



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105873436 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(21)申请号 201480071673.4

(22)申请日 2014.12.29

(30)优先权数据

1330158-5 2013.12.30 SE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.06.29

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2014/000160 2014.12.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/102524 EN 2015.07.09

(71)申请人 维沃琳医药有限公司

地址 瑞典伦德

(72)发明人 斯蒂格·斯蒂恩

奥德留斯·帕斯克维休斯

安娜·拜尔 本杰明·金

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 张瑞 郑霞

(51)Int.Cl.

A01N 1/02(2006.01)

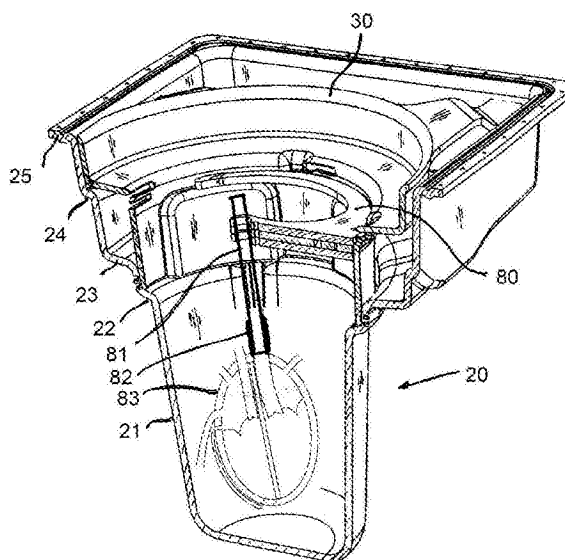
权利要求书1页 说明书7页 附图22页

(54)发明名称

用于器官运输设备的插入件

(57)摘要

一种用于在移植前将待储存的摘取的心脏布置在壳体中的设备,因而该心脏被连接至用于向该心脏供应医疗流体的管(81)。圆柱形插入件(30)旨在布置在用于心脏的壳体(20)中,(81)包括用于将管(81)固定在插入件的中心位置中的夹具(80)。夹具(80)包括:臂(93),其从该夹具的边缘延伸至该夹具的中心;以及夹爪设备(92、94),其用于夹持管(81)并且将该管和悬挂在该管中的器官保持在预定的高度位置。



1. 一种用于在移植前将待储存的摘取的器官布置在壳体中的设备,因而所述器官被连接至用于向所述器官供应医疗流体的管(81),所述设备包括:

大致圆柱形的插入件(30),其旨在布置在用于所述器官的壳体(20)中;以及夹具(80),其用于将所述管(81)固定在所述插入件的中心位置。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述夹具(80)包括:

臂(93),其从所述夹具的边缘延伸至所述夹具的中心;以及夹爪设备(92、94),其用于夹持所述管(81)并且将所述管保持在预定的高度位置。

3. 根据权利要求2所述的设备,还包括:

锁定夹爪(95),其用于与所述夹爪设备(92、94)配合以用于锁定所述管(81),以防止所述管从所述夹爪设备无意地退出。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,还包括:

两个耳状物(90、91),其布置在所述夹具(80)处以用于与布置在所述插入件(30)中的开口(41)配合,以用于将所述夹具(80)相对于所述插入件保持在预定的位置。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,还包括:

盖子(101),其布置在所述夹具(80)上方以用于将所述夹具锁定在适当位置且用于闭合所述夹具下方的空间。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,还包括:

支架(196),其用于将所述夹具保持在升高的位置,以用于将所述管固定在所述壳体的上方的预定的距离处。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的设备,其中,所述器官是心脏并且所述管被附接至所述心脏的主动脉残余。

用于器官运输设备的插入件

发明领域

[0001] 本发明涉及用于保持诸如心脏的器官长时间(例如达到且超过24小时)有生存力的且可运输的设备。更具体地,本发明涉及用于在器官运输设备中使用的插入件,该器官运输设备用于在器官被移植之前运输并储存器官。

[0002] 发明背景

[0003] 专利号为7176015的美国专利公开了可运输的器官保存系统,该可运输的器官保存系统用于保持器官有生存力以用于成功植入到人的受体中。该系统包括含有足够持续达到34小时的灌注时间的255升氧气的气瓶(cylinder)。器官浸没在灌注流体中,该灌注流体被氧化且经由心脏的主动脉以逆流的形式泵送穿过心脏的冠状血管。该系统包括全部布置在托盘中的心脏、氧气瓶(oxygen cylinder)、泵组件以及软管,该托盘被插入在商用冷却设备中,商用冷却设备具有将气瓶和心脏保持在大约4℃的温度的冷却块和隔热体。无菌性通过关闭气瓶的盖子保持。

[0004] 专利公布文件W0 2011/037511 A1公开了用于心脏在摘取后且在移植前的处理的方法和设备,其中,灌注流体循环通过心脏的冠状血管。该灌注流体是心脏麻痹性的,并且包括施加大于约30毫米汞柱的膨胀压力的膨胀剂,且灌注在至少15毫米汞柱的压力且至少15毫米汞柱低于所述膨胀压力的状态下完成。灌注可以是间歇性的。W0 2011/037511 A1被转让给本申请的受让人,并且其技术内容通过引用包括在本申请中。

[0005] 专利公布文件W0 2012/128696 A1公开了用于在摘取后且在移植前封闭器官的装置,该装置包括:封闭流体的容器;用于将流体流动软管连接至器官以用于通过泵将流体传送到该器官的连接。除气软管从连接管从邻近具有器官的入口部分的管的连接部的位置延伸并到达所述容器。夹管阀布置在除气软管中。在除气阶段,该夹管阀开启以允许流体从该泵通过流体流动软管流动至连接管,并且通过除气软管流动至用于排出截留在该流体流动系统中的空气的容器。气囊被布置成阻止在除气阶段期间流体通过连接管流动至器官。无菌结构关闭在其顶部处的容器,且该无菌结构可以被第二个、第三个等的无菌结构替换,而不损害无菌性。W0 2012/128696 A1被转让给本申请的受让人且其技术内容通过引用包括在本申请中。

[0006] 在本领域技术中需要插入件,该插入件可以促进将器官布置在器官运输系统中的正确的位置中,该插入件可以是无菌的且是一次性的。

[0007] 发明概述

[0008] 因此,本发明的目的是减轻、缓解或消除上面确认的单个缺陷和缺点或这些缺陷和缺点的任何组合。

[0009] 根据第一方面,提供用于在移植前将待储存的摘取的器官布置在壳体中的设备,因而该器官被连接至用于向该器官供应医疗流体的管,所述设备包括:插入件,其旨在布置在用于该器官的壳体中的大致圆柱形;以及夹具,其用于将该管固定在插入件的中心位置。

[0010] 根据实施方案,该夹具可以包括:臂,其从夹具的边缘延伸至夹具中心;以及夹爪设备,其在该臂处的用于夹持该管并将该管保持在预定的高度位置。此外,还存在布置的锁

定夹爪,其用于与夹爪设备配合以用于锁定该管以防止该管从夹爪设备无意地退出。

[0011] 根据另一个实施方案,该设备还可以包括两个耳状物,其布置在夹具处以用于与布置在插入件中的开口配合,以用于将该夹具相对于该插入件保持在预定的位置。

[0012] 根据另外的实施方案,该设备还可以包括盖子,其布置在夹具的上方以用于将该夹具锁定在一个位置且用于闭合在该夹具下方的空间。

[0013] 器官可以是心脏,并且该管可以附接至心脏的主动脉残余。

[0014] 附图简述

[0015] 本发明的另外的目的、特征以及优点将参考附图从本发明的实施方案的下面的详细描述变得明显,其中:

[0016] 图1是用于储存且运输器官的现有技术设备的示意性横截面图。

[0017] 图2是根据本发明的设备的实施方案的局部横截面的示意性透视图。

[0018] 图3是在图2示出的实施方案中的插入件的透视图。

[0019] 图4是在图2示出的实施方案中的夹具的透视图。

[0020] 图5是图4的夹具的分解平面图。

[0021] 图6是处于锁定位置的根据图4的夹具的平面图。

[0022] 图7是在图2中示出的实施方案的盖子的平面图。

[0023] 图8是图2的实施方案的插入件和夹具的透视图并且示出了用于夹持管与悬挂在该管中的器官的处于初始位置的插入件和夹具。

[0024] 图9是类似于图8的具有处于第二位置的夹具的透视图。

[0025] 图10是类似于图8的具有处于第三位置的夹具的透视图。

[0026] 图11是类似于图8的具有处于适当位置的夹具和布置用于闭合该空间的盖子的透视图。

[0027] 图12是类似于图11的具有处于第二位置的盖子的透视图。

[0028] 图13是类似于图11的具有处于最终锁定位置的盖子的透视图。

[0029] 图14是根据本发明的设备的可选的实施方案的分解透视图。

[0030] 图15是在图14中示出的实施方案的平面图。

[0031] 图16是在图14中示出的处于组装状态的实施方案的局部切除透视图。

[0032] 图17是在图14中示出的实施方案中的夹具的透视图。

[0033] 图18是在图14中示出的并且示出了支撑板的实施方案从下面看的透视图。

[0034] 图19是根据图18的支撑板的平面图。

[0035] 图20、图21和图22是示出根据图14和图17的实施方案的夹具的盖子的平面图。

[0036] 实施方案的详细描述

[0037] 下面,将描述本发明的数个实施方案。这些实施方案以说明的目的被描述以使技术人员能够实施本发明并公开最佳模式。然而,这样的实施方案并不限制本发明的范围。此外,不同的特征的其它组合在本发明的范围内是可能的。

[0038] 下面的实施方案公开了用于在(并且包括)摘取供体中的器官和直到(并且包括)将器官植入受体之间处理器官的装置和方法。尽管这些实施方案被描述与待移植的心脏有关,但是相同的设备可以被用于诸如肺、肝和肾的其它器官。

[0039] 大部分的器官不能承受长的缺血时间(ischemic time),即,没有营养物质和氧气

供应的条件,营养物质和氧气通常通过血液供应。例如,在37℃的正常温度,心脏不能承受超过约20分钟的缺血时间,尽管诸如肺的其它器官可以承受达到40分钟或以上的缺血时间。

[0040] 器官移植的结果除了别的因素还取决于在摘取前的器官的状况。所有的努力应该保证供体及其器官在摘取前处于尽量良好的状况。例如,这样的努力可以包括公开在专利公布文件W0 2010/077200 A1中的方法步骤和过程,该专利公布文件的内容通过引用以其全部包括在本说明书中。通常,该公布文件的方法涉及潜在的供体在死亡前被尽可能有活力地处理,并且在该潜在的供体被宣告脑死亡之后保持循环和通气以避免缺血状况。在提前获得潜在的供体和/或他的/她的近亲同意后,当宣告脑死亡后,该潜在的供体根据将器官保持在有生存力的状况中的策略来处理。

[0041] 下一步,器官被摘取,大部分器官通常在宣告脑死亡后的24小时内摘取。在一些国家,脑死亡不被界定或授权为实际死亡指标。在这样的国家,上面提到的短语“宣告脑死亡”旨在包括用在这样的国家中的死亡或实际死亡的任何其它定义。为了实施方案的目的,脑死亡涉及脑和脑干不再向神经末梢发送任何电刺激信号。

[0042] 在移植前,器官通常在低温条件(hypothermic condition)下检查生存力并储存。

[0043] 最终,器官被植入受体中。

[0044] 所有的步骤对于器官移植的最终结果是重要的。

[0045] 本实施方案通常涉及在器官(特别是心脏)的摘取与植入之间的过程。

[0046] 在当前使用的过程中,心脏的摘取可以从将心脏暴露于在心脏中灌注的心脏麻痹性的且冷的盐水流体开始。心脏停止跳动且循环停止。由于没有血液流动,因此心脏此时可能具有缺血状况的风险。然而,灌注的流体可以提供足够的氧气和营养物质以避免缺血状况。心脏从供体脱离且主动脉被切断并且保持足够的长度,被称为主动脉残余。

[0047] 可以检查心脏的生存力,例如涉及检查主动脉瓣功能不全和别的检查。主动脉瓣功能不全可以通过添加流体到主动脉来检查并且可以检查流体平面是否下降。由于除了通过主动脉瓣之外,流体没有其它的逸出途径,因此这是对主动脉瓣的通畅性的良好的测试。要提及的是,流体可以通过冠状血管逸出。然而,用于使流体通过冠状血管的压力通常比数厘米水柱高,这意味着在这样的主动脉瓣测试期间大致没有流体将会通过冠状血管。心脏还可以通过血管造影方法来检查以探测冠状血管中的缺陷和其它问题。

[0048] 连接器管被附接至主动脉且心脏被移动至保存装置并连接在保存电路中,例如,如在上面提到的专利号为7176015的美国专利或专利公布文件W0 2010/077200 A1中描述的。保存溶液可以通过主动脉循环穿过冠状血管。该保存溶液通常是冷的以便冷却心脏并将心脏保持在低温条件。也可以使用其它的策略。

