(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111655379 B
(45)授权公告日 2022.08.30

(21)申请号 201880087776.8
(22)申请日 2018.12.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111655379 A
(43)申请公布日 2020.09.11
(30)优先权数据
102017130786.9 2017.12.20 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.07.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/085334 2018.12.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2019/121581 DE 2019.06.27

(73)专利权人 埃佩多夫股份公司
地址 德国汉堡
(72)发明人 C·克诺斯佩 S·库纳特
(74)专利代理机构 北京信诺创成知识产权代理有限公司 11728
专利代理师 路瑶 刘金峰

(51)Int.Cl.
B04B 5/04(2006.01)
B04B 7/02(2006.01)
B04B 7/08(2006.01)
F16B 21/08(2006.01)

审查员 李云昊

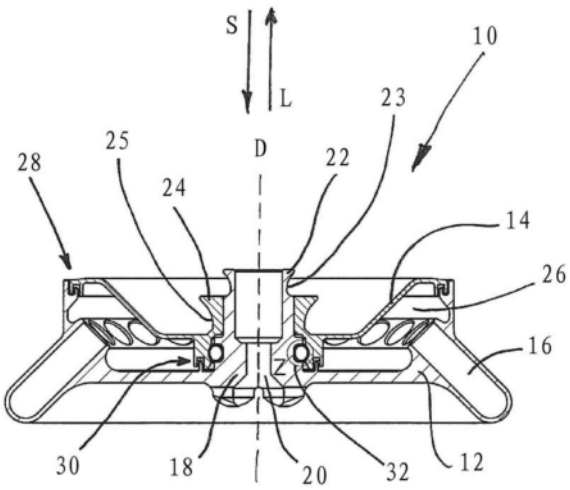
权利要求书3页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

离心机转子

(57)摘要

本发明提供了一种离心机转子(10),其中,所述离心机转子(10)的下部(12)与盖(14)之间的封闭件(32)得到了改进,使得可以进行真正的单手操作。尤其是,所述封闭件(32)可以仅用一只手再次闭合和分离。这意味着所述封闭件(32)的结构更简单,并且制造也更经济。



CN 111655379 B

1.一种离心机转子(10;100),包括下部(12;106)和盖(14;108),其中,所述离心机转子(10;100)具有旋转轴线(D),其中,所述盖(14;108)可以沿所述旋转轴线(D)在闭合方向(S)上放置在所述下部(12;106)上,并且可以沿所述旋转轴线(D)在分离方向(L)上移除,其中,当所述盖(14;108)关闭时,所述下部(12;106)与所述盖(14;108)之间设有封闭件(32;109),其特征在于,所述下部(12;106)和所述盖(14;108)中的至少一个元件包括至少一个第一凹部(34),当所述盖(14;108)关闭时,至少一个弹簧元件(36)接合在所述至少一个第一凹部中,所述至少一个弹簧元件(36)布置在所述盖(14;108)和所述下部(12;106)中的其它元件上,其中所述封闭件(32;109)包括所述弹簧元件(36),并且所述弹簧元件被设计为环形元件。

2.根据权利要求1所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一凹部(34)和所述弹簧元件(36)适于提供夹箍连接。

3.根据权利要求2所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一凹部(34)设计为垂直于所述旋转轴线(D)打开,和/或所述第一凹部被设计为第一环形凹槽(34)。

4.根据权利要求3所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一凹部(34)是非对称的。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一凹部(34)包括分离辅助件,通过所述分离辅助件,当从所述下部(12;106)移除所述盖(14;108)时,所述弹簧元件(36)脱离与所述第一凹部(34)的接合。

6.根据权利要求5所述的离心机转子(10;100),其特征在于,该分离辅助件设计为第一倒角(40)。

7.根据权利要求5所述的离心机转子(10;100),其特征在于,该分离辅助件设计为圆化部分。

8.根据权利要求6所述的离心机转子(10;100),其特征在于,相对于所述闭合方向(S),在所述第一凹部(34)和所述下部(12;106)之间设置有闭合辅助件,通过所述闭合辅助件,当将所述盖(14;108)放置在所述下部(12;106)上时,使所述弹簧元件(36)与所述第一凹部(34)接合。

9.根据权利要求8所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述闭合辅助件设计为第二倒角(42)。

10.根据权利要求8所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述闭合辅助件设计为圆化部分。

11.根据权利要求9所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一凹部(34)在背离所述下部(12;106)的一侧上相对于所述分离方向(L)包括第三倒角(44)。

12.根据权利要求9所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一凹部(34)在背离所述下部(12;106)的一侧上相对于所述分离方向(L)包括圆化部分。

13.根据权利要求11所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一倒角(40)、所述第二倒角(42)和所述第三倒角(44)相对于所述旋转轴线(D)的角度为30°至80°。

14.根据权利要求13所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一倒角(40)、所述第二倒角(42)和所述第三倒角(44)相对于所述旋转轴线(D)的角度为45°至75°。

15.根据权利要求14所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一倒角(40)、所

述第二倒角(42)和所述第三倒角(44)相对于所述旋转轴线(D)的角度为60°。

16.根据权利要求1至4中任一项所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述弹簧元件被设计为环形弹簧。

17.根据权利要求16所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述弹簧元件被设计为径向弹簧(36)。

18.根据权利要求1至4中任一项所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述弹簧元件(36)被布置在第二凹部(38)中。

19.根据权利要求18所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第二凹部(38)设计为第二环形凹槽(38)。

20.根据权利要求19所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第二环形凹槽(38)包括相对于所述旋转轴线(D)垂直延伸的横向边界。

21.根据权利要求18所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述弹簧元件(36)相对于其线圈(46)具有横截面(Ø),并且当所述盖(14;108)打开时,所述横截面(Ø)的至少四分之一位于所述第二凹部(38)中。

22.根据权利要求21所述的离心机转子(10;100),其特征在于,当所述盖(14;108)打开时,所述横截面(Ø)的一半位于所述第二凹部(38)中。

23.根据权利要求1至4中任一项所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述盖(14;108)和/或所述下部(12;106)具有底切部(23;103,105),该底切部用作支撑所述离心机转子(10;100)的把手(22;102,114)。

24.根据权利要求23所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述底切部(23;103,105)相对于所述盖(14;108)突出。

25.根据权利要求1至4中任一项所述的离心机转子(10;100),其特征在于,当关闭时,所述下部(12;106)的第一部分(22;102)穿过所述盖(14;108),并用作所述离心机转子(10;100)的支撑辅助件(22;102)。

26.根据权利要求25所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述第一部分(22;102)具有与所述盖(14;108)形成对比的颜色。

27.根据权利要求25所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述下部(106)的第二部分被设计为至少两个支撑把手元件(110a,110b),它们被布置成相对于所述旋转轴线(D)彼此间隔开和/或彼此相对。

28.根据权利要求27所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述至少两个支撑把手元件(110a,110b)与所述盖(108)的相应元件(112a,112b)相互补充,以形成连续的把手(114)。

29.根据权利要求1至4中任一项所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述盖(14;108)被设计为相对于所述封闭件(32;109)没有可移动部件。

