



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103796692 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201280043930. 4

(22) 申请日 2012. 08. 10

(30) 优先权数据

61/534, 232 2011. 09. 13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/050369 2012. 08. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/039623 EN 2013. 03. 21

(73) 专利权人 凯希特许有限公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 克里斯多佛·布赖恩·洛克

蒂莫西·马克·罗宾逊

乔纳森·P·贾伊伯

理查德·丹尼尔·约翰·库特哈德

(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 张华卿 郑霞

(51) Int. Cl.

A61M 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101909669 A, 2010. 12. 08,

US 2008020127 A1, 2008. 01. 24,

US 2011008179 A1, 2011. 01. 13,

US 2010305523 A1, 2010. 12. 02,

US 2011152799 A1, 2011. 06. 23,

CN 101616700 A, 2009. 12. 30,

审查员 魏兰兰

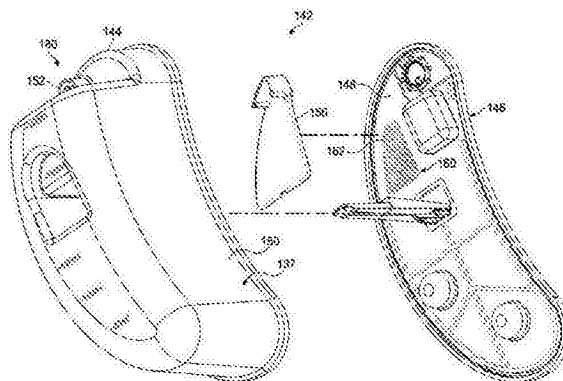
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

具有疏水孔隙的减压罐

(57) 摘要

一种减压罐包括具有一个流体储集器的一个罐体、用于接受来自一个患者的流体的一个入口以及在该罐体的一个侧面或顶部部分内形成的一个整体式疏水过滤器。该整体式疏水过滤器具有在该罐体中的通过一个疏水涂层覆盖的多个孔隙。还呈现其他罐、方法以及系统。



1. 一种减压处理系统,包括:
一个减压罐,包括:
形成一个流体储集器的一个罐体,
用于接受来自一个患者的流体的一个入口,该入口与该流体储集器流体联通,以及
具有多个孔隙的一个排出口部分,该排出口部分形成所述罐体的壁的一部分,该排出口部分与该流体储集器流体联通,以及
被涂覆到该排出口部分的一个疏水涂层;
一个减压源,该减压源通过该排出口部分以流体方式连接到该流体储集器;以及
一个减压递送导管,该减压递送导管以流体方式连接到该入口用于将来自该患者的流体递送到该减压罐。
2. 如权利要求1所述的系统,其中这些孔隙具有0.5到1微米范围内的直径。
3. 如权利要求1或2所述的系统,其中该疏水涂层包含一种碳氟化合物。
4. 如权利要求1或2所述的系统,其中该疏水涂层包含十七氟癸基丙烯酸酯。
5. 如权利要求1或2所述的系统,其中该排出口部分包含一个抗微生物涂层。
6. 如权利要求1或2所述的系统,其中该排出口部分包含一个抗细菌涂层。
7. 如权利要求1或2所述的系统,其中该排出口部分包含一个蛋白酶涂层。
8. 如权利要求1或2所述的系统,其中该排出口部分包含一个木炭涂层。
9. 如权利要求1所述的系统,其中这些孔隙具有0.5到1微米范围内的直径并且其中该排出口部分的突破压力通过以下方程来定义: $P(b) = 4g(\cos q)/D$,其中
 $P(b)$ 是该排出口部分的突破压力,
 g 是液体的表面张力,
 q 是该液体与该排出口部分的表面之间的接触角,并且
 D 是一个孔隙的直径。
10. 如权利要求1或2所述的系统,其中该排出口部分不包括焊缝。

具有疏水孔隙的减压罐

[0001] 相关申请

[0002] 本发明要求35 USC§119(e)下洛克(Locke)等人在2011年9月13日提交的题为“具有疏水孔隙的减压罐(Reduced-Pressure Canisters Having Hydrophobic Pores,)”的美国临时专利申请序列号61/534,232的提交的权益,出于所有目的将该文献通过引用结合在此。

[0003] 领域

[0004] 本发明总体上涉及医学处理系统,并且更具体地说(但不局限于)涉及具有疏水孔隙的减压罐。

[0005] 背景

[0006] 临床研究和实践已示出在一个组织部位的附近提供减压会扩大并且加速该组织部位处的新组织的生长。这一现象的应用有很多,但减压的应用在处理创口方面已经特别地成功。这种处理(在医学界中经常被称为“负压创口治疗”、“减压治疗”或“真空治疗”)提供许多益处,这些益处可包括更快愈合和增加肉芽组织形成。典型地,通过一个多孔垫或其他歧管装置将减压施加于组织。多孔垫含有能够使减压分布于组织上并且引导从该组织中抽取的流体的孔或孔隙或路径。减压还可以用于排流流体或其他应用。被移除的流体典型地被递送到罐中。

[0007] 概述

[0008] 根据一个示意性实施例,减压处理系统包括一个减压罐。减压罐包括一个罐体,该罐体形成一个流体储集器和用于接受来自患者的流体的一个入口。减压罐还包括一个排出口部分,该排出口部分具有多个孔隙和处于多个孔隙之上的疏水涂层。减压源以流体方式连接到减压罐。减压处理系统还包括一个减压递送导管,该减压递送导管以流体方式连接到入口以将来自患者的流体递送到减压罐中。

[0009] 孔隙可以具有0.5到1微米范围内的直径。

[0010] 疏水涂层可以包含一种碳氟化合物。

[0011] 疏水涂层可以包含十七氟癸基丙烯酸酯。

[0012] 排出口部分可以包含一个抗微生物涂层。

[0013] 排出口部分可以包含一个抗细菌涂层。

[0014] 排出口部分可以包含一个蛋白酶涂层。

[0015] 排出口部分可以包含一个木炭涂层。

[0016] 孔隙可以具有0.5到1微米范围内的直径并且其中该排出口部分的突破压力通过以下方程来定义: $P(b)=4g(\cos q)/D$,其中

[0017] $P(b)$ 是该排出口部分的突破压力,

[0018] g 是液体的表面张力,

[0019] q 是该液体与该排出口部分的表面之间的接触角,并且

[0020] D 是一个孔隙的直径。

[0021] 排出口部分可以不包括焊缝。

[0022] 根据一个示意性实施例,一种制造减压罐的方法包括形成一个罐体的步骤,该罐体具有一个流体储集器和用于接受来自患者的流体的一个入口。该方法还包括在罐体中形成一个排出口部分。形成排出口部分的步骤包括在罐体的边界区域中形成多个孔隙以及将疏水涂层涂覆于多个孔隙之上。

