

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6329364号
(P6329364)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 C 29/06 (2006.01) F 1 6 C 29/06
F 1 6 C 33/372 (2006.01) F 1 6 C 33/372

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-252801 (P2013-252801)	(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
(22) 出願日	平成25年12月6日(2013.12.6)	(74) 代理人	100092347 弁理士 尾仲 一宗
(65) 公開番号	特開2015-110961 (P2015-110961A)	(72) 発明者	外賀 俊明 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
(43) 公開日	平成27年6月18日(2015.6.18)	(72) 発明者	壺井 孝明 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
審査請求日	平成28年11月16日(2016.11.16)	審査官	渡邊 義之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転動体間にセパレータを配設した直動案内ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手方向に延びる第1軌道面を備えた軌道レール、前記第1軌道面に対向する第2軌道面を備え且つ前記軌道レールに対して前記第1軌道面と前記第2軌道面との間の軌道路に複数列に組み込まれた転動体であるローラを介して前記軌道レールに対して相対摺動自在なスライダ、前記スライダは、前記第2軌道面と前記第2軌道面に平行に延びるリターン路とが形成されたケーシング、前記ケーシングの両端面に取り付けられて前記軌道路と前記リターン路とを連通する方向転換路が形成されたエンドキャップとを有し、前記ローラと前記ローラ間に組み込まれるセパレータとは、前記軌道路、前記リターン路及び一対の前記方向転換路からなる循環路を転走し、及び1つの前記循環路に複数のローラ列が配設されていることから成る直動案内ユニットにおいて、

前記セパレータは、前記ローラ列間に位置して隣り合うそれぞれの前記ローラの端面を摺接案内する隔壁、前記隔壁から一方の前記ローラ列へと延びて前記ローラ列の前記ローラの転動面を両側から抱持する一対の第1セパレータ部、及び前記隔壁から他方の前記ローラ列へと延びて前記ローラ列の隣接する前記ローラの転動面間に位置する一つの第2セパレータ部から構成されていることを特徴とする直動案内ユニット。

【請求項2】

複数の前記ローラ列がN列に構成された前記ローラは、隣接する前記ローラ同士の位相がローラピッチの1/Nずれて長手方向に転動す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

20

【請求項 3】

前記ローラ列が 2 列に構成された構造における前記セパレータは、前記ローラ間で前記ローラの移動方向に沿って互い違いに配列されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の直動案内ユニット。

【請求項 4】

前記ローラ列が 3 列に構成された構造における前記セパレータは、前記 3 列の両側に位置する両側列の前記ローラ間に前記第 1 セパレータ部が順次介在し、且つ前記ローラ間で前記ローラの移動方向に沿って前記 3 列の中央に位置する中央列の前記ローラ間に前記第 2 セパレータ部が順次介在して配列されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の直動案内ユニット。

10

【請求項 5】

一对の前記第 1 セパレータ部の対向する内面が内曲面に形成されて該内曲面で前記ローラの前記転動面を抱持し、前記第 2 セパレータ部の両側が内曲面に形成されて該内曲面に前記ローラの前記転動面が接触していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の直動案内ユニット。

【請求項 6】

前記循環路の前記方向転換路の内周側に位置する前記セパレータの内面は平面に形成されており、前記循環路の前記方向転換路の外周側に位置する前記セパレータの外周面は円弧面に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 項に記載の直動案内ユニット。

20

【請求項 7】

前記第 1 セパレータ部と前記第 2 セパレータ部は前記ローラと接する柱部から成り、前記柱部の端部は前記ローラの前記転動面を抱持するつば部に形成され、前記つば部は前記軌道路を転動する前記ローラの前記スライダからの脱落を防止していることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の直動案内ユニット。

【請求項 8】

前記第 1 セパレータ部の先端面から延びる第 1 突出部が形成されており、前記第 2 セパレータ部も先端面から延びる第 2 突出部が形成されており、前記第 1 突出部と第 2 突出部は、前記循環路に形成された案内溝にそれぞれ配設されて前記セパレータを前記循環路で案内す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。

30

【請求項 9】

上側の前記軌道路と下側の前記軌道路との間で前記ケーシングに形成された凹部に配置された保持板は、前記第 1 セパレータ部の前記第 1 突出部と前記第 2 セパレータ部の前記第 2 突出部を前記ケーシングと共働して移動保持するための第 1 保持部、第 2 保持部及び第 3 保持部を有していることを特徴とする請求項 8 に記載の直動案内ユニット。

【請求項 10】

前記セパレータを前記循環路で案内する前記第 1 突出部と前記第 2 突出部は、角部が面取りされた形状又は曲面形状に形成されていることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の直動案内ユニット。

【請求項 11】

前記セパレータには、前記ローラの前記ローラ転動面及び/又は前記ローラ端面に接触する接触面に凹溝、凹部或いは孔から成る油溜まり部が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。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、各種の組立装置、工作機械、産業用ロボット、半導体製造装置等の摺動部分に使用される転動体間にセパレータを配設した直動案内ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来、1つの軌道路にローラを複数条列配置したローラタイプの直動案内ユニットである直動案内軸受が知られている。該直動案内軸受は、同一軌道内にローラ部材を複数条列配設してスキュー、微小振動の発生を抑制しようとするものであって、軸受本体の軸受凹部に2条列のローラコクを無限循環させる軌道を形成し、軸と軸受本体とを互いに直動運動可能に構成したものである。2条列のローラコクは、軌道において条列毎に互いにローラコクの半径分ずらして配置し、互いに独立して自在に移動可能に構成されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

