I876631

(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 I876631 B**

(45)公告日： 中華民國 114 (2025) 年 03 月 11 日

(21)申請案號：112141307 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 10 月 27 日

(51)Int. Cl.： ***F16H25/20 (2006.01)*** ***B23Q5/40 (2006.01)***

F16C25/08 (2006.01)

(30)優先權：2022/10/28 日本 2022-173762

2023/07/21 日本 2023-118996

2023/08/22 日本 2023-134636

(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：新井覚 ARAI, SATORU (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

JP S63-97440U JP H4-74732U

JP H7-24604A JP 2001-90841A

JP 2005-66716A JP 2007-139055A

JP 2019-177759A

審查人員：林宏彥

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：43 共 154 頁

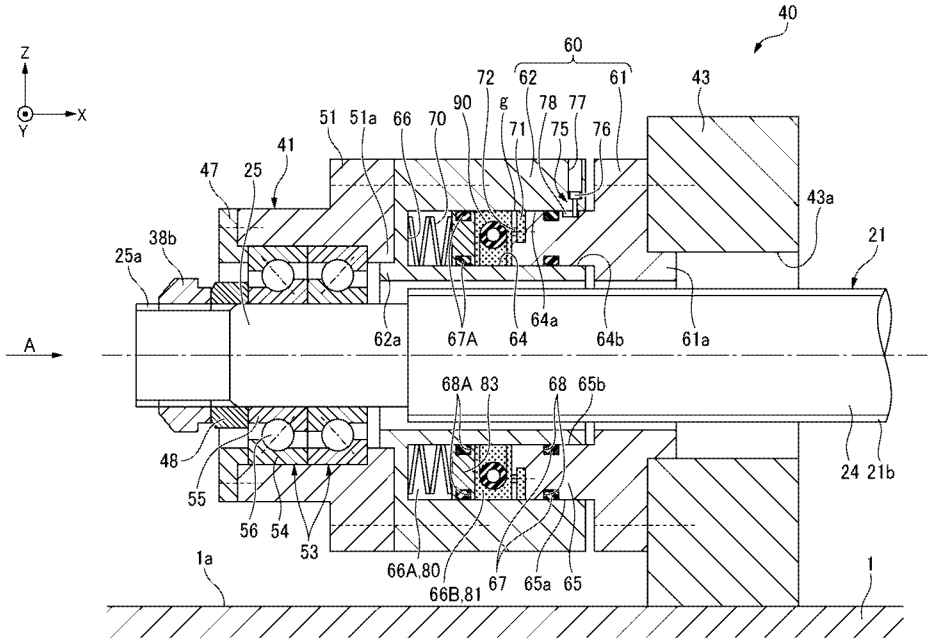
(54)名稱

旋轉支持裝置及軸支持裝置之支持機構位置調整機構

(57)摘要

本發明之旋轉支持裝置之將螺紋軸(21)之軸向兩端部旋轉自如地進行支持之支持機構(30)包含：軸承單元(41)，其具有移動側軸承外殼(51)及一對斜角滾珠軸承(33)；支持台(43)；及外殼位置調整機構(44)，其配置於軸承單元(41)與支持台(43)之間。外殼位置調整機構(44)包含：支持台側構件(61)，其設置於支持台(43)側；軸承外殼側構件(62)，其設置於軸承外殼(51)側，能夠相對於支持台側構件(61)於軸向相對移動；分隔壁構件(83)，其配置於形成於支持台側構件(61)與軸承外殼側構件(62)之間之空間(66)內，將該空間(66)於軸向區分成第 1 空間(66A)及第 2 空間(66B)；複數個碟簧(70)及第 1 工作流體(80)，其等以經壓縮之狀態收容於第 1 空間(66A)；及中空構件(90)及第 2 工作流體(81)，其等以經壓縮之狀態收容於第 2 空間(66B)。藉此，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

指定代表圖：



【圖2】

符號簡單說明：

1a:載置面

21:螺紋軸(軸、旋轉軸)

21b:螺紋槽

24:大徑部

25:小徑部

25a:公螺紋

38b:緊固螺帽

40:第 2 支持機構(支持機構)

41:軸承單元

43:支持台(支持體)

43a,77:貫通孔

47:外環壓板

48:隔圈

51:移動側軸承外殼(軸承外殼)

51a:內向凸緣

53:斜角滾珠軸承(軸承)

54:外環

55:內環

56:滾珠

60:外殼位置調整機構(支持機構位置調整機構)

61:支持台側構件(第 1 構件)

61a:圓環狀部

62:軸承外殼側構件(第 2 構件)

62a:圓環狀部

64:環狀凹部

64a:內向面

64b:外向面

65:環狀凸部

65a:外向面

65b:內向面

66:環狀空間(收容空間)/空間

66A:第 1 空間

66B:第 2 空間

67,67A:O 型環(密封構件)

68,68A:密封槽

70:碟簧(彈性構件)

71:儲存室

72:節流孔

75:止轉機構

76:定位銷

78:長孔

80:第 1 工作流體/工作流體

81:第 2 工作流體/工作流體

83:分隔壁構件

90:中空構件

A:箭頭

g:間隙

X,Y,Z:方向

公告本

I876631

【發明摘要】

【中文發明名稱】

旋轉支持裝置及軸支持裝置之支持機構位置調整機構

【中文】

本發明之旋轉支持裝置之將螺紋軸(21)之軸向兩端部旋轉自如地進行支持之支持機構(30)包含：軸承單元(41)，其具有移動側軸承外殼(51)及一對斜角滾珠軸承(33)；支持台(43)；及外殼位置調整機構(44)，其配置於軸承單元(41)與支持台(43)之間。外殼位置調整機構(44)包含：支持台側構件(61)，其設置於支持台(43)側；軸承外殼側構件(62)，其設置於軸承外殼(51)側，能夠相對於支持台側構件(61)於軸向相對移動；分隔壁構件(83)，其配置於形成於支持台側構件(61)與軸承外殼側構件(62)之間之空間(66)內，將該空間(66)於軸向區分成第1空間(66A)及第2空間(66B)；複數個碟簧(70)及第1工作流體(80)，其等以經壓縮之狀態收容於第1空間(66A)；及中空構件(90)及第2工作流體(81)，其等以經壓縮之狀態收容於第2空間(66B)。藉此，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【指定代表圖】

圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1a:載置面

21:螺紋軸(軸、旋轉軸)

21b:螺紋槽

24:大徑部

25:小徑部

25a:公螺紋

38b:緊固螺帽

40:第2支持機構(支持機構)

41:軸承單元

43:支持台(支持體)

43a, 77:貫通孔

47:外環壓板

48:隔圈

51:移動側軸承外殼(軸承外殼)

51a:內向凸緣

53:斜角滾珠軸承(軸承)

54:外環

55:內環

56:滾珠

60:外殼位置調整機構(支持機構位置調整機構)

61:支持台側構件(第1構件)

61a:圓環狀部

62:軸承外殼側構件(第2構件)

62a:圓環狀部

64:環狀凹部

64a:內向面

64b:外向面

65:環狀凸部

65a:外向面

65b:內向面

66:環狀空間(收容空間)/空間

66A:第1空間

66B:第2空間

67, 67A:O型環(密封構件)

68, 68A:密封槽

70:碟簧(彈性構件)

71:儲存室

72:節流孔

75:止轉機構

76:定位銷

78:長孔

80:第1工作流體/工作流體

81:第2工作流體/工作流體

83:分隔壁構件

90:中空構件

A:箭頭

g:間隙

X, Y, Z:方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

旋轉支持裝置及軸支持裝置之支持機構位置調整機構

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種如滾珠螺桿進給裝置或主軸裝置之支持旋轉軸之旋轉支持裝置、及支持軸之軸支持裝置之支持機構位置調整機構。

【先前技術】

【0002】

於滾珠螺桿進給裝置中，為了維持螺紋軸之進給精度而被要求高軸向剛性。先前，作為對滾珠螺桿裝置之螺紋軸賦予剛性之方法，一般而言為如下方法，即：將複數個斜角滾珠軸承組合並施加預壓，將其配置於螺紋軸之一端部或兩端部，於軸向固定支持螺紋軸。此外，於考量螺紋軸之熱膨脹之情形下，採用對螺紋軸預先賦予向軸向之張力，使其伸長規定量之方法。於專利文獻1中曾揭載具備預緊機構，該預緊機構藉由隔圈之軸向尺寸之調整而對進給螺桿(螺紋軸)預先施加張力，進而，當進給螺桿因溫度上升而伸長超過預張力份額時，藉由碟簧或流體之壓力使軸承於軸向移動，將張力賦予給進給螺桿。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻1：日本國實用新型登錄第2573982號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

且說，若對進給螺桿賦予之預張力或被稱為預緊力等之荷重過大，則對軸承施加大的負載，有軸承受損傷之虞。因而，通常，於不對軸承於軸向施加過大之荷重之範圍內，配置如專利文獻1所記載之預緊機構所見之碟簧或外部供給之流體等。然而，使用碟簧者由於隨著軸伸長而荷重變弱，故僅可應對溫度上升3～4度份額之伸長。於切削機等中，滾珠螺桿之溫度上升超過4度之情形亦較多，該情形下為由碟簧形成之充分之荷重不發揮作用之狀態，有軸向之支持剛性降低之問題。

又，於自外部供給流體，藉由油壓來施加荷重之方式中，除必須要有以油壓泵為首之外部裝置外，亦有滾珠螺桿進給裝置大型化，且招致成本之上升與附加性能量消耗之問題。

進而，此種問題不僅於滾珠螺桿進給裝置中存在，而且於主軸裝置等藉由一對支持機構將旋轉軸之軸向兩端部旋轉自如地進行支持之旋轉支持裝置中亦同樣地存在。

【0005】

本發明係鑒於前述之問題而完成者，其目的在於提供一種即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦能夠持續且穩定地維持軸向之支持剛性之旋轉支持裝置及軸支持裝置之支持機構位置調整機構。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本發明之上述目的係藉由下述之構成達成。

[1]　一種旋轉支持裝置，其包含：旋轉軸；及一對支持機構，其等

將前述旋轉軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地進行支持，且能夠支承軸向荷重；

支持台，其供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；及

外殼位置調整機構，其配設於前述軸承單元與前述支持台之間；

前述外殼位置調整機構包含：

支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；

軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

[2] 一種軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其設置於軸支持裝置之一對支持機構之一者，該軸支持裝置包含：軸；及前述一對支持機構，其等用於支持前述軸，且設置於前述軸之軸向兩端部；且

前述一對支持機構之一者具有供前述軸貫通、或繞前述軸配置之支持體；且該軸支持裝置之支持機構位置調整機構包含：

第1構件，其設置於前述軸側與前述支持體側之一者，能夠供前述軸貫通、或能夠繞前述軸配置；

第2構件，其設置於前述軸側與前述支持體側之另一者，能夠供前述

軸貫通、或能夠繞前述軸配置，能夠相對於前述第1構件於軸向相對移動，在與前述第1構件之間形成收容空間；

分隔壁構件，其配置於前述收容空間內，將前述收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

[發明之效果]

【0007】

根據本發明之旋轉支持裝置，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對旋轉支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0008】

又，根據本發明之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對軸支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1係應用本發明之第1實施形態之滾珠螺桿進給裝置之工具機之載台進給系統之剖視圖。

圖2係具備圖1所示之外殼位置調整機構之支持機構之放大剖視圖。

圖3係圖2之A箭頭方向視圖。

圖4係第1實施形態之變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖5係第1實施形態之另一變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖6係第1實施形態之又一變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖7係本發明之第2實施形態之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖8係圖7之VIII部放大圖。

圖9(a)至(c)係顯示將耐磨耗性構件應用於第2實施形態之變化例之滾珠螺桿進給裝置之密封槽之例之主要部分放大剖視圖。

圖10(a)～(d)係於第2實施形態中顯示分隔壁構件之各變化例之剖視圖。

圖11係本發明之第3實施形態之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖12係本發明之第4實施形態之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖13係於第1～第4實施形態中將一對斜角滾珠軸承設為背面組合之軸承單元之變化例之與圖2對應之圖。

圖14係於第1～第4實施形態中將一對斜角滾珠軸承設為並列組合之軸承單元之另一變化例之與圖2對應之圖。

圖15(a)係顯示藉由複數個收容空間構成外殼位置調整機構之第1例之概略側視圖，(b)係顯示藉由複數個收容空間構成外殼位置調整機構之第2例之概略側視圖。

圖16(a)係顯示藉由複數個收容空間構成外殼位置調整機構之第3例之

概略側視圖，(b)係顯示藉由複數個收容空間構成外殼位置調整機構之第4例之概略側視圖。

圖17係顯示藉由複數個收容空間構成外殼位置調整機構之第5例之概略側視圖。

圖18係沿著圖16(a)之XVIII-XVIII線之剖視圖。

圖19係本發明之第5實施形態之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖20係第5實施形態之第1變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖21係第5實施形態之第2變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖22係第5實施形態之第3變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖23係圖22之XXIII部放大圖。

圖24係第5實施形態之第4變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖25係第5實施形態之第5變化例之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖26係本發明之第6實施形態之滾珠螺桿進給裝置之與圖2對應之圖。

圖27係用於對於第1實施形態之滾珠螺桿進給裝置說明第1壓力產生機構及第2壓力產生機構之變化例之與圖2對應之圖。

圖28係用於對於第1實施形態之滾珠螺桿進給裝置說明第1壓力產生

機構及第2壓力產生機構之另一變化例之與圖2對應之圖。

圖29(a)～(c)係顯示本發明之中空構件之第1～第3變化例之剖視圖。

圖30(a)～(c)係顯示本發明之中空構件之第4～第6變化例之剖視圖。

圖31(a)及(b)係顯示本發明之中空構件之第7及第8變化例之剖視圖。

圖32(a)～(c)係顯示本發明之中空構件之第9～第11變化例之剖視圖。

圖33(a)係為了將工作流體填充於收容空間而設置有形成於軸承外殼側構件之供油路之相位之與圖2對應之放大剖視圖，(b)係顯示(a)之止動螺栓之變化例之剖視圖。

圖34(a)係替代圖33(a)之止動螺栓而使用之止動塞之剖視圖，(b)係顯示將(a)之止動塞與圓盤狀構件合併之例之剖視圖，(c)係顯示(b)之圓盤狀構件之變化例之剖視圖，(d)係顯示(b)之圓盤狀構件之另一變化例之剖視圖。

圖35係應用本發明之變化例之滾珠螺桿進給裝置之工具機之載台進給系統之剖視圖。

圖36係顯示將支持台相對於軸承單元配設於軸向端部側之外殼位置調整機構之第1例之剖視圖。

圖37係顯示將支持台相對於軸承單元配設於軸向端部側之外殼位置調整機構之第2例之剖視圖。

圖38係顯示將支持台相對於軸承單元配設於軸向端部側之外殼位置調整機構之第3例之剖視圖。

圖39係顯示將支持台相對於軸承單元配設於軸向端部側之外殼位置調整機構之第4例之剖視圖。

圖40係顯示本發明之旋轉支持裝置之剖視圖。

圖41係顯示本發明之另一旋轉支持裝置之剖視圖。

圖42係顯示應用本發明之支持機構位置調整機構之軸支持裝置之剖視圖。

圖43係圖42之XLIII部放大圖。

【實施方式】

【0010】

以下，基於圖式詳細地說明本發明之旋轉支持裝置及軸支持裝置之一例之滾珠螺桿進給裝置之各實施形態。

【0011】

(第1實施形態)

圖1顯示應用第1實施形態之滾珠螺桿進給裝置之工具機之載台進給系統。此外，關於圖1～圖3，將滾珠螺桿進給裝置20之螺紋軸21之軸向(圖1之左右方向)設為X方向，將與基台1之載置面1a平行且與螺紋軸21之軸向正交之方向(圖1之紙面垂直方向)設為Y方向，將相對於基台1之載置面1a垂直之方向(圖1之上下方向)設為Z方向。又，在圖2及與圖2對應之各圖中，虛線表示螺栓緊固部位。

【0012】

載台進給系統10具備固定於滾珠螺桿進給裝置20之螺帽23之移動載台11，構成為藉由利用驅動馬達12驅動滾珠螺桿進給裝置20之螺紋軸21，而該移動載台11於X方向移動自如。於移動載台11，對於滾珠螺桿進給裝置20於Y方向兩側設置有一對線性導引件13(圖1僅圖示1者)。各線性導引件13具備：導軌15，其介隔著軌道載置台14與螺紋軸21平行地配設

於基台1上；及2個滑塊16，其等固定於移動載台11之下表面，且跨設於導軌15。而且，藉由利用驅動馬達12使螺紋軸21旋轉，而移動載台11由一對線性導引件13導引，與螺帽23一同往復直線移動。

【0013】

滾珠螺桿進給裝置20具有：螺紋軸21，其於外周面形成有螺旋狀之螺紋槽21b；螺帽23，其配置於螺紋軸21之周圍，於內周面形成螺旋狀之螺紋槽(未圖示)，嵌合於固定於移動載台11之下表面之螺帽外殼22；及複數個滾珠(未圖示)，其等滾動自如地配設於螺帽23之螺紋槽與螺紋軸21之螺紋槽21b之間。

【0014】

螺紋軸21具備：大徑部24，其形成於軸向中央，形成螺紋槽21b；及小徑部25，其形成於該大徑部24之軸向兩端部。於小徑部25之前端側之外周面形成有公螺紋25a，又，於螺紋軸21之一側(圖中右側)之前端設置有小徑軸部27。於小徑軸部27經由聯接器28連結有驅動馬達12之旋轉軸12a。

【0015】

又，螺紋軸21之為連結驅動馬達12之側之螺紋軸21之一側旋轉自如地受第1支持機構30支持，螺紋軸21之另一側(圖中左側)旋轉自如地受第2支持機構40支持。

【0016】

第1支持機構30具備：固定側軸承外殼31，其固定於基台1；及一對斜角滾珠軸承33、33，其等相對於固定側軸承外殼31將螺紋軸21旋轉自如地進行支持，且以正面組合配置。一對斜角滾珠軸承33、33分別具

備：外環34，其內嵌於固定側軸承外殼31；內環35，其外嵌於螺紋軸21之小徑部25；及複數個滾珠36，其等在外環34及內環35間具有接觸角且滾動自如地配設。

【0017】

一對斜角滾珠軸承33、33使軸向內側之斜角滾珠軸承33之外環34抵接於固定側軸承外殼31之內向凸緣31a，利用緊固於固定側軸承外殼31之外環壓板37將軸向外側之斜角滾珠軸承33之外環34固定。又，使軸向內側之斜角滾珠軸承33之內環35抵接於螺紋軸21之大徑部24與小徑部25間之階部21a，利用螺合於公螺紋25a之緊固螺帽38a迫緊軸向外側之斜角滾珠軸承33之內環35。

因此，第1支持機構30在螺紋軸21之軸向位置經固定之狀態下支持螺紋軸21。

【0018】

亦參照圖2及圖3，第2支持機構40具備：軸承單元41，其配置於螺紋軸21之另一側端部；支持台43，其於較軸承單元41靠軸向中央側固定於基台1；及外殼位置調整機構60，其配置於軸承單元41與支持台43之間。於支持台43設置有供螺紋軸21貫通之貫通孔43a。

【0019】

軸承單元41具備：移動側軸承外殼51；及一對斜角滾珠軸承53、53，其相對於移動側軸承外殼51將螺紋軸21旋轉自如地進行支持。一對斜角滾珠軸承53、53具備：外環54，其內嵌於移動側軸承外殼51；內環55，其外嵌於螺紋軸21之小徑部25；及複數個滾珠56，其等在外環54及內環55間具有接觸角且滾動自如地配設。

【0020】

於一對斜角滾珠軸承53、53中，使軸向內側之斜角滾珠軸承53之外環54抵接於移動側軸承外殼51之內向凸緣51a，利用緊固固定於移動側軸承外殼51之外環壓板47迫緊軸向外側之斜角滾珠軸承53之外環54，各外環54、54相對於移動側軸承外殼51於軸向定位。又，配置於軸向外側之斜角滾珠軸承53之內環55經由隔圈48由螺合於公螺紋25a之緊固螺帽38b迫緊。

亦即，一對斜角滾珠軸承53、53、移動側軸承外殼51、及外環壓板47可於對以正面組合配置之一對斜角滾珠軸承53、53賦予規定之預壓之狀態下單元化為軸承單元41，可將該軸承單元41相對於螺紋軸21、及相對於外殼位置調整機構60分別容易地安裝。於本構成中，移動側軸承外殼51亦能夠根據需要與軸承外殼側構件62一體化。

【0021】

外殼位置調整機構60具備：支持台側構件61，其設置於支持台43側，供螺紋軸21貫通；及軸承外殼側構件62，其設置於移動側軸承外殼51側，能夠相對於支持台側構件61於軸向相對移動。支持台側構件61與軸承外殼側構件62彼此於軸向對向。

【0022】

支持台側構件61之朝支持台43側突設之圓環狀部61a嵌合於支持台43之貫通孔43a，以複數個螺栓(未圖示)固定於支持台43。軸承外殼側構件62之向移動側軸承外殼51側突設之圓環狀部62a嵌合於內向凸緣51a，以複數個螺栓63(參照圖3)固定於移動側軸承外殼51。

【0023】

又，於軸承外殼側構件62之支持台側構件61側之側面設置有朝支持台側構件61側(軸向一側)開口之有底之環狀凹部64。另一方面，於支持台側構件61之軸承外殼側構件62側之側面設置有向軸承外殼側構件62側(軸向另一側)朝環狀凹部64內突出之環狀凸部65。環狀凹部64與環狀凸部65於軸向能夠滑動地嵌合，於環狀凹部64之底面、內向面64a及外向面64b與環狀凸部65之前端面之間形成環狀空間(收容空間)66。

【0024】

而且，於環狀空間66內配置環狀之分隔壁構件83，該分隔壁構件83具有與環狀凹部64之內向面64a及外向面64b滑接之外周面及內周面。藉此，環狀空間66隔著分隔壁構件83於軸向被區分成第1空間66A及第2空間66B。

【0025】

於第1空間66A中，作為第1壓力產生機構，以壓縮之狀態收容複數個碟簧(彈性構件)70與第1工作流體80，於第2空間66B中，作為第2壓力產生機構，以壓縮之狀態收容中空構件90與第2工作流體81。

【0026】

複數個碟簧70以經壓縮之狀態配置於軸承外殼側構件62與分隔壁構件83之對向之軸向端面間。複數個碟簧70於發揮串聯彈簧之功能之情形下，如圖2所示，以相鄰之碟簧70之凸側之面彼此、且凹側之面彼此對向之方式，於軸向重疊而配置。又，於複數個碟簧70發揮並聯彈簧之功能之情形下，雖未圖示，但相對於軸向，碟簧70配置為以相同之朝向重合。

【0027】

中空構件90係以密封構造為前提而構成，為具有較環狀凹部64之外

向面64b大之內徑、且較環狀凹部64之內向面64a小之外徑之剖面橢圓形狀，形成為環狀之救生圈狀之構造體，由可彈性變形之橡膠、樹脂、金屬等、或其等之組合構成。於中空構件90之內部內包於外力作用時具有彈性效應、且於工業上確認剛性之任意之液體或氣體。

【0028】

又，作為工作流體，只要為實質上於外力作用時具有彈性效應、且於工業上確認剛性之油或水等液體、或氣體即可，於本實施形態中，應用氣體作為第1工作流體80，應用油作為第2工作流體81。

【0029】

因此，於本實施形態中，第1壓力產生機構具備收容於第1空間66A之碟簧70、及填充於碟簧70之周圍之第1空間66A之第1工作流體80而構成。又，第2壓力產生機構具備收容於第2空間66B之中空構件90、及填充於中空構件90之周圍之第2空間66B之第2工作流體81。

【0030】

又，於環狀凹部64之內向面64a與分隔壁構件83之外周面之間、及環狀凹部64之外向面64b與分隔壁構件83之內周面之間安裝O型環67A。

具體而言，O型環67A配置於形成於分隔壁構件83之外周面及內周面之環狀之密封槽68A，與對向之環狀凹部64之內向面64a及外向面64b滑接，將分隔壁構件83之外周面與環狀凹部64之內向面64a之間之徑向間隙、及分隔壁構件83之內周面與環狀凹部64之外向面64b之間之徑向間隙密封。

【0031】

進而，於環狀凸部65之外向面65a與環狀凹部64之內向面64a之間、

及環狀凸部65之內向面65b與環狀凹部64之外向面64b之間安裝有O型環67。具體而言，O型環67配置於形成於環狀凸部65之外向面65a及內向面65b之環狀之密封槽68，與對向之環狀凹部64之內向面64a及外向面64b滑接，將環狀凸部65之外向面65a與環狀凹部64之內向面64a之間之徑向間隙、及環狀凸部65之內向面65b與環狀凹部64之外向面64b之間之徑向間隙密封。此外，密封槽68可形成於環狀凹部64之內向面64a及外向面64b。又，O型環67、67A及密封槽68、68A於各對向面間分別各配置有1個，但可配置複數個。藉此，O型環67、67A防止填充於第1空間66A之第1工作流體80、及填充於第2空間66B之第2工作流體81之洩漏。基於防止磨耗之觀點，可於O型環67進行具有耐磨耗性等之表面處理。

【0032】

又，於支持台側構件61與軸承外殼側構件62之間設置有防止彼此之相對旋轉之止轉機構75。具體而言，例如，於軸承外殼側構件62，於圓周方向之至少一個部位形成在徑向貫通之貫通孔77，以使定位銷76之前端部自環狀凹部64之內向面64a突出。而且，將定位銷76之前端部插入沿著軸向形成於支持台側構件61之環狀凸部65之外向面65a之長孔78，以使軸承外殼側構件62可於軸向移動。此外，可藉由將具有同樣之止轉功能之旋轉方向之定位鍵(未圖示)等插入長孔78，以使軸承外殼側構件62可於軸向移動，來取代定位銷76。

【0033】

此外，於環狀凸部65內形成儲存室71，又，以將儲存室71與環狀空間66連通之方式，圓周方向之至少1個部位(圖2中於2個部位)形成沿著軸向之節流孔72。

【0034】

儲存室71於較配置O型環67之密封槽68靠環狀凸部65之前端面側，朝環狀凸部65之外向面65a開口，形成為圓盤槽形狀。因此，於本實施形態中，第2工作流體81除儲存於第2空間66B外，亦儲存於儲存室71及節流孔72。

【0035】

此種外殼位置調整機構60於使用分隔壁構件83將碟簧70及第1工作流體80收容於第1空間66A，將中空構件90及第2工作流體81收容於第2空間66B之後，藉由迫緊緊固螺帽38b，而經由一對斜角滾珠軸承53、53及移動側軸承外殼51將軸承外殼側構件62壓入支持台側構件61側。藉此，於第1空間66A中，將複數個碟簧70及第1工作流體80壓縮，將往向螺紋軸方向之壓力賦予給複數個碟簧70及第1工作流體80。又，於第2空間66B中，將中空構件90及第2工作流體81壓縮，將往向螺紋軸方向之壓力賦予給中空構件90及第2工作流體81。

【0036】

另一方面，由於將支持台側構件61經由支持台43固定於基台1，故軸承外殼側構件62及移動側軸承外殼51藉由以壓縮狀態收容於第1空間66A之複數個碟簧70及第1工作流體80、及收容於第2空間66B之中空構件90及第2工作流體81之壓力而朝圖中左方向被按壓。藉此，帶來對螺紋軸21預先向圖1、2中左方施加張力之狀態。

【0037】

又，收容於第1空間66A之複數個碟簧70及第1工作流體80之壓力、及收容於第2空間66B之中空構件90及第2工作流體81之壓力可利用緊固螺

帽38b之迫緊量控制為任意之大小。亦即，藉由緊固螺帽38b，而對螺紋軸21賦予之軸向荷重之大小根據藉由壓縮狀態之複數個碟簧70及第1工作流體80、與中空構件90及第2工作流體81產生之螺紋軸方向之合計壓力能夠設定為任意之大小，可賦予所期望之壓縮特性。

【0038】

其次，關於本實施形態之滾珠螺桿進給裝置20之作用進行說明。

於滾珠螺桿進給裝置20中，若以驅動馬達12將螺紋軸21旋轉驅動，使固定於螺帽23之移動載台11往復直線運動，則伴隨著該運動，而驅動馬達12、斜角滾珠軸承33、53、螺帽23等發熱，滾珠螺桿進給裝置20之溫度逐漸上升，螺紋軸21因熱膨脹而於軸向伸長。

【0039】

當螺紋軸21於軸向熱膨脹而伸長時，在圖1所示之本實施形態之滾珠螺桿進給裝置20中，由於螺紋軸21之右端部經由斜角滾珠軸承33、33固定於固定側軸承外殼31，故朝左方向伸長。當螺紋軸21因熱之影響而於軸向(左方向)伸長時，軸承單元41及軸承外殼側構件62藉由配置於第1空間66A內之複數個碟簧70及第1工作流體80、與配置於第2空間66B內之中空構件90及第2工作流體81之壓力，追隨著由熱膨脹所致之螺紋軸21之軸向伸長，朝同方向移動。

尤其是，中空構件90由於以經由第2工作流體81浮動之方式收容於第2空間66B內，故藉由中空構件90產生之壓力經由第2工作流體81傳遞至軸承單元41及軸承外殼側構件62。

【0040】

於本實施形態中，設計為即便當螺紋軸21向軸向伸長時，複數個碟

簧70及第1工作流體、與中空構件90及第2工作流體81亦將軸承單元41及軸承外殼側構件62向左方持續按壓。複數個碟簧70及中空構件90及環狀空間66之設計之自由度大，藉由適當選擇填充於環狀空間內之工作流體之物性、環狀空間之大小及形狀，可與更大之軸之伸長對應地賦予充分且適切之荷重。因此，即便於如滾珠螺桿進給裝置20之溫度上升高於4度之情形下，亦可使一對斜角滾珠軸承53、53於軸向移動，維持軸向之支持剛性，滾珠螺桿進給裝置20之軸向之剛性穩定化。

【0041】

尤其是，複數個碟簧70及中空構件90之壓力即便於溫度上升高於4度之情形下，亦可對應於螺紋軸21之軸向伸長份額而變化，故而於螺紋軸21於軸向伸長之期間，維持將一對斜角滾珠軸承33、33設為固定支持部之狀態，且滾珠螺桿進給裝置20之軸向之剛性穩定化。

【0042】

該情形下，由於過大之荷重未作用於一對斜角滾珠軸承33、33及53、53，故無產生因潤滑不良所致之過度之磨耗及熔傷等之虞，一對斜角滾珠軸承33、33及53、53之壽命變長。

亦即，於本實施形態中，在專利文獻1所記載之滾珠螺桿中，由於無須將藉由隔圈賦予之大小之預張力賦予給螺紋軸21，故過大之荷重亦不會作用於一對斜角滾珠軸承33、33及53、53。

【0043】

進而，於本實施形態之滾珠螺桿進給裝置20中，未必必須設置用於向環狀空間66供給工作流體80、81之蓄能器或泵等外部裝置，可將外殼位置調整機構60簡單化。其結果，可於不消耗自外部供給之能量下，將環

狀空間66之壓力儘量減小變化且持續加以維持。此外，本實施形態之滾珠螺桿進給裝置20可為於外部設置用於供給工作流體之外部裝置之構成。

【0044】

又，本實施形態之O型環67、67A作為衰減機構發揮作用。亦即，當加工載置於移動載台11上之加工物時，因在移動載台11產生之振動，而剛性較低之螺紋軸21亦意欲振動。該螺紋軸21之振動經由一對斜角滾珠軸承33、33及移動側軸承外殼51亦傳遞至軸承外殼側構件62，但藉由軸承外殼側構件62與支持台側構件61之間之O型環67、67A將軸承外殼側構件62之振動衰減。因此，亦可使螺紋軸21之振動衰減，可抑制載置於移動載台11上之加工物之加工面品質之紊亂。

此時，配置於軸承外殼側構件62與支持台側構件61之間之O型環67、67A不僅可使螺紋軸21之軸向之振動衰減，亦可使螺紋軸21之徑向之振動衰減。

【0045】

又，外殼位置調整機構60之第1及第2工作流體80、81不僅分別儲存於第1空間66A、第2空間66B，亦儲存於環狀凸部65之外向面65a與環狀凹部64之內向面64a之間、及環狀凸部65之內向面65b與環狀凹部64之外向面64b之間、且較O型環67靠環狀空間66側之各間隙。因而，藉由第1及第2工作流體80、81，而軸承外殼側構件62相對於支持台側構件61具有充分且適切之徑向荷重地受支持。

其結果，外殼位置調整機構60可經由一對斜角滾珠軸承53、53及軸承外殼51對螺紋軸21賦予徑向之支持剛性，進而亦可具有相對於螺紋軸21之調心功能。

【0046】

藉此，於本實施形態中，藉由軸承外殼側構件62藉由螺紋軸21之振動，與移動側軸承外殼51及一對斜角滾珠軸承33、33一同振動，而環狀空間66及儲存室71內之第2工作流體81通過節流孔72、及環狀凸部65之外向面65a與環狀凹部64之內向面64a之間之間隙g，藉此，可使該振動衰減。因此，與上述之O型環67、67A同樣，當加工載置於移動載台11上之加工物時，可使向螺紋軸21傳遞之振動衰減，進一步改善加工物之加工面品質之紊亂。

【0047】

第2工作流體81可發揮藉由通過環狀凸部65與環狀凹部64之間之間隙g、及於儲存室71及節流孔72內流通實現之上述之螺紋軸21之衰減功能。

【0048】

因此，根據本實施形態之滾珠螺桿進給裝置20，憑藉藉由在環狀空間66配置分隔壁構件83而收容於環狀空間66內之2種壓力產生構件即複數個碟簧70及第1工作流體80、與中空構件90及第2工作流體81，而即便螺紋軸21之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性，且可將軸向及徑向之振動衰減。

【0049】

此外，藉由分隔壁構件83如圖4所示般在軸向增長，將O型環67A於軸向各排列2個而配置，可提高密封性能及衰減機能。又，分隔壁構件83可於徑向中間部分形成朝一軸向側面開口之環狀槽84。藉此，可於環狀槽84收容工作流體，維持外殼位置調整機構60之小型化之構成。

此外，環狀槽84不限於朝一軸向側面開口者，可以朝兩軸向側面開

口之方式形成於軸向兩側。

【0050】

又，作為本實施形態之變化例，如圖5所示，可以第2空間66B之軸向長度向徑向外側逐漸變長之方式，支持台側構件61之環狀凸部65之前端面自65c內周緣至外周緣形成為尖狀之凸錐形形狀。

藉此，由於藉由第2空間66B內之第2工作流體81，相對於支持台側構件61將軸承外殼側構件62進一步調心，故可進一步提高一對斜角滾珠軸承53、53相對於螺紋軸21之調心功能。

【0051】

此外，於雖未圖示，但支持台側構件61之環狀凸部65之前端面65c自外周緣內向周緣為擂缽狀之凹錐形形狀之情形下，可提高螺紋軸21相對於一對斜角滾珠軸承53、53之同軸性。

【0052】

又，於圖2所示之滾珠螺桿進給裝置20中，設置有與第2空間66B經由節流孔72連通之儲存室71，構成第2壓力產生機構之第2工作流體81不僅收容於第2空間66B，亦以經壓縮之狀態收容於儲存室71、及節流孔72。惟，如圖5所示，環狀凸部65可為不設置儲存室71及節流孔72之構成，該情形下，第2工作流體81以經壓縮之狀態收容於第2空間66B。

【0053】

進而，作為本實施形態之另一變化例，如圖6所示，可採用將以密封構造為前提而構成之中空構件90配置於與第2空間66B連通之儲存室71而取代配置於第2空間66B之構成。

【0054】

該情形下，第2壓力產生機構具備以經壓縮之狀態收容於第2空間66B、儲存室71、及節流孔72之第2工作流體81、及收容於儲存室71之中空構件90而構成。

【0055】

又，雖未圖示，但支持台側構件61可與支持台43一體地構成，軸承外殼側構件62亦可與移動側軸承外殼51一體地構成。

【0056】

(第2實施形態)

其次，參照圖7及圖8，關於本發明之第2實施形態之滾珠螺桿進給裝置進行說明。此外，於本實施形態中，關於第2支持機構40之外殼位置調整機構60之構成，與第1實施形態不同。

【0057】

於第2實施形態之外殼位置調整機構60中，形成於環狀凸部65之外向面65a及內向面65b之密封槽68及形成於分隔壁構件83之外周面及內周面之密封槽68A係由錐形面69a、及圓環狀之軸向兩側面69b、69c構成，且該錐形面69a隨著遠離第2空間66B側而槽深度變淺，該圓環狀之軸向兩側面69b、69c自錐形面69a之軸向兩端緣沿著徑向延伸。

【0058】

又，軸向兩側面69b、69c間之軸向距離較彈性變形地安裝於密封槽68、68A之狀態之O型環67之軸向寬度寬。藉此，自第2空間66B通過間隙g之第2工作流體81迂迴繞入至槽深度深之軸向側面69b與錐形面69a之邊界附近。

【0059】

因此，隨著藉由第2空間66B內之第2工作流體81提高，O型環67由第2工作流體81按壓於大氣壓側或第1空間66A側，而O型環67藉由密封槽68、68A之錐形面69a、 與對向之環狀凹部64之內向面64a及外向面64b之間之楔形構造而更提高密封性。其結果，即便於產生支持台側構件61與軸承外殼側構件62之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體81向大氣壓側或第1空間66A側之洩漏，持續維持滾珠螺桿進給裝置20之軸向剛性。

【0060】

此外，作為本實施形態之變化例，如圖9(a)～(c)所示，可於O型環67、與環狀凹部64之內向面64a及環狀凸部65之外向面65a(於本實施形態中，形成於外向面65a之密封槽68之錐形面69a)之至少一者之間，介置耐磨耗性構件59。

【0061】

具體而言，如圖9(a)所示，耐磨耗性構件59可以位於O型環67之外周面與環狀凹部64之內向面64a之間、及O型環67之內周面與形成於環狀凸部65之外向面65a之密封槽68、68A之錐形面69a之間之方式，形成為剖面コ字狀之環狀構件。