30.根据权利要求29所述的离心机转子(10;100),其特征在于,所述盖(14;108)是一件式的。

31.根据权利要求1至4中任一项所述的离心机转子(10;100),其特征在于,在所述盖(14;108)和所述下部(12;106)之间具有不透气雾型密封件(28,30),使得所述封闭件(32;

109)相对于所述密封件(28,30)布置在形成在所述盖(14;108)与所述下部(12;106)之间的样品空间(26)的外部。

离心机转子

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分所述的离心机转子。

背景技术

[0002] 离心机转子用于离心机，尤其用于实验室离心机，以利用惯性分离在其中离心的样品的成分。在此过程中，使用越来越高的转速来实现高分离率。在这种情况下，实验室离心机是指转子以每分钟至少3000转，优选至少10000转，尤其是至少15000转的速度运转并且通常置于工作台上的离心机。为了能够将所述离心机放置在工作台上，它们特别地具有小于1m×1m×1m的形状因数，即，其安装空间是有限的。优选地，设备的深度在此被限制为最大70cm。

[0003] 通常规定将样品在一定温度下离心。例如，包含蛋白质和类似有机物质的样品不得过热，因此，此类样品的温度控制上限标准为+40℃。此外，某些样品的标准冷却温度为+4℃(水的异常现象始于3.98℃)。

[0004] 除了这种预定的最高温度(例如，大约+40℃)和标准分析温度(如+4℃)外，还提供了标准分析温度(如+11℃)，以测试在此温度下离心机的冷却系统是否在低于室温的条件下以经调控的方式运行。另外，出于职业安全的考虑，有必要防止触摸温度大于或等于+60℃的元件。

[0005] 通常，主动和被动系统都可以用于温度控制。主动冷却系统具有冷却剂回路，该回路控制离心机转鼓(bowl)的温度，其结果是，间接地冷却了离心机转子和容纳在其中的样品容器。

[0006] 被动系统基于排气辅助冷却或通风。空气被直接引导通过离心机转子，从而实现温度控制。在此过程中，空气通过离心机转鼓中的开口被吸入，其中由于离心机转子的旋转而独立发生抽吸。

[0007] 待离心的样品存储在样品容器中，这些样品容器通过离心机转子旋转驱动。在此过程中，离心机转子通常通过垂直驱动轴旋转，该垂直驱动轴由电动机驱动。根据预期用途，可以使用各种离心机转子。在此，样品容器可以直接容纳样品，或者将容纳样品的单独的样品容器插入样品容器中，以便可以在一个样品容器中同时离心多个样品。

[0008] 从广义上讲，这种离心机转子通常包括下部和盖，其中，当盖关闭时，在下部和盖之间形成内部空间，为了在合适的离心机中对样品进行离心，可以在该内部空间中布置样品容器。当样品容器以固定角度布置在离心机转子中时，这就是所谓的定角转子。

[0009] 为了连接到离心机，下部通常设有轮毂(hub)，该轮毂可以联接至离心机的驱动轴，该驱动轴由电动机驱动。盖的设计又使得它通常可以抵靠下部关闭。

[0010] 通常，盖和下部之间存在不透气雾型密封部，其中，例如Eppendorf®的定角转子FA-45-48-11，可用于例如由Eppendorf®提供的实验室离心机5430R，包括一种铁饼状的盖，其中布置了一个径向向外敞开的凹槽，其中该凹槽包含一个O形圈作为密封装置。当盖关闭时，将其插入下部中相应的大约垂直延伸的凹槽中并向下撑牢，其中，O形圈被夹紧在

下部的凹槽和侧壁之间以实现密封。通过不透气雾型密封件，可以轻松运输和操作离心机容器，而没有样品会污染离心机或周围部分的风险。

[0011] 盖和下部之间的封闭件可以各种方式构造。

[0012] 首先，已知离心机转子，其中，锁定螺母被设置在盖上以能够自由旋转，并且下部包括轮毂的对应的螺纹包围部分。这种离心机转子的一个例子是来自Eppendorf®的F-45-32-5-PCR模型。为了将盖抵靠下部关闭，必须将盖通过锁定螺母放置在螺纹上并拧紧到螺纹上。这需要两只手，即一只手握住下部，另一只手放在锁定螺母上并拧紧。此外，锁定螺母必须完成几圈旋转，直到封闭件牢固为止，这会增加工作量。

[0013] 为了减少这种工作，已经知道了一种离心机转子，其中使用了一种卡口式连接，使得仅需要完成相应的锁定螺母的大约半圈的旋转，直到封闭件牢固。这种离心机转子的一个例子是来自Eppendorf®的FA-45-18-11模型。在这种情况下，封闭件为传动螺纹的形式，其螺距角选择成使得由于盖的自重，带有其锁定凸轮的锁定螺母自动旋转直到接近闭合位置。另外，如EP 2 024 097 A1中所述，通过橡胶弹性密封提供了强制锁定。因此，只需要用一只手盖上盖，然后锁定螺母会自动旋转直到接近锁定位置。然后，锁定螺母仍然只需要再旋转几度即可进行锁定，其中橡胶弹性密封件与在与锁定凸轮相对的卡口式卡槽中的凹部一起实现了锁定。但是，最后一步仍然需要两只手。

发明内容

[0014] 因此，本发明的目的是相对于离心机转子的下部与盖之间的封闭件来改进离心机转子，从而使得真正的单手操作成为可能。尤其是，封闭件旨在仅用一只手再次闭合和分离。优选地，封闭件旨在具有更简单的结构并且还可以更经济地生产。

[0015] 该任务通过根据权利要求1要求保护的离心机转子来解决。在从属权利要求和下面的描述以及附图中阐述了有利的改进。

[0016] 发明人已经认识到，如果封闭件由凹部和相应的弹簧元件形成，则可以特别简单地以令人惊奇的方式解决该问题。在此，弹簧元件本身可以提供弹簧作用，或者也可以是装有弹簧的元件。借助弹簧作用，可以轻松关闭并再次打开封闭件。

[0017] 因此，根据本发明的离心机转子包括下部和盖，其中所述离心机转子具有旋转轴线，其中所述盖可以沿所述旋转轴线在闭合方向上放置在所述下部上，并且可以沿分离方向沿所述旋转轴线移除，其中，当所述盖闭合时，在所述下部和所述盖之间有封闭件，并且其特征在于，所述下部和所述盖中的至少一个元件包括至少一个第一凹部，当所述盖关闭时，至少一个弹簧元件接合在至少一个第一凹部，该弹簧元件布置在所述盖和所述下部中的其它元件上。

[0018] 在一种有利的改进方案中规定，所述第一凹部和所述弹簧元件适于提供夹箍连接。这种夹箍连接是强制锁合连接，其中至少一个锁合元件被设计成弹性的。作为结果，所述封闭件可以特别容易地被操纵，并且无需其它部件即可操作弹簧元件。

[0019] 在一种有利的改进方案中规定，所述第一凹部被设计成垂直于所述旋转轴线打开。作为结果，所述封闭件在离心力的作用下不会承受任何导致其脱离的轴向力，这意味着不会有任何力矩使所述封闭件分离，因此所述封闭件特别安全。通过以特定方式成形和/或

