

(21) 申請案號：104110692

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(51) Int. Cl. : F16C29/06 (2006.01)

F16C33/30 (2006.01)

(30) 優先權：2014/04/01 日本

2014-075578

(71) 申請人：日本精工股份有限公司 (日本) NSK LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：松本淳 MATSUMOTO, JUN (JP)

(74) 代理人：林志剛

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：4 項 圖式數：24 共 36 頁

(54) 名稱

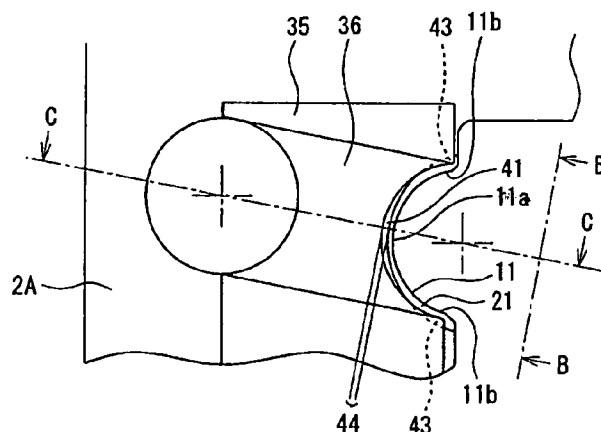
直線運動導引裝置

(57) 摘要

為了提供一種低噪音且作動性良好的直線運動導引裝置。

在返回導件(35)的凹槽(36)和滑動件(2)的軌槽(11)之連接部分，不是平滑地連續而形成有段差(44)。在滑動件(2)之軌槽(11)的槽底部(11a)及其附近部分，使滑動件(2)之軌槽(11)的表面位於比返回導件(35)之凹槽(36)的表面更靠近滑動件(2)之軌槽(11)的曲率中心(O)側。在滑動件(2)之軌槽(11)的槽肩部(11b)及其附近部分，使返回導件(35)之凹槽(36)的表面位於比滑動件(2)之軌槽(11)的表面更靠近滑動件(2)之軌槽(11)的曲率中心(O)側。

圖 10



2A . . . 滑動件本體

11 . . . 軌槽(滑動件側)

11a . . . 槽底部

11b . . . 槽肩部

21 . . . 倒角

35 . . . 返回導件

36 . . . 凹槽

41 . . . 端面

43 . . . 端面

44 . . . 段差

201600745

發明摘要

※申請案號：104110692

※申請日：104年04月01日

※IPC分類：F16C²⁹/₀₆ (2008.01)F16C³⁷/₂₀ (2003.01)

【發明名稱】(中文/英文)

直線運動導引裝置

【中文】

● 為了提供一種低噪音且作動性良好的直線運動導引裝置。

在返回導件(35)的凹槽(36)和滑動件(2)的軌槽(11)之連接部分，不是平滑地連續而形成有段差(44)。在滑動件(2)之軌槽(11)的槽底部(11a)及其附近部分，使滑動件(2)之軌槽(11)的表面位於比返回導件(35)之凹槽(36)的表面更靠近滑動件(2)之軌槽(11)的曲率中心(O)側。在滑動件(2)之軌槽(11)的槽肩部(11b)及其附近部分，使返回導件(35)之凹槽(36)的表面位於比滑動件(2)之軌槽(11)的表面更靠近滑動件(2)之軌槽(11)的曲率中心(O)側。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(10)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2A：滑動件本體

11：軌槽（滑動件側）

11a：槽底部

11b：槽肩部

21：倒角

35：返回導件

36：凹槽

41：端面

43：端面

44：段差

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：
無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

直線運動導引裝置

【技術領域】

[0001] 本發明係關於直線運動導引裝置。

【先前技術】

[0002] 關於以往的直線運動導引裝置，例如以下構造是已知的。其是在呈直線狀延伸之剖面形狀大致矩形的導引軌道上，將滑動件組裝成可沿導引軌道的長度方向移動。滑動件具有凹部且呈剖面形狀大致 U 字狀，以在該凹部內收容導引軌道之上部的方式組裝於導引軌道。在導引軌道的兩側面形成有沿前述長度方向延伸之剖面圓弧狀的軌槽，在與導引軌道的側面相對向之滑動件的內側面（凹部的內面），形成有與導引軌道的軌槽相對向之剖面圓弧狀的軌槽。

[0003] 而且，在導引軌道的軌槽和滑動件的軌槽之間形成有用來使滾動體、即滾珠進行滾動之滾動通路，該滾動通路是沿前述長度方向延伸。在該滾動通路內將複數個滾珠裝填成可滾動自如，透過該等複數個滾珠在滾動通路內的滾動，滑動件能一邊藉由導引軌道進行導引一邊沿前述長度方向移動。

此外，滑動件係包含：滑動件本體、以及在滑動件本體的兩端部（前述長度方向的兩端部，也是滑動件之移動方向的兩端部）安裝成可拆卸之端蓋，滑動件的軌槽是形成在滑動件本體的內側面。再者，滑動件，是在滑動件本體的內部具備返回通路，該返回通路是與滾動通路平行而由貫穿前述長度方向之直線孔所構成。

[0004] 另一方面，在端蓋的背面（與滑動件本體之抵接面）形成有呈圓弧狀彎曲之方向轉換路。詳而言之，在其與滑動件本體之抵接面形成有方向轉換路用凹部，在該方向轉換路用凹部內嵌合半圓柱狀的返回導件（return guide）。在返回導件的外徑面呈半圓狀地形成有作為滾珠導引面之剖面圓弧狀的凹槽，利用該返回導件的導引面和方向轉換路用凹部的內面來形成方向轉換路。

將該端蓋安裝於滑動件本體時，利用方向轉換路使滾動通路和返回通路相連通。利用返回通路及兩端的方向轉換路來構成使滾珠從滾動通路的終點往起始點搬運而進行循環之滾動體搬運路，利用滾動通路及滾動體搬運路來構成大致環狀的循環路徑。

[0005] 當組裝於導引軌道之滑動件沿導引軌道而在前述長度方向移動時，裝填於滾動通路內之滾珠會一邊在滾動通路內滾動一邊相對於導引軌道朝與滑動件相同的方向移動。而且，當滾珠到達滾動通路的終點時，被從滾動通路捧起而送往方向轉換路。進入方向轉換路後的滾珠，迴轉而導入返回通路，通過返回通路而到達相反側的方向

轉換路。在此再度迴轉而回到滾動通路的起始點，將這種循環路徑內的循環無限地反覆。

返回導件的導引面雖是配置成與滑動件的軌槽連接，但在專利文獻 1 所揭示的直線運動導引裝置，在返回導件的導引面和滑動件的軌槽之連接部分形成有段差。而且，該段差，是使返回導件的導引面位於比滑動件之軌槽的表面更靠近滑動件之軌槽的曲率中心側而形成。

依據此構造，在由鋼等的金屬所形成之滑動件本體之前述長度方向端部（端面），滾動過來的滾珠不會發生碰撞，能謀求滑動阻力及噪音的降低。

[0006]

[專利文獻 1] 日本特開 2002-155936 號公報

[專利文獻 2] 日本特開平 11-264414 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0007] 然而，專利文獻 1 所揭示的技術存在著以下的問題。亦即，當滾珠從滾動通路進入方向轉換路時，滾珠會碰撞返回導件的端面，而可能使滾珠之滑順的循環受到阻礙。

在專利文獻 2 揭示出，為了將在返回導件的導引面和滑動件的軌槽之連接部分所形成的段差予以去除，在將返回導件安裝於滑動件本體後，對於返回導件和滑動件本體之連接部分實施磨削加工，而使返回導件的導引面和滑動

件之軌槽的表面之連接部分成為同一面。然而，在專利文獻 2 所揭示的技術，因為必須進行後加工，其製造步驟增加而導致製造成本增多。

於是，本發明的課題在於，為了解決上述習知技術所具有的問題點，而提供一種低噪音且作動性良好的直線運動導引裝置。

[解決課題之技術手段]

