



(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 I697632 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：108102884

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 25 日

(51)Int. Cl. : *F16C33/38 (2006.01)**F16C19/16 (2006.01)*

(30)優先權：2018/01/26 日本

2018-011353

(71)申請人：日商日本精工股份有限公司 (日本) NSK LTD. (JP)

日本

(72)發明人：曾我修二 SOGA, SHUJI (JP)；勝野美昭 KATSUNO, YOSHIAKI (JP)；劍持健太 KENMOCHI, KENTA (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201632748A

US 3685877

WO 2009/012753A1

審查人員：賴耿賢

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：13 共 34 頁

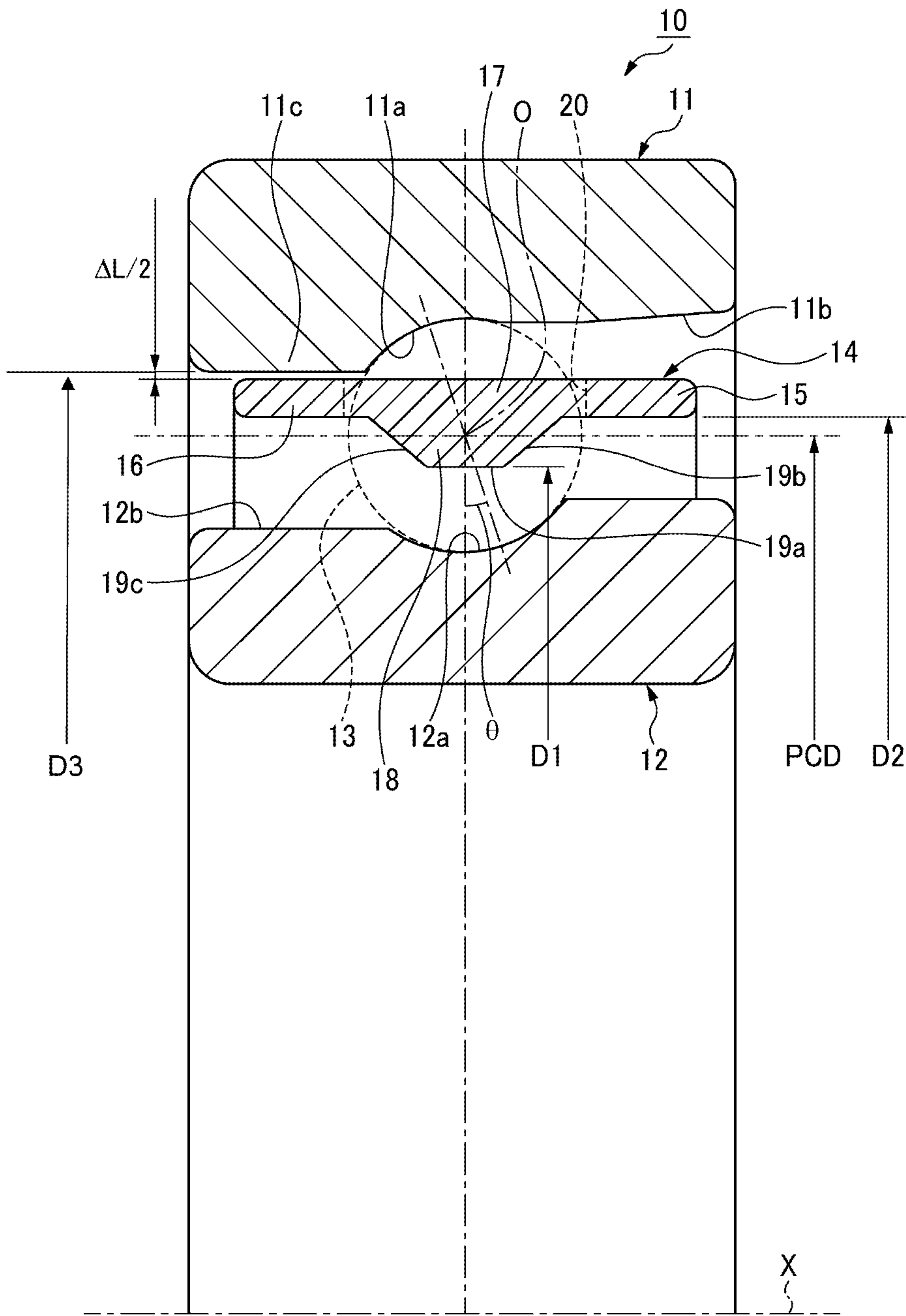
(54)名稱

斜角滾珠軸承

(57)摘要

本發明之目的在於，提供一種可抑制保持器音之具備外輪引導方式之保持器之斜角滾珠軸承。保持器 14 之內周面係形成為階梯形狀，凹穴 20 之軸向端部之內徑 D2 係於將滾珠 13 之節圓直徑設為 PCD，且將保持器 14 之徑向引導間隙之直徑間隙設為 L 時，滿足 $PCD < D2 + \Delta L$ 。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 10 . . . 斜角滾珠軸承
- 11 . . . 外輪
- 11a . . . 外輪軌道面
- 11b . . . 鏜階梯孔
- 11c . . . 肩部
- 12 . . . 內輪
- 12a . . . 內輪軌道面
- 12b . . . 鏜階梯孔
- 13 . . . 滾珠
- 14 . . . 保持器
- 15、16 . . . 圓環部
- 17 . . . 柱部
- 18 . . . 凸部、柱部側凸部
- 19a . . . 圓筒面部
- 19b、19c . . . 傾斜面部
- 20 . . . 凹穴
- D1 . . . 凹穴之軸向中間部之內徑
- D2 . . . 凹穴之軸向端部之內徑
- D3 . . . 引導保持器之內周面之內徑
- O . . . 中心
- PCD . . . 滾珠之節圓直徑
- θ . . . 接觸角
- ΔL . . . 直徑間隙



I697632

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】

斜角滾珠軸承

【中文】

本發明之目的在於，提供一種可抑制保持器音之具備外輪引導方式之保持器之斜角滾珠軸承。

保持器14之內周面係形成為階梯形狀，凹穴20之軸向端部之內徑D2係於將滾珠13之節圓直徑設為PCD，且將保持器14之徑向引導間隙之直徑間隙設為ΔL時，滿足 $PCD < D2 + \Delta L$ 。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10	斜角滾珠軸承
11	外輪
11a	外輪軌道面
11b	鏜階梯孔
11c	肩部
12	內輪
12a	內輪軌道面
12b	鏜階梯孔
13	滾珠
14	保持器
15、16	圓環部

17	柱部
18	凸部、柱部側凸部
19a	圓筒面部
19b、19c	傾斜面部
20	凹穴
D1	凹穴之軸向中間部之內徑
D2	凹穴之軸向端部之內徑
D3	引導保持器之內周面之內徑
O	中心
PCD	滾珠之節圓直徑
θ	接觸角
ΔL	直徑間隙

【發明說明書】

【中文發明名稱】

斜角滾珠軸承

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種斜角滾珠軸承，尤其關於可應用於工作機械之主軸裝置或馬達之斜角滾珠軸承。

【先前技術】

【0002】

於工作機械之主軸中，廣泛使用斜角滾珠軸承等。作為使用於斜角滾珠軸承之保持器，已知有外輪引導方式者、內輪引導方式者、滾珠引導方式者。其中，對於高速旋轉而使用之斜角滾珠軸承，多使用外輪引導方式之保持器(例如，參照專利文獻1～3)。

【0003】

於組裝有外輪引導方式之保持器之斜角滾珠軸承中，因滾珠轉動之內輪軌道面與外輪軌道面之形狀誤差、滾珠自身之形狀誤差、或軸承之內輪與外輪之中心軸之芯偏移或傾斜等，滾珠係於各珠產生微小之遲滯或超前，並與保持器凹穴之內表面接觸。因此，有保持器自激振動，並產生稱為保持器音之雜訊的情況。

【0004】

對於專利文獻1記述之滾動軸承，記述有如下情況：其具有具備保持器與轉動體之公轉方向之間隙較小而形成之驅動凹穴、及公轉方向之間隙較寬而形成之非驅動凹穴之軌道輪引導型之保持器，且限定沿周向驅動保

持器之轉動體，將賦予保持器之驅動力設為特定，抑制保持器之發振，並降低保持器音。

【0005】

又，用於工作機械主軸等之斜角滾珠軸承中，已知有一種滾珠引導方式之保持器，其為提高接觸角側之內輪之肩部，而將一者之環狀部之內徑設得較滾珠之節圓直徑更大(參照專利文獻4～6)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本專利特開2013-137099號公報

[專利文獻2]日本專利特開2011-133062號公報

[專利文獻3]日本專利特開2008-240806號公報

[專利文獻4]日本專利特開2015-48874號公報

[專利文獻5]日本專利特開2015-117788號公報

[專利文獻6]日本專利特開2015-52365號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0007】

然而，對於專利文獻1所記述之滾動軸承，為了設置非驅動凹穴及驅動凹穴，需將非驅動凹穴之周向之凹穴寬度設定得較驅動凹穴更長，且與標準設計之保持器比較需減少凹穴數量(轉動體數)。又，專利文獻2～4所記述之斜角滾珠軸承係以滾珠引導方式之保持器為前提之技術，此外，並未考慮保持器音。

【0008】

本發明係鑑於上述之問題而完成者，其目的在於提供一種可抑制保持器音之具備外輪引導方式之保持器之斜角滾珠軸承。

[解決問題之技術手段]

【0009】

本發明之上述目的係藉由下述之構成而達成。

(1)一種斜角滾珠軸承，其特徵在於，其係具備內周面具有外輪軌道面之外輪、外周面具有內輪軌道面之內輪、於上述外輪軌道面及上述內輪軌道面間有特定之接觸角並轉動自如配設之複數個滾珠、及具有轉動自如地保持上述複數個滾珠之凹穴之外輪引導方式之保持器者；且

上述保持器係具備一對圓環部、及於軸向連結該一對圓環部，並於圓周方向以特定間隔配置之複數個柱部；

上述保持器之內周面為階梯形狀或傾斜形成；

上述凹穴之軸向端部之內徑 $D2$ 係於將滾珠之節圓直徑設為 PCD ，將上述保持器之徑向引導間隙之直徑間隙設為 ΔL 時，滿足 $PCD < D2 + \Delta L$ 。

