

發明專利說明書

(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：97104959

※ 申請日期：97.5.13

※IPC 分類：F16H 48/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

F16H 3/083 (2006.01)

包含彈性碟片機構的改進式鎖定差速器

IMPROVED LOCKING DIFFERENTIAL INCLUDING RESILIENT
DISC MEANS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

伊藤公司 / Eaton Corporation

代表人：(中文/英文)

約翰 A. 凱斯特利克 / KASTELIC, JOHN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國俄亥俄州 44114-2584 克利夫蘭 卓越大道 1111 號

Eaton Center, 1111 Superior Avenue, Cleveland, Ohio 44114-2584, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 瓦特 L. 狄瑟特 / DISSETT, WALTER L.

2. 史帝芬 J. 寇屈瑞 / COCHREN, STEVEN J.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 / U.S.A.

2. 美國 / U.S.A.

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、 2007.2.14、 11/705,901

☐ 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。

五、中文發明摘要：

一鎖定差速器包括一對離合器構件，該等離合器構件係藉由一彈性碟片及摩擦單元組件一起偏向十字頭銷，該十字頭銷直徑地延伸越過藉由車輛的驅動軸桿所驅動之圓柱形外殼的中心室，藉此驅動一對側面齒輪及用花鍵聯接至該對側面齒輪之輸出軸桿。該十字頭銷在該等離合器構件的鄰接面中所包含之操作凸輪溝槽內延伸，使得當一輸出軸桿之旋轉速度超過另一輸出軸桿之旋轉速度達一預定之數量時，該較快軸桿之摩擦單元組件被操作至一非壓縮狀態，藉此由該驅動軸桿脫開該超轉之輸出軸桿。該等彈性碟片裝置可為環狀之波形彈簧、或彈性碟片彈簧。

六、英文發明摘要：

A locking differential includes a pair of clutch members that are biased together by a resilient disc and friction pack assembly toward a cross pin that extends diametrically across the central chamber of a cylindrical housing driven by the drive diametrically across the central chamber of a cylindrical housing driven by the drive shaft of a vehicle, thereby to drive a pair of side gears and the output shafts splined thereto. The cross-pin extends within operating cam grooves contained in the thereto. The cross-pin extends

within operating cam grooves contained in the adjacent faces of the clutch members, such that when the rotational velocity of one output shaft exceeds that of the other by a predetermined amount, the friction pack assembly of the faster shaft is operated to a non-compressed condition, thereby to disengage the over-running output shaft from the drive shaft. The resilient disc devices may be annular wave springs, or resilient disc springs.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

104	圓柱形外殼
107	開口
108	輸出軸桿
110	輸出軸桿
144	十字頭銷
146	離合器構件
147	埋頭孔
148	離合器構件
149	埋頭孔
154	側面齒輪
156	側面齒輪
164	摩擦單元組件
166	摩擦單元組件

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本申請案係 2005 年 7 月 26 日提出而發給 Dissett 之申請案號第 11/189,614 號的參考申請案，其標題為“改進式無齒輪傳動的鎖定差速器”。

一鎖定差速器包括一對環狀而在同一直線的軸向隔開之離合器構件，該等離合器構件通常藉由一彈性碟片及摩擦單元組件一起偏向十字頭銷，該十字頭銷直徑地延伸超過一藉由車輛的驅動軸桿所驅動之圓柱形外殼的中心室，藉此驅動一對側面齒輪及用花鍵連接至該對側面齒輪上之輸出軸桿。該十字頭銷在該等離合器構件的鄰接面中所包含之操作凸輪溝槽內延伸，使得當一輸出軸桿之旋轉速度超過另一輸出軸桿之旋轉速度達一預定之數量時，該較快速軸桿之摩擦單元組件被操作至一非壓縮狀態，藉此由該驅動軸桿脫開該超轉之輸出軸桿。該彈性碟片機構可為環狀之波形彈簧、或彈性碟片彈簧。

【先前技術】

如藉由該等先前發給思博 (Schou) 之美國專利第 4,498,355 號、發給澤特邁爾 (Zentmyer) 之美國專利第 5,413,015 號、發給 Dissett 之美國專利第 5,715,733 號、及發給瓦勒特 (Valente) 之美國專利第 5,836,220 號所表明，尤其，其在擁有專利的先前技藝中已知提供車輛用之鎖定差速器，其操作至由一驅動軸桿脫開一傳動輸出軸桿，該

傳動輸出軸桿比另一輸出軸桿超速運轉達一預定之旋轉速度。再者，於發給瓦勒特(Valente)之美國專利第 5,727,430 號及發給 Dissett 等人之美國專利第 6,688,194 號的先前專利中，其已提出在這些鎖定差速器配置中包括可軸向壓縮之摩擦單元機構，用於分別連接及分開該差速器之環狀離合器構件與該等側面齒輪，該等側面齒輪係用花鍵聯接至該等輸出軸桿。