また、取付け面の傾き誤差や偏荷重があってもスキューが発生しないように構成した運動案内装置及びローラねじが知られている。該運動案内装置は、ローラタイプの直動案内ユニットであって、複数条のローラ循環路に配列されたローラが樹脂製リテーナに保持され、一循環路あたり二列のローラが配設されている。上記運動案内装置は、軌道部材と複数条のローラ転動面に対向する複数条の負荷ローラ転動面と複数条の無負荷戻し路を接続する複数の方向転換路を有する移動部材と、複数条のローラ循環路に配列される複数のローラとを備えている。複数条のローラ循環路の少なくとも一条のローラ循環路には、一条あたり二列以上の複数のローラが配列され、軌道部材に対してその長手方向に相対的に移動部材を移動させると、二列以上の複数のローラが軌道部材のローラ転動面と移動部材の負荷ローラ転動面との間を転がり運動し、ローラ循環路を循環する（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】特許第3219170号公報

【特許文献2】特開2011-112069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、上記直動案内軸受では、隣り合うローラの端面同士が接触しながら自転することによって、ローラの摺動が抵抗となり重くなるという問題がある。また、上記運動案内装置は、二列以上のローラを保持するリテーナが複雑で、大掛かりな構造になり、製造し難いという問題を有している。

【0006】

この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、1つの循環路あたりに2列以上のN列のローラ列を配列し、前記ローラ列をそれぞれ転走するローラ同士の位相が前記ローラ列における前記ローラのピッチの1/Nずれた千鳥状に配置されるように、前記ローラ列間と前記ローラ列のそれぞれの前記ローラ間にそれぞれ跨がってセパレータを組み込んだ構造であって、そのため前記セパレータを前記ローラ列間に位置する隔壁と前記隔壁の両側からそれぞれ延び且つ前記ローラ列のそれぞれの前記ローラ間に配設された第1セパレータ部と第2セパレータ部から構成し、前記セパレータが前記ローラ同士の位相を確実に常にずらして案内し、前記ローラの方転換路から軌道路への負荷域への出入り時に発生するスライダの姿勢変化を小さくし、前記スライダの走行精度を向上させることを特徴とする転動体間にセパレータを配設した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、長手方向に延びる第1軌道面を備えた軌道レール、前記第1軌道面に対向する第2軌道面を備え且つ前記軌道レールに対して前記第1軌道面と前記第2軌道面との間の軌道路に複数列に組み込まれた転動体であるローラを介して前記軌道レールに対して相対摺動自在なスライダ、前記スライダは、前記第2軌道面と前記第2軌道面に平行に延びるリターン路とが形成されたケーシング、前記ケーシングの両端面に取り付けられて前記軌道路と前記リターン路とを連通する方向転換路が形成されたエンドキャップとを有し

、前記ローラと前記ローラ間に組み込まれるセパレータとは、前記軌道路、前記リターン路及び一对の前記方向転換路からなる循環路を転走し、及び1つの前記循環路に複数のローラ列が配設されていることから成る直動案内ユニットにおいて、

前記セパレータは、前記ローラ列間に位置して隣り合うそれぞれの前記ローラの端面を摺接案内する隔壁、前記隔壁から一方の前記ローラ列へと延びて前記ローラ列の前記ローラの転動面を両側から抱持する一对の第1セパレータ部、及び前記隔壁から他方の前記ローラ列へと延びて前記ローラ列の隣接する前記ローラの転動面間に位置する一つの第2セパレータ部から構成されていることを特徴とする直動案内ユニットに関する。

【0008】

また、複数の前記ローラ列がN列に構成された前記ローラは、隣接する前記ローラ同士10の位相がローラピッチの1/Nずれて長手方向に転動するものである。

【0009】

また、この直動案内ユニットにおいて、前記ローラ列が2列に構成された構造における前記セパレータは、前記ローラ間で前記ローラの移動方向に沿って互い違いに配列されている。或いは、前記ローラ列が3列に構成された構造における前記セパレータは、前記3列の両側に位置する両側列の前記ローラ間に前記第1セパレータ部が順次介在し、且つ前記ローラ間で前記ローラの移動方向に沿って前記3列の中央に位置する中央列の前記ローラ間に前記第2セパレータ部が順次介在して配列されている。

【0010】

また、この直動案内ユニットにおいて、一对の前記第1セパレータ部の対向する内面が20内曲面に形成されて該内曲面で前記ローラのローラ転動面を抱持し、前記第2セパレータ部の両側が内曲面に形成されて該内曲面に前記ローラのローラ転動面が接触している。また、前記循環路の前記方向転換路の内周側に位置する前記セパレータの内面は平面に形成されており、前記循環路の前記方向転換路の外周側に位置する前記セパレータの外側は円弧面に形成されている。

【0011】

また、この直動案内ユニットにおいて、前記第1セパレータ部と前記第2セパレータ部は前記ローラと接する柱部から成り、前記柱部の端部は前記ローラの前記転動面を抱持するつば部に形成され、前記つば部は前記軌道路を転動する前記ローラの前記スライダからの脱落を防止している。30

【0012】

また、この直動案内ユニットは、前記第1セパレータ部の先端面から延びる第1突出部が形成されており、前記第2セパレータ部も先端面から延びる第2突出部が形成されており、前記第1突出部と第2突出部は、前記循環路に形成された案内溝にそれぞれ案内されて前記セパレータを前記循環路で案内するものである。更に、上側の前記軌道路と下側の前記軌道路との間で前記ケーシングに形成された凹部に配置された保持板は、前記第1セパレータ部の前記第1突出部と前記第2セパレータ部の前記第2突出部を前記ケーシングと共働して移動保持するための第1保持部、第2保持部、及び第3保持部を有しているものである。更に、前記セパレータを前記循環路で案内する前記第1突出部と前記第2突出部は、角部が面取りされた形状又は曲面形状に形成されているものである。40

【0013】

また、この直動案内ユニットは、前記セパレータには、前記ローラの前記ローラ転動面及び/又は前記ローラ端面に接触する接触面に凹溝、凹部或いは孔から成る油溜まり部が形成されている。

