

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96121639.5

[45]授权公告日 2002年8月21日

[11]授权公告号 CN 1089415C

[22]申请日 1996.10.24

[21]申请号 96121639.5

[30]优先权

[32]1995.10.24 [33]US [31]547311

[73]专利权人 BS&B 安全体系股份有限公司

地址 美国俄克拉荷马州

[72]发明人 斯蒂芬·P·法韦尔

审查员 张永林

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

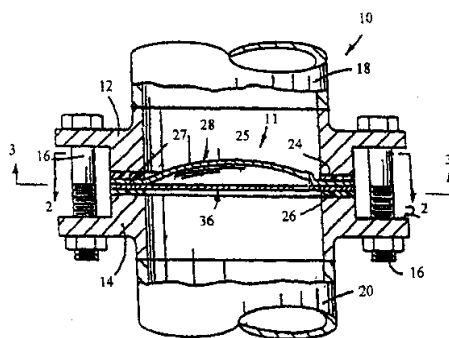
代理人 吴明华

权利要求书2页 说明书9页 附图页数5页

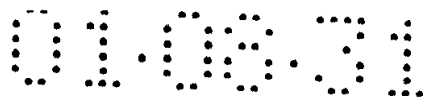
[54]发明名称 断裂盘装置及其制造方法

[57]摘要

本发明提供了一改进的断裂盘装置及其制造方法。装置具有包括至少一薄弱区的断裂盘,该薄弱区由局部剪切运动使材料错位而形成。使用中,由于断裂盘法兰可以支承薄弱区,所以薄弱区可以承受压力循环。装置还具有在出口侧紧靠断裂盘的安全元件,其可保证盘的打开,该安全元件具有至少一个断裂起始、应力集中点,该点在断裂盘的薄弱区与盘接触。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种断裂盘装置，包括：

一入口断裂盘支承元件，其具有一把压力流体导入其所支承的断裂盘的内孔；

一出口断裂盘支承元件，其具有一把压力流体卸出断裂盘的内孔；

一由可延展性材料制成并封闭连接所述入口支承元件和出口支承元件的断裂盘，所述断裂盘在靠近入口支承元件侧具有一凸面而在靠近出口支承元件侧具有一凹面，并具有一在所述盘上限定一裂开部分的薄弱区；和

一安全元件，至少具有一断裂起始、应力集中点，该点与所述断裂盘接触，保证盘的打开。

2. 权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述断裂盘具有其边缘是圆形的所述凸面和相应的凹面部分，且该部分与盘上的环形扁平法兰部分相连。

3. 权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述断裂盘上的裂开部分基本上是圆形，而断裂盘具有一相当于所述裂开部分的弦的非薄弱铰接区。

4. 权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述安全元件的断裂起始应力集中点在薄弱区与断裂盘接触。

5. 权利要求 4 所述的装置，其特征在于：所述安全元件至少具有两个应力集中点。

6. 权利要求 1 所述的装置，其特征在于：所述断裂盘上的薄弱区由一个或多个划痕形成。

7. 权利要求 1 所述的装置，其特征在于：断裂盘上所述薄弱区是由局部剪切运动使材料错位形成的。

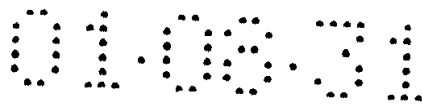
8. 权利要求 1 所述的装置，其特征在于：安全元件与断裂盘接触。

9. 权利要求 1 所述的装置，其特征在于：安全元件是一环形环，应力集中点位于环形环上的两个弧形切开缝的交点上。

10. 一种逆向翘曲断裂盘装置，包括：

一环形入口断裂盘支承元件，其具有一把压力流体导入其所支承的断裂盘的内孔；

一环形出口断裂盘支承元件，其具有一把压力流体卸出断裂盘的内孔；



一由可延展性材料制成并封闭连接所述环形的入口支承元件和出口支承元件的逆向翘曲断裂盘，所述断裂盘在靠近入口支承元件侧具有一凸面而在靠近出口支承元件侧具有一凹面，并至少具有一由在剪切方向上使材料错位形成的薄弱区，其具有比盘的剩余部分较薄的横截面，且所述薄弱区在盘上限定一通过非薄弱铰接区与盘相连的裂开部分；和

一位于断裂盘和出口支承元件之间的环形安全元件，所述安全元件具有一防止所述裂开部分从断裂盘上断裂或撕裂掉的一制动杆，所述制动杆与盘的铰接区相连并局部横贯所述出口支承元件的内孔，所述安全元件至少具有一与所述断裂盘接触的应力集中点。

11. 权利要求 10 所述的装置，其特征在于：所述裂开部分基本上是圆形，而所述铰接区相当于所述裂开部分的弦。

12. 权利要求 10 所述的装置，其特征在于：所述裂开部分基本上是一面凸一面凹的形状。

13. 权利要求 10 所述的装置，其特征在于：所述裂开部分是扁平形状。

14. 权利要求 10 所述的装置，其特征在于：所述安全元件具有三个应力集中点，其中一应力集中点位于所述铰接区的相对侧，而另两个应力集中点以相对形式位于环形安全元件的相对侧。

