



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103573806 B

(45)授权公告日 2018.01.09

(21)申请号 201310493918.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.07.04

F16C 19/22(2006.01)

F16C 33/34(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103573806 A

审查员 吴琼

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

1256402 2012.07.04 FR

(73)专利权人 SKF公司

地址 瑞典苏德

(72)发明人 J-B·马格尼 C·布罗恩

P·奥维泽

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛飞

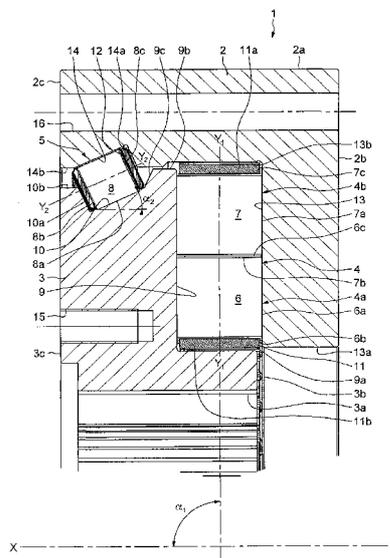
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

用于隧道掘进机的滚柱轴承

(57)摘要

滚柱轴承,尤其是用于隧道掘进机,包括一内圈(3),一外圈(2),设置在形成于所述圈(2,3)上的轨道(9、13、10、14)之间的两组滚动元件(4、5),第一组滚动元件(4)包括至少一个能承受轴向应力的滚柱(6)和第二组滚动元件(5)包括一能同时承受径向和轴向应力的角接触滚柱(8),所述内和外圈(3,2)绕滚柱轴承(1)的旋转轴(X-X)是同心的。在第一组(4)中的每个滚柱(6)包括相对于旋转轴(X-X)倾斜在45°和95°之间第一角度(α₁)的第一旋转轴(Y₁-Y₁)和在第二组(5)中的每个滚柱(8)包括相对于旋转轴(X-X)倾斜在0°和45°之间第二角度(α₂)的第二旋转轴(Y₂-Y₂)。



1. 一种用于隧道掘进机的滚柱轴承,包括内圈(3)、外圈(2)、设置于形成在所述外圈(2)和内圈(3)上的轨道(9、13、10、14)之间的两组滚动元件(4、5),第一组滚动元件(4)包括至少一个能承受轴向应力的滚柱(6),并且第二组滚动元件(5)包括能同时承受径向和轴向应力的角接触滚柱(8),所述内圈(3)和外圈(2)绕滚柱轴承(1)的旋转轴(X-X)是同心的,其特征在于在该第一组滚动元件(4)中的每个滚柱(6)是具有相对于旋转轴(X-X)倾斜 90° 的第一角度(α_1)的第一旋转轴(Y_1-Y_1)的圆柱形滚子,并且在第二组滚动元件(5)中的每个滚柱(8)包括相对于旋转轴(X-X)倾斜为 25° 的第二角度(α_2)的第二旋转轴(Y_2-Y_2),并且其中所述滚柱轴承包括多个插件(11,12),周向设置在该滚柱(6、8)之间,每一个具有分别和该外圈(2)和内圈(3)中的一个的导向表面(9a、13b、10a、14a)之一接触的上部(11a、12a)和下部(11b、12b),并且包括和所述上部(11a、12a)和下部(11b、12b)连接的第一侧面的部分(11c、12c),而且与所述下部和上部(11a、12a、11b、12b)限定能够容纳至少一个滚柱(6、8)的底座,所述下部和上部(11a、12a、11b、12b)分别和所述滚柱(6、8)的端部表面(6b、6c、8b、8c)接触,所述外圈(2)被制成一件并且包括延伸穿过所述外圈的径向厚度的径向孔(17),从而允许该第二组滚动元件(5)中的每个滚柱(8)和所述第二组滚动元件(5)的所述插件(12)被置于适当位置。

2. 根据权利要求1的滚柱轴承,其特征在于该第一组滚动元件(4)中的该滚柱(6)和该第二组滚动元件(5)中的该滚柱(8)的尺寸不同。

3. 根据权利要求1的滚柱轴承,其特征在于每个滚柱(6、8)包括与该轨道(9、13、10、14)接触的滚动表面(6a、8a)和两个与形成在每个外圈(2)和内圈(3)上的该导向表面(9a、13b、10a、14a)接触的相对的端部表面(6b、6c、8b、8c),该轨道(9、13、10、14)和该导向表面(9a、13b、10a、14a)成 90° 角。

