

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480033520.7

[51] Int. Cl.

B65D 90/36 (2006.01)

B65D 51/16 (2006.01)

F16K 17/14 (2006.01)

F16K 17/40 (2006.01)

[43] 公开日 2006年12月20日

[11] 公开号 CN 1882484A

[22] 申请日 2004.8.3

[21] 申请号 200480033520.7

[30] 优先权

[32] 2003.11.13 [33] US [31] 10/712,180

[86] 国际申请 PCT/US2004/025086 2004.8.3

[87] 国际公布 WO2005/057061 英 2005.6.23

[85] 进入国家阶段日期 2006.5.15

[71] 申请人 法克有限公司

地址 美国密苏里州

[72] 发明人 T·艾杰克兰伯格 G·多姆

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 马洪

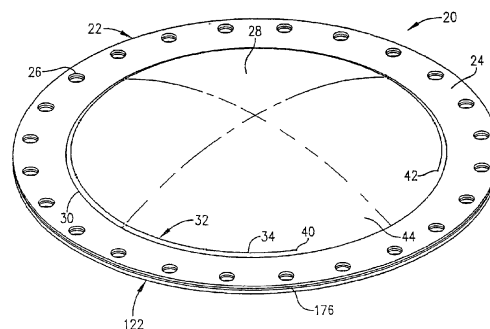
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 9 页
按照条约第 19 条的修改 2 页

[54] 发明名称

非粉碎性的压力释放装置

[57] 摘要

一种非粉碎性压力释放装置包括一破裂盘，该破裂盘具有一中心凸起的或扁平的部分和一周缘的突缘部分。本发明的某些实施例具有一蝶形元件，它具有两个附连于装置破裂盘下侧的翼板。一薄弱线的主段围绕中心部分的周缘延伸。



1. 一种非粉碎性的压力释放装置，包括：
一破裂盘，它具有一中心部分和一周缘突缘部分；
盘的所述中心部分具有围绕盘的中心部分的一部分延伸的一可破裂的薄弱线；
所述薄弱线具有保持间隔关系的相对的两端部区段，它两之间形成与盘的中心部分一体的一铰接部分，薄弱线的各端部区段具有一最外的终端部；
限定盘的中心部分的一部分的所述薄弱线，一旦施加到盘所述中心区域的压力达到至少一预定幅值，破裂盘沿所述薄弱线破裂和打开，
薄弱线的端部区段彼此相向会聚，然后随着薄弱线的端部区段的最外终端接近而彼此发散开去。
2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，端部区段连续地彼此相向会聚并连续地彼此发散开去。
3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，薄弱线的各个端部区段是曲线的构形。
4. 如权利要求 3 所述的装置，其特征在于，薄弱线的各个所述曲线端部区段基本上呈半圆而 C 形构形。
5. 如权利要求 4 所述的装置，其特征在于，薄弱线的各半圆端部区段的半径小于薄弱线的相对的半圆形端部区段上的彼此最靠近的点之间的间距。
6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，破裂盘的所述中心部分具有一凸起部分，该凸起部分呈现出相对的一凸表面和一凹表面，所述薄弱线围绕破裂盘的中心部分的凸起部分的周缘部分延伸。
7. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述薄弱线由延伸通过破裂盘的中心部分的一系列端部对端部地间隔开的细长槽形成，每两条所述槽被一个连接条间隔开，诸连接条与盘的中心部分的其余部分一体形成。
8. 如权利要求 7 所述的装置，其特征在于，各个所述槽的长度基本上大于相邻槽的对应端部之间的各连接条的宽度。
9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，薄弱线的端部区段的各槽的长度

小于薄弱线的其余部分的各槽的长度。

10. 如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，各个所述端部区段的槽小于薄弱线的所述其余部分内的各槽的长度的一半。

11. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，设置一对所述破裂盘，各个所述破裂盘具有一薄弱线，对应盘内的薄弱线基本上彼此对齐。

12. 如权利要求 11 所述的装置，其特征在于，各所述薄弱线由延伸通过各破裂盘的中心部分的一系列端部对端部地间隔开的细长槽形成，各所述薄弱线的相邻的两槽被一个别的连接条间隔开，诸连接条与对应盘的中心部分的其余部分一体形成，各个所述薄弱线的诸槽彼此对齐。

13. 一种非粉碎性的压力释放装置，包括：

一破裂盘，它具有—中心部分和一周缘突缘部分，该破裂盘的所述中心部分具有相对的两面；

破裂盘的所述中心部分设置有一可破裂的薄弱线，该薄弱线具有围绕盘中心部分的一主要部分延伸的一主段；

薄弱线的所述主段具有相对的终极端；

一对加强板，它两固定到破裂盘中心部分的一面，各个所述加强板与薄弱线主段的对应的终极端对齐；

各个所述加强板设置有一端部区段薄弱线，该端部区段薄弱线被设置成呈现为该薄弱线主段的对应的终极端的一延伸部，

所述端部区段薄弱线保持间隔开的关系，以在其间形成一与盘中心部分一体的铰链部分，各端部区段薄弱线具有一最外端，

当两端部区段薄弱线的所述最外端接近时，所述端部区段薄弱线彼此相向会聚，然后彼此发散开去。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，端部区段连续地彼此相向会聚，并连续地彼此发散开去。

15. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，薄弱线的各个端部区段是曲线的构形。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其特征在于，薄弱线的各个所述曲线形端部区段基本上呈半圆而 C 形构形。

17. 如权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述板是固定于破裂盘中心部分的所述一面的一蝶形支承件的一部分，它具有在板部分之间延伸并互连板部分的一个一体部分。

18. 如权利要求 17 所述的装置，其特征在于，蝶形元件的所述部分横向延伸并定位成与破裂盘中心部分的铰链部分对齐。

19. 一种非粉碎性的压力释放装置，包括：

一第一破裂盘，它具有中心部分和一周缘突缘部分；

一第二破裂盘，它具有中心部分和一周缘突缘部分，

各个所述第一和第二破裂盘具有中心部分和一周缘突缘部分，

所述第一和第二破裂盘的中心部分各设置有一可破裂的薄弱线，该薄弱线具有围绕对应的第一和第二破裂盘的中心部分的主要部分延伸的主段，

第一和第二破裂盘的所述薄弱线主段定位成保持对齐的互补关系，

所述第一和第二破裂盘之一的中心部分具有相对的两面，

一对加强板，它两固定到第一和第二破裂盘的所述一个的中心部分的一面，各个所述板与所述一个破裂盘内的薄弱线部分的对应终极端对齐，

各个所述加强板设置有一端部区段薄弱线，该端部区段薄弱线设置成呈现为所述一个破裂盘内的薄弱线主段的对应终极端的一延伸部，

所述端部区段薄弱线保持间隔开的关系，以在其间形成与所述破裂盘中心部分一体的一铰链部分，各端部区段薄弱线具有一最外端，

当端部区段薄弱线的所述最外端接近时，两个所述端部区段薄弱线彼此相向会聚，然后彼此发散开去，

所述第一和第二破裂盘中的另一个的薄弱线的终极端终止在第一和第二破裂盘中所述一个上的所述板内的薄弱线端部区段的开始处。

20. 如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述板是固定到第一和第二破裂盘中所述一个的中心部分的所述一面的蝶形支承件的一部分，所述支承件具有在板部分之间延伸并互连板部分的一个一体部分。

21. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，蝶形支承件的所述部分横向延伸并定位成与破裂盘中心部分的铰链部分对齐。

22. 如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述板点焊到第一和第二破裂

盘中所述一个的所述一面上。

23. 如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，各个所述薄弱线由延伸通过破裂盘中心部分的一系列端部对端部地间隔开的细长槽形成，相邻两个所述槽之间被一个连接条分离，所述连接条与盘中心部分的其余部分一体形成。

24. 如权利要求 23 所述的装置，其特征在于，各个所述槽的长度基本上大于相邻槽的对应端部之间的各连接条的宽度。

25. 如权利要求 24 所述的装置，其特征在于，端部区段的各槽的长度小于薄弱线的其余部分的各槽的长度。

非粉碎性的压力释放装置

发明背景

1. 发明领域

本发明涉及非粉碎性的、向前作用的压力释放装置，该装置用来保护加工设备、压力容器、管道和结构避免高压事件，和/或涉及在因诸如气体和灰尘颗粒爆炸之类的爆炸带来风险的情形下任何介质造成的破坏性和灾难性过压时对这样设备进行放气。爆炸性的危害存在于各种类型的气体和诸如煤屑、面粉、糖屑、金属和塑料粒之类的灰尘颗粒中。尤其是，本发明有关一种单一的压力释放破裂盘并由破裂盘装置组成，该装置被设计成在发生超过一预选值的过压状态下，对一保护区域、过程或设备进行爆破和放气。该压力释放破裂盘装置包括一破裂盘或破裂盘组件，当发生过压状态或爆炸时该破裂盘破碎并对一区域放气，其中，破裂盘部分或破裂盘组件的诸部分完全打开以便释放压力，盘的被爆破的部分或盘组件的诸组成部分没有粉碎或分离离开其余的突缘部分或组件的其余部分。

非粉碎的压力释放装置适用于各种应用，包括这样的应用，其中，必须适应保护系统内的正压和负压之间的循环而不会使盘或盘组件破裂，而且，仅当保护区域内超过一预定的压力值时才发生打开盘的可破裂部分或盘组件的可破裂部分。

2. 现有技术的说明

许多工业过程涉及在某种条件下处理和加工材料，材料在某些条件下可造成危险的过压，这种过压起源于爆炸性的大火、诸如压力控制阀那样的保护装置的失控过程、故障造成的快速压力上升以及类似的不可预见的灾祸。这方面的示例涉及包含在容器或管道内的气体或灰尘颗粒的工艺过程，它们可自燃或产生因诸如火花等不幸事件引起的爆炸，在一封闭、管道或容器内导致危险的压力积聚。通常具有两个分离的破裂盘的单一破裂盘和组合破裂盘已经早就被用来保护容器、管道、导管和结构或区域免遭超过预定值的过压。

