(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110935571 A
(43)申请公布日 2020.03.31

(21)申请号 201911273116.1

(22)申请日 2013.02.06

(30)优先权数据
102012201717.8 2012.02.06 DE

(62)分案原申请数据
201380008343.6 2013.02.06

(71)申请人 烟台澳斯邦生物工程有限公司
地址 264006 山东省烟台市开发区华山路2号

(72)发明人 王兆强
弗里德里希·诺伊霍尔泽-韦斯普伊

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 王小衡 胡彬

(51)Int.Cl.
*B04B 5/04*(2006.01)
*B04B 5/10*(2006.01)
*B04B 9/14*(2006.01)

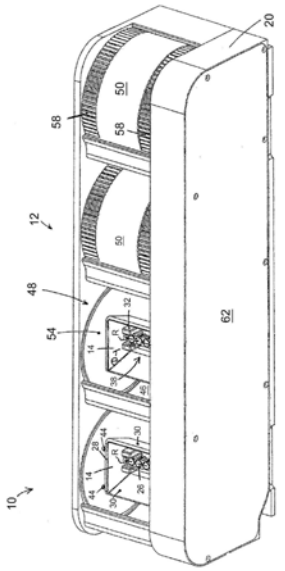
权利要求书3页 说明书16页 附图8页

(54)发明名称

样本载体离心机

(57)摘要

本发明涉及一种用于样本载体的具有样本载体接收器的样本载体离心机，所述样本载体接收器能够围绕旋转轴旋转并且具有保持部分，当所述样本载体接收器未旋转时能够在加载程序中将所述样本载体插入到所述保持部分中，在所述样本载体接收器的加载状态中，所述样本载体保持在所述保持部分中，并且在卸载程序中能够将所述样本载体从所述保持部分移除，其中，体现为根据其指定用途支撑所述样本载体离心机的所述样本载体离心机的平台，平行于所述旋转轴定向，其中，所述样本载体接收器体现为保持一个或多个样本载体并且所述一个或多个样本载体基本上平行于所述旋转轴延伸，其中，所述样本载体具有多个样本通道，其具有彼此平行的相应样本通道纵轴。




CN 110935571 A

1.一种用于样本载体(24)的具有样本载体接收器(14)的样本载体离心机,所述样本载体接收器能够围绕旋转轴(R)旋转并且具有保持部分(38),当所述样本载体接收器(14)未旋转时能够在加载程序中将所述样本载体插入到所述保持部分中,在所述样本载体接收器的加载状态中,所述样本载体(24)保持在所述保持部分中,并且在卸载程序中能够将所述样本载体(24)从所述保持部分移除,

其中,体现为根据其指定用途支撑所述样本载体离心机(10)的所述样本载体离心机(10)的平台(22),平行于所述旋转轴(R)定向,

其中,所述样本载体接收器(14)体现为保持一个或多个样本载体(24)并且所述一个或多个样本载体(24)基本上平行于所述旋转轴(R)延伸,其中,所述样本载体(24)具有多个样本通道(26),其具有彼此平行的相应样本通道纵轴(P),并且其中能够容纳在所述样本载体接收器(14)上的所述样本载体(24)的全部所述样本通道(26)的所述样本通道纵轴(P)都位于共同的样本载体平面(E)中并且插入到所述样本载体接收器(14)的样本载体(24)的样本载体平面(E)包含旋转轴(R)或者平行于所述旋转轴(R)并且与所述旋转轴隔开的距离不大于所述样本载体(24)的所述多个样本通道(26)中的一个样本通道(26)的在基本上与所述样本通道(26)的所述样本通道纵轴以及所述旋转轴(R)正交的径向方向上的最大径向尺寸。

2.根据权利要求1所述的样本载体离心机,

其中,一个或多个样本载体基本上平行于所述旋转轴(R)延伸并且优选地所述旋转轴(R)穿过所述样本载体接收器(14),尤其以偏心的方式穿过所述样本载体接收器(14)。

3.根据权利要求1或2所述的样本载体离心机,其具有样本载体,

其特征在于,所述样本载体接收器(14)体现为保持基本上横向于所述旋转轴(R)延伸的几个样本载体(24),其中所述样本载体(24)与所述旋转轴(R)之间的距离至少与所述样本载体接收器(14)中的所述样本载体(24)的横向延伸部一样大。

4.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,其具有样本载体,

其中,所述样本载体(24)具有沿着基本上居中的样本通道纵轴(P)延伸的至少一个样本通道(26),其特征在于,所述样本载体接收器(14)体现并且定位为,使得当所述样本载体(24)容纳在所述样本载体接收器(14)的所述保持部分(38)中时,在所述样本载体接收器(14)旋转时以及在所述样本载体接收器(14)不旋转时,所述样本通道(26)的所述样本通道纵轴(P)基本上与所述旋转轴(R)正交地定向。

5.根据权利要求4所述的样本载体离心机,其特征在于,所述样本通道纵轴(P)与所述旋转轴(P)径向隔开不大于所述样本通道(26)沿着基本上与所述样本通道纵轴(P)和所述旋转轴(R)均正交的径向方向的最大径向尺寸的距离。

6.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,其具有样本载体,

其特征在于,所述样本载体(24)沿着所述样本通道纵轴(P)方向距离所述旋转轴(R)的轴向距离小于所述样本载体(24)沿着其轴向方向的尺寸,尤其小于所述样本通道(26)在所述样本载体(24)上的轴向长度,优选地小于所述样本通道(26)的长度的一半,并且尤其优选地小于所述样本通道(26)的长度的五分之一。

7.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体接收器(14)具有基本上平行于所述旋转轴(R)的两个侧壁

(30),所述旋转轴(R)在所述两个侧壁(30)之间经过并且所述保持部分(38)限定在所述两个侧壁(30)之间。

8.根据权利要求7所述的样本载体离心机,

其特征在于,每个侧壁(30)都具有用于划界所述保持部分(38)的接收开口(36)的分隔壁部分(32)。

9.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体离心机相对于预定样载体(24)平衡,使得围绕所述旋转轴(R)旋转的卸载的样本载体接收器(14)比加载有所述预定样本载体(24)的样本载体接收器(14)具有更大的不平衡性。

10.根据权利要求8和9所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体接收器(14)具有平衡部分(40),并且所述分隔壁部分(32)定位为比所述平衡部分(40)更靠近所述旋转轴(R)。

11.根据权利要求10所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体离心机具有与侧壁(30)一样多的平衡部分(40),并且优选地,每个平衡部分(40)都体现为一体地连接到相关侧壁(30),并且尤其优选地,当所述保持部分(38)与所述旋转轴(R)之间的距离增加时,在所述平衡部分(40)附近的所述侧壁(30)之间的距离增加。

12.根据权利要求10或11所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述侧壁(30)的所述分隔壁部分(32)与所述平衡部分(40)围成尤其是锐角的角度。

13.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体接收器(14)在沿着所述旋转轴(R)的方向上的彼此隔开的两个支撑点(16和20)处安装到离心机壳体(12),并且能够相对于所述壳体围绕所述旋转轴(R)旋转;所述保持部分(38)设置在所述支撑点(16和20)之间。

14.根据权利要求13所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体接收器(14)的支撑点(20)设置在所述保持部分(38)与所述样本载体接收器(14)的驱动部分之间,以便引入旋转驱动单元的旋转驱动力。

15.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体接收器(14)体现为相对于包含所述旋转轴(R)的对称平面镜像对称。

16.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其中,所述样本载体(24)是所谓的“凝胶卡板”。

17.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体接收器(14)体现为精确地容纳一个样本载体(24)。

18.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体离心机具有离心机壳体(12;85),所述离心机壳体(12;85)具有可以通过可移动地安装到所述离心机壳体(12;85)上的覆盖件(50;88;89)关闭与打开的进入开口(48;86;87)。

19.根据权利要求18所述的样本载体离心机,

其特征在于,朝向所述样本载体接收器(14)定向的所述离心机壳体(12)的内表面(46)和/或朝向所述样本载体接收器(14)定向的所述覆盖件(50)的内表面-至少沿着它们周边的部分并且优选地沿着围绕所述旋转轴(R)的周边方向上的它们的全部跨度-以其圆柱轴是所述旋转轴(R)的圆柱或部分圆柱的形式成形。

20.根据上述权利要求中一项所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述样本载体离心机具有多个样本载体接收器(14),优选地每个样本载体接收器(14)都具有平行旋转轴(R)并且尤其优选地具有一个离心机壳体(12;85)。

21.根据权利要求20所述的样本载体离心机,

其特征在于,所述多个样本载体接收器(14)的所述旋转轴(R)基本上定位在一个旋转轴平面中。

22.一种离心机装置,其包括:样本载体离心机(10),其具有如上述权利要求中一项所述的基本水平布置的旋转轴(R);以及移液设备,其用于将流体自动地分配到保持在至少一个样本载体接收器(14)中的样本载体(24)的样本通道(26)中;所述移液设备具有移液通道,所述移液通道基本上沿着竖直方向延伸,其优选地沿着竖直移动轴可移动,并且另外地或另选地延伸到所述移液设备,所述离心机装置包括用于自动加载与卸载所述至少一个样本载体接收器(14)的加载机,并且所述加载机布置有基本上竖直的加载轨道(L)。

23.根据权利要求22所述的离心机装置,

其特征在于,所述移液设备和/或所述加载机设置为沿着所述水平方向可移动。

# 样本载体离心机

[0001] 本申请是申请号为201380008343.6、申请日为2013年2月6日、发明名称为“样本载体离心机”的申请的分案申请。

## 技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于样本载体的样本载体离心机，所述样本载体具有沿着基本上居中的样本通道纵轴延伸的至少一个样本通道，所述样本载体离心机具有样本载体接收器，所述样本载体接收器可以围绕旋转轴旋转并且具有保持部分，当样本载体接收器未旋转时可以在加载程序中将样本载体插入到保持部分中，在样本载体接收器的加载状态中样本载体保持在所述保持部分中，并且在卸载程序中可以将样本载体从所述保持部分移除。

## 背景技术

[0003] 在实验室技术中通常已知此种类型的样本载体离心机。特别地，EP2124054A1的图6公开了此种一般类型的样本载体离心机，该样本载体离心机根据其指定的用途支撑在水平定向的平台上并且可以围绕竖直旋转轴(即与样本载体离心机的平台正交定向的轴)旋转。

[0004] 此已知的样本载体离心机具有基本上与旋转轴同心的中心轴，杠相对于旋转轴以180°的角偏移从所述旋转轴径向延伸。在杠的端部，样本载体可以附接到未具体示出的样本载体接收器，以便在上述样本载体离心机中围绕旋转轴旋转。

