

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4621624号  
(P4621624)

(45) 発行日 平成23年1月26日 (2011. 1. 26)

(24) 登録日 平成22年11月5日 (2010. 11. 5)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 C 29/06 (2006. 01)

F 1 6 C 29/06

F 1 6 C 33/76 (2006. 01)

F 1 6 C 33/76

A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-114742 (P2006-114742)  
 (22) 出願日 平成18年4月18日 (2006. 4. 18)  
 (65) 公開番号 特開2007-285455 (P2007-285455A)  
 (43) 公開日 平成19年11月1日 (2007. 11. 1)  
 審査請求日 平成21年3月18日 (2009. 3. 18)

(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 寛 重紀  
 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 瀬川 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高密封シール装置を備えた直動案内ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向に沿って軌道溝が形成された軌道レール、前記軌道レールに複数の転動体を介して摺動自在なスライダ、及び前記スライダの端面に取り付けられ且つ前記軌道レールの外周に密接して異物の浸入を防止するシール機能が高い高密封シール装置を備えている直動案内ユニットにおいて、

前記高密封シール装置は、外装部と該外装部の一端側で一体である端面部とから形成されたホルダケース、前記ホルダケース内に配設された複数のシールプレート、前記シールプレート間に隣接して配設された潤滑供給プレート、及び前記外装部の他端側の開口部を封鎖するため配設された封止プレートから構成され、

前記ホルダケースの前記端面部には位置決めピンが設けられ、前記シールプレート、前記潤滑供給プレート、及び前記封止プレートには前記位置決めピンに嵌合するピン孔が形成され、

前記シールプレートは、原液中に空気をミキシングさせて機械的に発泡させた低発泡倍率に形成されているメカニカルフロスウレタンフォームから構成されて、前記軌道レールの外周に密接して異物の侵入を防止する板状の高密封シールで成り、両側面の表層を形成するゴム状のスキン層と前記表層間の中間層を形成するスポンジ層とから成る3層構造で構成され且つ前記スポンジ層には潤滑油が含浸されて成り、

前記潤滑供給プレートは、フェルト、熱接着繊維体、焼結樹脂、又は連続気泡の多孔構造となる発泡体に潤滑剤が含浸して構成され、前記軌道レールの前記軌道溝に接触可能な

10

20

摺接面を備え前記軌道レールの前記軌道溝に前記潤滑油を供給すると共に、前記シールプレートに前記潤滑油を供給することを特徴とする高密封シール装置を備えた直動案内ユニット。

【請求項 2】

長手方向に沿って軌道溝が形成された軌道レール、前記軌道レールに複数の転動体を介して摺動自在なスライダ、及び前記スライダの端面に取り付けられ且つ前記軌道レールの外周に密接して異物の浸入を防止するシール機能が高い高密封シール装置を備えている直動案内ユニットにおいて、

前記スライダは、前記転動体が転動する軌道面を備えたケーシング、前記ケーシングの端面に取り付けられて前記転動体を方向転換させる方向転換路を備えたエンドキャップ、前記エンドキャップの端面に取り付けられて前記転動体を潤滑する潤滑プレート、及び前記潤滑プレートの端面に配置されたエンドシールを備えており、前記高密封シール装置は、前記エンドシールの端面に間座を介して配置されて成り、

前記高密封シール装置は、外装部と該外装部の一端側で一体である端面部とから形成されたホルダケース、前記ホルダケース内に配設された複数のシールプレート、前記シールプレート間に隣接して配設された潤滑供給プレート、及び前記外装部の他端側の開口部を封鎖するため配設された封止プレートから構成され、

前記ホルダケースの前記端面部には位置決めピンが設けられ、前記シールプレート、前記潤滑供給プレート、及び前記封止プレートには前記位置決めピンに嵌合するピン孔が形成され、

前記シールプレートは、前記軌道レールの外周に密接して異物の侵入を防止する板状の高密封シールで成り、両側面の表層を形成するゴム状のスキン層と前記表層間の中間層を形成するスポンジ層とから成る 3 層構造で構成され且つ前記スポンジ層には潤滑油が含浸されて成り、

前記潤滑供給プレートは、フェルト、熱接着繊維体、焼結樹脂、又は連続気泡の多孔構造でなる発泡体に潤滑剤が含浸して構成され、前記軌道レールの前記軌道溝に接触可能な摺接面を備え前記軌道レールの前記軌道溝に前記潤滑油を供給すると共に、前記シールプレートに前記潤滑油を供給することを特徴とする高密封シール装置を備えた直動案内ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば、粉塵、切粉、切屑等の異物が多量に発生したり、加工液、冷却液等の液体が飛散するような厳しい作業環境で使用して、該異物が軌道レール上を摺動するスライダの端部から侵入するのを防止する高密封シール装置を備えた直動案内ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、直動案内ユニットについて、工作機械等の各種の装置について、ワークの加工エリア、設置エリアを拡大し、装置自体のコンパクト化を図るため、設備装置のコストダウン等の観点から、作業環境から軌道レールが剥き出しになって使用される状態が増加しており、従来の防塵装置であるテレスコカバーやジャバラを設けない仕様になっている。

【0003】

従来、本出願人が開発した直動転がり案内ユニットについて、シール装置を設けたものが知られている。該直動転がり案内ユニットは、スライダの端部にシール装置を取り付け、該シール装置が断面略コ字形のシール用カセット、該シール用カセット内に装着された 2 枚のシール、該シールの間に挟持した給油用間座、及びシールの外側端面に配置されるスクレーパプレートから構成されていた。また、2 枚のシールは、上面部と一对の側面部から成る略コ字の形状で、鉄板製の芯金にゴムを焼き付けたものになっており、ゴム製のリップ部を有していた。また、シールの締めしろは、0.5 mm になっており、防塵効

果を増すために通常よりも大きく設定されていた（例えば，特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 4 】

