

1. 小径玉軸受・ミニアチュア玉軸受の形式と特徴

Bearing types and features

計器用精密玉軸受を含む小径玉軸受・ミニアチュア玉軸受は、基本的には深溝形とアンギュラ形に分類できる。

代表的な深溝形の軸受には、外輪フランジ付き、内輪広幅、薄肉断面、特別の形状のシンクロ用軸受などがある。更にシール・シールド板の有無により開放形、シール形及びシールド形に区別される。それぞれの軸受は、次のような特徴をもっている。

なお、小径玉軸受とミニアチュア玉軸受の寸法範囲は、表1.1のとおりである。

Miniature and instrument ball bearings can be divided into two basic types, deep groove and angular contact. The first (deep groove) can be further divided into the following five classes depending on their design details:

- Standard type
 - Flanged outer ring
 - Extended inner ring
 - Expanded type in which one ring has a radial thickness that is larger than normal compared with the bearing width.
 - Thin section type in which both rings are extra thin in the radial direction.
- Deep groove ball bearings can also be classified as “Open”, “Shielded”, or “Sealed” depending on the existence and type of seal or shield. The size ranges of extra small and miniature ball bearings are shown in Table 1.1.

表1.1 小径・ミニアチュア玉軸受の寸法範囲

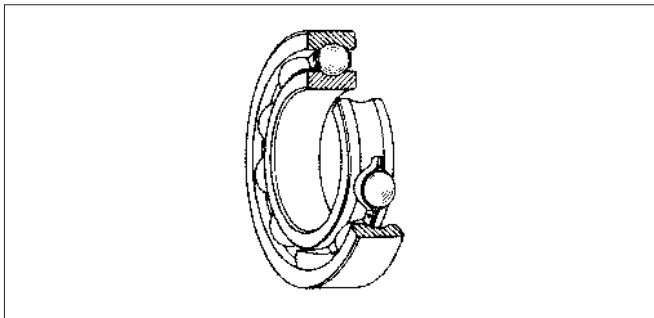
Table 1.1 Size ranges of bearings

区分 Design	小径玉軸受 Extra small ball bearings	ミニアチュア玉軸受 Miniature ball bearings
メートル系 Metric	呼び軸受外径 $D \geq 9$ Outside diameter $D \geq 9$ 呼び軸受内径 $d < 10$ Bore diameter $d < 10$	呼び軸受外径 $D < 9$ Outside diameter $D < 9$ 呼び軸受内径 —
インチ系 Inch	呼び軸受外径 $D \geq 9.525$ Outside diameter $D \geq 9.525$ 呼び軸受内径 $d < 10$ Bore diameter $d < 10$	呼び軸受外径 $D < 9.525$ Outside diameter $D < 9.525$ 呼び軸受内径 —

単位 μm
Units μm

(1) 単列深溝玉軸受

Single-row deep groove ball bearings

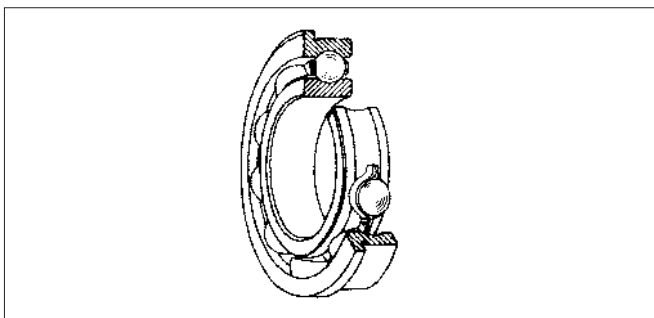


内輪・外輪に設けられた軌道の溝は、転動する玉の半径より、わずかに大きい半径の円弧の横断面をなしているラジアル玉軸受である。ラジアル荷重のほかに、両方向のアキシャル荷重を負荷することができる。摩擦トルクが小さく、高速回転をする箇所や低騒音・低振動が要求される用途に最も適している。

Deep groove ball bearings have two inherent advantages ; they can sustain some axial load in either direction as well as radial loads, and the two raceway cross-sections are simple circular arcs which can be very precisely finished so that the bearings have low friction and very little noise or vibration. Several different cage designs are available with different characteristics and the choice depends upon the individual application.