定位所述第一凹槽，还可以实现使所述盖承受新出现的闭合轴向力，通过该轴向力，所述盖被压在所述下部上。例如，所述凹槽可以是不对称的，所述侧壁被设计成相对于所述旋转轴线在分离方向上更垂直，而所述侧壁被设计成相对于所述旋转轴线在所述闭合方向上更倾斜。可替代的，所述凹槽也可以相对于所述弹簧元件在所述分离方向上稍微偏移，使得所述弹簧元件在所述闭合方向上对所述凹槽进行预加载。

[0020] 在一种有利的改进方案中限定，所述第一凹部被设计为第一环形凹槽。然后，可以针对所述盖和所述下部之间的所有方位方向来操作所述封闭件，使其非常紧密地贴合。

[0021] 在一种有利的改进方案中限定，第一凹部包括分离辅助件，所述分离辅助件优选被设计为第一倒角或圆化部分，当从所述下部移除所述盖时，借助该分离辅助件使所述弹簧元件与所述第一凹部脱离接合。作为结果，当分离时，可以非常容易地操纵所述封闭件，从而无需过度用力。

[0022] 在一种有利的改进方案中限定，相对于所述闭合方向在所述第一凹部和所述下部之间布置有闭合辅助件，该闭合辅助件优选被设计为第二倒角或圆化部分，当所述盖被放置在所述下部上时，借助于该闭合辅助件使所述弹簧元件与所述第一凹部接合。作为结果，当被关闭时，所述封闭件可以很容易地被操纵，因此不会用力过大。

[0023] 在有利的改进方案中限定，所述第一凹部在背离所述下部的一侧上相对于所述分离方向具有第三倒角或圆化部分。因此，所述弹簧元件在离心过程中位于所述第一凹部的中心，这意味着封闭件可以更好地抵抗轴向力的作用。

[0024] 在有利的改进方案中限定，相对于所述旋转轴线，所述第一和/或第二和/或第三倒角具有在30°至80°，优选地45°至75°，尤其是60°的范围内的角度。在这些角度中的每个角度上都确保了特别良好的功能。但是，代替倒角，也可以使用圆化部分，其中所述圆化部分可以设计为凹或凸的圆化部分。

[0025] 在有利的改进方案中限定，所述弹簧元件被设计为环形元件，优选被设计为环形弹簧，尤其是径向弹簧。这提供了一种四周特别牢固的封闭件。由于采用了所述径向弹簧，所述封闭件特别容易接近，同时特别牢固。还可以使用O形圈代替径向弹簧作为环形元件。

[0026] 在本发明的上下文中，环形元件应被理解为围绕所述旋转轴线延伸的元件。替代地，也可以设置弹簧元件，该弹簧元件仅局部地，例如仅在(多个)点围绕旋转轴线。例如，螺旋弹簧或径向弹簧只在部分存在。替代地，可以设有弹簧加载的球元件作为弹簧元件。例如，可以使用弹性压力件。

[0027] 在本发明的上下文中，径向弹簧被理解为是一种弹簧，其线圈不平行于所述弹簧的横截面的方向，而是被布置成以限定的方式在一个方向上倾斜。在这种情况下，倾斜角是在20°至70°的范围内，优选30°至60°的范围内，更优选为40°和50°，尤其是45°。

[0028] 在有利的改进方案中限定，所述弹簧元件布置在第二凹部中，该第二凹部优选构造为第二环形凹槽，其中所述第二环形凹槽具有侧向边界，该侧向边界尤其是相对于旋转轴线垂直地延伸。因此，所述弹簧元件被特别牢固地保持。

[0029] 在有利的改进方案中限定，所述弹簧元件具有相对于其线圈的横截面，并且当盖打开时，该横截面的至少四分之一，优选一半位于第二凹部中。因此，所述封闭件非常容易接近，并且所述弹簧元件被非常牢固地保持。

[0030] 在有利的改进方案中限定，所述盖和/或所述下部具有底切部，该底切部用作用于

支撑所述离心机转子的把手，其中，所述底切部优选相对于所述盖突出。因此，当所述盖关闭时，所述离心机转子可以被特别容易且舒适地支撑。

[0031] 在有利的改进方案中限定，所述下部的部分在关闭时穿过所述盖，并用作所述离心机转子的支撑辅助件，其中该部分优选是与所述盖形成对比的颜色。因此，所述支撑非常牢固，因为当抓住所述下部的一部分时，所述盖不会被不当地移除。

[0032] 在有利的改进方案中限定，所述下部的部分被设计为至少两个支撑把手元件，它们被布置成相对于所述旋转轴线彼此间隔开和/或相对并且优选地与所述盖的相应元件彼此互补以形成连续的抓握。然后可以非常舒适地提供支撑。

[0033] 对于此构造要求独立保护，其中，所述下部的部分在关闭时穿过所述盖并用作所述离心机转子的支撑辅助件，其中该所述下部的部分被设计为至少两个支撑把手元件，它们被布置为相对于所述旋转轴线彼此间隔开和/或相对并且优选地与所述盖的相应元件彼此互补以形成连续的把手。所述构造也可以被用于包括下部和盖的离心机转子，其中，所述离心机转子具有旋转轴线，其中，所述盖可以沿着所述旋转轴线在闭合方向上放置在所述下部，并且可以沿着所述旋转轴线在分离方向上移除，其中，当所述盖关闭时，所述下部和所述盖之间存在封闭件，而与所述盖和所述下部中的至少一个元件是否包括至少一个第一凹部无关，当所述盖关闭时，至少一个弹簧元件接合在至少一个第一凹部中，该弹簧元件布置在所述盖和所述下部中的其它元件上。

[0034] 在有利的改进方案中限定，所述盖被设计为相对于所述封闭件没有可移动部件，优选是一件式的。作为结果，由于锁定螺母相对于所述盖没有旋转性，因此可以特别简单且经济高效地制造所述封闭件。在另一种优选的构造中，相对于所述封闭件，所述离心机转子的主体仅由环形弹簧和容纳所述弹簧的凹部组成，即两部分组成，它们同样可以非常简单且经济高效地生产和维护。总体而言，根据本发明的封闭件因此可以由三部分组成：所述环形弹簧，容纳所述环形弹簧的凹部，以及与所述环形弹簧闭合地相互作用的第一凹部。

[0035] 在有利的改进方案中限定，在所述盖和所述下部之间优选地具有不透气雾型密封件，使得所述封闭件相对于所述密封件布置在形成在所述盖与所述下部之间的样品空间的外部。作为结果，所述样品空间被特别牢固地密封。该密封例如可以在相对于所述闭合方向的第一凹部之后进行，其中优选地使用密封元件，该密封元件被夹紧在所述盖和所述下部之间。

附图说明

[0036] 下面将参照优选实施例的描述并结合示意性的附图清楚地了解本发明的特征和进一步的优势，其中：

[0037] 图1是根据第一优选构造的本发明的离心机转子的立体图，

[0038] 图2是根据图1的本发明的离心机转子的剖视图，

[0039] 图3是根据图2的本发明的离心机转子的封闭件的区域Z的细节的截面图，

[0040] 图4a和4b分别是径向弹簧的透视图和平面图，该径向弹簧用作根据图1的本发明的离心机转子的封闭件的一部分，

[0041] 图5是根据第二优选构造的本发明的离心机转子的立体图，

[0042] 图6是根据图5的本发明的离心机转子的下部的立体图，以及

[0043] 图7是根据图5的本发明的离心机转子的盖的立体图。

具体实施方式

[0044] 图1至图4是根据本发明的离心机转子10的第一优选构造的各种视图。

[0045] 显然，该离心机转子10是旋转对称的，并且包括下部12和盖14，其中，盖14在平行于旋转轴线D的闭合方向S上放置在下部12上，并且可以在平行于旋转轴线D的分离方向L上移除。

