



(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 I885253 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：111112502

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 31 日

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

(30)優先權：2021/03/31 日本 2021-062357

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

(72)發明人：矢部孝之 YABE, TAKAYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

EP 0538991A1

JP S56-120851A

US 2011/0239799A1

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：7 共 18 頁

(54)名稱

多頭滾珠螺桿

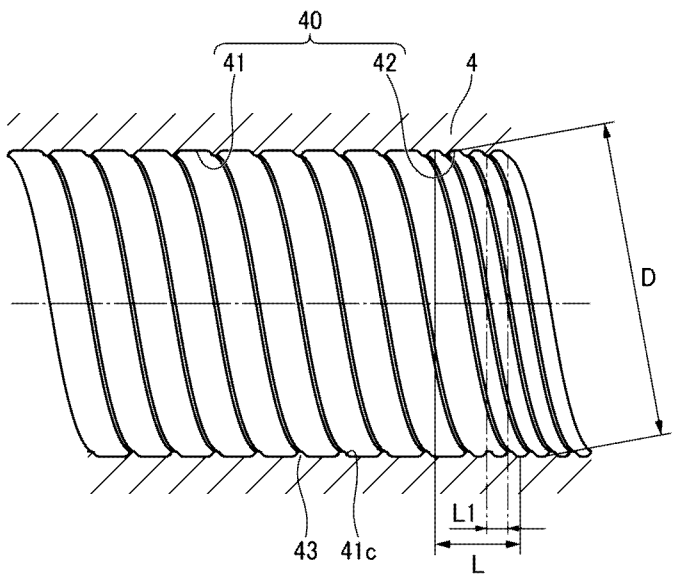
(57)摘要

本發明之多頭滾珠螺桿(1)具備：螺母(4)，其於內周面具有多條螺旋槽(40)；螺桿軸(3)，其於外周面具有多條螺旋槽(30)；及複數個滾珠(6)，其等可滾動地配置於以螺母(4)之多條螺旋槽(40)與螺桿軸(3)之多條螺旋槽(30)構成之滾動路(20)。螺母(4)之螺旋槽(40)具有：U 字狀之第 1 螺旋槽(41)，其具有可分別與 2 頭之滾珠(6)接觸之於軸向上分開之左右側翼(41c)；及 2 條第 2 螺旋槽(42)，其等與該第 1 螺旋槽(41)之各條連續，具有可與滾珠(6)2 點接觸之左右側翼。藉此，可獲得具有收納 2 頭之滾珠之 U 字狀之螺旋槽為高尺寸精度之螺母之多頭滾珠螺桿。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 4:螺母
- 40:螺旋槽
- 41:第 1 螺旋槽
- 41c:側翼
- 42:第 2 螺旋槽
- 43:突條部
- D:斜徑尺寸
- L:尺寸
- L1:槽長度



【圖3】



I885253

【發明摘要】

【中文發明名稱】

多頭滾珠螺桿

【中文】

本發明之多頭滾珠螺桿(1)具備：螺母(4)，其於內周面具有多條螺旋槽(40)；螺桿軸(3)，其於外周面具有多條螺旋槽(30)；及複數個滾珠(6)，其等可滾動地配置於以螺母(4)之多條螺旋槽(40)與螺桿軸(3)之多條螺旋槽(30)構成之滾動路(20)。螺母(4)之螺旋槽(40)具有：U字狀之第1螺旋槽(41)，其具有可分別與2頭之滾珠(6)接觸之於軸向上分開之左右側翼(41c)；及2條第2螺旋槽(42)，其等與該第1螺旋槽(41)之各條連續，具有可與滾珠(6)2點接觸之左右側翼。藉此，可獲得具有收納2頭之滾珠之U字狀之螺旋槽為高尺寸精度之螺母之多頭滾珠螺桿。

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

4:螺母

40:螺旋槽

41:第1螺旋槽

41c:側翼

42:第2螺旋槽

43:突條部

D:斜徑尺寸

L:尺寸

L1:槽長度

【發明說明書】

【中文發明名稱】

多頭滾珠螺桿

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種多頭滾珠螺桿，更詳細而言，係關於一種作為將旋轉運動轉換為直線運轉之機械要件，用於電動射出成形機或壓製機等之多頭滾珠螺桿。

