



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I856189 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：109134355

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 10 月 05 日

(51)Int. Cl. : **B23B29/034 (2006.01)****B23B41/00 (2006.01)**

(30)優先權：2019/10/11 日本

2019-187334

(71)申請人：日商晴技術研究所股份有限公司 (日本) HARU TECHNIQUE LABORATORY INC.
(JP)

日本

(72)發明人：万代晴夫 MANDAI, HARUO (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW M373792U

TW M505999U

TW M552392U

JP 2004-268245A

US 2009/0020963A1

審查人員：熊正一

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：20 共 44 頁

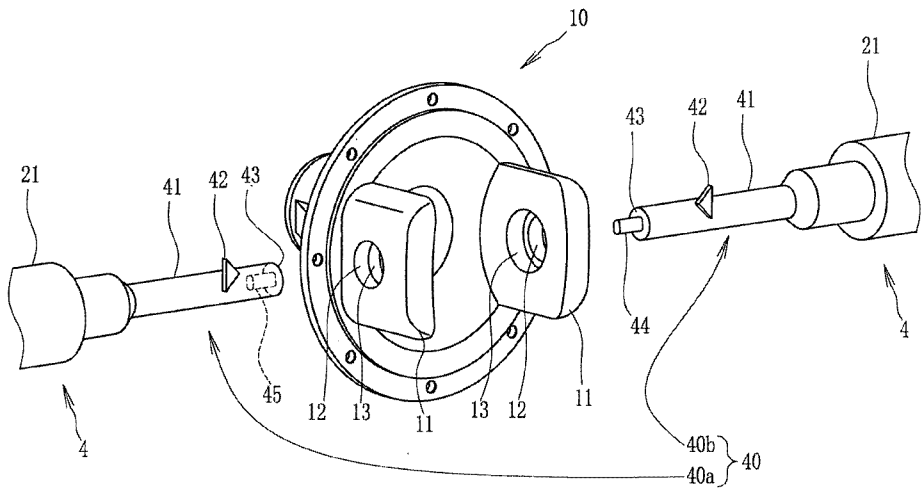
(54)名稱

搪孔用刀具、搪孔用加工機及搪孔方法

(57)摘要

本發明，是安裝於加工機，且用來對工件(10)的分段孔之大徑側的孔(13)切削加工的搪孔用刀具(40)，搪孔用刀具(40)為 2 支 1 組，2 支 1 組中的各搪孔用刀具(40a、40b)具備：軸部(41)；從各軸部(41)朝橫向突出的切削刀(42)；形成於各軸部(41)的前端，用來使各軸部(41)的前端彼此形成對接的抵接面(43)，各搪孔用刀具(40a、40b)，在已使各搪孔用刀具(40a、40b)的前端彼此對接的結合狀態下，2 支一體地繞著軸部(41)的中心線轉動，同時執行切削加工。

指定代表圖：



【圖 4】

符號簡單說明：

- 4:加工單元
- 10:工件(差速器支架)
- 11:腳部
- 12:差速器軸承承受面
- 13:差速器軸承孔
- 21:殼體
- 40:2 支 1 組的刀具
- 40a,40b:刀具
- 41:軸部
- 42:切削刃
- 43:抵接面
- 44:延伸部
- 45:孔



I856189

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

搪孔用刀具、搪孔用加工機及搪孔方法

【英文發明名稱】

CUTTING TOOL FOR BORING, MACHINING APPARATUS FOR
BORING AND METHOD FOR BORING

【中文】

本發明，是安裝於加工機，且用來對工件(10)的分段孔之大徑側的孔(13)切削加工的搪孔用刀具(40)，搪孔用刀具(40)為2支1組，2支1組中的各搪孔用刀具(40a、40b)具備：軸部(41)；從各軸部(41)朝橫向突出的切削刃(42)；形成於各軸部(41)的前端，用來使各軸部(41)的前端彼此形成對接的抵接面(43)，各搪孔用刀具(40a、40b)，在已使各搪孔用刀具(40a、40b)的前端彼此對接的結合狀態下，2支一體地繞著軸部(41)的中心線轉動，同時執行切削加工。

【指定代表圖】第(4)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

4:加工單元

10:工件(差速器支架)

11:腳部

12:差速器軸承承受面

13:差速器軸承孔

21:殼體

40:2支1組的刀具

40a,40b:刀具

41:軸部

42:切削刃

43:抵接面

44:延伸部

45:孔

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

搪孔用刀具、搪孔用加工機及搪孔方法

【英文發明名稱】

CUTTING TOOL FOR BORING, MACHINING APPARATUS FOR
BORING AND METHOD FOR BORING

【技術領域】

【0001】本發明關於：安裝於加工機，用來對工件的分段孔(steppped hole)之大徑側的孔進行切削加工的搪孔用刀具、以及用相同刀具的搪孔用加工機及搪孔方法。

【先前技術】

【0002】傳統以來，已知有執行差速器殼(differential case)和差速器支架(differential carrier)之切削加工的各種加工機。舉例來說，專利文獻1提出一種具備：可轉動且可朝前後方向滑動的梭動單元(shuttle unit)；可朝上下方向滑動的內面加工刀具交換裝置；為了包夾工件而對向配置之左右一對的加工單元，構造簡單且無損於泛用性，可對差速器殼的不同部位加工之差速器殼的加工機。

【0003】採用這樣的差速器殼的加工機，可對設於差速器殼之側齒輪孔進行搪孔。側齒輪孔，是將貫穿孔之內側的端部予以擴徑(擴大孔徑)所設置的孔，將具有「從軸

部朝橫向突出之切刃」的工具安裝於加工機的加工單元，並使工具穿過貫穿孔後，只要使梭動單元朝前後方向滑動，工具的切刃便抵接於側齒輪孔的內周面，能以該工具對側齒輪孔加工。

【0004】在側齒輪孔為左右一對(左右成對)之側齒輪孔的場合中，能以安裝於左右一對之各加工單元的各工具，加工左右一對的各側齒輪孔。在該場合中，由於各工具以懸臂(cantilever)狀態形成轉動，恐因工具的顫動(chattering vibration)而使加工精度低落。這一點，在專利文獻2所記載的內面加工裝置中則形成：使中心軸抵接於形成懸臂支承的長切削刀具，使長切削刀具成為兩端支承狀態，穩定長切削刀具的姿勢而極力避免長切削刀具的振動和位置偏移，能提高圓筒部內周面的切削加工精度。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

專利文獻1：日本特開2014-195851號公報

專利文獻2：日本特開2007-30101號公報

【發明內容】

[發明欲解決之問題]

【0006】然而，在專利文獻2所記載的內面加工裝置中，用來驅動長切削刀具的第1鞍座，僅止於設在工件的其中一側，中心軸僅止於具有用來支承長切削刀具的作

用，並非具有切削功能的裝置。此外，在專利文獻2中，記載了可利用長切削刀具朝其中一個方向的移動，而一次完成左右兩圓筒部的內周面加工，在該場合中，有必要使長切削刀具的長度變長，而更長的長切削刀具，不利於長切削刀具的防止振動和防止位置偏移。

【0007】本發明，是用來解決前述之習知問題的發明，其目的是提供一種：防止因工具的顫動而導致加工精度的下降，並且有利於切削加工時間縮短的搪孔用刀具、搪孔用加工機及搪孔方法。

[解決問題之手段]

【0008】為了達成前述目的，本發明的搪孔用刀具，是安裝於加工機且用來對工件的分段孔之大徑側的孔進行切削加工的搪孔用刀具，其特徵為：前述加工機，具備為了包夾工件而對向配置之左右一對(左右成對)的加工單元，前述搪孔用刀具，分別安裝於前述左右一對的加工單元且為2支1組，2支1組中的各搪孔用刀具，具備軸部；從前述各軸部朝橫向突出的切削刃；形成於前述各軸部的前端，用來使前述各軸部的前端彼此對接的抵接面，前述各搪孔用刀具，在已使前述各搪孔用刀具的前端彼此對接的結合狀態下，2支一體地繞著前述軸部的中心線轉動，同時執行前述切削加工。

【0009】根據該構造，由於2支1組的搪孔用刀具，在由左右的加工單元形成兩端支承的狀態下，可繞著中心線

轉動，同時執行孔之內周面的切削加工，因此能防止顫動，並提高切削加工的精度。更具體地說，除了可提高孔的圓筒度、真圓度、同軸度的精度之外，孔的內周面之表面粗度的精度也提高。

【0010】此外，由於2支1組中的各搪孔用刀具在各軸部具有切削刃，因此當切削加工2個孔時，成為專用的刀具對應各孔，可抑制軸部的長度，這點有利於防止顫動。除此之外，也能以一次的刀具更換，而切削加工2個不同孔徑的孔。

【0011】在前述本發明的搪孔用刀具中，前述2支1組的搪孔用刀具之中，最好其中一支搪孔用刀具設有從前述抵接面延伸的延伸部，另一支搪孔用刀具設有可供前述延伸部進入的孔。根據該構造，可達成：防止轉動中之2支1組的刀具的滑動。

【0012】此外，前述延伸部的長度，最好為以下的長度：在前述軸部的中心線方向中，使前述其中一支搪孔用刀具與前述另一支搪孔用刀具彼此朝相反的方向移動，並且於前述工件的孔加工完成時，能維持前述延伸部已進入前述孔的狀態。根據該構造，可同時加工左右2個孔，能達成切削時間的縮短。

【0013】本發明的加工機，是採用前述各搪孔用刀具的加工機，其特徵為：具備為了包夾工件而對向配置之左右一對(左右成對)的加工單元。本發明的搪孔方法，是採用前述各搪孔用刀具的搪孔方法，其特徵為：在前述2支1

組的搪孔用刀具，形成前述2支1組中的各搪孔用刀具的前述抵接面彼此形成抵接，且以前述加工機支承前述各搪孔用刀具的後端側的狀態下，使前述2支1組的搪孔用刀具繞著前述中心線轉動，並朝前述中心線方向移動，同時以前述切削刃對前述工件之孔的內周面進行切削加工。

【0014】根據前述本發明之差速器殼的加工機及差速器殼的加工方法，由於採用前述本發明之差速器殼加工用的刀具，除了能提高切削加工的精度，還能抑制刀具之軸部的長度，並且能以一次的刀具更換，切削加工2個不同孔徑的孔。

[發明的效果]

【0015】本發明的效果如同先前所述，綜上所述，由於2支1組的搪孔用刀具，在由左右的加工單元形成兩端支承的狀態下，可繞著中心線轉動，同時執行孔之內周面的切削加工，因此能防止顫動，並提高切削加工的精度，由於各搪孔用刀具在各軸部具有切削刃，因此當切削加工2個孔時，形成「專用的刀具對應各孔」，能抑制軸部的長度，並且能以一次的刀具更換，切削加工2個不同孔徑的孔。

【圖式簡單說明】

【0016】

[圖1]：為本發明其中一個實施形態中，作為加工機

之加工對象物的工件的立體圖。

[圖2]：為圖1所示之工件的縱剖面圖。

[圖3]：為本發明其中一個實施形態之加工機的前視圖。

[圖4]：為顯示由本發明其中一種實施形態的搪孔用刀具對工件執行搪孔前之狀態的立體圖。

[圖5]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，工件位置的初期設定已結束之狀態的圖。

[圖6]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，一對刀具通過差速器軸承承受面及差速器軸承孔期間之狀態的圖。

[圖7]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，一對刀具的水平移動已結束之狀態的圖。

[圖8]：為顯示從圖7的狀態使工件僅下降 Δd 之狀態的圖。

[圖9]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，差速器軸承孔由切削刃執行切削加工之狀態的圖。

[圖10]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，差速器軸承孔於切削加工狀態中，工件附近的立體圖。

