

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)

循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿

【技術領域】

[0001] 本發明是有關滾珠螺桿用循環塊及以此循環塊具備形成滾珠回流通路為零組件的滾珠螺桿。

【先前技術】

[0002] 自以往，具有螺桿軸與螺帽與滾動體（例如滾珠，以下有稱為滾珠），具備使介於上述螺桿軸與上述螺帽之間的複數個滾動體循環之循環塊的內部循環方式的滾珠螺桿已為人知。

該種滾珠螺桿為螺桿軸貫穿螺帽，以螺桿軸的螺旋溝槽與螺帽的螺旋溝槽形成滾珠的滾動通路。螺帽具備使滾珠從滾動通路的終點回到起點的滾珠回流通路。滾珠是配置在滾動通路與滾珠回流通路所構成的循環路徑（環路）內。滾珠螺桿是透過在循環路徑循環並在滾動通路內滾動（以負載狀態一邊滾動並移動）的滾珠，使螺桿軸與螺帽相對移動的裝置。滾珠回流通路是在螺帽安裝回流管或循環塊所形成。

[0003] 專利文獻 1 記載的技術為該種滾珠螺桿的例，採用循環塊的回流路徑為隧道狀，滾動體不會接觸螺

桿軸的突部的形狀。根據具有以上構造的循環塊，對於在螺桿軸的突部上橫剖鄰接的螺旋溝槽使得滾動體循環的習知的內部循環構造，可改善作為具備循環塊的滾珠螺桿的動作性。

又，專利文獻 1 記載的技術具有藉著從循環塊的壁面延伸的圓筒剖面元件將該循環塊固定於螺帽的功能。藉形成如以上的構成，進行螺帽的外徑方向、軸向及旋轉方向的約束來固定循環塊。

但是，如專利文獻 1 揭示的技術，滾珠循環路徑為隧道狀的場合，從循環塊的兩壁僅使對齊於滾珠溝槽延伸的腕從螺帽內側沿著滾珠溝槽，在滾珠循環時從滾珠會有重力方向的分力傳至循環塊，以致有提高推壓螺桿軸的可能性，導致有動作不良與異常發熱的可能性。

[0004] 因此，為解決如以上問題的技術有專利文獻 2 揭示的滾珠螺桿是以在內部彎曲形成隧道狀的循環通路的金屬製的回流管，及包覆該回流管外側而嵌合於設置在螺帽的安裝孔的樹脂製的包覆部構成與滾珠滾動通路一起形成滾珠的循環軌道的循環塊。

具有循環塊作為形成滾珠回流通路的零組件的滾珠螺桿中，循環塊是安裝在徑向貫穿螺帽的貫穿孔內。循環塊朝貫穿孔的安裝方法是提出一種在循環塊設置一對定位臂，將循環塊從螺帽的內周圍面側插入貫穿孔，使各臂卡合於螺帽的貫穿孔附近的螺旋溝槽的方法（參閱專利文獻 3、4）。

[0005] 又，專利文獻 3 及 4 記載的方法是以螺帽的徑向尺寸的短縮、負載容量的增大、零組件數的刪減等為目的，在一個循環塊設置複數個滾珠回流通路用的溝槽。循環塊的固定方法記載有加固方法，及使用具有彈性接觸於螺帽之貫穿孔的引導壁的固定構件的方法。另外，在該等的滾珠螺桿中，滾珠是在循環塊的位置越過螺桿軸的突部（外圍面）上之後朝相鄰的螺旋溝槽移動。

專利文獻 5 中，記載滾珠回流通路是形成從螺桿軸的外圍面隔離滾珠的隧道狀的循環塊（轉向器）。該循環塊是在滾珠回流通路的兩端部形成有滾珠擷取部。並記載有組合沿著滾珠回流通路分割的一對半體構成該循環塊。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0006]

[專利文獻 1] 日本特公昭 57-33464 號公報

[專利文獻 2] 日本特開 2003-329097 號公報

[專利文獻 3] 日本特許第 3844922 號公報

[專利文獻 4] 日本特許第 3844943 號公報

[專利文獻 5] 日本特開 2001-165274 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0007] 但是，專利文獻 1 揭示的技術是回流路徑為

5

隧道狀滾動體從螺桿軸分離以謀求循環功能的提升，但有改善起因於負載區域與無負載區域之邊界的循環塊出入口的滾動體之舉動的動作性的餘地。

又，根據專利文獻 2 所揭示的技術，由於將包覆回流管的樹脂製的包覆部嵌合於螺帽的安裝孔並將該回流管固定在螺帽，因此有改善零組件數變多導致作業性降低、動作不良與異常發熱之抑制的餘地。

此外，對一個循環塊具備複數形成有滾珠回流通路用溝槽的循環塊的滾珠螺桿，簡單進行循環塊的固定作業的點有改善的餘地。

[0008] 本發明是著眼於上述的問題點所研創而成，其目的之一為提供一種循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿，可改善起因於循環塊出入口的滾動體之舉動的動作性，提高作業性，並可抑制動作不良與異常發熱。

又，本發明的目的之一為提供一種具備在一個循環塊形成有複數滾珠回流通路用的溝槽的循環塊的滾珠螺桿中，簡單進行循環塊的固定作業。

[用於解決課題的手段]

[0009] 為達成上述目的的循環塊的樣態，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；及筒狀的回流路徑，使用於配置在該等螺旋溝槽所形成軌道內之複數滾動體的滾珠螺桿，裝設於上述螺帽，使上述滾動體回到

跟前的軌道之用，

並具有：循環塊主體，分別形成有上述回流路徑形成的回流溝槽，並以和上述回流路徑正交的方式形成有接合面的兩個分割體所構成，及卡合部，設置從上述分割體的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動，

在上述循環塊主體設有將上述滾動體引導至上述回流路徑內的舌部，

上述回流路徑的直徑為上述滾動體的 1.0 倍以上 1.1 倍以下，

在上述分割體的各個接合面，設有對位用凸部及凹部。

[0010] 在此，上述循環塊中，上述回流路徑也可以是由朝著與擷取角度大致正交的方向擷取上述滾動體用的直線及在上述回流路徑內兩條以上的曲線及連結曲線間的直線所構成。

又，上述循環塊中，上述回流路徑的剖面也可形成以徑向為長徑的橢圓形狀。

[0011] 又，為達成上述目的的滾珠螺桿的樣態，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；及複數滾動體，配置在以該等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的回流溝槽，

上述螺帽，具備裝設上述循環塊的循環塊插入孔，在該循環塊插入孔作為上述循環塊，具備使上述滾動體回到跟前的軌道用的筒狀的回流路徑，

並具有：分別形成有形成上述回流路徑的回流溝槽，與上述回流路徑正交地形成有接合面由兩個分割體所成的循環塊主體，及設置從上述分割體的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出以限制上述循環塊主體的移動的卡合部，

