



(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 I575166 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：102120347

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 07 日

(51)Int. Cl. : F16C19/16 (2006.01)

F16C25/08 (2006.01)

F16C33/58 (2006.01)

(30)優先權：2012/06/08 日本

2012-131171

(71)申請人：加藤平三郎 (日本) KATO, HEIZABURO (JP)

日本

(72)發明人：加藤平三郎 KATO, HEIZABURO (JP)

(74)代理人：李貞儀

(56)參考文獻：

JP 5-19642U

JP 6-341431A

審查人員：洪元品

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：12 共 47 頁

(54)名稱

滾珠軸承

(57)摘要

本發明之內容為，可於具有將滾動體壓接於外座圈及內座圈之壓接機構之滾珠軸承中，容易進行壓接力之管理。

一種具有外座圈、內座圈、以及以分別對應之接觸角接觸於上述外座圈及上述內座圈並滾動之複數個球狀之滾動體的滾珠軸承。上述外座圈具有：內側環狀部，其具有上述滾動體以特定之接觸角接觸並滾動之滾動面；薄壁部，其被設置為，自上述內側環狀部朝徑向方向之外方一體延伸；外側環狀部，其一體地設置於上述薄壁部之外周緣部，以透過上述薄壁部支撐上述內側環狀部，使上述內側環狀部可於軸向方向移動；以及供給孔，其對由上述內側環狀部、上述薄壁部及上述外側環狀部區劃之環狀空間供給加壓流體。藉由自上述供給孔供給之上述加壓流體，而使上述薄壁部於上述軸向方向彈性變形，藉此，經由上述內側環狀部之上述軸向方向之移動而使上述滾動體壓接於上述外座圈及上述內座圈。

指定代表圖：

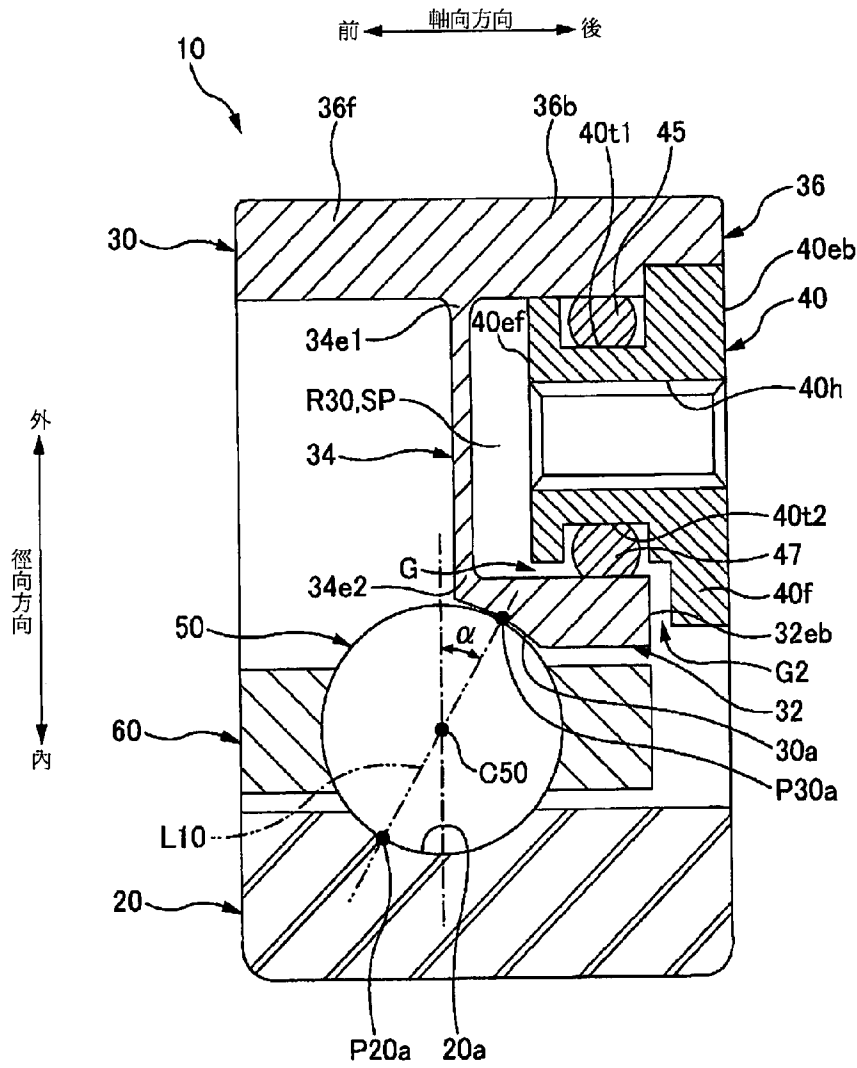


圖4

符號簡單說明：

- 10 . . . 角接觸滾珠軸承
- 20 . . . 內座圈
- 20a、30a . . . 滾動面
- 30 . . . 外座圈
- 32 . . . 內側環狀部
- 32eb、40eb . . . 後端面
- 34 . . . 薄壁部
- 34e1 . . . 外周緣部
- 34e2 . . . 內周緣部
- 36 . . . 外側環狀部
- 36b . . . 大致後半部
- 36f . . . 大致前半部
- 40 . . . 栓構件
- 40ef . . . 前端面
- 40f . . . 凸緣部
- 40h . . . 供給孔
- 40t1、40t2 . . . 槽
- 45 . . . 墊圈
- 47 . . . 墊圈(密封構件)
- 50 . . . 滾動體
- 60 . . . 保持器
- C50 . . . 球心
- G、G2 . . . 間隙
- L10 . . . 直線
- P20a、P30a . . . 接觸位置
- R30 . . . 壓力室
- SP . . . 環狀空間
- $\alpha$  . . . 接觸角

## 發明摘要

公告本

※ 申請案號： 102120347

※ 申請日： 102. 6. 7

※IPC 分類： F16C 19/16 (2006.01)

F16C 23/08 (2006.01)

F16C 33/58 (2006.01)

## 【發明名稱】

滾珠軸承

## 【中文】

本發明之內容為，可於具有將滾動體壓接於外座圈及內座圈之壓接機構之滾珠軸承中，容易進行壓接力之管理。

一種具有外座圈、內座圈、以及以分別對應之接觸角接觸於上述外座圈及上述內座圈並滾動之複數個球狀之滾動體的滾珠軸承。上述外座圈具有：內側環狀部，其具有上述滾動體以特定之接觸角接觸並滾動之滾動面；薄壁部，其被設置為，自上述內側環狀部朝徑向方向之外方一體延伸；外側環狀部，其一體地設置於上述薄壁部之外周緣部，以透過上述薄壁部支撐上述內側環狀部，使上述內側環狀部可於軸向方向移動；以及供給孔，其對由上述內側環狀部、上述薄壁部及上述外側環狀部區劃之環狀空間供給加壓流體。藉由自上述供給孔供給之上述加壓流體，而使上述薄壁部於上述軸向方向彈性變形，藉此，經由上述內側環狀部之上述軸向方向之移動而使上述滾動體壓接於上述外座圈及上述內座圈。

## 【英文】

無

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（4）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	角接觸滾珠軸承
20	內座圈
20a、30a	滾動面
30	外座圈
32	內側環狀部
32eb、40eb	後端面
34	薄壁部
34e1	外周緣部
34e2	內周緣部
36	外側環狀部
36b	大致後半部
36f	大致前半部
40	栓構件
40ef	前端面
40f	凸緣部
40h	供給孔
40t1、40t2	槽
45	墊圈
47	墊圈(密封構件)
50	滾動體
60	保持器
C50	球心
G、G2	間隙

L10 直線

P20a、P30a 接觸位置

R30 壓力室

SP 環狀空間

$\alpha$  接觸角

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】

滾珠軸承

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種具有將複數個球狀之滾動體壓接於外座圈及內座圈之壓接機構之滾珠軸承。

## 【先前技術】

【0002】 以往於工具機等中，爲了要提高主軸之旋轉剛度及旋轉精度或減少振動或噪音等，會對主軸之軸承賦予預壓。亦即預先以一定之壓接力將軸承之滾動體壓接於外座圈及內座圈(專利文獻1)。

【0003】 [先前技術文獻][專利文獻]

【0004】 [專利文獻1]實用新型註冊第2591620號公報

## 【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之問題]

【0006】 圖1A係表示該預壓賦予方法之一例之一對軸承110、110之概略中心剖面圖。軸承110之外座圈130係嵌入外殼3之安裝孔3h中而受支撐；另一方面，軸承支承對象之主軸5嵌合於軸承110之內座圈120中，且內座圈120與主軸5二者固定在一起而無法相對移動。而且，於該例中使用所謂角接觸滾珠軸承110。亦即，被安裝於內座圈120與外座圈130之間之複數個球狀之滾動體150係以特定之接觸角 $\alpha$ 與內座圈120及外座圈130之各滾動面120a、130a接觸。

【0007】 此處，所謂接觸角 $\alpha$ 係指決定滾動體150接觸到滾動面120a、130a上的接觸位置的角度。亦即，一般而言，爲將滾動體150在內座圈120之滾

動面120a上之接觸位置P120a和滾動體150在外座圈130之滾動面130a上之接觸位置P130a連結之直線L與徑向方向(半徑方向)所成之角度 $\alpha$ 。例如，於接觸角為 $35^\circ$ 之時，係將於內座圈120之滾動面120a及外座圈130之滾動面130a二者上，由徑向方向傾斜 $35^\circ$ 之位置設為接觸位置P120a、130a，滾動體150係在接觸位置P120a、130a上與內座圈120及外座圈130接觸。

【0008】 因此，於使用該角接觸滾珠軸承110之時，若為了賦予預壓而例如將外座圈130向軸向方向(軸方向)壓入外殼3，則該軸向方向之擠壓力之一部分係如圖1B所示，夾著外座圈130與滾動體150之接觸角 $\alpha$ 而被轉換為徑向方向之內方之分力並傳遞至滾動體150；藉由該徑向方向之內方之分力，滾動體150被壓抵至內座圈120，藉此，滾動體150成為被壓接於內座圈120及外座圈130之兩者之狀態，亦即受預壓之狀態。

【0009】 然而，當如圖1B所示向軸向方向擠壓外座圈130時，由於外座圈130之外周面130b與外殼3之安裝孔3h之內周面3ha之間的金屬接觸而引起之靜止摩擦力或動摩擦力之作用，會產生所謂滯滑(Stick slip)現象。亦即，若為了賦予預壓而向軸向方向擠壓外座圈130，則外座圈130雖然會因滾珠軸承110所具有之各種微小間隙或微小變形等，而相對於外殼3於軸向方向相對移動(參照圖1B中之 $\Delta$ )，但此時會重複不斷地一下移動一下靜止。圖2係表示該情況之曲線。縱軸係對外座圈130賦予之軸向方向之擠壓力之大小；橫軸係外座圈130相對於外殼3之相對移動量 $\Delta$ 。而且，觀察該曲線可知，確實有雖然增加了擠壓力但未相對移動之滯著域 $A_{st}$ 、也有雖然未增加擠壓力但卻有相對移動之滑動域 $A_{slip}$ 。因此，此種一面使外座圈130相對於外殼3滑動一面進行預壓之方法實難以將滾動體150對外座圈130及內座圈120之壓接力設定在所期望之精確範圍。

【0010】 而且，於該壓接力之大小未進入精確範圍內之情形下，於工具機之運轉過程中，亦即滾珠軸承110之使用過程中，會導致各種問題。例如，於壓接力較小之時，則無法維持主軸5之旋轉剛度或旋轉精度，或是於滾動面120a、130a發生擦傷(Smearing)等滑動損壞之情況；相反地，於壓接力較大之時，滾珠軸承110之摩擦阻力變大而會導致動力損耗或發熱之增加。

【0011】 本發明係鑒於如上所述之先前之問題而完成，其目的在於，在具有將滾動體壓接於外座圈及內座圈之壓接機構之滾珠軸承中，使得壓接力之管理變得容易。

【0012】 [解決問題之技術手段]

【0013】 用以達成上述目的之主要發明係一種滾珠軸承，其特徵在於具有外座圈、內座圈、及以分別對應之接觸角接觸於上述外座圈及上述內座圈並滾動之複數個球狀滾動體，

上述外座圈具有：

內側環狀部，其具有上述滾動體以特定接觸角接觸並於其上滾動之滾動面；

薄壁部，其被設置為，自上述內側環狀部朝徑向方向之外方一體延伸；

外側環狀部，其被一體地設置於上述薄壁部之外周緣部，以透過上述薄壁部來支撐上述內側環狀部，並使上述內側環狀部可於軸向方向移動地；以及

供給孔，其用以對由上述內側環狀部、上述薄壁部及上述外側環狀部區劃之環狀空間供給加壓流體；

藉由自上述供給孔供給之上述加壓流體，而使上述薄壁部於上

述軸向方向彈性變形，且透過上述內側環狀部之上述軸向方向之移動而使上述滾動體壓接於上述外座圈及上述內座圈。

【0014】 關於本發明之其他特徵係由本說明書及隨附圖式之記載而明確。

【0015】 [發明之效果]

