



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104874979 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201510203029. 4

(22) 申请日 2015. 04. 27

(71) 申请人 秦皇岛华林精密轴承技术有限
公司

地址 066004 河北省秦皇岛市经济技术开发
区海河道 2 号办公楼二层

(72) 发明人 马春荣 陈继刚

(74) 专利代理机构 秦皇岛市维信专利事务所
(普通合伙) 13102

代理人 鄂长林 张前

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006. 01)

B21D 22/16(2006. 01)

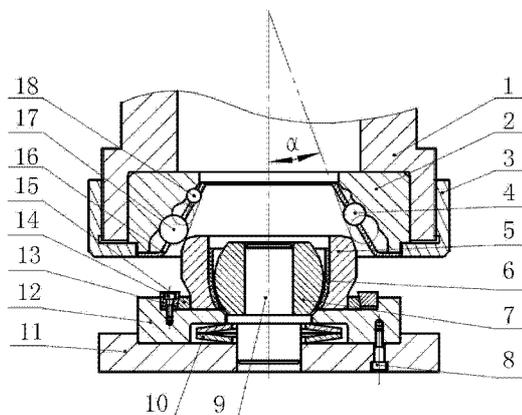
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置及成形方法

(57) 摘要

本发明涉及一种整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置及成形方法。所述装置的上模座内安装内锥面环,保持架固定在内锥面环将所述大、中、小三组滚珠约束在其对应的辊道上,底板的中心沉孔内装有芯轴,底板通过螺栓与下模联接。所述成形方法将关节轴承外圈坯料的内表面加工成经过工艺优化的形状,自润滑层贴于其上,采用所述成形装置使外圈坯料成形端的内表面随形贴合于轴承内圈上,然后,通过对轴承外圈的端面和外表面进行车削、磨削加工,获得整体外圈式自润滑关节轴承成品。本发明在成形过程中,轴承外圈与内圈之间为柔性接触,不会对自润滑层造成损伤,同时滚珠旋压变形均匀、成形力小、易于控制。



1. 一种整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置,其特征是:内锥面环有分别与大、中、小三组滚珠相配合的三组辊道,保持架固定于内锥面环并将所述大、中、小三组滚珠约束在其对应的辊道上,锁紧螺母将内锥面环固定在上模座上;底板的中心沉孔内装有芯轴,底板通过螺栓与下模联接,所述下模是一个具有阶梯圆柱孔的盘形件,其中,上部阶梯圆柱孔 I 内依次装有胀紧套外环、胀紧套内环,中部圆柱孔 II 与芯轴的台肩相配合,下部圆柱孔 III 内安装碟簧。

2. 根据权利要求 1 所述的整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置,其特征是:所述胀紧套内环的外表面为圆锥形外表面,内表面为圆柱面,所述胀紧套外环的内表面为圆锥形内表面,外表面为圆柱面,所述胀紧套外环的圆锥形内表面与胀紧套内环的圆锥形外表面的锥度相同,胀紧套外环和胀紧套内环在圆周方向加工微小开口。

3. 根据权利要求 2 所述的整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置,其特征是:所述胀紧套外环的上端面加工均布的轴向 T 形螺栓孔,所述下模上加工与胀紧套外环上端面的 T 形螺栓孔相对应的螺丝孔,胀紧套外环上端面的 T 形螺栓孔沿径向留有间隙。

4. 根据权利要求 1 所述的整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置,其特征是:所述大、中、小三组滚珠分别周向均布在所述内锥面环的三组辊道内,由下而上按从大到小的顺序排列,大、中、小三组滚珠既能够在内锥面环的各自辊道内滚动,又能够在上模座的带动下绕模具轴线公转,同时还可以随上模座向下进给。

5. 根据权利要求 1 或 4 所述的整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置,其特征是:其特征是:成形端旋压面的截面线为直线段,所述直线段平行于大、中、小滚珠的公切线,且与关节轴承轴线的夹角为 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

6. 一种使用权利要求 1 所述的整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置的成形方法,其特征是:所述方法包括以下步骤:

