



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103062215 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201210516340. 0

(22) 申请日 2012. 12. 06

(71) 申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道
8 号

(72) 发明人 韩传军 张杰

(51) Int. Cl.

F16C 19/54 (2006. 01)

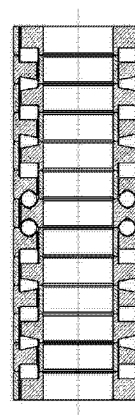
权利要求书1页 说明书3页 附图8页

(54) 发明名称

一种新型螺杆钻具用复合推力轴承组

(57) 摘要

本发明为一种石油、天然气钻井用螺杆钻具传动轴推力轴承组。该工具由空心圆柱滚子推力轴承和四点推力球轴承组成,或圆锥滚子推力轴承和四点推力球轴承组成,或空心圆柱滚子推力轴承、空心圆锥滚子推力轴承和四点推力球轴承组成;圆柱滚子和圆锥滚子均采用空心结构;空心圆柱滚子和空心圆锥滚子的两端均采用圆角结构;每列推力轴承中除滚动体外还有对应的轴承内外圈和内外隔套;轴承内外圈过渡部分均采用圆角结构。本发明采用复合结构,增大了滚动体与轴承内外圈的有效接触面积,可增强螺杆钻具承载能力,改善各零件受力,采用空心结构提高了散热能力,并具有吸振、减振功能,可有效延长推力轴承组的使用寿命,提高整个螺杆钻具的寿命周期。



1. 一种新型螺杆钻具用复合推力轴承组,由外隔套(1)、内隔套(6)、滚珠(5)、空心圆柱滚子(4)、轴承内圈(3)、轴承内圈(7)、轴承外圈(2)等组成,或由外隔套(1)、内隔套(6)、滚珠(5)、空心圆锥滚子(10)、轴承内圈(9)、轴承内圈(7)、轴承外圈(8)等组成,或由外隔套(1)、内隔套(6)、滚珠(5)、空心圆柱滚子(4)、空心圆锥滚子(10)、轴承内圈(3)、轴承内圈(12)、轴承外圈(11)等组成。其特征是:空心圆柱滚子推力轴承和四点推力球轴承交叉排列,或空心圆锥滚子推力轴承和四点推力球轴承交叉排列,或空心圆柱滚子推力轴承和空心圆锥滚子推力轴承交叉排列。

2. 根据权利要求1所述的复合推力轴承组,其特征是:空心圆柱滚子推力轴承由外隔套(1)、内隔套(6)、空心圆柱滚子(4)、轴承内圈(3)和轴承外圈(2)组成;圆柱滚子(4)的空心度为50%~65%;空心圆柱滚子(4)的两端采用圆角结构。

3. 根据权利要求1所述的复合推力轴承组,其特征是:空心圆锥滚子推力轴承由外隔套(1)、内隔套(6)、空心圆锥滚子(10)、轴承内圈(9)和轴承外圈(8)组成;圆锥滚子(10)的空心度为50%~65%;空心圆锥滚子(10)的两端采用圆角结构。

4. 根据权利要求1所述的复合推力轴承组,其特征是:每列推力轴承的滚珠(5)、空心圆柱滚子(4)和空心圆锥滚子(10)数量为15~35个;整个推力轴承组采用对称排列,且各种推力轴承结构采用交叉布置形式。

5. 根据权利要求1所述的复合推力轴承组,其特征是:轴承内圈(3)、轴承外圈(2)、轴承内圈(9)、轴承外圈(8)、轴承内圈(12)、轴承外圈(11)的台阶面处均采用圆角过渡。

一种新型螺杆钻具用复合推力轴承组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于石油、天然气钻井或修井作业用的螺杆钻具用推力轴承组，特别是涉及一种由四点推力球轴承、空心圆柱滚子推力轴承和空心圆锥滚子推力轴承相互组合而成的复合推力轴承组。

