

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：97101440

※ 申請日期：97/01/15

※IPC 分類：F16D 3/04(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

F16D 3/06 (2006.01)

叉尖之套筒式可撓性聯軸器

PRONGED SLEEVE-TYPE FLEXIBLE SHAFT COUPLING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

蓋滋公司 / The Gates Corporation

代表人：(中文/英文)

保羅 鄧拉普 / Paul N. Dunlap

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國科羅拉多州丹佛市維瓦塔街 1551 號

IP Law Dept. 10-A3, 1551 Wewatta Street, Denver, Colorado 80202, USA

國 籍：(中文/英文)

美國 / USA

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

(1) 強納森 安德魯 尼斯豪 / Jonathan Andrew Kneeshaw

(2) 約翰 布萊克 / John W. Black

(3) 亞瑟 傑克 克拉克 / Arthur Jack Clarke

國 籍：(中文/英文)

(1)~(3) 英國 / UK

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實
發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007/01/17；11/654,087
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種套筒式可撓性耦聯器，用於在旋轉的軸桿之間傳送動力；更特別地，本發明係關於一種具有叉尖狀互鎖輪轂的套筒式可撓性耦聯器，且更明確地，係關於一種叉尖狀耦聯器，其具有一個強化的彈性體套筒，而此套筒具有多個可嚙合於其間諸間隙的齒部、及多個位於鬆散互鎖的叉尖上的溝槽。

【先前技術】

通過各種可撓性彈性體套筒式聯軸器而傳送動力或旋轉運動，早為已知。此種依賴套筒之剪力強度的聯軸器設計實例，有美國專利第 6,283,868 號及美國專利第 6,142,878 號。剪切式套筒耦聯器一般具有適於附接至兩個同軸的軸桿的一對相向的輪轂或端部塊件、及一個延伸於兩個輪轂之間且與其卡合的連接套筒。這些輪轂與套筒經由多個沿著套筒之至少一部分內圍而軸向延伸的肋部或齒部而卡合，用以嚙合相向設置的端部塊件中的諸多溝槽，以形成一個可撓性耦聯器組件。這些耦聯器一般可提供震動隔離效果，且仍允許軸桿不對齊。

這些可撓性套筒耦聯器之問題在於：彈性體齒部可能在扭轉負載下而剪斷；在兩個相卡合的端部之間的區域中，套筒本身可能被剪切成二段；而且，在高速下，由於離心力的緣故，套筒可能會膨脹或爆裂。增進齒部抗剪力性的方法包括：以切碎或連續的纖維來強化彈性體；使用較高

強度的塑膠、複合物、或彈性體；或者，以纖維強化齒部。保護套筒免於受離心力影響的方法包括：以張力繩強化套筒；使輪轂具有可供套筒卡入的環形凹穴（如美國專利第 5,660,591 號所揭示）；以及，提供外部金屬帶（如美國專利第 3,362,191 號所揭示）。防止套筒在輪轂之間產生扭轉及/或剪切之方法包括：使用一個內部公輪轂及一個外部母輪轂，在兩者之間卡合有環形套筒（如美國專利第 4,357,137 號所揭示）；增厚套筒之中間區域（如美國專利第 6,671,475 號所揭示）；或者，使用具有徑向重疊的齒部或叉尖之輪轂（如美國專利第 5,295,911 號所揭示）。因此，典型的商用套筒為相當厚且龐大笨重。這些剪切型耦聯器設計，藉由在過度扭矩下彈性體套筒之失效，而提供機械保護，雖然，有時候更加需要失效安全操作（fail-safe operation）。

一種失效安全設計利用多個輪轂，這些輪轂具有在圓周方向上重疊的齒部或叉尖，而在這些齒部之間具有很大的間隙，彈性體元件則可插入這些間隙內。在操作期間，彈性體元件在驅動齒部與從動齒部之間處於擠壓狀態，所以，可能有很大的負載。假如彈性體故障失效的話，重疊的齒部會繼續驅動此負載。另一種在彈性體故障失效時提供失效安全傳動的方法，是提供堅硬的卡合元件，而此卡合元件可以是塗有彈性體的金屬（如美國專利第 5,660,591 號）。因為彈性層太薄，故此種失效安全耦聯器只提供非常小的可撓性及非常小的振動隔離。

在美國專利第 3,360,962 號及日本未審查專利公告第 07-259876A 號中揭示一種叉尖狀耦聯器，其具有含內齒的可撓性套筒。每個叉尖具有一連串啮合於套筒中之齒部的溝槽。在操作期間，彈性體元件在驅動叉尖與從動叉尖之間處於張力狀態下。假如套筒故障失效的話，可提供失效安全操作。雖然已經揭示出各種實施例，但是，並未揭示或教導如何組合張力型操作的優點與擠壓型操作的優點，以達到增進的耐久性、增進的扭矩等級、及/或藉由使用較少材料而降低耦聯器尺寸。

因此，先前技術無法揭示一種具有強化彈性體套筒的叉尖狀耦聯器，其具有多個可啮合於其間諸間隙的齒部、及多個位於互鎖的叉尖上的溝槽。先前技術無法揭示一種具有雙齒輪廓的耦聯器套筒。

【發明內容】

本發明係關於一種提供可撓性聯軸器的系統與方法，其具有極佳的扭矩負載能力、失效安全操作、及扭矩振動阻尼效果、且完全位於一個緊實的封裝結構內。

本發明係關於一種聯軸器，其具有一個可撓性環形套筒、一個驅動端部塊件、及一個從動端部塊件。各端部塊件可連接至一個軸桿，用以從一軸桿傳送運動及/或力量到另一軸桿。諸端部塊件具有多個軸向突出的叉尖，被配置成使得諸驅動叉尖裝入或鬆弛地互鎖於諸從動叉尖之間的空間，而在每對叉尖之間具有一個間隙。套筒緊貼地裝配於鬆弛互鎖的叉尖之周圍。每個叉尖在其外圍具有至

少一個又尖溝槽。兩個周圍邊緣中之任一者或二者可被塑形成為一個溝槽側緣，而且，在相鄰又尖上的各組兩個相鄰溝槽側緣可形成一個間隙溝槽。套筒具有多個內齒，其包含多個溝槽齒部及多個間隙齒部。諸又尖溝槽及溝槽齒部相嚙合，而間隙溝槽與間隙齒部相嚙合。在每個又尖上的溝槽數量可以是一個、兩個、或更多。

本發明亦關於一種用於聯軸器的可撓性套筒，具有多個溝槽齒部，其尺寸不同於間隙齒部。溝槽齒部可以比間隙齒部為大。齒部間距可以是固定的。一定數量的溝槽齒部可以與單一間隙齒部相錯開。該數量可以是一個、兩個、或更多。

本發明的實施例可以在每個端部塊件上具有兩個到六十四個又尖，或者在每個端部塊件上具有四個到十二個又尖。此等又尖可以從一個整體上圓柱形支架之圓形端面上突出，或者，此等又尖可以被附接至此支架之外圓柱形表面上。

在本發明的實施例中，諸多鬆弛地裝配的又尖之間的間隙或空間，包含諸互鎖的又尖周圍的大約 15% 到大約 20% 之間的範圍。在其他實施例中，諸間隙可以包含諸互鎖的又尖之整個周圍的大約 5% 至大約 50%、或大約 10% 至大約 30%。

在本發明的其他實施例中，可撓性套筒可以具有：一個環形彈性體或塑膠本體；以及，鋸齒狀內表面上的一層織物、後表面上的織物、本體內的纖維填入材料、及本體內

植入的張力繩或織物其中之一者。彈性體本體可以由橡膠、塑膠、或其類似物、或其組合物所製成。套筒可以是多個套筒區段，而這些套筒區段係軸向地並排配置在諸端部塊件之互鎖的叉尖周圍。套筒也可以由單一種彈性體材料所製成，且也可以沒有纖維強化物。