多年来人们设置爆炸出口来覆盖容器、储罐、袋滤捕尘室以及与这样设备相

连的管道内的释放开口，以便在过压损坏设备、部件或设备正在运行中的结构前释放过度的压力。由于袋滤捕尘室内粉尘浓度高，使得袋滤捕尘室等常处于爆炸的危险中。通常袋滤捕尘室构造有一个或多个压力释放开口，该释放开口具有闭合释放开口的爆炸出口。当袋滤捕尘室在正常的正压或负压下操作时，爆炸出口密封住释放开口，而当袋滤捕尘室经受超过预定值的压力积聚时，爆炸出口被冲破或打开以揭开释放开口，因此排放掉袋滤捕尘室的内容物。为了防止过早或过迟的突破，爆炸出口必须设计成一致地在一特定压力水平下被突破。同样类型的危险也必须针对加工设备予以安全地控制，这些加工设备涉及可燃气体或灰尘颗粒、从工艺过程的一部分传输到另一部分或传输到一收集区域的输送气体或载有灰尘的流体的管道、加工容器，其中，容器内可发生失控的反应或不幸的压力积聚而无预先警告，以及其它的工业过程，其中，无控制的爆炸或过分压力的积聚是一持续的影响安全的危险。

压力释放装置还必须适应需要过压保护的设备、管道或容器内的正压和负压状态之间的循环。为此目的，传统的做法是提供破裂盘装置，其中，该装置的一可爆破部分包括一中心凸出区域，它呈现相对的凸凹表面，使凹表面面向被保护的区域。该向前作用的凸起破裂盘比扁平的破裂盘的情形能够更好地承受被保护区域内的真空状态。此外，压力释放破裂盘组件包括一对可爆破的中心区域，其中一个破裂盘的材料厚于另一个破裂盘。在凸起的破裂盘的情形中，盘的凹、凸区域处于互补对齐的关系。

过去和目前使用中的许多压力释放装置设置有多个薄弱线，它们形成扁平的和凸起盘的可爆破的部分。薄弱线在圆形盘的情形中呈半圆形，而在矩形破裂盘的情形中呈矩形。薄弱线可以是位于形成爆破区域的对应盘的一表面内的刻痕线，或是延伸通过破裂盘材料的一系列细长槽，使一体的盘翼分离相邻细长的槽的端部。在设置形成薄弱线的、通过盘材料的槽的情形中，一层可爆破的材料通常是一柔性的合成树脂膜或诸如此类的材料，该层材料以重叠的关系定位到一系列槽，以便防止流体通过其间泄漏，直到由薄弱线形成的盘的部分发生爆破之时。该方面典型的压力释放破裂盘结构设置有呈互补重叠关系的两个破裂盘，使一层柔性材料插入在破裂盘的相邻表面之间，而一附加的柔性材料带直接地重叠在一对应的薄弱线上。

这些薄弱线不管其呈现为一刻痕线还是形成薄弱线的一系列细长槽形式，它并不围绕由薄弱线形成的破裂盘的爆破部分的全部周缘延伸，但它们的端部彼此相对且间隔开，它们对盘的可破裂部分呈一体的铰链，以便保持盘的可破裂部分与其突缘部分，由此，避免形成在压力释放装置部位周围的区域内伴有释放金属碎片的危险的盘的粉碎性破裂。

尽管现有的设计提供了破裂盘结构的防碎裂的铰接部分，但这样铰链区域的结构还不能完全满意地适应多种过压事件和状况。如果铰链区域的宽度过大，则破裂部分破坏的压力值时常折中，导致破裂盘失效而在一预选值时打开。另一方面，如果铰链区域变窄以便在一规定压力值下确保破裂盘全打开，则一体的铰链区域趋于也破裂，使打开的盘的部分从盘周围其余的突缘部分撕离，由此产生一最终的危险的金属抛射物以高速从破裂盘组件中飞出。

因此，人们一直需要有这样的压力释放破裂盘装置，它在一预设的过压值下可靠地打开，然而，一旦盘打开却能阻止盘的破裂区域粉碎成碎片。人们还希望爆炸保护的破裂盘组件被设计成能适用于一宽范围的泄放口和不同的规定破裂压力，仅根据结构的材料、材料的厚度（且不管中心区域是凸起的还是不凸起）而定，不需为了防止盘的破裂部分变成碎片而提供多个特别设计的铰链结构。

发明概要

根据本发明的非粉碎性、向前作用的压力释放装置包括一单一破裂盘或一对破裂盘，各盘具有一中心部分和一周缘突缘部分。该装置适于安装在形成一泄放口的结构上，该口与需保护免遭过压事件的结构或设备连通。

本发明的某些实施例具有一单一凸起的或扁平的盘，而其它实施例包括两个互补的凸起的或扁平的盘。在单一凸起或扁平的盘的一实施例中，单一盘或处于重叠的互补关系的两个盘，每个盘具有限定盘的中心区域的一薄弱线，一旦施加到盘中心区域的压力达到一预定幅值时该薄弱线就破裂和打开。各个盘中的可破裂的薄弱线包括一围绕盘中心部分延伸的主段以及大致呈 C 形的端部区段薄弱线，该两个端部区段薄弱线是薄弱线主段的终端的延伸部。两个相对的 C 形端部区段首先朝向彼此会聚然后彼此发散开去，并合作而形成盘中心部分的铰接部分。在两个叠加的破裂盘的情形中，不管是扁平的还是凸起的，两破裂盘内的对应的

薄弱线彼此对齐。

对盘或多个盘的中心部分施加一力，足以造成各薄弱线的破裂，盘的中心部分或由薄弱线形成的部分打开，使由压力释放装置保护的设备或结构区域排放。借助于一定的方式可排除分离各盘中心部分的铰链区域，在该方式中，位于薄弱线端部区段上能造成破裂的力从薄弱线端部区段之间的铰链区域的最小宽度上转移开。鉴于各端部区段薄弱线是半圆而 C 形结构的事实，因此，两个端部区段连续地相向会聚后又连续地发散开的结构可具有转移力的效果，一旦对应的破裂盘打开，该力趋于从铰链区域的最小宽度中分离各盘的铰链区域，因此，阻止盘的中心部分与对应盘的突缘部分分离。

在泄放装置(vent apparatus)的另一优选实施例中，诸分离的加强板固定到盘中心部分的一面上（在具有一凸起的中心区域的盘的情形中是盘的凹面），使 C 形的端部区段薄弱线设置在对应的板内。在该实施例的一种型式中，盘中心部分内的薄弱线的主段的终端与两个彼此相对、先会聚后发散的 C 形的端部区段薄弱线的端部连接。在该实施例的另一种型式中，两个分离的破裂盘设置有第一重叠盘，它仅有薄弱线的主段而没有 C 形的端部区段薄弱线。第二相关的破裂盘具有诸翼板，它们可以是固定到远离第一盘的一表面的蝶形构件的一部分并设置具有相对的 C 形端部区段薄弱线，薄弱线从与重叠的第一破裂盘内的中心部分内的主薄弱线的终端对齐的点延伸。鉴于这样的事实：具有固定在其上的诸翼板的第二盘的下面的那部分的厚度大于该盘中心部分的其余部分的厚度，则对于盘的铰链部分提供了附加的加强，它结合端部区段薄弱线的弧形向外发散的结构，可提高防止盘中心部分的铰链部分被撕裂和断开的的能力。

本发明所有实施例中的薄弱线较佳地由通过各盘的中心部分厚度的一系列端部对端部间隔开的槽形成，各盘具有介于各对槽相邻端部之间的对应盘的中心部分的一体的连接条。一旦施加到本发明所有实施例的盘中心的可破裂部分上的力足以撕裂形成薄弱线的槽的相邻端部之间盘材料的一体连接条，则盘的可破裂部分打开而排放被压力释放装置保护的区域。尽管一旦盘的中心部分破裂，包括向外发散的 C 形端部区段薄弱线在内，薄弱线沿着其全部长度撕裂，但盘的中心部分的铰链部分被保护而不撕裂或切断，因为造成限定破裂盘内诸多槽的两个端部区段薄弱线之间的诸连接条的破裂的力沿相对方向撕裂破裂盘的铰链部分，因此，

一旦发生过压或爆炸，导致破裂盘瞬时打开，即使有非常高的压力施加到盘的中心部分上，也可使盘中心部分的铰链部分保持完整性。

附图简要说明

图 1 是非粉碎性、向前作用的压力释放装置的立体图，该装置适于以闭合关系安装在一与需保护过压状态的结构或设备连通的开口，该装置设置一对中心凸起的破裂盘，各破裂盘具有一形成薄弱线的槽；

图 2 是图 1 所示非粉碎性压力释放装置的平面图，其中，一设置在底部破裂盘的底侧上的一蝶形支承件用虚线显示；

图 3 是图 2 所示压力释放装置的仰视图，其中，安装在底部破裂盘的底侧上的蝶形支承件具有两个分别位于支承件的两个相对的板部分内的、大致 C 形的向外发散的端部区段薄弱线；

图 4 是具有位于支承件的两相对的板部分内的大致 C 形的向外发散的端部区段薄弱线的蝶形支承件的放大的局部平面图；

图 5 是如图 4 所示蝶形支承件的右上角的放大的局部图；

图 6 是大致沿图 2 的线 6—6 截取并沿箭头的方向观看的局部放大的垂直截面图；

图 7 是图 1 所示泄放装置的实施例的分解立体图；

图 8 是图 1 所示泄放装置的实施例的示意图，示出破裂盘中心部分内薄弱线爆破之后处于敞开位置的盘的中心部分；

图 9 是一替代的非粉碎性的压力释放装置的立体图，其中，各破裂盘的中心部分是扁平的而不是凸起的，蝶形支承件具有 C 形、先会聚后发散的端部区段薄弱线，安装在底部破裂盘的底侧上的蝶形支承件用虚线显示；

图 10 示出另一替代形式的非粉碎性压力释放装置的立体图，它没有位于破裂盘底侧上的蝶形支承件，但相反在破裂盘的两侧内具有两个 C 形端部区段薄弱线；

图 11 是图 10 所示压力释放装置的平面图；

图 12 是图 10 所示压力释放装置的仰视图；

图 13 是大致沿图 11 的线 13—13 截取并沿箭头的方向观看的局部放大的截面图；

图 14 是一放大的局部平面图，示出形成本发明破裂盘的中心部分内薄弱线的一对端部对端部的槽，并示出由放大的圆形区域形成的槽的终端，它们彼此被一与盘的中心部分一体形成的连接条分开；

