



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94113759.7

[51]Int.Cl⁶

F25B 39/02

[43]公开日 1995年8月2日

[22]申请日 94.9.30

[30]优先权

[32]93.9.30 [33]JP[31]245687/93

[71]申请人 三电有限公司

地址 日本群馬县

[72]发明人 新村利治

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 林道棠

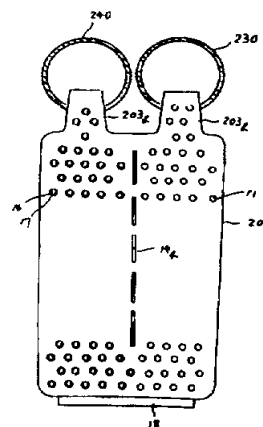
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 热交换器

[57]摘要

自动空调制冷剂回路的层叠式蒸发器包括若干管组, 管组包括一对盘状板。每个盘状板中有一个浅凹陷处, 每个盘状板有在其周围延伸的凸边和置于板中间的壁, 该壁延伸到每块板的长度的一部分, 由此对每块板而言就限定出左侧和右侧。在板对的第一板的浅凹陷处有若干凸出件, 在板对的第二板的浅凹陷处也有若干凸出件。通过将第一板中的凸出件插入第二板中的凸出件内使第一板中的凸出件与第二板中的凸出件相互接合, 从而避免各板在横向和径向相对移动。



(BJ)第 1456 号

1. 一种热交换器,包括:

若干层叠管组,所述每个管组包括一对连接在一起以便在它们之间确定一条流体通路和至少一个输送流体的开口的板,该开口从所述的板对延伸,它与所述流体通路相通;

至少一根设置在所述若干层叠管组上表面上的管道,所述的至少一根管道有若干槽,以便承接所述若干层叠管组件的至少一个输送流体的开口;

在所述板对中的每一块板内有一个浅凹陷处,该板有一个在其周围延伸的凸边和一个在板内中间位置的壁,该壁延伸到每块板的长度的一部分,由此所述壁在所述板中限定了一个左侧和一个右侧;和

在至少一些所述第一和第二板中形成若干接合机构,用以固定至少一些所述第一和第二板,所述接合机构包括:

处于所述第一板的所述浅凹陷处的若干第一凸出件和

处于所述第二板的所述浅凹陷处中的若干第二凸出件;

其中第一和第二凸出件接合在一起,使所述第一和第二板固定,而防止它们沿轴向和径向移动。

2. 根据权利要求1的热交换器,所述第一凸出件包括若干第一直径的环筒形凸出件,第二凸出件包括若干第二直径的环筒形凸出件,所述第一环筒凸出件至少部分插入到第二环筒凸出件中。

3. 根据权利要求2的热交换器,所述第一和第二板都在壁的左

侧有若干第一环筒凸出件,而在壁的右侧有若干第二环筒凸出件。

4. 根据权利要求2的热交换器,所述第一和第二板都在壁的左侧有若干第一和第二环筒凸出件,而在壁的右侧也有若干第一和第二环筒凸出件。

5. 根据权利要求4的热交换器,所述第一和第二环筒凸出件排列成若干斜行,使每条横行与相邻的横行错开。

6. 根据权利要求4的热交换器,所述第一和第二环筒凸出件在所述壁的左侧和右侧排列成若干错开的垂直纵列。

7. 根据权利要求4的热交换器,所述第一和第二环筒凸出件在所述壁的左侧和右侧排列成若干错开的横行。

8. 根据权利要求1的热交换器,所述第一和第二板沿着相邻凸边之间的窄平板部被连接在一起。

9. 根据权利要求1的热交换器,所述第一和第二板中的壁有若干通过它们的开口。

热 交 换 器

一般来说,本发明涉及的是制冷回路的热交换器,具体地说,本发明涉及的是构成热交换器换热面积的介质传热组件。

公知技术中熟知有各种热交换器。例如授权于Shinmura 的美国专利US5,211,222叙述了一种层叠式热交换器,这种热交换器用作自动式空调制冷回路的蒸发器,例如图1-3所示的那样。参照图1-3,层叠式蒸发器200'包括许多铝合金管组201,它们的作用就如介质传热组件一样,它们与波纹翅片20一起构成蒸发器200'的换热面积200a。每个管组201都有一对盘形板202,该板为在金属芯件上钎焊了金属薄板的包层结构。

