニオンカバーの概略平面図である。

[図15]図15は、ピニオンカバーの概略側面図である。

発明を実施するための形態

[0009] [実施形態の概要]

本開示の直動案内ユニットは、長手方向である第1方向に延びる第1軌道部材と、第1方向に延び、第1方向に直交する方向である第2方向において第1軌道部材と対向して配置される第2軌道部材と、を備え、第2軌道部材が第1軌道部材に対して第1方向に相対的に直線運動を行う。直動案内ユニットは、転動軸心が直交するように第1方向に間隔をあけて交互に配置される複数のローラと、第2方向において第1軌道部材と第2軌道部材との間に配置され、各ローラを収容するポケットが第1方向に間隔をあけて複数設けられ、複数のローラを保持する保持器と、複数の外歯が外周に設けられ、第2方向において第1軌道部材と第2軌道部材との間に配置され、回転可能に支持されるピニオンと、第1軌道部材の外周面に取り付けられ、外歯と噛み合う複数の第1ラック歯が設けられる第1ラックと、第2軌道部材の外周面に取り付けられ、外歯と噛み合う複数の第2ラック歯が設けられる第2ラッ

クと、を含む。保持器は、複数のローラを保持するローラ保持領域と、ローラ保持領域と第1方向において隣り合って配置され、外歯が第2ラック歯と噛み合うようピニオンを収容するピニオン収容部が設けられるピニオン保持領域と、を含む。ローラ保持領域とピニオン保持領域とは、一体で構成されている。直動案内ユニットは、ピニオン保持領域との間でピニオンを挟み込み、外歯が第1ラック歯と噛み合うようにピニオン保持領域に取り付けられるピニオンカバーを含む。

[0010] 第2軌道部材が第1軌道部材に対して相対的に直線運動を行う直動案内ユニットについては、直線運動を円滑に行うための機構が必要となる。上記直動案内ユニットは、ピニオン、第1ラックおよび第2ラックを利用することによりローラを保持する保持器の位置ずれを防止することができる。したがって、適切に直線運動を案内することができる。ここで、ピニオンの外歯は、第1軌道部材と第2軌道部材との間に配置され、第1ラックおよび第2ラックはそれぞれ第1軌道部材、第2軌道部材の外周面に取り付けられる構成を採用するため、ピニオンをいわゆる縦置きとすることができる。そうすると、軌道部材の軌道面とローラの接触長さを大きくすることができ、負荷容量を大きくすることができる。

[0011] ここで、本開示の直動案内ユニットによると、保持器は、ローラを保持するローラ保持領域と、ピニオン収容部が設けられたピニオン保持領域と、を含む。そして、ローラ保持領域とピニオン保持領域とは一体で構成されている。そうすると、ピニオンを保持する機構を保持器に組み込む際に、凸部やアリ溝を形成する必要はない。したがって、凸部の損傷やアリ溝への嵌め込みといった作業が生じず、生産性の向上を図ることができる。特に、例えばローラの径が4 mm未満といった小さいサイズの直動案内ユニットを製造する場合において、より生産性の向上を図ることができる。また、ピニオンはピニオンカバーによって挟み込むようにして保持器に保持されているため、ピニオンが保持器から外れたり、脱落するおそれを大きく低減することができる。したがって、このような直動案内ユニットによると、生産性の向上を

図ることができる。

- [0012] 上記直動案内ユニットにおいて、ピニオン保持領域は、第1方向の中央に設けられてもよい。ローラ保持領域は、第1方向においてピニオン保持領域を挟んで両端側に一対設けられてもよい。このようにすることにより、ピニオン保持領域を長手方向である第1方向の中央に設けて、長手方向においてバランスよく保持器を案内することができる。また、長手方向にローラ保持領域が設けられている部分を偏らせることなく、第1軌道部材および第2軌道部材において、適切に荷重を受けることができる。
- [0013] 上記直動案内ユニットにおいて、ピニオンカバーは、スナップフィットによりピニオン保持領域に取り付けられてもよい。このようにすることにより、ピニオンを挟み込むようにしてピニオンカバーを取り付ける際に、材料の弾性変形を利用して取り付けることができる。したがって、より簡易な構成として組み立てを良好にし、生産性の向上を図ることができる。
- [0014] 上記直動案内ユニットにおいて、第1ラックおよび第2ラックのうちの少なくともいずれか一方は、板状であってもよい。このようにすることにより、第1ラックまたは第2ラックのうちの少なくともいずれか一方の形状を単純化することができ、生産性の向上を図ることができる。
- [0015] 上記直動案内ユニットにおいて、第1ラック歯および第2ラック歯のうちの少なくともいずれか一方は、第2方向に突出するように設けられてもよい。このようにすることにより、第1ラックに設けられる第1ラック歯または第2ラックに設けられる第2ラック歯のうちの少なくともいずれか一方を、第2方向においてピニオンの外歯と噛み合わせることが容易になる。したがって、サイズのコンパクト化を図りつつ、形状を単純化しながら、適切にピニオンの外歯とラック歯とを噛み合わせて、保持器を案内することができる。
- [0016] 上記直動案内ユニットにおいて、保持器は、一対のサイドステーと、第1方向にそれぞれ間隔をあけて配置され、ポケットを形成するように一対のサイドステーを連結する複数の柱部と、ポケットの窓部が開く側から見て