[圖11]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，左側之差速器軸承孔的切削加工已結束之狀態的圖。

[圖12]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，右側之差速器軸承孔由切削刃執行切削加工之狀態的圖。

[圖13]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，右側

之差速器軸承孔的切削加工已結束之狀態的圖。

[圖 14]：為顯示採用本發明之其中一種實施形態的新刀具時，一對刀具之結合狀態的圖。

[圖 15]：為顯示刀具從圖 14 的狀態移動，左右之差速器軸承孔由切削刃執行切削加工之狀態的圖。

[圖 16]：為顯示刀具從圖 15 的狀態移動，左右之差速器軸承孔的切削加工已結束之狀態的圖。

[圖 17]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，對小齒輪孔及油封孔切削加工前之狀態的圖。

[圖 18]：為顯示本發明之其中一種實施形態中，對小齒輪孔及油封孔切削加工前狀態之其他例子的圖。

[圖 19]：為顯示刀具之前端部的各種實施形態的圖。

[圖 20]：差速器殼之其中一例的縱剖面圖。

【實施方式】

【0017】以下，針對本發明的其中一種實施形態，參考圖面進行說明。首先，參考圖 1 及圖 2，對本發明其中一種實施形態之加工機 1 (請參考圖 3) 的加工對象物，亦即工件 10 進行說明。圖 1 為工件 10 的立體圖，圖 2 則顯示圖 1 所示之工件 10 的縱剖面圖。工件 10 為差速器支架(differential carrier)。在差速器支架，除了「內建(built-in)有差動變速機構的差速器殼」之外，還內建有作為終傳齒輪(final gear)的驅動小齒輪及環齒輪(ring gear)。

【0018】在圖 1 中，於左右的腳部 11 形成有差速器軸

承承受面12及差速器軸承孔13。如同圖2所示，由形成差速器軸承承受面12之小徑的孔、與形成差速器軸承孔13之大徑的孔，形成分段孔。此外，在差速器支架10的圓筒部，從上方依序形成有油封孔14、小齒輪孔15、斷油孔(cut-off port)16、斷油孔17及小齒輪孔18。

【0019】以下，說明本發明之其中一種實施形態的加工機1。首先，參考圖3概略地說明加工機1的構造。圖3為本發明其中一個實施形態之加工機1的前視圖。在圖3中，於基座2上搭載有梭動單元3、加工單元4及ATC(自動換刀裝置：Automatic Tool Changer)5。

【0020】梭動單元3可保持工件10並促使其轉動。梭動單元3，具備升降體30，可與其一體地朝Y方向(前後方向)移動。升降體30，可藉由馬達31使滾珠螺桿32轉動，而沿著導件33移動於Z方向(上下方向)。升降體30具備：令用來保持工件10的夾持器(clamper)34及夾持器34轉動的轉動基台35。

【0021】加工單元4為左右成對(一對)，為了包夾「從圖3的位置下降的工件10」而對向配置。工具20安裝於加工單元4的前端。在本實施形態中，可對應於加工部位而使用不同的工具20，安裝於加工單元4的工具20，可藉由ATC5而自動更換為必要的工具20。

【0022】ATC5具備轉動圓盤7，複數個工具20可裝卸地安裝於轉動圓盤7。ATC5的升降體8由導引軸9所引導而可升降。在工具20更換時，升降體8下降，而對安裝於加

工單元4之前端的工具20、與安裝於ATC5之轉動圓盤7的工具20進行更換。

【0023】加工單元4具備：殼體21、工具驅動用馬達22及滑動用馬達23。工具驅動用馬達22的驅動力，傳遞至驅動力傳遞機構(圖面中未顯示)，使工具20轉動。滑動用馬達23的驅動力，傳遞至滾珠螺桿機構(圖面中未顯示)。藉此，加工單元4於X軸方向(左右方向)滑動而形成往復移動。更具體地說，與加工單元4一體的滑動體24，沿著導軌25滑動。

【0024】以下，參考圖4說明搪孔用刀具。圖4，顯示由搪孔用刀具(以下，簡稱為「刀具」)40對工件10進行搪孔前的狀態。刀具40，雖是包含於「在圖3中，安裝於加工單元4之前端的工具20」的工具，但為了說明上的方便而標示圖號40，與工具20作出區隔。

【0025】刀具40為2支1組，為了說明上的方便，將其中一支稱為刀具40a，另一支稱為刀具40b。刀具40a、刀具40b分別具備：軸部41；從軸部41朝橫向突出的切削刃42；形成於軸部41的前端，用來使軸部41的前端彼此對接的抵接面43。延伸部44一體地形成刀具40a的抵接面43，在刀具40b的抵接面43形成有：在抵接面43的位置形成開口的孔45。

【0026】詳細如同稍後所說明，在切削加工中，延伸部44進入孔45，且抵接面43彼此形成抵接，刀具40a及刀具40b結合並由左右的加工單元4的殼體21，形成兩端支承

狀態(請參考圖 10)。在圖 4 中，延伸部 44 為扁平狀，當延伸部 44 已進入孔 45 內時，可以達成：防止轉動中的刀具 40a 及刀具 40b 的滑動。延伸部 44 也可以為圓柱狀，如同稍後採用圖 19(a)、(b)所作的說明，亦可省略延伸部 44，即使是這樣的構造，也能藉由刀具 40a 及刀具 40b 的轉動扭矩與位置的同步，而達成滑動的防止。

【0027】以下，參考圖 5～圖 13 說明工件 10 的加工步驟。圖 5，顯示工件 10 之位置的初期設定已結束的狀態。工件 10，如同從上方所見的狀態所顯示，為了有助於理解而以剖面狀態顯示，油封孔 14 側為加工機 1(請參考圖 3)的內部側，左右的腳 11 為操作者側(圖 6～圖 9 及圖 11～圖 16 也相同)。在圖 3 中位於加工單元 4 上方的工件 10，藉由梭動單元 3 所具備之升降體 30 的下降，而下降至「工件 10 的差速器軸承承受面 12，與刀具 40a 及刀具 40b 的抵接面 43 相對向」的初期設定位置。

【0028】初期設定位置，是當藉由加工單元 4 的水平移動而使刀具 40a 及刀具 40b 前進時(箭號 b)，刀具 40a 及刀具 40b 可通過差速器軸承承受面 12 的高度方向中，工件 10 的位置。刀具 40a 及刀具 40b 之包含切削刃 42 的高度 B，小於差速器軸承承受面 12 的直徑 A。因此，只要將工件 10 的高度方向及前後方向(箭號 a)的位置設定於特定的位置，刀具 40a 及刀具 40b 便能通過差速器軸承承受面 12。

【0029】圖 6，為顯示刀具 40a 及刀具 40b 通過差速器軸承承受面 12 及差速器軸承孔 13 期間之狀態的圖。在圖 6

的狀態中，由於工件10維持著出初期設定位置，因此刀具40a及刀具40b可通過差速器軸承承受面12，也能通過直徑較差速器軸承承受面12更大的差速器軸承孔13。

【0030】圖7，顯示刀具40a及刀具40b的水平移動已結束的狀態。在本圖的狀態中，刀具40a及刀具40b的抵接面43彼此形成抵接，延伸部44進入孔45內。此外，差速器軸承孔13的中心線26，相較於刀具40a及刀具40b之軸部41的中心線27，位在間隔著 Δd 的後側，中心線26及中心線27並未形成一致。在該場合中，只要使工件10從圖7的狀態以 Δd 形成前進(箭號a)，中心線26及中心線27便形成一致。

【0031】圖8，為顯示從已使工件10圖7的狀態以 Δd 形成前進的狀態。在該狀態下，刀具40a及刀具40b之軸部41的中心線27，對差速器軸承孔13的中心線26形成一致。在該狀態下，倘若使刀具40a及刀具40b以中心線27作為中心而轉動，切削刃42之前端刃的軌跡便成為：以差速器軸承孔13的中心線作為中心的半徑 $C/2$ 的圓。因此，在已使切削刃42抵接於差速器軸承孔13的狀態下，倘若使刀具40a及刀具40b轉動，便能將差速器軸承孔13的內周面切削加工成直徑 C 。

【0032】倘若使刀具40a及刀具40b從圖8的狀態朝「切削刃42朝向左側的差速器軸承孔13的方向」移動(箭號c)，切削刃42將抵接於差速器軸承孔13，而開始差速器軸承孔13的切削加工。圖9，為顯示差速器軸承孔13由切

削刃42執行切削加工之狀態的圖。在該狀態下，在差速器軸承孔13的深度方向中，約一半的切削加工已結束。

【0033】圖10，為顯示差速器軸承孔13於切削加工狀態中，工件10附近的立體圖。在本圖的狀態中，延伸部44進入孔45，且抵接面43彼此形成抵接，刀具40a及刀具40b形成結合，且由左右的加工單元4的殼體21，形成兩端支承狀態。在該兩端支承的狀態下，倘若使刀具40a及刀具40b繞著中心線轉動，可防止顫動，並提高差速器軸承孔13之切削加工的精度。

【0034】更具體地說，除了可提高差速器軸承孔13的圓筒度、真圓度、同軸度的精度之外，差速器軸承孔13的內周面之表面粗度的精度也提高。特別是在圖10中，由於切削加工一對差速器軸承孔13，故可藉由提高差速器軸承孔13之同軸度的精度，而使差速器軸承孔13的中心軸以高精度形成一致。

【0035】如同先前所述，藉由顫動受到防止，也能提高差速器軸承孔13之切削加工的精度。為了執行更穩定的切削加工，只要對加工單元4的控制迴路加入同步迴路，並促使刀具40a及刀具40b的轉動扭矩與位置形成同步即可。

【0036】圖11，為顯示左側之差速器軸承孔13的切削加工已結束之狀態的圖。在本圖的狀態中，刀具40a及刀具40b繞著中心線轉動，同時切削刃42移動至左側之差速器軸承孔13的端部，左側之差速器軸承孔13的切削加工完

成。在此之後，使刀具40a及刀具40b從圖11的狀態朝「切削刃42朝向右側之差速器軸承孔13的方向」移動(箭號d)，而進入右側之差速器軸承孔13的切削加工。

【0037】右側之差速器軸承孔13的切削加工，除了刀具40a及刀具40b的移動方向之外，其餘與左側之差速器軸承孔13的切削加工相同。圖12，為顯示右側之差速器軸承孔13由切削刃42執行切削加工之狀態的圖。在該狀態下，在右側之差速器軸承孔13的深度方向中，約一半的切削加工已結束。圖13，為顯示右側之差速器軸承孔13的切削加工已結束之狀態的圖。在本圖的狀態中，切削刃42移動至右側之差速器軸承孔13的端部，右側之差速器軸承孔13的切削加工完成。

【0038】接著，只要使刀具40a及刀具40b與工件10，朝與上述所說明的步驟相反的方向移動，便可從工件10將刀具40a及刀具40b抽出。亦即，倘若從圖13的狀態使刀具40a及刀具40b朝左側移動(箭號e)，將回到圖8的狀態，倘若從該狀態使工件10以 Δd 形成後退，便回到圖7的狀態，為了使刀具40a及刀具40b從該狀態分離，只要使刀具40a及刀具40b朝相反的方向移動，便可經由圖6的狀態，回到「刀具40a及刀具40b位於工件10外部」之圖5的狀態。

【0039】差速器軸承孔13的切削加工，亦可區分為粗加工與最後加工的2個步驟，倘若將前述之刀具40a及刀具40b的加工為粗加工，只要將刀具40a及刀具40b更換成最終加工用的刀具，並重複前述的一系列步驟，便能實施