如图2和3所示,每一块盘状板202内均有一浅的凹陷处120、板的周围为凸边13,板的中间有一块窄壁14。窄壁14从板202 的上端向下延伸,终止于离板下端约板202长度的七分之一之处。窄壁 14 有一个平的顶面14a。若干斜置的半柱形凸件15从凹陷处120 的内部底面上伸出,这些半柱形凸件15彼此排成若干行(例如有4行)。两行半柱形凸件15在窄壁14右侧的凹陷部分120内,还有两行在窄壁左侧。半柱形凸件15有脊15a,它们被用以增加板202的机械强度。

每块盘状板202都有一对锥形连接舌203,这些连接舌从板的上端向上延伸,一个连接舌203位于窄壁14的右方,而另一个舌203 位于其左方。在舌203的中央开有凹陷区203a,该凹陷区纵向地从其

上端延伸到其下端,并与板202的凹陷处120相连。凹陷区203a的底面与浅凹陷处120的内部底面的平面高低相等。在凹陷区203a底面上开有一对斜置的半柱形凸出件204。半柱形凸件204也有脊204a,它们被用来增强舌203的机械强度。半柱形凸件204沿纵向彼此对齐,它们偏离浅凹陷处120内底面上的两行半柱形凸件15。

窄壁14的平顶面14a的边、每个舌203的平顶端面,半柱形凸件15的脊15a和半柱形凸件204的脊204a与凸边13的平面齐平。所以,当该对盘状板202由凸边13连在一起在它们之间形成U形通路205时,上述板对202的这对舌203就确定了一对锥形中空连接部分203b。每块板202的窄壁14在平顶面14a处彼此相连,板202的半柱形凸件15在脊15a处彼此相连,舌203的半柱形凸件204在脊204a处彼此相连。用钎焊或类似方法把板202的凸边13、每个舌203的平顶端面、平板202中窄壁14的平顶面14a、板202的半柱形凸件15和舌203的半柱形凸件204彼此固接在一起。

层叠式蒸发器200'还有一对端头闭合的平行圆柱管230和240,这两根管子在层叠式管组201上表面的上方。如图2所示,将圆柱管230置于圆柱管240的前方。沿着圆柱管230下面的弯曲面上开有若干等距设置的大体上呈椭圆形的槽231。沿着圆柱管240下面的弯曲面上也开有若干等距离设置的大体呈椭圆形的槽241。通常管230的椭圆形槽231与管240的椭圆形槽241对齐,从而容纳管组201的一对锥形中空连接部分203b。把管组201的这对锥形中空连接部分203b插入槽231和241中,直至连接部分203b的下端分别与槽231和241的内周面接触。例如通过用钎焊之类的方法,把这对锥形中空连接部分203b分别固接到槽231和241中。

在圆柱管230前面的弯曲面上, 分别在该管的左端和右端开有一对圆开口232和233(图1)。输入管50的一端被固定连接到圆柱管230的开口232, 输出管60 的一端被固定连接到圆柱管230 的开口233。输入管50的另一端有一个管接头50a, 与此类似, 输出管60 的另一端也有一个管接头60a。

把圆板234固定地装在圆柱管230内部的中间位置上, 这样就可如图1所示地将圆柱管230分成左侧部230a和右侧部230b。

从板202的下端伸出一个矩形凸缘18, 该凸缘终端大致成直角地向下弯曲。相邻凸缘18的向下弯曲部分彼此相连, 使相邻管组201之间形成间距21。

通过将若干管组201层压在一起, 并在相邻管组201之间的间距21内插入波纹翅片20就形成了蒸发器200'的换热面积200a。 将一对侧板22分别固定到蒸发器200'左边最远的那块板202a 的左侧和蒸发器200'右边最远的那块板202b的右侧, 而将波纹翅片20分别置于板202a和侧板22之间以及板202b和侧板22之间。侧板22 的下端有一个矩形凸缘22a, 该凸缘先向内伸出, 然后它的终端向下大致弯成直角。各管组201、波纹翅片20和侧板22通过任何传统方法、例如钎焊的方法被固定在一起。尽管图1中仅示出在间隔21上下端的波纹翅片20, 但可以理解, 波纹翅片20可以沿着间隔21 的整个长度连续延伸。