[0023] 将一个疏水涂层涂覆于该多个孔隙之上的步骤可以包括以一种等离子体处理方法涂覆该疏水涂层。

[0024] 将一个疏水涂层涂覆于该多个孔隙之上的步骤可以包括涂覆一个碳氟化合物涂层。

[0025] 将一个疏水涂层涂覆于该多个孔隙之上的步骤可以包括涂覆一个十七氟癸基丙烯酸酯涂层。

[0026] 形成多个孔隙的步骤可以包括形成具有0.5到1微米的直径的多个孔隙。

[0027] 形成一个罐体的步骤可以包括提供一个由一种PET聚合物形成的罐体。

[0028] 制造减压罐的方法可以进一步包括以一种等离子体处理方法将一个抗微生物涂层涂覆于该多个孔隙之上。

[0029] 制造减压罐的方法可以进一步包括以一种等离子体处理方法将一个抗细菌涂层涂覆于该多个孔隙之上。

[0030] 将一个疏水涂层涂覆于该多个孔隙之上的步骤可以包括以一种等离子体处理方法将一个蛋白酶涂层涂覆于该多个孔隙之上。

[0031] 制造减压罐的方法可以进一步包括以一种等离子体处理方法将一个木炭涂层涂覆于该多个孔隙之上。

[0032] 根据一个示意性实施例,减压罐包括具有一个流体储集器的一个罐体。减压罐具有用于接受来自患者的流体的一个入口和在罐体的侧面或顶部部分内形成的一个整体式疏水过滤器。该整体式疏水过滤器包括多个孔隙和涂覆到多个孔隙的一个疏水涂层。

[0033] 多个孔隙可以具有0.5到1微米的基本上均匀的直径。

[0034] 疏水涂层可以包含十七氟癸基丙烯酸酯。

[0035] 整体式疏水过滤器可以包含一个抗微生物涂层。

[0036] 整体式疏水过滤器可以包含一个抗细菌微生物涂层。

[0037] 整体式疏水过滤器可以包含一个蛋白酶涂层。

[0038] 根据一个示意性实施例,一种在减压罐上形成疏水排出口的方法包括在罐体上形成多个孔口以及将疏水涂层涂覆到多个孔口的步骤。在这个示意性实施例中,涂覆疏水涂层的步骤包括以等离子体处理方法涂覆碳氟化合物涂层。

[0039] 多个孔口可以包含多个圆形孔穴。

[0040] 多个孔口可以包含多个平行裂缝。

[0041] 多个孔口可以包含第一多个平行裂缝,该方法可以进一步包括:

[0042] 将该疏水涂层涂覆到具有第二多个平行裂缝的一个栅格构件,以及

[0043] 将该栅格构件安装于该第一多个平行裂缝之上,以便该第二多个平行裂缝基本上位于该第一多个平行裂缝上部并且垂直于该第一多个平行裂缝。

[0044] 碳氟化合物涂层可以包含十七氟癸基丙烯酸酯。

[0045] 在减压罐上形成疏水排出口的方法可以包括将一个蛋白酶涂层涂覆到该多个孔

口。

[0046] 这些示意性实施例的其他特征和优势参考以下附图和详细说明将变得清楚。

[0047] 附图简要说明

[0048] 图1是具有根据一个示意性实施例的减压罐的减压处理系统的示意性、透视图,其中一部分以横截面示出;

[0049] 图2是图1的减压罐的示意性、分解、透视图;

[0050] 图3A是图1-2的减压罐的示意性、侧面透视图;

[0051] 图3B是图1-3A的减压罐的一部分沿图3A的线3B-3B获得的横截面的示意性、侧视图;

[0052] 图4是图1的减压罐的盖子部分的示意性、侧面(内部)透视图;

[0053] 图5A是减压罐的排出口的一部分的示意性、详细视图;

[0054] 图5B是减压罐的排出口的一部分的替代性示意性、详细视图;

[0055] 图5C是减压罐的排出口的一部分的替代性示意性、详细视图;

[0056] 图6A是具有栅格构件的减压罐的盖子部分的示意性、部分分解、透视图(内部切面);

[0057] 图6B是图6A的示意性详图;

[0058] 图6C是图6A的示意性详图;以及

[0059] 图7是用于将疏水涂层涂覆到减压罐的排出口部分的等离子体处理方法的示意图,其中一部分以透视图示出。

[0060] 示意性实施例的详细说明

[0061] 示意性、非限制性实施例的以下详细说明参考了形成其一部分的附图。足够详细地描述这些实施例以使本领域的普通技术人员能够实施本发明,并且可利用其他实施例,并且可在不偏离本发明的精神或范围的情况下进行逻辑结构、机械、电学以及化学改变。为了避免对于使本领域的普通技术人员能够实施在此所述的这些实施例不必要的细节,说明可省略本领域的普通技术人员已知的某些信息。因此,以下详细说明不应理解为限制的意思,并且这些示意性实施例的范围仅由所附的权利要求限定。

[0062] 现在参考附图并且最初地并且主要地参考图1,呈现一个减压处理系统110的一个示意性实施例,该示意性实施例包括与一个患者的一个组织部位114流体联通的一个减压递送导管112。该组织部位可以是位于任何组织上或任何组织内的创口或缺损,这些组织包括(但不局限于)骨组织、脂肪组织、肌肉组织、神经组织、真皮组织、血管组织、结缔组织、软骨、肌腱或韧带。该组织部位还可以是任何组织的一个区域,包括受伤或缺损的区域连同希望增加或促进额外的组织的生长的区域。例如,减压处理系统110可用于某些组织区域中以便可以收集并且移植到另一组织位置的额外的组织生长。

[0063] 减压递送导管112可通过管道适配器118和分布歧管122与组织部位114以流体方式联通。分布歧管122可以是任何生物可吸收抑或非生物可吸收材料,只要该材料能够将减压用歧管分配到组织部位114。在一个实施例中,分布歧管122可以是开孔、网状聚氨酯泡沫。盖布128可以放置于分布歧管122之上并且围绕组织部位114的周边进行密封以在组织部位114处维持减压。

[0064] 连接会在减压递送导管112与减压源134之间提供流体联通。在一个实施方式中,

减压源134可以是通过一个电动机驱动的一个减压或真空泵。在另一个实施例中,减压源可以是一个手动泵,如一个可压缩隔膜泵。在仍另一个实施例中,减压源134可以是一个壁吸入口,如在医院和其他医疗设施中可获得。

[0065] 减压源134可以容纳在一个减压处理单元136内,该减压处理单元还可以含有另外有助于减压处理应用于组织部位114的传感器、加工单元、报警指示器、存储器、数据库、软件、显示单元以及用户界面。在一个实例中,可以将一个传感器(未示出)安置于该减压源134处或该减压源的附近以确定通过减压源134产生的源压力。该传感器可以与监测并且控制通过该减压源134递送的减压的加工单元联通。将减压递送到组织部位会通过维持来自组织部位的流出物排流、增进血液流到组织部位周围的组织以及通过将分布歧管压缩到组织部位中,由此在刺激新组织生长的组织部位处产生微应变来促进新组织生长。

[0066] 仍参考图1,而且参考图2-3B,具有一个罐体142的一个罐137在减压源134与组织部位114之间以流体方式建立连接以收集从组织部位114抽取的流出物和其他流体。罐137可以使一个减压源134连接到组织部位114处的一个减压歧管122,并且从组织部位114处的创口收集流体。罐137可以被称为减压罐。

[0067] 在图1-3B中所示的实施例中,罐体142包括一个盆槽部分144和一个盖子部分146。盖子部分146可以由能够与盆槽部分144配合的实质上平坦的出口壁148形成。一个盆槽壁150形成盆槽部分144并且包括产生新月形的弯曲轮廓。盆槽部分144和盖子部分146可以替代地形成圆筒形、立方形、矩形立方形或任何其他形状的罐体。还应注意到,罐体142可以不包括独立的盆槽和盖子部分,而是可以由实质上整体的外壳形成。

