



(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 201102543 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：099106260

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 04 日

(51)Int. Cl. : *F16H48/20 (2006.01)*

(30)優先權：2009/03/04 美國 12/397,446

(71)申請人：伊藤公司(美國) EATON CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：包克斯 詹姆斯 羅伯特 BAWKS, JAMES ROBERT (US)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 42 頁

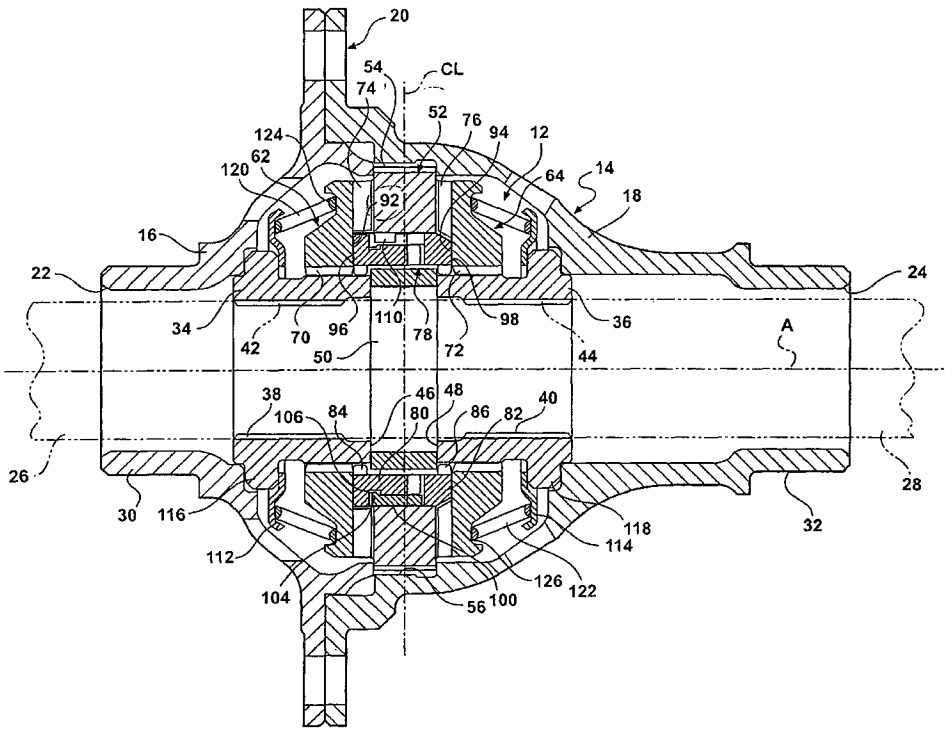
(54)名稱

鎖定差動裝置

LOCKING DIFFERENTIAL

(57)摘要

一種用於將轉矩從一個驅動軸桿供應到一對對準的輸出軸(26, 28)的鎖定差動機構(12)係包括有一對側齒輪(34, 36)、一個中央驅動器(52)以及一對離合器構件(62, 64)，所述離合器構件以操作的方式耦接用於與該對側齒輪(34, 36)中對應的一個側齒輪一起旋轉。一個凸輪組零件(78)包括有一對凸輪構件(80, 82)。該對凸輪構件(80, 82)中的每個凸輪構件包括有複數個凸輪齒(88, 90)朝向在相對凸輪構件上的對應的齒延伸。每個凸輪構件(80, 82)都可以從一個第一位置以及一個第二位置處移動，在該第一位置處，凸輪齒(88, 90)係配置在當該對側齒輪(34, 36)以大致上相同的速度旋轉時相對於彼此的嚙合關係之中，該第二位置空間係沿著相關的側齒輪(34, 36)與第一位置軸向地分隔開，以便於響應於相關對的側齒輪(34, 36)的旋轉速度之差異，將一個相關的離合器構件(62, 64)從其第一位置移動到其第二位置而脫離與中央驅動器(52)的從動關係。



- 12：鎖定差動機構
- 14：差動裝置殼體
- 16：部件
- 18：部件
- 20：凸緣接合器
- 22：開口
- 24：開口
- 26：轉軸桿半部
- 28：轉軸桿半部
- 30：支承殼
- 32：支承殼
- 34：側齒輪
- 36：側齒輪
- 38：具有鍵槽的內部周圍
- 40：具有鍵槽的內部周圍
- 42：鍵槽
- 44：鍵槽
- 46：內部終端端部
- 48：內部終端端部
- 50：間隔器
- 52：中央驅動器
- 54：鍵槽
- 56：鍵槽
- 62：離合器構件
- 64：離合器構件
- 70：具有鍵槽的內部周圍
- 72：具有鍵槽的內部周圍
- 74：從動齒
- 76：從動齒
- 78：凸輪組零件
- 80：大齒輪構件
- 82：小齒輪構件
- 84：具有鍵槽的內部周圍

86：具有鍵槽的內部
周圍
92：平滑的環形表面
94：平滑的環形表面
96：平滑的環形表面
98：平滑的環形表面
100：箱制環
104：內部環形肋
106：凹槽
110：鍵
112：環形限制器
114：環形限制器
116：肩部
118：肩部
120：偏壓構件
122：偏壓構件
124：環形限制凹槽
126：環形限制凹槽
A：旋轉軸線
CL：中心線



(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 201102543 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：099106260

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 04 日

(51)Int. Cl. : *F16H48/20 (2006.01)*

(30)優先權：2009/03/04 美國 12/397,446

(71)申請人：伊藤公司(美國) EATON CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：包克斯 詹姆斯 羅伯特 BAWKS, JAMES ROBERT (US)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 42 頁

(54)名稱

鎖定差動裝置

LOCKING DIFFERENTIAL

(57)摘要

一種用於將轉矩從一個驅動軸桿供應到一對對準的輸出軸(26, 28)的鎖定差動機構(12)係包括有一對側齒輪(34, 36)、一個中央驅動器(52)以及一對離合器構件(62, 64)，所述離合器構件以操作的方式耦接用於與該對側齒輪(34, 36)中對應的一個側齒輪一起旋轉。一個凸輪組零件(78)包括有一對凸輪構件(80, 82)。該對凸輪構件(80, 82)中的每個凸輪構件包括有複數個凸輪齒(88, 90)朝向在相對凸輪構件上的對應的齒延伸。每個凸輪構件(80, 82)都可以從一個第一位置以及一個第二位置處移動，在該第一位置處，凸輪齒(88, 90)係配置在當該對側齒輪(34, 36)以大致上相同的速度旋轉時相對於彼此的嚙合關係之中，該第二位置空間係沿著相關的側齒輪(34, 36)與第一位置軸向地分隔開，以便於響應於相關對的側齒輪(34, 36)的旋轉速度之差異，將一個相關的離合器構件(62, 64)從其第一位置移動到其第二位置而脫離與中央驅動器(52)的從動關係。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係針對差動裝置，大體上、且更具體地是針對鎖定差動裝置，其係在大部分的驅動狀況期間操作地耦合一對轉軸的軸桿半部，以及響應於介於輪軸之間的預定速度差而自動地使一個軸桿半部脫離。

【先前技術】

差動裝置係轉軸組件的一個元件且被用來聯接組成轉軸組件之一部位的一對旋轉的軸桿半部。該差動裝置係透過一個小齒輪而被驅動軸桿所驅動，所述小齒輪係與裝設於該差動裝置的一個齒輪環相嚙合。在汽車的應用之中，差動裝置係容許裝設在轉軸組件之任一端部的車輪可以用不同的速度旋轉。舉例來說，當車輛在轉彎時，這係變得很重要。外部的車輪會比內部車輪行進較大的弧形距離。因此，外部的車輪必須以比內部車輪更快的速度旋轉，用以補償所行進的較大距離。

在相關技術之中已知有許多差動裝置機械裝置係用來在輸出軸之間分佈轉矩。如此的差動裝置的作用是要在大部分的驅動狀況期間將轉軸的軸桿半部鎖在一起，同時在例如反應於轉軸速度的差別時的預定狀況期間，舉例來說，車輛正在轉動，使轉軸脫離。這些裝置係一般已知的“鎖定用差動裝置”。

