

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102648054 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 22

(21) 申请号 201080056006. 0

代理人 陈尧剑 沙捷

(22) 申请日 2010. 10. 07

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B02C 2/04 (2006. 01)

12/576, 618 2009. 10. 09 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 06. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/051746 2010. 10. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02011/044313 EN 2011. 04. 14

(71) 申请人 FL 史密斯公司

地址 丹麦瓦尔比

(72) 发明人 J. 马丁内斯 K. 奥布赖恩

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

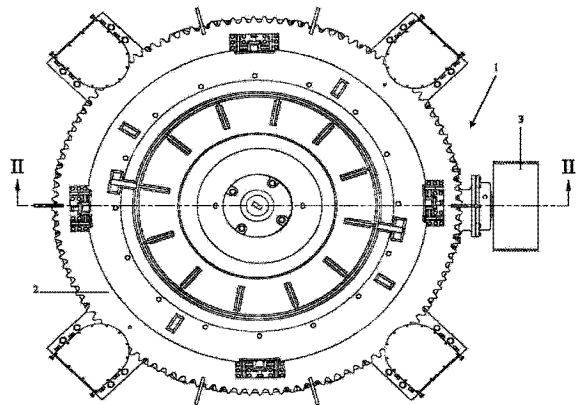
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 15 页

(54) 发明名称

破碎机装置

(57) 摘要

提供一种回转破碎机, 其具有破碎机头、连接到所述破碎机头的偏心组件、定位在所述偏心组件和所述破碎机头之间的衬套、保持构件、和多个紧固件。所述保持构件具有开口和多个孔。所述保持构件被定位成邻近所述偏心组件, 使得所述偏心组件的一部分在所述开口内。各紧固件延伸通过各自的孔到达所述破碎机头。所述保持构件被定位成邻近所述破碎机头和所述偏心组件, 使得所述保持构件是与所述衬套分离的。圆锥形破碎机优选被构造成破碎岩石、石头、矿石或矿物。也提供破碎装置, 诸如圆锥形破碎机或其它回转破碎机的制造或改型方法。



1. 一种回转破碎机,包括:
破碎机头;
附连到所述破碎机头的偏心组件;
被定位成支撑所述破碎机头和所述偏心组件中的至少一个的轴;
连接到所述偏心组件以移动所述偏心组件的致动机构;
定位在所述破碎机头和所述偏心组件之间的衬套;
保持构件,所述保持构件具有开口和多个孔,所述保持构件被定位成邻近所述偏心组件使得所述偏心组件的一部分在所述开口内;
多个紧固件,各紧固件延伸通过所述保持构件中的各自的孔到达所述破碎机头;并且
所述保持构件被定位成邻近所述偏心组件和所述破碎机头使得所述保持构件与所述衬套是分离的。
2. 如权利要求 1 所述的回转破碎机,其中所述致动机构包括附连到驱动组件的可转动副轴,所述驱动组件被构造成由可移动的带转动。
3. 如权利要求 1 所述的回转破碎机,其中所述套筒的一部分附连在所述破碎机头和所述偏心组件之间以将所述偏心组件附连到所述破碎机头,所述套筒的一部分被设置在所述保持构件的所述开口之上。
4. 如权利要求 3 所述的回转破碎机,其中所述保持构件是由钢或不锈钢构成的环并且所述套筒由青铜构成。
5. 如权利要求 1 所述的回转破碎机,其中所述偏心组件包括附连到偏心套筒的偏心装置和齿轮,所述齿轮附连到所述致动机构并且所述偏心套筒被定位在所述偏心装置和所述轴之间,并且其中所述回转破碎机是圆锥形破碎机。
6. 如权利要求 1 所述的回转破碎机,其中所述致动机构被构造成将动力或动能从驱动机构传递到所述偏心组件以移动所述偏心组件。
7. 如权利要求 1 所述的回转破碎机,其中所述保持构件具有大体上圆柱形的、大体上圆形的、大体上长方形的或大体上多边形的形状。
8. 如权利要求 1 所述的回转破碎机,其中所述紧固件是螺栓或螺钉。
9. 如权利要求 1 所述的回转破碎机,其中各紧固件具有第一端和与所述第一端相反的第二端,所述第一端具有头部并且所述第二端具有螺纹,并且其中所述保持构件具有第一表面和与所述第一表面相反的第二表面,所述第一表面面向所述破碎机头,各紧固件延伸通过各自的孔使得各紧固件的头部的一部分接合或将力应用到所述保持构件的第二表面的一部分并且各紧固件的第二端接合所述破碎机头的一部分。
10. 如权利要求 9 所述的回转破碎机,进一步包括多个垫圈,各垫圈在各自的紧固件的头部和所述保持构件的第二表面之间。
11. 一种被构造成破碎岩石、矿石、矿物和石头中的至少一种的破碎机装置的制造或改型方法,包括:
将偏心组件定位成通过保持构件的开口;
将套筒定位在所述偏心组件和破碎机头之间;
将所述偏心组件连接到所述破碎机头;
将紧固件定位成通过所述保持构件中的孔;

将所述紧固件附连到所述破碎机头；

将致动机构连接到所述偏心组件；并且

所述紧固件附连到所述破碎机头并且所述偏心组件连接到所述破碎机头，使得所述保持构件与所述套筒是分离的。

12. 如权利要求 11 所述的方法，进一步包括将所述套筒附连到所述破碎机头。

13. 如权利要求 12 所述的方法，进一步包括将所述套筒定位在所述破碎机头和所述保持构件之间，使得所述套筒的至少一部分在所述保持构件之上。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中所述保持构件是环或盘。

15. 如权利要求 11 所述的方法，其中所述致动机构包括定位在所述偏心组件和驱动组件之间的可转动副轴。

16. 如权利要求 11 所述的方法，其中所述偏心组件包括附连到偏心套筒的偏心装置，所述偏心套筒被定位在所述偏心装置和轴之间，该轴被定位成邻近所述破碎机头和所述偏心装置。

17. 如权利要求 11 所述的方法，其中各紧固件具有第一端和与所述第一端相反的第二端，所述第一端具有头部并且所述第二端具有螺纹，并且所述保持构件具有第一表面和与所述第一表面相反的第二表面，所述方法进一步包括：

相对于所述偏心组件和所述破碎机头定位所述保持构件，使得所述第一表面面向所述破碎机头；使各紧固件延伸通过所述保持构件中的各自的孔，使得各紧固件的头部的一部分接合或将力施加到所述保持构件的第二表面的一部分并且所述保持构件的第二端接合所述破碎机头的一部分。

18. 如权利要求 11 所述的方法，进一步包括将轴定位成邻近所述偏心组件和所述破碎机头以给所述偏心组件和所述破碎机头中的至少一个提供支撑。

破碎机装置

技术领域

[0001] 本发明涉及破碎装置,并且更具体地,涉及圆锥形破碎机。

背景技术

[0002] 破碎装置,诸如圆锥形破碎机,典型地用来破碎岩石、矿石或矿物。破碎机可以形成被构造成将材料从第一尺寸破碎到更小的尺寸的加工工序。在破碎了材料之后,材料可以被移动到用于将材料研磨到更加小的尺寸的研磨工序。通过美国专利 1,537,564, 4,192,472, 4,391,414, 4,478,373, 4,756,484, 4,844,362, 4,892,257, 4,895,311, 5,312,053, 5,372,318, 5,779,166, 5,810,269, 5,996,916, 6,000,648, 6,036,129, 6,213,418, 6,446,977, 6,648,255, 7,048,214 和美国专利申请公开 2003/0183706, 2005/0269436, 2006/0144979, 2008/0115978, 和 2008/0272218 可以认识到破碎机装置的例子。

[0003] 圆锥形破碎机典型地通过在偏心地回转的轴和封闭凹入料斗之间挤压岩石而破裂岩石。当岩石进入圆锥形破碎机的顶部时,它楔入和挤压在罩体和碗式衬里或凹板之间。大块矿石或岩石被破裂并且然后落到下部位置(因为它们现在是更小的),在那里它们被再次破裂。这个过程继续进行直到所述块足够小到落入通过破碎机的底部处的窄开口。

[0004] 圆锥形破碎机的破碎机头典型地被偏心组件引导以致动头部的移动用以破碎材料。套筒典型地被设置在破碎机头和偏心组件之间。驱动机构通常被连接到偏心组件以驱动偏心组件的移动从而移动破碎机头进而破碎材料。套筒可以包括与套筒一体的凸缘。凸缘可以具有孔,所述孔允许螺栓穿过孔以连接到破碎机头从而确保套筒和破碎机头之间的非常紧密的附连,如同从图 13 可以认识到的那样。带凸缘的套筒典型地由青铜组成。

[0005] 套筒被构造成在不同的部件之间,诸如偏心组件和破碎机头之间提供紧密的转动配合(running fit)。例如,美国专利 5,413,756 和 5,730,258 都披露了套筒,其被构造成在不同部件之间提供紧密的配合以确保部件被固定在一起,以提供可替换的耐磨表面和以防止其它材料被定位在附连的部件之间。

[0006] 由于破碎大的岩石,圆锥形破碎机通常经历相当大的应力和应变。实际上,当破碎非常大的岩石时,圆锥形破碎机的破碎机头、轴和套筒所经历的大变化的应力和应变能极大地增加。例如,破碎机可以被构造成破碎第一尺寸范围内的岩石。然而,一些比这个尺寸范围大很多的岩石可能进入到破碎机中。这种相对大的岩石的破裂在破碎机头、套筒和轴上引起非常大的应力和应变。通过企图破碎不能正常地破碎的物体,诸如大钢球或铲齿也可以引入显著地增加的应力和应变。由于轴、套筒和破碎机头所经历的应力和应变,套筒的凸缘能故障或损坏。凸缘的故障也能使得螺栓从破碎机脱落掉。在一些例子中,损坏的凸缘可能变得脱落,使得破碎机的进一步的操作熔化凸缘或部分地熔化凸缘,其能使得破碎机停止转动。这种事件也能引起破碎机的其它损坏并且可能导致修理破碎机所需要的相当长的停机时间。