(2) フランジ付き深溝玉軸受

Deep groove ball bearings with flanged outer rings



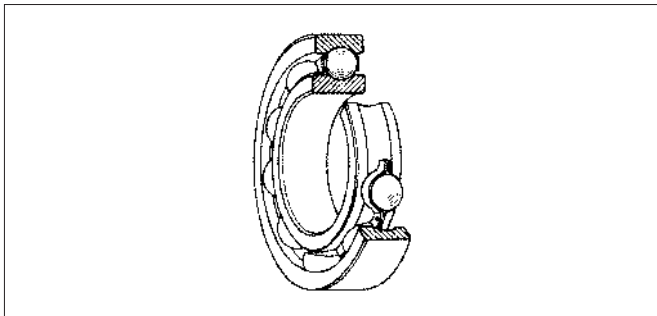
外輪の片側につばをもった深溝玉軸受である。この軸受を使用する場合、ハウジング内径に肩を設ける必要がないので、精度の高い通し穴加工ができる。

この軸受は、ハウジングの側面が基準となって取り付けられるので、ハウジング側面の直角度を精度よく加工する必要がある。

Deep groove ball bearings with flanged outer rings correspond to ordinary ball bearings with snap rings. The flange extends around the entire circumference of the outer ring due to the size limitation and to improve its running accuracy. Since it is not necessary to provide a shoulder on the housing bore if this bearing is used, the bore can be a simple cylindrical shape which facilitates high precision machining and also reduces the machining time.

(3) 内輪広幅形深溝玉軸受

Deep groove ball bearings with extended inner rings

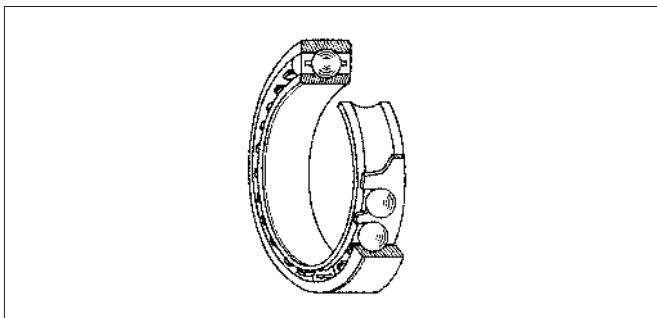


内輪幅を外輪幅より0.397mm(1/64インチ)ずつ両側に広げたインチ系の深溝玉軸受である。この軸受を使用すると、軸受周りの設計や組立てが簡単になる。

Deep groove ball bearings with extended inner rings are inch series bearings with their inner rings extended equally on both sides by 1/64 inch(0.0156inch,0.397mm) beyond the width of the outer ring. Since the inner ring is therefore wider by 1/32 inch than the outer ring, it is not necessary to provide a projection on parts installed in contact with the inner ring. This feature simplifies the design and fabrication of parts closely surrounding the bearing.

(4) 薄肉形深溝玉軸受

Extra-thin-section deep groove ball bearings



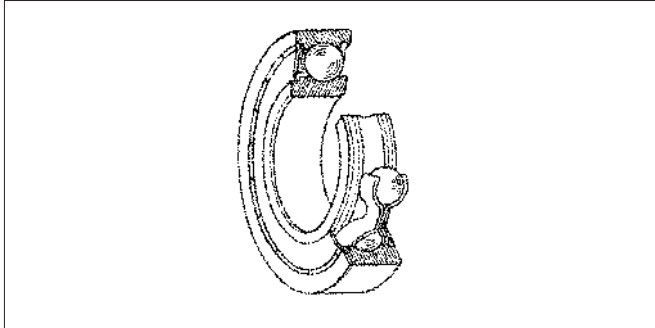
内径に対する外径の比が標準より小さい深溝玉軸受である。この軸受を使用することにより、装置の小形軽量化が図れる。

Extra-thin-section deep groove ball bearings have a small radial cross-sectional thickness. ISC offers such bearings with bore diameters from 10 to 15mm. They are used when extreme compactness is important.

