



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201833455 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 16 日

(21) 申請案號：107106627

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 27 日

(51) Int. Cl. :

*F16H1/32 (2006.01)**F16H57/029 (2012.01)**F16H57/04 (2010.01)**H02K7/116 (2006.01)*

(30) 優先權：2017/02/28

世界智慧財產權組織

PCT/EP2017/054549

(71) 申請人：德商哈默納科股份公司 (德國) HARMONIC DRIVE AG (DE)

德國

(72) 發明人：曼德爾 麥特斯 MENDEL, MATTHIAS (DE)；沙佛 麥可 SCHAFFER, MICHAEL (DE)；格貝爾 多明尼克 GOBEL, DOMINIK (DE)；阿爾滕 亞歷山大 ARTHEN, ALEXANDER (DE)；柯恩 喬漢斯 佩拉斯 KOENEN, JOHANNES PETRUS (NL)

(74) 代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：9 共 30 頁

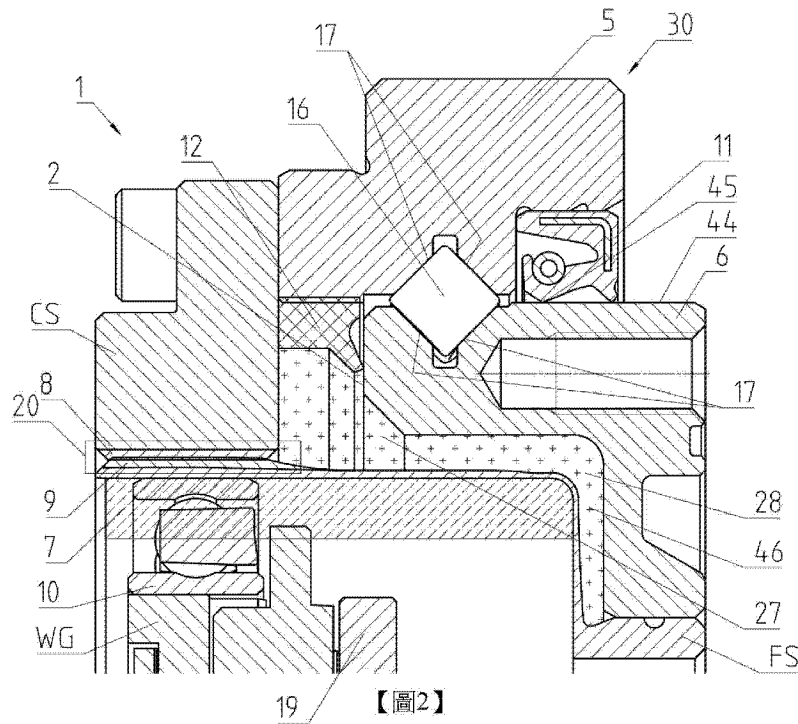
(54) 名稱

具有內部密封件的諧波傳動裝置

(57) 摘要

本發明係有關於一種諧波傳動裝置(1)，具有傳動構件(CS)以及沿徑向(29)與該傳動構件至少部分交疊的可彈性變形的傳遞構件(FS)，該傳遞構件係可透過與其共同起作用的驅動構件(WG)如此橢圓變形，使得設於該傳動構件(CS)及該傳遞構件(FS)上之內齒系或外齒系(8, 9)能夠在橢圓軸之相對區域內嚙合，從而使傳遞構件(FS)與傳動構件(CS)相對彼此扭轉，其中該傳遞構件(FS)與該傳動構件(CS)係以可藉由一具有軸承中間腔(16)之樞軸承(30)相對彼此旋轉的方式支承。為了可靠地減小潤滑劑洩漏及/或傳動裝置提前乾運轉的危險，該諧波傳動裝置(1)之被該傳遞構件(FS)以及內齒系或外齒系(8, 9)至少部分包圍、並且與該樞軸承(30)鄰接的內腔(28)係藉由構建為軸向軸密封環或密封墊圈的內部密封件(12)與樞軸承(30)之軸承中間腔(16)隔絕。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1 . . . 諧波傳動裝置
(HD 傳動裝置)

2 . . . 密封面

5 . . . 軸承套圈(外)

6 . . . 軸承套圈(內)

7 . . . 潤滑劑量

8 . . . 內齒系

9 . . . 外齒系

10 . . . 波發生器軸
承

11 . . . 外部密封件

12 . . . 內部密封件

16 . . . 軸承中間腔

17 . . . 軸承滾道

19 . . . 傳動輸入軸

20 . . . 齒系區域

27 . . . 腔室

28 . . . 內腔

30 . . . 樞軸承

44 . . . 密封面

45 . . . 密封邊緣

46 . . . 儲槽

CS . . . 傳動構件(剛
輪)

