



(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 I545272 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：100124455

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 11 日

(51)Int. Cl. : **F16C19/34 (2006.01)**

(30)優先權：2011/05/16 世界智慧財產權組織 PCT/JP2011/002719

(71)申請人：和諧驅動系統股份有限公司 (日本) HARMONIC DRIVE SYSTEMS INC. (JP)  
日本(72)發明人：橫山晃啟 YOKOYAMA, AKIHIRO (JP)；堀內雅士 HORIUCHI, MASASHI (JP)；  
白澤直巳 SHIRASAWA, NAOMI (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

JP 2001-116040A

JP 2010-091073A

WO 03-050428A1

審查人員：簡銘萱

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：1 共 15 頁

(54)名稱

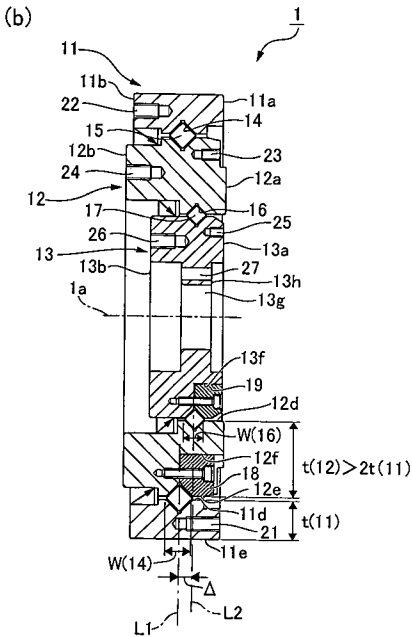
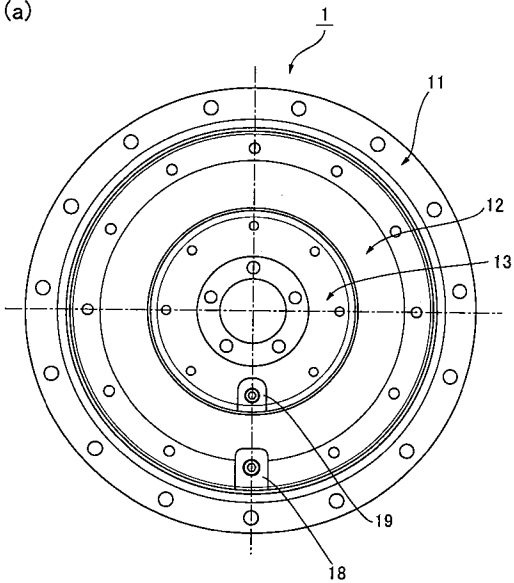
兩段式十字滾子軸承

(57)摘要

於兩段式十字滾子軸承(1)中，同心狀地配置有外環(11)、中間環(12)、內環(13)，且插入於外環(11)與中間環(12)之間的外側軌道(14)之外側滾子(15)的滾子尺寸，小於插入於中間環(12)與內環(13)之間的內側軌道(16)之內側滾子(17)的滾子尺寸。相對於外側滾子(15)之滾子中心 L1 內側滾子(17)之滾子中心 L2 係在中心軸線(1a)之方向上形成偏置。中間環(12)之半徑方向的厚度 t(12)，為外環(11)之半徑方向的厚度 t(11)的 2 倍以上。可實現能夠抑制中間環(12)之預壓變形，且可確保內側、外側滾子(15、17)平順地進行旋轉的兩段式十字滾子軸承。

指定代表圖：

第1圖  
(a)



符號簡單說明：

1 . . . 兩段式十字滾  
子軸承

1a . . . 軸承中心軸  
線

11 . . . 外環

11a、11b . . . 圓環  
狀端面

11d . . . 圓形內周面

11e . . . 圓形外周面

12 . . . 中間環

12a、12b . . . 圓環  
狀端面

12d . . . 圓形內周面

12e . . . 圓形外周面

12f . . . 插入孔

13 . . . 內環

13a、13b . . . 圓環  
狀端面

13f . . . 插入孔

13g . . . 中心貫通孔

13h . . . 圓環狀凸緣

14 . . . 外側軌道

15 . . . 外側滾子

16 . . . 內側軌道

17 . . . 內側滾子

18、19 . . . 栓

21、22、23、24、

25、26 . . . 螺絲孔

27 . . . 螺絲插入孔

L1 . . . 外側滾子 15  
之滾子中心

L2 . . . 內側滾子 17  
之滾子中心

△ . . . 偏置量

公告本

# 發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100124455

※申請日：100 年 07 月 11 日

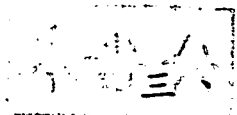
※IPC 分類：F16C19/34(2006.01)