[0005] 以与旋转轴成直角从中心轴突出的两个杠的180°的角偏移以旋转装置的有利的对称质量分布为基础，这使在样本载体离心机的旋转过程中的不平衡尽可能地最小化。

[0006] 在已知的样本载体离心机中，一方面，理想的是每次使不止一种样本载体离心，这增加了已知样本载体离心机的效率。

[0007] 在另一个方面，在已知样本载体离心机的相同角速度的情况下，突出杠的远离轴定向的纵向端设有样本载体接收器，突出杠提供样本载体装置在旋转轴周围的较高路径速度，并且由此作用在相应样本载体上的离心力越大杠就越长。

[0008] 在通过EP2124054A1已知的样本载体离心机中，同样有利的是每个样本载体接收器，即在远离中心轴定向的杠的各纵向端可以容纳样本载体，使得包括在样本载体中的至少一个样本通道的样本通道纵轴基本上与旋转轴正交地延伸并且由此沿着离心力的作用方向定向。因此，从一开始，已知的样本载体离心机的样本载体就布置为使得它们最佳地定向以便离心处理，即，在离心处理过程中在施加的离心力的帮助下沿着样本通道纵轴将在样本载体的样本通道的一个纵向端引入的测试物质驱动到样本载体中。

[0009] 在此情形中，样本载体可以是具有根据上面描述体现的样本通道的任何样本载体。然而，优选地，对于所谓的“凝胶卡板”或“珠子盒子(bead cassettes)”，其中每个都具有多个样本载体，所述多个样本载体布置为使得它们彼此平行设置，它们的样本载体纵轴基本上在样本载体的共同轴向部分中的平面中延伸。同样地此“凝胶卡板”通过EP2124054A1已知并且在图3和图4示出。

[0010] 还可以从EP0849595A1或EP0305337A1中已知本发明优选地设想的类似的样本载体。此种类型的样本载体主要地用于通过利用凝聚反应测试抗原和/或抗体的证据。此测试利用在相同时间量并且利用作用在它们上的相同量的作用力，具有不同凝集速率的物质穿透不同距离进入参考物质，尤其是容纳在样本通道中的参考凝胶中的事实。在此情形中驱动力是由样本载体离心机产生的离心力。

[0011] 在已知的样本载体离心机中，实际上在离心处理期间样本载体已经沿着与随后施加的离心力相同的方向布置在设置的样本载体接收器中。然而，在离心处理开始以前，可以经过任意长度的时间间隔，在此过程中已经准备的用于离心处理的样本载体仅受到重力，其与样本通道纵轴正交地定位并且由此与测试物质的期望渗入方向正交地定位在参考物质中。这可能对随后的测试结果及其可靠性具有负面影响。

[0012] 尤其由于在以最少可能的不平衡量操作已知的样本载体离心机以前首先有必要装备全部多个设置的样本载体接收器的事实，在已知样本载体离心机的样本载体接收器中的样本载体布置与离心处理开始之间的时间间隔最终被延长。

[0013] 然而，经常地，在已经制备并且准备用于测试的样本载体上快速地实施测试是至关重要的。在这些情形中，在测试准备安装以后尽可能快速地离心样本载体是重要的，以便获得可能最有意义和/或可靠的测试结果。

[0014] US2008/0182742A1公开了一种离心机，其包括：多个离心圆盘，每个圆盘都具有用于附接含有待离心的液体的容器的附接部分；圆盘驱动器，其设置为使圆盘旋转；以及圆盘接合器/断接器，其用于使每个圆盘单独地移动成与圆盘驱动器接触或者与圆盘驱动器脱离接触。圆盘围绕水平轴旋转。含有待离心的液体的容器可以包括几个器皿。这些容器布置在相应圆盘的平面中。如果此容器包括几个反应器皿，那么这些反应器皿全部都沿着垂直与旋转轴的方向布置。

[0015] JP2007-296456A公开了用于离心大量管子的离心机。此离心机包括竖直旋转轴。

[0016] DD106482涉及一种用于使板式元件旋转的离心机，其包括提供与旋转速度成比例的保持力的保持机构。

[0017] 在商标名“HanlabCompact Benchtop Centrifuges Labmaster® ABC-CB200/ABC-CB200R”下，可获得包括用于补偿探测器的重量差的内置自动平衡机构的离心机。

## 发明内容

[0018] 因此，本发明的目的是修改此一般类型的样本载体离心机，以使得与现有技术相比，其能够保持在样本载体的测试准备安装与其离心过程终止之间的并且更好的是与离心结果的评估结束之间的时间较小，并且允许使多个样本或者大量样本探测器在高质，有效性的情况下可靠地离心。

[0019] 通过根据权利要求1所述的样本载体离心机解决了此目的。在相应的从属权利要求中限定了有利的实施方式。

[0020] 根据本发明的最一般的基本概念，通过一种用于样本载体的具有样本载体接收器的样本载体离心机实现此目的，所述样本载体接收器能够围绕旋转轴旋转并且具有保持部分，当所述样本载体接收器未旋转时能够在加载程序中将所述样本载体插入到所述保持部分中，在所述样本载体接收器的加载状态中，所述样本载体保持在所述保持部分中，并且在

卸载程序中能够将所述样本载体从所述保持部分移除，其中，体现为根据其指定用途支撑所述样本载体离心机的所述样本载体离心机的平台，平行于所述旋转轴定向，其中，所述样本载体接收器体现为保持一个或多个样本载体并且所述一个或多个样本载体基本上平行于所述旋转轴延伸，其中，所述样本载体具有多个样本通道，其具有彼此平行的相应样本通道纵轴，并且其中能够容纳在所述样本载体接收器上的所述样本载体的全部所述样本通道的所述样本通道纵轴都位于共同的样本载体平面中并且插入到所述样本载体接收器的样本载体的样本载体平面包含旋转轴或者平行于所述旋转轴并且与所述旋转轴隔开的距离不大于所述样本载体的所述多个样本通道中的一个样本通道的在基本上与所述样本通道的所述样本通道纵轴以及所述旋转轴正交的径向方向上的最大径向尺寸。

[0021] 当如所期望地设置样本载体离心机时，样本载体离心机放置在为此目的体现并且布置的其平台上。一般来说，由于与这里讨论的样本载体离心机类似的实验室设备通常用于实验台上，因此所述平台水平地体现。

[0022] 关于根据本发明的样本载体离心机的设计，因此基本地能够制造样本载体离心机，使得其准备通过其水平定向的旋转轴运行。具有水平定向的旋转轴的样本载体离心机实际上具有它们产生的离心力在旋转轴下方区域中通过重力加强并且在旋转轴上方的区域中通过重力减小的弊端，并且由此当旋转进展时升高的作用力施加在样本载体上，但是此弊端可以被减小并且通过尽可能快速的样本载体处理的可实现的优点得以更多的补偿。

[0023] 例如可以通过增加转速来减小此弊端。以大于每分钟3000转的速度，甚至仅以样本载体距离旋转轴的略微径向距离，能够实现大于100倍，实际上大于140倍的离心加速度。在此情形中，在与离心力不同方向上作用的重力加速度是具有小于1％的影响的干扰变量。

[0024] 关于根据本发明的样本载体离心机，样本载体不仅能在测试准备引入测试物质以后特别快速地离心，而且样本载体离心机可以体现为非常小。

[0025] 由于在加载离心机以样本载体或者使离心机从样本载体释放的过程中样本载体可以保持在其常规位置中，因此具有平行于旋转轴的平台的样本载体离心机容易在自动液体处理系统中实施。

[0026] 样本载体可以是用于保持液体的任何器皿。此样本载体可以是具有一个或多个未闭合开口的诸如管子或微量滴定板的器皿。具有用于承载液体样本的未闭合开口的器皿的常规位置使得开口向上指向，从而液体样本安全地保持在器皿中。

[0027] 此样本载体还可以是完全闭合或密封的样本。血袋通常被完全地密封。可以通过盖子密封管子。然而，很难自动地执行具有盖子的管子的打开与关闭。

[0028] 用于适当样本载体的实例是具有样本通道、管子、瓶子、微量滴定板、血袋、布置在搁物架中的一个或多个管子、用于占用诸如血袋的任何种类器皿的载体、或者具有用于在其上限定液体斑点的结构的滑动件的样本载体。

[0029] 样本载体可以体现为保持具有少于1μl到几分升的体积的液体样本。

[0030] 由于样本载体或多个样本载体基本上平行于旋转轴延伸，因此将几乎相同的离心力施加到全部样本材料上。这适用于基本上平行于旋转轴布置的多个小的管子以及包括沿着平行于旋转轴的方向的其主要延伸部的诸如血袋的大的样本器皿。

[0031] 样本载体接收器还可以体现为保持另外地基本上横向于旋转轴延伸的几个样本载体。在此情形中适当的是样本载体接收器布置在到旋转轴远大于样本载体的横向延伸部

的距离的一定距离处。旋转轴与样本载体之间的距离应该至少与横向延伸部一样大并且优选地至少是样本载体接收器中的样本载体的横向延伸部的两倍或三倍大。通过此种布置，还实现了即使一些样本载体相对于旋转轴布置在横向延伸部中，也将几乎相等的离心力施加在全部样本材料上。

[0032] 用于旋转较大量的液体的根据本发明的样本载体离心机可以包括配重。可以自动地调节配重的位置。

[0033] 液体样本优选地覆盖有油层。可以通过移液装置将此油层添加到样本。此油层可以可靠地防止液体样本与空气接触。结合使用离心机，此油层可以设置在管子的底部上。通过使油层以及在油层上方的液体探测器离心，液体探测器浸没在油层中，以使得液体探测器完全由油层覆盖。因此能够首先填充油层并且随后填充需要由油层覆盖的液体样本。因此管子可以初始地填充以油层，其中可以使液体样本浸渍在油层中。由于不需要操作盖子，因此这使得容易自动化地覆盖液体样本。

[0034] 与具有垂直于平台的竖直旋转轴的离心机相比，根据本发明的离心机的另一个优点是，其需要较少的平台空间。具有竖直旋转轴的离心机通常具有用于占据仅可以共同离心的几个样本的转子。还必要的是通常离心机的全部样本接收器都填充有探测器以使离心机的转子处于平衡。

[0035] 根据本发明的水平轴允许将几个离心机布置在平台上，其中每个离心机都可以被单独地控制。因此能够使几个样本独立于彼此离心并且它们不必结合在共同的批次中(随机访问处理)。水平轴通过两端可旋转地固定。因此与具有仅通过一端固定的水平旋转轴的离心机相比可以操作更大程度的不平衡。因此，根据本发明的离心机可以体现为一个单个样本载体接收器。因为在单个容器中的全部样本都布置在旋转轴的相同侧上，因此当接收器必须能够携带不同重量的样本时，通常不能理想地平衡离心机的旋转部分。即使不同样本的顺序离心的重量改变，这也不损害离心机的操作。

