



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95101390.4

[51]Int.Cl⁶

A61M 5/38

[43]公开日 1996年2月21日

[22]申请日 95.2.15

[30]优先权

[32]94.2.15 [33]US[31]08 / 196,760

[32]94.10.14[33]US[31]08 / 322,992

[71]申请人 一流技术公司

地址 美国马里兰州

[72]发明人 韦思莱H·维克尔特

克里斯蒂娜J·森斯特罗姆

詹姆斯R·艾尔斯沃斯

[74]专利代理机构 北京市中原信达知识产权代理公
司

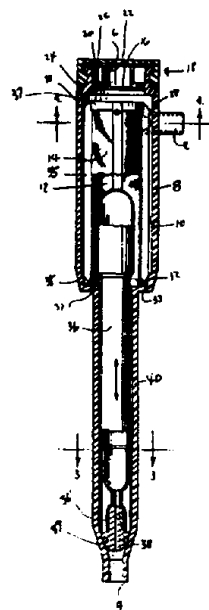
代理人 秦开宏

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 涡旋气体去除装置

[57]摘要

一种用于由细胞构成的液体的气体去除装置，它具有一个圆筒形腔体，该腔体被一个位于腔体中心的圆柱形过滤器径向分为两部分。液体入口沿切线指向腔体外部，以产生一种涡流。借助于让液体通过过滤器可以阻止涡流，并且使已形成的气泡上升到腔体外部的顶部。一层疏水薄膜覆盖住腔体顶部并允许气体排出腔体进入大气中。一个在覆盖住腔体的两部分顶盖上形成的单向阀防止气体流入腔体。一个悬浮阀，当腔体充有空气时用来阻止液体的流动。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种从液体中分离出气体的装置,它包括一个形成细长腔体的外壳;用来将所述腔体沿径向分成外部和内部,能透过所述液体和所述气体的分隔装置;用来将所述液体引入所述外部并在所述外部的所述液体中形成涡流的入口装置;用来将已从所述液体中分离出来的气体从所述腔体中排出的装置;和用来将所述液体从所述内部中排出的出口装置。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征是所述分隔装置是这样放置的,即,使得所述液体从所述外部流过所述分隔装置并进入所述内部,而且所述分隔装置基本上使所述液体中的涡流消失。

3. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征是所述分隔装置包含一个过滤器。

4. 根据权利要求 3 所述的装置,其特征是所述排出装置包括一块疏水薄膜。

5. 根据权利要求 4 所述的装置,其特征是它还包括截流阀装置,用来在所述腔体内含有预定量的气体时终止所述液体的流动。

6. 根据权利要求 5 所述的装置,其特征是所述断流阀包括一个与所述出口啮合以阻止所述气体流动的顶端。

7. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征是所述腔体包括一个圆筒形上部和一個其中具有截流阀的下端,所述内部与

所述下端是对齐的。

8. 根据权利要求 2 所述的装置,其特征是所述排出装置包括单向阀装置,用来防止气体被引入到所述腔体,所述单向阀装置包括一个形成阀座的第一部分和一个由柔性材料制成并覆盖所述阀座的第二部分。

9. 一种从液体中分离出气体的装置,它包括一个形成一个腔体的外壳;一个沿所述腔体轴向延伸,以便将所述腔体径向分为内部和外部的过滤器;一个用来向所述腔体的所述外部供给液体,并在所述外部内的所述液体中形成涡流的入口;用来支持疏水薄膜的装置,薄膜与所述腔体相连以便从所述液体中分离出来的气体排出所述装置,其中,当所述液体流过所述过滤器时,所述过滤器基本上阻止在所述液体中的涡流,并且所述腔体中的液体向下的流速低于气泡向上的流速,因此,在液体中形成气泡并且气体通过所述疏水薄膜排出。

10. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征是所述过滤器包括入口附近的,用来将过滤器与腔体侧面分开的分离装置,和密封装置;该密封装置用来啮合远离所述入口的所述腔体的一个端部,且所述密封装置的横向尺寸小于所述分离装置的横向尺寸,以便于将所述过滤器插入所述腔体。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征是所述腔体是圆筒形的。