[0049] 图1公开了如在现有技术专利公布文件W0 2012/128696 A1中示出的设备,该设备包括封闭待移植的心脏的容器。心脏浸没在保存溶液中。心脏被示意性示出,其中心室朝向附图的右侧,并且包括终止在主动脉瓣中的主动脉,主动脉瓣通向心脏的左心室。二尖瓣连接该心室与左心房。

[0050] 在活的人体的正常运行期间,血液通过四个肺静脉进入心脏的左侧部分,在图1中示出了四个肺静脉中的一个。血液在舒张期间填充左心房和左心室,同时二尖瓣开启且主动脉瓣关闭。在收缩期间,左心房首先收缩迫使更多的血液进入至左心室中。然后,左心室

收缩,于是二尖瓣关闭且主动脉瓣开启且血液被迫使挤出通过主动脉进入至身体中。

[0051] 心脏的右侧部分以类似的方式运行,同时血液通过两个静脉——上腔静脉和下腔静脉进入右心房。在舒张期间,血液填充右心房并通过三尖瓣填充右心室。在心脏在收缩期间,右心室中的血液被迫使通过肺动脉瓣和肺动脉到肺部。

[0052] 心脏肌肉通过均被分支成毛细血管的左冠状动脉和右冠状动脉被提供血液供应。冠状动脉血液通过冠状窦返回至右心房,冠状窦从诸如心中静脉(middle cardiac vein)和心大静脉的数个冠状静脉收集血液。冠状窦通过冠状窦瓣(Thebesian valve)(未示出)通向右心房,冠状窦瓣防止回流到冠状窦中。

[0053] 在心脏摘取期间,心脏可以通过将心脏麻痹性的流体灌注至心脏的冠状动脉循环中来麻痹。心脏麻痹性的流体通常被冷却以在心脏中产生低温条件。主动脉在使其保持足够的长度的位置被切断,使得管可以被附接至主动脉用于冠状流体(coronary fluid)流的顺行供应。

[0054] 在图1中,心脏1被示出从供体移除且诸如连接管的连接构件布置在主动脉中。心脏1浸没在容器2中,使得整个主动脉浸没在流体表面下方以便保持主动脉湿润。在器官的摘取期间仅需要一个连接,即在连接管和主动脉之间的连接,该连接可以被相对较快地形成。

[0055] 该连接管被插入在主动脉中,使得该连接管的端部在主动脉瓣和冠状动脉的开口的上方。冠状动脉通常在主动脉瓣上方5mm与10mm之间处开口。由于主动脉瓣关闭,因此通过连接管的所有流体穿过冠状动脉流动。

[0056] 图2公开了用于根据本发明的实施方案的器官的改进的壳体。

[0057] 壳体20包括下部部分21、第一肩22、第二肩23和第三肩24。第三肩24连接至大致矩形的周缘。壳体20安装在WO 2012/128696 A1中公开的类型盒中。该盒包括用于循环流体的泵、冷却设备、氧合器、管、阀等。

[0058] 在所述壳体20内,布置有根据本发明的实施方案的插入件30。插入件30搁置在所述第一肩22上。插入件30设置有支腿,这些支腿中的一个在图2中可见。存在四个支腿,每个支腿布置在所述矩形的周缘25内的拐角中并且沿该侧面以便固定所述插入件30。因此,该插入件从上方容易插入至壳体20中。

[0059] 插入件30容纳用于连接管81的夹具80,连接管81被连接至心脏83的主动脉残余82。

[0060] 插入件30以透视的形式单独地示出在图3中。

[0061] 插入件30的底部部分由具有底部周缘36的下部圆柱部分35形成,插入件30的底部部分被布置成搁置在肩22上或布置成恰好在肩22上方。下部圆柱部分35设置有四个凹部37,四个凹部37留有用于任何流体从插入件30的外部空间经过至插入件30下方的空间的区域。

[0062] 环形部分38在其内侧面处连接至下部圆柱部分35,并且上部圆柱部分39连接至环形部分38的外部。上部圆柱部分39由所述四个支腿31、32、33、34支撑。

[0063] 每个凹部37的上部部分形成肩40。直接在每个凹部37的上方,布置有具有大致矩形形状的开口41。相对于所述开口41偏移大约45°,存在一组四个狭槽43,每个狭槽具有经由凹部45的侧入口44。

[0064] 图4是夹具80的透视图且图5是夹具80的分解的平面图。如从图5所清楚地显示的, 夹具包括四个独立的零件83、84、85、86, 该四个独立的零件83、84、85、86通过布置在三个孔87、88、89中的三个螺钉或铆钉或类似的装置接合至彼此。夹具的第一上部零件83是超过四分之三圆弧的环状物且具有一定的尺寸, 使得夹具的第一上部零件83可以如图2所示地布置在插入件30的内部并且搁置在每个凹部37的肩40上。上部零件83包括两个耳状物90和91, 两个耳状物90和91沿上部零件83的边缘以 270° 的相互距离布置。耳状物90和91的尺寸被设计成且布置成安装在矩形开口41中的两个中, 同时夹具80的其余部分搁置在肩40上。

[0065] 在夹具的中点, 布置有支撑夹爪92, 支撑夹爪92位于从第一零件83的中心部分延伸的臂93的端部处。如在下面将更加详细地说明的, 支撑夹爪92尺寸确定为包围并保持管81。夹爪92延伸略微超过 180° 以通过摩擦夹持来夹持管81。通过这种结构, 由支撑夹爪92夹持的管将被定位在壳体20的中间。第二零件84被布置在臂93下方一定的距离且具有与臂93相同的形状并包括支撑夹爪94。第三零件85与第四零件86布置在臂93和第二零件84之间。第四零件86具有类似于支撑夹爪92和94的锁定夹爪94, 但是面向相反的方向。

[0066] 第四零件86在如图4中所示出的开启位置和如图6中所示出的关闭位置之间是可枢转的。在关闭位置中, 第四零件86被钩挂系统96、97的第三零件85锁定。钩挂系统通过杆98可以被释放。

[0067] 最后, 图7示出了待布置在支撑夹具80上方的盖子101。

[0068] 图8至图13说明了描述的插入件的使用。

[0069] 在图8中, 插入件30以在图2中示出的方式布置在壳体(未示出)中。心脏的主动脉残余82已经被连接至管81。

[0070] 如图8所示, 管81被插入在夹具80的支撑夹爪92和94中。心脏的高度位置通过在如图8所示的高度方向上移动管81来按照期望调节。通常, 期望的是, 心脏略微在壳体20的底部上方悬挂在管81中, 但是使用者能够完全控制高度位置且可以选择另一个高度位置。

[0071] 当已经获得期望的位置时, 锁定夹爪95枢转至在图9中所示出的锁定位置。钩挂系统96和97将第四零件86锁定在锁定位置中。

[0072] 图10示出了在被降下之后并且布置在插入件30中的夹具80。夹具80的耳状物90和91布置在矩形开口41中, 同时夹具的其余部分搁置在肩40上。如果期望调节心脏的位置, 这可以通过启用杆98来完成, 从而释放锁定夹爪95, 于是管81和心脏的高度位置可以被向上或向下调节。然后, 杆98被移动至锁定位置。

[0073] 如图11所示, 可能期望的是将盖子101布置在插入件30上方。该盖子包括狭槽102, 狭槽102被布置成从盖子101的边缘至中心经过管81。两个夹持孔103被布置成通过使用者的两个手指处理该盖子。另外, 存在沿盖子的边缘等距地布置的四个耳片104。盖子和耳片104被布置且尺寸确定为适合布置在插入件30中的四个狭槽43。如图12所示, 盖子101被移动成使得管81布置在狭槽102中, 且耳片104沿凹部45向下移动。

[0074] 最后, 盖子101在如图13中示出的顺时针方向枢转, 以使耳片104经由侧入口44移到至狭槽43中, 其中, 盖子101在适当位置被锁定并且锁定夹具, 使得夹具不能被移除。在最终位置, 盖子的狭槽102布置在臂93上方, 使得没有流体可以通过狭槽102流出。

[0075] 夹具80和盖子101可以被布置成在相对于彼此 90° 移位的四个不同的位置。

[0076] 夹具和盖子被构造成使得它们可以通过使用者的一只手操作, 使得使用者可以使

用另一只手将器官操纵至期望的位置。

[0077] 管81可以设置有联接器(未示出)以用于连接至如图1中示出的管系统。管81可以恰好在如图1中示出的管的分叉下方连接至管系统。其它的布置可以预见,但是这样的布置不是本发明的主题。

[0078] 如在W0 2012/128696 A1中公开的用于循环流体的相同的系统可以被用在根据本发明的设备中。然而,另外的循环系统可以被使用,且这样的系统不是本发明的主题。

[0079] 如果如在W0 2012/128696 A1中公开的两个管被使用,这样的管可以经由如在图3中示出的上部圆柱体部分39中的两个孔46、47进入插入件30。

[0080] 插入件30、夹具80以及盖子101可以是一旦使用然后丢弃的一次性零件。在使用前,该零件应该是无菌的。

[0081] 在图14至图19中示出了根据本发明的设备的第二实施方案。第二实施方案包括类似于壳体20的壳体120和类似于插入件30的插入件130。

[0082] 壳体120设置有上部周缘125,上部周缘125设置有多个孔126。具有相同的多个孔141的矩形板140被附接至壳体120并通过多个螺钉(未示出)被拉紧至该壳体。该矩形板设置有具有比插入件130的尺寸略小的尺寸的圆形开口142。因此,板140将该插入件锁定在适当位置。

[0083] 圆形周缘或箍150可以被插入在开口142中以用于将无菌布料附接至该设备的上部表面。

[0084] 图15示出了从上方看的处于组装状态的第二实施方案,同时图16是示出了壳体120、插入件130以及夹具180的剖开的透视图。

[0085] 图17示出了根据第二实施方案的夹具180。与夹具80相反,夹具180不具有任何可移动的零件,但是管通过摩擦夹持来保持在中心凹部181中。该夹具包括四层182、183、184、185,每个层设置有凹部186、187、188、189。中间的凹部187、188延伸超过180°或略多,例如185°,同时,上部凹部和下部凹部189、186延伸超过更大的弓形,例如190°至195°。因此,插入在该凹部中的管通过所有四个凹部的摩擦力被保持且主要通过下部凹部186和上部凹部189被阻止穿出凹部。

[0086] 再次转向图16,示出有支撑板160,在图18和图19中也示出了该支撑板。支撑板160包括用于支撑诸如氧合器、过滤器和管组等的设备的数个孔和开口161。圆形开口162被设置成用于配合壳体120的底部部分的外部。开口162的内部边缘设置有数个倒角的边缘部分163,见图16和图18,所述数个倒角的边缘部分163安装至壳体120的外表面中的凹部164中。

[0087] 如在图16中另外示出的,支撑板160可以支撑用于支撑在升高的位置的夹具180'的支架196。升高的夹具180'与壳体的顶部表面之间的距离与壳体120的深度大致相同。心脏可以在升高的位置附接至夹具180'并且高度位置可以被调节至期望的位置,随后夹具180'向下移动至由图16中的夹具180示出的最终位置。以这种方式,心脏和壳体120的底部表面之间的距离可以预先调节。支架196可以附接至所示出的支撑板160,或可选地附接至在图14中示出的箍150。支架196在使用后可以被移除。

[0088] 该升高的位置可以与由板140界定的壳体120的顶部表面相关。可选地,在图20中示出的盖子190可以被置于适当的位置中以用于界定相对于壳体的底部的升高的距离。在心脏被布置成在期望的位置同时夹具在升高的位置且盖子在合适的位置之后,盖子被移除

且夹具被移动至最终的位置,并且该盖子此时被再次置于夹具和心脏上方的适当位置。

[0089] 图20示出了类似于在图11中示出的盖子101的盖子190。然而,盖子190具有更宽的狭槽191。另外,该盖子具有两个夹持孔192、193和四个耳片194。图21示出了布置在初始位置的夹具180上的盖子。图22示出了旋转的盖子,使得盖子的一部分定位在夹具的层185的肩195的下方。在该位置,该盖子将管锁定在符合期望的位置。

[0090] 在权利要求中,术语“包括(comprises)/包括(comprising)”不排除其它元件或步骤的存在。此外,尽管但独立列出,但是多个装置、元件或方法步骤可以通过例如单个单元实施。另外地,尽管单个特征可以包含在不同的权利要求或实施方案中,但是这些有可能被有利地组合,且在不同的权利要求中的包含物并不意味着特征的组合不是可行的和/或有利的。此外,单数参考不排除多个。术语“一个(a)”、“一个(an)”、“第一”、“第二”等不排除多个。权利要求中的参考标记仅提供为澄清的示例且不应被解释为以任何方式限制权利要求的范围。

[0091] 尽管在上面已经参考具体的实施方案和实验描述了本发明,但是本发明并不旨在限于本文陈述的具体的形式。相反,本发明仅仅限于所附权利要求,并且其它的实施方案而不是上面的那些具体的实施方案在这些附加权利要求的范围内是同样可能的。

