I680025

(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 I680025 B**

(45)公告日： 中華民國 108 (2019) 年 12 月 21 日

(21)申請案號：107110974 (22)申請日： 中華民國 107 (2018) 年 03 月 29 日

(51)Int. Cl.： ***B21K1/00*** ***(2006.01)*** ***B21K5/00*** ***(2006.01)***
B25B13/46 ***(2006.01)*** ***B25B23/00*** ***(2006.01)***
F16D3/20 ***(2006.01)***

(30)優先權：2017/03/29 美國 62/478,489
2017/11/17 美國 62/588,226

(71)申請人：美商角度X股份有限公司 (美國) ANGLE X, INC. (US)
美國

(72)發明人：洛克 肯尼斯安東尼 LOCK, KENNETH ANTHONY (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

(56)參考文獻：

US	5409332	US	5647801
US	5816926	US	2010/0004064A1
US	2011/0229255A1	US	2015/0094157A1

審查人員：林桂忠

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：63 共 161 頁

(54)名稱

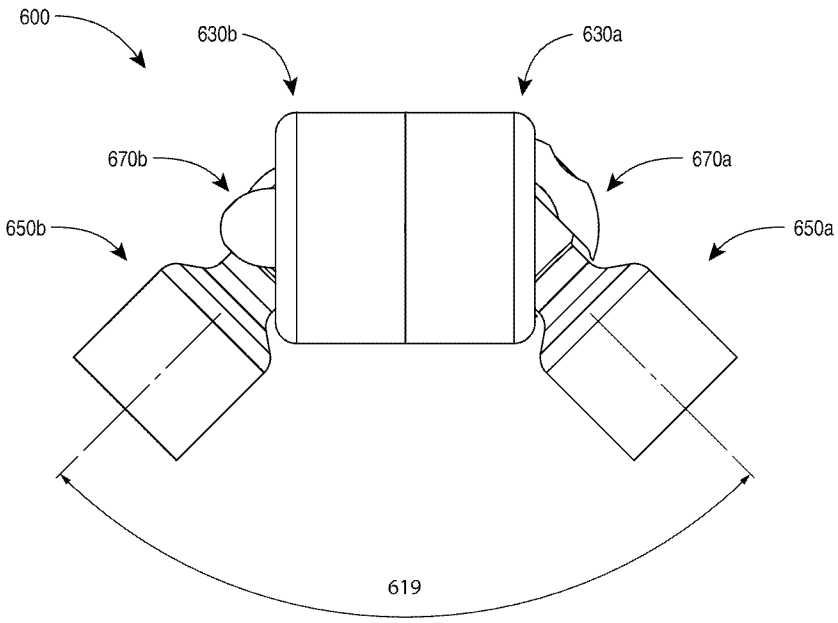
用於傳送旋轉運動的機械接頭

(57)摘要

經配置以一角度自第一軸件傳送旋轉移動至第二軸件的X接頭及其製造方法。

An x-joint configured to transfer rotational movement from a first shaft to a second shaft at an angle and method of manufacturing the same.

指定代表圖：



第45A圖

符號簡單說明：

600・・・接頭組件

619・・・角度

630a・・・第一外罩分區

630b・・・第二外罩分區

650a・・・第一驅動球

650b・・・第二驅動球

670a・・・第一驅動定位盤

670b・・・第二驅動定位盤

接頭傳輸至第二軸件)、及在接頭旋轉時應用至通用接頭的個別部件的力(以維持傾斜角度)中的改變。動態負載限制結構簡單通用接頭對可獲益於具有最小慣性矩的通用接頭的某些工業工作的使用。此包含驅動列、飛行器控制、汽車控制、製造、機器工具、及其他領域中的使用。因此,經由改良的製造技術及改良的結構來改良現存通用接頭的動態負載容量變得必要。

【0005】 通用接頭設計可利用滑動部件以容納來自軸件的大的軸向負載(張力及壓縮兩者)。一般而言,使用潤滑劑以減低通用接頭的滑動部件之間的磨擦力因而減低磨耗,最小化摩擦力及摩擦損失,及延長接頭的多種部件及整體接頭的使用壽命。然而,在一些具有開口配置及/或封閉容忍度的通用接頭中,維持通用接頭內及通用接頭的滑動部件之間精確量的潤滑劑可為困難的及/或需要頻繁的重新應用潤滑劑。此困難也可存在於針對通用接頭的操作條件,包含高負載條件、高的每分鐘旋轉數(RPM)、接頭的不可靠或間歇維持、髒污或充滿殘渣的操作條件、極度乾燥或潮濕的操作條件、或極度高或低的溫度操作條件。

【發明內容】

【0006】 機械接頭可包含增加的動態負載容量。可經由應用包含以下的於此描述的任何製造方法、或製造方法的任何組合來獲取該改良:熱處置、將氣相沉積塗佈應用至

接頭的特定表面、接頭的特定滑動部件的差異硬化、及接頭的特定滑動部件的低溫硬化。

【0007】 機械接頭可包含滑動部件，該等滑動部件可設計成比某些滑動部件更快且更容易磨耗。例如，可以比接頭的其他滑動部件更便宜且更容易地製造某些滑動部件。因此，製造接頭的一個方法包含經由滑動部件的差異硬化來控制接頭的滑動部件上的磨耗。例如，在接頭的一些實施例中，第一外罩由第一鋼製成。第一外罩具有第一凹口，該第一凹口具有第一內圓柱表面。第二外罩由第二鋼製成。第二外罩具有第二凹口，該第二凹口具有第二內圓柱表面。從動件或驅動定位盤由第三鋼製成。從動件具有外圓柱表面，經配置以匹配且滑動地接合第一內圓柱表面及第二內圓柱表面。藉由在第一外罩的第一凹口內插入從動件的外圓柱表面、在第二外罩的第二凹口內插入從動件的外圓柱表面、及將第一及第二外罩(第一及第二外罩之間具有從動件)固定在一起來組裝接頭。第一外罩的第一或第二內圓柱表面的硬度至少高於從動件的外圓柱表面的硬度2、3、或5 HRC。因此，可設計更容易及/或更便宜製造的滑動部件以比接頭的其他滑動部件更快速磨耗。

【0008】 在另一態樣中，第一外罩具有第一內球體表面且第二外罩具有第二內球體表面。第四鋼的樞轉構件具有外球體表面以匹配且滑動地接合第一內球體表面及第二

內球體表面。外球體表面的硬度至少高於第一內球體表面的硬度2、3、或5 HRC。

【0009】 在另一態樣中，第一、第二、第三及/或第四鋼由SAE 4000系列鋼或沃斯田(austenitic)不鏽鋼製成。

【0010】 在另一態樣中，第一氣相沉積塗佈從動件的外圓柱表面及/或第二氣相沉積塗佈第一外罩的第一內圓柱表面。

【0011】 在另一態樣中，第一氣相沉積塗佈樞轉構件的外球體表面及/或第二氣相沉積塗佈第一外罩的第一內球體表面。

【0012】 製造具有第一外罩、第二外罩、從動件的機械接頭的另一方法為加熱第一外罩高於第一鋼的第一臨界溫度，第一外罩包含第一鋼。維持第一外罩於或高於第一臨界溫度一第一沃斯田化時間。第一沃斯田化時間足以將第一鋼的微結構轉換成至少95%沃斯田鐵。以第一驟冷率將第一外罩驟冷低於第一鋼的馬氏體(martensitic)起始溫度。第一驟冷率足以將第一鋼的微結構的至少83%轉換成馬氏體。以低於第一鋼的第一臨界溫度的第一回火溫度將第一外罩回火一第一回火時間，使得第一外罩的第一內圓柱表面的硬度至少高於從動件的外圓柱表面的硬度2、3、或5 HRC。外圓柱表面經配置以匹配且滑動地接合第一內圓柱表面。

【0013】 在另一態樣中，加熱第二外罩高於第二鋼的第二臨界溫度，第二外罩包括第二鋼。維持第二外罩於或高於第二臨界溫度一第二沃斯田化時間。第二沃斯田化時間足以將第二鋼的微結構轉換成至少95%沃斯田鐵。以第二驟冷率將第二外罩驟冷低於第二鋼的馬氏體起始溫度。第二驟冷率足以將第二鋼的微結構的至少83%轉換成馬氏體。以低於第二鋼的第二臨界溫度的第二回火溫度將第二外罩回火一第二回火時間，使得第二外罩的第二內圓柱表面的硬度至少高於從動件的外圓柱表面的硬度2、3、或5 HRC。

【0014】 在該方法的另一態樣中，加熱從動件高於第三鋼的第三臨界溫度，從動件包括第三鋼。維持從動件於或高於第三臨界溫度一第三沃斯田化時間。第三沃斯田化時間足以將第三鋼的微結構轉換成至少95%沃斯田鐵。以第三驟冷率將從動件驟冷低於第三鋼的馬氏體起始溫度。第三驟冷率足以將第三鋼的微結構的至少83%轉換成馬氏體。以低於第三鋼的第三臨界溫度的第三回火溫度將從動件回火一第三回火時間，使得從動件的外圓柱表面的硬度至少高於第一外罩的第一內圓柱表面的硬度2、3、或5 HRC。

【0015】 在該方法的另一態樣中，機械接頭包含樞轉構件，加熱樞轉構件高於第四鋼的第四臨界溫度，樞轉構件包括第四鋼。維持樞轉構件於或高於第四臨界溫度一第四沃斯田化時間。第四沃斯田化時間足以將第四鋼的微結構

轉換成至少95%沃斯田鐵。以第四驟冷率將樞轉構件驟冷低於第四鋼的馬氏體起始溫度。第四驟冷率足以將第四鋼的微結構的至少83%轉換成馬氏體。以低於第四鋼的第四臨界溫度的第四回火溫度將樞轉構件回火一第四回火時間，使得樞轉構件的外球體表面的硬度至少高於第一外罩的第一內球體表面的硬度2、3、或5 HRC。外球體表面經配置以匹配且滑動地接合第一內球體表面。

【0016】 在該方法的另一態樣中，任何鋼為SAE 4000系列鋼。

【0017】 在該方法的另一態樣中，將第一外罩、第二外罩、從動件或樞轉構件低溫硬化低於攝氏-115度至少24小時或低於攝氏-184度至少12小時。

【0018】 在該方法的另一態樣中，應用第一氣相沉積塗佈至從動件的外圓柱表面、第一外罩的第一內圓柱表面、第一外罩的第一內球體表面、或樞轉構件的外球體表面的至少一者上。

【0019】 在該方法的另一態樣中，將第一外罩的第一內圓柱表面、從動件的外圓柱表面、第一外罩的第一內球體表面、或樞轉構件的外球體表面的至少一者表面硬化。

【0020】 在該方法的另一態樣中，將第一外罩的第一內圓柱表面、從動件的外圓柱表面、第一外罩的第一內球體表面、或樞轉構件的外球體表面的至少一者注射拋打(shot peen)。

【0021】 在製造具有第一外罩、第二外罩、及從動件的機械接頭的另一方法中，加熱第一部件至第一沃斯田化溫度，第一沃斯田化溫度高於第一鋼的第一臨界溫度且高於攝氏600度，第一部件包括第一鋼。維持第一部件於或高於第一沃斯田化溫度一第一沃斯田化時間。第一沃斯田化時間足以將第一鋼的微結構轉換成至少95%沃斯田鐵。以第一驟冷率將第一部件驟冷至攝氏16度及攝氏27度之間，該驟冷留下多於3%的第一鋼的微結構成為保留的沃斯田鐵。低溫處置第一部件低於攝氏-115度。第一部件為第一外罩、第二外罩、從動件或球樞轉的任何一者。

【0022】 在該方法的另一態樣中，將第一部件驟冷至攝氏16度及攝氏27度之間，留下17%及5%之間的保留的沃斯田鐵，且低溫處置第一部件留下低於1%的保留的沃斯田鐵。

【0023】 在該方法的另一態樣中，第一鋼為SAE 4000系列鋼。

【0024】 在該方法的另一態樣中，應用第一氣相沉積塗佈至從動件的外圓柱表面、第一外罩的第一內圓柱表面、第一外罩的第一內球體表面、或樞轉構件的外球體表面的至少一者上。

【0025】 在該方法的另一態樣中，將從動件的外圓柱表面、第一外罩的第一內圓柱表面、第一外罩的第一內球體表面、或樞轉構件的外球體表面的至少一者表面硬化。

【0026】 在製造具有第一外罩、第二外罩、樞轉構件、及從動件的機械接頭的另一方法中，應用第一氣相沉積塗佈至從動件的外圓柱表面；應用第二氣相沉積塗佈至樞轉構件的外球體表面；應用第三氣相沉積塗佈至第一外罩的第一內圓柱表面及第一內球體表面；應用第四氣相沉積塗佈至第一外罩的第二內圓柱表面及第二內球體表面；在第一外罩的第一凹口內裝設從動件，從動件的外圓柱表面滑動地接合第一內圓柱表面；在第二外罩的第二凹口內裝設從動件，從動件的外圓柱表面滑動地接合第二內圓柱表面；在第一外罩內裝設樞轉構件，外球體表面滑動地接合第一內球體表面；在第二外罩內裝設樞轉構件，外球體表面滑動地接合第二內球體表面；組裝第一外罩及第二外罩，使得第一外罩及第二外罩固定地接合在一起且從動件在第一外罩及第二外罩之間固定。

【0027】 在該方法的另一態樣中，第一氣相沉積塗佈為包括氮化鈦的物理氣相沉積塗佈或包括氮化鈦的化學氣相沉積塗佈之其中一者。

【0028】 在該方法的另一態樣中，物理氣相沉積塗佈應用於至少兩個層中至2及5微米之間的深度。

【0029】 在該方法的另一態樣中，物理氣相沉積塗佈應用於至少兩個層中至5及10微米之間的深度。

【0030】 在該方法的另一態樣中，低溫處置樞轉構件低於攝氏-115度至少24小時的洗浴時間或低於攝氏-184度至少12小時的洗浴時間。

【0031】 在該方法的另一態樣中，樞轉構件由第一沃斯田鋼製成。

【0032】 在製造具有第一外罩、第二外罩、樞轉構件、及從動件的機械接頭的另一方法中，應用第一物理氣相沉積塗佈至從動件的外圓柱表面。

【0033】 在該方法的另一態樣中，應用第二物理氣相沉積塗佈至樞轉構件的外球體表面。

【0034】 在該方法的另一態樣中，應用第三物理氣相沉積塗佈至第一外罩的第一內圓柱表面及第一內球體表面。

【0035】 在該方法的另一態樣中，應用第四物理氣相沉積塗佈至第一外罩的第二內圓柱表面及第二內球體表面。

【0036】 在該方法的另一態樣中，同時應用第一、第二、第三及第四塗佈。

【0037】 在該方法的另一態樣中，第一氣相沉積塗佈為包括氮化鈦的物理氣相沉積塗佈。

【0038】 在該方法的另一態樣中，物理氣相沉積塗佈應用於至少兩個層中至2及5微米之間的深度。

【0039】 在該方法的另一態樣中，第一物理氣相沉積塗佈的硬度為60及68 HRC之間。

【0040】 在該方法的另一態樣中，低溫處置樞轉構件低於攝氏-115度至少24小時，低於攝氏-184度至少12小時。

【0041】 在該方法的另一態樣中，樞轉構件由第一沃斯田鋼製成。

【0042】 在該方法的另一態樣中，低溫處置樞轉構件低於攝氏-115度至少24小時，且樞轉構件由第一沃斯田鋼製成。

【0043】 在製造具有第一外罩、第二外罩及樞轉構件的機械接頭的另一方法中，低溫處置第一外罩低於攝氏-115度至少24小時，低於攝氏-184度至少12小時，其中第一外罩由第一沃斯田鋼製成。

【0044】 機械接頭的一個態樣包含第一外罩改良的溝槽結構。第一溝槽可包含第一圓柱接觸表面，該第一圓柱接觸表面設置於第一外罩的中央孔穴的第一側上的外殼的內表面中。第二溝槽可包含第二圓柱接觸表面，該第二圓柱接觸表面設置於第一外罩的中央孔穴的第二側上的外殼的內表面中。第一側可相對於第二側。第一唇部可包含第一環形(toroidal)接觸表面。第一唇部可在第一開口端處向內延伸朝向第一外罩的中央孔穴。第一唇部可與第一溝槽對齊。第二唇部可包含第二環形接觸表面。第二唇部可在第一外罩的第一開口端處向內延伸朝向中央孔穴。第二唇部可與第二溝槽對齊。驅動定位盤可包含第一翼部、第二翼部、圓形外周邊、外環形接觸表面及設置於第一翼部及第二翼部之間的內插槽。外環形接觸表面可沿著第一及第二翼部延伸且在第一及第二溝槽內滑動地接合。

【0045】 接頭的另一態樣包含一通過路徑，界定在驅動軸件的第一端及外罩分區的第一開口端處的中央孔穴的

內壁之間延伸的潤滑劑空間。通過路徑可允許潤滑劑在第一外罩的第一開口端處流動進入及離開中央孔穴，以提供潤滑劑至其中的部件。

【0046】 另一機械接頭包含90°至100°接頭。接頭可包括具有第一及第二端、第一及第二驅動定位盤或多個驅動定位盤、及第一及第二驅動球的外罩。第一及第二驅動球可與第一及第二驅動定位盤或多個驅動定位盤在外罩的相對端處個別可旋轉地耦合。第一及第二軸件可與第一及第二驅動球耦合。在此方式中，接頭可在第一及第二軸件之間以高至約90°至100°的角度傳送旋轉。

【0047】 另一機械接頭為扳手附件。扳手附件可包括具有第一及第二端及旋轉套管的外罩，該旋轉套管可旋轉地與外罩耦合。扳手附件可包含第一及第二驅動定位盤或多個驅動定位盤、驅動器、及接收插座。驅動器及接收插座可與第一及第二驅動定位盤或多個驅動定位盤在外罩的相對端處個別可旋轉地耦合。扳手可與接收插座耦合且插座附件可與驅動器耦合。使用者可抓取旋轉套管且使用扳手以在旋轉套管內旋轉扳手附件及使用插座附件。

【0048】 在扳手附件的另一態樣中，在外罩的相對端上設置兩個保持環及兩個保持插槽，該等保持插槽設置於外罩的相對端上，該等保持環經配置以適於該等保持插槽。在兩個保持環之間的外罩上保留旋轉套管。旋轉套管可包含輪廓抓握表面。

【0049】 用於自一第一軸件傳送旋轉運動至一第二軸件的另一機械接頭包含：一外罩，具有一外殼、一中央孔穴、一第一端及一第二端。第一溝槽包含一第一接觸表面及第二溝槽包含一第二接觸表面。第一及第二溝槽設置於該中央孔穴的相對側上。第一唇部包含該外罩的該第一端處的一第三接觸表面，且該第一唇部與該第一溝槽對齊。第二唇部包含該外罩的該第一端處的一第四接觸表面。第二唇部與第二溝槽對齊。驅動定位盤包含一圓形外周邊、一外接觸表面、及一內插槽。驅動軸件包含一第一端及一第二端，該第一端可樞轉地藉由一插銷與該驅動定位盤耦合，該第二端經配置以與該第一軸件耦合。驅動定位盤設置於該第一及該第二溝槽內，該外接觸表面與該第一及該第二溝槽的該第一及該第二接觸表面個別滑動地接合。驅動定位盤在該外罩的該第一端處藉由該第一及該第二唇部的該第三及該第四接觸表面維持於該第一及該第二溝槽內。驅動定位盤在一第一平面中於該第一及該第二溝槽內旋轉，且該驅動軸件在一第二平面中繞著該插銷旋轉。該第一平面正交於該第二平面。

