

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101596387 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 200910148483. 9

代理人 王维绮

(22) 申请日 2005. 08. 05

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B01D 46/52 (2006. 01)

60/599, 686 2004. 08. 06 US

60/600, 081 2004. 08. 09 US

60/602, 721 2004. 08. 18 US

60/616, 364 2004. 10. 05 US

(56) 对比文件

US 5759217 A, 1998. 06. 02, 说明书摘要 .

US 5795361 A, 1998. 08. 18, 说明书摘要 .

US 5222488 A, 1993. 06. 29, 说明书摘要 .

(62) 分案原申请数据

审查员 时彦卫

200580033696. 7 2005. 08. 05

(73) 专利权人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 G · L · 赖克特 W · R · W · 毕晓普

B · K · 尼尔森 达雷尔 · 韦格纳

B · R · 克瑞肖

弗拉季米尔 · 柯拉尼斯基

T · G · 米勒 唐纳德 R · 莫克

凯文 J · 施拉盖 R · J · 奥森道夫

B · A · 康佩 T · J · 伦德格润

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有

限公司 11275

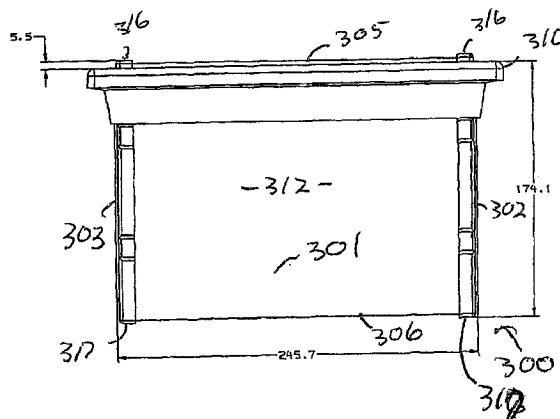
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 70 页

(54) 发明名称

空气过滤器装置 ; 组件和方法

(57) 摘要

披露了一种空气过滤器装置 (300)。所述空气过滤器装置包括介质带, 它包括波纹状片材固定至表面片材, 并形成入口和出口槽纹, 以层叠形式彼此固定。披露了介质包结构, 它包括所述层叠介质, 具有模制结构以固定和密封所述介质带的相对侧边缘, 还披露了包括所述介质包 (301) 的过滤器滤芯, 和包括所述过滤器滤芯的空气滤清器。还披露了组装和使用方法。还披露了使用的系统。



1. 一种空气过滤器滤芯结构, 包括 :
 - (a) 过滤介质包, 它包括槽纹片材固定至表面片材, 并且形成在第一和第二相对的流动面之间延伸的入口和出口流动通道 ; 和
 - (b) 外壳密封结构, 模制在所述过滤器滤芯结构上 ;
 - (i) 所述外壳密封结构完全环绕介质包 ;
 - (A) 所述外壳密封结构包括一区域, 所述区域定向在密封期间收缩 ; 和
 - (B) 所述外壳密封结构包括槽, 它完全环绕介质包, 在定向在密封期间收缩的所述区域和介质包之间延伸 ;
 - (1) 所述槽在朝向一个流动面的方向上开口。
2. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯结构, 其中 :
 - (a) 所述介质包包括单个介质带的层叠结构, 每个介质带包括槽纹片材固定至表面片材。
3. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯结构, 其中 :
 - (a) 所述介质包具有第一组两个相对侧面 ; 和,
 - (b) 模制侧板结构, 位于过滤器滤芯结构上 ;
 - (i) 所述模制侧板结构包括至少第一和第二相对的模制面板, 密封覆盖在至少部分第一组两个相对侧面上模制就位。
4. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯结构, 其中 :
 - (a) 所述外壳密封结构延伸通过模制侧板结构。
5. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯结构, 其中 :
 - (a) 所述过滤介质包具有第二组两个相对侧面, 每个侧面至少部分不被模制侧板结构覆盖。
6. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯结构, 其中 :
 - (a) 所述外壳密封结构是模制侧板结构的一体模制部分。
7. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯结构, 其中 :
 - (a) 所述介质包是块状的层叠结构。
8. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯结构, 其中 :
 - (a) 所述介质包是斜层叠结构, 形成至少一个斜平行四边形截面。
9. 一种空气滤清器, 包括 :
 - (a) 外壳, 它具有入口部分和出口部分 ; 和
 - (b) 根据权利要求 1 所述的过滤器滤芯结构 ; 所述过滤器滤芯置于外壳内, 使外壳密封结构轴向收缩, 以密封阻止不希望程度的未过滤空气在入口和出口部分之间流动。
10. 根据权利要求 9 所述的空气滤清器, 其中 :
 - (a) 空气过滤器滤芯结构设置使部分外壳伸入槽中。
11. 一种空气滤清器系统, 包括 :
 - (a) 外壳, 它具有空气流入口和空气流出口 ;
 - (b) 空气过滤器滤芯, 它可操作地设置在外壳中并可从外壳中取出, 位置便于过滤被引导从空气流入口流向空气流出口的空气流 ; 所述过滤器滤芯包括 :
 - (i) 过滤介质包, 它包括单个介质带的层叠结构, 每个介质带包括槽纹片材固定至表面

片材,以形成在第一和第二相对的流动面之间延伸的入口和出口流动通道;和,

- (ii) 外壳密封结构,所述外壳密封结构被模制到空气过滤器滤芯上;和
- (c) 空气质量流量传感器,所述空气质量流量传感器连接至所述空气滤清器系统。

12. 根据权利要求 11 所述的空气滤清器系统,包括:

- (a) 空气增压室,位于过滤器滤芯的下游;
- (i) 所述空气质量流量传感器安装在空气增压室上。

13. 根据权利要求 11 所述的空气滤清器系统,其中:

- (a) 介质包具有平面的入口流动面和平面的出口流动面。

14. 根据权利要求 11 所述的空气滤清器系统,其中:

- (a) 介质包是块状的层叠结构。

15. 根据权利要求 11 所述的空气滤清器系统,其中:

- (a) 各槽纹具有至少一个针刺端。

16. 根据权利要求 11 所述的空气滤清器系统,其中:

- (a) 空气滤清器外壳包括入口部分和出口部分;和
- (b) 外壳密封结构是轴向收缩密封,设置在介质包上并围绕介质包延伸;
- (i) 过滤器滤芯设置在外壳中,使外壳密封结构轴向收缩以便密封。

17. 根据权利要求 16 所述的空气滤清器系统,其中:

(a) 介质包包括模制侧板结构,它包括第一和第二相对的模制面板,直接模制到由介质带的前端和尾端限定的介质包的第一组两个相对侧面;

- (i) 外壳密封结构被模制到介质包和侧板结构并且围绕介质包和侧板结构延伸。

18. 根据权利要求 11 所述的空气滤清器系统,其中:

- (a) 密封结构包括槽,它环绕介质包;和,
- (b) 外壳包括伸入所述槽的部分。

19. 根据权利要求 18 所述的空气滤清器系统,其中:

- (a) 所述槽面向出口流动面的方向。

20. 一种操作空气滤清器系统的方法;所述方法包括以下步骤:

(a) 通过经由过滤介质包过滤空气,所述过滤介质包包括单个介质带的层叠结构,每个介质带包括槽纹片材固定至表面片材,以形成在第一和第二相对的流动面之间延伸的入口和出口流动通道;和

(b) 通过设置与介质包间隔并位于介质包下游的空气质量流量传感器,监测离开过滤介质包的已过滤空气流。

21. 一种空气过滤器滤芯结构,包括:

(a) 过滤介质包,所述过滤介质包具有空气入口流动面和相对的空气出口流动面;所述介质包包括在空气入口流动面和空气出口流动面之间延伸的槽纹介质;

(b) 模制侧板结构,所述模制侧板结构包括至少第一和第二相对的模制面板,所述模制面板直接模制到由所述介质带的前端和尾端限定的介质包的第一组两个相对侧面;和

- (c) 外壳密封结构,所述外壳密封结构模制在过滤器滤芯结构上;

- (i) 所述外壳密封结构完全环绕介质包;

- (A) 所述外壳密封结构包括一区域,所述区域定向在密封期间收缩;和

(B) 所述外壳密封结构包括槽,所述槽环绕介质包,在定向在密封期间收缩的所述区域和介质包之间延伸;

(1) 所述槽在朝向一个流动面的方向上开口。

空气过滤器装置 ; 组件和方法

[0001] 本申请是作为 PCT 国际专利申请以一家美国公司,唐纳森公司 (Donaldson Company, Inc.) 的名义于 2005 年 8 月 4 日提出的,该公司是除了美国之外所有指定国的申请人,而 Gregory L. Reichter, Wayne R. W. Bishop, Benny Kevin Nelson, Darrel Wegner, Bruce Crenshaw, Vladimir Kladnitsky, Thomas G. Miller, Donald Raymond Mork, Kevin Schrage, Richard J. Osendorf, Bradley A. Kuempel, 和 Thomas John Lundgren, 均为美国公民,是指定为仅限于美国申请的申请人。

对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请包括 (带有修改) 申请日为 8 月 6 日的美国临时申请流水号 60/599, 686 的内容以及加入的信息 ; 该文献的完整内容在此被结合入本文。

[0003] 本申请还包括 (带有修改) 申请日为 8 月 9 日的美国临时申请流水号 60/600, 081 的内容和加入的信息 ; 该文献的完整内容在此被结合入本文。

[0004] 本申请还包括 (带有修改) 申请日为 8 月 18 日的美国临时申请流水号 60/602, 721 的内容和加入的信息 ; 该文献的完整内容在此被结合入本文。

技术领域

[0005] 本发明涉及用于过滤气体的过滤介质。本发明特别涉及使用 z - 过滤介质的介质包, 所述 z 过滤介质包括波纹状介质片材固定至表面片材, 形成介质包。更具体地讲, 本发明涉及所述介质包以及它们包含在可维修的过滤器滤芯结构中, 通常用于空气滤清器。还披露了空气滤清器结构, 组装和使用方法, 和使用系统。

背景技术

[0006] 流体流, 如空气, 可能携带有杂质物质。在很多情况中, 需要从流体流中过滤某些或所有的杂质物质。例如, 进入发动机用于机动车辆或发电设备的空气流 (例如, 助燃空气), 进入气轮机系统的气流和进入各种燃烧炉中的空气流中携带有需要过滤的颗粒状杂质。对于所述系统, 优选从流体中排除选定的杂质物质 (或降低它的含量)。业已开发了多种流体过滤器 (空气或液体过滤器) 装置, 用于抑制杂质。不过, 需要不断地改进。

发明内容

[0007] 根据本发明的一部分, 提供了可用于优选过滤器滤芯, 如空气过滤器滤芯的特征。这些特征可以同时使用, 以提供优选的过滤器滤芯, 不过可以仅使用选定的某些特征来构造某些优选的滤芯。另外, 提供了制造和使用方法。

[0008] 在本发明的一个方面, 提供了优选的介质包, 用于或用作空气过滤器滤芯。所述介质包包括层叠的 z - 过滤结构, 它具有相对的流动面和相对的侧面。在相对的侧面, 层叠带的端部通过模制的尾端件固定并密封。优选所述模制的尾端件包括模制的聚氨酯。另外, 提供了原位模制的密封结构。

[0009] 还披露了空气滤清器结构,它使用所述过滤器滤芯作为维修件。

[0010] 示出了本申请所披露类型的过滤器滤芯的各种优选特征。另外,示出并披露了空气滤清器,空气滤清器系统的变化形式,以及使用的示例环境。另外,示出和披露了组装方法。

附图说明

[0011] 图 1 是可用于本发明结构中的 z- 过滤介质的局部示意性透视图。

[0012] 图 2 是图 1 所示介质的一部分的放大示意性剖视图。

[0013] 图 3 是各种波纹状介质定义的示例的示意图。

[0014] 图 4 是根据本发明制造介质的工艺的示意图。

[0015] 图 5 是可用于本发明结构的介质槽纹的可选末端针刺的剖视图。

[0016] 图 6 是制造块状层叠的 z- 过滤介质包的步骤的示意图。

[0017] 图 7 是根据本发明的过滤器滤芯的示意性侧视图。

[0018] 图 8 是图 7 所示过滤器滤芯的端视图。

[0019] 图 9 是图 7 所示过滤器滤芯的俯视平面图。

[0020] 图 10 是沿图 9 的线 A-A 的剖视图。

[0021] 图 11 是根据本发明的另一种过滤器滤芯的示意性透视图。

[0022] 图 12 是图 11 所示过滤器滤芯的俯视平面图。

[0023] 图 13 是沿图 12 的线 A-A 的侧剖视图。

[0024] 图 14 是沿图 12 的线 B-B 的剖视图。

[0025] 图 15 是可用于图 11 所示过滤器滤芯的筒 / 盒的示意性俯视平面图。

[0026] 图 16 是沿图 15 的线 B-B 的剖视图。

[0027] 图 17 是沿图 15 的线 A-A 的剖视图。

[0028] 图 18 是筒 / 盒的透视图。

[0029] 图 19 是空气滤清器一部分的局部示意性剖视图。

[0030] 图 20 是轻型货车的示意图,其中可以使用本发明的空气滤清器系统。

[0031] 图 21 是可用于轻型货车的空气滤清器系统的透视图。

[0032] 图 22 是轻型货车引擎罩下部分发动机舱的示意性透视图,其内置有图 21 所示的空气滤清器系统。

[0033] 图 23 示出在插入或取出过滤器滤芯的步骤期间,图 21 所示空气滤清器系统的分解透视图。

[0034] 图 24 是采用本发明原理的空气滤清器结构的透视图。

[0035] 图 25 是图 24 所示空气滤清器结构的侧视图。

[0036] 图 26 是图 24 和 25 所示空气滤清器结构的俯视平面图。

[0037] 图 27 是沿图 26 的线 27-27 的剖视图。

[0038] 图 28 是沿图 26 的线 28-28 的剖视图。

[0039] 图 29 是图 28 的一部分的放大局部图。

[0040] 图 30 是图 24 所示空气滤清器的分解透视图。

[0041] 图 31 是图 24 所示空气滤清器的另一个分解透视图。

- [0042] 图 32 是图 27 的一部分的放大局部图。
- [0043] 图 33 是图 27 的一部分的放大局部图。
- [0044] 图 34 是图 24 所示空气滤清器主体部件的透视图。
- [0045] 图 35 是图 34 所示部件的俯视图。
- [0046] 图 36 是沿图 35 的线 36-36 的剖视图。
- [0047] 图 37 是图 36 一部分的放大图。
- [0048] 图 38 是沿图 35 的线 38-38 的剖视图。
- [0049] 图 39 是图 38 的一部分的放大局部图。
- [0050] 图 40 是图 24 所示空气滤清器的盖子部件的透视图。
- [0051] 图 41 是图 40 所示盖子部件的俯视平面图。
- [0052] 图 42 是沿图 41 的线 42-42 的剖视图。
- [0053] 图 43 是图 42 的一部分的放大局部图。
- [0054] 图 44 是沿图 41 的线 44-44 的剖视图。
- [0055] 图 45 是可用于图 24 所示空气滤清器的过滤器滤芯的透视图。
- [0056] 图 46 是图 45 所示滤芯的俯视平面图。
- [0057] 图 47 是沿图 46 的线 47-47 的剖视图。
- [0058] 图 48 是沿图 46 的线 48-48 的剖视图。
- [0059] 图 49 是图 48 的一部分的放大局部图。
- [0060] 图 50 是另一空气滤清器组件的透视图。
- [0061] 图 51 是图 50 所示空气滤清器组件的俯视平面图。
- [0062] 图 52 是沿图 51 的线 52-52 的剖视图。
- [0063] 图 53 是沿图 51 的线 53-53 的剖视图。
- [0064] 图 54 是图 53 的一部分的放大局部图。
- [0065] 图 55 是可用于图 50 所示空气滤清器的过滤器滤芯的透视图。
- [0066] 图 56 是图 55 所示过滤器滤芯的俯视平面图。
- [0067] 图 57 是沿图 56 的线 57-57 的剖视图。
- [0068] 图 58 是沿图 56 的线 58-58 的剖视图。
- [0069] 图 59 是模具结构的俯视平面图,可用于在介质包上形成模制的侧板,例如图 45 所示一般类型的介质包。
- [0070] 图 59A 是图 59 所示模具结构的透视图。
- [0071] 图 60 是沿图 59 的线 60-60 的剖视图。
- [0072] 图 61 是沿图 59 的线 61-61 的剖视图。
- [0073] 图 62 示出介质包置于图 59 所示模具结构中的剖视图;图 62 的视图以类似于图 61 的视角示出了模具。
- [0074] 图 63 示出通过图 62 所示结构进行加工步骤所得到的介质包被倒置,并置于图 59 所示的模具结构中,用于模制第二个相对的侧板。
- [0075] 图 64 是在图 63 所示制造步骤之后的介质包的侧视图;图 64 是朝向未被侧板覆盖的一侧的侧视图。
- [0076] 图 65 是图 64 所示介质包的侧视图,朝向其上具有模制侧板的一侧。

[0077] 图 66 是图 64 和 65 所示介质包置于第一模具部分中,用于在所述介质包上形成外壳密封环的示意性侧视图。

[0078] 图 67 是图 66 所示结构的俯视平面图。

[0079] 图 68 是类似于图 66 的视图,将第二模具部分置于第一模具部分上,用于模制作业。

[0080] 图 69 是与图 68 所示不同的另一种模制作业的示意图。

[0081] 图 70 是大致根据图 55 所示过滤器滤芯,可用于形成过滤器滤芯侧板和密封部分的模具结构的俯视平面图。

[0082] 图 71 是沿图 70 的线 71-71 的剖视图,在图 71 中,所示出的模具部分内置有介质包。

[0083] 图 72 是沿图 70 的线 72-72 的剖视图;在图 72 中,所示出的模具部分内置有介质包。

[0084] 图 73 是图 70 所示模具结构的示意图,具有通过图 72 和 73 所示步骤得到的介质包,倒置并固定在内用于模制作业,图 73 的视图示出了从图 71 的截面观察位置看到的所述介质包固定在模具中。

[0085] 图 74 是可用于形成图 55 所示过滤器滤芯的部分的模具部件的透视图。

[0086] 图 75 是图 74 所示模具部件的俯视平面图。

[0087] 图 76 是沿图 75 的线 76-76 的剖视图。

[0088] 图 77 是沿图 75 的线 77-77 的剖视图。

[0089] 图 78 是图 75 所示模具结构的剖视图,示意性地示出了在制造步骤期间所述介质包上具有模制部分置于模具中;图 78 的观察位置与图 76 剖视图的观察位置类似。

[0090] 图 79 是模具结构的示意性剖视图,可用作形成具有类似于图 55 所示特征的过滤器滤芯的另一种结构。

[0091] 图 80 是图 79 所示模具结构的模具底部的俯视平面图,其内置有介质包。

[0092] 在某些附图中提供了一些尺寸(以 mm 为单位,有时以英寸为单位),作为示例。其他尺寸是可行的。

具体实施方式

1. Z- 过滤介质结构,概述

[0093] 槽纹过滤介质可用于以多种方式提供流体过滤器结构。一种众所周知的方式是 z- 过滤器结构。本文所用的术语“z- 过滤器结构”,是指这样的过滤器结构,其中单独的波纹状、折叠或以其他方式形成的过滤槽纹被用于形成成组的纵向、通常是平行的入口和出口过滤槽纹,用于使流体流过所述介质;流体沿介质的入口和出口流动端(或流动面)之间的槽纹长度流动。z- 过滤介质的一些示例披露于美国专利 5,820,646;5,772,883;5,902,364;5,792,247;5,895,574;6,210,469;6,190,432;6,350,296;6,179,890;6,235,195;Des. 399,944;Des. 428,128;Des. 396,098;Des. 398,046;和 Des. 437,401;上述十五篇引用参考文献的每一篇均在此被结合入本文。

[0094] 一种类型的 z- 过滤介质,采用两个特定介质部件结合在一起,以形成介质结构。这两个部件是:(1) 槽纹(通常是波纹状)介质片材;和,(2) 表面介质片材。表面介质片材

通常是非波纹状,不过它可以是波纹状,例如垂直于在此被结合入本文,申请日为 2004 年 2 月 11 日的美国临时申请 60/543,804 中所披露的槽纹方向。

[0095] 槽纹(通常是波纹状)介质片材和表面介质片材一起,用于形成具有平行的入口和出口槽纹的介质。在某些情况,所述槽纹片材和表面片材固定在一起,然后卷绕以形成 z-过滤介质结构。所述结构披露于,例如 U. S. 6,235,195 和 6,179,890 中,上述每一份文献在此均被结合入本文。在某些其他结构中,波纹状介质固定至表面介质的某些非卷绕部分彼此层叠,以形成过滤器结构。这种结构的示例披露于 5,820,646 号专利的图 11,该文献在此被结合入本文。

[0096] 本文中的术语“波纹状”表示介质中的结构,是指使介质从两个波纹辊之间通过,即进入两个波纹辊的辊隙或咬合部分所得到的槽纹结构,其中每个辊具有适合在所得到的介质上造成波纹影响的表面特征。术语“波纹”不是指不涉及使介质通过波纹辊之间的咬合部分的技术所形成的槽纹。不过,术语“波纹状”是指介质在形成波纹之后的进一步变化或变形,例如通过在 PCT WO 04/007054 中所披露的折叠技术,其公开日为 2004 年 1 月 22 日,该文献在此被结合入本文。

[0097] 波纹状介质是槽纹介质的特定形式。槽纹介质是具有单独槽纹延伸通过的介质(例如通过压制波纹或折叠形成)。

[0098] 采用 z-过滤介质的可维修过滤元件或过滤器滤芯结构有时被称作“直通流动结构”或其变化形式。一般,在本文中是指可维修的过滤元件一般具有入口流动端(或面)或相对的出口流动端(或面),流体大体沿相同的直通方向进入和离开过滤器滤芯。在本文中,术语“可维修的”是指包含介质的过滤器滤芯,它定期地从相应的流体(例如空气)滤清器中取出并更换。在一些情况,每个入口流动端和出口流动端大致扁平或呈平面,两者彼此平行。不过,其变化形式,例如非平面表面是可行的。

[0099] 直通流动结构(尤其对于卷绕的介质包)是,例如,与可维修的过滤器滤芯,如在此被结合入本文的美国专利号 6,039,778 中所示类型的圆柱形折叠过滤器滤芯不同,其中在所述圆柱形折叠过滤器滤芯中,流体在通过可维修滤芯时一般会在滤芯内转向。就是说,在 6,039,778 专利的过滤器中,流体通过圆柱形侧面进入圆柱形过滤器滤芯,然后转向通过端面离开(顺流系统)。在通常的逆流系统中,流体通过端面进入可维修的圆柱形滤芯,然后转向通过圆柱形过滤器滤芯的侧面离开。所述逆流系统的示例在美国专利号 5,613,992 中示出,该文献在此被结合入本文。

[0100] 本文所用的术语“z-过滤介质结构”及其变化形式,仅仅表示下列任意一种或全部:波纹状或槽纹介质网固定在(表面)介质上,具有适当的密封以允许限定入口和出口槽纹;或,由所述介质构造或形成的介质包,形成入口和出口槽纹的三维网络结构;和/或,包括所述介质包的过滤器滤芯或结构。

[0101] 在图 1 中,示出了可用于 z-过滤介质的介质 1 的示例。介质 1 由波纹片材 3 和表面片材 4 形成。

[0102] 一般,图 1 所示波纹片材 3 的类型一般在本文被表征为具有规则,弯曲波型的槽纹或波纹 7。在本文中,术语“波型”是指交替的波谷 7b 和波峰 7a 的槽纹或波纹型式。在本文中,术语“规则的”是指这样的事实,即成对的波谷和波峰(7b,7a)以大致相同重复的波纹(或槽纹)形状和大小交替。(另外,通常在规则的结构中,每个波谷 7b 大体是每个

波峰 7a 的倒置。) 因此, 术语“规则的”表示波纹(或槽纹)型式包括每对(包括相邻的波谷和波峰)重复的波谷和波峰, 在沿槽纹长度的至少 70% 波纹的大小和形状大体上没有改变。在本文中, 术语“大体上”是指由于形成波纹状或槽纹片材的工艺或形式的改变而导致的变化, 而不是由于介质片材 3 的柔性这一事实而产生的微小变化。对于重复型式的表征, 不是指在任意给定的过滤器结构中, 必须存在相同数量的波峰和波谷。介质 1 可以止于, 例如, 一对波峰和波谷之间, 或者部分沿一对波峰和波谷。(例如, 在图 1 中以局部图示出的介质 1 具有八个完整的波峰 7a 和七个完整的波谷 7b)。另外, 相对的槽纹末端(波谷和波峰末端)可以彼此不同。末端的这些变化在所述定义中不予考虑, 除非另有说明。就是说, 槽纹末端的变化包含在上述定义的范围之内。

[0103] 在表征波纹的“弯曲的”波型时, 术语“弯曲的”是指不是通过介质上的折叠或折纹形状所得到的波纹型式, 而是每个波峰的顶点 7a 和每个波谷的底部 7b 沿半径曲线形成。所述 z - 过滤介质的通常半径为至少 0.25mm, 并通常不大于 3mm。

[0104] 对于波纹状片材 3, 图 1 中所示的特定规则, 弯曲波型的其他特征是, 在大约每个波谷和每个相邻波峰的中点 30, 沿槽纹 7 的大部分长度, 有过渡区, 在这里弯曲部分倒置。例如, 观察图 1 的背侧或面 3a, 波谷 7b 是凹入区域, 而波峰 7a 是凸起区域。当然, 当朝向正侧或面 3b 观察时, 侧面 3a 的波谷 7b 形成波峰; 而面 3a 的波峰 7a 形成波谷。(在一些情况, 区域 30 可以是直片段, 而不是点, 弯曲部分在片段 30 的末端倒置)。

[0105] 图 1 所示的特定规则的, 弯曲波型的波纹片材 3 的一个特征是, 单个波纹大致是直的。在本文中, “直的”是指在边缘 8 和 9 之间的至少 70%, 通常至少 80% 的长度上, 波峰 7a 和波谷 7b 在截面上大体没有变化。术语“直的”对于图 1 所示的波纹型式, 部分区别于 WO 97/40918 的图 1 和公开日为 2003 年 6 月 12 日的 PCT 公开号 W003/47722 中所披露的波纹状介质的锥形槽纹型式, 上述文献在此被结合入本文。WO 97/40918 的图 1 所示的锥形槽纹, 例如, 是弯曲波型, 而不是“规则的”型式, 或直槽纹型式, 如本文所用术语。

[0106] 参见当前图 1 和上文所述, 介质 1 具有第一和第二相对的边缘 8 和 9。当介质 1 卷绕并且形成介质包时, 一般边缘 9 会形成介质包的入口端, 而边缘 8 为出口端, 尽管相反的方向是可行的。

[0107] 邻近边缘 8 提供有密封边 10, 或其他密封结构, 将波纹片材 3 和表面片材 4 密封在一起。密封边 10 有时被称作“单面”密封边, 因为它是波纹片材 3 和表面片材 4 之间的密封边, 形成单面或介质带 1。密封边 10 密封封闭靠近边缘 8 的单个槽纹 11, 阻止空气从其通过。

[0108] 邻近边缘 9 处提供有密封边 14, 或密封结构。密封边 14 一般封闭靠近边缘 9 的槽纹 15, 以防未经过滤的流体从其通过。密封边 14 在层叠时通常以介质 1 的条带形式彼此固定。因此, 密封边 14 会在表面片材 4 的背侧 17 和下一个相邻波纹片材 3 的侧面 18 之间形成密封。当介质 1 被切割成条带并层叠, 而非卷绕时, 密封边 14 有时被称作“层叠密封边”(当密封边 14 用于卷绕结构时, 本文未示出, 它有时被称作“卷绕密封边”)。

[0109] 参见图 1, 一旦介质 1 结合入介质包, 例如通过层叠, 它可以如下工作。首先, 空气沿箭头 12 所示方向进入靠近末端 9 的开口槽纹 11。由于在末端 8 处由密封边 10 封闭, 空气会沿箭头 13 所示方向通过所述介质。然后通过靠近介质包的末端 8 处的槽纹 15 的开口端 15a 离开所述介质包。当然, 可以反方向空气流动来进行工作。

[0110] 对于图 1 中所示的具体结构,平行的波纹 7a,7b 大致从边缘 8 到边缘 9 完全穿过介质。直槽纹或波纹可以在选定位置,尤其在端部变形或折叠。为闭合而在槽纹末端的变化一般在上述定义的“规则的”,“弯曲的”和“波型”中是忽略的。

[0111] 不采用直的、规则的、弯曲波型的波纹形状的 Z- 过滤结构是已知的。例如,在 Yamada 等的 U. S. 5, 562, 825 中示出了采用有些半圆形(截面)的入口槽纹靠近窄的 V- 形(具有弯曲侧)出口槽纹的波纹型式(参见 5, 562, 825 的图 1 和 3)。在 Matsumoto 等的 U. S. 5, 049, 326 中,示出了通过具有半管的一个片材与具有半管的另一片材结合而形成的圆形(截面)或管状槽纹,在所得到的平行直槽纹之间具有扁平区域,参见 Matsumoto 的' 326 的图 2。在 Ishii 等的 U. S. 4, 925, 561(图 1)中示出了折叠成具有矩形截面的槽纹,其中槽纹沿其长度方向收缩。在 WO 97/40918(图 1)中,示出了具有弯曲波型(由相邻弯曲的凸起和凹入波谷形成)但沿其长度收缩(并因此不是直的)的槽纹或平行波纹。另外,在 WO 97/40918 中示出了具有弯曲波型,但具有不同大小的波峰和波谷的槽纹。

[0112] 一般,过滤介质是相对柔性的材料,通常是无纺纤维材料(纤维素纤维,合成纤维或两者),其内经常包含有树脂,有时用其他材料处理。因此,它可适应或构造成各种波纹型式,而没有不可接受的介质损坏。另外,它可以方便地卷绕或以其他方式配置使用,同样没有不可接受的介质损坏。当然,在使用期间,它必须具有这样的性质,以使其会保持所需的波纹结构。

[0113] 在波纹成型过程中,对介质施加非弹性变形。由此防止介质恢复到其原有形状。不过,一旦解除张力,槽纹或波纹会倾向于反弹,恢复至少部分已发生的拉伸和弯曲。表面片材有时固定至槽纹片材,以抑制波纹片材中的这种反弹。

[0114] 另外,通常介质含有树脂。在波纹成型过程中,介质可被加热到树脂的玻璃转变点之上。当树脂随后冷却时,会有助于保持槽纹形状。

[0115] 波纹片材 3,表面片材 4 或两者的介质可在其一个侧面或两个侧面上具有细纤维材料,例如根据 U. S. 6, 673, 136 所披露,该文献在此被结合入本文。

[0116] 有关 z- 过滤结构的一个问题涉及封闭单个槽纹末端。尽管其他方案是可行的,通常提供密封剂或黏合剂,以完成所述封闭。从上述讨论可见,在通常的 z- 过滤介质中,特别是使用直槽纹而非锥形槽纹的介质,在上游端和下游端都需要大密封表面面积(和体积)。在所述位置的高质量密封对于所得到的介质结构的正常工作是至关重要的。大密封体积和面积产生与之相关的问题。

[0117] 现参见图 2,其中示出了采用规则、弯曲波型的波纹片材 43,和非波纹(扁平)流动片材 44 的 z- 过滤介质结构 40。点 50 和 51 之间的距离 D1 定义了给定波纹状槽纹 53 下面的区域 52 中介质 44 的延伸部分。对于在相同距离 D1 上面的波纹状槽纹 53 的弓形介质的长度 D2,当然大于 D1,这是由于波纹状槽纹 53 的形状决定的。对于用在槽纹过滤器用途的通常规则形状的介质,点 50 和 51 之间介质 53 的线性长度 D2 经常是 D1 的至少 1.2 倍。通常,D2 在 1.2-2.0 的范围内,包括端值。一种用于空气过滤器的特别常用的装置具有这样的结构,其中 D2 大约为 1.25-1.35xD1。所述介质,例如已被商用于 Donaldson Powercore™ Z- 过滤结构中。在这里,D2/D1 比有时被表征为波纹状介质的槽纹/平面比或介质拉伸性。

[0118] 在波纹状纸板业中,业已定义了各种标准槽纹。例如,标准 E 槽纹,标准 X 槽纹,标准 B 槽纹,标准 C 槽纹和标准 A 槽纹。图 3 和下面的表 A 结合提供了这些槽纹的定义。

[0119] 本发明的受让人,唐纳森公司 (Donaldson Company, Inc., (DCI)),已在多种 z- 过滤器结构中使用了标准 A 和标准 B 槽纹的变化形式。这些槽纹也在表 A 和图 3 中定义。表 A

(图 3 的槽纹定义)

DCI A 槽纹:槽纹 / 平面 = 1.52 : 1;半径 (R) 如下:

R1000 = .0675 英寸 (1.715mm); R1001 = .0581 英寸 (1.476mm);
R1002 = .0575 英寸 (1.461mm); R1003 = .0681 英寸 (1.730mm);

DCI B 槽纹:槽纹 / 平面 = 1.32 : 1;半径 (R) 如下:

R1004 = .0600 英寸 (1.524mm); R1005 = .0520 英寸 (1.321mm);
R1006 = .0500 英寸 (1.270mm); R1007 = .0620 英寸 (1.575mm);

标准 E 槽纹:槽纹 / 平面 = 1.24 : 1;半径 (R) 如下:

R1008 = .0200 英寸 (.508mm); R1009 = .0300 英寸 (.762mm);
R1010 = .0100 英寸 (.254mm); R1011 = .0400 英寸 (1.016mm);

标准 X 槽纹:槽纹 / 平面 = 1.29 : 1;半径 (R) 如下:

R1012 = .0250 英寸 (.635mm); R1013 = .0150 英寸 (.381mm);

标准 B 槽纹:槽纹 / 平面 = 1.29 : 1;半径 (R) 如下:

R1014 = .0410 英寸 (1.041mm); R1015 = .0310 英寸 (.7874mm);
R1016 = .0310 英寸 (.7874mm);

标准 C 槽纹:槽纹 / 平面 = 1.46 : 1;半径 (R) 如下:

R1017 = .0720 英寸 (1.829mm); R1018 = .0620 英寸 (1.575mm);

标准 A 槽纹:槽纹 / 平面 = 1.53 : 1;半径 (R) 如下:

R1019 = .0720 英寸 (1.829mm); R1020 = .0620 英寸 (1.575mm)。

[0120] 当然,来自波纹盒子行业的其他标准槽纹定义是公知的。

[0121] 一般,波纹状盒子行业的标准槽纹结构可用于定义波纹状介质的波纹形状或大致波纹形状。上述 DCI A 槽纹和 DCI B 槽纹与波纹行业标准 A 和标准 B 槽纹的比较,表明了一些常见的变化。

II. 制造使用槽纹介质的层叠介质结构,概述。

[0122] 在图 4 中,示出了制造对应图 1 所示条带 1 的介质带的制造工艺的示例。一般,表面片材 64 和具有槽纹 68 的槽纹 (波纹状) 片材 66 结合在一起以形成介质网 69,在其间 70 处具有黏合剂密封边。黏合剂密封边 70 会形成图 1 的单面密封边 10。在工位 71 进行可选的针刺加工,以形成位于网中间的中央针刺部分 72。z- 过滤介质或 Z- 介质带 74 可在 75 处沿密封边 70 切割或割开,以形成 z- 过滤介质 74 的两部分 76,77,它们各自具有边缘,具有密封剂条 (单面密封边) 在波纹状和表面片材之间延伸。当然,如果使用可选的针刺加工,具有密封剂条 (单面密封边) 的边缘还会具有一组槽纹针刺在该位置。然后可以横切所述带或部分 76,77,用于层叠,如下文结合图 6 所披露的。

[0123] 实施图 4 所表征工艺的技术披露于公开日为 2004 年 1 月 22 日的 PCT W004/007054 中,该文献在此被结合入本文。

[0124] 仍然参见图 4,在 z- 过滤介质 74 通过针刺工位 71 之前,介质 74 必须成型。在图 4 所示的示意图中,这通过使扁平片材介质 92 通过一对波纹辊 94,95 来完成。在图 4 所示的示意图中,扁平片材介质 92 从卷 96 展开,绕过张力辊 98,然后通过波纹辊 94,95 之间的辊隙或咬合部分 102。波纹辊 94,95 具有齿 104,在扁平片材 92 通过辊隙 102 之后会形成

大致所需的波纹形状。在通过辊隙 102 之后,扁平片材 92 成波纹状,并在 66 处被标记为波纹片材。波纹片材 66 然后固定至表面片材 64。(在某些情况,所述波纹成型过程可能涉及对介质进行加热)。

[0125] 仍然参见图 4,所述工艺还示出了将表面片材 64 送至针刺加工工位 71。所示的表面片材 64 储存在卷 106 上,然后导向波纹片材 66,以形成 Z- 介质 74。波纹片材 66 和表面片材 64 通过黏合剂或其他方式(例如,通过超声波焊接)固定在一起。

[0126] 参见图 4,示出使用黏合剂线 70 作为密封边,将波纹片材 66 和表面片材 64 固定在一起。另外,可在所示 70a 处适用密封边,用于形成表面密封边。如果在 70a 处适用密封剂,可能需要在波纹辊 95 中留有间隙,并可能在两个波纹辊 94,95 中都留有间隙,以容纳密封边 70a。

[0127] 波纹状介质的波纹类型是可以选择的,并且通过波纹辊 94,95 的波纹和波纹齿决定。一种优选的波纹型式是直槽纹的规则弯曲的波型波纹,如上文所定义。通常所用的规则弯曲的波型是这样的波形,其中,如上文所定义的距离 D2 在波纹型式中是如上文所定义的距离 D1 的至少 1.2 倍。在一个优选应用中,通常 $D2 = 1.25 - 1.35 \times D1$ 。在某些情况,所述技术可适用于非“规则”的弯曲波型,包括例如,不使用直槽纹的波型。

[0128] 如上所述,图 4 所示的工艺可用于形成中央针刺部分 72。图 5 以截面形式示出在针刺和切割之后的一个槽纹 68。

[0129] 可以看到,折叠结构 118 形成具有四个折纹 121a,121b,121c,121d 的针刺槽纹 120。折叠结构 118 包括固定至表面片材 64 的扁平第一层或部分 122。示出第二层或部分 124 压抵第一层或部分 122。第二层或部分 124 优选通过折叠第一层或部分 122 的相对外端 126,127 而形成。

[0130] 仍然参见图 5,两个折叠或折纹 121a,121b 在本文中一般被称作“上部,向内的”折叠或折纹。在本文中,术语“上部”表示当沿图 5 方向观察折叠 120 时,所述折纹位于整个折叠 120 的上部部分。术语“向内的”是指这样的事实,即每个折纹 121a,121b 的折叠线或折纹线彼此相向。

[0131] 在图 5 中,折纹 121c,121d 在这里一般被称作“下部,向外的”折纹。在本文中,术语“下部”是指这样的事实,即沿图 5 方向,折纹 121c,121d 不像折纹 121a,121b 那样位于顶部。术语“向外的”表示折纹 121c,121d 的折叠线彼此相离。

[0132] 本文所用术语“上部”和“下部”专门是指沿图 5 所示方向观察时的折叠 120。就是说,它们并不表示折叠 120 在实际产品使用时取向所指的方向。

[0133] 根据这些特征并参见图 5,可以看到,本发明中根据图 5 的优选规则的折叠结构 118 包括至少两个“上部,向内的折纹”。所述向内的折纹是独特的,并有助于提供整体结构,其中折叠不会对相邻槽纹造成显著的侵犯。

[0134] 还可以看到第三层或部分 128 压抵第二层或部分 124。第三层或部分 128 通过从第三层 128 的相对内端 130,131 折叠而成。

[0135] 观察折叠结构 118 的另一种方式是参考波纹片材 66 的交替波峰和波谷的几何形状。第一层或部分 122 由倒置的波峰形成。第二层或部分 124 对应相向折叠的双峰(在倒置波峰之后),并在优选结构中抵靠倒置的波峰折叠。