【発明の効果】

【0014】

この発明による直動案内ユニットは、上記のように、1つの循環路に複数のローラ列が配設されているので、負荷を受けるローラ本数が増加し、ローラ本数全体に占める変動率を小さくでき、スライダの姿勢変化を小さくしてスライダの往復移動における走行振れを抑制し、スライダの走行精度を向上させることができ、特に、セパレータが複数のローラ50

列に跨がって且つ各ローラ列におけるローラ間に組み込まれるので、隣接するローラ列同士の位相をずらして転走させることができ、各ローラ列におけるローラが同時に負荷域の軌道路に出入りすることがないので、負荷域にあるローラ本数の変動率を小さく抑え、スライダの姿勢変化を小さく抑え、スライダの走行振れを抑制してスライダの走行性能を向上させることができる。しかるに、従来の直動案内ユニットは、転動体のローラが循環路即ち無限循環路を循環して軌道路の負荷域を出入りするが、ローラと軌道面には弾性変形が生じると共に、軌道路に存在するローラ本数が周期的に変化し、スライダが軌道レールに対して上下方向に姿勢変動し、また、スライダがモーメント荷重の負荷により、ピッチング、ヨーイング、ローリングの3方向への姿勢変化が生じるが、この発明による直動案内ユニットは、上記の問題点を解決することができる。また、セパレータは、構造がシンプルであり、製造が簡単であり、製造コストを低減できる。また、この直動案内ユニットは、セパレータとローラの本数を調整すれば、1種類のセパレータで種々のスライダ長さにも対応できる。更に、この直動案内ユニットは、従来のローラを千鳥状に配設したものに比較して、セパレータが方向転換路内を含めて循環路内に形成された案内溝に案内され、ローラとセパレータとがスムーズに走行でき、結果的にスライダが軌道レール上を円滑に往復移動することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明による転動体であるローラ間にセパレータを配置した直動案内ユニットの一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の直動案内ユニットにおける1つの軌道路に2列のローラを配置し、図1のA-A断面を示す断面図である。

【図3】図2の直動案内ユニットのC-C断面における循環路を全体的に示す断面図である。

【図4】図2の直動案内ユニットのB領域における拡大断面図である。

【図5】図3の直動案内ユニットのD領域における拡大断面図である。

【図6】図3の直動案内ユニットのE領域における拡大断面図である。

【図7】図6の循環路におけるスリーブで形成されたリターン路からエンドキャップの方向転換路へ移動する状態を示す断面図である。

【図8】図3の左側に配置されたエンドキャップに形成された方向転換路を示す断面図である。

【図9】図1の直動案内ユニットにおけるセパレータにローラを組み込んだ状態を示す斜視図である。

【図10】図9のセパレータにローラを組み込んだ一对の第1セパレータ部側を手前に配置した状態を示し、図9の符号F方向から見たセパレータを示す斜視図である。

【図11】図9のセパレータにローラを組み込んだ1つの第2セパレータ部側を手前に配置した状態を示し、図9の符号G方向から見たセパレータを示す斜視図である。

【図12】図3の循環路におけるローラ移動方向に見たセパレータを示す正面図である。

【図13】図12のセパレータの左側を示す側面図である。

【図14】図12のセパレータの右側を示す側面図である。

【図15】図12のセパレータの上側を示す上面図である。

【図16】図12のセパレータの下側を示す下面図である。

【図17】この直動案内ユニットの1つの循環路に2列のローラを配置したセパレータを模式的に示す断面図である。

【図18】図1の直動案内ユニットにおけるローラを組み込んだセパレータの別の実施例を示す斜視図である。

【図19】図18のセパレータを反対側から見たセパレータを示す斜視図である。

【図20】この直動案内ユニットの1つの循環路に3列のローラを配置したセパレータを模式的に示す断面図である。

【図21】図20の直動案内ユニットにおける循環路方向に見たセパレータの正面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 2 2】図 2 1 のセパレータの左側を示す側面図である。

【図 2 3】図 2 1 のセパレータの右側を示す側面図である。

【図 2 4】図 2 1 のセパレータの上側を示す上面図である。

【図 2 5】図 2 1 のセパレータの下側を示す下面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、この発明による転動体間にセパレータを配設した直動案内ユニットの一実施例について説明する。この発明による直動案内ユニットは、概して、図 1 ~ 図 3 に示すように、ベッド等のベースに取り付けるための上面から下面へ貫通する取付け用孔 1 8 , 長手方向の両側面 2 5 に沿って一对の軌道面 1 1 (第 1 軌道面) がそれぞれ形成された軌道レール 1 , 軌道面 1 1 に対向して形成された軌道面 1 2 (第 2 軌道面) を備えて軌道レール 1 に跨架して複数の転動体であるローラ 1 0 を介して長手方向に相対移動自在なスライダ 2 , 各列のローラ 1 0 が互いに干渉しないように転走させるためローラ 1 0 間に介在されたセパレータ 8 を有している。この直動案内ユニットでは、ローラ 1 0 が循環路 2 3 をスムーズに転走ができるように、ローラ 1 0 間には後述のセパレータ 8 が介在されている。この直動案内ユニットは、軌道レール 1 に形成された軌道面 1 1 とスライダ 2 に形成された軌道面 1 2 とは、左右に二条列ずつそれぞれ形成され、それぞれの軌道面 1 1 と軌道面 1 2 とで合計で 4 つの軌道路 2 0 がそれぞれ形成されている。この直動案内ユニットは、例えば、軌道レール 1 の幅寸法が約 5 5 mm 程度の大型タイプに適用して好ましいものである。また、スライダ 2 は、フランジタイプであり、主として、軌道面 1 1 と軌道面 1 2 との間に形成される一对の軌道路 2 0 に沿って延びる一对のリターン路 2 1 が形成されると共に各種の機器、ワーク等の相手部材(図示せず)を取り付けるための取付け用ねじ孔 1 9 が形成されたケーシング 3 , ケーシング 3 の両端面 2 4 にそれぞれ取り付けられ且つ軌道路 2 0 とリターン路 2 1 とを連通する円弧形状に延びる方向転換路 2 2 が形成されたエンドキャップ 4 , エンドキャップ 4 の外端面 5 5 に取り付けられ且つ軌道レール 1 の対向面に位置するリップ部 1 4 及びリップ部 1 4 以外の全面に芯金 9 を備えたエンドシール 1 3 , 軌道路 2 0 , リターン路 2 1 及び一对の方向転換路 2 2 で構成される循環路 2 3 を転走するローラ 1 0 とセパレータ 8 , 及びローラ 1 0 を潤滑するためエンドキャップ 4 に形成された凹部 1 5 に配設された潤滑剤が含浸された潤滑部材 7 を有している。ローラ 1 0 は、略円柱形であり、循環路 2 3 を転走するローラ転動面 3 9 とその両端のローラ端面 3 8 から形成されている。ケーシング 3 には、エンドキャップ 4 及びエンドシール 1 3 が固定ボルト 4 9 によって固定されている。

