



(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 I712751 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：105108766

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl. : *F16C33/66 (2006.01)**F16N7/38 (2006.01)**F16C33/58 (2006.01)**F16C19/16 (2006.01)**F16N29/00 (2006.01)*

(30)優先權：2015/03/23 日本

2015-059302

(71)申請人：日商NTN股份有限公司(日本)NTN CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：鬼塚宗一郎 ONITSUKA, SOUICHIROU (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

TW 200936906A

JP 2007-10017A

JP 2007-92886A

審查人員：賴耿賢

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：7 共 32 頁

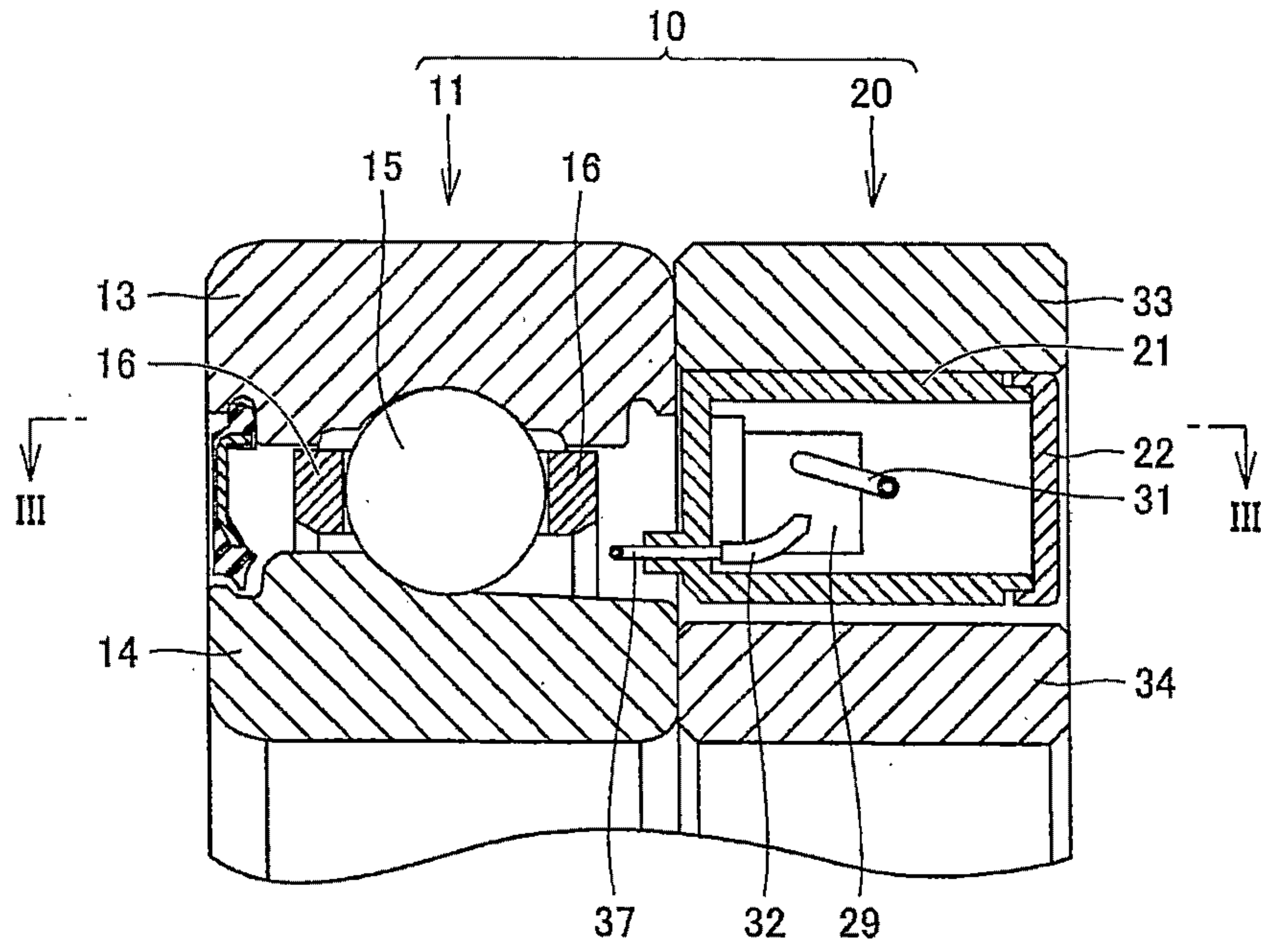
(54)名稱

軸承裝置及機械裝置

(57)摘要

提供一種可長期穩定動作之軸承裝置，與適用該軸承裝置之機械裝置。軸承裝置(10)係包括：軸承(11)；以及潤滑油供給單元(20)，被連接到該軸承(11)。軸承(11)係包含：外輪(13)；內輪(14)，在外周面具有內輪滾動面，被配置在外輪(13)的內側；以及複數之轉動體(15)，接觸到內輪滾動面，在圓環狀軌道上並列配置。潤滑油供給單元(20)係包含：供給部(驅動電路、幫浦及噴嘴構件(37))，供給潤滑油到軸承(11)的內部；以及發電部，產生電力。供給部係藉在發電部中產生之電力作動，供給部係相對於軸承(11)的圓周方向(R)而言，自 0 度~90 度之角度，供給潤滑油到軸承(11)的內部。

指定代表圖：



第2圖

符號簡單說明：

- 10 . . . 軸承裝置
- 11 . . . 軸承
- 13 . . . 外輪
- 14 . . . 內輪
- 15 . . . 轉動體
- 16 . . . 保持器
- 20 . . . 潤滑油供給單元
- 21 . . . 外殼本體
- 22 . . . 蓋體
- 29 . . . 幫浦
- 31 . . . 吸入管
- 32 . . . 吐出管
- 33 . . . 外輪隔板
- 34 . . . 內輪隔板
- 37 . . . 噴嘴構件

※ 申請案號：105108766

※ 申請日：105年3月22日

※IPC 分類：F16C 33/66 (2006.01)

F16N 7/38 (2006.01)

F16C 33/58 (2006.01)

F16C 19/16 (2006.01)

F16N 29/00 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

軸承裝置及機械裝置

【中文】

提供一種可長期穩定動作之軸承裝置，與適用該軸承裝置之機械裝置。軸承裝置（10）係包括：軸承（11）；以及潤滑油供給單元（20），被連接到該軸承（11）。軸承（11）係包含：外輪（13）；內輪（14），在外周面具有內輪滾動面，被配置在外輪（13）的內側；以及複數之轉動體（15），接觸到內輪滾動面，在圓環狀軌道上並列配置。潤滑油供給單元（20）係包含：供給部（驅動電路、幫浦及噴嘴構件（37）），供給潤滑油到軸承（11）的內部；以及發電部，產生電力。供給部係藉在發電部中產生之電力作動，供給部係相對於軸承（11）的圓周方向（R）而言，自0度~90度之角度，供給潤滑油到軸承（11）的內部。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	軸承裝置
11	軸承
13	外輪
14	內輪
15	轉動體
16	保持器
20	潤滑油供給單元
21	外殼本體
22	蓋體
29	幫浦
31	吸入管
32	吐出管
33	外輪隔板
34	內輪隔板
37	噴嘴構件

【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】 (中文/英文)

軸承裝置及機械裝置

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種軸承裝置及機械裝置，當更特定時，係有關於一種設有鄰接軸承，以供給潤滑油到該軸承內部之潤滑油供給單元之軸承裝置及機械裝置。

【先前技術】

【0002】 組入給油單元到滾動軸承內部之滾動軸承裝置，係眾所周知(參照日本特開 2014-37879 號公報(專利文獻 1))。專利文獻 1 所開示之軸承裝置，係自被配置在鄰接於軸承之隔板內之潤滑油槽，間歇性地動作幫浦，藉此，可長期間穩定供給潤滑油到軸承。

【先行技術文獻】

【專利文獻】

【0003】 【專利文獻 1】 日本特開 2014-37879 號公報

【發明內容】

【0004】 在上述專利文獻 1 所開示之裝置中，並未特別言及被認為可長期間實施潤滑油之供給者之供給潤滑油往軸承裝置內部之位置，或者，用於高效地導入被供給往軸承裝置內部之潤滑油，往轉動體與內輪及外輪之接觸部，貢獻於軸承潤滑之構造等。

【0005】 此發明係為解決如上述之課題所研發出者，藉確實貢獻被供給之潤滑油到軸承潤滑，提供一種可長期穩定動作

之軸承裝置及適用該軸承裝置之機械裝置。

【0006】 本發明一實施形態之軸承裝置係包括：軸承；以及潤滑油供給單元，被連接到該軸承。軸承係包含：外輪，在內周面具有外輪滾動面；內輪，在外周面具有內輪滾動面，被配置在外輪的內側，使得內輪滾動面相向於外輪滾動面；以及複數之轉動體，接觸到外輪滾動面及內輪滾動面，在圓環狀軌道上並列配置。潤滑油供給單元係包含：保持部，保持被供給到軸承內部之潤滑油；供給部，自保持部供給潤滑油到軸承的內部；以及發電部，產生電力。供給部係藉在發電部中產生之電力作動，供給部係相對於軸承的圓周方向而言，自 0 度～90 度之角度，供給前述潤滑油到前述軸承的內部。

