



(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 202006261 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：108123723

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 05 日

(51)Int. Cl. : *F16C33/00 (2006.01)**F16C11/00 (2006.01)*

(30)優先權：2018/07/10 美國

62/696,060

(71)申請人：英商聖高拜高性能塑料瑞柯有限公司 (英國) SAINT-GOBAIN PERFORMANCE
PLASTICS RENCOL LIMITED (GB)

英國

(72)發明人：伯吉斯 J·K·BURGESS, JAMES K. (GB)；墨菲 B·S·MURPHY, BRANDON
S. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：6 共 48 頁

(54)名稱

扭力組件及其製造與使用方法

(57)摘要

一扭力組件，其包含：一內元件；一外元件；一第一扭力元件，設置於該內元件及該外元件之間；以及一第二扭力元件，徑向設置於該第一扭力元件外部或內部；當該第一扭力元件在一第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且該第一扭力元件在一第二圓周方向上旋轉時徑向偏移以限制或防止旋轉，並且其中該第二扭力元件提供介於該內元件及該外元件的一周向滑移介面，以使其得以在該第二圓周方向上旋轉。

A torque assembly including an inner member; an outer member; a first torque member disposed between the inner member and the outer member; and a second torque member disposed radially exterior or interior to the first torque member; where upon rotation in a first circumferential direction, the first torque member is allowed to generally freely rotate and in a second circumferential direction, the first torque member is radially shifted to impede or prevent rotation, and where the second torque member provides a circumferential slip interface between the inner member and the outer member to allow rotation in the second circumferential direction.

【發明摘要】

【中文發明名稱】 扭力組件及其製造與使用方法

【英文發明名稱】 TORQUE ASSEMBLY AND METHOD OF MAKING
AND USING THE SAME

【中文】 一扭力組件，其包含：一內元件；一外元件；一第一扭力元件，設置於該內元件及該外元件之間；以及一第二扭力元件，徑向設置於該第一扭力元件外部或內部；當該第一扭力元件在一第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且該第一扭力元件在一第二圓周方向上旋轉時徑向偏移以限制或防止旋轉，並且其中該第二扭力元件提供介於該內元件及該外元件的一周向滑移介面，以使其得以在該第二圓周方向上旋轉。

【英文】 A torque assembly including an inner member; an outer member; a first torque member disposed between the inner member and the outer member; and a second torque member disposed radially exterior or interior to the first torque member; where upon rotation in a first circumferential direction, the first torque member is allowed to generally freely rotate and in a second circumferential direction, the first torque member is radially shifted to impede or prevent rotation, and where the second torque member provides a circumferential slip interface between the inner member and the outer member to allow rotation in the second circumferential direction.

【發明說明書】

【中文發明名稱】扭力組件及其製造與使用方法

【英文發明名稱】TORQUE ASSEMBLY AND METHOD OF MAKING AND
USING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明為一種包含扭力組件的設備，特指一種具有一扭力元件並包含一軸承或一公差環的扭力組件。

【先前技術】

【0002】 一扭力組件，其可用於防止、停止或阻礙一移動體之移動。一般來說，扭力組件可提供內部元件在外部元件內旋轉，反之亦然。在一些案例中，扭力組件可提供於一圓周方向上更容易移動，同時阻礙另一個圓周方向上的移動 (或需要高旋轉扭矩)。這些扭力組件可包含鉸鏈、門板關閉機構、座椅構件或經常用於車輛上的其他可移動體。一扭力組件，還可用於偏置運動或將門板、座椅構件或其他可移動體維持在特定位置。

【0003】 在超過負荷的狀況、過大之尺寸及組裝的複雜性，扭力組件可能會發生問題，因為組件之構件磨損或磨耗而使其於壽命改變扭力，或者扭力組件構件的性能取決於溫度或其他條件。這些因素都會增加構件成本、操作與扭力組件的組裝。因此，仍有需要在各種應用中改進扭力組件。

【圖式簡單說明】

【0001】 通過參考附圖，可以更好地理解本發明，且其眾多特徵和優點對於本領域技術人員而言是顯而易見的。

圖 1A 是本發明之至少一實施例的扭力組件的立體分解圖；

圖 1B 是本發明之至少一實施例的扭力組件的剖面圖；

圖 1C 為本發明之至少一實施例的扭力組件的立體分解圖；

圖 2A 為本發明之至少一實施例的扭力組件的立體分解圖；

圖 2B 為本發明之至少一實施例的扭力組件的側面透視圖；

圖 3 為本發明之至少一實施例的扭力組件的立體分解圖；

圖 4A 為本發明之至少一實施例的扭力組件的立體分解圖；

圖 4B 為本發明之至少一實施例的扭力組件的立體分解圖；

圖 4C 為本發明之至少一實施例的扭力組件的側面透視圖；

圖 5A 為本發明之至少一實施例的扭力組件的立體分解圖；

圖 5B 為本發明之至少一實施例的扭力組件的側面透視圖；

圖 6 為根據本發明之至少一實施例的扭力組件的構件剖面圖；

在不同附圖中使用相同的附圖標記，表示相似或相同的物件。

【實施方式】

【0002】 以下說明結合圖式，用以輔助理解本文所揭露的教示。以下討論將著重於特定實施方式和實施例。其焦點係用於輔助描述實施例，並且不應將其解釋為對本申請中公開教示的範圍或適用性的限制。然而，其他實施例可基於本申請揭露之教式使用之。

【0003】 用語「包含/包括」(comprises/comprising/includes/including)、「具有」(has/having) 或任何彼等之其他變體，係意欲涵蓋非排除性含括 (non-

exclusive inclusion)。例如，包含一系列特徵之方法、物件或設備不一定僅限於該些特徵，而是可包括未明確列出或此方法、物件或設備固有的其他特徵。進一步地，除非有相反的明確提及，否則「或」(or) 係指包含性的或 (inclusive-or) 而非互斥性的或 (exclusive-or)。例如，條件 A 或 B 滿足下列任一者：A 為真 (或存在) 且 B 為假 (或不存在)、A 為假 (或不存在) 且 B 為真 (或存在)、以及 A 和 B 均為真 (或存在)。

【0004】又，「一」(a/an) 的使用係經利用來描述本文中所述之元件和組件。這僅係為方便起見且為給出本發明範圍的一般含義。除非係明確意指其他意涵，否則此描述應該被理解為包括一者、至少一者，或單數也包括複數，或反之亦然。例如，當本文中所述者係單一項目時，可使用多於一個項目來替代單一項目。類似地，若本文中所述者係多於一個項目時，單一項目可取代多於一個項目。此外，使用「約」或「基本上」來表達描述不脫離本發明範圍的任何值或關係的空間或數字關係。

【0005】除非另外定義，否則本文使用的所有技術和科學術語的含意與本發明所屬領域的通常知識者理解的含義相同。該等材料、方法及實施例僅是說明性的而非限制性的。在本文未描述的範圍內，關於特定材料和加工動作的許多細節是常用的，並且可以在扭力組件、公差環和軸承領域內的教科書和其他來源中找到。

【0006】首先參考圖1A，為本發明一實施例所示之一扭力組件 2。扭力組件 2 可包含一內元件 4，其沿扭力組件 2 的縱向方向延伸。內元件 4 可包含一軸體、螺栓或沿一中央軸線 100 定位的相似構件，中央軸線 100 係由扭力組件 2 之一縱向方向延伸。內元件 4 可具有沿一中央軸線 100 之一第一軸向端 4i 及一第二軸向端 4ii，該中央軸線係沿該扭力組件 2 的縱向方向延伸。如實施例之圖1A 所示，內元件 4 可具有一徑向端 10iv。內元件 4 可具有一半徑 RIM，

其係由該中央軸線 100 至外徑向端 4iv。內元件 4 可具有一長度 LIM，由第一軸向端 4i 至第二軸向端 4ii。扭力組件 2 可進一步包含外元件 10，其包含殼體或沿中央軸線 100 定位的相似構件，中央軸線 100 沿扭力組件 2 的縱向方向延伸。內元件 4 可設置於外元件 10 之內部或至少一部分被外元件 10 所環繞。外元件 10 可具有一第一軸向端 10i 及一第二軸向端 10ii。如實施例之圖1A 所示，外元件 10 可具有一內徑向端 10iii 及一外徑向端 10iv。外元件 10 可具有一內半徑 IROM，其係由中央軸線 100 至內徑向端 10iii。外元件 10 可具有一外半徑 OROM，其係由中央軸線 100 至外徑向端 10iv。外元件 10 可具有一長度 Lom，其係由第一軸向端 10i 至第二軸向端 10ii。在至少一實施例中，扭力組件 2 可包含至少一扭力元件或相似構件 12。在至少一實施例中，該扭力組件 2 可包含一第一扭力元件 12a 及一第二扭力元件 12b。第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 之中至少一件可設置於內元件 4 及外元件 10 之間。第一扭力元件 12a 可至少部分位於第二扭力元件 12b 的徑向內部。或者，第一扭力元件 12a 可至少部分位於第二扭力元件 12b 的徑向外部。

【0007】 在一實施例中，如圖1A 所示，第一扭力元件 12a 可為軸承。第一扭力元件 12a 可為單向軸承。第一扭力元件 12a 可為滾針軸承，其包含有可於第一圓周方向或第二圓周方向旋轉的複數滾動單元 14。滾針軸承可進一步包含鎖定單元 16，其適於阻礙或防止滾動單元沿第一圓周方向或第二圓周方向其中之至少一方向轉動，藉此阻礙或防止第一扭力元件 12a 位於第一圓周方向或第二圓周方向其中之至少一方向轉動。在一實施例中，當第二圓周方向為逆時鐘方向時，第一圓周方向可為順時鐘方向。另外，在另一實施例中，當第二圓周方向為順時鐘方向時，第一圓周方向可為逆時鐘方向。第一扭力元件 12a 可具有第一軸向端 12ai 及第二軸向端 12a_{ii}。第一扭力元件 12a 可具有內徑向端 12a_{iii} 及外徑向端 12a_{iv}。第一扭力元件 12a 可具有內半徑 IRC，由中央軸線

100 至內徑向端 12aiii。第一扭力元件 12a 可具有外半徑 ORC，由中央軸線 100 至外徑向端 12aiv。第一扭力元件 12a 可具有長度 LFTM，其係由第一軸向端 12ai 至第二軸向端 12aii。

【0008】 仍請參閱圖1A，第二扭力元件 12b 可位於第一扭力元件 12a 的徑向外部。第二扭力元件 12b 可為軸承或公差環。第二扭力元件 12b 可具有第一軸向端 12bi 及第二軸向端 12bii。第二扭力元件 12b 可具有內徑向端 12biii 及外徑向端 12biv。第二扭力元件 12b 可具有內徑 IRC，其係由中央軸線 100 至內徑向端 12biii。第二扭力元件 12b 可具有外徑 ORC，其係由中央軸線 100 至外徑向端 12biv。第二扭力元件 12b 可具有長度 LSTM，其係由第一軸向端 12bi 至第二軸向端 12bii。

【0009】 於扭力組件 2 的一實施例中，如圖1A-1B 所示，外元件 10 之長度及半徑可配合第二扭力元件 12b 之周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第二扭力元件 12b 之長度及半徑可配合第一扭力元件 12a 周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第一扭力元件 12a 之長度及半徑可配合內元件 4 之周圍設計尺寸，提供兩者之間緊配合設置以形成組件 2。當在第一圓周方向上施加扭力時，由於內元件 4 及第一扭力元件 12a 之間的摩擦可以小於第一扭力元件 12a 及第二扭力元件 12b 之間的摩擦，內元件 4 可於第一扭力元件 12a 中自由旋轉。當在第二圓周方向上施加扭力時，內元件 4 可由滾針 14 徑向滑移而被阻礙或鎖定，當施加扭力超過外元件 10 中之第二扭力元件 12b 的摩擦力後，內元件 4 僅可於第一扭力元件 12a 及第二扭力元件 12b 之間的滑移介面中旋轉。藉此方式，第一扭力元件 12a 具有設置於內元件 4 及外元件 10 之間的軸承，且第二扭力元件 12b 可設置在第一圓周方向旋轉的位置，第一扭力元件 12a 可於第二圓周方向上大致自由地旋轉，第一扭力元件 12a 可徑向滑

移以阻礙或防止旋轉，並且其中第二扭力元件 12b 提供介於內元件 4 及外元件 10 之間的周向滑移介面，以允許位於第二圓周方向上的旋轉。

【0010】根據一相似的實施例，如圖1C 所示之扭力組件 2。扭力組件 2 可包含一內元件 4，其沿扭力組件 2 的縱向方向延伸。扭力組件 2 可進一步包含外元件 10，外元件 10 包含殼體或沿中央軸線 100 定位的相似構件，中央軸線 100 沿扭力組件 2 的縱向方向延伸。在至少一實施例中，扭力組件 2 可包含至少一扭力元件或相似構件 12。在至少一實施例中，該扭力組件 2 可包含一第一扭力元件 12a 及一第二扭力元件 12b。第一扭力元件 12a 可至少部分位於第二扭力元件 12b 的徑向內部。

【0011】第一扭力元件 12a 可為單向軸承。第一扭力元件 12a 可為單向軸承。如圖1C 所示，第一扭力元件 12a 可為包含複數楔塊 14' 的楔塊軸承，楔塊 14' 可僅讓軸承朝向第一圓周方向或第二圓周方向之其中一方向旋轉。楔塊軸承可進一步包含鎖定單元 16，其可阻礙或防止複數楔塊允許第一圓周方向或第二圓周方向之其中至少一方向旋轉，藉此阻礙或防止第一扭力元件 12a 在第一圓周方向或第二圓周方向之其中至少一方向旋轉。第二扭力元件 12b 可位於第一扭力元件 12a 的徑向外部。第二扭力元件 12b 可為軸承或公差環。

【0012】在一替代實施例中，扭力組件 2 如圖1C 所示，外元件 10 之長度及半徑可配合第二扭力元件 12b 之周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第二扭力元件 12b 之長度及半徑可配合第一扭力元件 12a 周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第一扭力元件 12a 之長度及半徑可配合內元件 4 之周圍設計尺寸，提供兩者之間緊配合設置以形成組件 2。當在第一圓周方向上施加扭力時，由於內元件 4 及第一扭力元件 12a 之間的摩擦可以小於第一扭力元件 12a 及第二扭力元件 12b 之間的摩擦，內元件 4 可於第一扭力元件 12a 中自由旋轉。當在第二圓周方向上施加扭力時，內元件 4 可以透過徑向移