图 15 是图 11 所示破裂盘之一的中心部分的局部放大部分，并示出位于盘中心部分内的 C 形端部区段薄弱线；

图 16 是具有图 10 所示凸起破裂盘的本发明实施例的分解立体图；

图 17 是图 16 的非粉碎性压力释放装置的示意图，其中，通过在铰接区域处分离破裂盘的周缘部分使破裂盘的中心部分敞开但未受到粉碎；以及

图 18 是一替代的非粉碎性的压力释放装置的立体图，其中，各个一对破裂盘的中心部分是扁平的而不是凸起的，使各盘具有对齐的 C 形端部区段薄弱线，它们是围绕各盘中心部分的主段薄弱线的延伸部。

优选实施例的详细描述

如图 1-8 所示的根据本发明一优选实施例的非粉碎性压力释放装置 20，该装置适于以重叠关系安装在一通向被保护以避免一预选的过压状态的设备或结构的开口上。该装置 20 尤其适用于保护工艺设备、压力容器、管道和包括袋滤捕尘室等的结构，避免因爆炸和其它潜在的破坏性和灾难性的高压事件造成的过压。尽管装置 20 在附图中显示为圆形结构，但其原理同样也适用于矩形的或其它多边形非粉碎性压力释放装置。

装置 20 包括一通常由诸如不锈钢之类的较薄的耐腐蚀金属材料构成的最顶上或最外面的破裂盘 22。此圆形实施例中的盘 22 包括一环形突缘 24，它通常设置有一系列沿圆周延伸的间隔孔 26，诸孔被定向成接纳用来夹紧装置 20 的对应的压紧螺栓（未示出），以支承形成需被保护的结构或设备的一部分或连接到结构或设备的结构，避免诸如爆炸之类的不幸的过压事件或状况。

在装置 20 的实施例中，破裂盘 22 的中心部分 28 与环绕的突缘部分 24 一体形成。较佳地通过用一工具（未示出）将盘凸起，形成破裂盘 22 的凸起的中心部分 28，所述工具具有一内孔，内孔的直径等于成为中心凸起部分 28 和一体的突缘部分 24 之间的过渡区域 30 的那部分。因此，形成在破裂盘 22 中心部分 28 内的凸起大致呈半球形结构。

破裂盘 22 的中心部分 28 的凸起部分设置有一半圆形薄弱线 32，它围绕凸起的中心部分 28 的周缘的一部分延伸，位于环绕的过渡区域 30 内并邻近于该过渡区域。薄弱线 32 较佳地由一系列彼此分离、端部对端部的弧形槽 34 组成，各个槽延伸通过破裂盘 22 中心部分的凸起部分的全厚度。如图 14 中局部地所示，该图是本发明压力释放装置的所有实施例的槽结构的示意图，各个槽 34 终止在与该槽 34 连通的两个圆形口 36，且该圆形口的直径基本上大于各槽 34 的宽度。毗邻的两圆形口 36 保持间隔开的关系，其间具有一连接条 38，该连接条与泄放装置的各破裂盘的凸起部分是一体形成的。如图 1 和 7 清晰地所示，各个薄弱线 34 的长度基本上大于相邻槽 34 之间的对应的连接条 38 的宽度。此外，薄弱线 32 的两个相对的端部 40 和 42 形成破裂盘 22 中心部分 28 的凸起部分的一铰链部分 44。端部 40 和 42 之间的薄弱线 32 的弧形长度可根据多个变量而变化，变量诸如材料厚度、爆破压力参数、释放装置的类型以及工艺条件。在一优选的实施例中，从一个端部 40 延伸到另一个端部 42 的薄弱线 32 的弧线可延伸大约 290° 至 295° 角范围。

如图 7 的分解图所示，装置 20 包括一第二破裂盘 122，它具有与盘 22 相同的形状和总尺寸，但最好由稍厚些的不锈钢材料构成。破裂盘 122 的中心部分 128 的凸起部分与破裂盘 122 的周缘突缘部分 124 一体形成，该突缘部分 124 在围绕的过渡区域 130 处与凸起部分 128 汇合。破裂盘 122 的凸起部分 128 具有一薄弱线 132，它邻近但间隔于过渡区域 130。在如具有一凸起的中心部分 128 的盘 122 那样的破裂盘的情形中，该薄弱线 132 可由一连续不中断的槽 132 形成，该槽 132 通过盘材料的厚度并在两端部 140 和 142 之间延伸。或者，薄弱线 132 可由一系列间隔开的细长弧形槽 134 形成，它们之间被与图 14 所示的材料连接条 38 相同的连接条隔开。一连续不中断的薄弱线 132 通常设置在一具有凸起部分 128 的盘内，根据盘 122 的材料厚度而定，而具有一系列间隔的槽 134 的中断的薄弱线通常设置在如盘 122 那样的扁平的破裂盘内。因此，究竟设置构成破裂盘 122 内槽 132 的连续不中断的薄弱线，还是设置由一系列间隔的细长弧形槽形成的薄弱线 132，这要根据诸如材料厚度、工艺条件和压力释放装置之类的特定的应用情况而定。此外，应该理解到：当盘 22 和盘 122 以与盘 122 的中心部分 128 的凸起部分保持重叠的互补关系定位嵌套在盘 22 的中心部分 28 的凸起部分内时，薄弱线 132

应直接地与薄弱线 32 对齐。薄弱线 132 的弧长可以与薄弱线 32 相等或可以不等。薄弱线 132 的端部 140 和 142 合作而在其间形成一与重叠的破裂盘 22 的铰链部分 44 大致对齐的一铰链部分 144。破裂盘 22 的铰链部分 44 和破裂盘 122 的铰链部分 144 的宽度可以相等或不等，要分别根据薄弱线 32 和 132 对应的弧长而定。因此，薄弱线 32 和 132 的弧长控制着盘 22 和 122 的对应铰链部分 44 和 144 的宽度，使薄弱线 32 和 132 的相对长度和随之发生的铰链部分 44 和 144 的宽度发生变化，这种变化根据盘 22 和 122 的材料厚度、工艺条件和压力释放装置而定。

盘 122 中心部分 128 的凸起部分的凹面 146 设置有一蝶形支承件 148，该支承件具有大致呈梯形布局的两个翼板(wing panel)150 和 152，它们通过一个一体的中间横向部分 154 彼此连接。该支承件 148 被点焊到破裂盘 122 的中心部分 128 的凸起部分的凹面 146 上并要被部署成使其横向部分 154 位于破裂盘 22 的薄弱线 32 的端部 40 和 42 之间的中点处，还要使破裂盘 122 中心部分 128 的凸起部分的铰链部分 144 位于薄弱线 132 的端部 140 和 142 之间的中点处。

蝶形支承件 148 相对于破裂盘 122 的中心部分 128 的定向可见图 3 中所示。从图 3 中可以看到：支承件 148 位于破裂盘 122 的下方在其凹面 146 上，它要被部署成使翼板 150 和 152 的弧形最外边缘 156 和 158 分别与破裂盘 122 的过渡区域 130 大致地对齐。此外，从图 3 中可见：图 4 中所示翼板 150 和 152 的弧形边缘 156 和 158 大致地互补，并与破裂盘 122 的过渡区域 130 的对应的相邻段的弧形结构相一致。在这方面，还可理解到：蝶形支承件 148 被构造成与破裂盘 122 的凹面 146 的半球形形状相吻合。参照图 4 和 5 和图 3，应指出的是：为了定向的目的，翼板 150 和 152 设置有半圆而大致 C 形端部区段薄弱线 160 和 162，它们分别被定向成使半圆形薄弱线 160 的端部 164 邻近于薄弱线 132 的端部 142。同样地，半圆形的端部区段薄弱线 162 的端部 166 大致地与破裂盘 122 的薄弱线 132 的端部 140 对齐。

各端部区段薄弱线 160 和 162 由一系列槽 168 组成，诸槽 168 延伸通过对应板 150 和 152 的厚度，使每两个相邻的槽 168 被与构成支承件 148 的材料一体形成的一连接条 170 间隔开。从图 4 中还可见，与图 7 所示相比，槽 168 基本上短于薄弱线 132 的各槽 134。更为重要的是，支承件 148 的翼板 150 和 152 内的相对的端部区段薄弱线 160 和 162，在各端部区段薄弱线 160 和 162 的中心部分处

相向会聚，然后随着端部区段薄弱线 160 和 162 对应的端部 172 和 174 接近而发散。因此，相对的端部区段薄弱线 160 和 162 的半圆形之间最狭窄的尺寸大致位于端部区段薄弱线 160 和 162 的对应的中点处。

一层诸如特氟龙（Teflon）那样的合成树脂材料 176 插入在盘 22 和盘 122 之间，以阻止空气或其它流体通过形成盘 22 和 122 内的薄弱线 32 和 132 的槽泄漏。理想地是，也由诸如特氟龙的合成树脂材料构成的、半圆形的较窄的带 178 和 179 分别定位在合成树脂材料层 176 与盘 22 以及合成树脂材料层 176 与盘 122 之间，并与对应的薄弱线 32 和 132 对齐。带 178 和 179 可用粘结剂固定到破裂盘 22 和 122 的中心部分 28 和中心部分 128 对应的相对面，并与对应的薄弱线 32 和 132 直接对齐。因此，当泄放装置 20 的部件组装时，破裂盘 122 中心部分 128 的凸起部分搁置在破裂盘 22 的中心部分 28 的凸起部分内，使其对应的凹和凸面仅被特氟龙层 176 和窄带 178 和 179 分离。

结合本发明的泄放装置的所有实施例，要求（但不是强制性的）图 6 所示的半圆形真空支承环 182 设置成它为破裂盘 122 打底的关系，并与破裂盘 122 中心部分 128 的凸起部分的槽 132 对齐。真空环 182 的相对的间隔开的端部清空但不重叠于破裂盘 122 中心部分 128 的凸起部分的铰链部分 144。可供选择地是，一系列间隔开的沿径向延伸的接片 184 可点焊于破裂盘 122 中心部分 128 的凸起部分下侧上的中心部分 128，并对破裂盘 122 中心部分 128 的凸起部分保持局部支承的关系，由此，在真空条件施加到泄放装置 20 上的情况下，增加破裂盘 22 和 122 中心部分 28 和 128 的凸起部分的反向阻力。