【0050】 在該機械接頭的另一態樣中，該外罩包含與一第二外罩部件耦合的一第一外罩部件。第一外罩部件包含一外端及一內端、第一及第二溝槽、及該外罩的第一端。第二外罩部件包含一外端及一內端、該外罩的第二端、及用於在該外端處與該第二軸件耦合的一孔隙。該第一及該

第二外罩部件的該等內端被焊接在一起，以與設置於該第一及該第二溝槽內的該驅動定位盤形成該外罩。

【0051】 在該機械接頭的另一態樣中，驅動軸件的第二端為標準插座驅動且外罩的第二端包含標準插座孔隙。

【0052】 在該機械接頭的另一態樣中，驅動定位盤的內插槽包含該第一翼部上的一第一平坦側及該第二翼部上的一第二平坦側。該第一平坦側實質平行於該第二平坦側。該第一孔隙延伸經過該第一及該第二平坦側。驅動軸件的該第一端包含一第一平面部分及一第二平面部分。該第一及該第二平面部分設置於該驅動軸件的該第一端的相對側上。該第二孔隙延伸經過該第一及該第二平面部分。該第一及該第二平面部分個別與該內插槽的該第一及該第二平坦側滑動地接合。

【0053】 在該機械接頭的另一態樣中，該外罩包含與一第二外罩部件耦合的一第一外罩部件。該第一外罩部件包含一外端及一內端、第一及第二溝槽、及該外罩的該第一端。該第二外罩部件包含具有一第五接觸表面的一第三溝槽、具有一第六接觸表面的一第四溝槽。該第三及該第四溝槽設置於該中央孔穴的相對側上。第三唇部包含該外罩的該第二端處的一第七接觸表面。第三唇部與該第三溝槽對齊。第四唇部包含該外罩的該第二端處的一第八接觸表面。第四唇部與該第四溝槽對齊。第二驅動定位盤包含一圓形外周邊、一外接觸表面、及一內插槽。第二驅動軸件包含一第一端及一第二端。該第一端可樞轉地藉由一第二

插銷與該第二驅動定位盤耦合。該第二端經配置以與該第二軸件耦合。該第二驅動定位盤設置於該第三及該第四溝槽內，且藉由該第三及該第四唇部維持於該第三及該第四溝槽中。該第一外罩部件的該內端焊接至該第二外罩部件的該內端。

【0054】 在該機械接頭的另一態樣中，該驅動定位盤在一第一平面中旋轉，且該第二驅動定位盤在一第二平面中旋轉。該第一及該第二平面為正交。

【0055】 在該機械接頭的另一態樣中，該驅動定位盤的該外接觸表面為環形且該第一及該第二唇部之每一者包含一環形接觸表面。

【0056】 在該機械接頭的另一態樣中，該驅動定位盤的外接觸表面為圓柱形且該第一及該第二唇部之每一者包含一圓柱接觸表面。

【0057】 在該機械接頭的另一態樣中，第一及第二溝槽的第一及第二接觸表面個別為圓柱形及凸形。

【0058】 用於自一第一軸件傳送旋轉運動至一第二軸件的另一機械接頭包含一外罩。該外罩具有一第一端及一第二端。第一通道處於該第一端中。第一驅動定位盤處於該第一通道中。該第一驅動定位盤包含一第一翼部、一第二翼部、一內插槽、及具有一外接觸表面的一圓形外周邊。第一驅動軸件與該第一驅動定位盤耦合。該第一驅動軸件包含一第一端及一第二端。該第一端藉由一第一插銷在該第一驅動定位盤的該內插槽內可樞轉地耦合。該第二

端經配置以與該第一軸件耦合。第一蓋環包含一中央開口及第一及第二通道區段。該第一蓋環與該外罩的該第一端焊接，該第一驅動定位盤設置於該第一通道及該第一及該第二通道區段內。該第一驅動定位盤的該外接觸表面與該第一通道的一底部表面滑動地接合，且該第一驅動軸件的該第二端延伸經過該第一蓋環的該中央開口。該第一驅動軸件在相對於該外罩的一第一平面中繞著該第一插銷旋轉，且在相對於該外罩的一第二平面中在該第一定位盤上旋轉。

【0059】 在該機械接頭的另一態樣中，該外罩的該第一端包含一第一凹形球體表面。該第一蓋環包含第一及第二凹形球體區段，且該第一驅動軸件的該第一端包含一第一凸形球體表面。該第一驅動軸件的該第一端與該第一凹形球體表面及該第一及該第二凹形球體區段滑動地接合。

【0060】 在該機械接頭的另一態樣中，該第一驅動定位盤的第一及第二翼部之每一者包含一內平面表面以形成該內插槽，且該第一驅動球的該第一端包含與該等內平面表面個別滑動地接合的第一及第二相對平面表面。該第一插銷延伸經過該第一及該第二相對平面表面且經過該等內平面表面。

【0061】 在該機械接頭的另一態樣中，該第一蓋環與該外罩的該第一端以電子束焊接。

【0062】 在該機械接頭的另一態樣中，該第二軸件與該外罩的該第二端耦合。

【0063】 在該機械接頭的另一態樣中，該外罩的該第二端包含一第二凹形球體表面。該第二蓋環包含第一及第二凹形球體區段，且該第二驅動軸件的該第一端包含一第二凸形球體表面。該第二驅動軸件的該第一端與該第二凹形球體表面及該第二蓋環的該第一及該第二凹形球體區段滑動地接合。

【0064】 在該機械接頭的另一態樣中，該第二驅動軸件在該第一平面中繞著該第二插銷旋轉，且該第二驅動軸件在該第二平面中繞著該第二驅動定位盤旋轉。該第一及該第二平面為正交。

【0065】 在該機械接頭的另一態樣中，界定潤滑劑空間的通過路徑延伸經過該外罩，以允許潤滑劑流動進入及離開中央孔穴。

【0066】 用於自一第一軸件傳送旋轉運動至一第二軸件的另一機械接頭包含一外罩。該外罩具有一第一開口端及一第二端。第一驅動定位盤處於該第一開口端中。第一驅動定位盤包含一第一翼部、一第二翼部、一內插槽、及具有一外接觸表面的一圓形外周邊。第一驅動軸件與該第一驅動定位盤耦合。該第一驅動軸件包含一第一端及一第二端。該第一端藉由一第一插銷在該第一驅動定位盤的該內插槽內可樞轉地耦合。該第二端經配置以與該第一軸件耦合。該第一驅動定位盤的該第一及該第二翼部之每一者包含一內平面表面以形成該內插槽，且該第一驅動球的該第一端包含與該等內平面表面個別滑動地接合的第一及

第二相對平面表面。該第一驅動軸件在相對於該外罩的一第一平面中繞著該第一插銷旋轉，且在相對於該外罩的一第二平面中在該第一定位盤上旋轉。

【0067】 在該機械接頭的另一態樣中，通道的底部表面的一硬度比該驅動定位盤的外接觸表面的一硬度高至少2、3、或5 HRC。

【0068】 在該機械接頭的另一態樣中，將該外罩低溫硬化低於攝氏-115度至少24小時或低於攝氏-184度至少12小時。

【0069】 在該機械接頭的另一態樣中，將物理氣相沉積塗佈應用至該驅動定位盤的外接觸表面。

【0070】 在該機械接頭的另一態樣中，該第一蓋環與該外罩的該第一端以電子束焊接。

【0071】 在該機械接頭的另一態樣中，該外罩包含由鋼製成的一第一外罩部件及由鋁製成的一第二外罩部件。該蓋環及該第一外罩部件與該第二外罩部件機械地耦合。該第二外罩部件包含該通道。

【0072】 在該機械接頭的另一態樣中，第一及第二溝槽處於中央孔穴的相對側上的該外罩的該第一開口端中。第一及第二唇部處於第一開口端處。該第一及該第二唇部與該第一及該第二溝槽個別對齊。該驅動定位盤在該第一及該第二溝槽內滑動地接合且在該外罩的該第一開口端處藉由該第一及該第二唇部維持於該第一及該第二溝槽內。

【0073】 在該機械接頭的另一態樣中，第三及第四溝槽處於中央孔穴的相對側上的該外罩的該第二端中。第三及第四唇部處於該外罩的該第二端處。該第三及該第四唇部與該第三及該第四溝槽個別對齊。該第二驅動定位盤在該第三及該第四溝槽內滑動地接合且在該外罩的該第二端處藉由該第三及該第四唇部維持於該第三及該第四溝槽內。

【圖式簡單說明】

【0074】 第1圖為接頭的實施例的分解透視視圖。

【0075】 第2圖為第1圖中所展示的接頭的組裝視圖。

【0076】 第3圖圖示旋轉期間處於第二位置中的第2圖中所展示的接頭。

【0077】 第4圖圖示旋轉期間處於第三位置中的第2圖中所展示的接頭。

【0078】 第5圖圖示旋轉期間處於第四位置中的第2圖中所展示的接頭。

【0079】 第6圖為接頭的第二實施例的分解透視視圖。

【0080】 第7圖為旋轉期間處於第一位置中的第6圖中的接頭的組裝視圖。

【0081】 第8圖圖示旋轉期間處於第二位置中的第7圖中所展示的接頭。

【0082】 第9圖圖示旋轉期間處於第三位置中的第7圖中所展示的接頭。

【0083】 第10圖圖示旋轉期間處於第四位置中的第7圖中所展示的接頭。

【0084】 第11圖圖示旋轉期間處於第五位置中的第7圖中所展示的接頭。

【0085】 第12圖圖示熱處置及低溫處置接頭的滑動部件的處理(接頭由碳鋼製成)。

【0086】 第13圖圖示低溫處置接頭的滑動部件的處理(接頭由沃斯田不銹鋼製成)。

【0087】 第14圖圖示非合金鐵滲碳體系統的二元相位圖。

【0088】 第15圖圖示碳鋼的連續冷卻變形(CCT)圖。

【0089】 第16圖圖示針對碳鋼(高至2.0 wt.%碳)的馬氏體起始(MS)溫度馬氏體最終(MF)溫度圖表。

【0090】 第17圖為接頭的第三實施例的透視視圖。

【0091】 第18圖為第17圖中所展示的接頭的前視圖。

【0092】 第19圖為第17圖中所展示的接頭的分解透視視圖。

【0093】 第20圖為第17圖中所展示的接頭的外罩的透視視圖。

【0094】 第21A圖為第19圖中所展示的外罩的頂部視圖。

【0095】 第21B圖為沿著第21A圖中的線A-A的分區視圖。

【0096】 第22A圖為第17圖中所展示的接頭的蓋環的頂部視圖。

【0097】 第22B圖為沿著第22B圖中的線B1-B1的分區視圖。

【0098】 第22C圖為沿著第22B圖中的線B2-B2的分區視圖。

【0099】 第23A圖為第17圖中所展示的接頭的驅動定位盤的末端視圖。

【0100】 第23B圖為第23A圖的驅動定位盤的側面視圖。

【0101】 第24A圖為第17圖中的接頭的驅動球的透視視圖。

【0102】 第24B圖為第24A圖的驅動球的側面視圖。

【0103】 第24C圖為沿著第24B圖中的線C-C的分區視圖。

【0104】 第25A圖為第19圖中所展示的接頭的插銷的透視視圖。

【0105】 第25B圖為第25A圖的插銷的側面視圖。

【0106】 第25C圖為第25A圖的插銷的末端視圖。

【0107】 第26圖為接頭的第四實施例的透視視圖。

【0108】 第27A圖為第26圖中的接頭的側面視圖。

【0109】 第27B圖為沿著第27A圖中的線D1-D1的分區視圖。

【0110】 第28A圖為第26圖中的接頭的側面視圖。

【0111】 第28B圖為第26圖中的接頭的前視圖。

【0112】 第29A圖為沿著第28B圖中的線D2-D2的分區視圖。

【0113】 第29B圖為第26圖中的接頭的側面視圖。

【0114】 第30圖為第26圖中的接頭的分解視圖。

【0115】 第31圖為接頭的第五實施例的透視視圖。

【0116】 第32A圖為第31圖的接頭的側面視圖。

【0117】 第32B圖為第31圖的接頭的頂部視圖。

【0118】 第33A圖為第31圖的接頭的第一外罩的透視視圖。

【0119】 第33B圖為第33A圖中所展示的第一外罩的頂部視圖。

【0120】 第34A圖為沿著第33B圖中的線E-E的分區視圖。

【0121】 第34B圖為第33A圖中所展示的第一外罩的頂部視圖。

【0122】 第34C圖為第34B圖中所展示的第一外罩的分區視圖。

【0123】 第34D圖為第33A圖中所展示的第一外罩的頂部視圖。

【0124】 第34E圖為第34D圖中所展示的第一外罩的分區視圖。

【0125】 第35A圖為第31圖的接頭的外罩的透視視圖。

【0126】 第35B圖為第35A圖的第一及第二外罩的側面視圖。

【0127】 第35C圖為第35A圖的第一及第二外罩的頂部視圖。

【0128】 第35D圖為沿著第35B圖中的線F-F的分區視圖。

【0129】 第36A圖為第31圖的接頭的驅動定位盤的透視視圖。

【0130】 第36B圖為第36A圖的驅動定位盤的頂部視圖。

【0131】 第36C圖為第36A圖的驅動定位盤的側面視圖。

【0132】 第36D圖為第36A圖的驅動定位盤的後視圖。

【0133】 第37A圖為第31圖的接頭的驅動球的透視視圖。

【0134】 第37B圖為第37A圖的驅動球的側面視圖。

【0135】 第37C圖為沿著第37B圖中的線H-H的分區視圖。

【0136】 第38A圖為第31圖中所展示的接頭的插銷的透視視圖。

【0137】 第38B圖為第38A圖的插銷的末端視圖。

【0138】 第38C圖為第38A圖的插銷的側面視圖。

【0139】 第39圖為第31圖中所展示的接頭的分解組件視圖。

【0140】 第40A圖為第31圖中所展示的接頭的組件的頂部視圖。

【0141】 第40B圖為第40A圖中所展示的接頭的組件的前視圖。

【0142】 第41圖為沿著第40B圖中的線J-J的分區視圖。

【0143】 第42圖為沿著第40A圖中的線I-I的分區視圖。

【0144】 第43圖為第42圖中的細節K處的細節視圖。

【0145】 第44圖展示接頭的第六實施例。

【0146】 第45A圖為第44圖中所展示的接頭的側面視圖。

【0147】 第45B圖為第45A圖的接頭的前視圖。

【0148】 第46A圖為沿著第45B圖中的線L-L的分區視圖。

【0149】 第46B圖為第44圖中所展示的接頭的側面視圖。

【0150】 第47A圖為第44圖中所展示的接頭的外罩的末端視圖。

【0151】 第47B圖為第47A圖的外罩的側面視圖。

【0152】 第47C圖為沿著第47A圖中的線M-M的分區視圖。

【0153】 第48圖為第44圖的接頭的部分分解組件視圖。

【0154】 第49A圖為第44圖中所展示的接頭的組件的頂部視圖。

【0155】 第49B圖為第49A圖中所展示的接頭的末端視圖。

【0156】 第50A圖為第44圖中所展示的接頭的組件的頂部視圖。

【0157】 第50B圖為第50A圖中所展示的接頭的側面視圖。

【0158】 第51圖為沿著第50A圖中的線N-N的分區視圖。

【0159】 第52圖為沿著第50B圖中的線O-O的分區視圖。

【0160】 第53圖為做為插座扳手的接頭的第七實施例。

【0161】 第54圖為第53圖的接頭的分解組件視圖。

【0162】 第55圖為第53圖的接頭的側面視圖。

【0163】 第56圖為沿著第55圖中的線P-P的分區視圖。

【0164】 第57圖為接頭的額外實施例的透視視圖。

【0165】 第58圖為第57圖的接頭的分解視圖。

【0166】 第59圖為接頭的額外實施例的透視視圖。

【0167】 第60圖為第59圖的接頭的分解視圖。

【0168】 第61圖為載體軸承內的第44圖的接頭的分區視圖。

【0169】 第62圖為接頭的另一實施例的透視視圖。

【0170】 第63圖為接頭的另一實施例的透視視圖。

【實施方式】

【0171】 本揭示案的態樣係有效且有效率地允許經由軸向未對齊軸傳輸旋轉力的裝置及方法。在通用接頭的上下文中描述此處技術且在該上下文中具有效用。然而，也可使用所揭露技術於其他上下文中。一些實施例也允許容易接受軸向負載(例如藉由推力、拉力、壓迫等來應用)，而無須干擾裝置的操作。

【0172】 下方提出的詳細描述意圖作為某些結構實施例及製造本揭示案的接頭的方法之描述，而不意圖代表可構成或利用本揭示案的技術的唯一形式。該描述提出用於構成及操作接頭的功能及序列步驟。然而，應理解：可藉由不同實施例來達成相同或等效的功能及序列，且也意圖在本揭示案的範圍內擁有該等功能及序列。

X型接頭的第一及第二實施例

【0173】 第1至5圖圖示接頭10的第一實施例的結構。接頭10經配置以自第一軸件12傳送旋轉移動至第二軸件14，或反之。接頭10以1：1比例傳送旋轉移動，使得來自第一軸件12的單位旋轉量對應至第二軸件14中的單位旋轉量，即便第一及第二軸件12、14處於傾斜角度。藉由範例且不設限的方式，第一軸件12的1°的旋轉對應至

第二軸件14的1°的旋轉。第一及第二軸件12、14在旋轉始終以相同速度旋轉。據此，旋轉移動期間第一及第二軸件12、14之間沒有結合。第二軸件14以與第一軸件12相同的速度迴轉。

【0174】 繼續參考第1至5圖，第一及第二軸件12、14可以角度17傾斜。藉由範例且不設限的方式，該角度17可為介於大約0°及45°之間。接頭10可使用一對從動件(或軸承)16、18自第一軸件12傳送旋轉移動至第二軸件14，從動件16、18在外罩20內滑動且旋轉地釘至樞轉構件22。在一些實施例中，樞轉構件22具有外球體表面52。從動件16、18幫助增加第一及第二軸件12、14之間可能的角度。此外，接頭10維持軸向負載。藉由範例且不設限的方式，可應用相對力(例如，重量或拉力)至第一及第二軸件12、14。

【0175】 根據一個實施例，外罩20具有第一及第二半側24、26。第一及第二半側24、26個別具有內球體表面28、30以形成外罩20內的球體孔穴部分(亦即，介於第一及第二半側24、26之間)，樞轉構件22被鎖在該球體孔穴部分中。內球體表面28可終止於外罩20的第一半側24的內側32處。相似地，外罩20的第二半側26的內球體表面30可終止於外罩20的第二半側26的內側34處。第一及第二半側24、26的內球體表面28、30之間的此接面界定維持樞轉構件22的球體孔穴的赤道。第一半側24的厚度36及第二半側26的厚度38可足以維持樞轉構件22於

外罩20的內孔穴內。換句話說，樞轉構件22夾在第一及第二半側24、26之間，使得可應用軸向負載至第一及第二軸件12、14。軸向負載可處於任何定向，包含張力及壓迫。

【0176】 第一及第二半側24、26也可具有內部凹口40、42、44、及46。凹口40至46的內表面可具有繞著軸47的圓柱配置。軸47平行於外罩20的第一及第二半側24、26的內側32、34。另外，軸47橫切至一平面，凹口40、42及44、46駐於該平面中。凹口40至46保持從動件16、18於位置且允許從動件16、18在第一及第二軸件12、14的旋轉移動期間繞著軸47旋轉。