## 一、發明名稱：(中文／英文)

兩段式十字滾子軸承

## 二、中文發明摘要：

於兩段式十字滾子軸承 (1) 中，同心狀地配置有外環 (11)、中間環 (12)、內環 (13)，且插入於外環 (11) 與中間環 (12) 之間的外側軌道 (14) 之外側滾子 (15) 的滾子尺寸，小於插入於中間環 (12) 與內環 (13) 之間的內側軌道 (16) 之內側滾子 (17) 的滾子尺寸。相對於外側滾子 (15) 之滾子中心 L1 內側滾子 (17) 之滾子中心 L2 係在中心軸線 (1a) 之方向上形成偏置。中間環 (12) 之半徑方向的厚度  $t(12)$ ，為外環 (11) 之半徑方向的厚度  $t(11)$  的 2 倍以上。可實現能夠抑制中間環 (12) 之預壓變形，且可確保內側、外側滾子 (15、17) 平順地進行旋轉的兩段式十字滾子軸承。



英文發明摘要：

發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：兩段式十字滾子軸承

1a：軸承中心軸線

11：外環

11a、11b：圓環狀端面

11d：圓形內周面

11e：圓形外周面

12：中間環

12a、12b：圓環狀端面

12d：圓形內周面

12e：圓形外周面

12f：插入孔

13：內環

13a、13b：圓環狀端面

13f：插入孔

13g：中心貫通孔

13h：圓環狀凸緣

14：外側軌道

15：外側滾子

16：內側軌道

17：內側滾子

18、19：栓

21、22、23、24、25、26：螺絲孔

27：螺絲插入孔

L1：外側滾子 15 之滾子中心

L2：內側滾子 17 之滾子中心

$\Delta$ ：偏置量

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關兩組之十字滾子軸承爲同心狀配置之構造的小型且緊緻的兩段式十字滾子軸承。

### 【先前技術】

十字滾子軸承，是在內環及外環之間所形成之矩形剖面的圓環狀軌道以中心軸線爲交互正交狀態插入滾子，大多用於受到徑向力及推力雙方的作用之軸承部分。

本案申請人於專利文獻 1 中，提案可取出同心雙軸之旋轉的支承剛性高之扁平形多段十字滾子軸承。此多段十字滾子軸承係具有第 1 十字滾子軸承與第 2 十字滾子軸承，於第 1 十字滾子軸承之內側同心狀地配置有第 2 十字滾子軸承，第 1 十字滾子軸承之內環與第 2 十字滾子軸承之外環係由單一之圓環狀構件的中間環所形成。於此中間環之圓形外周面形成有第 1 十字滾子軸承的內環側軌道槽，於該圓環狀構件之圓形內周面形成有第 2 十字滾子軸承之外環側軌道槽。另外，於專利文獻 2 係提案同心狀地多段配置著滾珠軸承的多段滾珠軸承。

### [先行技術文獻]

[專利文獻 1] WO 2003/050428 號文件

[專利文獻 2] 日本特開 2000-27857 號公報

**【發明內容】****[發明所欲解決的課題]**

在將十字滾子軸承被同心狀配置的兩段式十字滾子軸承中，較大之預壓作用於中間環（作為外側之十字滾子軸承的內環及內側之十字滾子軸承的外環而發揮作用）。因此，造成中間環發生預壓變形，而無法確保各段之十字滾子軸承能夠平順旋轉的問題。

本發明之課題在於有鑑此點而提供：能夠抑制中間環（作為內環及外環）之預壓變形而確保各十字滾子軸承之平順旋轉的兩段式十字滾子軸承。

**[用以解決課題之手段]**

為解決上記課題，本發明之兩段式十字滾子軸承其特徵係具備：外環；中間環，係同心狀地配置在該外環之內側；內環，係同心狀地配置在該中間環之內側；外側軌道，係矩形剖面之圓環狀且形成在前述外環及前述中間環之間；複數之外側滾子，係轉動自如的狀態下插入該外側軌道內；內側軌道，係矩形剖面之圓環狀且形成在前述中間環及前述內環之間；以及複數之內側滾子，係轉動自如的狀態下插入該內側軌道內，且前述內側滾子的滾子尺寸小於前述外側滾子的滾子尺寸，前述內側滾子的滾子中心係相對於前述外側滾子的滾子中心，位於沿著前述軸線之方向呈偏置的位置。

因此，前述內側滾子之滾子中心相對於前述外側滾子

之滾子中心的偏置量，可設為從前述內側軌道之軌道寬度的  $1/2$ ，至該軌道寬度與前述外側軌道之軌道寬度的合計值  $1/2$  為止的範圍內之值。若偏置量小於此範圍內之值，則無法充分地抑制中間環之預壓變形，而有無法確保內側、外側十字滾子軸承進行平順旋轉之虞。此外，即使將偏置量大於此範圍內之值，亦無法得到藉由偏置而達到中間環的預壓變形抑制效果之進一步改善，使兩段式十字滾子軸承之中心軸線方向的寬度尺寸變大，對兩段式十字滾子軸承之扁平化反而不利。

