

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 46/02 (2006.01)

B01D 46/52 (2006.01)

F02M 35/024 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580033696.7

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100528288C

[22] 申请日 2005.8.5

[21] 申请号 200580033696.7

[30] 优先权

[32] 2004.8.6 [33] US [31] 60/599,686

[32] 2004.8.9 [33] US [31] 60/600,081

[32] 2004.8.18 [33] US [31] 60/602,721

[32] 2004.10.5 [33] US [31] 60/616,364

[86] 国际申请 PCT/US2005/028002 2005.8.5

[87] 国际公布 WO2006/017790 英 2006.2.16

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.3

[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

[56] 参考文献

US5820646A 1998.10.13

US5391212A 1995.2.21

US5222488A 1993.6.29

审查员 刘学禹

[74] 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司

代理人 王维绮

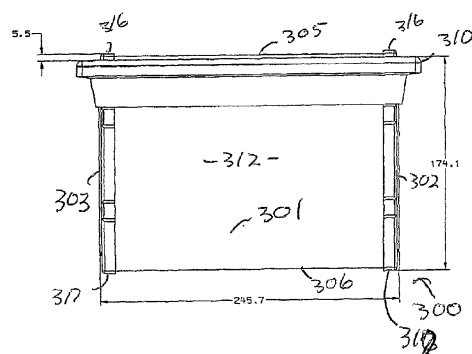
权利要求书 4 页 说明书 34 页 附图 69 页

[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. 一种过滤器滤芯结构，包括：

(a) 过滤介质包，包括单个介质带的层叠结构，每个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；

(b) 模制侧板结构，它包括至少第一和第二相对的模制面板，直接模制到，并且密封覆盖在由所述介质带的前端和尾端限定的所述介质包的第一组两个相对侧面；和，

(c) 外壳密封结构，模制在所述过滤器滤芯结构；

(i) 外壳密封结构具有延伸部分，以完全环绕介质包和侧板结构；

(A) 外壳密封结构包括一区域，定向在密封期间收缩；和，

(B) 外壳密封结构包括槽，它完全环绕介质包和侧板，在收缩的密封部分和介质包及侧板之间延伸；

(1) 所述槽在朝向其中一个流动面的方向上开口。

2. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述过滤介质包具有第二组两个相对侧面，每个至少部分不被模制的侧板结构覆盖。

3. 根据权利要求2所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述过滤介质包的所述第二组两个相对侧面是这样的，每个至少50%不被模制的侧板结构覆盖。

4. 根据权利要求3所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述第二组两个相对侧面的每个介质包侧被预成型的侧壁部分覆盖。

5. 根据权利要求1-4中任一权利要求所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述外壳密封结构是所述模制侧板结构的一体模制部分。

6. 根据权利要求1-4中任一权利要求所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述外壳密封结构不是所述模制侧板结构的一体模制部分。

7. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述介质包是块状的层叠结构。

8. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯，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. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述外壳密封结构包括单个一体模制的周边密封延伸部分。

10. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述外壳密封结构包括多个单独的模制密封部分。

11. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述模制侧板结构包括两个相对的模制面板，各自形成靠近第一流动面的第一边缘，和靠近第二流动面的第二边缘；和，

(b) 所述外壳密封结构包括外壳密封周边延伸部分，它从与每个边缘平齐处凹进。

12. 根据权利要求11所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述两个相对的模制面板的第一和第二边缘形成突出/凹入轮廓。

13. 根据权利要求12所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述第一和第二边缘各自包括多个突出部分。

14. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述外壳密封结构是轴向收缩密封；和，

(b) 所述外壳密封结构和模制侧板结构各自包括聚氨酯。

15. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：

(a) 所述外壳密封结构和模制侧板结构各自包括泡沫聚氨酯，其模制密度不大于30磅/立方英尺。

16. 一种空气滤清器，包括：

(a) 外壳，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，其中所述外壳密封结构是轴

向收缩密封；所述过滤器滤芯置于所述外壳内，使所述外壳密封结构轴向收缩，以密封阻止不期望程度的未过滤空气流动在所述入口和出口部分之间。

17. 根据权利要求16所述的空气滤清器，其中：

(a) 所述出口部分可选择地相对所述入口部分枢轴转动，以释放所述外壳密封结构上的密封压力。

18. 根据权利要求16所述的空气滤清器，其中：

(a) 根据权利要求11所述的过滤器滤芯；和，

(b) 所述过滤器滤芯置于所述外壳中，使外壳部分与所述两个相对的模制面板中每一个的第一和第二边缘压缩接合。

19. 根据权利要求16所述的空气滤清器，其中：

(a) 所述过滤器滤芯可拆除地置于预成型的盒内；和，

(b) 所述过滤器滤芯和盒置于所述外壳内，所述外壳密封件在盒上的凸缘和外壳的部分之间收聚。

20. 一种形成过滤器滤芯结构的方法；所述方法包括以下步骤：

(a) 将模制侧板结构和外壳密封结构模制到过滤介质包上；

(i) 所述过滤介质包包括介质带的层叠结构，它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；

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

(iii) 外壳密封结构环绕所述介质包延伸；

(A) 外壳密封结构具有延伸部分，以完全环绕介质包和侧板结构；

(1) 外壳密封结构包括一区域，定向在密封期间收缩；和，

(2) 外壳密封结构包括槽，它完全环绕介质包和侧板，在收缩的密封部分和介质包及侧板之间延伸；所述槽在朝向其中一个流动面的方向上开口。

-
21. 根据权利要求20所述的方法，包括：
- （a）一次注射模制方法。
22. 根据权利要求20所述的方法，包括：
- （a）三次注射模制方法。
23. 根据权利要求20所述的方法，包括：
- （a）四次注射模制方法。
24. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯结构，其中：
- （a）外壳密封结构被设置相对于第二流动面更靠近第一流动面；和，
- （b）所述槽在朝向第一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

I. 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0.25 mm,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WO 03/47722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 -1.35 x D1。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 WO 04/007054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 WO04/007054, 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.N

10/731,504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时，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.) (.48 g/cc)，通常不大于约22磅/立方英尺 (0.35 g/cc)，并且经常在约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1-10 mm，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170-175 mm，并且矩形结构的大小为大约240-250 mm×大约165-175 mm。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9.5 mm，厚度为约12.7 mm，具有的锥形延伸部分310为约25.4 mm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175 mm的槽纹长度(流动面之间距离), 介质包的外周为大约165 mm×大约239.4 mm。可以使用其他尺寸。还应当指出, 所示的垫圈宽度为大约22-29 mm, 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150 mm（140-160 mm）深，安装时约254 mm（大约250-260 mm）高，安装时约220 mm（210-230 mm）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。

[194]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826，827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是这样一个部分，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以俯视平面图示出。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（0.48 g/cc），通常不大于22磅/立方英尺（0.35 g/cc），并经常在10磅/立方英尺（0.16 g/cc） - 22磅/立方英尺（0.35 g/cc）的范围内；和，硬度（Shore A）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。

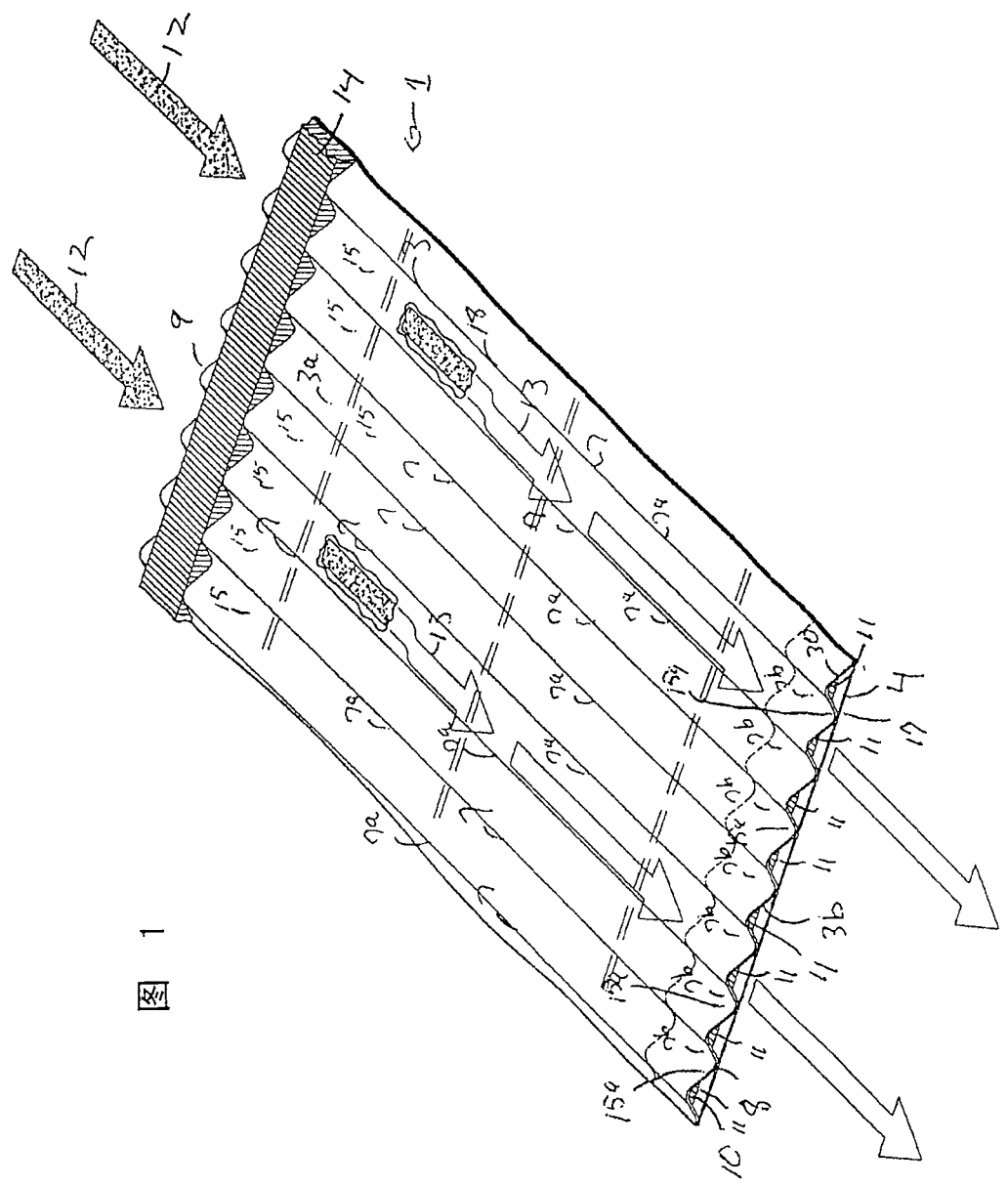


图 1

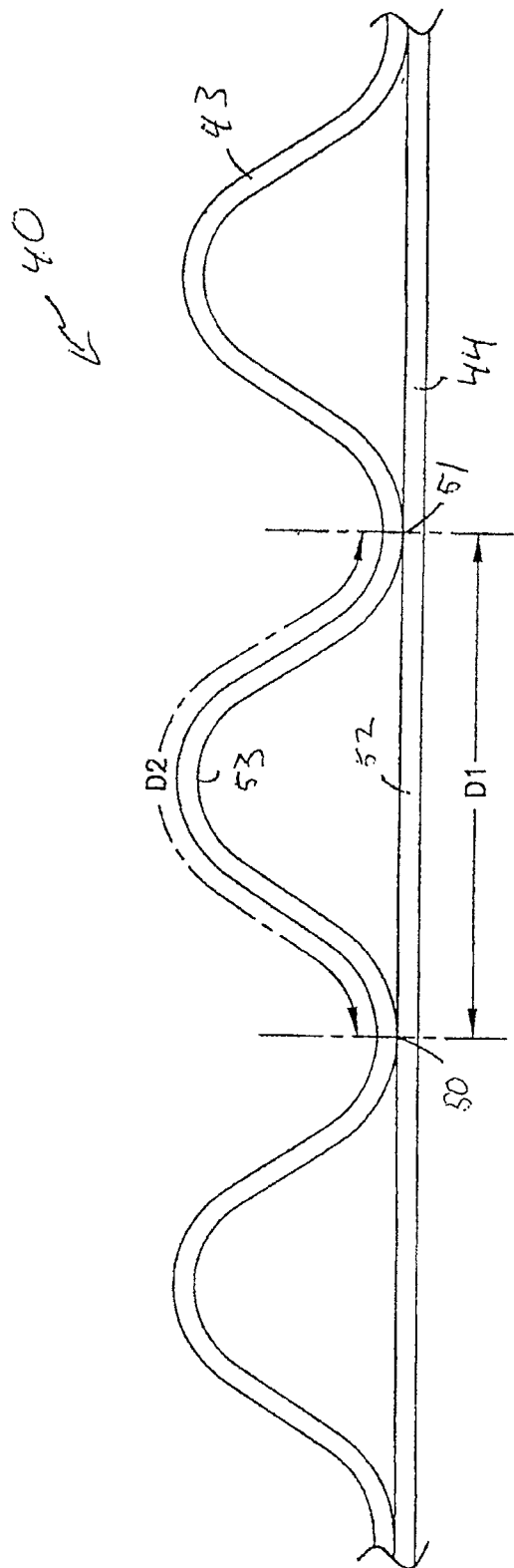


图 2

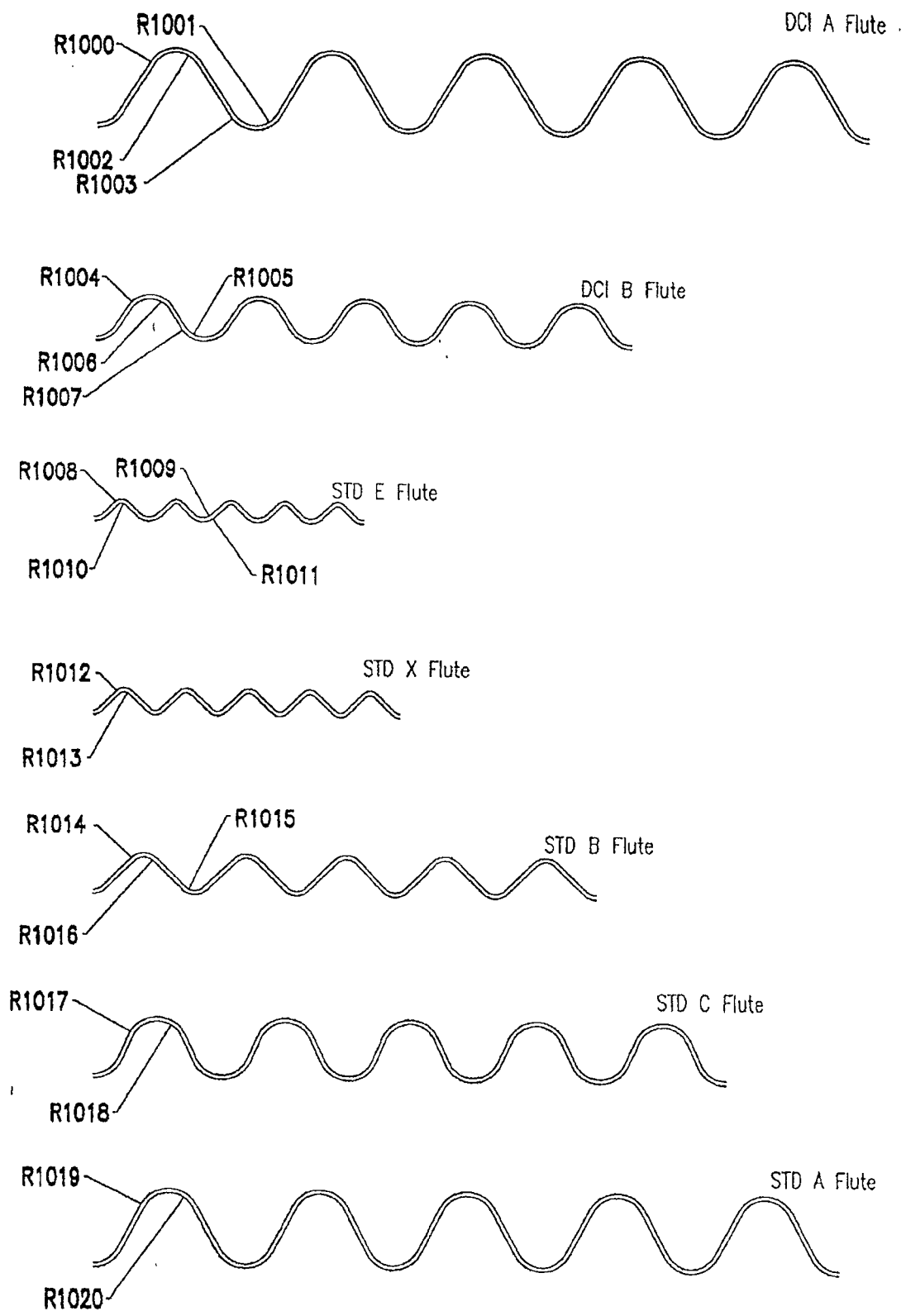
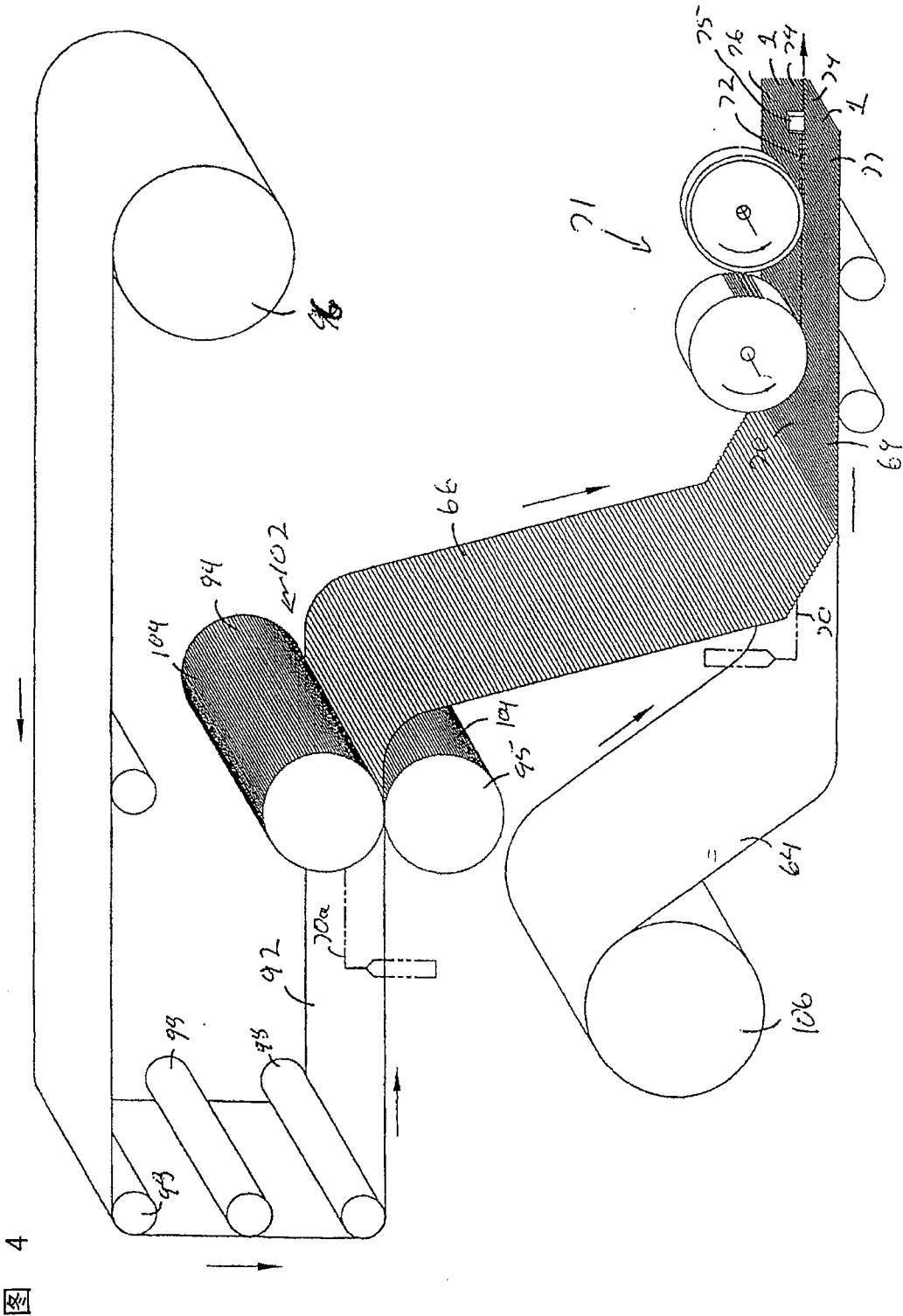


图 3



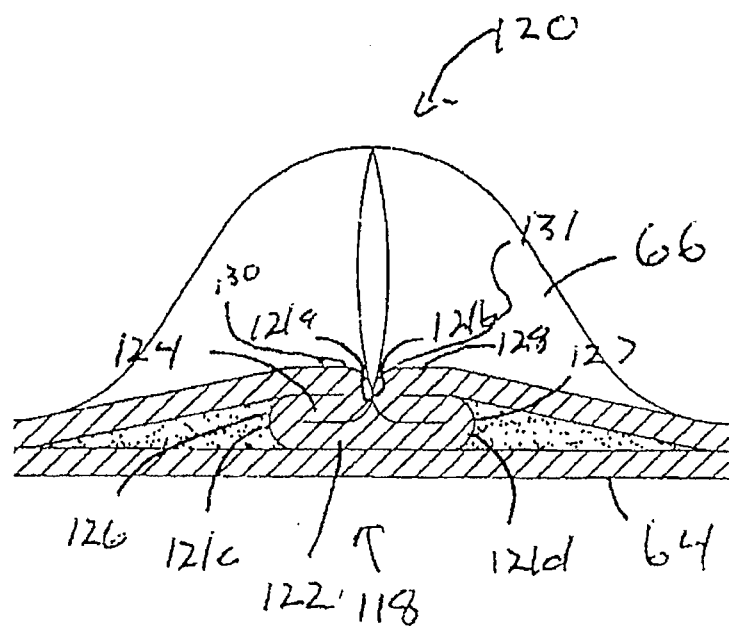


图 5

图 6

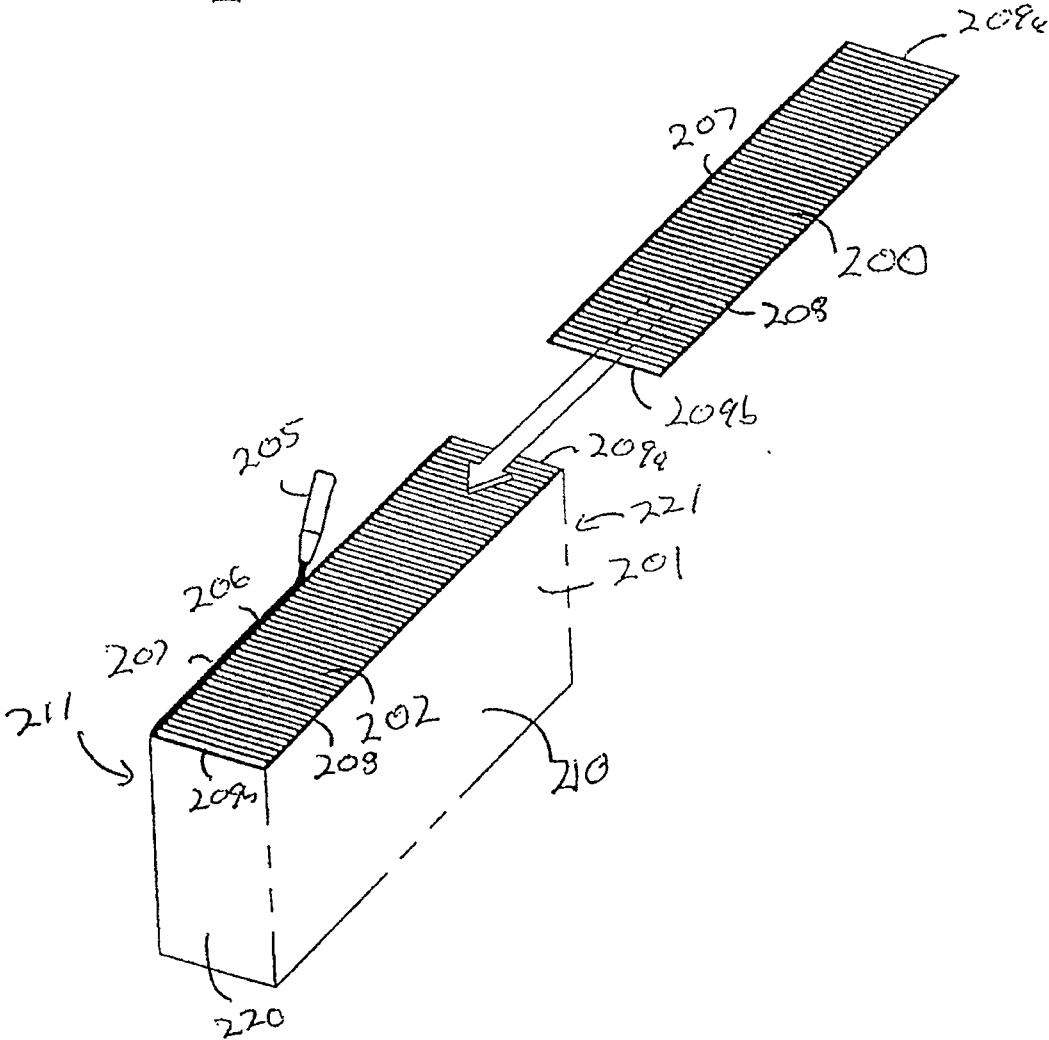


图 12

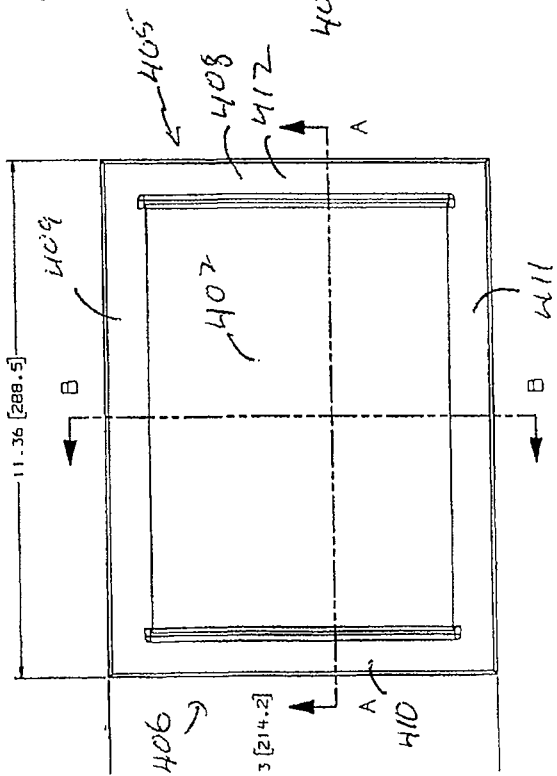


图 14

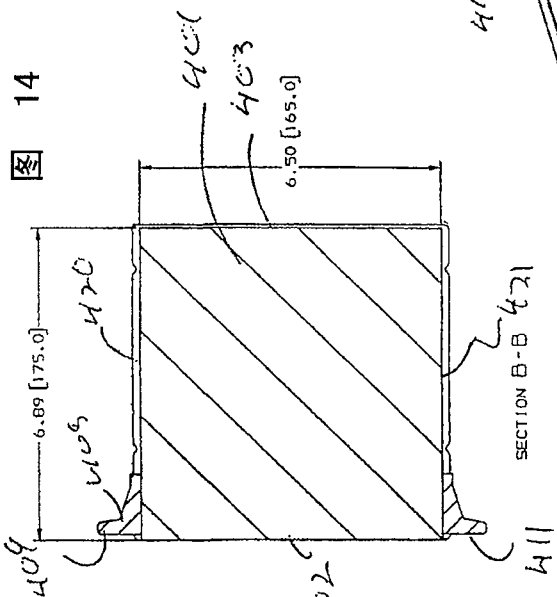


图 11

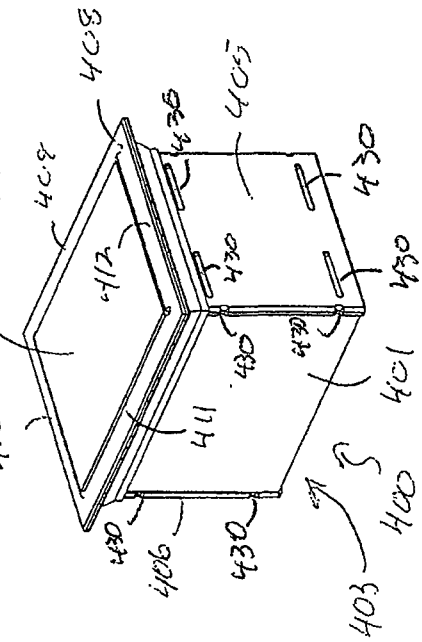
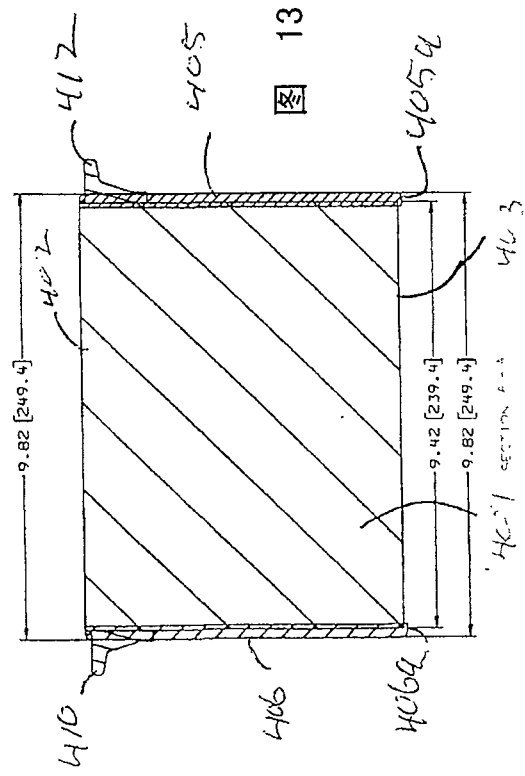
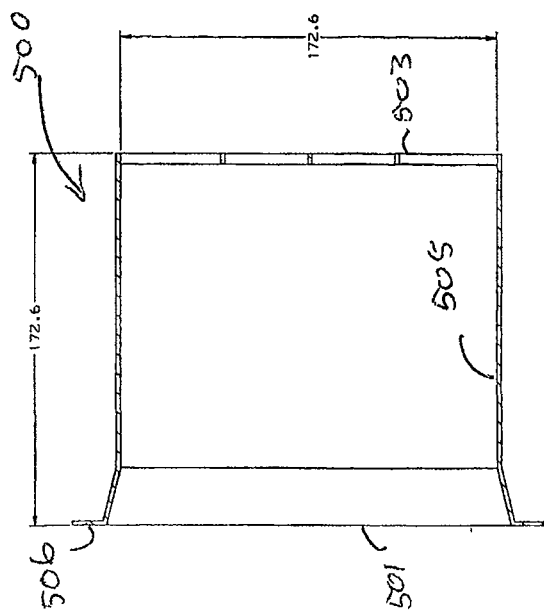
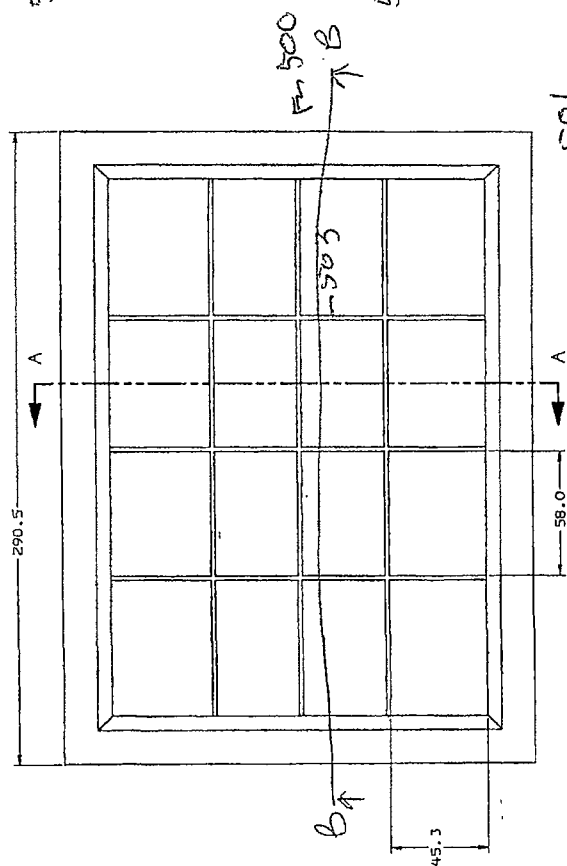