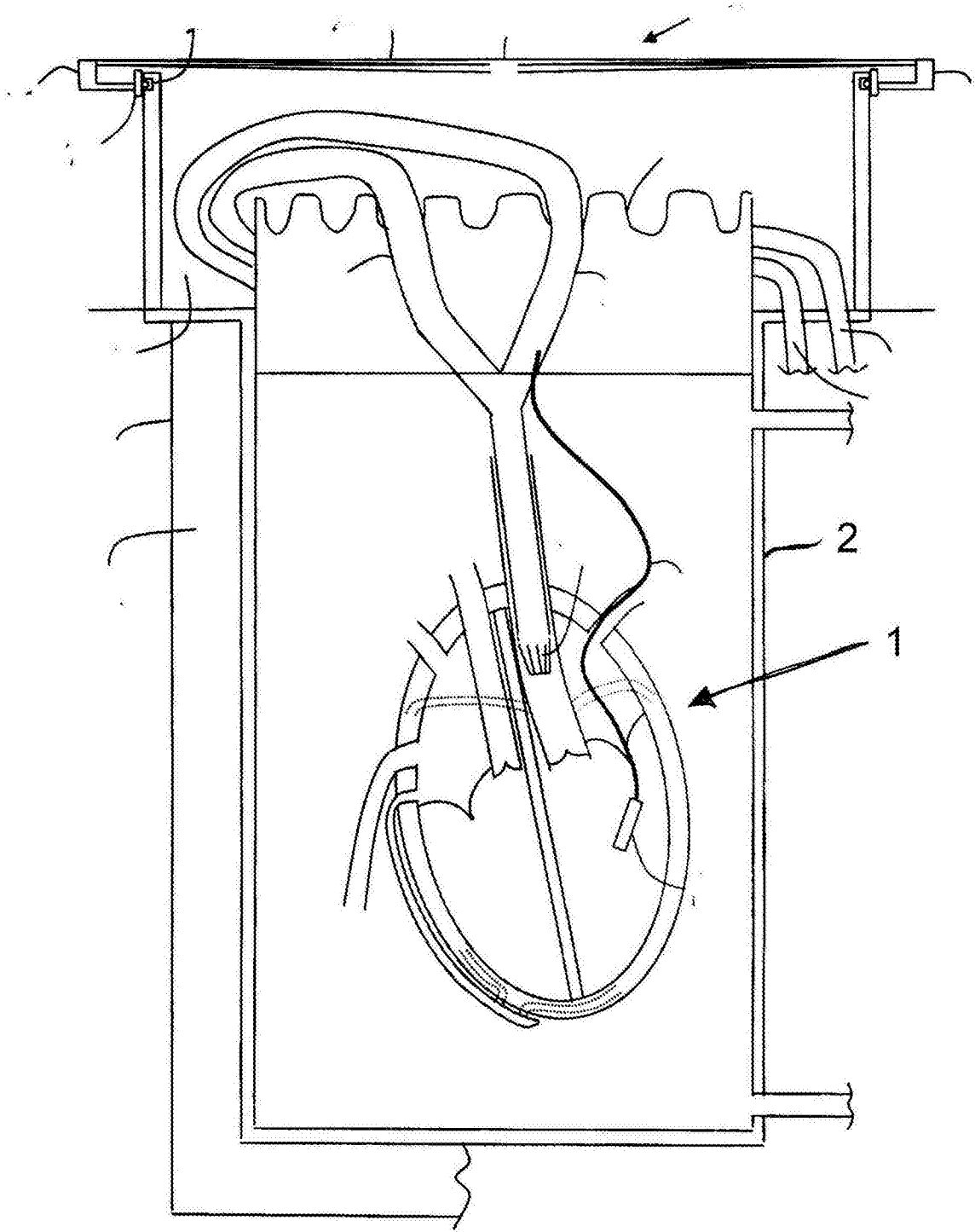


图1

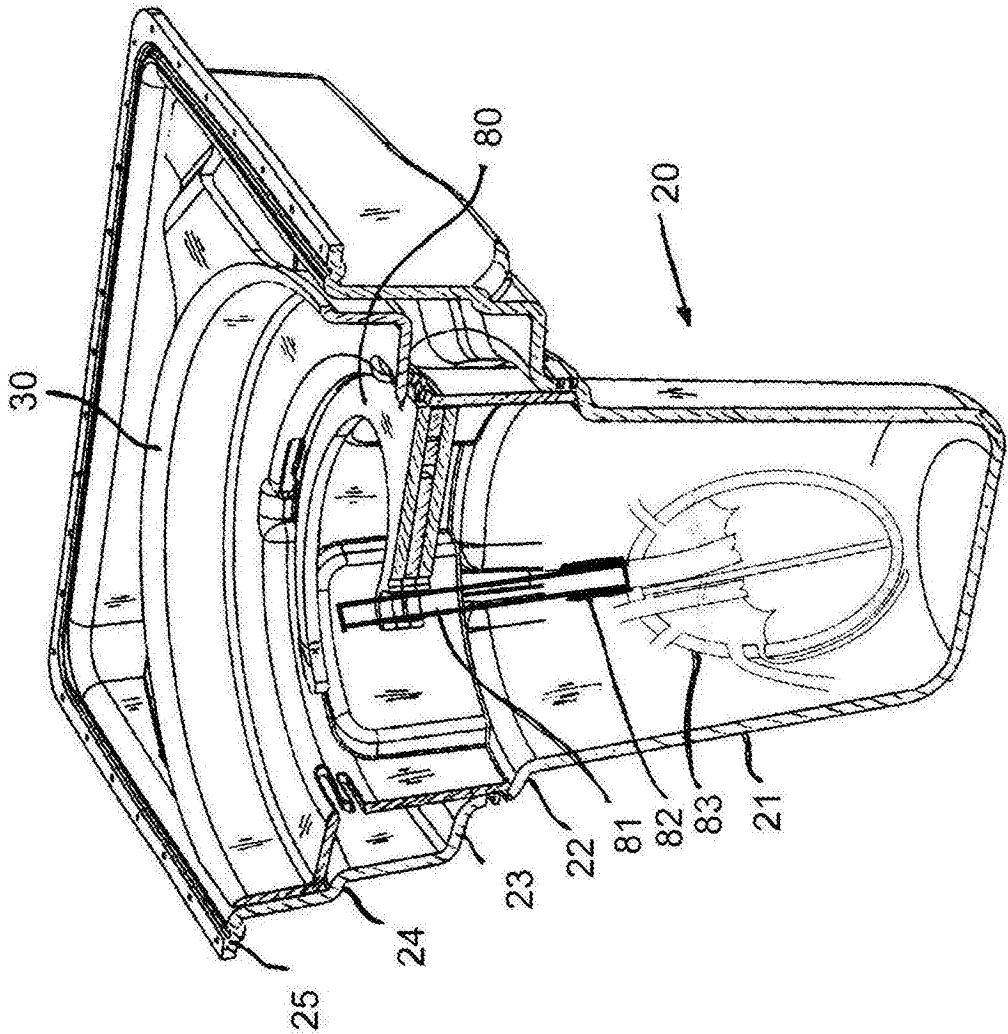


图2

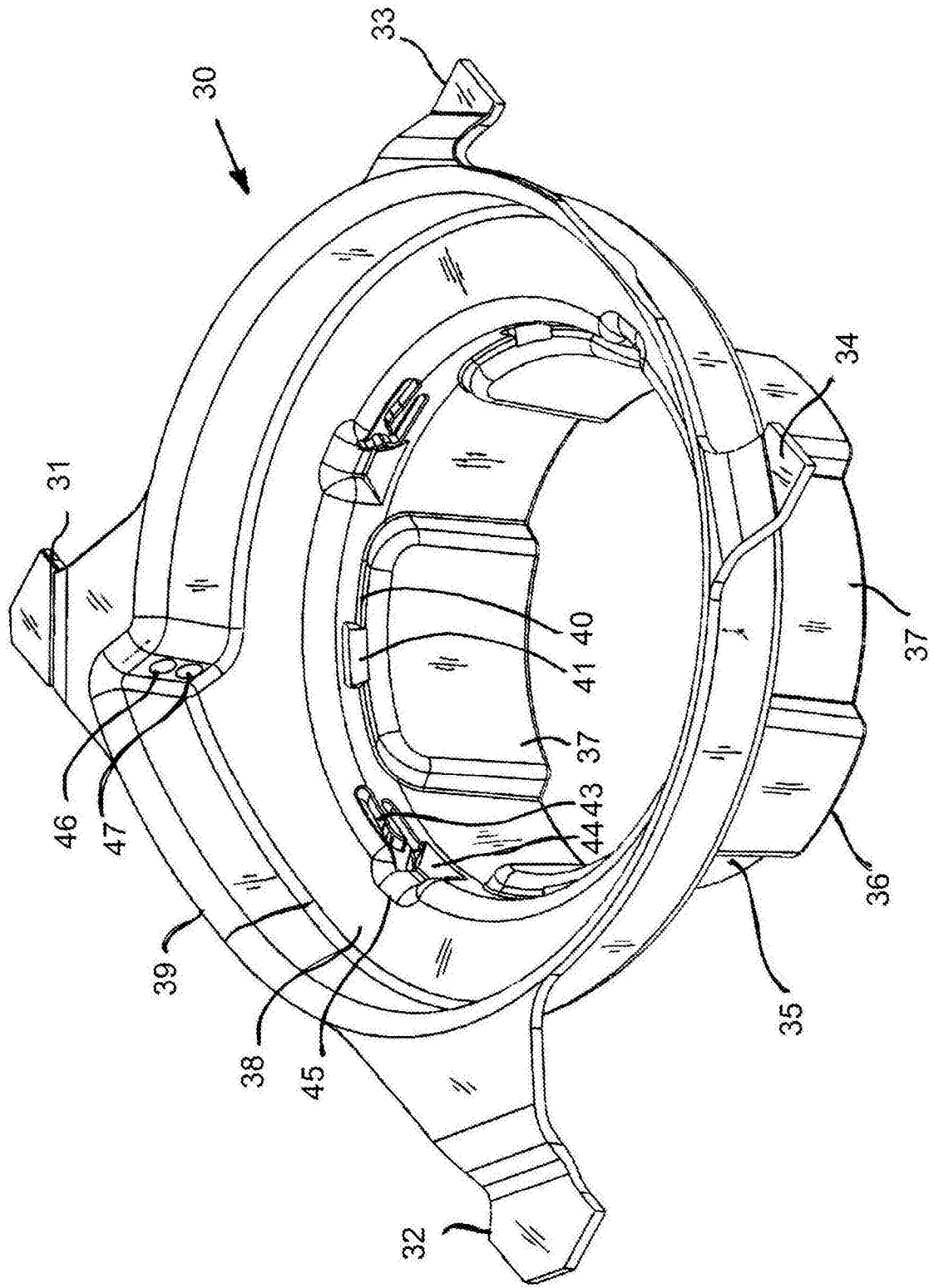


图3

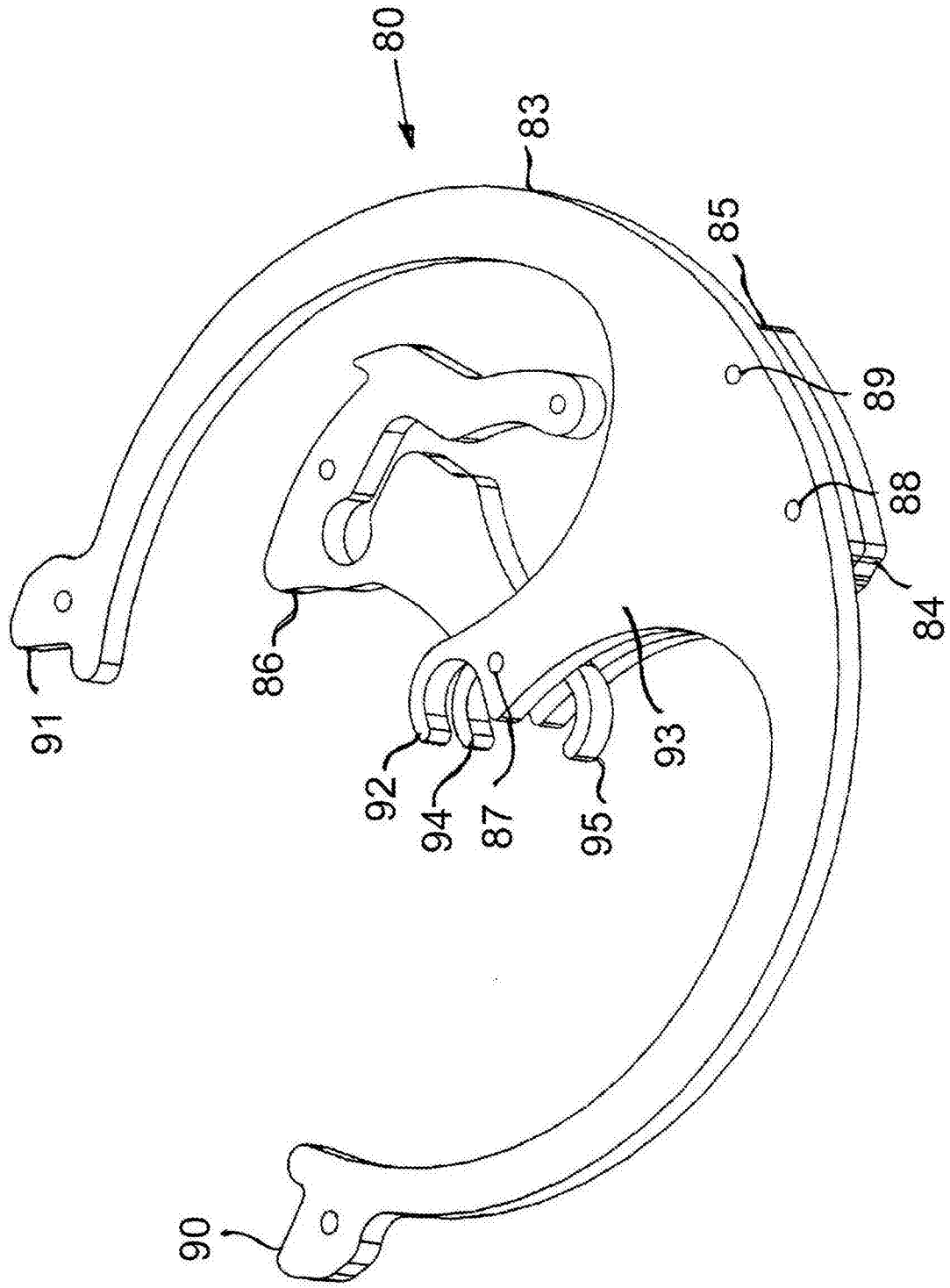