[0136] 在优选方式中,结合图 5 描述的可选针刺技术披露于 PCT W004/007054,该文献

在此被结合入本文。其他介质处理技术披露于申请日为 2004 年 3 月 17 日的 PCT 申请 US 04/07927, 该文献在此被结合入本文。

[0137] 本文所披露的技术特别适用于这样的介质包, 所述介质包不是通过卷绕形成, 而是由多个单面条带形成。

[0138] 介质包的相对流动端或流动面可以具有多种不同的定义。在很多结构中, 末端一般是扁平的, 并且彼此垂直。

[0139] 槽纹密封(单面密封边, 卷绕密封边或层叠密封边)可以由多种材料制成。在所引用并被结合入本文的多个文献中, 披露了热熔或聚氨酯密封可用于不同应用。它们可用于本文所披露的应用。

[0140] 在图 6 中, 示意性地示出了由 z- 过滤介质带形成层叠的 z- 过滤介质包的步骤。参见图 6, 所示出的带 200 加在类似于带 200 的带 202 的层叠 201 上。带 200 可从图 4 所示的条带 76, 77 的任意一个切割。在图 6 的 205 处, 示出了适用层叠密封边 206, 在对应带 200, 202 的每层之间, 位于与单面密封边或密封相对的边缘。在图 6 中, 每一层加至层叠的顶部。所述层还可加至底部。

[0141] 另外, 在某些替代加工方式中, 可以将密封剂边 206 加至每个带的下面(即表面片材侧), 而不是每个单面带的槽纹片材(波纹)侧。

[0142] 参见图 6, 每个条带 200, 202 具有前边缘和后边缘 207, 208, 以及相对的侧边缘 209a, 209b。波纹片材/表面片材组合的入口和出口槽纹包括每个条带 200, 202, 一般在前和后边缘 207, 208 之间延伸, 并平行于侧边缘 209a, 209b。侧面 209a, 209b 有时被称作介质带 200 的尾端和前端。

[0143] 仍然参见图 6, 在形成的介质包 201 中, 相对的流动面以 210, 211 表示。在过滤期间, 选择面 210, 211 的哪一个作为入口端面, 哪一个作为出口端面是选择的问题。在某些情况, 层叠密封边 206 优选位于靠近上游或入口面 211 处。流动面 210, 211 在相对的侧面 220, 221 之间延伸。

[0144] 在图 6 中形成的层叠介质包 201 在本文中有时被称作“块状”层叠介质包。在本文中, 术语“块状”表示所述结构形成矩形块, 其中所有的面相对所有相邻的壁面呈 90° 角。其他结构是可行的, 如申请日为 2004 年 6 月 14 日的美国临时申请 60/579, 754 中所披露的, 该文献在此被结合入本文。其他结构的一个示例是, 代替层叠介质包结构的每个截面具有矩形(或正四边形)截面, 至少一个截面斜平行四边形截面。在所述平行四边形中, 相对侧彼此平行, 但相邻侧不是以直角会合, 而是以 90° 以外的规定角度会合。

[0145] 另外, 其他层叠形状是可行的, 这取决于在形成层叠中, 单个片材是如何相对相邻的片材安置的。

[0146] 在某些情况, 所示出的介质包 201 被称作在任何截面具有平行四边形形状, 这表示任何两个相对的侧面大致彼此平行的延伸。

[0147] 应当指出, 对应图 6 所示的块状层叠结构披露于 U. S. 5, 820, 646 中, 该文献在此被结合入本文。还应当指出, 层叠结构披露于 U. S. 5, 772, 883 ; 5, 792, 247 ; 申请日为 2003 年 3 月 25 日的美国临时申请 60/457, 255 ; 和申请日为 2003 年 12 月 8 日的 U. S. S. N10/731, 564。上述四份文献在此都被结合入本文。应当指出, 在 U. S. S. N10/731, 504 的图 6 中所示的层叠结构是倾斜或斜平行四边形层叠结构。

[0148] 当然,本文所披露的方法仅是示例。可用的 z- 过滤介质包可以其他方式形成。

III. 第一种过滤器滤芯,图 7-10

[0149] 参见图 7,它披露了采用根据上文概述的介质包的过滤器滤芯。参见图 7,在标记 300 处示出了过滤器滤芯,它包括块状层叠的(矩形或正平行四边形)介质包 301。为密封介质包 201 的相对端,安置有侧板 302,303。一般,所述面板可以按照申请日为 2004 年 6 月 14 日的美国临时申请 60/579,754 所披露的制成。

[0150] 更具体地讲,并且参见图 6,每个单面带 200(包括波纹片材和表面片材固定在一起的部分)具有前边缘 209b 和后边缘 209a。这些边缘通过将连续的单面带切割成单个片材,用于形成介质包叠层而得到。所述前端和尾端需要密封闭合。对于图 19 的结构,该密封通过侧板 302,303 实现。

[0151] 在下文所述的优选结构中,面板 302,303 直接模制到介质包,以将单面带的前端和尾端密封在介质包内。在本文中,"直接模制到"表示在侧板上没有预成型,相反所述侧板就位成形并且结合至介质包。这区别于,例如,通过封装材料连接至介质包的预成型模制的侧面件。

[0152] 介质包 301 具有相对的流动面 305,306。在使用中,空气从流动面 305,306 之一流过介质包 301 到另一流动面。流动方向对于所使用的系统通常是选择的问题。通常,介质包 301 如此放置,使流动面 305 作为出口流动面,不过其他方案是可行的。

[0153] 靠近但间隔表面 305 朝向表面 306 处,提供有周向密封环 310。所示的特定密封环 310 是轴向收聚密封环,尽管其他方案是可行的。在这里,密封环 310 有时被称作外壳密封结构,因为它是置于过滤器滤芯 300 中的密封件,当过滤器滤芯 300 置于空气滤清器中使用,所述密封环在与外壳部件形成密封所需的位置。

[0154] 图 7 所示的过滤器滤芯 300 可以通过下述方法制成:(a) 提供介质包 301;和,(b) 在独立的模制作业中将面板 302,303 模制到介质包,然后最终通过三次注射模塑过程将收聚(外壳)密封结构 310 到其上。其他方案是可行的,例如,可以制备和使用单次注模。

[0155] 如果需要,可以在介质包表面 312 上提供保护性片材或面板,并在介质包 201 的相对侧或表面上提供第二保护性片材。所述面板可由多种材料制成,如纸板,塑料板等。当模制面板 302,303 时,所述面板可以通过抵靠介质包 301 放置来固定在位。

[0156] 在所示出的通常滤芯 300 中,滤芯 312 和介质包 301 的相对表面的至少 50%,通常至少 70%未覆盖模制材料。某些模制材料置于其上,与外壳密封件 310 结合。不过,部分相对的模制面板 302,303 可能延伸部分覆盖侧面 312(及相对侧)。不过,一般并在优选结构中,对应介质包的表面 312 和相对表面的一对表面会至少 50%,通常至少 70%没有被直接模制到介质包 301 的模制材料覆盖。在这里和本文的其他上下文中,"直接模制到"表示所限定的部分通过模制作业形成,在模具中具有介质包的相同部分,并且树脂至少部分直接结合在介质包上。因此,同样,通过封装固定介质包的预成型尾端件,不是直接模制到介质包的尾端件。

[0157] 如上所述,在某些情况,表面 312(和相应的相对表面)可以通过预成型件覆盖,所述预成型件如纸板或塑料部分,包埋在尾端件 302,303 内,并且如果需要,部分在外壳密封结构 310 内,将保护性盖子固定在位。所述盖子不对应于根据上文定义的"直接模制到"介质包的材料。

[0158] 滤芯 300 具体设置成具有模制面板 302, 303, 其具有相对的末端 316, 317。所述末端可被设置成当收聚密封件 310 密封在外壳件之间时, 接合外壳件。当采用这种方式紧靠区域 316, 317 时, 介质包不通过密封件 310 悬挂在外壳内, 相反, 为方便起见它也通过在区域 316, 317 紧靠外壳件固定在位。表面 316, 317 可以是不规则的, 即, 由于模具间隙 (stand-off) 而具有突起和凹陷。这在图 9 的末端 316 处示出, 它具有交替的突出部分 316a 和凹陷或凹处来自模具间隙 316b。(沿模制区域其他边缘的类似凹痕也可来自模具间隙。)

[0159] 在这里, 在使用中, 形成接合 (非密封) 表面用于与外壳支撑的表面, 如表面 316, 317, 有时被称作“轴向接合表面”, 或“压缩端”。在本文中, 术语轴向是指沿空气流在表面 306, 305 之间通过介质包 301 方向的力的对接。

[0160] 如上文所指出的, “轴向接合表面”或“压缩端”上可能有时形成有多个突起, 并且还有 (如果需要) 多个凹处 (或换句话说, 突出部分和凹处)。

[0161] 多种材料可用于模制的面板 302, 303 和密封结构 310。可以使用如披露于申请日为 2004 年 6 月 14 日的美国临时申请 60/579, 754 中的材料。一般, 所述材料是聚氨酯, 通常是聚氨酯泡沫。尽管其他方案是可行的, 可以使用的聚氨酯的模制密度不大于约 30 磅 / 立方英尺 (lbs. / cu. ft.) (. 48g/cc), 通常不大于约 22 磅 / 立方英尺 (0. 35g/cc), 并且经常在于约 10-22 磅 / 立方英尺 (0. 16-0. 35g/cc) 的范围内。可以使用的通常材料具有的硬度, 邵氏 A (Shore A) 不大于 30, 通常不大于 20, 经常在 12-20 的范围内。在某些应用中, 可以使用更硬的材料。

[0162] 现参见图 8, 其中滤芯 300 以侧视图示出; 观察者看到面板 302, 其相对侧是镜像。在该端面板 303 完全延伸覆盖介质包 301, 在该位置密封介质包 301 的边缘。

[0163] 在图 10 中, 示出了滤芯 300 的剖视图。在这里可以看到, 密封结构 310 不紧接表面 305, 并且密封结构包括曲线形态表面 310a, 它在槽 310b 上具有凹处, 与表面 305a 朝向相同方向, 而收缩区域 310c 朝向末端 306。外壳可被适当设置以接合密封结构 310, 接合在凹处 310b 中, 以轴向收聚密封结构 310, 以便在安装时提供凹进以旁通流过滤芯。在这里及相关的上下文中, “轴向”表示力大致沿与流动面 305, 306 之间的延伸部分相同的方向。

[0164] 在通常的模制作业中, 面板 302 和 303 在相同的模具结构中 (分别) 形成, 具有例如, 在图 10 所示面板 302, 303 的情况中, 介质包侧面 301a, 301b 分别朝下进入模具。尽管其他方案是可行的, 例如, 密封结构 310 可以通过使表面 305 或表面 306 朝下进入模具而形成。通常密封结构 310 会以表面 305 朝下而形成。其结果是, 整个密封结构 310 是在一次密封作业中模制, 其中模具的平面大致对应矩形密封结构 310 所处的平面。当然其他方案是可行的。

[0165] 尽管其他方案是可行的, 所示具体的密封结构 310 从表面 305 朝向表面 306 凹入。在这里, 凹处大约为 1-10mm, 尽管其他方案是可行的。密封结构 310 的凹处从表面 305 朝向表面 306, 使区域 316 突出超过密封结构 310, 起着外壳件的非密封轴向接合表面的作用, 使密封结构 310 可密封在轴向收聚密封件上。这便于元件不悬挂在密封结构 310 处, 而是在使用期间单独在空气滤清器固定在位的结构。

[0166] 应当指出, 图 7-10 所示的介质包 301 的折叠长度 (流动面之间的距离) 大约为 170-175mm, 并且矩形结构的大小为大约 240-250mm × 大约 165-175mm。可以使用其他尺寸。另外, 示出了一种结构, 其中垫圈 10 的突出部分的宽度为约 9. 5mm, 厚度为约 12. 7mm, 具有

的锥形延伸部分 310 为约 25.4mm 长。可以采用其他尺寸。

IV. 其他结构, 图 11-19

[0167] 图 11 示出了另一个滤芯 400。滤芯 400 包括块状层叠(矩形)介质包 401,它具有相对的流动面 402,403。所述结构具有侧板 405,406,模制到介质包 401,以密封 z- 过滤介质包的相对侧边缘。所述滤芯包括靠近表面 402 的密封垫圈 408。垫圈 408 具有四个侧面延伸部分 409,410,411 和 412。

[0168] 可以使用滤芯 400,使空气从表面 402 流向表面 403,或从表面 403 流向表面 402。流向是选择的问题,取决于所涉及的空气滤清器。在通常结构中,过滤器滤芯 400 如此安装,使得空气流是从表面 403 至表面 402,如下述说明所指出的。

[0169] 侧板 405,406 可类似于图 7 所示的侧板 302,303 制成。对于所示出的具体实施例,滤芯 400 已被设置成可选用于下述的盒中,然后插入空气滤清器外壳以备使用。

[0170] 图 12 是滤芯 400 的俯视图。图 13 是沿图 12 的线 A-A 的剖视图。图 14 是沿图 12 的线 B-B 的剖视图。

[0171] 为了制备滤芯 400,可将介质包 401 插入模具结构,以形成面板 405,406,每个面板使用单独的模制作业。所述模制可用于同时分别形成垫圈部分 412,410。然后部分 409 可通过将图 14 所示侧面 420 放入模具来形成;而垫圈部分 411 可通过将图 14 所示侧面 421 放入模具来形成。垫圈 408 的拐角可以使用楔形榫头类型的连接(或榫槽接合)。因此,滤芯 400 可以通过四次注射模塑过程制备,而不是用于图 10 所示滤芯 300 的结构的三次注射模塑过程。不过,可以使用三次注射模塑方式,也可以使用单个注模方式。

[0172] 如果使用上文所述的四次注射模塑方法,垫圈 408 不是通过在矩形垫圈 408 所处的单个平面中模制而成的。相反,四个部分的每一个是分别模制的,大致使模具处在与沿垫圈 408 的部分延伸的滤芯 400 的一侧相同的平面上。如果需要,这可用于在任何一个或多个垫圈部分形成不同的形状和延伸部分。

[0173] 如果需要,在模制之前,可以将盖板(纸板,塑料等)放在侧面 420,421 上。

[0174] 在图 11 中,在 430 处示出了来自模具间隙的凹陷。

[0175] 现参见图 15-18,其示出了预成型的塑料(在这里一般是矩形)盒 500,滤芯 400 可以置于其内以便使用,以便最终安装到过滤器结构上。参见图 16,盒 500 包括开口端 501 和相对端 502,具有格栅 503 延伸通过,参见图 15。滤芯 400 可以通过末端 501 插入盒内部 505,参见图 17,使表面 402 置于与末端 501 平齐。这会使垫圈 408 搁置抵靠垫圈密封表面(压力凸缘)506。图 13 所示滤芯 400 的边缘 405a 和 406a 可被设置以接合盒子格栅 503,作为接合表面,以支撑滤芯位置。盒 500 的侧壁可以具有朝向末端 502 略微向内的锥形。

[0176] 在图 18 中,以透视图示出了盒 500。

[0177] 盒 500 和外壳壁之间的间隔可用于噪声衰减。安装会涉及在使用时压制表面 506 和部分外壳间的垫圈 408。图 19 示出了一种可能性的示意图,其中,盒 600,滤芯 601,包括介质包 602(具有流动面 604 和 605),密封结构 603 和外壳件 610,611 被组装以形成密封。间隙 612 允许某些噪音衰减控制。在图 19 中,垫圈 603 由盒外壳边 610 和盒边 611 环绕,并且通过盒压力凸缘 617 和外壳压力凸缘 618 偏压密封表面 615。

[0178] 应当指出,示出了滤芯 400 的介质包具有约 175mm 的槽纹长度(流动面之间距离),介质包的外周为大约 165mm× 大约 239.4mm。可以使用其他尺寸。还应当指出,所示

的垫圈宽度为大约 22-29mm, 尽管可以使用其他尺寸; 在这里宽度是指从介质包向外延伸的距离。

V. 使用的系统, 图 20-22

[0179] 在图 20 中, 示出了使用本发明的空气滤清器的系统。参见图 20, 示出了轻型货车 700, 它包括轮轴距 701, 底盘 702, 驾驶室/乘客室 703 和由引擎罩 705 盖着的发动机舱 704。空气滤清器系统会放置在, 例如引擎罩 705 下发动机舱 704 内。轻型货车 700 表示各种车辆的代表示例, 并不倾向于特定的制造商, 型号或年份。

[0180] 参见图 21, 所示可置于, 例如, 引擎罩 705 下的空气滤清器系统 710 包括空气滤清器外壳 711, 下游空气增压室 712 和共振腔 713。

[0181] 现参见图 22, 其中可示意性地看到发动机舱 704 的内部。可看到在适当位置安置有空气滤清器系统 710。

[0182] 现参见图 23, 其中以分解图示出了空气滤清器系统 710。

[0183] 空气滤清器外壳 711 一般包括底部, 底座或主体 720 和可拆除的检修盖 721。所示的空气滤清器滤芯 725 (在这里是矩形) 包括介质包 726 (在这里是矩形) 和垫圈结构 727。滤芯 726 大致如上所述。所示出的具体变化是, 垫圈 727 与介质包 726 的流动面, 在这里是出口流动面平齐。可以使用其他形状。

[0184] 所述滤芯 725 通常形成有在相对侧 730, 731 的模制侧板。在顶部 732 和相对的底部, 图中未示出, 可以使用铸型, 或放置单独件, 如塑料板或纸板。另外, 可以根据系统和系统要求使介质包 726 暴露在这些位置。

[0185] 空气滤清器底座 720 形成内部 740。在使用中, 滤芯 725 从顶部 720a 或垂直位置滑入内部 740, 使垫圈 727 滑入接收室 742。这通常通过使出口空气增压室 712 事先沿箭头 734 的方向枢轴转动离开表面 743 来完成。枢轴转动可以通过在出口增压室 712 的下部 750 具有销, 未示出, 其接合部分外壳底座 720 来实现。在滤芯 725 完全滑入到位后, 出口增压室 712 可以沿与箭头 734 相反的方向倚靠表面 743 枢轴转动, 并且可用不同的夹具 760 或插销将盖子 721 放置就位, 以确保有足够的轴向力抵靠垫圈 727, 以确保密封。在图 21 中示出了这种方式闭合的系统 711。增压室 712 可具有支撑格栅, 如果需要, 其安置以延伸通过滤芯 725 的出口流动面。

[0186] 仍参见图 23, 在工作时, 垫圈 727 滑入的接收室 742 是三面通道, 包括压力凸缘 742a 和外边缘 742b。外边缘 742b 沿垫圈 727 的外周延伸。压力表面 742a 会对面向滤芯入口流动表面 761 的垫圈结构 727 侧提供压力。

[0187] 所提到的“三面通道”表示所示区域 742 (尽管其他方案是可行的) 一般包括 u- 形通道, 具有两个相对的侧面延伸部分和一个底座延伸部分, 在这里每个侧面延伸部分以与底部延伸部分成约 90° 的角度延伸, 并且每个延伸部分是直的。

[0188] 类似地, 检修盖 721 上包括三面通道 780, 它包括顶部件 780a 和相对的侧面件 780b 和 780c, 同样形成 u 形, 在这里是倒置的 u 形, 侧面延伸部分 780a, 780b 分别相对顶部延伸部分 780a 成直角延伸。同样, 通道 780 包括外边缘 781 和压力凸缘 782。

[0189] 参见图 23, 所示管 790 用于将已过滤空气送入发动机进气口或类似结构。

[0190] 应当指出, 对于诸如系统 710 的空气滤清器系统, 可在滤芯 725 周围使用诸如图 19 所示盒 600, 或图 18 所示盒 500 的盒子, 以便于组装。

[0191] 应当指出,连接至出口增压室 712 的是共振腔 713,呈大致球杆形,具有大端 770,窄端 771 和其间的肘部 772。共振腔 713 在这里被称作“球杆形共振腔”,固定至出口增压室 712,以提供声衰减。

[0192] 仍参见图 22,示出了其他连接至该系统的设备,包括:MAFS(质量传感器)794,TMAP 或测压孔 795,PVC 口 796 和维修指示器 797。

[0193] 本发明的过滤器滤芯可以制成各种尺寸。用于图 20 所示轻型货车 700 的常见过滤器滤芯是矩形过滤器滤芯,约 150mm(140–160mm)深,安装时约 254mm(大约 250–260mm)高,安装时约 220mm(210–230mm)宽。同样,可以根据用途采用多种尺寸或形状。

VI. 示例空气滤清器,图 24–58

A. 第一个示例空气滤清器,图 24–49。

[0194] 图 24 中的附图标记 800 示出示例空气滤清器,包括本发明的特征,并适用选定的原理。空气滤清器 800 包括外壳 800a,它包括过滤器滤芯接收主体或空气滤清器主体或底座 801,和盖子或检修盖 802。盖子 802 通过锁销 803,在这里是过中心金属丝销固定至主体 801,尽管可以使用其他结构来固定。

[0195] 空气滤清器 800 上包括安装结构 805,用于安装至车辆或其他设备的框架或其他部分,以备使用。

[0196] 进入空气滤清器 800 的内部 809 进行维修是通过释放销 803,并将盖子 802 从主体 801 分离来实现的。

[0197] 在所示具体示例中,主体 801 具有大致呈规则平行四边形形状的部分 801a,在这里是正方形或矩形截面,具有末端部分 810 逐渐收缩至圆形空气流孔 811。在这里,空气流孔 811 是出口孔,尽管在某些结构中它被设置成入口孔。

[0198] 类似地,盖子 802 具有呈规则平行四边形截面形状的部分,在这里,在遇到主体 801 的区域 812 处是正方形或矩形。盖子 812 然后在区域 813 逐渐收缩成圆形空气流孔 814。在这里,孔 814 是入口孔,尽管其他方案是可行的。

[0199] 尽管其他方案是可行的,在正常使用中,空气流会通过入口 814,通过下面将要进一步描述的内部接收的过滤器滤芯,并且通过出口 811 向外排出。

[0200] 在图 25 中,示出了空气滤清器 800 的侧视图。

[0201] 在图 26 中,示出了空气滤清器 800 的俯视平面图。

[0202] 图 27 是沿图 26 的线 27–27 的剖视图。在图 27 中,可以看见内部接收的滤芯 820。滤芯 820 是过滤器滤芯,它包括置于从入口 814 到出口 811 的空气流动通道中的介质包 821。介质包 821 优选包括层叠的 z-过滤介质结构,如上所述。介质包 821 包括第一(在这里是入口)流动面 824 和第二相对的(在这里是出口)流动面 825,在使用期间有过滤流动延伸其间。

[0203] 下面将结合其他附图对过滤器滤芯 820 作进一步描述。参见图 27,可以看到,过滤器滤芯 820 包括沿介质包 821 的两个相对侧面的相对模制侧板 826,827。所述面板披露于,例如,上文结合图 5–10 中的附图标记 300。

[0204] 仍参见图 27,过滤器滤芯 820 包括垫圈或密封件 829,在盖子 802 上的密封凸缘 831 和主体 801 上的密封凸缘 832 之间收聚,以形成轴向收缩密封。通过夹具 803 保持密封压力。在所示的实施例中,密封件 825 模制在滤芯 820 中。

[0205] 现参见图 28, 它示出空气滤清器 800 沿图 26 的线 28-28 的剖视图。在这里, 过滤器滤芯 820 也可以在内部 809 中看到。可以看到, 在该截面可见的介质包 821 的相对侧面 836, 837 上不包括模制的面板。这类似于上文结合图 8-10 的过滤器滤芯所进行的描述。当然, 如果需要, 侧面 836, 837 可以具有模制的保护性面板, 或诸如预成型的纸板或塑料板的保护性面板, 固定至滤芯, 如上所述。

[0206] 图 29 是图 28 部分的放大图。如上所述, 可以看到密封件 829 在密封凸缘 831 和密封凸缘 832 之间收聚。在密封期间, 密封件 829 的区域 829a 实际上被变形 (压制), 并且在图 29 中示出在变形前具有的外周, 以便于理解在密封期间发生了什么样的压缩。

[0207] 应当指出, 密封区域 829 中包括槽 829b, 而凸缘 831 包括突出部分 831a, 其大小适合伸入槽 829b, 具有抵触以便于将滤芯 820 密封并固定在位。凸缘 831 包括环绕垫圈 829 且底部抵靠凸缘 832 的环状突出部分 831b, 尽管其他方案是可行的。

[0208] 现参见图 30, 它以分解透视图的形式示出了空气滤清器 800。在图 30 中, 可以看到如何将盖子 802 从主体 801 移走, 以允许进入滤芯 820 维修。

[0209] 参见图 30, 可以看见模制的面板 826。面板 826 包括相对的边缘 826a, 826b, 各自包括交替的凹处 826d 和突起或突出部分 826e。这与先前结合图 8-10 所示滤芯 300 所描述的类似。类似地在相对边缘 827a 和 827b 设置面板 827。

[0210] 边缘 826a 和 826b (和 827a, 827b) 用于支撑过滤器滤芯 820 在外壳 800a 内就位。

[0211] 图 31 是空气滤清器 800 的另一透视图, 同样示出主体 801, 盖子 802 和滤芯 820。在主体 801 的内部 801a 中可以看见止动结构 840。当插入滤芯 820 时, 止动结构 840 与面板 826 的边缘 826b 和面板 827 的边缘 827b 结合。止动结构 840 包括相对的侧面 841 和 842, 在图 31 中只可见侧面 841。图 27 的剖视图可同时看见侧面 841 和 842。

[0212] 再次参见图 31, 盖子 802 内包括内部 802a 和止动结构 850。止动结构 850 包括两个止动部分 851, 852, 在图 31 中只能看见止动部分 851。图 27 的剖视图中可同时看见止动部分 851 和 852。

[0213] 在组装期间, 止动部分 851, 852 分别与滤芯 820 的边缘 827a, 826a 接合。

[0214] 其结果是, 外壳 800a 被设置具有盖子 802 和 801 的尺寸和位置在组装期间轴向收聚侧面模具 826, 827。这会支撑在止动结构 840, 850 之间的介质包重量, 以便在使用期间介质包的重量不被垫圈结构 829 悬置。

[0215] 在图 32 中, 示出了止动部分 852 和模具边缘 826a 之间的接合。在图 33 中, 示出了止动部分 842 和模具边缘 826b 之间的接合。涉及模具 827 的相对侧是图 32 和 33 的镜像。

[0216] 参见图 31, 应当指出, 没有示出在组装时, 在滤芯 820 的底端或低端表面 825 有格栅延伸通过内部 801a。另外, 没有格栅通过盖子 802。如果需要, 可以在任意一端安置格栅或其他介质包支撑结构。

[0217] 在图 34 中, 示出了外壳主体件或底座 801, 其上没有组件的某些其他部分。在图 35 中, 以俯视图示出了主体 801。在图 36 中, 可以看到沿图 35 的线 36-36 的剖视图。在图 37 中, 可以看见图 36 的一部分的放大局部图。在图 37 中, 示出了支架 860, 用于将锁销件安装在主体 801 的侧壁 861 上。另外, 示出了凸缘 832, 它提供密封表面, 用于与垫圈 829 接合, 见图 29。

[0218] 图 38 示出了主体 801 沿图 35 的线 38-38 的剖视图。图 39 是图 38 部分的放大局部图,示出了用于锁销的另一安装件 865,以及部分凸缘 832,及其密封表面。

[0219] 参见图 36,可以看到止动或支撑结构 840,它包括止动件 841,842。

[0220] 尽管其他方案是可行的,对于所示的具体结构,主体 801 是金属板或成型的金属体,而止动部分 841,842 是焊接在其上的杆或管。当然,在某些应用中可以使用模制的结构。

[0221] 图 40 示出了盖子件 802 的透视图。在图 41 中,示出了俯视平面图。在图 42 中,示出了沿图 41 的线 42-42 的剖视图。在图 42 中示出了止动结构 850,它包括止动部分 851,852。尽管其他方案是可行的,所示盖子 802 由金属板或成型的金属部件制成,具有止动部分 851,852 包括焊接在位的杆或管。当然,可以使用其他结构,如塑料结构。

[0222] 图 43 是图 42 的部分的放大局部图。具体参见图 43,可以看见止动部分 852 和凸缘 831 的部分。示出了这些部件的示例尺寸,以提供示例。括号中的尺寸单位是毫米,而所示其他尺寸以英寸表示,有时在圆括号内。

[0223] 图 44 是沿图 41 的线 44-44 的剖视图。可以看见盖子 802 的侧壁 802b,其上有凸缘 831。

[0224] 在图 45-49 中,示出了过滤器滤芯 820。图 45 是透视图。图 46 是俯视平面图。图 47 是沿图 46 的线 47-47 的剖视图。图 48 是沿图 46 的线 48-48 的剖视图。图 49 是图 48 的部分的放大局部图。在图 45-49 中,提供了尺寸,以表示可用于图 24-44 所示空气滤清器的示例结构。

[0225] 参见图 49,应当指出,沿介质包 821,环绕介质包 821 提供有槽 895。槽 895 是来自优选模具结构用于构造垫圈 829 的制造物。图 44 中的凸缘 831 通常不会被设置成突入区域 895 很深。

[0226] 过滤器滤芯 820 可以是大致如上结合图 8-10 的滤芯 300 所述。

[0227] 参见图 45,过滤器滤芯 820 包括介质包 821,具有相对的模制面板 826,827 和模制的外壳密封结构 829。模制的外壳密封结构 829 具有四个延伸部分 829a,829b,829c 和 829d,以完全环绕介质包 821。介质包形成相对的流动表面 824,825 和相对的侧面 836,837,它们或者是无覆盖,部分无覆盖,或者在某些示例中可以由板状材料覆盖,例如塑料板或纸板固定在模制面板 826,287 内,以延伸其间。

[0228] 应当指出,图 24-49 中所示的具体组件没有使用单独的盒子以接收过滤器滤芯 820。当然,可以构造其他的结构,其采用所述盒子。

B. 第二种空气滤清器组件,图 50-58。

[0229] 图 50 中的附图标记 900 示出第二种空气滤清器结构,它包括外壳 900a。外壳 900a 包括主体或底座 901 和检修盖 902。尽管其他方案是可行的,底座 901 具有平行四边形形状的部分 901a,在这里具有正方形或矩形截面,逐渐收缩至圆形空气流动端 911,在这里是出口。类似地,检修盖 902 包括匹配的平行四边形部分 902a,在这里是正方形或矩形,并逐渐收缩至圆形空气流动通道 914,在这里是空气流入口。盖子 902 可通过销固定至底座 901,未示出,类似于图 24 所示情形。

[0230] 空气滤清器 900 的总体外部特征与图 24 所示空气滤清器 800 类似,因此,在此简化了对其的描述。

[0231] 图 51 中示出了空气滤清器 900 的俯视平面图。在图 52 中,示出了沿图 51 的线 52-52 的剖视图。在图 52 中,示出了滤芯 920 包括层叠的 z- 过滤介质包 921。所示的滤芯 920 具有相对的模制侧板 923,924 和垫圈结构 929。尽管其他方案是可行的,在这里垫圈结构 929 模制在与介质包 921 的流动面 925 平齐的位置上。

[0232] 介质包包括相对的流动面 925,926 ;对于所示结构,面 925 是入口面,而面 926 是出口面,尽管其他方案是可行的。

[0233] 图 53 是沿图 51 的线 53-53 的剖视图。在这里示出滤芯 920 的介质包 921,其相对的侧面 930,931 上不包括模制件。当然,可以在该位置放置模制件,以及保护性面板,如预成型的纸板或塑料板。不过,在某些应用中是不需要的。

[0234] 在图 54 中,示出了图 53 部分的放大局部剖视图。可以看到垫圈 929 在盖子 902 上的凸缘 940 和主体 901 上的凸缘 941 之间收聚。在图 54 中,示出了变形的垫圈 929 的周边形状,以显示在这里会发生变形或收聚。应当指出,凸缘 940 上还包括环状延伸部分 940a,在组装期间它环绕垫圈 929。在组装时,延伸部分 940a 的大小适合在夹紧期间底部抵靠凸缘 941。

[0235] 在图 54 中,示出盖子 902 的边缘或突出部分伸入垫圈 929,以便密封。另外,示出主体 901 的边缘或突出部分伸入垫圈 929,以便密封。伸入垫圈 929 的主体 901 的突出边缘相对伸入垫圈 929 的盖子 902 的边缘径向偏置;主体 901 的突出边缘朝向介质包 929 径向偏置。就是说,对于所示的例子,伸入垫圈 929 在下游或主体侧的主体 901 的边缘,比伸入垫圈 929 在上游或盖子侧 902 的边缘更接近介质包 922。

[0236] 在图 54 中,示出了某些尺寸,以表示可工作示例。在括号中的尺寸以毫米为单位,其他尺寸以英寸为单位。

[0237] 图 55-58 示出了可用于空气滤清器 900 的过滤器滤芯 920。过滤器滤芯 920 与图 11-14 所示过滤器滤芯 400 类似。图 55 是透视图,图 56 是俯视平面图,图 57 是沿图 56 的线 57-57 的剖视图;和,图 58 是沿图 56 的线 58-58 的剖视图。在图 56-58 中,所示的示例尺寸以英寸为单位(在括号中以毫米为单位),以便理解工作例。当然可以使用其他尺寸。

[0238] 参见图 55,过滤器滤芯 920 包括介质包 921,它具有:相对的模制侧板 923,924;相对的流动面 925,926;和其上的模制外壳密封结构 929,包括四个部分 929a,929b,929c 和 929d。

[0239] 滤芯 920 还形成如上所述的相对表面 930,931,它们上面不包括模制件。这些表面在模制侧板 923,924 之间延伸。当然,如果需要,表面 930,931 可被模制结构部分覆盖。另外,如果需要,它们可以由保护性覆盖物,如纸板,塑料板等覆盖或部分覆盖。

[0240] 还应当指出,对于图 50-58 所示的空气滤清器组件,在使用中,所示的结构没有任何支撑格栅延伸通过空气滤清器,以支撑流动表面 926 或流动表面 925。如果需要,可以提供一个或多个这样的格栅。

[0241] 另外,应当指出,在图 50-58 中没有示出盒结构在空气滤清器内独立支撑介质包。如果需要,可以使用所述盒结构。

[0242] 最后,参见图 52 的剖视图,没有示出止动结构用于支撑介质包 921。如果需要,在某些应用中可以使用止动结构。

VII. 滤芯制造的示例方法

[0243] 上面提到了制造本文所述过滤器滤芯的一般方法。在本部分要披露示例的制造方法和模具结构。

A. 制造图 7-10 和 45 所示过滤器滤芯的示例方式

[0244] 如上所述,图 45 的过滤器滤芯 820 可被看作包括三个模制部分,即:面板 826,相对的面板 827 和外壳密封环 829。(图 7-10 的过滤器滤芯 300 类似)。

[0245] 制造图 45 所示过滤器滤芯的一种可用方法是使用三步模制工序,分别模制上述每个部件。所述工序在图 59-68 示出。

[0246] 首先参见图 59,示出模具结构 1000,可用于模制大体对应于图 45 的面板 826,827 的面板。应当指出,图 59 所示模具 1000 被设置用于模制与面板 826,827 略微不同的面板。例如,模具 1000 没有被设置以形成图 45 所示沿边缘 826a,826b,827a 和 827b 可观察到的突出部分和凹处。不过,图 59 中的虚线 1001 表示如何改变模具,以便形成这些特征。

[0247] 另外,模具 1000 采用与用来形成面板 826,827 的结构不同的介质包间隙结构,每个具有槽(对应图 45 的槽 826f),是通过模制形成的。这可通过下述使用图 59 的模制方法来进行了解。

[0248] 在图 59A 中,示出了模具结构 1000 的透视图。

[0249] 参见图 59,一般,模具结构 1000 包括模腔 1002,其内置有介质包间隙突出结构 1003。多种结构可用于间隙突出结构 1003。图 59 所示的具体结构采用四个(4)突出部分 1005。在其他方案中,可以使用连续的肋,它会产生类似于图 45 中标记 826f 所示的槽。

[0250] 在图 60 和 61 中,示出了模具 1000 的剖视图。

[0251] 在通常的模制作业中,将树脂注入模腔 1002,然后将介质包放入模腔进行铸型。另外,在某些结构中,可首先放置介质包,然后用合适的树脂填充模具。

[0252] 通常会使用树脂,如上所表征的,它是发泡树脂(如泡沫聚氨酯),在模制期间它的体积会增加。不过,可以使用多种树脂材料。

[0253] 在图 62 中,示出了其内置有介质包 1007 的模具 1000,用于模制作业。从图 62 中可以看到,介质包 1007 立在腔 1002 底部 1002a 的上面,在间隙突出结构 1003 之上。

[0254] 在图 62 的模制作业后,其上具有一侧板 1008 的所得到的介质包 1007 会被倒置,并且重新放入模具中模制相对的一侧板。这一过程在图 63 示出。

[0255] 在图 64 和 65 中,示出了由介质包 1007 得到的介质包 1012 上具有两个相对的模制侧板 1008,1009,通过上述模制作业形成。在图 65 中,观察点朝向侧板 1008。在图 64 中,朝向在模制侧板 1008,1009 之间延伸的一侧观察介质包 1007。参见图 65,在最终结构中,通过介质包 1007 的空气流会大致在流动面 1010 和相对的流动面 1011 之间。在图 65 中,示出了相对的侧面 1013 和 1014。它们上面通常没有模制面板,尽管可以在其上设置面板。它们也可以大部分不被覆盖或者提供有预成型的覆盖,例如,纸板或塑料板。

[0256] 图 64,65 所示的结构 1012 上优选附加外壳密封结构,以形成过滤器滤芯。关于这个,参见图 66-68。

[0257] 参见图 66,示意性地示出了模具部分构件 1020,其内置有结构 1012,用于形成外壳密封。图 67 是图 66 所示结构的俯视平面图。在图 66 中,安置结构 1012,使流动表面 1010 朝上,而相对的流动表面 1011 朝下。

[0258] 仍参见图 66,模具部分 1020 内具有三个腔室部分,以 1020a,1020b 和 1020c 表

示。1020c 是这样一部分,其中,里面通常没有树脂,并置于与结构 1012 的一个流动表面 1011(或另一个 1010) 接合。模腔部分 1020a 会通过其内的树脂形成下述的外壳密封结构部分。部分 102b 是过渡部分,它用于接纳侧板 1009,1008 之一。

[0259] 在图 68 中,示出了图 66 的结构具有第二模具件 1021,位于第一模具件 1020 之上,以完全形成模腔 1023。

[0260] 在工作时,在介质包结构 1012 置于模具件 1020 之后(或如果需要,之前),在腔室部分 1020a 中会置有树脂。模具件 1021 然后放置就位,并且树脂上升以充满腔室 1023,在固化期间,将所得到的外壳密封件直接模制到介质包结构 1012 上。另外,树脂可以通过模具填充,例如在 1023a。可以根据优选的选择对腔室 1023 定形,以形成多种外壳密封结构。图 68 所示的具体腔室 1023 被设置以形成大致类似于图 45 所示密封 829 的外壳密封。因此,腔室 1023 环绕介质包 1007,和组件 1012。

[0261] 正上所述,图 45 的过滤器滤芯被设置成密封结构 829 凹进远离表面 824。实际上,参见图 68,示出了其内具有中央凹处 1020c 的模具部分 1020,允许将过滤介质包结构 1012 在模具件 1020 内充分地向下推,以便流动表面 1011(介质包的)会突过腔室部分 1020a。

[0262] 当然,模具件 1020 可被设置以提供所得到的模制外壳密封结构的其他位置(相对图 68 的端面 1011)。图 69 提供了一个示例,示出了类似于图 68 的结构,所不同的是,没有介质包,并且模具部分分离。示出了大体对应模具件 1020 的模具部分 1028 没有中央凹处,但是有腔室 1029。因此,当放置介质包(未示出)和第二模具件 1030 模制时,可以看到,形成在腔室 1029 中的所得到的外壳密封结构不会从介质包的相应端面凹入。