、一対のサイドステーのいずれか一方の側壁面および柱部の側壁面と連なって窓部側に突出し、ローラのポケットからの脱落を防止する保持爪と、を含んでもよい。このようにすることにより、ポケット内に収容されたローラの脱落を抑制することができる保持爪を乗り越えてポケット内にローラを収容する際に、保持爪を押す力を第1方向および第2方向に分散させやすくなる。したがって、ローラの収容時において保持爪にかかる力学的な負担を軽減して、保持爪が損傷するおそれを低減することができる。

[0017] 上記直動案内ユニットにおいて、保持爪は、一方のサイドステー側と他方のサイドステー側に一対設けられてもよい。このようにすることにより、それぞれの保持爪にかかる力学的な負担をより軽減することができ、保持爪の損傷のおそれをより低減することができる。

[0018] 上記直動案内ユニットにおいて、保持爪は、一対のサイドステーのいずれか一方の側壁面および柱部の側壁面と連なる平面を含んでもよい。このようにすることにより、保持爪の形状を比較的単純化することができると共に、ローラと引っ掛かる領域を比較的大きくして、ローラがポケットから脱落するおそれを大きく低減することができる。

[0019] 上記直動案内ユニットにおいて、保持爪の形状は、ポケットの窓部が開く側から見て、サイドステーの側壁面に連なる部分および柱部の側壁面に連なる部分を等辺とする二等辺三角形であってもよい。このようにすることにより、ローラをポケット内に組み込む際に、サイドステー側と柱部側に等しく負荷容量を分散させやすくなる。したがって、より組み込み性を良好にして、生産性の向上を図ることができる。

[0020] 上記直動案内ユニットにおいて、第1軌道部材は、第2軌道部材と同じ形状であってもよい。このようにすることにより、それぞれの部品を共用することができ、生産性の向上をはかることができる。

[0021] 本開示の直動案内ユニットは、長手方向である第1方向に延びる第1軌道部材と、第1方向に延び、第1方向に直交する方向である第2方向において第1軌道部材と対向して配置される第2軌道部材と、を備え、第2軌道部材

が第1軌道部材に対して第1方向に相対的に直線運動を行う。直動案内ユニットは、転動軸心が直交するように第1方向に間隔をあけて交互に配置される複数のローラと、第2方向において第1軌道部材と第2軌道部材との間に配置され、各ローラを収容するポケットが第1方向に間隔をあけて複数設けられ、複数のローラを保持する保持器と、複数の外歯が外周に設けられ、第2方向において第1軌道部材と第2軌道部材との間に配置され、回転可能に支持されるピニオンと、第1軌道部材の外周面に取り付けられ、外歯と噛み合う複数の第1ラック歯が設けられる第1ラックと、第2軌道部材の外周面に取り付けられ、外歯と噛み合う複数の第2ラック歯が設けられる第2ラックと、を含む。保持器は、一对のサイドステーと、第1方向にそれぞれ間隔をあけて配置され、ポケットを形成するように一对のサイドステーを連結する複数の柱部と、ポケットの窓部が開口する側から見て、一对のサイドステーのいずれか一方の側壁面および柱部の側壁面と連なって窓部側に突出し、ローラのポケットからの脱落を防止する保持爪と、を含む。

[0022] このような直動案内ユニットによると、ポケット内に収容されたローラの脱落を抑制することができる保持爪を乗り越えてポケット内にローラを収容する際に、保持爪を押す力を第1方向およびこれに垂直な方向に分散させやすくなる。したがって、ローラの収容時において保持爪にかかる力学的な負担を軽減して、保持爪が損傷するおそれを低減することができる。

[0023] [実施形態の具体例]

次に、本開示の直動案内ユニットの具体的な実施の形態の一例を、図面を参照しつつ説明する。以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。

[0024] (実施の形態1)

まず、本開示の実施の形態である実施の形態1について説明する。図1は、本開示の実施の形態1における直動案内ユニットの概略斜視図である。図2は、図1に示す直動案内ユニットの概略平面図である。図2は、図1に示す矢印IIの向きに見た図である。図3は、図1に示す直動案内ユニットの

概略側面図である。図3は、図1に示す矢印ⅠⅠⅠの向きに見た図である。図4は、図1に示す直動案内ユニットの概略正面図である。図4は、図1に示す矢印ⅠⅤの向きに見た図である。図5は、図2中のⅤ－Ⅴで示す断面で切断した場合の概略断面図である。図6は、後述する第2軌道部材を取り外した状態の直動案内ユニット10aの概略斜視図である。図1以下に示す図において、矢印Ⅴで示す方向を長手方向とし、矢印Ⅹで示す方向を短手方向とし、矢印Ⅲで示す方向を厚さ方向とする。

[0025] 図1、図2、図3、図4、図5および図6を参照して、実施の形態1における直動案内ユニット10aは、第1軌道部材11aと、第2軌道部材12aと、複数のローラ13aと、保持器14aと、ピニオン15aと、第1ラック16aと、第2ラック17aと、を含む。第1軌道部材11aおよび第2軌道部材12aはそれぞれ、長手方向である第1方向（Ⅴ方向）に延びる形状である。第1軌道部材11aと第2軌道部材12aとは、同じ形状である。すなわち、第1軌道部材11aのⅩ方向の長さ、Ⅴ方向の長さおよびⅢ方向の長さは、第2軌道部材12aのⅩ方向の長さ、Ⅴ方向の長さおよびⅢ方向の長さとそれぞれ等しい。第2軌道部材12aは、第1軌道部材11aをⅢ方向およびⅩ方向にそれぞれ反転させた部材に相当する。