左右之差速器軸承孔13的最終加工。

【0040】雖然採用前述的圖5~圖13所說明的切削加工，並非同時對左右的差速器軸承孔13加工的切削加工，但在圖4中，藉由採用「使延伸部44的長度增長，並對應於前述的增長使孔45的長度也增長」的刀具，便能同時加工左右的差速器軸承孔13，可達成切削時間的縮短。圖14，為顯示採用新的刀具50a及刀具50b時，刀具50a及刀具50b之結合狀態的圖。圖14，是相當於顯示刀具40a及刀具40b之結合狀態的圖8，刀具50a及刀具50b之軸部41的中心線27，已經對差速器軸承孔13的中心線26形成一致。達成該狀態之前的步驟，與刀具40a及刀具40b的場合相同。

【0041】在圖14中，刀具50a及刀具50b，除了延伸部46及孔47的長度更長之外，其餘的構造與刀具40a及刀具40b相同，對構造相同的部分標示相同的符號，並省略其說明。延伸部46的長度，成為以下的長度：在軸部41的中心線27方向中，使其中一支搪孔用刀具50a與另一支搪孔用刀具50b彼此朝相反的方向移動，並且於工件10的差速器軸承孔13加工完成時，能維持延伸部46已進入孔47的狀態。

【0042】倘若刀具50a及刀具50b從圖14的狀態朝「刀具50a及刀具50b分離的方向」移動(箭號f、g)，刀具50a的切削刃42將面向左側的差速器軸承孔13，而刀具50b的切削刃42面向右側的差速器軸承孔13。倘若刀具50a及刀具50b繞著中心線轉動，並同時進行相反方向的移動，將以

刀具 50a 的切削刃 42 對左側之差速器軸承孔 13 進行切削加工，並以刀具 50b 的切削刃 42 對右側之差速器軸承孔 13 進行切削加工。

【0043】圖 15，為顯示左右的差速器軸承孔 13 由切削刃 42 執行切削加工之狀態的圖。如圖 15 所示，由於刀具 50a 及刀具 50b 的切削刃 42 皆已抵接於差速器軸承孔 13，因此能由刀具 50a 及刀具 50b，同時加工左右的差速器軸承孔 13。在圖 15 的狀態下，在左右之差速器軸承孔 13 的深度方向中，約一半的切削加工已結束。

【0044】由於在左右之差速器軸承孔 13 的切削加工期間，延伸部 46 保持著進入孔 47 內的狀態，因此刀具 50a 及刀具 50b 透過延伸部 46 及孔 47 形成結合，由左右之加工單元 4 的殼體 21 (請參考圖 10)，形成兩端支承狀態。因此，與刀具 40a 及刀具 40b 的場合相同，可防止轉動中的顫動，並提高差速器軸承孔 13 之切削加工的精度。

【0045】接著，倘若進行刀具 50a 及刀具 50b 之彼此朝相反方向的移動，也能進行左右之差速器軸承孔 13 的切削加工。圖 16，為顯示左右之差速器軸承孔 13 的切削加工已結束之狀態的圖。在本圖的狀態中，切削刃 42 的前端刃移動至左右之差速器軸承孔 13 的端部，左右之差速器軸承孔 13 的切削加工完成。接著，從工件 10 將刀具 50a 及刀具 50b 抽出的步驟，與刀具 40a 及刀具 40b 的場合相同。

【0046】雖然在前述實施形態中，刀具 40 等的加工對象為工件 10 之差速器軸承孔 13，但本發明的刀具，可防止

顫動並提高孔的內周面之切削加工的精度，因此加工對象並不侷限於差速器軸承孔 13。圖 17 顯示：由一對刀具 60a 及刀具 60b 所構成的刀具 60，對小齒輪孔 18 及油封孔 14 進行切削加工前的狀態。

【0047】只要從圖 13 所示之一對差速器軸承孔 13 的切削加工已結束的狀態，將刀具 40a 及刀具 40b 從工件 10 抽出，便回到圖 5 的狀態。只要從該狀態使刀具 40a 及刀具 40b 退避，並使轉動基台 35 (請參考圖 3) 轉動，而使工件 10 轉動 90 度 (箭號 h)，工件 10 的縱軸 36 便與 X 軸 (請參考圖 3) 成為平行。圖 17 顯示將刀具 40 更換成刀具 60 後的狀態，刀具 60a 及刀具 60b 的抵接面 65 彼此形成抵接，刀具 60b 的延伸部 66 進入刀具 60a 的孔 67 內。

【0048】刀具 60a 為小齒輪孔 18 加工用，在「於前端具有抵接面 65」的軸部 61，將切削刃 62 安裝於可加工小齒輪孔 18 的位置。刀具 60b 為油封孔 14 加工用，在「於前端具有抵接面 65」的軸部 63，將切削刃 64 安裝於可加工油封孔 14 的位置。倘若從圖 17 的狀態使刀具 60 繞著中心線轉動，同時使刀具 60 朝「切削刃 62 面向小齒輪孔 18 之內部的方向」移動 (箭號 i)，小齒輪孔 18 的內周面便由切削刃 62 進行切削加工。小齒輪孔 18 的切削加工後，倘若使刀具 60 朝「切削刃 64 面向油封孔 14 之內部的方向」移動 (箭號 j)，油封孔 14 的內周面便由切削刃 64 進行切削加工。

【0049】圖 18 顯示：以不同於圖 17 的刀具對小齒輪孔 18 及油封孔 14 進行切削加工前的狀態。刀具 70a 為小齒輪

孔 18 加工用，在「於前端具有抵接面 75」的軸部 71，將切削刃 72 安裝於可加工小齒輪孔 18 的位置。刀具 70b 為油封孔 14 加工用，在「於前端具有抵接面 75」的軸部 73，將切削刃 74 安裝於可加工油封孔 14 的位置。刀具 70a 及刀具 70b，除了延伸部 76 及孔 77 的長度更長之外，其餘的構造與刀具 60a 及刀具 60b 相同。

【0050】倘若使刀具 70a 繞著中心線轉動，同時朝「切削刃 72 面向小齒輪孔 18 之內部的方向」移動(箭號 i)，小齒輪孔 18 的內周面便由切削刃 72 進行切削加工。另外，倘若使刀具 70b 繞著中心線轉動，同時朝「切削刃 74 面向油封孔 14 之內部的方向」移動(箭號 j)，油封孔 14 的內周面便由切削刃 74 進行切削加工。

【0051】如圖 18 所示，在採用刀具 70 的場合中，可同時加工小齒輪孔 18 及油封孔 14，能達成切削時間的縮短。此外，由於在小齒輪孔 18 及油封孔 14 的切削加工期間，延伸部 76 保持著進入孔 77 內的狀態，因此刀具 70a 及刀具 70b 透過延伸部 76 及孔 77 形成結合，由左右之加工單元 4 的殼體 21(請參考圖 10)，形成兩端支承狀態。因此，即使在採用刀具 70 的場合中，也能防止轉動中的顫動，並提高小齒輪孔 18 及油封孔 14 之切削加工的精度。

【0052】前述的差速器軸承孔 13、小齒輪孔 18 及油封孔 14 之一系列的切削加工，由於不需要重新載置工件 10，可在「工件 10 受到夾持器 34(請參考圖 3)保持」的狀態下連續地執行，因此差速器軸承孔 13、與小齒輪孔 18 及油封

孔 14 之間的中心軸彼此的直角度也成為高精度。除此之外，也能以一次的刀具更換，而切削加工 2 個不同孔徑的小齒輪孔 18 及油封孔 14。

【0053】雖然在前述實施形態中，刀具 40 及刀具 50 等，在其中一個抵接面 43 設有延伸部，但亦可不具有延伸部，延伸部的形狀亦可適當地改變。以下，參考圖 19 說明刀具之前端部的各種實施形態。圖 19(a)所示的刀具 80，其中一支刀具 80a 及另一支刀具 80b，皆未在抵接面 43 設置延伸部。在該構造中，為了防止抵接面 43 彼此抵接時的滑動，最好預先研磨抵接面 43，提高平面度、直角度的精度，並降低表面粗度。

【0054】圖 19(b)所示的刀具 81，其中一支刀具 81a 及另一支刀具 81b 皆形成：將抵接面 43 的直徑加大，防止抵接面 43 彼此抵接時的滑動。圖 19(c)所示的刀具 82，在刀具 82b 設置延伸部 84，在刀具 82a 設置可供延伸部 84 進入的溝 85。雖然延伸部 84 並非如同圖 4 所示的延伸部 44 般縱向較長，而是橫向較長，但即使是這樣的構造，也能防止抵接面 43 彼此抵接時的滑動。

【0055】雖然在前述實施形態中，刀具 40 等的加工對象是形成於差速器支架的孔，但如同先前所述，本發明的刀具，可防止顫動並提高孔的內周面之切削加工的精度，因此加工對象並不侷限於形成於差速器支架的孔。刀具 40 等的加工對象，譬如也可以是差速器殼的側齒輪孔。

【0056】圖 20，顯示差速器殼之其中一例的縱剖面

圖。在本圖中，在中央的本體部份的側面形成有軸孔91，在本體部份的兩側，由「用來形成車軸孔(axle hole)92之小徑的孔」及「用來形成側齒輪孔93之大徑的孔」形成一對分段孔。該分段孔的構造，與圖2中由「形成差速器軸承受面12之小徑的孔」與「形成差速器軸承孔13之大徑的孔」所形成之一對分段孔的構造相同。因此，圖5~圖13所示的步驟，也能將差速器支架10置換成差速器殼90而實施。

【符號說明】

【0057】

1:加工機

3:梭動單元

4:加工單元

10:工件(差速器支架)

12:差速器軸承承受面

13:差速器軸承孔

40,50,60,70,80,81,82:2支1組的刀具

40a,40b,50a,50b,60a,60b,70a,70b,80a,80b,81a,81b,82a,82b:
刀具

41,61,63,71,73:軸部

42,62,64,72,74:切削刃

43,65,75:抵接面

44,46,66,76:延伸部

第 109134355 號

民國 113 年 5 月 24 日修正

45,47,67,77:孔

90:工件(差速器殼)

91:軸孔

92:軸孔

93:側齒輪孔

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種搪孔用刀具，是安裝於加工機，且用來對工件的分段孔之大徑側的孔切削加工的搪孔用刀具，其特徵為：

前述加工機，具備為了包夾工件而對向配置之左右一對的加工單元，

前述搪孔用刀具，分別安裝於前述左右一對的加工單元，且為2支1組，

2支1組中的各搪孔用刀具，具備：

軸部；

切削刃，從前述各軸部朝橫向突出；

抵接面，形成於前述各軸部的前端，用來使前述各軸部的前端彼此對接，

前述各搪孔用刀具，在已使前述各搪孔用刀具的前端彼此對接的接合狀態下，2支一體地繞著前述軸部的中心線轉動，同時執行前述切削加工，

前述2支1組的搪孔用刀具之中，其中一支搪孔用刀具設有從前述抵接面延伸的延伸部，另一支搪孔用刀具設有可供前述延伸部進入的孔，

前述延伸部的長度，為以下的長度：在前述軸部的中心線方向中，使前述其中一支搪孔用刀具與前述另一支搪孔用刀具彼此朝相反的方向移動，並且於前述工件的孔加工完成時，能維持前述延伸部已進入前述孔的狀態。