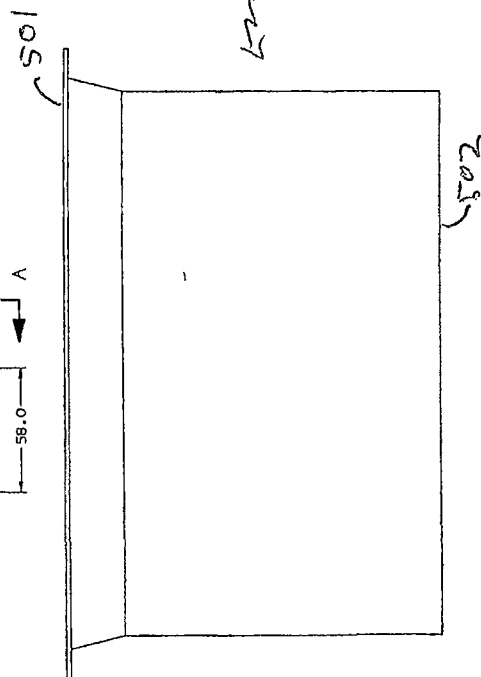
图 13





17
圖

SECTION A-A



16

$$VOL = 20.34 \text{ CU. IN.}$$

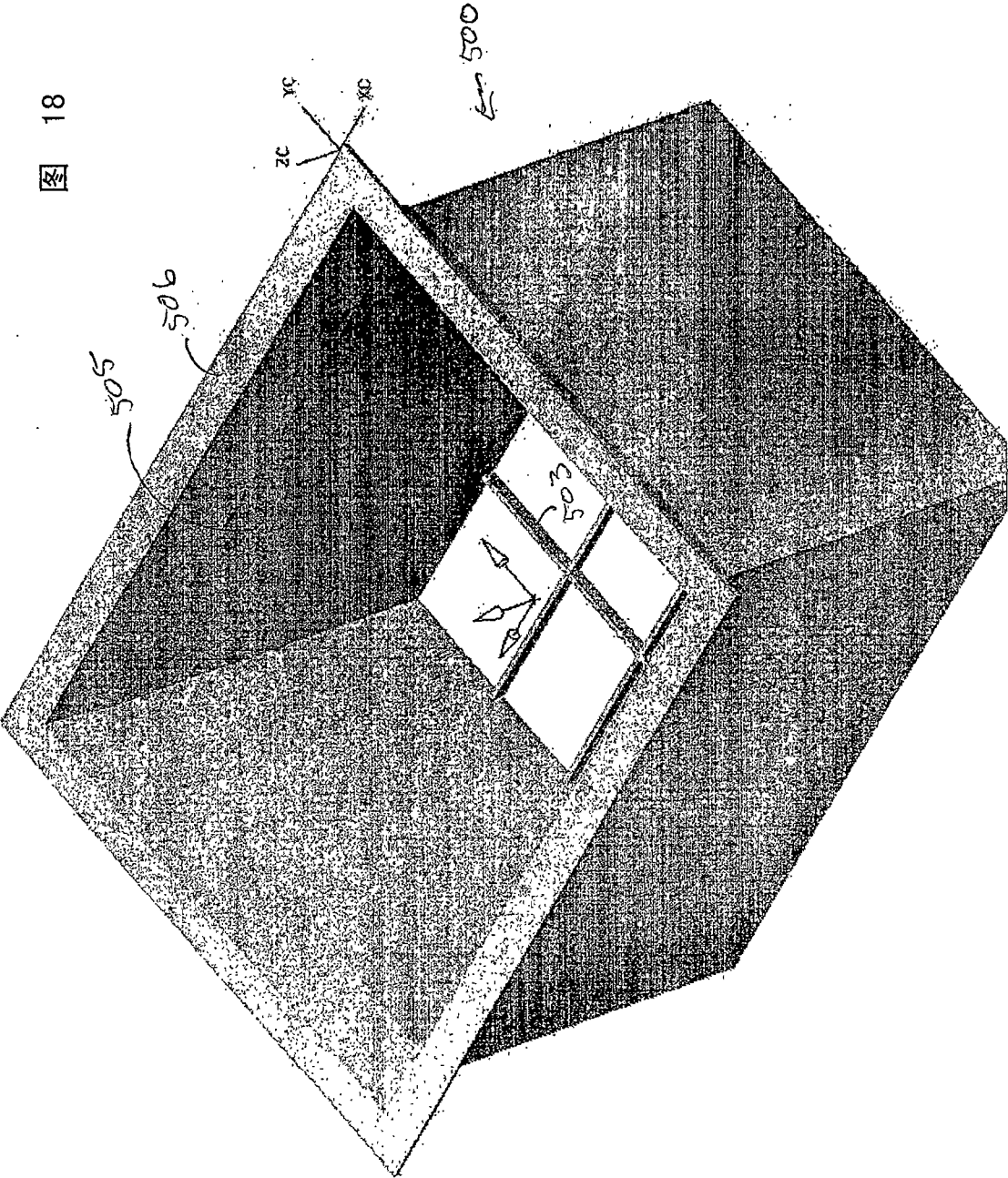
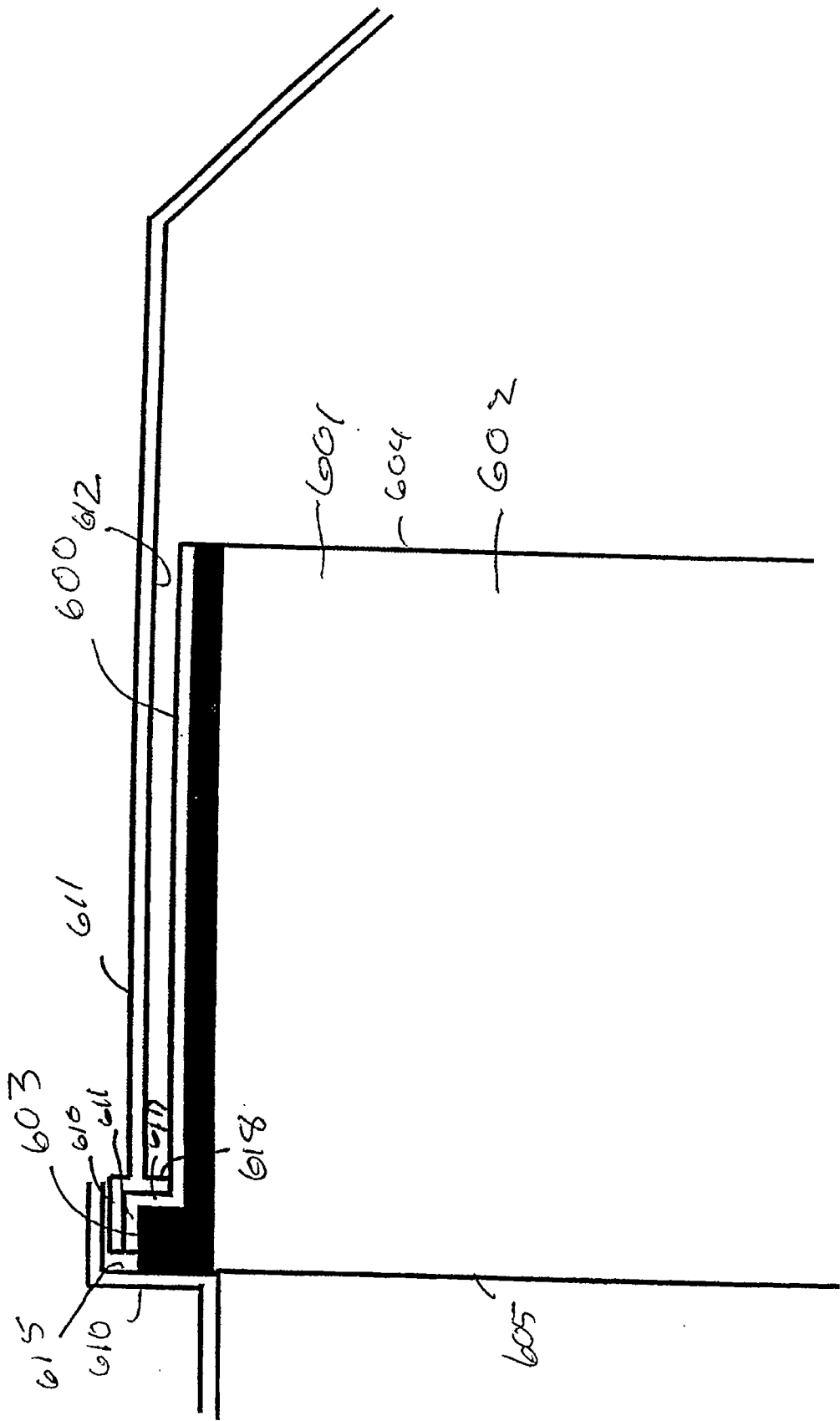


图 18

图 19



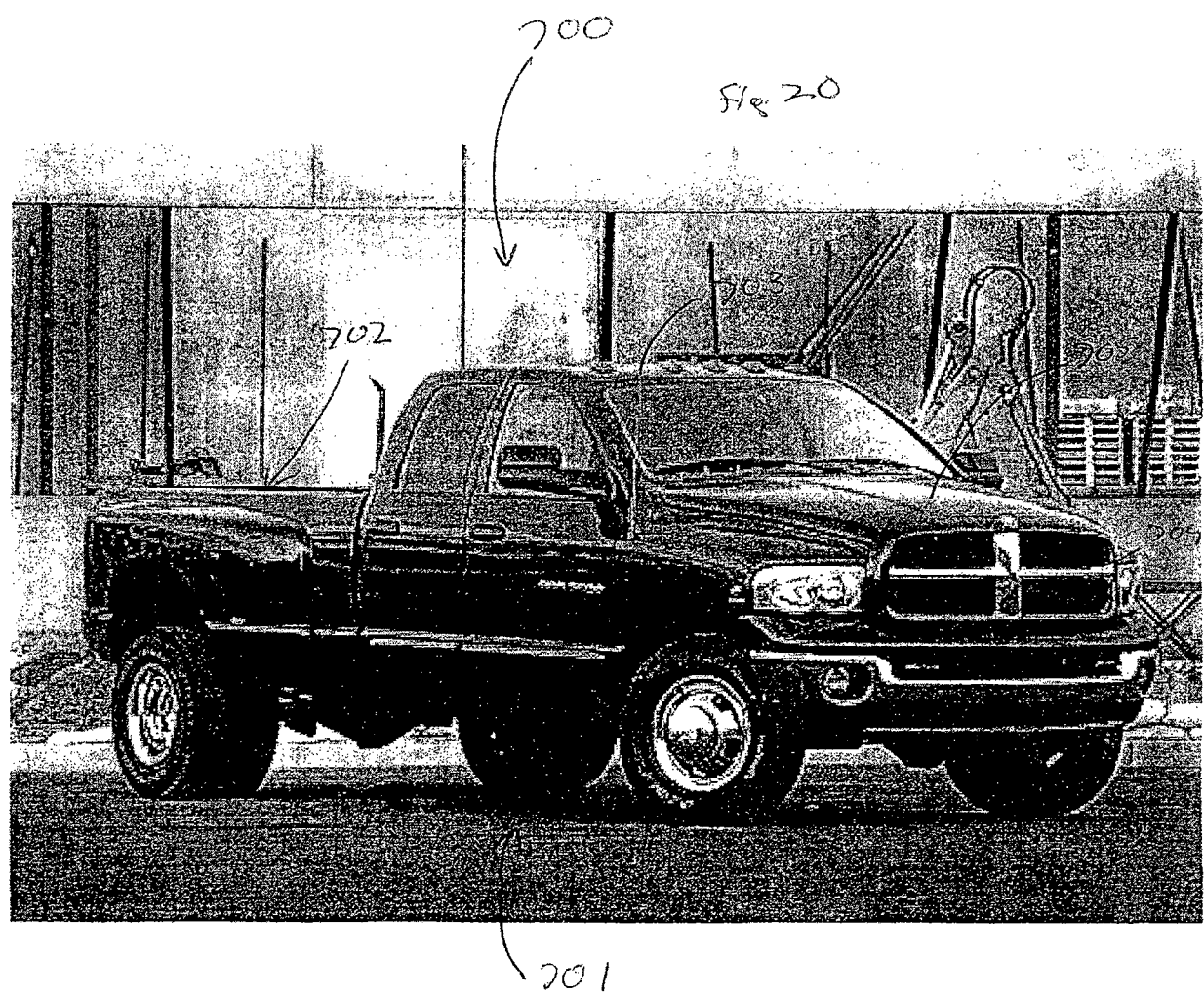


图 20

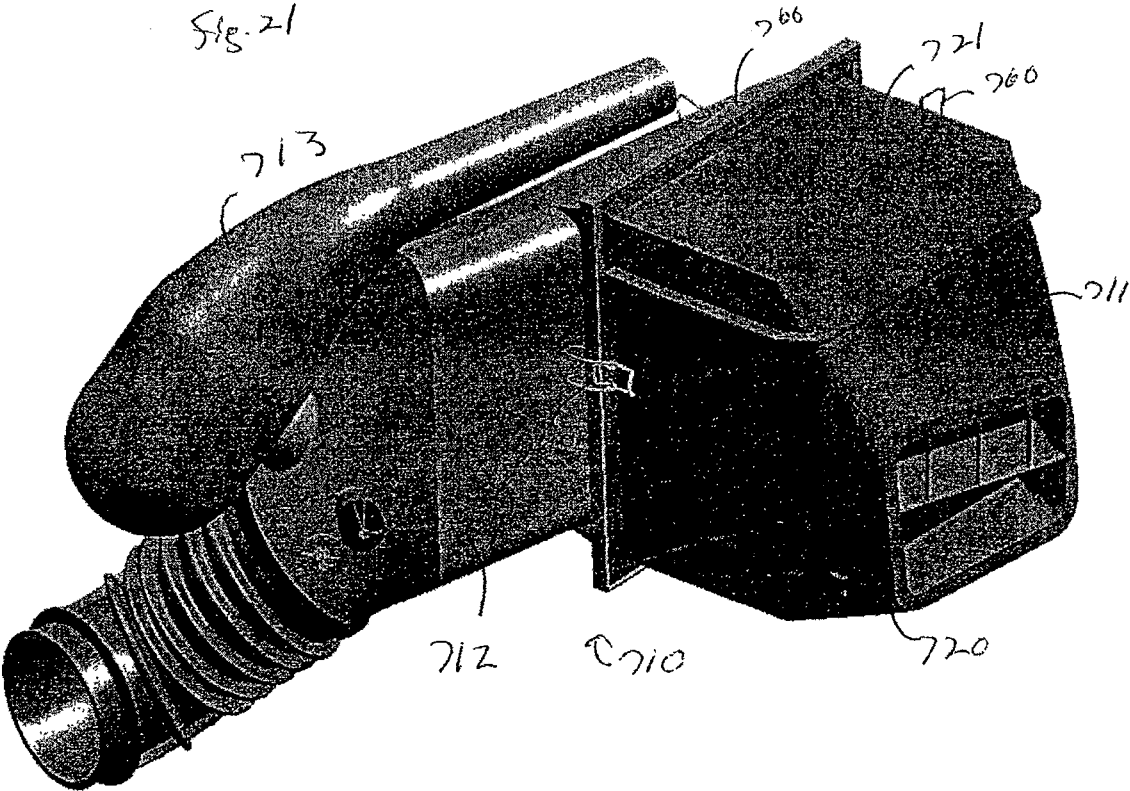
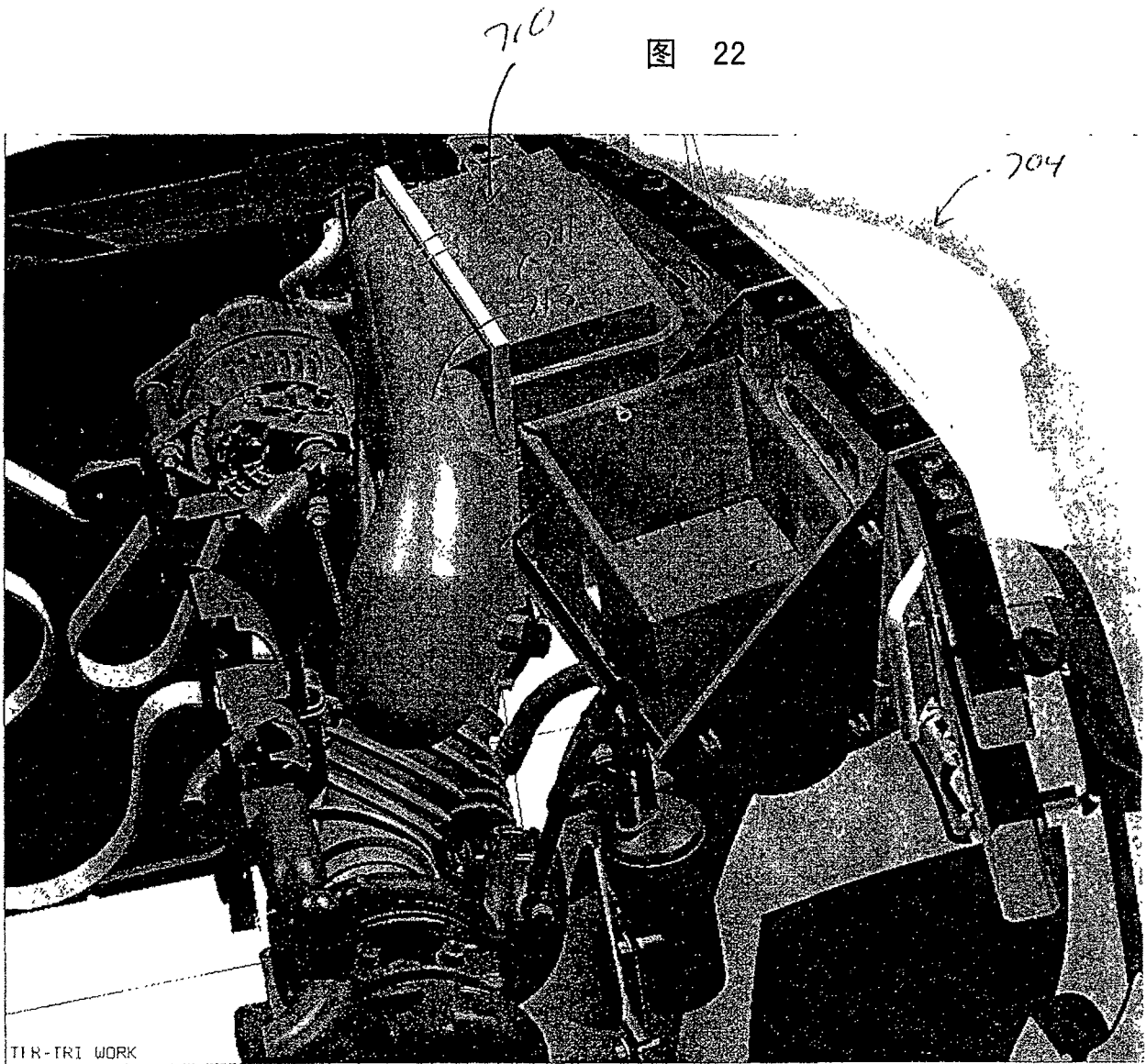