步骤 1:加工外圈坯料,外圈坯料为整体环件,内表面为张口形状,外表面由定位端与成形端组成,定位端的外表面为圆柱面,成形端外表面截面线为曲线,其最大外径为成品关节轴承外径的 1.1 ~ 1.3 倍;

步骤 2:加工成品关节轴承内圈,经过步骤 1 加工的外圈坯料内表面粘附自润滑层,再将轴承内圈置于粘附有自润滑层的外圈坯料内;

步骤 3:所述轴承内圈套在所述滚珠旋压成形装置的芯轴上进行定位,所述外圈坯料的定位端通过螺钉,以及带开口的胀紧套内环和胀紧套外环固定在下模的沉孔内,下模通过螺钉固定在底板上;

步骤 4:上模座在设备主轴的驱动下旋转,确定成形端旋压面的截面线与关节轴承轴线的夹角为 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$,上模座依据给定的工艺参数向下进给,大滚珠、中滚珠、小滚珠三组滚珠先后滚压在外圈坯料成形端的旋压面上,随着上模座的进给,对外圈坯料的成形端进行旋压,外圈坯料的内表面逐渐塑性变形为球面;

步骤 5:当上模座到达设定的目标位置,滚珠旋压成形完成;滚珠旋压成形后的关节轴承,此时,外圈坯料内表面与轴承内圈外表面无抱死与挤压现象,它们之间的间隙符合成品关节轴承的游隙要求。

步骤 6:最后,对轴承外圈的端面和外表面进行车削、磨削加工,从而获得整体外圈式自润滑关节轴承成品。

整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置及成形方法

技术领域

[0001] 本发明属于一种关节轴承加工制造领域,特别涉及一种整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置及成形方法。

背景技术

[0002] 自润滑关节轴承是由一个带外球面的内圈、一个带内球面的外圈和自润滑层组成。按外圈的结构形式分为:非整体式和整体式。在外圈内球面的自润滑层是关节轴承的关键性零件,制造过程中无损伤与形成符合成品关节轴承要求的间隙条件,对其性能起到决定性作用。外圈与自润滑层表面是一体的非整体外圈式自润滑关节轴承,在组装时易造成外圈内表面自润滑层与内圈外表面损伤;而外圈与自润滑层表面是剖分的非整体外圈式自润滑关节轴承,在使用中其非一体的结构使得间隙、受力不均匀,易产生应力集中现象,使轴承寿命与可靠性降低。另外,非整体外圈式自润滑关节轴承的结构复杂、装配要求高。

[0003] 整体外圈式自润滑关节轴承的外圈与自润滑层为一体结构,外圈与内圈结构简单,间隙条件符合成品关节轴承要求,使用中可靠性高。但现有制造技术是先将外圈采用锻压方法包络成形在内圈上,再通过辊轧的方式轧制出游隙。为形成外圈内球面与符合成品关节轴承要求的轴承游隙,自润滑层经受两次非均匀的剧烈挤压与变形,极易造成压溃损伤,产品成品率不高、自润滑层可靠性不高。因此,研究与开发新的整体外圈式自润滑关节轴承滚珠旋压成形装置及方法非常必要。

发明内容

[0004] 为了改进现有关节轴承生产工艺极易造成压溃损伤、产品成品率不高及自润滑层可靠性不高等不足,本发明提供一种整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置及成形方法。该发明在制造过程中外圈内表面自润滑层与内圈外表面间无剧烈挤压,对自润滑层无损伤,受力均匀,关节轴承的寿命及可靠性均有明显提升。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置,其特征是:内锥面环有分别与大、中、小三组滚珠相配合的三组辊道,保持架固定于内锥面环并将所述大、中、小三组滚珠约束在其对应的辊道上,锁紧螺母将内锥面环固定在上模座上。底板的中心沉孔内装有芯轴,底板通过螺栓与下模联接,所述下模是一个具有阶梯圆柱孔的盘形件,其中,上部阶梯圆柱孔 I 内依次装有胀紧套外环、胀紧套内环,中部圆柱孔 II 与芯轴的台肩相配合,下部圆柱孔 III 内安装碟簧。