图 9 所示的非粉碎性压力释放装置 220 与装置 20 相同，但例外的是，破裂盘 222 和 322 呈扁平的，且无中心凸起部分。此外，装置 220 的部件与装置 20 相同。因此，一蝶形支承件 348（图 9 中用虚线示出）焊接于破裂盘 322 中心部分的底面。支承件 348 的板部分 350 和 352 各设置有一 C 形的、先会聚后发散的薄弱线（未示出），它们通过一体的部分 354 与板部分 350 和 352 连接。蝶形支承件 348 点焊到于破裂盘 322 中心部分的底面上，以使弧形边缘 356 和 358 与一围绕盘 322 中心部分和其突缘部分之间的盘 322 延伸的虚圆对齐。破裂盘 222 的突缘部分 224 具有诸接纳螺栓的孔 226，它们与破裂盘 322 的突缘部分内的对应孔对齐，以允许将泄放装置 220 固定到待保护的结构或设备上，并通过一通常被泄放装置 220

关闭的开口使该结构或设备排放以防止发生过压。

泄放装置 20 和替代的泄放装置 222 之间的唯一的操作差别在于，泄放装置 20 能比泄放装置 222 承受稍高的真空条件，因为设置了破裂盘 22 和 222 中心部分 28 的凸起部分的缘故。在此两种情形中，支承件 148 和 348 有助于破裂盘 22 和 122 中心部分 28 和 128 以及破裂盘 222 和 322 中心部分形成真空支承阻力。

在操作中，因为泄放装置 220 的操作方式相同，例外之处只在于真空支承环位于泄放装置 20 的破裂盘 122 的凹面上，所以，现参照装置 20 进行描述。组装的泄放装置安装在需要保护以避免爆炸或不幸的过压事件的结构或设备内的泄放口的上方，用螺栓通过破裂盘 22 的突缘 24 内的孔 26 和破裂盘 122 的突缘 124 内的孔 180，以便将装置 20 固定地安装在排气口上方。如果形成一超过破裂盘 22 中心部分 28 和破裂盘 122 中心部分 128 的爆破压力的过压事件，该爆破压力受以下阻力的控制：破裂盘 22 中心部分 28 的薄弱线 32 的诸槽 34 之间，以及破裂盘 122 中心部分的 128 薄弱线 132 的诸槽 134 之间的诸连接条 38 的破裂阻力，以及合成树脂材料层 176 和合成树脂材料带 178 和 179 提供的阻力，则破裂盘 22 和 122 中心部分 28 和 128 分别瞬时地打开并围绕铰链部分 44 和 144 弯曲。整段的薄弱线 32 和 132 以及支承件 148 内的端部区段薄弱线 160 和 162 必须对破裂盘 22 中心部分 28 和破裂盘 122 中心部分 128 屈服，以便打开和由此泄放过压状态。因为支承件 148 内的薄弱线 160 和 162 的半圆形结构，所以，作用在破裂盘 22 中心部分 28 和破裂盘 122 中心部分 128 上的撕裂力就从破裂盘 22 中心部分 28 的铰链部分 44 和破裂盘 122 中心部分 128 的铰链部分 144 转移开。端部区段薄弱线 160 和 162 起初朝向彼此会聚然后彼此发散开去，作用在泄放装置 20 上的极大的力不会从破裂盘 22 和 122 中切断中心部分 28 和 128，否则的话，会导致一非常高能的抛射物从泄放口中释放。设置 C 形的端部区段薄弱线 160 和 162 的槽 160 和 162，其长度基本上小于破裂盘 22 中心部分 28 的薄弱线 32 的槽 34 和破裂盘 122 中心部分 128 的薄弱线 132 的槽 134，这有利于防止被破碎成碎片。端部区段薄弱线 160 和 162 的薄弱线槽之间的较大数量的一体的材料连接条，可比对应槽 34 和 134 之间较少数量的连接条提供更大的抗破裂的阻力，由此，对于端部区段薄弱线 160 和 162，比薄弱线 32 和 132 提供更大的抗破裂的阻力，其结合薄弱线 160 和 162 的会聚和发散结构后分别有利于破裂盘 22 和 122 的部分 28 和 128 的抗粉碎特性。

图 8 是泄放装置 20 的大致的示意图,其中,破裂盘 22 和 122 的中心部分 28 和 128 已经打开,但铰链部分 44 和 144 仍保持基本上无损,因此,防止破裂盘 22 和 122 的部分 28 和 128 被撕离对应的突缘部分 24 和 124,否则,在离泄放装置 20 的下游区域内将发生危险,尤其是,对于位于该区域内的任何人员造成危险。

如图 10、11、12 和 14—16 所示的非粉碎性压力释放装置 420 在结构和操作上类似于上述泄放装置 20 和 220。例外的是,组件的下盘没有位于底盘底侧上的蝶形加强元件。详细地考虑泄放装置 420,盘 422 的中心凸起部分 428 与其突缘部分 424 形成一体。破裂盘 422 的突缘部分 424 具有一系列接纳螺栓的孔 426,这类似于泄放装置 20 的破裂盘 22 的诸孔 26 和突缘部分 24。

破裂盘 422 的中心部分 428 具有由诸槽 434 形成的薄弱线 432,这些槽具有与破裂盘 22 的槽 34 相同的长度和结构。由此,诸槽 434 彼此被槽 432 相邻端部之间的连接条材料分开。这里,弧形槽 434 的长度基本上大于相邻槽 434 之间的连接条宽度。

然而,泄放装置 20 的盘 22 具有一弧形薄弱线 32,它围绕邻近于过渡区域 30 且终止在对应间隔的端部 40 和 42 的盘 22 的凸起部分 28 的周缘延伸,破裂盘 422 中心部分 428 的凸起部分具有半圆而大致 C 形的端部区段薄弱线 460 和 462,其结构与破裂盘 122 中心部分 128 的面 146 上的支承件 148 的板 150 和 152 内的端部区段 160 和 162 相同。因此,各个端部区段薄弱线 460 和 462 开始在薄弱线 432 的终端 640 和 642 处,并从此点会聚后随着其端部 470 和 472 接近而发散。端部区段薄弱线 460 和 462 由许多个别的槽 468 组成,诸槽 468 被连接条分离,连接条与破裂盘 422 的中心部分 428 一体形成并延伸通过破裂盘 422 的中心部分 428 的厚度,当一预定力施加到破裂盘 428 上时,端部区段薄弱线 460 和 462 撕裂和破碎薄弱线 432。先会聚后发散的薄弱线 460 和 462 合作而形成破裂盘 422 的中心部分 428 的铰链部分 444。

如图 16 所示,破裂盘 522 位于破裂盘 422 下面,其结构上与盘 422 相同,因此,具有一由一系列槽 534 形成的围绕的薄弱线 532,诸槽 534 延伸通过组成破裂盘 522 中心部分 528 的材料厚度。薄弱线 532 的诸槽 534 和破裂盘 522 的中心部分 528 具有相同的长度并定向在与形成破裂盘 422 中心部分 428 内薄弱线 432 的槽 434 相同的位置内。半圆而 C 形的端部区段薄弱线 560 和 562 位于破裂盘 522

的中心部分 528 内，并由与破裂盘 422 中心部分 428 内的诸槽 468 相同长度的一系列间隔的端部对端部的槽形成，且与对应的诸槽 468 直接对齐，还延伸通过破裂盘 522 中心部分 528 的厚度。由此，端部区段薄弱线 560 和 562 起初会聚然后随着对应的端部 572 和 574 接近而发散。当泄放装置 420 的部件组装时，半圆而 C 形的端部区段薄弱线 560 和 562 直接对齐并位于破裂盘 422 中心部分 428 的相同形状的弧形薄弱线 460 和 462 的下方。与泄放装置 20 相同，泄放装置 420 具有分离破裂盘 422 和 522 的如特氟龙那样的合成树脂材料层 476。半圆形特氟龙带 478 和 480 设置在相对的层 476 侧上，并与破裂盘 422 中心部分 428 的薄弱线 432 和破裂盘 522 中心部分 528 的薄弱线 532 对齐。带 478 和 480 的端部终止在破裂盘 422 的端部区段薄弱线 460 和 462 的开端以及破裂盘 522 的端部区段薄弱线 560 和 562 的开端。

可供选择地是，非粉碎性压力释放装置 420 可设置有类似于上述支承环 182 的半圆形支承环 482，并点焊到破裂盘 522 中心部分 528 的内面 446 上。同样地，一系列沿圆周间隔开的接片 484 可设置在支承环 482 上以增加破裂盘 422 和 522 的真空阻力。破裂盘 522 的突缘部分 524 具有一系列孔 580，用来对齐和接纳诸螺栓，以便将泄放装置 420 固定到被保护的结构或设备上，避免因爆炸等引起的压力的增加。

当一力施加到压力释放装置 20 时，足以爆破薄弱线 432 的相邻槽之间的连接条和破裂盘 422 的端部区段薄弱线 460 和 462 的诸槽 468 之间的连接条材料，并同样地足以爆破薄弱线 532 的相邻的诸槽 534 之间的连接条材料和破裂盘 522 的端部区段薄弱线 560 和 562 的诸槽 568 之间的连接条材料，并克服特氟龙合成树脂材料层 476 和带 478 和 480 的有限的阻力，此时，破裂盘 422 中心部分 428 和破裂盘 522 中心部分 528 瞬时地屈服，因此，提供一开口来释放作用在泄放装置 420 上的压力。当破裂盘 422 和 522 的中心部分 428 和 528 打开时，中心部分 428 和 528 围绕破裂盘 422 和 522 的铰链部分 444 和 544 弯曲，而不从破裂盘 422 和 522 的对应突缘 424 和 524 切断中心部分 428 和 528。在一类似于上述的方式中，在发生爆炸等的情形下力施加到破裂盘 422 和 522 上，该力从破裂盘 422 和 522 的铰链部分 444 和 544 转移开。较大数量的槽组成破裂盘 422 中心部分 428 的端部区段薄弱线 460 和 462 以及破裂盘 522 中心部分 528 的端部区段薄弱线 560 和