【先前技術】

【0002】

一般而言，滾珠螺桿具有：螺桿軸，其於外周面形成螺旋槽；圓筒狀之螺母，其於內周面形成螺旋槽並安裝於螺桿軸之外周；及複數個滾珠，其等組入螺旋槽相互之間；且將螺桿軸與螺母之任一者之旋轉運動轉換為另一者之直線運轉。例如，於專利文獻1揭示有螺桿軸及螺母之螺旋槽構成為寬幅且U字狀(剖面形狀)，於該等螺旋槽配置2頭之滾珠之構造之低摩擦且高剛性之滾珠螺桿。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1]日本專利特開昭56-147954號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

然而，於準確加工如專利文獻1記載般之螺母之U字狀之螺旋槽時，需高度之測定技術。於一般之滾珠槽即哥德式形狀之滾珠槽之情形時，可將與使用之滾珠直徑相同之滾珠固定於測定端子測量斜徑尺寸，而加工為目標尺寸，但於U字狀之螺旋槽之情形時，因單側無側翼，故難以將測定端子之滾珠穩定固定於螺旋槽，難以進行準確之尺寸測定。

【0005】

本發明係鑑於上述問題而完成者，目的在於提供一種包含收納2頭之滾珠之U字狀之螺旋槽具有高尺寸精度之螺母之多頭滾珠螺桿。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本發明之上述目的藉由下述構成達成。

一種多頭滾珠螺桿，其具備：

螺母，其於內周面具有多條螺旋槽；

螺桿軸，其於外周面具有多條螺旋槽；及

複數個滾珠，其等可滾動地配置於以上述螺母之多條螺旋槽與上述螺桿軸之多條螺旋槽構成之滾動路；且

上述螺母之多條螺旋槽具有：U字狀之第1螺旋槽，其具有可分別與2頭之滾珠接觸之於軸向上分開之左右側翼；及2條第2螺旋槽，其等與該第1螺旋槽之各條連續，具有可與上述滾珠2點接觸之左右側翼。

[發明之效果]

【0007】

根據本發明之多頭滾珠螺桿，可藉由第2螺旋槽測定準確之斜徑尺寸，其結果，可基於準確之斜徑尺寸來研削加工第1螺旋槽，可提供具有

U字狀之第1螺旋槽為高尺寸精度之螺母之多頭滾珠螺桿。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖1係本發明之一實施形態之多頭滾珠螺桿之外觀立體圖。

圖2係圖1之多頭滾珠螺桿之剖視圖。

圖3係顯示螺母之螺旋槽之要部剖視圖。

圖4係圖3所示之第1螺旋槽之放大剖視圖。

圖5係圖3所示之第2螺旋槽之放大剖視圖。

圖6係顯示螺母之研削加工之狀態之概略剖視圖。

圖7係顯示螺母之研削加工之狀態之概略前視圖。

【實施方式】

【0009】

以下，基於圖式詳細說明本發明之實施形態之多頭滾珠螺桿。

如圖1及圖2所示，本實施形態之多頭滾珠螺桿1具備：螺母4，其於內周面具有多條螺旋槽40；螺桿軸3，其於外周面具有多條螺旋槽30；及複數個鋼球之滾珠6，其等可滾動地配置於以兩螺旋槽40、30構成之滾動路20。

【0010】

又，於螺母4之兩端側之內周，嵌入例如密封環10，防止與螺桿軸3之間之潤滑油洩漏。作為螺母4之構成素材，使用例如鉻鉬鋼等強韌鋼形成。

【0011】

螺母4於圓筒狀之螺母主體部4a之一端側(於圖1中為左側)具備圓板狀

之凸緣8，根據需要於凸緣8設置有螺栓貫通孔8a。因此，將多頭滾珠螺桿1以如下方式使用：將例如螺桿軸3連結於未圖示之驅動機構(電性馬達之軸等)，向正反兩個旋轉方向旋轉驅動，另一方面，螺母4則經由螺栓貫通孔8a於凸緣8緊固有未圖示之被驅動構件(電動射出成形機或壓製機或搬送機等被驅動構件)。

【0012】

於螺母主體部4a之外周面，於周方向上，於複數個部位(圖1僅圖示1個部位)形成有俯視下矩形之平坦面9，於該等各平坦面9上，藉由管鉗7緊固有一對回流管5。該等回流管5為將鋼管彎曲成形為大致コ字形狀者，管兩端部貫通形成於平坦面9之4個貫通孔(與第1螺旋槽41相連之貫通孔)而連接於滾動路20。藉此，形成多數個滾珠6經由各回流管5於滾動路20內移動循環之2頭之滾珠循環路徑(2個迴路)。