[0068] 罐体142包括以流体方式连接到减压递送导管112的一个入口152,和一个出口或排出口部分160。减压处理系统110可以包括一个罐过滤器或其他管线保护过滤器以防止流体进入减压源134。罐体142的排出口部分160包括一个疏水过滤器以防止液体通过排出口部分160离开罐体142。入口152可以定位于安置在盆槽部分144的凹入区域180中的壁178上。

[0069] 排出口部分160的疏水过滤器在允许气体或蒸气离开的同时会防止液体从罐体142外溢。疏水过滤器可以是在一个窗户或开口中焊接到罐体142的疏水膜。可替代地,多个孔隙162在罐体142中形成且用疏水涂层(例如图7的疏水涂层271)覆盖以形成无焊缝疏水过滤器。

[0070] 在这样一个实施例中,排出口部分160包括离开壁148内形成的整体式疏水过滤器。由于许多原因,将包括一个疏水过滤器或以其他方式用作一个疏水过滤器的排出口部分160整合到离开壁148中可以是有益的。整体式疏水过滤器取消了对将过滤器焊接或固定在适当位置作为一个独立制造步骤的需要,由此减少了与使用机械紧固件或使用粘合剂将过滤器焊接在适当位置有关的关注问题。这类关注问题可以包括局部应力、与焊缝相关的缺点以及与被焊接的材料相关的材料约束。此外,整体式过滤器可以降低减压罐的总成本,因为需要更少的部件和更少的劳动力以装配用于减压处理系统110或需要减压罐的其他医学系统的罐体142。

[0071] 排出口部分160允许罐体142与减压源134之间流体联通,以使由罐体142形成的收集腔室或储集器部分166可维持减压。这一减压可以通过入口152传输到组织部位(或用于医学应用的其他位置)。在减压处理系统110中,入口152将减压递送到减压递送导管112、管

道适配器118以及分布歧管122。减压将流出物和其他流体从组织部位114抽入罐体142中。疏水过滤器会防止被抽入罐体142中的液体通过排出口部分160离开罐体142并且污染减压源134。

[0072] 如关于图4-6更详细讨论,排出口部分160是由多个孔隙162或孔口(在离开壁148内形成)和疏水涂层形成。可以将疏水涂层涂覆到多个孔隙162以形成疏水过滤器,该疏水过滤器对于排出口部分160和离开壁148是整体式的(即在排出口部分和离开壁内形成)。不需要焊接。整体式疏水过滤器使排出口部分160能够用作液体-空气分离器并且防止液体通过离开壁148进入减压源134中。

[0073] 现在主要地参考图2、3A以及3B,罐体142包括用于收集罐体142内的流体的收集腔室166或流体储集器。进入腔室170定位于收集腔室166的上面。孔口190允许进入腔室170与收集腔室166之间流体联通。入口152可以安置于壁178中,以使减压递送导管112的主管腔有助于使组织部位114与进入腔室170之间联通。进入腔室170另外包括使进入腔室170与收集腔室166至少部分地分离的一个底板186。尽管存在底板186,但是允许进入腔室170与收集腔室166之间通过孔口190流体联通。孔口190可以是一个狭缝、孔穴、通道或允许进入腔室170与收集腔室166之间联通的任何其他孔口。

[0074] 入口152、排出口部分160以及进入腔室170的位置和形状可以取决于罐的形状和配置而变化。因而,入口152、排出口部分160以及进入腔室170的位置和形状可以不同于上文所述以及相关图1-7中所示的定位、形状以及通用配置。

[0075] 可以提供一块挡板156以减少蛋白质气泡的形成、使已经形成的蛋白质气泡破裂并且将排出口部分160的过早堵塞降到最低限度。挡板156可以具有表面活性剂涂层以降低气泡的表面能。

[0076] 图3B示出进入罐体142的流体的路径。线192示意性地描绘流体路径。流体通过入口152并且进入到进入腔室170中。离开进入腔室170的流体通过进入腔室170末端的孔口190被引导向下(所示的方向)。流体进入到收集腔室166中。当流体进入收集腔室166时,重力将流体流中的任何液体向下牵引以收集于收集腔室166的底部(所示的方向)部分中。流体流中的气体可以围绕挡板156被向上牵引以在排出口部分160处离开罐体142。

[0077] 挡板156产生针对进入并且经过罐体142的流体的一个弯曲的路径(如例如线192所示意)。这个弯曲的路径使疏水过滤器由进入罐体142的液体过早堵塞的风险降到最低限度。额外地,挡板156用以防止液体流出物形成蛋白质气泡或阻挡已形成的气泡到达排出口部分160。挡板156还妨碍或实质上减少进入腔室170与排出口部分160之间的视线。

[0078] 应当指出的是,存在其他手段使进入罐体142的流体产生弯曲的路径。举例来说,多孔、网状泡沫(如聚氨酯泡沫)可以定位于进入腔室170中。泡沫的网状性质使接近进入腔室170的开口端的气泡形成降到最低限度,这种情况会限制排出口部分160上的蛋白质沉积。类似地,可以将其他泡沫或材料放置在进入腔室170内或进入腔室170与排出口部分160之间以防止疏水过滤器过早堵塞。在可以不包括独立进入腔室的罐中,可以将多孔泡沫放置于罐中的任何地方以防止或减少排出口部分160上的蛋白质沉积。

[0079] 现在主要地参考图4,呈现图1的罐体142的盖子部分146的示意性、侧面(内部)透视图。图4示出可以如图5A-5C中所详述以许多方式在盖子部分146的内表面(或壁)上形成的排出口部分160。为形成排出口部分160,在盖子部分146的离开壁148的一部分中形成多

个孔隙162。多个孔隙162可以由微钻孔形成,并且因而形状可以是总体上圆形的。在这一示意性实施例中,离开壁148是罐体142的盖子部分146的一部分,并且可以用注塑模制方法形成。离开壁148是一个具有精确恒定壁厚的平坦区域,一个过滤器可以位于其中。

[0080] 现在主要地参考图5A-5C,呈现排出口部分160的不同的替代实施例。排出口部分160包括或形成一个整体式疏水过滤器,即在离开壁148内形成的疏水过滤器。在图5A中,排出口部分160由多个孔隙162形成,这些孔隙162是离开壁148中所形成的微孔穴。孔隙162可以由准分子激光器或任何其他合适制造技术形成。孔隙162还可以由光或化学蚀刻形成。多个孔隙162中的每一个的直径(D)可以在0.25与1微米之间,或可以是任何其他合适尺寸,并且孔隙162的数量可以发生改变,以便通过孔隙162的累积流速足以用于系统的流动。孔隙162可以呈一个图案或随机地形成。

[0081] 孔隙162可以调整尺寸以用作细菌或病毒的屏障。在打算将疏水过滤器用作细菌的屏障的情况下,多个孔隙162可以具有例如0.5到1微米的直径。在打算将疏水过滤器用作病毒的屏障的情况下,多个孔隙162可以具有例如0.25微米的较小直径。甚至可以调节孔隙的尺寸以针对具体类型的细菌提供保护。通常,安排在弯曲的路径中的直径为1微米的孔穴足够小以防止一些细菌和流体穿过在低水平差压下操作的疏水过滤器。