图4

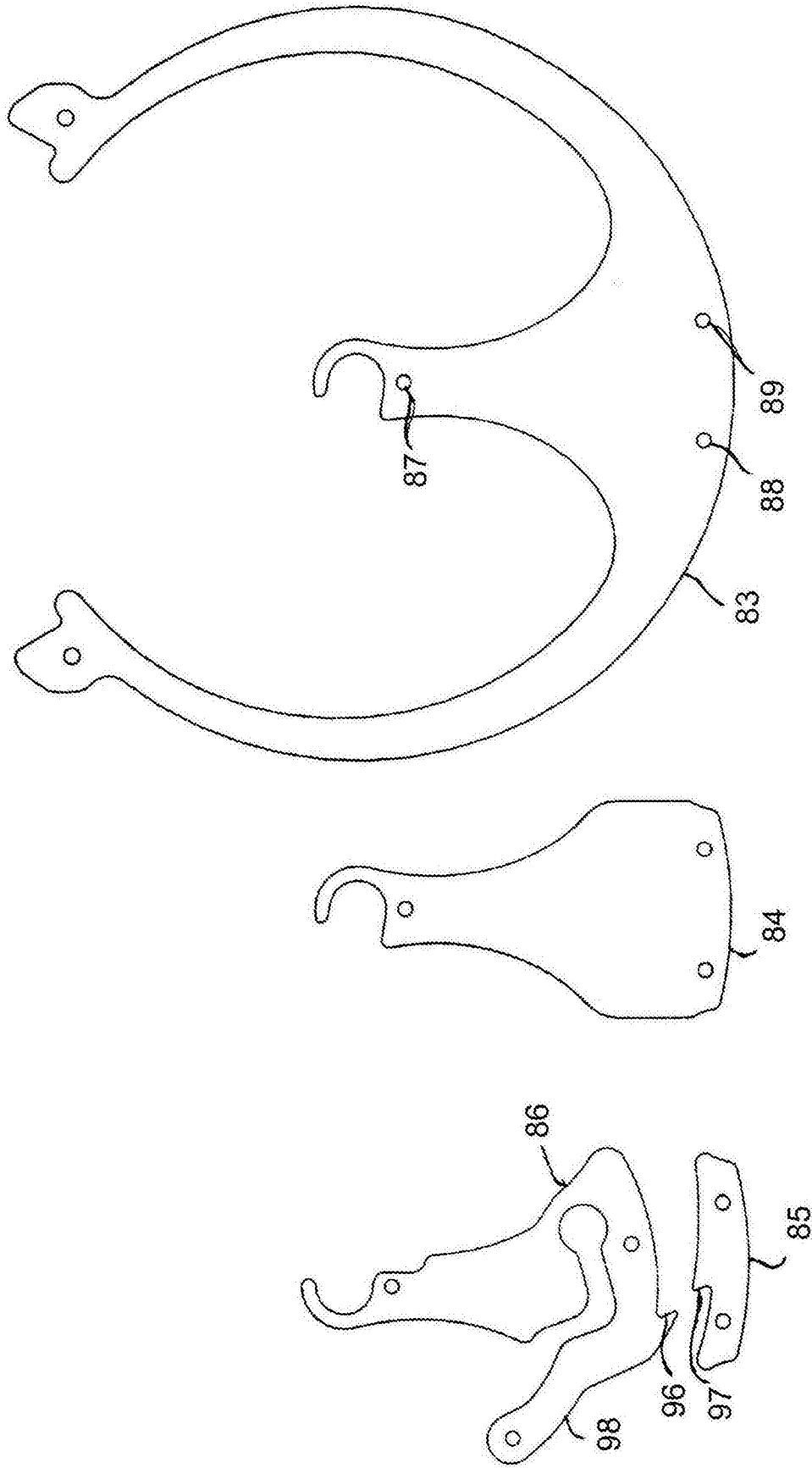


图5

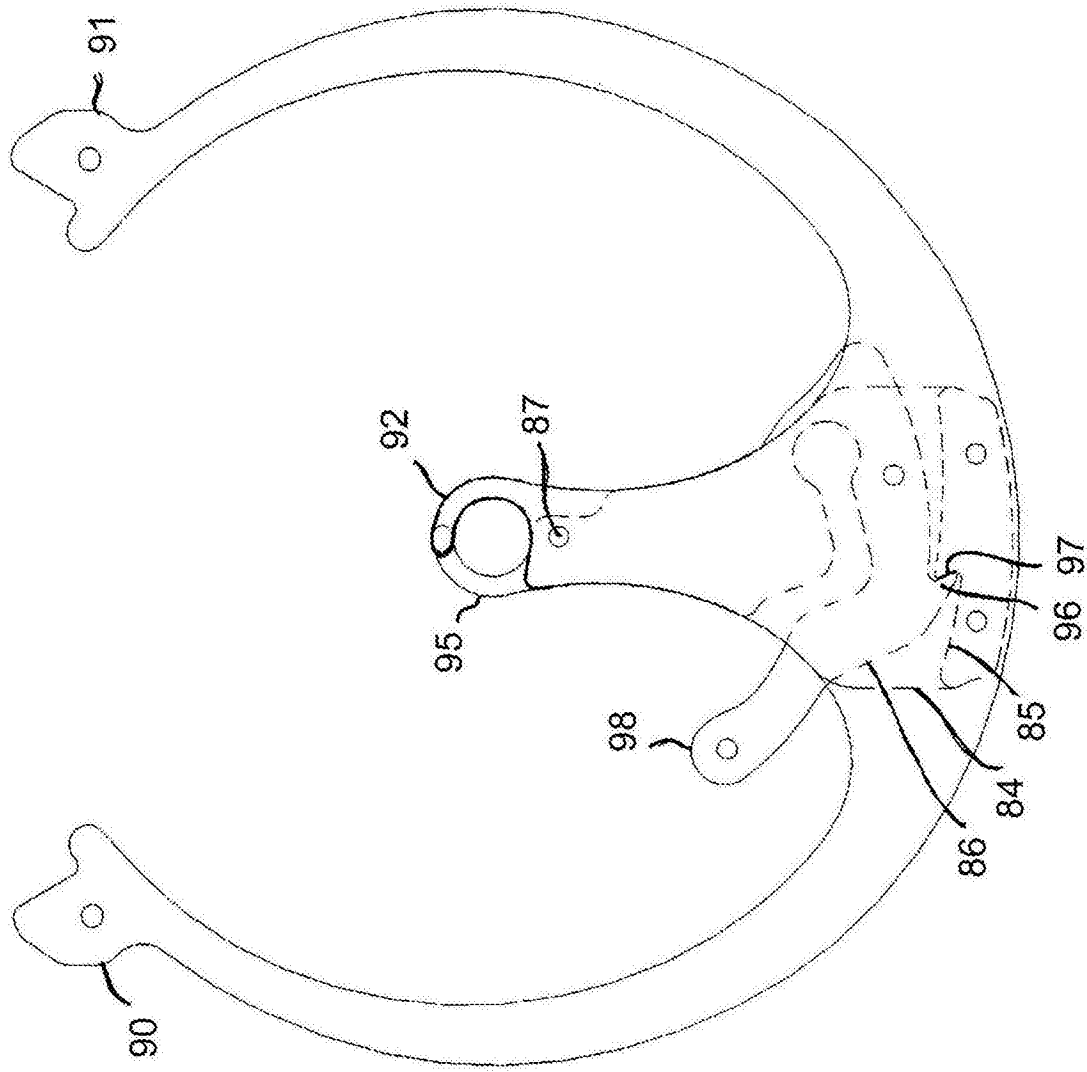


图6

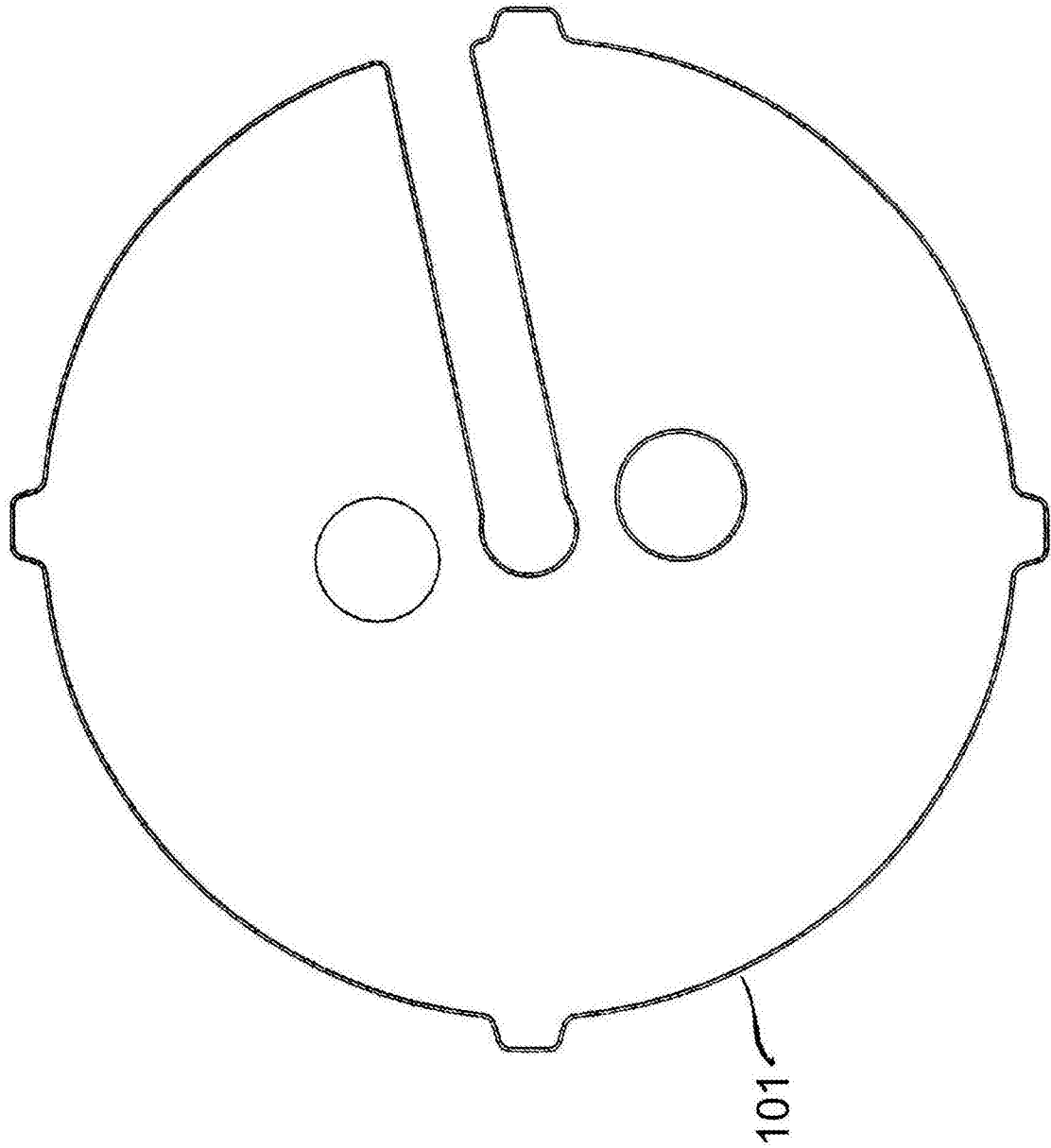


图7