【0013】

亦參照圖3～圖5，螺母4之螺旋槽40具有：U字狀之第1螺旋槽41，其具有可分別與2頭之滾珠6接觸之於軸向上分開之左右之側翼41c；2條第2螺旋槽42，其等具有與該第1螺旋槽41之各條連續，且可與滾珠6兩點接觸之左右之側翼42c。另，左右意為圖2中沿中心軸線CL之方向之兩側。

【0014】

即，第1螺旋槽41於相鄰之突條部43之間，於左右之側翼41c之間具有圓筒狀之槽底41b，以左右方向寬幅之U字狀形成。因此，於第1螺旋槽41中，左側翼41c與右側翼41c分別支持2個迴路之2行滾珠6。

【0015】

另一方面，第2螺旋槽42具有與第1螺旋槽之左右之側翼41c大致相等形狀之左右之側翼42c，左右之側翼42c形成為可與滾珠6兩點接觸之哥德式弧線狀。

【0016】

另，於本實施形態中，因第2螺旋槽42於較滾珠循環路徑之滾珠撈起部靠軸向外側與第1螺旋槽41連續，故於左右之側翼42c，雖然實際之滾珠6並不循環，但如稍後所述，使與滾珠6相同之球體之治具、或具有與滾珠6相同大小之球體狀部分之測定端子兩點接觸。

【0017】

又，第1螺旋槽41係切除形成於第2螺旋槽42之間之中間突條部44(於圖5中為陰影部分)後之形狀，第1螺旋槽41係藉由形成第2螺旋槽42後或於形成之同時切除中間突條部44而形成。

【0018】

螺桿軸3之螺旋槽30亦構成為可於中心軸線CL方向上並列且收納2個滾珠6之U字狀之寬幅之槽，為與螺母4之第1螺旋槽41大致同樣之剖面形狀。因此，螺旋槽30內之滾珠6藉由形成於左右兩側之側翼30c支持。作為螺桿軸3之構成素材，可使用例如鉻鉬鋼等強韌鋼。

【0019】

螺桿軸3之螺旋槽30與螺母4之第1螺旋槽41分別將螺桿軸3之突條部31與第1螺旋槽41之軸向中間部對向，將螺母4之突條部43與螺旋槽30之軸向中間部對向而構成滾動路20。藉此，滾珠6被夾持於螺桿軸3之側翼30c與螺母4之側翼41c間。因此，組入螺旋槽30與第1螺旋槽41之間之複數個滾珠6藉由螺桿軸3相對於螺母4相對旋轉而於滾動路20內滾動，且藉

由使螺桿軸3旋轉，複數個滾珠6於滾動路20內滾動，使螺母4於軸向順利移動。

【0020】

又，形成有複數條(於本實施形態中為4條)此種2頭滾動路20，藉此，構成具有本實施形態之多頭(至少2頭即偶數頭)滾動路20之多頭滾珠螺桿1。

【0021】

此處，於形成螺母4之螺旋槽40時，於螺母主體部4a之內周面，藉由車床對第1螺旋槽41與第2螺旋槽42進行切削加工，之後，使用滲碳熱處理裝置或高頻熱處理裝置實施熱處理(淬火)。

之後，進行用於將第1螺旋槽41形成為特定尺寸加工。加工雖由車削加工進行，但亦可於車削加工後進行研削加工。此時，進行用於決定加工量之尺寸測定，自尺寸測定結果算出切削量、研削量，實施車削加工、研削加工。

【0022】

於尺寸測定中，使用測定端子，如圖3所示，測定第2螺旋槽42之斜徑尺寸D(於槽前進0.5導程之狀態下，以180°相位面相對之槽間之尺寸)。因此，第2螺旋槽42之至少一者保留0.5導程(於圖2中以尺寸L顯示)以上。

又，第2螺旋槽42之部分之斜徑尺寸D為與第1螺旋槽41之斜徑尺寸相同之尺寸。即，因第1螺旋槽41為切除2頭之第2螺旋槽42之間之中間突條部44之形狀，故第2螺旋槽42之槽間之斜徑尺寸D表示第1螺旋槽41之斜徑尺寸。

且，於測定時，因滾珠狀之治具或測定端子藉由第2螺旋槽42之左右

之側翼42c穩定保持，故可準確測定斜徑尺寸D。

【0023】

另，因2頭螺旋槽以 180° 相位配置，故於2個軸向相同位置的情況下，於一第2螺旋槽42之 180° 相反側，形成有另一第2螺旋槽42。因此，只要存在可安裝測定治具或測定端子之短槽即可，第2螺旋槽42之槽長度L1只要為滾珠之直徑以上即可。