[0036] 由平行于样本载体离心机的平台定向的旋转轴产生的其它优点将会在本发明的下面的有利变型中变得更加显而易见，其中许多仅仅通过如在主权利要求中描述的平台与旋转轴的相对布置而成为可能。

[0037] 根据本发明的样本载体离心机的平台与旋转轴的相对布置使得能够在离心过程开始以前将样本载体插入到保持部分中并且容纳在样本载体接收器中，其样本通道纵轴沿着重力的作用方向延伸。为此目的，如果样本载体离心机具有旋转位置传感器，那么就是有利的，所述旋转位置传感器探测样本载体接收器的预定旋转位置，例如容纳在样本载体接收器的保持部分中的样本通道的样本通道纵轴沿着重力作用方向延伸定向的旋转位置，使得重力沿着相同方向作用，其中由离心动作产生的离心力用于作用在样本载体上。在此情形中，在开始离心处理以前，重力，非定量但是定性地，对准备测试的样本载体具有与随后的离心力相同的效果。

[0038] 传感器可以以实质上已知的方式与在样本载体接收器上或者在以非旋转方式附接到其的部件上的标记构造配合并且可以探测在传感器测量范围中存在或不存在标记构造。同样，样本载体接收器的旋转位置可以通过安装在样本载体接收器上的、安装在样本载体接收器的驱动轴上的，或者安装在以非旋转方式连接到样本载体接收器的部件上的周边条形码配合或者通过对于周边位置敏感的其它编码元件配合，这使得不仅能够确定预定的

旋转位置，而且能够确定样本载体接收器的任何的任意旋转位置。

[0039] 可以通过旋转轴穿过样本载体接收器的事实实现相对于旋转轴在径向上不占据太多空间的样本载体离心机。然后样本载体接收器距离旋转轴的径向距离很小。这意味着以样本载体接收器的相同速度，与通过与旋转轴隔开的杠作用在以一定距离定位的样本载体接收器上的离心力相比，不太有效力的离心力通过穿过样本载体接收器的旋转轴而作用在样本载体接收器上。然而，如与从旋转轴向外突出的样本载体接收器相比，具有穿过它的旋转轴的样本载体接收器减小了质量惯性矩，所述质量惯性矩是围绕旋转轴旋转的质量中固有的并且其对旋转加速度施加阻抗，使得通过相同的电机输出，继而可以实现比具有较高质量惯性矩的样本载体离心机中更高的旋转速度。因此，根据驱动而在其它方面相同的样本载体离心机中，起初担心的离心力的减小基于样本载体接收器距离旋转轴的短距离而可以至少部分地被再次补偿。

[0040] 优选地，旋转轴偏心地穿过样本载体接收器，然而使得卸载的样本载体接收器，即其中未布置样本通道的样本载体接收器，当围绕旋转轴旋转时可以实际上可能不平衡，加载以预定样本载体的样本载体接收器基本上是平衡的，使得根据本发明的样本载体离心机能够离心少量样本通道，尤其是少量样本载体。这用于进一步缩短在通过将测试物质引入通常设置在样本通道中的参考物质中的样本载体的测试准备安装与离心过程完成以后获得的测试结果之间经过的时间间隔。

[0041] 为了允许将样本载体固定保持在样本载体接收器中，如果保持部分相对于离心力的期望作用方向以形式锁定方式保持样本载体，那么就是有利的，由此基本上防止样本载体在施加离心力时挣脱。这可以通过包括并且布置样本载体接收器利用简单设计方式实施，使得当样本载体接收器旋转以及当其不旋转时，保持部分的主要尺寸方向平行于旋转轴延伸。尤其对于在开始提及并且优选地用作样本载体接收器的“凝胶卡板”来说，通过以此种方式体现的保持部分能够相对于样本载体离心机的旋转轴将保持部分保持在期望位置处。就在将样本载体插入保持部分中以后，样本载体由此正确地定向以便随后的离心并且无需再定位，如在根据现有技术的一些样本载体离心机中的情形，其中通过离心力驱动的样本载体接收器，枢转到端部位置中，在端部位置中样本载体纵轴最终地首次与旋转轴正交延伸。因此，从将样本载体插入到保持部分时刻到将样本载体从保持部分移除的时刻，样本载体以设置在样本载体中的样本通道的样本通道纵轴通常基本上与旋转轴正交定向并且由此沿着离心力的期望作用方向定向的此种方式容纳在样本载体接收器中。

[0042] 对于作为用于使测试物质渗入到样本载体的样本通道的参考物质中的驱动力的离心力的最佳作用，如果样本通道纵轴与旋转轴隔开不大于样本通道沿着基本上与样本通道纵轴和旋转轴正交的径向方向的最大径向尺寸的径向距离，那么就是有利的。

[0043] 因此，可以通常地认为样本通道纵轴是通过相应样本通道的可能最中心的纵轴。由于样本通道的内边界表面通常体现为旋转地对称，然而，由于样本通道纵轴与对称轴一致，因此确定样本通道纵轴是没有问题的。因此，样本通道纵轴与样本通道内壁之间的最大距离应该被用作样本通道的最大径向尺寸。

[0044] 此外，如果样本载体沿着样本通道纵轴方向距离旋转轴的轴向距离小于样本载体沿着轴向方向的尺寸，尤其小于样本通道的在所述样本载体上的轴向长度，优选地小于样本通道的长度的一半，并且尤其优选地小于样本通道的长度的五分之一，那么样本载体离

心机的径向尺寸以及由此样本载体离心机占据的空间的数量可以保持有利地小。通常，样本通道比样本载体短，这通常提供了相对于样本通道纵轴轴向上在样本通道或者多个样本通道下方的样本载体上的用于标签等的空间。

[0045] 以通过设计观点的特别有利的方式，保持部分可以仅包括两个子组件，即，仅具有基本上平行于旋转轴的两个侧壁，旋转轴在两个侧壁之间穿过并且保持部分限定在两个侧壁之间。尽管每个壁都优选地包括一件以便有利地具有低数量的部件，但是这不应该排除包括几个部件的一个或两个壁的选择。

[0046] 下面称作为“分隔壁部分”的每个侧壁的一部分，可以包括在每个侧壁上，以便划界样本载体可以插入其中的接收开口，使得它可以容纳在样本载体接收器中。此划界基本上是其方向与平行旋转轴正交的划界，以便尤其用于容纳以“凝胶卡板”形式的优选的样本载体的接收开口以主要尺寸方向平行于旋转轴的狭槽状开口的形式体现。

[0047] 为了实现以最高可能速度操作以及由此在样本载体上具有可能最强的离心力的最长的服务寿命，如果样本载体接收器相对于预定样本载体平衡就是有利的，使得当卸载的样本载体接收器围绕旋转轴旋转时，卸载的样本载体接收器具有比加载有预定样本载体的样本载体接收器更大的不平衡性。通过插入预定样本载体，在卸载状态中的样本载体的较大的不平衡减小，优选地减小到零。

[0048] 使样本载体接收器待平衡的、与此同时具有与样本载体离心机的旋转轴正交的小尺寸的能力通过旋转轴偏心地穿过样本载体接收器的上述有利的事实显著便利。为了平衡的目的，样本载体接收器可以具有平衡部分，例如一组重量，其在样本载体接收器的准确计算位置处设有准确计算的重量。旋转部件的平衡在专家圈中充分已知，以使得这里对它的详细描述非必要。平衡部分越远离旋转轴定位，在平衡部分中要求的重量有利地保持地越小。为此原因，对于容纳样本载体的未指定侧壁的分隔壁部分优选的是定位为比平衡部分更靠近旋转轴。

[0049] 尽管不应该排除与分隔壁部分分离或者与侧壁完全分离的提供平衡部分的选择，但是如果平衡部分设置在侧壁上并且优选地一体地接合到侧壁上，那么为了使部件的数量最小化，这仍然使是优选的。

[0050] 为了避免提供靠近加载轨道的平衡部分，样本载体沿着加载轨道插入到样本载体接收器中并且再次从样本载体接收器中卸载，并且由此可能防止加载与卸载样本载体接收器，如果样本载体离心机具有多个平衡部分，那么便是有利的。这些可以由此设置在样本载体接收器上，以便允许将样本载体不受阻挡地加载到样本载体接收器中以及将样本载体卸载到样本载体接收器的外部。

[0051] 优选地，样本载体离心机具有与侧壁一样多的平衡部分。优选地，每个侧壁都设有相应的平衡部分。然后，平衡部分可以设置在相关侧壁上，或者为了使部件的数量最小化，平衡部分可以一体地连接到相关侧壁上。在此情形中，侧壁自身可以组成平衡部分。

[0052] 如果由于距离保持部分的距离增加并且距离旋转轴的距离增加而在平衡部分附近的侧壁之间的距离增加，那么可以在保持部分中提供足够的间隙，以便甚至通过自动加载机构以及它们用于夹紧样本载体的夹紧设备加载样本载体接收器。还可设想的是包括漏斗形状的平衡部分，所述平衡部分朝向保持部分供给并且由此将它们用作用于加载机的样本载体或样本载体夹紧设备的方便插入元件。侧壁的分隔壁部分与平衡部分由此优选地围

成角度。这可以是钝角，即大于90°的角度，从而可以直接使用侧壁的平衡部分以便于将样本载体插入到由分隔壁部分限定的保持部分中。从平衡部分到分隔壁部分的过渡的圆角由此允许平衡部分平稳地引导抵靠其放置的样本载体进入到分隔壁部分并且由此进入到保持部分中。

[0053] 然而，优选地，侧壁的分隔壁部分与平衡部分围成锐角，因此这使得能够形成较少沿着径向方向展开并且具有以相同的质量的质量惯性矩的样本载体接收器。

[0054] 如果样本载体接收器在沿着旋转轴的方向上的彼此隔开的两个支撑点处安装到离心机壳体并且能够相对于此壳体围绕旋转轴旋转，那么仍可以容忍甚至在样本载体离心机的较高速度下的略微不平衡，然后将保持部分设置在支撑点之间。

[0055] 根据本发明的次优选的实施方式，在一侧上具有漂浮支撑件的样本载体接收器实际上也是基本上可设想的，尤其在加载轨道平行于旋转轴的情况下发生加载与卸载加载轨道时是可设想的。然而，样本载体接收器的上述加载状态优选地是由于显著改进的真实运转。

