

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6876490号
(P6876490)

(45) 発行日 令和3年5月26日(2021.5.26)

(24) 登録日 令和3年4月28日(2021.4.28)

(51) Int.Cl.

F 1 6 C 29/06 (2006.01)

F 1

F 1 6 C 29/06

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-71808 (P2017-71808)
 (22) 出願日 平成29年3月31日 (2017.3.31)
 (65) 公開番号 特開2018-173132 (P2018-173132A)
 (43) 公開日 平成30年11月8日 (2018.11.8)
 審査請求日 令和2年2月28日 (2020.2.28)

(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 100136098
 弁理士 北野 修平
 (74) 代理人 100137246
 弁理士 田中 勝也
 (74) 代理人 100158861
 弁理士 南部 史
 (74) 代理人 100194674
 弁理士 青木 寛史
 (72) 発明者 林 朋幸
 神奈川県鎌倉市常盤392番地 日本トム
 ソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直動案内ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向両側面に沿って第1軌道面がそれぞれ形成された軌道レール、前記軌道レールに跨架して前記第1軌道面に対向して第2軌道面がそれぞれ形成され且つ前記第1軌道面と前記第2軌道面とから成る軌道路を転走する転動体であるローラを介して相対移動するスライダから成り、

前記スライダは、前記第2軌道面と前記第2軌道面に平行に伸びるリターン路を備えたケーシング、前記ケーシングの長手方向の両端面にそれぞれ固着されたエンドキャップ、前記軌道路、前記リターン路及び前記軌道路と前記リターン路とを連通する前記エンドキャップに形成された方向転換路から構成される循環路を転走する前記ローラ、並びに前記軌道路に沿って配置され且つ前記ローラを前記スライダに保持する保持板を有していることから成る直動案内ユニットにおいて、

前記ケーシングには、前記ローラの一方向の端面を案内する第1案内面が前記長手方向に延びる前記軌道路に沿って形成されていると共に、前記第2軌道面の両端部に前記ローラが前記軌道路の無負荷路から負荷路に滑らかに侵入可能になる緩やかなカーブで形成されたクラウニング部がそれぞれ形成されており、

前記保持板には、前記ローラ他方の端面を案内する第2案内面が形成されると共に、前記ケーシングの前記クラウニング部に対向する前記保持板の両端部に前記第2案内面より突出した突出部がそれぞれ形成されており、

前記方向転換路から前記軌道路へ転走する前記ローラは、前記突出部によって前記第1

10

20

案内面の方向に押圧されて、前記ローラの軸心が前記ケーシングの前記クラウニング部の入口側で前記第 1 案内面に対して直交状態の姿勢にそれぞれ整列させて前記ローラのスキューの発生を防止することを特徴とする直動案内ユニット。

【請求項 2】

前記保持板の上下の前記第 2 案内面間の前記長手方向に沿って形成された前記保持板の断面 V 字形状の凸部でなる尖端部は、前記ケーシングの上下の前記第 2 軌道面間に前記長手方向に沿って形成された断面 V 字状の凹状係止溝に嵌入されており、前記ケーシングの袖部の取付け孔に挿通した固定ボルトを前記保持板に形成された取付けねじ孔に螺入して前記保持板が前記ケーシングに固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の直動案内ユニット。

10

【請求項 3】

前記保持板は、前記ローラの他方の前記端面をガイドする前記第 2 案内面が形成されている合成樹脂製の保持部材、前記保持部材の前記第 2 案内面の背面側に形成された凹溝に嵌入して前記保持部材を前記ケーシングに固定する金属製の固定部材、及び前記保持部材の長手方向の予め決められた複数の位置が切り欠かれた切欠き部に配置され且つ前記固定部材と前記ケーシングとの間を予め決められた所定の間隔に設定する金属製のこま部材から構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の直動案内ユニット。

【請求項 4】

前記保持部材は長手方向に直交する断面が山型に形成され、前記山型の傾斜面は平面状に形成された前記第 2 案内面を構成しており、前記山型の頂部が前記ケーシングの前記凹状係止溝に嵌入されており、前記固定部材には長手方向に隔置して複数のねじ孔が形成されており、前記ねじ孔に対応する位置の前記保持板と前記ケーシングには貫通孔が形成され、前記ケーシングの外側から前記貫通孔に固定ボルトを嵌挿して前記ねじ孔に螺入して前記保持板が前記ケーシングに固定されることを特徴とする請求項 3 に記載の直動案内ユニット。

20

【請求項 5】

前記保持部材の前記端部の中間位置に長手方向に延びるスリットが形成され、前記スリットの両側に一对の弾性変形可能な片持梁状保持部が形成されており、前記軌道路を転走する上下の前記ローラがそれぞれの前記片持梁状保持部を通過する際に、前記片持梁状保持部が前記ローラの端面を前記ケーシングの前記第 1 案内面へとそれぞれ押圧して前記ローラの前記姿勢にそれぞれ整列させることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の直動案内ユニット。

30

【請求項 6】

前記スリットは、前記保持板の端部から前記軌道路の負荷域に達しており、前記クラウニング部よりも長く形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の直動案内ユニット。

【請求項 7】

前記保持部材には、前記片持梁状保持部を拡開方向にそれぞれ押圧するばね部材が前記片持梁状保持部間に配設されていることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の直動案内ユニット。

40

【請求項 8】

前記第 2 案内面に沿って延びる前記突出部の長さは、前記ローラのローラ径の 2 ~ 3 倍に設定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の直動案内ユニット。

【請求項 9】

前記突出部の前記端部は、前記第 2 案内面と前記突出部の頂部を結ぶ傾斜面がそれぞれ形成されて長手方向の断面形状が台形状に形成されており、前記突出部の前記第 1 案内面に対向する部分が前記第 1 案内面と平行な平面に形成され、前記傾斜面の前記方向転換路側の第 1 傾斜面の傾斜角度が前記軌道路側の第 2 傾斜面の傾斜角度よりも小さく形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の直動案内ユニット。