(2)如(1)所記述之斜角滾珠軸承，其中上述凹穴之軸向中間部之內徑 $D1$ 係滿足 $D1 + \Delta L \leq PCD$ 。

(3)如(1)或(2)所記述之斜角滾珠軸承，其中於上述保持器之軸向中間部，形成朝徑向內側突出之凸部。

(4)如(1)～(3)中任一項所記述之斜角滾珠軸承，其中上述一對圓環部之一者之內周面係與另一者之上述圓環部之內周面相比徑更大。

(5)如(1)～(3)中任一項所記述之斜角滾珠軸承，其中上述保持器之內周面係自上述各圓環部遍及上述柱部而形成，具有向上述保持器之軸向

中間部縮徑之一對傾斜面部。

(6)如(1)~(3)中任一項所記述之斜角滾珠軸承，其中上述柱部係於自上述凹穴之軸向兩端部朝軸向內側離開之位置，具有朝徑向內側突出之柱部側凸部；且

上述一對圓環部係於自上述凹穴之軸向兩端部朝軸向外側離開之位置，具有朝徑向內側突出之圓環部側凸部。

[發明之效果]

【0010】

根據本發明之斜角滾珠軸承，保持器之內周面為階梯形狀或傾斜而形成，凹穴之軸向端部之內徑D2係於將滾珠之節圓直徑設為PCD，且將保持器之徑向引導間隙之直徑間隙設為 ΔL 時，滿足 $PCD < D2 + \Delta L$ 。藉此，於具備外輪引導方式之保持器之斜角滾珠軸承中，於保持器軸向移動時，藉由滾珠與凹穴之內徑側開口部接觸，可限制保持器之徑向之移動，並抑制保持器音。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1係顯示本發明之第1實施形態之斜角滾珠軸承之沿圖2之X-A線之要部剖視圖。

圖2係斜角滾珠軸承之軸向中間部之剖視圖。

圖3係保持器之立體圖。

圖4係顯示滾珠沿軸之旋轉方向驅動保持器之狀態之滾珠與保持器的剖視圖。

圖5(a)係顯示本實施形態之保持器中，因徑向方向振動而作用於滾珠

與保持器之接觸部之力之沿圖2之X-B線之剖視圖，(b)係顯示先前之保持器中，因徑向方向振動而作用於滾珠與保持器之接觸部之力之沿圖2之X-B線之剖視圖。

圖6係本發明之第2實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。

圖7係本發明之第3實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。

圖8係本發明之第4實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。

圖9係本發明之第4實施形態之變化例之斜角滾珠軸承之剖視圖。

圖10係本發明之第5實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。

圖11係本發明之第5實施形態之第1變化例之斜角滾珠軸承之剖視圖。

圖12係本發明之第5實施形態之第2變化例之斜角滾珠軸承之剖視圖。

圖13係本發明之第6實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。

【實施方式】

【0012】

以下，基於圖式詳細說明本發明之各實施形態之斜角滾珠軸承。

【0013】

(第1實施形態)

如圖1及圖2所示，第1實施形態之斜角滾珠軸承10係具備：外輪11，其於內周面具有外輪軌道面11a；內輪12，其於外周面具有內輪軌道面12a；複數個滾珠13，其於外輪軌道面11a及內輪軌道面12a間有特定之接觸角 θ 並轉動自如地配置；及保持器14，其轉動自如地保持複數個滾珠13。

【0014】

於外輪11，相對於外輪軌道面11a而於軸向一側(軸承正面側)形成鏜階梯孔11b。又，於內輪12，相對於內輪軌道面12a而於軸向另一側(軸向背面側)形成鏜階梯孔12b。

【0015】

亦如圖3所示，保持器14係具備一對圓環部15、16、及於軸向連結該一對圓環部15、16，且於圓周方向以特定之間隔配置之複數個柱部17。保持器14係藉由外輪11之軸向另一側之肩部11c之內周面引導圓環部15之外輪引導方式之保持器。又，形成於一對圓環部15、16、及相鄰之柱部17間之保持滾珠13之凹穴20係以圓筒形狀形成。

【0016】

另，保持器14亦可由合成樹脂製或金屬製等之任一者形成。例如，作為合成樹脂製之保持器14，亦可為帶有基材之苯酚樹脂。該情形時，作為基材，於積層板中使用紙、木棉布、石棉部、玻璃纖維布、尼龍織物，於成型品中使用木粉、木棉、紙漿、石棉、雲母、玻璃纖維等。又，保持器14亦可為聚醯胺、聚縮醛、聚醚醚酮、聚酰亞胺、聚苯硫醚等樹脂，亦可根據需要而對該樹脂添加玻璃纖維、碳纖維、芳族聚醯胺纖維等之強化材。再者，保持器14亦可為銅合金或實施鍍銀等之鐵製。

【0017】

又，保持器14之內周面係以階梯形狀形成。具體而言，凸部18遍及周向而形成於柱部17之軸向中間部之內周面。凸部18係藉由相鄰之凹穴20之圓周方向側面、軸向中間之圓筒面部19a、及軸向兩側之傾斜面部19b、19c而形成。傾斜面部19b、19c係以自凸部18之圓筒面部19a側朝向

外徑側，圓周方向寬度逐漸變寬之方式形成。凸部18以外之保持器14之內周面係包含軸向寬度最寬之凹穴20之軸向兩端部，且直至一對圓環部15、16之軸向端面，形成為相同之內徑D2。

【0018】

又，於本實施形態中，如圖1所示，凹穴20之軸向兩端部之內徑D2設計為，於將滾珠之節圓直徑設為PCD，且將保持器14之徑向引導間隙之直徑間隙(保持器之徑向移動量)設為 ΔL 時，滿足 $PCD < D2 + \Delta L$ 。再者，凸部18之圓筒面部19a規定之凹穴20之軸向中間部之內徑D1係以滿足 $D1 + \Delta L \leq PCD$ 之方式設計。

另，若將引導保持器14之外輪11之肩部11c之內周面之內徑設為D3，則保持器14之徑向引導間隙之直徑間隙 ΔL 係以滿足 $0 < \Delta L \leq 0.030D3$ 之方式設計。再者，徑向引導間隙之直徑間隙 ΔL 較佳為滿足 $0 < \Delta L \leq 0.020D3$ ，更佳為滿足 $0.0002D3 \leq \Delta L \leq 0.020D3$ 。

即，將保持器14之徑向引導間隙之直徑間隙 ΔL 限制為 $\Delta L \leq 0.030D3$ 以下(較佳為 $\Delta L \leq 0.020D3$)，且限制保持器14之徑向移動量，藉此抑制保持器14於徑向異常振動。再者，藉由將保持器14之徑向引導間隙之直徑間隙 ΔL 限制為 $0 < \Delta L$ (較佳為 $0.0002D3 \leq \Delta L$)，且抑制保持器14咬住外輪11之內周面(引導面)，而藉由外輪11之內周面穩定引導保持器14。

【0019】

藉此，於軸承之運轉中，於滾珠13沿軸之旋轉方向驅動保持器14時，如圖4所示，關於滾珠13與保持器14之接觸位置，滾珠13為赤道部13e，保持器14為凹穴20之內表面。另一方面，如圖5(a)所示，於保持器14沿軸向移動時，關於保持器14與滾珠13接觸之位置，滾珠13為較赤道

部13e更外徑側，保持器14為凹穴20之內徑側開口部。另，滾珠13之赤道部13e係指與連結軸承之旋轉軸之中心X及滾珠13之中心O之最短線成直角之方向之滾珠的赤道。又，圖5(a)及5(b)係顯示有保持器14亦於徑向外側移動，且與外輪11之肩部11c之內周面接觸之狀態。

【0020】

此處，如圖5(b)所示之先前之斜角滾珠軸承中，若保持器14與外輪11之肩部11c之內周面間之潤滑不充分，兩者間之滑動摩擦變大，則於徑向猛烈地自激振動，使保持器14之振動能量過大，因而產生所謂保持器音。另一方面，於本實施形態中，保持器14之凹穴20之內徑側開口部與滾珠13接觸，藉此可限制保持器14之徑向之移動。即，於產生自激振動且保持器14沿徑向移動之情形時，如圖5(a)所示，徑向方向之力 F_r (因振動產生之力)作用於保持器14與滾珠13之接觸部P。 F_r 藉由滾珠13之曲面而分為切線力 $F \sin \alpha$ 及法線力 $F \cos \alpha$ 之分力。 $F \cos \alpha$ 之大小等於垂直抗力N，若將滾珠13與凹穴20之摩擦係數設為 μ ，則於接觸點產生 $\mu N (= \mu F \cos \alpha)$ 之摩擦力。

【0021】

保持器14之接觸部P必須沿滾珠13之曲線移動，較先前產生更大之摩擦力。藉由該摩擦力，使保持器14之徑向之振動衰減，獲得抑制自激振動(抑制保持器音)之效果。另一方面，於保持器14與外輪11之內周面接觸之狀態下，凹穴20之軸向端部之內徑小於滾珠13之PCD之先前之斜角滾珠軸承中，不會由徑向方向之力 F_r 產生摩擦力。另，如圖4所示，賦予具有內徑D2之凹穴20之內徑側開口部之周向區域D係只要設定得大於滾珠13與保持器14之凹穴間隙即可。

【0022】

又，於本實施形態中，藉由使柱部17之內徑側具有凸部18，而令柱部17之壁厚變厚以確保強度，除此以外，保持器14之軸向中間部之內徑D1係滿足 $D1 + \Delta L \leq PCD$ ，藉此，因保持器14之凹穴內表面與滾珠13之赤道部13e接觸，故滾珠13與滾珠13介隔保持器14碰撞時，滾珠13未與保持器14楔狀咬合。同時，即使保持器14沿徑向移動，滾珠13之轉動方向之凹穴間隙之大小亦未變化，因而可抑制保持器14之圓周方向之振動。

【0023】

另，凹穴20之軸向端部之內徑D2較佳為滿足 $PCD < D2$ ，更佳為滿足 $PCD < D2 - \Delta L$ 。

即，設定為 $PCD \geq D2 > PCD - \Delta L$ 之情形時，保持器14於徑向外側移動，且僅於凹穴20之內徑側開口部位於較PCD更靠徑向外側之圓周方向相位中，保持器14沿軸向移動，藉此凹穴20之內徑側開口部可與滾珠13接觸，限制保持器14之徑向之移動。