本發明亦關於一種叉尖狀聯軸器，在其諸叉尖之端部上具有定位垂片，有助於非目視組裝(blind assembly)。

上述說明已經概述了本發明相當廣泛的特色與技術優點，以便能更加容易了解後續的詳細說明。以下，將詳述形成本發明申請專利範圍標的之其他特色與優點。要知道的是，對於熟知此項技術者來說，上述概念與特定實施例可以繼續被用來修改或設計成其他結構，而實現出本發明的相同用途。亦要知道的是，對於熟知此項技術者來說，這樣的等效結構並未背離隨附申請專利範圍所提出的本發明之精神與範圍。當伴連結圖而參考以下的詳細說明時，可更加清楚了解到作為本發明特徵的新穎特點以及其他目的與優點，同時針對其組織及操作方法。然而，這些圖式僅作為例示及說明之用，並非用以界定本發明之範圍。

【實施方式】

隨附圖式係合併於說明書中成為其一部分，其中類似的元件符號標示出類似的部件，例示本發明實施例，並與說明書之描述一起用來解釋本發明的原理。

圖 1 顯示本發明實施例之分解立體圖。在圖 1 中，聯軸

器 10 具有兩個端部塊件 12a 和 12b、及一個可撓性環形套筒 14。套筒 14 具有多數個齒部 15，而這些齒部 15 係從套筒之內表面徑向地朝內突出，且沿著套筒之寬度軸向地延伸。此等齒部 15 可以是均一狀，或者可以具有兩個或多個不同的尺寸及/或形狀。每個端部塊件 12a 和 12b 具有多個叉尖 20，而這些叉尖係被附接至各別的端部支架 16a 和 16b 並從該處突出。在圖 1 的實施例中，在每個端部塊件上具有八個叉尖 20。每個端部支架可以被製作成藉由諸如一個孔 18 而卡合住一根未顯示的軸桿（或者其他功能上等效的旋轉構件或裝置，以下稱之為「軸桿」）。

在圖 1 的實施例中，每個叉尖 20 具有兩個沿著叉尖外圍之全長軸向地延伸的脊部 22。因此，每個叉尖 20 在其外圍具有一個沿著叉尖之全長軸向地延伸的叉尖溝槽 24。叉尖 20 之外圍可以具有塑形的邊緣 26，這些邊緣亦形成為諸脊部 22 之外部側緣。雖然對於最大負載容量來說，最好每個叉尖具有單一溝槽，但是，也可以構思出使每個叉尖具有兩個或更多個溝槽的實施例。因此，在其他實施例中，每個叉尖可以具有三個或更多個脊部 22，其間具有兩個或更多個叉尖溝槽，而且，套筒可以具有對應數量的溝槽齒部，而與單一間隙齒部相交錯。

當組裝圖 1 之聯軸器時，端部塊件之叉尖 20 鬆弛地裝配至一個相向的端部塊件之諸叉尖間的空間 28 內，而且，套筒 14 緊貼地裝配至鬆弛互鎖的諸叉尖周圍。在相

鄰的每一對互鎖的叉尖之間，仍舊保持有間隙。圖 2 顯示得更為清楚，套筒 14 可以具有兩種齒部 15：溝槽齒部 35 及間隙齒部 37，兩者呈交錯配置。溝槽齒部對間隙齒部之比例，等於每個叉尖上的溝槽數量。因此，與個別的間隙齒部相交錯或位於其間的溝槽齒部之數量，係等於每個叉尖上的溝槽數量。間隙齒部 37 與諸叉尖之間의 間隙相啮合，同時，溝槽齒部 35 係與叉尖溝槽 24 相啮合。因此，叉尖脊部 22 啮合於套筒溝槽 39，而該等套筒溝槽 39 亦被認定為陸狀區域 39。套筒 14 之齒部間距 P，是從溝槽齒部 35 之尖端到鄰近的間隙齒部 37 之尖端的圓周距離。此間距是在端部塊件之外徑上測量而得。

圖 2 之套筒 14 之實施例，顯示本發明套筒可以具有本體 31，而此本體 31 可以由彈性或彈性體材料所製成。例如，套筒本體材料可以為例如橡膠、塑膠、熱塑性彈性體 (TPE)、熱塑性胺基甲酸乙酯 (TPU)、或熱塑性硫化橡膠 (TPV)、或類似物。套筒可以包含單一均質材料，或者，彈性體材料可以混合於填入物、短纖維、增量劑、塑化劑、抗氧化劑、抗臭氧劑、加工助劑、硬化劑、促進劑、助劑 (coagent)、或類似物。在齒狀傳動皮帶技術中所熟知的諸如彈性體複合物及紡織品強化物等材料，可以被有利地運用於此種套筒中。因此，例如，齒部側 32 及/或背側 33 可以具有紡織品或織物、織布或不織布等層，用以產生齒部強化及/或抗磨損性。所使用的織物材料包括例如棉、耐隆、聚酯、丙烯酸 (樹脂)、芳族聚醯胺 (纖

維)(aramid)、聚酮、及其他合成與天然纖維。本體 31 內植入有一層紡織品或纖維強化物，諸如，螺旋張力繩 47，而此張力繩 47 可以是玻璃(纖維)、芳族聚醯胺(纖維)(aramid)、碳(纖維)、PBO、聚酯、人造絲(rayon)、丙烯酸(樹脂)、耐隆、維尼隆(vinylon)、金屬、或其他纖維或紡紗、或其混合物。紡織品強化物可以接受黏膠處理，以黏接至套筒本體之彈性體材料。各種有用的套筒材料及結構，連同齒部輪廓，係揭示於美國專利第 6,283,868 號，其內容在此併入作為參考。主要為基於聚胺基甲酸酯的其他有用的套筒材料及結構，係揭示於美國專利公開第 2005/260375A1 號，其內容在此併入作為參考。

耦聯器之端部塊件一般是由強韌、堅硬的材料所製成，例如，金屬或複合物，且可以由任何適當的製程而形成。將端部塊件裝附至軸桿上的手段並未受限，而可以為鍵槽、軸向孔、螺紋、干涉配合(interference fit)、緊定螺絲、凸緣、螺栓、夾鉗、削尖狀軸襯等類似物、或其組合。可根據應用需要之不同，兩個端部塊件可以使用不同的手段而裝附至其各別的軸桿或旋轉裝置上。而且，兩個端部塊件可以相對於凸緣、支撐元件、或類似物具有不同的細部結構，只要具有能夠彼此互鎖且嚙合於撓性套筒所需要的特性即可。

圖 3 至 5 顯示本發明的第二實施例，其具有不同的叉尖支架配置結構。雖然第一實施例中之端部塊件具有一個很大的圓盤狀支架 16a，其諸多叉尖係從其圓形表面突出，

然而，第二實施例中之端部塊件 42 則具有一個圓柱形支架 46，其諸叉尖 50 係附接於其外部的圓柱形表面上。大約一半的叉尖內圍或底表面 64 係突出超過支架 46，同時，另一半的叉尖則附接至支架 46。因此，比起第一實施例之完全突出的叉尖來說，第二實施例之叉尖可顯著地更加堅硬及/或強韌。另一方面，可以修改第二實施例，而對第一實施例提供更多、更小的具有類似強度或硬度的叉尖。圖 4 顯示耦聯器 40，其具有兩個端部塊件 42、43，而與諸叉尖周圍所安裝的撓性套筒 14 組裝在一起。套筒 14 以局部切開的方式顯示，以便更加清楚地顯示套筒 14 內所植入的強化繩 47、及鬆弛地互鎖的諸多叉尖之間的叉尖間隙 60。可以使用選擇性的凸緣 44 及/或 45，以防止套筒之軸向移動。圓柱形的支架 46 具有孔 48，其係例示了對端部塊件內所結合的軸桿之不同的附接手段。圖 3 所示的端部塊件 42 具有七個叉尖 50，各類似於圖 1 之端部塊件 12 中的八個叉尖。諸叉尖 50 之自由端至少在具有齒部/溝槽輪廓的邊緣上具有斜面 58，以便利於將套筒組裝於端部塊件上、並降低在叉尖之端部上具有尖銳邊緣時可能發生的套筒受損。如同在第一實施例中所示，諸叉尖 50 具有齒部 52a 及 52b、軸向溝槽 54、及塑形邊緣 56。