在上述结构的蒸发器200'中, 当自动空调制冷剂回路工作时, 从制冷剂回路的冷凝器(未示出) 中流出的制冷剂通过一个节流装置, 例如通过一个膨胀阀流过输入管50进入圆柱管230 内部区域中的左侧部230a, 并沿着从左到右的方向流过左侧部230a。 流过管

230 内部区域左侧部 230a 的制冷剂同时流过锥形中空连接部分 203b 的内部区域并流入每个管组 201 中的 U 形通路 205 的右上部。然后,在 U 形通路 205 右上部的制冷剂向下流到复合流路中的 U 形通路 205 的右下部中,该复合流路包括斜的和直的流动通路,这如图 3 中的实线箭头所示。同时制冷剂还与沿着波纹翅片 20 流动的空气进行换热。在 U 形通路 205 右下部的制冷剂在窄壁 14 的末端返回,并从 U 形通路 205 的右侧被引向其左侧,这如图 3 的实线箭头所示。也就是说,制冷剂从 U 形通路 205 的前方流到其后方,然后再向上流入到复合流路中的 U 形通路 205 的左上区域,同时与沿着波纹翅片 20 流动的空气进一步进行换热,最后通过锥形中空连接部分 203b 从每个管组件 201 中流出 U 形通路 205。从各管组件 201 中流出 U 形通路 205 的制冷剂在圆柱管 240 的内部区域混合,并从该管的左侧流到右侧。

流过圆柱管 240 右侧内部区域的制冷剂通过锥形中空连接部分 203b 顺流地流入每个管组 201 中的 U 形通路 205 的左上区域内,并在复合流路中向下流入 U 形通路 205 的左下区域,同时与沿着波纹翅片 20 流动的空气进行换热。U 形通路 205 左下区域中的制冷剂在窄壁 14 的末端返回,并从 U 形通路 205 的左侧被引向右侧。也就是说,制冷剂先从 U 形通路 205 的后部流到前部,然后在复合流路中向上流到 U 形通路 205 的右上区域,同时与沿着波纹翅片 20 流动的空气进一步进行热交换,最后从每个管组 201 中通过锥形中空连接部分 203b 流出 U 形通路 205。在各个管组 201 中流出 U 形通路 205 的制冷剂在圆柱管 230 内部区域的右侧部 230b 中进行混合,并从该管的左侧流到右侧。圆柱管 230 内的右侧部 230b 最远处的气相制冷剂通过输出管 60 流入制冷剂回路中的压缩机(未示出)的吸气室中。

在制造蒸发器200'的工艺中,通过把连接面钎焊在一起的方法把板对202相互固接在一起。例如可以在惰性气体中,例如在氦气氛中将凸边13的平面,舌203的平顶端面、窄壁14的平顶面14a、半柱形凸件15的脊15a的交点和半柱形凸件204的脊204a脊204a 的交点钎焊在一起。通常,通过钎焊将上述板对202固接在一起之前,必须除去待连接表面上所生成的氧化铝,以便有效而充分地将上述板对202钎接在一起。例如,用焊剂处理待连接表面,从而除去该表面上形成的氧化铝。

用焊剂处理板对202的一种方法是,将焊剂先溶解在水中,然后喷洒在板对202的连接表面上。但在这种处理方法中,焊剂溶液不能有选择地只喷洒在连接表面上。更确切地说,焊剂溶液还喷洒到了板对202的其它非连接表面的部位,例如喷洒到浅凹陷处120的内底面和凹陷处203a的底面上。因此,将板对202相互钎接以后,还有剩余焊剂留在浅凹陷处120的内底面上和凹陷处203a的底面上。