[0006] 所述胀紧套内环的外表面为圆锥形外表面内表面为圆柱面,所述胀紧套外环的内表面为圆锥形内表面外表面为圆柱面,所述胀紧套外环的圆锥形内表面与胀紧套内环的圆锥形外表面的锥度相同,胀紧套外环和胀紧套内环在圆周方向加工微小开口。

[0007] 所述胀紧套外环的上端面加工均布的轴向 T 形螺栓孔,所述下模上加工与胀紧套外环上端面的 T 形螺栓孔相对应的螺丝孔,胀紧套外环上端面的 T 形螺栓孔沿径向留有间

隙。

[0008] 所述大、中、小三组滚珠分别周向均布在所述内锥面环的三组辊道内,由下而上按从大到小的顺序排列,大、中、小三组滚珠既能够在内锥面环的各自辊道内滚动,又能够在上模座的带动下绕模具轴线公转,同时还可以随上模座向下进给。

[0009] 成形端旋压面的截面线为直线段,所述直线段平行于大、中、小滚珠的公切线,且与关节轴承轴线的夹角为 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。

[0010] 一种使用所述的整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置的成形方法,所述方法包括以下步骤:

[0011] 步骤 1:加工外圈坯料,外圈坯料为整体环件,内表面为张口形状,外表面由定位端与成形端组成,定位端的外表面为圆柱面,成形端外表面截面线为曲线,其最大外径为成品关节轴承外径的 1.1~1.3 倍;加工成品关节轴承内圈,经过步骤加工的外圈坯料内表面粘附自润滑层,再将轴承内圈置于粘附有自润滑层的外圈坯料内;

[0012] 步骤 2:所述轴承内圈套在所述滚珠旋压成形装置的芯轴上进行定位,所述外圈坯料的定位端通过螺钉,以及带开口的胀紧套内环和胀紧套外环固定在下模的沉孔内,下模通过螺钉固定在底板上;

[0013] 步骤 3:上模座在设备主轴的驱动下旋转,确定成形端旋压面的截面线与关节轴承轴线的夹角为 $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$,上模座依据给定的工艺参数向下进给,大滚珠、中滚珠、小滚珠三组滚珠先后滚压在外圈坯料成形端的旋压面上,随着上模座的进给,对外圈坯料的成形端进行旋压,外圈坯料的内表面逐渐塑性变形为球面;

[0014] 步骤 4:当上模座到达设定的目标位置,滚珠旋压成形完成;滚珠旋压成形后的关节轴承,此时,外圈坯料内表面与轴承内圈外表面无抱死与挤压现象,它们之间的间隙符合成品关节轴承的游隙要求。

[0015] 步骤 5:最后,对轴承外圈的端面和外表面进行车削、磨削加工,从而获得整体外圈式自润滑关节轴承成品。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下优点:解决了现有整体外圈式自润滑关节轴承外圈成形及装配对自润滑层损伤,在关节轴承滚珠旋压成形过程中,轴承外圈与轴承内圈间无抱死与挤压现象,对自润滑层影响小,不造成损伤,并且可以通过滚珠旋压工艺参数的调整实现对轴承游隙的进行有效控制,关节轴承成形后具有符合成品轴承要求的轴承游隙。同时,滚珠旋压成形变形均匀、成形力小、易于控制,滚珠旋压成形的轴承外圈内表面形状与轴承内圈外表面形状一致性好,受力均匀,轴承寿命及可靠性均有明显提升。

附图说明

[0017] 图 1 是整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置的结构示意图;

[0018] 图 2 是本发明的下模的结构示意图;

[0019] 图 3 是本发明的内锥面环、滚珠与保持架的结构示意图;

[0020] 图 4 是本发明的成形方法的关节轴承在滚珠旋压成形前的结构示意图;

[0021] 图 5 是本发明的成形方法的关节轴承在滚珠旋压成形后的结构示意图;