【0007】 本發明一實施形態之機械裝置係包括：旋轉軸；外殼，被配置在旋轉軸的外周側；以及上述軸承裝置，相對於外殼而言，可旋轉地支撐旋轉軸。

【發明效果】

【0008】 當依據上述構成時，可提供一種可長期穩定動作之軸承裝置及機械裝置。

【圖式簡單說明】

【0009】

第 1 圖係實施形態 1 的軸承裝置之側視示意圖。

第 2 圖係第 1 圖的 II-II 線中之剖面示意圖。

第 3 圖係第 2 圖的 III-III 線中之剖面示意圖。

第 4 圖係適用第 1 圖所示軸承裝置之機械裝置之剖面示意圖。

第 5 圖係第 4 圖所示軸承裝置之剖面示意圖。

第 6 圖係實施形態 2 之軸承裝置之剖面示意圖。

第 7 圖係用於說明實施形態 1 或實施形態 2 之軸承裝置的變形例之剖面示意圖。

【實施方式】

【0010】以下，依據圖面說明本發明之實施形態。而且，在以下之圖面中，同一或相當之部分，係賦予同一參照編號，其說明則予以省略。

【0011】（實施形態 1）

< 軸承裝置之構成 >

參照第 1 圖～第 3 圖，說明實施形態 1 之軸承裝置。本實施形態之軸承裝置 10，係滾動軸承裝置，其具有做為滾動軸承之軸承 11（參照第 2 圖）、及潤滑油供給單元 20（參照第 2 圖）。潤滑油供給單元 20 係被組入突抵在軸承 11 軸向的一端部上之外輪隔板 33 與內輪隔板 34 之間。具有軸承 11 與潤滑油供給單元 20 之軸承裝置 10，係被組入機械裝置的例如旋轉軸與外殼之間以被使用。當在機械裝置組入有前述軸承裝置 10 時，也可以例如在軸承 11 的另一端部突抵其他隔板。在此情形下，藉上述外輪隔板 33 與內輪隔板 34 及其他隔板，軸承 11 的軸向可被定位。

【0012】軸承 11 係主要包括：內輪 14，例如做為旋轉側的軌道輪；外輪 13，例如在固定側；複數轉動體 15，中介在這些內輪 14 與外輪 13 之間；保持器 16，一定間隔地保持複數轉動體 15；以及密封構件，被配置在該保持器 16 的外周側。軸承 11 可使用例如角接觸滾珠軸承、深凹槽滾珠軸承或圓筒滾子軸承等。在軸承 11 係被封入事先期望之潤滑脂。前述密封

構件係被配置在配置有外輪隔板 33 等之相反側的端部。

【0013】 在軸承 11 的內輪 14 中，形成有轉動體 15 接觸到外周面之內輪滾動面。

【0014】 由內輪隔板 34 與外輪隔板 33，構成隔板。內輪隔板 34 係突抵在內輪 14 一邊的端面上。外輪隔板 33 係突抵在外輪 13 一邊的端面上。

【0015】 潤滑油供給單元 20 主要包括：被配置在圓環狀外殼內之圓周方向上之發電部 25、電源電路 26、控制電路 27、驅動電路 28、幫浦 29 及潤滑油槽 30。電源電路 26 也可以包含充電部。潤滑油槽 30 係儲存與被封入軸承 11 之潤滑脂的基油相同種類之潤滑油。發電部 25、電源電路 26、控制電路 27、驅動電路 28、幫浦 29 及潤滑油槽 30，係在外殼本體 21 內部中，被配置成在圓周方向上並列。發電部 25 係被連接在電源電路 26 上。電源電路 26 係被連接在控制電路 27 上。控制電路 27 係被連接在驅動電路 28 上。驅動電路 28 係用於動作微幫浦等之幫浦 29 之電路。在被連接於驅動電路 28 之幫浦 29 處，連接有：吸入管 31，被連接在潤滑油槽 30 的袋體上；以及吐出管 32，用於自該幫浦 29 供給潤滑油到軸承 11 內部。吐出管 32 只要具有任意形狀即可，其可以係形成直線狀，也可以係彎曲之形狀。

【0016】 在吐出管 32 的尖端部（在與幫浦 29 連接之根部之相反側的端部）處，如第 2 圖所示，連接有噴嘴構件 37。在噴嘴構件 37 中，與吐出管 32 的尖端部連接之噴嘴構件 37 的一邊端部（根部），與位於該一邊端部之相反側之另一邊端部（尖端部 38），係被形成使得沿著直線 A2 延伸。噴嘴構件 37

的尖端部 38，係延伸至軸承 11 內部(連接於轉動體 15 之位置，例如軸承 11 的固定側的軌道輪與旋轉側的軌道輪之間)為止。噴嘴構件 37 的尖端部 38 之位置，係位於在保持器 16 的軸向中，比位於潤滑油供給單元 20 側之端部 16E 還要靠近保持器 16 的中心側之位置。噴嘴構件 37 的噴嘴孔的內徑尺寸，係藉起因於基油黏度之表面張力與吐出量之關係而被適宜設定。

【0017】噴嘴構件 37 係被連接在潤滑油供給單元 20 的圓環狀外殼。潤滑油供給單元 20 的圓環狀外殼，如第 2 圖所示，係由外殼本體 21 與蓋體 22 所構成。外殼本體 21 係軸承 11 之相反側之面為開放且剖面呈杯狀。蓋體 22 係閉塞此外殼本體 21 的開口部，相對於外殼本體 21 而言裝卸自如。噴嘴構件 37 係被連接在相向於外殼本體 21 中之軸承 11 之面上。

【0018】亦即，驅動電路 28、幫浦 29、吐出管 32 及噴嘴構件 37，係構成潤滑油供給單元 20 中之供給部。供給部(驅動電路 28、幫浦 29、吐出管 32 及噴嘴構件 37)，係被設成相對於軸承 11 的圓周方向 R (轉動體 15 (參照第 2 圖) 的公轉方向) 而言，自 0 度~90 度之角度，可供給潤滑油到軸承 11 的內部。

【0019】具體說來，如第 3 圖所示，從軸承 11 的徑方向觀之，軸承 11 圓周方向 R 的切線 A1，與沿著噴嘴構件 37 的尖端部 38 的延伸方向(噴嘴構件 37 的尖端部 38 的軸向) 之直線 A2 之夾角 θ 係 0 度~90 度。吐出管 32 的根部係，連接於在圓周方向 R 中朝向潤滑油槽 30(保持部) 側之幫浦 29 的面。吐出管 32 的根部的延伸方向係，如第 3 圖所示，沿著圓周方向 R。最好該夾角 θ 係大於 0 度且未滿 90 度。該夾角 θ 係大

於 0 度且小於 80 度則更佳。該夾角 θ 係大於 0 度且小於 70 度會是最好。

【0020】第 1 圖所示之控制電路 27 係例如取得關於潤滑油供給單元 20 中之潤滑油之供給狀況之數據，同時可使該數據往控制電路 27 的外部（例如往做為收訊部之輸出基板 56（參照第 5 圖））輸出。

【0021】潤滑油供給單元 20 發電部 25，可使用例如藉塞貝克效應而進行發電者。具體說來，發電部 25 係包括：熱傳導體 23a，被連接在外輪隔板 33 上；熱傳導體 23b，被配置在內輪隔板 34 上；以及熱電元件 24（利用珀爾帖元件的塞貝克效應之元件），被配置使得連接熱傳導體 23a 與熱傳導體 23b 之間，與熱傳導體 23a，23b 密著固定。

【0022】在此，如第 2 圖所示，當軸承裝置 10 使用滾動軸承裝置時，因為與轉動體 15（參照第 2 圖）之摩擦熱，內輪 14 與外輪 13 之溫度上升。通常，外輪 13 係因為被組入機器的外殼，所以，因為熱傳導而散熱。因此，在內輪 14 與外輪 13 之間產生溫度差（相對於外輪 13 之溫度而言，內輪 14 之溫度較高）。其溫度係被傳導到各熱傳導體 23a，23b。熱傳導體 23a，23b 係分別被設置，使得貫穿外殼本體 21 的內周面與外周面。因此，在被配置在透過外輪隔板 33 而被連接到外輪 13 上之熱傳導體 23a（散熱器），與位於內輪隔板 34 側（內輪 14 側）之熱傳導體 23b 之間之熱電元件 24 的兩端面，產生溫度差。因此，在熱電元件 24 中，可藉塞貝克效應而進行發電。藉使用這種發電部 25，無須自外部供給電力到潤滑油供給單元，所以，

無須安裝用於自外部供給電力到工作母機用主軸 50 之電線。

【0023】 在貫穿外殼本體 21 的外周面之熱傳導體 23a 中，於接觸到外輪隔板 33 的內周面之表面處，最好使用考慮熱導電性之接著劑。而且，外輪 13 側的熱傳導體 23a 的外周面曲率半徑，最好實質上與外輪隔板 33 內周面之曲率半徑相同。如此一來，可密接外輪隔板 33 內周面與熱傳導體 23a 外周面，所以，可高效傳遞熱在熱傳導體 23a 與外輪隔板 33 與外輪 13 之間。另外，內輪側的熱傳導體 23b 內周面（與內輪隔板 34 相向之面），係不與內輪隔板 34 相接。如果可能時，最好外輪側與內輪側之熱傳導體 23a，23b 之體積相等。又，最好加大內輪側之熱傳導體 23b 之表面積。