又，設定為 $PCD + \Delta L \geq D2 > PCD$ 之情形時，於凹穴20之內徑側開口部位於較PCD更靠徑向外側之圓周方向相位中，保持器14沿軸向移動，藉此凹穴20之內徑側開口部可與滾珠13接觸，限制保持器14之徑向之移動。

再者，設定為 $D2 > PCD + \Delta L$ 之情形時，於保持器14之所有圓周方向相位中，保持器14於軸向移動，藉此凹穴20之內徑側開口部可與滾珠13接觸，限制保持器14之徑向之移動。

【0024】

又，與滾珠13接觸之凹穴20之內徑側開口部係為謀求防止與滾珠13

接觸之磨損，只要設為C倒角或R倒角即可。C倒角之情形時，只要為C0.1以上(即，連結距離保持器14之內周面與凹穴20之軸向端面之交點0.1 mm以上之點，相對於各邊以45°交叉)即可，更佳為C0.1~C1。R倒角之情形時，只要為R0.1(即，連結距離保持器14之內周面與凹穴20之軸向端面之交點0.1 mm以上之點之象限)以上即可，更佳為R0.1~R1。

【0025】

如上說明，根據本實施形態之斜角滾珠軸承10，保持器14之內周面形成為階梯形狀，凹穴20之軸向端部之內徑D2係於將滾珠13之節圓直徑設為PCD，且將保持器14之徑向引導間隙之直徑間隙設為 ΔL 時，滿足 $PCD < D2 + \Delta L$ 。藉此，於具備外輪引導方式之保持器之斜角滾珠軸承中，保持器14於軸向移動時，可藉由滾珠13與凹穴20之內徑側開口部接觸，而限制保持器14之徑向之移動，並抑制保持器音。

【0026】

又，由於凹穴20之軸向中間部之內徑D1滿足 $D1 + \Delta L \leq PCD$ ，故柱部17之壁厚變厚，可確保強度且確保保持器14之凹穴內表面與滾珠13之赤道部13e之接觸，並抑制滾珠13與保持器14之咬入、或保持器14之振動。

【0027】

再者，因於保持器14之軸向中間部，形成朝徑向內側突出之凸部18，故可容易地構成滿足 $D1 + \Delta L \leq PCD$ 之凹穴20之軸向中間部之內徑D1。

【0028】

(第2實施形態)

圖6係第2實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。第2實施形態之斜角滾

珠軸承10A係於保持器14A之形狀上，與第1實施形態之斜角滾珠軸承10不同。關於其他部分，因與第1實施形態之斜角滾珠軸承10同樣，故對同一部分標註同一符號或相當符號，簡化或省略說明。

【0029】

本實施形態之保持器14A中，凸部18A形成為其軸向兩端面沿徑向之長方形剖面。即，傾斜面部19b、19c成為相對於旋轉軸之中心X以90°交叉之鉛垂面。藉此，可容易加工保持器14A。

【0030】

(第3實施形態)

圖7係第3實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。第3實施形態之斜角滾珠軸承10B於保持器14B之形狀上，與第1實施形態之斜角滾珠軸承10不同。關於其他部分，因與第1實施形態之斜角滾珠軸承10同樣，故對同一部分標註同一符號或相當符號，簡化或省略說明。

【0031】

本實施形態之保持器14B中，凸部18B之內周面形成為剖面曲面形狀。藉此，附著於凸部18B之內周面之潤滑劑(尤其滑脂之情形)可藉由旋轉之離心力而順暢地向外徑側移動，可進而提高潤滑劑之循環性。

另，於第2及第3實施形態中，凸部18A、18B與第1實施形態同樣，於圓周方向端部構成凹穴內表面，另一方面，未形成於圖4所示之區域D。

【0032】

(第4實施形態)

圖8係第4實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。第4實施形態之斜角滾

珠軸承10C於保持器14C之形狀上，與第1實施形態之斜角滾珠軸承10不同。關於其他部分，因與第1實施形態之斜角滾珠軸承10同樣，故對同一部分標註同一符號或相當符號，簡化或省略說明。

【0033】

第4實施形態之保持器14C中，凸部18C之傾斜面部19b、19c自各圓環部15、16遍及柱部17而形成，且向保持器14之軸向中間部縮徑。即，凸部18C延伸至較凹穴20之內徑側開口部更靠軸向外側，並跨及圓環部15、16之內周面而形成。

因此，凹穴20之軸向端部之內徑D2係藉由凸部18C之傾斜面部19b、19c而規定。

【0034】

如此形成之保持器14C中，附著於柱部17之內周面之潤滑劑易向圓環部15、16之內周面流出，從而提高潤滑劑之排出性。又，因凹穴20之開口部之周圍整體藉由凸部18C覆蓋，故可提高保持器14C之強度。

【0035】

圖9係本實施形態之變化例之斜角滾珠軸承10C1之剖視圖。該情形時，保持器14C1之傾斜面部19b、19c自圓環部15、16之軸向端面遍及柱部17而形成。

【0036】

該情形時，凹穴20之軸向兩端部之內徑D2亦藉由凸部18C之傾斜面部19b、19c而規定，且附著於柱部17之內周面之潤滑劑易經由圓環部15、16之內周面流出至軸向端面，進而提高潤滑劑之排出性。

【0037】

(第5實施形態)

圖10係第5實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。第5實施形態之斜角滾珠軸承10D於保持器14D之形狀上，與第1實施形態之斜角滾珠軸承10不同。關於其他部分，因與第1實施形態之斜角滾珠軸承10同樣，故對同一部分標註同一符號或相當符號，簡化或省略說明。

【0038】

第5實施形態之保持器14D中，內周面形成為階梯形狀，軸向一側之圓環部15之內周面被切割，形成為壁厚較軸向另一側之圓環部16更薄。即，一者之圓環部15之內周面較另一者之圓環部16之內周面更為大徑。該情形時，一者之圓環部15之內周面與另一者之圓環部16之內周面係藉由傾斜面部19b而連續，柱部17之軸向中間部之內徑D1係藉由凸部18D之傾斜面部19b而被賦予。

【0039】

藉此，於保持器14D中，保持器14D於軸向移動時，滾珠13與圓環部15側之凹穴20之內徑側開口部接觸，藉此可限制保持器14之徑向之移動，抑制保持器音，另一方面，可使圓環部16成為厚壁，且提高保持器14D之強度。

【0040】

圖11係本實施形態之第1變化例之斜角滾珠軸承10D1之剖視圖。該情形時，保持器14D1將傾斜面部19b設為相對於旋轉軸之中心X以90°交叉之鉛垂面，柱部17之軸向中間部之內徑D1係藉由凸部18D之圓筒面部19a而被賦予。

【0041】

又，圖12係本實施形態之第2變化例之斜角滾珠軸承10D2之剖視圖。該情形時，保持器14D2之內周面係延伸至圓環部15、16之軸向端面，遍及軸向整體，藉由相同傾斜面部19b而形成。

【0042】

該情形亦於保持器14D2中，於保持器14D2沿軸向移動時，滾珠13與圓環部15側之凹穴20之內徑側開口部接觸，藉此可限制保持器14之徑向之移動，抑制保持器音，另一方面，可使圓環部16成為厚壁，提高保持器14D2之強度。

【0043】

另，本實施形態中，將藉由外輪11之內周面引導之軸承背面側之圓環部16設為厚壁，將軸承正面側之圓環部15設為薄壁，亦可將軸承正面側之圓環部15設為厚壁，將軸承背面側之圓環部16設為薄壁。

【0044】

(第6實施形態)

圖13係第6實施形態之斜角滾珠軸承之剖視圖。第6實施形態之斜角滾珠軸承10E係於保持器14E之形狀上，與第1實施形態之斜角滾珠軸承10不同。關於其他部分，因與第1實施形態之斜角滾珠軸承10同樣，故對同一部分標註同一符號或相當符號，簡化或省略說明。

【0045】

第6實施形態之保持器14E中，內周面形成為階梯形狀。即，柱部17於自凹穴20之軸向兩端部朝軸向內側離開之位置，具有於徑向內側突出之柱部側凸部18E，一對圓環部15、16於自凹穴20之軸向兩端部朝軸向外側離開之位置，具有於徑向內側突出之圓環部側凸部21、21。

【0046】

藉此，保持器14E中，保持器14E沿軸向移動時，滾珠13與凹穴20之內徑側開口部接觸，藉此可限制保持器14之徑向之移動，抑制保持器音，另一方面，因保持器14E之圓環部15、16之壁厚變厚，故可謀求強度提高。再者，因於內徑側以柱部側凸部18E及圓環部側凸部21形成有於凹穴20開口之環狀槽22，故可使潤滑劑蓄積於環狀槽22，且可對凹穴20供給潤滑劑。

【0047】

另，本發明並非限定於上述各實施形態及變化例者，可進行適當變化、改良等。

【符號說明】

【0048】

10	斜角滾珠軸承
10A～10E	斜角滾珠軸承
10C1	斜角滾珠軸承
10D1	斜角滾珠軸承
10D2	斜角滾珠軸承
11	外輪
11a	外輪軌道面
11b	鏜階梯孔
11c	肩部
12	內輪
12a	內輪軌道面

12b	鏜階梯孔
13	滾珠
13e	赤道部
14	保持器
14A～14E	保持器
14C1	保持器
14D1	保持器
14D2	保持器
15、16	圓環部
17	柱部
18	凸部、柱部側凸部
18A～18E	凸部
19a	圓筒面部
19b、19c	傾斜面部
20	凹穴
21	圓環部側凸部
22	環狀槽
D	周向區域
D1	凹穴之軸向中間部之內徑
D2	凹穴之軸向端部之內徑
D3	引導保持器之內周面之內徑
$F\cos\alpha$	法線力
F_r	徑向方向之力

$F\sin\alpha$	切線力
N	垂直抗力
O	中心
P	接觸部
PCD	滾珠之節圓直徑
X	軸承之旋轉軸之中心
θ	接觸角
μ	摩擦係數
ΔL	直徑間隙

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種斜角滾珠軸承，其特徵在於，其係具備內周面具有外輪軌道面之外輪、外周面具有內輪軌道面之內輪、於上述外輪軌道面及上述內輪軌道面間有特定之接觸角並轉動自如配設之複數個滾珠、及具有轉動自如地保持上述複數個滾珠之凹穴之外輪引導方式之保持器者；