【0062】

又，如圖9(b)所示，耐磨耗性構件59可以位於O型環67之內周面與形成於環狀凸部65之外向面65a之密封槽68、68A之錐形面69a之間之方式，形成為剖面直線狀之環狀構件。進而，如圖9(c)所示，耐磨耗性構件59可以位於O型環67之外周面與環狀凹部64之內向面64a之間之方式，形成為剖面直線狀之環狀構件。

【0063】

作為耐磨耗性構件59，例如，使用氟系樹脂等樹脂材料、或施以適切之表面處理之金屬材料等。

【0064】

於圖9(a)～(c)之任一形態中，均可藉由使用耐磨耗性構件59，使施加於O型環67之應力集中分散，抑制O型環67、或與O型環67之接觸面之磨耗等損傷。

【0065】

此外，耐磨耗性構件59亦可介置於圖8所示之O型環67、與環狀凹部64之外向面64b及環狀凸部65之內向面65b(於圖8中，形成於內向面65b之密封槽68之錐形面69a)之至少一者之間。

【0066】

又，於圖9(a)～(c)中，耐磨耗性構件59於具有錐形面69a之密封槽68中，介置於O型環67與該O型環67之對向面之間。其另一方面，耐磨耗性構件59藉由在如圖2所示之槽深度均一之密封槽68中，介置於O型環67與該O型環67之對向面之間，亦發揮上述效果。

【0067】

又，耐磨耗性構件59可介置於O型環67、與環狀凹部64之內向面64a及分隔壁構件83之外周面(於本實施形態中，形成於外周面之密封槽68A)之至少一者之間。進而，耐磨耗性構件59可介置於O型環67、與環狀凹部64之外向面64b及分隔壁構件83之內周面(於本實施形態中，形成於內周面之密封槽68A)之至少一者之間。

【0068】

此外，如圖10(a)～(d)所示，形成於分隔壁構件83之外周面及內周面

之密封槽68A可為具有槽自軸向兩側面69b、69c向軸向中間部逐漸變深之V字狀之槽底面69a1之構成。

O型環67介置於構成槽底面69a1之2個錐形面、與環狀凹部64之內向面64a(或環狀凹部64之外向面64b)之間，將第1空間66A之第1工作流體80及第2空間66B之第2工作流體81密封。又，當相應於第1空間66A及第2空間66B內之壓力差，O型環67向任一軸向側面69b、69c於槽底面69a1之錐形面中移動時，藉由楔形作用而提高第1及第2工作流體80、81之密封性。此外，有時相應於第1空間66A及第2空間66B內之壓力差，分隔壁構件83本身於軸向移動，該情形下，分隔壁構件83之槽底面69a1與O型環67之接觸位置改變。

【0069】

此外，耐磨耗性構件59如圖10(b)～(d)所示，可介置於O型環67、與環狀凹部64之內向面64a及分隔壁構件83之外周面(於本實施形態中，形成於外周面之密封槽68A)之至少一者之間。又，耐磨耗性構件59可介置於O型環67、與環狀凹部64之外向面64b及分隔壁構件83之內周面(於本實施形態中，形成於內周面之密封槽68A)之至少一者之間。

關於其他構成及作用，與第1實施形態同樣。

【0070】

(第3實施形態)

其次，參照圖11，關於本發明之第3實施形態之滾珠螺桿進給裝置進行說明。此外，於本實施形態中，關於第2支持機構40之外殼位置調整機構60之構成，與第1實施形態不同。

【0071】

於第3實施形態之外殼位置調整機構60中，將電熱線或橡膠加熱器等作為工作媒介體積變更部之發熱體130、131而環狀、或離散地配置於支持台側構件61之外周面與軸承外殼側構件62之外周面。

【0072】

藉此，來自發熱體130、131之熱自支持台側構件61及軸承外殼側構件62傳遞至第1及第2空間66A、66B內之中空構件90與第1及第2工作流體80、81，加熱中空構件90與第1及第2工作流體80、81，藉此，可使中空構件90與第1及第2工作流體80、81之體積膨脹。

其結果，即便於螺紋軸21於軸向伸長之情形下，亦藉由中空構件90與第1及第2工作流體80、81之體積膨脹於第1及第2空間66A、66B內激發荷重，因而可維持軸向之支持剛性。

【0073】

此外，於本實施形態中，在支持台側構件61之外周面與軸承外殼側構件62之外周面，安裝有發熱體130、131作為工作媒介體積變更部，但可取而代之而安裝冷卻夾套或冷卻元件等冷卻媒介132、133。

【0074】

藉由使用冷卻媒介132、133，即便於藉由中空構件90與第1及第2工作流體80、81之體積膨脹於第1及第2空間66A、66B內激發之荷重變得過大之情形下，亦可冷卻中空構件90與第1及第2工作流體80、81，而將中空構件90與第1及第2工作流體80、81之體積收縮。藉此，可防止滾珠螺桿進給裝置20之軸向之支持剛性變得過大，將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0075】

又，於本實施形態中，由於中空構件90及第1及第2工作流體80、81之溫度受到滾珠螺桿進給裝置20之構成零件、設置環境、作動週期等之影響，故藉由使用發熱體130、131及冷卻媒體132、133，組成對於構成零件及中空構件90、第1及第2工作流體80、81等之溫度之回饋循環，可將中空構件90及第1及第2工作流體80、81控制為目標溫度。進而，於本實施形態中，藉由考量第1及第2工作流體80、81之體積變化及第1及第2空間66A、66B內之壓力之狀態、支持台側構件61與軸承外殼側構件62之間之軸向之相對變位等，可對發熱體130、131及冷卻媒介132、133之動作進行回饋控制。

【0076】

又，於本實施形態中，將工作媒介體積變更部安裝於支持台側構件61與軸承外殼側構件62兩者，但可安裝於支持台側構件61與軸承外殼側構件62之任一者。

【0077】

進而，於本實施形態中，工作媒介體積變更部設置於支持台側構件61之外周面與軸承外殼側構件62之外周面，但只要為可將第1及第2空間66A、66B內之中空構件90與第1及第2工作流體80、81之體積膨脹或收縮之部位，則可安裝於軸向側面、內周面、內部等任意之位置。

此外，可將發熱體安裝於支持台側構件61與軸承外殼側構件62之任一者，將冷卻媒介安裝於任一另一者。又，發熱體與冷卻媒介於支持台側構件61與軸承外殼側構件62之任一者中均可以並存之方式配置。

關於其他構成及作用，與第1實施形態同樣。

【0078】

(第4實施形態)

其次，參照圖11，關於本發明之第4實施形態之滾珠螺桿進給裝置進行說明。此外，於本實施形態中，第2支持機構40就進一步具有另一外殼位置調整機構160之點，與第1實施形態不同。

【0079】

亦即，於第4實施形態之第2支持機構40中，在軸承單元41與支持台43之間進一步具備與外殼位置調整機構60相鄰地配設之另一外殼位置調整機構160。

另一外殼位置調整機構160具有：另一支持台側構件161，其設置於支持台43側，供螺紋軸21貫通；另一軸承外殼側構件162，其設置於軸承外殼51側，供螺紋軸21貫通，能夠相對於另一支持台側構件161於軸向相對移動；及分隔壁構件183，其配置於形成於另一支持台側構件161與另一軸承外殼側構件162之間之另一收容空間內，將該另一收容空間於軸向區分成第3空間166A及第4空間166B。進而，另一外殼位置調整機構160具備：以經壓縮之狀態收容於第3空間166A之作為第3壓力產生機構之複數個碟簧70及第1工作流體80、及以經壓縮之狀態收容於第4空間166B之作為第4壓力產生機構之中空構件90及第2工作流體81。即，第2支持機構40具有於軸向串聯配置之串聯構成之2個外殼位置調整機構60、160。

【0080】

如圖12所示，另一外殼位置調整機構160亦然，另一軸承外殼側構件162具有環狀凹部164，另一支持台側構件161具有於環狀凹部164內於軸向能夠滑動地嵌合之環狀凸部165，於形成於另一支持台側構件161與另一軸承外殼側構件162之間之另一收容空間內介隔著分隔壁構件183配置

第3壓力產生機構與第4壓力產生機構。

【0081】

又，於本實施形態中，另一支持台側構件161之朝支持台43側突設之圓環狀部161a嵌合於支持台43之貫通孔43a，以複數個螺栓(未圖示)固定於支持台43。進而，外殼位置調整機構60之支持台側構件61與另一外殼位置調整機構160之另一軸承外殼側構件162藉由單一構件、或藉由連接兩者而一體地構成。

【0082】

如此，藉由將2個外殼位置調整機構60、160於軸向串聯配置，而即便於螺紋軸之伸長更進一步大之情形下，亦能夠穩定地維持滾珠螺桿進給裝置20之軸向剛性，此外，亦可提高軸向之調芯性及同軸性。

【0083】

此外，另一外殼位置調整機構160不限定於如圖12所示之與外殼位置調整機構60相同之構成，只要為至少具有以經壓縮之狀態收容於形成於另一支持台側構件161與另一軸承外殼側構件162之間之另一收容空間之第3壓力產生機構者即可。例如，可為於另一收容空間不設置分隔壁構件，僅配置複數個碟簧70作為第3壓力產生機構之構成。

又，第2支持機構40除具有2個外殼位置調整機構60、160者外，亦可為具有3個以上之外殼位置調整機構者，只要為將複數個外殼位置調整機構於軸向串聯配置之構成即可。

關於其他構成及作用，與第1實施形態同樣。

【0084】

此外，於第1～第4實施形態中，應用於第2支持機構之軸承單元之一

對斜角滾珠軸承以正面組合配置，但組合排列不限於此。亦即，一對斜角滾珠軸承53、53可以如圖13所示之背面組合、或如圖14所示之排列組合等各種支持形態配置。此外，如圖13所示，於將一對斜角滾珠軸承53、53以背面組合配置之情形下，有時亦於螺紋軸21之大徑部24與小徑部25之間之階差、和軸向內側之斜角滾珠軸承53之內環55之間配置內環隔圈49。

又，第1支持機構之一對斜角滾珠軸承33、33亦以正面組合配置，但可以背面組合或排列組合等各種支持形態配置。

進而，雖未圖示，但斜角滾珠軸承33、53未必由2個斜角滾珠軸承構成，亦能夠由3個以上之斜角滾珠軸承構成。

【0085】

進而，於上述實施形態中，另一外殼位置調整機構160與外殼位置調整機構60於軸向相鄰地配設，但不限於此，可為與外殼位置調整機構60於徑向相鄰地並聯配置之構成。

藉此，抑制滾珠螺桿進給裝置20之軸向尺寸，且於產生較在配置單獨之外殼位置調整機構時為大之軸向荷重之狀態下，能夠維持滾珠螺桿進給裝置20之軸向剛性。

【0086】

又，於上述實施形態中，將環狀凹部設置於軸承外殼側構件，將環狀凸部設置於支持台側構件，但本發明不限於此，可將環狀凹部設置於支持台側構件，將環狀凸部設置於軸承外殼側構件。

【0087】

進而，於上述實施形態中，環狀空間66藉由環狀凹部64及環狀凸部

65形成為環狀，但可於周向形成複數個凹部及凸部，於複數個收容空間分別配置分隔壁構件。進而，該情形下，可於凹部之內周面與凸部之外周面之間配置O型環，設為具有流體之洩漏之防止及衰減功能之構成，又，可設置朝凸部之外周面開口之儲存室、及將該儲存室與第2空間連通之節流孔，設為具有追加之衰減功能之構成。

【0088】

例如，如圖15(a)所示，可於周向繞螺紋軸21配置4處收容空間66y，亦可如圖15(b)所示，將於徑向相鄰地排列之2個收容空間66y於周向配置4處，亦即，將合計8個收容空間66y繞螺紋軸21配置。或，可如圖16(a)所示，於周向配置2處收容空間66y，亦即，相對於螺紋軸21將寬度方向(Y方向)兩側之收容空間66y繞螺紋軸21配置，亦可如圖16(b)所示，將於徑向(於本例中，寬度方向)相鄰地排列之3個收容空間66y於周向配置2處，亦即，將合計6個收容空間66y繞螺紋軸21配置。該情形下，可抑制支持台側構件61及軸承外殼側構件62之高度尺寸。

【0089】

進而，如圖17所示，可於周向配置2處收容空間66y，亦即，相對於螺紋軸21將上下方向兩側之收容空間66y繞螺紋軸21配置。該情形下，可抑制支持台側構件61及軸承外殼側構件62之寬度尺寸。

【0090】

此處，圖18係沿著圖16(a)之XVIII-XVIII線之概略剖視圖。該情形下，2處收容空間66y分別由凹部64x與凸部65x構成。

此外，圖中，凸部65x與支持台側構件61之基部一體地構成，但可與基部個別構體地構成並結合。

【0091】

此外，複數個收容空間66y係只要為軸承單元41及軸承外殼側構件62可追隨著由熱膨脹所致之螺紋軸21之軸向伸長，朝同方向穩定地移動之構成，即可任意地配置，具體而言，較佳為在與螺紋軸21正交之平面上點對稱或線對稱地配置。又，複數個收容空間66y亦可為於軸向偏移之配置。

【0092】

進而，相鄰之收容空間66y可出於壓力均一化等之目的，根據需要，經由連通路而連通，內部之工作流體可於相鄰之收容空間66y內流通。

例如，於圖16(b)及圖17中，相鄰之收容空間66y中各第1空間66A及各第2空間66B經由各個連通路66x而連通。

【0093】

又，支持台側構件61及軸承外殼側構件62不限於由單一構件構成，可根據收容空間66y之配置，以繞螺紋軸21配置之方式分割而構成。進而，單一構件之支持台側構件61及軸承外殼側構件62亦可以繞螺紋軸21配置之方式，將周向之一部分開口或分割而構成。

例如，於圖16(b)中，2個支持台側構件61及軸承外殼側構件62相對於螺紋軸21於寬度方向分割而構成。

【0094】

又，構成收容空間66y之凹部及凸部不限定於剖面圓形，可設為矩形等任意之形狀。進而，複數個收容空間66y之剖面尺寸及軸向尺寸均可分別任意地構成。

【0095】

即便於如上述般具有複數個收容空間66y之情形下，亦藉由配置於各收容空間66y內之分隔壁構件83，將各收容空間66y於軸向區分成第1空間66A及第2空間66B，將任意之構成之第1壓力產生機構以經壓縮之狀態收容於第1空間66A，將任意之構成之第2壓力產生機構以經壓縮之狀態收容於第2空間66B。

【0096】

(第5實施形態)

於上述之實施形態及變化例之外殼位置調整機構60中，當螺紋軸21向軸向伸長時，環狀空間66之容積變大，經壓縮之狀態之複數個碟簧70及中空構件90一面逐漸降低壓力，一面將軸承單元41及軸承外殼側構件62向左方按壓。藉此，將一對斜角滾珠軸承53、53於軸向移動，維持螺紋軸21之軸向之支持剛性。

【0097】

然而，於第5實施形態中，使用如圖19所示之外殼位置調整機構60，維持螺紋軸21之軸向之支持剛性。具體而言，當螺紋軸21於軸向伸長時，經由與螺紋軸21一同移動之一對斜角滾珠軸承53、53，軸承單元41及軸承外殼側構件62向左方移動，環狀空間66之容積變小。另一方面，當數個碟簧70及中空構件90之壓力逐漸上升時，軸承單元41及軸承外殼側構件62向右方被按壓。因此，藉由以容許螺紋軸21之軸向之伸長之方式，調整環狀空間66之容積及複數個碟簧70及中空構件90之壓力，可維持螺紋軸21之軸向之支持剛性。

【0098】

該情形下，支持台側構件61具有：小徑圓筒部61c，其自安裝於支持

台43之環狀基部61b之小徑部分朝軸承外殼51側延伸；及外向凸緣部61d，其自小徑圓筒部61c之前端部往向外徑側。軸承外殼側構件62具有：大徑圓筒部62c，其自安裝於移動側軸承外殼51之環狀基部62b之大徑部分朝支持台43側延伸；及內向凸緣部62d，其自大徑圓筒部62c之前端部往向內徑側。

【0099】

支持台側構件61之外向凸緣部61d能夠於軸承外殼側構件62之環狀基部62b與內向凸緣部62d之間於軸向相對移動，其外周面經由大徑圓筒部62c之內周面與O型環67而滑接。又，軸承外殼側構件62之內向凸緣部62d能夠於支持台側構件61之環狀基部61b與外向凸緣部61d之間於軸向相對移動，其內周面經由小徑圓筒部61c之外周面與O型環67而滑接。因此，環狀空間66由被支持台側構件61之小徑圓筒部61c及外向凸緣部61d、與軸承外殼側構件62之大徑圓筒部62c及內向凸緣部62d分隔而形成。而且，該環狀空間66由分隔壁構件83分隔，於第1空間66A收容複數個碟簧70及第1工作流體80，於第2空間66B收容中空構件90及第2工作流體81。

【0100】

又，該情形下，第1及第2壓力產生機構適當選擇彈簧特性、及中空構件90之材料、第1及第2工作流體80、81，以便即便上升高於4度之溫度，環狀空間66亦當相應於螺紋軸21之軸伸長於軸向縮窄時，藉由作用於軸承外殼側構件62之壓力對螺紋軸21賦予所期望之軸向剛性。

【0101】

藉由如此般形成環狀空間66，而當螺紋軸21藉由熱膨脹於軸向伸長時，藉由一對斜角滾珠軸承53、53、軸承外殼51、及軸承外殼側構件62

一面將環狀空間66內之複數個碟簧70、中空構件90、第1及第2工作流體80、81壓縮，一面向圖中左方移動，可維持螺紋軸21之軸向之支持剛性。

【0102】

又，將O型環67A安裝於大徑圓筒部62c之內周面與分隔壁構件83之外周面之間、及小徑圓筒部61c之外周面與分隔壁構件83之內周面之間。又，將O型環67安裝於內向凸緣部62d之內周面與小徑圓筒部61c之外周面之間、及外向凸緣部61d之外周面與大徑圓筒部62c之內周面之間。藉此，可防止填充於第2空間66B之第2工作流體81之洩漏，又，亦作為衰減機構發揮作用，可使於螺紋軸21產生之振動衰減。

【0103】

進而，於內向凸緣部62d之內周面與小徑圓筒部61c之外周面之間之間隙儲存有第1工作流體80。於外向凸緣部61d之外周面與大徑圓筒部62c之內周面之間之間隙儲存有第2工作流體81。因此，藉由作用於間隙之第1及第2工作流體80、81之向徑向之壓力，可提高軸承外殼側構件62與支持台側構件61之間之徑向之支持剛性及調心性。其結果，外殼位置調整機構60可對螺紋軸21賦予徑向之支持剛性，進而亦可具有相對於螺紋軸21之調心功能。

此外，同樣之調心效果亦由儲存於分隔壁構件83與小徑圓筒部61c之間之間隙、及分隔壁構件83與大徑圓筒部62c之間之間隙之工作流體80、81帶來。

【0104】

此外，支持台側構件61及軸承外殼側構件62可分別由單一構件構

成，但如圖19所示，考量組裝性，亦可分別以由二構件91、92、93、94夾著O型環67之狀態構成。

又，O型環67及密封槽68於各對向面間分別各配置有1個，但可配置複數個。

【0105】

又，可取代圖19，支持台側構件61具有大徑圓筒部及內向凸緣部，軸承外殼側構件62具有小徑圓筒部及外向凸緣部，構成環狀空間。

【0106】

進而，此種外殼位置調整機構60如圖20所示般於外向凸緣部61d設置儲存室71及節流孔72，與第1實施形態同樣，藉由第2空間66B及儲存室71內之第2工作流體81通過節流孔72、及大徑圓筒部62c之內周面與外向凸緣部61d之外周面之間之間隙，可具備使螺紋軸21之振動衰減之功能。

【0107】

此外，儲存室及節流孔可形成於內向凸緣部62d內，儲存第1工作流體80之儲存室可朝小徑圓筒部61c之外周面開口。

又，於如圖19所示之不具有節流孔之構成中，主要可活用O型環67之衰減功能。

【0108】

又，於此種外殼位置調整機構60中，一對斜角滾珠軸承53、53可以圖19及圖20所示之正面組合配置，亦可以圖20所示之背面組合配置，還可以排列組合等各種支持形態配置。

此外，雖未圖示，但一對斜角滾珠軸承未必由2個斜角滾珠軸承構成，亦能夠由3個以上之滾珠軸承構成。

【0109】

進而，第5實施形態之外殼位置調整機構60如圖22及圖23所示，可與第2實施形態同樣，形成於內向凸緣部62d之內周面及外向凸緣部61d之外周面之密封槽68及形成於分隔壁構件83之外周面及內周面之密封槽68A由錐形面69a及圓環狀之軸向兩側面69b、69c構成，且該錐形面69a隨著遠離第2空間66B側而槽深度變淺，該圓環狀之軸向兩側面69b、69c自錐形面69a之軸向兩端緣沿著徑向延伸。

【0110】

因此，隨著藉由第2空間66B內之第2工作流體81之壓力提高，將O型環67按壓於大氣壓側或第1空間66A側，而O型環67藉由密封槽68、68A之錐形面69a、與對向之小徑圓筒部61c之外周面及大徑圓筒部62c之內周面之間之楔形構造而更提高密封性。其結果，即便於產生支持台側構件61與軸承外殼側構件62之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體81向大氣壓側或第1空間66A側之洩漏，持續維持滾珠螺桿進給裝置20之軸向剛性。

【0111】

此外，於本變化例中，如圖22所示，形成於構成支持台側構件61之二構件91、92之對向面之任一者之密封槽68、及形成於構成軸承外殼側構件62之二構件93、94之對向面之任一者之密封槽68亦可具有錐形面69a，該錐形面69a隨著遠離第2空間側而槽深度變淺。

【0112】

又，本變化例之情形下，亦可於O型環67與內向凸緣部62d之內周面及小徑圓筒部61c之外周面之至少一者之間、及O型環67與外向凸緣部61d

之外周面及大徑圓筒部62c之內周面之至少一者之間介置耐磨耗性構件。

【0113】

該情形下亦然，耐磨耗性構件59可於如圖22所示之具有錐形面69a之密封槽68中介置於O型環67與該O型環67之對向面之間，或，可於如圖14所示之槽深度均一之密封槽68中介置於O型環67與該O型環67之對向面之間。

【0114】

進而，第5實施形態之外殼位置調整機構60如圖24所示，可與第3實施形態同樣，於支持台側構件61及軸承外殼側構件62設置發熱體130、131及冷卻媒介132、133等工作媒介體積變更部。

【0115】

藉此，如第3實施形態所說明般，可根據所使用之滾珠螺桿進給裝置20之狀態，藉由發熱體130、131使第1及第2空間66A、66B內之中空構件90與第1及第2工作流體80、81之體積膨脹，或藉由冷卻媒介132、133，使第1及第2空間66A、66B內之中空構件90與第1及第2工作流體80、81之體積收縮，將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0116】

又，於第5實施形態之外殼位置調整機構60中，如圖25所示，可與第4實施形態同樣，第2支持機構40設為於軸承單元41與支持台43之間將外殼位置調整機構60與另一外殼位置調整機構160於軸向串聯配置之串聯構成。

【0117】

該情形下亦然，另一外殼位置調整機構160之另一支持台側構件161

具有環狀基部161b、小徑圓筒部161c及外向凸緣部161d，另一軸承外殼側構件162具有環狀基部162b、大徑圓筒部162c及內向凸緣部162d。又，另一外殼位置調整機構160之另一支持台側構件161與另一軸承外殼側構件162分別由二構件191、192、193、194構成。進而，將外殼位置調整機構60之支持台側構件61與另一外殼位置調整機構160之另一軸承外殼側構件162相互連接而一體地構成。

【0118】

又，於本實施形態中，亦與第4實施形態同樣，第2支持機構40可為將複數個外殼位置調整機構於軸向串聯配置之構成，或可為於徑向並聯配置之構成。

【0119】

(第6實施形態)

其次，參照圖26，關於本發明之第6實施形態之滾珠螺桿進給裝置進行說明。此外，於本實施形態中，就將收容空間區分成第1空間及第2空間部之分隔壁構件由隔膜150構成之點，與第1實施形態不同。

【0120】

具體而言，於本實施形態中，於環狀凹部64之內向面64a及外向面64b以底部之徑向尺寸縮窄之方式形成有階差部64a1、64b1。環狀之隔膜150之內周緣部及外周緣部定位固定於環狀凹部64之階差部64a1、64b1。隔膜150形成由樹脂或金屬等構成之膜構造，其徑向中央部分可朝軸向變形。

【0121】

又，於本實施形態中，第1壓力產生機構設為填充於第1空間66A之

第1工作流體(例如氣體)80，第2壓力產生機構設為填充於第2空間66B之第2工作流體(例如工作油)81。

【0122】

藉此，隔膜150因第1空間66A及第2空間66B之各壓力而於軸向變形，可一面謀求第1空間66A及第2空間66B之壓力之均衡，一面對軸承外殼側構件62賦予壓力。因此，於本實施形態中亦然，即便螺紋軸21之軸向長度因熱之影響而變化，亦可將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

關於其他構成及作用，與第1實施形態同樣。

【0123】

此外，本發明不限定於前述之實施形態，能夠適當地變化、改良等。又，本說明書中所記載之各實施形態及各變化例能夠在能夠實施之範圍內組合而應用。

例如，於第1～第5實施形態中，採用作為第1壓力產生機構，將複數個碟簧70及第1工作流體80收容於第1空間66A，作為第2壓力產生機構，將中空構件90與第2工作流體81收容於第2空間66B之構成，但第1壓力產生機構及第2壓力產生機構不限於此。

【0124】

具體而言，於第1實施形態之外殼位置調整機構60中，可如圖27所示，第1壓力產生機構設為填充於第1空間66A之第1工作流體(例如氣體)80，第2壓力產生機構設為填充於第2空間66B之第2工作流體(例如工作油)81。

【0125】

又，如圖28所示，可設為如下構成，即：第1壓力產生機構具備：收容於第1空間66A之球體狀之中空構件90A及碟簧70、及填充於中空構件90A與碟簧70之周圍之第1工作流體(例如工作油)80，第2壓力產生機構具備：收容於第2空間66B之中空構件90、及填充於中空構件90A之周圍之第2工作流體(例如工作油)81。

【0126】

亦即，於本實施形態之滾珠螺桿進給裝置20中，第1壓力產生機構及第2壓力產生機構可設為以下(a)～(d)之任一構成。

(a)　第1壓力產生機構係填充於第1空間之第1工作流體，第2壓力產生機構係填充於第2空間之第2工作流體，

(b)　第1壓力產生機構係填充於第1空間之第1工作流體，第2壓力產生機構具備收容於第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

(c)　第1壓力產生機構具備收容於第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體，第2壓力產生機構係填充於第2空間之第2工作流體。

(d)　第1壓力產生機構具備收容於第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體，第2壓力產生機構具備收容於第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

【0127】

進而，於各空間66A、66B中，不限於其等，可配置以經壓縮之狀態收容且可產生按壓軸承單元41及軸承外殼側構件62之壓力之其他構成之

壓力產生機構。

【0128】

又，可於上述之環狀空間中，根據需要配置輔助蓄能器或供給工作流體之外置泵。進而，環狀空間藉由監視第1及第2工作流體之壓力或對一對斜角滾珠軸承53、53賦予之荷重，可診斷或修正滾珠螺桿進給裝置之狀態。

【0129】

又，於第1～第4及第6實施形態中，在環狀凹部64之內向面64a與分隔壁構件83之外周面之間、及環狀凹部64之外向面64b與分隔壁構件83之內周面之間安裝O型環67A，但不限於此，只要配置用於防止第1工作流體80自第1空間66A內洩漏之密封構件即可。

同樣，於環狀凸部65之外向面65a與環狀凹部64之內向面64a之間、及環狀凸部65之內向面65b與環狀凹部64之外向面64b之間安裝O型環67，但不限於此，只要配置用於防止第2工作流體81自第2空間66B內洩漏之密封構件即可。

又，於第6實施形態中，於大徑圓筒部62c之內周面與分隔壁構件83之外周面之間、及小徑圓筒部61c之外周面與分隔壁構件83之內周面之間安裝O型環67A但不限於此，只要配置用於防止第1工作流體80自第1空間66A內洩漏之密封構件即可。

同樣，於外向凸緣部61d之外周面與大徑圓筒部62c之內周面之間、及內向凸緣部62d之內周面與小徑圓筒部61c之外周面之間安裝O型環67但不限於此，只要配置用於防止第2工作流體81自第2空間66B內洩漏之密封構件即可。

進而，密封構件更佳為不僅防止工作流體80、81自第1及第2空間66A、66B內洩漏，而且與O型環67、67A同樣使螺紋軸21之振動衰減。

【0130】

又，收容空間未必必須為環狀，可適當經分割而構成。伴隨於其，關於構成壓力產生機構之碟簧及中空構件，亦可經分割。

又，根據情形，碟簧亦能夠以螺旋彈簧等其他形態構成。

進而，中空構件之形狀不限於環狀或球體狀，可為半圓弧狀等。

【0131】

又，中空構件90可設為無接縫地一體接合而成這，但不限於此，可設為藉由經由2個以上之構件之緣部使該等2個以上之構件一體化而構成之具有中空剖面之結合體。或，中空構件90可藉由使構件彎曲，將構件之緣部結合，而構成中空剖面。

【0132】

具體而言，於29～圖31所示之以環狀之構件為前提之變化例中，中空構件90設為藉由經由形成於2個以上之環狀構件101、102之兩周緣部之肋101a、102a將該等環狀構件101、102結合、一體化而構成之具有中空剖面之結合體。作為將環狀構件101、102結合之方法，只要自接著、熔融接合、藉由機械性鎖定機構進行之連接等選擇適切之方法即可。

【0133】

例如，如圖29(a)～(c)所示，由在半徑方向一分為二之外徑側環狀構件101與內徑側環狀構件102構成，以環狀構件101、102之圓弧狀部分101b、102b形成中空剖面。又，可行的是，於圖29(a)及(b)中，肋101a、102a使任一者較任一另一者長，藉由接著或熔融接合而相互結合，尤其如

圖29(b)所示，使長的肋102a之前端彎曲，肋102a覆蓋短的肋101a之側面。進而，如圖29(c)所示，可以長的肋102a之前端覆蓋短的肋101a之前端之方式，以利用連續或不連續之コ字狀之緊固構造將內部密閉之方式結合。

【0134】

或，如圖30(a)～(c)所示，中空構件90由在軸向一分為二之左側環狀構件101與右側環狀構件102構成，以環狀構件101、102之圓弧狀部分101b、102b形成中空剖面。又，於圖30(a)及(b)中亦然，肋101a、102a使任一者較任一另一者長，藉由接著或熔融接合而相互結合，尤其如圖30(b)所示，使長的肋102a之前端彎曲，肋102a覆蓋短的肋101a之側面。進而，如圖30(c)所示，可以長的肋102a之前端覆蓋短的肋101a之前端之方式，以利用連續或不連續之コ字狀之緊固構造將內部密閉之方式結合。

【0135】

又，如圖31(a)及(b)所示，中空構件90可於一分為二之環狀構件101、102之肋101a、102a之對向面之至少一者(圖31(a)中為肋101a、圖31(b)中為肋101a、102a)形成緣部附近之密封槽101a1、102a1，配置如O型環103之密封構件，提高內部之密封性能。

【0136】

進而，於圖32(a)～(c)所示之以環狀之構件為前提之變化例中，中空構件90可使剖面帶狀之環狀構件104以遍及全周地形成中空剖面之方式彎曲，將形成於環狀構件104之周緣部之肋104a、104b彼此結合而構成。該情形下，作為將環狀構件104結合之方法，亦只要自接著、熔融接合、藉由機械性鎖定機構進行之連接等選擇適切之方法即可。

【0137】

亦即，可行的是，於圖32(a)及(b)中，肋104a、104b使任一者較任一另一者長，藉由接著或熔融接合而相互結合，尤其如圖32(b)所示，使長的肋104b之前端彎曲，肋104b覆蓋短的肋104a之側面。進而，如圖32(c)所示，可以長的肋104b之前端覆蓋短的肋104a之前端之方式，以利用連續或不連續之コ字狀之緊固構造將內部密閉之方式結合。

【0138】

如此，藉由設為圖29～圖32所示之構成，可容易製造可變形之中空構件90。

此外，環狀構件101、102、104之周緣部可為如圖29～圖32所示之不具有肋101a、102a、104a、104b之構成。亦即，可將環狀構件101、102之圓弧狀部分101b、102b之周緣部藉由適切之結合方法結合而構成中空構件90，或可將環狀構件104之彎曲之部分之周緣部藉由適切之結合方法結合而構成中空構件90。

又，圖29～圖32所示之構成不限於以環狀構件為前提，亦可應用於用於構成之球體狀、或半圓弧狀者之平面狀構件或彎曲構件。

【0139】

又，於任一實施形態中，第2工作流體81均必須填充於第2空間66B，然後，自外部被密封。此時，例如，於圖2所示之外殼位置調整機構60中，可如圖33(a)所示，於軸承外殼側構件62，將用於將第2工作流體81填充於第2空間66B之供油路109於徑向貫通環狀凹部64之內向面64a與軸承外殼側構件62之外周面之間而形成。

【0140】

而且，可於軸承外殼側構件62之外周面安裝止動螺栓110，該止動螺栓110螺合於形成於供油路109內之母螺紋部109a，將供油路109封蓋。又，藉由在止動螺栓110之公螺紋之部分捲繞未圖示之密封帶、或塗佈或填充防漏劑等，而將公螺紋與母螺紋部109a之間之間隙填埋，藉此，可更確實地防止以壓縮狀態填充之第2工作流體81之洩漏。

【0141】

又，可在與軸承外殼側構件62之外周面對向之止動螺栓110之頭部之對向面形成環狀之密封槽110a。藉此，於密封槽110a安裝O型環111，可提高止動螺栓110之密封性。

此外，如圖33(b)所示，止動螺栓110之密封槽110a之底面可形成為錐形狀，以進一步提高密封性。

【0142】

又，作為封蓋供油路109之構件，可為止動塞來取代止動螺栓110，例如，可藉由如圖34(a)所示之錐形狀之止動塞112來封蓋供油路109。該情形下，止動塞112螺合於形成於供油路109之外徑側之母螺紋部109a，而固定於供油路109。又，如圖34(b)所示，供油路109於外徑側具有錐形狀之母螺紋部109a，不具有母螺紋部之直線部分109b經由階梯孔109c與母螺紋部109a連續。此時，止動塞112可以將圓盤狀構件113收容於階梯孔109c之狀態，緊固於母螺紋部109a。該情形下，止動塞112由於一面使圓盤狀構件113變形，一面緊固於母螺紋部109a，故於圓盤狀構件113與階梯孔109c之接觸面之間確保密封性。

又，藉由在止動塞112之公螺紋之部分亦捲繞未圖示之密封帶、或塗佈或填充防漏劑等，而將公螺紋與母螺紋部109a之間之間隙填埋，藉此，

可賦予良好的密封性。

【0143】

此外，如圖34(c)所示，圓盤狀構件113可與構成與階梯孔109c之接觸面之彈性變形構件114一體化。或，如圖34(d)所示，圓盤狀構件113可在與階梯孔109c之接觸面形成環狀之密封槽113a，配置O型環115。

【0144】

又，與第2空間66B連通之供油路109不限於在徑向貫通而形成之構成，可於軸向貫通構成第2空間66B之任一構件而形成。

【0145】

進而，支持台只要為直接或間接地支持外殼位置調整機構之支持台側構件之構成即可，不限於如上述實施形態般供旋轉軸貫通之構成，可為繞旋轉軸配置之構成，可設計為任意之形狀。

【0146】

(對其他滾珠螺桿進給裝置之應用)

又，於圖1之滾珠螺桿進給裝置20中，驅動馬達12於由第1支持機構30支持之螺紋軸21之一側(圖1中右側)連結，但本發明不限於此。亦即，可如圖35之滾珠螺桿進給裝置20般，將驅動馬達12於由第2支持機構40支持之螺紋軸21之另一側(圖35中左側)連結。

該情形下，驅動馬達12固定於基台1，由供螺紋軸21貫通之另一支持台85支持。又，小徑軸部27之前端與驅動馬達12之旋轉軸12a分開地配置於聯接器28內，以當螺紋軸21因熱膨脹而於軸向伸長時，小徑軸部27可於軸向移動。

【0147】

因此，本發明例如可高自由度地使用作為如工具機(切削機、車床、研削機等)、測定機械(三維測定器)、半導體製造裝置(曝光裝置、檢查探測器等之載台)、檢查裝置等般進行高精度之加工、測定之裝置之定位用途或半導體製造等所使用之滾珠螺桿進給裝置。

【0148】

又，於上述實施形態中，支持台43相對於軸承單元41配設於軸向中央側，但本發明不限於此，可配設於較軸承單元41靠軸向端部側。亦即，支持台43可根據外殼位置調整機構60之構成及作用，相對於軸承單元41配設於軸向中央側，亦可配設於軸向端部側。

【0149】

例如，於圖36及圖37所示之形態中，支持台43設置於較軸承單元41靠軸向端部側。該情形下，支持台側構件61只要直接或間接地安裝於支持台43即可，軸承外殼側構件62只要直接或間接地安裝於軸承外殼51即可。又，配置於內環55與緊固螺帽38b之間之隔圈48a通過支持台43之貫通孔43a、支持台側構件61及軸承外殼側構件62之內部。

【0150】

又，於圖38及35所示之形態中，支持台43配置於較軸承單元41靠軸向端部側，且另一方面藉由自具有貫通孔43a之本體部分沿軸向延伸且包圍外殼位置調整機構60之周圍之外筒部43b，與相對於軸承單元41配設於軸向中央側之支持台側構件61固定。該情形下亦然，支持台側構件61只要直接或間接地安裝於支持台43即可，軸承外殼側構件62只要直接或間接地安裝於軸承外殼51即可。又，配置於內環55與緊固螺帽38b之間之隔圈48a通過支持台43之貫通孔43a內。

【0151】

(對於滾珠螺桿進給裝置以外之應用)