[0263] 应当指出,在结合图 66-69 所述的不同模制作业中,为了形成外壳密封,在每种情况,模腔会被设置成提供接触,成为所得到的密封,并且或者:另一模制件模制到介质包;或直接模制到介质包,完全环绕介质包,以便确保当通过模制作业得到的过滤器滤芯用在空气滤清器时,在外壳密封结构和介质包之间没有泄漏。即使预成型件沿某些侧面置于部分外壳密封结构的下面,模具结构应该如此,以使至少部分模制外壳密封结构直接接触介质包,完全通过所述表面,以便确保适当的无泄漏密封。对于密封模具已就位的侧面,需要从会与已就位模具(如侧板 1008,1009)充分结合的材料中选择外壳密封件,以便确保其间无泄漏。本文所表征的聚氨酯材料类型对所述目的是适当和足够的。

[0264] 通过以上描述可以理解,多种其他方案是可行的,从选择腔室结构,用于形成图 45 所示和上文所表征的一般类型的过滤器滤芯。结合图 59-64 所表征的方法在本文一般被称作“三次注射模制方法”,因为使用了三个模制步骤,具有三次分别适用树脂。下面将结合其余的附图描述其他模制方法。

B. 用于形成图 11-14 和 55 所示过滤器滤芯的示例方法。

[0265] 图 55 所示过滤器滤芯 920 一般包括介质包 921,具有两个相对的侧板 923,924,和周向密封结构 929。(在图 11-14 中示出了类似的过滤器滤芯。)所述结构可以通过上述的三次注射模制方法制备,改动模具件以适应所示的铸型。这里将结合图 70-78 对形成所述过滤器滤芯的另一示例方法进行描述。

[0266] 在图 70 中,示出了可用于形成图 55 所示面板 923,924 的模具结构 1050 的俯视平面图。模具结构 1050 还被设置以形成外壳密封结构 929 的部分;即,部分 929a,929c,见图 55。

[0267] 参见图 70, 模具结构 1050 形成模腔 1051。

[0268] 图 71 一般对应模具件 1050 沿图 70 的线 71-71 的剖视图。图 72 对应沿图 70 的线 72-72 的剖视图所看到的模具结构 1050。在图 71 和 72 中, 示出了介质包 1052 置于模具 1050 中。

[0269] 从图 70-72 可以理解, 模具结构 1050 形成腔室 1051 和介质包间隙突出结构 1053。可以使用多种突出结构的设置。所示的具体突出结构 1053 包括分段线的突出部分 1056, 和连续的突出部分 1057。连续突出部分 1057 的延伸方向对应平行于由突出部分 1056 形成的分段线的直线。

[0270] 图 70, 71 中所示的腔室 1051 还形成外壳密封段, 形成槽 1059。

[0271] 在图 71 和 72 中, 示意性地示出了其内具有介质包 1052 的模具结构 1050, 用于形成侧板和外壳密封结构部分。在通常工作中, 在将介质包 1052 放置就位前, 凝固以形成侧板和外壳密封部分的液体树脂会置于模腔 1051 中。树脂随后会凝固, 通常由于发泡而体积增加, 形成面板和外壳密封的一部分。

[0272] 相对的侧板通过从第一模制步骤取出所得到的结合体 1060, 见图 73, 将其倒置, 并且放回模具中 (在模具中放入额外树脂之后) 来形成。

[0273] 参见图 70, 应当指出, 槽部分 1059 在末端 1061 被设置以形成外壳密封结构的相对末端, 其内具有凹入的中央部分。这有利于在以下结合图 74-78 所述的模制的下面步骤中在外壳体密封结构中编织侧面条。

[0274] 首先参见图 55, 在图 73 后, 即在上述模制步骤之后, 部分完成的滤芯会是其上具有侧板 923, 924 的介质包 921, 具有外壳密封结构 929 的外壳密封部分 929a 和 929c。外壳密封结构 929 的部分 929b 和 929d 尚未形成。

[0275] 现参见图 74, 其中示出了可用于形成图 55 所示外壳密封部分 929b 和 929d 的模具结构 1070。在图 74 中, 模具结构 1070 以透视图示出。在图 75 中, 模具结构 1070 以俯视图示出。图 76 是沿图 75 的线 76-76 的剖视图。在图 75 和 76 中可以看见模腔 1072。图 77 是模具结构 1070 沿其线 77-77 的剖视图。

[0276] 在图 78 中, 示出了其内置有介质包 (示意性地示出) 的模具结构 1070。在通常使用中, 在介质包置于模具之前, 会将树脂放入模腔部分 1072。一旦凝固, 通常伴随发泡并因此体积增加, 模腔部分 1072 中的树脂会在所得到的产品中形成带 929b, 929d, 见图 55。当然, 所得到的部分完成的滤芯随后可从模具中取出, 倒置, 并放入加有额外树脂的模具中, 以形成余下的带 929b, 929d 之一。

[0277] 在模制过程中, 模腔被设置以提供在接合处 1075 的树脂编织。

[0278] 结合图 70-78 所述的方法是四次注射模制过程。就是说, 使用了四次将树脂加入模具结构。其他模制过程是可行的, 例如可以使用上文结合图 59-69 所述的三次注射模制过程, 除了对适当模腔的改动。

[0279] 在下面部分中, 披露了替代的一次注射模制方法。

C. 使用一次注射模制工程形成过滤器滤芯的示例方法, 图 79-80。

[0280] 图 79 中的附图标记 1080 表示模具组件, 可用于形成包括 z- 过滤介质包的过滤器滤芯, 它具有: (a) 两个相对的模制侧板; 和, (b) 在一次注射模制过程中的模制外壳密封环。参见图 79, 示意性示出的模具结构 1080 是两件式模具, 具有模具底座 1082, 形成模腔

1083 ;和模具盖子 1085。

[0281] 仍然参见图 79,置于模腔 1083 中的是 z- 过滤介质包 1087。

[0282] 在图 79 中,其内具有介质包 1087 的模具结构 1080 以剖视图示出,以便于理解有关概念。介质包 1087 如此放置,以使相对的模制侧板通过在腔室 1083 的部分 1093,1094 的树脂形成在相对侧 1090,1091。部分 1093 和 1094 分别沿侧面 1090,1091 延伸,但是在通常优选应用中,不会延伸完全通过在侧面 1090,1091 之间延伸的介质包 1087 的末端。

[0283] 为了定向,对于所示的具体结构,介质包 1087 的流动表面会设置在 1096 和 1097。

[0284] 当然,在类似于图 45 和 55 所示的过滤器滤芯结构中,外壳密封结构包括环,在环状绕介质包延伸的平面上。这种类型的外壳密封结构可以用与 1093,1094 处的面板部分相同的树脂注射形成,具有依照模具结构 1080 的模具结构。具体地讲,支架 1100,和由模具外表面 1101 限定的支架上方的模具空间,形成腔室 1083 的腔室部分 1102,其中会形成外壳密封环。支架 1100 和外表面 1101 会在模具结构 1080 中被设置,以完全环绕介质包 1087,如图 80 所示(在图 80 中,示出了图 79 所示结构的俯视平面图,移去了盖子 1085)。

[0285] 若干种工作模式是可行的。在其中一种模式中,在介质包 1087 置于模腔 1083 之后,通过单次树脂注入,将树脂注入腔室部分 1093,1094 和 1102。然后可将盖子 1085 放置就位,并且使树脂上升并固化。在另一种工作模式中,可以在插入树脂之前放置模具盖子 1085,树脂可以通过模具填充孔和模具盖子 1085 注入,如图 79 中的标记 1105(以及标记 1106 所示的气孔)所示。

[0286] 当然,还可以使用其他可行的方案。不过,所述示例表示如何通过一次模制浇铸,根据本发明的技术,制成具有两个相对的模制侧板和模制环状外壳密封结构的过滤器滤芯。

[0287] 当然,支架 1100 和外表面 1101 的形状或轮廓可以根据需要改变,以提供选定或优选的外壳密封形状或轮廓。

[0288] 在通常应用中,腔室 1083 内会具有适当的结构,用于使介质包 1087 居中,并且抑制任何不期望量的流体从延伸通过介质包 1087 的表面溢出。

[0289] 如果需要,通过上述结合图 59-80 的任何模制方法,可以根据需要将附加件放置抵靠在介质包的表面上。所述附加件包括纸板,塑料板或其他板状材料,可以只是在插入模具之前放置在介质包上,或者可以改动模具结构,以适应分别添加的部件。

D. 形成具有完全周向环绕介质包,只暴露相对流动面的过滤器滤芯的变化形式。

[0290] 在上文中,一般,所披露或示出的过滤器滤芯各自具有一对相对的模制面板,直接模制到介质包上,以密封用于制作介质包的单面带的末端。因此,所得到的过滤器滤芯只具有侧板模制到介质包的两个相对侧面,因为只有介质包的两侧具有暴露的单面带的前端和尾端,用于形成介质包。在其他方案中,过滤器滤芯可以制作成具有模制件完全周向环绕介质包延伸;即,覆盖四侧。这可以通过结合图 79 和 80 所披露的单次注射工艺完成,通过延伸形成侧板的模腔(1083)的部分(1094)来完全环绕介质包(由于形成密封槽的部分(1102)已完全周向环绕介质包延伸)。四次注射模制工艺的变化形式也可用于制作这种结构,通过改动仅形成外壳密封一部分的图 78 所示模具,形成其上具有外壳密封部分的完整面板。

[0291] 还可以使用类似于结合图 59-68 所述的方法。不过,代替该方法是三次注射模制法,这是五次注射模制法,因为在模制外壳密封件之前,需要四次注模首先形成四个面板。

E. 外壳密封位置的变化。

[0292] 本文提供了各种示例,外壳密封件一般位于与入口面和出口面或两者平行的平面上,有时与入口面和出口面在相同的平面上。其他方案是可行的,使用本文所述的各种技术,不过对模具进行适当改动。

F. 块状介质包的改动。

[0293] 所提供的示例分别使用块状介质包,其中外表面以直角相交。其他方案是可行的,包括例如,其中介质包由层叠的层形成,这些叠层充分偏置,以生成具有至少一个截面包括斜平行四边形;即相对侧平行、但所述侧面不以 90° 角相交的平行四边形的介质包。所述介质包的一个示例披露于申请日 2004 年 6 月 14 日的美国临时申请 60/579,754(图 6A),它的完整内容在此被结合入本文。可在本文所述的模制作业中采用类似形状的介质包,用于生成过滤器滤芯。

VIII. 过滤器滤芯和方法的一般表征

[0294] 一般来说,本文所述的过滤器滤芯类型包括过滤介质包,它包括单面带的层叠结构,每个单面带通常包括槽纹片材在表面片材上固定就位,以形成在第一和第二相对的流动面之间延伸的入口和出口流动通道。所述过滤器滤芯还包括模制的侧板结构,它包括至少第一和第二相对的模制面板,直接模制到,并密封覆盖在由介质带的前端和尾端限定的介质包的第一组两个相对侧面(或末端)。所述过滤器滤芯还包括模制在过滤器滤芯结构上的外壳密封结构。所述外壳密封结构可以是:(a) 模制到模制的侧板结构上;(b) 直接模制到介质包上;或,(c) 它可以有模制到这两者的部分。通常本文所披露的结构具有的部分:(a) 模制到这两者;或,(b) 如此设置,使得部分与模制的侧板成一体,而其他部分直接模制到介质包上。

[0295] 在包括模制侧板结构的过滤器滤芯中,模制侧板结构可被设置以部分延伸通过否则部分无覆盖的侧面。通常,在所述未覆盖的侧面上具有至少 50%(面积)暴露介质(即,未被模制件覆盖的介质)。在某些情况,所述侧面可以被预成型的侧壁部分覆盖,例如纸板或塑料板。

[0296] 外壳密封结构在某些情况是模制侧板结构的一体模制部分。在本文中,"一体模制部分"表示外壳密封结构用与模制侧板结构相同的树脂池并在相同时间模制而成。它的一个示例在上面结合一次注射模制法进行了说明。另外,在上述四次注射模制法中,外壳密封结构的部分(部件)与模制侧板结构一体模制。

[0297] 当然,在某些应用中,外壳密封结构不是模制侧板结构的一体模制部分。例如,外壳密封结构可以在已经形成模制的侧板结构之后模制到介质包上。这样的示例在上文结合三次注射模制法中有描述。

[0298] 在某些示例中,介质包是块状层叠结构。不过所述的介质包可以是斜层叠结构,形成至少一个斜平行四边形截面。在本文中,术语"斜层叠结构"是指介质包是层叠的,但是如此层叠,使得两个相对的平行侧面不与其相交的侧面垂直延伸。

[0299] 在某些结构中,外壳密封结构包括单个一体模制的周边密封延伸部分。这个示例在上面结合一次注射模制法的说明和三次注射模制法的说明中有披露。

[0300] 在其他示例中,外壳密封结构包括多个单独的模制部分或延伸部分。这样的示例在上文结合四次注射模制法中有披露。

[0301] 在某些优选的过滤器滤芯中,模制的侧板结构包括两个相对的模具面板,各自具有或形成靠近第一流动面的第一压缩边缘(或外壳接合边缘)和靠近第二流动面的第二压缩边缘,所述外壳密封结构包括外壳密封周边延伸部分,从与每个压缩边缘(或外壳接合边缘)平齐处凹进。这样的示例结合图 45 的滤芯示出。形成压缩边缘的边缘还可以被表征为“外壳接合边缘”,“轴向接合表面”;或类似术语。图 45 示出了优选的边缘,它包括非平面轮廓,通常为突出/凹入轮廓。在这个示例中,每个压缩边缘包括多个(至少两个)突出部分,至少一个并且通常在多个凹处中,尽管其他突出/凹入结构是可行的。

[0302] 上文结合图 45 和 50 的示例所披露的外壳密封结构是轴向收缩密封件,各自被设置成在安装过滤器滤芯供使用时,在外壳部件之间轴向收缩。在本文中,术语“轴向”和“轴向地”是指密封力的方向大致平行于通过介质包的空气流方向,而不是朝向或离开在流动面之间延伸的介质包的中心线。

[0303] 外壳密封结构(和侧面模制件)可以用多种材料制成。当分别模制时,它们没有必要全都相同。可用于本文所披露的密封件和侧面模制件的一种示例材料是聚氨酯。所表征的示例聚氨酯是泡沫聚氨酯,它在使用时体积会增加。优选体积增加至少 40%,以充满模腔(通常至少 80%的体积),并且模制密度不大于 30 磅/立方英尺(0.48g/cc),通常不大于 22 磅/立方英尺(0.35g/cc),并经常在 10 磅/立方英尺(0.16g/cc)-22 磅/立方英尺(0.35g/cc)的范围内;和,硬度(ShoreA)通常不大于 30,优选不大于 25,通常在 12-22 的范围内。当然,可以使用此范围之外的聚氨酯,但是所表征的聚氨酯对于制造和处理是优选的。

[0304] 本文还披露了空气滤清器结构,包括具有入口部分和出口部分的外壳,以及通常如本文所表征的过滤器滤芯置于其内。本文结合图 23 披露了一种示例的空气滤清器,其中出口部分可选择地相对入口部分枢轴转动,以解除外壳密封结构中的密封压力。该结构还可以被表征为具有检修盖,外壳主体部分形成三侧接收室,用于接收过滤器滤芯的密封件和介质包。

[0305] 示出了空气滤清器结构,其中外壳内还包括可移去的盒子,所述盒子被设置以在使用期间容纳过滤器滤芯在内。

[0306] 披露了形成过滤器滤芯结构的方法(工艺),它一般涉及将模制侧板结构和外壳密封结构模制到过滤介质包上。在本文中,术语“将...模制到”及其变化形式,是指一种方法,其中模制件生成在过滤介质包的部分上,而不是预成型并随后通过封装连接到介质包上。作为示例,披露了一次注射模制法,三次注射模制法和四次注射模制法。

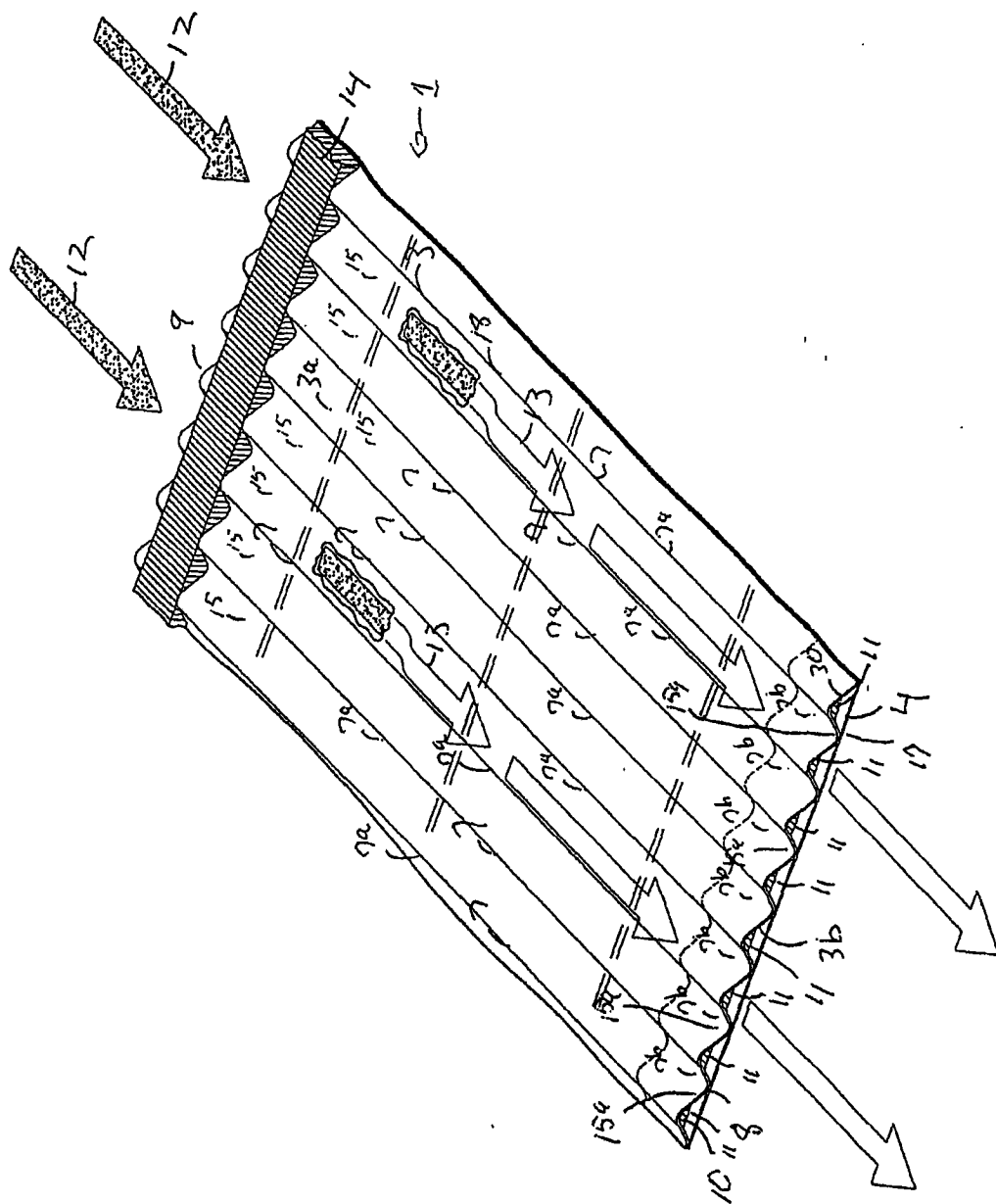


图 1

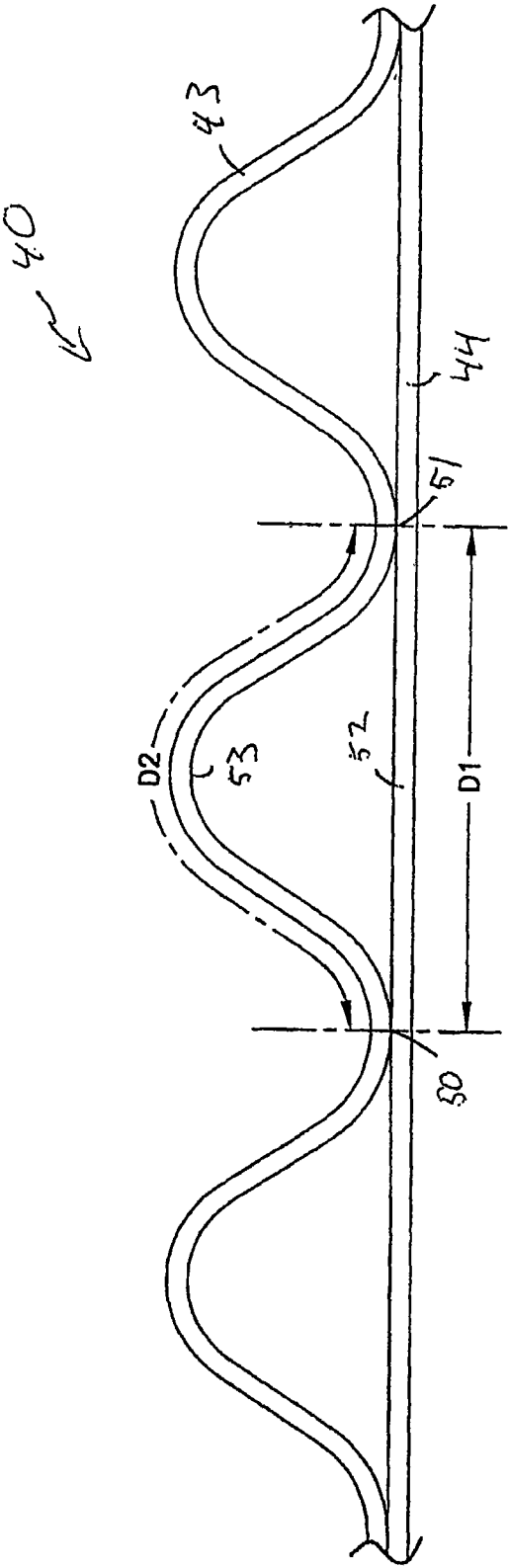


图 2

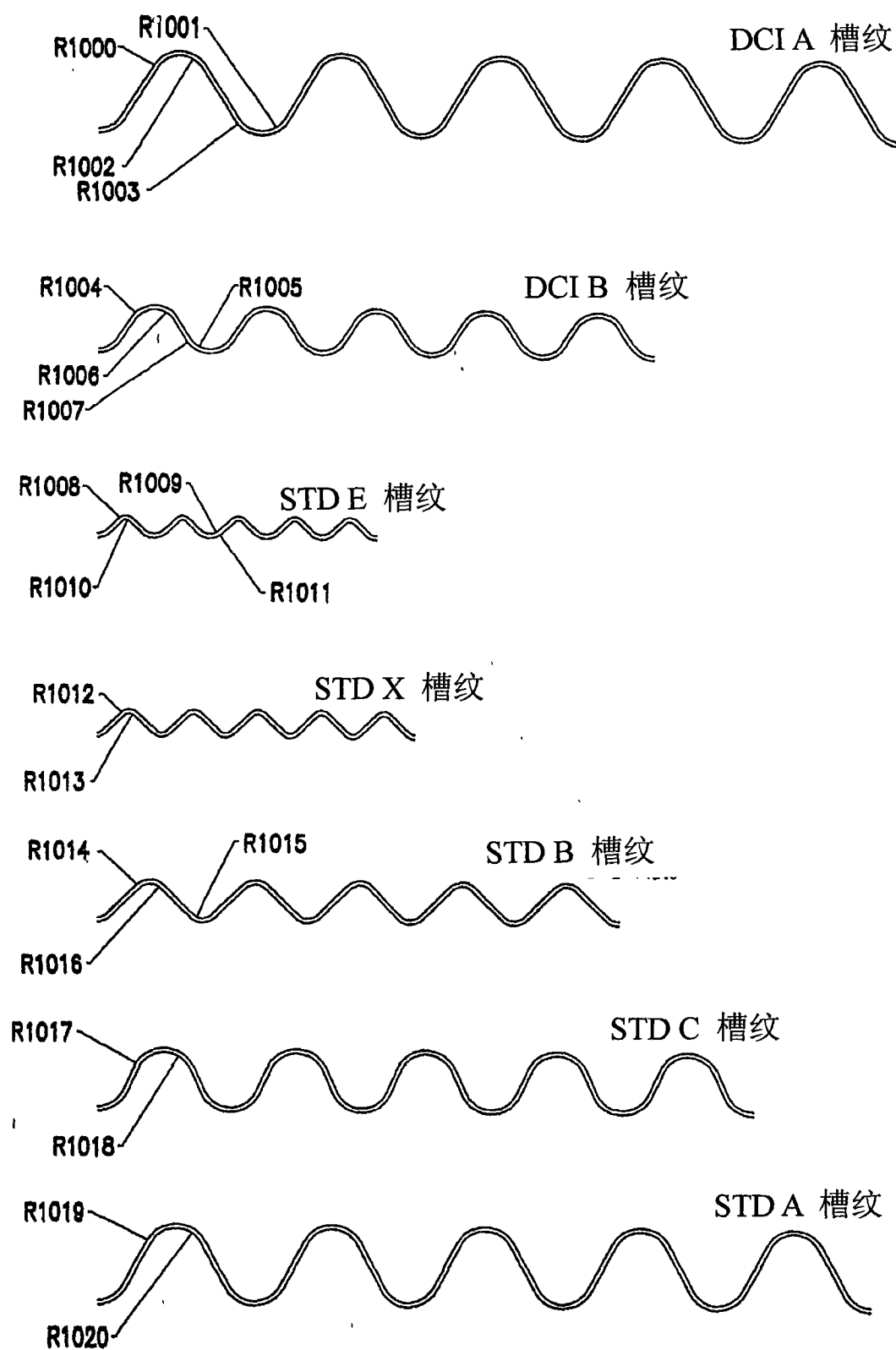


图 3

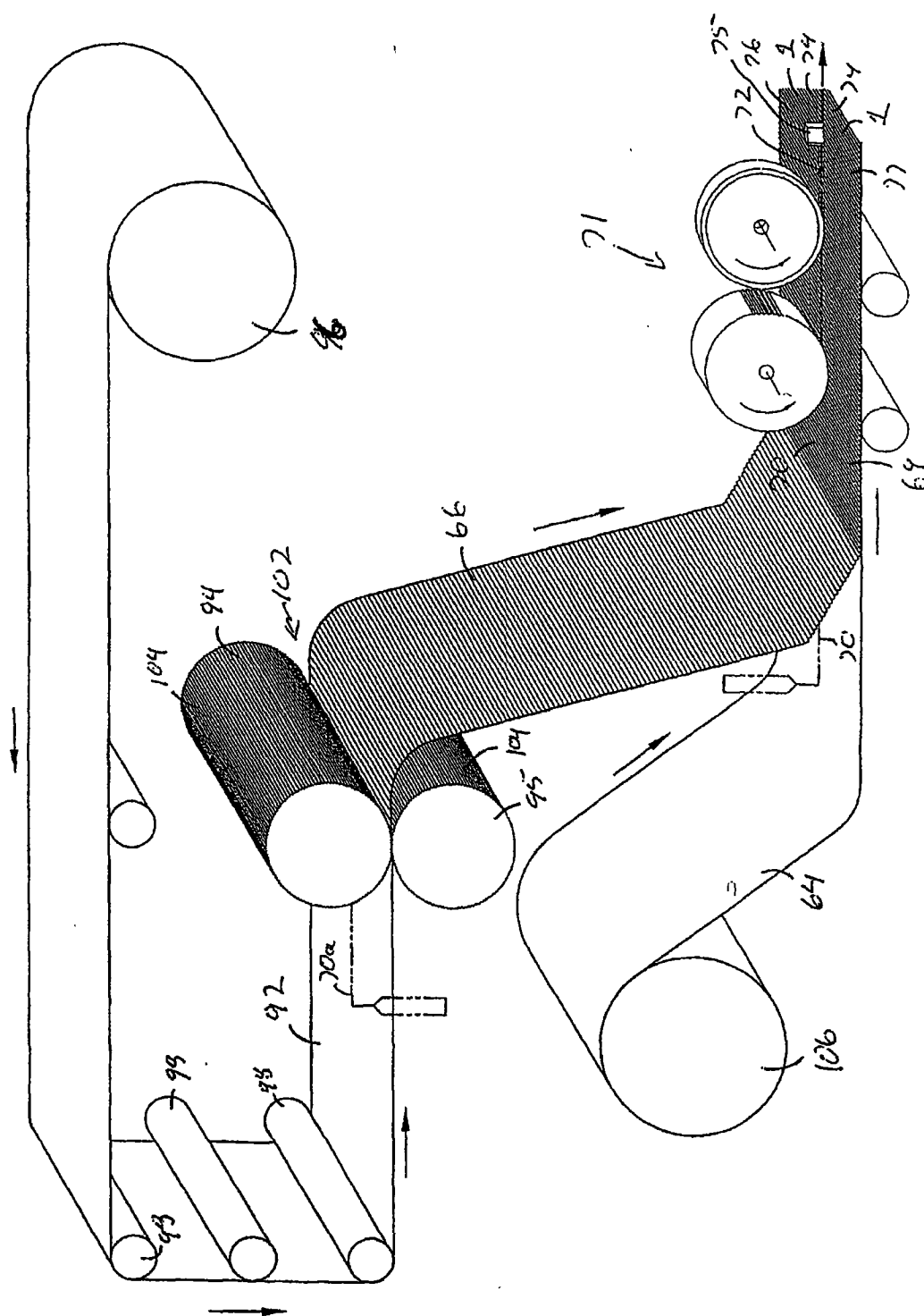


图 4

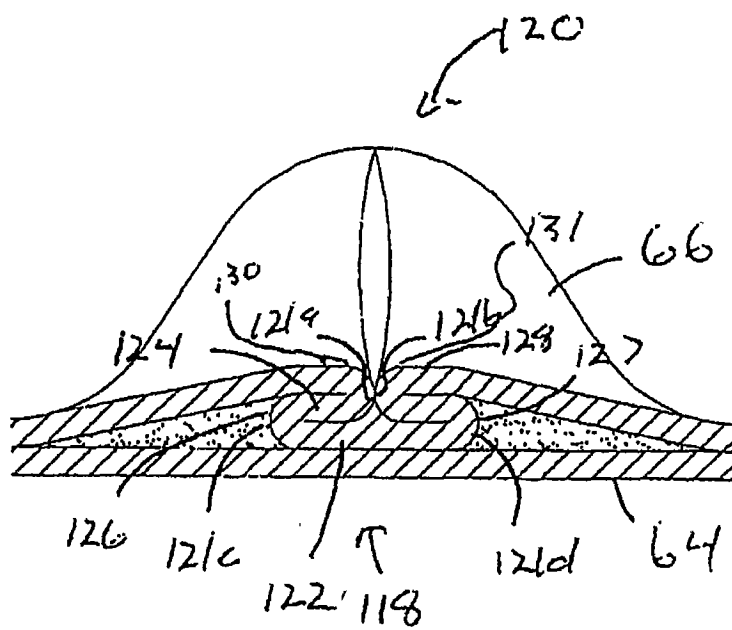


图 5

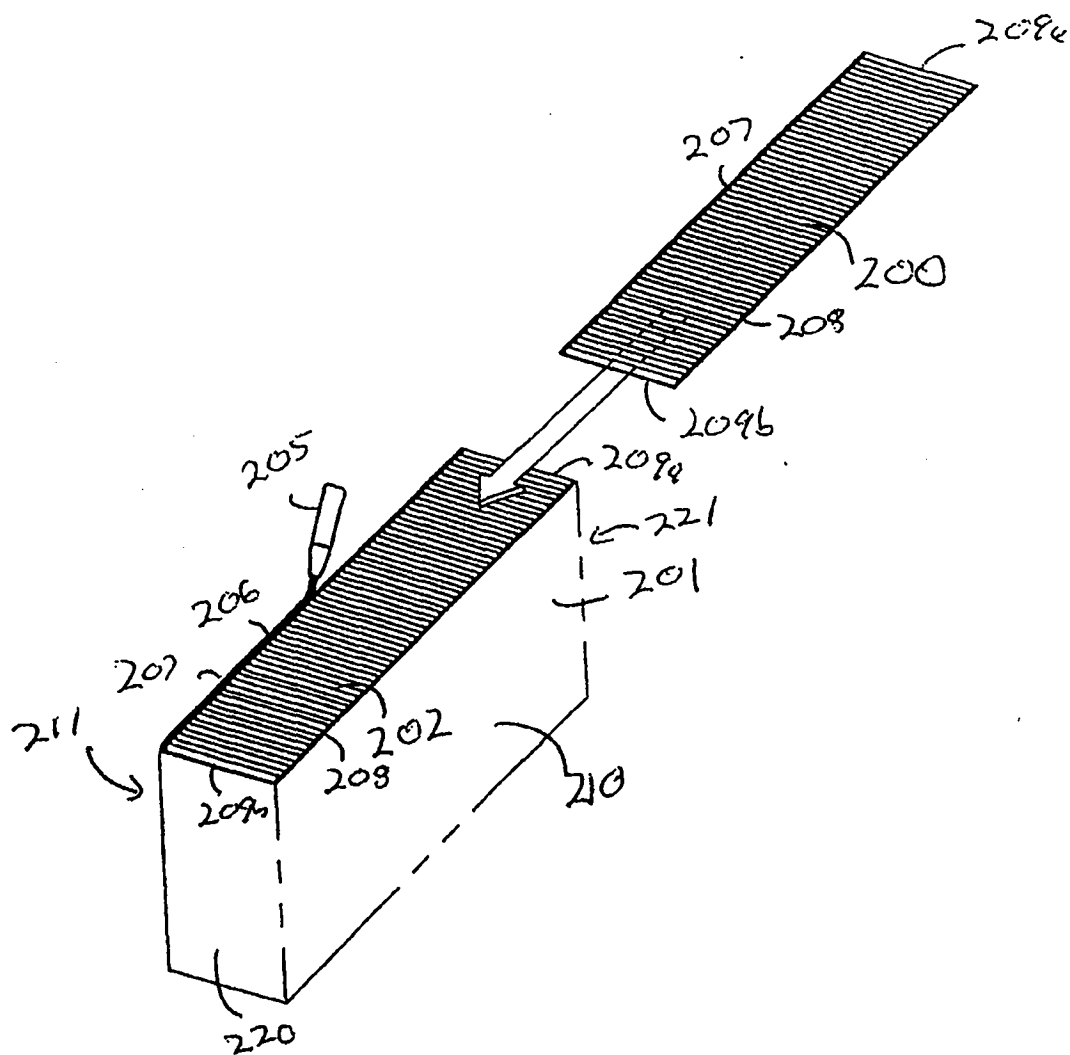


图 6

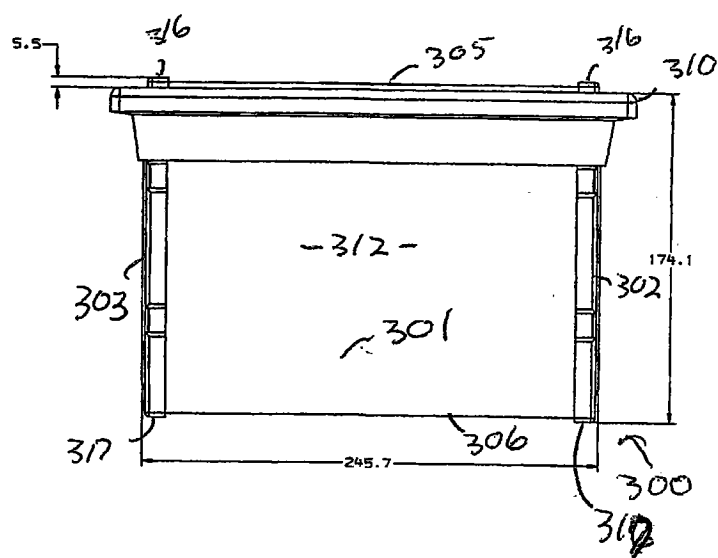


图 7

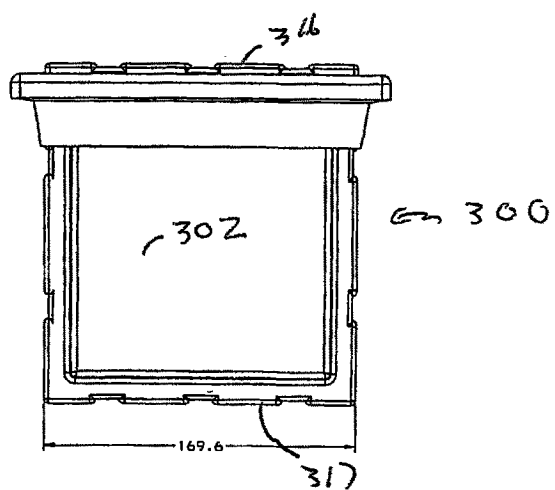


图 8

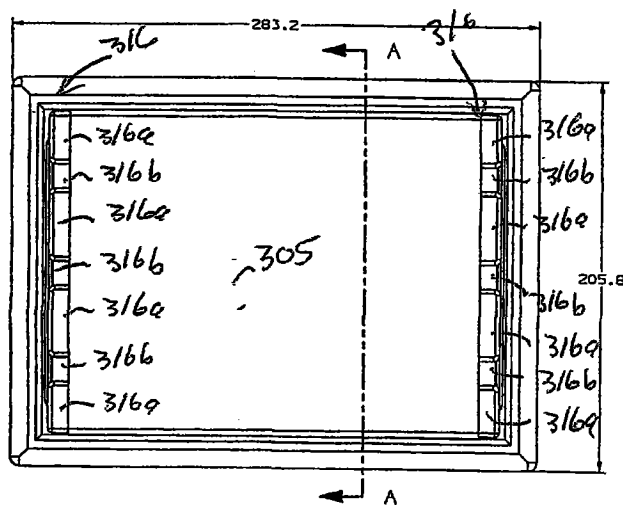


图 9

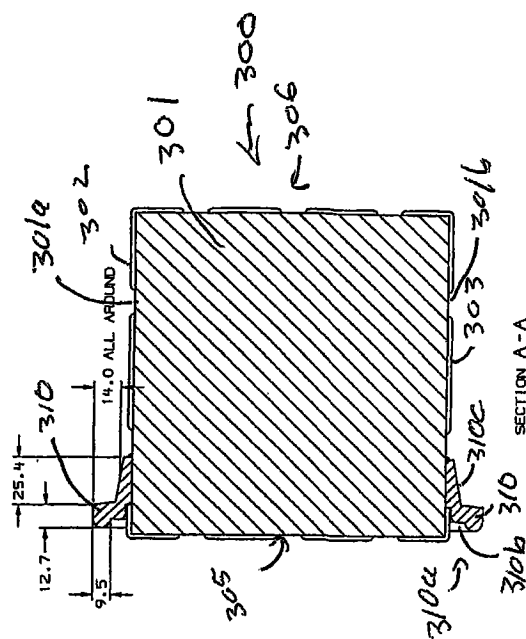


图 10

图 12

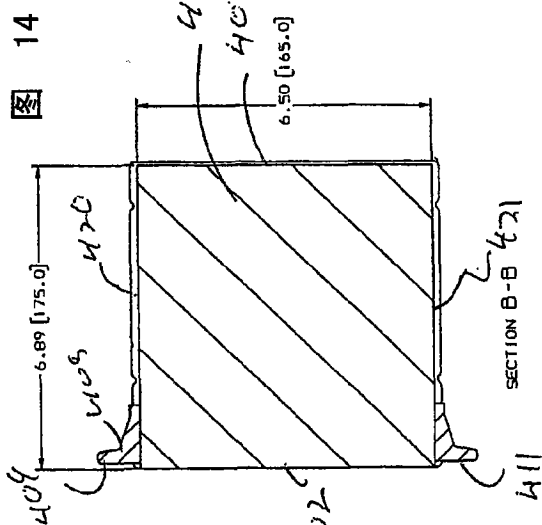
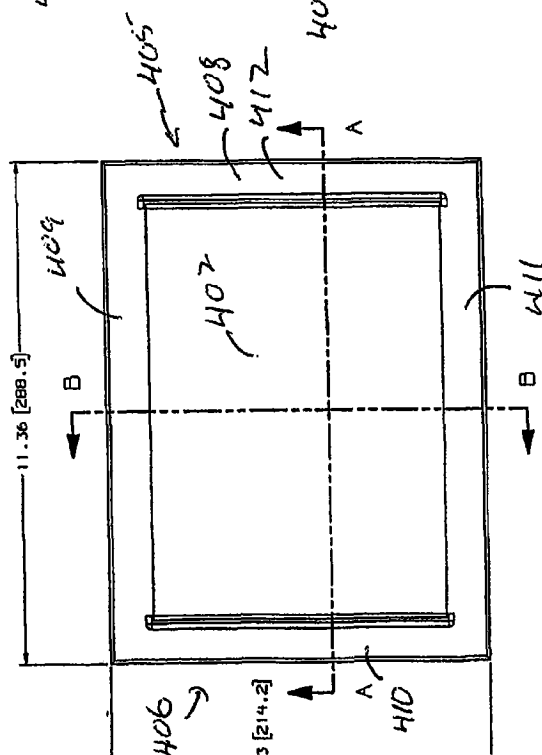