【請求項2】一種加工機，是採用請求項1所記載之搪

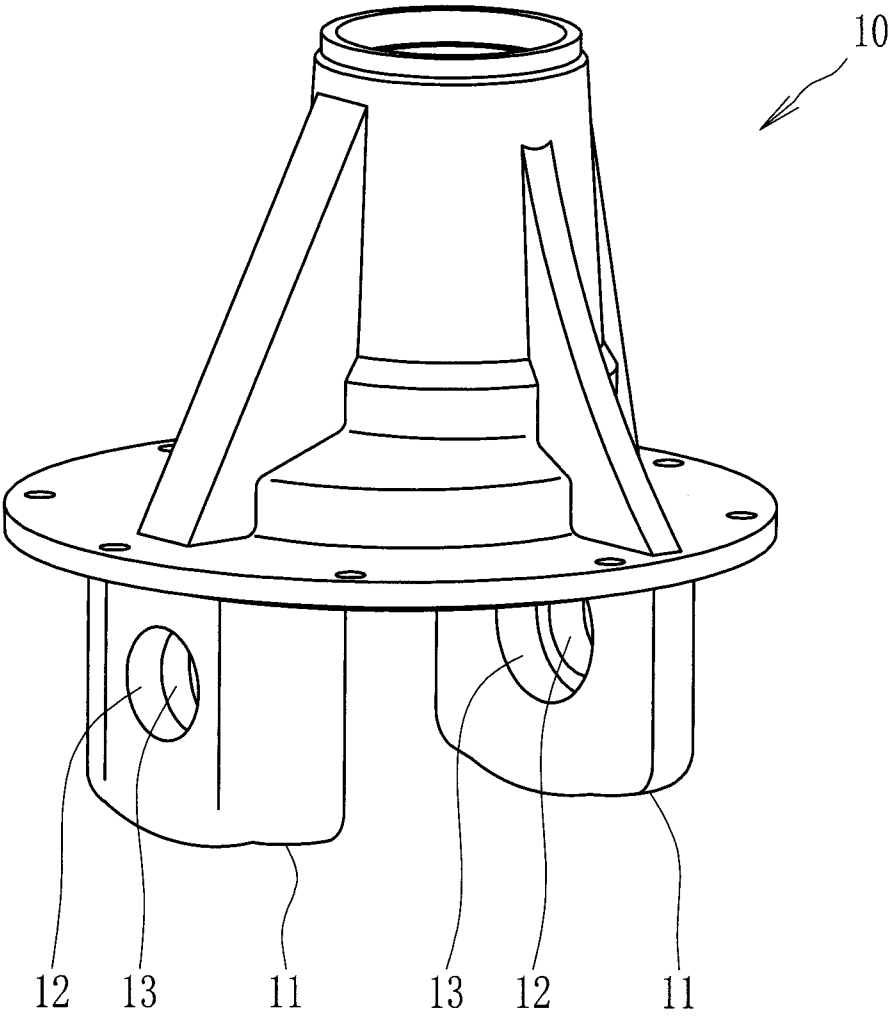
孔用刀具的加工機，其特徵為：具備為了包夾工件而對向配置之左右一對的加工單元。

【請求項3】一種搪孔方法，是採用請求項1所記載之搪孔用刀具的搪孔方法，其特徵為：

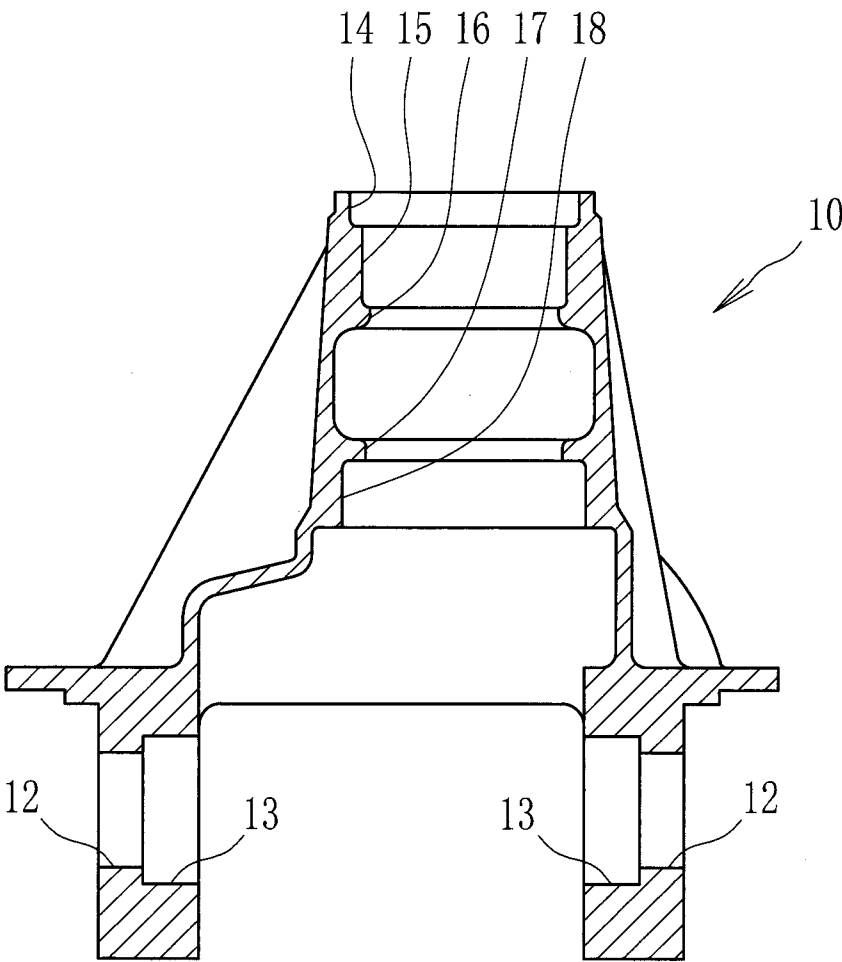
在將前述2支1組的搪孔用刀具，以使前述2支1組中的各搪孔用刀具之前述抵接面彼此形成抵接，並以前述加工機支承前述各搪孔用刀具之後端側的狀態下，

