(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 101970148 B
(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 200880126045.6

(22)申请日 2008.09.19

(30)优先权数据
102008006979.5 2008.01.31 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.08.02

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2008/007901 2008.09.19

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/095042 DE 2009.08.06

(73)专利权人 麦格纳国际公司
地址 加拿大安大略省

(72)发明人 安德烈亚斯·施特兰茨
亚历山大·扎克

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 田军锋 张春水

(51)Int.Cl.
B21D 26/08(2006.01)

(56)对比文件
EP 0830907 A2,1998.03.25,
DE 102006008533 A1,2007.08.30,
CN 1631572 A,2005.06.29,
US 3908419 A,1975.09.30,
CN 1083750 A,1994.03.16,

审查员 杜正国

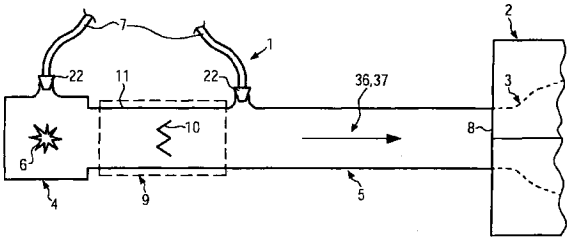
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

用于爆炸成型的装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于工件(3)的爆炸成型的装置，其具有点火室(5)和点火机构(4)，其中借助所述点火机构(4)，爆炸剂可在所述点火室(5)内的点火位置(6)点燃，并且设有点火室出口，所述装置改进为使得所述点火机构(4)具有较长的使用寿命。该目的通过如下装置得以实现，在所述装置中，在爆炸波的扩散路径(37)上设有冲击破碎器(9)。



CN 101970148 B

1.一种用于工件(3)的爆炸成型的装置,所述装置具有点火室(5)和点火机构(4),其中借助所述点火机构(4),能够在所述点火室(5)内并且在点火位置(6)点燃爆炸剂,其中用于使所述工件在成型模具(2)内成型的爆炸波能够扩散,其特征在于,在所述爆炸波的扩散路径(37)上设有波破碎器(9),并且所述波破碎器(9)设置在所述成型模具(2)外,其中成型模具具有面向点火位置的一侧和远离点火位置的一侧,并且其中所述波破碎器设置在远离点火位置的一侧上,其中所述工件具有内部,并且所述成型模具构成为,使得爆炸波在经过成型模具和所述工件的内部时使所述工件成型。

2.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)设置在所述点火位置(6)和点火室出口(8)之间。

3.如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)设置成,与所述点火室出口(8)相比更靠近所述点火位置(6)。

4.如权利要求3所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)直接设置在所述点火位置(6)处。

5.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)直接设置在所述成型模具(2)处。

6.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)设置成,更靠近所述装置(29)的位于所述点火位置(6)对面的端部(38)。

7.如前述权利要求1所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)形成所述装置(29)的位于所述点火位置(6)对面的端部(38)。

8.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)设在支撑管(25)内。

9.如权利要求8所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)与所述支撑管(25)结合地构成为端件(28)。

10.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)具有和/或形成相对于所述点火室横截面弯曲的并且/或者变窄的通路(12)。

11.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,设有至少一个波破碎器元件(10),所述波破碎器元件(10)设置成,至少部分地与点火室内壁或支撑管内壁隔开,从而形成通路(12)。

12.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,设有多个波破碎器元件(10),从而在其之间形成通路(12)。

13.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,由于所述波破碎器(9),在流动方向(36)上远离所述点火位置(6)的流阻大于或小于朝着所述点火位置(6)的流阻。

14.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)具有至少一个节流止回元件(15)。

15.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)具有至少一个单向元件(14)。

16.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)具有比相邻于所述波破碎器(9)的点火室内表面或支撑管内表面更大的表面。

17.如权利要求13所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)包括波破碎器元件(10),所述波破碎器元件(10)具有至少部分地倾斜于所述流动方向(36)设置的平面元件。

18.如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述波破碎器元件(10)至少部分交错地设置。

19.如权利要求8或9所述的装置，其特征在于，所述点火室横截面和/或所述支撑管横截面在所述波破碎器(9)的区域内扩大。

20.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置，其特征在于，所述波破碎器(9)具有至少一个从主通道(30)分出的侧向的分支(26)。

21.如权利要求20所述的装置，其特征在于，所述至少一个分支(26)至少部分地分叉。

22.如权利要求20所述的装置，其特征在于，所述分支(26)在其端部是封闭的。

23.如权利要求20所述的装置，其特征在于，至少一个分支(26)形成用于流体的填充通道(35)。

24.如权利要求20所述的装置，其特征在于，所述装置(29)内的扩散空间通过所述分支(26)与扩散体积(27)连通。

25.如权利要求1所述的装置，其特征在于，在所述成型模具(2)的远离所述点火位置(6)的一侧设有用于流体的填充通道(35)。

26.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置，其特征在于，所述波破碎器(9)具有迷宫式结构。

27.如权利要求26所述的装置，其特征在于，所述波破碎器(9)具有至少一个迷宫式元件和/或多个形成迷宫式结构的波破碎器元件(10)。

28.如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述通路(12)大致构成为曲折形。

29.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置，其特征在于，所述波破碎器(9)具有至少一个圆盘状的波破碎器元件(10)，其具有至少一个通过该圆盘的通路(12)。

30.如权利要求29所述的装置，其特征在于，所述波破碎器元件(10)构成为圆柱盘。

31.如权利要求29所述的装置，其特征在于，设有多个波破碎器元件(10)，所述多个波破碎器元件(10)具有连续的有相位差的通路(12)。

32.如权利要求29所述的装置，其特征在于，所述波破碎器元件(10)具有分叉的通道系统。

33.如权利要求31或32所述的装置，其特征在于，所述波破碎器元件(10)构成为海绵状、网状和/或线团状。

34.如权利要求31或32所述的装置，其特征在于，至少一个波破碎器元件(10)构成为转向壁(18)。

35.如权利要求34所述的装置，其特征在于，所述转向壁(18)在其分布上构成为多角形。

36.如权利要求12所述的装置，其特征在于，设有多个呈松散材料状相互堆叠的波破碎器元件(10)。

37.如权利要求31或32所述的装置，其特征在于，多个相互隔开的波破碎器元件(10)沿流动方向(36)连续地设置，并且能够横向于所述流动方向(36)相互交错地设置。

38.如权利要求37所述的装置，其特征在于，至少两个连续地设置的波破碎器元件(10)相互堆叠地设置。

39.如权利要求31或32所述的装置，其特征在于，多个波破碎器元件(10)由波破碎器支

架(21)支撑。

40.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)含有钢和/或铜铍(CuBe)。

41.如前述权利要求1至4中任一项所述的装置,其特征在于,所述波破碎器(9)设置成至少部分可更换的。

42.如前述权利要求2至4中任一项所述的装置,其特征在于,在所述波破碎器(9)的位于所述点火室出口(8)对面的一侧上进行爆炸剂供给(7)。

43.如权利要求42所述的装置,其特征在于,所述爆炸剂供给(7)在波破碎器(9)和点火室出口(8)之间进行。

用于爆炸成型的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于爆炸成型的装置，所述装置具有点火室和点火机构，其中借助所述点火机构，能够在所述点火室内并且在点火位置点燃爆炸剂，其中用于使所述工件在成型模具内成型的爆炸波能够扩散。

