



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I616604 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：102121742

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl. : **F16H25/22 (2006.01)**

(30)優先權：2012/06/22	日本	2012-141417
2013/02/15	日本	2013-027412
2013/03/26	日本	2013-064485

(71)申請人：新田股份有限公司 (日本) NITTA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：石崎洋治 ISHIZAKI, YOJI (JP)；清原好晴 KIYOHARA, YOSHIHARU (JP)；青木堅一朗 AOKI, KENICHIRO (JP)；中井勉之 NAKAI, KATSUYUKI (JP)；青木康弘 AOKI, YASUHIRO (JP)；小嶋敏彥 KOJIMA, TOSHIHIKO (JP)；山田充宏 YAMADA, MITSUHIRO (JP)；平良卓也 TAIRA, TAKUYA (JP)

(74)代理人：莊志強

(56)參考文獻：

JP 53-47476U

JP 2007-303523A

JP 2008-298166A

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：15 共 71 頁

(54)名稱

滾珠螺桿、密封材、及密封構造

BALL SCREW, SEALING MEMBER AND SEALING STRUCTURE

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種滾珠螺桿，其能夠一邊有效地抑制細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間，一邊減低將陽模構件嵌合於密封材時的滑動阻抗。本發明之解決手段在於滾珠螺桿係具備：陽模構件(2)，形成有陽溝槽(7)；陰模構件(3)，具有形成有陰溝槽(12)之內周面，並且形成有能夠供滾珠循環之循環路徑(13)；以及密封材，設置於陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；且陽模構件和陰模構件在軸向嵌合，密封材(4)係具備：孔(14a)，能夠與陰模構件(3)之內周面連通；纖維層(14)，具有形成有能夠與陽溝槽(7)嵌合的凸部(14c)之嵌合面(14b)，且由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及樹脂層(15)，積層於與在纖維層(14)中形成有孔(14a)之側呈相反側的面(14d)。

Disclosed is a ball screw, which is able to effectively prevent tiny foreign matters from entering between the positive screw member and the negative screw member, and to decrease the sliding resistance generated as the positive screw member is lodging in the sealing member.

The disclosed ball screw comprises: a positive screw member (2) having a positive slot (7); a negative screw (3) having an inner circumferential surface where a negative slot (12) is formed and a circulation path for the ball; and a sealing member disposed at one end or another end of the screw member in the axial direction, and the positive screw member and the negative member are able to be lodged together in the axial direction. The sealing member (4) comprises: a hole (14a) communicating with the inner circumferential surface of the negative screw (3); a fibrous layer (14) having a lodging surface (14b) of the

protrusion (14c), which is able to be lodged in the positive slot (7), and made of rubber or fibers impregnated with resin; and a resin layer (15) accumulated on the surface of a side (14d) opposite to the side having the hole (14a) in the fibrous layer (14).

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 滾珠螺桿

2 . . . 陽模構件

3 . . . 陰模構件

4 . . . 密封材

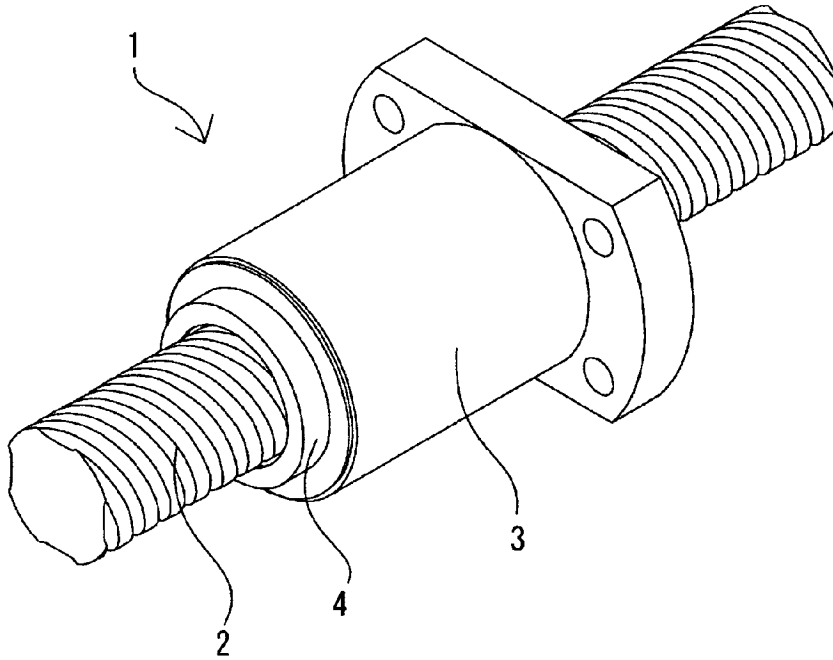


圖 1

前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；以及密封材，設置於前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；且前述陽模構件和前述陰模構件在軸向嵌合，前述密封材係具備：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及橡膠層或樹脂層，其積層於在前述纖維層中與前述嵌合面呈相反側之面。

依據上述(1)之構成，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構成與陽模構件之陽溝槽嵌合的纖維層，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起，甚至不僅可以維持能夠與纖維層之陽溝槽嵌合的凸部之形狀，還可以同時解決以下彼此處於取捨(trade-off)關係的兩課題：細微異物侵入纖維陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。再者，在纖維層中與形成有孔之側呈相反側的面積層纖維層之補強用的橡膠層或樹脂層，藉此可以更進一步穩定前述纖維層之凸部的形狀，且可以抑制滾珠螺桿驅動時的纖維層整體之變形。又，藉由積層該橡膠層或樹脂層，可以將纖維層、及橡膠層或樹脂層穩定地固定於陰模構件之一端部或另一端部。

(2)作為另一態樣，本發明之滾珠螺桿具備：陽模構件，

在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；陰模構件，具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；以及密封材，設置於前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；且前述陽模構件和前述陰模構件在軸向嵌合；前述密封材係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述嵌合面呈相反側之面；前述嵌合面之軸向長度為前述陽模構件中的陽溝槽之節距(pitch)寬度(構成陽模構件之一部分之相鄰的螺桿峰與螺桿峰之間的距離)以下的長度。

依據上述(2)之構成，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構成與陽模構件之陽溝槽嵌合的纖維層，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起，甚至不僅可以維持能夠與纖維層之陽溝槽嵌合的凸部之形狀，還可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入纖維陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。再者，在纖維層中與形成有孔之側呈相反側的面積層纖維層之補強用的橡膠層或樹脂層，藉此可以更進一步穩定前述纖維層之凸部的形狀，且可以抑制滾珠螺桿驅動時的纖維層整體之變形。又，藉由積層該橡膠層或樹脂層，可以將纖維層、及橡膠

層或樹脂層穩定地固定於陰模構件之一端部或另一端部。又，由於將密封材中的嵌合面之軸向長度，設為陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度，藉此密封材之剛性會變低，且可以使密封材之可撓性充分發揮，所以可以提高嵌合面對陽模構件表面之追蹤性。因此，在本發明之滾珠螺桿中，由於即便是在動作中亦不易在密封材與陽模構件之間形成有間隙，所以可以比習知還更提高密封性。

(3)在上述(2)之滾珠螺桿中，較佳為：在前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部中，複數個前述密封材係以同軸串聯連續之方式所設置。亦可在密封材與密封材之間設置間隙。

依據上述(3)之構成，由於以同軸串聯連續之方式設置複數個上述(2)之密封材，所以比起該構成與嵌合面之軸向長度為相同的一體物之密封材，剛性會變低。其結果，嵌合面之滑動性會比該一體物之密封材還變佳。又，比起該一體物之密封材，由於上述(3)之構成的密封材容易變形，所以本構成之密封材中的嵌合面對陽模構件表面之追蹤性比上述一體物之密封材還優異。又，若為上述(3)之構成，則各密封材之邊緣(與陽模構件接觸之側的端部)可以刮除陽模構件表面之灰塵等。亦即，依據上述(3)之構成，比起上述一體物之密封材，更可以抑制灰塵等侵入滾珠螺桿內部。

(4)進一步作為另一態樣，本發明之滾珠螺桿具備：陽模構件，在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；陰

模構件，具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；以及密封材，設置於前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；且前述陽模構件和前述陰模構件在軸向嵌合；前述密封材係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；纖維層，係以在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合之方式所構成，且至少一個面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；第 1 橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述一個面呈相反側之面；以及第 2 橡膠層或樹脂層，具備撥水性或/及撥油性，且以既定之厚度積層於前述纖維層中的前述一個面之表面上。

依據上述(4)之構成，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構成陽模構件被內插於孔時能夠與陽模構件之陽溝槽嵌合的纖維層中的一個面之表面，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起，甚至不僅可以維持纖維層之一個面中的形狀，還可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入纖維陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。再者，在纖維層中與形成有孔之側呈相反側的面積層纖維層之補強用的橡膠層或樹脂層，藉此可以更進一步穩定前述纖維層之凸部的形狀，且可以抑制滾珠螺桿驅動時的纖維層整體之變形。又，藉由積層該橡膠層或樹脂層，可以將纖維層、及橡膠層或樹脂層穩定地固定於

陰模構件之一端部或另一端部。又，由於在纖維層中的一個面之表面上形成有具備撥水性或/及撥油性的第 2 橡膠層或樹脂層，所以可以防止灰塵、油脂(grease)、油等侵入纖維層，且可以抑制纖維層之劣化。又，由於第 2 橡膠層或樹脂層之表面摩擦係數比習知還低，而不易發生陽模構件與密封材之間的滑動磨損，所以可以更加提高密封材之耐久性。亦即，可以比習知更為提高密封材之耐久性壽命、甚至本滾珠螺桿之壽命。

(5)本發明之密封材，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿使用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；前述密封材係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述內周面呈相反側之面。

依據上述(5)之構成，在將本發明之密封材應用於在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽之陽模構件、和具有與陽溝槽相對向而形成有能夠供滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供滾珠循環之循環路徑的陰模構件之情況下，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構形成有

凸部之嵌合面中的纖維層，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起，甚至可以維持纖維層之凸部的形狀，且可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。又，在纖維層中與形成有孔之側呈相反側的面積層纖維層之補強用的橡膠層或樹脂層，藉此可以更進一步穩定前述纖維層之凸部的形狀，且可以抑制滾珠螺桿驅動時的纖維層整體之變形。又，藉由積層該橡膠層或樹脂層，可以將纖維層、及橡膠層或樹脂層穩定地固定於陰模構件之一端部或另一端部。

(6)本發明之密封材，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿使用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；前述密封材係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述內周面呈相反側之面；前述嵌合面之軸向長度為前述陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度。

依據上述(6)之構成，在將本發明之密封材應用於在外周

面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽之陽模構件、和具有與陽溝槽相對向而形成有能夠供滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供滾珠循環之循環路徑的陰模構件之情況下，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構成形成有凸部之嵌合面中的纖維層，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起，甚至可以維持纖維層之凸部的形狀，且可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。又，在纖維層中與形成有孔之側呈相反側的面積層纖維層之補強用的橡膠層或樹脂層，藉此可以更進一步穩定前述纖維層之凸部的形狀，且可以抑制滾珠螺桿驅動時的纖維層整體之變形。又，藉由積層該橡膠層或樹脂層，可以將纖維層、及橡膠層或樹脂層穩定地固定於陰模構件之一端部或另一端部。又，由於將密封材中的嵌合面之軸向長度設為陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度，藉此密封材之剛性會變低，且可以使密封材之可撓性充分發揮，所以可以提高嵌合面對陽模構件表面之追蹤性。因此，在本發明之滾珠螺桿中，由於即便是在動作中亦不易在密封材與陽模構件之間形成有間隙，所以可以比習知還更提高密封性。

(7)在本發明之密封材中，亦可以同軸連續之方式串聯設置複數個上述(6)之密封材。亦可在密封材與密封材之間設置間隙。

依據上述(7)之構成，由於以同軸串聯連續之方式設置複數個上述(6)之密封材，所以比起該構成與嵌合面之軸向長度為相同的一體物之密封材，剛性會變低。其結果，嵌合面之滑動性會比該一體物之密封材還變佳。又，若將上述(7)之構成應用於滾珠螺桿，由於比起該一體物之密封材，本構成之密封材容易變形，所以本構成之密封材中的嵌合面對陽模構件表面之追蹤性比上述一體物之密封材還優異。又，若將上述(7)之構成應用於滾珠螺桿，則各密封材之邊緣(與陽模構件接觸之側的端部)可以刮除陽模構件表面之灰塵等。亦即，依據上述(7)之構成，比起上述一體物之密封材，更可以抑制灰塵等侵入滾珠螺桿內部。

(8)本發明之密封材，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿使用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；前述密封材係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；纖維層，以在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合之方式所構成，且至少一個面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；第1橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述一個面呈相反側之面；以及第2橡膠層或樹脂層，具備撥水性或/及撥油性，且以既定之厚度積層於前述纖維層中的前述一個面之表面上。