【0177】 從動件16、18可具有外表面16A、18A以個別匹配凹口40、42、44、46的內表面40A、42A、44A、及46A。從動件16、18的外表面16A、18A也可界定圓形或圓柱形。較佳地，從動件16、18的外表面16A、18A可為圓柱形以配合凹口40至46的內表面40A至46A的圓柱配置。從動件16、18的外表面16A、18A在凹口40至46的內表面40A至46A上滑動，且不會過份地摩擦抵著凹口40至46的內表面40A至46A，該摩擦可造成第一及第二軸件12、14之間的旋轉移動的傳送沒效率。

【0178】 如下方接頭的其他實施例中的進一步描述，可將從動件16、18形成為整合單元且操作以界定一般為C型的配置。在該等實施例中，且相對於具有兩個相對從動件16、18(如所展示)，從動件16、18可彼此內部連接以

形成連續C型而留下一開口，軸件14可經由該開口與花鍵凹陷23接合。

【0179】 從動件16、18的內表面48、50可在接頭10已組裝時部分地界定一球體。內表面48、50匹配樞轉構件22的外球體表面52。在軸件12、14的旋轉期間，從動件16、18可繞著樞轉軸54樞轉。替代地，從動件16、18的內表面48、50可包括平坦表面及/或與樞轉構件的外表面上的平坦面積(位於繞著插銷56、58的樞轉構件的相對側上)滑動地接合。

【0180】 可藉由自樞轉構件22側向延伸向外的插銷56、58來界定樞轉軸54。可將插銷56、58製造成對樞轉構件22呈單一結構。交替地，插銷56、58可與樞轉構件22分開且駐於在樞轉構件22中形成的凹陷60、62內。在此實施例中，插銷56、58可為樞轉構件22內延伸經過單一凹陷60的插銷56。插銷56、58也可設置於第一及第二從動件16、18的對應凹陷60、62內。作為進一步的替代，可將插銷56、58形成對從動件16、18呈單一結構，且插銷56、58可向內突出且在樞轉構件22中形成的配合凹陷內被接收。據此，發明所屬領域具有通常知識者可容易理解及體會到：可利用任何多樣的機構至第一及第二從動件16、18可如何維持於相對於樞轉軸54的軸向配準且可藉由任何前述機構來達成，以及任何額外機構以致能從動件16、18與樞轉構件22的外球體表面52繞著樞轉軸

54可釋放地內部連接，無論是否經由從動件16、18、樞轉構件22、或兩者形成的機構。

【0181】 接頭10也可具有置於外罩20的第一及第二半側24、26之間的O型環64。O型環64可駐於溝槽內，在第一及第二半側24、26的內側32、34內形成該等溝槽。O型環64可服務以保持使用期間外罩20中的油脂或潤滑劑。在一些實施例中，彈性套管可延伸於接頭10上，且繞著第一及第二軸件12、14固定。該彈性套管可含有油脂或其他潤滑劑。

【0182】 軸件12、14個別固定至外罩20及樞轉構件22。軸件12、14的其中一者可固定至外罩20。軸件12、14的另一者可固定至樞轉構件22。在第2圖中，展示軸件12被緊固地固定至外罩20，而展示軸件14被牢牢固定至樞轉構件22。軸件12可固定至外罩座66。外罩座66可藉由任何領域中已知或未來發展的構件來結合至外罩20的第一半側。藉由範例且不設限的方式，外罩座66可栓至、黏至、或焊接至外罩20的第一半側24。另外，第一軸件12可具有對外罩座66的固定關係。第二軸件14可固定至樞轉構件22以具有對樞轉構件22的固定關係。第二軸件14可為花鍵且可滑動地或緊固地接合樞轉構件22的花鍵凹陷23。

【0183】 外罩20的第二半側26的側面可界定錐形表面76。錐形表面76允許第一及第二軸件12、14之間的角度17增加至相較於無錐形表面76形成第二半側26更大的

角度。在第一及第二軸件12、14之間的角度17處於其最大角度時，第二軸件14在接頭10的旋轉移動期間座落緊緊相鄰於錐形表面76。

【0184】 現在參考第2至5圖，展示接頭10的操作。軸件12、14被設定成角度17。在軸件12旋轉時(如第2圖中的旋轉箭頭所展示)，軸件12旋轉外罩座66。因為外罩座66固定至外罩20，軸件12的旋轉也因而旋轉外罩20。自外罩20傳送旋轉運動至設置於外罩的凹口40至46內的從動件16、18。在旋轉期間，從動件16、18在凹口40至46內滑動。從動件16自外罩20向外移動一角度，而從動件18退入外罩20。也藉由插銷56、58的方式來傳送旋轉運動至樞轉構件22。插銷56、58旋轉地設置於凹陷60、62內。插銷56、58連接至樞轉構件22。樞轉構件22傳送旋轉運動至第二軸件14，因為樞轉構件22緊固地結合至第二軸件14。

【0185】 在從動件16、18及樞轉構件22之間，樞轉構件22相對於從動件16、18繞著樞轉軸54樞轉。在外罩20及從動件16、18之間，從動件16、18旋轉地繞著軸47在外罩20中形成的凹口40至46內滑動。在第一軸件12的旋轉移動期間，(1)從動件16、18可在凹口40至46內滑動，且(2)樞轉構件22繞著從動件16、18樞轉。此藉由第2至5圖中所展示的旋轉序列來圖示。

【0186】 在第1至5圖中所展示的實施例中，接頭10具有從動件16、18以在外罩20的第一及第二半側24、26

的凹口40至46內滑動。從動件16、18分配插銷56、58所施加的負載，以減緩插銷56、58可施加至凹口40至46的內表面上的應力集中度。另外，從動件16、18允許第一及第二軸件12、14被設定成更大的角度17。然而，也思量接頭10也可作用而無須從動件16、18。在軸件12、14的旋轉移動期間，插銷56、58可在凹口40至46的內表面上滑動及旋轉。角度17被限制至插銷56、58將離開凹口40至46的點。在這方面，從動件16、18允許第一及第二軸件12、14被設定成更大角度而在第一及第二軸件之間傳輸旋轉運動。

【0187】 也考量兩個或更多個接頭10可串聯固定至彼此。第一接頭10的第二軸件可同軸地對齊且結合至第二接頭10的第一軸件。第二接頭10的第二軸件可同軸地對齊且結合至第三接頭10的第一軸件。操作第一接頭10的第一軸件的旋轉以旋轉第三接頭10的第二軸件。在此範例中，三個接頭10彼此連接以傳送旋轉運動。接頭10的第一及第二軸件之每一者可處於傾斜角度。

【0188】 如上述，一些實施例的態樣為實現可最小化及/或控制一些滑動部件的表面上的磨耗，因而可延長接頭的有效使用壽命及/或可增加接頭的動態負載容量。可在接頭10中實作該配置，取決於所需的滑動部件的磨耗屬性。例如，在一些實施例中，相較於外罩半側24、26可更便宜地製造從動件16、18(無論單獨或作為整合C型單元)及/或更容易服務及取代。因此，最小化一個或兩個外

罩半側24、26的內表面40A至46A上的磨耗可為接頭10的目標。為此，在接頭10的一些實施例中，外罩半側24的內表面40A、42A及/或外罩半側24的內表面44A、46A可具有大於從動件16、18的外表面16A、18A的硬度的硬度。在該等實施例中，外罩半側24的內表面40A、42A及/或外罩半側24的內表面44A、46A較從動件16、18的外表面16A、18A硬至少2、3、或5點，如洛氏硬度指標(HRC)上所量測。例如，在外罩20及從動件16、18由鋼製成的一些實施例中，內表面44A、46A的硬度為44 HRC且外表面16A、18A具有43、42、或39 HRC的硬度。

【0189】 在接頭10的其他實施例中，相較於從動件16、18可更便宜地製造外罩半側24、26及/或更容易服務及取代。因此，最小化一個或兩個從動件16、18的外表面上的磨耗可為接頭10的目標。為此，外罩半側24的內表面40A、42A及/或外罩半側24的內表面44A、46A可具有小於從動件16、18的外表面16A、18A的硬度的硬度。在該等實施例中，外罩半側24的內表面40A、42A及/或外罩半側24的內表面44A、46A較從動件16、18的外表面16A、18A軟至少2、3、或5點，如洛氏硬度指標上所量測。例如，在外罩20及從動件16、18由鋼製成的一些實施例中，內表面44A、46A的硬度為40 HRC且外表面16A、18A具有42、43、或45 HRC的硬度。

【0190】 在其他實施例中，最小化外球體表面52上的磨耗可為接頭10的目標。例如，在一些實施例中，相較於樞轉構件22可更便宜地製造外罩半側24、26及/或更容易服務及取代。為此，外球體表面52可具有個別大於第一及第二外罩半側24、26的內球體表面28及/或內球體表面30的硬度的硬度。在該等實施例中，外球體表面52可具有個別較第一及第二外罩半側24、26的內球體表面28及/或內球體表面30的硬度大至少2、3、或5點的硬度，如洛氏硬度指標上所量測。例如，在外罩20及從動件16、18由鋼製成的一些實施例中，外球體表面52的硬度可為48 HRC且內球體表面28及/或內球體表面30可具有小於46、45、或40 HRC的硬度。

【0191】 在其他實施例中，最小化內球體表面28及/或內球體表面30上的磨耗可為接頭10的目標。例如，在一些實施例中，相較於樞轉構件22可更便宜地製造外罩半側24、26及/或更難以服務及取代。為此，外球體表面52可具有個別小於第一及第二外罩半側24、26的內球體表面28及/或內球體表面28、30的硬度的硬度。在該等實施例中，外球體表面52可具有個別較第一及第二外罩半側24、26的內球體表面28及/或內球體表面30的硬度小至少2、3、或5點的硬度，如洛氏硬度指標上所量測。例如，在外罩20及從動件16、18由鋼製成的一些實施例中，外球體表面52的硬度可為40 HRC且內球體表面28及/或30可具有大於42、43、或45 HRC的硬度。

【0192】 第6至11圖描繪本揭示案的另一態樣，其中應用接頭10a至插座扳手78。在接頭10a的一端上，可調整外罩82的第一半側80的大小且經配置以裝設至插座驅動機構84。插座驅動機構84可具有彈簧制動以維持接頭10a的第一半側80至插座扳手78上。

【0193】 插座扳手78驅動外罩82及插座連接器86，可將插座連接器86可移除地固定至插座88。接頭10a允許技工或使用者在難以觸及區域中旋轉螺釘、螺母、或螺栓，即便不可存取且不具有對插座扳手78的視線。

【0194】 接頭10a以相似方式操作，如相對於第1至5圖中所展示的接頭10所述。沿著這些線，接頭10a可具有兩部分的外罩82，包含第一半側80及第二半側85。兩個半側80、85藉由內表面90、92的方式來集體形成球體孔穴的至少一部分。內表面90、92在第一及第二半側80、85的內部表面94、96處會合。此接面界定由內表面90、92所界定的球體孔穴的赤道。另外，接頭10a具有內球體構件98，在由內表面90、92所界定的球體孔穴內於第一及第二半側80、85之間困住內球體構件98。

【0195】 接頭10a額外具有藉由插銷95的方式釘至內構件98的從動件16、18。插銷95延伸經過內球體構件98且自內構件98的外表面突出去。從動件16、18之每一者包含穿孔或凹陷97、99以接收插銷95且允許從動件16、18相對於內構件98樞轉。可藉由螺釘87的方式將外罩82的第一及第二半側80、85維持在一起。

【0196】 第一及第二半側80、85也具有凹口70、71、72及73以接收從動件16、18。從動件16、18的外表面16A、16B界定一配置，該配置一般在形狀上迎接凹口70、71、72、73的內部表面。從動件16、18的外表面16A、16B在凹口70、71、72、73內滑動。從動件16、18的內部表面可至少部分地界定一球體配置以匹配內構件98的球體外表面。

【0197】 接頭10a可具有一組螺釘53以暫時維持第一軸件(亦即，插座驅動機構84)及第二軸件(亦即，插座連接器86)之間的角度81。該組螺釘53的遠端尖端可被聚四氟乙烯(Teflon)塗佈。可依螺紋將該組螺釘53旋入螺紋孔55。可對齊螺紋孔55，使得該組螺釘在內構件98的外部表面上向下承受。然而，也思量可在外罩中形成螺紋孔55，使得該組螺釘在從動件16、18之任一者的外表面16A、16B上向下承受。使用者可藉由將插座連接器86維持於對插座驅動機構84的相對位置中及緊固在內構件98的外部表面上向下承受的該組螺釘53來設定第一及第二軸件之間的角度。該組螺釘53可具有聚四氟乙烯尖端以防止內構件98的外部表面上的任何損壞。

【0198】 可旋轉接頭10a以迴轉螺栓79。插座扳手78連接至接頭10(a)的外罩82的第一半側80。插座88結合至插座連接器86(見第7圖)。可藉由緊固在內構件98上向下承受的該組螺釘53來將螺栓79及插座驅動機構84之間的角度放置及設定於當地。在此方式中，可設定插座

扳手78、接頭10a、插座88及螺栓79處於角度81。使用者可藉由單獨使用插座扳手78的把手來操縱螺栓79進入位置。

X型接頭的製造方法

【0199】 此處描述的一些實施例的態樣包含實現藉由對此處描述的任何接頭(包含接頭10及10a及其他下方描述的接頭)的滑動部件應用熱處置可延長接頭的有效使用壽命及/或可增加接頭的動態負載容量。雖然此處以接頭10的滑動部件(包含外罩20、從動件16、18、及樞轉構件22)的角度來描述，可依相同方法處置此處描述的其他接頭實施例中的對應部件。經由相關於第12至16圖所述的製造步驟的應用，可製造凹口40至46的內表面40A至46A、內球體表面28、30、從動件16、18的外表面16A、18A及/或樞轉構件22的外球體表面52以更阻抗磨耗及/或可增強接頭10的有用壽命及力矩容量。

【0200】 第12圖根據處理100圖示製造步驟，以用於在由碳鋼製成時熱處置接頭10的滑動部件。步驟102包括使用傳統製造及加工方法製造如上述的接頭10的部件。在本揭示案的一些實施例中，使用傳統及已知加工及製造方法自碳鋼製造上述接頭的滑動部件。該等方法可包含但不限於使用研磨及車床技術、拉削、鑄件、鍛造、粉末冶金、放電加工(EDM)、及其他傳統技術自鋼加工的任何組合。可自碳鋼製造每一滑動部件；用於每一滑動部件的碳鋼可與任何其他滑動部件的碳鋼相同或不同。下方

討論用於熱處置處理的合適的碳鋼特性，但不限於此處列舉的鋼的種類。合適的碳鋼包含SAE 4000鋼，例如4140、4340、及300M。

【0201】 步驟104及106包括熱處置及後續將滑動部件驟冷以形成馬氏體。在該方法的一些實施例中，可在步驟104及106之後執行步驟102。熱處置滑動部件可造成滑動部件的幾何形狀的輕微形變，包含滑動或接合表面。在具有緊的容忍度的接頭的實施例中，該等輕微形變可干擾接頭的組件及操作。因此，在步驟102的加工之前藉由消除該等形變來執行步驟104及106可為優勢的。在該等實施例中，可在步驟102之後執行步驟108及110(下方描述涉及低溫硬化方法)。在一些實施例中，可在步驟102之前或之後執行步驟112的回火，取決於步驟102的加工期間滑動部件所需的硬度。

【0202】 步驟104包括升高部件溫度至鋼的臨界溫度，該臨界溫度高於鋼的共析溫度，且在該點處，固溶體鐵-碳系統在均衡條件下轉換成沃斯田鐵(也知為伽瑪(γ)相位鐵)。

【0203】 第14圖圖示二元相位圖，展示非合金鐵-滲碳系統的均衡同素異形體。此處使用第14圖中圖示的非合金鐵-滲碳相位系統以圖示及說明本方法的主要概念。第14圖中的點A圖示鐵-滲碳處於攝氏727度的共析點。沃斯田線D及E下方但在臨界溫度上方，鋼的微結構的一部

分將轉換成沃斯田鐵(其他材料為鐵氧體及滲碳)。沃斯田線D及E界定完全沃斯田區B的底部極限。

【0204】 用於步驟104及106中所描述的熱處置步驟的合適的鋼具有與第14圖相似的相位圖。根據鋼中額外合金元件(例如Cr、V、Bo及Ni)的出現，臨界溫度(及其他鋼的物理屬性)可較第14圖中所展示的非合金鐵-碳高或低且可發生在不同的碳含量。用於第14圖中所描述的方法的合適的鋼包含其他可硬化碳鋼(能夠進行沃斯田鐵至馬氏體轉換，如處理100的部分所述)。

【0205】 在本製造方法的一些實施例中，鋼的整體體積轉換成沃斯田鐵，例如當維持鋼於高於臨界溫度足夠長以符合接近均衡條件時會發生。第14圖圖示區B處完整的沃斯田相位。點C代表沃斯田相位內的碳及鐵的最大可溶性(2.03 wt.%)。因此，針對完整的或實質完整的鋼轉換成沃斯田鐵，鋼不能包含多於最大的碳含量(此最大可溶性層級可基於碳鋼中其他合金金屬的出現而變化)。

【0206】 步驟104可包含升高滑動部件的鋼的溫度及維持於高於臨界溫度的溫度一沃斯田化時間，以實質完成鋼自滲碳(Fe3C)及/或鐵氧體阿伐相位鐵(α)變形成沃斯田鐵。在該方法的一些實施例中，維持部件高於臨界溫度使95%的鋼轉換成沃斯田鐵。依據部件的質量及幾何形狀，沃斯田鐵的轉換時間可更高或更低。典型地，沃斯田化時間為1小時。針對接頭10的滑動部件零件的下方圖

表圖示示範性臨界溫度，95%的鋼在1小時內轉換成沃斯田鐵。

滑動部件	溫度(攝氏)	材料
外罩半側 24	815	SAE 4340
外罩半側 26	815	SAE 4340
從動件 16、18 (一起)	871	300M
樞轉構件 22	871	300M

【0207】 沃斯田鐵具有面心立方(FCC)結晶結構且包含FCC結構中所產生的間隙空位內的碳原子。冷卻沃斯田鐵低於臨界溫度允許沃斯田鐵轉換成鐵氧體及/或滲碳，體心立方(BCC)結晶結構，但如果冷卻足夠緩慢使沃斯田鐵中的碳擴散離開沃斯田鐵且與鐵原子及其他碳原子組合以形成鐵氧體或滲碳。在該情況中，鐵氧體及滲碳形成交替的片狀層，公知為貝氏體或珠光體。

【0208】 另一方面，步驟106包括：冷卻形成的沃斯田鐵快於碳原子可擴散離開沃斯田鐵進入鐵氧體或滲碳之任一者。快速驟冷的結果，沃斯田鐵轉換成馬氏體，非均衡相位鐵合金將超過的碳原子在可擴散離開沃斯田鐵且形成滲碳或鐵氧體之前困在馬氏體晶體結構中的微孔內。

【0209】 第15圖圖示針對碳鋼的示範的CCT(連續冷卻變形)圖。使用該CCT圖以基於所需鋼的微結構來選擇用於維持於沃斯田化溫度的特定鋼的驟冷率。如第15圖中所圖示，以低於大約每秒攝氏50度的速率冷卻沃斯田相位中的鋼導致貝氏體微結構的顯著形成。可典型地經由