【0016】 根據本發明，具有在具有將滾動體壓接於外座圈及內座圈之壓接機構之滾珠軸承中的壓接力管理變得容易進行。

### 【圖式簡單說明】

【0017】

圖1A及圖1B係表示先前之預壓賦予方法之一例之一對軸承110、110之概略中心剖面圖，於圖1A中表示預壓之非賦予狀態，於圖1B中表示預壓之賦予狀態。

圖2係用以說明賦予預壓時賦予即壓接力之時所產生之滯滑現象之曲線。

圖3A係第1實施形態之滾珠軸承10之概略中心剖面圖，圖3B係圖3A中之B-B剖面圖。

圖4係圖3A中之IV部放大圖。

圖5A及圖5B係圖4中之外座圈30之放大圖，於圖5A中表示壓力室R30之非加壓狀態，於圖5B中表示該加壓狀態。

圖6係加壓流體之供給壓與內側環狀部32之移動量 $\Delta 32$ 之關係之曲線。

圖7係第1實施形態之滾珠軸承10之應用例之概略中心剖面圖。

圖8係上述應用例之變化例，且為以正面組合配置第1實施形

態之滾珠軸承 10 與現有之滾珠軸承 110 之情形之概略中心剖面圖。

圖 9A 係第 2 實施形態之滾珠軸承 10a 之概略中心剖面圖，圖 9B 係圖 9A 中之 B-B 剖面圖。

圖 10A 係圖 9A 中之 X 部放大圖。

圖 10B 係第 2 實施形態之滾珠軸承 10a 之變化例。

圖 11A 及圖 11B 係圖 10A 中之外座圈 30' 之放大圖，於圖 11A 中表示壓力室 R30 之非加壓狀態，於圖 11B 中表示該加壓狀態。

圖 12 係第 2 實施形態之滾珠軸承 10a 之應用例之概略中心剖面圖。

### 【實施方式】

【0018】 根據本說明書及隨附圖式之記載，至少明確以下之事項。

【0019】 一種滾珠軸承，其特徵在於具有外座圈、內座圈、及以分別對應之接觸角接觸於上述外座圈及上述內座圈並滾動之複數個球狀滾動體，

上述外座圈具有：

內側環狀部，其具有上述滾動體以特定之接觸角接觸並於其上滾動之滾動面；

薄壁部，其被設置為，自上述內側環狀部朝徑向方向之外方一體延伸；

外側環狀部，其被一體地設置於上述薄壁部之外周緣部，以透過上述薄壁部來支撐上述內側環狀部，並使上述內側環狀部可於軸向方向移動；以及

供給孔，其用以對由上述內側環狀部、上述薄壁部及上述外側環狀部區劃之環狀空間供給加壓流體；

藉由自上述供給孔供給之上述加壓流體，而使上述薄壁部於上述軸向方向彈性變形，且透過上述內側環狀部之上述軸向方向之移動

而使上述滾動體壓接於上述外座圈及上述內座圈。

【0020】 根據此種滾珠軸承，基於加壓流體之供給壓而使薄壁部於軸向方向彈性變形，藉此，內側環狀部移動而滾動體被壓接於外座圈及內座圈。因此，可有效地避免壓接過程中之滯滑現象之產生，藉此，滾動體與外座圈及內座圈之壓接力大致與供給壓之增減連動，而可順利且迅速地變化。其結果，可準確地賦予壓接力，並可容易地進行壓接力之管理(即預壓管理)。

【0021】 又，壓接力係追隨於加壓流體之供給壓而迅速地變化，故而可自由地將壓接力增減調整為任意之目標值，且於如存在此種壓接力之變更之需求的情形時亦可無毫無問題地應對。

【0022】 進而，壓接機構係如上所述設置作為外座圈之一部分，亦即內置於滾珠軸承中，故而可使滾珠軸承之外徑尺寸、內徑尺寸、及寬度等之安裝相關尺寸依據現有之標準規格或業界規格等各種規格。因此，能夠與安裝標準品之滾珠軸承之情形同樣容易地，於安裝對象之各種裝置安裝具有該壓接機構之滾珠軸承，而變得易於操作。

【0023】 該滾珠軸承較理想之設置方式為：

上述內座圈係於上述軸向方向之兩個部位接觸於上述滾動體，

上述外座圈具有形成上述滾動體之第 2 滾動面之第 2 環狀部，

上述外座圈之上述內側環狀部之上述滾動面係對應於上述內座圈之上述軸向方向之兩個部位中之一個部位，於上述軸向方向之一個部位接觸於上述滾動體，並且上述第 2 環狀部之上述第 2 滾動面係對應於上述內座圈之上述軸向方向之兩個部位中之另一個部位，於上述軸向方向之一個部位接觸於上述滾動體。

【0024】 此種滾珠軸承可構成所謂4點接觸滾珠軸承。因此，藉由一個

此種滾珠軸承，不僅可承受徑向負載亦可承受兩方向之軸向負載，得以謀求其應用範圍之擴大。

【0025】 該滾珠軸承較理想之設置方式為：

該滾珠軸承具有藉由與上述薄壁部於上述軸向方向相對向而被插入至上述環狀空間而將上述環狀空間密封之環狀栓構件，

上述栓構件係無法相對移動地固定於上述外側環狀部，並且相對於上述內側環狀部介隔特定之間隙呈非接觸狀態配置，

於上述栓構件與上述內側環狀部之間之上述間隙中介裝橡膠製或樹脂製之密封構件。

【0026】 根據此種滾珠軸承，可藉由密封構件而提高環狀空間之密閉性，藉此，得以確實地防止加壓流體之外部漏出。又，於壓接力之賦予過程中當內側環狀部於軸向方向移動時，該內側環狀部會與密封構件進行滑動，而由於該密封構件為橡膠製或樹脂製，故可有效地避免因金屬接觸而引起之滯滑現象之發生。

【0027】 ===第1實施形態===

【0028】 圖3A係第1實施形態之滾珠軸承10之概略中心剖面圖，圖3B係圖3A中之B-B剖面圖。又，圖4係圖3A中之IV部放大圖。進而，於圖5A及圖5B中將圖4中之外座圈30放大表示。

【0029】 於以下之說明中，將滾珠軸承10之軸方向稱為「軸向方向」或「前後方向」，將滾珠軸承10之半徑方向稱為「徑向方向」或「內外方向」。又，關於以下所使用之剖面圖，有時為了避免圖示過於複雜，會省略本來應於剖面部表示之影線之一部分。

【0030】 滾珠軸承10係於工具機等適當之裝置之外殼3旋轉自如地支撐

主軸等軸構件5之滾珠軸承(參照圖7)。而於其使用狀態下，例如使滾珠軸承10之外座圈30嵌合於外殼3之安裝孔3h，又，於內座圈20之內周側嵌合有軸承支承對象之軸構件5，藉此，滾珠軸承10係旋轉自如地支撐軸構件5。

【0031】 如圖3A及圖3B所示，第1實施形態之滾珠軸承10係屬於所謂單列角接觸滾珠軸承之範疇。亦即，由於為單列，故而於內座圈20與外座圈30之間，使複數個球狀之滾動體50以排列成一行之狀態配置。又，由於為角接觸滾珠軸承，故而如圖4所示，各滾動體50係相對於內座圈20之滾動面20a及外座圈30之滾動面30a以特定之接觸角 $\alpha$ (於該例中為 $35^\circ$ )接觸。藉此，可承受作用於軸構件5之徑向負載(徑向方向之外力)，又，關於軸向負載(軸向方向之外力)係僅可承受一個方向(於圖3A及圖4中朝向後方之軸向負載)。

【0032】 而相互鄰接之滾動體50、50彼此之接觸係藉由保持器60而避免。例如，保持器60具有收容每一個滾動體50之孔部，藉此避免滾動體50、50彼此之接觸。

【0033】 此處，該滾珠軸承10係將預壓機構、亦即將滾動體50壓接於內座圈20及外座圈30之壓接機構內置於外座圈30中。而且，該壓接動作係藉由對圖4之外座圈30內之壓力室R30供給加壓流體，使下述之薄壁部34彈性變形而進行，藉此防止該壓接過程中之滯滑現象之發生。亦即，於壓接過程中，設法使成為該現象之原因之金屬接觸部分彼此不發生相對滑動，其結果，可藉由加壓流體之供給壓之調整而以相應於供給壓之壓接力將滾動體50壓接於外座圈30及內座圈20。

【0034】 以下，對滾珠軸承10之各構成進行詳細說明。

【0035】 如圖4所示，內座圈20係以鋼製之圓筒體為本體。而於內座圈20之外周面，遍及全周設有供滾動體50滾動之凹槽狀滾動面20a。滾動面20a係形成為其剖面形狀為大致圓弧狀之凹曲面20a，該大致圓弧形狀係以供滾動體50以 $35^\circ$ 之接觸角 $\alpha$ 接觸之方式形成。藉此，滾動體50係以於滾動面20a上自徑向方向朝前方傾斜 $35^\circ$ 之位置為接觸位置P20a而與內座圈20接觸。

【0036】 又，該內座圈20之素材並不限定於鋼製，可為超硬之非鐵金屬，或亦可為陶瓷等非金屬，上述內容對於外座圈30、滾動體50及保持器60亦相同。然而，關於保持器60，由於作用之負荷較小，故而於其素材中亦可使用塑膠。

【0037】 外座圈30具有：內側環狀部32，其具有供滾動體50滾動之滾動面30a；圓板狀之薄壁部34，其被設置為，自內側環狀部32朝徑向方向之外方延伸而與內側環狀部32為一體且同芯；以及外側環狀部36，其被設置為，一體地且與內側環狀部32同芯地設置於薄壁部34之外周緣部34e1，透過薄壁部34來支撐內側環狀部32，使內側環狀部32可於軸向方向移動。而且，薄壁部34關於軸向方向係被設置於外側環狀部36之大致中央位置，又，內側環狀部32係以薄壁部34之內周緣部34e2為起端朝軸向方向之後方延伸設置。藉此，於較薄壁部34更靠後方之位置，存在由外側環狀部36、薄壁部34及內側環狀部32區劃之環狀空間SP，該環狀空間SP之功能係作為以對滾動體50賦予壓接力之壓力室R30。

【0038】 於內側環狀部32之內周面，遍及全周直接形成供滾動體50滾動之滾動面30a。滾動面30a係形成為其剖面形狀為大致圓弧狀之凹曲面30a，該大致圓弧形狀係以供滾動體50以 $35^\circ$ 之接觸角 $\alpha$ 接觸之方式形成。藉此，該滾動面

30a可一面與內座圈20之滾動面20a協作，一面相互以 $35^\circ$ 之接觸角 $\alpha$ 將滾動體50自徑向方向之內外及軸向方向之前後夾入。詳細而言，內側環狀部32係如上所述設置於較外側環狀部36中之軸向方向之大致中央位置更靠後方，藉此，與滾動體50之接觸位置P30a亦位於軸向方向之後方，另一方面，內座圈20之接觸位置P20a係位於較軸向方向之大致中央位置更靠前方。因此，滾動體50之球心C50係位於連結該等接觸位置P20a、P30a彼此之線段L10上，藉此，外座圈30與內座圈20能夠以 $35^\circ$ 之接觸角 $\alpha$ 自徑向方向之內外及軸向方向之前後夾入滾動體50。

【0039】 又，於圖4所示之壓力室R30之環狀空間SP內，自軸向方向之後方插入有環狀之栓構件40並固定於外座圈30，藉此，一面於該環狀空間SP中之前方區域確保相當於壓力室R30之大小之容積一面將該空間SP密封。此處，該栓構件40被固定在外座圈30上一事係僅對外側環狀部36進行，不對內側環狀部32進行。亦即，栓構件40係藉由螺合等方式無法相對移動地固定於外側環狀部36之內周面，但與內側環狀部32係介隔特定之間隙G而相對向，亦即，栓構件40與內側環狀部32成爲非接觸狀態。

【0040】 因此，於藉由對壓力室R30之加壓流體之供給及加壓，而薄壁部34自圖5A之狀態向圖5B之狀態朝前後方向彈性變形時，內側環狀部32相應於該彈性變形而順利地於前後方向移動，透過該內側環狀部32之前後方向之移動而使滾動體50之壓接動作順利地進行。

【0041】 亦即，若提高加壓流體之供給壓，使薄壁部34朝前方彈性變形，則如圖5B，內側環狀部32向前方移動，藉此，以圖4所示之 $35^\circ$ 之接觸角 $\alpha$ 自內側環狀部32擠壓滾動體50，該滾動體50以同樣的 $35^\circ$ 之接觸角 $\alpha$ 被擠壓至內

座圈20之滾動面20a，以上之結果，滾動體50成爲被壓接於外座圈30及內座圈20之狀態。另一方面，若減小加壓流體之供給壓，則如圖5A般薄壁部34之向前方之彈性變形變小，伴隨於此，內側環狀部32向後方復位，滾動體50之壓接狀態得以緩和，而且，例如若使加壓流體之供給壓下降至零，則滾動體50之向外座圈30及內座圈20之壓接狀態完全地解除，成爲非壓接狀態。

【0042】 而且，於此種壓接過程中，如上所述薄壁部34於前後方向彈性變形並且內側環狀部32於前後方向移動(參照圖5A及圖5B)，但此時，由上述可知，大體上不會發生金屬接觸之部分彼此之相對滑動。該彼此相互接觸之金屬例如外座圈30之外側環狀部36與外殼3之安裝孔3h之內周面3ha(圖7)，又例如內座圈20與軸構件5(圖7)，但於本第1實施形態中，上述中之任一者於壓接過程中均未相對滑動。