图 14

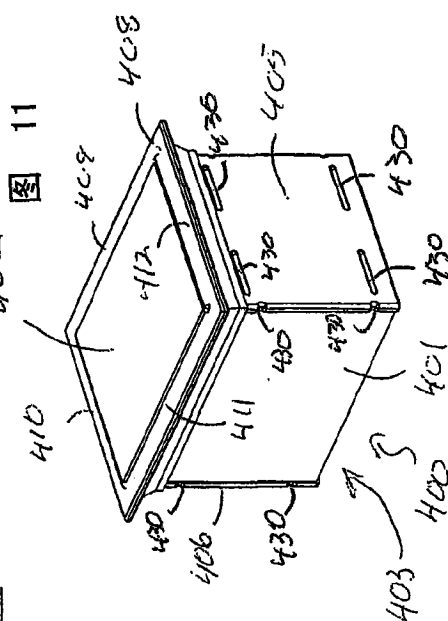


图 11

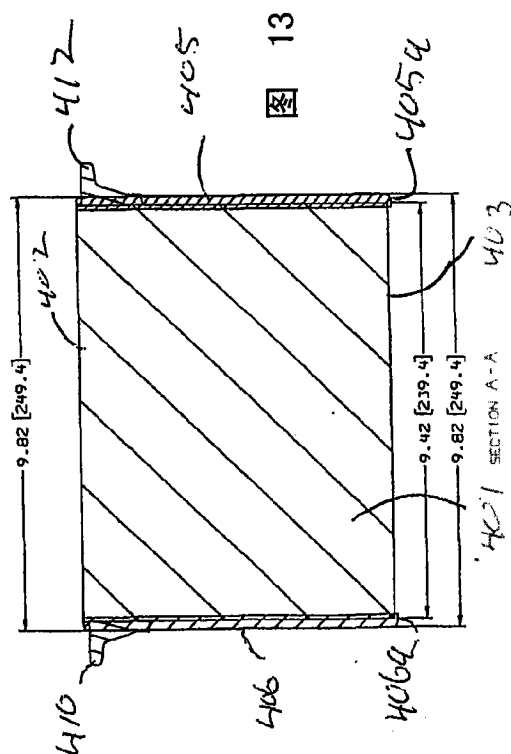


图 13

图 15

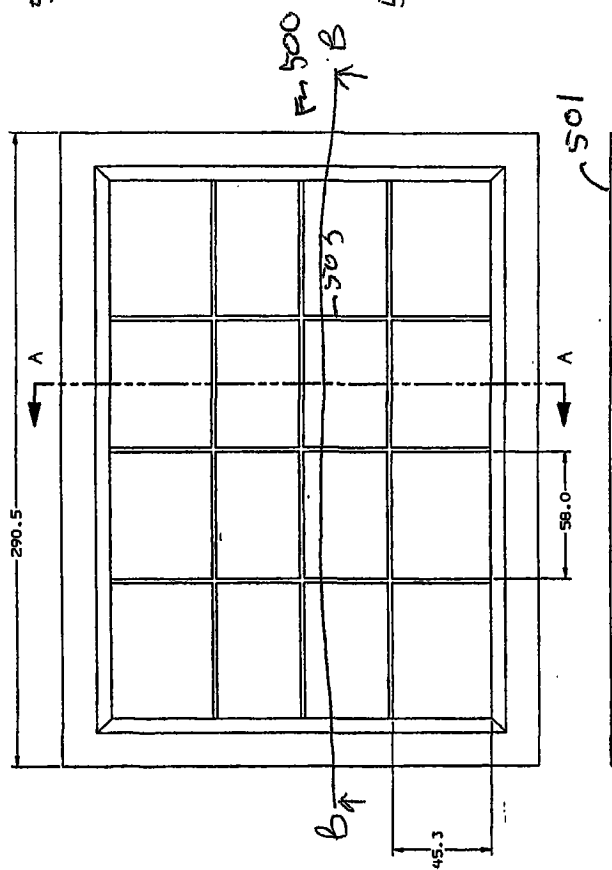


图 17

SECTION A-A

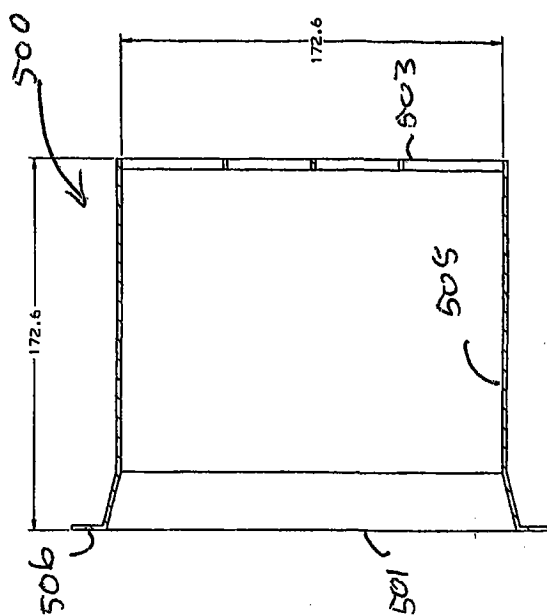
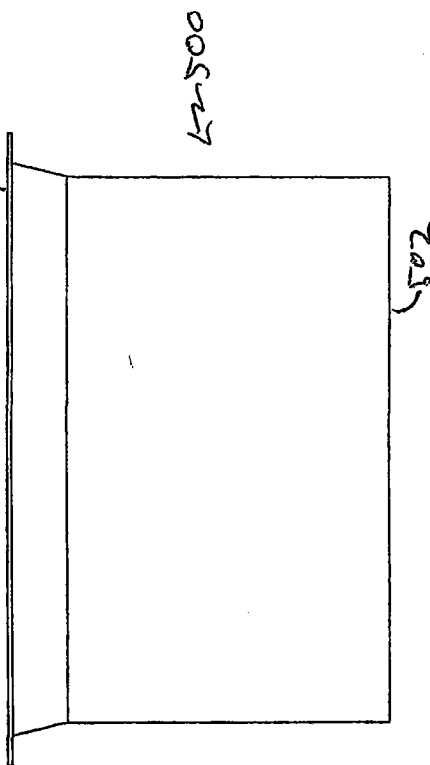


图 16



VOL. = 20.34 CU. IN.