4. 根据权利要求3的滚柱轴承,其特征在于所述第一组滚动元件(4)包括两列滚柱(4a、4b),其中第一列滚柱(4a)中的该滚柱(6)的每一个具有和第二列滚柱(4b)中的滚柱(7)的端部表面(7b)径向接触的端部表面(6c)。

5. 根据权利要求1的滚柱轴承,其特征在于所述的第一侧面的部分(11c、12c)包括为该滚柱(6、8)的外圆柱形表面(6a、8a)形成支撑表面的内表面。

6. 根据权利要求5的滚柱轴承,其特征在于每个插件(11)包括面对该第一侧面的部分(11c)并从该上部(11a)延伸到该下部(11b)的第二侧面的部分(11d),所述上部和下部(11a、11b)与所述第二侧面的部分(11d)限定能够容纳至少两个滚柱(6、7)的底座。

7. 根据权利要求6的滚柱轴承,其特征在于该第二侧面的部分(11d)包括为该滚柱(6、7)的外圆柱形表面(6a、7a)形成支撑表面的内表面。

8. 根据权利要求4的滚柱轴承,其特征在于该外圈(2)有两个环部(18a、18b),其中第一环部(18a)具有用于该第一组滚动元件(4)中的该滚柱(6、7)的轨道(13),并且第二环部(18b)具有用于该第二组滚动元件(5)中的该滚柱(8)的轨道(14)。

9. 根据权利要求4的滚柱轴承,其特征在于该第二组滚动元件(5)的滚柱是圆柱形或圆锥形。

用于隧道掘进机的滚柱轴承

技术领域

[0001] 本发明涉及滚柱轴承领域,尤其是滚柱轴承,包括一外圈,一内圈和两列滚动元件,如滚柱,设置在所述圈之间。

[0002] 更具体而言,本发明涉及大直径的滚柱轴承领域,尤其是那些被用在隧道钻巷机中的,如隧道掘进机。

背景技术

[0003] 大直径的滚柱轴承通常包括两个同心的内、外圈和至少一排设置在所述圈围成的轨道之间的滚柱。这样的滚柱轴承通常承受相对大的径向和轴向载荷。

[0004] 包括三列滚柱的滚柱轴承,已经知晓其中两个滚柱承受轴向应力,并且一个滚柱承受径向应力。然而,这样的滚柱轴承在无间隙的情况下是难设计的。另外,第二列的轴向滚柱正被使用并增加了制造成本。

[0005] 在这点上,可参考文献FR2947598,它描述了一具有一滚柱轴承的回转环,其包括内圈、外圈和两列设置在所述圈之间的角接触轴承。每个滚柱的回转轴相对于滚柱轴承的旋转轴倾斜 34° 和 40° 之间的角度。

[0006] 然而,这样的滚柱轴承不能够吸收足够的应力,并且不能使轴向尺寸最小化。

发明内容

[0007] 因此,本发明的目的是克服这些缺点。

[0008] 更具体地说,本发明的目的在于提供一种滚柱轴承装置,其容易制造和组装,其小而便宜,而且有效地分配在内圈上的轴向预载荷。

[0009] 本发明涉及滚柱轴承,尤其是用于隧道掘进机,包括一内圈、外圈和两组设置在形成于所述圈内的轨道之间的滚柱元件。所述第一组滚柱元件包括至少一个能承受轴向应力的滚柱,并且第二组滚柱元件包括能同时承受径向和轴向应力的角接触滚柱。所述内圈和外圈绕滚柱轴承的旋转轴是同心的。

[0010] 在第一组中的每个滚柱包括相对于旋转轴倾斜在 45° 和 95° 之间第一角度的第一旋转轴,并且在第二组中的每个滚柱包括相对于旋转轴倾斜在 0° 和 45° 之间第二角度的第二旋转轴。

[0011] 因此,在第一滚柱组中的滚柱能吸收轴向应力,并且在第二滚柱组中的滚柱可以同时吸收施加在滚柱轴承上的径向和轴向应力。

[0012] 优选地,所述第一角度在 85° 和 95° 之间,例如 90° 。

[0013] 优选地,所述第二角度为 25° 。

[0014] 在一个实施例中,第一组中的滚柱和第二组中的滚柱尺寸不同,以便在一个方向上比在另一个方向上吸收更大的应力。

[0015] 每个滚柱可以具有一与轨道接触的滚动表面和两个与形成在每个圈上的导向表面接触的相对的表面,轨道与导向表面形成 90° 的角度。

[0016] 在一个实施例中,所述第一滚柱组包括两列滚柱,第一列滚柱中的每个滚柱具有和第二列滚柱中的滚柱的端部表面径向接触的端部表面。

[0017] 在另一个实施例中,滚柱轴承包括多个插件,周向设置于滚柱之间,每一个具有分别和其中一个圈的一导向表面接触的上部和下部,并且第一侧面的部分连接所述上部和下部,而且与所述下部和上部限定形成能够容纳至少一个滚柱的底座,所述下部和上部分别和所述滚柱的端部表面接触。