背景技术

[0002] 在WO 2006/128519说明了一种开头所述类型的装置。点火管将工件内部的爆炸空间与供气装置、通风装置和点火装置连接，其中点火装置集成在点火管内。通过设置在点火管内的点火装置点燃气体，即氢氧爆鸣气，其为具有轻微过量氧气的化学计量形式的混合气体。气体的爆炸形成爆炸波，所述爆炸波使工件成型并且随后消散。

[0003] 实际上，在这种装置中显示出，点火装置或点火机构由于爆炸成型受到损坏。

发明内容

[0004] 因此，本发明的目的在于，如下改进一种开头所述类型的装置，爆炸波能够良好地形成，爆炸过程能够更有秩序地进行，并且点火机构具有较长的使用寿命。

[0005] 根据本发明，该目的通过一种用于工件的爆炸成型的装置得以实现，所述装置具有点火室和点火机构，其中借助所述点火机构，能够在所述点火室内并且在点火位置点燃爆炸剂，其中用于使所述工件在成型模具内成型的爆炸波能够扩散，其特征在于，在所述爆炸波的扩散路径上设有波破碎器，并且所述波破碎器设置在所述成型模具外，其中成型模具具有面向点火位置的一侧和远离点火位置的一侧，并且其中所述波破碎器设置在远离点火位置的一侧上，其中所述工件具有内部，并且所述成型模具构成为，使得爆炸波在经过成型模具和所述工件的内部时使所述工件成型。

[0006] 在爆炸波的扩散路径上设有的波破碎器减少了爆炸波的能量，从而能够保护装置不受到高的机械负载，并且因此也不受到持续损坏。令人惊讶的是，被反射的冲击波的大量减少已经导致点火机构的使用寿命的延长。

[0007] 在本发明的变形方案中，波破碎器能够设置在点火位置和点火室出口之间。因此，能够减少通过点火室出口返回的爆炸波的能量。尽管存在波破碎器，但是来自点火位置的被扩散的爆炸能够足够地扩散，以便在经过成型模具时使工件成型。

[0008] 在本发明的有利的实施例中，波破碎器能够设置成，与点火室出口相比更靠近点火位置。这具有的优点是，构成的爆炸波在经过波破碎器后保持通过点火室的适当的路程，以便扩散，但是在达到波破碎器时，被反射的爆炸波的能量减少。

[0009] 有利的是，波破碎器能够直接设置在点火位置处。因此，仍然有效地保护点火装置不受到被反射的爆炸波的影响。尽管如此，爆炸仍然能够在那里引发，并且从那里扩散。

[0010] 在本发明的优选的实施形式中，波破碎器能够设置在成型模具的远离点火位置的一侧。在经过成型模具后，爆炸波的能量由波破碎器缓冲。因此，爆炸能量能够良好形成地包含在爆炸波内，直至爆炸波达到成型模具。

[0011] 特别的是，波破碎器能够直接设置在成型模具处，并且设置在远离点火位置的一侧。因此，经过成型模具的爆炸波的能量能够在经过成型模具后直接衰减。

[0012] 有利的是，波破碎器设置成，靠近装置的位于点火位置对面的端部。因此能够减少撞击波破碎器的爆炸波的在成型模具上的反作用。

[0013] 同样可设想，波破碎器形成装置的位于点火位置对面的端部。因此，波破碎器能够起到散射元件的作用，爆炸波撞击到所述散射元件上。

[0014] 提出，波破碎器能够设置在支撑管内，所述支撑管能够安装在成型模具上并且安装在成型模具的远离点火位置的一侧。支撑管能够由不同于波破碎器的材料制成，并且作为插入件简化了波破碎器的结构。

[0015] 有利的是，波破碎器能够与支撑管结合地构成为端件。该端件能够直接连接在成型模具上，并且在相对点火室的一侧封闭装置。因此能够省略用于爆炸波的较长的出口段。

[0016] 进一步有利的是，波破碎器具有和/或形成相对于点火室横截面或支撑管横截面弯曲的并且/或者变窄的通路。这些通路形状能够从被反射的爆炸波带走大量的能量。

[0017] 特别的是，能够设有至少一个波破碎器元件，所述波破碎器元件设置成，至少部分地与点火室内壁或支撑管内壁隔开，从而形成通路。通过使用波破碎器元件来形成在它们和点火室内壁或支撑管内壁之间的通路，能够简单并且因此稳定地构成波破碎器元件。

[0018] 在有利的实施形式中，设有多个波破碎器元件，在波破碎器元件之间形成通路。通过使用这样的多个波破碎器元件，减少了被反射的爆炸波的在点火室内壁或支撑管内壁上的作用，并且将该作用其分布在多个元件上。此外，因此逐步地减少被反射的爆炸波的能量，另一方面，这减少了各个波破碎器元件的应力。

[0019] 在有利的实施例中，由于波破碎器，在流动方向上远离点火位置的流阻小于朝着点火位置的流阻。因此，与通过点火机构引发的原始爆炸相比，以明显更大的程度减少了被反射的爆炸波的能量，并且当波破碎器设置在点火位置和成型模具之间时，仍然保护了点火机构。

[0020] 此外，由于波破碎器，在流动方向上远离点火位置的流阻大于朝着点火位置的流阻，并且波破碎器能够安装在成型模具的远离点火位置的一侧。因此，能够在冲击波反射到装置的端部上之前，从冲击波中大量地吸取能量。

[0021] 特别的是，波破碎器能够具有至少一个节流止回元件。因此，扩散的爆炸能够通过波破碎器，而被反射的爆炸波在点火机构前通过止回元件延缓。

[0022] 在特殊的实施形式中，波破碎器能够具有至少一个单向元件。因此，爆炸能够通过波破碎器，而被反射的爆炸波在到达点火机构前由单向元件拦截。

[0023] 有利的是，波破碎器能够具有比相邻于波破碎器的点火室内表面或支撑管内表面更大的表面。这能够导致提高相对于波破碎器的长度的摩擦，并且因此导致改进被反射的爆炸波的能量的减少。

[0024] 在特别有利的实施形式中，点火室横截面和/或支撑管横截面能够在波破碎器的区域内扩大。这提供了特别是用于复杂的波破碎器的结构空间。

[0025] 有利的是，波破碎器具有至少一个从主通道分出的侧向的分支。爆炸波能够在分支点分离，其中爆炸波的能量同样能够分离，并且能够在分支的区域内多次反射且被吸收。

[0026] 适宜的是，至少一个分支能够至少部分地分叉。因此提供多个分支点，爆炸波能够

在所述分支点分离。

[0027] 提出，至少一个分支在其端部能够是封闭的，从而爆炸波能够保留在波破碎器的内部。

[0028] 根据本发明的变形方案，至少一个分支形成用于流体的填充通道。因此，在爆炸成型的变形方案中使用的液体例如能够经由波破碎器注入装置内。此外，通过填充通道能够将爆炸剂引入装置的内部。