[0026] 第2軌道部材12aは、第1方向に直交する方向である第2方向（Ⅹ方向）において、第1軌道部材11aと対向して配置される。直動案内ユニット10aは、第2軌道部材12aが第1軌道部材11aに対して第1方向に相対的に直線運動を行う直動案内ユニットである。

[0027] 第1軌道部材11aは、ローラ13aが転動する第1軌道面21aおよび第2軌道面22aを含む。第1軌道面21aおよび第2軌道面22aはそれぞれ、長手方向に延びる平面から構成されている。第1軌道面21aは、Ⅹ－Ⅴ平面およびⅤ－Ⅲ平面に対してそれぞれ45度傾斜している（特に図3および図5参照）。第2軌道面22aも、Ⅹ－Ⅴ平面およびⅤ－Ⅲ平面に対してそれぞれ45度傾斜している。第2軌道面22aは、第1軌道面21aに対して90度傾斜している。第1軌道面21aと第2軌道面22aとの間

には、Y方向に延びる溝状の逃げ部23aが設けられている。

[0028] 第1軌道面21aおよび第2軌道面22aが設けられる側の第1軌道部材11aのX方向の一方の面24aは、Y-Z平面と平行であり、後述する第2軌道部材12aの面34aと対向するよう配置される。第1軌道部材11aの長手方向の両方の端面25aには、丸穴状に凹む凹部26aが設けられている。第1軌道部材11aには、長手方向に間隔をあけて厚さ方向（Z方向）に貫通する複数の丸穴状の貫通穴27aが設けられている。本実施形態においては、貫通穴27aは合計7つ設けられている。第1軌道部材11aには、厚さ方向（Z方向）に見て各貫通穴27aが設けられた領域の周囲において、厚さ方向の一方の面28aから厚さ方向に凹む複数の凹部29aが設けられている。本実施形態においては、凹部29aについても合計7つ設けられている。凹部29aは、厚さ方向に見て半円弧状の壁面を含み、X方向の他方の面30a側に至るように構成されている。また、第1軌道部材11aには、面28aから厚さ方向に凹み、第1ラック16aを取り付ける際に利用される複数の取り付け穴が設けられている。本実施形態においては、取り付け穴は、長手方向に間隔をあけて合計4つ設けられている。取り付け穴は、凹部29aを避けた位置に設けられている。

[0029] 第2軌道部材12aの構成は、第1軌道部材11aの構成と同様である。このようにすることにより、それぞれの部品を共用することができ、生産性の向上をはかることができる。すなわち、第2軌道部材12aは、ローラ13aが転動する第1軌道面31aおよび第2軌道面32aを含む。また、第2軌道部材12aには、逃げ部23aと同様の構成の逃げ部33aが設けられている。第1軌道面31aおよび第2軌道面32aが設けられる側の第2軌道部材12aのX方向の一方の面34aは、Y-Z平面と平行であり、面24aと対向するよう配置される。また、第2軌道部材12aの長手方向の両方の端面35aには、丸穴状に凹む凹部36aが設けられている。第2軌道部材12aには、長手方向に間隔をあけて厚さ方向に貫通する複数の丸穴状の貫通穴37aが合計7つ設けられている。第2軌道部材12aには、厚

さ方向に見て各貫通穴 37 a が設けられた領域の周囲において、厚さ方向の一方の面 38 a から厚さ方向に凹む複数の凹部 39 a が合計 7 つ設けられている。凹部 39 a は、厚さ方向に見て半円弧状の壁面を含み、X 方向の他方の面 40 a 側に至るように構成されている。

[0030] 次にローラ 13 a および保持器 14 a の構成について説明する。ローラ 13 a は、中実円筒状である。ローラ 13 a は、転動面 41 a と、一对の端面 42 a と、を含む。一对の端面 42 a の中心を結ぶ方向が、ローラ 13 a の転動軸心方向となる。複数のローラ 13 a は、全て同じ形状である。複数のローラ 13 a は、転動軸心が直交するように第 1 方向である長手方向に間隔をあけて交互に配置される。なお、本実施形態においては、直動案内ユニット 10 a は、ローラ 13 a を 22 個含む。

[0031] 保持器 14 a は、第 1 方向である長手方向に延びる形状である。保持器 14 a は、複数のローラ 13 a を転動可能に保持する。保持器 14 a は、樹脂製である。保持器 14 a は、第 2 方向である短手方向（X 方向）において第 1 軌道部材 11 a と第 2 軌道部材 12 a との間に配置される。

[0032] 図 7 は、保持器 14 a の一部を拡大して示す概略斜視図である。図 8 は、図 7 に示す保持器 14 a の一部の概略断面図である。図 8 は、図 7 に示す保持器の一部を、一つのローラ 13 a の転動軸心方向の中央を含み、ローラ 13 a の転動軸心方向に直交する平面で切断した断面図である。図 9 は、図 7 に示す保持器 14 a の一部において、ポケット 44 a の窓部 45 a 側から見た図である。図 9 は、ポケット 44 a に収容されたローラ 13 a の転動面 41 a が露出する方向から見た図である。また、図 9 は、ポケット 44 a に収容されたローラ 13 a の転動軸心方向に垂直な方向から見た図である。なお、図 9 においては、理解を容易にする観点から、ポケット 44 a に収容されたローラ 13 a の外形形状を一点鎖線で図示している。

[0033] 図 7、図 8 および図 9 を併せて参照して、保持器 14 a には、各ローラ 13 a を収容するポケット 44 a が第 1 方向である長手方向に間隔をあけて複数設けられる。なお、本実施形態においては、ポケット 44 a は、ローラ 1

