



(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 I670425 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：104123384

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 20 日

(51)Int. Cl.：

*F16C19/16 (2006.01)**F16C33/78 (2006.01)**F16C37/00 (2006.01)**F16C33/66 (2006.01)**F16C33/38 (2006.01)**F16C33/58 (2006.01)*

(30)優先權：2014/07/22 日本

2014-148451

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

日本

(72)發明人：金本崇広 KANAMOTO, TAKAHIRO (JP)；古山峰夫 KOYAMA, MINEO (JP)；那須惠介 NASU, KEISUKE (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 200848503A

JP 6-173956A

JP 11-2248A

JP 2006-77918A

審查人員：賴耿賢

申請專利範圍項數：5 項 圖式數：6 共 17 頁

(54)名稱

內建馬達之轉軸用滾珠軸承

BALL BEARING FOR SPINDLE INCORPORATING MOTOR

(57)摘要

本發明之課題在於提供一種在冷卻空氣侵入至內建馬達之轉軸的軸承內時，不會有空氣在軸承內部引起亂流之情形即可使空氣排出至軸承外部，而難以產生保持器 14 之振動，靜音性高之內建馬達之轉軸用滾珠軸。

藉由將密封板 15 之內徑方向的長度規定為從通過軸承內之空氣的入口側往出口側使空氣無抵抗地以大致直線狀通過的長度，而在空氣通過軸承之內部時，多餘之力難以施加在密封板 15，以防止密封板 15 之傾倒或變形，且可確保穩定之密封性，並且不會有空氣在軸承內部引起亂流之情形即可使空氣排出至軸承外部，而難以產生保持器 14 之振動，以維持高靜音性。

The present invention aims for providing a ball bearing for spindle incorporating motor allowing gas be exhausted out of the bearing without causing any turbulence when cooling air enters into the bearing for spindle incorporating motor, so that a retainer 14 is not easy to be vibrated.

By setting the length of the sealing plate 15 in an inner diameter direction as a length that allows gas to pass from an inlet side to an outlet side of the bearing in a substantially linear route without resistance, the surplus force is restricted from applying on the sealing plate 15 while the air pass through the interior of the bearing, so as to prevent the sealing plate 15 from tilting or deformation, and stable sealing can be ensured. In addition, the air can be exhausted out of the bearing without causing turbulence within the bearing, so that the retainer 14 is not easy to be vibrated and high silent properties can be attained.