動的楔塊 14' 被阻止或鎖定，在施加扭力超過外元件 10 中之第二扭力元件 12b 的摩擦力後，內元件 4 僅可於第一扭力元件 12a 和第二扭力元件 12b 之間的滑移介面中旋轉。藉此方式，第一扭力元件 12a 具有設置於內元件 4 及外元件 10 之間的軸承，且第二扭力元件 12b 可設置在第一圓周方向旋轉的位置，第一扭力元件 12a 可於第二圓周方向上大致自由地旋轉，第一扭力元件 12a 可徑向滑移以阻礙或防止旋轉，並且其中第二扭力元件 12b 提供介於內元件 4 及外元件 10 之間的周向滑移介面，以允許位於第二圓周方向上的旋轉。

【0013】在另一實施例中，如圖2A-2B 所示之扭力組件 2002。扭力組件 2002 可包含一內元件 4，其沿扭力組件 2002 的縱向方向延伸。扭力組件 2002 可進一步包含外元件 10，外元件 10 包含殼體或沿中央軸線 100 定位的相似構件，中央軸線 100 沿扭力組件 2002 的縱向方向延伸。在至少一實施例中，扭力組件 2002 可包含至少一扭力元件或相似構件 12。在至少一實施例中，該扭力組件 2002 可包含一第一扭力元件 2012a 及一第二扭力元件 2012b。

【0014】第一扭力元件 2012a 可包含複數相鄰軸體。第一扭力元件 2012a 可包含有外軸體 30、第一內軸軸向件 32、第二內軸軸向件 34，以及彈簧單元 36。外軸體 30 可設置於第一內軸軸向件 32、第二內軸軸向件 34 或彈簧單元 36 之其中至少一個的徑向外部。彈簧單元 36 可包含彈簧圈並可沿該軸向方向設置於第一內軸軸向件 32 及第二內軸軸向件 34 之間，且適於徑向滑移第一內軸軸向件 32、第二內軸軸向件 34 或外軸體 30 之其中至少一個。藉此滑移，可阻礙或防止第一扭力元件 2012a 在第一圓周方向或第二圓周方向上之其中至少一方向轉動。第一內軸軸向件 32 及第二內軸軸向件 34 可分別具有一對凸緣 33、35 且分別定向在徑向方向上。此對凸緣 33、35 可適於在第一內軸軸向件 32 及第二內軸軸向件 34 之間形成聯結。其可於第一內軸軸向件 32 及第二內軸

軸向件 34 之間環繞該彈簧單元 36 形成聯結。第二扭力元件 2012b 可為軸承或公差環。第一扭力元件 12a 可位於第二扭力元件 12b 的徑向內部。

【0015】於扭力組件 2002 的一實施例中，如圖2A-2B 所示，外元件 2010 之長度及半徑可配合第二扭力元件 2012b 之周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第二扭力元件 2012b 的長度及半徑可配合外軸體 30 的周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。外軸體 30 之長度 LOS 及半徑可配合第一內軸軸向件 32 或第二內軸軸向件 34 之至少一件的周圍設計尺寸，以提供相互緊配合設置。至少一個第一內軸軸向件 32 之長度 LFISAP 及半徑 RFISAP 或第二內軸軸向件 34 之長度 LSISAP 及半徑 RSISAP 可配合內元件 2004 之周圍設計尺寸，提供兩者之間緊配合設置以形成組件 2002。當在第一圓周方向上施加扭力時，因為彈簧單元 36 維持第一內軸軸向件 32 及第二內軸軸向件 34 之聯結凸緣 33、35 可在外軸體 30 內相互組合並允許組件 2002 之同心度，內元件 2004 及第一扭力元件 2012a 之間的摩擦力可小於第一扭力元件 2012a 及第二扭力元件 2012b 之間的摩擦力，內元件 2004 可於第一扭力元件 2012a 中自由旋轉。換句話說，當聯結凸緣 33、35 接觸時，第一內軸軸向件 32 及第二內軸軸向件 34 可以對齊，使得它們一起形成大致呈圓柱形的外表面，其允許外軸體 30 及內元件 2004 相對於第一內軸軸向件 32 和第二內軸軸向件 34 以及殼體 2010 旋轉。當在第二圓周方向上施加扭力時，內元件 2004 可以被阻礙或鎖定，因為彈簧單元 36 與第一內軸軸向件 32 和第二內軸軸向件 34 一起作用以移動第一扭力元件 2012a 的構件，使該構件徑向不對齊或不同心，因此阻礙或防止旋轉，並且在施加的扭力超過外元件 2010 內第二扭力元件 2012b 的摩擦力後，內元件 2004 只能在設置於外軸體 130 及第二扭力元件 2012b 之間的滑移介面中旋轉。藉此方式，第一扭力元件 2012a 具有設置於內元件 2004 及外元件 2010 之間的複數相鄰軸體 30、32、34，並且第二扭力單元 2012b 可設置

於第一圓周方向上的旋轉位置，第一扭力元件 2012a 可在第二圓周方向上大致自由地旋轉，第一扭力元件 2012a 可徑向滑移以阻礙或防止旋轉，且其中第二扭力元件 2012b 提供介於內元件 2004 及外元件 2010 之間的周向滑移介面，以允許位於第二圓周方向上的旋轉。

【0016】在另一實施例中，如圖3所示之一扭力組件 3002。扭力組件 3002 可包含一內元件 3004，其沿扭力組件 3002 的縱向方向延伸。扭力組件 3002 還可進一步包括固定外元件或殼體 3010，其包括殼體或沿中央軸線 100 定位的相似構件，中央軸線 100 沿扭力組件 3002 的縱向方向延伸。外元件 3010 可包含呈鉸鍊外元件或殼體 3010' 形式的改良外元件，其沿中央軸線 100 定位，中央軸線 100 沿扭力組件 3002 的縱向方向延伸。改良外元件 3010' 可具有第一軸向端 10' i 及第二軸向端 10' ii。改良外元件 3010' 可具有內徑向端 10' iii 及外徑向端 10' iv。改良外元件 3010' 可具有內半徑 IROM，其係由中央軸線 100 至內徑向端 10' iii。改良外元件 3010' 可具有外半徑 OROM，其係由中央軸線 100 至外徑向端 10' iv。改良外元件 3010' 可具有長度 LOM，其係由第一軸向端 10' i 至第二軸向端 10' ii。改良外元件 3010' 可具有第一孔端 10' a 及第二孔端 10' b。在至少一實施例中，扭力組件 3002 可包含至少一扭力元件或相似構件 12。在至少一實施例中，該扭力組件 3002 可包含一第一扭力元件 12a 及一第二扭力元件 12b。

【0017】第一扭力元件 12a 可包含複數相鄰軸體。第一扭力元件 3012a 可包含外軸體 130 (可包含控制環 130)、包含軸體之第一內軸軸向件 132、包含公差環或軸承之第二內軸軸向件 134，以及彈簧單元 136。在此實施例中，彈簧單元 136 可為公差環 20 或軸承。彈簧單元 136 可沿徑向方向設置於內元件 4 及第一內軸軸向件 132 之間，並適於沿徑向方向滑移第一內軸軸向件 132、第二內軸軸向件 134 或外軸體 130 其中之至少一個。藉此滑移，可阻礙或防止第

一扭力元件 3012a 在第一圓周方向或第二圓周方向上之其中至少一方向轉動。彈簧單元 136 可位於內元件 3004 之軸向外部，並位於第一扭力元件 3012a 之所有其他構件的軸向內部。銷件 138 可用於固定外軸體 130 相對於第一內軸軸向件 132 或第二內軸軸向件 134 之中至少一個的軸向位置。銷件 138 可位於外軸體 130 內的徑向凹槽 137 中。第二扭力元件 3012b 可為軸承或公差環。第一扭力元件 12a 可位於第二扭力元件 12b 的徑向內部。

【0018】在一扭力組件 3002 的實施例中，如圖3 所示，絞鍊外元件 3010' 的長度及半徑可配合外軸體或控制環 130 至絞鍊外元件 3010' 之第一孔端 10' 的內部的周圍設計尺寸。外軸體 130 之長度 LOS 及半徑 ROS 尺寸可配合第二內軸軸向件 134 之周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第二內軸軸向件 134 之長度 LSISAP 及半徑 RSISAP，可配合第一內軸軸向件 132 之周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第一內軸軸向件 132 可穿過絞鍊外元件 3010' 的第一孔端 3010'a 並突出。第二扭力元件 12b 可裝配在第一內軸軸向件 132 及外元件 3010 之間，在絞鍊外元件 3010' 的第一孔端 10' a 的軸向外部，位於第一內軸軸向件 132 外表面上形成的凹槽 141 內。第一內軸軸向件 132 之長度 LFISAP 及半徑 RFISAP 或可配合第一扭力元件 3012a 周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第一扭力元件 3012a 之長度及半徑可配合內元件 3004 周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。外元件 3010 可與絞鍊外元件 3010' 結合，其係透過樺舌及凹槽系統以形成組件 3002。當在第一圓周方向上施加扭力時，外軸體 130、內元件 3004 以及第一內軸軸向件 132 或第二內軸軸向件 134 其中至少一件的外周表面可以是同心的，由於銷件 338 將與外軸體 130 接合以將其推頂維持同心度，從而允許內元件 3004 可於第一圓周方向上旋轉。當在第二圓周方向上施加扭力時，第一內軸軸向件 132 或第二內軸軸向件 334 其中至少一個、外軸體 130 藉銷件 138 移動至

凹槽 137 中而失去同心度，並且第一內軸軸向件 332 或第二內軸軸向件 334 其中至少一個抵緊控制環 130 的內孔並推頂控制環 130 使其不對齊或不同心，從而阻礙或防止旋轉，當施加扭力超過第二扭力元件 3012b 於外元件 3010 中的摩擦力時，內元件 3004 可僅在外軸體 130 及第二扭力元件 3012b 之間的滑移介面中旋轉。藉此方式，第一扭力元件 3012a 具有複數相鄰軸體 132、134、130，設置於內元件 3004 及外元件 3010 之間，以及第二扭力元件 3012b 可設置於第一圓周方向的旋轉位置，第一扭力元件 3012a 可被允許大致自由地旋轉並位於第二圓周方向上，第一扭力元件 3012a 可徑向滑移以阻礙或防止旋轉，且其中第二扭力元件 3012b 提供介於內元件 3004 及外元件 3010 之間的周向滑移介面，以允許位於第二圓周方向上的旋轉。

【0019】在另一實施例中，如圖 4A-4B 所示之扭力組件 4002。扭力組件 4002 可包含一內元件 4004，其沿扭力組件 4002 的縱向方向延伸。如圖 4A 所示，內元件可包含一凸緣 5。扭力組件 4002 還可進一步包括固定外元件或殼體 4010，其包括殼體或沿中央軸線 100 定位的相似構件，中央軸線 100 沿扭力組件 4002 的縱向方向延伸。固定外元件 4010 可包含固定夾 11，其適於將固定殼體聯接到扭力組件 2 的其他部件。外元件 4010 可包含呈現偏心外元件或殼體 4010' 形式的改良外元件，其沿中央軸線 100 定位，中央軸線 100 沿扭力組件 4002 的縱向方向延伸。改良外元件 4010' 可具有第一軸向端 4010' i 及第二軸向端 4010' ii。改良外元件 4010' 可具有內徑向端 10' iii 及外徑向端 10' iv。改良外元件 4010' 可具有內半徑 IROM，其係由中央軸線 100 至內徑向端 10' iii。改良外元件 4010' 可具有外半徑 OROM，其係由中央軸線 100 至外徑向端 10' iv。改良外元件 4010' 可具有長度 LOM，其係由第一軸向端 10' i 至第二軸向端 10' ii。改良外元件 4010' 可包含有一圓周入口，其係為沿其徑向長度之圓周凹槽 211 外型。圓周凹槽 211 可為圓形、多邊形、橢圓形或半

圓形橫截面形狀或該等形狀之組合。圓周凹槽可形成一中央凸區 213，其位於偏心外元件 4010' 之徑向中央處。偏心外元件 10' 可包含有相對於中央軸線 100 之偏離中央線孔 215。在至少一實施例中，扭力組件 4002 可包含至少一扭力元件或相似構件 12。在至少一實施例中，該扭力組件 4002 可包含一第一扭力元件 12a 及一第二扭力元件 12b。

【0020】第一扭力元件 12a 可包含複數相鄰軸體。第一扭力元件 4012a 可包含第一內軸軸向件，第一內軸軸向件包含有一偏心核 232、第二內軸軸向件 234 及第一彈簧單元 236 及第二彈簧單元 240。第一彈簧單元 236 可為一扭力彈簧。第一彈簧單元 236 可在徑向方向上設置於內元件 4004、及第一內軸軸向件 232 與第二內軸軸向件 234 中至少一件之間，並適於在徑向方向上滑移第一內軸軸向件 232、第二內軸軸向件 234 或偏心外元件 4010' 中至少一件。藉此滑移，可阻礙或防止第一扭力元件 4012a 在第一圓周方向或第二圓周方向上之其中至少一方向轉動。在此實施例中，第二彈簧單元 240 可為公差環 20。第二彈簧單元 240 可沿軸向方向設置於第一內軸軸向件 232 及第二內軸軸向件 234 之間，並適於徑向滑移第一內軸軸向件 232 及第二內軸軸向件 234 中至少一件。藉此滑移，可阻礙或防止第一扭力元件 4012a 在第一圓周方向或第二圓周方向上之其中至少一方向轉動。第一內軸軸向件 232 及第二內軸軸向件 234 可分別具有一對凸緣 233、235 且分別定向在徑向方向上。此對凸緣 233、235 可適於在第一內軸軸向件 232 及第二內軸軸向件 234 之間形成聯結。其可於第一內軸軸向件 232 及第二內軸軸向件 234 之間環繞該彈簧單元 236 形成聯結。第一內軸軸向件 232 可為偏心核心 232，偏心核心 232 可相對於偏心外元件 4010' 共用或相對於該偏離中央線孔。此偏離中心線可適於在徑向方向上滑移第一內軸軸向件 232 或偏心外元件 4010' 中至少一件。藉此滑移，可阻礙或防止第一扭力元件 4012a 在第一圓周方向或第二圓周方向上之其中至少一方向