為了在有效抑制中間環之預壓變形的同時，使兩段式十字滾子軸承扁平化，較佳為將偏置量設為前述外側軌道之軌道寬度的  $1/2$ 。

接著為確實防止中間環之預壓變形，較佳為該中間環中從圓形內周面至圓形外周面為止的半徑方向之厚度，至少是從前述外環之圓形內周面至圓形外周面為止的半徑方向之厚度的 2 倍。

一方，為提昇兩段式十字滾子軸承之組裝性，將前述外側軌道及前述內側軌道，形成在前述外環、前述中間環及前述內環當中，靠近該等其中一方之端面的位置，於前述中間環及前述內環當中的前述端面，分別形成有滾子插入用之插入孔。

#### [發明之效果]

本發明之兩段式十字滾子軸承係藉由外環、中間環、

外側軌道、及外側滾子構成大徑的外側十字滾子軸承，藉由中間環、內環、內側軌道、及內側滾子構成小徑的內側十字滾子軸承。位於外側之大徑的外側十字滾子軸承之滾子尺寸較大，位於內側之小徑的內側十字滾子軸承之滾子尺寸較小。所以，能夠在組裝兩段式十字滾子軸承之狀態中，達到從內側及外側作用在中間環（屬於內外的十字滾子軸承之共通零件）之預壓應力的均衡化。

此外，將外側十字滾子軸承之滾子中心與內側十字滾子軸承之滾子中心，於該等中心軸線之方向上設置於偏置的位置，故相較於此等在半徑方向位於同一平面狀態之場合，能夠減少產生於中間環的預壓變形。此結果，能夠抑制組裝兩段式十字滾子軸承之狀態下中間環的預壓變形，且確保內側、外側之十字滾子軸承能夠平順地進行旋轉。

### 【實施方式】

參照圖面說明適用本發明之兩段式十字滾子軸承的實施形態。如第 1 圖所示般，兩段式十字滾子軸承 1 係具備：外環 11；中間環 12，係同心狀地配置在該外環 11 之內側；內環 13，係同心狀地配置在該中間環 12 之內側。於外環 11 與中間環 12 之間係形成有矩形剖面之圓環狀的外側軌道 14，於該外側軌道 14，以中心軸線交互正交之狀態且以轉動自如的狀態插入有複數個外側滾子 15。於中間環 12 與內環 13 之間，亦形成有矩形剖面之圓環狀的內側軌道 16，於該內側軌道 16，以中心軸線相互正交之狀

態插入有複數個內側滾子 17。

於中間環 12 中之其中一方的圓環狀端面 12a，形成有用於將外側滾子 15 插入外側軌道 14 內的插入孔 12f，此插入孔 12f 係藉由栓 18 加以封鎖。同樣地，於內環 13 中同一側之圓環狀端面 13a，形成有用於將內側滾子 17 插入內側軌道 16 的插入孔 13f，此插入孔 13f 則藉由栓 19 加以封鎖。

於外環 11 兩側的圓環狀端面 11a、11b，分別朝向圓周方向，以一定之角度間隔形成有螺絲孔 21、22。此等螺絲孔係沿軸承中心軸線 1a 之方向延伸即定深度的螺絲孔。中間環 12 兩側的圓環狀端面 12a、12b，亦朝向圓周方向以即定之角度間隔形成有複數根的螺絲孔 23、24。此等螺絲孔 23、24 係沿軸承中心軸線 1a 之方向延伸即定深度的螺絲孔。同樣地，於內環 13 兩側之圓環狀端面 13a、13b 亦朝向圓周方向以即定之角度間隔形成有複數根的螺絲孔 25、26。另外，在內環 13 形成有中心貫通孔 13g，從此圓形內周面以一定寬度向內側突出的圓環狀凸緣 13h，係沿圓周方向以即定之角度間隔形成有螺絲插入孔 27。使用此等螺絲孔 21~26、螺絲插入孔 27，可將其他構件（未圖示）連結固定在外環 11、中間環 12、內環 13 之兩側端面。

在此，內側滾子 17 之滾子尺寸係小於外側滾子 15 之滾子尺寸，使外側十字滾子軸承之軸承負荷容量較大。此外，內側滾子 17 的滾子中心 L2 係相對於外側滾子 15 的