1. 小径玉軸受・ミニアチュア玉軸受の形式と特徴

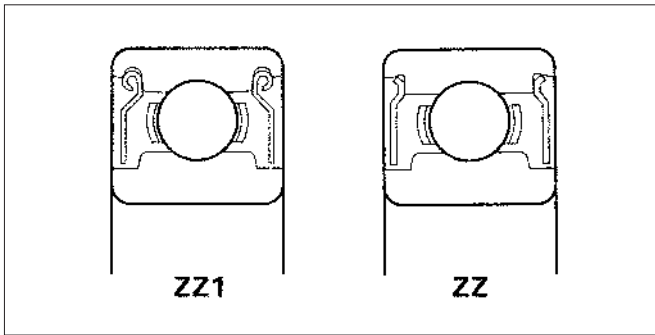
Bearing types and features

(5) シール軸受・シールド軸受 Shielded and sealed bearings



潤滑グリースの漏れや異物の浸入を防ぐため、シール又はシールドを付けた深溝玉軸受である。これらの軸受の片側又は両側にはシール又はシールドが付いている。両シール又は両シールド軸受には良好な潤滑グリースがあらかじめ封入されている。これらの軸受を使用することにより、軸受周りの構造を簡略することができ、軸受の取扱いも容易になる。

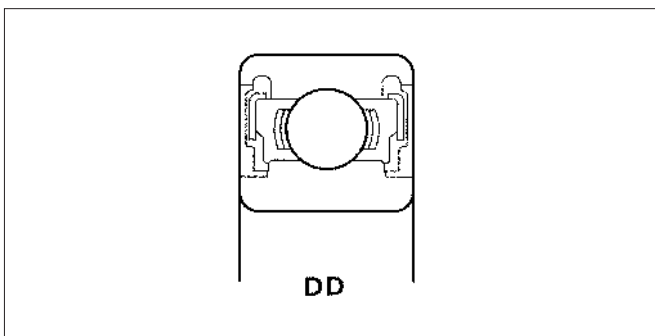
Deep groove ball bearings often have shields or seals installed on both sides and are factory-packed with a lubricant. The use of such bearings simplifies the structure around them and also their installation. It also eliminates the need for relubrication and, therefore, reduces maintenance costs. There are three types of such bearings: shielded bearings, contact sealed bearings, and non-contact sealed bearings.



(a) シールド軸受ZZ1(Z1), ZZ(Z) Shielded bearings ZZ1(Z),ZZ(Z)

鋼板をプレス加工したシールドを取付けた軸受である。シールドには、通常、ステンレス鋼板又は低炭素鋼板が用いられる。

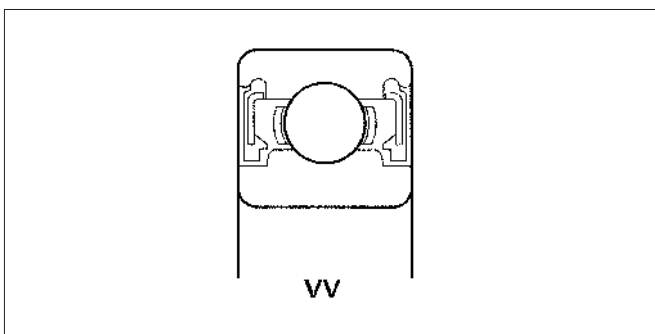
Shielded bearings are protected by a shield plate of pressed steel. They are classified into two types, ZZ1 and ZZ, depending on the manner in which the shield plate is fitted to the outer ring. The ZZ1 type, which is used for the larger bearing sizes, has its outer edge pressed into a shield groove in the outer ring. The ZZ type is used for the smaller bearing sizes. The shields can be made of either low carbon steel or stainless steel.



(b) 接触形シール軸受DD(D) Contact sealed bearings DD(D)

ゴムのシールを用いた深溝玉軸受であり、シールの内径側リップを内輪の外径段部にしゅう動させる構造になっている。したがって、優れたグリース密封性・防じん性をもっている。

Sealed bearings have superior sealing effectiveness compared to shielded bearings, particularly, the contact type sealed bearings which prevent the intrusion of dust from outside because the seal plate lip slides on a seal groove in the inner ring. The torque is, however, high due to the friction of the seal lip.