又，於上述之實施形態中，關於滾珠螺桿進給裝置進行說明，但本發明除滾珠螺桿進給裝置以外，亦能夠於將旋轉軸之軸向兩端部藉由一對支持機構旋轉自如地進行支持之旋轉支持裝置中應用。亦即，可構成為於如旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化之情形下，使用如上述實施形態之外殼位置調整機構，持續且穩定地維持旋轉軸之軸向之支持剛性。又，藉由使用上述實施形態之外殼位置調整機構，可使軸向之振動衰減。

【0152】

例如，如圖40所示，旋轉支持裝置120具備：旋轉軸121；一對支持機構30、40，其將旋轉軸121之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持。

支持機構30具備：固定於基台1之軸承外殼31；及相對於軸承外殼31將旋轉軸121旋轉自如地進行支持之軸承33、33、亦即以正面組合配置之一對斜角滾珠軸承33、33。

【0153】

又，支持機構40具備：軸承單元41、支持台43及外殼位置調整機構60，且該軸承單元41具備：軸承外殼51；及相對於軸承外殼51將旋轉軸121旋轉自如地進行支持、且能夠支承軸向荷重之軸承53、53、亦即以正面組合配置之一對斜角滾珠軸承53、53；該支持台43配設於較軸承單元41靠軸向中央側，供旋轉軸121貫通；及外殼位置調整機構60，其配設於軸承單元41與支持台43之間。

【0154】

而且，外殼位置調整機構60具備：支持台側構件61，其設置於支持

台43側，供旋轉軸121貫通；軸承外殼側構件62，其設置於軸承外殼51側，供旋轉軸121貫通，能夠相對於支持台側構件61於軸向相對移動；分隔壁構件83，其配置於形成於支持台側構件61與軸承外殼側構件62之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間66A及第2空間66B；第1壓力產生機構(圖中為複數個碟簧70及第1工作流體80)，其以經壓縮之狀態收容於第1空間66A；及第2壓力產生機構(圖中為中空構件90與第2工作流體81)，其以經壓縮之狀態收容於第2空間66B。

此外，於圖40中，關於附註與上述實施形態相同之符號者，設為實質上相同，將說明省略或簡略化。此外，於滾珠螺桿進給裝置20中所說明之各種構造關於旋轉支持裝置亦能夠應用，且發揮同樣之效果。

【0155】

又，上述旋轉支持裝置120之支持機構30、40之各軸承33、53可為如上述實施形態之斜角滾珠軸承，但不限於此，可為能夠支承軸向荷重之滾子軸承或滑動軸承。藉由使用此種能夠支承軸向荷重之軸承，尤其於支持機構40中，可藉由如上述實施形態之緊固螺帽38b之迫緊經由軸承將第1及第2壓力產生機構壓縮。

【0156】

又，於圖40中，具有外殼位置調整機構60之第2支持機構40設為支持旋轉軸121之端部之構成，但如圖41所示，具有外殼位置調整機構60之第2支持機構40可設為於支持驅動馬達12之另一支持台85附近之位置支持旋轉軸121之構成。

【0157】

例如，於將如圖41所示之旋轉支持裝置120應用於在工具機中使工具

旋轉之主軸裝置之情形下，藉由在支持機構30支持之旋轉軸121之端部安裝工具，可持續且穩定地維持旋轉軸121之軸向之支持剛性，且確實地進行工具之軸向之定位，實現高精度之加工。

【0158】

此外，於圖40及圖41所示之旋轉支持裝置120中，驅動馬達12未必必須與旋轉軸121同軸配置，例如，可經由皮帶輪或齒輪系等將驅動馬達之動力傳遞至旋轉軸121。

【0159】

此外，驅動馬達12未必限定於與旋轉軸121同軸配置之個別構體者，例如可於旋轉軸121直接構成內建馬達。

又，作為旋轉支持裝置120，作為支持體，可設為將第1支持機構30之軸承外殼31與第2支持機構40之支持台43一體化而成之機殼。

【0160】

此外，於滾珠螺桿進給裝置以外之旋轉支持裝置中，如圖36～圖39所示，支持台亦可相對於軸承單元配設於軸向端部側。

【0161】

又，於上述實施形態中，外殼位置調整機構設為調整支持旋轉軸之軸承之軸承外殼之軸向位置之機構而進行說明，但本發明不限定於此，可作為軸支持裝置之支持機構位置調整機構而應用。亦即，軸不限定於旋轉軸，又，支持機構亦不限定於具有軸承之構成，軸只要為如下構成即可，即：支持裝置具備：軸；及一對支持機構，其等用於支持軸，設置於軸之軸向兩端部；且一對支持機構之一者具有供軸貫通、或繞軸配置之支持體(例如，上述實施形態之支持台43)。

【0162】

因此，作為軸支持裝置之支持機構位置調整機構，只要為具備如下部分之構成即可，即：第1構件(例如，上述實施形態之支持台側構件61)，其設置於軸側與支持體側之一者，能夠供軸貫通、或繞軸配置；第2構件(例如，上述實施形態之軸承外殼側構件62)，其設置於軸側與支持體側之另一者，能夠供軸貫通、或繞軸配置，能夠相對於第1構件於軸向相對移動，在與第1構件之間形成收容空間(例如，上述實施形態之環狀空間66)；中空構件，其配置於收容空間內；分隔壁構件，其配置於收容空間內，將收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；及第1壓力產生機構以經壓縮之狀態收容於第1空間；第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於第2空間。

此種軸支持裝置之支持機構位置調整機構能夠應用在滾珠螺桿進給裝置20中所說明之外殼位置調整機構之構造，發揮同樣之效果。

【0163】

例如，圖42及圖43顯示作為在支持軸之一對支持機構之一者設置有支持機構位置調整機構之軸支持裝置之剛性連接構造物200。剛性連接構造物200具備相對於基台1鉛直地立起並固定之彼此平行之2個鋼製之支持體231、243。於支持體231、243形成同芯之貫通孔231a、243a，由構成樑構件之軸221插通。此外，支持體231、243只要為支柱或樑、支持板等即可，只要由能夠支持軸之任意之材質、形狀之構件構成即可。

【0164】

此外，於該例中，軸221使軸向一端側之凸緣部226抵接於支持體231之貫通孔231a之小徑階部231b，藉由在貫通孔231a之大徑階部231c安裝

壓板蓋232之另一支持機構，將軸221之一端部定位固定於支持體231。

【0165】

又，軸221之軸向另一端部插通支持體243之貫通孔243a，朝支持體231的相反側突出，經由構成一支持機構之軸導引構件250、外殼251、及支持機構位置調整機構260受支持體243支持。

軸221之中央部之剖面形狀為任意，可由方形鋼管或H形鋼等構成。

【0166】

軸導引構件250係構成為包圍軸221之構件，導引軸221之小徑部225，其外徑側兩端部由外殼251與固定於外殼251之壓板構件247夾持而一體化。

【0167】

又，外殼251與上述實施形態同樣，經由支持機構位置調整機構260安裝於支持體243。亦即，相當於上述實施形態之支持台側構件61之第1構件261嵌合於支持體243之貫通孔243a且固定於支持體243，相當於上述實施形態之軸承外殼側構件62之第2構件262嵌合於外殼251之內向凸緣251a且固定於外殼251。

【0168】

因而，當軸導引構件250經由隔圈48由螺合於公螺紋225a之緊固螺帽38b迫緊時，反作用力作用於軸導引構件250，承受軸向荷重。因此，對支持體231、243與軸221之間賦予規定之剛性。

【0169】

又，於此種剛性連接構造物200中，即便於軸221產生軸向之伸長，支持機構位置調整機構260亦發揮作用，追隨著軸221之軸向伸長使軸導

引構件250及外殼251朝同方向移動。因此，可維持作用於軸221之軸力，可保持剛性連接構造物200之剛性。

【0170】

此外，於該例中，可將外殼251與支持機構位置調整機構260之第2構件262一體地構成，於經一體化之構件配置軸導引構件250。又，可不設置外殼251，將軸導引構件250直接固定於支持機構位置調整機構260之第2構件262。

又，軸支持裝置不限於如本事例之剛性連接構造物，可為如軸側與支持體側之支持機構為銷接合之支撐構造。該情形下，軸221可根據支撐構造之構成而傾斜地配置。

進而，於如剛體構造物之軸支持裝置中，可為兩支持機構具有支持機構位置調整機構之構成。

【0171】

如以上般，於本說明書中揭示以下之事項。

(A1)　一種滾珠螺桿進給裝置，其包含：螺紋軸，其於外周面形成有螺旋狀之螺紋槽；螺帽，其於內周面形成有螺旋狀之螺紋槽；複數個滾珠，其等滾動自如地配設於前述螺紋軸之螺紋槽與前述螺帽之螺紋槽之間；及一對支持機構，其等將前述螺紋軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及斜角滾珠軸承，其分別包含內嵌於前述軸承外殼之外環、外嵌於前述螺紋軸之軸向端部之內環、及滾動自如地配置於前述外環與前述內環之間之滾珠；

支持台，其配設於較前述軸承單元靠軸向中央側，供前述螺紋軸貫通；

外殼位置調整機構，其配設於前述軸承單元與前述支持台之間；

前述外殼位置調整機構包含：

支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述螺紋軸貫通；

軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述螺紋軸貫通，能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對滾珠螺桿進給裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0172】

(A2)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述第1壓力產生機構係填充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

根據該構成，藉由第1工作流體即第1壓力產生機構、及第2工作流體即第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0173】

(A3)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述第1壓力產生機構係填

充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流。

根據該構成，藉由第1工作流體即第1壓力產生機構、及包含中空構件與彈性構件之至少一者及第2工作流體之第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0174】

(A4)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

根據該構成，藉由包含中空構件與彈性構件之至少一者及第1工作流體之第1壓力產生機構、及第2工作流體即第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0175】

(A5)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之

第2工作流。

根據該構成，藉由包含中空構件與彈性構件之至少一者及第1工作流體之第1壓力產生機構、及包含中空構件與彈性構件之至少一者及第2工作流體之第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0176】

(A6)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地嵌合；

前述分隔壁構件配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之空間，以與前述環狀凹部之內向面及外向面滑接之方式形成為環狀。

根據該構成，可將收容2個壓力產生機構之空間小型化地構成於螺紋軸之周圍。

【0177】

(A7)　如(A6)之滾珠螺桿進給裝置，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內周面之間分別安裝至少1個密封構件；且

於前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間分別安裝至少1個密封構件。

根據該構成，於在空間填充有工作流體之情形下，藉由密封構件，

可防止該工作流體之洩漏，可於長期間維持外殼位置調整機構之功能。

【0178】

(A8)　如(A6)或(A7)之滾珠螺桿進給裝置，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內周面之間、前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間之各間隙，儲存有工作流體。

根據該構成，外殼位置調整機構可對螺紋軸賦予徑向之支持剛性，進而亦可具有相對於螺紋軸之調心功能。

【0179】

(A9)　如(A6)或(A7)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述外殼位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述環狀凸部之外向面或內向面開口之方式形成於前述環狀凸部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式形成於前述環狀凸部內。

根據該構成，藉由第2空間及儲存室內之工作流體通過節流孔、及環狀凸部之周面與環狀凹部之周面之間之間隙，可使該振動衰減。

【0180】

(A10)　如(A9)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述第2壓力產生機構包含：

前述工作流體，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間、前述儲存室、及前述節流孔；及

中空構件，其收容於前述儲存室。

根據該構成，亦可將中空構件收容於儲存室，可提高配置之自由

度。

【0181】

(A11)　如(A6)或(A7)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述環狀凸部之前端面自其內周緣至外周緣形成為凸錐形或凹錐形形狀。

根據該構成，可進一步提高斜角滾珠軸承相對於螺紋軸之調心功能及同軸性，又，可提高對於螺紋軸之軸向之負載特性。

【0182】

(A12)　如(A7)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述環狀凹部之內向面或前述環狀凸部之外向面、及前述環狀凹部之外向面或前述環狀凸部之內向面，分別形成供配置前述O型環之密封槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於螺紋軸產生之振動衰減。又，即便於產生支持台側構件與軸承外殼側構件之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體向大氣壓側之洩漏，持續維持滾珠螺桿進給裝置之軸向剛性。

【0183】

(A13)　如(A7)或(A12)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述環狀凹部之內向面及前述環狀凸部之外向面之至少一者之間、及前述O型環與前述環狀凹部之外向面及前述環狀凸部之內

向面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於螺紋軸產生之振動衰減。又，可使施加於O型環之應力集中分散，抑制O型環、及與O型環之接觸面之磨耗等損傷。

【0184】

(A14)　如(A6)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述分隔壁構件係安裝於前述環狀凹部之內向面及前述環狀凹部之外向面，其徑向中央部分係可朝軸向變形之環狀之隔膜。

根據該構成，可一面謀求第1空間及第2空間之壓力之均衡，一面對軸承外殼側構件賦予壓力，即便螺紋軸之軸向長度變化，亦可將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0185】

(A15)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者具有：小徑圓筒部，其朝軸向一側伸長；及外向凸緣部，其自該小徑圓筒部之前端部往向外徑側；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有：大徑圓筒部，其向軸向另一側伸長，具有供前述外向凸緣部之外周面滑接之內周面；及內向凸緣部，其自該大徑圓筒部之前端部往向內徑側，具有與前述小徑圓筒部之外周面滑接之內周面；

前述收容空間係由前述小徑圓筒部、前述外向凸緣部、前述大徑圓筒部、及前述內向凸緣部形成。

根據該構成，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性

【0186】

(A16)　如(A15)之滾珠螺桿進給裝置，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間分別安裝至少1個密封構件；且

於前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間分別安裝至少1個密封構件。

根據該構成，於在空間填充有工作流體之情形下，藉由密封構件，可防止該工作流體之洩漏，可於長期間維持外殼位置調整機構之功能。

【0187】

(A17)　如(A15)或(A16)之滾珠螺桿進給裝置，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間、前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間之各間隙，儲存有工作流體。

根據該構成，外殼位置調整機構可對螺紋軸賦予徑向之支持剛性，進而亦可具有相對於螺紋軸之調心功能。

【0188】

(A18)　如(A15)或(A16)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述外殼位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述大徑圓筒部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面開口之方式形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內。

根據該構成，藉由第2空間及儲存室內之工作流體通過節流孔、及大徑圓筒部之內周面與外向凸緣部之外周面、或小徑圓筒部之外周面與內向凸緣部之內周面之間之間隙，可使該振動衰減。

【0189】

(A19)　如(A16)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述內向凸緣部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面、及前述外向凸緣部之外周面或前述大徑圓筒部之內周面分別形成供配置前述O型環之密封槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於螺紋軸產生之振動衰減。又，即便於產生支持台側構件與軸承外殼側構件之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體向大氣壓側之洩漏，持續維持滾珠螺桿進給裝置之軸向剛性。

【0190】

(A20)　如(A16)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述內向凸緣部之內周面及前述小徑圓筒部之外周面之至少一者之間、及前述O型環與前述外向凸緣部之外周面及前述大徑圓筒部之內周面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於螺紋軸產生之振動衰減。又，可使施加於O型環之應力

集中分散，抑制O型環、及與O型環之接觸面之磨耗等損傷。

【0191】

(A21)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者，具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地嵌合；

前述分隔壁構件配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之收容空間，安裝於前述環狀凹部之內向面及外向面且形成為環狀，並且藉由前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構可變形。

根據該構成，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0192】

(A22)　如(A1)至(A5)中任一項之滾珠螺桿進給裝置，其中於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之至少一者，安裝工作媒介體積變更部，該工作媒介體積變更係藉由加熱或冷卻前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者，而使前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者之體積變更。

根據該構成，可加熱或冷卻第1壓力產生機構或第2壓力產生機構，將該工作媒介之體積膨脹或收縮，將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0193】

(A23)　如(A1)之滾珠螺桿進給裝置，其中前述一對支持機構之一者

進一步包含：

另一外殼位置調整機構，其於前述軸承單元與前述支持台之間與前述外殼位置調整機構相鄰地配設；且

前述另一外殼位置調整機構包含：

另一支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述螺紋軸貫通貫通；

另一軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述螺紋軸貫通，能夠相對於前述另一支持台側構件於軸向相對移動；及

第3壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於形成於前述另一支持台側構件與前述另一軸承外殼側構件之間之另一收容空間。

根據該構成，更進一步容易地維持滾珠螺桿進給裝置之軸向剛性。

【0194】

(A24)　一種滾珠螺桿進給裝置，其包含：螺紋軸，其於外周面形成有螺旋狀之螺紋槽；螺帽，其於內周面形成有螺旋狀之螺紋槽；複數個滾珠，其等滾動自如地配設於前述螺紋軸之螺紋槽與前述螺帽之螺紋槽之間；及一對支持機構，其等將前述螺紋軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及斜角滾珠軸承，其分別包含內嵌於前述軸承外殼之外環、外嵌於前述螺紋軸之軸向端部之內環、及滾動自如地配置於前述外環與前述內環之間之滾珠；

支持台，其供前述螺紋軸貫通；及

外殼位置調整機構，其安裝於前述軸承單元與前述支持台；

前述外殼位置調整機構包含：

支持台側構件，其安裝於前述支持台，供前述螺紋軸貫通；

軸承外殼側構件，其安裝於前述軸承外殼，供前述螺紋軸貫通，能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便螺紋軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對滾珠螺桿進給裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0195】

(A25)　一種旋轉支持裝置，其包含：旋轉軸；及一對支持機構，其等將前述旋轉軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地進行支持，且能夠支承軸向荷重；

支持台，其配設於較前述軸承單元靠軸向中央側，供前述旋轉軸貫通；及

外殼位置調整機構，其配設於前述軸承單元與前述支持台之間；

前述外殼位置調整機構包含：

支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述旋轉軸貫通；

軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述旋轉軸貫通，

能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對旋轉支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0196】

(A26)　一種旋轉支持裝置，其包含：旋轉軸；及一對支持機構，其等將前述旋轉軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地進行支持，且能夠支承軸向荷重；

支持台，其供前述旋轉軸貫通；及

外殼位置調整機構，其安裝於前述軸承單元與前述支持台；

前述外殼位置調整機構包含：

支持台側構件，其安裝於前述支持台，供前述旋轉軸貫通；

軸承外殼側構件，其安裝於前述軸承外殼，供前述旋轉軸貫通，能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對旋轉支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0197】

(A27)　一種軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其設置於軸支持裝置之一對支持機構之一者，該軸支持裝置包含：軸；及前述一對支持機構，其用於相對於基台支持前述軸，且設置於前述軸之軸向兩端部；且該軸支持裝置之支持機構位置調整機構包含：

第1構件，其設置於前述支持機構側與前述基台側之一者，能夠供前述軸貫通；

第2構件，其設置於前述支持機構側與前述基台側之另一者，能夠供前述軸貫通，能夠相對於前述第1構件於軸向相對移動，在與前述第1構件之間形成收容空間；

分隔壁構件，其配置於前述收容空間內，將前述收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對軸支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0198】

(A28)　一種軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其設置於軸支持

裝置之一對支持機構之一者，該軸支持裝置包含：軸；及前述一對支持機構，其用於相對於基台支持前述軸，且設置於前述軸之軸向兩端部；且該軸支持裝置之支持機構位置調整機構包含：

第1構件，其安裝於前述支持機構與前述基台之一者，能夠供前述軸貫通；

第2構件，其安裝於前述支持機構與前述基台之另一者，能夠供前述軸貫通，能夠相對於前述第1構件於軸向相對移動，在與前述第1構件之間形成收容空間；

分隔壁構件，其配置於前述收容空間內，將前述收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對軸支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0199】

(A29)　一種旋轉支持裝置，其包含：旋轉軸；及一對支持機構，其等將前述旋轉軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地進行支持，且能夠支承軸向荷重；

支持台，其供前述旋轉軸貫通；及

外殼位置調整機構，其配設於前述軸承單元與前述支持台之間；

前述外殼位置調整機構包含：

支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；

軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對旋轉支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0200】

(A30)　如(A29)之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者具有朝軸向一側開口之複數個凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有複數個凸部，該複數個凸部向軸向另一側突出，於前述複數個凹部內於軸向能夠滑動地分別嵌合；

複數個前述收容空間分別形成於前述複數個凹部與前述複數個凸部之間。

根據該構成，藉由複數個收容空間，將外殼位置調整機構之配置自如地構成。

【0201】

(A31)　如(A30)之旋轉支持裝置，其中前述複數個收容空間相對於前述旋轉軸配置於寬度方向兩側。

根據該構成，可抑制外殼位置調整機構之高度尺寸。

【0202】

(A32)　如(A30)之旋轉支持裝置，其中前述分隔壁構件分別配置於前述複數個收容空間，形成為與前述各凹部之內面滑接。

根據該構成，可將複數個收容空間共通地構成。

【0203】

(A33)　如(A29)之旋轉支持裝置，其中前述旋轉支持裝置係如下之滾珠螺桿進給裝置：

將前述旋轉軸設為於外周面形成有螺旋狀之螺紋槽之螺紋軸，且進一步包含：螺帽，其於內周面形成有螺旋狀之螺紋槽；及複數個滾珠，其等滾動自如地配設於前述螺紋軸之螺紋槽與前述螺帽之螺紋槽之間。

根據該構成，可構成即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性的滾珠螺桿進給裝置。

【0204】

(A34)　一種軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其設置於軸支持裝置之一對支持機構之一者，該軸支持裝置包含：軸；及前述一對支持機構，其等用於相對於基台支持前述軸，且設置於前述軸之軸向兩端部；且該軸支持裝置之支持機構位置調整機構包含：

第1構件，其設置於前述支持機構側與前述基台側之一者，能夠供前述軸貫通、或能夠繞前述軸配置；

第2構件，其設置於前述支持機構側與前述基台側之另一者，能夠供

前述軸貫通、或能夠繞前述軸配置，能夠相對於前述第1構件於軸向相對移動，在與前述第1構件之間形成收容空間；

分隔壁構件，其配置於前述收容空間內，將前述收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對軸支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0205】

(B1) 一種旋轉支持裝置，其包含：旋轉軸；及一對支持機構，其等將前述旋轉軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地進行支持，且能夠支承軸向荷重；

支持台，其供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；及

外殼位置調整機構，其配設於前述軸承單元與前述支持台之間；

前述外殼位置調整機構包含：

支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；

軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側

構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對旋轉支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0206】

(B2)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構係填充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

根據該構成，藉由第1工作流體即第1壓力產生機構、及第2工作流體即第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0207】

(B3)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構係填充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

根據該構成，藉由第1工作流體即第1壓力產生機構、及包含中空構件與彈性構件之至少一者及第2工作流體之第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0208】

(B4)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

根據該構成，藉由包含中空構件與彈性構件之至少一者及第1工作流體之第1壓力產生機構、及第2工作流體即第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0209】

(B5)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

根據該構成，藉由包含中空構件與彈性構件之至少一者及第1工作流體之第1壓力產生機構、及包含中空構件與彈性構件之至少一者及第2工作流體之第2壓力產生機構，可對軸承外殼側構件賦予壓力，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0210】

(B6)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地嵌合；

前述分隔壁構件配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之空間，以與前述環狀凹部之內向面及外向面滑接之方式形成為環狀。

根據該構成，可將收容2個壓力產生機構之空間小型化地構成於旋轉軸之周圍。

【0211】

(B7)　如(B6)之旋轉支持裝置，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內周面之間分別安裝至少1個密封構件；且

於前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間分別安裝至少1個密封構件。

根據該構成，於在空間填充有工作流體之情形下，藉由密封構件，可防止該工作流體之洩漏，可於長期間維持外殼位置調整機構之功能。

【0212】

(B8)　如(B6)或(B7)之旋轉支持裝置，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內周面之間、前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間之各間隙，儲存有工作流體。

根據該構成，外殼位置調整機構可對旋轉軸賦予徑向之支持剛性，

進而亦可具有相對於旋轉軸之調心功能。

【0213】

(B9)　如(B6)或(B7)之旋轉支持裝置，其中前述外殼位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述環狀凸部之外向面或內向面開口之方式形成於前述環狀凸部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式形成於前述環狀凸部內。

根據該構成，藉由第2空間及儲存室內之工作流體通過節流孔、及環狀凸部之周面與環狀凹部之周面之間之間隙，可使該振動衰減。

【0214】

(B10)　如(B9)之旋轉支持裝置，其中前述第2壓力產生機構包含：

前述工作流體，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間、前述儲存室、及前述節流孔；及

中空構件，其收容於前述儲存室。

根據該構成，亦可將中空構件收容於儲存室，可提高配置之自由度。

【0215】

(B11)　如(B6)或(B7)之旋轉支持裝置，其中前述環狀凸部之前端面自其內周緣至外周緣形成為凸錐形或凹錐形形狀。

根據該構成，可進一步提高斜角滾珠軸承相對於旋轉軸之調心功能及同軸性，又，可提高對於旋轉軸之軸向之負載特性。

【0216】

(B12)　如(B7)之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述環狀凹部之內向面或前述環狀凸部之外向面、及前述環狀凹部之外向面或前述環狀凸部之內向面，分別形成供配置前述O型環之密封槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於旋轉軸產生之振動衰減。又，即便於產生支持台側構件與軸承外殼側構件之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體向大氣壓側之洩漏，持續維持旋轉支持裝置之軸向剛性。

【0217】

(B13)　如(B7)或(B12)之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述環狀凹部之內向面及前述環狀凸部之外向面之至少一者之間、及前述O型環與前述環狀凹部之外向面及前述環狀凸部之內向面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於旋轉軸產生之振動衰減。又，可使施加於O型環之應力集中分散，抑制O型環、及與O型環之接觸面之磨耗等損傷。

【0218】

(B14)　如(B6)之旋轉支持裝置，其中前述分隔壁構件係安裝於前述環狀凹部之內向面及前述環狀凹部之外向面，其徑向中央部分可朝軸向之環狀之隔膜。

根據該構成，可一面謀求第1空間及第2空間之壓力之均衡，一面對軸承外殼側構件賦予壓力，即便旋轉軸之軸向長度變化，亦可將軸向之支

持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0219】

(B15)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者具有：小徑圓筒部，其朝軸向一側伸長；及外向凸緣部，其自該小徑圓筒部之前端部往向外徑側；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有：大徑圓筒部，其向軸向另一側伸長，具有供前述外向凸緣部之外周面滑接之內周面；及內向凸緣部，其自該大徑圓筒部之前端部往向內徑側，具有與前述小徑圓筒部之外周面滑接之內周面；

前述收容空間係由前述小徑圓筒部、前述外向凸緣部、前述大徑圓筒部、及前述內向凸緣部形成。

根據該構成，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0220】

(B16)　如(B15)之旋轉支持裝置，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間分別安裝至少1個密封構件；且

於前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間分別安裝至少1個密封構件。

根據該構成，於在空間填充有工作流體之情形下，藉由密封構件，可防止該工作流體之洩漏，可於長期間維持外殼位置調整機構之功能。

【0221】

(B17)　如(B15)或(B16)之旋轉支持裝置，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間、前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間之各間隙，儲存有工作流體。

根據該構成，外殼位置調整機構可對旋轉軸賦予徑向之支持剛性，進而亦可具有相對於旋轉軸之調心功能。

【0222】

(B18)　如(B15)或(B16)之旋轉支持裝置，其中前述外殼位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述大徑圓筒部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面開口之方式，形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式，形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內。

根據該構成，藉由第2空間及儲存室內之工作流體通過節流孔、及大徑圓筒部之內周面與外向凸緣部之外周面、或小徑圓筒部之外周面與內向凸緣部之內周面之間之間隙，可使該振動衰減。

【0223】

(B19)　如(B16)之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述內向凸緣部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面、及前述外向凸緣部之外周面或前述大徑圓筒部之內周面分別形成供配置前述O型環之密封槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於旋轉軸產生之振動衰減。又，即便於產生支持台側構件與軸承外殼側構件之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體向大氣壓側之洩漏，持續維持旋轉支持裝置之軸向剛性。

【0224】

(B20)　如(B16)之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述內向凸緣部之內周面及前述小徑圓筒部之外周面之至少一者之間、及前述O型環與前述外向凸緣部之外周面及前述大徑圓筒部之內周面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於旋轉軸產生之振動衰減。又，可使施加於O型環之應力集中分散，抑制O型環、及與O型環之接觸面之磨耗等損傷。

【0225】

(B21)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地嵌合；

前述分隔壁構件配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之收容空間，安裝於前述環狀凹部之內向面及外向面且形成為環狀，並且藉由前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構可變形。

根據該構成，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0226】

(B22)　如(B1)至(B5)中任一項之旋轉支持裝置，其中於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之至少一者安裝工作媒介體積變更部，該工作媒介體積變更藉由加熱或冷卻前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者，而使前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者之體積變更。

根據該構成，可加熱或冷卻第1壓力產生機構或第2壓力產生機構，將該工作媒介之體積膨脹或收縮，將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0227】

(B23)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述一對支持機構之一者進一步包含：

另一外殼位置調整機構，其於前述軸承單元與前述支持台之間與前述外殼位置調整機構相鄰地配設；且

前述另一外殼位置調整機構包含：

另一支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；

另一軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述另一支持台側構件於軸向相對移動；及

第3壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於形成於前述另一支持台側構件與前述另一軸承外殼側構件之間之另一收容空間。

根據該構成，更進一步容易地維持旋轉支持裝置之軸向剛性。

【0228】

(B24)　如(B1)之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者具有朝軸向一側開口之複數個凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有複數個凸部，該複數個凸部向軸向另一側突出，於前述複數個凹部內於軸向能夠滑動地分別嵌合；

複數個前述收容空間分別形成於前述複數個凹部與前述複數個凸部之間。

根據該構成，藉由複數個收容空間，將外殼位置調整機構之配置自如地構成。

【0229】

(B25)　如(B24)之旋轉支持裝置，其中前述複數個收容空間相對於前述旋轉軸配置於寬度方向兩側。

根據該構成，可抑制外殼位置調整機構之高度尺寸。

【0230】

(B26)　如(B24)之旋轉支持裝置，其中前述分隔壁構件分別配置於前述複數個收容空間，形成為與前述各凹部之內面滑接。

根據該構成，可將複數個收容空間共通地構成。

【0231】

(B27)　如(B1)至(B26)中任一項之旋轉支持裝置，其中前述軸承單元之前述軸承包含一對斜角滾珠軸承，該一對斜角滾珠軸承分別包含內嵌於前述軸承外殼之外環、外嵌於前述旋轉軸之軸向端部之內環、及滾動自如地配置於前述外環與前述內環之間之滾珠。

根據該構成，於軸承單元具有一對斜角滾珠軸承之情形下，即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0232】

(B28)　如(B1)至(B27)中任一項之旋轉支持裝置，其中前述旋轉支持裝置係如下之滾珠螺桿進給裝置：

將前述旋轉軸設為於外周面形成有螺旋狀之螺紋槽之螺紋軸，且進一步包含：螺帽，其於內周面形成有螺旋狀之螺紋槽；及複數個滾珠，其等滾動自如地配設於前述螺紋軸之螺紋槽與前述螺帽之螺紋槽之間。

根據該構成，可構成即便旋轉軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性的滾珠螺桿進給裝置。

【0233】

(B29)　一種軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其設置於軸支持裝置之一對支持機構之一者，該軸支持裝置包含：軸；及前述一對支持機構，其等用於支持前述軸，且設置於前述軸之軸向兩端部；且

前述一對支持機構之一者具有供前述軸貫通、或繞前述軸配置之支持體；且該軸支持裝置之支持機構位置調整機構包含：

第1構件，其設置於前述軸側與前述支持體側之一者，能夠供前述軸貫通、或能夠繞前述軸配置；

第2構件，其設置於前述軸側與前述支持體側之另一者，能夠供前述軸貫通、或能夠繞前述軸配置，能夠相對於前述第1構件於軸向相對移動，在與前述第1構件之間形成收容空間；

分隔壁構件，其配置於前述收容空間內，將前述收容空間於軸向區

分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間。

根據該構成，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。又，藉由收容於收容空間內之2種壓力產生機構，可對軸支持裝置賦予被要求之支持剛性及衰減特性。

【0234】

(B30)　如(B29)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述軸係旋轉軸；且

前述一對支持機構之一者進一步包含軸承單元，該軸承單元包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地進行支持，且能夠支承軸向荷重；

前述支持機構位置調整機構係配設於前述軸承單元與前述支持體之間之外殼位置調整機構；

前述第1構件係設置於前述支持體側，能夠供前述旋轉軸貫通、或能夠繞前述旋轉軸配置之支持體側構件；

前述第2構件係設置於前述軸承外殼側，能夠供前述旋轉軸貫通、或能夠繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述支持體側構件於軸向相對移動，在與前述支持體側構件之間形成前述收容空間之軸承外殼側構件。

根據該構成，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0235】

(B31)　如(B29)或(B30)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其

中前述第1壓力產生機構係填充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

根據該構成，藉由第1工作流體即第1壓力產生機構、及第2工作流體即第2壓力產生機構，可對第1構件或第2構件賦予壓力，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0236】

(B32)　如(B29)或(B30)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第1壓力產生機構係填充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

根據該構成，藉由第1工作流體即第1壓力產生機構、及包含中空構件與彈性構件之至少一者及第2工作流體之第2壓力產生機構，可對第1構件或第2構件賦予壓力，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0237】

(B33)　如(B29)或(B30)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

根據該構成，藉由包含中空構件與彈性構件之至少一者及第1工作流體之第1壓力產生機構、及第2工作流體即第2壓力產生機構，可對第1構

件或第2構件賦予壓力，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0238】

(B34)　如(B29)或(B30)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

根據該構成，藉由包含中空構件與彈性構件之至少一者及第1工作流體之第1壓力產生機構、及包含中空構件與彈性構件之至少一者及第2工作流體之第2壓力產生機構，可對第1構件或第2構件賦予壓力，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0239】

(B35)　如(B29)或(B30)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第1構件與前述第2構件之一者具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述第1構件與前述第2構件之另一者具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地嵌合；

前述分隔壁構件配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之空間，以與前述環狀凹部之內向面及外向面滑接之方式形成為環狀。

根據該構成，可將收容2個壓力產生機構之空間小型化地構成於軸之周圍。

【0240】

(B36)　如(B35)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內周面之間，分別安裝至少1個密封構件；且

於前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間，分別安裝至少1個密封構件。

根據該構成，於在空間填充有工作流體之情形下，藉由密封構件，可防止該工作流體之洩漏，可於長期間維持支持機構位置調整機構之功能。

【0241】

(B37)　如(B35)或(B36)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內周面之間、前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間之各間隙，儲存有工作流體。

根據該構成，支持機構位置調整機構可對軸賦予徑向之支持剛性，進而亦可具有相對於軸之調心功能。

【0242】

(B38)　如(B35)或(B36)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述支持機構位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述環狀凸部之外向面或內向面開口之方式形成於前述環狀凸部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式形成於前述環狀凸部

內。

根據該構成，藉由第2空間及儲存室內之工作流體通過節流孔、及環狀凸部之周面與環狀凹部之周面之間之間隙，可使該振動衰減。

【0243】

(B39)　如(B38)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第2壓力產生機構包含：

前述工作流體，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間、前述儲存室、及前述節流孔；及

中空構件，其收容於前述儲存室。

根據該構成，亦可將中空構件收容於儲存室，可提高配置之自由度。

【0244】

(B40)　如(B35)或(B36)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述環狀凸部之前端面自其內周緣至外周緣形成為凸錐形或凹錐形形狀。

根據該構成，可進一步提高軸之調心功能及同軸性，又，可提高對於軸之軸向之負載特性。

【0245】

(B41)　如(B36)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述環狀凹部之內向面或前述環狀凸部之外向面、及前述環狀凹部之外向面或前述環狀凸部之內向面，分別形成供配置前述O型環之密封

槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於軸產生之振動衰減。又，即便於產生第1構件與第2構件之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體向大氣壓側之洩漏，持續維持軸支持裝置之軸向剛性。

【0246】

(B42)　如(B36)或(B41)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述環狀凹部之內向面及前述環狀凸部之外向面之至少一者之間、及前述O型環與前述環狀凹部之外向面及前述環狀凸部之內向面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於軸產生之振動衰減。又，可使施加於O型環之應力集中分散，抑制O型環、及與O型環之接觸面之磨耗等損傷。

【0247】

(B43)　如(B35)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述分隔壁構件係安裝於前述環狀凹部之內向面及前述環狀凹部之外向面，其徑向中央部分係可朝軸向變形之環狀之隔膜。

根據該構成，可一面謀求第1空間及第2空間之壓力之均衡，一面對軸承外殼側構件賦予壓力，即便軸之軸向長度變化，亦可將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0248】

(B44)　如(B29)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第1構件與前述第2構件之一者具有：小徑圓筒部，其朝軸向一側伸長；及外向凸緣部，其自該小徑圓筒部之前端部往向外徑側；且

前述第1構件與前述第2構件之另一者具有：大徑圓筒部，其向軸向另一側伸長，具有供前述外向凸緣部之外周面滑接之內周面；及內向凸緣部，其自該大徑圓筒部之前端部往向內徑側，具有與前述小徑圓筒部之外周面滑接之內周面；

前述收容空間係由前述小徑圓筒部、前述外向凸緣部、前述大徑圓筒部、及前述內向凸緣部形成。

根據該構成，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可持續且穩定地維持軸向之支持剛性。

【0249】

(B45)　如(B44)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間分別安裝至少1個密封構件；且

於前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間分別安裝至少1個密封構件。

根據該構成，於在空間填充有工作流體之情形下，藉由密封構件，可防止該工作流體之洩漏，可於長期間維持支持機構位置調整機構之功能。

【0250】

(B46)　如(B44)或(B45)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間、前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間之各間隙，儲存有工作流體。

根據該構成，支持機構位置調整機構可對軸賦予徑向之支持剛性，進而亦可具有相對於軸之調心功能。

【0251】

(B47)　如(B44)或(B45)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述支持機構位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述大徑圓筒部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面開口之方式，形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式，形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內。

根據該構成，藉由第2空間及儲存室內之工作流體通過節流孔、及大徑圓筒部之內周面與外向凸緣部之外周面、或小徑圓筒部之外周面與內向凸緣部之內周面之間之間隙，可使該振動衰減。

【0252】

(B48)　如(B45)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述內向凸緣部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面、及前述外向凸緣部之外周面或前述大徑圓筒部之內周面分別形成供配置前述O型環之密封槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於軸產生之振動衰減。又，即便於產生第1構件與第2構件之相對移動之情形下，亦可防止第2工作流體向大氣壓側之洩漏，持續維持軸支持裝置之軸向剛性。

