

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6641148号  
(P6641148)

(45) 発行日 令和2年2月5日 (2020. 2. 5)

(24) 登録日 令和2年1月7日 (2020. 1. 7)

(51) Int.Cl.  
F 1 6 C 29/04 (2006.01)

F 1  
F 1 6 C 29/04

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-199169 (P2015-199169)	(73) 特許権者	000229335
(22) 出願日	平成27年10月7日 (2015. 10. 7)		日本トムソン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-72188 (P2017-72188A)		東京都港区高輪2丁目19番19号
(43) 公開日	平成29年4月13日 (2017. 4. 13)	(74) 代理人	100092347
審査請求日	平成30年9月12日 (2018. 9. 12)		弁理士 尾仲 一宗
		(72) 発明者	中野 勝章
			東京都港区高輪2丁目19番19号 日本 トムソン株式会社内
		審査官	日下部 由泰
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 クロスローラ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の壁面に断面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、一対の前記軌道台の前記軌道溝にそれぞれ形成された互いに対向する軌道面間にそれぞれ配設され且つ前記軌道面を転動する複数の転動体であるローラ、及び前記軌道台の前記壁面間に配設されて前記ローラを所定間隔で交互に直交して支持する前記長手方向に延びた保持板を備えた保持器から成るクロスローラ有限直動案内ユニットにおいて、

前記保持板は、前記軌道台の前記壁面に対向して平行に延びる主面に形成され、前記ローラの軸心が前記長手方向に直交して前記主面に対して45°傾斜して挿入される複数の窓孔を有し、前記窓孔が前記ローラに対して幅方向が長円になる楕円形状に形成され、前記窓孔の窓壁面には前記ローラを保持する抱持部がそれぞれ形成され、

前記抱持部は、前記ローラの端面を保持するため前記窓孔の前記窓壁面の幅方向両端面に形成された端面抱持部と、前記ローラの転動面を保持するため前記端面抱持部に続く前記窓孔の前記窓壁面の軸方向両円弧面に形成された転動面抱持部とから構成され、

前記ローラは前記転動面抱持部で保持されて前記保持板の軸方向の移動が規制されて前記ローラ同士が接触すること無く構成されて前記保持板に装填される前記ローラの本数を増大させるために予め決められた所定位置の隣接した前記窓孔が連通する連続部を備えた複数の連続窓孔に形成されていることを特徴とするクロスローラ有限直動案内ユニット。

10

20

## 【請求項 2】

前記連続窓孔は、前記楕円形状の短軸側に形成された前記連続部を通じて少なくとも 2 個の前記窓孔が互いに連通していることを特徴とする請求項 1 に記載のクロスローラ有限直動案内ユニット。

## 【請求項 3】

前記保持板は、両側の側端部が前記長手方向の全長に渡って延びてそれぞれの前記主面から突出した鍔部に形成され、前記鍔部は前記軌道台の角部に形成された対向する面取り部のスペースにそれぞれ配設されるように断面三角形形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のクロスローラ有限直動案内ユニット。

## 【請求項 4】

前記保持板は、前記抱持部の前記端面抱持部が前記主面間である板厚の半分の肉厚部分に形成されており、前記端面抱持部に隣接する残り半分の肉厚部分が前記主面に対して垂直面で開口凹部に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のクロスローラ有限直動案内ユニット。

## 【請求項 5】

前記保持器は、前記保持板のそれぞれの前記主面から突出して一体構造に形成されたホルダ部を備え、前記ホルダ部に形成された嵌挿孔には、前記保持板が前記軌道台に対して予め決められた所定の相対位置からずれるのを防止する保持器ずれ防止機構のラック & ピニオン機構を構成するピニオンが着脱可能に嵌挿され、前記軌道台の前記軌道面間の逃げ溝には、前記ラック & ピニオン機構を構成するラックがそれぞれ配設されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のクロスローラ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对の軌道台、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ており、一对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クロスローラ有限直動案内ユニットに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、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おり、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。従来、有限直動案内ユニットは、互いに相対摺動する一对の軌道台を備えており、軌道台間に配設された保持器によって転動体である複数のローラが所定間隔に保持されており、保持器を構成する保持板は、相対移動する軌道台のストローク長さに対して半分のストローク長さで相対移動するように構成されている。そこで、クロスローラ有限直動案内ユニットについては、益々、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。また、有限直動案内ユニットは、負荷変動、軌道台に形成された軌道溝の加工精度、立て軸仕様、高速・高加減速等の条件により、保持器と軌道台との所定位置が僅かずつ位置ずれが生じ、そこで、有限直動案内ユニットには、軌道台に対する保持器のずれを防止するために種々の保持器のずれ防止機構が設けられている。例えば、保持器のずれ防止機構では、保持器にピニオンを設け、それぞれの軌道台の軌道溝にラックを配設し、一对のラックとピニオンとを噛み合わせることによって保持板の相対位置が矯正されて保持器のずれを防止するラック & ピニオン機構に構成されている。