轉動。第二內軸軸向件 234 可包含第一聯結凸緣 235 及第二聯結凸緣 237。於組裝時，當第二聯結凸緣 237 可位於圓周凹槽 211 中偏心外元件 4010' 之內徑向端 4010' iii 的徑向內部，第一聯結凸緣 235 可位於第一內軸軸向件 232 之聯結凸緣 233 的徑向外部。銷件 238 可用於固定所述固定外元件 4010 或偏心外元件 4010' 之中至少一件相對於第一內軸軸向件 232 或第二內軸軸向件 234 之至少一件的軸向方向。銷件 238 可用於固定偏心外元件 4010' 相對於第一內軸軸向件 232 或第二內軸軸向件 234 中之至少一件的軸向位置。第二扭力元件 4012b 可為軸承或公差環。第二扭力元件 12b 可沿著第一扭力元件 12a 相同的徑向平面，但沿著中央軸線 100 軸向滑移。第二扭力元件 12b 可沿著第一扭力元件 12a 相同的徑向平面，但沿著中央軸線 100 軸向滑移。

【0021】於一扭力組件 4002 的實施例中，如圖4A-4B 所示，外元件 4010 或偏心外元件 4010' 中之至少一件的長度及半徑可配合第二扭力元件 4012b 周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第二扭力元件 4012b 之長度及半徑可配合第二內軸軸向件 234 之至少一部份的周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第二彈簧單元 240 之長度及半徑可配合第二內軸軸向件 234 之至少一部份的周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第二內軸軸向件 234 的長度 LSISAP 及半徑 RSISAP 可配合第一彈簧單元 236 之至少一部份的周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。第一彈簧單元 236 之長度及半徑可配合內元件 4004 之周圍設計尺寸，以在兩者之間提供緊配合設置。外元件 4010 可與偏心外元件 4010' 及端蓋 242 聯結，以形成組件 4002。端蓋 242 可於第一軸向端 4a 包覆內元件 4004。銷件 238 可裝配於第一內軸軸向件 232 或第二內軸軸向件 234 及偏心外元件 4010' 中之至少一件之間。固定夾 11 可以聯接外元件 4010。當在第一圓周方向上施加扭力時，由於第一彈簧單元 236 維持第一內軸軸向件 232，內元件 4004 及第二彈簧單元 240 之間的摩擦

力可小於第一扭力元件 4012a 及第二扭力元件 4012b 的摩擦力，故內元件 4004 可被固定於偏心外元件 4010' 並可與第一扭力元件 4012a 的第一內軸軸向件 232 自由旋轉，偏心外元件 4010' 及內元件 4004 於外元件 4010 中呈現同心對齊。當在第二圓周方向上施加扭力時，內元件 4004 可以被阻礙或鎖定，因為內元件 4004、第一內軸軸向件 232 及偏心外元件 4010' 中至少一件在軸體上的同心度不足，故第一內軸軸向件 232 與第一彈簧元件 236 一同作用以阻止或防礙旋轉，在施加扭力超過第二扭力元件 4012b 於外元件 4010 中的摩擦力後，內元件 4004 可僅在滑移介面中旋轉，滑移介面係位於偏心外元件 4010' 及第二扭力元件 4012b 之間。藉此方式，第一扭力元件 4012a 具有複數相鄰軸體 232、234、240，所述軸體設置於內元件 4004 及外元件 4010 之間，並且第二扭力元件 4012b 可設置於第一圓周方向上的旋轉位置，第一扭力元件 4012a 可於第二圓周方向上大致自由地旋轉，第一扭力元件 4012a 可徑向滑移以妨礙或阻止旋轉，並且其中第二扭力元件 4012b 提供周向滑移介面以允許第二圓周方向的旋轉，周向滑移介面位於內元件 4004 及外元件 4010 之間。

【0022】在另一實施例中，如圖5A-5B 所示之扭力組件 5002。扭力組件 5002 可包含一內元件 5004，其沿扭力組件 5002 的縱向方向延伸。扭力組件 5002 還可進一步包含固定外元件或殼體 5010，其包含殼體或沿中央軸線 100 定位的相似構件，中央軸線 100 沿扭力組件 5002 的縱向方向延伸。外元件 5010 可包含呈槽狀外元件或殼體 5010' 形式的改良外元件，其沿中央軸線 100 定位，中央軸線 100 沿扭力組件 5002 的縱向方向延伸。改良外元件 5010' 可具有第一軸向端 10' i 及第二軸向端 10' ii。改良外元件 5010' 可具有內徑向端 10' iii 及外徑向端 10' iv。改良外元件 5010' 可具有內半徑 IROM，其係由中央軸線 100 至內徑向端 10' iii。改良外元件 5010' 可具有外半徑 OROM，其係由中央軸線 100 至外徑向端 10' iv。改良外元件 5010' 可

具有長度 LOM，其係由第一軸向端 10' i 至第二軸向端 10' ii。在至少一實施例中，扭力組件 5002 可包含至少一扭力元件或相似構件 12。在至少一實施例中，該扭力組件 5002 可包含一第一扭力元件 12a 及一第二扭力元件 12b。

【0023】第一扭力元件 12a 可包含複數相鄰軸體。第一扭力元件 5012a 可包含外軸體或軸承 330、第一內軸軸向件 332、第二內軸軸向件 334 及彈簧單元 336。外軸體或軸承 330 可為公差環或軸承。第一內軸軸向件 332 可為包含圓周凹槽 333 的環形，環形係沿著圓周方向之內半徑。第二內軸軸向件 334 可包含一聯結凸緣 335，其適於設置於第一內軸軸向件 332 之內部。彈簧單元 336 可設置於第二內軸軸向件 334 及第一內軸軸向件 332 之間且位於圓周凹槽 333 中，並可適於沿徑向方向滑移第一內軸軸向件 332、第二內軸軸向件 334 或外軸體 330 中之至少一件。藉此滑移，可阻礙或防止第一扭力元件 12a 在第一圓周方向或第二圓周方向上之其中至少一方向轉動。一鎖件 338 可用於固定第二內軸軸向件 334 相對於第一內軸軸向件 332 之軸向位置。鎖件 338 可放置於該第二內軸軸向件 334 之一軸向凹槽 337 中。第二內軸軸向件 234 可進一步包含位於其徑向外表面的徑向凹槽 339。外軸體或軸承 330 可與第二內軸軸向件 234 之徑向凹槽 339 相符合。第二扭力元件 5012b 可為軸承或公差環。

【0024】在扭力組件 5002 的一實施例中，如圖5A-5B 所示，外元件 5010 之長度及半徑可調整尺寸以符合第二扭力元件 5012b 的周圍，使其彼此之間緊配設置。第二扭力元件 5012b 之長度及半徑可調整尺寸以符合槽狀外元件 5010' 的周圍，使其彼此之間緊配設置。槽狀外元件 5010' 之長度及半徑可調整尺寸以符合外軸體或軸承 330 的周圍，使其彼此之間緊配設置。外軸體或軸承 330 之長度及半徑 (LOS、ROS) 可調整尺寸以符合第一內軸軸向件 332 或第二內軸軸向件 334 中至少一者的周圍，使其彼此之間緊配設置。第一內軸軸向件 332 之長度及半徑 (LFISAP、RFISAP) 或第二內軸軸向件 334 之長度及半

徑 (LSISAP、RSISAP) 中至少一者可調整尺寸以符合內元件 5004 之周圍，使其彼此之間緊配設置，以便形成組件 5002。銷件 338 及彈簧單元 336 可安裝於第一內軸軸向件 332 或第二內軸軸向件 334 及內元件 5004 中之至少一者之間。銷件 338 可支撐或偏置彈簧單元 336 並且用於防止第二內軸軸向件 334 反向旋轉。當在第一圓周方向上施加扭力時，由於銷件 338 將接合第一內軸軸向件 332 或第二內軸軸向件 334 中至少一者以將其推頂維持同心度，槽狀外元件 5010' 的外圓周表面、內元件 5004、外軸體或軸承 330 以及第一內軸軸向件 332 或第二內軸軸向件 334 中之至少一者可為同心的，而可使內元件 5004 於第一圓周方向上旋轉。當在第二圓周方向上施加扭力時，第一內軸軸向件 332 或第二內軸軸向件 334 及銷件 338 中之至少一者損失其同心度，並且第一內軸軸向件 332 或第二內軸軸向件 334 中之至少一者收縮抵住槽狀外元件 5010' 之內孔，由於內元件 5004、第一內軸軸向件 332、第二內軸軸向件 334 以及槽狀外元件 5010' 中之至少一者的軸體缺乏同心度，因此妨礙或阻止內元件 5004 旋轉。當施加的扭力超過外元件 5010 中第二扭力元件 5012b 之摩擦力後，內元件 5004 僅能在滑移介面中旋轉，滑移介面係位於槽狀外元件 5010' 及第二扭力元件 5012b 之間。彈簧元件 336 確保第一扭力元件 5012a 接觸槽狀外元件 10' 的內孔，從而確保立即接合，因此第二扭力元件 5012b 和外元件 5010 之間產生第二滑移介面。以此方式，第一扭力元件 5012a 具有設置於內元件 5004 及外元件 5010 之間的複數相鄰軸體 2332、334、330、5010'，以及第二扭力元件 5012b 可設置於第一圓周方向的旋轉位置，第一扭力元件 5012a 得以在第二圓周方向上大致自由地旋轉，第一扭力元件 5012a 可徑向移位以妨礙或阻止旋轉，且其中第二扭力元件 5012b 提供介於內元件 5004 及外元件 5010 之間的周向滑移介面，以允許第二圓周方向上的旋轉。

【0025】如上所述，在多個實施例中，第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 中的至少一者可包含公差環 20。公差環 20 可包含至少一環形帶 122。在至少一實施例中，環形帶 122 可包含從其徑向延伸的突出部 (或「波浪結構」) 124。第二扭力元件 12b 可包含公差環 20，其包含由基材 1119 形成的環形帶 122 與形成在基板上的低摩擦層 1104，如下文所詳細討論。突出部 124 可以形成為扁平條帶，其後續可形成為彎曲的環形帶 122。在至少一實施例中，突出部 124 可為可變形的，或可適於放置在扭力組件 2 之不同構件之間透過壓縮而在徑向方向上變形。在至少一實施例中，突出部 124 中之至少一些可徑向朝內。在至少一實施例中，突出部 124 中之至少一些可徑向朝外。在至少一實施例中，突出部 124 中之至少一些可朝向同一方向延伸。在至少一實施例中，突出部 124 可形成由環形帶 122 徑向向外傾斜的頂點 126。在未示出的實施例中，突出部 124 具有彼此相對交錯的高度。在更具體的實施例中，交替的突出部可具有交替的徑向高度 RTH。在另一更具體的實施例中，至少三個突出部可具有第一徑向高度，而其餘突出部可具有不同於第一徑向高度的第二徑向高度。公差環 20 可由單一材料一體成型。突出部 124 可由材料塊體沖壓或以其他方式形成。公差環 20 可被捲繞為圓柱形或大致圓柱形，其中突出部 124 根據需要徑向向內或徑向向外延伸。作為非限制性的實例，公差環 20 可包含由環形帶 122 徑向延伸的至少 3 個突出部 124，例如至少 4 個突出部、至少 5 個突出部、至少 6 個突出部、至少 7 個突出部、至少 8 個突出部、至少 9 個突出部，或甚至至少 10 個突出部。突出部 124 可以圍繞公差環 20 在圓周方向上均勻地間隔設置。在未示出的實施例中，每個突出部可包含沿軸向方向延伸的多個突起。也就是說，每個突出部可以包含複數較小的突起，其至少部分地佔據與先前描述的突出部類似的覆蓋區。在至少一實施例中，公差環 20 可以形成為開口環，亦即公差環 20 包含軸向延伸的間隙。所述至少一突出部 124 中可

具有小於 5000 N/mm 的徑向剛度，例如小於 4000 N/mm，例如小於 3000 N/mm，例如小於 2000 N/mm。所述至少一突出部 124 可具有小於 1000 N/mm 的徑向剛度，例如小於 750 N/mm、小於 500 N/mm、小於 250 N/mm、小於 200 N/mm、小於 150 N/mm、小於 100 N/mm、小於 50 N/mm、小於 25 N/mm、小於 10 N/mm、小於 5 N/mm、小於 4 N/mm、小於 3 N/mm、小於 2 N/mm、或甚至小於 1 N/mm。徑向剛度可以大於 0 N/mm。

【0026】 在多個實施例中，第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 中至少一者可包含軸承。所述軸承可為滑動軸承、滾動軸承、珠寶軸承、軸頸軸承、滑動軸承、液體軸承、磁性軸承、彎曲軸承，或者可為其他類型。

【0027】 可以理解為，扭力組件 2 可包含或可描述為具有上述各實施例中其他扭力組件 2002、3002、4002 或 5002 的任何特徵。可以理解為，內元件 4 可包含或可描述為具有上述各實施例中其他內元件 2004、3004、4004 及 5004 的任何特徵。可以理解為，外元件 10 可包含或可描述為具有上述各實施例中其他外元件 2010、3010、4010 及 5010 的任何特徵。可以理解為，第一扭力元件 12a 可包含或可描述為具有上述各實施例中其他第一扭力元件 2012a、3012a、4012a 及 5012a 的任何特徵。可以理解為，第二扭力元件 12b 可包含或可描述為具有上述各實施例中其他第二扭力元件 2012b、3012b、4012b 及 5012b 的任何特徵。還可以理解為，第一扭力元件 12a、2012a、3012a、4012a 及 5012a (包含其任何構件) 可於第一圓周方向大致自由地旋轉，並在第二圓周方向上於中央軸線 100 周圍徑向移位以阻礙或防止旋轉。還可以理解為，在上述任何實施例中，藉由內元件 4、2004、3004、4004、5004 與第一扭力元件 12a、2012a、3012a、4012a 及 5012a (包含其任何構件) 之間的接合，內元件 4、2004、3004、4004、5004 可與第一扭力元件 12a、2012a、3012a、4012a 及 5012a (包含其任何構件) 一起旋轉。在至少一實施例中，藉由外元件 10、

