

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6704678号
(P6704678)

(45) 発行日 令和2年6月3日(2020.6.3)

(24) 登録日 令和2年5月15日(2020.5.15)

(51) Int.CI.

F 16C 29/04 (2006.01)

F 1

F 16C 29/04

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2015-92770 (P2015-92770)
 (22) 出願日 平成27年4月30日 (2015.4.30)
 (65) 公開番号 特開2016-211599 (P2016-211599A)
 (43) 公開日 平成28年12月15日 (2016.12.15)
 審査請求日 平成30年4月11日 (2018.4.11)

(73) 特許権者 000229335
 日本トムソン株式会社
 東京都港区高輪2丁目19番19号
 (74) 代理人 100092347
 弁理士 尾仲 一宗
 (72) 発明者 奈良 翠由
 岐阜県美濃市極楽寺916番地 日本トム
 ソン株式会社内
 審査官 藤村 聖子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有限直動案内ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向する長手方向に延びる逃げ溝に断面V字形状の軌道溝がそれぞれ形成された相対移動する一対の軌道台，前記軌道台間に配設されて複数の転動体であるローラを所定間隔で保持する長手方向に延びた保持板を備えた保持器，及び前記保持器が前記軌道台間でずれるのを防止するため，前記軌道台にそれぞれ設けられたラックと前記ラックに噛み合い且つ前記保持板に設けた嵌挿孔に回転自在に装着されたピニオンとから成るずれ防止機構を有する有限直動案内ユニットにおいて，

前記ラックは前記ピニオンと噛み合う歯部と前記歯部の両端を互いに所定間隔にそれぞれ固定した一対の連結柱部から構成され，前記連結柱部は幅方向長さが異なって互いに非対称形状に形成されており，

前記軌道台に形成されたラック用溝部は，前記ラックを固定配設するため予め決められた所定の幅の底面を有し，前記ピニオンが前記ラックの前記歯部と噛み合うための一端側が開放した中央溝部と，前記中央溝部の両側から幅方向に延びて前記連結柱部をそれぞれ配設する長手方向に延びる一対の横溝部から形成されており，前記横溝部は，幅方向長さが異なって非対称形状の前記ラックの前記連結柱部が嵌合するように，幅方向長さが異なって長手方向に延びる互いに非対称形状に形成されており，

前記ラックの前記連結柱部を形成する前記非対称形状は，両側の前記連結柱部の幅方向長さ，前記連結柱部の高さ方向長さ，及び前記連結柱部の端面形状を互いに異にしており，前記横溝部を形成する前記非対称形状は，前記連結柱部を形成する前記非対称形状に対

応して相補形状に形成されており，

前記保持板は，前記軌道台間の対向壁面に近接した互いに平行に延びる平らな面を有し，前記ローラが軸心を前記長手方向に直交し且つ前記平らな面に対して45°傾斜して挿入される複数の窓孔が形成された合成樹脂製の成形体で構成されており，前記保持板に設けた前記嵌挿孔は，前記ピニオンの軸部が回転自在に配設される幅方向に延びる軸嵌挿部と，前記ピニオンのピニオン歯部が嵌挿される長手方向に延びるピニオン嵌挿部とから十字形状に形成されており，前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部には，ピニオンの回転方向に前記平らな面から突出して前記ピニオンの回転をガイドするホルダ部が前記平らな面にそれぞれ形成されており，

前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部に形成された前記ホルダ部は，前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部の両側にそれぞれ突出した突出部を備えており，前記突出部は前記ピニオンの前記軸部を囲んで保持しており，

前記ホルダ部に形成された前記突出部は，前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部と前記ピニオン嵌挿部の交差部分の4箇所の角部位置で前記軸嵌挿部の両内側から三角形状に突出して形成されていることを特徴とする有限直動案内ユニット。

【請求項2】

前記ラックの前記連結柱部は，前記端面形状が異なった断面傾斜面にそれぞれ形成されており，前記ラック用溝部の前記横溝部は，前記連結柱部の形状に対応して端面側が異なった断面傾斜面にそれぞれ形成されていることを特徴とする請求項1に記載の有限直動案内ユニット。

【請求項3】

前記ラックの前記連結柱部は，前記端面形状が異なった断面円形面にそれぞれ形成されており，前記ラック用溝部の前記横溝部は，前記連結柱部の形状に対応して端面側が断面円形面にそれぞれ形成されていることを特徴とする請求項1に記載の有限直動案内ユニット。

【請求項4】

互いに対向する長手方向に延びる逃げ溝に断面V字形状の軌道溝がそれぞれ形成された相対移動する一対の軌道台，前記軌道台間に配設されて複数の転動体であるローラを所定間隔で保持する長手方向に延びた保持板を備えた保持器，及び前記保持器が前記軌道台間でずれるのを防止するため，前記軌道台にそれぞれ設けられたラックと前記ラックに噛み合い且つ前記保持板に設けた嵌挿孔に回転自在に装着されたピニオンとから成るずれ防止機構を有する有限直動案内ユニットにおいて，

前記ラックは前記ピニオンと噛み合う歯部と前記歯部の両端を互いに所定間隔にそれぞれ固定した一対の連結柱部から構成され，前記連結柱部は幅方向長さが異なって互いに非対称形状に形成されており，

前記軌道台に形成されたラック用溝部は，前記ラックを固定配設するため予め決められた所定の幅の底面を有し，前記ピニオンが前記ラックの前記歯部と噛み合うための一端側が開放した中央溝部と，前記中央溝部の両側から幅方向に延びて前記連結柱部をそれぞれ配設する長手方向に延びる一対の横溝部から形成されており，前記横溝部は，幅方向長さが異なって非対称形状の前記ラックの前記連結柱部が嵌合するように，幅方向長さが異なって長手方向に延びる互いに非対称形状に形成されており，

前記ラックの前記連結柱部を形成する前記非対称形状は，両側の前記連結柱部の幅方向長さを互いに異にしており，前記横溝部を形成する前記非対称形状は，前記連結柱部を形成する前記非対称形状に対応して相補形状に形成されており，