油驟冷、空氣驟冷、或爐驟冷來取得該等結果。以高於大約每秒攝氏50度的速率冷卻沃斯田相位中的鋼實質避免貝氏體微結構的形成，而有利於馬氏體微結構。可典型地經由水驟冷或相似的快速驟冷材料來取得該等結果。使用於接頭10的製造的每一碳鋼具有其自身的獨特CCT圖，而可自該CCT圖獲得用於驟冷沃斯田相位中的鋼的合適冷卻率以形成馬氏體。

【0210】 持續參考第15圖，作為步驟106的一部分，滑動部件被快速冷卻低於馬氏體起始溫度(MS)，該點處沃斯田鐵開始轉換成馬氏體，且低於該點，額外的沃斯田鐵轉換成馬氏體，直至達到馬氏體結束溫度(MF)。第16圖圖示用於非合金鐵-滲碳系統(高至2.0 wt.%碳)的馬氏體起始(MS)溫度及馬氏體結束(MF)溫度圖表。

【0211】 理想上，儘可能快速達到MS溫度(及後續的MF溫度)以限制沿著沃斯田鐵的晶格邊界形成的珠光體或貝氏體的量，如第16圖中所圖示。沃斯田鐵至馬氏體的轉換很少為完美的，且可實質低於完整的變形。在步驟106的一些實施例中，至少95%的鋼的微結構轉換成馬氏體(如此處所使用，%符號單獨意指%體積)。

【0212】 MS及MF溫度也大幅變化，取決於鋼種類的合金屬性(包含碳含量)。例如，針對鋼的一些碳含量，如第16圖中所圖示，MF溫度低於室溫(大約攝氏20度)。因此，不可藉由冷卻至室溫來完成沃斯田鐵至馬氏體的完整變形。另外，即使在鋼驟冷至室溫的時間達到MF溫度

時，鋼仍可包含保留的沃斯田鐵，導因於馬氏體微結構內的機械應力。結果鋼的馬氏體結構可包含可多至17%的保留的沃斯田鐵至少至3%或更低。下方進一步相關於低溫處置的步驟110來解決馬氏體轉換的完整度。

【0213】 步驟108包括將選擇的部件回火低於臨界溫度。藉由回火低於臨界溫度，鋼內藉由上述步驟所產生的馬氏體微結構不能轉換回到沃斯田鐵。然而，來自馬氏體的產生的內部應力可經由回火而緩解。此外，可在馬氏體結構中的缺陷內生長沉澱的和碳化物(eta-cabides)，且任何剩餘的沃斯田鐵可經由回火分解成滲碳。此回火減少選擇的部件的脆性且增加選擇的部件的延展性及韌性，同時維持相同馬氏體結構。依據滑動部件所需硬度，可選擇回火溫度及回火時間以達到維持所需硬度。例如，在水中驟冷之後，4340鋼可具有大約60 HRC的最大硬度。在以攝氏550度回火一個小時之後，硬度可減低至大約40 HRC。

【0214】 一般而言，選擇較大回火溫度及較大回火時間產生具有較大韌性及較低硬度的部件，因而具有較低磨耗阻抗。在本揭示案的一些實施例中，以相較外罩半側24、26高的溫度及/或較久回火多個從動件或從動件16、18。因此，可相對於更容易製造的從動件或從動件16、18的磨耗阻抗來控制更複雜的外罩半側部件的磨耗阻抗。在一些實施例中，回火的外罩半側24、26之任一者的硬度大於從動件16、18的外表面16A、18A的硬度。

在一些實施例中，回火的外罩半側24、26之任一者的硬度較從動件16、18的外表面16A、18A的硬度在洛氏硬度指標上大至少2、3、或5點。

【0215】 在本揭示案的一些實施例中，以相較樞轉構件22的外球體表面52高的溫度及/或較久回火外罩半側24、26。因此，可相對於磨耗較不快的外罩半側24、26的磨耗阻抗來控制樞轉構件22的磨耗阻抗。在一些實施例中，回火的外球體表面52之任一者的硬度大於外罩半側24、26的內球體表面28、30的硬度。在一些實施例中，外球體表面52的硬度較內球體表面28、30的硬度在洛氏硬度指標上大至少2、3、或5點。

【0216】 在一些實施例中，熱處置方法可在步驟108之後結束。例如，具有高於室溫的MF溫度的鋼藉由冷卻至室溫而表面上完成馬氏體變形。因此，一旦滑動部件達到所需硬度，進一步的處置可為不必要的。然而，在一些實施例中，使用低溫方法的進一步處置可給予最終的滑動部件額外的優勢，如下述(包含具有高於室溫的MF溫度的該等鋼)。因此，在一些實施例中，可在步驟110及112之前或之後執行步驟108。

【0217】 可使用處理100的熱處置步驟以產生滑動表面的差異硬度，如上方接頭10的上下文中所述。等效地，可使用處理100的步驟以產生針對接頭10a及此處描述的其他接頭的滑動表面的差異硬度。

【0218】 本揭示案的另一態樣為藉由應用低溫處置至接頭10的滑動部件(外罩半側24、26、從動件或從動件16、18、及樞轉構件22)，實現可延長接頭的有效使用壽命及/或可增加接頭的動態負載容量。經由應用下述製造步驟且相關於第12圖，可藉由減低保持的沃斯田鐵的量及達成更均勻的馬氏體晶格結構來製造更阻抗磨耗的內表面40A至46A、內球體表面29、30、及/或樞轉構件22的外球體表面52。第12圖進一步圖示製造步驟以應用低溫處置至接頭10的滑動部件。可多樣地應用該等步驟至旋轉連接器10的任何或所有滑動磨耗部件，亦即第一及第二外罩半側24、26及樞轉構件22。因此，在一些實施例中，如下方所討論的滑動部件可包含第一及/或第二外罩半側24、26及樞轉構件22。此處參考用於低溫處置的滑動部件為接頭的部件。

【0219】 步驟110包括進一步冷卻部件至低於室溫至低溫溫度。有效的低溫溫度可低如攝氏-115度或攝氏-184度。在低溫溫度範圍內冷卻部件將持續保留的沃斯田鐵至馬氏體的轉換，以形成更完整的馬氏體基體。保留的沃斯田鐵作用如同馬氏體的基體內的弱點，且減低材料對壓迫性負載的整體阻抗且呈現更易受破裂影響。藉由產生更均勻的馬氏體結構及分散可在基體內出現的其他合金元件(藉由減低基體內該等元件的可溶性)來最小化或移除保留的沃斯田鐵改良了表面上的磨耗屬性。該等改變的淨效應為：產生更穩定因而更耐用的材料。

【0220】 針對完成鋼的驟冷至低於一些鋼的MF溫度，亞室溫不是必要的，如第16圖中所指示。高於大約0.5 wt.%碳時，室溫低於鋼的MF溫度，指示馬氏體變形的完成。因此，需要低溫處置以達到該等鋼的MF溫度。然而，低溫處置對完成馬氏體變形有益處(即便針對不需要低溫溫度的該等鋼)。鋼可含有未轉換成馬氏體的保留的沃斯田鐵，儘管達到MF溫度。可使用低溫處置以完全轉換或最小化此保留的沃斯田鐵，上方已討論此益處。進一步地，低溫處置在馬氏體結構的微孔內沉澱超細和碳化物，關閉晶格結構且對鋼加入壓迫強度及密度且改良鋼的磨耗阻抗。

【0221】 步驟112包括維持選擇的部件低於低溫溫度一有效洗浴時間。由於低溫溫度下保留的沃斯田鐵至馬氏體的緩慢變形率，洗浴時間可介於12及24小時之間或更多，最小大約8小時。另外，冷卻部件至低溫溫度需要控制的溫度下降以避免部件溫度中的快速改變而造成在部件中產生破裂的風險。用於低溫硬化的示範的溫度剖面在處理的前6小時逐漸自室溫下降部件溫度至低於攝氏-184度；維持溫度大約12小時，接著在接下來的六小時逐漸升高溫度回到室溫。在另一範例中，部件溫度逐漸下降低於-115度且在逐漸返回室溫之前維持8及24小時之間。

【0222】 在低溫處置處理的一些實施例中，使用沃斯田不鏽鋼，如第13圖中所概述，展示了用於硬化沃斯田不

鏽鋼的沃斯田不鏽鋼處理200。沃斯田不鏽鋼含有高量的鎳及鉻。例如，在其他合金元件以外SAE 304含有17.5%鉻及8至11%鎳。沃斯田不鏽鋼在室溫下展現沃斯田鐵為其主要相位，因而不可被熱處置硬化。然而，由沃斯田鋼製成的部件的低溫處置展現相較於未處置沃斯田鋼改良的磨耗及負載容量。低溫處置處理例如在沃斯田微結構內沉澱碳化物因而改良韌性而不損失硬度。

【0223】 步驟202包括使用傳統製造及加工方法(例如，如相關於步驟102所述)及針對至少一個滑動部件使用沃斯田不鏽鋼來製造接頭的部件，如此處所述。合適的沃斯田鋼包含但不限於Nitronic 50、SAE 304 SS及SAE 316 SS。

【0224】 步驟204包括進一步冷卻部件至低於室溫至低溫溫度。有效的低溫溫度可低如攝氏-115度或攝氏-184度，如上述。

【0225】 步驟206包括維持選擇的部件低於低溫溫度一有效洗浴時間。洗浴時間可介於大約12及24小時之間或更多。另外，冷卻部件至低溫溫度需要控制的溫度下降以避免部件溫度中的快速改變而造成在部件中產生破裂的風險。用於低溫硬化的示範的溫度剖面在處理的前6小時逐漸自室溫下降部件溫度至低於攝氏-184度；維持溫度大約12小時，接著在接下來的六小時逐漸升高溫度回到室溫。在另一範例中，部件溫度逐漸下降低於-115度且在逐漸返回室溫之前維持8及24小時之間。

【0226】 包括低溫硬化的上述方法及步驟給予接頭10的滑動部件清晰及有利的屬性。例如，低溫硬化具有增加磨耗阻抗、增加硬度及韌性、及/或減低滑動部件的表面的摩擦係數的效應。例如，可使用處理100及200的低溫硬化步驟以產生滑動表面的差異硬度，如上方接頭10的上下文中所述。等效地，可使用沃斯田不鏽鋼處理200以產生針對接頭10a及此處描述的其他接頭的滑動表面的差異硬度。

【0227】 氣相沉積塗佈可包含物理氣相沉積(PVD)、化學氣相沉積(CVD)、及相似的處理例如低壓化學氣相沉積及電漿援助化學氣相沉積。進一步地，PVD描述在真空或接近真空內採用且一般涉及帶正電荷離子的基板的撞擊的許多不同塗佈處理。也可將多種反應性氣體導入真空腔室以產生化學化合物塗佈。因此，可針對特定應用高度裁製塗佈深度、成分、及鍵結。PVD工業塗佈包含氮化鈦、氮化鋯、氮化鉻、氮化鋁，上述所有皆適合鋼。

【0228】 也在CVD反應器內使用特定大氣種類及在升高溫度下(大約攝氏1000度)進行CVD。在CVD中，加熱基板表面且在表面上形成薄膜塗佈(在CVD反應器內的表面及多種氣體相位之間的反應的結果)。針對磨耗阻抗的CVD工業塗佈包含碳化鈦、氮化鈦、氧化鋁、鋁鈦氮化物、碳化鉻、氮化鉻、二硫化鉬、碳化鈮、鈦鋁氮化物、鈦碳氮化物、及氮化鋯塗佈。

【0229】 根據此處描述的接頭的製造方法的一些態樣，可應用氣相沉積塗佈(包含PVD及CVD)至從動件16、18的外表面16A、16B之任一者及/或外罩半側24、26的凹口40至46的內表面40A至46A的任何組合。接頭的滑動部件之間的磨耗可因而減低，改良了接頭的服務壽命及可靠度。此外，可塗佈樞轉構件22的外表面52及/或外罩半側24、26的內球體表面28、30。因此，可相對於對生產滑動部件較不昂貴或更便宜的磨耗阻抗來控制對生產滑動部件更複雜或更昂貴的磨耗阻抗。

【0230】 在此處描述的接頭的製造方法的一些實施例中，滑動部件的塗佈硬度可為64 HRC。在其他實施例中，滑動部件的塗佈硬度可在以下表格中的範圍內找到。

接頭部件	塗佈硬度範圍 (HRC)
內 (圓柱表面) 40A–46A	60–68
內 (球體表面) 28、 30	60–68
外 (圓柱表面) 16A, 18A	60–68
外 (球體) 表面 52	60–68

【0231】 除了上述熱處置、低溫及氣相沉積方法之外(及該等方法的組合)，製造方法的一些實施例可進一步包括滑動部件的殼硬化及/或注射搥打的方法。該等方法之每一者增強滑動部件的滑動表面的磨耗阻抗及硬度。

【0232】 殼硬化包括硬化滑動部件的外表面且允許下方金屬保持較軟且更有韌性。殼硬化也可注入額外的碳進入外表面層，相較於其他可能的低碳含量鋼能夠達到更高

的硬度。可經由多種方法來執行殼硬化，例如但不限於使用焰火或導入硬化、滲碳(針對低碳含量鋼)、及氮化。由於殼硬化造成的最小干擾，可在加工之後將接頭的滑動部件殼硬化。參考第12圖及上方概述的熱處置碳鋼的處理，可在加工步驟102之後執行殼硬化且零件被塑形成最終形式。例如，可氮化接頭10或10a的任何或所有部件以改良該等部件的磨耗屬性(例如，滑動部件的表面)。在氮化的一個示範性處理中，加熱部件至攝氏482至621度之間(華氏900至1150度)(針對鋼零件)且曝露於以氨(NH3)的形式而富含氮的氣體。當氨接觸加熱部件時，氨解離成氮及氫且以氮層的形式擴散進入表面。殼硬化可在部件驟冷、回火及/或加工之後發生，因為殼硬化對無干擾造成很小影響。

【0233】 注射搥打在部件表面中生產壓迫性剩餘應力層且增加表面硬度。該方法包含給予表面具有足夠力的注射(金屬、玻璃、或陶瓷顆粒)以產生次要塑膠形變且視為冷工作處理。注射搥打的方法包含但不限於使用離心鼓風輪及空氣噴射來推進注射。由於注射搥打所造成的最小干擾，可在加工之後注射接頭的滑動部件。參考第12圖及上方概述的熱處置碳鋼的處理，可在加工步驟102之後執行注射搥打且零件被塑形成最終形式。

X型接頭的第三實施例

【0234】 第17至25圖圖示接頭300的另一實施例。除了多種緊固器之外，接頭300可包含外罩330、驅動定位

盤370、驅動球350、插銷380及蓋環390，如下述。如同接頭10及10a，接頭300可將第一軸件及第二軸件(未展示)耦合在一起，使得第一軸件繞著其縱軸的旋轉配合第二軸件繞著其縱軸的旋轉。例如，第一軸件的旋轉可以1：1比例配合第二軸件的旋轉。

【0235】 第一軸件可與外罩330耦合。第二軸件可與驅動球350耦合。驅動球350可藉由驅動定位盤370及插銷380與外罩330耦合。驅動定位盤370可與外罩330耦合且在第一平面中相對於外罩330旋轉。驅動球350可與驅動定位盤370耦合，因而在第一平面中相對於外罩330旋轉。驅動球350可藉由插銷380與驅動定位盤370耦合，且可在第二平面中相對於驅動定位盤370繞著插銷380旋轉。在此方式中，驅動球350可在第一及第二平面中相對於外罩330旋轉。在一些實施例中，第一及第二平面實質彼此正交。

【0236】 可相對於外罩330的縱軸以角度317設定驅動球350的縱軸，如第18圖中所圖示。可藉由繞著驅動定位盤370及/或插銷380之任一者旋轉接頭300來產生角度317。在此方式中，在第一及第二軸件在一起旋轉時，第一軸件可相對於第二軸件具有角度。在一些實施例中，可在大約0度及最大大約45度至50度之間調整角度317。在接頭300的一些實施例中(例如，第一及第二軸件支撐處)，在來自第一軸件的旋轉被跨接頭300傳送至第二軸件時維持角度317。可藉由驅動球350繞著插銷

380的對應旋轉及藉由驅動定位盤370相對於外罩330的旋轉而在接頭300旋轉時維持角度317。

【0237】 如第20至21圖中所詳細展示，外罩330可包含具有第一端331及第二端332的外罩主體333。外罩主體333本質可為管狀，且外罩主體333的內壁337可界定內空間334。在一些實施例中，內空間334在第一端331及第二端332之間延伸(例如，經由外罩主體333)。第二端332可包含開口至內空間334。該開口可為圓形、正方形、矩形、六角形、或任何其他合適形狀。第二端332可經配置以與接頭300的第一軸件耦合。例如，在第二端332處的外罩的內壁337可包含脊柱而可固定地與第一軸件的一端耦合。在一些實施例中，第二端332可包含漸狹孔洞338，可經由漸狹孔洞338插入設定螺釘以固定輸入軸件的末端於第二端332內。

【0238】 外罩330的第一端331可包含通道335。可在外罩主體333的內壁337上形成通道335。通道335可包括圓柱底部表面。圓柱底部表面可繞著單一旋轉軸定向。單一旋轉軸可位於外罩330的第一端331處。圓柱底部表面可被分割成第一通道表面335a及第二通道表面335b。第一及第二通道表面335a、335b可被內空間334分開。第一及第二側壁表面335c、335d可自圓柱底部表面延伸以進一步界定通道335。可相對於圓柱底部表面以大約直角來設定側壁表面335c、335d。第一及第二通道表面335a、335b之每一者可在圓柱底部表面的赤道線處

與外罩330的第一端331交界(將圓柱底部表面分割成兩半)。

【0239】 外罩330的第一端331可進一步包含凹形球體表面336。球體表面可設置於外罩壁333內相鄰於第一端331的開口。球體表面336可包含球體的部分表面區段或多個區段。可在與界定通道335的單一旋轉軸相同的點處將球體置中。球體表面336可包含第一及第二球體表面336a、336b。第一及第二球體表面336a、336b可被內空間334分割。第一及第二球體表面336a、336b之每一者可在球體表面336的赤道線處與外罩330的第一端331交界。

【0240】 外罩330的第一端331可包含交界表面331a。蓋環390可在交界表面331a處與外罩330耦合。第一端331可包含一個或更多個螺孔339a。蓋環390可包含一個或更多個對應穿孔398(在第22A至22C圖中詳細展示),可經由穿孔398插入一個或更多個螺釘以將蓋環390與外罩330的第一端331耦合。在一些實施例中,外罩330的第一端331可包含以正方形配置設定的四個螺孔339a。正方形配置允許與蓋環390的四個側面穩定連接。

【0241】 為了對齊的目的,交界表面331a及蓋環390可包含一個或更多個柱或凹陷339b。交界表面331a上的一個或更多個柱或凹陷339b可對應至蓋環390上的一個或更多個對應的柱或凹陷393a、393b。柱或凹陷393a、

393b可作用以對齊外罩330的第一端331與蓋環390以組裝蓋環390與外罩330的第一端331。

【0242】 蓋環390可包含第一及第二面391a、391b。第二面391b本質可為平坦。蓋環390可包含一個或更多個穿孔398以接收螺釘以結合蓋環390與外罩330。在一些實施例中，螺釘孔洞398包含埋頭孔(counter sunk)部分，使得螺釘可埋入蓋環390的第一面391a。

【0243】 蓋環390可進一步包含第一及第二通道區段397a、397b。通道區段397a、397b在形狀上可為圓柱形。在一些實施例中，通道區段397a、397b設置於蓋環390的彼此相對側上。通道區段397a、397b可與第二面391b在赤道線處交界。