【0017】

また、この直動案内ユニットにおいて、ケーシング 3 に形成されたリターン路 2 1 は、ケーシング 3 に長手方向に形成された嵌挿孔 6 0 に嵌挿されたスリーブ 1 6 の通し孔で形成されている。スリーブ 1 6 は、エンドキャップ 4 の端面に設けた接続部 5 4 を嵌合して取り付けられ、方向転換路 2 2 がリターン路 2 1 に無段でスムーズに連結されている。また、エンドキャップ 4 は、反ケーシング 3 側に方向転換路 2 2 の外周面 3 4 が形成され且つケーシング 3 側に開口した凹部 5 6 が形成されたエンドキャップ本体 5 , 及び反ケーシング側に方向転換路 2 2 の内周面 3 6 が形成され且つエンドキャップ本体 5 に形成された凹部 5 6 に嵌合配置されたスペーサ 6 から構成されている。また、エンドキャップ 4 は、エンドキャップ本体 5 に形成された凹部 5 6 にスペーサ 6 が嵌合して組み立てられ、それによって、方向転換路 2 2 は、エンドキャップ本体 5 に形成された方向転換路 2 2 の外周面 3 4 とスペーサ 6 に形成された方向転換路 2 2 の内周面 3 6 とが対向して整合することによって形成されている。また、エンドキャップ本体 5 の反ケーシング 3 側の外端面 5 5 には、潤滑部材 7 を収容する凹部 1 5 が形成されている。潤滑部材 7 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して微粒子間のポアが連通して多孔質成形体の焼結樹脂で形成することができ、その形状は、エンドキャップ本体 5 の上部に相当する領域の凹部 1 5 に配設される貯留部 7 A , 及び貯留部 7 A に一体的に形成され且つ

エンドキャップ本体 5 の方向転換路 2 2 に開口する開口部 3 5 に嵌入する導出部 7 B から構成されている。導出部 7 B の先端面 5 7 は、方向転換路 2 2 の開口部 3 5 に露出するように構成されている。また、スライダ 2 は、軌道レール 1 の側面 2 5 とスライダ 2 の下面との間のすきまを密封するための下面シール 2 9 を備えている。スライダ 2 に潤滑剤を給油するためのグリースニップル 4 8 を取り付けるためのグリースニップル取付け用ねじ孔がエンドキャップ 4 に設けられている。また、ローラ 1 0 は、循環路 2 3 における軌道路 2 0 では負荷を受けて転動し、リターン路 2 1 及び方向転換路 2 2 では無負荷で転走し、また、セパレータ 8 が循環路 2 3 ではローラ 1 0 間に介在してローラ 1 0 と共に転走する。ローラ 1 0 及びセパレータ 8 は、軌道路 2 0 では保持板 5 0 によって保持されており、保持板 5 0 は、ケーシング 3 に形成された凹部 1 7 に配設されて、ケーシング 3 に形成されている挿通孔 6 1 に通した固定ボルト 3 7 によってケーシング 3 に固定されている。

10

【 0 0 1 8 】

この発明による直動案内ユニットは、特に、1つの循環路 2 3 で 2 列以上の N 列のローラ列を配列したものであり、ローラ列間とローラ 1 0 間に配設されるセパレータ 8 に特徴を有している。この実施例の図 2 ~ 図 4 に示すように、ローラ 1 0 は、1つの循環路 2 3 で 2 列に配設されている。各ローラ列を転走するローラ 1 0 のそれぞれの位相は、N 列の場合には、ローラ 1 0 のピッチの $1/N$ ずれて千鳥状に配置に構成されており、この実施例では、1つの循環路 2 3 に 2 列のローラ 1 0 が配設されているので、隣接するローラ 1 0 同士の位相がローラピッチの $1/2$ ずれて長手方向に転動するものである。この直動案内ユニットは、各ローラ 1 0 間にセパレータ 8 を配設して 1 個のセパレータ 8 が隣接するローラ列に跨がって組み込まれており、セパレータ 8 は、ローラ列間におけるローラ 1 0 同士の位相を確実に常にずらして案内し、ローラ 1 0 の方向転換路 2 2 から軌道路 2 0 への負荷域への出入りで発生するスライダ 2 の姿勢変化を小さくし、直動案内ユニットの走行精度を向上させている。また、保持板 5 0 は、ローラ 1 0 及びセパレータ 8 を配設するため両側部長手方向に沿って長孔形状の一对の開口部 5 8 を有し、上下側の軌道面 1 2 の開口部 5 8 の内側である長手方向に沿ってそれぞれ延びるつば部を構成する第 1 保持部 5 1、上側の軌道面 1 2 の開口部 5 8 の外側に位置する長手方向に沿って延びるつば部を構成する第 2 保持部 5 2、及び下側の軌道面 1 2 の開口部 5 8 の外側に位置する長手方向に沿って延びるつば部 3 3 を構成する第 3 保持部 5 3 から一体構造に構成されている。第 1 保持部 5 1、第 2 保持部 5 2、及び第 3 保持部 5 3 は、それぞれ別体に形成してケーシング 3 又はエンドキャップ 4 にそれぞれ取り付けることも可能である。