依據上述(8)之構成，在將本發明之密封材應用於在外周

面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽之陽模構件、和具有與陽溝槽相對向而形成有能夠供滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供滾珠循環之循環路徑的陰模構件之情況下，藉由使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構成陽模構件被內插於孔時能夠與陽模構件之陽溝槽嵌合的纖維層中的一個面之表面，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起，甚至可以維持纖維層之一個面中的形狀，且可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。又，在纖維層中與形成有孔之側呈相反側的面積層纖維層之補強用的橡膠層或樹脂層，藉此可以更進一步穩定前述纖維層之凸部的形狀，且可以抑制滾珠螺桿驅動時的纖維層整體之變形。又，藉由積層該橡膠層或樹脂層，可以將纖維層、及橡膠層或樹脂層穩定地固定於陰模構件之一端部或另一端部。又，由於在纖維層中的一個面之表面上形成有具備撥水性或/及撥油性的第 2 橡膠層或樹脂層，而可以防止灰塵、油脂、油等侵入纖維層，所以可以抑制纖維層之劣化。又，由於第 2 橡膠層或樹脂層之表面摩擦係數比習知還低，而不易發生陽模構件與密封材之間的滑動磨損，所以可以更加提高密封材之耐久性。亦即，可以比習知更為提高密封材之耐久性壽命。

(9)本發明之密封構造，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿應用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供

滾珠轉動的複數個陽溝槽；該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；前述密封構造係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；以及纖維層，具有形成有在所述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成。

依據上述(9)之構成，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構形成有凸部之嵌合面中的表面之纖維層，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起而維持纖維層之凸部的形狀。又，可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動抵抗之減低。

(10)本發明之密封構造，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿應用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；前述密封構造係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；以及纖維層，具有形成有在所述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所

構成；前述嵌合面之軸向長度為前述陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度。

依據上述(10)之構成，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構形成有凸部之嵌合面中的表面之纖維層藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起而維持纖維層之凸部的形狀。又，可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。

(11)在本發明之密封構造，亦可以同軸連續之方式串聯重複數個上述(10)之密封構造所構成。又，亦可在密封構造與密封構造之間設置間隙。

依據上述(11)之構成，由於以同軸串聯連續之方式設置重複數個上述(10)之密封構造，所以比起該構成與嵌合面之軸向長度為相同的一體物之密封構造，剛性會變低。其結果，嵌合面之滑動性會比該一體物之密封構造還變佳。又，在將上述(11)之構成應用於滾珠螺桿的情況下，比起該一體物之密封構造，由於本構成之密封構造容易變形，所以嵌合面對陽模構件表面之追蹤性比上述一體物之密封構造還優異。又，若將上述(11)之構成應用於滾珠螺桿，則各密封材構造之邊緣(與陽模構件接觸之側的端部)可以刮除陽模構件表面之灰塵等。亦即，依據上述(11)之構成，比起上述一體物之密封材，更可以抑制灰塵等侵入滾珠螺桿內部。

(12)本發明之密封構造，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿應用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；前述密封構造係具有：孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；纖維層，以在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合之方式所構成，且至少一個面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及橡膠層或樹脂層，具備撥水性或/及撥油性，且以既定之厚度積層於前述纖維層中的前述一個面之表面上。

依據上述(12)之構成，使用含浸有橡膠或樹脂之纖維來構成陽模構件被內插於孔時能夠與陽模構件之陽溝槽嵌合的纖維層中的一個面之表面，藉此可以藉由橡膠或樹脂接著纖維彼此且強固地匯集在一起，甚至可以維持纖維層之一個面中的形狀。又，可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間的抑制；以及陽模構件和陰模構件相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。又，由於在纖維層中的一個面之表面上形成有具備撥水性或/及撥油性的橡膠層或樹脂層，而可以防止灰塵、油脂、油等侵入纖維層，所以可以抑制纖維層之劣化。又，由於橡膠層或樹脂層之表面摩擦係數比習知還低，而不易發生陽模構件與密封構造之間的滑動磨損，所以可以更加提高密封構造之耐久性。亦即，可以比習知更為提高密封

構造之耐久性壽命。

【圖式簡單說明】

圖 1 係顯示本發明第 1 實施形態的滾珠螺桿之概略構成的立體圖之一例。

圖 2 係顯示第 1 實施形態的陰模構件及密封材之內部構造的說明圖之一例。

圖 3 係第 1 實施形態的滾珠螺桿之陽模構件的立體圖之一例。

圖 4 係第 1 實施形態的滾珠螺桿之陰模構件的立體圖之一例。

圖 5 係第 1 實施形態的滾珠螺桿之密封材的立體圖之一例。

圖 6 係顯示本發明第 2 實施形態的滾珠螺桿之概略構成的立體圖之一例。

圖 7 係顯示第 2 實施形態的陰模構件及密封材之內部構造的說明圖之一例。

圖 8 係第 2 實施形態的滾珠螺桿之陽模構件的立體圖之一例。

圖 9 係第 2 實施形態的滾珠螺桿之陰模構件的立體圖之一例。

圖 10 係第 2 實施形態的滾珠螺桿之密封材的立體圖之一例。

圖 11 係顯示本發明第 3 實施形態的滾珠螺桿之概略構成的立體圖之一例。

圖 12 係顯示第 3 實施形態的陰模構件及密封材之內部構造の説明圖之一例。

圖 13 係第 3 實施形態的滾珠螺桿之陽模構件的立體圖之一例。

圖 14 係第 3 實施形態的滾珠螺桿之陰模構件的立體圖之一例。

圖 15 係第 3 實施形態的滾珠螺桿之密封材的立體圖之一例。

【實施方式】

< 第 1 實施形態 >

以下，一邊參照圖 1 至圖 5，一邊對本發明第 1 實施形態的滾珠螺桿加以說明。另外，在圖 2 中，由一對構成且無需特別對之加以區別說明的密封材 4，為了謀求圖式之簡化，僅就一方的密封材 4(紙面左側之密封材)附記各部位的符號，就另一方的密封材 4(紙面右側之密封材)則先行說明有時會適當省略各部位之符號。

如圖 1、圖 2 所示，滾珠螺桿 1 係具備陽模構件 2、陰模構件 3 及一對密封材 4 所構成。

陽模構件 2 係由金屬所構成，且如圖 3 所示，具有棒狀之本體部 5、以及形成於本體部 5 之外周面 6 的螺旋狀之複數個陽溝槽 7。

陰模構件 3 係由金屬所構成，且如圖 4 所示，具有筒狀之筒狀部 8、以及形成於筒狀部 8 之一端部的板狀之板狀部 9。在此，筒狀部 8 及板狀部 9 係一體成型。如圖 2

所示，在筒狀部 8 及板狀部 9 之各內周面 10、11 係形成有複數個陰溝槽 12。各陰溝槽 12 係與上述陽溝槽 7 同樣地形成螺旋狀，且如圖 2 所示，與陽模構件 2 之陽溝槽 7 形成於彼此相對向的位置。又，如圖 2 所示，在筒狀部 8 之內部係形成有能夠供複數個滾珠 B 循環的循環路徑 13。然後，如圖 2 所示，在陽溝槽 7 及陰溝槽 12 之間，係形成有能夠與上述循環路徑 13 連通的軌道 P。在該軌道 P 內係填充配置有複數個滾珠 B。

在本實施形態之滾珠螺桿 1 中構成為：當陽模構件 2 和陰模構件 3 相對旋轉時，滾珠 B 在軌道 P 內一邊轉動一邊前進，經由循環路徑 13 而再次回送到原來位置的無限循環路，而可重複進行滾珠 B 之循環。然後，藉由此種滾珠 B 之循環，陽模構件 2 及陰模構件 3 係相對地朝軸向移動，並且能夠彼此嵌合。另外，本實施形態之陽溝槽 7 係具有將其條數設為四條的所謂四條螺紋構造，且配合該條數而形成有四個循環路徑 13。

如圖 2 所示，密封材 4 係具備纖維層 14、樹脂層 15 及覆蓋構件 16 所構成。

纖維層 14 係能夠藉由醯胺(aramid)纖維、尼龍、胺甲酸乙酯(urethane)、木棉、絹、麻、醋酸纖維(acetate)、人造纖維(rayon)、含氟之纖維、及聚酯等所形成，且以橡膠或樹脂進行含浸處理。纖維之形狀亦可為例如短纖維形狀或長纖維形狀。

藉由橡膠或樹脂來含浸處理纖維，藉此使得橡膠材料

或樹脂材料進入纖維之間，使纖維彼此接著而匯集在一起，能夠使其發揮作為纖維層 14 的功能。又，藉由橡膠等含浸於纖維中，能夠減低因纖維彼此之摩擦所引起的磨損，並且進而能夠謀求在纖維層 14 與陽模構件 2 之間產生的纖維層 14 表面之磨損性的提高。

另外，橡膠只要是含浸處理纖維者即可。作為該橡膠例如可以單獨使用胺甲酸乙酯橡膠、丁腈橡膠、矽橡膠、氟橡膠、丙烯酸橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基(butyl)橡膠、異戊二烯橡膠(isoprene rubber)、氯聚乙烯橡膠、環氧氯丙烷(epichlorohydrin)橡膠、氫化丁腈橡膠、氯丁二烯(chloroprene)橡膠、聚丁二烯(polybutadiene)橡膠、苯乙烯-丁二烯(styrene-butadiene)橡膠、天然橡膠等、或是使用對此等橡膠進行各種變性處理所得者。此等橡膠係除了可以單獨使用之外，還可以混合複數種橡膠來使用。又，在橡膠中除了硫化劑(vulcanizing agent)以外，還可以適量調配硫化加速劑(vulcanization accelerator)、老化防止劑、軟化劑、可塑劑、填充劑及著色劑等之習知以來使用作為配合劑者。此等以外，為了提高纖維層 14 之潤滑性，亦可在橡膠中包含有石墨(graphite)、矽油(silicon oil)、氟粉末、或二硫化鋁等之固態潤滑劑。再者，或是與上述橡膠同時使用丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、氯乙烯樹脂、聚丙烯、聚碳酸酯、PET(polyethyleneterephthalate：聚乙烯對苯二甲酯)樹脂、氟樹脂、聚乙烯、AS(acrylonitrile styrene：丙烯腈/苯乙烯)樹脂、ABS(acrylonitril butadiene

styrene：丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯(polyvinylidene)、聚醋酸乙烯、尼龍、醇酸(alkyd)樹脂、酚醛樹脂、環氧樹脂、聚亞苯硫(poly phenylene sulfide)樹脂等之熱可塑性樹脂、或熱硬化樹脂，來取代上述橡膠。

藉由上述橡膠或樹脂對纖維的含浸處理，係適合使用在以溶劑等溶解橡膠或樹脂且形成液狀之後，對既定之纖維(短纖維、長纖維)進行浸漬處理的方法。作為纖維層 14 之前驅體可以使用已將纖維形成為薄片狀的布。該布之橡膠或樹脂的含浸處理之方法亦以與上述同樣的方法來進行。

作為構成布者係可列舉不規則性纏結纖維所成的不織布、或規則性所成型的織布或編布(針織(knit))等。此等的布比起僅由纖維(短纖維或長纖維)所構成者，由於其為薄片狀，所以具有以下的特徵：容易進行橡膠等之含浸處理(容易處理)，進而亦容易接著於覆蓋構件 16 之表面。另外，有關上述織布之織法，係能採用平紋編織(plain weave)、緞紋編織(sateen weave)及斜紋編織(twilled weave)等。

又，在上述之布中，可為具有某程度之伸縮性者。在將布按照陽溝槽 7 之形狀成型之情況，藉由布具有伸縮性，使得布表面容易追隨陽溝槽 7 之形狀而融合為一，且不易在完成的纖維層 14 之表面發生皺褶等，具有完成均勻表面的優點。其結果，可以將陽模構件 2 與密封材 4 之嵌合形成為滑順。再者，可以減低在陽模構件 2 與密封材 4

之間產生的滑動阻抗。尤其是，顯示布之伸縮性的方向係至少以與圓筒狀的纖維層 14 之高度方向(滾珠螺桿之軸向)一致的方式來製造纖維層 14，藉此能夠更進一步抑制上述皺褶等的發生。

如圖 5 所示，纖維層 14 係具有孔 14a 的筒狀之層。然後，如圖 2 所示，該孔 14a 係與陰模構件 3 之各內周面 10、11 連通。又，如圖 2 所示，纖維層 14 係具有：內周面(嵌合面)14b，設置於包圍孔 14a 之位置；以及凸部 14c，形成於該內周面 14b。該凸部 14c 係當陽模構件被內插於孔 14a 時能與陽模構件 2 之陽溝槽 7 嵌合的部位。

樹脂層 15 係例如可以單獨使用胺甲酸乙酯、丁腈橡膠、矽橡膠、氟橡膠、丙烯酸橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基橡膠、異戊二烯橡膠、氯聚乙炔橡膠、環氧氯丙烷橡膠、氫化丁腈橡膠、氯丁二烯橡膠、聚丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、天然橡膠等、或是使用對此等橡膠進行各種變性處理所得者或丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、氯乙烯樹脂、聚丙烯、聚碳酸酯、PET 樹脂、及氟樹脂等。

樹脂層 15 係具有能夠插入纖維層 14 之外周部的孔之筒狀的層，且如圖 2 所示，積層於與在纖維層 14 中形成有內周面 14b 之側呈相反側的面 14d 所構成。