於這些習知之先前技藝配置中，為了達成該想要之差速操作，其傳統上係使用複數壓縮彈簧，用於使該等離合器構件相對一配置在其間之十字頭銷隔開地偏向。通常，該等離合器彈簧之第一端部係安裝在一離合器構件的該面中所包含的圓周配置之第一鑽孔中，使該等第二彈簧端部延伸在該另一離合器構件的該面中所包含的對應第二鑽孔內，或延伸進入與栓銷嚙合，該等栓銷延伸在這些第二鑽孔內。

吾人已作成各種意圖，以藉由減少背隙改進差速操作。再者，亦已做出持續之努力，以減少該差速器之零組件的成本，並簡化該等零組件在該差速器外殼的中心室內之組裝。本發明被開發，以提供改進式產品操作，並具有附帶之成本減少，且避免該等習知鎖定差速器之缺點。本發明之特徵為用彈性碟片機構替代該等先前之具有使該等離合器構件向外地隔開偏向的作用之壓縮彈簧，該等彈性碟片機構係同心地安裝繞著該等側面齒輪，用於使該等離合器構件朝內地在一起偏向。

【發明內容】

據此，本發明之一主要目的係提供一鎖定差速器，環狀之彈性碟片機構係在該鎖定差速器中同心地安裝繞著該等側面齒輪，該等彈性碟片機構與該外殼室之相向端壁反應，以使該等離合器構件在一起偏向至與該十字頭銷啮合，藉此將該離合器組件預加載至正常壓縮狀態。

根據本發明的一更特定之目的，該彈性碟片機構可為一堆疊之環狀波形彈簧、或一堆疊之碟片彈簧或貝勒維(belleview)墊圈的其中之一。彈性碟片機構被安裝在該二離合器構件之埋頭孔中，用於與該個別之摩擦單元直接啮合，該等摩擦單元連接該等環狀之離合器構件與同心地安裝在其中的側面齒輪。該彈性碟片機構可被安裝在該摩擦單元之任一端部，或在該摩擦單元組件的端部間之一中介位置。

本發明之進一步目的係提供一鎖定差速器，其係更易於經過該外殼側壁中所包含之窗口組裝在該差速器外殼之中心室中。藉由預加載具有本發明之彈性碟片機構的摩擦單元機構，為一較平滑及更安靜之操作消除驅動-至-慣性運轉背隙。該十字頭銷被維持與該等離合器構件的鄰接面中所包含之大致上V字形溝槽連續接觸。再者，該等彈性碟片機構確保均勻力量係一致地施加至該摩擦單元組件之摩擦及反應板件。藉由消除該先前技藝之壓縮彈簧，避免在該等離合器構件之相向面中機器切削鑽孔之需求及成

本。

【實施方式】

首先參考圖 1-3，其說明該 Dissett 等人之美國專利第 6,688,194 號的差速器，其係在該先前技藝中已知提供一具有外殼 4 之鎖定差速器，該外殼 4 係藉著一驅動軸桿 18 可旋轉地驅動，以經由環狀套筒 40、十字頭銷 44、環狀之摩擦單元 64 與 68、及側面齒輪 54 與 56 驅動一對對齊之輸出軸桿 8 與 10，該十字頭銷 44 包含在一對直徑地配置之溝槽 50(圖 3)內，該等溝槽包含在一對離合器構件 46 及 48 之相向面中。安裝於該等離合器構件的鄰接面中所包含之相向鑽孔 72 中的壓縮彈簧 70，通常使該等離合器構件隔開地偏向，以於一正常壓縮狀態中維持該等摩擦單元，由此該等離合器構件 46 及 48 通常係分別與該等側面齒輪 54 及 56 連接。藉由該等凸出部 78(圖 3)給與該等離合器構件間之輕微的相對角位移，該等凸出部延伸在該等離合器構件的鄰接面中所包含之對應特大壁凹 80 內。

於此先前鎖定差速器中，當一輸出軸桿之旋轉速度超過另一輸出軸桿之旋轉速度達一預定數量(如可譬如於一轉動期間發生)時，該等離合器構件 46 係相對地稍微角位移，且該十字頭銷 44 向上滑至該等溝槽 50 之斜坡壁面，隨後與該超速運轉輸出軸桿有關之摩擦單元不再被壓縮，且該超速運轉輸出軸桿係於一自由-旋轉狀態中。當該轉動已完成，且該等輸出軸桿之旋轉速度被等化時，該十字頭銷 44