[0056] 为了能够尽可能靠近样本载体接收器布置样本载体接收器的旋转驱动单元，可以在样本载体接收器的保持部分与驱动部分之间设有样本载体接收器的支撑点，以便引入旋转驱动单元的旋转驱动力。因此对于短的驱动轴来说并且尤其对于由支撑件支撑的驱动轴来说，这可能有助于显著地减小驱动轴以高速摆动的倾向。

[0057] 优选地，样本载体接收器的旋转轴与旋转驱动单元(尤其是电旋转驱动单元)的输出轴的旋转轴一致。在此情形中，即在不介入速度增加或速度减小传动的情况下，驱动单元可以直接地驱动样本载体接收器。这不仅进一步减少了所需的部件数量，还产生了占据有利地小的空间量的样本载体离心机，从而还可以将其用于其中仅(仍)可获得小的用于设置实验室设备的空间的实验室。

[0058] 有利地，为了实现尽可能小的样本载体接收器不平衡性，此样本载体接收器相对于包含旋转轴的对称平面体现为镜像对称。

[0059] 由于通过在开始提及的凝聚反应测试，通常具有用于结合本体与抗体的多个可设想的可能性，有利地，样本载体具有多个样本通道，使得一个样本载体可以用于测试本体与抗体的多个或者甚至全部可能的排列。样本载体的多个样本通道平行于彼此并且位于共同的样本载体平面中，也形成样本载体，除了样本通道的凸出以外，其是平坦的并且是卡板状的，如在此类型中称作为“凝胶卡板”或“珠盒”。在本申请的上下文中，当将样本载体与术语“凝胶卡板”关联时，在样本通道中是否实际地含有凝胶或者它们是否含有不同的参考物质是不重要的。术语“凝胶卡板”仅涉及优选样本载体的设计。

[0060] 凝聚反应测试的典型事例是用于确定血型的测试。在简化的描述中，血液包含所谓“红血球”的红血细胞，其外膜具有与相应的血型对应的抗原结构。血型A的红血球具有A抗原结构，血型B的红血球具有B抗原结构，血型AB的红血球具有A抗原与B抗原结构，并且血型O的红血球根本不具有抗原结构。

[0061] 此外，血液具有设计为联接到与属于所述血型的红血球的抗原结构不同的抗原结构的抗体。通过联接到相应的抗原结构，抗体产生了凝聚反应，为了简单起见将此称作为凝集反应。血型A的血液具有与抗原结构B相对的抗体。通过比较，在血型B中，抗体与抗原结构A相对。由于血型AB具有带有两种抗原结构的红血球，因此其不能含有任何抗体，而血型O通

常具有与A抗原结构和B抗原结构相对的抗体。

[0062] 如果就昂具有已知抗原结构定向的抗体增加到未知血型的血液样本，那么可以通过凝聚确定其血型。当离心时，由于在均匀的驱动力下，具有不同凝聚速率的测试物质的样本迁移到测试物质中的不同深度，因此可以通过相应血液样本到参考物质中的不同迁移深度来确定凝聚的速率。

[0063] 如果插入样本载体接收器中的样本载体的样本载体平面，即，大体上样本载体主要尺寸的平面，包含旋转轴或者平行于旋转轴，并且样本载体平面与旋转轴隔开的距离不大于样本载体的多个样本通道中的一个样本通道的在基本上与样本通道的样本通道纵轴以及旋转轴正交的径向方向上的最大径向尺寸，然后能够确保在离心处理过程中发生的离心力基本上与相应样本通道的样本通道纵轴一致或者仅与相应样本通道的样本通道纵轴偏离容易容忍的不显著的量。这确保了离心过程中的样本载体的功能性。这里术语“样本载体平面”是延伸超过样本载体的边缘的理论平面。

[0064] 样本载体接收器可以体现为容纳多个样本载体，然后其优选地在相对于旋转轴轴向上长的样本载体接收器中一个布置在另一个后面，使得容纳在样本载体接收器中的全部样本载体的样本载体纵轴都位于共同平面中。然而，为了确保样本载体的最快速地可能处理，样本载体接收器优选地体现为精确地容纳一个样本载体。在另一个方面，这产生了相对于旋转轴沿着轴向方向较短的样本载体接收器并且此样本载体接收器不趋于振荡或者在旋转操作过程中仅具有显著减弱的倾向；在另一个方面，由于没有其它样本载体可以加载到样本载体接收器中，因此这确保了测试准备样本载体可以立即地离心。

[0065] 首先，为了在离心过程保护样本载体，并且其次为了保护这里讨论中的紧邻样本载体样本载体离心机的实验室人员与实验室设备，样本载体离心机可以设有离心机壳体，所述离心机壳体装备有可以通过可移动地安装到离心机壳体上的覆盖件关闭与打开的进入开口。优选地，设有通过覆盖件打开与关闭进入开口的单独驱动电机，特别地单独驱动电机通过样本载体接收器到旋转驱动单元的输出轴的直接联接可以在不占据可能增加离心机壳体的尺寸的额外空间的情况下设置到样本载体接收器的旋转驱动轴附近。例如，用于覆盖件的驱动电机还可以是其输出轴平行于用于样本载体接收器的旋转驱动单元的输出轴定向的电驱动电机。

[0066] 在此情形中，如果朝向样本载体接收器定向的离心机壳体的内表面和/或朝向样本载体接收器定向的覆盖件的内表面-在它们周边的至少一部分中并且优选地沿着围绕旋转轴的周边方向的整个跨度-以其圆柱轴是旋转轴的圆柱或部分圆柱的形式体现，则离心机壳体占据可能最少量的空间。

[0067] 为了甚至在离心过程中也能尽可能快速地估计样本载体，样本载体离心机可以具有通过其光学轴定向的照相机或另一种光学记录设备，以使得其记录容纳在保持部分中的样本载体。

[0068] 因此，就在样本载体接收器停止在预定位置以后，例如在样本载体平面与照相机的光学轴正交的情况下，可以通过上述传感器探测所述位置并且可以通过与传感器配合的调节设备有意地接近所述位置，可以做出样本载体的记录，该记录经由相应的数据线传送到图像处理评估单元以便在离心处理以后评估样本载体的状态。

[0069] 如果样本载体离心机另外地装配有闪光单元或者频闪仪，那么上述照相机可以被

用于甚至在离心处理过程中执行样本载体“在线”的评估。

[0070] 为实现此，闪光单元或者频闪仪可以经由数据传送联接件联接到旋转位置检测传感器和/或样本载体接收器的旋转驱动单元，使得当旋转样本载体处于对照相机的光学轴来说特别有利的预定旋转位置，例如至少一个样本通道纵轴与光学轴正交定向时，所述闪光单元或者频闪仪触发闪光。

[0071] 为了处理其在比要求用于单次测试离心的持续期间更短的不同时间间隔处等待离心的多个样本载体接收器，对于样本载体离心机来说能够装配有多个样本载体接收器，优选地每个样本载体接收器都具有平行旋转轴并且特别优选地具有一个离心机壳体。优选地，可有单独地驱动样本载体接收器。这产生了可以包括在上述样本载体离心机的模块式样中的样本载体离心机，其然后称作为样本载体离心模块或样本载体子离心机。然而，单独来看，优选地这些独立样本载体离心模块中的每个都被包括并且根据上面的描述起作用。

[0072] 尽管样本载体离心模块实际上也可以基本上一致地布置，即与旋转轴共轴，但旋转轴的平行布置是优选地，因为否则样本载体旋转驱动单元定位在连续样本载体接收器之间，由此模块化构造的样本载体离心机可以在外观上很复杂。在平行旋转轴的优选情形中，样本载体接收器可以彼此靠近地布置在非常有限的空间中，因此便于自动加载和卸载样本载体接收器，以使得待离心的样本载体不再需要通过操作人员移动而是替代地可以通过自动设备移动，由此有利地减小了样本在样本载体中污染的风险。

[0073] 为了方便样本载体的自动操作以及模块构造的样本载体离心机的特别期望的自动加载与卸载，对于多个样本载体接收器的旋转轴来说能够基本上定位在公共旋转轴平面中。优选地，于是样本载体离心机的平台平行于旋转轴平面。

[0074] 因此可设想的是产生离心机布置，其中可以通过加载机实施一个或多个样本载体接收器的加载与卸载和/或可以以自动方式在已经容纳在样本载体接收器中的样本载体上实施具有样本的样本载体的装备。可以设置移液设备以便装备(测试准备装备)具有样本的样本载体。

[0075] 因此如上所述可以通过包括具有基本水平布置的旋转轴的样本载体离心机并且还包括用于将流体自动地分配到保持在至少一个样本载体接收器中的样本载体的样本通道中的移液设备的离心机装置实现这些自动化的优点；移液设备具有移液通道，所述移液通道基本上沿着竖直方向延伸，其优选地沿着竖直移动轴可移动，并且另外地或另选地延伸到移液设备，离心机装置包括用于自动加载与卸载所述至少一个样本载体接收器的加载机，并且所述加载机布置有基本上竖直的加载轨道。

[0076] 使特定期望程度的自动化成为可能的能力是水平布置旋转轴或轴，这再次是平行于旋转轴定向样本载体离心机的平台的结果。由于通过重力有助于将测试物质分配到样本载体中，并且能够由此可能以最少滴落数量发生，即不发生污染，因此沿着竖直方向延伸的移液通道是有利的。由于在此情形中，可以通过其间容纳保持部分的两个枢转支撑件以上述方式中的尤其稳定的方式支撑样本载体接收器，因此加载机的加载轨道，至少在靠近保持部分的端部部分中，优选同样竖直地延伸。因此，在样本载体离心机的至少一个水平地布置的旋转轴上方的空间可以被用于操作样本载体和/或将测试物质分配到样本载体中。这通过上述有利的修正而被进一步促进，据此样本载体接收器可以容纳在预定优选位置中。在此情形中，此优选位置可以是样本载体的至少一个样本通道的至少一个样本通道纵轴基

本上竖直布置的位置;然后至少一个样本通道的纵向测试物质引入端(测试物质通过其适当地引入到样本通道中)定位为相对于样本通道纵轴高于其相对轴向纵向端。

[0077] 为了防止移液设备与加载机之间的碰撞或者为了使其发生的风险最小化,移液设备和/或加载机优选地沿着水平方向可移动。

[0078] 根据本发明的离心机易于在自动液体处理系统中实施。此液体处理系统可以包括移液机械手,一个或多个热循环仪,用于试剂的存储器和/或其它液体处理设备。

[0079] 本发明的另一个方面是使用油层以便密封与离心机结合的液体样本。如上所述,液体样本可以通过使含有油层与液体样本的器皿离心而浸入油层。还可能的是仅通过使器皿离心排出由油层覆盖的液体样本中的任何空气气泡。还可能在单独的步骤中增加单独的试剂并且通过油层使试剂逐步浸没。