本發明提供用以將具有些許程度不對齊的兩個軸桿耦聯在一起的方式。諸叉尖之間的間隙 60 及套筒之可撓性，可允許其調適角度上的軸桿不對齊或徑向上的軸桿不對齊。圖 5 所示的底部間隙 66 及圖 4 所示的端部間隙 62

對於調適不對齊來說亦為必要。間隙 60、62、66 越大，則對於軸桿不對齊來說，就需要更大的耦聯器公差。諸叉尖之間的間隙 60 是最需要考量的因素，因為，他們可能會影響間隙齒部在套筒上的設計及/或嚙合。在圖式中，例如，諸叉尖之間的間隙 60 大約為互鎖的叉尖區段之整個周圍的 15%到 20%。間隙 60 可以有利地為諸叉尖之整個周圍的大約 5%到 50%，或大約 10%至 30%。耦聯器也可以調適軸向的軸桿位移，這是因為，端部間隙 62 能夠變化。套筒可以從一個凸緣 44 延伸至另一個凸緣 45，包括接觸一或兩個凸緣，如圖 4 所示，因此，在耦聯器之組裝及/或操作期間，可確實地維持端部間隙 62。

本發明亦可提供對於高負載或扭矩的抵抗性。耦聯器將負載或運動從一個軸桿傳送至另一個軸桿的操作，可以被描述成在套筒之不同區段中張力與擠壓力之組合。可以參考圖 5 中剖面圖所示的耦聯器 40，而更加詳細地說明耦聯器操作。為了方便說明，端部塊件 42 將假設被附接至一個驅動軸桿或裝置(未顯示)，而端部塊件 43 則假設被附接至一個從動軸桿或裝置(未顯示)。因此，端部塊件 42 之叉尖 50 是驅動叉尖，而端部塊件 43 之叉尖 51 是從動叉尖。旋轉方向是圖中的大箭頭所示的方向。產生出近似地如區域 T 所標示的耦聯器套筒之張力區段，詳述如下。驅動叉尖 50，透過後曳的叉尖齒部 52a，而施加力量於溝槽齒部上(諸如套筒 14 之齒部 35)，而此溝槽齒部係嚙合於驅動叉尖溝槽 54a 中。因此，套筒之溝槽齒部 35

承受了剪力。然後，齒部剪力從齒部被傳送至套筒本體 31 及假如存在的張力繩上，而至少在位於驅動叉尖齒部 52a 與從動叉尖齒部 59a 之間的張力區段 53 中，在套筒本體內產生張力。然後，張力便透過齒部剪力而從與從動叉尖溝槽 54b 相啮合的套筒齒部傳送至從動叉尖齒部 59a。相對於旋轉方向，當驅動叉尖拉動從動叉尖時，橫跨於每個驅動叉尖與其後面的從動叉尖之間的間隙的套筒後曳區段，將會處於張力狀態。因此，總扭力負載被分攤在諸多張力區段 T 之間，且張力區段的數量等於端部塊件上的叉尖數量。當叉尖數量為最大時，張力負載分攤為最有效的。當諸溝槽齒部如實際一般大時，套筒之齒部剪力容量會達到最大。因此，通常最好在每個叉尖上具有單一的大溝槽，然而，也可以使用其他數量的溝槽，例如，兩個、或三到九個。

近似地在圖 5 中區域 C 所標示的耦聯器套筒之擠壓區段，其產生原因如下。前導的驅動叉尖齒部 52b 之前導邊緣 57a 推擠於間隙齒部（諸如套筒 14 之齒部 37）之後曳的邊緣上，而該間隙齒部係啮合於間隙溝槽 55 中。因此，當驅動叉尖推擠於從動叉尖上時，橫跨位於驅動叉尖與其前面的從動叉尖之間的間隙的套筒之每個區段，會處於擠壓狀態。因此，每隔一個間隙齒部 37 將會被擠壓於驅動叉尖 50 之前導側緣 57a 與從動叉尖 51 之後曳側緣 57b 之間。因此，扭力負載亦被分攤於諸多擠壓區段 C 之間，且擠壓區段的數量等於端部塊件上的叉尖數量。由於可撓性

套筒之間隙齒部中所使用的材料(諸如橡膠)，所以，通常在擠壓時比繃緊時更為強韌，而且，由於諸張力區段中所存在的間隙齒部對於承受負載僅扮演很小的角色或甚至毫無作用，所以，間隙齒部 37 不需要如同溝槽齒部 35 一樣大。因此，通常最好間隙齒部的尺寸比溝槽齒部還要小，或者實際上越小越好。

當合理地具有多數個張力區段與擠壓區段的套筒及端部塊件欲配合於耦聯器設計之一般空間限制時，耦聯器套筒之負載容量會達到最大。總張力負載近似地會被每個張力區段所等分，也就是說，每個張力區段所承載的實際張力負載最多為被一個端部塊件中之叉尖數量所除得的總負載。可以進一步減少張力負載，減少量達到被處於擠壓狀態的諸間隙齒部所分攤的負載量。此外，當諸溝槽齒部被製作得盡可能越大越好時，負載容量會達到最佳，以縮小剪力在溝槽齒部上的效應。間隙齒部可以比溝槽齒部更小，因為，間隙齒部係處於擠壓狀態，而非處於剪力狀態，而且，一般來說，可撓性材料在擠壓狀態下比起遭受剪力下變形較少，且能承受更大的負載。因此，一個相當大直徑的耦聯器，其具有許多叉尖及雙齒輪廓，可傳送相當大的扭矩。對於指定的扭矩需求來說，可以獲得比習知技術套筒耦聯器更加小巧的封裝尺寸。要注意的是，負載係分佈於套筒之整個寬度上。因此，增加叉尖長度及套筒寬度，會直接增加耦聯器之負載容量。在習知技術剪力型套筒中，扭力負載被集中於套筒寬度中心附近的一條相當窄

小的帶狀區域中，如此會導致無法有效利用套筒之整個寬度。

本發明能夠對扭力軸桿振動提供很好的振動阻尼效果。阻尼量係根據套筒中所使用的材料而定。已經發現，阻尼程度可以與具有較厚套筒、使用較多材料、及/或較大封裝尺寸的習知技術耦聯器一樣好。可以相信，在特別是具有雙齒輪廓的套筒之整個寬度上，遍及於所有的溝槽齒部（處於剪切狀態）及一半的間隙齒部（處於擠壓狀態）上的扭力負載分佈，能夠將套筒齒部材料之阻尼效果最大化。

本發明在套筒故障時可提供失效安全操作。叉尖會干涉且驅動耦聯器。可能因而產生噪音，如此亦產生一種操作時所需要的聽覺警報。

耦聯器可以被設計成各種範圍的尺寸，以適應各種需求的應用情形。一般來說，耦聯器越大，則應該具有越多的叉尖，且其負載容量越大。例如，耦聯器之直徑可以從小於 4mm 到大於 1m。本發明之端部塊件可以具有大於一的任何數量的叉尖。例如，端部塊件可以各具有二到六十四個叉尖、或者三到四十個、或者四到十二個叉尖。在端部塊件上的叉尖越多，則在套筒強化件上所分攤的張力負載會越多，而且，套筒之負載容量會越大。然而，當數量增加時，再添加一個叉尖所帶來的臨界優點將會減少，且可能會增加製造費用。因此，最有利的叉尖數目係視套筒或耦聯器之直徑、及想要的齒部尺寸而定。一種方便且有用

的設計方案，係選擇套筒之齒部間距為 π (或 3.142) 的倍數，以 mm 為單位。然後，套筒中的齒部數量將為一整數，而且，齒部數量隨著耦聯器之直徑而增加。對於任何給定尺寸的耦聯器來說，設計人員可以從相當廣的實作範圍中選擇間距。結果，在可能產生的套筒上之齒部數量也具有相當廣的範圍，及/或廣泛範圍數量的叉尖。而且，在每個叉尖中所啮合的套筒齒部之數量，可以從一個相當廣的範圍中選出，例如，從一到大約九個、或者從一到二個的範圍中選出。另外，可以有利地選擇各種齒部輪廓、及/或用於溝槽及/或間隙齒部的輪廓組合。因此，在本發明之範圍中，可以構思出許多種耦聯器設計變化。