12. 一种单向阀,它包括一个形成封闭表面的第一部分和一个叠加在第一部分上的第二部分,该第二部分中具有与

所述封闭表面对中的开口,以便允许一种物质通过,所述第一部分比第二部分硬,因此当所述第二部分从所述封闭表面上抬起时,所述物质通过所述开口,而当所述第二部分与所述封闭表面啮合时,防止物质从所述开口通过。

13. 根据权利要求 12 所述的单向阀,其特征是它还包括一个附在所述第一部分上的疏水薄膜,用来允许所述第一部分周围的气体通过并通过所述开口。

14. 一种用于充有液体的腔体的封闭器,它包括权利要求 13 的单向阀。

说明书

涡旋气体去除装置

本申请是 1994 年 2 月 15 日的 08/196,760 号美国申请的部分继续申请。

本申请涉及生理液体(特别是细胞组成的液体)的过滤器领域。

当向病人体内输入生理液体时,必须保证去除外来的颗粒和气泡,因为这些颗粒和气泡可能对病人造成危险。因此,已知的方法是让液体在输入病人体内之前经过一个过滤器。

在一件已有的本发明人的第 4,900,308 号美国专利中揭示了一种已知的过滤器。该专利所揭示的过滤器设有一个空间,该空间大得足以使液体向下的速度小于在液体中所形成的气泡上升的速度。因此,气体上升到该空间的顶部。在该空间的顶部覆盖有一层疏水薄膜,从液体中分离出来的气体通过该薄膜排出到大气中。已发现该结构对于细胞组成的液体非常适用,因为它借助于气体从液体中的自然分离而不借助于象亲水薄膜这类部件。

在美国专利 4,662,906 中揭示了另一种已有的过滤器。该过滤器的结构是首先通过向液体中引入涡流而将气体从液体中分离出来。从液体中分离出来的气泡进入旋涡的内部,并进入到部分由疏水薄膜构成的腔中。气体通过该薄膜

排入大气中。仍有可能含有剩下的未被分离出的气体的液体通过一个已经用阻泡剂处理过的去泡海绵。该海绵可使其余的气泡产生出来并从液体中分离出去。液体和气泡从海绵材料中出来后进入位于贮存容器内的一个圆筒形部件中。当液体和气泡通过圆筒形部件之后，气体就上升到腔体中，并通过疏水薄膜进入大气。

根据本发明，生理液体(如血液)的气体分离和过滤装置包括一个被圆柱形过滤器沿径向分为两部分的圆筒形腔体。该腔体具有一个入口，用来沿着与腔体轴线正切的方向引入液体，以便在腔体的外部形成涡流。涡流的离心作用将上升的(例如通过对液体的加热)气泡从剩余的液体中分离出来。既可以让气泡自由地通过液体上升至腔体顶部，也可以使它集结在过滤器上然后再上升。腔体顶部覆盖有一层疏水薄膜，该薄膜允许已从液体中分离出来的并上升至腔体顶部的气体通过并进入大气。防止通过疏水薄膜的逆流的单向阀是柔性的，并且当空气从腔体中排出时可产生能听见的“尖叫”声，以指示在液体中存在气体并且正在排出。