[0007] 需要新的破碎机设计。优选地,新的破碎机设计在不经历故障的情况下增加破碎

机能经历的应力和应变。新的设计也优选为被构造成容易地执行为破碎机装置的目前设计的改进以使新设计的破碎机的制造成本保持的尽可能低。

发明内容

[0008] 提供一种破碎机。一个实施方式的破碎机可以是回转破碎机。所述回转破碎机可以包括破碎机头, 附连到所述破碎机头的偏心组件, 连接到所述偏心组件以移动所述偏心组件的致动机构, 被构造成支撑所述破碎机头或所述偏心组件的轴, 设置在所述破碎机头和所述偏心组件之间的衬套, 多个紧固件和保持构件。所述保持构件具有开口和多个孔。所述保持构件被定位成邻近所述偏心组件使得所述偏心组件的一部分在所述开口内。各紧固件延伸通过各自的孔到达所述破碎机头。所述保持构件被定位成邻近所述偏心组件使得所述保持构件是与所述衬套分离的。

[0009] 所述破碎机头的尺寸和构造优选为被设置成破碎用于水泥制造、采矿操作的材料, 或者用于将材料破碎的足以用于研磨的材料。

[0010] 所述回转破碎机可以被构造成使得所述套筒的一部分被定位在所述保持构件之上。所述套筒可以具有大体上圆柱形的形状或者可以具有大体上多边形的形状。所述保持构件优选为是由钢或不锈钢构成的环并且所述套筒优选为由青铜构成。所述保持环可以可选地是与从所述套筒分离的保持盘。保持盘可以具有大体上圆柱形、大体上长方形、或者大体上多边形的形状。

[0011] 应当理解, 轴优选为具有圆柱形的形状。当然, 轴也可以具有大体上圆柱形的、大体上长方形的或者大体上多边形的形状。

[0012] 所述致动机构优选为被构造成将动力或动能从驱动机构传递到所述偏心组件以移动所述偏心组件。优选地, 所述驱动机构通过副齿轮将动力或动能传递到所述偏心组件以转动所述偏心组件。所述偏心组件被连接到所述破碎机头, 使得所述偏心组件的移动使所述破碎机头移动以破碎材料。

[0013] 优选地, 所述偏心组件包括偏心装置和偏心套筒。所述偏心套筒可以被定位在所述轴和所述偏心装置之间。所述偏心组件也可以包括附连在所述偏心装置和所述致动机构的副齿轮之间的齿轮。

[0014] 在回转破碎机的一些实施方式中, 各紧固件具有第一端和与所述第一端相反的第二端。各紧固件的第一端具有头部并且所述第二端具有螺纹。所述保持构件具有第一表面和与所述第一表面相反的第二表面。所述第一表面面向所述破碎机头。各紧固件延伸通过所述保持构件中的各自的孔使得所述头部的一部分接合或将力施加到所述第二表面的一部分并且所述第二端接合所述破碎机头的一部分。例如, 各紧固件可以是穿过所述保持构件中的孔到达所述破碎机头的螺栓或螺钉。

[0015] 应当理解, 回转破碎机的多个实施方式也可以包括多个垫圈。各垫圈可以被设置在各自的紧固件的头部和所述保持构件的第二表面之间。垫圈可以是, 例如, 弹簧垫圈或平垫圈。

[0016] 也提供一种尺寸和构造被设置成破碎岩石、石头、矿物和矿石中的至少一种的破碎机的制造方法。优选地, 所述破碎机是回转破碎机, 诸如圆锥形破碎机。所述方法能包括以下步骤: 提供破碎机头, 提供轴, 提供套筒, 提供偏心组件, 提供致动机构, 提供保持构件,

和提供多个紧固件。所述保持构件具有开口和多个孔。所述开口的尺寸和构造被设置成接纳所述偏心组件的一部分。各紧固件的一部分的尺寸和构造被设置成穿过所述保持构件的各自的孔。方法的多个实施方式可以包括这些步骤：将所述致动机构连接到所述偏心组件，将套筒定位成邻近所述偏心组件和所述破碎机头，将所述偏心组件连接到所述破碎机头，定位所述轴以支撑所述破碎机头，将所述偏心组件的一部分定位成通过所述保持构件的开口，将所述多个紧固件定位成通过所述保持构件的多个孔，将所述紧固件附连到所述破碎机头。所述紧固件附连到所述破碎机头并且所述偏心装置连接到所述破碎机头，使得所述保持构件是与所述套筒分离的。

[0017] 方法的多个实施方式也可以包括将所述套筒附连到所述破碎机头，和将所述套筒定位在所述破碎机头和所述偏心组件之间。所述套筒可以被设置在所述轴和所述保持构件之间，使得所述套筒的至少一部分在所述保持构件的开口内或在所述保持构件之上。

[0018] 通过其的某些目前优选的实施方式以及执行其的某些目前优选的方法的下面的描述，本发明的其它细节、目的和好处将变得是显而易见的。

附图说明

[0019] 在附图中示出了目前优选的实施方式的破碎装置，诸如回转破碎机、破碎工序或圆锥形破碎机，以及制造这种装置的方法，其中：

[0020] 图 1 是第一目前优选的实施方式的破碎机装置的顶视图。

[0021] 图 2 是沿着图 1 中的线 II-II 截取的第一目前优选的实施方式的破碎机装置的横截面图。

[0022] 图 2A 是沿着图 1 中的线 II-II 截取的并且也在图 2 中用圆圈标出的放大的横截面图，示出了第一目前优选的实施方式的破碎机装置的主轴、套筒、保持构件、破碎机头和偏心组件部分。

[0023] 图 3 是可以用在多个实施方式的破碎机装置中的目前优选的布置的分解图，其包括目前优选的保持构件和设置在目前优选的偏心组件的一部分和目前优选的破碎机头的一部分之间的目前优选的青铜套筒。

[0024] 图 4 是模型的局部视图，示出了作用在定位于破碎机头和偏心装置之间的套筒的一部分上的载荷矢量。

[0025] 图 5 示出了现有技术的青铜套筒设计的模拟变形结果。

[0026] 图 6 示出了现有技术的青铜套筒设计的第一可预期的修改的模拟变形结果。

[0027] 图 7 示出了现有技术的青铜套筒设计的第二可预期的修改的模拟变形结果。

[0028] 图 8 示出了目前优选的保持构件和套筒布置的模拟变形结果。

[0029] 图 9 示出了现有技术的青铜套筒设计的模拟静态节点应力结果。

[0030] 图 10 示出了现有技术的青铜套筒设计的第一可预期的修改的模拟静态节点应力结果。

[0031] 图 11 示出了现有技术的青铜套筒设计的第二可预期的修改的模拟静态节点应力结果。

[0032] 图 12 示出了可以应用在多个实施方式的破碎机装置中的目前优选的保持构件和套筒布置的模拟静态节点应力结果。

[0033] 图 13 是现有技术的圆锥形破碎机的下头部套筒布置的分解图,其包括附连到偏心装置的一部分并且具有被构造成接纳用于附连到破碎机头的螺栓的整体式凸缘的青铜套筒。

[0034] 图 14 是流程图,示出了用于破碎机装置的第一目前优选的实施方式的制造方法。优选地,破碎机装置是圆锥形破碎机或其它回转破碎机。

具体实施方式

[0035] 图 1-3 中示出了包括壳体 2 的圆锥形破碎机 1。壳体 2 包围料斗 7,所述料斗 7 具有尺寸和构造被设置成接纳用于破碎的材料,诸如岩石、矿石、矿物或石头的开口。圆锥形破碎机 1 包括管道系统 5,该管道系统 5 被构造成将润滑剂从润滑系统提供到圆锥形破碎机的可移动的部件,诸如偏心组件 22。圆锥形破碎机 1 也包括被构造成转动副轴 4 的驱动组件 3。副轴 4 可以连接在壳体的通道内并且接合套筒或轴承。驱动组件 3 被构造成转动副轴 4 以致动偏心组件 22 的移动从而使圆锥形破碎机的破碎设备 11 移动进而破碎材料。优选地,驱动组件 3 被带(未示出)转动。带可以由电动马达、发动机或其它动力装置驱动。

[0036] 副轴 4 连接到偏心组件 22。优选地,偏心组件 22 经由互相啮合的齿轮或齿轮和副齿轮(pinion)装置连接到副轴 4。当然,也可以使用其它连接机构。

[0037] 偏心组件 22 连接到副轴 4,使得偏心组件 22 被副轴 4 的移动而致动从而移动破碎设备 11。破碎设备 11 的移动破碎从圆锥形破碎机 1 的料斗 17 接收的材料。

[0038] 破碎设备 11 包括破碎机头 10 和罩体 9。破碎设备 11 连接到偏心组件 22,使得偏心组件 22 的移动使破碎设备 11 移动。优选地,偏心组件 22 被构造成转动从而使破碎机头 10 移动。

[0039] 偏心组件 22 被设置成邻近主轴 8。偏心组件 22 可以包括在偏心装置和轴 8 之间的偏心套筒。套筒 21 也被设置在偏心组件 22 和破碎机头 10 之间。套筒 21 被设置成邻近偏心组件的偏心装置,其中具有足够的空间以允许润滑剂,诸如油,在偏心装置和套筒 21 之间流动。套筒 21 优选为被构造成给破碎机头 10 提供支撑并且优选为被构造成帮助支撑可作用在偏心组件 22 和破碎机头 10 之间的连接上的摩擦力和其它力。

[0040] 保持构件 24 围绕主轴 8 的一部分设置。保持构件 24 优选为是十九毫米厚或 0.75 英寸厚的保持环并且包括尺寸被设置成接纳主轴 8 和套筒 21 的开口。保持构件 24 也被设置成邻近破碎设备 11 的偏心组件 22。紧固件 23 穿过形成在保持构件 24 中的孔并且附连到破碎设备 11 的破碎机头 10。紧固件 23 优选为是穿过孔以将保持构件 24 附连到破碎机头 10 的螺栓或螺钉。优选地,孔彼此等距离地间隔开并且被布置成接纳十六个具有二十四毫米的直径的不同的螺栓。

[0041] 应当理解,保持构件 24 附连到破碎机头 10 的附连使保持构件 24 是与套筒 21 分离的。结果是,由偏心组件 22 或破碎设备的部分施加在套筒 21 上的任何力将较不可能导致任何部分的损坏。

