

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B04B 5/02 (2006.01)

B04B 9/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03818606.3

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100400169C

[22] 申请日 2003.7.30 [21] 申请号 03818606.3

[30] 优先权

[32] 2002.8.2 [33] US [31] 60/400,072

[86] 国际申请 PCT/US2003/023729 2003.7.30

[87] 国际公布 WO2004/012868 英 2004.2.12

[85] 进入国家阶段日期 2005.2.2

[73] 专利权人 丰收技术股份有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 詹姆斯·R·埃尔斯沃斯

保罗·麦戈文

[56] 参考文献

US6338708B 2002.1.15

CN1056787A 2000.9.27

CN1132666A 1996.10.8

US6132354A 2000.10.17

US6354988B 2002.3.12

审查员 邵际涛

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 樊卫民 顾红霞

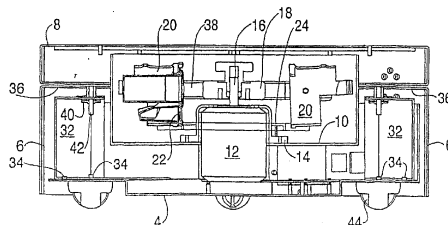
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

具有隔振的倾注式离心分离机

[57] 摘要

一种离心分离机(2)，具有用于容纳一次性使用的处理单元(22)的转子(18)。该离心分离机构造成以便马达(12)与外壳(6)相连接，并且该外壳支撑在基底(4)上。该基底与外壳之间连接有隔振器(32)，且隔振器定位成使其有效作用线与转子的有效旋转平面相对准。根据本发明另一特征，通过垂直移动但不发生转动的倾注环(24)，处理单元被固定在倾注位置。在倾注过程中倾注环与处理单元的顶部相接合并其磨损是最小的。



1. 一种离心分离机，包括具有用于接合水平支撑表面的脚部的基底、安装马达的外壳、以可旋转方式安装在所述马达上的转子，固定到所述基底并在所述基底和所述外壳之间延伸的隔离器支撑件，以及安装到所述隔离器支撑件并安装到所述外壳的振动隔离器，其中所述振动隔离器在一定位置接合所述外壳，该位置与因所述转子的不平衡而引起的由所述转子所施加的力相对准。

2. 如权利要求 1 所述的离心分离机，其中所述振动隔离器包括与所述外壳相接合的弹性元件。

3. 如权利要求 2 所述的离心分离机，其中所述振动隔离器包括由隔离垫圈保持的圆柱套筒。

4. 如权利要求 2 所述的离心分离机，其中所述转子在有效旋转平面上旋转，所述转子的直径为 460 毫米，并且所述有效旋转平面和所述位置之间的垂直距离小于 5 毫米。

5. 如权利要求 1 所述的离心分离机，还包括以可枢轴转动方式安装到所述转子并适于容纳处理单元的支架、和相对于所述转子可移动的倾注环，该倾注环通过接合所述处理单元的一部分使得所述支架和处理单元保持在期望的定向中。

具有隔振的倾注式离心分离机

技术领域

本发明涉及离心分离机。特别是，本发明涉及具有一次性使用的液体容器的倾注式离心分离机和具有隔振的离心分离机。

背景技术

在美国专利 5, 707, 331 (Wells) 中公开了一种通过离心作用而分离两种或者多种血液成分的倾注式离心分离机。在 Wells 的该专利中使用一种可拆卸的、一次性使用的处理单元，该处理单元具有两个液体腔室。该处理单元容纳在离心装置中，该离心装置能够有选择性的使处理单元保持特定的定向中，由此上层液体可以通过重力引流或者离心输送方式从一个腔室被输送至另一个腔室。

Wells 的专利中并未描述用于抑制由于转子的不平衡而导致的离心分离机振动的机构，并且因此 Wells 的离心分离机易受此类振动的影响。当置于处理单元中的血液容量大于或者小于其设计容量时，在 Wells 系统中一般会引起不平衡。例如，根据 Wells 系统的一种典型的离心分离机可以设计为用于处理 50ml 的血液，然而使用者可能实际上会将 20ml 至 60ml 的血液置于该处理单元内。因此血液量的差异较大，并且由这种不平衡引起的力会在离心过程中产生。