【0253】

(B49)　如(B45)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述內向凸緣部之內周面及前述小徑圓筒部之外周面之至少一者之間、及前述O型環與前述外向凸緣部之外周面及前述大徑圓筒部之內周面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

根據該構成，藉由將密封構件設為O型環，而O型環亦作為衰減機構發揮作用，可使於軸產生之振動衰減。又，可使施加於O型環之應力集中分散，抑制O型環、及與O型環之接觸面之磨耗等損傷。

【0254】

(B50)　如(B29)或(B30)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第1構件與前述第2構件之一者具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述第1構件與前述第2構件之另一者具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地嵌合；

前述分隔壁構件配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之收容空間，安裝於前述環狀凹部之內向面及外向面且形成為環狀，並且藉由前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構可變形。

根據該構成，即便軸之軸向長度因熱之影響而變化，亦可將軸向之

支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0255】

(B51)　如(B29)至(B34)中任一項之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中於前述第1構件與前述第2構件之至少一者安裝工作媒介體積變更部，該工作媒介體積變更藉由加熱或冷卻前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者，而使前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者之體積變更。

根據該構成，可加熱或冷卻第1壓力產生機構或第2壓力產生機構，將該工作媒介之體積膨脹或收縮，將軸向之支持剛性持續保持為穩定之狀態。

【0256】

(B52)　如(B29)至(B51)中任一項之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述一對支持機構之一方進一步包含：

另一支持機構位置調整機構，其於前述軸承單元與前述支持台之間，與前述支持機構位置調整機構相鄰地配設；且

前述另一支持機構位置調整機構包含：

另一第1構件，其設置於前述支持台側，供前述軸貫通、或繞前述軸配置；

另一第2構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述軸貫通、或繞前述軸配置，能夠相對於前述另一第1構件於軸向相對移動；及

第3壓力產生機，其以經壓縮之狀態收容於形成於前述另一第1構件與前述另一第2構件之間之另一收容空間。

根據該構成，更進一步容易地維持軸支持裝置之軸向剛性。

【0257】

(B53)　如(B29)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述第1構件與前述第2構件之一者具有朝軸向一側開口之複數個凹部；且

前述第1構件與前述第2構件之另一者具有複數個凸部，該複數個凸部向軸向另一側突出，於前述複數個凹部內於軸向能夠滑動地分別嵌合；

複數個前述收容空間分別形成於前述複數個凹部與前述複數個凸部之間。

根據該構成，藉由複數個收容空間，將支持機構位置調整機構之配置自如地構成。

【0258】

(B54)　如(B53)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述複數個收容空間相對於前述軸配置於寬度方向兩側。

根據該構成，可抑制支持機構位置調整機構之高度尺寸。

【0259】

(B55)　如(B53)之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述分隔壁構件分別配置於前述複數個收容空間，形成為與前述各凹部之內面滑接。

根據該構成，可將複數個收容空間共通地構成。

【0260】

此外，本發明申請案係基於2022年10月28日申請之日本專利申請案(日本特願2022-173762)、2023年07月21日申請之日本專利申請案(日本特願2023-118996)、及2023年08月22日申請之日本專利申請案(日本特願2023-134636)者，其內容作為參考而被援用於本發明申請案之中。

【符號說明】

【0261】

1:基台

1a:載置面

10:載台進給系統

11:移動載台

12:驅動馬達

12a, 121:旋轉軸

13:線性導引件

14:軌道載置台

15:導軌

16:滑塊

20:滾珠螺桿進給裝置(軸支持裝置、旋轉支持裝置)

21:螺紋軸(軸、旋轉軸)

21a:階部

21b:螺紋槽

22:螺帽外殼

23:螺帽

24:大徑部

25:小徑部

25a:公螺紋

27:小徑軸部

28:聯接器

30:第1支持機構(支持機構)

31:固定側軸承外殼/軸承外殼

31a:內向凸緣

33, 53:斜角滾珠軸承(軸承)

34, 54:外環

35, 55:內環

36, 56:滾珠

37:外環壓板

38a, 38b:緊固螺帽

40:第2支持機構(支持機構)

41:軸承單元

43:支持台(支持體)

43a, 77, 231a, 243a:貫通孔

43b:外筒部

47:外環壓板

48, 48a:隔圈

49:內環隔圈

51:移動側軸承外殼(軸承外殼)

51a:內向凸緣

59:耐磨耗性構件

60:外殼位置調整機構(支持機構位置調整機構)

61:支持台側構件(第1構件)

61a, 161a:圓環狀部

61b, 161b:環狀基部

61c, 161c:小徑圓筒部

61d, 161d:外向凸緣部

62:軸承外殼側構件(第2構件)

62a:圓環狀部

62b, 162b:環狀基部

62c, 162c:大徑圓筒部

62d, 162d:內向凸緣部

63:螺栓

64:環狀凹部

64a:內向面

64b:外向面

64a1, 64b1:階差部

64x:凹部

65:環狀凸部

65a:外向面

65b:內向面

65c:前端面

65x:凸部

66:環狀空間(收容空間)/空間

66A:第1空間

66B:第2空間

66x:連通路

66y:收容空間

67, 67A, 103, 111, 115:O型環(密封構件)

68, 68A, 101a1, 102a1, 110a, 113a:密封槽

69a:錐形面

69a1:槽底面

69b, 69c:軸向側面

70:碟簧(彈性構件)

71:儲存室

72:節流孔

75:止轉機構

76:定位銷

78:長孔

80:第1工作流體/工作流體

81:第2工作流體/工作流體

83:分隔壁構件

84:環狀槽

85:另一支持台

90, 90A:中空構件

91, 92, 93, 94, 191, 192, 193, 194:二構件

101, 102, 104:環狀構件

101a, 102a, 104a, 104b:肋

101b, 102b:圓弧狀部分

109:供油路

109a:母螺紋部

109b:直線部分

109c:階梯孔

110:止動螺栓

112:止動塞

113:圓盤狀構件

114:彈性變形構件

120:旋轉支持裝置

130, 131:發熱體(工作媒介體積變更部)

132, 133:冷卻媒介(工作媒介體積變更部)

150:隔膜

160:另一外殼位置調整機構(另一支持機構位置調整機構)

161:另一支持台側構件(另一支持體側構件)

162:另一軸承外殼側構件

164:環狀凹部

165:環狀凸部

166A:第3空間

166B:第4空間

183:分隔壁構件

200:剛性連接構造物

221:軸

225:小徑部

225a:公螺紋

226:凸緣部

231, 243:支持體

231b:小徑階部

231c:大徑階部

232:壓板蓋

247:壓板構件

250:軸導引構件

251:外殼

251a:內向凸緣

260:支持機構位置調整機構

261:第1構件

262:第2構件

A:箭頭

g:間隙

X, Y, Z:方向

XVIII-XVIII:線

XXIII:部

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種旋轉支持裝置，其包含：旋轉軸；及一對支持機構，其等將前述旋轉軸之軸向兩端部分別旋轉自如地進行支持；且

前述一對支持機構之一者係包含：

軸承單元，其包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地進行支持，且能夠支承軸向荷重；

支持台，其供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；及

外殼位置調整機構，其配設於前述軸承單元與前述支持台之間；

前述外殼位置調整機構係包含：

支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；

軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述支持台側構件於軸向相對移動；

分隔壁構件，其配置於形成於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之間之收容空間內，將該收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間；且

前述第1空間及前述第2空間分別自外部被密封。

【請求項2】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構係填充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

【請求項3】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構係填充於前述第1空間之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

【請求項4】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構係填充於前述第2空間之第2工作流體。

【請求項5】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述第1壓力產生機構包含：收容於前述第1空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第1工作流體；且

前述第2壓力產生機構包含：收容於前述第2空間之中空構件與彈性構件之至少一者、及填充於前述中空構件與彈性構件之至少一者之周圍之第2工作流體。

【請求項6】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者，具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者，具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地

嵌合；

前述分隔壁構件係配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之收容空間，以與前述環狀凹部之內向面及外向面滑接之方式形成為環狀。

【請求項7】

如請求項6之旋轉支持裝置，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內周面之間，分別安裝至少1個密封構件；且

於前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間，分別安裝至少1個密封構件。

【請求項8】

如請求項6或7之旋轉支持裝置，其中於前述環狀凹部之內向面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述分隔壁構件之內向面之間、前述環狀凹部之內向面與前述環狀凸部之外向面之間、及前述環狀凹部之外向面與前述環狀凸部之內向面之間之各間隙，儲存有工作流體。

【請求項9】

如請求項6或7之旋轉支持裝置，其中前述外殼位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述環狀凸部之外向面或內向面開口之方式形成於前述環狀凸部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式形成於前述環狀凸部內。

【請求項10】

如請求項9之旋轉支持裝置，其中前述第2壓力產生機構包含：

前述工作流體，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間、前述儲存室、及前述節流孔；及

中空構件，其收容於前述儲存室。

【請求項11】

如請求項6或7之旋轉支持裝置，其中前述環狀凸部之前端面，自其內周緣至外周緣形成為凸錐形或凹錐形形狀。

【請求項12】

如請求項7之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述環狀凹部之內向面或前述環狀凸部之外向面、及前述環狀凹部之外向面或前述環狀凸部之內向面，分別形成供配置前述O型環之密封槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

【請求項13】

如請求項7之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述環狀凹部之內向面及前述環狀凸部之外向面之至少一者之間、及前述O型環與前述環狀凹部之外向面及前述環狀凸部之內向面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

【請求項14】

如請求項6之旋轉支持裝置，其中前述分隔壁構件係安裝於前述環狀凹部之內向面及前述環狀凹部之外向面，其徑向中央部分係可朝軸向變形之環狀之隔膜。

【請求項15】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者係包含：小徑圓筒部，其朝軸向一側伸長；及外向凸緣部，其自該小徑圓筒部之前端部往向外徑側；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者係包含：大徑圓筒部，其向軸向另一側伸長，具有供前述外向凸緣部之外周面滑接之內周面；及內向凸緣部，其自該大徑圓筒部之前端部往向內徑側，具有與前述小徑圓筒部之外周面滑接之內周面；

前述收容空間係由前述小徑圓筒部、前述外向凸緣部、前述大徑圓筒部、及前述內向凸緣部形成。

【請求項16】

如請求項15之旋轉支持裝置，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、及前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間分別安裝至少1個密封構件；且

於前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間分別安裝至少1個密封構件。

【請求項17】

如請求項15或16之旋轉支持裝置，其中於前述大徑圓筒部之內周面與前述分隔壁構件之外周面之間、前述小徑圓筒部之外周面與前述分隔壁構件之內周面之間、前述內向凸緣部之內周面與前述小徑圓筒部之外周面之間、及前述外向凸緣部之外周面與前述大徑圓筒部之內周面之間之各間隙，儲存有工作流體。

【請求項18】

如請求項15或16之旋轉支持裝置，其中前述外殼位置調整機構包含：儲存室，其以朝前述大徑圓筒部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面開口之方式，形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內，儲存工作流體；及節流孔，其以將前述儲存室與前述第2空間連通之方式，形成於前述外向凸緣部或前述內向凸緣部內。

【請求項19】

如請求項16之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述第2空間至少填充第2工作流體；

於前述內向凸緣部之內周面或前述小徑圓筒部之外周面、及前述外向凸緣部之外周面或前述大徑圓筒部之內周面，分別形成供配置前述O型環之密封槽；

前述密封槽具有隨著遠離前述收容空間側而槽深度變淺之錐形面。

【請求項20】

如請求項16之旋轉支持裝置，其中前述密封構件係O型環；且

於前述O型環與前述內向凸緣部之內周面及前述小徑圓筒部之外周面之至少一者之間、及前述O型環與前述外向凸緣部之外周面及前述大徑圓筒部之內周面之至少一者之間，介置耐磨耗性構件。

【請求項21】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者，具有朝軸向一側開口之環狀凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者具有環狀凸部，該環狀凸部向軸向另一側突出，於前述環狀凹部內於軸向能夠滑動地嵌

合；

前述分隔壁構件係配置於形成於前述環狀凹部與前述環狀凸部之間之收容空間，安裝於前述環狀凹部之內向面及外向面且形成為環狀，並且藉由前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構可變形。

【請求項22】

如請求項1至5中任一項之旋轉支持裝置，其中於前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之至少一者安裝工作媒介體積變更部，該工作媒介體積變更部係藉由加熱或冷卻前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者，而使前述第1壓力產生機構及前述第2壓力產生機構之至少一者之體積變更。

【請求項23】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述一對支持機構之一者進一步包含：

另一外殼位置調整機構，其於前述軸承單元與前述支持台之間，與前述外殼位置調整機構相鄰地配設；且

前述另一外殼位置調整機構係包含：

另一支持台側構件，其設置於前述支持台側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置；

另一軸承外殼側構件，其設置於前述軸承外殼側，供前述旋轉軸貫通、或繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述另一支持台側構件於軸向相對移動；及

第3壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於形成於前述另一支持台側構件與前述另一軸承外殼側構件之間之另一收容空間。

【請求項24】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之一者，具有朝軸向一側開口之複數個凹部；且

前述支持台側構件與前述軸承外殼側構件之另一者，具有複數個凸部，該複數個凸部向軸向另一側突出，於前述複數個凹部內於軸向能夠滑動地分別嵌合；

複數個前述收容空間係分別形成於前述複數個凹部與前述複數個凸部之間。

【請求項25】

如請求項24之旋轉支持裝置，其中前述複數個收容空間相對於前述旋轉軸配置於寬度方向兩側。

【請求項26】

如請求項24之旋轉支持裝置，其中前述分隔壁構件係分別配置於前述複數個收容空間，形成為與前述各凹部之內面滑接。

【請求項27】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述軸承單元之前述軸承包含一對斜角滾珠軸承，該一對斜角滾珠軸承係分別包含內嵌於前述軸承外殼之外環、外嵌於前述旋轉軸之軸向端部之內環、及滾動自如地配置於前述外環與前述內環之間之滾珠。

【請求項28】

如請求項1之旋轉支持裝置，其中前述旋轉支持裝置係如下之滾珠螺桿進給裝置：

將前述旋轉軸設為於外周面形成有螺旋狀之螺紋槽之螺紋軸，且進

一步包含：螺帽，其於內周面形成有螺旋狀之螺紋槽；及複數個滾珠，其等滾動自如地配設於前述螺紋軸之螺紋槽與前述螺帽之螺紋槽之間。

【請求項29】

一種軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其設置於軸支持裝置之一對支持機構之一者，該軸支持裝置係包含：軸；及前述一對支持機構，其用於支持前述軸，且設置於前述軸之軸向兩端部；且

前述一對支持機構之一者，具有供前述軸貫通、或繞前述軸配置之支持體；且該軸支持裝置之支持機構位置調整機構係包含：

第1構件，其設置於前述軸側與前述支持體側之一者，能夠供前述軸貫通、或能夠繞前述軸配置；

第2構件，其設置於前述軸側與前述支持體側之另一者，能夠供前述軸貫通、或能夠繞前述軸配置，能夠相對於前述第1構件於軸向相對移動，在與前述第1構件之間形成收容空間；

分隔壁構件，其配置於前述收容空間內，將前述收容空間於軸向區分成第1空間及第2空間；

第1壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第1空間；及

第2壓力產生機構，其以經壓縮之狀態收容於前述第2空間；且

前述第1空間及前述第2空間分別自外部被密封。

【請求項30】

如請求項29之軸支持裝置之支持機構位置調整機構，其中前述軸係旋轉軸；且

前述一對支持機構之一者進一步包含軸承單元，該軸承單元係包含：軸承外殼；及軸承，其相對於前述軸承外殼將前述旋轉軸旋轉自如地

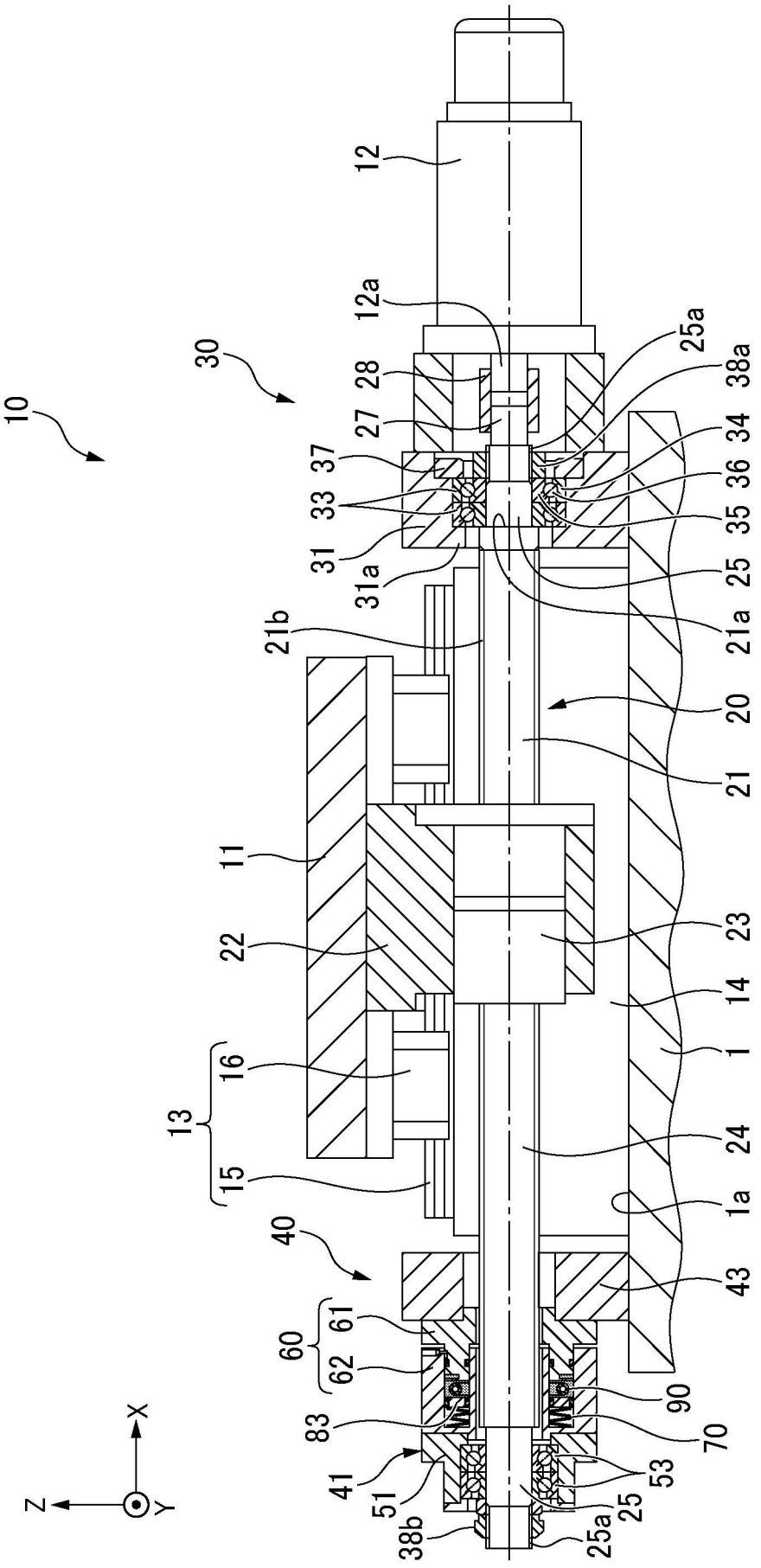
進行支持，且能夠支承軸向荷重；且

前述支持機構位置調整機構係配設於前述軸承單元與前述支持體之間之外殼位置調整機構；

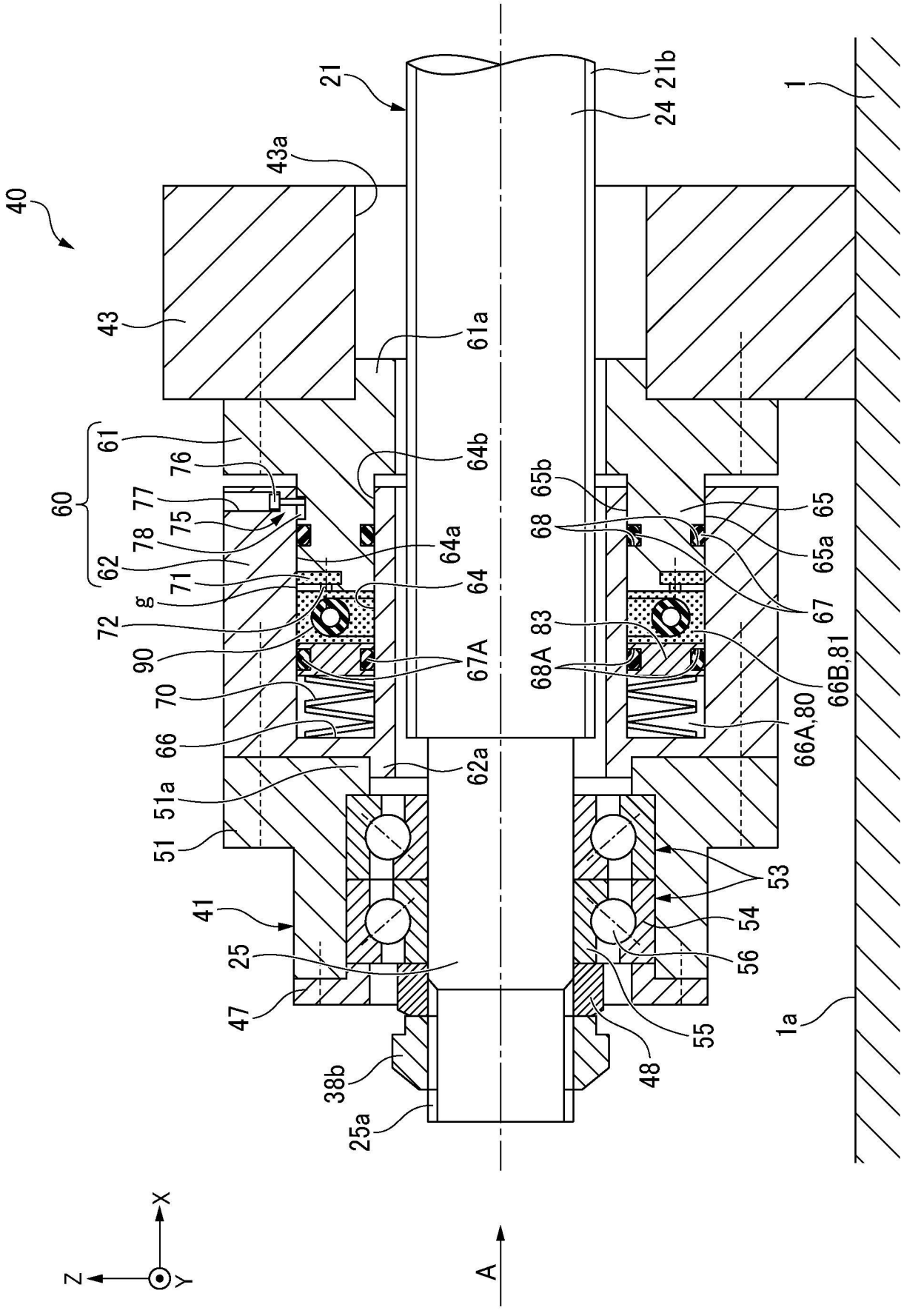
前述第1構件係設置於前述支持體側，能夠供前述旋轉軸貫通、或能夠繞前述旋轉軸配置之支持體側構件；

前述第2構件係設置於前述軸承外殼側，能夠供前述旋轉軸貫通、或能夠繞前述旋轉軸配置，能夠相對於前述支持體側構件於軸向相對移動，在與前述支持體側構件之間形成前述收容空間之軸承外殼側構件。

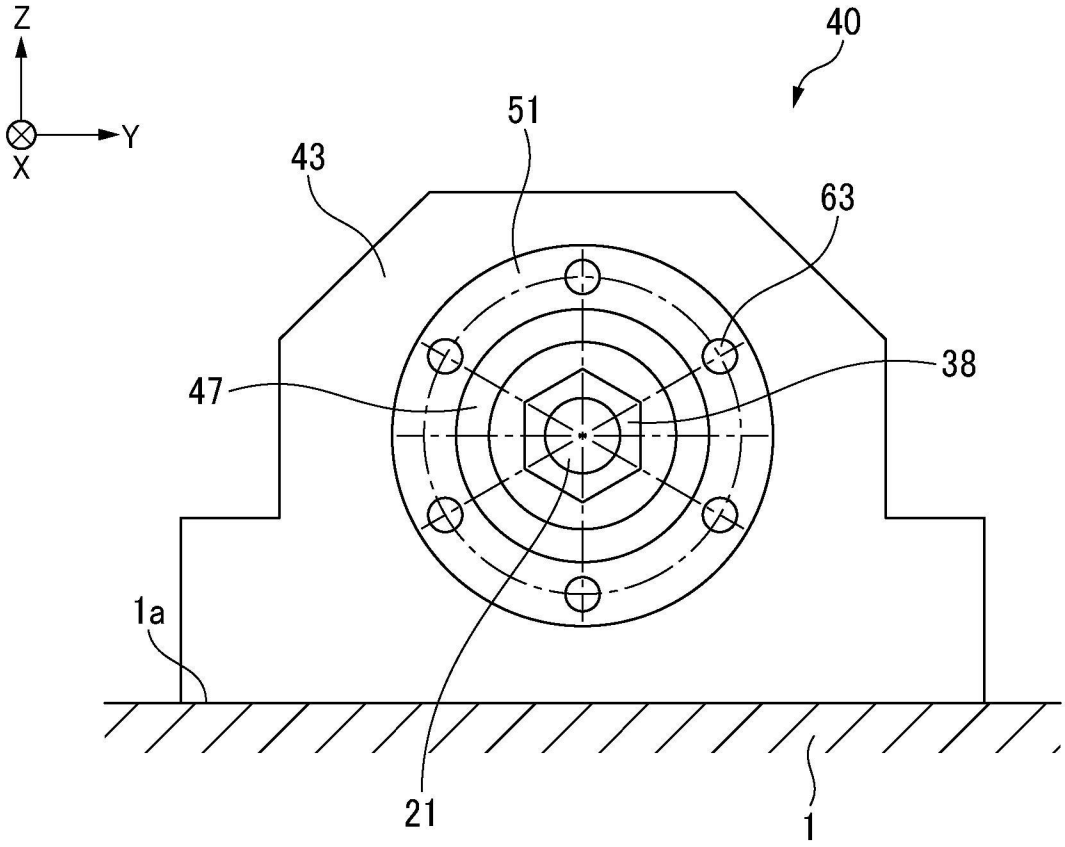
【發明圖式】


10
30
12
12a
28
27
37
33
31
31a
25a
38a
34
36
35
25
21a
21b
20
21
11
22
23
14
1
16
13
15
24
1a
40
43
60
61
62
83
90
70
41
51
53
38b
25
25a
X
Z
Y

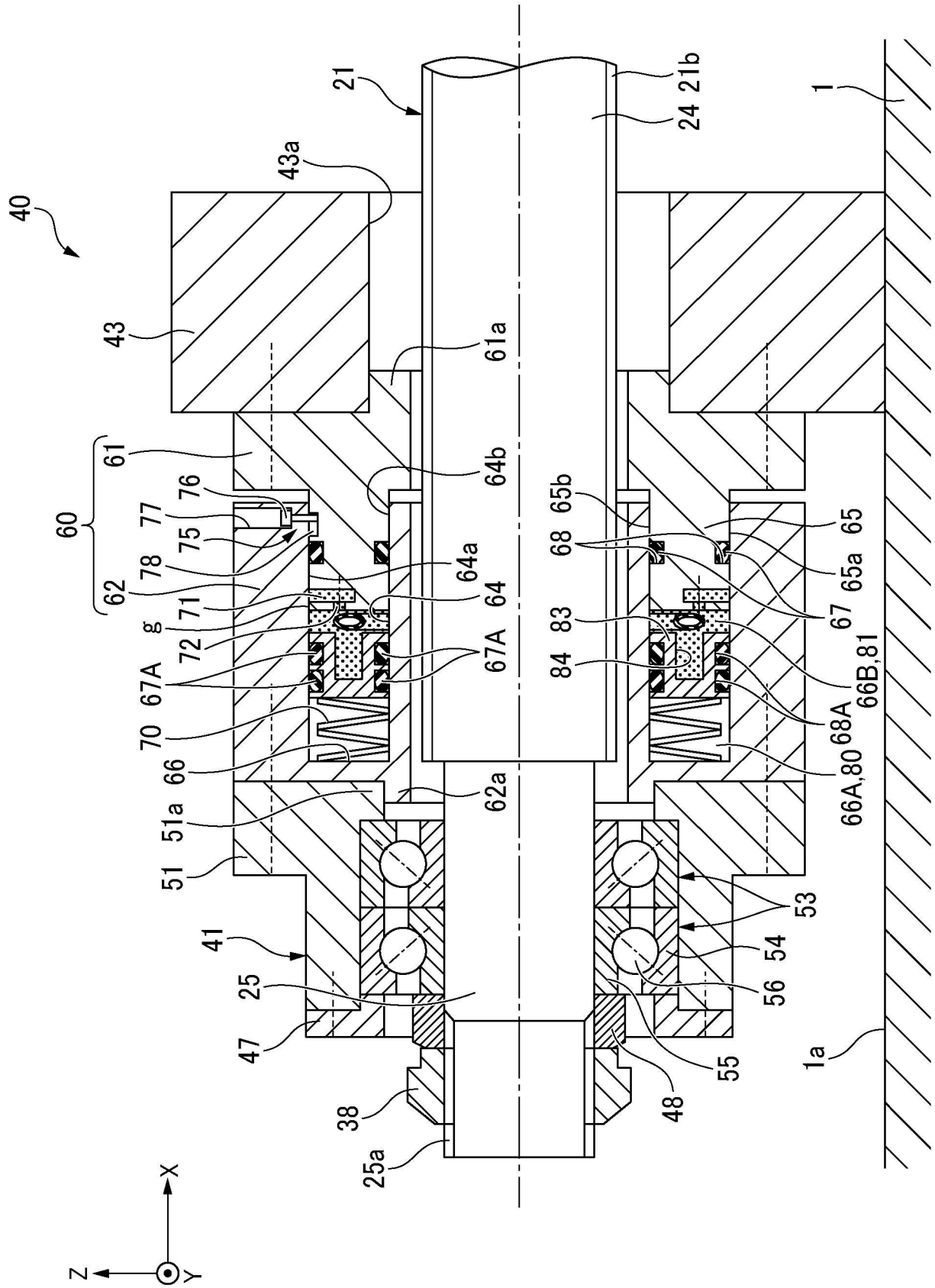
【圖1】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
60
76
77
75
78
62
71
g
72
90
70
66
51a
51
41
25
47
38b
25a
64b
64a
64
67A
62a
65b
68
65
65a
67
68A
83
66B,81
66A,80
53
54
56
55
48
1a
X
Y
Z
A

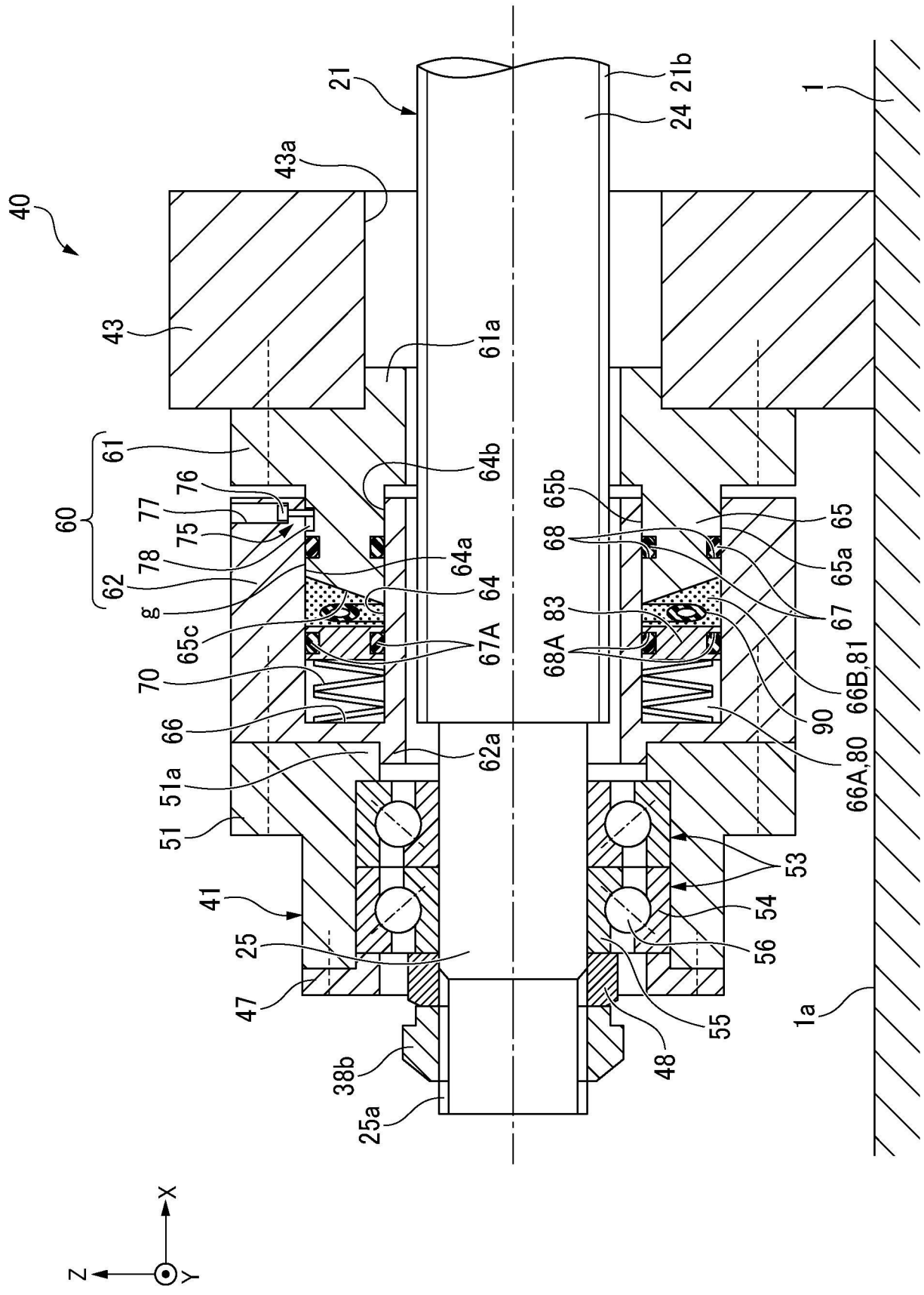
【圖2】



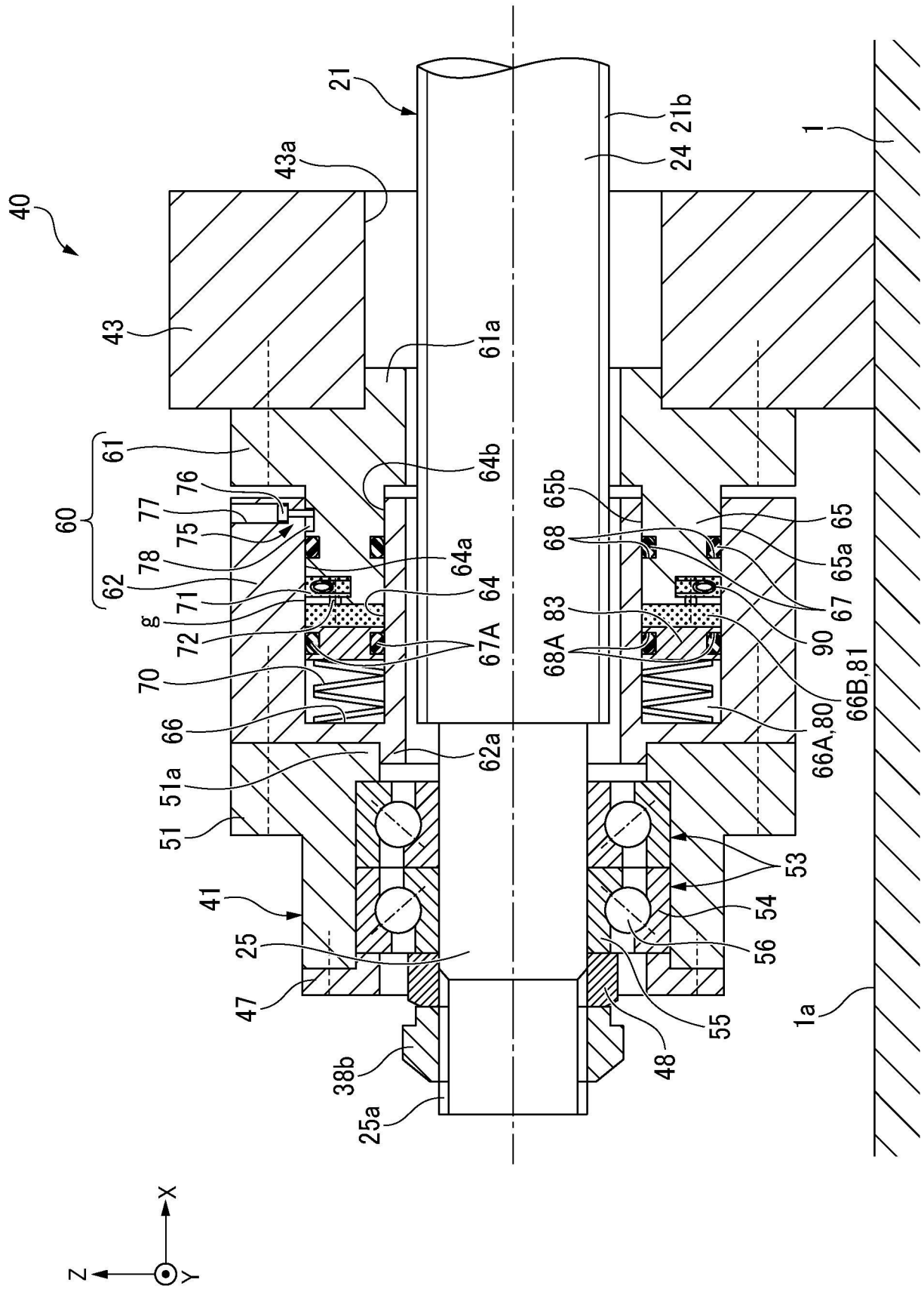
【圖3】


40
43
43a
21
21b
24
1
61a
61
60
62
76
77
75
78
71
g
72
67A
70
66
51a
51
41
25
47
38
25a
64b
64a
64
67A
62a
65b
68
65
65a
67
83
84
66B,81
68A
66A,80
53
54
56
55
48
1a
X
Z
Y