把腔体分为内部与外部的过滤器制止涡流的移动，并且当液体从其中通过时去除其它的污染物质。

过滤后的液体通过腔体内部向下流到出口。出口由一个悬浮阀控制，当腔体内的液体水位不足时，该阀终止液体流过该装置。

这种结构提供了一种改进的气泡分离方法，和更大的疏水薄膜。因此，过滤器能够以更高的流速去除空气和其它气

体。

下面结合附图详细说明本发明的实施例。附图中：

图 1 是根据本发明的气体去除装置的透视图，本发明的装置在附图中是按比例画出的；

图 2 是沿图 1 中的 2—2 线的剖面图；

图 3 是沿图 2 中的 3—3 线的剖面图；

图 4 是沿图 2 中的 4—4 线的剖面图。

图 1 是根据本发明的气体去除装置的一个优选实施例的透视图。该装置包括一个液体入口 2，一个液体出口 4 和一个气体出口 6。

图 2 表示图 1 所示装置的详细结构。液体通过入口 2 提供给通常为圆筒形的充液腔体 8。该腔体被一个通常的圆柱形的过滤器 14 分隔为一个外部 10 和一个内部 12。当液体进入腔体 8 的外部 10 时，由于入口是沿切线方向指向腔内的（如在图 4 中更清楚地表示的），所以在液体中形成了涡旋运动。该涡旋运动使包含在液体中的气体与液体分离，并上升至外部的顶部。最好，腔体的尺寸能使得液体向下的流速小于气泡相对于液体向上的流速，如在上述美国专利 4,900,308 中所述。

在液体中非自由上升的气泡趋向于集结在过滤器 14 的外表面上，然后，当由于与液体的相互作用而使气泡脱离过滤器时，这些气泡就上升。

然后，液体经由过滤器 14 的外部流至内部，除了在液体通过过滤器时从液体中去除外来的颗粒状物质以外，过滤器

14 还起到了阻止液体的涡流移动的扰流器的作用。过滤器顶部是闭合的,因此液体必须从腔体内部的底部流出。

腔体 8 的顶部用固定在分成两部分的顶盖 18 上的疏水薄膜 16 覆盖。分成两部分的顶盖 18 覆盖住腔体并提供了由气体出口 6 和阀座 22 组成的柔性上表面 20 构成的单向阀。在正常状态下,通过薄膜 16 的气体产生足够的压力,使上表面 20 从阀座上抬起,以便允许气体从装置中排出。然而,当装置内的压力等于或低于大气压力时,上表面 20 则被推向阀座 22,以防止气体流入本装置。

阀座 22 最好与构件 24 做成一体,构件 24 还支承着薄膜 16,并且有一个孔 26,以便让气体向上流动并把薄膜压向表面 20。构件 24 和上表面 20 可以用不同材料制成,以便上表面具备必要的柔性,而构件 24 则具备必要的刚性。构件 24 最好由丙烯酸酯制成,但也可由包括聚碳酸酯、ABS、聚酯或苯乙烯在内的其它材料制成。柔性材料最好由热塑弹性体(TPE)制成,一种合适的材料是以“Krayton”的商标销售的材料。柔性材料也可以由乳胶、热塑性橡胶(TPR)或硅树脂这样的材料制成。由于上表面是柔性的,所以正在排出的气体能使其发出一种能听见的“尖叫”声,这种声音提示医务人员该装置正在进行从液体中去除气体的操作。

腔体 8 和过滤器 14 设计成便于组装。过滤器 14 的上端有若干根销 28,用来保持过滤器顶部与腔体侧面隔离开。如图 4 所示,这些销在过滤器周边等距分布,以便为上升中的气泡通过并到达薄膜 16 提供空间。一个阀座 30 位于过滤器

14 的下端,以防止过滤器底部与腔体之间的泄漏。腔体侧面与阀座 30 之间的连接是压配合,所以就不必再把过滤器粘结在腔体上了。下端阀座 30 的直径小于销 28 的直径,以便过滤器很容易装在腔体内,在安装过程中较小直径的阀座可自由地移动至腔体 8 的底部,直到与狭窄部分结合而形成不透液的密封。在图 2 所示的实施例中,腔体的狭窄部包括一个与基部 33 垂直的圆筒形部分 32。该圆筒形部分 32 的上部由一个圆锥形部分 35 与较大的圆筒相连。

过滤器 14 的垂直位置可以改变一定距离,该距离等于变小的直径部分 32 的长度。因此,基本的要求就是过滤器位于腔内足够远的地方,以使得下端阀座 30 能与腔体的直径减小部分 32 连接。这一特性有利于本装置的制造。

构件 24 最好用超声方法焊接在腔体 8 上。然后,把包含表面 20 的柔性更好的外罩卡在构件 24 上,并且利用材料的回弹特性,不必外加粘接剂就能使其保持在该位置上。