FS . . . 傳遞構件(柔
輪)

WG . . . 驅動構件
(波發生器)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

具有內部密封件的諧波傳動裝置

【技術領域】

本發明係有關於一種如請求項1之前言所述的諧波傳動裝置。

【先前技術】

此類傳動裝置被以各種方式應用在諸多技術領域中，特別是愈來愈多地應用在機器人技術以及假牙修復領域中。作為示例，在此例如參考本案申請人提出的Harmonic Drive®傳動裝置，其歸屬於諧波傳動裝置的類別，且其工作原理的示範性描述參閱<http://harmonicdrive.de/technologie/harmonic-drive-wellgetriebe/>；Harmonic Drive®係拉恩河畔的林堡的Harmonic Drive股份公司的註冊商標。

在諧波傳動裝置之傳統結構中，稱作橢圓形「波發生器」的驅動構件透過滾動軸承使稱作外齒式柔輪的傳遞構件變形，此傳遞構件在橢圓長軸之相對區域內與稱作剛輪的內齒式傳動構件嚙合。隨著波發生器旋轉，橢圓長軸以及齒嚙合區域發生位移。由於諧波傳動裝置之柔輪較剛輪少兩個齒，在波發生器之半轉期間實現柔輪與剛輪之間的程度為一齒的相對運動，以及在一整轉期間實現程度為兩齒的相對運動，從而實現高傳動比。在採用固定式剛輪的情況下，柔輪作為從動元件以與驅動器相反的方式旋轉。其中，剛輪可以採用可固定於軸承套圈上的佈置方案。

在扁平結構中，柔輪係實施為可彈性變形的薄壁式環件，其因波發生器而呈橢圓形。柔輪之外齒系與剛輪之內齒系嚙合，以及與增設之動態齒輪之內齒系嚙合。此動態齒輪為齒數與柔輪相同的內齒式齒圈。此動態

齒輪之旋轉方向及轉速與柔輪相同，並且在減速模式中用作從動元件。

除傳統的結構以外，諧波傳動裝置亦可採用所謂扁平結構或反轉結構，並實施為所謂外轉子。

柔輪藉此實施為可撓性的內齒式構件，其被橢圓形的波發生器以及位於齒系區域內的滾動軸承包圍。其中，柔輪之內齒系卡入實施為齒輪的剛輪的外齒系。與傳統的諧波傳動裝置的不同之處在於，在波發生器之橢圓形狀之經整平的一側上，即在短半軸之區域內，在內齒式柔輪與波發生器之間發生相互的齒接觸。

在本申請案中，概念「傳動構件」、「剛輪」以及縮寫「CS」具有相同含義。此外，概念「驅動構件」、「波發生器」以及縮寫「WG」具有相同含義。此外，概念「傳遞構件」、「柔輪」以及縮寫「FS」具有相同含義。

諧波傳動裝置之特別優點在於，在整個壽命範圍內，在齒系中不會出現間隙增大，並且具有低於一角分的上佳定位精度以及僅為數角秒的重複精度。此外，諧波傳動裝置較傳統傳動裝置大幅緊湊化及輕量化，故特別適用於機器人、假牙修復以及諸如此類的需要在極狹小空間內實現高精度旋轉運動的技術領域。為實現傳動裝置之兩個構件之間的旋轉運動，傳動裝置或是與樞軸承連接，或是自身構成樞軸承之至少一部分。

由於透過較大之齒嚙合區域來進行力傳遞，在結構尺寸類似的情況下，與傳統的傳動裝置相比，諧波傳動裝置通常能夠傳遞更高的轉矩。在最簡單的情況下，藉由僅三個主要構件，即柔輪、剛輪及波發生器，便能在一個階段中實現30:1至320:1的減速比。在標準工作狀態下實現乃至85%的效率。諧波傳動裝置通常並非自鎖，並且通常不具有或近乎不具有

滯滑特性。為實現此等特別優點，常為此類傳動裝置配備部分充當全壽命潤滑的潤滑劑量，其特別是用於對齒系以及驅動構件軸承進行潤滑。

為此，例如將潤滑劑施覆至可撓性傳遞構件之與齒系相對的一側。在由傳遞構件在工作中實施之「行走運動(Walkbewegung)」的協助下，潤滑劑到達齒系及驅動構件軸承上之期望潤滑點。基於同樣在齒系上發生的行走運動，「經消耗」的潤滑劑自齒系之區域離開並沈積在傳動裝置內。