15. 一种制造断裂盘的方法，该方法保证具有薄弱区的逆向翘曲断裂盘在逆向翘曲之后断裂，该方法包括：

把环形安全元件在出口侧紧靠断裂盘设置，在断裂盘逆向翘曲时，所述安全元件至少具有一断裂起始应力集中点在所述薄弱区与所述盘接触。

16. 权利要求 15 所述的方法，其特征在于：所述安全元件的断裂起始应力集中点在薄弱区与所述断裂盘接触。

17. 权利要求 15 所述的方法，其特征在于：所述安全元件具有两个或多个应力集中点。

18. 权利要求 15 所述的方法，其特征在于：所述断裂盘上的薄弱区通过划痕刀具在断裂盘上刻划而形成。

19. 权利要求 15 所述的方法，其特征在于：所述断裂盘上的薄弱区通过局部剪切运动使材料错位而形成，该剪切方向与环形安全元件的平面垂直。

断裂盘装置及其制造方法

本发明涉及断裂盘装置及其制造方法，特别是涉及断裂盘、装置及其制造方法，其特征在于断裂盘具有易于使盘打开的薄弱区。

大量的断裂盘式压力卸载装置已经得到发展和使用。一般的，这种装置包括一支承于一对支承元件或法兰之间的断裂盘，其与装有压力流体的容器或系统内的卸载连接元件相连。当容器或系统内的压力流体超过断裂盘的预定断裂压力，盘会断裂，导致压力流体从容器或系统内卸出。

断裂盘一般分为正向作用拉伸式盘和逆向作用盘。一种正向作用拉伸式盘已采用在其表面的划痕线来保证特定区域的打开。近来，逆向翘曲断裂盘也具有形成于表面的划痕线来限定一承受逆向作用的薄弱区。带有划痕线的逆向翘曲断裂盘的制造方法在Shoet等人申请的于1984年4月10日公开的美国专利US4,441,350和Naumann申请的于1984年7月10日公开的美国专利US4,458,516中都有叙述。

虽然带有划痕线的逆向翘曲断裂盘已经成功地使用并在某些场合不使用刀具，但是仍存在着从盘上断裂和/或撕裂掉的问题。也就是说，随着逆向作用，带有划痕线的逆向翘曲断裂盘在划痕线限定的薄弱区断裂时，会从盘上断裂和撕裂掉。在拉伸负载断裂盘上同样有断裂和撕裂掉的问题。

为了减少由断裂带来的裂掉的机会，已经发展了C型划痕线技术。这种盘具有但不限于由一条或多条划痕线形成的薄弱区，其限定了一圆形或类似的裂开部分，该裂开部分与盘上剩余的非薄弱铰接区铰接。对于逆向作用盘，断裂盘装置也具有与盘接触的支承元件，当逆向作用时，其能减少裂掉的机会。例如，Short等人申请的，于1992年10月1日公开的美国专利US5,167,337披露了一种带有C型划痕线的逆向翘曲断裂盘装置，其具有一内伸的支承元件，防止盘的裂开部分在断裂时在铰接区断裂或撕裂掉。

制造带有划痕线断裂盘一直存在的一般问题是当盘材料被刻划得较深时，形成划痕线的刀具经常被损坏。例如，上面引用的美国专利US4,441,350和US4,458,516所述形式的划痕模具经常碰撞到一起，使划痕刀具钝化或断裂，需要

修理或替换。已有划痕技术的另一个问题是直接置于划痕刀具下的材料会由于加工硬化而很难在盘上刻划预定厚度。

带有划痕线的断裂盘相对于本发明还存在另一个问题，即由于压力循环而提前失效。压力循环发生于很多的断裂盘的应用场合并具有正压变化，即从正压变到负压。作用于断裂盘上的压力流体的压力波动会导致盘翘曲，接着会使形成盘的材料在盘的划痕区疲劳失效。这也会导致盘的裂缝和/或提前失效的发展。工业上已经试图采用断裂盘头支承划痕线区域来降低这种疲劳问题。但是，没有完全解决这一问题。

那么就有必要改进断裂盘、装置及其制造方法，从而避免上述问题。

提供了满足上述需要并克服了现有技术的缺陷的改进的断裂盘，断裂盘装置及其制造方法。本发明的改进的断裂盘具有一薄弱区，其中盘即在此断裂或打开。发明包括由一种材料最好是可延展材料制成的可断裂部件，其适于在压力流体通道中封闭连接。盘至少具有一由局部剪切运动使材料沿剪切方向错位形成的薄弱区，其具有比盘其它部分薄的横截面。薄弱区在可断裂部件上或靠近可断裂部件形成。使其限定了用于打开的薄弱区，避免了该区域易于疲劳失效。同时盘的周缘用于支承薄弱区并避免采用单独的支承元件。

本发明的断裂盘包括一具有内外周缘的法兰，法兰和可断裂部件错位，露出可断裂部件的外周缘和法兰的内周缘。可断裂部件的周缘和法兰的内周缘位于流体通道的相对两侧，也就是说，在盘的入口侧和出口侧。薄弱区具有比法兰和可断裂部件薄的横截面。

本发明改进的断裂盘装置包括断裂盘的入口和出口支承元件，具有一在其上限定出裂开部分的薄弱区的一断裂盘，以及一位于断裂盘和出口支承元件之间的安全元件，其具有防止断裂盘的裂开部分断裂或撕裂掉的形状并具有至少一断裂起始、应力集中点，该点在承受逆向作用时与断裂盘接触并保证其打开。应力集中点最好在薄弱区与断裂盘接触。

也提供了具有这种沿薄弱区断裂的改进的断裂盘的制造方法。方法包括形成可断裂部件的步骤，该部件最好由可延展性材料制成，并适于在压力流体通道中封闭连接，并利用局部剪切运动的材料错位，在可断裂部件上或靠近可断裂部件形成一薄弱区。薄弱区最好利用错位布置且不至于相撞的模具形成。薄弱区可以这样形成，使断裂盘的法兰作为薄弱区的支承。这样，当在流体通道