許多鎖定差動裝置包括有一個支撐著一對側齒輪的殼

體。所述側齒輪係具有鍵槽，用於與一對轉軸的軸桿半部一起旋轉。裝設有一個中央驅動器或是星形輪，用於與差動裝置殼體一起旋轉以及驅動配置在中央驅動器之每個側邊上的一對離合器構件。一個凸輪構件係以操作的方式耦接，用於與該中央驅動器一起旋轉，且亦包括有處於與每個離合器構件的從動齒之一個部位相嚙合關係中的凸輪齒。在大部分的驅動狀況期間，中央驅動器、離合器以及側齒輪係以操作的方式耦接在一起，使得轉軸的軸桿半部係一起旋轉。在介於轉軸之軸桿半部之間的預定所需速度差異的場合中，像是當車輛正在運轉時，離合器與轉動較快的轉軸相關的齒的部位，係會向上搭上凸輪齒，使得離合器被移動而脫離與中央驅動器的嚙合。這樣係會容許相關轉軸的軸桿半部以不同於其他仍然受到所驅動之中央驅動器轉軸桿半部的速度旋轉。一旦消除了速度的差異，離合器構件係被移回到其原來的位位置，容許從動齒可以與在相關離合器構件上的從動齒以嚙合的方式接合。

雖然這種類型的鎖定差動裝置大體上已經針對它們所需要的目的來運作，仍然存在有某些缺點。舉例來說，在習知技術中一般已知類型的鎖定差動裝置在機械方面係相當複雜，並且這種複雜性會增加裝置的製造成本。除此之外，介於凸輪齒與在離合器上之從動齒之一個部位之間的交互作用係較不理想，這是因為從動齒的作用係將轉矩從中央驅動器傳送出去，以及響應於速度差異而向上搭在凸輪齒的表面。在中央驅動器上的驅動齒以及在離合器上的

從動齒通常被設計成會導致所述齒繼續保持在嚙合的接合之中。介於離合器構件上之從動齒的部位與凸輪齒之間的交互作用係作動抵抗這些嚙合作用力。當在轉軸的軸桿半部之間有速度的差異時，這樣係會在此等狀況期間產生噪音以及振動。

因此，在習知技術中仍然有對於一種鎖定差動裝置的需要，該鎖定差動裝置在機械方面係有效率的、能夠以降低的成本製造，以及同時當在轉軸的軸桿半部之間有速度的差異時可以減少所產生的噪音以及振動。

【發明內容】

本發明克服了在相關技術中，用於將轉矩從驅動軸桿供應到一對對準輸出軸之鎖定差動機構的缺點。該鎖定差動機構包括有一對側齒輪，所述側齒輪係裝設用於與對應的一對對準的輸出軸一起繞著共同主軸進行旋轉。一個中央驅動器係以操作的方式耦接到驅動軸桿，並且具有一對相對的環形面。該對相對環形面的每個面都包括有複數個驅動齒。一對離合器構件係以操作的方式耦接，用於與該對側齒輪中其中對應的一個側齒輪一起旋轉。該對離合器構件中的每個離合器構件都包括有複數個從動齒。該對離合器構件的每個離合器構件可以在第一位置與第二位置之間軸向地移動，在該第一位置處，從動齒係經調適而在從動關係中與中央驅動器的驅動齒以嚙合方式接合，以便於將轉矩從中央驅動器轉移，通過離合器構件以及到該些側

齒輪，並且在第二位置處，從動齒係被移動而脫離與中央驅動器上的驅動齒的嚙合接合，使得相關的側齒輪可以用不同於中央驅動器的速度旋轉。該鎖定差動機構亦包括有具有一對相對凸輪構件的凸輪組套件。每個凸輪構件係被裝設成用於與該對側齒輪中之對應的一個側齒輪一起旋轉，且係配置成與該對離合器構件中之對應的一個離合器構件緊鄰而接觸。該對相對凸輪構件每個都包括有複數個凸輪齒，所述凸輪齒係延伸朝向在相對凸輪構件上的對應的齒。凸輪構件每個都可以從第一位置移動到第二位置，在該第一位置中，當該對側齒輪以大致上相同的速度旋轉時，凸輪齒係配置成處於相對於彼此的嚙合關係之中，並且該第二位置係延著相關的側齒輪與第一位置軸向地分隔開，以便於將一個相關的離合器構件從其第一位置移動到其第二位置。以這種方式，凸輪構件係響應於該對側齒輪中之相關的一個側齒輪之旋轉速度的變化，而將相關的離合器構件加以移動而脫離與中央驅動器的從動關係。

因為該凸輪組套件包括有一對凸輪構件，所述凸輪構件具有經過特殊設計成與彼此交互作用的齒，用以提供對應的凸輪作用，藉此將離合器構件軸向地移動離開中央驅動器，這種配置在鎖定差動機構中會產生較少的內部磨耗，以及較安靜且較平順的操作。與相關技術已知的裝置相較之下，該鎖定差動裝置亦具有減少數目的箝制環。因此，本發明在機械上係有效率的，並且能以降低的成本來製造。

【實施方式】

用於從驅動軸桿（未顯示於圖中）將轉矩供應到一對對準輸出軸（在圖 1 及圖 2 中係在 26, 28 處以假想線表示）之車輛傳動系的一個代表性部位整體地顯示在圖 1 到圖 4 之中，其中在所有的圖式之中，相同的元件參考符號係用來表示相同的結構。所屬技術領域具有通常知識者將可以從以下發明說明察知的是，圖式的目的是要說明本發明的一項實施例而不是要限制本發明。該傳動系包括有一個鎖定差動機構，其整體地在圖 1 及圖 2 之中以元件參考符號 12 表示，該機構係操作地被支撐在一個差動裝置殼體上，該殼體係整體地以元件參考符號 14 表示。殼體 14 可以用習知技術已知的任何適當的方式建構。舉例來說，在圖 1 所說明的代表性實施例之中，該殼體係由在一個整體地以元件參考符號 20 表示的凸緣接合器處操作地裝設在一起的二個部件 16, 18 而界定出來。一個齒輪環（未顯示於圖中）係透過未顯示、但是在習知技術中普遍已知的扣件，像是螺帽/螺栓配置而裝設於該凸緣接合器 20。該殼體 14 也可以界定出一對開口 22, 24，所述開口係適用於支撐在圖 1 及圖 2 中在元件參考符號 26 及 28 處以假想線表示的一對轉軸桿半部。為此目的，該殼體 14 亦界定出一對支承殼 30, 32，所述轉軸桿半部 26, 28 係延伸穿過該支承殼。在大部分的操作環境中，一個傳動軸桿具有一個小齒輪，其係配置成與該齒輪環呈啮合的關係，用以傳動該殼體 14 以及因

此傳動所述轉軸桿半部 26，28，如將在下文中更詳細說明的。

更具體地說，如在習知技術中普遍已知的，該差動機構 12 包括有被支撐而在軸承上於殼體 14 之內旋轉的一對側齒輪 34，36。每個側齒輪 34，36 各具有一個具有鍵槽的內部周圍 38，40，所述內部周圍係與形成在轉軸桿半部 26，28 之外部周圍上的鍵槽 42，44 協作。以這種方式，該等側齒輪 34，36 係被固定到它們各自的軸桿半部 26，28，並且側齒輪 34，36 以及轉軸桿半部 26，28 係繞著共同軸線 A 旋轉。每個側齒輪 34，36 都包括有一個內部終端端部 46，48。該鎖定差動機構 12 更包括有一個間隔器 50，其係配置在該對側齒輪 34，36 之相對的一對終端端部 46，48 之間。

該鎖定差動機構亦包括有一個中央驅動器，其整體地以元件參考符號 52 表示。所述中央驅動器 52 包括有一個具有複數個鍵槽 54 的外部表面，所述鍵槽 54 係與如圖 1 所示之形成在殼體 14 之內部表面上的鍵槽 56 協作，以便於固定中央驅動器 52 用於與殼體 14 一起旋轉。或者，所屬技術領域具有通常知識者將可以了解的，可以使用星形輪來取代中央驅動器 52。除了星形輪一般來說係透過四個插入形成在殼體中之匹配洞孔之中的耳軸以操作的方式連接到殼體 14 之外，星形輪具有與中央驅動器相同的功能。因此，為了以下討論的目的，所屬技術領域具有通常知識者將會瞭解的是，中央驅動器 52 以及星形輪係可以互換的。如最清楚地顯示在圖 3 之中的，該中央驅動器 52 亦具