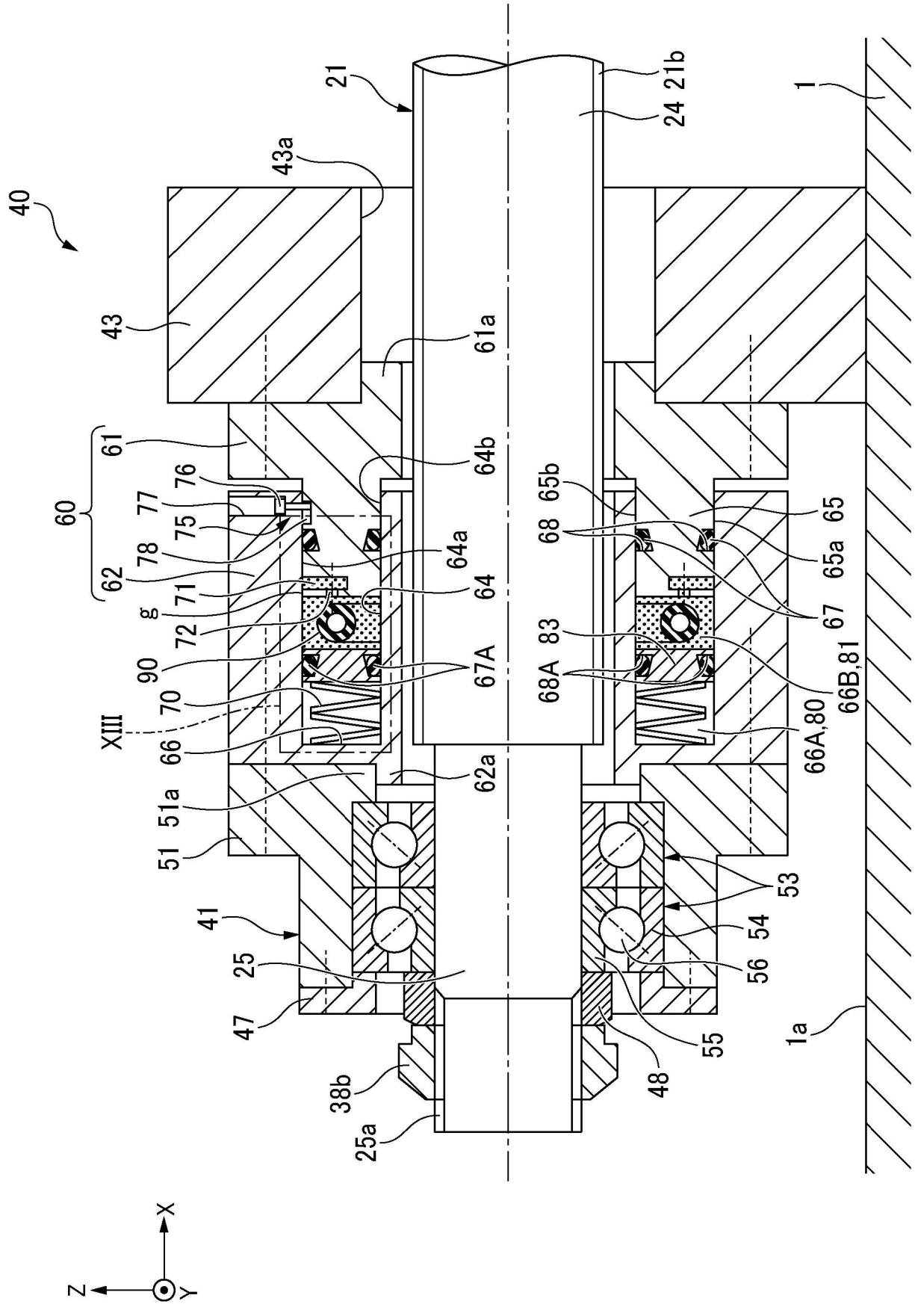
【圖4】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
60
76
77
75
78
62
g
65c
64b
64a
64
67A
70
66
62a
51a
51
41
25
47
38b
25a
48
55
56
54
53
1a
65b
68
65
65a
67
83
68A
66B,81
90
66A,80
X
Z
Y

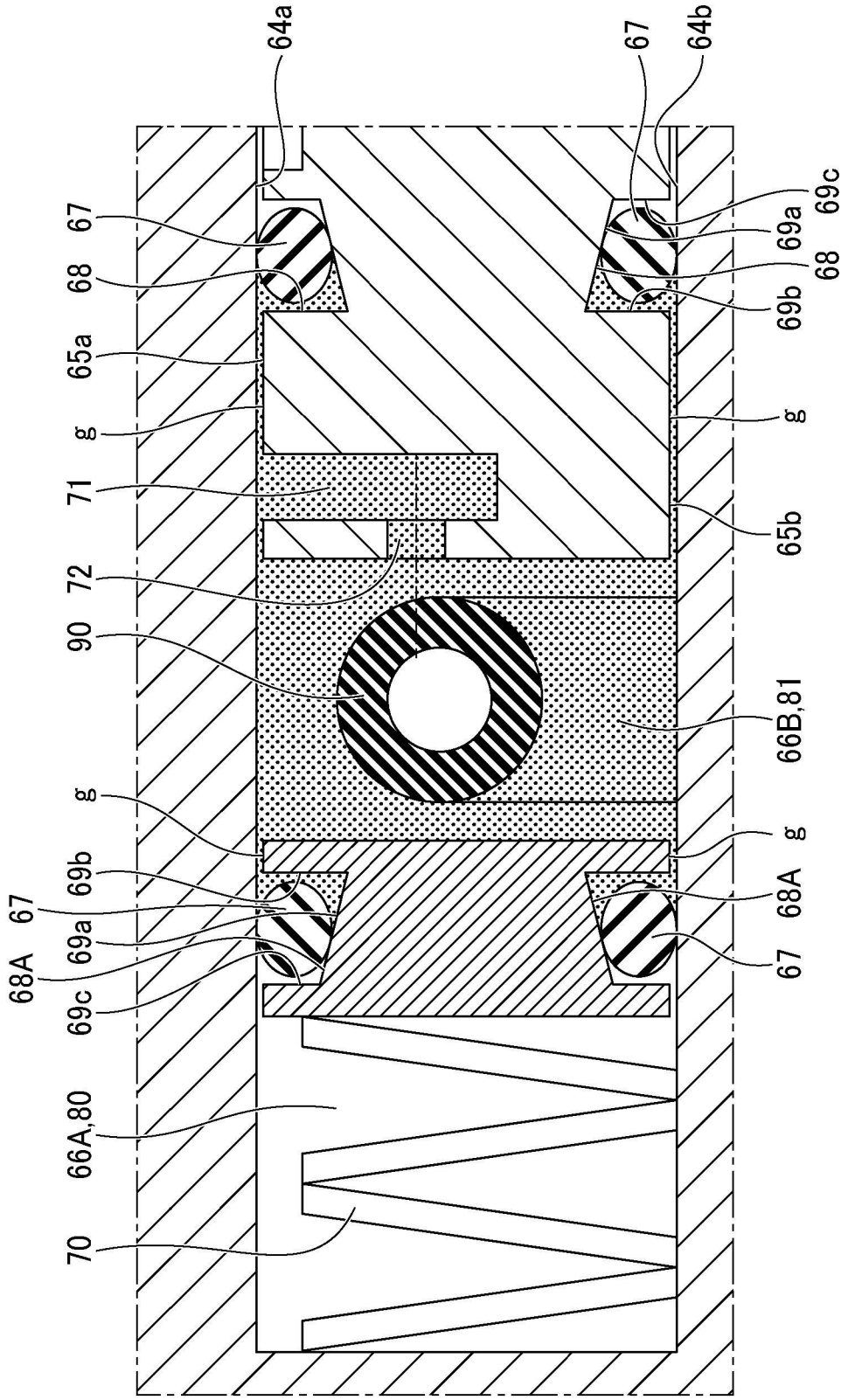
【圖5】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
60
62
76
77
75
78
71
g
72
70
66
51a
51
41
25
47
38b
25a
64b
64a
64
67A
62a
65b
68
65
65a
67
83
68A
90
66B,81
66A,80
53
54
56
55
48
1a
X
Z
Y

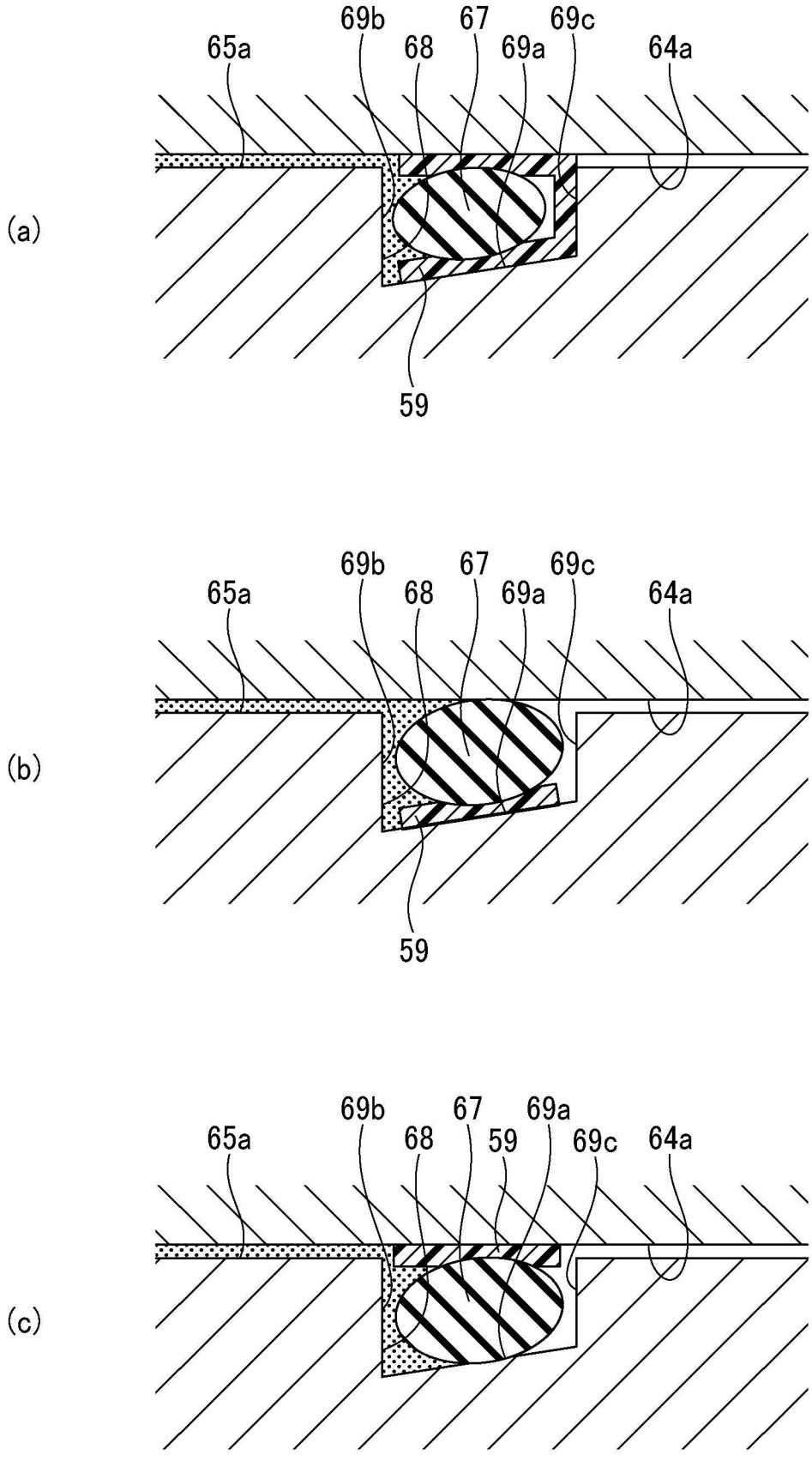
【圖6】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
64b
60
76
77
75
78
62
64a
64
71
g
72
90
70
XIII
66
67A
68
65b
65
65a
67
83
68A
66B,81
66A,80
62a
51a
51
53
41
54
25
56
47
55
48
38b
25a
1a
X
Z
Y

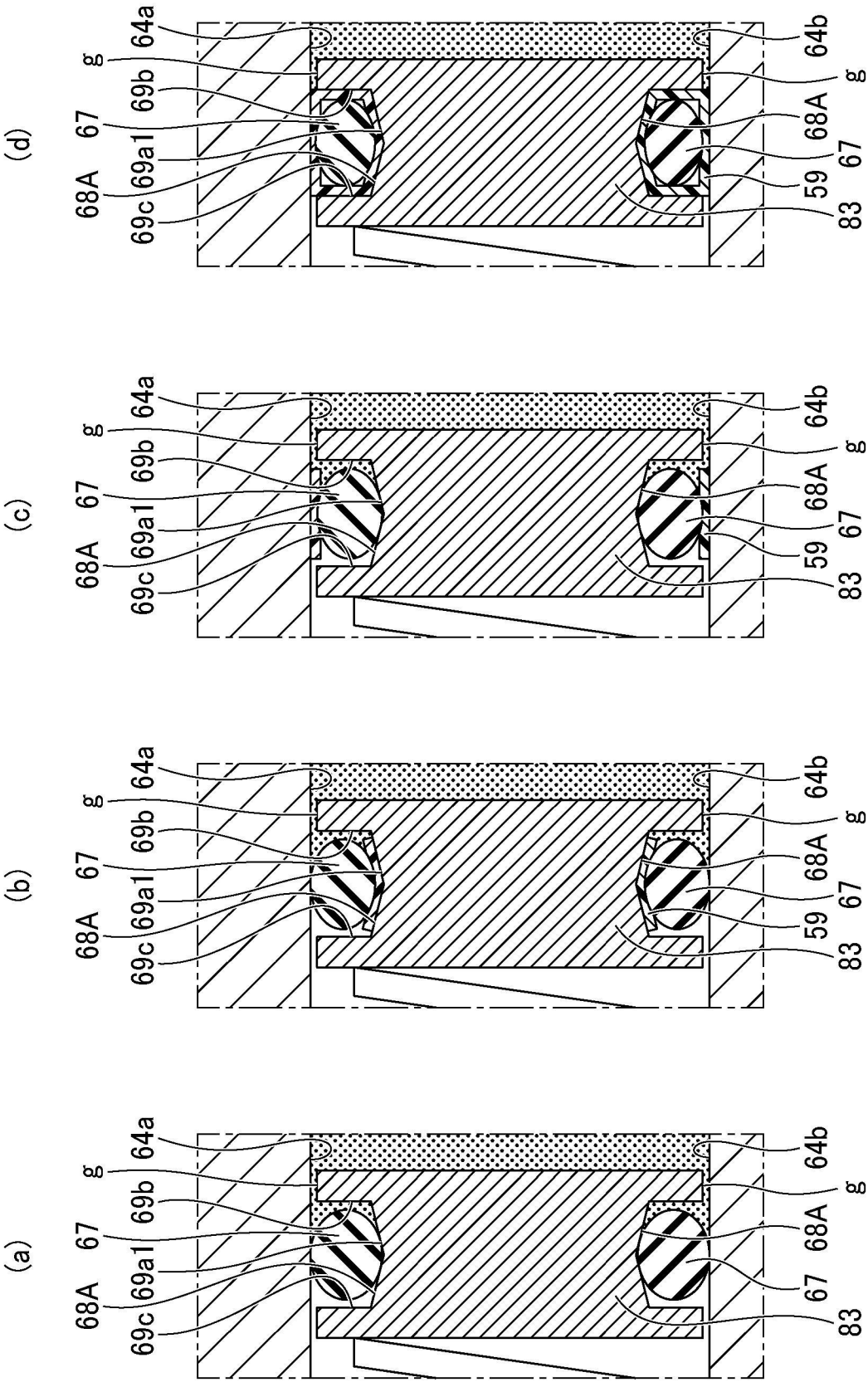
【圖7】


64a
67
64b
67
68
65a
g
71
72
90
g
69b
67
69a
68A
69c
66A,80
70
69c
69a
68
69b
g
65b
66B,81
g
68A
67

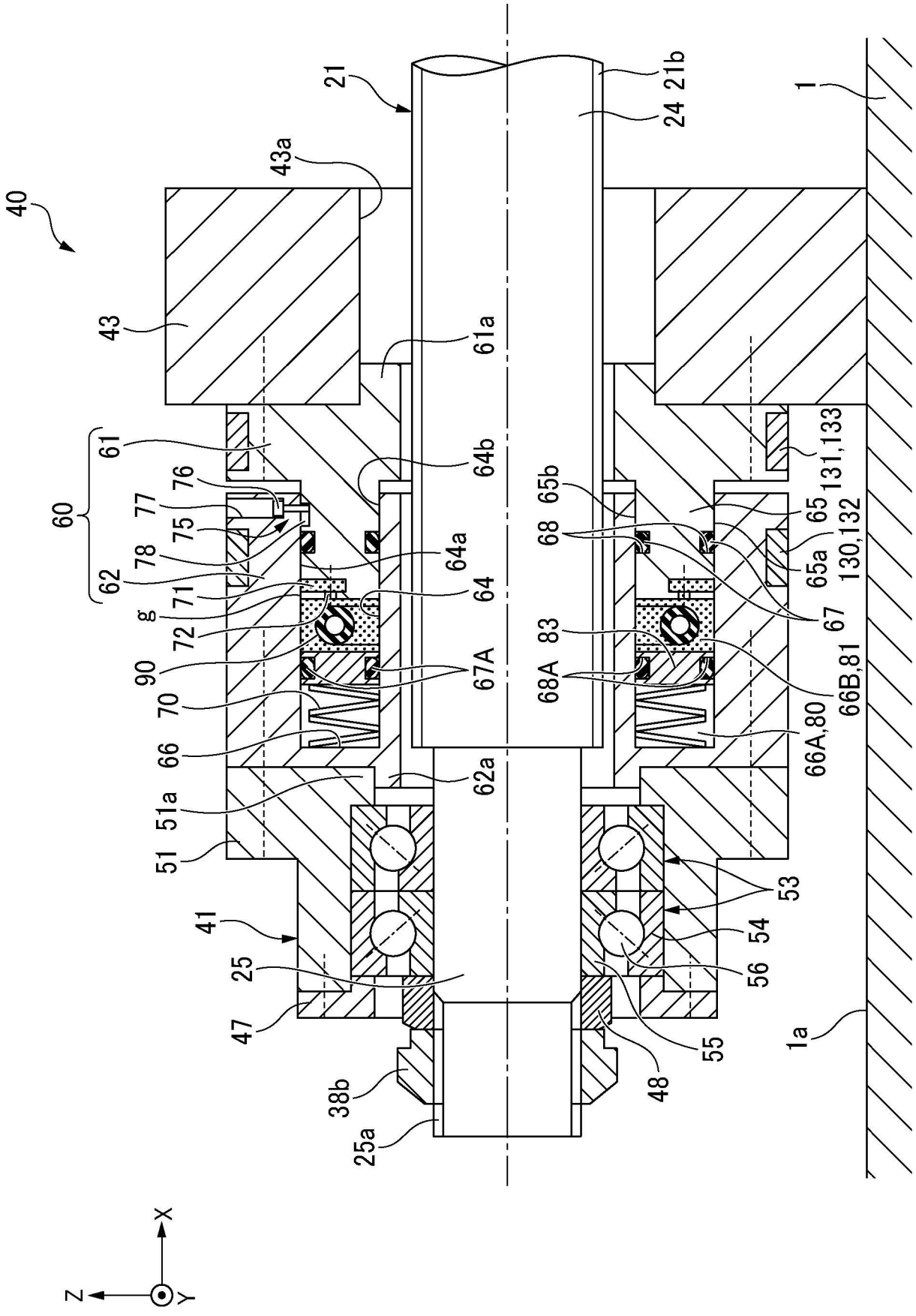
【圖8】


(a)
65a
69b
68
67
69a
69c
64a
59
(b)
65a
69b
68
67
69a
69c
64a
59
(c)
65a
69b
68
67
59
69a
69c
64a

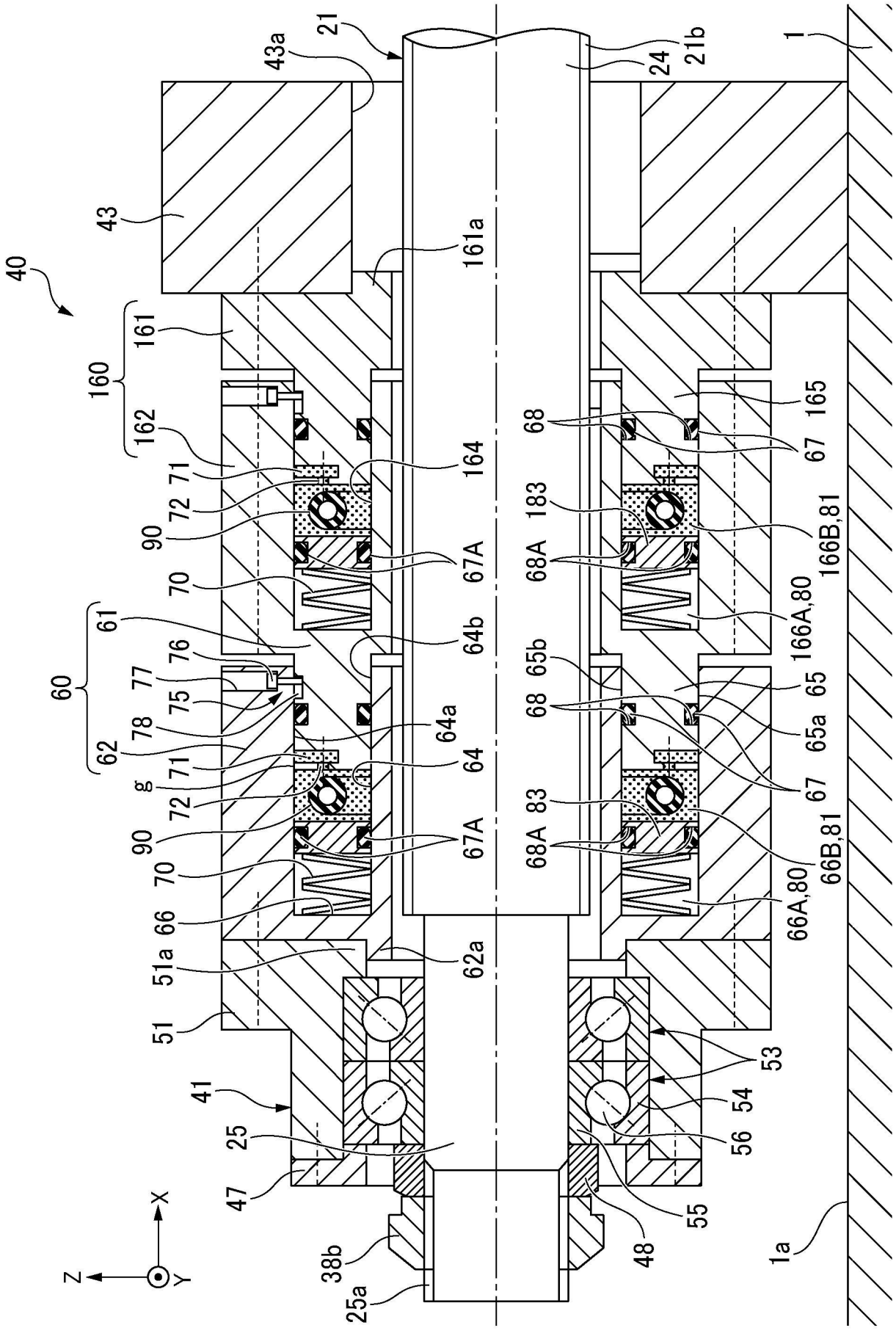
【圖9】


(d)
64a
g
69b
67
69a1
68A
69c
64b
g
68A
67
59
83
(c)
64a
g
69b
67
69a1
68A
69c
64b
g
68A
67
59
83
(b)
64a
g
69b
67
69a1
68A
69c
64b
g
68A
67
59
83
(a)
64a
g
69b
67
69a1
68A
69c
64b
g
68A
67
83

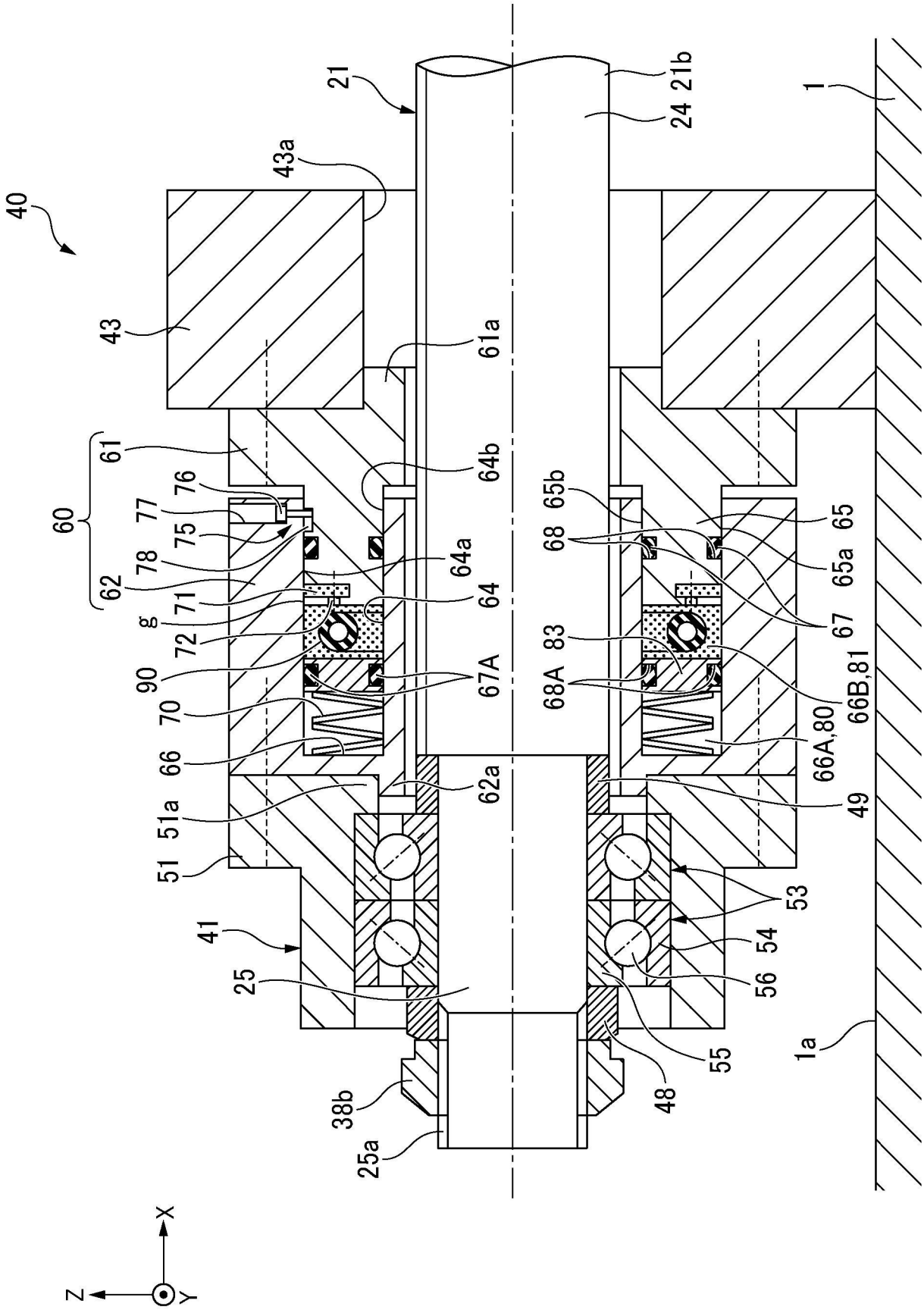
【圖10】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
64b
60
76
77
75
78
62
64a
64
71
g
72
90
70
66
67A
62a
51a
51
41
25
47
38b
25a
48
55
56
54
53
1a
65b
68
65
131,133
130,132
65a
67
83
68A
66B,81
66A,80
Z
X
Y

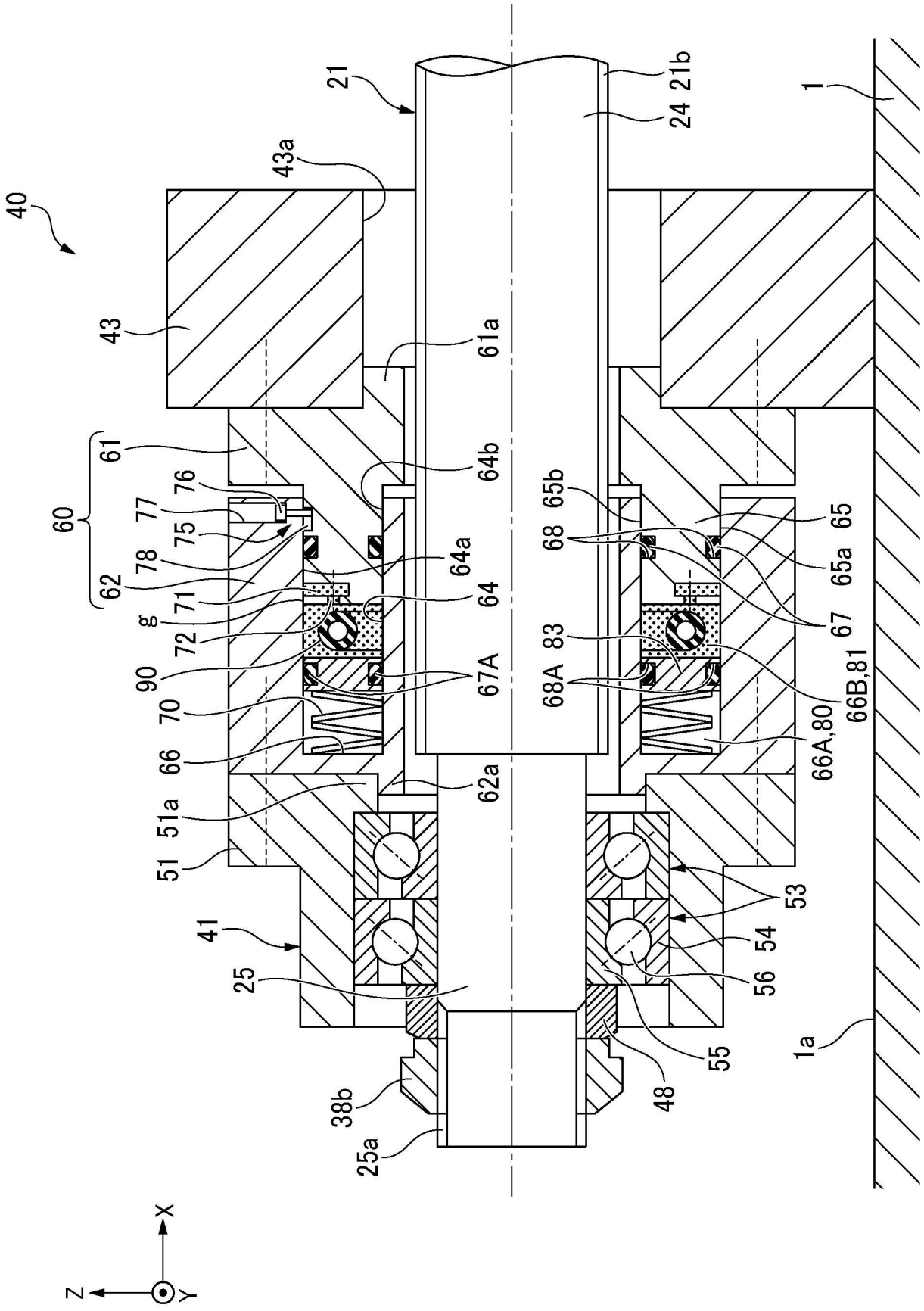
【圖11】


40
43
43a
21
21b
24
1
161a
160
161
162
165
68
67
164
71
72
90
70
183
68A
67A
166B,81
166A,80
61
64b
60
76
77
75
78
62
64a
64
g
65b
65
65a
67
83
66B,81
66A,80
66
51a
62a
51
41
25
47
53
54
56
55
48
38b
25a
1a
X
Y
Z

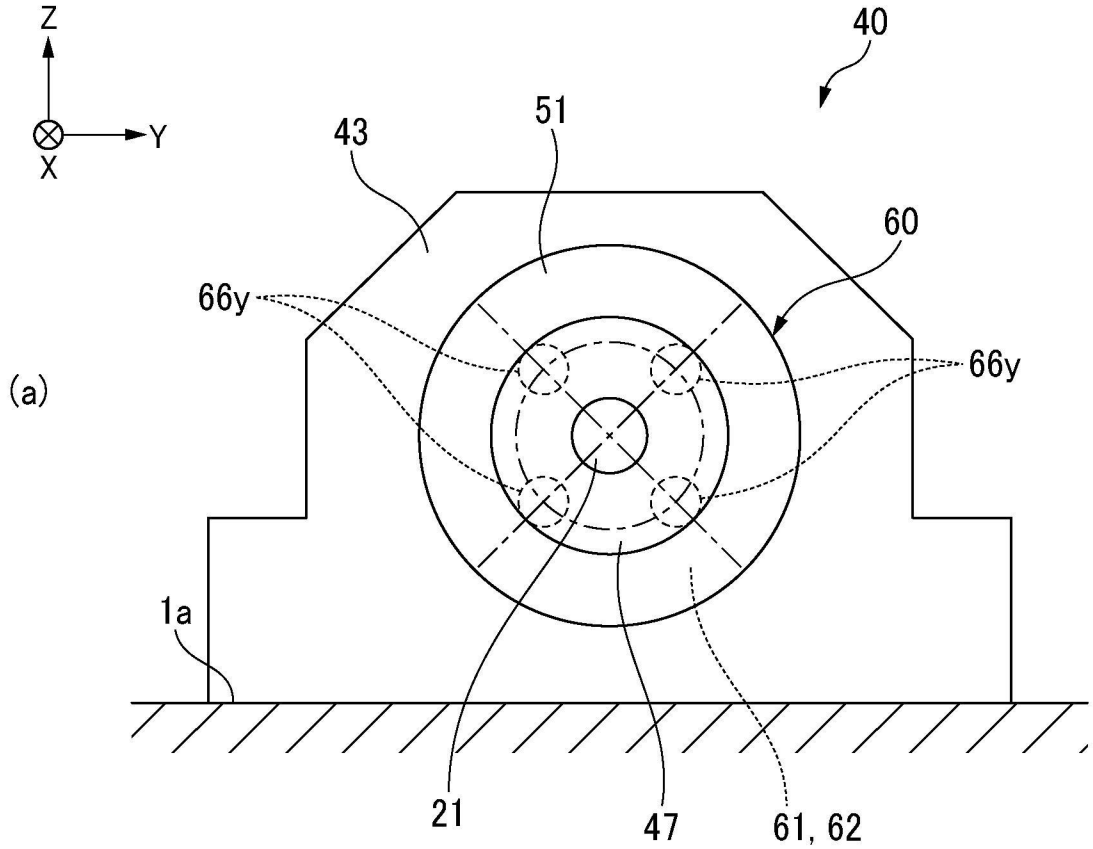
【圖12】

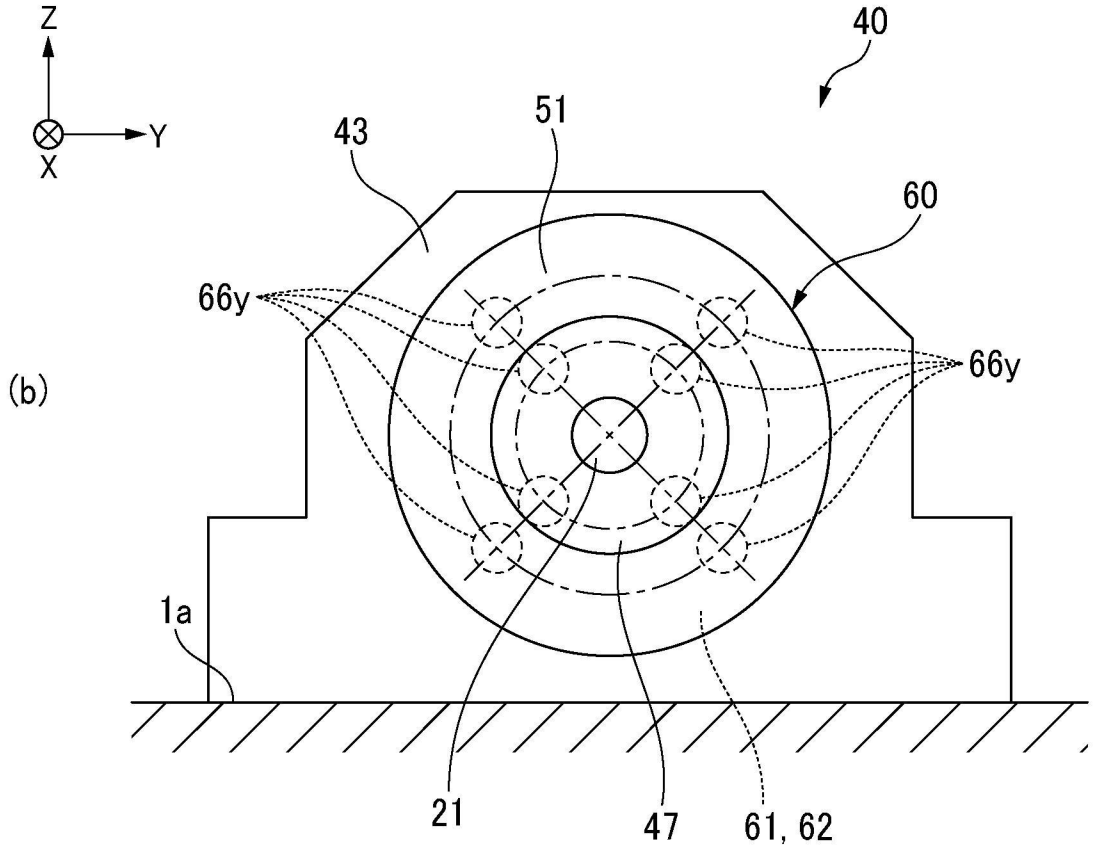

40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
60
62
64b
64a
64
76
77
75
78
71
g
72
90
70
66
51a
51
41
25
38b
25a
62a
67A
68A
83
68
65b
65
65a
67
66B,81
66A,80
49
53
54
56
55
48
1a
X
Z
Y