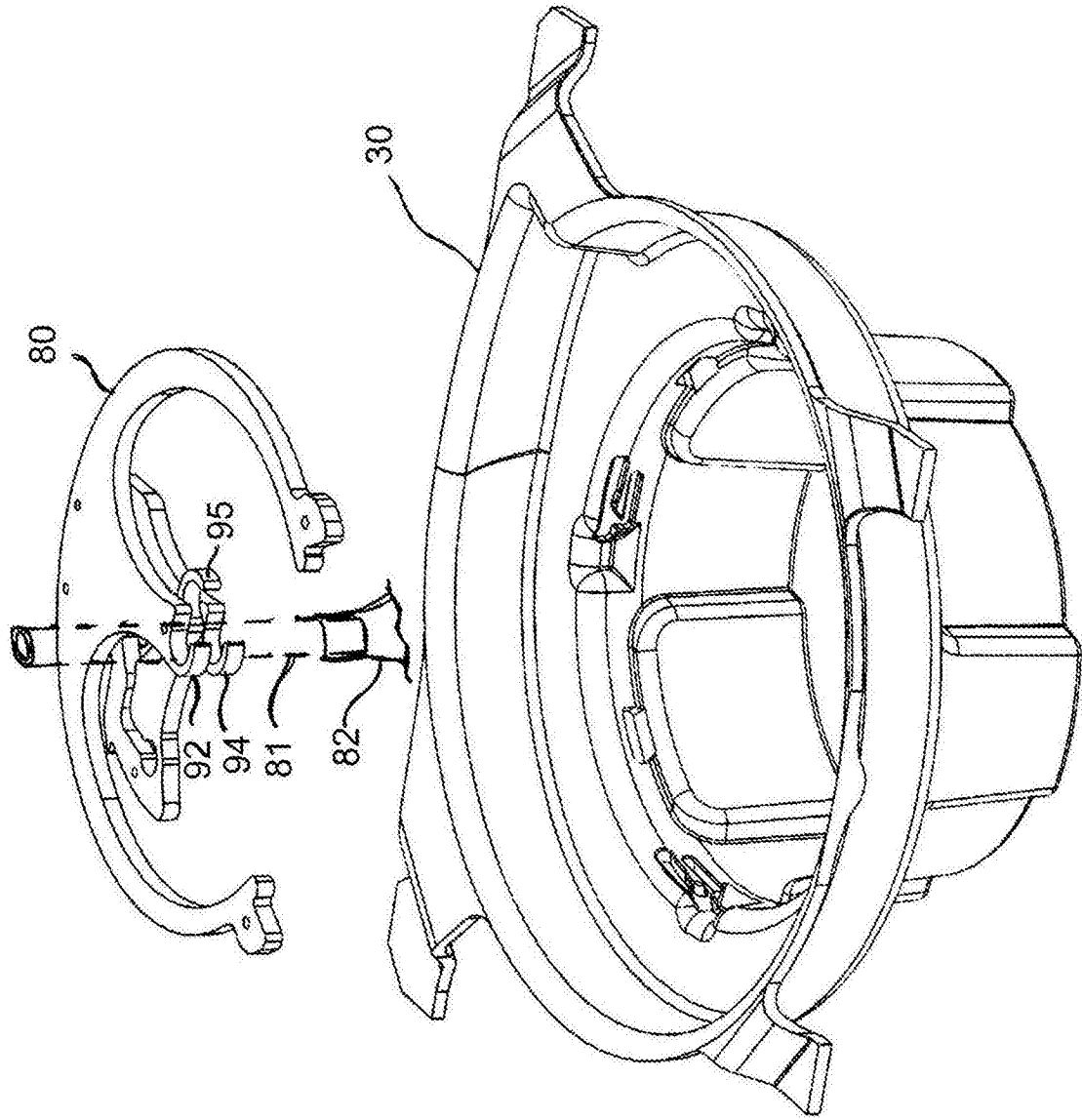


图8

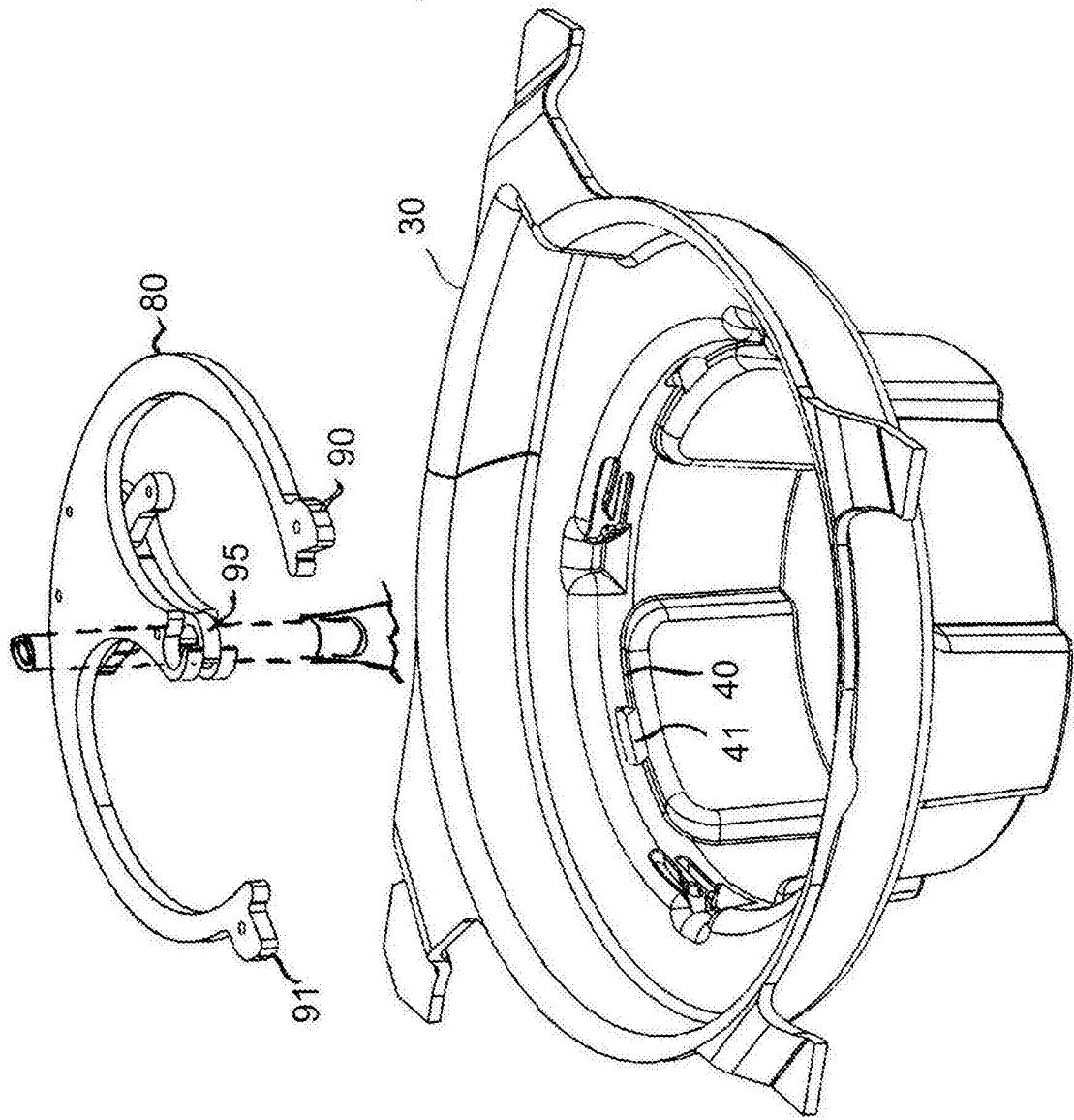


图9

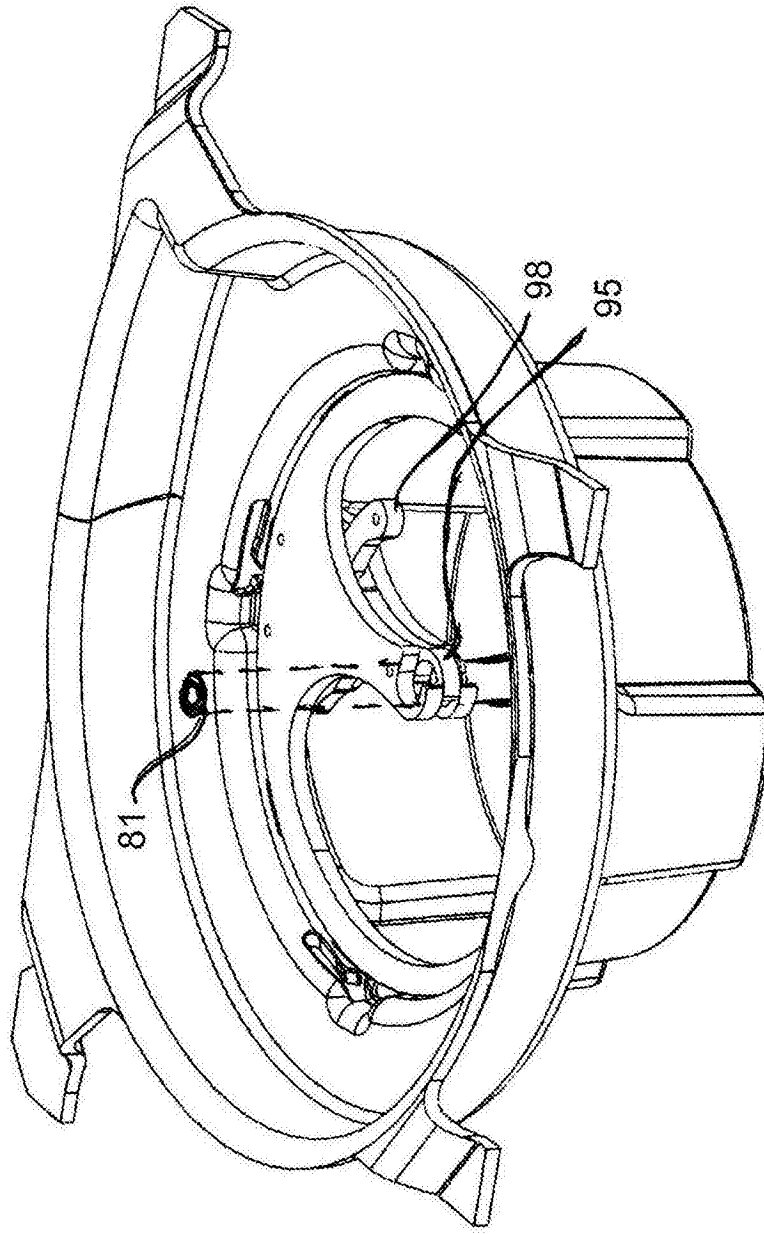


图10

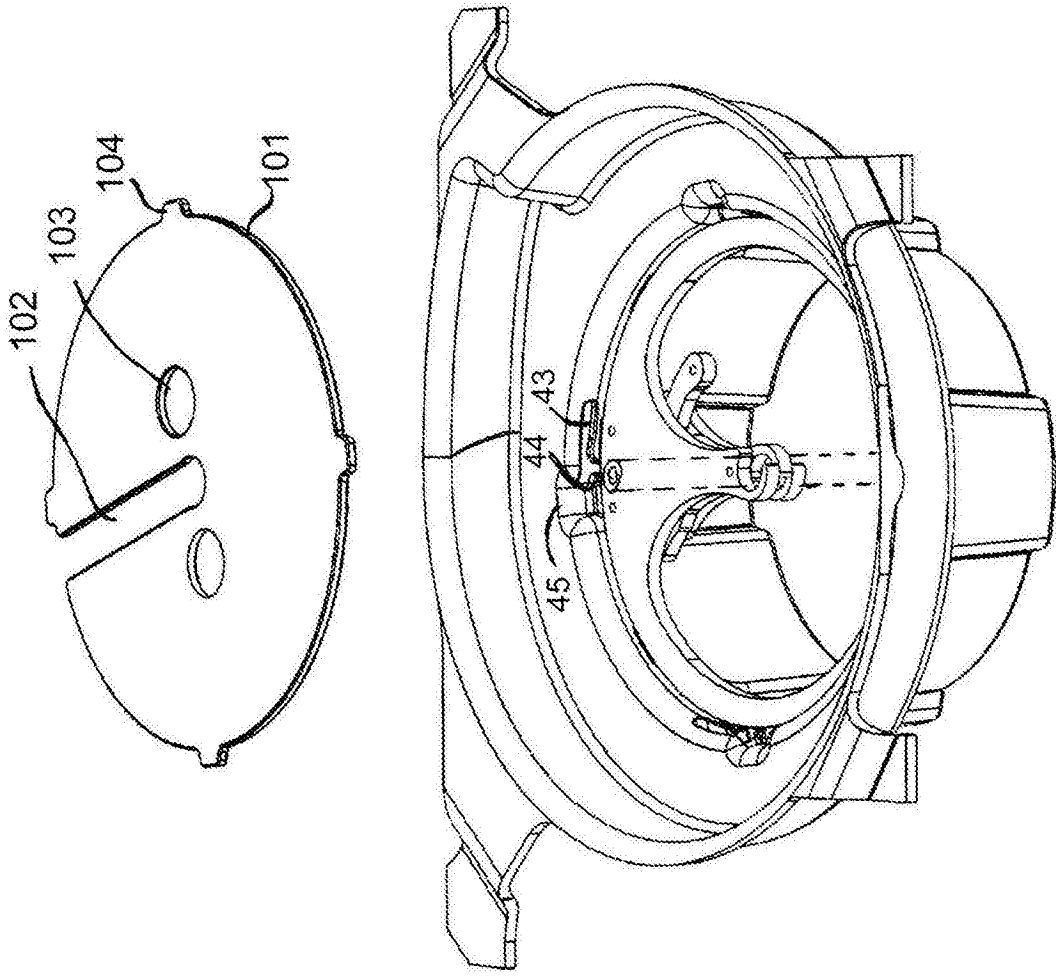


图11