3 aの数に応じて2 2個設けられる。隣り合うポケット4 4 aは、収容されるローラ1 3 aの転動面4 1 aの露出する方向が、それぞれ直交するように設けられる。すなわち、ポケット4 4 aのうち、ローラ1 3 aを挿入する窓部4 5 aが開口する向きが、隣り合うポケット4 4 aにおいて交互に直交するようにポケット4 4 aが形成される。

[0034] 保持器1 4 aは、一对のサイドステー5 1 a, 5 2 aと、ポケット4 4 aを形成するように一对のサイドステー5 1 a, 5 2 aを連結する複数の柱部5 3 aと、を含む。サイドステー5 1 a, 5 2 aはそれぞれ平板状であって、中央に貫通穴5 4 aが設けられている。この貫通穴5 4 aは、潤滑剤の流入や成形時における樹脂のヒケ取りに利用される。サイドステー5 1 a, 5 2 aは、隣り合うポケット4 4 aにおいて、9 0度傾斜した位置に配置される。複数の柱部5 3 aは、第1方向である長手方向（Y方向）にそれぞれ間隔をあけて配置される。

[0035] ここで、保持器1 4 aは、ローラ1 3 aのポケット4 4 aからの脱落を防止する保持爪5 5 a, 5 6 aを含む。保持爪5 5 a, 5 6 aはそれぞれ、一方のサイドステー5 1 a側と他方のサイドステー5 2 a側に一对設けられる。保持爪5 5 aは、ポケット4 4 aの一方の窓部4 5 aが開口する側から見て（特に図9参照）、サイドステー5 1 aの側壁面5 7 aおよび柱部5 3 aの側壁面5 9 aと連なって窓部4 5 a側に突出する。保持爪5 6 aは、ポケット4 4 aの一方の窓部4 5 aが開口する側から見て、サイドステー5 2 aの側壁面5 8 aおよび柱部5 3 aの側壁面5 9 aと連なって窓部4 5 a側に突出する。保持爪5 5 a, 5 6 aはそれぞれ、ポケット4 4 aの一方の窓部4 5 aが開口する側から見て、テーパ状に設けられる。保持爪5 5 a, 5 6 aはそれぞれ、一对のサイドステー5 1 a, 5 2 aのそれぞれの側壁面5 7 a, 5 8 aおよび柱部5 3 aと連なる平面6 1 a, 6 2 aを含む。保持爪5 5 a, 5 6 aの形状はそれぞれ、ポケット4 4 aの一方の窓部4 5 aが開口する側から見て、サイドステー5 1 a, 5 2 aの側壁面5 7 a, 5 8 aに連なる部分および柱部5 3 aの側壁面5 9 aに連なる部分を等辺とする二等辺

三角形である。なお、保持爪 5 5 a の二等辺三角形の等辺に相当する部分は、図 9 において破線で図示している。ポケット 4 4 a の一方の窓部 4 5 a が開口する側においては、長手方向において対向する柱部 5 3 a 側には、保持爪は設けられていない。ポケット 4 4 a の他方の窓部 4 6 a が開口する側においては、保持爪 5 5 a, 5 6 a が設けられた柱部 5 3 a と対向する柱部 5 3 a の側壁面 5 9 a および一对のサイドステー 5 1 a, 5 2 a のそれぞれの側壁面 5 7 a, 5 8 a と連なって窓部 4 6 a 側に突出する保持爪 6 3 a, 6 4 a が形成される。

[0036] なお、このような保持爪 5 5 a, 5 6 a は、例えば以下のようにして製造される。図 10 は、保持器 1 4 a の一部を製造する過程を示す概略斜視図である。図 10 を併せて参照して、このような保持爪 5 5 a, 5 6 a を成形する際には、保持爪 5 5 a, 5 6 a を構成する平面 6 1 a, 6 2 a に沿った形状で凹む平面 6 5 a, 6 6 a を有する形状の治具 6 7 a を準備する。この治具 6 7 a をポケット 4 4 a 内に配置して樹脂を流し込み、成型を行う。そうすると、平面 6 5 a, 6 6 a に対向する部分に平面 6 1 a, 6 2 a から構成される保持爪 5 5 a, 5 6 a が形成される。この場合、治具 6 7 a に設けられる平面 6 5 a, 6 6 a は、角部を面取りすることにより形成することができるため、製造が比較的容易である。また、樹脂が流れ込みやすい構成であるため、サイズが小さくなっても、上記形状の保持爪 5 5 a, 5 6 a を確実に形成することができる。

[0037] 次に、ピニオン 1 5 a および第 1 ラック 1 6 a の構成について説明する。特に図 5 および図 6 を参照して、ピニオン 1 5 a は、複数の外歯 7 1 a が外周に設けられる。ピニオン 1 5 a は、回転軸 7 2 a, 7 3 a を含む。ピニオン 1 5 a は、保持器 1 4 a に保持され、回転軸 7 2 a, 7 3 a を中心に回転可能に支持される。

[0038] 図 11 は、第 1 ラック 1 6 a の外観を示す概略斜視図である。図 12 は、図 11 に示す第 1 ラック 1 6 a の一部を拡大して示す概略斜視図である。図 11 および図 12 を併せて参照して、第 1 ラック 1 6 a は、板状、具体的に