在热交换器的整个使用期间,曾发现剩余焊剂脱落。脱落的剩余焊剂碎片在自动空调系统运行时在制冷剂回路中流动。流动的剩余焊剂脱片流过制冷剂回路时会堵住制冷回路的制冷剂流路,这会使自动空调系统严重损坏和/或使热交换器受到严重损伤。

为了避免上述缺陷,提出了在真空中钎接蒸发器元件的"真空钎接法"。但是,这种真空钎接法要求提供安装真空泵的大空间,而且要经常进行维修保养,以便确保焊接炉中有合适的真空度。

在本发明的热交换器的优选实施例中还将提到已有技术中的这些和其他缺点。

因此,本发明的目的是提供一种热交换器,这种热交换器易于

制造,且不会在热交换器的热介质流路中出现剩余焊剂。

为了达到上述和其他目的,所提供的热交换器包括若干个具有一对盘式板的管组。每块盘式板中都有一浅的凹陷处,每个盘式板还有一个在其周围延伸的凸边,以及一个位于其中部并延伸到每块板的长度的一部分从而使每块板限定出一个左侧和一个右侧的壁。该对板的第一块板的浅凹陷部中有若干凸出件。而该对板的第二块板的浅凹陷部中也有若干凸出件。第一和第二块板的这些凸出件互相接合,例如将一块板的凸出件插入另一板的凸出件中,这样就可以将这些板固定住,防止其侧向和径向相对移动。

将第一和第二块板组装在一起以后,就可以用焊剂和水的溶液从外面喷洒它们。这种溶液渗透到一些凸出件接合面和凸边接合面之间的间隙中。因此,制作热交换器时能在很大程度上防止不希望出现的那种焊剂碎片在制冷剂回路中流动的情况。

图1是已有技术中层叠式蒸发器的正视图;

图2是图1所示的层叠式蒸发器的透视剖面图;

图3是图2所示蒸发器的分解侧视图;

图4是第一较佳实施例的层叠式蒸发器的正视图;

图5是沿图4V-V线作的组装管组的端视图;

图6为图5中未被组装的管组;

图7为沿图6 VII-VII线作的视图;

图8为沿图6 VIII-VIII线作的视图;

图9和图10表示图7和图8所示管组的那对板被彼此相连以后的情况;

图11为第二个较佳实施例的与图6类似的视图;

图12为第三个较佳实施例的与图6类似的视图;

图13为第四个较佳实施例的与图6类似的视图;

图14为第五个较佳实施例的与图6类似的视图;

图15为第六个较佳实施例的与图5类似的视图;

图16为沿图15的XVI-XVI作的视图;

图17-19的视图表示第七个较佳实施例的管组的一对板彼此连接到一起的情况;

图20为第八个较佳实施例的与图10类似的视图;

图21为第九个较佳实施例的与图10类似的视图;

图22-24的视图表示第十个较佳实施例的管件的一对板彼此连接在一起的情况;

图25为第十一个较佳实施例的与图10类似的视图;

图26为第十二个较佳实施例的与图10类似的视图;

图27为第十三个较佳实施例的与图10类似的视图;

图28为第十四个较佳实施例的另一种层叠式蒸发器的正视图;

图29为沿图28的XXIX-XXIX线作的组装管组的端视图;

图30为图29中未被组装的管组;

图31为沿图30的XXXI-XXXI线作的视图;

图32为在第15个较佳实施例中构成热交换器的扁平管的平面图;

图33表示图32中未被组装的扁平管;

图34为沿图32的XXXIV-XXXIV线作的视图;

图35为第十六个较佳实施例的与图33类似的视图。

图4-10表示第一个较佳实施例。在这些附图中,相同的标号用

来表示和图1-3中所示元件相对应的元件，所以在此省略对它们的详细说明。

参照图4,层叠式蒸发器200有若干起介质传热元件作用的铝合金管组201,这些管组与一些波纹翅片20一起构成蒸发器200的换热面积200a。每个管组201均有一对盘状板202,上述板为在金属芯件上焊接了金属薄板的包层结构。