前記保持板は，前記軌道台間の対向壁面に近接した互いに平行に延びる平らな面を有し，前記ローラが軸心を前記長手方向に直交し且つ前記平らな面に対して45°傾斜して挿入される複数の窓孔が形成された合成樹脂製の成形体で構成されており，前記保持板に設けた前記嵌挿孔は，前記ピニオンの軸部が回転自在に配設される幅方向に延びる軸嵌挿部と，前記ピニオンのピニオン歯部が嵌挿される長手方向に延びるピニオン嵌挿部とから十字形状に形成されており，前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部には，ピニオンの回転方向

10

20

30

40

50

に前記平らな面から突出して前記ピニオンの回転をガイドするホルダ部が前記平らな面にそれぞれ形成されており，

前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部に形成された前記ホルダ部は，前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部の両側にそれぞれ突出した突出部を備えており，前記突出部は前記ピニオンの前記軸部を囲んで保持しており，

前記ホルダ部に形成された前記突出部は，前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部と前記ピニオン嵌挿部の交差部分の4箇所の角部位置で前記軸嵌挿部の両内側から三角形状に突出して形成されており，

前記ラックの前記連結柱部は，一方の端面が断面傾斜面に形成され，他方の端面が断面円形面に形成されており，前記ラック用溝部の前記横溝部は，前記連結柱部の形状に対応して一方の端面が断面傾斜面に形成され，他方の端面が断面円形面に形成されていることを特徴とする有限直動案内ユニット。10

【請求項 5】

前記ラックの前記歯部の歯先部には，前記ローラの転動面と端面との角部の逃げとなる断面V字状溝が形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の有限直動案内ユニット。

【請求項 6】

前記ラック，前記ピニオン及び前記保持板は，結晶性の熱可塑性樹脂であるポリアセタールで形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の有限直動案内ユニット。20

【請求項 7】

前記軌道台の高さは，4mmであり，且つ前記軌道台の幅は，3.9mmであることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の有限直動案内ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は，摺動方向である長手方向に沿って延びる一対の軌道台，及び該軌道台間に配設された保持器に交互にクロスして保持された複数の転動体であるローラを備え，一対の軌道台がローラを介して予め決められた所定の距離を互いに相対摺動することから成る有限直動案内ユニットに関する。30

【背景技術】

【0002】

近年，直動案内ユニットは，半導体製造装置，各種組立装置，各種ロボット等の摺動部に使用されており，益々，電子機器などの小型化，高機能化が促進されるのに伴って，小形でコンパクトで高精度であって，高負荷容量で高速・高加減速に適用可能なものが要望されている。特に，有限直動案内ユニットについては，小形で高負荷容量化であって高速・高加減速に対応でき，組立容易性等が要望されている。

【0003】

本出願人は，有限直動案内ユニットとして，軌道台間のローラを保持する保持板の長手方向の撓みや曲がりを小さくし，保持板の窓孔にローラ保持手段を設けてローラ間の配設ピッチを小さくし，所定長さでのローラの個数を増大させるものを開発した。該有限直動案内ユニットにおいて，保持板は，ピニオンを嵌挿するホルダ部を一体構造に合成樹脂製で成形したものである。保持板には，ローラが軸心を長手方向に直交し，主面に45°傾斜して挿入される窓孔が形成されている。ローラの端面に対向する窓孔の窓壁面の部分には，ローラの端面の部分を覆う抱持部に形成されている。保持板の両側の側端部には，長手方向に沿って延び且つ主面から突出して成る撓みを小さくするための鍔部が形成されている（例えば，特許文献1参照）。

【0004】

本出願人は，有限直動案内ユニットとして，保持器に保持したピニオンと軌道台に配置したラックとでずれ防止機構を構成し，ピニオンを剛性に富んだ形状に構成したものを開40

10

20

30

40

50

発した。該有限直動案内ユニットでは、ずれ防止機構は、保持器に取り付けられたホルダ、一対の軌道台の逃げ溝に配設されたラック、及びラックに噛み合う歯部を備え且つホルダに回転自在に装着されたピニオンを有する。ピニオンは、円板状である円板部、円板部に周方向に均一に隔置して形成された歯部、及び円板部の回転中心となってホルダに回転自在に保持される軸部を有する。歯部は、歯先面が平坦面であって歯直角平面において両側の歯面が互いに平行に延びて歯厚が一定の矩形形状の歯形に形成されている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

本出願人は、有限直動案内ユニットとして、軌道路を転動する円筒ころがラックの歯に干渉するのを回避するためラックの歯には凹部がそれぞれ形成されている有限直動形ガイドウェイを開発した。該有限直動形ガイドウェイは、一対の軌道部材、各軌道部材の前記軌道溝間に配設された複数の円筒ころ、軌道部材間に配設された円筒ころを保持する板状の保持器、軌道溝に形成された逃げ溝に配設されたラック、及び該ラックに噛合し且つ前記保持器に形成された装着孔に回転自在に装着されたピニオンを有する。ラックには、その歯に凹部がそれぞれ形成されている。一対の軌道部材が相対移動するときに、円筒ころが軌道溝間の軌道路を転動して保持器と共に相対移動しても、円筒ころの先端は、ラックの歯にそれぞれ形成した凹部を通過するのみで、円筒ころがラックの歯の凹部を通過してラックの歯と干渉することがないものである。また、かかる有限直動形ガイドウェイを組み込んで有限直動案内ユニットに構成した場合には、有限直動形ガイドウェイをユニット内に組み込むだけで、ずれを生じることがないものを簡単に得ることができる（例えば、特許文献3参照）。

10

【0006】

また、本出願人は、有限直動案内ユニットとして、ラック・ピニオン機構によって保持器の脱落を防止し、軌道台の浅い逃げ溝に対応できるようにラックの深さ方向の長さを短く形成して配設可能にしたものを開発して、先に特許出願した。該有限直動案内ユニットは、ピニオンに噛み合うため、ラックが予め決められた間隔に隔置して設けられた歯部、及び該歯部の両側面で長手方向に連続して延び且つ少なくとも隣接する歯部を互いに連結する側壁部から形成されている。ラックの側壁部は、末広がり形状の肉厚に形成され、軌道台における軌道溝に形成された逃げ溝の末広がり形状の壁面に係止し、ラックを軌道台の逃げ溝内に固定しているものである（例えば、特許文献4参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2012-202458号公報