562, 有助于防止从对应的突缘部分 424 和 524 切断破裂盘 422 的中心部分 428 和破裂盘 522 的中心部分 528 (如图 16 示意地所示)。

如图 18 所示的非粉碎性压力释放装置 620 在结构上类似于泄放装置 420, 例外的是, 破裂盘 622 的中心部分 628 和破裂盘 722 的中心部分是扁平的, 而不是凸起的。因此, 当爆炸或其它高压发生时, 压力释放装置 620 的操作方式类似于泄放装置 420, 但泄放装置 420 对于压力释放装置 620 的中心部分的打开和颠倒仍稍具更大阻力。

泄放装置 20、220、420 和 620 的优选实施例的宽度可从约 250mm 到约 1500mm, 并被构造成在约 25 毫巴至约 1 巴的压力下爆破。例如, 在具有总直径约为 1015mm 的泄放装置的情形中, 各个泄放装置单元的中心部分的主薄弱线的直径通常约为 775 至 780mm。在此情形中的凸起部分的直径可约为 797mm。

各个破裂盘 22、122、222、322、422 和 522、622 和 722 较佳地由 0.5mm 不锈钢加工制成, 其厚度可从约 0.15mm 至约 1.5mm。盘 122、222、422 和 622 较佳地由 1.2mm 不锈钢加工制成, 其厚度可从约 0.8mm 至约 2mm。特氟龙层 176 和 476、带 178 和 179 以及带 476 和 480 较佳地由厚度约为 0.05mm 的材料制成, 其厚度可从约 0.025mm 至约 0.25mm。各个槽 34、134、434 和 534, 以及泄放装置 220 和 620 的槽的长度较佳地约为 100mm, 并可从约 50mm 至约 150mm 长。这些槽之间的连接条 36 的宽度理想地约为 3mm。

蝶形支承件 148 和 348 理想地也由不锈钢材料加工制成, 且较佳地约为 1.2mm 厚。支承件 148 和 348 的厚度可从约 0.8mm 变化到约 2mm。

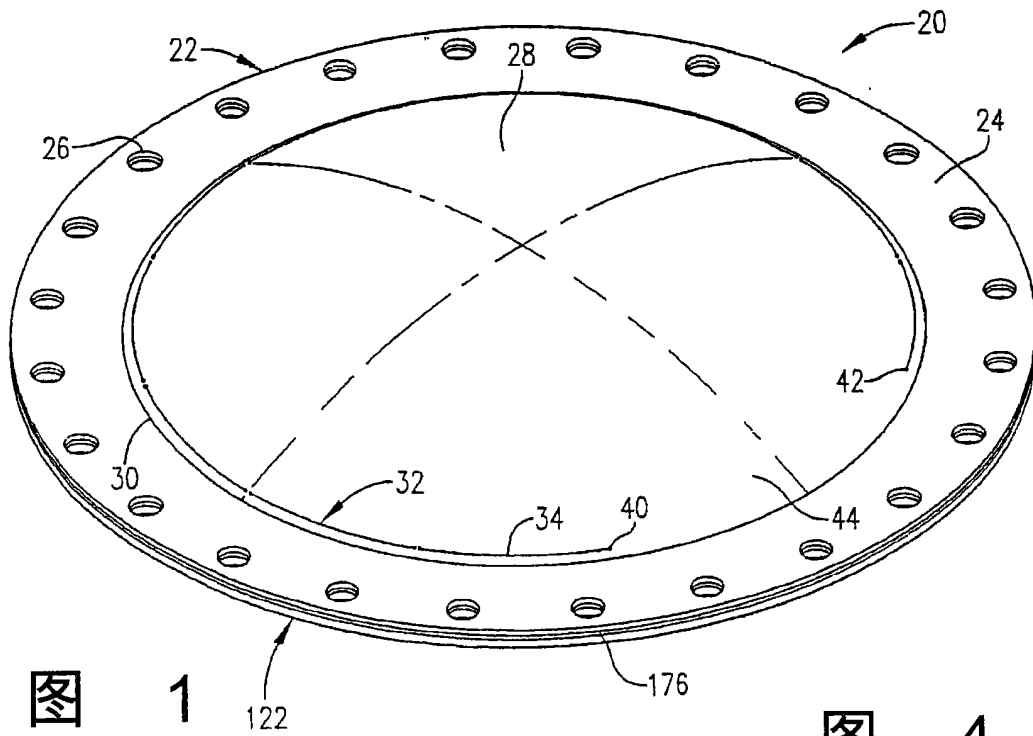
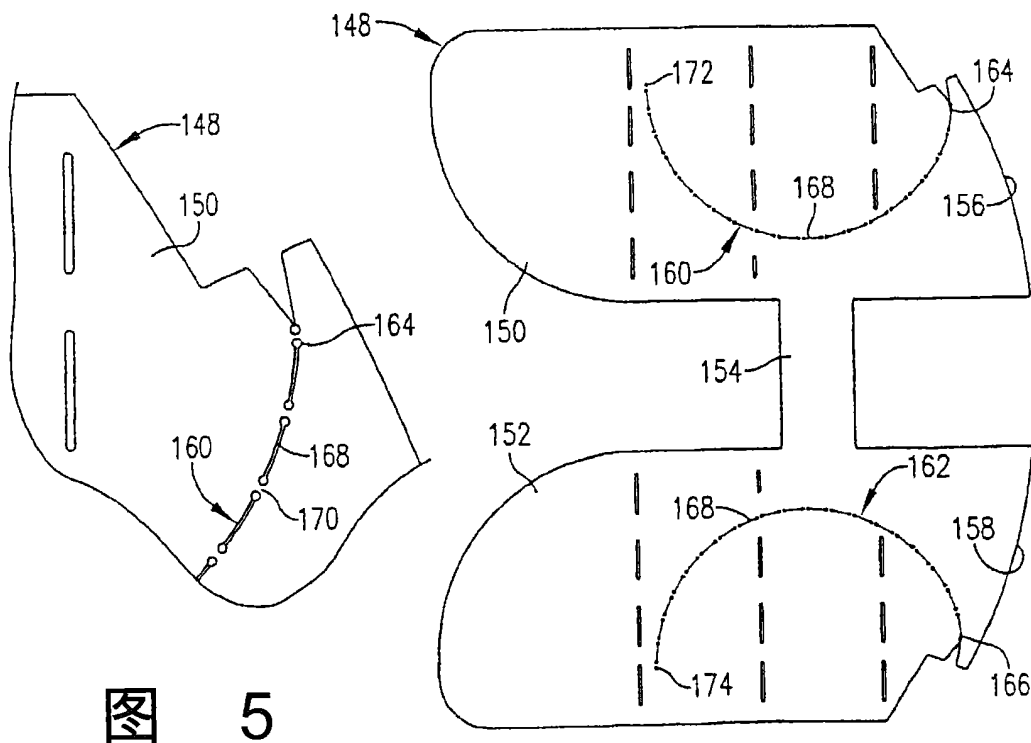