在上述循環塊主體設有將上述滾動體引導至上述回流路徑用的舌部，

上述回流路徑的直徑為上述滾動體的 1.0 倍以上 1.1 倍以下，

在上述分割體的各個接合面，設有對位用凸部及凹部。

[0012] 在此，上述滾珠螺桿中，上述回流路徑也可以是由朝著與擷取角度大致正交的方向擷取上述滾動體用的直線及在上述回流路徑內兩條以上的曲線及連結曲線間的直線所構成。

又，上述滾珠螺桿中，上述回流路徑的剖面也可形成以徑向為長徑的橢圓形狀。

[0013] 又，為達成上述目的的循環塊的其他的樣態，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；及筒狀的回流路徑，使用於配置在該等螺旋溝槽所形

成軌道內之複數滾動體的滾珠螺桿，裝設於上述螺帽，使上述滾動體回到跟前的軌道之用，

並具有：循環塊主體，分別形成有上述回流路徑形成的回流溝槽，並以和上述回流路徑正交的方式形成有接合面的兩個分割體所構成，及卡合部，設置從上述分割體的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動，

設置在使形成於上述螺帽的上述卡合部露出之貫穿孔的固定構件嵌合或栓鎖用的固定孔是設置在上述卡合部。

[0014] 又，為達成上述目的的滾珠螺桿的其他的樣態，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；及複數滾動體，配置在以該等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的筒狀的回流路徑，

上述循環塊，具備：形成有上述回流路徑的循環塊主體，及設置從該循環塊的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動的卡合部，

上述螺帽形成有裝設上述循環塊的循環塊插入孔，及使上述卡合部露出的貫穿孔，藉著朝上述卡合部的彈推固定上述循環塊的固定構件是設置於上述貫穿孔。

[0015] 又，為達成上述目的的滾珠螺桿的其他的樣態，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝

槽；及複數滾動體，配置在以該等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的筒狀的回流路徑，

上述循環塊，具備：形成有上述回流路徑的循環塊主體，及設置從該循環塊的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動的卡合部，

上述螺帽形成有裝設上述循環塊的循環塊插入孔，及使上述卡合部露出的貫穿孔，

設置在上述貫穿孔的固定構件是嵌入或鎖入上述卡合部。

[0016] 又，為達成上述目的的滾珠螺桿的其他的樣態，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；及複數滾動體，配置在以該等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的筒狀的回流路徑，

上述循環塊，具備：形成有上述回流路徑的循環塊主體，及設置從該循環塊的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動的卡合部，

上述螺帽形成有裝設上述循環塊的循環塊插入孔，及使上述卡合部露出的貫穿孔，

設置於上述貫穿孔之固定構件嵌合或栓鎖用的固定孔是設置在上述卡合部。

[0017] 在此，上述滾珠螺桿中，上述固定構件也可

具有卡止於上述固定孔的卡止部。

並在上述滾珠螺桿中，上述循環塊主體也可以分別形成有形成上述回流路徑的回流溝槽，正交於上述回流路徑地以形成有接合面的兩個分割體所構成，上述卡合部也可以設置從上述分割體的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動。

[0018] 又，為達成上述目的的滾珠螺桿的其他的樣態，具有下述的構成（1）～（5）。

（1）具有：螺桿軸、螺帽、複數滾珠、循環塊及將上述循環塊固定於上述螺帽的固定零組件。上述螺桿軸貫穿上上述螺帽。藉上述螺桿軸的螺旋溝槽與上述螺帽的螺旋溝槽，形成有上述滾珠在負載狀態滾動的滾動通路。上述循環塊是形成有上述滾珠從上述滾動通路的終點回到起點的滾珠回流通路的零組件，配置在使上述螺帽貫穿與軸向交差的方向的貫穿孔內。上述滾珠是配置在上述滾動通路內與上述滾珠回流通路內，透過在上述滾動通路內滾動的上述滾珠，使上述螺桿軸與上述螺帽相對移動。

（2）上述循環塊具有複數上述滾珠回流通路。上述滾珠回流通路是藉形成於上述循環塊的溝槽與封閉上述溝槽的開口面的封閉部形成隧道狀。

（3）在上述封閉部形成有將上述滾珠從上述終點引導至上述滾珠回流通路的舌部。

（4）上述循環塊具有沿著上述螺帽的螺旋溝槽延伸的一對定位臂。上述定位臂是卡合在上述螺帽的上述貫穿

孔附近的螺旋溝槽。

(5) 上述螺帽在上述貫穿孔的附近具有上述固定零組件的插穿孔。上述循環塊是將從外側插穿於上述插穿孔的固定零組件固定於形成在上述定位臂的固定部，藉此固定於上述螺帽。

[0019] 本發明的第一樣態的滾珠螺桿除上述構成(1)~(5)並可具有下述的構成(6)。此時，不僅可簡單進行循環塊的固定作業，並可獲得循環塊之製造成本的降低效果。並且，下述的構成(6)並非本發明的必要條件。

(6) 上述循環塊是以沿著上述滾珠回流通路的端面分割的複數分割體所構成。上述分割體，具備：具有上述定位臂的一對端零組件，及配置在上述一對端零組件之間的中間零組件。

[發明效果]

[0020] 根據本發明之一樣態，可提供改善起因於循環塊的出入口的滾動體之舉動的動作性的循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿。

又，根據本發明之一樣態，可提供提升作業性，抑制動作不良或異常發熱的循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿。

此外，根據本發明之一樣態，本發明的滾珠螺桿是具有在一個循環塊形成複數滾珠回流通路用的溝槽的滾珠螺

桿，提供可簡單進行循環塊的固定作業的滾珠螺桿。

【圖式簡單說明】

[0021]

第 1 圖是表示滾珠螺桿的第 1 實施形態及第 2 實施形態的構成的透視圖。

第 2 圖是表示滾珠螺桿的第 1 實施形態及第 2 實施形態的螺帽的剖視圖。

第 3 圖是表示循環塊的第 1 實施形態及第 2 實施形態的構成的圖，(a) 表示構成循環塊的分割體的構成的透視圖，(b) 表示分割體的構成的上視圖。

第 4 圖是表示循環塊之第 1 實施形態的分割體的構成的剖視圖，(a) 是說明回流路徑（回流溝槽）的構成的圖，(b) 是 (a) 的 A 部放大圖。

第 5 圖是表示循環塊之回流路徑的構成的剖視圖，(a) 表示循環塊之第 1 實施形態的回流路徑的構成的剖視圖，(b) 是表示循環塊的第 1 實施形態之變形例的回流路徑的構成的剖視圖。