50

【請求項 10】

前記第 1 傾斜面の長手方向の長さは前記ローラのローラ径の 1.5 倍以上に形成され、前記第 2 傾斜面の長手方向の長さは前記ローラのローラ径の 0.5 倍以上に形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の直動案内ユニット。

【請求項 11】

前記突出部は、前記ケーシングに形成された前記クラウニング部の端部側の無負荷域から負荷域に達する領域まで延びて形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の直動案内ユニット。

【請求項 12】

前記突出部は前記ケーシングの前記第 2 軌道面側に形成され、前記保持板の長手方向に対して直交する方向の前記突出部の幅は、前記ローラのローラ径の 0.5 倍に形成されていることを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の直動案内ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、軌道路へと転走するローラの軸芯がケーシングの案内面に直交するように整列させるため、保持板にローラ端面を押圧する手段を設けたローラタイプの直動案内ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、直動案内ユニットとして、保持板自体を軽量に構成すると共に、エンドキャップに簡潔に容易に保持することができ、スライダを小形化に構成したものが知られている。該直動案内ユニットは、軌道レールとその上を転動体であるローラを介して相対移動するスライダを備えたものであり、スライダは、ケーシング、及びその両端にそれぞれ固定されるエンドキャップを有している。ケーシングの軌道面側に位置するローラは、保持板によってケーシングに保持されている。保持板は、ケーシングに形成されている挿通孔に通した固定ボルトを保持板の背面に配設したナットに螺入してケーシングに固定するように構成されている。また、保持板は、薄板を長手方向に沿って断面 V 字形状に折り曲げた一对の平板部から成り、一对の平板部は、ケーシングの長さより長く形成されて両端部がエンドキャップに形成された嵌合溝に支持固定されると共に、ケーシングの上下の軌道面をそれぞれ転走するそれぞれのローラの端面をそれぞれ案内してケーシングの軌道面側に保持している。また、保持板をスライダに保持するために、ケーシングにボルトが挿通される挿通孔を形成し、ボルトを保持板の背面のナットに螺入して保持板を固定する構造が示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、直動転がり案内ユニットについて、円筒ころを保持する保持手段がスライダにワンタッチで固定され、スライダの定格荷重をアップさせるものが知られている。該直動転がり案内ユニットは、ケーシングの上側軌道面と下側軌道面に配置される円筒ころの間に保持板が配置され、保持板の係合溝とエンドキャップの係合溝に固定バンドの保持部を係止させ、エンドキャップに形成された係止穴に固定バンドの屈曲部の先端の係止爪を係合させる。円筒ころを保持する保持手段は、スライダに組み込まれ、軌道レールとケーシングとで形成される軌道路に円筒ころを保持している（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2014 - 234858 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 91446 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来、転動体としてローラを使用している直動案内ユニットでは、軌道路内を転走するローラの軸芯が進行方向に対して傾くことがある。転走中の傾いたローラは、すべり摩擦を伴って転走するスキューが発生する場合がある。従来の直動案内ユニットでは、保持板の係止爪によって転動体であるローラをケーシングに形成された軌道面に対して保持して、保持板の案内面でローラの端面を案内し、スキューの発生を防止している。しかし、ローラをスムーズに循環させるためには、ローラの端面と案内面との間に僅かな隙間が必要である。そのスキューを防止する対策として、ローラとその案内面との間の隙間を小さくするために、循環路を構成する個々の部品を高精度に製造することで対応していたが、製造コストがかかり、それでスキューの発生を防止するための安価な対策が望まれていた。

10

【0006】

この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、循環路における無負荷域で傾いたローラの姿勢を軸芯がケーシングの案内面に直交するように整列させて正しい姿勢で負荷域に転走させ、摺動抵抗の変動や発熱を抑制するため、保持板を構成する保持部材にその端部にスリットを設けて二股状の弾性変形可能な片持梁状保持部に形成し、該片持梁状保持部に突出部を設けて、該突出部の両端に設けた傾斜面でローラの姿勢を徐々にその軸芯がケーシングの案内面に直交するように整列させることができる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】

20

この発明は、長手方向両側面に沿って第1軌道面がそれぞれ形成された軌道レール、前記軌道レールに跨架して前記第1軌道面に対向して第2軌道面がそれぞれ形成され且つ前記第1軌道面と前記第2軌道面とから成る軌道路を転走する転動体であるローラを介して相対移動するスライダから成り、前記スライダは、前記第2軌道面と前記第2軌道面に平行に伸びるリターン路を備えたケーシング、前記ケーシングの長手方向の両端面にそれぞれ固着されたエンドキャップ、前記軌道路、前記リターン路及び前記軌道路と前記リターン路とを連通する前記エンドキャップに形成された方向転換路から構成される循環路を転走する前記ローラ、並びに前記軌道路に沿って配置され且つ前記ローラを前記スライダに保持する保持板を有していることから成る直動案内ユニットにおいて、

前記ケーシングには、前記ローラの方の端面を案内する第1案内面が前記長手方向に延びる前記軌道路に沿って形成されていると共に、前記第2軌道面の両端部に前記ローラが前記軌道路の無負荷路から負荷路に滑らかに侵入可能になる緩やかなカーブで形成されたクラウニング部がそれぞれ形成されており、

30

前記保持板には、前記ローラの方の端面を案内する第2案内面が形成されると共に、前記ケーシングの前記クラウニング部に対向する前記保持板の両端部に前記第2案内面より突出した突出部がそれぞれ形成されており、

前記方向転換路から前記軌道路へ転走する前記ローラは、前記突出部によって前記第1案内面の方向に押圧されて、前記ローラの軸心が前記ケーシングの前記クラウニング部の入口側で前記第1案内面に対して直交状態の姿勢にそれぞれ整列させて前記ローラのスキューの発生を防止することを特徴とする直動案内ユニットに関する。