图 21



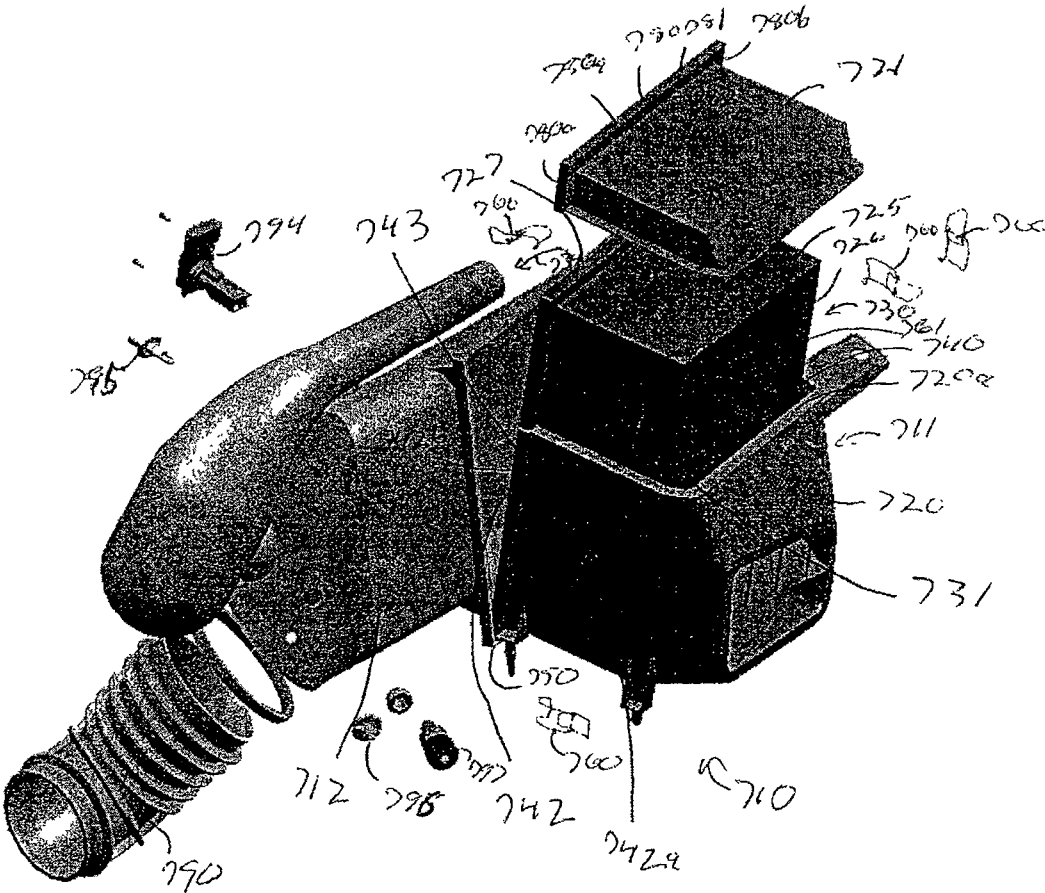


图 23

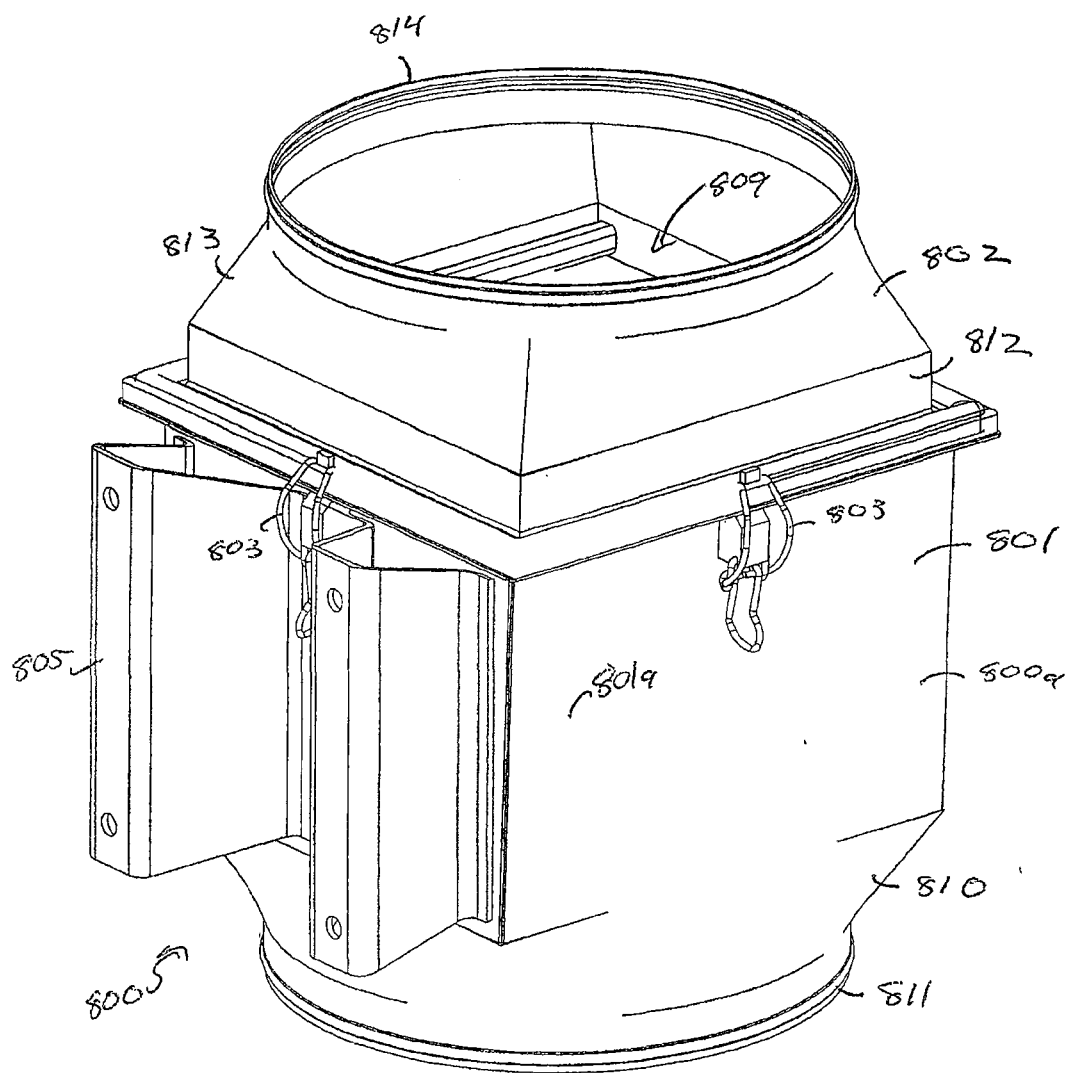


图 24

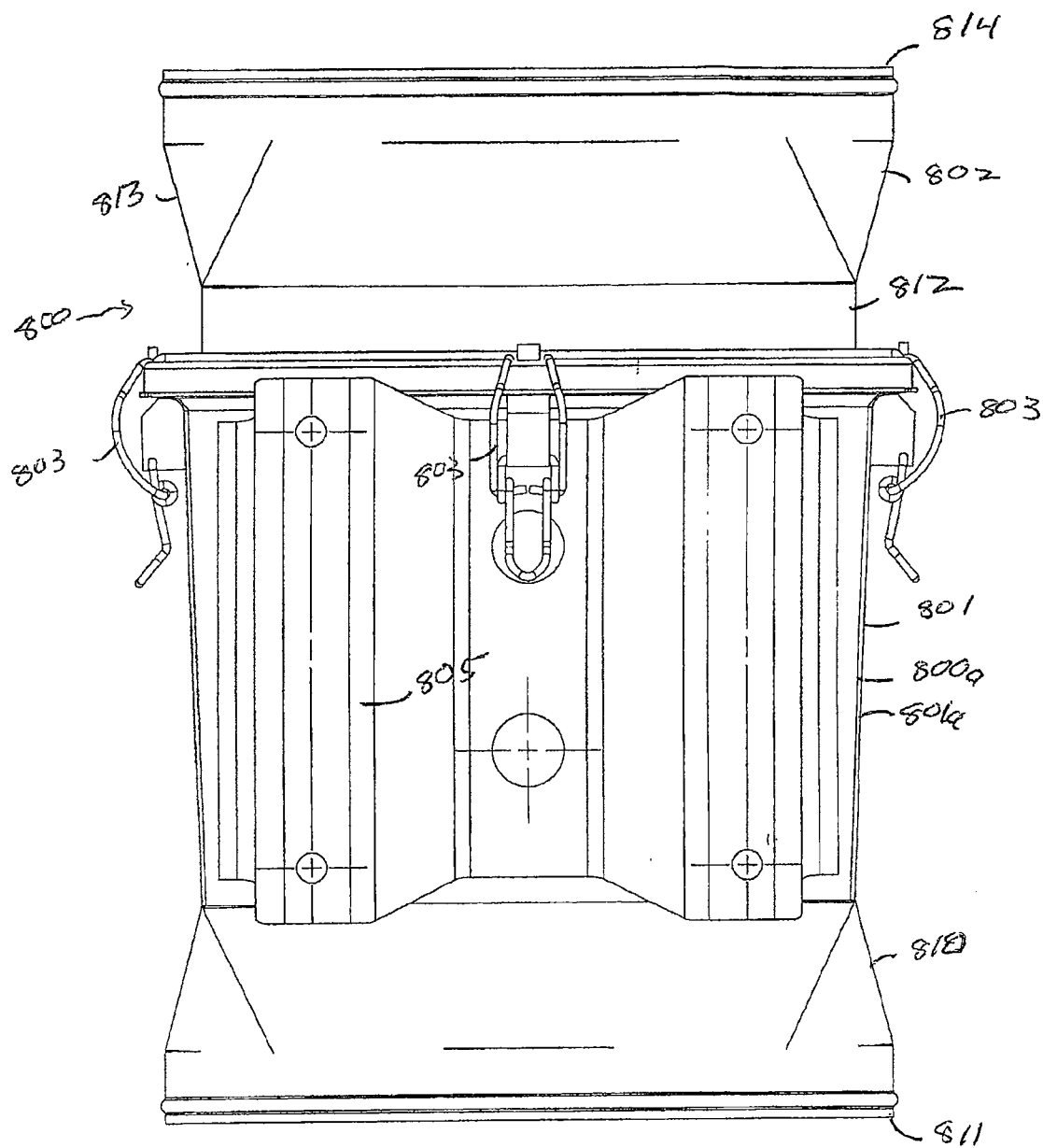


图 25

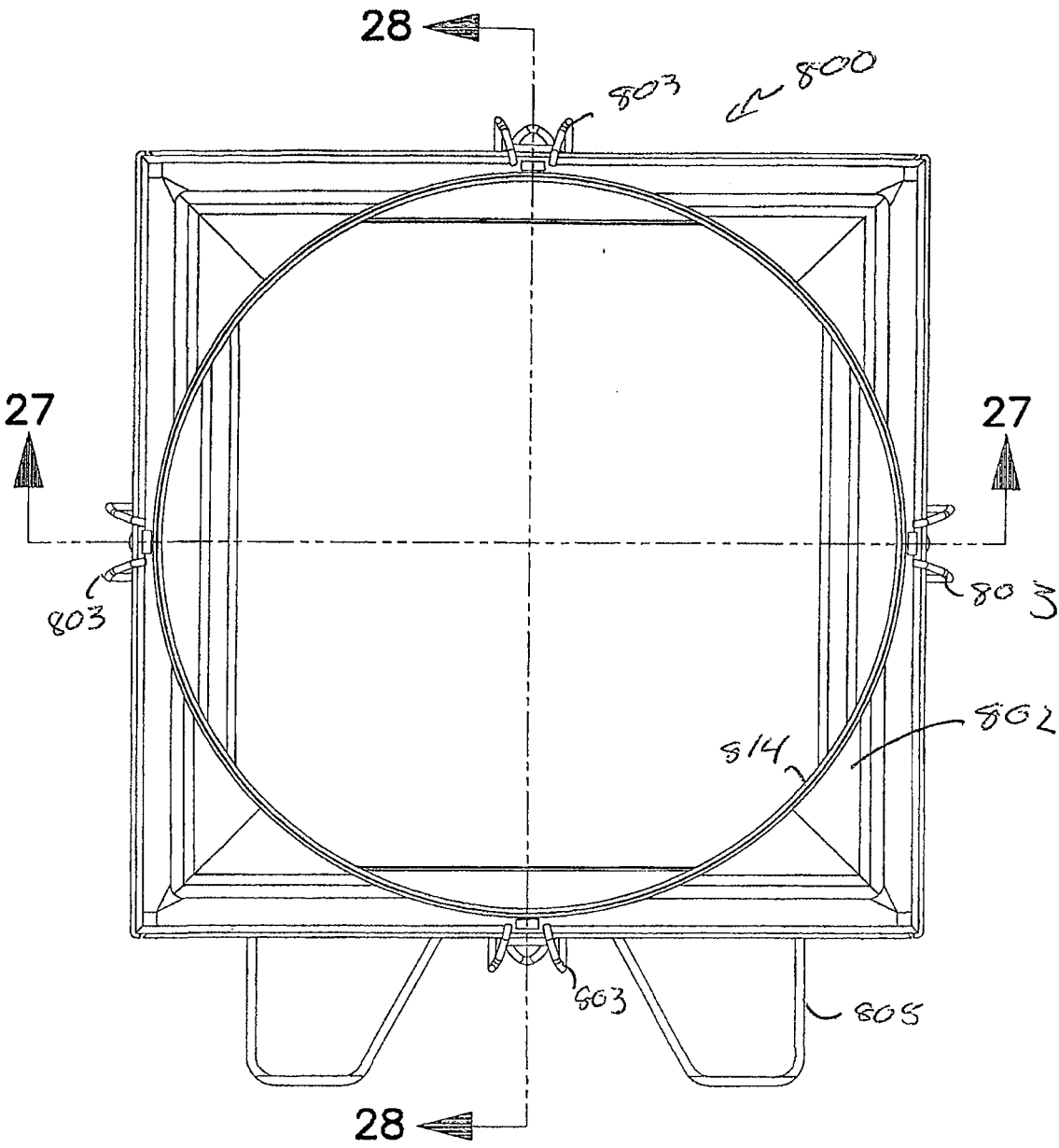


图 26

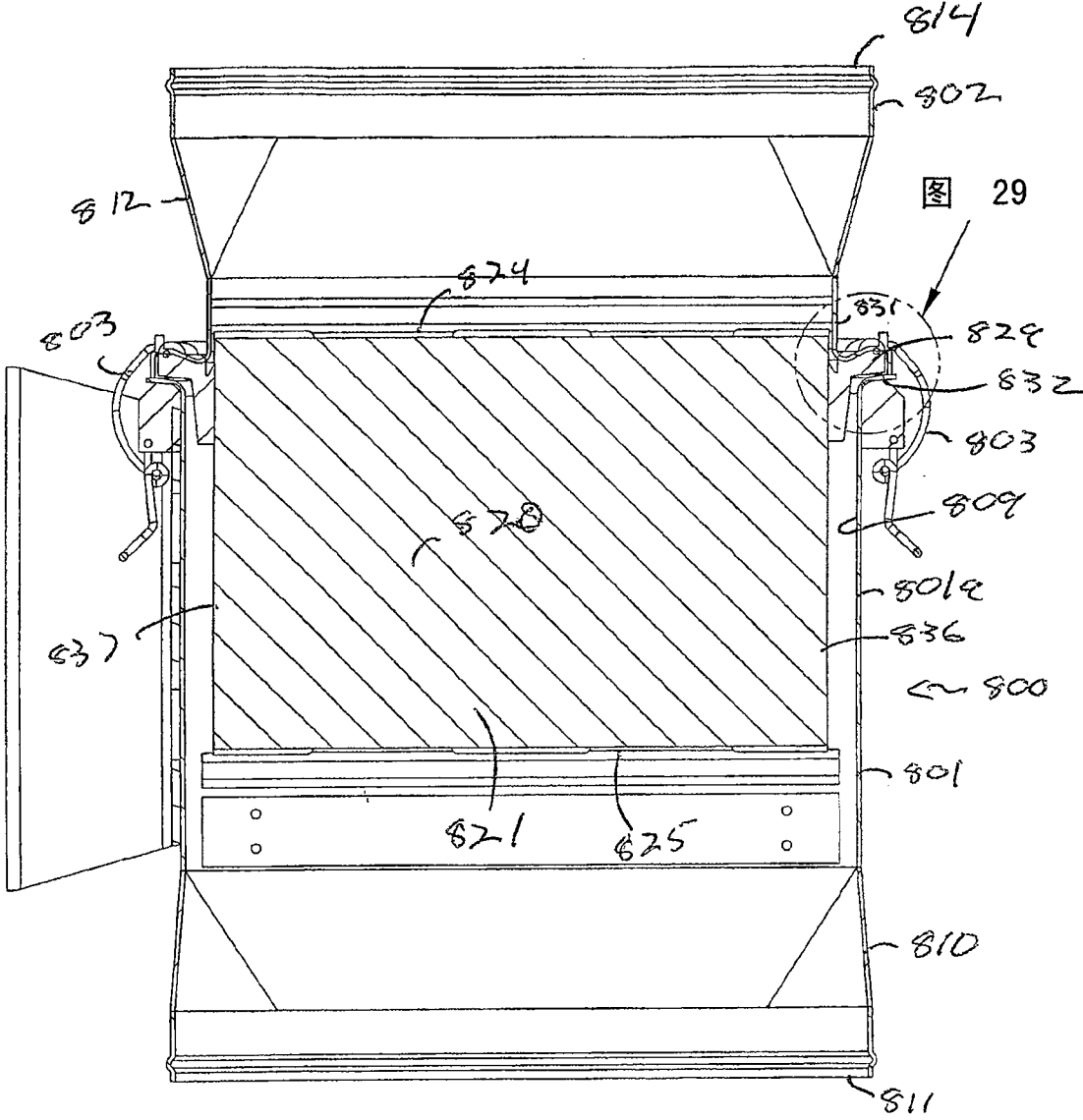


图 28

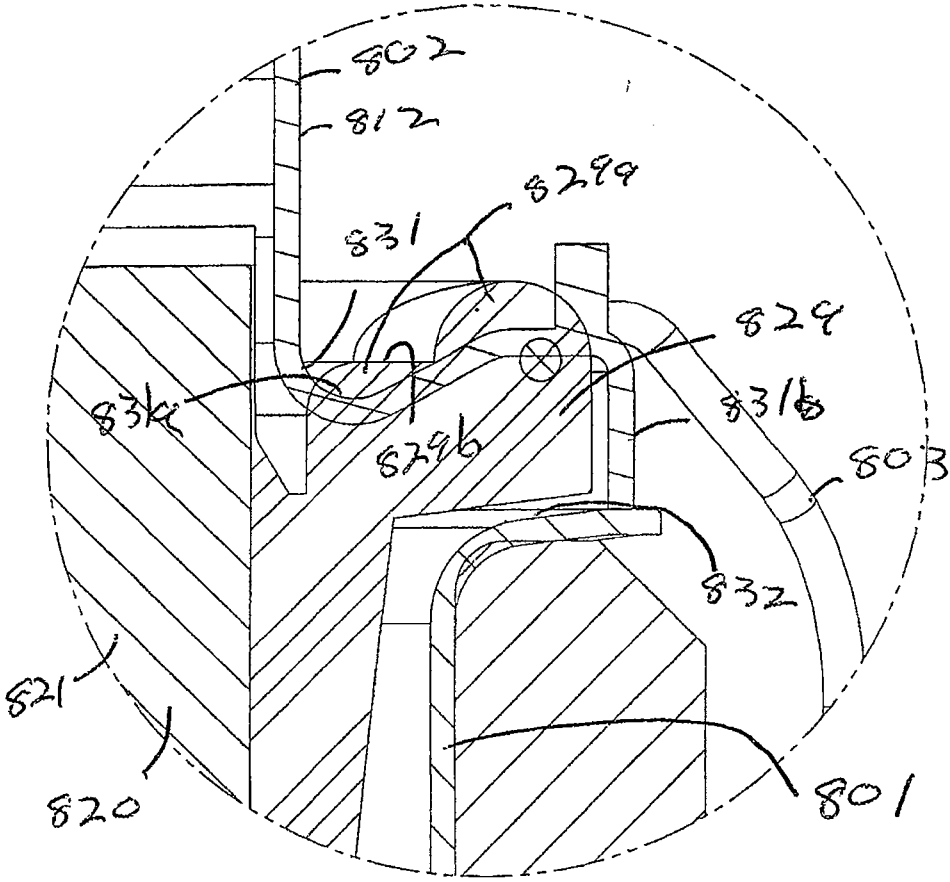


图 29

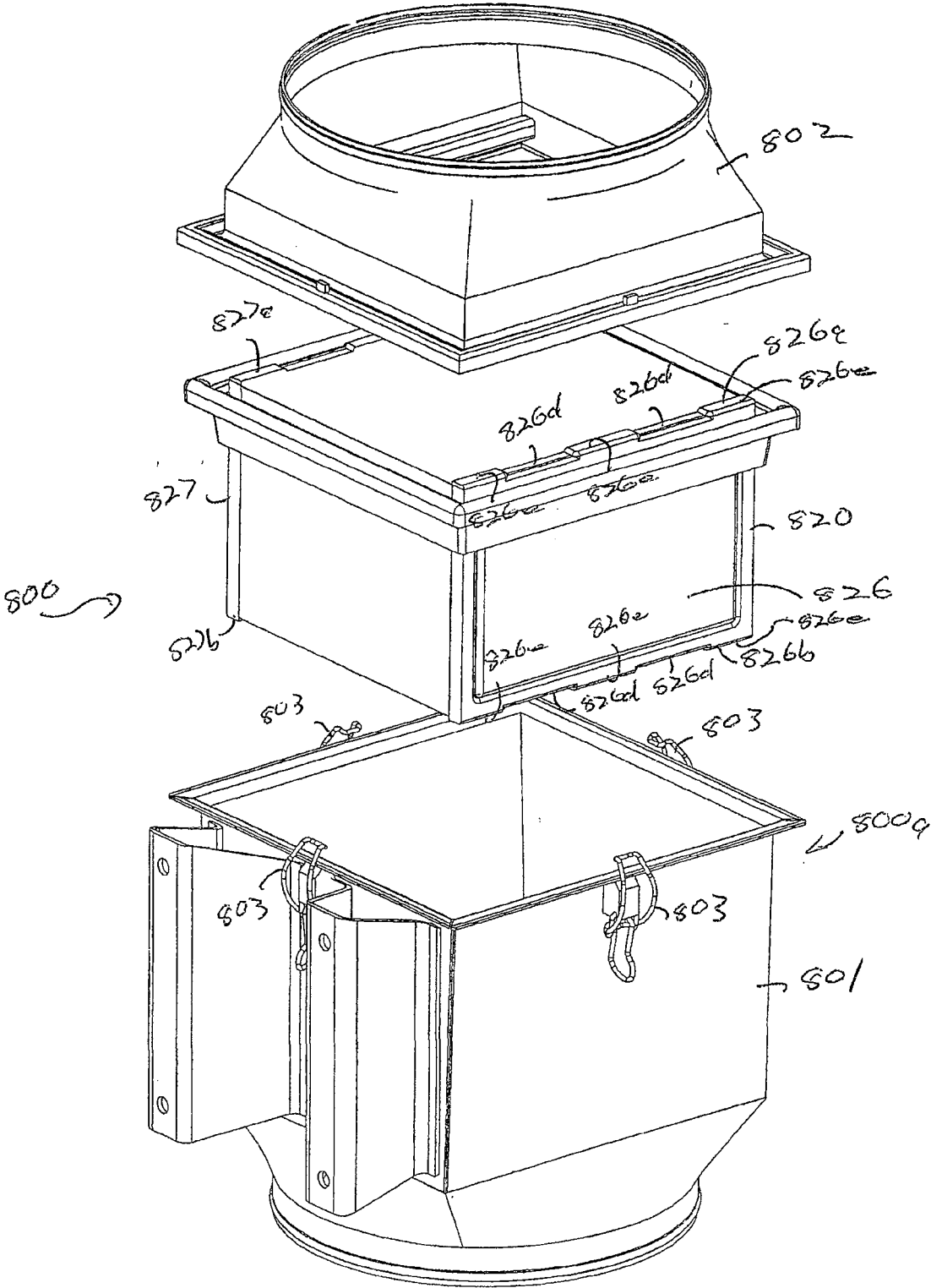


图 30

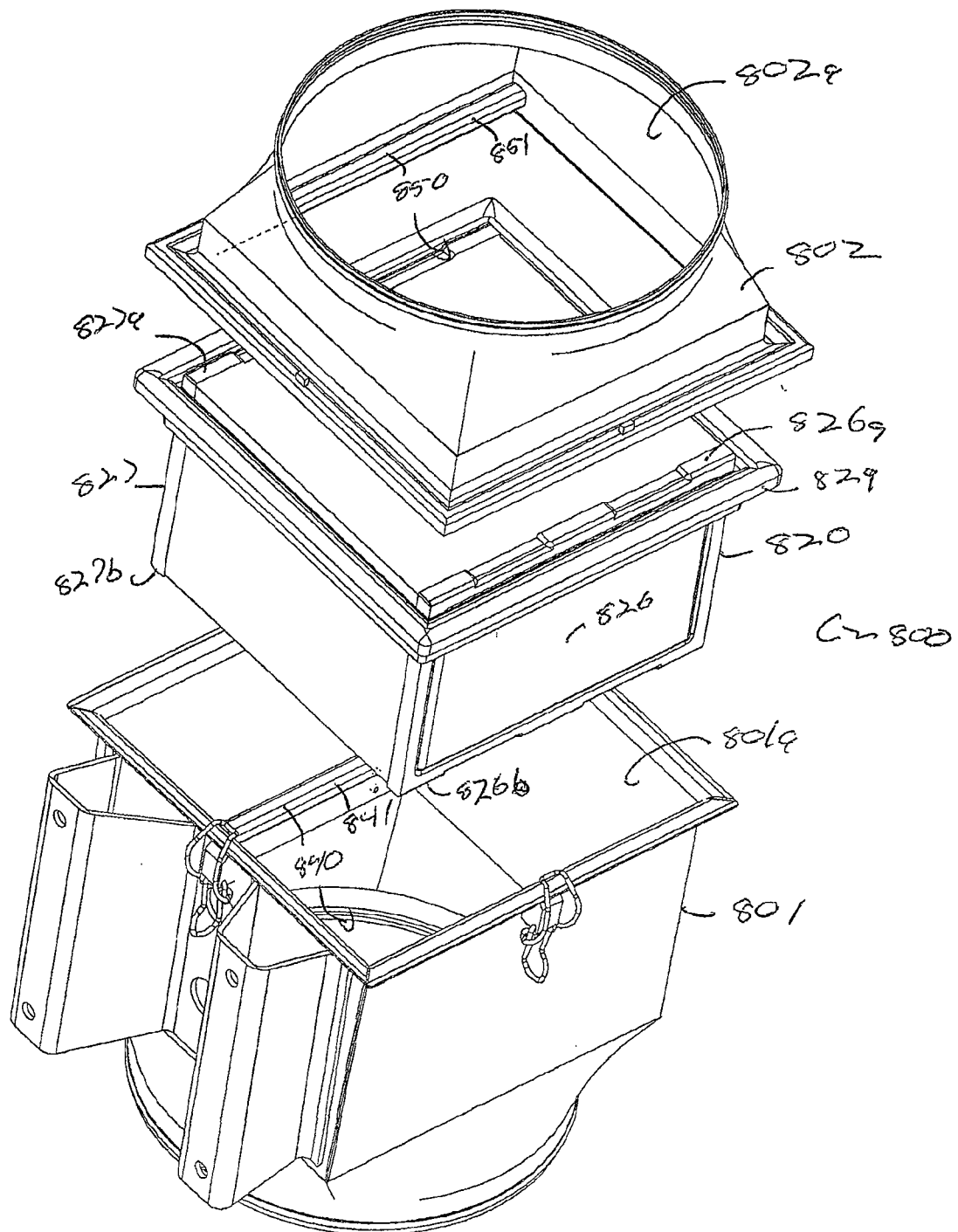


图 31

图 32

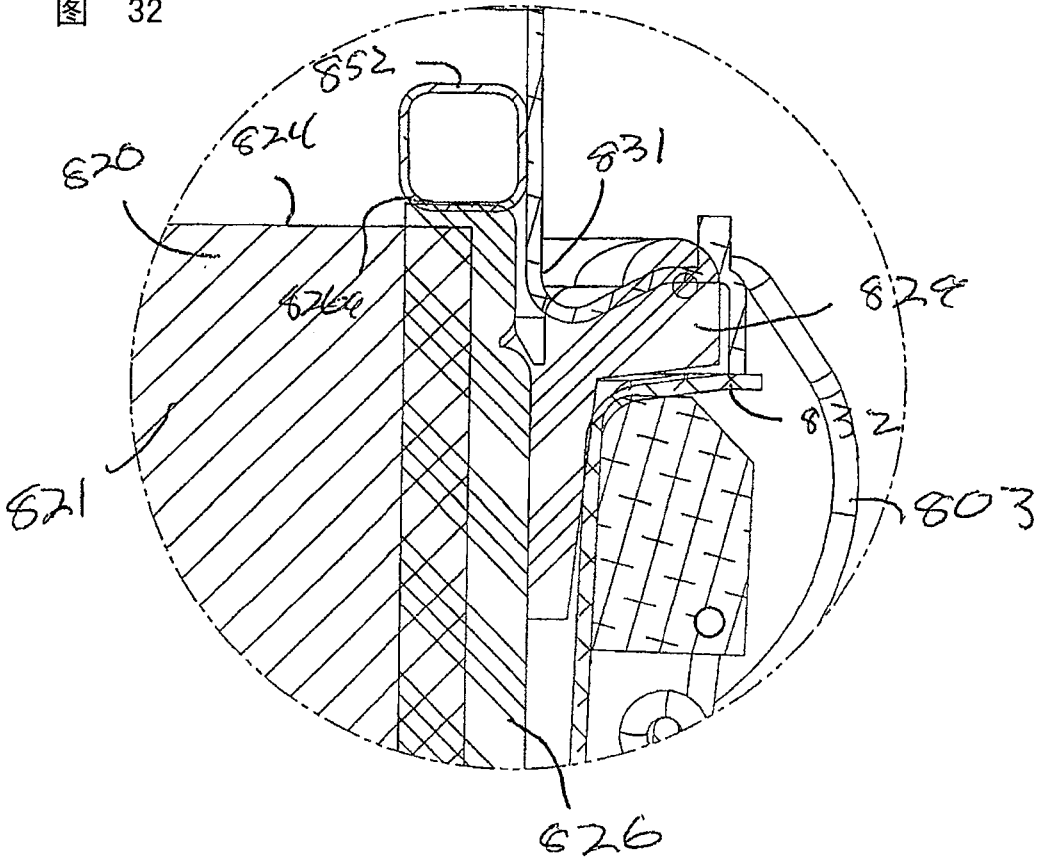
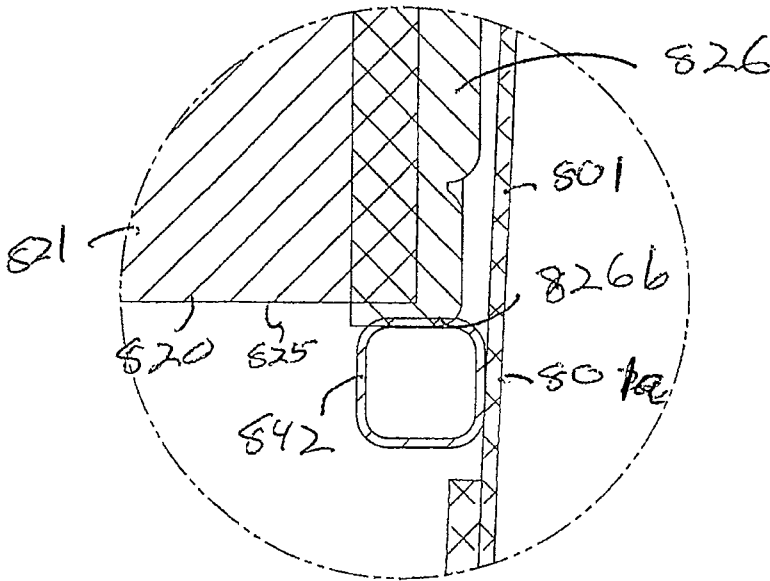