【特許文献2】特開2007-232062号公報

【特許文献3】特開平11-108056号公報

【特許文献4】特開2003-176820号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

40

しかしながら、上記特許文献1に開示されている有限直動案内ユニットは、ラック&ピニオン機構による保持器のずれ防止機構が設けられており、合成樹脂製の保持器にピニオンを保持するホルダを一体化し、保持器の両側の側端部に鍔部を設け、保持板の撓みを小さくしたものである。該有限直動案内ユニットは、軌道台の軌道溝の奥側に、ラックを組み込むためのラック組込み用溝部を設けているが、該ラック組込み用溝部にラックを組み込む場合に、ラックを誤って逆向きに組み込むことができる構造になっているので、ラックを軌道台のラック組込み用溝部に誤った状態に組み込んでしまう可能性があった。

【0009】

この発明の目的は、上記の課題を解決するものであり、軌道台の高さが4mmで且つ幅が3.9mmというユニット自体を超小形に形成したタイプに、保持板のずれを防止する

50

ためのラック & ピニオン機構によるずれ防止機構を設けたものであるので，高速・高加減速に対応する機構に対応することができ，また，保持器の保持板にピニオンを保持するためのホルダ部を一体成形して一体構造に構成し，ラック & ピニオン機構が小形であっても，保持器が簡素化され，軌道台間への組立容易性を改善することができ，高負荷条件に対応可能で高加減速運動にも対応可能になるように，保持板を合成樹脂製の成形体で構成し，保持板にピニオンを嵌挿可能にするホルダ部を一体構造に構成して部品点数を少なくし，より一層単純な構造でコンパクトに安価な構成にしたことを特徴とする有限直動案内ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

10

この発明は，互いに対向する長手方向に延びる逃げ溝に断面V字形状の軌道溝がそれぞれ形成された相対移動する一対の軌道台，前記軌道台間に配設されて複数の転動体であるローラを所定間隔で保持する長手方向に延びた保持板を備えた保持器，及び前記保持器が前記軌道台間でずれるのを防止するため，前記軌道台にそれぞれ設けられたラックと前記ラックに噛み合い且つ前記保持板に設けた嵌挿孔に回転自在に装着されたピニオンとから成るずれ防止機構を有する有限直動案内ユニットにおいて，

前記ラックは前記ピニオンと噛み合う歯部と前記歯部の両端を互いに所定間隔にそれぞれ固定した一対の連結柱部から構成され，前記連結柱部は幅方向長さが異なって互いに非対称形状に形成されており，

前記軌道台に形成されたラック用溝部は，前記ラックを固定配設するため予め決められた所定の幅の底面を有し，前記ピニオンが前記ラックの前記歯部と噛み合うための一端側が開放した中央溝部と，前記中央溝部の両側から幅方向に延びて前記連結柱部をそれぞれ配設する長手方向に延びる一対の横溝部から形成されており，前記横溝部は，幅方向長さが異なって非対称形状の前記ラックの前記連結柱部が嵌合するように，幅方向長さが異なって長手方向に延びる互いに非対称形状に形成されており，

20

前記ラックの前記連結柱部を形成する前記非対称形状は，両側の前記連結柱部の幅方向長さ，前記連結柱部の高さ方向長さ，及び前記連結柱部の端面形状を互いに異にしており，前記横溝部を形成する前記非対称形状は，前記連結柱部を形成する前記非対称形状に対応して相補形状に形成されており，

前記保持板は，前記軌道台間の対向壁面に近接した互いに平行に延びる平らな面を有し，前記ローラが軸心を前記長手方向に直交し且つ前記平らな面に対して45°傾斜して挿入される複数の窓孔が形成された合成樹脂製の成形体で構成されており，前記保持板に設けた前記嵌挿孔は，前記ピニオンの軸部が回転自在に配設される幅方向に延びる軸嵌挿部と，前記ピニオンのピニオン歯部が嵌挿される長手方向に延びるピニオン嵌挿部とから十字形状に形成されており，前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部には，ピニオンの回転方向に前記平らな面から突出して前記ピニオンの回転をガイドするホルダ部が前記平らな面にそれぞれ形成されており，

30

前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部に形成された前記ホルダ部は，前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部の両側にそれぞれ突出した突出部を備えており，前記突出部は前記ピニオンの前記軸部を囲んで保持しており，

40

前記ホルダ部に形成された前記突出部は，前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部と前記ピニオン嵌挿部の交差部分の4箇所の角部位置で前記軸嵌挿部の両内側から三角形状に突出して形成されていることを特徴とする有限直動案内ユニットに関する。

【0011】

また，この有限直動案内ユニットにおいて，前記ラックの前記連結柱部は，前記端面形状が異なった断面傾斜面にそれぞれ形成されており，前記ラック用溝部の前記横溝部は，前記連結柱部の形状に対応して端面側が異なった断面傾斜面にそれぞれ形成されているものである。又は，前記ラックの前記連結柱部は，前記端面形状が異なった断面円形面にそれぞれ形成されており，前記ラック用溝部の前記横溝部は，前記連結柱部の形状に対応して端面側が断面円形面にそれぞれ形成されているものである。

50

【0012】

或いは、この発明は、互いに対向する長手方向に延びる逃げ溝に断面V字形状の軌道溝がそれぞれ形成された相対移動する一対の軌道台、前記軌道台間に配設されて複数の転動体であるローラを所定間隔で保持する長手方向に延びた保持板を備えた保持器、及び前記保持器が前記軌道台間でずれるのを防止するため、前記軌道台にそれぞれ設けられたラックと前記ラックに噛み合い且つ前記保持板に設けた嵌挿孔に回転自在に装着されたピニオンとから成るずれ防止機構を有する有限直動案内ユニットにおいて、

前記ラックは前記ピニオンと噛み合う歯部と前記歯部の両端を互いに所定間隔にそれぞれ固定した一対の連結柱部から構成され、前記連結柱部は幅方向長さが異なって互いに非対称形状に形成されており、