[0008] 為了解決前述課題，本發明的一態樣之直線運動導引裝置，其特徵在於，係具有導引軌道、滑動件、以及作為滾動體之複數個滾珠，前述導引軌道及前述滑動件，在相對向的位置分別具有用來形成前述滾珠的滾動通路之剖面圓弧狀的軌槽，前述兩軌槽是沿前述導引軌道的長度方向延伸，前述滾珠配置於前述滾動通路，透過前述滾動通路內之前述滾珠的滾動使前述滑動件能藉由前述導引軌道進行導引而沿前述長度方向移動，前述滑動件係具備滑動件本體、端蓋以及樹脂製的返回導件，在該滑動件本體形成有前述滑動件的軌槽和與其大致平行的貫通孔所構成之前述滾珠的返回通路；該端蓋，係形成有用來連通前述滾動通路和前述返回通路之方向轉換路，是可拆卸地固定於前述滑動件本體之前述長度方向的兩端部；該返回導件，是嵌合於在前述端蓋與前述滑動件本體之抵接面上所形成的方向轉換路用凹部，利用其外面所形成的前述滾珠之導引面和前述方向轉換路用凹部的內面來形成前述方

向轉換路；利用前述返回通路和前述方向轉換路使前述滾珠從前述滾動通路的終點往起始點搬運而進行循環，前述返回導件的導引面和前述滑動件的軌槽，在其連接部分不是平滑地連續而形成有段差，在前述滑動件的軌槽之槽底部及其附近部分，使前述滑動件之軌槽的表面位於比前述返回導件的導引面更靠近前述滑動件之軌槽的曲率中心側；在前述滑動件之軌槽的槽肩部及其附近部分，使前述返回導件之導引面位於比前述滑動件之軌槽的表面更靠近前述滑動件之軌槽的曲率中心側。

[0009] 換言之，前述一態樣的直線運動導引裝置構成為以下所示般。亦即，本發明的一態樣之直線運動導引裝置，係具有導引軌道、滑動件、以及作為滾動體之複數個滾珠，前述導引軌道及前述滑動件，在相對向的位置分別具有用來形成前述滾珠的滾動通路之剖面圓弧狀的軌槽，前述兩軌槽是沿前述導引軌道的長度方向延伸，前述滾珠配置於前述滾動通路，透過前述滾動通路內之前述滾珠的滾動使前述滑動件能藉由前述導引軌道進行導引而沿前述長度方向移動，其特徵在於，

前述滑動件係具備滑動件本體、端蓋以及樹脂製的返回導件，在該滑動件本體形成有前述滑動件的軌槽和與其大致平行的貫通孔所構成之前述滾珠的返回通路；該端蓋，係形成有用來連通前述滾動通路和前述返回通路之方向轉換路，是可拆卸地固定於前述滑動件本體之前述長度方向的兩端部；該返回導件，是嵌合於在前述端蓋與前述

滑動件本體之抵接面上所形成的方向轉換路用凹部，利用其外面所形成的前述滾珠之導引面和前述方向轉換路用凹部的內面來形成前述方向轉換路；利用前述返回通路和前述方向轉換路使前述滾珠從前述滾動通路的終點往起始點搬運而進行循環，前述返回導件的導引面和前述滑動件的軌槽，在其連接部分不是平滑地連續而形成有段差，在前述滑動件的軌槽之槽底部及其附近部分，使前述滑動件之軌槽的表面位於比前述返回導件的導引面更靠近前述滑動件之軌槽的曲率中心側；在前述滑動件之軌槽的槽肩部及其附近部分，使前述返回導件之導引面位於比前述滑動件之軌槽的表面更靠近前述滑動件之軌槽的曲率中心側。

[0010] 在該直線運動導引裝置中，在形成於前述滑動件之軌槽的前述長度方向端部之呈圓弧狀連續的角部，可形成倒角。而且，圓弧狀的前述倒角的曲率中心，可位於比前述滑動件之軌槽的曲率中心更遠離前述滑動件之軌槽的槽底部之位置。此外，前述倒角，可藉由使用圓錐形狀的切削工具之切削加工來形成，是使形成於前述切削工具的側面部分之切削部與前述角部接觸來形成。

[發明效果]

[0011] 本發明的直線運動導引裝置，可降低噪音且作動性良好。

【圖式簡單說明】

[0012]

圖 1 係顯示本發明的一實施形態之直線運動導引裝置的構造之立體圖。

圖 2 係將圖 1 之直線運動導引裝置從導引軌道的長度方向觀察之前視圖（圖中，省略端蓋的圖示）。

圖 3 係圖 2 的直線運動導引裝置之 A-A 剖面圖。

圖 4 係裝設前的端蓋和返回導件之立體圖。

圖 5 係返回導件的立體圖。

圖 6 係返回導件裝設後之端蓋的立體圖。

圖 7 係端蓋和返回導件和滑動件本體之分解剖面圖。

圖 8 係顯示滑動件本體和返回導件的位置關係。

圖 9 係顯示形成於滑動件本體之軌槽的端部的角部之倒角的滑動件本體之立體圖。

圖 10 係用來說明形成於返回導件的凹槽和滑動件本體的軌槽之連接部分之段差的主要部分放大圖。

圖 11 係將返回導件的凹槽和滑動件本體的軌槽之連接部分從返回導件側觀察的主要部分放大圖。

圖 12 係將返回導件的凹槽和滑動件本體的軌槽之連接部分從滑動件本體側觀察的主要部分放大圖。

圖 13 係顯示從方向轉換路進入滾動通路之滾動體的樣子。

圖 14 係圖 10 的 B-B 箭頭視圖。

圖 15 係用來說明滾動體與返回導件的凹槽碰撞的樣子。

圖 16 係圖 10 的 C-C 剖面圖，係顯示被從滾動通路捧起的滾動體的樣子。

圖 17 係圖 10 的 C-C 剖面圖，係顯示從滾動通路進入方向轉換路之滾動體的樣子。

圖 18 (a) ~ (d) 係用來說明形成倒角的方法。

圖 19 係用來說明倒角、倒角的曲率中心、及滑動件之軌槽的曲率中心之放大剖面圖。

圖 20 係比較例 1 的直線運動導引裝置之主要部分放大圖，係用來說明形成於返回導件的凹槽和滑動件本體的軌槽之連接部分之段差。

圖 21 係比較例 1 的直線運動導引裝置之主要部分放大圖，係顯示從方向轉換路進入滾動通路之滾動體的樣子。

圖 22 係比較例 2 的直線運動導引裝置之主要部分放大圖，係用來說明在返回導件的凹槽和滑動件本體的軌槽之連接部分所形成的段差。

圖 23 係比較例 2 的直線運動導引裝置之主要部分放大圖，係顯示被從滾動通路捧起的滾動體的樣子之剖面圖。

圖 24 係比較例 2 的直線運動導引裝置之主要部分放大圖，係顯示從滾動通路進入方向轉換路之滾動體的樣子之剖面圖。

【實施方式】

[0013] 針對本發明之直線運動導引裝置的實施形態，參照圖式詳細地說明。又在以下說明中所參照的各圖中，對於相同或相當的部分是賦予同一符號。此外，又在以下說明中記載為「剖面」的情況，在沒有特別說明時是指，用與導引軌道的長度方向正交的平面切斷的情況之剖面。再者，在以下的說明中之「上」，「下」，「左」，「右」等的表示方向的用語，在沒有特別說明時，是為了便於說明而指圖 2 中之「上」，「下」，「左」，「右」等的方向。

在呈直線狀延伸之剖面形狀大致矩形的導引軌道 1 上，將剖面形狀大致 U 字狀的滑動件 2 組裝成可沿導引軌道 1 的長度方向移動。在該導引軌道 1 之寬度方向左右兩側面 1a,1a 和上面 1b 相交的稜部，形成有沿前述長度方向延伸之剖面大致 1/4 圓弧形狀的凹槽所構成的軌槽 10,10。

[0014] 此外，在導引軌道 1 的寬度方向左右兩側面 1a,1a 之上下方向大致中央部，形成有沿前述長度方向延伸之剖面大致半圓形的凹槽所構成的軌槽 10,10。而且，在導引軌道 1 之寬度方向左右兩側面 1a,1a 的上下方向大致中央部所形成之軌槽 10,10 的槽底部，用來收容保持器 4 的一部分而在滑動件 2 移動時可導引保持器 4 之保持器用槽 10a（金屬線槽），是沿著前述長度方向形成為遍及滑動件 2 之移動區域的兩端間（例如，導引軌道 1 的長度方向兩端間）。保持器用槽 10a 的剖面形狀為例如大致矩

形狀。

[0015] 此外，滑動件 2 係包含：與導引軌道 1 的上面 1b 相對向之平板狀的胴部 7、以及從胴部 7 的左右兩側部分別往下方延伸而與側面 1a 相對向之 2 個腳部 6,6，因為胴部 7 和腳部 6,6 所形成的角度為大致直角，滑動件 2 的剖面形狀成為大致 U 字狀。