【圖13】

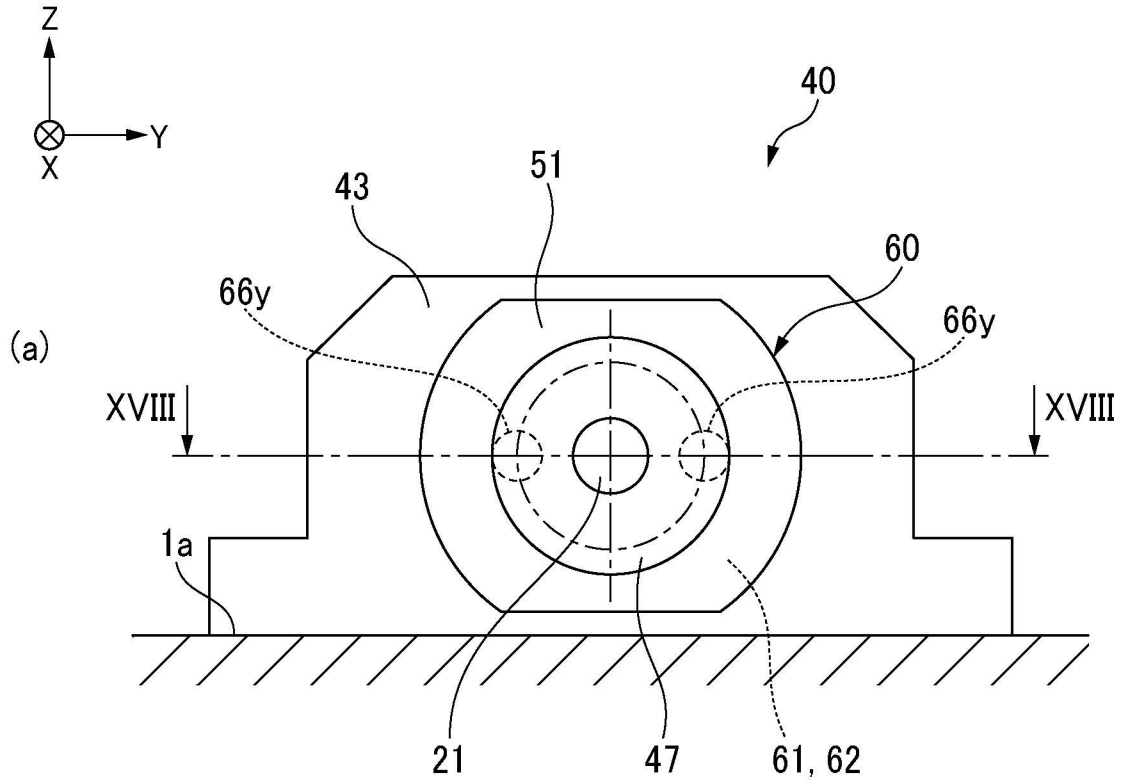

40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
64b
60
76
77
75
78
62
64a
64
71
g
72
90
70
66
67A
65b
68
65
65a
67
83
68A
66B,81
66A,80
62a
51a
51
41
25
53
54
56
55
48
1a
38b
25a
X
Z
Y

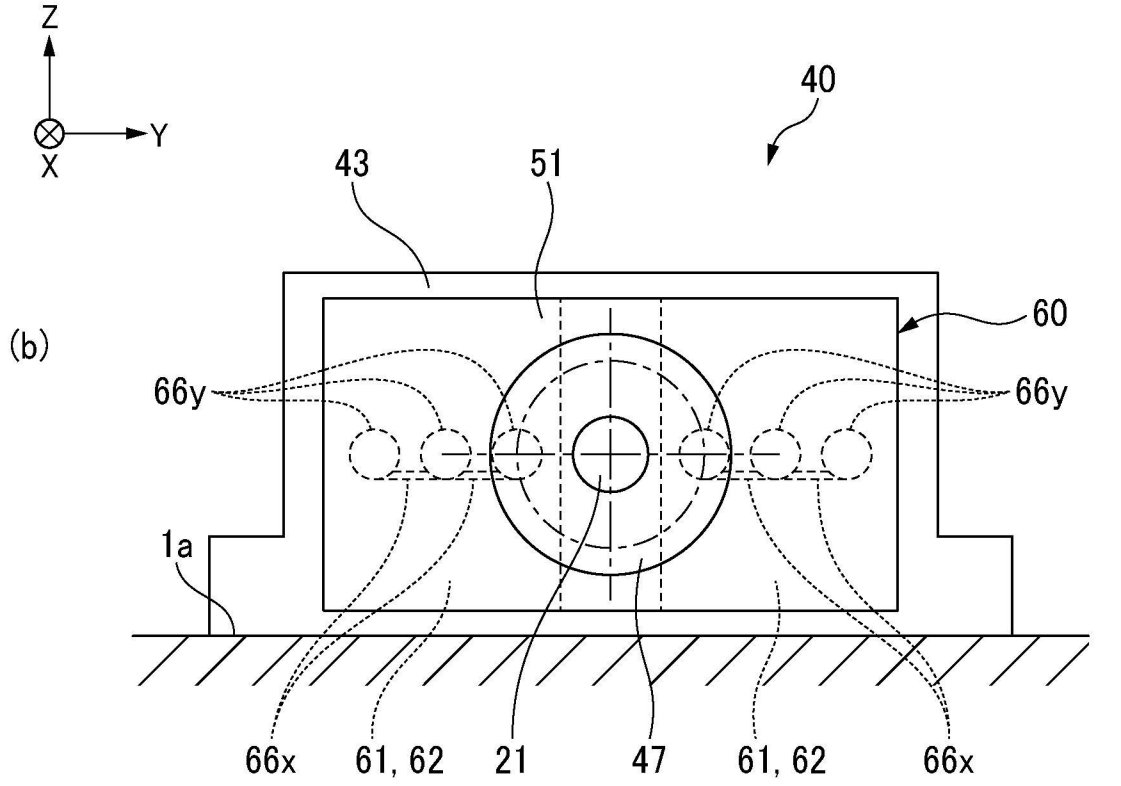
【圖14】


Z
Y
X
40
51
43
60
66y
66y
(a)
1a
21
47
61, 62

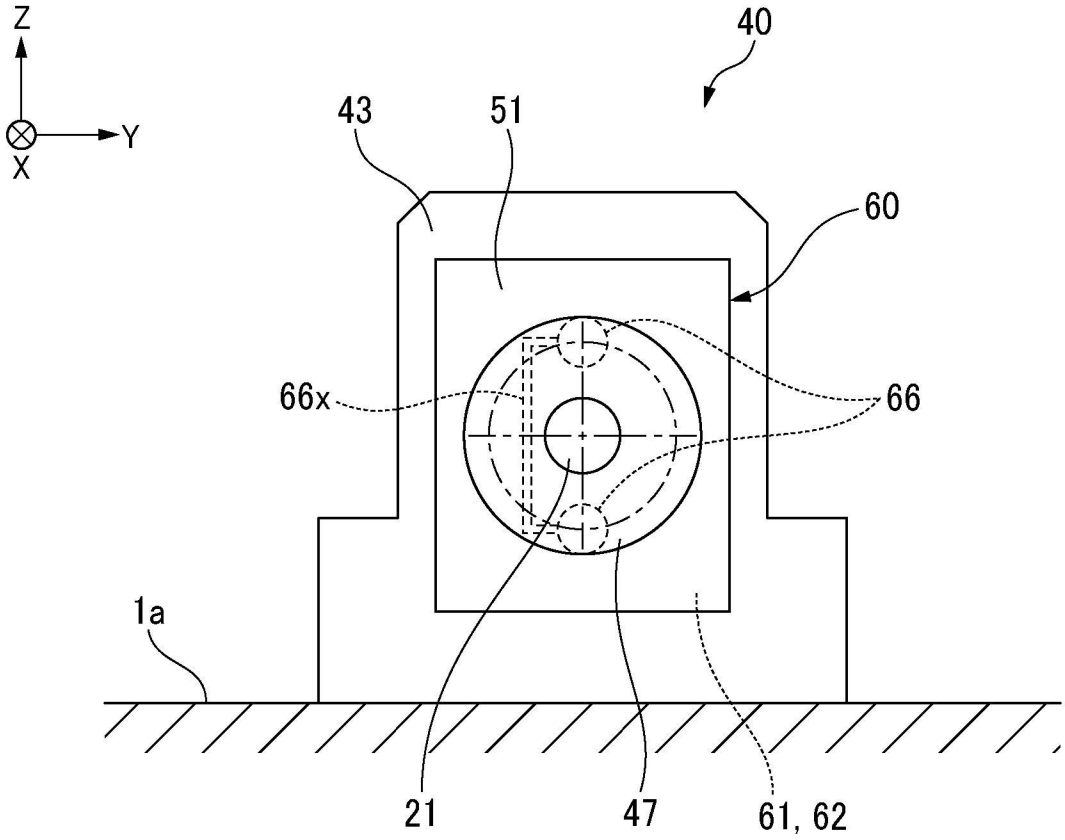

Z
Y
X
40
51
43
60
66y
66y
(b)
1a
21
47
61, 62

【圖15】

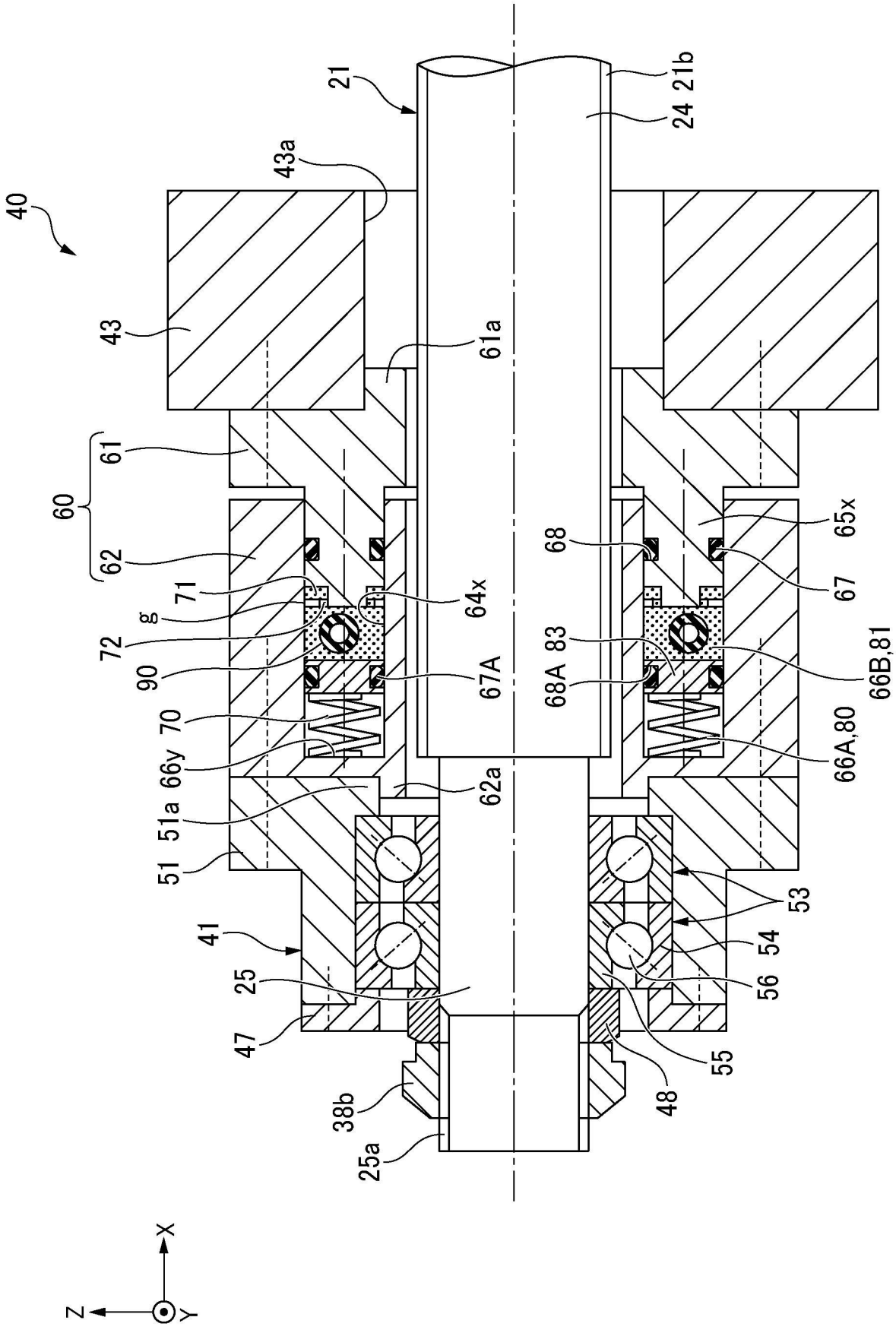

Z
Y
X
40
43
51
60
66y
66y
(a)
XVIII
XVIII
1a
21
47
61, 62


Z
Y
X
40
43
51
60
(b)
66y
66y
1a
66x
61, 62
21
47
61, 62
66x

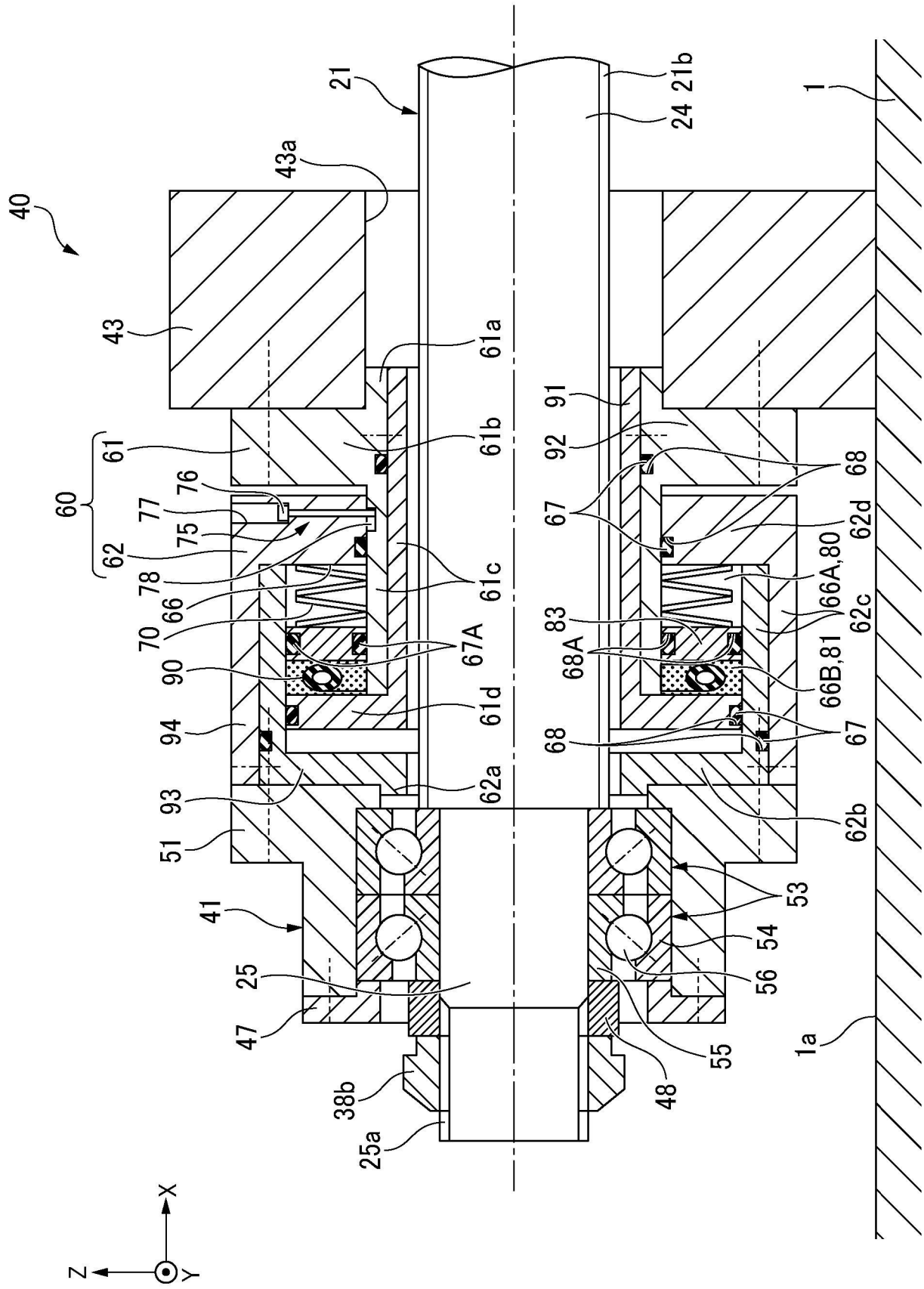
【圖16】



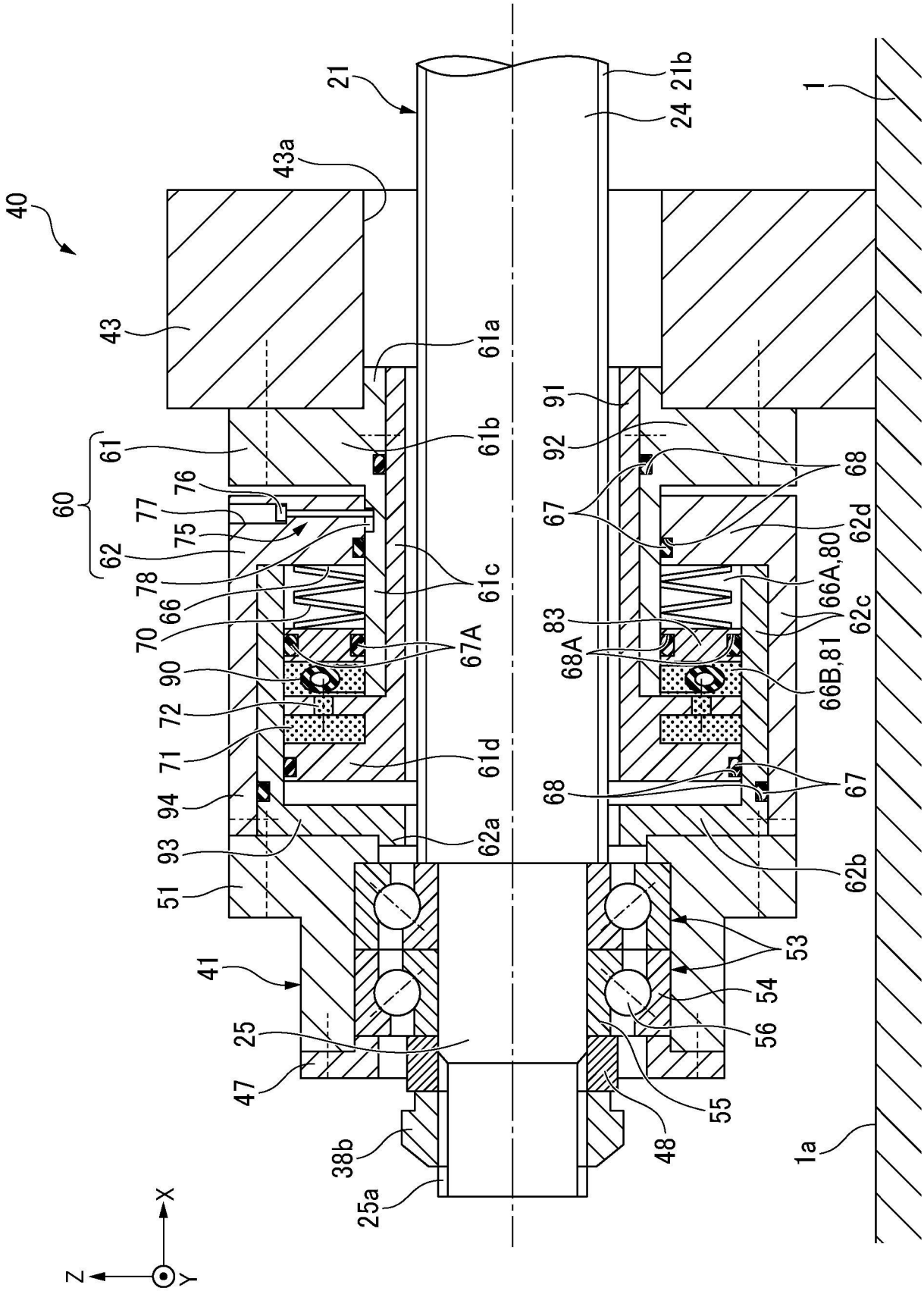
【圖17】


40
43
43a
21
24
21b
61a
60
61
62
71
g
72
90
70
66y
51a
51
41
25
47
38b
25a
64x
67A
62a
68
68A
83
65x
67
66B,81
66A,80
53
54
56
55
48
X
Z
Y

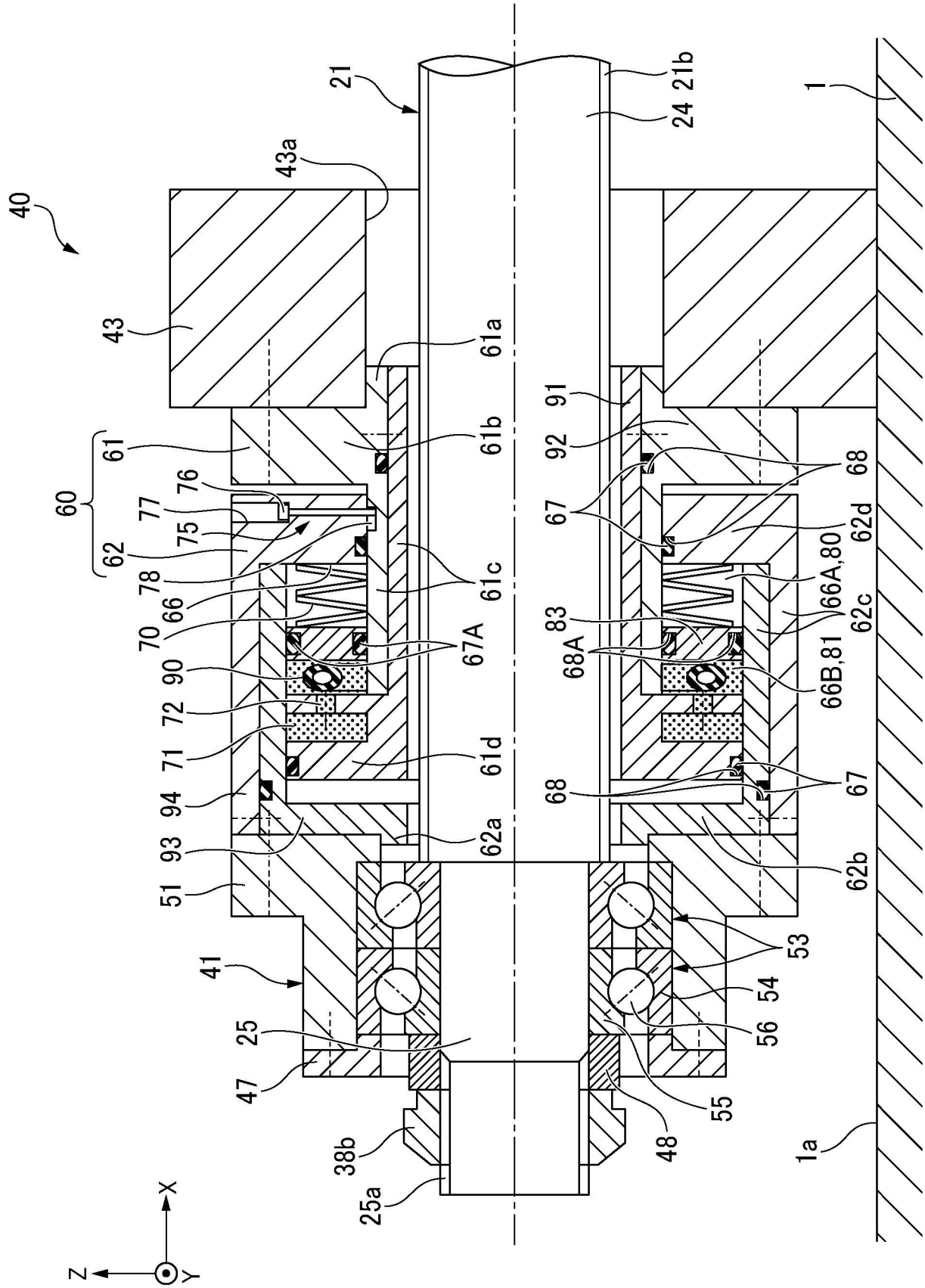
【圖18】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61b
61c
61d
61
60
62
62a
62b
62c
62d
76
77
75
78
66
70
90
94
93
51
67A
91
92
68
67
83
68A
66A,80
66B,81
53
54
56
55
48
41
25
47
38b
25a
1a
X
Z
Y

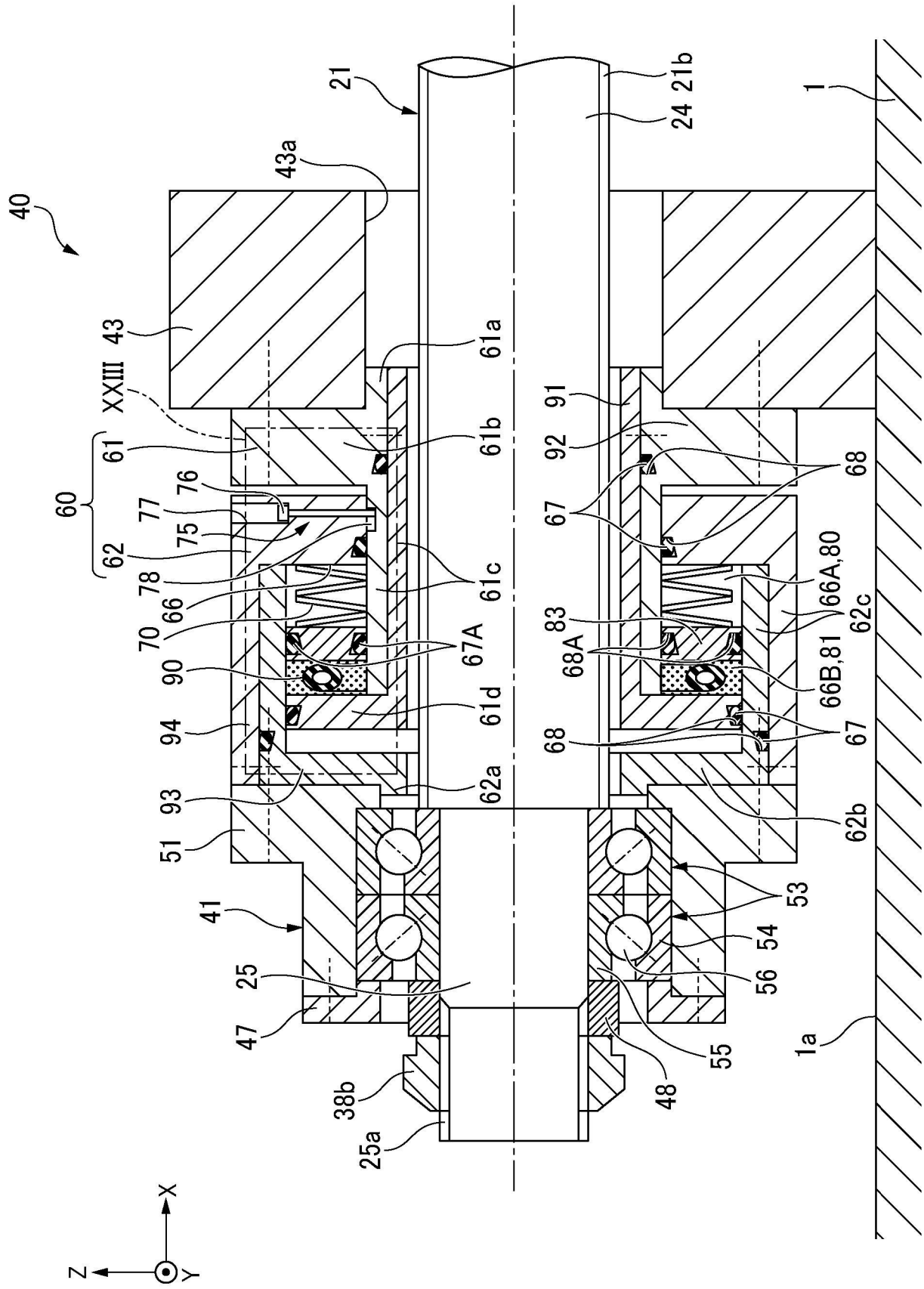
【圖19】


40
43
43a
21
21b
24
1
61a
61b
61c
61d
61
60
62
62a
62b
62c
62d
76
77
75
78
66
70
90
72
71
94
93
51
67A
91
92
68
67
83
68A
66A,80
66B,81
41
25
47
38b
25a
53
54
56
55
48
1a
X
Z
Y

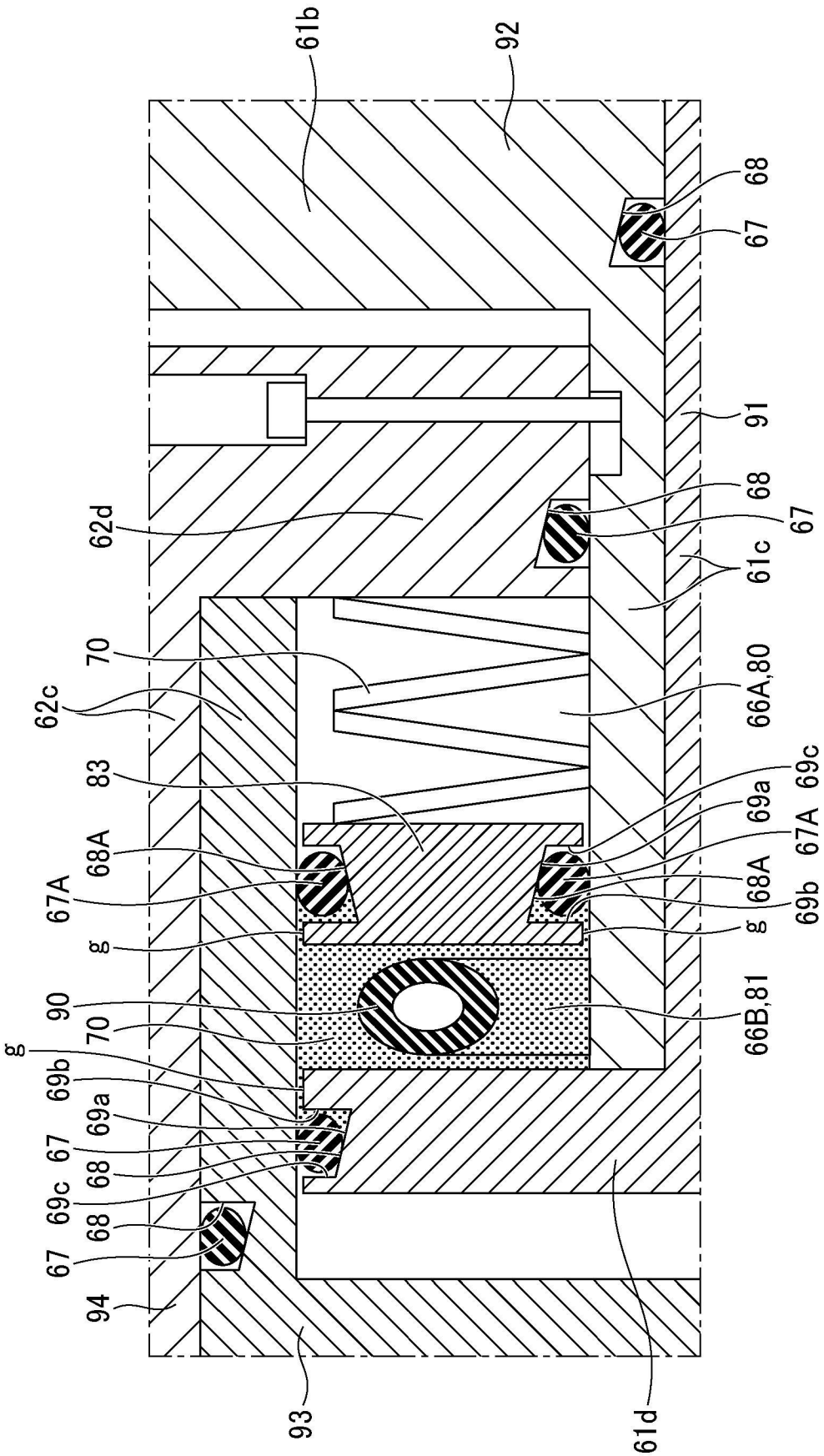
【圖20】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61b
61c
61d
61
60
62
62a
62b
62c
62d
76
77
75
78
66
70
90
72
71
94
93
51
67A
91
92
67
68
68A
83
66A,80
66B,81
41
25
47
38b
25a
53
54
56
55
48
1a
X
Y
Z

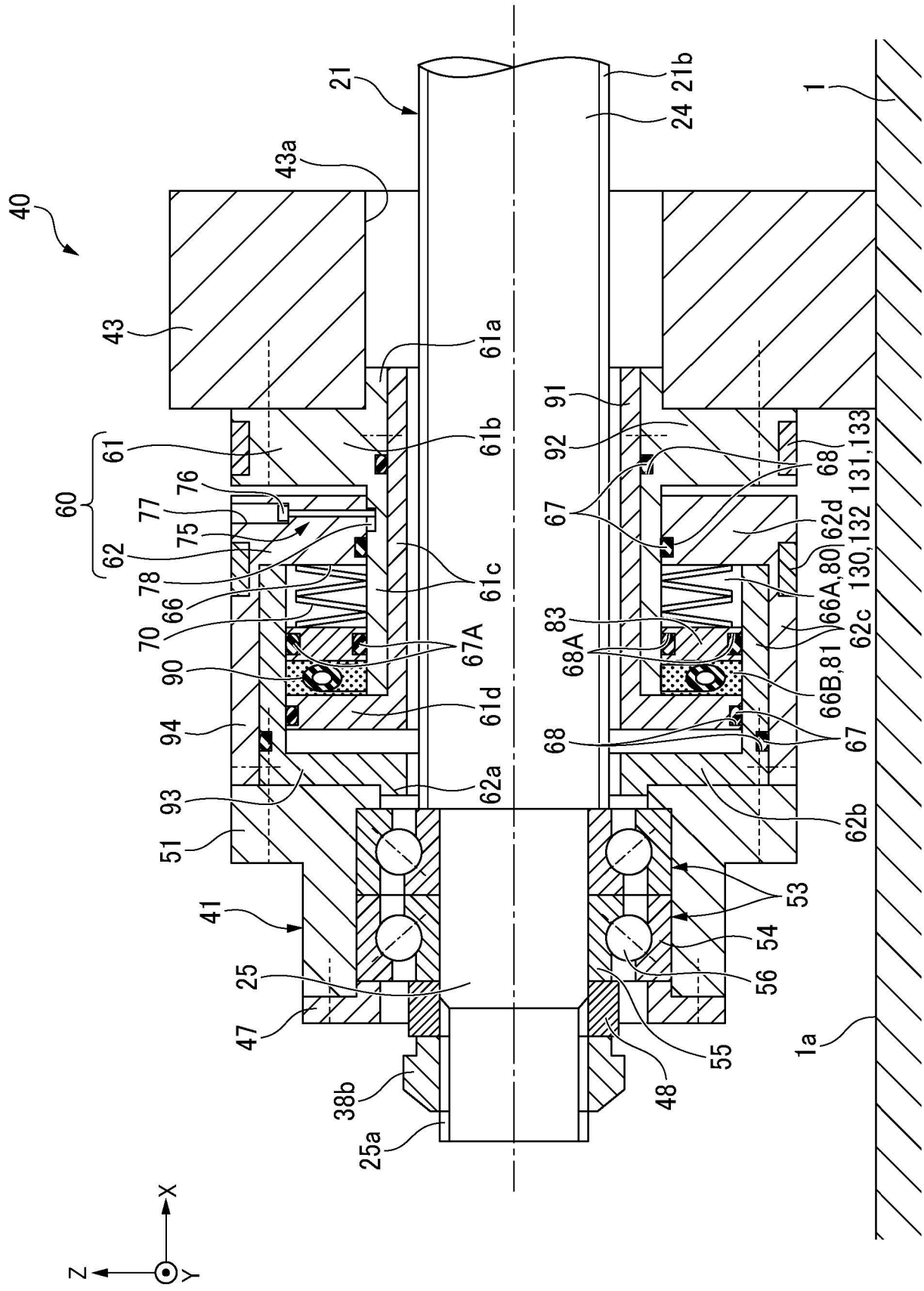
【圖21】


40
43a
21
24
21b
1
43
XXIII
61a
61
61b
91
92
68
60
76
77
75
62
78
66
61c
67
66A,80
62c
70
90
67A
83
68A
66B,81
94
61d
68
67
93
62a
62b
51
41
53
54
25
56
47
55
48
1a
38b
25a
X
Z
Y