圖 6 顯示耦聯器 70 之第三實施例，其在每個叉尖 73 之自由端上具有一個叉尖定位垂片 80。叉尖定位垂片 80 能夠在沒有視覺輸入的情形下得以組裝耦聯器裝置。例如，當耦聯器被使用於汽車引擎上一些難以到達的位置時，可能需要非目視組裝。圖 6 中，諸叉尖被附接至支架 74 之外表面，如同在上述第二實施例中一樣。選擇性的凸緣 76a 與 76b 設有狹縫 82a 和 82b，用以在耦聯器完全組裝好的時候，容納諸定位垂片。如同在先前的實施例中一樣，端部塊件 72a 和 72b 具有多數個叉尖 73，其在兩個啮合於套筒 14 的齒部 79 之間各具有一條溝槽 78。

圖 7 顯示耦聯器 90 之第四實施例，其具有用於軸桿附接的不同配置方式，其中，兩個軸桿 96a 和 96b 係從相同方向連接。具有叉尖 94a 的端部塊件 92a 係以上述實施例

之方式而被裝附至中空軸桿 96a。具有叉尖 94b 的端部塊件 92b 則被裝附至突出於中空軸桿 96a 的實心軸桿 96b。兩個端部塊件之叉尖係以上述實施例之方式而鬆弛地互鎖。

圖 7 亦例示，可以使用兩個較窄的套筒 14a 和 14b，以取代一個較寬的套筒。也可以使用兩個以上的較窄的套筒。這一點對於剪力型套筒耦聯器來說無法實行，但是，對於張力型套筒耦聯器來說是可行的；其張力負載容量與已經組合兩個或更多個較小套筒而到達給定的總套筒寬度之事實無關。這些負載仍舊有效地分佈於兩個或更多個套筒之整個組合寬度上。雖然圖 7 顯示一個具有兩個並排安裝的套筒的耦聯器，但是，要知道的是，在此所討論或在其他圖式中所例示的任何其他實施例，可以具有如圖 7 所示的兩個或更多個並排安裝的套筒，而且，圖 7 所示的實施例也可以具有如其他圖式中之實施例中所例示的單一套筒。同樣地，在一個或多個圖式之實施例中所顯示的特徵，諸如，定位垂片、強化繩、雙齒輪廓、間隙溝槽、一定的叉尖數量等，也可以運用於其他實施例或其組合情形中。

為了確保可撓性套筒與兩個端部塊件之間的緊貼配合，可以在一個具有與互鎖的叉尖所存在的表面相同尺寸及輪廓的模具上形成套筒，但諸叉尖間沒有間隙。可以根據已知的套筒製作方法，而將選擇性的織物、本體彈性體、及/或張力繩施用於模具上。此套筒可以如同橡膠般

在壓力下被硬化於模具上，或者如同熱塑性材料般被冷卻。在任一種情形中，在從模具上移開之後的自然收縮與冷卻，可確保在端部塊件上產生緊貼配合。

[實例]

根據美國專利第 6,283,868 號，可以建構出比較性的套筒耦聯器。比較例 1 與 4 在套筒本體中利用聚氯丁二烯(CR)橡膠化合物，而其他實例則在套筒本體中利用氫化丁腈橡膠(HNBR)組合物。本發明實例係依據本發明且利用與比較例類似的 HNBR 材料而建構。所有的實例包含一個 RFL 處理的玻璃纖維之螺旋捲繞張力繩，其具有用於黏接的橡膠水泥外塗層。所有的實例亦包含一個位於套筒齒部表面上的橡膠耐隆織物或「護套」，以增強硬度與抗磨損性。在表 1 中，代表本發明實施例的實例被稱之為「實例」，而代表先前技術實例被稱之為「比較例」。

為了說明從本發明之可撓性耦聯器所預期得到的增加的操作負載容量，在本發明之可撓性耦聯器裝置之樣品、及代表先前技術的樣品上，執行負載容量分析。藉由在驅動軸桿與從動軸桿之間安裝一個欲測試的耦聯器，而實施負載容量測試，其中，驅動軸桿係以在 ± 15 度弧度順時針與逆時針方向旋轉振盪，而從動軸桿則具有預定的扭矩負載。藉由對應於指定數量週期的破壞扭矩，而決定負載容量。針對比較例 2 與 3 及本發明實例 5，而實施此測試。根據不同的資料點，藉由最小平方而對每個耦聯器決定出「負載-壽命」曲線，且將結果繪製於圖 8 中。本發明實

例 5 比起習知技術耦聯器來說，展現出明顯更高的「負載-壽命」特徵，即使，實例 5 之套筒寬度僅約先前技術的一半，外徑可與先前技術耦聯器相比，且套筒厚度為先前技術的一半或更小。要知道的是，套筒厚度大約為套筒外徑(OD)與端部塊件外徑(OD)之間差異的一半。因此，比起先前技術耦聯器，本發明的耦聯器在明顯更小的封裝尺寸中提供了更大的扭矩容量。

本發明耦聯器之負載容量也可以利用德國工業基準(DIN)740 中所提出的方法與原則作為特徵。針對「額定扭矩」與「峰值扭矩」等級，以牛頓米(Nm)為單位，將其結果列於以下的表 1 中。從根據本發明而具有可與先前技術耦聯器相比的端部塊件外徑(但寬度大約僅為一半)的可撓性耦聯器所能預期獲得的增進負載容量，可以藉由比對比較例 1 至 3 與實例 5、或比對比較例 4 與實例 6 而看出。從根據本發明而具有可與先前技術耦聯器相比但稍微大一點的端部塊件外徑的可撓性耦聯器所能預期獲得的增進負載容量，可以藉由比對比較例 4 與實例 7 而看出。

藉由扭力硬度滯後測試(hysteresis test)，而測試本發明耦聯器之扭力硬度與靜態阻尼。針對比較例 1 和 3、及實例 5 至 12，將硬度與阻尼結果呈現在表 1 中。本發明耦聯器之硬度隨寬度而增加，這一點如實例 8 至 11 之結果所示。將比較例 3 和實例 5 進行比對，會發現，比起具有類似扭矩等級、類似直徑、但是更大寬度的習知技術套筒耦聯器來說，本發明耦聯器之硬度還要更大。此較大

的硬度反映出玻璃強化繩之高張力硬度，藉此可在套筒之每個張力區段中產生作用。

另一方面，阻尼效果顯示出與寬度的關聯性相當小。表 1 中本發明耦聯器所展現出的阻尼範圍與量，可以與表 1 中習知技術耦聯器所展現的阻尼量相比。雖然阻尼容量類似於先前技術，但是，要知道的是，比起先前技術來說，本發明阻尼器可以在套筒中以顯著較少的材料達到此阻尼效果。

高硬度、極佳阻尼、且緊貼配合的套筒之特性，有助於使耦聯器具有非常小的後座力。

[表 1]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	實例 5	實例 6	實例 7	實例 8	實例 9	實例 10	實例 11	實例 12
間距(mm)	-	-	-	-	2π	1.5π	1.5π	-	-	-	-	-
叉尖/端部塊件	-	-	-	-	8	6	8	3	3	3	3	3
套筒上的齒部	18	18	18	14	32	24	32	18	18	18	18	18
端部塊件 OD(mm)	62	62	62	36	64	36	47.4	66	66	66	66	66
套筒 OD(mm)	78	70	78	46	68	38.7	50.05	66	66	66	66	66
套筒寬度(mm)	38	35	35	28	18	11.5	28.75	12	18	25	38	38
套筒材料種類	CR	HNBR	HNBR	CR	HNBR	HNBR	HNBR	HNBR	HNBR	HNBR	HNBR	HNBR
端部塊件材料種類	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋁
額定扭矩(Nm)	70	80	125	18	150	30	95	-	-	-	-	-
峰值扭矩(Nm)	110	140	160	30	220	58	184	-	-	-	-	-
硬度(Nm/rad)	218	-	325	-	1407	439	1193	361	433	642	795	202
靜態阻尼	2.22	-	1.59	-	2.36	1.99	1.77	1.67	1.54	1.67	1.59	1.68