上述保持器係具備一對圓環部、及於軸向連結該一對圓環部，並於圓周方向以特定間隔配置之複數個柱部；

上述保持器之內周面為階梯形狀或傾斜形成；

上述凹穴之軸向端部之內徑D2係於將滾珠之節圓直徑設為PCD，將上述保持器之徑向引導間隙之直徑間隙設為 ΔL 時，滿足

$PCD < D2 + \Delta L$ ；且

上述保持器之內周面係自上述各圓環部遍及上述柱部而形成，具有向上述保持器之軸向中間部縮徑之一對傾斜面部。

【第2項】

如請求項1之斜角滾珠軸承，其中

上述凹穴之軸向中間部之內徑D1滿足

$D1 + \Delta L \leq PCD$ 。

【第3項】

如請求項1之斜角滾珠軸承，其中於上述保持器之軸向中間部，形成朝徑向內側突出之凸部。

【第4項】

如請求項2之斜角滾珠軸承，其中於上述保持器之軸向中間部，形成

朝徑向內側突出之凸部。

【第5項】

如請求項1至4中任一項之斜角滾珠軸承，其中上述一對圓環部之一者之內周面比另一者之上述圓環部之內周面更為大徑。

【第6項】

如請求項1至4中任一項之斜角滾珠軸承，其中上述柱部係於自上述凹穴之軸向兩端部朝軸向內側離開之位置，具有朝徑向內側突出之柱部側凸部；且

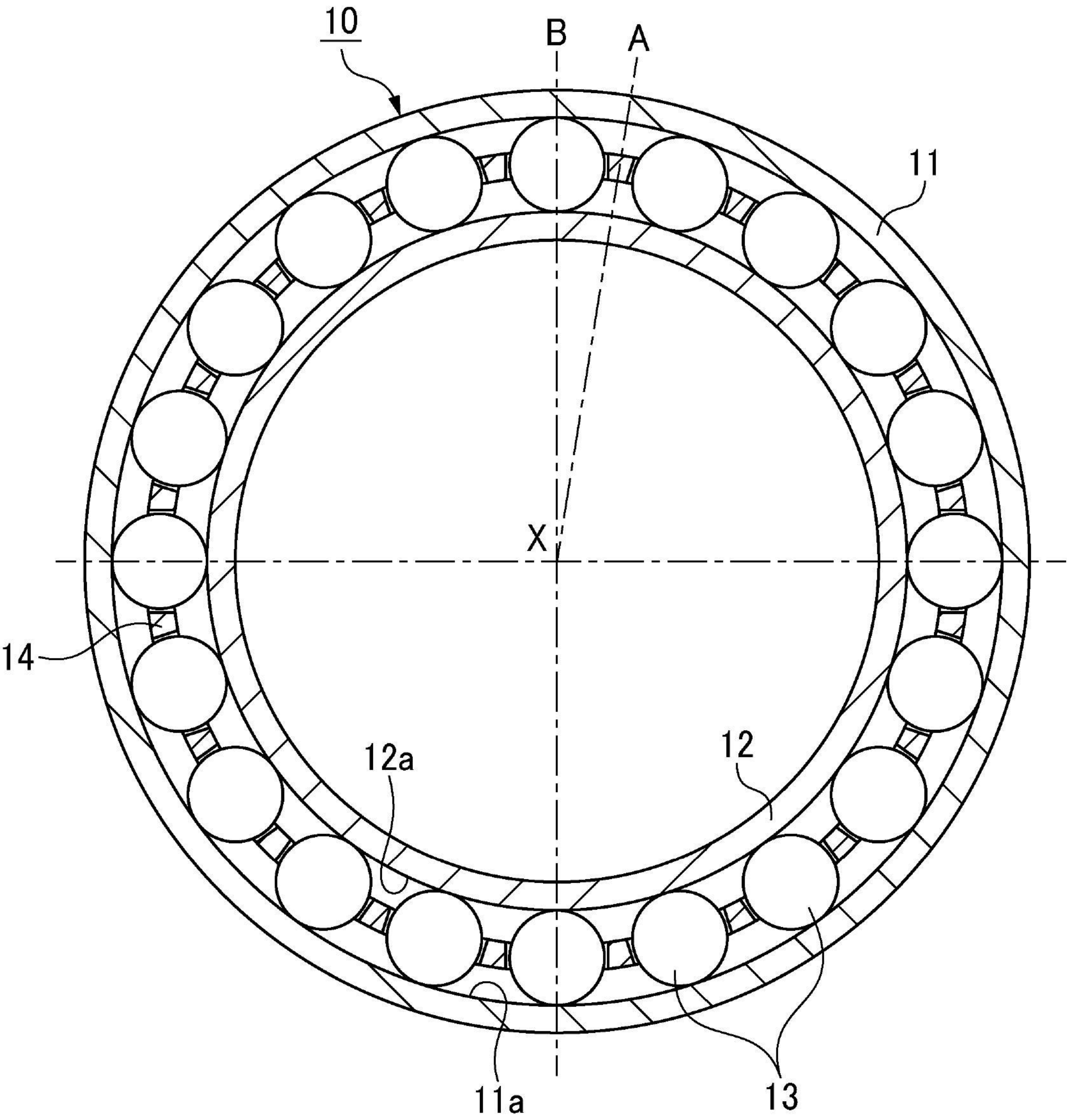
上述一對圓環部係於自上述凹穴之軸向兩端部朝軸向外側離開之位置，具有朝徑向內側突出之圓環部側凸部。

【第7項】

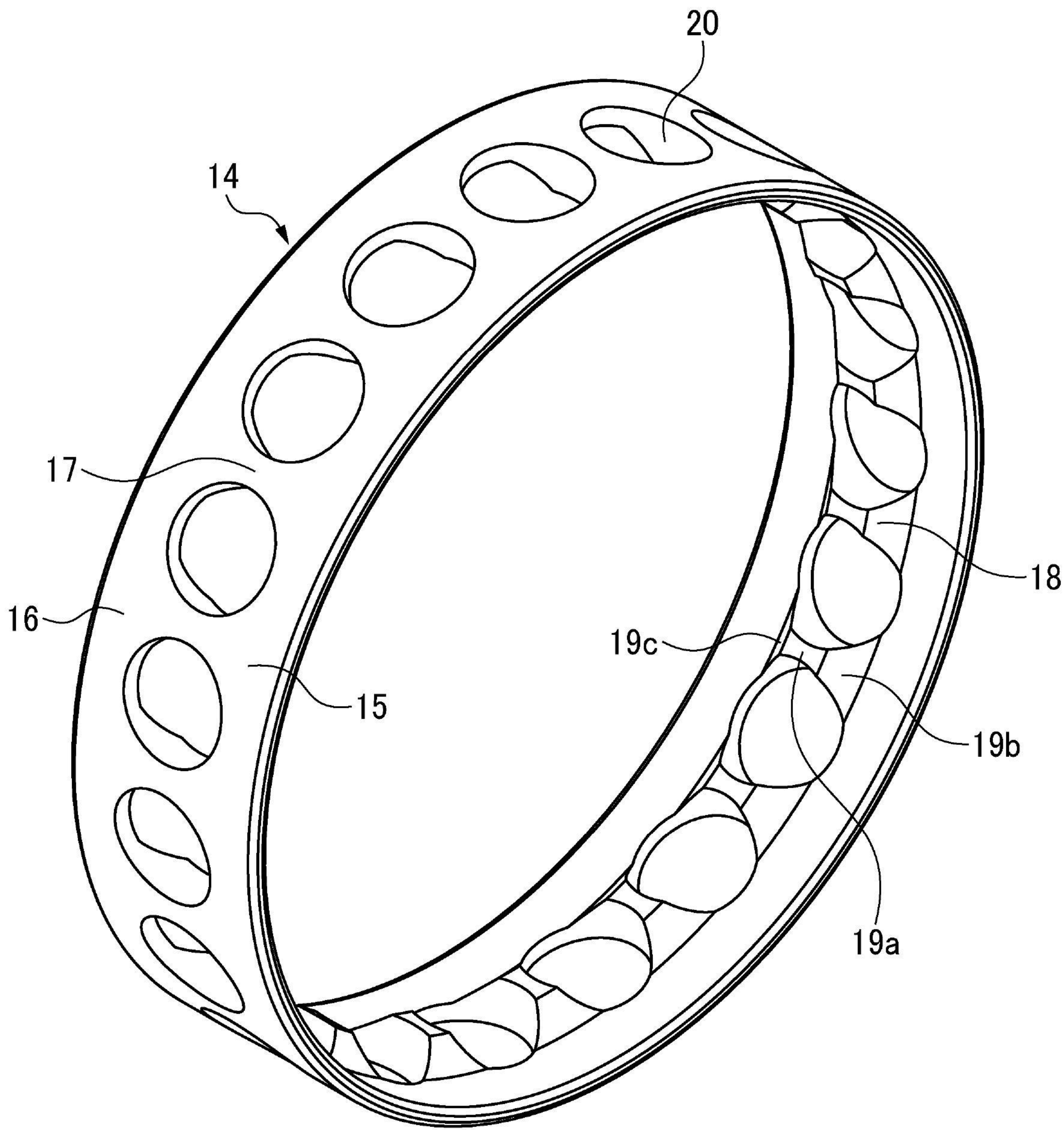
如請求項1至4中任一項之斜角滾珠軸承，其中將引導上述保持器之上述外輪之內周面之內徑設為D3時，滿足