背景技术

[0002] 目前，螺杆钻具已经成为应用最广泛的井下动力工具，在石油钻井和修井获得了广泛应用，主要由旁通阀、马达总成、万向轴总成和传动轴总成等组成。其中，传动轴总成是其最薄弱的环节，该部分主要由壳体、传动轴、推力轴承组、径向轴承及其他辅助零件组成。而推力轴承是其最易损坏的部位之一，主要是由于钻具在井底恶劣的环境中工作时，轴承组负荷重，且承受幅度较大的交变载荷，容易造成滚珠、滚道磨损，甚至破裂，使其平均寿命在 80 ~ 100 小时之间。某油田钻井处统计的螺杆钻具 137 套中，由于推力轴承损坏的约占失效总数的 21.2%。传统的螺杆钻具推力轴承组采用四点接触球轴承，滚珠与轴承内外圈的接触面积小，接触压力大，摩擦磨损严重，而且滚珠在工作状态下的受力比较复杂，不仅承受轴向推力，还要承受因轴向推力衍生出来的多余剪切力，容易造成滚珠过早破裂。钻井过程中，钻头的跳动导致整个钻井过程中钻压很不稳定，总是上下窜动，瞬时钻压经常会达到很高，由此产生的冲击力将全部施加到推力轴承上，如果推力轴承的承载能力不够强，很容易产生破裂时效。因而，传动轴总成中的推力轴承组已经成为制约螺杆钻具使用寿命的一个重要因素。设计一种高强度、耐磨损、耐冲击的推力轴承组可以极大的提高螺杆钻具的使用寿命。

发明内容

[0003] 本发明的目的就是针对现有技术的不足，提供一种结构简单、承载强度高、耐磨损、具有吸振、减振功能的新型螺杆钻具传动轴推力轴承组。

[0004] 为了实现上述目的，本发明设计了一种螺杆钻具用复合推力轴承组，它融合了四点接触推力球轴承、圆柱滚子推力轴承和圆锥滚子推力轴承的结构和特点。其由空心圆柱滚子推力轴承和四点推力球轴承组成，或圆锥滚子推力轴承和四点推力球轴承组成，或空心圆柱滚子推力轴承、空心圆锥滚子推力轴承和四点推力球轴承组成。圆柱滚子和圆锥滚子的空心度为 50% ~ 65%，且空心圆柱滚子和空心圆锥滚子的两端均采用圆角结构。每列推力轴承的滚动体数量为 15 ~ 35 个。本发明中将只有滚动体、轴承内、外圈组成的推力轴承，改进为由内隔套、外隔套、轴承内、外圈和滚动体组成，改善了轴承的受力状况。对轴承内、外圈的台阶面和过渡处均采用圆角结构，以减小应力集中。

[0005] 如上所述的新型螺杆钻具用复合推力轴承组，空心圆柱滚子和空心圆锥滚子如果采用合理的空心度，可以减轻整个螺杆钻具的重量，提高其承载强度。空心的滚动体可以允许钻井液通过，带走由于摩擦生热而产生的热量，同时有助于增强润滑效果。采用空心的滚动体可以降低其刚度，使得整个推力轴承组的缓冲、吸振性能更好。与推力球轴承相比，空

心圆柱滚子推力轴承和空心圆锥滚子推力轴承中的滚动体与轴承内、外圈的有效接触面积更大,接触压力值更小,则滚动体与滚道之间的摩擦磨损较轻。通过对空心圆柱滚子和空心圆锥滚子的两端采用圆角结构,可以有效地减小两端的应力集中现象,即“边缘效应”,减缓滚动体和轴承内、外圈的磨损。

[0006] 如上所述的新型螺杆钻具用复合推力轴承组,将由常规的轴承内、外圈和滚动体组成的推力轴承,改进为由内隔套、外隔套、轴承内、外圈和滚动体组成推力轴承。由于钻井液是通过内、外圈的空隙中流过,对推力轴承进行冷却和润滑,因而,本发明是将钻井液通道的“直通式”结构改进为“迷宫式”结构,使其对推力轴承组的各部件进行更充分的润滑和冷却,从而降低轴承的失效概率。本发明中的轴承内、外圈的台阶面处和过渡处均采用圆角结构,可以有效地降低钻井液的冲蚀磨损量,减小推力轴承组在工作过程中的应力集中现象。

[0007] 如上所述的新型螺杆钻具用复合推力轴承组,空心圆柱滚子推力轴承和四点推力球轴承交叉布置,或空心圆锥滚子推力轴承和四点推力球轴承交叉布置,或空心圆柱滚子推力轴承和空心圆锥滚子推力轴承交叉布置。每种结构的推力轴承组均采用对称排列,可以有效地降低受力不均引起的颠覆力矩。

[0008] 由于本发明实现了推力球轴承、空心圆柱滚子推力轴承和空心圆锥滚子推力轴承的复合,继承了三种不同推力轴承的优点:(1) 结构简单紧凑,易于装配;(2) 增大接触面积,提高承载性能;(3) 增强了钻井液的润滑和冷却效果;(4) 具有良好的吸振、减振性能,保护其他零部件;(5) 改善了滚动体的“边界效应”,降低了摩擦磨损;(6) 适应重载、冲击等恶劣工作环境。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明新型螺杆钻具用复合推力轴承的第一种实施例结构图。