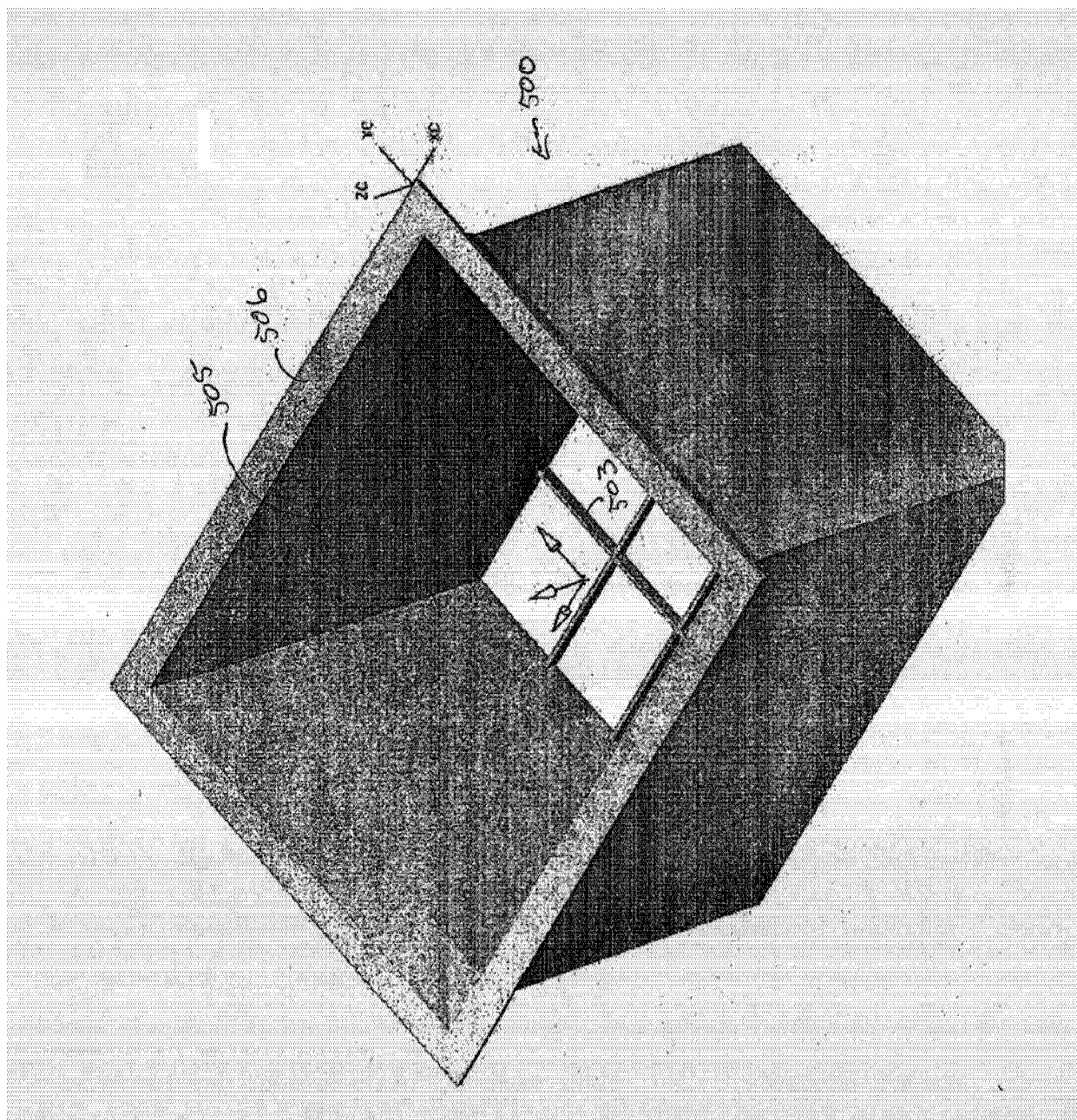


图 18

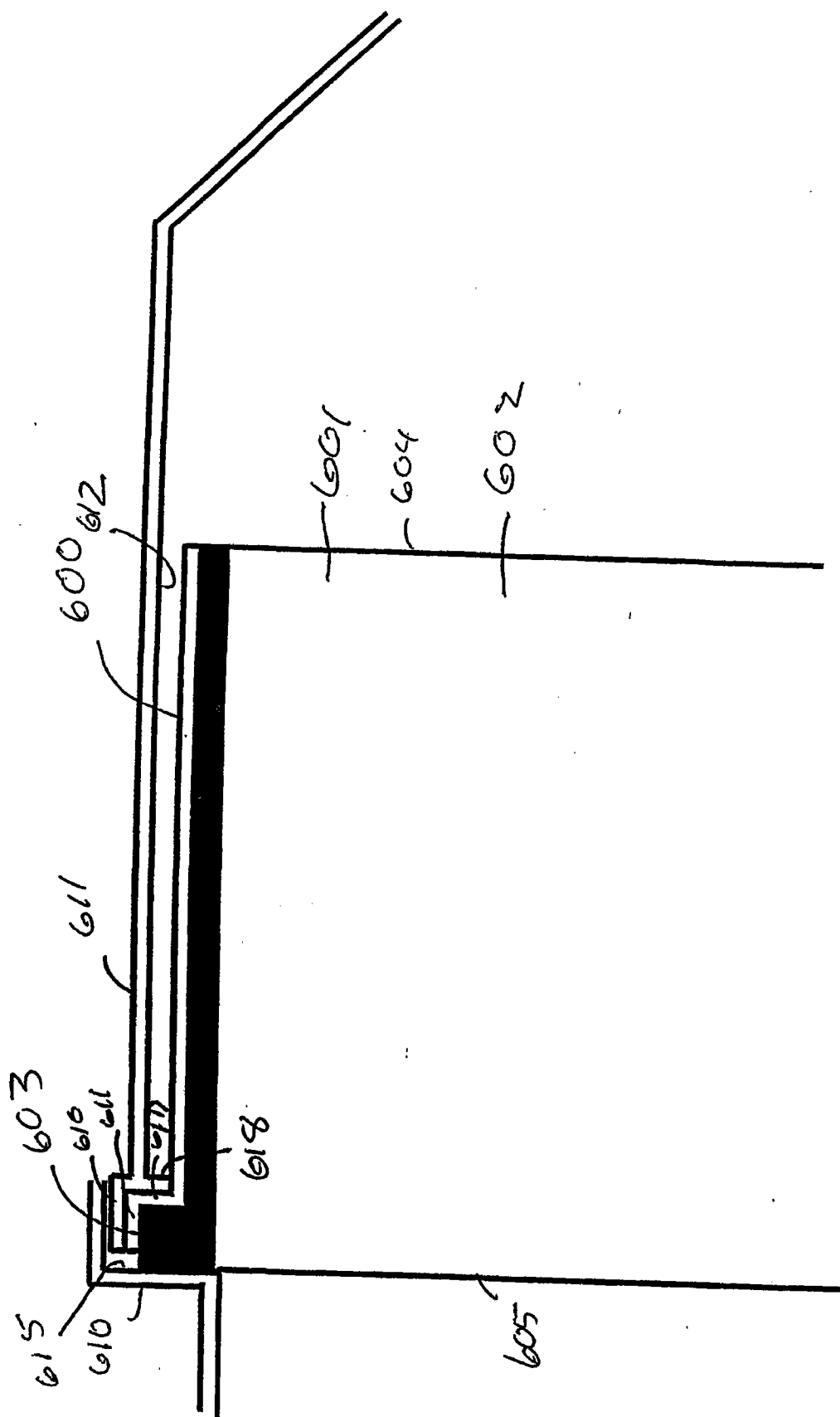


图 19

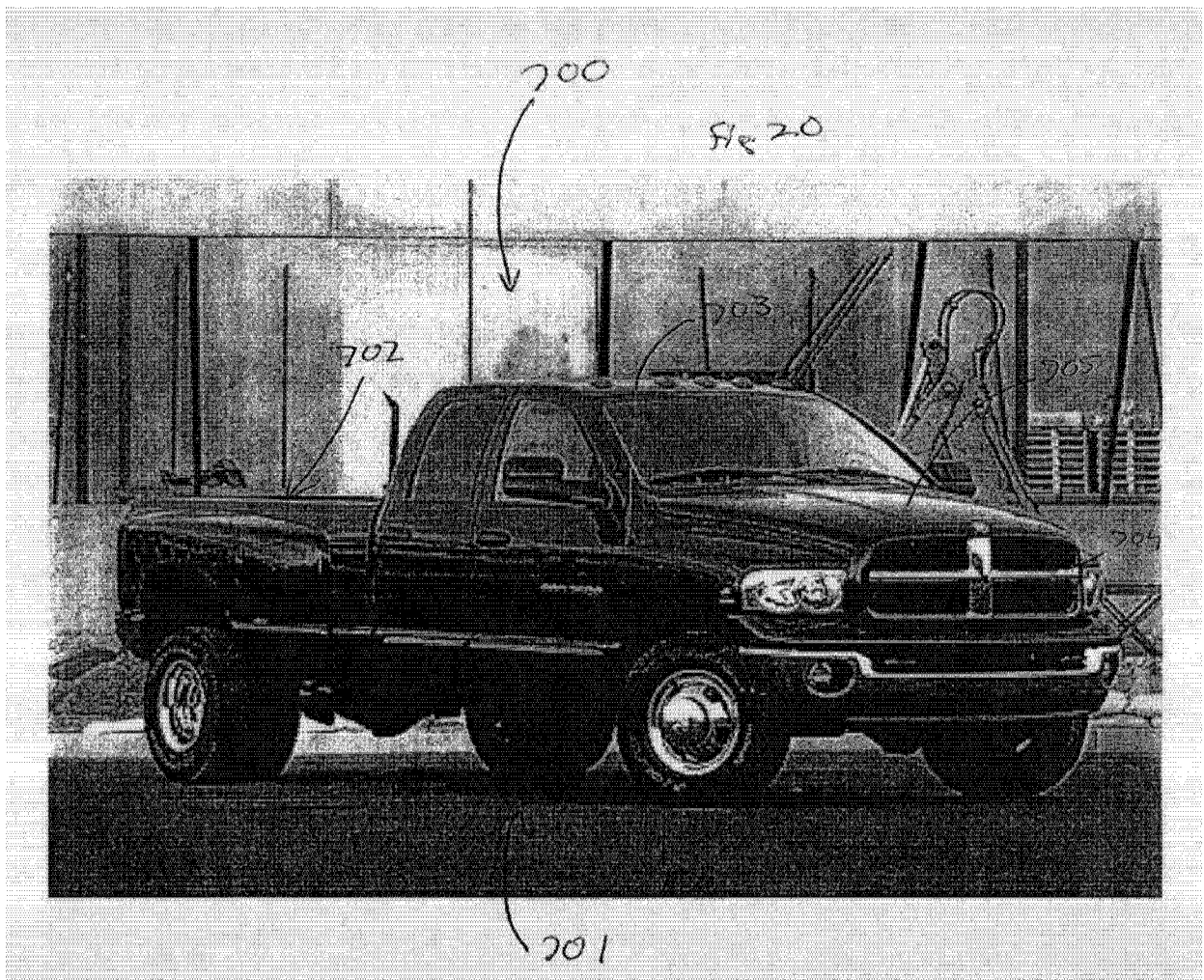


图 20

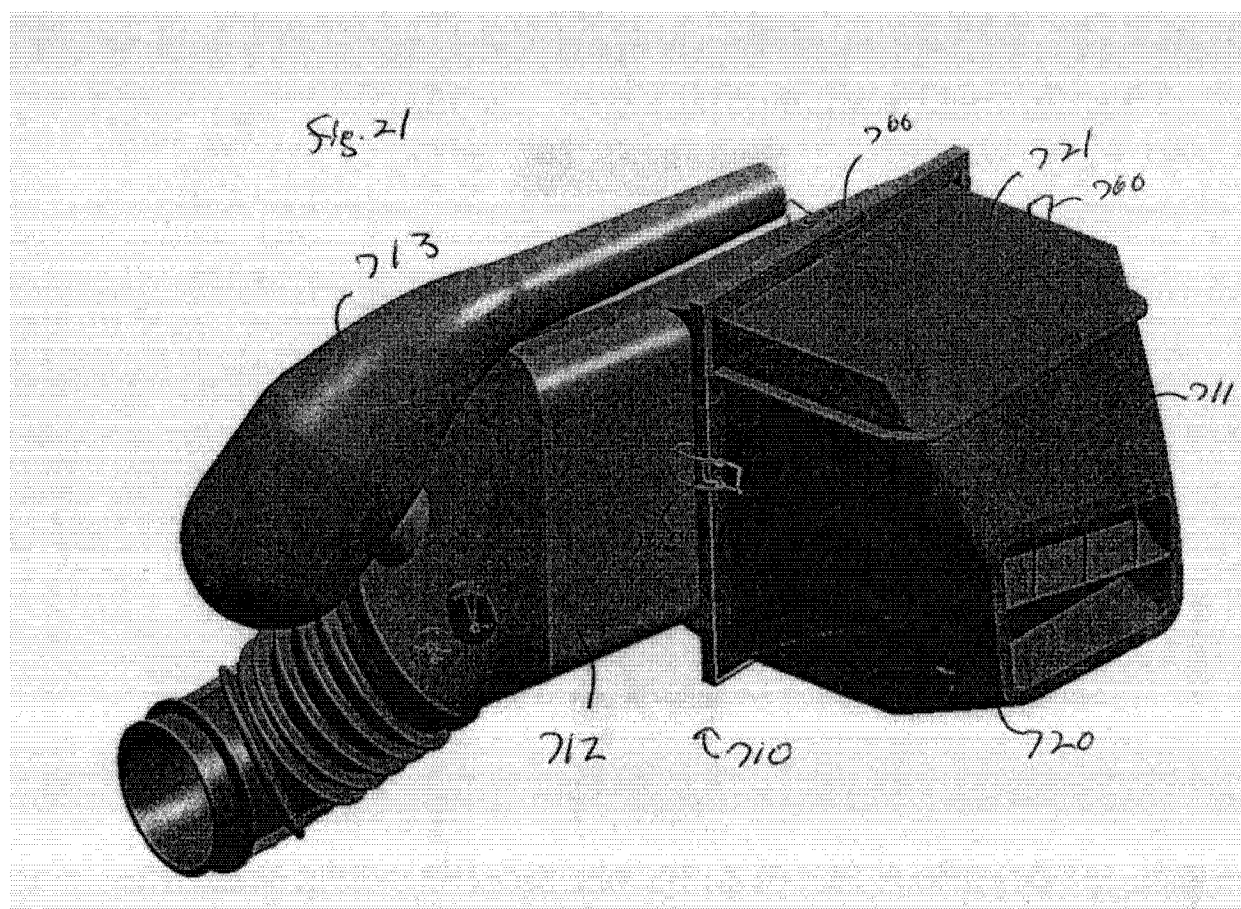


图 21

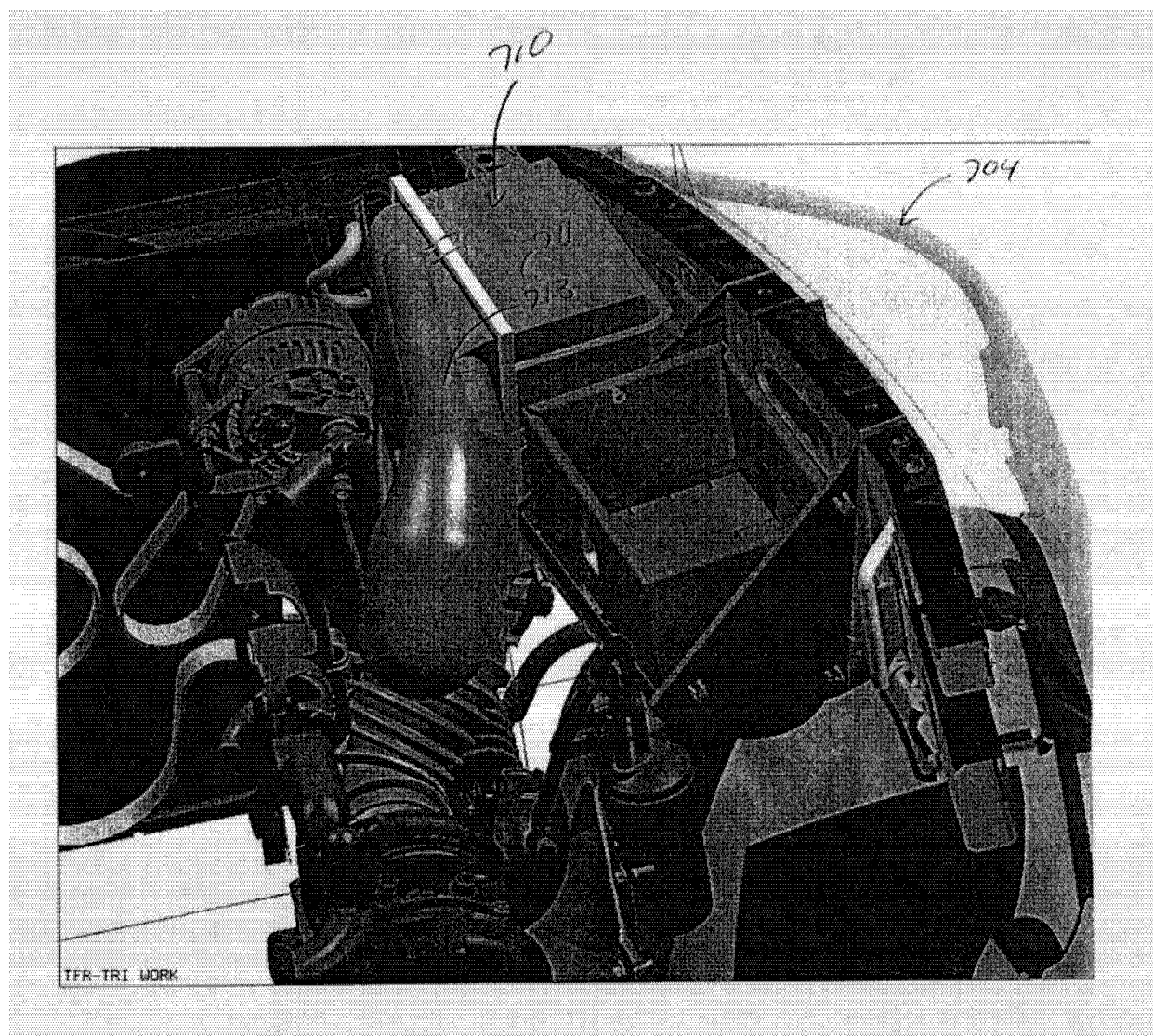


图 22

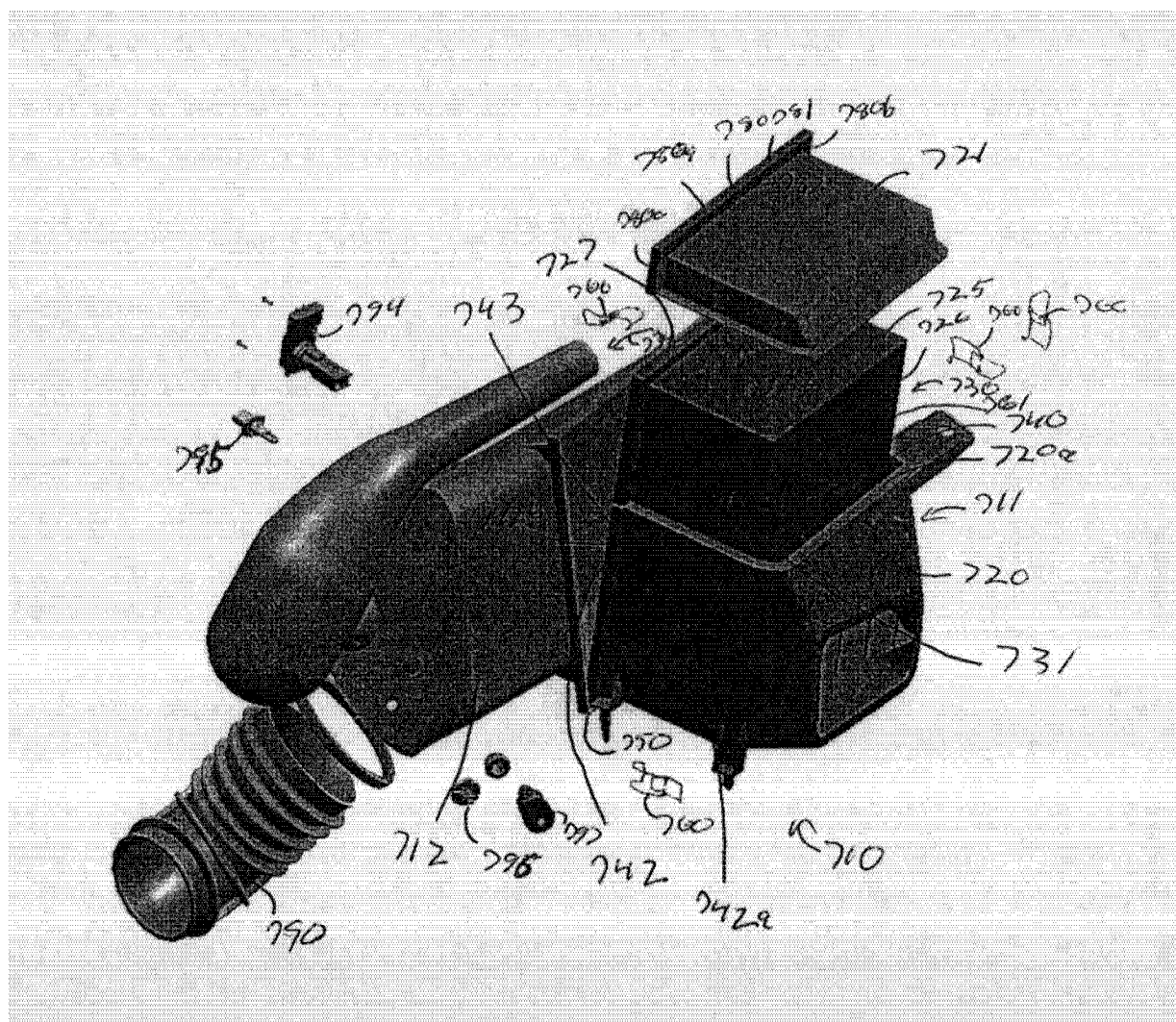


图 23

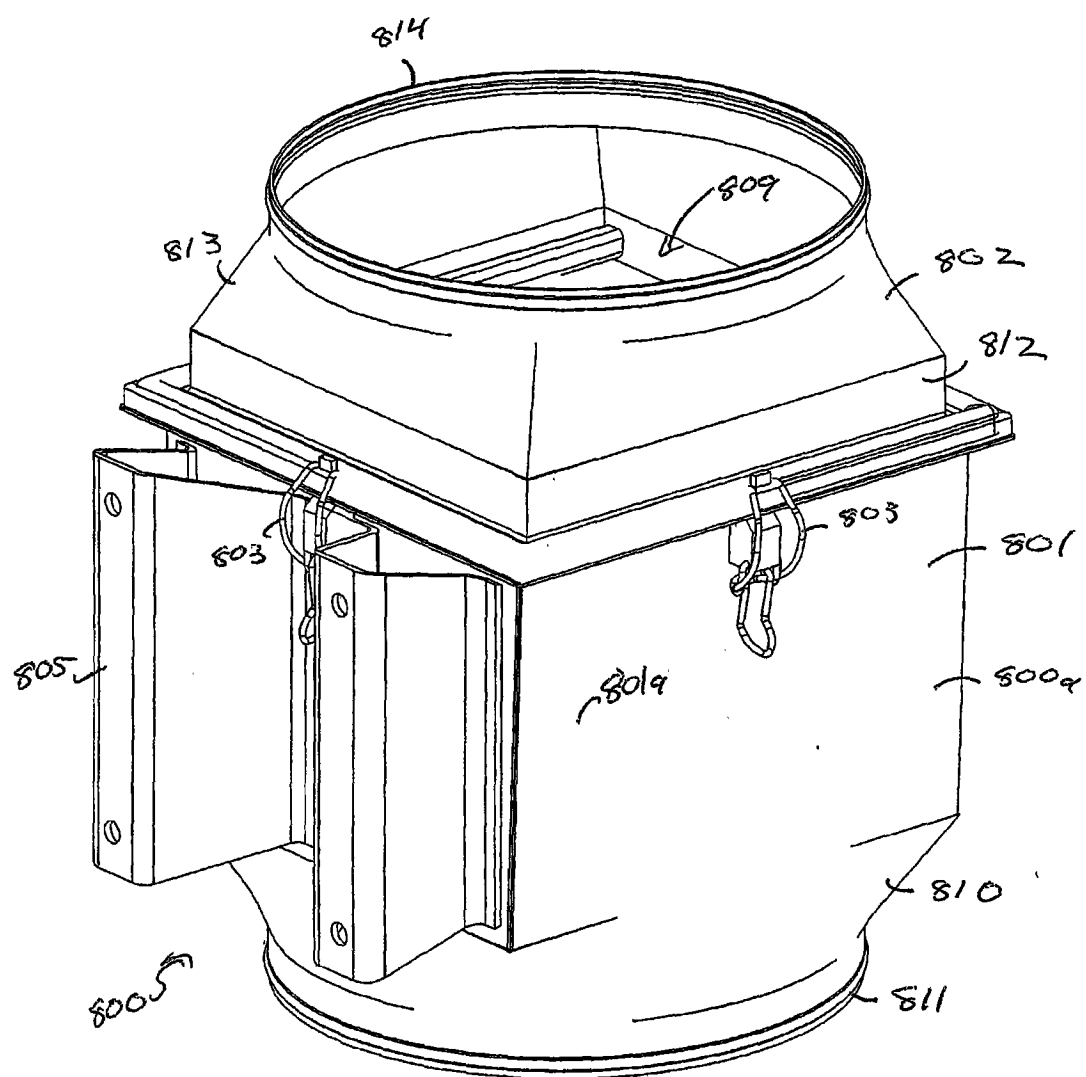


图 24

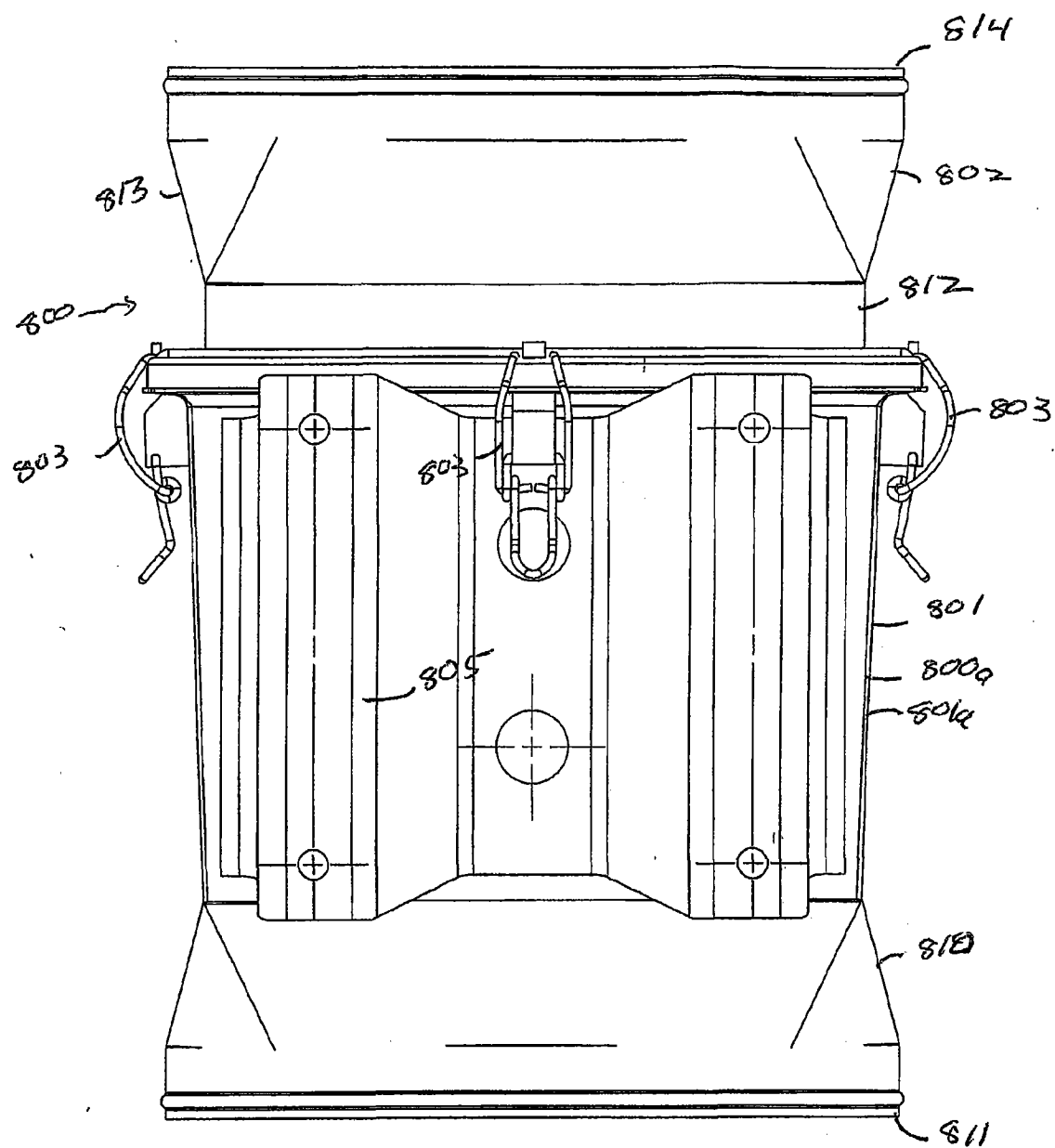


图 25

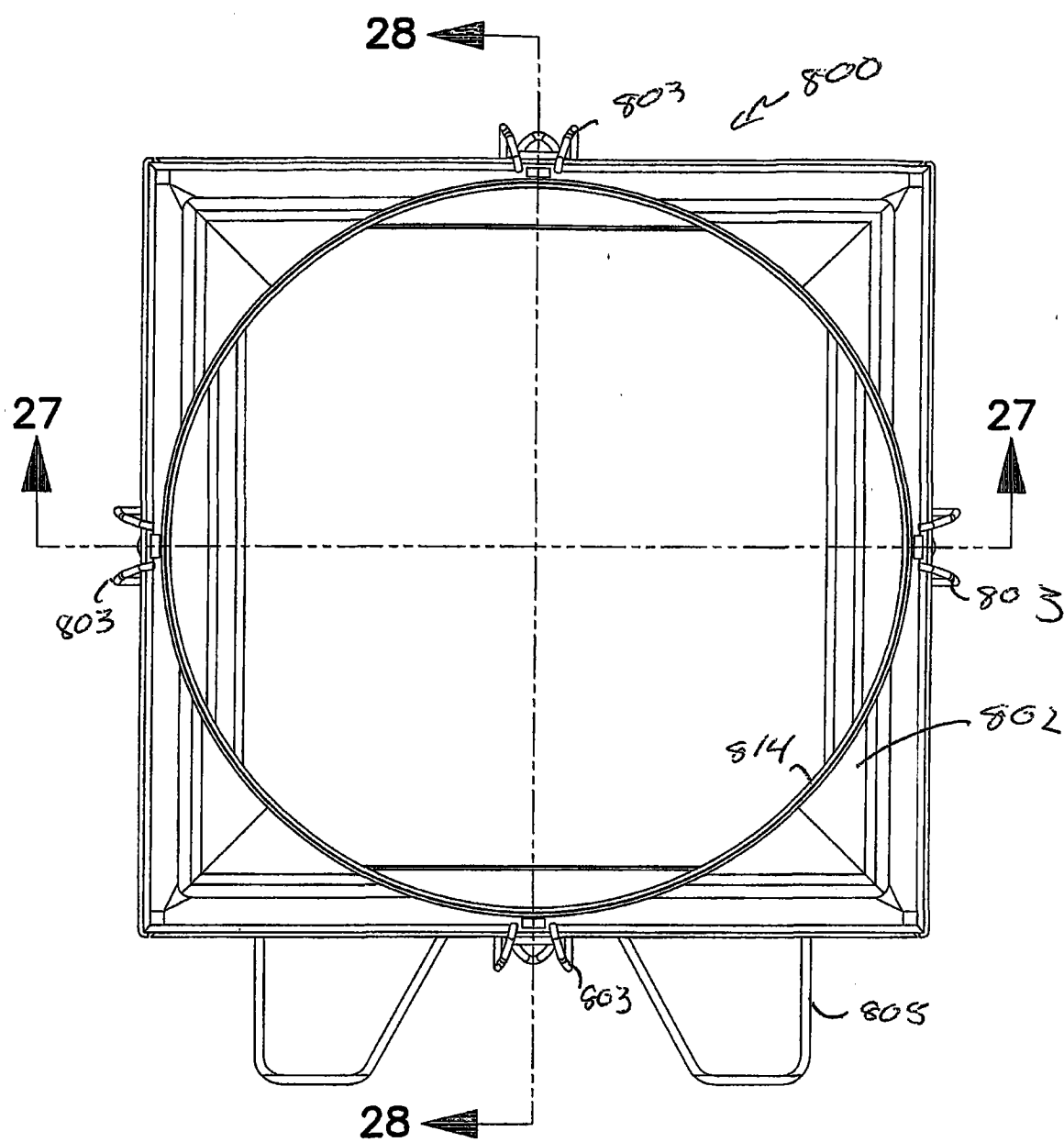


图 26

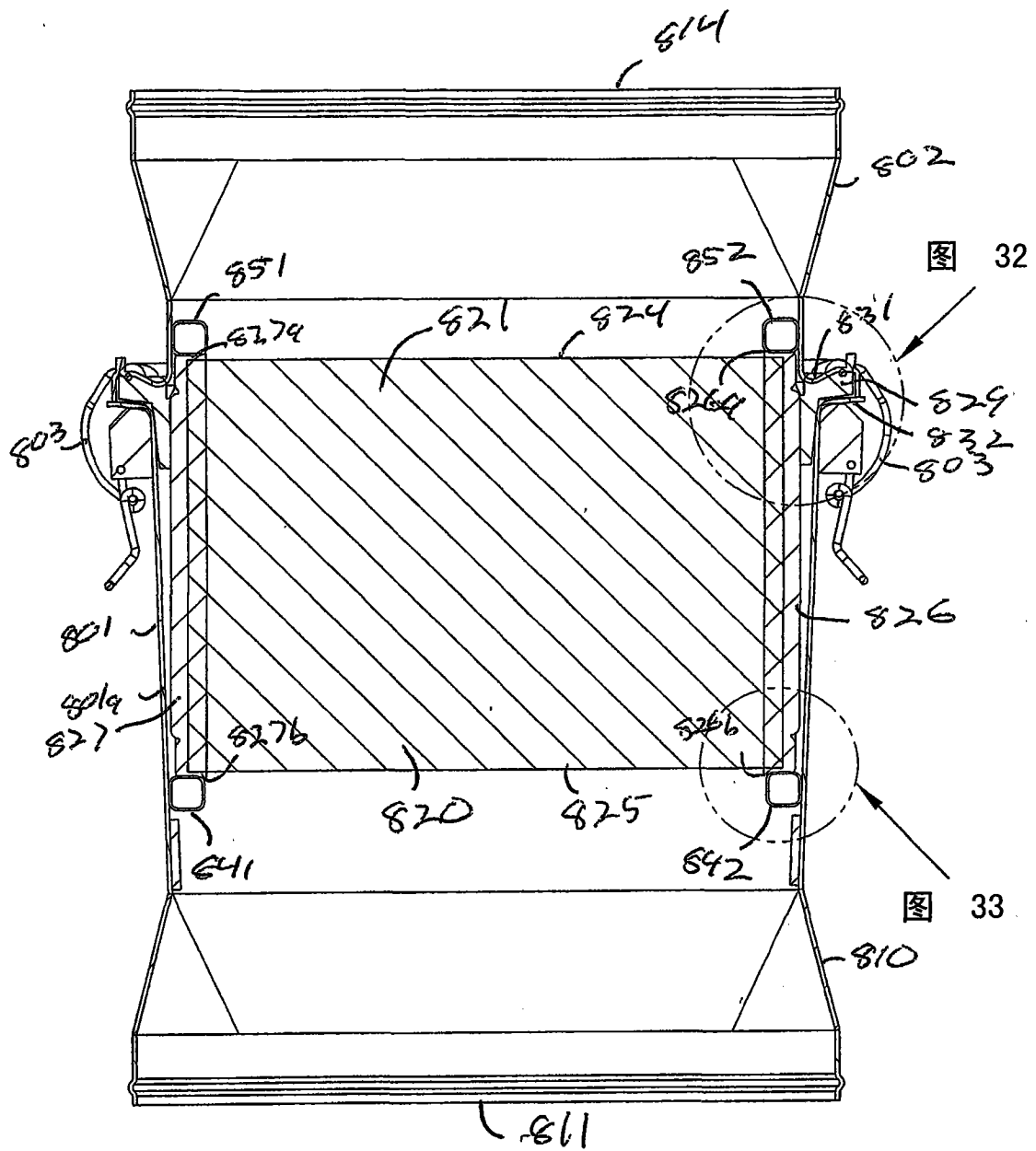


图 27

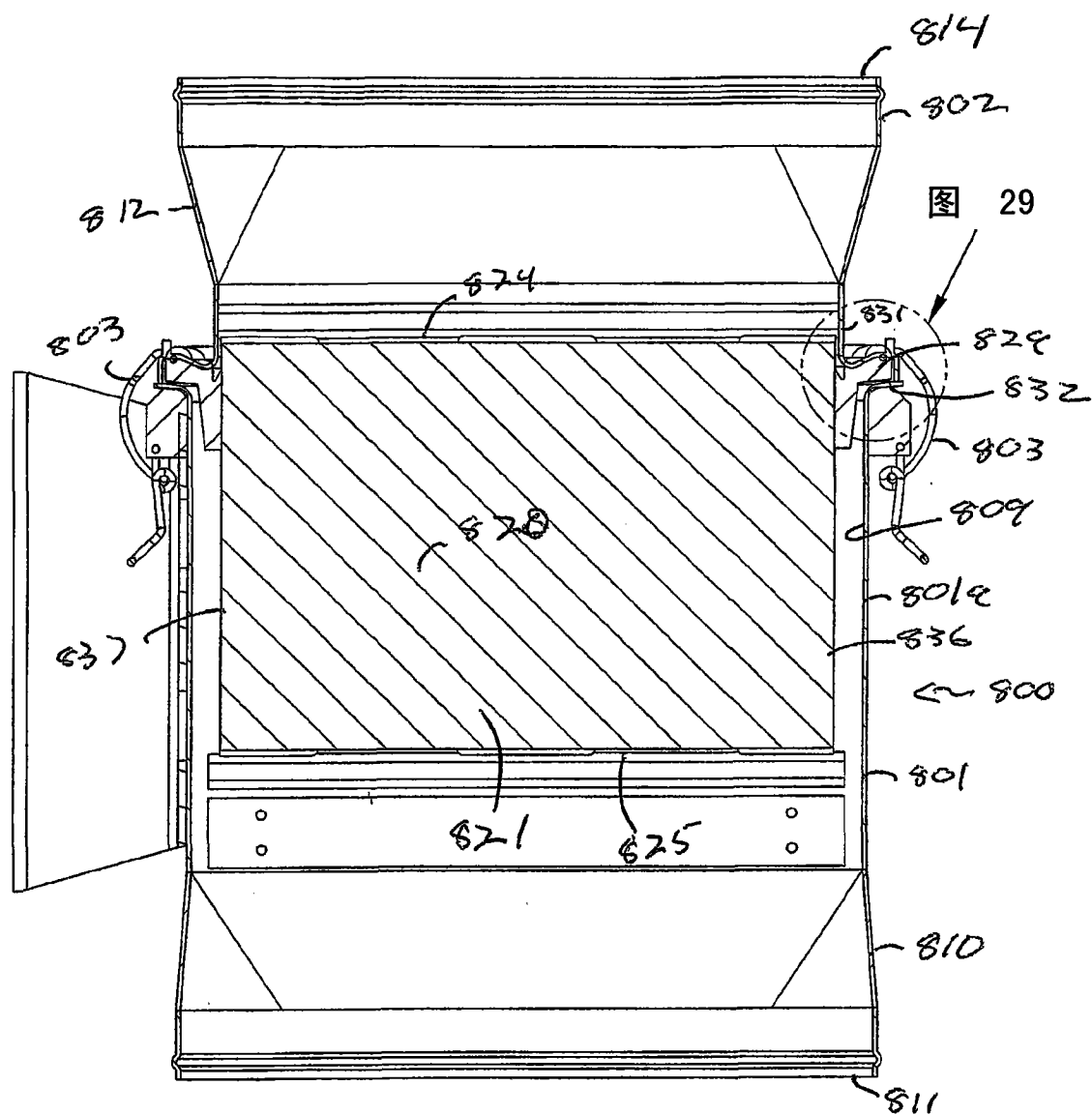


图 28

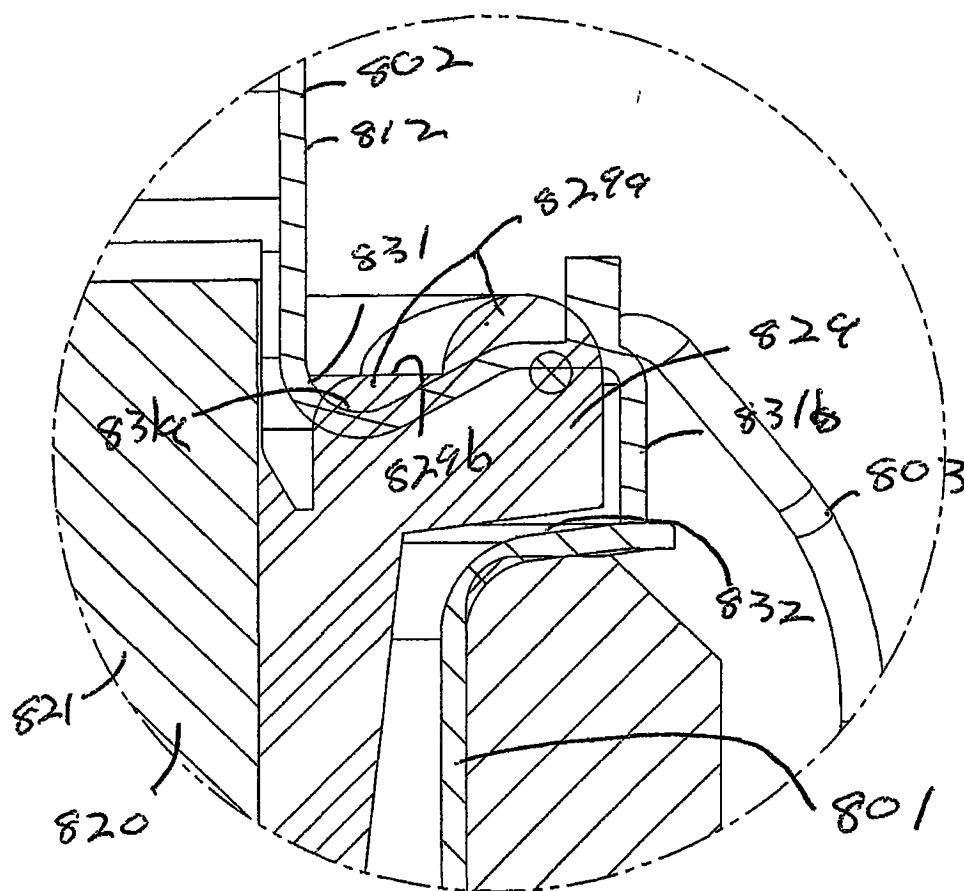


图 29

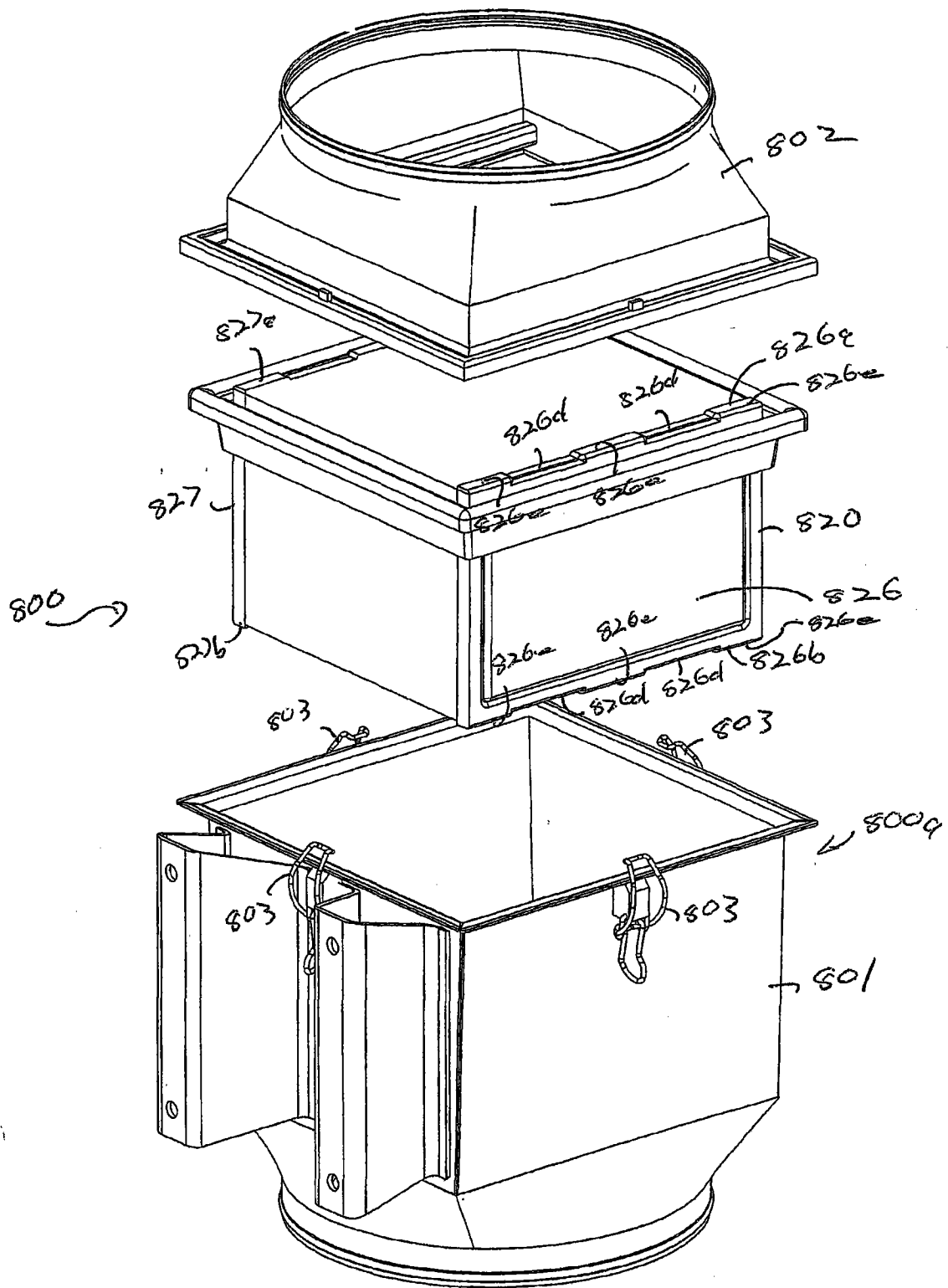


图 30

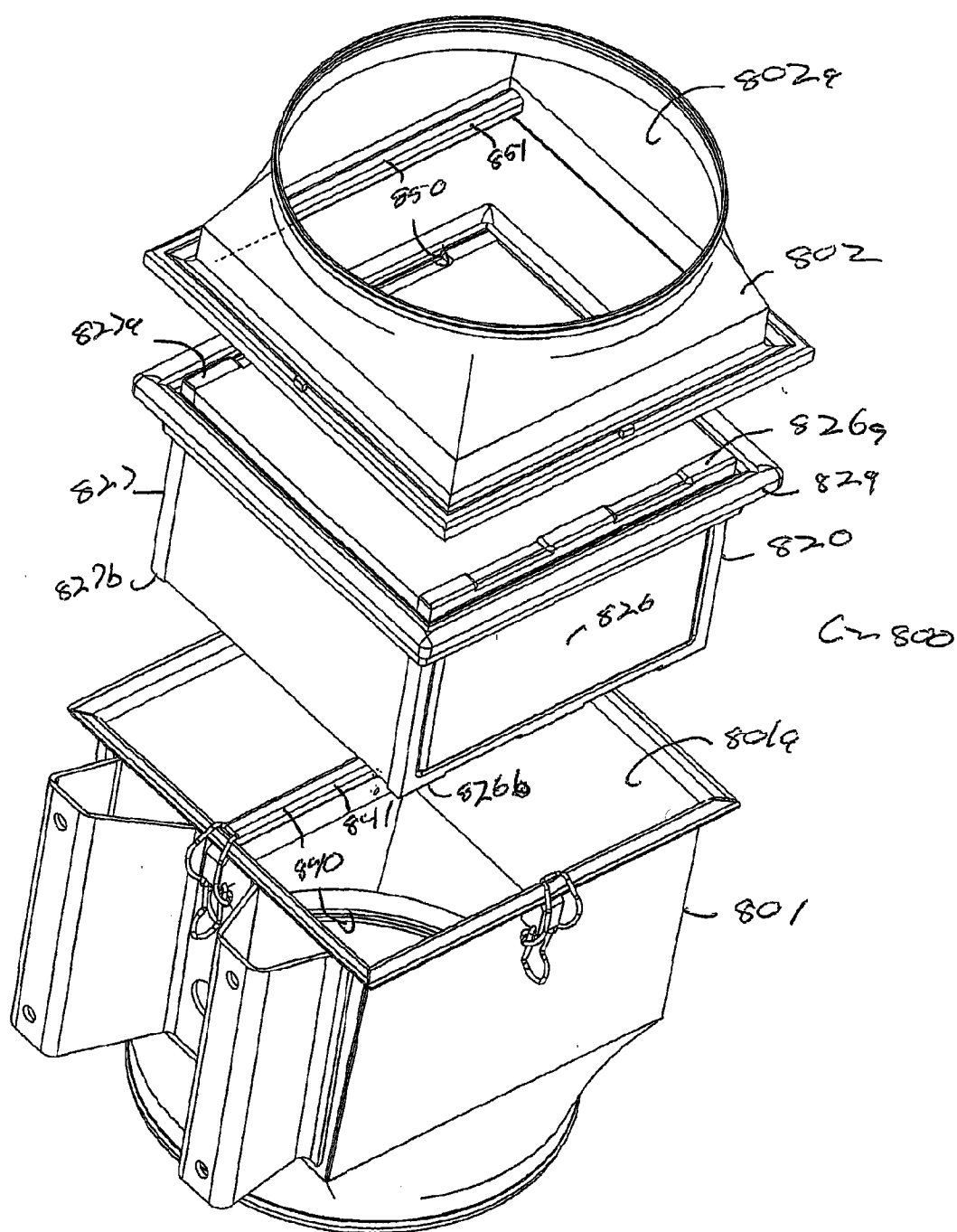


图 31

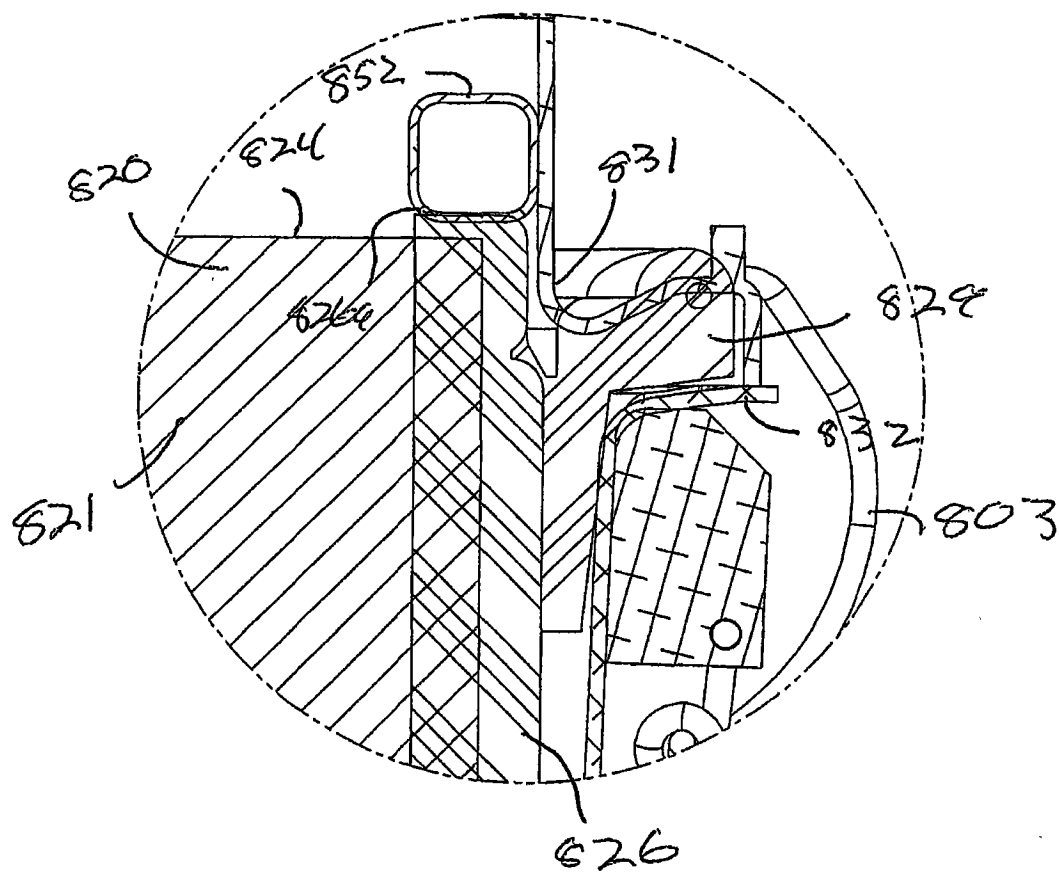