[0042] 如同从图 13 可以认识到的那样,现有技术的圆锥形破碎机的设计包括具有整体式圆形凸缘的青铜衬套,所述凸缘在螺栓连接处具有 10 毫米的厚度。凸缘包括尺寸被设置成容纳具有二十毫米的直径的螺栓的孔。在圆锥形破碎机用来破碎材料时,由于破碎设备 11 可能已经施加在凸缘上的过大的力,这种凸缘通常从套筒的圆柱形部分破裂掉。例如,破

碎机头可能将相当大的力作用在凸缘的外边缘部分上或者凸缘螺栓上,使得螺栓弯曲到凸缘中或者将相当大的力传递到凸缘。这种力能弱化凸缘或者使凸缘显著地变形或破裂。当破碎机正在破碎进给到破碎机中的具有比破碎机被设计成破碎的材料的尺寸范围大很多的尺寸的材料时,或者当不能被破碎机破碎的材料被进给到破碎机中时,这些相对过大的力最通常被施加在凸缘上。

[0043] 预期新的套筒设计方案提供能经受住相当大的力的破碎机,使得能在对进给到破碎机中的材料的尺寸控制较少的情况下利用破碎机,或者预期新的套筒设计方案提供能在不需要更大的部件的情况下破碎显著地更大的尺寸的材料。现有技术的套筒设计的一个可预期得到的明显的改进是使青铜凸缘的厚度加倍,使得凸缘的厚度在螺栓连接处是二十毫米而不是十毫米。第二个可预期得到的明显的改进是使青铜凸缘的厚度是二十毫米并且在凸缘中也包括用于容纳具有二十四毫米的直径的螺栓的孔,使得更厚的凸缘也将使用更厚的螺栓。

[0044] 比较第一和第二可预期得到的改进与上面所讨论的使用十九毫米厚或 0.75 英寸厚的钢或不锈钢保持环的分离式保持构件设计,和现有技术的设计,以确定分离式保持构件设计是否将给现有技术的设计或其它可预期得到的改进提供一些好处。包含在模型设计中的青铜凸缘中的孔和保持构件等距离地间隔开以允许十六个螺栓穿过所述孔。

[0045] 通过使用 SolidWorks CAD 软件和 Cosmos FEA 软件实施的建模进行比较。建模在四英寸乘四英寸的区域上,或者十六平方英寸的区域上将牵引载荷和压力载荷施加到圆柱形套筒的内直径。施加牵引载荷和压力载荷以代表来自破碎载荷的套筒摩擦力和压力的可预期得到的情形。

[0046] 所实施的 FEA 研究和分离在本质上是相对性的。载荷、变形和应力的绝对值不必是与相对的比较值一样大的值。概括地说,载荷区域经历大的径向分量,以及较小的切向分量(整体式凸缘套筒模型的扭矩)和更小的轴向分量。除了结构载荷之外,由于热膨胀,部件也遭受程度变化的约束载荷。在图 4 中示出了作用在建模中实施的第一和第二可预期得到的改进的套筒和凸缘布置以及改进的保持构件的载荷矢量。

[0047] 在图 5、6、7 和 8 中示出了由上面所讨论的用于各构造的载荷导致的变形。图 5 示出了现有技术的构造所经历的模拟变形。图 6 示出了包括二十毫米厚的凸缘的第一可预期的改进所经历的模拟变形。图 7 示出了包括二十毫米厚的凸缘和二十四毫米的直径的螺栓的第二可预期的改进所经历的模拟变形。图 8 示出了上面参考图 1-3 所讨论的实施方式的保持构件的设计所经历的模拟变形。

[0048] 所进行的建模显示,通过增加凸缘厚度以及增加凸缘螺栓的直径能减少凸缘变形的量。令人惊讶地,通过使用上面所讨论的分离式保持构件,确定变形和螺栓载荷的减少达 75%。如同通过图 8 可以认识到的那样,相对于在图 5-7 中所示的其它设计的凸缘孔,在围绕保持构件中的螺栓孔的局部区域,这是尤其正确的。75%的减少是对现有技术的套筒装置的相当大的改进并且是对现有技术的套筒装置的其它明显的第一和第二可预期得到的改进的相当大的改进(举例来说,在现有设计中使用的凸缘和凸缘孔的厚度增加)。

[0049] 所实施的建模也示出了现有技术的设计、第一可预期的改进、第二可预期的改进和上面所讨论的实施方式的保持构件组件所经历的大体上的应力状态。因为所使用的真实载荷是是非常保守的,并且由于应用和环境的显著不同,准确的载荷不是明确已知的,所以

所确定的应力值应当被认为是“相对的”。然而,因为软件在本质上是线性的,与绝对值相比,最大变形和应力的百分数变化是重要的。

[0050] 在图 9-12 中示出了各设计的模拟应力状态。图 9 示出了现有技术的构造所经历的模拟应力。图 10 示出了包括二十毫米厚的凸缘的第一可预期的改进所经历的模拟应力。图 11 示出了包括二十毫米厚的凸缘和二十四毫米的直径的螺栓的第二可预期的改进所经历的模拟应力。图 12 示出了上面参考图 1-3 所讨论的实施方式的保持构件设计所经历的模拟应力。

[0051] 发现分离式保持构件设计的螺栓孔和保持构件中和周围的应力水平提供的剪切应力和弯曲应力比不同的整体式凸缘改进和现有技术的设计小 70% 和 85% 之间,如同通过图 9-12 中所示的建模结果可以认识到的那样。

[0052] 模拟也评价螺栓载荷。模拟确定螺栓在载荷下的弹力,以及在螺栓的抓持元件上所需要的约束强度。下面的表 1 示出了都使用整体式凸缘设计的现有技术的设计以及第一和第二可预期的改进和上面所讨论的实施方式的分离式保持构件设计之间的最大螺栓载荷 / 应力的相对不同。

[0053] 表 1 : 相对载荷 / 应力模拟结果

模型	剪切应力	轴向应力	弯曲应力(撬动 (prying)载荷)
现有技术的设计	1.00	1.00	1.00
第一可预期的改进 (更厚的凸缘)	0.65	0.99	0.59
第二可预期的改进 (更厚的凸缘和更 厚的螺栓)	0.46	0.95	0.50
分离式保持构件设计	0.07	1.03	0.08

[0054] 如同从表 1 中所示的模拟结果可认识到的那样,分离式保持构件设计示出了相对于现有技术的设计和其它可预期的改进设计的螺栓载荷的相当大的减少。尤其是,分离式保持构件设计示出了螺栓载荷的相当大的减少,其包括由于螺栓撬动力矩和弯曲应力而引起的应力。

[0055] 通过所实施的模拟,清楚地,使用更厚的凸缘和更厚的螺栓的明显的改进设计能在圆锥形破碎机的操作期间所经历的变形、应力和螺栓载荷减少方面提供的稍微的改进。然而,分离式保持构件设计提供变形、应力和螺栓载荷的相当大的减少。实际上,相对于可预期的其它改进的设计来说,模拟显示分离式保持构件设计提供令人惊讶地大的改进。

[0056] 而且,分离式保持构件设计允许设计在不需要广泛地重新设计其它圆锥形破碎机的部件的情况下被结合到破碎机装置中。这种设计能因此帮助减少与使用上面所讨论的和图 1-3 中所示的新设计制造圆锥形破碎机相关的成本。

[0058] 所实施的建模显示,包括可从套筒分离(decouple)的保持构件的圆锥形破碎机的实施方式提供显著的改进。如同模拟结果所示的那样,与使用整体式凸缘的套筒其它设计相比,这种分离使得圆锥形破碎机在操作中可经历显著地更大的应力和应变。

[0059] 也提供了提供破碎机装置的方法,如同从图 14 可以认识到的那样。优选地,多个实施方式的方法被执行以改型现有的圆锥形破碎机和其它回转破碎机,从而包括上面所讨论的多个实施方式的分离式保持构件设计,进而形成实施方式的破碎机装置。我们的实施方式的方法可以包括提供破碎机头、套筒、偏心组件、紧固件和保持构件。保持构件具有尺寸被设置成接纳偏心装置的一部分的开口和尺寸被设置成接纳紧固件的多个孔。偏心装置被设置通过保持构件的开口并且套筒被定位在破碎机头和偏心组件之间。紧固件被设置通过保持构件的孔。紧固件也被附连到破碎机头,使得保持构件是与套筒分离的。

[0060] 套筒可以被附连在破碎机头和偏心组件之间,以将偏心装置联结到破碎机头。优选地,套筒被设置成使得套筒的一部分在保持构件的开口内并且被附连到破碎机头,使得套筒是与保持构件分离的。

[0061] 应当理解,消费者可被提供有在售的回转破碎机,诸如圆锥形破碎机。其后,消费者可被告知改型那种圆锥形破碎机或其它回转破碎机的方法以形成包括分离式保持构件的圆锥形破碎机。这种改型的圆锥形破碎机或其它回转破碎机可以类似于图 1 和 2 中所示的实施方式。可以由供应商提供保持构件或者可以从先前卖给消费者回转破碎机的卖家那里购买保持构件。可以预期得到,卖家或消费者可以进行改型。

[0062] 可以对上面所讨论的目前优选的实施方式的破碎机装置和制造破碎机的方法进行多种改变。例如,尽管保持构件的厚度优选为是十九毫米或 0.75 英寸,但是可以使用其它厚度。类似地,不同尺寸的螺栓或不同数量的螺栓可以与保持构件结合使用。保持构件、套筒、或其它元件可以由不同的金属或其它材料组成或者尺寸和形状可以被设置成不同的以满足消费者或特定设计目标指定的某些特定标准。当然,可以对上面所讨论的圆锥形破碎机或其它破碎装置进行其它变化以满足不同的破碎设计标准或其它设计标准。

[0063] 尽管上面已经示出和描述了某些优选实施方式的破碎装置以及制造和使用其的方法,但是,将会清楚地理解,本发明不被限定到其而是可以在下面的权利要求的范围内以其它方式不同地具体表达和执行。