2010、3010、4010、5010、3010'、4010'、5010' (包含其任何構件) 與第一扭力元件 12a、2012a、3012a、4012a 及 5012a (包含其任何構件) 之間的接合，外元件 10、2010、3010、4010、5010、3010'、4010'、5010' (包含其任何構件) 可與第一扭力元件 12a、2012a、3012a、4012a 及 5012a (包含其任何構件) 一起旋轉。第二扭力元件 12b、2012b、3012b、4012b 及 5012b (包含其任何構件) 可提供介於內元件 4、2004、3004、4004、5004 (或其間的構件) 與外元件 10、2010、3010、4010、5010、3010'、4010'、5010' (包含其任何構件) 之間的周向滑移介面，以允許第二圓周方向上的旋轉。在至少一實施例中，藉由內元件 4、2004、3004、4004、5004 與第二扭力元件 12b、2012b、3012b、4012b 及 5012b (包含其任何構件) 之間的接合，內元件 4、2004、3004、4004、5004 可與第二扭力元件 12b、2012b、3012b、4012b 及 5012b (包含其任何構件) 一起旋轉。在至少一實施例中，藉由外元件 10、2010、3010、4010、5010、3010'、4010'、5010' (包含其任何構件) 與第二扭力元件 12b、2012b、3012b、4012b 及 5012b (包含其任何構件) 之間的接合，外元件 10、2010、3010、4010、5010、3010'、4010'、5010' (包含其任何構件) 可與第二扭力元件 12b、2012b、3012b、4012b 及 5012b (包含其任何構件) 一起旋轉。

【0028】在多個實施例中，內元件 4 (於上述各實施例中，亦標記為 2004、3004、4004 及 5004) 可為剛性的。內元件 4 可為實心的。內元件 4 可由本領域常用的材料製成，例如但不限制於金屬或金屬合金、陶瓷、聚合物或複合材料。內元件 4 可以至少部分地包含金屬，所述金屬可包括鋁、鋅、銅、鎂、錫、鉑、鈦、鎢、鐵、錳、鎳、鈳、鋅、青銅、其合金、其任何組合，或者可為其他類型。更具體地，內元件 4 可至少部分地包含鋼，例如不銹鋼或彈簧鋼。例如，內元件 4 可以至少部分地包含 301 不銹鋼。301 不銹鋼可為經退火的、 $\frac{1}{4}$ 硬、 $\frac{1}{2}$ 硬、 $\frac{3}{4}$ 硬或全硬。內元件 4 可為聚合物，例如聚酮、聚芳醯

胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚亞苯基砜、聚醯胺醯亞胺、超高分子量聚乙烯、含氟聚合物、聚醯胺、聚苯並咪唑、彈性體 (包括但不限於橡膠或矽氧烷基彈性體)、熱固性材料或其任何組合。在一實例中，內元件 4 可至少部分地包含聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚苯硫醚、聚亞苯基砜、含氟聚合物、聚苯並咪唑、其衍生物或其組合。在一具體實例中，內元件 4 包含聚合物，例如聚酮、熱塑性聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚醯胺醯亞胺、其衍生物或其組合。在進一步的實例中，內元件 4 包含聚酮，例如聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚酮醚酮、其衍生物或其組合。在額外的實例中，內元件 4 可為超高分子量聚乙烯。在一特定實例中，內元件 4 可包含含氟聚合物。含氟聚合物的例子包括氟化乙烯丙烯 (FEP)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、全氟烷氧基 (PFA)、四氟乙烯與六氟丙烯以及偏二氟乙烯 (THV) 的三元共聚物、聚三氟氯乙烯 (PCTFE)、乙烯四氟乙烯共聚物 (ETFE)、乙烯三氟氯乙烯共聚物 (ECTFE)、聚縮醛、聚對苯二甲酸丁二酯 (PBT)、聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚醯亞胺 (PI)、聚醚醯亞胺、聚醚醚酮 (PEEK)、聚乙烯 (PE)、聚砜、聚醯胺 (PA)、聚苯醚、聚苯硫醚 (PPS)、聚氨酯、聚酯、液晶聚合物 (LCP)、其任何組合、或者可為其他類型。內元件 4 可至少部分地包含陶瓷，陶瓷包含但不限制於鈦酸鋇、鈹鋁鈣銅氧化物、氧化硼、氮化硼、陶器、鐵氧體、二硼化鎂、瓷、碳化矽、氮化矽、碳化鈦、氧化鋅、二氧化鋯、石器、骨瓷、其任何組合，或者可為其他類型。內元件 4 可根據軸承領域中的已知技術形成和製造。內元件 4 可具有圓形、多邊形、橢圓形或半圓形橫截面形狀或形狀的組合。內元件 4 可具有從中心軸線 100 至外徑向端 4iv 的半徑 RIM，並且 RIM 可為 $\geq 0.5 \text{ mm}$ ，例如 $\geq 1 \text{ mm}$ 、 $\geq 5 \text{ mm}$ 、 $\geq 10 \text{ mm}$ 、 $\geq 15 \text{ mm}$ 或者 $\geq 20 \text{ mm}$ 。RIM 可為 $\leq 45 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 40 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 35 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 30 \text{ mm}$ 、 $\leq 20 \text{ mm}$ 、 ≤ 15

mm、 ≤ 10 mm 或 ≤ 5 mm。內元件 4 可具有由第一軸向端 4i 至第二軸向端 4ii 的長度 LIM，並且 LIM 可為 ≥ 0.5 mm、 ≥ 0.75 mm、 ≥ 1 mm、 ≥ 2 mm、 ≥ 5 mm 或 ≥ 10 mm。LIM 可為 ≤ 10 mm，例如 ≤ 7.5 mm、 ≤ 5 mm、 ≤ 2.5 mm 或 ≤ 1 mm。應當理解的是，長度 LOM 或半徑 RIM 中的至少一者可以在上述任何值之間的範圍內。還應理解的是，長度 LIM 或半徑 RIM 中的至少一者可為上述任何數值之間的任何值。

【0029】在多個實施例中，外元件 10 (在上述各實施例中亦標記為 2010、3010、4010 及 5010) 可以是剛性的。外元件 10 可為實心的。外元件 10 可由本領域常用的材料製成，例如但不限於金屬或金屬合金、陶瓷、聚合物或複合材料。外元件 10 可以至少部分地包含金屬，金屬可包括鋁、鋅、銅、鎂、錫、鉑、鈦、鎢、鐵、錳、鎳、鈳、鋅、青銅、其合金或其任何組合，或者可為其他類型。具體而言，外元件 10 可以至少部分地包含鋼，例如不銹鋼或彈簧鋼。例如，外元件 10 可至少部分地包含 301 不銹鋼。301 不銹鋼可為經退火的、 $\frac{1}{4}$ 硬、 $\frac{1}{2}$ 硬、 $\frac{3}{4}$ 硬或全硬。外元件 10 可為聚合物，例如聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚亞苯基砜、聚醯胺醯亞胺、超高分子量聚乙烯、含氟聚合物、聚醯胺、聚苯並咪唑、彈性體 (包括但不限於橡膠或矽氧烷基彈性體)、熱固性材料或其任何組合。在一實施例中，外元件 10 可至少部分地包含聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚苯硫醚、聚亞苯基砜、含氟聚合物、聚苯並咪唑、其衍生物或其組合。在一具體實施例中，外元件 10 包含聚合物，例如聚酮、熱塑性聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚醯胺醯亞胺、其衍生物或其組合。在進一步的實施例中，外元件 10 包含聚酮、例如聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚酮醚酮、其衍生物或其組合。在額外的實施例中，外元件 10 可以是超高分子量聚乙烯。在一特定實施例中，外元件 10 可包含含氟聚合物。

含氟聚合物的例子包括氟化乙烯丙烯 (FEP)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、全氟烷氧基 (PFA)、四氟乙烯與六氟丙烯以及偏二氟乙烯 (THV) 的三元共聚物、聚三氟氯乙烯 (PCTFE)、乙烯四氟乙烯共聚物 (ETFE)、乙烯三氟氯乙烯共聚物 (ECTFE)、聚縮醛、聚對苯二甲酸丁二酯 (PBT)、聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚醯亞胺 (PI)、聚醚醯亞胺、聚醚醚酮 (PEEK)、聚乙烯 (PE)、聚砜、聚醯胺 (PA)、聚苯醚、聚苯硫醚 (PPS)、聚氨酯、聚酯、液晶聚合物 (LCP)、其任何組合、或者可為其他類型。外元件 10 可至少部分地包含陶瓷，陶瓷包括但不限於鈦酸鋇、鈹鋁鈣銅氧化物、氧化硼、氮化硼、陶器、鐵氧體、二硼化鎂、瓷、碳化矽、氮化矽、碳化鈦、氧化鋅、二氧化鋯、石器、骨瓷、其任何組合，或者可為其他類型。外元件 10 可根據軸承領域中的已知技術形成和製造。外元件 10 可具有圓形、多邊形、橢圓形或半圓形橫截面形狀或形狀的組合。外元件 10 可具有從中央軸線 100 至外徑向端 10iv 的外半徑 OROM，並且 OROM 可為 $\geq 0.5 \text{ mm}$ ，例如 $\geq 1 \text{ mm}$ 、 $\geq 5 \text{ mm}$ 、 $\geq 10 \text{ mm}$ 、 $\geq 15 \text{ mm}$ 或 $\geq 20 \text{ mm}$ 。OROM 可為 $\leq 45 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 40 \text{ mm}$ 、例如 $\leq 35 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 30 \text{ mm}$ 、 $\leq 20 \text{ mm}$ 、 $\leq 15 \text{ mm}$ 、 $\leq 10 \text{ mm}$ 或 $\leq 5 \text{ mm}$ 。外元件 10 可具有由中央軸線 100 到內徑向端 10iii 的內半徑 IROM，並且 IROM 可為 $\geq 1 \text{ mm}$ ，例如 $\geq 5 \text{ mm}$ 、 $\geq 7.5 \text{ mm}$ 、 $\geq 10 \text{ mm}$ 、 $\geq 15 \text{ mm}$ 或者 $\geq 20 \text{ mm}$ 。IROM 可為 $\leq 20 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 15 \text{ mm}$ 、 $\leq 10 \text{ mm}$ 、 $\leq 7.5 \text{ mm}$ 、 $\leq 5 \text{ mm}$ 或 $\leq 1 \text{ mm}$ 。外元件 10 可具有由第一軸向端 10i 至第二軸向端 10ii 的長度 LOM，並且 LOM 可為 $\geq 0.5 \text{ mm}$ 、 $\geq 0.75 \text{ mm}$ 、 $\geq 1 \text{ mm}$ 、 $\geq 2 \text{ mm}$ 、 $\geq 5 \text{ mm}$ 或 $\geq 10 \text{ mm}$ 。LOM 可為 $\leq 10 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 7.5 \text{ mm}$ 、 $\leq 5 \text{ mm}$ 、 $\leq 2.5 \text{ mm}$ 或 $\leq 1 \text{ mm}$ 。經改良的外元件 10' 可具有由中央軸線 100 至外徑向端 10'iv 的外半徑 OROM'，並且 OROM' 可為 $\geq 0.5 \text{ mm}$ ，例如 $\geq 1 \text{ mm}$ 、 $\geq 5 \text{ mm}$ 、 $\geq 10 \text{ mm}$ 、 $\geq 15 \text{ mm}$ 或 $\geq 20 \text{ mm}$ 。OROM' 可為 $\leq 45 \text{ mm}$ ，例如 $\leq 40 \text{ mm}$ 、例如 $\leq 35 \text{ mm}$ 、例如 $\leq 30 \text{ mm}$ 、 $\leq 20 \text{ mm}$ 、 $\leq$

15 mm、 ≤ 10 mm 或 ≤ 5 mm。經改良的外元件 10' 可具有由中央軸線 100 至內徑向端 10'iii 的內半徑 IROM'，並且 IROM' 可為 ≥ 1 mm，例如 ≥ 5 mm、 ≥ 7.5 mm、 ≥ 10 mm、 ≥ 15 mm 或 ≥ 20 mm。IROM' 可為 ≤ 20 mm，例如 ≤ 15 mm、 ≤ 10 mm、 ≤ 7.5 mm、 ≤ 5 mm 或 ≤ 1 mm。經改良的外元件 10' 可具有由第一軸向端 10'i 至第二軸向端 10'ii 的長度 LOM'，並且 LOM' 可為 ≥ 0.5 mm、 ≥ 0.75 mm、 ≥ 1 mm、 ≥ 2 mm、 ≥ 5 mm 或 ≥ 10 mm。LOM' 可為 ≤ 10 mm，例如 ≤ 7.5 mm、 ≤ 5 mm、 ≤ 2.5 mm 或 ≤ 1 mm。應理解的是，外半徑 OROM、OROM'、內半徑 IROM、IROM' 或長度 LOM、LOM' 中的至少一者可以在上述任何數值之間的範圍內。還應理解的是，外半徑 (OROM、OROM')、內半徑 (IROM、IROM') 或長度 (LOM、LOM') 中的至少一者可為上述任何數值之間的任何值。

【0030】在多個實施例中，第一扭力元件 12a (亦標記為 2012a、3012a、4012a 及 5012a) (或其任何構件) 可以是剛性的。第一扭力元件 12a (或其任何構件) 可以是實心的。第一扭力元件 12a (或其任何構件) 可由本領域常用的材料製成，例如但不限於金屬或金屬合金、陶瓷、聚合物或複合材料。第一扭力元件 12a (或其任何構件) 可至少部分地包含金屬，所述金屬可包括鋁、鋅、銅、鎂、錫、鉑、鈦、鎢、鐵、錳、鎳、鈳、鋅、青銅、其合金、其任何組合，或者可為其他類型。更具體地，第一扭力元件 12a (或其任何構件) 可至少部分地包含鋼，例如不銹鋼或彈簧鋼。例如，第一扭力元件 12a 可至少部分地包含 301 不銹鋼。301 不銹鋼可為經退火的、 $\frac{1}{4}$ 硬、 $\frac{1}{2}$ 硬、 $\frac{3}{4}$ 硬或全硬。第一扭力元件 12a (或其任何構件) 可為聚合物，例如聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醯醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚亞苯基砜、聚醯胺醯亞胺、超高分子量聚乙烯、含氟聚合物、聚醯胺、聚苯並咪唑、彈性體 (包含但不限於橡膠或矽氧烷基彈性體)、熱固性材料或其任何組合。在一實例中，第一扭力元件 12a