内承受压力变化时，提高了盘的疲劳寿命。

最后，这种方法保证了具有薄弱区的逆向翘曲断裂盘在逆向翘曲之后断裂。该方法包括使安全元件在断裂盘的出口侧与其靠近安装，安全元件具有至少一断裂起始、应力集中点，该点在断裂盘逆向翘曲时与断裂盘的薄弱区接触。

本发明的目的是提供一种断裂盘上的薄弱区，使其在预定的压力值时易于打开盘，优点在于薄弱区具有较长的疲劳寿命且不需要单独的支承元件。

本发明的另一目的是提供一种断裂盘，保证在承受逆向作用时打开逆向翘曲断裂盘。

本发明的另一目的是提供一种形成断裂盘上薄弱区的制造方法，该方法可靠，刀具不容易磨损，优越于现有技术。

本领域技术人员结合附图阅读下面的说明书中的实施例理解本发明的目的、特征及其优越性是很容易的。

图1 示出了固定于一对现有的管道法兰之间的本发明的逆向翘曲断裂盘装置的侧视剖面图。

图2示出了沿图1中2-2线所示的局部图。

图3示出了沿图1中3-3线所示的局部图。

图4示出了图1所示的断裂盘装置在承受逆向作用而断裂后的侧视剖面图。

图5 (a) 是本发明断裂盘的剖面图，示出了薄弱区断裂盘的横截面。

图5 (b) 是薄弱区在盘上形成之前的断裂盘的剖面图。

图5 (c) 是现有技术的具有薄弱区的断裂盘的剖面图。

图6 (a) 是本发明断裂盘的剖面图，示出了通过法兰支承薄弱区。

图6 (b) 是现有技术的断裂盘的剖面图，示出了没有支承的薄弱区。

图6 (c) 是现有技术的断裂盘的剖面图，示出了发生在薄弱区的挠曲作用。

图7是本发明改进的逆向翘曲断裂盘的剖面图，示出了形成薄弱区的刀具模具。

图8是沿图7的8-8线所示的俯视图。

图9是沿图7的9-9线所示的仰视图。

图10是本发明的正向作用断裂盘装置的侧视剖面图。

图11是沿图10的11-11线所示的俯视图。

图12是类似于图11的俯视图，但是示出了具有与图11所示不同几何形状的

薄弱区的正向作用断裂盘。

现在结合逆向翘曲断裂盘说明本发明。但是必须意识到本发明不限于此。更应意识到说明书只是对本发明进行解释，而不是对权利要求所限定的本发明的保护范围进行限定。

现在参照附图，尤其是图1至4，对本发明的断裂盘装置，尤其是其上具有薄弱区的逆向翘曲断裂盘进行说明，该断裂盘装置由标号10表示。如图7所示，本实施例中的薄弱区是连续的C形曲线形式。装置10包括一入口断裂盘支撑元件12和一出口断裂盘支撑元件14。由标号11所示的逆向翘曲断裂盘和安全元件装置被若干个螺栓16固定于支撑元件12和14之间。支撑元件12封闭连接到管道18，而管道18又与装有被保护的流体的容器或系统（未示出）相连。支撑元件14封闭连接到一管道20，而管道20用于将从断裂盘装置11卸出的流体导向排出点或收集点。虽然没有示出，支撑元件12和14可以连接到相应的管道法兰。断裂盘和安全元件装置11被固定于支撑元件12和14之间。可以采用一对垫圈24和26，虽然在很多情况下，这些垫圈不是必须的。

本发明的断裂盘装置11包括一断裂盘28，如所述的逆向翘曲断裂盘，以及一环安全元件36。断裂盘28最好由可延展性材料制成，其上具有由局部剪切运动使材料错位而形成的薄弱区30。下面结合图5(a)详细说明，这种局部剪切运动使得材料错位，但并未切断盘。如图1至4所示的薄弱区30产生一连续薄弱曲线，当盘承受预定的压力变化时，其沿着这一曲线撕裂。断裂盘28紧靠垫圈24，而垫圈24紧靠入口支撑元件12。安全元件36紧靠断裂盘28，而垫圈26位于安全元件36和出口支撑元件14之间。如果垫圈24和26从图1所示的装置中省去，则断裂盘28与入口支撑元件接触，而安全元件36将与出口支撑元件接触。

如图1和2所示，断裂盘28具有一一面凸一面凹的部分25，其与环形法兰部分27相连。一面凸一面凹部分在靠近入口支撑元件12侧形成凸面，而在靠近出口支撑元件14侧形成相应的凹面。在逆向翘曲断裂盘28上，通过局部剪切运动使材料错位形成的薄弱区30限定了一基本上是圆形的裂开部分48，其通过在薄弱线相对两端之间的非薄弱铰接区50与断裂盘28相连，也就是说，铰接区50基本上相当于圆形裂开部分48的弦。

如图3所示，安全元件36包括一环环40。在较佳实施例中，这一环环直接面对面地与断裂盘的法兰部分27接触。环环40的内径最好比C形曲线或

薄弱区30的直径稍微小一些，使得盘承受逆向作用时可以无干扰地自由打开。

在本发明较佳实施例中，在环形环40的内侧边缘设置了三个断裂起始、应力集中点，用于在盘逆向翘曲时与其接触，但不断裂。在环40上，点44由成对靠近的弧形切开缝46构成。如图2和3所示，逆向翘曲断裂盘28和安全元件36最好至少通过点焊38连接在一起。通过环形环40、应力集中点和弧形切开缝46的形状配合，使得应力集中点44与薄弱区30的局部接触，盘就可以逆向翘曲但不立即撕裂开。例如，如果逆向翘曲断裂盘28承受逆向作用而不立即沿着薄弱区30撕裂，而是继续承受增加的压力，靠近应力集中点44的盘发生位移或变形，并扩展到弧形切开缝46，迫使中间部分与应力集中点接触，沿着薄弱区30开始撕裂。