【0024】

根據上述尺寸測定之結果，決定完成尺寸所需之研削量，如圖6及圖7所示實施加工。研削所使用之套筒軸50具有配合第1螺旋槽41之側翼41c之形狀之一對磨石51，以沿第1螺旋槽41之導程角 θ 之方式相對於中心軸線CL傾斜設置，使該等磨石51高速旋轉，藉此加工相對於突條部43成為左右兩側之相鄰之第1螺旋槽41之各側翼41c、及相鄰之第2螺旋槽42之左右之側翼42c。

如此，藉由一面測定第2螺旋槽42之斜徑尺寸D一面加工，可形成具有高尺寸精度之第1螺旋槽41之螺母4。

【0025】

本發明並非限定於上述之各實施形態者，可適當變化、改良等。

【0026】

例如，於上述之各實施形態中，用於測定斜徑尺寸之第2螺旋槽42亦可形成於螺桿軸3。藉此，藉由精度較佳地加工螺桿軸3之斜徑尺寸，可形成具有高尺寸精度之螺旋槽30之螺桿軸3。

【0027】

如上所述，於本說明書中揭示出以下之事項。

(1)一種多頭滾珠螺桿，其具備：

螺母，其於內周面具有多條螺旋槽；

螺桿軸，其於外周面具有多條螺旋槽；及

複數個滾珠，其等可滾動地配置於以上述螺母之多條螺旋槽與上述螺桿軸之多條螺旋槽構成之滾動路；且

上述螺母之多條螺旋槽具有：U字狀之第1螺旋槽，其具有可分別與2頭之滾珠接觸之於軸向上分開之左右之側翼；及2條第2螺旋槽，其等與該第1螺旋槽之各條連續，具有可與上述滾珠2點接觸之左右之側翼。

根據該構成，可藉由第2螺旋槽測定準確之斜徑尺寸，其結果，可基於準確之斜徑尺寸來加工第1螺旋槽，可提供具有U字狀之螺旋槽為高尺寸精度之螺母之多頭滾珠螺桿。

【0028】

(2)如(1)所記載之多頭滾珠螺桿，其中上述第2螺旋槽形成為0.5導程以上。

根據該構成，第2螺旋槽可準確測定第2螺旋槽之斜徑尺寸。

【0029】

(3)如(1)或(2)所記載之多頭滾珠螺桿，其中上述第2螺旋槽之槽長度為上述滾珠之直徑以上。

根據該構成，可安裝測定端子，可於第2螺旋槽中測定斜徑尺寸。

【0030】

另，本申請案係基於2021年3月31日申請之日本專利申請案(特願2021-062357)者，其內容作為參照引用於本申請案之中。

【符號說明】

【0031】

1:多頭滾珠螺桿

3:螺桿軸

4:螺母

4a:螺母主體部

5:回流管

6:滾珠

7:管鉗

8:凸緣

8a:螺栓貫通孔

9:平坦面

10:密封環

20:滾動路

30:螺旋槽

30c:側翼

31:突條部

40:螺旋槽

41:第1螺旋槽

41b:槽底

41c:側翼

42:第2螺旋槽

42c側翼

43:突條部

44:中間突條部

50:套筒軸

51:磨石

CL:中心軸線

D:斜徑尺寸

L:尺寸

L1:槽長度

θ :導程角

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種多頭滾珠螺桿，其包含：

螺母，其於內周面具有多條螺旋槽；

螺桿軸，其於外周面具有多條螺旋槽；及

複數個滾珠，其等可滾動地配置於以上述螺母之多條螺旋槽與上述螺桿軸之多條螺旋槽構成之滾動路；且

上述螺母之多條螺旋槽包含：U字狀之第1螺旋槽，其具有可分別與2頭之上述滾珠接觸之於軸向上分開之左右側翼；及2條第2螺旋槽，其等與該第1螺旋槽之各條連續，具有可與上述滾珠2點接觸之左右側翼。