图 33



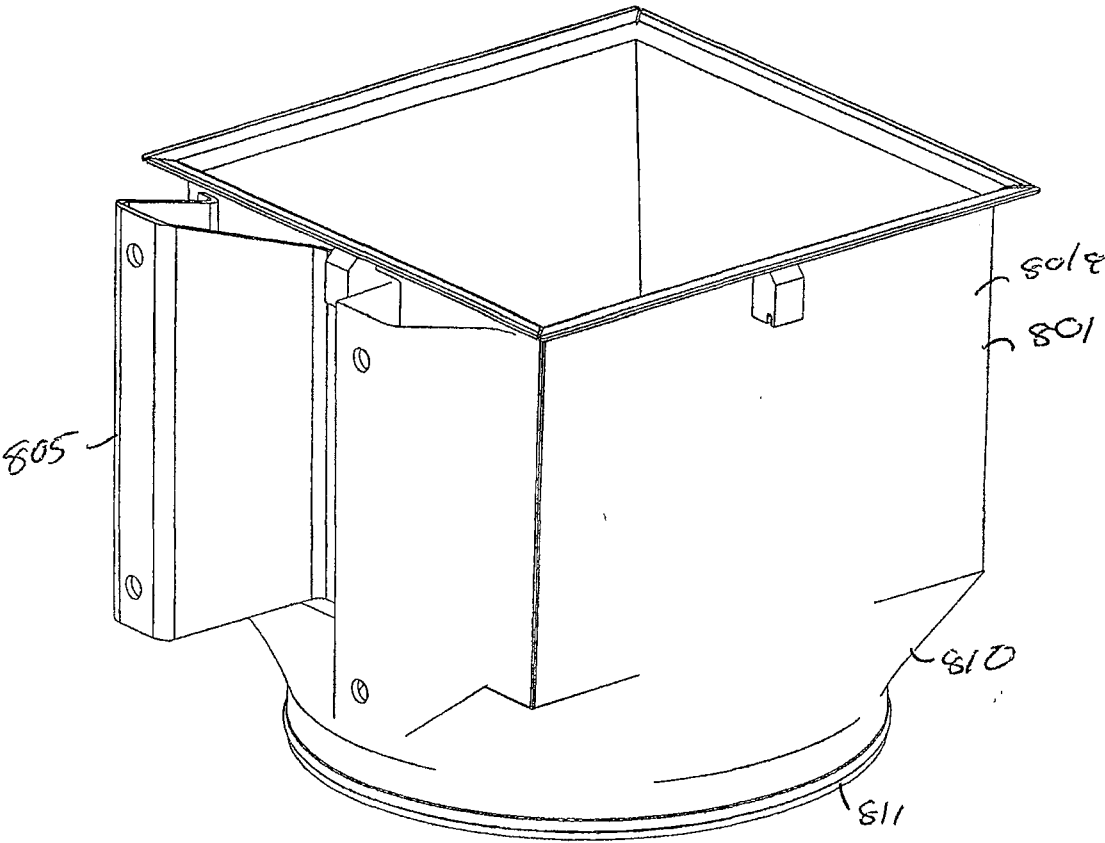


图 34

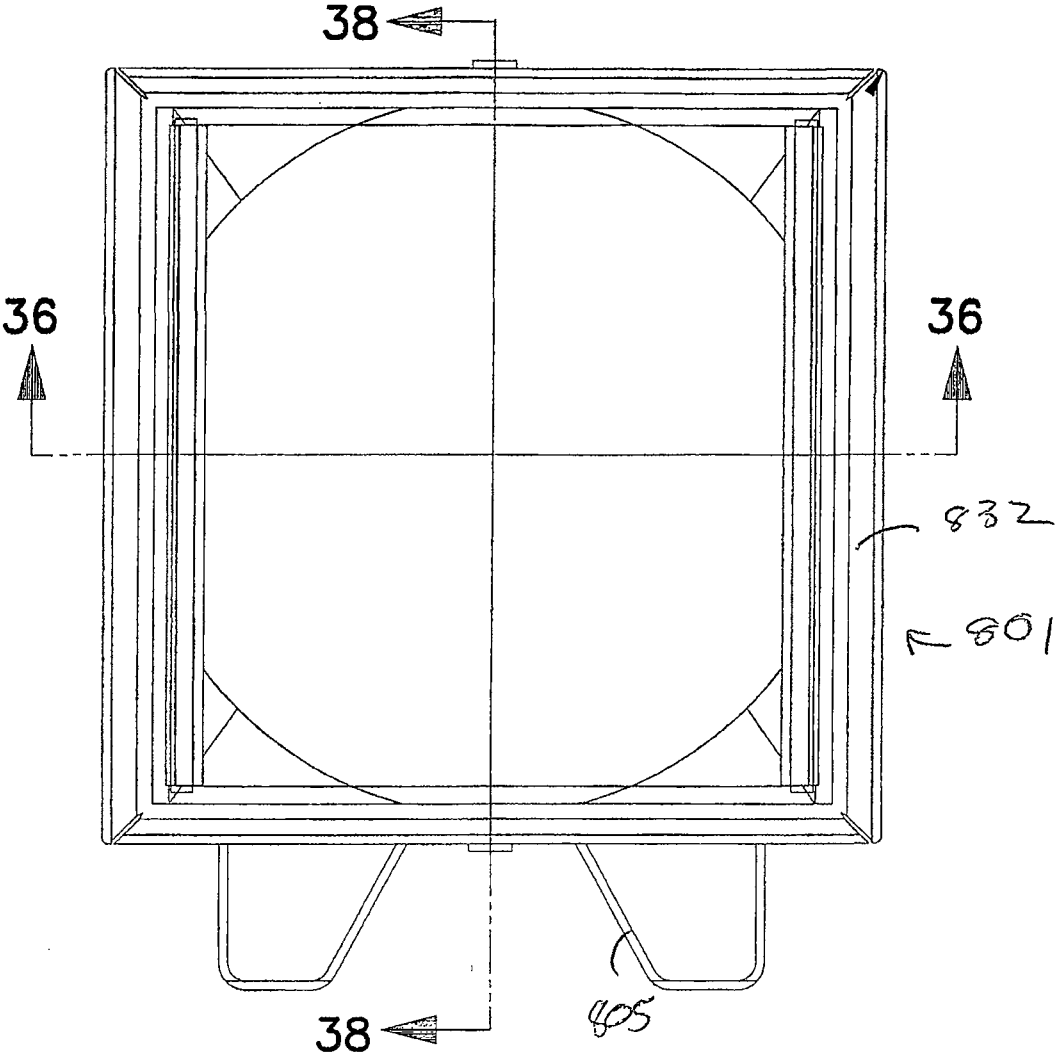


图 35

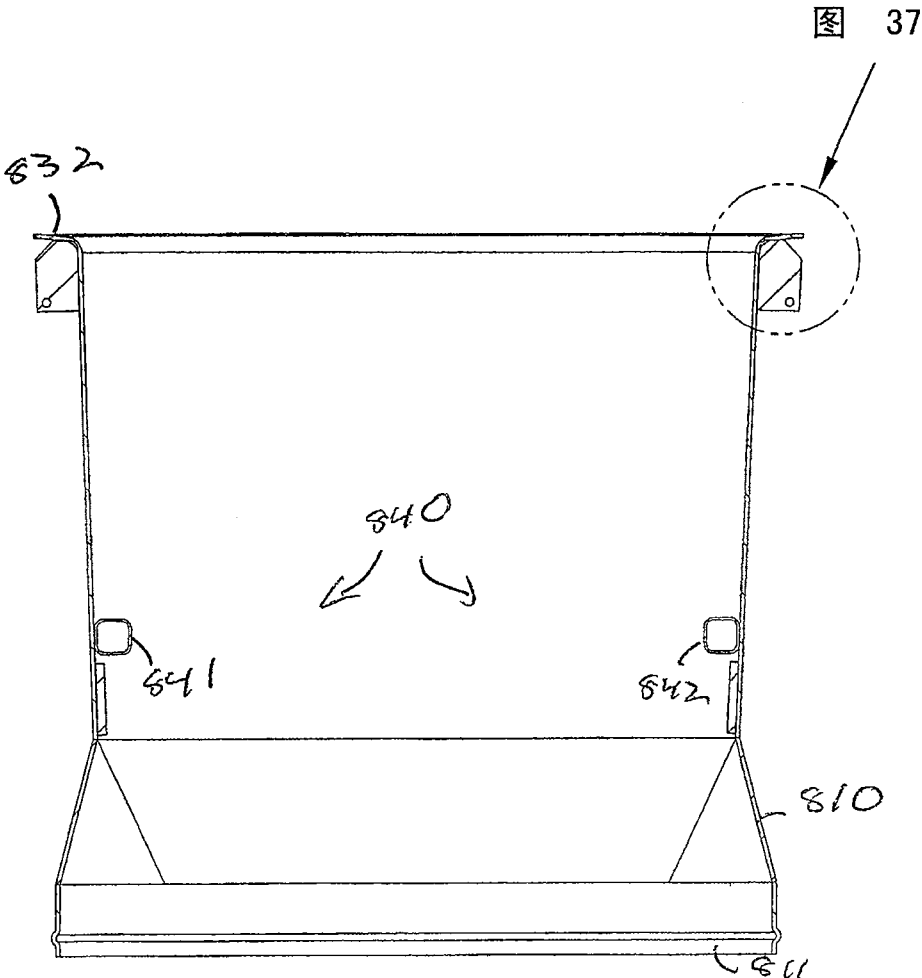


图 36

图 37

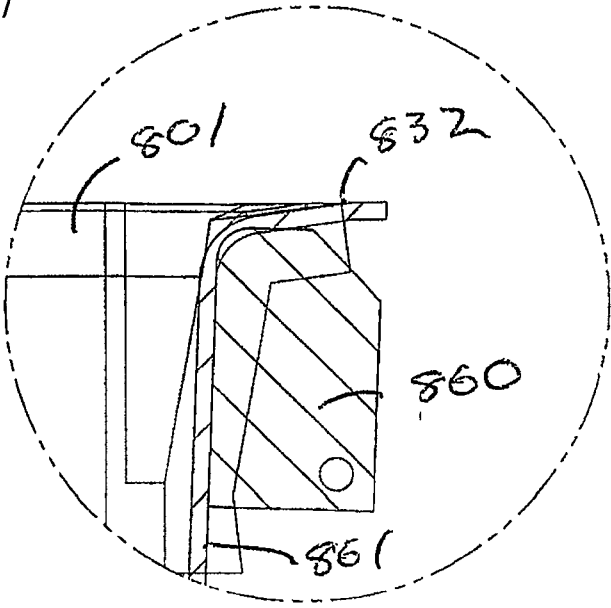
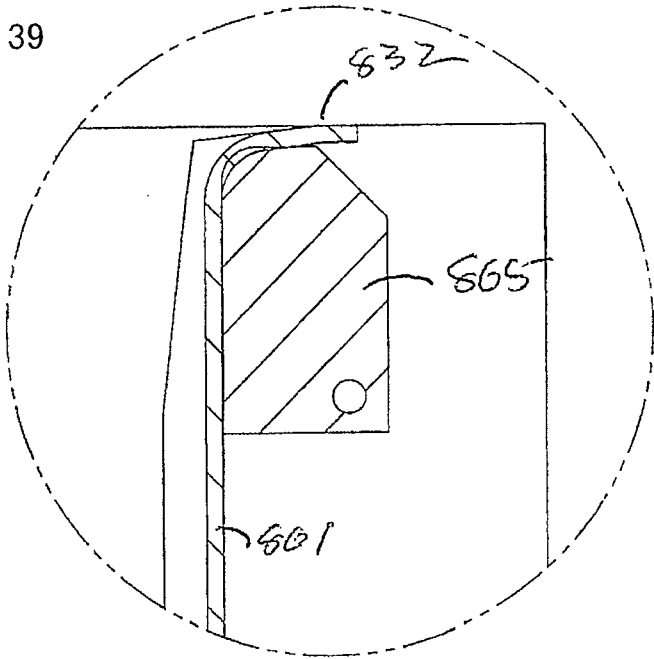


图 39



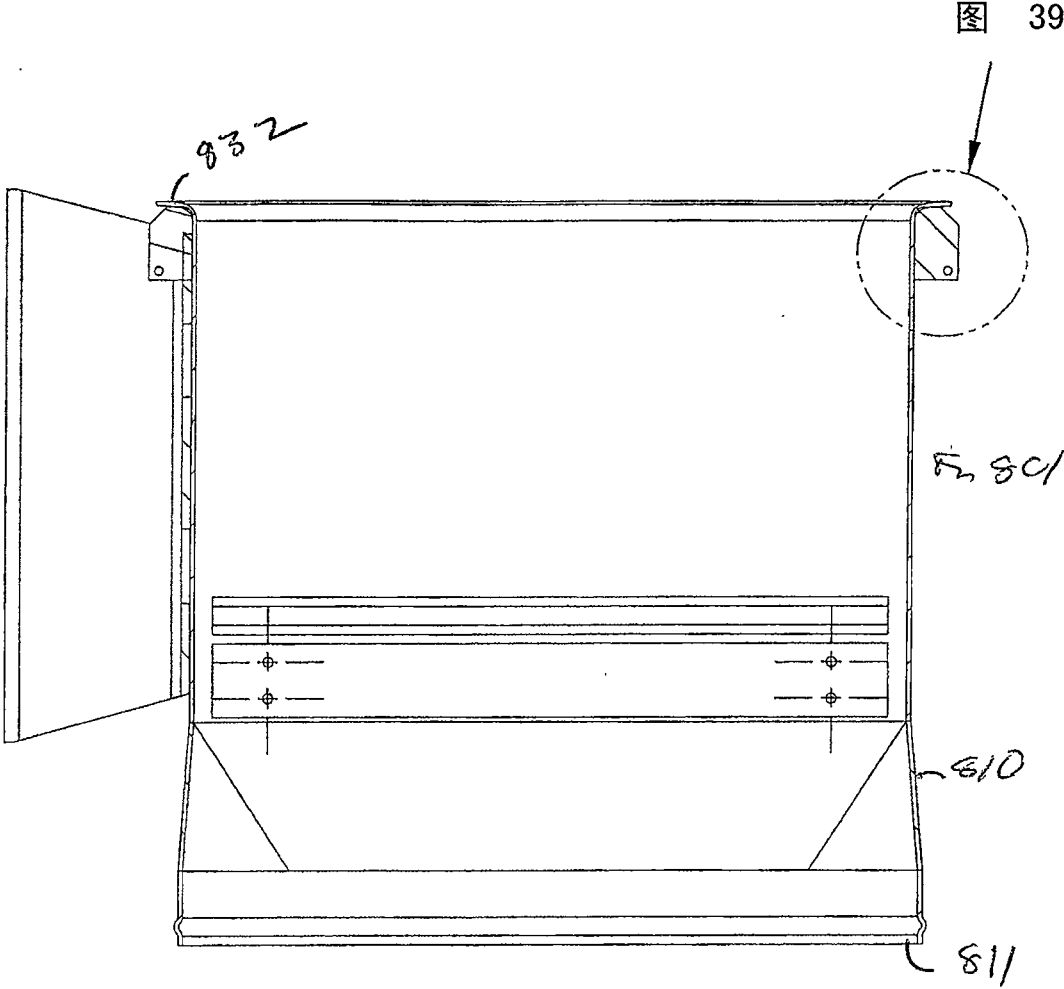


图 38

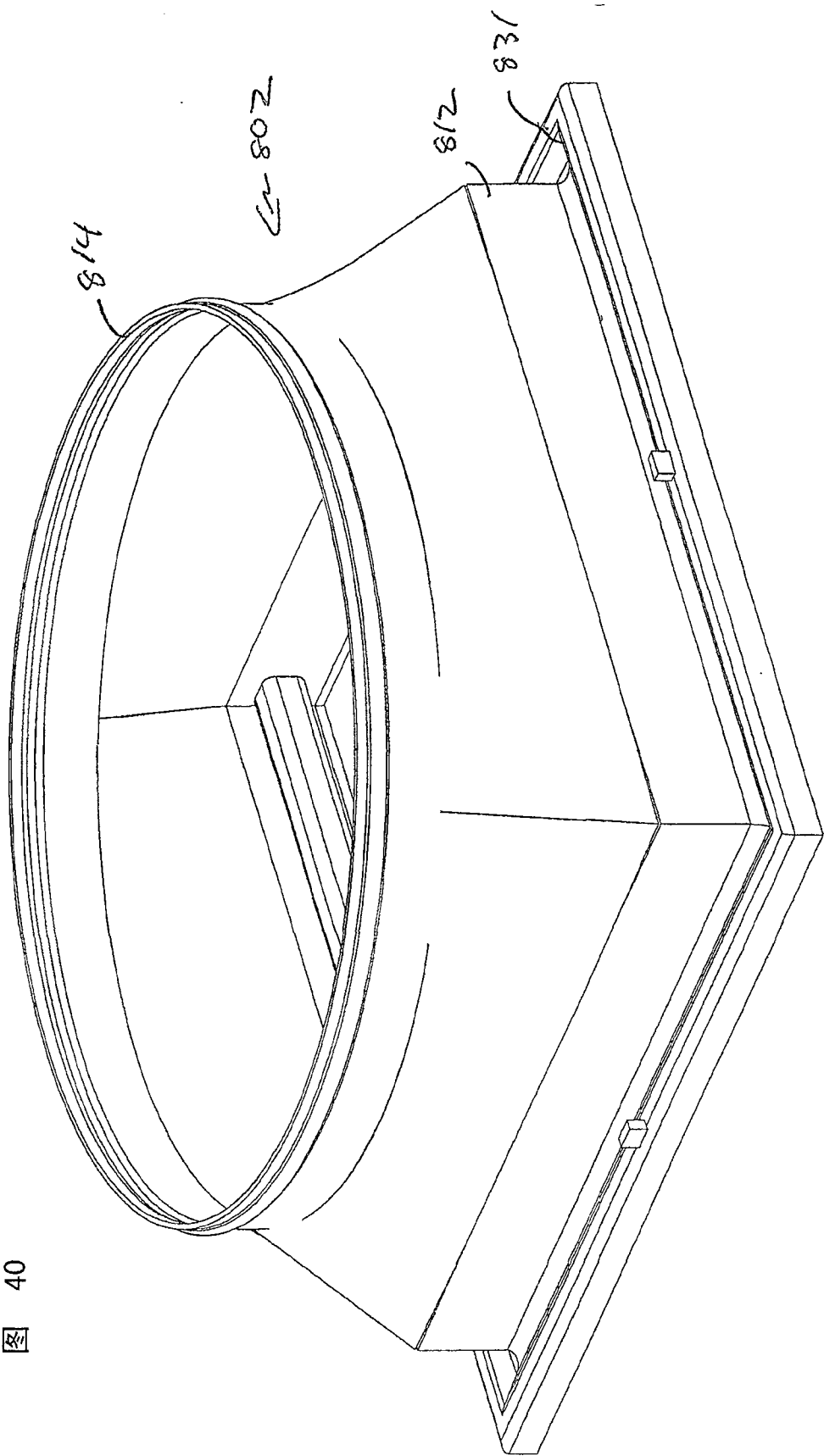


图 40

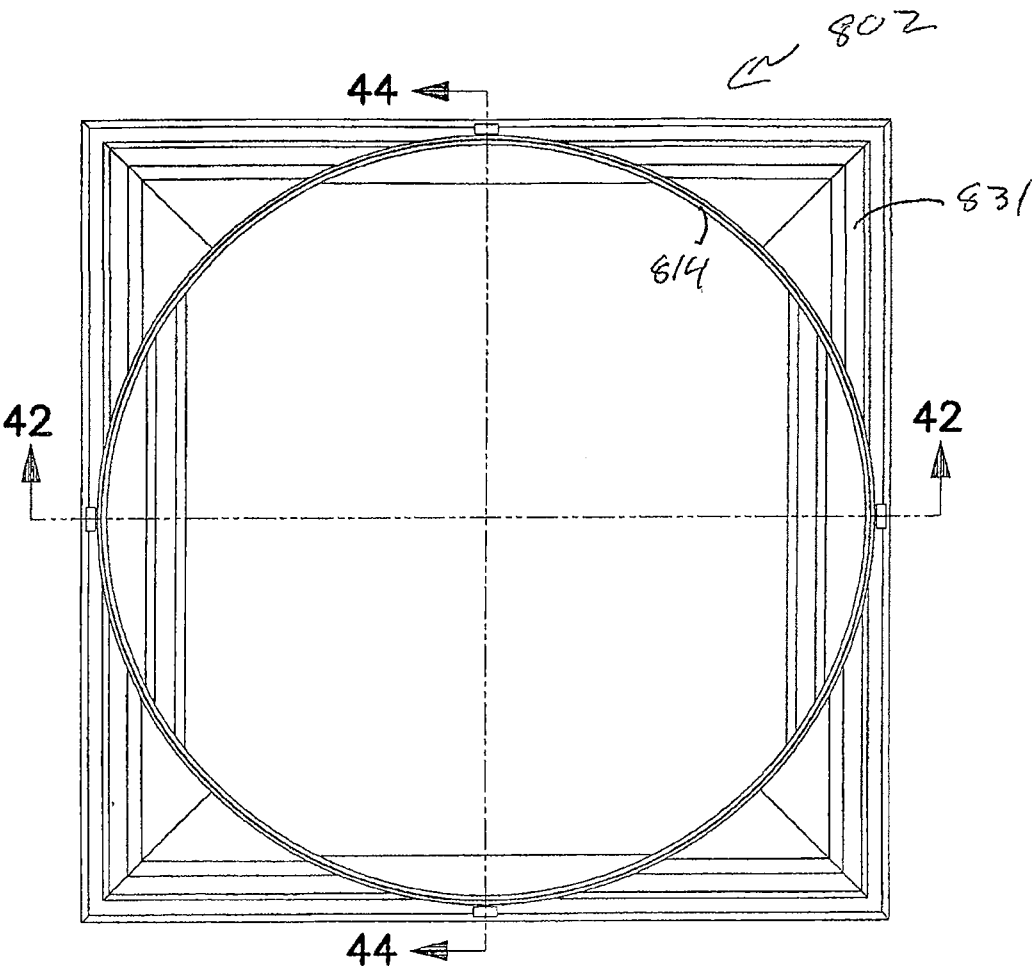
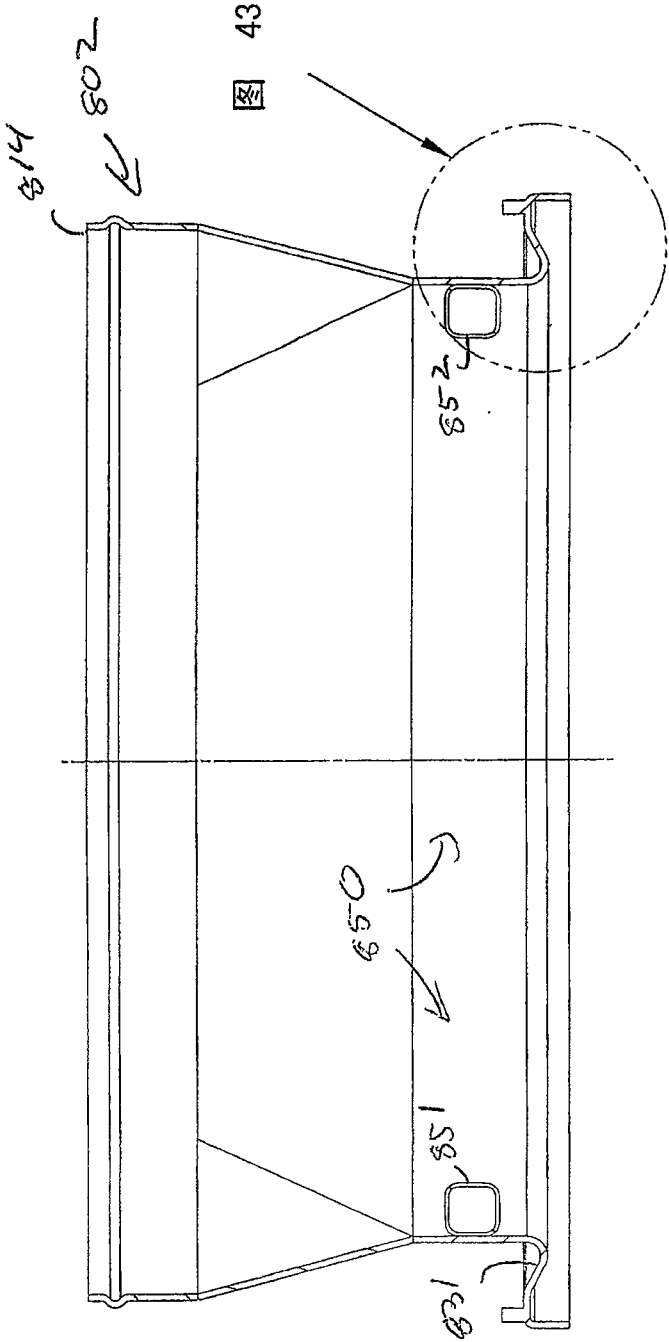