有一對面對的環形面 58。所述面對的環形面的每個環形面包括有複數個驅動齒 60。該鎖定差動機構 12 亦包括有整體地以元件參考符號 62, 64 表示的一對離合器構件, 所述離合器構件係以操作的方式耦接, 用於與一對側齒輪 34, 36 中之對應的一個側齒輪一起旋轉。為此目的, 該對側齒輪 34, 36 的每個側齒輪都分別包括有一個具有鍵槽的外部周圍 66, 68 (圖 3)。該對離合器構件 62, 64 的每個離合器構件都包括有一個對應的具有鍵槽的內部周圍 70, 72。該對離合器構件 62, 64 的每個構件係受到支撐, 用於透過各自的鍵槽分別與該對側齒輪 34, 36 中之相關的一個側齒輪一起旋轉。除此之外, 該對離合器構件 62, 64 的每個離合器構件係配置在中央驅動器 52 的相對側邊上。該對離合器構件 62, 64 的每個離合器構件亦包括有複數個從動齒 74, 76。該對離合器構件 62, 64 中的每個離合器構件可以相對於其相關的側齒輪 34, 36 軸向地在一個第一位置 (圖 1, 圖 2, 圖 5 以及圖 8) 與一個第二位置 (圖 6, 圖 7, 圖 9 以及圖 10) 之間移動。在第一位置中, 離合器構件 62, 64 的從動齒 74, 76 係經調適, 而在從動關係之中與中央驅動器 52 的驅動齒 60 以啮合方式接合。以這種方式, 該中央驅動器 52 係作用以將轉矩從殼體 14 轉移、通過中央驅動器 52 以及離合器構件 62, 64 並且因此到達側齒輪 34, 36。在第二位置之中, 所述離合器構件 62, 64 係沿著側齒輪 34, 36 的外部周圍軸向地移動, 使得所述從動齒 74, 76 被移動而脫離與中央驅動器 52 上之驅動齒 60 的啮合接合之中。

當一個離合器構件 62 或是 64 配置在其第二位置之中時，分別相關的側齒輪 34 或是 36 係能夠以與中央驅動器 52 不同的速度旋轉，如將會在下文中更詳細描述的。

如最清楚地顯示在圖 1，2 及圖 4 之中的，該鎖定差動機構 12 亦包括有一個整體地以元件參考符號 78 表示的凸輪組件。該凸輪組件 78 包括有一對相對的凸輪構件 80，82。如最清楚地顯示在圖 3 之中的，顯示在中央驅動器 52 左側的凸輪構件 80 可以被稱為“小凸輪”，且顯示在中央驅動器 52 右側的凸輪構件 82 可以被稱為“大凸輪”。此術語係可以使用的，因為該大凸輪構件 82 具有比小凸輪構件 80 更大的徑向尺寸的，如將會在下文中進一步詳細描述的。所屬技術領域具有通常知識者將會查知的是，大及小凸輪構件 80，82 相對於中央驅動器 52 的相對位置可以是顛倒的，而不會偏離本發明的範圍。在任何情況下，凸輪構件 80，82 的每個凸輪構件係裝設成用於分別與該對側齒輪 34，36 中之對應的一個側齒輪一起旋轉。此外，每個凸輪構件 80，82 係配置成與該對離合器構件 62，64 中之對應的一個離合器構件緊鄰接觸。每個凸輪構件 80，82 亦包括有一個具有鍵槽的內部周圍 84，86，所述內部周圍係分別與相關側齒輪 34，36 之外部周圍之一個部位上的鍵槽 66，68 相對應且被鍵槽 66，68 所匹配接收。

如最清楚地顯示在圖 3 之中，該對相對凸輪構件 80，82 中的每個凸輪構件亦包括有複數個凸輪齒 88，90，所述凸輪齒 88，90 係延伸朝向在相對凸輪構件上的對應的齒。

每個凸輪構件 80，82 都可以沿著在其相關側齒輪 34，36 之外部周圍上的鍵槽 66，68 在一個第一位置（圖 1，圖 2，圖 4，圖 5 以及圖 8）與一個第二位置（圖 6，圖 7，圖 9 以及圖 10）之間軸向地移動。例如顯示在圖 1，圖 2，圖 4，圖 5 以及圖 8 之中的，在第一位置中，當該對側齒輪 34，36 正在以大致上相同的速度旋轉時，凸輪齒 88，90 係配置在相對於彼此的嚙合接合關係之中。例如顯示在圖 6，圖 7，圖 9 以及圖 10 之中的，當該等凸輪構件 80，82 的其中一個凸輪構件係配置在其第二位置之中時，其係變成沿著相關的側齒輪 34，36 與第一位置軸向地分隔開。以這種方式，凸輪構件 80 或是 82 亦會作用以將一個相關的離合器構件 62 或是 64 從其第一位置移動到其第二位置，藉此響應於介於與該對側齒輪 34，36 中之相關的一個側齒輪之間的旋轉速度的差異，移動離合器構件 62，64 脫離與中央驅動器 52 的驅動關係。舉例來說，這種情況係發生在車輛正在轉彎且外部輪子劃出了比內部輪子更大半徑的圓弧時。

更具體地說，在這些情形之下，所述凸輪齒 88，90 係導致與側齒輪 34，36 相關的凸輪構件 80，82 以不同的速度旋轉，用以相對於彼此軸向地移動，使得凸輪齒 88，90 以及相關的凸輪構件 80，82 可以被移動脫離與相對凸輪構件的嚙合關係。為此目的，該對離合器構件 62，64 的每個離合器構件係界定出一個平滑的環形表面 92，94，所述環形表面係配置成在複數個從動齒 74，76 徑向地向內。該平滑的環形表面 92，94 亦面對著相關凸輪構件 80，82 的方

向。另一方面，每個凸輪構件 80，82 都包括有一個對應的指向外的平滑環形表面 96，98，其係配置成與離合器構件 62，64 中之對應的一個離合器構件上的環形表面 92，94 緊鄰而接觸。該對凸輪構件 80，82 之其中一個凸輪構件的軸向運動係導致相關離合器構件 62，64 透過這些匹配環形表面 92，94，96，98 之間的交互作用所做的相似運動。

該鎖定差動機構 12 亦包括有單一的箝制環 100，其係被裝設成用於與該對相對凸輪構件 80，82 中之其中一個凸輪構件一起旋轉。在本文所顯示的實施例之中，該箝制環 100 係被裝設成用於與小凸輪 80 一起旋轉。該箝制環 100 包括有複數個突耳 102，該些突耳係繞著箝制環 100 的外部周圍配置在以環狀方式隔開的位置之中。該箝制環 100 係可以繞著旋轉軸線 A 在一個第一位置與一個第二位置之間指示。在第一位置之中，該對側齒輪 34，36 係以相同的旋轉速度旋轉。在第二位置之中，至少其中一個凸輪構件 80，82 係配置在其第二、軸向地分隔的位置之中。在這個位置之中，箝制環 100 係指示其第二位置，且當側齒輪之間有旋轉速度的差異時，藉此防止凸輪齒再次嚙合。更具體地說，當箝制環 100 已經指示其第二位置時，該等突耳 102 係作動以防止凸輪構件 80，82 再次嚙合。如最清楚地顯示在圖 2 以及圖 3 之中的，該大凸輪 82 具有徑向長度比在小凸輪 80 上之凸輪齒 88 更大的凸輪齒 90。當大凸輪 82 已經被移動到其第二位置時，齒 90 係會嚙合在箝制環 100 上的突耳 102，並且作動以指示其第二位置。