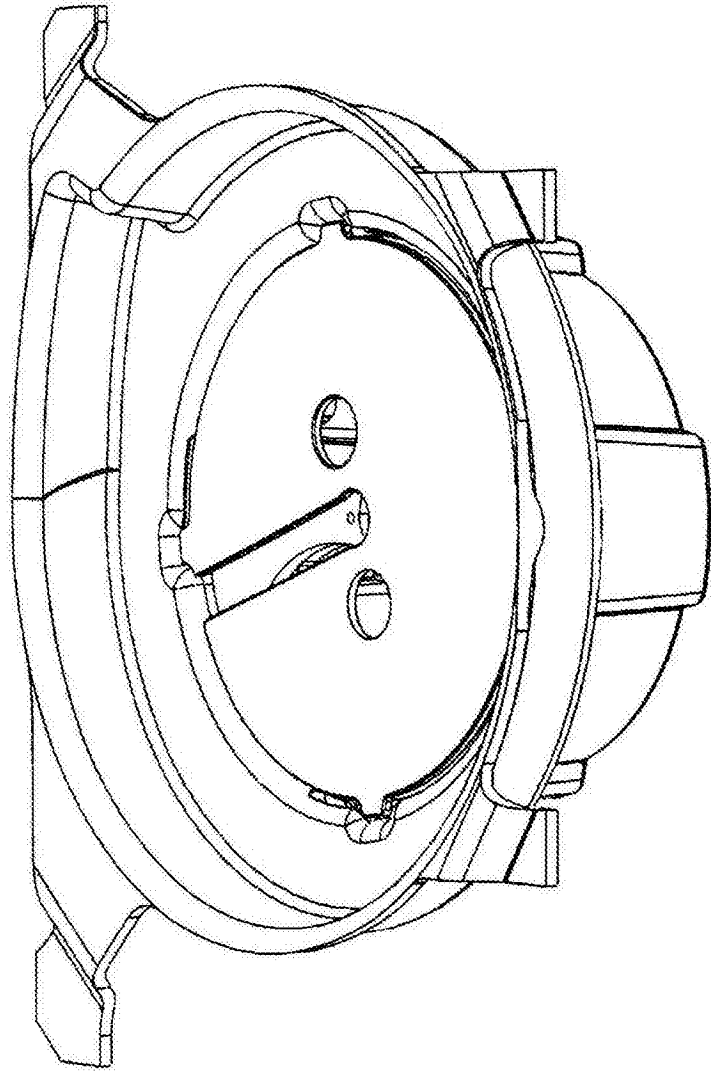


图12

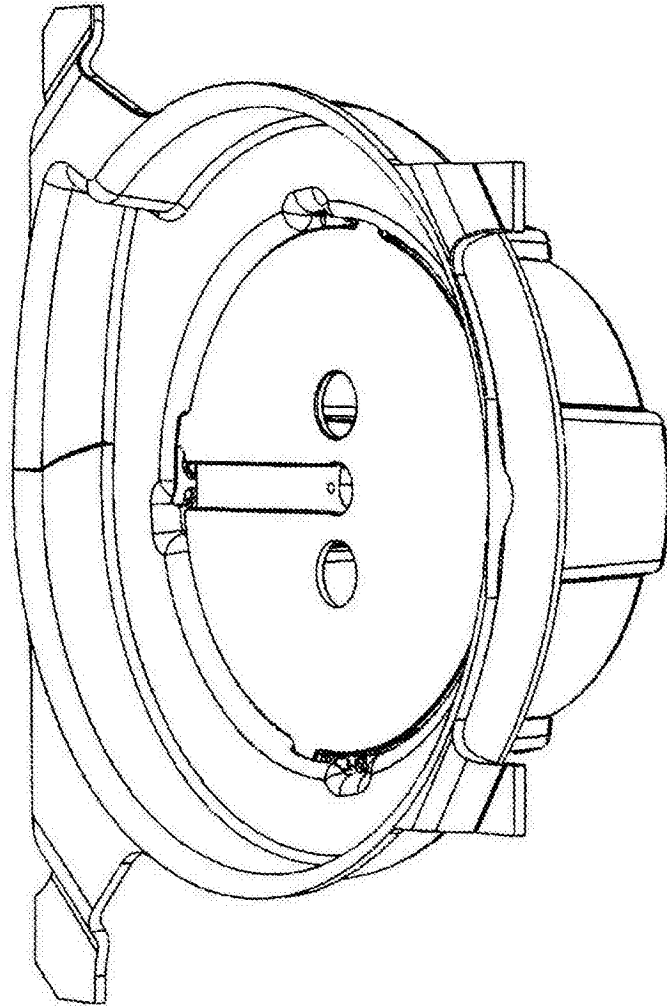


图13

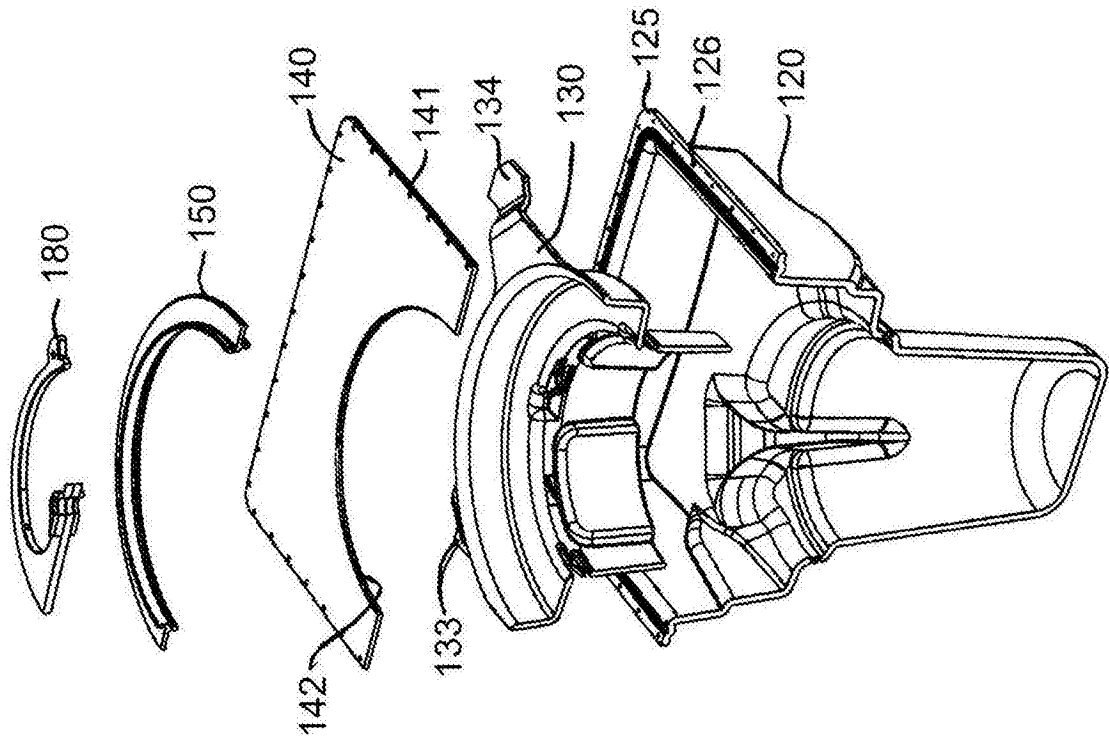


图14

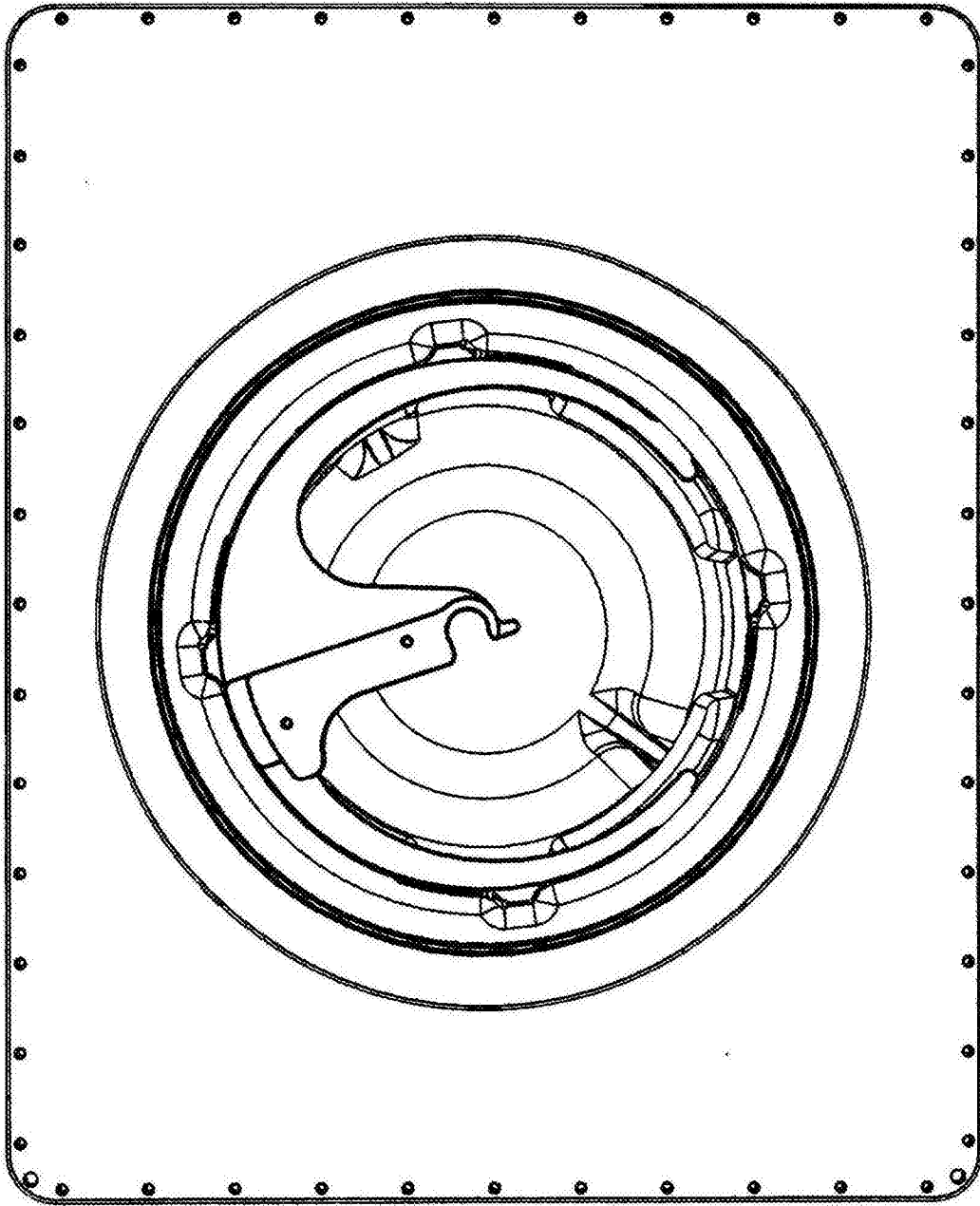