また，リニア軸受ガイド構造について，ダスト排除によるシール機能を持つものが知られている。該リニア軸受ガイド構造は，従来のゴム材によるリップシール及び補強板の外表面側に潤滑剤を含油した発泡ウレタンゴム材で形成された自己潤滑性のガイド本体を配設したものであり，ガイド本体の油切れを防止し，摺動抵抗に対する耐久性を維持できるものである（例えば，特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 5 】

また，案内装置の防塵構造として，軌道軸に対するスライド部材の摺動抵抗の少なくスムーズに往復運動ができるというものが知られている。該案内装置の防塵構造は，防塵部材が連続気泡の発泡ポリウレタンで形成され，潤滑剤を含浸して潤滑供給部を構成する 3 枚の弾性部材と，金属板材で形成されて弾性部材の間に介装され，凹溝部を形成するスペーサ部材とからなる潤滑剤ポケット形成部材と，軌道レールとの間に僅かな隙間を維持して摺動台に取り付けられるスクレーパ部材とで構成されている。連続気泡の発泡ポリウレタンは，引張強さ  $30 \sim 50 \text{ kg/cm}^2$ ，伸び率  $300 \sim 500 \%$ ，及び反発弾性  $30 \sim 60 \%$  程度の物性を有する材料になっており，潤滑剤を重量割合で  $30 \sim 50$  重量 % に含浸したものである（例えば，特許文献 3 参照）。

【 0 0 0 6 】

また，直動案内軸受装置として，スライダ内部への異物の侵入を防止して早期摩耗や破損を防止せんとするものが知られている。該直動案内軸受装置は，スライダの軸方向の端部に取り付けられた，複数枚の潤滑剤供給部材，プロテクタ，薄肉の樹脂シール材，鋼板にゴムを焼付接着したサイドシール材，及びグリースを含有するフェルトシール材から構成されている（例えば，特許文献 4 参照）。

【特許文献 1】特開平 9 - 4 2 2 8 4 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 3 5 1 2 5 2 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 2 2 7 1 1 5 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 3 3 7 4 0 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら，上記のような直動転がり案内ユニットのシール装置では，ゴム製のシールになっているために，摺動抵抗が大きくなってしまうこと，シールの耐久性を維持するため潤滑剤を欠かすことができず，潤滑剤の管理が難しいこと等で課題を残していた。

【 0 0 0 8 】

また，上記のようなリニア軸受ガイド構造では，リップシールに潤滑剤を常に供給してよいものであるが，シール性が不足し，問題を有していた。

【 0 0 0 9 】

また，上記のような案内装置の防塵構造では，弾性部材がクーラント液等を吸収することになるので，弾性部材に次第にゴミ，液状物等の異物が溜まるようになって，弾性部材が異物を除去しきれない状態になっていた。

【 0 0 1 0 】

また，上記のような直動案内軸受装置では，多数のシール材を重ねたものであり，シール材のスペースが軸方向に大きなものになっていた。

【 0 0 1 1 】

この発明の目的は，上記の課題を解決することであり，高密封シール装置を構成するシールプレートとして一般的にパッキン材や衝撃吸収材と使用されている材料，例えば，メカニカルフロスウレタンフォーム製のシート材を利用し，特に，メカニカルフロスウレタンフォームのシート材を所定の形状にカットして 3 層構造のシールプレートを作製し，該シールプレートに加えて潤滑供給プレートを介在させた積層プレートをホルダケースに入れて高密封シール装置を構成し，潤滑供給プレートによる軌道レールの軌道溝への潤滑油

10

20

30

40

50

の供給を確実に行うと共に、シールプレートの軌道レール上での摺動移動をスムーズにし、しかも高密封シール装置をスライダの端部に配設し易い構造に構成したことを特徴とす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】

【0012】

この発明は、長手方向に沿って軌道溝が形成された軌道レール、前記軌道レールに複数の転動体を介して摺動自在なスライダ、及び前記スライダの端面に取り付けられ且つ前記軌道レールの外周に密接して異物の浸入を防止するシール機能が高い高密封シール装置を備えている直動案内ユニットにおいて、

前記高密封シール装置は、外装部と該外装部の一端側で一体である端面部とから形成されたホルダケース、前記ホルダケース内に配設された複数のシールプレート、前記シールプレート間に隣接して配設された潤滑供給プレート、及び前記外装部の他端側の開口部を封鎖するため配設された封止プレートから構成され、

前記ホルダケースの前記端面部には位置決めピンが設けられ、前記シールプレート、前記潤滑供給プレート、及び前記封止プレートには前記位置決めピンに嵌合するピン孔が形成され、

前記シールプレートは、原液中に空気をミキシングさせて機械的に発泡させた低発泡倍率に形成されているメカニカルフロスウレタンフォームから構成されて、前記軌道レールの外周に密接して異物の侵入を防止する板状の高密封シールで成り、両側面の表層を形成するゴム状のスキン層と前記表層間の中間層を形成するスポンジ層とから成る3層構造で

構成され且つ前記スポンジ層には潤滑油が含浸されて成り、  
前記潤滑供給プレートは、フェルト、熱接着繊維体、焼結樹脂、又は連続気泡の多孔構造でなる発泡体に潤滑剤が含浸して構成され、前記軌道レールの前記軌道溝に接触可能な摺接面を備え前記軌道レールの前記軌道溝に前記潤滑油を供給すると共に、前記シールプレートに前記潤滑油を供給することを特徴とする高密封シール装置を備えた直動案内ユニットに関する。

【0013】

また、この発明は、長手方向に沿って軌道溝が形成された軌道レール、前記軌道レールに複数の転動体を介して摺動自在なスライダ、及び前記スライダの端面に取り付けられ且つ前記軌道レールの外周に密接して異物の浸入を防止するシール機能が高い高密封シール装置を備えている直動案内ユニットにおいて、