40

【0008】

また、この直動案内ユニットにおいて、前記保持板の上下の前記第2案内面間の前記長手方向に沿って形成された前記保持板の断面V字形状の凸部でなる尖端部は、前記ケーシングの上下の前記第2軌道面間に前記長手方向に沿って形成された断面V字状の凹状係止溝に嵌入されており、前記ケーシングの取付け孔に挿通した固定ボルトを前記保持板に形成した取付けねじ孔に螺入して前記保持板が前記ケーシングに固定されている。

【0009】

また、前記保持板は、前記ローラの方の前記端面をガイドする前記第2案内面が形成されている合成樹脂製の保持部材、前記保持部材の前記第2案内面の背面側に形成された凹溝に嵌入して前記保持部材を前記ケーシングに固定する金属製の固定部材、及び前記保

50

持部材の長手方向の予め決められた複数の位置が切り欠かれた切欠き部に配置され且つ前記固定部材と前記ケーシングとの間を予め決められた所定の間隔に設定する金属製のこま部材から構成されているものである。

【 0 0 1 0 】

また、前記保持部材は、長手方向に直交する断面が山型に形成され、前記山型の傾斜面は、平面状に形成された前記第 2 案内面を構成しており、前記山型の頂部が前記ケーシングの前記凹状係止溝に嵌入されており、前記固定部材には、長手方向に隔置して複数のねじ孔が形成されており、前記ねじ孔に対応する位置の前記保持板と前記ケーシングには貫通孔が形成され、前記ケーシングの袖部の外側から前記貫通孔に固定ボルトを嵌挿して前記ねじ孔に螺入して前記保持板が前記ケーシングに固定されるものである。

10

【 0 0 1 1 】

また、この直動案内ユニットは、前記保持部材の前記端部の中間位置に長手方向に延びるスリットが形成され、前記スリットの両側に一對の弾性変形可能な片持梁状保持部が形成されており、前記軌道路を転走する上下の前記ローラがそれぞれの前記片持梁状保持部を通過する際に、前記片持梁状保持部が前記ローラの端面を前記ケーシングの前記第 1 案内面へとそれぞれ押圧して前記ローラの前記姿勢にそれぞれ整列させるものである。更に、前記スリットは、前記保持板の端部から前記軌道路の負荷域に達しており、前記クラウニング部よりも長く形成されている。

【 0 0 1 2 】

また、この直動案内ユニットは、前記保持部材には、前記片持梁状保持部を拡開方向にそれぞれ押圧するばね部材が前記片持梁状保持部間に配設されている。また、前記第 2 案内面に沿って延びる前記突出部の長さは、前記ローラのローラ径の実質的に 2 ～ 3 倍に設定されている。

20

【 0 0 1 3 】

また、前記突出部の前記端部は、前記第 2 案内面と前記突出部の頂部を結ぶ傾斜面がそれぞれ形成されて長手方向の断面形状が台形状に形成されており、前記突出部の前記第 1 案内面に対向する部分が前記第 1 案内面と平行な平面に形成され、前記傾斜面の前記方向転換路側の第 1 傾斜面の傾斜角度が前記軌道路側の第 2 傾斜面の傾斜角度よりも小さく形成されている。更に、前記第 1 傾斜面の長手方向の長さは、ローラ径の実質的に 1 . 5 倍以上に形成され、前記第 2 傾斜面の長手方向の長さは、ローラ径の実質的に 0 . 5 倍以上に形成されている。

30

【 0 0 1 4 】

また、前記突出部は、前記ケーシングに形成された前記クラウニング部の端部側の無負荷域から負荷域に達する領域まで延びて形成されている。更に、前記突出部は、前記ケーシングの前記第 2 軌道面側に形成され、前記保持板の長手方向に対して直交する方向の前記突出部の幅は、前記ローラ径の実質的に 0 . 5 倍に形成されている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

この直動案内ユニットは、上記のように、保持板を構成する樹脂製の保持部材の端部に設けた突出部をローラの方の端面に当接させ、ローラの方の端面をケーシングの案内面に押し付けることによって、ローラの両端面を突出部と案内面とで押さえて、傾いたローラの姿勢をその軸芯がケーシングの案内面に直交するように転走させ、正しい姿勢にする整列させることができる。即ち、この直動案内ユニットは、循環路の無負荷域で転走して傾いたローラの姿勢をその軸芯がケーシングの案内面に直交するように整列させて正しい姿勢に整列させて負荷域に導入することができるので、スキューによる摺動の引っ掛かりや早期摩耗、摺動抵抗の変動や発熱を抑制することができる。更に、保持部材に設けた突出部の両端部に形成した傾斜面でローラの姿勢を徐々にその軸芯がケーシングの案内面に直交するように整列させることができるので、スムーズにローラを循環路で転動させることを実現することができる。また、この直動案内ユニットは、ローラが保持部材に形成した突出部を通過する際、保持部材の片持梁状保持部が撓むことを利用して突出部をロー

40

50

ラの端面に押圧しているので、傾いたローラの姿勢を確実にその軸芯がケーシングの案内面に直交するように整列させることができる。この直動案内ユニットは、上記のように構成されているので、個々の部品精度を上げる必要なく、また、ローラと循環路との間の厳密な隙間管理を必要としないので、コストを低減できる。更に、保持部材の端部の片持梁状保持部に弾性変形を付勢するばね部材を設け、突出部をローラ端面に確実に押し付けることができる。また、保持板をケーシングにねじ止めする構成は、固定ボルトの締結力で保持板を構成する樹脂の保持部材が変形する恐れがあるので、保持部材のねじ止めする位置に金属製のこま部材を配設し、こま部材を介して保持板をケーシングに固定するので、固定ボルトの締結力が保持部材に直接加わらないので、ねじ止めによる保持部材の変形を抑制できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】この発明による直動案内ユニットの一実施例を一部破断して断面を示す斜視図である。