[0022] 图 6 是本发明的关节轴承成品的结构示意图。

[0023] 在上述附图中,1. 上模座,2. 内锥面环,3. 锁紧螺母,4. 中滚珠,5. 轴承外圈坯料,

6. 自润滑层,7. 轴承内圈,8. 螺钉,9. 芯轴,10. 碟簧,11. 底板,12. 下模,13. 胀紧套外环,14. 螺钉,15. 胀紧套内环,16. 保持架,17. 大滚珠,18. 小滚珠,19. 外圈坯料成形端旋压面,20. 外圈坯料定位端,21. 外圈坯料成形端。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图就具体实施方式进行详细说明。

[0025] 附图 1-3 公开一种整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置,该成形装置包括上模座 1、锁紧螺母 3、底板 11、驱动设备以及工作台。上模座 1 的上部与驱动设备相连接,安装的上模座 1 中的内锥面环 2 加工有分别与大、中、小三组滚珠相配合的三组辊道。保持架 16 安装在内锥面环 2 上将所述大、中、小三组滚珠约束在其对应的辊道内,锁紧螺母 3 将内锥面环 2 固定在上模座 1 上。底板 11 的中心沉孔内装有芯轴 9,底板 11 通过螺栓与下模 12 联接,下模 12 固定在工作台上。所述下模 12 是一个具有阶梯圆柱孔的盘形件,其中,上部阶梯圆柱孔 I 内依次装有胀紧套外环 13、胀紧套内环 15,中部圆柱孔 II 与芯轴 9 的台肩相配合,下部圆柱孔 III 内安装碟簧 10。

[0026] 胀紧套内环 15 的外表面为圆锥形外表面,内表面为圆柱面;所述胀紧套外环 13 的内表面为圆锥形内表面,外表面为圆柱面,二者在圆周方向开有微小的开口用于其收紧或放开。胀紧套外环 13 的上端面加工有均匀分布的轴向 T 形螺栓孔,下模 12 上加工与胀紧套外环 13 上端面的 T 形螺栓孔相对应的螺丝孔。所述胀紧套外环 13 的上端面 T 形螺栓孔沿径向留有间隙,以保证胀紧套外环 13 因胀紧而产生的 T 形螺栓孔位置的变化。

[0027] 大、中、小三组滚珠分别周向均布在所述内锥面环 2 的三组辊道内,由下而上按从大到小的顺序排列的大、中、小三组滚珠既能够在内锥面环 2 的各自辊道内滚动,又能够在上模座 1 的带动下绕关节轴承的轴线公转,同时还可以随上模座 1 向下进给。

[0028] 整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置的成形端旋压面的截面线为直线段,该直线段平行于大、中、小滚珠的公切线,在本实施例中,上述成形端旋压面的截面线与关节轴承轴线的夹角为 40° 。

[0029] 一种使用所述的整体外圈式自润滑关节轴承的滚珠旋压成形装置的成形方法,所述方法包括以下步骤:

[0030] 步骤 1:加工外圈坯料 5,外圈坯料 5 的为整体环件,内表面为张口形状,外表面由定位端 20 与成形端 21 组成,定位端 20 的外表面为圆柱面,成形端 21 外表面截面线为曲线,其最大外径为成品关节轴承外径的 1.2 倍。加工成品关节轴承内圈 7,以 GE20 型关节轴承为例,其内径为 20mm,球面直径为 29mm,高度(内圈宽度)为 16mm,经过步骤 1 加工的外圈坯料 5 内表面粘附自润滑层 6,再将轴承内圈 7 置于粘附有自润滑层 6 的外圈坯料 5 内(见图 4)。

[0031] 步骤 2:将轴承内圈 7 套在所述滚珠旋压成形装置的芯轴 9 上进行定位,所述外圈坯料 5 的定位端 20 通过旋紧螺钉 14,以及带开口的胀紧套内环 15 和胀紧套外环 13 固定在下模 12 的沉孔内的芯轴 9 上,下模 12 通过螺钉 8 固定在底板 11 上,采用螺栓使底板 11 与工作台固定。