圖 9 示意地顯示在不同程度不對齊下所執行的測試。具有一根中間軸桿 11 的兩個耦聯器 10，被連接至兩根固定的軸桿 13。此中間軸桿 11 是以 2mm/min 的速度及 23°C 的周圍溫度而位移。位移軸桿所需的負載，表示在不對齊條件下耦聯器套筒之可撓性。產生大約 500N 負載的不對

齊，被採用作為表示耦聯器之不對齊限度。針對比較例 1 和 3 及實例 12 而實施此測試。比較例 1 和 3 顯示出大約 1mm 的不對齊限度。實例 12 顯示出大約 0.4mm 的不對齊限度。因此，本發明耦聯器可以比習知技術耦聯器具有稍微小一點的不對齊可撓性。然而，可相信，相較於先前技術裝置的不對齊性能，例如，藉由增加一個或多個間隙 60、62、及 66 的尺寸，在本發明的範圍內可以獲得廣大範圍的設計參數。

執行分析，以顯示雙齒輪廓相較於單齒輪廓所具有的優點。對於此測試來說，分析兩個耦聯器，兩者均具有 111mm 外徑的端部塊件、11 個叉尖，且在每個叉尖中具有單一溝槽。實例 13 在套筒上具有單一的 8mm 間距的齒部輪廓，而在諸叉尖上具有相配合的溝槽與間隙。實例 14 具有雙齒輪廓，亦即，在套筒上具有較大的溝槽齒部及較小的間隙齒部，且在諸叉尖之間具有相配合的溝槽與間隙輪廓。對於這兩個實施例來說，額定扭矩負載測試之結果，根據寬度而繪製於圖 10，以達到一定的扭矩等級。這些結果顯示雙齒輪廓(實例 14)需要小 30%的寬度，以達到與僅有單一均勻齒部輪廓等效的耦聯器(實例 13)而具有的相同扭矩等級。要知道的是，圖 10 顯示出本發明增加套筒寬度而預期獲得的增加扭矩容量。

實施一個比較測試，以顯示出在每個叉尖上增加叉尖數量且減少嚙合的齒部(TIM, teeth in mesh)數量或溝槽數量，或者，在套筒中溝槽齒部對間隙齒部之比例。表 2 中

實例 15 至 17 所列出之幾個本發明耦聯器，係以各種振盪負載進行測試，以觀察可以運轉多久。其結果繪製於圖 11 中。要知道的是，表示實例 16 的曲線包括每個端部塊件具有共 40 個齒部與 4 個又尖的耦聯器、及具有 50 個齒部與 5 個又尖的耦聯器。亦要知道的是，對於所有耦聯器來說，每個間隙具有一個間隙齒部。因此，在套筒中的齒部總數，以「 $2 \times (TIM+1) \times$ 每個端部塊件中的又尖數計算出來」。可以看出，較少啮合齒部的耦聯器具有較大的齒部負載容量。這一點被認為是會發生的，因為，在又尖上具有許多啮合的齒部，而負載並不會被所有齒部而均勻承載。反而，較佳地，比起從動又尖上最後幾個齒部，先前幾個齒部會承載較大的負載，反之，在驅動又尖上，亦然。另一方面，僅具有一個或兩個 TIM，負載在所有溝槽齒部上散佈得非常均勻。此外，當只有一個或兩個 TIM 時，擠壓中的齒部對承受剪力的齒部之比例為較高，如此一來，藉由套筒之擠壓區段，可以產生更有效的負載分攤。

[表 2]

	實例 15	實例 16	實例 17
齒部數量	60	40 或 50	60
又尖數量	3	4 或 5	10
TIM 數量	9	4	2

在本發明的範圍內，也可以產生出其他的設計變化。亦提到一些非限定性的實例。可以在可撓性套筒周圍使用一外帶，以便進一步減低套筒在高負載下跳齒的傾向、或者高轉速操作下膨脹的傾向。可以在端部塊件之支架構件或

凸緣中形成不同的皮帶輪廓，致使，端部塊件亦可以作為傳動皮帶驅動系統中的滑輪。如圖 9 的測試裝置中，耦聯器系統可以包括兩個耦聯器與一個中間軸桿。

雖然已經詳細說明本發明及其優點，但是，要知道的是，在不背離申請專利範圍所界定的精神與範圍之前提下，可以產生不同的變化、替代與修改。而且，本發明的範圍並未打算侷限於說明書中所提到的製程、機器、製造、物質組成、機構、方法、及步驟之特殊實施例而已。熟知此項技術者可以根據上述或後續發展出來的製程、機器、製造、物質組成、機構、方法、或步驟，而產生出實質上相等的效果或達成實質上相等的結果。因此，申請專利範圍應該包含這些製程、機器、製造、物質組成、機構、方法、或步驟。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明實施例之分解立體圖。

圖 2 是本發明套筒實施例之前視圖。

圖 3 是本發明實施例的端部塊件之立體圖。

圖 4 是圖 3 的端部塊件之側視圖，其組裝有本發明另一實施例之局部剖開的第二端部塊件與套筒。

圖 5 是圖 4 的組件之剖面圖。

圖 6 是本發明另一實施例之分解立體圖。

圖 7 是本發明另一實施例之剖面圖。

圖 8 是本發明實施例的負載能力表現特徵之線圖。

圖 9 是用於本發明之不對齊表現特徵之測試方法之示

意圖。

圖 10 是顯示本發明實施例中之套筒寬度與扭矩容量之間的關係之線圖。

圖 11 是顯示本發明實施例中之齒部負載與耦聯器壽命之間的關係之線圖。

【主要元件符號說明】

10	聯軸器；耦聯器
11	(中間)軸桿
12	端部塊件
12a	端部塊件
12b	端部塊件
13	(固定)軸桿
14	套筒
14a	套筒
14b	套筒
15	齒部
16a	支架
16b	支架
18	孔
20	叉尖
22	脊部
24	叉尖溝槽
26	邊緣
28	空間

- 31 (套筒)本體
- 32 齒部側
- 33 背側
- 35 (溝槽)齒部
- 37 (間隙)齒部
- 39 套筒溝槽；陸狀區域
- 40 聯軸器；耦聯器
- 42 端部塊件
- 43 端部塊件
- 44 凸緣
- 45 凸緣
- 46 支架
- 47 張力繩；強化繩
- 48 孔
- 50 (驅動)叉尖
- 51 (從動)叉尖
- 52a (驅動叉尖)齒部
- 52b (驅動叉尖)齒部
- 53 張力區段
- 54 軸向溝槽
- 54a (驅動叉尖)溝槽
- 54b (從動叉尖)溝槽
- 55 間隙溝槽
- 56 邊緣

- 57a (前導)邊緣；(前導)側緣
- 57b (後曳)側緣
- 58 斜面
- 59a (從動叉尖)齒部
- 60 (叉尖)間隙
- 62 (端部)間隙
- 64 (叉尖)內圍；(叉尖)底表面
- 66 (底部)間隙
- 70 聯軸器；耦聯器
- 72a 端部塊件
- 72b 端部塊件
- 73 叉尖
- 74 支架
- 76a 凸緣
- 76b 凸緣
- 78 溝槽
- 79 齒部
- 80 (叉尖)定位垂片
- 82a 狹縫
- 82b 狹縫
- 90 聯軸器；耦聯器
- 92a 端部塊件
- 92b 端部塊件
- 94a 叉尖