【図2】図1の直動案内ユニットの線分A-Aにおける断面図である。

【図3】この直動案内ユニットの線分E-Eにおける転動体であるローラが転走する循環路を示す断面図である。

【図4】図1の直動案内ユニットに組み込まれている保持板を示す斜視図である。

【図5】図4の保持板における符号Cの領域を示す拡大斜視図である。

【図6】図4の保持板を分解して示す分解斜視図である。

20

【図7】図4の保持板を示す平面図である。

【図8】図5に示す線分B-Bにおける断面図を含んだ図4の保持板を示す背面図である。

【図9】図6の保持板を構成する保持部材を示す平面図である。

【図10】図6の保持板を構成する保持部材を示す背面図である。

【図11】図6の保持板を構成する固定部材を示し、(A)は固定部材を示す平面図であり、(B)は(A)の線分C-Cにおける固定部材を示す断面図である。

【図12】この直動案内ユニットにおけるケーシングと保持板との端面側から軌道路の入口側を見た正面図である。

【図13】この発明による直動案内ユニットにおけるローラが方向転換路から軌道路に転走する動きを示しており、図14のローラ端面側から見た平面を示す概念図である。

30

【図14】この直動案内ユニットにおけるローラが方向転換路から軌道路に転走する状態の概念を示す説明図である。

【図15】この直動案内ユニットにおけるケーシングに保持板を取り付け状態を示す拡大斜視図である。

【図16】図6に示す保持板を構成するこま部材を示す斜視図である。

【図17】図1の線分D-Dにおける固定ボルトによって保持板をケーシングに固定した状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

40

以下、図面を参照して、この発明による直動案内ユニットの実施例について説明する。図1に示すように、この発明による直動案内ユニットは、概して、長手方向両側面23に沿って軌道面21(第1軌道面)がそれぞれ形成された軌道レール1、軌道レール1に両袖部が跨架して軌道面21に対向して軌道面22(第2軌道面)がそれぞれ形成され且つ軌道面21と軌道面22とから成る軌道路14を転走する複数の転動体であるローラ5を介して相対移動するスライダ2から構成されている。スライダ2は、主として、軌道面22とそれに平行に伸びるリターン路15を備えた断面逆U字状のケーシング3、ケーシング3の長手方向の両端面26にそれぞれ固着されたエンドキャップ4、エンドキャップ4の端面に配設されたエンドシール8、軌道路14、リターン路15及び軌道路14とリターン路15とを連通するエンドキャップ4に形成された方向転換路16から構成される無

50

限循環路 17 を転走するローラ 5 , 並びに軌道路 14 に沿って配置され且つローラ 5 をスライダ 2 に保持する保持板 7 を有している。軌道レール 1 には, 軌道レール 1 をベース, ベッド, 機台等の相手部材に取り付ける際にボルト (図示せず) が挿入される取付け用孔 58 が形成されている。また, ケーシング 3 には, その上面にワーク, 機器等の相手部材に取り付けるための取付け用ねじ孔 57 が形成されている。エンドキャップ 4 には, 方向転換路 16 内に潤滑剤を供給可能な給油孔 61 が設けられている。給油孔 61 には, エンドキャップ 4 内の潤滑剤が漏れないように止栓 62 が装着されている。ケーシング 3 には, エンドキャップ 4 , 貯油板 29 及びエンドシール 8 が固定ボルト 60 によって固定されている。

【0018】

図 2 に示すように, この直動案内ユニットは, 例えば, 軌道路 14 を 4 つ備えた四条列タイプの直動案内ユニットに構成されている。ケーシング 3 は, ねじ孔 57 が設けられて本体部 64 と, 本体部 64 の両端から垂下する一対の袖部 65 を備えている。ケーシング 3 の両袖部 65 には, ローラ 5 が無負荷で転走させるリターン路 15 が形成されている。リターン路 15 は, ケーシング 3 の袖部 65 に形成された嵌挿孔 56 に嵌挿されたスリーブ 19 に形成されている。軌道レール 1 の側面 23 には, 逃げ溝 66 が長手方向に沿って形成されている。ケーシング 3 の袖部 65 には, 上下の軌道面 22 の間に凹状係止溝 36 が形成されており, 凹状係止溝 36 には, ローラ 5 をスライダ 2 に保持するための保持板 7 が配置されている。ケーシング 3 の袖部 65 には, ローラ 5 の一方の端面 25 を案内する案内面 31 (第 1 案内面) が形成され, また, 案内面 31 に対向する位置の保持板 7 には, ローラ 5 の他方の端面 25 を案内する案内面 32 (第 2 案内面) が形成されている。袖部 65 の下面と軌道レール 1 との間には, 下面シール 59 が配設されている。エンドキャップ 4 は, 方向転換路 16 の外周面が形成されたエンドキャップ本体 6 , 及びエンドキャップ本体 6 のケーシング側端面に形成された凹部に嵌入したスペーサ 9 (図 3) から構成されている。図 3 に示すように, エンドキャップ本体 6 には, エンドシール 8 側に形成された凹部 24 に潤滑剤含浸部材である貯油板 29 が嵌入して配設されている。図 3 に示すように, 潤滑プレートである貯油板 29 に設けた突出部は, エンドキャップ本体 6 の外周面に形成された開口 20 から方向転換路 16 内に露出しており, 該突出部に接触して方向転換路 16 を転走するローラ 5 に潤滑剤が供給される。貯油板 29 は, 例えば, 超高分子量の合成樹脂微粒子を押し固めた状態で加熱成形され, 合成樹脂微粒子間が連通して多