使前述2支1組的搪孔用刀具繞著前述中心線轉動，並朝前述中心線方向移動，同時以前述切削刃對前述工件之孔的內周面進行切削加工。

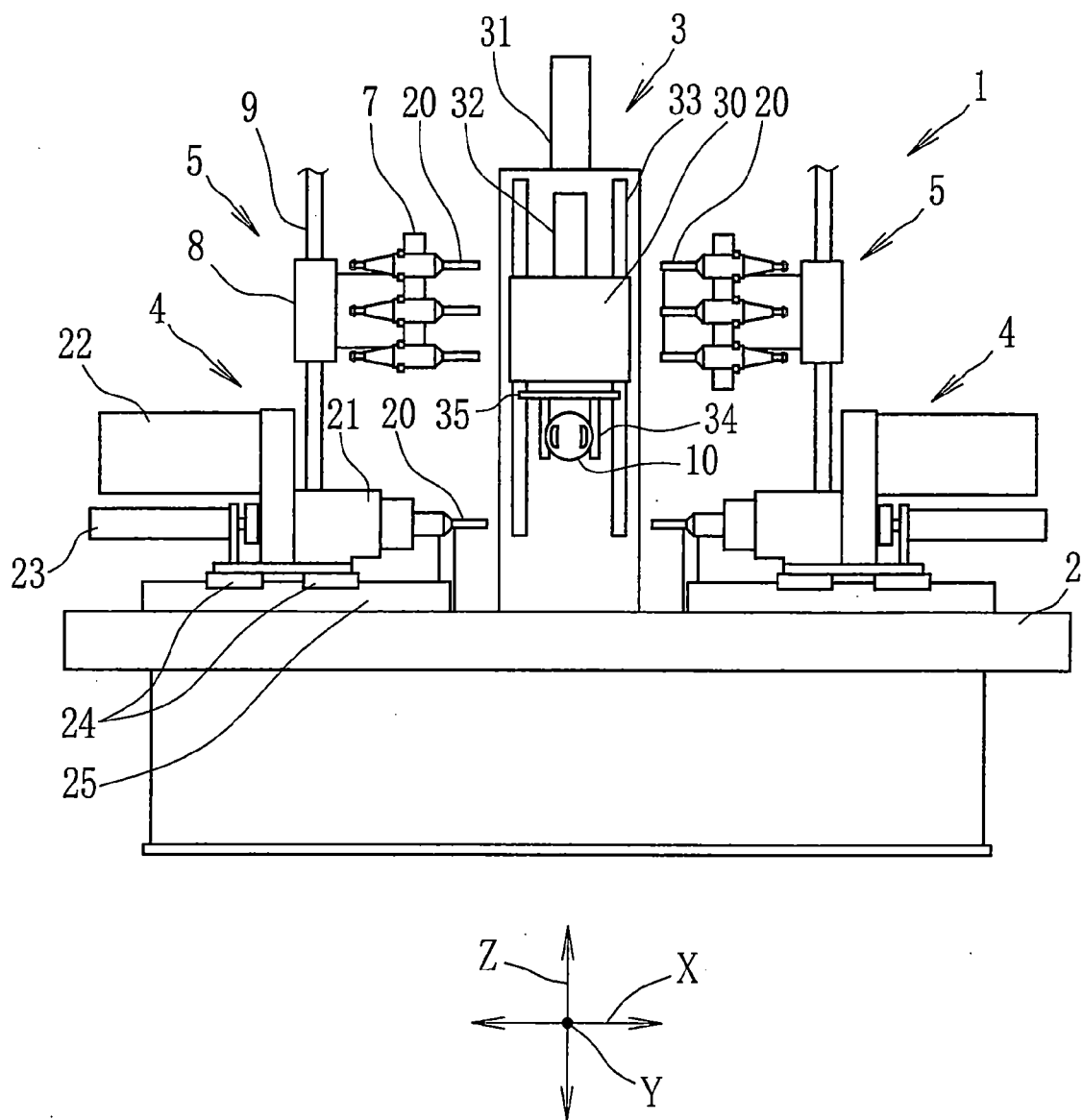
【發明圖式】



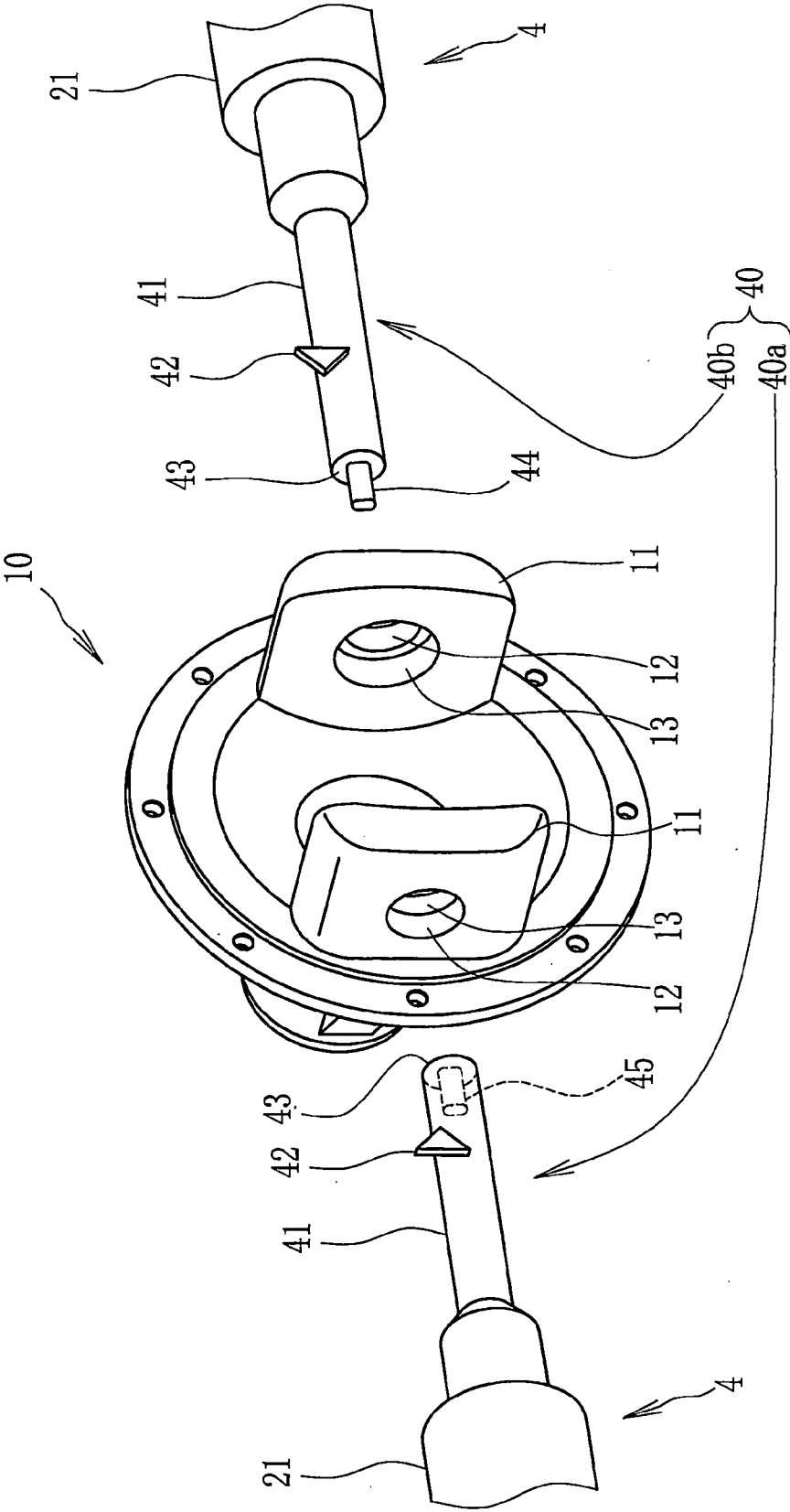
【圖 1】



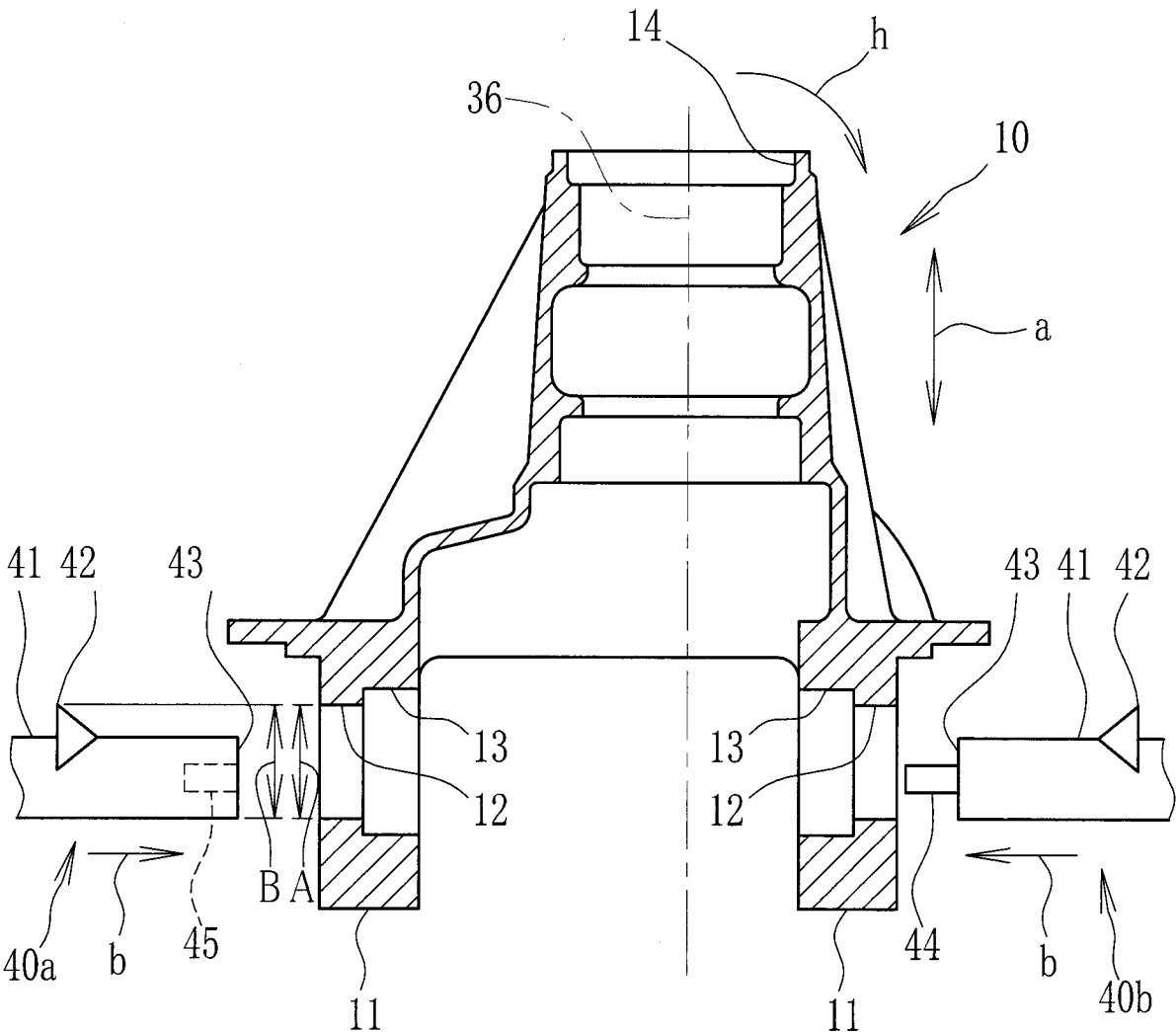