图 32

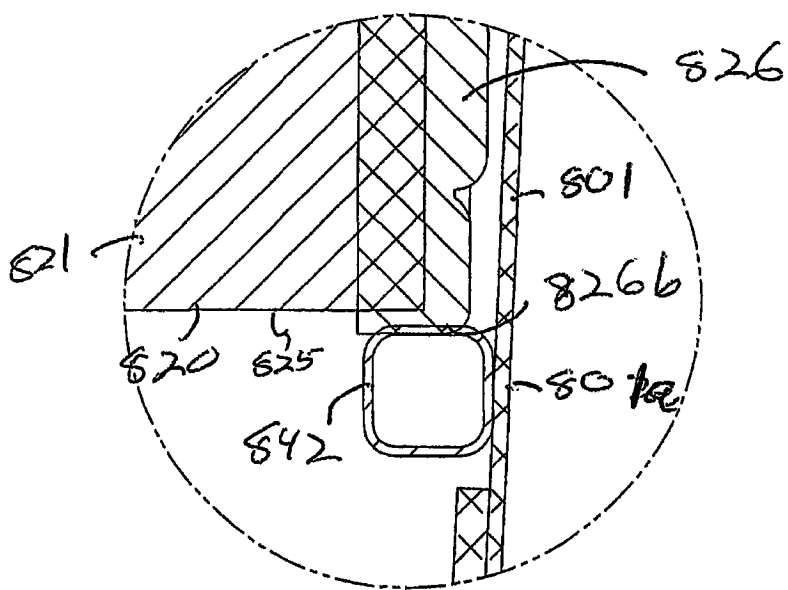


图 33

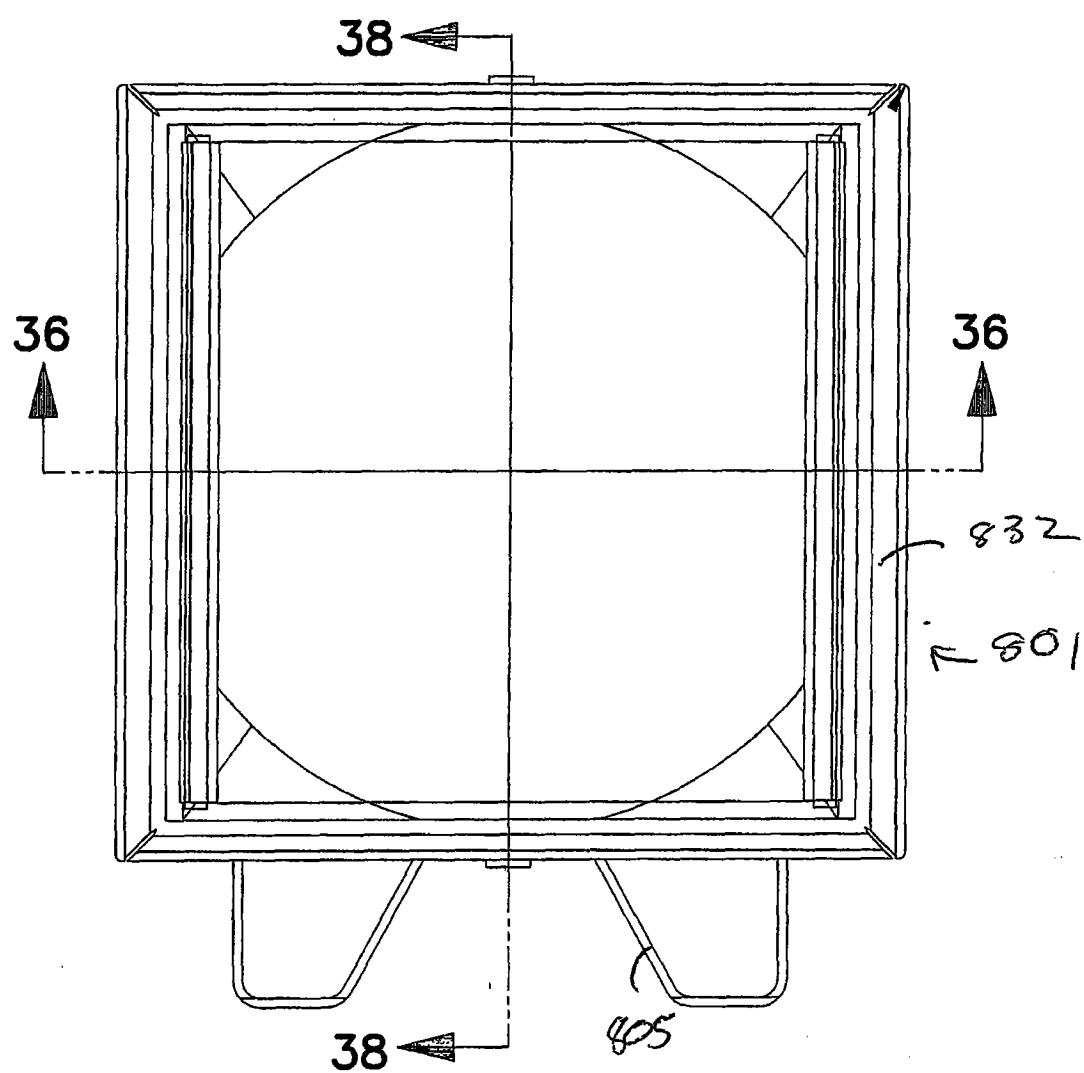


图 35

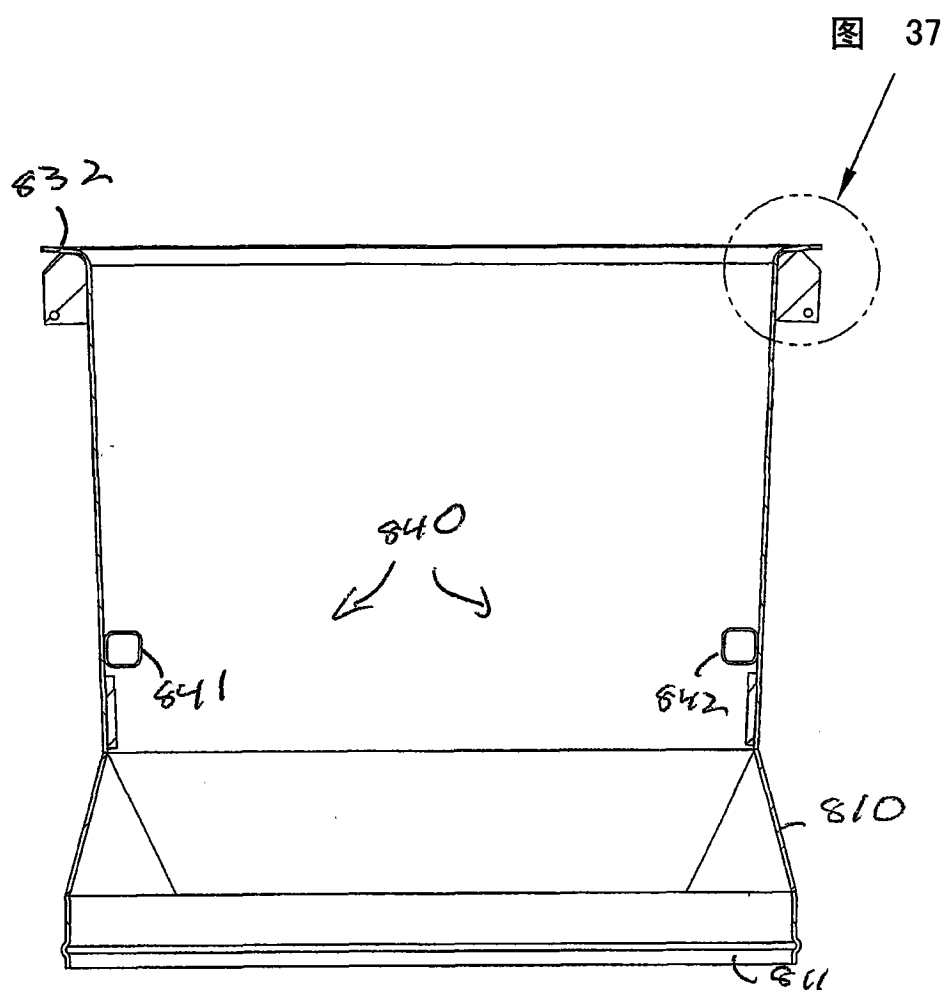


图 36

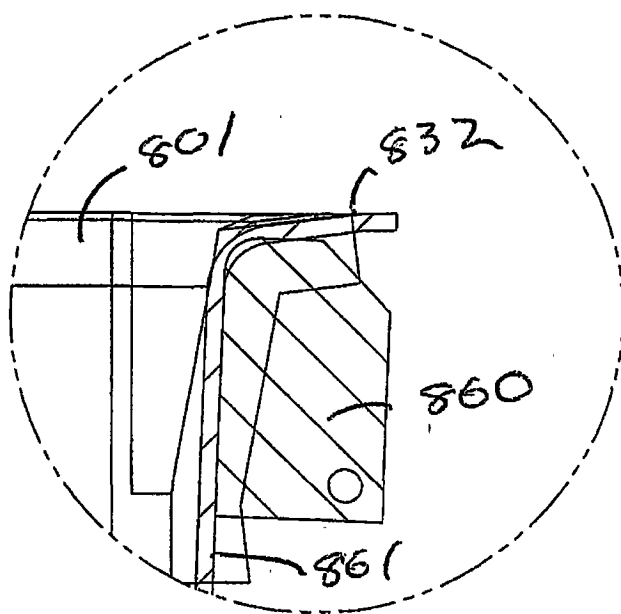


图 37

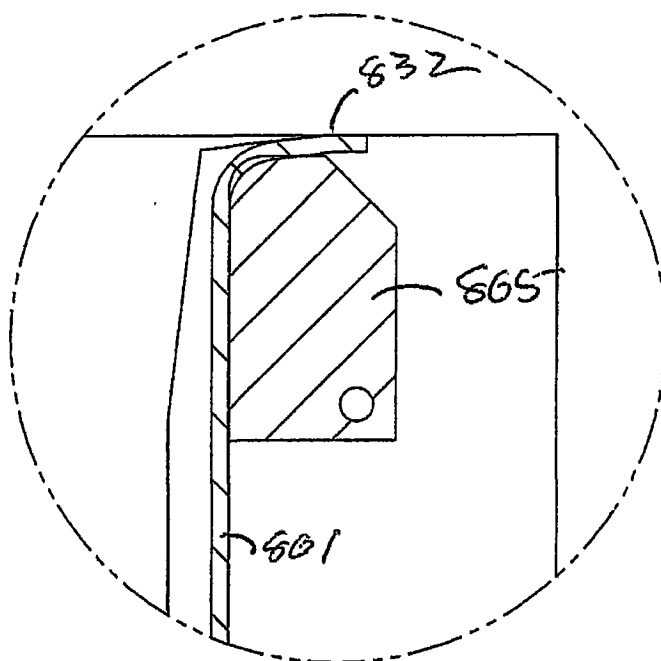


图 39

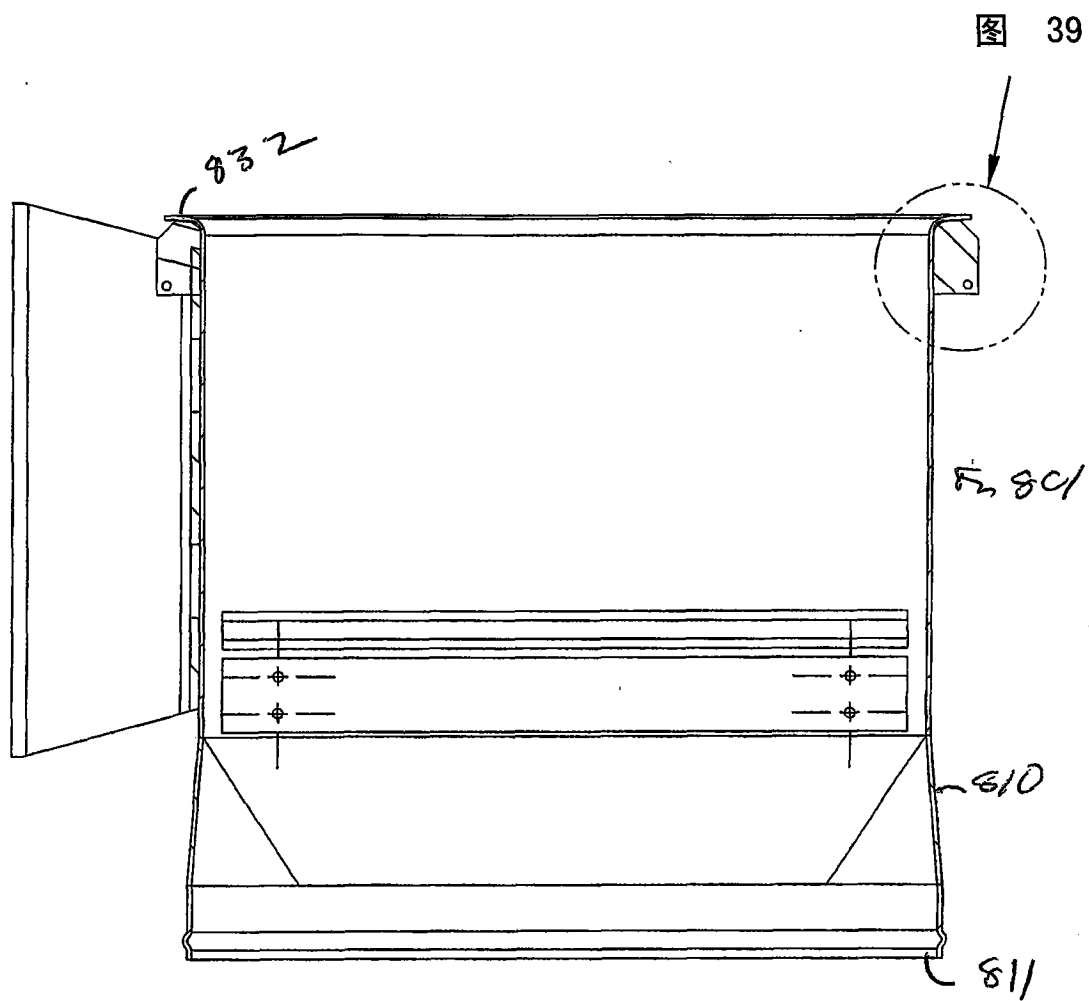


图 38

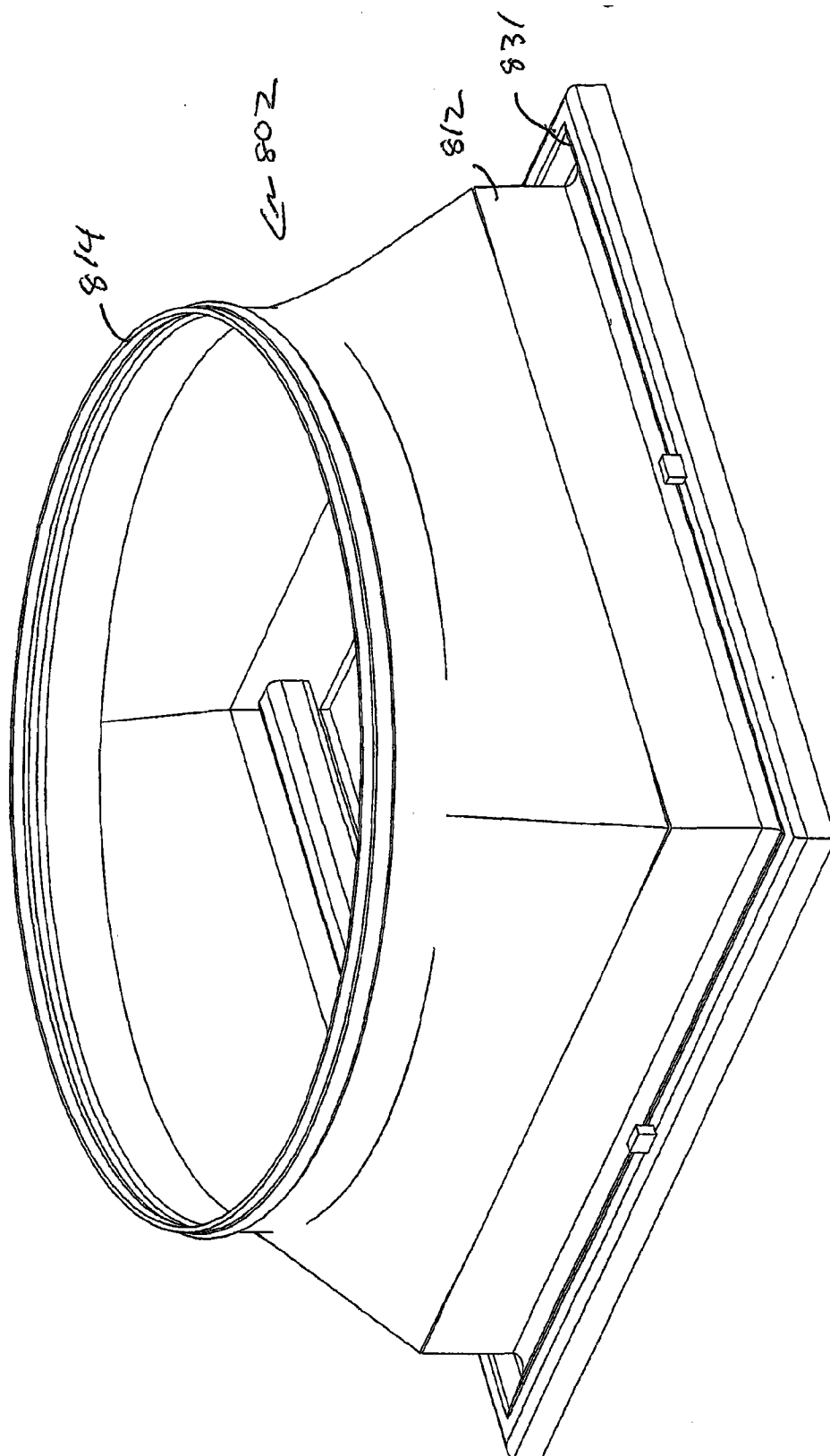


图 40

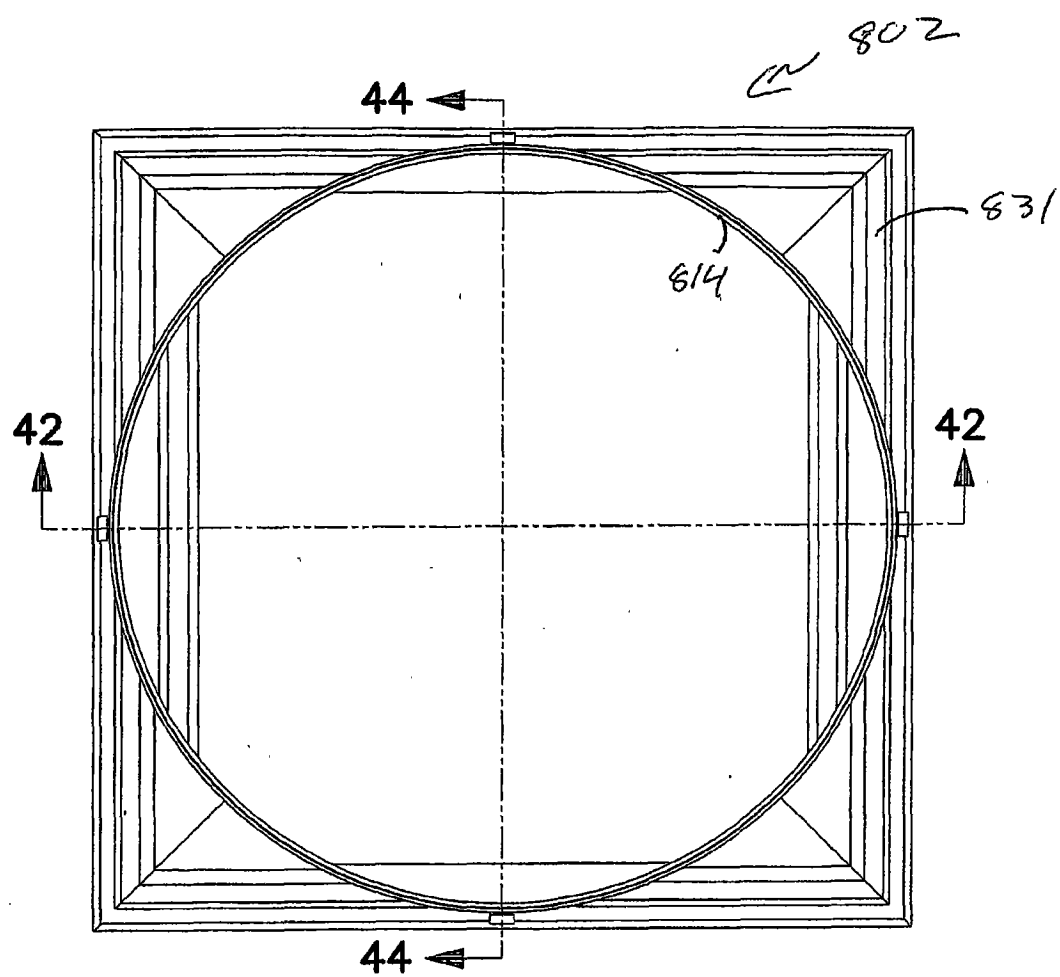


图 41

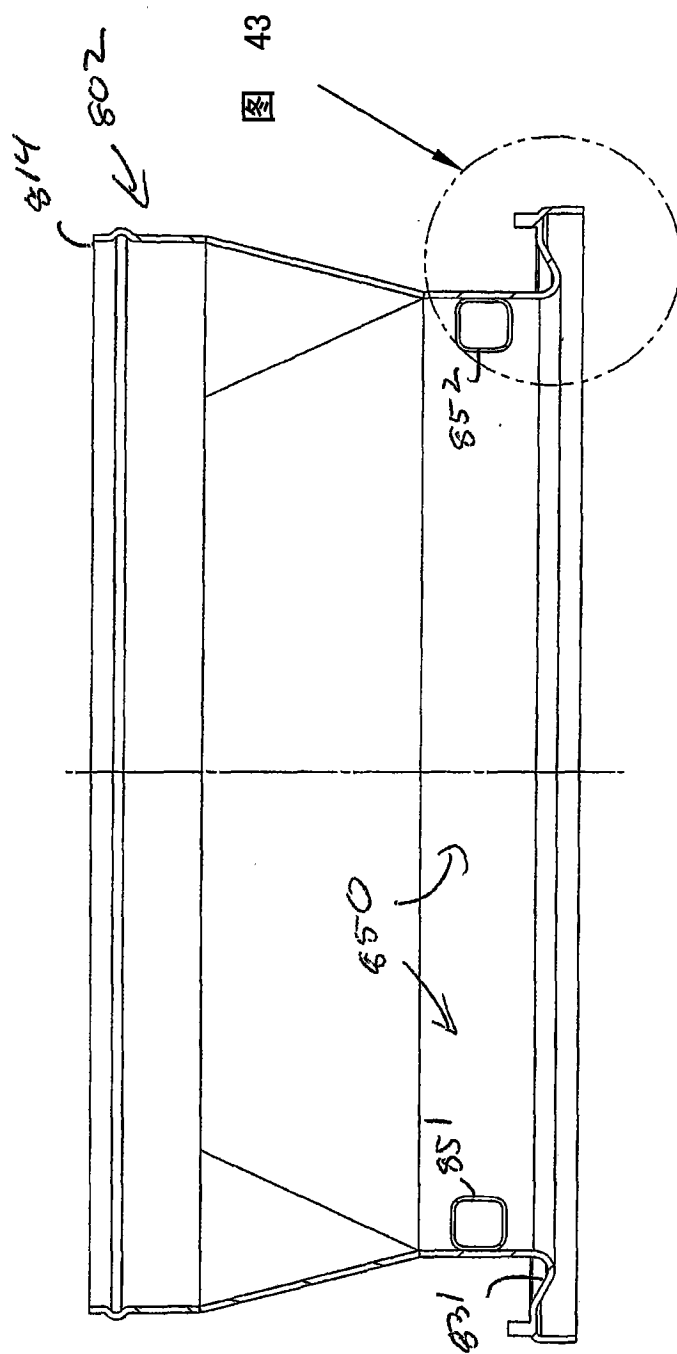


图 42

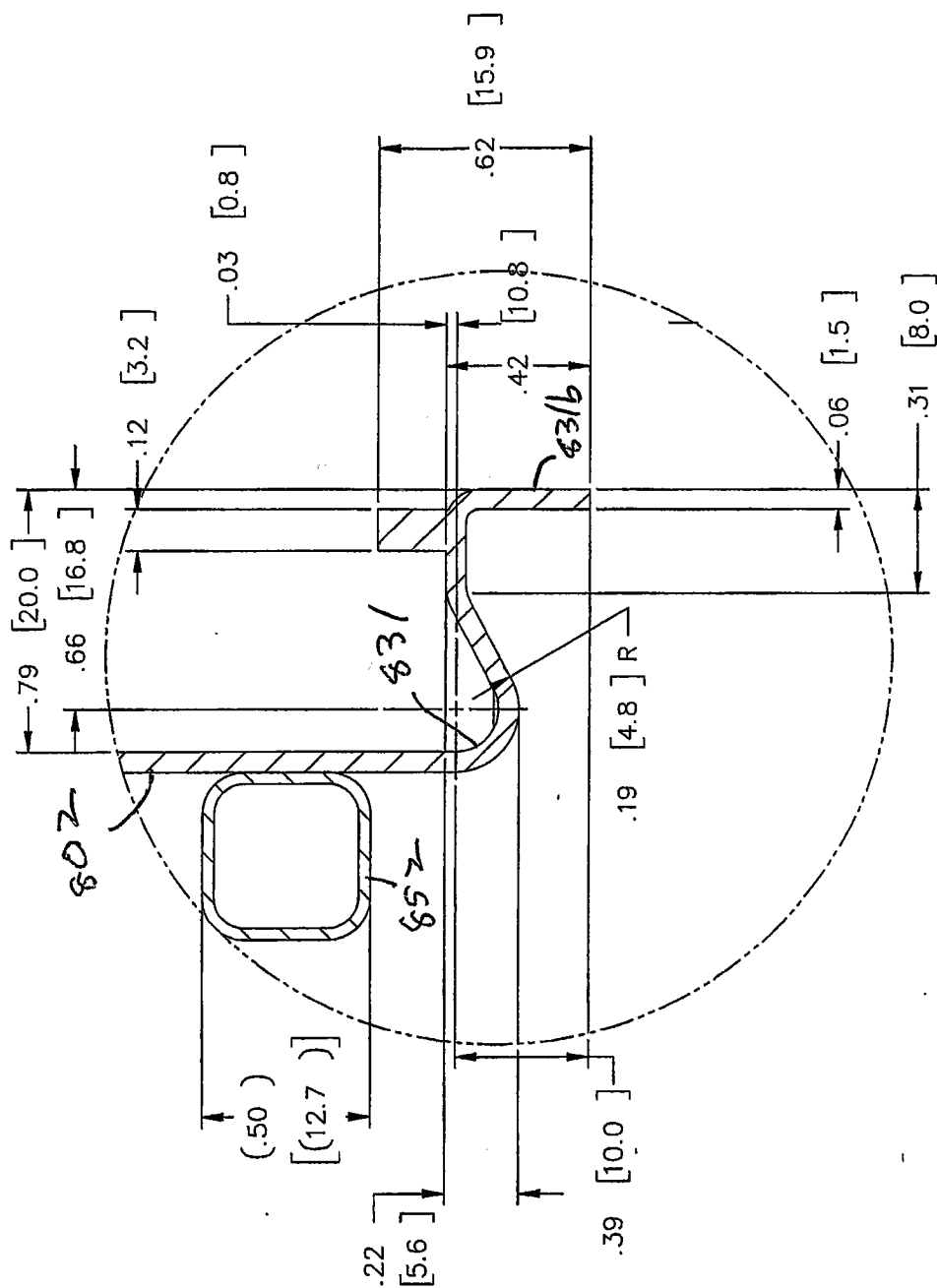


图 43

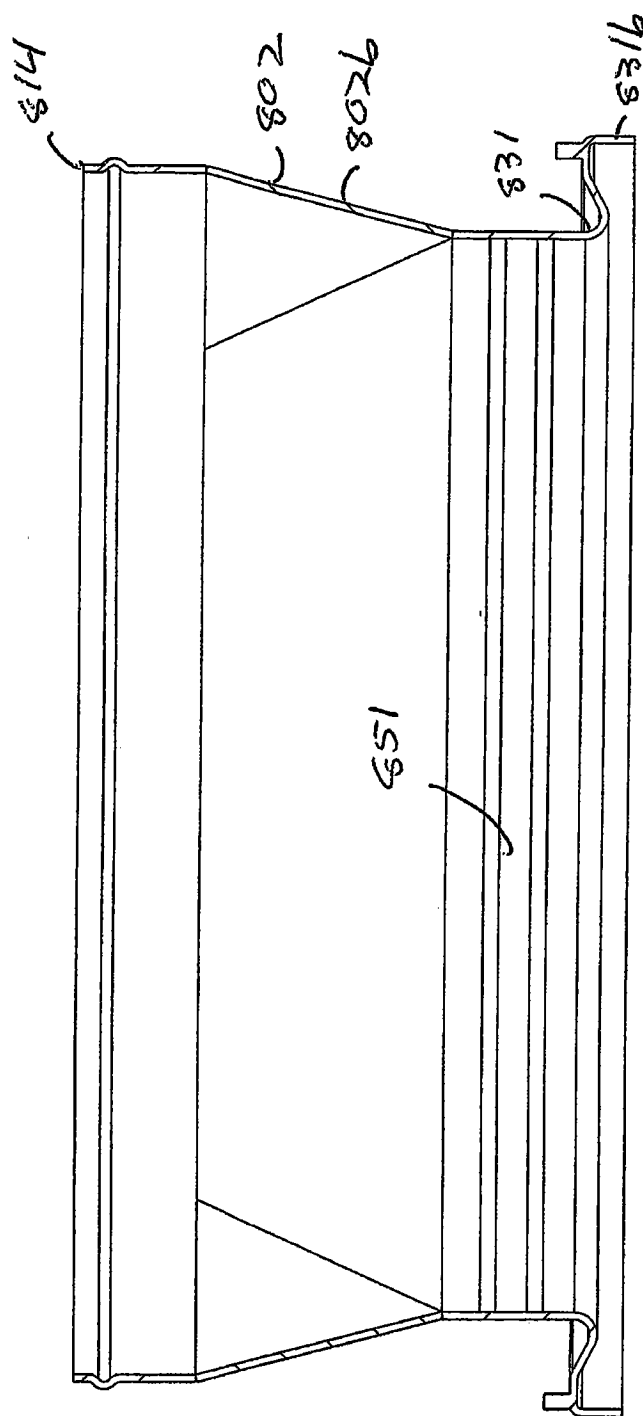


图 44

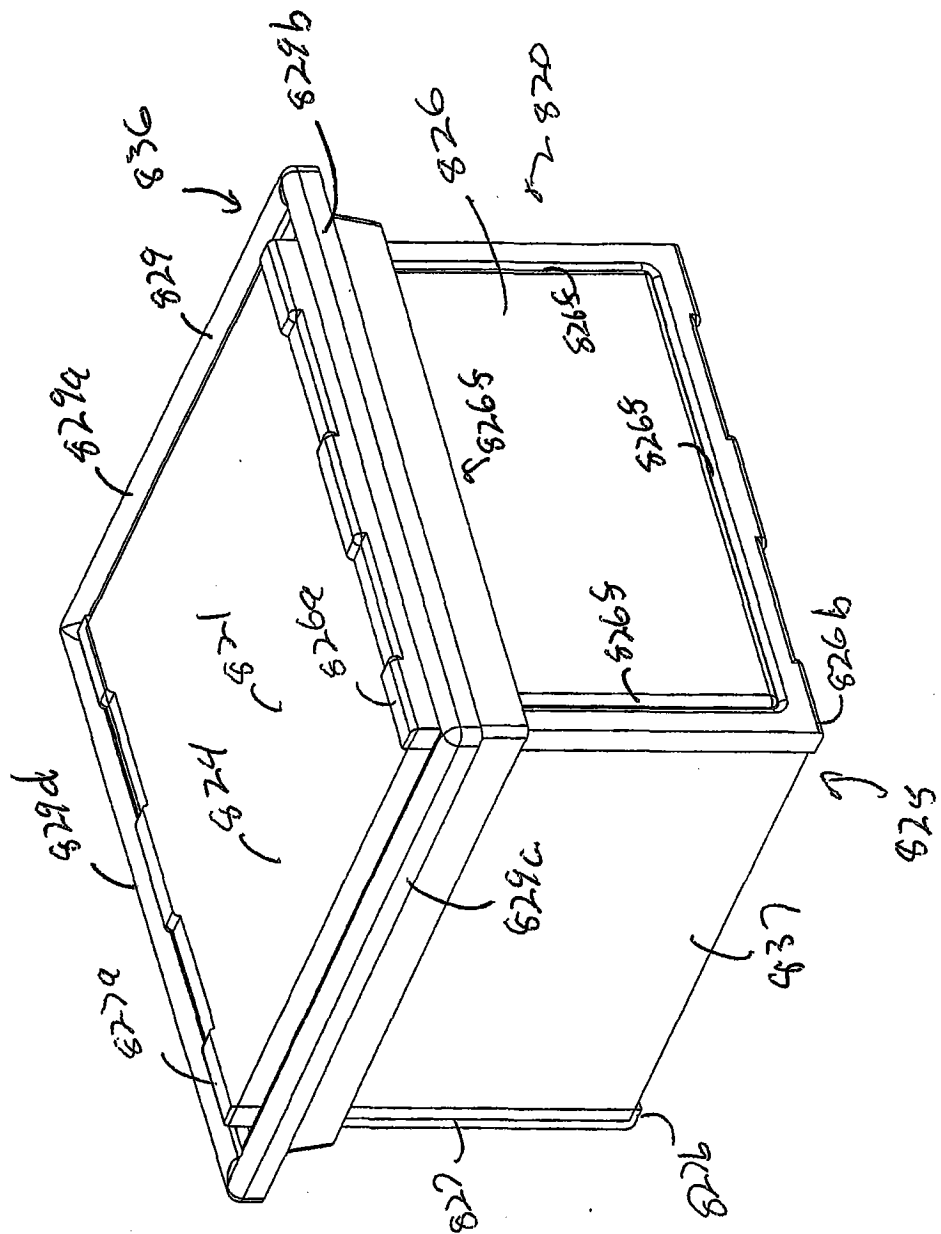


图 45

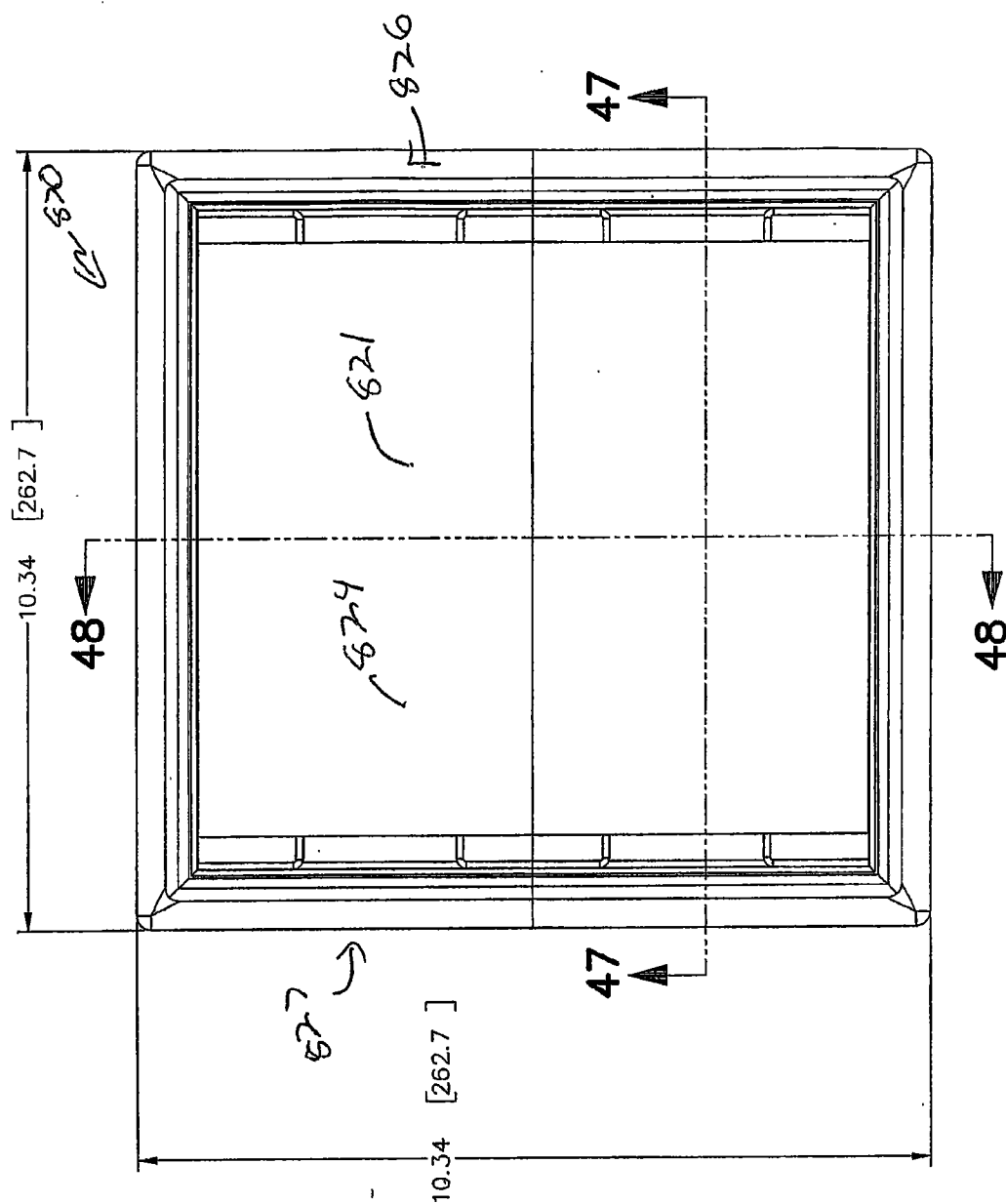


图 46

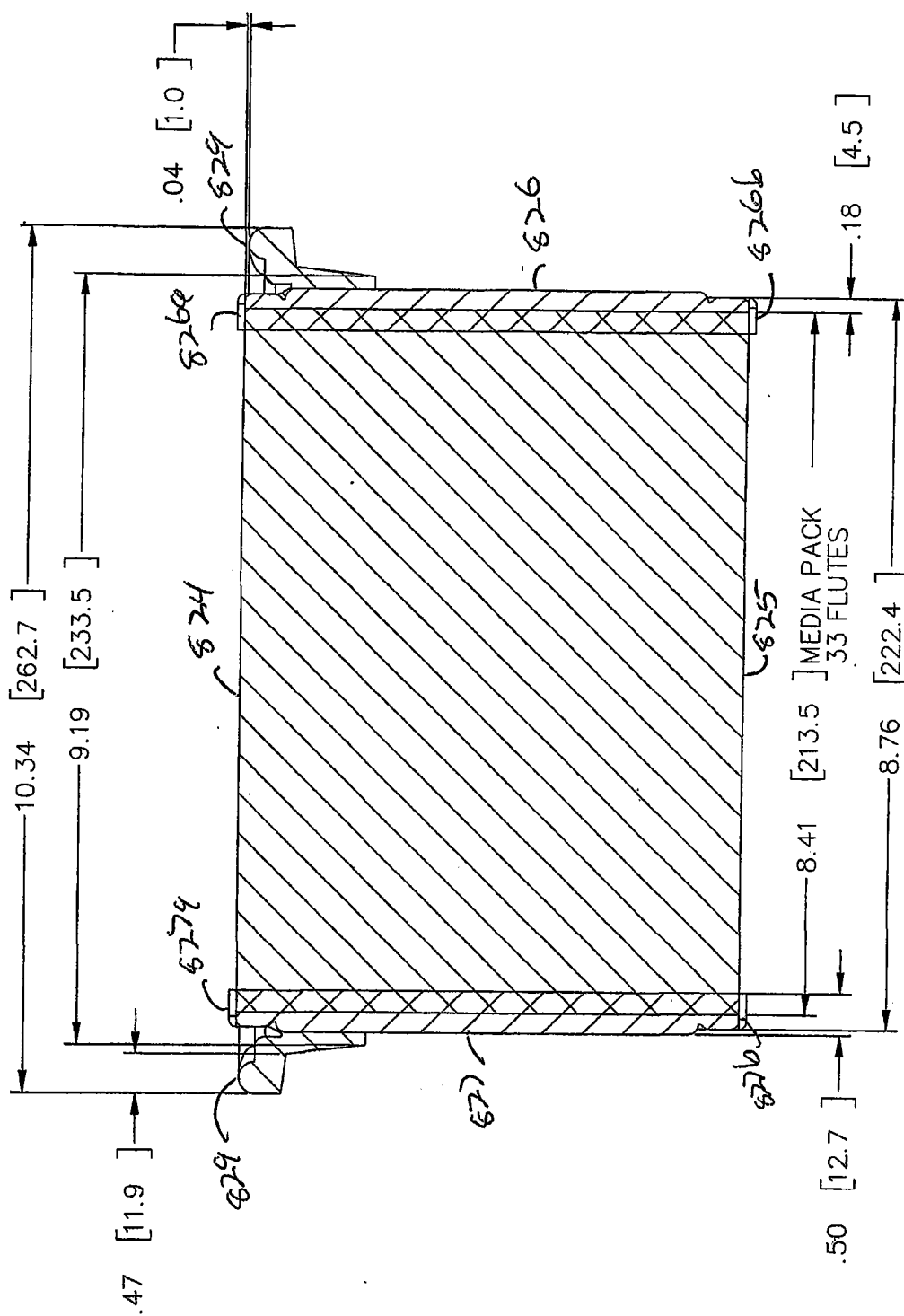


图 47

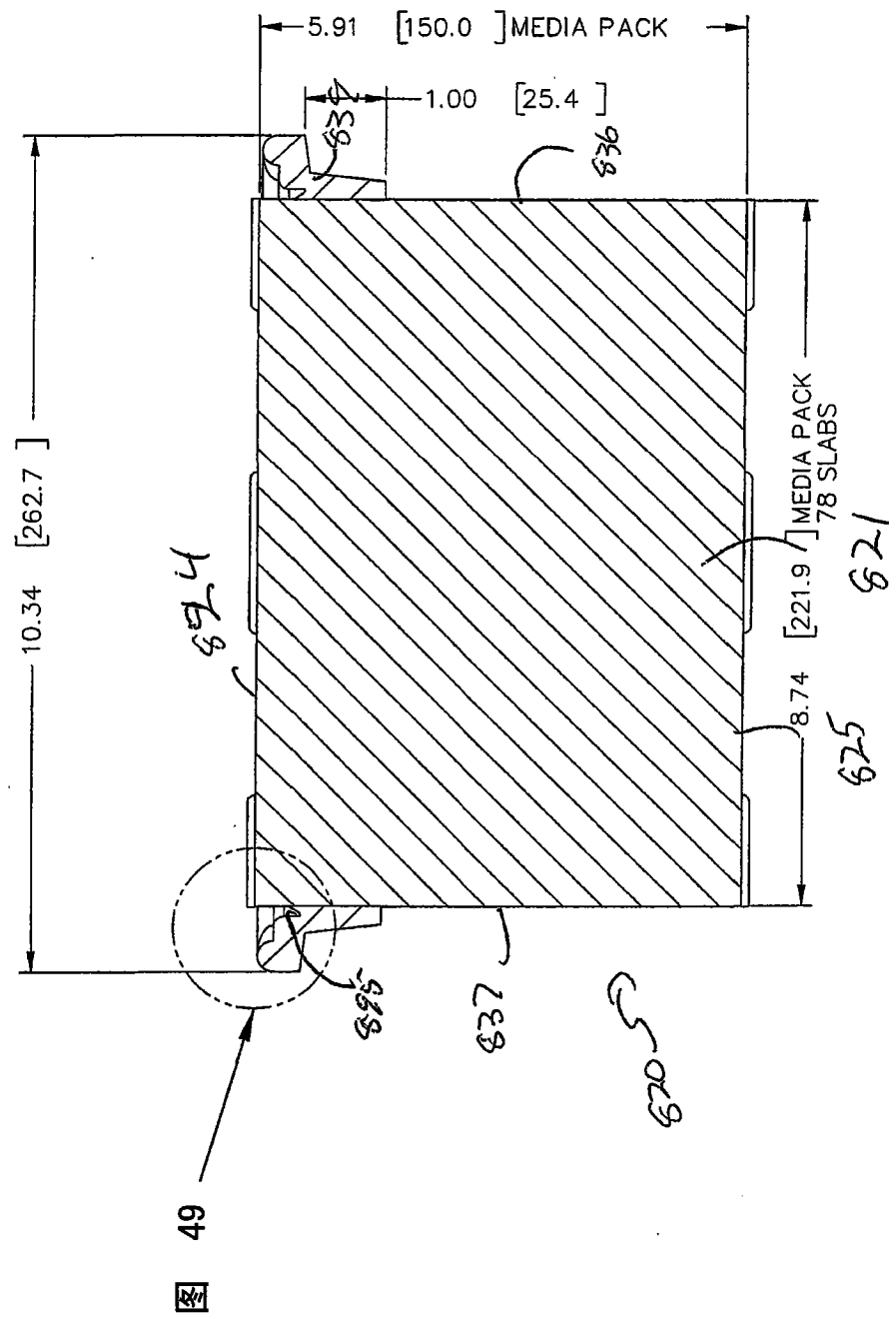