又，亦能夠在樹脂層 15 之外周部安裝托環。在此情況，藉由對纖維層內周面 14b 施加內壓而可提高密封性。托環係 O 環、環帶彈簧(garter spring)等，對纖維層內周面

14b 施加內壓的構造，較佳是從與滑動性之平衡中選定使產生適量之內壓的種類。

覆蓋構件 16 係例如由塑膠或金屬所構成，且如圖 5 所示，具有筒狀部 16a、環部 16b、及環狀之安裝部 16c。在此，筒狀部 16a、環部 16b、及安裝部 16c 係一體成型。

又，使纖維層 14 或樹脂層 15 和覆蓋構件 16 接著的接著劑，係例如有丙烯酸樹脂系接著劑、烯烴系接著劑、胺甲酸乙酯樹脂系接著劑、乙烯-醋酸乙烯樹脂系接著劑、環氧樹脂系接著劑、氯乙烯樹脂系接著劑、氯丁二烯橡膠系接著劑、氰基丙烯酸酯(cyanoacrylate)系接著劑、矽系接著劑、苯乙烯-丁二烯系接著劑、丁腈橡膠系接著劑、熱熔膠接著劑、酚醛樹脂系接著劑、三聚氰胺(melamine)樹脂系接著劑、尿素(urea)樹脂系接著劑、及間苯二酚(resorcinol)系接著劑等，且有將接著劑以加熱溶解後之狀態賦予流動性之後藉由進行塗佈且冷卻使之硬化及接著的方法、或是藉由加熱接著劑使其硬化及接著的方法等。使接著的面係可考慮例如覆蓋構件之筒狀部 16a 與樹脂層 15 的接觸面、或環部 16b 與樹脂層 15 的接觸面等。

如圖 2 所示，筒狀部 16a 係設置於與在樹脂層 15 中形成有纖維層 14 之側的面 15a 呈相反側之面 15b。如圖 2 所示，環部 16b 係設置於筒狀部 16a 之一端部。如圖 2 所示，環部 16b 係以覆蓋與在纖維層 14 及樹脂層 15 中形成有陰模構件 3 的側之面 14e、15c 呈相反側的面 14f、15d 之方式所構成。

如圖 2 所示，安裝部 16c 係設置於筒狀部 16a 之另一端。安裝部 16c 係以能夠使用結合構件(未圖示)將由筒狀部 16a 及環部 16b 之各構件所覆蓋的纖維層 14 及樹脂層 15，安裝於陰模構件 3 之軸向的兩端部之方式所構成。

覆蓋構件 16 之形狀只要是可以安裝於陰模構件 3 之軸向的端部之形狀，就不被限定於該形狀。例如，亦可在陰模構件 3 之軸向的端部設置刻痕(incision)，在該部分置入纖維層 14、樹脂層 15，且接著陽模構件 2 所進入的孔之空的板狀之覆蓋構件與樹脂層 15 之側面，而使用結合構件(未圖示)安裝於陰模構件 3 之軸向的端部之兩方或單方。

又，如上所述在陰模構件 3 之軸向的端部設置刻痕，且在該部分置入纖維層 14、樹脂層 15，並從陰模構件 3 之筒狀部 8、或是板狀部 9 之外周部朝向該樹脂層 15 釘入固定螺釘(未圖示)予以固定的情況，亦有可能不需要覆蓋構件 16 的情況。

在此，作為密封材 4 之製造的一例，係可以列舉依序進行以下之步驟所得的製法：將橡膠等含浸後的薄片狀之織布捲繞在陽模構件 2 之外周面 6，以形成纖維層 14 之前驅體層的步驟；將薄片狀之樹脂捲繞在纖維層 14 之前驅體層的外周面，以形成樹脂層 15 之前驅體層的步驟；對樹脂層 15 之前驅體層的外周面施加適度的壓力，以在纖維層 14 之前驅體層的內周面形成凸部 14c 的步驟；使纖維層 14 及樹脂層 15 之各前驅體層，朝向陽模構件 2 之圓周方向轉動以從陽模構件 2 拔出的步驟；將纖維層 14 及樹脂層 15

之各前驅體層切斷為甜甜圈狀，以製造纖維層 14 及樹脂層 15 的步驟；以及使用接著劑將覆蓋構件 16 貼附於纖維層 14 及樹脂層 15 的步驟。當然，在不需要覆蓋構件的情況，就不需要貼附覆蓋構件的步驟。

[實施例]

其次，藉由實施例具體地說明本發明。在此，根據 JIS(日本工業規格)所規定之材料試驗檢討作為本實施形態的纖維層 14(參照圖 2)之緩衝構件的有用性之結果加以說明。另外，本發明並未被限定於本實施例。更具體而言，本發明人係藉由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體(硬度：70 JIS K 6253 A 型 橡膠硬度計(durometer))、與以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之比較，進行了微微(pico)磨損試驗(JIS. K 6264-2)、及 HEIDON 式之摩擦係數測定試驗(JIS. K 7125)。

下述之表 1、2 係顯示各試驗結果。表 1 為上述微微磨損試驗的結果。表 2 為上述摩擦係數測定試驗的結果。在此，表 1、2 中之所謂「橡膠含浸」係指構成本實施形態之纖維層 14 的材料，且以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之意。所謂「橡膠單獨」係指構成本實施形態之纖維層 14 的材料之比較對象，且由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體之意。

[表 1]

磨損量	
橡膠含浸	2.2mg

橡膠單獨	9.9mg
------	-------

[表 2]

摩擦係數	
橡膠含浸	0.54
橡膠單獨	1.48

當觀察表 1 時，由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體之磨損量[mg]為 9.9[mg]，相對於此，以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之磨損量[mg]為 2.2[mg]。亦即，可知以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維，比起作為比較對象的橡膠材料單體，可以將磨損量[mg]減低至約 1/5。

當觀察表 2 時，由丁腈橡膠所構成的橡膠材料單體之摩擦係數為 1.48，相對於此，以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維之摩擦係數為 0.54。亦即，可知以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維，比起作為比較對象的橡膠材料單體，可以將摩擦係數減低至約 1/3。

根據上述之結果可知以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維作為緩衝構件較為優異。更具體而言，可知當將橡膠材料單體形成於陽模構件 2 之外周部時，即便可以抑制陽模構件 2 與陰模構件 3 之間發生的齒輪卡嗒聲，但是滑動阻抗亦會變大(摩擦係數變大)。又，可知當將使用以丁腈橡膠含浸處理尼龍 66 所得的纖維材料之纖維層 14 形成於陽模構件 2 之外周部時，就可以降低滑動阻抗(摩擦係數比將橡膠材料單體形成於陽模構件 2 之外周部的情況還

小)，並且亦可以提高耐久性(比將橡膠材料單體形成於陽模構件 2 之外周部的情況還可以減少磨損量)。

(第 1 實施形態的滾珠螺桿之特徵)

依據上述構成，使用含浸橡膠等之織布來構成與陽模構件 2 之陽溝槽 7 嵌合的纖維層 14，藉此可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件 2 與陰模構件 3 之間的抑制；以及陽模構件 2 和陰模構件 3 相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。又，藉由以橡膠等含浸處理纖維層 14，可以提高在纖維層 14 與陽模構件 2 之間產生的纖維層 14 表面之磨損性。再者，在纖維層 14 中與形成有孔 14a 之側的面 14b 呈相反側之面 14d 積層纖維層 14 之補強用的樹脂層 15，藉此可以使用覆蓋構件 16 來將纖維層 14 及樹脂層 15 穩定地安裝於陰模構件 3 之兩端部。

以上，雖然已根據圖式對本發明之第 1 實施形態加以說明，但是具體的構成，當然並未被限定於此等實施形態。本發明之範圍並非是根據上述實施形態之說明而是根據申請專利範圍來揭示，進而涵蓋有與申請專利範圍均等之意思及範圍內的全部變更。

例如，在上述實施形態中，雖然已對將一對密封材 4 安裝於陰模構件 3 之軸向的兩端部之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，亦可根據使用環境，使得密封材 4 安裝於陰模構件 3 之軸向的兩端部之其中一方。

在上述第 1 實施形態中，雖然已對陽模構件 2 之陽溝

槽 7 具有所謂四條螺紋構造之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，陽溝槽 7 之條數係可以根據滾珠螺桿 1 之使用狀況而變更。

又，在上述第 1 實施形態中，雖然已對以橡膠等含浸處理纖維層 14 之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，只要是可以以橡膠等進行含浸處理並且在與金屬面之間的滑動阻抗較低的纖維即可，又亦可使用將纖維形成薄片狀的布來形成纖維層 14。例如，可以採用以橡膠等含浸處理後的帆布、絲絨(velvet)、牛仔布(denim)、織布、編布。又，亦可採用朝向縱橫一方伸縮、或是朝向縱橫兩方伸縮的纖維。

< 第 2 實施形態 >

以下，一邊參照圖 6 至圖 10，對本發明第 2 實施形態之滾珠螺桿加以說明。另外，在圖 7 中，由一對構成且無需特別對之加以區別說明的密封材 104，為了謀求圖式之簡化，僅就一方的密封材 104(紙面左側之密封材)附記各部位的符號，就另一方的密封材 104(紙面右側之密封材)則先行說明有時會適當省略各部位之符號。

如圖 6、圖 7 所示，滾珠螺桿 101 係具備陽模構件 102、陰模構件 103 及一對密封材 104 所構成。

陽模構件 102 係由金屬所構成，且如圖 8 所示，具有棒狀之本體部 105、以及形成於本體部 105 之外周面 106 的螺旋狀之複數個陽溝槽 107。

陰模構件 103 係由金屬所構成，且如圖 9 所示，具有

筒狀之筒狀部 108、以及形成於筒狀部 108 之一端部的板狀之板狀部 109。在此，筒狀部 108 及板狀部 109 係一體成型。如圖 7 所示，在筒狀部 108 及板狀部 109 之各內周面 110、111，係形成有複數個陰溝槽 112。各陰溝槽 112 係與上述陽溝槽 107 同樣地形成螺旋狀，且如圖 7 所示，與陽模構件 102 之陽溝槽 107 形成於彼此相對向的位置。又，如圖 7 所示，在筒狀部 108 之內部係形成有能夠供複數個滾珠 B 循環的循環路徑 113。然後，如圖 7 所示，在陽溝槽 107 及陰溝槽 112 之間，係形成有能夠與上述循環路徑 113 連通的軌道 P。在該軌道 P 內係填充配置有複數個滾珠 B。

在本實施形態之滾珠螺桿 101 中係構成：當陽模構件 102 和陰模構件 103 相對旋轉時，滾珠 B 就會在軌道 P 內一邊轉動一邊前進，經由循環路徑 113 並再次回送到原來位置的無線循環路，而可重複進行滾珠 B 之循環。然後，藉由此種滾珠 B 之循環，陽模構件 102 及陰模構件 103 係相對地朝軸向移動，並且能夠彼此嵌合。另外，本實施形態之陽溝槽 107 係具有將其條數設為四條的所謂四條螺紋構造，且配合該條數而形成有四個循環路徑 113。

如圖 7 所示，密封材 104 係具備纖維層 114、樹脂層 115 及覆蓋構件 116 所構成。

纖維層 114 係能夠藉由醃胺纖維、尼龍、胺甲酸乙酯、木棉、絹、麻、醋酸纖維、人造纖維、含氟之纖維、及聚酯等所形成，且以橡膠或樹脂進行含浸處理。纖維之形狀

亦可為例如短纖維形狀或長纖維形狀。

藉由橡膠或樹脂來含浸處理纖維，藉此使得橡膠材料或樹脂材料進入纖維之間，使纖維彼此接著而匯集在一起，能夠使其發揮作為纖維層 114 的功能。又，藉由橡膠等含浸於纖維中，能夠減低因纖維彼此之摩擦所引起的磨損，並且進而能夠謀求在纖維層 114 與陽模構件 102 之間產生的纖維層 114 表面之磨損性的提高。

另外，橡膠只要是含浸處理纖維者即可。作為該橡膠例如可以單獨使用胺甲酸乙酯橡膠、丁腈橡膠、矽橡膠、氟橡膠、丙烯酸橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基橡膠、異戊二烯橡膠、氯聚乙烯橡膠、環氧氯丙烷橡膠、氫化丁腈橡膠、氯丁二烯橡膠、聚丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、天然橡膠等、或是使用對此等橡膠進行各種變性處理所得者。此等橡膠係除了可以單獨使用之外，還可以混合複數種之橡膠來使用。又，在橡膠中除了硫化劑以外，還可以適量調配硫化加速劑、老化防止劑、軟化劑、可塑劑、填充劑及著色劑等之習知以來就使用作為配合劑者。此等以外，為了提高纖維層 114 之潤滑性，亦可在橡膠中包含有石墨、矽油、氟粉末、或二硫化鉬等之固態潤滑劑。再者，或是與上述橡膠同時使用丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、氯乙烯樹脂、聚丙烯、聚碳酸酯、PET 樹脂、氟樹脂、聚乙烯、AS 樹脂、ABS 樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚醋酸乙烯、尼龍、醇酸樹脂、酚醛樹脂、環氧樹脂、聚亞苯硫樹脂等之熱可塑性樹脂、