图 41

图 42



43

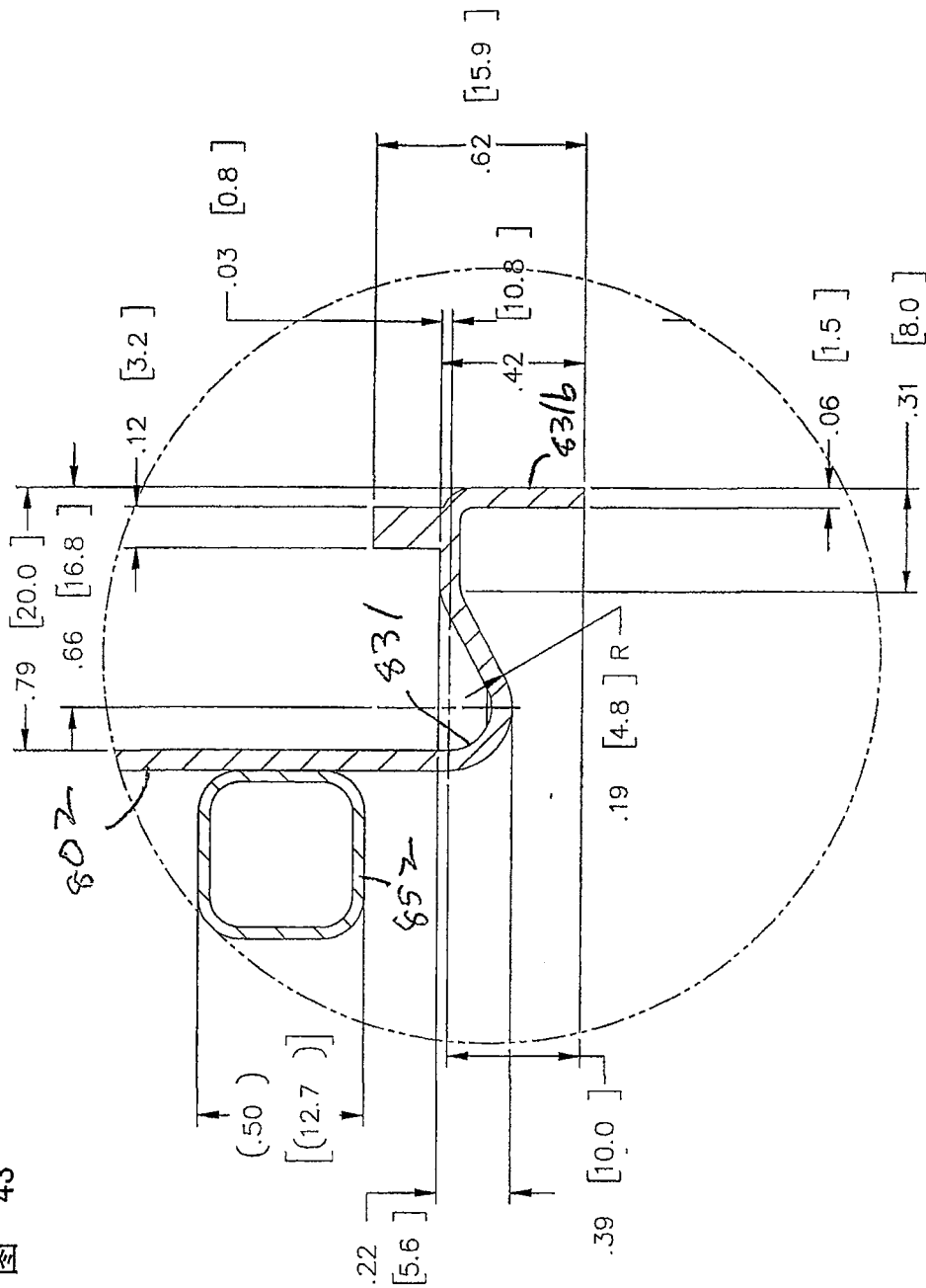
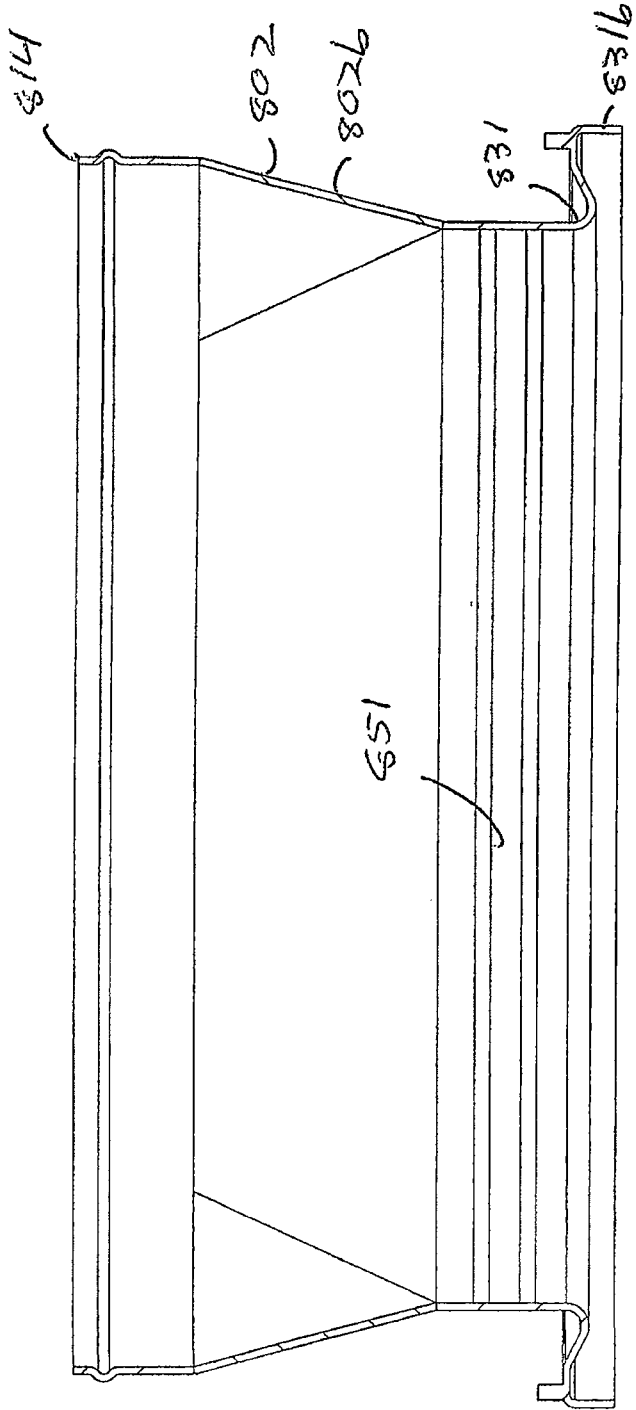
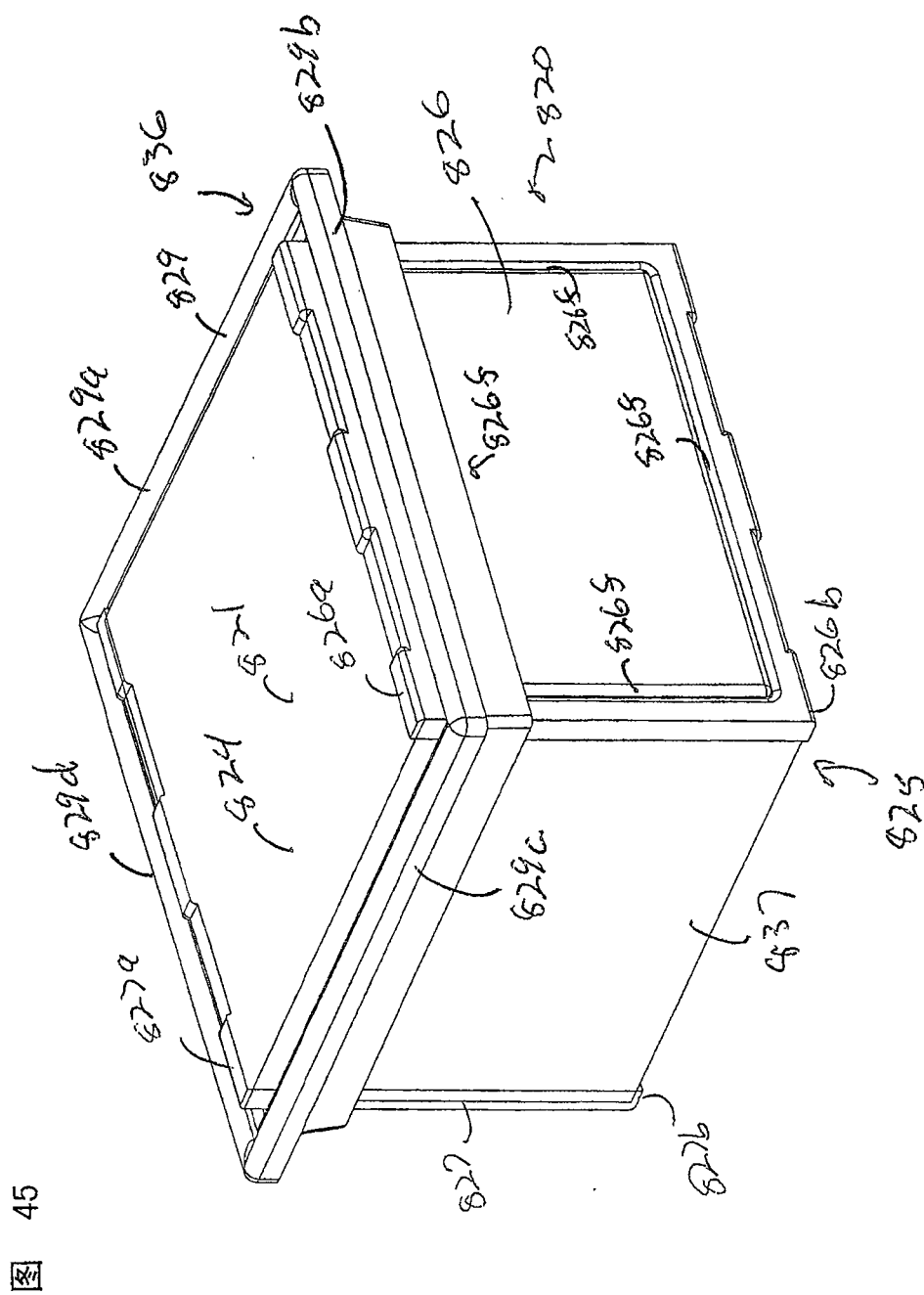
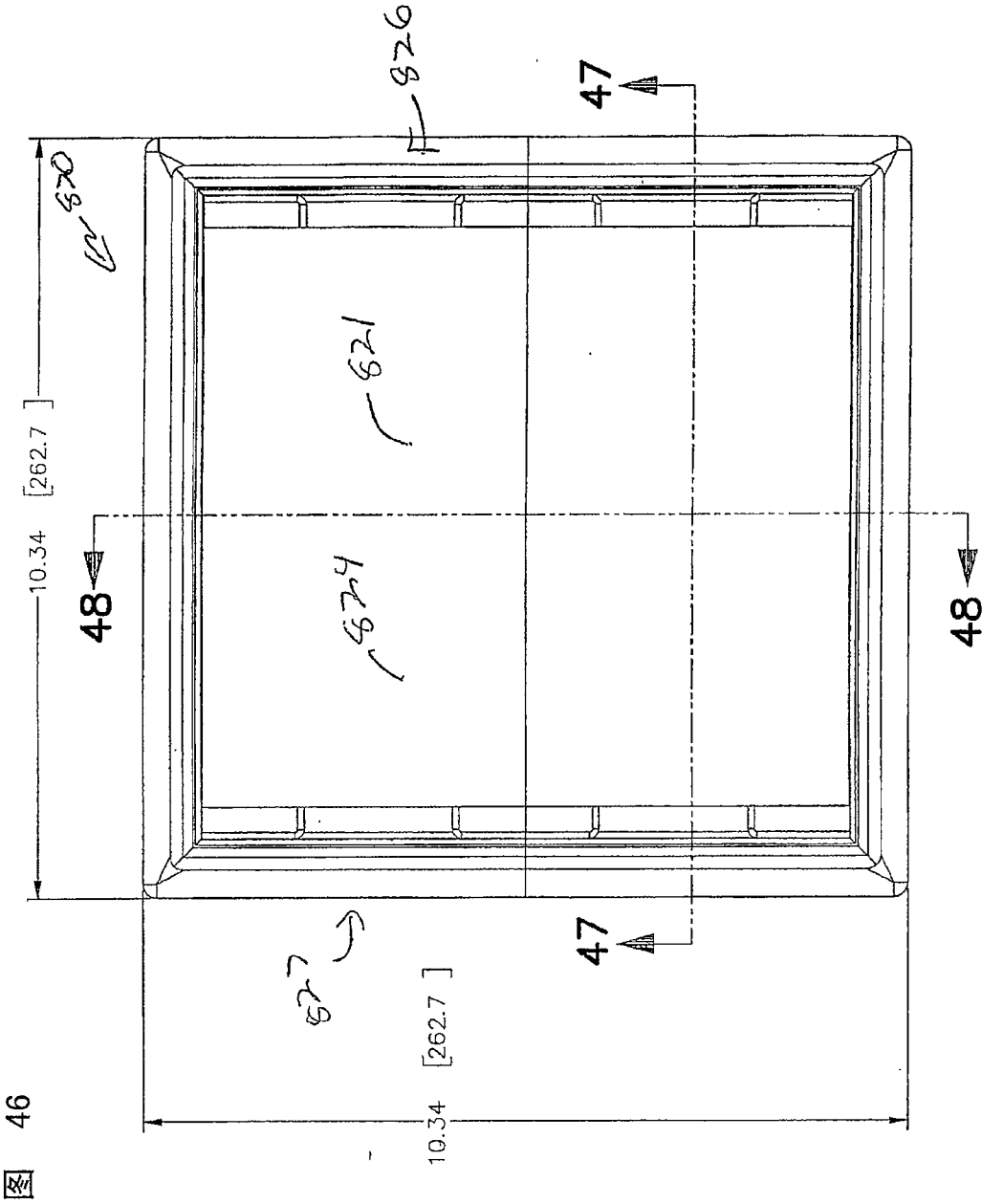
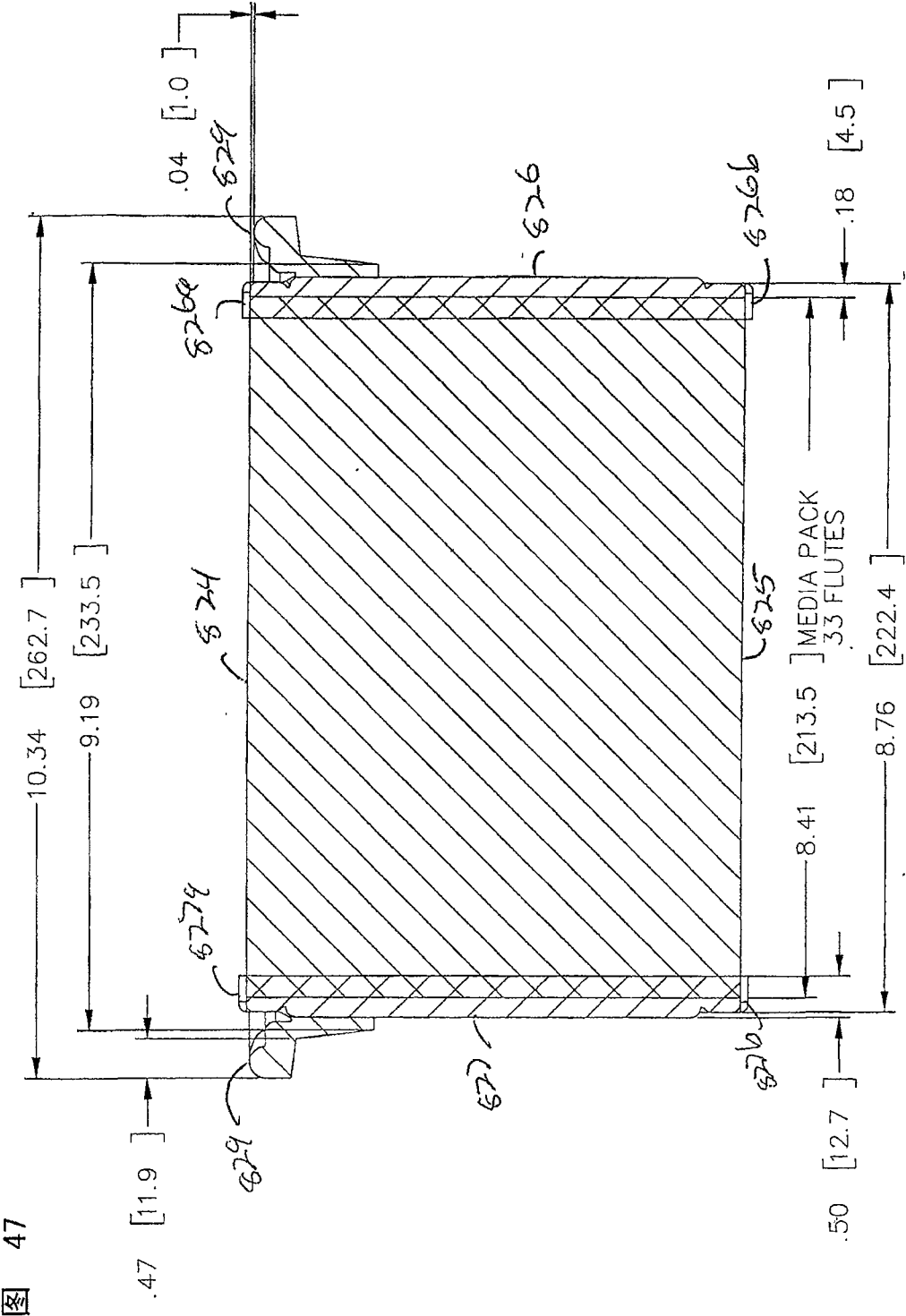