如最清楚地顯示在圖 2 之中的，該鎖定差動機構 12 亦界定出一個將其本身平分為二且垂直於旋轉軸線 A 延伸的中心線 CL。如上文所注意到的，在本文所說明的代表性實施例之中，箝制環 100 係繞著小凸輪構件 80 的外部周圍裝設且被偏壓或是坐落於中心線 CL 的一側。箝制環 100 亦包括有一個內部環形肋 104，其係被容置在一個配置在小凸輪 80 之外部周圍上的對應凹槽 106 之中。另一方面，該中央驅動器 52 界定出一個內徑 108，其具有一個坐落成被偏壓到中心線 CL 之一側的鍵 110。該箝制環 100 包括有一個狹長孔，其係適用於當箝制環 100 已經指示於其第二位置時卡合該鍵 110，以便於阻擋在該對凸輪構件 80，82 上的凸輪齒 88，90 再次嚙合。在本文所說明的代表性實施例之中，箝制環係裝設於小凸輪構件 80 的外部周圍，以便於能夠被偏壓到中心線的左側。同樣地，鍵 110 坐落在中央驅動器的內部周圍上而在一個被偏壓到中心線左側的位置，如說明於圖 1 以及圖 2 之中的。然而，所屬技術領域具有通常知識者將可以從本文的說明瞭解的，箝制環 100 以及鍵 110 二者可以被偏壓到中心的右側，而不會偏離本發明的範圍。

鎖定差動機構 12 亦包括有一對環形限制器 112，114，其係以操作的方式分別裝設於該對側齒輪 34，36 中之對應的一個側齒輪。更具體地說，該些限制器 112，114 係裝設成抵住形成在側齒輪 34，36 上的肩部 116，118。一對偏壓構件 120，122 係配置在該對限制器 112，114 的每一個限

制器與該對離合器構件 62，64 之每一個離合器構件之間。為此目的，每個離合器構件 62，64 包括有一個環形限制凹槽 124，126，其適用於接收以及限制偏壓構件 120，122 的一端。該對偏壓構件 120，122 係將該對離合器構件 62，64 加以偏壓朝向離合器構件的第一位置並且進入與中央驅動器 52 的嚙合之中。在一項實施例之中，該偏壓構件 120，122 可以包括有一對螺旋彈簧。然而，所屬技術領域具有通常知識者將可以了解的是，可以針對此目的利用任何適當的偏壓構件。

界定在中央驅動器 52 之內部周圍上的鍵 110 具有預定的軸向寬度。該箝制環 100 係被支撐用於與該對凸輪構件 80，82 中的其中一個凸輪構件 80 一起軸向運動。如上文所注意到的，在本文所說明的實施例之中，這個凸輪構件 80 係二個凸輪構件中較小的一個。該對離合器構件 62，64 的第二位置係受到該對環形限制器的限制。鍵 110 的軸向寬度係被設計成使得該對離合器構件 62，64 前進到第二位置的距離係小於鍵的軸向寬度。以這種方式，當箝制環 100 指示到其第二位置時，可以防止箝制環 100 被軸向地移動而脫離與鍵 110 的嚙合。這個特點防止了箝制環“跳過鍵”所產生的問題。當箝制環如在相關技術中已知的差動機構所可能發生的跳過該鍵時，該差動機構的其他元件可能會變成軸向地偏斜並且這樣會造成這些元件的故障。因此，本發明係被具體地設計成可以防止這種問題發生。

圖 5 到圖 10 顯示出本發明鎖定差動機構 12 的不同操

作模式。更具體地說，如說明在圖 5 之中的，當轉軸桿半部 26，28 以及相關的側齒輪 34，36 係被以相同的速度驅動時，中央驅動器 52、離合器構件 62，64、凸輪組零件 78 以及側齒輪 34，36 係全部一起旋轉。如圖 6 所說明的，當右側輪子超出限度時，與右側輪子相關的側齒輪 36 以及轉軸桿半部 28 將會以較大的速度旋轉。在這些狀況之下，該凸輪構件 82 將會移動其相關的離合器構件 64 脫離與中央驅動器 52 的嚙合。以這種方式，側齒輪 36 以及其相關的轉軸桿半部 28 將能夠以比與左側的輪胎相關的側齒輪 34 更快的旋轉速度旋轉。如最清楚地顯示在圖 7 之中的，當左側的輪子超出限度時，除了凸輪構件 80 以及相關的離合器構件 62 係被移動而脫離與中央驅動器 52 的嚙合，以容許側齒輪 34 以及相關的轉軸桿半部 26 能夠以較快的旋轉速度旋轉之外，本發明的鎖定差動機構 12 係以相同的方式操作。

圖 8 說明了二個輪子皆以相同的旋轉速度被驅動，但是是在一種沿邊運行的 (coast) 狀況中時的操作狀況。在這些情況下，中央驅動器 52、離合器構件 62，64、凸輪組零件 78 以及側齒輪 34，36 係在一種鎖定狀況中全部一起旋轉。

圖 9 以及圖 10 說明了當轉軸 26，28 處於接觸之中且右側以及左側的輪子分別在限度之內運行時，本發明鎖定差動機構 12 的操作。在每種情況下，且如上文相似地描述的，與以較低旋轉速度旋轉的側齒輪 34，36 相關的凸輪構

件 80，82 係將相關的離合器構件 62，64 加以移動而與中央驅動器 52 的嚙合，以便於容許側齒輪 34，36 能以較慢的速度旋轉。

與相關技術中已知的鎖定差動裝置相較，達成這些結果的本發明鎖定差動機構 12 僅使用了一個箝制環。除此之外，本發明的鎖定差動機構 12 防止了箝制環 100 “跳過鍵” 110 及防止對組件造成傷害。此外，本發明是有機械效率的並且能夠以降低的成本來製造。同時，因為凸輪齒 88，90 係被設計成用於相對於彼此嚙合以及凸輪作用，當介於轉軸桿半部之間有速度的差異時，本發明鎖定差動機構 12 所產生的噪音及振動係可以減少。

本發明已經在以上的說明書之中以更加詳細的方式來加以描述，並且相信對於所屬技術領域具有通常知識者來說，從閱讀以及了解說明書，本發明的各種變化以及修改將會變得明白。所欲者為，在後附的申請專利範圍的範圍之內，此等變化及修改係包括在本發明之中。

【圖式簡單說明】

本發明的其他目的、特點以及優點將是可以立刻察知的，此等目的、特點以及優點在閱讀了後續的發明說明連同隨附圖式將會變得更容易了解，其中：

圖 1 係本發明鎖定差動裝置的剖面側視圖；

圖 2 係本發明鎖定差動裝置之鎖定機構的剖面側視圖；

圖 3 係本發明鎖定差動裝置之鎖定機構的分解視圖；

圖 4 係本發明凸輪組合件的剖面側視圖；

圖 5 至圖 10 係說明了當轉軸桿半部被鎖在一起以及當介於轉軸桿半部之間有速度的差別的其他驅動狀況期間，凸輪組合件以及相關離合器構件之元件的相對配置的示圖。

【主要元件符號說明】

12	鎖定差動機構
14	差動裝置殼體
16	部件
18	部件
20	凸緣接合器
22	開口
24	開口
26	轉軸桿半部
28	轉軸桿半部
30	支承殼
32	支承殼
34	側齒輪
36	側齒輪
38	具有鍵槽的內部周圍
40	具有鍵槽的內部周圍
42	鍵槽
44	鍵槽

46	內部終端端部
48	內部終端端部
50	間隔器
52	中央驅動器
54	鍵槽
56	鍵槽
58	環形面
60	驅動齒
62	離合器構件
64	離合器構件
66	離合器構件
68	離合器構件
70	具有鍵槽的內部周圍
72	具有鍵槽的內部周圍
74	從動齒
76	從動齒
78	凸輪組零件
80	大齒輪構件
82	小齒輪構件
84	具有鍵槽的內部周圍
86	具有鍵槽的內部周圍
88	凸輪齒
90	凸輪齒
92	平滑的環形表面

94	平滑的環形表面
96	平滑的環形表面
98	平滑的環形表面
100	箱制環
102	突耳
104	內部環形肋
106	凹槽
108	內徑
110	鍵
112	環形限制器
114	環形限制器
116	肩部
118	肩部
120	偏壓構件
122	偏壓構件
124	環形限制凹槽
126	環形限制凹槽
A	旋轉軸線
CL	中心線

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99106260

※申請日：99.7.4

※IPC 分類：

F16H 48/20 (2006.02)