或熱硬化樹脂，來取代上述橡膠。

藉由上述之橡膠或樹脂對纖維的含浸處理，係適合使用在以溶劑等溶解橡膠或樹脂且形成液狀之後，對既定之纖維(短纖維、長纖維或布)進行浸漬處理的方法。作為纖維層 114 之前驅體，係可以使用已將纖維形成為薄片狀的布。該布之橡膠或樹脂的含浸處理之方法亦能以與上述同樣的方法來進行。

作為構成布者係可列舉不規則性纏結纖維所成的不織布、或規則性所成型的織布或編布(針織)等。此等的布比起僅由纖維(短纖維或長纖維)所構成者，由於其為薄片狀，所以具有以下的特徵：容易進行橡膠等之含浸處理(容易處理)，進而亦容易接著於覆蓋構件 116 之表面。另外，有關上述織布之織法，係能採用平紋編織、緞紋編織及斜紋編織等。

又，在上述之布中，可為具有某程度之伸縮性者。在將布按照陽溝槽 107 之形狀成型之情況，藉由布具有伸縮性，使得布表面容易追隨陽溝槽 107 之形狀而融合為一，且不易在完成的纖維層 114 之表面發生皺褶等，具有完成均勻表面的優點。其結果，可以將陽模構件 102 與密封材 104 之嵌合形成為滑順。再者，可以減低在陽模構件 102 與密封材 104 之間產生的滑動阻抗。尤其是，顯示布之伸縮性的方向係至少以與圓筒狀的纖維層 114 之高度方向(滾珠螺桿之軸向)一致的方式來製造纖維層 114，藉此能夠更進一步抑制上述之皺褶等的發生。

如圖 10 所示，纖維層 114 係具有孔 114a 的筒狀之層。然後，如圖 7 所示，該孔 114a 係與陰模構件 103 之各內周面 110、111 連通。又，如圖 7 所示，纖維層 114 係具有：內周面(嵌合面)114b，設置於包圍孔 114a 之位置；以及凸部 114c，形成於該內周面 114b。該凸部 114c 係當陽模構件被內插於孔 114a 時能與陽模構件 102 之陽溝槽 107 嵌合的部位。另外，內周面 114b 之軸向(陽模構件 102 之長度方向)長度，係以成為陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度之方式所構成。

樹脂層 115 係例如可以單獨使用胺甲酸乙酯、丁腈橡膠、矽橡膠、氟橡膠、丙烯酸橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基橡膠、異戊二烯橡膠、氯聚乙烯橡膠、環氧氯丙烷橡膠、氫化丁腈橡膠、氯丁二烯橡膠、聚丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、天然橡膠等、或是使用對此等橡膠進行各種變性處理所得者或丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、氯乙烯樹脂、聚丙烯、聚碳酸酯、PET 樹脂、及氟樹脂等。

樹脂層 115 係具有能夠插入纖維層 114 之外周部的孔之筒狀的層，且如圖 7 所示，積層於與在纖維層 114 中形成有內周面 114b 之側呈相反側的面 114d 所構成。

又，亦能夠在樹脂層 115 之外周部安裝托環。在此情況，藉由對纖維層內周面 114b 施加內壓就可以提高密封性。托環係 O 環、環帶彈簧等，對纖維層內周面 114b 施加內壓的構造，較佳是從與滑動性之平衡中選定使產生適

量之內壓的種類。

覆蓋構件 116 係例如由塑膠或金屬所構成，且如圖 10 所示，具有筒狀部 116a、環部 116b、及環狀之安裝部 116c。在此，筒狀部 116a、環部 116b、及安裝部 116c 係一體成型。

又，使纖維層 114 或樹脂層 115 和覆蓋構件 116 接著的接著劑，係例如有丙烯酸樹脂系接著劑、烯烴系接著劑、胺甲酸乙酯樹脂系接著劑、乙烯-醋酸乙烯樹脂系接著劑、環氧樹脂系接著劑、氯乙烯樹脂系接著劑、氯丁二烯橡膠系接著劑、氰基丙烯酸酯系接著劑、矽系接著劑、苯乙烯-丁二烯系接著劑、丁腈橡膠系接著劑、熱熔膠接著劑、酚醛樹脂系接著劑、三聚氰胺樹脂系接著劑、尿素樹脂系接著劑、及間苯二酚系接著劑等，且有將接著劑以加熱溶解後之狀態賦予流動性之後藉由進行塗佈且冷卻使之硬化及接著的方法、或是藉由加熱接著劑使其硬化及接著的方法等。使接著的面係可考慮例如覆蓋構件之筒狀部 116a 與樹脂層 115 的接觸面、或環部 116b 與樹脂層 115 的接觸面等。

如圖 7 所示，筒狀部 116a 係設置於與在樹脂層 115 中形成有纖維層 114 之側的面 115a 呈相反側之面 115b。如圖 7 所示，環部 116b 係設置於筒狀部 116a 之一端部。如圖 7 所示，環部 116b 係以覆蓋與在纖維層 114 及樹脂層 115 中形成有陰模構件 103 的側之面 114e、115c 呈相反側的面 114f、115d 之方式所構成。

如圖 7 所示，安裝部 116c 係設置於筒狀部 116a 之另

一端部。安裝部 116c 係以能夠使用結合構件(未圖示)將由筒狀部 116a 及環部 116b 之各構件所覆蓋的纖維層 114 及樹脂層 115，安裝於陰模構件 103 之軸向的兩端部之方式所構成。

覆蓋構件 116 之形狀只要是可以安裝於陰模構件 103 之軸向的端部之形狀，就不被限定於該形狀。例如，亦可在陰模構件 103 之軸向的端部設置刻痕，在該部分置入纖維層 114、樹脂層 115，且接著陽模構件 102 所進入的孔之空的板狀之覆蓋構件與樹脂層 115 之側面，而使用結合構件(未圖示)安裝於陰模構件 103 之軸向的端部之兩方或單方。

又，如上所述在陰模構件 103 之軸向的端部設置刻痕，且在該部分置入纖維層 114、樹脂層 115，並從陰模構件 103 之筒狀部 108、或是板狀部 109 之外周部朝向該樹脂層 115 釘入固定螺釘(未圖示)予以固定的情況，亦有可能不需要覆蓋構件 116 的情況。

在此，作為密封材 104 之製造的一例，係可以列舉依序進行以下之步驟所得的製法：將橡膠等含浸後的薄片狀之織布捲繞在陽模構件 102 之外周面 106，以形成纖維層 114 之前驅體層的步驟；將薄片狀之樹脂捲繞在纖維層 114 之前驅體層的外周面，以形成樹脂層 115 之前驅體層的步驟；對樹脂層 115 之前驅體層的外周面施加適度的壓力，以在纖維層 114 之前驅體層的內周面形成凸部 114c 的步驟；使纖維層 114 及樹脂層 115 之各前驅體層，朝向陽模

構件 102 之圓周方向轉動以從陽模構件 102 拔出的步驟；將纖維層 114 及樹脂層 115 之各前驅體層切斷為甜甜圈狀，以製造纖維層 114 及樹脂層 115 的步驟；以及使用接著劑將覆蓋構件 116 貼附於纖維層 114 及樹脂層 115 的步驟。當然，在不需要覆蓋構件的情況，就不需要貼附覆蓋構件的步驟。

(第 2 實施形態的滾珠螺桿之特徵)

依據上述構成，使用含浸橡膠等之織布來構成與陽模構件 102 之陽溝槽 107 嵌合的纖維層 114，藉此可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件 102 與陰模構件 103 之間的抑制；以及陽模構件 102 和陰模構件 103 相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。又，藉由以橡膠等含浸處理纖維層 114，可以提高在纖維層 114 與陽模構件 102 之間產生的纖維層 114 表面之磨損性。再者，在纖維層 114 中與形成有孔 114a 之側的面 114b 呈相反側之面 114d 積層纖維層 114 之補強用的樹脂層 115，藉此可以使用覆蓋構件 116 來將纖維層 114 及樹脂層 115 穩定地安裝於陰模構件 103 之兩端部。又，將密封材 104 中的內周面 114b 之軸向長度，設為陽模構件 102 中的陽溝槽之節距寬度以下的長度，藉此由於密封材 104 之剛性會變低，且可以使密封材 104 之可撓性充分發揮，所以可以提高內周面 114b 對陽模構件 102 表面之追蹤性。因此，在滾珠螺桿 101 中，由於即便是在動作中亦不易在密封材 104 與陽模構件 102 之間形成間隙，所以可以比習知更為提高

密封性。

以上，雖然已根據圖式對本發明之第 2 實施形態加以說明，但是具體的構成，當然並未被限定於此等實施形態。本發明之範圍並非是根據上述實施形態之說明而是根據申請專利範圍來揭示，進而涵蓋有與申請專利範圍均等之意思及範圍內的全部變更。

例如，在上述第 2 實施形態中，雖然已對將一對密封材 104 安裝於陰模構件 103 之軸向的兩端部之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，亦可根據使用環境，使得密封材 104 安裝於陰模構件 103 之軸向的兩端部之其中一方。

在上述第 2 實施形態中，雖然已對陽模構件 102 之陽溝槽 107 具有所謂四條螺紋構造之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，陽溝槽 107 之條數係可以根據滾珠螺桿 101 之使用狀況而變更。

又，在上述第 2 實施形態中，雖然已對以橡膠等含浸處理纖維層 114 的纖維之例加以說明，但是本發明並未被限定於此，只要是可以以橡膠等進行含浸處理並且在與金屬面之間的滑動阻抗較低的纖維即可，又亦可使用將纖維形成薄片狀的布來形成纖維層 114。例如，可以採用以橡膠等含浸處理後的帆布、絲絨、牛仔布、織布、編布。又，亦可採用朝向縱橫一方伸縮、或是朝向縱橫兩方伸縮的纖維。

又，在上述第 2 實施形態中，雖然在滾珠螺桿之陽模構

件的軸向兩端部逐一設置密封材，但是作為變化例，亦可在該兩端部之其中一方或兩方，以同軸連續之方式串聯設置複數個密封材。亦可在密封材與密封材之間設置間隙。藉此，由於比起該構成與嵌合面之軸向長度為相同的一體物之密封材，剛性會變低，所以嵌合面之滑動性會比該一體物之密封材還變佳。又，比起該一體物之密封材，由於本變化例之密封材容易變形，所以本變化例之密封材中的嵌合面對陽模構件表面之追蹤性比上述一體物之密封材還優異。又，若為將上述複數個密封材設為串聯的構成，則各密封材之邊緣(與陽模構件接觸之側的端部)可以刮除陽模構件表面之灰塵等。亦即，依據本變化例，比起上述一體物之密封材，可以更加抑制灰塵等侵入滾珠螺桿內部。

< 第 3 實施形態 >

以下，一邊參照圖 11 至圖 15，對本發明第 3 實施形態之滾珠螺桿加以說明。另外，在圖 12 中，由一對構成且無需特別對之加以區別說明的密封材 204，為了謀求圖式之簡化，僅就一方的密封材 204(紙面左側之密封材)附記各部位的符號，就另一方的密封材 204(紙面右側之密封材)則先行說明有時會適當省略各部位之符號。

如圖 11、圖 12 所示，滾珠螺桿 201 係具備陽模構件 202、陰模構件 203 及一對密封材 204 所構成。

陽模構件 202 係由金屬所構成，且如圖 13 所示，具有棒狀之本體部 205、以及形成於本體部 205 之外周面 206 的螺旋狀之複數個陽溝槽 207。

陰模構件 203 係由金屬所構成，且如圖 14 所示，具有筒狀之筒狀部 208、以及形成於筒狀部 208 之一端部的板狀之板狀部 209。在此，筒狀部 208 及板狀部 209 係一體成型。如圖 12 所示，在筒狀部 208 及板狀部 209 之各內周面 210、211，係形成有複數個陰溝槽 212。各陰溝槽 212 係與上述陽溝槽 207 同樣地形成螺旋狀，且如圖 12 所示，與陽模構件 202 之陽溝槽 207 形成於彼此相對向的位置。又，如圖 12 所示，在筒狀部 208 之內部係形成有能夠供複數個滾珠 B 循環的循環路徑 213。然後，如圖 12 所示，在陽溝槽 207 及陰溝槽 212 之間，係形成有能夠與上述循環路徑 213 連通的軌道 P。在該軌道 P 內係填充配置有複數個滾珠 B。

在本實施形態之滾珠螺桿 201 中係構成：當陽模構件 202 和陰模構件 203 相對旋轉時，滾珠 B 就會在軌道 P 內一邊轉動一邊前進，經由循環路徑 213 並再次回送到原來位置的無線循環路，而可重複進行滾珠 B 之循環。然後，藉由此種滾珠 B 之循環，陽模構件 202 及陰模構件 203 係相對地朝軸向移動，並且能夠彼此嵌合。另外，本實施形態之陽溝槽 207 係具有將其條數設為四條的所謂四條螺紋構造，且配合該條數而形成有四個循環路徑 213。

