(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102434871 B
(45)授权公告日 2014.12.24

(21)申请号 201110271926.0
(22)申请日 2011.06.24
(30)优先权数据
1010720.9 2010.06.25 GB
(62)分案原申请数据
201110174076.2 2011.06.24
(73)专利权人 斯普瑞斯-萨克有限公司
地址 英国格洛斯特郡
(72)发明人 汤姆·维维安 乔伊·罗萨格洛
(74)专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211
代理人 丁纪铁
(51)Int.Cl.
F22B 37/02(2006.01)
(56)对比文件
US 1354623 A,1920.10.05,
US 5114445 A,1992.05.19,
GB 1306268 A,1973.02.07,
GB 189717655 A,1898.05.28,
审查员 彭钒

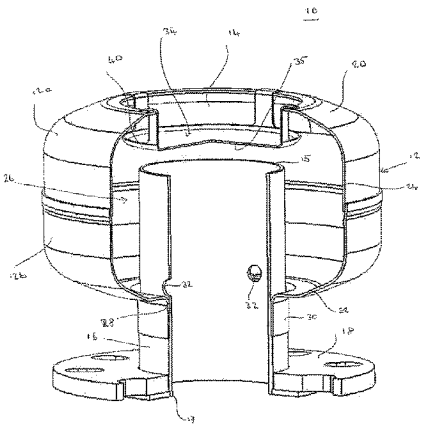
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

排空帽

(57)摘要

本文提供一种用于蒸汽系统的排空帽，所述排空帽的帽体包括排空帽室和排空帽出口。所述排空帽包括一个在排空帽室开蒸汽出口的蒸汽进汽管，及设置在排空帽室内且在蒸汽出口上方的挡板。在排空帽室和蒸汽进汽管之间设有泄放通道以提供流体连通。使用时，蒸汽出口将蒸汽排放进入排空帽室，蒸汽撞击在挡板上，由此分离出蒸汽中携带的液体水。分离的水收集在排空帽室中并经泄放通道返回至蒸汽进汽管。



CN 102434871 B

1. 用于蒸汽系统的排空帽，包括：

形成排空帽室且具有排空帽出口的帽体；

在排空帽室中开口排蒸汽的蒸汽进汽管；

设置在排空帽室内且在蒸汽出口上方的挡板，所述挡板包括撞击区域，使用时蒸汽撞击在所述撞击区域上，及凸出部分设置在所述撞击区域和所述挡板的边缘之间；

其中，在使用时，蒸汽出口将蒸汽排放进入排空帽室，蒸汽撞击在挡板上，由此将蒸汽中携带的液体水分离出；

其中，所述凸出部分具有的曲率半径在使用中使水蒸气绕所述凸出部分流动至所述排空帽出口，且水滴从所述凸出部分排放至所述排空帽室中。

2. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述凸出部分的曲率半径在约 4 至 7mm 之间。

3. 根据权利要求 2 所述的排空帽，其中，所述凸出部分的曲率半径为约 5mm。

4. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述凸出部分在离开所述撞击区域的方向中向上弯成弧形，并在所述挡板的所述边缘结束。

5. 根据权利要求 1-4 之一所述的排空帽，其中，所述蒸汽进气管延伸到排空帽室中；其中所述排空帽还包括在排空帽室和蒸汽进汽管之间提供流体连通的泄放通道，且其中所述泄放通道包括设在蒸汽进汽管延伸如排空帽室的部分中的开孔。

6. 根据权利要求 5 所述的排空帽，其中，具有多个泄放通道，每个包括一个设在蒸汽进汽管延伸进入排空帽室的部分中的开孔。

7. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述帽体包括向着泄放通道的进口向下倾斜的底部壳壁。

8. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述蒸汽进汽管包括一个连接部分，能够将所述蒸汽进汽管连接到具有末端开口的蒸汽透气管。

9. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述蒸汽出口的布置使蒸汽在使用时以近似垂直的方向排出。

10. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述挡板在使用时是近似水平的。

11. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述挡板是近似平面的。

12. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述挡板是近似圆形的。

13. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述帽体包括顶部壳壁，所述排空帽出口设置在所述顶部壳壁中。