20

30

【 0 0 1 9 】

図 9 ~ 図 1 6 に示すように、セパレータ 8 は、ローラ 1 0 の列間の隣合うそれぞれのローラ 1 0 のローラ端面 3 8 をそれぞれ摺接案内する案内壁を構成する仕切板である隔壁 3 0、隔壁 3 0 から列の一方側に延びて一方の列のローラ 1 0 のローラ転動面 3 9 を両側から抱持する一对の柱部で構成された第 1 セパレータ部 3 1、及び隔壁 3 0 から列の一方側に対する他方側で第 1 セパレータ部 3 1 の間に位置即ち $P/2$ ずれて延びて隣接する列の他方のローラ 1 0 のローラ転動面 3 9 間に挟まれた一つの柱部で構成された第 2 セパレータ部 3 2 から構成されていることを特徴としている。セパレータ 8 は、図 1 7 に模式的に示すように、それぞれのローラ 1 0 が互いに干渉せずに転走できるように、隣接するローラ 1 0 のローラ列に跨がって配設されている。言い換えれば、セパレータ 8 は、その中央に隔壁 3 0 を位置させて隣接するローラ 1 0 をそれぞれ独立させてローラ端面 3 8 を摺接案内し、隔壁 3 0 の一側に一对の第 1 セパレータ部 3 1 を突出させ、隔壁 3 0 の他側に第 2 セパレータ部 3 2 を突出させて、隔壁 3 0、一对の第 1 セパレータ部 3 1 及び第 2 セパレータ部 3 2 を一体構造に形成している。一对の第 1 セパレータ部 3 1 を構成する柱部には、対向する凹曲面 4 3 と反対側の凸曲面 4 4 が形成され、第 2 セパレータ部 3 2 を構成する柱部には、両面が凹曲面 4 5 に形成されており、凹曲面 4 3 と凹曲面 4 5 とはローラ転動面 3 9 が接触する接触面を構成している。また、複数列が 2 列に構成された構造におけるセパレータ 8 は、図 9 に示すように、ローラ 1 0 間で長手方向に沿って互い違いに配列、即ち、一方の列のローラ列では、第 1 セパレータ部 3 1 と第 2 セパレータ部 3 2 が交

40

50

互に位置するように配設され、それに伴って、他方の列のローラ列では第2セパレータ部32と第1セパレータ部31が交互に位置するように配設されることになる。また、一对の第1セパレータ部31は、互いに対向する一面が凹曲面43から成るローラ収容部42を形成され、他面が凸曲面44に形成されており、1個のローラ10を凹曲面43で挟んだ状態でローラ転動面39を保持し、即ち、1個のローラ10を抱持するように構成されている。また、第2セパレータ部32は、移動方向に隣接するローラ10のローラ転動面39に接触するよう両面が凹曲面45に形成されて、2個のローラ10の間に挟まれた状態に延びている。

【0020】

また、この直動案内ユニットでは、ローラ10とローラ10間のセパレータ8とは、軌道路20、リターン路21及び一对の方向転換路22から成る循環路23を転走するが、セパレータ8については、循環路23の外周側、即ち、方向転換路22の外周面34、リターン路21の外側、及び軌道レール1の軌道面11に位置する側の外面40（図9では上面）は、曲面形状即ち円弧面に形成されており、外面40の円弧面の断面形状の半径寸法は、セパレータ8と方向転換路22の干渉を防止するため、方向転換路22の外周面34の半径寸法よりも小さく形成されている。また、循環路23の内周側、即ち、方向転換路22の内周面36、リターン路21の内側、及びケーシング3の軌道面12に位置する側の内面41（図9では下面）は、平面に形成されている。また、この直動案内ユニットにおいて、第1セパレータ部31と第2セパレータ部32との端部には、ローラ10のローラ転動面39を抱持するつば部33に形成されており、つば部33は、軌道路20を転動するローラ10のスライダ2からの脱落を防止する機能を果たしている。

【0021】

また、この直動案内ユニットは、セパレータ8には、第1セパレータ部31の先端側の端面から延びる第1突出部27、及び第2セパレータ部32の先端側の端面から延びる第2突出部28が形成されている。エンドキャップ4は、図8に示すように、方向転換路22の内周側にセパレータ案内溝26が形成されている。第1突出部27と第2突出部28は、セパレータ8を循環路23で案内するため循環路23、特に、方向転換路22に形成されたセパレータ8を案内する案内溝であるセパレータ案内溝26及び軌道路20における保持板50とケーシング3の軌道面12とで形成される凹溝59（図4参照）で案内されるように構成されている。また、この直動案内ユニットにおいて、図2の上側の軌道路20と下側の軌道路20との間で、ケーシング3に形成された凹部17に配置された保持板50は、セパレータ8の第1突出部27と第2突出部28を保持して移動させる案内溝である凹溝59をケーシング3と共働して形成している。具体的には、図4に示すように、第1突出部27は第1保持部51とケーシング3の軌道面12との間に形成される凹溝59にガイドされ、第2突出部28は、第2保持部52とケーシング3の軌道面12との間に形成される凹溝59にガイドされ、更に、第3保持部53とケーシング3の軌道面12との間に形成される凹溝59にガイドされるように構成されている。また、セパレータ8を循環路23で案内する第1突出部27及び第2突出部28には、角部が面取り62をされた形状又は曲面形状に形成されている。