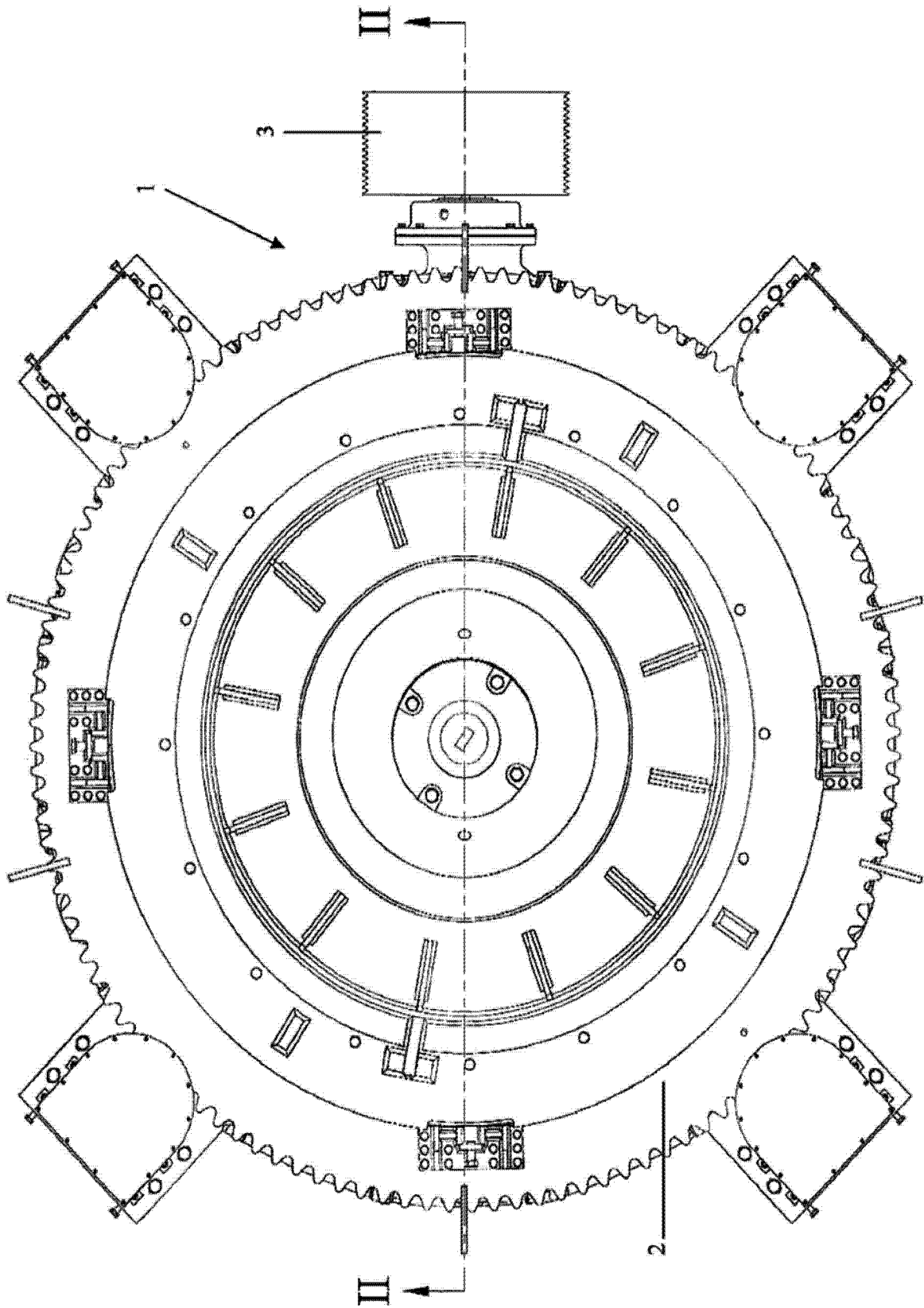


图 1

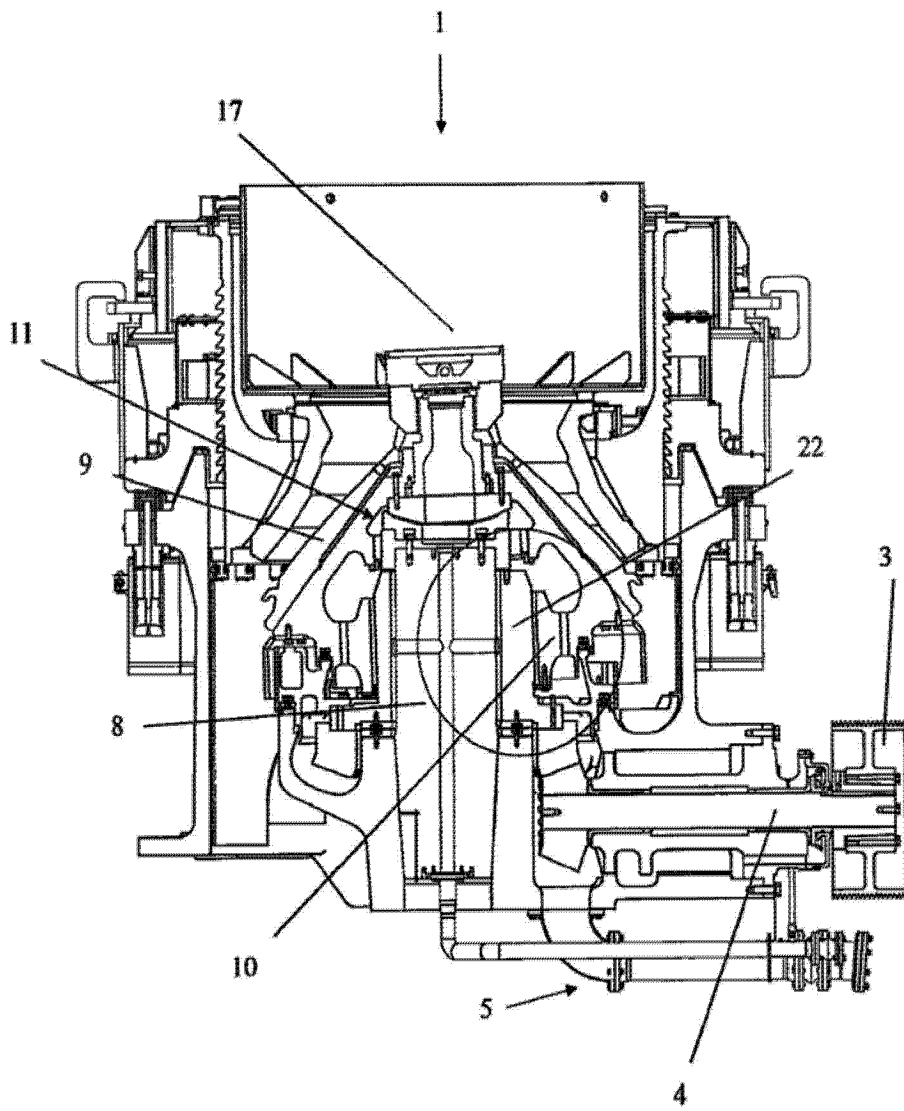


图 2

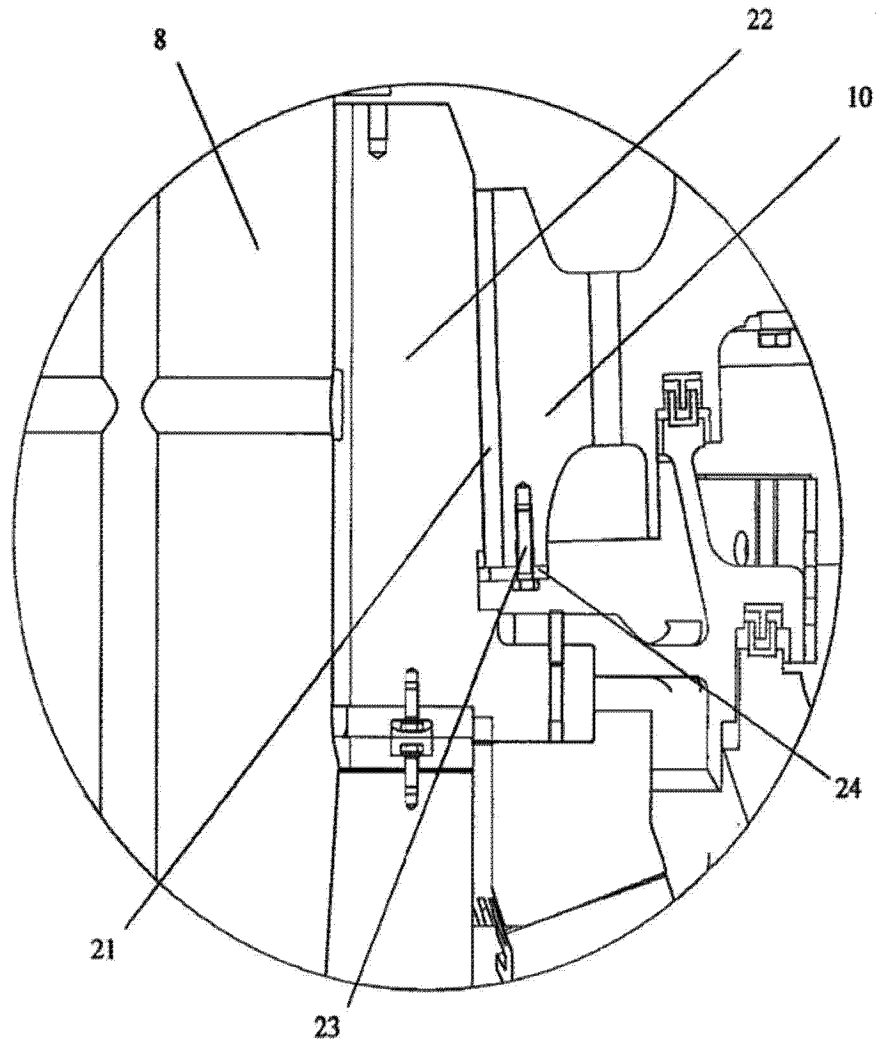