14. 根据权利要求 1 所述的排空帽，其中，所述挡板设置在所述蒸汽出口与所述排空帽出口之间的蒸汽流动路径中。

15. 根据权利要求 1-4，6-14 之一所述的排空帽，其中，当从上方看时，所述挡板延伸到所述蒸汽出口之外。

16. 根据权利要求 15 所述的排空帽，其中，所述凸出部分位于所述蒸汽出口之外的位置。

排空帽

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于蒸汽系统的排空帽。

背景技术

[0002] 在使用蒸汽的工业及加热工艺中，在锅炉中产生的蒸汽以高温高压状态通过管路传输至各种工业工艺场合，从而应用蒸汽中的能量。

[0003] 有些蒸汽系统部件，如排放罐，具有末端开口的蒸汽透气管，用于将蒸汽泄至大气中。目前做法是在蒸汽透气管上安装排空帽以保证将蒸汽以较低的速度安全地排放至大气中。

[0004] 现有的排空帽的外壳具有挡板，所述挡板布置为阻挡进入所述外壳的蒸汽。所述挡板将蒸汽中携带的水份从蒸汽中分离。然后干燥的蒸汽通过所述外壳中的出口释放至大气，分离出的水进入排水管，从而从蒸汽系统中排走。

[0005] 虽然此排空帽适合于一些应用场合，但也有若干缺点。例如，不能分离蒸汽携带的全部的水份。而且，排空帽必需采用管路连接，安装非常耗时。

[0006] 因此有必要提供一种改进的排空帽，能改进蒸汽中水份的分离效率，或降低安装难度，或者同时改进这两点。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面描述，本发明提供一种用于蒸汽系统的排空帽，包括：界定排空帽室且和具有排空帽出口的帽体；具有开放入到排空帽室中的蒸汽出口的蒸汽进口导管（进汽管）；在排空帽室内且在蒸汽出口上方的挡板；及在排空帽室和蒸汽进汽管之间提供流体连通的泄放通道其中在使用时，蒸汽出口将蒸汽排放进入排空帽室，蒸汽撞击在挡板上，由此蒸汽中携带的液体水被分离，液体水在排空帽室中收集，并经泄放通道返回至蒸汽进口导管。

[0008] 蒸汽进口导管可延伸入排空帽室内。泄放通道可包括在蒸汽进汽管延伸进入排空帽室中部分的开孔。可具有多条泄放通道，每条都有一个在蒸汽进汽管延伸进入排空帽室中部分中的开孔。

[0009] 所述帽体可包括一个底部壳壁，向着泄放通道进口倾斜的底部壳壁。

[0010] 所述蒸汽进汽管可包括一个外接部分，用于将所述蒸汽进汽管附接至末端开口的蒸汽透气管。所述蒸汽出口的位置可使蒸汽在使用时以近似垂直的方向排出。

[0011] 所述挡板在使用中可近似水平位置。所述挡板可近似是平面的。所述挡板可近似是圆形的。

[0012] 所述壳体可包括顶部壳壁，所述排空帽出口设置在顶部壳壁中。

[0013] 所述排空帽出口可位于所述挡板上方。所述挡板可设置在所述蒸汽出口与所述排空帽出口之间的蒸汽流动路径中。当从上方看时，所述挡板可延伸到所述蒸汽出口之外。

[0014] 所述挡板可包括撞击区域，使用时蒸汽撞击在所述撞击区域上，及设置在所述撞

击区域和所述挡板的边缘之间的凸出部分。所述凸出部分具有的曲率半径可在使用中使水蒸气绕所述凸出部分流动至所述排空帽出口，且水滴从所述凸出部分排放至所述排空帽室中。所述凸出部分的曲率半径可在约 4 至 7mm 之间。所述凸出部分的曲率半径可为约 5mm。所述凸出部分可在离开所述撞击区域的方向中向上弯成弧形，并在所述挡板的边缘结束。当从上方看时，所述凸出部分可位于所述蒸汽出口之外的位置。

[0015] 根据本发明的另外一个方面，本发明提供一个蒸汽系统，包括蒸汽透气管，所述蒸汽透气管具有符合本文任意描述的排空帽。

[0016] 本发明可包括本文所指的功能及 / 或局限的任意组合，互相排斥的功能的组合除外。

附图说明

[0017] 现参考附图仅以实施例的方式说明本发明的实施方案，其中 ：

[0018] 图 1 示意性地示出了排空帽的第一实施方案的透视图 ；

[0019] 图 2 以剖切面示意性地示出了图 1 的排空帽 ；

[0020] 图 3 示意性地示出了图 1 的排空帽的截面视图 ；

[0021] 图 4 示意性地示出了图 1 的排空帽的挡板的两个视图 ；

[0022] 图 5 示意性地示出了图 1 的排空帽的挡板的放大视图 ；及

[0023] 图 6 示意性地示出了排空帽的第二实施方案的截面视图。

具体实施方式

[0024] 如图 1 所示，排空帽 10 包括设有排空帽出口 14 的帽体 12，及蒸汽进口管（或导管）16。蒸汽进口管 16 设有法兰 18，可将排空帽 10 连接至末端开口的蒸汽透气管，所述蒸汽透气管将待排放的蒸汽导通至大气。