【0019】

この発明による直動案内ユニットは, ケーシング 3 には, ローラ 5 の一方の端面 25 を案内する案内面 31 が長手方向に延びる軌道路 14 に沿って形成されていると共に, 軌道面 22 の両端部にローラ 5 が軌道路 14 の無負荷路 44 から負荷路 43 に滑らかに侵入可能になる緩やかなカーブで形成されたクラウニング部 10 がそれぞれ形成されている。また, 図 4 及び図 5 に示すように, 保持板 7 には, ローラ 5 の他方の端面 25 を案内する案内面 32 が形成されると共に, ケーシング 3 のクラウニング部 10 に対向する保持板 7 を構成する保持部材 12 の両端部 27 に案内面 32 より突出した突出部 30 がそれぞれ形成されている。この直動案内ユニットは, 特に, ローラ 5 が方向転換路 16 から軌道路 14 へ転走し, 保持板 7 の突出部 30 によってローラ 5 がケーシング 3 の案内面 31 の方向に押圧され, ローラ 5 の軸心がケーシング 3 のクラウニング部 10 の無負荷路 44 即ち入口側で案内面 31 に対して直交状態の姿勢にそれぞれ整列させられ, ローラ 5 のスキューの発生が防止されることを特徴としている。

【0020】

また、この直動案内ユニットにおいて、図4及び図5に示すように、保持板7の断面V字形状の凸部となる尖端部33は、保持板7の上下の案内面32間の長手方向に沿って形成され、図2に示すように、ケーシング3の上下の軌道面22間に長手方向に沿って形成された断面V字状の凹状係止溝36に嵌入されている。図17に示すように、固定ボルト41は、ケーシング3の取付け孔である貫通孔34に挿通し、保持板7の固定部材13に形成された取付けねじ孔42に螺入され、それによって、保持板7がケーシング3に固定されている。この実施例では、スライダ2が高剛性で高精度を実現するために効率的に実施可能な長さ形成されたものが使用されており、ケーシング3の全長を軌道レール1の幅寸法の略4倍に相当する長さに長く形成した超ロングタイプである。また、図13及び図14に示すように、ケーシング3に形成されたクラウニング部10の長さLは、ローラ5の直径の実質的に 4 ± 0.5 倍に形成されている。ケーシング3は、軌道レール1の取付け用孔58が3個～4個が掛かる長さに形成されており、また、エンドキャップ4の移動方向長さの $6.3 \sim 8.3$ 倍の長さに形成されている。ケーシング3の全長に応じて、クラウニング部10の長さが異なる場合でも、保持板7に形成されている突出部30は、クラウニング部10の無負荷路44の領域から負荷路43の領域に達するように形成されている。

【0021】

この直動案内ユニットにおいて、図4～図11に示すように、保持板7は、主として、ローラ5の他方の端面25をガイドする案内面32が形成されている合成樹脂製の保持部材12、保持部材12の案内面32の背面側に形成された凹溝50に嵌入して保持部材12をケーシング3に固定する金属製の固定部材13、及び保持部材12の長手方向の予め決められた複数の位置が切り欠かれた切欠き部51に配置され且つ固定部材13とケーシング3との間を予め決められた所定の間隔に設定する金属製のこま部材18から構成されている。また、この直動案内ユニットは、保持板7を構成する保持部材12の端部27の幅方向中間位置に長手方向に延びるスリット45が形成され、スリット45の両側には、一对の弾性変形可能な片持梁状保持部11が形成されている。軌道路14を転走する上下のローラ5がそれぞれの片持梁状保持部11を通過する際に、片持梁状保持部11がローラ5の端面25をケーシング3の案内面31へとそれぞれ押圧して、ローラ5の姿勢にそれぞれ整列させることができる。また、保持部材12には、ローラ5の転動面の角部を支持してローラ5を保持する爪部55が形成されている。保持部材12に形成された凹溝50は、ばね部材40を配設するスペースを形成する凹部35の手前までの領域に形成されている。

【0022】

図15には、ケーシング3に取り付いた保持板7の端部27を拡大した斜視図が示されている。保持部材12には、固定部材13が収容される凹溝50の両端部には、撓みによって変形した片持梁状保持部11が、固定部材13が干渉しないように逃がし部となる切欠き部51が形成されている。図12に示すように、保持部材12は、ローラ端面25から案内面32を押すような方向の力を受けるが、図15に示すように、固定部材13によってバックアップされている。保持部材12の両端部27に形成された一对の片持梁状保持部11は、スリット45の間隔が狭くなる方向に弾性変形する。また、一对の片持梁状保持部11は、独立してそれぞれ弾性変形できるように形成されている。また、スリット45を保持部材12の断面形状において、中央の位置に設定することにより、突出部30をローラ端面25に確実に押し付けることができる。また、図13及び図14に示すように、軌道路14のクラウニング部10の無負荷路44の領域から負荷路43の領域まで突出部30を延在することにより、突出部30でローラ軸芯がケーシング3の案内面31に直交するように整列させ正しい姿勢になったローラ5を負荷路43に確実に導入することができる。また、負荷路43における摺動抵抗の増加を軽減するため、軌道路14の負荷路43までスリット45を形成することができる。クラウニング部10が形成されている場合、クラウニング部10を超える位置までスリット45を形成することにより、負荷路43における摺動抵抗を低減できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

また、スリット 4 5 は、保持部材 1 2 の端部 2 7 から軌道路 1 4 の負荷路 4 3 に達しており、クラウニング部 1 0 よりも長く形成されている。更に、この直動案内ユニットは、保持板 7 には、片持梁状保持部 1 1 を拡開方向にそれぞれ押圧するばね部材 4 0 が片持梁状保持部 1 1 間に配設されている。また、案内面 3 2 に沿って伸びる突出部 3 0 の長さは、ローラ 5 のローラ径の実質的に 2 ～ 3 倍に設定されているものである。また、保持部材 1 2 に形成された案内面 3 2 は、一対に形成されており、各案内面 3 2 には、突出部 3 0 がそれぞれ設けられている。そして、各案内面 3 2 の端部が片持梁状保持部 1 1 にそれぞれ形成されている。保持部材 1 2 の端部 2 7 は、スリット 4 5 により片持梁状保持部 1 1 に形成されているので、ローラ 5 が突出部 3 0 を通過する際に、片持梁状保持部 1 1 の撓みを利用して突出部 3 0 をローラ 5 の一方の端面 2 5 に当接させることができ、ローラ 5 の他方の端面 2 5 をケーシング 3 の案内面 3 1 に確実に押し当てることのできる。更に、片持梁状保持部 1 1 の撓みに加えて、ばね部材 4 0 の弾性力により突出部 3 0 をローラ端面 2 5 に当接させているので、ローラ 5 の他方の端面 2 5 をケーシング 3 の案内面 3 1 に一層確実に押し当てることのできる。この直動案内ユニットは、上記によって正しい姿勢のローラ 5 を軌道路 1 4 の負荷路 4 3 の領域に導入することができる。

