



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107917421 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201610882077.5

(22)申请日 2016.10.10

(71)申请人 关隆股份有限公司

地址 中国台湾台中市东区大兴街120号

(72)发明人 黄重景 黄锦颖 黄信铭 黄信雄

叶严仁 陈维隆 林冠州 罗堂元

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 任岩

(51) Int. Cl.

F23D 14/20(2006.01)

F23D 14/70(2006.01)

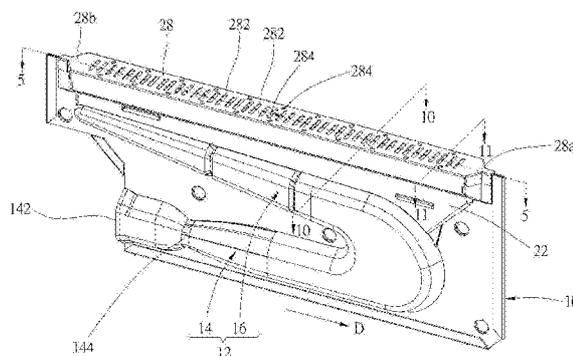
权利要求书2页 说明书7页 附图13页

(54)发明名称

燃烧器

(57)摘要

本发明提供了一种燃烧器,包括有一入气管与一火排,其中,该入气管呈横置的U形包括一第一管段与一第二管段,该第一管段具有一入气口,该第二管段具有一出气口沿该第二管段的轴向延伸;该第二管段具有至少一内缩段,该内缩段的最小通道截面积小于该内缩段两侧相邻区域的信道截面积;该火排结合于该第二管段且位于该出气口上方,该火排具有多个焰孔与该出气口相通。因此,该内缩段使包含有瓦斯的气流能更平均输送至火排,让自焰孔输出的气流被引燃后,火焰的燃烧范围更平均,增进燃烧效率。



1. 一种燃烧器,其特征在于,包括:

一入气管,包括一第一管段与一第二管段,该第一管段沿一预定方向延伸且其一端具有一入气口,该第二管段具有一第一端与一第二端,该第一端连接于该第一管段的另一端,该第二管段往背离该第一管段的另一端的方向弯转而位于该第一管段上方;该第二管段具有一出气口沿该第二管段的轴向延伸,该第二管段的通道截面积由该第一端往该第二端的方向递减;该第二管段具有至少一内缩段,该内缩段的最小通道截面积小于该内缩段两侧相邻区域的通道截面积;以及

一火排,结合于该第二管段且位于该出气口上方,该火排具有多个焰孔与该出气口相通。

2. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,该内缩段为经冲压而成。

3. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,该第二管段具有一第一段与一第二段,且该内缩段连接于该第一段与该第二段之间;该内缩段的最小通道截面积为该内缩段与该第一段连接处的通道截面积的一第一比例,该第一比例为50~65%。

4. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,该第二管段的弯转处于该预定方向上具有二相面对的内壁面,且于邻近该入气口的内壁面上具有一转折点;该出气口具有一起始端与一末端,该起始端邻近该第二管段的第一端,该末端邻近该第二管段的第二段;该转折点与该末端之间于该预定方向上的距离为一预定距离;该内缩段于该预定方向上的长度为该预定距离的2~10%。

5. 根据权利要求3所述的燃烧器,其特征在于,该至少一内缩段的数量为多个且包括一第一内缩段与一第二内缩段,该第一内缩段连接于该第一段与该第二段之间;该第二管段更具有一第三段,且该第二内缩段连接于该第二段与该第三段之间。

6. 根据权利要求5所述的燃烧器,其特征在于,该第二内缩段的最小通道截面积为该第二内缩段与该第二段连接处的通道截面积的一第二比例,该第二比例为50~65%。

7. 根据权利要求6所述的燃烧器,其特征在于,该第二比例大于该第一比例。

8. 根据权利要求3所述的燃烧器,其特征在于,该第二管段的弯转处于该预定方向上具有二相面对的内壁面,且于邻近该入气口的内壁面上具有一转折点;该出气口具有一起始端与一末端,该起始端邻近该第二管段的第一端,该末端邻近该第二管段的第二段;该转折点与该末端之间于该预定方向上的距离为一预定距离;该第一内缩段位于自该转折点起算至该末端之间于该预定方向上的一第一范围以内,其中该第一范围为该预定距离自该转折点起算的15~30%的范围。

9. 根据权利要求5所述的燃烧器,其特征在于,该第二管段的弯转处于该预定方向上具有二相面对的内壁面,且于邻近该入气口的内壁面上具有一转折点;该出气口具有一起始端与一末端,该起始端邻近该第二管段的第一端,该末端邻近该第二管段的第二段;该转折点与该末端之间于该预定方向上的距离为一预定距离;该第一内缩段位于自该转折点起算至该末端之间于该预定方向上的一第一范围以内;该第二内缩段位于自该转折点起算至该末端之间于该预定方向上的一第二范围以内,其中该第一范围为该预定距离自该转折点起算的15~30%之间的范围,该第二范围为该预定距离自该转折点起算的45~65%之间的范围。

10. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,该出气口具有一起始端与一末端,该起

始端邻近该第二管段之第一端,该末端邻近该第二管段的第二端;该火排包括二侧板连接于该第二管段的出气口周缘且位于该出气口与这些焰孔之间,该二侧板相对二壁面各具有一凸部,该二凸部位于该起始端上方。

11. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,该出气口具有一起始端与一末端,该起始端邻近该第二管段的第一端,该末端邻近该第二管段之第二端;该火排包括二侧板连接于该第二管段的出气口周缘且位于该出气口与这些焰孔之间,该二侧板相对二壁面各具有一凸部,该二凸部位于该内缩段与该出气口的末端之间区域的上方。

12. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,包括有一金属网,具有多数个网目;该火排具有一内表面与一外表面,这些焰孔贯穿该内表面与该外表面,且该金属网贴靠于该内表面,且各该焰孔的投影范围内具有这些网目之中的多者。

13. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,包括有一分流件,设置于该火排中;该火排呈长形,且有一长轴向与一短轴向,且该火排具有一中央挡部沿该长轴向延伸;这些焰孔包括多个第一焰孔与多个第二焰孔,这些第一焰孔与这些第二焰孔于该短轴向上分别位于该中央挡部的两侧,且这些第一焰孔与这些第二焰孔沿该长轴向排列;该分流件具有一通道与多个穿孔,该通道沿该火排的长轴向延伸且位于该中央挡部的正下方,这些穿孔沿该长轴向排列且于该短轴向上分布于该通道的两侧。

14. 根据权利要求13所述的燃烧器,其特征在于,包括有一金属网,具有多数个网目;该火排具有一内表面与一外表面,这些焰孔贯穿该内表面与该外表面,且该金属网贴靠于该内表面,且各该焰孔的投影范围内具有这些网目之中的多者。

15. 根据权利要求13所述的燃烧器,其特征在于,该火排由该内表面往该外表面的方向往外凸起。

16. 根据权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,该火排呈长形,且有一长轴向与一短轴向;这些焰孔包括多个第一焰孔与多个第二焰孔,这些第一焰孔沿该长轴向排列,这些第二焰孔分布于这些第一焰孔于该短轴向上的相对两侧,且位于这些第一焰孔各侧的第二焰孔沿该长轴向排列。

17. 根据权利要求16所述的燃烧器,其特征在于,这些第二焰孔以两个为一对沿该火排的长轴向排列,且相邻两对第二焰孔之间具有至少一个该第一焰孔,每对第二焰孔位于该短轴向上的同一轴线。

燃烧器

技术领域

[0001] 本发明与加热装置有关;特别是指一种使瓦斯与空气混和更充分致使燃烧更为均匀的燃烧器。

背景技术

[0002] 图1为现有的燃烧器1,其包含有一主体2以及一火排3。该主体2是由经冲压成预定形状的二对称板片所组成,该主体2内部具有一呈横置的U形的入气管2a。该入气管2a的一端具有一入气口2b,用以供瓦斯与空气注入。该火排3呈长形且设置于该主体2上方,该火排3上开设有多个焰孔3a,这些焰孔3a沿火排3的长轴向排列且与该入气管2a相通。混和后的瓦斯与空气经由该入气管2a再自该火排3的各个焰孔3a输出,并经引燃瓦斯后即形成火焰。

[0003] 现有的燃烧器1虽可燃烧瓦斯产生火焰,然而,该主体2的入气管2a呈弯转的设计,由该入气口2b所注入的瓦斯及空气的气流经过该入气管2a的弯转处时,大多数包含瓦斯及空气的气流碰撞到该入气管2a转弯处后将往左转向,而使大多数气流往左导流,再加上该入气管2a于弯转后由右往左边逐渐缩之故,大多数的气流将会沿着弯转后的该入气管2a的管壁前进而往该火排3的左半部的这些焰孔3a输出。前述的情形将造成该火排3的这些焰孔3a所输出的瓦斯及空气的气流由左而右逐渐减少。