如图 4 所示,过滤器被顶部 34 所封闭。过滤器本身包括多个在上下环 37 之间延伸的肋部 35。过滤器材料被封接到肋部和环部上(例如采用超声焊或镶块模塑成形法)。

出口 4 包括一个截流阀,该阀含有一个浮子 36 和一个锥形部分 38,当装置中缺少液体时,此锥形部分与浮子 36 的底部啮合。浮子 36 最好是细长形的,它的第一部分与直接位于腔体 8 内部下方的本装置的细长部分 40 同轴线,而第二部分位于内部 12 中。

该细长形轮廓导致了浮子浮力的增加,在一个优选实施

例中,浮子的高度约为5英寸。

虽然浮子通常是用塑料吹制而成的,但端部39最好用弹性硅橡胶材料制成,这种材料在浮子的顶端与锥形部分38啮合时提供了有效的密封,以防空气流入与出口4相连的病人的导管中。浮子还可以是一个整个中空的弹性件,或者其它塑料制作的零件。浮子的顶端36最好做成钟罩形,以便包容端部39的乳头状突起,使它能很容易地插入到吹制部分。

如图3所示,细长部分40包括指向内部的肋部42,以便在浮子和部分40的侧面之间保持一段间距,来防止浮体和部分40之间由表面张力引起的连接。

应该理解,本说明书已经描述了一种独特的空气去除过滤器。去除气体的功能是由一种涡流来实现的,它使很大部分气体依靠离心力的作用和让气泡自然上升而被分离出来。在所附的权利要求书的范围内的改进对于本领域的技术人员来说都是显而易见的。

说明书附图

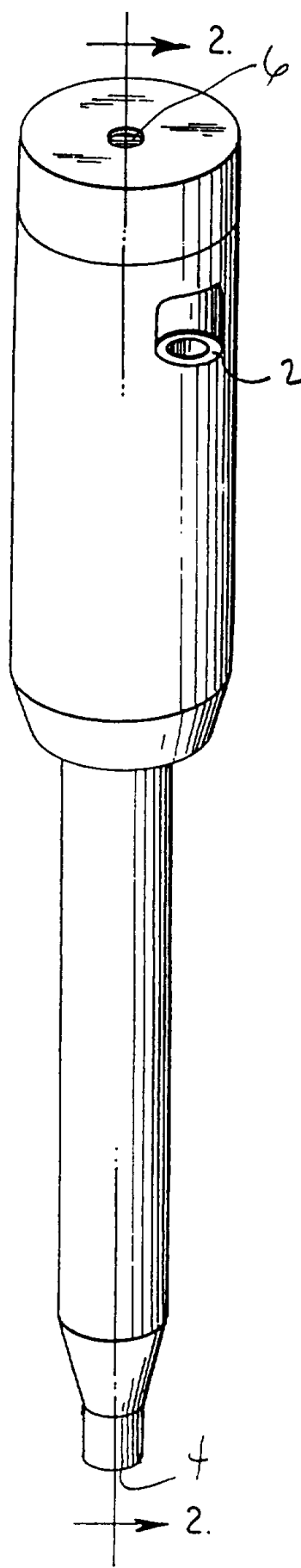
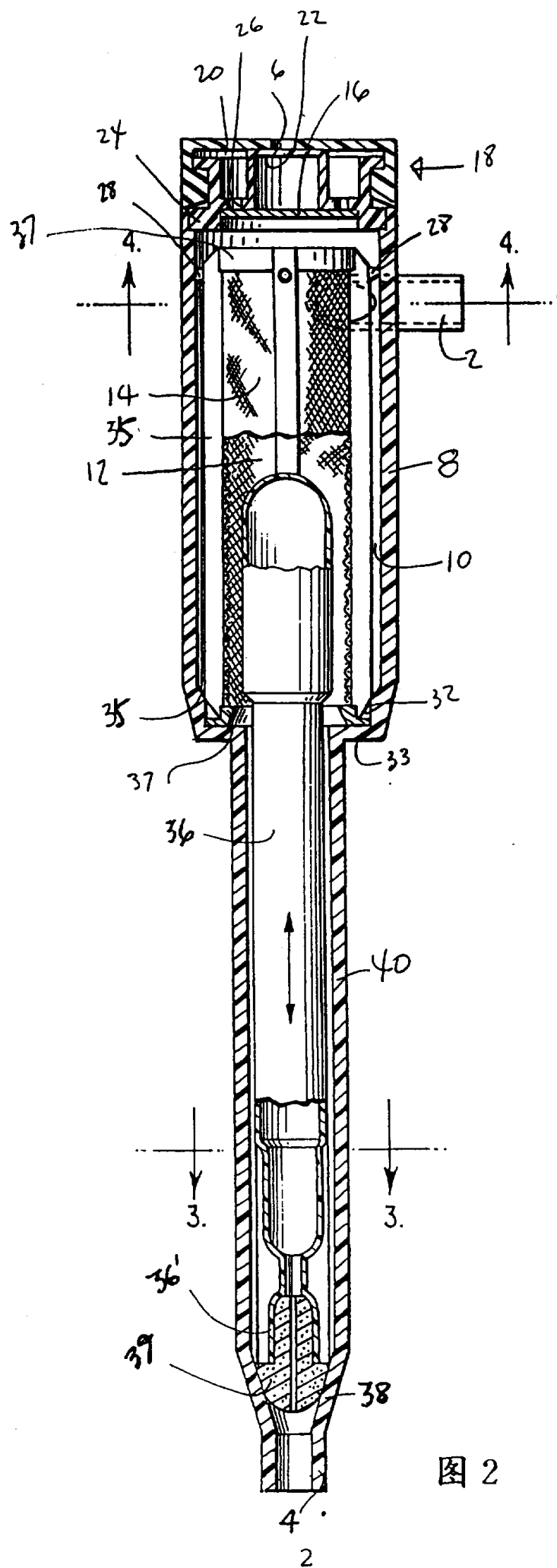