第 6 圖是在循環塊的第 2 實施形態中表示裝設於螺帽之樣態的圖，(a) 為側視圖，(b) 是從軸向顯示的前視圖。

第 7 (a) ~ (c) 圖是表示從循環塊的第 2 實施形態的變形例之裝設於螺帽的樣態的軸向的前視圖。

第 8 圖是表示第 3 實施形態的滾珠螺桿的前視圖。

第 9 圖是表示構成第 3 實施形態之滾珠螺桿的螺帽的前視圖。

第 10 圖為第 9 圖的 A-A 剖視圖。

第 11 圖是表示構成第 3 實施形態之滾珠螺桿的循環塊的前視圖（從配置在螺帽的外圍面側顯示的圖）。

第 12 圖是表示構成第 3 實施形態之滾珠螺桿的循環塊的後視圖（從配置在螺帽的內周圍面側顯示的圖）。

第 13 圖是表示形成有螺帽的內周圍面之貫穿孔的部份的剖視圖。

第 14 圖是表示安裝有循環塊之螺帽的內周圍面的剖視圖。

第 15 圖是表示將第 12 圖的循環塊成分割體的圖。

第 16 圖是沿著第 11 圖以 A-A 及 B-B 表示之主體部的分割面顯示端零組件的分割體的圖。

第 17 圖為端零組件之分割體的透視圖。

第 18 圖是表示中間零組件的分割體之第 8 圖的 B-B 剖視圖。

第 19 圖為說明循環塊朝著螺帽之固定方法的圖。

第 20 圖為循環塊朝著螺帽的固定方法，說明與第 19 圖不同的方法的圖。

第 21 圖是由四分割體所構成之循環塊的前視圖（從配置在螺帽的外圍面側顯示而表示的圖）。

第 22 圖是將第 21 圖的循環塊成分割體表示的後視圖（從配置在螺帽的內周圍面側顯示而表示的圖）。

【實施方式】

[0022] 以下的詳細的說明是提供對本發明的實施形態之完全理解而針對多數的特定的細部所記載。但是，上述特定的細部為至少可實施一個以上的實施樣態。此外，為使圖示簡潔，習知的構造及裝置是以略圖表示。

[0023]

(第 1 實施形態)

以下，參閱圖示說明循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿的第 1 實施形態。

第 1 圖是表示本實施形態的內部循環方式之滾珠螺桿的構成的透視圖，同圖是以包含其軸線的面裁斷螺帽 20 的狀態表示。又，第 2 圖為本實施形態的滾珠螺桿的螺帽的剖視圖。並且，第 2 圖是在螺帽的剖面圖中，也合併循環塊的設置位置來表示。

[0024]

(滾珠螺桿)

如第 1 圖表示，滾珠螺桿 1 是具備螺桿軸 10、螺帽 20 及滾動體（例如滾珠）30 所構成。

螺桿軸 10 是在其外圍面 10a 形成具有預定螺旋升角的螺旋狀的螺旋溝槽 11。螺帽 20 是形成大致圓筒狀，其內徑是形成比螺桿軸 10 的外徑大，以預定的間隙外嵌於螺桿軸 10。

螺帽 20 在其一端部具有與引導對象結合用的凸緣

22。在螺帽 20 的內周圍面 20a 形成具有和螺桿軸 10 的螺旋升角相等螺旋升角的螺旋狀的螺旋溝槽 21。並且，藉螺桿軸 10 與螺帽 20 相對的螺旋溝槽 11 與螺旋溝槽 21 形成剖面大致圓形的軌道。並且，在該軌道內填充配置複數滾動體 30。

[0025] 另外，如第 2 圖表示，在螺帽 20 形成有安裝循環塊 100 用的循環塊插入孔 23。該循環塊插入孔 23 是形成從螺帽 20 的外圍朝內周圍貫穿的長孔。該長孔是例如以端銑刀加工，使端銑刀相對於和螺帽 20 的中心線正交的線僅傾斜預定的角度所形成。該預定的角度是藉著使滾動於螺旋溝槽 11 的滾動體 30 回到形成於循環塊 100 的呈筒狀的回流路徑（也稱為滾珠回流路徑）111，設定成不劇烈進行方向轉換的角度。再者，循環塊插入孔 23 是在螺帽 20 的周圍方向隔開均等間隔，配合循環塊 100 的個數進行複數個（例如 3 個等）加工。

[0026]

（循環塊）

接著，進一步詳細說明上述的循環塊 100。

第 3 圖是表示本實施形態的循環塊的構成的圖，（a）是表示構成循環塊的分割體的構成的透視圖，（b）是表示分割體的構成的上視圖。並且，第 3（a）圖僅表示兩個分割體之中的一個（第 1 分割體）。又，第 4 圖是沿著表示本實施形態的循環塊之分割體的構成的循環通路的剖視圖，（a）為說明回流路徑（回流溝槽）的構成的

圖，(b)為(a)的X部放大圖。

[0027] 循環塊 100 是例如由燒結合金等所形成。如第 2 圖表示，循環塊 100，具有：形成有回流路徑 111 的循環塊主體 110，及從循環塊主體 110 的長方向的兩側面朝彼此相對的方向突出而設置的兩個卡合部 120、120。

並且，循環塊 100 是相對於填充配置在滾珠螺桿 1 的一卷滾珠列而設置一個。亦即，滾動體 30 的卷數是從施加於滾珠螺桿 1 的負載等來決定，因此循環塊 100 的個數是因應施加於滾珠螺桿 1 的負載等適當（例如 3 個等）加以決定。

[0028]

< 循環塊主體 >

如第 2 圖表示，循環塊主體 110 是裝設於螺帽 20 的各循環塊插入孔 23。亦即，循環塊主體 110 的外型形狀是與上述螺帽 20 的循環塊插入孔 23 整合所形成。

循環塊主體 110 的內部形成有連結上述軌道的一端與一卷前的軌道另一端的筒狀的回流路徑 111。該回流路徑 111 是在循環塊主體 110 的長方向呈大致 S 字型延伸，朝螺帽 20 的內周圍側開口所形成。該大致 S 字型是基於使滾動體 30 回流用的功能來決定的形狀。亦即，回流路徑 111 是將在上述軌道滾動的滾動體 30 轉換成回到一卷量前之軌道的滾動體 30 的進路，並且，有整合於軌道的必要。因此，將其平面形狀形成圓弧曲線時，對其揚程為抑制加速度急遽的變動，例如，組合相當於變形正弦曲線的