## 【0003】

本出願人は、クロスローラ有限直動案内ユニットとして、図 13 及び図 14 に示すものを開発し、先に特許出願した。該クロスローラ有限直動案内ユニットは、軌道台 1、2 間に転動体であるローラ 9 を保持する保持板 4 P の長手方向の撓みや曲がりを小さくし、保

10

20

30

40

50

保持板 4 P の窓孔 1 8 にローラ保持手段を設けてローラ 9 間の配設ピッチを小さくし、所定長さでのローラ 9 の個数を増大させている。保持板 4 P は、ピニオン 7 を嵌挿するホルダ部 6 を一体構造に合成樹脂製で成形している。保持板 4 P には、ローラ 9 が軸心を長手方向に直交し、主面 1 7 に 45° 傾斜して挿入される窓孔 1 8 が形成されている。ローラ 9 の端面 2 5 に対向する窓孔 1 8 の窓壁面 2 7 の部分には、ローラ 9 の端面 2 5 の部分を覆う抱持部 5 に形成されている。保持板 4 P の両側の側端部 1 4 には、長手方向に沿って延び且つ主面 1 7 から突出して成る撓みを小さくするための鰐部 2 3 が形成されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 202458 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に開示されているクロスローラ有限直動案内ユニットは、軌道溝の深さを深くして、ローラ 9 に対して軌道面 10、11 の接触幅を大きくするために、帯板状の保持板 4 P に配設されたローラ 9 を配置する楕円形状の窓部にはローラ 9 を保持するための抱持部 5 を備えており、保持板 4 の嵌挿孔 33 にピニオン & ホルダ組立体を装着する構造に構成されている。上記クロスローラ有限直動案内ユニットは、合成樹脂製の保持板 4 P にピニオンを保持するホルダ部 6 を一体化し、保持板 4 P の幅方向の両側面 14 に鰐部 23 を設けて保持板 4 P の撓みを小さくし、クロスローラ有限直動案内ユニットの組立時には、保持器 3 の保持板 4 P からローラ 9 が脱落するのを防止する構造に構成されているが、保持板 4 P に形成された窓孔 18 は、1 個 1 個それぞれ独立した形状であるため、保持板 4 P に形成する窓孔 18 の数を増やすことができず、クロスローラ有限直動案内ユニットの定格荷重を増大させることができなかった。

【0006】

この発明の目的は、上記の課題を解決するものであり、ラック & ピニオン機構の保持器ずれ防止装置を備え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構造に構成し、ローラを保持する窓孔の間隔を詰めて、複数の隣接する窓孔を連続部で連通する複数の連続窓孔に形成し、保持板に形成する窓孔を増やして保持板に装填するローラの本数を増やし、負荷容量である定格荷重をアップさせ、更に、保持板の両側の側端部に軌道台の両側の面取り部間に配設する大きさの鰐部を形成して保持板の撓みを小さくし、ローラを装着可能に窓孔の窓壁面部分にローラの端面部分を覆う抱持部を形成して保持板自体にローラ保持機能を持たせて製造時や組立時の部品の取扱いを容易にしたことを特徴とするクロスローラ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】

【0007】

この発明は、互いに対向する長手方向の壁面に断面 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、一対の前記軌道台の前記軌道溝にそれぞれ形成された互いに対向する軌道面間にそれぞれ配設され且つ前記軌道面を転動する複数の転動体であるローラ、及び前記軌道台の前記壁面間に配設されて前記ローラを所定間隔で交互に直交して支持する前記長手方向に延びた保持板を備えた保持器から成るクロスローラ有限直動案内ユニットにおいて、

前記保持板は、前記軌道台の前記壁面に対向して平行に延びる主面に形成され、前記ローラの軸心が前記長手方向に直交して前記主面に対して 45° 傾斜して挿入される複数の窓孔を有し、前記窓孔が前記ローラに対して幅方向が長円になる楕円形状に形成され、前記窓孔の窓壁面には前記ローラを保持する抱持部がそれぞれ形成され、

前記抱持部は、前記ローラの端面を保持するため前記窓孔の前記窓壁面の幅方向両端面に形成された端面抱持部と、前記ローラの転動面を保持するため前記端面抱持部に続く前

10

20

30

40

50

記窓孔の前記窓壁面の軸方向両円弧面に形成された転動面抱持部とから構成され、

前記ローラは前記転動面抱持部で保持されて前記保持板の軸方向の移動が規制されて前記ローラ同士が接触すること無く構成されて前記保持板に装填される前記ローラの本数を増大させるために予め決められた所定位置の隣接した前記窓孔が連通する連続部を備えた複数の連続窓孔に形成されていることを特徴とするクロスローラ有限直動案内ユニットに関する。

【0008】

また、前記連続窓孔は、前記楕円形状の短軸側に形成された前記連続部を通じて少なくとも2個の前記窓孔が互いに連通している。

【0009】

また、前記保持板は、両側の側端部が前記長手方向の全長に渡って延びてそれぞれの前記主面から突出した鰐部に形成され、前記鰐部は前記軌道台の角部に形成された対向する面取り部のスペースにそれぞれ配設されるように断面三角形形状に形成されている。