图15

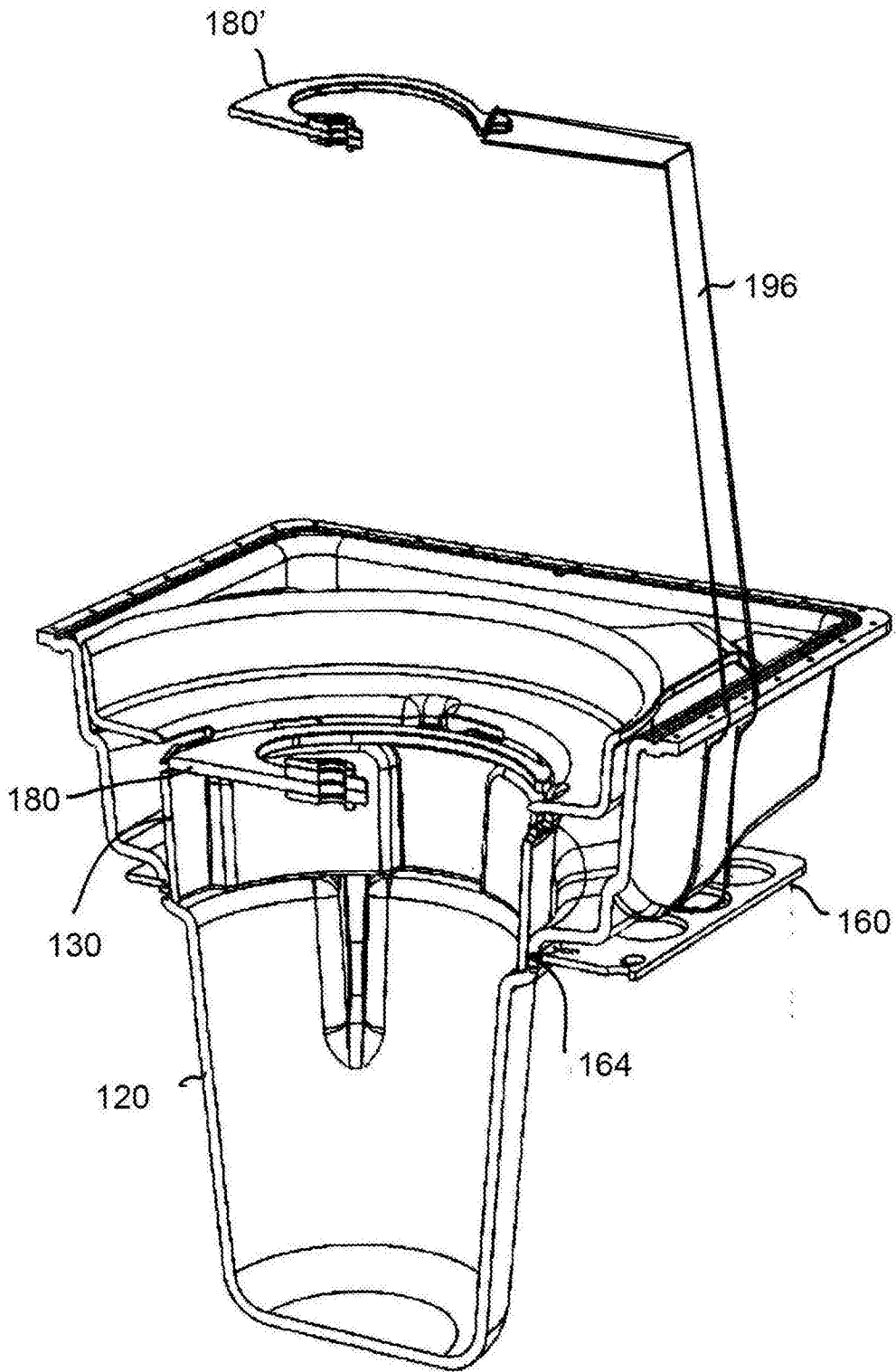


图16

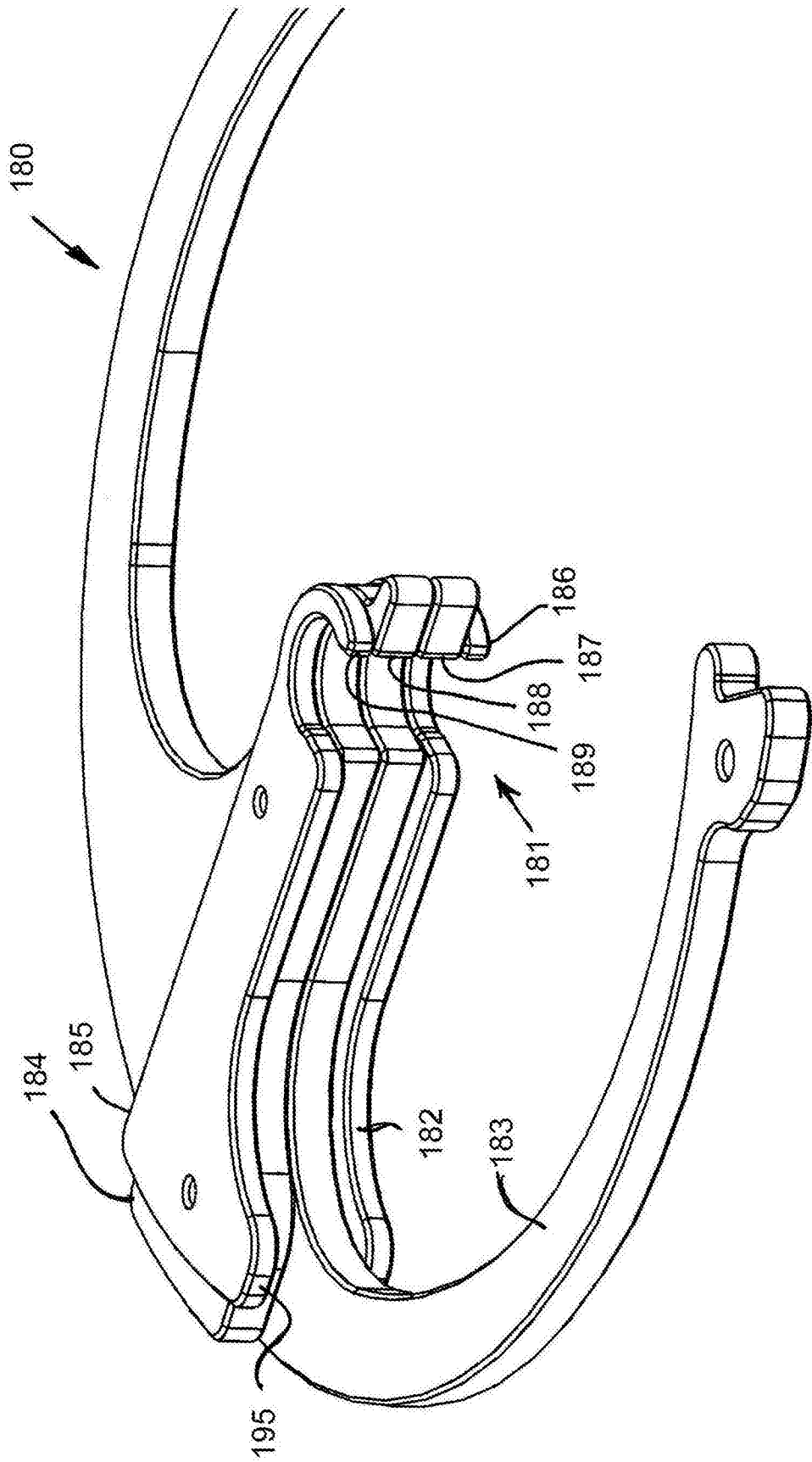


图17

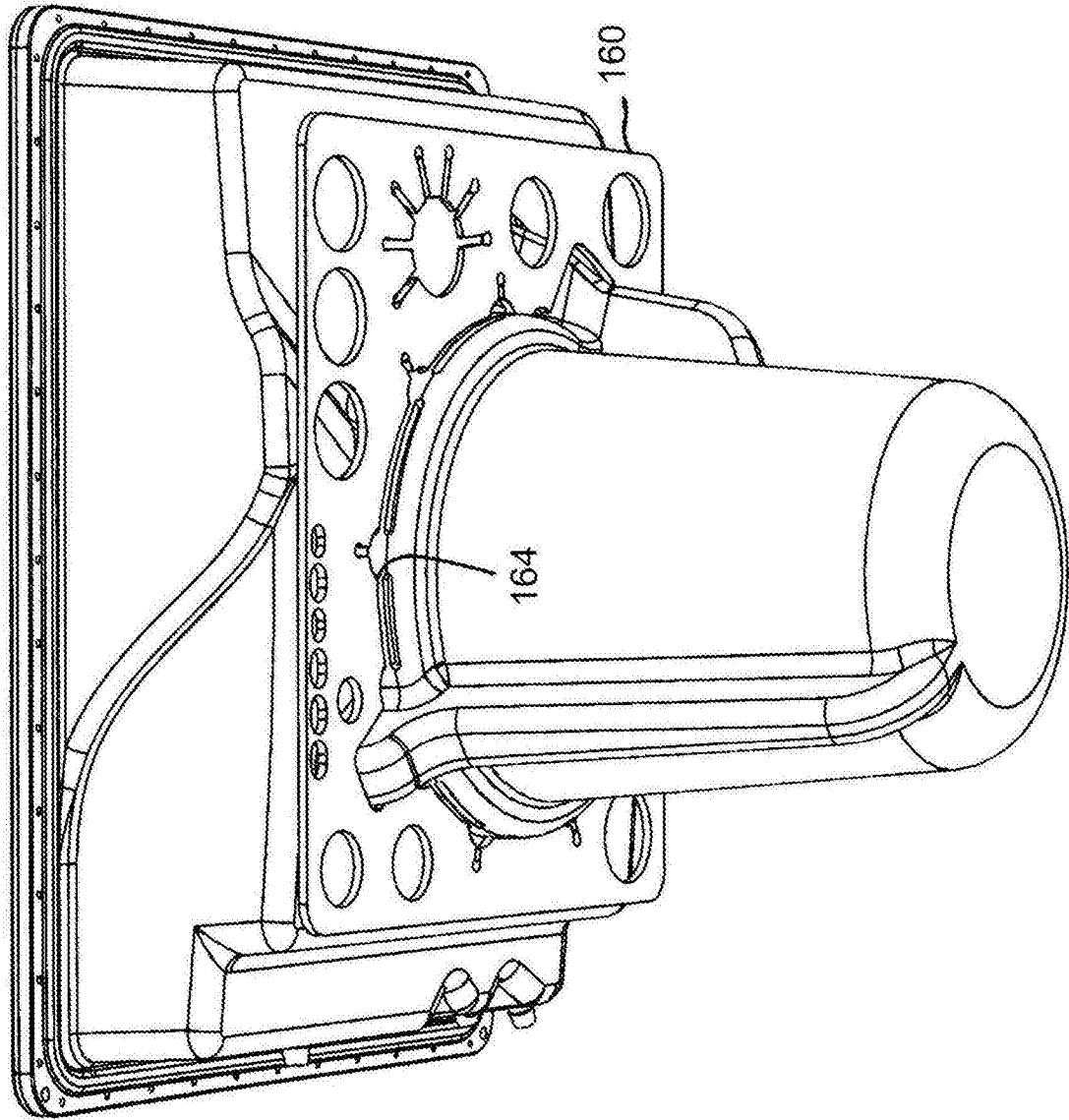


图18