指定代表圖：

符號簡單說明：

11 . . . 內輪

11a . . . 外徑面

12 . . . 外輪

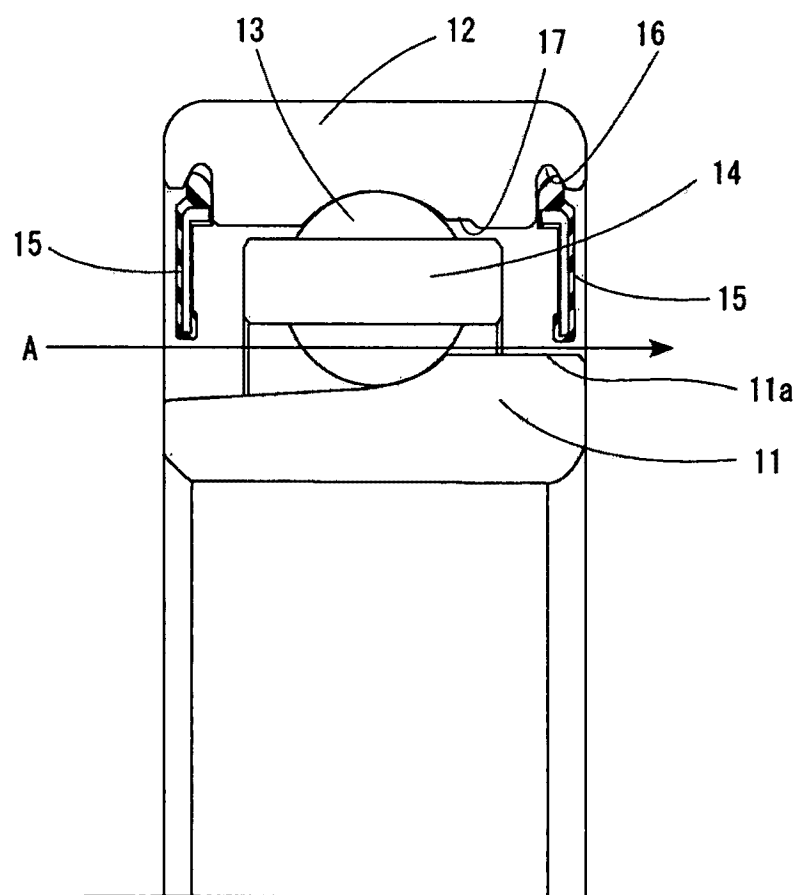
13 . . . 轉動體

14 . . . 保持器

15 . . . 密封板

16 . . . 安裝溝

17 . . . 潤滑油袋部



第1圖

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)

內建馬達之轉軸用滾珠軸承

BALL BEARING FOR SPINDLE INCORPORATING
MOTOR

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種小型轉軸用滾珠軸承，特別是內建馬達之轉軸用滾珠軸承。

【先前技術】

【0002】 小型轉軸係主要使用在鋁加工等輕負荷加工。

【0003】 近年來，如第 6 圖所示，小型轉軸以小型化為目的而將馬達內建在轉軸之外殼 1 內之形式正增加中(專利文獻 1)。此外，在第 6 圖中，被加工物係以符號 W 表示。

【0004】 就該種內建馬達之轉軸用滾珠軸承 3 而言，由要求高速性之觀點來看，大多使用斜角滾珠軸承。(先前技術文獻)

(專利文獻)

【0005】

專利文獻 1：日本實用新案登錄第 3150371 號公報

專利文獻 2：日本特開 2005-199828 號公報

專利文獻 3：日本特開 2013-063727 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

【0006】 內建馬達之轉軸係由於將馬達 2 內建在轉軸之外殼 1 內，故馬達 2 之周邊成爲發熱源，因此必須將軸承 3 與馬達 2 一同予以冷卻。

【0007】 以液體將轉軸之外殼 1 內予以冷卻之方法，不僅構造需要密封性等而構造變得複雜，而且亦大多有在空間上造成困難之情形。

【0008】 因此，內建馬達之轉軸之外殼 1 內的冷卻，係以不需要複雜構造之利用空氣進行的冷卻爲主流。

【0009】 將該轉軸之外殼 1 內予以冷卻之空氣，係藉由設置在轉軸之外殼 1 的通氣孔 4，從後側依序將馬達 2、軸承 3 予以冷卻，並從轉軸之外殼 1 的前端部排出至轉軸之外殼 1 的外部。

【0010】 轉軸之外殼 1 的前端部係兼具對飛來物之密封功能，且可藉由氣簾、迷宮式密封(labyrinth seal)而增高轉軸之外殼 1 之內部的壓力，以防止切削液、加工片等侵入至轉軸之外殼 1 內。

【0011】 然而，將轉軸之外殼 1 內予以冷卻之空氣係由於也會有通過軸承 3 之內部的情形，因此具有下列之問題。

【0012】 使用於內建馬達之轉軸的軸承 3 係在內部填充作爲潤滑劑之潤滑油，如第 4 圖所示，兩端面雖係由密封板 5 所密封，但當將轉軸之外殼 1 內予以冷卻之空氣

通過軸承 3 之內部時，會有潤滑劑洩漏至外部之虞。

【0013】 當潤滑劑洩漏至外部時，會有對軸承之耐久性能造成影響之可能性。

【0014】 再者，以往如第 4 圖所示，密封板 5 之內徑部與內輪 6 之外徑部之間係成為迷宮式構造，密封板 5 之內徑部係嵌合在設置於內輪 6 之外徑部的密封溝 7。此外，在第 4 圖中，符號 8 係表示保持器，9 係表示外輪，10 係表示轉動體。

【0015】 藉由上述迷宮式構造，侵入至軸承 3 之內部的空氣之排出會被密封板 5 所妨礙，而如第 4 圖之箭頭所示，會有侵入至軸承 3 之內部的空氣在軸承 3 之內部引起亂流，而使保持器 8 產生振動之情形。