[0080] 利用油层来密封液体样本的本发明的方面独立于离心机的设计。然而,油层的使用简化了处理液体样本的自动化并且可以由此与具有平行于平台的旋转轴的离心机有利地结合。

## 附图说明

[0081] 下面结合附图更加详细地说明本发明。在附图中:

[0082] 图1是根据本发明的样本载体离心机的实施方式的立体俯视图;

[0083] 图2是图1中的样本载体离心机的俯视图;以及

[0084] 图3是沿着图2中的相交平面III-III的通过图1和图2中的样本载体离心机的横截面;

[0085] 图4a-图4e示出了用于保持管子与微量滴定板的样本载体接收器的横截面视图、侧视图、俯视图与立体图;

[0086] 图5a、图5b示出了用于保持血袋的样本载体接收器的横截面视图与侧视图;

[0087] 图6-图9示意性示出了用于在多个操作阶段中使微量滴定板离心的离心机的其它实施方式。

## 具体实施方式

[0088] 图1至图3示出了整体以附图标记10标记的根据本发明的样本载体离心机的实施方式。

[0089] 样本载体离心机具有可能多部分离心机壳体12,离心机壳体12可以容纳驱动单元与离心机部件,以便保护它们免受外部影响。

[0090] 离心机壳体12可以包括单个壳体模块,其中每个壳体模块都容纳相应的样本载体接收器14。然而,在图1-3中示出的实例中,不是此种情形。附图都示出了容纳在共同离心机壳体12中的样本载体接收器。

[0091] 如特别地在图3中示出的,在图1和图2中的本发明实例中示出的样本载体离心机10的实施方式具有四个优选地的相同的样本载体接收器14。

[0092] 样本载体接收器14各自都能够围绕旋转轴R旋转并且每个样本载体接收器14都优选地与其自身的旋转轴R相关。如特别地在图3中示出的,每个旋转轴R都优选地以离心方式穿过其相关的样本载体接收器14。全部样本载体接收器14的旋转轴R都位于共同平面中,在

本示例性实施方式中所述共同平面平行于图2中的附图的平面并且与图3中附图的平面正交。

[0093] 如主要地在图2中示出的，离心机壳体12优选地具有优选地沿着旋转轴R的方向相继布置的支撑件部分16、样本载体接收器部分18、以及驱动部分20。

[0094] 支撑件部分16优选地包括用于将样本载体接收器14旋转地支撑在旋转轴R周围的第一支撑件装置。样本载体接收器部分18优选地含有样本载体接收器14自身，使得它们能够围绕旋转轴R旋转；驱动部分20优选地包括用于以旋转方式将样本载体接收器14支撑在旋转轴R周围的其它支撑件装置并且还包括样本载体接收器14的旋转驱动单元。

[0095] 为了实现样本载体接收器14的稳定与刚性旋转支撑，优选地第二支撑件装置相对于相关的旋转轴R轴向地定位在样本载体接收器14与驱动样本载体接收器14的驱动单元之间。

[0096] 如尤其在图3中可见的，样本载体离心机10以及特别地其离心机壳体12，具有基本上平坦并且平行于示出的示例性实施方式的旋转轴R的至少一个优选地全部的平台22。优选地，平台22平行与包括旋转轴R的平面。这使得在有利的从上方自动加载样本载体24和/或将测试物质可能自动分配到已经定位在样本载体接收器14中的样本载体24中情况下，图1至图3中示出的样本载体离心机10的紧凑设计是可能的。

[0097] 在本实例中示出的优选的样本载体24在当前实例中以所谓的“凝胶卡板”的形式体现，每个都具有优选地体现为基本相同的八个相应的样本通道26。

[0098] 在当前实例中的样本通道26优选地体现为相对于基本上沿着样本通道26的纵向方向居中地穿过样本通道26的样本通道纵轴P的旋转对称的内壁。优选地，如在图1-图3中示出的“凝胶卡板”24中，样本载体24的样本通道26的样本通道纵轴P位于共同平面中，即，位于与图3中画出的平面正交延伸的样本载体24的平面E中。

[0099] 样本载体接收器14可以有利地体现为槽状。然而，基本上，任何其它设计也是可设想的。

[0100] 在图1至图3中示出的实例中，相同的样本载体接收器14在它们的纵向端部区域中具有端壁28，侧壁30可以在所述端壁之间在旋转轴R的任一侧上延伸。端壁28优选地相对于旋转轴R正交地定位，以便能够使样本载体接收器14相对于旋转轴R体现为尽可能短并且多功能。

[0101] 在样本载体接收器的纵向端部，可以设有分隔壁部分32，分隔壁部分32可以具有可能地以朝向样本载体接收器14的接收开口36延伸的闩锁形式的闩锁元件34，闩锁元件34将样本载体24固定地保持在样本载体接收器14中，并且减小了从样本载体接收器14下落而不期望拆除的可能性。在实例中示出的分隔壁部分32仅设置在样本载体接收器14的纵向端部中在接收开口36的两侧上，分隔壁部分32还可以从一个纵向端部开始沿着旋转轴R进一步延伸到样本载体接收器14中，可以设置在中间部分中而不是在纵向端处，或者可以跨越样本载体接收器14的全部长度延伸。

[0102] 为了更好理解的目的，应该指出在这里使用的图1至图3中，样本载体接收器14以及各单独的离心模块每个都体现为与全部其它类似部件都基本相同，从而实际上将可适用于全部类似部件的附图标记仅提供给通过实例选择的部件，以使附图不会过度负荷附图标记并且以便提供样本载体离心机10的清晰的描述。

[0103] 除了突出的闩锁以外，还能够提供相对于定位在样本载体接收器14中的样本载体24的平面E弹性地向前与向后移动的例如，突出件、球形束缚件等的其它闩锁装置34。

[0104] 如尤其在图2和图3中示出的，样本载体接收器的接收开口36优选地定位在从旋转轴R向外延伸的径向线上，使得插入到接收开口36中的样本载体24的样本载体纵轴P有利地与样本载体离心机10的旋转轴相交。然而，这不是绝对的要求。样本载体纵轴P还可以距旋转轴R微小的距离，例如距从样本通道纵轴P起的不大于样本通道26的最大径向尺寸的距离而通过。这特别地确保了在离心处理过程期间，作用在样本通道26上的离心力的作用方向至少部分地定位在样本通道26内，这确保了有效的离心处理。

[0105] 从图3还清楚可见，当将样本载体24插入到接收开口36中时，靠近旋转轴的样本通道26的纵向端定位在旋转轴上。因此，能够实现相对于旋转轴R在径向上非常短并且占据少量空间的离心机壳体12。

[0106] 然而，更靠近旋转轴的样本通道26的纵向端距样本载体离心机10的旋转轴R的距离，不是必须为零。其可以小于样本载体24在样本载体纵轴P方向上的尺寸并且可尤其以短于样本通道26的长度。

[0107] 在示出的实例中，加载与卸载样本载体接收器14，尤其是加载与卸载优选地包括接收开口36与分隔壁部分32的保持部分38，可以优选地从上面，即通过在样本载体接收器14的加载状态中有利地放置在样本载体24的平面E中的基本竖直定向的加载轨道L而发生。

[0108] 为了方便加载与卸载，例如通过加载机的夹紧工具，相对侧壁30之间的距离优选地随着距旋转轴R的距离增加，使得属于一个与相同载体接收器14的侧壁30可以形成一种漏斗。

[0109] 如通过图3显而易见的，旋转轴R偏心地穿过有利地基本上平行并且沿着它延伸的样本载体接收器14，因为当在具有与旋转轴正交延伸的相交平面的横截面中观察样本载体接收器14时，旋转轴R不位于样本载体接收器14的横截面图像的包络面的中心区域。在图3中，在这里示出的示例性实施方式中，此包络面为具有圆角的梯形形状，并且图3中的两个平行梯形基部中的长边定位在两个梯形基部中的短边上方。

[0110] 通过旋转轴R相对于样本载体接收器14的此优选的偏心，能够产生有利的平衡情形，其中在卸载状态下样本载体接收器14实际上相对于围绕旋转轴R的旋转具有不平衡，但是通过向样本载体接收器14加载以预定的样本载体24可以减少或者甚至消除此不平衡。优选地还通过设置的在本申请中称作为“平衡部分”40的侧壁30的部分来服务此目的，使得具有插入其中的预定样本载体24的样本载体接收器14可以基本上在没有任何不平衡的情况下围绕旋转轴R旋转。

[0111] 对于样本载体接收器14的保持部分的加载与卸载来说，样本载体离心机10可以设有传感器单元42，所述传感器单元42检测样本载体接收器14的相对于图3中示出的平台22的优选的加载与卸载位置。这可以例如，通过例如近端传感器或光电二极管的两个传感器44执行，传感器设置为使得当样本载体接收器14位于预定位置中时它们仅发射一致的信号。另选地，传感器还可以设置在这里未示出的驱动轴上，或者设置在随着此轴旋转的部件上或者可以与此部件配合。

[0112] 通过相同的方式，这里所讨论的根据本发明的样本载体离心机10的实施方式的加载与卸载可以沿着基本上竖直的加载轨道L发生，其中设置有参考物质的未经使用的样本

载体24也可以先插入到样本载体接收器14中并且然后可以装配以通过移液设备从上面分配的测试物质。因此，样本载体24可以在装配测试物质以后立即地离心，由此还使得能够利用在这里讨论的样本载体离心机10执行时间敏感测试。

[0113] 一方面，为了在离心过程中保护样本载体24，并且另一方面为了保护周围的实验室装置与涉及的实验室人员，离心机壳体12可以具有部分圆柱形内壁46，部分圆柱形内壁46包围样本载体接收器14并且其部分圆柱轴优选地与旋转轴R一致。内表面46的仅部分圆柱形的实施方式是有利的，因为这形成了可以通过其加载、卸载样本载体24和/或移液的进入开口48。

[0114] 为了封闭进入开口48，优选地可以设置同样部分圆柱形的覆盖件50，覆盖件50优选地同样具有如同部分圆柱体轴的旋转轴R，并且可以在与旋转轴R正交的侧壁54和56中的凹槽52中被引导，以便执行围绕旋转轴R的圆周运动。在图3中示出的四个模块中，为了更好的可见性的目的，在左侧上的两个离心模块都省去了覆盖件50。

[0115] 覆盖件50，优选地在其大的周边表面上，可以具有例如以锯齿形式的至少一个接合构造58，优选地多个接合构造58，设置在离心机壳体12中的例如齿轮的对应接合构造60可以通过形式锁定接合驱动以执行打开与封闭运动，从而使得能够根据操作者的愿望或者根据例如基于加载机夹紧设备和/或移液通道的路径的预定顺序，打开或关闭进入开口48。为此目的，离心机壳体12的电机部分20可以设有单独的覆盖件驱动单元，所述驱动单元能够沿着两个可能的移动方向驱动对应接合构造60。