在某些應用實例中，經消耗的潤滑劑可能會在傳動裝置內遊移，例如到達傳動裝置之樞軸承並進入設於該處的軸承中間腔。可視需要藉由外部徑向軸密封環將軸承中間腔密封，以防止不期望的材料進入或防止滾動軸承潤滑脂流出。但此種密封環通常不能承受傳動裝置潤滑劑的大量施加，故可能發生意外的潤滑劑洩漏。此類潤滑劑洩漏可能導致：在傳動裝置內在齒系之另一側近乎不發生經消耗之潤滑劑的回流，這使得因行走運動而後續輸送的潤滑劑量增大，以及造成傳動裝置提前乾運轉。

由DE 10 2013 222 454 A1已知一種諧波傳動裝置，其傳動裝置殼體與第一及第二滾動軸承一起被至少一徑向軸密封環以油密及/或不透脂的方式密封。

US 2002/0135241 A1揭示過一種軸承中間腔，其被外部徑向軸密封環密封，以防止不期望的材料自外部進入。

DE 11 2014 001 512 T5描述過一種具有空心軸的諧波傳動裝置，其中設於傳遞構件內之油密封件用於防止潤滑劑自外齒式傳遞構件進入空心軸內之空心區域。

DE 197 41 227 A1提出一種諧波傳動裝置，其中傳遞構件具有設於

端側的密封唇，其抵向傳動裝置之固定式殼體蓋支撐。

【發明內容】

鑒於前述缺點，本發明之目的在於提供一種經改進之諧波傳動裝置，其中能夠可靠地降低潤滑劑洩漏危險及/或提前乾運轉的危險。

本發明用以達成上述目的之解決方案為一種如請求項1所述的諧波傳動裝置。

據此，諧波傳動裝置配備有一傳動構件，以及一沿徑向與該傳動構件至少部分交疊的可彈性變形的傳遞構件。該傳遞構件係可透過與其共同起作用的驅動構件如此橢圓變形，使得設於傳動構件及傳遞構件上之內齒系或外齒系能夠在橢圓軸之相對區域內嚙合，從而使傳遞構件與傳動構件相對彼此扭轉。該傳遞構件與該傳動構件係以可藉由一具有軸承中間腔之樞軸承相對彼此旋轉的方式支承。本發明之特徵在於，該諧波傳動裝置之被該傳遞構件以及內齒系或外齒系至少部分包圍、並且與該樞軸承鄰接的內腔係藉由內部密封件與樞軸承之軸承中間腔隔絕。

此方案之優點在於，將傳動裝置內腔中可能存在的並且可能對樞軸承有害的物質聚集在內腔中，並防止此等物質進入樞軸承或穿過樞軸承，或至少大幅減少此等情形。如此便能阻止聚集於傳動裝置內腔中的諸如潤滑脂、齒磨損物、切屑或其他異物進入樞軸承。此外防止可能因進入樞軸承而造成的穿過樞軸承的洩漏，或至少大幅減少此等情形。此外，特別是對於潤滑劑而言，該內部密封件亦可具有一定程度的可透性，使得潤滑劑能夠自諧波傳動裝置之內腔以受控的方式穿過，並可用於樞軸承之潤滑。亦可如此進行密封，使得傳動裝置潤滑劑儘可能不進入樞軸承。此舉特別是有助於以下情形：不同於傳動裝置齒系，樞軸承採用乾運轉的設計方

案，例如構建為經乾式潤滑的滑動軸承或滾動軸承，或構建為磁軸承。在傳動裝置潤滑劑與應用於樞軸承中之軸承潤滑劑在化學方面或出於另一原因不兼容的情況下，亦尤佳採用防止傳動裝置潤滑劑穿過樞軸承的密封。

此外，根據本發明，該內部密封件係構建為動態密封件，並且構建為軸向軸密封環或密封墊圈。事實表明，此等內部密封件替代方案壽命極長且磨損低。尤佳採用軸向軸密封環及密封墊圈，因為在實現良好密封效果的同時，空間需求較小。

該內部密封件較佳可大體由彈性體或經潤滑劑浸漬之毛氈材料構成。藉由使用彈性體能夠實現低成本的製造，並且使得內部密封件具備針對應用於傳動裝置中之化學品(如潤滑劑)的耐受性。而在採用由經潤滑劑浸漬之毛氈材料構成的內部密封件的情況下，則能將密封區域內所需的製造公差擴展，因為毛氈材料具有順度，其能夠對可能的製造精度進行補償。