(或其任何構件) 可至少部分地包含聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚苯硫醚、聚亞苯基砜、含氟聚合物、聚苯並咪唑、其衍生物或其組合。在一特定實例中，第一扭力元件 12a 包含聚合物，例如聚酮、熱塑性聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚醯胺醯亞胺、其衍生物或其組合。在進一步的實例中，第一扭力元件 12a 包含聚酮，例如聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚酮醚酮、其衍生物或其組合。在額外的實例中，第一扭力元件 12a 可為超高分子量聚乙烯。在一特定實例中，第一扭力元件 12a 可包含含氟聚合物。含氟聚合物的例子包括氟化乙烯丙烯 (FEP)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、全氟烷氧基 (PFA)、四氟乙烯與六氟丙烯以及偏二氟乙烯 (THV) 的三元共聚物、聚三氟氯乙烯 (PCTFE)、乙烯四氟乙烯共聚物 (ETFE)、乙烯三氟氯乙烯共聚物 (ECTFE)、聚縮醛、聚對苯二甲酸丁二酯 (PBT)、聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚醯亞胺 (PI)、聚醚醯亞胺、聚醚醚酮 (PEEK)、聚乙烯 (PE)、聚砜、聚醯胺 (PA)、聚苯醚、聚苯硫醚 (PPS)、聚氨酯、聚酯、液晶聚合物 (LCP)、其任何組合、或者可為其他類型。第一扭力元件 12a 可至少部分地包含陶瓷，陶瓷包括但不限制於鈦酸鋇、鈹鋁鈣銅氧化物、氧化硼、氮化硼、陶器、鐵氧體、二硼化鎂、瓷、碳化矽、氮化矽、碳化鈦、氧化鋅、二氧化鋯、石器、骨瓷、其任何組合，或者可為其他類型。第一扭力元件 12a (或其任何構件) 可根據軸承領域中的已知技術形成和製造。第一扭力元件 12a (或其任何構件) 可具有圓形、多邊形、橢圓形或半圓形橫截面形狀或形狀的組合。第一扭力元件 12a (或其包含 ORFISAP、ORSISAP、OROS 的任何構件) 可具有由中央軸線 100 至外徑向端 12aiv 的外半徑 ORFTM (或如圖1A-5B 中所示的與原始構件標號對應的標號)，並且 ORFTM 可為 ≥ 0.5 mm，例如 ≥ 1 mm、 ≥ 5 mm、 ≥ 10 mm、 ≥ 15 mm 或 ≥ 20 mm。ORFTM 可為 ≤ 45 mm，例如 ≤ 40 mm，例如 ≤ 35 mm，例如 ≤ 30 mm、 ≤ 20 mm、 ≤ 15

mm、 ≤ 10 mm 或 ≤ 5 mm。第一扭力元件 12a (或其包含 IRFISAP、IRSISAP、IROS 之任何構件) 可具有內半徑 IRFTM，其由中央軸線 100 至內徑向端 12aiii (或如圖1A-5B 中所示的與原始構件標號對應的標號)，IRFTM 可為 ≥ 1 mm，例如 ≥ 5 mm、 ≥ 7.5 mm、 ≥ 10 mm、 ≥ 15 mm 或 ≥ 20 mm。IRFTM 可為 ≤ 20 mm，例如 ≤ 15 mm、 ≤ 10 mm、 ≤ 7.5 mm、 ≤ 5 mm 或 ≤ 1 mm。第一扭力元件 12a (或其包含 LFISAP、LSISAP、LOS 之任何構件) 可具有由第一軸向端 12ai 至第二軸向端 12aii 的長度 LFTM (或如圖1A-5B 中所示的與原始構件標號對應的標號)，LFTM 可為 ≥ 0.5 mm、 ≥ 0.75 mm、 ≥ 1 mm、 ≥ 2 mm、 ≥ 5 mm 或 ≥ 10 mm。LFTM 可為 ≤ 10 mm，例如 ≤ 7.5 mm、 ≤ 5 mm、 ≤ 2.5 mm 或 ≤ 1 mm。應當理解的是，外半徑 ORFTM、內半徑 IRFTM 或長度 LFTM 中至少一者可在上述任何值之間的範圍內。還應理解的是，外半徑 ORFTM、內半徑 IRFTM 或長度 LFTM 中至少一者可為上述任何數值之間的任何值。

【0031】在多個實施例中，第二扭力元件 12b (亦標記為 2012b、3012b、4012b 及 5012b) (或其任何構件) 可為剛性的。第二扭力元件 12b (或其任何構件) 可以是實心的。第二扭力元件 12b (或其任何構件) 可由本領域常用的材料製成，例如但不限制於金屬或金屬合金、陶瓷、聚合物或複合材料。第二扭力元件 12b 可至少部分地包含金屬，所述金屬可包括鋁、鋅、銅、鎂、錫、鉑、鈦、鎢、鐵、錳、鎳、鈳、鋅、青銅、其合金、其任何組合，或可為其他類型。更具體來說，第二扭力元件 12b 可至少部分地包含鋼，例如不銹鋼或彈簧鋼。例如，第二扭力元件 12b 可至少部分地包含 301 不銹鋼。301 不銹鋼可為經退火的、 $\frac{1}{4}$ 硬、 $\frac{1}{2}$ 硬、 $\frac{3}{4}$ 硬或全硬。第二扭力元件 12b 可為聚合物，例如聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚亞苯基砜、聚醯胺醯亞胺、超高分子量聚乙烯、含氟聚合物、聚醯胺、聚苯並咪唑、彈性體 (包含但不限制於橡膠或矽氧烷基彈性體)、熱固性材料或其任何組合。

在一實例中，第二扭力元件 12b 可至少部分地包含聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚苯硫醚、聚亞苯基砜、含氟聚合物、聚苯並咪唑、其衍生物或其組合。在一具體實例中，第二扭力元件 12b 包含聚合物，例如聚酮、熱塑性聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚醯胺醯亞胺、其衍生物或其組合。在進一步的實例中，第二扭力元件 12b 包含聚酮，例如聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚酮醚酮、其衍生物或其組合。在額外的實例中，第二扭力元件 12b 可為超高分子量聚乙烯。在一特定實例中，第二扭力元件 12b 可包含含氟聚合物。含氟聚合物的例子包括氟化乙烯丙烯 (FEP)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、全氟烷氧基 (PFA)、四氟乙烯與六氟丙烯以及偏二氟乙烯 (THV) 的三元共聚物、聚三氟氯乙烯 (PCTFE)、乙烯四氟乙烯共聚物 (ETFE)、乙烯三氟氯乙烯共聚物 (ECTFE)、聚縮醛、聚對苯二甲酸丁二酯 (PBT)、聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚醯亞胺 (PI)、聚醚醯亞胺、聚醚醚酮 (PEEK)、聚乙烯 (PE)、聚砜、聚醯胺 (PA)、聚苯醚、聚苯硫醚 (PPS)、聚氨酯、聚酯、液晶聚合物 (LCP)、其任何組合、或者可為其他類型。第二扭力元件 12b 可至少部分地包含陶瓷，陶瓷包括但不限於鈦酸鋇、鈹鋁鈣銅氧化物、氧化硼、氮化硼、陶器、鐵氧體、二硼化鎂、瓷、碳化矽、氮化矽、碳化鈦、氧化鋅、二氧化鋯、石器、骨瓷、其任何組合，或者可為其他類型。第二扭力元件 12b 可根據軸承領域中的已知技術形成和製造。第二扭力元件 12b (或其任何構件) 可具有圓形、多邊形、橢圓形或半圓形橫截面形狀或形狀的組合。第二扭力元件 12b (或其任何構件) 可具有由中央軸線 100 至外徑向端 12biv 的外半徑 ORSTM，並且 ORSTM 可為 ≥ 0.5 mm，例如 ≥ 1 mm、 ≥ 5 mm、 ≥ 10 mm、 ≥ 15 mm 或 ≥ 20 mm。ORSTM 可為 ≤ 45 mm，例如 ≤ 40 mm，例如 ≤ 35 mm，例如 ≤ 30 mm、 ≤ 20 mm、 ≤ 15 mm、 ≤ 10 mm 或 ≤ 5 mm。第二扭力元件 12b (或其任何構件) 可具有由中央軸

線 100 至內徑向端 12iii 的內半徑 IRSTM，並且 IRSTM 可為 $\geq 1\text{ mm}$ ，例如 $\geq 5\text{ mm}$ 、 $\geq 7.5\text{ mm}$ 、 $\geq 10\text{ mm}$ 、 $\geq 15\text{ mm}$ 或 $\geq 20\text{ mm}$ 。IRSTM 可為 $\leq 20\text{ mm}$ ，例如 $\leq 15\text{ mm}$ 、 $\leq 10\text{ mm}$ 、 $\leq 7.5\text{ mm}$ 、 $\leq 5\text{ mm}$ 或 $\leq 1\text{ mm}$ 。第二扭力元件 12b (或其任何構件) 可具有由第一軸向端 12bi 至第二軸向端 12ii 的長度 LSTM，並且 LSTM 可為 $\geq 0.5\text{ mm}$ 、 $\geq 0.75\text{ mm}$ 、 $\geq 1\text{ mm}$ 、 $\geq 2\text{ mm}$ 、 $\geq 5\text{ mm}$ 或 $\geq 10\text{ mm}$ 。LSTM 可為 $\leq 10\text{ mm}$ ，例如 $\leq 7.5\text{ mm}$ 、 $\leq 5\text{ mm}$ 、 $\leq 2.5\text{ mm}$ 或 $\leq 1\text{ mm}$ 。應當理解的是，外半徑 ORSTM、內半徑 IRSTM 或長度 LSTM 中的至少一者可在上述任何數值之間的範圍內。還應理解的是，外半徑 ORSTM、內半徑 IRSTM 或長度 LSTM 中的至少一者可為上述任何數值之間的任何值。

【0032】在多個實施例中，如圖6所示，第一扭力元件 12a (亦標記為 2012a、3012a、4012a 及 5012a) 或第二扭力元件 12b (亦標記為 2012b、3012b、4012b 及 5012b) 中的至少一構件可包含基材 1119。基材可包含金屬帶 1119。在多個實施例中，第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 中的至少一構件可包含低摩擦層 1104。低摩擦層可結合至金屬帶 1119 的至少一部份上。在一具體實施例中，低摩擦層 1104 可結合至金屬帶 1119 的表面，以便與另一構件的另一表面形成低摩擦介面。在一具體實施例中，低摩擦層 1104 可結合至金屬帶 1119 的徑向內表面，以便與另一構件的另一表面形成低摩擦介面。在一具體實施例中，低摩擦層 1104 可結合至金屬帶 1119 的徑向外表面，以便與另一構件 (例如內元件 4 或外元件 10) 的另一表面形成低摩擦介面。

【0033】基材或金屬帶 1119 可至少部分地包含金屬。金屬可包括鋁、鋅、銅、鎂、錫、鉑、鈦、鎢、鐵、錳、鎳、鈳、鋅、青銅、其合金，或者可為其他類型。具體而言，基材或金屬帶 1119 可至少部分地包含鋼，例如不銹鋼或彈簧鋼。例如，基材可至少部分地包含 301 不銹鋼。301 不銹鋼可為經退火的、 $\frac{1}{4}$ 硬、 $\frac{1}{2}$ 硬、 $\frac{3}{4}$ 硬或全硬。金屬帶 1119 可包含編織網或擴展金屬網

格。或者，編織網可以是編織聚合物網。在一替代實施例中，金屬帶 1119 可以不包含網眼或網格。在另一替代實施例中，金屬帶 1119 作為固體構件、編織網或擴展金屬網格，可嵌入包含在低摩擦層 1104 和金屬帶 1119 之間的至少一粘合層 1121 之間。在至少一實施例中，金屬帶 1119 可為在弧形形狀的負載下提供彈性特性的任一種金屬合金。

【0034】可選地，第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 中的至少一構件可包含至少一粘合層 1121，其可將低摩擦層 1103 結合至金屬帶 1119。粘合層 1121 可包含環技術領域中常見的任何已知粘合劑材料，粘合劑材料包括不限制於含氟聚合物、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醚/聚醯胺共聚物、乙烯乙酸乙烯酯、乙烯四氟乙烯 (ETFE)、ETFE 共聚物、全氟烷氧基 (PFA) 或其任何組合。另外，粘合劑可包含選自 $-C=O$ 、 $-C-O-R$ 、 $-COH$ 、 $-COOH$ 、 $-COOR$ 、 $-CF_2=CF-OR$ 或其任何組合的至少一種官能基，其中 R 為含有 1 至 20 個碳原子的環狀或直鏈狀有機基團。另外，粘合劑可包括共聚物。熱熔粘合劑可具有不大於 250°C 的熔化溫度，例如不大於 220°C 。在另一實施例中，粘合劑可以在高於 200°C ，例如高於 220°C 時分解。在進一步的實施例中，熱熔粘合劑的熔融溫度可高於 250°C 或甚至高於 300°C 。粘合層 1121 可具有約 1 至 50 微米的厚度，例如約 7 至 15 微米。

【0035】可選地，金屬帶 1119 可塗覆腐蝕保護層 1704 及 1705，以防止在處理之前第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 中的至少一構件的腐蝕。另外，可以在層 1704 上方增加腐蝕保護層 1708。層 1704、1705 及 1708 中的每一層可具有約 1 至 50 微米的厚度，例如約 7 至 15 微米。層 1704 及 1705 可包含鋅、鐵、錳或其任何組合的磷酸鹽或奈米陶瓷層。此外，層 1704 及 1705 可包含官能矽烷、奈米級矽烷基底漆、水解矽烷、有機矽烷粘合促進劑、溶劑/水基矽烷底漆、氯化聚烯烴、鈍化表面、市售鋅 (機械/電鍍) 或鋅鎳塗料、或其

任何組合。層 1708 可包含官能矽烷、奈米級矽烷基底漆、水解矽烷、有機矽烷粘合促進劑、溶劑/水基矽烷底漆。在處理時，可以去除或保留腐蝕保護層 1704、1706 及 1708。