[0029] 可设想，在装置内的扩散空间通过分支与扩散体积连通。因此，爆炸波能够至少部分地通过波破碎器导入扩散体积内，以用于衰减。

[0030] 可能的是，用于流体的填充装置能够设置在成型模具的远离点火位置的一侧。因此，装置的在点火位置侧的结构能够简单地配备，并且配备有少量连接件。

[0031] 有利的是，波破碎器具有迷宫式结构。由于大的表面、待通过的长的迷宫式路径和被反射的爆炸波的多次转向，能够达到爆炸波的有效的延缓。

[0032] 特别的是，波破碎器具有至少一个迷宫式元件和/或多个形成迷宫式结构的波破碎器元件。根据情况更有利的是，迷宫有一个或多个迷宫式元件形成，或者也可以由多个形成共同的迷宫式结构的元件形成。例如在少量结构空间的情况下推荐第一种可能性，而第二种可能性在制造时是较简单且较便宜的。

[0033] 在有利的实施例中，通路大致构成为曲折形。具有各种各样的且明显的偏离的曲折形状能够非常有效地减少被反射的爆炸波阵面的能量。

[0034] 有利的是，波破碎器具有至少一个圆盘状的波破碎器元件，其具有至少一个通过该圆盘的通路。在减少制造耗费的同时，圆盘能够提供具有其端面形式的大的撞击面。

[0035] 有利的是，波破碎器元件构成为圆柱盘。因此，波破碎器元件能够稳定地构成，并且同时提供用于减少被反射的爆炸波阵面的能量的长的通路。

[0036] 特别的是，能够设有多个波破碎器元件，所述多个波破碎器元件具有连续的有相位差的通路。因此，爆炸波多次偏转，这特别是减少了爆炸波的能量。

[0037] 在有利的实施形式中，波破碎器元件能够具有分叉的通道系统。尤其是分叉点能够显著地减少被反射的爆炸波的能量。

[0038] 在有利的实施例中，波破碎器元件能够构成为海绵状、网状和/或线团状。这些实施形式能够有效地减少爆炸波，并且具有足够的使用寿命。

[0039] 有利的是，至少一个波破碎器元件构成为转向壁。借助转向壁，爆炸波能够简单地偏转和控制。

[0040] 有利的是，转向壁在其分布上构成为多角形。以这种方式达到被反射的爆炸波的能量的附加的减少。

[0041] 特别的是，能够设有多个呈松散材料状相互堆叠的波破碎器元件。松散材料状的构造引起被反射的爆炸波的良好的弱化，并且通过波破碎器元件的数量和类型能够容易地选择所希望的波破碎器效果。

[0042] 在有利的实施形式中，多个相互隔开的波破碎器元件能够沿流动方向连续地设置，并且能够横向于流动方向相互交错地设置。因此特别的是，能够考虑到爆炸波阵面的形状和其随后的波的形状，并且因此有效地延缓这些随后的波。

[0043] 在有利的实施例中，至少两个连续地设置的波破碎器元件相互堆叠地设置。因此

形成的具有收缩的通路的迷宫状的结构能够特别好地延缓被反射的爆炸波。

[0044] 特别的是，多个波破碎器元件由波破碎器支架支撑。这允许波破碎器元件的简单的装配和维护。

[0045] 在特殊的实施形式中，波破碎器能够含有钢和/或铜铍(CuBe)。这些材料由于它们的韧性和硬度特别好地适合于用作波破碎器。

[0046] 有利的是，波破碎器能够设置成至少部分可更换的。因此能够及时地通过简单地实施的维护防止材料疲劳或材料磨损。

[0047] 特别的是，爆炸剂供给能够在波破碎器的位于点火室出口对面的一侧上进行。因此同样能够通过波破碎器来保护爆炸剂供给。

[0048] 在可替代的有利的实施例中，爆炸剂供给能够在波破碎器和点火室出口之间进行。因此能够将足够的爆炸剂供给点火机构以用于点火，而促进爆炸朝着波破碎器扩展和增长。

附图说明

[0049] 下面借助于附图说明本发明的多个实施形式。附图示出：

[0050] 图1示出本发明的示意图；

[0051] 图2a至j示出图1或图8中的波破碎器的多个示意的实施形式；

[0052] 图3a、b示出图1或图8中的波破碎器的详细的实施形式；

[0053] 图4a、b示出图1或图8中的波破碎器的另一个详细的实施形式；

[0054] 图5示出图1或图8中的波破碎器的另一个示意的实施形式；

[0055] 图6示出图1或图8中的波破碎器的附加的示意的实施形式；

[0056] 图7示出用于根据图1、2或5的波破碎器的波破碎器支架的示意的实施形式；

[0057] 图8示出本发明的附加的实施形式的示意图；

[0058] 图9示出图1或图8中的波破碎器的另一个实施形式的示意图；

[0059] 图10示出图1或图8中的波破碎器的实施形式的附加的示意图；以及

[0060] 图11示出波破碎器的另一个实施形式的示意图，以及扩散空间或填充装置的示意图；

[0061] 图12示出设置在图1或图8中的装置的端部上的波破碎器的另一个实施形式的示意图。

具体实施方式

[0062] 图1示出点火装置1，其用于插入到成型模具2中的工件3的爆炸成型。在此，工件3的轮廓用点线表示，并且成型模具2以分成上半部和下半部的形式示出。点火装置1具有点火机构4和点火室5，所述点火室在该实施方式中以点火管的形式直接连接在点火机构4上。点火机构4具有点火位置6，所述点火位置在这里通过引爆火花以符号的形式表示，爆炸剂在所述点火位置处点燃。爆炸剂通过爆炸剂供给装置7中的至少一个，在经过阀门22后进入点火机构4。在点火位置6点燃的爆炸剂以爆炸波阵面在点火室5内扩散，并且爆炸波阵面通过点火室出口8离开该点火室，所述点火室出口与成型模具2和位于该成型模具内的工件3连接。附图也能够理解为，使得装置可通过阀门22中的一个用例如水的流体填充。

[0063] 在点火位置6和点火室出口8之间设有波破碎器9，所述波破碎器在这里位于点火室5内。在此，波破碎器9的系统边界以虚线示出，并且双锯齿状的元件10以符号的方式示出至少一个波破碎器元件10，其中表示，朝着成型模具2的方向的流阻小于离开成型模具2的方向的流阻。在该实施例中，波破碎器9设置成，与点火室出口8相比更靠近点火位置6，并且具有外壁11，所述外壁逐渐变为点火室5的外壁。爆炸剂能够通过爆炸剂供给装置7直接供给点火机构4，并且因此供给点火位置6，并且/或者在位于波破碎器9对面的一侧上供给点火室5。流动方向36用箭头表示，所述箭头同时也表示爆炸波的扩散路径37。被反射的爆炸波基本上沿着扩散路径37，但是反向于流动方向36在装置中扩散。

[0064] 在图2a中波破碎器9的外壁11在波破碎器9的区域内扩大，并且匹配于波破碎器元件10的八角形的外轮廓。八边形棱柱状的波破碎器元件10和外壁11在它们之间构成弯曲的且变窄的通路12，原有的和被反射的爆炸波必须经过所述通路。波破碎器元件10的端面13尤其减少了波的能量。

[0065] 在图2b中，平靠在外壁11上的两个六边形棱柱状的波破碎器元件10构成用于爆炸波的弯曲的且变窄的迷宫状的通路12。在这里，沿流动方向连续地且相互堆叠地设置的波破碎器元件10用作破波器。