【圖 2】



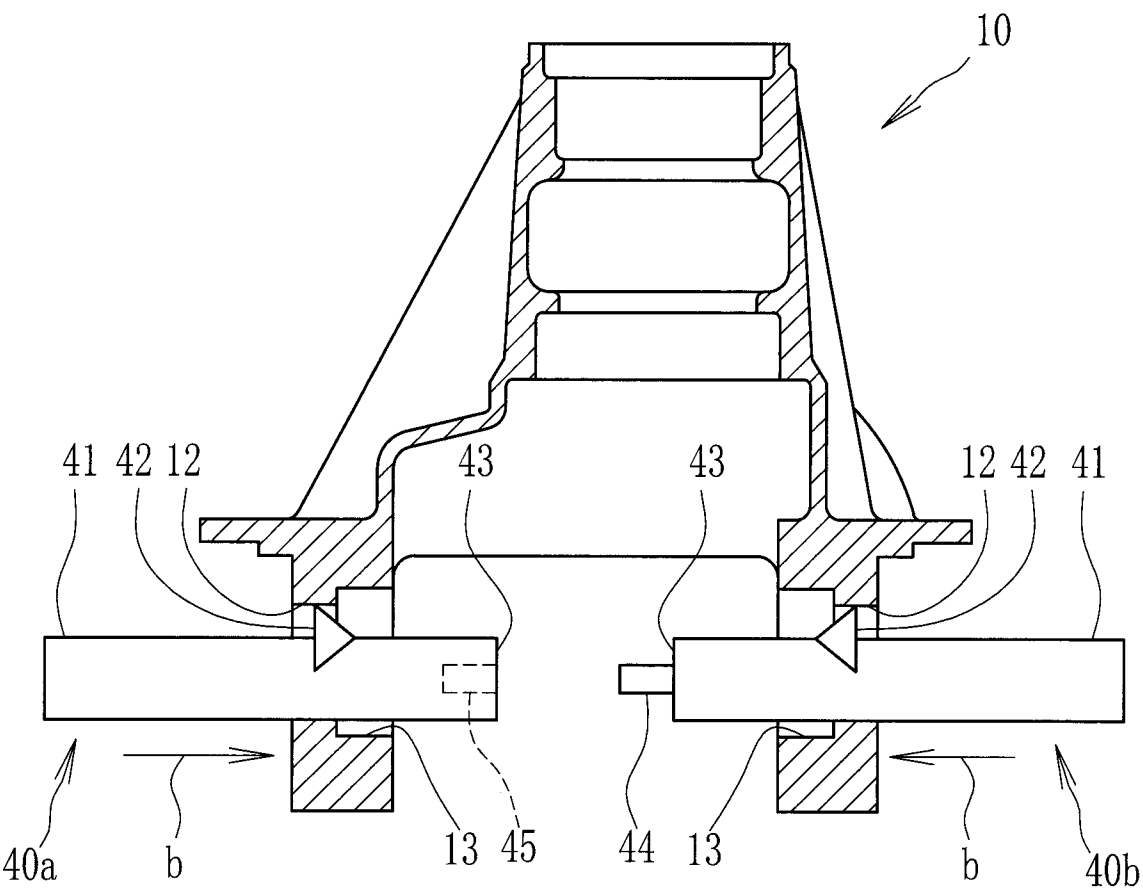
【圖 3】



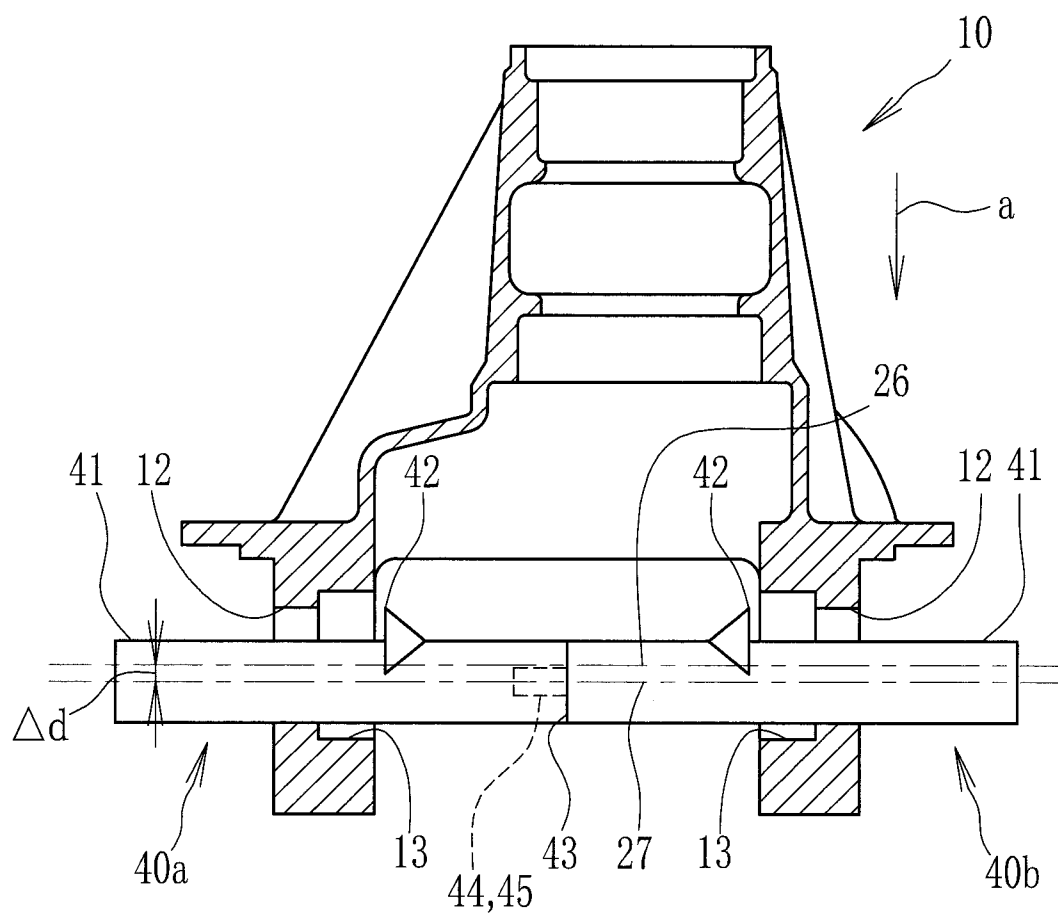
【圖 4】



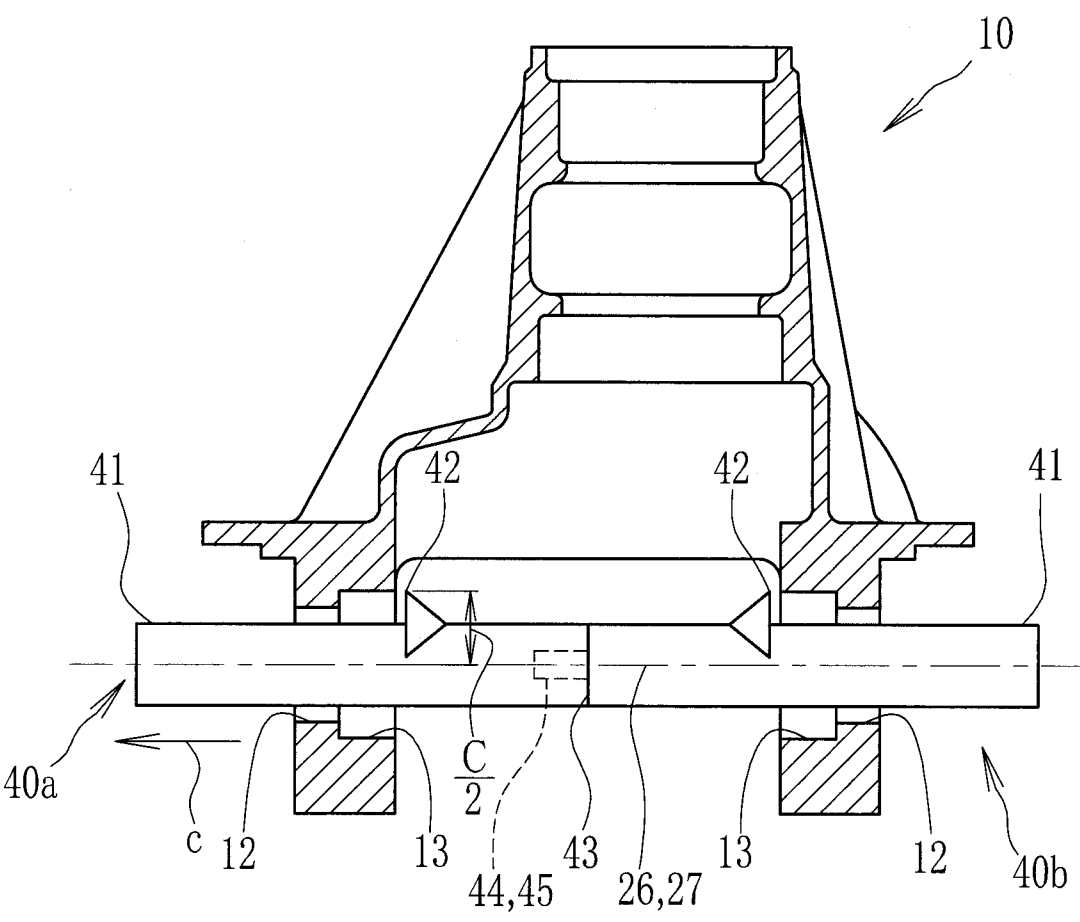
【圖 5】



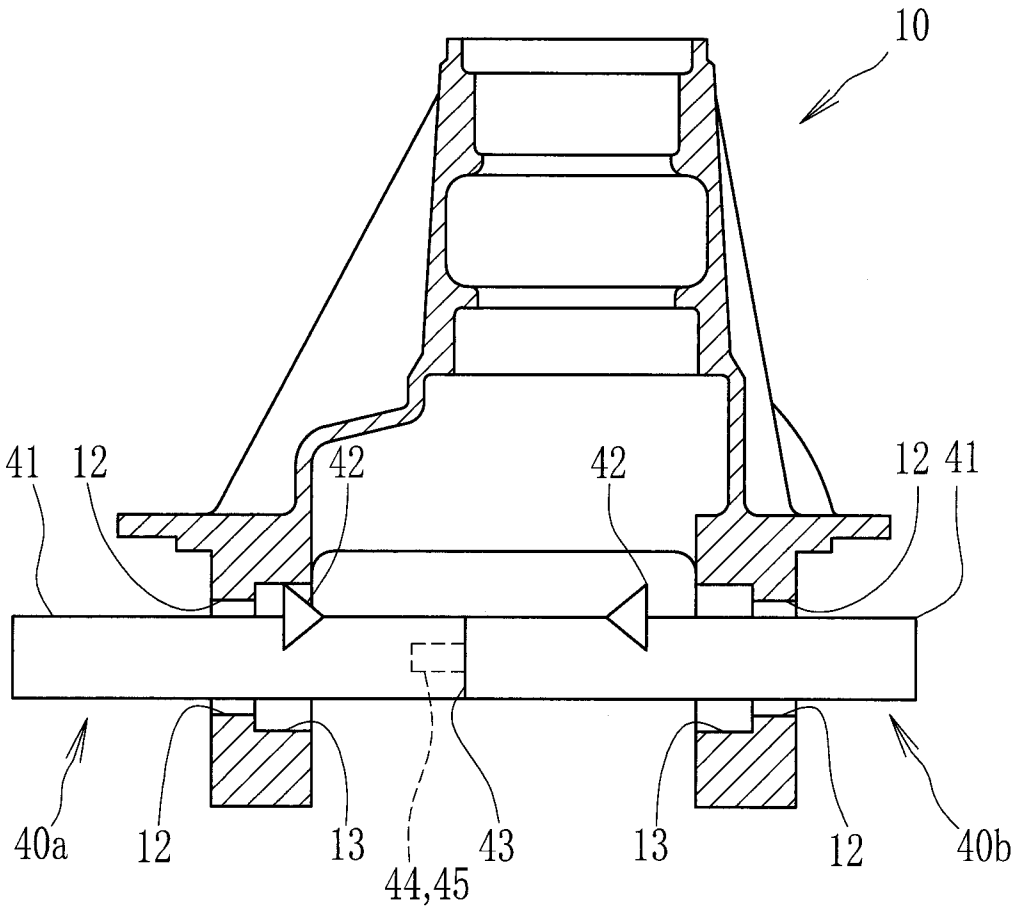
【圖 6】