【0036】可選地，第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 中的至少一構件還可包含耐腐蝕塗層 1125。耐腐蝕塗層 1125 可具有約 1 至 50 微米的厚度，例如約 5 至 20 微米及例如約 7 至 15 微米。耐腐蝕塗層可包含粘合促進劑層 1127 和環氧樹脂層 1129。粘合促進劑層 1127 可包含鋅、鐵、錳、錫或其任何組合的磷酸鹽或奈米陶瓷層。粘合促進劑層 1127 可包含官能矽烷、奈米級矽烷基層、水解矽烷、有機矽烷粘合促進劑、溶劑/水基矽烷底漆、氯化聚烯烴、鈍化表面、市售鋅 (機械/電鍍) 或鋅-鎳塗層或其任何組合。環氧樹脂層 1129 可以是熱固化環氧樹脂、UV 固化環氧樹脂、IR 固化環氧樹脂、電子束固化環氧樹脂、輻射固化環氧樹脂或空氣固化環氧樹脂。此外，環氧樹脂可包括聚縮水甘油醚、二縮水甘油醚、雙酚 A、雙酚 F、環氧乙烷 (oxirane)、氧雜環丙烷 (oxacyclopropane)、氧化乙烯 (ethylenoxide)、1,2-環氧丙烷、2-甲基環氧乙烷、9,10-環氧-9,10-二氫蒽，或其任何組合。環氧樹脂層 1129 還可包含硬化劑。硬化劑可包含胺、酸酐、苯酚酚醛清漆硬化劑，例如苯酚酚醛清漆聚 [N-(4-羥基苯基)馬來醯亞胺] (PHPMI)、甲階酚醛甲醚 (resole phenol formaldehydes)、脂肪胺化合物、聚碳酸酐、聚丙烯酸酯、異氰酸酯、包封的 (encapsulated) 多異氰酸酯、三氟化硼胺絡合物、鉻基硬化劑、聚醯胺或其任何組合。通常，酸酐可以符合式 $R-C=O-O-C=O-R'$ ，其中 R 可以是上述的 CXHYXZAU。胺可包括諸如單乙胺、二亞乙基三胺、三亞乙基四胺等的脂族胺、脂環族胺以及諸如環狀脂族胺、環脂族胺、醯氨基胺、聚醯胺、雙氰胺、咪唑衍生物等芳族胺，或其任何組合。

【0037】 第一扭力元件 12a 或第二扭力元件 12b 中的至少一構件的低摩擦層 1104 可包含例如聚合物的材料，如聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚酮、聚砜、聚亞苯基砜、聚醯胺醯亞胺、超高分子量聚乙烯、含氟聚合物、聚醯胺、聚苯並咪唑、或其任何組合。在一實例中，低摩擦層 1104 包含聚酮、聚芳醯胺、聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚苯硫醚、聚亞苯基砜、含氟聚合物、聚苯並咪唑、其衍生物或其組合。在一特定實例中，低摩擦/耐磨層包含聚合物，例如聚酮、熱塑性聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚醯胺醯亞胺、其衍生物或其組合。在進一步的實例中，低摩擦/耐磨層包含聚酮，例如聚醚醚酮 (PEEK)、聚醚酮、聚醚酮酮、聚醚酮醚酮、其衍生物或其組合。在額外的實例中，低摩擦/耐磨層可以是超高分子量聚乙烯。含氟聚合物的例子包括氟化乙烯丙烯 (FEP)、聚四氟乙烯 (PTFE)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、全氟烷氧基 (PFA)、四氟乙烯與六氟丙烯以及偏二氟乙烯 (THV) 的三元共聚物、聚三氟氯乙烯 (PCTFE)、乙烯四氟乙烯共聚物 (ETFE)、乙烯三氟氯乙烯共聚物 (ECTFE)、聚縮醛、聚對苯二甲酸丁二酯 (PBT)、聚對苯二甲酸乙二酯 (PET)、聚醯亞胺 (PI)、聚醚醯亞胺、聚醚醚酮 (PEEK)、聚乙烯 (PE)、聚砜、聚醯胺 (Pa)、聚苯醚、聚苯硫醚 (PPS)、聚氨基酯、聚酯、液晶聚合物 (LCP) 或其任何組合。低摩擦層 1104 可包含固體基材料，所述固體基材料包括鋰皂、石墨、氮化硼、二硫化鉬、二硫化鎢、聚四氟乙烯、氮化碳、碳化鎢或類鑽石碳、金屬 (如鋁、鋅、銅、鎂、錫、鉑、鈦、鎢、鐵、錳、鎳、鈮、鋅、青銅、鋼、彈簧鋼、不銹鋼)、金屬合金 (包括上列金屬)、陽極氧化金屬 (包括上列金屬) 或其任何組合。根據具體實施例，可以使用含氟聚合物。如本文中所述，「低摩擦材料」可以是具有經測量相對於鋼的乾燥靜摩擦係數小於 0.5 (例如小於 0.4、小於 0.3 或甚至小於 0.2) 的材料。

「高摩擦材料」可以是具有經測量相對於鋼的乾燥靜摩擦係數大於 0.6 (例如大於 0.7、大於 0.8、大於 0.9 或甚至大於 1.0) 的材料。

【0038】在多個實施例中，低摩擦層 1104 還可包含填料，所述填料包括玻璃纖維、碳纖維、矽、PEEK、芳族聚酯、碳顆粒、青銅、含氟聚合物、熱塑性填料、氧化鋁，聚醯胺醯亞胺 (PAI)、PPS、聚亞苯基砜 (PPSO₂)、LCP、芳族聚酯、二硫化鋁、二硫化鎢、石墨、石墨烯、膨脹石墨、氮化硼、滑石、氟化鈣或其任何組合。另外，填料可包括氧化鋁、二氧化矽、二氧化鈦、氟化鈣、氮化硼、雲母、矽灰石、碳化矽、氮化矽、二氧化鋯、碳黑、顏料或其任何組合。填料可為珠粒、纖維、粉末、網狀物或其任何組合的形式。

【0039】在至少一實施例中，扭力組件 2 (亦標記為 2002、3002、4002、5002) 可在其任何構件上包含潤滑劑。在至少一實施例中，潤滑劑可包含滑脂，所述滑脂包括鋰皂、二硫化鋰、石墨、礦物油或植物油、矽氧滑脂、氟醚基滑脂、阿佩佐 (apiezon)、食品級滑脂、石油化學滑脂中的至少一種，或者可為其他不同類型。在至少一實施例中，潤滑劑可包含油，所述油包括 I 族—III 族 + 油 (Group I-Group III+ oil)、石蠟基油、環烷油、芳香油、生物潤滑劑、蓖麻油、芥菜油、棕櫚油、葵花籽油、菜籽油、妥爾油、羊毛脂、合成油、聚阿爾發 (α)-烯烴、合成酯、聚亞烷基二醇、磷酸酯、烷基化萘、矽酸酯、離子液體、多烷基化環戊烷、石化基油中的至少一種，或者可為其他不同類型。在至少一實施例中，潤滑劑可包含固體基潤滑劑，其包括鋰皂、石墨、氮化硼、二硫化鋁、二硫化鎢、聚四氟乙烯、金屬、金屬合金中的至少一種，或者可為其他不同類型。

【0040】其中第一扭力元件具有第一扭力 T1，其中 T1 是第一扭力元件在第一圓周方向上旋轉時的最小扭力；其中第一扭力元件具有第二扭力 T2，其中 T2 是第一扭力元件在第二圓周方向上旋轉時的最小扭力；其中第二扭力元

件具有第三扭力 T_3 ，其中 T_3 是第二扭力元件在第二圓周方向上旋轉時的最小扭力；且其中 $T_1 < T_3 < T_2$ 。

【0041】 在多個實施例中，第一扭力元件 12a (亦標記為 2012a、3012a、4012a 及 5012a) 可具有第一扭力 T_1 ，其中 T_1 是第一扭力元件 12a 在第一圓周方向上旋轉的最小扭力。第一扭力元件 12a 可具有第二扭力 T_2 ，其中 T_2 是第一扭力元件 12a 在第二圓周方向上旋轉的最小扭力。在多個實施例中，第二扭力元件 12b (亦標記為 2012b、3012b、4012b 及 5012b) 可具有第三扭力 T_3 ，其中 T_3 是第二扭力元件 12b 在第二圓周方向上旋轉的最小扭力。在多個實施例中， $T_1 < T_3 < T_2$ 。在多個實施例中， $2T_1 < T_2$ ，例如 $5T_1 < T_2$ ，例如 $10T_1 < T_2$ ，或例如 $20T_1 < T_2$ 。在多個實施例中， $5T_1 < T_3$ ，例如 $2T_1 < T_3$ ，例如 $2.5T_1 < T_3$ ，或例如 $3T_1 < T_3$ 。在至少一實施例中，第一扭力元件 12a 可具有在約 1 N·m 至約 20 N·m 的範圍內的最小第一扭力 T_1 。在至少一實施例中，第一扭力元件 12a 可具有在約 1 N·m 至約 20 N·m 的範圍內的最小第二扭力 T_2 。在至少一實施例中，第二扭力元件 12b 可具有在約 1 N·m 至約 20 N·m 的範圍內的最小第三扭力 T_3 。

【0042】 在一實施例中，扭力組件 2 可以藉由在相對於軸體 4 或殼體 8 的縱向方向上施加至少 1 kgf 的組裝力來安裝或組裝，例如至少 2 kgf、至少 3 kgf、至少 4 kgf、至少 5 kgf、至少 10 kgf 或甚至至少 15 kgf。在進一步的實施例中，扭力組件 2 可以藉由在殼體 8 的縱向方向上施加不大於 20 kgf 的組裝力來安裝或組裝，例如不大於 19 kgf、不大於 18 kgf、不大於 17 kgf 或甚至不大於 16 kgf。

【0043】 根據本文的各種實施例，提供了扭力組件，其可提供更高的效率，以在不同方向上具有不同的扭力以用於車輛應用。根據本文的各種實施例，提供了扭力組件，其可在使用壽命期間內提供扭力組件更穩定的性能。根

據本文的各種實施例，提供了扭力組件，其可消除額外的部件、安裝及製造時間，並且提供更容易使用之扭力組件。根據本文的各種實施例，扭力組件可如同溶液中的液滴來使用，從而對現有扭力組件提供最小的修改。根據本文的各種實施例，扭力組件可在其壽命期間內提供較少的磨耗或磨損。根據本文的各種實施例，扭力組件可在其壽命期間中提供提升的扭力性能。

【0044】 以上公開的主題應被認為是說明性的而非限制性的，並且所附申請專利範圍旨在覆蓋落入本發明的真實範圍內的所有這樣的修改、增強和其他實施例。因此，在法律允許的最大範圍內，本發明的範圍由所附申請專利範圍及其等同物的最寬泛的可允許解釋來確定，並且不應受前述具體實施方式的限制。

【0045】 另外，在前述具體實施方式中，出於簡化本公開的目的，各種特徵可以組合在一起或在單個實施例中描述。本公開不應被解釋為反映所要求保護的實施例需要比每個申請專利範圍中明確記載的更多特徵的意圖。而是，如以下申請專利範圍所反映的，發明主題可以針對少於任何所公開實施例的所有特徵。因此，以下申請專利範圍被併入具體實施方式中，每個申請專利範圍自身作為定義單獨要求保護的主題。

【0046】 許多不同態樣及實施例係可行的。一些該等態樣及實施例已於本文中描述。在閱讀本說明書之後，熟習本技術者將理解該等態樣及實施例僅係說明性，且並不限制本發明的範圍。實施例可根據如下列實施例之任一或多者。

【0047】 實施例 1: 扭力組件，其包含：內元件；外元件；第一扭力元件，其設置於內元件及外元件之間；及第二扭力元件，其徑向設置於第一扭力元件的內部或外部；其中，第一扭力元件在第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且第一扭力元件在第二圓周方向上徑向移位以限制或防止旋轉，並

且其中第二扭力元件提供介於內元件及外元件之間的周向滑移介面，以使其得以在第二圓周方向上旋轉。

【0048】 實施例 2: 扭力組件，其包含：內元件，其包含軸體；外元件，其包含殼體；第一扭力元件，其設置於內元件及外元件之間；及第二扭力元件，其徑向設置於第一扭力元件的內部或外部；其中，第一扭力元件在第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且第一扭力元件在第二圓周方向上徑向移位以限制或防止旋轉，並且其中第二扭力元件提供介於內元件及外元件之間的周向滑移介面，以使其得以在第二圓周方向上旋轉。

【0049】 實施例 3: 扭力組件，其包含：內元件，其包含軸體；外元件，其包含殼體；第一扭力元件，其包含設置於內元件及外元件之間的相鄰複數軸體；及第二扭力元件，其徑向設置於第一扭力元件的內部或外部；其中，第一扭力元件在第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且第一扭力元件在第二圓周方向上徑向移位以限制或防止旋轉，並且其中第二扭力元件提供介於內元件及外元件之間的周向滑移介面，以使其得以在第二圓周方向上旋轉。

【0050】 實施例 4: 根據前述任一實施例中所述的扭力組件，其中第二扭力元件包含公差環。

【0051】 實施例 5: 根據前述任一實施例中所述的扭力組件，其中第二扭力元件包含滑動軸承。

【0052】 實施例 6: 根據前述任一實施例中所述的扭力組件，其中第二扭力元件包含環形帶，其係由基材及設置於基材上的低摩擦層所形成。

【0053】 實施例 7: 根據實施例 6 所述的扭力組件，其中基材包含金屬，所述金屬包括鐵、銅、鈦、錫、鋁、鎂、錳、鎳、鈇、鋅或其合金。

【0054】 實施例 8: 根據實施例 6 所述的扭力組件，其中低摩擦層包含聚酮、聚芳醯胺、熱塑性聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚苯硫醚、聚醚砜、聚砜、聚

亞苯基砒、聚醯胺醯亞胺、超高分子量聚乙烯、熱塑性氟聚合物、聚醯胺、聚苯並咪唑或其任何組合。

【0055】 實施例 9: 根據實施例 4 所述的扭力組件，其中公差環具有複數突出部，所述突出部在徑向方向上延伸。

【0056】 實施例 10: 根據實施例 2 所述的扭力組件，其中第一扭力元件包含單向軸承。

【0057】 實施例 11: 根據實施例 10 所述的扭力組件，其中第一扭力元件包含滾針軸承。

【0058】 實施例 12: 根據實施例 11 所述的扭力組件，其中滾針軸承包含複數滾動單元，其適於在第一圓周方向上旋轉。

【0059】 實施例 13: 根據實施例 12 所述的扭力組件，其中軸承還可包含鎖定單元，其適於阻礙或防止複數滾動單元沿第二圓周方向轉動。

【0060】 實施例 14: 根據實施例 10 所述的扭力組件，其中第一扭力元件包含楔塊軸承。

【0061】 實施例 15: 根據實施例 14 所述的扭力組件，其中楔塊軸承包含複數滑動單元，其適於在第一圓周方向上旋轉。

【0062】 實施例 16: 根據實施例 15 所述的扭力組件，其中軸承還可包含鎖定單元，其適於阻礙或防止複數滾動單元沿第二圓周方向旋轉。

【0063】 實施例 17: 根據實施例 3 所述的扭力組件，其中第一扭力元件包含外軸體、第一內軸軸向件、第二內軸軸向件以及彈簧單元。

【0064】 實施例 18: 根據實施例 17 所述的扭力組件，其中外軸體係徑向設置於第一內軸軸向件、第二內軸軸向件及彈簧單元的外部，並徑向設置於第二扭力元件的內部。