【0244】 蓋環390可進一步包含凹形球體表面394。凹形球體表面394可在凹形球體表面394的赤道線處與第二面391b交界。蓋環390上可有一個或更多個凹形球體表面394。例如，蓋環390可包含第一及第二凹形球體表面394a、394b。在一些實施例中，該等表面設置於蓋環390的相對側上，被通道區段397a、397b分割。

【0245】 蓋環390可包含中央開口392。中央開口392一般本質上可為圓形。通道區段397a、397b可繞著中央開口392設置(例如，於中央開口392的相對側上)，蓋環390的一些實施例可包含第一表面391a及中央開口392之間的倒角395。

【0246】 驅動定位盤370(在第23A至23B圖中詳細展示)可包含外表面372。外表面372在自頂部檢視時可具有圓形剖面，如在第23B圖中。外表面372可為繞著中央軸設置的圓柱表面。驅動定位盤370可進一步包含第一及第二翼部375a、375b。驅動定位盤370可進一步包含內插槽373。第一及第二翼部375a、375b可設置於內插槽373的相對側上。內插槽373可包含第一及第二側壁374a、374b。第一及第二側壁374a、374b可在內插槽373內相對彼此設置。

【0247】 在一些實施例中，側壁374a、374b的一者或兩者包括平面部分。第一及第二側壁374a、374b的平面部分可實質彼此平行。軸件377可經由第一及第二翼部375a、375b之任一者或兩者延伸。在一些實施例中，軸件377可經由第一及第二翼部375a、375b或第一及第二翼部375a、375b的平面部分延伸。驅動定位盤370的上面376a可實質為平坦。驅動定位盤的下面376b也可實質為平坦且實質平行於上面376a。在一些實施例中，可以與上及下面376a、376b之任一者或兩者呈直角來設定第一及第二側壁374a、374b之一者或兩者。

【0248】 驅動定位盤370可在外罩330的通道335內滑動地接合。驅動定位盤370的外表面372可對應至第一及第二通道表面335a、335b。例如，驅動定位盤370可設置於通道335內且經配置以藉由滑動抵著第一及第二

通道表面335a、335b來旋轉。因此，驅動定位盤370可實質在通道335內在單一運動平面中旋轉。

【0249】 驅動球350(在第24A至24C圖中詳細展示)可包含球端351及插座端353。球端351及插座端353可藉由頸部部分355耦合在一起。球端351可包含凸形球體表面352。球端351可進一步包含穿過球端351設置的軸件357。球端351可包含一個或更多個平面區域358a、358b。例如，球端351可包含第一及第二平面區域358a、358b。平面區域358a、358b可設置於球端351的相對側上，且可實質彼此平行。在一些實施例中，軸件357經過平面區域358a、358b延伸。

【0250】 插座端353可包含插座353a。在一些實施例中，插座353a可經配置以與接頭300的第二軸件耦合。例如，插座353a可包含花鍵及螺釘以在插座353a內維持輸出軸件。插座353a可為圓形、正方形、矩形、六角形、或任何其他合適形狀。在其他實施例中，插座端353為公連接器或耦合驅動球350及第二軸件的任何其他類型的連接器。插座端353的外表面可為圓柱形或任何其他合適形狀。

【0251】 插銷380一般在形狀上可為圓柱形，如第25A至25C圖中所詳細展示。插銷380可包含個別具有第一及第二端381a、381b的第一及第二側381、382。在一些實施例中，可由低陷383來分開第一及第二側381、382。

【0252】 可藉由在驅動定位盤370的內插槽373內插入球端351來組裝接頭300。驅動定位盤370可樞轉地使用插銷380與驅動球350的球端351耦合。可經由軸件377及經由軸件357插入插銷380。在一些實施例中，球端351可進一步包含設定螺釘以在軸件357內固定插銷380。經由驅動球350的球端351上的漸狹孔洞359插入設定螺釘。可將設定螺釘的尖端插入插銷380的低陷383，因而維持於軸件357內。交替地，設定螺釘可接觸插銷380的外表面。

【0253】 插銷380也可插入驅動定位盤370的軸件377以將驅動定位盤370與驅動球350耦合。驅動球350的球端351的第一及第二側358a及358b可與驅動定位盤370的內插槽373的內側壁374a及374b對齊及滑動地接合。側壁的滑動交界及第一及第二表面358a及358b可提供穩定性至驅動球350相對於驅動定位盤370的旋轉。進一步地，內插槽373允許內插槽373內的球端351的簡單插件及繞著球端351設置驅動定位盤370。

【0254】 內插槽373的內側壁374a及374b因而為上述接頭10的從動件16、18的內球體表面48、50上的製造立場的改良，以匹配樞轉構件22的外球體表面52。加工內插槽373的內側壁374a及374b(或驅動球350的第一及第二表面358a及358b)較內表面48、50採用遠遠較少的加工時間。可相較於從動件16、18使用較少特定設備及處理來製造驅動定位盤370。例如，可使用末端研磨

及移除材料以形成平坦平面來製造內插槽373的內側壁374a及374b。

【0255】 凹形球體表面336可與驅動球350的凸形球體表面352滑動地接合。當組裝在一起時，具有凸形球體表面352的球端351的接頭300的部件可與外罩330的凸形球體表面336滑動地接合。因此，可至少部分經由凹形球體表面336及凸形球體表面352來分配來自外罩330及驅動球350之間的壓迫負載。

【0256】 可在外罩330的第一端331內插入及在通道335內插入驅動定位盤370。外表面372可與通道335滑動地接合。驅動定位盤370的第一及第二面376a、376b可對應及與通道335的側壁滑動地接合。此配置可提供在通道335內在單一平面中旋轉時針對驅動定位盤370的穩定性。驅動定位盤370在通道335內的旋轉可實質處於第一平面中。驅動球350在驅動定位盤370內繞著插銷380的旋轉可實質處於第二平面中。可將第一及第二平面設定成彼此正交。

【0257】 蓋環390符合驅動球350且抵著外罩330的第一端331。蓋環390的第一及第二凹形球體表面394a、394b可與驅動球350的球端351的凸形球體表面352滑動地接合。蓋環390的通道區段397a、397b可與驅動定位盤370的外表面372對齊及滑動地接合。第二面391b可設置於交界331a上。此可包含外罩330的柱或接收插槽373與蓋環390的對應插槽或接收柱的對齊。蓋環

390可藉由插入一個或更多個螺釘經過蓋環390的螺釘孔洞398且進入外罩330的對應螺孔339a而與外罩330的第一端331耦合。

【0258】 一旦組裝，驅動球350的插槽端353可在第一及第二平面中相對於外罩330樞轉。在一些實施例中，插槽端353相對於外罩330的旋轉僅受與蓋環390的倒角395的干擾的限制。

【0259】 也可與接頭300的滑動部件及表面一併應用上述製造處理。例如，可將接頭300的滑動部件(可選地包含外罩330、蓋環390、驅動定位盤370及/或驅動球350)熱處置(包含處理100及200)、氣相沉積塗佈、注射搥打、及/或殼硬化。經由上述製造步驟的應用，可製造凸形球體表面352及凹形球體表面394/凹形球體表面396以更阻抗磨耗及/或可增強接頭10的有用壽命及力矩容量。相似地，可製造通道335(可選地包含圓柱底部表面及/或第一及第二側壁表面335c、335d)及通道區段397a、397b及外表面372以更阻抗磨耗及/或可增強接頭10的有用壽命及力矩容量。

X型接頭的第四實施例

【0260】 第26至30圖圖示接頭組件400的另一實施例。接頭組件400可包含具有第一及第二端430a、430b的外罩430。第一及第二端430a、430b之每一者可包含相似於上述外罩330、驅動定位盤370、及驅動球350的

結構。也可與接頭400的滑動部件及表面一併應用上述製造處理(包含處理100及200)。

【0261】 在多種緊固器之外，接頭組件400可包含第一及第二驅動定位盤470a、470b、第一及第二驅動球450a、450b、及第一及第二蓋環490a、490b。相似於接頭10、10a、及300，接頭400可將第一軸件及第二軸件(未展示)耦合在一起，使得第一軸件繞著該第一軸件的縱軸的旋轉被傳送至第二軸件繞著該第二軸件的縱軸的旋轉。例如，第一軸件的旋轉可配合第二軸件的旋轉。

【0262】 第一軸件可與第一驅動球450a耦合。第二軸件可與第二驅動球450b耦合。第一及第二驅動球450a、450b可個別藉由第一及第二驅動定位盤470a、470b與外罩430的第一及第二端430a、430b耦合。第一驅動定位盤470a可與第一端430a耦合且相對於外罩430在第一平面401中旋轉。第一驅動球450a可與第一驅動定位盤470a耦合，因而相對於外罩430在第一平面401中旋轉。第一驅動球450a可藉由第一插銷480a與第一驅動定位盤470a耦合。第一驅動球450a可相對於第一驅動定位盤470a在第二平面402中繞著第一插銷480a旋轉。在此方式中，第一驅動球450a可相對於外罩430在第一及第二平面401、402兩者中旋轉。在一些實施例中，第一及第二平面401、402實質彼此正交。

【0263】 相似於外罩430的第一端430a，第二端430b可與第二驅動定位盤470b耦合。第二驅動定位盤470b

可相對於外罩430在第三平面403中旋轉。第二驅動球450b可與第二驅動定位盤470b耦合，因而相對於外罩430在第三平面403中旋轉。第二驅動球450b可藉由第二插銷480b與第二驅動定位盤470b耦合。第二驅動球450b可相對於第二驅動定位盤470b在第四平面404中繞著第二插銷480b旋轉。在此方式中，第二驅動球450b可相對於外罩430在第三及第四平面403、404兩者中旋轉。在一些實施例中，第三及第四平面403、404實質彼此正交。

【0264】 可相對於外罩430的縱軸旋轉第一驅動球450a至角度417。在第一軸件及接頭400的旋轉期間，可個別藉由在第一及/或第二平面403、404內的第一驅動球450a及/或第一驅動定位盤470a的旋轉來維持角度417。可相對於外罩430的縱軸旋轉第二驅動球450b至角度418。在第二軸件及接頭400的旋轉期間，可個別藉由在第三及/或第四平面403、404內的第二驅動球450b及/或第二驅動定位盤470b的旋轉來維持角度418。

【0265】 可在大約0度及最大大約90度至100度之間調整第一及第二軸件之間的角度419。在接頭400的一些實施例中，產生大約90度的最大角度可為優勢的。在接頭400旋轉時可藉由第一及第三平面401、403內的第一及第二驅動定位盤470a、470b的對應旋轉及藉由第二及第四平面402、404內的第一及第二驅動球450a、450b的旋轉來維持角度419。

【0266】 在具有單一旋轉角度的接頭中(例如，接頭10、10a、300)，與接頭耦合的第一軸件的旋轉速度不會總是配合與接頭耦合的第二軸件的旋轉速度。當第一及第二軸件之間的角度(例如，上述角度17、117)實質為零時，第一及第二軸件的旋轉速度將配合。然而在非零角度下，跨接頭發生波動(例如，旋轉速率上的正弦變化)。例如第一軸件可與第二軸件呈45度角且第一軸件可具有恆常旋轉速度。此處，第二軸件的旋轉速度將相對於第一軸件的恆常速度以正弦圖案波動。角度越大，波動的旋轉速度的尖峰越大。此波動的旋轉速度可典型地被感覺為旋轉期間接頭的震動。

【0267】 為了取得第一及第二軸件之間的恆常速率，可將第二角度加至接頭以淘汰在第一角度進入的波動。在接頭400的實施例中，第一及第三平面401、403及第二及第四平面402、404可實質彼此正交。此將由角度417、418之每一者進入的波動定相為實質相對彼此。進一步地，可將角度417及418維持為實質等於彼此，使得於角度417及418兩者角度進入的波動的強度大約相等因而彼此抵消。在該配置中，可使用接頭400為恆常速率接頭，其中第一接頭的旋轉配合第二接頭的旋轉。在其他實施例中，第一及第三平面401、403(及/或第二及第四平面402、404)可實質彼此平行，但此將不會典型地導致恆常速率接頭。在一些實施例中，第一及第三平面的對齊可為相對的，傳統上在雙Cardan接頭中為已知。在雙

Cardan接頭中，兩個通用接頭在中間軸件的任一端處為90度異相，且此配置為已知的恆常速率接頭。相對比下，此處描述的接頭的一些實施例並非在外罩430的任一端處為90度異相且為實質同相，如上述。

【0268】 第一及第二驅動定位盤470a、470b可具有如上述之相關於驅動定位盤370的相同結構。第一及第二驅動球450a、450b可具有如上述之相關於驅動球350的相同結構。第一及第二驅動球450a、450b可個別包含凸形球體表面452a、452b、第一端451a、451b及第二端453a、453b。接頭400可包含第一及第二插銷480a、480b。第一及第二插銷480a、480b可具有如上述之相關於插銷380的相同結構。

【0269】 如第27A至27B圖中所展示，外罩430可包含具有第一及第二端430a、430b的外罩主體433。外罩主體433本質可為管狀，且外罩主體433的內壁437可界定內空間434。在一些實施例中，內空間434經由外罩主體433延伸。在一些實施例中，第二端430b可經配置以與第一端430a分開加工且與第一端430a耦合(例如，藉由焊接或機械緊固器)。在一些實施例中，外罩主體433由一整體材料來加工。

【0270】 第一及第二端430a、430b之每一者可具有與外罩330的第一端331實質相同的結構部件。第二端430b可包含開口至內空間434。相似於外罩330的開

口，第二端430b的開口可為圓形、正方形、矩形、六角形、或任何其他合適形狀。

【0271】 外罩430的第一及第二端430a、430b可個別包含通道435a、435b。可在外罩主體433的內表面437中形成通道435a、435b。通道435a、435b可具有與接頭300中的通道335相同的結構。通道435a、435b可在通道435a、435b的赤道線處個別與第一及第二端430a、430b交界(將通道435a、435b的圓柱底部表面分割成兩半)。第一及第二端430a、430b可進一步包含凹形球體表面436a、436b。凹形球體表面436a、436b可具有與凹形球體表面336相同的結構且在赤道線處具有第一及第二端430a、430b。

【0272】 外罩430的第一及第二端430a、430b可與第一及第二蓋環490a、490b交界。蓋環490a、490b可具有與上方討論的蓋環390相同的結構。蓋環490a、490b可包含一個或更多個柱496a、496b及外罩430上的對應凹陷。蓋環490a、490b可包含螺孔及螺釘495a、495b。蓋環490a、490b之每一者可包含通道區段、球體表面、及中央開口，相似於上方討論的蓋環390。

【0273】 可藉由在第一驅動定位盤470a的內插槽內插入第一驅動球450a的第一端451a來組裝接頭400。第一驅動定位盤470a可樞轉地使用第一插銷480a與第一端451a耦合。在一些實施例中，設定螺釘組件459a可固定第一插銷480a於當地。可在通道435a內插入第一驅動定

位盤470a。第一驅動定位盤470a的外表面可與通道435a的圓柱底部表面滑動地接合。凹形球體表面436a可與第一驅動球450a的凸形球體表面452a滑動地接合。第一蓋環490a可藉由一個或更多個插銷496a與第一端430a對齊且藉由緊固器495a耦合至第一端430a。

【0274】 第一驅動定位盤470a可在通道435a內及在第一平面401內繞著第一中央軸旋轉。第一驅動球450a可在第二平面402內繞著第一插銷480a旋轉。第一中央軸可與第一插銷480a的縱軸相交。

【0275】 可使用第二驅動定位盤的內插槽來組裝且藉由第二插銷480b來組裝第二驅動球450b。可在第二通道435b內組裝第二驅動定位盤470b。第二驅動定位盤470b可在第二通道435b內及在第三平面403內繞著第二中央軸旋轉。第二驅動球450b可在第四平面404內繞著第二插銷480b旋轉。第二中央軸可與第二插銷480b的縱軸相交。

【0276】 第二蓋環490b符合第二驅動球450b且與外罩430的第二端430b耦合以將第二驅動球450b固定於外罩430內。第二驅動定位盤470b可在蓋環490b的通道區段及通道435b內滑動地接合。凸形球體表面452b可滑動地接合凹形球體表面436b及蓋環490b的凹形球體表面。第二蓋環490b可藉由一個或更多個插銷496b與第二端430b對齊且藉由緊固器495b耦合至第二端430b。

【0277】 一旦組裝，第一及第二驅動球450a、450b可相對於外罩430個別樞轉至角度417、418。在一些實施例中，第一及第二驅動球450a、450b的旋轉僅個別受與第一及第二蓋環490a、490b的干擾的限制。

X型接頭的第五實施例

【0278】 第31至43圖圖示接頭組件500的另一實施例。與上述接頭10、10a及300的功能的某些態樣相似，接頭500提供對製造性、結構及功能的某些改良，如下方的進一步描述。

【0279】 接頭500可包含外罩530、驅動定位盤570及驅動球550，以及多種緊固器。驅動球550的第一端551可與驅動定位盤570可旋轉地耦合。驅動球550的第二端553可經配置以與第一軸件耦合。例如，第二端553可包括用於接收第一軸件的一端的孔隙553a。驅動定位盤570可與外罩530可旋轉地耦合。特定地，驅動定位盤570可在外罩530的第一端531處耦合。外罩530的第二端532可經配置以與第二軸件耦合。例如，在一些實施例中，外罩530的第二端532包含凹陷532a以接收第二軸件的一端(例如，輸出軸件)。

【0280】 在此方式中，第一及第二軸件可耦合在一起，使得來自第一軸件的旋轉可經由接頭500被傳送至第二軸件的旋轉。例如，第一軸件的旋轉可配合第二軸件的旋轉。此外，在第一及第二軸件之間可具有角度517，且在第一及第二軸件及接頭500的旋轉期間維持角度517。第

32A圖圖示驅動球550相對於外罩530旋轉至角度517。可在0度及大約45度至50度之間調整角度517。驅動球550可相對於外罩530在第一平面501內旋轉。驅動定位盤570可相對於外罩530在第二平面502內旋轉。第一及第二平面501、502可實質正交。此配置可允許接頭500在維持角度517時旋轉。

【0281】 外罩530(如第33A至35D圖中所圖示)可包含第一及第二外罩分區530a、530b。第一外罩分區530a可包含外殼533。外殼533可包含內表面537。內表面537可繞著外殼533的中央孔穴534設置及/或界定外殼533的中央孔穴534。在一些實施例中，外殼533在外部表面上可實質為圓柱形。在其他實施例中，外殼533可具有任何需要的形狀或外輪廓。在一些實施例中，中央孔穴534本質上實質為圓柱形。內表面537也可包括圓柱表面。在其他實施例中，內表面537及/或中央孔穴534的形狀不會接觸接頭500的任何可移動的部件，如下方的進一步描述。

【0282】 第一外罩分區530a可包含第一及第二溝槽535a、535b。第一及第二溝槽535a、535b可設置於中央孔穴534的相對側上。第一及第二溝槽535a、535b在形狀上可為圓柱形。第一及第二溝槽535a、535b可設置於外殼533的內表面537內。第一溝槽535a可包含第一凹形滑動表面536a。相似地，第二溝槽535b可包含第二凹形滑動表面536b。第一及第二凹形滑動表面536a、

536b可自第一外罩分區530a的第一端533a延伸至第二端533b。外罩分區530a的第一端533a可包含平坦表面，該平坦表面可與外罩530的第二外罩分區530b交界及結合，如下述。第一外罩分區530a的第二端533b可處於第一外罩分區530a的上面531a。在一些實施例中，上面531a可為圓化的。