【0024】 而且，在外輪隔板 33 內周面與熱傳導體 23a 之間、熱傳導體 23a 與熱電元件 24 之間、及熱電元件 24 與內輪側熱傳導體 23b 之間，為提高熱傳導率與密著性，最好塗佈散熱油脂等。散熱油脂一般係以矽膠為主成分。又，熱傳導體 23a，23b 之材料，最好使用熱傳導率較高之金屬。例如可使用銀、銅及金等，但是，由成本面考量時，最好使用銅。而且，熱傳導體 23a，23b 之材料也可以使用以銅為主成分之銅合金，也可以使用以銅為主成分之燒結合金。又，被連接在熱電元件 24 之熱傳導體，係僅配置在高溫側，關於低溫側則也可以密著固定熱電元件 24 在隔板（外輪隔板 33）上。

【0025】 藉發電部 25 產生（發電）之電荷，係蓄電在電源電路 26。具體說來，該電荷係被蓄電在被包含於電源電路 26（也稱做蓄電電路）之蓄電池或電容器等之蓄電部。電容器最

好使用電氣雙層電容器。

【0026】 控制電路 27 係用於透過驅動電路 28 以控制幫浦 29 動作之控制部，其中，其包含：程式記憶部，保持有控制程式；以及運算部（微電腦），與該程式記憶部相連接，執行該控制程式。藉控制電路 27，可事先設定往軸承 11 之潤滑油之供給開始時期、供給時序（間隔）、用於潤滑油供給之幫浦 29 之驅動時間、及潤滑油之供給量等。而且，如此一來，藉適切保持潤滑油之供給狀態，可延長軸承裝置之潤滑使用壽命。

【0027】 做為驅動部之驅動電路 28，係例如也可以具有任意之偵知器（軸承溫度偵知器、軸承旋轉偵知器、潤滑油殘量偵知器及潤滑油溫度偵知器等）。也可以來自這些偵知器之訊號，係被輸入驅動電路 28 的運算部（微電腦），對應軸承 11 之溫度及其旋轉狀況，以自動控制幫浦 29，調整潤滑油之供給量。

【0028】 幫浦 29 係透過驅動電路 28，被控制電路 27 控制。幫浦 29 係由吸入管 31 吸入潤滑油槽 30 內的潤滑油，使吸入之潤滑油透過吐出管 32 及噴嘴構件 37，供給往軸承 11 內部。

【0029】 構成潤滑油供給單元 20 的圓環狀外殼之外殼本體 21 與蓋體 22，雖然也可以以任意材料構成，但是，也可以以例如樹脂材料構成，最好以熱塑性樹脂構成。構成上述外殼之材料，可使用例如聚苯硫醚（PPS）等。又，可以使外殼本體 21 與蓋體 22 以同種材料構成，但是，其也可以藉不同材料構成。

【0030】 外殼的蓋體 22 係對於外殼本體 21，也可以藉做為固定構件一例之螺絲固定。藉固定蓋體 22 在外殼本體 21 上，可密封由外殼本體 21 與蓋體 22 所圍成之外殼內部。而且，可以自

固定有做為固定構件之螺絲之攻牙孔 35 卸下該螺絲，以卸下蓋體 22。如此一來，可不自軸承裝置 10 卸下潤滑油供給單元 20 全體地，補充潤滑油到被收納於外殼本體 21 內之潤滑油槽 30。

【0031】外殼本體 21 的外周面，也可以固定在外輪隔板 33 的內周面上。該外殼本體 21 的外周面與外輪隔板 33 之間，也可以例如藉接著劑而被接著固定。接著固定外殼本體 21 之接著劑，係例如也可以使用環氧樹脂等。而且，外殼本體 21（亦即，潤滑油供給單元 20）也可以被固定在軸承 11 的靜止輪上。而且，在外殼本體 21 與內輪隔板 34 之間，也可以形成有間隙 36。

【0032】收納在外殼本體 21 內之潤滑油槽 30，也可以藉具有柔軟性之樹脂製袋體構成。潤滑油槽 30 也可以沿著圓環狀之外殼本體 21，被配置成圓弧狀。

【0033】構成潤滑油槽 30 之樹脂製袋體之構成，係可以例如重疊樹脂片，熱熔著外周部以形成之。潤滑油槽 30 的外周部也可以成為被熱熔著之部分。

【0034】在潤滑油槽 30 的袋體，設置與幫浦 29 連接之吸入管 31。吸入管 31 係當藉熱熔著形成潤滑油槽 30 的袋體時，夾入為形成該袋體而重疊之樹脂片間以熱熔著之。如此一來，可使吸入管 31 與袋體一體化。

【0035】而且，構成潤滑油槽 30 之袋體之構成，可採用其他任意之構成。例如也可以使袋體藉吹氣成形形成。在此情形下，也可以使吸入管 31 與袋體一體吹氣成形。又，當使潤滑油槽 30 之袋體如上述地吹氣成形時，袋體成為鼓起之形狀（袋狀），所以，在成形該袋體後，最好使袋狀之部分平坦成形。藉使袋狀之

部分平坦成形，即使潤滑油之量變少，也可使潤滑油自潤滑油槽 30 吐出至最後。亦即，可使潤滑油槽 30 內的潤滑油幾乎用盡。

【0036】 形成潤滑油槽 30 之袋體的素材，雖然可使用任意材料，但是，最好使用例如樹脂材料。潤滑油槽 30 之材料，可使用例如尼龍、聚乙烯、聚酯、聚丙烯等，但是，如果其係對於被收容在袋體內之潤滑油具有耐久性之材料時，則並未特別侷限。

【0037】 設在潤滑油槽 30 的袋體之吸入管 31，也可以相對於幫浦 29 而言，可卸下地連接著。藉使吸入管 31 相對於幫浦 29 而言可卸下，當潤滑油槽 30 的袋體的殘量用盡時，可自幫浦 29 卸下吸入管 31，自吸入管 31 補充潤滑油到袋體內。

【0038】 又，藉相對於幫浦 29 而言，可事先卸下潤滑油槽 30 的袋體，可事先準備填充有潤滑油之預備袋體，而可更換該袋體。例如當使用中之潤滑油槽 30 內的潤滑油用盡時，藉卸下使用過之潤滑油槽 30 的袋體，更換成預備袋體（潤滑油被填充到內部之袋體），可短時間內進行潤滑油供給單元 20 中之潤滑油之補充。

【0039】 又，往上述預備袋體之潤滑油填充，係在潤滑油製造商等之被充分管理之狀態下實施。如此一來，可減少在填充時，異物入侵袋體內之缺陷之產生機率。而且，當保管預備袋體時，最好在預備袋體的吸入管 31 上，事先蓋上蓋體。如此一來，可防止異物混入保管中之袋體內部。

【0040】 而且，上述軸承裝置係內輪旋轉。又，雖然將旋轉中心當作橫軸，但是，也可以當作縱軸。

【0041】 < 軸承裝置之動作 >

在包含軸承 11 及潤滑油供給單元 20 之軸承裝置 10 中，以控制電路 27 控制幫浦 29 之動作，藉此，可自潤滑油槽 30 供給潤滑油到軸承 11。

【0042】 驅動幫浦 29 之時序，係可在發電部 25 所產生之電力，被蓄電在電源電路 26 中之蓄電部（例如電容器），該蓄電部之電壓達到一定電壓之時點進行。而且，為了增加封入有潤滑脂之軸承 11 之潤滑壽命，增加至維修為止之時間，最好在每次幫浦 29 經過既定間隔時間後之時點驅動。

【0043】 例如當蓄電部之電壓達到為驅動幫浦 29 所需之電壓（或者，成為充飽電）為止之充電時間，比必要之潤滑油供給時序還要快時，在蓄電部之電壓達到既定電壓後（亦即，達到充飽電狀態）之時點 t_1 之後，加上既定時間之蓄電時間（延遲時間）（亦即，加上自時點 t_1 至時點 t_2 為止之延遲時間），在時點 t_2 中，藉被蓄電到蓄電部之電力，驅動幫浦 29。如此一來，藉蓄電部之電壓達到既定電壓（例如充飽電）之時間，可管理使得拉長潤滑油之供給間隔。

【0044】 〈機械裝置之構成〉

參照第 4 圖及第 5 圖，說明做為適用本實施形態軸承裝置之機械裝置一例之工作母機用主軸之構成。

【0045】 如第 4 圖及第 5 圖所示，本實施形態之工作母機用主軸 50 主要包括：旋轉軸 51；主軸外殼 52，被配置使得包圍該旋轉軸 51 的周圍；外周外殼 53，被配置在主軸外殼 52 的外周；以及軸承裝置，相對於主軸外殼 52 而言，可旋轉地保持旋轉軸 51。在旋轉軸 51 的外周，配置有兩個軸承裝置。