[0082] 图5B呈现另一个示意性实施例,其中排出口部分160由多个在离开壁148中所形成的微裂缝262而不是孔穴形成。对微裂缝262的横向间隙调整尺寸,以使微裂缝262与孔隙162类似地起作用。微裂缝262可以使用在此对于孔隙或机械加工所提出的任何技术形成。

[0083] 图5C呈现另一个示意性实施例,该示意性实施例包括一个独立的栅格构件364,该栅格构件364包括还示于图6中的一个第二组微裂缝362。栅格构件364可以独立地由离开壁148形成并且附着到离开壁148上,以使栅格构件364的微裂缝362基本上位于离开壁148栅格的微裂缝262上部并且与这些微裂缝262垂直。在这样一种配置中,微裂缝262和362的交叉将会产生一组微孔穴363,这些微孔穴363允许气体穿过离开壁148的排出口部分160。微孔穴363与孔隙162类似地起作用。在另一个示意性实施例中,整个排出口部分160可以由一个栅格构件364形成,该栅格构件364可以密封地连接到罐体142的端壁148中的一个敞开区域。

[0084] 所希望的疏水特性可以通过将表面处理方法在孔口(例如孔隙162、微裂缝262或微孔穴363)之上施用于减压罐的排出口部分160而给予排出口部分160。这样一种表面处理方法的实例示于以下图7中。

[0085] 现在参考图6A,一个罐137的一个示意性盖子部分146呈现多个微裂缝262,这些微裂缝262在一个排出口部分160上形成于离开壁148中。将具有多个如图6C中所示的微裂缝362的栅格构件364在微裂缝262之上连接到离开壁148以形成多个类似于图5C的微孔穴363的微孔穴。与在此其他示意性实施例类似,多个孔穴可以用疏水涂层覆盖。

[0086] 现在主要地参考图7,呈现一种用于递送疏水涂层的示意性方法。具体来说,呈现一个减压罐的一个盖子部分146,它正在等离子体处理腔室(未明确示出)中进行处理。在等离子体处理方法中,等离子体涂布单元270接受气体272并且使气体272在包括阴极274的喷嘴与阳极273之间通过。阴极274与阳极273之间的电弧使气体电离,并且致使气体解离并且形成一个等离子体流275,向其中注入涂布材料271。等离子体流将涂布材料加热到可工作或可沉积的状态。可以使用用于递送疏水涂层的其他方法。举例来说,在用于涂覆疏水涂层

的另一种等离子体方法中,将要被涂布的物件可以被放置在一个腔室内,在该腔室中引入处理化学物质并且进行电离。

[0087] 当等离子体流275离开等离子体涂布单元270时,被加热的等离子体流275冷却。工作件(例如罐盖子部分146)距离等离子体涂布单元270有一定距离,其中罐盖子部分146可接受对于沉积来说处于理想温度下的涂布材料271。根据一个示意性实施例,等离子体沉积方法将疏水涂层沉积于罐137的盖子部分146的排出口部分160部分上。涂层可以是碳氟化合物、十七氟癸基丙烯酸酯、含有卤烷基(例如氟烷基)或全卤烷基(例如全氟烷基)基团的丙烯酸酯、六甲基二硅氧烷以及其他被取代的烃(如1,2-环氧基-3-苯氧基-丙烷)。在等离子体处理方法中,疏水涂层以化学方式结合到衬底,即结合到罐的盖子部分146的离开壁148,以抵抗疏水涂层从衬底上迁移或移除。

[0088] 在大多数应用中,不希望任何液体穿过排出口部分160进入减压源134。因而,减压处理单元136可以包括监测减压处理单元136的压力的一个压力传感器。当一个罐包括一个疏水过滤器时,疏水过滤器会防止液体穿过离开壁直到罐体142的流体储集器与减压处理单元136之间的压差达到过滤器的突破压力“P(b)”。因而,减压单元可以监测罐体142与减压处理单元136之间的压差。在压差达到疏水过滤器的突破压力P(b)之前,减压处理单元136可以使减压源不起作用,由此防止流体进入减压处理单元136。

[0089] 由等离子体处理方法产生的疏水过滤器的突破压力P(b)是形成过滤器的孔穴的尺寸、液体的表面张力以及表面的接触角的函数。反过来,表面的接触角是表面的疏水性的一种量度。在此,方程“ $P(b) = 4g(\cos q)/D$ ”定义疏水过滤器的突破压力,其中g是液体的表面张力,q是液体与表面之间的接触角,并且D是孔隙的直径。在一个示意性、非限制性实例中,疏水过滤器具有约500mm Hg的“水突破压力”。由于在等离子体处理方法中形成疏水过滤器,所以所沉积的疏水涂层可以有利地示出与更多传统的基于PTFE的过滤器相比较高的拒水性,这些传统的基于PTFE的过滤器提供有效的疏油或疏水涂层。

[0090] 当以减压处理系统从创口收集流体时,中和气味也可能是一个关注问题。为中和与创口流体相关的气味,可以将木炭过滤器焊接在罐体142的盖子部分146的内部面上的多个孔隙162之上的适当位置。木炭过滤器的使用有助于确保通过孔穴移动的空气不产生气味。木炭过滤器还可以焊接到罐体142的外部密封面的相同位置。在一个实施例中,可以使用与参考图7所述的方法类似的等离子体表面处理将木炭涂层涂覆到罐体142的一部分或包括在其中,该罐体142可以包括排出口部分。

[0091] 如在此所述,罐体142主要地收集来自组织部位114的流出物或在其他医学应用中用于收集液体。来自少部分患者的流出物具有独特的化学和物理特性。当流体进入罐时,这些特性促进气泡形成以及起泡,并且该流体可以含有可以粘附到许多疏水滤膜的蛋白质。在正常条件下,蛋白质薄膜逐渐地建立,但蛋白质薄膜建立可以通过存在使流出物产生气泡的起泡而加剧。“流出物气泡”的存在通过在气泡爆裂时雾化含蛋白质流出物的微小液滴使蛋白质粘附率达到最大限度。小尺寸的这些液滴限制疏水过滤器的液体流出作用并且促进其快速蒸发。液滴的蒸发使蛋白质残留物被遗留于液滴所处的表面上。当残留物积聚于疏水过滤器的表面上时,残留物会削弱过滤器性能和气流。这种堵塞可以在收集了罐的容量的仅一部分之后发生,从而需要过早处置该罐并且增加了操作成本。在恶劣条件下,过滤器可以变得完全地闭塞,这种情况使系统不能递送预期处理。在极端情况下,阻塞可以导致

滤膜完全失效,达不到使流体与空气分离的基本要求并且使下游部件污染。

[0092] 作为防止排出口部分160和相关疏水过滤器阻塞的额外手段,排出口部分160可以在等离子体处理方法期间用蛋白酶涂布。蛋白酶涂层具有酶的作用并且可以导致过滤器区域中的蛋白质分解以防止过滤器封堵和堵塞。这样一个涂层除防止蛋白质阻塞过滤器之外还可以充当防污层。