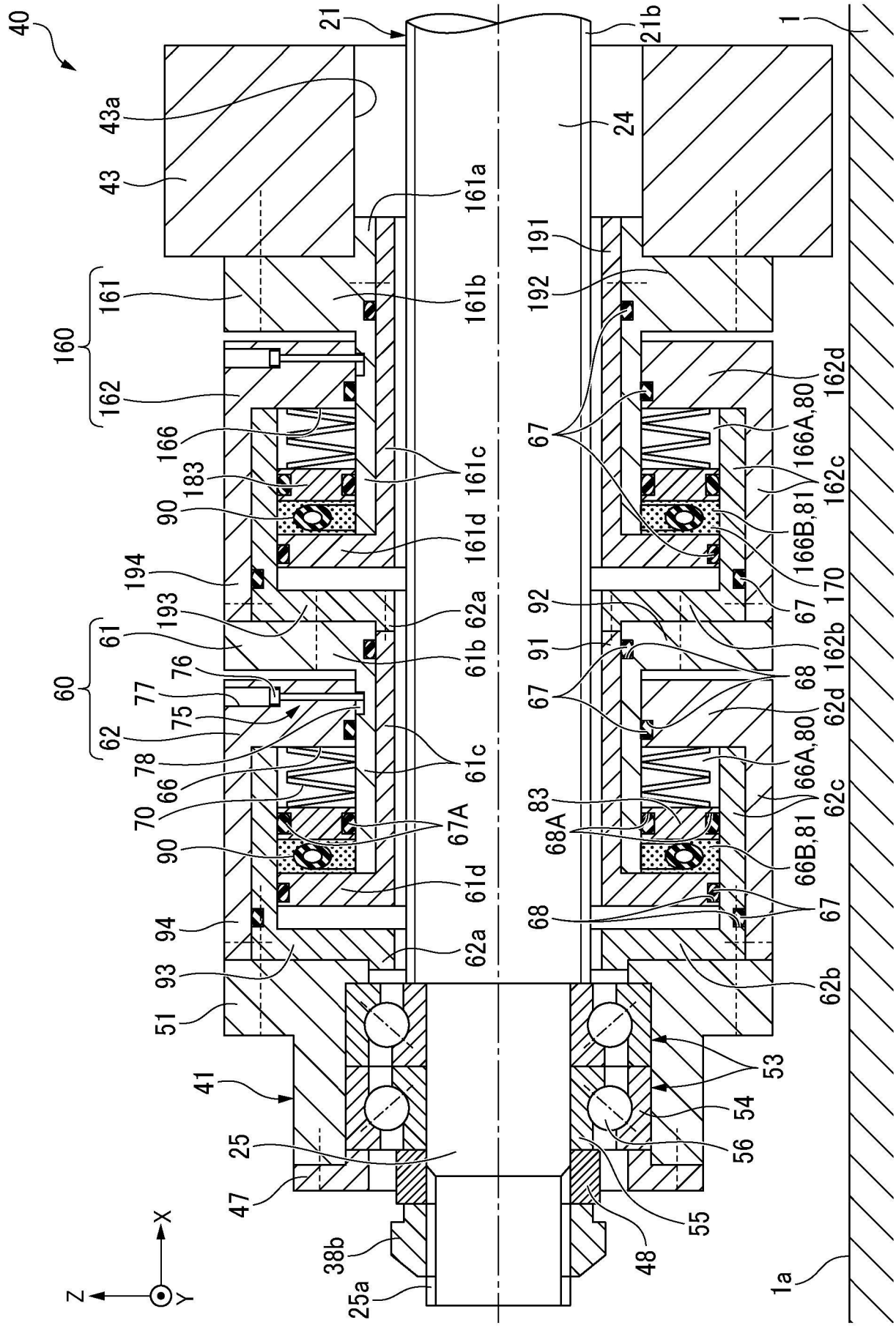
【圖22】


61b
92
68
67
91
68
67
62d
61c
70
66A,80
62c
83
69c
69a
67A
68A
67A
68A
69b
g
g
90
66B,81
70
g
69b
69a
67
68
69c
68
67
94
93
61d

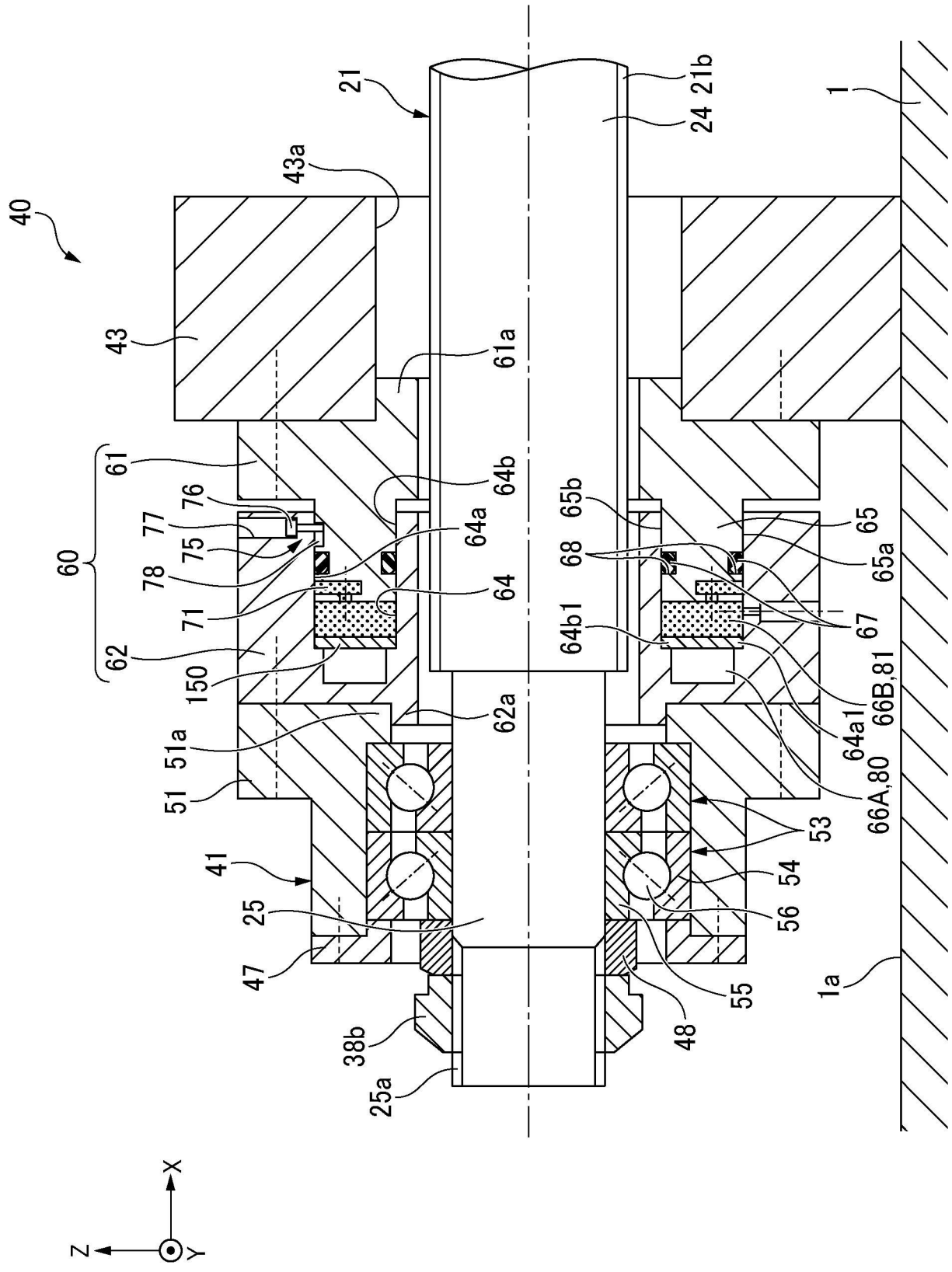
【圖23】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61b
61c
61d
61
60
62
62a
62b
62c
62d
76
77
75
78
66
70
90
94
93
51
41
25
47
38b
25a
48
55
56
54
53
1a
91
92
68
67
131,133
130,132
66A,80
83
68A
66B,81
X
Y
Z

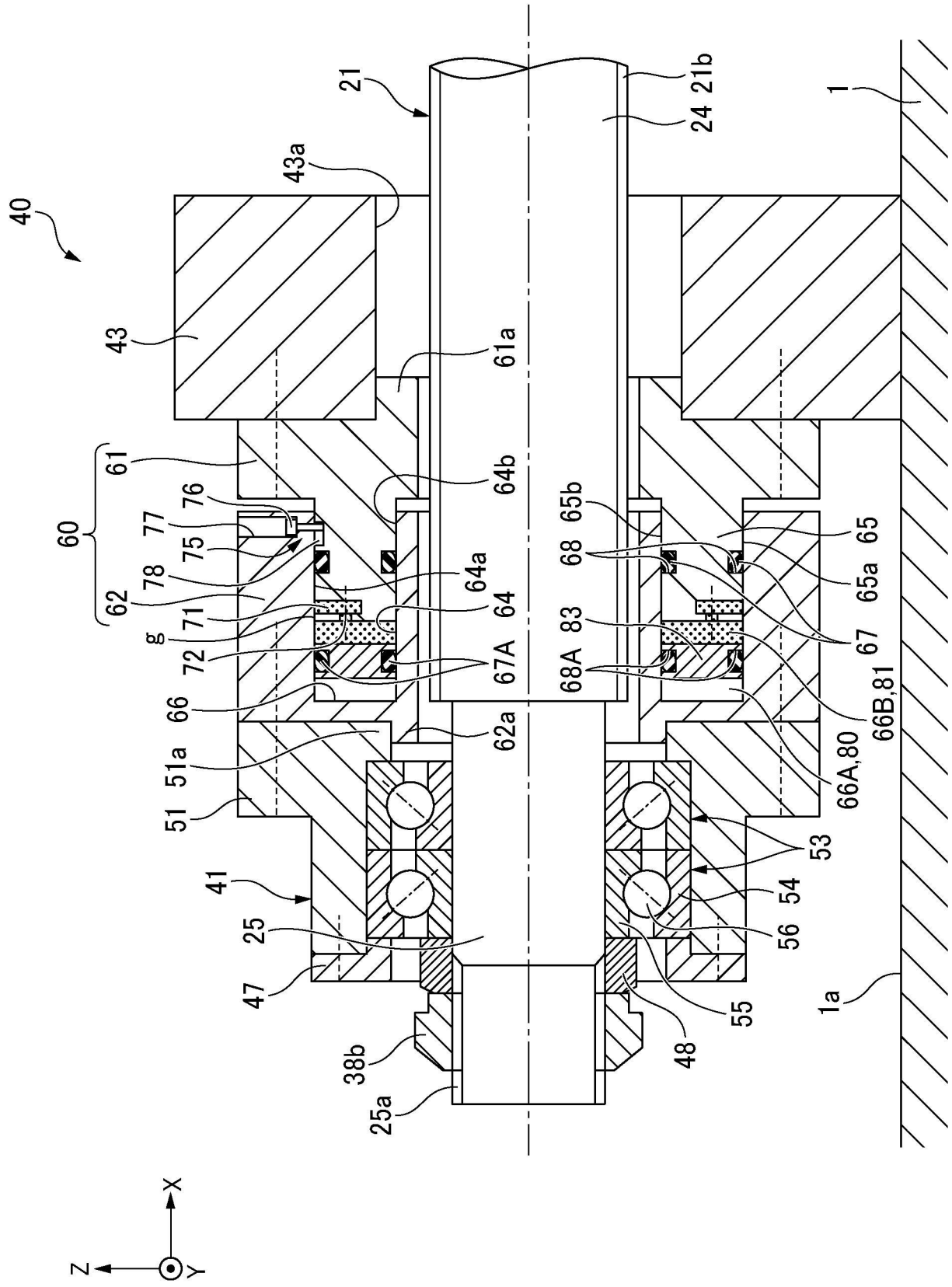
【圖24】


40
21
21b
1
43a
43
24
161a
191
161
161b
192
160
162
166
183
90
161c
161d
67
166A,80
162d
162c
166B,81
194
193
61
62a
61b
92
91
170
162b
68
76
77
75
62
78
66
70
61c
67A
62d
66A,80
62c
83
68A
66B,81
94
93
51
62a
62b
41
53
54
25
56
47
55
38b
48
25a
1a
X
Z
Y

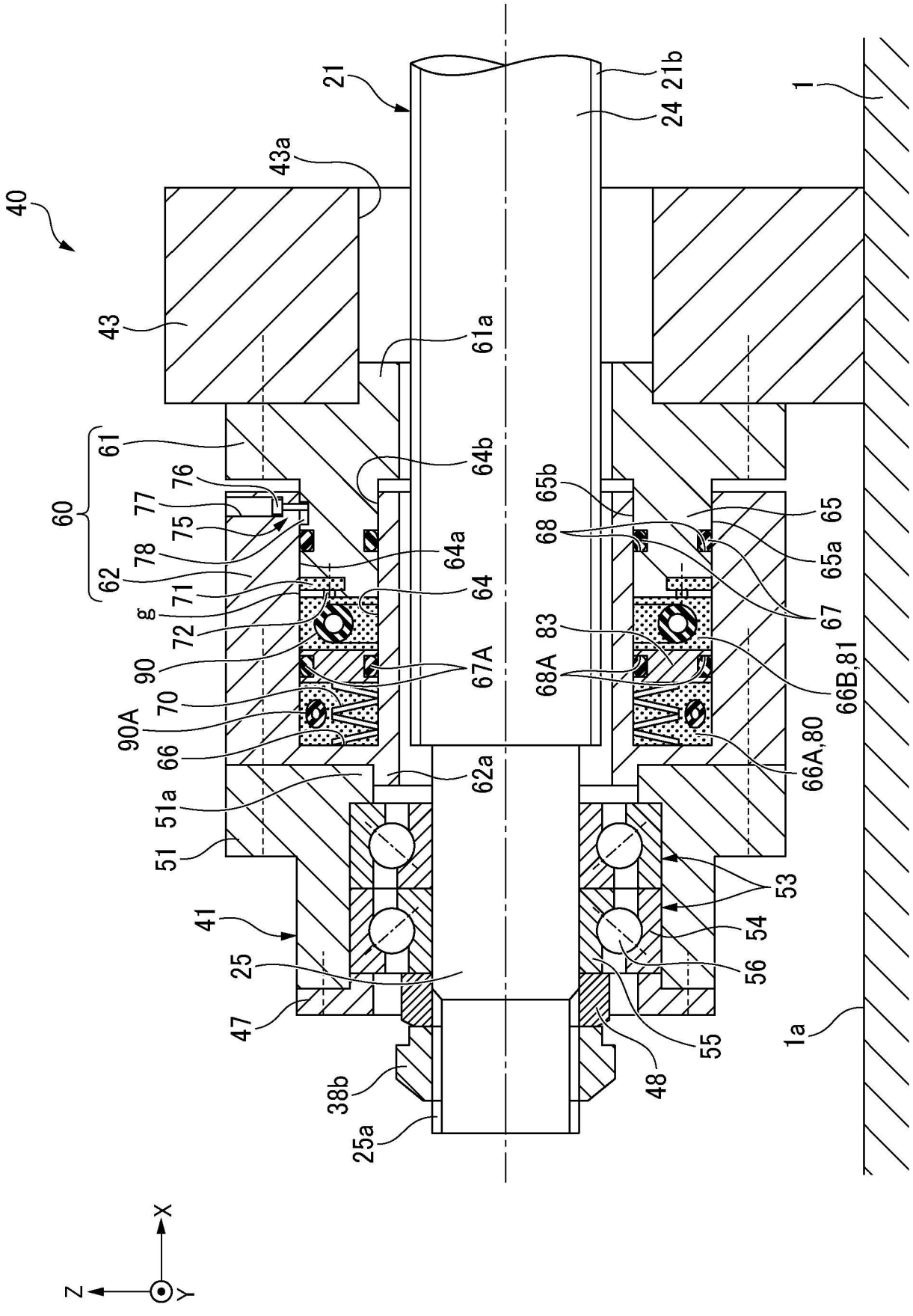
【圖25】


40
43
43a
21
21b
24
1
61a
61
60
62
64b
64a
64
71
78
75
77
76
65b
65
65a
68
67
64b1
66B,81
64a1
66A,80
150
62a
51a
51
41
25
47
38b
25a
53
54
56
55
48
1a
X
Y
Z

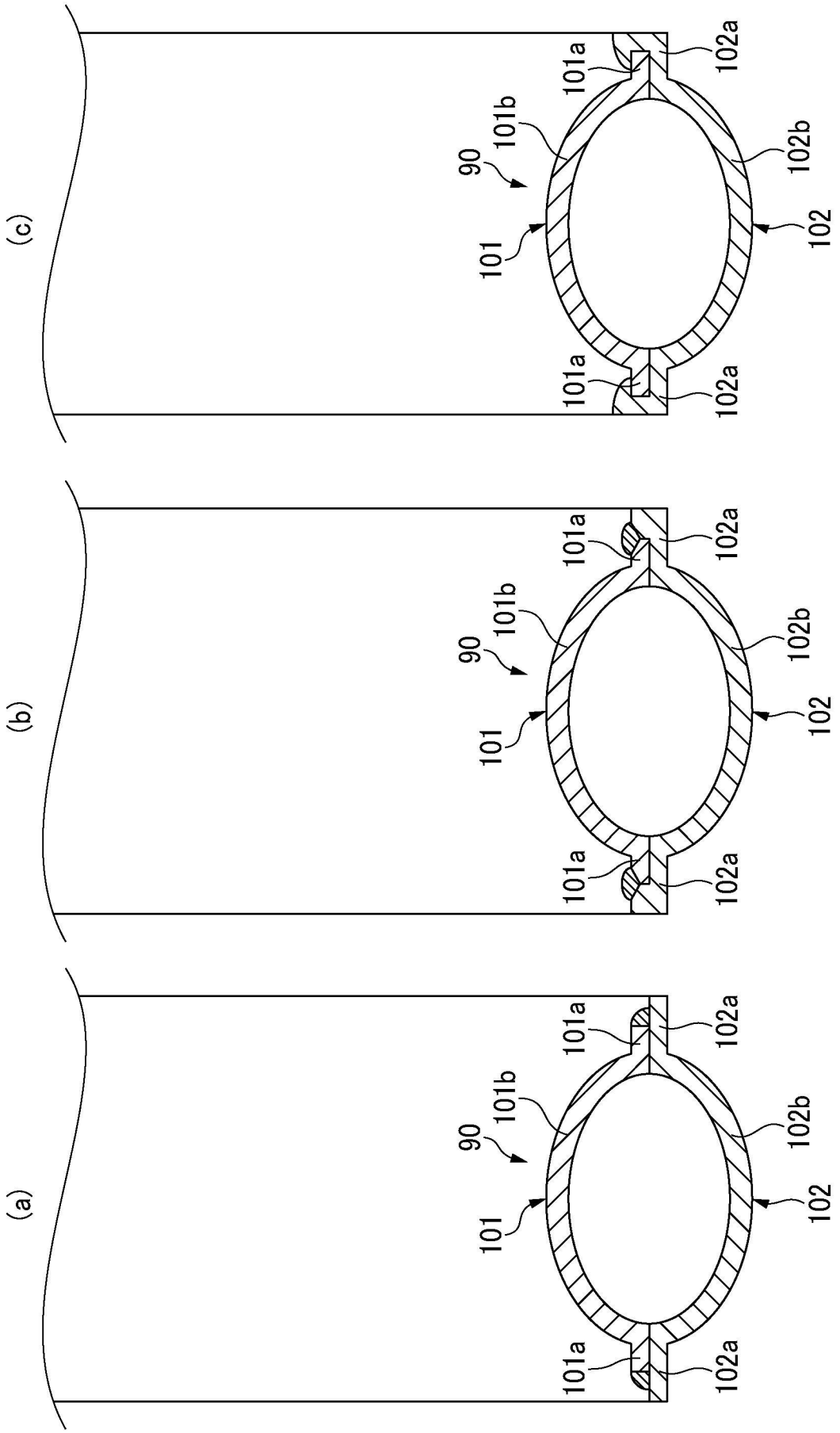
【圖26】


40
43
43a
21
21b
24
1
61a
61
60
64b
76
77
75
78
62
71
g
72
64a
64
67A
66
62a
51a
51
41
25
47
38b
25a
48
55
56
54
53
1a
65b
68
65
65a
67
83
68A
66B,81
66A,80
X
Y
Z

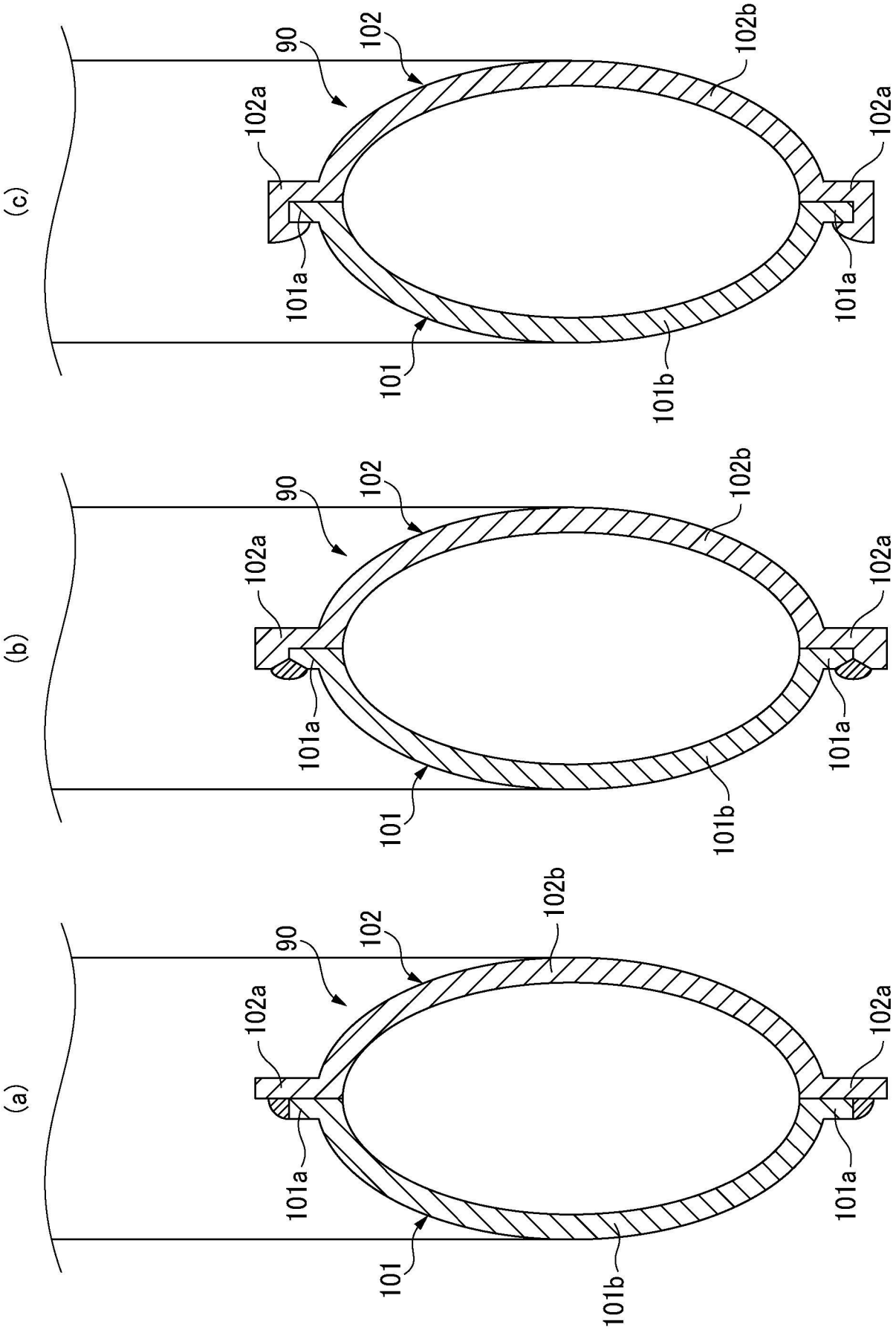
【圖27】


40
43
43a
21
24
21b
1
61a
61
64b
60
76
77
75
78
62
71
g
72
90
70
90A
66
51a
51
41
25
47
38b
25a
48
55
56
54
53
1a
62a
64a
64
67A
65b
68
65
65a
67
83
68A
66B,81
66A,80
X
Z
Y

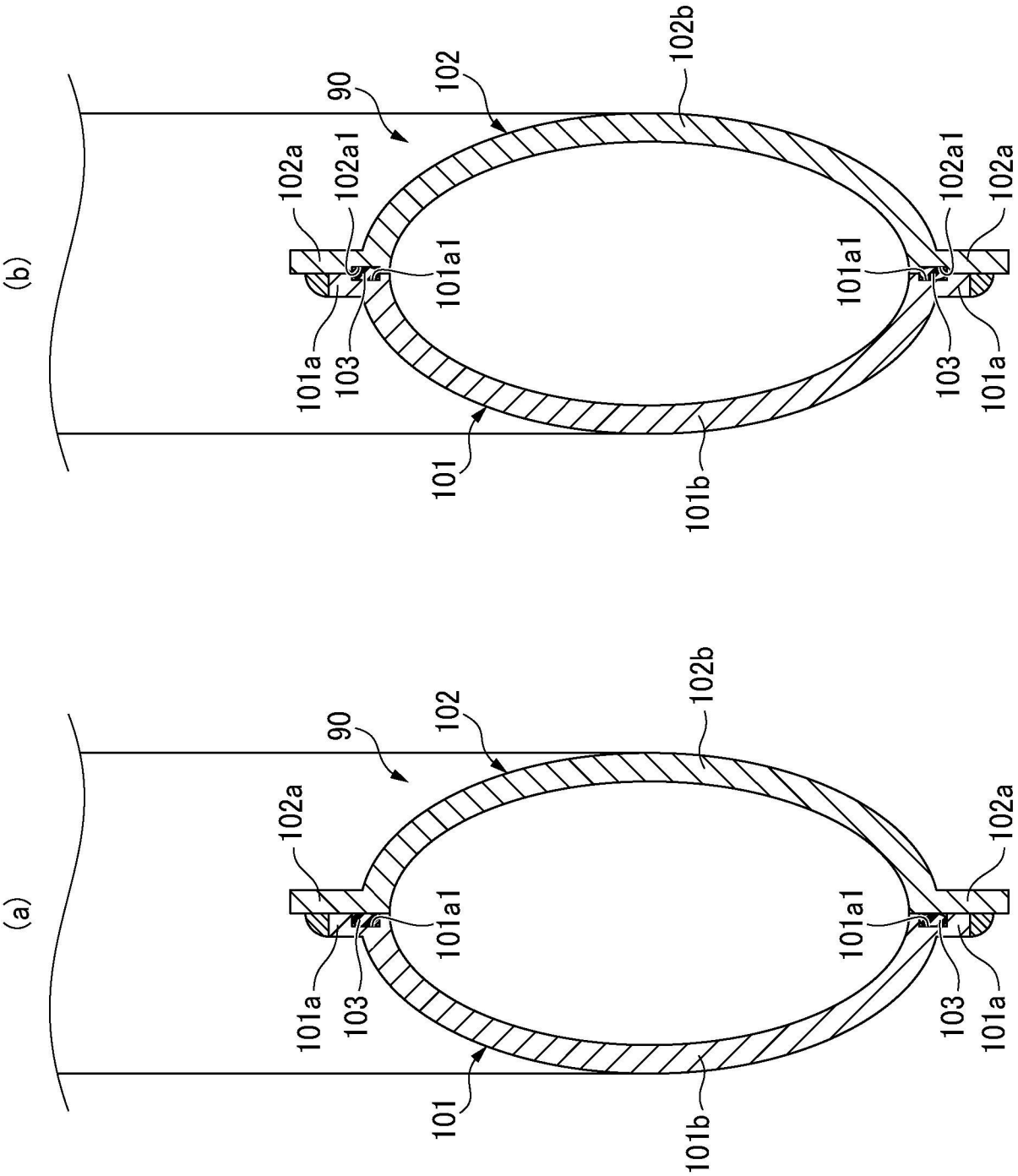
【圖28】



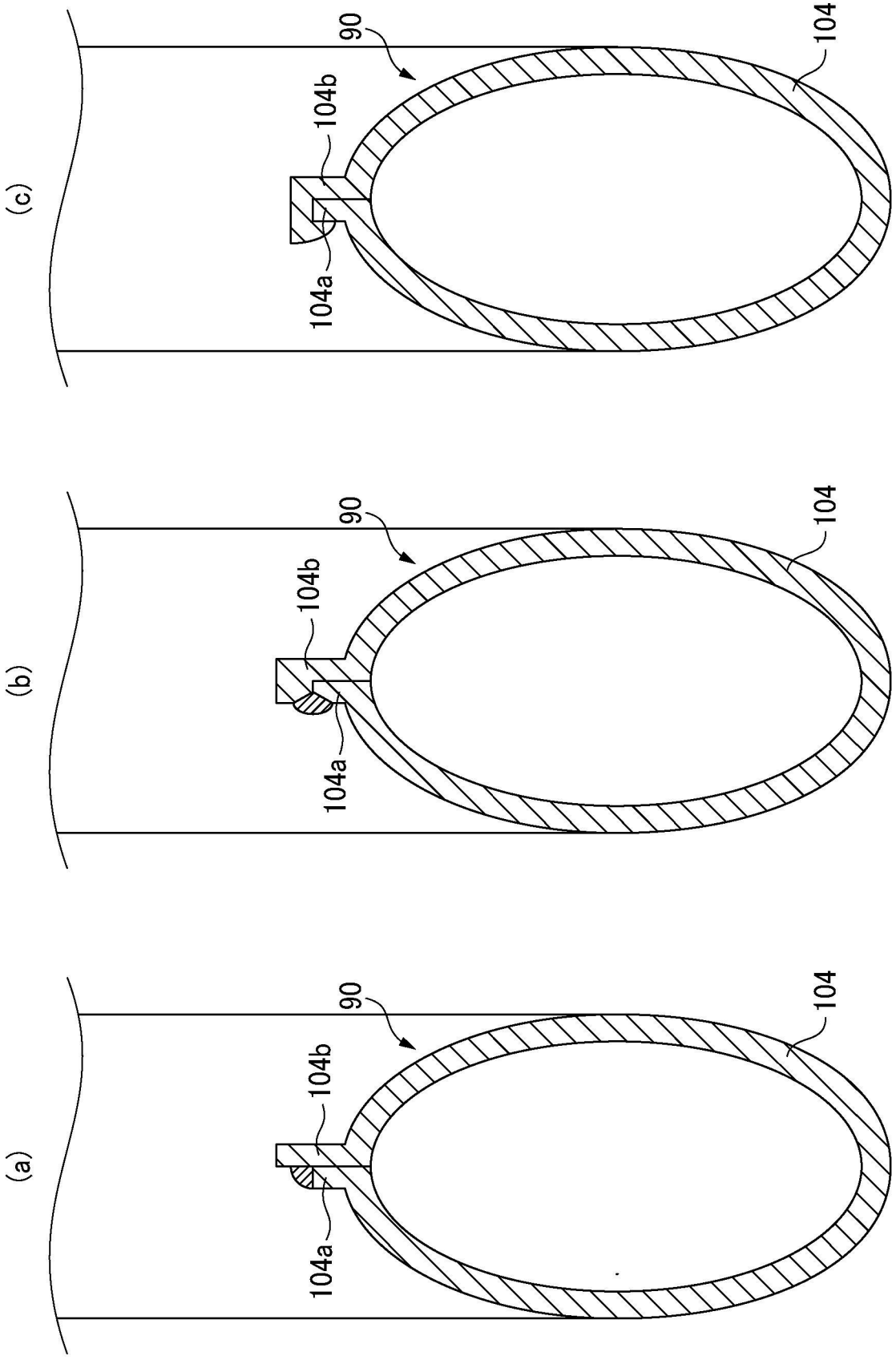
【圖29】



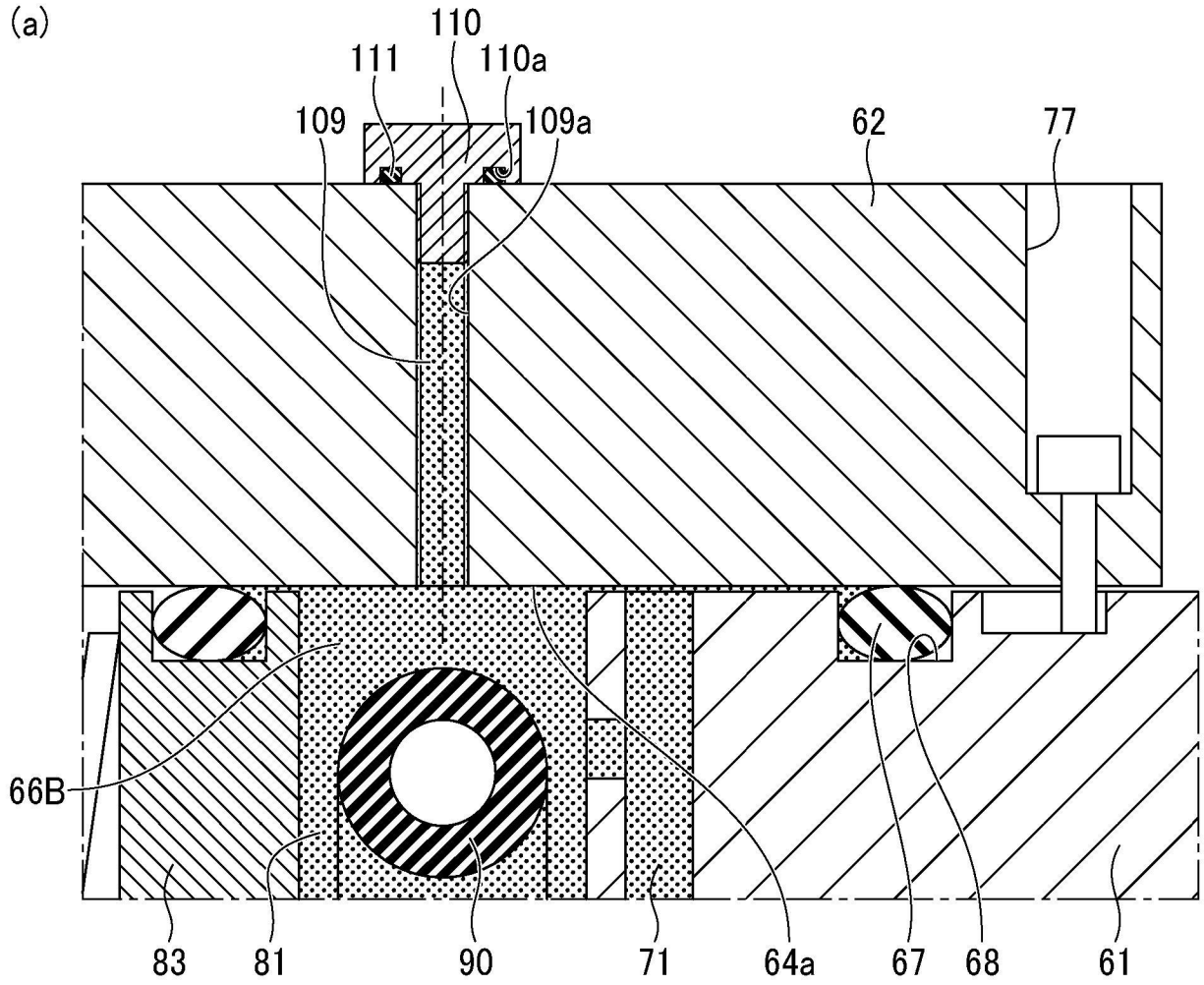
【圖30】

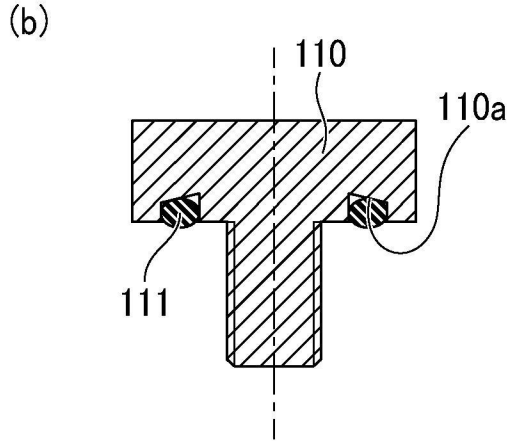

(a)
90
102
102b
102a
101a1
101a
103
101
101b
(b)
90
102
102b
102a
102a1
101a1
101a
103
101
101b