10

【 0 0 2 4 】

この直動案内ユニットでは、図 1 4 に示すように、ケーシング 3 の案内面 3 1 と保持部材 1 2 の案内面 3 2 との間隙は、ローラ 5 の高さ（軸心長さ）よりも大きく形成されている。これにより、案内面 3 1、3 2 とローラ 5 の端面 2 5 との間には、隙間が形成されることになる。保持部材 1 2 の案内面 3 2 に形成された突出部 3 0 は、ローラ 5 の一方の端面 2 5 に当接してローラ 5 の他方の端面 2 5 をケーシング 3 の案内面 3 1 に押し付ける寸法に突出部 3 0 が形成されている。図 1 2 に示すように、突出部 3 0 は、ケーシング 3 の軌道面 2 2 側に寄った位置に形成されており、ローラ 5 の端面 2 5 の中心である軸芯位置に対向する位置に形成されている。また、突出部 3 0 は、ローラ 5 の端面 2 5 の中心を押圧する機能を有している。軸芯が傾いたローラ 5 を、ケーシング 3 の案内面 3 1 に直交する姿勢になるように安定して整列させることができる。従って、ローラ 5 が突出部 3 0 を通過する時に、2 つの片持梁状保持部 1 1 は、ローラ 5 をケーシング 3 の案内面 3 1 に押し当てながら、スリット 4 5 間が狭くなる方向に撓んで変形する。

20

【 0 0 2 5 】

また、保持部材 1 2 に形成した突出部 3 0 の端部は、案内面 3 2 と突出部 3 0 の頂部 4 8 を結ぶ傾斜面 3 7、3 8 がそれぞれ形成されて長手方向の断面形状が台形状に形成されている。また、突出部 3 0 の長手方向の両側に一対の傾斜面 3 7、3 8 を備えているので、傾いたローラ 5 を傾斜面 3 7、3 8 で徐々に姿勢を、ローラ軸芯がケーシング 3 の案内面 3 1 に直交するように整列させることができ、ローラ 5 のスムーズな転走と確実にローラ軸芯がケーシング 3 の案内面 3 1 に直交するように整列させることができる。特に、方向転換路 1 6 側に形成された傾斜面 3 7 の傾斜角度を小さくして傾斜面の長さを長くすることで、徐々にローラ 5 の姿勢をその軸芯がケーシング 3 の案内面 3 1 に直交するように整列させることができる。また、軌道路 1 4 の負荷域側に傾斜面 3 8 を形成することにより、負荷域から転走するローラ 5 がスムーズに突出部 3 0 を通過できる。また、ケーシング 3 の案内面 3 1 に対向する突出部 3 0 の部分は、案内面 3 1 と平行な平面に形成され、傾斜面 3 7 の方向転換路 1 6 側の傾斜面 3 7（第 1 傾斜面）の傾斜角度は、軌道路 1 4 側の傾斜面 3 8（第 2 傾斜面）の傾斜角度よりも小さく形成されている。更に、この直動案内ユニットは、傾斜面 3 7 の長手方向の長さ L_1 はローラ径の実質的に 1.5 倍以上に形成され、傾斜面 3 8 の長手方向の長さ L_2 はローラ径の実質的に 0.5 倍以上に形成されている。また、案内面 3 2 に形成された突出部 3 0 の長さ L_3 は、ローラ径の実質的に 2 倍以上に形成されている。突出部 3 0 は、ケーシング 3 の案内面 3 1 と共に、ローラ端面 2 5 の回転軸芯位置を押さえる位置に形成されている。更に、傾斜面 3 7、3 8 は、長手方向の断面形状が曲面形状に形成されてもよいものである。

30

40

【 0 0 2 6 】

50

この直動案内ユニットは、保持部材 12 の端部 27 に長手方向に沿って形成されたスリット 45 により、保持部材 12 の端部 27 は、一対の片持梁状保持部 11 が形成されている。保持部材 12 には、それに形成されたスリット 45 の基部に保持部材 12 を貫通する孔 63 が形成されている。図 5 に示すように、スリット 45 の基部の孔 63 は、スリット 45 側を切り欠いた丸孔に形成されている。孔 63 は、スリット 45 の幅よりも丸孔を大きく形成されており、スリット 45 の基部に応力集中するのを防止している。保持部材 12 の端部 27 に形成されたスリット 45 によって形成される一対の片持梁状保持部 11 は、撓みにより、孔 63 によって根元の肉厚が薄くなり、弾性変形し易くなるように形成されている。片持梁状保持部 11 は、保持部材 12 の端部 27 に組み込んだばね部材 40 の弾性力に依存するように構成されている。

10

【 0 0 2 7 】

また、突出部 30 は、ケーシング 3 に形成されたクラウニング部 10 の端部側の無負荷路 44 を形成する領域から負荷路 43 を形成する領域に達するまで延びて形成されている。更に、図 12 に示すように、突出部 30 は、ケーシング 3 の軌道面 22 側に形成され、保持板 7 の長手方向に対して直交する方向の突出部 30 の幅は、ローラ径の実質的に 0.5 倍に形成されている。この直動案内ユニットでは、突出部 30 の長さとは幅は、例えば、ローラ径を D_a とした場合に、長さは $2 D_a \sim 3 D_a$ に形成し、幅は、 $0.5 D_a$ 程度の寸法に設定することができる。