而且，滑動件 2，是以在兩腳部 6,6 之間將導引軌道 1 夾住的方式，在導引軌道 1 上安裝成可移動。

這種滑動件 2 係具備：滑動件本體 2A、以及可卸拆地安裝於滑動件本體 2A 的兩端部（前述長度方向的兩端部，也是滑動件 2 之移動方向的兩端部）之端蓋 2B,2B。再者，在滑動件 2 的兩端部（各端蓋 2B 之前述長度方向外端面）裝設側面密封件 5,5，該側面密封件 5,5 是與導引軌道 1 的外面（上面 1b 及側面 1a,1a）滑接而將導引軌道 1 和滑動件 2 間の間隙之開口當中面對前述長度方向端面側的部分予以密封；

在滑動件 2 之下部裝設底面密封件 8,8，該底面密封件 8,8 是將導引軌道 1 和滑動件 2 間の間隙之開口當中面對滑動件 2 的下面側的部分予以密封。利用該等側面密封件 5,5 及底面密封件 8,8，來防止異物從外部侵入前述間隙，並防止潤滑劑從前述間隙往外部漏出。

[0016] 再者，在滑動件本體 2A 之左右兩腳部 6,6 的內側面之角部及上下方向大致中央部，形成有與導引軌道 1 之軌槽 10,10,10,10 相對向的剖面大致半圓形的凹槽所構

成的軌槽 11,11,11,11。而且，在導引軌道 1 的軌槽 10,10,10,10 和滑動件 2 的軌槽 11,11,11,11 之間，分別形成有剖面大致圓形的滾動通路 13,13,13,13，該等滾動通路 13,13,13,13 是沿前述長度方向延伸。

在該等滾動通路 13 內，複數個滾動體 3（滾珠）藉由保持器 4 所保持且裝填成可滾動自如，透過在滾動通路 13 內之該等滾動體 3 的滾動，使滑動件 2 能藉由導引軌道 1 進行導引而沿前述長度方向移動。保持器 4 例如由金屬線（wire）所形成，是為了防止滾動體 3 從組裝於導引軌道 1 前之滑動件 2 脫落而將滾動體 3 予以保持。

[0017] 又導引軌道 1 及滑動件 2 所具備的軌槽 10,11 數量並不限定為單側二列，例如亦可為單側一列或三列以上。此外，軌槽 10,11 的剖面形狀可為前述般之單一圓弧所構成的圓弧狀，亦可為曲率中心不同的 2 個圓所組合成之大致 V 字狀（哥德式尖拱形狀槽）。

再者，滑動件 2，在滑動件本體 2A 之左右兩腳部 6,6 之較厚部分的上部及下部具備有：與滾動通路 13,13,13,13 平行而由貫穿前述長度方向之剖面形狀大致圓形的貫通孔所構成的返回通路 14,14,14,14（參照圖 2,3）。

[0018] 另一方面，端蓋 2B 是由例如樹脂材料的成形品所構成，形成為剖面形狀大致 U 字狀。此外，在端蓋 2B 的背面（與滑動件本體 2A 之抵接面）的左右兩側，形成有上下二層的剖面形狀圓形且呈圓弧狀彎曲之方向轉換路 15（參照圖 3）。當將該端蓋 2B 藉由螺栓等的緊固構

件安裝於滑動件本體 2A 時，利用方向轉換路 15 使滾動通路 13 和返回通路 14 形成連通。又方向轉換路 15 的剖面形狀，是用與方向轉換路 15 之連續方向正交的平面切斷的情況之剖面形狀。

[0019] 利用該等返回通路 14 和兩端的方向轉換路 15,15，來構成使滾動體 3 從滾動通路 13 的終點搬運到起始點而進行循環的滾動體搬運路 16（滾動體搬運路 16 的數目與滾動通路 13 相同），利用滾動通路 13 和滾動體搬運路 16 來構成大致環狀的循環路徑（參照圖 3）。而且，該大致環狀的循環路徑是形成於導引軌道 1 的左右兩側。

當組裝於導引軌道 1 之滑動件 2 沿導引軌道 1 在前述長度方向移動時，裝填於滾動通路 13 內之滾動體 3 會一邊在滾動通路 13 內滾動一邊相對於導引軌道 1 朝與滑動件 2 相同的方向移動。而且，當滾動體 3 到達滾動通路 13 的終點時，被從滾動通路 13 捧起而送往方向轉換路 15。進入方向轉換路 15 後的滾動體 3，迴轉而導入返回通路 14，通過返回通路 14 到達相反側的方向轉換路 15。在此再度迴轉而回到滾動通路 13 的起始點，將如此般循環路徑內的循環無限地反覆。

[0020] 在此，針對端蓋 2B（特別是背面）更加詳細地說明。在端蓋 2B 之與滑動件本體 2A 的抵接面（背面），如圖 4 所示般，在左右兩臂部 6,6 的上下形成有半圓狀的凹部 31,31，橫越半圓狀的兩凹部 31,31 之中心部

而設置半圓柱狀的返回導件嵌合用凹部 33。利用該等凹部 31 和返回導件嵌合用凹部 33 來構成方向轉換路用凹部 34。

而且，在半圓柱狀的返回導件嵌合用凹部 33 嵌合：將樹脂材料（例如聚縮醛樹脂）射出成形所獲得之半圓柱狀的返回導件 35（參照圖 4,5）。在該返回導件 35 的外徑面，如圖 5 所示般，呈半圓狀地連續形成有作為滾動體 3 的導引面之剖面圓弧狀的凹槽 36,36。又凹槽 36 的剖面形狀，是用與凹槽 36 的連續方向正交之平面切斷時的剖面形狀。

[0021] 將該返回導件 35，以形成有凹槽 36 之外徑面位於內側的方式嵌入返回導件嵌合用凹部 33，藉此利用返回導件 35 的凹槽 36 和端蓋 2B 的凹部 31 來形成方向轉換路 15，在端蓋 2B 之背面的左右兩側，形成有上下二層之剖面形狀圓形且呈圓弧狀彎曲之方向轉換路 15（參照圖 3,6）。

當將該端蓋 2B 安裝於滑動件本體 2A 時（參照圖 7），利用方向轉換路 15,15 使滾動通路 13,13 和返回通路 14,14 成為連通。圖 8 係顯示在將端蓋 2B 安裝於滑動件本體 2A 的狀態下，滑動件本體 2A 和返回導件 35 的位置關係。在圖 8 中，係省略端蓋 2B 的圖示。

又在滑動件本體 2A 的軌槽 11 之前述長度方向端部形成有呈圓弧狀連續的角部，在角部較佳為設有倒角 21（參照圖 9）。該倒角 21 的形成方法沒有特別的限定，

例如可藉由採用圓錐形狀的切削工具之切削加工來形成。關於倒角 21 的說明（切削加工方法的說明等）隨後詳述。

[0022] 返回導件 35 的凹槽 36，如圖 8 所示般，是配置成與滑動件本體 2A 的軌槽 11 連接，在本實施形態的直線運動導引裝置，返回導件 35 的凹槽 36 和滑動件本體 2A 的軌槽 11，在其連接部分不是平滑地連續而形成有段差 44。接著，針對該段差 44 作說明，如圖 10 所示般，在滑動件 2 的軌槽 11 之槽底部 11a（亦即軌槽 11 的最深部）及其附近部分，使滑動件 2 之軌槽 11 的表面位於比返回導件 35 之凹槽 36 的表面更靠近滑動件 2 之軌槽 11 的曲率中心 O 側。此外，在滑動件 2 之軌槽 11 的槽肩部 11b、11b 及其附近部分，使返回導件 35 之凹槽 36 的表面位於比滑動件 2 之軌槽 11 的表面更靠近滑動件 2 之軌槽 11 的曲率中心 O 側。

亦即，如圖 11 所示般從返回導件 35 側觀察滑動件本體 2A 的情況，在滑動件 2 之軌槽 11 的槽底部 11a（亦即軌槽 11 的最深部）及其附近部分，使滑動件本體 2A 之前述長度方向端面 41 露出。另一方面，在滑動件 2 之軌槽 11 的槽肩部 11b（參照圖 10）及其附近部分，滑動件本體 2A 之前述長度方向端面 41 並未露出而看不到。