【0022】

また、図3～図7を参照して、循環路23におけるローラ10とセパレータ8との往復移動状態を説明する。図3には、ローラ10とセパレータ8との循環路23での往復移動に位置関係が全体的に示されている。図4には、この直動案内ユニットの上側の軌道路20におけるローラ10とセパレータ8との保持板50による保持状態が拡大して示されている。保持板50の形成された開口部58の縁部に形成されたつば部である第1保持部51及び第2保持部52と、ケーシング3の軌道面12との間には、両者がそれぞれ共働して軌道路20の上下に凹溝59が形成されており、凹溝59には、セパレータ8に形成された第1突出部27と第2突出部28とが嵌挿し、凹溝59によってセパレータ8とローラ10とがガイドされて軌道路20を往復移動するように構成されている。図5には、直動案内ユニットの軌道路20におけるセパレータ8とローラ10との往復移動の位置関係

10

20

30

40

50

が示されている。ローラ10は、セパレータ8で隔置されて等ピッチPで軌道路20でそれぞれ転動し、セパレータ8は、交互に向きが反対方向になって $1.5P$ の間隔に位置している(図17)。図6には、方向転換路22とリターン路21との連通箇所におけるセパレータ8とローラ10との位置関係が示されている。図7には、セパレータ8とローラ10は、図6に示す位置からリターン路21と方向転換路22との連通位置で約 45° 移動した状態が示されている。セパレータ8は、第1セパレータ部31の外面を円弧状の凸曲面44に形成することで、循環路23の方向転換路22内でローラ10のローラ転動面39となめらかに接触して、ローラ10をスムーズに案内する(図7参照)。

【0023】

次に、図18及び図19を参照して、この発明による直動案内ユニットの別の実施例を説明する。この直動案内ユニットにおいて、セパレータ8Aには、ローラ10のローラ転動面39及び/又はローラ端面38に接触する接触面等の表面に凹溝46、凹部或いは孔47から成る油溜まり部が形成されている。凹溝46、凹部或いは孔47は、予め決められた所定の場所、例えば、ローラ10が直接接触する面が好ましい。セパレータ8Aは、凹溝46、凹部或いは孔47が形成されている以外はセパレータ8と同一の構成を有しているので、それらについては同一符号を付して説明を省略する。

【0024】

また、図20～図25を参照して、この発明による直動案内ユニットの更に別の実施例を説明する。この直動案内ユニットにおいて、セパレータ8Bは、1つの循環路23において配置されるローラ10の複数列が3列に構成された構造に適用されるものである。セパレータ8Bは、3列のローラ列で長手方向に沿って $P/3$ ピッチずれて配設されている。セパレータ8Bは、第1セパレータ部31と第2セパレータ部32とは、仕切壁である隔壁30において $P/3$ ずれて延びている。言い換えれば、セパレータ8では、第1セパレータ部31間の中央位置に第2セパレータ部32が延びていたが、セパレータ8Bでは、第1セパレータ部31間で $P/3$ ずれた位置に第2セパレータ部32が延びている。3列のローラ列の両側のローラ列には、セパレータ8Bの第1セパレータ部31がローラ10を抱持して位置し、3列の中央のローラ列にはセパレータ8Bの第2セパレータ部32がローラ10間に順次介在して位置している。即ち、循環路23において、両側のローラ列に位置するローラ10は、第1セパレータ部31によって抱持され、中央のローラ列に位置するローラ10は、第2セパレータ部32によって互いに隔置されている。セパレータ8Bは、第1セパレータ部31と第2セパレータ部32との位置関係以外はセパレータ8と同一の構成を有しているので、それらの部材については同一符号を付して説明を省略する。

【産業上の利用可能性】

【0025】

この発明によるセパレータを備えた直動案内ユニットは、半導体製造装置、精密機械、測定・検査装置、医療機器、各種ロボット、各種組立装置、搬送機械、工作機械、マイクロマシン等の各種装置における摺動部に組み込んで利用して好ましいものである。

【符号の説明】

【0026】

- 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
- 8, 8A, 8B セパレータ
- 10 ローラ(転動体)
- 11 軌道面(第1軌道面)
- 12 軌道面(第2軌道面)
- 15 凹部
- 20 軌道路

10

20

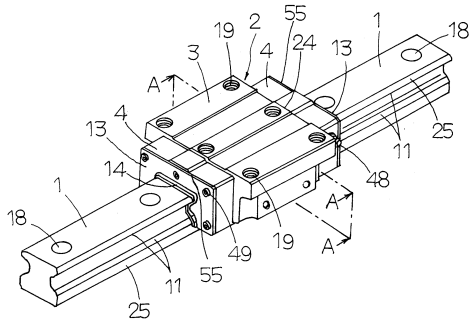
30

40

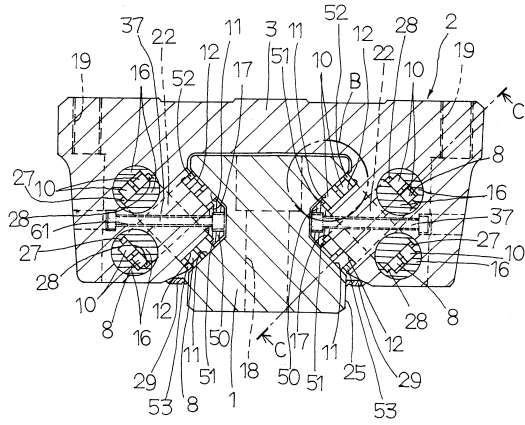
50

2 1	リターン路	
2 2	方向転換路	
2 3	循環路	
2 4	端面	
2 5	側面	
2 6	セパレータ案内溝	
2 7	第 1 突出部	
2 8	第 2 突出部	
3 0	隔壁	
3 1	第 1 セパレータ部	10
3 2	第 2 セパレータ部	
3 3	つば部	
3 4	外周面	
3 6	内周面	
3 8	ローラ端面	
3 9	ローラ転動面	
4 0	外面	
4 1	内面	
4 2	ローラ収容部	
4 3 , 4 5	凹曲面	20
4 4	凸曲面	
4 6	凹溝	
4 7	凹部又は孔	
5 0	保持板	
5 1	第 1 保持部	
5 2	第 2 保持部	
5 3	第 3 保持部	
5 9	凹溝	
6 2	面取り	