[0093] 除形成整体式疏水过滤器作为排出口部分160的一个方面之外,在等离子体处理方法期间还可以通过涂覆交替涂层将其他涂层涂覆到罐体142的其他部分。举例来说,罐体142的其他部分可以用固化剂涂布以使罐体142中所收集的液体的状态稳定或改变。在一些减压处理系统中这样一个涂层可以减少对超吸收囊的需要。类似地,罐体142的内部可以用杀细菌剂涂布,该杀细菌剂将杀死细菌或使细菌失活并且减少或消除气味。还可以涂覆木炭涂层以减少对消除气味的木炭过滤器的需要。

[0094] 此外,减压管道可以使用等离子体处理方法进行处理,以便进入管道和罐体的流体在进入罐时经历较小阻力。这类涂层可以增加管道的效率,并且又会增加减压处理单元更精确地并且有效地起作用的能力。

[0095] 如与焊接式过滤器或使用另一种制造方法装配于罐体的过滤器相比,对于罐体142呈整体式的疏水过滤器可以具有其他有益属性。举例来说,更广泛的选择的材料可用于形成过滤器,因为该材料将不需要进行焊接。另外,过滤器可以形成于不利于焊接的表面上,从而允许在弯曲的罐壁内容易地形成过滤器。在焊接式过滤器的情况下,在罐中焊缝还可以呈现脆弱点,并且劣质过滤器焊缝可以导致液体进入减压处理单元。

[0096] 等离子体处理方法涂层还可以是“ γ 稳定的”,即能够耐受 γ 辐射而不会不稳定。用以产生疏水涂层的一些材料(如PTFE)可能不能够承受 γ 辐射,而使其聚合物结构经受不希望的变化。在等离子体处理方法中,除PTFE外的材料可以更容易地进行涂覆。举例来说,十七氟癸基丙烯酸酯(一种更 γ 稳定的聚合物)可以使用等离子体处理方法进行涂覆。因而,可制造耐受使用 γ 辐射灭菌而不会损坏的疏水过滤器元件。此外,等离子体涂布的溶液具有一旦沉积就不能移动的有益属性。所涂覆的涂层将结合并且涂布排出口部分160的整个表面,包括微孔穴或已形成于盖子部分146中的其他孔口(例如孔隙162)的内表面。被涂布的孔隙162可以提供甚至更大的拒液体进入性,因为孔隙162将具有标称上较小的直径,由此增加过滤器的突破压力 $P(b)$ 。与孔隙162接触的任何液体的表面张力也将必须被克服以使流体穿过过滤器。

[0097] 等离子体处理方法可用以涂覆多个涂层以施加不同的化学基团,从而提供多种官能性。因而,可涂覆疏水、亲水、抗蛋白质以及抗细菌涂层。

[0098] 根据一个示意性实施例,另外提供一种用于在减压罐体内形成疏水过滤器的方法。该方法包括形成罐体142,其中一个指定区域充当排出口部分160。该方法还包括将指定区域穿孔使该区域占满极小的孔口,例如具有.25与1微米之间的直径的孔隙162。为给予该区域疏水过滤器的特性,该方法包括将疏水涂层涂覆到如先前所述的指定区域。在一个实施例中,疏水涂层是碳氟化合物,如十七氟癸基丙烯酸酯。

[0099] 罐体的整体式疏水过滤器用作流体出口与允许气体从罐中流出但将液体保留在罐内的液体-空气分离器。该方法可以包括使过滤器对在排出口部分160上由来自创口流出物的蛋白质沉积产生的阻塞的敏感性降到最低限度。使蛋白质沉积降到最低限度或防止蛋

白质沉积可以若干不同的方式发生,包括通过提供挡板或多孔泡沫,或通过使蛋白酶与罐的疏水涂层一起沉积。以这种方式,可以通过防止蛋白质到达疏水过滤器或通过酶促分解到达过滤器的任何蛋白质另外使蛋白质沉积降到最低限度或防止蛋白质沉积。

[0100] 应了解,在此所述的示意性实施例可以被用于任何类型、形状或尺寸的减压处理系统并且类似地被用于任何类型、形状或尺寸的罐。入口、出口以及具有整体式疏水过滤器的排出口部分的位置还可以取决于具体减压罐设计而改变。类似地,排出口部分和疏水过滤器的几何形状可根据需要进行修改以符合减压罐的轮廓或配置。还应注意,排出口部分和疏水过滤器不局限于用于减压处理系统。排出口部分和疏水过滤器还可以被用于包括液体-空气分离器的其他医学收集罐。

[0101] 尽管本发明和其优点已经在某些示意性、非限制实施例的上下文中进行了披露,但应了解,可以在不偏离如随附权利要求中所界定的本发明的范围的情况下做出不同的改变、替换、变换和变更。应了解,关于任何一个实施例所述的任何特征还可以应用于任何其他实施例。

[0102] 应了解,上文所述的益处和优点可以涉及一个实施例或可以涉及若干个实施例。另外应理解,提及“一个”项目涉及那些项目中的一个或多个。

[0103] 在此所述方法的步骤可以任何合适顺序或适当时同时进行。

[0104] 适当时,上文所述实施例中的任一个的多个方面可以与所述的其他实施例中的任一个的多个方面组合,以形成具有类似或不同特性并且处理相同或不同问题的其他实例。

[0105] 应了解,优选实施例的以上说明仅通过举例方式给出并且可以由本领域的普通技术人员进行不同的修改。以上说明、实例以及数据提供本发明的示例性实施例的结构和用途的完整说明。尽管上文已以一定程度的特殊性或关于一个或多个单独实施例描述本发明的不同实施例,但本领域的普通技术人员可以在不偏离权利要求的范围的情况下对已披露的实施例做出许多变更。