は、平板状である。第1ラック16aは、例えば、一枚の鋼板を第1ラック16aの外形形状に沿って打ち抜き、貫通穴や第1ラック歯を設けることにより形成される。

[0039] 第1ラック16aは、長手方向に間隔をあけて厚さ方向、すなわち、Z方向に貫通する複数、本実施形態においては、4つの貫通穴74aが設けられる。第1ラック16aは、貫通穴74aを利用して、ボルト76aにより第1軌道部材11aの外周面、本実施形態においては、第1軌道部材11aの面28aに取り付けられる。第1ラック16aには、X方向に凹む複数、本実施形態においては、3つの切り欠き75aが設けられる。3つの切り欠き75aは、第1ラック16aが第1軌道部材11aの面28aに取り付けられた際に、貫通穴27aおよび凹部29aが露出する位置に設けられる。この切り欠き75aを形成することにより、第1ラック16aを第1軌道部材11aの面28aに取り付けた後でも、貫通穴27aを利用した第1軌道部材11aを所定の箇所に固定することができる。

[0040] 第1ラック16aには、ピニオン15aの外歯71aと噛み合う複数の第1ラック歯77aが設けられる。複数の第1ラック歯77aは、くし形である。複数の第1ラック歯77aは、第2方向であるX方向に突出するように設けられる。すなわち、第1ラック歯77aは、第1ラック16aのX方向に側面からX方向に突出するように設けられる。第1ラック歯77aは、Z方向において、ピニオン15aの外歯71aと噛み合う側の幅が狭くなるように設けられる。長手方向において、第1ラック歯77aに隣り合う溝部78aは、ピニオン15aの外歯71aと噛み合う側の幅が広くなるように設けられる。第1ラック歯77aを構成する側壁面は、X方向に見てテーパ状である。このような形状の第1ラック歯77aは、例えばプレス加工やエッチング加工により形成される。なお、このような第1ラック歯77aによると、第1ラック16aの厚さが第1ラック歯77aの高さになるため、歯の高さを小さくすることができる。また、第1ラック16aの材質としては、樹脂製でもよいが、強度を考慮し、金属製、例えば、鋼板から構成されてい

てもよい。

[0041] なお、第2ラック17aの構成については、第1ラック16aの構成と同様であるため、その説明を省略する。第2ラック17aは、第2ラック歯79aを含む。第2ラック17aは、第2軌道部材12aに取り付けられ、固定される。

[0042] 次に、再び保持器14aの構成について説明する。図13は、直動案内ユニット10aの分解斜視図において、保持器14aの一部を拡大して示す概略斜視図である。図13を併せて参照して、保持器14aは、複数のローラ13aを保持するローラ保持領域81a、82aと、ピニオン15aを保持するピニオン保持領域83aと、を含む。本実施形態においては、ローラ保持領域81a、82aは、一对設けられる。ローラ保持領域81a、82aとピニオン保持領域83aとは、第1方向である長手方向において隣り合って配置される。ピニオン保持領域83aは、第1方向の中央に設けられる。一对のローラ保持領域81a、82aは、第1方向においてピニオン保持領域83aを挟んで両端側に設けられる。ローラ保持領域81a、82aには、それぞれ11個ずつのポケット44aが設けられる。

[0043] ピニオン保持領域83aには、ピニオン収容部84aが設けられる。ピニオン収容部84aは、面85aからZ方向に溝状に凹む形状である。ピニオン収容部84aには、回転軸72a、73aを収容する回転軸収容部86a、87aも設けられる。ピニオン収容部84aは、回転軸収容部86a、87aが設けられている領域を除き、Z方向に貫通する。このピニオン収容部84aの構成により、収容されたピニオン15aの外歯71aがZ方向において露出し、露出したピニオン15aの外歯71aが第2ラック17aの第2ラック歯79aと噛み合う。

[0044] また、ピニオン保持領域83aには、一对の嵌め込み溝88a、89aが設けられる。嵌め込み溝88a、89aは、長手方向に間隔をあけてピニオン収容部84aを挟むように設けられる。嵌め込み溝88a、89aは、一对のローラ保持領域81a、82aのそれぞれと隣り合って設けられる。

[0045] ここで、直動案内ユニット10aは、ピニオンカバー91aを含む。図14は、ピニオンカバー91aの概略平面図である。図15は、ピニオンカバー91aの概略側面図である。図14および図15を併せて参照して、ピニオンカバー91aは、ピニオン保持領域83aに取り付けられる。ピニオンカバー91aは、例えば樹脂製であり、容易に弾性変形することができる。ピニオンカバー91aは、長手方向に延びる形状であって、ピニオン保持領域83aの一部を収容する空隙部92aと、Z方向に貫通する開口部93aと、ピニオンカバー91aの長手方向の両端に設けられる鉤爪状の嵌め込み爪94a、95aと、を含む。ピニオンカバー91aは、嵌め込み爪94a、95aを弾性変形させて嵌め込み溝88a、89aに嵌め込むことにより、ピニオン保持領域83aに取り付けられる。嵌め込み爪94a、95aは、スナップフィットによりピニオン保持領域83aに取り付けられる。この時、空隙部92a内にピニオン保持領域83aの一部が入り込み、ピニオン保持領域83aとピニオンカバー91aとの間でピニオン15aを挟み込む。そうすると、開口部93aからピニオン15aの外歯71aが露出する。この露出した外歯71aは、第1ラック16aの第1ラック歯77aと噛み合う。

[0046] 上記構成の直動案内ユニット10aによると、ピニオン15a、第1ラック16aおよび第2ラック17aを利用することによりローラ13aを保持する保持器14aの位置ずれを防止することができる。したがって、適切に直線運動を案内することができる。ここで、ピニオン15aの外歯71aは、第1軌道部材11aと第2軌道部材12aとの間に配置され、第1ラック16aおよび第2ラック17aはそれぞれ第1軌道部材11a、第2軌道部材12aの外周面に取り付けられる構成を採用するため、ピニオン15aをいわゆる縦置きとすることができる。そうすると、軌道部材の軌道面とローラ13aの接触長さを大きくすることができ、負荷容量を大きくすることができる。