【0016】 保持器 8 之振動係將振動傳達至轉軸之外殼 1，亦會對靜音性造成不良影響。

【0017】 因此，本發明係欲提供一種在冷卻空氣侵入至內建馬達之轉軸的軸承內時，不會有空氣在軸承內部引起亂流之情形即可使空氣順暢地排出至軸承外部，而難以產生保持器之振動，靜音性高之內建馬達之轉軸用滾珠軸。

(解決課題之手段)

【0018】 爲了解決上述課題並達成目的，本發明之內建馬達之轉軸用滾珠軸承係具有：內輪；外輪；轉動體，係配設在內輪與外輪之相對向的轉動面；保持器，係用以保持轉動體；以及密封板，係於外輪之兩端部的內徑

面朝內輪側突出；該內建馬達之轉軸用滾珠軸承係將密封板之內徑方向的長度規定為：從通過軸承內之空氣的入口側往出口側使空氣無抵抗地以大致直線狀通過的長度。

【0019】 再者，亦可採用將與密封板之內徑部相對向之內輪的外徑面形成為直線狀之構成。

(發明之效果)

【0020】 在本發明之內建馬達之轉軸用滾珠軸承中，如上所述，由於係將密封板之內徑方向的長度規定為從通過軸承內之空氣的入口側往出口側使空氣無抵抗地以大致直線狀通過的長度，因此在空氣通過軸承之內部時，多餘之力難以施加在密封板，以防止密封板之傾倒或變形，且可確保穩定之密封性，並且不會有空氣在軸承內部引起亂流之情形即可使空氣順暢地排出至軸承外部，而難以產生保持器之振動，以維持高靜音性。

【0021】 再者，藉由將與密封板之內徑部相對向之內輪的外徑面形成為直線狀，而至空氣之通過更順暢地進行。

【圖式簡單說明】

【0022】

第 1 圖係本發明之內建馬達之轉軸用滾珠軸承的局部剖視圖。

第 2 圖係本發明之內建馬達之轉軸用滾珠軸承之保持器的導引狀態之局部放大圖。

第 3 圖係顯示本發明之內建馬達之轉軸用滾珠軸承之

其他形態之保持器的導引狀態之局部放大圖。

第 4 圖係習知之內建馬達之轉軸用滾珠軸承的局部剖視圖。

第 5 圖係顯示習知之內建馬達之轉軸用滾珠軸承之保持器的導引狀態之局部放大圖。

第 6 圖係內建馬達之轉軸的概略圖。

【實施方式】

【0023】 以下，依據附圖說明本發明之實施形態。

本發明之一實施形態的內建馬達之轉軸用滾珠軸承係如第 1 圖所示為斜角滾珠軸承。

【0024】 本發明之斜角滾珠軸承係由內輪 11、外輪 12、配置在內輪 11 與外輪 12 之相對向之轉動面的轉動體 13、保持轉動體 13 之保持器 14、及設置在內輪 11 與外輪 12 之兩端面的密封板 15 所構成。

【0025】 密封板 15 係安裝在設置於外輪 12 之內徑面的安裝溝 16。

【0026】 如第 1 圖所示，與密封板 15 之內徑部相對向之內輪 11 的外徑面 11a 係形成為直線狀，且在密封板 15 之內徑部與內輪 11 之外徑面之間，並未如第 4 圖所示之習知的軸承形成有形成迷宮式構造之密封溝。

【0027】 再者，如第 1 圖之箭頭 A 所示，將密封板 15 之內徑方向的長度規定成：從通過之空氣的入口側往出口側使空氣無抵抗地以大致直線狀通過，而使出口側之內輪 11 的外徑面和密封板 15 之內徑部之間間隙之投影面