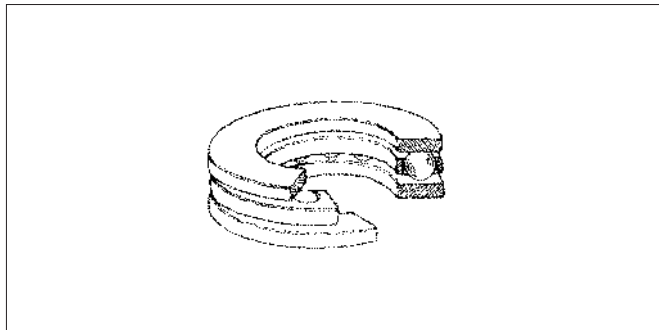
(c) 非接触形シール軸受VV(V) Non-contact sealed bearings VV(V)

鋼板製心金に合成ゴムで覆ったシールを用いた深溝玉軸受であり、シールの内径側リップと内輪に設けた外径段部との間にラビリンスを形成する構造になっている。したがって、グリース密封性及び防じん性は良好であり、摩擦トルクが小さい。

With this VV type, a rubber seal with metal backing is held in the outer ring by the elasticity of the rubber. Effective sealing is achieved by a labyrinth formed between its bore and the seal groove in the inner ring. It has the advantage that the frictional torque is low because the seal lip does not contact the seal groove.

(6) スラスト玉軸受

Thrust ball bearings without groove

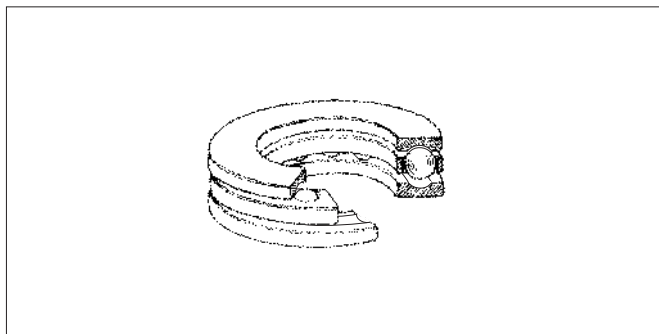


軌道みぞのない平らな軌道盤と、玉を組み込んだ保持器から構成されている。一方向のアキシャル荷重だけを負荷することができる。軌道が平面なので、摩擦トルクは小さい。低速回転に用いられる。

Thrust ball bearing consists of flat washer (without raceway groove) and ball-in-stalled cage. This type can support an axial load only from one direction. Flat raceway contributes for a performance of low frictional torque. Thrust ball bearing is applied to the machinery with low speed rotation.

(7) みぞ付きスラスト玉軸受

Thrust ball bearings with groove

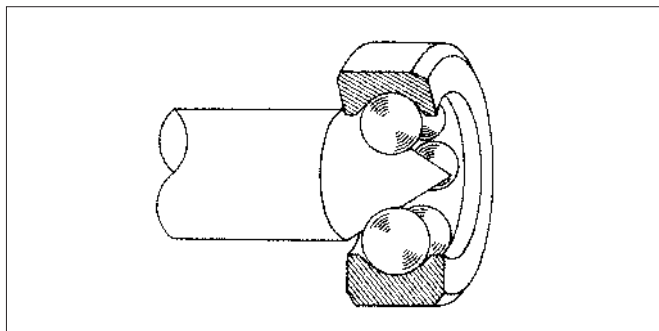


上下の軌道盤に軌道みぞを付けたことにより、より高い定格荷重を確保した。また、軌道みぞが付くことにより回転時のボールと保持器の動きを抑えることでシャフトやハウジングへの接触を軽減している。

This type has a raceway groove on both washers and holds a higher load rating. The grooved washer restrains a tilt of ball & retainer and reduces a risk of touching a shaft or a housing while rotating.

(8) ピボット玉軸受

Pivot ball bearings



外輪及び数個の玉から成り、回転軸の先端の円すい部(通常60°のピボット)を支える玉軸受である。玉のピッチ径が小さいことと軸のピボット部の形状から、摩擦トルクは小さい。

Pivot bearing consists of outer ring and several balls. This type supports a tapered tip (pivot of normally 60°) of spinning shaft. Small pitch circle diameter and pivot part of the shaft contribute for a performance of low frictional torque.