[0032] 步骤 3:上模座 1 在设备主轴的驱动下旋转,确定成形端 21 旋压面 19 的截面线与关节轴承轴线的夹角为 40° ,上模座 1 依据给定的工艺参数向下进给,大滚珠 17、中滚珠 4、

小滚珠 18 三组滚珠先后滚压在外圈坯料 5 成形端 21 的旋压面 19 上,随着上模座 1 的进给,对外圈坯料 5 的成形端 21 进行旋压,外圈坯料 5 的内表面逐渐塑性变形为球面。

[0033] 步骤 4 :当上模座 1 到达设定的目标位置,滚珠旋压成形完成。滚珠旋压成形后的关节轴承,此时,外圈坯料 5 内表面与轴承内圈 7 外表面无抱死与挤压现象,它们之间的间隙符合成品关节轴承的游隙要求(见图 5)。

[0034] 步骤 5 :最后,对轴承外圈 5 的端面和外表面进行车削、磨削加工,从而获得整体外圈式自润滑关节轴承成品(见图 6)。

[0035] 通过更换内锥面环 2、保持架 16 以及大滚珠 17、中滚珠 4、小滚珠 18,可实现滚珠旋压不同尺寸整体外圈式自润滑关节轴承的目的。芯轴 9 与底板 11 之间安装的碟簧 10,可使滚珠旋压过程中轴承内圈 7 与外圈坯料 5 之间为柔性接触,从而防止对自润滑层造成损伤。