【0010】

また、前記保持板は、前記抱持部の前記端面抱持部が前記主面間である板厚の半分の肉厚部分に形成されており、前記端面抱持部に隣接する残り半分の肉厚部分が前記主面に対して垂直面で開口凹部に形成されている。

【0011】

また、前記保持器は、前記保持板のそれぞれの前記主面から突出して一体構造に形成されたホルダ部を備え、前記ホルダ部に形成された嵌挿孔には、前記保持板が前記軌道台に対して予め決められた所定の相対位置からずれるのを防止する保持器ずれ防止機構のラック&ピニオン機構を構成するピニオンが着脱可能に嵌挿され、前記軌道台の前記軌道面間の逃げ溝には、前記ラック&ピニオン機構を構成するラックがそれぞれ配設されている。

【発明の効果】

【0012】

この発明によるクロスローラ有限直動案内ユニットは、上記のように、保持板に形成されたローラを保持する隣接する窓孔を連続部で連通する複数の連続窓孔に形成したので、複数の隣接する窓孔の壁面が無くなって窓孔ピッチ即ちローラピッチを短く形成して保持板に形成する窓孔の数を増やすことができ、保持板に装填するローラの本数を増加でき、定格荷重を増大させることができる。また、予め決められた所定数の窓孔を持つ保持板に構成したものでは、保持板全長を短く形成することができ、最大ストローク長さを長く構成することができる。即ち、所定の本数のローラを保持板に装填する構造では、保持板の全長を短く形成することができ、最大ストローク長さを長くすることができる。また、薄板の保持板の板厚の範囲内で、ローラの保持機能を持たせた抱持部を形成して脱落を阻止すると共に、抱持部を端面抱持部と転動面抱持部とで構成しており、端面抱持部でローラの両端面を保持し、転動面抱持部でローラの転動面を保持しているので、ローラを保持板の軸方向に確実に高精度に位置決めすることができ、隣接するローラが互いに干渉して転動することがなくなり、ローラが独立してスムーズに転動することができるので、隣接する窓孔を窓孔間に壁面のない連続窓孔に形成することができ、保持板に形成する窓孔を増大させて定格荷重を増大することができる。即ち、隣接する前記ローラは、回転している対向面が互いに逆向きに転動しているが、前記ローラは前記転動面抱持部で保持されて軸方向の移動が規制されているので、前記ローラ同士が接触することは無く、前記ローラ同士の接触による回転抵抗は発生せず、スムーズに互いに独立して転動を続けることができる。更に、このクロスローラ有限直動案内ユニットは、保持板の両側の側端部の全長にわたって鰐部を形成して保持板の撓みを小さくする形状即ち剛性をアップした構造に構成し、製造時や組立時の部品の取扱いを容易にし、また、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、ラック&ピニオン機構のピニオンを嵌着するホルダ部の部品点数を少なく、より単純な構造でコンパクトに、小形化、組立容易性が促進されたものになっている。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 3 】

【図 1】この発明によるクロスローラ有限直動案内ユニットの一実施例を示し、部分断面を含んだ状態を示す斜視図である。

【図 2】このクロスローラ有限直動案内ユニットにおける図 1 のローラの位置 A - A で軌道台の取付け用孔を一致させて、長手方向に直交して断面した断面図である。