[0066] 在图2c中，使用了沿流动方向连续地且横向于流动方向交错地设置的三个波破碎器元件10。在此，立方体形的波破碎器元件10的边缘沿流动方向36定向。在平行于图面的两个平面内用虚线示出三个另外的立方体形的波破碎器元件10，它们设置成与开头所述的波破碎器元件错开。因此产生具有弯曲的、变窄的通路12的迷宫状结构。

[0067] 在图2d中，横向于流动方向设置的壁部用作波破碎器元件10，以便迫使爆炸波通过迷宫状的类似曲折的通路12。波破碎器元件10与波破碎器9邻接地横向于流动方向36大致垂直地延伸入点火室内。图2d也能够理解为，波破碎器元件10设置成，只是部分倾斜于爆炸波的流动方向36。

[0068] 在图2e中，两个波破碎器元件10与波破碎器9的外壁11无间距地在流动方向36上连续地设置。由于其弯曲的、变窄的通路12和串联设置，获得由各个迷宫式元件组成的迷宫式结构。

[0069] 与图2e相反，在图2f中多个L型的波破碎器元件10设置成，使得在它们之间形成用于大致Z型的通路12的迷宫式结构。

[0070] 在图2g中示出作为波破碎器9的简单弯曲的通路12，所述波破碎器的外壁11连接点火室5的外壁。

[0071] 图2h示出线团状的波破碎器元件10，所述波破碎器元件使爆炸波多次弹回，并且自身迷宫状地偏转。该线团状的波破碎器元件10部分地紧靠在波破碎器9的外壁11上，部分地与外壁隔开。

[0072] 原则上，图2a至2h也能够理解为，相应的波破碎器具有平面元件，所述平面元件相对于爆炸波的流动方向36倾斜地设置，所述平面元件形成波破碎器元件10，所述波破碎器元件上爆炸波能够多次被反射，并且在此被部分地吸收。

[0073] 图2i使用了液压学符号，以便示出作为波破碎器元件10的单向元件14。因此，波破碎器元件10应该被描述成，所述波破碎器元件使扩散的爆炸波通过，而阻止爆炸波的沿相反的流动方向的反射。如从液压学中已知，该单向元件14不必为阀门。

[0074] 图2j具有作为波破碎器元件10的节流止回元件15。该节流止回元件含有如在图2i中的单向元件14和节流元件，所述节流元件等同于弯曲的并且/或者变窄的通路12。同样如在图2i中一样，在这里只使用了液压学符号，并且节流止回元件15不必为阀门。试图表示一种结构，所述结构允许爆炸波沿其扩散方向通过，而爆炸波在其反射方向上被阻止。因此，在图2i和2j中，在流动方向上由于波破碎器9导致的从点火室出口8到点火位置6的流阻总是大于从点火位置6到点火室出口8的流阻。

[0075] 在图3a和b中示出波破碎器9的详细的第一实施形式，其中三个波破碎器元件10共同形成具有多次弯曲的通路12形式的迷宫式结构。

[0076] 在图3a中，示出旋转对称的波破碎器9的剖视图，其中三个波破碎器元件10没有被剖切。在这里为圆柱盘状的波破碎器元件10，所述波破碎器元件10分别具有作为穿过圆盘或在圆盘上经过的通路的孔16和槽17。由于圆柱盘状的波破碎器元件10相对于它们的孔16和槽17在流动方向上连续有相位差地设置，因此爆炸波的流过波破碎器元件10的部分多次偏转。圆柱盘10设置成与波破碎器9的外壁隔开，使得在该位置上形成附加的通路12。通过具有分型面24的两部分外壳构造，波破碎器9或波破碎器元件10能够通过螺纹23以简单的方式装配并且维护。在波破碎器元件10的区域内，通路12扩大，但是此后再次变细，使得波破碎器元件10能够进入邻接的点火室5获支撑管25内。此外，这导致通路12的上述的变窄。

[0077] 在图3b中示出圆柱盘状的波破碎器元件10的立体图。在这里，相应的孔16和槽17朝着总是在流动方向上最近的圆柱盘10有相位差60°。

[0078] 在图4中示出具有圆柱盘状的波破碎器元件10的另一个波破碎器9。图4a示出旋转对称的波破碎器9的剖视图，其中四个波破碎器元件10一起被剖切。为了简化装配和维护，波破碎器9再次以两部分构成，并且通过螺纹23连接。与图3不同，圆柱盘状的波破碎器元件10在这里为对称的构成的迷宫式元件。在这里，通过在流动方向36上只是相互排成一列来获得迷宫式结构。

[0079] 这些波破碎器元件10不可移动地紧靠在波破碎器9的外壁11上。从点火位置6开始，通路12供扩散的爆炸波使用，所述通路朝波破碎器元件10锥形地逐渐变细，并且随后继续变窄。这个变窄的通路12在经过波破碎器元件10后保持原样。圆柱盘状的波破碎器元件10各具有两个横向于流动方向36的孔16，所述孔通过在侧面设置的槽17相互连通。从端面13的面开始的长孔分别中止于孔16。因此，通路12首先分叉成T型，以便然后再次聚成第二个T型。波破碎器元件10的出口紧贴最近的波破碎器元件10的入口。

[0080] 在图4b中，以不同地旋转的立体图示出图4a中的波破碎器元件10中的两个。由于具有分叉的通道系统，波破碎器元件10如何在流动方向上连续地设置是无关紧要的。

[0081] 在图5中，波破碎器9由八边形棱柱状的波破碎器元件10组成，所述波破碎器元件的端面13调整为在流动方向36上的冲击面。两个转向壁18位于波破碎器元件10的侧面，所述转向壁与波破碎器元件10的外轮廓平行地具有一定的距离。波破碎器9在波破碎器元件10和转向壁18的侧面扩宽，并且同样与转向壁18和八边形棱柱状的波破碎器元件10的外轮廓平行地具有一定的距离。因此，通路12在波破碎器元件10和外壁11之间各自分配并且转向。

[0082] 在图6中，通过波破碎器9的通路12扩宽成容器状，使得在所述通路的扩宽部内，多个松散材料状的相互堆叠的波破碎器元件10获得空间。由于松散材料状的相互堆叠的波破

碎器元件10，获得大量的通过波破碎器9的具有分叉的通路12。根据构造，有利的是，波破碎器元件10通过限制器19保持远离点火位置6和/或点火室5。这特别适用于如下波破碎器元件10，所述波破碎器元件小于相应的通路12，并且为在重力方向上以及回弹的爆炸波方向上的防护措施。理想的是，限制器19构成网状，但是其也能够具有阻塞支杆，所述阻塞支杆使通路12变窄，使得没有波破碎器元件10更多地穿过。因此，限制器19起到使流体通过而阻止松散材料的作用。特别是，该限制器19具有明显大于相邻于波破碎器9的点火室内表面的表面。虚线20表示用于分开装配和维护两个波破碎器半壳的可能性。

[0083] 在图7中示出在波破碎器支架21上的在这里为菱形棱柱状的多个波破碎器元件10的错列构造。因此能够简单地更换波破碎器元件10。同样可能的是，通过连续地或重叠地设置的波破碎器支架21，将大量的波破碎器元件10以节省空间的方式装入波破碎器9内。