一、發明名稱：(中文/英文)

鎖定差動裝置

LOCKING DIFFERENTIAL

二、中文發明摘要：

一種用於將轉矩從一個驅動軸桿供應到一對對準的輸出軸 (26, 28) 的鎖定差動機構 (12) 係包括有一對側齒輪 (34, 36)、一個中央驅動器 (52) 以及一對離合器構件 (62, 64)，所述離合器構件以操作的方式耦接用於與該對側齒輪 (34, 36) 中對應的一個側齒輪一起旋轉。一個凸輪組合件 (78) 包括有一對凸輪構件 (80, 82)。該對凸輪構件 (80, 82) 中的每個凸輪構件包括有複數個凸輪齒 (88, 90) 朝向在相對凸輪構件上的對應的齒延伸。每個凸輪構件 (80, 82) 都可以從一個第一位置以及一個第二位置處移動，在該第一位置處，凸輪齒 (88, 90) 係配置在當該對側齒輪 (34, 36) 以大致上相同的速度旋轉時相對於彼此的嚙合關係之中，該第二位置空間係沿著相關的側齒輪 (34, 36) 與第一位置軸向地分隔開，以便於響應於相關對的側齒輪 (34, 36) 的旋轉速度之差異，將一個相關的離合器構件 (62, 64) 從其第一位置移動到其第二位置而脫離與中央驅動器 (52) 的從動關係。

三、英文發明摘要：

A locking differential mechanism (12) for supplying torque from a driveshaft to a pair of aligned output shafts (26, 28) including a pair of side gears (34, 36), a central driver (52), and a pair of clutch members (62, 64) operatively coupled for rotation with the corresponding one of the pair of side gears (34, 36). A cam assembly (78) includes a pair of cam members (80, 82). Each of the pair of cam members (80, 82) includes a plurality of camming teeth (88, 90) extending toward the corresponding teeth on the opposed cam member. Each of the cam members (80, 82) is movable from a first position where the cam teeth (88, 90) are disposed in meshing relationship with respect to each other when the pair of side gears (34, 36), are rotating at substantially the same speed and a second position spaced axially from the first position along the associated side gear (34, 36) so as to move an associated clutch member (62, 64) from its first position to its second position out of driven relationship with the central driver (52) in response to a difference in rotational speed of the associated pair of side gears (34, 36).

七、申請專利範圍：

1. 一種用於將轉矩從一個驅動軸桿供應到一對對準輸出軸（26，28）的鎖定差動機構（12），前述鎖定差動機構包含有：

一對側齒輪（34，36），其係裝設成用於與對應的該對對準輸出軸（26，28）繞著一個共同軸線（A）旋轉；

一個中央驅動器（52），其係操作地耦接到驅動軸桿以及具有一對相對的環形面（58），前述對的相對環形面的每個環形面包括有複數個驅動齒（60）；

一對離合器構件（62，64），其係操作地耦接，用於與前述對側齒輪（34，36）中之對應的一個側齒輪一起旋轉，前述對離合器構件（62，64）的每個離合器構件係包括有複數個從動齒（74，76），前述對離合器構件（62，64）中的每個離合器構件可以在一個第一位置與一個第二位置之間軸向地移動，在該第一位置處，前述從動齒（74，76）係經調適用於在從動關係中與前述中央驅動器（52）的前述驅動齒（60）以嚙合方式接合，以便於將轉矩從前述中央驅動器（52）轉移通過前述離合器構件（62，64）且轉移到前述側齒輪（34，36），在該第二位置中，前述從動齒（74，76）係被移動而脫離與在前述中央驅動器（52）上的前述驅動齒（60）的嚙合接合，使得相關的側齒輪可以用與前述中央驅動器不同的速度旋轉；

一個凸輪組套件（78），其係包括有一對相對的凸輪構件（80，82），前述凸輪構件每個係裝設成用於與前述

對側齒輪（34，36）中之對應的一個側齒輪一起旋轉並且係配置成與前述對離合器構件（62，64）中之對應的一個離合器構件緊鄰而接觸；

前述對相對凸輪構件（80，82）的每個凸輪構件係包括有複數個凸輪齒（88，90）朝向在相對凸輪構件（62，64）上之對應的齒（74，76）延伸，前述凸輪構件（62，64）每個都可以從一個第一位置及一個第二位置處移動，在該第一位置中，其中當前述對側齒輪（34，36）正在以大致上相同的速度旋轉時前述凸輪齒（88，90）係配置在相對於彼此的嚙合關係中，該第二位置係與前述第一位置沿著相關的側齒輪軸向地分隔開，以便於將一個相關的離合器構件（62，64）從前述第一位置移動到前述第二位置，藉此響應於前述對側齒輪（34，36）中之相關的一個側齒輪之旋轉速度的差異，而將其相關的離合器構件移動而脫離與前述中央驅動器（52）的從動關係。

2.如申請專利範圍第1項所述的鎖定差動機構（12），其中前述凸輪齒（88，90）係導致與側齒輪相關的前述凸輪構件（82）以一個不同速度旋轉，用以相對於彼此軸向地移動，使得前述凸輪齒（88，90）以及前述相關的凸輪構件（80，82）係被移動而脫離與相對凸輪構件之嚙合關係。

3.如申請專利範圍第1項所述的鎖定差動機構（12），進一步包括有單一箝制環（100），其係裝設成用於與前述對相對凸輪構件（80，82）的其中一個凸輪構件一起旋轉，

前述箝制環（100）可以繞個旋轉軸線在一個第一位置及一個第二位置之間指示，在該第一位置中，其中前述對的側齒輪（34，36）係以相同的旋轉速度旋轉，以及在該第二位置中，其中至少一個凸輪構件（80，82）係配置在前述第二軸向地分隔的位置之中，且當介於前述側齒輪之間有旋轉速度的差異時，前述箝制環（100）係防止前述凸輪齒（88，90）再次嚙合。

4.如申請專利範圍第3項所述的鎖定差動機構（12），其中前述箝制環（100）包括有複數個突耳（102），所述突耳係配置在繞著前述箝制環（100）之外部周圍的環形分隔的位置之中，當前述箝制環（100）已經指示於其第二位置時，前述突耳（102）係作動以防止前述凸輪構件（80，82）的再次嚙合。

5.如申請專利範圍第3項所述的鎖定差動機構（12），其中前述鎖定差動機構界定出一個將前述差動機構平分為二的中心線（CL），前述箝制環（100）係裝設成在前述凸輪構件（80，82）之其中一個凸輪構件周圍，以及被偏壓到前述中心線的一側。

6.如申請專利範圍第5項所述的鎖定差動機構（12），其中前述中央驅動器（52）界定一個內徑（108），其具有一個坐落成被偏壓到前述中心線（CL）一側的鍵（110），前述箝制環（100）包括有一個狹長孔，其係適用於當前述箝制環（100）已經指示於其第二位置時嚙合前述鍵（110），以便於阻擋在該對凸輪構件（80，82）上之凸輪齒（88，

90) 再次嚙合。

7.如申請專利範圍第6項所述的鎖定差動機構(12)，進一步包括有一對環形限制器(112, 114)，其係以操作的方式裝設到前述對側齒輪(34, 36)中對應的一個側齒輪；一對偏壓構件(120, 122)，其係配置在前述對限制器(112, 114)的每一個限制器與前述對離合器構件(62, 64)的每一個離合器構件之間，前述對偏壓構件(120, 122)係作動以將前述對離合器構件(62, 64)偏壓朝向前述第一位置。

8.如申請專利範圍第7項所述的鎖定差動機構(12)，其中前述鍵(110)具有一預定的軸向寬度，前述箝制環(100)係被支撐用於與前述對凸輪構件(80, 82)的一個凸輪構件(80)一起軸向運動，前述對離合器構件(62, 64)的前述第二位置係受到前述對環形限制器(112, 114)的限制，使得前述對離合器構件(62, 64)前進到前述第二位置的距離係小於前述鍵(110)的軸向寬度，使得當前述箝制環(100)指示於前述第二位置時，可以防止前述箝制環(100)被軸向地移動而脫離與前述鍵(110)的嚙合。