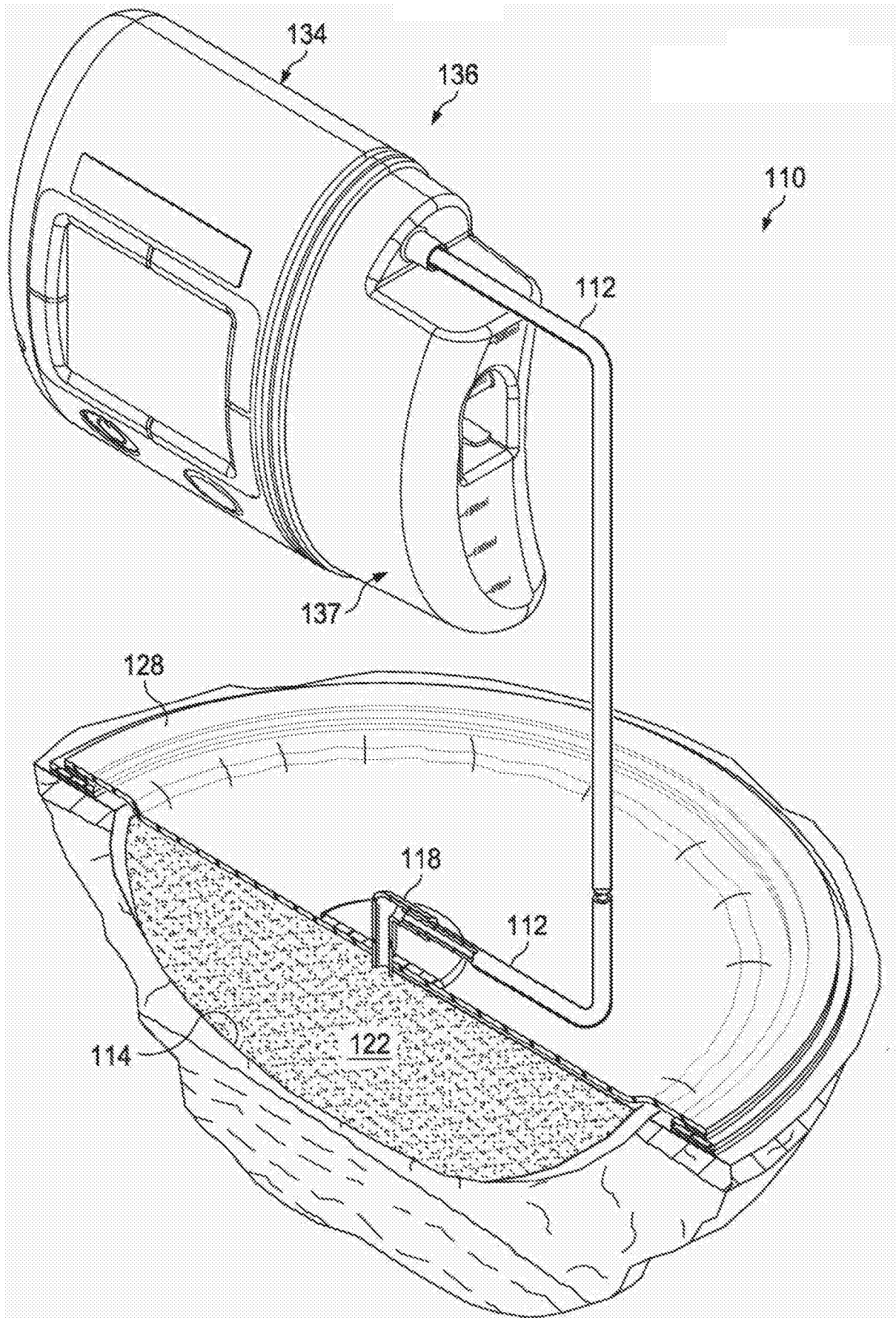


图1

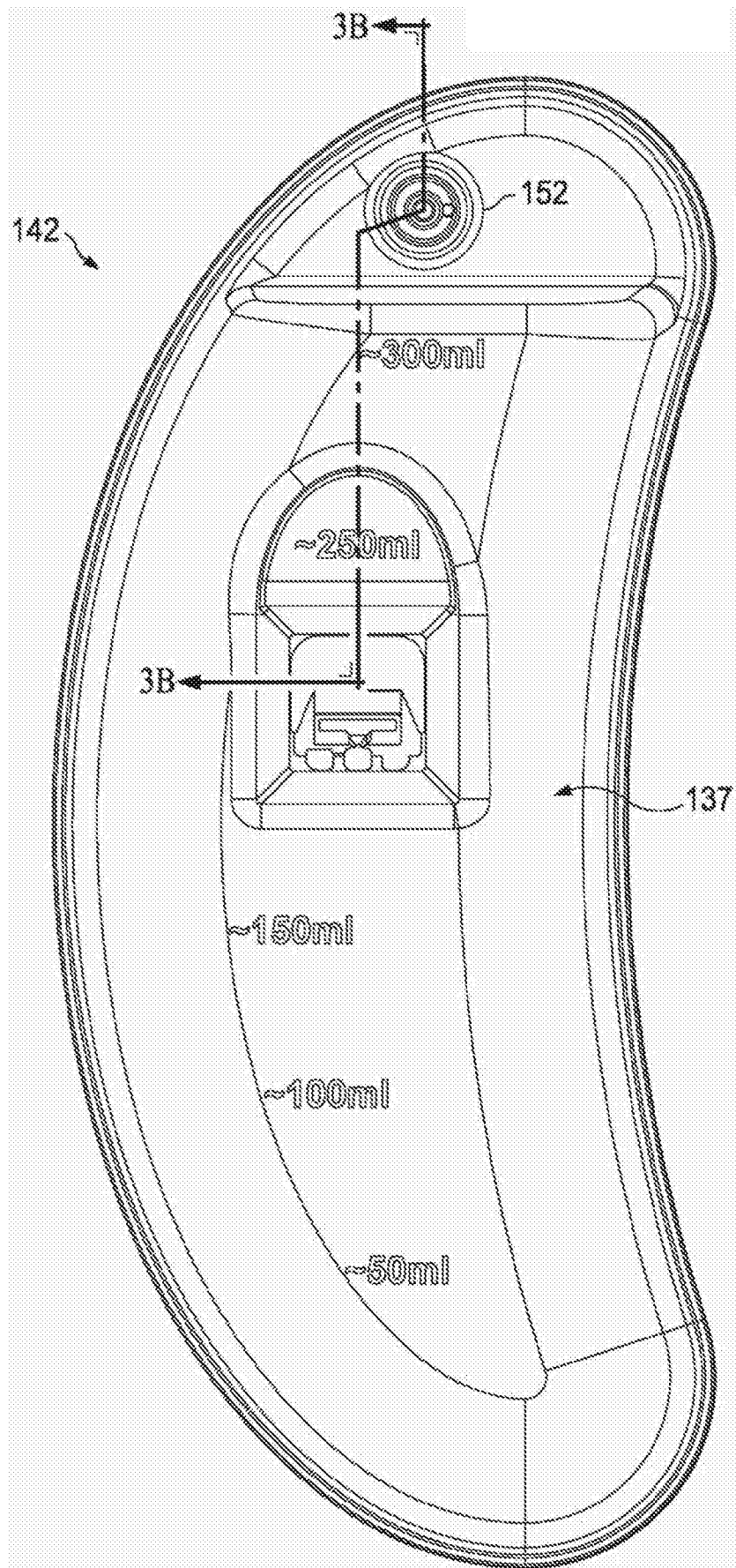


图3A

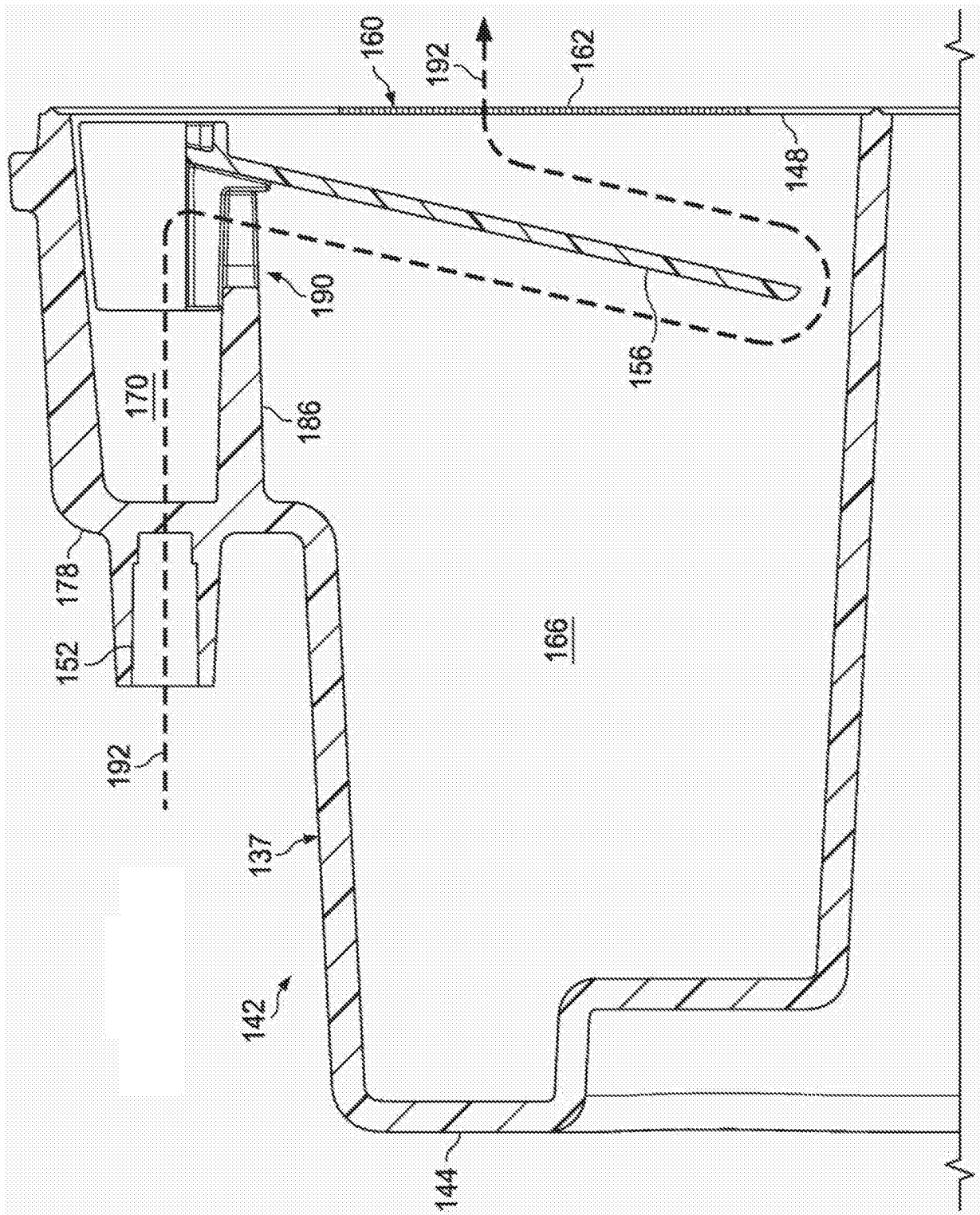


图3B