[0010] 图 2 是空心圆柱滚子的剖视图。

[0011] 图 3 是第一种实施例复合推力轴组的外圈结构图。

[0012] 图 4 是第一种实施例复合推力轴组的内圈结构图。

[0013] 图 5 是本发明新型螺杆钻具用复合推力轴承的第二种实施例结构图。

[0014] 图 6 是空心圆锥滚子的剖视图。

[0015] 图 7 是第二种实施例复合推力轴组的外圈结构图。

[0016] 图 8 是第二种实施例复合推力轴组的内圈结构图。

[0017] 图 9 是本发明新型螺杆钻具用复合推力轴承的第三种实施例结构图。

[0018] 图 10 是第三种实施例复合推力轴组的外圈结构图。

[0019] 图 11 是第三种实施例复合推力轴组的内圈结构图。

[0020] 图中:1、外隔套,2、轴承外圈,3、轴承内圈,4、轴承内圈,5、滚珠,6、内隔套,7、轴承内圈,8、轴承外圈,9、轴承内圈,10、空心圆锥滚子,11、轴承外圈,12、轴承内圈。

具体实施方式

[0021] 按照图 1 所示,本发明新型螺杆钻具用复合推力轴承的第一种实施例结构由六组四点推力球轴承和六组空心圆柱滚子推力轴承组成,包括外隔套 1、内隔套 6、滚珠 5、空心

圆柱滚子 4、轴承内圈 3、轴承内圈 7、轴承外圈 2 等。圆柱滚子的空心度为 50% ~ 65%，且空心圆柱滚子的两端均采用圆角结构。

[0022] 按照图 5 所示，本发明新型螺杆钻具用复合推力轴承的第二种实施例结构由六组四点推力球轴承和六组空心圆锥滚子推力轴承组成，包括外隔套 1、内隔套 6、滚珠 5、空心圆锥滚子 10、轴承内圈 9、轴承内圈 7、轴承外圈 8 等。圆锥滚子的空心度为 50% ~ 65%，且空心圆锥滚子的两端均采用圆角结构。

[0023] 按照图 9 所示，本发明新型螺杆钻具用复合推力轴承的第三种实施例结构由六组四点推力球轴承和六组空心圆锥滚子推力轴承组成，包括外隔套 1、内隔套 6、滚珠 5、空心圆柱滚子 4、空心圆锥滚子 10、轴承内圈 3、轴承内圈 12、轴承外圈 11 等。

[0024] 图 1 所示的实施例一中，空心圆柱滚子推力轴承由空心圆柱滚子（图 2）、轴承内圈（图 4）、轴承外圈（图 3）组成。

[0025] 图 5 所示的实施例二中，空心圆锥滚子推力轴承由空心圆柱滚子（图 6）、轴承内圈（图 8）、轴承外圈（图 7）组成。

[0026] 图 9 所示的实施例三中，空心圆柱滚子推力轴承由空心圆柱滚子（图 2）、轴承内圈（图 11）、轴承外圈（图 10）组成。空心圆锥滚子推力轴承由空心圆柱滚子（图 6）、轴承内圈（图 11）、轴承外圈（图 10）组成。