支承頂抗該等溝槽 50 之驅動側面，且兩摩擦單元係返回至其正常壓縮狀態，以驅動該等輸出軸桿 8 及 10。

現在參考圖 4-7 中所說明之本發明，該等先前技藝差速器之壓縮彈簧係藉由彈性環狀碟片機構 169 所替代，該等彈性環狀碟片機構係同心地安裝繞著該等側面齒輪，用於分別與該等摩擦單元組件 164 及 166 直接配合。更特別地是，於此改進式差速器中，該圓柱形外殼 104 包含一中心室 105(圖 10)，且係配置用於繞著其縱軸 L 旋轉。該外殼包括一對端壁部份 104a，該對端壁部份包含一對相向之開口 107 及 109，在該等開口 107 及 109 中係可旋轉地安裝一對側面齒輪 154 及 156，該等側面齒輪係分別用花鍵聯接至該輸出軸桿 108 及 110。該外殼亦包含一對正交配置之開口 143，在該等開口 143 中係安裝該十字頭銷 144 之端部，該十字頭銷 144 對角線地延伸越過該外殼室。該十字頭銷在該等環狀之離合器構件 146 及 148 的鄰接面中所包含之相向的溝槽 150 內延伸，該等離合器構件係繞著該等側面齒輪同心地配置。該等離合器構件間之輕微控制下的相對角位移係藉由該等離合器構件的鄰接端面中所提供之凸出部 178 及特大凹槽 180 間之配合所給與。

該等離合器構件 146 及 148 之遠側端部包含埋頭孔 147，該等埋頭孔分別承納該環狀之摩擦單元 164 及 166。如在該技藝中已習知，該等摩擦單元包括用花鍵聯接在它們之內部及外部圓周的交替之摩擦板件及反應板件，用於相對該等側面齒輪及該等離合器構件分別軸向地滑移運

動。按照本發明的一作為特徵之特色，該等摩擦單元通常係藉由環狀之彈性碟片機構 169 維持在一壓縮狀態中，該等彈性碟片機構 169 係相對該等側面齒輪同心地配置於該埋頭孔 147 中。這些彈性碟片機構與該外殼 104 之相向端壁部份 104a 起反應，以使該等離合器構件在一起偏向該十字頭銷 144。如圖 10 所顯示，該外殼端壁 104a 係設有環狀之突出部份 104b，配置該等環狀之突出部份，以維持該彈性碟片及摩擦單元機構之位置，如將在下面敘述者。

按照本發明，該環狀之彈性碟片機構 169 可包括一或多個波形墊圈 171(圖 8 及 9)之配置、或複數碟片彈簧或貝勒維(belleview)墊圈 170 之配置，如圖 11 所顯示。該等碟片彈簧 170 可被選擇性地定位在該摩擦單元之自由端(圖 12)、在該摩擦與反應板件內(圖 13)、或鄰接該埋頭孔之底部壁面 147a，如圖 14 所顯示。相同地，當該彈性碟片機構包括環狀之波形彈簧時，它們能以一對應方式配置，如圖 15、16 及 17 所顯示，並且該環狀之波形彈簧所構成的彈性碟片具有每英吋 723 磅之彈簧應變率，及在 .93 英吋 34 磅之負載。為了將該彈性碟片機構固持在適當位置中，一環狀之捲邊 104c 可被焊接至每一環狀突出部份之該面的圓周邊緣部份。

於操作中，當該外殼 104 係在一給定之方向中藉著連接至其上之驅動軸桿(未示出)所旋轉時，在相同之旋轉速度經由該十字頭銷 144、該等溝槽 150、該等離合器構件 146 及 148、該等壓縮之摩擦單元 164 及 166、及該等側面齒輪

146 及 148 分別驅動該等輸出軸桿 108 及 110。

當一輸出軸桿比另一輸出軸桿超速運轉達一預定數量時，該等離合器構件係稍微相對地角位移，以造成該十字頭銷 144 向上位移至該等溝槽 150 之對應傾斜壁面，藉此頂抗藉由該等彈性碟片機構 169 所強化之偏向力隔開地位移該等離合器構件。與該超速運轉軸桿有關之摩擦單元係操作至其非壓縮之狀態，然後該側面齒輪及該超速運轉軸桿係由該差速器斷開，且被放置於一自由輪轉狀態中。當該超速運轉之狀態係終止時，該等離合器構件 146 及 148 係再次偏向彼此，以施行兩摩擦單元 164 及 166 之壓縮，然後該等輸出軸桿係再次於該相同之旋轉速度下驅動。

本發明之汽車用的鎖定差速器，其中該摩擦單元機構之摩擦及反應板件具有一由 Ra 25 至 Ra 55 之表面拋光係數，並且係由具有從 Rc 38 至 Rc 44 之硬度的係數之高碳低合金鋼所形成。按照本發明之另一特色，其已發現當該摩擦單元機構之摩擦板件及反應板件係由具有由 Rc 44 至 Rc 47 硬度之 SAE 1074-1075 彈簧鋼所形成時，達成該鎖定差速器之一更可靠的操作。