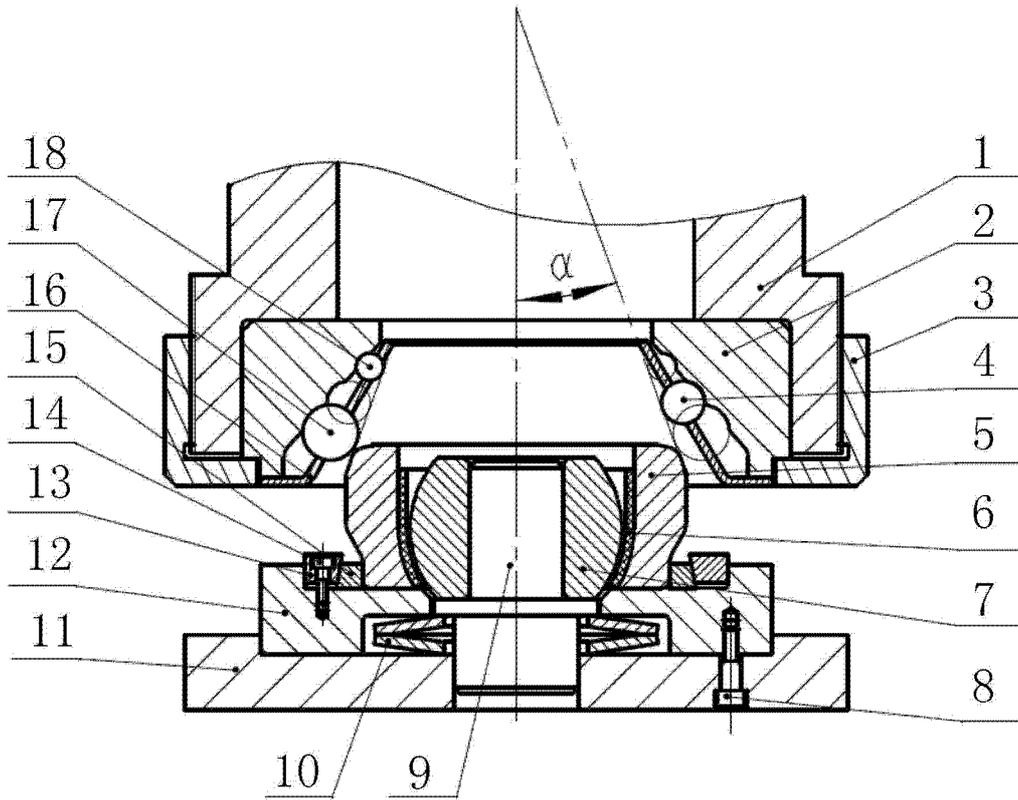


图 1

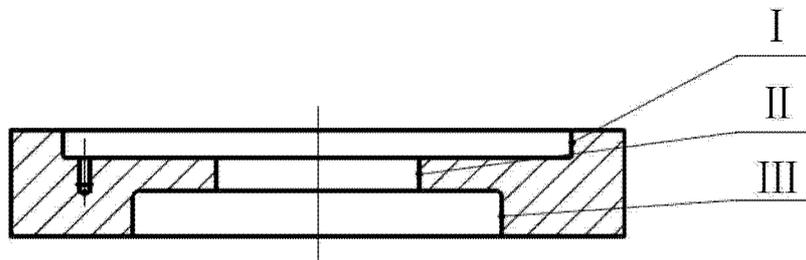


图 2

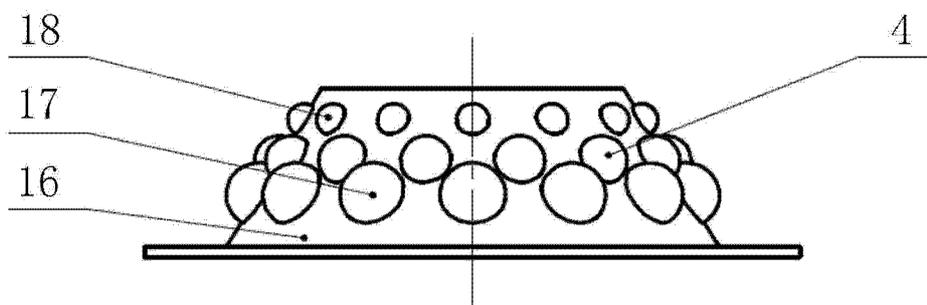


图 3

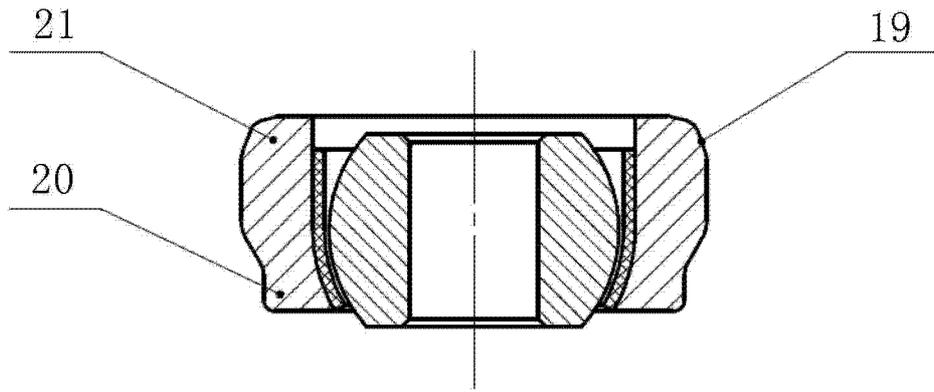


图 4

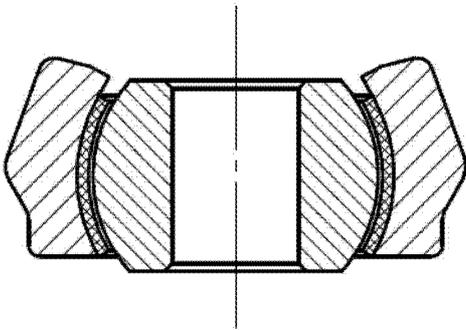


图 5

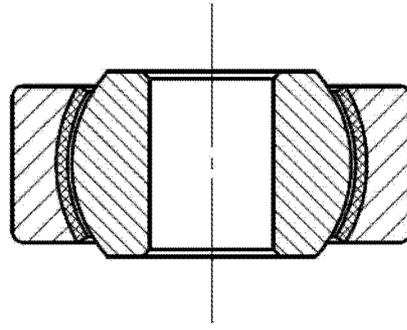


图 6