[0046] 下部12包括一系列均匀间隔的孔或隔室16，用于接收例如试管形式的样品容器(未示出)。轮毂18包括设置在下部12的中央的孔20，该孔可容纳实验室离心机的驱动轴(均未示出)，通过该驱动轴可驱动离心机转子10。在轮毂18上形成有从底部14伸出的包括用于抓握的底切部23的支撑把手22，借助于该支撑把手，可以握住并支撑离心机转子10，而不会因此导致盖体14松动。

[0047] 盖14是一体成型的，并且包括操作把手24，该操作把手24具有设置用于抓握的底切部25。

[0048] 在下部12和盖14之间形成有样品空间26，并通过外密封件28和内密封件30(它们分别布置在下部12和盖14之间，并且相对于旋转轴线D旋转对称地形成)将样品空间以不透气雾密封的方式进行密封。可以从该样品空间26接近隔室16以及由此接近各个样品容器。

[0049] 此外，在下部12和盖14之间形成有封闭件32，其在图3中以细节图示出。

[0050] 显然，封闭件32由三个元件34、36、38形成，即盖14中的第一凹部34、弹簧元件36和保持弹簧元件36的第二凹部38。

[0051] 形成为环形凹槽的第一凹部34被设计成垂直于旋转轴线D朝向旋转轴线D敞开，并且包括第一倒角40、第二倒角42和第三倒角44，其中，倒角40、42、44每个具有相对于旋转轴线D的30°夹角。第一凹部34相对于操作把手24的内周表面的深度为1mm。第一凹部34的高度与第一倒角40和第三倒角44相结合地构造，使得当关闭封闭件32时，弹簧元件36以压缩的方式被容纳。

[0052] 当盖14的操作把手24与下部12的轮毂18之间紧密配合时，盖14在封闭件32的区域中与下部12径向间隔地布置，其中该间隔为1mm。

[0053] 第二凹部38具有近似矩形的横截面，其中因制造过程，拐角被圆化。第二凹部38相对于轮毂18的外周表面的深度为3mm。第二凹部38的高度构造成使得当封闭件32关闭时弹簧元件36以压缩的方式被接收。

[0054] 弹簧元件36形成为径向弹簧，如图4a和4b更详细地示出。因此，它是一种环形弹簧，是通过将螺旋弹簧的端部连接在一起(最好是焊接而成)而形成的。在这种情况下，线圈46不平行于弹簧的横截面的方向，而是布置成以限定方式朝一个方向倾斜。相对于半径测得的倾斜角α在40°至50°的范围内，而普通的螺旋弹簧制成的环形弹簧的角度为0°。线圈46的横截面Ø为5.1mm。

[0055] 由于第二凹部38的深度因此大于弹簧元件36的线圈46的横截面Ø的一半，所以弹簧元件36被牢固地保持在第二凹部38中，该第二凹部38形成为环形凹槽。

[0056] 优选地，径向弹簧36具有50至100个根据DIN EN 10270-3的由高合金弹簧钢X7CrNiAl177或材料No.14568制成的厚度为0.4mm的线圈。也可以使用其他弹性材料代替这

种特殊的弹簧钢。另外，也可以使用O形圈代替径向弹簧36。

[0057] 通过线圈46的这种特殊的倾斜，径向弹簧36只能在轴向上被压缩很小的量，而在径向上则很容易被压缩，其中，径向弹簧36由于其弹簧弹性总是趋于返回至其初始形状。

[0058] 图3示出了在下部12和盖14之间的封闭件32的关闭状态。为了实现这一点，盖14已经沿闭合方向S放置在下部12上，使得操作把手24可以在轮毂18上向下滑动。在该向下运动的过程中，第二倒角42与弹簧元件36接触，由此轴向力和径向力都施加在弹簧元件36上。弹簧元件36尽可能地承受轴向力并且同样将这些力转换成径向力，这些径向力一起导致线圈46径向枢转，使得横截面的径向部分Ø减小。

[0059] 因此，位于第二斜面42和第一斜面40之间的凸起部分48可以滑过弹簧元件36，由此弹簧元件36穿入第一凹部34。再由此，弹簧元件36上的张力可以再次释放，并且在此过程中与第一倒角40接触，借助于此，与弹簧元件36上的张力一起释放，盖14沿闭合方向S自动拉到下部12上，直到弹簧元件36与第三倒角44接触并且所述弹簧元件36在第一凹部34中居中。

[0060] 由于第一凹部34是对称的并且在盖14关闭时与第二凹部38正好相对，所以当盖11关闭时，盖32不会受到任何轴向力。

[0061] 但是也可以规定，第一倒角40延伸的倾斜度大于第三倒角44，第三倒角44因此更垂直于旋转轴线D延伸，因此，弹簧元件36在第一倒角40上施加更大的力，并且因此盖14在闭合方向S上预加载在下部12上。

[0062] 此外，当盖14关闭时，第一凹部34相对于第二凹部38的位置也可以改变，使得第一凹部34布置成在分离方向上与第二凹部38偏移。作为结果，弹簧元件36也将力施加在盖14上。

[0063] 同时，密封件28、30被关闭，这意味着样品空间26被密封。考虑到封闭件32相对于密封件28、30位于样品空间26之外，样品空间26的密封质量仅取决于所使用的密封件28、30。如果在此使用与压紧表面接触的环形橡胶密封件，则甚至可以实现样品空间26与周围部分的不透气雾的密封。

[0064] 在此优选设置，盖14可以在下部12的方向上沿闭合方向S稍微移过第一凹部34中的弹簧元件36的中心位置。

[0065] 为了再次分离封闭件32，用户仅需通过操作把手24沿分离方向L从下部12抬起盖14，这可以通过用食指和中指夹住并向上拉动操作把手24同时用拇指在支撑把手22上产生反压力来完成。这样，操作把手24在轮毂18上向上滑动。在此向上运动的过程中，弹簧元件36与第一倒角40接触增加，作为结果，轴向力和径向力都施加在弹簧元件36上。弹簧元件36尽可能地承受轴向力并且同样将这些力转换成径向力，这些径向力一起导致线圈46径向枢转，由此横截面的径向部分Ø减小。

[0066] 作为结果，凸起部分48可以滑过弹簧元件36，由此使弹簧元件36脱离与第一凹部34的接合，并且盖14可以从下部12完全移除。

[0067] 由此可知，这是真正的单手操作，因为只需要一只手就可以将盖14放在下部12上并关闭封闭件32，并卸下封闭件32并将盖14从下部12移除。

[0068] 另外，封闭件32仅具有三个元件，例如，EP 2 024 097 A1中的封闭件具有十个以上的元件。在这种情况下，封闭件32易于维护，因为仅需要更换径向弹簧36即可。另外，由于