【0043】 因此，滯滑現象大體上得以完全地防止。以圖6表示供給壓與內側環狀部32之前方之移動量 $\Delta 32$ 之關係之曲線。根據該曲線，內側環狀部32之前後方向之移動量 $\Delta 32$ 係大致與供給壓之增減連動而平穩地變化，大體上未發現滯滑現象。因此，滾動體50之與外座圈30及內座圈20之壓接力係與供給壓之增減連動而順利且迅速地變化，藉此，可準確地賦予壓接力，且可容易地進行壓接力之管理即預壓管理。

【0044】 又，壓接力係與加壓流體之供給壓連動而平穩地變化，故而可順利且自由地將壓接力增減調整爲任意之目標值。因此，於存在此種壓接力之變更之需求之情形時亦可毫無問題地應對。

【0045】 對壓力室R30之加壓流體之供給係藉由於栓構件40中穿孔之供給孔40h而進行。於圖4之例中，供給孔40h係沿著軸向方向之前後貫通栓構件

40而形成；亦即係於栓構件40之前端面40ef，供給孔40h之一方之口部與壓力室R30相對向地露出，於栓構件40之後端面40eb，該另一方之口部於外座圈30之外方露出。而且，藉由將成爲加壓流體之流路之配管或歧管構件等連接於後者之口部，而可對壓力室R30供給加壓流體。供給孔40h之數量可如圖3B之例般爲一個，亦可爲複數個。又，作爲加壓流體，通常爲油壓中所使用之液壓油，但可爲壓縮空氣，亦可爲除該等以外之流體。

【0046】 又，雖然未圖示，但於該第1實施形態中，於上述之加壓流體之流路中連接有成爲加壓流體之供給源之泵，又，於該流路中在泵與供給孔40h之間之部分配置有壓力調整閥。壓力調整閥係調整對壓力室R30之供給壓。因此，藉由該供給壓之調整，可將滾動體50與外座圈30及內座圈20之壓接力調整爲所期望之任意值。

【0047】 進而，於該第1實施形態中，爲了防止該加壓流體自壓力室R30漏出，如圖4所示於外側環狀部36之內周面與栓構件40之外周面之間介裝有環狀之墊圈45，又，於栓構件40之內周面與內側環狀部32之外周面之間介裝有環狀之墊圈47(相當於密封構件)。此處，關於後者之墊圈47係使用橡膠製或樹脂製者，藉此，於內側環狀部32之前後方向之移動時發生相對滑動之墊圈47之內周面與內側環狀部32之外周面之接觸亦變成非金屬接觸，故而可完全地控制滯滑現象之發生。順帶而言，爲了防止該墊圈45及墊圈47之自栓構件40脫落，於栓構件40之外周面及內周面之全周分別形成有卡止墊圈45之槽40t1及卡止墊圈47之槽40t2。

【0048】 又，若能如圖4之例，於栓構件40之後端面40eb之內周緣部，一體地設置朝徑向方向之內方突出之環狀之凸緣部40f，使該凸緣部40f與內側

環狀部32之後端面32eb保持特定之間隙G2而相對向配置，則更為理想。如此一來，該凸緣部40f可作為避免將假定外之過大之負載負擔於滾珠軸承10時滾珠軸承10無法支撐軸構件5之情況之故障保安機構。亦即，於假定外之過大之負荷作用於滾珠軸承10之時，內側環狀部32會抗拒壓力室R30之供給壓而向後方移動。而且，於其移動量較大之時，滾動體50之滾動動作紊亂而滾珠軸承10變得無法支撐軸構件5。但是就此問題，只要具備上述之凸緣部40f，則當內側環狀部32之向後方之移動量達到間隙G2之大小時，凸緣部40f抵接於內側環狀部32之後端面32eb而無法進行其以上之向後方之移動，而可限制內側環狀部32。藉此可確實避免滾珠軸承10無法支撐軸構件5之事態。又，該間隙G2之大小係基於由滾珠軸承10所要求之軸向方向之位置精度等而預先設定。

【0049】 不過，前述說明中亦簡單提及，外座圈30係由單一構件所構成。亦即，具有內側環狀部32、薄壁部34及外側環狀部36之外座圈30並非藉由焊接等使不同構件彼此接合、連結等而形成，而是由例如利用車床切削等而自無垢材所形成之單一構件。因此，與內側環狀部32或外側環狀部36相比較薄之薄壁部34亦可確保較高之強度，該外座圈30係作為滾珠軸承10之外座圈可充分耐用。

【0050】 又，如上所述，於利用車床切削而自無垢材形成該外座圈30之時，可於同一加工時機對形成外座圈30之安裝基準面之外側環狀部36之外周面、及內側環狀部32之滾動面30a進行切削加工。因此，可以相對於外座圈30之假想中心而言較高之同芯度實施滾動面30a之加工，而可製造旋轉精度較高之滾珠軸承30。

【0051】 並且，第1實施形態之壓接機構係內置於外座圈30中。亦即，

構成壓接機構之構成要素之薄壁部34、內側環狀部32及栓構件40係收容於形成外座圈30之外形之外側環狀部36內。因此，可使滾珠軸承10之外形形狀依據通常之滾珠軸承之標準規格或業界規格等各種規格。例如，如圖4所示，第1實施形態之滾珠軸承10之剖面形狀係與通常之滾珠軸承之剖面形狀同樣地形成為大致矩形形狀。更詳細而言，決定滾珠軸承10之內周面之內座圈20之內徑在軸向方向之全長上均為同徑；而決定滾珠軸承10之外周面之外座圈30之外徑在軸向方向之全長上亦均為同徑。並且，外座圈30之軸向方向之兩端之位置與內座圈20之軸向方向之兩端之位置相互一致；並且，保持器60及栓構件40亦不自外座圈30之軸向方向之兩端突出而被收容於兩端之內方。因此，如圖3A及圖3B所示，能夠以通常於滾珠軸承中所使用之軸承外徑D、軸承內徑d、及寬度W(軸向方向之長度W)來決定滾珠軸承10之安裝相關尺寸。藉此，能夠與標準品之角接觸滾珠軸承同樣容易地，將具有如本第1實施形態般之壓接機構之角接觸滾珠軸承10使用於工具機等各種裝置中。

**【0052】** 圖7係第1實施形態之滾珠軸承10之應用例之概略中心剖面圖。於該例中，第1實施形態之滾珠軸承10被應用於將工具機之主軸等軸構件5支撐於外殼3之支撐構造中。順帶而言，於該圖中，應用例之構造係以軸構件5之軸芯C5為中心之鏡像關係，故而僅圖示軸芯C5為中心之徑向方向之單側(於圖7中為上側)，對另一單側則不進行圖示。又，軸構件5之軸芯C5係沿著滾珠軸承10之軸向方向，以下，將於軸向方向之兩端中圖7中之右側之端稱為「一端」，將左側之端稱為「另一端」。

**【0053】** 上述第1實施形態之滾珠軸承10係屬於單列角接觸滾珠軸承之範疇，但如上所述，單列角接觸滾珠軸承無法承受兩方向之軸

向負載，亦即僅可承受兩方向中之任一個方向之軸向負載。因此，該單列角接觸滾珠軸承較少以單獨體使用，通常至少組合使用兩個單列角接觸滾珠軸承。因此，於該應用例中，亦於第1實施形態之滾珠軸承10中組合使用現有之單列角接觸滾珠軸承110。

【0054】 又，如上所述，於第1實施形態之滾珠軸承10中，可藉由內置之壓接機構而賦予壓接力，但於該應用例中以如下方式構成：若對第1實施形態之滾珠軸承10賦予壓接力，則基於該壓接力之賦予而亦對現有之單列角接觸滾珠軸承110賦予壓接力。以下，對該應用例之構成進行說明。

【0055】 外殼3具有沿著軸向方向之貫通孔3h以作為收容軸承支承對象之軸構件5之收容孔3h，而且，於在該貫通孔3h內收容有軸構件5之狀態下，透過兩個單列角接觸滾珠軸承10、110而圍繞軸構件5之軸芯C5旋轉自如地支撐該軸構件5。此處，於外殼3中之軸向方向之一端面3ea及另一端面3eb，分別有貫通孔3h之開口部3hea、3heb露出，但以下，將於一端面3ea露出之開口部3hea稱為「第1開口部3hea」，將於另一端面3eb露出之開口部3heb稱為「第2開口部3heb」。又，設置於兩個角接觸滾珠軸承10、110中之一端側之滾珠軸承110為現有之單列角接觸滾珠軸承110，設置於另一端側之滾珠軸承10為第1實施形態之滾珠軸承10。以下，將前者稱為「第1滾珠軸承110」，將後者稱為「第2滾珠軸承10」。

【0056】 第1滾珠軸承110具有內座圈120、外座圈130、呈一行介裝於該等之間之複數個球狀之滾動體150、及將該等滾動體150保持於相互非接觸狀態下之保持器160。而且，第1滾珠軸承110之接觸角 $\alpha$ 例如設定為 $35^\circ$ 。

【0057】 又，該第1滾珠軸承110係就與第2滾珠軸承10之關係而言以所

謂背面組合配置，藉此，第1滾珠軸承110之接觸角 $\alpha$ 之直線L110(亦即，將內座圈120之滾動面120a中之滾動體150之接觸位置P120a與外座圈130之滾動面130a中之滾動體150之接觸位置P130a連結之直線L110)與第2滾珠軸承10之接觸角 $\alpha$ 之直線L10(亦即將內座圈20之滾動面20a中之滾動體50之接觸位置P20a與外座圈30之滾動面30a中之滾動體50之接觸位置P30a連結之直線L10)係相互就徑向方向大致上成爲鏡像關係。

【0058】 因此，第1滾珠軸承110與第2滾珠軸承10係相互協動，藉此，可承受徑向負載及兩方向之軸向負載。例如，於朝一端側(右側)之軸向負載作用於軸構件5之時，以第2滾珠軸承10來承受該軸向負載；另一方面，於朝另一端側(圖中之左側)之軸向負載作用時，則以第1滾珠軸承110來承受該軸向負載。

【0059】 然而，第1滾珠軸承110與第2滾珠軸承10之組合配置並不限定於上述之背面組合，亦可爲如圖8所示之正面組合。亦即，於該正面組合中，第1滾珠軸承110之接觸角 $\alpha$ 之直線L110與第2滾珠軸承10之接觸角 $\alpha$ 之直線L10亦相互就徑向方向大致上成爲鏡像關係，故而第1滾珠軸承110與第2滾珠軸承10相互協動，藉此，可承受徑向負載及兩方向之軸向負載。

【0060】 如圖7所示，第1滾珠軸承110之外座圈130係被插入至外殼3之貫通孔3h內，同時被配置於軸向方向之一端側之特定位置，而且係被固定於外殼3上於徑向方向及軸向方向上無法與外殼3爲相對移動。又，第1滾珠軸承110之內座圈120係於其內周側插入有軸構件5，且被配置於軸向方向之一端側之特定位置，而且係被固定於軸構件5，無法爲與軸構件5於徑向方向及軸向方向上之相對移動。

【0061】 另一方面，第2滾珠軸承10之外座圈30係被插入至外殼3之貫通孔3h內，同時被配置於軸向方向之另一端側之特定位置，而且係被固定於外殼3上於徑向方向及軸向方向上無法與外殼3為相對移動。又，第2滾珠軸承10之內座圈20係於其內周側插入有軸構件5，同時被配置於軸向方向之另一端側之特定位置，而且係被固定於軸構件5，無法為與軸構件5於徑向方向及軸向方向上之相對移動。

【0062】 而且，於該構成中，若對第2滾珠軸承10之壓力室R30供給加壓流體並賦予壓接力，則不僅對該第2滾珠軸承10賦予壓接力，亦對該第1滾珠軸承110賦予壓接力。以下，對此進行說明。

【0063】 首先，第2滾珠軸承10係以背面組合配置於軸向方向之另一端側，藉此，被配置於可承受朝一端側之軸向負載之方向。亦即被配置方向為，於對壓力室R30供給加壓流體時，外座圈30之薄壁部34向另一端側彈性變形並且內側環狀部32向該方向移動。

【0064】 而且，若對該第2滾珠軸承10之壓力室R30供給加壓流體，則如上所述，內側環狀部32會透過向另一端側之薄壁部34之彈性變形而將滾動體50向另一端側擠壓，而滾動體50會以該接觸角 $\alpha$ 將內座圈20向另一端側擠壓。因此，首先第2滾珠軸承10之滾動體50會成為藉由內座圈20及外座圈30壓接之狀態，亦即第2滾珠軸承10成為被賦予壓接力之狀態。

【0065】 另一方面，上述之內座圈20係固定於軸構件5，故而藉由將該內座圈20向另一端側擠壓，軸構件5亦被向另一端側擠壓。而且，因此，固定於該軸構件5之第2滾珠軸承110之內座圈120亦被一併向另一端側擠壓，該內座圈120係以該接觸角 $\alpha$ 將滾動體150向另一端側擠壓，其結果是，滾動體150係被