$$0.0002D3 \leq \Delta L \leq 0.030D3。$$

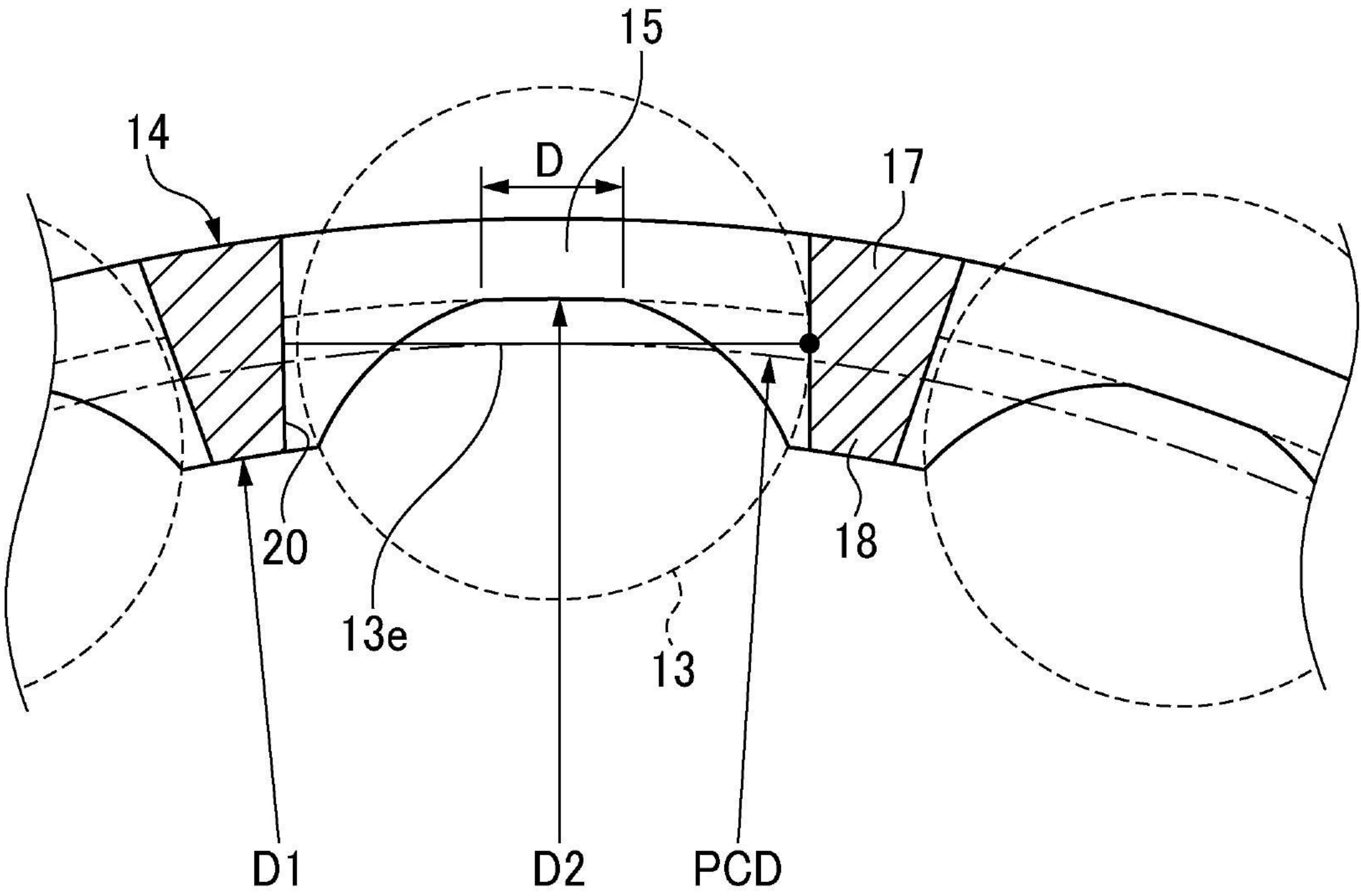




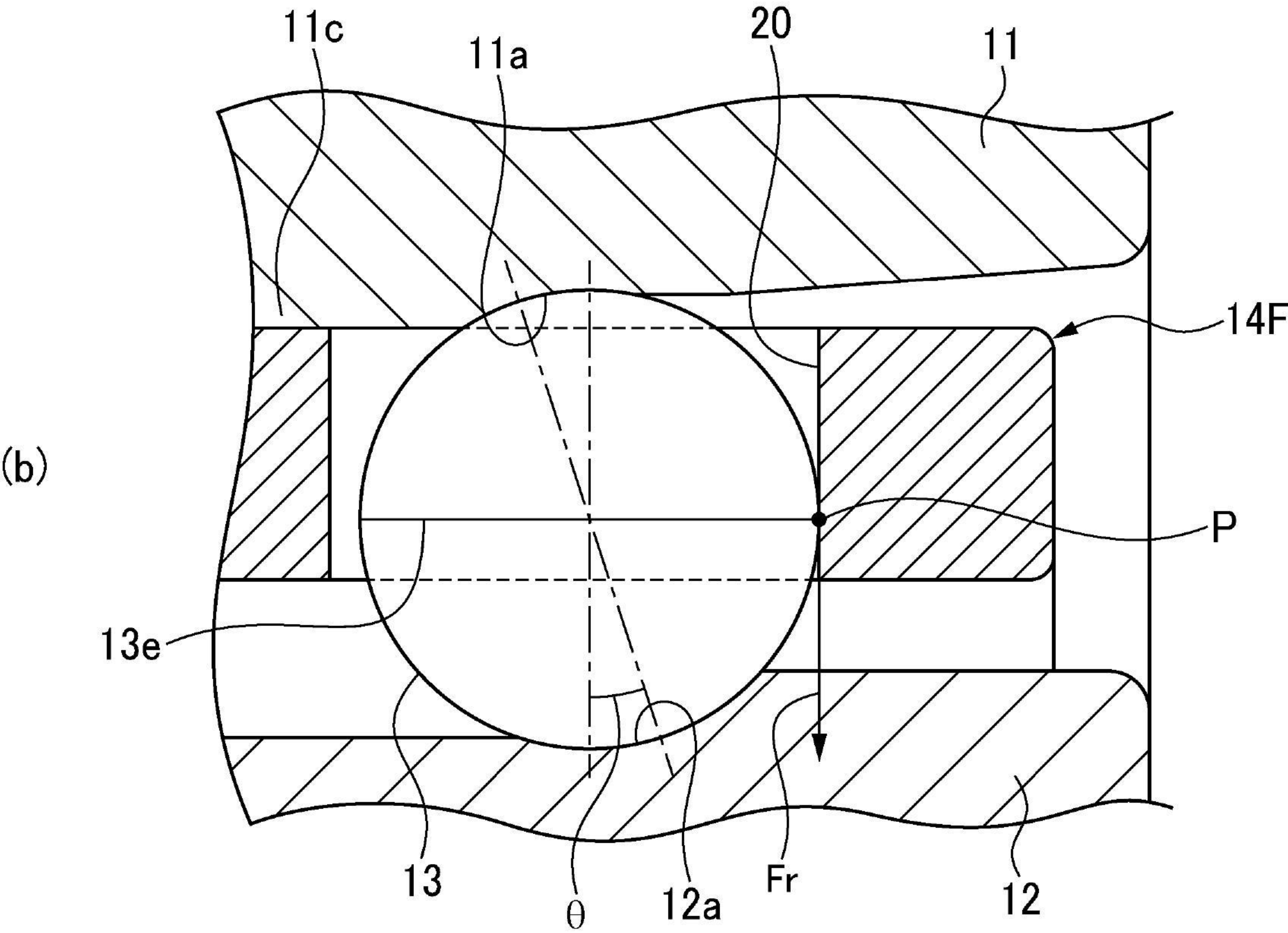
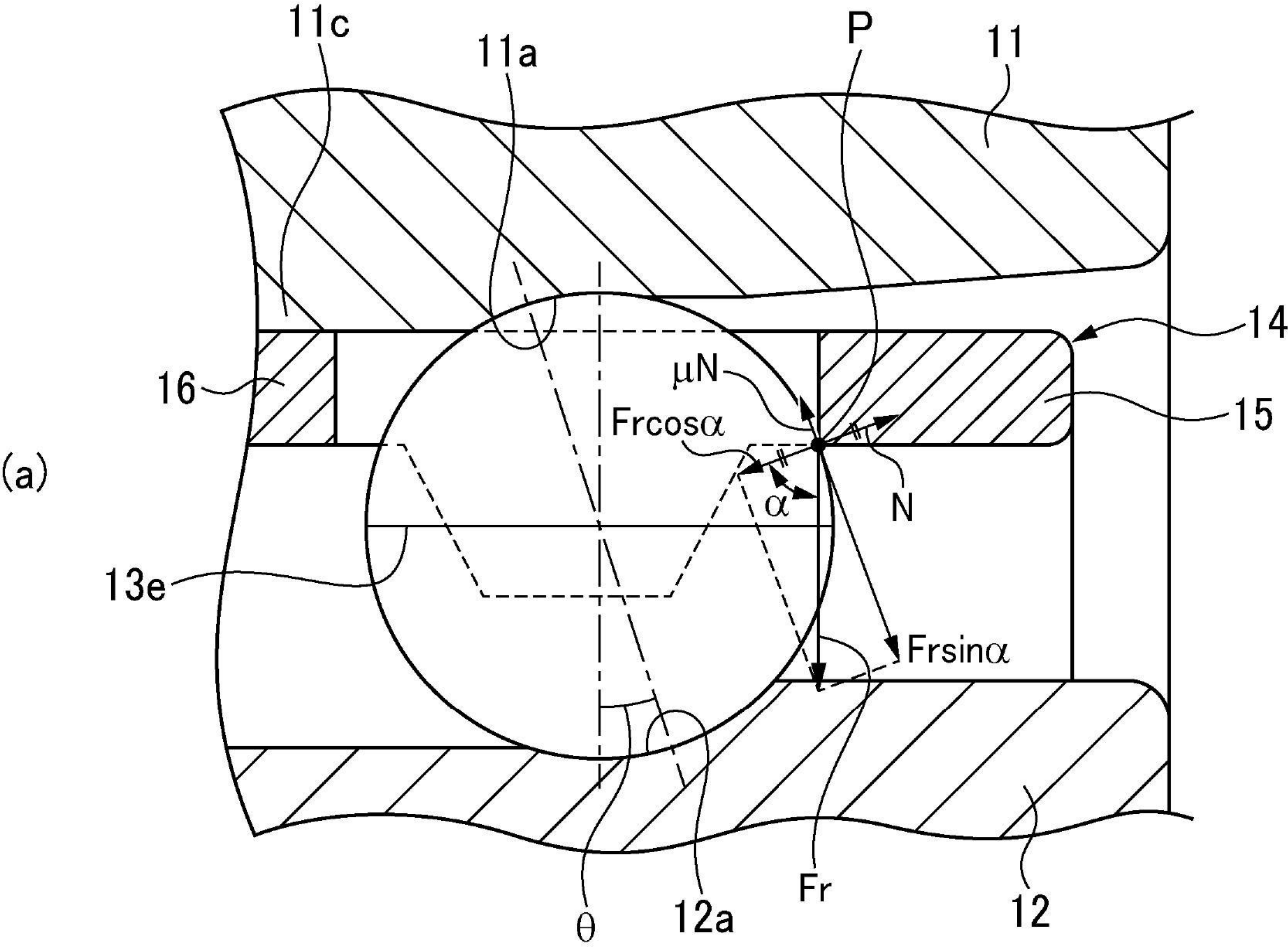
【圖2】