積與通過軸承之空氣流路的通過投影面積大致同等。

【0028】 由於有空氣通過時之流路阻力，因此該密封板 15 之內徑方向的長度係只要是投影面積比通過軸承之空氣的流路投影面積小 10%左右之長度即可。

【0029】 藉由將密封板 15 之內徑方向的長度規定成如上所述使密封板 15 之內徑部和與其相對向之內輪 11 之外徑面之間的間隙成為使空氣無抵抗地以大致直線狀通過之投影面積，而在空氣通過於軸承之內部時，多餘之力難以施加在密封板，以防止密封板之傾倒或變形，且可確保穩定之密封性。若能符合上述之條件，則雖將密封板 15 之內徑部和與其相對向之內輪 11 的外徑面之間的隙間增大亦無妨，但為了防止軸承內部潤滑油之洩漏，較佳為設成比保持器 14 之內徑更小。

【0030】 再者，為了使空氣之通過更不會受到妨礙，較佳為將與密封板 15 之內徑部相對向的內輪 11 之外徑面 11a 形成為直線狀。

【0031】 第 2 圖及第 3 圖係分別顯示本發明之內建馬達之轉軸用滾珠軸承之實施形態的保持器 14 之導引狀態的局部放大圖。在第 2 圖及第 3 圖中，二點鏈線係表示轉動體 13 之節圓直徑(pitch circle diameter, PCD)，符號 14a 係表示收容轉動體 13 之袋部。

【0032】 保持器 14 之內徑部 14b 的尺寸 d 較佳為儘可能增大而使其不會妨礙空氣之通過，但若使保持器 14 之內徑部 14b 增大時，則保持器 14 之強度會降低，因此保

持器 14 之內徑部 14b 的尺寸 d 較佳為：當設為保持器 14 之外徑部 14c 的尺寸 D 、轉動體 13 所承受之荷重 Q 、轉動體 13 與軌道輪間之摩擦係數 μ 、形成保持器 14 之樹脂材料的拉伸容許強度 σ 、保持器 14 之軸方向厚度合計值 B 時，以滿足下式之方式來決定。

【0033】

$$d \leq D - (4 * Q * \mu) / (\sigma * B)$$

【0034】 接著，保持器 14 之內徑部 14b 的尺寸 d 較佳為比密封板 15 之內徑尺寸更大，以使其不會妨礙空氣之通過，但如第 2 圖所示，為旋轉中之保持器 14 的袋部 14a 之與轉動體 13 之周方向接觸部 14d 比轉動體 13 之 PCD 更靠近外徑側的構造更佳。藉由使保持器 14 之袋部 14a 之與轉動體 13 的周方向接觸部 14d 比轉動體 13 之 PCD 更靠近外徑側，則如粗線之箭頭所示，由於外徑方向之力恆常地相對於轉動體 13 之圓周方向運動而作用在保持器 14，因此確保了保持器 14 與內輪 11 之外徑面 11a 的間隙，而不會妨礙空氣之通過。

【0035】 再者，如第 3 圖所示，亦可使保持器 14 之內徑部 14b 位於比轉動體 13 之 PCD 更靠近外徑側的位置，以使外徑方向之力恆常地相對於轉動體 13 之圓周方向運動而作用在保持器 14。

【0036】 亦即，在習知例中，如第 5 圖所示，保持器 8 之袋部 8a 之與轉動體 10 的周方向接觸部 8b 雖係在轉動體 10 之 PCD 上，但如第 2 圖所示，在本發明實施形態中，

保持器 14 之袋部 14a 之與轉動體 13 的周方向接觸部 14d 係位於比轉動體之 PCD 更靠近外徑側的位置。

【0037】 再者，在第 1 圖之實施形態中，爲了對外輪 12 之軌道輪與轉動體 13 之間、及外輪 12 之軌道輪與保持器 14 之間穩定地供給潤滑劑，因此在外輪 12 之一部分設置潤滑油袋部 17。

【0038】 在以 2 排之背靠背之方式來使用本發明之斜角滾珠軸承之情形時，由於軸承的方向相對於空氣之流動係在 2 排間不同，因此使潤滑油袋部 17 形成在軸承之左右兩側。

【0039】 再者，潤滑油封入量係設爲靜止空間容積之 40%至 50%。在 40%以下之情形時，會因空氣壓所造成之潤滑油的不均，而無法獲得穩定之耐久效果。在 50%以上之情形時，會因空氣壓所造成之潤滑油的不均，使潤滑油之再流入過多而造成溫度變動大、振動變動，而無法獲得穩定之旋轉。