[0023] 而且，如圖 12 所示般從滑動件本體 2A 側觀察返回導件 35 的情況，在滑動件 2 之軌槽 11 的兩槽肩部 11b（參照圖 10）及其附近部分，使返回導件 35 之端面

43 都露出。另一方面，在滑動件 2 之軌槽 11 的槽底部 11a（參照圖 10）及其附近部分，返回導件 35 的端面 43 未露出而看不到。

在方向轉換路 15 內為了使滾動體 3 能夠無負荷而滑順地循環，方向轉換路 15 的寬度成為比滾動體 3 的直徑更大，因此滾動體 3 是一邊沿凹槽 36 之寬度方向左右蛇行一邊在方向轉換路 15 內移動。因此，當滾動體 3 從方向轉換路 15 進入滾動通路 13 時，滾動體 3 容易碰撞返回導件 35 之凹槽 36 的表面當中之槽肩部的表面（參照圖 13）。

[0024] 然而，如前述般，在滑動件 2 之軌槽 11 的槽肩部 11b 及其附近部分，使返回導件 35 之凹槽 36 的表面位於比滑動件 2 之軌槽 11 的表面更靠近滑動件 2 之軌槽 11 的曲率中心 O 側，因此當滾動體 3 進入滾動通路 13 時不致碰撞滑動件本體 2A 之軌槽 11 的槽肩部 11b。返回導件 35 因為是樹脂製，縱使滾動體 3 碰撞，其衝擊也會被吸收。如此，所產生的振動、噪音變小，而使本實施形態之直線運動導引裝置的動作變滑順。在滑動件 2 之軌槽 11 的槽肩部 11b（參照圖 10）及其附近部分所形成之滑動件 2 之軌槽 11 的表面和返回導件 35 之凹槽 36 的表面之段差 44 大小 Δk （參照圖 14）沒有特別的限定，較佳為 0.1mm 以上 0.5mm 以下，例如可設為 0.3mm。

[0025] 圖 15 係顯示滾動體 3 與返回導件 35 之凹槽 36 的槽肩部碰撞的樣子，滾動體 3 之碰撞部位不是凹槽

36 之槽肩部的角部，而是比角部若干接近槽底部的位置。因此，碰撞時的荷重可由凹面承受，碰撞時之滾動體 3 和凹槽 36 的接觸面積大，可減少接觸應力。因此，縱使反覆地碰撞，返回導件 35 的損傷也不容易發生。

另一方面，在滾動通路 13 內，因為由滾動體 3 承受荷重，滾動體 3 以無蛇行的方式直線前進。而且，當滾動體 3 到達滾動通路 13 的終點時，藉由設置於端蓋 2B 之舌部 45 從滾動通路 13 捧起，而送往方向轉換路 15（參照圖 16）。當滾動體 3 被捧起時，滾動體 3 受到朝向方向轉換路 15 內的方向之力而跳起（參照圖 17）。

[0026] 然而，如前述般，在滑動件 2 之軌槽 11（參照圖 10）的槽底部 11a 及其附近部分，使滑動件 2 之軌槽 11 的表面位於比返回導件 35（參照圖 10）之凹槽 36 的表面更靠近滑動件 2 之軌槽 11 的曲率中心 O 側，因此當滾動體 3 從滾動通路 13 進入方向轉換路 15 時，在凹槽 36 之槽底部及其附近部分不致與返回導件 35 發生碰撞（參照圖 17）。

如此，能使滾動體 3 滑順地移動且幾乎不會產生振動、噪音，因此本實施形態之直線運動導引裝置可降低噪音、降低振動且作動性良好。此外，不致與滾動體 3 碰撞，因此返回導件 35 的損傷不容易發生。再者，僅藉由將加工後的滑動件本體 2A、端蓋 2B、返回導件 35 等予以組裝就能製造出直線運動導引裝置，因為不須在組裝後進行後加工等，製造容易且製造成本便宜。

[0027] 在滑動件 2 之軌槽 11 的槽底部 11a 及其附近部分所形成之滑動件 2 之軌槽 11 的表面和返回導件 35 之凹槽 36 的表面之段差 44 的大小 Δs ，沒有特別的限定，宜為 0.05mm 以上 0.5mm 以下，例如可設為 0.1mm。

在此，針對前述倒角 21 作詳細說明。在滑動件本體 2A 之軌槽 11 之前述長度方向端部所形成之呈圓弧狀連續的角部，較佳為實施倒角加工。關於藉由利用圓錐形狀的切削工具 55 之切削加工來形成倒角 21 的方法，參照圖 18,19 說明如下。

[0028] 首先，在剖面形狀大致 U 字狀之鋼製素材 51 的內側面，進行作為軌槽 11 之溝槽 53 的加工。接著，使用圓錐形狀的旋轉式切削工具 55，對於形成於溝槽 53 的端部之角部 53a 實施倒角加工。如圖 18 所示般，切削工具 55 是呈圓錐形狀，在圓錐的側面部分形成有切削部（刃）55a。而且，能以圓錐的中心軸線為旋轉軸而進行旋轉可能。

使切削工具 55 的姿勢成為，使旋轉軸與溝槽 53 的連續方向平行且圓錐頂點朝向溝槽 53 之長度方向中央側，並將切削工具 55 配置成使圓錐的側面面對溝槽 53 的內面。而且，一邊使切削工具 55 旋轉，一邊使形成於圓錐的側面部分之切削部 55a 接近溝槽 53 的端部（參照圖 18（a））。

[0029] 當切削部 55a 接觸在溝槽 53 的連續方向端部所形成之呈圓弧狀連續的角部 53a 時，會在溝槽 53 的角

部 53a 形成圓弧狀的倒角 21 (參照圖 18 (b) 、 (c)) 。切削工具 55 的旋轉軸位置成為圓弧狀之倒角 21 的曲率中心 O' 。此外，藉由調整接觸時之切削工具 55 對於溝槽 53 的位置 (溝槽 53 之寬度方向的位置及切削工具 55 的旋轉軸和溝槽 53 之相對距離) ，可調整倒角 21 的大小。

當切削加工結束後，對溝槽 53 的內面實施磨削加工，將在溝槽 53 的內面和倒角 21 之邊界部分所產生的毛邊除去而成為軌槽 11 (參照圖 18 (d)) 。圖 18 (d) 中的虛線表示磨削加工前之溝槽 53 的內面) 。磨削加工之磨削量 (加工量) 沒有特別的限定，較佳為 0.1mm 以上 0.5mm 以下。

[0030] 圓弧狀的倒角 21 之曲率中心 O' 和完成後的軌槽 11 之曲率中心 O 較佳為位於不同的位置 (亦即偏心) 。例如，倒角 21 的曲率中心 O' ，相較於軌槽 11 的曲率中心 O ，較佳為配置在遠離軌槽 11 之槽底部 11a 的位置 (參照圖 19) 。藉由使兩曲率中心 O, O' 形成偏心，能使倒角 21 的深度在軌槽 11 之槽底部 11a 及其附近部分縮小，在軌槽 11 之槽肩部 11b 及其附近部分擴大 (參照圖 19) 。倒角 21 的曲率中心 O' 和軌槽 11 的曲率中心 O 之距離 (偏心量) 沒有特別的限定，較佳為 0.05mm 以上 0.5mm 以下，例如可設為 0.1mm 。

[0031] 此外，切削工具 55 的擴開角度 ϕ 沒有特別的限定，較佳為 40° 以上 90° 以下，例如可設為 60° 。又擴開

角度 ϕ 是指，將圓錐形狀的切削工具 55 側視的情況（從圓錐之側面側觀察的情況）之圓錐頂點的角度（參照圖 14,18）。

此外，在返回導件 35 之凹槽 36 的連續方向端部形成有呈圓弧狀連續的角部，較佳為在該角部也設有倒角 23（參照圖 14）。該倒角的種類較佳為所謂 R 倒角（倒圓角）。R 倒角的曲率半徑沒有特別的限定，較佳為 0.1mm 以上 0.5mm 以下，例如可設為 0.1mm。