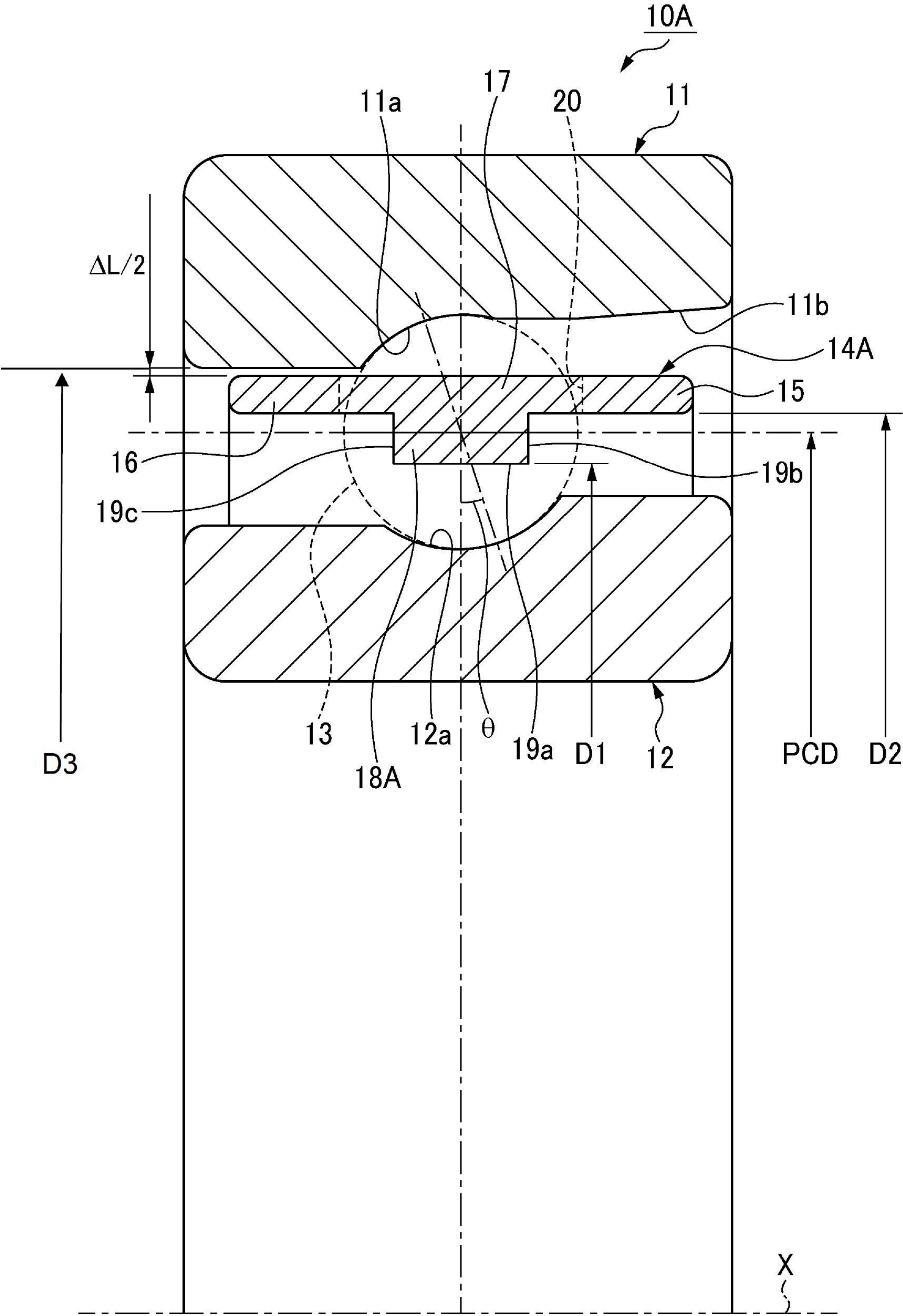
【圖3】



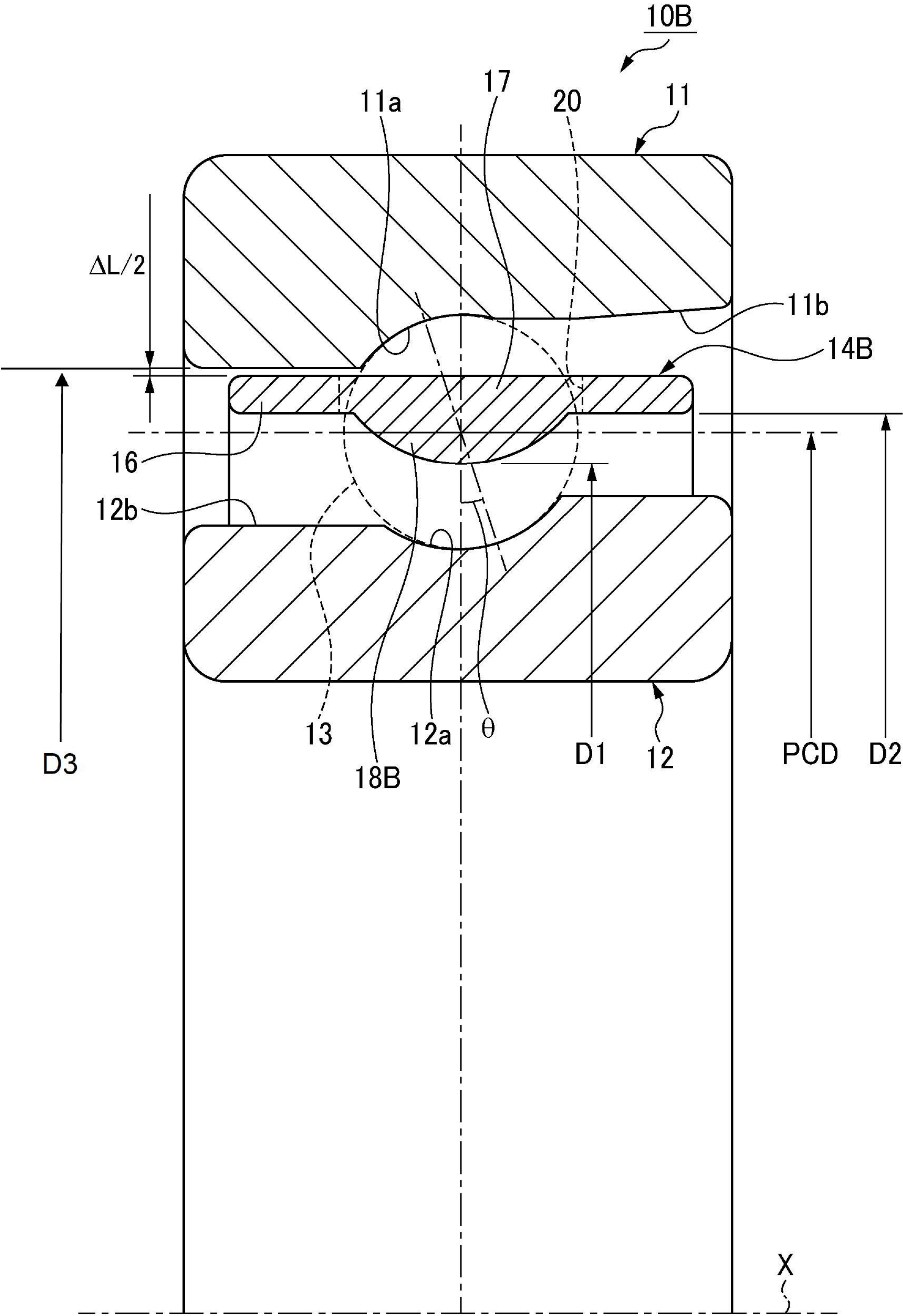
【圖4】



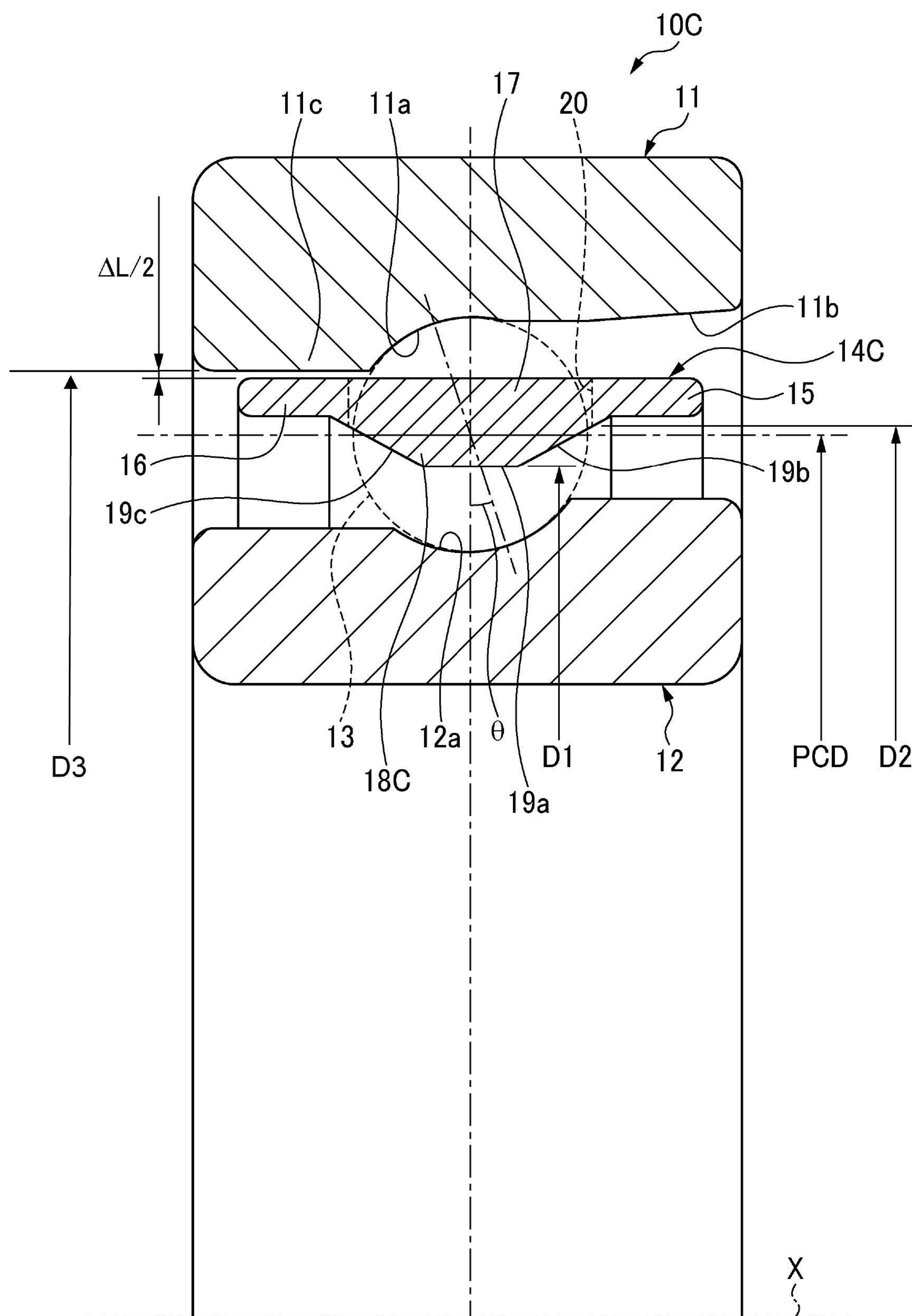