【図 3】図 1 のクロスローラ有限直動案内ユニットに組み込まれる保持器を示す斜視図である。

【図 4】図 3 の保持器の B - B 位置の断面を含む保持器とローラを示す部分斜視図である。

【図 5】図 4 の保持器からローラを除いた状態で連続窓孔が形成された保持板を示す部分斜視図である。

【図 6】図 5 の保持板の窓孔にローラを組み込んだ状態を説明する説明図である。

【図 7】図 3 の保持器におけるローラとピニオンとを組み込んでいない保持板を示す平面図である。

【図 8】図 7 の保持板の C - C 断面を示す断面図である。

【図 9】図 7 の保持板の D - D 断面を拡大して示す断面図である。

【図 10】図 7 の保持板の E - E 断面を拡大して示す断面図である。

【図 11】図 3 の保持器におけるピニオンを示す平面図である。

【図 12】図 11 のピニオンを示す側面図である。

【図 13】従来のクロスローラ有限直動案内ユニットに組み込まれた保持板を示す部分斜視図である。

【図 14】図 13 のクロスローラ有限直動案内ユニットに組み込まれた保持板を示す平面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して、この発明によるクロスローラ有限直動案内ユニットを説明する。このクロスローラ有限直動案内ユニットは、図 1 ~ 図 3 に示すように、長尺状でなる一対の軌道台 1、2 が壁面間距離 S だけ隔置して複数の転動体であるローラ 9 を介して予め決められた所定距離を互いに相対摺動させるものであり、軌道台 1、2 間に複数の窓孔 18 を形成した保持板 4 を配設し、保持板 4 の窓孔 18 に各ローラ 9 を所定間隔に保持する保持器 3 を備えている。このクロスローラ有限直動案内ユニットは、保持器 3 の保持板 4 に一体構造に構成したホルダ部 6 にピニオン 7 を回転自在に支持し、軌道台 1、2 の互いに対向した軌道面 10、11 間の逃げ溝 16 に設置されたラック 8 を設け、ラック 8 とピニオン 7 とを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板 4 のずれが矯正されるラック & ピニオンによる保持器のずれ防止機構を備えている。軌道台 1 (第 1 軌道台) と軌道台 2 (第 2 軌道台) は、断面略矩形状にそれぞれ形成されており、対向面である壁面 19 にその長手方向に沿って断面 V 字状の軌道溝を形成し、該軌道溝には有効軌道面幅 L を有する一対の軌道面 10、11 を形成している。軌道台 1、2 には、軌道溝の軌道面 10、11 間に逃げ溝 16 が設けられ、逃げ溝 16 の奥の底部に長手方向に沿ってラック 8 が装着されており、軌道台 1、2 の両端部に取り付けられた端部ねじ 12 でラック 8 が軌道台 1、2 に固定されている。

## 【 0 0 1 5 】

また、ローラ 9 は、例えば、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 10、11 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 9 の軸心が直交して交互に配設されている。一方向に傾斜するローラ 9 は、その転動面 24 が軌道溝の一方の軌道面 10 と対向する軌道面 11 とに当接し、ローラ 9 の端面 25 が他方の軌道面 10 と対向する軌道面 11 とに摺接し、クロス方向に傾斜するローラ 9 は、転動面 24 が軌道溝の他方の軌道面 10 と対向する軌道面 11 とに当接し、ローラ 9 の端面 25 が一方の軌道面 10 と対向する軌道面 11 に摺接して、軌道台 1、2 間においてローラ 9 の転動面 24 が対向する軌道面 10 と対向する軌道面 11 とを転

10

20

30

40

50

動する。ローラ 9 は、軌道面 10, 11 の長手方向に対して軸心が直交し、軌道台 1, 2 の壁面 19 に対して軸心が 45° に傾斜している。また、保持器 3 は、一对の軌道台 1, 2 の対向する壁面 19 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構成されたホルダ部 6 に軸支されたピニオン 7、及びホルダ部 6 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持って保持されて配設された複数の転動体であるローラ 9 から構成されている。軌道台 1, 2 には、一对の軌道面 10, 11 から成る軌道溝が形成された壁面 19 と直交する壁面に所定間隔で形成された取付け用孔 13 が設けられている。取付け用孔 13 には、ザグリ孔 30 及びねじ孔 29 が形成されている。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付面 22 が反対向面とねじ孔 29 側の面とに設けられている。

10

#### 【0016】

図 1 ~ 図 12 を参照して、この発明によるクロスローラ有限直動案内ユニットの一実施例を説明する。軌道台 1, 2 には、互いに対向する壁面 19 の両側に面取り部 21 が形成されている。保持板 4 は、一对の軌道台 1, 2 の互いに対向する壁面 19 間に挟まれ、保持板 4 の表裏面に成る互いに平行な主面 17 が軌道台 1, 2 の壁面 19 に近接した状態に薄板厚の平らな板状に形成されている。保持板 4 には、保持板 4 の幅方向の両側端部 14 に長手方向の全長に沿って延びる鍔部 23 が形成されている。鍔部 23 は、保持板 4 の全長の剛性を高め、保持板 3 の撓みや曲がりを小さくし、特に、組み付け時に保持板 4 からローラ 9 が脱落するのを阻止する機能を有している。保持板 4 は、主面 17 に対してローラ 9 の軸心が 45° 傾斜状態のローラ 9 を保持している。保持板 4 は、保持板 4 の幅 B 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 (Bk1, Bk2) 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ると共に、保持板 4 の両側の側端部 14 にそれぞれの主面 17 から突出する鍔部 23 が形成されている。鍔部 23 は、互いに対向する一对の軌道台 1, 2 の面取り部 21 に嵌入する大きさに突出して断面三角形形状に形成されている。例えば、断面三角形形状の鍔部 23 により、保持器 3 の撓みが 35 % 程度少なくなつて改善されるものになる。更に、鍔部 23 は、軌道台 1, 2 に形成されている互いに対向する面取り部 21 で形成されるスペース 38 を有効に利用するように、スペース 38 に位置しており、しかも、軌道台 1, 2 間のスペース 38 からのゴミの侵入を防止する防塵機能を果たしている。