9.如申請專利範圍第1項所述的鎖定差動機構(12)，其中前述對離合器構件(62, 64)的每個離合器構件係界定出一個平滑的環形表面(92, 94)，其係配置成從前述複數個從動齒(74, 76)徑向地向內以及在相關凸輪構件的方向之中，前述凸輪構件(82, 84)之相關的其中一個凸輪構件每個都包括有一個對應的指向外的平滑環形面

(96, 98), 其係配置成與在前述離合器構件(62, 64)中之對應的一個離合器構件上的前述環形表面(92, 94)緊鄰而接觸。

10.如申請專利範圍第1項所述的鎖定差動機構(12), 其中前述對凸輪構件(80, 82)之其中一個凸輪構件(82)的凸輪齒(90)係延伸一個比在相對凸輪構件(80)上之凸輪齒(88)更長的徑向長度。

11.如申請專利範圍第1項所述的鎖定差動機構(12), 其中前述側齒輪(34, 36)的每個側齒輪包括有一個內部終端端部(46, 48), 以及其中前述鎖定差動機構進一步包括有一個間隔器(50), 其係配置在前述對側齒輪(34, 36)的每個側齒輪之相對成對的終端端部(46, 48)之間。

12.如申請專利範圍第1項所述的鎖定差動機構(12), 進一步包括有一個殼體(14), 前述鎖定差動機構係以操作的方式被支撐在前述殼體(14)之內, 前述殼體包括有一個具有複數個鍵槽(56)的內部表面, 前述中央驅動器(52)包括有一個外部表面, 該外部表面具有與在前述殼體(14)之內部表面上的前述鍵槽(56)協作的對應複數個鍵槽(54), 以固定前述中央驅動器(52), 用於與前述殼體(14)一起旋轉。

13.一種用於將轉矩從一個驅動軸桿供應到一對對準輸出軸的鎖定差動裝置, 前述鎖定差動裝置包含有:

一個殼體(14)以及一個以操作的方式被支撐在前述殼體(14)之內的鎖定差動機構(12), 前述殼體(14)

包括有一個具有複數個鍵槽（56）的內部表面；

前述差動裝置機械裝置（12）包括有一對側齒輪（34，36），其係被支撐用於在前述殼體（14）之內與對應的成對對準輸出軸（26，28）繞著一個共同軸線一起旋轉；

一個中央驅動器（52），其包括有一個外部表面，該外部表面具有與在前述殼體（14）之內部表面上的前述鍵槽（56）協作的對應複數個鍵槽（54），以固定前述中央驅動器（52），用於與前述殼體（14）一起旋轉，前述中央驅動器（52）具有一對相對的環形面（58），前述對的相對環形面（58）每個都包括有複數個驅動齒（60）；

一對離合器構件（62，64），其係操作地耦接，用於與前述對側齒輪（34，36）中之對應的一個側齒輪一起旋轉，前述對離合器構件（62，64）的每個離合器構件係包括有複數個從動齒（74，76），前述對離合器構件（62，64）中的每個離合器構件可以在一個第一位置與一個第二位置之間軸向地移動，在該第一位置處，前述從動齒（74，76）係經調適用於在從動關係中與前述中央驅動器（52）的前述驅動齒（60）以啮合方式接合，以便於將轉矩從前述中央驅動器（52）轉移通過前述離合器構件（62，64）且轉移到前述側齒輪（34，36），在該第二位置中，前述從動齒（74，76）係被移動而脫離與在前述中央驅動器（52）上的前述驅動齒（60）的啮合接合，使得相關的側齒輪可以用與前述中央驅動器不同的速度旋轉；

一個凸輪組合件（78），其係包括有一對相對的凸輪

構件（80，82），前述凸輪構件每個係裝設成用於與前述對側齒輪（34，36）中之對應的一個側齒輪一起旋轉並且係配置成與前述對離合器構件（62，64）中之對應的一個離合器構件緊鄰而接觸；

前述對相對凸輪構件（80，82）的每個凸輪構件係包括有複數個凸輪齒（88，90）朝向在相對凸輪構件上之對應的齒延伸，前述凸輪構件（80，82）每個都可以從一個第一位置及一個第二位置處移動，在該第一位置中，其中當前述對側齒輪（34，36）正在以大致上相同的速度旋轉時前述凸輪齒（88，90）係配置在相對於彼此的嚙合關係中，該第二位置係與前述第一位置沿著相關的側齒輪（34，36）軸向地分隔開，以便於將一個相關的離合器構件（62，64）從前述第一位置移動到前述第二位置，藉此響應於前述對側齒輪（34，36）中之相關的一個側齒輪之旋轉速度的差異，而將其相關的離合器構件移動而脫離與前述中央驅動器（52）的從動關係。

14.如申請專利範圍第13項所述的鎖定差動機構，其中前述凸輪齒（88，90）係導致與側齒輪（34，36）相關的前述凸輪構件（80，82）以一個不同速度旋轉，用以相對於彼此軸向地移動，使得前述凸輪齒（88，90）以及前述相關的凸輪構件（80，82）係被移動而脫離與相對凸輪構件之嚙合關係。

15.如申請專利範圍第13項所述的鎖定差動機構，進一步包括有單一箱制環（100），其係裝設成用於與前述對相

對凸輪構件（80，82）的一個凸輪構件（80）一起旋轉，前述箝制環（100）可以繞個旋轉軸線在一個第一位置及一個第二位置之間指示，在該第一位置中，其中前述對的側齒輪（34，36）係以相同的旋轉速度旋轉，以及在該第二位置中，其中至少一個凸輪構件係配置在前述第二軸向地分隔的位置之中，且當介於前述側齒輪（34，36）之間有旋轉速度的差異時，前述箝制環（100）係防止前述凸輪齒（88，90）再次嚙合。

16.如申請專利範圍第15項所述的鎖定差動機構，其中前述箝制環（100）包括有複數個突耳（102），所述突耳係配置在繞著前述箝制環之外部周圍的環形分隔的位置之中，當前述箝制環（100）已經指示於其第二位置時，前述突耳（102）係作動以防止前述凸輪構件（80，82）的再次嚙合。

17.如申請專利範圍第15項所述的鎖定差動機構，其中前述鎖定差動機構（12）界定出一個將前述差動機構平分為二的中心線（CL），前述箝制環（100）係裝設成在前述凸輪構件（80，82）之一個凸輪構件（80）周圍，以及被偏壓到前述中心線（CL）的一側。

18.如申請專利範圍第17項所述的鎖定差動機構，其中前述中央驅動器（52）界定一個內徑，其具有一個坐落成被偏壓到前述中心線（CL）一側的鍵（110），前述箝制環（100）包括有一個狹長孔，其係適用於當前述箝制環（100）已經指示於其第二位置時嚙合前述鍵（110），以便於阻擋

在該對凸輪構件（80，82）上之凸輪齒（88，90）再次啮合。

19.如申請專利範圍第18項所述的鎖定差動機構，進一步包括有一對環形限制器（112，114），其係以操作的方式裝設到前述對側齒輪（34，36）中對應的一個側齒輪；一對偏壓構件（120，122），其係配置在前述對限制器（112，114）的每一個限制器與前述對離合器構件（62，64）的每一個離合器構件之間，前述對偏壓構件（120，122）係作動以將前述對離合器構件（62，64）偏壓朝向前述對離合器構件的前述第一位置。

20.如申請專利範圍第19項所述的鎖定差動機構，其中前述鍵（110）具有一預定的軸向寬度，前述箝制環（100）係被支撐用於與前述對凸輪構件（80，82）的一個凸輪構件（80）一起軸向運動，前述對離合器構件（62，64）的前述第二位置係受到前述對環形限制器（112，114）的限制，使得前述對離合器構件（62，64）前進到前述第二位置的距離係小於前述鍵（110）的軸向寬度，使得當前述箝制環（100）指示於前述第二位置時，可以防止前述箝制環（100）被軸向地移動而脫離與前述鍵（110）的啮合。