[0116] 离心机壳体12的驱动部分20可以在远离样本载体接收器部分18定向的其侧面上通过可移除后板62进入以便维护与维修。

[0117] 利用这里示出的样本载体离心机10，当其占据可能最少量的空间时，在单个样本载体24与多个样本载体24装备以测试物质后的最短时间内，离心单个样本载体24与多个样本载体24。

[0118] 同样为了能够减少评估时间，离心机壳体12可以设有与频闪仪连接在一起的照相机64，当样本载体接收器14位于也作为评估位置的图3中示出的位置时，甚至在离心过程期间，照相机64也能够将样本载体24的图像发送到未示出的评估单元。为此目的，频闪仪66可以与传感器装置42的传感器44配合以触发闪光单元。

[0119] 因此，优选地，样本载体接收器14的加载与卸载位置以及评估位置是是同一个位置，从而可以通过单个传感器单元42检测全部这些位置。

[0120] 图4a、图4b、图4c示出了体现为保持多个单独管子70的样本载体接收器14。图4a与图4b的接收器14替换根据图1至图3的离心机中的相应的接收器。接收器14包括端壁28与侧壁30以及底壁71。在底壁中设有多个接收开口72。一个管子73可以布置在各接收开口72中。

[0121] 管子70在其上端设有圆形凸缘74，所述圆形凸缘74将管子70固定在底壁71中。在图4a和图4b中示出的实施方式具有成直线布置的四个接收开口72。接收器14可以体现为具有任意其它数量的接收开口72。尽管接收开口72的不同的布置基本上是可能的。接收器14围绕旋转轴R旋转。支撑件销钉73设置在与旋转轴R共线的端壁28的外表面。这些支撑件销钉73中的一个与驱动电机(未示出)接合，以便使样本载体接收器14围绕旋转轴R旋转。

[0122] 接收器14的重量显著地大于管子70和它们可能内含物的重量。此外，接收器的质量中心靠近旋转轴R。由于与接收器的重量相比管子70的重量相当小，因此通过管子的重量

仅略微地影响了惯性矩以及仅使质量中心移动一点，因此，即使离心机不加载管子或者加载全部填充以液体样本的四个管子73，也可以以高的旋转速度操作离心机。

[0123] 根据图4a、图4b、图4c的样本载体接收器14具有成直线布置的四个接收开口72。这些接收开口72平行于旋转轴R布置。

[0124] 图4d示出了类似的样本载体接收器14，其与根据图4a-图4c中的样本载体接收器的区别仅在于接收开口72不是精确地成直线布置而以锯齿形式布置，使得接收开口72相对于平行于旋转轴的一个虚拟线偏移。偏移量小于接收开口72与旋转轴R之间的距离。关于平行于旋转轴的虚拟线仅具有小的偏移的接收开口72基本上平行于旋转轴延伸。

[0125] 图4e示出了样本载体接收器14的另一个实施方式，样本载体接收器14具有限定旋转轴R的两个支撑件销钉73，用于保持微量滴定板84的框架90以及用于将框架90与支撑件销钉73连接的两个端壁28。微量滴定板84的反应器皿布置的沿着旋转轴R的横向方向的宽度w显著地小于旋转轴R与插入框架90中的微量滴定板84之间的距离d。由此，确保将几乎相同的离心力作用在微量滴定板84的不同器皿中的全部样本上。

[0126] 图5a、图5b示出了用于保持血袋75的样本载体接收器14的另一个实施方式。接收器14再次包括两个侧壁30、两个端壁28以及具有一个接收开口72的底壁71。设有用于保持血袋75的搁物架76。搁物架具有用于与定位在接收开口72的边缘处的向上引导的突出部接合的环套。

[0127] 搁物架是可压缩的，因此在使血袋离心以后，可以压缩搁物架与血袋并且可以挤出收集在血袋的上部中的血浆，使得仅将红血细胞保持在血袋中。

[0128] 仅使用一次的搁物架76是一次性的。

[0129] 由于这些侧壁30用作血袋的75的配重，因此侧壁30比上述实施方式的相应侧壁30厚。因此具有几百毫升体积的血袋75可以固定到此接收器并且可以以高的旋转速度离心。

[0130] 用于使较大器皿离心的此接收器14可以优选地设有自动可调节配重。可以通过电致动器调节配重的位置，其中通过转移补偿的配重而检测到以低速旋转的旋转部件的不平衡。在旋转速度使旋转部分平衡以后，可以增加旋转速度。

[0131] 图6示意性示出了离心机80的另一个实施方式。离心机80包括可旋转地安装在水平轴R周围的转子81。转子81包括以X形式的框架82，其中样本载体接收器83设置在框架82的外端。这些容器83体现为用于占据微量滴定板84。此微量滴定板在本领域中是众所周知的，并且存在具有96、384、1536个器皿的微量滴定板。

[0132] 离心机80包括壳体85，壳体85具有在旋转轴R下方的下部开口86和在旋转轴R上方的上部开口87。开口86、87可以通过可旋转门88封闭。

[0133] 在图6中，示出了在一个接收器83布置在底部上而另一个接收器83布置在离心机的顶部的状态下的离心机80。两个接收器83都水平地布置在此位置处。可以通过水平平移移动将微量滴定板84加载到下部接收器83中。

[0134] 在加载离心机以后，门88封闭开口86、87并且转子围绕旋转轴R旋转(图7)。

[0135] 当通过微量滴定板84的水平平移动加载或释放离心机80时，可以在自动液体处理系统中容易地执行离心机。

[0136] 图8示出了与图6和图7相同的离心机，然而，布置在离心机80的上部的接收器83加载有微量滴定板。微量滴定板84的器皿通过它们的开口被径向向外地引导。通过旋转转子

81，微量滴定板84的器皿的内容物径向向外溅出。此布置用于清洗微量滴定板84的器皿。在离心机加载以微量滴定板84后，转子被旋转180°并且止动。通过表面张力不粘附的全部液体内容物都下落到器皿外部而进入到布置在下方的碗状容器中(未示出)。然后转子以高旋转速度旋转以将全部残余内容物从微量滴定板的器皿中排出。

[0137] 壳体85在顶部部分包括自动可移除盖子89。微量滴定板可以直接保持在壳体85的上部的下方并且然后可以打开盖子89。可以通过移液装置将清洗溶液引入到微量滴定板的器皿中，并且可以通过清洗溶液重复微量滴定板的旋转。该过程可以重复几次。因此根据本发明的离心机80还可以用作用于实施化学和/或生物反应的清洗反应器皿的清洗站。

[0138] 如果此离心机应该用于清洗与离心，那么优选的是提供具有内部可置换覆盖件的在每次清洗处理以后可以被替换的诸如纸筒的壳体85。

[0139] 已经示出在离心微量滴定板以后保持在器皿中的清洗溶液的剩余体积小于0.01μl，在几个清洗步骤中应用例如200μl量的清洗溶液导致20.000:1的稀释比率。用于清洗微量滴定板的普通清洗机提供了40:1的稀释比率。利用此离心机将稀释比率增大了5.000倍。因此，与用于微量滴定板的普通清洗系统相比，利用离心机的清洗显著地提高了效率。

[0140] 优选地，执行几个清洗步骤，例如两个、三个或四个清洗步骤，其中每个清洗步骤都通过将清洗溶液移液到器皿中开始。然后通过离心排放此溶液。对于全部清洗步骤能够使用相同的清洗溶液，或者对于不同的清洗步骤也可以使用不同类型的清洗溶液。

[0141] 可以加热清洗溶液和/或待清洗的器皿以便提高清洗效率。

[0142] 由于清洗溶液通过离心从器皿排放，因此没有必要如现有技术中实施的通过针汲取清洗溶液。由于有时容纳在器皿中的碎屑会阻塞针，因此这通常造成在现有技术设备中的问题。

[0143] 上面通过几个不同的实例描述了本发明。此离心机可以是恒温器的一部分，通过其温度是在例如-20℃-+40℃的范围中可调节的。

[0144] 此外，此离心机可以联接到真空泵，以使得在样本的离心过程中，可以同时将真空施加到离心机定位在其中的壳体。这允许对样本同时进行离心与干燥。

[0145] 此外，能够将离心机联接到惰性气体源，从而布置在封闭壳体中的离心机完全地被惰性气体覆盖。此惰性气体例如是$N_2$、$CO_2$、He。

[0146] 根据图6-图8的离心机可以体现为，盖子89和门88被联接，以使得它们同时地打开与关闭。

[0147] 用于旋转电机81的电机优选地是伺服电机。当电机81开始旋转时，必须使其非常快速地加速以确保在离心机中的器皿的顶部位置处没有样本损失。因此，通过向前与向后摆动移动启动电机的移动可能是适合的，其中转子的振幅与速度逐步地增加。此摆动运动还可以适于使转子的运动停止，其中器皿或微量滴定板相应地在减速过程中移动通过最底部位置并且缓慢地向回摆动，以便最终完全地停止在转子的接收器83的最底部位置中。

[0148] 转子的接收器83可以设有用于夹紧微量滴定板的夹具或者用于保持几个单独器皿(尤其是管子)的搁物架。接收器83可以体现为占据不同类型的微量滴定板，尤其是包括深井的微量滴定板。

[0149] 此外，可以在离心机的底部中设有条形码读取器，以读取设置在微量滴定板的器皿的底壁上或者在管子的底壁上的条形码。

[0150] 液体样本可以覆盖以油层。可以通过移液装置将此油层自动添加到样本。此油层可以可靠地防止液体样本与空气接触。结合使用离心机，此油层可以设置在管子的底部上。通过使油层以及在油层上方的液体探测器离心，液体探测器浸没在油层中，使得液体探测器完全地被油层覆盖。因此能够首先填充油层并且随后填充必须由油层覆盖的液体样本。因此管子可以初始地填充以油层，其中可以使液体样本浸没在油层中。由于不需要操作盖子，因此这使得覆盖液体样本易于自动化。

[0151] 在下面的实例中描述了利用此油层离心样本、试剂与反应混合物。样本是含有待调查的样型或目标的水性溶液。试剂含有除了样型以外的用于一定化学和/或生物反应的的全部组分。此化学和/或生物反应通常是PCR、BDNA、测序或类似反应。反应混合物含有至少一个样本与试剂。还可以在增强以前的称作预反应混合物的反应混合物与增强以后的称作后反应混合物的反应混合物之间进行区分。