軸承裝置中之軸承的內輪 14 及內輪隔板 34，係被嵌合固定在旋轉軸 51 的側面。又，軸承的外輪 13 及外輪隔板 33，係被嵌合固定在主軸外殼 52 的內周面。而且，包含上述內輪 14、外輪 13 及做為被配置在該內輪 14 與外輪 13 間之珠體之轉動體 15 之軸承，係角接觸滾珠軸承。在被配置使得鄰接到該軸承之內輪隔板 34 與外輪隔板 33 之間，配置有潤滑油供給單元 20。又，在兩個軸承之間（配置有潤滑油供給單元之側之相反側），其他隔板係被嵌合固定在旋轉軸 51 及主軸外殼 52，同時被突抵在內輪 14 與外輪 13 上。

【0046】在與潤滑油供給單元的控制電路 27 相向之領域處，形成有貫穿外殼本體 21（參照第 2 圖）、外輪隔板 33、主軸外殼 52 及外周外殼 53 之貫穿孔。在此貫穿孔的外周側端部，於外周外殼 53 的表面設有平面部，在該平面部上配置有基座 57。在該基座 57 上配置有輸出基板 56。輸出基板 56 與潤滑油供給單元 20 的控制電路 27，係例如藉接觸探針 54 而電性連接。接觸探針 54 係被配置在前述貫穿孔的內部。接觸探針 54 的一邊端係接觸到控制電路 27 的電極墊體（未圖示），同時接觸探針 54 的另一邊端，係藉導電線 55 而與輸出基板 56 連接。接觸探針 54 也可以被連接固定在輸出基板 56 側。又，輸出基板 56 與控制電路 27，雖然可以如上所述地被有線連接，但是，也可以使用其他連接機構（例如使用發光元件與受光元件之光通訊機構等）以被連接。

【0047】覆蓋構件 58 係被固定在基座 57 上，使得覆蓋被配置在基座 57 上之輸出基板 56。在輸出基板 56 上，配置有做為

用於驅動輸出基板 56 的電路之電源之電池與記憶部。電池可使用例如硬幣型電池或鈕釦型電池。電池最好使用鋰離子電池。在輸出基板 56 的表面，配置有用於固定這種電池之保持器。又，記憶部可使用例如用於連接固定卡片型外部記憶媒體之保持部（插入口），與可裝卸地被固定在該保持部上之外部記憶媒體。外部記憶媒體可利用記憶卡等眾所周知之任意記憶媒體。

【0048】 覆蓋構件 58 係形成有 U 字狀之長孔部（配置固定螺栓之孔），使得僅鬆開做為與基座 57 之連接構件之固定螺栓，可自基座 57 卸下。上述電池或外部記憶媒體之更換等，可在自基座 57 卸下覆蓋構件 58 後之狀態下進行。

【0049】 藉基座 57 與覆蓋構件 58 密閉之上述輸出基板 56，係構成電壓監視單元的主要部。基座 57 與覆蓋構件 58，係為防止在使用加工機主軸做加工時，使用之冷卻液等侵入，而可附加任意之防水構造。防水構造可使用例如墊圈、O 型環、填縫劑或樹脂模等。

【0050】 又，上述工作母機用主軸 50，如上所述，係具有潤滑油供給單元。潤滑油供給單元係被連接在包含內輪 14、外輪 13 及轉動體 15 之軸承 11（參照第 2 圖）上，其包括：單元本體部，包含具有控制電路 27（參照第 1 圖）之控制部；以及外部輸出部 70，做為藉該控制部與連接線（接觸探針 54）而被連接之電壓監視單元。單元本體部係包含：控制部，包含控制電路 27；電源部，包含發電部 25（參照第 1 圖）及電源電路 26（參照第 1 圖）；潤滑油供給部，包含電源電路 26、驅動電路 28 及幫浦 29；以及潤滑油保持部（潤滑油槽 30）。控制部係與電源

部及潤滑油供給部連接，控制潤滑油供給部中之潤滑油之供給狀態，同時取得關於潤滑油供給狀態之數據。該數據可例舉潤滑油之供給時序或潤滑油之供給間隔，及當動作幫浦 29 等之後之電源電路（具體說來，係蓄電部）中之電壓（蓄電電壓）之數據等。

【0051】 控制部的控制電路 27 與外部輸出部 70 的輸出基板 56 之連接部之構成，可採用任意構成，但是，也可以例如被設於控制電路 27 上之運算部（微電腦）與輸出基板 56 的運算部，係以連接線連接。控制電路 27 的運算部係藉配線等，與電源或接地部連接。又，在輸出基板 56 中，運算部係與電池及記憶部連接。表示電壓等之數據之訊號（自控制電路 27 被傳送之訊號），成為可自運算部往記憶部傳送。

【0052】 藉上述之構成，在輸出基板 56 的記憶部，記憶關於自控制電路 27 被傳送之潤滑油供給狀況之數據。該數據自控制電路 27 被往輸出基板 56 傳送之時序，可採用任意時序，但是，可以在例如控制電路 27 的記憶部（被包含在運算部之記憶元件，或者，與運算部獨立而被設於控制電路 27 上之記憶元件等）存滿該數據之時點，使數據自控制電路 27 往輸出基板 56 傳送。當該數據包含電源部之蓄電電壓之時間變化數據時，使該數據透過輸出基板 56 的記憶部，保存在外部記憶媒體，可使用外部記憶媒體，以取入該數據到外部之電腦等。如此一來，在外部之電腦上，可確認潤滑油供給單元之狀況（發電狀態或幫浦 29 之動作狀態等）。

【0053】 〈機械裝置之動作〉

第 4 圖及第 5 圖所示之做為機械裝置一例之工作母機用主

軸 50，係旋轉軸 51 被連接在既定之驅動軸，以相對於主軸外殼 52 而言可旋轉。而且，在支撐該旋轉軸 51 之軸承裝置中，係藉潤滑油供給單元，對於軸承 11（參照第 2 圖）定期性供給潤滑油。因此，提高該工作母機用主軸 50 之可靠性及耐久性。

【0054】（實施形態 2）

參照第 6 圖，說明實施形態 2 之軸承裝置。實施形態 2 之軸承裝置，基本上係具有與第 1 圖～第 3 圖所示之軸承裝置相同構成，但是，在內輪 14 的外周面，包含隨著自軸承 11 軸向中之端部往內輪滾動面而接近外輪 13 之傾斜部 14a 之點上，有所不同。

【0055】 傾斜部 14a 係相對於軸向而言傾斜，使得隨著自內輪 14 軸向中之端部往內輪滾動面而接近外輪 13。對於傾斜部 14a 的軸向之傾斜角度 $\theta 1$ ，例如 5 度～45 度。又，該傾斜角度 $\theta 1$ 之下限可以係 10 度，也可以係 15 度。又，該傾斜角度 $\theta 1$ 之上限可以係 40 度，也可以係 35 度。

【0056】 在傾斜部 14a 形成有凹部 14b。凹部 14b 係在軸承 11 的圓周方向上延伸之圓周凹槽。凹部 14b 之深度係例如 0.1mm～2mm。凹部 14b 深度之下限可以係 0.2mm，也可以係 0.3mm。凹部 14b 深度之上限可以係 1.8mm，也可以係 1.5mm，也可以係 1.0mm。又，沿著軸承 11 軸向之剖面中之凹部 14b 之形狀，可以係半圓狀，也可以係 V 字狀。上述剖面中之凹部 14b 之形狀，可以包含有曲線，也可以包含有直線。

【0057】 噴嘴構件 37 係包含相向於軸承 11 內輪 14 中之傾斜部 14a 之表面部分。噴嘴構件 37 的尖端部 38，係被形成在表面部分之開口部，其中，被形成使得面向傾斜部 14a。又，

噴嘴孔的尖端部，係被配置在與傾斜部 14a 的凹部 14b 相向之位置。凹部 14b 之位置，也可以係鄰接於內輪滾動面之位置（例如比保持器 16 的軸向端部，還要靠近內輪滾動面之位置）。又，相向於噴嘴構件 37 的傾斜部 14a 之表面，也可以自內輪 14 端部，延伸至鄰接在內輪滾動面之位置（例如比保持器 16 的軸向端部，還要靠近內輪滾動面之位置）。

【0058】而且，噴嘴構件 37 的相向於傾斜部 14a 之表面與該傾斜部 14a 間之距離，係考慮基油之黏度等，可適宜設定，使得使噴嘴構件 37 的該表面與該傾斜部 14a 間之間隙，藉毛細現象，基油可很容易往轉動體 15 側流動。該距離可例如 0.1mm ~ 1mm。該距離之下限可以係 0.2mm，也可以係 0.3mm。該距離之上限可以係 0.9mm，也可以係 0.7mm，也可以係 0.6mm。

【0059】〈軸承裝置之動作〉

實施形態 2 之軸承裝置之動作，基本上係與實施形態 1 之軸承裝置 10 之動作相同，但是，在供給部使潤滑油往傾斜部 14a 的凹部 14b 供給之點上，有所不同。

【0060】透過噴嘴構件 37 的尖端部 38，被供給到軸承 11 內部之潤滑油，首先，暫時儲留在傾斜部 14a 的凹部 14b 內。之後，藉由內輪 14 旋轉所做之離心力，該潤滑油流動在內輪 14 傾斜部 14a 與噴嘴構件 37 表面間之間隙。而且，藉上述離心力（及毛細現象），潤滑油往轉動體 15 側流過該間隙。如此一來，被供給到軸承 11 內部之潤滑油，係被供給到轉動體 15 與內輪 14 及外輪 13 之接觸部。結果，可長期間維持軸承 11 之潤滑性能。