【圖31】

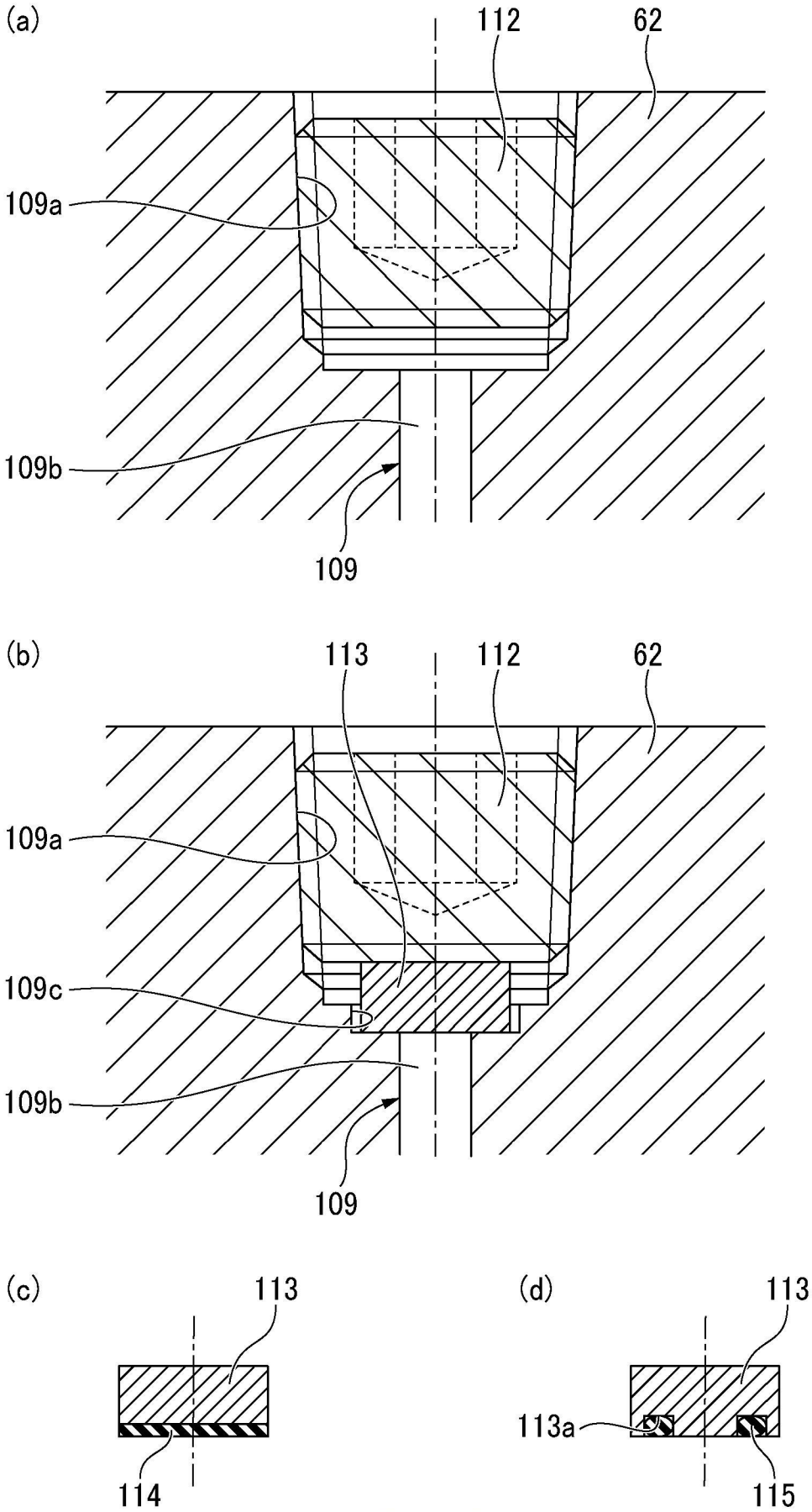


【圖32】

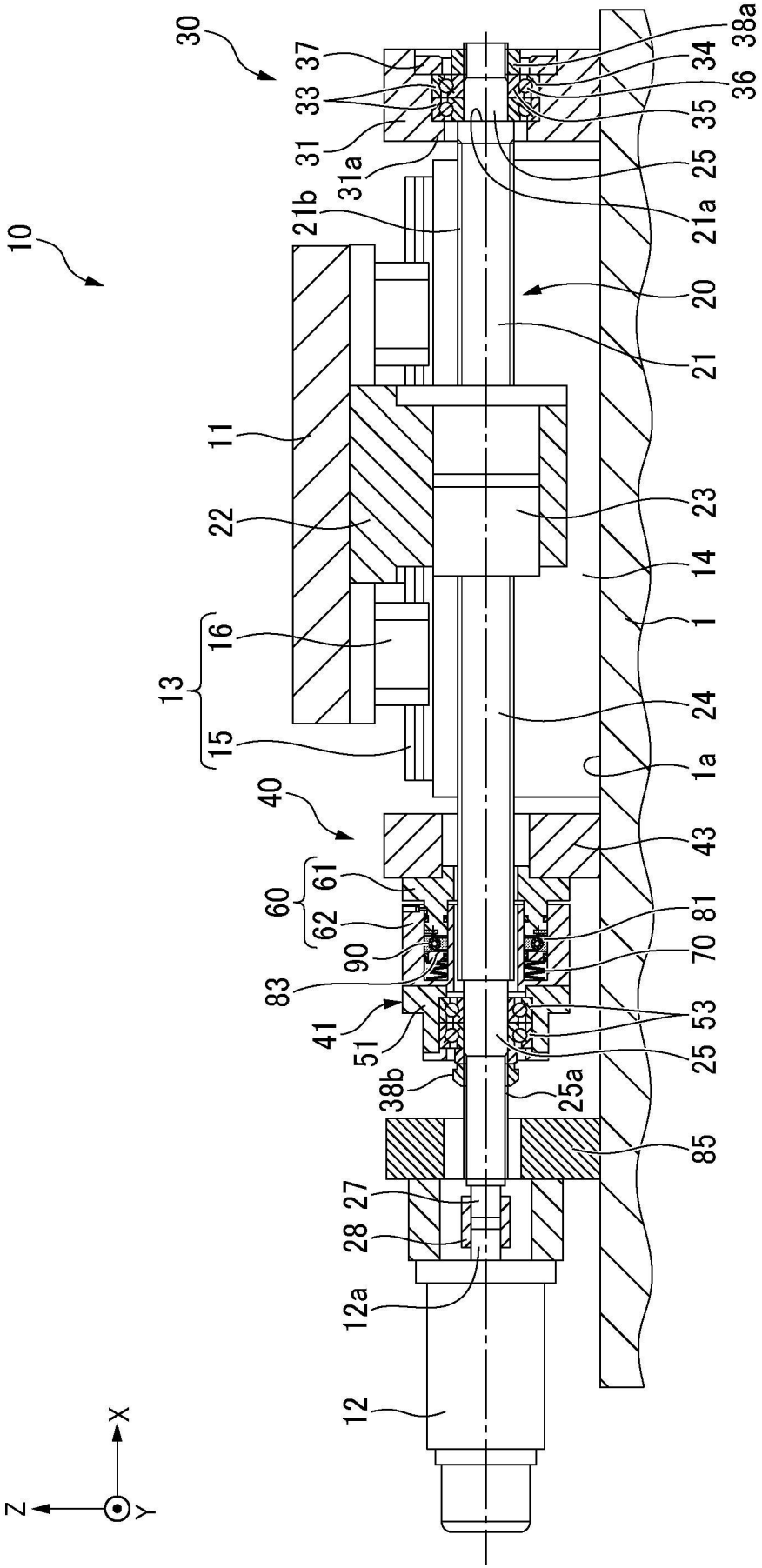

(a)
110
111
110a
109
109a
62
77
66B
83
81
90
71
64a
67
68
61


(b)
110
110a
111

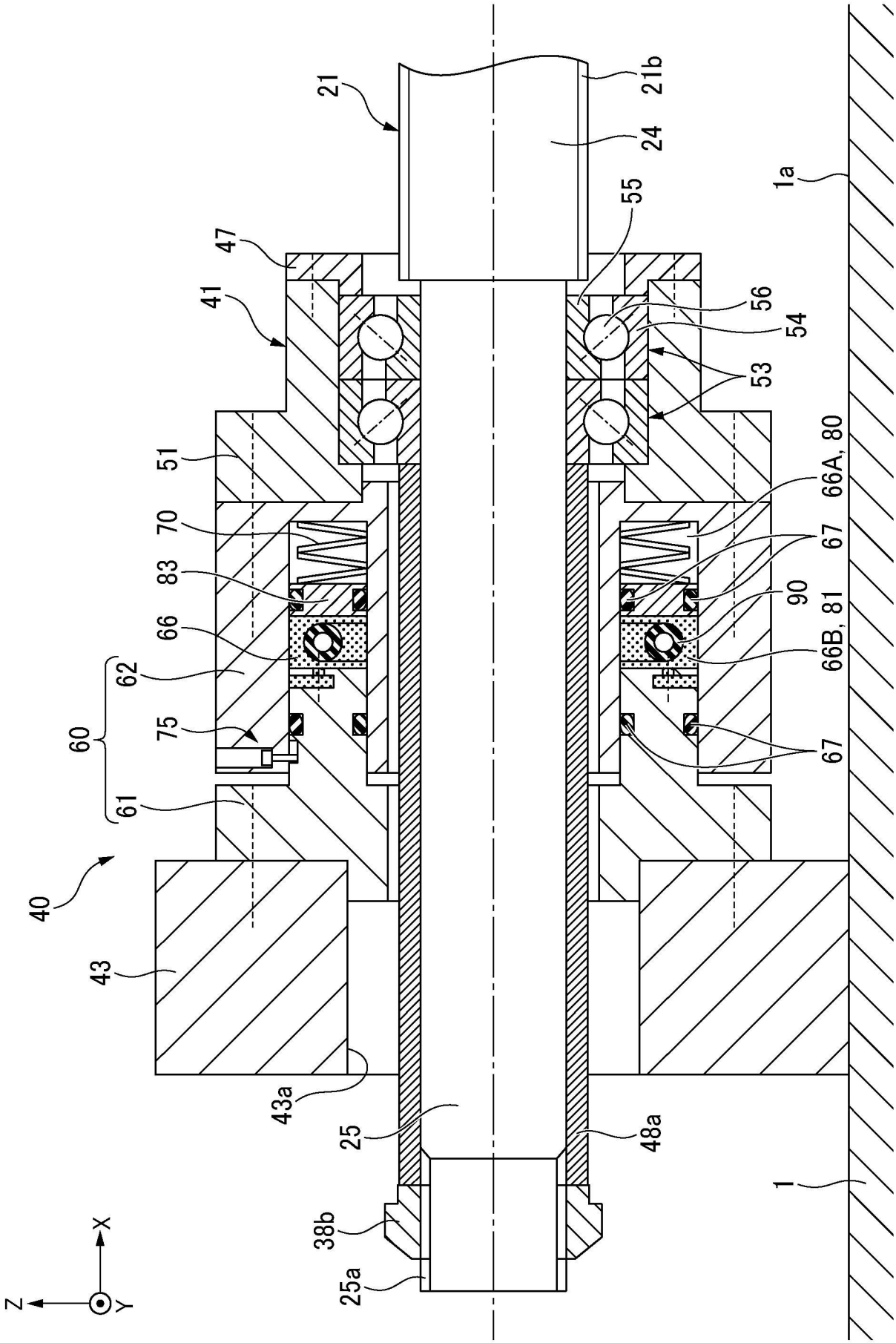
【圖33】


(a)
112
62
109a
109b
109
(b)
113
112
62
109a
109c
109b
109
(c)
113
114
(d)
113
113a
115

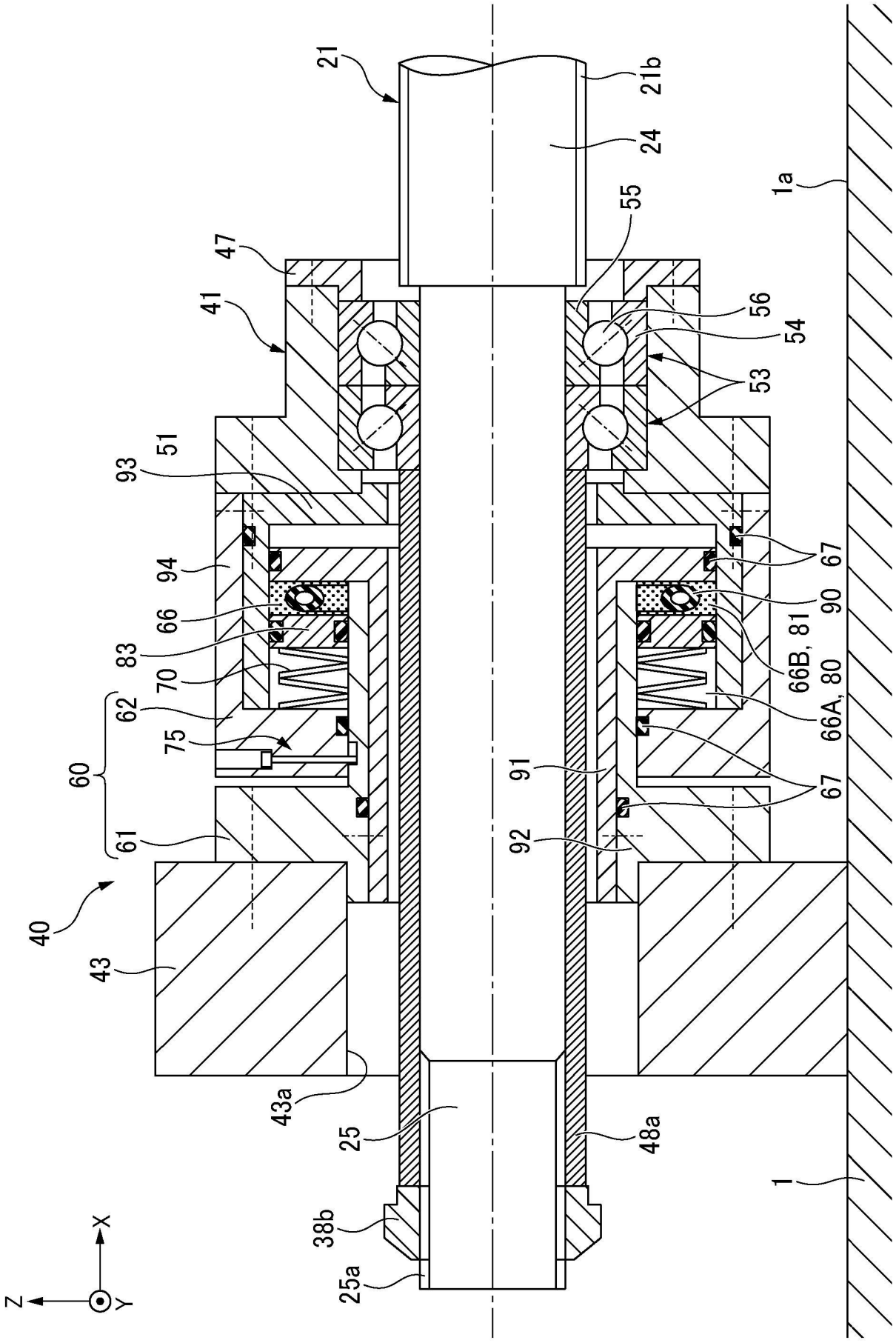
【圖34】


10
30
37
33
31
21b
31a
38a
34
36
35
25
21a
20
21
11
22
23
14
1
16
13
15
24
1a
40
43
61
60
62
90
83
81
70
53
41
51
25
38b
25a
85
27
28
12a
12
X
Z
Y

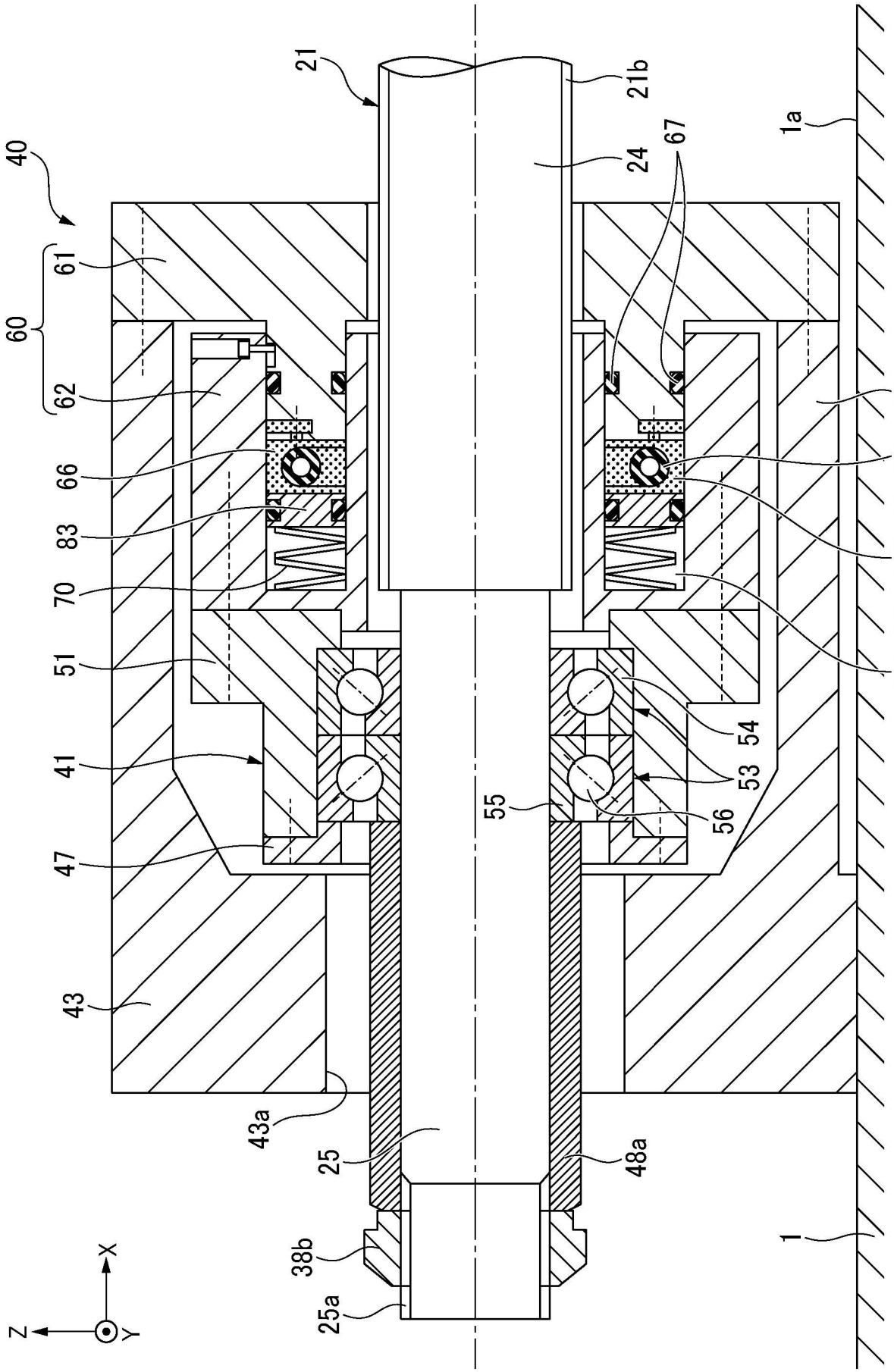
【圖35】


21
21b
24
1a
55
47
41
56
54
53
51
66A, 80
70
67
83
90
66
66B, 81
62
60
75
67
61
40
43
43a
25
48a
1
38b
25a
X
Z
Y

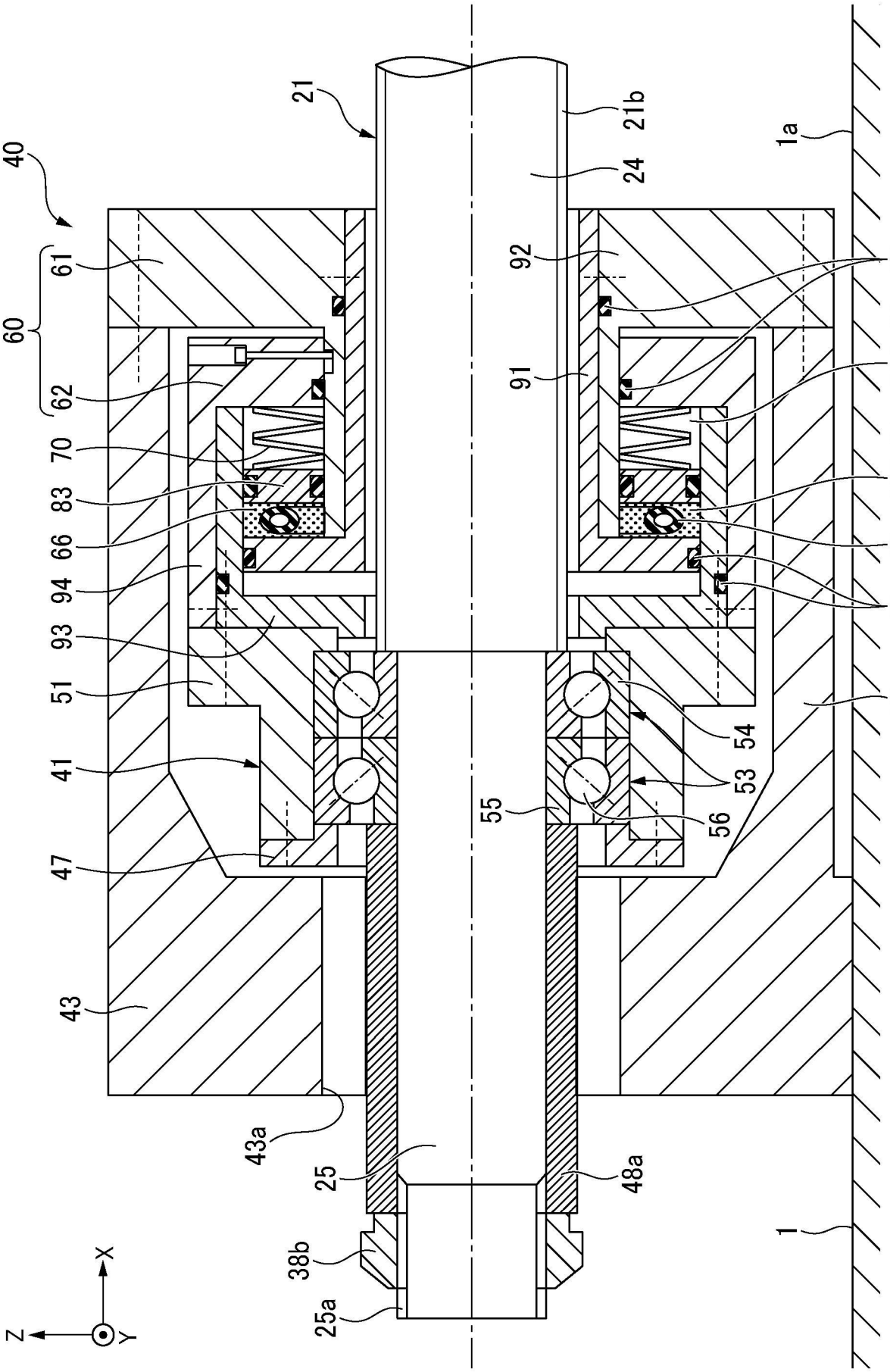
【圖36】


21
21b
24
1a
55
47
41
56
54
53
51
93
94
67
66
90
83
66B, 81
70
66A, 80
62
75
60
91
67
61
92
40
43
43a
25
48a
1
38b
25a
X
Z
Y

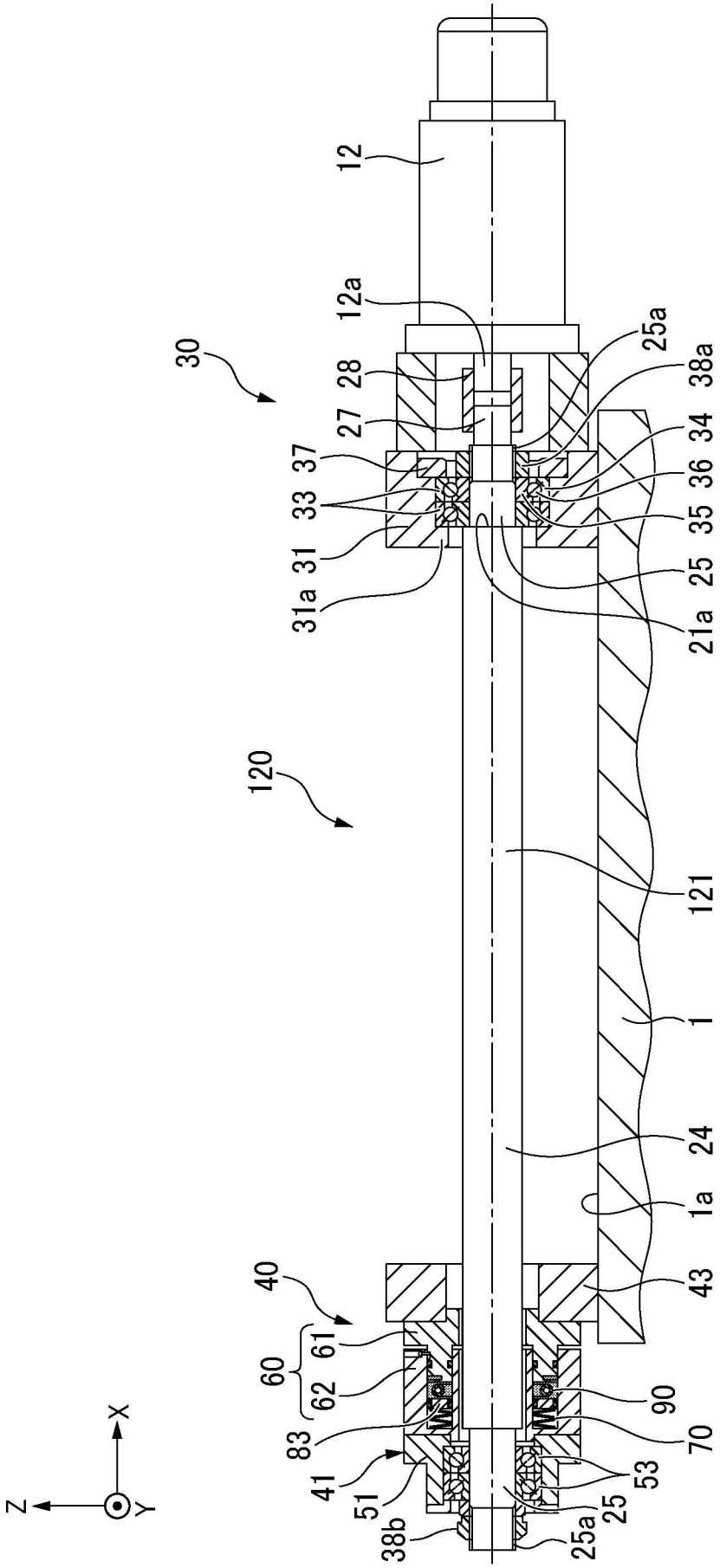
【圖37】


21
21b
1a
24
67
40
61
60
62
43b
66
90
83
66B, 81
70
66A, 80
51
54
41
53
55
56
47
43
43a
25
48a
38b
25a
1
X
Z
Y

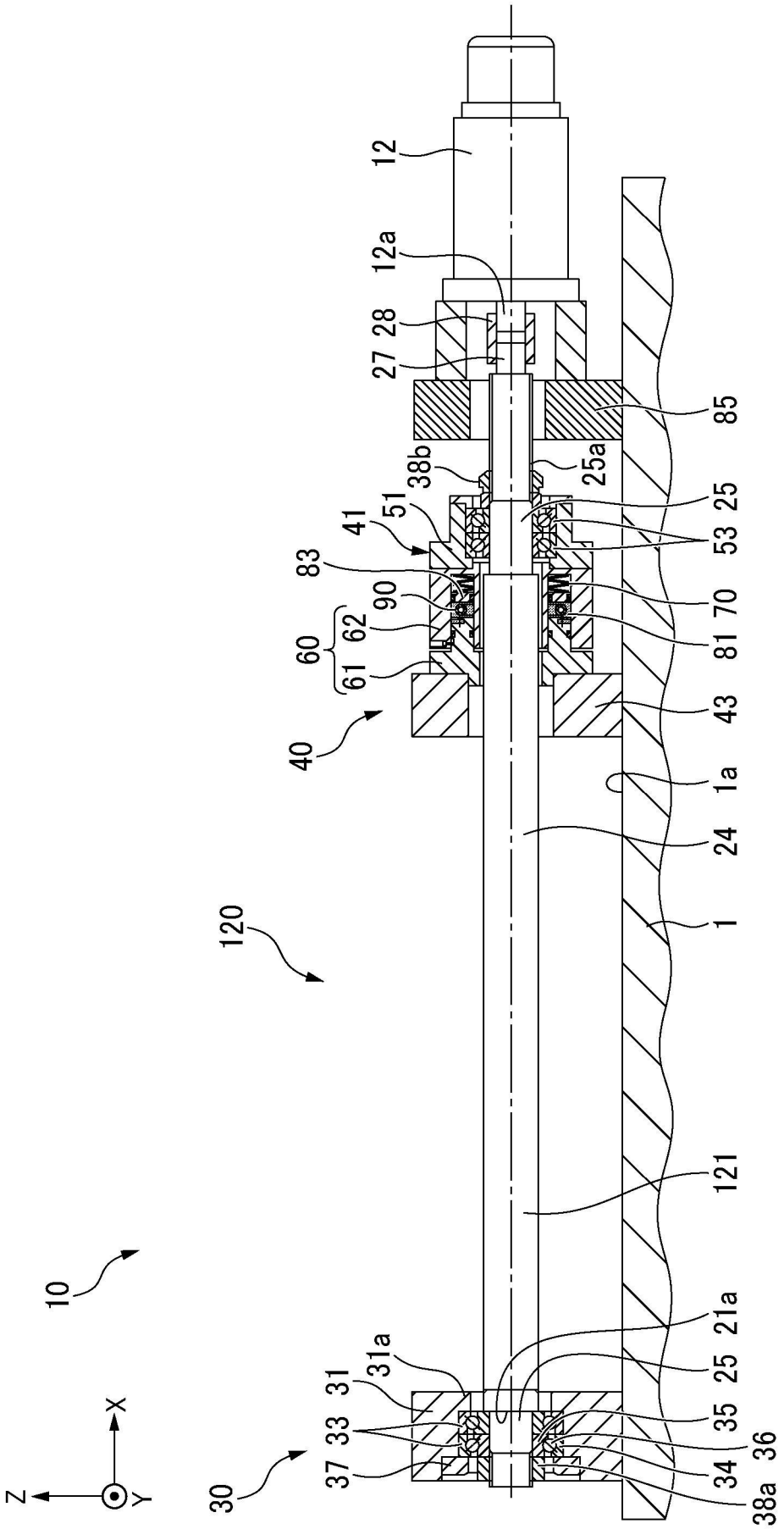
【圖38】


40
60
61
62
70
83
66
94
93
51
41
47
43
43a
25
38b
25a
21
21b
24
1a
92
91
67
66A, 80
66B, 81
90
67
43b
54
53
55
56
48a
1
X
Y
Z

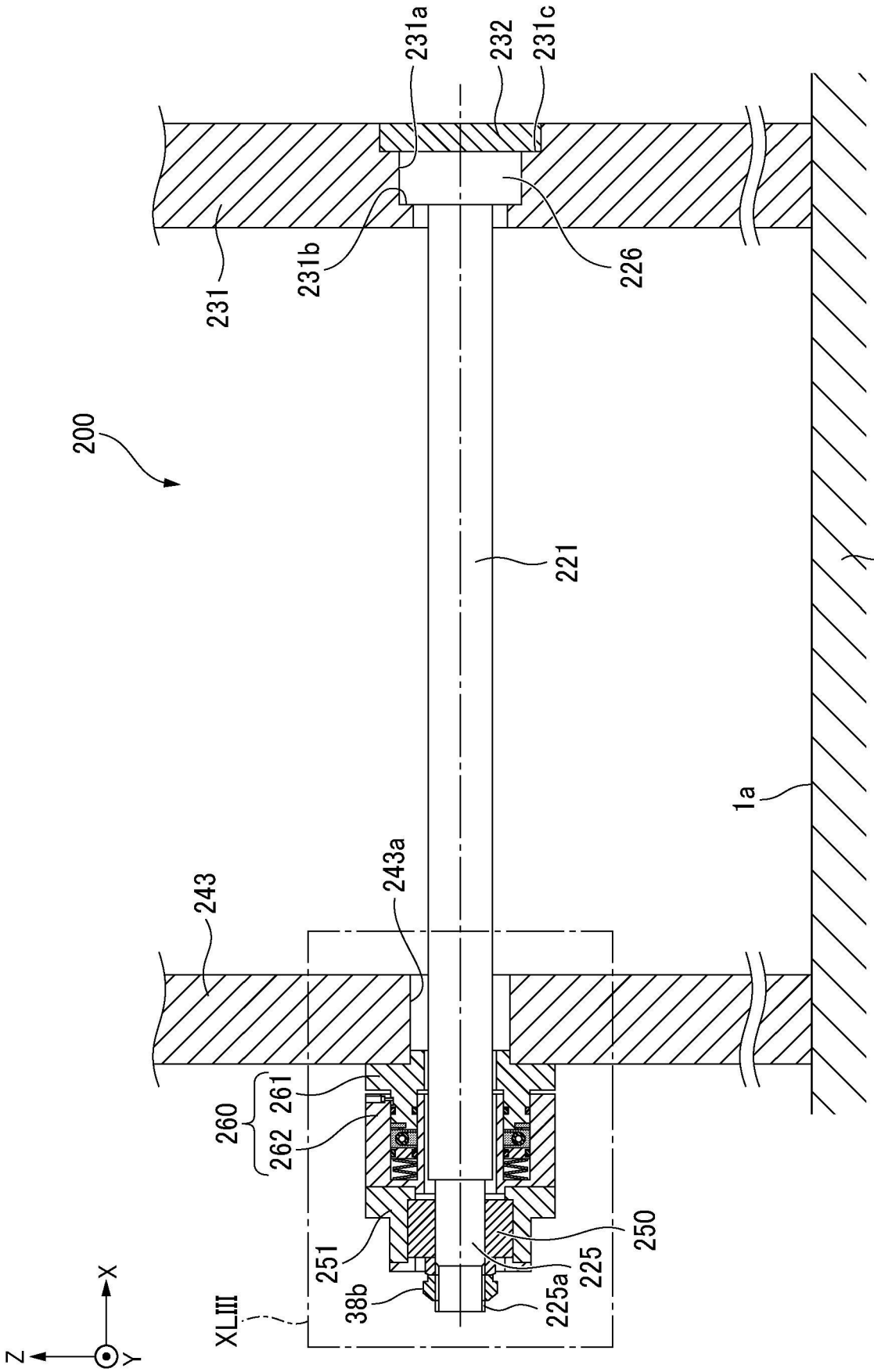
【圖39】


12
12a
30
28
27
37
33
31
31a
25a
38a
34
36
35
25
21a
120
121
1
24
1a
43
40
61
60
62
83
41
51
38b
90
70
53
25
25a
X
Z
Y

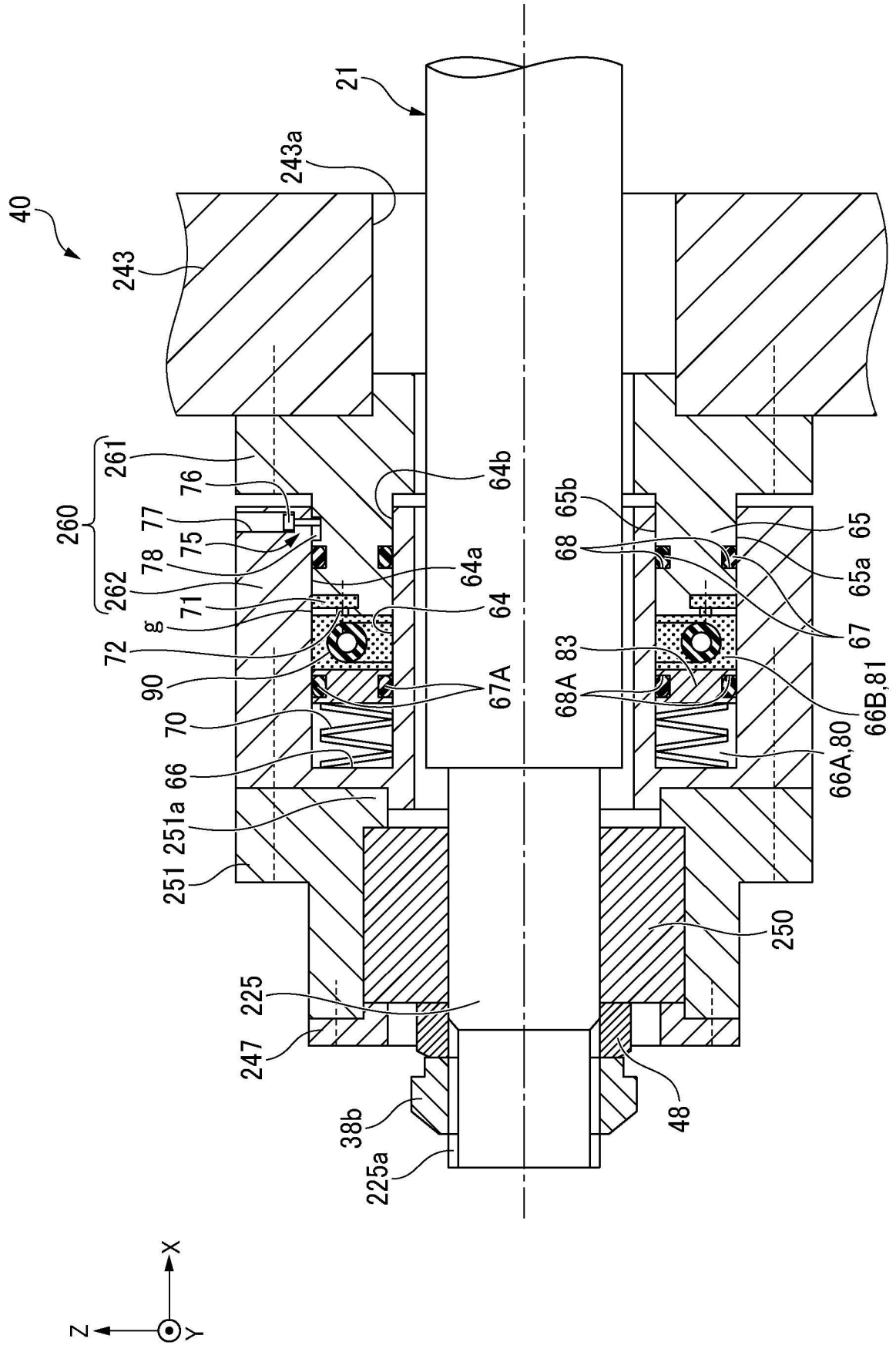
【圖40】


12
12a
27 28
85
38b
25a
51
41
25
53
83
90
62
60
61
70
81
40
43
1a
24
120
1
121
10
21a
31a
31
25
33
35
37
36
34
38a
30
X
Z
Y

【圖41】


231a
232
231c
231
231b
226
200
221
1
1a
243
243a
260
261
262
251
250
225
225a
38b
XLIII
X
Z
Y

【圖42】


40
21
243a
243
261
260
76
77
75
78
262
71
g
72
90
70
66
251a
251
225
247
38b
225a
64b
64a
64
67A
65b
68
68A
83
65
65a
67
66B,81
66A,80
250
48
X
Z
Y

【圖43】