[0047] また、上記直動案内ユニット10aによると、保持器14aは、ローラ1

3 aを保持するローラ保持領域8 1 a, 8 2 aと、ピニオン収容部8 4 aが設けられたピニオン保持領域8 3 aと、を含む。そして、ローラ保持領域8 1 a, 8 2 aとピニオン保持領域8 3 aとは一体で構成されている。そうすると、ピニオン1 5 aを保持する機構を保持器1 4 aに組み込む際に、凸部やアリ溝を形成する必要はない。したがって、凸部の損傷やアリ溝への嵌め込みといった作業が生じず、生産性の向上を図ることができる。特に、例えばローラ1 3 aの径が4 mm未満といった小さいサイズの直動案内ユニット1 0 aを製造する場合において、より生産性の向上を図ることができる。また、ピニオン1 5 aはピニオンカバー9 1 aによって挟み込むようにして保持器1 4 aに保持されているため、ピニオン1 5 aが保持器1 4 aから外れたり、脱落するおそれを大きく低減することができる。したがって、このような直動案内ユニット1 0 aによると、生産性の向上を図ることができる。

[0048] 本実施形態においては、ピニオン保持領域8 3 aは、第1方向の中央に設けられる。ローラ保持領域8 1 a, 8 2 aは、第1方向においてピニオン保持領域8 3 aを挟んで両端側に一対設けられる。よって、ピニオン保持領域8 3 aを長手方向である第1方向の中央に設けて、長手方向においてバランスよく保持器1 4 aを案内することができる。また、長手方向にローラ保持領域8 1 a, 8 2 aが設けられている部分を偏らせることなく、第1軌道部材1 1 aおよび第2軌道部材1 2 aにおいて、適切に荷重を受けることができる。

[0049] 本実施形態においては、ピニオンカバー9 1 aは、スナップフィットによりピニオン保持領域8 3 aに取り付けられる。よって、ピニオン1 5 aを挟み込むようにしてピニオンカバー9 1 aを取り付ける際に、材料の弾性変形を利用して取り付けることができる。したがって、より簡易な構成として組み立てを良好にし、生産性の向上を図ることができる。

[0050] 本実施形態においては、第1ラック1 6 aおよび第2ラック1 7 aの双方が、板状である。よって、第1ラック1 6 aまたは第2ラック1 7 aの双方の形状を単純化することができ、生産性の向上を図ることができる。

[0051] 本実施形態においては、第1ラック歯77aおよび第2ラック歯79aの双方は、第2方向に突出するように設けられる。よって、第1ラック16aに設けられる第1ラック歯77aおよび第2ラック17aに設けられる第2ラック歯79aの双方を、第2方向においてピニオン15aの外歯71aと噛み合わせることが容易になる。したがって、サイズのコンパクト化を図りつつ、形状を単純化しながら、適切にピニオン15aの外歯71aとラック歯とを噛み合わせて、保持器14aを案内することができる。

[0052] 本実施形態においては、保持器14aは、一对のサイドステー51a、52aと、第1方向にそれぞれ間隔をあけて配置され、ポケット44aを形成するように一对のサイドステー51a、52aを連結する複数の柱部53aと、ポケット44aの窓部45aが開く側から見て、一对のサイドステー51a、52aのそれぞれの側壁面57a、58aおよび柱部53aの側壁面59aと連なって窓部45a側に突出し、ローラ13aのポケット44aからの脱落を防止する保持爪55a、56aと、を含む。よって、ポケット44a内に收容されたローラ13aの脱落を抑制することができる保持爪55a、56aを乗り越えてポケット44a内にローラ13aを收容する際に、保持爪55a、56aを押す力を第1方向および第2方向に分散させやすくなる。具体的には、特に図9を参照して、窓部45a側からポケット44a内にローラ13aを挿入する場合、保持爪55a、56aに対してそれぞれ矢印F1で示す向きに押す力が生じる。しかし、この力F1は、第1方向である長手方向で示す力F2およびこれに垂直な方向で示す力F3に分散される。そうすると、特に力F3で示す向きにはサイドステー51a、52aは撓みやすいので、比較的小さい力で変形させることができる。したがって、ローラ13aの收容時において保持爪55a、56aにかかる力学的な負担を軽減して、保持爪55a、56aが損傷するおそれを低減することができる。

[0053] 本実施形態においては、保持爪55a、56aは、一方のサイドステー51a側と他方のサイドステー52a側に一对設けられる。よって、それぞれ

の保持爪 55a, 56a にかかる力学的な負担をより軽減することができ、保持爪 55a, 56a の損傷のおそれをより低減することができる。

[0054] 本実施形態においては、保持爪 55a, 56a は、一对のサイドステー 51a, 52a のそれぞれの側壁面 57a, 58a および柱部 53a の側壁面 59a と連なる平面 61a, 62a を含む。よって、保持爪 55a, 56a の形状を比較的単純化することができると共に、ローラ 13a と引っ掛かる領域を比較的大きくして、ローラ 13a がポケット 44a から脱落するおそれを大きく低減することができる。