5

圓弧曲線的結果以形成大致 S 字型。

[0029] 又，在循環塊 100 的回流路徑 111 的至少一方的開口部附近，設有朝回流路徑 111 內引導滾動體 30 用的舌部 112（參閱第 4（a）圖）。

該回流路徑 111 是從設置在循環塊 100 的長方向兩端的舌部 112 朝向循環塊主體 110 的長方向的中央部，使循環塊主體 110 的短方向的剖面形成具備滾動體 30 的外徑整合的內徑的連續 U 字型，將此與上述的大致 S 字型呈一體型成圓筒（隧道）形狀。

[0030]

< 卡合部 >

卡合部 120 在將循環塊 100 裝設於螺帽 20 的循環塊插入孔 23 時，設置使各卡合部 120、120 沿著螺旋溝槽 11 突出。卡合部 120、120 分別如以上設置，藉以使卡合部 120、120 分別朝著相反的方向卡合於鄰接的螺旋溝槽 11、11，因此可實現正確固定循環塊 10 的效果。

如上述，在循環塊 100 設置回流路徑 111（及舌部 112），藉此在螺桿軸 10 的徑向有效擷取朝循環塊 100 在軌道內滾動而來的滾動體 30，並越過其螺峰，回到一卷前（一螺旋升角前）的軌道而可使得滾動體 30 循環。並且，藉此回流路徑 111 及軌道所形成的通路在螺桿軸 10 的外側形成大致圓環形的無限循環通路。藉此，伴隨著螺桿 10 相對於螺帽 20 的相對旋轉，滾動體 30 在螺旋溝槽 11 與螺旋溝槽 21 之間滾動運動，可藉以使螺帽 20 相對

於螺桿軸 10 在螺桿軸 10 的軸向直線運動。

[0031]

[分割體]

在此，循環塊主體 110 是如第 3 (a)、(b) 圖表示，由形成有和形成於該循環塊 100 的回流路徑 111 正交的接合面 101A、101B 的兩個分割體 110A、110B 所構成。具體而言，上述兩個卡合部 120、120 是設置為從分割體 110A、110B 的兩側面彼此相對的方向突出而設置的兩個卡合部 120A、120B。

並且，上述的回流路徑 111 是藉著分割體 111A、111B 的重疊形成有形成在各分割體 111A、111B 的接合面側的各回流溝槽（僅一方的回流溝槽 111A，參閱第 4 (a) 圖）。以下，根據第 4 (a)、(b) 圖的回流溝槽 111A 說明回流路徑 111 的形狀。

[0032] 如第 4 (a) 圖表示，回流路徑 111 是使進入此而來的滾動體 30 越過螺桿軸 10 的外徑，並且，也有與螺帽 20 的圓環形的剖面形狀整合的必要。因此，將此回流路徑 111 形成在循環塊主體 110 (分割體 110A) 的長方向的中央位置為最凹陷的圓弧形狀。

又，回流路徑 111 的直徑 d_1 (參閱第 4 (a) 圖) 是設定為滾動體 30 的 1.0 倍以上 1.1 倍以下。藉此一設定，縮小滾動體 30 的回流路徑 111 的間隙，可抑制滾動體在軌道 (含回流路徑) 內從滾動方向偏離而位在彼此不同的位置，即所謂呈「交錯狀 (zigzagalignment)」。

[0033] 此外，如第 4 (a) 圖表示，在分割體 110A、110B 的各接合面 101A、101B，設有使分割體 110A 與分割體 110B 重疊時成為定位引導的兩個對位部 113、114。該等對位部 113、114 是在相同的接合面 101A、101B 上設置不同形態的凸部或凹部，使分割體 110A 的對位部 113 與分割體 110B 的對位部 114 嵌合，並使得分割體 110A 的對位部 114 與分割體 110B 的對位部 113 嵌合。

又，回流路徑 111 是如第 4 (a)、(b) 圖表示，回流路徑 111 的中心線 w 也可構成為由朝著與大致正交於以螺桿軸 10 的軸心 O 為基準的擷取角度 θ 的方向擷取滾動體 30 用的直線 L1，及在回流路徑 111 內連結兩條以上的曲線 C1 與曲線 C2 間的直線 L2 所構成。

[0034]

(第 1 實施形態的變形例)

第 5 圖是表示循環塊之回流路徑的構成的剖視圖，(a) 表示循環塊之第 1 實施形態的回流路徑的構成的剖視圖，(b) 是表示循環塊的第 1 實施形態之變形例的回流路徑的構成的剖視圖。

作為循環塊 100 及具備此的滾珠螺桿的第 1 實施形態的變形例是如第 5 (b) 圖表示，回流路徑 111 的剖面為滾動體 30 的直徑 d 的 1.0 倍以上、1.1 倍以下，也可形成徑向 (以圖中箭頭表示) 為長徑的橢圓形狀。設如以上的構成，可使滾動體與回流路徑的間隙 δb 進一步變小，可進一步抑制滾動體在軌道 (含回流路徑) 內從滾動方向偏

離而位在彼此不同的位置，即所謂「交錯狀」。其結果，較以第 5 (a) 圖表示的回流路徑 111 的剖面為圓形的樣態，可以使滾珠螺桿的動作性進一步改善，並可更為提升滾動體之循環噪音的降低。

[0035] 如以上說明，根據本實施形態的循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿，由於設回流路徑為筒狀，具備舌部及卡合部並限定回流路徑的形狀及直徑，因此可以使循環塊式的滾珠螺桿的動作性進一步改善，並可實現滾動體之循環噪音的降低。

再者，本發明有關的循環塊及滾珠螺桿是不限於上述實施形態，在不脫離本發明主旨的範圍內可進行種種的變形。

[0036]

(第 2 實施形態)

以下，參閱圖示說明循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿的第 2 實施形態。並且，本實施形態對於和上述第 1 實施形態相同的構件及部位，賦予相同符號，並省略其重複的說明。亦即，本實施形態是在與上述第 1 實施形態同等構造的滾珠螺桿中，變更循環塊的設置樣態的實施形態，因此省略參閱第 1 圖~第 3 圖之滾珠螺桿的說明，以循環塊的樣態為中心說明。

第 6 圖是在循環塊的第 2 實施形態中表示裝設於螺帽之樣態的圖，(a) 為側視圖，(b) 是從軸向顯示的前視圖。並且，第 6 (a) 圖中，為了說明的理解並附加螺帽

5

的剖視圖。

[0037]