八、圖式：

（如次頁）

在該對凸輪構件（80，82）上之凸輪齒（88，90）再次啮合。

19.如申請專利範圍第18項所述的鎖定差動機構，進一步包括有一對環形限制器（112，114），其係以操作的方式裝設到前述對側齒輪（34，36）中對應的一個側齒輪；一對偏壓構件（120，122），其係配置在前述對限制器（112，114）的每一個限制器與前述對離合器構件（62，64）的每一個離合器構件之間，前述對偏壓構件（120，122）係作動以將前述對離合器構件（62，64）偏壓朝向前述對離合器構件的前述第一位置。

20.如申請專利範圍第19項所述的鎖定差動機構，其中前述鍵（110）具有一預定的軸向寬度，前述箝制環（100）係被支撐用於與前述對凸輪構件（80，82）的一個凸輪構件（80）一起軸向運動，前述對離合器構件（62，64）的前述第二位置係受到前述對環形限制器（112，114）的限制，使得前述對離合器構件（62，64）前進到前述第二位置的距離係小於前述鍵（110）的軸向寬度，使得當前述箝制環（100）指示於前述第二位置時，可以防止前述箝制環（100）被軸向地移動而脫離與前述鍵（110）的啮合。

八、圖式：

（如次頁）

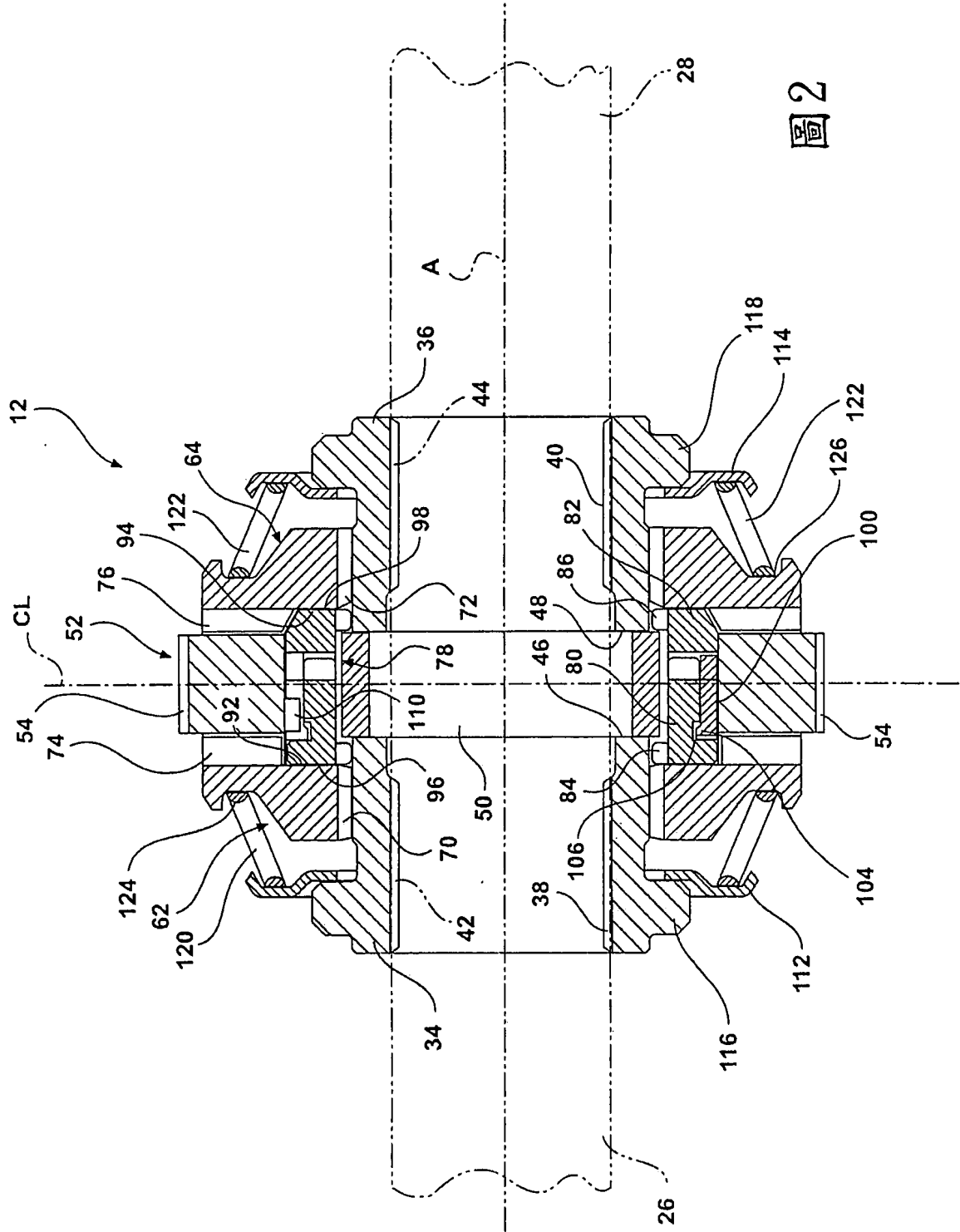


圖2

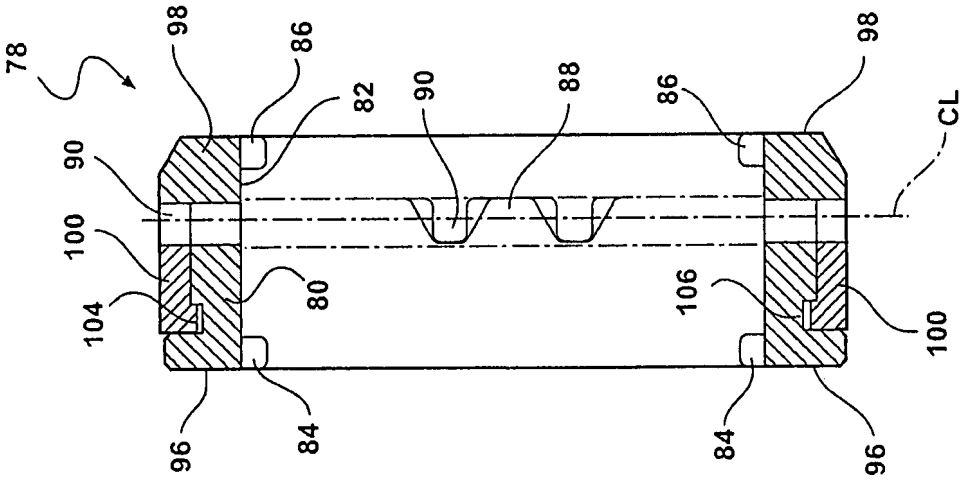


圖4

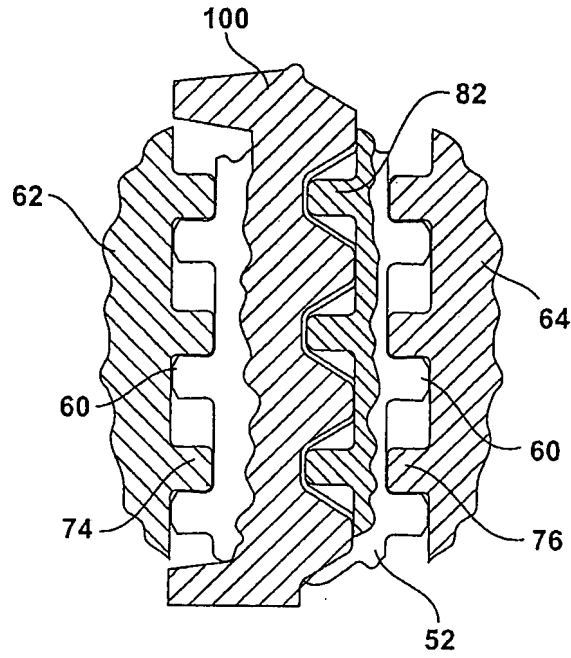


圖5

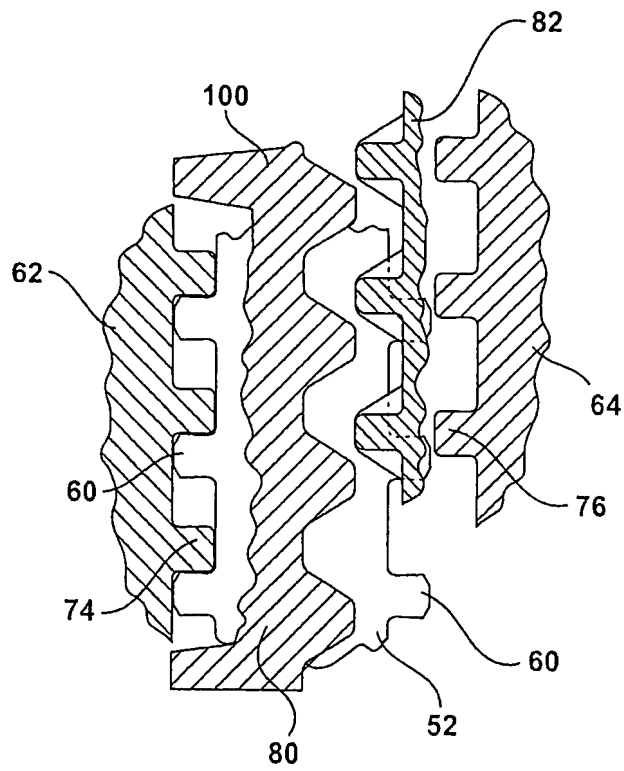


圖6

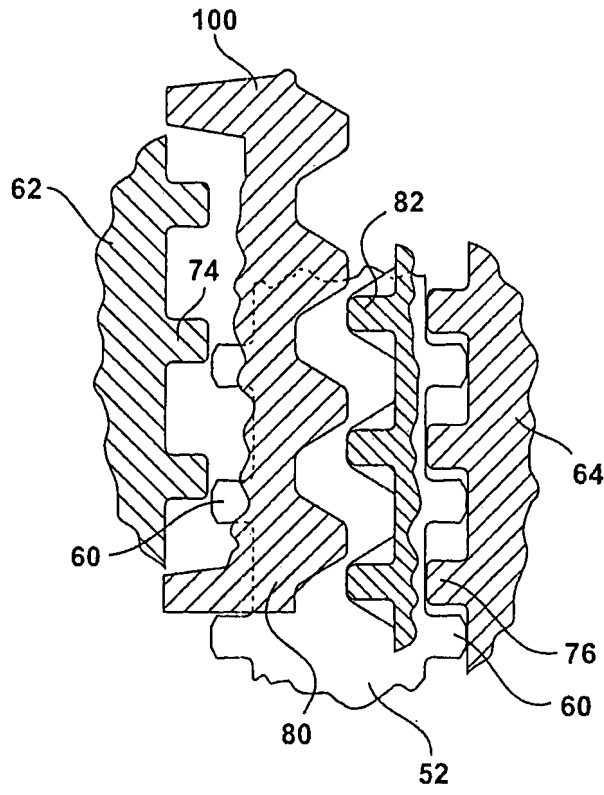