以該接觸角 $\alpha$ 壓抵至固定於外殼3之外座圈130。藉此，第1滾珠軸承110之滾動體150成爲藉由內座圈120及外座圈130壓接之狀態。因此，亦對第1滾珠軸承110賦予壓接力。

【0066】 順帶而言，於該應用例中，向外殼3之各滾珠軸承10、110之外座圈30、130之固定、及向軸構件5之各滾珠軸承10、110之內座圈20、120之固定係例如以如下之方式完成。

【0067】 首先，第1滾珠軸承110之外座圈130係自外殼3之一端面3ea之第1開口部3hea插入至貫通孔3h內。此處，貫通孔3h之內徑在自第1開口部3hea至軸向方向之特定位置爲止之範圍Aea內與外座圈130之外徑爲大致同徑；其嵌合公差係設定爲，於該裝置(工具機)之運轉下，貫通孔3h之內周面與外座圈130之外周面在全周均抵接。藉此，插入至貫通孔3h中之外座圈130相對於外殼3於徑向方向無法爲相對移動。又，於貫通孔3h之上述特定位置，有貫通孔3h之內徑縮徑而成之階差面3hs1形成。因此，外座圈130之另一端面抵接於該階差面3hs1，而且，止動用之擠壓構件4a自第1開口部3hea之側抵接於外座圈130之一端面，藉此，外座圈130係相對於外殼3在軸向方向無法相對移動地固定。並且，擠壓構件4a係藉由螺固或螺釘固定等而無法移動地固定於外殼3。

【0068】 另一方面，於第1滾珠軸承110之內座圈120之內周側插通有軸承支承對象之軸構件5。此處，軸構件5之外徑係自該軸構件5之大致另一端至軸向方向之一端側之特定位置爲止之範圍與內座圈120之內徑爲大致同徑，其嵌合公差係設定爲，於該裝置之運轉下，內座圈120之內周面與軸構件5之外周面在全周均抵接。藉此，插入有軸構件5之內座圈120係相對於軸構件5於徑向方向無法相對移動地固定。又，於軸構件5之上述特定位置，有軸構件5之外徑

擴徑而成之階差面5s1形成。因此，內座圈120之一端面抵接於該階差面5s1，進而下述之間隔件6a抵接於內座圈120之另一端面，藉此，內座圈120係相對於軸構件5於軸向方向無法相對移動地固定。

【0069】 同樣地，第2滾珠軸承10之外座圈30係自外殼3之另一端面3eb之第2開口部3heb被插入至貫通孔3h內。此處，貫通孔3h之內徑係自第2開口部3heb至軸向方向之特定位置為止之範圍Aeb與外座圈30之外徑為大致同徑，其嵌合公差係設定為，於該裝置之運轉下，貫通孔3h之內周面與外座圈30之外周面在全周均抵接。藉此，插入至貫通孔3h中之外座圈30係相對於外殼3於徑向方向無法相對移動地固定。又，於貫通孔3h之上述特定位置，有貫通孔3h之內徑縮徑而成之階差面3hs2形成。因此，外座圈30之一端面抵接於該階差面3hs2，而且，止動用之擠壓構件4b自第2開口部3heb之側抵接於外座圈30之另一端面，藉此，外座圈30係相對於外殼3於軸向方向無法相對移動地固定。並且，擠壓構件4b係藉由螺固或螺釘固定等而無法移動地固定於外殼3。

【0070】 另一方面，於第2滾珠軸承10之內座圈20之內周側插通有軸承支承對象之軸構件5。此處，軸構件5之外徑係至少自該軸構件5之另一端至上述特定位置為止範圍與內座圈20之內徑為大致同徑，其嵌合公差係設定為，於該裝置之運轉下，內座圈20之內周面與軸構件5之外周面在全周均抵接。藉此，插入有軸構件5之內座圈20係相對於軸構件5於徑向方向無法相對移動地固定。又，於軸構件5中之第1滾珠軸承110之內座圈120與第2滾珠軸承10之內座圈20之間之部分，配置了筒狀之間隔件6a，覆蓋軸構件5之外周面，且該間隔件6a之軸向方向之全長係設定為與上述貫通孔3h之階差面3hs1和階差面3hs2之間之距離Ls為大致同值。因此，第1滾珠軸承110之內座圈120之另一端面抵接

於該間隔件6a之一端面，第2滾珠軸承10之內座圈20之一端面抵接於該間隔件6a之另一端面，進而，於該內座圈20之另一端面，抵接有具有螺母6n或軸環(collar)構件6c等之適當之止動用擠壓構件6b，藉此，內座圈20係相對於軸構件5於軸向方向無法相對移動地固定。並且，擠壓構件6b係藉由螺固等而無法移動地固定於軸構件5。

【0071】 順帶而言，於圖7之例中，對栓構件40之供給孔40h供給加壓流體之流路3k呈歧管狀於外殼3中穿孔，其理由在於：以外座圈30之壓力室R30之栓構件40與外殼3之貫通孔3h之階差面3hs2相對向之方式配置第2滾珠軸承10。因此，如圖8之正面組合之例，於第2滾珠軸承10之方向為相反之情形時，該流路3k形成於擠壓構件4b中。

== 第2實施形態 ==

【0072】 圖9A係第2實施形態之滾珠軸承10a之概略中心剖面圖，圖9B係圖9A中之B-B剖面圖。又，圖10A係圖9A中之X部放大圖，圖10B係第2實施形態之滾珠軸承10a之變化例。並且，於圖11A及圖11B中，將圖10A中之外座圈30'放大表示。

【0073】 第1實施形態之滾珠軸承10係屬於單列角接觸滾珠軸承之範疇，但第2實施形態之滾珠軸承10a係屬於所謂4點接觸滾珠軸承之範疇，主要就上述方面而言有所不同。亦即，於第1實施形態中，如圖4所示，各滾動體50係與外座圈30之滾動面30a及內座圈20之滾動面20a各於一個部位(共計兩個部位)接觸，但於第2實施形態中，如圖10A所示，係與外座圈30'之滾動面30a'及內座圈20'之滾動面20a'二者各於兩個部位(共計四個部位)接觸，主要就上述方面而言有所不同。而且，藉此，可用一個滾珠軸承10a來承受徑向負載及兩方向

之軸向負載，亦即，第2實施形態之滾珠軸承10a，可不與其他滾珠軸承組合而單獨地作為軸構件5之支撐構造而成立。

【0074】 以下，對第2實施形態進行說明。第2實施形態之一部分構造與第1實施形態之構造相同或類似，而且，後者之類似構造係對第1實施形態之一部分之構造實施特定之改造而完成之第2實施形態之構造。因此，於以下之說明中，對相同之構成附上相同之符號並省略其說明，但關於改造第1實施形態之構造而形成之構造則一面適當引用第1實施形態之構造一面進行說明。

● 【0075】 如圖10A所示，內座圈20'之滾動面20a'與滾動體50之接觸位置P20a1'係位於較滾動體50之球心C50之位置更靠軸向方向之前側之位置，而且其與滾動體50之接觸位置P20a2'係位於較該球心C50之位置更靠後側之位置具有。藉此，內座圈20'係於共計兩個部位與滾動體50接觸。該兩個部位之接觸位置P20a1'、P20a2'中之前側之接觸位置P20a1'係與第1實施形態相同。亦即，為與外座圈30'之內側環狀部32之滾動面30a中之接觸位置P30a協動並以35°之接觸角 $\alpha$ 壓接滾動體50之接觸位置P20a。而且，由於滾動體50接觸於該等接觸位置P20a1'、P30a，故可承受作用於軸構件5之朝後方之軸向負載。

● 【0076】 另一方面，外座圈30'具有：第1外座圈部分30p1，其係將第1實施形態之外座圈30之一部分改造而成；及第2外座圈部分30p2(相當於第2環狀部)，其固定於該第1外座圈部分30p1。

● 【0077】 第1外座圈部分30p1係將第1實施形態之外座圈30之外側環狀部36之大致前半部36f、即於外側環狀部36中位於較薄壁部34更靠前方之部分36f去除而成，因此，第1外座圈部分30p1僅具有第1實施形態之外側環狀部36中之大致後半部36b以作為去除一部分後之外側環狀部36'，而且，相對於該外側環

狀部36'，薄壁部34及內側環狀部32被一體設置而形成上述之第1外座圈部分30p1。又，於因該去除而空出之大致前半部之大空間SPf中，重新配置了第2外座圈部分30p2，該第2外座圈部分30p2係無法相對移動地固定於第1外座圈部分30p1之外側環狀部36'。

【0078】 第2外座圈部分30p2係其外徑與第1外座圈部分30p1為同徑之環狀構件，於其內周面在全周直接形成滾動面30a2(相當於第2滾動面)。而且，該滾動面30a2係形成為，其剖面形狀為大致圓弧狀之凹曲面；於該滾動面30a2上有滾動體50之接觸位置P30a2，被設定為與內座圈20'中之後側之接觸位置P20a2'對應。因此，該接觸位置P30a2可與內座圈20'中之後側之接觸位置P20a2'一併，將滾動體50自徑向方向之內外及軸向方向之前後夾入。因此，由於滾動體50接觸於該等接觸位置P20a2'、P30a2，故可承受作用於軸構件5之朝向前方之軸向負載。而且，如上所述，關於朝向後方之軸向負載，可藉由外座圈30'之內側環狀部32之接觸位置P30a與內座圈20'之前側之接觸位置P20a1'承受，故而根據該滾珠軸承10a，可承受兩方向之軸向負載。

【0079】 順帶而言，於第2實施形態中，如圖10A所示，將四個部位之接觸之兩個接觸角 $\alpha$ 、 $\alpha$ 設為相互同值之 $35^\circ$ 。亦即，使將外座圈30'之滾動面30a中之接觸位置P30a與內座圈20'之滾動面20a'中之接觸位置P20a1'連結之直線L1之接觸角 $\alpha$ 、和將外座圈30'之滾動面30a2中之接觸位置P30a2與內座圈20'之滾動面20a'中之接觸位置P20a2'連結之直線L2之接觸角 $\alpha$ 為相互同值，但並不限定於此，亦可使其等相互不同。例如可使一方為 $35^\circ$ 且使另一方為 $40^\circ$ 。

【0080】 另外，於圖10A之例中，第1外座圈部分30p1之外側環狀部36'之前端面36e'較薄壁部34略微向前方突出，藉此，於第2外座圈部分30p2之後端面

30p2e與薄壁部34之間形成間隙SP34。而藉由該間隙SP34，薄壁部34完全不會自第2外座圈部分30p2承受約束力，而可與加壓流體之供給壓對應地向前方彈性變形。然而，並不限定於此。亦即，只要於第2外座圈部分30p2之後端面30p2e與薄壁部34之間具有容許薄壁部34之向前方之彈性變形之間隙SP34，則亦可為除上述以外之構造。例如圖10B所示，於使第1外座圈部分30p1之外側環狀部36'之前端面36e與薄壁部34之前端面34e在軸向方向上形成於相同之位置之時，於第2外座圈部分30p2之後端面30p2e，在與薄壁部34相對向之全部範圍形成凹部30p2h，藉此，亦可確保容許薄壁部34之前方之彈性變形之間隙SP34。

【0081】 又，與第1實施形態同樣地，亦將該第2實施形態之滾珠軸承10a之壓接機構內置於外座圈30'中。亦即，形成壓接機構之構成要素之薄壁部34、內側環狀部32及栓構件40係收容於形成外座圈30'之外形之外側環狀部36'。因此，可使滾珠軸承10a之外形形狀依據通常之滾珠軸承之標準規格或業界規格等各種規格。例如圖10A所示，第2實施形態之滾珠軸承10a之剖面形狀係與通常之滾珠軸承之剖面形狀同樣地形成為大致矩形形狀。更詳細而言，決定滾珠軸承10a之內周面之內座圈20'之內徑係在軸向方向之全長為同徑；又，決定滾珠軸承10a之外周面之外座圈30'之外徑亦在軸向方向之全長為同徑。並且，外座圈30'之軸向方向之兩端之位置與內座圈20'之軸向方向之兩端之位置係相互一致，並且，保持器60及栓構件40亦不自外座圈30'之軸向方向之兩端突出而收容於兩端之內方。因此，如圖9A及圖9B所示，能夠以通常於滾珠軸承中所使用之軸承外徑D、軸承內徑d、及寬度W(軸向方向之長度W)來決定滾珠軸承10a安裝相關尺寸，藉此，能夠與標準之四點接觸滾珠軸承同樣容易地，將具有如本第2實施形態般之壓接機構之四點接觸滾珠軸承10a使用於工具機等各種裝置

中。

【0082】 圖11A及圖11B係壓接力之賦予過程之說明圖。亦即，該等之圖所表示者為，藉由對四點接觸滾珠軸承10a之壓力室R30供給加壓流體並加壓，而可透過外座圈30'之薄壁部34之彈性變形賦予壓接力，但該內容係與圖5A及圖5B之第1實施形態大致相同，故而關於其說明係省略。

【0083】 圖12係第2實施形態之滾珠軸承10a之應用例之概略中心剖面圖。於該例中，將第2實施形態之滾珠軸承10a應用在以適當之軸構件5支撐於外殼3的支撐構造中。另外，於圖12中，應用例之構造亦係以軸構件5之軸芯C5為中心之鏡像關係，故而僅圖示該軸芯C5為中心之徑向方向之單側(於圖12中為上側)，對另一單側不進行圖示。又，軸構件5之軸芯C5係沿著滾珠軸承10a之軸向方向，以下，將於軸向方向之兩端中圖中之右側之端稱為「一端」，將左側之端稱為「另一端」。