< 貫穿孔 >

本實施形態是如第 6 圖表示，在螺帽 20 的循環塊插入孔 23 的周圍，複數形成有將循環塊 100 裝設於循環塊插入孔 23 時使後述的卡合部 120 露出的貫穿孔 24。該貫穿孔 24 是相對於循環塊插入孔 23 成對角設置兩個以上。在該等貫穿孔 24 設有彈推裝設於循環塊插入孔 23 之循環塊 100 的卡合部，最終是固定循環塊 100 的固定構件 200。並且，固定構件 200 是只要設置在固定循環塊 100 的貫穿孔 24，則不限定其設置樣態。

[0038]

(循環塊)

接著，針對上述的循環塊 100 進一步詳細地說明。

循環塊 100 是例如由燒結合金等所成形。如第 2 圖表示，循環塊 100，具有：形成有回流路徑 111 的循環塊主體 110，及從循環塊主體 110 的長方向的兩側面朝彼此相對的方向突出而設置的兩個卡合部 120、120。

再者，循環塊 100 是相對於填充配置在滾珠螺桿 1 的滾珠列的一卷設置一個。亦即，滾動體 30 的卷數是由施加於滾珠螺桿 1 的負載等來決定，因此循環塊 100 的個數是因應施加於滾珠螺桿 1 的負載等適當（例如 3 個等）加以決定。

[0039]

< 循環塊主體 >

如第 2 圖表示，循環塊主體 110 是裝設於螺帽 20 的各循環塊插入孔 23。亦即，循環塊主體 110 的外型形狀是與上述螺帽 20 的循環塊插入孔 23 整合所形成。循環塊主體 110 是在循環塊主體 110 的周圍設有階段部（未圖示），以使得從螺帽 20 的內周圍面 20a 裝設時，不會脫落於外圍面側。

在循環塊主體 110 的內部形成有連結上述軌道的一端與一卷前的軌道另一端的筒狀的回流路徑 111。該回流路徑 111 是在循環塊主體 110 的長方向呈大致 S 字型延伸，朝螺帽 20 的內周圍側開口所形成。該大致 S 字型是基於使滾動體 30 回流用的功能來決定的形狀。亦即，回流路徑 111 是將在上述軌道滾動的滾動體 30 轉換成回到一卷量前之軌道的滾動體 30 的進路，並且，有整合於軌道的必要。因此，將其平面形狀形成圓弧曲線時，對其揚程為抑制加速度急遽的變動，例如，組合相當於變形正弦曲線的圓弧曲線的結果以形成大致 S 字型。

[0040] 又，在循環塊 100 的回流路徑 111 的至少一方的開口部附近，設有朝回流路徑 111 內引導滾動體 30 用的舌部（未圖示）。

該回流路徑 111 是從設置在循環塊 100 的長方向兩端的舌部朝向循環塊主體 110 的長方向的中央部，使循環塊主體 110 的短方向的剖面形成具備滾動體 30 的外徑整合的內徑的連續 U 字型，將此與上述的大致 S 字型呈一體

型成圓筒（隧道）形狀。

[0041]

< 卡合部 >

卡合部 120 在將循環塊 100 裝設於螺帽 20 的循環塊插入孔 23 時，設置使各卡合部 120、120 沿著螺旋溝槽 11 突出。

另外，如第 6（a）、（b）圖表示，藉著分別設置在螺帽 20 的複數貫穿孔 24 的固定構件 200 彈推卡合部 120，所以卡合部 120 是被固定構件 200 與螺旋溝槽 11、11 所夾持固定。並且，藉固定構件 200 之循環塊 100 的固定（朝卡合部 120 的彈推）是以不妨礙螺桿軸 10 的旋轉程度的彈推力來固定。

[0042] 卡合部 120、120 是在鄰接的螺旋溝槽 11、11 分別朝著相反的方向延伸卡合，並也藉著固定構件 200 彈推，可實現正確固定循環塊 10 的效果。

如上述，在循環塊 100 設有回流路徑 111（及舌部），藉此在螺桿軸 10 的徑向有效地擷取朝著循環塊 100 在軌道內滾動的滾動體 30，並越過其螺峰，回到一卷前（一螺旋升角前）的軌道而可使得滾動體 30 循環。並且，藉此回流路徑 111 及軌道所形成的通路在螺桿軸 10 的外側形成大致圓環形的無限循環通路。藉此，伴隨著螺桿 10 相對於螺帽 20 的相對旋轉，滾動體 30 在螺旋溝槽 11 與螺旋溝槽 21 之間滾動運動，可藉以使螺帽 20 相對於螺桿軸 10 在螺桿軸 10 的軸向直線運動。

[0043]

[分割體]

在此，循環塊主體 110 也可以如第 3 (a)、(b) 圖表示，由形成有和形成於該循環塊 100 的回流路徑 111 正交的接合面 101A、101B 的兩個分割體 110A、110B 所成的樣態。具體而言，上述兩個卡合部 120、120 是設置為從分割體 110A、110B 的兩側面彼此相對的方向突出而設置的兩個卡合部 120A、120B。

並且，上述的回流路徑 111 是藉著分割體 111A、111B 的重疊形成有形成在各分割體 111A、111B 的接合面側的各回流溝槽（僅一方的回流溝槽 111A，參閱第 6 (a) 圖）。

[0044]

（第 2 實施形態的變形例）

第 7 (a) ~ (c) 圖是表示從循環塊的第 2 實施形態的變形例之裝設於螺帽的樣態的軸向的前視圖。並且，第 7 (b)、(c) 圖是省略螺帽及螺桿軸的螺旋溝槽。

作為循環塊 100 及具備此的滾珠螺桿的第 2 實施形態的變形例也可以如第 7 (a)、(b) 圖表示，在循環塊 100 的卡合部 120、120 分別嵌入或鎖入設於貫穿孔 24 的固定構件 202 (200) 而將循環塊 100 固定於螺帽 20。例如作為固定構件 202 採用呈釘子狀的場合，在軟材所成的卡合部 120、120 嵌入硬度比卡合部 120 高的硬材所成的固定構件 202 將循環塊 100 固定於螺帽 20。另一方面，

5

作為固定構件 202 採用公螺絲（木螺絲）的場合，在軟材所成的卡合部 120、120 鎖入硬度比卡合部 120 高的硬材所成的固定構件 202 將循環塊 100 固定於螺帽 20。

藉由以上的構成，可簡單且確實進行循環塊 100 對螺帽 20 的固定作業。

[0045] 又，作為循環塊 100 及具備此的滾珠螺桿的其他實施形態也可以如第 7（c）圖表示，分別在循環塊 100 的卡合部 120、120 設有設置在貫穿孔 24 的固定構件 201 嵌合的固定孔 121、121，固定構件 203（200）也可具有卡止於固定孔 121 之「防止脫落」的卡止部 203a。該固定構件 203 是例如銷，卡止部 203a 是所謂的「回扣」。銷的頭部也可以是一體型，也可以是另體而在銷的頭部設置三角螺紋等的緊固構造成合體。