根據本發明之改進方案，該內部密封件亦可局部構建為靜態密封件，並且嵌入在該諧波傳動裝置之兩個以抗旋的方式相連的部件之間。藉此，該內部密封件能夠同時實現數個密封功能，從而降低安裝花費以及結構尺寸。在此，該內部密封件特別是可配設有至少一O形環，故基於該O形環在傳動裝置內的固定，便已將內部密封件保持在期望的裝入位置中。

該內部密封件較佳可佈置在該傳遞構件與該樞軸承之軸承套圈之間，並且較佳密封式貼靠在該軸承套圈上，特別是藉由至少一密封突出部及/或密封唇及/或密封面實現。藉此便能在安裝期間將密封件簡便地整合至該諧波傳動裝置。

較佳地，該內部密封件在預應力下、較佳在彈性預應力下、特別是

在固有預應力下貼靠在該諧波傳動裝置之密封面上。藉此便能進一步增強以及針對性調節密封效果之可靠性。

此外，該內部密封件可在一區域內具有相對該諧波傳動裝置之密封面的重疊部。類似於緊配合之重疊部實現極佳且可靠的密封效果，因為藉此便能對密封面與內部密封件之間的配合進行精確調節。

該內部密封件還可具有本體，其在裝入狀態下固定在該諧波傳動裝置內，其中一自該本體伸出之密封唇在建立大體因彎曲而產生之固有預應力的情況下貼靠在密封面上。此方案之優點在於，該內部密封件自身將密封效果所需之預應力作為固有應力施加。透過內部密封件、特別是密封唇之對應的成型，能夠針對性地調節重疊以及由此產生之預應力。

其中，該密封唇之產生固有預應力的彎曲可對應約0 mm至1.5 mm的重疊部。事實證明尤佳採用此值域。

作為替代方案，該內部密封件可在至少一密封突出部之區域內透過過盈插入在該密封面與該諧波傳動裝置之另一構件之間，使得該至少一密封突出部在預應力下與該密封面接觸。在此，該密封面之預應力較佳特別是可透過內部密封件之過盈針對性調節。此解決方案尤其適用於較小的裝入空間，且由於密封邊緣主要承受壓力，此解決方案對密封材料之蠕變的敏感性減小至最低程度。

尤佳地，如此調節該內部密封件在該至少一密封突出部之區域內的過盈，使得其對應約0至0.4 mm、較佳約80 μm 至約240 μm 的重疊部。就密封材料中之密封效果及蠕變特性而言，事實證明尤佳採用此值域。

作為替代方案，該內部密封件亦可構建為與該密封面之一密封區段相對的密封墊圈。本發明之此變體方案的作用原理係依據「間隙密封件」

的密封方案。不需要內部密封件之朝向密封面的預應力，因為密封效果基於穿過待密封之間隙之理論流徑之延長。因此，抑制諸如潤滑劑之穿過的流阻大幅增大。此變體方案尤其適用於極小的空間。其中，該密封區段較佳以約0 mm至約0.2 mm的間距與該密封面對。

根據該諧波傳動裝置之另一較佳設計方案，該內部密封件係以自承、特別是摩擦配合的方式保持在該諧波傳動裝置內。其中，該內部密封件將固有預應力施加至其在諧波傳動裝置內的支撐部，故毋需單獨採用須由諧波傳動裝置之其他部件實現的預應力。

該諧波傳動裝置較佳亦可如此構建，使得該內腔構成用於容置進入內腔之材料、特別是潤滑劑的儲槽。例如透過齒系進入諧波傳動裝置之內腔的材料可聚集在內腔中。在例如透過設置凹部、倒角、凸肩、凹槽而使內腔之尺寸足夠大的情況下，能夠容置大量積聚的材料(主要是潤滑劑)，而不對內部密封件造成不必要的施力，以及對密封效果造成負面影響。如此便能更加可靠地實現貫穿諧波傳動裝置之壽命週期的密封效果。

在該諧波傳動裝置中及/或在該諧波傳動裝置上可設有用於對內齒系及外齒系以及/或者樞軸承以及/或者波發生器軸承進行潤滑的潤滑劑量，其中該潤滑劑量之體積小於等於該內腔之容積，或最高為內腔容積之約1.1倍。如此一來，該內腔便可用作針對經消耗或未經消耗之潤滑脂的儲槽，並且可靠地避免為內部密封件施加過量的潤滑脂，或至少顯著緩解此狀況。