[0032] 接下來，為了說明本實施形態之直線運動導引裝置的優異效果，係顯示作為對照之比較例。

如圖 20 所示般，返回導件 135 的凹槽 136 雖是配設成與滑動件本體 102A 之軌槽 111 連接，但在比較例 1 的直線運動導引裝置，在返回導件 135 的凹槽 136 和滑動件本體 102A 的軌槽 111 之連接部分，不是平滑地連續而形成有段差 144。接著，針對該段差 144 作說明，如圖 20 所示般，遍及滑動件本體 102A 之軌槽 111 的全周，使滑動件本體 102A 之軌槽 111 的表面位於比返回導件 135 之凹槽 136 的表面更靠近滑動件本體 102A 之軌槽 111 的曲率中心側。亦即，從返回導件 135 側觀察滑動件本體 102A 的情況，是遍及滑動件本體 102A 之軌槽 111 的全周，使滑動件本體 102A 之前述長度方向端面 141 露出。

[0033] 在方向轉換路 115 內，如前述般，滾動體 103 一邊沿凹槽 136 之寬度方向左右蛇行一邊在方向轉換路 115 內移動。因此，當滾動體 103 從方向轉換路 115 進入

滾動通路 113 時，滾動體 103 容易碰撞返回導件 135 之凹槽 136（參照圖 20）的表面當中之槽肩部的表面。而且，遍及滑動件本體 102A 之軌槽 111 的全周，使滑動件本體 102A 之軌槽 111 的表面位於比返回導件 135 之凹槽 136 的表面更靠近滑動件本體 102A 之軌槽 111 的曲率中心側，因此當滾動體 103 進入滾動通路 113 時，會碰撞滑動件本體 102A 之軌槽 111 之槽肩部 111b（參照圖 21、23）。因為滑動件本體 102A 是鋼製的，經由滾動體 103 的碰撞會產生大的振動及噪音。

[0034] 此外，在比較例 2 的直線運動導引裝置，在返回導件 135 的凹槽 136 和滑動件本體 102A 的軌槽 111 之連接部分，不是平滑地連續而形成有段差 144。接著針對該段差 144 作說明，如圖 22 所示般，遍及滑動件本體 102A 之軌槽 111 的全周，使返回導件 135 之凹槽 136 的表面位於比滑動件本體 102A 之軌槽 111 的表面更靠近滑動件本體 102A 之軌槽 111 的曲率中心側。

亦即，從滑動件本體 102A 側觀察返回導件 135 的情況，遍及滑動件本體 102A 之軌槽 111 的全周，返回導件 135 的端面是形成露出。另一方面，從返回導件 135 側觀察滑動件本體 102A 的情況，遍及滑動件本體 102A 之軌槽 111 的全周，滑動件本體 102A 之前述長度方向端面 141 是被返回導件 135 遮住而變成看不到（參照圖 22）。

[0035] 當滾動體 103 到達滾動通路 113 的終點時，藉由設置於端蓋 102B 之舌部 145 從滾動通路 113 捧起，

而送往方向轉換路 115，當滾動體 103 被捧起時，滾動體 103 受到朝向方向轉換路 115 內的方向之力而跳起（參照圖 23）。這時，跳起後的滾動體 103 會碰撞返回導件 135（參照圖 24），經由該碰撞可能阻礙滾動體 103 的滑順移動。此外，因為碰撞的部位是返回導件 135 的角部，會有大的負荷作用於返回導件 135。因此，當反覆受到碰撞時，返回導件 135 可能發生損傷。

【符號說明】

[0036]

- 1：導引軌道
- 2：滑動件
- 2A：滑動件本體
- 2B：端蓋
- 3：滾動體
- 10：軌槽（導引軌道側）
- 11：軌槽（滑動件側）
- 11a：槽底部
- 11b：槽肩部
- 13：滾動通路
- 14：返回通路
- 15：方向轉換路
- 21：倒角
- 31：凹部

- 33：返回導件嵌合用凹部
- 34：方向轉換路用凹部
- 35：返回導件
- 36：凹槽
- 55：切削工具
- 41：端面
- 43：端面
- 44：段差
- O：滑動件之軌槽的曲率中心
- O'：倒角的曲率中心

申請專利範圍

1. 一種直線運動導引裝置，其特徵在於，
係具有導引軌道、滑動件、以及作為滾動體之複數個滾珠，

前述導引軌道及前述滑動件，在相對向的位置分別具有用來形成前述滾珠的滾動通路之剖面圓弧狀的軌槽，

前述兩軌槽是沿前述導引軌道的長度方向延伸，

前述滾珠配置於前述滾動通路，

透過前述滾動通路內之前述滾珠的滾動使前述滑動件能藉由前述導引軌道進行導引而沿前述長度方向移動，

前述滑動件係具備滑動件本體、端蓋以及樹脂製的返回導件，在該滑動件本體形成有前述滑動件的軌槽和與其大致平行的貫通孔所構成之前述滾珠的返回通路；該端蓋，係形成有用來連通前述滾動通路和前述返回通路之方向轉換路，是可拆卸地固定於前述滑動件本體之前述長度方向的兩端部；該返回導件，是嵌合於在前述端蓋與前述滑動件本體之抵接面上所形成的方向轉換路用凹部，利用其外面所形成的前述滾珠之導引面和前述方向轉換路用凹部的內面來形成前述方向轉換路；利用前述返回通路和前述方向轉換路使前述滾珠從前述滾動通路的終點往起始點搬運而進行循環，

前述返回導件的導引面和前述滑動件的軌槽，在其連接部分不是平滑地連續而形成有段差，在前述滑動件的軌槽之槽底部及其附近部分，使前述滑動件之軌槽的表面位

於比前述返回導件的導引面更靠近前述滑動件之軌槽的曲率中心側；在前述滑動件之軌槽的槽肩部及其附近部分，使前述返回導件之導引面位於比前述滑動件之軌槽的表面更靠近前述滑動件之軌槽的曲率中心側。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之直線運動導引裝置，其中，

在形成於前述滑動件之軌槽的前述長度方向端部之呈圓弧狀連續的角部，形成有倒角。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之直線運動導引裝置，其中，