安全元件36最好具有与承受逆向作用的盘接触的元件。在本发明较佳实施例中，制动杆42与铰接区50相连并在出口支承元件14的内孔局部横向延伸。承受逆向作用而断裂时，铰接区50被其支承，当铰接区和裂开部分48如图4所示向支承元件14的内孔弯折时，制动杆碰到裂开部分并阻碍其运动。制动杆42对于铰接区50的支承以及对于裂开部分48的阻挡，防止了裂开部分48从断裂盘28的剩余部分断裂和撕裂掉。

图5提供了现有技术和本发明的比较。图5 (b) 表示具有可断裂元件200和法兰202的断裂盘。图5 (a) 表示根据本发明制成的盘。图5 (c) 表示通过现有划痕技术形成的盘。

本发明改进的逆向翘曲断裂盘具有一通过材料沿剪切方向错位形成的薄弱区。该区域最好由两个稍微互相错位的模具形成，但仍具有几乎互相对齐的两个边缘，下面结合图7详细说明。如图5 (a) 所示，本发明的断裂盘具有一中心可断裂元件200，其在预定压力下，从盘的剩余部分撕裂开，可断裂元件具有一周缘201。盘还包括一分别具有外周缘203和内周缘204的法兰202。法兰相对于可断裂元件错位，使可断裂元件的外周缘和法兰的内周缘露出。这一错位在法兰和可断裂元件之间形成一厚度薄于前两者的薄弱区205。通过使用刀具，可以使法兰和可断裂元件的边缘切成圆弧。如图7所示，由于材料错位，在薄弱区附近形成凸起。

在一般情况下，可断裂元件的外周缘基本上平行并对齐于法兰的内周缘。如图5 (a) 所示，法兰204的内周缘与可断裂元件201的外周缘位于流体通道的

相对两侧并基本上对齐。可断裂元件的外周缘可以位于入口侧而法兰的内周缘可以位于出口侧。或者，可断裂元件的外周缘位于出口侧而法兰的内周缘位于入口侧。

当一逆向翘曲断裂盘工作时，也就是说，被固定于支撑元件之间，使压力流体作用于其入口侧而使大气压或低压流体压力作用于其出口侧，这样断裂盘就被置于受压状态。如图6 (a) 所示，由于断裂盘的薄弱区使盘的材料向上移动，压力被传递到盘的周缘法兰部分202，因此，由于局部剪切运动使材料错位而产生的传递作用于薄弱区的剪切力相当低。这样，虽然薄弱区205 的材料比盘的剩余部分要薄从而构成断裂区，薄弱区仍然可以承受压力变化。因此在本发明中，就不必支承盘的薄弱区。

作为本发明的对比，图5 (d)、6 (b) 和6 (c) 示出了现有技术的带有划痕的断裂盘，其中在盘上切出V形槽。这里使用的“划痕”一词指用刀具或类似工具在断裂盘的一侧形成的沟或槽，进而在断裂盘上产生一薄弱线使得断裂盘失效时沿着这一薄弱线撕开。参见图5 (d)，现有技术中的带有划痕的逆向翘曲断裂盘52具有一在盘一侧形成的基本上是槽形的划痕54。在划痕54下面的盘的剩下的较薄材料部分56把盘的中央裂开部分58和周缘法兰部分60连接在一起。这样划痕54在盘上形成一薄弱线，因此可以利用一个或多个这样的划痕形成圆形或其他形状的裂开部分，并通过非薄弱铰接区与逆向翘曲断裂盘相连。

如上述提到的，当这种现有技术的盘承受压力循环时，盘经常由于应力作用于划痕54下面的较薄部分56而导致失效。现有技术盘中较好的是采用支承划痕区的方法。即使采用这种支承，来自盘的力也会在划痕线上产生弯折作用，这将导致疲劳失效。在图6 (b) 和6 (c) 中可以清楚看到，从裂开部分58传过来的力由箭头59代表。当作用于盘的压力变化时，这些力将产生如图6 (c) 所示的弯折作用。

采用本发明的划痕技术基本上避免了或把现有技术中的弯折作用降低到最小。根据本发明，在逆向翘曲断裂盘上利用局部剪切运动使材料错位而形成一或多个薄弱区。薄弱区可以在可断裂元件的周缘或其主体上以类似横向划痕的方式形成。这些区域可以线性地产生压力并沿着可断裂元件的划痕线把力或力矢量直接传递到盘的支承法兰。

本发明中通过在断裂盘上局部剪切运动使材料错位形成的薄弱区的方法和

模具在图7至9中示出。图7示出了形成薄弱区工艺所需的模具66。由于局部剪切运动使材料错位，薄弱区具有比盘的剩余部分薄的横截面。错位的程度可以根据薄弱区所需的横截面有所不同。可以认为本发明的方法能提供比现有划痕技术具有更薄横截面的薄弱区，因为在划痕刀具下成型的材料不存在加工硬化的问题。