图 2A

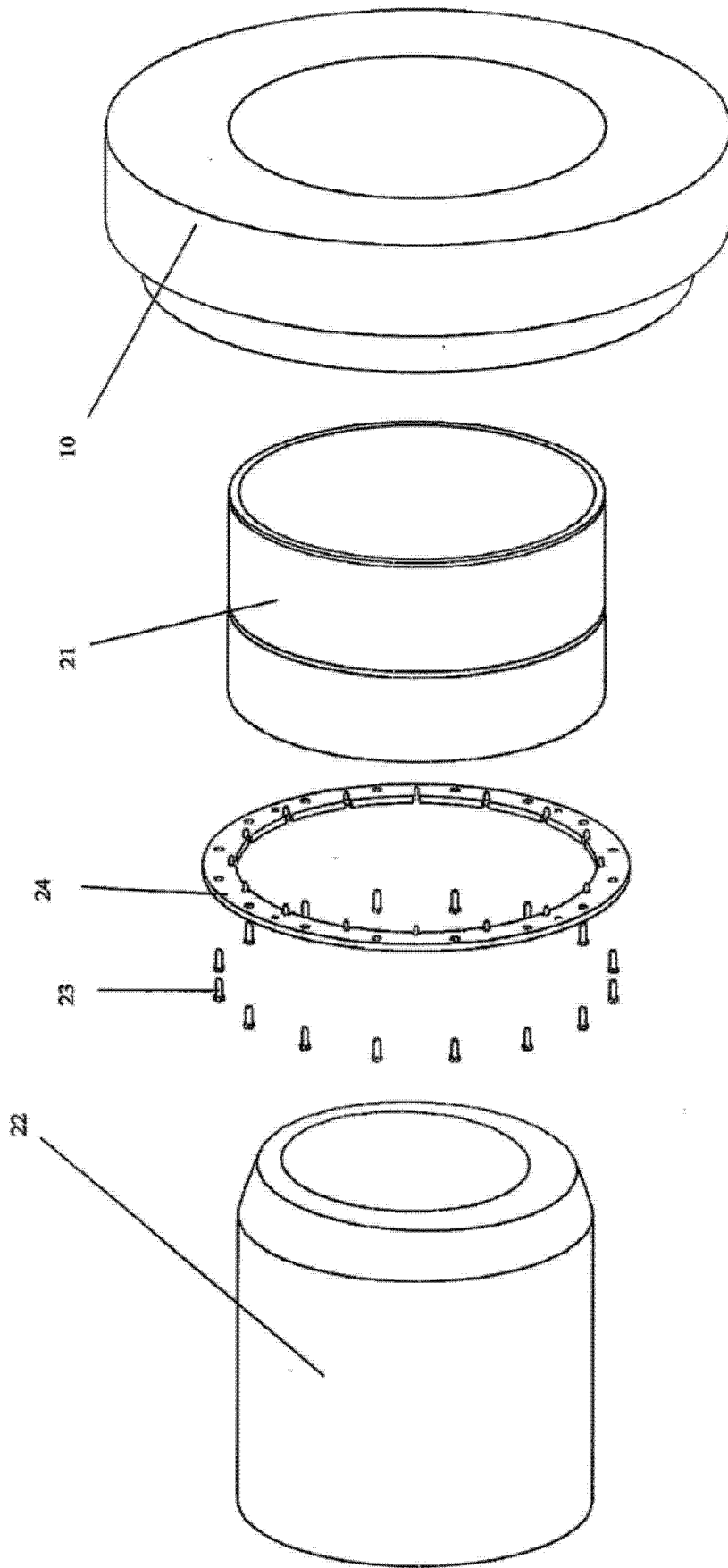


图 3

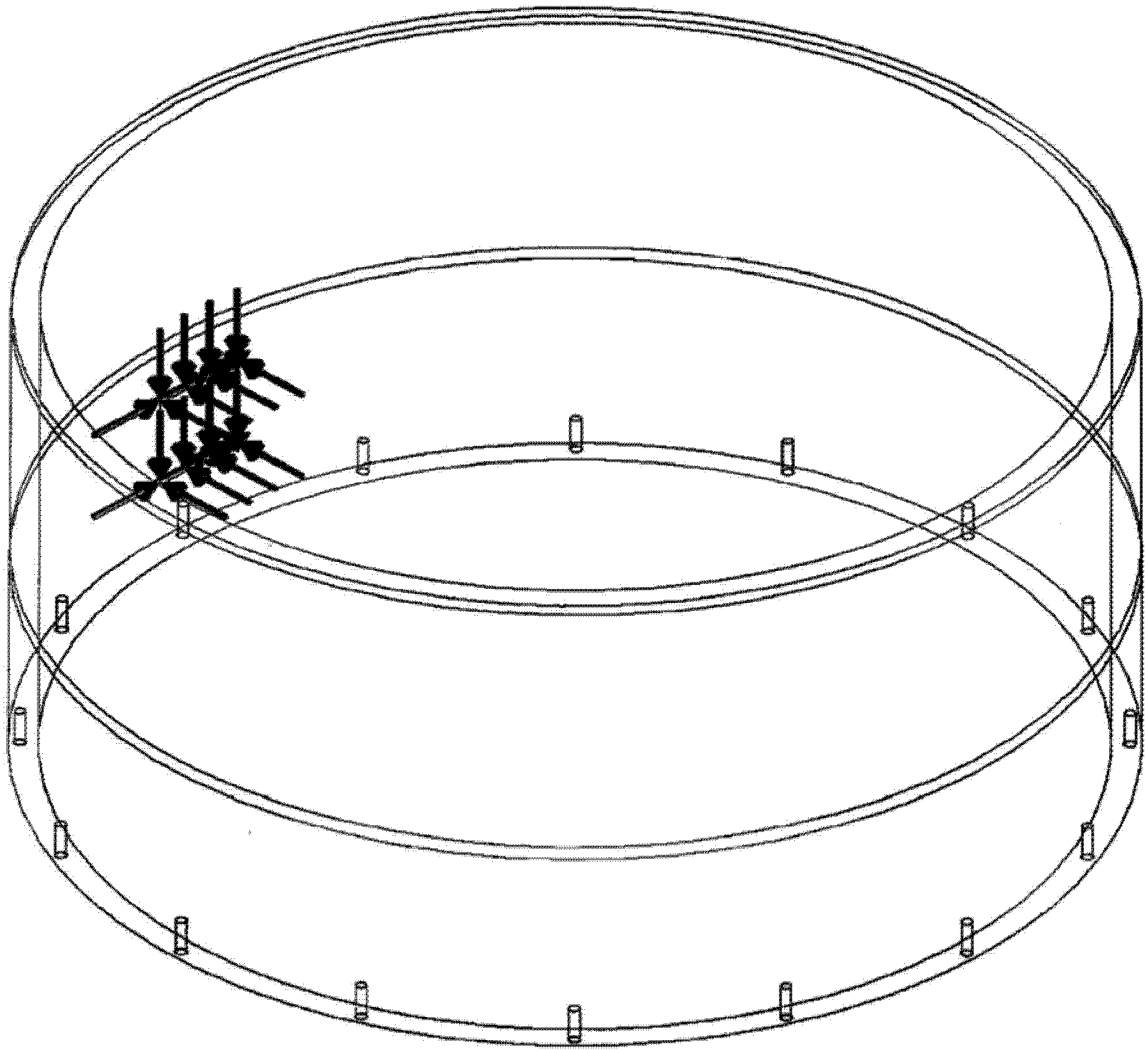


图 4

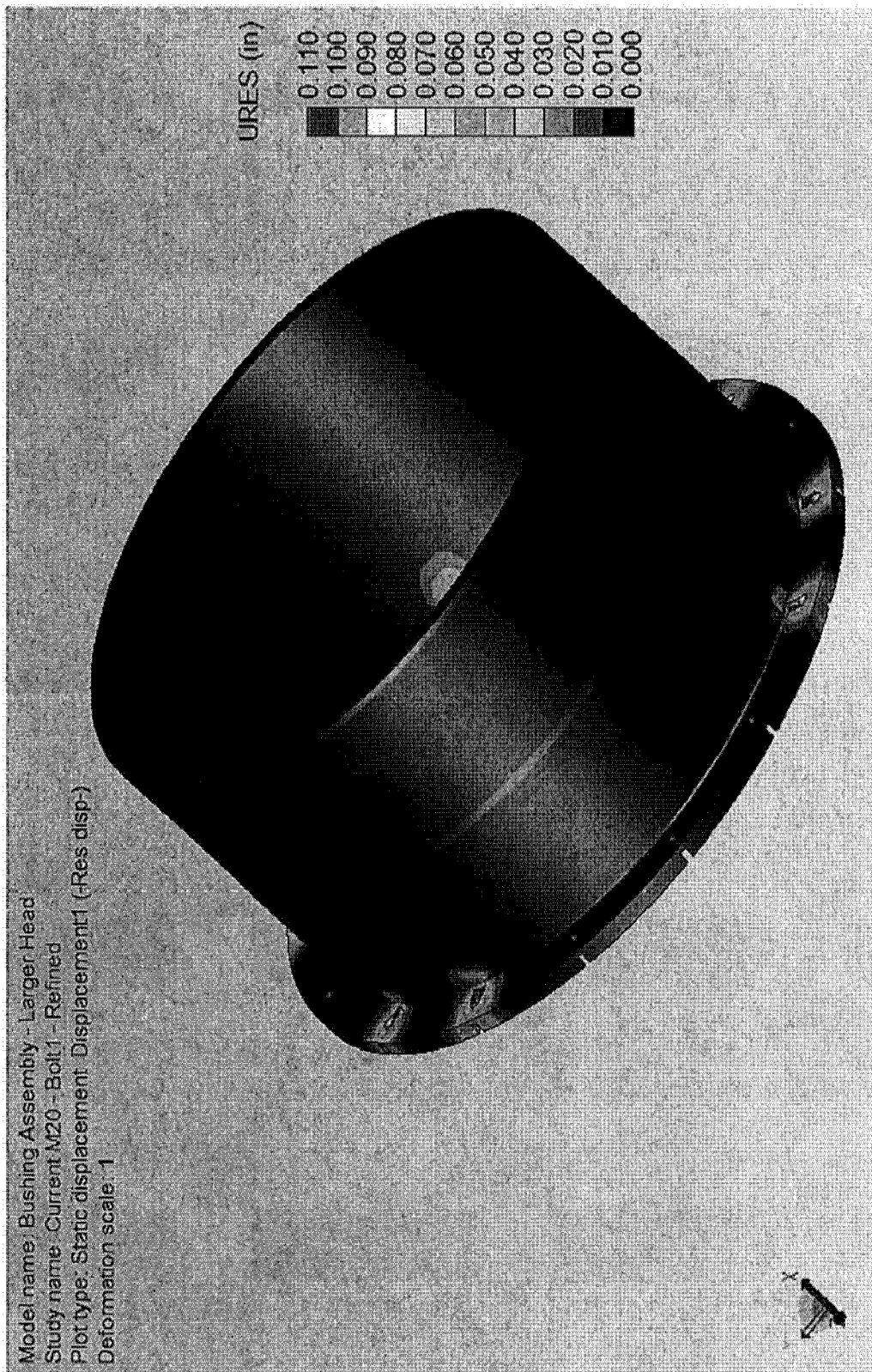