主要参照图6,若干环筒形凸件16和17从浅凹陷处120的内底面上和凹陷处203a的底面上伸出。例如用锥钻方法加工出环筒形凸件16和17。环筒形凸件16位于窄壁14右边的浅凹陷处120和凹陷处203a中,而环筒形凸件17位于窄壁14左边的浅凹陷处120和凹陷处203a中。环筒形凸件16按照固定的间隔相互排成若干行。环筒凸出件16按规定间隔排列,环筒凸出件16的相邻各行相对错开凸件16间隔距离长度的一半。从另一个角度来看,各行环筒形凸件16按固定间隔排列成斜行。

环筒凸件17的设置类似于环筒凸件16的设置。板对202中的一块板的环筒凸件16和17的设置与板对202中的另一块板的凸件设置相同,以致可将板对202连接起来。

虽然图6中未示出浅凹陷处120中部的环筒凸件16和17,但可以理解的是,环筒凸件16和17沿着整个浅凹陷处120的长度连续延伸。图7和8清楚地示出了环筒凸件16的内径 D_1 略大于环筒凸件17的外径 D_2 。此外,每个环筒凸件16和17的顶端面延伸后稍高于窄壁14的平顶面14a,每个舌203的平顶端面 and 凸边13的平面。在窄壁14的平顶面14a上,沿着窄壁14的整个长度开有若干矩形开口14b(图6),例如开有五个开口。

在制作过程中临时组装蒸发器200(如图9和10所示)时,将凸边13的平面、舌203的平顶端面(图9和10中未示出)、和窄壁14的平顶面14a接合后就使板对202暂时彼此连在一起。当板对202暂时彼此相连时,环筒凸件17的顶端部相贴地被承接在相对应的环筒凸件16的顶端部中,这如图10所示。

临时组装了蒸发器200以后,通过钎焊(通常是在如氩气氛的惰性气体中进行钎焊)而使构成蒸发器200的组件固定地彼此连接在一起。在该方法中,将板对202的连接面彼此钎接在一起,使该板对202彼此牢固地连在一起。在将板对202的连接面彼此钎接在一起以前,先用焊剂将该待连接面进行处理,从而除去连接面上的氧化铝。

根据第一个较佳实施例,把焊剂溶在水中,并将其喷洒在临时组装的板对202的整个外表面上。临时组装板对202外表面上的一些焊剂溶液渗入到凸边13的连接面之间和舌203平顶端面之间的小缝隙中。此外,临时组装板对202外表面上的一些焊剂溶液还通过矩形开口14b渗到窄壁14连接面之间形成的缝隙中。

还有,临时组装板对202外表面上的焊剂溶液还渗入到环筒凸件16顶端部的内周面和对应的环筒凸件17顶端部的外周面之间的小间隙中。

所以,焊剂溶液基本渗进了临时组装板对202的所有连接面中。因而,用焊剂可大体对待钎接的临时连接起来的板对202的所有连接面的整个表面进行充分有效的处理,致使将板对202的连接面彼此钎接在一起时,能有效地除去上面形成的氧化铝。

另外,也可不用喷洒焊剂溶液的方法而用静电吸附法把焊剂粉

末吸附在临时连接起来的板对202的所有外表面上。根据这种处理方法,先使吸附在临时连接的板对202外表面上的焊剂粉末熔化,然后熔化钎接合属薄片,这样熔化了了的焊剂大体渗到所有临时连接板对202的连接面中。因此,基本上所有待钎接的临时连接板对202的连接面的整个表面都经焊剂充分处理,使得将板对202 连接面彼此钎接在一起时可有效地除去上面生成的氧化铝。

根据该较佳实施例,由于只有临时连接起来的板对202 的外表面上复有焊剂,所以在浅凹陷处120内底面上和凹陷处203a 的底面上不存在剩余焊剂。因此,自动空调系统的制冷剂流路不会被剩余焊剂碎片的堵塞。此外,不需要用上述复杂昂贵的"真空钎接法"就可以消除剩余焊剂。

还有,由于环筒状凸件16的顶端部和相应的环筒状凸件17的顶端部彼此被钎接在一起,所以加强了管组201的机械强度。此外,因为各行环筒凸件16和17 是斜着相互对齐的,所以制冷剂流过管组201复合流路中所限定的U形通路205, 上述复合流路包括斜的和直的流路。因而就提高了蒸发器200的换热效率。