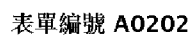
【圖 7】



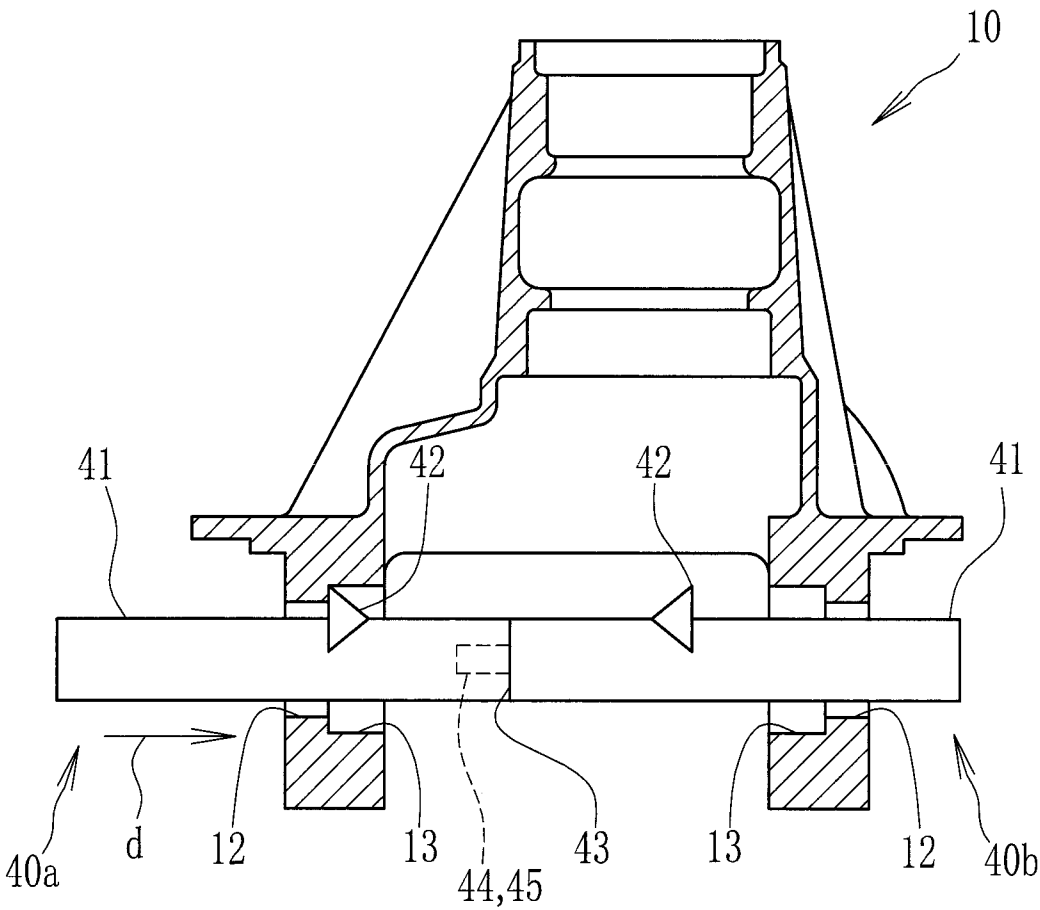
【圖 8】



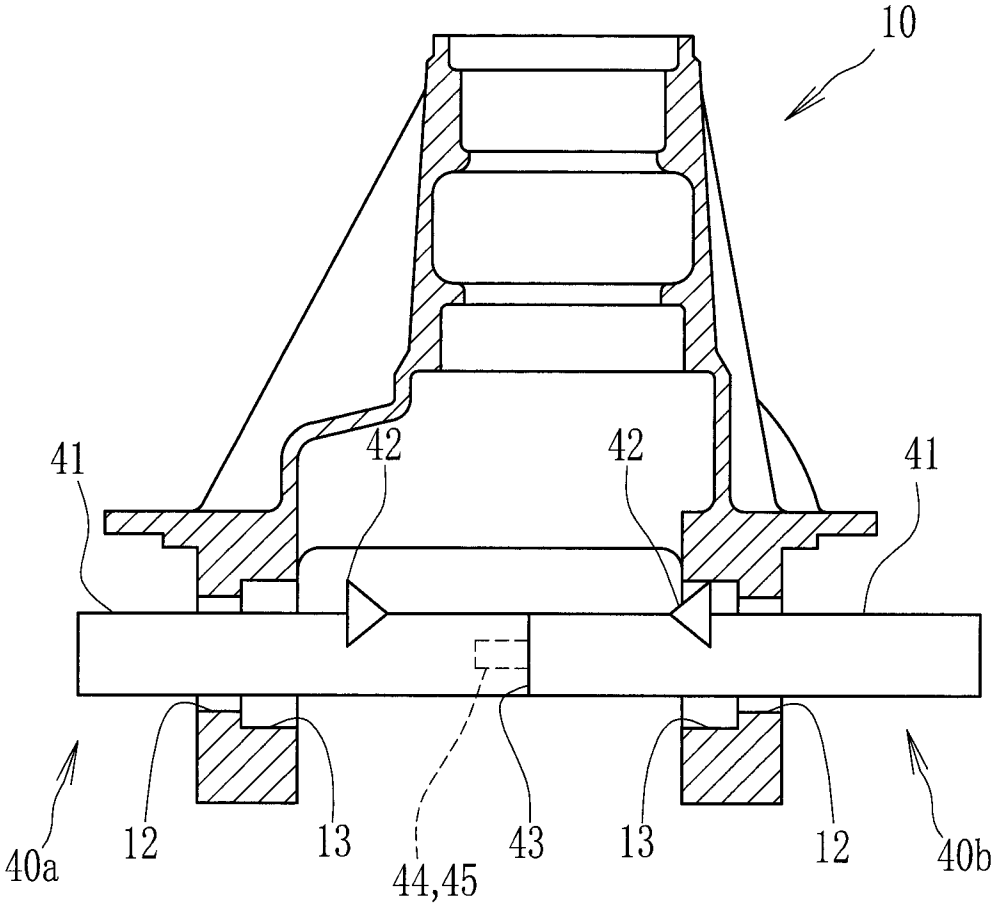
【圖 9】



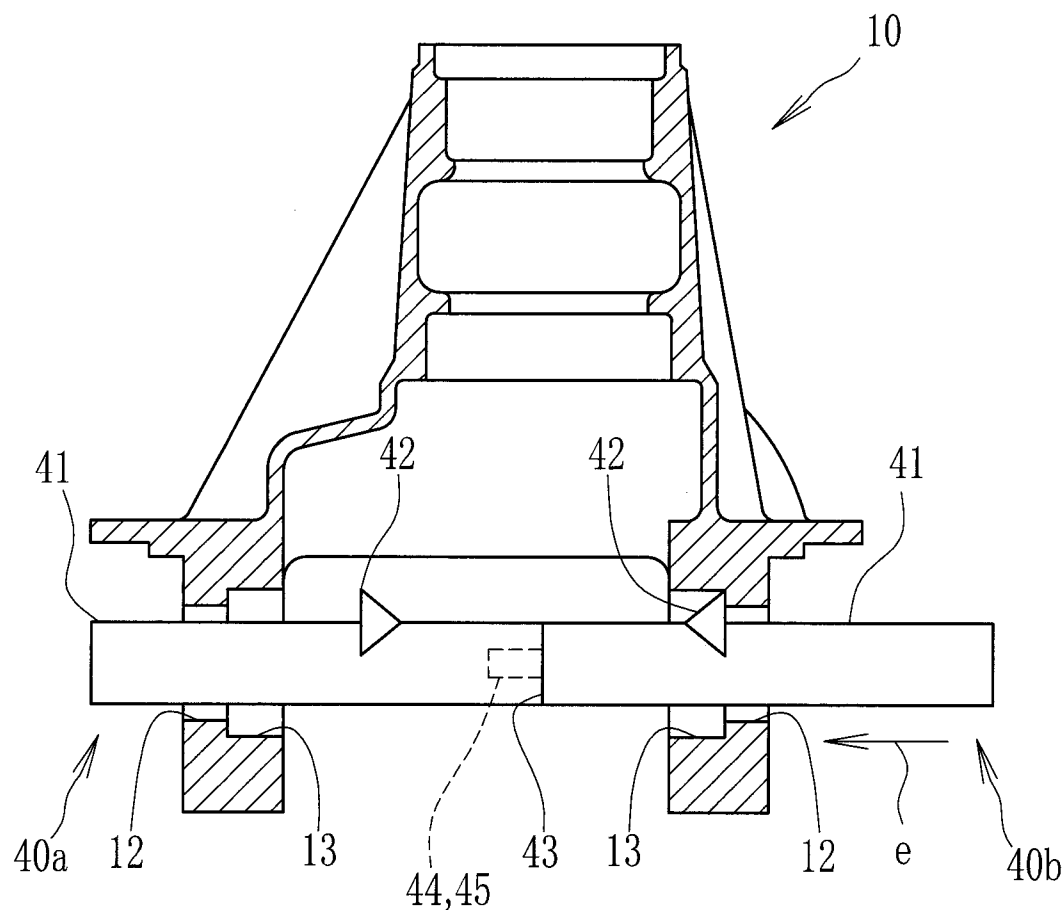
第 10 頁，共 20 頁(發明圖式)