前記スライダは、前記転動体が転動する軌道面を備えたケーシング、前記ケーシングの端面に取り付けられて前記転動体を方向転換させる方向転換路を備えたエンドキャップ、前記エンドキャップの端面に取り付けられて前記転動体を潤滑する潤滑プレート、及び前記潤滑プレートの端面に配置されたエンドシールを備えており、前記高密封シール装置は、前記エンドシールの端面に間座を介して配置されて成り、

前記高密封シール装置は、外装部と該外装部の一端側で一体である端面部とから形成されたホルダケース、前記ホルダケース内に配設された複数のシールプレート、前記シールプレート間に隣接して配設された潤滑供給プレート、及び前記外装部の他端側の開口部を封鎖するため配設された封止プレートから構成され、

前記ホルダケースの前記端面部には位置決めピンが設けられ、前記シールプレート、前記潤滑供給プレート、及び前記封止プレートには前記位置決めピンに嵌合するピン孔が形成され、

前記シールプレートは、前記軌道レールの外周に密接して異物の侵入を防止する板状の高密封シールで成り、両側面の表層を形成するゴム状のスキン層と前記表層間の中間層を形成するスポンジ層とから成る3層構造で構成され且つ前記スポンジ層には潤滑油が含浸されて成り、

前記潤滑供給プレートは、フェルト、熱接着繊維体、焼結樹脂、又は連続気泡の多孔構造でなる発泡体に潤滑剤が含浸して構成され、前記軌道レールの前記軌道溝に接触可能な摺接面を備え前記軌道レールの前記軌道溝に前記潤滑油を供給すると共に、前記シールプ

10

20

30

40

50

レートに前記潤滑油を供給することを特徴とする高密封シール装置を備えた直動案内ユニットに関する。

【発明の効果】

【0014】

この直動案内ユニットは、上記のように構成されており、スライダに高密封シール装置を設け、スライダと軌道レールとの間を完全に密封しているため、粉塵、切粉、切屑等の異物が多量に発生したり、加工液、冷却液等の液体が飛散して軌道レールに付着するような厳しい作業環境でも、該異物が軌道レール上を摺動するスライダの端部から侵入するのを防止して軌道レールから排除することができる。また、シールプレート間に介在された潤滑供給プレートは、その摺接面が軌道レールの軌道面に接触状態又は非接触状態に接触可能にホルダケース内に配置され、軌道面への潤滑油の供給の適正化を図ると共にシールプレートに対しても潤滑油を供給し、それによって、シールプレートが軌道レールに対して常にスムーズに摺動でき、それによって、スライダに高密封シール装置を取り付けても、軌道レール上をスライダが摺動するのを妨げることがない。また、シールプレートは、その表層の緻密層に形成されたスキン層が中間層のスポンジ層を両側から被覆した構造を有し、シールプレートはそれぞれ独立してスポンジ層に含浸された潤滑油がスポンジ層に保持されているので、シールプレートが軌道レールの上面や軌道面に接して摺動するが、シールプレートのスポンジ層には軌道レールに付着した冷却液や加工液を吸収することがなく、シールプレートが軌道レールに付着している粉塵、切粉、切屑等の異物を除去して摺動し、シールプレート自体が自己潤滑されると共に、潤滑供給プレートから潤滑油が適正に供給され、軌道レールに対してスムーズに摺動することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

この発明による直動案内ユニットは、特に、粉塵、切粉、切屑等の異物が多量に発生したり、加工液、冷却液等の液体や異物が飛散する切削機械、研削機械、木工機械等の工作機械に使用して好ましいものであり、スライダの摺動方向の前後端に装着した高密封シール装置に特徴を有している。本願発明は、先願の特願2006-78719号に開示されている高密封シール装置においてシールプレート間に潤滑供給プレートを介在させたものであり、潤滑供給プレートによってシールプレート、軌道溝等に潤滑油を供給することが可能になり、更に厳しい作業環境にも適用できるものである。また、本願発明は、実施例では、スライダが軌道レールに跨架して摺動するタイプを説明したが、円筒状等の筒状のスライダに軌道軸即ち軌道レールが嵌挿するタイプの直動案内ユニットにも適用できることは勿論である。この直動案内ユニットは、先出願に比較し、さらに厳しい使用環境にも柔軟に対応可能なものになっている。

【0016】

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を説明する。この直動案内ユニットに設けられた高密封シール装置3は、特に、図5に示すように、先願のものに比較して、2枚の潤滑供給プレート60をシールプレート20間にそれぞれ挿入した構造を有することを特徴としている。この直動案内ユニットは、図1～図3に示すように、長手方向の両側面14に軌道溝12を備えた軌道レール1、及び軌道レール1に凹部が跨架して摺動自在なスライダ2から構成されている。この実施例では、軌道レール1の軌道溝12に軌道面13を形成し、転動体としてローラを用いるタイプに構成されている。この直動案内ユニットは、軌道レール1に設けた軌道溝12には転動体であるローラ（図示せず）が転走する軌道面13が形成され、スライダ2には軌道レール1の軌道面13に対応する軌道面（図示せず）が設けられ、軌道レール1の軌道面13とスライダ2の軌道面との間の負荷軌道を、ローラが介在して転動することによって、スライダ2が軌道レール1を長ストロークにスムーズに摺動できるように構成されている。