虽然隔振机构是公知的，它们被置于离心分离机中以至对于不平衡力的吸收在转轴上引起扭矩，而该扭矩也必须被吸收。因此，期望有一种成本低廉且有效的吸收不平衡力的机构。

Wells 的专利还描述了使处理单元保持在所期望的定向中的机构。在其所批露的实施例中，设计有一种可移动板以与支撑一次性使

用的处理单元的支架的一部分相接合。该板在两个垂直位置之间通过电动或者磁力所驱动。处于低位位置时，该板不与支架相接触，并且一次性使用的处理单元在离心过程中自由摆动。处于第二位置时，该板与支架相接合以便将一次性使用的处理单元保持在倾斜的定位中，由此一个腔室中的上层清液流向第二个腔室内。在又一个位置时，该板与支架相接合以将一次性使用的处理单元定位在一个定向中从而上层清液由于离心作用而从一个腔室被输送至另一个腔室。

在 Wells 的专利中的可移动板与转子一起旋转，并且在该板与支架之间不存在沿圆周方向的相对运动。这避免了由于该相对运动而导致的支架或者板的磨损，但是，同时，需要比较复杂的机构以控制旋转板的垂直位置。期望能够降低该机构的复杂程度。

相应地，需要一种基于较低廉的机构并且减小振动的离心分离机。

发明内容

根据本发明的一个特征，提供一种离心分离机，其具有用于抵抗由于离心机转子中的不平衡而引起的力的隔振元件。

该隔振元件相对于转子如此设置以便使得该元件的力吸收部件与不平衡转子产生的力直接对准。因为在不平衡力与其反作用力之间不存在间距，因此同现有技术中的情况一样没有扭矩产生。这还消除了抵消该扭矩的需要因此简化了构造。

在优选实施例中，通过设置在其上安装有转子和驱动马达的外壳，并且通过在具有隔振元件的基底支撑该外壳，该隔振元件与转子相对准。隔振元件可以具有各种结构，但是优选的结构是提供一种弹性元件，例如位于连接到基底的隔离器支撑件和与转子相对准的外壳的部分之间的垫圈。其它的配置也是可行的，例如通过提供另一锚固

件用于将与转子相对准的外壳位置弹性地连接于支撑元件。

根据本发明的另一个特征，设置有可移动的倾注环，其在两个位置之间垂直移动，在第一位置其不接合处理单元并且处理单元在离心过程中能够自由摆动，在第二位置该环与处理单元相接合以便将其保持在一定位置从而使得上层清液从一个腔室流向第二个腔室。该倾注环沿垂直方向是可移动的，但是不沿转子的旋转方向圆周地移动。这简化了该可移动环的结构及其驱动元件。在该优选实施例中，该环通过三个电螺线管向上移动至与处理单元相接合的位置。电螺线管的优点在于其易于获得并且易于控制。然而应当知道，也可以使用其它的驱动元件并且元件数量可以较多或较少。

附图简要说明

图 1 是根据本发明的离心分离机的外部的透视图。

图 2 是沿图 1 中的 2-2 线所取的图 1 的离心分离机的垂直剖面。

图 3 是沿图 1 中的 3-3 线所取的图 1 的离心分离机的垂直剖面。

图 4 是优选的处理单元的透视图。

具体实施方式

参考图 1，离心分离机 2 包括有基底 4（见图 2 和图 3）和外壳 6。该离心机可以具有各种形状中的任何形状，并且通常设计为放置在水平支撑表面例如地面、医生办公室或者外科病房的平桌上或者易于从一个位置移动到另一位置的推车上。外壳 6 以将在下面描述的方式支撑在基底 4 上并且构造为封闭可移动部件，特别是提供空腔用于容纳将在下面描述的离心机转子和液体处理单元。设置顶盖 8 以与外壳相配合用于在使用离心机时覆盖该空腔以便保护旋转的转子。顶盖 8 优选通过铰链与外壳连接以便能够提升顶盖并将空腔暴露出来。顶盖也可以包括有安全元件以便防止在系统运行期间提升或者移除顶盖，这将会暴露运转中的离心机转子。