图 48

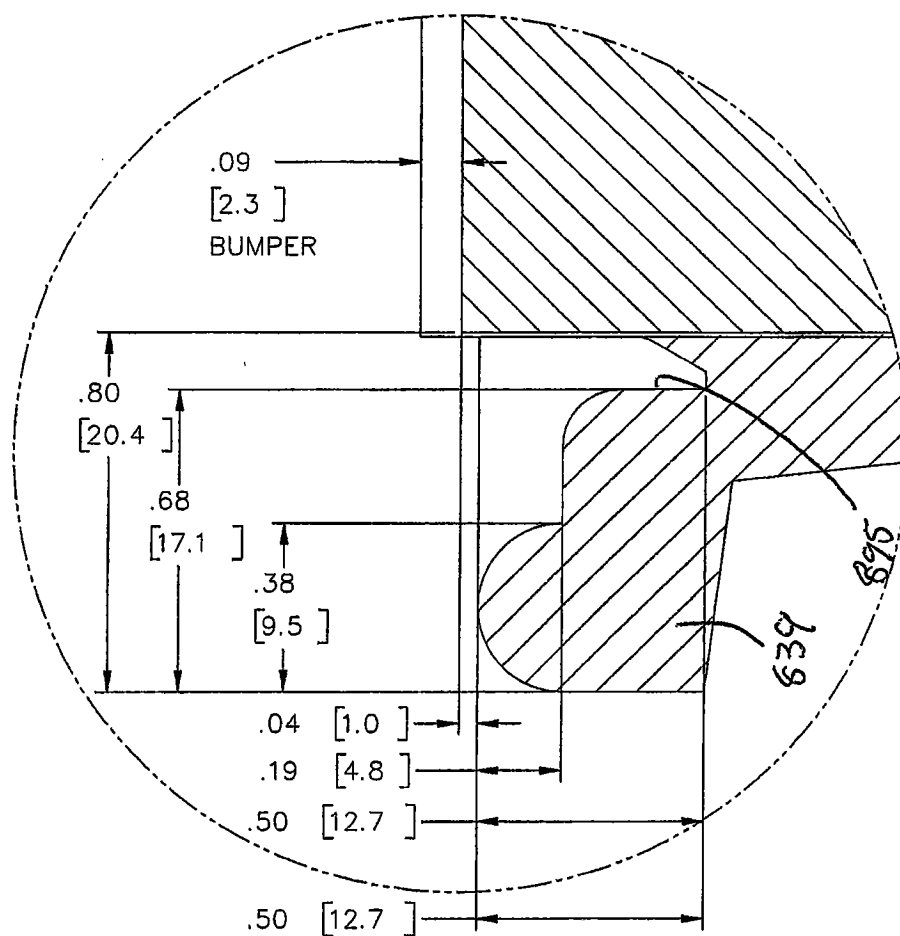


图 49

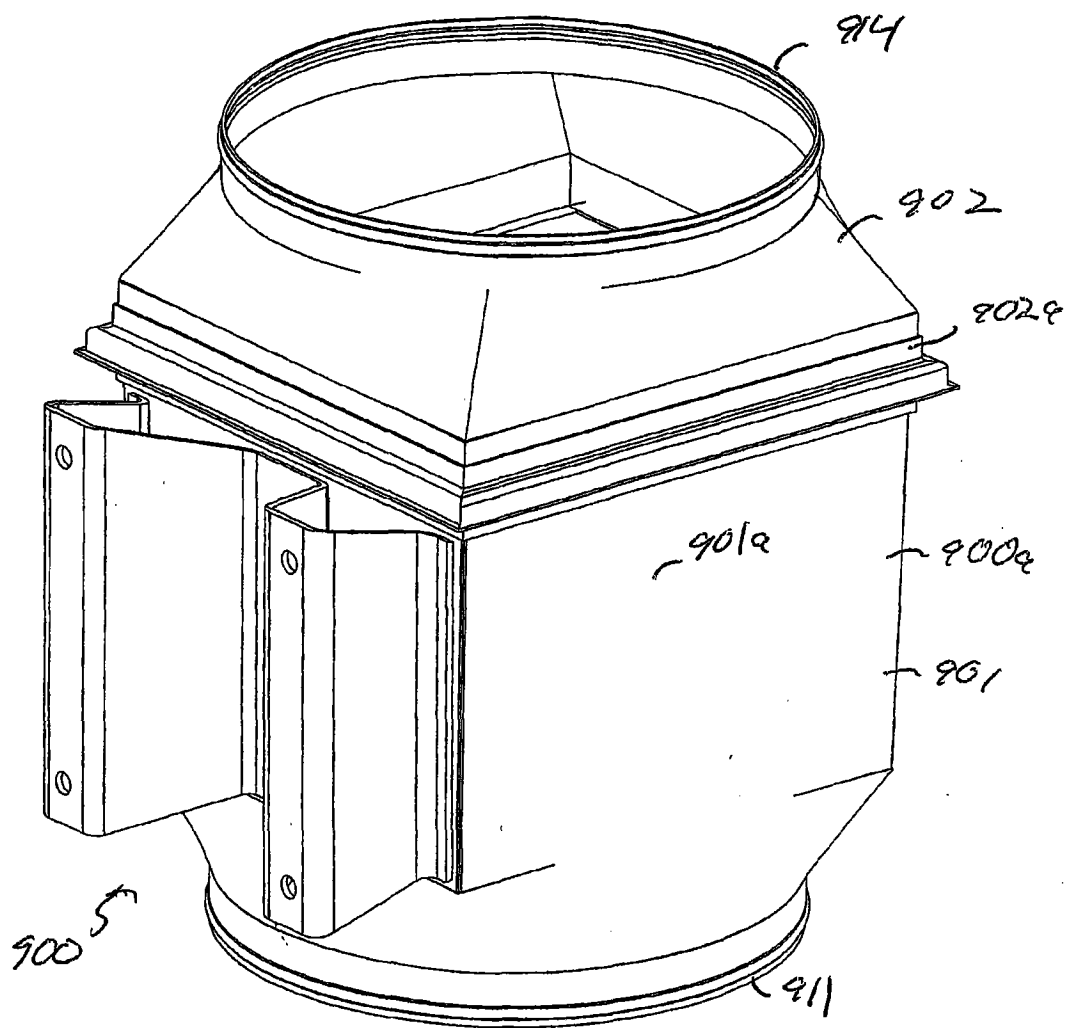


图 50

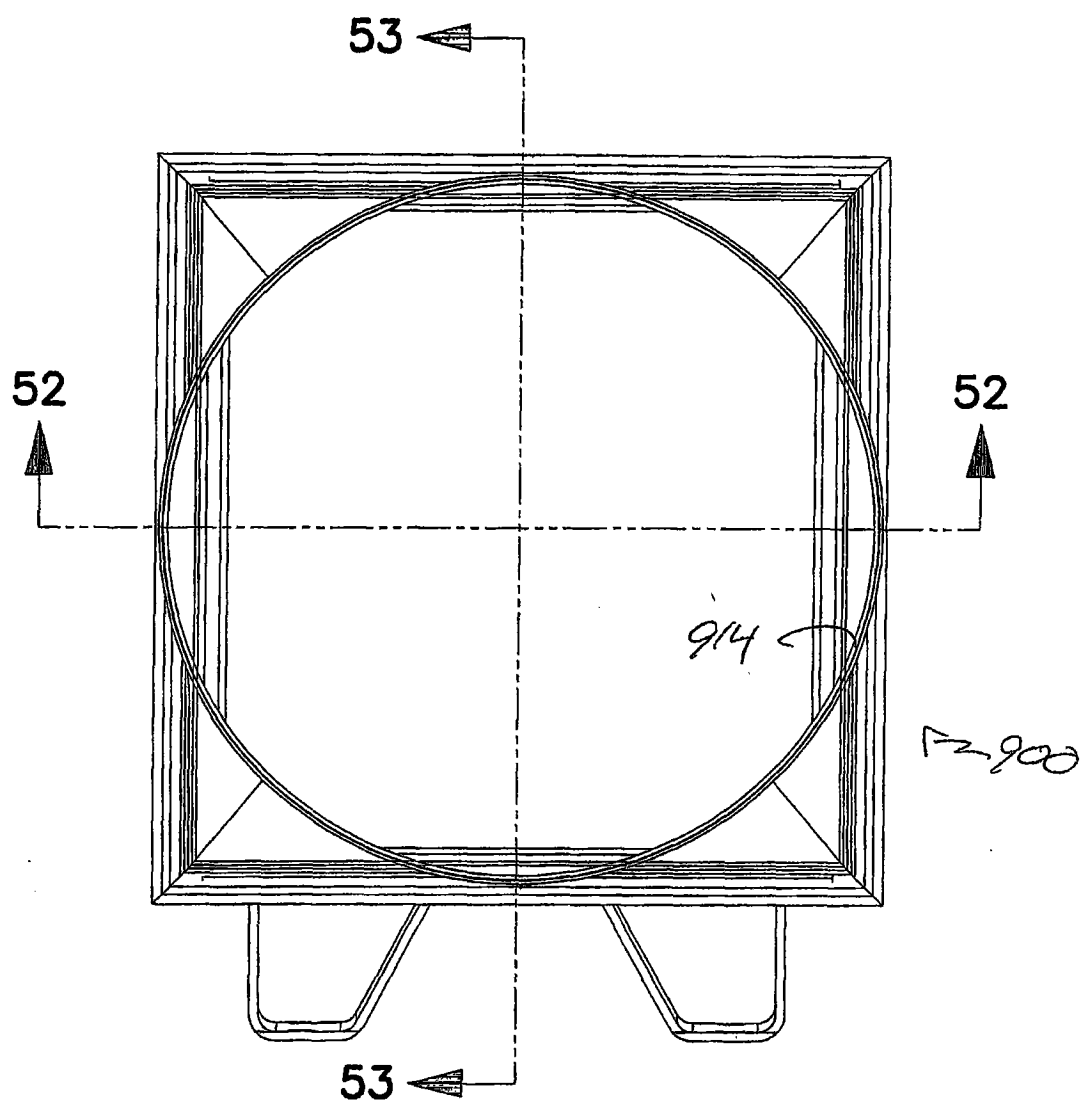


图 51

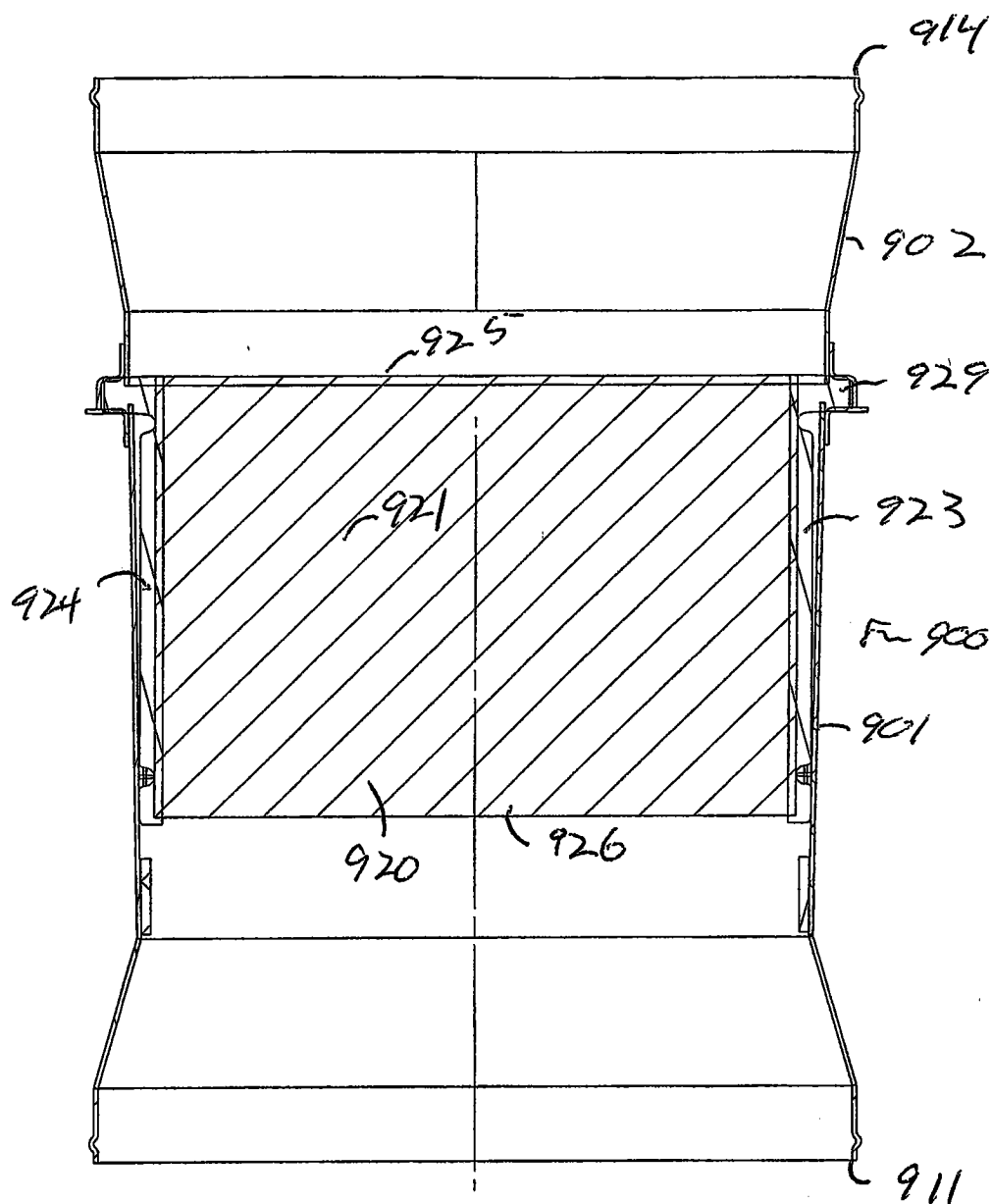


图 52

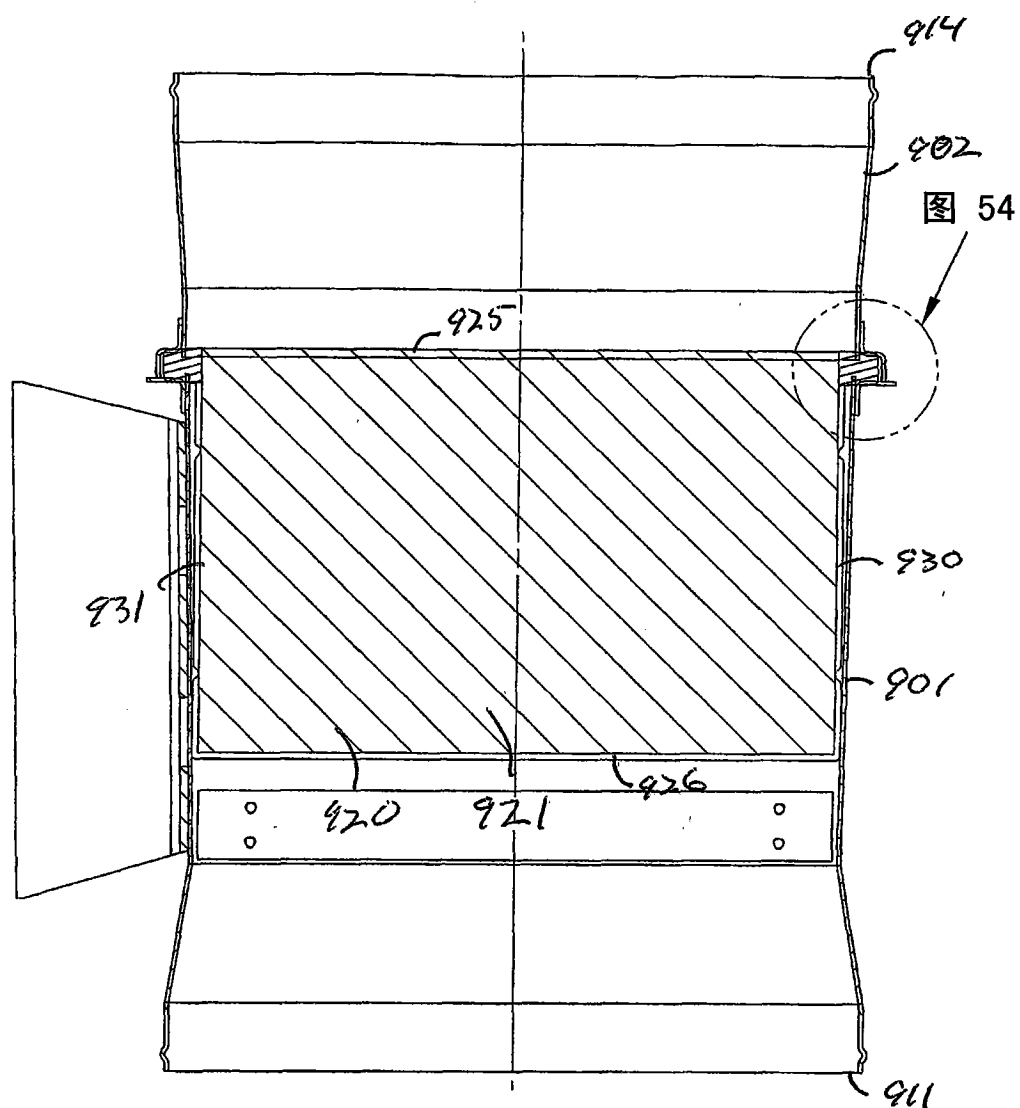


图 53

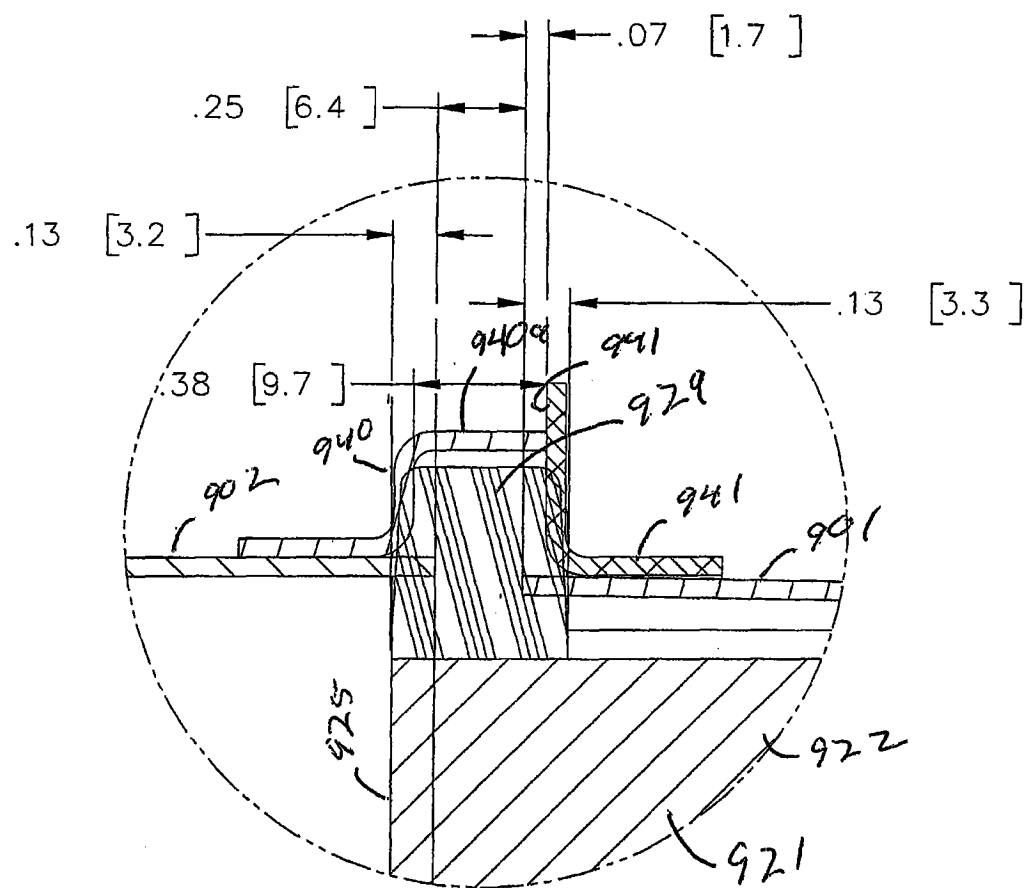


图 54

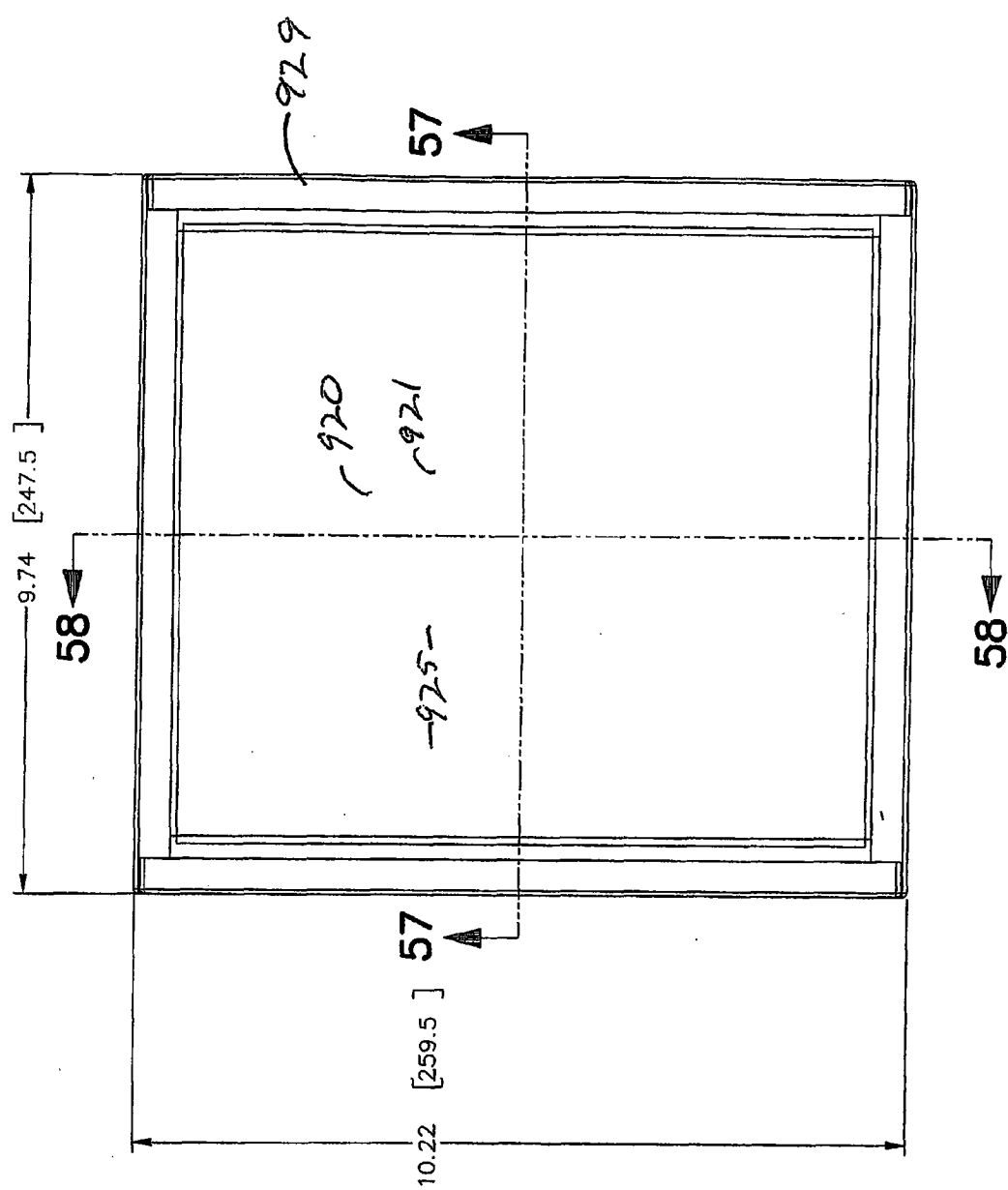


图 56

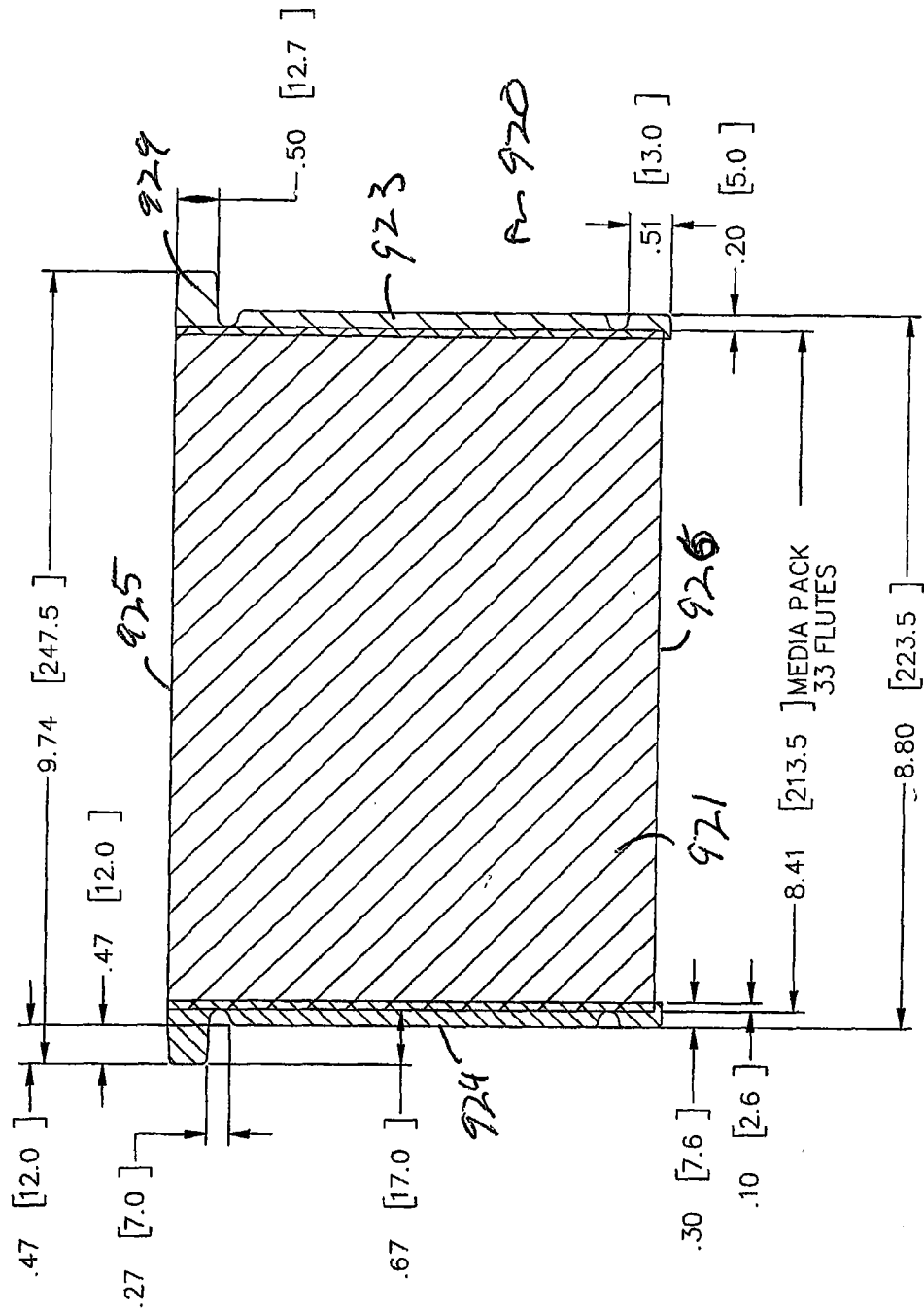


图 57

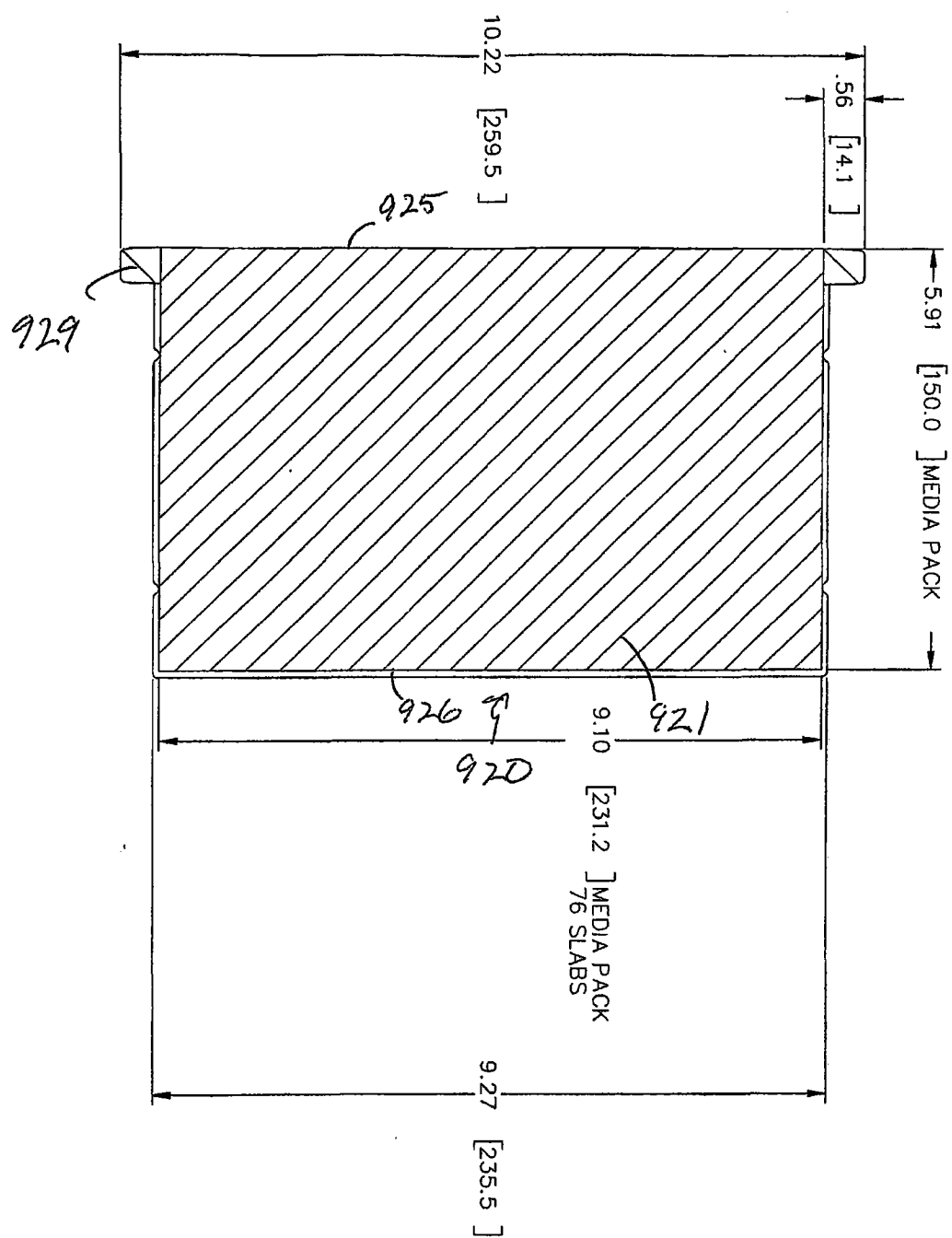


图 58

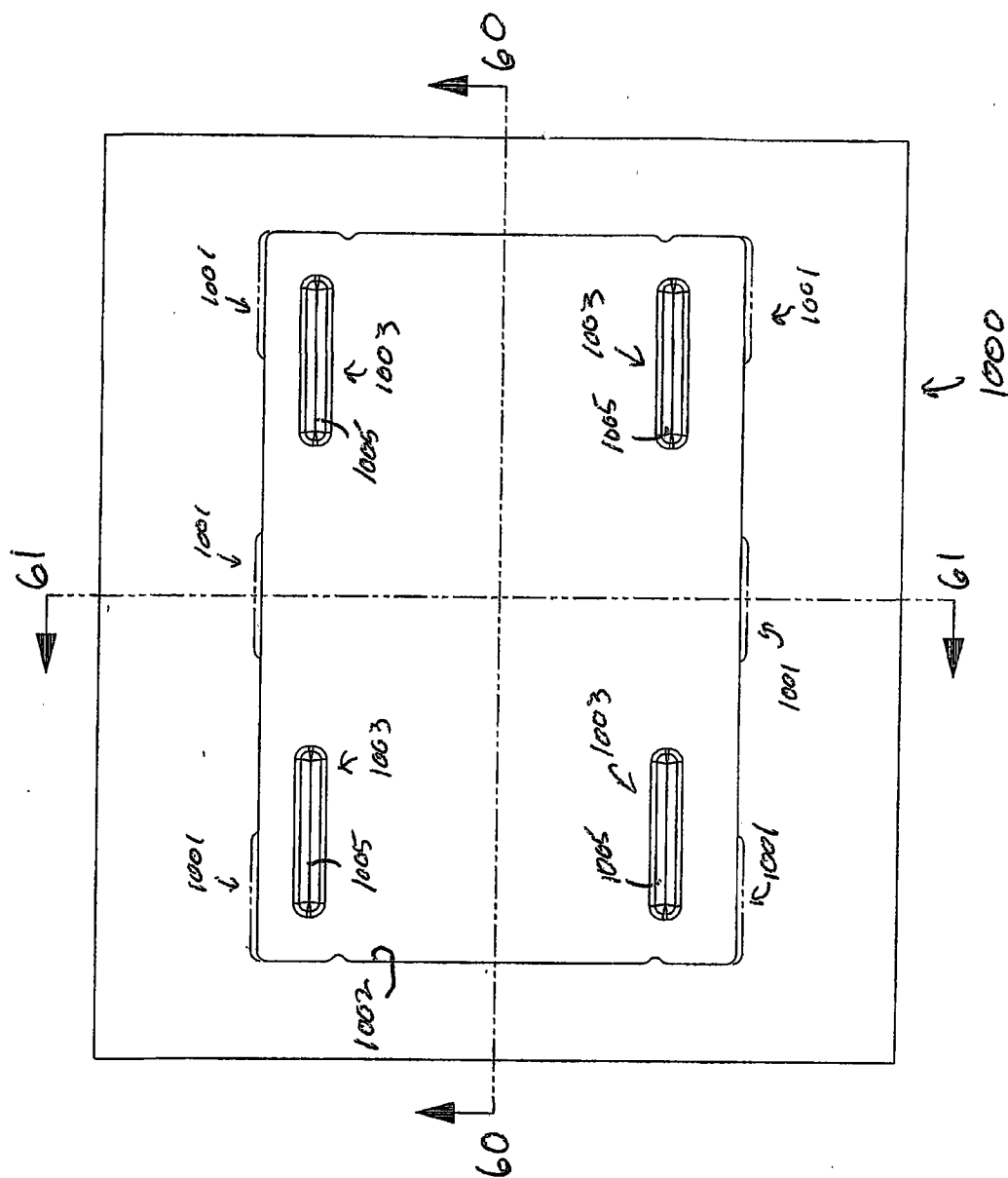


图 59

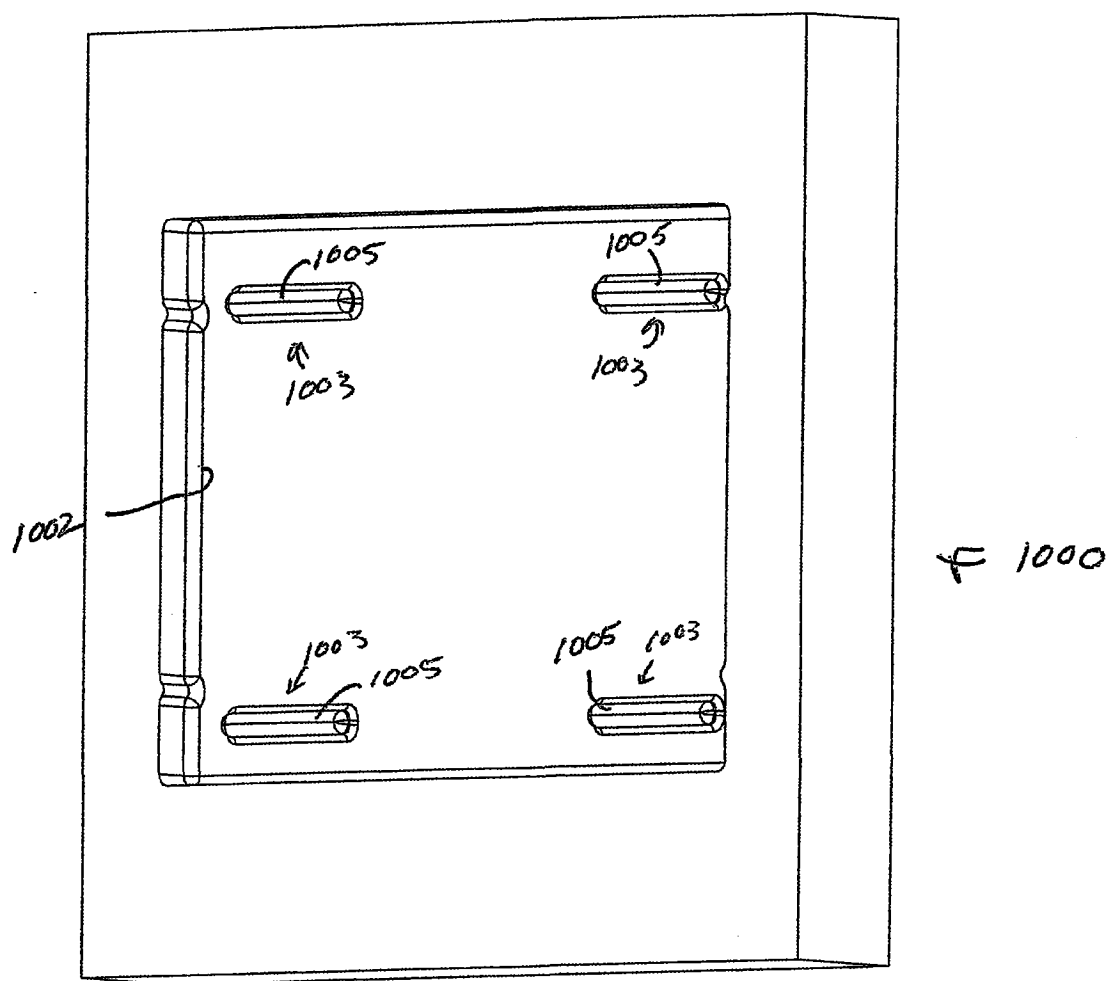


图 59A

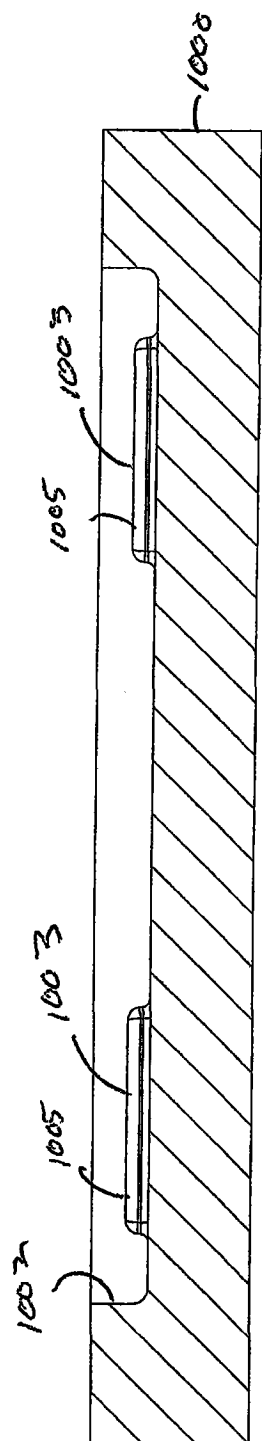


图 60

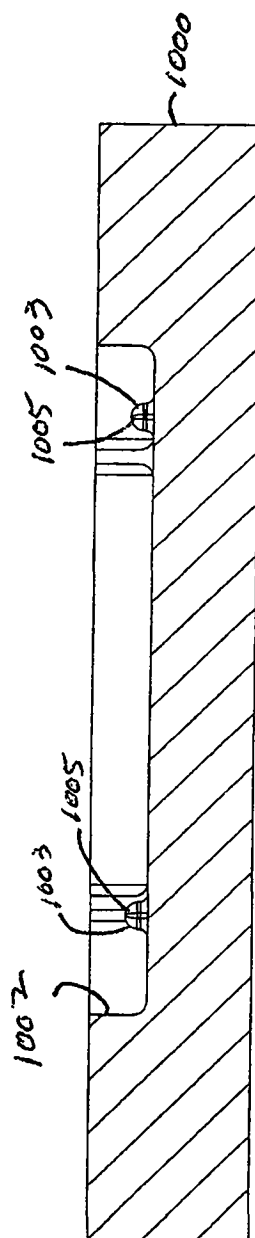


图 61

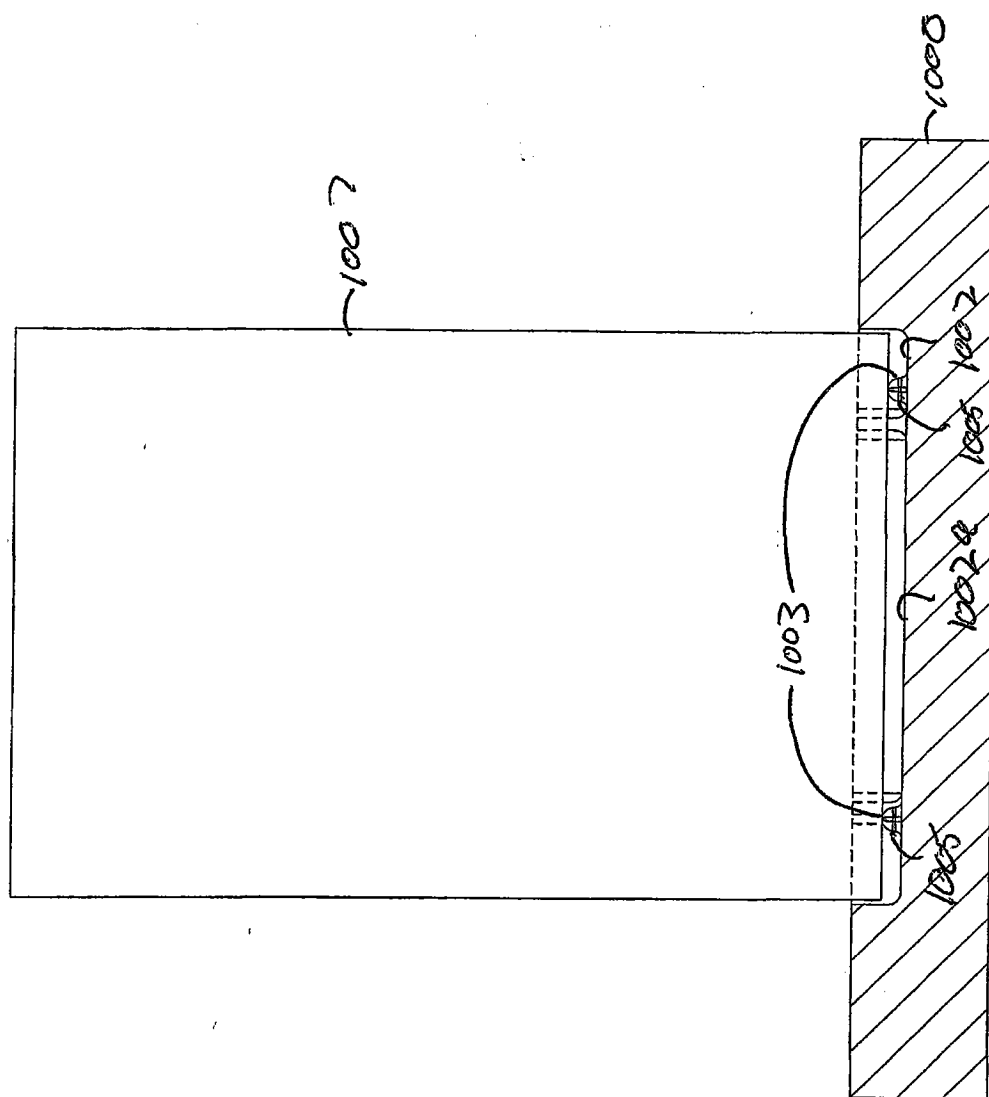


图 62