【0061】在實施形態 1 及實施形態 2 之軸承裝置中，噴嘴構

件 37 係與吐出管 32 尖端部連接之根部與尖端部 38 被形成，使得沿著直線 A2 延伸，亦即，噴嘴構件 37 形成直線狀，但是，其並不侷限於此。參照第 7 圖，只要被設成相對於軸承 11 圓周方向 R 而言，自 0 度～90 度之角度，可供給潤滑油到軸承 11 內部（亦即，軸承 11 圓周方向 R 的切線 A1，與沿著尖端部 38 延伸方向之直線 A2 所夾角度 θ 係 0 度～90 度），噴嘴構件 37 也可以具有彎曲形狀。噴嘴構件 37 也可以例如具有自上述根部沿著軸承 11 軸向延伸之部分，與相對於該部分而言彎曲，使得形成上述角度 θ 之尖端部 38。亦即，吐出管 32 及噴嘴構件 37，係上述角度只要係 0 度～90 度，其可以具有任意形狀。如此一來，其可以發揮與實施形態 1 及實施形態 2 之軸承裝置相同之效果。

【0062】雖然也有與上述說明局部重複之部分，但是，茲列舉本發明實施形態之特徵性構成。

【0063】本實施形態之軸承裝置 10 包括：軸承 11；以及潤滑油供給單元 20，被連接在該軸承 11 上。軸承 11 包括：外輪 13，在內周面具有外輪 13 滾動面；內輪 14，在外周面具有內輪滾動面，被配置在外輪的內側，使得內輪滾動面相向於外輪滾動面；以及複數之轉動體 15，接觸到外輪滾動面與內輪滾動面，在圓環狀軌道上並列配置。潤滑油供給單元 20 係包含：保持部（潤滑油槽 30），保持被供給到軸承 11 內部之潤滑油；供給部（驅動電路 28、幫浦 29、吐出管 32 及噴嘴構件 37），自保持部供給潤滑油到軸承 11 內部；以及發電部 25，產生電力。供給部係藉在發電部 25 中產生之電力作動，供給部係相對於軸承 11 的圓周方向 R 而言，自 0 度～90 度之角度，供給潤滑油到軸承 11 的內部。

【0064】在軸承 11 內部，於沿著圓周方向 R 高速旋轉之轉動體 15 附近，產生沿著圓周方向 R 之高速旋轉氣流。此時，藉供給部而相對於軸承 11 圓周方向 R 而言，自 0 度～90 度之角度，供給到軸承 11 的內部之潤滑油，係藉產生在上述旋轉氣流內之負壓，很容易被拉入軌道面。結果，潤滑油可自潤滑油供給單元 20，很確實地往轉動體 15 與內輪 14 及外輪 13 之接觸部供給，可獲得一種可長期穩定動作之軸承裝置 10。

【0065】上述供給部係包含用於供給潤滑油到軸承 11 內部之噴嘴（噴嘴構件 37），沿著噴嘴構件 37 的尖端部 38 之延伸方向之直線 A2，與軸承圓周方向之切線 A1 所夾之角度 θ 最好係 0 度～90 度。

【0066】如此一來，自上述角度 θ 被設成 0 度～90 度之噴嘴構件 37 的尖端部 38，被供給到軸承 11 內部之潤滑油，係藉在上述旋轉氣流內產生之負壓，變得很容易被拉入軌道面。結果，可自潤滑油供給單元 20，確實供給潤滑油到轉動體 15 與內輪 14 及外輪 13 之接觸部，可獲得一種可長期穩定動作之軸承裝置 10。

【0067】又，在供給部中，如果設定使得噴嘴構件 37 的尖端部 38 滿足上述角度 θ 時，可提高吐出管 32 及噴嘴構件 37 等之形狀之自由度。

【0068】上述軸承 11 係包含保持轉動體 15 之保持器 16，在軸承 11 之軸向中，噴嘴尖端部之位置，也可以位於比保持器端面還要靠近保持器中心側。

【0069】如此一來，可自潤滑油供給單元 20，確實供給潤滑油到轉動體 15 與內輪 14 及外輪 13 之接觸部。結果，可獲

得一種可長期穩定動作之軸承裝置 10。

【0070】上述內輪 14 之外周面，係包含隨著自軸承 11 軸向中之端部，往內輪滾動面而接近外輪 13 之傾斜部 14a，供給部也可以使潤滑油往內輪 14 的傾斜部 14a 供給。

【0071】如此一來，可供給潤滑油到傾斜部 14a，同時藉內輪 14 旋轉所做之離心力，潤滑油在該傾斜部 14a 流動，可供給潤滑油到內輪滾動面與轉動體 15 之接觸部。因此，可確實使潤滑油貢獻於轉動體 15 與內輪 14 及外輪 13 間之潤滑，所以，可長期間穩定動作軸承裝置 10。

【0072】在上述軸承裝置 10 中，在傾斜部 14a 也可以形成有凹部 14b，供給部也可以供給潤滑油往凹部 14b。在此情形下，使來自供給部之潤滑油暫時儲留在凹部 14b 中，之後，傳遞到傾斜部 14a，以可確實供給潤滑油到內輪滾動面與轉動體 15 之接觸部。又，可儲留潤滑油在凹部 14b，所以，即使係使來自供給部之潤滑油間歇性地被供給時，也可以自凹部 14b 連續性地供給潤滑油往上述接觸部。

【0073】在上述軸承裝置 10 中，凹部 14b 之深度也可以係 0.1mm ~ 2mm。在此情形下，可使來自供給部之潤滑油確實儲留在凹部 14b 中。

【0074】在上述軸承裝置 10 中，對於軸承 11 軸向之傾斜部 14a 之傾斜角度 $\theta 1$ 可以係 5 度 ~ 45 度。在此情形下，藉由內輪 14 旋轉所產生之離心力，可使潤滑油確實沿著傾斜部 14a 流動。因此，可確實供給潤滑油往內輪滾動面與轉動體 15 之接觸部。

【0075】本實施形態之機械裝置（工作母機用主軸 50）係

包括：旋轉軸 51；外殼（主軸外殼 52），被配置在旋轉軸 51 的外周側；以及上述軸承裝置 10，相對於外殼而言，可旋轉地支撐旋轉軸 51。如此一來，可長期間穩定動作軸承裝置 10，所以，結果可長期穩定動作機械裝置。

【0076】雖然如上所述地說明過本發明之實施形態，但是，也可以使上述實施形態做種種變形。又，本發明之範圍，並不侷限於上述實施形態。本發明之範圍，係藉專利申請範圍表示，其意圖包含與專利申請範圍均等之意味及範圍內之全部變更。

【產業上之利用可能性】

【0077】本發明係尤其有利於適用在包含具有發電部之潤滑油供給單元之軸承裝置及具有該軸承裝置之機械裝置。

【符號說明】

【0078】

10	軸承裝置
11	軸承
13	外輪
14	內輪
14a	傾斜部
14b	凹部
15	轉動體
16	保持器
20	潤滑油供給單元
21	外殼本體
22	蓋體

23a、23b	熱傳導體
24	熱電元件
25	發電部
26	電源電路
27	控制電路
28	驅動電路
29	幫浦
30	潤滑油槽
31	吸入管
32	吐出管
33	外輪隔板
34	內輪隔板
35	攻牙孔
36	間隙
37	噴嘴構件
38	尖端部
50	工作母機用主軸
51	旋轉軸
52	主軸外殼
53	外周外殼
54	接觸探針
55	導電線
56	輸出基板
57	基座

58	覆蓋構件
70	外部輸出部

申請專利範圍

1. 一種軸承裝置，包括：

軸承；以及

潤滑油供給單元，被連接在前述軸承上，

前述軸承係包含：

外輪，在內周面具有外輪滾動面；

內輪，在外周面具有內輪滾動面，被配置在前述外輪的內側，使得前述內輪滾動面相向於前述外輪滾動面；

複數之轉動體，接觸到前述外輪滾動面與前述內輪滾動面，在圓環狀軌道上並列配置；

外輪隔板，突抵在前述外輪的端面上；以及

內輪隔板，被配置在前述外輪隔板的內周側，突抵在前述內輪的端面上；

前述潤滑油供給單元係包含：

保持部，保持被供給到軸承內部之潤滑油；

供給部，自前述保持部，供給前述潤滑油到前述軸承內部；

以及

發電部，產生電力，

前述潤滑油供給單元被組入前述外輪隔板以及前述內輪隔板之間；

前述供給部係包含用於供給前述潤滑油到前述軸承內部之噴嘴、吐出管、以及幫浦；

前述噴嘴係具有被配置在前述軸承內部之尖端部，以及被配置在前述尖端部的相反側、且被連接在前述吐出管之另

一邊端部；

前述吐出管係具有根部，連接於在前述圓周方向中朝向前述保持部側之前述幫浦的面；

前述供給部係藉在前述發電部中產生之電力作動，

前述供給部係相對於前述軸承的圓周方向而言，自 0 度以上且未滿 90 度之角度，供給前述潤滑油到前述軸承的內部；從前述軸承的徑方向觀之，沿著前述噴嘴的前述尖端部的延伸方向之直線，與前述軸承的圓周方向的切線所成之角度，係 0 度以上且未滿 90 度；