第一凹部34和第二凹部38可以通过车削来制造，并且不需要铣削，因此封闭件32易于制造。

[0069] 封闭件32非常容易接近并且特别安全，因为由于离心过程中作用的离心力，所以没有轴向力作用在封闭件32上，只有径向力，径向力使径向弹簧36进一步支承在第一凹部34上。

[0070] 封闭件32的强度可以受到各种方式影响，因此可以有针对性地进行调节，其中，以下因素尤其会产生影响：

[0071] -第一凹部34的深度，因为封闭件的力增加越多，径向弹簧36被第一凹部34压缩的程度越大，

[0072] -径向弹簧36的弹簧力，取决于线材厚度、线圈数、线材材料以及径向弹簧36的几何形状，尤其是缠绕角度，以及

[0073] -第一倒角40的角度。

[0074] 尽管上面已经描述了径向弹簧36作为弹簧元件，但是很明显，也可以使用其他弹簧元件。例如，它们可以是钢球，每个钢球被预加载到弹簧上并接合在第一凹部34中。这可能是许多均匀间隔的钢球。也可以使用橡胶弹性O形圈代替径向弹簧36。另外，可以使用单独的径向弹簧部分而不是一个连续的径向弹簧36，其中，这些部分随后被安装在以对应的多部分方式布置的第二凹部部分中。另外，代替弹簧加载的球，也可以使用具有对应形成的圆化部分或凸起的片簧，其接合在第一凹部34中。

[0075] 利用支撑把手22，即使当封闭件32关闭时，也可以非常简单且牢固地支撑整个离心机转子10，因为操作把手24可以通过手指环绕支撑把手22的部分在闭合方向S上被向下推。

[0076] 图5至图7是根据本发明的离心机转子100的第二优选实施例的各种视图。该离心机转子100仅在支撑把手102和操作把手104的构造上不同，而下部106和盖108的其余构造是相同的，特别是与封闭件109有关的构造，因此将不再赘述。

[0077] 显然，与离心机转子10相比，操作把手104和支撑把手102在这里被设计成使得当盖108在下部106上关闭时它们彼此互补以形成单个元件102、104。

[0078] 更精确地，根据图6，支撑把手102被设计为包括两个相对的支撑把手元件110a、110b以及用于夹持支撑把手102的相应的底切部103，并且所述操作把手104被设计为包括两个相对的操作把手元件112a、112b和用于夹持所述操作把手104的相应的底切部105，当所述盖108在所述下部106上关闭时，所有这些底切部彼此互锁，从而它们装配在一起，它们的轮廓被协调，使得它们以旋转对称的方式彼此互补，以形成包括单个底切部116的单个把手114。在这种情况下，操作把手元件112a、112b相对于开口120径向向内突出，其中，该开口120适于容纳下部106的轮毂122，使其装配在其中。

[0079] 总的来说，这形成更大的把手114，其直径可能比离心机转子10的直径大，因为支撑把手102的直径不再必须比操作把手104的直径小。因此，可以更轻松舒适地处理离心机转子100，即运输以及打开和关闭。

[0080] 这种构造的一个缺点是，盖108于是不能再自由地定位在下部106上，而只能在支撑把手102和操作把手104之间以90°的角度定向。为了防止所述使用者在支撑过程中意外地仅抓握操作把手104而不是至少也抓握支撑把手102，优选地设定所述支撑把手102与所述下部106的其余部分具有相同的颜色，例如黑色，而所述操作把手104与所述盖108的其余

部分具有相同的颜色，例如红色。

[0081] 即使在所描述的实施例中，弹簧元件36布置在轮毂18中的第二凹部38中，该第二凹部38被设计成环形凹槽，并且弹簧元件36接合在布置在盖14上的第一凹部34中，然而清楚的是，也可以选择相反的构造，其中弹簧元件布置在盖上并且接合在布置在轮毂上的第一凹部中。

[0082] 在所示实施例中，这可以简单地通过以下方式来实现，即不是轮毂18中的延伸超过弹簧元件36的线圈46的横截面∅的一半的环形凹槽38，而是盖中的环形凹槽34。因此，弹簧元件36将保留在盖中的环形凹槽34中，并且轮毂18中的环形凹槽38将形成第一凹部，在封闭过程中，弹簧元件346接合在该第一凹部中。为此，环形凹槽34和环形凹槽38的横截面可以简单地互换。

[0083] 从陈述的信息中已经清楚的是，本发明提供了一种离心机转子10、100，其中，改进了离心机转子10、100的下部与盖14、108之间的封闭性，从而使真正的单手操作成为可能。尤其是，可以仅用一只手将封闭件再次闭合和分离。这意味着封闭件具有更简单的结构，并且还可以更经济地生产。

[0084] 除非另有说明，否则本发明的所有特征可以自由地彼此组合。除非另有说明，否则在附图描述中描述的特征也可以与其余特征自由地组合作为本发明的特征。设备的要求保护的特征也可以改写为方法特征，作为方法的一部分，方法特征也可以重新表述为设备特征，作为设备的一部分。

[0085] 附图标记列表

[0086]	10	本发明的离心机转子的第一优选构造
[0087]	12	下部
[0088]	14	盖
[0089]	16	用于容纳样品容器的孔或隔间
[0090]	18	轮毂
[0091]	20	轮毂18中的孔
[0092]	22	支撑把手
[0093]	23	用于夹持支撑把手22的底切部
[0094]	24	操作把手
[0095]	25	用于夹持操作把手24的底切部
[0096]	26	样品空间
[0097]	28	下部12和盖14之间的外部密封
[0098]	30	下部12和盖14之间的内部密封
[0099]	32	下部12和盖14之间的封闭件
[0100]	34	盖中的第一凹部
[0101]	36	弹簧元件、环形弹簧、径向弹簧
[0102]	38	轮毂18中的第二凹部
[0103]	40	第一倒角，分离辅助件
[0104]	42	第二倒角，闭合辅助件
[0105]	44	第三倒角

[0106]	46	弹簧元件36的线圈
[0107]	48	第二倒角42和第一倒角40之间的凸起部分
[0108]	100	本发明的离心机转子的第二优选实施例
[0109]	102	支撑把手
[0110]	103	用于夹持支撑把手102的底切部
[0111]	104	操作把手
[0112]	105	用于夹持操作把手104的底切部
[0113]	106	下部
[0114]	108	盖
[0115]	109	封闭件
[0116]	110a、110b	支撑把手元件
[0117]	112a、112b	操作把手元件
[0118]	114	单个把手
[0119]	116	单个把手114的底切部
[0120]	120	盖108中的开口
[0121]	122	下部106的轮毂
[0122]	α	线圈46的倾斜角
[0123]	Ø	线圈46的横截面
[0124]	D	旋转轴线D
[0125]	L	分离方向
[0126]	S	闭合方向