[0018] 优选地,所述第一侧面的部分包括一内表面,其为滚柱的外圆柱形表面形成支撑表面。

[0019] 每个插件可包括面对第一侧面的部分和从上部延伸到下部的第二侧面的部分,所述上部和下部与第二侧面的部分限定能够容纳至少两个滚柱的底座。

[0020] 第二侧面的部分还包括一为滚柱的外圆柱形表面形成支撑表面的内表面。

[0021] 在一个实施例中,外圈有两个环部,第一环部具有用于第一滚柱组中的滚柱的轨道,并且第二环部具有用于第二滚柱组中的滚柱的轨道。

[0022] 滚柱可以是圆柱形或圆锥形。

附图说明

[0023] 通过对几个实施例的描述可以更好地理解本发明,使用附图给出了非穷尽的例子和说明:

[0024] -图1是根据本发明的第一实施例的滚柱轴承的轴向横截面;

[0025] -图2是图1中的滚柱轴承的不同的轴向横截面;

[0026] -图3是图1中滚柱轴承的横截面透视图;

[0027] -图4是根据本发明的第二实施例的滚柱轴承装置的轴向横截面。

具体实施方式

[0028] 滚柱轴承,具有轴向轴线X-X,在图1至图4中整体标记为附图标记1,是一意欲在隧道钻巷机或系泊浮筒中使用的大直径的滚柱轴承。滚柱轴承1 包括一外圈2,一内圈3,两组滚动元件4、5例如滚柱6、7、8被设置在它们之间。所述的内和外圈3、2是同心的且沿滚柱轴承1的X-X转轴轴向延伸。所述的外和内圈2、3是由机械加工或研磨金属管件而成的整体元件。

[0029] 第一滚柱组4中的滚柱6、7是相同的并且分别包括圆柱形滚动表面6a、7a和两个相对端部表面6b、6c与7b、7c,以轴向限定出滚动表面6a、7a。在所示的示例中,滚动表面6a、7a具有圆柱形轮廓。可选地,滚动表面6a、7a可以具有基本上为球形或圆锥形的轮廓。

[0030] 如图所示,第一滚柱组4具有两个沿着所述滚柱6、7的Y1-Y1转轴叠置的滚柱6、7的列4a、4b,使得它们同轴。滚柱4a的第一列中的各滚柱6 具有与内圈3接触的第一端部表面6b和与滚柱4b的第二列的滚柱7的第一端部表面7b接触的第二端部表面6c。滚柱4b的第二列的滚柱7的第二端部表面7c和外圈2接触。因此,第一滚柱组4采取两个径向叠置的圈的形式,如图3所示。可选地,第一滚柱组4可具有仅仅一列滚柱。第一滚柱组4的每个滚柱6、7的第一旋转轴Y1-Y1相对于滚柱轴承1的X-X旋转轴倾斜角度 α_1 ,在 45° 和 95° 之间,例如在 85° 和 95° 之间,例如 90° 。

[0031] 第二滚柱组5的滚柱8是相同的并且分别包括圆柱形滚动表面8a和两个相对端部表面8b、8c,以轴向限定出滚动表面8a。在所示的示例中,滚动表面8a具有圆柱形轮廓。可选地,滚动表面8a可以具有大体为球形的轮廓。

[0032] 如图所示,第二滚柱组5的各滚柱8的第二转轴 Y_2 - Y_2 相对于滚柱轴承的转轴倾斜角度 α_2 ,在 0° 和 45° 之间,例如 25° 。

[0033] 在第一滚柱组4中的滚柱6、7能承受轴向应力,而在第二滚柱组5中的滚柱8可以同时承受径向和轴向应力,还有角动量。

[0034] 第一滚柱组4中的滚柱6、7和第二滚柱组5中的滚柱8的尺寸不同,例如总是在一个方向上比在另一个方向上吸收更大的载荷。在图1到3所示的实施例中,第一组中的滚柱6、7比第二组中的滚柱8大些,其使得在轴向上吸收更大的载荷成为可能。