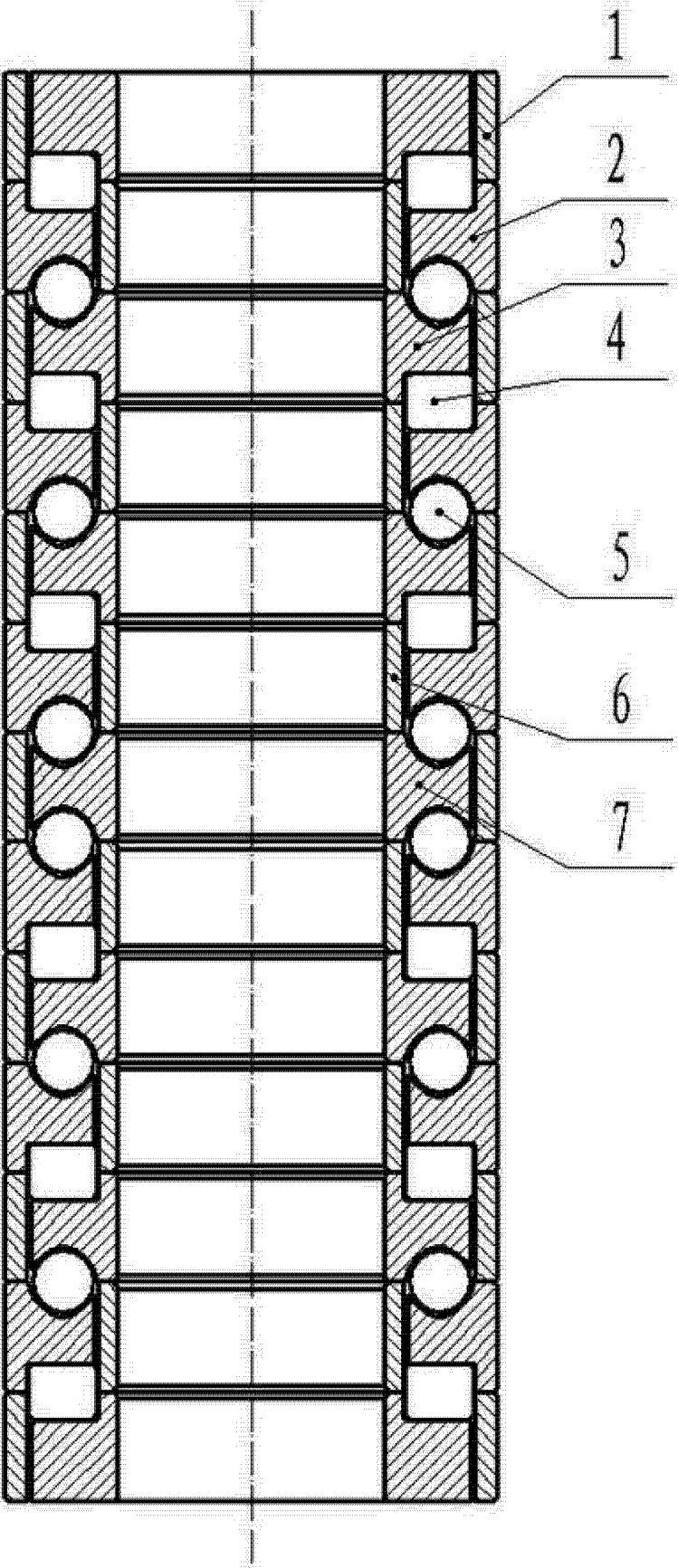


图 1

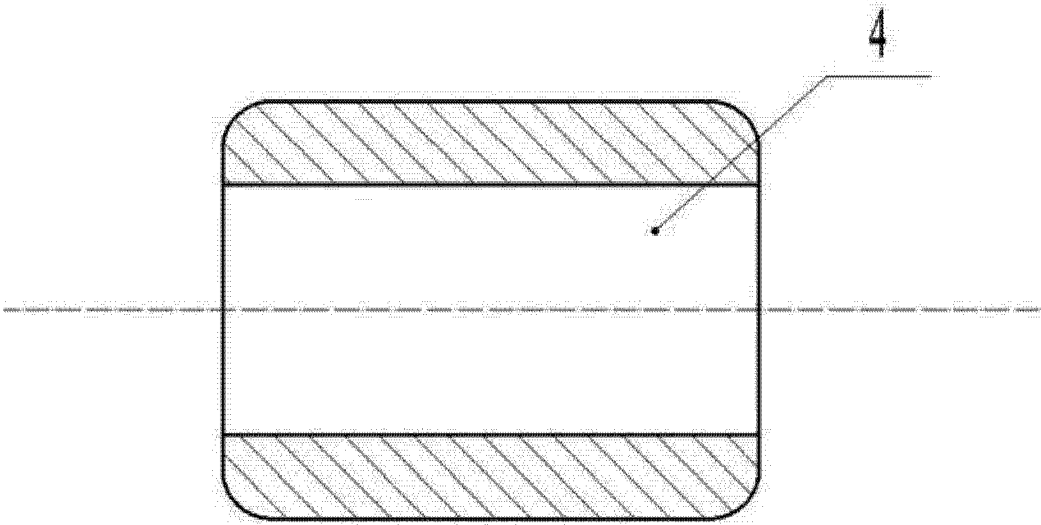


图 2