為了避免或減小因內部密封件上之摩擦力而造成的諧波傳動裝置效率惡化，可至少局部地對該內部密封件及/或與該內部密封件共同起作用的密封面進行摩擦減小處理。藉由使用表面處理能夠至少顯著減小因內部

密封件而造成的阻力矩。例如可在內部密封件以及/或者與其對應的密封面上設置塗層抑或減小摩擦的滑動漆。亦可將經摩擦優化之材料用於整個內部密封件，例如將聚四氟乙烯(PTFE)用作密封材料。作為替代方案，亦可僅部分地，即例如僅在密封唇中或密封邊緣區域內施覆起摩擦優化作用的材料，使得內部密封件構建為雙組分密封件。在此，例如可僅在密封唇區域內額外地設置聚四氟乙烯(PTFE)。作為替代方案，亦可對金屬傳動構件之表面進行摩擦優化處理。例如可對該表面進行氣體滲氮、離子植入或銀鈦滲氮，從而將與密封件配合產生的摩擦減小至最低程度。在採用離子植入的情況下，例如可將氮氣或氬氣用作離子氣體。

對內部密封件及/或密封面之改變摩擦的表面處理特別是亦對靜摩擦與滑動摩擦之間的過渡(所謂滯滑效應)有積極作用，這對機器人領域中的應用有利。

根據本發明之一變體方案，該內部密封件可具有至少一個、較佳兩個充當雙密封件的O形環及/或密封突出部及/或密封唇。藉此能夠提昇密封之可靠性以及壽命。在內部密封件藉由其密封唇佈置在兩個構件之間，此等構件係可透過傳遞構件上之反覆的彈性變形相對彼此運動的情況下，亦能顯著增強密封效果。

【圖式簡單說明】

本發明之更多目的、優點、特徵及用途參閱下文結合圖式對實施例所作的描述。凡在說明中述及或在附圖中示出之單項特徵或特徵組合，不論申請專利範圍對其如何歸總或如何回溯引用，皆屬發明項目。

其中：

圖1為根據第一實施方式之諧波傳動裝置的剖視圖，

圖2為圖1所示諧波傳動裝置的局部放大圖，

圖3為根據第二實施方式之諧波傳動裝置的剖視圖，

圖4為圖3所示諧波傳動裝置的局部放大圖，

圖5為根據第三實施方式之諧波傳動裝置的剖視圖，

圖6為圖5所示諧波傳動裝置的局部放大圖，

圖7為圖1所示諧波傳動裝置在內部密封件之區域內的局部放大圖，

圖8為圖3所示諧波傳動裝置在內部密封件之區域內的局部放大圖，

以及

圖9為圖5所示諧波傳動裝置在內部密封件之區域內的局部放大圖。

在下文展示的附圖中，相同或等效的構件用同一元件符號表示，以便於理解。

【實施方式】

圖1示出諧波傳動裝置1之第一實施例，該諧波傳動裝置具有構建為內齒輪的傳動構件CS，該傳動構件在其內齒系8之區域內與傳遞構件FS之外齒系9交疊以及局部嚙合。傳遞構件FS係抗旋地與樞軸承30之內軸承套圈6連接，該軸承套圈將傳遞構件FS以及傳動構件CS以可相對彼此旋轉的方式支承。樞軸承30之外軸承套圈5係抗旋地與傳動構件CS連接。此外以同樣與傳遞構件FS抗旋連接的方式設有插塞41，其在諧波傳動裝置1之在圖1中位於右側的從動側將諧波傳動裝置1封閉。

沿著諧波傳動構件1之構件在工作中旋轉時所圍繞的傳動裝置軸線26，以與插塞41相對的方式設有傳動輸入軸19，在該傳動輸入軸上附接有驅動構件WG。為連接至未繪示的外部輸入軸，傳動輸入軸19具有一或數個無頭螺釘18，其用於將軸端固定在傳動輸入軸19之通孔42內。

沿傳動裝置軸線26之方向視之，附接至傳動輸入軸19的驅動構件WG具有橢圓形狀，其裝配入波發生器之具有對應形狀的軸承10。波發生器軸承10如此貼靠在傳遞構件FS內側，使得傳遞構件FS呈橢圓形，並且在橢圓長軸之區域內與傳動構件CS之內齒系8嚙合。