图 4



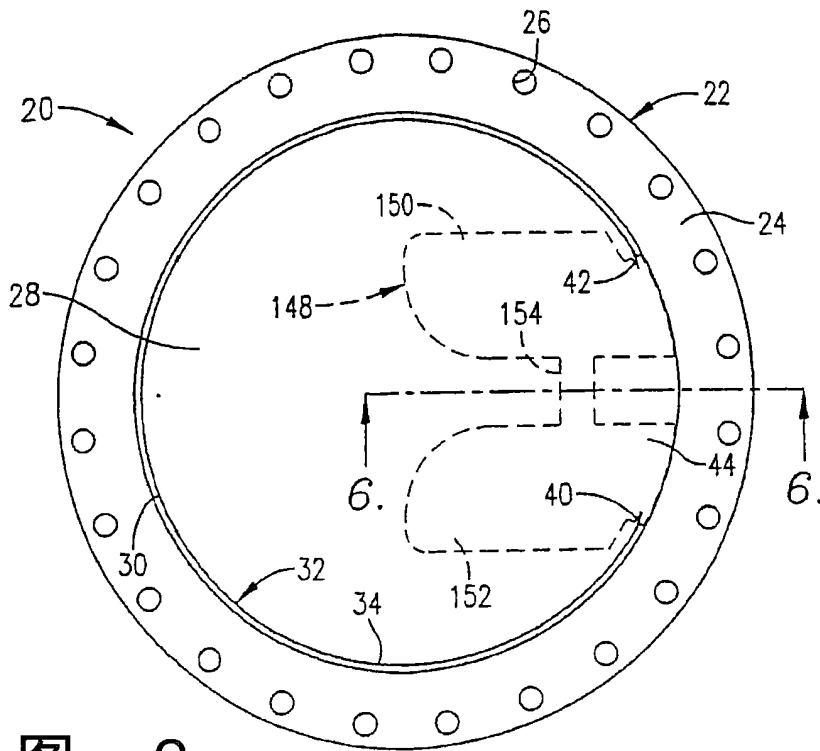


图 2

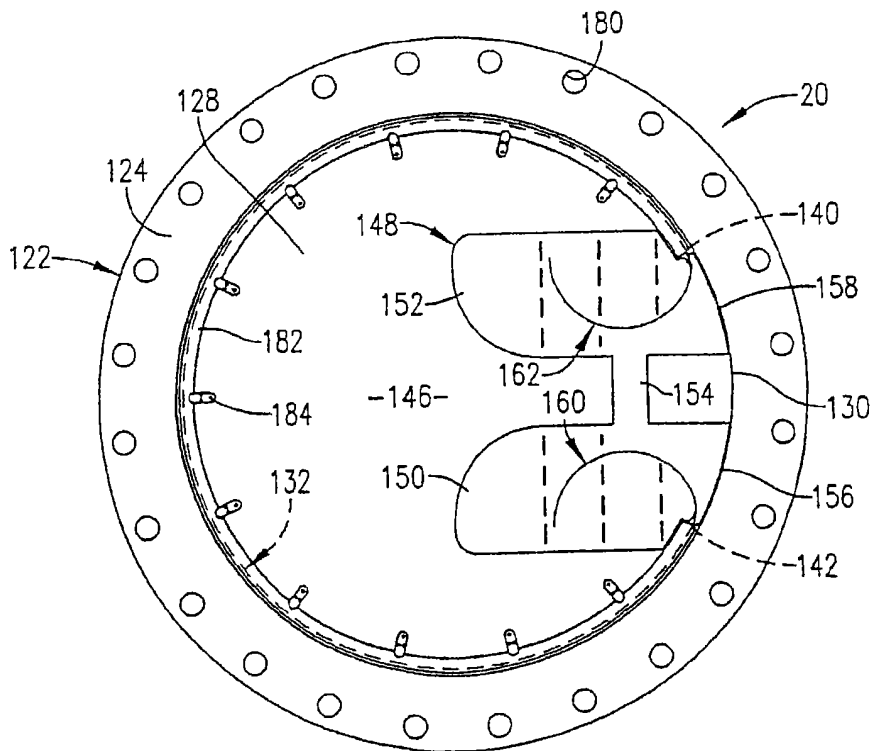


图 3

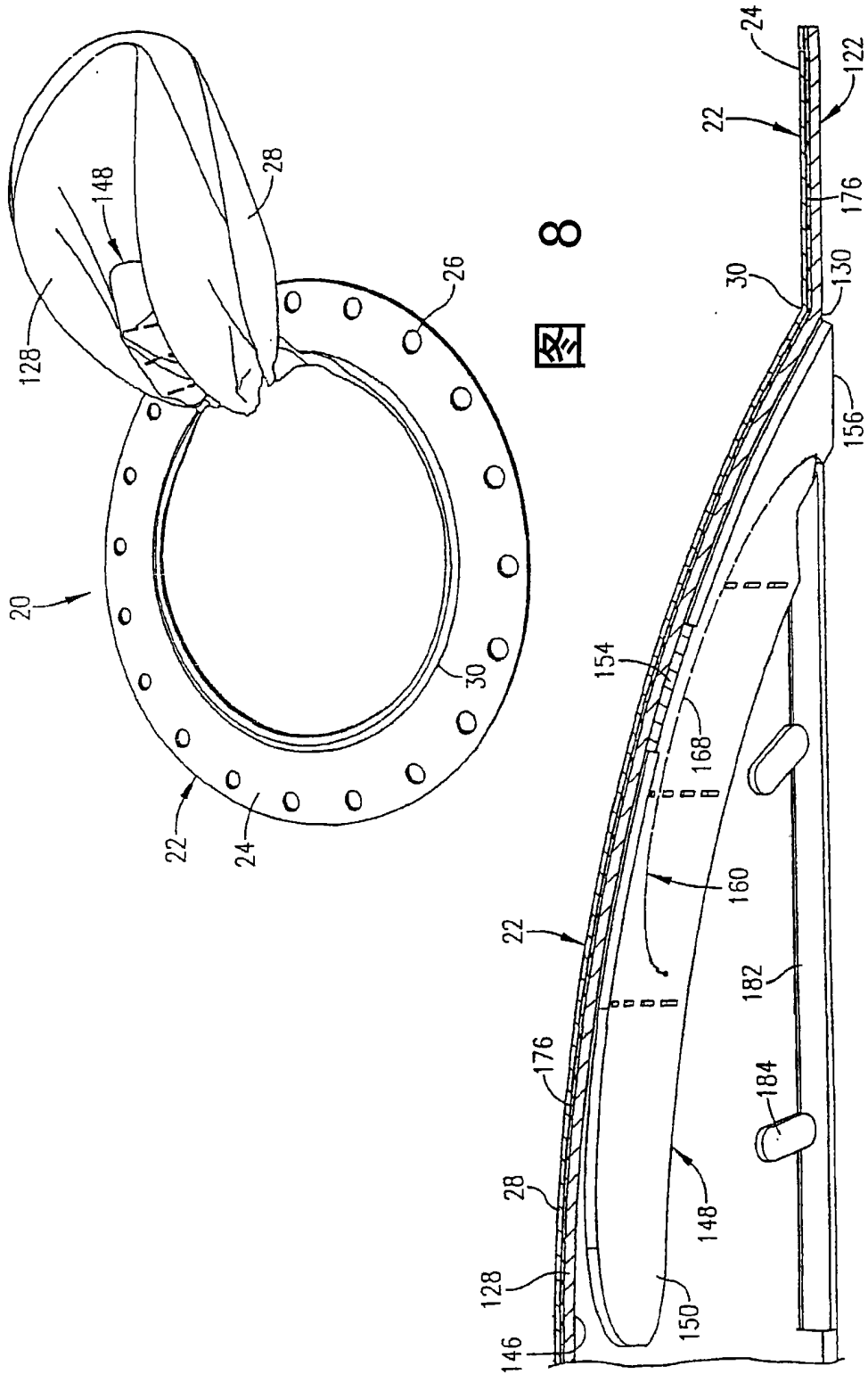


图 8

图 6

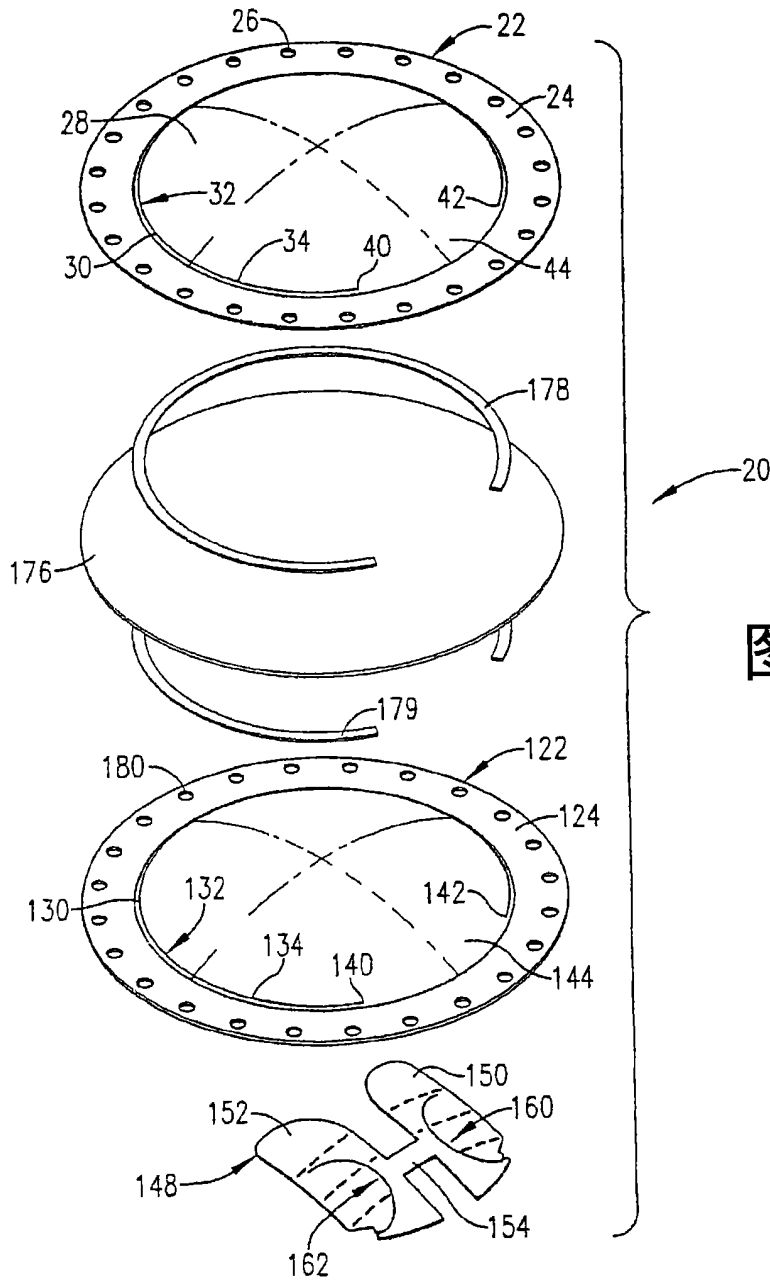
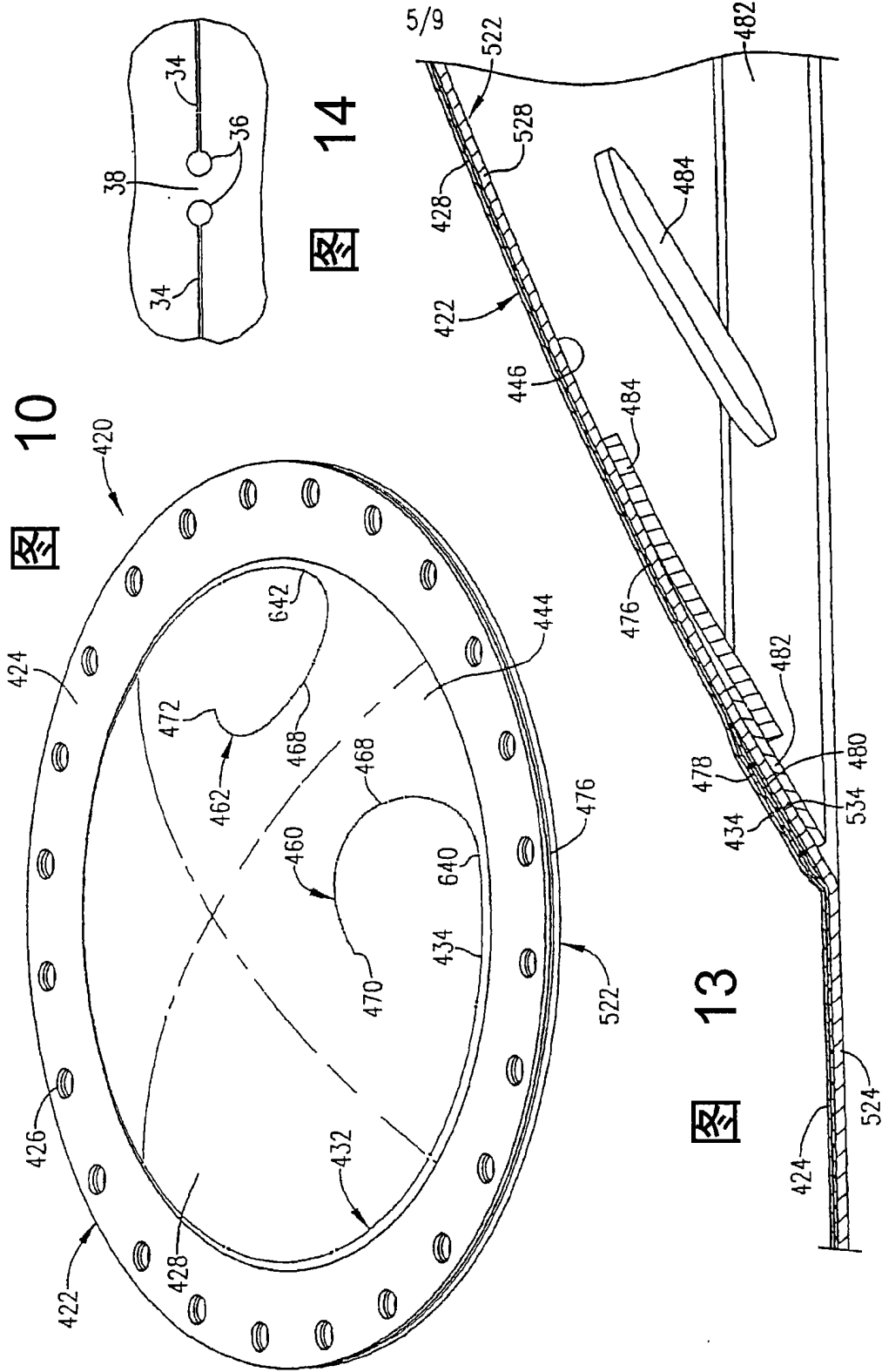