[0035] 内圈3具有圆柱形孔3a,其被设计成安装在机器(未示出)的架或结构上,由对侧面的径向表面3b、3c限定。内圈3具有阶梯式的外表面,第一和第二轨道9、10在其上形成。在横截面中,用于第一滚柱组4的滚柱6、7的第一轨道9具有径向表面,其全部表面线性接触第一滚柱组4的滚柱6、7的圆柱形滚动表面6a、7a。第一轨道9由两个轴向表面9a、9b径向限定,第一轴向表面9a的直径小于第二轴向表面9b的直径。第一轴向表面9a或者直接或者通过插件11形成环形导向表面径向接触于滚柱4a的第一列的滚柱6的第一端部表面6b。如所示,导向表面9a垂直于第一轨道9且被轴向限定在第一轨道9和内圈3的侧面的径向表面3b之间。

[0036] 在横截面中,用于第二滚柱组5的滚柱8的第二轨道10具有倾斜表面,其全部表面线性接触第二滚柱组5的滚柱8的圆柱形滚动表面8a。第二轨道10通过表面9c从第二外轴向表面9b向内倾斜延伸,表面9c稍微地向内倾斜。可选地,轨道10可直接从第二轴向表面9b延伸。内圈3的外圆柱形表面也包括一第二环形导向表面10a,其被设置成垂直第二轨道10,并且通过一第三轴向表面10b向外倾斜延伸,表面10b和内圈3的第二侧面的径向表面3c连接。

[0037] 第二导向表面10a或者直接或者通过插件12和第二滚柱8的端部表面8b角接触。如所示,导向表面10a被轴向限定在第二轨道10和内圈3的侧面的径向表面3c之间,表面3c与第一轴向径向表面3b相对。第二轨道10和第二导向表面10a一起形成能容纳第二滚柱组5的滚柱8的V-形槽。

[0038] 外圈2具有外圆柱形表面2a,其由相对的侧面的径向表面2b、2c限定。所述第一侧面的径向表面2b超出内圈3的第一侧面的径向表面3b轴向延伸,而所述第二侧面的径向表面2c基本上和内圈3的第二侧面的径向表面3c共面。

[0039] 外圈2具有阶梯式的孔,第一和第二轨道13、14在其上形成。在横截面中,用于第一滚柱组4的滚柱6、7的第一轨道13具有径向表面,其全部表面线性接触第一滚柱组4中的滚柱6、7的圆柱形滚动表面6a、7a。第一轨道13由两个轴向表面13a、13b径向限定,第一轴向表面13a的直径小于第二轴向表面13b的直径。第二轴向表面13b形成环形导向表面,或者直接或者通过插件11和滚柱4b的第二列的滚柱7的第二端部表面7c径向接触。如所示,导向表面13b垂直于第一轨道13。第一轴向表面13a被轴向限定在第一轨道13和外圈2的侧面的径向表面2b之间。

[0040] 在横截面中,用于第二滚柱组5的滚柱8的第二轨道14具有倾斜表面,其全部表面

线性接触第二滚柱组5的滚柱8的圆柱形滚动表面8a。

[0041] 第二轨道14通过垂直于第二轨道14设置的第二环形导向表面14a向内倾斜延伸的方式,从第二轴向表面13b向内倾斜延伸。第二轨道14通过一和外圈2的第二侧面的径向表面2c连接的第三轴向表面14b向内倾斜延伸。

[0042] 第二导向表面14a或者直接或者通过插件12和第二组5的滚柱8的端部表面8c倾斜接触。如图所示,导向表面14a被轴向限定在第二轨道14和第一导向表面13b之间。第二轨道14和第二导向表面14a一起形成能容纳第二滚柱组5的滚柱8的V-形槽,面对内圈3的V-形槽。

[0043] 内圈3的导向表面9a、10a分别面对外圈2的导向表面13b、14a,且互相平行。

[0044] 内圈3的第一轨道9和第一导向表面9a与外圈2的第一轨道13和第一导向表面13b一起限定用于容纳第一滚柱组4的第一环形底座。

[0045] 内圈3的第二轨道10和第二导向表面10a与外圈2的第二轨道14和第二导向表面14a一起限定用于容纳第二滚柱组5的第二环形底座。

[0046] 如图3详细所示,滚柱轴承1包括多个插件11、12,周向设置在滚柱组4、5之间,以保持滚柱的单一列内的滚柱组4、5之间的周向间隙。插件11、12彼此相同且每个都被置于连续的滚柱之间。插件11、12可由金属或青铜或例如聚酰胺的聚合物制成,例如铸造而成。