圓弧狀的前述倒角之曲率中心，是位於比前述滑動件之軌槽的曲率中心更遠離前述滑動件之軌槽的槽底部的位置。

4. 如申請專利範圍第 2 或 3 項所述之直線運動導引裝置，其中，

前述倒角，是藉由使用圓錐形狀的切削工具之切削加工來形成，是使形成於前述切削工具之側面部分的切削部接觸前述角部來形成。

圖式

圖 1

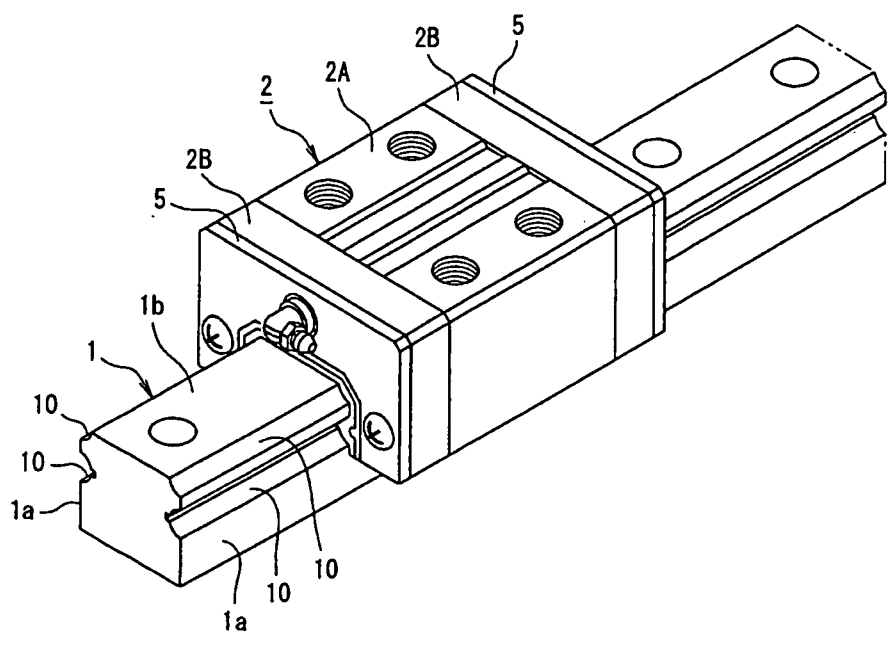


圖 2

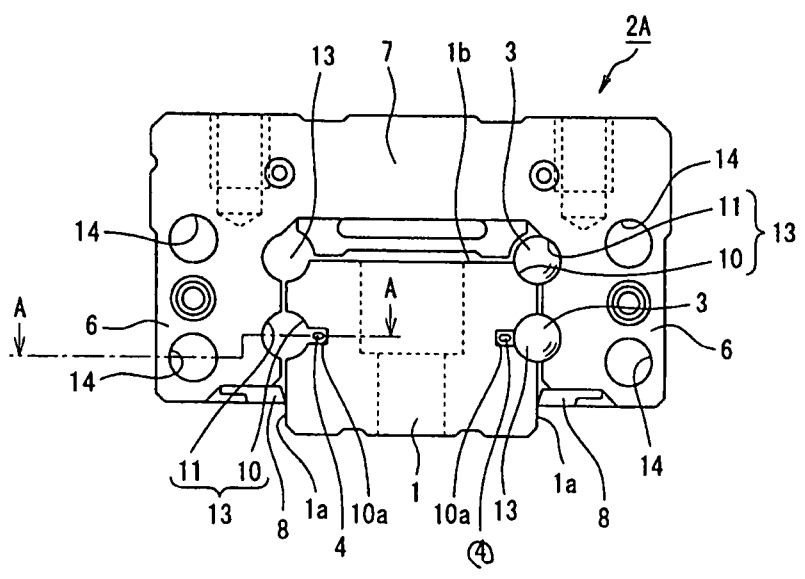


圖 3

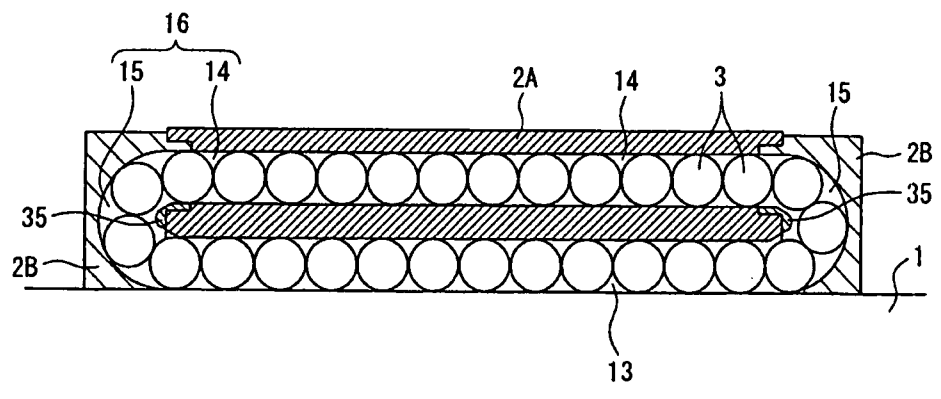


圖 4

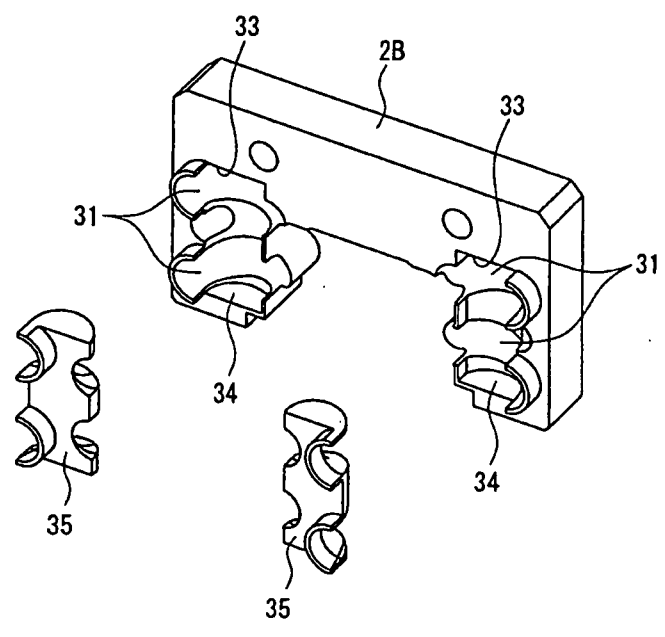


圖 5

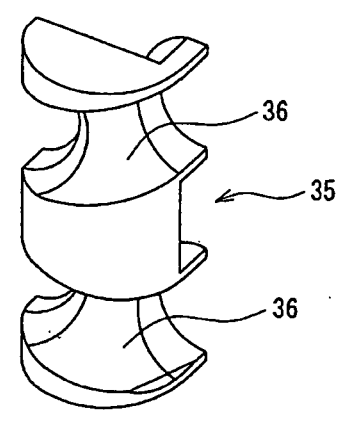