[0025] 参见图 2 及 3，排空帽 10 的帽体 12 包括顶部壳壁 20，底部壳壁 22，及环形侧壁 24，因此帽体 12 是近似圆柱形。帽体 12 包括第一上部 12a 和第二下部 12b。顶部壳壁 20 及环形侧壁 24 的一部分构成第一上部 12a。包括底部壳壁 22 及环形侧壁 24 的一部分构成第二下部 12b。上下部 12a、12b 装配在一起形成帽体 12。帽体 12 限定排空帽室 26，排空帽室 26 在帽体 12 的内部。

[0026] 蒸汽管开口 28 设在帽体 12 下部 12b 的底部壳壁 22 中且轴环 30 自开口 28 处沿轴向延伸。蒸汽管开口 28 和轴环 30 与近似圆柱体的帽体 12 共轴。蒸汽进口管 16 位于开口 28 中，以使轴环 30 围绕并与蒸汽进口管 16 的外表面接触。蒸汽进口管 16 设有环形肩部 29 与轴环 30 的边缘抵靠。蒸汽进口管 16 的上部伸入到排空帽室 26 中且所述上部分的开口端构成蒸汽出口 15。蒸汽进口管 16 的下部延伸到帽体 12 的外侧且所述下部的开口端构成蒸汽进口 17。蒸汽进口管 16 的下部的末端设有法兰 18，法兰 18 可使排空帽 10 耦接至蒸汽出口管的末端（未示出）。

[0027] 蒸汽进口管 16 设有四个贯穿进口管 16 管壁泄放孔 32。泄放孔 32 与帽体 12 的底部壳壁 22 在同一水平线上，且泄放孔以近似 90° 彼此圆周地间隔。帽体 12 的底部壳壁 22 向着蒸汽进口管 16 和泄放孔 32 向下径向向内倾斜。泄放孔 32 在排空帽室 26 和蒸汽进口管 16 之间提供泄放通道。

[0028] 排空帽出口 14 设置在帽体 12 的上部 12a 的顶部壳壁 20 中且与近似圆柱帽体 12 共轴。因此，排空帽出口 14 在蒸汽进口管出口 15 的上方。

[0029] 挡板 34 设置在排空帽室 26 中且位于蒸汽出口 15 的上方及排空帽出口 14 的下方。因此，挡板 34 设置在蒸汽出口 15 和排空帽出口 14 之间。在此实施方案中，挡板 34 为近似平面的，且在使用时处于近似水平面中。挡板 34 为近似圆形且与圆柱形帽体 12 共轴。圆形挡板 34 的直径大于蒸汽出口 15 的直径，因此当从上方看时，挡板 34 的边缘延伸到蒸汽出口 15 之外。在此实施方案中，圆形挡板 34 的直径大约与排空帽出口 14 的直径相同。

[0030] 如图 4 所示，挡板 34 包括中心撞击区域 35 及向上弯成弧形的凸出部分 40。凸出部分 40 位于撞击区域 35 和挡板 34 的边缘之间。在此实施方案中，凸出部分 40 是挡板 34 的向上弯成弧形的环形边缘。凸出部分 40 的曲率半径在此实施方案中约为 5mm。然而，在其他实施方案中，所述曲率半径可在 4 到 7mm 之间。下文将介绍凸出部分 40 的目的。

[0031] 挡板 34 设有三个支撑件 36，该支撑件固定在挡板 34 的边缘且彼此以 120° 圆周地间隔。支撑件 36 沿轴向方向延伸且每个支撑件 36 包括一个从支撑件 36 的末端沿径向向外突出的唇缘 38。支撑件 36 用于将挡板 34 连接并支撑在帽体 12 上。如图 2 及 3 所示，支撑件 36 的唇缘 38 与排空帽出口 14 的边缘接合并靠在帽体 12 的顶部壳壁 20 上，由此在帽体 12 上支撑挡板 34。

[0032] 使用时，排空帽 10 通过法兰 18 附接至蒸汽透气管的开口端（未示出）。所述蒸汽透气管可以是蒸汽系统任意部分的蒸汽透气管，蒸汽从蒸汽透气管排放，或通至大气。应用实例包括但不限于排放罐的蒸汽透气管，热井柜，供给柜或压力驱动泵。