[0047] 每个用于第一滚柱组4的插件11包括一上部11a和一下部11b,分别和内和外圈2、3的导向表面9a、13b中的一个接触,并且包括径向连接上部 and 下部11a、11b的第一侧面的部分11c。第一侧面的部分11c与上部和下部11a、11b共同限定能容纳两个沿第一旋转轴 Y_1 - Y_1 叠置的共轴的滚柱6、7的底座。可选地,单一滚柱可以被提供于每个第一插件11的底座内。所述上部和下部11a、11b分别和置于第一底座内的两个滚柱6、7的端部表面6b、7c接触。第一侧面的部分11c包括一内表面(未提及),其形成用于每个滚柱6、7的圆柱形滚动表面6a、7a的支撑表面。如图所示,每个第一滚柱组4的插件11包括面对第一侧面的部分11c且从上部11a向下部11b延伸的第二侧面的部分11d。第二侧面的部分11d包括一内表面(未提及),其形成用于每个滚柱6、7的圆柱形滚动表面6a、7a的支撑表面。

[0048] 每个用于第二滚柱组5的插件12包括一上部12a和下部12b,分别和外和内圈2、3的导向表面14a、10a中的一个接触,并且包括连接上部和下部12a、12b的第一侧面的部分12c。第一侧面的部分12c与上部和下部12a、12b一起限定能容纳第二滚柱组5的滚柱8中的一个的第二底座。上部和下部12a、12b分别和置于第二底座内的滚柱8的端部表面8c、8b接触。第一侧面的部分12c包括一内表面(未提及),其形成用于滚柱8的圆柱形滚动表面8a的支撑表面。如图所示,每个第二滚柱组5的插件12包括面对第一侧面的部分12c且从上部12a向下部12b延伸的侧面的钩12d。侧面的钩12d的内表面(未提及)和置于第二底座内的滚柱8的圆柱形滚动表面8a部分接触。

[0049] 如图1所示,每个内和外圈3、2包括轴向孔15、16,用于将圈2、3 组装到机器(未示出)的两个相对旋转的元件上。

[0050] 外圈2具有径向孔17,在图2、3中可见,穿过外圈2的径向厚度。径向孔17从外圈2的外圆柱形表面2a向外圈的孔延伸,且允许第二滚柱组5的滚柱8和第二滚柱组5的插件12被置于适当位置。

[0051] 图4所示的实施例,其中相同的元件具有相同的附图标记,示出了滚柱轴承1包括一内圈3,一外圈2和两个滚柱组4、5。

[0052] 滚柱轴承1具有X-X轴,不同于图1到3所示的滚柱轴承,仅在此外圈 2具有两个环形部分18a、18b。

[0053] 第一环形部分18a包括第一轨道13和用于第一滚柱组4的滚柱6、7的导向表面13b,其和图1到3所示的第一轨道13和导向表面13b相同,且第二环形部分18b包括用于第二滚柱组5的滚柱8的一轨道14和导向表面14a,其和图1到3所示的第二轨道14和导向表面14a相同。