前記軌道台に形成されたラック用溝部は、前記ラックを固定配設するため予め決められた所定の幅の底面を有し、前記ピニオンが前記ラックの前記歯部と噛み合うための一端側が開放した中央溝部と、前記中央溝部の両側から幅方向に延びて前記連結柱部をそれぞれ配設する長手方向に延びる一対の横溝部から形成されており、前記横溝部は、幅方向長さが異なって非対称形状の前記ラックの前記連結柱部が嵌合するように、幅方向長さが異なって長手方向に延びる互いに非対称形状に形成されており、

前記ラックの前記連結柱部を形成する前記非対称形状は、両側の前記連結柱部の幅方向長さを互いに異にしており、前記横溝部を形成する前記非対称形状は、前記連結柱部を形成する前記非対称形状に対応して相補形状に形成されており、

前記保持板は、前記軌道台間の対向壁面に近接した互いに平行に延びる平らな面を有し、前記ローラが軸心を前記長手方向に直交し且つ前記平らな面に対して45°傾斜して挿入される複数の窓孔が形成された合成樹脂製の成形体で構成されており、前記保持板に設けた前記嵌挿孔は、前記ピニオンの軸部が回転自在に配設される幅方向に延びる軸嵌挿部と、前記ピニオンのピニオン歯部が嵌挿される長手方向に延びるピニオン嵌挿部とから十字形状に形成されており、前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部には、ピニオンの回転方向に前記平らな面から突出して前記ピニオンの回転をガイドするホルダ部が前記平らな面にそれぞれ形成されており、

前記ピニオン嵌挿部の幅方向両縁部に形成された前記ホルダ部は、前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部の両側にそれぞれ突出した突出部を備えており、前記突出部は前記ピニオンの前記軸部を囲んで保持しており、

前記ホルダ部に形成された前記突出部は、前記嵌挿孔の前記軸嵌挿部と前記ピニオン嵌挿部の交差部分の4箇所の角部位置で前記軸嵌挿部の両内側から三角形状に突出して形成されており、

前記ラックの前記連結柱部は、一方の端面が断面傾斜面に形成され、他方の端面が断面円形面に形成されており、前記ラック用溝部の前記横溝部は、前記連結柱部の形状に対応して一方の端面が断面傾斜面に形成され、他方の端面が断面円形面に形成されていることを特徴とする有限直動案内ユニットに関する。

【0013】

また、この有限直動案内ユニットは、前記ラックの前記歯部の歯先部には、前記ローラの転動面と端面との角部の逃げとなる断面V字状溝が形成されている。

【0014】

また、この有限直動案内ユニットにおいて、前記ラック、前記ピニオン及び前記保持板は、結晶性の熱可塑性樹脂であるポリアセタールで形成されているものである。

【0015】

また、この有限直動案内ユニットにおいて、前記軌道台の高さは、4mmであり、前記軌道台の幅は、3.9mmであって、有限直動案内ユニット自体が超小形に形成されているにもかかわらず、保持器のずれ防止機構であるラック&ピニオン機構が組み込まれていることに特徴を有している

【発明の効果】

【0016】

10

20

30

40

50

この発明による有限直動案内ユニットは、上記のように、ラックの形状と軌道台に形成したラック用溝部とが左右側で互いに非対称形状に形成されているので、軌道台に形成されたラック用溝部にラックを配設するのに誤った状態で組み込むことがなく、極めてスムーズに且つ容易に軌道台に形成したラック用溝部にラックを組み込み固定することができ、小形のユニットであっても組み込み間違いによるトラブルは発生しなく信頼性に富んだものとなる。即ち、この有限直動案内ユニットは、軌道台に形成したラック用溝部 16 へのラックの組み込み方向が 1 つに限定されることになり、軌道台へのラックの組み間違いを防止することができる。また、この有限直動案内ユニットは、軌道台の高さが 4 mm で且つ幅が 3.9 mm というユニット自体を超小形に形成されているにもかかわらず、軌道台間に配設される保持器に、保持板のずれを防止するためのラック & ピニオン機構によるずれ防止機構を設けているので、高速・高加減速に対応できるユニットに構成することができる。また、保持器の保持板にピニオンを保持するためのホルダ部を一体成形して一体構造に構成し、ラック & ピニオン機構が小形であっても、保持器が簡素化され、軌道台間への組み立てが容易である。また、ピニオンを保持するホルダ部の突出部は、小さな三角形状に形成されているので、ピニオンを保持板の嵌挿孔に組み込む時の抵抗が小さくなり、保持板へのピニオンの組み立てが容易になる。また、ラック、ピニオン及び保持板が結晶性の熱可塑性樹脂であるポリアセタールの合成樹脂製の成形体で構成しているので、高負荷条件に対応可能で高加減速運動にも対応可能になる。また、この有限直動案内ユニットは、保持板にピニオンを嵌挿可能にするホルダ部を一体構造に構成して部品点数を少なくし、より一層単純な構造でコンパクト且つ安価に構成することができる。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】この発明による有限直動案内ユニットの一実施例を示す外観斜視図である。