【 0 0 2 8 】

また、図 17 に示すように、保持部材 12 は、長手方向に直交する断面が山型に形成され、山型の傾斜面 46 は平面状に形成された案内面 32 を構成しており、山型の頂部 47 がケーシング 3 の凹状係止溝 36 に嵌入されている。図 11 に示すように、固定部材 13 には、長手方向に隔置して複数の取付けねじ孔 42 が形成されており、取付けねじ孔 42 に対応する位置の保持板 7 とケーシング 3 には貫通孔 34 が形成され、ケーシング 3 の外側から貫通孔 34 に固定ボルト 41 を嵌挿して取付けねじ孔 42 に螺合させることによって、保持板 7 がケーシング 3 に固定される。この際、保持部材 12 の取付け部は、金属製のこま部材 18 を介してケーシング 3 に固定されるので、固定ボルト 41 の締結力が保持部材 12 に直接伝わることを避けることができ、保持部材 12 の変形を抑制することができる。また、保持部材 12 には、図 16 に示すようなこま部材 18 が挿入される切欠き部 51 が形成されている。こま部材 18 は、貫通孔 53 と保持部材 12 の山型に対応する形状の凸部即ち尖端部 33 が形成されている。更に、保持部材 12 には、ケーシング 3 の袖部 65 の給油孔 61 から供給された潤滑剤を軌道路 14 に導入する機能（図示せず）を備えている。

20

30

【 0 0 2 9 】

この直動案内ユニットは、上記のように構成されており、図 13 及び図 14 に示すように、方向転換路 16 やクラウニング部 10 の無負荷路 44 の領域では、ローラ 5 に負荷が加わっていないので、ローラ 5 が傾き易い状態になっている。ローラ 5 が傾いてスキューした状態で転走すると、スライダ 2 がすべりを伴うような動きをする。傾いたローラ 5 が負荷路 43 の領域に侵入すると、ローラ 5 は軌道路 21, 22 を滑りながら転走するので、摩擦が増え、端面 25 で案内面 31, 32 を押し、摺動抵抗が重くなり、発熱の問題が生じる可能性がある。そこで、傾いたローラ 5 の姿勢をその軸芯がケーシング 3 の案内面 31 に直交した正しい姿勢に整列させるため、軌道路 14 の無負荷域 44 から負荷路 43 の領域にかけて保持部材 12 に突出部 30 を設けている。図 13 に示すように、軌道路 14 の両端部には、緩やかな曲面形状のクラウニング部 10 が形成したので、方向転換路 16 から軌道路 14 へローラ 5 をスムーズに案内することができる。クラウニング部 10 の深さは、例えば、スライダ 2 に基本静定格荷重の半分の荷重の負荷によって生じるローラ 5 と軌道面 21 及び軌道面 22 との弾性変形量に相当する深さに形成されている。クラウニング部 10 の曲面形状は、長手方向に沿って単一曲率半径 R で形成されている。クラウニング部 10 は、ケーシング 3 の軌道面 22 の平面部と同時に加工で連続して形成されている。ケーシング 3 の端面 26 とクラウニング部 10 の端部は曲面形状の R 面取り部が形成

40

50

されている。図 1 4 に示すように、符号 a , b で示すように方向転換路 1 6 内で傾いたローラ 5 は、突出部 3 0 の第 1 傾斜面 3 7 に沿って徐々にローラ軸芯がケーシング 3 の案内面 3 2 に直交するように整列させることができ、ローラ 5 が符号 c で示すような状態になり、突出部 3 0 に案内され、符号 d , e で示すような正常な状態になる。符号 d , e で示すローラ 5 の一方の端面 2 5 を突出部 3 0 に当接させ、ローラ 5 の他方の端面 2 5 をケーシング 3 の案内面 3 1 に押し付けることにより、傾いたローラ 5 の姿勢が正しい姿勢になり、ローラ 5 の軸芯がケーシング 3 の案内面 3 1 に直交した正しい姿勢に整列させることができる。ローラ軸芯が突出部 3 0 によってケーシング 3 の案内面 3 1 に直交するように整列させたローラ 5 は、次いで、軌道路 1 4 の負荷路 4 3 の領域に進入し、符号 f で示すような状態になり、第 2 傾斜面 3 8 を介して軌道路 1 4 の負荷路 4 3 に進入することによって、ローラ 5 は、スムーズに転走案内されることになる。

10

【産業上の利用可能性】

【0030】

この直動案内ユニットは、工作機械、半導体製造装置、精密測定装置等の相対摺動部材を備えた各種装置の摺動部材に使用できるものである。

【符号の説明】

【0031】

- 1 軌道レール
- 2 スライダ
- 3 ケーシング
- 4 エンドキャップ
- 5 ローラ（転動体）
- 7 保持板
- 10 クラウニング部
- 11 片持梁状保持部
- 12 保持部材
- 13 固定部材
- 14 軌道路
- 15 リターン路
- 16 方向転換路
- 17 循環路
- 18 こま部材
- 21 軌道面（第 1 軌道面）
- 22 軌道面（第 2 軌道面）
- 23 側面
- 25 , 26 端面
- 27 端部
- 30 突出部
- 31 案内面（第 1 案内面）
- 32 案内面（第 2 案内面）
- 33 尖端部
- 34 , 53 貫通孔
- 36 凹状係止溝
- 37 傾斜面（第 1 傾斜面）
- 38 傾斜面（第 2 傾斜面）
- 40 ばね部材
- 41 固定ボルト
- 42 取付けねじ孔
- 43 負荷路
- 44 無負荷路