如图7至9所示，由标号64代表的薄弱区一般可以通过装有合适刀具（未示出）的一对模具66和68在断裂盘62上形成。在本发明较佳实施例中，模具66是一个利用局部剪切运动使材料错位的，作用于断裂盘62的用于形成薄弱区的圆环。模具68是第二圆环，其内径稍微大于模具66的外径。在这一实施例中，模具的面平行并几乎相互对齐。模具68在模压操作中用于固定断裂盘。如图所示，模具66和68最好错位，使薄弱区形成太深时也不相撞。本发明的用于形成沿其断裂的断裂盘的薄弱区是对现有技术的方法的改进，其中使用的模具可以不相撞。例如，图5 (c) 所示的用于在断裂盘52上形成划痕54的刀具与上面引用美国专利US4,441,350和US4,458,516所述的模具类似。如果划痕太深，模具相撞会导致模具及其上的刀具的损坏。

再参照图1至4，在断裂盘装置10的操作中，来自一被保护的容器或系统的压力流体的压力通过入口支撑元件12被导入断裂盘28，只要流体压力不超过断裂盘的预定断裂压力，其就保持这种状态，防止流体进入出口支承元件14的内孔。这里的“预定断裂压力”一词指使断裂盘28承受逆向作用并断裂的作用于盘的凸起侧的流体压力。

当作用于断裂盘28的流体压力超过其预定断裂压力时，盘逆向翘曲，并沿着由局部剪切运动使材料错位形成的薄弱区30撕裂。当由于盘28断裂而使裂开部分28打开时，裂开部分由于卸出的压力流体的作用，其被迫向下与安全元件36上的制动杆42接触。如图4所示，制动杆加强了铰接区50，使当铰接区50弯折时，裂开部分48不会从铰接区撕裂掉。制动杆42的延伸部分接触并“抓住”裂开部分，阻碍其向下运动，不会导致裂开部分50撕裂掉。不同于制动杆但与其作用相同的用于形成安全元件36的其他替代元件是必要的。

如上所述，在剪切方向上材料错位形成的薄弱区在压力循环过程中，不处于显著的应力状态，因而相对于现有技术的逆向翘曲断裂盘，该断裂盘28具有较长的工作寿命。

盘28的断裂由安全元件36保证。也就是说，当盘28的一面凸一面凹部分承受逆向作用，受到流体压力而在应力集中点44上方弯折时，位于安全元件36内周缘的断裂起始，应力集中点44将与薄弱区30局部接触而导致断裂盘28在薄弱区30断裂。

本领域技术人员很容易理解，当逆向翘曲断裂盘承受逆向作用而不断裂时，其由于具有高的拉伸强度可以直至承受危险的高的流体压力而不断裂。一般的，逆向翘曲断裂盘一定设计成：当断裂盘承受的流体压力不超过1.5倍的预定断裂压力时其产生拉伸断裂，从而保证盘的安全操作。利用安全元件上的切开缝和应力集中点保证在盘逆向翘曲而不断裂时，在这一安全压力水平上拉伸断裂。

现在参照图10至11，说明本发明另一种形式的断裂盘，该盘由标号90表示，固定于入口支承元件92和出口支承元件94之间。断裂盘90包括一由可延展性材料制成的可断裂元件98以及一与其相连的环形扁平边缘部分96。在断裂盘90上具有一由局部剪切运动使材料错位而形成的薄弱区106。该薄弱区限定了一基本上是圆形的裂开部分112。断裂盘90上的非薄弱铰接区114把裂开部分和断裂后盘的剩余部分连接起来。在流体通道上，支承元件92和94用于固定断裂盘90。虽然没有示出，可以采用安全元件36与图10所示的装置相连。在这种情况下，安全元件36可以位于盘的入口或出口侧，使得应力集中点与薄弱区接触。

图12示出了本发明断裂盘的另一个实施例，该盘由标号120表示。断裂盘120固定于入口支承元件和出口支承元件（未示出）之间。图12所示的装置与图10和11所示的装置相同，只是由局部剪切运动使材料错位而形成的薄弱区124所限定的裂开部分126基本上是矩形，该装置也具有一非薄弱铰接区128。可以想到，本发明断裂盘的由在剪切方向上材料错位形成的薄弱区所限定的裂开部分根据设计准则可以是不同的几何形状。

本发明的制造断裂盘的方法，包括沿其断裂的薄弱区的形成方法，包括形成可断裂元件的步骤，该元件由可延展性材料制成，具有压力流体入口侧和出口侧，且适于在压力流体通道内封闭连接。至少在可断裂元件上，通过局部剪切运动使材料错位形成一薄弱区。在本发明较佳实施例中，采用一阳/阴模装置形成材料错位区。用模压或等同操作移动模具块使其与盘接触。如图7所示，通过断裂盘相对于盘法兰的隆起运动引起的局部剪切运动，利用模具块66使材料错位。最终获得的薄弱区具有较薄的横截面，易于使盘打开。图7所示的具

有拱形隆起的断裂盘，其较薄区域有时可以承受压力变化，这是由于拱形隆起、薄弱区和法兰之间的弧形连接。

局部剪切运动使材料错位的区域的轮廓形成一薄弱区，从而在断裂盘上限定了一裂开部分。断裂盘最好也具有与裂开部分相连的非薄弱铰接区。如上所述，被薄弱区所限定的裂开部分可以采取多种形状，但最好是圆形。