[0055] 本実施形態においては、保持爪 55a, 56a の形状は、ポケット 44a の窓部 45a が開口する側から見て、サイドステー 51a, 52a のそれぞれの側壁面 57a, 58a に連なる部分および柱部 53a の側壁面 59a に連なる部分を等辺とする二等辺三角形である。よって、ローラ 13a をポケット 44a 内に組み込む際に、サイドステー 51a, 52a 側と柱部 53a 側に等しく負荷容量を分散させやすくなる。したがって、より組み込み性を良好にして、生産性の向上を図ることができる。

[0056] また、本開示の直動案内ユニット 10a は、長手方向である第 1 方向に延びる第 1 軌道部材 11a と、第 1 方向に延び、第 1 方向に直交する方向である第 2 方向において第 1 軌道部材 11a と対向して配置される第 2 軌道部材 12a と、を備え、第 2 軌道部材 12a が第 1 軌道部材 11a に対して第 1 方向に相対的に直線運動を行う。直動案内ユニット 10a は、転動軸心が直交するように第 1 方向に間隔をあけて交互に配置される複数のローラ 13a と、第 2 方向において第 1 軌道部材 11a と第 2 軌道部材 12a との間に配置され、各ローラ 13a を収容するポケット 44a が第 1 方向に間隔をあけて複数設けられ、複数のローラ 13a を保持する保持器 14a と、複数の外歯 71a が外周に設けられ、第 2 方向において第 1 軌道部材 11a と第 2 軌道部材 12a との間に配置され、回転可能に支持されるピニオン 15a と、第 1 軌道部材 11a の外周面に取り付けられ、外歯 71a と噛み合う複数の第 1 ラック歯 77a が設けられる第 1 ラック 16a と、第 2 軌道部材 12a

の外周面に取り付けられ、外歯 7 1 a と噛み合う複数の第 2 ラック歯 7 9 a が設けられる第 2 ラック 1 7 a と、を含む。保持器 1 4 a は、一对のサイドステー 5 1 a, 5 2 a と、第 1 方向にそれぞれ間隔をあけて配置され、ポケット 4 4 a を形成するように一对のサイドステー 5 1 a, 5 2 a を連結する複数の柱部 5 3 a と、ポケット 4 4 a の窓部 4 5 a が開口する側から見て、一对のサイドステー 5 1 a, 5 2 a のいずれか一方の側壁面 5 7 a, 5 8 a および柱部 5 3 a の側壁面 5 9 a と連なって窓部 4 5 a 側に突出し、ローラ 1 3 a のポケット 4 4 a からの脱落を防止する保持爪 5 5 a, 5 6 a と、を含む。

[0057] このような直動案内ユニット 1 0 a によると、ポケット 4 4 a 内に收容されたローラ 1 3 a の脱落を抑制することができる保持爪 5 5 a, 5 6 a を乗り越えてポケット 4 4 a 内にローラ 1 3 a を收容する際に、保持爪 5 5 a, 5 6 a を押す力を第 1 方向および第 2 方向に分散させやすくなる。したがって、ローラ 1 3 a の收容時において保持爪 5 5 a, 5 6 a にかかる力学的な負担を軽減して、保持爪 5 5 a, 5 6 a が損傷するおそれを低減することができる。

[0058] (他の実施の形態)

なお、上記実施の形態においては、二等辺三角形の形状としたが、これに限らず、3 辺の長さがそれぞれ異なる三角形の形状であってもよいし、多角形の形状であってもよい。また、保持爪を構成する壁面は、ポケットの窓部が開口する側から見て、円弧状に凹む形状であってもよいし、円弧状に突出する形状であってもよい。

[0059] また、上記実施の形態においては、保持爪は、一对設けることとしたが、これに限らず、保持爪は、いずれか 1 つを設けることにしてもよい。この場合、一对設ける場合よりも突出する量を大きくすることにより、ローラにポケットからの脱落をより確実に防止することができる。

[0060] なお、上記実施の形態においては、ピニオンカバーは、スナップフィットによりピニオン保持領域に取り付けられることとしたが、これに限らず、ピ

ニオンカバーは、ビス等を用いてピニオン保持領域に取り付けられてもよい。また、スナップフィット構造において、ピニオン保持領域に嵌め込み爪を設け、ピニオンカバーに嵌め込み溝を設けてもよい。

[0061] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって、どのような面からも制限的なものではないと理解されるべきである。本発明の範囲は、請求の範囲によって規定され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0062] 10a 直動案内ユニット、11a 第1軌道部材、12a 第2軌道部材、13a ローラ、14a 保持器、15a ピニオン、16a 第1ラック、17a 第2ラック、21a, 31a 第1軌道面、22a, 32a 第2軌道面、23a, 33a 逃げ部、24a, 28a, 30a, 34a, 38a, 40a, 85a 面、25a, 35a, 42a 端面、26a, 29a, 36a, 39a 凹部、27a, 37a, 54a, 74a 貫通穴、41a 転動面、44a ポケット、45a, 46a 窓部、51a, 52a サイドステー、53a 柱部、55a, 56a, 63a, 64a 保持爪、57a, 58a, 59a 側壁面、61a, 62a, 65a, 66a 平面、67a 治具、71a 外歯、72a, 73a 回転軸、75a 切り欠き、76a ボルト、77a 第1ラック歯、78a 溝部、79a 第2ラック歯、81a, 82a ローラ保持領域、83a ピニオン保持領域、84a ピニオン収容部、86a, 87a 回転軸収容部、88a, 89a 嵌め込み溝、91a ピニオンカバー、92a 空隙部、93a 開口部、94a, 95a 嵌め込み爪。