94b	叉尖
96a	軸桿
96b	軸桿
P	間距
C	(擠壓)區域；擠壓區段
T	(張力)區域；張力區段

五、中文發明摘要：

一種聯軸器，具有一個可撓性環形套筒、一個驅動端部塊件、及一個從動端部塊件。此等端部塊件具有多個軸向突出的叉尖，被配置成使得諸驅動叉尖鬆弛地互鎖於諸從動叉尖之間的空間內，而在每對叉尖之間具有一個間隙。套筒緊貼地裝配於鬆弛互鎖的叉尖之周圍。每個叉尖在其外圍具有至少一個叉尖溝槽。兩個周圍邊緣各可被塑形成為一個溝槽側緣，而且，在相鄰叉尖上的各組兩個相鄰溝槽側緣可形成一個間隙溝槽。套筒具有多個內齒，其包含多個溝槽齒部，而與多個間隙齒部呈交錯配置。諸叉尖溝槽及溝槽齒部相嚙合，而諸間隙溝槽及間隙齒部相嚙合。溝槽齒部可以比間隙齒部為大。

六、英文發明摘要：

A shaft coupling with a flexible annular sleeve, a driver end piece, and a driven end piece. The end pieces have a plurality of axially projecting prongs arranged so that the driver prongs loosely interlock in the spaces between the driven prongs with a gap between each pair of prongs. The sleeve fits snugly around the periphery of the loosely interlocked prongs. Each prong has at least one prong groove in its outer periphery. Each of two peripheral edges may be shaped to form a groove flank, and each set of two adjacent groove flanks on adjacent prongs may form a gap groove. The sleeve has a plurality of inner teeth including a plurality of groove teeth in alternating arrangement with a plurality of gap teeth. The prong grooves and groove teeth mesh, and the gap grooves and gap teeth mesh. Groove teeth may be bigger than gap teeth.

十、申請專利範圍：

1. 一種聯軸器，包含一可撓性環形套筒、一驅動端部塊件、及一從動端部塊件；該二個端部塊件均適合於連接至一軸桿，且該驅動端部塊件具有多個軸向延伸的驅動叉尖，而且，該從動端部塊件具有對應數量的軸向延伸的從動叉尖；

該驅動叉尖鬆弛地裝入該等從動叉尖之間的空間內，而在每對相鄰的叉尖之間具有一個間隙，而且，該套筒緊貼地裝配於該等叉尖之周圍；

每個叉尖在其外圍具有包含數量為至少一個以上的叉尖溝槽；

該套筒在其內圍上包含多數個軸向延伸的齒部，而該等齒部包括多個溝槽齒部及多個間隙齒部，其被配置成能使該等數量的溝槽齒部與單一間隙齒部相交錯；

該等溝槽齒部嚙合於該等叉尖溝槽；而且，該等間隙齒部嚙合於該等間隙。

2. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，該等溝槽齒部在選自於尺寸、輪廓、及形狀中的至少一項特徵上，不同於間隙齒部。

3. 如申請專利範圍第 2 項之聯軸器，其中，該等溝槽齒部比該等間隙齒部為大。

4. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，在每個叉尖中的該等叉尖溝槽之數量，是一個或兩個。

5. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，該等間隙附

近的諸叉尖之周圍邊緣，被塑形成為溝槽側緣，因而界定出間隙溝槽；而且，其中，該等間隙齒部嚙合於該等間隙溝槽。

6. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，在每個耦聯器構件上具有兩個到六十四個叉尖。

7. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，在每個耦聯器構件上具有四個到十二個叉尖。

8. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，諸多鬆弛地裝配的叉尖之間的該等間隙或空間，包含諸互鎖的叉尖之周圍的大約 5% 到大約 50%。

9. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，該套筒另外包含一環形彈性體或塑膠本體；以及，鋸齒狀內表面上的一層織物、套筒背面上的一層織物、在環形本體內植入的張力繩或織物、及本體內的短纖維填充物其中之至少一者。

10. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，彈性本體包含由橡膠、塑膠、熱塑性彈性體、熱塑性胺基甲酸乙酯、澆鑄聚胺基甲酸酯、TPV、HNBR、及 CR 所組成的群組中之一或多種材料。

11. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，該套筒包含多個環形套筒區段。

12. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，至少一個端部塊件中至少一個叉尖在其端部上具有一個定位垂片。

13. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，該等端部

塊件之諸叉尖在其端部上具有一個定位垂片。

14. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，諸多鬆弛地裝配的叉尖之間的該等間隙或空間，包含諸互鎖的叉尖之周圍的大約 15% 到大約 20%。

15. 如申請專利範圍第 1 項之聯軸器，其中，一個端部塊件另外包含一個整體上呈圓柱形的支架構件，其具有一個整體上圓形的端面及一個整體上圓柱形的外表面；且其中，該等叉尖係從該端面軸向地突出，被或安裝於該外表面上。

16. 一種用於聯軸器的可撓性環形套筒，包含：在其內圍上的多數個軸向延伸的齒部，而該等齒部包括多數個溝槽齒部及多數個間隙齒部，其被配置成使得具有數量為一個或多個的溝槽齒部與單一間隙齒部相交錯；而且，在選自於尺寸、輪廓、及形狀中的至少一項特徵上，溝槽齒部係不同於間隙齒部。