從前述軸承的徑方向觀之，前述吐出管的前述根部的延伸方向係沿著前述軸承的圓周方向。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之軸承裝置，其中，前述軸承係包含保持前述轉動體之保持器，

在前述軸承的軸向中，前述噴嘴的尖端部之位置，係位於比前述保持器的端面，還要靠近前述保持器的中心側之位置。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之軸承裝置，其中，前述內輪的前述外周面，係包含隨著自前述軸承的軸向中之端部往前述內輪滾動面，而接近前述外輪之傾斜部，
前述供給部係使前述潤滑油往前述內輪的前述傾斜面供給。

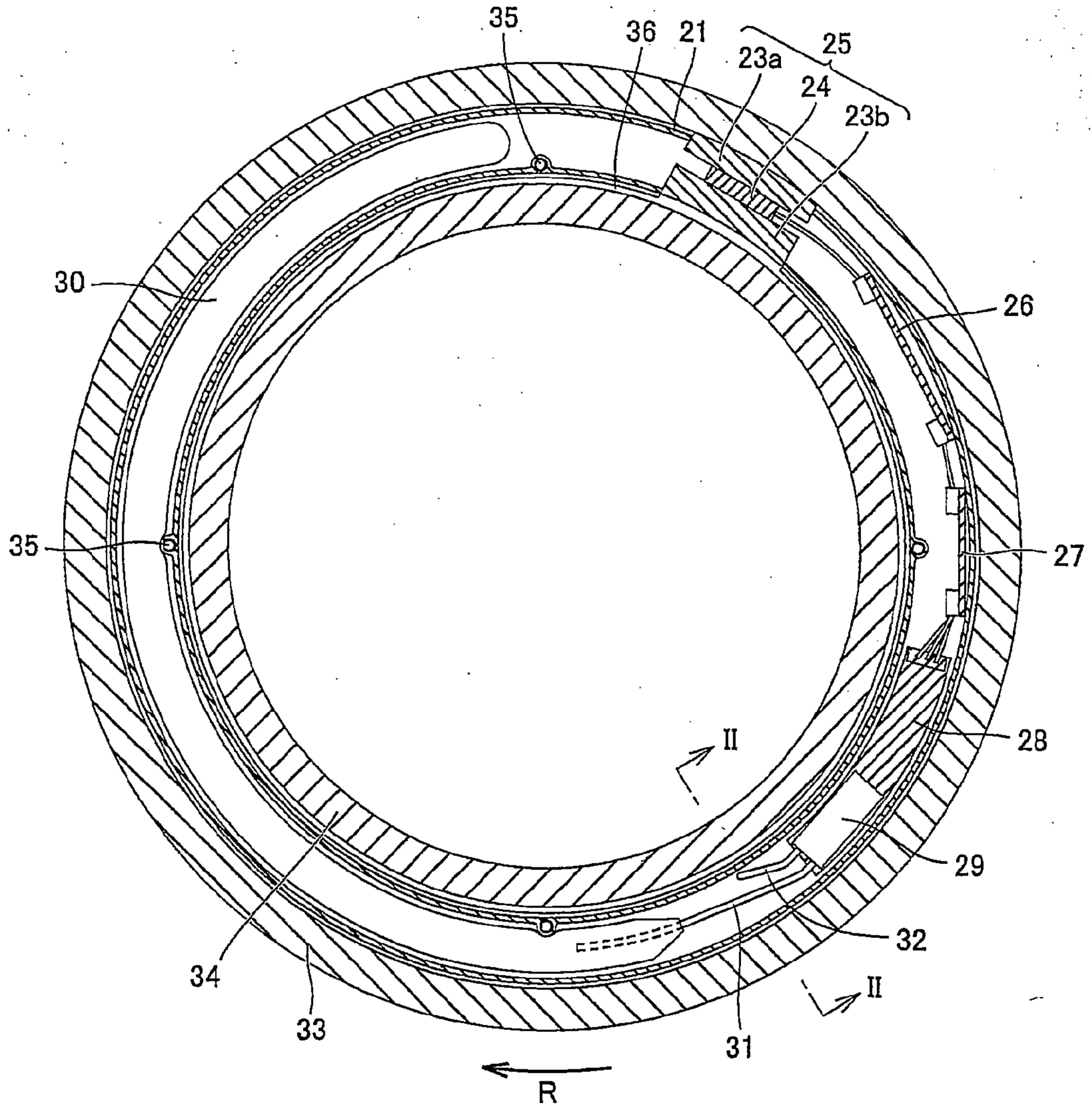
4. 一種機械裝置，包括：

旋轉軸；

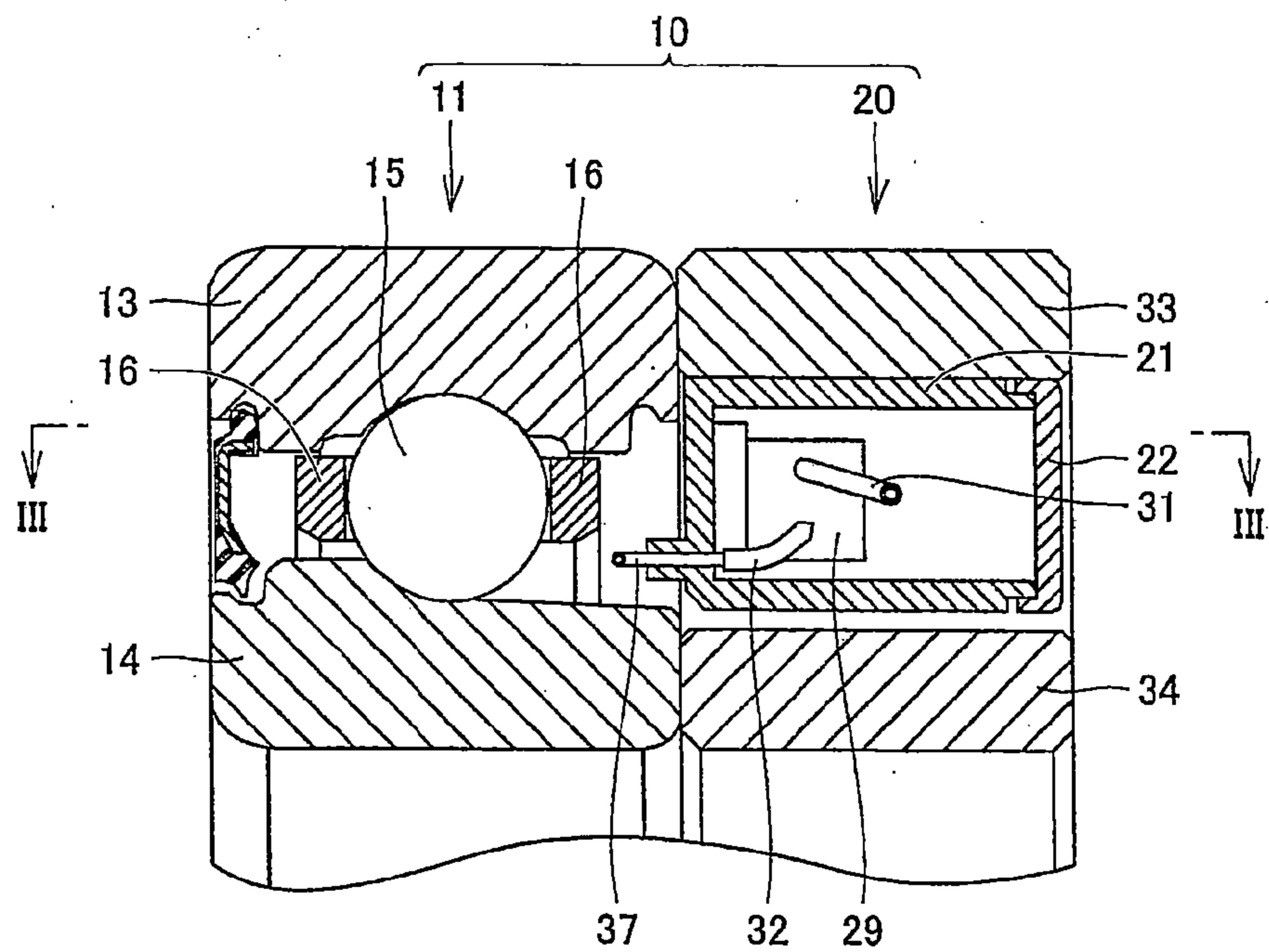
外殼，被配置在前述旋轉軸的外周側；以及

申請專利範圍第 1 項所述之軸承裝置，相對於前述外殼而言，可旋轉地支撐前述旋轉軸。