[0033] 蒸汽通过蒸汽进口管 16 的蒸汽进口 17 引入排空帽 10。然后蒸汽以近似垂直的方向从蒸汽进口管 16 的蒸汽出口 15 排放并进入排空帽室 26。

[0034] 如图 5 所示，蒸汽出口 15 排出的蒸汽撞击在水平挡板 34 的撞击区域 35 上，挡板 34 直接地位于蒸汽出口 15 的上方。当蒸汽撞击在挡板 34 上时，携带在蒸汽中的水滴由于表面张力附着在挡板的表面上并因此从蒸汽流中分离。由于排空帽室 26 与大气之间的压力降，蒸汽向排空帽出口 14 流动并因此沿径向向外流动越过挡板 34 的表面。蒸汽在挡板 34 表面流动，将在表面张力作用下附着在挡板 34 表面的水滴在挡板 34 的表面上沿径向向挡板 34 的边缘拉动。

[0035] 当蒸汽到达挡板 34 的凸出部分 40 时，水蒸气被吸引至挡板 34 的凸出部分 40 并因此绕凸出部分 40 流动并通过排空帽出口离开排空帽 10。水蒸气在科恩达效应的作用下绕凸出部分 40 流动。然而，附在挡板 34 表面的水滴太重而无法在蒸汽作用下越过凸出部分 40，因此在凸出部分 40 处被排放。由于凸出部分 40 位于蒸汽出口 15 的外侧，这些水滴集中在排空帽室 26 的底部。被挡板 34 从蒸汽中分离出的水沿帽体 12 的向下倾斜的底部壳壁 22 径向向内流向蒸汽进口管 16。分离出的水然后流过蒸汽进口管 16 中的泄放孔（泄放通道）32 进入管 16 的内部。水然后沿蒸汽进口管 16 的内壁向下流动并返回至蒸汽系统。

[0036] 排空帽 10 使得蒸汽可以安全地排向大气。这是因为挡板 34 减慢了蒸汽的速度，且蒸汽携带水的大部分被挡板从蒸汽中分离。这导致从排空帽出口排出的几乎是干蒸汽。

[0037] 将蒸汽中分离出的液体水返回至蒸汽系统提供了诸多益处。蒸汽系统中使用的水含有各种帮助改进系统性能的加工化学物质。如果水从系统中损失则必须用淡水补充这些水，而补充的淡水必须用这些化学物质处理。因此，减少从蒸汽系统损失的水量减少了添加

到系统的淡水处理化学物质的量。这可节省成本。而且，从蒸汽系统损失的水含有有用热量，因此用挡板将蒸汽中分离出的液体水返回改进了系统的能量效率。

[0038] 进一步的益处是由于分离出的水沿蒸汽进口管 16 向下返回至蒸汽系统，所以不再需要在排空帽 10 上连接外部排水管道。这减少了管路及接头的数量，从而减少费用和安装时间。

[0039] 相比传统的挡板，挡板 34 的凸出部分 40 能够从蒸汽中提取（或分离）更多的液体水。这至少部分地是由于科恩达效应使水蒸气被吸引至并绕凸出部分 40 流动，而迫使水滴被排放进排空帽室 26。凸出部分 40 选用特定的曲率半径，使流过挡板 34 的水蒸气被吸引至凸出部分 40 并绕凸出部分 40 流动，而同时水滴从凸出部分 40 被排放掉。

[0040] 图 6 所示为排空帽 10 的第二个实施方案。此实施方案类似于第一实施方案，除蒸汽进口管 16 的上部厚度增加。此外，蒸汽进口管 16 的下部不配备法兰，因此可以用其他方式接到蒸汽透气管上。