在傳動輸入軸19圍繞傳動裝置軸線26工作的情況下，傳遞構件FS因驅動構件WG而週期性變形，從而透過位移式齒嚙合實現傳遞構件FS與傳動構件CS之間的相對運動。

沿徑向29大體交疊的傳動構件CS之內齒系8與傳遞構件FS之外齒系9藉由差距為兩齒的齒數，在傳動輸入軸19上之運動與樞軸承30之用作從動之內軸承套圈6之旋轉運動之間實現高減速比。其中，傳動構件CS以及外軸承套圈5係以不可相對傳動裝置之輸入側及輸出側旋轉的方式固定。在此情形下，傳動裝置從動側上之旋轉運動係與輸入側上之旋轉運動反向。

圖2為圖1所示諧波傳動裝置1的局部放大圖。如圖所示，樞軸承30在其外軸承套圈5以及其內軸承套圈6上具有用於滾動體的軸承滾道17，其容置於位於軸承套圈5、6之間的軸承中間腔16中。作為滾動軸承的替代方案，樞軸承30亦可構建為滑動軸承或磁軸承。在構建為滑動軸承或滾動軸承的情況下使用軸承潤滑劑，其用於在滾動軸承體或軸承表面之運動中減小摩擦。

為了防止軸承潤滑劑朝外流出，如在此所示，一外部密封件11將外軸承套圈5與內軸承套圈6之間的軸承內腔16密封。在此情形下，外部密封件11係構建為徑向軸密封環，其以位於徑向外部的的方式支撐在軸承套圈5內之凸肩43上，並且與此相對地藉由密封邊緣45密封式貼靠在內軸承套

圈6之構建為密封面44的側面上。

在軸承中間腔16之相對的一側上，內軸承套圈6之端側係構建為密封面2，其與設於諧波傳動裝置1之內腔28中的內部密封件12隔絕。內腔28之餘下的因內部密封件12而與軸承中間腔16隔絕的部分構成用於材料的儲槽46，此材料特別是能夠透過齒系區域20進入內腔28。在圖2、圖4及圖6中，儲槽46係透過內腔28中之十字狀陰影線表示。

如圖7所示，此內部密封件12具有本體32，一密封唇31自該本體伸出。在裝入狀態下，密封唇31沿彎曲方向33背離密封面2彎曲，從而建立朝向密封面2的形式為固有預應力的預應力。在此情形下，密封唇31貼靠在密封面2上之重疊區域38內，進而將內腔28與軸承內腔16隔絕。

在傳遞構件FS之徑向內側上施覆有潤滑劑量7，其在傳遞構件FS之運動過程中被作為傳動裝置潤滑劑輸送，藉此對內齒系8與外齒系9處的齒嚙合進行潤滑。透過前移的齒嚙合將潤滑劑送入諧波傳動裝置1之內腔28並沈積在該處。在此情形下，潤滑劑亦攜帶齒腹之磨損物，並且在故障情形下亦攜帶切屑，但此等切屑不應進入軸承內腔16或穿過此軸承內腔。

內部密封件12防止進入內腔28的、經消耗的潤滑劑穿過。為避免對內部密封件12施加過多經消耗之潤滑劑或減小施加量，在內軸承套圈6上設有另一形式為倒角的腔室27，使得內腔28之容積增大並且能夠根據潤滑劑量7調整。

在圖3、圖4及圖8中示出本發明之第二實施例，其與第一實施例的主要區別在於，內部密封件12在此構建為密封墊圈4，其將內腔28與軸承內腔16隔絕。在此情形下，密封墊圈4依據間隙密封件的原理起作用，其中在密封墊圈4之密封區段3之區域內設有約為0至0.2 mm的環形間隙，該環

形間隙係構建於內軸承套圈6上之密封區段40與密封墊圈4之密封區段3之間。該密封墊圈係透過另一O形環35保持在樞軸承30與傳動構件CS之間，並同時靜態地將位於傳動構件CS與樞軸承之間間隙密封。內部密封件12(在此為密封墊圈4)係設於傳遞構件FS與樞軸承30之軸承套圈6之間，並藉由其密封面36密封式貼靠在軸承套圈6上。

在此情形下，該外軸承套圈係採用包含半軸承套圈15及25的兩分式設計方案。與第一實施例類似，半軸承套圈15配備有外部密封件11，其將外部半軸承套圈15與內軸承套圈6隔絕。