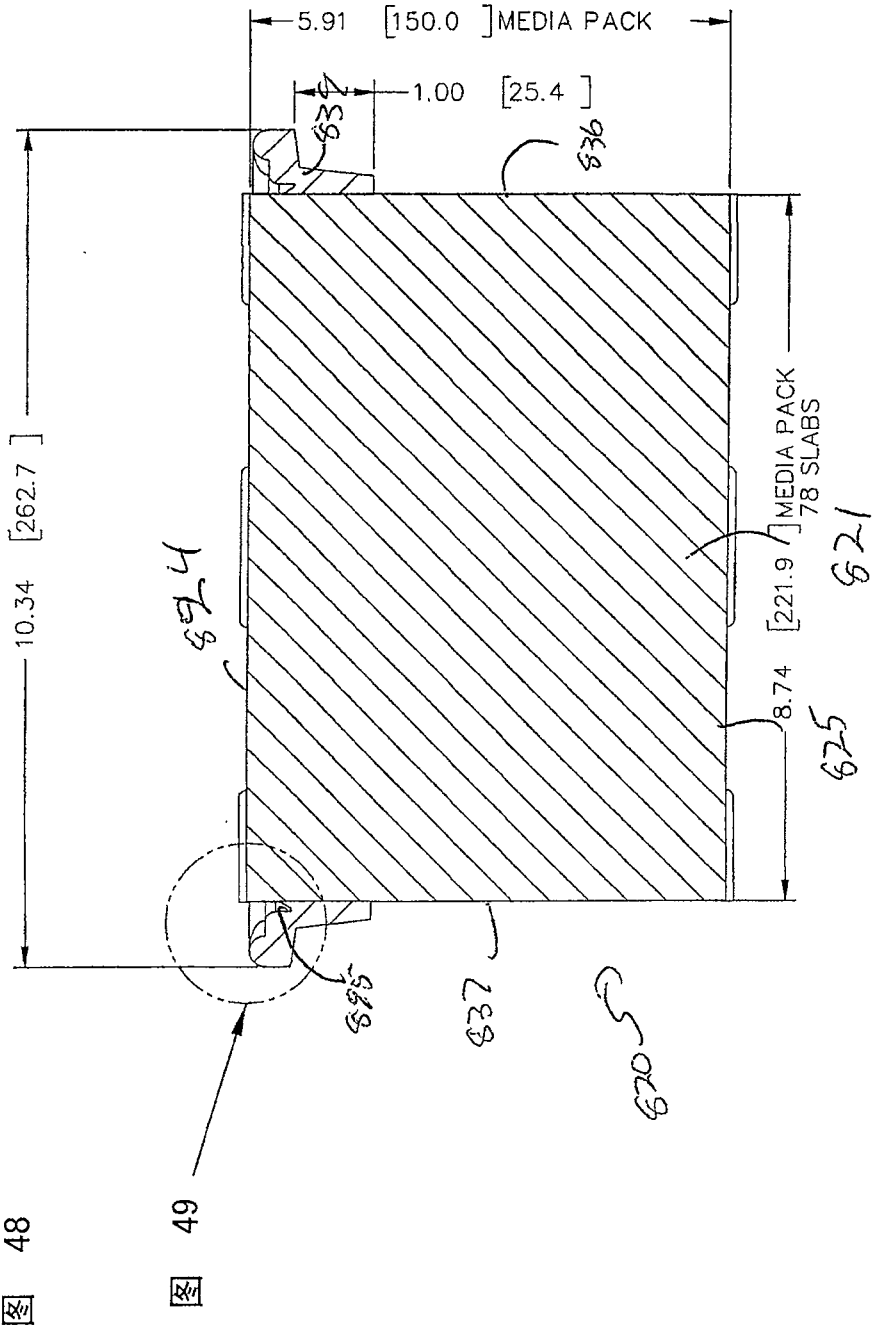
图 44











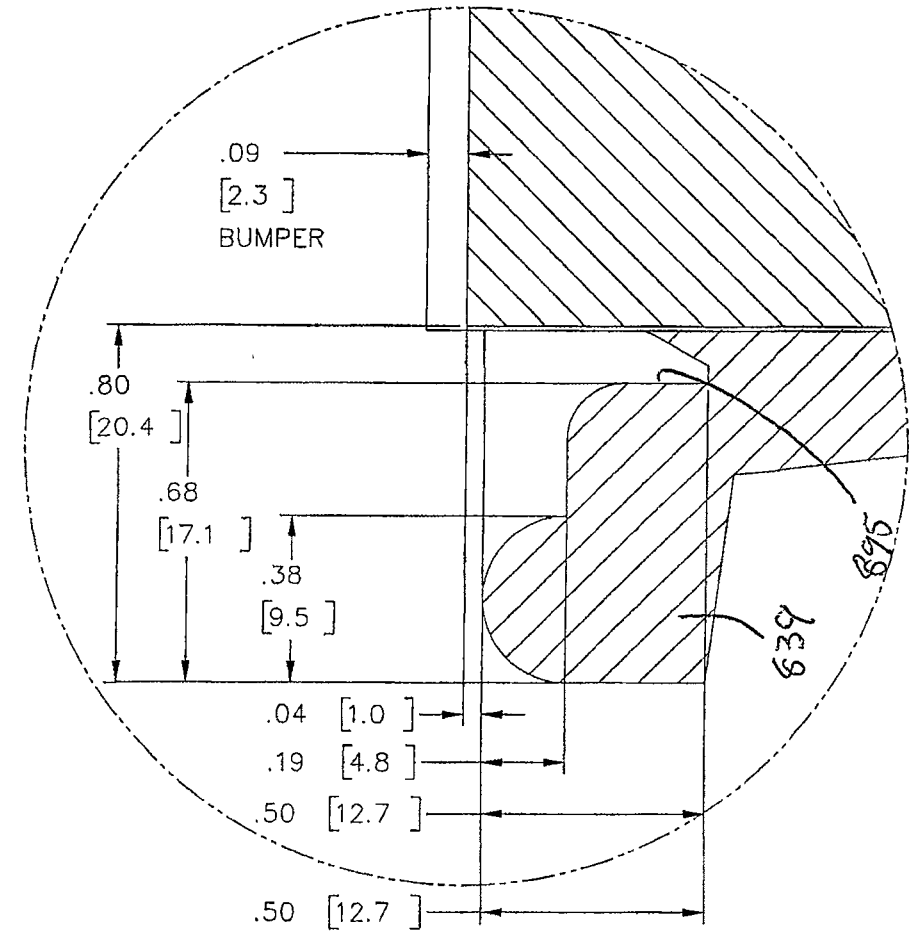


图 49

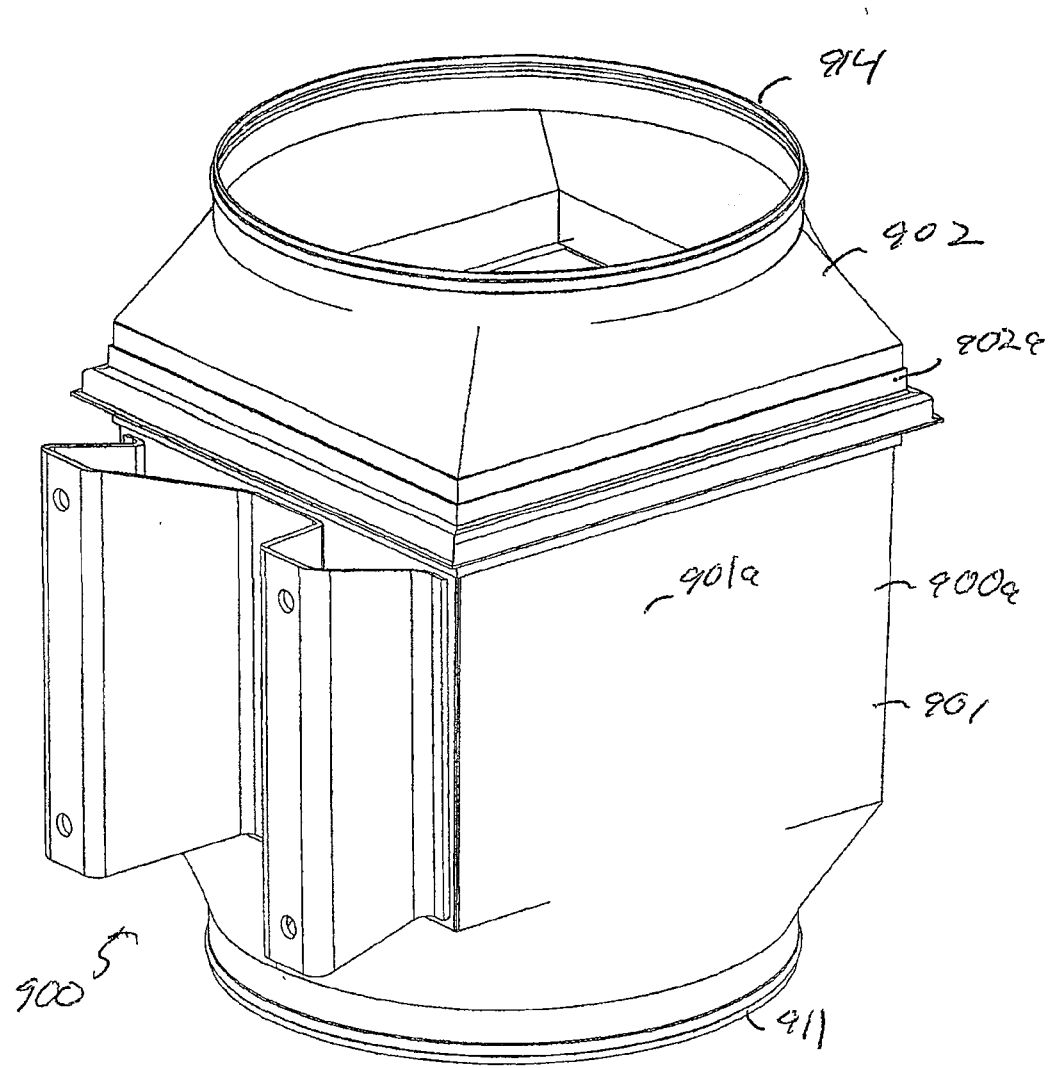


图 50

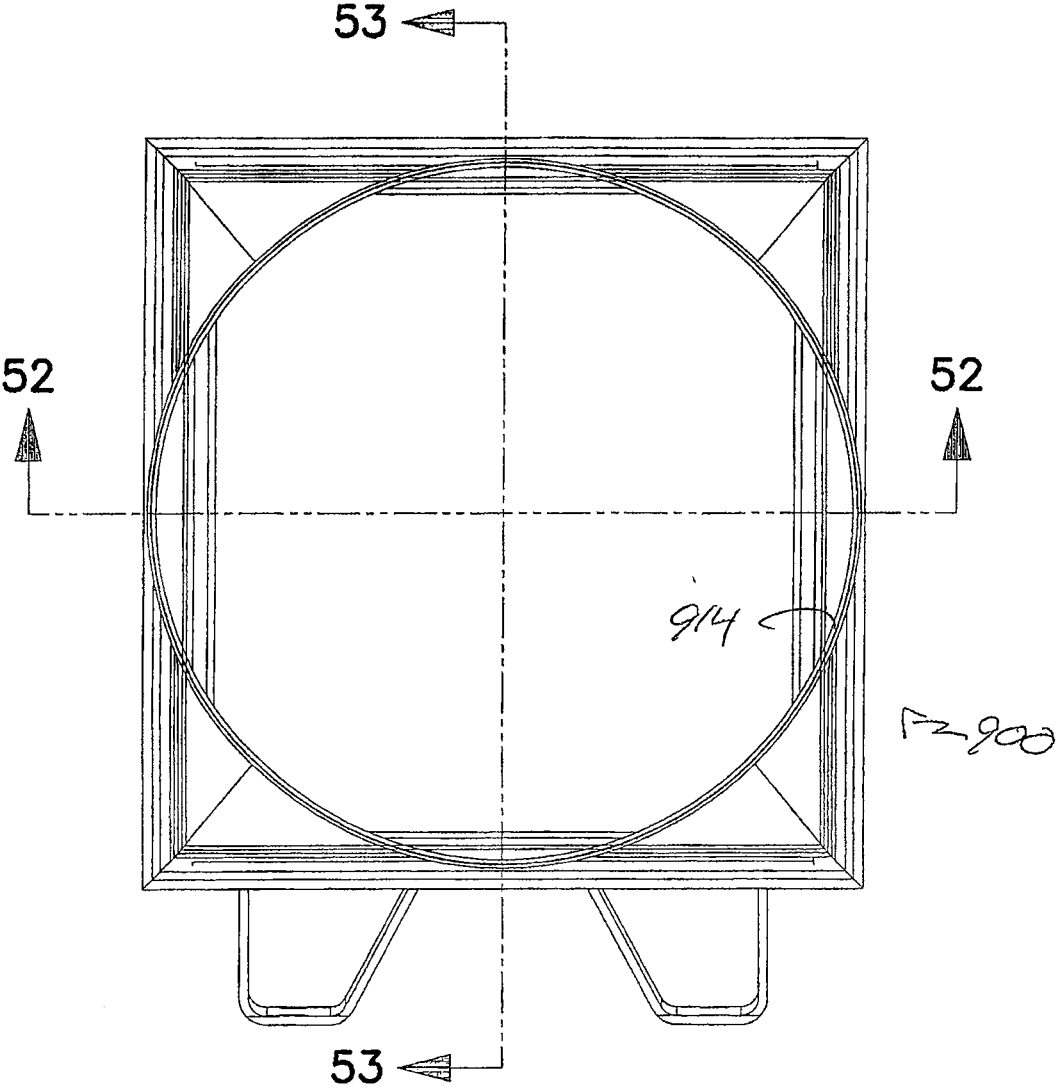


图 51

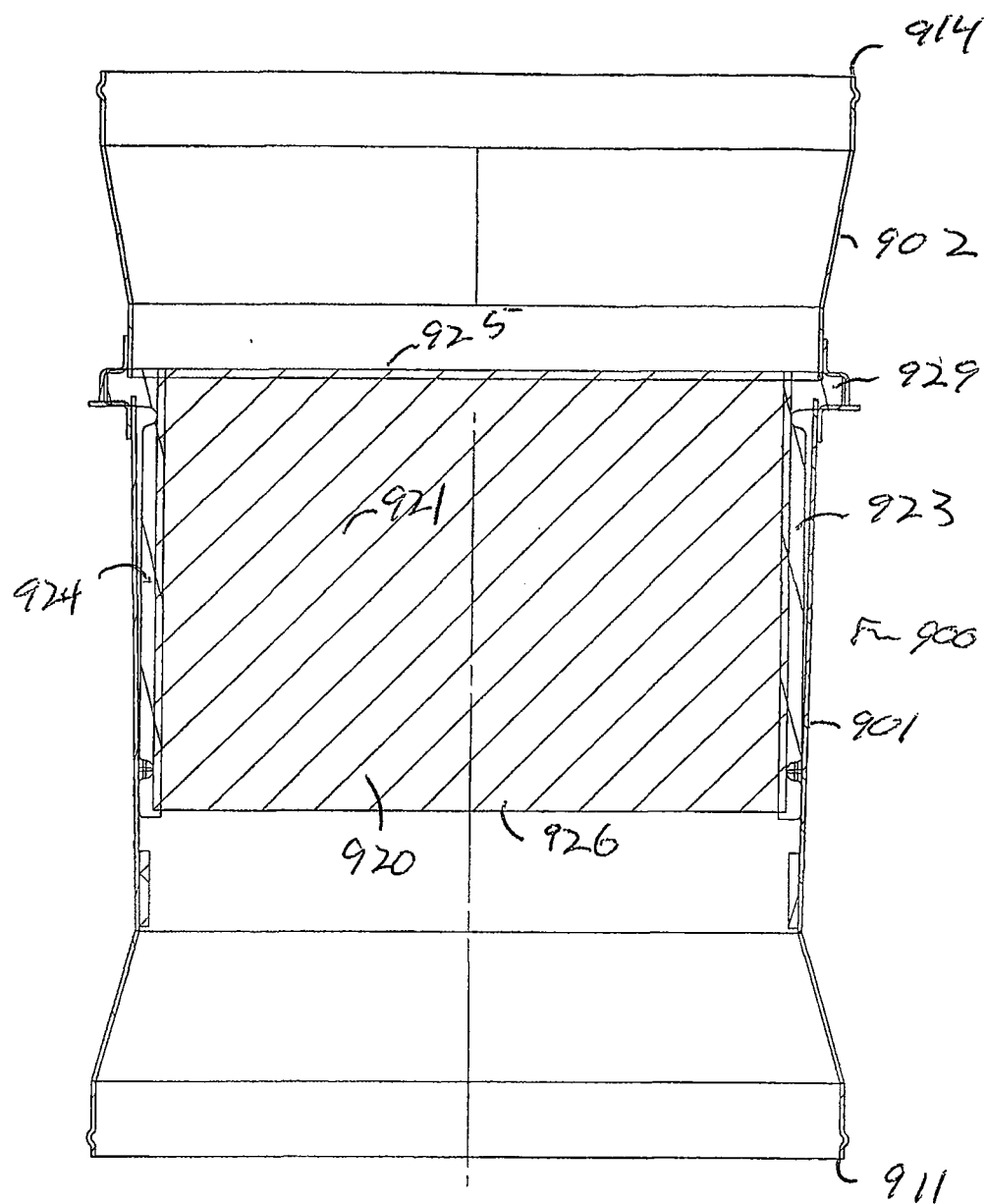


图 52

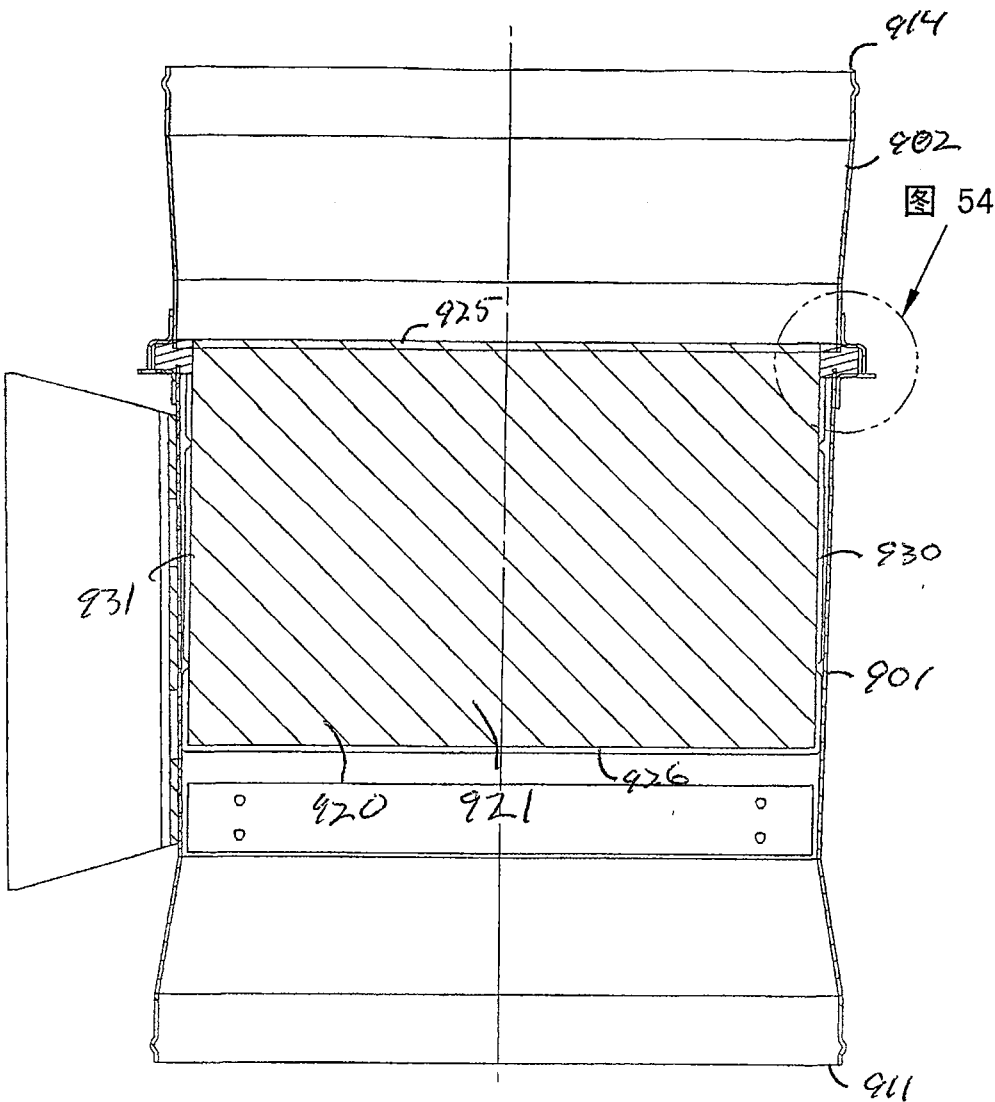


图 53

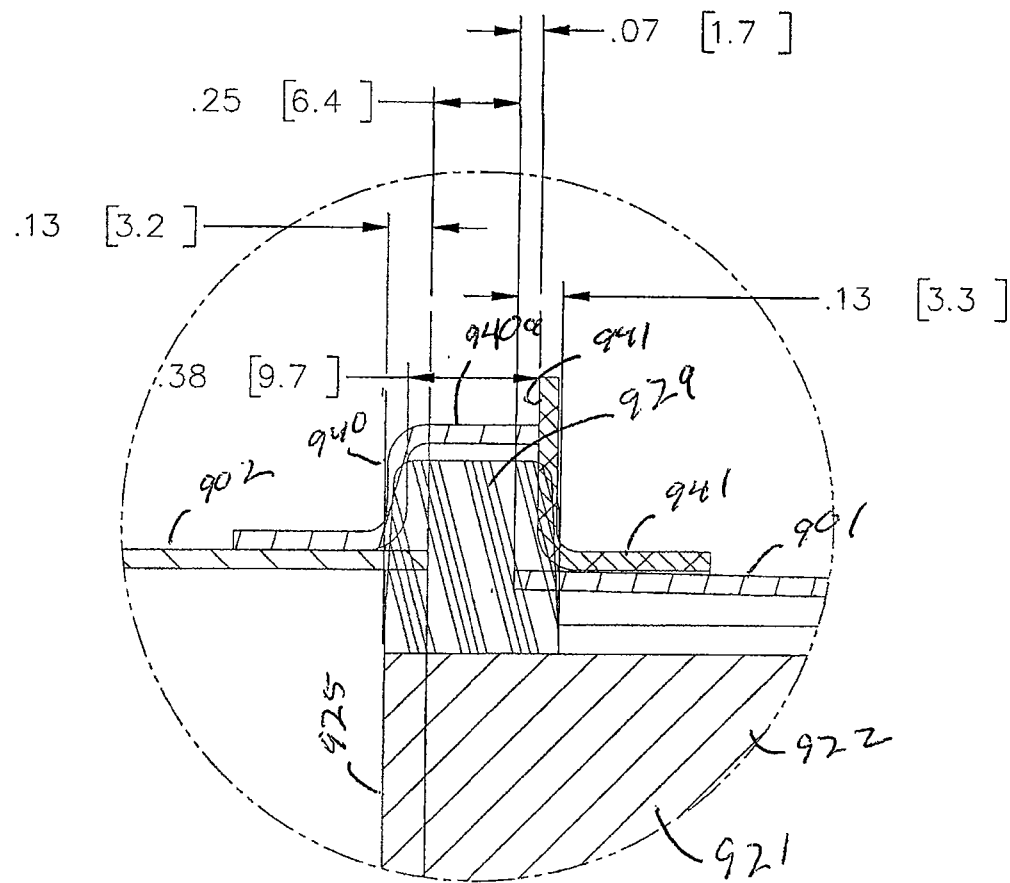


图 54

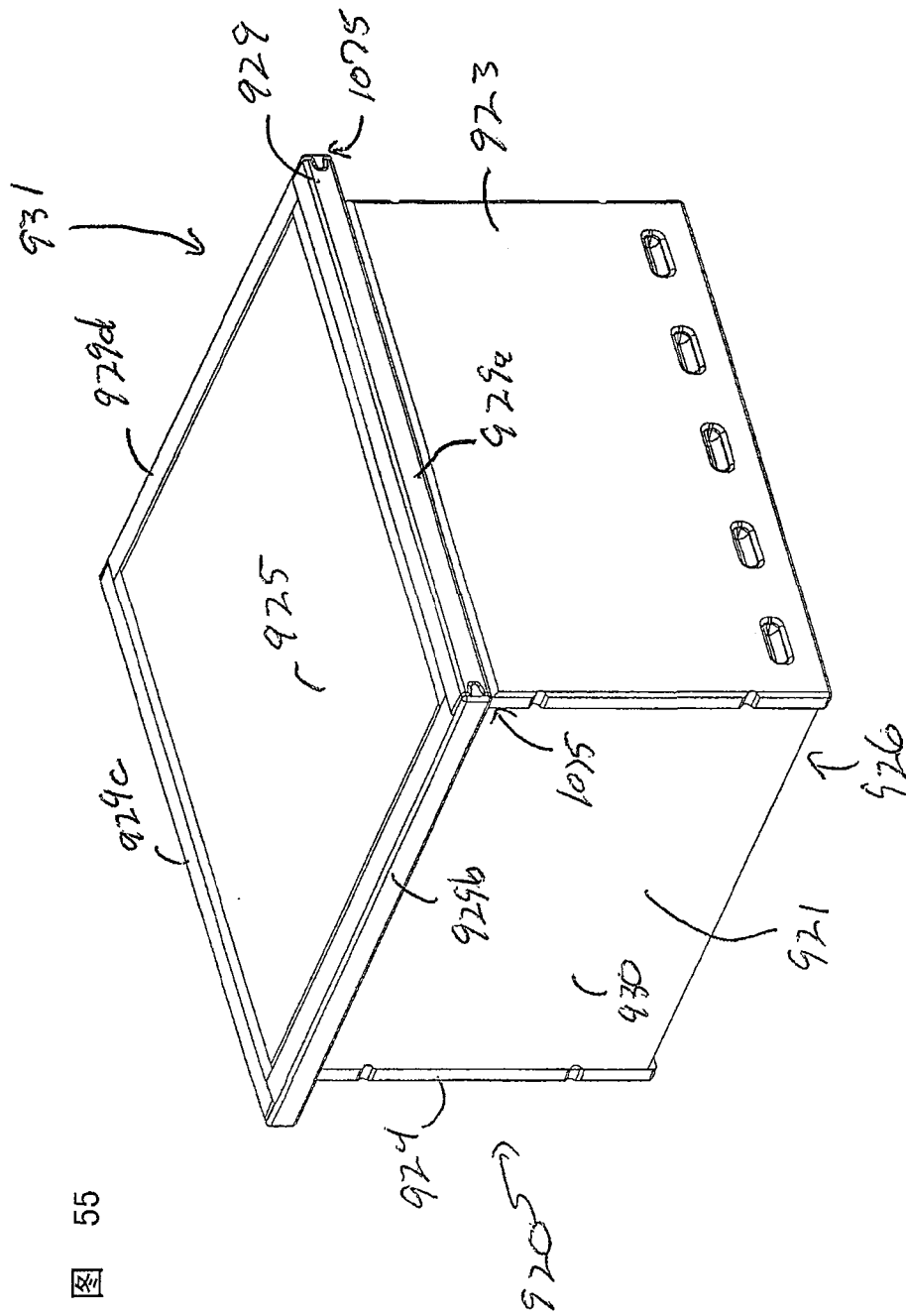
55


图 56

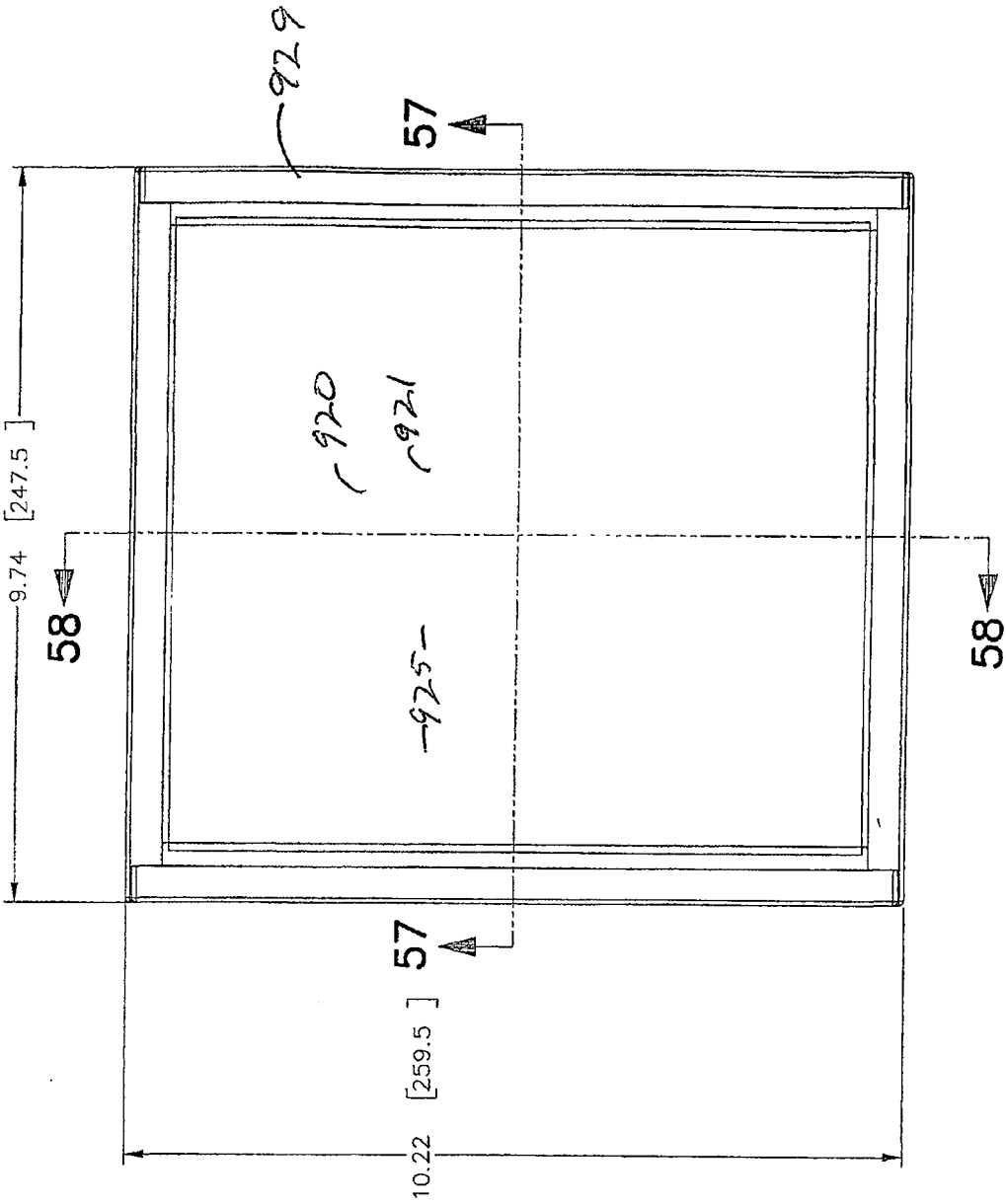
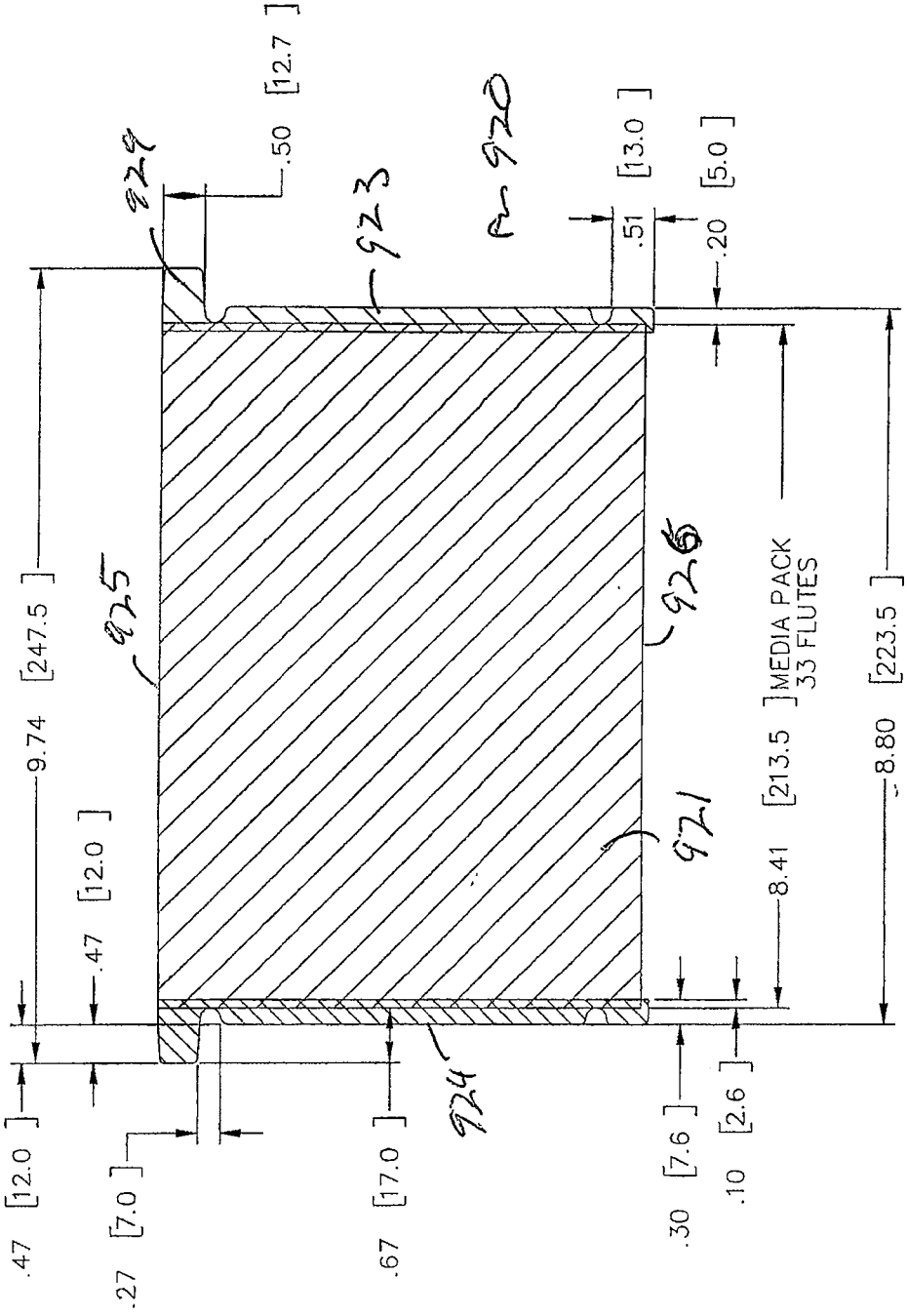