本发明的保证具有薄弱区的逆向翘曲断裂盘在逆向翘曲后断裂的方法包括把一环形安全元件在盘的出口侧紧靠其上，使得至少一断裂起始、应力集中点与断裂盘的薄弱区接触。

因此本发明可以很好地满足上述的需要，达到发明目的并可获得本文提到的优越性。在围绕权利要求所限定的本发明的精神实质的前提下，可以对元件的结构或配置作一些变化。

说明书附图

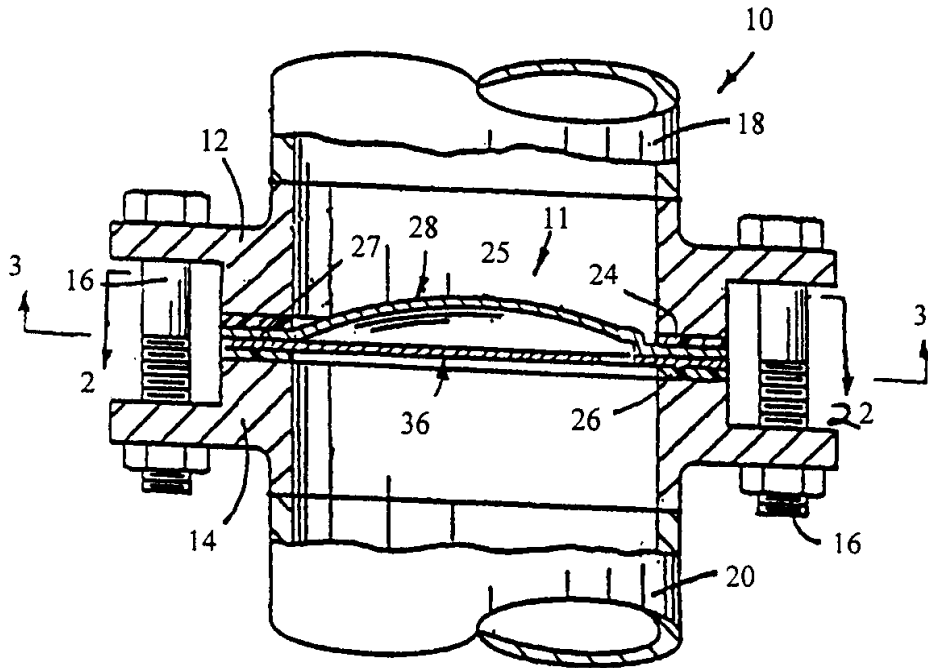


图 1

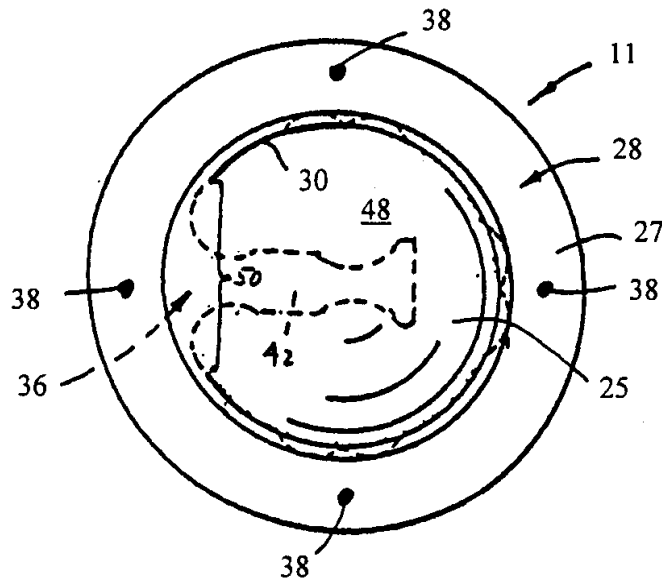