也可藉以上的構成，進行循環塊 100 對螺帽 20 之簡易且確實的固定。

如以上說明，本實施形態的循環塊及具備此的滾珠螺桿，使得固定構件接觸於循環塊的卡合部而將循環塊固定在螺帽用的貫穿孔設置於螺帽，因此可提供零組件數少，抑制動作不良或異常發熱的循環塊及具備此的滾珠螺桿。

[0046]

（第 3 實施形態）

以下，說明滾珠螺桿的第 3 實施形態，但本發明不限於以下表示的實施形態。以下表示的實施形態雖是為實施本發明所進行的技術性較佳之限定，但此一限定並非本發

明的必備要件。

如第 8 圖~第 10 圖表示，本實施形態的滾珠螺桿 1，具有：螺桿軸 10、螺帽 20、複數滾珠 30、塊（循環塊）4 及固定螺絲（固定零組件）5。螺帽 20 是由圓筒部 2E，及形成於其軸向一端的凸緣部 22 所構成。在螺桿軸 10 的外圍面形成有螺旋溝槽 11，並在螺帽 20 的內周圍面 20a 形成有螺旋溝槽 21。螺桿軸 10 貫穿螺帽 20。

藉著螺桿軸 10 的螺旋溝槽 11 與螺帽 20 的螺旋溝槽 21，形成滾珠 30 滾動的滾動通路。滾珠 30 是配置在該滾動通路，及形成於循環塊 4 的三列滾珠回流通路 40A~40C 所構成的三個循環路徑內。滾珠 30 是在滾動通路內負載滾動而於循環路徑內循環。滾珠螺桿 1 是透過在滾動通路內負載滾動的滾珠 30 使螺桿軸 10 與螺帽 20 相對移動。

[0047] 在螺帽 20 的圓筒部 2E 的一處，形成有朝著與軸向正交的方向貫穿，從外圍面 20b 至內周圍面 20a 的貫穿孔 23。貫穿孔 23 具有平行四邊形的四個角呈圓形的大致平行四邊形的平面形狀。形成貫穿孔 23 的平行四邊形的長邊是沿著螺帽 20 的軸向延伸，短邊是朝著螺帽 20 的軸向傾斜。在螺帽 20 的貫穿孔 23 內配置循環塊 4。

在螺帽 20 的貫穿孔 23 的附近形成有兩個固定螺絲 5 的插穿孔 24。該等插穿孔 24 是形成在連結貫穿孔 23 的中心與平行四邊形的兩條短邊的線上。各插穿孔 24 是由配置有固定螺絲 5 的軸部的小徑部 24a 與配置有頭部的鉸孔部 24b 所構成。

[0048] 如第 11 圖及第 12 圖表示，循環塊 4 是由具備與貫穿孔 23 相同的平面形狀的主體部 41，及從成為主體部 41 的平行四邊形的各短邊與長邊交叉延伸的定位臂 42 所構成。在各定位臂 42 的端部形成有內螺孔（固定部）421。

循環塊 4 的主體部 41，具有：沿著螺帽 20 的外圍面 20b 形成圓弧面的外圍面 411，及沿著螺帽 20 的內周圍面 20a 形成圓弧面的內周圍面 412。外圍面 411 是以第 8 圖及第 11 圖表示。內周圍面 412 是以第 12 圖表示。在主體部 41 的內周圍面 41，形成有三列的溝槽 413a~413c。該等溝槽 413a~413c 是在螺帽 20 對貫穿孔 23 的安裝狀態，與存在於夾著貫穿孔 23 兩側之螺旋溝槽 21 的端部連續的溝槽。

[0049] 如第 13 圖表示，螺帽 20 的螺旋溝槽 21 形成有貫穿孔 23 的部份是從第一部份 211 到第四部份 214 為止，被貫穿孔 23 分斷成一端 211a~214a 與另一端 211b~214b。

如第 14 圖表示，在貫穿孔 23 配置循環塊 4，使第一溝槽 413a 的一端與第一部份 211 的一端 211a 連續，並使得第一溝槽 413a 的另一端與第二部份 212 的另一端 212b 連續。使第二溝槽 413b 的一端與螺旋溝槽的第二部份 212 的一端 212a 連續，並使得第二溝槽 413b 的另一端與螺旋溝槽的第三部份 213 的另一端 213b 連續。使第三溝槽 413c 的一端與螺旋溝槽的第三部份 213 的一端 213a 連

續，並使得第三溝槽 413c 的另一端與螺旋溝槽的第四部份 214 的另一端 214b 連續。

[0050] 如第 12 圖、第 14 圖~第 16 圖、第 18 圖表示，在循環塊 4，藉第一溝槽 413a~第三溝槽 413c，及封閉各溝槽 413a~413c 的開口面 403（參閱第 16 圖、第 18 圖）的中央部（一部份）的封閉部 414a~414c，將三列的滾珠回流通路 40A~40C 形成隧道狀。在各封閉部 414a~414c 分別形成一對將滾珠 30 引導至滾珠回流通路 40 內的舌部 43。

又，如第 14 圖表示，一方的定位臂 42 被嵌入螺旋溝槽的第一部份 211 的另一端 211b，另一方的定位臂 42 被嵌入螺旋溝槽的第四部份 214 的一端 214a。螺旋溝槽的第一部份 211 的另一端 211b 與螺旋溝槽的第四部份 214 的一端 214a 是相當於螺帽 20 的貫穿孔 23 附近的螺旋溝槽。

[0051] 如第 11 圖、第 12 圖、第 15 圖表示，循環塊 4 是由沿著滾珠回流路徑 40A~40C 的端面 401 分割的三個分割體 4A、4B、4C 所構成。藉此，將主體部 41 分割成三個部份 41A~41C。如第 15 圖與第 17 圖表示，分割體 4A、4C 為具有定位臂 42 的端零組件。分割體 4B 是配置在分割體 4A、4C 之間的中間零組件。如第 15 圖、第 16 圖表示，端零組件的分割體 4A、4C 的端面 401，在溝槽 413a、413c 的一端形成有凸部 401a，在溝槽 413a、413c 的另一端形成有凸部 401b。

[0052] 如第 15 圖表示，中間零組件的分割體 4B 的一方的端面 401，在第一溝槽 413a 的一端形成有凹部 401b，在第一溝槽 413a 的另一端形成有凸部 401a。中間零組件的分割體 4B 的另一方的端面 401，在第三溝槽 413c 的一端形成有凸部 401a，在第三溝槽 413c 的另一端形成有凹部 401b。在端零組件的分割體 4A、4C 與中間零組件的分割體 4B 之間，嵌入凸部 401a 與凹部 401b 進行定位。