此外，潤滑油之基油黏度較佳爲 20 至 40mm²/s。

【符號說明】

【0040】

- | | |
|---|-----|
| 1 | 外殼 |
| 2 | 馬達 |
| 3 | 軸承 |
| 4 | 通氣孔 |
| 5 | 密封板 |

6	內 輪
7	密 封 溝
8	保 持 器
8b	周 方 向 接 觸 部
9	外 輪
10	轉 動 體
11	內 輪
11a	外 徑 面
12	外 輪
13	轉 動 體
14	保 持 器
14a	袋 部
14b	內 徑 部
14c	外 徑 部
14d	周 方 向 接 觸 部
15	密 封 板
16	安 裝 溝
17	潤 滑 油 袋 部
PCD	節 圓 直 徑
W	被 加 工 物

I670425

發明摘要

公告本

※ 申請案號：104123384

※ 申請日：104年7月20日

※IPC 分類：F16C 33/78 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

F16C 19/16 (2006.01)

F16C 37/00 (2006.01)

F16C 33/66 (2006.01)

F16C 33/38 (2006.01)

F16C 33/58 (2006.01)

內建馬達之轉軸用滾珠軸承

BALL BEARING FOR SPINDLE INCORPORATING
MOTOR

【中文】

本發明之課題在於提供一種在冷卻空氣侵入至內建馬達之轉軸的軸承內時，不會有空氣在軸承內部引起亂流之情形即可使空氣排出至軸承外部，而難以產生保持器 14 之振動，靜音性高之內建馬達之轉軸用滾珠軸。

藉由將密封板 15 之內徑方向的長度規定為從通過軸承內之空氣的入口側往出口側使空氣無抵抗地以大致直線狀通過的長度，而在空氣通過軸承之內部時，多餘之力難以施加在密封板 15，以防止密封板 15 之傾倒或變形，且可確保穩定之密封性，並且不會有空氣在軸承內部引起亂流之情形即可使空氣排出至軸承外部，而難以產生保持器 14 之振動，以維持高靜音性。

【英文】

The present invention aims for providing a ball bearing for spindle incorporating motor allowing gas be exhausted out of the bearing without causing any turbulence when cooling air enters into the bearing for spindle incorporating motor, so that a retainer 14 is not easy to be vibrated.

By setting the length of the sealing plate 15 in an inner diameter direction as a length that allows gas to pass from an inlet side to an outlet side of the bearing in a substantially linear route without resistance, the surplus force is restricted from applying on the sealing plate 15 while the air pass through the interior of the bearing, so as to prevent the sealing plate 15 from tilting or deformation, and stable sealing can be ensured. In addition, the air can be exhausted out of the bearing without causing turbulence within the bearing, so that the retainer 14 is not easy to be vibrated and high silent properties can be attained.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

11	內 輪
11a	外 徑 面
12	外 輪
13	轉 動 體
14	保 持 器
15	密 封 板
16	安 裝 溝
17	潤 滑 油 袋 部

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式。

申請專利範圍

1. 一種內建馬達之轉軸用滾珠軸承，係具有：內輪；外輪；轉動體，係配設在內輪與外輪之相對向的轉動面；保持器，係用以保持轉動體；以及密封板，係於外輪之兩端部的內徑面朝內輪側突出；該內建馬達之轉軸用滾珠軸承係將密封板之內徑方向的長度規定為：從通過軸承之空氣的入口側往出口側使空氣無抵抗地以大致直線狀通過的長度，

前述保持器之袋部之與轉動體於周方向接觸的周方向接觸部係位於比轉動體之節圓直徑(PCD)更靠近外徑側的位置。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之內建馬達之轉軸用滾珠軸承，其中，與前述密封板之內徑部相對向之內輪的外徑面係形成為直線狀。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之內建馬達之轉軸用滾珠軸承，其中，前述保持器之內徑部係位於比轉動體之節圓直徑(PCD)更靠近外徑側的位置。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之內建馬達之轉軸用滾珠軸承，其中，對前述外輪之內徑部封入有作為潤滑劑之潤滑油。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之內建馬達之轉軸用滾珠軸承，其中，在前述外輪之內徑部設置有封入有潤滑油之潤滑油袋部。