[0152] 方法a

[0153] 器皿可以初始地设有油层。可以通过移液将样本放入到器皿中。使含有置于油层上的样本的器皿离心，由此在离心步骤以后样本被油层覆盖。

[0154] 方法b

[0155] 样本放入到器皿中。油层放在样本上。使含有样本与油层的器皿离心，其中在样本与油层之间的潜在空气被排出。

[0156] 这是用于避免样本与空气接触的简单方法。

[0157] 方法c

[0158] 方法c以方法a或方法b为基础并且从含有被油层覆盖的样本的器皿开始。

[0159] 将适于PCR的试剂放入到器皿器中。使器皿离心从而使试剂浸没在油层中。

[0160] 此反应混合物经历PCR的温度周期，从而使含在样本中的样型或目标扩大。

[0161] 选择性地，能够增加其它反应混合物，以便执行也通过离心处于油层下方的其它化学和/或生物反应。

[0162] 因此，使用覆盖样本的油层使得在没有任何污染危险的情况下样本能够与反应混合物接触并且可以逐步地增加几种反应混合物。可以仅通过移液与离心来实施整个过程。无需通过下落来机械地打开盖子或顶部反应器皿。

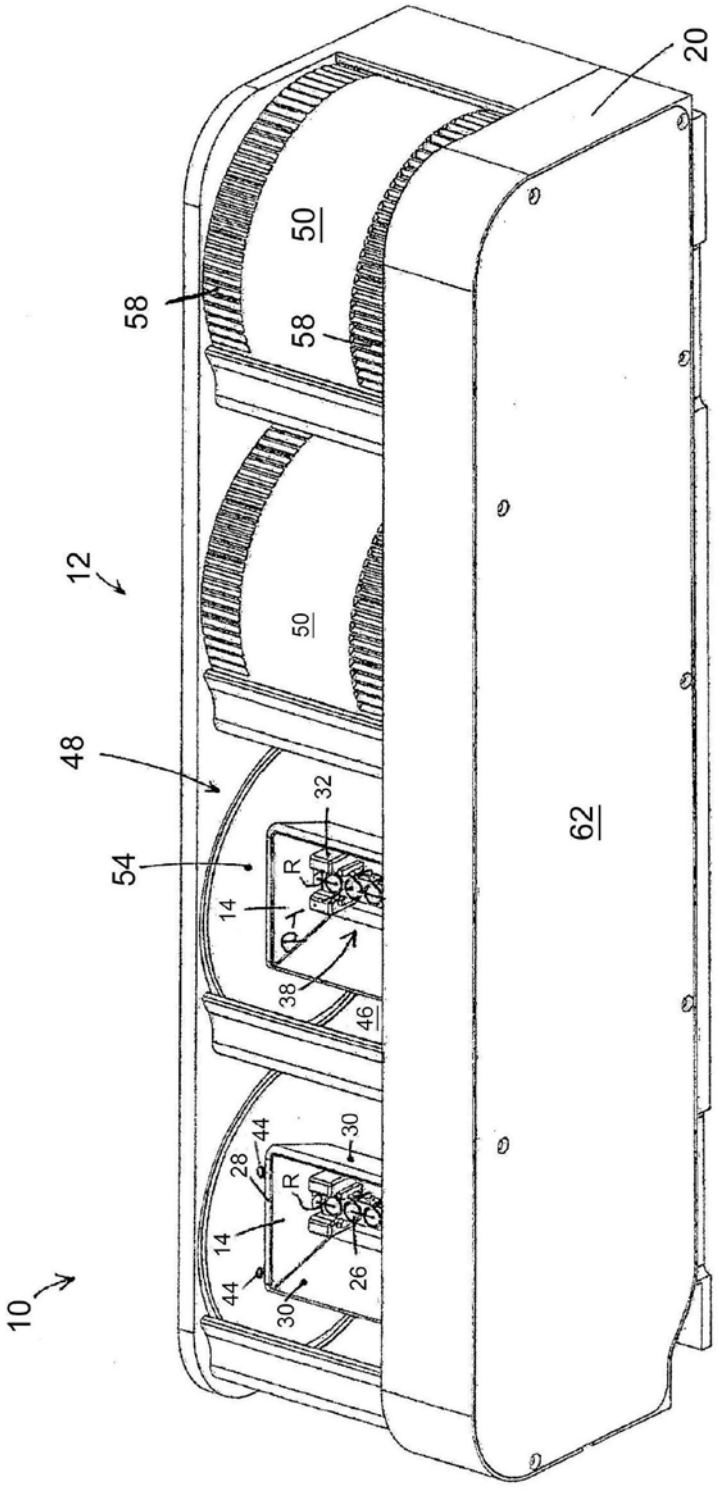



图1

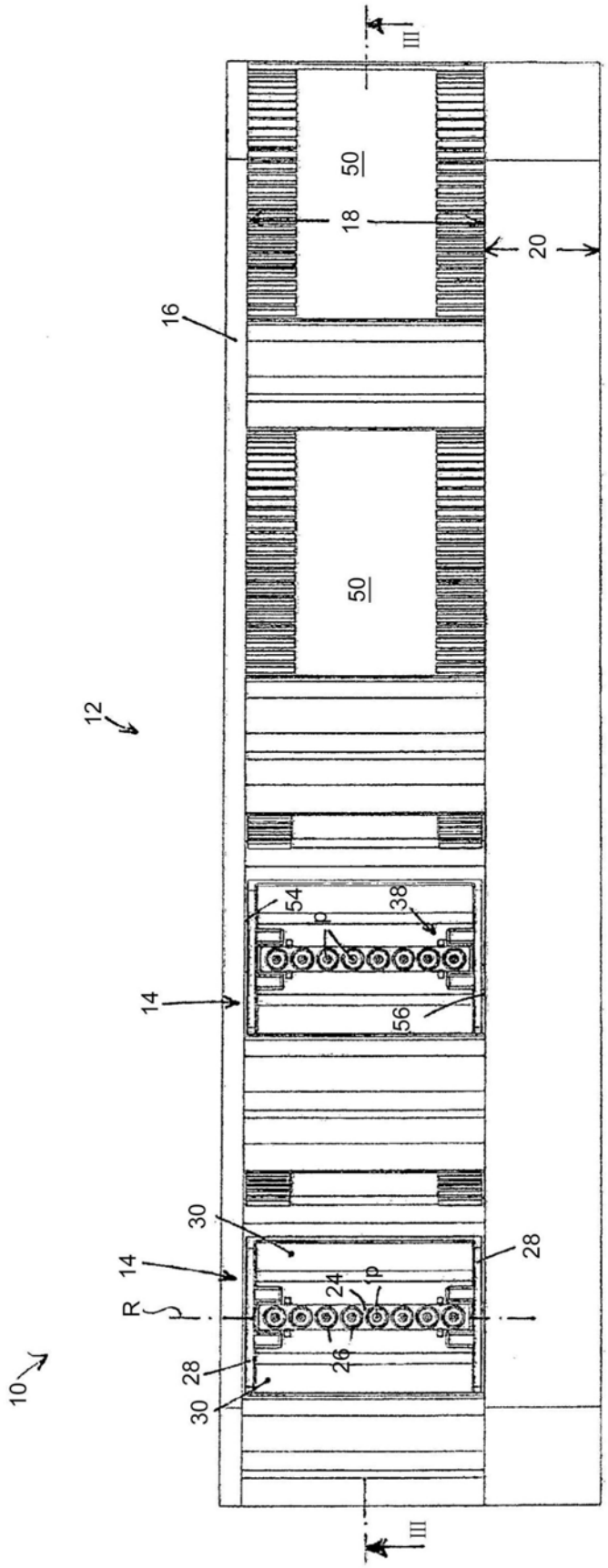



图2