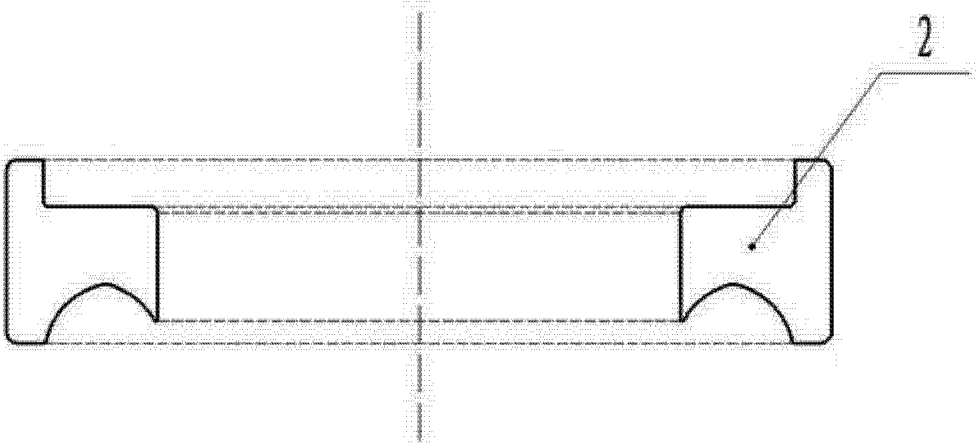


图 3

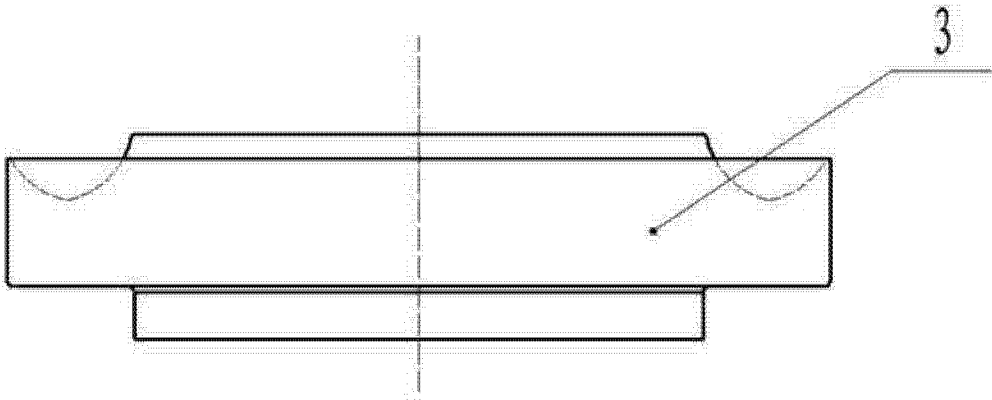


图 4