图11,12,13,14,15-16,17-19,20,21,22-24,25,26,27,和 28-31分别表示第二至第十四个较佳实施例。在这些图中,相同的标号用来表示与图1-10中所表示的相同元件,对它们的详细描述此处省略。另外,第二至第十四较佳实施例的作用和效果基本类似于第一较佳实施例,所以在此亦不赘述。

参照说明第二个较佳实施例的图11,环筒形凸件16和17在浅凹陷处120和凹陷处203中的窄壁14的右侧和左侧。将环筒凸件16 按规定间隔相互间排成若干行,将环筒凸件17也按规定间隔相互排成

若干行。环筒凸件16的行与环筒凸件17的行按照规定间隔交错排列,并彼此错开环筒凸出件16或17的间距长度的一半。从另一角度看过去,环筒凸件16和17按照规定间隔交替排成若干斜行。

将板对202的一块板上的环筒凸件16和17排列成分别与该板对202的另一块板上的环筒凸件17和16相对应,以使板202能彼此相连。

参照表示第三个较佳实施例的图12,环筒形凸件16和17在浅凹陷处120和凹陷处203中的窄壁14的右侧和左侧。将环筒凸件16按照规定间隔彼此排成纵列。将环筒凸件17也按照规定间隔彼此排成纵列。环筒凸件16的纵列与环筒凸件17的纵列按照规定间隔交替排列。环筒凸件17各纵列之间的间隔等于环筒凸件16各纵列之间的间隔。从另一个角度来看,环筒凸件16和17按照规定间隔交替排列成若干斜行。

使板对202的一块板上的环筒凸件16和17排列成分别与该板对202的另一块板上的环筒凸件17和16相对应,从而使板对202能彼此相连。

参照表示第四个较佳实施例的图13,在板对202的一块板的整个浅凹陷处120和整个凹陷处203a中设有环筒凸出件16,这些环筒凸出件16按照规定间隔相互间排成若干行,环筒凸出件16的各行按规定间隔排列,但环筒凸出件16各相邻行相对错开凸出件16的间隔长度的一半。从另一角度看,环筒凸出件16按规定间隔排列成若干斜行。

该板对202的另一块板中的环筒凸出件17的排列类似于刚刚描述过的板202中的环筒凸出件16的排列,以使板对202相互连接在一起。

参照表示第五个较佳实施例的图14,板对202 通过一块长而窄的平板部206形成一个整体,该平板部206延伸到与凸边13的纵向部分相邻。平板部206的表面与凸边13 的平面平齐。 通过将平板部206叠合可以使两个板对202相互连接。在该较佳实施例中,尽管环筒凸出件16和17在各板202上的排列方法类似于在第一个较佳实施例中的各板202中的排列方法,但环筒凸出件16和17在各板202中的排列并不局限于此。环筒凸出件16和17在各板202中的排列形式可以为任何形式,例如可以为图11-13所示的形式。 根据第五个较佳实施例,由于板对202是通过将平板部206叠合而连接在一起的,所以在临时组装管组201工序以后,可以有效地防止板对202沿径向相对滑动。

参照表示第六个较佳实施例的图15和16,每个管组201 都有若干个(例如四个)环筒突出件31和32的结合部30。如图15所示,在一对锥形中空连接部203b上分别各有一个结合部30,而另两个结合部30则分别在管组201的左下角和右下角上。

如图16所示,环筒凸出件31的内径 D_3 通常是环筒凸出件16内径 D_1 的两部,环筒凸件32的外径 D_4 通常是环筒凸出件17的外径 D_2 的两倍,这样,环筒凸出件31的内径 D_3 略大于环筒凸出件32的外径 D_4 。此外,每个环筒凸出件31和32的顶端面延伸远超出窄壁14(图7所示)平顶表面14a,各舌203的平顶端面(图6所示)和凸边13的平面(图 7 所示)。所以,环筒凸件31和32 在其轴向上彼此能很好地接合在一起。因而,在临时组装管组201的过程结束以后,借助于环筒凸出件31和32的结合部30可有效地防止板对202相对滑动。