圖7

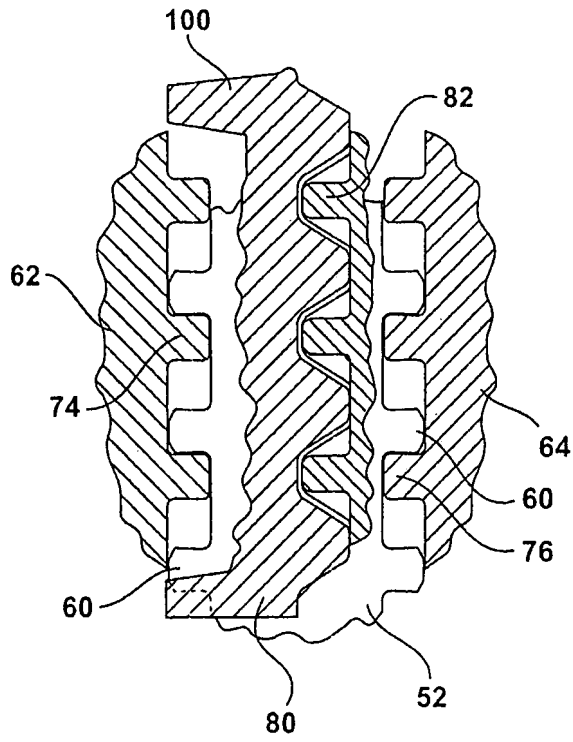


圖8

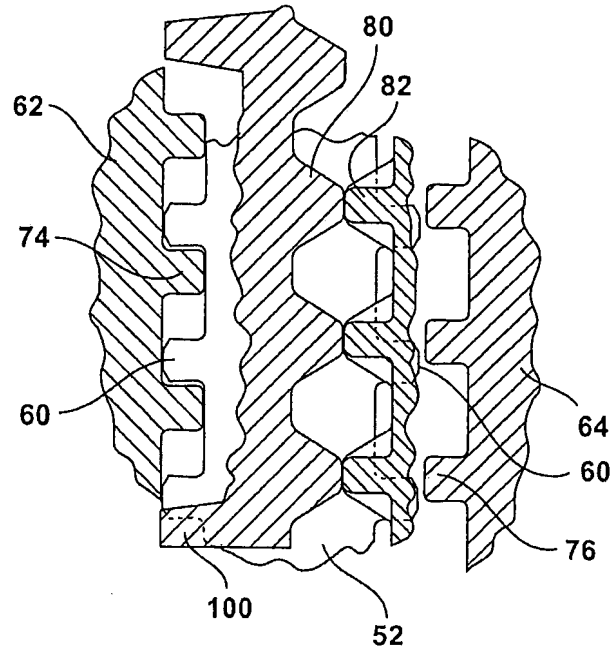


圖9

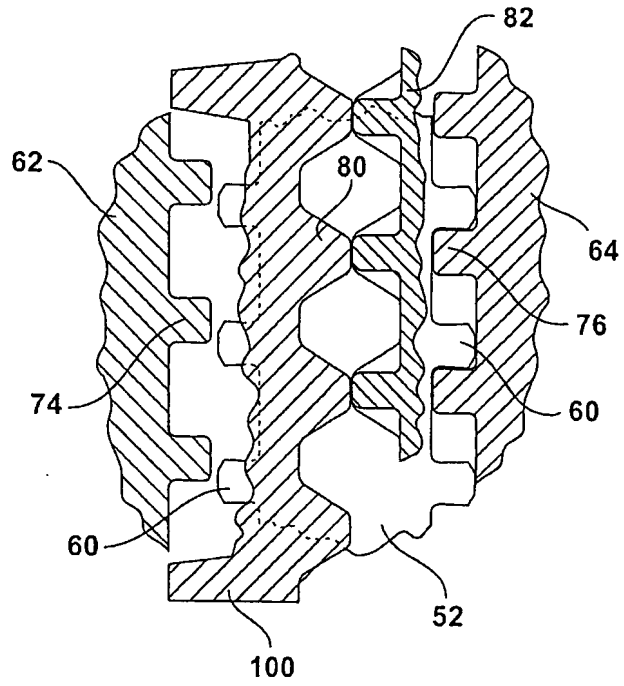


圖10

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	鎖定差動機構
14	差動裝置殼體
16	部件
18	部件
20	凸緣接合器
22	開口
24	開口
26	轉軸桿半部
28	轉軸桿半部
30	支承轂
32	支承轂
34	側齒輪
36	側齒輪
38	具有鍵槽的內部周圍
40	具有鍵槽的內部周圍
42	鍵槽
44	鍵槽
46	內部終端端部
48	內部終端端部
50	間隔器
52	中央驅動器

54	鍵槽
56	鍵槽
62	離合器構件
64	離合器構件
70	具有鍵槽的內部周圍
72	具有鍵槽的內部周圍
74	從動齒
76	從動齒
78	凸輪組零件
80	大齒輪構件
82	小齒輪構件
84	具有鍵槽的內部周圍
86	具有鍵槽的內部周圍
92	平滑的環形表面
94	平滑的環形表面
96	平滑的環形表面
98	平滑的環形表面
100	箝制環
104	內部環形肋
106	凹槽
110	鍵
112	環形限制器
114	環形限制器
116	肩部

118	肩部
120	偏壓構件
122	偏壓構件
124	環形限制凹槽
126	環形限制凹槽
A	旋轉軸線
CL	中心線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無