图 5

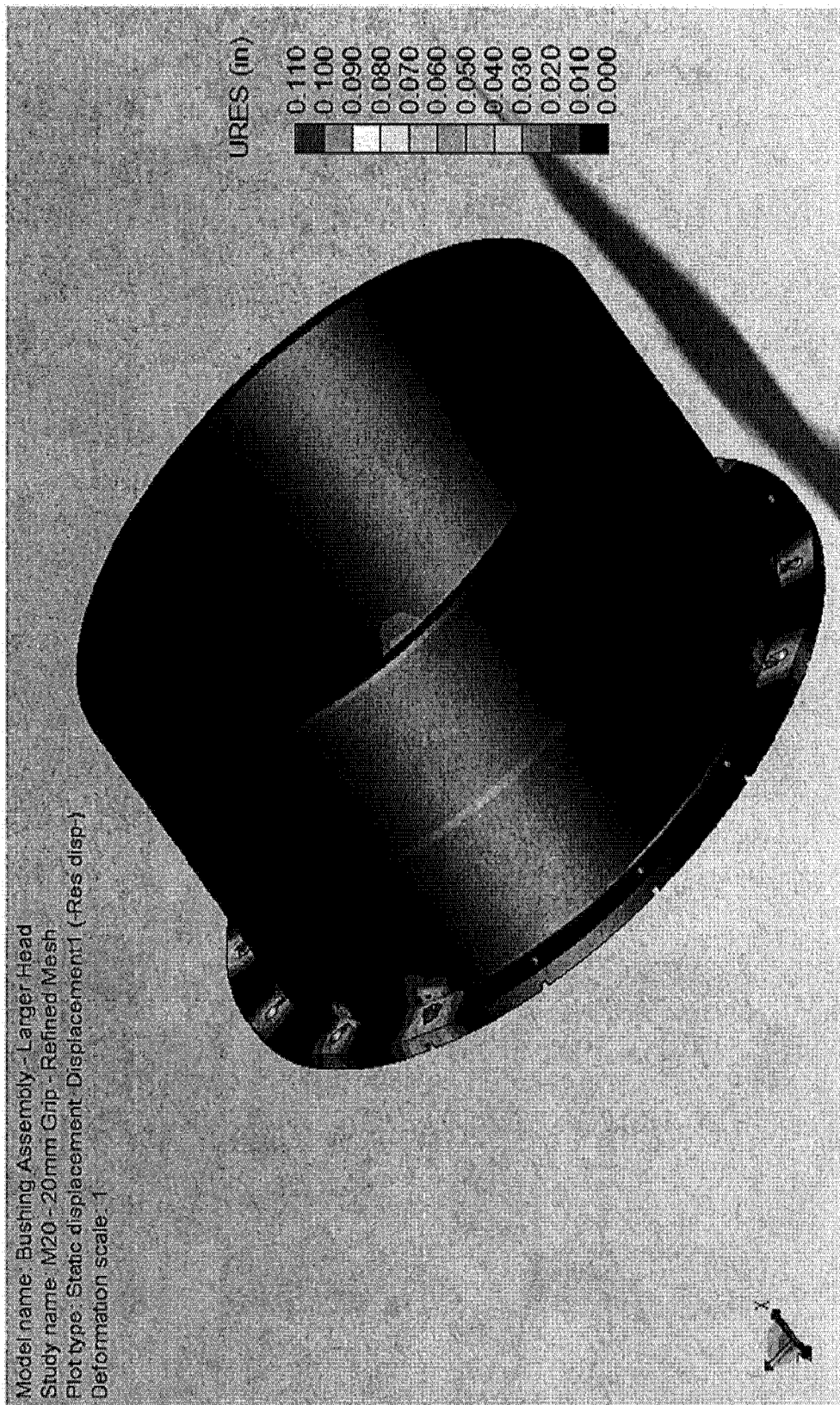


图 6

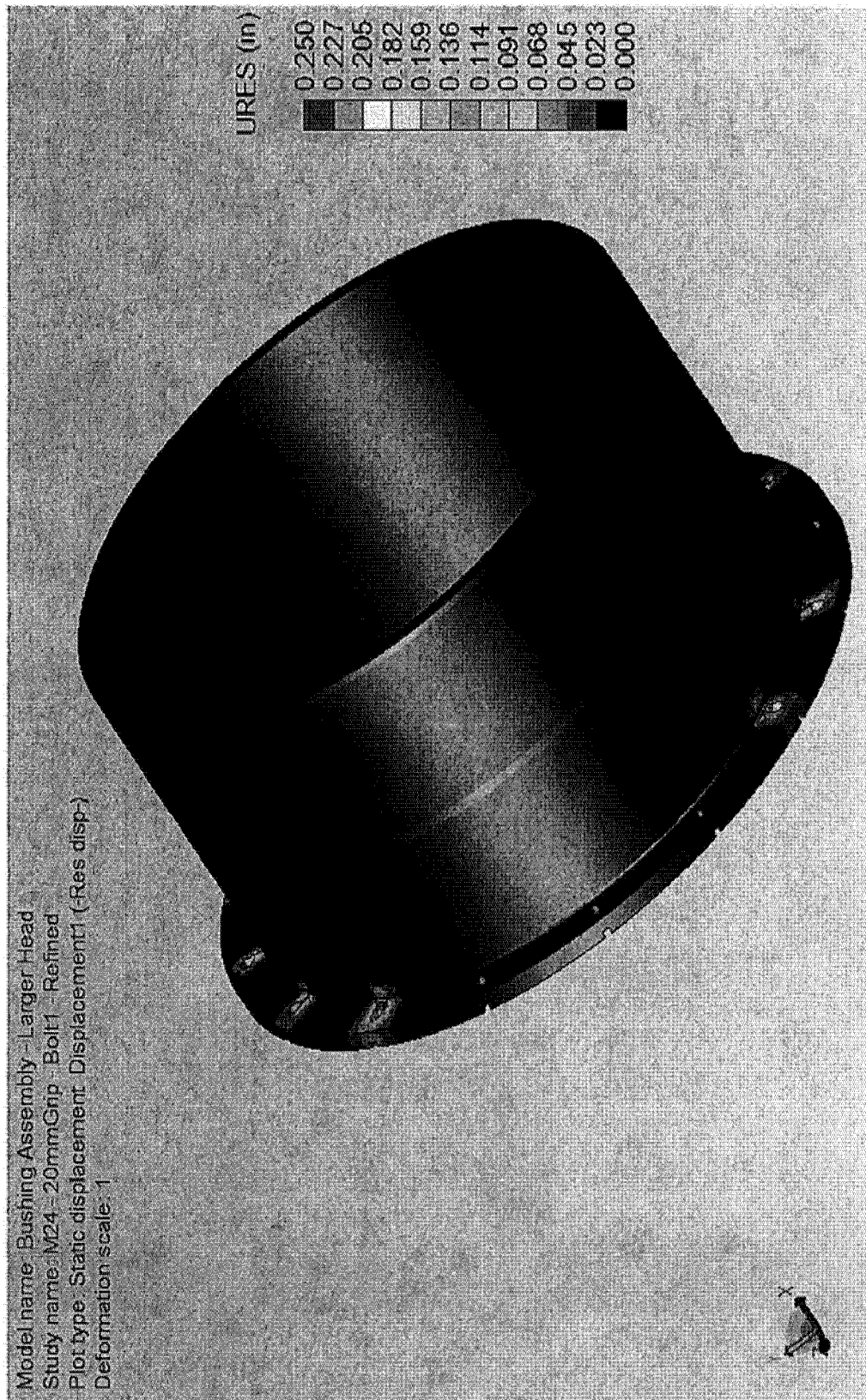


图 7



图 8

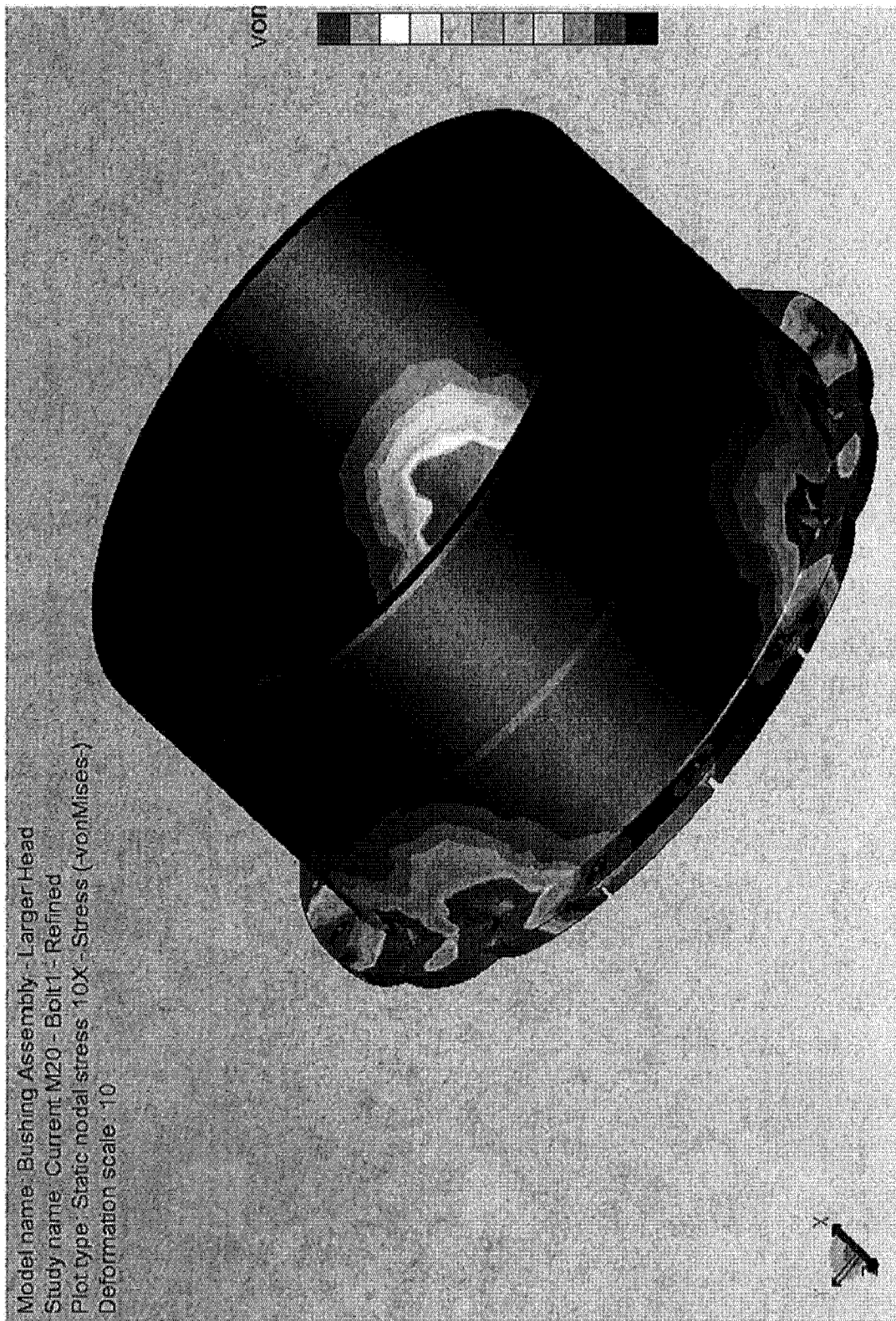