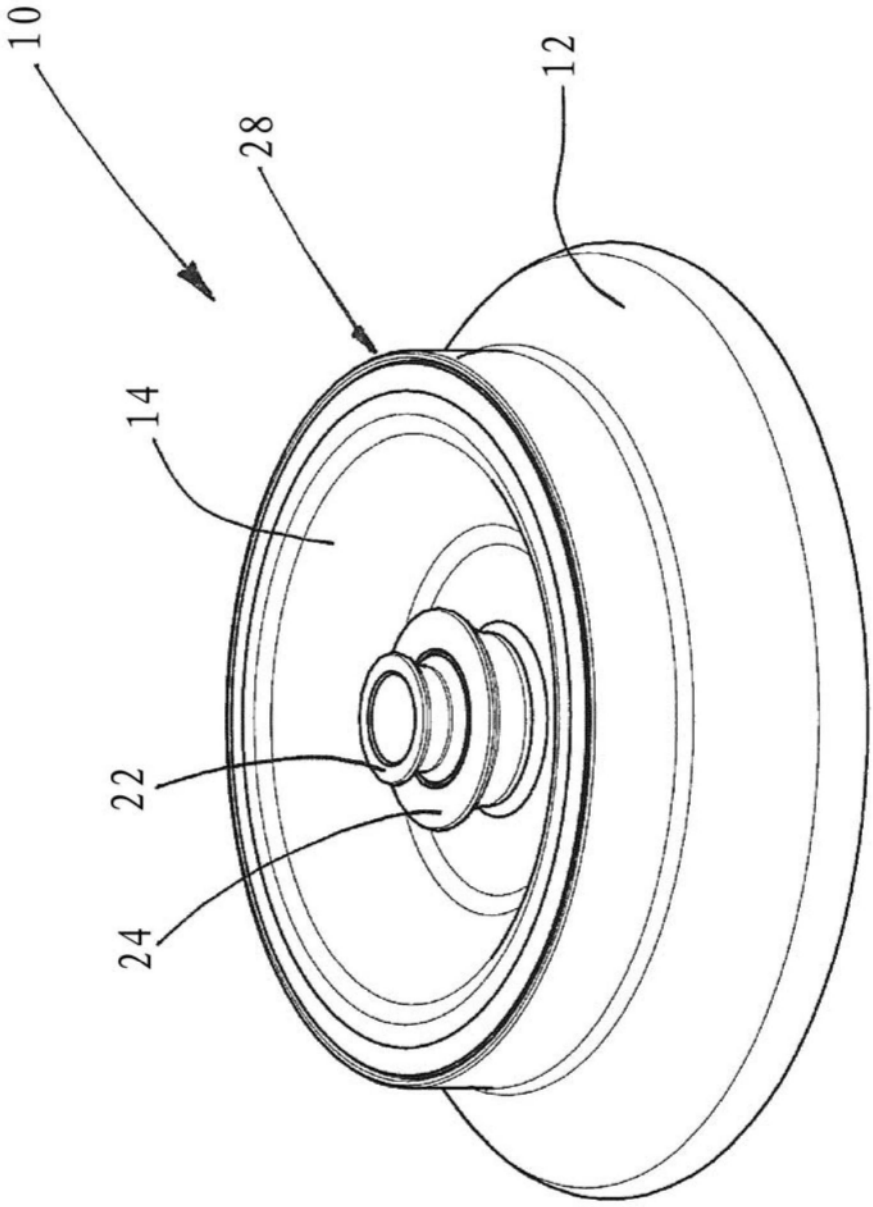


图1

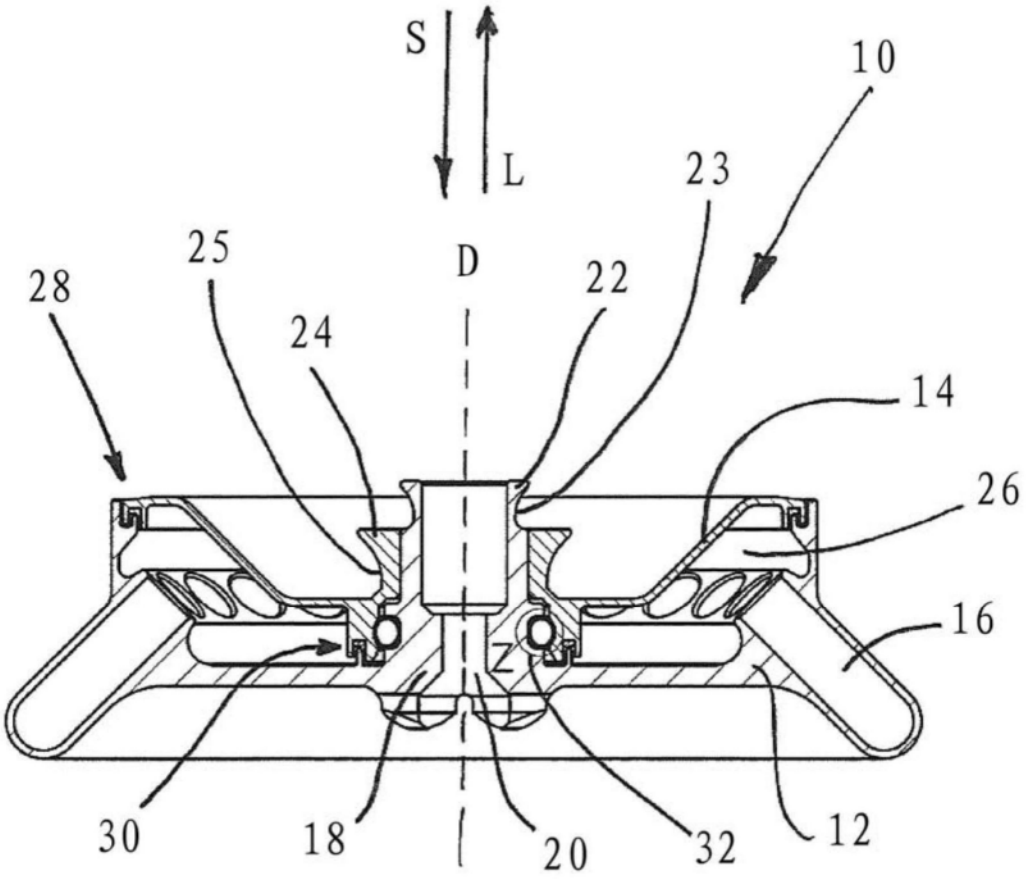


图2

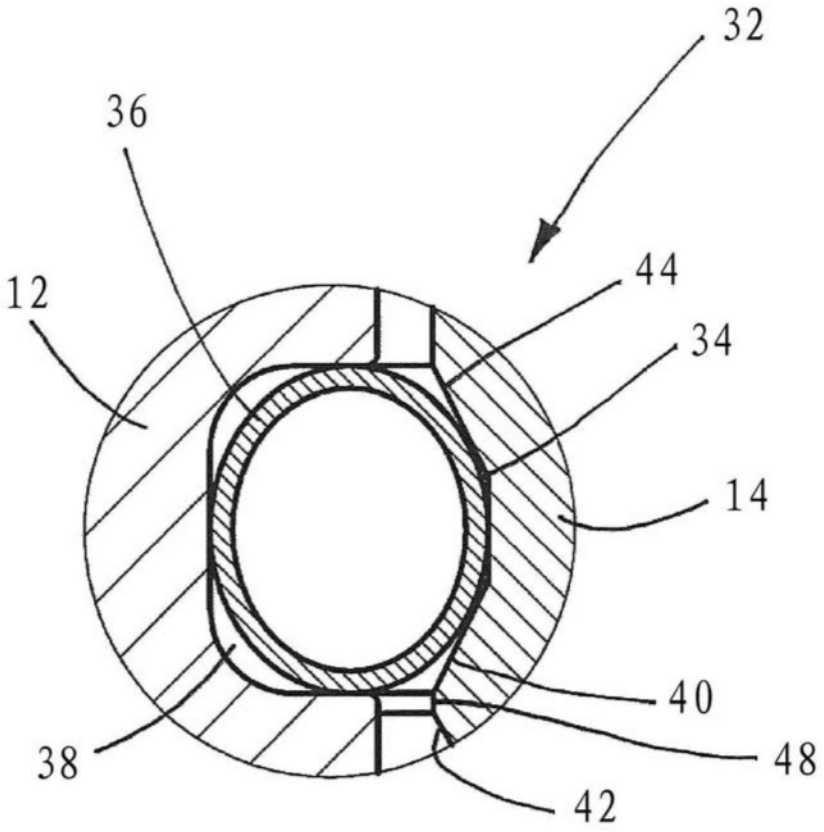