参照表示第七个较佳实施例的图17-19。在浅凹陷处120 的内

部底面上有若干圆柱形凸出部161。在相对的浅凹陷处120 的内部底面上同样有若干与圆柱形凸出部161相同的圆柱形凸出部171,以便在板对202相互连接在一起时使凸出部171与圆柱形凸出部161相对应。在每个凸出部161的平底端部分 161a 的中部开有圆形开口161b,在每个凸出部171的平底端部分171a 的中部也开有圆形开口171b。圆形开口171b的直径约大于圆形开口161b直径的三倍。凸出部161的平底端部161a的上表面的平面与凸边13的平面、窄壁14的平顶面14a和舌203的平顶端面平齐(如图6所示)。凸出部171 的平底端部分171a的上表面的平面也与凸边13的平面、窄壁14 的平顶面14a和舌203的平顶端面对齐(如图6所示)。

所以如图18所示,当将板对202临时相互连接到一起时,凸出部161和171的平底端部分161a和171a的上表面相互一紧靠在一起,凸边13相互紧靠在一起,舌203的平顶端面相互紧靠在一起(图6)以及窄壁14的平顶表面14a紧靠在一起。这样,如图19所示,将每个凸出部161的圆形开口161b的内周边部分向下弯曲,从而形成环筒凸出件161c。将环筒凸出件161c 适当地装入凸出部171 的圆形开口171b中,而使凸出部161和171彼此牢牢地结合在一起。

根据第七个较佳实施例,由于凸出部161和171配合牢固,在临时组装管组201工序结束以后,可有效地防止板对202 沿径向相对滑动。

图20表示第八个较佳实施例,在该实施例中,环筒凸出件161c'的轴向长度大于第七实施例的环筒凸出件161c的轴向长度。根据该实施例更足以将环筒凸出件161c'装在凸出部171的圆形开口171b中,因此在临时组装管组201工序结束以后,可 更有效地防止板

对202沿径向相对滑动。

图21表示第九个较佳实施例。在该实施例中,将第八实施例的环筒凸出件161c'的终端向外弯以便牢牢地与凸出件171 圆形开口171b的内周部配合。因此,在临时组装管组201 工序结束以后就可更有效地防止板对202沿径向相对滑动。

图22-24表示第十个较佳实施例。如图22所示。凸出部171 的圆形开口171b'的直径通常等于凸出部161的圆形开口161b的直径。如图23所示,当将板对202临时装在一起时,凸出部161和171的平底端部分161a和171a的上表面相互紧靠,凸边13的平面相互紧靠,舌203(图6所示)的平顶端面相互紧靠,窄壁14的平顶表面14a 相互紧靠。所以,如图24所示,通过将每个凸出部171圆开口171b'的内周部弯曲可使每个凸出部161的圆开口161b的内周部向下弯曲,由此形成环筒凸出件161d和171c,环筒凸出件161d的外周表面与环筒凸出件171c的内周表面相配合。因此,在该实施例中,在临时组装管组201工序结束以后就可更有效地防止板对202沿径向相对滑动。

对照表示第十一个较佳实施例的图25,在浅凹陷处120 的内部底面上开有若干圆形开口162。在相对的浅凹陷处120 内部底面上设置有若干环筒凸出件172,以便在板对202相互连接时使上述凸出件与圆形开口162相对应。圆形开口162 的直径稍大于环筒凸出件172的外径。环筒凸出件172的轴向长度约为浅凹陷处120深度的两倍。所以,环筒凸出件172 的终端部合适地承装在对应的圆形开口162中,而环筒凸出件172的终端表面在板对202 彼此相连时大体与浅凹陷处120的外部底面平齐。

参照表示第十二个较佳实施例的图26。在浅凹陷处120的内部

底面上有若干圆柱凸出件163。在相对的浅凹陷处120 的内部底面上开有若干环筒凸出件173,以便在板对202彼此相连时凸出件 173 与圆柱凸出件163相对应。在每个凸出件163的平底端部分163a 的中部开有圆形开口163b。圆形开口163b 的直径略大于环筒凸出件173的外径。圆柱凸出件163的轴向长度约为浅凹陷处120深度的三分之一。环筒凸出件173的轴向长度约为浅凹陷处120 深度的三分之二。所以,当将板对202相互连起来时,环筒凸出件173 的终端部被合适地承接在相应的圆形开口163中,环筒凸出件173的终端表面延伸稍高出凸出件163的平底端部分163a。