【0084】 第2實施形態之滾珠軸承10a係如上所述可單獨承受徑向負載及兩方向之軸向負載。因此，於該應用例中，於使軸構件5支撐於外殼3之支撐構造中僅使用一個第2實施形態之滾珠軸承10a。

【0085】 外殼3具有沿著軸向方向之貫通孔3h，以作為收容軸承支承對象之軸構件5之收容孔3h。而且，於在該貫通孔3h內收容有軸構件5之狀態下，透過滾珠軸承10a而圍繞軸構件5之軸芯C5，旋轉自如地支撐該軸構件5。

【0086】 外座圈30'係自外殼3之另一端面3eb之開口部3heb插入至貫通孔3h內。此處，貫通孔3h之內徑係在自開口部3heb至軸向方向之特定位置為止之範圍Aeb內，與外座圈30'之外徑為大致同徑，其嵌合公差係設定為，於該裝置之運轉下，貫通孔3h之內周面與外座圈30'之外周面在全周均抵接。藉此，插入

至貫通孔3h之外座圈30'係相對於外殼3於徑向方向無法相對移動地固定。又，於貫通孔3h之上述特定位置，有貫通孔3h之內徑縮徑而成之階差面3hs2形成。因此，外座圈30'之一端面抵接於該階差面3hs2，而且，止動用之擠壓構件4b自開口部3heb之側抵接於外座圈30'之另一端面，藉此，外座圈30'係相對於外殼3於軸向方向無法相對移動地固定。另外，擠壓構件4b係藉由螺固或螺釘固定等而無法移動地固定於外殼3。

【0087】 另一方面，於內座圈20'之內周側插通有軸承支承對象之軸構件5。此處，軸構件5之外徑係在自該軸構件5之大致另一端至軸向方向之一端側之特定位置為止之範圍內，與內座圈20'之內徑為大致同徑，其嵌合公差係設定為，於該裝置之運轉下內座圈20'之內周面與軸構件5之外周面在全周均抵接。藉此，插入了軸構件5之內座圈20'係相對於軸構件5於徑向方向無法相對移動地固定。又，於軸構件5之上述特定位置，有軸構件5之外徑擴徑而成之階差面5s1形成。因此，內座圈20'之一端面抵接於該階差面5s1，並且，具有螺母6n或軸環構件6c等之適當之止動用擠壓構件6b抵接於內座圈20'之另一端面，藉此，內座圈20'係相對於軸構件5於軸向方向無法相對移動地固定。另外，擠壓構件6b係藉由螺固等而無法移動地固定於軸構件5。

【0088】 順帶而言，於圖12之例中，對栓構件40之供給孔40h供給加壓流體之流路3k係呈歧管狀於外殼3中穿孔，但其理由與第1實施形態中敘述之理由相同。亦即其理由為配置滾珠軸承10a時，係採以外座圈30'之壓力室R30之栓構件40與外殼3之貫通孔3h之階差面3hs2相對向之方式。因此，假設該滾珠軸承10a之軸向方向之方向為相反之情形時，該流路3k係形成於擠壓構件4b中。

=== 其他實施形態 ===

【0089】 以上，對本發明之實施形態進行了說明，但本發明並不限定於該實施形態，可於不脫離其主旨之範圍內進行如下所示之變形。

【0090】 於上述之實施形態中，將滾珠軸承10、10a之剖面形狀設為矩形形狀。亦即，滾珠軸承10、10a之外周面及內周面分別與軸向方向平行，且滾珠軸承10、10a之軸向方向之兩端面分別與徑向方向平行，但並不限定於此，滾珠軸承10、10a之剖面形狀亦可不為矩形形狀。

【0091】 於上述之實施形態中，將滾珠軸承10、10a之接觸角設為 $35^\circ$ ，但並不限定於此。亦即，亦可設定為除 $0^\circ$ 及 $90^\circ$ 之整數倍以外之任意之角度。

【0092】 於上述之實施形態中，將滾動體50與內座圈20之接觸角 $\alpha$ 和滾動體50與外座圈30之接觸角 $\alpha$ 設為相互相同之角度進行說明，但不限定於此。例如，即便滾動體50與內座圈20之接觸角 $\alpha$ 和滾動體50與外座圈30之接觸角 $\alpha$ 於設計時為相互相同之角度，亦有因使用時之旋轉數或負荷等而接觸角 $\alpha$ 不同之情況。又，根據具體情況，也有滾動體50與內座圈20之接觸角 $\alpha$ 和滾動體50與外座圈30之接觸角 $\alpha$ 自設計時起便不同之情形。而且，於滾動體50與內座圈20及外座圈30之相互之接觸角 $\alpha$ 不同之情形時，若為了區分該等而將前者稱為內座圈側接觸角 $\alpha$ ，將後者稱為外座圈側接觸角 $\alpha$ ，則各個接觸角 $\alpha$ 之定義之例如下述：稱為內座圈側接觸角 $\alpha$ 之角度者為，將內座圈20之滾動面20a中之滾動體50之接觸位置P20a與滾動體50之球心C50連結之直線與徑向方向所成之角度；同樣地，稱為外座圈側接觸角 $\alpha$ 之角度者為，將外座圈30之滾動面30a中之滾動體50之接觸位置P30a與滾動體50之球心C50連結之直線與徑向方向所成之角度。

## 【符號說明】

## 【0093】

3	外殼
3ea	一端面
3eb	另一端面
3h	貫通孔
3ha	內周面
3hea	第 1 開口部
3heb	第 2 開口部
3hs1、3hs2、5s1	階差面
3k	流路
4a、4b、6b	擠壓構件
5	軸構件
6a	間隔件
6c	軸環構件
6n	螺母
10、110	角接觸滾珠軸承
10a	四點接觸滾珠軸承
20、20'、120	內座圈
20a、20a'、30a、120a、130a	滾動面
30、30'、130	外座圈
30a2	滾動面(第 2 滾動面)
30p1	第 1 外座圈部分
30p2	第 2 外座圈部分(第 2 環狀部)
30p2e、32eb、40eb	後端面

30p2h	凹部
32	內側環狀部
34	薄壁部
34e1	外周緣部
34e2	內周緣部
34fe、36e'、40ef	前端面
36、36'	外側環狀部
36b	大致後半部
36f	大致前半部
40	栓構件
40f	凸緣部
40h	供給孔
40t1、40t2	槽
45、47	墊圈(密封構件)
50、150	滾動體
60、160	保持器
130b	外周面
Aea	自第 1 開口部 3hea 至軸向方向之 特定位置為止之範圍
Aeb	自第 2 開口部 3heb 至軸向方向之 特定位置為止之範圍
C5	軸芯
C50	球心
d	軸承內徑
D	軸承外徑
G、G2、SP34	間隙

L、L1、L2、L10、L110	直線
Ls	距離
P20a、P20a1'、P20a2'、P30a、P30a2、P120a、P130a	接觸位置
R30	壓力室
SP	環狀空間
SPf	空間
W	寬度
$\alpha$	接觸角

## 申請專利範圍

1. 一種滾珠軸承，其特徵在於具有外座圈、內座圈、及以分別對應之接觸角接觸於上述外座圈及上述內座圈並滾動之複數個球狀之滾動體，

上述外座圈具有：

內側環狀部，其具有上述滾動體以特定之接觸角接觸並滾動之滾動面；

薄壁部，其被設置為自上述內側環狀部朝徑向方向之外方一體延伸；

外側環狀部，其一體地設置於上述薄壁部之外周緣部，透過上述薄壁部支撐上述內側環狀部，並使上述內側環狀部可於軸向方向移動；以及

供給孔，其用以對由上述內側環狀部、上述薄壁部及上述外側環狀部區劃之環狀空間供給加壓流體；且

藉由自上述供給孔供給之上述加壓流體，使上述薄壁部於上述軸向方向上彈性變形，且經由上述內側環狀部之上述軸向方向之移動而使上述滾動體壓接於上述外座圈及上述內座圈。

2. 如請求項 1 之滾珠軸承，其中，

上述內座圈係於上述軸向方向之兩個部位接觸於上述滾動體，

上述外座圈具有形成有上述滾動體之第 2 滾動面之第 2 環狀部，

上述外座圈之上述內側環狀部之上述滾動面係對應於上述內座圈之上述軸向方向之兩個部位中之一個部位，於上述軸向方向之一個部位接觸於上述滾動體，並且，上述第 2 環狀部之上