图3

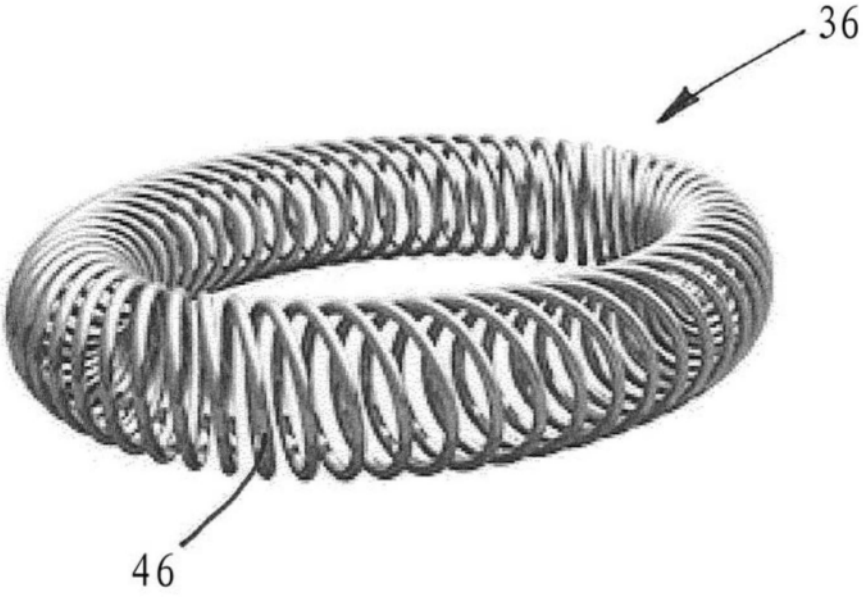


图4a

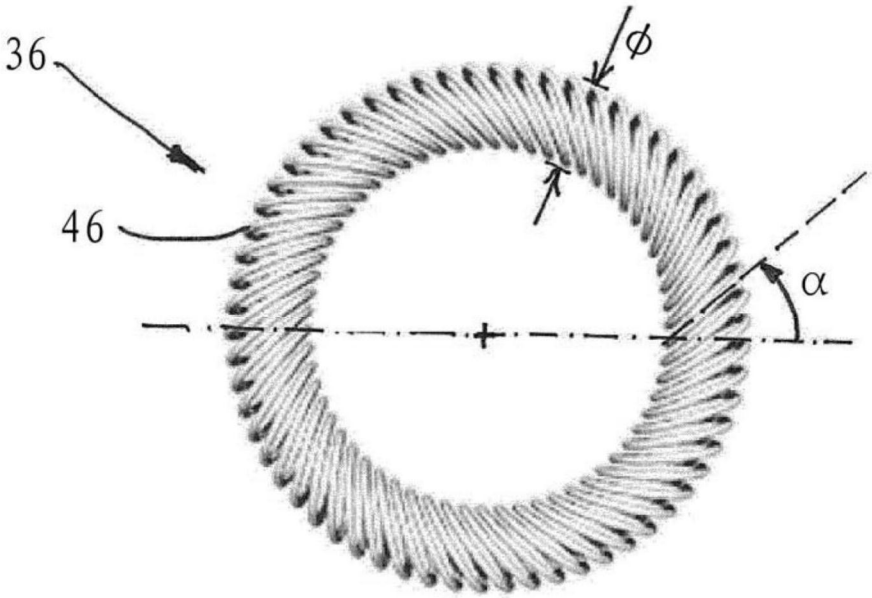


图4b