【0283】 第一外罩分區530a可包含第一及第二唇部538a、538b。在一些實施例中，第一及第二唇部538a、538b處於外罩分區530a的第二端533b處。在一些實施例中，第一及第二溝槽535a、535b設置於中央孔穴534的相對側上。在一些實施例中，第一及第二溝槽535a、535b面對彼此且為彼此的鏡像。第一及第二唇部538a、538b可向內延伸朝向中央，例如第一外罩分區530a的中央縱軸。第一唇部538a可與第一溝槽535a對齊。第二唇部538b可與第二溝槽535b對齊。

【0284】 第一及第二凹形滑動表面536a、536b可至少部分地個別跨唇部538a、538b延伸。在一些實施例中，第一及第二凹形滑動表面536a、536b自第一外罩分區530a的第一端533a延伸至第一外罩分區530a的上面531a。第一及第二凹形滑動表面536a、536b可個別包含直線部分536c、536d。直線部分536c、536d可起始於第一端533a。直線部分536c、536d在形狀上可為圓柱形。第一及第二凹形滑動表面536a、536b可個別包含環形表面部分536e、536f。環形表面部分536e、536f

可與直線部分536c、536d耦合且個別跨唇部538a、538b延伸。可於直線部分536c、536d徑向向內設置環形表面部分536e、536f。第一凹形滑動表面536a的直線部分536c的中央線536g可為線性且平行於第二凹形滑動表面536b的直線部分536d的中央線536h。中央線536g及536h之間的溝槽距離535c在直線部分536c、536d處處可為恆常。唇部538a、538b之間的較窄的唇部距離538c可代表環形表面部分536e、536f的相對表面之間的最短距離。

【0285】 環形表面部分536e、536f可對應下述的驅動定位盤570的凸形滑動表面或環形外表面572。環形表面部分536e、536f的曲率半徑的至少一者可等於第二凹形滑動表面536a、536b的直線部分之間的溝槽距離535c的大約一半及/或等於驅動定位盤570的外半徑。

【0286】 可例如自一塊條料使用車床或螺釘機器來製造第一外罩分區530a。該條料可由任何合適的材料製成，包含鋼及鋁，包含上方所列。車床或螺釘機器可旋轉及饋送該條料以與模具或切割頭接觸及將外殼533塑形及/或切出中央孔穴534。也可將上面531a塑形(例如，圓化或以錐狀方式切割以允許驅動球550的旋轉)。如第34B至34C圖中所圖示，為了切割第一溝槽535a，第一切割工具(例如，圓化的末端研磨505、鑽頭、或其他)可切進殼533的第一端533a(在加工出中央孔穴534之前或之後)且切向第二端533b。第一切割工具在直線上的

移動可形成直線部分536c。可藉由第一切割工具的圓化末端來形成環形表面536e。可藉由電腦化或手動研磨機器來控制切割工具。可重複此處理以切割第二溝槽535b。

【0287】 在另一選項中，如第34D至34E圖中所圖示，第一切割儀器可具有外環形切割或磨光表面506。此第一切割儀器可切割第一及第二溝槽535a、535b兩者。此第一切割儀器可線性地移動至直線切割部分536c、536d。切割或磨光表面的外曲率可形成第一及第二環形表面536e、536f。

【0288】 在接頭500中，第一及第二唇部538a、538b可被加工進殼533。在一些實施例中，可使用與用於切割第一及第二溝槽535a、535b相同的切割工具來加工第一及第二唇部538a、538b。此配置可便於以有效率方式加工外罩分區530a。例如，在一些實施例中，可藉由切割工具在第一端533a或靠近第一端533a處自方坯中切出第一及第二溝槽535a、535b。可藉由第一切割工具以實質直線路徑移除材料以形成第一及第二溝槽535a、535b的直線部分。切割工具可持續直至相鄰於第二端533b。在一些實施例中，第一切割工具的末端處的曲率可形成第一及第二唇部538a、538b的曲率半徑。交替地，可使用第一切割工具來切割第一及第二溝槽535a、535b，且可使用第二切割工具或精工工具來切割第一及第二唇部538a、538b。在其他實施例中，可藉由冷軋第二端533b

朝向外罩分區530a的中央線來形成第一及第二唇部538a、538b。

【0289】 第一及第二溝槽535a、535b的此配置相較於其他接頭高度地可製造。在接頭300中，例如，切割圓柱通道335及與外罩330的第一端331一起形成赤道線可為耗時及困難的。切割通道335的處理甚至可為更困難的，其中需要緊密的容忍度以用於相鄰表面的平滑滑動。在第一及第二溝槽535a、535b的一些實施例中，不必如此緊密維持容忍度，因為凹形滑動表面536a、536b及驅動定位盤570之間具有較接頭300的第一及第二通道表面335a、335b及驅動定位盤370之間少的表面接觸。

【0290】 外罩530的第二外罩分區530b可包含第一端539a及第二端539b。第一端539a可經配置以與第一外罩分區530a的第一端533a交界。第一及第二外罩分區530a、530b之間的交界530c可將第一及第二部件耦合在一起。交界530c可包含面539c。面539c可為平面或任何其他形狀，使得面539c可與第一端533a的第一外罩分區530a交界。

【0291】 在一些實施例中，交界530c可為焊接(例如，傳統焊接技術、雷射束焊接、磁脈衝焊接、或摩擦攪拌焊接)。在其他實施例中，交界可為機械耦合(例如，螺釘、舌部及溝槽、或干涉配件)。在一些實施例中，交界530c為電子束焊接。電子焊接可為優勢的，因為電子焊接在將第一及第二外罩分區530a、530b耦合在一起時產生低

熱。此可特定地在外罩530a的熱膨脹或擾動可影響凹形滑動表面536a、536b的容忍度時為優勢的。例如，凹形滑動表面536a、536b的容忍度可處於幾千吋的數量級上。容忍度內的顯著偏差(亦即，來自傳統焊接的熱擾動)可防止驅動定位盤570在第一及第二溝槽535a、535b內自由旋轉。

【0292】 第二外罩分區530b可包含第二孔隙532a。第二孔隙532a可設置於第二外罩分區530b的第二端538b、539b中。第二孔隙532a可經配置以接收第二軸件。例如，接收533a可進一步包含設置於第二外罩分區530b中的花鍵或設定螺釘，以在第二孔隙532a內固定第二軸件。

【0293】 在一些實施例中，中央孔穴534可一路延伸經過第一及第二外罩分區530a、530b兩者。此配置可允許在中央孔穴534內自外罩530的任一端插入潤滑劑且塗佈接頭500的滑動表面。在一些實施例中，中央孔穴534可允許潤滑劑以連續或斷斷續續的方式流經外罩530。在一些實施例中，中央孔穴534可因此提供便於潤滑劑及/或清理接頭500的優勢，而無須拆卸接頭500的部件。

【0294】 驅動定位盤570(第36A至36D圖中所詳細展示)可包含第一翼部571a及第二翼部571b及內插槽573。驅動定位盤570的外周邊572a可為繞著中央軸572b或自頂部檢視時為圓形的(如第27B圖中)。連接區域574可連接第一及第二翼部571a、571b。

【0295】 驅動定位盤570可包含凸形滑動表面572。可繞著驅動定位盤570的外周邊572a設置凸形滑動表面572。可跨第一及第二翼部571a、571b設置凸形滑動表面572。在一些實施例中，外周邊572的最外部分具有圓形的曲率半徑。凸形滑動表面572可對應至第一及第二溝槽535a、535b的凹形滑動表面536a及536b的形狀。例如，凸形滑動表面572在形狀上可為環形。此允許驅動定位盤在第一及第二溝槽535a、535b內滑動地接合。外周邊572a的半徑可小於溝槽距離535c的半徑且大於唇部距離538c的半徑。此確保唇部538a、538b將驅動定位盤570保持於溝槽535a、535b內及於外罩530內。也使驅動定位盤570在溝槽535a、535b內能為可旋轉的及可插入的。

【0296】 內插槽573可包括第一內側573a及第二內側573b。第一及第二內側573a、573b可包含實質平面部分。實質平面部分可設置於內插槽573的相對側上。實質平面部分可實質彼此平行。

【0297】 懸垂578a可在插槽573的外端處延伸朝向內插槽573的中央。相似地，第二懸垂部分578b可自第二內側573b延伸朝向內插槽573的中央線。凸形滑動表面572可跨第一及第二懸垂部分578a、578b之其中一者或兩者來延伸。第一及第二懸垂部分578a、578b使外罩530內的驅動定位盤570能有額外旋轉，而無須通過溝槽535a、535b的唇部538a、538b出來。第一及第二懸垂

部分578a、578b可自插槽573的第一及第二內側573a、573b的實質平面部分延伸出去。第一及第二懸垂部分578a、578b可在插槽573的外端處形成開口，較平面部分之間的距離窄。

【0298】 經過第一及第二翼部571a、571b之其中一者或兩者來設置孔隙577。孔隙577可延伸經過驅動定位盤570的中央軸572b，如第36C圖中所圖示。孔隙577可延伸經過內側573a、573b的平面部分。

【0299】 驅動球550(在第37A至37C圖中詳細展示)可包含球端551及插座端553。球端551及插座端553可藉由頸部部分555耦合在一起。球端551可包含外表面551a。如下方將進一步說明，球端551不須為球體，但可為任何需要的形狀。球端551可進一步包含穿過球端551設置的軸件557。球端551可包含一個或更多個平面區域558a、558b。例如，球端551可包含第一及第二平面區域558a、558b。平面區域558a、558b可設置於球端551的相對側上，且可實質彼此平行。在一些實施例中，孔隙557延伸經過平面區域558a、558b。球端551可進一步包含用於設定螺釘的螺孔559。

【0300】 插座端553可包含插座553a。在一些實施例中，插座553a可經配置以與接頭500的第一軸件耦合。例如，插座553a可包含花鍵及螺釘以在插座553a內維持輸出軸件。插座553a可為圓形、正方形、矩形、六角形、或任何其他合適形狀。在其他實施例中，插座端553為公

連接器或耦合驅動球550與第二軸件的任何其他類型的連接器。插座端553的外表面可為圓柱形或任何其他合適形狀。

【0301】 插銷580(如第38A至38C圖中所詳細展示)具有第一端581、第二端582。插銷580可為圓柱形，具有第一及第二端581、582之間的圓柱軸件。第一及第二端581、582之間可為平坦化部分583。可使用平坦化部分583為可將設定螺釘590插入至驅動球550的螺孔559且壓迫對抗插銷580以維持於孔隙557內的地方。

【0302】 為了組裝接頭500，可在外罩530的第一外罩分區530a內插入驅動定位盤570。驅動定位盤570可插入第一及第二溝槽535a、535b。第一及第二凹形滑動表面536a、536b可與驅動定位盤570的凸形滑動表面572滑動地接合。驅動定位盤570可在第一及第二溝槽535a、535b內旋轉。

【0303】 驅動球550可藉由插銷580與驅動定位盤570耦合。插銷580可個別延伸進入驅動球550及驅動定位盤570的孔隙557及577。可藉由設定螺釘590在孔隙557及577內固定插銷。驅動球550的球端551可插入第一外罩分區530a的中央孔穴534。球端551的直徑必須在外罩530的第一端531處小於中央孔穴534的開口。

【0304】 可使用第一外罩分區530a來組裝第二外罩分區530b。第一外罩分區530a滑過驅動球550且與第二外罩分區530b交界。例如，第一及第二外罩分區530a、

530b可被焊接在一起或在交界530c處組裝。在一些實施例中，此可將驅動定位盤570已插入第一外罩分區530a內且與驅動球550耦合來進行。

【0305】 交界530c處的焊接530d可延伸進入外殼533，如第41及42圖中所展示。最好地，焊接530d及/或焊接處理可避免變更溝槽535a、535b的尺寸。儘管如此，在不干擾驅動定位盤570的旋轉時，外罩530a的第一端533a處的溝槽535a、535b的變更可為可接受的。如上述，電子束焊接產生小熱且可產生深焊接進入一材料以提供第一及第二外罩分區530a、530b的加固耦合。

【0306】 在一些實施例中，唇部538a、538b可包括尖銳或方的角以防止驅動定位盤570自溝槽535a、535b移除。在其他實施例中，凹形滑動表面536a、536b的環形表面部分536e、536f配合驅動定位盤570的外周邊572a的剖面。此可藉由最小化驅動定位盤570及溝槽535a、535b之間的高壓接觸面積來減低摩擦及延長驅動定位盤及外罩530的使用壽命。

【0307】 在一些實施例中，中央孔穴534可包括拉緊機構520。例如，拉緊機構520可包括彈簧負載鋼球軸承，如第41圖中所圖示。球軸承可接觸驅動定位盤570的外周邊572a。在一些實施例中，球軸承可應用壓力至外周邊572a以將驅動定位盤570偏壓抵著唇部538a、538b。此可減低或最小化組件旋轉期間接頭500中的震動及晃動。其他拉緊機構520可包含但不限於具有中央孔

穴534及分區外罩分區530a的平面表面539c的塗佈的塑膠或金屬插件。

【0308】 在一些實施例中，球端551的外表面551a不會接觸外殼533的內表面537，如第42至43圖中所圖示。可在外表面551a及內表面537之間設置通過空間534a。此安置可便於應用潤滑劑進入中央孔穴534。在中央孔穴534一路延伸經過外罩530的實施例中，通過空間534a使潤滑劑的流動便於通過驅動定位盤570及驅動球550。在一些實施例中，可進一步藉由複數個貫孔一路延伸經過驅動定位盤570及/或驅動球550的球端551來便於潤滑劑的流動。複數個貫孔可在任何方向上或多種方向上延伸以便於潤滑劑流動。

【0309】 也可應用上述製造處理100及200至接頭500的部件。例如，可將外罩530(包含第一及第二凹形滑動表面536a、536b及/或驅動定位盤570)硬化或差異性地硬化以延長接頭500的使用壽命。在接頭500的一些實施例中，可應用上述氣相沉積、低溫硬化、殼硬化及/或注射搥打至驅動定位盤570及/或凹形滑動表面536a、536b。

X型接頭的第六實施例

【0310】 第44至52圖圖示接頭組件600的另一實施例。相似於接頭400，接頭600可將第一軸件及第二軸件(未展示)耦合在一起，使得第一軸件繞著該第一軸件的縱軸的旋轉被傳送至第二軸件繞著該第二軸件的縱軸的旋

轉。例如，第一軸件的旋轉可配合第二軸件的旋轉。接頭600可包含具有第一及第二外罩分區630a、630b的外罩630。第一及第二外罩分區630a、630b之每一者可包含相似於上述外罩630的結構。也可與接頭600的滑動部件及表面一併應用上述製造處理(包含處理100及200)。

【0311】 接頭600可包含第一及第二驅動定位盤670a、670b、第一及第二驅動球650a、650b、及第一及第二插銷680a、680b。第一軸件可與第一驅動球650a耦合。第二軸件可與第二驅動球650b耦合。第一及第二驅動球650a、650b可個別藉由第一及第二驅動定位盤670a、670b與外罩630的第一及第二外罩分區630a、630b耦合。第一驅動定位盤670a可與第一外罩分區630a耦合且相對於外罩630在第一平面601中旋轉。第一驅動球650a可藉由第一插銷680a與第一驅動定位盤670a耦合，因而相對於外罩630在第二平面602中旋轉。在此方式中，第一驅動球650a可相對於外罩630在第一及第二平面601、602兩者中旋轉。在一些實施例中，第一及第二平面601、602實質彼此正交。

【0312】 第二外罩分區630b可與第二驅動定位盤670b耦合。第二驅動定位盤670b可相對於外罩630在第三平面603中旋轉。第二驅動球650b可藉由第二插銷680b與第二驅動定位盤670b耦合，且因而相對於外罩630在第四平面604中旋轉。在一些實施例中，第三及第四平面603、604實質彼此正交。

【0313】 可相對於外罩630的縱軸旋轉第一驅動球650a至角度617。在第一軸件及接頭600的旋轉期間，可個別藉由在第一及/或第二平面601、602內的第一驅動球650a及/或第一驅動定位盤670a相對於外罩630的滑動來維持角度617。可相對於外罩630的縱軸旋轉第二驅動球650b至角度618。在第二軸件及接頭600的旋轉期間，可個別藉由在第三及/或第四平面603、604內的第二驅動球650b及/或第二驅動定位盤670b的旋轉來維持相對於外罩630的縱軸的角度618。

【0314】 可在大約0度及最大大約90度至100度之間調整第一及第二軸件之間的角度619。在接頭600的一些實施例中，產生大約90度的最大角度可為優勢的。在接頭600旋轉時可藉由第一及第三平面601、603內的第一及第二驅動定位盤670a、670b的對應旋轉及藉由第二及第四平面602、604內的第一及第二驅動球650a、650b的旋轉來維持跨接頭600的角度619。

【0315】 如上方相關於接頭400所說明，在具有單一旋轉角度的接頭中(例如，接頭500)，根據角度517，與接頭耦合的第一軸件的旋轉速度不會總是配合與接頭耦合的第二軸件的旋轉速度。可將接頭600使用為恆常速率接頭，使得角度617及618大約相等且第一及第三平面601、603及第二及第四平面602、604可實質彼此正交。此配置提供旋轉期間實質減低接頭600的震動的優勢。

【0316】 第一及第二驅動定位盤670a、670b可具有如上述之相關於驅動定位盤570的相同結構。第一及第二驅動球650a、650b可具有如上述之相關於驅動球550的相同結構。第一及第二驅動球650a、650b可個別包含第一端651a、651b及第二端653a、653b。第一及第二插銷680a、680b可具有如上述之相關於插銷580的相同結構。

【0317】 如第47A至47C圖中所展示，外罩630可包含具有第一及第二外罩分區630a、630b的外罩殼633。外罩殼633本質可為管狀，且外罩殼633的內壁637可界定中央孔穴634。在一些實施例中，中央孔穴634經由外罩殼633延伸。在一些實施例中，第二外罩分區630b可經配置以與第一外罩分區630a分開加工且在交界630c處與第一外罩分區630a耦合，例如，藉由焊接或機械緊固器，如上述與外罩530所相關。

【0318】 第一及第二外罩分區630a、630b之每一者可具有與接頭500的第一外罩分區530a實質相同的結構部件。在一些實施例中，第一外罩分區530a可製造成模組部件，可與第二外罩分區530b耦合成接頭500的零件或可與另一模組外罩分區(例如，外罩分區630b)耦合以形成接頭600的零件。第一外罩分區630a的模組本質提供了減低手上製造需求的必要庫存的優勢，且減低了針對接頭500及600之每一者的建立零件的成本及複雜度。

【0319】 第一外罩分區630a可包含第一及第二溝槽635a、635b。第一及第二溝槽635a、635b可設置於中央孔穴634的相對側上。第一及第二溝槽635a、635b可設置於外罩殼633的內表面637內。第一及第二溝槽635a、635b可個別包含第一及第二凹形滑動表面636a、636b。第一及第二凹形滑動表面636a、636b可自第一外罩分區630a的內端633c延伸至外端633a。

【0320】 第一外罩分區630a可包含第一及第二唇部638a、638b。在一些實施例中，第一及第二唇部638a、638b處於外罩分區630a的外端633a處。第一及第二凹形滑動表面636a、636b可個別至少部分跨唇部638a、638b延伸。在凹形滑動表面636a、636b跨唇部638a、638b處，凹形滑動表面636a、636b之每一者可妥協一圓形曲率半徑，該曲率半徑為圓形或實質圓形及/或配合驅動定位盤670a的形狀。第二外罩分區630b可具有與第一外罩分區630a相同的結構。