[0054] 本发明使得滚柱轴承能承受大的轴向和径向应力。两个滚柱组使得滚柱轴承在一个方向上比在另一个方向上吸收更多的应力。

[0055] 最后,滚柱组数量的减少降低了在滚柱轴承运行期间的震动,且降低不受任何应力的滚柱在轨道中滑动的风险。

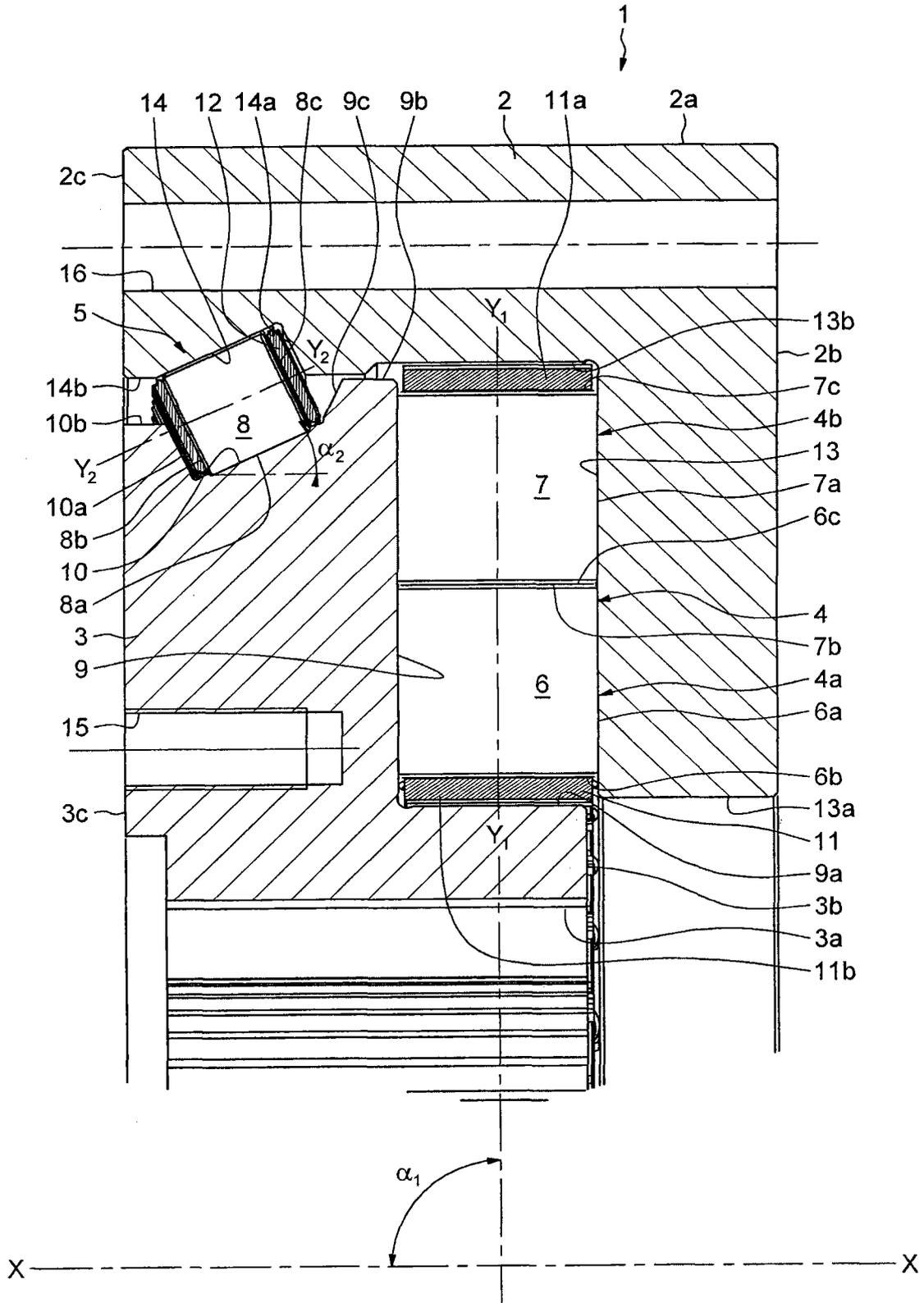


图1

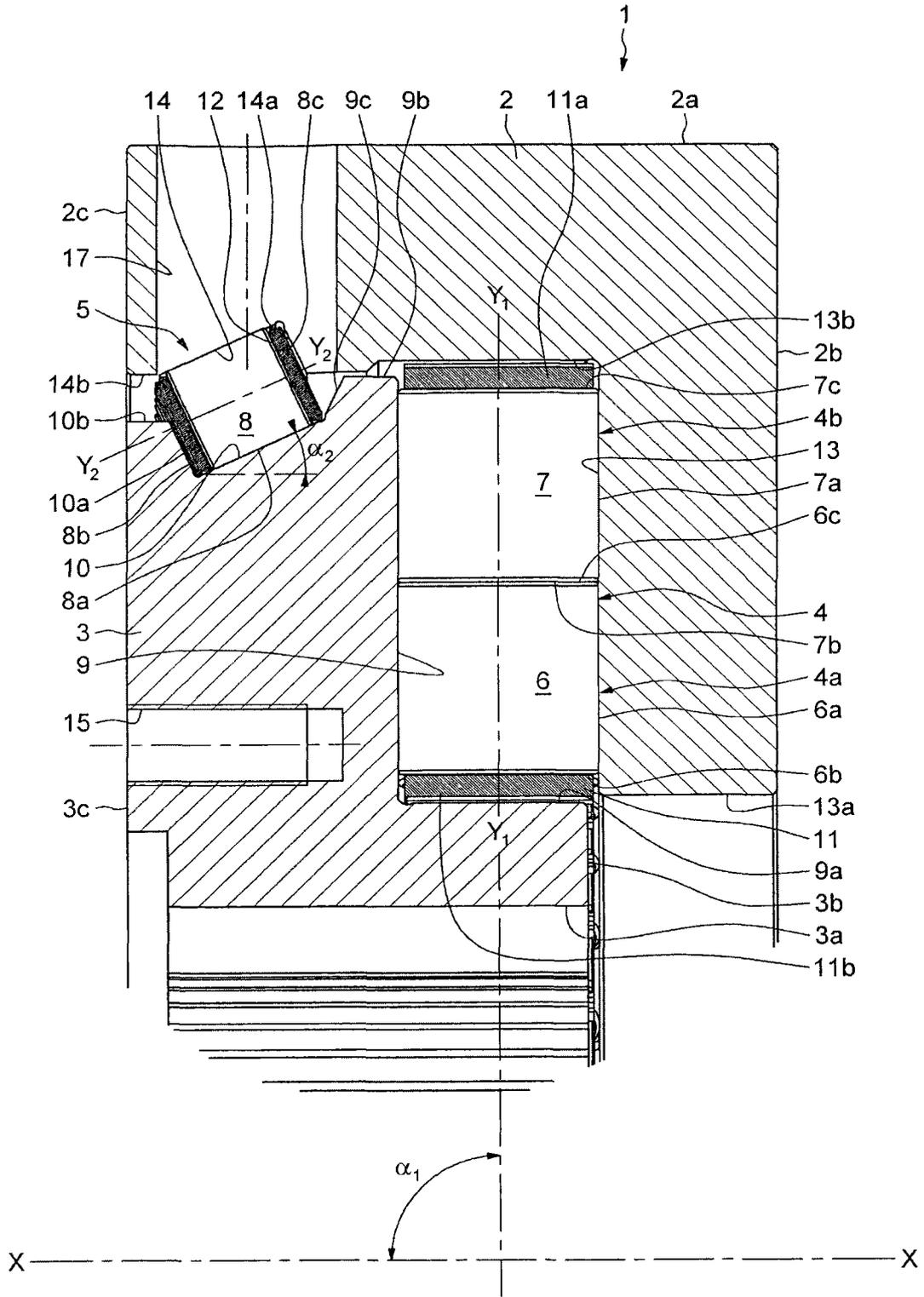