20

#### 【0017】

また、保持器 3 は、図 3 に示すように、保持板 4 の中央部に一体構造に成形されたホルダ部 6 にピニオン 7 を嵌挿して回転自在に軸支して構成されており、ホルダ部 6 の両側に保持板 4 の幅 B の中央の長手方向に沿って転動体である多数のローラ 9 が配設されている。各ローラ 9 間は、所定間隔即ちピッチ P を持って配設され、それぞれのローラ 9 の軸心が長手方向に直交し且つ隣り合うローラ 9 の軸心が直交して、それぞれのローラ 9 が保持板 4 の主面 17 に対してローラ 9 の軸心が 45° 傾斜状態にして保持板 4 に回転可能に保持されて構成されている。保持板 4 の両側の側端部 14 には、長手方向に沿って、それぞれの主面 17 から突出する断面三角形形状の鍔部 23 が形成されている。鍔部 23 は、保持板 4 の長手方向に延びる両側端部 14 即ち両側面を形成している。保持器 3 は、ローラ 9 間の配設ピッチ P が極力小さく形成され、所定長さに対するローラ 9 の本数が多く配設されて構成されている。

30

40

#### 【0018】

この発明によるクロスローラ有限直動案内ユニットは、特に、高負荷で、高加減速運動での使用環境に適用可能に構成されており、保持器 3 は、窓孔 18 に配設されるローラ 9 の配設ピッチ P を小さく構成して、保持板 4 に多数のローラ 9 が配設されることによって定格荷重を増やして高負荷容量に適用できるように構成されている。このクロスローラ有限直動案内ユニットは、概して、保持板 4 がそれぞれの軌道台 1, 2 の壁面 19 に対向して平行に延びる主面 17 に形成され、ローラ 9 が軸心を長手方向に直交し且つ主面 17 に対して 45° 傾斜して挿入される複数の窓孔 18 を有し、窓孔 18 が傾斜したローラ 9 に沿って幅方向が長円になる楕円形状に形成されている。保持板 4 は、特に、ローラ 9 を窓

50

孔 18 の軸方向に位置決めして隣接するローラ 9 同士が互いに干渉しないように転動させるため窓孔 18 の窓壁面 27 にローラ 9 を保持する抱持部 5 がそれぞれ形成されており、ローラピッチ間を短く構成して装填されるローラ 9 の本数を増大させるために予め決められた所定位置の隣接した窓孔 18 が連通する連続部 40 を備えた複数の連続窓孔 31 に形成されていることを特徴としている。具体的には、図 5 に示す実施例のように、保持板 4 には、4 個ずつの窓孔 18 が楕円形状の短軸側に形成された連続部 40 を通じて連通した連続窓孔 31 が形成されている。また、保持板 4 の全長が長い場合には、保持板 4 には、2 個ずつの窓孔 18 が連続部 40 を通じて連通させた連続窓孔 31 を形成することもできる。また、クロスローラ有限直動案内ユニットの定格荷重を更に増大させるため、保持板 4 は、窓孔 18 を 5 個或いは 6 個と連続させて連続窓孔 31 に形成することもできる。或いは、保持板 4 に形成する連続窓孔 31 を構成する窓孔 18 の数は、2 個と 4 個のように異なった数の窓孔 18 を連続させた構成であってもよいものである。即ち、このクロスローラ有限直動案内ユニットでは、所定の定格荷重を確保するため、保持板 4 に形成する窓孔 18 を所定の数だけ連続させて、保持板 4 に複数の連続窓孔 31 を形成することができるものである。

#### 【0019】

また、保持板 4 は、図 4 及び図 5 に示すように、ローラ 9 の軸心が長手方向と直交して保持板 4 の主面 17 に対して  $45^\circ$  傾斜したローラ 9 を回転可能に遊嵌する窓孔 18 が形成されており、窓孔 18 は、図 7 に示すように、傾斜したローラ 9 の転動面 24 に沿うように、窓孔長さが  $W_a$  の短孔部と、窓孔幅が  $W_b$  の長孔部とで構成される略楕円形状に形成されており、特に、4 個の窓孔 18 が連続部 40 で連通して連続窓孔 31 に形成されている。連続部 40 は、隣接した窓孔 18 を形成する円弧面が互いに開口した形状に形成されている。また、窓孔 18 の窓壁面 27 に形成された抱持部 5 は、ローラ 9 の端面 25 を保持するため窓孔 18 の幅方向両端面に形成された一対の端面抱持部 5E と、ローラ 9 の転動面 24 を保持するため端面抱持部 5E に続く窓孔 18 の軸方向両円弧面に形成された一対の転動面抱持部 5R とから構成されている。また、この実施例では、連続窓孔 31 は、4 個の窓孔 18 が連続部 40 を通じて互いに連通しているものであるが、連続させる窓孔 18 の数は、保持板 4 の長手方向の全長、増加させる定格荷重を得るための保持板 4 に装填するローラ 9 の増加数、保持板 4 の長手方向の強度等の諸条件によって種々に決定されるものである。従って、連続窓孔 31 は、種々の条件を勘案して決められるものであり、本願発明では、少なくとも 2 個の窓孔 18 を連続部 40 を通じて互いに連通させればよいものである。