[0004] 请配合图2,为该燃烧器1的各个焰孔3a位置与质量流量(mass flow)的关系图,其中将这些焰孔3a由左至右以#01~#44依序编号。由图2可明显看出这些焰孔3a的质量流量自左而右呈递减的趋势,亦即在质量流量较低的焰孔3a(如编号#34的焰孔)处的火焰将小于质量流量较高的焰孔3a(如编号#04的焰孔)处的火焰。因此,该燃烧器1产生的火焰将会呈现由左至右逐渐减小的趋势,造成火焰的燃烧范围不平均,使加热效率不好。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种燃烧器,可让自火排的焰孔输出的气流更平均。

[0006] 缘以达成上述目的,本发明提供的一种燃烧器,包括有一入气管与一火排,其中,该入气管包括一第一管段与一第二管段,该第一管段沿一预定方向延伸且其一端具有一入气口,该第二管段具有一第一端与一第二端,该第一端连接于该第一管段的另一端,该第二管段往背离该第一管段的另一端的方向弯转而位于该第一管段上方;该第二管段具有一出气口沿该第二管段的轴向延伸,该第二管段的通道截面积由该第一端往该第二端的方向递减;该第二管段具有至少一内缩段,该内缩段的最小通道截面积小于该内缩段两侧相邻区域的通道截面积;该火排结合于该第二管段且位于该出气口上方,该火排具有多个焰孔与该出气口相通。

[0007] 本发明的效果在于通过在燃烧器的第二管段设置内缩段,使包含有瓦斯的气流能更平均输送至火排,让自焰孔输出的气流被引燃后,火焰的燃烧范围更平均,增进燃烧效率。

附图说明

- [0008] 图1为现有燃烧器的立体图。
- [0009] 图2为现有燃烧器焰孔位置与质量流量的关系图。
- [0010] 图3为本发明第一较佳实施例的燃烧器的立体图。
- [0011] 图4为上述较佳实施例的燃烧器的分解立体图。
- [0012] 图5为图3的5-5方向剖视图。
- [0013] 图6为一剖示图,示出第一内缩段的最小通道截面积。
- [0014] 图7为一剖示图,示出第一内缩段与第一段连接处的通道截面积。
- [0015] 图8为一剖示图,示出第二内缩段的最小通道截面积。
- [0016] 图9为一剖示图,示出第二内缩段与第二段连接处的通道截面积。
- [0017] 图10为图3的10-10方向剖视立体图。
- [0018] 图11为图3的11-11方向剖视图。
- [0019] 图12为一示意图,揭示气流的流动方向。
- [0020] 图13为上述较佳实施例的燃烧器与现有燃烧器的焰孔位置与质量流量的关系图。
- [0021] 图14为本发明第二较佳实施例的燃烧器的局部剖视图。
- [0022] 图15为本发明第三较佳实施例的燃烧器的局部剖视图。
- [0023] 附图标记说明
- [0024] [现有技术]
- [0025] 1 燃烧器
- [0026] 2 主体
- [0027] 2a 入气管
- [0028] 2b 入气口
- [0029] 3 火排
- [0030] 3a 焰孔
- [0031] [本发明]
- [0032] 10 主体
- [0033] 102 板片
- [0034] 12 入气管
- [0035] 14 第一管段
- [0036] 142 入气口
- [0037] 144 缩径段
- [0038] 16 第二管段
- [0039] 162 第一端
- [0040] 164 第二端
- [0041] 166 出气口
- [0042] 166a 起始端
- [0043] 166b 末端
- [0044] 168 内壁面

- [0045] 168a 转折点
- [0046] 168' 内壁面
- [0047] 16a 第一内缩段
- [0048] 16b 第二内缩段
- [0049] 16c 第一段
- [0050] 16d 第二段
- [0051] 16e 第三段
- [0052] 20 火排
- [0053] 202 容室22侧板
- [0054] 222 凸部
- [0055] 224 凸部24斜板
- [0056] 26 立板
- [0057] 28 焰孔板
- [0058] 28a 第一端
- [0059] 28b 第二端
- [0060] 282 第一焰孔
- [0061] 284 第二焰孔
- [0062] 30 分流件
- [0063] 302 通道
- [0064] 304 穿孔
- [0065] A1、A3 最小通道截面积
- [0066] A2、A4 通道截面积
- [0067] D 预定方向
- [0068] L 预定距离
- [0069] L1 长度
- [0070] L2 长度
- [0071] R1 第一范围
- [0072] R2 第二范围
- [0073] 32 金属网
- [0074] 34 火排
- [0075] 34a 内表面
- [0076] 34b 外表面
- [0077] 342 焰孔
- [0078] 36 火排
- [0079] 36a 内表面
- [0080] 36b 外表面
- [0081] 362 中央挡部
- [0082] 364 焰孔
- [0083] 364a 第一焰孔

- [0084] 364b 第二焰孔
- [0085] 38 金属网
- [0086] 40 分流件
- [0087] 402 通道
- [0088] 404 穿孔

具体实施方式

[0089] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0090] 请参阅图3至图11所示,为本发明第一较佳实施例的燃烧器,其包含有一主体10、一焰孔板28以及一分流件。

[0091] 该主体10是由经冲压成预定形状的二对称板片102所组成而具有一入气管12、二侧板22、二斜板24与二立板26。该入气管12概呈横置的U形,包括一第一管段14与一第二管段16,该第一管段14沿一预定方向D延伸且其一端具有一入气口142,该第一管段14的两端之间具有一缩径段144,该缩径段144的内径小于该第一管段14其他部位内径,且该缩径段144的通道截面积沿该预定方向D渐缩而后渐扩。

[0092] 该第二管段16具有一第一端162与一第二端164,该第一端162连接于该第一管段14的另一端,该第二管段16往背离该第一管段14的另一端的方向弯转而位于该第一管段14上方。该第二管段16于弯转处之后逐渐朝上倾斜,且该第二管段16的通道截面积由该第一端162往该第二端164的方向逐渐递减。该第二管段16具有一出气口166,该出气口166位于该第二管段16的顶部且沿该第二管段16的轴向延伸,本实施例中,该出气口166呈长形且具有一起始端166a与一末端166b,该起始端166a位于该第二管段16的弯转处且邻近第二管段16的第一端162,该末端166b邻近该第二管段16的第二端164。

[0093] 该第二管段16的弯转处于该预定方向D上具有二相面对的内壁面168,168',且于邻近该入气口142的内壁面168上具有一转折点168a。该第二管段16于弯转处的该转折点168a至该第二端164之间具有至少一内缩段,该内缩段为该主体10经冲压而成者,该内缩段的最小通道截面积小于该内缩段两侧相邻区域的信道截面积。本实施例中该至少一内缩段的数量为二个且分别为一第一内缩段16a与一第二内缩段16b。该第一内缩段16a的两侧分别为一第一段16c与一第二段16d,该第二内缩段16b的两侧分别为该第二段16d与一第三段16e,该第一内缩段16a分别连接该第一段16c与该第二段16d,该第二内缩段16b分别连接该第二段16d与该第三段16e。

[0094] 请配合图5,定义该转折点168a与该末端166b之间于该预定方向D上的距离为一预定距离L,该第一内缩段16a位于自该转折点168a起算至该末端166b之间于该预定方向D上的一第一范围R1之中,其中该第一范围R1为该预定距离L自该转折点起算的15~30%之间的范围。请配合图6与图7该第一内缩段16a的最小通道截面积A1为该第一内缩段16a与该第一段16c连接处的通道截面积A2的一第一比例,该第一比例为50~65%,于本实例中该第一比例约为62%。该第一内缩段16a于该预定方向D上的长度L1为该预定距离L的2~10%,于本实施例中约为2.4%。

[0095] 又如图5所示,该第二内缩段16b位于自该转折点168a起算至该末端166b之间于该

预定方向D上的一第二范围R2以内,该第二范围R2为该预定距离L自该转折点168a起算的45~65%之间的范围。请配合图8与图9,该第二内缩段16b的最小通道截面积A3为该第二内缩段16b与该第二段16d连接处的通道截面积A4的一第二比例,该第二比例为50~65%,且该第二比例大于该第一比例,于本实例中该第二比例约为55%,实务上,第二比例也可等于或小于该第一比例。该第二内缩段16b于该预定方向D上的长度L2为该预定距离的2~10%,于本实施例中约为3.2%。