【0017】

スライダ2は、図1～図3に示すように、概して、転動体が転動する軌道面を備えたケーシング4、ケーシング4の端面46に取り付けられて転動体を方向転換させる方向転換

10

20

30

40

50

路を備えたエンドキャップ 5，エンドキャップ 5 の端面 4 7 に取り付けられて転動体を潤滑する潤滑プレート 6，及び潤滑プレート 6 の端面に配置されたエンドシール 7 を備えている。ケーシング 4 の側面 5 0 には，転動体を保持する保持板（図示せず）を取り付けるため，保持ねじ 1 8 が挿通している。ケーシング 4 の上面 4 5 には，他の相手部材に取り付けるための取付け用ねじ穴 1 7 が形成されている。また，エンドキャップ 5 には，転動体に潤滑剤を供給するためのグリースニップル 5 6 を取り付けするための取付け用ねじ穴 1 6 が形成されている。グリースニップル 5 6 が取り付けられていない取付け用ねじ穴 1 6 には止めプラグ 5 7 で栓がされている。この実施例は，標準装備ではエンドキャップ 5 の端面 4 7 にエンドシール 7 が配設されているが，劣悪な環境下で使用されることを考慮すると，潤滑性を高めるために，エンドキャップ 5 とエンドシール 7 との間に潤滑剤を供給するための潤滑プレート 6 を配設することが好ましい。潤滑プレート 6 は，軌道面 1 3 への潤滑剤を供給するために，少なくとも軌道面 1 3 に摺接している。更に，この直動案内ユニットは，図 4 に示すように，エンドシール 7 の外端面にスペーサである間座 8 を介して高密封シール装置 3 を配設した構造に構成されている。間座 8 は，エンドシール 7 のリップ部 4 8 を覆うように収容できるコ字状の金属体で形成されている。また，高密封シール装置 3 の外端面には，スクレーパ 1 0 が取り付けられている。スクレーパ 1 0 は，大きなゴミ等の異物がスライダ 2 内へ侵入するのを防止するものであり，金属製の薄板で形成されている。

#### 【 0 0 1 8 】

また，この直動案内ユニットは，軌道レール 1 とスライダ 2 及び高密封シール装置 3 との間の密封性を高めるために，高密封シール装置 3 の下面 4 0 を含めてスライダ 2 の下面 4 0 の全体にわたってスライダ 2 を軌道レール 1 に対してシールするため，下面シール 1 1 が配設されている。下面シール 1 1 は，軌道レール 1 の側面 1 4 に摺接するリップ部 5 5 を有し，軌道レール 1 とスライダ 2 及び高密封シール装置 3 との間を良好に密封している。この実施例では，下面シール 1 1 は，間座 8 に固定ねじ 1 9 によって固定されている。高密封シール装置 3 は，直動案内ユニットのスライダ 2 の端部に配設され，粉塵やクーラント液が飛散して舞う劣悪な環境下で使用されても，長期間にわたり粉塵，切粉，切屑，クーラント液，加工液等の異物がスライダ 2 内に侵入することを防止できる機能を有している。また，高密封シール装置 3 は，複数のシールプレート 2 0 を配列することによって，一層の密封性能を完全なものにすることができる。また，この実施例では，高密封シール装置 3 の外端面には，スクレーパ 1 0 が配設され，スクレーパ 1 0 は，軌道レール 1 に跨架するための凹部 5 1 と軌道レール 1 の軌道溝 1 2 へと延びる凸部 5 2 とを備えている。

#### 【 0 0 1 9 】

この直動案内ユニットは，特に，高密封シール装置 3 の構成に特徴を有しており，高密封シール装置 3 は，スライダ 2 の端面に固定ねじ 1 5 で固定され，軌道レール 1 に跨架してスライダ 2 と一緒に摺動するものであり，少なくとも 1 枚のシールプレート 2 0 と潤滑供給プレート 6 0 がホルダケース 2 1 内に配設されており，シールプレート 2 0 と潤滑供給プレート 6 0 の形状及びその構造，即ち，高密封シール装置 3 を間座 8 の前端面に配置したことで，高密封シール装置 3 の構成そのものに特徴を有している。高密封シール装置 3 は，後述するが，概して，外装部 2 2 と端面部 2 3 から形成されたホルダケース 2 1，ホルダケース 2 1 内に配設された複数（図では 3 枚）の板状の密封シール即ちシールプレート 2 0，シールプレート 2 0 と軌道レール 1 の軌道面 1 3 に潤滑油を供給する潤滑供給プレート 6 0，及び外装部 2 2 の端部開口部を封鎖するため配設された封止プレート 9 から構成されている。

#### 【 0 0 2 0 】

シールプレート 2 0 は，特に，メカニカルフロスウレタンフォーム，この実施例では，メカニカルフロスウレタンフォームでなる Z U L E N（登録商標）のなかでもハードタイプのシート材を所定の形状にカットして 3 層構造から構成されている。また，潤滑供給プレート 6 0 は，シールプレート 2 0 間に配置され，フェルト，熱接着繊維体，焼結樹脂，

10

20

30

40

50

連続気泡の発泡体（例えば，発泡剤で発泡させた従来のウレタンフォーム）などの多孔構造の多孔部に潤滑剤を含浸した構造に構成されている。ホルダケース 21 の収容部 35 には，シールプレート 20 と潤滑供給プレート 60 とが積層されて収納されている。実施例では，高密度シール装置 3 は，3 枚のシールプレート 20 とシールプレート 20 間に介在された 2 枚の潤滑供給プレート 60 を積層してホルダケース 21 に入れて構成されている。

#### 【0021】

ホルダケース 21 は，図 5 にも示すように，シールプレート 20 の上面，下面，及び両側面を覆ってシールプレート 20 と潤滑供給プレート 60 を配設する収容部 35 を形成した外装部 22，及び外装部 22 の一方の端部である外端面を塞いだ態様で軌道レール 1 の外形，即ち上面 54 と側面 14 に接触することなく，隙間を有してなる端面部 23 から形成されている。外装部 22 は，その内面がシールプレート 20 に密接してシールプレート 20 の軌道レール 1 とのシメシロを確保できるように構成されている。また，ホルダケース 21 には，スライダ 2 の端部に取り付けるために，孔周りを肉厚にしたボス部 53 に固定ねじ 15 が貫通する 4 つの取付け用孔 24 が設けられている。更に，ホルダケース 21 は，上部の外装部 22 の中央に給油孔 59 がボス部 66 を備えており，給油孔 59 にはグリースニップル（図示せず）が取り付けられる。給油孔 59 は，主として，エンドキャップ 5 の給油路へと潤滑剤を供給するものであるが，場合によっては，ボス部 66 に通孔を形成してシールプレート 20 や潤滑供給プレート 60 に潤滑剤を供給できるように構成することもできる。