#### 【0020】

更に、本願発明の特徴構成としては、窓孔 18 の楕円形の長軸側のそれぞれにおいて、挿入されたローラ 9 の端面 25 に対向する窓壁面 27 の部分にローラ 9 の端面 25 の部分を覆う端面抱持部 5E が形成され、一対の端面抱持部 5E でローラ 9 の端面 25 をそれぞれ回転可能に支持している。端面抱持部 5E は、ローラ 9 の端面 25 に対向する部分である内側がローラ 9 の端面 25 に沿った斜面に成る支持面 32 に形成され、外側が主面 17 と同一平面に形成されて成る。また、保持板 4 に形成された抱持部 5 は、窓孔 18 の楕円形の長軸側部分の両側にあつて、互いに直交したローラ 9 に従って、一つの窓孔 18 では、一方側の抱持部 5 は一方の主面 17 側に形成され、他方側の抱持部 5 は他方の主面 17 側に形成されており、隣り合う窓孔 18 では、一方側の抱持部 5 は他方の主面 17 側に形成され、他方側の抱持部 5 は一方の主面 17 側に形成されていると共に、隣接する窓孔 18 について互いに交互に異なって形成されている。ローラ 9 は、保持板 4 の窓孔 18 のそれぞれの抱持部 5 において、ローラ 9 の端面 25 が支持面 32 に当接して端面抱持部 5E で支持され、ローラ 9 の端面 25 に隣接するローラ 9 の転動面 24 が窓孔 18 の円弧面である縁部分の両転動面抱持部 5R に当接して窓孔 18 内に保持されることになる。ローラ 9 の端面 25 の部分に隣接するローラ 9 の転動面 24 に対向する窓孔 18 の転動面抱持部 5R は、ローラ 9 の直径  $D_a$  より小さい窓孔幅  $W_c$  に形成されているので、ローラ 9 の転動面 24 は、窓孔 18 を形成する縁部分即ち窓壁面 27 の転動面抱持部 5R に当接して保

持されることに成る。従って、隣接するローラ 9 は、回転している対向面が互いに逆向きに転動しているが、ローラ 9 は転動面抱持部 5 R で保持されて軸方向の移動が規制されているので、ローラ 9 同士が接触することは無く、ローラ 9 同士の接触による回転抵抗は発生せず、スムーズに互いに独立して転動を続けることができる。

#### 【0021】

このクロスローラ有限直動案内ユニットは、この実施例では、軌道台 1, 2 の断面寸法が高さ 8 mm であり、幅が 8.6 mm であり、転動体のローラ 9 の直径が 3 mm である製品では、4 個の窓孔 18 が連続部 40 で連続して連続窓孔 31 に構成すると、ローラ 9 間のピッチ寸法が 3.8 mm から 3.2 mm に短くなる。このクロスローラ有限直動案内ユニットの製品全体が 250 mm である場合に、ローラ 9 の本数は従来製品に比較して、48 本から 56 本に増加させることができる。この時の定格荷重は、動定格荷重が従来製品の 17100 N から 19300 N に増えて、112.8% の増加になる。また、静定格荷重は、従来の 38900 N から 45400 N に増えて、116.7% の増加になる。

#### 【0022】

また、保持板 4 は、実施例では樹脂製で作製されており、両側の側端部 14 の端部が長手方向の全長に渡って延びてそれぞれの主面 17 から突出した鍔部 23 に形成されており、それぞれの鍔部 23 は軌道台 1, 2 の角部に形成された対向する面取り部 21 のスペースにそれぞれ配設されるように断面三角形形状に形成されている。また、保持板 4 は、端面抱持部 5 E が主面 17 間である板厚の半分の肉厚部分に形成されており、端面抱持部 5 E に対向する残る半分の肉厚部分が主面 17 に対して垂直面で楕円形状の部分となる開口凹部 28 に形成されている。また、保持器 3 は、軌道台 1, 2 間に配置された保持板 4 のそれぞれの主面 17 から突出して一体構造に成形され且つ嵌挿孔 33 が形成されたホルダ部 6 を備えており、ホルダ部 6 に形成された嵌挿孔 33 には、保持板 4 が軌道台 1, 2 に対して予め決められた所定の相対位置からずれるのを防止する保持器ずれ防止機構のラック & ピニオン機構を構成するピニオン 7 が着脱可能に嵌挿されており、軌道台 1, 2 の軌道面 10, 11 間の逃げ溝 16 には、ラック & ピニオン機構を構成するラック 8 がそれぞれ配設されている。