图 57



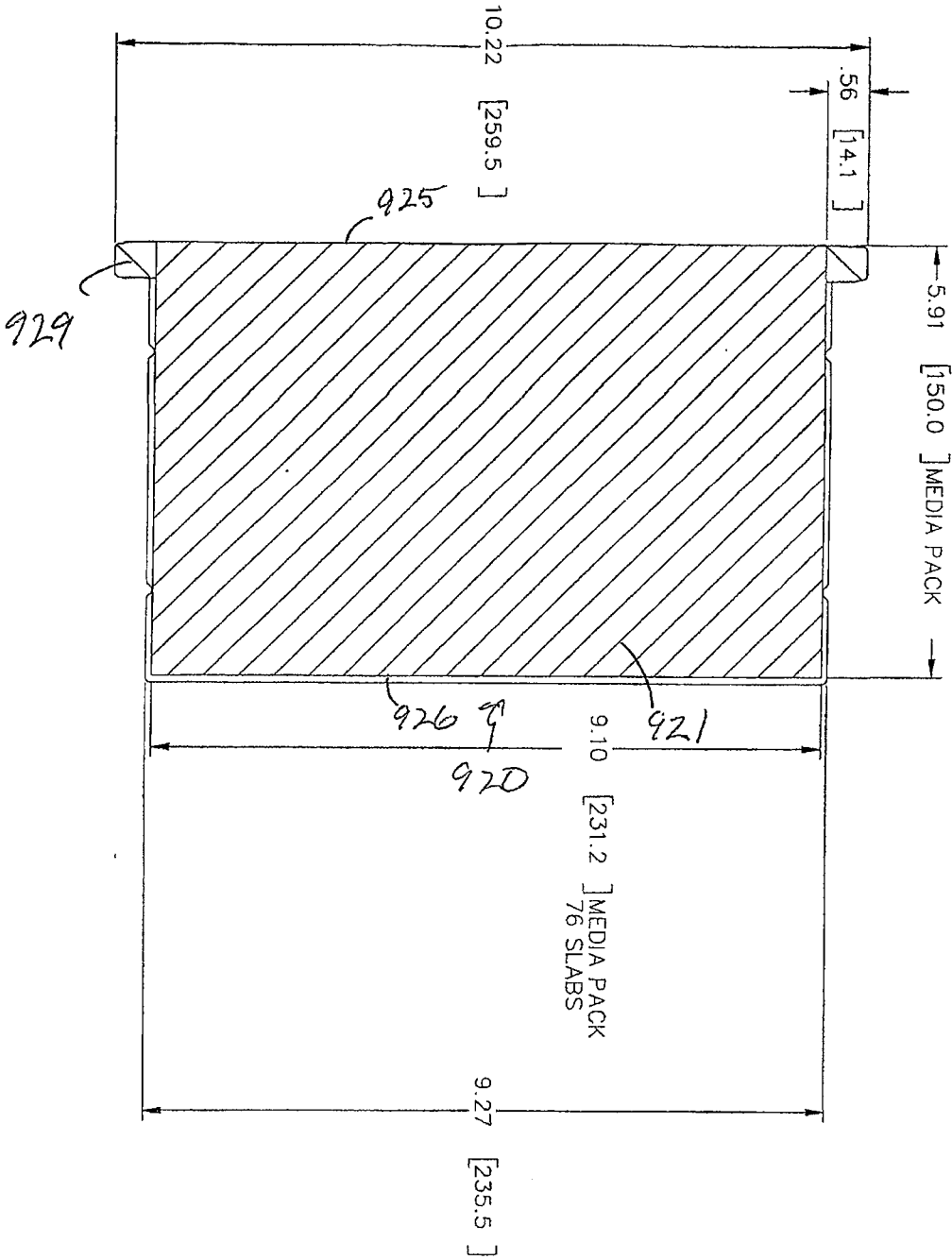


图 58

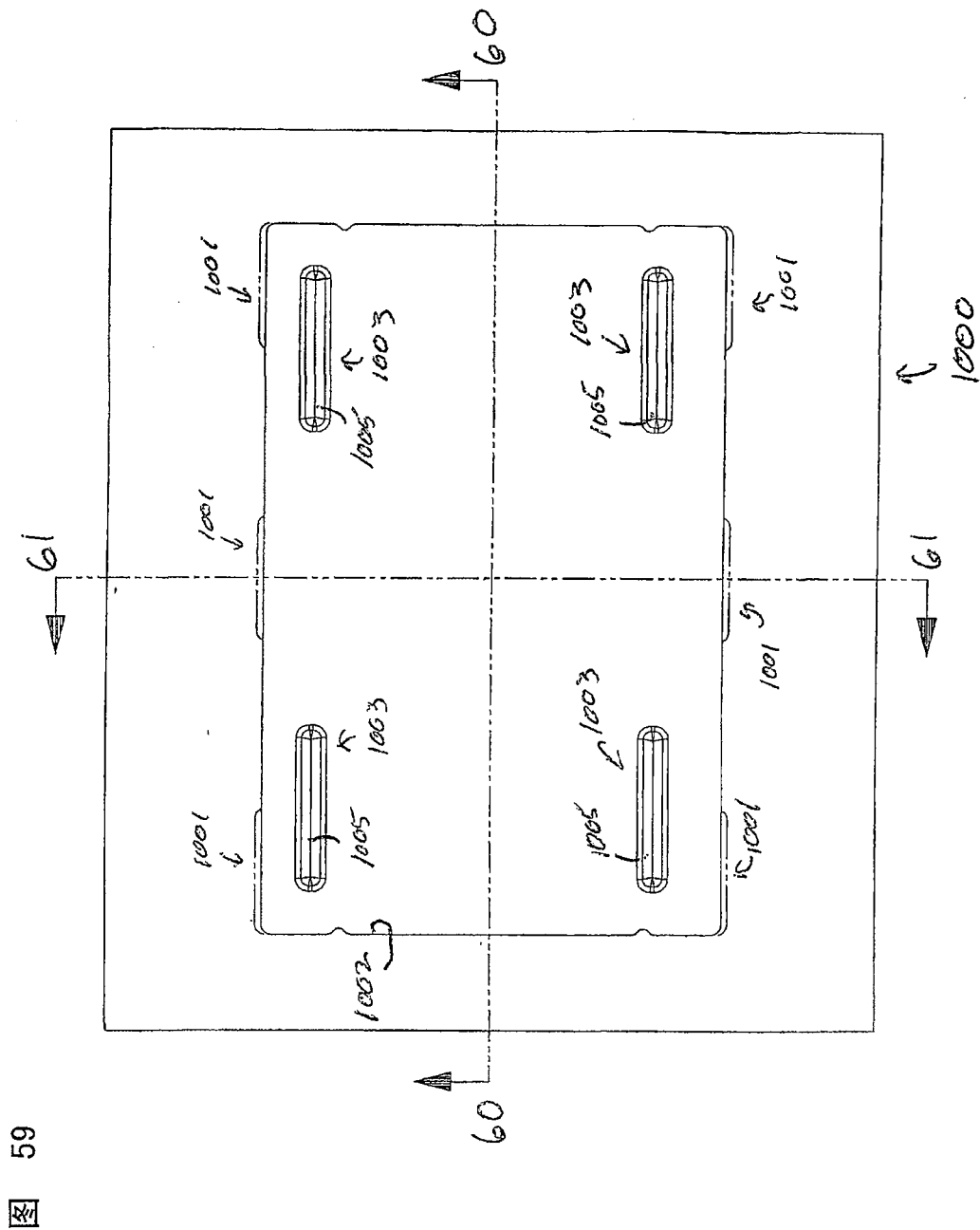


图 59A

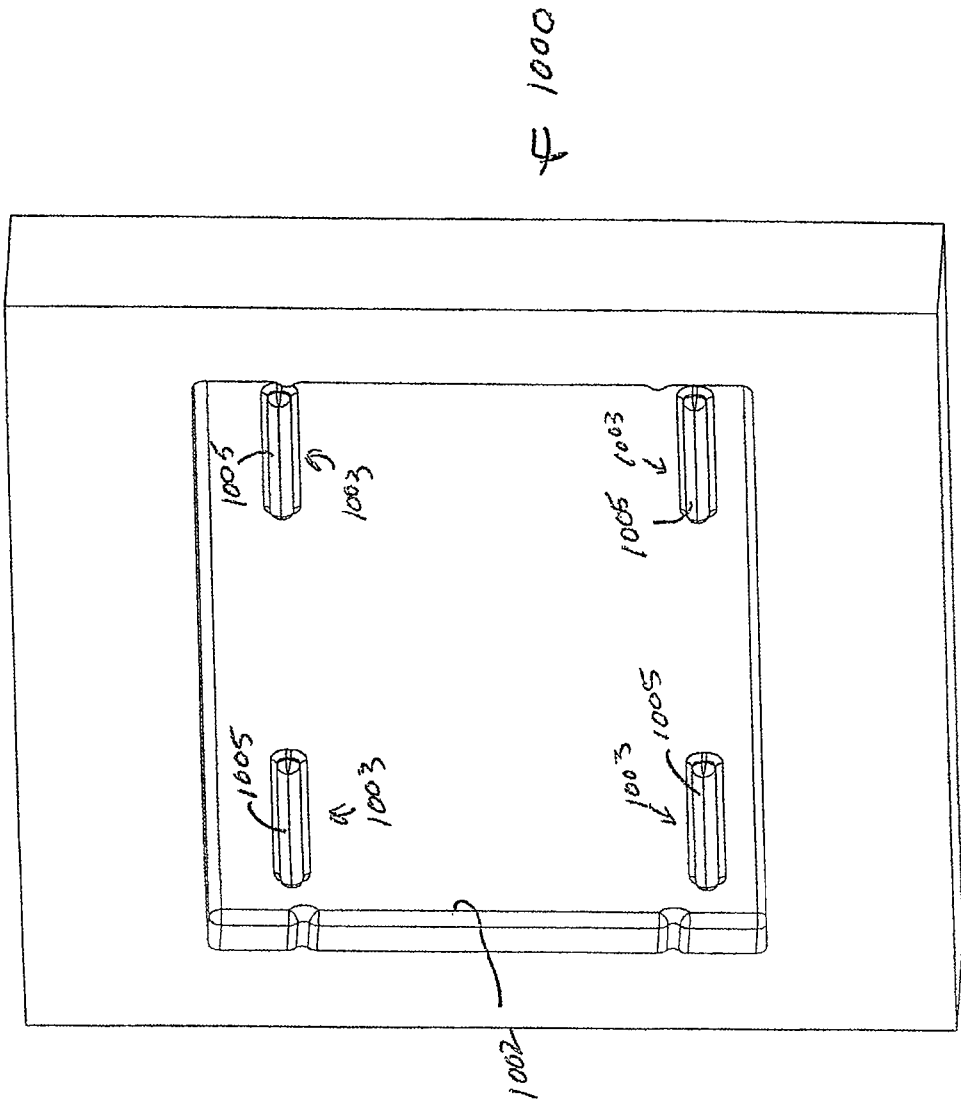


图 60

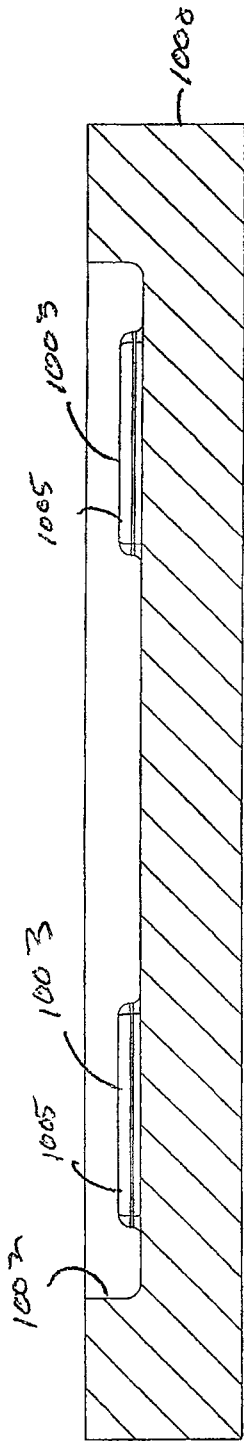


图 61

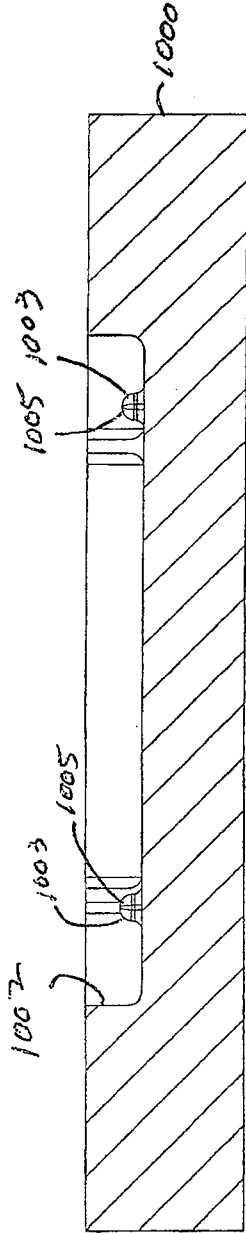
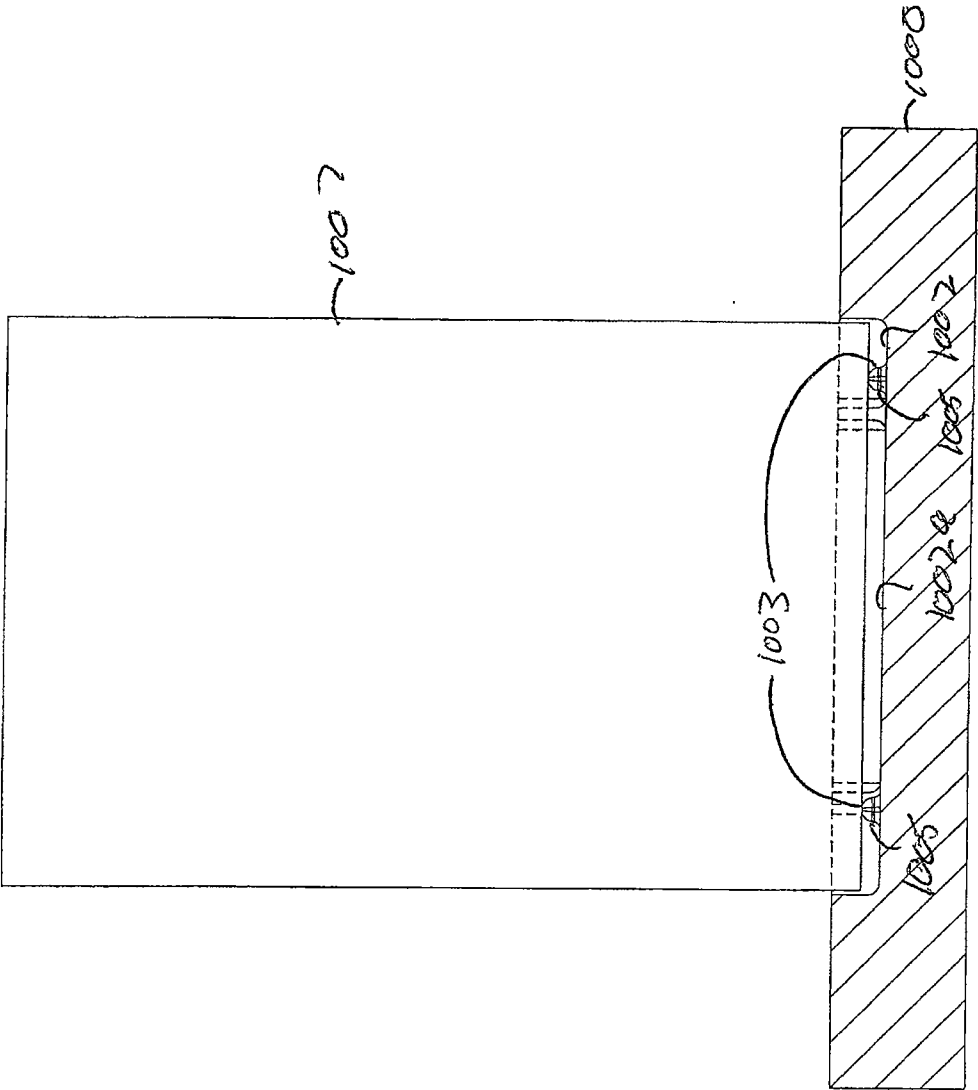


图 62



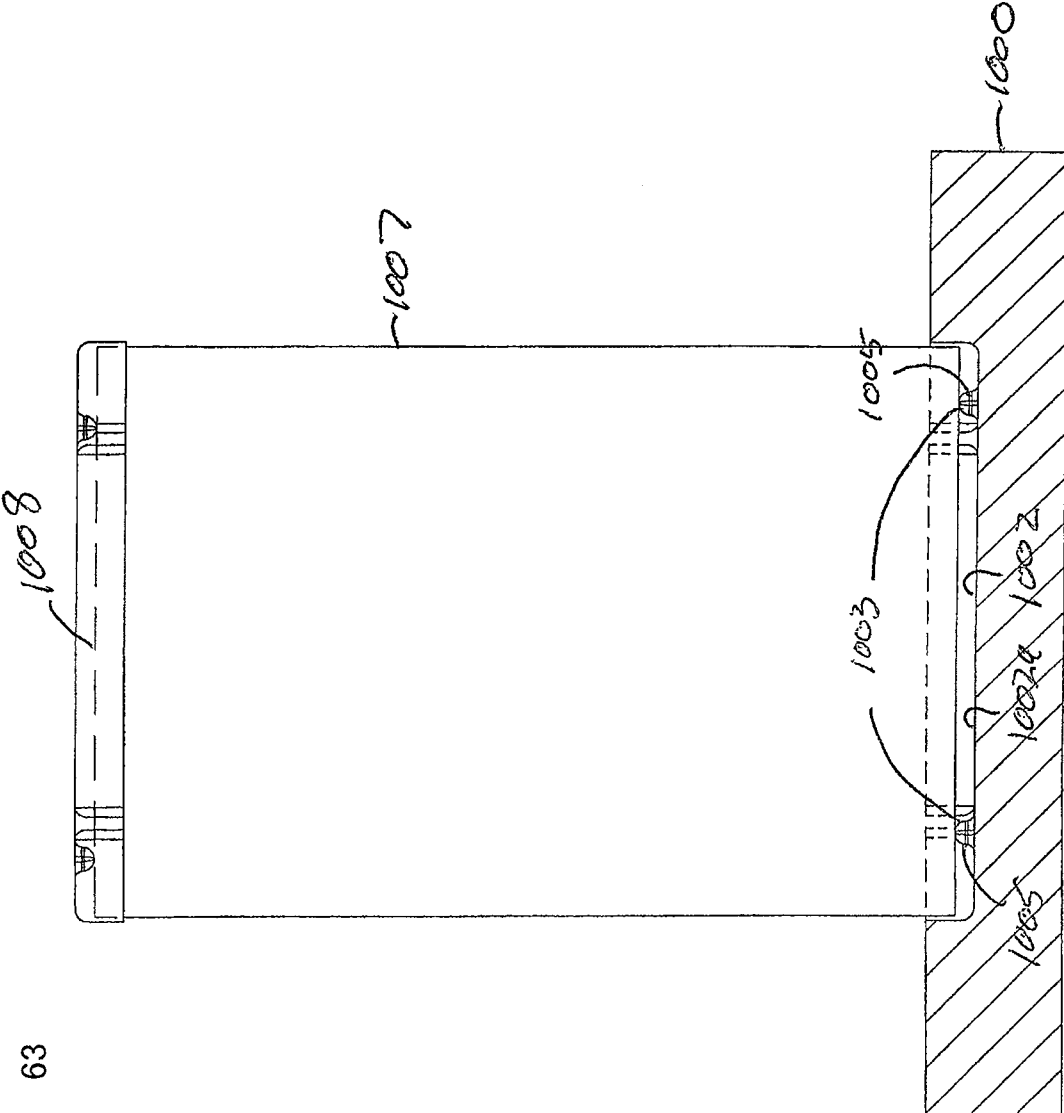


图 63

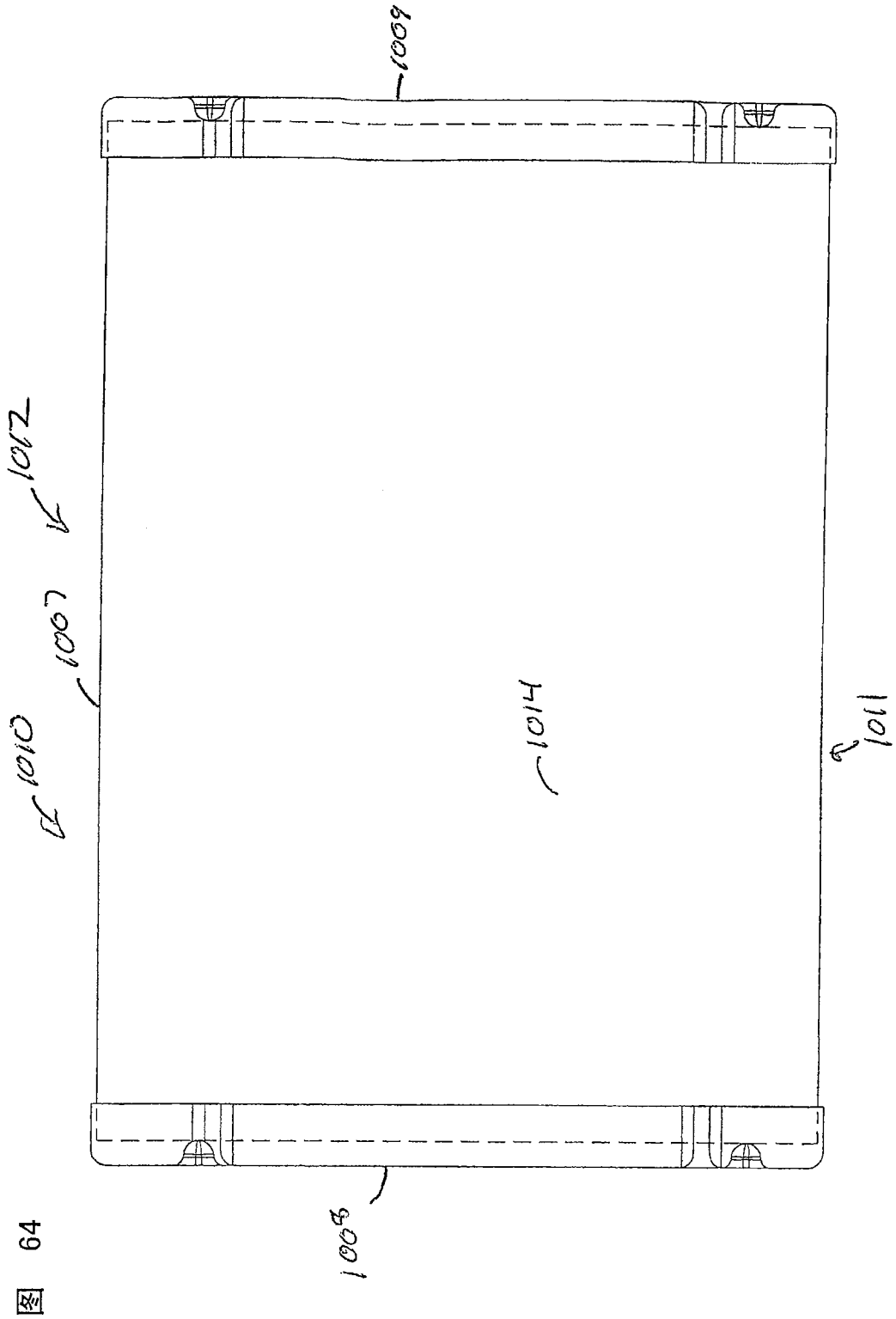


图 64

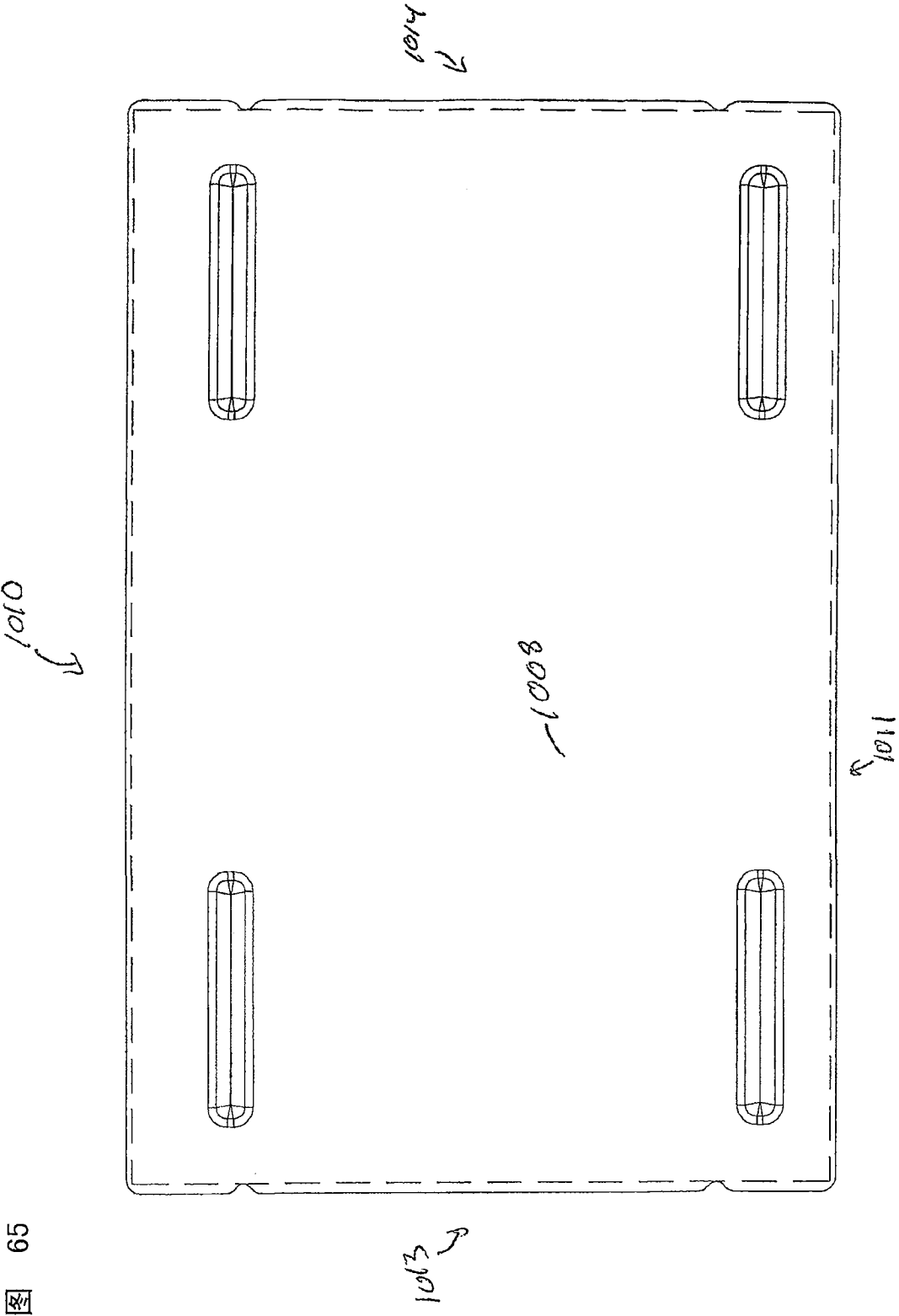


图 65

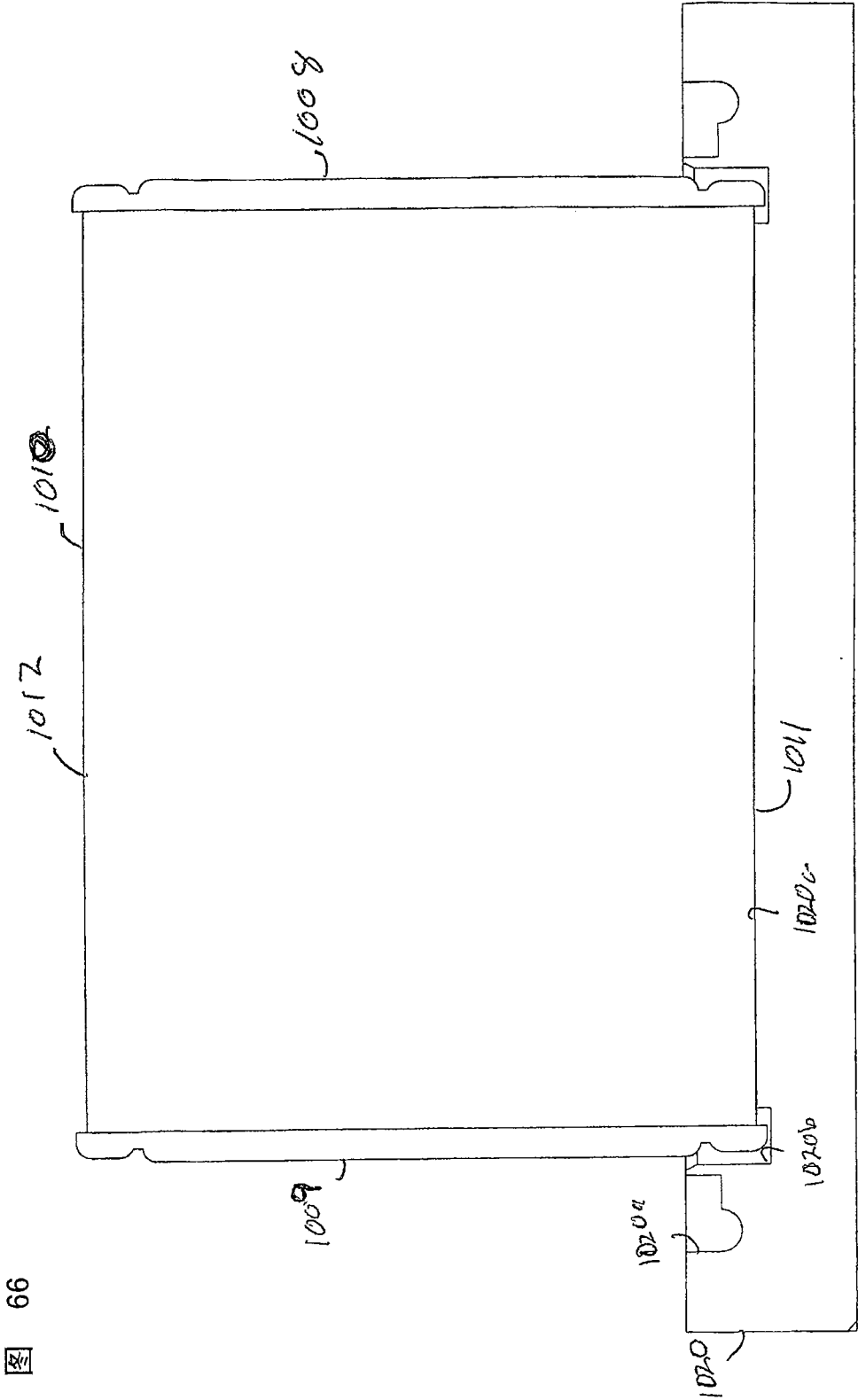


图 66

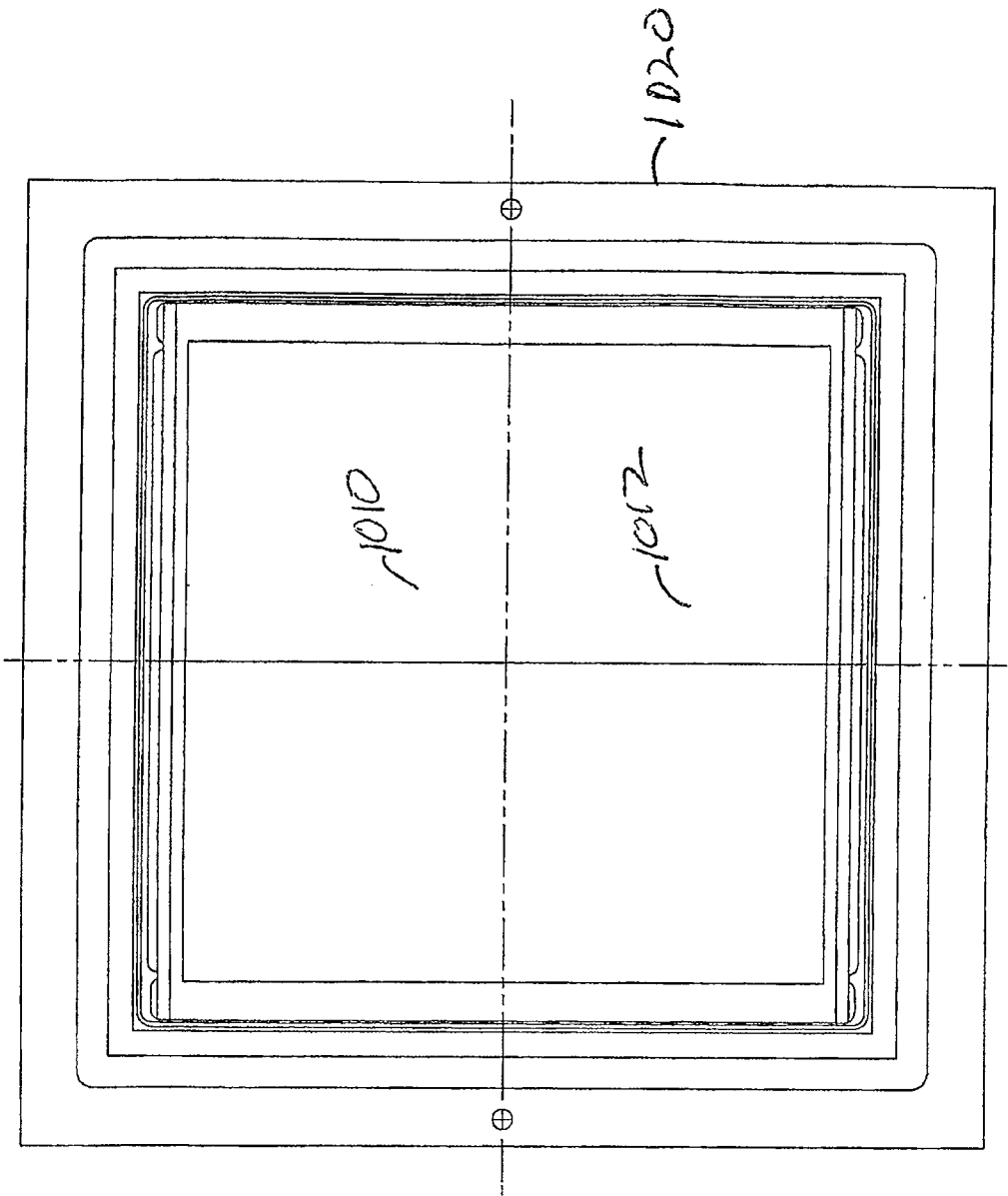
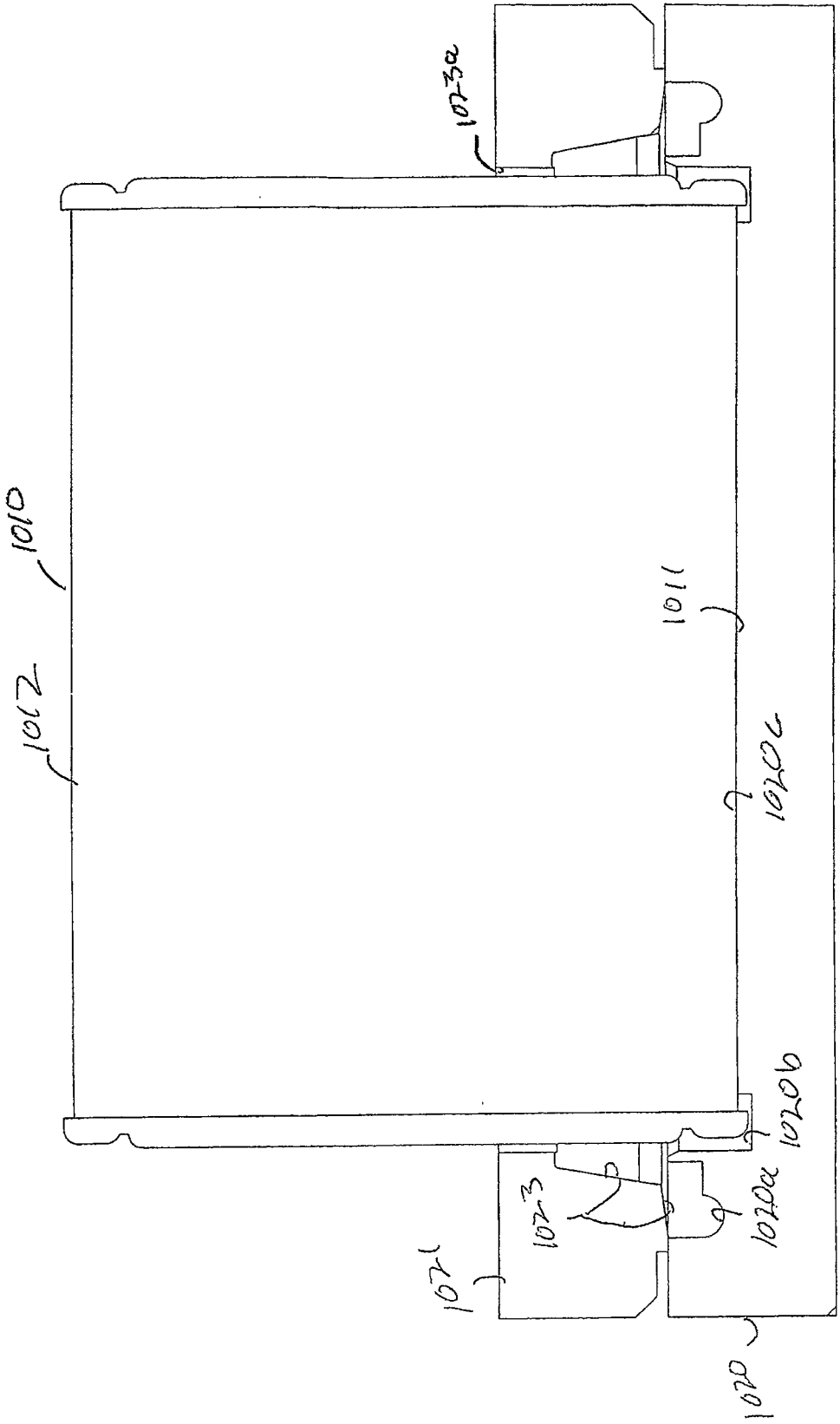
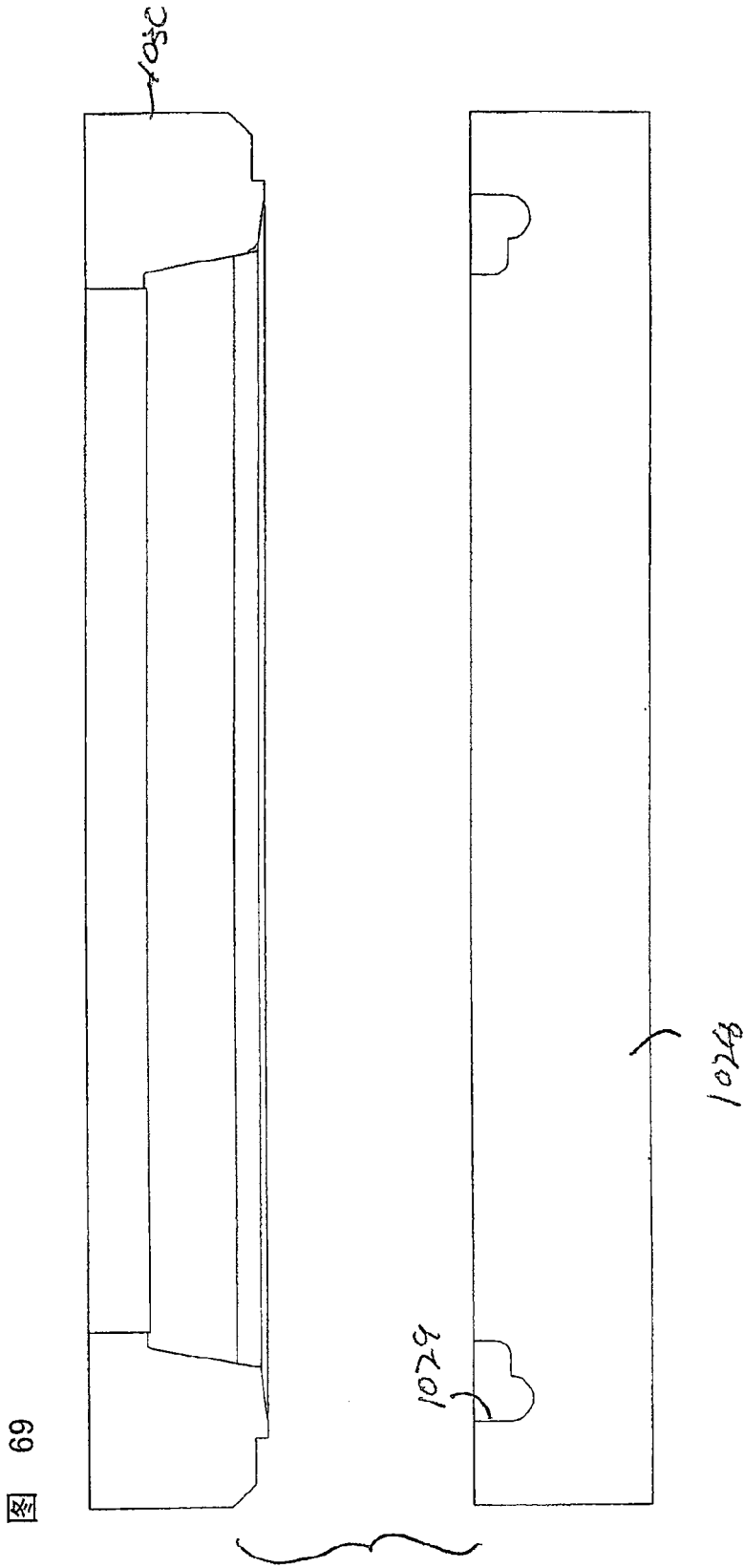