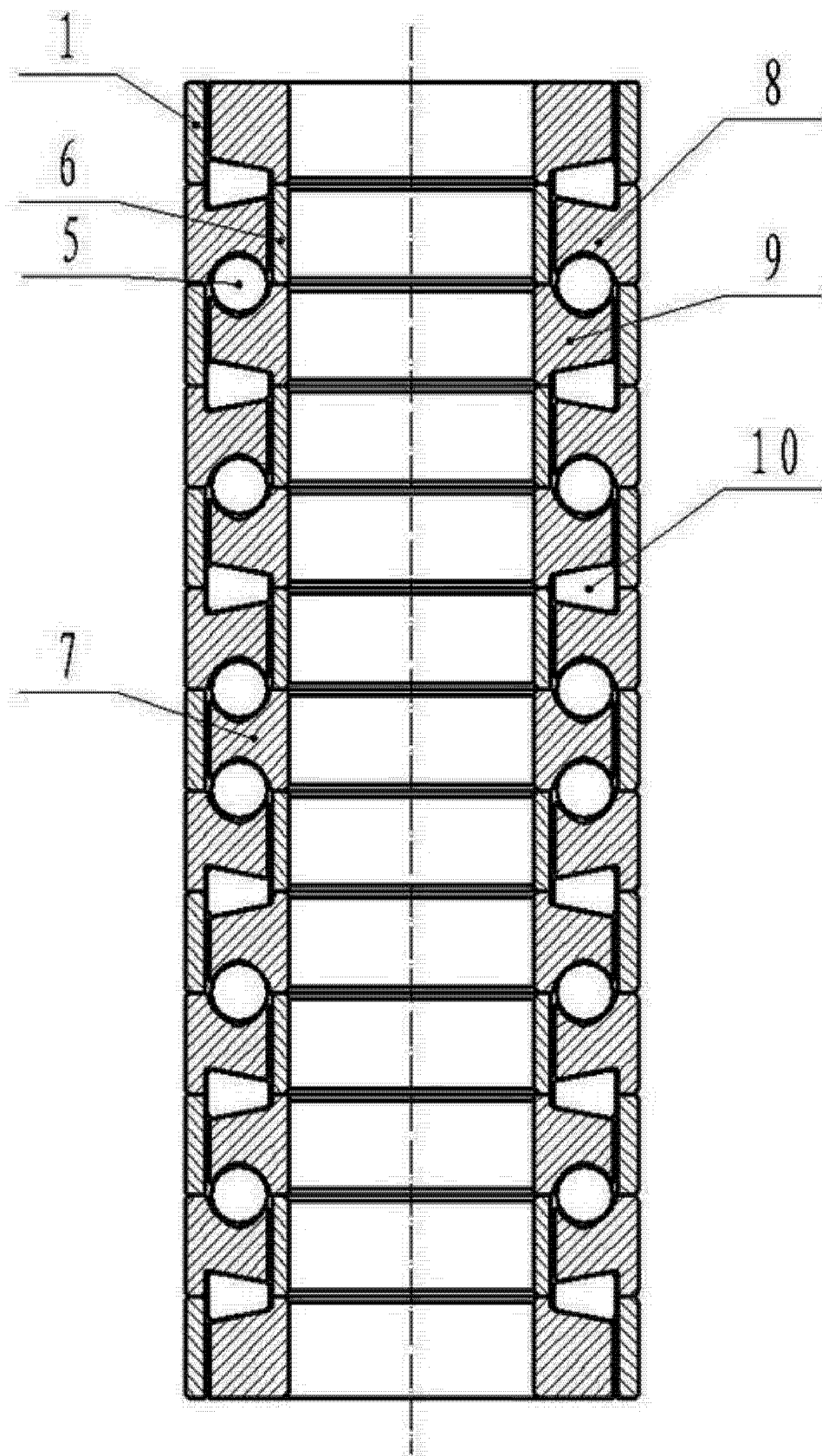


图 5

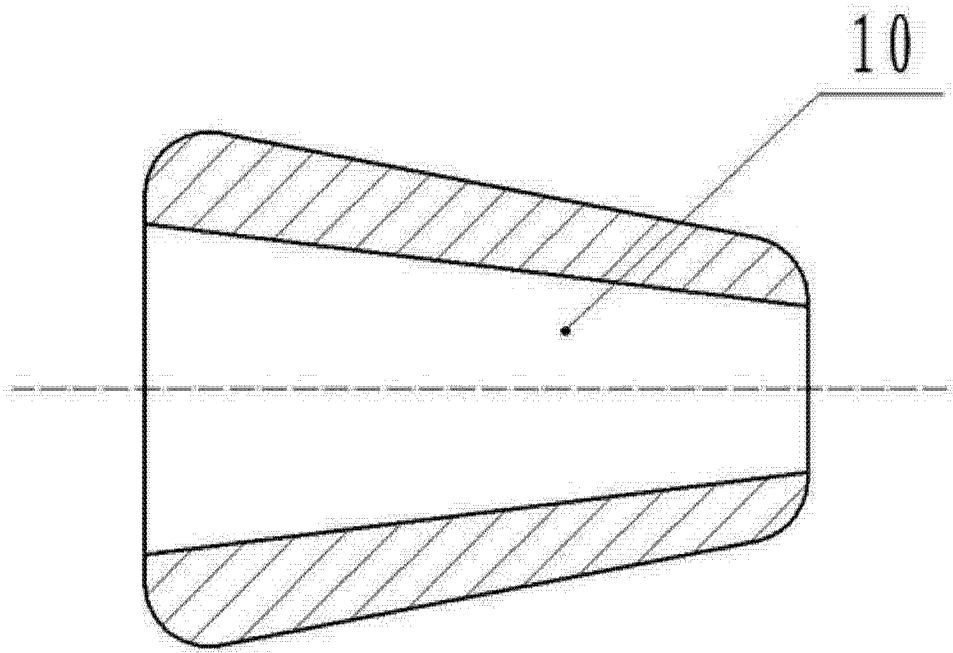


图 6

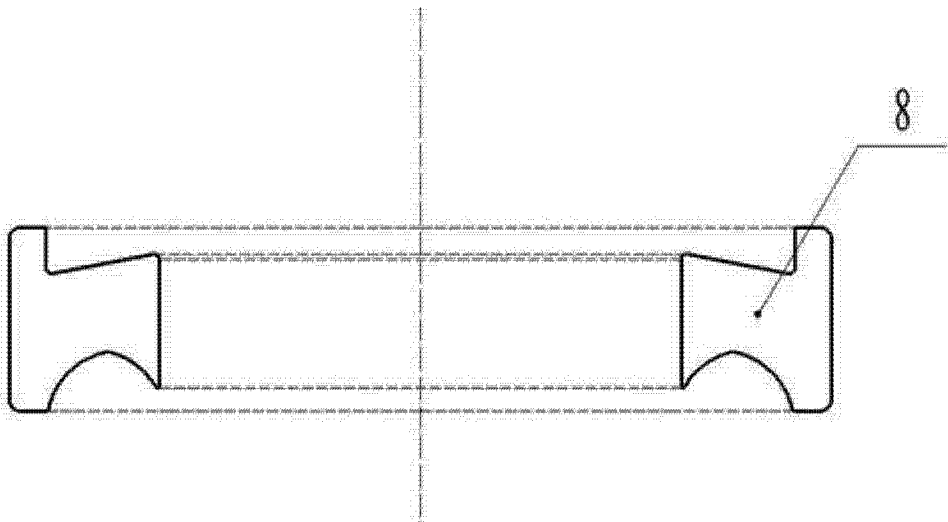