分割體 4A、4B、4C 可分別藉合成樹脂的射出成形來製造。合成樹脂是以使用在 PPS（聚苯硫醚）、POM（聚縮醛）混合玻璃纖維、鈦酸鉀纖維等所成的強化材的樹脂組成物為佳。

在組裝該實施形態的滾珠螺桿 1 時，首先，從螺帽 20 的內周圍面 20a 側，藉凸部 401a 與凹部 401b 的嵌合將分割體 4A~4C 一體化後的循環塊 4 的主體部 40 插入貫穿孔 23，並將一對臂 42 嵌合於螺旋溝槽的第一部份 211 的另一端 211b 及螺旋溝槽的第四部份 214 的一端 214a。

[0053] 接著，如第 19 圖表示，從螺帽 20 的外側，將兩支固定螺絲 5 從外側插穿於各插穿孔 24，使其前端栓鎖於各定位臂 42 的內螺紋，將循環塊 4 固定於螺帽 20。藉此，連接螺帽 20 的螺旋溝槽 21 及形成於循環塊 4 的三列的滾珠回流通路 40A~40C。接著，使用臨時軸將滾珠 30 與螺桿軸 10 組裝於螺帽 20。

該實施形態的滾珠螺桿 1 具有形成隧道狀的三列的滾

珠回流通路 40A~40C 的循環塊 4，將循環塊 4 以固定螺絲 5 固定於螺帽 20。因此，與嵌塞固定的循環塊比較，循環塊的固定作業簡單。並以固定螺絲 5 將循環塊 4 固定於螺帽 20，在滾珠循環時來自滾珠 30 的重力方向分力會傳至循環塊 4，可避免循環塊 4 與螺桿軸 10 的接觸。藉此，可防止動作不良或異常發熱，因而可提升滾珠螺桿 1 的可靠度。

[0054] 此外，以三分割體 4A~4C 構成具有三列滾珠回流通路 40A~40C 的循環塊 4，與一體型的循環塊比較，降低循環塊的製造成本。

並且，固定方法有如第 21 圖表示，作為固定零組件，也可以使用前端具有返回部 6a 的固定銷 6。此時，在循環塊 4 的臂 42 設有配置固定銷 6 的軸部的小徑孔 422a，及卡合返回部 6a 的大徑部 422b 構成的貫穿孔 422。

又，也可以將中間零組件的分割體 4B 進一步分成兩個分割體 4D、4E。如第 21 圖及第 22 圖表示的循環塊 400 是以沿著滾珠回流通路 40A~40C 的端面 401 所分割的四個分割體 4A、4C、4D、4E 所構成。此時，循環塊 400 的主體部 41 被分割成四個部份 41A、41C、41D、41E。

[0055] 第 21 圖及第 22 圖表示的循環塊 400 中，端零組件的分割體 4A、4C 是與上述相同。亦即，在第 21 圖沿著 A-A 及 B-B 表示的主體部的分割面顯示端零組件的分割體 4A、4C 的圖是與第 16 圖相同。

中間零組件的分割體 4D 的一方的端面 401，在第一溝槽 413a 的一端形成有凹部 401b，在第一溝槽 413a 的另一端形成有凸部 401a。中間零組件的分割體 4D 的另一方的端面 401，在第二溝槽 413b 的一端形成有凸部 401a，在第二溝槽 413b 的另一端形成有凹部 401b。

[0056] 中間零組件的分割體 4E 的一方的端面 401，在第二溝槽 413b 的一端形成有凹部 401b，在第二溝槽 413b 的另一端形成有凸部 401a。中間零組件的分割體 4E 的另一方的端面 401，在第三溝槽 413c 的一端形成有凸部 401a，在第三溝槽 413c 的另一端形成有凹部 401b。

在端零組件的分割體 4A 與中間零組件的分割體 4D 之間、端零組件的分割體 4C 與中間零組件的分割體 4E 之間、中間零組件的分割體 4D 與分割體 4E 之間，分別嵌合凸部 401a 與凹部 401b 進行定位。

[0057] 中間零組件的分割體 4D、4E 為相同的零組件，與分割體 4B 比較形狀單純。因此，循環塊 400 比循環塊 4 可進一步降低製造成本。

以上，雖參閱特定的實施形態針對本發明已作說明，但該等說明並非有限定發明的意圖。可參閱本發明的說明，該業者與所揭示的實施形態的種種變形例一起可使得本發明的其他實施形態更為明確。因此，申請專利範圍可理解為同時網羅本發明的範圍及主旨所包含的該等變形例與實施形態。

【符號說明】

[0058]

- 1：滾珠螺桿
- 10：螺桿軸
- 11：螺旋溝槽
- 20：螺帽
- 21：螺旋溝槽
- 23：循環塊插入孔（貫穿孔）
- 24：貫穿孔（插穿孔）
- 30：滾動體（滾珠）
- 100：循環塊
- 100A：第 1 分割體
- 100B：第 2 分割體
- 101A：（第 1 分割體的）接合面
- 101B：（第 2 分割體的）接合面
- 110：循環塊主體
- 110A：第 1 分割體的循環塊主體
- 110B：第 2 分割體的循環塊主體
- 111：回流路徑
- 111A：第 1 分割體的循環溝槽
- 112：舌部
- 112A：第 1 分割體的舌部
- 113：第 1 對位部
- 114：第 2 對位部

- 120：卡合部
- 120A：第 1 分割體的卡合部
- 120B：第 2 分割體的卡合部
- 121：固定孔
- 200：固定構件
- 4：循環塊
- 400：循環塊
- 4A：端零組件（分割體）
- 4B：中間零組件（分割體）
- 4C：端零組件（分割體）
- 4D：中間零組件（分割體）
- 4E：中間零組件（分割體）
- 40A~40C：滾珠回流通路
- 41：主體部
- 401：沿分割體的滾珠回流通路的端面
- 401a：凸部
- 401b：凹部
- 411：主體部的外圍面
- 412：主體部的內周圍面
- 413a~413c：溝槽
- 414a~414c：封閉部
- 403：溝槽的開口部
- 42：定位臂
- 421：內螺孔（固定部）

422：貫穿孔（固定零組件的插穿孔）

43：舌部

5：固定螺絲（固定零組件）

6：固定銷（固定零組件）

6a：返回部

發明摘要

※申請案號：105103157

※申請日：105年02月01日 ※IPC分類：

【發明名稱】(中文/英文)