图 2

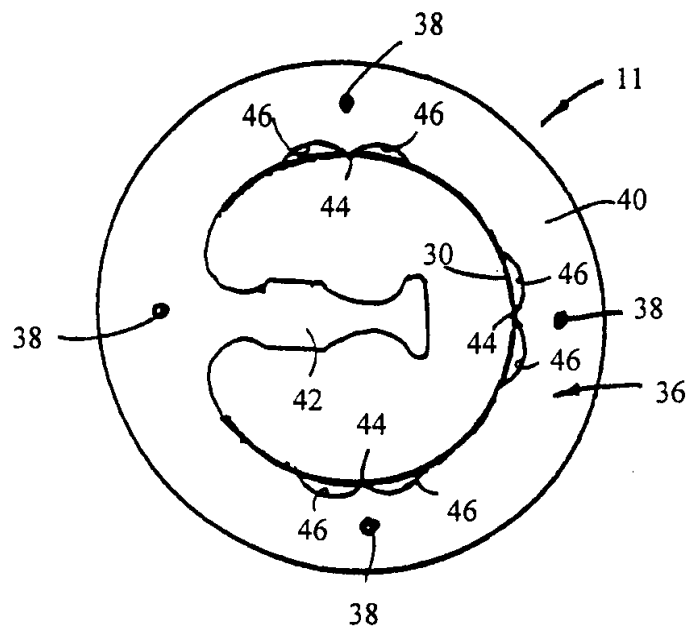


图 3

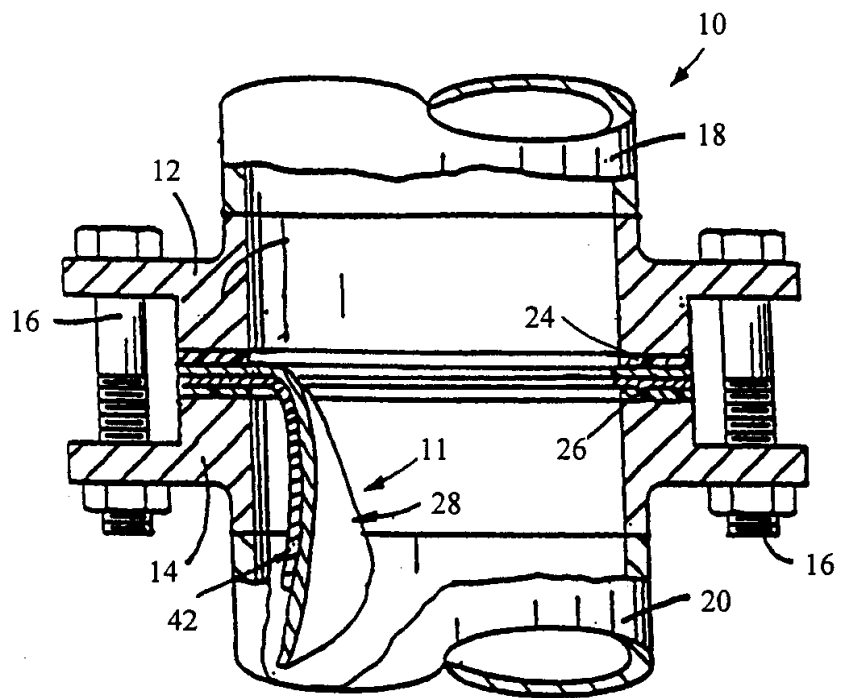


图 4

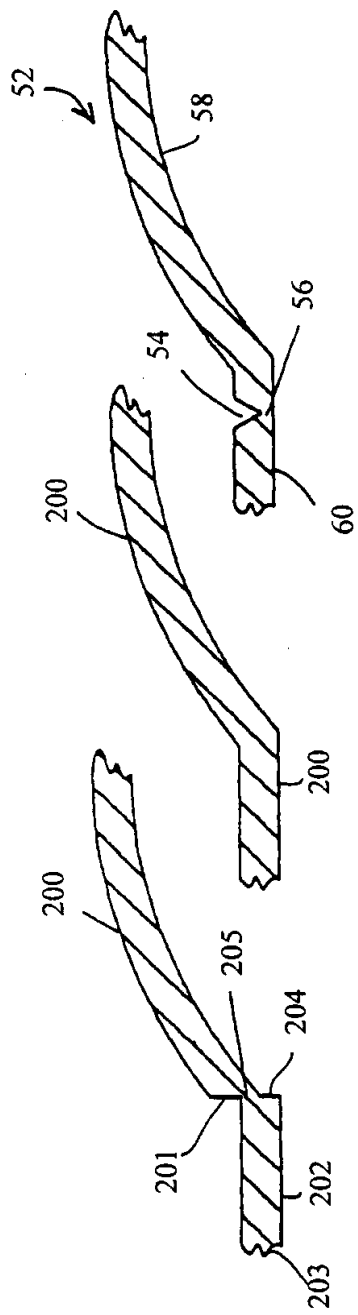


图 5(a) 图 5(b) 图 5(c)

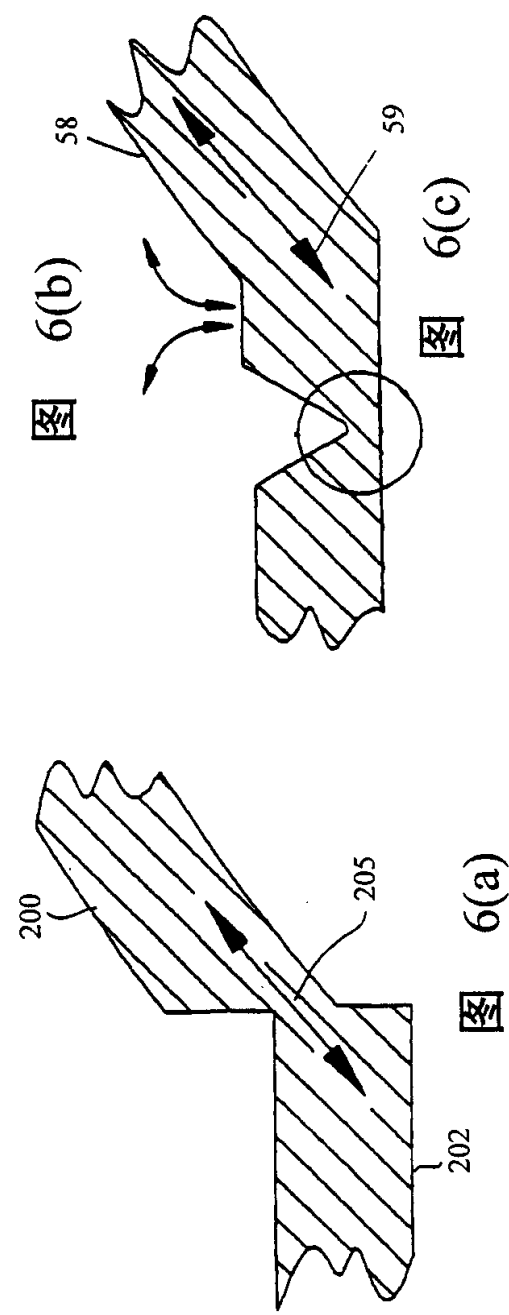


图 6(a) 图 6(b) 图 6(c)