圖 6

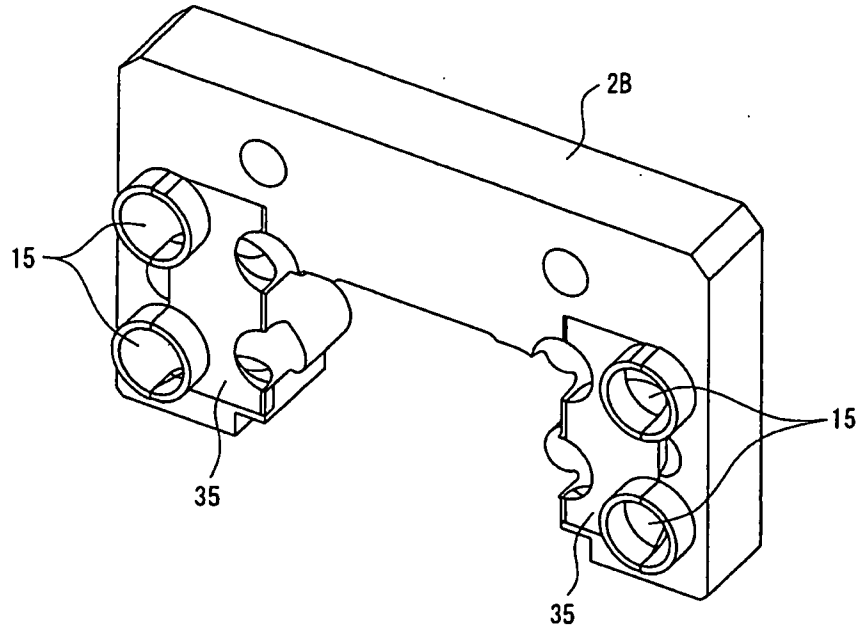


圖 7

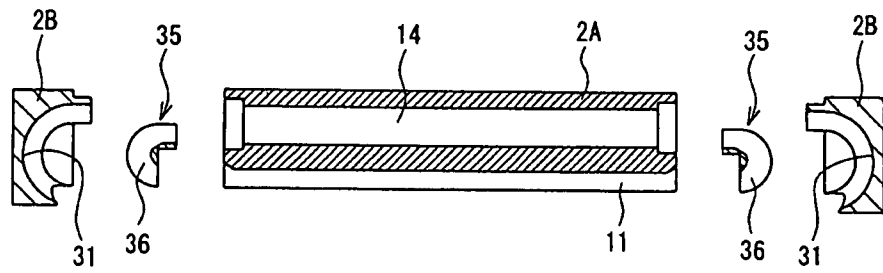


圖 8

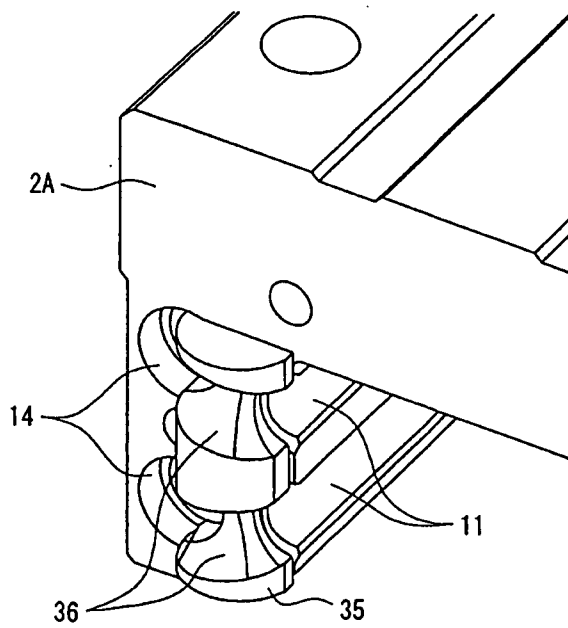


圖 9

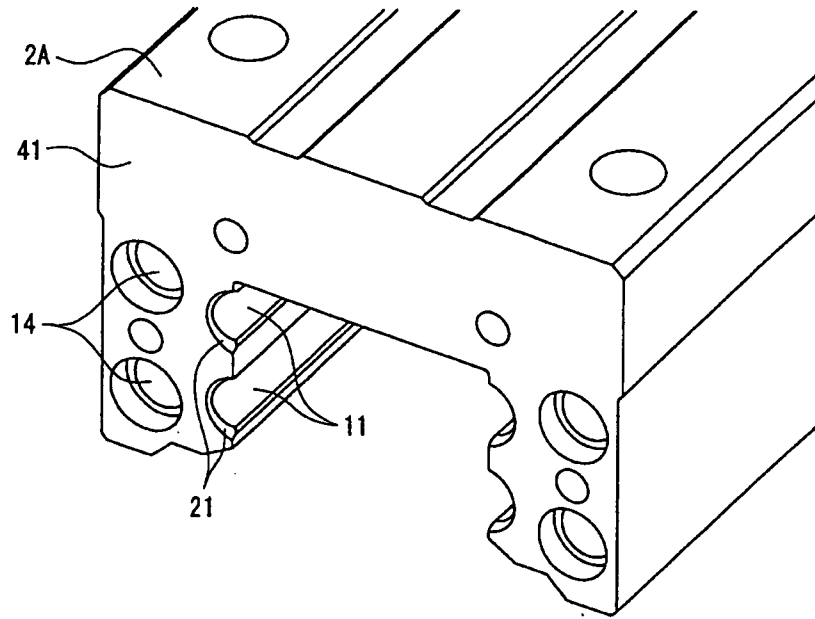


圖 10

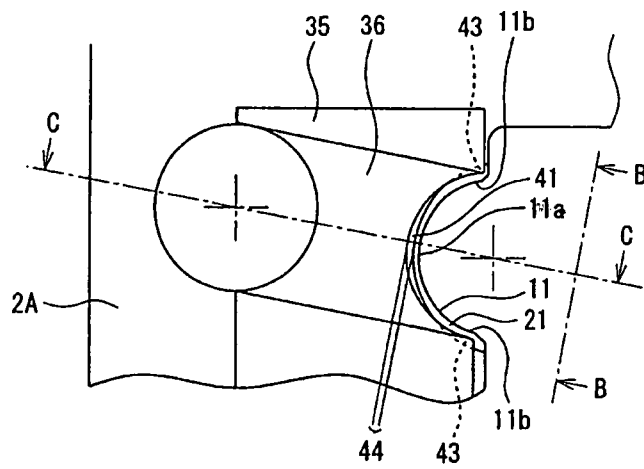


圖 11

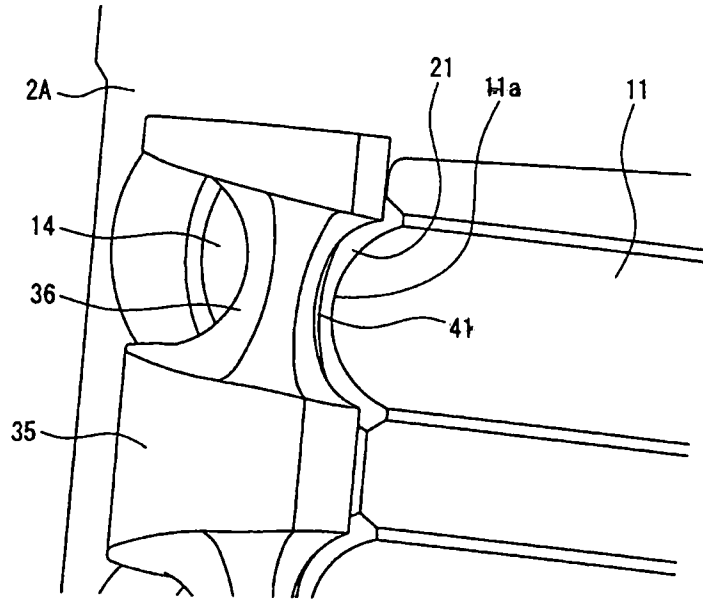


圖 12

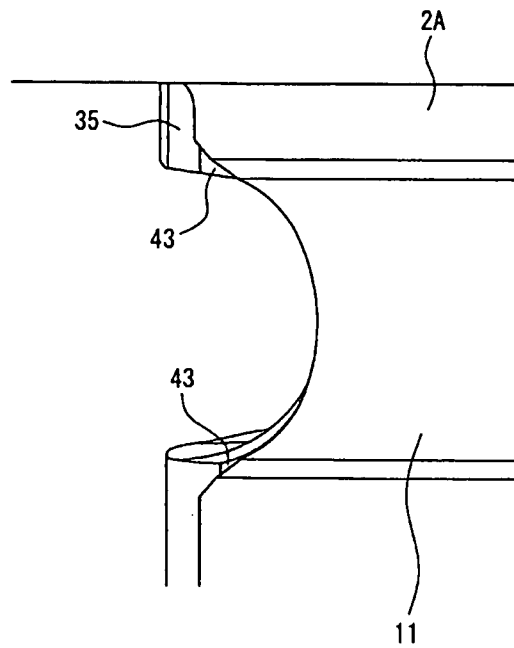


圖 16