其亦已發現想要的是在每一環狀突出部份 104b 之面上提供具有一焊接之環狀軸套 104c，該軸套具有 2.028 吋之直徑及 .072 吋之厚度。由於以本發明之環狀彈性碟片機構替代該等先前使用之壓縮彈簧，該室 105 中之零組件經過該外殼 104 的側壁中所包含之視窗開口 111 的組裝係比該先前技藝之鎖定差速器更簡單。

其已變得明顯的是該外殼 104 可為由一管狀套筒所形成，該管狀套筒被設計成翻新改進成另一差速器外殼。

雖然按照該專利法令之條款，已說明及敘述本發明之較佳形式及實施例，對於那些熟悉此技藝者將變得明顯的是可作變化，而不會由如上面所述之本發明脫離。

【圖式簡單說明】

當以所附圖式之觀點觀看時，本發明之其他目的及優點由以上說明書之研究變得明顯，其中：

圖 1 係該先前技藝之鎖定差速器的一縱向剖面圖，圖 2 係一取自正交於圖 1 之對應視圖，而圖 3 係圖 1 之差速器的離合器構件之一的立體圖；

圖 4 係本發明之改進式鎖定差速器的剖面圖；

圖 5 係一取自圖 4 沿著剖線 5-5 之橫剖面圖，說明該十字頭銷及離合器構件配置；

圖 6 係一取自正交於圖 4 之差速器的詳細之縱向剖面圖，且圖 7 係圖 6 之裝置的一正視圖；

圖 8 及 9 係呈波形彈簧之形式的彈性碟片機構之平面及側視圖；

圖 10 係圖 4 之外殼的一縱向剖面圖；

圖 11 係一堆疊之碟片墊圈的剖面圖，該堆疊之碟片墊圈係適合用作圖 4 之差速器的彈性碟片機構；

圖 12-14 說明圖 11 之碟片彈簧相對該摩擦單元組件的各種位置；及

圖 15-17 說明圖 8 之波形彈簧相對該摩擦單元組件的各種位置。

【主要元件符號說明】

4	外殼
8	輸出軸桿
10	輸出軸桿
18	驅動軸桿
40	環狀套筒
44	十字頭銷
46	離合器構件
48	離合器構件
50	溝槽
54	側面齒輪
56	側面齒輪
64	摩擦單元
68	摩擦單元
70	壓縮彈簧
72	鑽孔
78	凸出部
80	壁凹
104	圓柱形外殼
104a	端壁部份
104b	突出部份

- 104c 捲 邊
- 105 中 心 室
- 107 開 口
- 108 輸 出 軸 桿
- 109 開 口
- 110 輸 出 軸 桿
- 111 視 窗 開 口
- 143 開 口
- 144 十 字 頭 銷
- 146 離 合 器 構 件
- 147 埋 頭 孔
- 147a 底 部 壁 面
- 148 離 合 器 構 件
- 149 埋 頭 孔
- 150 溝 槽
- 154 側 面 齒 輪
- 156 側 面 齒 輪
- 164 摩 擦 單 元 組 件
- 166 摩 擦 單 元 組 件
- 169 彈 性 環 狀 碟 片 機 構
- 170 碟 片 彈 簧
- 171 波 形 墊 圈
- 178 凸 出 部
- 180 凹 槽

十、申請專利範圍：

1. 一種汽車用之鎖定差速器，具有一驅動軸桿及一對線性對應地配置之輸出軸桿，並包括：

(a) 一大致上圓柱形之外殼(104)，其被設計成適於藉由該驅動軸桿繞著一縱向旋轉軸所驅動，該外殼包含一中心室(105)及包括一對相向之第一端壁部份(104a)，該中心室包含一對與該縱向軸對齊並與該室相通之第一開口(107)；

(b) 一十字頭銷(144)，其正交於該縱向軸直徑地延伸越過該室，該十字頭銷具有安裝於一對對齊之第二開口(143)中的一對端部，該對第二開口分別包含在該外殼的一對相向之第二壁面部份中；

(c) 一對管狀之側面齒輪(154;156)，其分別可旋轉地安裝於該十字頭銷的相向兩側上之第一外殼開口中，該等側面齒輪係在內部用花鍵聯接，用於分別與該等輸出軸桿之鄰接端部不可旋轉地連接；

(d) 一對同軸配置之軸向隔開的環狀離合器構件(146;148)，其在該十字頭銷的相向兩側上分別繞著該等側面齒輪同心地配置，該等離合器構件之遠側端部分別包含埋頭孔(147;149)，且該等離合器構件之鄰接面包含承納該十字頭銷之相向直徑地延伸的凸輪溝槽(150)，該等離合器構件包括鎖定機構(178;180)，該等鎖定機構連接該等離合器構件，用於限制相對之角位移；