【0065】 實施例 19: 根據實施例 17 所述的扭力組件，其中彈簧單元係在軸向方向上設置於第一內軸軸向件及第二內軸軸向件之間，且適於使第一內軸軸向件、第二內軸軸向件或外軸中的至少一者在徑向方向上進行移位。

【0066】 實施例 20: 根據前述任一實施例所述的扭力組件，其中第一內軸軸向件及第二內軸軸向件於徑向方向上分別具有聯結凸緣，其適於在第一內軸軸向件及第二內軸軸向件之間形成聯結。

【0067】 實施例 21: 根據前述任一實施例所述的扭力組件，其中第二扭力元件徑向設置在第一扭力元件的外部。

【0068】 實施例 22: 根據前述任一實施例所述的扭力組件，其中第二扭力元件徑向設置在第一扭力元件的內部。

【0069】 實施例 23: 根據前述任一實施例所述的扭力組件，其中第一扭力元件具有第一扭力 T_1 ，其中 T_1 是第一扭力元件在第一圓周方向上旋轉時的最小扭力；其中第一扭力元件具有第二扭力 T_2 ，其中 T_2 是第一扭力元件在第二圓周方向上旋轉時的最小扭力；其中第二扭力元件具有第三扭力 T_3 ，其中 T_3 是第二扭力元件在第二圓周方向上旋轉時的最小扭力；且其中 $T_1 < T_3 < T_2$ 。

【0070】 實施例 24: 根據實施例 23 所述的扭力組件，其中 $2T_1 < T_2$ ，例如 $5T_1 < T_2$ ，例如 $10T_1 < T_2$ ，或例如 $20T_1 < T_2$ 。

【0071】 實施例 25: 根據實施例 23 所述的扭力組件，其中 $1.5T_1 < T_3$ ，例如 $2T_1 < T_3$ ，例如 $2.5T_1 < T_3$ ，或例如 $3T_1 < T_3$ 。

【0072】 請注意，並非上文一般說明或實例中所述的所有特徵均係需要，可能並不需要特定特徵的一部分，並且除了所述者之外的一或多種特徵可予提供。又進一步地，所列出的特徵之順序不一定是它們的執行順序。

【0073】 為清楚起見，本文在單獨的實施例的上下文中描述的某些特徵，也可以在單個實施方案中組合提供。相反，為簡潔起見，在單個實施例的上下文中描述的各種特徵亦可單獨提供或以任何次組合來提供。

【0074】 益處、其他優點及問題之解決方案已針對特定實施例描述如上。然而，這些益處、優點、問題之解決方案以及可造成任何益處、優點、問題之解決方案發生或變得更加顯著之任何特徵不應被解釋為任何或所有申請專利範圍之關鍵、所需或必要特徵。

【0075】 說明書及本文中所述之實施例的描繪係意欲提供各種實施例之結構的一般瞭解。說明書和描繪並非意欲用作使用本文中所述之結構或方法的裝置和系統之所有元件和特徵之詳盡和全面的描述。單獨的實施例亦可在單一實施例中組合提供，並且相反地，為了簡潔起見，在單一實施例的上下文中所述的各種特徵亦可單獨提供或以任何次組合來提供。進一步地，引用範圍中所述的值包括該範圍內的各個及每個值。只有在閱讀本說明書之後，許多其他實施例對於熟習本技術領域者才是清楚易見的。其他實施例可予使用並衍生自本公開，使得結構性取代、邏輯性取代或另外的改變可在不脫離本公開的範圍下進行。因此，本公開應被視為說明性的而非限制性的。

【符號說明】

【生物材料寄存】

【發明申請專利範圍】

【第1項】一扭力組件，其包含：

一內元件；

一外元件；

一第一扭力元件，其設置於該內元件及該外元件之間；以及

一第二扭力元件，其徑向設置於該第一扭力元件之外部或內

部；其中，該第一扭力元件在一第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且該第一扭力元件在一第二圓周方向上旋轉時徑向偏移以限制或防止旋轉，並且其中該第二扭力元件提供介於該內元件及該外元件之間的一周向滑移介面，以使其得以在該第二圓周方向上旋轉。

【第2項】一扭力組件，其包含：

一內元件，其包含一軸體；

一外元件，其包含一殼體；

一第一扭力元件，其包含設置於該內元件及外元件之間的一軸承；以及

一第二扭力元件，其徑向設置於該第一扭力元件之外部或內

部；其中，該第一扭力元件在一第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且該第一扭力元件在一第二圓周方向上旋轉時徑向偏移以限制或防止旋轉，並且其中該第二扭力元件提供介於該內元件及該外元件之間的一周向滑移介面，以使其得以在該第二圓周方向上旋轉。

【第3項】一扭力組件，其包含：

一內元件，其包含一軸體；

一外元件，其包含一殼體；

一第一扭力元件，其包含設置於該內元件及該外元件的相鄰複數軸體；以及

一第二扭力元件，其徑向設置於該第一扭力元件之外部或內部；其中，該第一扭力元件在一第一圓周方向上旋轉時得以大致自由地旋轉，且該第一扭力元件在一第二圓周方向上旋轉時徑向偏移以限制或防止旋轉，並且其中該第二扭力元件提供介於該內元件及該外元件之間的一周向滑移介面，以使其得以在該第二圓周方向上旋轉。

【第4項】如申請專利範圍任一項所述之該扭力組件，其中該第二扭力元件包含一公差環。

【第5項】如申請專利範圍任一項所述之該扭力組件，其中該第二扭力元件包含一滑動軸承。

【第6項】如申請專利範圍任一項所述之該扭力組件，其中該第二扭力元件包含一環形帶，其係由一基材及一設置於該基材上的低摩擦層所形成。

【第7項】如申請專利範圍第 6 項所述之該扭力組件，其中該基材包含金屬，該金屬包含鐵、銅、鈦、錫、鋁、鎂、錳、鎳、鈇、鋅，或其合金。

【第8項】如申請專利範圍第 6 項所述之該扭力組件，其中該低摩擦層包含聚酮、聚芳胺、熱塑性聚醯亞胺、聚醚醯亞胺、聚硫化苯、聚醚砜、聚砜、聚苯砜、聚醯胺醯亞胺、超高分子量聚乙烯、熱塑性氟聚合物、聚醯胺、聚苯并咪唑，或其組合。

【第9項】如申請專利範圍第 4 項所述之該扭力組件，其中該公差環包含複數突出部，該等突出部在徑向方向上延伸。

【第10項】 如申請專利範圍第 2 項所述之該扭力組件，其中該第一扭力元件包含一滾針軸承。

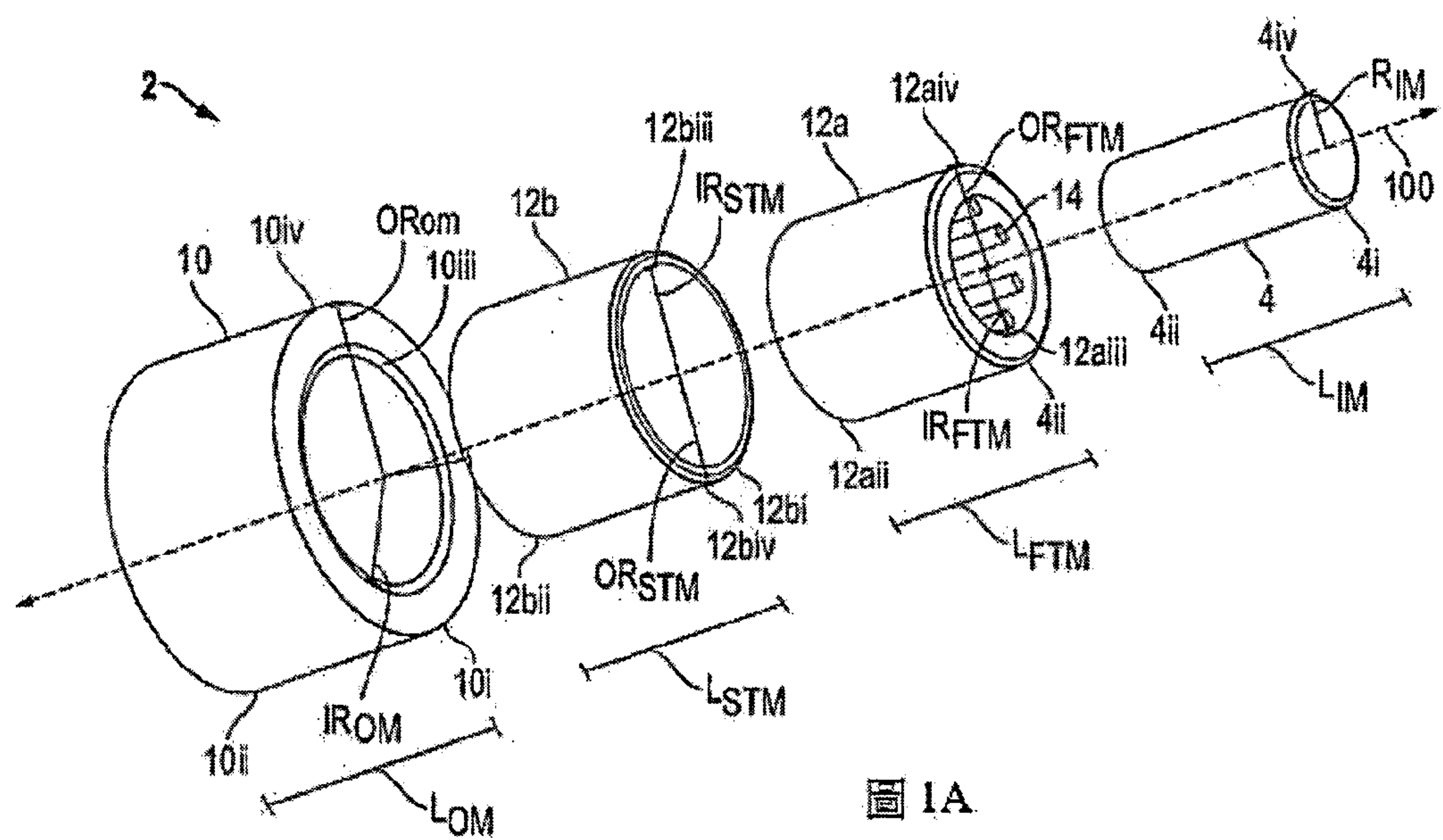
【第11項】 如申請專利範圍第 2 項所述之該扭力組件，其中該第一扭力元件包含一楔塊軸承。

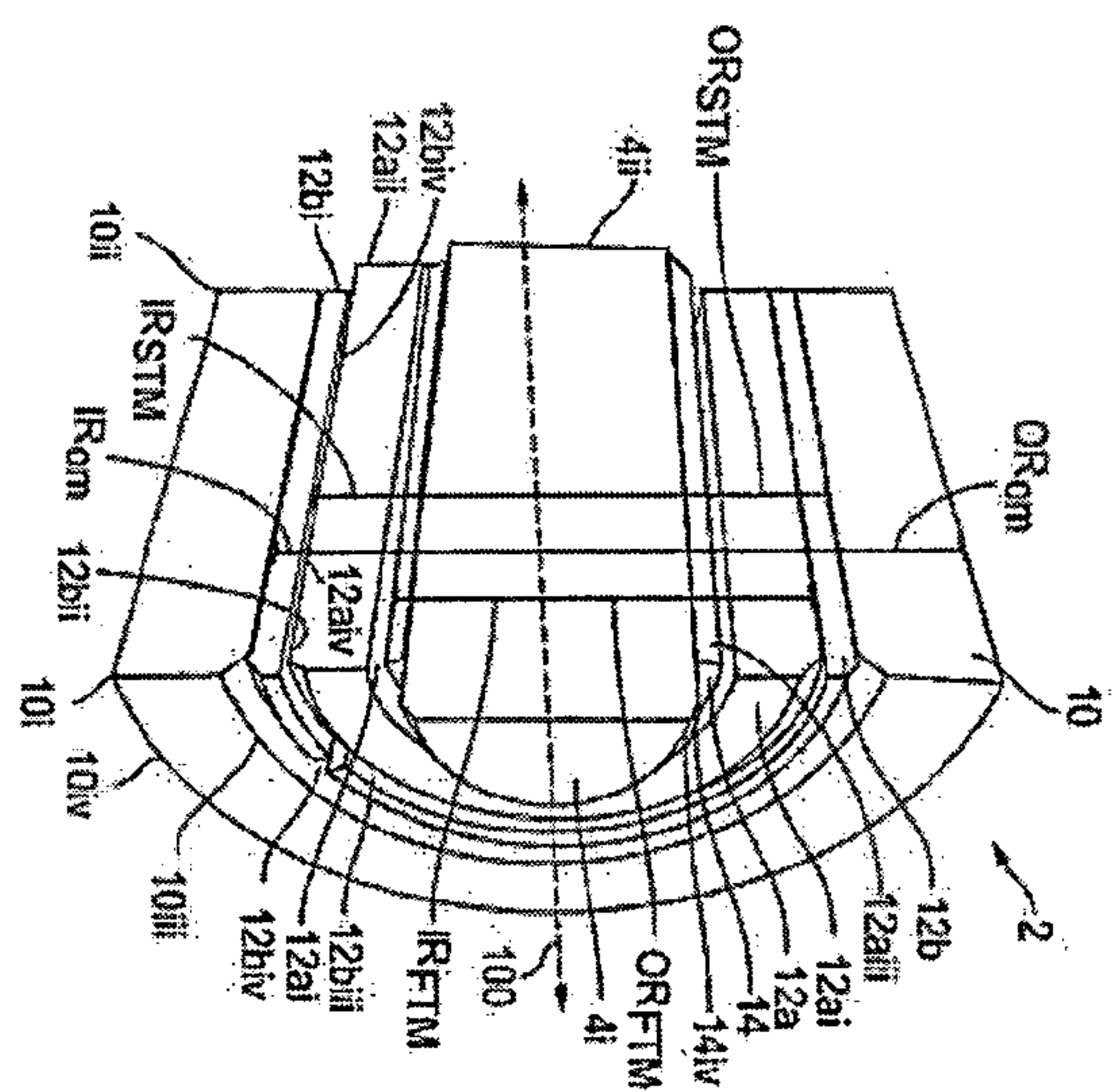
【第12項】 如申請專利範圍第 3 項所述之該扭力組件，其中該第一扭力元件包含一外軸體、一第一內軸軸向件、一第二內軸軸向件，以及一彈簧單元。