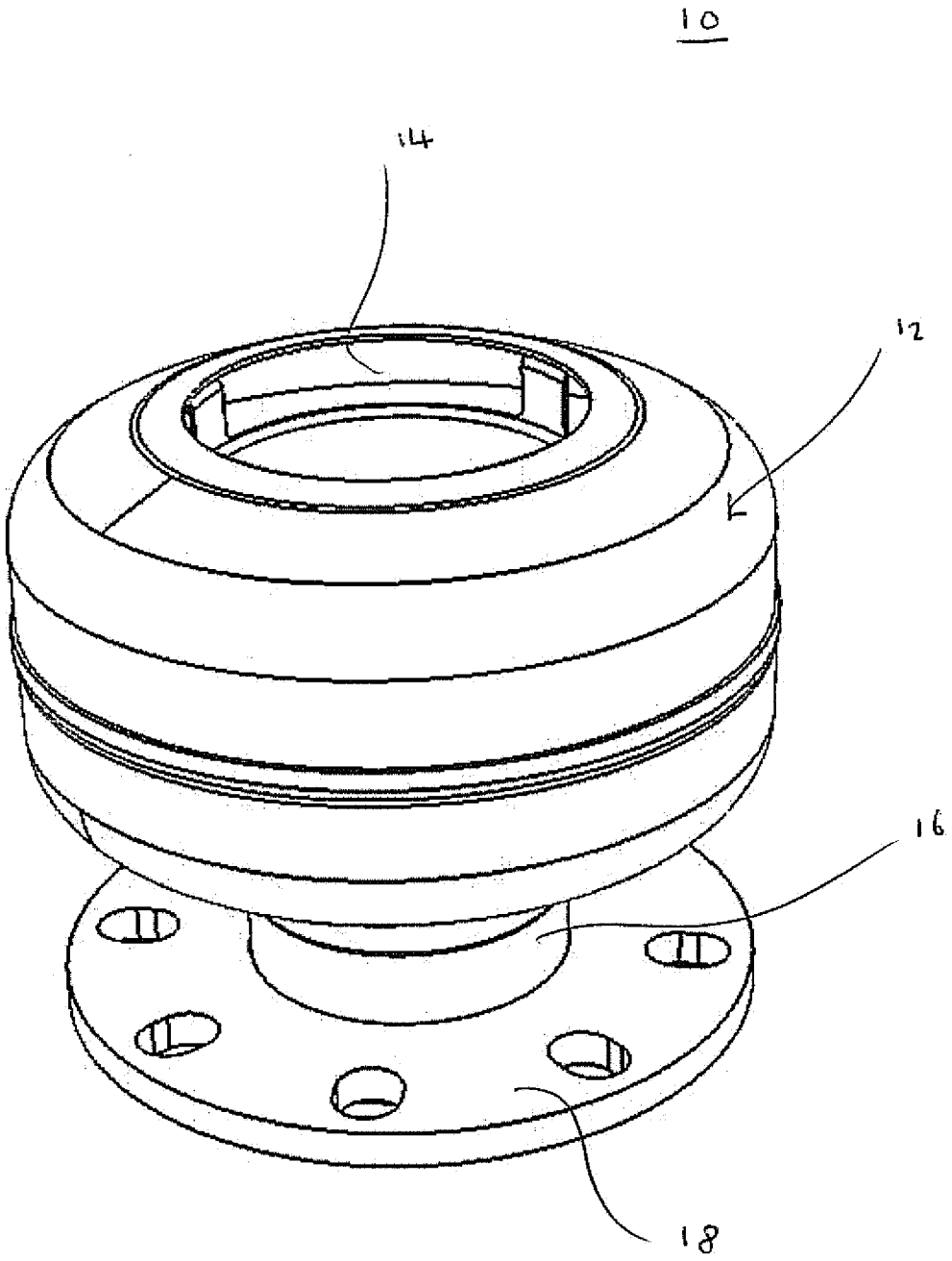


图 1