图 67

图 68





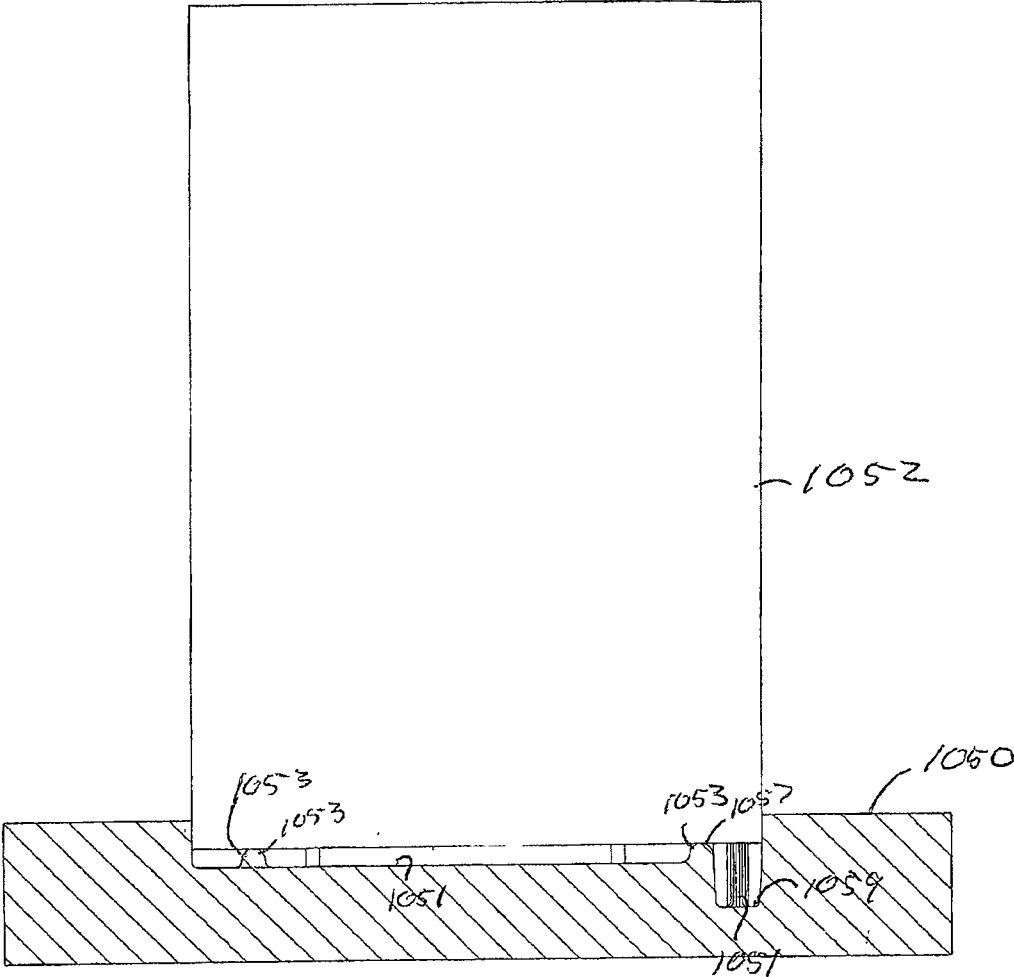


图 71

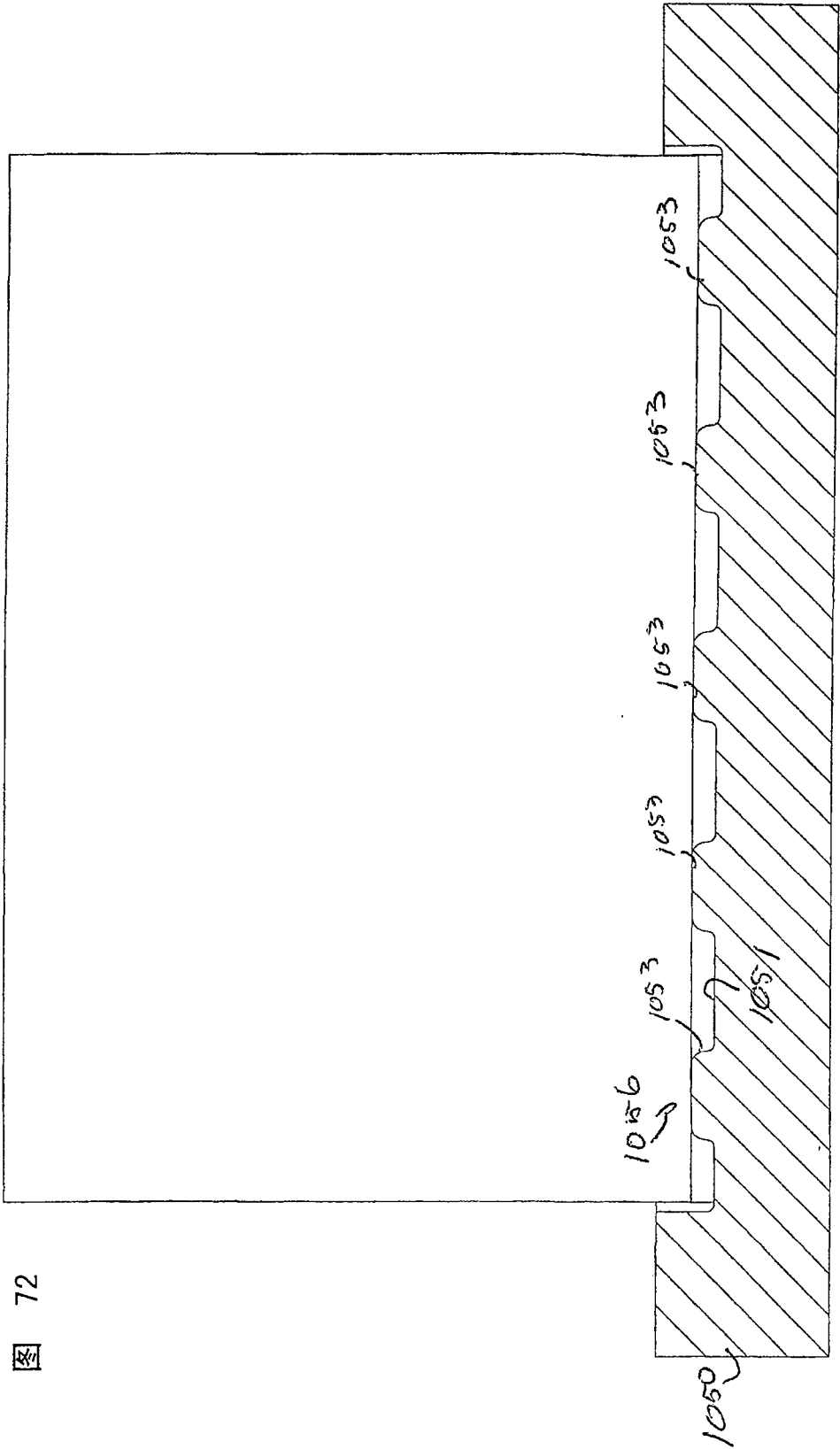


图 72

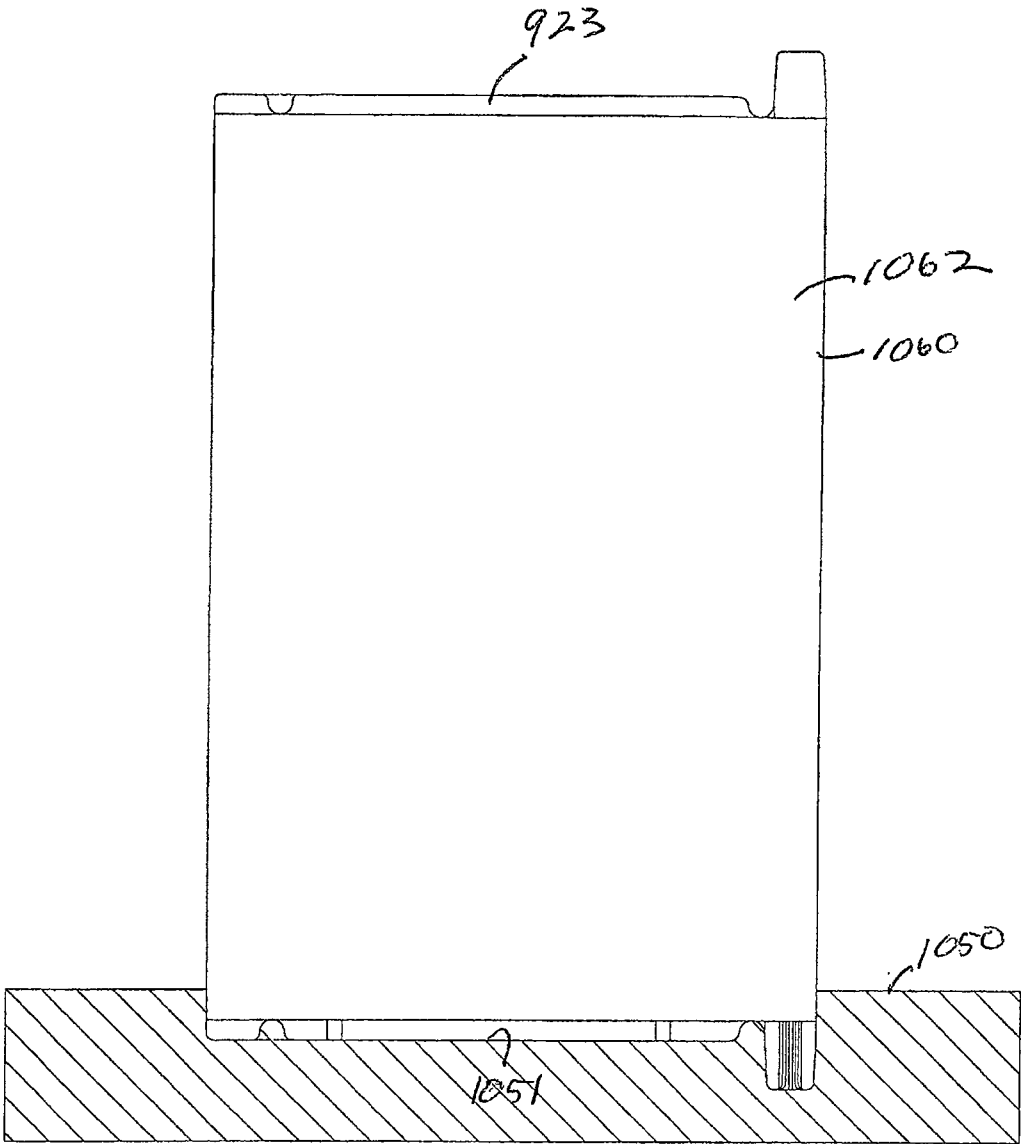


图 73

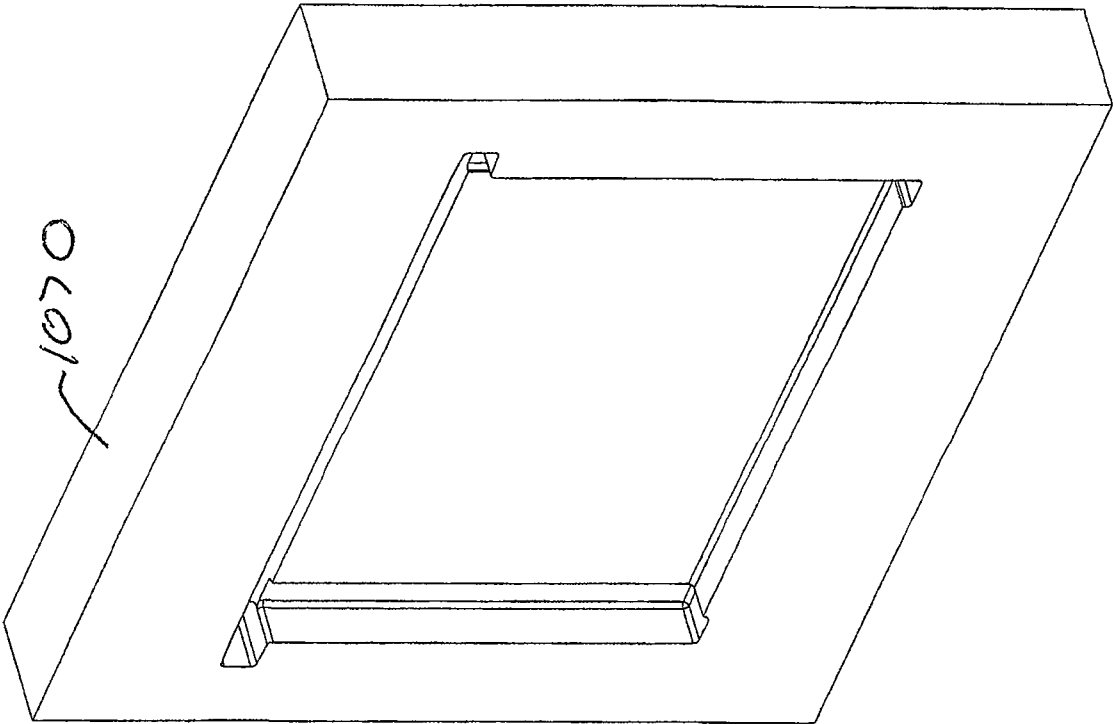


图 74

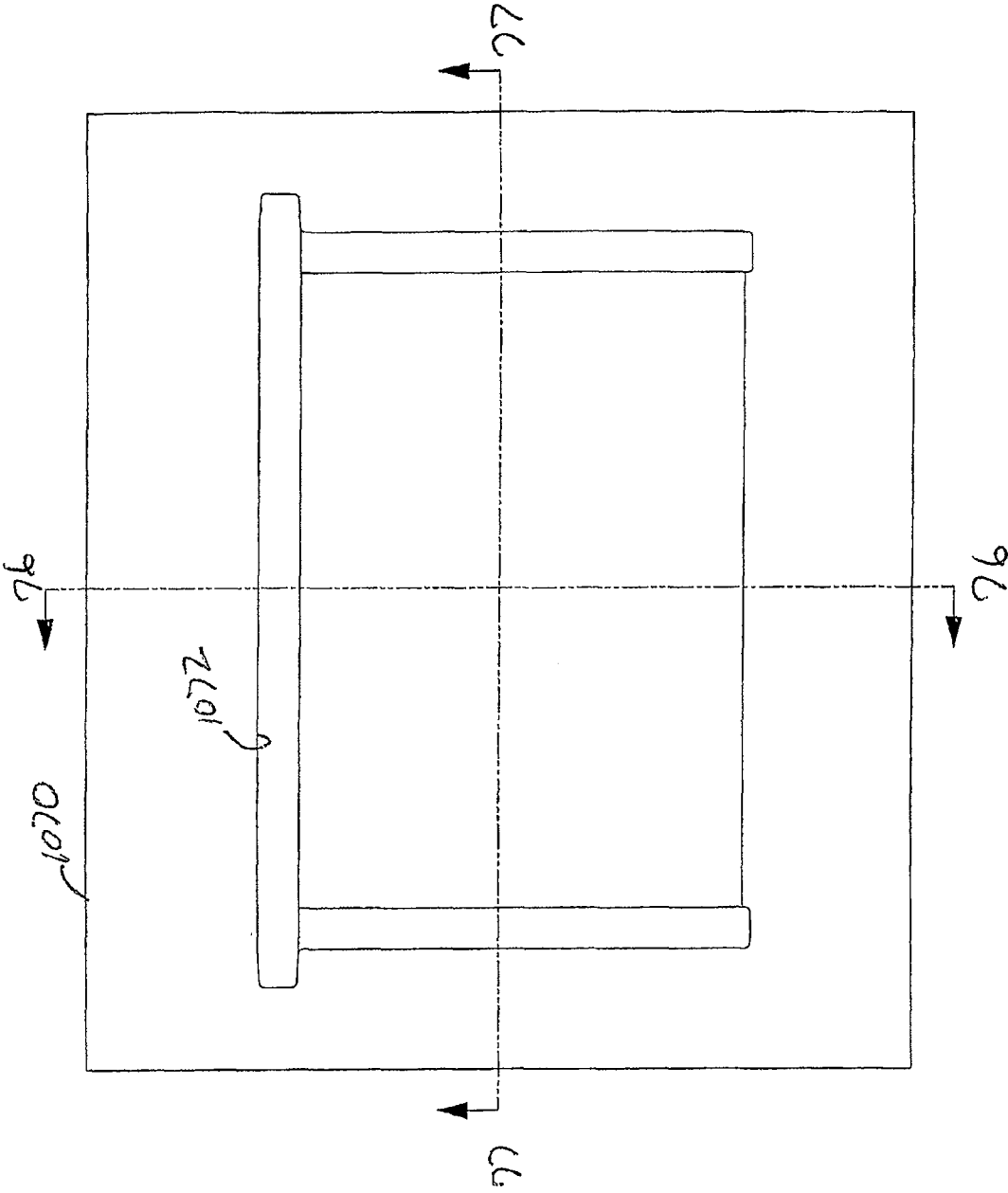


图 75

图 76

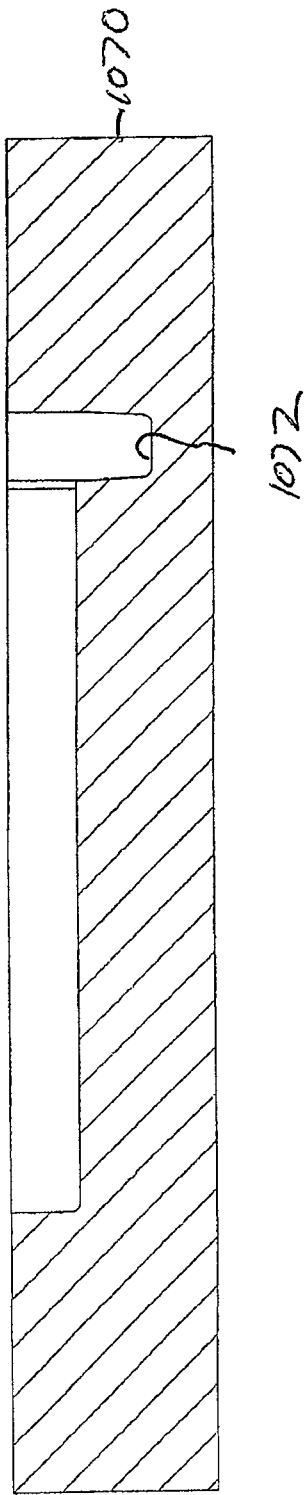
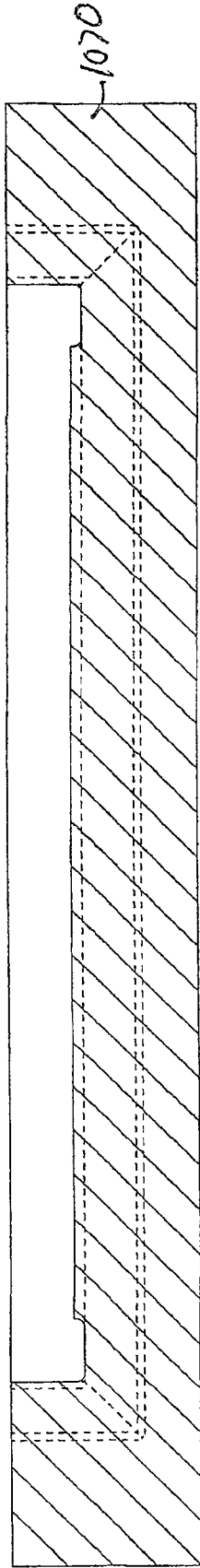


图 77



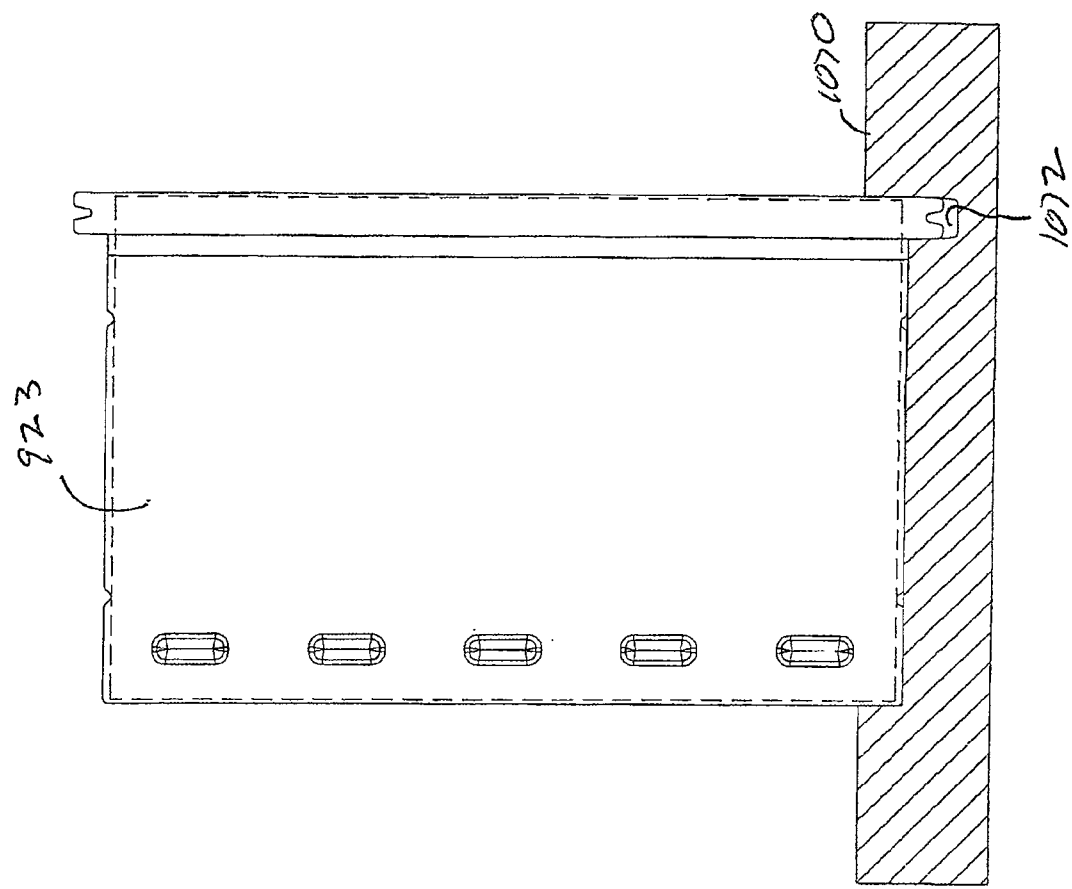


图 78

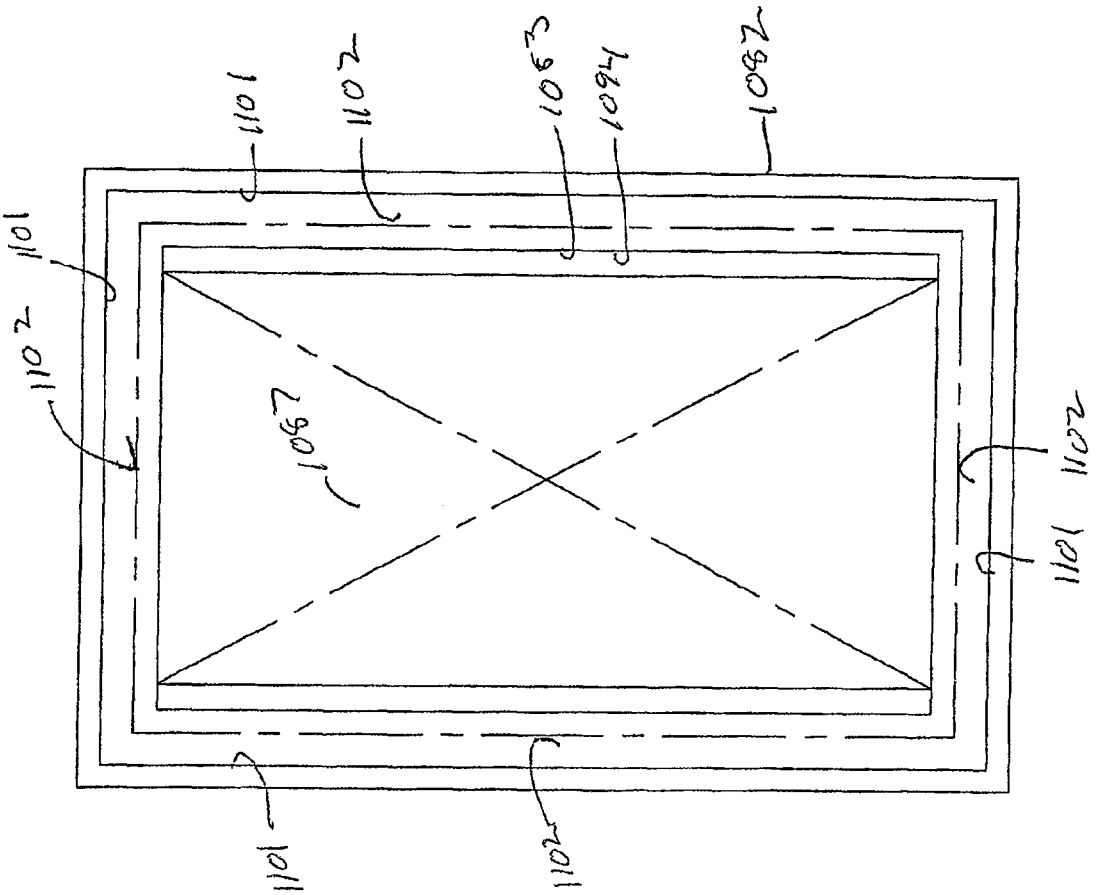


图 80