图2

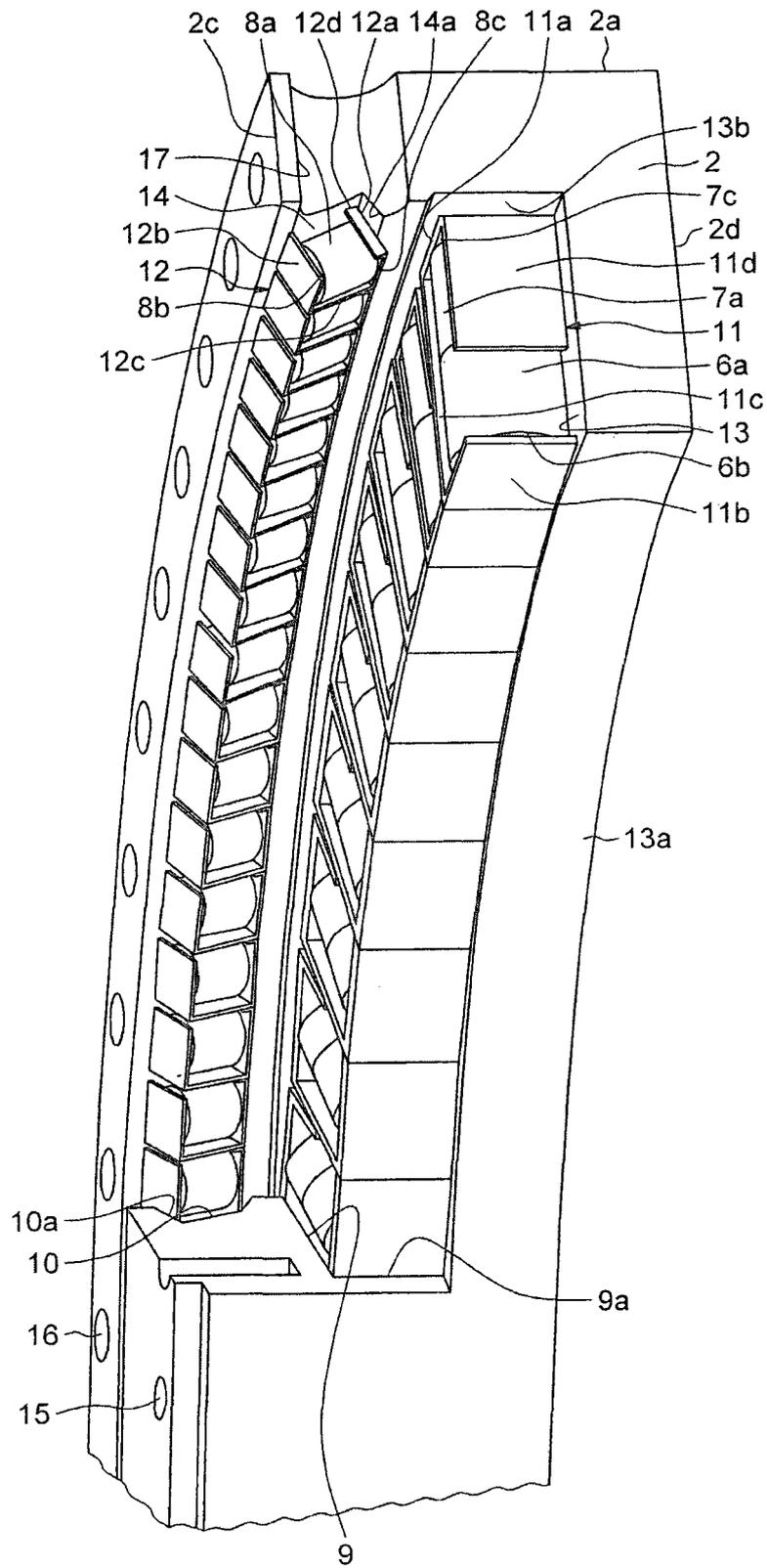


图3

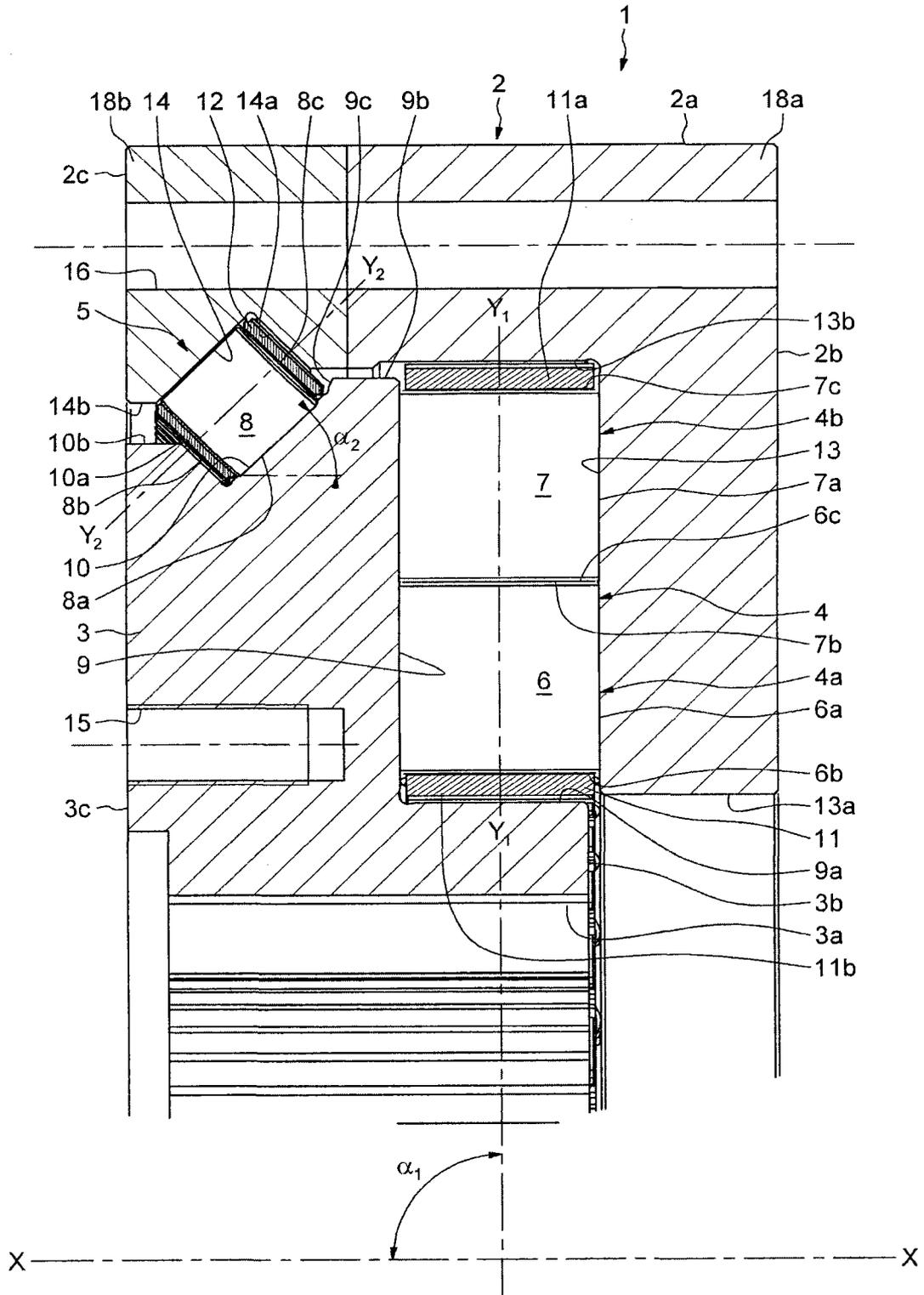


图4