#### 【0022】

また，シールプレート 20 と潤滑供給プレート 60 には，固定ねじ 15 及び給油孔用ボス部 66 が挿通する領域に，切欠き部 32，63 が形成されている。ホルダケース 21 は，軌道レール 1 の軌道溝 12 へと延び出している両側の凸部 26 に，シールプレート 20 を軌道レール 1 の上面 54 と側面 14 に密接状態に位置決めするため及び潤滑供給プレート 60 を軌道溝 12 の軌道面 13 に接触状態又は非接触状態の接触可能な状態に位置決めするため，位置決めピン 25 が設けられている。また，シールプレート 20 と潤滑供給プレート 60 には，ホルダケース 21 の位置決めピン 25 の位置に対応する部分にピン孔 27，62 が形成されている。即ち，シールプレート 20 と軌道レール 1 との密封度合い即ちシメシロは，シールプレート 20 の凸部 28 を軌道レール 1 の軌道溝 12 に密接状態に接触させるためであり，シールプレート 20 の凸部 28 間の距離は軌道レール 1 の軌道溝 12 の距離より小さく形成されている。ホルダケース 21 の他方の端部は，シールプレート 20 と潤滑供給プレート 60 を収容部 35 に配設するため開放状態であるので，シールプレート 20 と潤滑供給プレート 60 とを積層して収容部 35 に配設した状態で，封止プレート 9 によって蓋をするように構成されている。シールプレート 20 は，封止プレート 9 によってスライダ 2 の端部である間座 8 の端部に変形しないように平らな状態で配置されている。高密度シール装置 3 は，軌道レール 1 に跨架してスライダ 2 と共に摺動移動するために，ホルダケース 21 の端面部 23 に凹部 37，シールプレート 20 に凹部 38，潤滑供給プレート 60 に凹部 64，及び封止プレート 9 に凹部 39 が形成されている。封止プレート 9 には，固定ねじ 15 が挿通する取付け用孔 29，シールプレート 20 の凸部 28 に対応してそれより若干小さい凸部 30，位置決めピン 25 が挿通するピン孔 31，ホルダケース 20 の凹部 37 に対応する凹部 39，及びホルダケース 21 の給油孔 59 に対応する給油孔 67 が形成されている。

#### 【0023】

シールプレート 20 は，この実施例では，メカニカルフロスウレタンフォームである ZULEN（登録商標）で作製されており，その中で密度  $0.45 \text{ g/cm}^3$ ，アスカ C 硬度 67，伸び率 160%，引張強度  $31.8 \text{ kg/cm}^2$ ，引裂強度  $8.3 \text{ kg/cm}$ ，反発弾性 30%，圧縮残留歪 5.9% の物性を有するものが選択されており，厚み（板厚）が 2.0 mm の形状を有している。シールプレート 20 としては，種々の材料を試験した結果，上記の物性を持つメカニカルフロスウレタンフォームで形成したところ良好であ

るとの試験結果が得られた。メカニカルフロスウレタンフォームは、一般的に、衝撃吸収材、パッキン等のシール材として使用されているものである。シールプレート20としては、ZULLENには種々の構造を持ったものがあるが、そのうちのハードタイプが性状として適していることが分かった。しかしながら、スライダ2の摺動抵抗を小さなものにするには、シールプレート20は、密度 $0.45\text{ g/cm}^3$ 、アスカC硬度53、伸び率165%、引張強度 $20.4\text{ kg/cm}^2$ 、引裂強度 $6.2\text{ kg/cm}$ 、反発弾性35%、圧縮残留歪5.1%の物性を有するもの、又は、密度 $0.3\text{ g/cm}^3$ 、アスカC硬度38、伸び率160%、引張強度 $12.7\text{ kg/cm}^2$ 、引裂強度 $3.7\text{ kg/cm}$ 、反発弾性35%、圧縮残留歪5.3%の物性を有するものが使用される。更に、シールプレート20を2枚に構成し、潤滑供給プレート60を1枚に構成してもよいものである。シールプレート20は、従来のウレタンフォームと異なり、図7～図9に示すように、表面即ち表層33が目潰し状態になっている緻密質のスキン層43を有するものであり、所々に開口44が存在したゴム膜の状態になっており、内部の中間層34は、泡があるスポンジ層42に形成されている。スキン層43のゴム膜は、数 $\mu\text{m}$ 程度の薄膜の状態になっている。スポンジ層42は、図8に示すように、大半が独立気泡状態のセル36に形成されており、セル36同士が接触した部分で連通し、また、セル36同士が気泡連通部41で連通してオープンポアの構造を有している。

#### 【0024】

この実施例では、シールプレート20は、常態では潤滑油や液体に浸漬してもそれらが全く含浸しない状態の構造に構成されており、シールプレート20に潤滑油を含浸させるには、素材を圧縮して潰しておき、それを潤滑油に浸漬した状態で圧縮状態を解き、元に復元させることによって、潤滑油をスポンジ層42のセル36に吸引する状態即ち強制的に吸引して潤滑油をスポンジ層42に含浸させて初めてシールプレート20が形成されている。その時、潤滑油の含浸量は、10～15%程度になっていた。スキン層43は、図9に一方の面を示すように、泡の一部が破れたものがあり、ところどころ開口44の部分が見られる。シールプレート20の表層33は、泡は見られず目潰しされた状態になっており、極薄なゴム膜状のスキン層43に形成されている。即ち、シールプレート20のシート材を作る時に、メカニカルフロスウレタンフォームの素材と型表面との接触面において、スキン層43が形成されたものと思料される。高密封シール装置3を構成するシールプレート20は、メカニカルフロスウレタンフォームのシート材を図6に示す形状に打ち抜いて形成したものであり、図7に示すように、外周から内周の全周は、切断面においてスキン層43及びスキン層43間のスポンジ層42が見える状態になって形成されている。また、シールプレート20には、表裏が面粗さで異なっているので、表裏を識別するため識別用マーク68が付されている。