(e) 一對環狀摩擦單元機構(164;166)，其分別繞著該等側面齒輪同心地配置在該等埋頭孔內，該等摩擦單元機構

之每一個包括複數環狀之交替摩擦與反應板件，該等摩擦板件係在內部用花鍵聯接，用於相對該相關側面齒輪上之外部花鍵不可旋轉地軸向位移，該等反應板件係在外部用花鍵聯接，用於相對該相關離合器構件的埋頭孔表面上所包含之內部花鍵不可旋轉地軸向位移，該等摩擦單元機構之每一個係可於該摩擦與反應板件能相對彼此自由地旋轉之非壓縮狀態、及該等摩擦與反應板件係面對面地不可旋轉式接觸的軸向壓縮狀態之間操作，藉此連接用於旋轉之離合器構件與該相關側面齒輪；其中該摩擦單元機構之每一個通常被壓縮於該離合器構件埋頭孔之底部壁面(147a)及一對應環狀突出部份(104b)之間，該環狀突出部份係在該相關外殼第一端壁之鄰接面上，並同心地繞著包含在其中的第一壁面開口；

(f) 一環狀捲邊(104c)，其配置在與該相關摩擦單元機構相向的環狀突出部份之每一個的端面上；

(g)彈簧機構，其通常該等摩擦單元機構使偏向其壓縮狀態，該彈簧機構包括繞著該等側面齒輪同心地安裝在該等埋頭孔內之彈性環狀碟片機構(170;171)；

(h)該離合器構件凸輪溝槽具有此一組構，使得當該等輸出軸桿之一比另一輸出軸桿超速運轉達一給定數量時，該相關超速運轉側面齒輪及離合器構件係相對該十字頭銷有角度地位移，藉此造成該相關超速運轉摩擦單元機構由其正常壓縮狀態操作至其非壓縮狀態，藉此該超速運轉軸桿係處於一自由輪轉之斷開狀態中。