【0321】 可藉由在第一驅動定位盤670a的內插槽673a內插入第一驅動球650a的內端651a來組裝接頭600。第一驅動定位盤670a可樞轉地使用第一插銷680a與內端651a耦合。在一些實施例中，設定螺釘690可經由孔洞659a固定第一插銷680a於當地。可在溝槽635a、635b內插入第一驅動定位盤670a。第一驅動定位盤670a的外表面672a可與凹形滑動表面636a、636b滑動地接合。第一驅動定位盤670a可在溝槽635a、635b

內及在第一平面601內繞著旋轉。第一驅動球650a可在第二平面602內繞著第一插銷680a旋轉。

【0322】 可使用第二驅動定位盤670b的內插槽來組裝且藉由第二插銷680b來組裝第二驅動球650b。可在第三及第四溝槽635c、635d內組裝第二驅動定位盤670b且在第三平面603內旋轉。第二驅動球650b可繞著第二插銷680b且在第四平面604內旋轉。一旦組裝，第一及第二驅動球650a、650b可個別相對於外罩630樞轉至角度617、618。

【0323】 在一些實施例中，中央孔穴634可包括拉緊機構(未展示)。例如，拉緊機構可包括中央孔穴634內的塑膠或金屬插件。作為插件，拉緊機構可包括位於插件的相對側上的兩個溝槽(平行或以一角度彼此交岔，取決於第一及第二驅動定位盤670a、670b的定向)以接觸第一及第二驅動定位盤670a、670b的外表面。在一些實施例中，插件可應用壓力至外表面以個別將第一及第二驅動定位盤670a、670b偏壓抵著第一及第二外罩分區630a、630b的唇部638a至638b、及唇部638c至638d。例如，插件可包含一個或更多個彈簧以應用壓力抵著第一及第二驅動定位盤670a、670b。此可減低或最小化組件旋轉及/或移動期間接頭600中的震動及晃動。

【0324】 在一些實施例中，中央孔穴634可一路延伸經過第一及第二外罩分區630a、630b之兩者。此配置可允許於中央孔穴634內自外罩630之任一端插入潤滑劑及

塗佈接頭600的滑動表面。在一些實施例中，潤滑劑可冷卻接頭600的部件。在一些實施例中，中央孔穴634可因此提供便於潤滑劑及/或清理接頭600的優勢，而無須拆卸接頭600的部件。

【0325】 在一些實施例中，中央孔穴634可允許潤滑劑以連續或斷斷續續的方式流經外罩630。可在驅動球650a、650b及內表面637之間設置通過空間(相似於通過空間534a)。此安置可便於應用潤滑劑進入及穿過中央孔穴634。在一些實施例中，可進一步藉由複數個貫孔一路延伸經過第一及第二驅動定位盤670a、670b之一者或兩者及/或第一及第二驅動球650a、650b來便於潤滑劑的流動。複數個貫孔可在任何方向上或多種方向上延伸以便於潤滑劑流動。

X型接頭的第七實施例

【0326】 可使用接頭400或600之任一者的結構以形成接頭插座扳手附件700。可與標準或客製化插座扳手把手一併使用附件700，以使多種緊固器(例如，螺栓及螺母)能呈一角度被移除及/或安裝。此可提供對插座扳手先前不可存取的位置及面積的存取，及/或便於容易以更直覺方式對該等位置存取。例如，附件700可便於汽車引擎中螺栓的安裝或緊固，而無須拆卸周圍的部件。

【0327】 如第53至56圖中所展示及此處所述，附件700可包含外罩730、第一及第二連接器750a、750b、第一及第二驅動定位盤770a、770b、及第一及第二插銷

780a、780b。第一及第二連接器750a、750b可個別藉由第一及第二插銷780a、780b與第一及第二驅動定位盤770a、770b耦合。第一及第二驅動定位盤770a、770b可在溝槽735a、735b內個別與第一及第二外罩半側730a、730b耦合。第一及第二插銷780a、780b可個別藉由第一及第二設定螺釘791a、791b來保持於第一及第二連接器750a、750b的孔隙內。第一連接器750a可在溝槽735a內繞著第一驅動定位盤770a及繞著插銷780a旋轉。第二連接器750b可在溝槽735b內繞著第二驅動定位盤770b及繞著插銷780b旋轉。

【0328】 外罩730可進一步包含套管741。套管741可設置於外罩730的至少一部分上。套管741可為薄壁圓柱或塑膠、金屬、或任何合適材料。套管741可大致繞著外罩730的縱軸旋轉。在一些實施例中，套管741與外罩730的外圓柱表面731滑動地接合。在一些實施例中，套管741可包含抓取表面。

【0329】 可藉由第一及第二保持環742、743將套管741維持於外罩730上的位置。保持環742、743之每一者可設置於外罩730上的對應插槽744a、744b內。可藉由移除一個或更多個保持環742、743自外罩730移除套管741，例如用於維護或置換。

【0330】 第一連接器750a可包含插座孔隙753a。可調整插座孔隙753a的大小以與標準插座驅動器耦合。例如，可調整插座孔隙753a的大小以與用於插座扳手的任

何標準或客製化驅動耦合，包含以下大小的正方形及花鍵驅動：1/4”、3/8”、5/8”、1/2”、3/4”、1”、1-1/2”、2-1/2”、及3-1/2”或任何標準度量驅動。第二連接器750b可包括插座驅動器或驅動端753b。驅動端753b可包含任何標準或客製化大小的驅動，包含上方所列舉。在一些實施例中，驅動端753b可包含摩擦球或鎖定插銷以固定驅動端753b與插座、延伸部分或其他扳手輔件。

【0331】 可藉由使用者將插座孔隙753a與扳手把手以傳統方式耦合來操作附件700。所需大小的插座可耦合於驅動753b上。使用者可藉由旋轉附件700的第一及第二連接器750a、750b及第一及第二驅動定位盤770a、770b來操縱插座進入所需位置(至螺栓或螺母頭上)。在所需位置中，使用者可將套管741維持在一隻手中以提供對附件700一程度的穩定性。此穩定性可幫助將附件700維持於所需角度及/或使得使用者能維持插座於螺母頭上。可使用使用者的另一手在所需方向上旋轉扳手把手。附件700可自扳手把手以所需角度傳輸旋轉至插座及頭。附件700的外罩730可相對於使用者的手在套管741內旋轉。

【0332】 在一些實施例中，可將插件(未展示)放置於外罩730內且接觸第一及第二驅動定位盤770a、770b的外表面及/或第一及第二連接器750a、750b的內端。插件可由塑膠製成且提供摩擦抵著外罩730內第一及第二驅動定位盤770a、770b及第一及第二連接器750a、750b

的旋轉。在此方式中，附件700可被製造成可定位的。此可便於使用附件700同時避免附件700的部件的不需要的運動。

X型接頭的額外實施例

【0333】 第57至58圖圖示相似於上述接頭的接頭800的另一實施例。接頭800可包括外罩830、驅動定位盤870、驅動球850、插銷880及蓋環890。外罩830可包括第一端831及第二端832。在一些實施例中，外罩830可包括在交界830c處耦合在一起的第一及第二外罩部件830a、830b。第一及第二外罩部件830a、830b可藉由焊接或其他機械構件耦合在一起(例如，電子束焊接、機械緊固器、或其他)。在一些實作中(未展示)，第一外罩部件830a可與第二外罩部件830b相同以形成相似於接頭400的90度接頭。

【0334】 外罩830可包括內孔穴834及內孔穴834的內壁837內的第一及第二通道835a、835b。第一及第二通道835a、835b可為環形表面。在一些實施例中，第一及第二通道835a、835b可為單一通道。交替地，外罩830可包含相似於第一及第二溝槽535a、535b的第一及第二溝槽。

【0335】 蓋環890可包括第一及第二接觸表面895a、895b。第一及第二接觸表面895a、895b可為環形表面，相似於第一及第二溝槽535a、535b的環形表面部分536e、536f。蓋環890可與外罩830的第一端831耦合。

在一些實施例中，第一端831及蓋環890可包括對應的柱/凹陷898以對齊蓋環890與第一端831。在一些實施例中，將第一端831與蓋環890焊接(例如，電子束、摩擦攪拌、或其他焊接)。在一些實施例中，第一端831及蓋環890包含放大的外邊緣以容納焊接，而無焊接所造成的超過的熱及/或變形而將外罩830(例如，內壁837、第一或第二通道835a、835b)或蓋環890變形，該變形可能使接頭800不可操作。

【0336】 可藉由使用插銷880耦合驅動球850的第一端851與驅動定位盤870來組裝接頭800。可在外罩830的第一及第二通道835a、835b內插入驅動定位盤870且在其中可旋轉。蓋環890可與第一端831耦合以固定驅動定位盤870於外罩830內。蓋環890可以任何合適方式機械地與第一端831耦合。在一些實施例中，驅動球850的第一端851的外表面851a不會接觸外罩830的內壁837且在其間設置通過空間。

【0337】 驅動球的第二端853可相對於外罩830繞著驅動定位盤870及驅動球850的第一端851旋轉。第一軸件可與外罩830的第二端832耦合且第二軸件可與驅動球850的第二端853耦合。

【0338】 第59至60圖圖示相似於上述接頭的接頭900的另一實施例。接頭900可包括外罩930、驅動定位盤970、驅動球950、插銷980及蓋環990。外罩930可包括第一端931及第二端932。外罩930可包括內孔穴934

及內孔穴934的內壁937內的第一及第二通道935a、935b。第一及第二通道935a、935b可相似於第一及第二通道335a、335b。內壁937也可包括相似於第一及第二球體表面336a、336b的第一及第二凹形球體表面936a、936b。交替地，外罩830可包含第一及第二溝槽，以取代相似於第一及第二溝槽535a、535b的第一及第二通道935a、935b。

【0339】 蓋環990可包括第三及第四通道995a、995b。蓋環990可與外罩930的第一端931耦合。蓋環可包括第三及第四凹形球體表面996a、996b。在一些實施例中，第一端931及蓋環990可包括對應的柱/凹陷998以對齊蓋環990與第一端931。

【0340】 第一及第二通道935a、935b之每一者可包括中央圓柱部分935c及外圓化部分935e、935f。相似地，驅動定位盤970的外接觸表面972可對應地包括中央圓柱部分975c及外圓化部分975e、975f。外接觸表面972可在第一及第二通道935a、935b內滑動地接合。蓋環990的第三及第四通道995a、995b之每一者也可包括中央圓柱部分995c及外圓化部分995e、995f。驅動球950的外球體表面951a可與第一至第四凹形球體表面936a、936b、996a、996b滑動地接合。

【0341】 可藉由使用插銷980耦合驅動球950的第一端951與驅動定位盤970來組裝接頭900。可在外罩930的第一及第二通道935a、935b內插入驅動定位盤970且

在其中可旋轉。蓋環990可與第一端931耦合以固定驅動定位盤970於外罩930內。蓋環990可以任何合適方式機械地與第一端931耦合。在一些實施例中，將第一端931與蓋環990焊接(例如，電子束、摩擦攪拌、或其他焊接)。在一些實施例中，第一端931及蓋環990包含放大的外邊緣以容納焊接，而無焊接所造成的超過的熱及/或變形而將外罩930(例如，第一及第二通道935a、935b及/或第一及第二凹形球體表面936a、936b)或蓋環990變形。

【0342】 在一些實作中，外罩930在第一端931處的外邊緣厚度為至少16 mm。該厚度可為10 mm至25 mm或更大的範圍內。在一些實作中，以側向焊接圖案來焊接第一端931，而僅焊接了不包含通道935a、935b、995a、995b(例如，在柱/凹陷998處，如第60圖中所圖示)的第一端931的側面及蓋環990的側面。相似地，接頭組件10、10a、300及400的蓋環可包含放大的外邊緣(及/或側向焊接圖案)且被焊接以同時形成45及90度的接頭。在一些實作中，接頭組件10、10a、300及400、500、600、700、800或900皆不包含機械緊固器且使用任何合適焊接技術來組裝以取代之。

【0343】 驅動球的第二端953可相對於外罩930繞著驅動定位盤970及驅動球950的第一端951旋轉。第一軸件可與外罩930的第二端932耦合且第二軸件可與驅動球950的第二端953耦合。

【0344】 第61圖圖示在載具軸承組件1000內耦合的接頭600。載具軸承組件1000可包含外殼1002及軸承1004。軸承1004可為任何種類的軸承(例如，球、針、或其他)且直接或間接接觸外罩630。載具軸承組件1000可藉由在外罩630上的插槽內耦合的一個或更多個維持器環1006與外罩630耦合。接頭600可在外殼1002內旋轉。外殼1002可使用任何結構剛性地耦合。例如，外殼可使用汽車的框架構件剛性地耦合。載具軸承組件1000可允許接頭600與第一及第二軸件1010、1012耦合，使來自第一軸件1010的旋轉經由接頭600被傳送至第二軸件1012。可以角度1014來維持第一及第二軸件1010、1012。角度1014可高至大約90至100度。在一些實施例中，可在接頭600於外殼1002內繞著軸承1004旋轉時維持角度1014。

【0345】 第62圖圖示接頭的另一實施例的分解視圖。接頭1100結構上相似於第31至43圖中所展示的接頭500。給予相似的部件相似的元件名稱且更新至1100系列。接頭1100可包含外罩基座1130b及外罩1130a。外罩1130a可包含相似於上述溝槽535的內部溝槽。外罩部件1138可與基座部件1130b耦合。在一些實作中，可在基座部件1130b及外罩1130a之間使用一個或更多個插銷1131a及1131b以在該兩個工件耦合在一起之前提供該兩個工件的對齊。可使用例如電子束焊接或其他焊接或合適構件以永久方式耦合基座部件1130b及外罩

1130a。可在第一外罩部件1130a內的溝槽內接收驅動定位盤1170。驅動軸件1150可藉由插銷1180樞轉地與驅動定位盤1170耦合。驅動軸件1150的外端可為公插座附件，如第53至56圖中所展示相關於插座扳手附件的上方所描述。基座部件1130b可具有基座部件1130b中的凹陷而為母插座附件。在此方式中，可與插座系統或插座扳手一併使用接頭1100。公插座附件(例如，與扳手或衝擊鑽耦合)可在凹陷處與基座1130耦合，且插座工具附件(例如，插座)可與驅動軸件1150的外端耦合。接頭1100的功能可相似於接頭500及其他此處描述的接頭的功能。

【0346】 接頭1100也可包含插件1120。在一些實作中，插件1120可為甜甜圈形狀及/或在基座部件1130b內的凹陷部分1121內接收。使用插件1120以填滿驅動軸件1150的球端及基座部件1130b之間的空間。在某些實作中，插件1120減低驅動軸件1150及/或驅動定位盤1170在外罩1130a內的移動及/或晃動。插件1120可在外罩1130內推動驅動定位盤170及驅動軸件1150的組件朝向唇部，如上述(例如，第41圖)。用於插件1120的材料可包含塑膠及聚合物、碳纖維布、尼龍纖維布、或其他纖維或陶瓷磨料材料。在某些實作中，插件1120可減低接頭1100的雜音(亦即，來自接頭旋轉)。雖然展示為甜甜圈形狀，插件1120可具有任何合適形式因子以填滿外罩1130a內的空間。

【0347】 參考第63圖，相似於上述接頭10及接頭300來建構接頭1210。以具有數字的相似部件更新接頭1200的元件名稱且更新至1200系列數字。接頭1200可包含第一外罩1212、第二外罩1224、及蓋環1226。可使用機械緊固器將第一及第二外罩1212、1224耦合在一起，例如所有三個該等部件可被耦合在一起。例如，可繞著部件的外周邊插入一個或更多個螺栓。第二外罩1224可包含圓柱通道及一個或更多個球體半球以接收驅動定位盤1270及驅動球1222。驅動定位盤1270可在第二外罩1224的通道內旋轉。驅動球1222可藉由第一及第二插銷1256、1258樞轉地與驅動定位盤1270耦合，可經過驅動定位盤1270的孔隙插入第一及第二插銷1256、1258且與驅動球1222耦合。在另一實作中，可經過驅動定位盤1270及驅動球1222來接收插銷。可在驅動球1222的凹陷1222a內接收軸件1214的內端1214a。接頭1200的功能可相似於接頭10及300及其他此處描述的接頭的功能。

【0348】 雖然可使用任何合適材料來建構接頭1200的部件(例如，鋼鋁或其他金屬)，在一個實作中，接頭1200使用鋼以建構第一外罩1212及蓋環1226。在一些實作中，可以與鋼不同的材料來建構第二外罩1224。例如，藉由使用用於第二外罩1224的鋁材料，可在接頭1200中使用鋁優勢的熱屬性。鋁可具有高至鋼的熱傳導性(大約50.2 W/MA)四倍的熱傳導性(大約205 W/MA)。因

此，在接頭1200的高速操作期間，第二外罩1224內由定位盤及驅動球的移動所產生的熱相較於第一外罩1212或蓋環1226中所產生的熱(或相較於鋼第二外罩1224)可非常快速地消散。可針對鋼及鋁部件(在第一外罩1212、第二外罩1224、及蓋環1226中所多方使用)來替換具有相同或不同熱傳導性的材料之任何組合。例如，可使用其他材料(例如鋼、不鏽鋼、鋁、鐵、黃銅、鎢、工具鋼及/或相似物)於第二外罩1224、第一外罩1212、及/或蓋環1226。

【0349】 雖然上方已描述特定實施例，上方實施例不意圖限制本揭示案的範圍，即便在僅相關於特定特徵描述單一實施例處。揭示案中所提供特徵之範例意圖為圖示性的而非限制性的，除非有相反陳述。上方描述意圖覆蓋該等替代、修改、及等效，對具有本揭示案利益的發明所屬領域具有通常知識者而言為明顯的。

【0350】 本揭示案的範圍包含此處揭露的任何特徵或特徵之組合(無論明示或暗示)，或其任何概括，無論是否減輕此處提出的任何或所有問題。據此，在審查本申請案(或主張本申請案的優先權的申請案)期間可對任何該等特徵之組合制定新的請求項。特定地，藉由參考所附請求項，附屬請求項的特徵可與該等附屬請求項的獨立請求項的特徵組合，且可以任何合適的方式組合個別獨立請求項的特徵，不僅止於所附請求項中所列舉的特定組合。