图 9

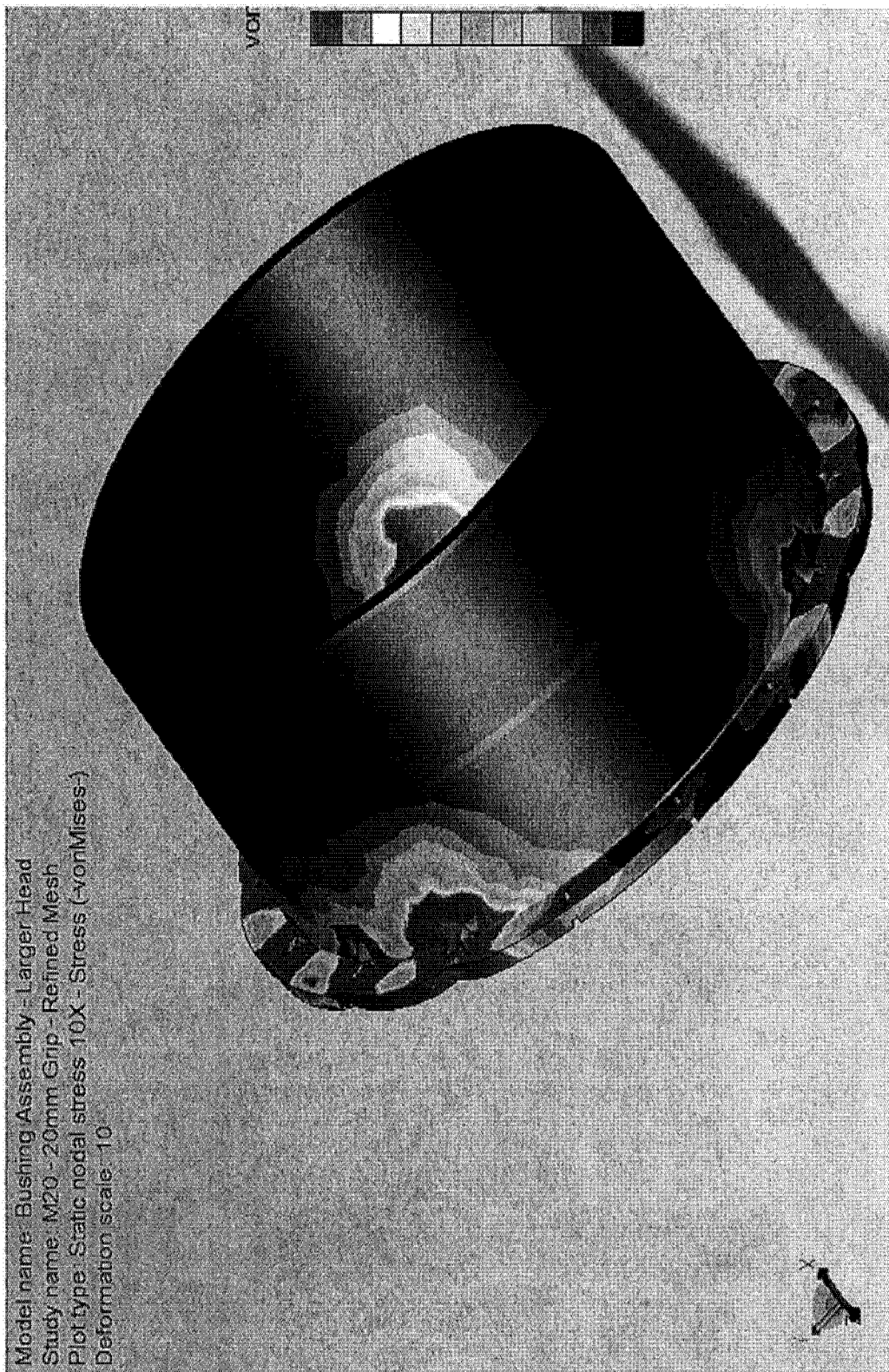


图 10

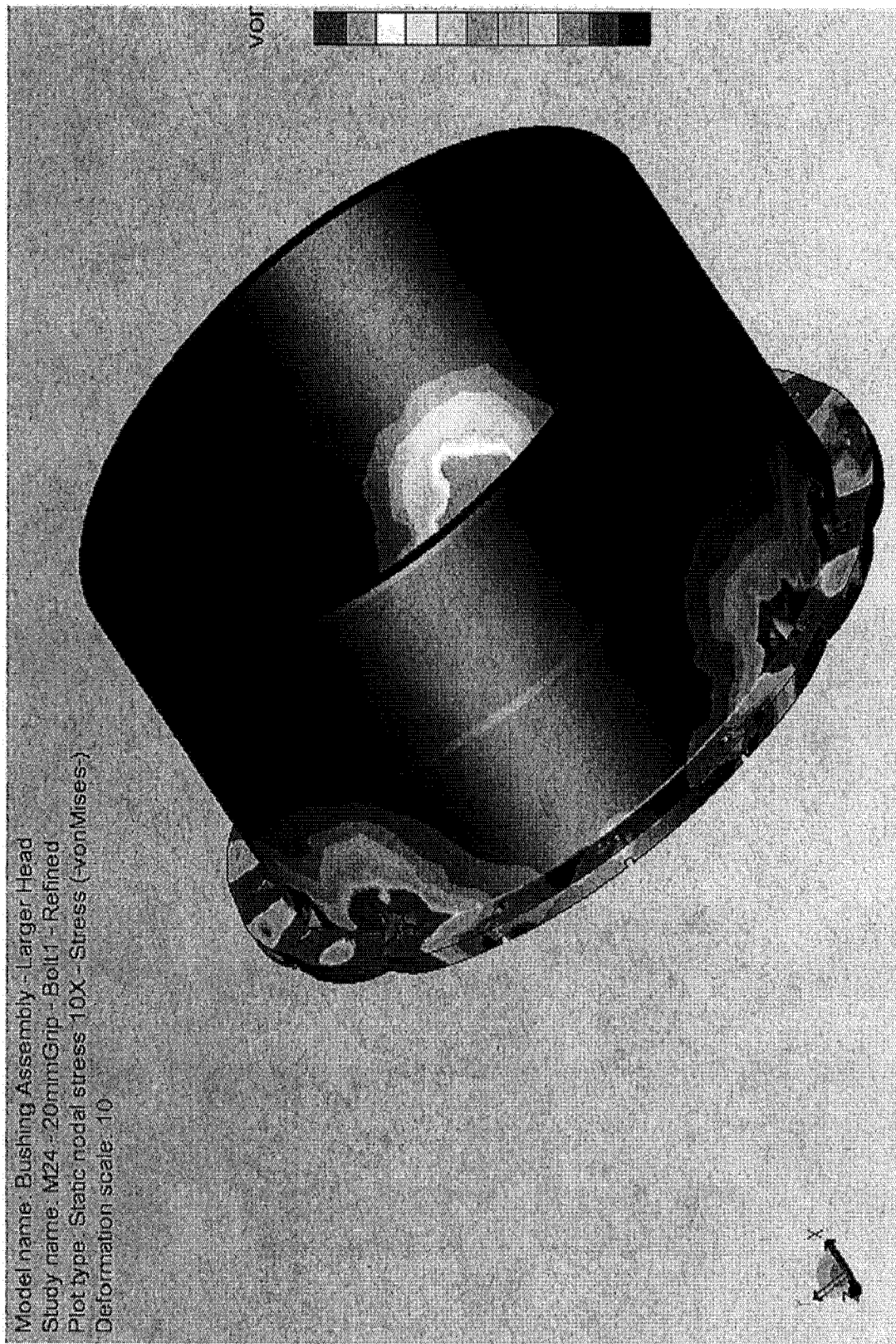


图 11