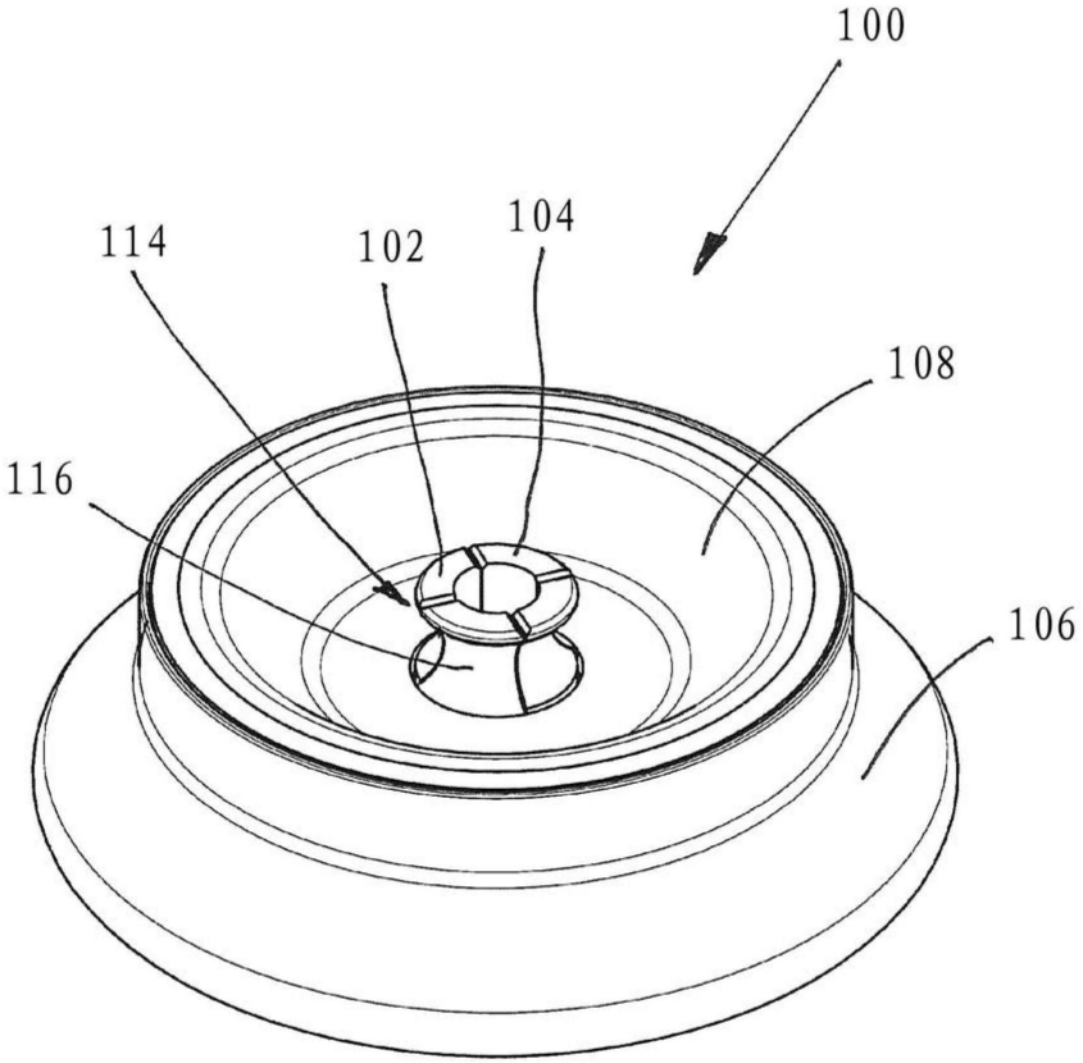


图5

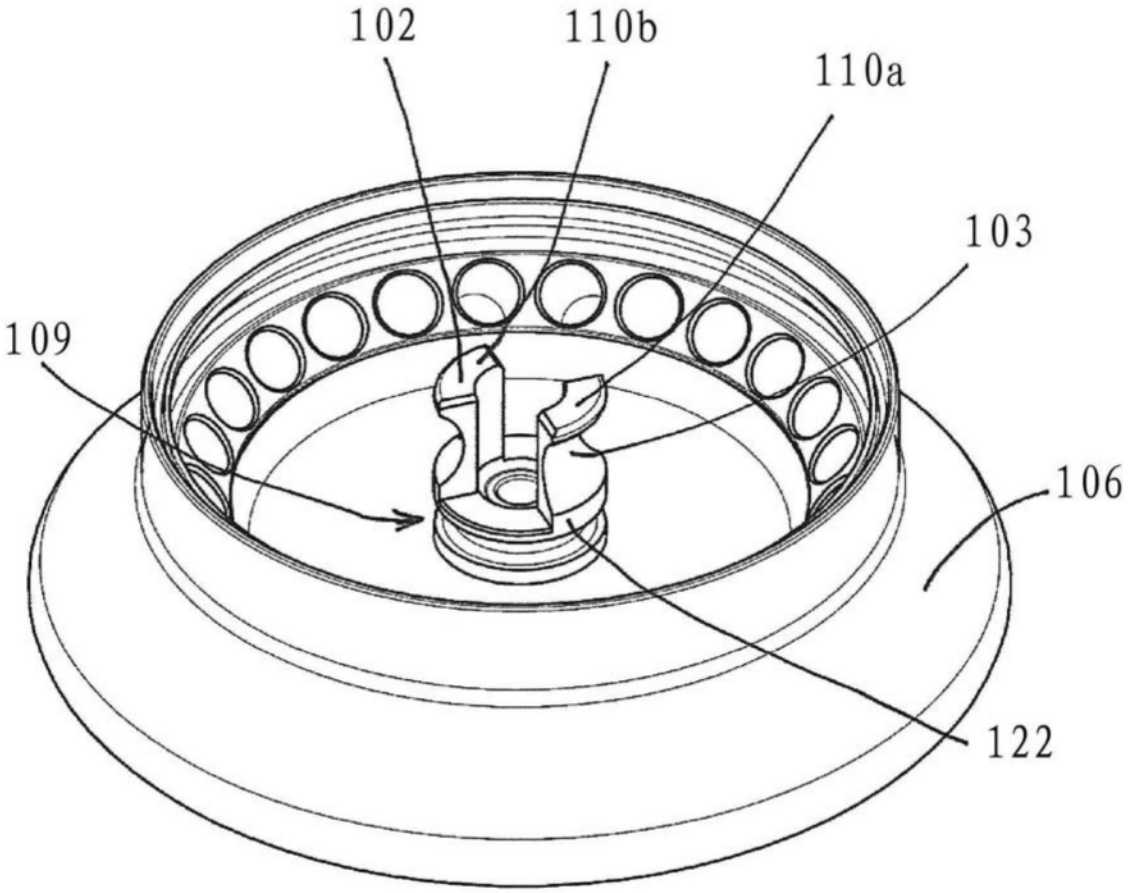


图6

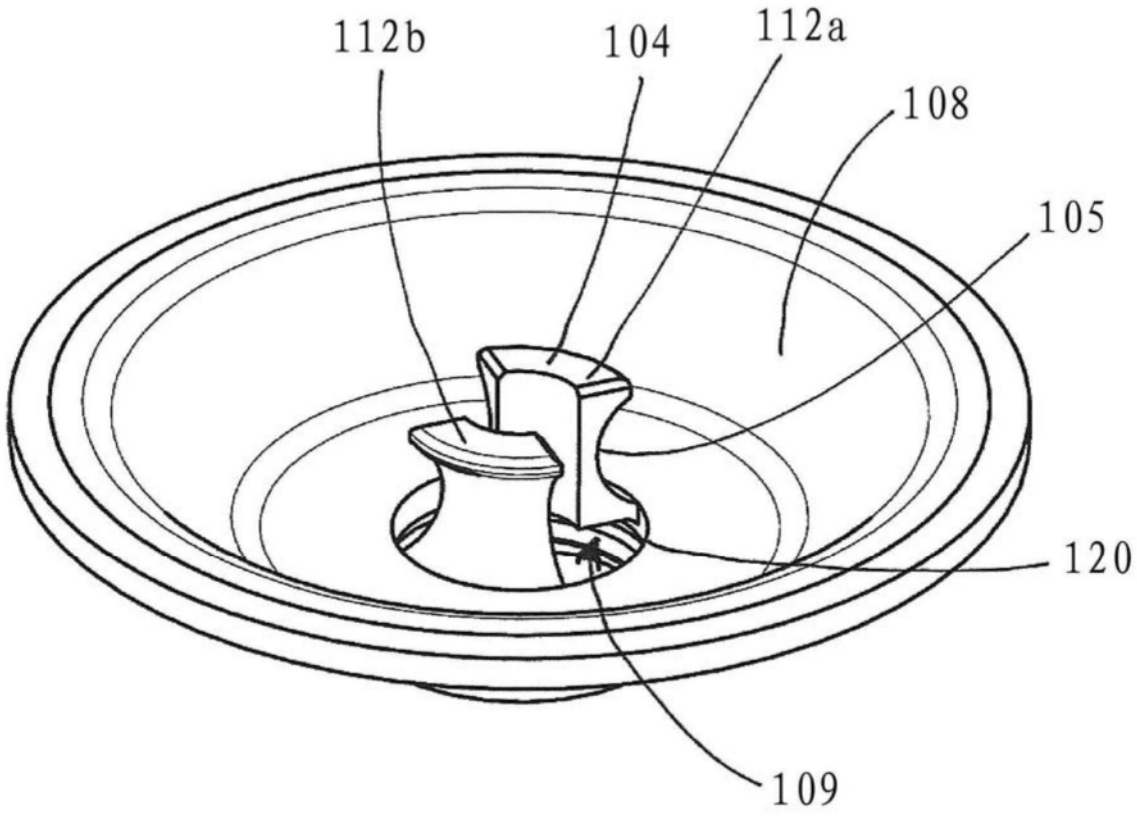


图7