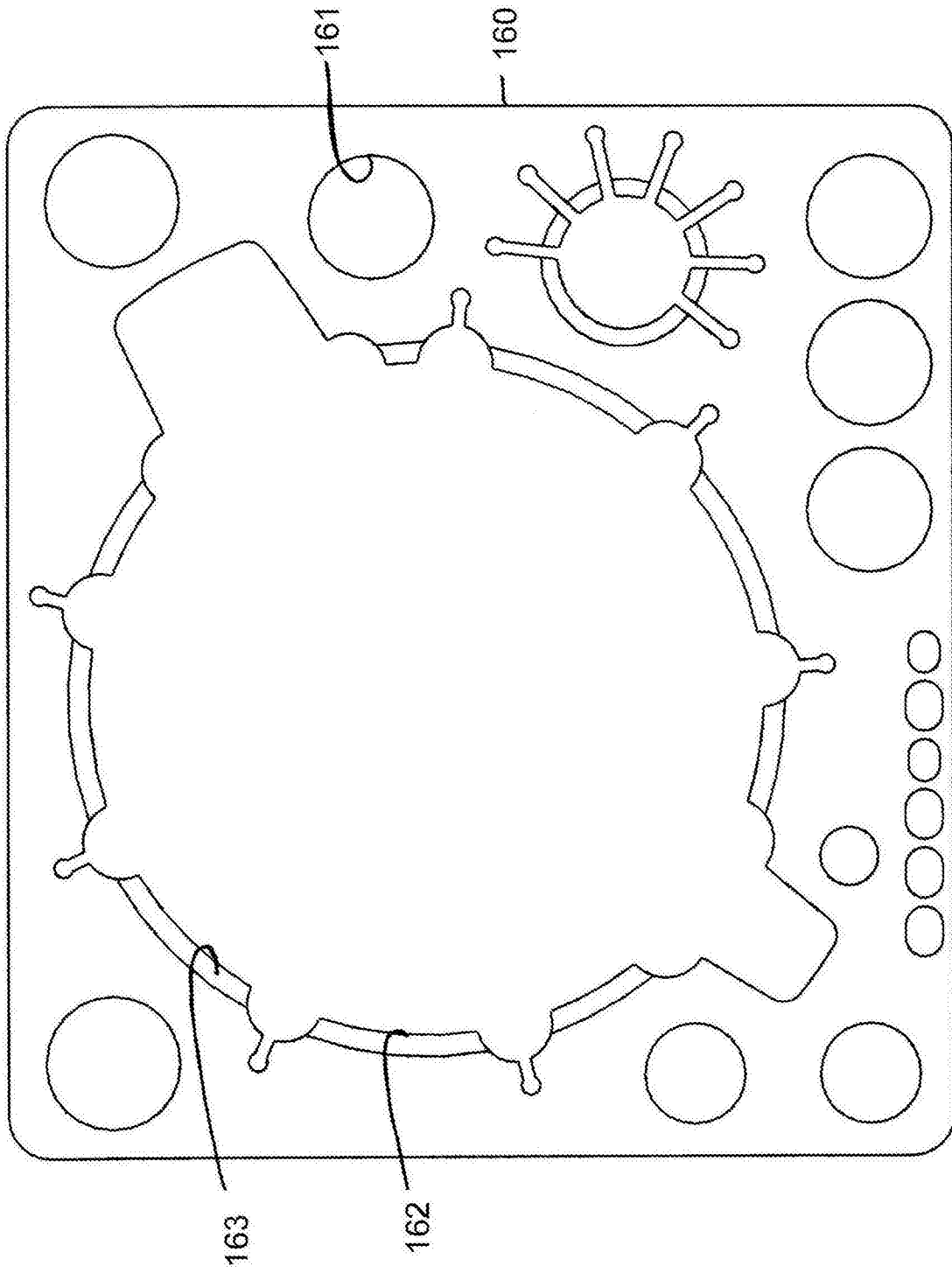


图19

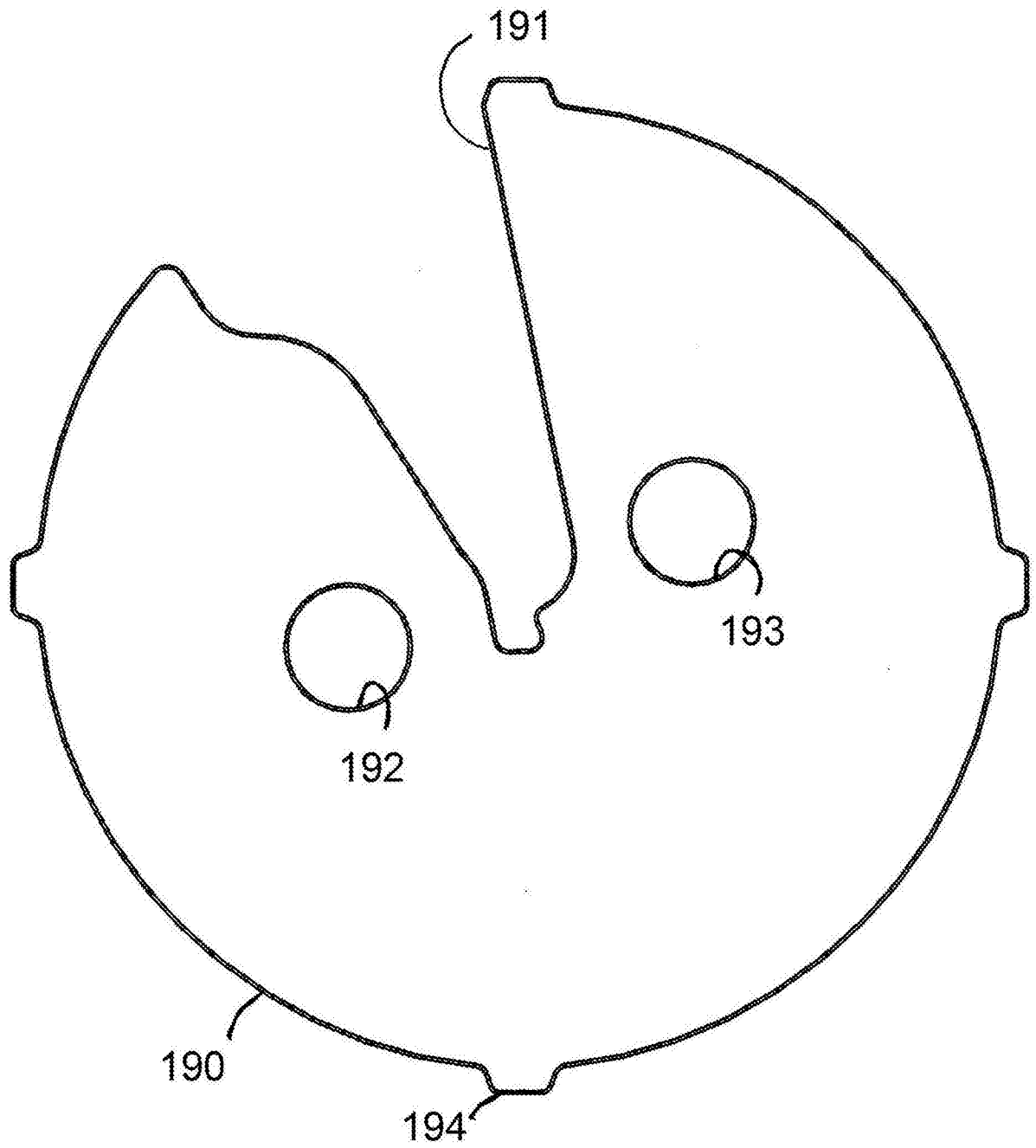


图20

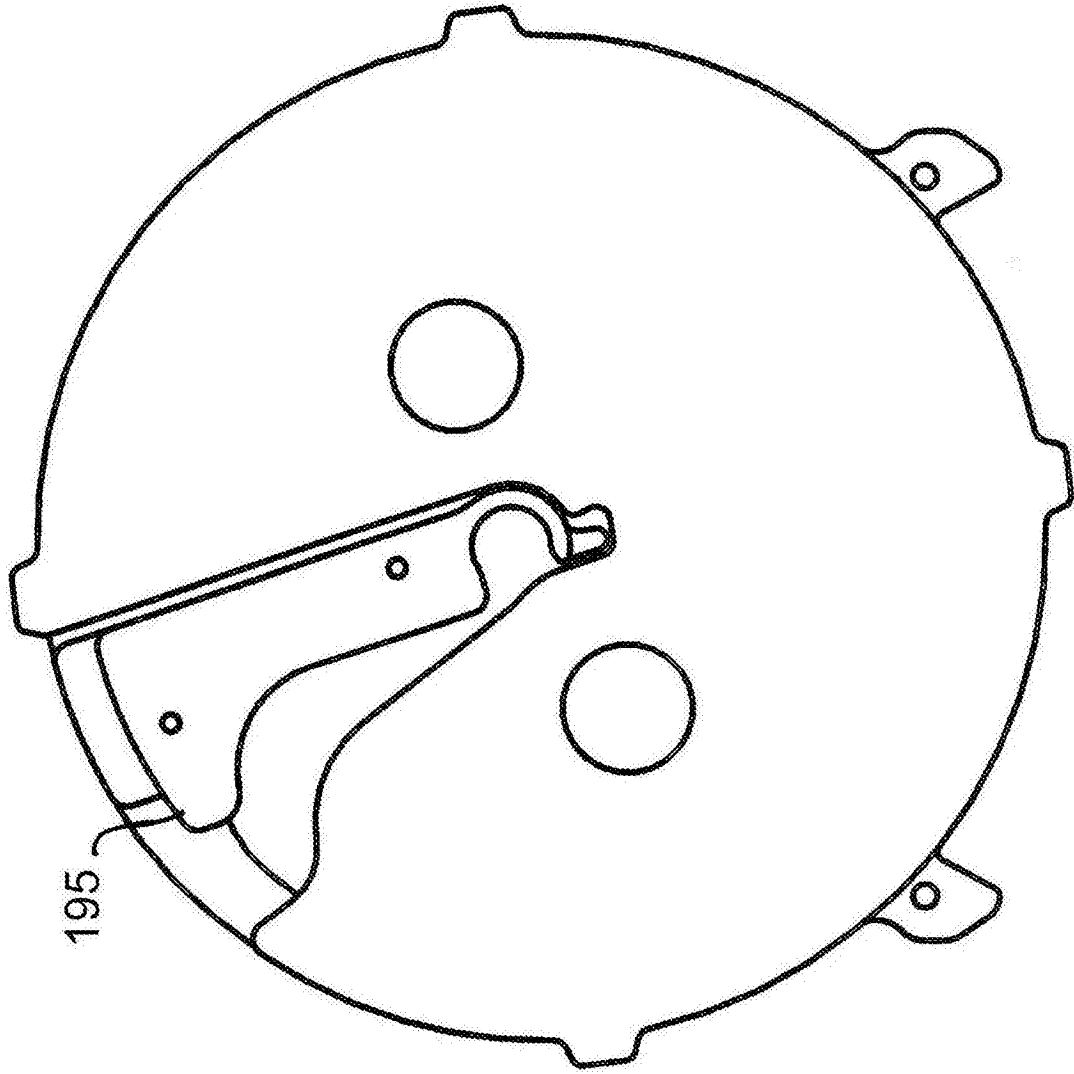


图21

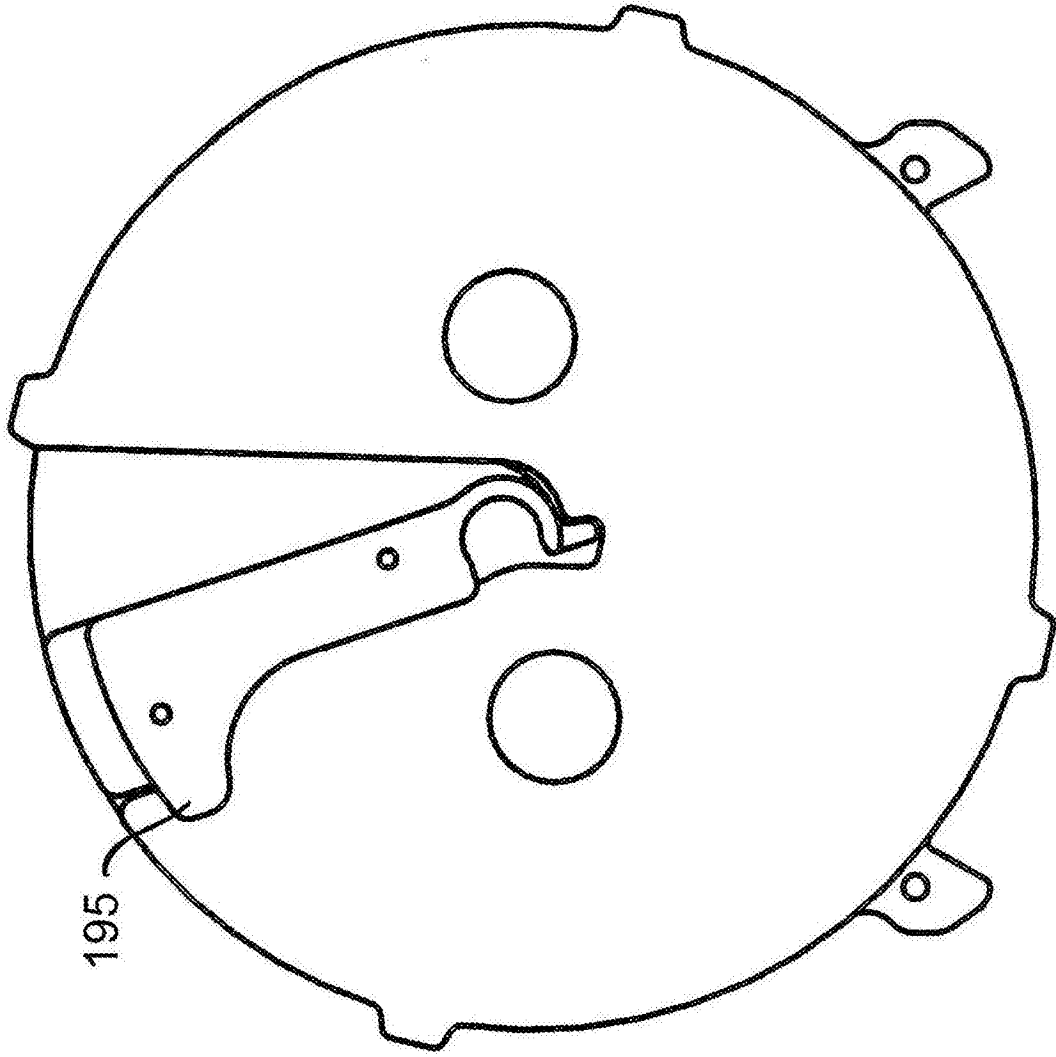


图22