17. 如申請專利範圍第 16 項之套筒，其中，該等溝槽齒部係大於該等間隙齒部。

18. 如申請專利範圍第 16 項之套筒，其中，該數量係介於一個到九個之範圍內。

19. 如申請專利範圍第 16 項之套筒，其中，該數量是一個或兩個。

20. 如申請專利範圍第 16 項之套筒，其中，該數量是一個。

十一、圖式：

圖 1

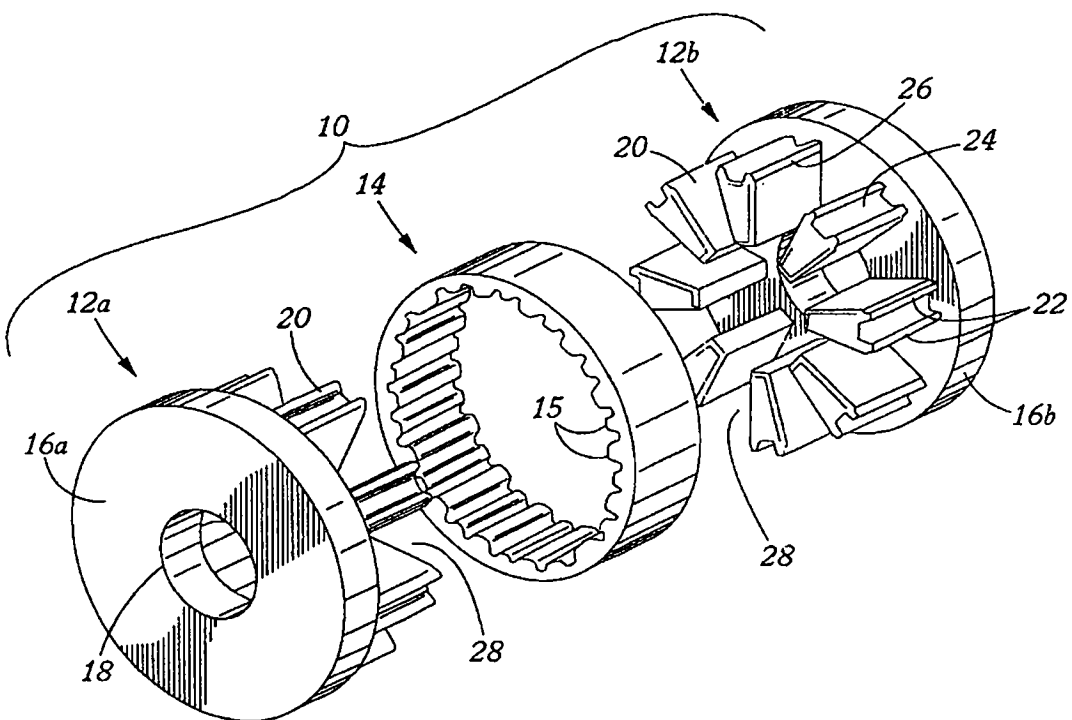


圖 2

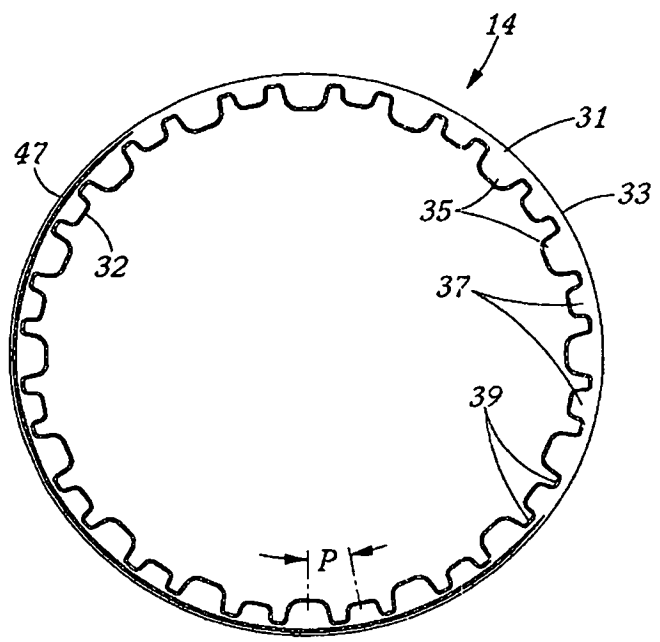


圖 3

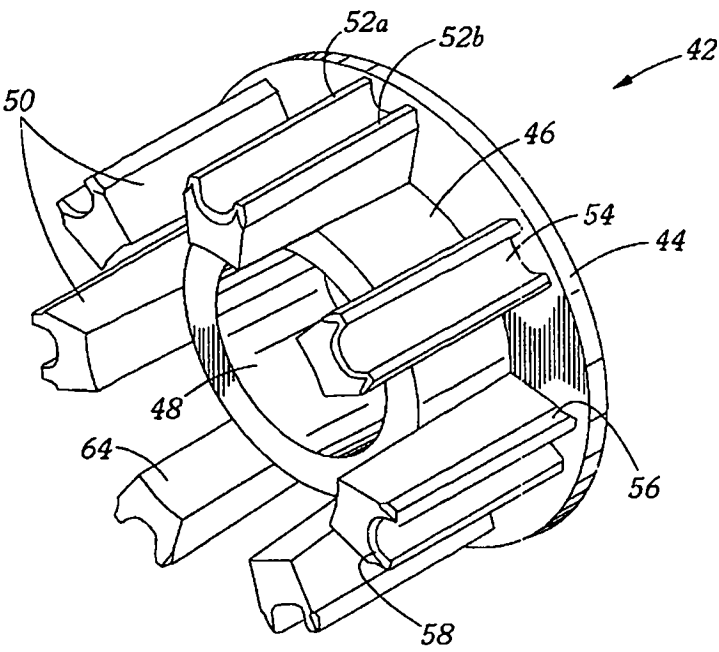
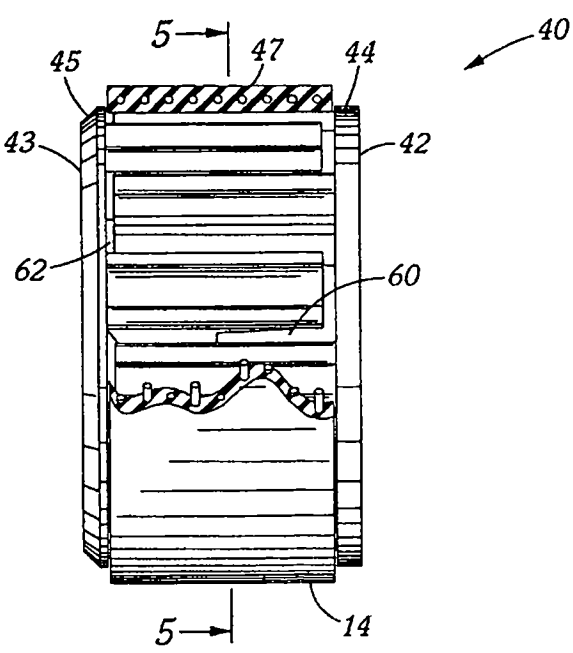