#### 【0025】

また、潤滑供給プレート60は、合成樹脂微粒子と潤滑剤とを混合して加熱溶解し所定の金型に注入して冷却固化させ成形した潤滑剤含有部材でもよいものになっている。潤滑供給プレート60は、軌道レール1の軌道面13に接して潤滑剤（潤滑油）を供給すると共に、シールプレート20に潤滑剤（潤滑油）を供給してシールプレート20の摺接抵抗を小さなものにし、及びシールプレート20の摺接による摩耗を小さくして耐久性を増加するものになっており、軌道レール1の軌道面13等への潤滑量が増え、油膜切れを防止する機能を有している。潤滑供給プレート60の凸部61の内周の摺接面65は、軌道レール1の外形（外周）と接触しても非接触でもよいものになっている。潤滑供給プレート60の摺接面65が軌道面13に非接触である場合でも、潤滑剤は潤滑供給プレート60からしみ出て、シールプレート20の表層であるスキン層43に沿って流動して、シールプレート20と軌道レール1との摺接部まで供給可能になっている。また、潤滑供給プレート60は、摺接面65の軌道面13への非接触の場合に、潤滑供給プレート60の内周と軌道レール1の外形との間に隙間が形成され、その隙間にシールプレート20を潜り抜けた微細な異物を留保することも可能になっている。また、潤滑供給プレート60は、摺接面65の軌道面13への接触する場合に、全周が接触する場合と部分的に接触する場合



とになり、潤滑供給プレート60の摺接抵抗を小さなものにする場合は、部分的に接触するように構成すればよいものになっている。また、潤滑供給プレート60は、その全周が軌道レール1に接触する場合は、厳しい使用環境にも防塵の機能を発揮できるものになっており、摺接面65の軌道面13への接触する場合は、シメシロが零状態で当接するだけでよいものになっている。

#### 【0026】

潤滑供給プレート60は、実施例では、図5、及び図10～図12に示すように、凸部61に形成された摺接面65で軌道レール1に部分的に接触するものであり、凸部61がR形状に形成されてなり、そのR形状の部分が軌道レール1の軌道面13と当接するものになっており、シールプレート20への潤滑剤の供給と共に、軌道面13の油膜切れを防止するものになっている。実施例では、潤滑供給プレート60は、フェルトで形成されている。潤滑供給プレート60を構成するフェルト等の繊維体は、シールプレート20を潜り抜けた微細な異物を絡め取る機能を有している。潤滑供給プレート60は、潤滑剤の供給だけでなく、潤滑剤の吸収・保持、シールプレート20を潜り抜けた微細な異物の留保、シールプレート20を潜り抜けたクーラント等の切削液の吸収・保持等の機能を有するものであり、材料によってもそれぞれ異なった特性を有するものになっている。従って、潤滑供給プレート60は、機械装置等の使用環境によって材料を使い分けすればよいものになっている。高密封シール装置3は、図5、図13及び図14に示すように、スライダ2の端面の中央部からも給油できるように、ホルダケース21に給油孔59が形成されたものになっており、給油孔59には、グリースニップル等が取付け可能になっている。実施例では、図1と図2に示すように、一方のエンドキャップ5の側面にはグリースニップル56が取り付けられ、図1に示すように、他方のエンドキャップ5の側面の給油孔16は止プラグ57で塞がれている。また、実施例では、ホルダケース21の給油孔59は、端面に配設されたスクレーパ10により塞がれ、対応するエンドキャップ端面の給油孔が止プラグで塞がれている。ホルダケース21の給油孔59にグリースニップルを設ける場合には、スクレーパ10の対応する部分にグリースニップル取付け用の取付け孔を形成すればよい。スクレーパ10は、図1～図4に示すように、スライダ2の最外側である端面に配設され、切削屑等の大きな異物がスライダ2内に侵入するのを防止するものになっており、薄鋼板製のものになっている。スクレーパ10の内周は、軌道レール1と接触することなく僅かな隙間になっている。また、ホルダケース21の端面部の内周は、軌道レール1の外周とは非接触になっており、僅かな隙間になっている。また、封止プレート9の内周も軌道レール1の外周とは非接触になっており、僅かな隙間になっている。

#### 【0027】

この直動案内ユニットにおいて、潤滑剤を含浸したシールプレート20と潤滑供給プレート60とは、次のような特徴を有している。エンドシール7は、図1及び図2に示しているが、従来のゴムシールであり、芯金49にリップ部48のゴムを焼き付けたものになっており、スライダ2の端部に取り付け易い構造を有している。これに対して、この直動案内ユニットにおけるシールプレート20と潤滑供給プレート60は、弾性がある柔軟であるので、ホルダケース21に収容してシールプレート20の形状を維持して密封性を良好にした構造にホルダケース21で保持する必要がある。高密封シール装置3は、シールプレート20と潤滑供給プレート60との組み合わせで、次の特徴を有している。

#### 【0028】

第1に、シールプレート20は、高密封シールを達成するために、従来のリップ部48を有するゴムシールであるエンドシール7と比較すると、軌道レール1へのシールのシメシロを大きくした場合、例えば、0.5mm程度のシメシロに設計した場合に、従来のエンドシール7は、リップ部48で軌道レール1の潤滑剤を次第に拭き取ってしまい潤滑剤が切れてしまう状態になり、リップ部48の先端の摺接部の摩耗が大きくなって、軌道レール1に対するエンドシール7の摺動抵抗が大きくなってしまい、その結果、エンドシール7の軌道レール1に対する密封性能がなくなってしまうが、シールプレート20と潤滑供給プレート60とは、エンドシール7と対比すると、潤滑剤を含浸したものであ