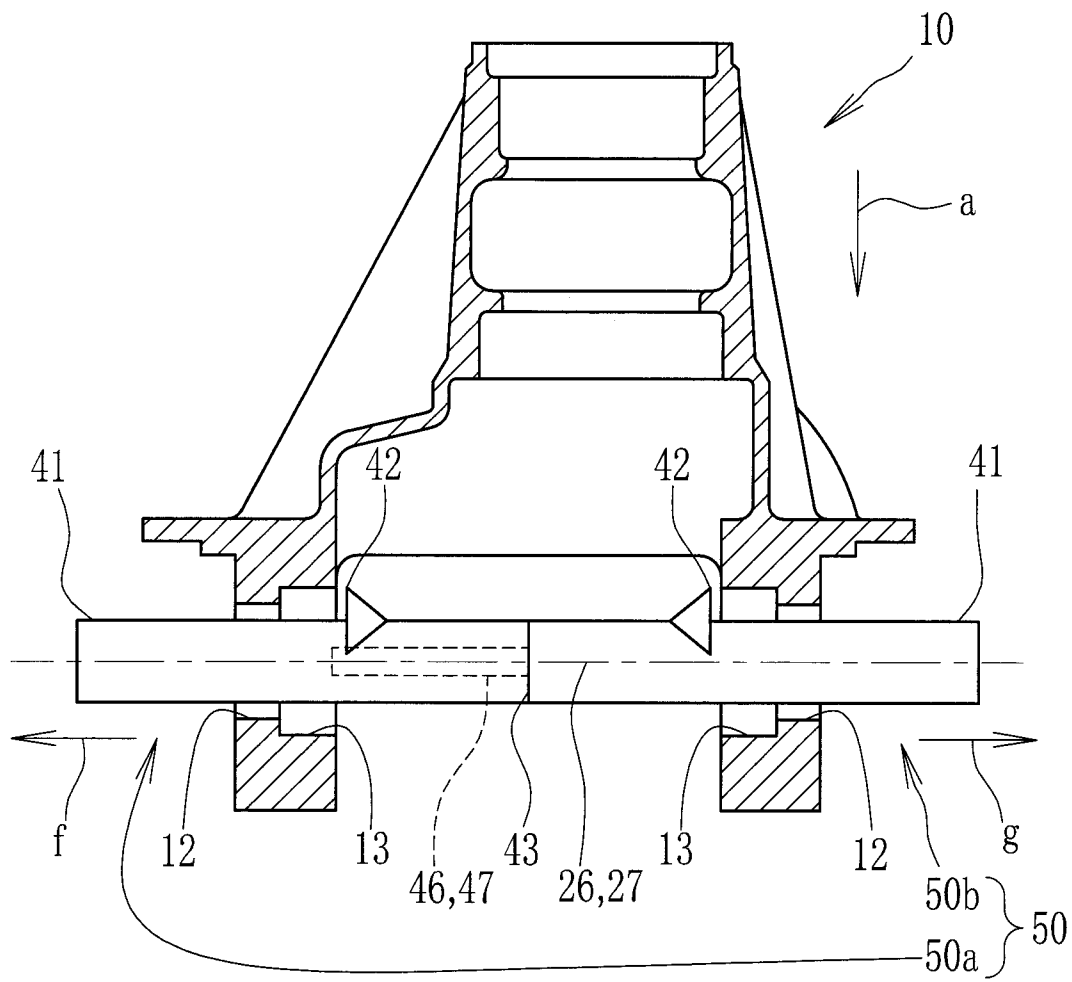
【圖 11】



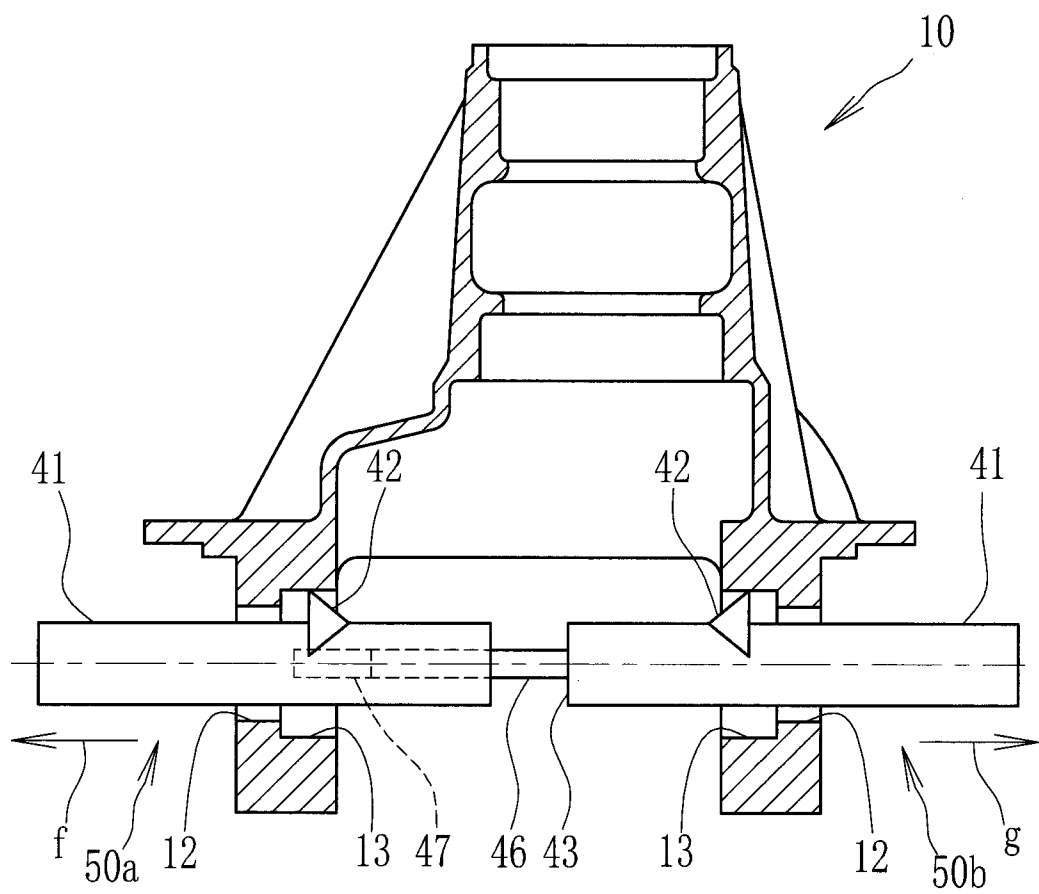
【圖 12】



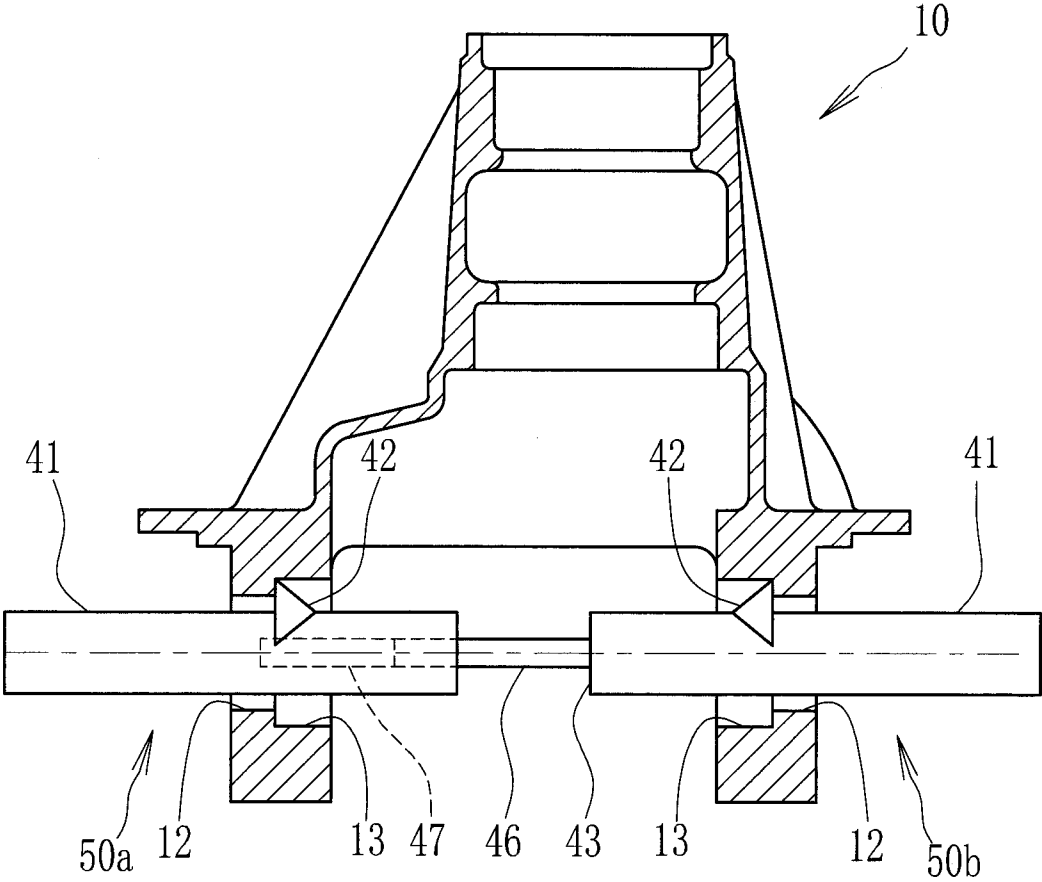
【圖 13】



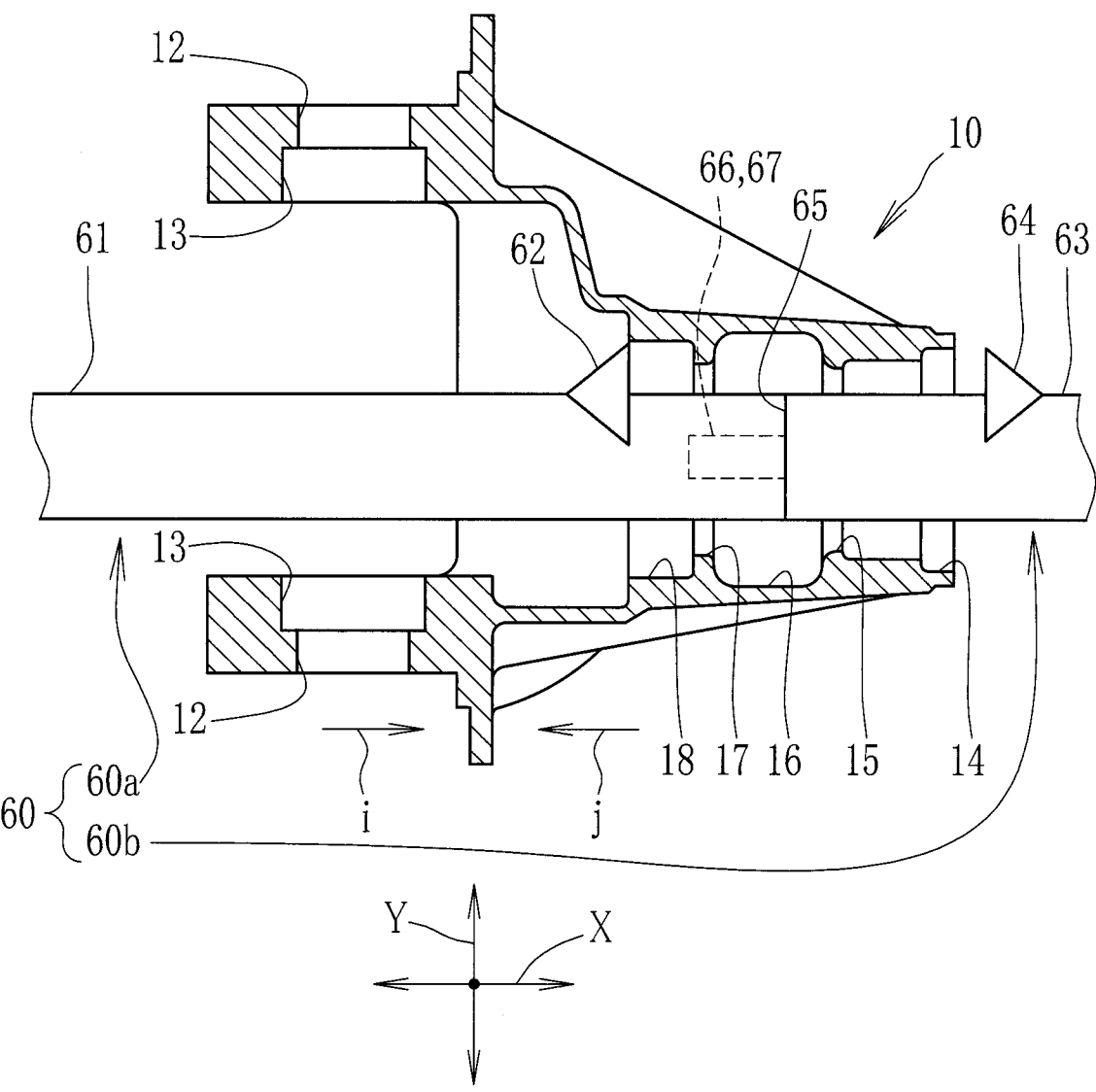
【圖 14】



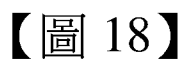
【圖 15】

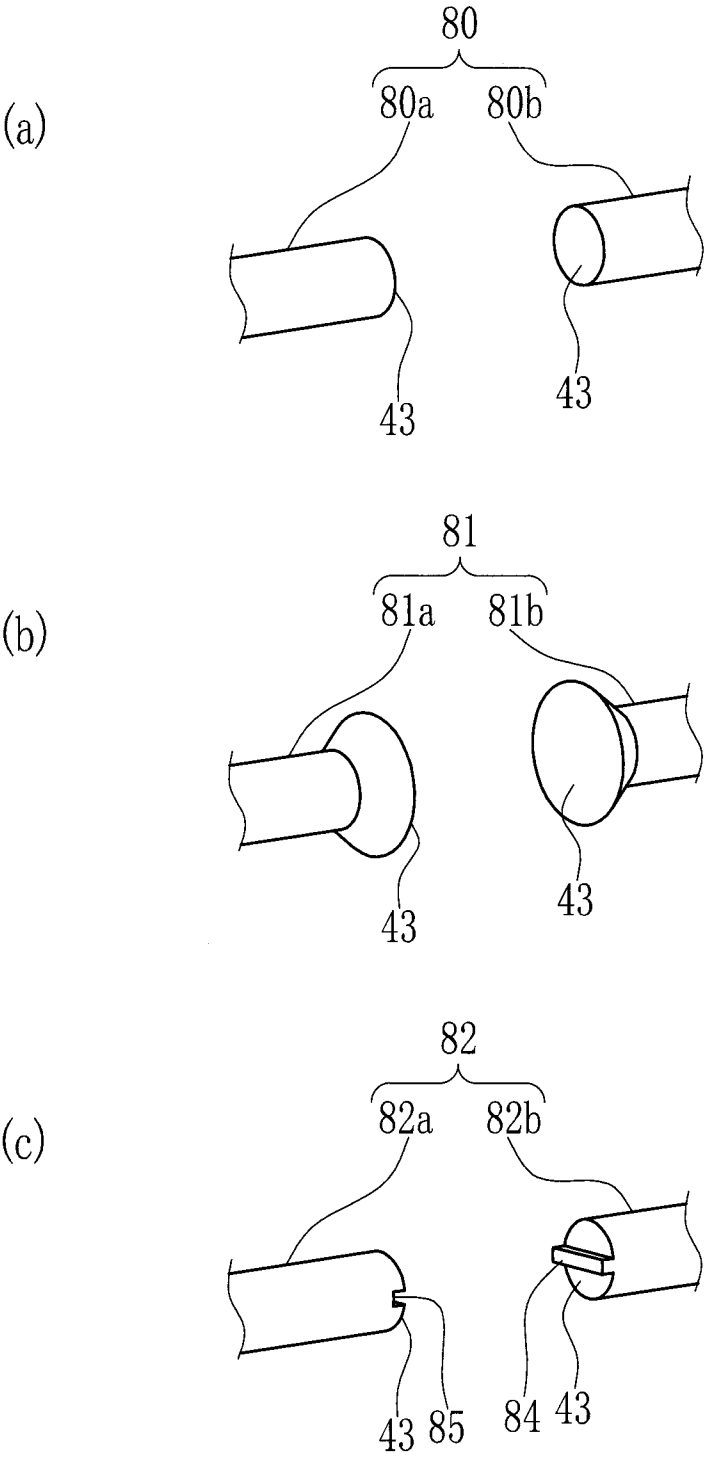


【圖 16】

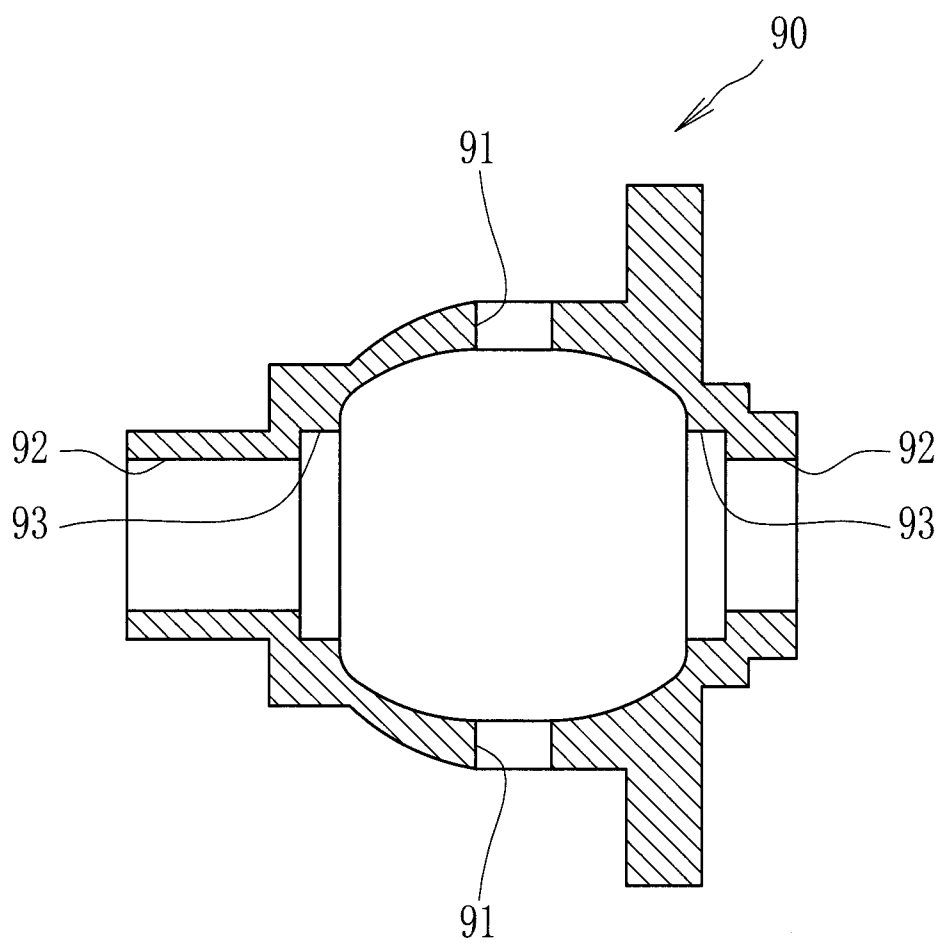


【圖 17】





【圖 19】



【圖 20】