2.如申請專利範圍第 1 項的汽車用之鎖定差速器，其中該彈性碟片機構包括至少一碟片彈簧。

3.如申請專利範圍第 1 項的汽車用之鎖定差速器，其中該彈性碟片機構包括至少一環狀之波形彈簧。

4.如申請專利範圍第 1 項的汽車用之鎖定差速器，其中該環狀捲邊包括一圓形之焊接軸套，該軸套具有 2.028 吋之直徑及 .072 吋之厚度。

5.如申請專利範圍第 1 項的汽車用之鎖定差速器，其中該等摩擦及反應板件具有一由 Ra 25 至 Ra 55 之表面拋光係數。

6.如申請專利範圍第 5 項的汽車用之鎖定差速器，其中該摩擦及反應板件係由具有從 Rc 38 至 Rc 44 之硬度的係數之高碳低合金鋼所形成。

7.如申請專利範圍第 3 項的汽車用之鎖定差速器，其中該波彈性碟片具有每英吋 723 磅之彈簧應變率，及在 .93 英吋 34 磅之負載。

十一、圖式：

如次頁。

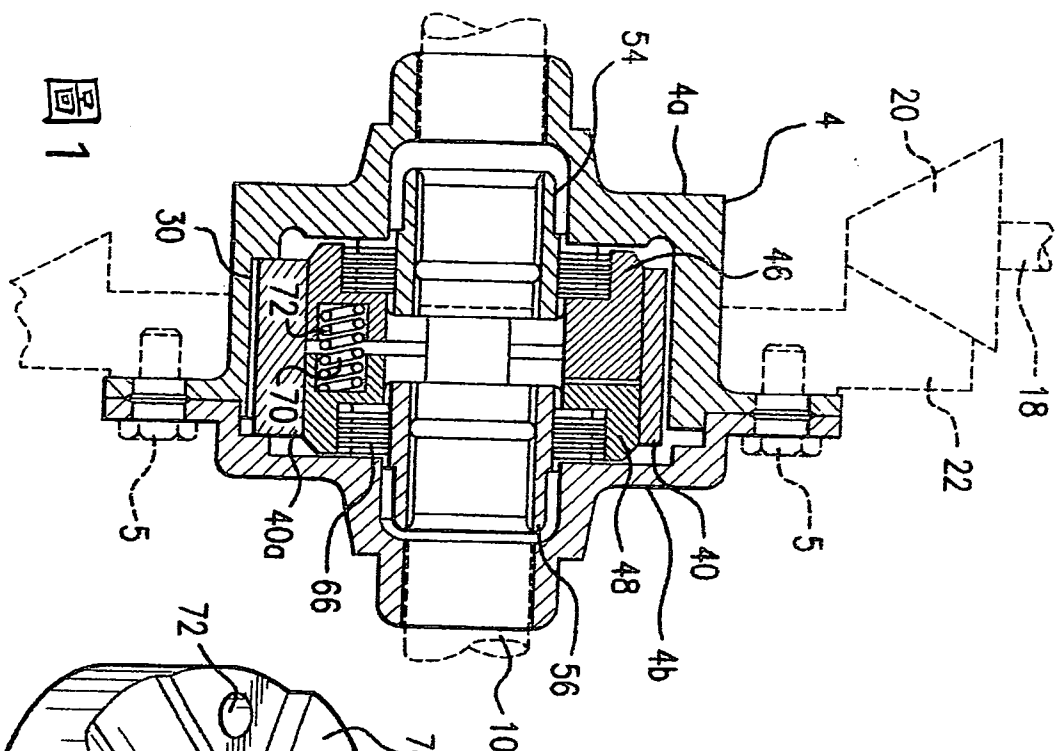


圖 1

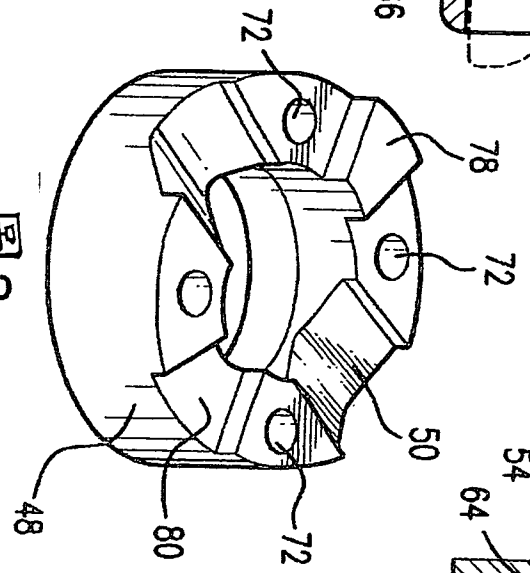


圖 3

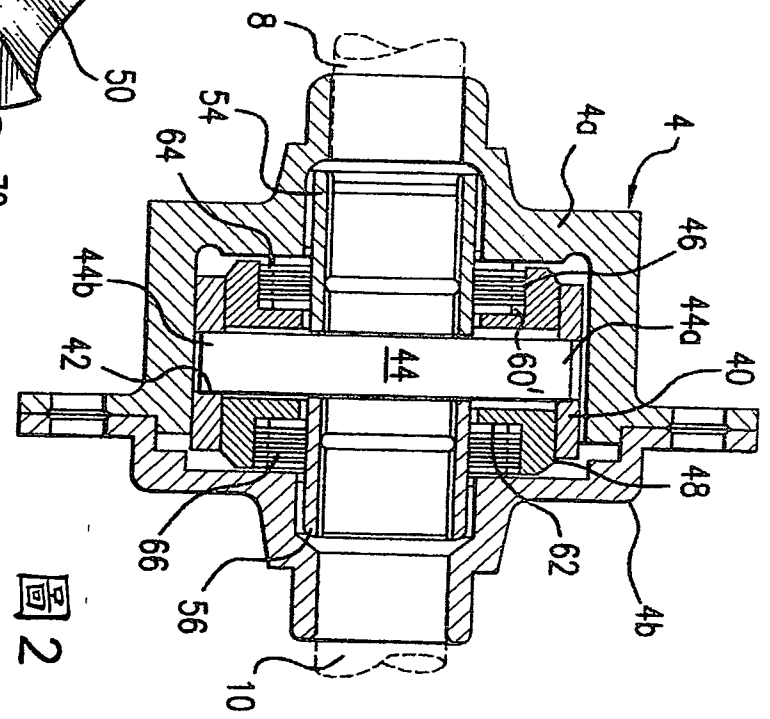


圖 2

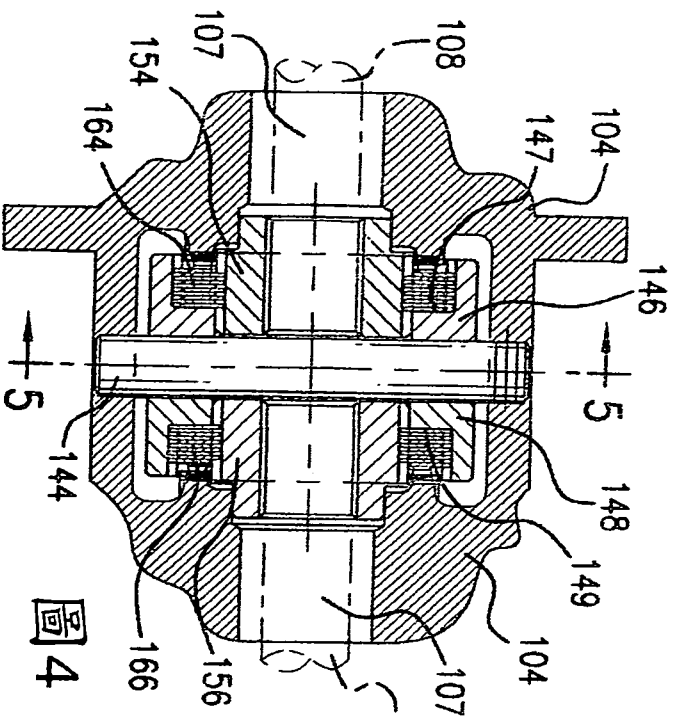


圖 4

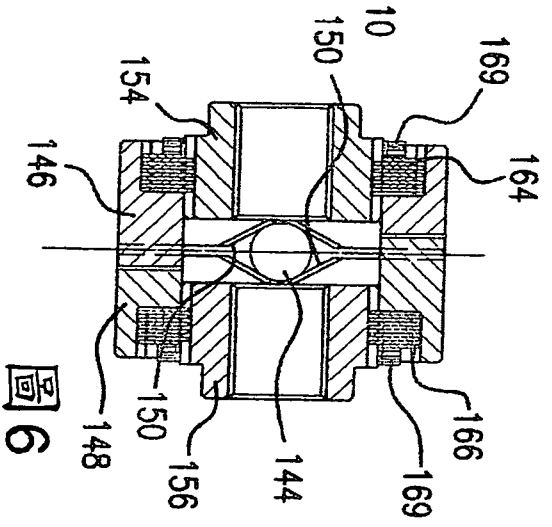


圖 6

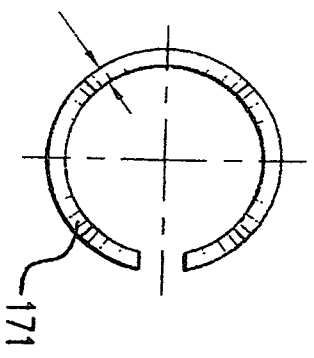


圖 8

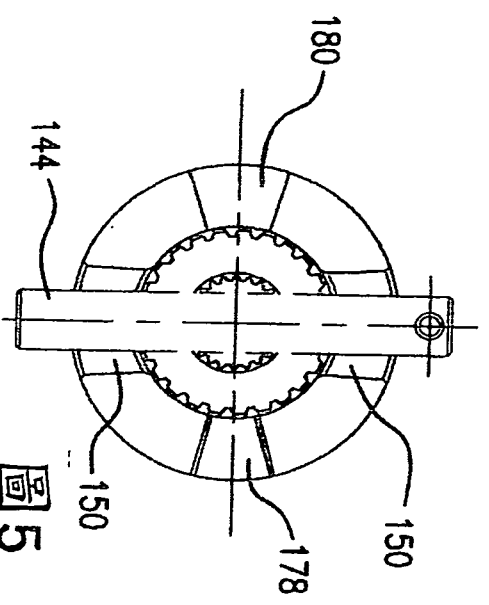


圖 5

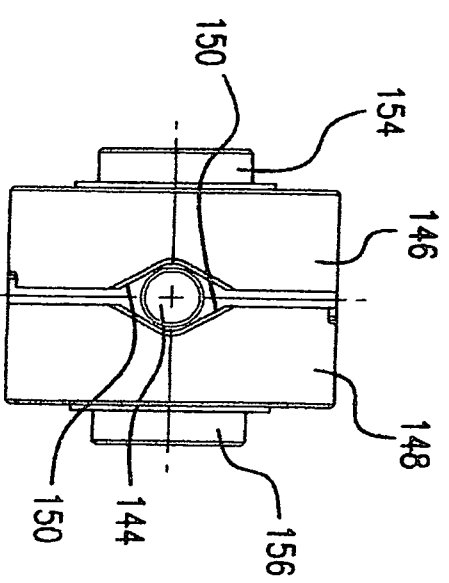


圖 7

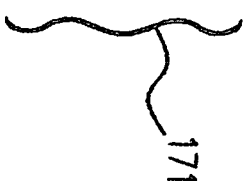