[0096] 请配合图10,该二侧板22、该二斜板24、该立板26与该焰孔板28构成一呈长形的火排20,其中,该二侧板22连接于该第二管段16的出气口166周缘且位于该出气口166与该焰孔板28之间,该二侧板22相对二壁面之间的距离由该出气口166往该焰孔板28的方向渐扩。请配合图3与图11该二侧板22相对壁面经冲压而成而各具有二长形的凸部222,224,各该凸部222,224的长轴向沿该预定方向D延伸,且其中一对凸部222位于该出气口的起始端166a上方,另一对凸部224位于该第二内缩段16b与该出气口166的末端166b之间区域的上方。

[0097] 该二斜板24分别连接于该二侧板22的顶缘,该二斜板24之间的距离由下向往上渐扩且渐扩的程度大于该二侧板22渐扩的程度。该二立板26分别连接于该二斜板的顶缘。

[0098] 该焰孔板28结合于该二立板26上,该焰孔板28具有一第一端28a与一第二端28b,该第一端28a对应该出气口166的起始端166a,该第二端28b对应该出气口166的末端166b。另外,该焰孔板28上具有多个焰孔与各该第二管段16的该出气口166相通,这些焰孔包括多个第一焰孔282与多个第二焰孔284,其中,这些第一焰孔282沿火排的长轴向排列,这些第二焰孔284分布于这些第一焰孔282于该火排20的短轴向上的相对两侧,且位于该第一焰孔282各侧的第二焰孔284沿该火排20的长轴向排列。本实施例中,这些第二焰孔284以两个为一对沿该火排20的长轴向排列,且相邻两对第二焰孔284之间间隔有至少一个该第一焰孔282,本实施例中为四个该第一焰孔282但不以此为限。每对第二焰孔284位于该火排20短轴向上的同一轴线。实务上,这些第二焰孔284也可以错位的方式分布于这些第一焰孔282的两侧。

[0099] 该焰孔板28与该二立板26之间形成有一容室202,该分流件30设置于该容室202中,该分流件30具有一通道302与多个穿孔304,该通道302沿该火排20的长轴向延伸,这些穿孔304沿该火排20长轴向排列且于短轴向上分布于该通道302的两侧。

[0100] 请配合图12,通过上述的结构,在包含有瓦斯与空气的气流自该入气口142注入该入气管12的第一管段14后,气流流经该缩径段144时,由于该缩径段144的通道截面积先缩小而后渐扩之故,将使得气流的流速增加。气流流经该第二管段16的弯转处时,包含瓦斯及空气的气流流经该入气管12转弯处后,部分的气流往上流动,自该出气口166起始端166a至该第一内缩段16a之间区域流出该第二管段16;自该出气口166起始端166a附近流出的气流贴着侧板22的壁面流动时,受该起始端166a上方的凸部222的影响,部分气流将会往该焰孔板28第一端28a的方向流动,使凸部222与焰孔板28第一端28a之间的第一焰孔282及第二焰孔284有足够的气流输出。

[0101] 气流流经该第二管段16的弯转处时,另一部分气流往该第二管段16的第二端164的方向流动,由于该第一内缩段16a的通道截面积骤减之故,往该第二端164的方向流动的气流受到该第一内缩段16a的局限,气流在第一内缩段16a之前的阻力较小,因此,部分气流在第一内缩段16a之前即会由往上自出气口166输出,让第一内缩段16a与凸部222之间区域

上方的第一焰孔282及第二焰孔284也有足够的气流输出。

[0102] 流经第一内缩段16a之后的气流,受到第二内缩段16b的通道截面积骤减的影响,部分气流在第二内缩段16b之前即往上自出气口166输出,让第一内缩段16a至第二内缩段16b之间上方区域的第一焰孔282及第二焰孔284也有足够的气流输出。

[0103] 流经第二内缩段16b之后的气流,往上自出气口166输出后,受到第二内缩段16b与出气口166末端166b之间凸部224的影响,气流将会往该焰孔板28第二端28b的方向流动,使凸部224至焰孔板28第二端28b之间的第一焰孔282及第二焰孔284有足够的气流输出,第二焰孔284的作用在于调整局部的火焰。

[0104] 图13所示者为本实施例燃烧器的第一焰孔282位置及现有燃烧器1的焰孔3a位置与质量流量的关系图,其中将这些第一焰孔282由焰孔板28第二端28b往第一端28a以#01~#44依序编号。由图13中可知,本实施例的燃烧器的这些第一焰孔282所输出的气流的质量流量(图13的虚线部分)分布相较于现有的燃烧器1的焰孔3a所输出的气流的质量流量(图13的实线部分)更为均匀,因此,由本实施例燃烧器的这些第一焰孔282所产的火焰大小也将更平均,进而能有效地提高加热效率。

[0105] 在上述中,内缩段的数量为二个,实务上,也可仅设置第一内缩段而不设置第二内缩段,即可改善火排20的焰孔气流输出不均的问题;当然,也可视情况而设置三个以上的内缩段。此外,也可视所需要的燃烧效率选择地设置侧板22壁面上的其中一对凸部222,224,当然,若燃烧效率已符合需求也可不设置凸部222,224。此外,实务上也可不设置分流件30。

[0106] 图14所示为本发明第二较佳实施例的燃烧器,其具有大致相同于第一实施例的结构,不同的是,本实施例的燃烧器更包括有一金属网32,该金属网32具有多数个网目。本实施例的火排32具有一内表面34a与一外表面34b,焰孔342贯穿该内表面34a与该外表面34b。该金属网32贴靠于该内表面34a,且各焰孔342的投影范围内具有这些网目之中的多者,其中金属网32的网目的最大径小于各该焰孔342的最小宽度。该金属网32可以达到整流的作用,让自这些焰孔342输出的火焰更均匀,避免自这些焰孔342产生的火焰形成叉状。

[0107] 图15所示为本发明第三较佳实施例的燃烧器,其具有大致相同于第二实施例的结构,不同的是,本实施例的火排36具有一中央挡部362沿该火排36的长轴向延伸,该火排36由内表面36a往外表面36b的方向往外凸起,而金属网38贴靠于该内表面36a;本实施例的焰孔364包括多个第一焰孔364a与多个第二焰孔364b,这些第一焰孔364a与这些第二焰孔364b于火排36的短轴向上分别位于该中央挡部362的两侧,且这些第一焰孔364a与这些第二焰孔364b沿该长轴向排列。本实施例的分流件40的通道402位于该中央挡部362的正下方,分流件40的穿孔404分别位于第一焰孔364a与第二焰孔364b的正下方。因此,让火焰可以分布于中央挡部362的两侧,使整个火排36的火焰可以于短轴向的方向往外扩散。实务上,若不考虑焰孔364输出的火焰均匀性,也可不设置金属网38,此外,该火排36也可如同图14不设计为往外凸起的形状。

[0108] 综上所述,本发明通过在燃烧器的第二管段设置内缩段,使包含有瓦斯的气流能更平均输送至火排,让自焰孔输出的气流被引燃后,火焰的燃烧范围更平均,有效提高燃烧效率。