如圖 12 所示，密封材 204 係具備纖維層 214、橡膠層或樹脂層(第 1 橡膠層或樹脂層)215、覆蓋構件 216、及橡膠層或樹脂層(第 2 橡膠層或樹脂層)217 所構成。另外，以下，將第 1 橡膠層或樹脂層 215 簡稱為樹脂層 215，將第 2

橡膠層或樹脂層 217 簡稱為樹脂層 217。

纖維層 214 係能夠藉由醯胺纖維、尼龍、胺甲酸乙酯、木棉、絹、麻、醋酸纖維、人造纖維、含氟之纖維、及聚酯等所形成，且以橡膠或樹脂進行含浸處理。纖維之形狀亦可為例如短纖維形狀或長纖維形狀。

藉由橡膠或樹脂來含浸處理纖維，藉此使得橡膠材料或樹脂材料進入纖維之間，使纖維彼此接著而匯集在一起，能夠使其發揮作為纖維層 214 的功能。又，藉由橡膠等含浸於纖維中，能夠減低因纖維彼此之摩擦所引起的磨損，並且進而能夠謀求在纖維層 214 與陽模構件 202 之間產生的纖維層 214 表面之磨損性的提高。

另外，橡膠只要是含浸處理纖維者即可。作為該橡膠例如可以單獨使用胺甲酸乙酯橡膠、丁腈橡膠、矽橡膠、氟橡膠、丙烯酸橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基橡膠、異戊二烯橡膠、氯聚乙炔橡膠、環氧氯丙烷橡膠、氫化丁腈橡膠、氯丁二烯橡膠、聚丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、天然橡膠等、或是使用對此等橡膠進行各種變性處理所得者。此等橡膠係除了可以單獨使用之外，還可以混合複數種橡膠來使用。又，在橡膠中除了硫化劑以外，還可以適量調配硫化加速劑、老化防止劑、軟化劑、可塑劑、填充劑及著色劑等之習知以來使用作為配合劑者。此等以外，為了提高纖維層 214 之潤滑性，亦可在橡膠中包含有石墨、矽油、氟粉末、或二硫化鉬等之固態潤滑劑。再者，或是與上述橡膠同時使用丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、胺甲酸

乙酯樹脂、氯乙烯樹脂、聚丙烯、聚碳酸酯、PET 樹脂、氟樹脂、聚乙烯、AS 樹脂、ABS 樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚醋酸乙烯、尼龍、醇酸樹脂、酚醛樹脂、環氧樹脂、聚亞苯硫樹脂等之熱可塑性樹脂、或熱硬化樹脂，來取代上述橡膠。

藉由上述橡膠或樹脂對纖維的含浸處理，係適合使用在以溶劑等溶解橡膠或樹脂且形成液狀之後，對既定之纖維(短纖維、長纖維或布)進行浸漬處理的方法。作為纖維層 214 之前驅體，係可以使用已將纖維形成為薄片狀的布。該布之橡膠或樹脂的含浸處理之方法亦能以與上述同樣的方法來進行。

作為構成布者係可列舉不規則性纏結纖維所成的不織布、或規則性所成型的織布或編布(針織)等。此等的布比起僅由纖維(短纖維或長纖維)所構成者，由於其為薄片狀，所以具有以下特徵：容易進行橡膠等之含浸處理(容易處理)，進而亦容易接著於覆蓋構件 216 之表面。另外，有關上述織布之織法，係能採用平紋編織、緞紋編織及斜紋編織等。

又，在上述之布中，可為具有某程度之伸縮性者。在將布按照陽溝槽 207 之形狀成型之情況，藉由布具有伸縮性，使得布表面容易追隨陽溝槽 207 之形狀而融合為一，且不易在完成的纖維層 214 之表面發生皺褶等，具有完成均勻表面的優點。其結果，可以將陽模構件 202 與密封材 204 之嵌合形成為滑順。再者，可以減低在陽模構件 202

與密封材 204 之間產生的滑動阻抗。尤其是，顯示布之伸縮性的方向係至少以與圓筒狀的纖維層 214 之高度方向(滾珠螺桿之軸向)一致的方式來製造纖維層 214，藉此能夠更進一步抑制上述之皺褶等的發生。

如圖 12 所示，纖維層 214 係具有內周面(纖維層 214 之內側的面)214b，且在該內周面 214b 係形成有按照陽模構件 202 之陽溝槽 207 的形狀所成的凸部 214c。在凸部 214c 之表面係積層有藉由後述之步驟所形成的樹脂層 217(厚度 50 μ m 以上)。在此，樹脂層 217 雖然是硬化物，但是具有柔軟性。在此之塗佈(coating)，係指以黏度較高之狀態(例如 1000cps 以上之黏度)將樹脂等塗佈於材料表面之意。又，如圖 12 所示，纖維層 214 係具有：設置於包圍樹脂層 217 之位置的內周面 214b；以及形成於該內周面 214b 的凸部 214c。該凸部 214c 係當陽模構件被內插於內周面 214b 內時能經由樹脂層 217 來與陽模構件 202 之陽溝槽 207 嵌合的部位。

樹脂層 217 係具備撥水性或撥油性者，為了使其顯現撥水性或 / 及撥油性之功能，可由矽樹脂、PTFE(polytetrafluoroethylene：聚四氟乙烯)、胺甲酸乙酯樹脂及丙烯酸矽氧樹脂或是包含此等微粒子之中至少一個的橡膠或樹脂所形成，又可由矽樹脂、PTFE、胺甲酸乙酯樹脂或丙烯酸矽氧樹脂本身所形成。另外，作為矽樹脂、PTFE、胺甲酸乙酯樹脂及丙烯酸矽氧樹脂或是包含此等微粒子之中至少一個的橡膠或樹脂，例如可考慮丁腈丁二烯

橡膠等。為了使其顯現撥水性或/及撥油性，例如相對於橡膠或樹脂 100，施加於橡膠或樹脂中的樹脂之比例，為 5wt% 以上未滿 50wt%，較佳為 10wt% 以上 30wt% 以下。當顯現撥水性或撥油性之成分較少時，撥水性或撥油性之效果較少，反之顯現撥水性或撥油性之成分較多時與纖維層 214 之接著就變差，且存在有使用中樹脂層 217 有從纖維層 214 剝離之虞。又，樹脂層 217 係仿照纖維層 214 中的內周面 214b 之形狀，以既定之厚度(50 μ m 以上)積層於該內周面 214b 之表面上所成。又，如圖 15 所示，樹脂層 217 係具有孔 217a 的筒狀之薄層。然後，如圖 12 所示，該孔 217a 係與陰模構件 203 之各內周面 210、211 連通。又，如圖 12 所示，樹脂層 217 係具有：設置於包圍孔 217a 之位置的內周面(樹脂層 271 之內側的面)217b；以及形成於該內周面 217b 的凸部 217c。該凸部 217c 係當陽模構件被內插於孔 217a 時能夠與陽模構件 202 之陽溝槽 207 嵌合的部位。

樹脂層 215 係例如可以單獨使用胺甲酸乙酯橡膠、丁腈橡膠、矽橡膠、氟橡膠、丙烯酸橡膠、乙烯-丙烯橡膠、丁基橡膠、異戊二烯橡膠、氯聚乙炔橡膠、環氧氯丙烷橡膠、氫化丁腈橡膠、氯丁二烯橡膠、聚丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、天然橡膠等、或是使用對此等橡膠進行各種變性處理所得者或丙烯酸樹脂、聚酯樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、氯乙烯樹脂、聚丙烯、聚碳酸酯、PET 樹脂、及氟樹脂等。

樹脂層 215 係具有能夠插入纖維層 214 之外周部的孔之筒狀的層，且如圖 12 所示，積層於與在纖維層 214 中形成有內周面 214b 之側呈相反側的面 214d 所構成。

又，亦能夠在樹脂層 215 之外周部安裝托環。在此情況，藉由對纖維層內周面 214b 施加內壓就可以提高密封性。托環係 O 環、環帶彈簧等，對纖維層內周面 214b 施加內壓的構造，較佳是從與滑動性之平衡中選定使產生適量之內壓的種類。

覆蓋構件 216 係例如由塑膠或金屬所構成，且如圖 15 所示，具有筒狀部 216a、環部 216b、及環狀之安裝部 216c。在此，筒狀部 216a、環部 216b、及安裝部 216c 係一體成型。

又，使纖維層 214 或樹脂層 215 和覆蓋構件 216 接著的接著劑，係例如有丙烯酸樹脂系接著劑、烯烴系接著劑、胺甲酸乙酯樹脂系接著劑、乙烯-醋酸乙烯樹脂系接著劑、環氧樹脂系接著劑、氯乙烯樹脂系接著劑、氯丁二烯橡膠系接著劑、氰基丙烯酸酯系接著劑、矽系接著劑、苯乙烯-丁二烯系接著劑、丁腈橡膠系接著劑、熱熔膠接著劑、酚醛樹脂系接著劑、三聚氰胺樹脂系接著劑、尿素樹脂系接著劑、及間苯二酚系接著劑等，且有將接著劑以加熱溶解後之狀態賦予流動性之後藉由進行塗佈且冷卻使之硬化及接著的方法、或是藉由加熱接著劑使其硬化及接著的方法等。使接著的面係可考慮例如覆蓋構件之筒狀部 216a 與樹脂層 215 的接觸面、或環部 216b 與樹脂層 215 的接觸面等。

如圖 12 所示，筒狀部 216a 係設置於與在樹脂層 215 中形成有纖維層 214 之側的面 215a 呈相反側之面 215b。如圖 12 所示，環部 216b 係設置於筒狀部 216a 之一端部。如圖 12 所示，環部 216b 係以覆蓋與在纖維層 214 及樹脂層 215 中形成有陰模構件 203 的側之面 214e、215c 呈相反側的面 214f、215d 之方式所構成。

如圖 12 所示，安裝部 216c 係設置於筒狀部 216a 之另一端部。安裝部 216c 係以能夠使用結合構件(未圖示)將由筒狀部 216a 及環部 216b 之各構件所覆蓋的纖維層 214 及樹脂層 215，安裝於陰模構件 203 之軸向的兩端部之方式所構成。

覆蓋構件 216 之形狀只要是安裝於陰模構件 203 之軸向的端部之形狀，就未被限定於該形狀。例如，亦可在陰模構件 203 之軸向的端部設置刻痕，在該部分置入纖維層 214、樹脂層 215，且接著陽模構件 202 所進入的孔之空的板狀之覆蓋構件與樹脂層 215 之側面，而使用結合構件(未圖示)安裝於陰模構件 203 之軸向的端部之兩方或單方。

又，如上所述在陰模構件 203 之軸向的端部設置刻痕，且在該部分置入纖維層 214、樹脂層 215，並從陰模構件 203 之筒狀部 208、或是板狀部 209 之外周部朝向該樹脂層 215 釘入固定螺釘(未圖示)予以固定的情況，亦有可能不需要覆蓋構件 216 的情況。

在此，作為密封材 204 之製造的一例，係可以列舉依

序進行以下之步驟所得的製法：將黏度較高之樹脂(硬化後具有撥水性或撥油性之樹脂)貼合或塗佈於使橡膠等含浸後的薄片狀之織布的一面之後使其硬化，將上述織布捲繞在陽模構件 202 之外周面 206，以形成樹脂層 217 及纖維層 214 之前驅體層的步驟；將薄片狀之樹脂捲繞在纖維層 214 之前驅體層的外周面，以形成樹脂層 215 之前驅體層的步驟；對樹脂層 215 之前驅體層的外周面施加適度的壓力，以在纖維層 214 之前驅體層的內周面形成凸部 214c 的步驟；使纖維層 214 及樹脂層 215 之各前驅體層，朝向陽模構件 202 之圓周方向轉動以從陽模構件 202 拔出的步驟；將纖維層 214 及樹脂層 215 之各前驅體層切斷為甜甜圈狀，以製造纖維層 214 及樹脂層 215 的步驟；以及使用接著劑將覆蓋構件 216 貼附於纖維層 214 及樹脂層 215 的步驟。當然，在不需要覆蓋構件的情況，就不需要貼附覆蓋構件的步驟。

(第 3 實施形態的滾珠螺桿之特徵)

依據上述構成，使用含浸有橡膠等之織布來構成與陽模構件 202 之陽溝槽 207 嵌合的纖維層 214，藉此可以同時解決以下彼此處於取捨關係的兩課題：細微異物侵入陽模構件 202 與陰模構件 203 之間的抑制；以及陽模構件 202 和陰模構件 203 相對地在軸向移動時的滑動阻抗之減低。又，藉由以橡膠等含浸處理纖維層 214，可以提高在纖維層 214 與陽模構件 202 之間產生的纖維層 214 表面之磨損性。再者，在纖維層 214 中與形成有孔 214a 之側的面 214b

呈相反側之面 214d 積層纖維層 214 之補強用的樹脂層 215，藉此可以使用覆蓋構件 216 來將纖維層 214 及樹脂層 215 穩定地安裝於陰模構件 203 之兩端部。又，形成有具備撥水性或撥油性的橡膠層或樹脂層 217，可以防止灰塵、油脂、油等浸入纖維層 214，所以可以抑制纖維層 214 之劣化。又，由於樹脂層 217 之表面摩擦係數比習知還低，而不易發生陽模構件 202 與密封材 204 之間的滑動磨損，所以可以更加提高密封材 204 之耐久性。亦即，可以比習知還更為提高密封材 204 之耐久性壽命、甚至本滾珠螺桿 201 之壽命。