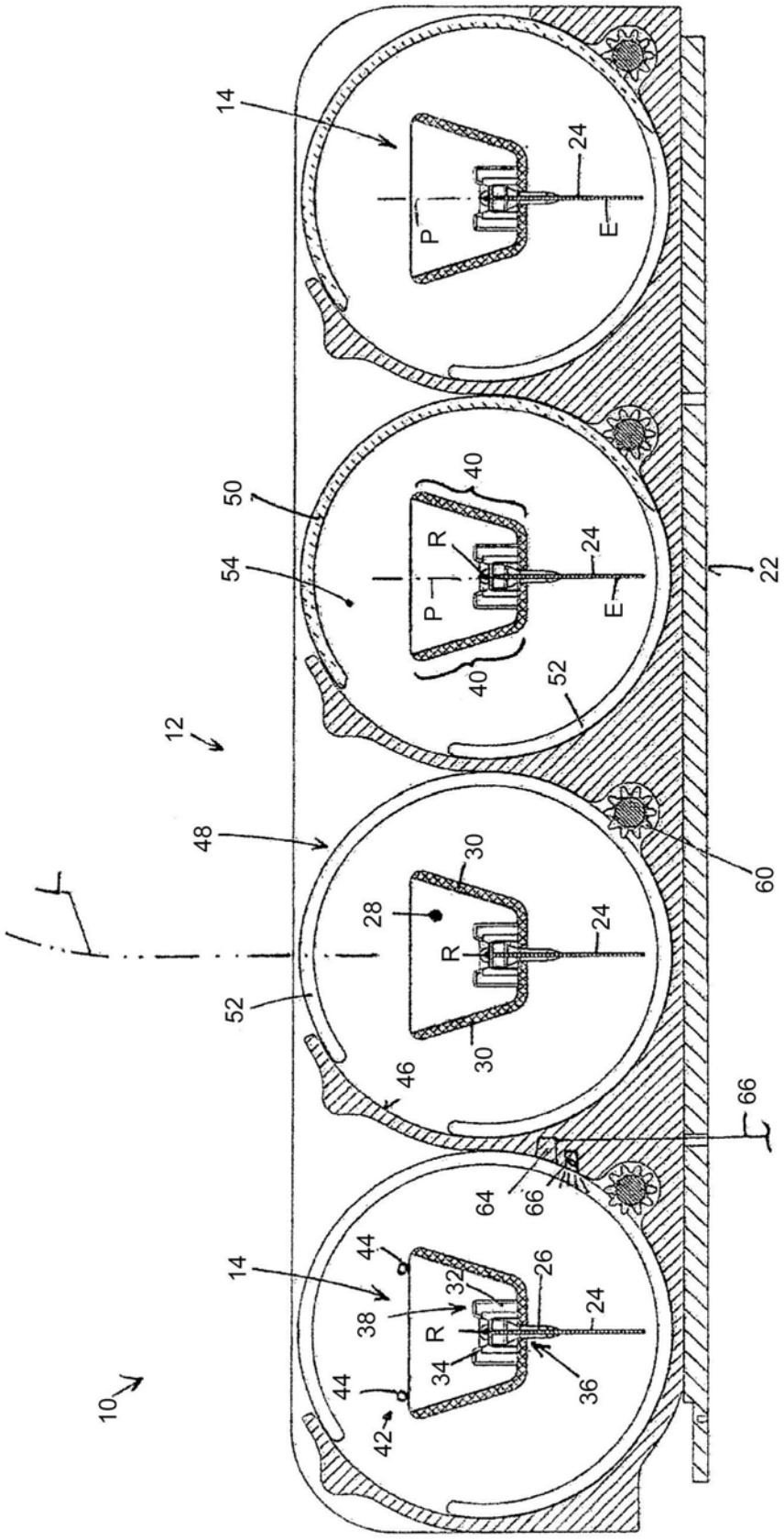



图3

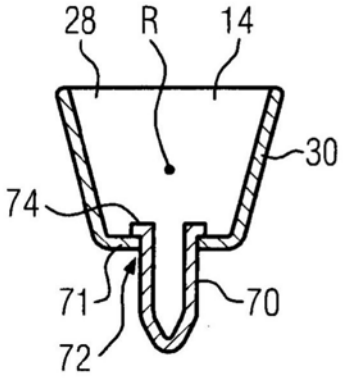



图4a

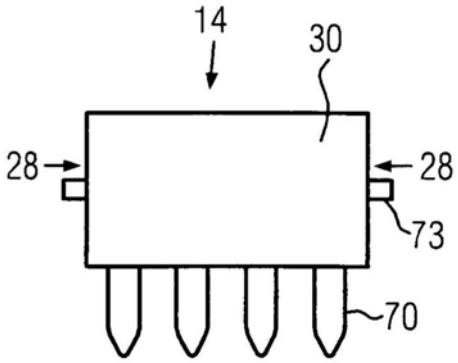



图4b

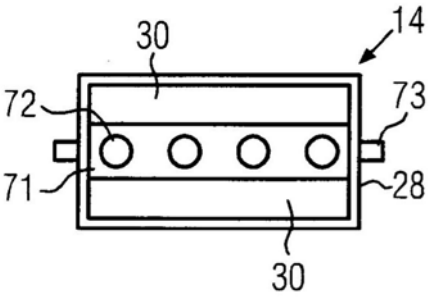



图4c

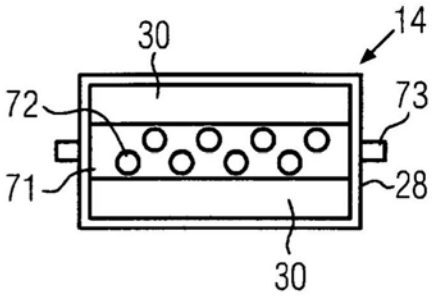



图4d

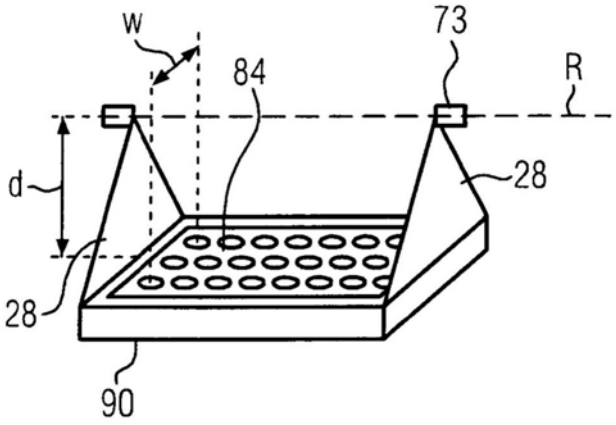



图4e

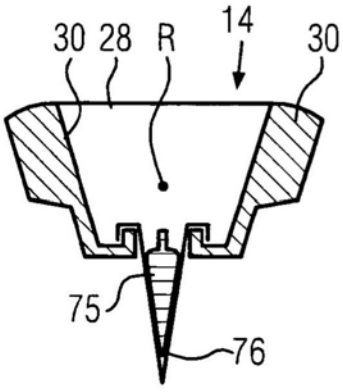



图5a

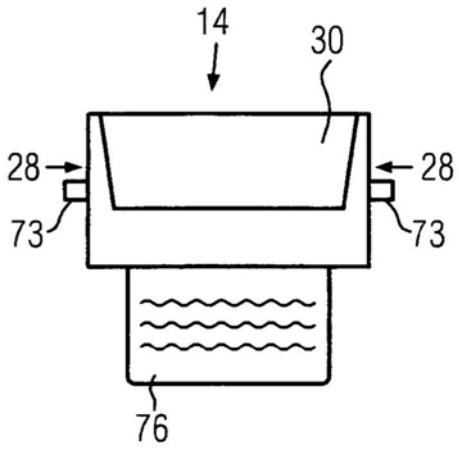



图5b

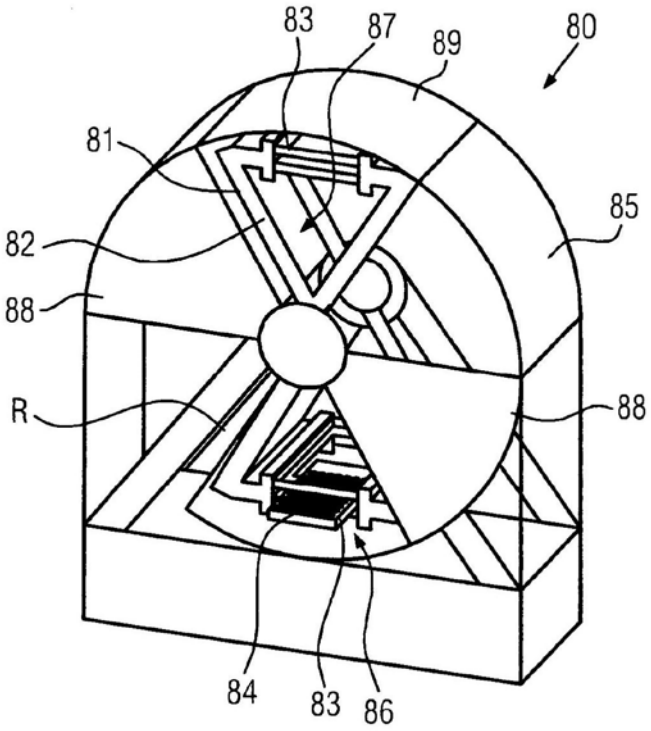



图6

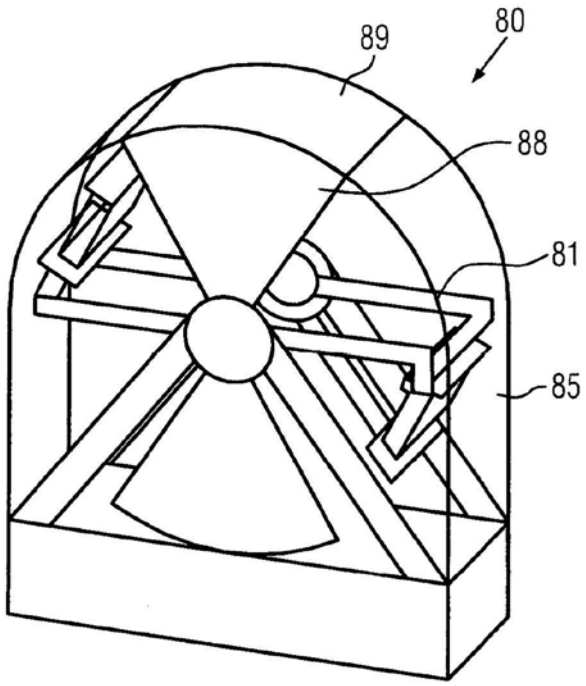



图7

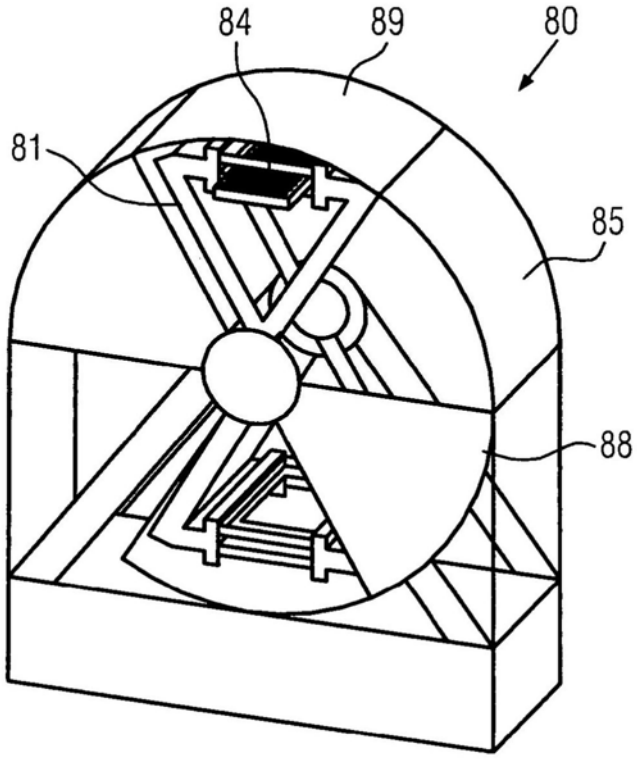



图8

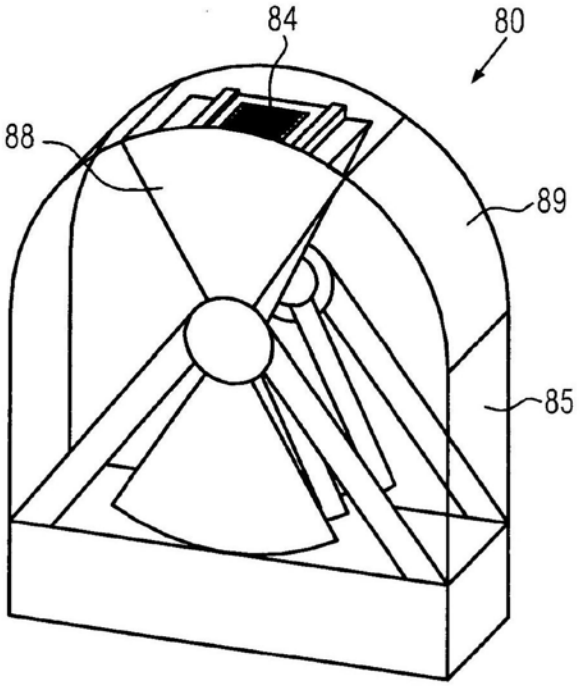



图9