【図2】図1の有限直動案内ユニットのA-A位置における第1実施例を示す断面図である。

【図3】図1の有限直動案内ユニットにおける軌道台を示す端面図である。

【図4】図3の符号Bの領域を示す拡大端面図である。

【図5】図3の有限直動案内ユニットの端面に設けた識別用ノック孔を示す断面図である。

【図6】図1の有限直動案内ユニットにおける軌道台の取付け面を示す正面図である。

30

【図7】図6の軌道台におけるC-C位置を示す断面図である。

【図8】図1の有限直動案内ユニットの軌道台に組み込まれるラックを示す端面図である。

【図9】図8のラックを示す平面図である。

【図10】図9のラックにおけるD-D位置を示す断面図である。

【図11】図1の有限直動案内ユニットに組み込まれる保持板の正面図である。

【図12】図11の保持板におけるE-E位置を示す断面図である。

【図13】図11の保持板におけるF-F位置を示す断面図である。

【図14】図11の保持板におけるG-G位置を示す断面図である。

【図15】図1の有限直動案内ユニットが備えたずれ防止機構におけるピニオンを示す平面図である。

40

【図16】図15のピニオンを示す正面図である。

【図17】図1の直動案内ユニットが備えたずれ防止機構におけるラックを固定する端部ねじを示す正面図である。

【図18】図17の端部ねじを示す側面図である。

【図19】図1の有限直動案内ユニットを示す端面図である。

【図20】図1の有限直動案内ユニットのA-A位置における第2実施例を示す断面図である。

【図21】図1の有限直動案内ユニットのA-A位置における第3実施例を示す断面図である。

50

【図22】図1の有限直動案内ユニットにおける保持器に設けたずれ防止機構のピニオンを配設して保持板を示す斜視図である。

【図23】図22のずれ防止機構のピニオンを取り外した保持器における保持板を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、図面を参照して、この発明による有限直動案内ユニットを説明する。この有限直動案内ユニットは、互いに対向する長手方向に延びる逃げ溝10に断面V字形状の軌道面11、12がそれぞれ形成された相対移動する長尺状である一対の軌道台1、2、軌道台1、2間に配設されて複数の転動体であるローラ5を所定間隔で保持する長手方向に延びた保持板4を備えた保持器3、及び保持器3が軌道台1、2間でずれるのを防止するため軌道台1、2にそれぞれ設けられたラック8とラック8に噛み合い且つ保持板4に形成した嵌挿孔31に回転自在に装着されたピニオン7とから構成されたラック&ピニオン機構のずれ防止機構9を有している。軌道台1、2は、その壁面29が所定の間隔だけ隔置して対向して配設されている。保持器3は、各ローラ5を所定間隔に保持するため窓孔13が形成された保持板4、及び軌道台1、2のずれを防止するため、ピニオン7とラック8から成るずれ防止機構9を有している。保持板4には、ピニオン7を回転自在に支持するため中央部に嵌挿孔31が形成されている。軌道台1、2は、互いに対向した壁面29に逃げ溝10が形成されており、逃げ溝10には、V字状に對向する軌道面11、12が形成され、軌道面11、12間のラック用溝部16にラック8が配設するように構成されている。この有限直動案内ユニットは、ピニオン7がラック8に噛み合わせることによって所定位置の相対位置からの保持器3のずれが矯正されてなるラック&ピニオン機構によるずれ防止機構9が形成されている。即ち、この有限直動案内ユニットにおいて、軌道台1、2は、断面略矩形状に形成されており、対向面である壁面29にその長手方向に沿って断面V字状の軌道面11、12が形成されている。軌道台1、2には、逃げ溝10の軌道面11、12間に逃げ溝10の奥の底部に長手方向に沿って延びるラック用溝部16が形成され、ラック用溝部16にはラック8が、軌道台1、2の両端部に取り付けられた端部ねじ6でラック8が軌道台1、2に固定されている。軌道台1、2の両端部には、ねじ穴46及びノック穴40が形成されている。ノック穴40は、軌道台1、2を加工する時に、取付基準面側を識別するマークとして軌道台1、2の端面に設けられている。ラック8を軌道台1、2に配設した後に、端部ねじ6をねじ穴46に螺入して、軌道台1、2にラック8を固定する。

【0019】

この有限直動案内ユニットでは、ローラ5は、長さが直径より若干小さい略1:1の円筒ころで構成されており、一対の軌道台1、2の軌道面11、12間に形成される軌道路に長手方向に沿って隣り合うローラ5の軸心が直交して交互に配設されて、クロスローラタイプの有限直動案内ユニットに構成されている。一方に傾斜するローラ5は、その転動面23が一方の軌道面11と対向する軌道面12とに当接し、ローラ5の端面24が他方の軌道面12と対向する軌道面11とに摺接しており、クロス方向に傾斜するローラ5は、転動面23が他方の軌道面12と対向する軌道面11とに当接し、ローラ5の端面24が一方の軌道面11と対向する軌道面12に摺接して、軌道台1、2間に於いてローラ5の転動面23が対向する軌道面11と対向する軌道面12とを転走する。ローラ5は、軌道面11、12の長手方向に対して軸心が直交し、軌道台1、2の壁面29に対して軸心が45°に傾斜している。また、保持器3は、一対の軌道台1、2の対向する壁面29間に挟まる状態で配設された板状の保持板4、保持板4の中央部に一体構造に成形して形成されたホルダ部34に軸支されたピニオン7、及びホルダ部34の両側に保持板4の幅の中央の長手方向に沿って所定間隔を空けて保持されて配設された複数の転動体であるローラ5から構成されている。また、軌道台1、2には、一対の軌道面11、12から成る逃げ溝10が形成された壁面29と直交する壁面に所定間隔で形成された取付け用孔39が設けられている。軌道台1、2には、他の部材、機器、ベース等に取り付けるための取

10

20

30

40

50

付面がねじ孔 3 9 を形成した側の面に設けられている。

【 0 0 2 0 】

更に、この有限直動案内ユニットは、保持板 4 は、一対の軌道台 1、2 の互いに対向する壁面 2 9 間に挟まれ、保持板 4 の表裏面に成る互いに平行な平らな面 3 0 が軌道台 1、2 の壁面 2 9 に近接した状態に薄板厚の板状に形成されている。保持板 4 は、平らな面 3 0 に対して軸心が 4 5 ° 傾斜状態のローラ 5 を保持している。保持板 4 は、保持板 4 の幅が、摺動時に障害にならないように、それぞれの軌道台 1、2 の幅からはみ出ることなく、軌道台 1、2 の幅よりも小さく形成されている。保持板 4 は、ローラ 5 の軸心が長手方向と直交して保持板 4 の平らな面即ち平面 3 0 に対して 4 5 ° 傾斜したローラ 5 を回転可能に遊嵌する窓孔 1 3 が形成されており、窓孔 1 3 は、傾斜したローラ 5 の転動面 2 3 に沿うように、窓幅が短孔部と長孔部とで構成される略橈円形状に形成されている。窓孔 1 3 の橈円形の長軸側において、挿入されたローラ 5 の端面 2 4 にそれぞれ対向する窓壁面の部分にローラ 5 が配設される開口凹部 4 5 が形成され、開口凹部 4 5 にはローラ 5 の端面 2 4 の部分を覆う抱持部 4 3 が形成され、互いに対向して成る一対の抱持部 4 3 でローラ 5 の端面部分をそれぞれ回転可能に支持している。抱持部 4 3 は、ローラ 5 の端面部分に対向する部分である内側がローラ 5 の端面 2 4 に沿った斜面に成る支持面 4 4 に形成され、外側が平面 3 0 と同一平面に形成されて成る。
10