[0084] 基于在延缓爆炸波时起作用的力，波破碎器9或波破碎器元件10含有钢和/或铜铍(CuBe)。

[0085] 图8示出根据本发明的装置29的示意图，其中波破碎器9设置在成型模具2的远离点火位置6的一侧。在此，波破碎器9能够设置成，直接连接在成型模具2上、与成型模具隔开或位于支撑管25的端部。此外，设有两个阀门22，其中一个设置在点火位置6处，并且另一个设置在支撑管25处。阀门22一方面能够用于爆炸剂供给装置7，但是也能够用作例如水的流体的填充装置。

[0086] 波破碎器9也能够设置在成型模具2的面向点火位置6的一侧，或者在爆炸波的扩散路径上能够设有多个波破碎器9。此外，用于波破碎器元件10的符号的定向相对于在图1中的视图旋转了180度，以便示出，在该实施例中，波破碎器9的沿流动方向36的流阻大于朝着点火位置6的流阻。在这种情况下，在经过成型模具2之后，爆炸波的能量能够已经在装置29的端部减弱。但是，波破碎器9也能够以与图1中相同的方式设置，使得爆炸波在首先经过时，少量地或者完全没有减弱，以便在由波破碎器9反射到装置29的端部28上之后折射。

[0087] 图9示出波破碎器9的另一个实施形式，其中该波破碎器具有主通道30和分支26。分支具有相对于主通道倾斜的侧壁33。侧壁33的倾斜可在相对于主通道30的任意角度的情况下调节。尽管能够存在多个在相对于主通道30的多个角度的情况下设置的这样的分支，但是仅示出一个分支26。分支26在其端部被封闭，因此能够达到，爆炸波留在波破碎器9内，并且不会对尽可能环绕波破碎器9的支撑管25或点火室5产生影响。因此能够达到，至少支撑管25或点火室5在波破碎器的区域内由不同于波破碎器的材料制成，所述波破碎器最好由如先前所述的结实的材料组成。波破碎器9的横截面能够构成为圆形，这使得在管或管状的构件内的装配变得容易。但是也可设想任意的不同的横截面，例如多角的形状。

[0088] 图10示出波破碎器9的实施形式，所述波破碎器构成为单独的波破碎器元件10，并且设置在支撑管25内。波破碎器元件10具有侧向的分支26，所述分支在其端部打开，并且与支撑管25内的凹口34形成填充通道35，通过所述填充通道，一方面例如水的流体能够注入装置29的扩散空间内，或者另一方面能够构成爆炸剂供给装置7。扩散空间在装置的内部从点火位置6延伸至装置的端部38。该实施例中，波破碎器9具有圆形的横截面，但是所述横截面也能够以其它的方式例如构成为角形。

[0089] 图11示出波破碎器9的另一个实施例，所述波破碎器9构成为单独的波破碎器元件10，其中波破碎器元件10具有：多个侧向的分支，所述分支部分地分叉且具有分支；以及示

例的支路，所述支路通过通道35与扩散体积27连通。在这里，爆炸波能够部分地离开波破碎器以及支撑管25，以便其能量在扩散体积27内减弱。扩散体积27能够用气体、液体或固体材料充注。

[0090] 主通道30通入反射面32，所述反射面在该实施例中构成半球形。但是，反射面32也能够具有其它形状，例如球缺形、棱锥形等。反射面在该实施例中构成为盖31的一部分，所述盖在该实施例中可拆卸地安装在支撑管25上，并且连同支撑管25和波破碎器9一起构成为端件。

[0091] 图12示出根据本发明的波破碎器9的另一个实施例，所述波破碎器安装在装置29的端部38上，并且具有多个反射面32。在该实施例中表明，反射面构成为，使得两个反射面32在开口角的情况下相对设置，并且因此从侧面看，在波破碎器9上形成三角形的凹部。该图也能够理解为是横截面，并且如通过在波破碎器9内的虚线所示，凹部具有棱锥形。在这样成型的且在波破碎器9上多次出现的反射面32上，来自流动方向36的爆炸波多次折射，使得出现的爆炸波的能量分成多个在不同角度的情况下向回反射的冲击波。因此，在反射在波破碎器9上之后能够在向回反射的冲击波中出现的最大能量能够相对于爆炸波降低。

[0092] 在该实施例中，波破碎器9能够不设有在支撑管的端部38上的附加的支承装置，所述支撑管通过外部的虚线表示。在本实施例中，爆炸波的在装置29的光滑的端部38上的反射能够通过使用波破碎器9来避免。爆炸波能够通过撞击到多个反射面32上直接在波破碎器9上散射。