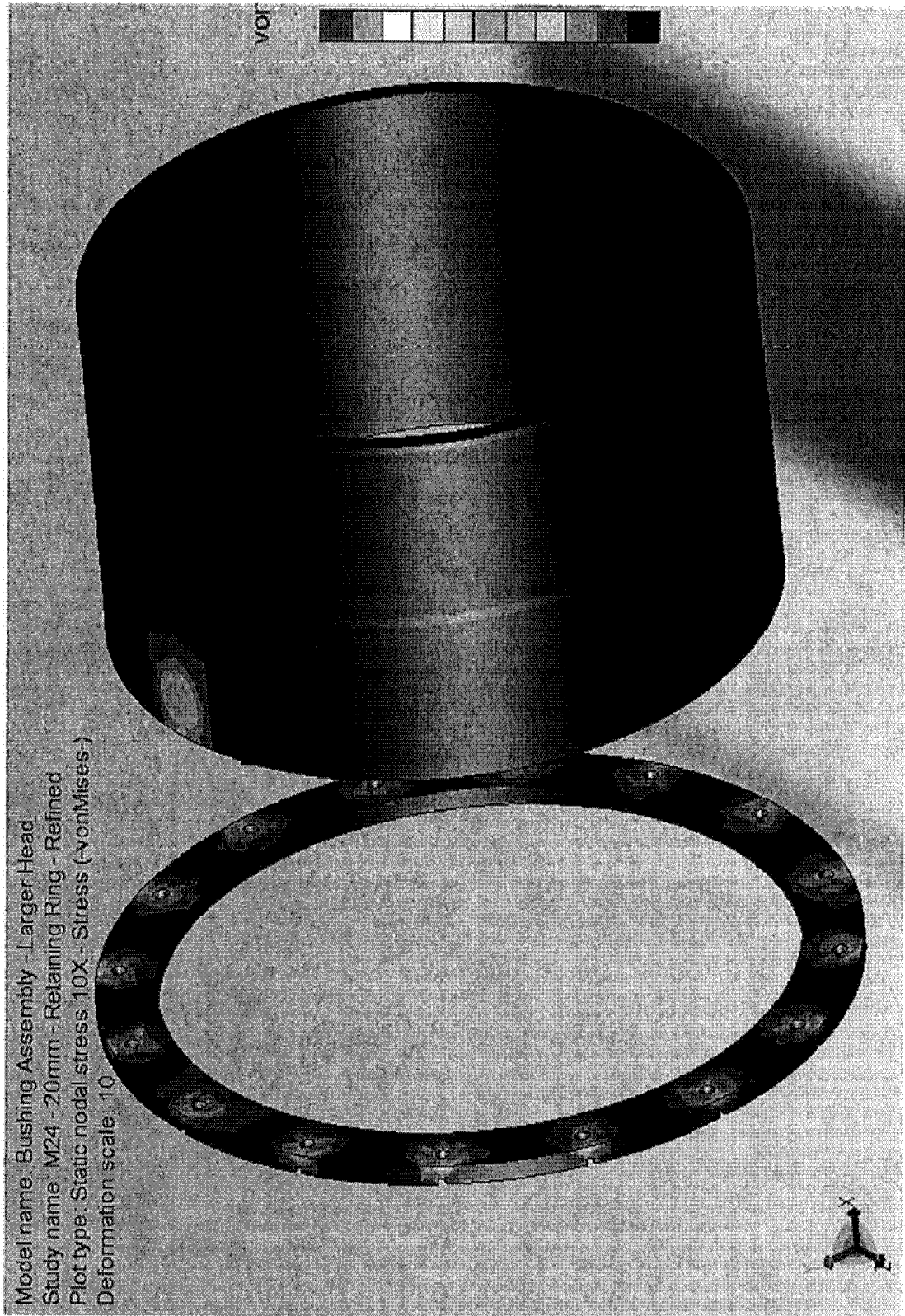
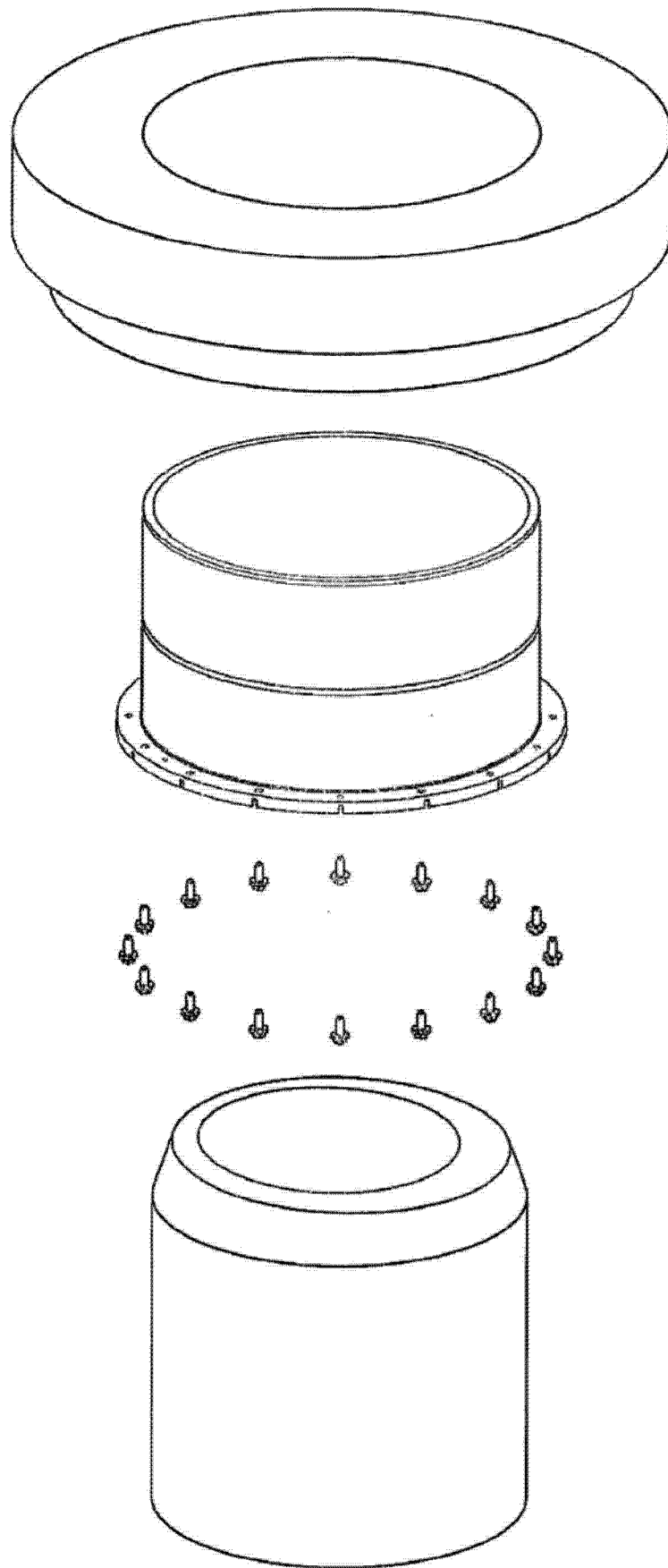


图 12



现有技术

图 13

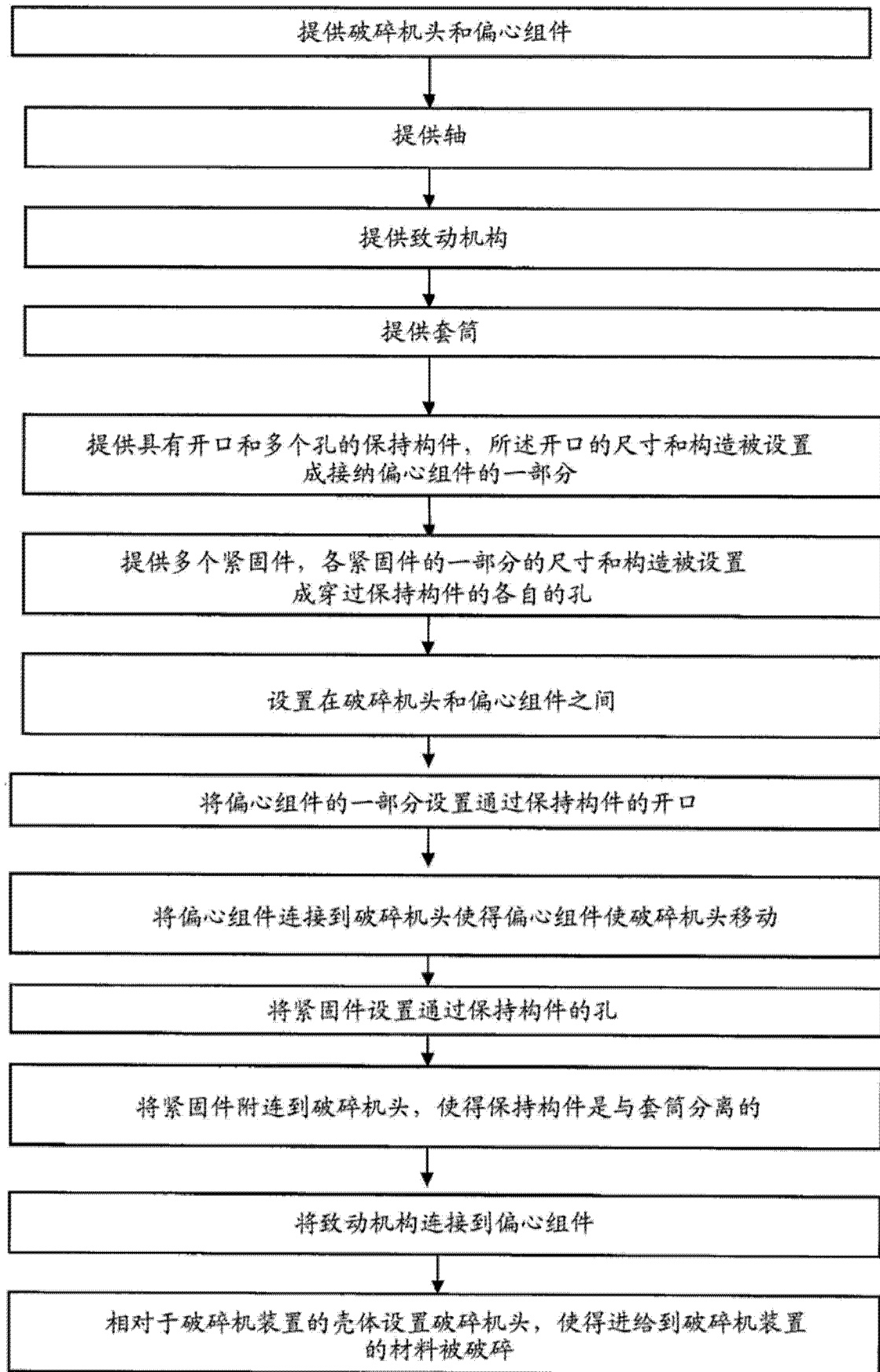


图 14