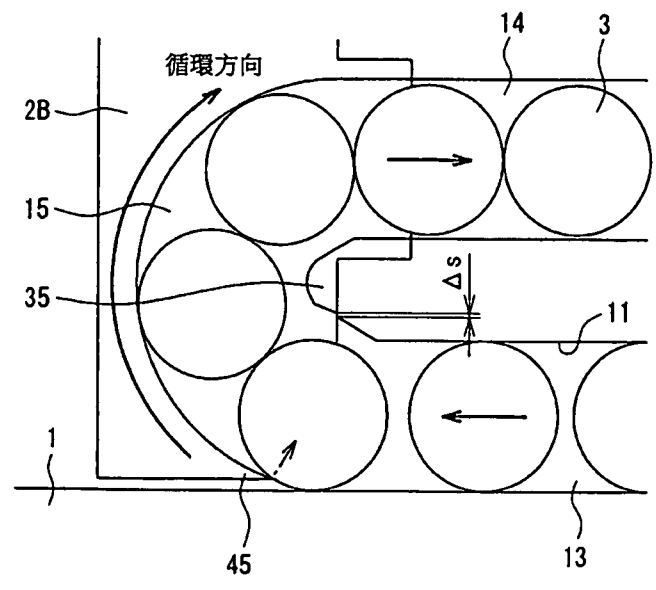


圖 17

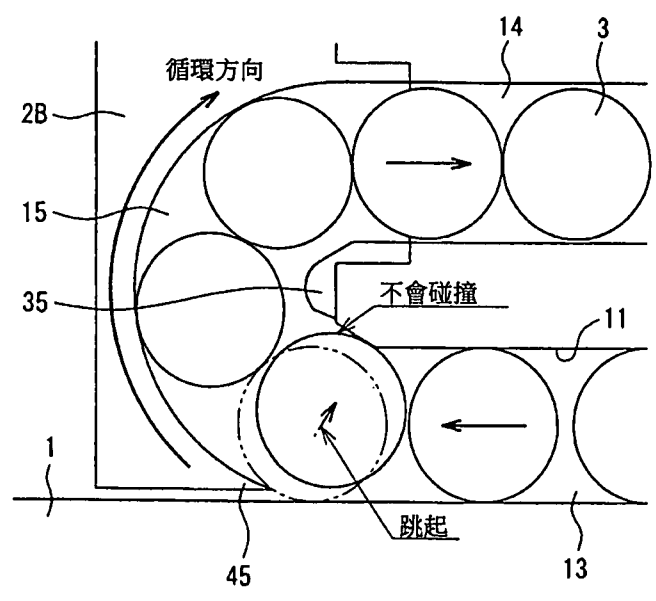


圖 18

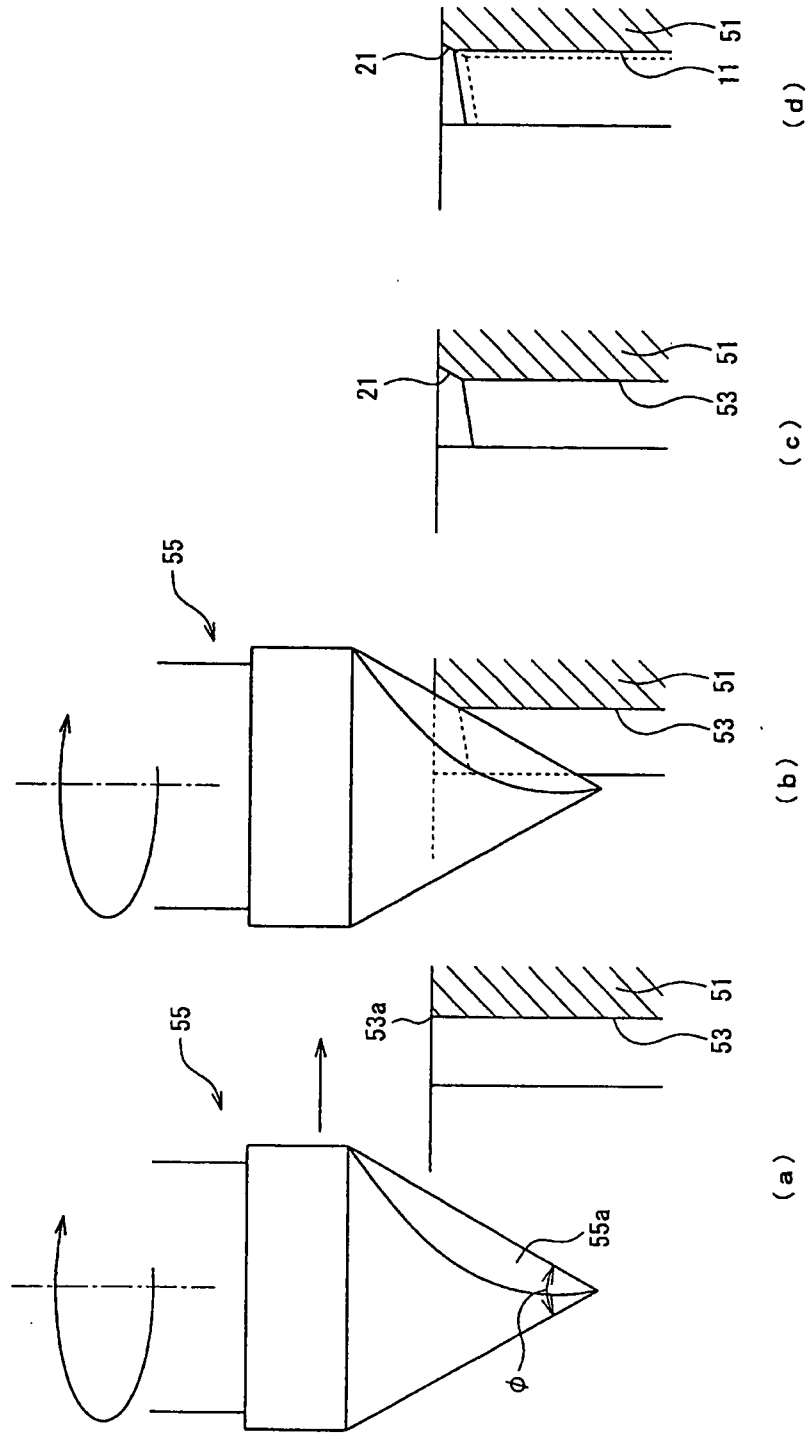


圖 19

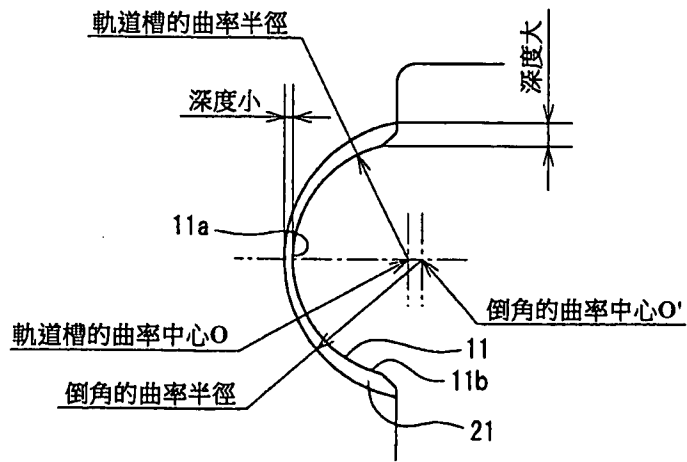


圖 20

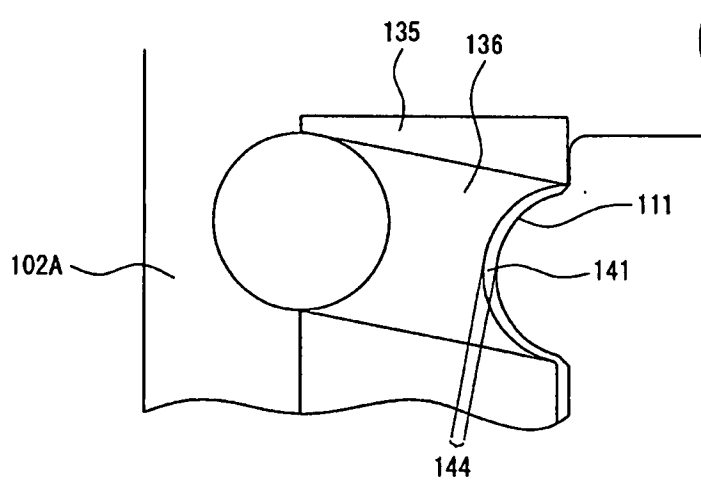


圖 21

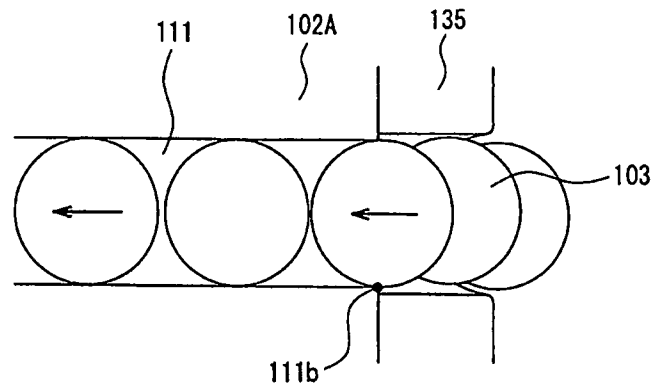


圖 22

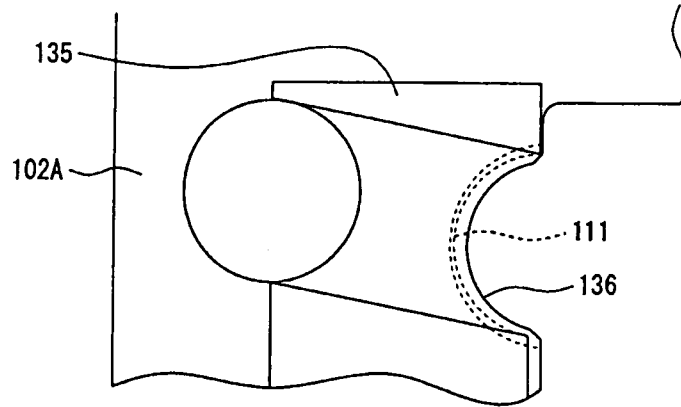


圖 23

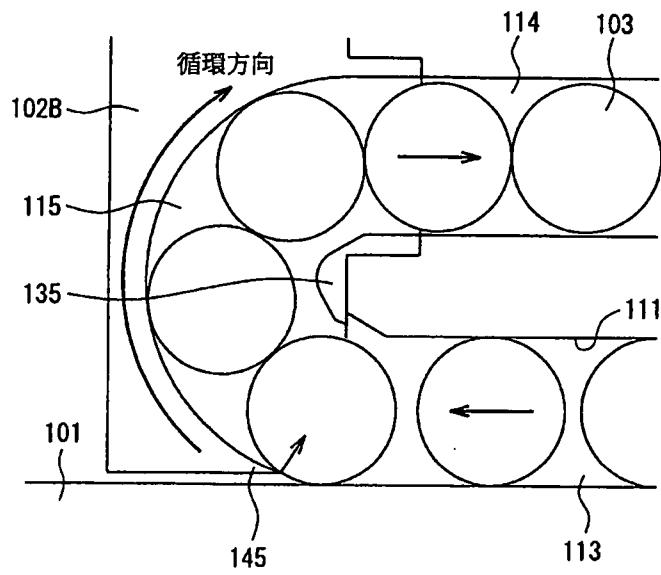


圖 24