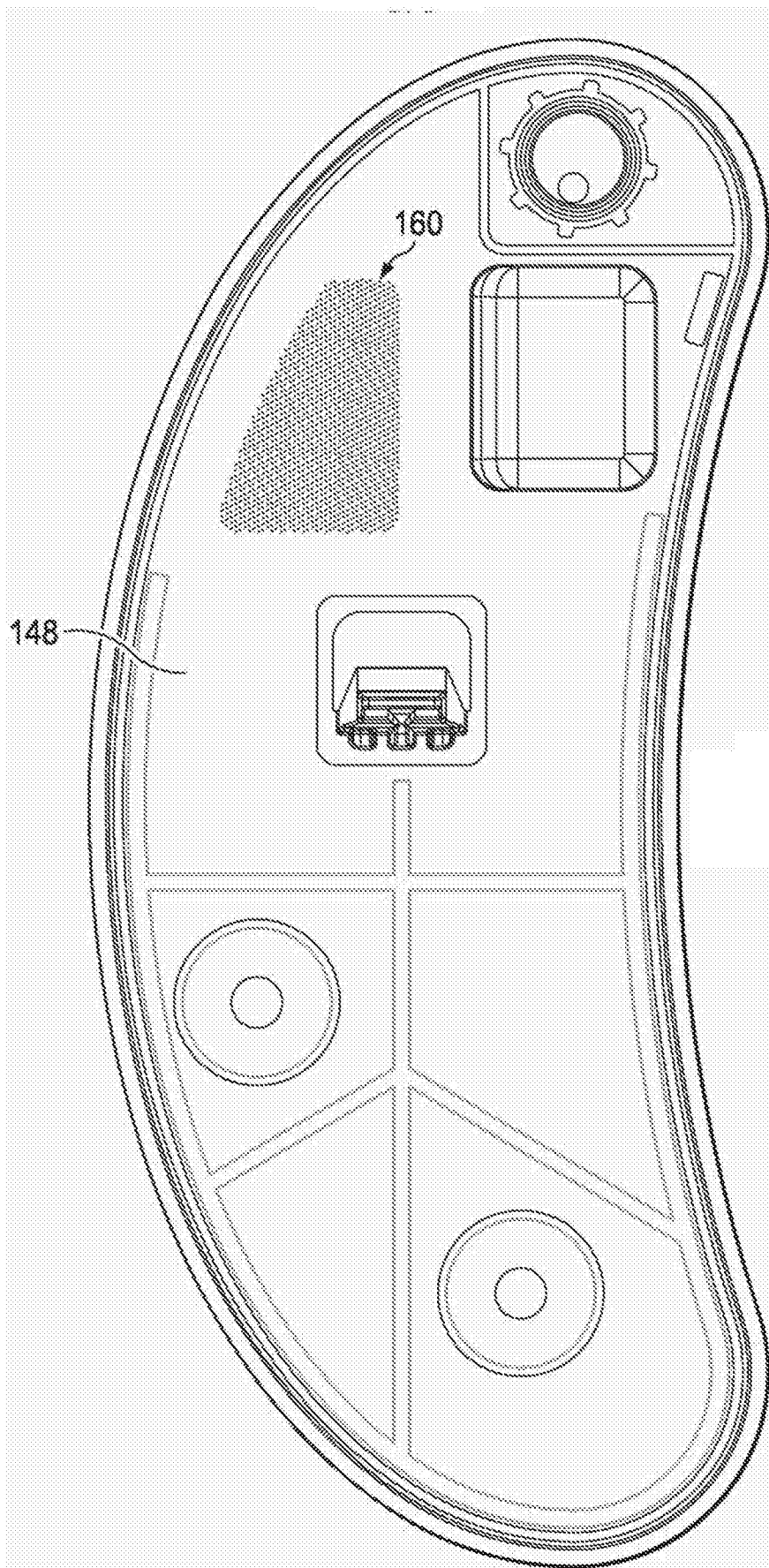


图4

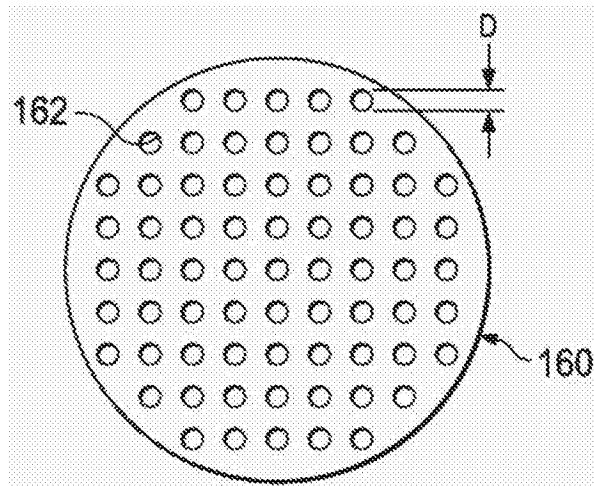


图5A

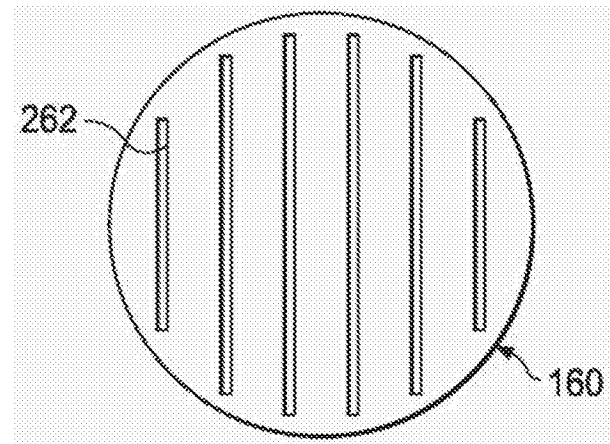


图5B

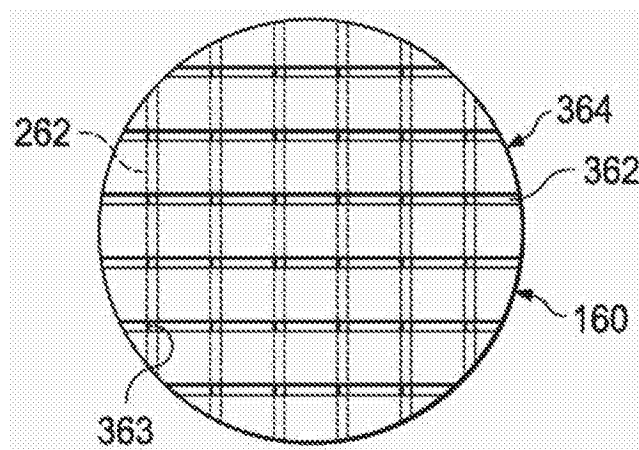