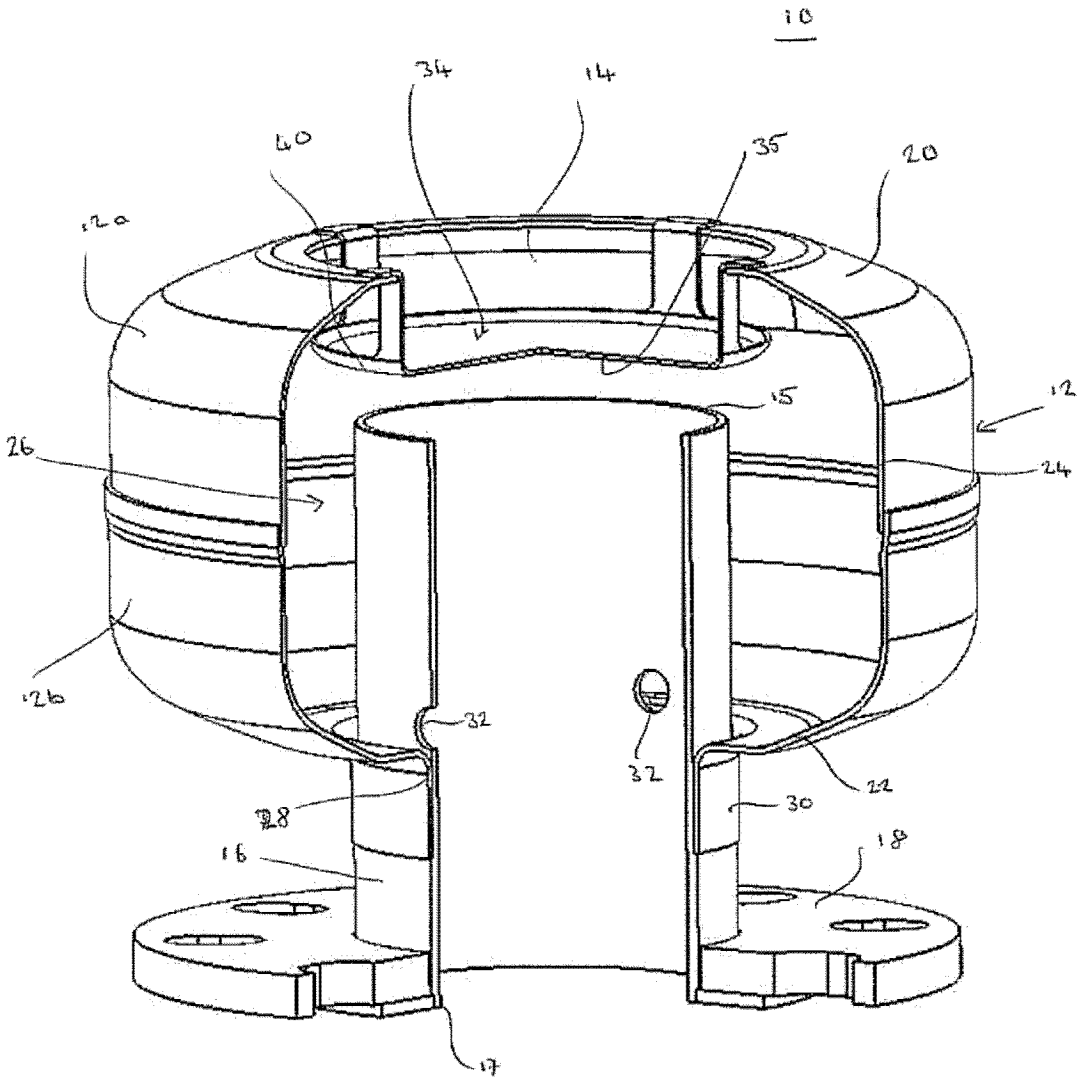


图 2

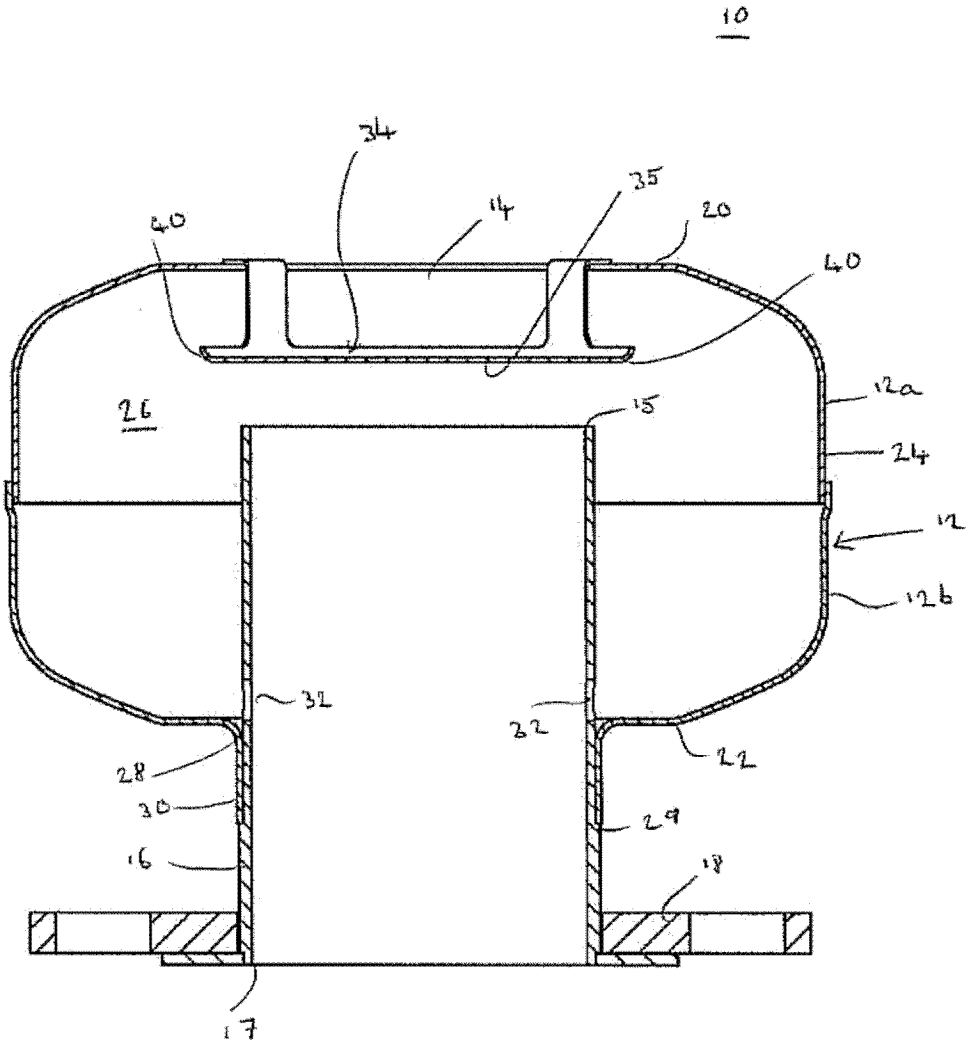