【符號說明】

【0351】

10 接頭

10a 接頭

12 第一軸件

14 第二軸件

17 角度

16 從動件

18 從動件

16A 外表面

18A 外表面

20 外罩

22 樞轉構件

23 花鍵凹陷

24 第一半側

26 第二半側

28 內球體表面

30 內球體表面

32 內側

34 內側

36 厚度

38 厚度

40 凹口

42 凹口

44 凹口

46 凹口

40A 內表面

42A 內表面

44A 內表面

46A 內表面

47 軸

48 內表面

50 內表面

52 外球體表面

53 螺釘

54 樞轉軸

55 螺紋孔

56 插銷

58 插銷

60 凹陷

62 凹陷

64 O型環

66 外罩座

70 凹口

71 凹口

72 凹口

73 凹口

76 錐形表面

78 插座扳手

79 螺栓

80 第一半側

81 角度

82 外罩

84 插座驅動機構

85 第二半側

86 插座連接器

87 螺釘

88 插座

90 內表面

92 內表面

94 內部表面

95 插銷

96 內部表面

97 凹陷

98 內球體構件

99 凹陷

100 處理

102 步驟

104 步驟

106 步驟

108 步驟

110 步驟

112 步驟

200 處理

202 步驟

204 步驟

206 步驟

300 接頭

317 角度

330 外罩

331 第一端

331a 交界表面

332 第二端

333 外罩主體

334 內空間

335 通道

335a 第一通道表面

335b 第二通道表面

335c 第一側壁表面

335d 第二側壁表面

336 凹形球體表面

336a 第一球體表面

336b 第二球體表面

337 內壁

338 漸狹孔洞

339a 螺孔

339b 柱或凹陷

350 驅動球

351 球端

352 凸形球體表面

353 插座端

353a 插座

355 頸部部分

357 軸件

358a 平面區域

358b 平面區域

359 漸狹孔洞

370 驅動定位盤

372 外表面

373 內插槽

374a 第一側壁

374b 第二側壁

375a 第一翼部

375b 第二翼部

376a 上面

376b 下面

377 軸件

380 插銷

381 第一側

382 第二側

381a 第一端

381b 第二端

383 低陷

390 蓋環

391a 第一面

391b 第二面

392 中央開口

393a 柱或凹陷

393b 柱或凹陷

394 凹形球體表面

394a 第一凹形球體表面

394b 第二凹形球體表面

395 倒角

397a 第一通道區段

397b 第二通道區段

398 穿孔

400 接頭組件

401 第一平面

402 第二平面

403 第三平面

404 第四平面

417 角度

418 角度

419 角度

430 外罩

430a 第一端

430b 第二端

433 外罩主體

434 內空間

435a 通道

435b 通道

436a 凹形球體表面

436b 凹形球體表面

437 內壁

459a 設定螺釘組件

470a 第一驅動定位盤

470b 第二驅動定位盤

450a 第一驅動球

450b 第二驅動球

451a 第一端

451b 第一端

452a 凸形球體表面

452b 凸形球體表面

453a 第二端

453b 第二端

480a 第一插銷

480b 第二插銷

490a 第一蓋環

490b 第二蓋環

495a 螺釘

495b 螺釘

496a 柱

496b 柱

500 接頭組件

501 第一平面

502 第二平面

505 末端研磨

506 磨光表面

517 角度

520 拉緊機構

530 外罩

530a 第一外罩分區

530b 第二外罩分區

530c 交界

530d 焊接

531 第一端

531a 上面

532 第二端

532a 凹陷

533 外殼

533a 第一端

533b 第二端

534 中央孔穴

534a 通過空間

535a 第一溝槽

535b 第二溝槽

535c 溝槽距離

536a 第一凹形滑動表面

536b 第二凹形滑動表面

536c 直線部分

536d 直線部分

536e 環形表面部分

536f 環形表面部分

536g 中央線

536h 中央線

537 內表面

538a 第一唇部

538b 第二唇部

538c 唇部距離

539a 第一端

539b 第二端

539c 面

550 驅動球

551 第一端

551a 外表面

553 第二端

553a 孔隙

555 頸部部分

557 軸件

558a 平面區域

558b 平面區域

559 螺孔

570 驅動定位盤

571a 第一翼部

571b 第二翼部

572 環形外表面

572a 外周邊

572b 中央軸

573 內插槽

573a 第一內側

573b 第二內側

574 連接區域

577 孔隙

578a 第一懸垂部分

578b 第二懸垂部分

580 插銷

581 第一端

582 第二端

583 平坦化部分

590 設定螺釘

600 接頭組件

601 第一平面

602 第二平面

603 第三平面

604 第四平面

617 角度

618 角度

619 角度

630 外罩

630a 第一外罩分區

630b 第二外罩分區

630c 交界

633 外罩殼

633a 外端

633c 內端

634 中央孔穴

635a 第一溝槽

635b 第二溝槽

635c 第三溝槽

635d 第四溝槽

636a 第一凹形滑動表面

636b 第二凹形滑動表面

637 內壁

638a 第一唇部

638b 第二唇部

650a 第一驅動球

650b 第二驅動球

651a 第一端

651b 第一端

653a 第二端

653b 第二端

659a 孔洞

670a 第一驅動定位盤

670b 第二驅動定位盤

672a 外表面

673a 內插槽

680a 第一插銷

680b 第二插銷

690 設定螺釘

700 附件

730 外罩

730a 第一外罩半側

730b 第二外罩半側

731 外圓柱表面

735a 溝槽

735b 溝槽

741 套管

742 第一保持環

743 第二保持環

744a 插槽

744b 插槽

750a 第一連接器

750b 第二連接器

753a 插座孔隙

753b 驅動端

770a 第一驅動定位盤

770b 第二驅動定位盤

780a 第一插銷

780b 第二插銷

791a 第一設定螺釘

791b 第二設定螺釘

800 接頭

830 外罩

830a 第一外罩部件

830b 第二外罩部件

830c 交界

831 第一端

832 第二端

834 內孔穴

835a 第一通道

835b 第二通道

837 內壁

850 驅動球

851 第一端

851a 外表面

853 第二端

870 驅動定位盤

880 插銷

890 蓋環

895a 第一接觸表面

895b 第二接觸表面

898 柱/凹陷

900 接頭

930 外罩

931 第一端

932 第二端

934 內孔穴

935a 第一通道

935b 第二通道

935c 中央圓柱部分

935e 外圓化部分

935f 外圓化部分

936a 第一凹形球體表面

936b 第二凹形球體表面

937 內壁

950 驅動球

951a 外球體表面

953 第二端

970 驅動定位盤

975c 中央圓柱部分

975e 外圓化部分

975f 外圓化部分

980 插銷

990 蓋環

995a 第三通道

995b 第四通道

995c 中央圓柱部分

995e 外圓化部分

995f 外圓化部分

996a 第三凹形球體表面

996b 第四凹形球體表面

998 柱/凹陷

1000 載具軸承組件

1002 外殼

1004 軸承

1006 維持器環

1010 第一軸件

1012 第二軸件

1014 角度

1100 接頭

1120 插件

1121 凹陷部分

1130 基座

1130a 外罩

1130b 外罩基座

1131a 插銷

1131b 插銷

1138 外罩部件

1150 驅動軸件

1170 驅動定位盤

1180 插銷

1200 接頭

1212 第一外罩

1214 軸件

1214a 內端

1222 驅動球

1222a 凹陷

1224 第二外罩

1226 蓋環

1256 第一插銷

1258 第二插銷

1270 驅動定位盤

【生物材料寄存】

【0352】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【０３５３】　國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於傳送旋轉運動的機械接頭

【英文發明名稱】MECHANICAL JOINTS FOR TRANSFERRING ROTATIONAL MOTION

【技術領域】

【0001】 本申請案主張案號62/478,489、申請日為2017年3月29日、標題為「UNIVERSAL JOINT AND METHOD OF MANUFACTURE」之美國臨時專利申請案之權益，且進一步主張案號62/588,226、申請日為2017年11月17日、標題為「X-JOINTS AND METHODS OF MANUFACTURE」之美國臨時專利申請案之權益。上述項目之每一者的整體揭示內容特此形成本說明書的一部分，如此處所完整提出且為了所有目的針對所有內容而參考併入。

【0002】 為了所有目的且針對所有內容，特此參考37 C.F.R. 1.57併入與本申請案一起申請時的申請案資料頁中識別的外國或本國優先權主張的任何及所有申請案。

【0003】 本揭示案相關於X接頭及製造X接頭的改良方法。

【先前技術】

【0004】 通常使用通用接頭以用於旋轉地鏈結軸件，將該等軸件以一傾斜角度相對於彼此定向。現存通用接頭的一個限制為在動態負載條件下會失效。通用接頭的動態負載發生於以下兩者：第一軸件中的力矩中的改變(跨通用

I680025

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於傳送旋轉運動的機械接頭

【英文發明名稱】MECHANICAL JOINTS FOR TRANSFERRING ROTATIONAL MOTION

【中文】

經配置以一角度自第一軸件傳送旋轉移動至第二軸件的X接頭及其製造方法。

【英文】

An x-joint configured to transfer rotational movement from a first shaft to a second shaft at an angle and method of manufacturing the same.

【指定代表圖】第（ 45A ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

600 接頭組件

619 角度

630a 第一外罩分區

630b 第二外罩分區

650a 第一驅動球

650b 第二驅動球

670a 第一驅動定位盤

670b 第二驅動定位盤

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於自一第一軸件傳送旋轉運動至一第二軸件的機械接頭，包括：

一外罩，包括一外殼、一中央孔穴、一第一端及一第二端；

一第一溝槽，包括一第一直線切割接觸表面，一第二溝槽，包括一第二直線切割接觸表面，該第一及該第二溝槽設置於該中央孔穴的相對側上；

一第一唇部，包括該外罩的該第一端處的一第三接觸表面，該第一唇部與該第一溝槽對齊；

一第二唇部，包括該外罩的該第一端處的一第四接觸表面，該第二唇部與該第二溝槽對齊；

一驅動定位盤，包括一圓形外周邊、一外接觸表面、及一內插槽；

一驅動軸件，包括一第一端及一第二端，該第一端可樞轉地藉由一插銷與該驅動定位盤耦合，該第二端經配置以與該第一軸件耦合；

其中該驅動定位盤設置於該第一及該第二溝槽內，該外接觸表面與該第一及該第二溝槽的該第一及該第二直線切割接觸表面個別滑動地接合，該驅動定位盤在該外罩的該第一端處藉由該第一及該第二唇部的該第三及該第四接觸表面維持於該第一及該第二溝槽內；

及

其中該驅動定位盤在一第一平面中於該第一及該第二溝槽內旋轉，且該驅動軸件在一第二平面中繞著該插銷旋轉，該第一平面正交於該第二平面。

【第2項】 如請求項 1 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，其中：

該外罩包括與一第二外罩部件耦合的一第一外罩部件；

該第一外罩部件包括一外端及一內端、該第一及該第二溝槽、及該外罩的該第一端；

該第二外罩部件包括一外端及一內端、該外罩的該第二端、及用於在該外端處與該第二軸件耦合的一孔隙；及

該第一及該第二外罩部件的該等內端被焊接在一起，以與設置於該第一及該第二溝槽內的該驅動定位盤形成該外罩。

【第3項】 如請求項 2 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，進一步包括：

一凹部，該凹部位於該第二外罩的該內端的一面上；及

一插件，該插件設置於該凹部內；

其中該插件與該驅動定位盤接合以減低該第一及該

第二溝槽內的該驅動定位盤的移動。

【第4項】 如請求項 1 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，其中該驅動軸件的該第二端為一標準插座驅動且該外罩的該第二端包括一標準插座孔隙。

【第5項】 如請求項 1 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，其中：

該驅動定位盤的該內插槽包含一第一翼部上的一第一平坦側及一第二翼部上的一第二平坦側，該第一平坦側實質平行於該第二平坦側，該第一孔隙延伸經過該第一及該第二平坦側；

該驅動軸件的該第一端包含一第一平面部分及一第二平面部分，該第一及該第二平面部分設置於該驅動軸件的該第一端的相對側上，該第二孔隙延伸經過該第一及該第二平面部分；及

該第一及該第二平面部分個別與該內插槽的該第一及該第二平坦側滑動地接合。

【第6項】 如請求項 5 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，進一步包括：

一第一外伸部分，該第一外伸部分位於該內插槽的一上開口處，該驅動定位盤的該第一翼部的該外接觸表面延伸至該第一外伸部分上；

一第二外伸部分，該第二外伸部分位於該內插槽的

該上開口處，該驅動定位盤的該第二翼部的該外接觸表面延伸至該第二外伸部分上；及

該驅動軸件的一中央部分，位於該驅動軸件的該第一及該第二端之間；

其中該中央部分在該內插槽的該上開口處於該第一及該第二外伸部分之間為可通過的。

【第7項】 如請求項 1 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，其中：

該外罩包括與一第二外罩部件耦合的一第一外罩部件，該第一外罩部件包括一外端及一內端、該第一及該第二溝槽、及該外罩的該第一端；

該第二外罩部件包括具有一第五接觸表面的一第三溝槽、具有一第六接觸表面的一第四溝槽、該第三及該第四溝槽設置於該中央孔穴的相對側上；

一第三唇部，包括該外罩的該第二端處的一第七接觸表面，該第三唇部與該第三溝槽對齊；

一第四唇部，包括該外罩的該第二端處的一第八接觸表面，該第四唇部與該第四溝槽對齊；

一第二驅動定位盤，包括一圓形外周邊、一外接觸表面、及一內插槽；

一第二驅動軸件，包括一第一端及一第二端，該第一端可樞轉地藉由一第二插銷與該第二驅動定位盤耦

合，該第二端經配置以與該第二軸件耦合；

該第二驅動定位盤設置於該第三及該第四溝槽內，且藉由該第三及該第四唇部維持於該第三及該第四溝槽中；及

該第一外罩部件的該內端焊接至該第二外罩部件的該內端。

【第8項】 如請求項 7 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，進一步包括：

一旋轉套管，該旋轉套管繞著該外殼設置，該旋轉套管與該外罩的一圓柱外殼滑動地接合，使得該旋轉套管可繞著該外罩的一縱軸旋轉；

其中一使用者可旋轉該外罩同時抓取該旋轉套管，且該驅動軸件的該第二端為一插座驅動器且該第二驅動軸件的該第二端包括一插座孔隙。

【第9項】 如請求項 7 所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，進一步包括：

一通過路徑，界定經由該中央孔穴自該第一外罩部件的該外端延伸至該第二外罩部件的該外端的一潤滑劑空間；

其中一潤滑劑可流經該中央孔穴且潤滑該驅動定位盤及該等溝槽。

【第10項】 如請求項 7 所述之用於傳送旋轉運動的機

械接頭，其中該驅動定位盤在一第一平面中旋轉，且該第二驅動定位盤在一第二平面中旋轉，該第一及該第二平面為正交。

【第11項】 如請求項1所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，其中該驅動定位盤的該外接觸表面為環形(toroidal)且該第一及該第二唇部之每一者包括一環形接觸表面。

【第12項】 如請求項1所述之用於傳送旋轉運動的機械接頭，其中該第一及該第二溝槽的該第一及該第二直線切割接觸表面個別為圓柱形及凸形。

【第13項】 一種用於自一第一軸件傳送旋轉運動至一第二軸件的機械接頭，包括：

一外罩，該外罩具有一第一端及一第二端；

一第一通道，該第一通道設置於該第一端中；

一第一驅動定位盤，該第一驅動定位盤設置於該第一通道中，該第一驅動定位盤包括一第一翼部、一第二翼部、一內插槽、及具有一外接觸表面的一圓形外周邊；

一第一驅動軸件，該第一驅動軸件與該第一驅動定位盤耦合，該第一驅動軸件包括一第一端及一第二端，該第一端藉由一第一插銷在該第一驅動定位盤的該內插槽內可樞轉地耦合，該第二端經配置以與該第一軸

件耦合；

一第一蓋環，包括一中央開口及第一及第二通道區段，該第一蓋環與該外罩的該第一端耦合，該第一驅動定位盤設置於該第一通道及該第一及該第二通道區段內，該第一驅動定位盤的該外接觸表面與該第一通道的一底部表面滑動地接合，且該第一驅動軸件的該第二端延伸經過該第一蓋環的該中央開口；及

其中該第一驅動軸件在相對於該外罩的一第一平面中繞著該第一插銷旋轉，且在相對於該外罩的一第二平面中在該第一定位盤上旋轉。

【第14項】 如請求項13所述之機械接頭，其中該外罩的該第一端包括一第一凹形球體表面，該第一蓋環包括第一及第二凹形球體區段，且該第一驅動軸件的該第一端包括一第一凸形球體表面，該第一驅動軸件的該第一端與該第一凹形球體表面及該第一及該第二凹形球體區段滑動地接合。

【第15項】 如請求項13所述之機械接頭，其中該第一驅動定位盤的該第一及該第二翼部之每一者包括一內平面表面以形成該內插槽，且該第一驅動軸件的該第一端包括與該等內平面表面個別滑動地接合的第一及第二相對平面表面，該第一插銷延伸經過該第一及該第二相對平面表面且經過該等內平面表面。

【第16項】 如請求項13所述之機械接頭，其中該第一蓋環與該外罩的該第一端以電子束焊接。

【第17項】 如請求項13所述之機械接頭，其中該第二軸件與該外罩的該第二端耦合。

【第18項】 如請求項13所述之機械接頭，進一步包括：

一第二通道，該第二通道設置於該外罩的該第二端中；

一第二驅動定位盤，該第二驅動定位盤設置於該第二通道中；

一第二驅動軸件，該第二驅動軸件與該第二驅動定位盤耦合，該第二驅動軸件包括一第一端及一第二端，該第一端藉由一第二插銷在該第二驅動定位盤的一內插槽內可樞轉地耦合，該第二端經配置以與該第二軸件耦合；

一第二蓋環，包括一中央開口及第一及第二通道區段，該第二蓋環與該外罩的該第二端焊接，該第二驅動定位盤設置於該第二通道及該第二蓋環的該第一及該第二通道區段內，且該第二驅動軸件的該第二端延伸經過該第二蓋環的該中央開口；

其中該第二驅動軸件相對於該外罩繞著該第二插銷旋轉，且也相對於該外罩在該第二定位盤上旋轉。

【第19項】 如請求項18所述之機械接頭，其中該外罩的該第二端包括一第二凹形球體表面，該第二蓋環包括第一及第二凹形球體區段，且該第二驅動軸件的該第一端包括一第二凸形球體表面，該第二驅動軸件的該第一端與該第二凹形球體表面及該第二蓋環的該第一及該第二凹形球體區段滑動地接合。

【第20項】 如請求項18所述之機械接頭，其中該第二驅動軸件在該第一平面中繞著該第二插銷旋轉，且該第二驅動軸件在該第二平面中繞著該第二驅動定位盤旋轉，該第一及該第二平面為正交。

【第21項】 一種用於自一第一軸件傳送旋轉運動至一第二軸件的機械接頭，包括：

一外罩，該外罩具有一第一開口端及一第二端；

一第一驅動定位盤，該第一驅動定位盤設置於該第一開口端中，該第一驅動定位盤包括一第一翼部、一第二翼部、一內插槽、及具有一外接觸表面的一圓形外周邊；

一第一驅動軸件，該第一驅動軸件與該第一驅動定位盤耦合，該第一驅動軸件包括一第一端及一第二端，該第一端藉由一第一插銷在該第一驅動定位盤的該內插槽內可樞轉地耦合，該第二端經配置以與該第一軸件耦合；

其中該第一驅動定位盤的該第一及該第二翼部之每一者包括一內平面表面以形成該內插槽，且該第一驅動軸件的該第一端包括與該等內平面表面個別滑動地接合的第一及第二相對平面表面；

其中該第一驅動軸件在相對於該外罩的一第一平面中繞著該第一插銷旋轉，且在相對於該外罩的一第二平面中在該第一定位盤上旋轉；

第一及第二直線切割溝槽，設置於該外罩的該第一開口端中，在一中央孔穴的相對側上；

第一及第二唇部，在該第一開口端處，該第一唇部及該第二唇部分別與該第一及該第二直線切割溝槽對齊；

其中該驅動定位盤在該第一及該第二直線切割溝槽內滑動地接合且在該外罩的該第一開口端處藉由該第一及該第二唇部維持於該第一及該第二直線切割溝槽內。

【第22項】 如請求項21所述之機械接頭，進一步包括：

設置於該中央孔穴的相對側上的該外罩的該第二端中的第三及第四直線切割溝槽；

在該外罩的該第二端處的第三及第四唇部，該第三及該第四唇部與該第三及該第四直線切割溝槽個別對

齊；

其中該第二驅動定位盤在該第三及該第四直線切割溝槽內滑動地接合且在該外罩的該第二端處藉由該第三及該第四唇部維持於該第三及該第四直線切割溝槽內。