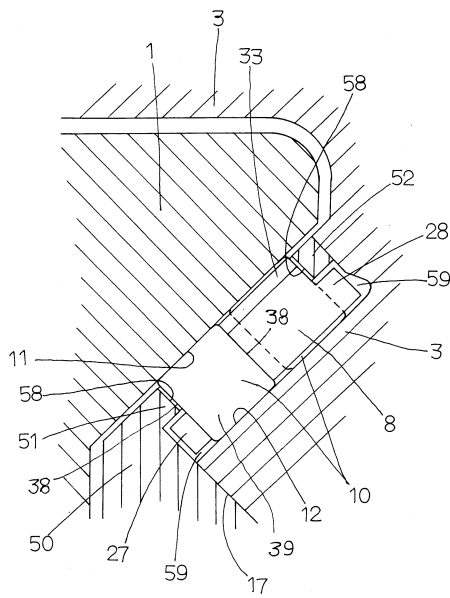
【図 1】



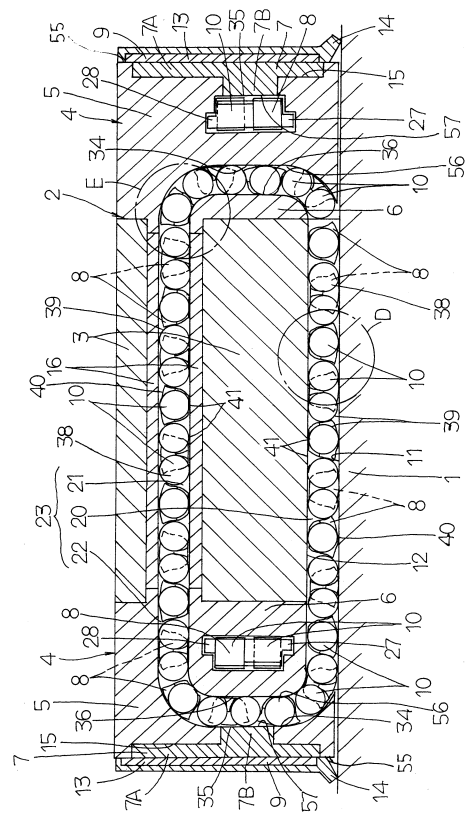
【図 2】



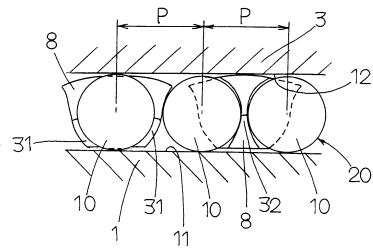
【図 4】



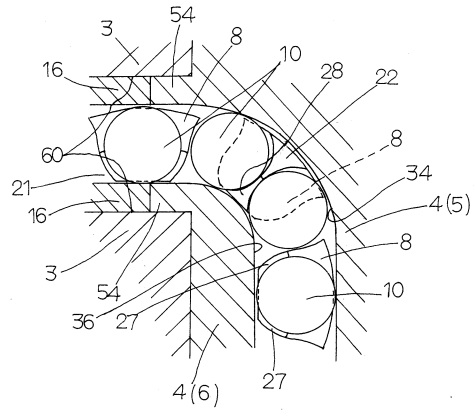
【図 3】



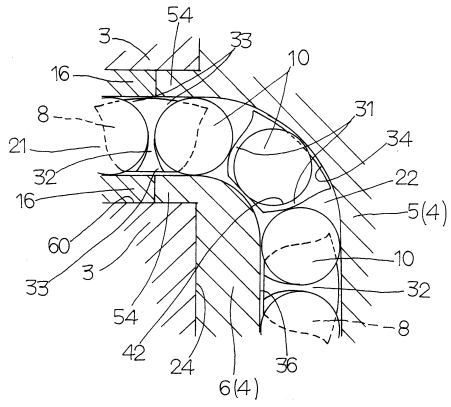
【図 5】



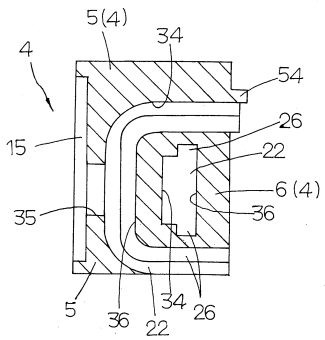
【図 6】



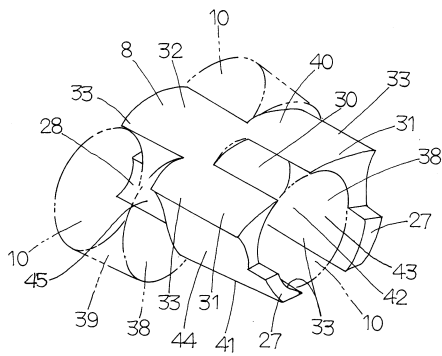
【図7】



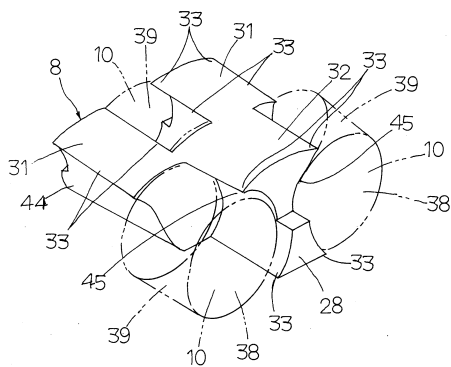
【図8】



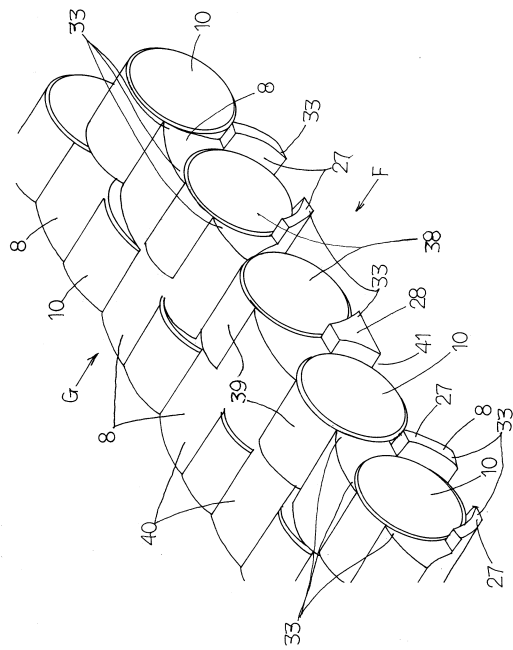
【図10】



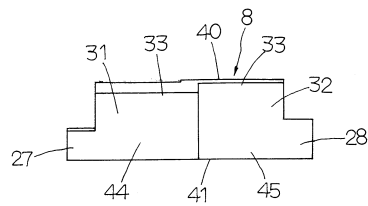
【図11】



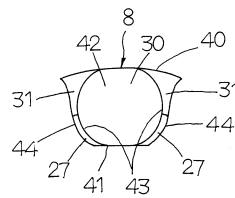
【図9】



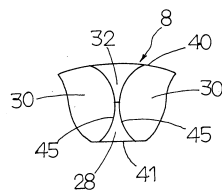
【図12】



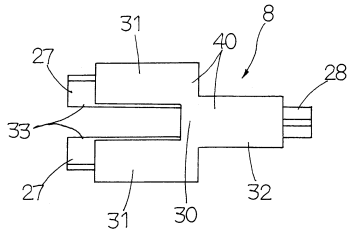
【図13】



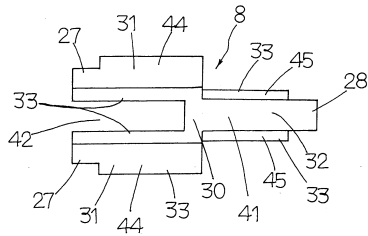
【図14】