【 0 0 2 1 】

保持板 4 に形成された抱持部 4 3 は、窓孔 1 3 の橈円形の長軸側部分の両側にあって、ローラ 5 を互いに直交させるように形成されている。即ち、保持板 4 に形成された一つの窓孔 1 3 では、一方側の抱持部 4 3 は一方の平面 3 0 側に形成され、他方側の抱持部 4 3 は他方の平面 3 0 側に形成されて成り、隣り合う窓孔 1 3 では、一方側の抱持部 4 3 は他方の平面 3 0 側に形成され、他方側の抱持部 4 3 は一方の平面 3 0 側に形成されていると共に、隣接する窓孔 1 3 について互いに交互に異なって形成されている。ローラ 5 は、保持板 4 の窓孔 1 3 のそれぞれの抱持部 4 3 において、ローラ 5 の端面 2 4 の部分が支持面 4 4 に当接して抱持部 4 3 で支持され、ローラ 5 の端面 2 4 の部分に隣接するローラ 5 の転動面 2 3 の部分が窓孔 1 3 の縁部分に引っ掛かって窓孔 1 3 内に保持されることになる。ローラ 5 の端面 2 4 の部分に隣接するローラ 5 の転動面 2 3 の部分の窓孔 1 3 は、ローラ 5 の直径より小さい窓孔幅に形成されているので、ローラ 5 の転動面 2 3 の部分は、窓孔 1 3 の縁部分に保持されることに成る。
20

【 0 0 2 2 】

保持板 4 は、一対の平面 3 0 が窓孔 1 3 の両側に渡り平面状に形成され、それぞれの窓孔 1 3 にあって、抱持部 4 3 は、平面 3 0 間に成る板厚 t の半分の肉厚 0.5 × t に形成され、残る半分の肉厚部分である抱持部 4 3 に対向する部分は開口凹部 4 5 に形成されている。開口凹部 4 5 は、抱持部 4 3 を成形するために抱持部 4 3 が形成された平面 3 0 と反対側の平面 3 0 から当該抱持部 4 3 に成形金型を平面 3 0 に対して垂直に挿入するスペースに構成されている。保持板 4 は、開口凹部 4 5 を形成することにより、シンプルな形状の成形金型を容易に着脱することができ、合成樹脂製の成形体を簡単に成形することができるようになる。また、この有限直動案内ユニットは、合成樹脂製の成形体に成形された保持板 4 の窓孔 1 3 に対して、ローラ 5 が組み込める構造に構成されている。
30

【 0 0 2 3 】

この発明による有限直動案内ユニットは、特に、ラック 8 がピニオン 7 と噛み合う歯部 2 0 と該歯部 2 0 の両端部 2 2 を互いに所定間隔にそれぞれ固定した一対の連結柱部 2 1 から構成され、連結柱部 2 1 が幅方向長さが異なって互いに非対称形状に形成されており、軌道台 1、2 に形成されたラック用溝部 1 6 がラック 8 を固定配設するため予め決められた所定の幅の底面 1 7 を有し、ピニオン 7 がラック 8 の歯部 2 0 と噛み合うための一端側が開放した中央溝部 1 8 と、中央溝部 1 8 の両側から幅方向に延びて連結柱部 2 1 をそれぞれ配設する長手方向に延びる一対の横溝部 1 9 から形成されており、軌道台 1、2 に形成されたラック用溝部 1 6 について、横溝部 1 9 が幅方向長さが異なって非対称形状のラック 8 の連結柱部 2 1 が嵌合するように、幅方向の長さが異なって長手方向に伸びて互
40

いに非対称形状に形成されていることを特徴とするものである。即ち、この有限直動案内ユニットでは、ラック8の連結柱部21を形成する非対称形状は、両側の連結柱部21の高さ方向長さ、幅方向長さ、及び／又は端面形状が互いに異なっていることである。また、軌道台1、2に形成された横溝部19を形成する非対称形状は、ラック8の連結柱部21の形状に対応して相補形状に形成されており、両側の横溝部19の高さ方向長さ、幅方向長さ、及び／又は端面形状が互いに異なって形成されている。即ち、ラック用溝部16の断面形状は、特に、図4に示すように、中央溝部18の中心軸線P-Pを中心にして非対称形状であることを意図している。更に、横溝部19について、幅方向長さは中央溝部18から底部を側方に延びる奥側の長さであって符号B1及びB2で示しており、高さ方向長さは横溝部19の深さに相当して符号H1及びH2で示している。また、ラック8の断面形状は、特に、図8に示すように、歯部20の中心軸線R-Rを中心にして非対称形状であることを意図している。更に、ラック8の連結柱部21について、横溝部19の形状に対応して嵌合する相補形状に形成されており、従って、幅方向長さは歯部20から側方に延びる突出長さであって横溝部19に符合する符号B1及びB2で示しており、高さ方向長さは連結柱部21の肉厚であって横溝部19に符合する符号H1及びH2で示している。10

【0024】

この有限直動案内ユニットにおいて、具体的には、図20に示すように、ラック8の連結柱部21は、端面が異なった断面傾斜面36にそれぞれ形成されており、ラック用溝部16の横溝部19は、連結柱部21の形状に対応して端面側が異なった断面傾斜面26にそれぞれ形成されているものである。又は、ラック8の連結柱部21は、図2に示すように、端面が断面円形面37にそれぞれ形成されており、ラック用溝部16の横溝部19は、連結柱部21の形状に対応して端面側が断面円形面27にそれぞれ形成されているものである。或いは、ラック8の連結柱部21は、図21に示すように、一方の端面が断面傾斜面36に形成され、他方の端面が断面円形面37に形成されており、ラック用溝部16の横溝部19は、連結柱部21の形状に対応して一方の端面が断面傾斜面26に形成され、他方の端面が断面円形面27に形成されているものである。20