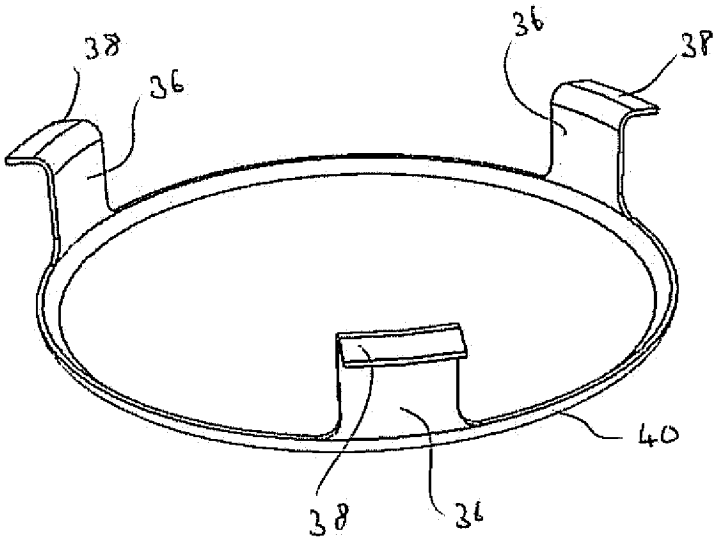