滾子中心 L1，位於沿著軸承中心軸線 1a 之方向呈偏置的位置。

於本例中，爲了在有效抑制中間環 12 之預壓變形的同時，使兩段式十字滾子軸承 1 扁平化，令偏置量  $\Delta$  爲外側軌道 14 之軌道寬度  $w(14)$  的  $1/2$ ，滾子中心 L2 相對於滾子中心 L1 爲偏置於圓環狀端面 11a~13a 側的位置。偏置量  $\Delta$  係較佳爲從內側軌道 16 之軌道寬度  $w(16)$  的  $1/2$ ，至該軌道寬度  $w(16)$  與外側軌道 14 之軌道寬度  $w(14)$  的合計值  $1/2$  爲止之範圍內的值。

$$w(16) / 2 < \Delta < \{w(16) + w(14)\} / 2$$

另外，爲確實地防止中間環 12 之預壓變形，從該中間環 12 之圓形內周面 12d 至圓形外周面 12e 爲止之半徑方向的厚度  $t(12)$ ，係設定爲從外環 11 之圓形內周面 11d 至圓形外周面 11e 爲止間之半徑方向的厚度  $t(11)$  的 2 倍以上。

而且，外環 11、中間環 12 及內環 13 中同一側之圓環狀端面 11a、12a、13a 大致位於同一面上，外側軌道 14 係位於比圓環狀端面 11b、12b 靠近圓環狀端面 11a、12a 側的位置。另外，內側軌道 16 亦位於比圓環狀端面 12b、13b 靠近圓環狀端面 12a、13a 側的位置。如前述般，於圓環狀端面 12a、13a 形成有插入孔 12f、13f。如此般，使外側軌道 14、內側軌道 16，於該等之軸承中心軸線 1a 之方向上，位於靠近滾子插入側之圓環狀端面 12a、13a 側的位置。所以，能夠將兩段式十字滾子軸承 1 之

組裝性、滾子之插入作業的作業性加以提昇。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係適用本發明之兩段式十字滾子軸承的端面圖及縱剖面圖。

### 【主要元件符號說明】

1：兩段式十字滾子軸承

1a：軸承中心軸線

11：外環

11a、11b：圓環狀端面

11d：圓形內周面

11e：圓形外周面

12：中間環

12a、12b：圓環狀端面

12d：圓形內周面

12e：圓形外周面

12f：插入孔

13：內環

13a、13b：圓環狀端面

13f：插入孔

13g：中心貫通孔

13h：圓環狀凸緣

14：外側軌道

15 : 外側滾子

16 : 內側軌道

17 : 內側滾子

18、19 : 栓

21、22、23、24、25、26 : 螺絲孔

27 : 螺絲插入孔

L1 : 外側滾子 15 之滾子中心

L2 : 內側滾子 17 之滾子中心

$\Delta$  : 偏置量

**七、申請專利範圍：**

1. 一種兩段式十字滾子軸承（1），其特徵係具備：

外環（11）；

中間環（12），係同心狀地配置在該外環（11）之內側；

內環（13），係同心狀地配置在該中間環（12）之內側；

外側軌道（14），係呈矩形剖面之圓環狀且形成在前述外環（11）及前述中間環（12）之間；

複數之外側滾子（15），係以轉動自如的狀態下插入該外側軌道（14）內；

內側軌道（16），係呈矩形剖面之圓環狀且形成在前述中間環（12）及前述內環（13）之間；以及

複數之內側滾子（17），係轉動自如的狀態下插入該內側軌道（16）內，

且前述內側滾子（17）的滾子尺寸小於前述外側滾子（15）的滾子尺寸，前述內側滾子（17）的滾子中心（L2）係相對於前述外側滾子（15）的滾子中心（L1），位於沿著軸承中心軸線（1a）之方向呈偏置的位置；

前述內側滾子（17）之滾子中心（L2）相對於前述外側滾子（15）之滾子中心（L1）的偏置量（ $\Delta$ ），係從前述內側軌道（16）的軌道寬度之  $1/2$ ，至該軌道寬度與前述外側軌道（14）的軌道寬度之合計值的  $1/2$  為止的範圍內之值。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之兩段式十字滾子軸承 (1)，其中，

前述內側滾子 (17) 之滾子中心 (L2) 相對於前述外側滾子 (15) 之滾子中心 (L1) 的偏置量 ( $\Delta$ ) 係前述外側軌道 (14) 之軌道寬度的  $1/2$ 。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之兩段式十字滾子軸承 (1)，其中，

從前述中間環 (12) 之圓形內周面至圓形外周面為止的半徑方向之厚度，至少是從前述外環 (11) 之圓形內周面至圓形外周面為止的半徑方向之厚度的 2 倍。

4. 如申請專利範圍第 1~3 項中任一項所述之兩段式十字滾子軸承 (1)，其中，

前述外側軌道 (14) 及前述內側軌道 (16)，係在前述外環 (11)、前述中間環 (12) 及前述內環 (13) 中，形成於其等之一端面附近的位置，於前述中間環 (12) 及前述內環 (13) 中的前述端面，分別形成有滾子插入用之插入孔 (12f、13f)，且此等插入孔藉由栓 (18、19) 加以封鎖。

第1圖  
(a)