[0109] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡

在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

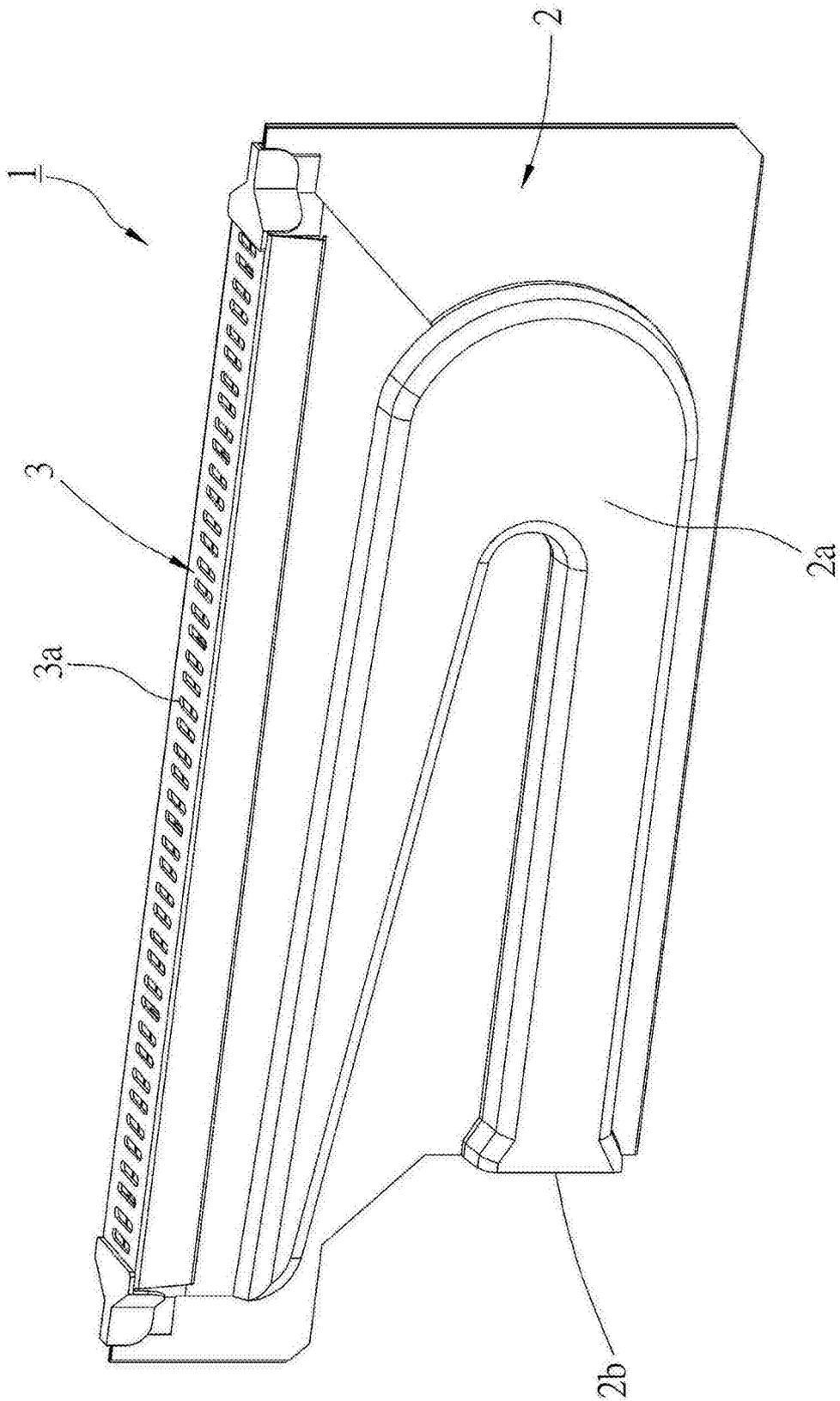