圖 4



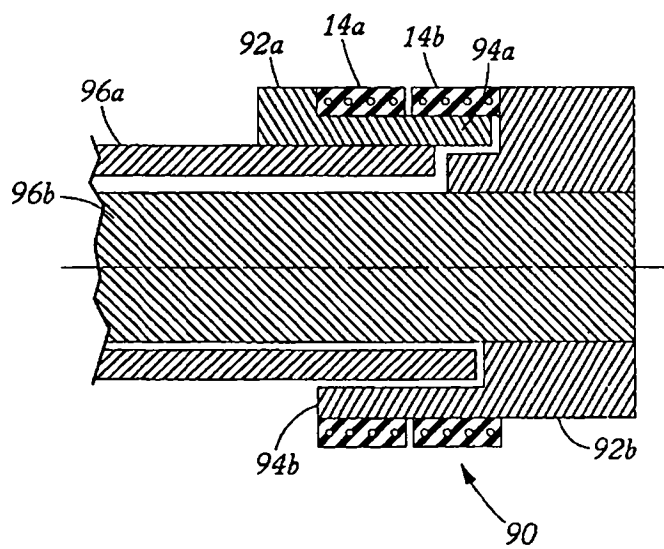


圖 6

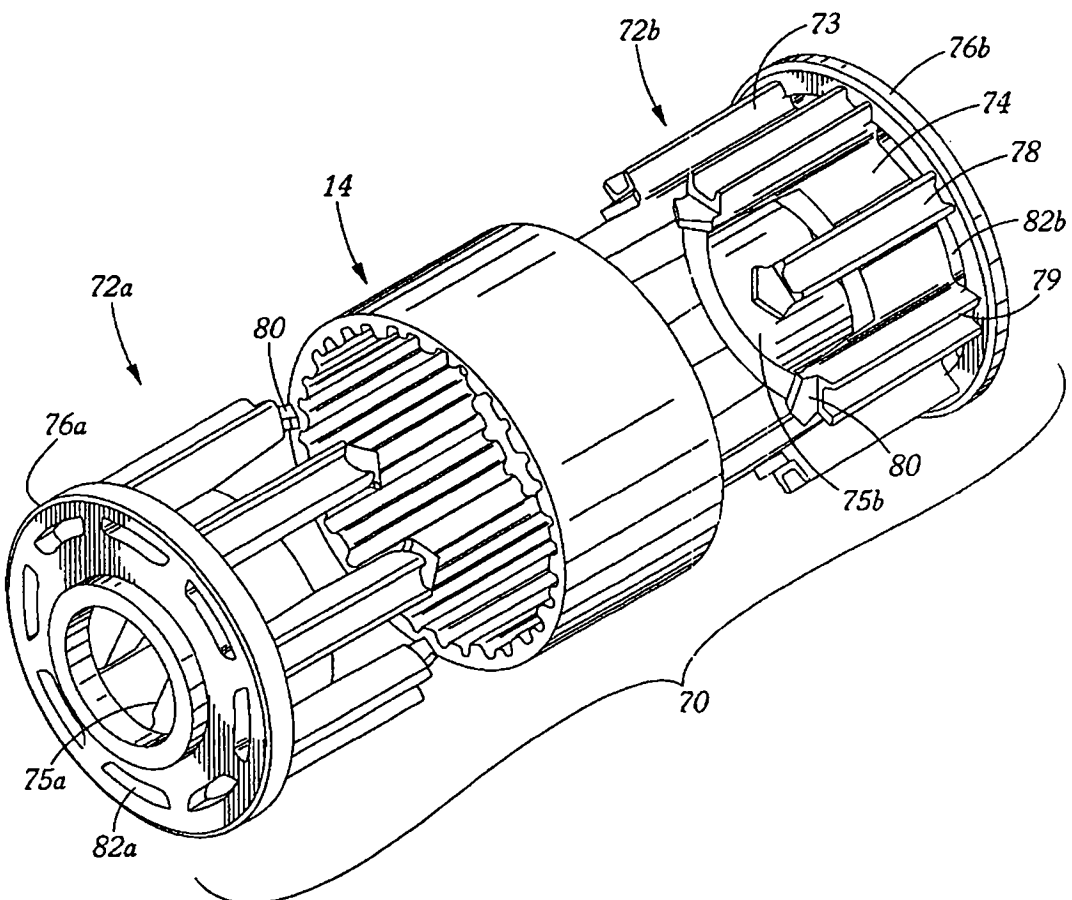


圖 8

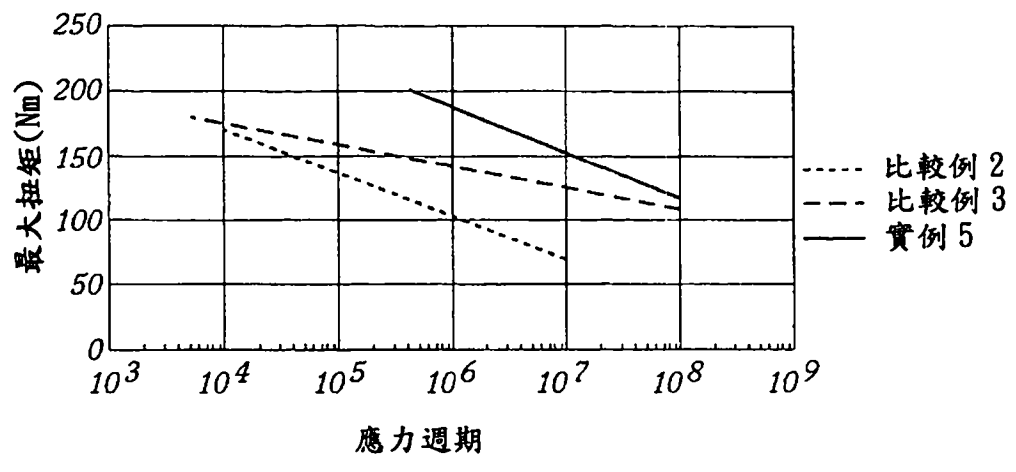


圖 9

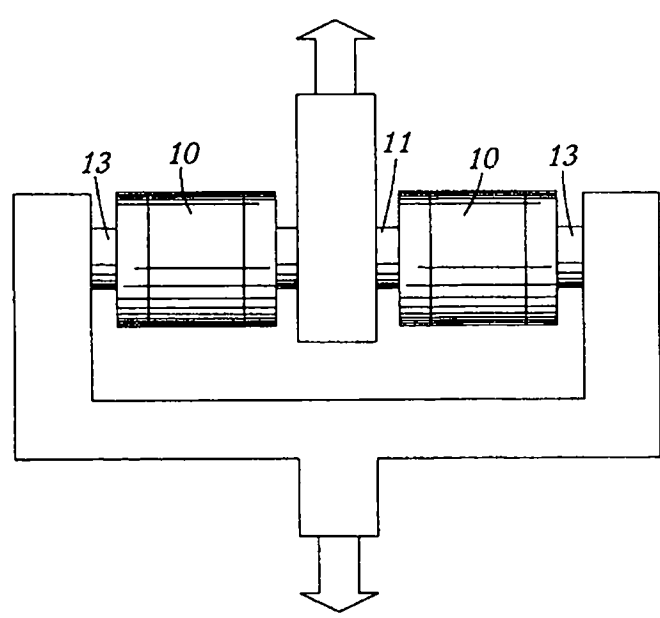


圖 10

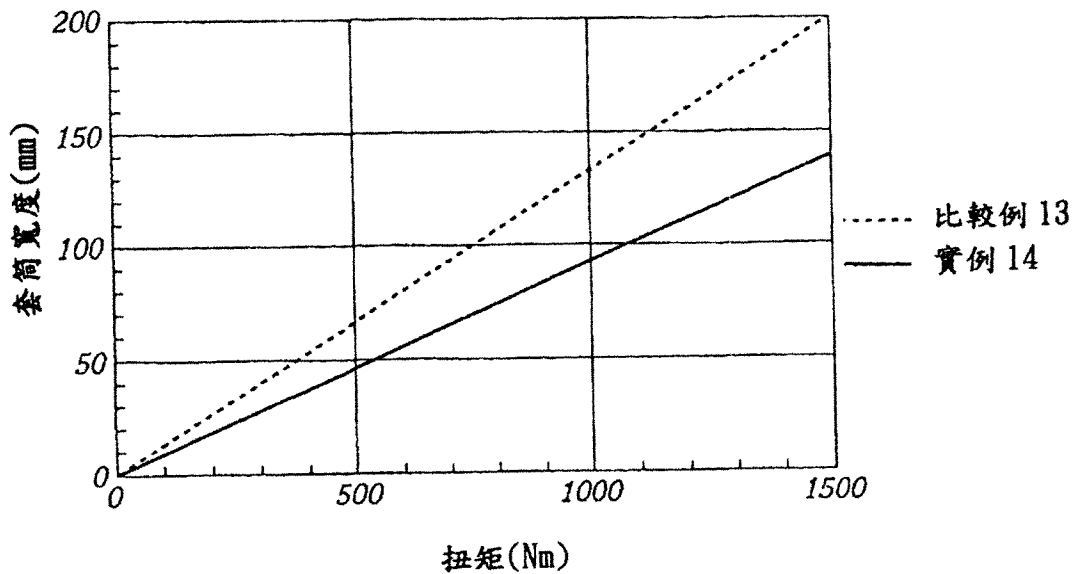
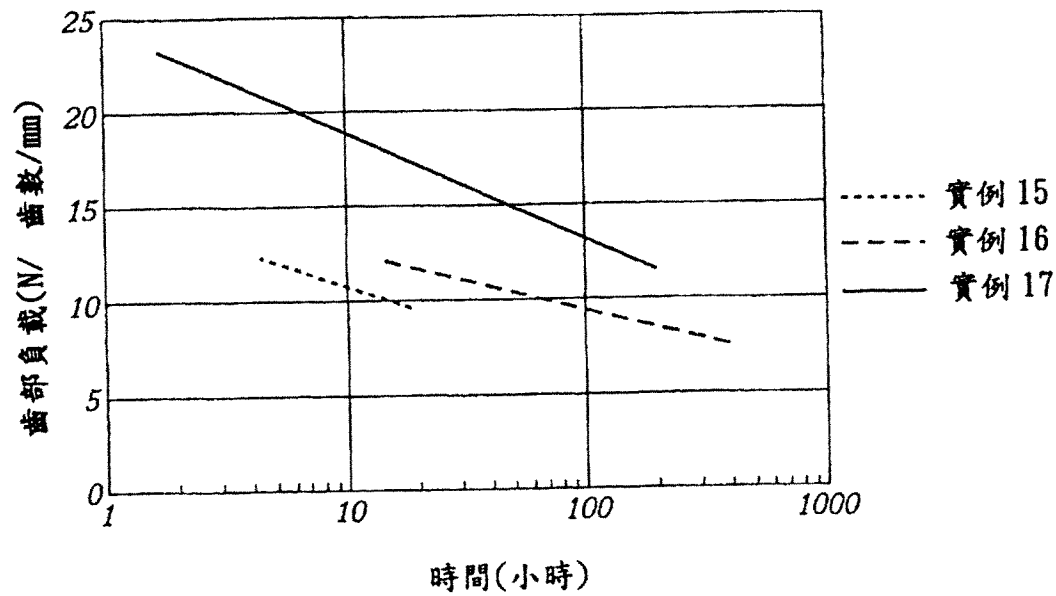


圖 11



七、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：

10	聯軸器；耦聯器
12a	端部塊件
12b	端部塊件
14	套筒
15	齒部
16a	支架
16b	支架
18	孔
20	叉尖
22	脊部
24	叉尖溝槽
26	邊緣
28	空間

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無