り、シメシロが大きくなっても中間層 34 であるスポンジ層 42 と潤滑供給プレート 60 とにより締め圧が緩和され、更に、潤滑剤を含浸したことによる自己潤滑性と潤滑供給プレート 60 による潤滑性により軌道レール 1 の潤滑剤が切れてしまうことが無いものになっており、しかも、シールプレート 20 の表層 33 であるスキン層 43 が緻密にゴム膜状になっているので、軌道レール 1 に付着している小さなゴミ等の異物、クーラント、加工液、潤滑油等の液体を排除できるものになっており、また、シールプレート 20 のスキン層 43 は、耐摩耗性があり、耐久性があるものになっている。

第 2 に、シールプレート 20 は、従来のフェルト、ウレタンフォーム等と異なり、高密度で、細かく均一な大半が独立したセル 36 を持っており、潤滑剤を十分に含浸した状態であるので、それ以上のクーラント等の液状物を吸収することができず、従って、吸収したものが中で固化すること等が無いので、いつまでもシール機能を発揮すると共に潤滑機能を発揮することが可能になっている。即ち、シールプレート 20 は、従来のフェルト、ウレタンフォーム等の含油量に比較して、10～15 体積%程度と小さいものになっており、従来の含油ゴムシールの含油量（5%程度）よりも大きくなっているため、自己潤滑性に富んでいると考えている。

第 3 に、シールプレート 20 は、表層 33 がスキン層 43 になって極薄なゴム膜状になっているので、複雑な外形形状に対しても、硬化すること無く柔軟に追従し、へたりの無いものになっている。

第 4 に、シールプレート 20 は、耐油性、耐薬品性、及び耐摩耗性に優れた性質を持っており、耐久性に富み、長寿命化に富んだものである。

【産業上の利用可能性】

【0029】

この発明による高密封シール装置を備えた直動案内ユニットは、例えば、切削機械、研削機械、木工機械等の工作機械等の各種装置が作動されて、粉塵、切粉、切屑等の異物が多量に発生したり、加工液、冷却液等の液体が飛散するような厳しい作業環境で使用し、該異物が軌道レール上を摺動するスライダの端部から侵入するのを防止するのに適用して好ましいものである。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】この発明による高密封シール装置を備えた直動案内ユニットの一実施例を示す正面図である。

【図 2】図 1 の直動案内ユニットを示す平面図である。

【図 3】図 1 の直動案内ユニットを示す側面図である。

【図 4】図 1 の直動案内ユニットにおけるスライダの片側端部を分解して示す説明図である。

【図 5】図 1 の直動案内ユニットにおける高密封シール装置を示す分解斜視図である。

【図 6】図 5 の高密封シール装置におけるシールプレートを示す正面図である。

【図 7】図 6 のシールプレートを示し、(A) はシールプレートの側面図であり、(B) は (A) の符号 C 部分の拡大側面図である。

【図 8】図 7 の (B) に示すシールプレートにおける中間層について顕微鏡による写真を示す拡大側面図である。

【図 9】図 6 のシールプレートにおける表層について顕微鏡による写真を示す拡大正面図である。

【図 10】図 5 の高密封シール装置における潤滑供給プレートを示す正面図である。

【図 11】図 10 に示す潤滑供給プレートの側面図である。

【図 12】図 10 に示す潤滑供給プレートに図 2 に示す軌道レールが嵌挿した状態において、潤滑供給プレートの軌道レールの軌道面への接触状態を示す説明図である。

【図 13】図 5 の高密封シール装置におけるホルダケースを示す背面図である。

【図 14】図 13 の D-D 断面におけるホルダケースを示す断面図である。

【符号の説明】

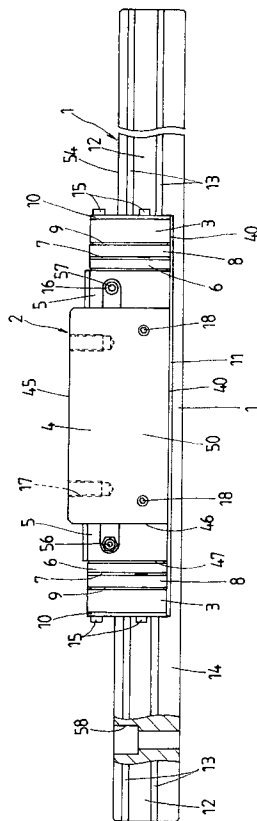
## 【 0 0 3 1 】

- 1 軌道レール
- 2 スライダ
- 3 高密封シール装置
- 4 ケーシング
- 5 エンドキャップ
- 6 潤滑プレート
- 7 エンドシール
- 8 間座
- 9 封止プレート
- 10 軌道溝
- 11 軌道面
- 12 シールプレート
- 13 ホルダケース
- 14 外装部
- 15 端面部
- 16 位置決めピン
- 17 , 18 ピン孔
- 19 スポンジ層
- 20 スキン層
- 21 潤滑供給プレート