以上，雖然已根據圖式對本發明之實施形態加以說明，但是具體的構成，當然並未被限定於此等實施形態。本發明之範圍並非是根據上述實施形態之說明而是根據申請專利範圍來顯示，進而涵蓋有與申請專利範圍均等之意思及範圍內的全部變更。

例如，在上述實施形態中，雖然已對將一對密封材 204 安裝於陰模構件 203 之軸向的兩端部之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，亦可根據使用環境，使得密封材 204 安裝於陰模構件 203 之軸向的兩端部之其中一方。

在上述實施形態中，雖然已對陽模構件 202 之陽溝槽 207 具有所謂四條螺紋構造之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，陽溝槽 207 之條數係可以根據滾珠螺桿 201 之使用狀況而變更。

又，在上述實施形態中，雖然已對以橡膠等含浸處理

纖維層 214 的纖維之例加以敘述，但是本發明並未被限定於此，亦可使用將纖維形成薄片狀的布來形成纖維層 214。例如，可以採用以橡膠等含浸處理後的帆布、絲絨、牛仔布、織布、編布。又，亦可採用朝向縱橫一方伸縮、或是朝向縱橫兩方伸縮的纖維。

【符號說明】

1、101、201	滾珠螺桿
2、102、202	陽模構件
3、103、203	陰模構件
4、104、204	密封材
5、105、205	本體部
6、106、206	外周面
7、107、207	陽溝槽
8、108、208	筒狀部
9、109、209	板狀部
10、11、110、111、210、211	內周面
12、112、212	陰溝槽
13、113、213	循環路徑
14、114、214	纖維層
14a、114a、214a、217a	孔
14b、114b、214b	內周面(嵌合面)
14c、114c、214c	凸部
14d~14f、15a~15d	面

114d~114f、115a~115d、
214d~214f、215a~215d、
217c

15、115、215、217

樹脂層(橡膠層)

16、116、216

覆蓋構件

16a、116a、216a

筒狀部

16b、116b、216b

環部

16c、116c、216c

安裝部

217b

內周面(樹脂層 217 之內側的面)