請求の範囲

- [請求項1] 長手方向である第1方向に延びる第1軌道部材と、前記第1方向に延び、前記第1方向に直交する方向である第2方向において前記第1軌道部材と対向して配置される第2軌道部材と、を備え、前記第2軌道部材が前記第1軌道部材に対して前記第1方向に相対的に直線運動を行う直動案内ユニットであって、
- 転動軸心が直交するように前記第1方向に間隔をあけて交互に配置される複数のローラと、
- 前記第2方向において前記第1軌道部材と前記第2軌道部材との間に配置され、各前記ローラを収容するポケットが前記第1方向に間隔をあけて複数設けられ、前記複数のローラを保持する保持器と、
- 複数の外歯が外周に設けられ、前記第2方向において前記第1軌道部材と前記第2軌道部材との間に配置され、回転可能に支持されるピニオンと、
- 前記第1軌道部材の外周面に取り付けられ、前記外歯と噛み合う複数の第1ラック歯が設けられる第1ラックと、
- 前記第2軌道部材の外周面に取り付けられ、前記外歯と噛み合う複数の第2ラック歯が設けられる第2ラックと、を含み、
- 前記保持器は、
- 前記複数のローラを保持するローラ保持領域と、
- 前記ローラ保持領域と前記第1方向において隣り合って配置され、前記外歯が前記第2ラック歯と噛み合うよう前記ピニオンを収容するピニオン収容部が設けられるピニオン保持領域と、を含み、
- 前記ローラ保持領域と前記ピニオン保持領域とは、一体で構成されており、
- 前記直動案内ユニットは、前記ピニオン保持領域との間で前記ピニオンを挟み込み、前記外歯が前記第1ラック歯と噛み合うよう前記ピニオン保持領域に取り付けられるピニオンカバーを含む、直動案内

ユニット。

- [請求項2] 前記ピニオン保持領域は、前記第1方向の中央に設けられ、
前記ローラ保持領域は、前記第1方向において前記ピニオン保持領域を挟んで両端側に一対設けられる、請求項1に記載の直動案内ユニット。
- [請求項3] 前記ピニオンカバーは、スナップフィットにより前記ピニオン保持領域に取り付けられる、請求項1または請求項2に記載の直動案内ユニット。
- [請求項4] 前記第1ラックおよび前記第2ラックのうちの少なくともいずれか一方は、板状である、請求項1または請求項2に記載の直動案内ユニット。
- [請求項5] 前記第1ラック歯および前記第2ラック歯のうちの少なくともいずれか一方は、前記第2方向に突出するように設けられる、請求項1または請求項2に記載の直動案内ユニット。
- [請求項6] 前記保持器は、
一対のサイドステーと、
前記第1方向にそれぞれ間隔をあけて配置され、前記ポケットを形成するように前記一対のサイドステーを連結する複数の柱部と、
前記ポケットの窓部が開口する側から見て、前記一対のサイドステーのいずれか一方の側壁面および前記柱部の側壁面と連なって前記窓部側に突出し、前記ローラの前記ポケットからの脱落を防止する保持爪と、を含む、請求項1または請求項2に記載の直動案内ユニット。
- [請求項7] 前記保持爪は、一方の前記サイドステー側と他方の前記サイドステー側に一対設けられる、請求項6に記載の直動案内ユニット。
- [請求項8] 前記保持爪は、前記一対のサイドステーのいずれか一方の側壁面および前記柱部の側壁面と連なる平面を含む、請求項6に記載の直動案内ユニット。
- [請求項9] 前記保持爪の形状は、前記ポケットの窓部が開口する側から見て、

前記サイドステーの側壁面に連なる部分および前記柱部の側壁面に連なる部分を等辺とする二等辺三角形である、請求項 6 に記載の直動案内ユニット。

[請求項10] 前記第 1 軌道部材は、前記第 2 軌道部材と同じ形状である、請求項 1 または請求項 2 に記載の直動案内ユニット。

[請求項11] 長手方向である第 1 方向に延びる第 1 軌道部材と、前記第 1 方向に延び、前記第 1 方向に直交する方向である第 2 方向において前記第 1 軌道部材と対向して配置される第 2 軌道部材と、を備え、前記第 2 軌道部材が前記第 1 軌道部材に対して前記第 1 方向に相対的に直線運動を行う直動案内ユニットであって、

転動軸心が直交するように前記第 1 方向に間隔をあけて交互に配置される複数のローラと、

前記第 2 方向において前記第 1 軌道部材と前記第 2 軌道部材との間に配置され、各前記ローラを収容するポケットが前記第 1 方向に間隔をあけて複数設けられ、前記複数のローラを保持する保持器と、

複数の外歯が外周に設けられ、前記第 2 方向において前記第 1 軌道部材と前記第 2 軌道部材との間に配置され、回転可能に支持されるピニオンと、

前記第 1 軌道部材の外周面に取り付けられ、前記外歯と噛み合う複数の第 1 ラック歯が設けられる第 1 ラックと、

前記第 2 軌道部材の外周面に取り付けられ、前記外歯と噛み合う複数の第 2 ラック歯が設けられる第 2 ラックと、を含み、

前記保持器は、

一対のサイドステーと、

前記第 1 方向にそれぞれ間隔をあけて配置され、前記ポケットを形成するように前記一対のサイドステーを連結する複数の柱部と、

前記ポケットの窓部が開く側から見て、前記一対のサイドステーのいずれか一方の側壁面および前記柱部の側壁面と連なって前記窓

部側に突出し、前記ローラの前記ポケットからの脱落を防止する保持爪と、を含む、直動案内ユニット。