图 7

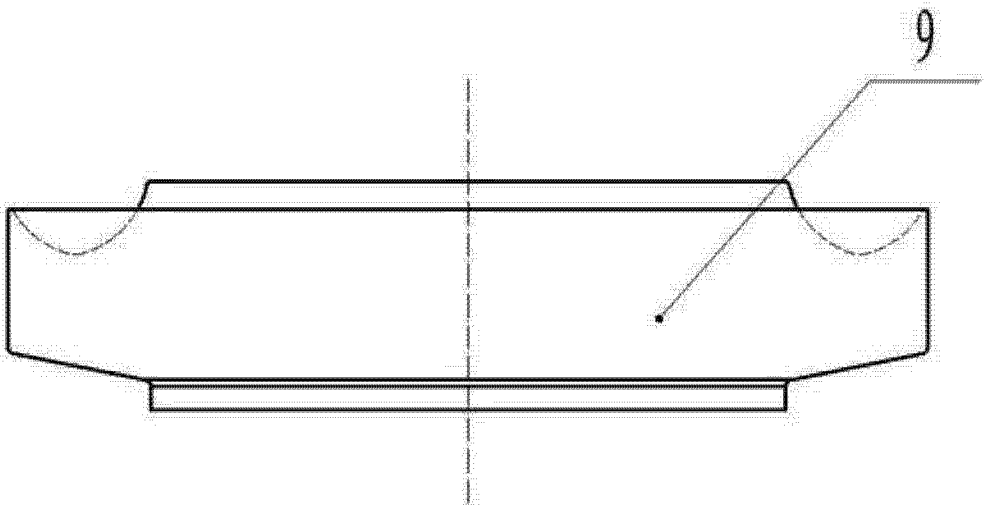


图 8

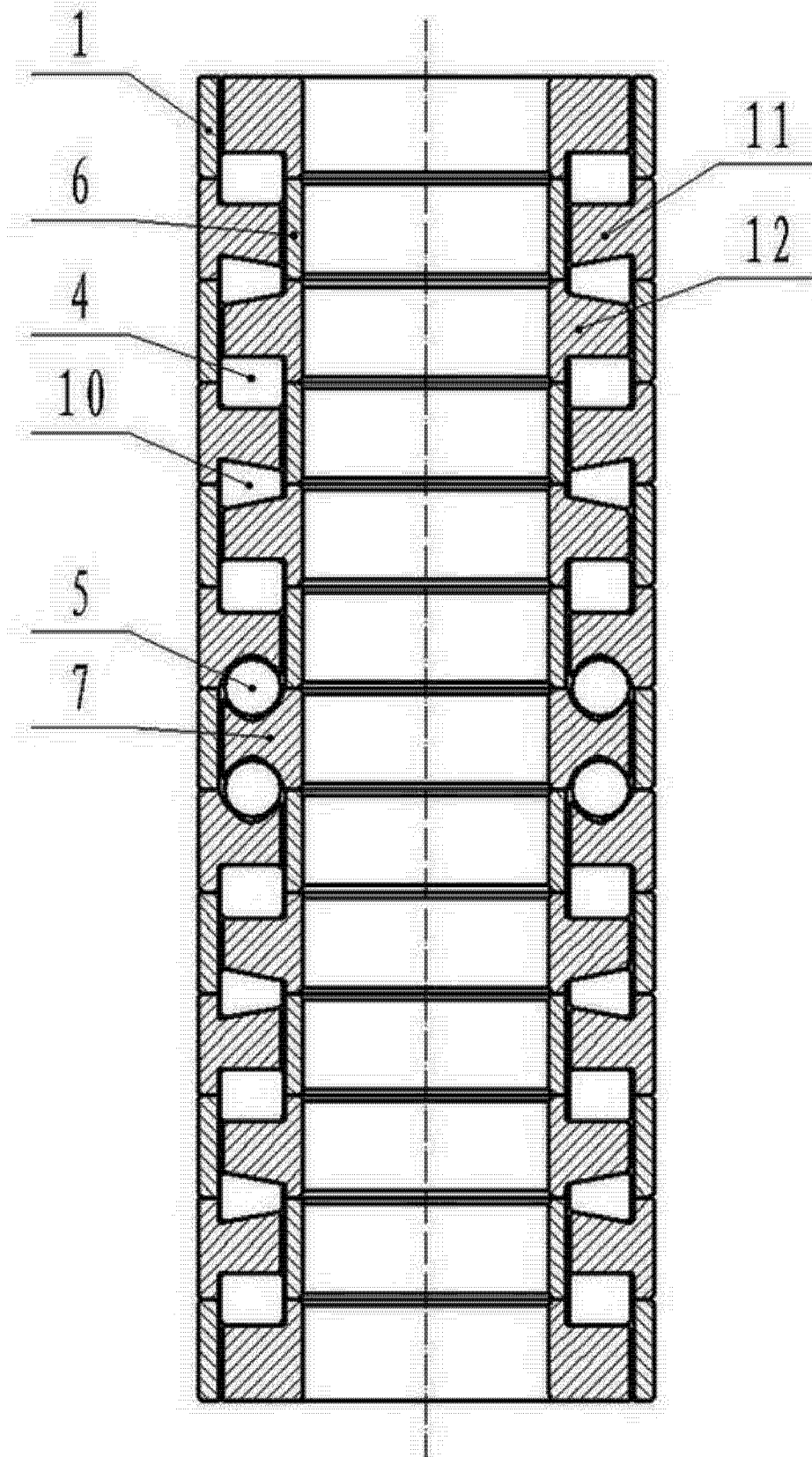