述第 2 滾動面係對應於上述內座圈之上述軸向方向之兩個部位中之另一個部位，於上述軸向方向之一個部位接觸於上述滾動體。

3. 如請求項 1 之滾珠軸承，其具有：

藉由與上述薄壁部於上述軸向方向上相對向而插入至上述環狀空間而將上述環狀空間密封之環狀之栓構件，且

上述栓構件係無法相對移動地固定於上述外側環狀部，並且被配置為，相對於上述內側環狀部介隔特定之間隙呈非接觸狀態，

於上述栓構件與上述內側環狀部之間之上述間隙中介裝有橡膠製或樹脂製之密封構件。

圖式

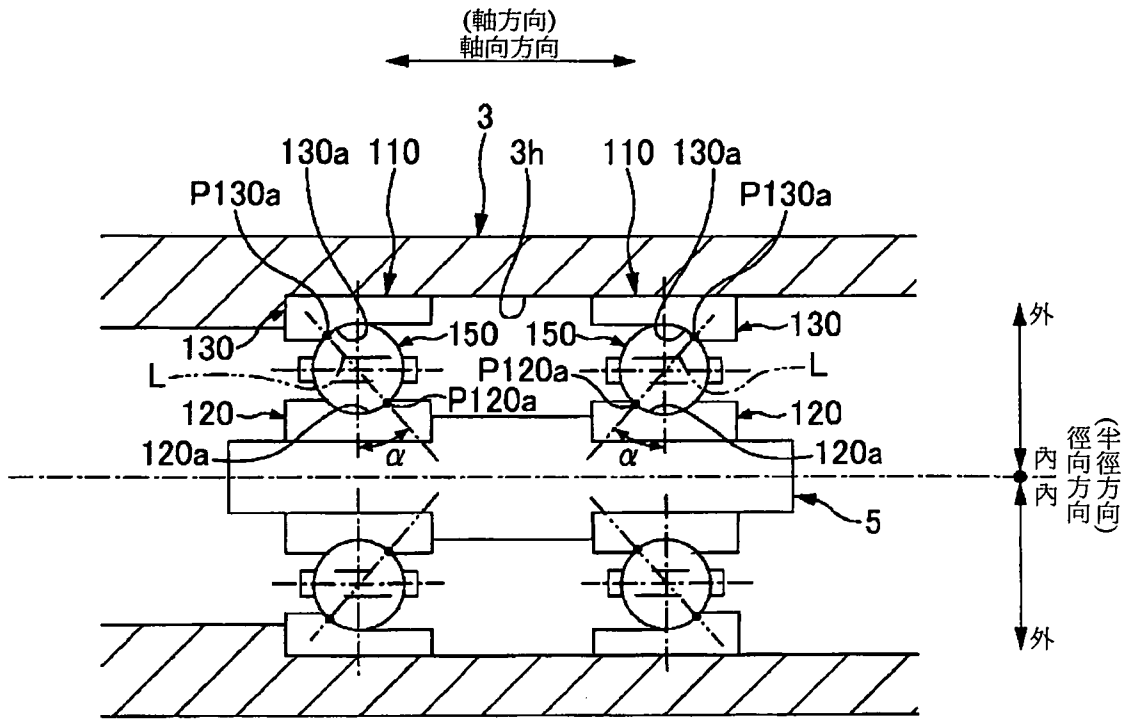


圖1A

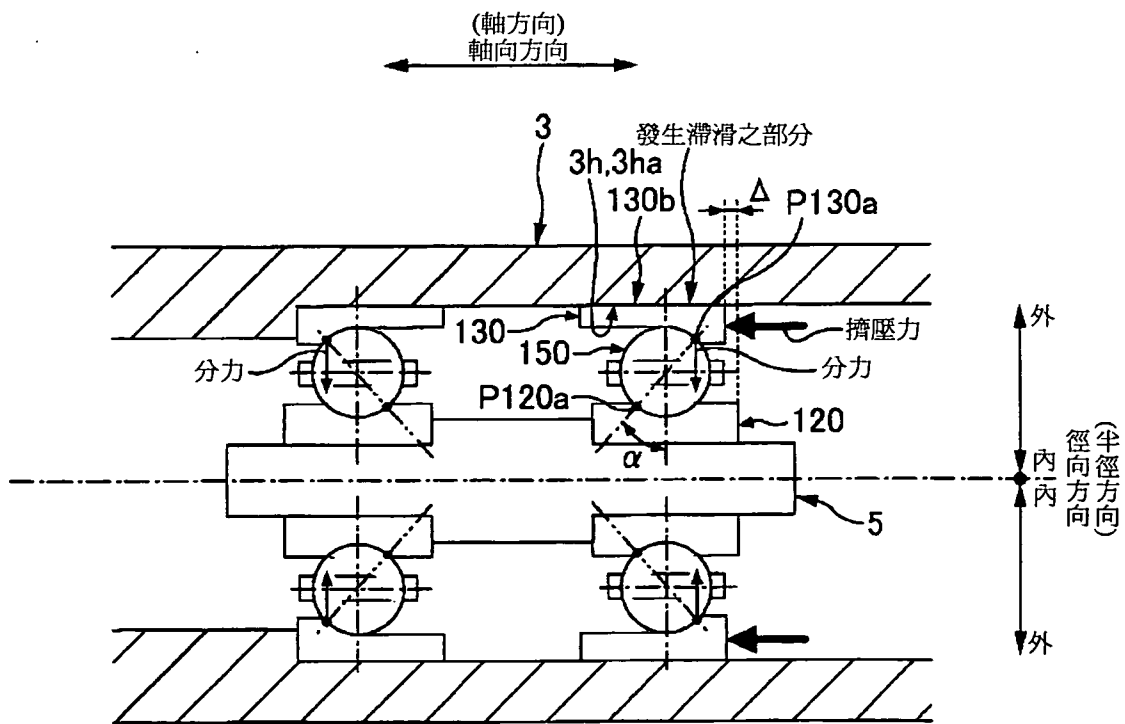


圖1B



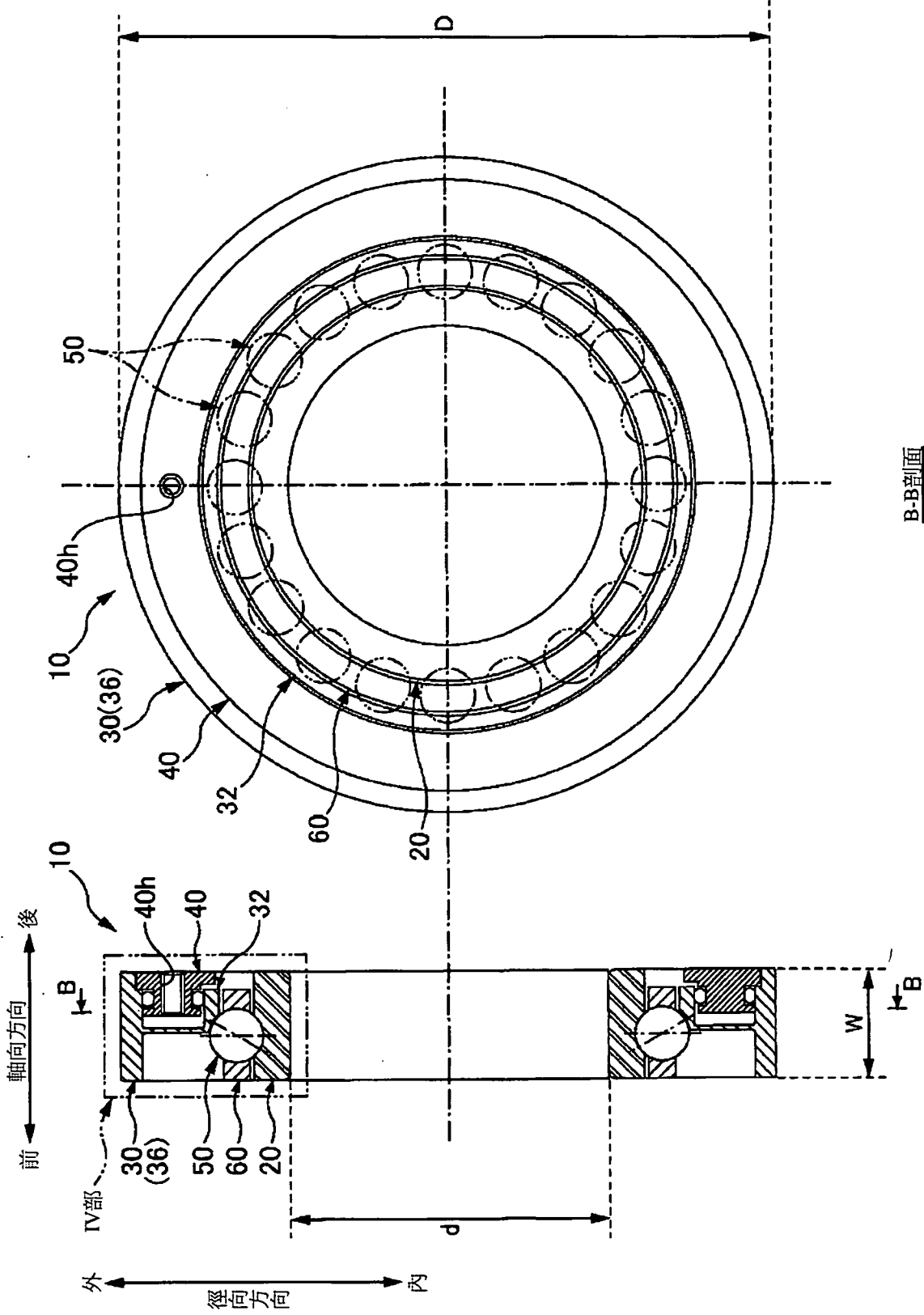


圖3A

B-B剖面

圖3B

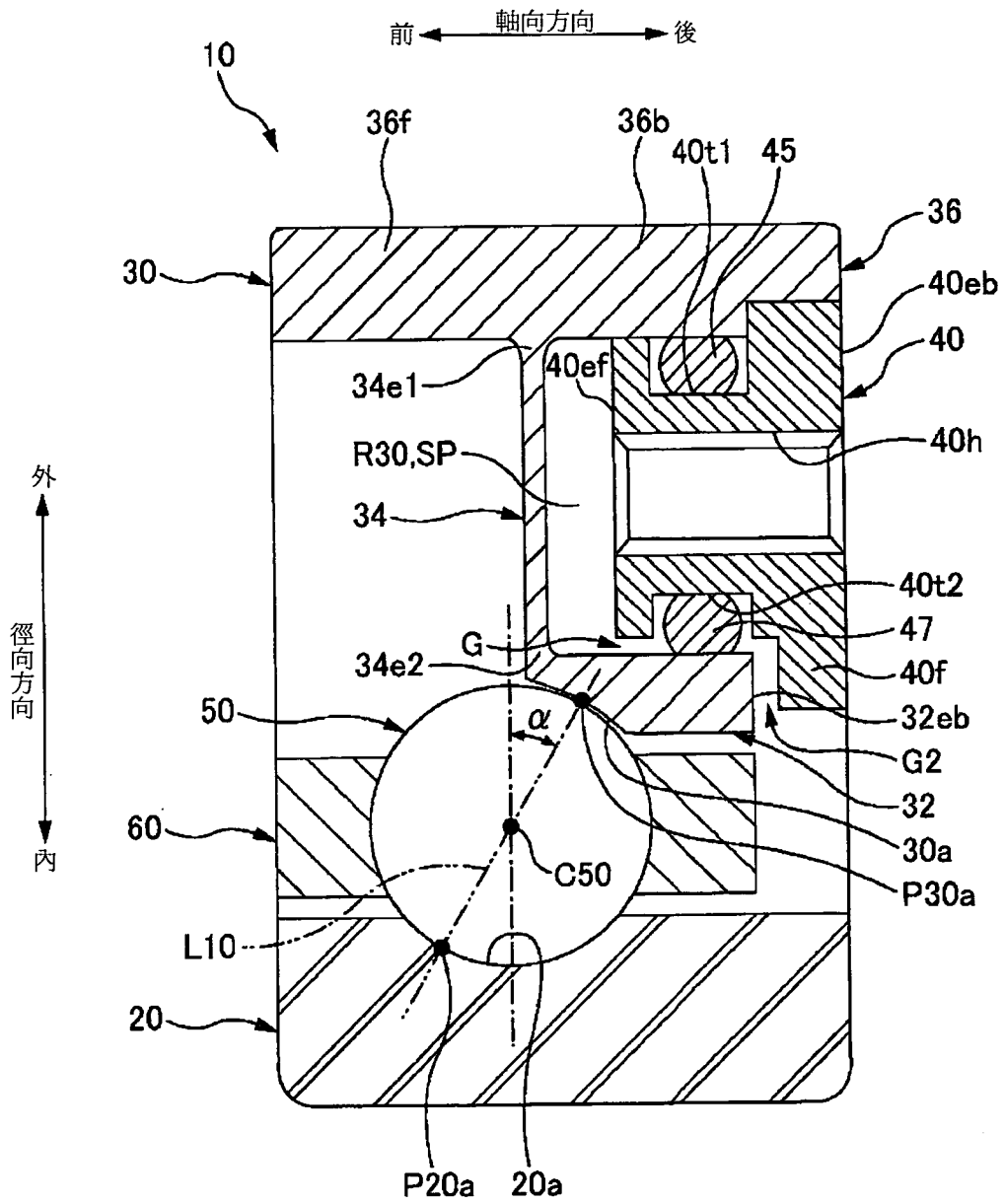
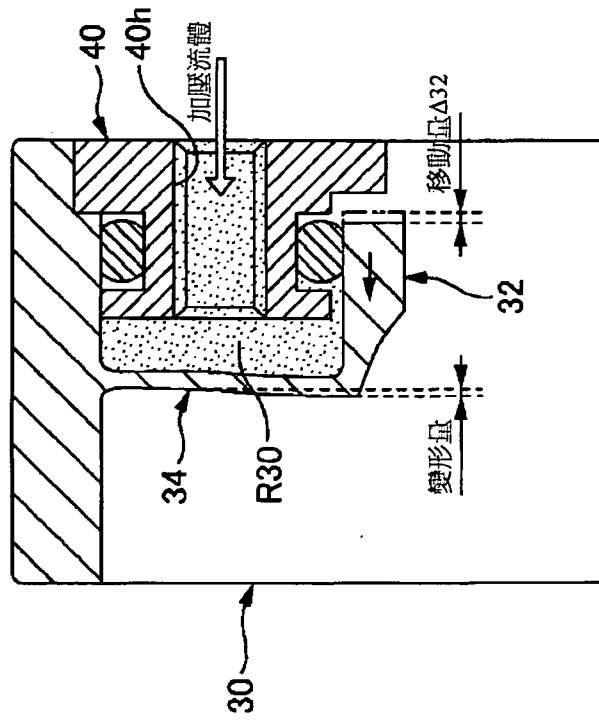