[0093] 因此，图1至12连同包含的特征也能够理解为，所示特征能够以任意的组合相互构成，因此，在各个图中的附图标记的意义与相关的功能一致。

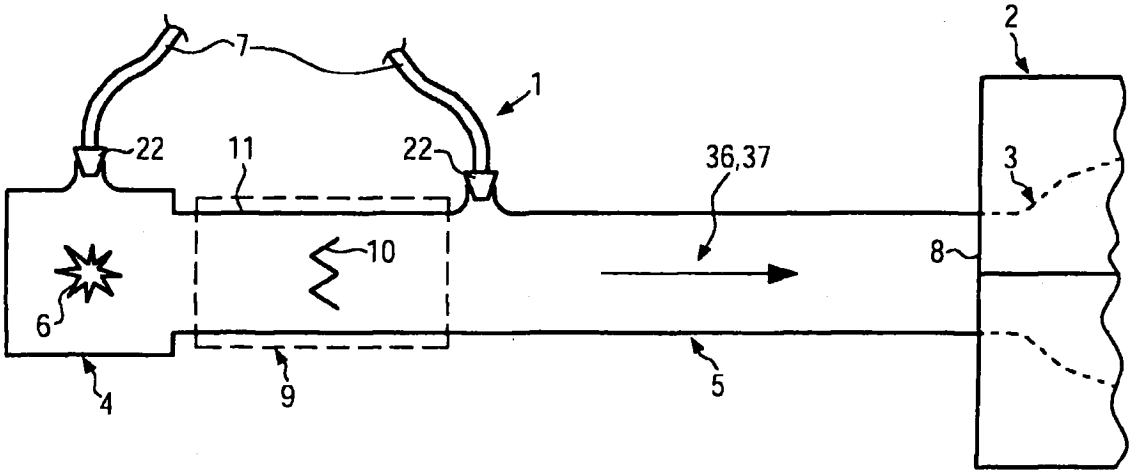


图1

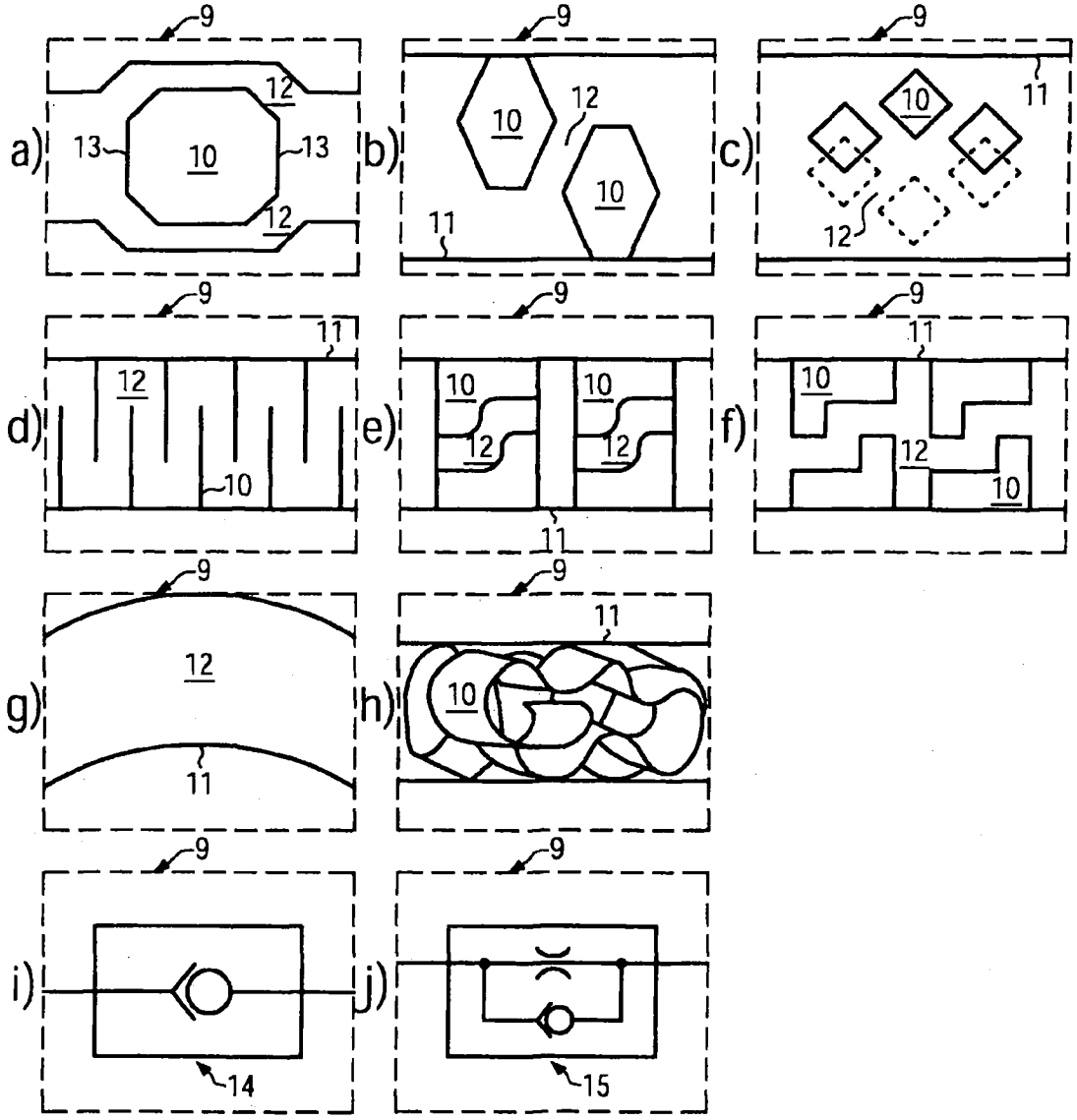


图2

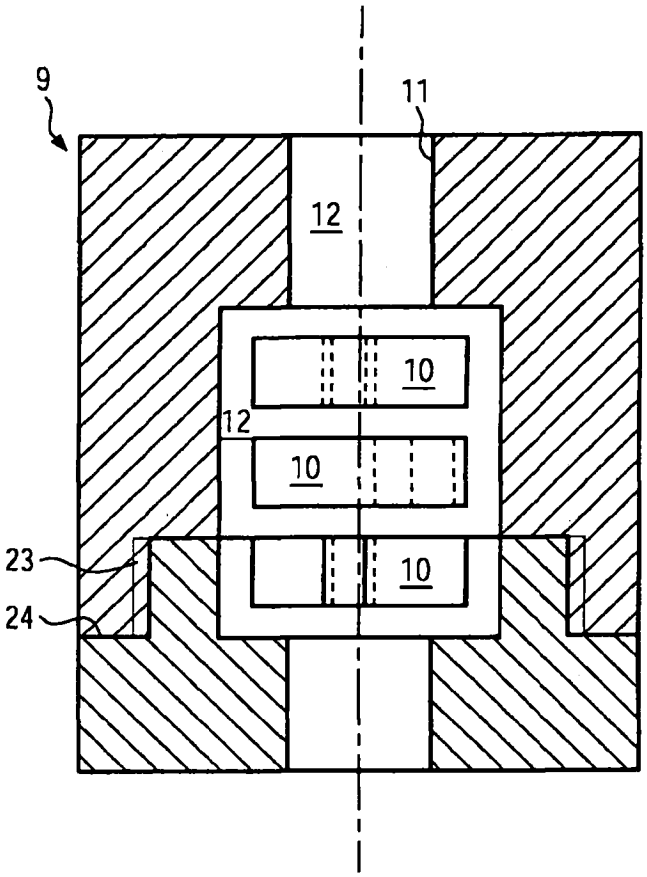


图3a

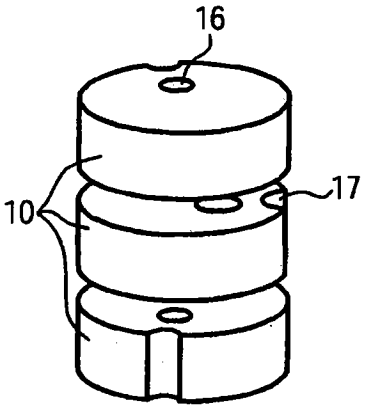