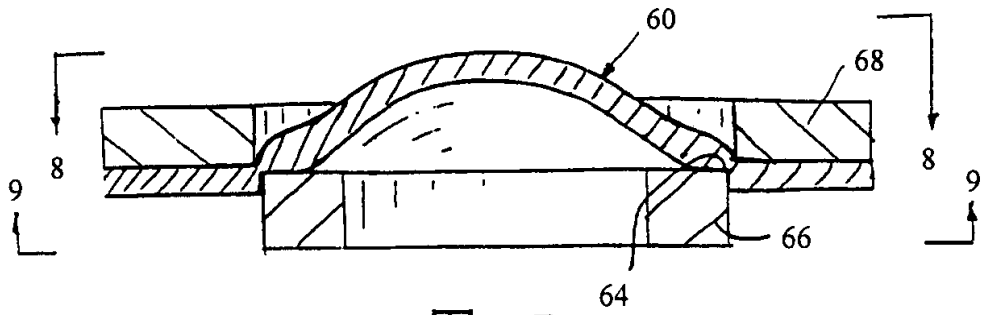


图 7

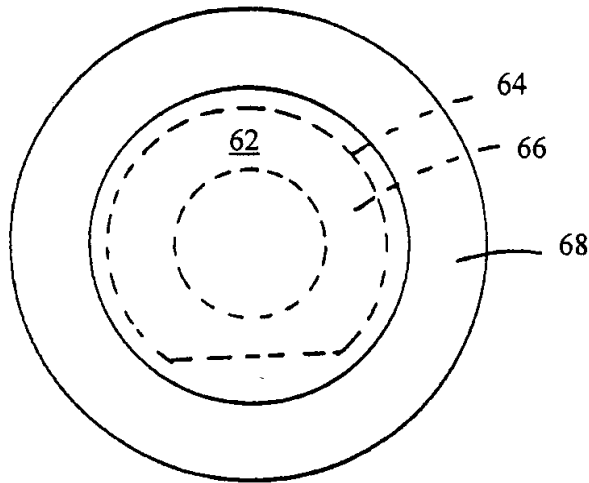


图 8

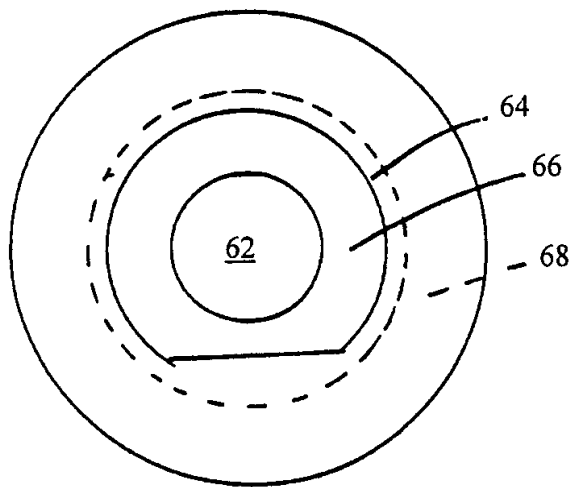


图 9

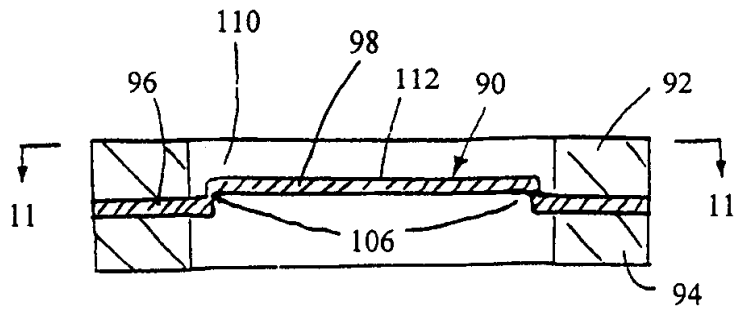


图 10

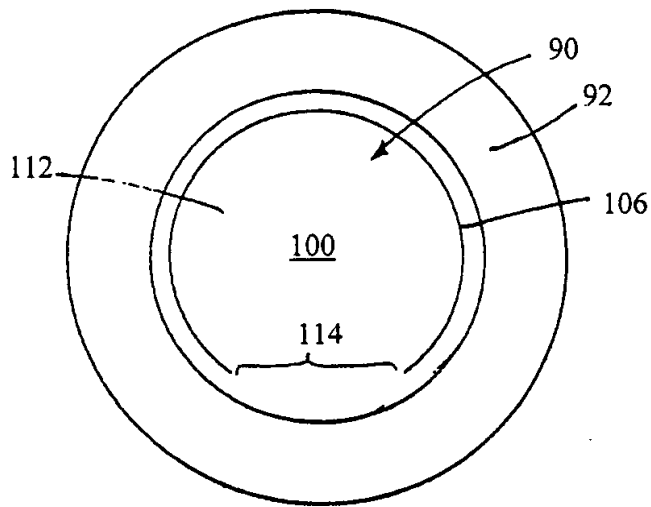


图 11

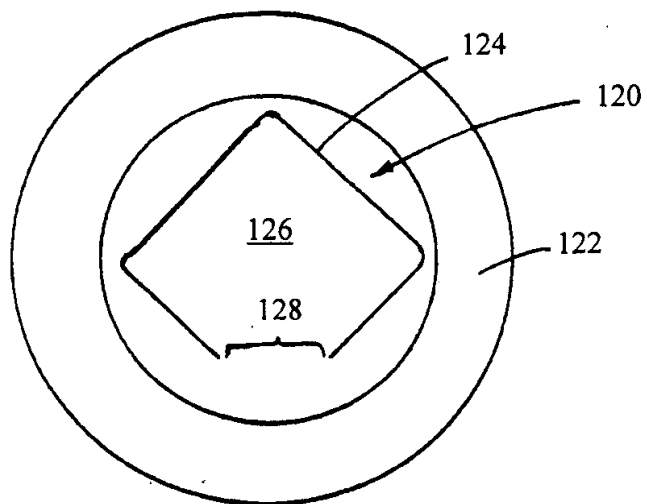


图 12