圖5、圖6及圖9示出本發明之第三實施例。

該第三實施例與前兩個實施例的主要區別在於，內部密封件12在此在傳遞構件FS與外軸承套圈5之間嵌入及保持在兩個構建為O形環23及O形環24的並排區段的區域內。內部密封件12具有一與O形環23、24連接的區段，其具有兩個密封突出部21、22，該等密封突出部貼靠在內軸承套圈6之密封面2上之重疊區域38內。O形環23、24亦在重疊區域39內與樞軸承30(在此與外軸承套圈5)接觸。為了形成重疊，O形環23、24或密封邊緣21、22被沿傳動裝置軸線26方向壓縮，即透過過盈嵌入位於傳遞構件FS與軸承套圈5、6之間間隙。經構型之密封墊圈37的具有密封邊緣21、22的區段係軟曲地與具有O形環23、24的區段連接。透過傳遞構件FS沿傳動裝置軸線26方向施加壓縮密封邊緣21及22所需的預應力。

但該經構型之密封墊圈37自身亦可採用軟曲的設計方案，並且將用於使密封邊緣21、22抵靠至密封面2的預應力作為密封墊圈37之固有預應力施加。但亦可將固有預應力與透過傳遞構件實現的支撐相互組合。

圖6詳細示出潤滑劑在傳動裝置中的運動。此運動可轉用於所有實施

例。在此，潤滑劑量7之潤滑劑沿流向14圍繞傳遞構件FS之端側，並且進入外齒系9與內齒系8之間的齒系區域20。此外，為了協助潤滑劑自傳遞構件FS之內側至其外側的輸送，在傳遞構件FS及傳動構件CS上在端側設有一未繪示的殼體區段。此殼體區段使得沿流向14的潤滑劑流轉向。在穿過齒系區域20後，潤滑劑沿流向13進入諧波傳動裝置1之內腔28，並且在諧波傳動裝置之剩餘壽命內或直至下一次維護為止留在該處。

在第二及第三實施例中亦設有額外的腔室27，其使得內腔28之用於容置潤滑劑的容積增大。在第二實施例中，腔室27呈凹槽狀。在第三實施例中，腔室27係構建為沿徑向29的凸肩。

在此描述三個實施方式皆基於具有傳統結構的諧波傳動裝置。但本發明亦可應用於具有扁平結構的諧波傳動裝置或外轉子傳動裝置，並且亦實現前述優點。

【符號說明】

1	諧波傳動裝置(HD傳動裝置)
2	密封面
3	密封區段
4	密封墊圈
5	軸承套圈(外)
6	軸承套圈(內)
7	潤滑劑量
8	內齒系
9	外齒系
10	波發生器軸承

11	外部密封件
12	內部密封件
13	流向
14	流向
15	半軸承套圈
16	軸承中間腔
17	軸承滾道
18	無頭螺釘
19	傳動輸入軸
20	齒系區域
21	密封突出部
22	密封突出部
23	O形環
24	O形環
25	半軸承套圈
26	傳動裝置軸線
27	腔室
28	內腔
29	徑向
30	樞軸承
31	密封唇
32	本體
33	彎曲方向

34	
35	O形環
36	密封面
37	經構型之密封墊圈(軟曲)
38	重疊區域
39	重疊區域
40	密封區段
41	插塞
42	通孔
43	凸肩
44	密封面
45	密封邊緣
46	儲槽
CS	傳動構件(剛輪)
FS	傳遞構件(柔輪)
WG	驅動構件(波發生器)



201833455

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

具有內部密封件的諧波傳動裝置

【中文】

本發明係有關於一種諧波傳動裝置(1)，具有傳動構件(CS)以及沿徑向(29)與該傳動構件至少部分交疊的可彈性變形的傳遞構件(FS)，該傳遞構件係可透過與其共同起作用的驅動構件(WG)如此橢圓變形，使得設於該傳動構件(CS)及該傳遞構件(FS)上之內齒系或外齒系(8，9)能夠在橢圓軸之相對區域內嚙合，從而使傳遞構件(FS)與傳動構件(CS)相對彼此扭轉，其中該傳遞構件(FS)與該傳動構件(CS)係以可藉由一具有軸承中間腔(16)之樞軸承(30)相對彼此旋轉的方式支承。為了可靠地減小潤滑劑洩漏及/或傳動裝置提前乾運轉的危險，該諧波傳動裝置(1)之被該傳遞構件(FS)以及內齒系或外齒系(8，9)至少部分包圍、並且與該樞軸承(30)鄰接的內腔(28)係藉由構建為軸向軸密封環或密封墊圈的內部密封件(12)與樞軸承(30)之軸承中間腔(16)隔絕。

【指定代表圖】

2

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|---|----------------|
| 1 | 諧波傳動裝置(HD傳動裝置) |
| 2 | 密封面 |
| 5 | 軸承套圈(外) |
| 6 | 軸承套圈(內) |
| 7 | 潤滑劑量 |