图1

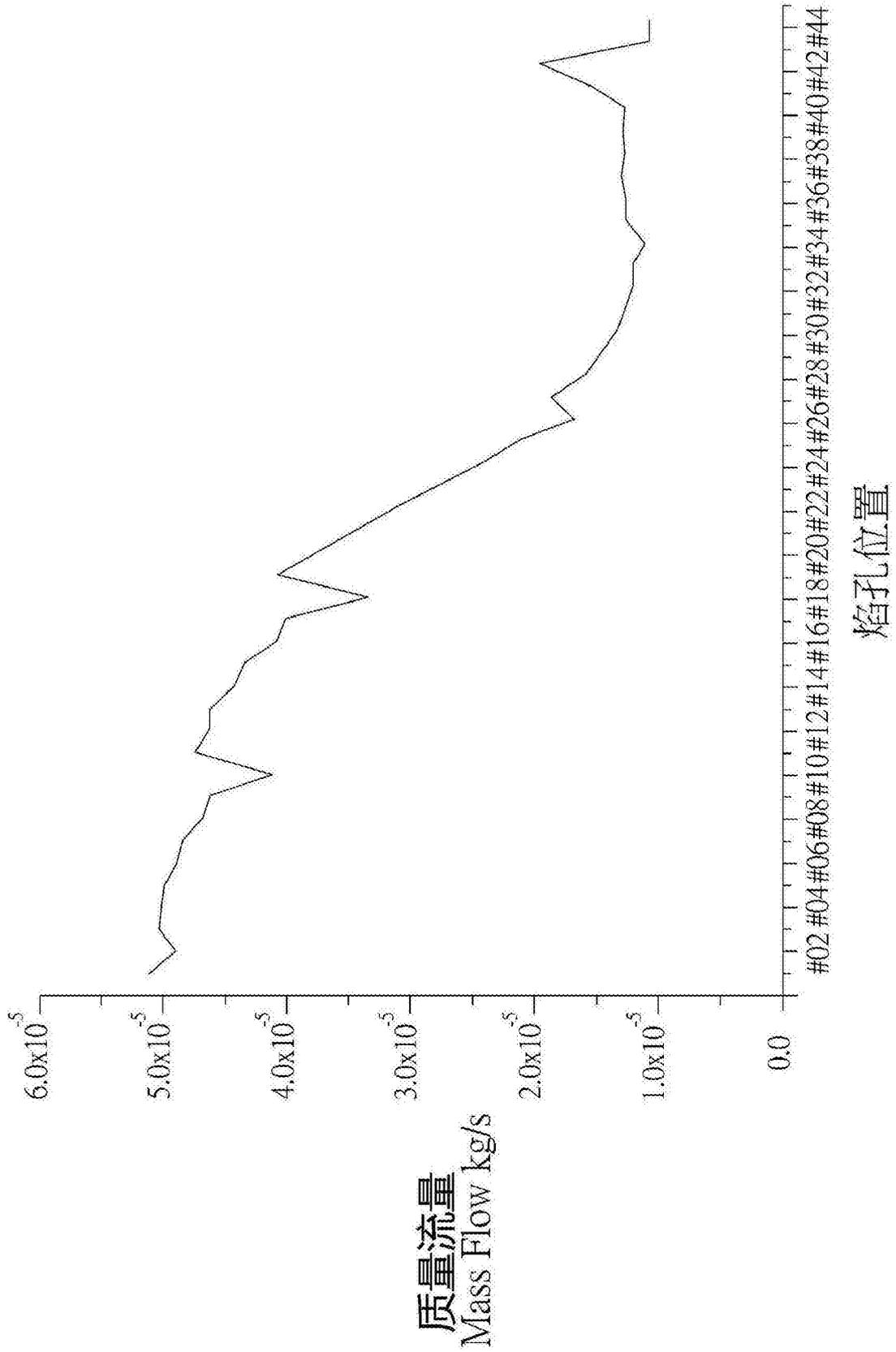


图2

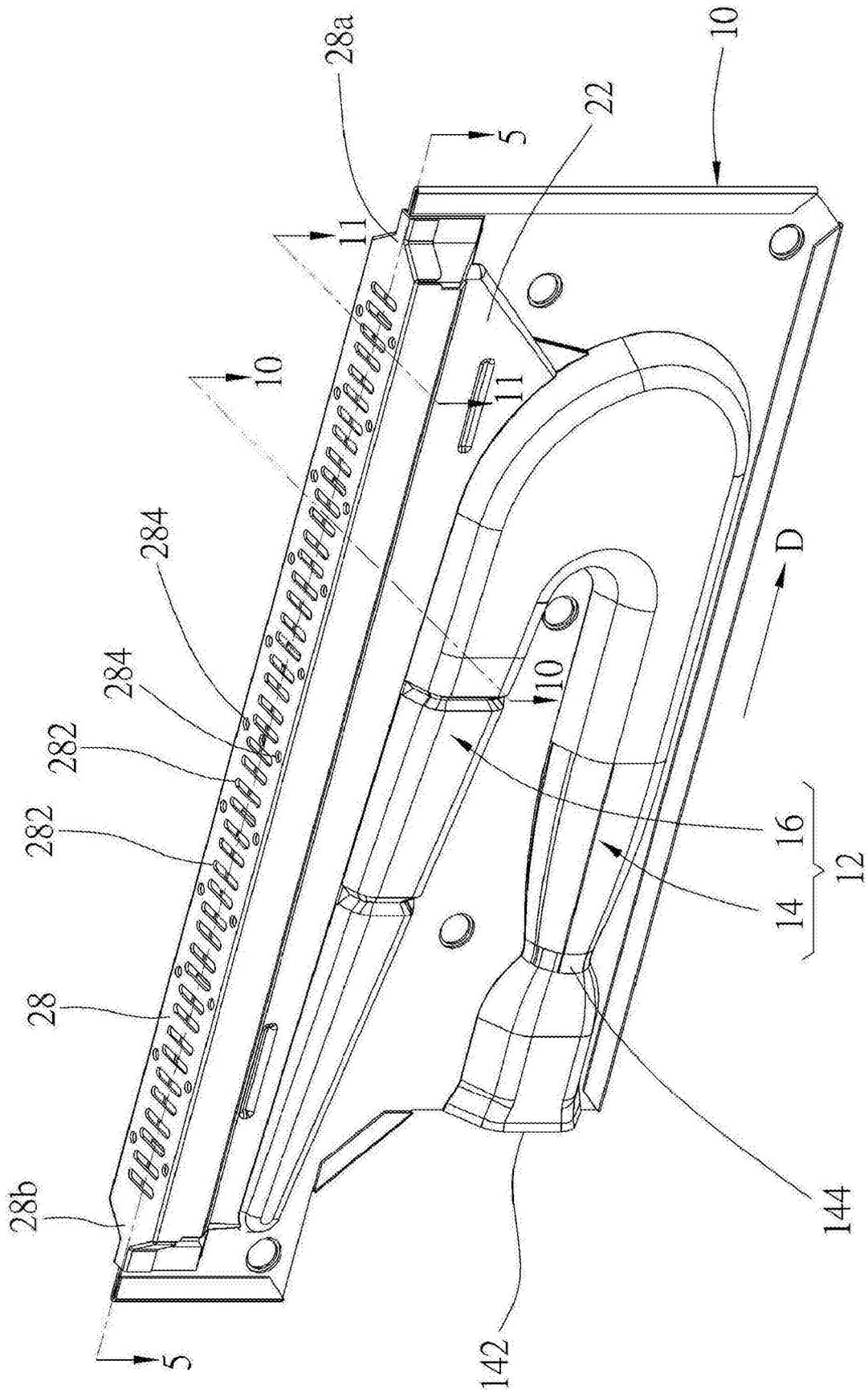


图3

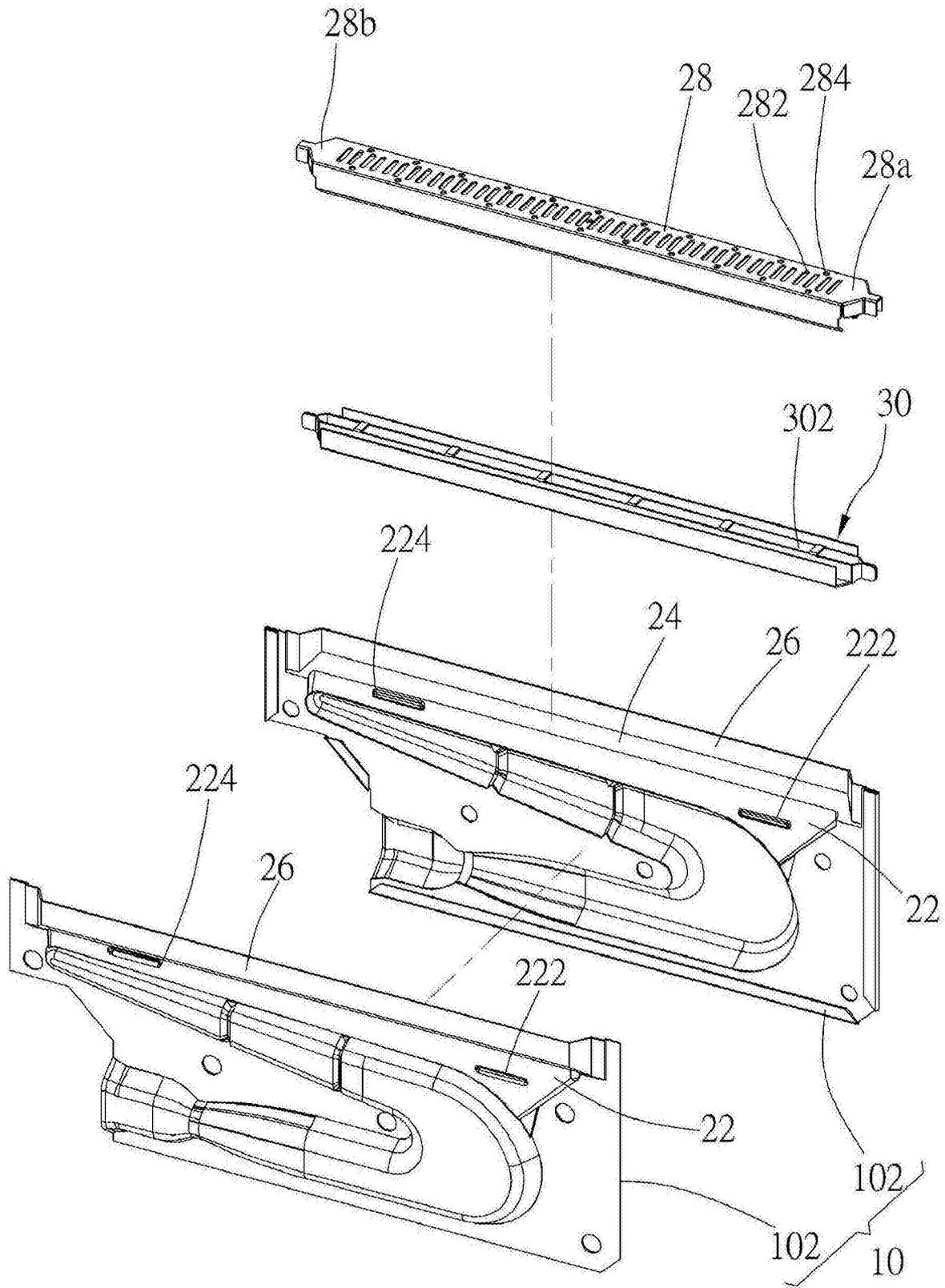