图 3



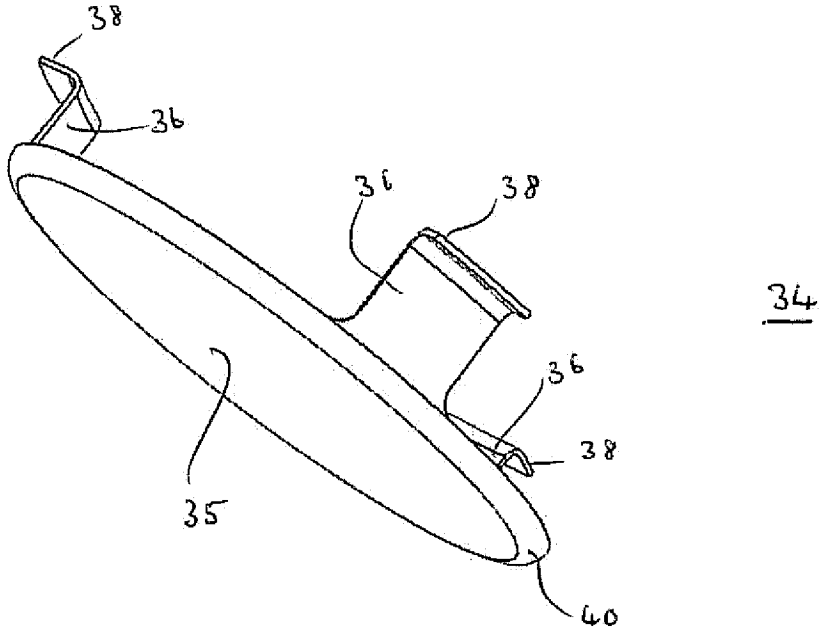


图 4

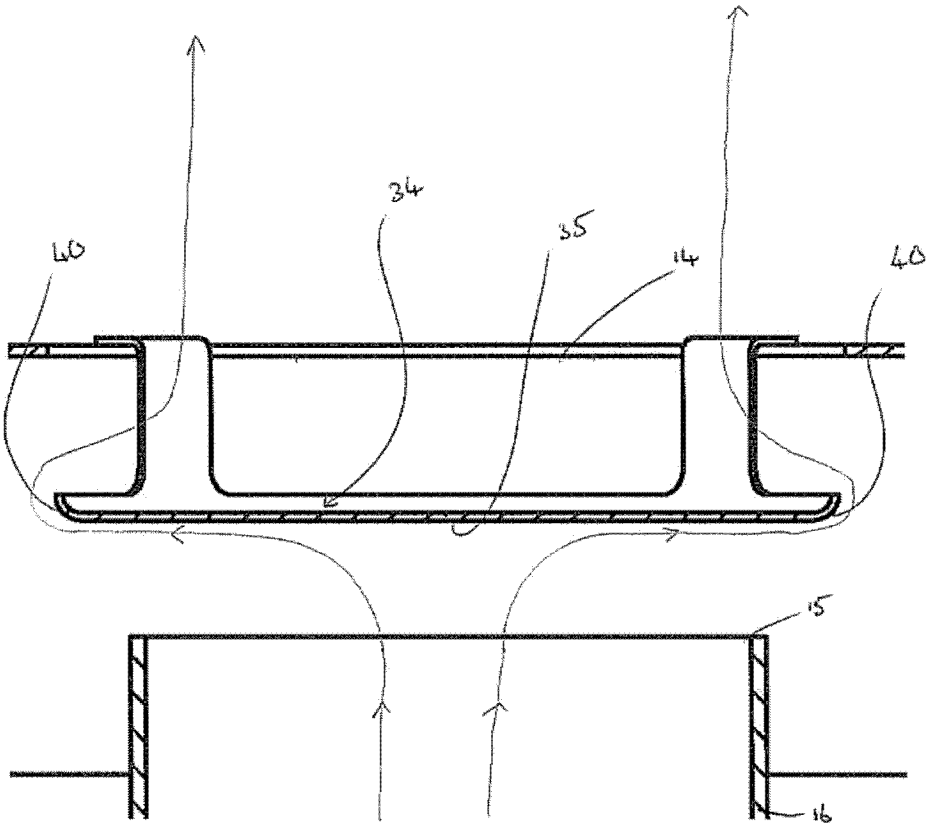


图 5

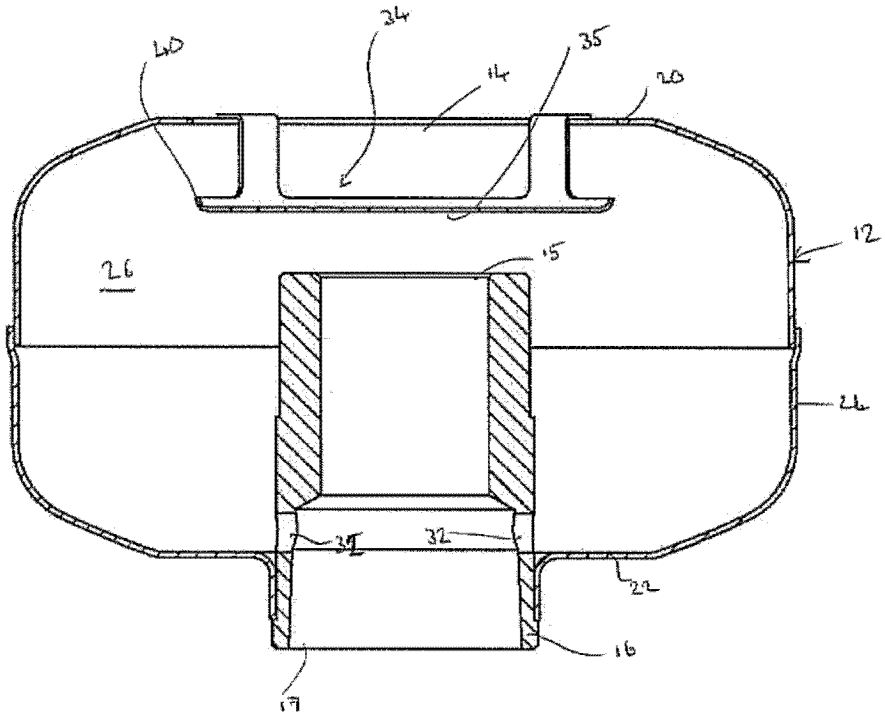


图 6