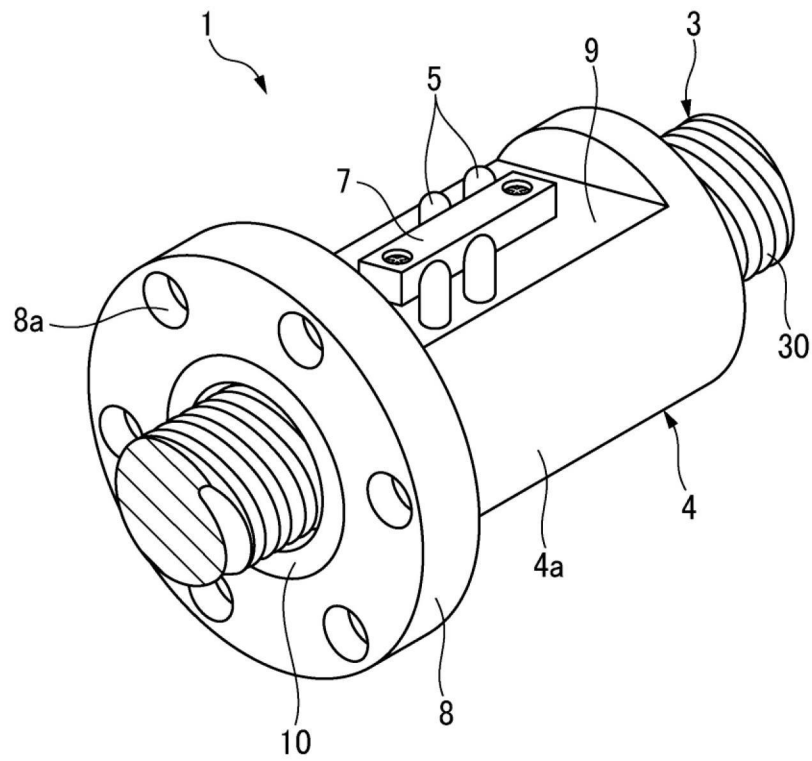
【請求項2】

如請求項1之多頭滾珠螺桿，其中上述第2螺旋槽形成為0.5導程以上。

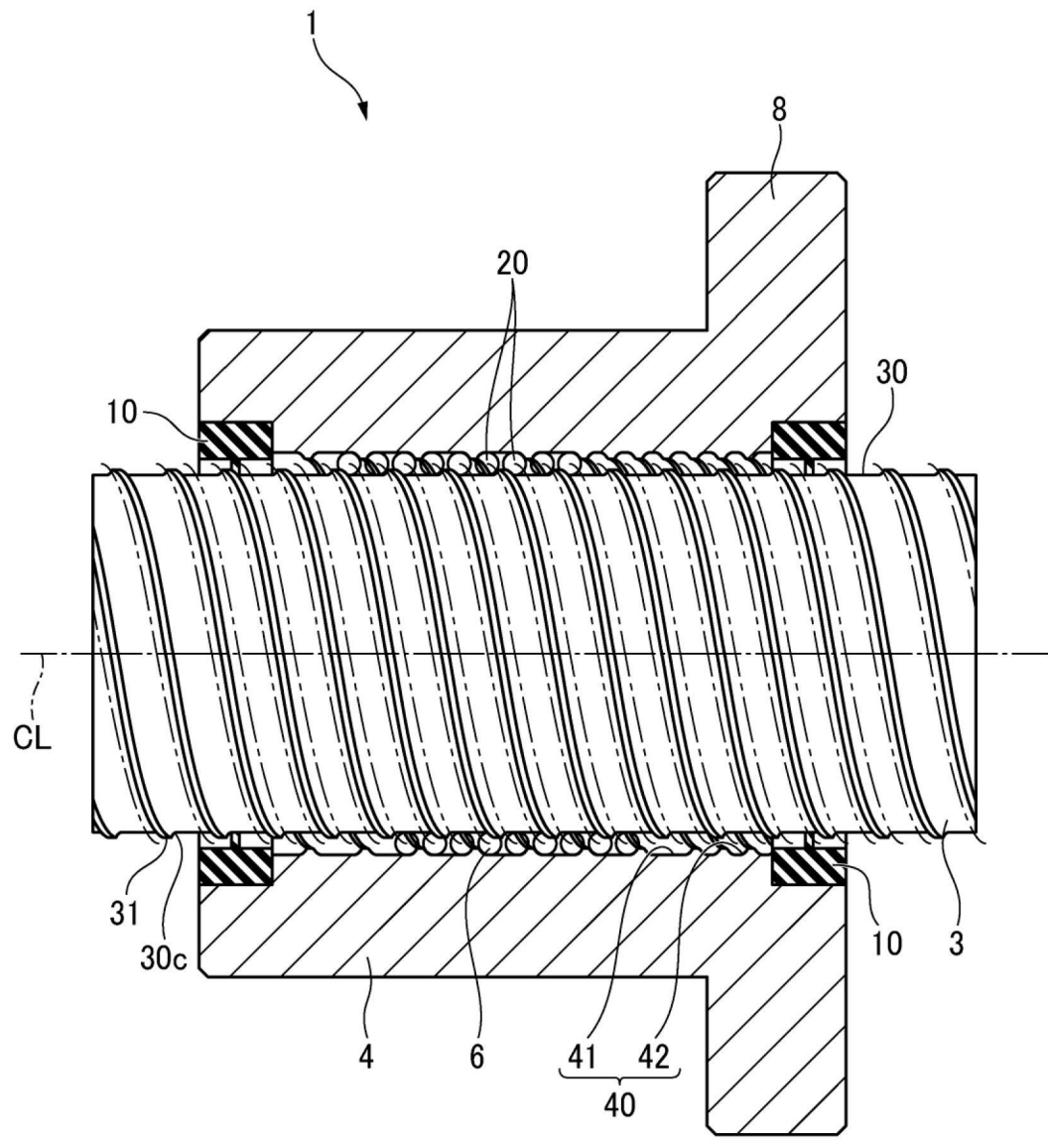