图 1



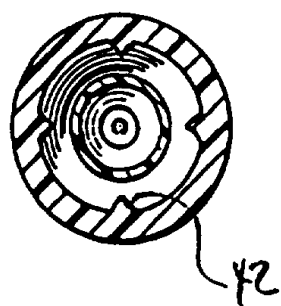


图 3

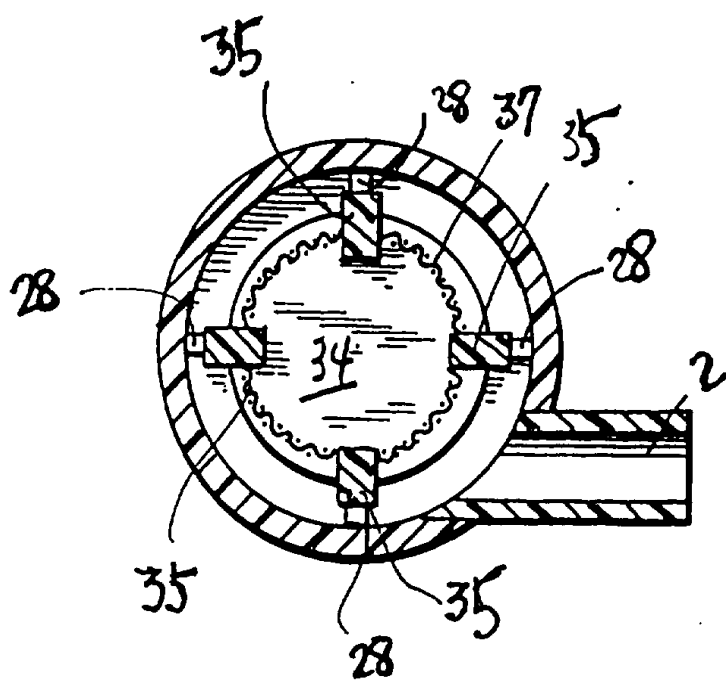


图 4