图5C

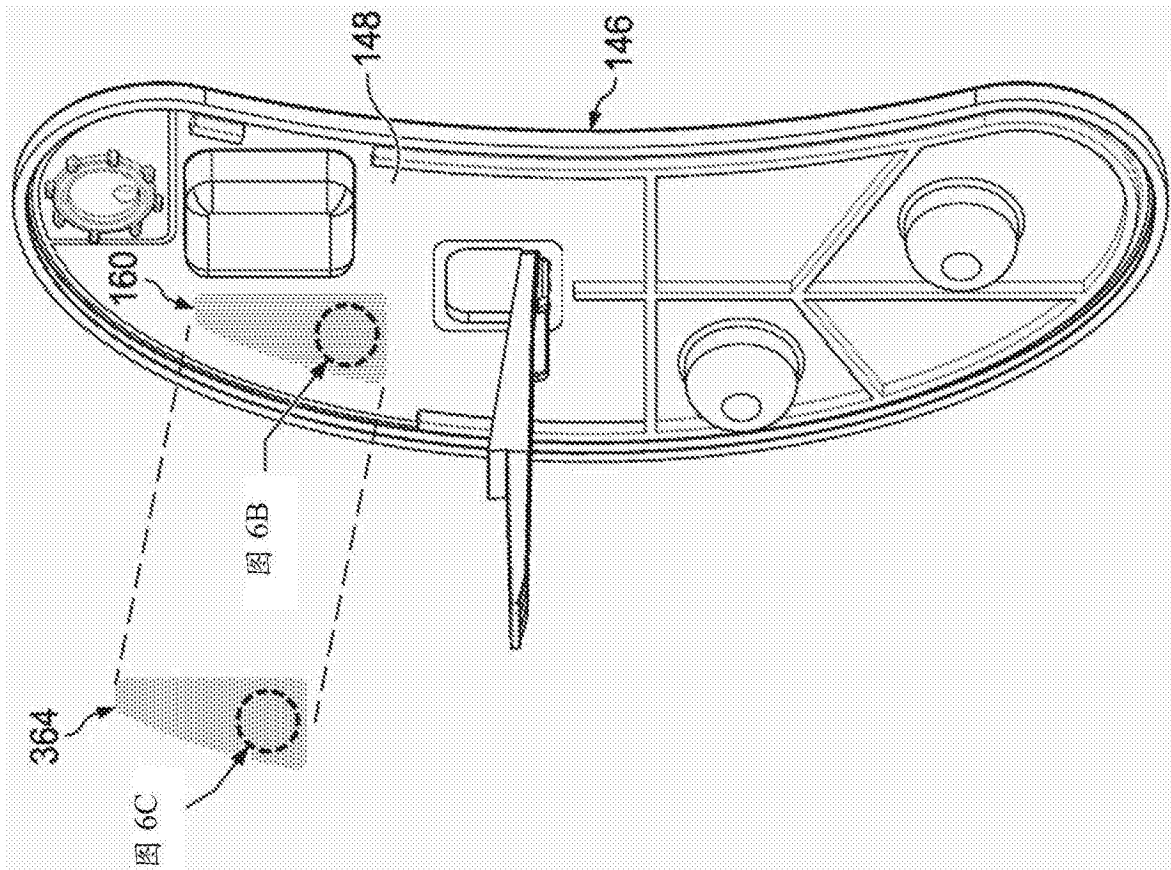


图6A

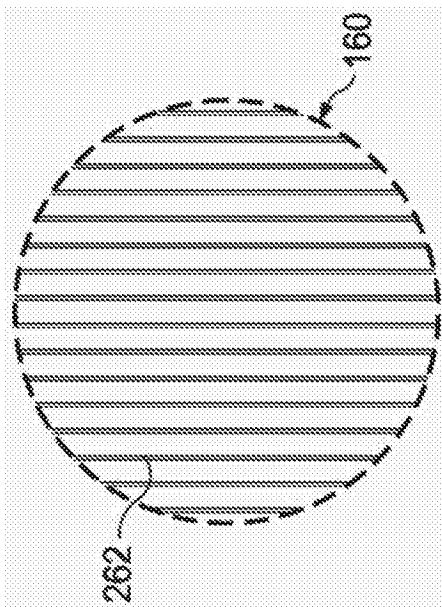


图6B

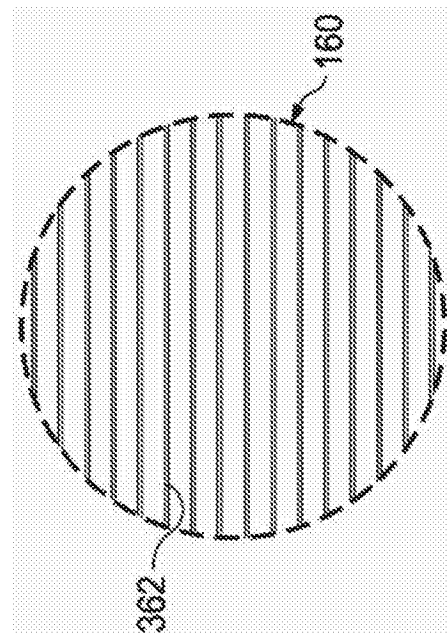


图6C