8	內齒系
9	外齒系
10	波發生器軸承
11	外部密封件
12	內部密封件
16	軸承中間腔
17	軸承滾道
19	傳動輸入軸
20	齒系區域
27	腔室
28	內腔
30	樞軸承
44	密封面
45	密封邊緣
46	儲槽
CS	傳動構件(剛輪)
FS	傳遞構件(柔輪)
WG	驅動構件(波發生器)

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種諧波傳動裝置(1)，具有傳動構件(CS)以及沿徑向(29)與該傳動構件至少部分交疊的可彈性變形的傳遞構件(FS)，該傳遞構件係可透過與其共同起作用的驅動構件(WG)如此橢圓變形，使得設於該傳動構件(CS)及該傳遞構件(FS)上之內齒系或外齒系(8，9)能夠在橢圓軸之相對區域內嚙合，從而使傳遞構件(FS)與傳動構件(CS)相對彼此扭轉，其中該傳遞構件(FS)與該傳動構件(CS)係以可藉由一具有軸承中間腔(16)之樞軸承(30)相對彼此旋轉的方式支承，其中該諧波傳動裝置(1)之被該傳遞構件(FS)以及內齒系或外齒系(8，9)至少部分包圍、並且與該樞軸承(30)鄰接的內腔(28)係藉由構建為動態密封件的內部密封件(12)與樞軸承(30)之軸承中間腔(16)隔絕，其中該內部密封件(12)係構建為軸向軸密封環或密封墊圈(4)。

【第2項】

如請求項1之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)大體由彈性體或經潤滑劑浸漬之毛氈材料構成。

【第3項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)亦局部地構建為靜態密封件，特別是配設有至少一O形環(23，24)，並且嵌入在該諧波傳動裝置(1)之兩個以抗旋的方式相連的部件之間。

【第4項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密

封件(12)佈置在該傳遞構件(FS)與該樞軸承(30)之軸承套圈(5, 6)之間，並且較佳密封式貼靠在該軸承套圈(5, 6)上，特別是藉由至少一密封突出部(21, 22)及/或密封唇(31)及/或密封面(36)實現。

【第5項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)在預應力下、較佳在彈性預應力下、特別是在固有預應力下貼靠在該諧波傳動裝置(1)之密封面(2)上。

【第6項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)在一區域(38)內具有相對該諧波傳動裝置(1)之密封面(2)的重疊部。

【第7項】

如請求項5或6之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)具有本體(32)，其在裝入狀態下固定在該諧波傳動裝置(1)內，其中一自該本體(32)伸出之密封唇(31)在建立大體因彎曲而產生之固有預應力的情況下貼靠在該密封面(2)上。

【第8項】

如請求項7之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該密封唇(31)之產生固有預應力的彎曲與約0 mm至1.5 mm的重疊部對應。

【第9項】

如請求項5或6之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)在至少一密封突出部(21, 22)之區域內藉由過盈插入在該密封面(2)與該諧波傳動裝置(1)之另一構件之間，使得該至少一密封突出部(21, 22)在

預應力下與該密封面(2)接觸。

【第10項】

如請求項9之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)在該至少一密封突出部(21，22)之區域內的過盈與約0至0.4 mm，較佳約80 μm至約240 μm的重疊部對應。

【第11項】

如請求項1至4中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)係構建為密封墊圈(4)，其較佳以介於約0 mm至約0.2 mm之間的時間距與該密封面(2)之密封區段(40)相對。

【第12項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)係以自承、特別是摩擦配合的方式保持在該諧波傳動裝置(1)內。

【第13項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內腔(28)構成用於容置進入內腔(28)之材料、特別是潤滑劑的儲槽(46)。

【第14項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，在該諧波傳動裝置(1)中及/或在該諧波傳動裝置上設有用於對該內齒系及外齒系(8，9)以及/或者該樞軸承(30)以及/或者波發生器軸承(10)進行潤滑的潤滑劑量(7)，其中該潤滑劑量(7)之體積小於等於該內腔(8)之容積，或最高為內腔容積之約1.1倍。

【第15項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密

封件(12)以及/或者與該內部密封件(12)共同起作用的密封面(2)至少局部經過摩擦減小處理，較佳經過塗佈。

【第16項】

如前述請求項中任一項之諧波傳動裝置(1)，其特徵在於，該內部密封件(12)具有至少兩個充當雙密封件的O形環(23，24)及/或密封突出部(21，22)及/或密封唇(31)。