图4

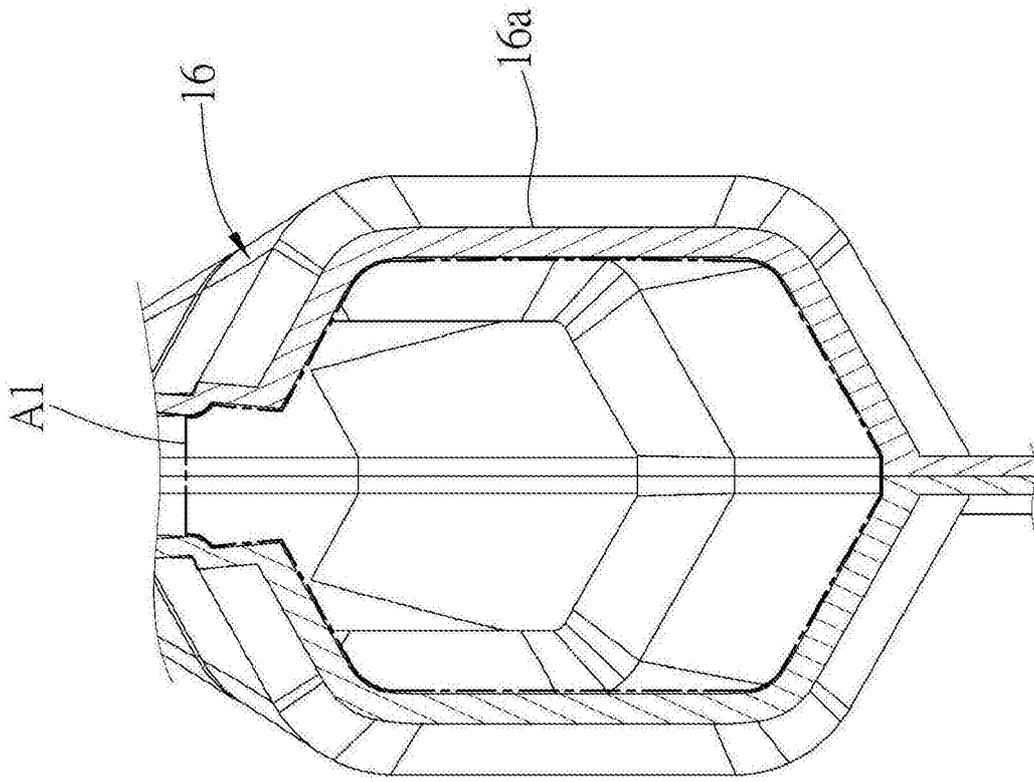


图6

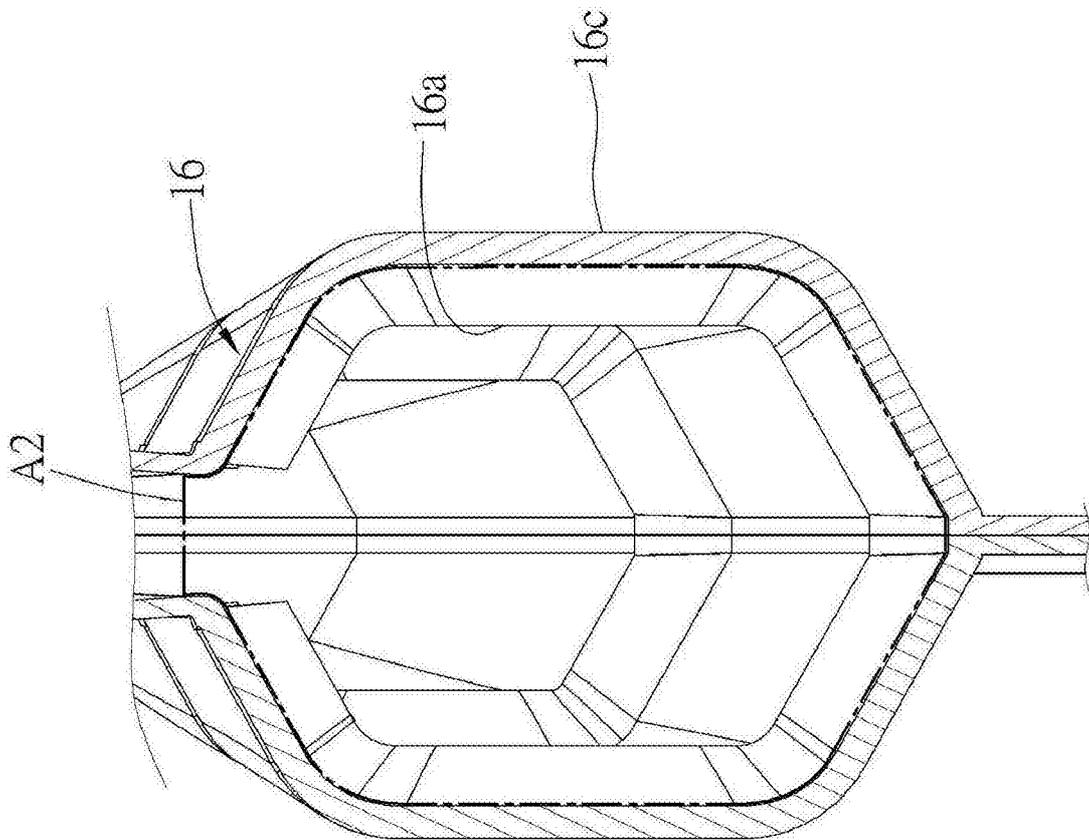


图7

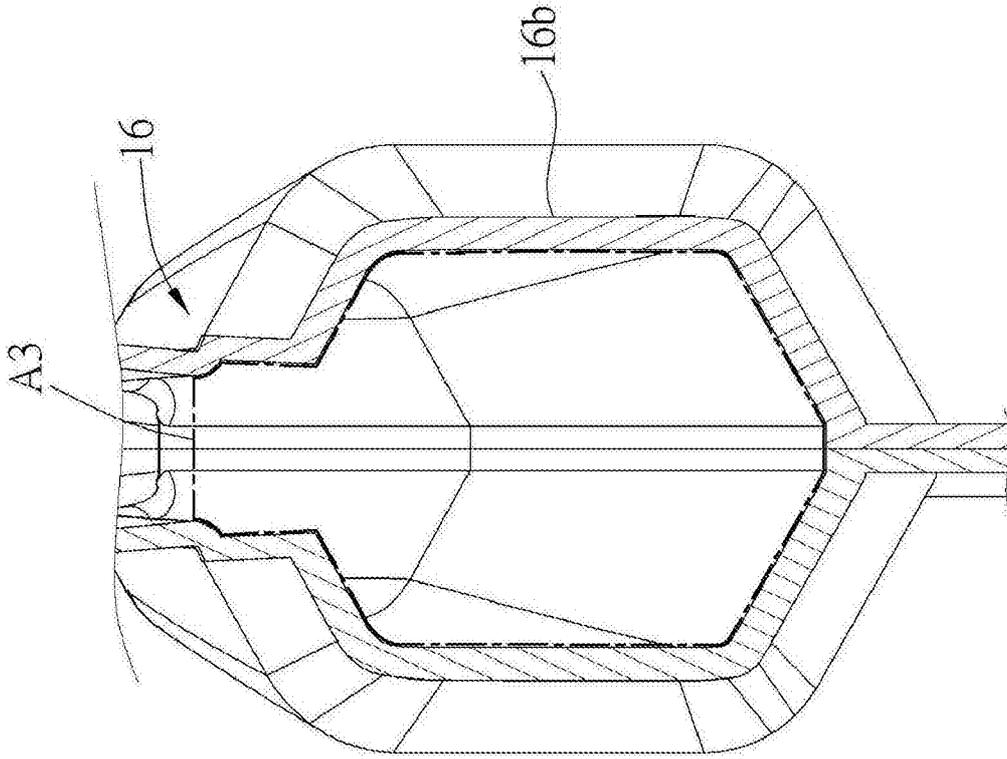