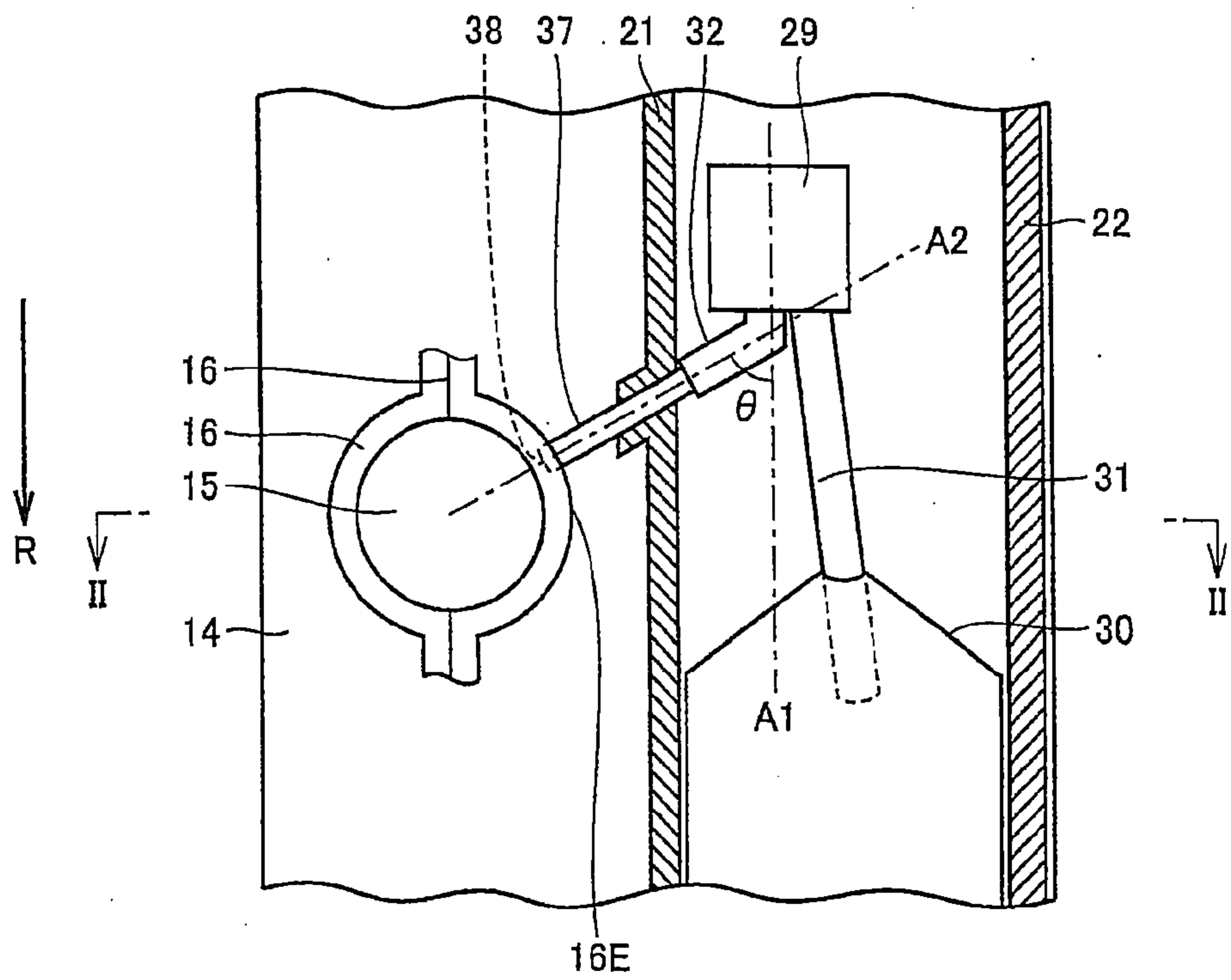
圖式



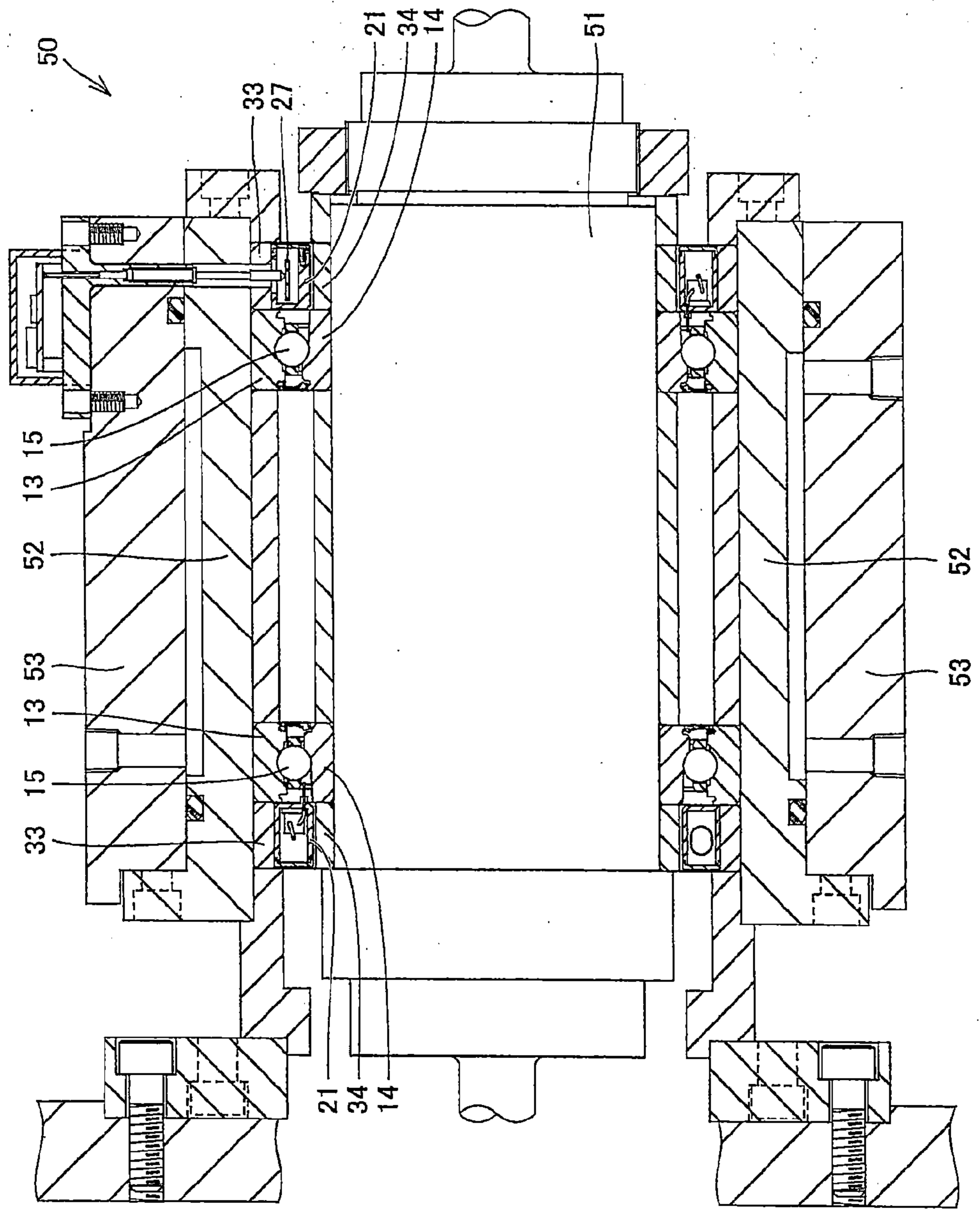
第1圖



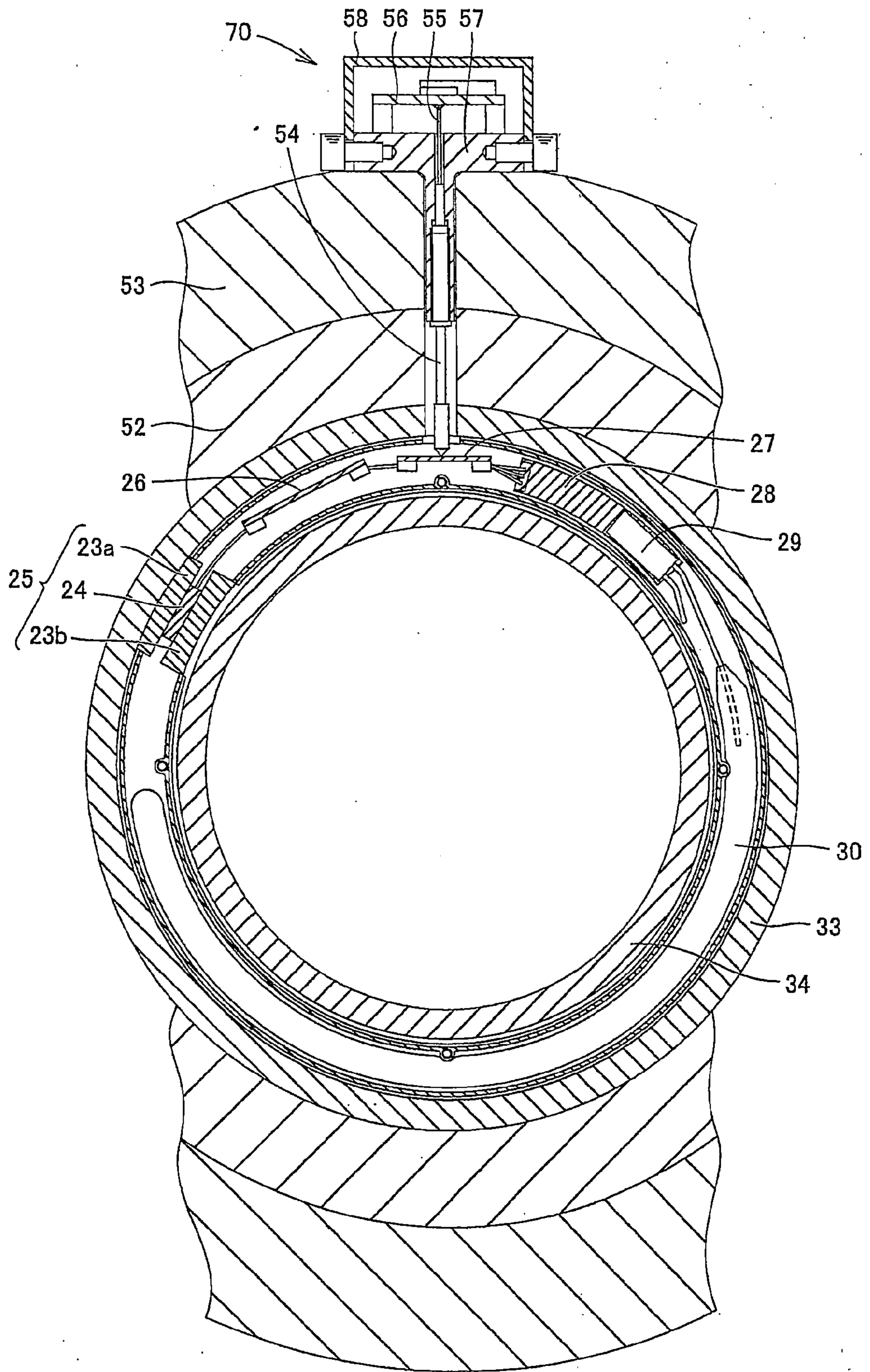
第2圖



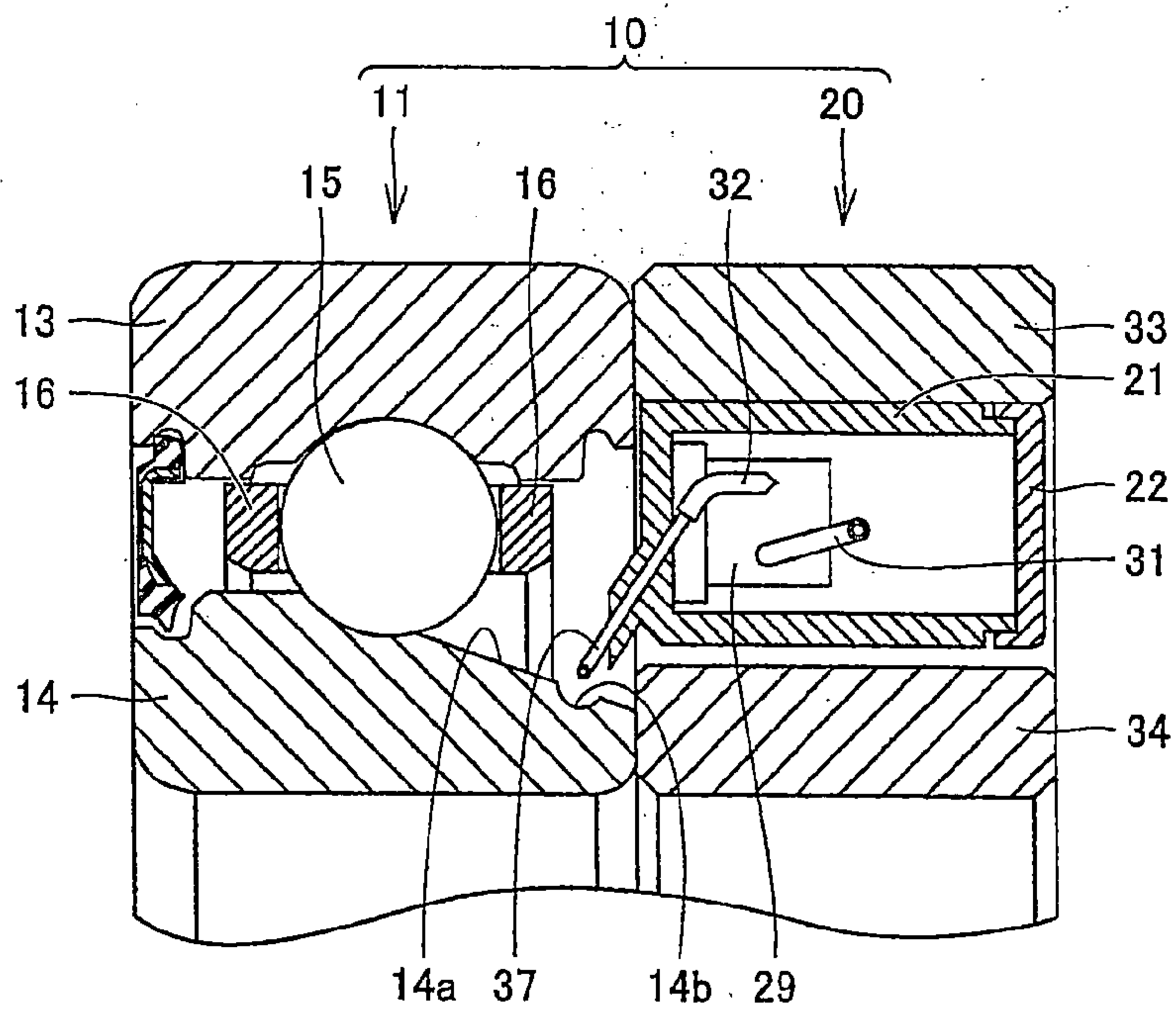
第3圖



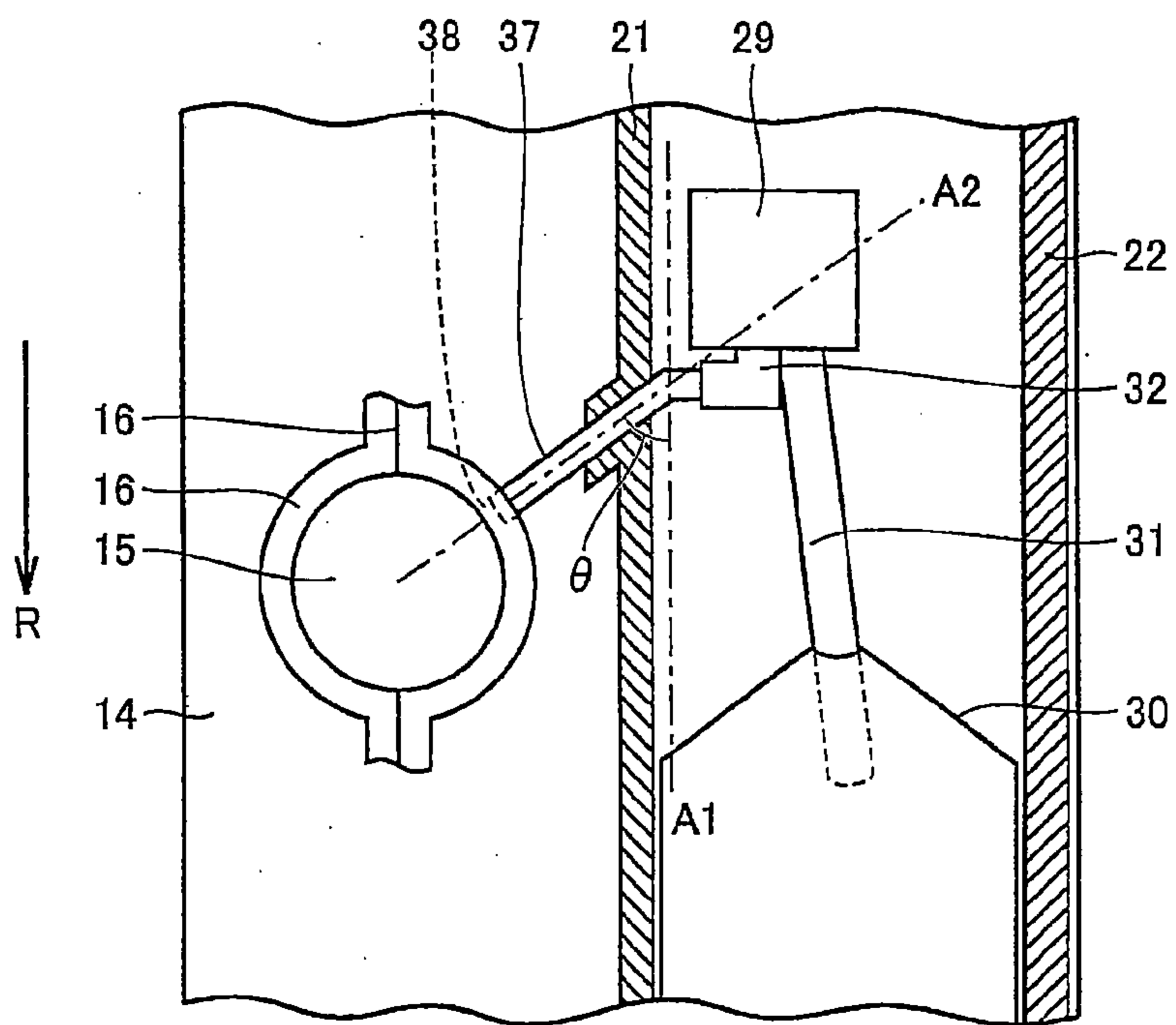
第4圖



第5圖



第6圖



第7圖