【第13項】 如申請專利範圍第 12 項所述之該扭力組件，其中該外軸體係徑向設置於該第一內軸軸向件、該第二內軸軸向件及該彈簧單元的外部，以及徑向設置於該第二扭力元件的內部。

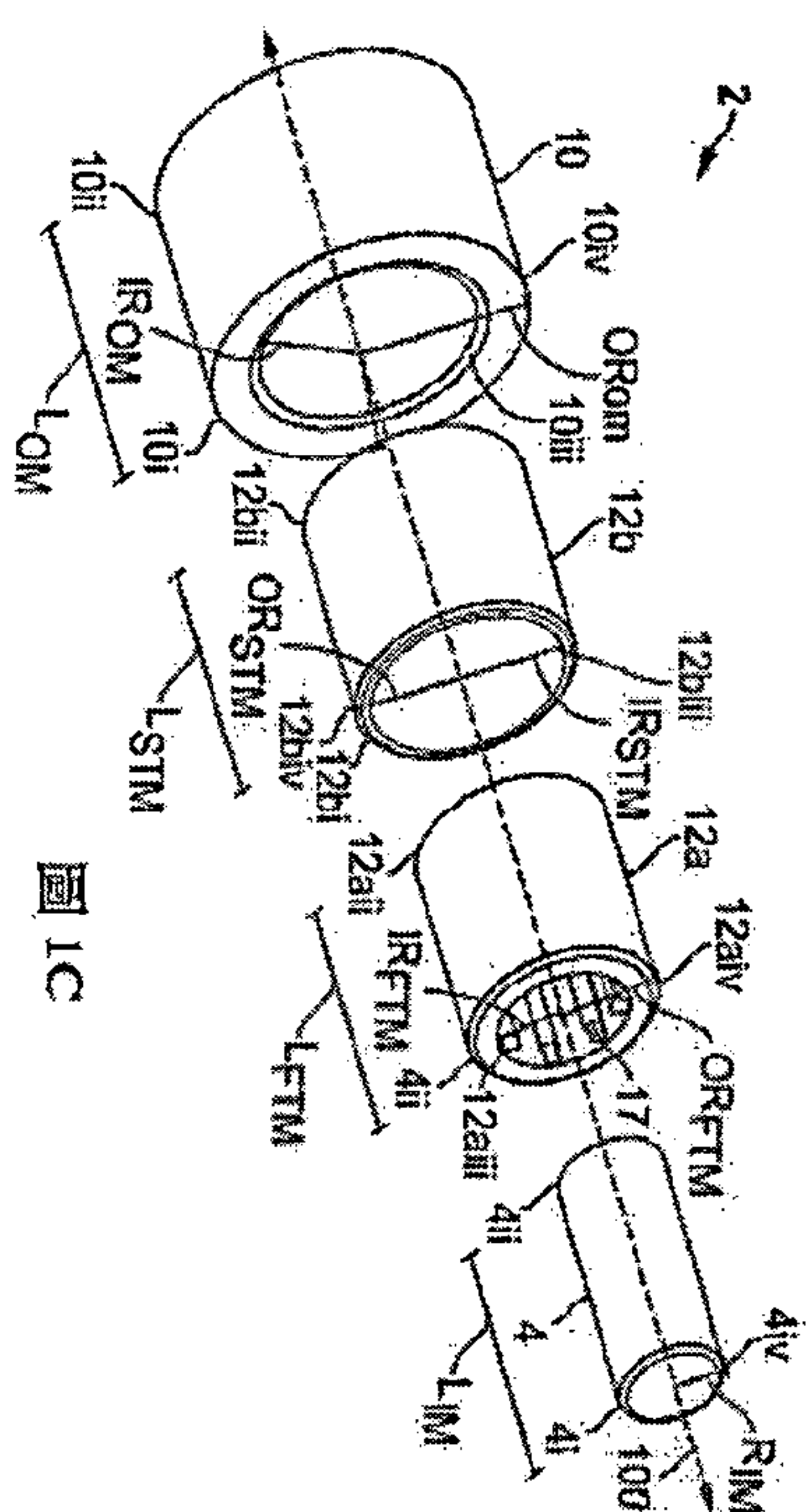
【第14項】 如申請專利範圍第 12 項所述之該扭力組件，其中該彈簧單元係在軸向方向上設置於該第一內軸軸向件及該第二內軸軸向件之間，且適於使該第一內軸軸向件、第二內軸軸向件或外軸中的至少一個在軸向方向上偏移。

【第15項】 如前述申請專利範圍任一項所述之扭力組件，其中該第一扭力元件具有一第一扭力 T_1 ，其中 T_1 是該第一扭力元件在該第一圓周方向上旋轉時的最小扭力；其中該第一扭力元件具有一第二扭力 T_2 ，其中 T_2 是該第一扭力元件在該第二圓周方向上旋轉時的最小扭力；其中該第二扭力元件具有一第三扭力 T_3 ，其中 T_3 是該第二扭力元件在該第二圓周方向上旋轉時的最小扭力；且其中 $T_1 < T_3 < T_2$ 。





18



10

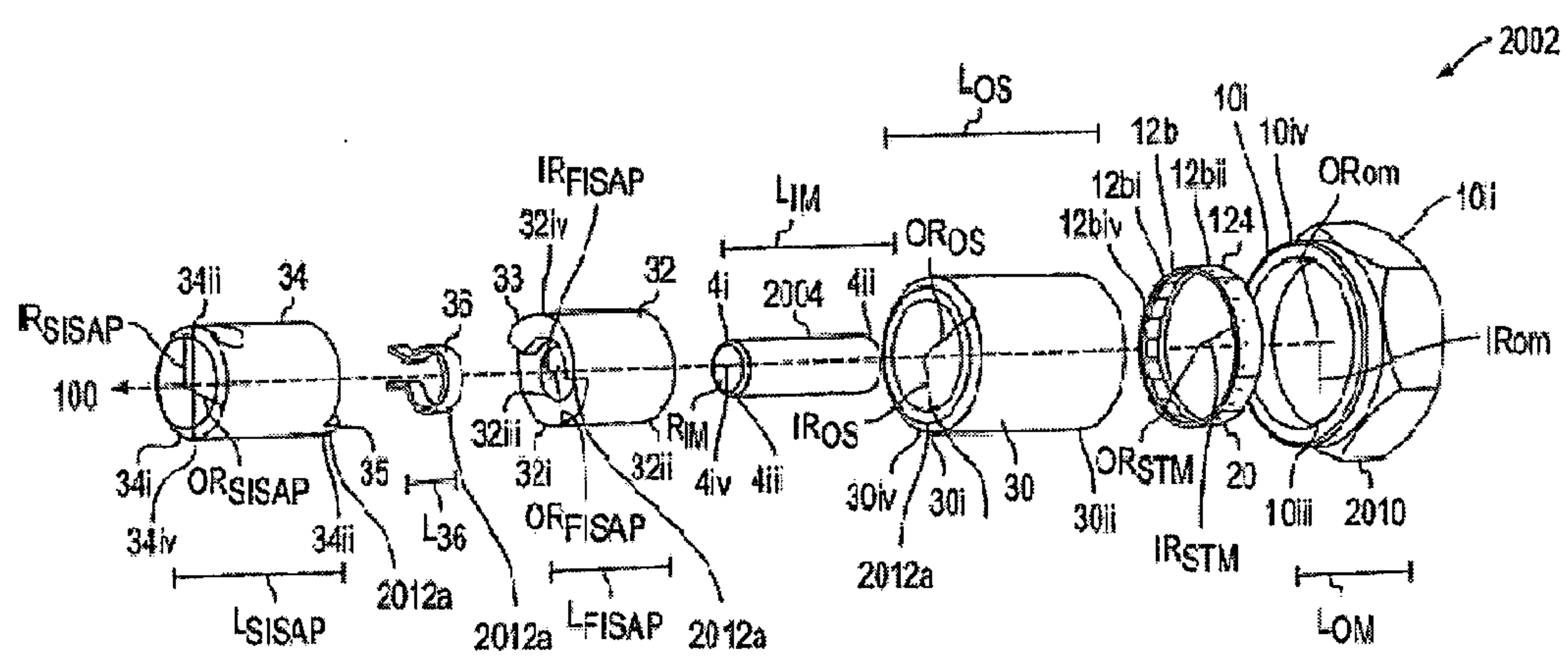
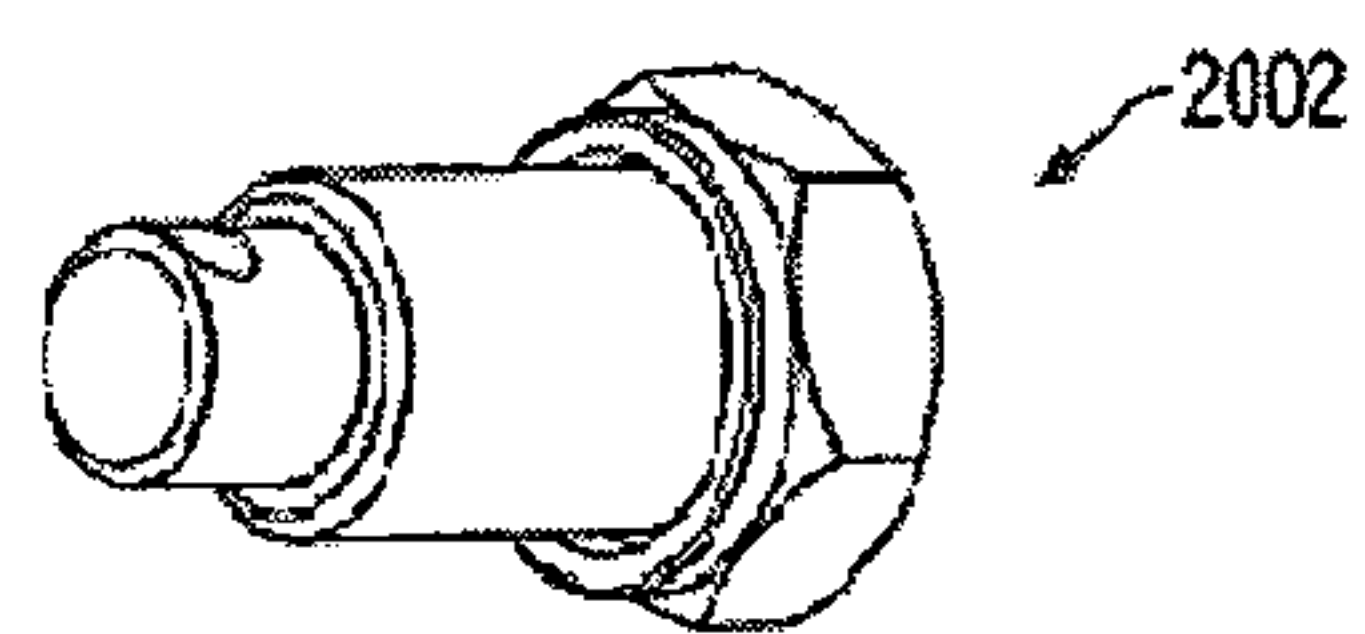


圖 2A

 2B

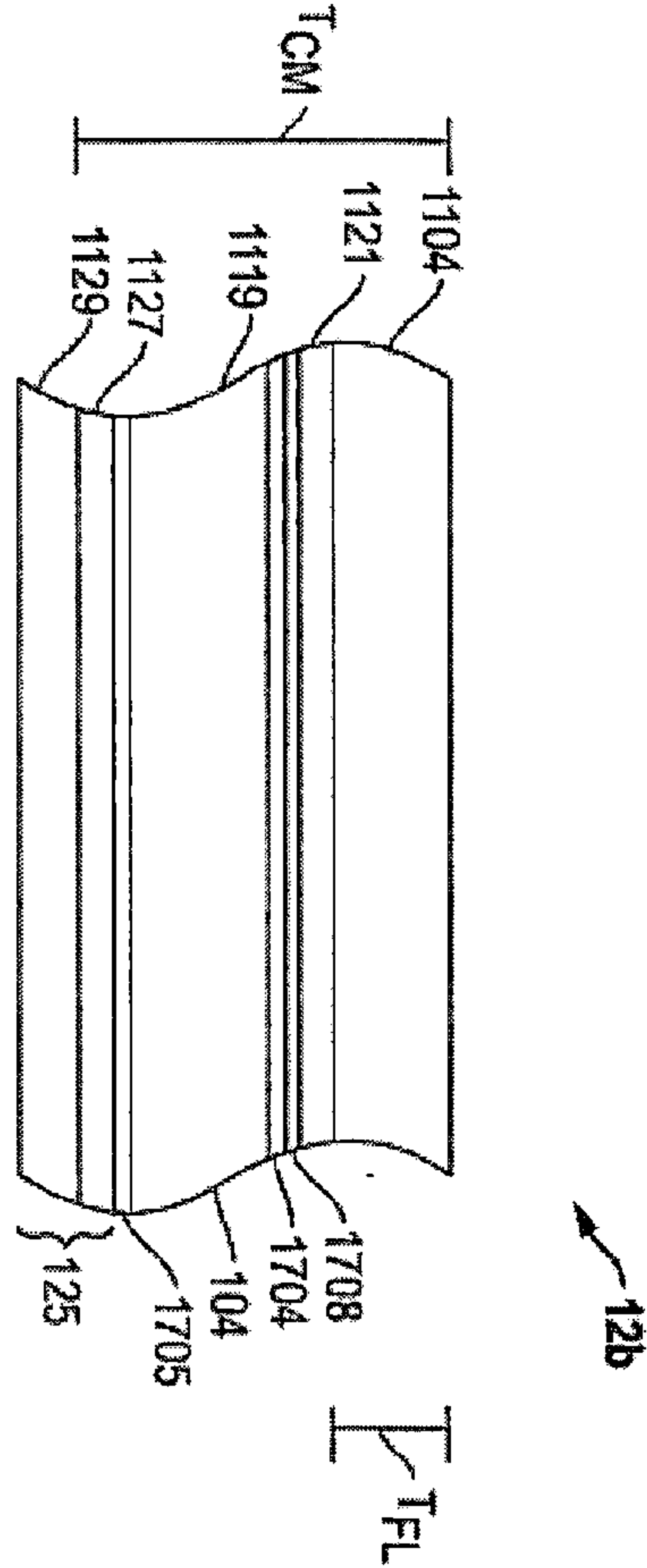


圖 6