B、B1、B2

滾珠

P、P1、P2

軌道

圖式

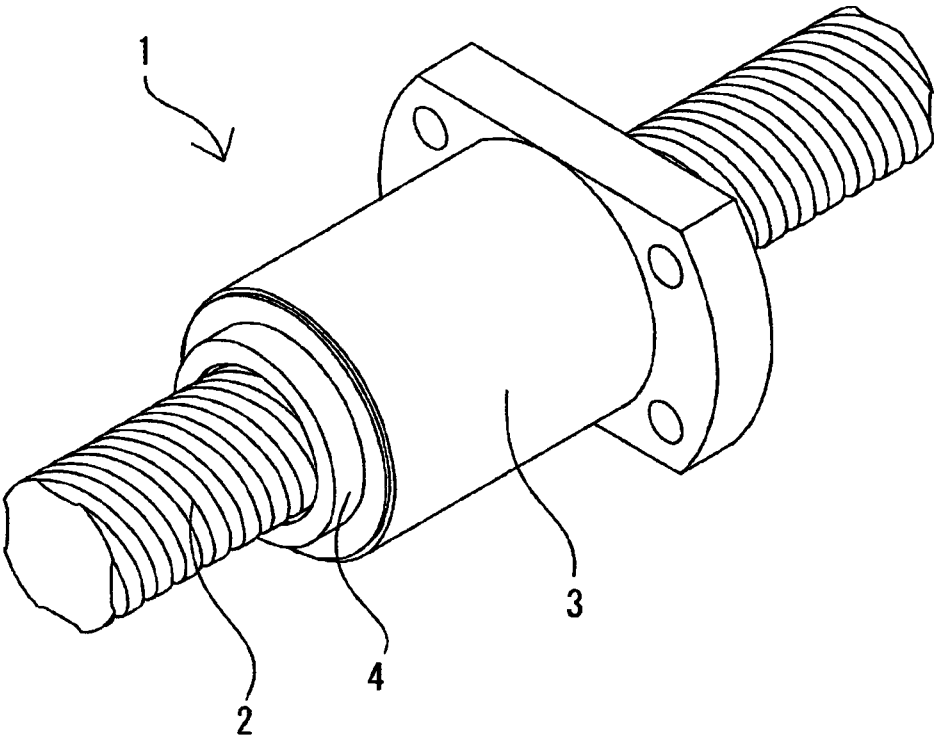


圖 1

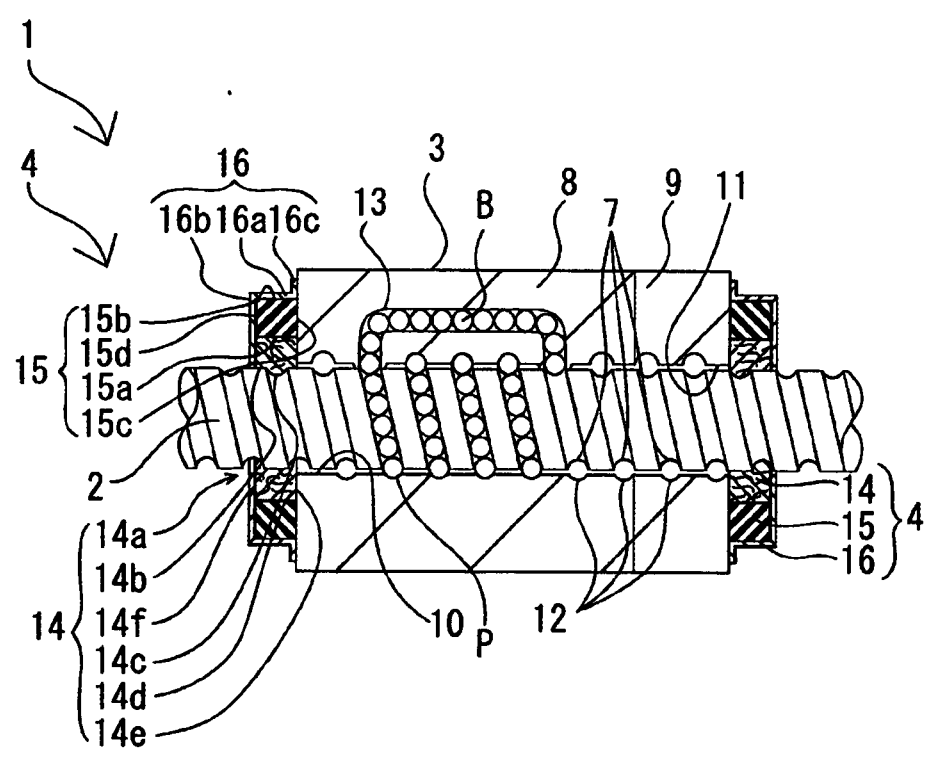


圖 2

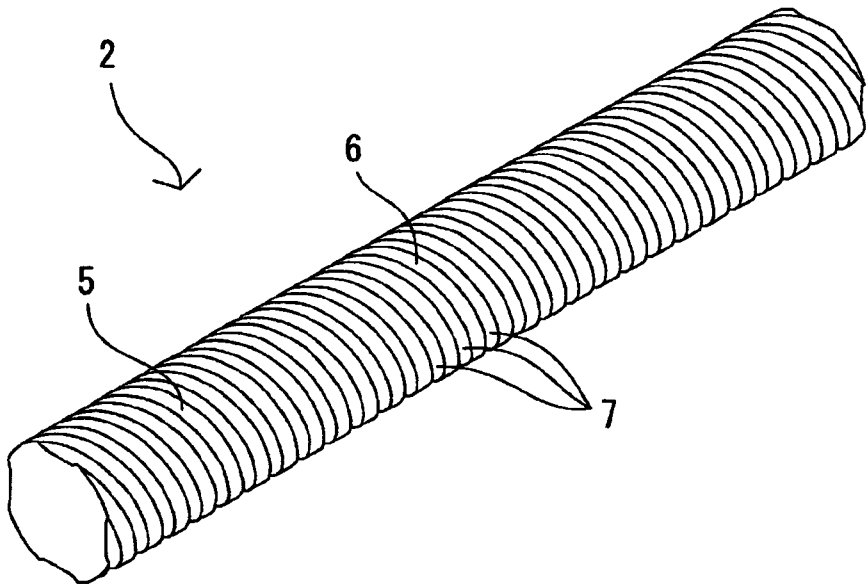


圖 3

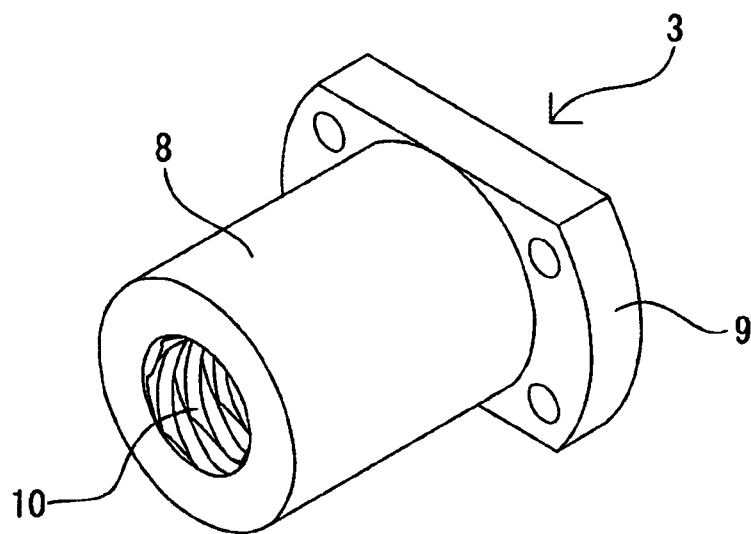


圖 4

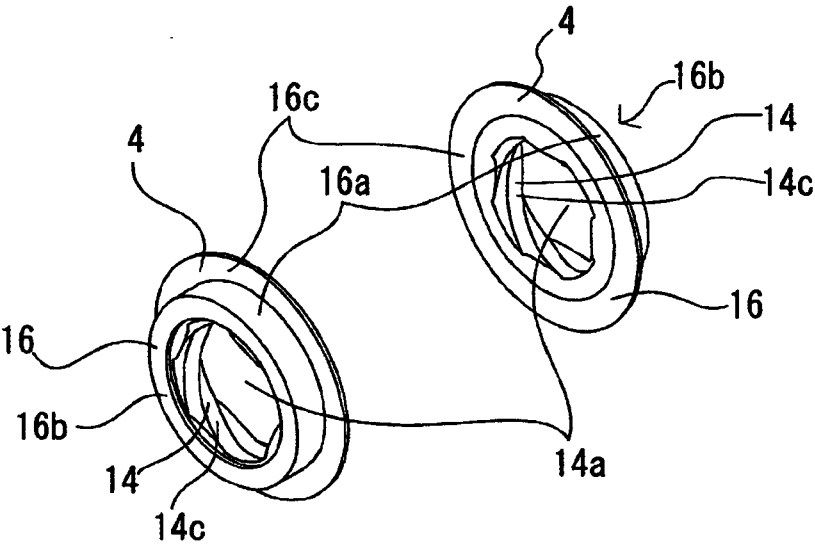


圖 5

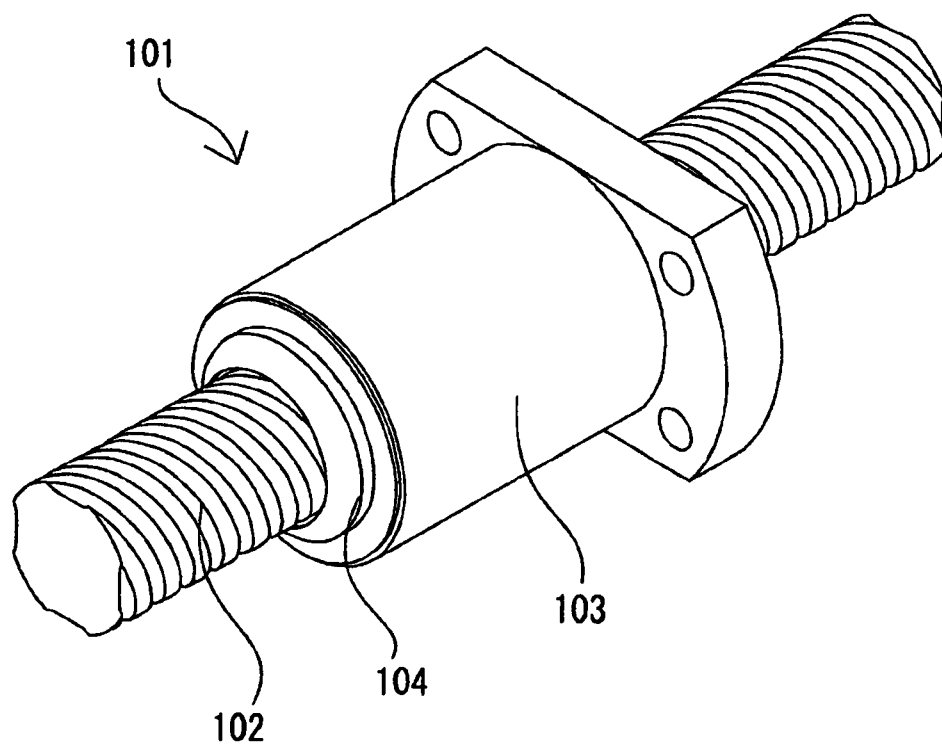


圖 6

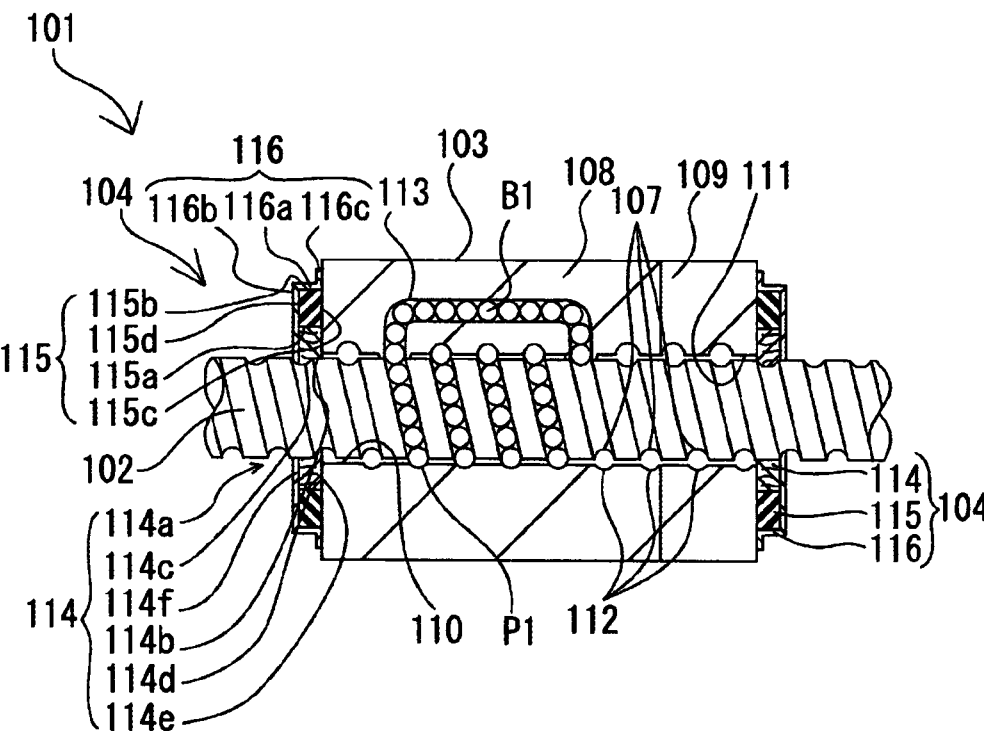


圖 7

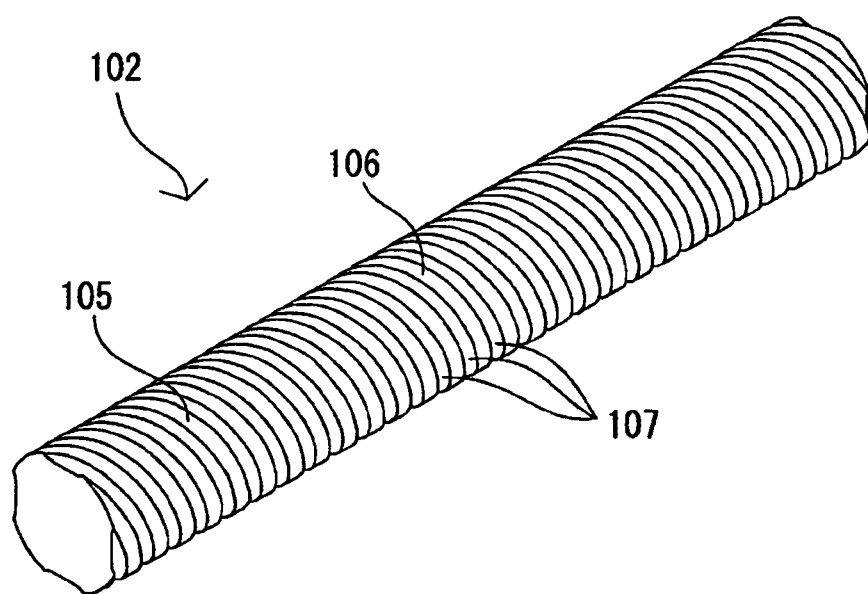


圖 8

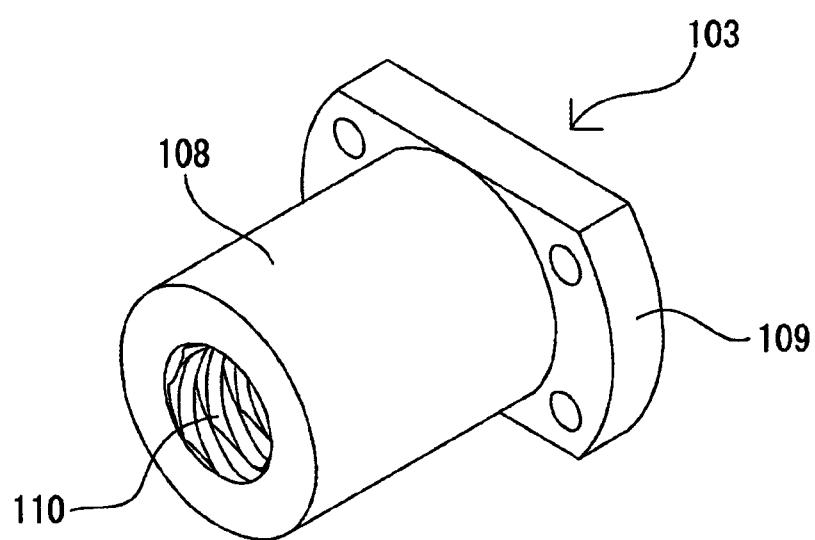


圖 9

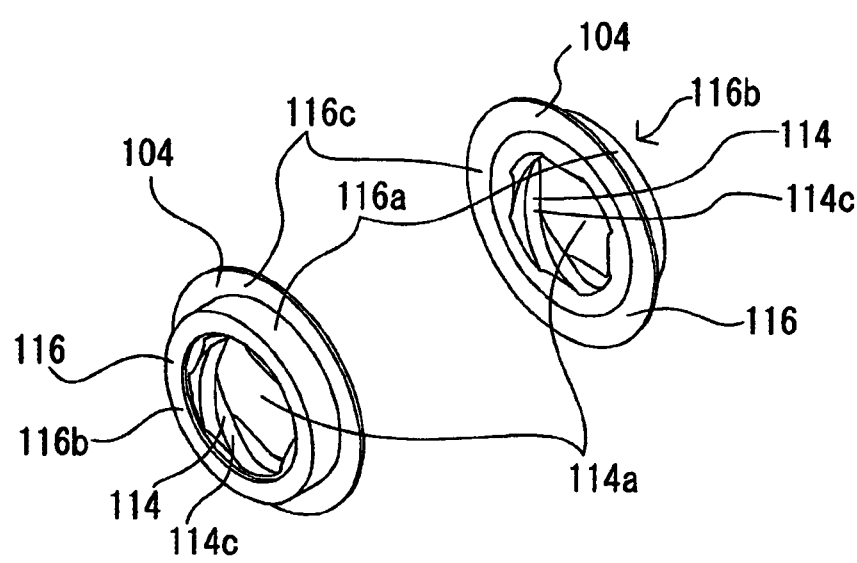


圖 10

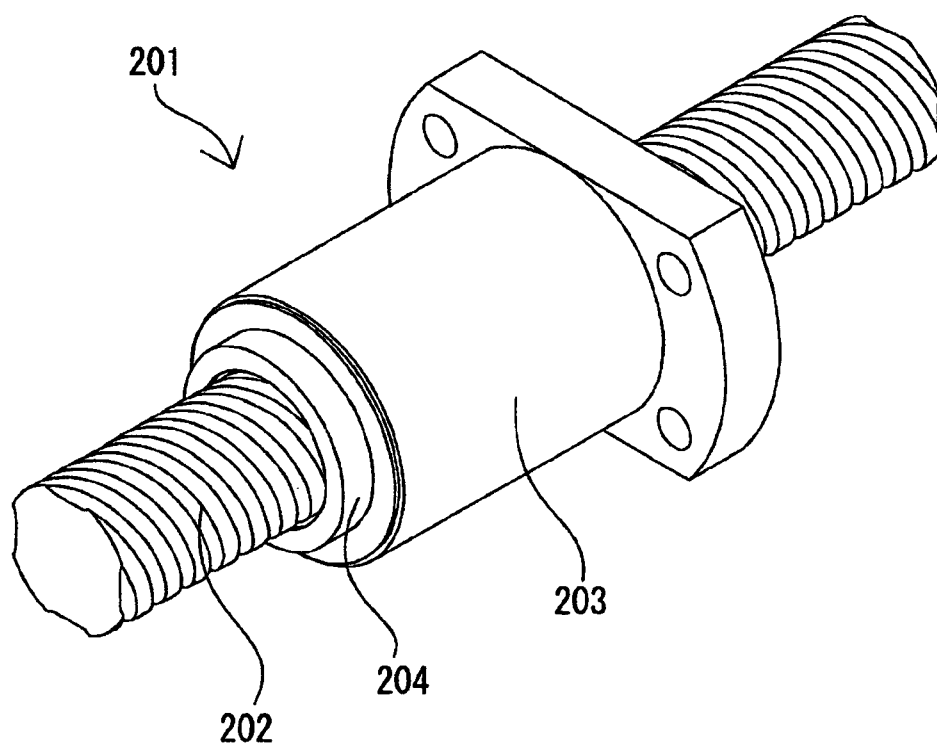


圖 11

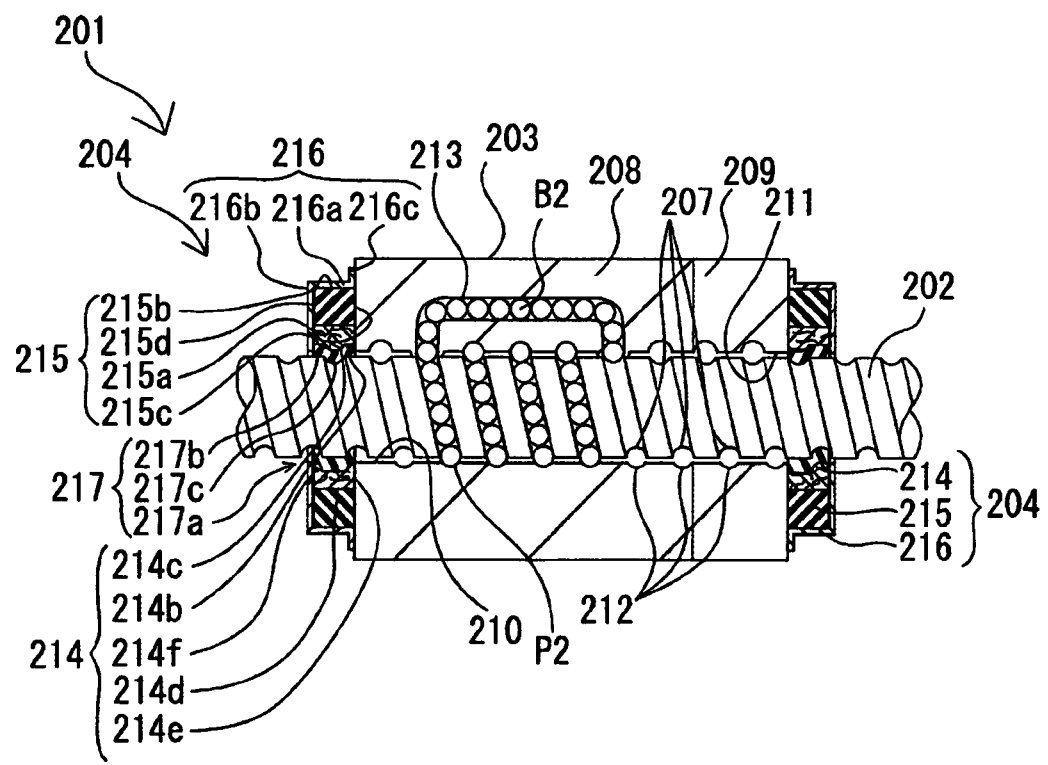


圖 12

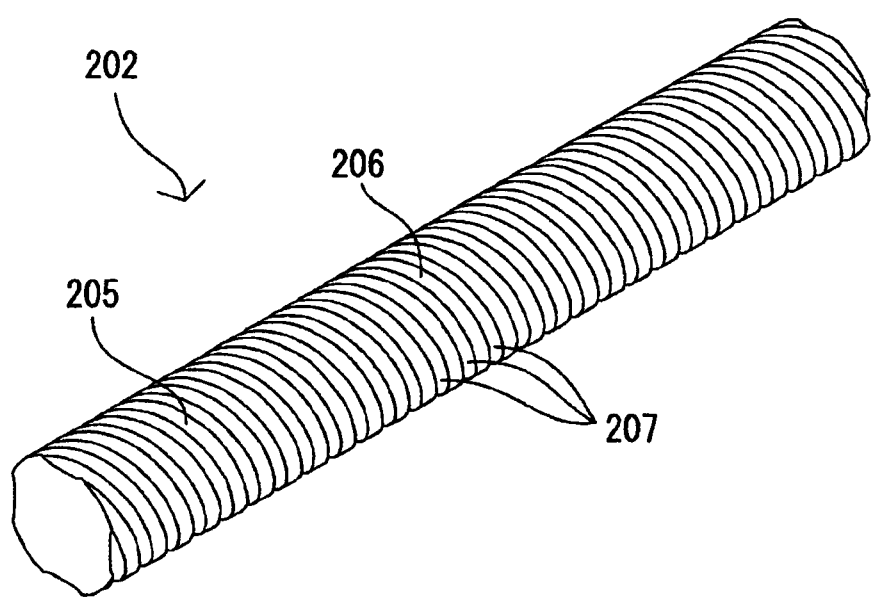


圖 13

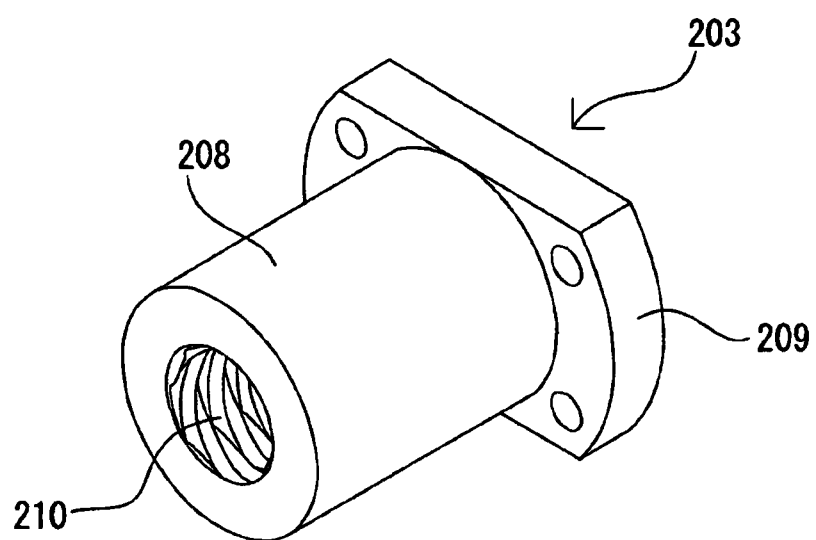


圖 14

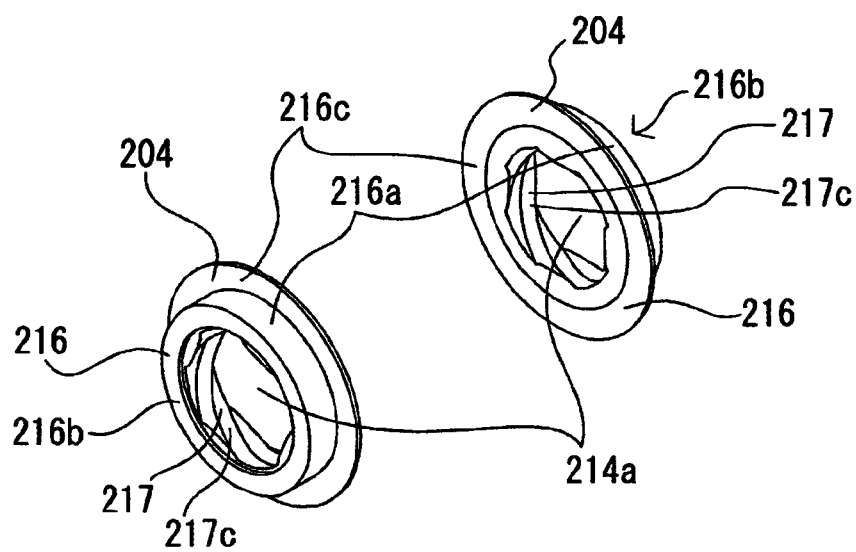


圖 15

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|---|------|
| 1 | 滾珠螺桿 |
| 2 | 陽模構件 |
| 3 | 陰模構件 |
| 4 | 密封材 |

【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

【發明名稱】（中文/英文）

滾珠螺桿、密封材、及密封構造

BALL SCREW, SEALING MEMBER AND SEALING
STRUCTURE

【技術領域】

本發明係關於一種在各種產業機械中所用之滾珠螺桿，能夠應用於該滾珠螺桿之密封材及密封構造。

【先前技術】

習知在滾珠螺桿軸之外周嵌合有滾珠螺帽的滾珠螺桿裝置中，公知有：在滾珠螺帽之端部，設置具有以彈性方式接觸到滾珠螺桿軸周面之唇(lip)部的唇式密封構件，並且在該唇式密封構件之軸向的外方側，設置：刮刷(wiper)式密封構件，嵌合於滾珠螺桿軸之外周的筒狀，且在內周面具有嵌合於滾珠螺桿軸之螺紋槽的突部(參照專利文獻 1)。在該滾珠螺桿裝置中，係能藉由唇式密封構件與刮刷式密封構件之併用，來防止細微異物侵入滾珠螺桿軸與滾珠螺帽之間。

另一方面，公知的有成型為與滾珠螺桿軸之外周面相同形狀的密封材(參照專利文獻 2)。該密封材係以降低嵌合滾珠螺桿軸時的滑動阻抗為目的，且藉由在滾珠螺桿軸之外周面設置由合成樹脂所成型之較薄的滑動環，並且以由合成橡膠所成型的托環(back-up ring)來緊固該滑動環之外

周面所構成。

〔習知技術文獻〕〔專利文獻〕

專利文獻 1：日本特開 2001-304372 號公報

專利文獻 2：日本特開平 1-275953 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

然而，在上述專利文獻 1 所記載的滾珠螺桿裝置中，即便可以藉由唇式密封構件與刮刷式密封構件之併用，來抑制異物侵入滾珠螺桿軸與滾珠螺帽之間，仍會增加將滾珠螺桿軸嵌合於密封構件時的滑動阻抗，而有滑動性惡化的問題。

又，在上述專利文獻 2 所揭示的密封材中，由於合成樹脂沒有收縮性，所以很難使滑動環均一地順沿滾珠螺桿軸之外周面，再者，由於其是以由合成橡膠所成型托環來進行較大的緊固，所以即便使用了例如滑動性佳的合成樹脂，仍會增加將滾珠螺桿軸嵌合於密封材時的滑動阻抗，而有滑動性惡化的問題。

因此，本發明之目的係在於提供一種能夠一邊有效地抑制細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間，一邊減低將陽模構件嵌合於密封材時的滑動阻抗之滾珠螺桿、密封材及密封構造。

〔用以解決課題之手段〕

(1)本發明之滾珠螺桿，係具備：陽模構件，在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；陰模構件，具有與

發明摘要

公告本

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

【發明名稱】（中文/英文）

滾珠螺桿、密封材、及密封構造

BALL SCREW, SEALING MEMBER AND SEALING
STRUCTURE

【中文】

本發明之課題在於提供一種滾珠螺桿，其能夠一邊有效地抑制細微異物侵入陽模構件與陰模構件之間，一邊減低將陽模構件嵌合於密封材時的滑動阻抗。

本發明之解決手段在於滾珠螺桿係具備：陽模構件(2)，形成有陽溝槽(7)；陰模構件(3)，具有形成有陰溝槽(12)之內周面，並且形成有能夠供滾珠循環之循環路徑(13)；以及密封材，設置於陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；且陽模構件和陰模構件在軸向嵌合，密封材(4)係具備：孔(14a)，能夠與陰模構件(3)之內周面連通；纖維層(14)，具有形成有能夠與陽溝槽(7)嵌合的凸部(14c)之嵌合面(14b)，且由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及樹脂層(15)，積層於與在纖維層(14)中形成有孔(14a)之側呈相反側的面(14d)。

【英文】

Disclosed is a ball screw, which is able to effectively prevent tiny foreign matters from entering between the positive screw member and the negative screw member, and to decrease the sliding resistance generated as the positive screw member is lodging in the sealing member.

The disclosed ball screw comprises: a positive screw member (2) having a positive slot (7); a negative screw (3) having an inner circumferential surface where a negative slot (12) is formed and a circulation path for the ball; and a sealing member disposed at one end or another end of the screw member in the axial direction, and the positive screw member and the negative member are able to be lodged together in the axial direction. The sealing member (4) comprises: a hole (14a) communicating with the inner circumferential surface of the negative screw (3); a fibrous layer (14) having a lodging surface (14b) of the protrusion (14c), which is able to be lodged in the positive slot (7), and made of rubber or fibers impregnated with resin; and a resin layer (15) accumulated on the surface of a side (14d) opposite to the side having the hole (14a) in the fibrous layer (14).

申請專利範圍

1. 一種滾珠螺桿，係具備：

陽模構件，在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；

陰模構件，具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；以及