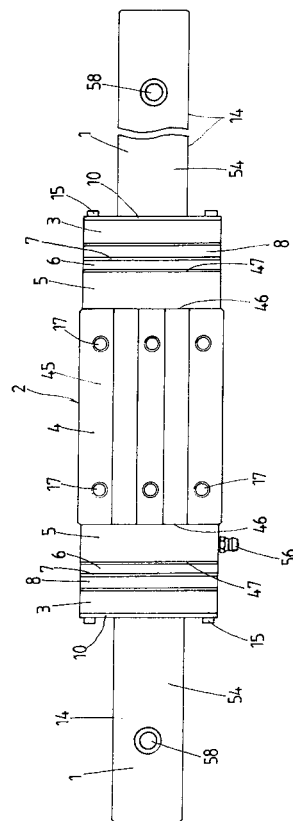
10

20

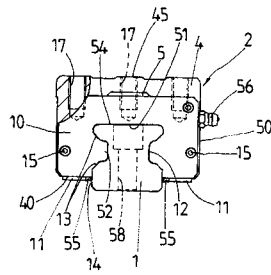
【 図 1 】



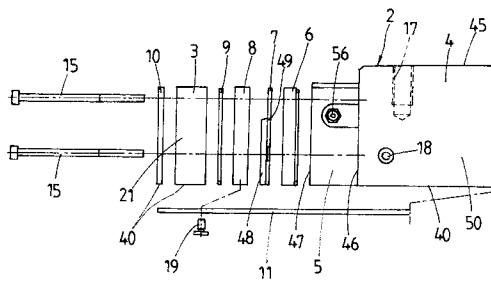
【 図 2 】



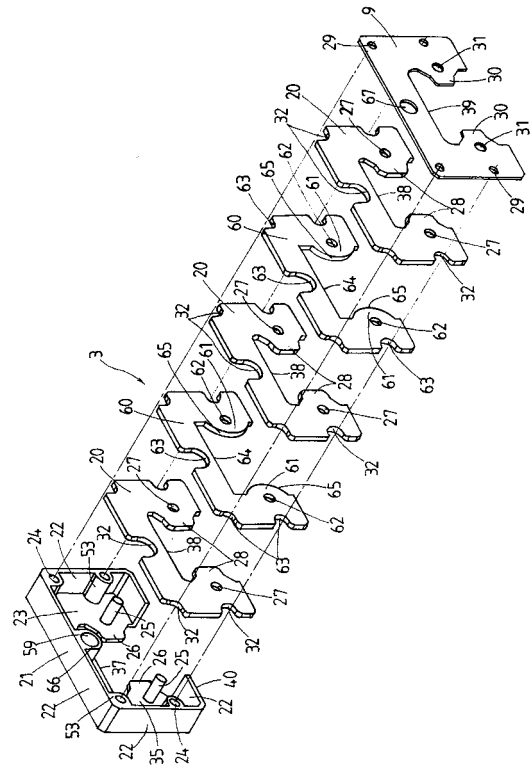
【図 3】



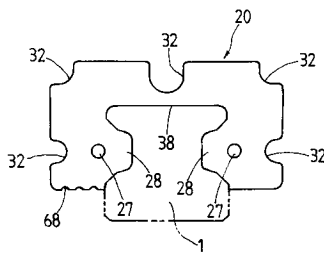
【図 4】



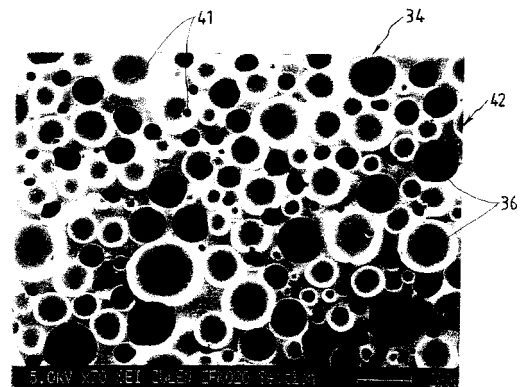
【図 5】



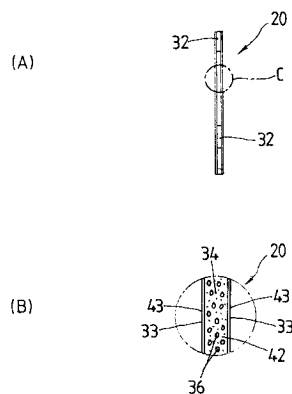
【図 6】



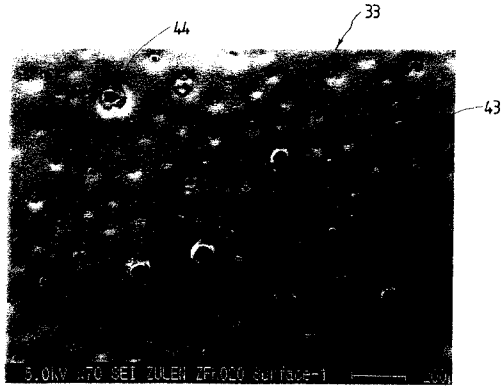
【図 8】



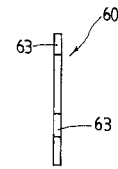
【図 7】



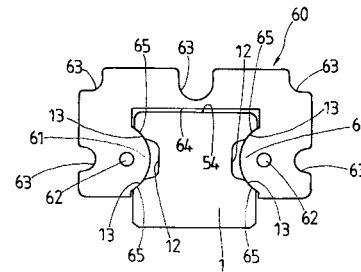
【図 9】



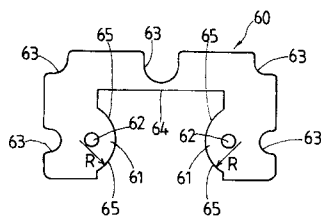
【図 11】



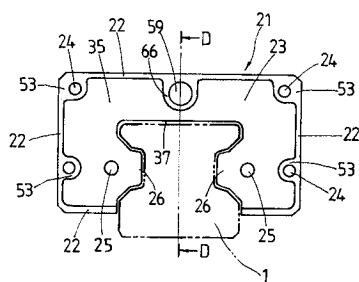
【図 12】



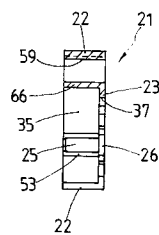
【図 10】



【図 13】



【図 14】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-337407(JP,A)  
登録実用新案第3108596(JP,U)  
特開平09-042284(JP,A)  
特開2004-028345(JP,A)  
特開平09-317765(JP,A)  
特開2004-340320(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16C 29/06  
F16C 33/76