圖4

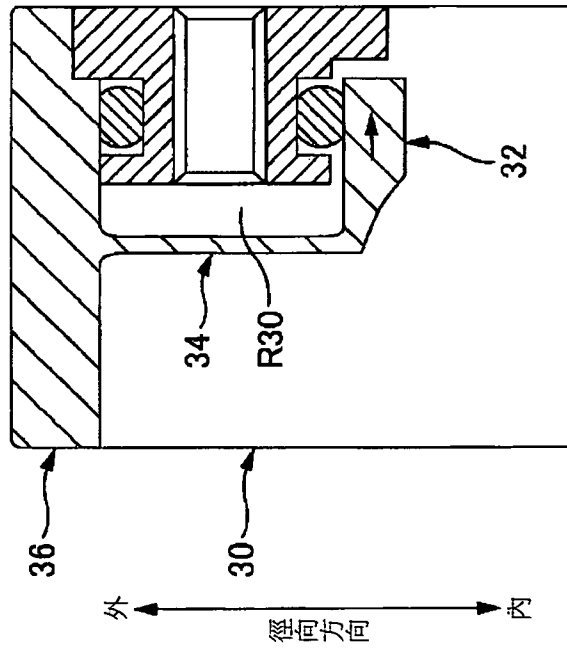
前 ← 軸向方向 → 後



加壓狀態

圖5B

前 ← 軸向方向 → 後



非加壓狀態

圖5A

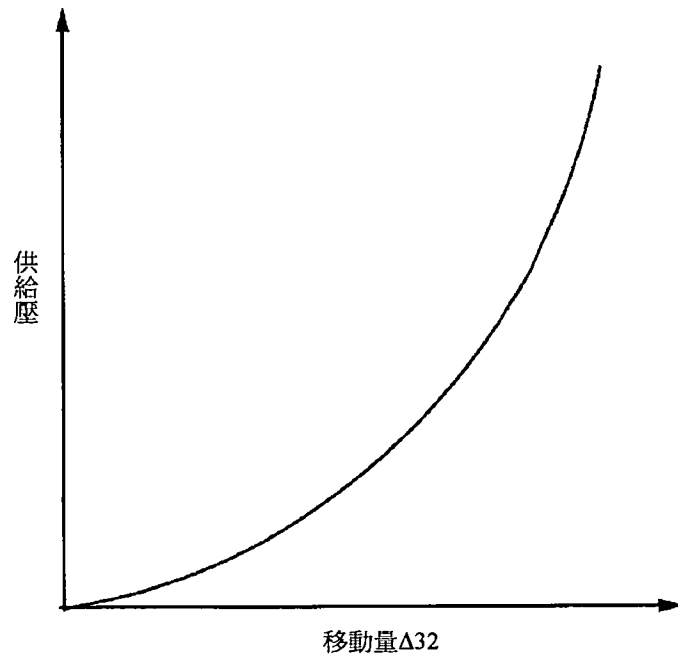


圖6

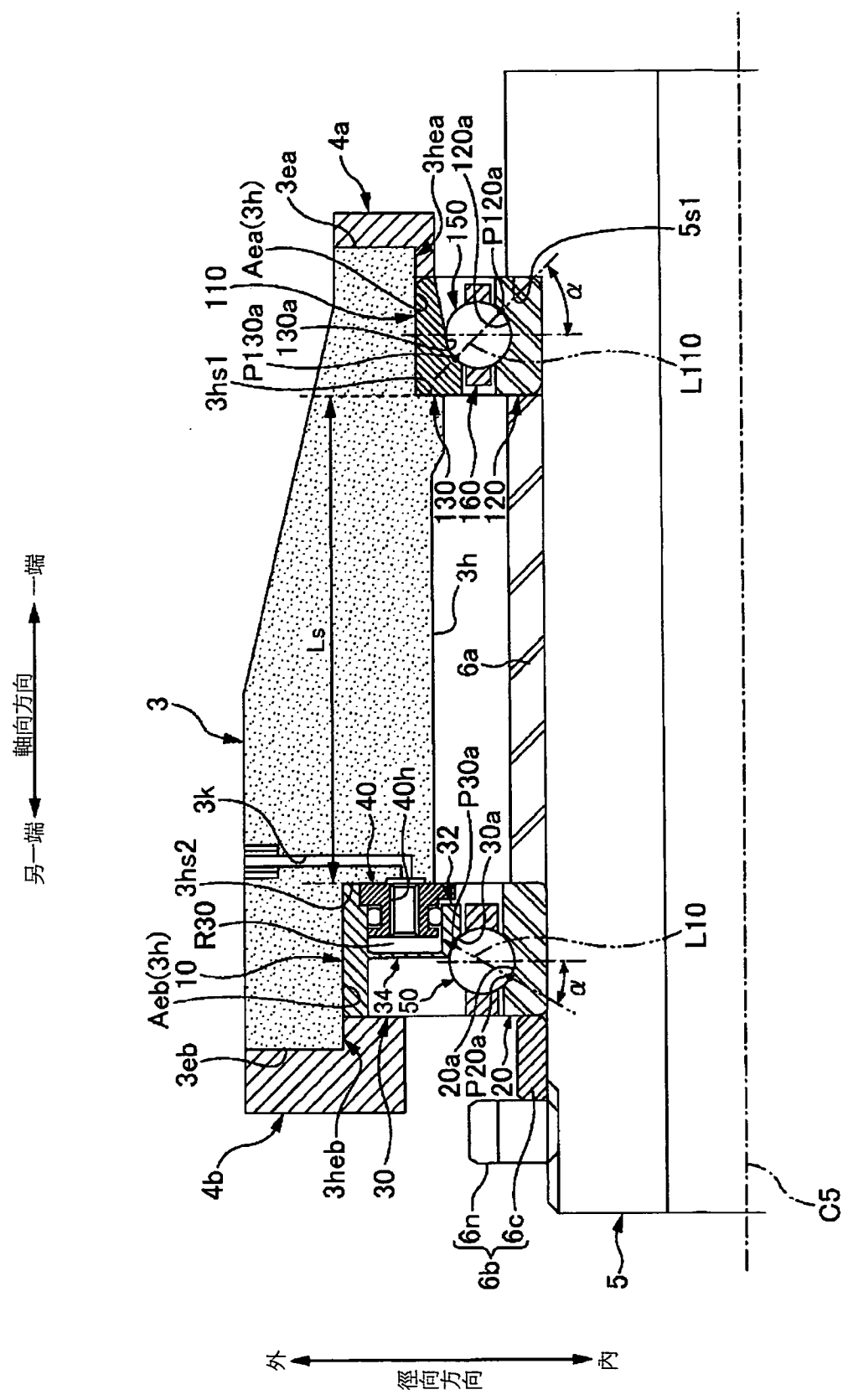


圖7

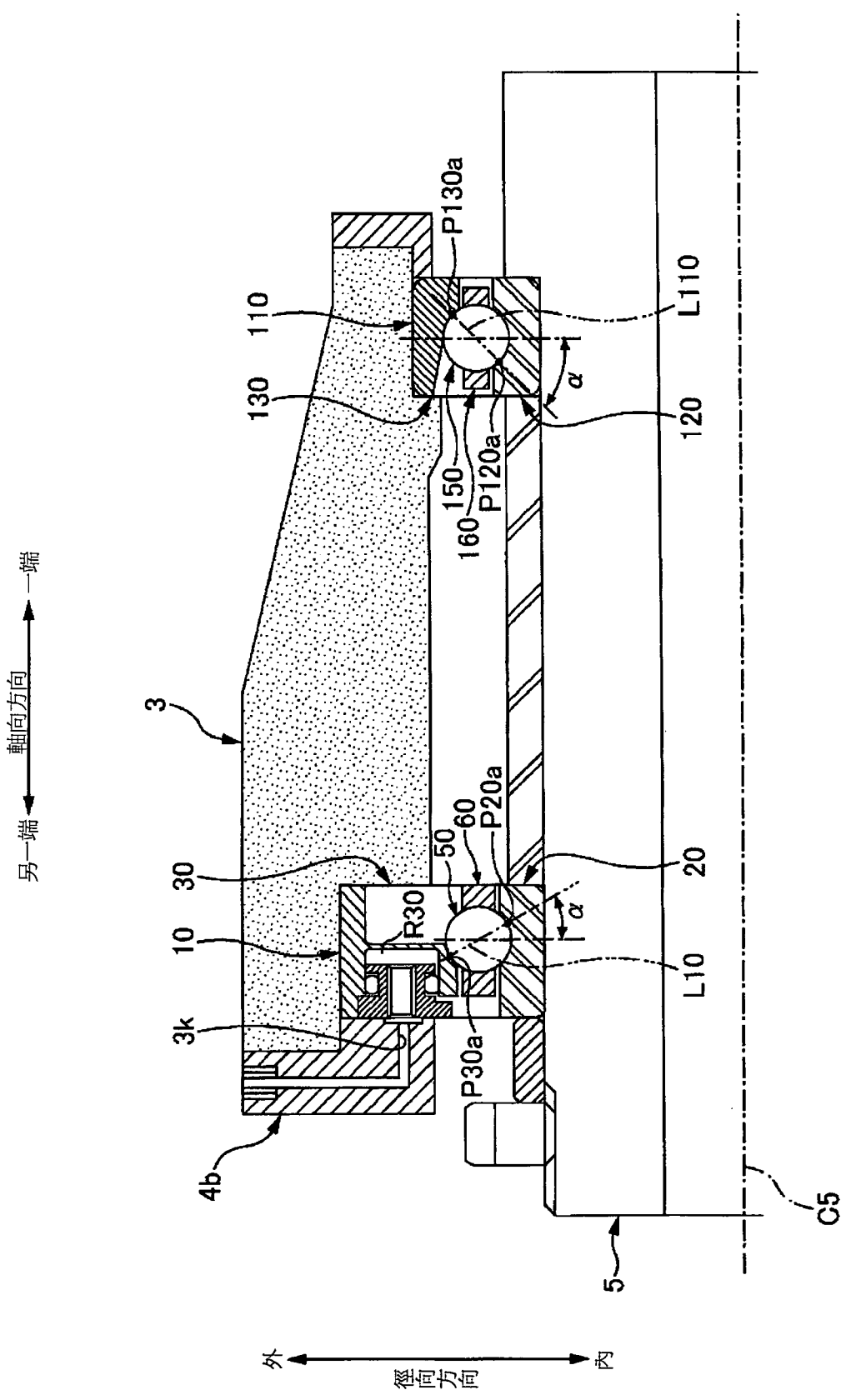


圖8



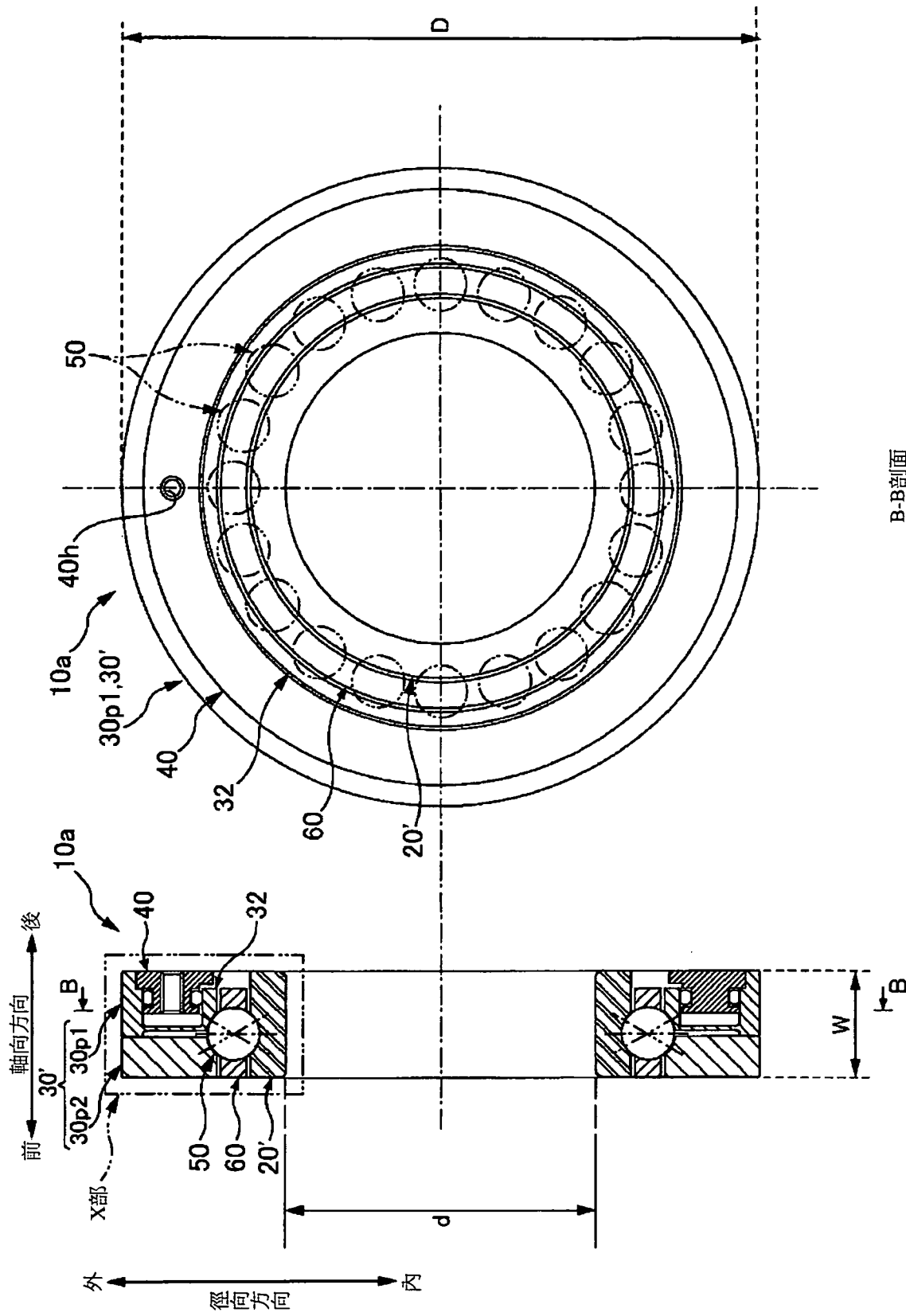