图3b

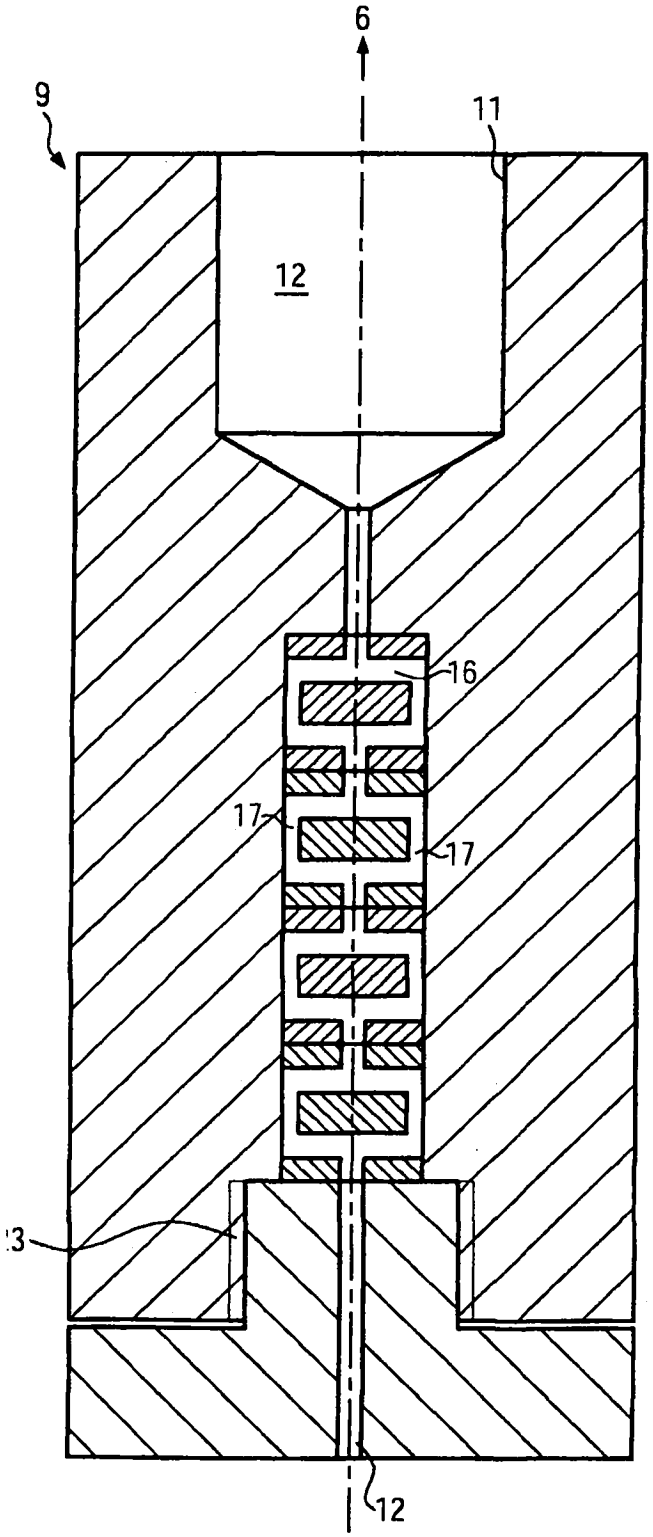


图4a

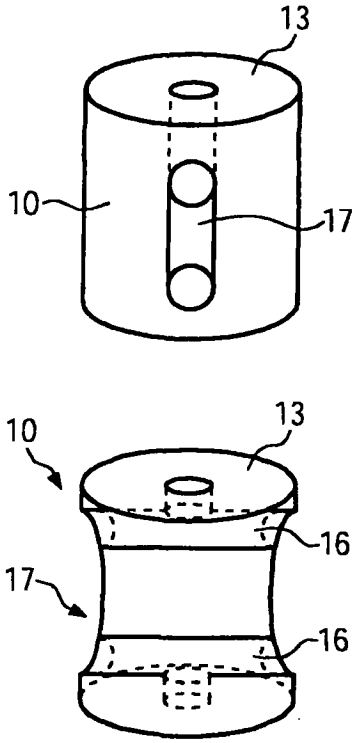


图4b

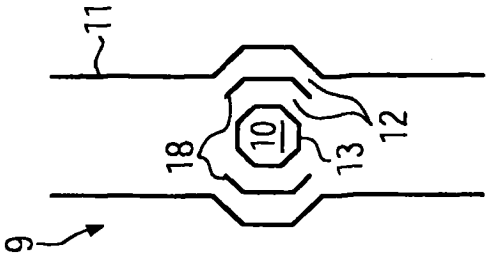


图5

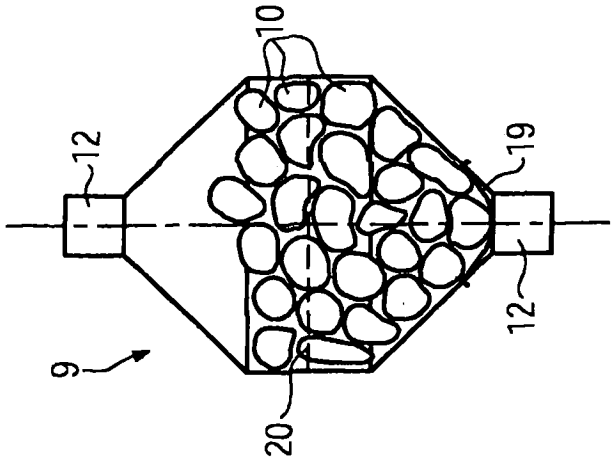


图6

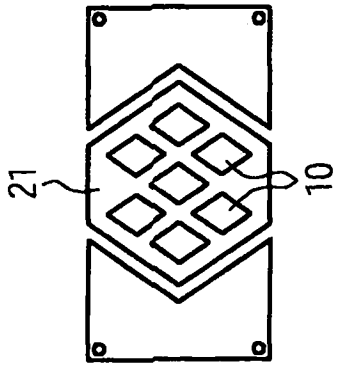