#### 【0023】

このクロスローラ有限直動案内ユニットは、上記のように、保持板 4 の両側の側端部に鍔部 23 を形成し、撓みや曲がりの小さい構造即ち形状に構成され、組立性を向上させている。保持板 4 に鍔部 23 を形成したことによって、組立時及び使用時にあって、保持板 4 の強度が大きくなり、破損し難いものに成っている。また、ホルダ部 6 は、図 8 及び図 9 に示すように、主面 17 から両側が外形斜面 34 で延びる略台形状にそれぞれ突出している。保持板 4 は、特に図 8 に示すように、一对の主面 17 が両側の鍔部 23 を除き窓孔 18 の両側に渡り平面状に形成され、それぞれの窓孔 18 にあって、抱持部 5 は、主面 17 間に成る板厚  $t$  の半分の肉厚  $(1/2) \times t$  に形成され、残る半分の肉厚部分である抱持部 5 に対向する部分は開口凹部 28 に形成されている。開口凹部 28 は、抱持部 5 を成形するために抱持部 5 が形成された主面 17 と反対側の主面 17 から当該抱持部 5 の成形金型を主面 17 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 28 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る。一例では、図 6 に示すように、窓孔 18 にローラ 9 を挿入し、二点鎖線に示すローラ 9 のように、一方の抱持部 5 の支持面 32 にローラ 9 の一方の端面 25 の部分を当接して、ローラ 9 の他方の端面 25 を矢印 F の方向に押圧して一方の抱持部 5 を弾性変形するようにして、他方の抱持部 5 を潜らせれば、実線で示すローラ 9 のように、窓孔 18 に嵌着できる構造になっており、保持板 4 は、ローラ 9 を容易に着脱自在に構成されている。

#### 【0024】

保持板 4 には、図 7 ~ 図 10 に示すように、中央部にピニオン 7 を嵌挿するためのホルダ部 6 が保持板 4 と一体成形して一体構造に構成されている。ホルダ部 6 は、軌道台 1, 2 の軌道面 10, 11 間の軌道路内に収納される大きさに形成され、図 8 に示すように、長手方向に見て、それぞれの主面 17 から突出した山形状にして長手方向にピニオン 7

10

20

30

40

50



の外周が収まる長さに形成されている。ホルダ部 6 は、保持板 4 の表裏のそれぞれの主面 17 から突出して山形形状の頂面に平面で見て十字形状の嵌挿孔 33 が形成されており、ピニオン 7 は、嵌挿孔 33 に回転自在に嵌挿可能に構成されている。ホルダ部 6 に形成された嵌挿孔 33 は、軌道台 1, 2 の摺動方向である長手方向に延びるピニオン 7 の円板部 26 と歯部 20 とが嵌挿するピニオン嵌挿部 39 と、ピニオン嵌挿部 39 の両側で長手方向に直交する嵌挿孔 33 の中心部分にピニオン 7 の軸部 15 を軸支可能にする軸受部 35 とから構成されている。具体的には、ピニオン嵌挿部 39 は、ホルダ部 6 の幅方向中央部で長手方向に延びて形成された互いに平行に対向する側壁 37 によって形成され、また、軸受部 35 は、ホルダ部 6 の長手方向中央部で幅方向に延びて形成されている。また、嵌挿孔 33 の軸受部 35 のそれぞれの壁面には、壁面から僅かに突出した一对の突起 36 が形成されており、ピニオン 7 の軸部 15 が回転可能に軸支され係着可能に構成されている。一对の突起 36 は、嵌挿孔 33 に僅かな力でピニオン 7 を着脱可能にする大きさに形成されている。ピニオン 7 は、図 11 及び図 12 に示すように、軌道台 1, 2 の軌道溝の一对の軌道面 10 間及び一对の軌道面 11 間に形成された逃げ溝 16 の底面に嵌入したラック 8 と噛み合うことができる円弧状の歯部 20 を備えており、ピニオン 7 の歯部 20 は、板状に成る円板部 26 から円周方向に等分に突出して形成されている。ピニオン 7 の中心には、円板部 26 の両側の中心から突出して成る軸部 15 が形成されている。ピニオン 7 は、回転軸の軸部 15 がホルダ部 6 内に長手方向に直交する状態に収納され、保持板 4 に回転自在に支持される。

10

#### 【産業上の利用可能性】

20

#### 【0025】

この発明によるクロスローラ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るものである。

#### 【符号の説明】

#### 【0026】

- 1, 2 軌道台
- 3 保持器
- 4 保持板
- 5 抱持部
- 5 E 端面抱持部
- 5 R 転動面抱持部
- 6 ホルダ部
- 7 ピニオン
- 8 ラック
- 9 ローラ（転動体）
- 10, 11 軌道面
- 14 側端部
- 16 逃げ溝
- 17 主面
- 18 窓孔
- 19 壁面
- 21 面取り部
- 23 鏑部
- 24 転動面
- 25 端面
- 27 窓壁面
- 28 開口凹部
- 31 連続窓孔
- 33 嵌挿孔
- 39 ピニオン嵌挿部