循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿

【中文】

本發明的課題為提供一種循環塊及具備該循環塊的滾珠螺桿，可改善起因於循環塊的出入口的滾動體之舉動的動作性。因此，裝設於滾珠螺桿（1）的螺帽（20）的循環塊（100）是由兩個分割體（100A、100B）所構成，各個分割體（100A、100B）是具備：形成有構成回流路徑（111）的回流溝槽（111A、111B）的循環塊主體（110A、110B），及從該循環塊主體（110A、110B）的兩側面分別突出設置而卡止於螺帽（20）的卡合部（120A、120B）所構成。在循環塊主體（110A、110B）設有將滾動體朝回流路徑（111）內引導用的舌部（112）、彼此組合用的對位部（113、114），回流路徑（111）的直徑為滾動體直徑的1.0倍以上1.1倍以下。

【英文】

申請專利範圍

1.一種循環塊，其特徵為，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；及筒狀的回流路徑，使用於配置在該等螺旋溝槽所形成軌道內之具有複數滾動體的滾珠螺桿，裝設於上述螺帽，使上述滾動體回到跟前的軌道之用，

並具有：循環塊主體，分別形成有上述回流路徑形成的回流溝槽，並以和上述回流路徑正交的方式形成有接合面的兩個分割體所構成，及卡合部，設置從上述分割體的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動，

在上述循環塊主體設有將上述滾動體引導至上述回流路徑內的舌部，

上述回流路徑的直徑為上述滾動體的 1.0 倍以上 1.1 倍以下，

在上述分割體的各個接合面，設有對位用凸部及凹部。

2.如申請專利範圍第 1 項記載的循環塊，其中，上述回流路徑是由朝著與擷取角度大致正交的方向擷取上述滾動體用的直線及在上述回流路徑內兩條以上的曲線及連結曲線間的直線所構成。

3.如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載的循環塊，其中，上述回流路徑的剖面是形成以徑向為長徑的橢圓形

狀。

4.一種滾珠螺桿，其特徵為，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；複數滾動體，配置在以該等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的回流溝槽，

上述螺帽，具備裝設上述循環塊的循環塊插入孔，在該循環塊插入孔裝設有申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載的循環塊作為上述循環塊。

5.一種循環塊，其特徵為，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；及筒狀的回流路徑，使用於配置在該等螺旋溝槽所形成軌道內之具有複數滾動體的滾珠螺桿，裝設於上述螺帽，使上述滾動體回到跟前的軌道之用，

並具有：循環塊主體，分別形成有上述回流路徑形成的回流溝槽，並以和上述回流路徑正交的方式形成有接合面的兩個分割體所構成，及卡合部，設置從上述分割體的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動，

設置在使形成於上述螺帽的上述卡合部露出之貫穿孔的固定構件嵌合或栓鎖用的固定孔是設置在上述卡合部。

6.一種滾珠螺桿，其特徵為，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內

周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；複數滾動體，配置在以該等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的筒狀的回流路徑，

上述循環塊，具備：形成有上述回流路徑的循環塊主體，及設置從該循環塊的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動的卡合部，

上述螺帽形成有裝設上述循環塊的循環塊插入孔，及使上述卡合部露出的貫穿孔，藉著朝上述卡合部的彈推固定上述循環塊的固定構件是設置於上述貫穿孔。

7.一種滾珠螺桿，其特徵為，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；複數滾動體，配置在以該等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的筒狀的回流路徑，

上述循環塊，具備：形成有上述回流路徑的循環塊主體，及設置從該循環塊的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動的卡合部，

上述螺帽形成有裝設上述循環塊的循環塊插入孔，及使上述卡合部露出的貫穿孔，

設置在上述貫穿孔的固定構件是嵌入或鎖入上述卡合部。

8.一種滾珠螺桿，其特徵為，具備：螺桿軸，在外圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；螺帽，外嵌於該螺桿軸並在內周圍面具有螺旋狀的螺旋溝槽；複數滾動體，配置在以該

等螺旋溝槽所形成的軌道內；及循環塊，具有裝設於上述螺帽使上述滾動體回到跟前的軌道用的筒狀的回流路徑，

上述循環塊，具備：形成有上述回流路徑的循環塊主體，及設置從該循環塊的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動的卡合部，

上述螺帽形成有裝設上述循環塊的循環塊插入孔，及使上述卡合部露出的貫穿孔，

設置於上述貫穿孔之固定構件嵌合或栓鎖用的固定孔是設置在上述卡合部。

9.如申請專利範圍第 8 項記載的滾珠螺桿，其中，上述固定構件具有卡止於上述固定孔的卡止部。

10.如申請專利範圍第 6-9 項中任一項記載的滾珠螺桿，其中，上述循環塊主體分別形成有形成上述回流路徑的回流溝槽，由正交於上述回流路徑地以形成有接合面的兩個分割體所構成，上述卡合部是設置從上述分割體的兩側面分別沿著上述滾珠螺桿的螺旋溝槽突出來限制上述循環塊主體的移動。

11.一種滾珠螺桿，其特徵為，具有：螺桿軸、螺帽、複數滾珠、循環塊及將上述循環塊固定於上述螺帽的固定零組件，

上述螺桿軸貫穿上上述螺帽，

藉上述螺桿軸的螺旋溝槽與上述螺帽的螺旋溝槽，形成有上述滾珠在負載狀態滾動的滾動通路，

上述循環塊是形成有上述滾珠從上述滾動通路的終點

回到起點的滾珠回流通路的零組件，配置在使上述螺帽貫穿與軸向交差的方向的貫穿孔內，

上述滾珠是配置在上述滾動通路內與上述滾珠回流通路內，透過在上述滾動通路內滾動的上述滾珠，使上述螺桿軸與上述螺帽相對移動，

上述循環塊具有複數上述滾珠回流通路，

上述滾珠回流通路是藉形成於上述循環塊的溝槽與封閉上述溝槽的開口面的封閉部形成隧道狀，

在上述封閉部形成有將上述滾珠從上述終點引導至上述滾珠回流通路的舌部，

上述循環塊具有沿著上述螺帽的螺旋溝槽延伸的一對定位臂，

上述定位臂是卡合在上述螺帽的上述貫穿孔附近的螺旋溝槽，

上述螺帽在上述貫穿孔的附近具有上述固定零組件的插穿孔，

上述循環塊是將從外側插穿於上述插穿孔的固定零組件固定於形成在上述定位臂的固定部，藉此固定於上述螺帽。

12.如申請專利範圍第 11 項記載的滾珠螺桿，其中，上述循環塊是由以沿著上述滾珠回流通路的端面分割的複數分割體所構成，

上述分割體，具備：具有上述定位臂的一對端零組件，及配置在上述一對端零組件之間的中間零組件。