【0025】

また、この有限直動案内ユニットは、ラック8の歯部20の歯先部28には、ローラ5の転動面23と端面24との角部25の逃げとなる断面V字状溝35が形成されている。また、保持板4は、軌道台1、2の壁面29に近接した互いに平行に延びる平らな面30を有しており、ローラ5が軸心を長手方向に直交し且つ平らな面30に対して45°傾斜して挿入される複数の窓孔13が形成された合成樹脂製の成形体で構成されている。また、保持板4に設けた嵌挿孔31は、ピニオン7の軸部15が回転自在に配設される幅方向に延びる軸嵌挿部32と、ピニオン7のピニオン歯部41が嵌挿される長手方向に延びるピニオン嵌挿部33とから十字形状に形成されている。また、この有限直動案内ユニットは、ピニオン嵌挿部33の幅方向両縁部には、ピニオン7の回転方向に平らな面30から突出してピニオン7の回転をガイドするホルダ部34が平らな面30にそれぞれ形成されている。ピニオン7は、ピニオン歯部41を形成した円板部14が保持板4に設けたホルダ部34に配設されているので、ホルダ部34が円板部14のガイド面となって傾くことなく確実に回転することができ、ずれ防止機構9が有効に機能することができる。3040

【0026】

また、この有限直動案内ユニットにおいて、ピニオン嵌挿部33の幅方向両縁部に形成されたホルダ部34は、図14に示すように、嵌挿孔31の軸嵌挿部32の両側にそれぞれ突出した突出部38を備えており、4個の突出部38はピニオン7の軸部15を囲んで保持板4に保持するものである。また、図11に示すように、保持板4の平面30を正面にしてホルダ部34を見たとき、突出部38は、十字形状の嵌挿孔31の内側に向って4箇所に突出する小さな三角形状に形成されている。それ故に、ピニオン7を保持板4の嵌挿孔31に押し込む時に、保持板4の突出部38が弾性変形し易く、ピニオン7を保持板4の嵌挿孔31に簡単に押し込むことができ、しかも、4個の小さな突出部38でピニオ50

ン 7 の軸部 1 5 が的確に保持されて、ずれ防止機構 9 が保持器 3 のずれを的確に防止することができる。

【0027】

また、この有限直動案内ユニットにおいて、ピニオン 7、ラック 8 及び保持板 4 は、結晶性の熱可塑性樹脂であるポリアセタール（POM）で形成されているものである。

【0028】

また、この有限直動案内ユニットは、軌道台 1、2 の断面寸法について、例えば、高さが 4 mm であり、軌道台 1、2 の幅が 3.9 mm に形成されている。また、軌道台 1、2 に設けた取付け用孔 3 9 はねじ孔であって、そのサイズは M 1.6 である。この本願発明の有限直動案内ユニットは、軌道台 1、2 が極めて小形に形成されているものであって、従来このような小形のものでは、保持器のずれ防止装置としてのラック & ピニオン機構が取り付けられていなかったが、本願発明ではピニオン 7 を保持板 4 に組み込むための嵌挿孔 3 1 を上記のように構成することによって、ラック & ピニオン機構のずれ防止機構 9 を設けることができるようになったものである。10

【産業上の利用可能性】

【0029】

この発明による有限直動案内ユニットは、半導体製造装置、工作機械、各種組立装置、各種ロボットなどの摺動部に使用されて好ましいものである。

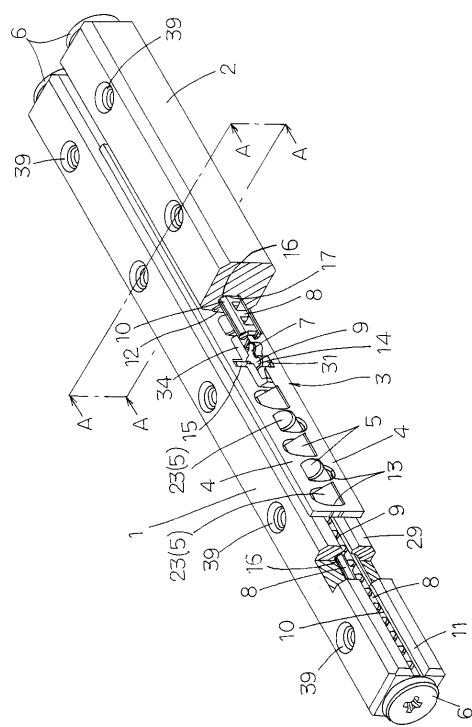
【符号の説明】

【0030】

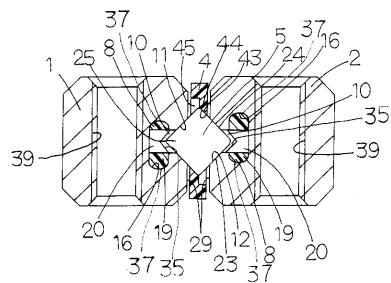
1, 2	軌道台	20
3	保持器	
4	保持板	
5	ローラ（転動体）	
7	ピニオン	
8	ラック	
9	ずれ防止機構（ラック & ピニオン機構）	
10	逃げ溝	
11, 12	軌道面	
13	窓孔	30
14	円板部	
15	軸部	
16	ラック用溝部	
17	底面	
18	中央溝部	
19	横溝部	
20	歯部	
21	連結柱部	
22	端部	
23	転動面	40
24	端面	
25	角部	
26, 36	傾斜面	
27, 37	円形面	
28	歯先部	
29	壁面	
30	平らな面	
31	嵌挿孔	
32	軸嵌挿部	
33	ピニオン嵌挿部	50

- | | |
|-----|--------|
| 3 4 | ホルダ部 |
| 3 5 | V字状溝 |
| 3 8 | 突出部 |
| 4 1 | ピニオン歯部 |