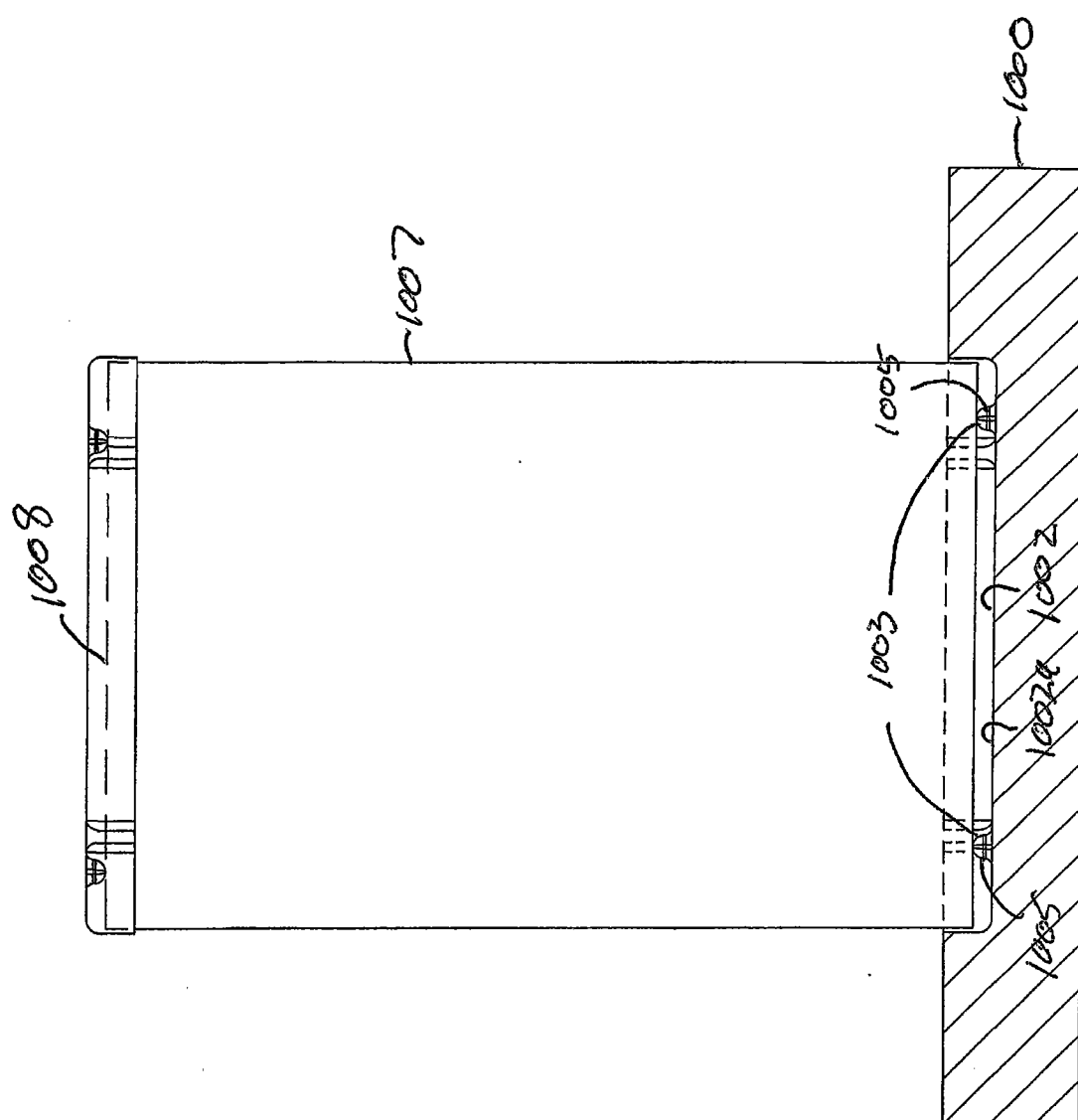


图 63

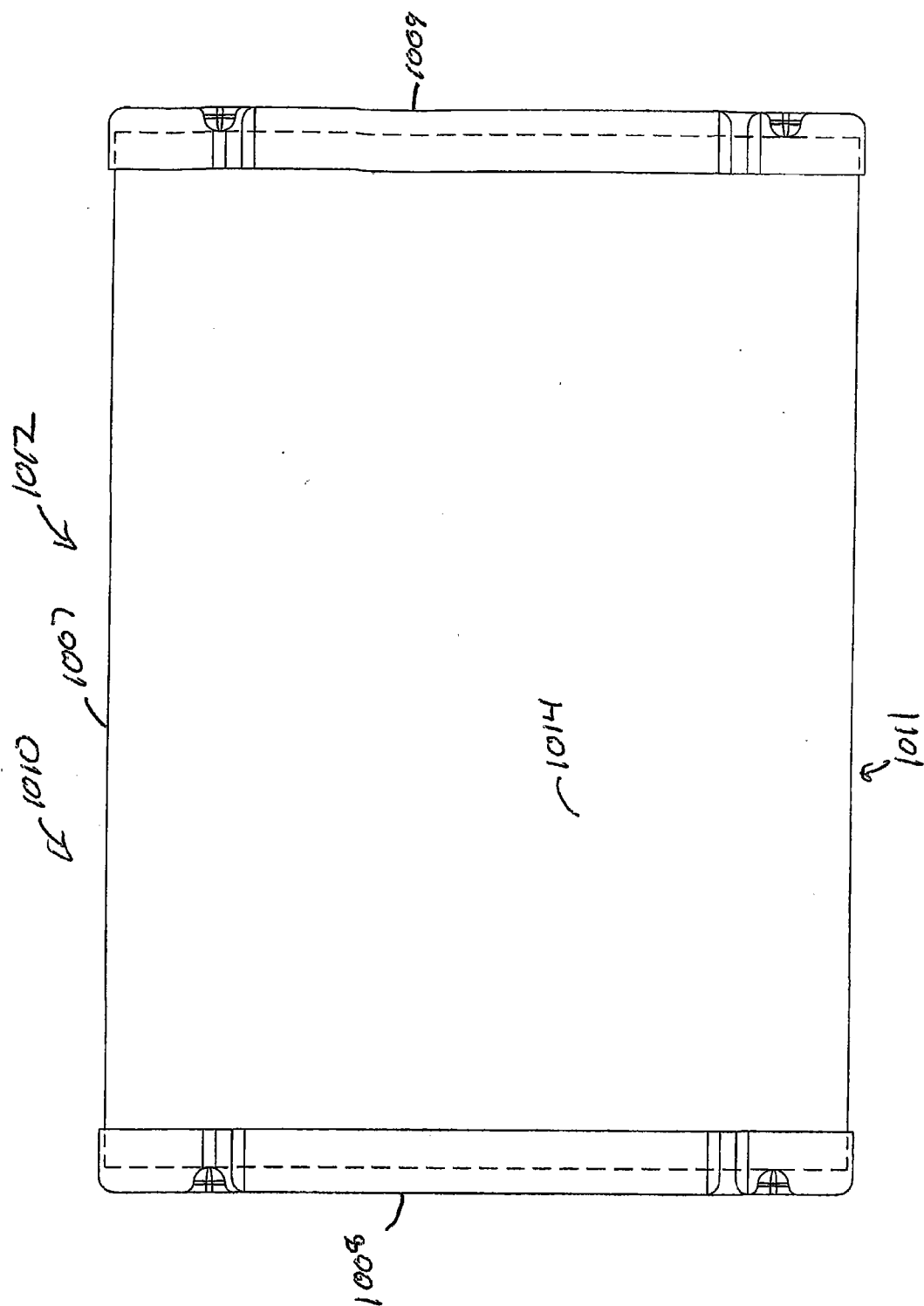


图 64

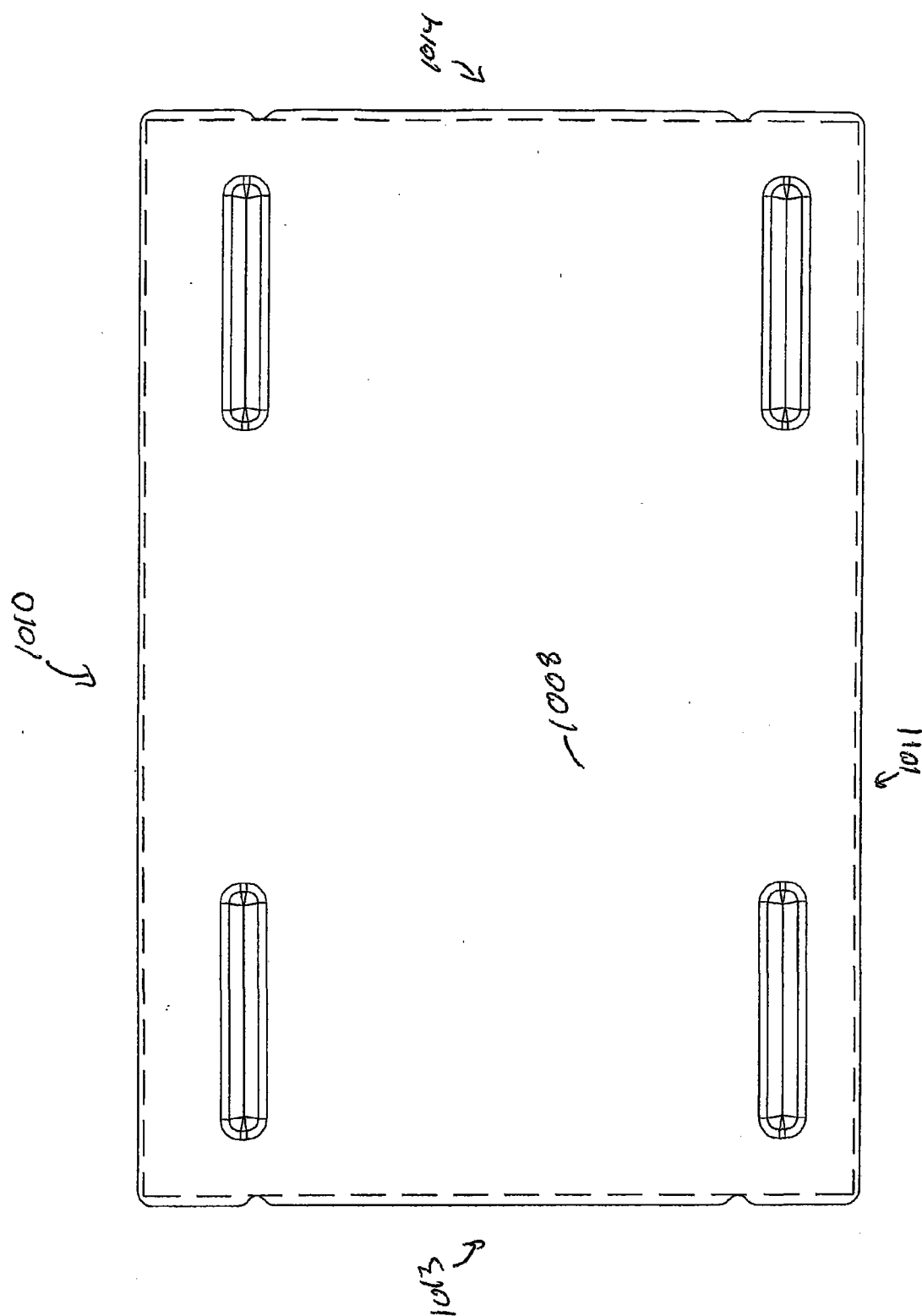


图 65

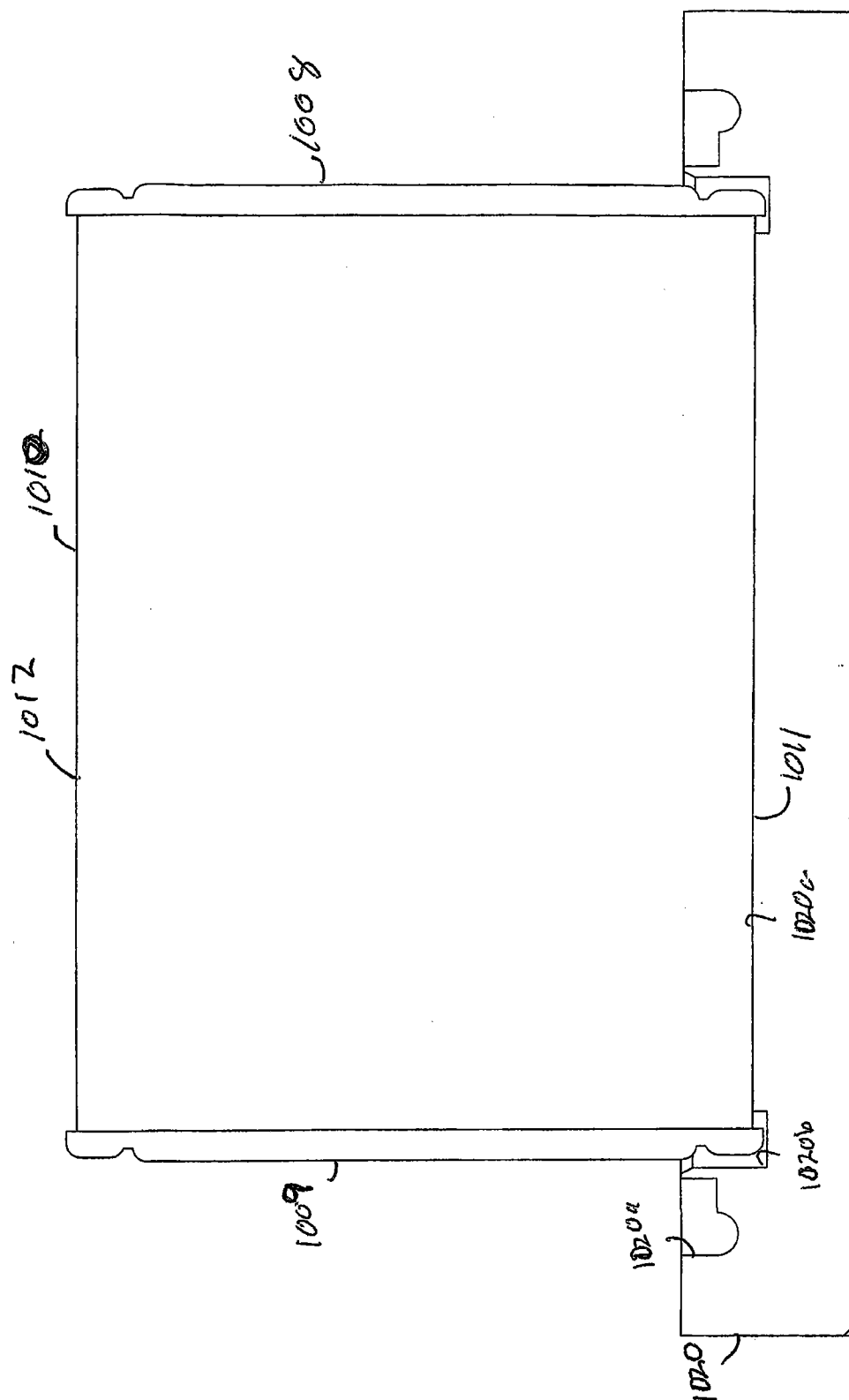


图 66

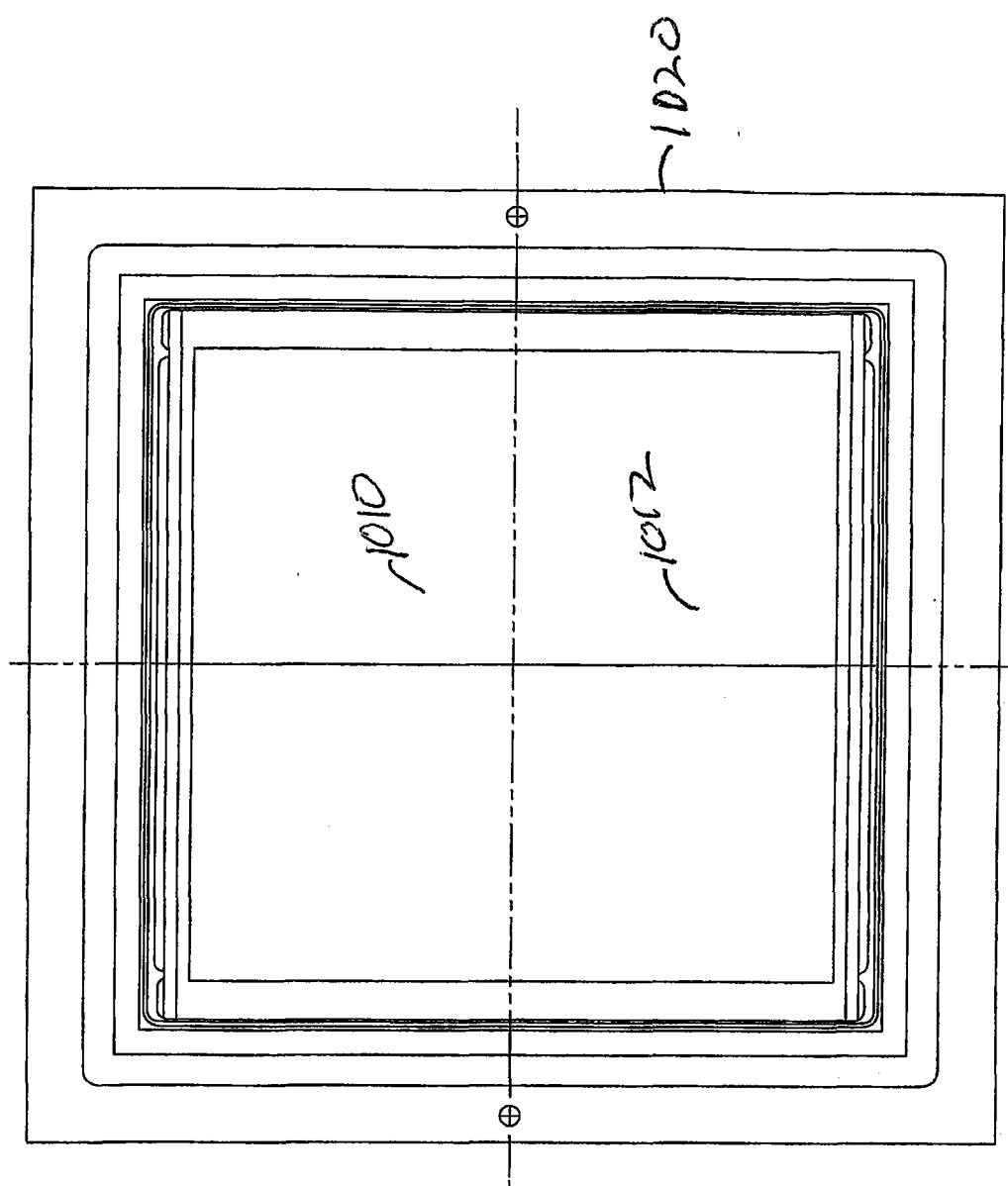


图 67

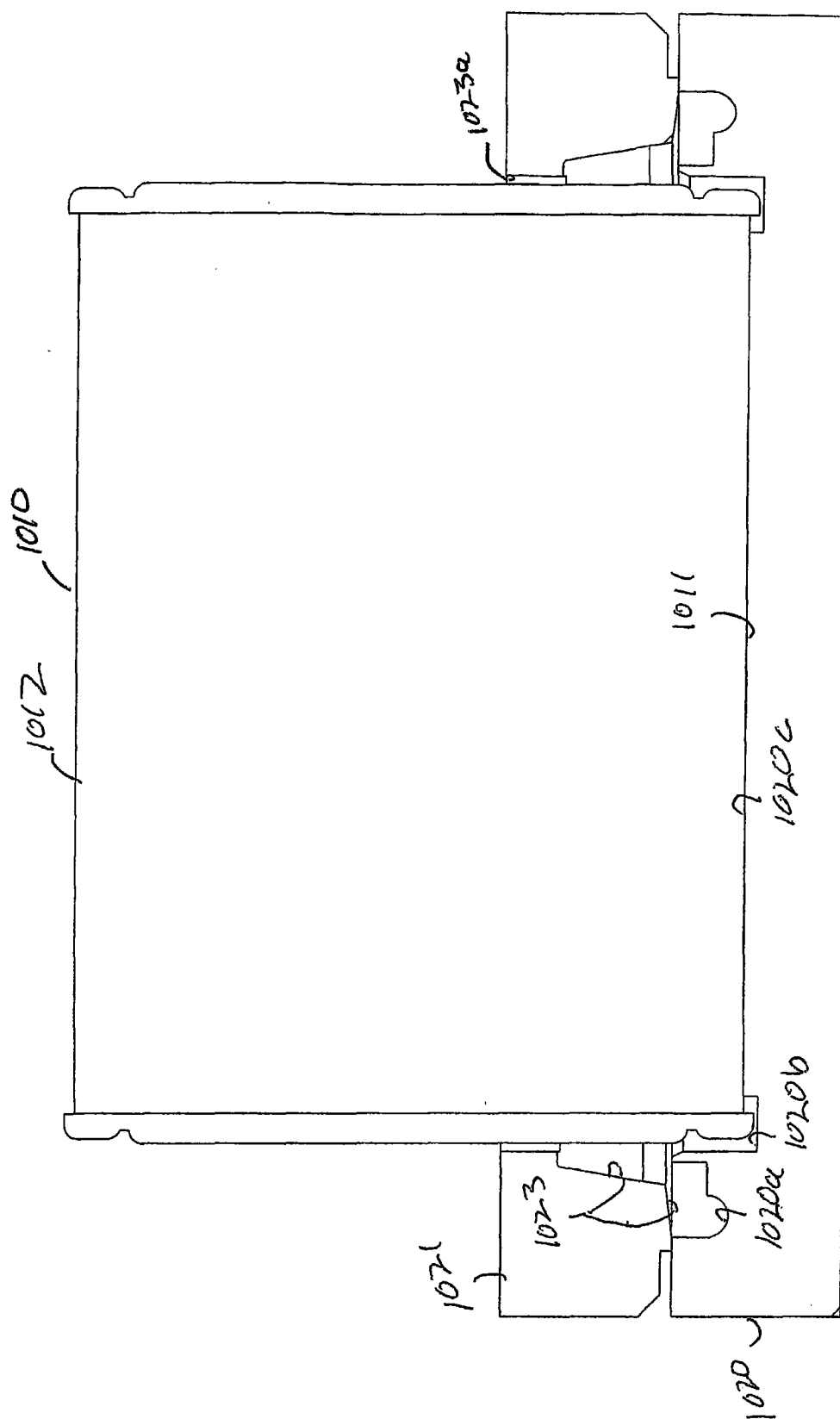


图 68

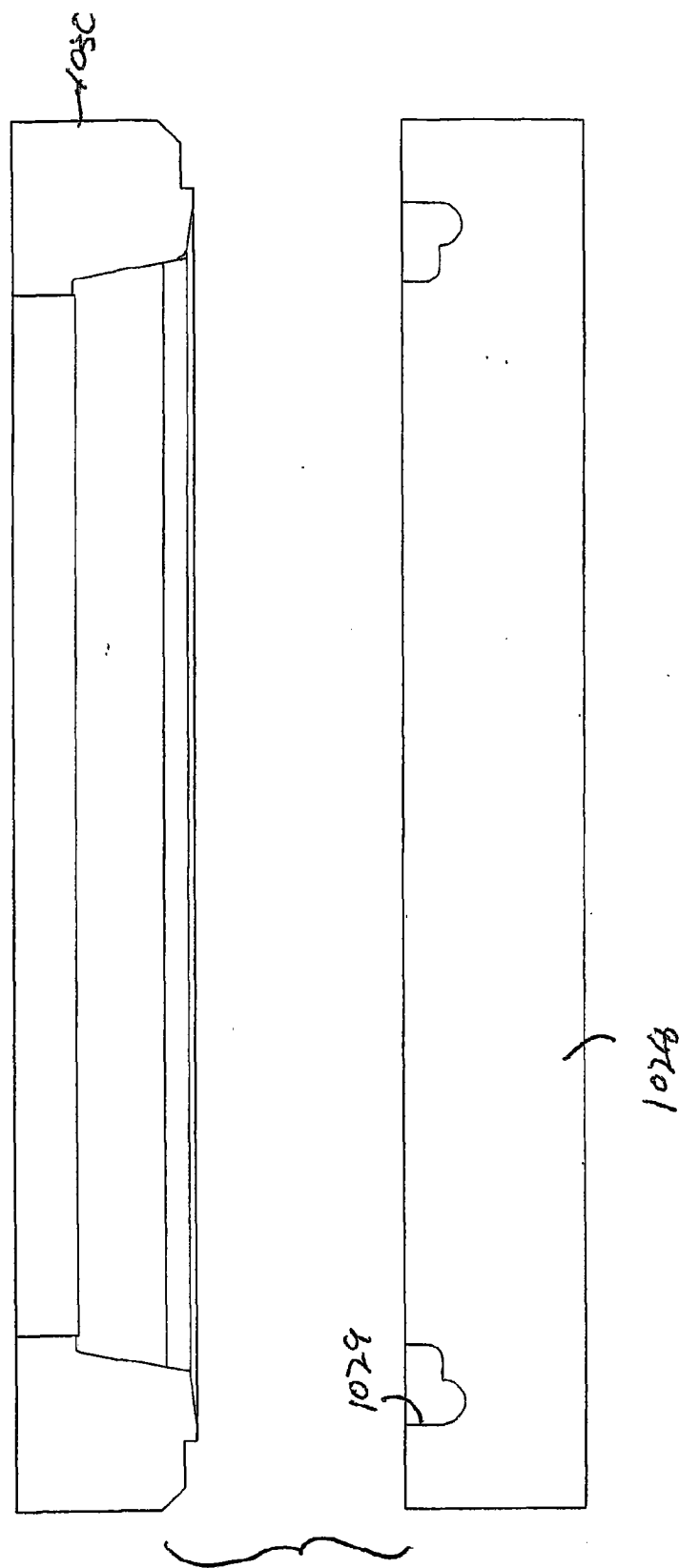


图 69

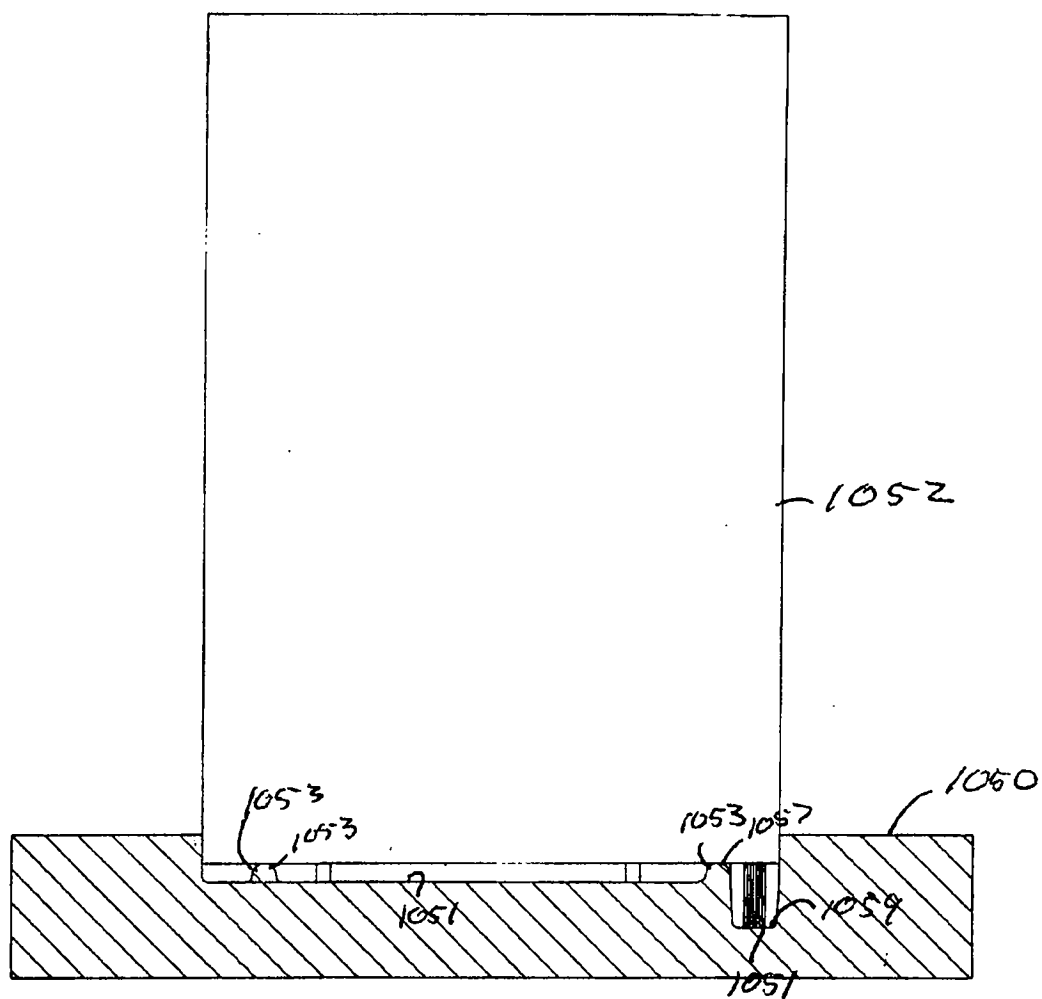


图 71

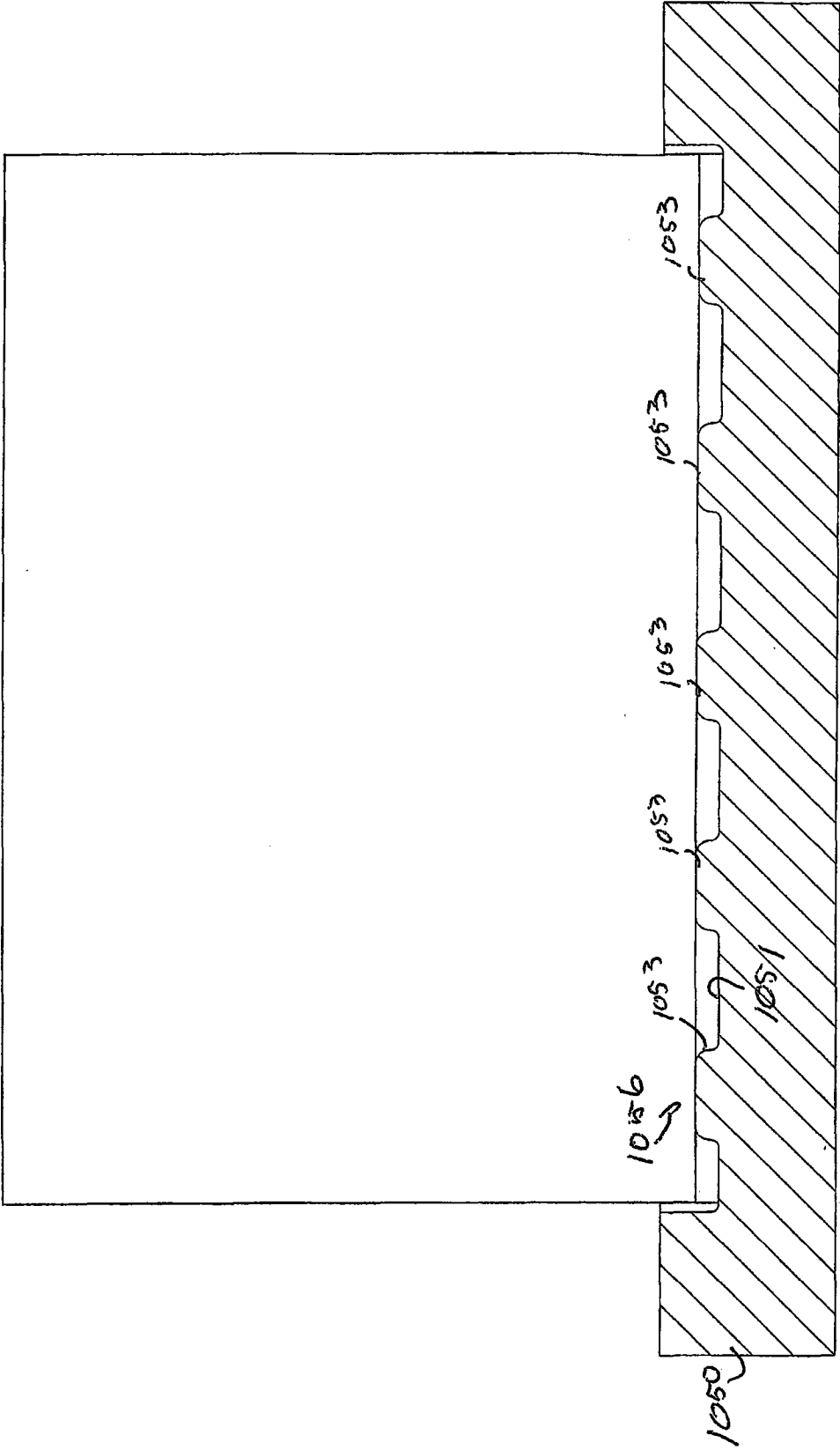


图 72

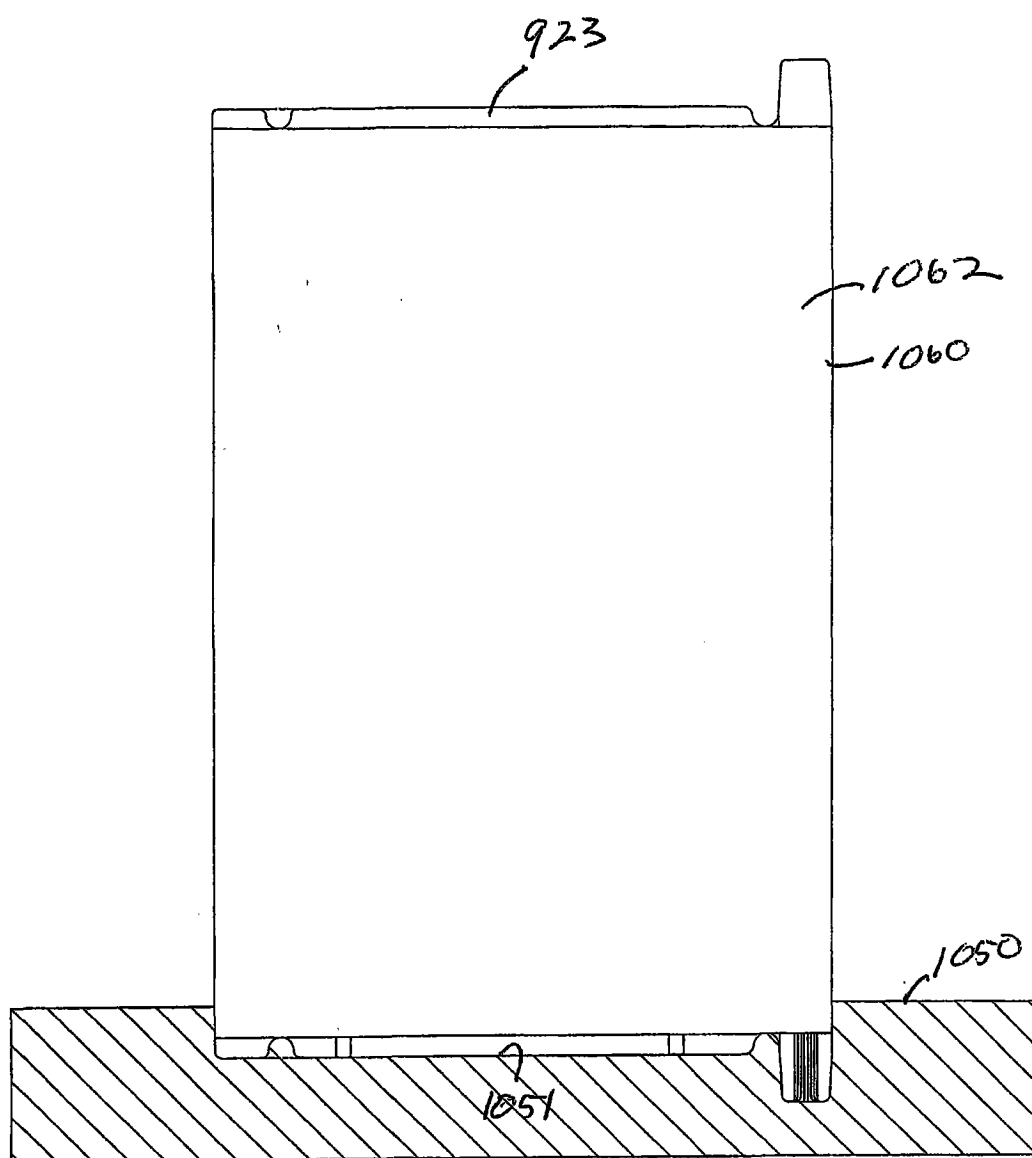


图 73

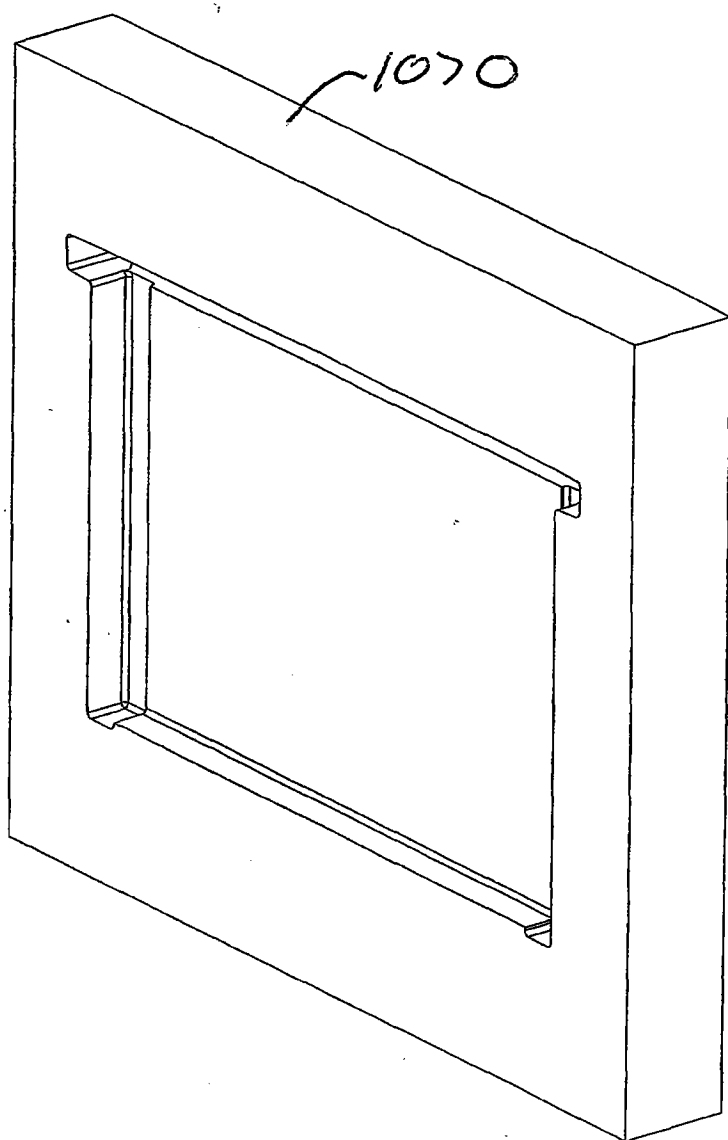


图 74

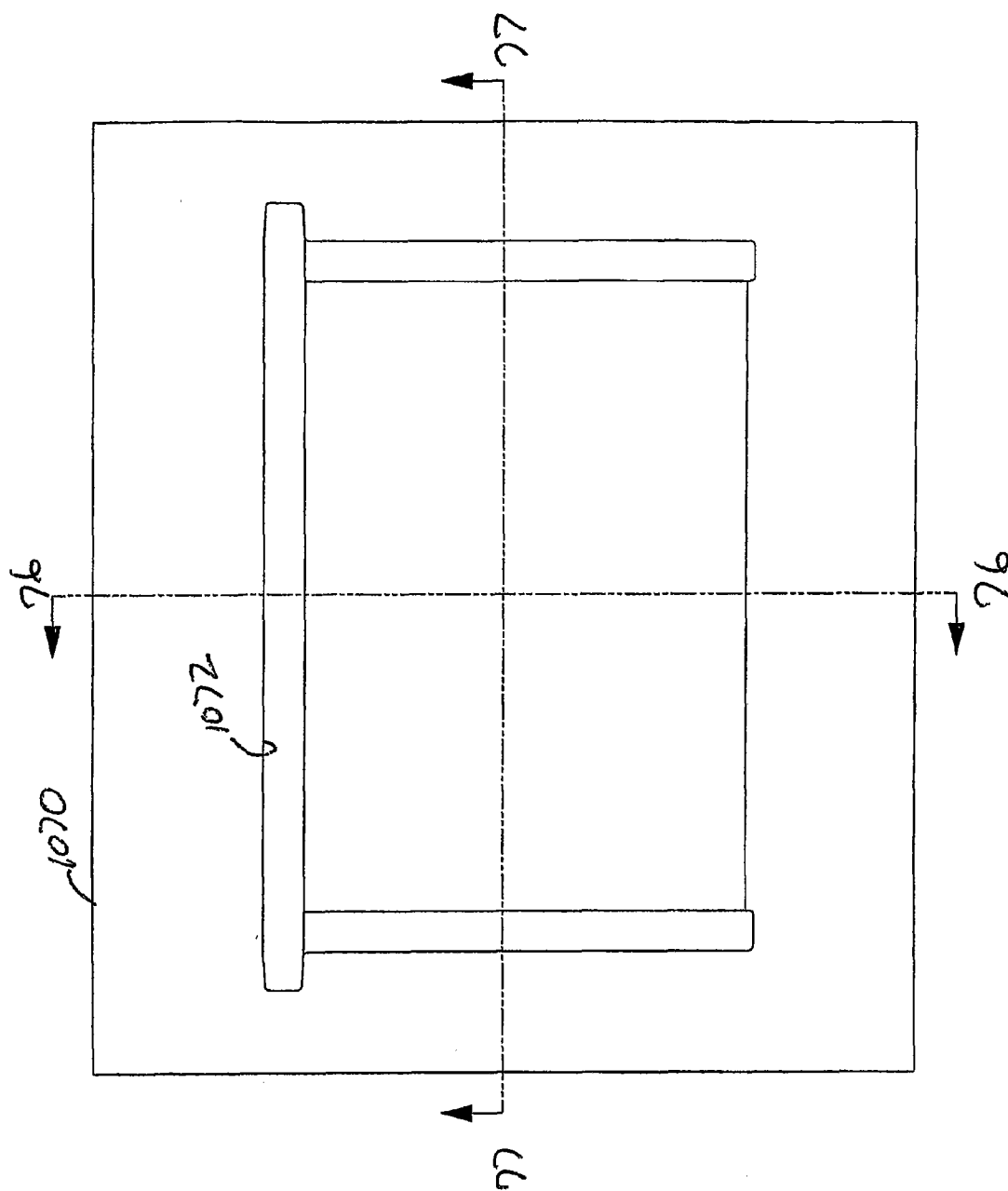


图 75

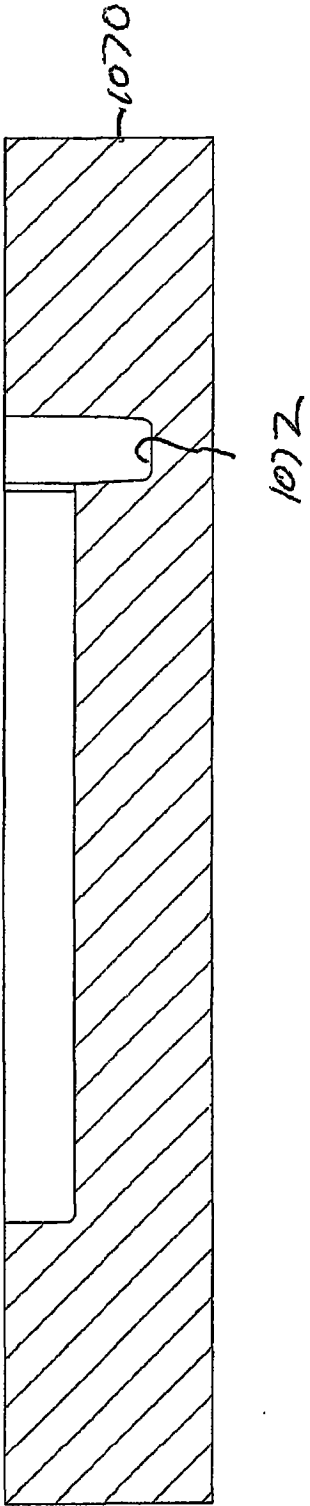


图 76

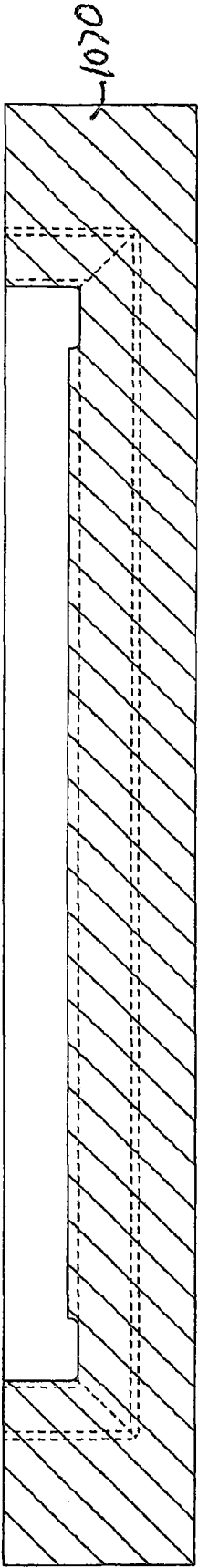


图 77

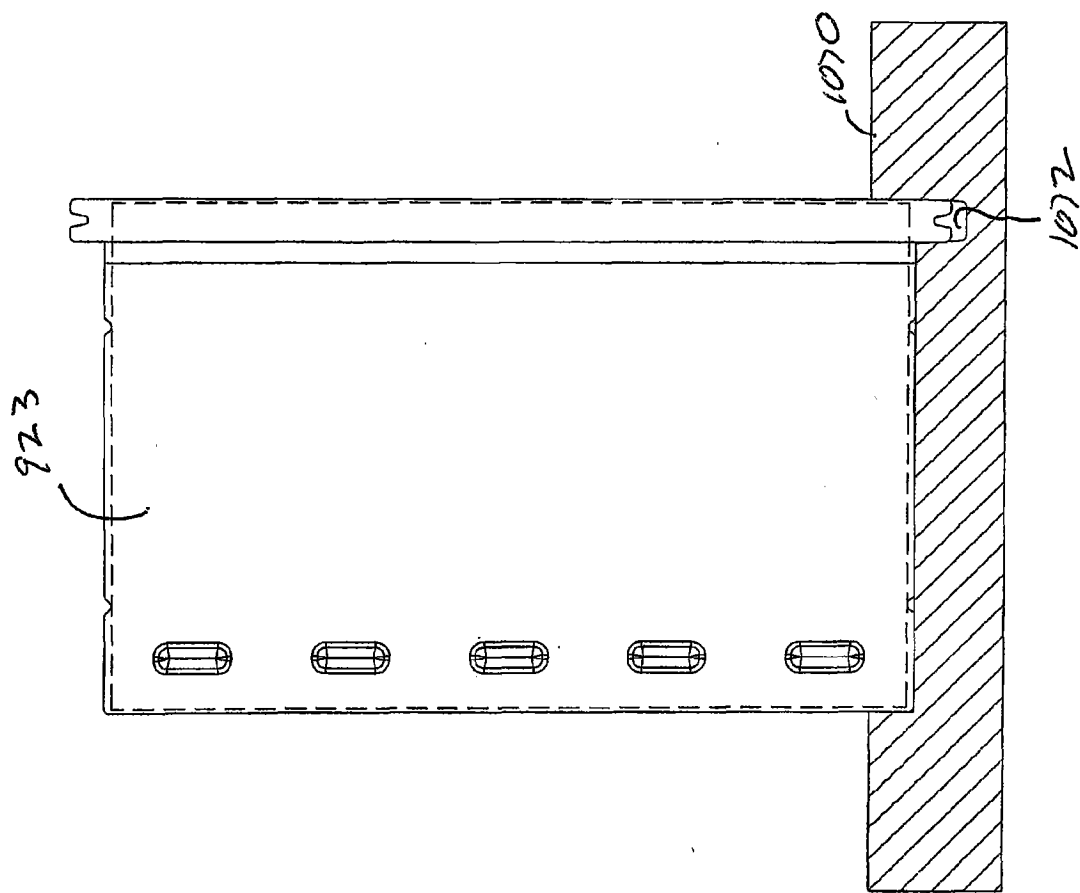


图 78