图 7



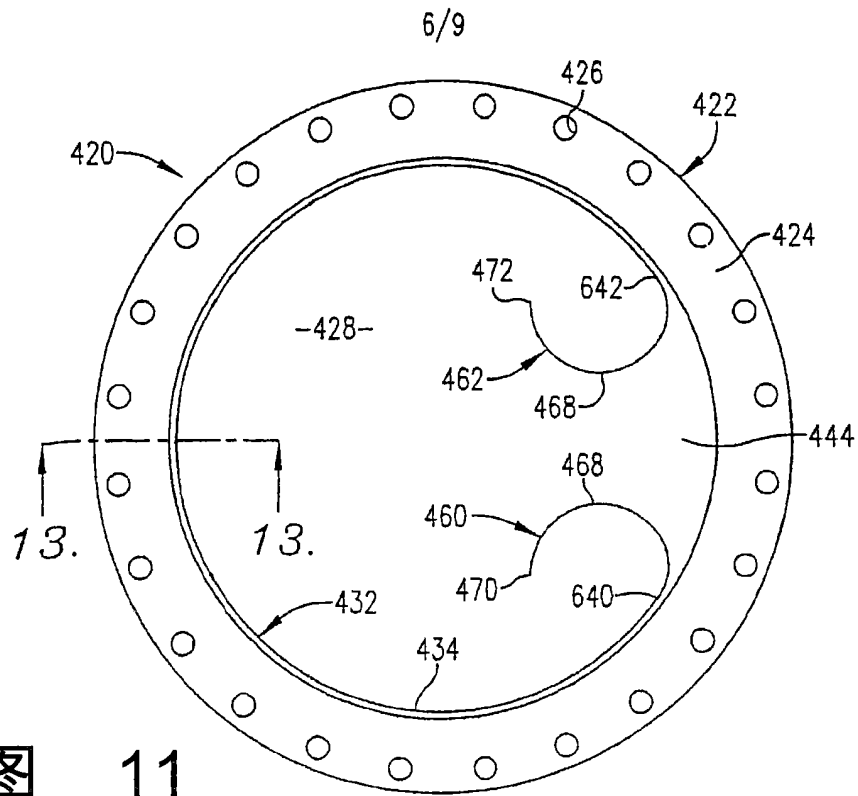


图 11

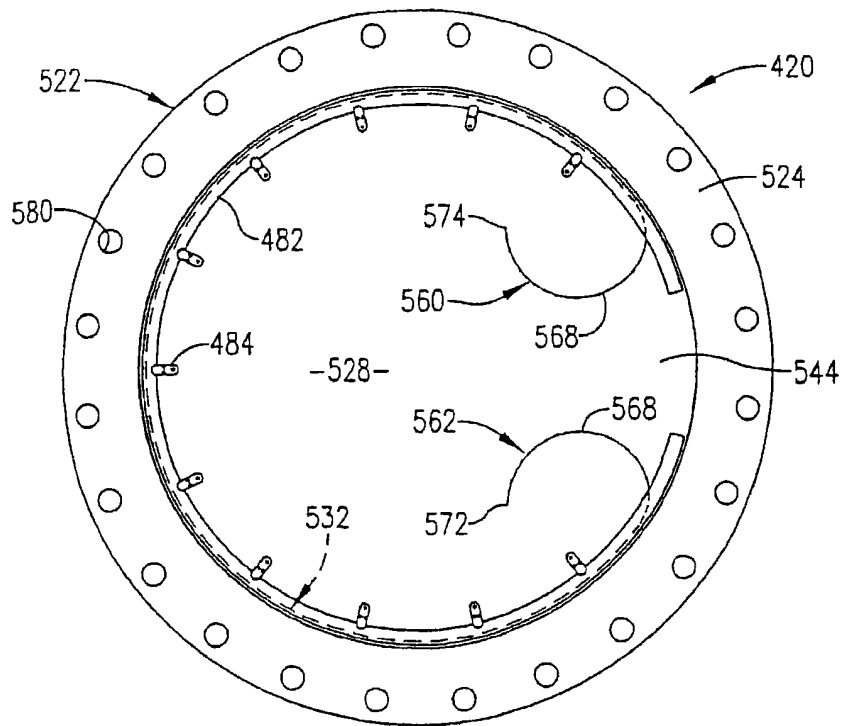


图 12

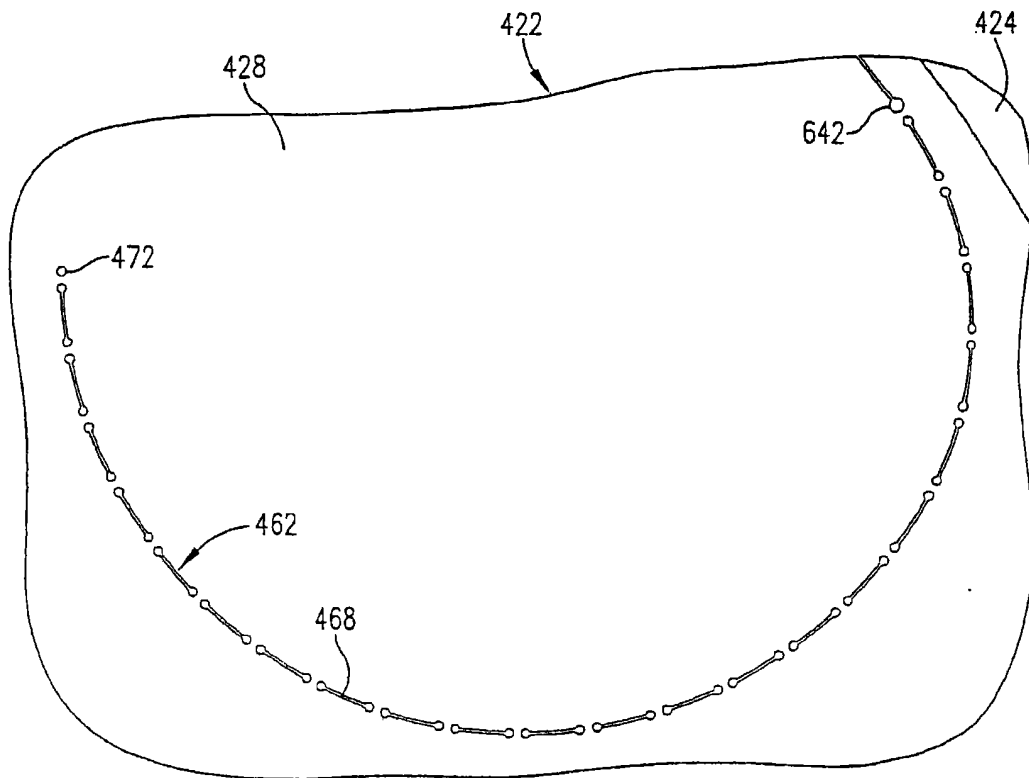


图 15

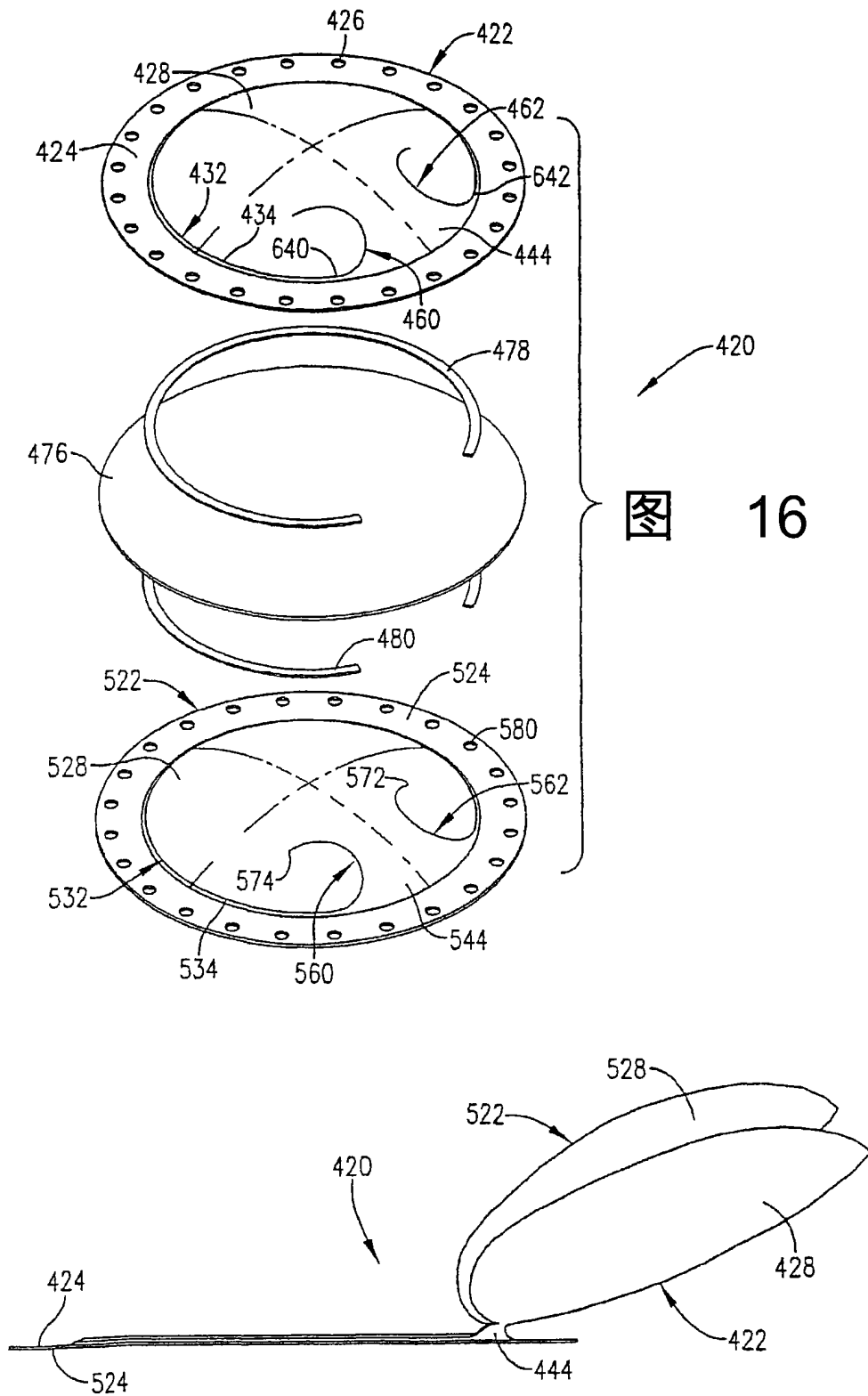


图 16

图 17

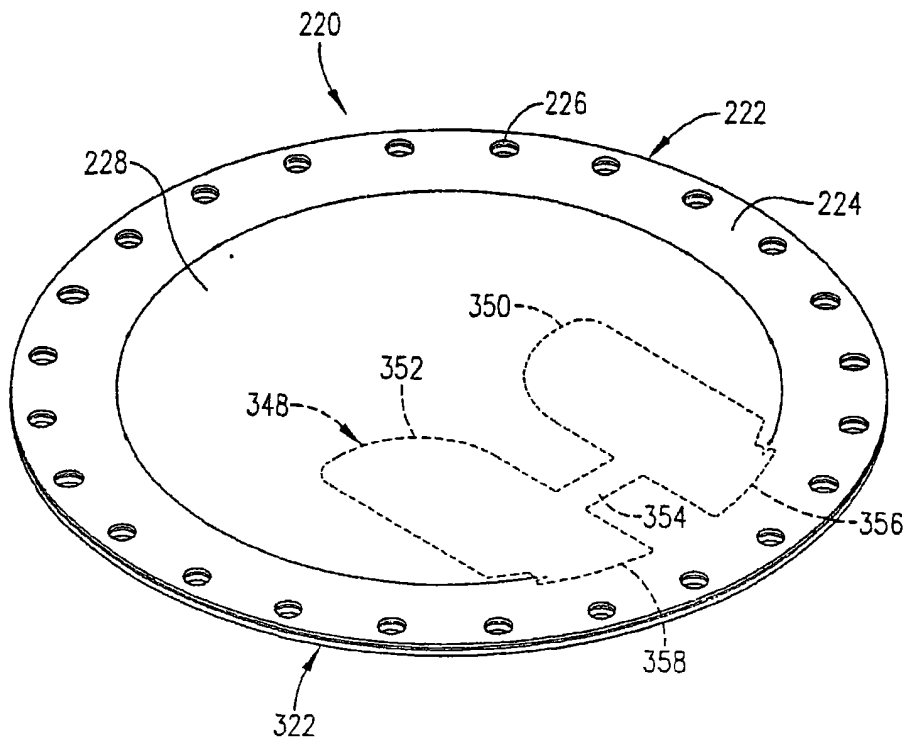


图 9

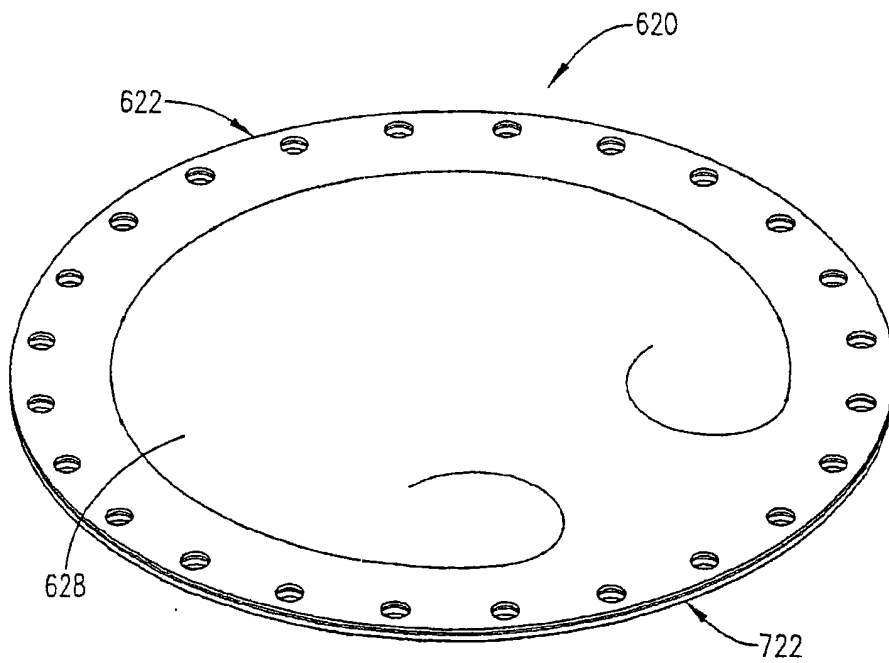


图 18

1. 一种非粉碎性的压力释放装置, 包括:

一破裂盘, 它具有一中心部分和一周缘突缘部分, 该破裂盘的所述中心部分具有相对的两面,

破裂盘的所述中心部分设置有一可破裂的薄弱线, 该薄弱线具有围绕盘中心部分的一主要部分延伸的一主段,

薄弱线的所述主段具有相对的终极端;

一对加强板, 它两固定到破裂盘中心部分的一面, 各个所述加强板与薄弱线主段的对应的终极端对齐,

各个所述加强板设置有一端部区段薄弱线, 该端部区段薄弱线被设置成呈现为该薄弱线主段的对应的终极端的一延伸部,

所述端部区段薄弱线保持间隔开的关系, 以在其间形成一与盘中心部分一体的铰链部分, 各端部区段薄弱线具有一最外端,

当端部区段薄弱线的所述最外端接近时所述端部区段薄弱线彼此相向会聚, 然后彼此发散开去。

2. 如权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 端部区段连续地彼此相向会聚, 并连续地彼此发散开去。

3. 如权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 薄弱线的各个端部区段是曲线的构形。

4. 如权利要求 15 所述的装置, 其特征在于, 薄弱线的各个所述曲线端部区段基本上呈半圆而 C 形构形。

5. 如权利要求 13 所述的装置, 其特征在于, 所述板是固定于破裂盘中心部分的所述一面的一蝶形支承件的一部分, 它具有一在板部分之间延伸并互连板部分的一个一体部分。

6. 如权利要求 17 所述的装置, 其特征在于, 蝶形元件的所述部分横向延伸并定位成与破裂盘中心部分的铰链部分对齐。