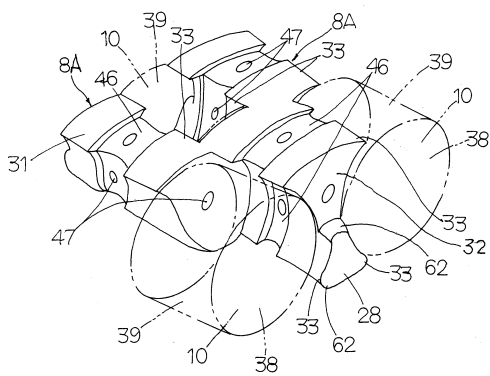
【図15】



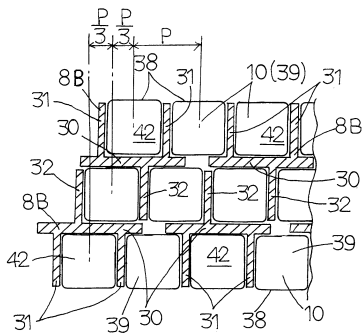
【図16】



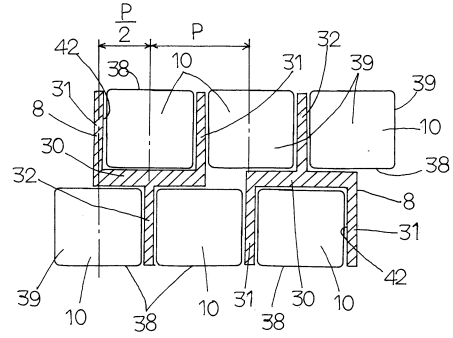
【図19】



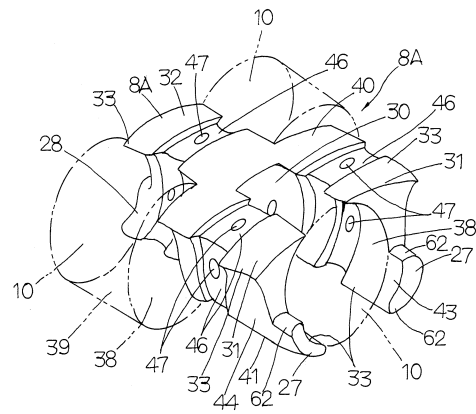
【図20】



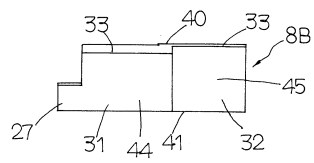
【図17】



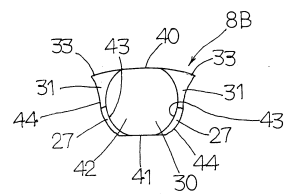
【図18】



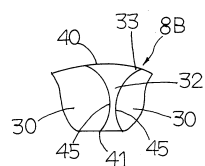
【図21】



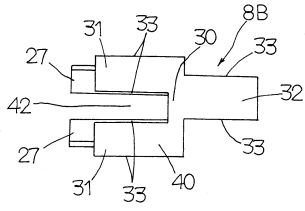
【図22】



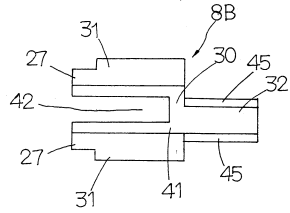
【図23】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-112069(JP,A)
特開2006-2922(JP,A)
特開2001-132745(JP,A)
特開2007-255601(JP,A)
特開2007-303608(JP,A)
国際公開第2013/043822(WO,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 19/00 - 19/56
F16C 29/00 - 31/06
F16C 33/30 - 33/66