图8

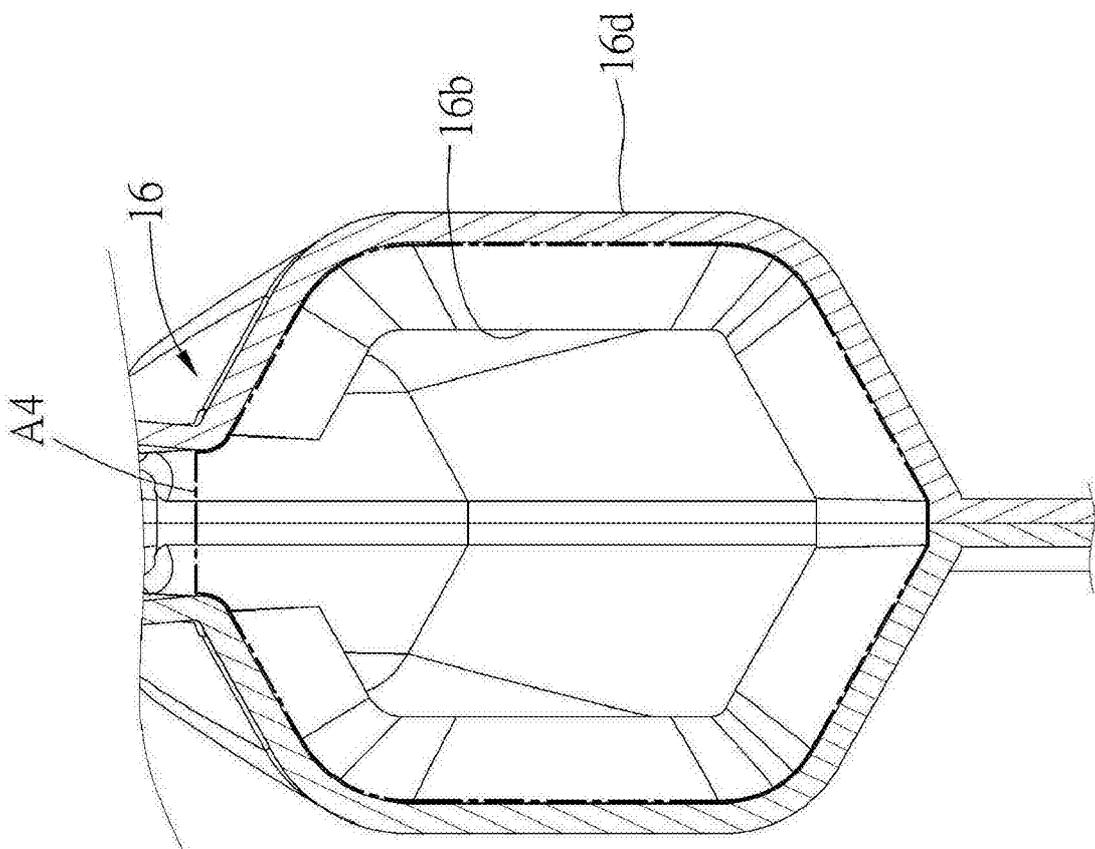


图9

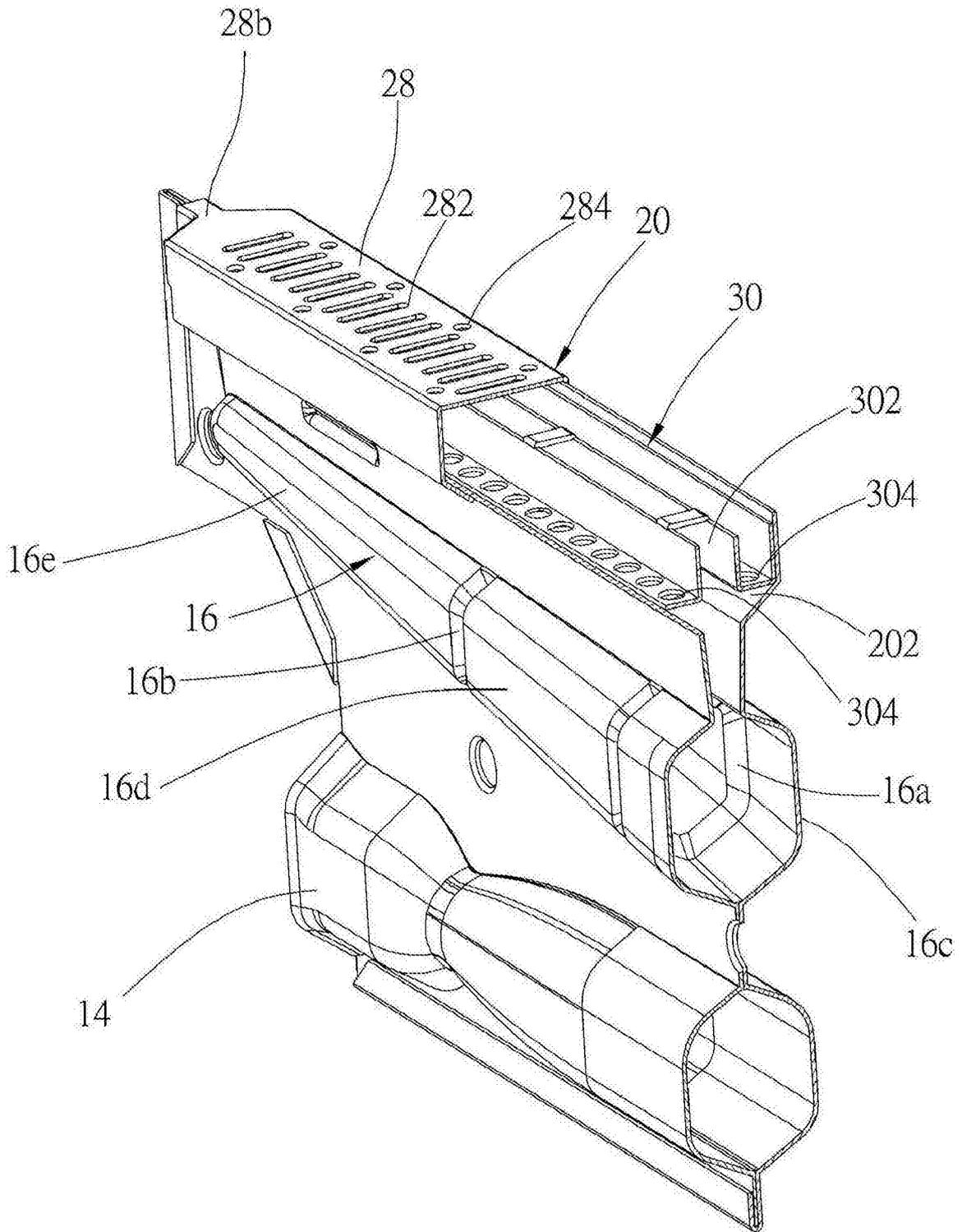


图10

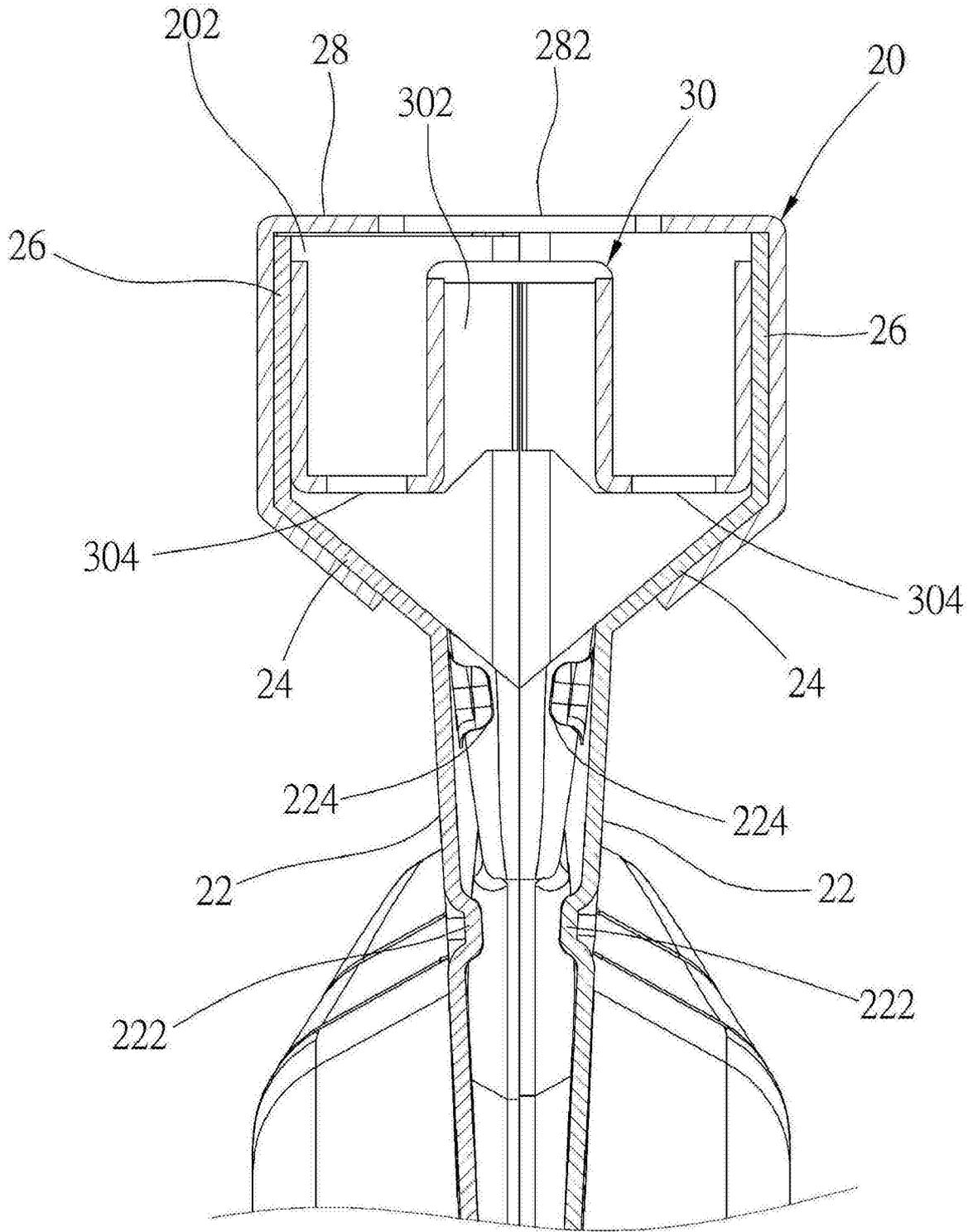