外壳 6 包括为马达 12 提供安装位置的中央部分 10。马达 12 包括与中央部分相接合以用于支撑马达的凸缘 14。马达包括其上安装有转子 18 的轴 16。转子具有一个或者多个以可枢轴转动方式安装在转子外部的支架 20。每个支架构造为容纳以可拆卸方式容纳在支架内的一次性使用的处理单元（见图 4）。该一次性使用的处理单元包括两个或者多个腔室，并且优选包括两个。腔室之一设计为接收病人的血液，并且其它腔室设计为容纳初步的离心分离过程后的上层清液。以类似于 Wells 的专利中描述的方式，通过将处理单元保持在使得上层清液能够流入第二腔室的定向中，上层清液被输送至第二腔室。

在离心分离过程中，支架 20 和处理单元 22 受离心力作用而自然摆动至如图 2 和 3 所示的定向。在离心分离过程中，红血细胞与上层血浆相分离，但是由于离心力作用液体仍然保持在处理单元的第一腔室中。如在 Wells 的专利中所解释的一样，通过将处理单元保持在所示定向中、或者大致如此定向，和所示的转子的旋转速率，上层清液可以从第一腔室输送至第二腔室。

在所示的实施例中，设置有倾注环 24 以将处理单元保持在所期望的定向中，以便允许上层清液排出。该倾注环 24 定位为其在离心循环过程的开始和结束时处于降低的位置。在该降低的位置，倾注环并不将处理单元 22 限制为特定的定向。然而当需要时，倾注环 24 可以垂直移动以便该环接合处理单元以将其保持在所期望的定向。在所示的优选实施例中，该倾注环是圆形的并且与马达 12 同心以环绕马达的一部分。倾注环优选由电操作的螺线管 26 所支撑（见图 3），但是也可以以其它电动控制的方式所支撑，甚至亦可使用纯粹的机械装置。也可以使用比较少但是较大的磁性元件。优选地，三个这样的螺线管绕马达均匀地间隔以支撑倾注环 24。当通过来自电子控制板 28 的指令操纵螺线管时，螺线管的中心芯子向上驱动倾注环至一定位置，在此位置该环接合处理单元以使其保持在倾注定向中。可以使用其它的结构，例如具有电动或者机械驱动元件的滑动或者伸缩结构。

倾注环优选由与处理单元的材料摩擦程度较低的材料制造。当与可模压塑性材料一起使用时，业已发现可选用一种以商标 Delrin 出售的乙酰基塑料。该环优选为实心的但是可以为层状的或者类似的结构。

这样，当转子获得足够的离心速度后，支架和处理单元如图所示会在离心力的作用下自然的向外摆动。当支架和处理单元处于此位置时，倾注环 24 通过致动螺线管 26 而升高以便随着转子的减速接合处理单元的上缘。因此倾注环将处理单元保持在所期望的定向中，从而在处理单元的一个腔室中的上层液体受重力作用而流入其它腔室内。

支架 20 设计为保持处理单元 22（见图 4），以使得该处理单元的上边缘 30 或其部分在支架 20 顶部的上方延伸从而在倾注环 24 处于如图 2 和 3 所示的升高位置并且转子的旋转速率降低时接合该倾注环 24。这样，当旋转速率降低时，支架 20 和处理单元开始朝向垂直方位枢轴转动，但是此枢转运动由于倾注环 24 和处理单元的上边缘 30 之间的接合而停止。这使得在处理单元的一个腔室内的上层清液流入到其它腔室内。