7. 一种非粉碎性的压力释放装置包括:

一第一破裂盘, 它具有一中心部分和一周缘突缘部分;

一第二破裂盘, 它具有一中心部分和一周缘突缘部分,

各个所述第一和第二破裂盘具有一中心部分和一周缘突缘部分，

所述第一和第二破裂盘的中心部分各设置有一可破裂的薄弱线，该薄弱线具有围绕对应的第一和第二破裂盘的中心部分的主要部分延伸的主段，

第一和第二破裂盘的所述薄弱线主段定位成保持对齐的互补关系，

所述第一和第二破裂盘之一的中心部分具有相对的两面，

一对加强板，它两固定到第一和第二破裂盘的所述一个的中心部分的一面，各个所述板与所述一个破裂盘内的薄弱线部分的对应终极端对齐，

各个所述加强板设置有一端部区段薄弱线，该端部区段薄弱线设置成呈现为所述一个破裂盘内的薄弱线主段的对应终极端的一延伸部，

所述端部区段薄弱线保持间隔开的关系，以在其间形成与所述破裂盘中心部分一体的一铰链部分，各端部区段薄弱线具有一最外端，

当端部区段薄弱线的所述最外端接近时，所述端部区段薄弱线彼此相向会聚，然后彼此发散开去，

所述第一和第二破裂盘中的另一个的薄弱线的终极端终止在第一和第二破裂盘中所述一个上的所述板内的薄弱线端部区段的开始处。

8. 如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述板是固定到第一和第二破裂盘中所述一个的中心部分的所述一面的蝶形支承件的一部分，所述支承件具有在板部分之间延伸并互连板部分的一个一体部分。

9. 如权利要求 20 所述的装置，其特征在于，蝶形支承件的所述部分横向延伸并定位成与破裂盘中心部分的铰链部分对齐。

10. 如权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述板点焊到第一和第二破裂盘中所述一个的所述一面上。

11. 权利要求 19 所述的装置，其特征在于，各个所述薄弱线由延伸通过爆破盘中心部分的一系列端部对端部地间隔开的细长槽形成，相邻两个所述槽之间被一个连接条分离，所述连接条与盘中心部分的其余部分一体形成。

12. 权利要求 23 所述的装置，其特征在于，各个所述槽的长度基本上大于相邻槽的对应端部之间的各连接条的宽度。

13. 如权利要求 24 所述的装置，其特征在于，端部区段的各槽的长度小于薄弱线的其余部分的各槽的长度。