【請求項3】

如請求項1或2之多頭滾珠螺桿，其中上述第2螺旋槽之槽長度為上述滾珠之直徑以上。

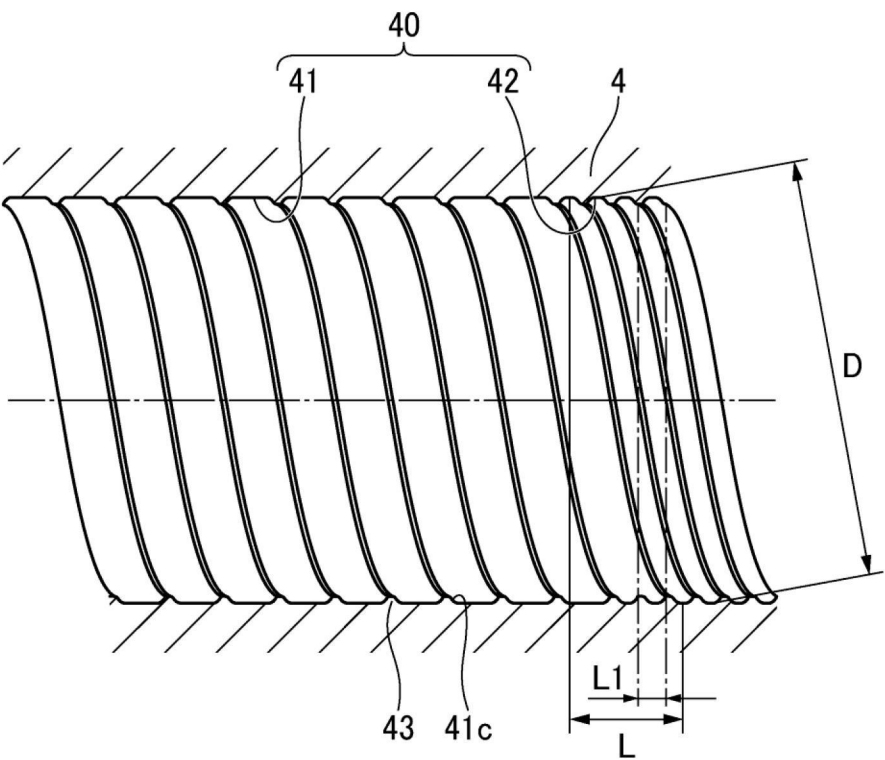
【發明圖式】