图11

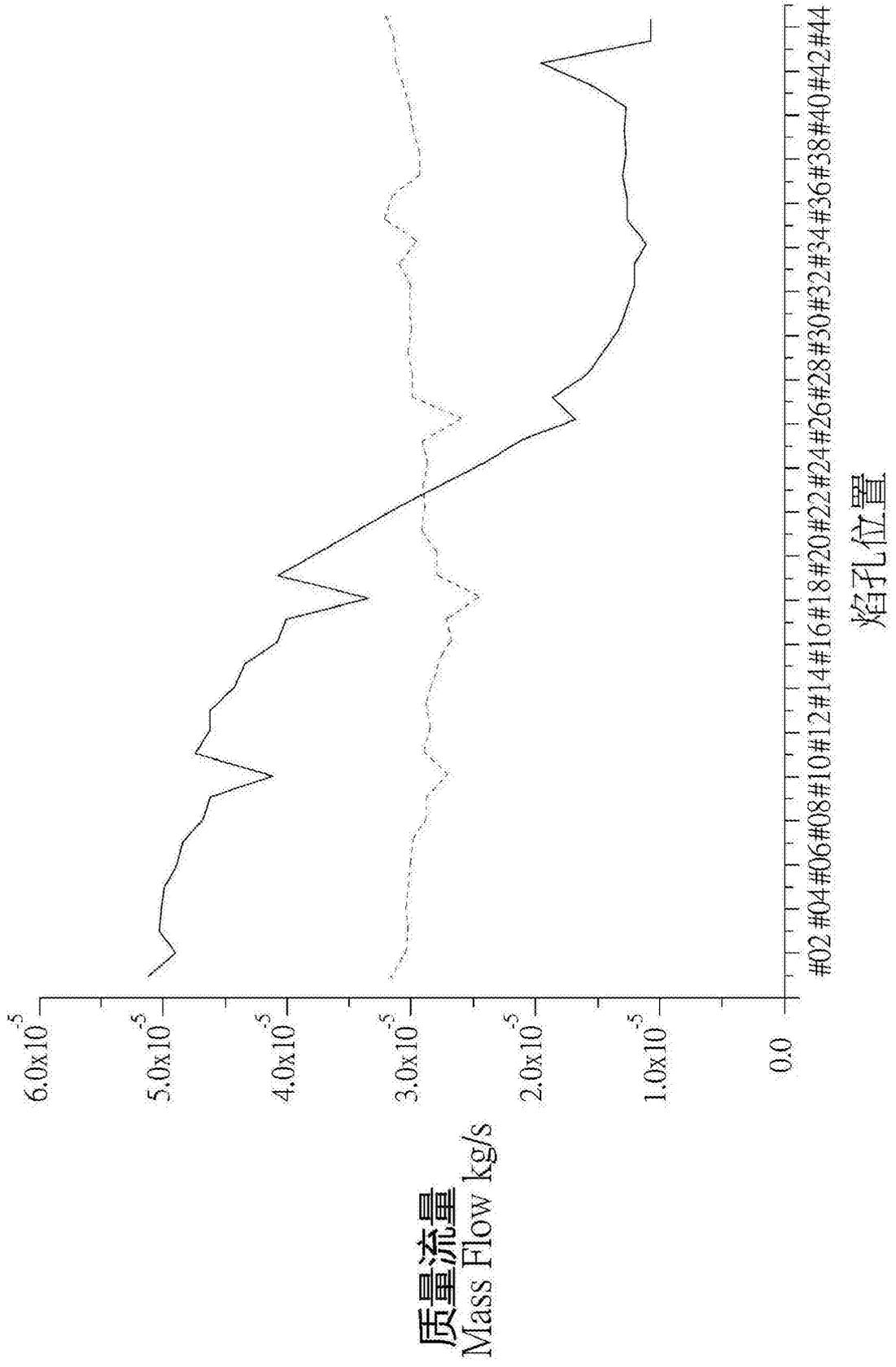


图13

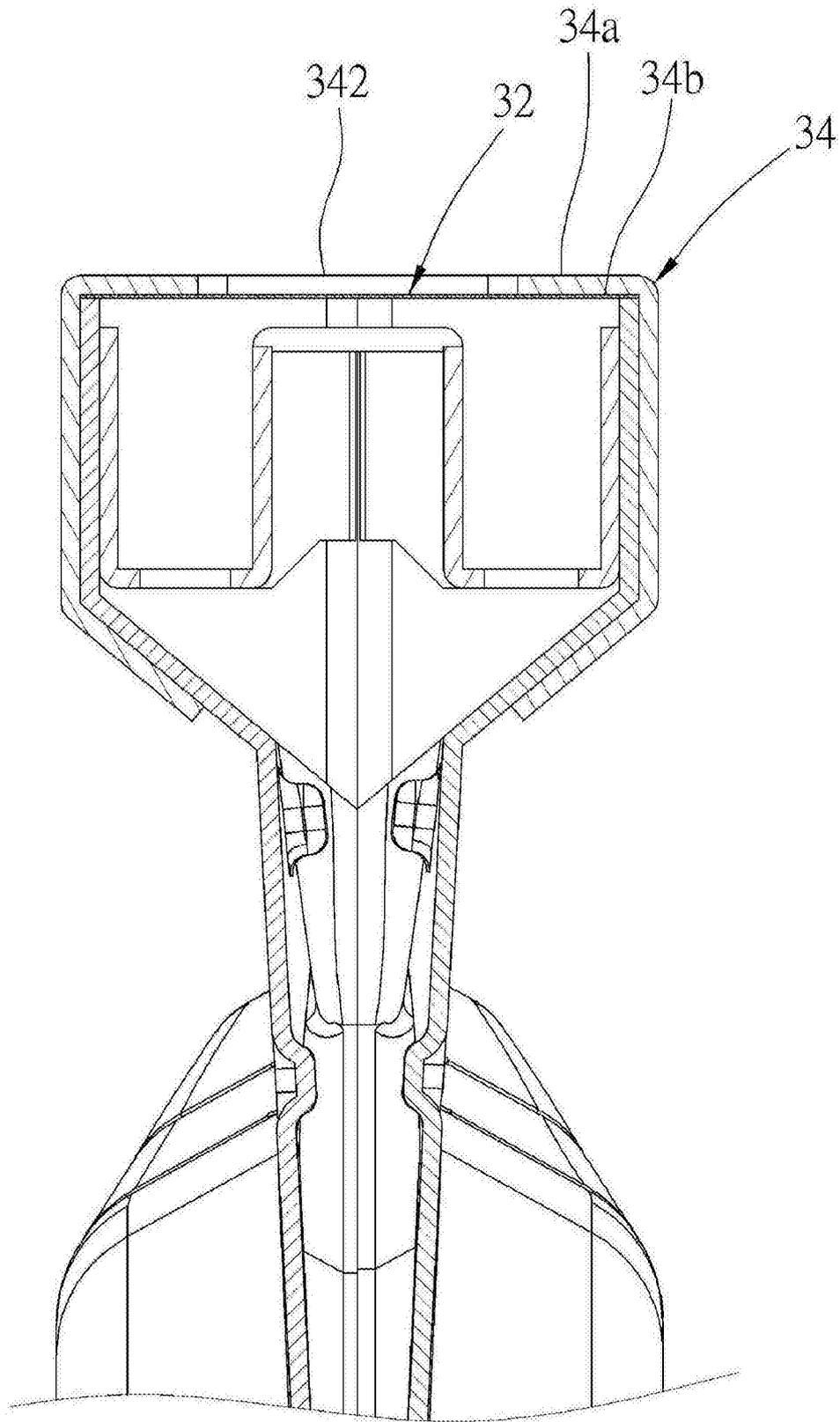


图14

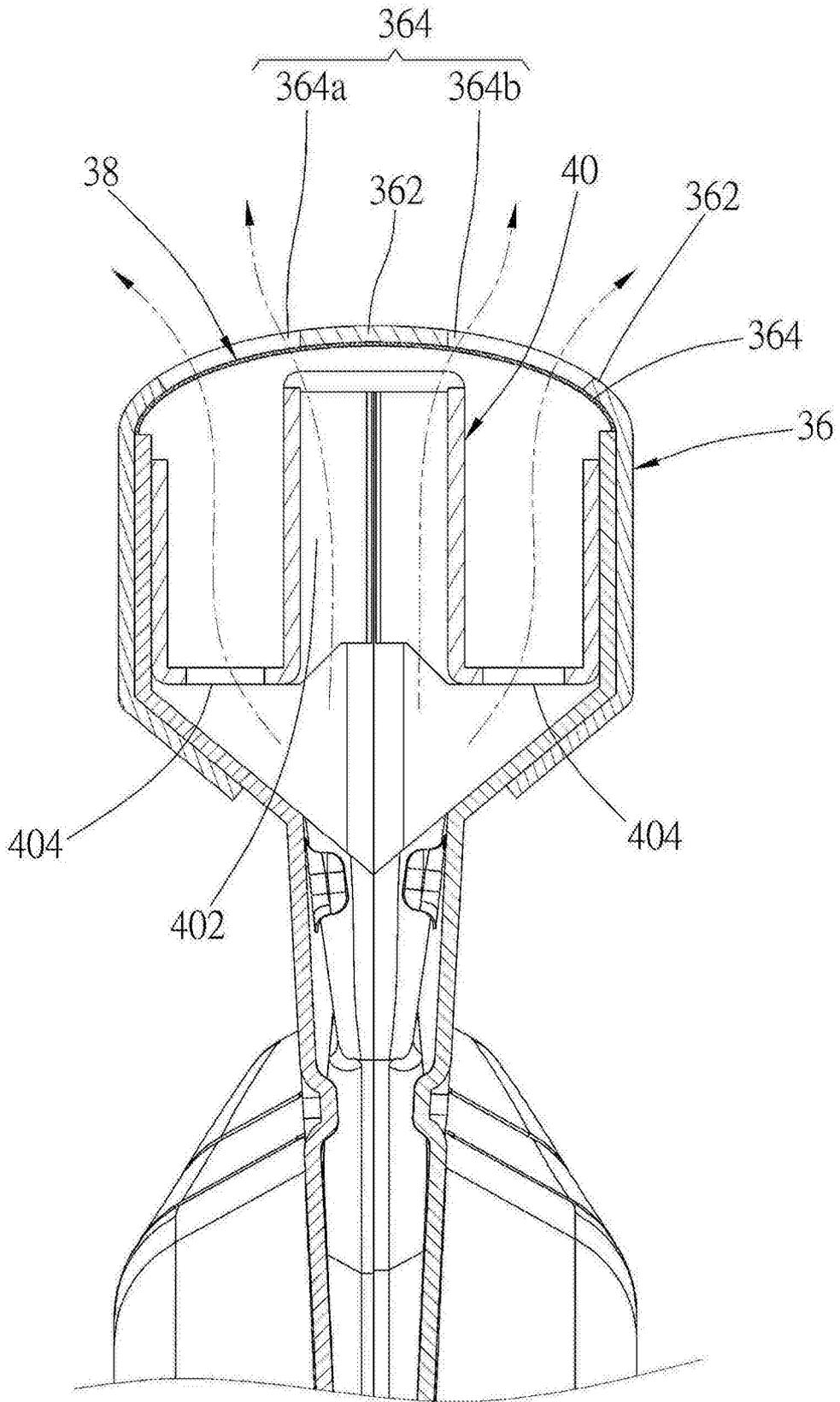


图15