图 9

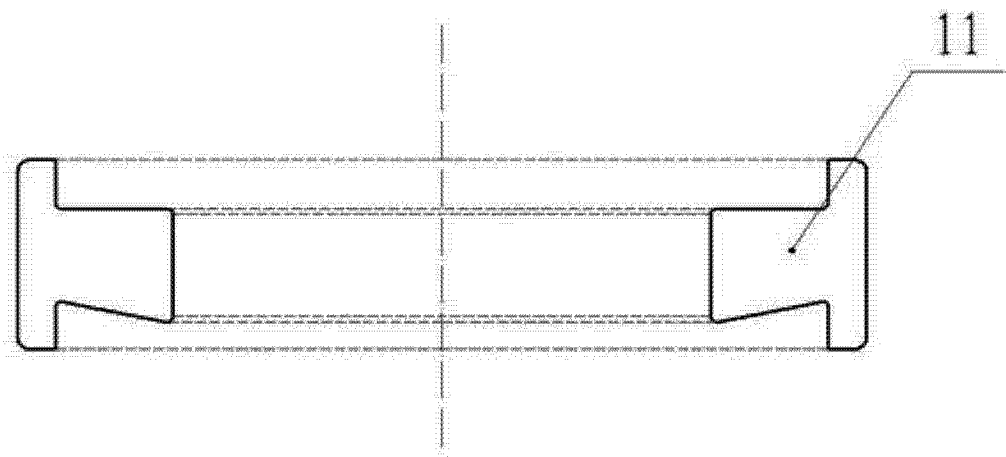


图 10

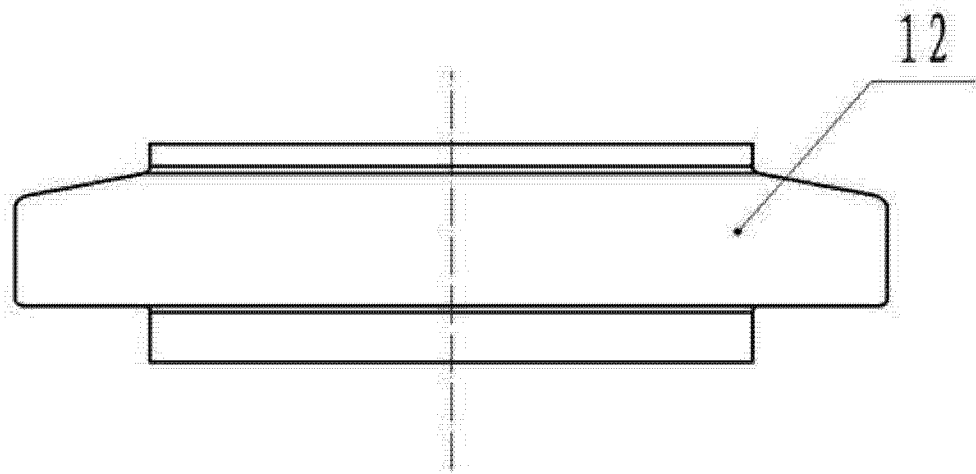


图 11