密封材，設置於前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；

前述陽模構件和前述陰模構件在軸向嵌合；

前述密封材係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；

纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由藉由使用了液狀橡膠的浸漬處理而使橡膠進入纖維間的具有伸縮性的布所構成；以及

橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述嵌合面呈相反側之面。

2. 一種滾珠螺桿，係具備：

陽模構件，在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；

陰模構件，具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；以及

密封材，設置於前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；

前述陽模構件和前述陰模構件在軸向嵌合；

前述密封材係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；

纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由藉由使用了液狀橡膠的浸漬處理而使橡膠進入纖維間的具有伸縮性的布所構成；以及

橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述嵌合面呈相反側之面；

前述嵌合面之軸向長度為前述陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度。

3. 如請求項 2 所記載之滾珠螺桿，其中，在前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部中，複數個前述密封材係以同軸串聯連續之方式所設置。

4. 一種滾珠螺桿，係具備：

陽模構件，在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽；

陰模構件，具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面，並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；以及

密封材，設置於前述陰模構件的軸向之一端部或/及另一端部；

前述陽模構件和前述陰模構件在軸向嵌合；

前述密封材係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；

纖維層，以在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合之方式所構成，且至少一個面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；

第 1 橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述一個面呈相反側之面；以及

第 2 橡膠層或樹脂層，具備撥水性或/及撥油性，且以既定之厚度積層於前述纖維層中的前述一個面之表面上。

5. 一種密封材，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿使用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽，該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；

前述密封材係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；

纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由藉由使用了液狀橡膠的浸漬處理而使橡膠進入纖維間的具有伸縮性的布所構成；以及

橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述內周面呈相反側之面。

6. 一種密封材，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿使用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽，該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；

前述密封材係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；

纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由藉由使用了液狀橡膠的浸漬處理而使橡膠進入纖維間的具有伸縮性的布所構成；以及

橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述內周面呈相反側之面；

前述嵌合面之軸向長度為前述陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度。

7. 一種密封材，係以同軸連續之方式串聯設置複數個請求項 6 所記載之密封材。
8. 一種密封材，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿使用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽，該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；
前述密封材係具有：
孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；
纖維層，以在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合之方式所構成，且至少一個面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；
第 1 橡膠層或樹脂層，積層於在前述纖維層中與前述一個面呈相反側之面；以及
第 2 橡膠層或樹脂層，具備撥水性或/及撥油性，且以既定之厚度積層於前述纖維層中的前述一個面之表面上。
9. 一種密封構造，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿應用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽，該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；

前述密封構造係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；以及纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由藉由使用了液狀橡膠的浸漬處理而使橡膠進入纖維間的具有伸縮性的布所構成。

10. 一種密封構造，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿應用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽，該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；

前述密封構造係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；以及纖維層，具有形成有在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合的凸部之嵌合面，且至少前述嵌合面之表面由藉由使用了液狀橡膠的浸漬處理而使橡膠進入纖維間的具有伸縮性的布所構成；

前述嵌合面之軸向長度為前述陽模構件中的陽溝槽之節距寬度以下的長度。

11. 一種密封構造，係以同軸連續之方式串聯重複複數個請求項 10 所記載之密封構造所構成。

12. 一種密封構造，係供陽模構件和陰模構件在軸向嵌合的滾珠螺桿應用，該陽模構件係在外周面形成有能夠供滾珠轉動的複數個陽溝槽，該陰模構件係具有與前述陽溝槽相對向而形成有能夠供前述滾珠轉動的複數個陰溝槽之內周面並且形成有能夠供前述滾珠循環之循環路徑；

前述密封構造係具有：

孔，能夠與前述陰模構件之前述內周面連通；

纖維層，以在前述陽模構件被內插於前述孔時能夠與前述陽模構件之前述陽溝槽嵌合之方式所構成，且至少一個面之表面由含浸有橡膠或樹脂的纖維所構成；以及

橡膠層或樹膠層，具備撥水性或/及撥油性，且以既定之厚度積層於前述纖維層中的前述一個面之表面上。