由于当处理单元的上缘 30 接合倾注环 24 时转子仍在旋转，必然会由于摩擦而产生磨损。尽管如此，由于倾注环的制造材料比处理单元的材料坚硬，因而磨损发生在上边缘 30 的一个磨损的部分。因为该处理单元是一次性使用的并且对于每个处理只使用一次，因此该磨损是可接受的。

根据本发明的另一个特征，外壳 6 由隔离器支撑件 32 支撑在基底 4 上。该隔离器支撑件 32 通过例如螺钉 34 固定到基底 4 上，并且从基底 4 延伸以接合基本上与转子的旋转平面 38 对准的外壳的部分 36。通过这种配置，使得用于抵抗由于转子中的不平衡而导致的力而

由隔离器支撑件 32 施加力与由于转子中的不平衡而导致的力相互对准，并且由此不会在转轴或者马达上产生扭矩。这就降低了所需要的各个部件的强度。

旋转平面 38 可定义为包含有用于支架 20 的枢轴转动连接点的平面。然而，应当理解，虽然旋转平面可能难以精确定位，但是该概念指的是存在一个所述力可被认为通过其发生作用的有效旋转平面。而且，对于不同的血液量或者不同的血液浓度特性（血细胞比容）该平面的位置会发生变化。优选地，考虑到各种不同的参数，该平面最易于发生的位置与隔离器的有效抵抗点相对准。尽管如此，当有效旋转平面与抵抗点之间的垂直距离较小时，仍会实现本发明的目的。例如，在优选实施例中，转子的直径是 18 英寸，并且有效旋转平面和隔离器之间的最大垂直距离是 5 毫米，且更优选为 2 毫米。

在优选实施例中，每个支撑件 32 均为由例如薄金属或者塑料制成的中空直立件，并且在其上表面包括隔离垫圈 40。圆柱套筒 42 由该垫圈固定。螺栓等穿过外壳的部分 36 以将外壳紧固在垫圈的内部并且该螺栓被容纳在套筒 42 内。还设置有减振垫圈以用于抵抗由转子施加在外壳上的力。隔离器可通过商业途径获得，并且其提供商之一为宾夕法尼亚州伊利的 Lord 公司。优选由弹性材料制成的支撑腿 44 用于将基底支撑在水平面上。

隔离器支撑件 32 的高度使得外壳和垫圈之间的连接基本上与转子的旋转平面 38 相对准。因此，垫圈中的摩擦力可抵抗由转子中的不平衡产生的力，并且这些力的对准可避免在马达上产生扭矩从而简化了结构。