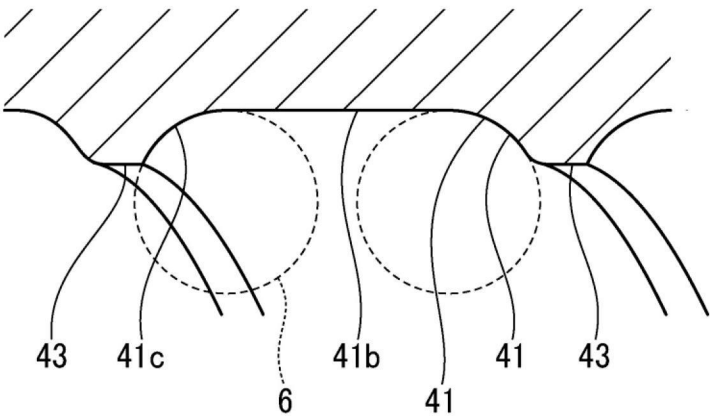
【圖1】



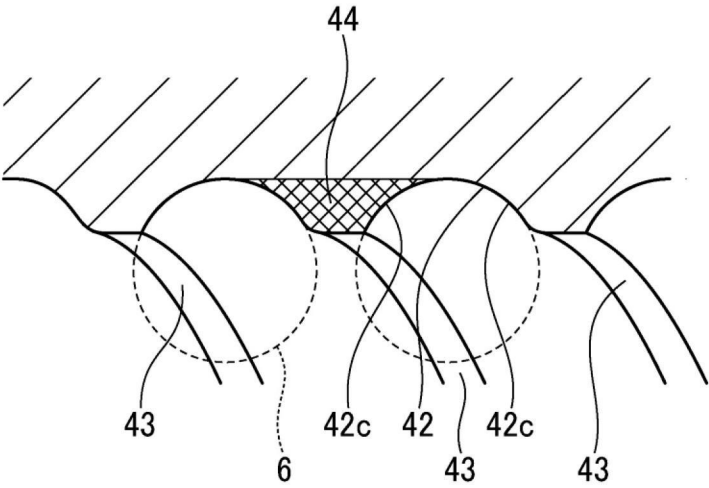
【圖2】