【圖5】



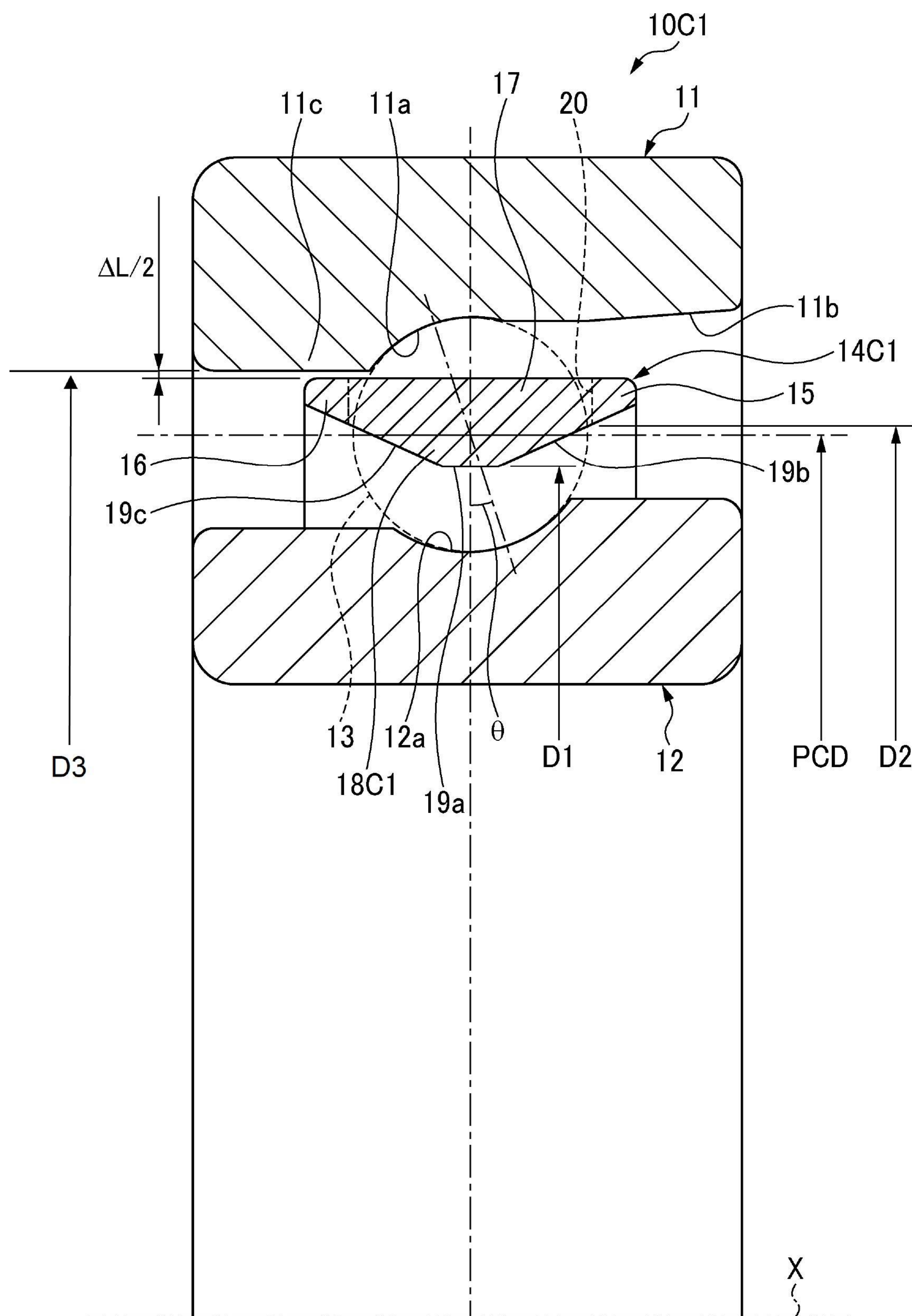
【圖6】



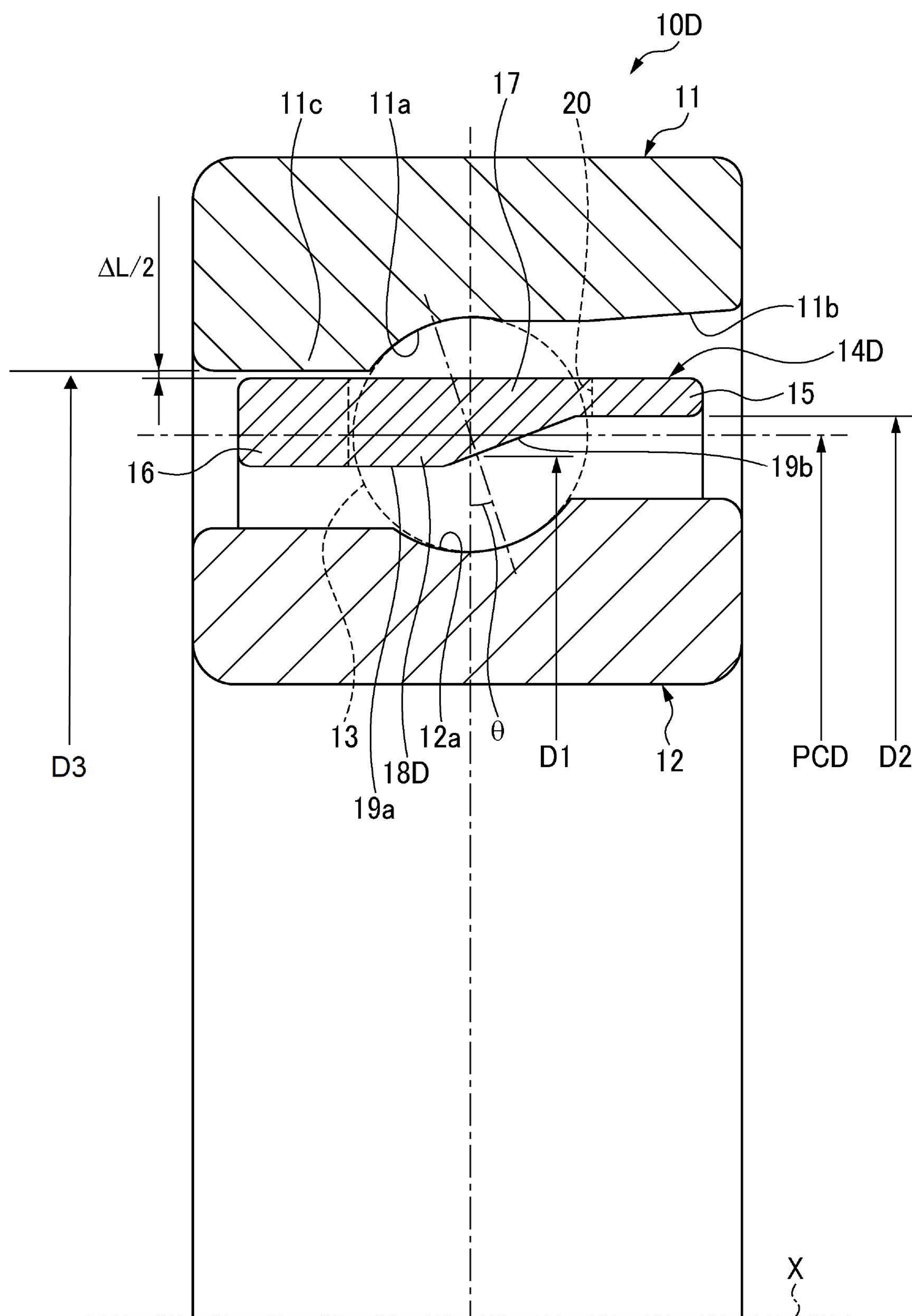
【圖7】



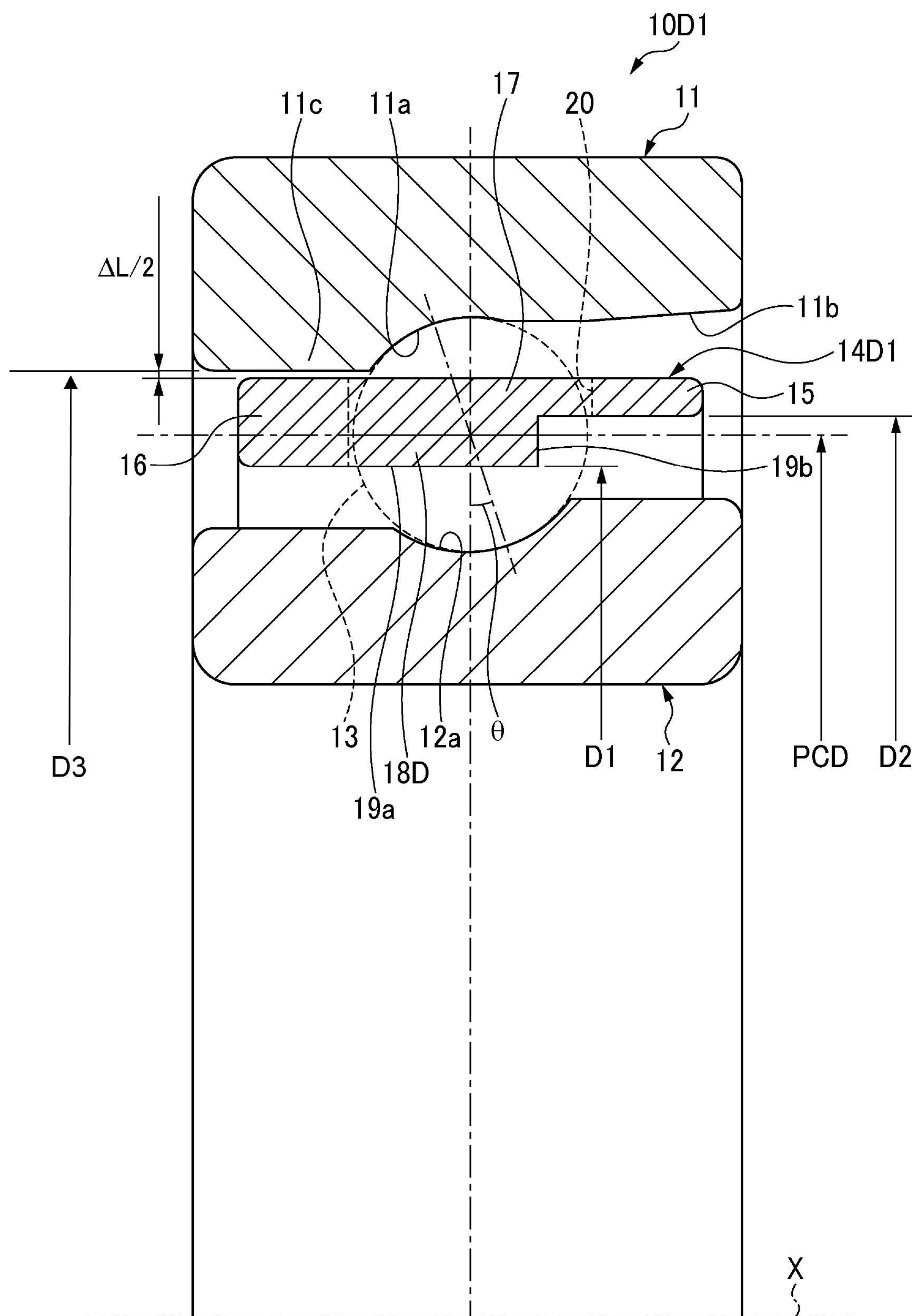