圖9A

B-B剖面  
圖9B

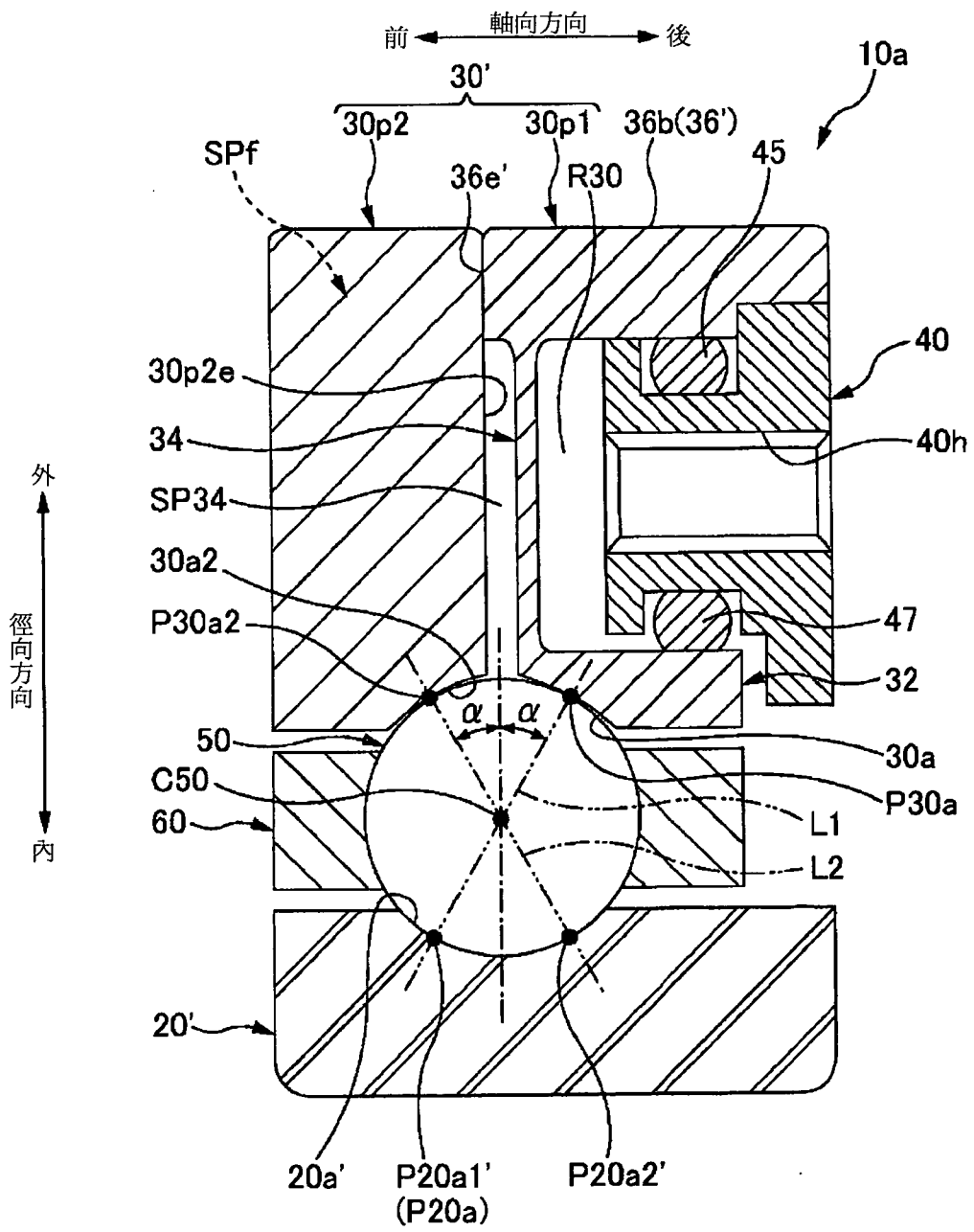


圖10A

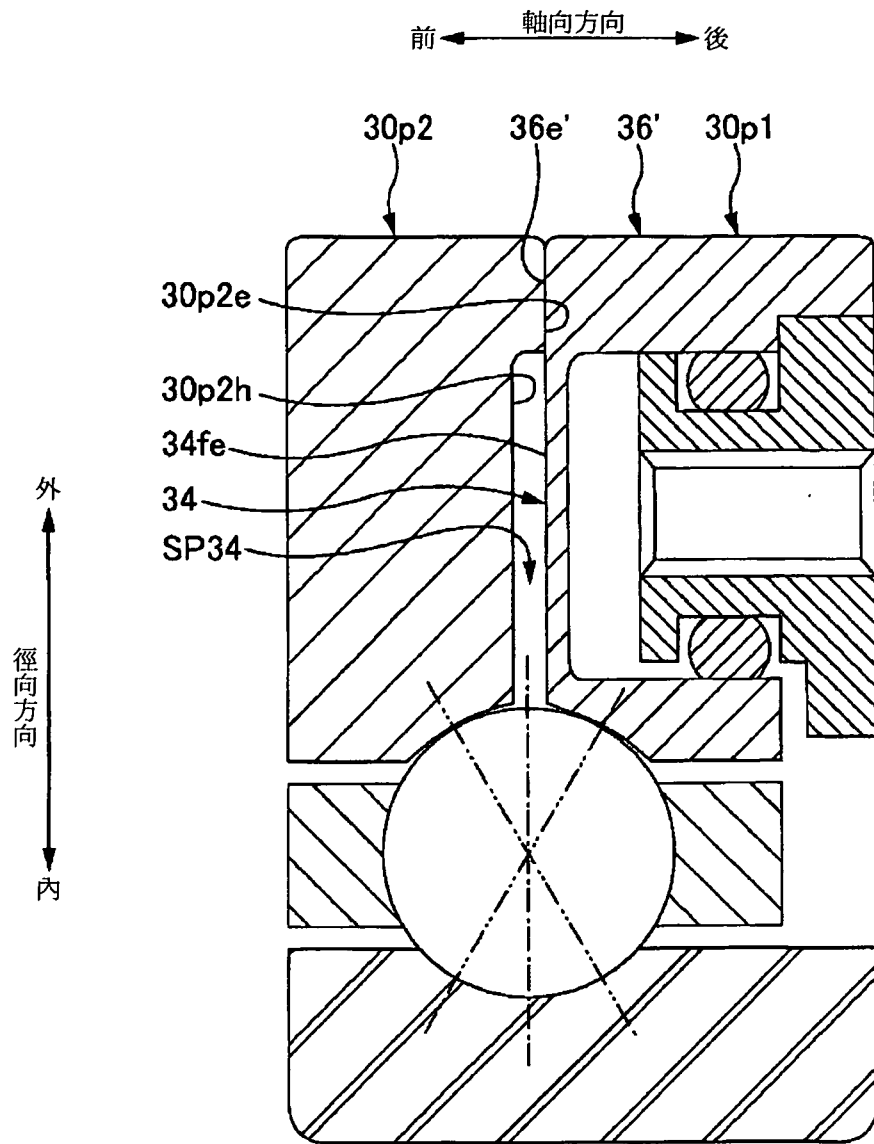
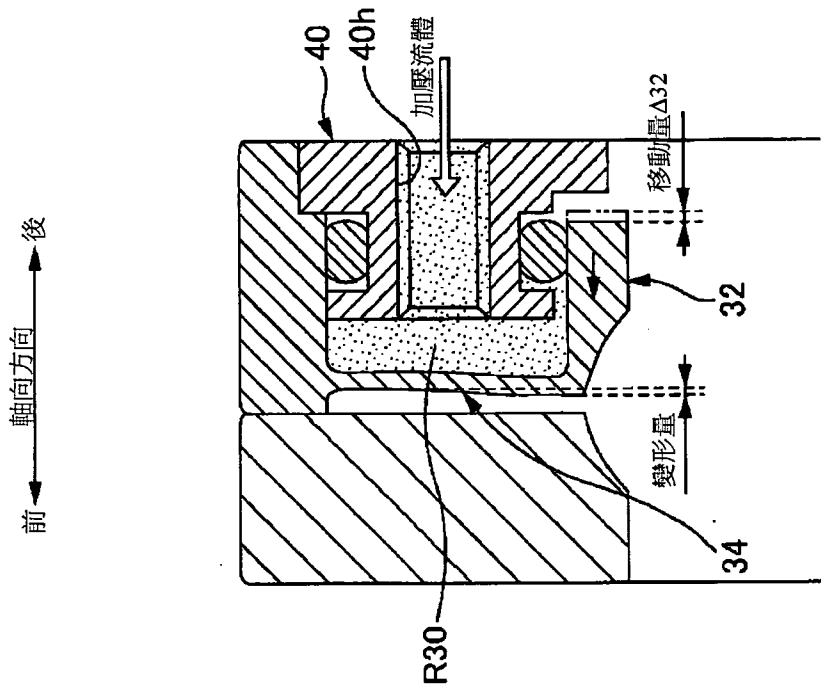
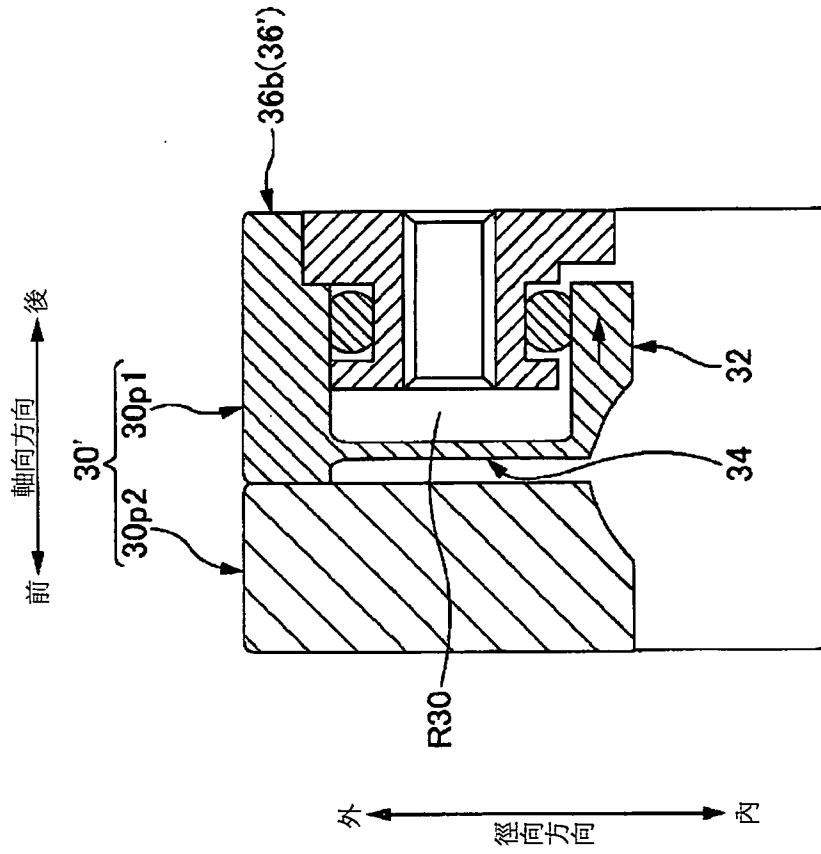


圖10B



加壓狀態

圖11B



非加壓狀態

圖11A

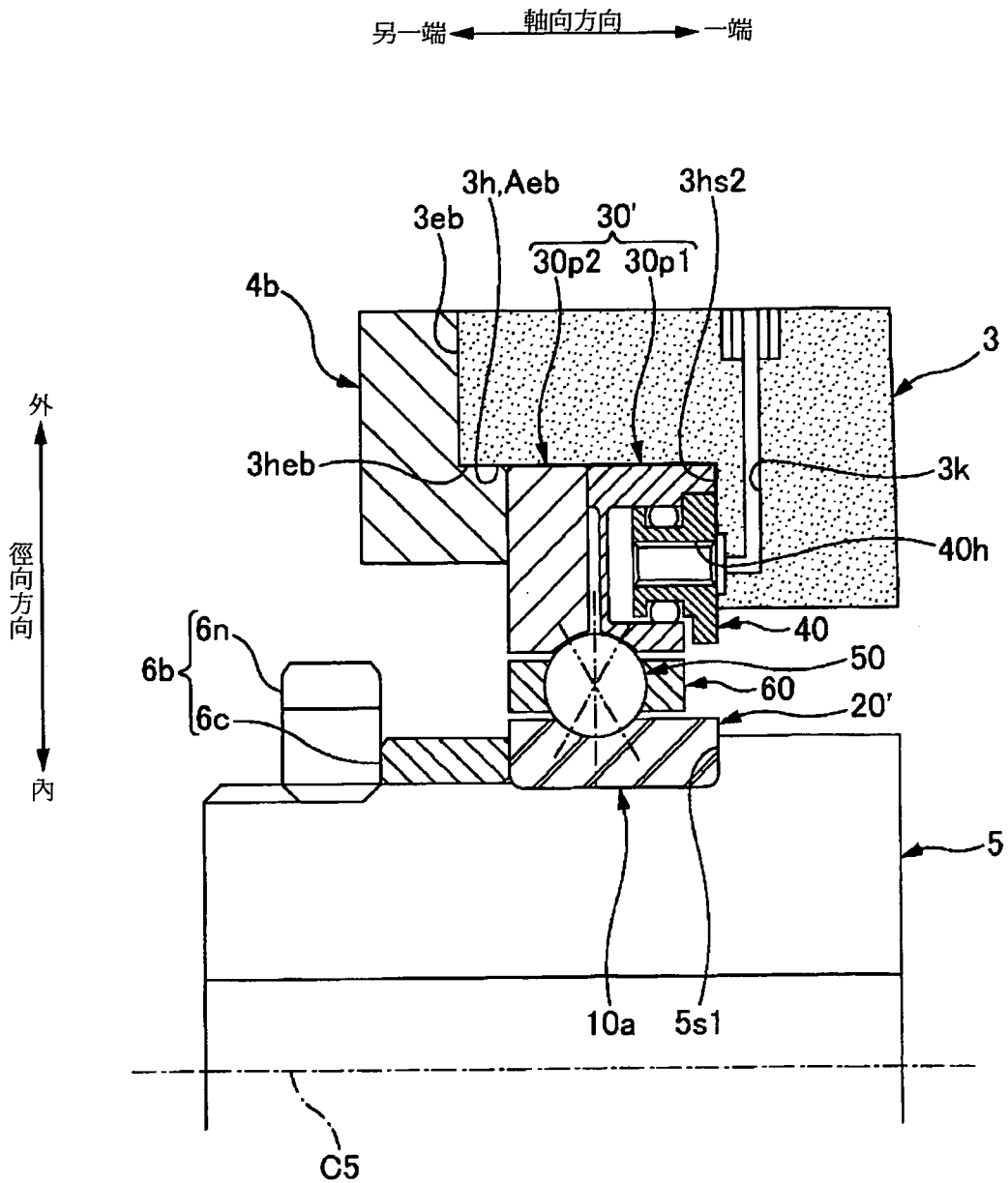


圖12