图7

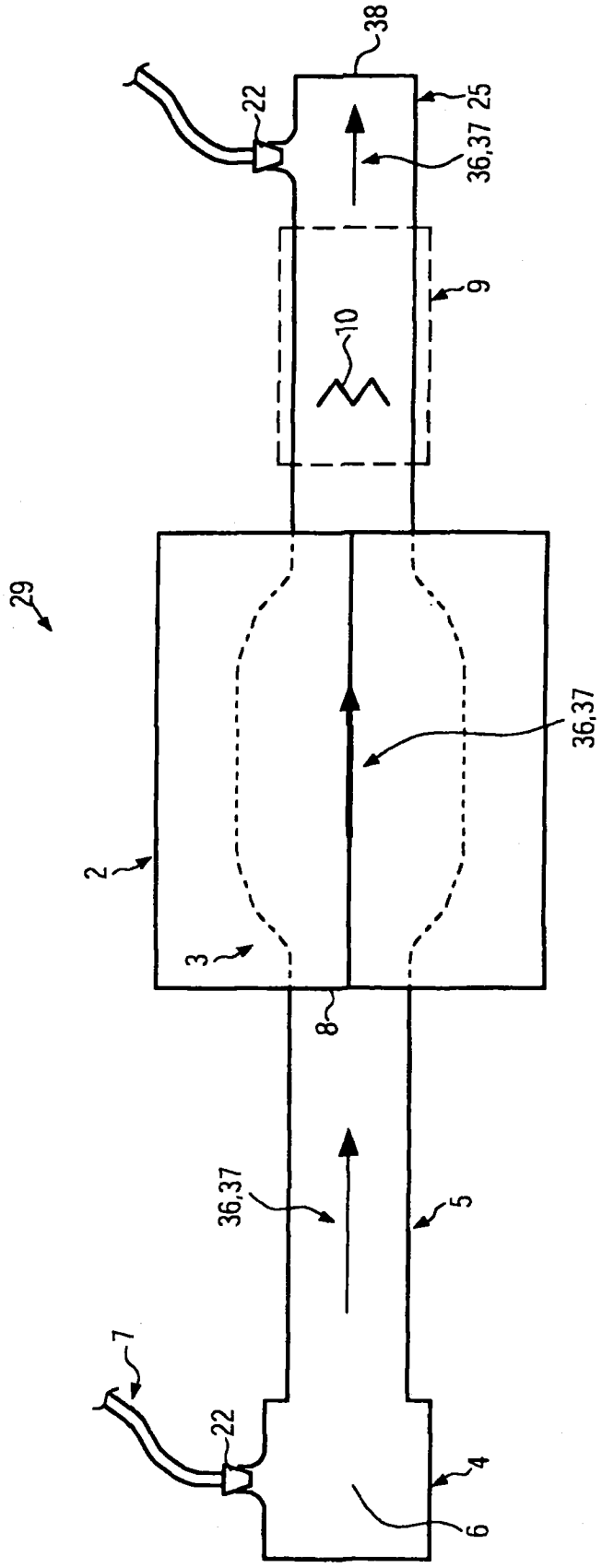


图8

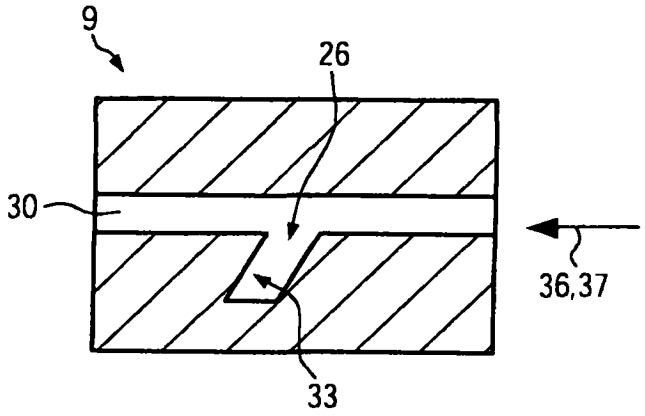


图9

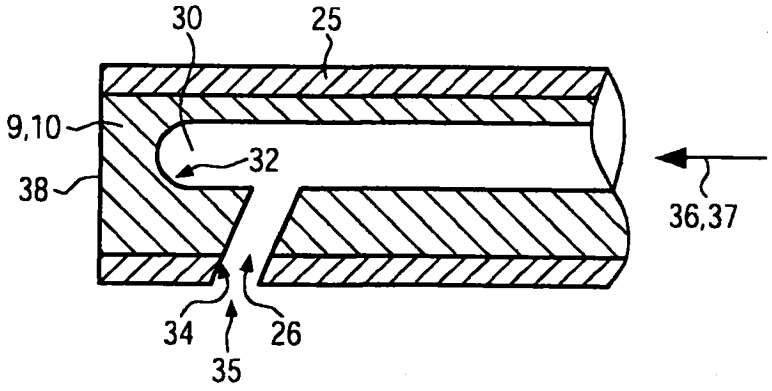


图10

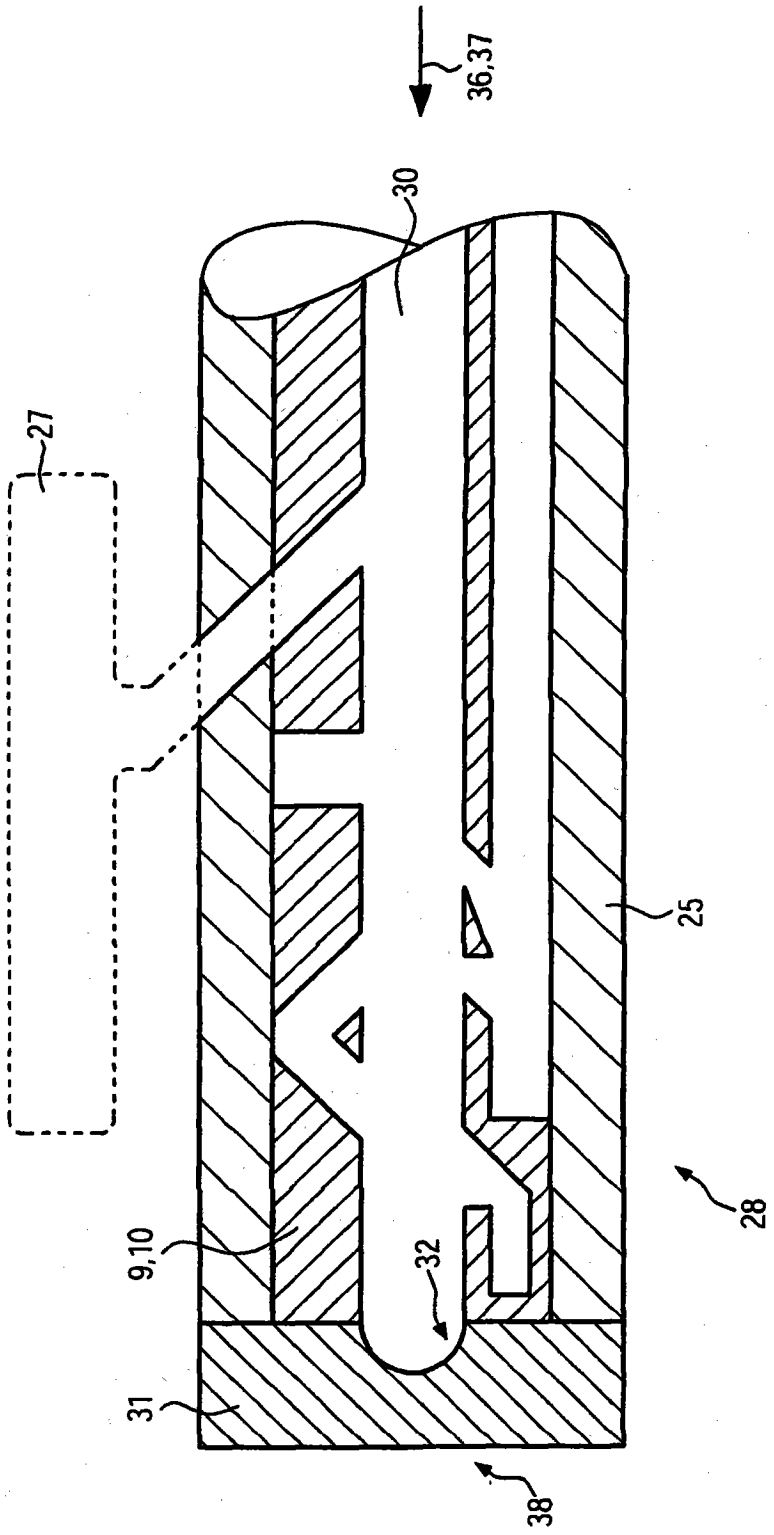


图11

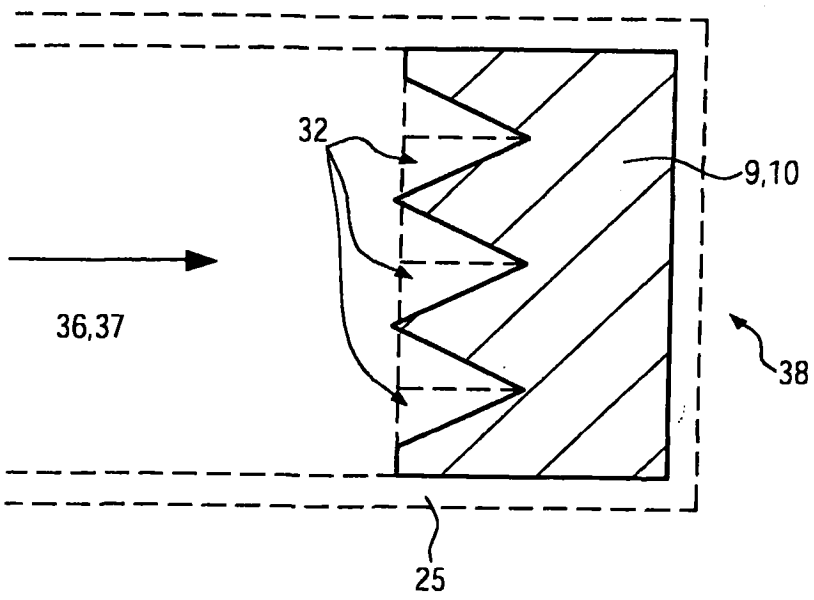


图12