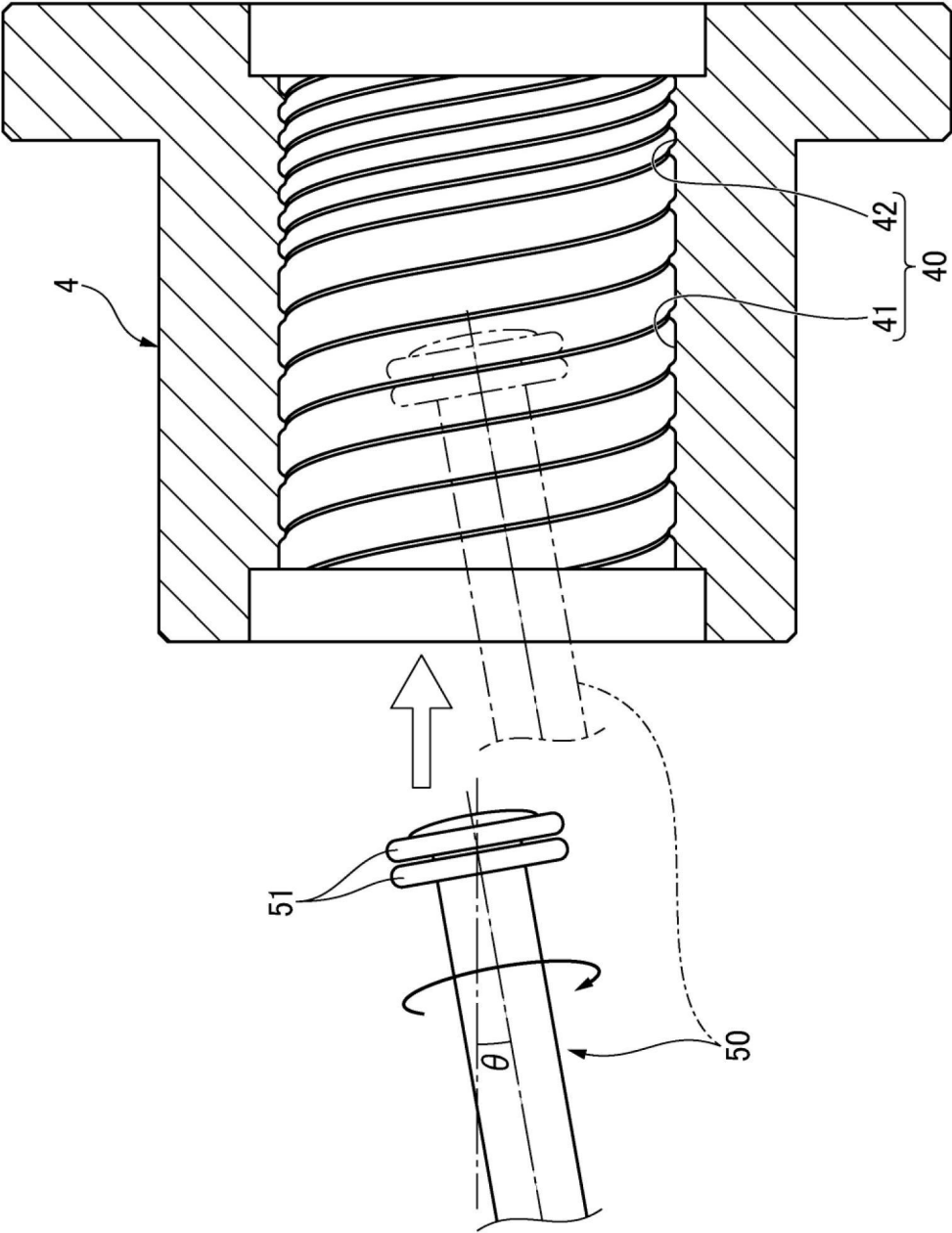
【圖3】



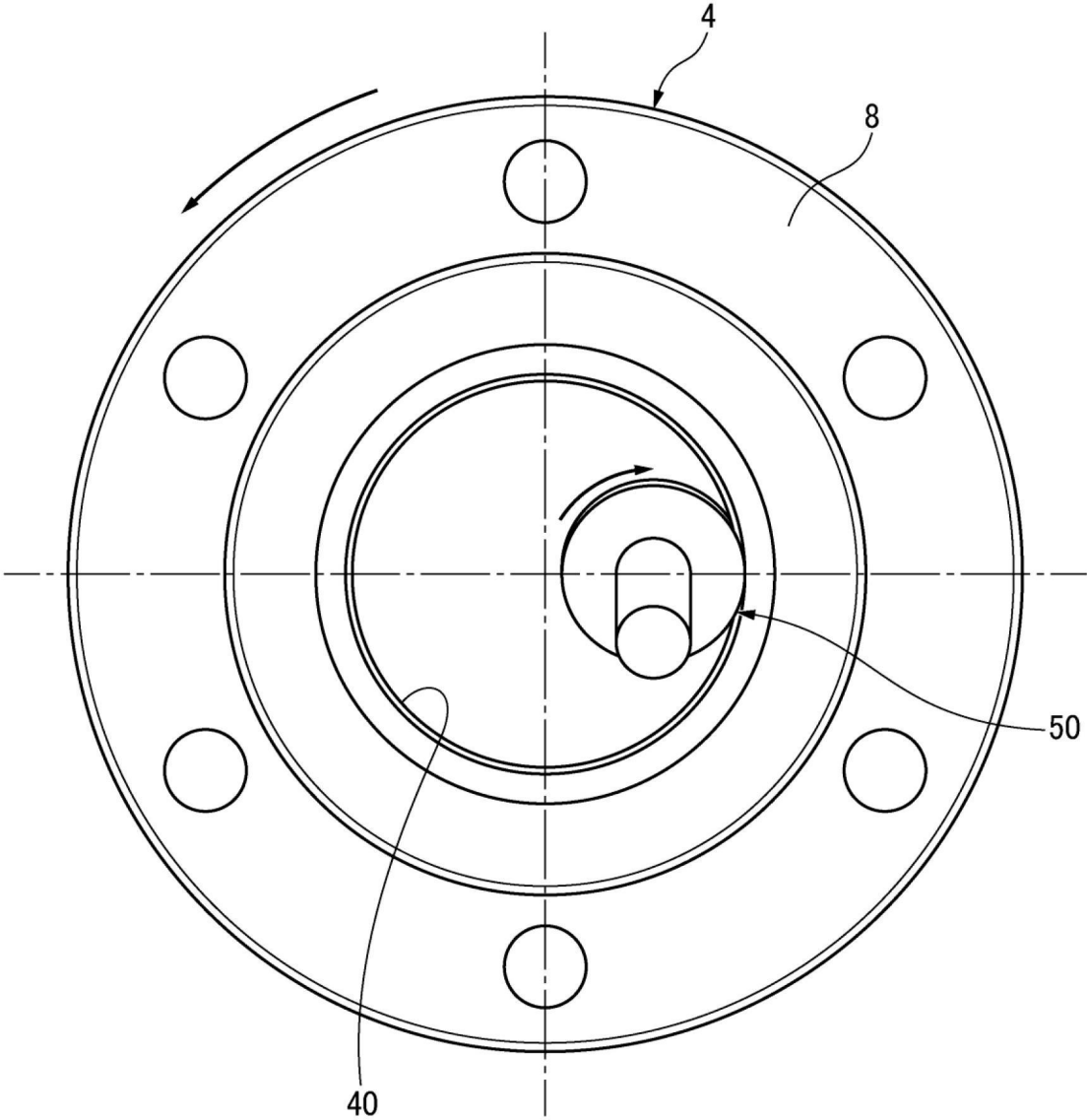
【圖4】



【圖5】



【圖6】



【圖7】