20

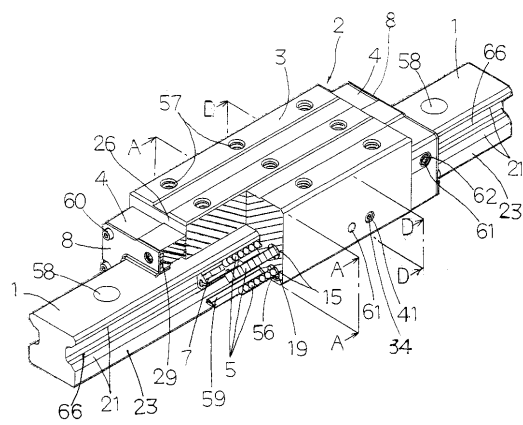
30

40

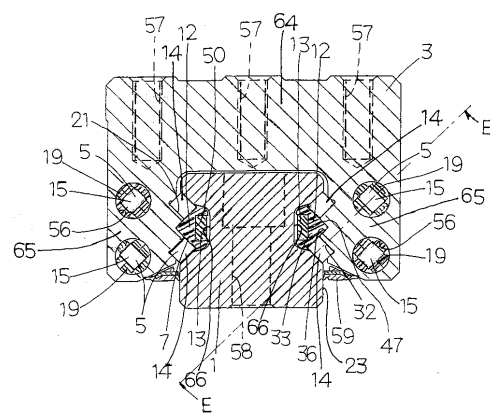
50

- 4 5 スリット
- 4 6 傾斜面
- 4 7 頂部
- 5 0 凹溝
- 5 1 切欠き部

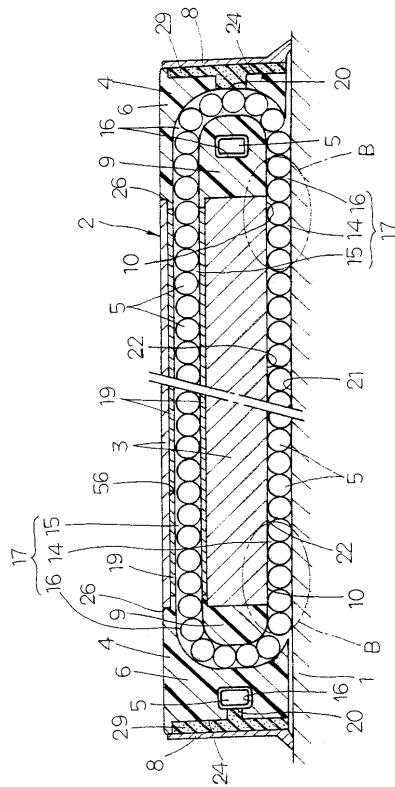
【図 1】



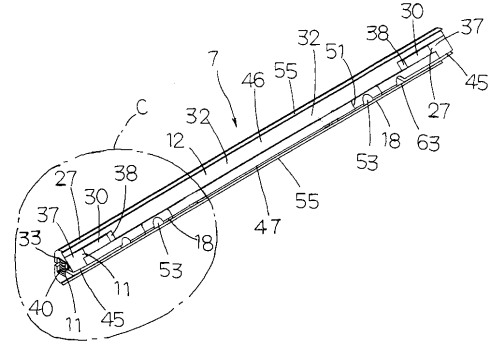
【図 2】



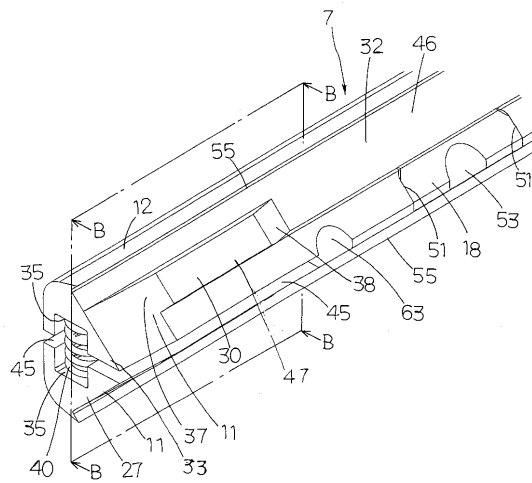
【図 3】



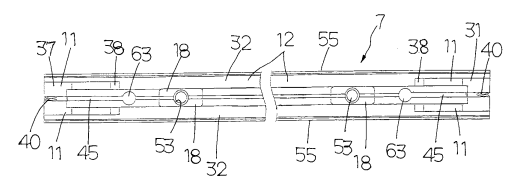
【図 4】



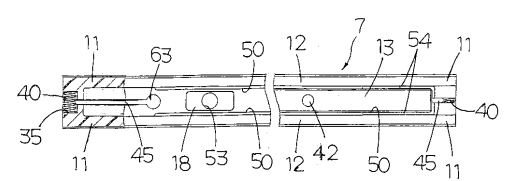
【図 5】



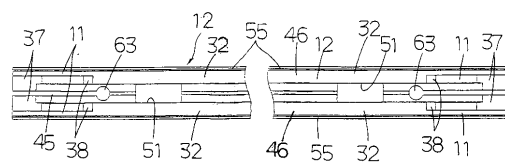
【図 7】



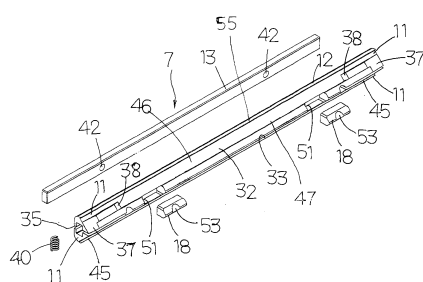
【図 8】



【図 9】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 長尾 祥司
神奈川県鎌倉市常盤392番地 日本トムソン株式会社内
- (72)発明者 三浦 匡裕
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 中島 亮

- (56)参考文献 特開2016-164424(JP,A)
特開2010-185517(JP,A)
特開2001-227541(JP,A)
特開2011-021712(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16C 29/00-31/06