圖 9

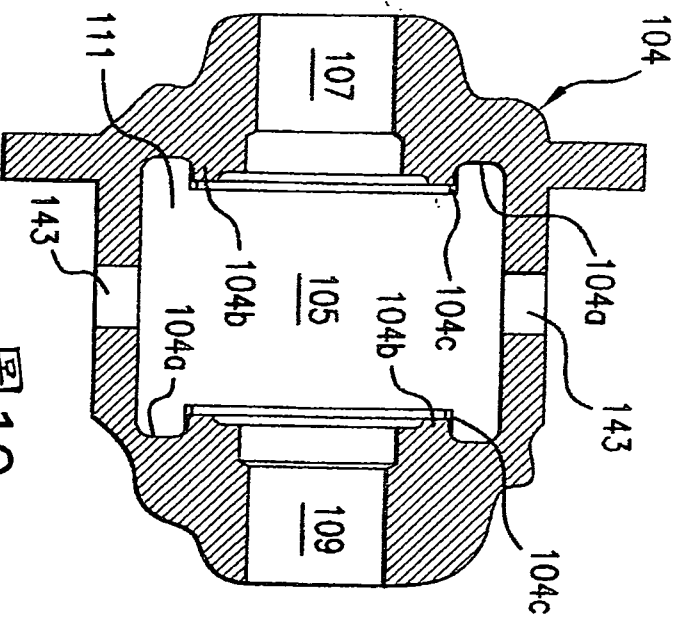


圖 10

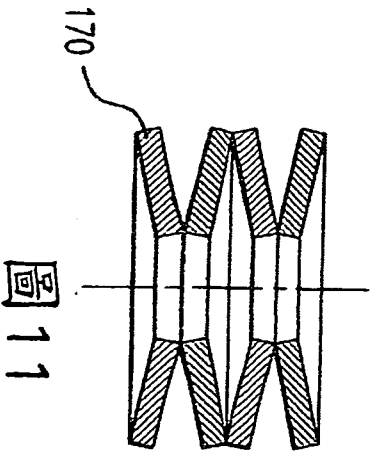


圖 11

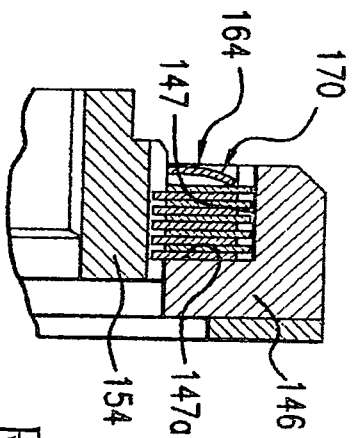


圖 12

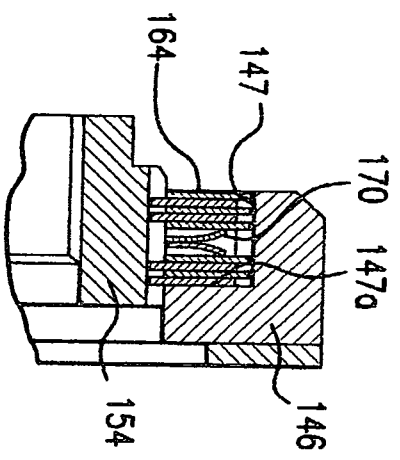


圖 13

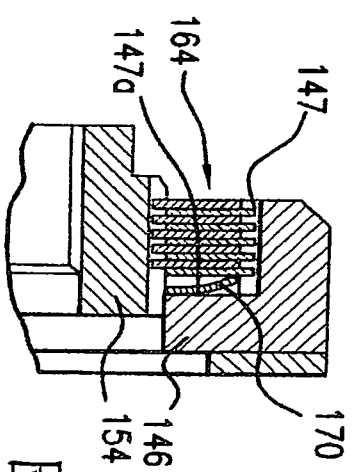


圖 14

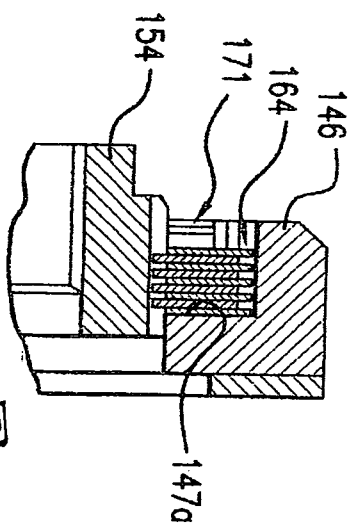


圖 15

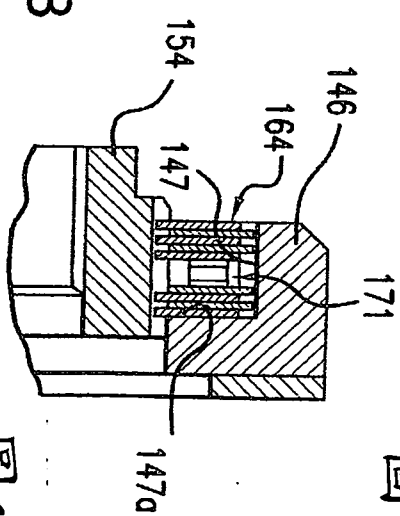


圖 16

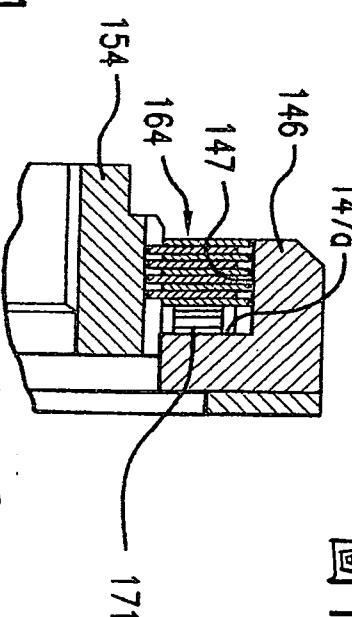


圖 17