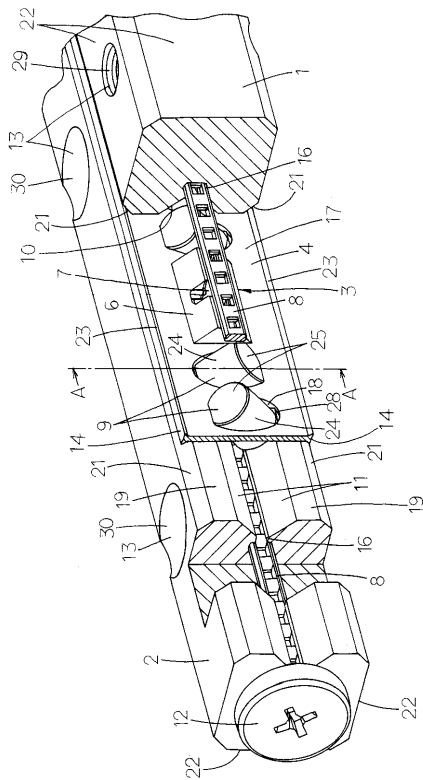
30

40

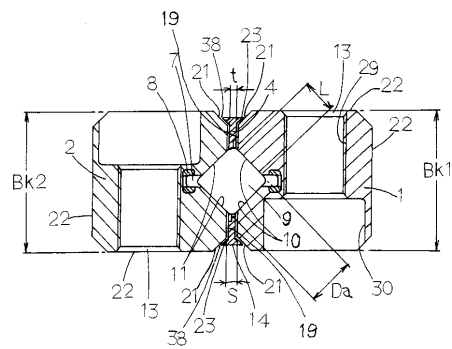
50

4 0 連続部  
t 板厚

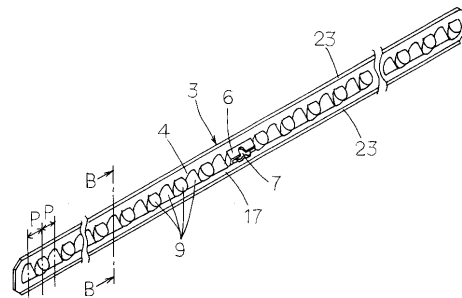
【図 1】



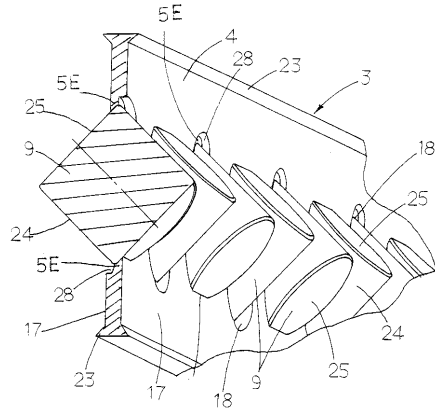
【図 2】



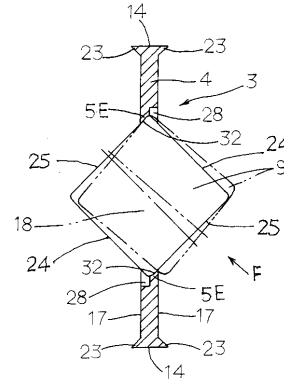
【図 3】



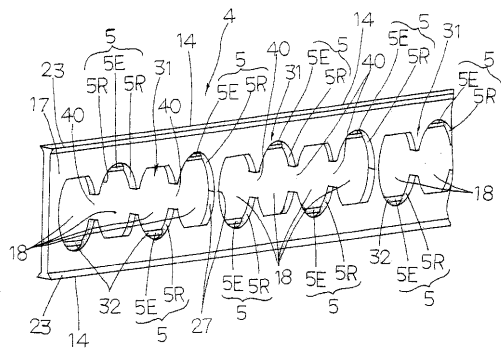
【図 4】



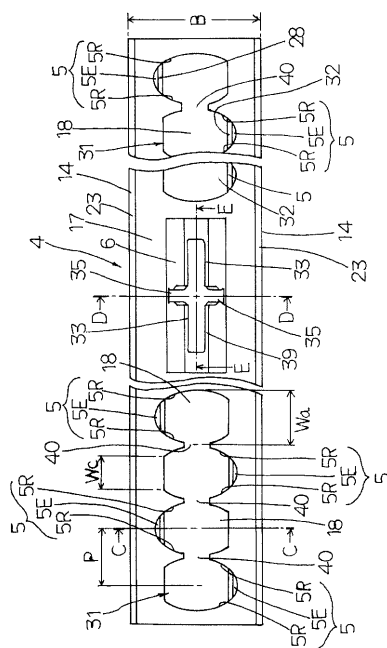
【図 6】



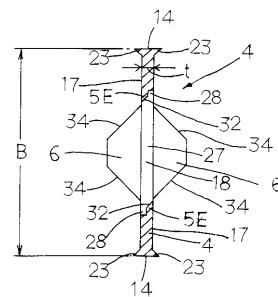
【図 5】



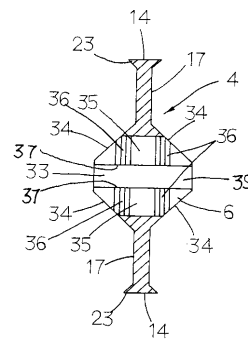
【図 7】



【図 8】



【図 9】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 2 0 2 4 5 8 ( J P , A )  
米国特許第 4 7 5 5 0 6 5 ( U S , A )  
スイス国特許発明第 5 4 6 9 0 0 ( C H , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F 1 6 C 2 9 / 0 0 - 3 1 / 0 6