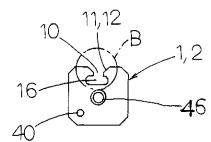
【 図 1 】



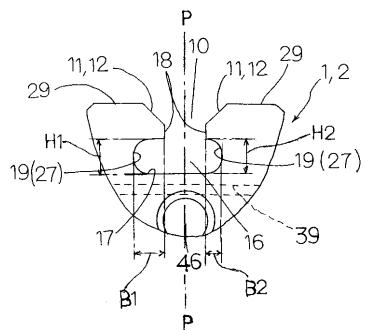
【 図 2 】



【 3 】



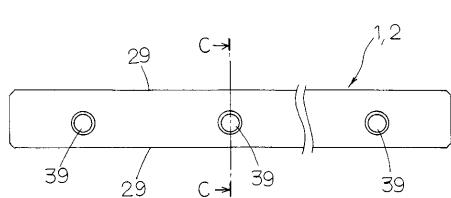
【 四 4 】



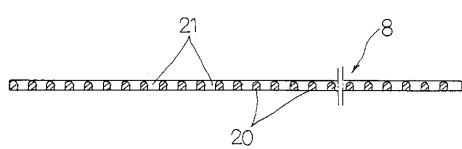
【図5】



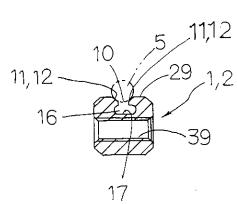
【図6】



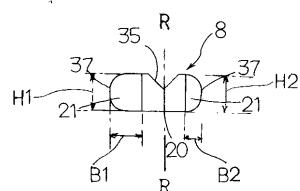
【図10】



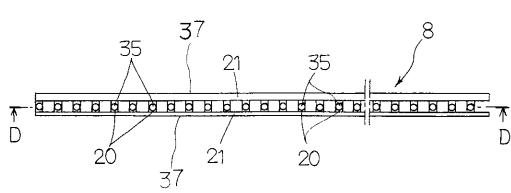
【図7】



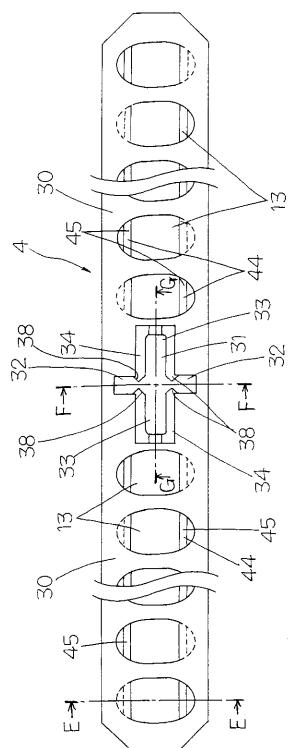
【 8 】



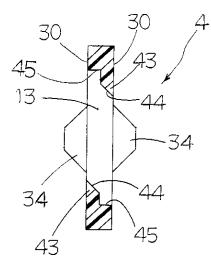
【 図 9 】



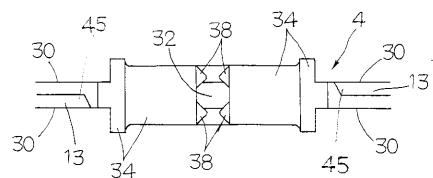
【 図 1 1 】



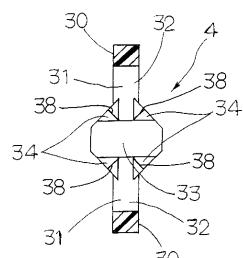
【図12】



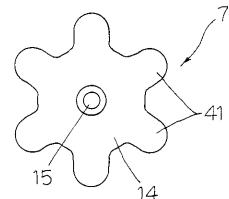
【図14】



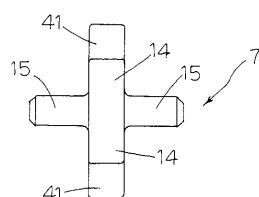
【図13】



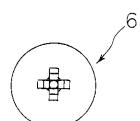
【図15】



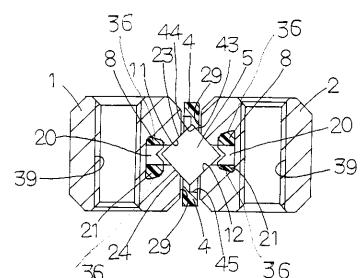
【図16】



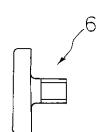
【図17】



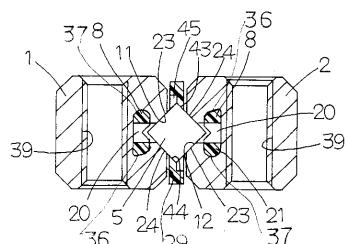
【図20】



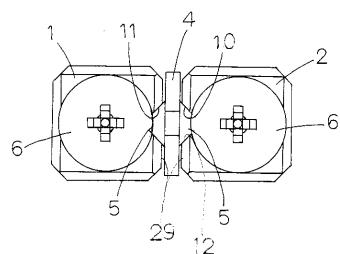
【図18】



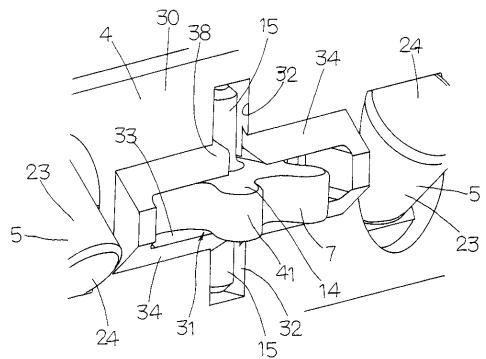
【図21】



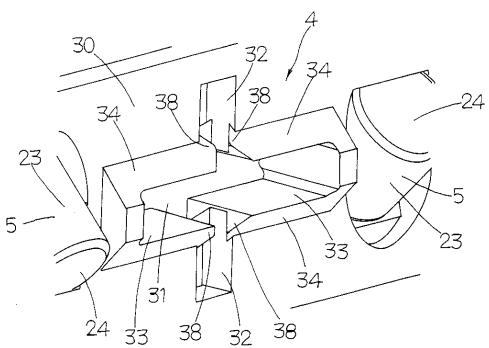
【図19】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-176820(JP,A)
特開2012-202458(JP,A)
特開2000-311823(JP,A)
特開2006-062528(JP,A)
特開平11-108056(JP,A)
特開2004-084945(JP,A)
特開2010-236604(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 C 29 / 04
F 16 C 31 / 00