在所附权利要求的范围内的修改对于本领域普通技术人员而言是显然的。

图1

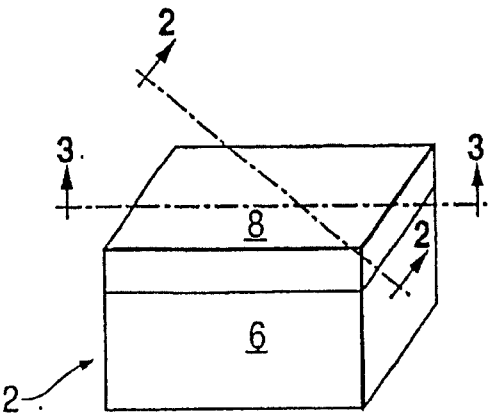


图2

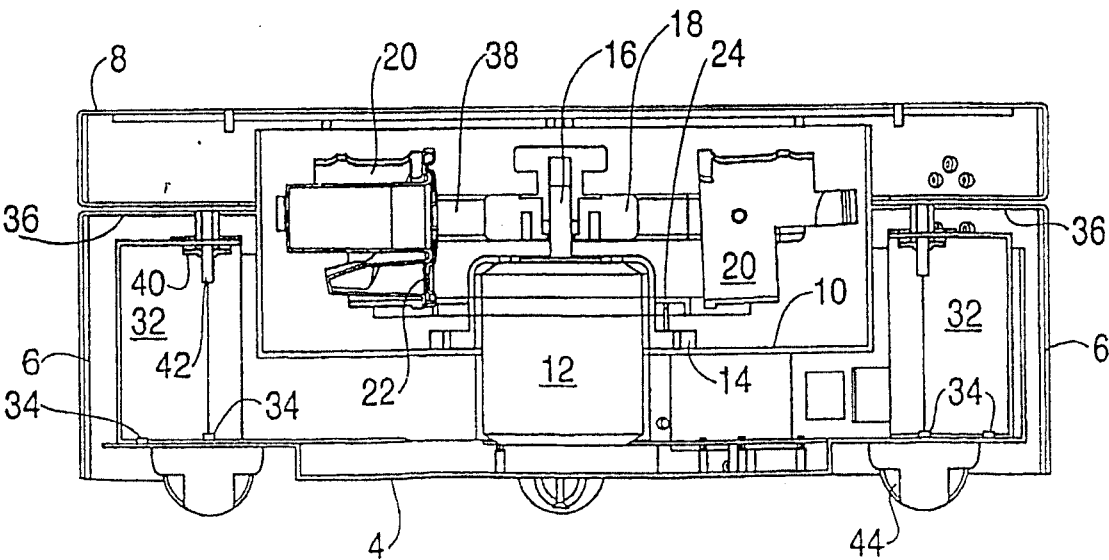


图3

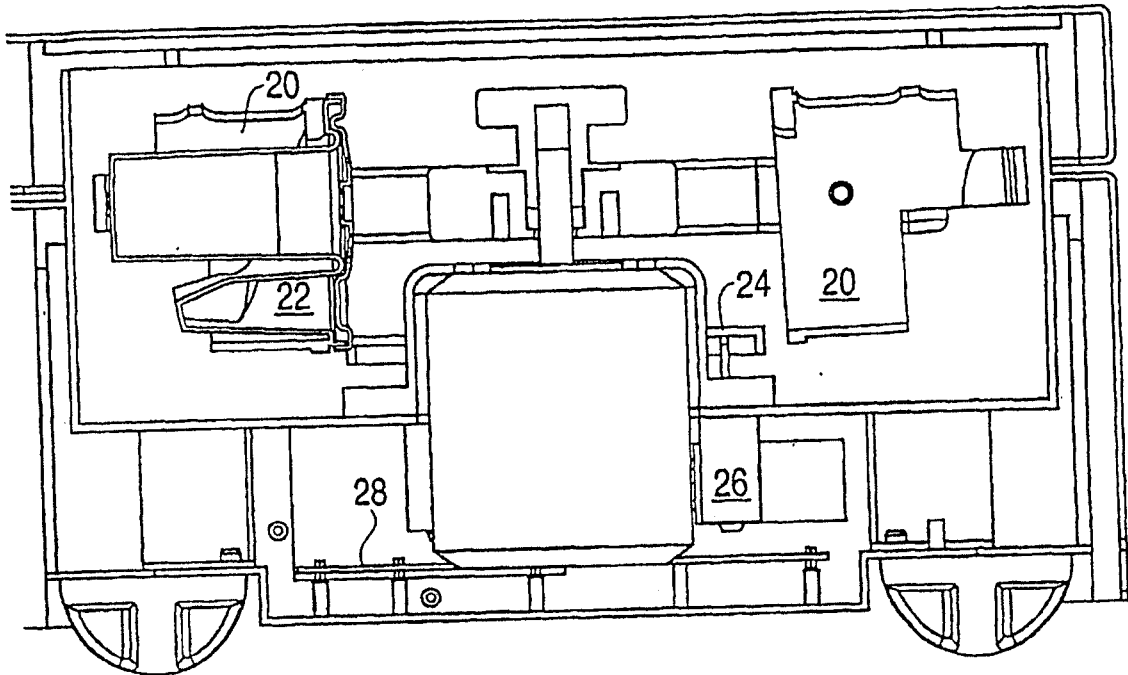


图4