【圖8】



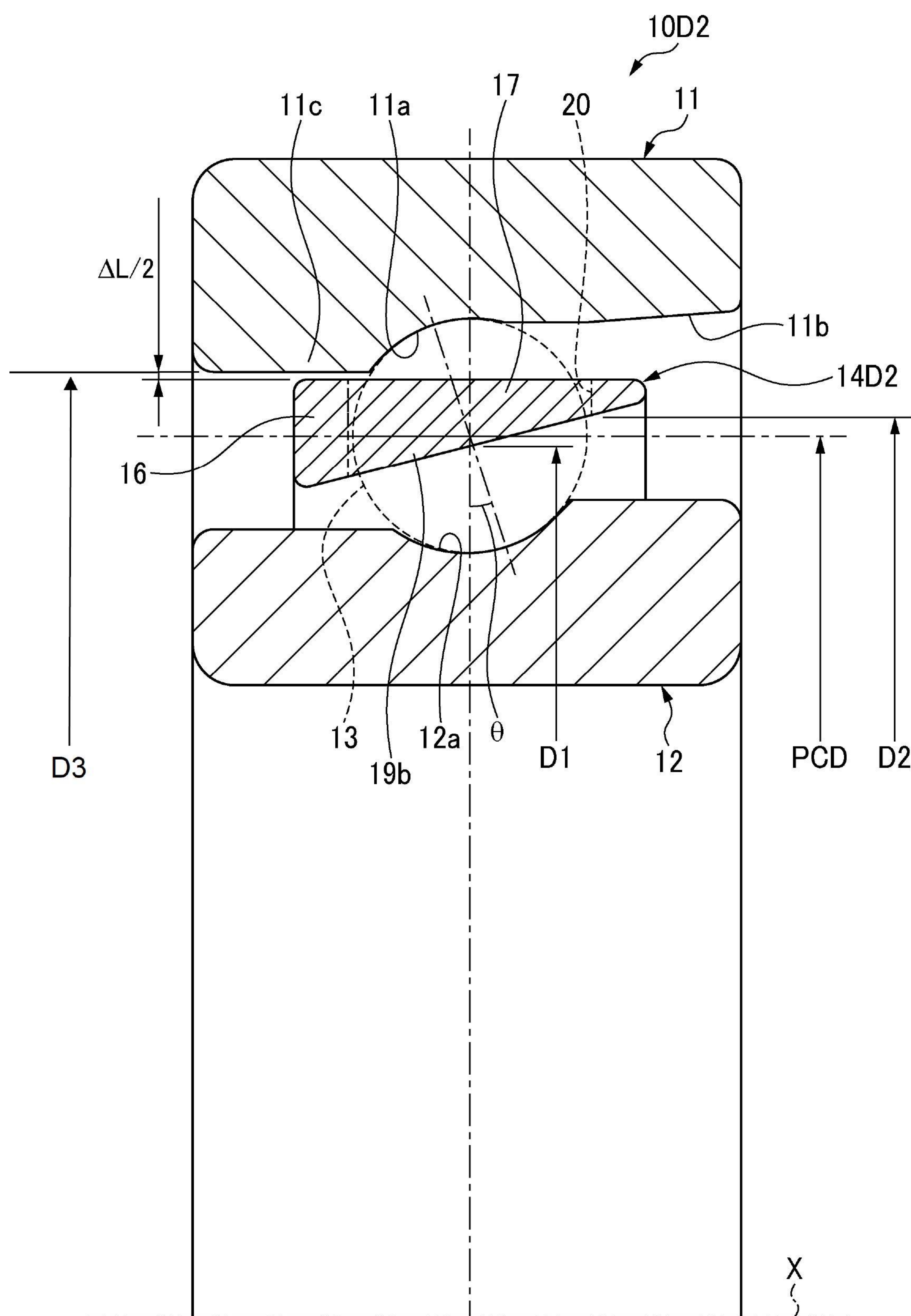
【圖9】



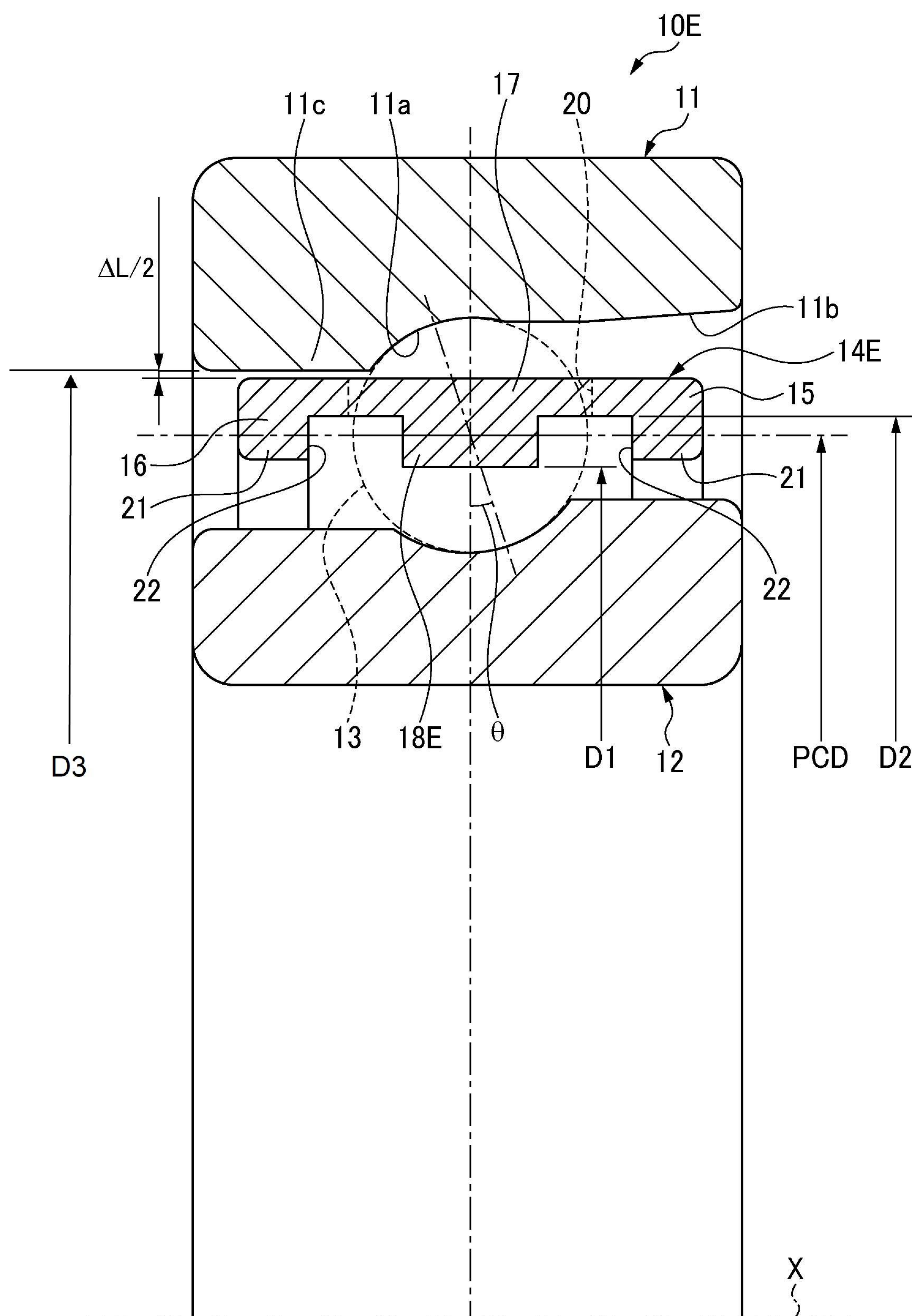
【圖10】



【圖11】



【圖12】



【圖13】