可以自由选择第八至第十二实施例的接合结构,例如如图11-13所示可采用将各种尺寸的凸出件或按交替的行或按交替的列排列,或在斜行上相互错开,或为上述排列的任何组合的接合结构。

图27表示第十三个较佳实施例,该实施例集中了图18和26所述实施例的特点。在该实施例中,环筒凸出件164和174的接触类似于图18所示的情况。此外,环筒凸出件163和173的接合类似于图26的情况,但在每行中交错排列。

参照图28-31,它们表示第十四个较佳实施例。蒸发器200" 包括若干用作介质传热元件的铝合金管组11, 这些管组与波纹翅片20一起构成了蒸发器200"的换热面积200a,每个管组11都有一对盘形板12,该板为在金属芯件上钎焊了金属薄板的包层结构。盘状板12内有一浅凹陷处120,板的四周为凸边13,板的中间为窄壁14。窄壁14从板12的上端向下延伸,终止于离板下端约为板12长度的八分之一之处。窄壁14有一个平顶表面14a,在窄壁14的平顶表面14a上沿着窄壁14整个长度开有若干矩形开口14b例如开有六个开口。

板12 上部区域有一对截锥形四棱柱的凸出部41, 每个凸出部41确定一个中空区41b。在每个凸出部41的底面中开有一个椭圆形开口41a, 有若干个截锥形四棱柱凸出部42(例如3个)从与每个凸出部41内表面相邻的浅凹陷处120的内部底面伸出。三个凸出部42之一都有一个平顶面42a。矩形开口42b开在每个凸出部42 的平顶面42a上, 从而使凸出部42外表面上的焊剂通过矩形开口42b渗入到凸出部42连接表面之间形成的间隙中。从板12 的下端伸出一个矩形凸缘18, 通常将该凸缘的终端向下弯曲成直角。

窄壁14平顶面14a的平面和凸出部42的平顶面42a 的平面均与凸边13的平面齐平。所以, 当盘形板对12被凸边13连在一起而在它们之间形成U形通路205时, 每块板12的窄壁14的平顶面14a 相互紧靠, 而每块板12的凸出部42的平顶面42a也相互紧靠。

通过将若干管组11层压在一起, 并在相邻管组11之间的间隔空间21中插入波纹翅片20可制成蒸发器200"。位于图28 所示蒸发器200"左侧最远处的管组11所包括的盘形板12a没有凸出部41。板12a有一个椭圆柱形箱盒43, 它被固接到该板的上端。箱盒43 的内部区域通过板12a上端的开口(未示出)与板12的相邻前侧的凸出部41的中空区41b相通。位于蒸发器200"右侧最远处的管件11也包括一个无凸出部41的盘形板12b。板12b有一个椭圆柱形箱盒44, 它被固接到该板的上端。箱盒44的内部区域通过板12b上端的开口(未示出)与板12的相邻前侧的凸出部41中的中空区41b相通。

箱盒43的前表面上开有圆形开口43a。箱盒44的前表面上也开有一个圆形开口44a。输入管50的一端与箱盒43的开口43a相连, 而输出管60的一端与箱盒44的开口44a相连。输入管50的另一端有一

个管接头50a,输出管60的另一端也类似地有一个管接头60a。

一对侧板22分别被固定到板12a的左侧和板12b的右侧,在侧板22和板12a之间以及侧板22和板12b之间分别装有波纹翅片20。侧板22的下端有一矩形凸缘22a,该凸缘先向内延伸,然后它的终端成直角地向下弯。各管组11,波纹翅片20和侧板22以任何的常规方式,例如钎焊的方式彼此被固定在一起。

尽管图28中只示出了在间隔空间21的上下端设置波纹翅片20,但应理解到波纹翅片20是沿间隔空间21的整个长度连续延伸的。

此外,尽管位于蒸发器200"中间区域的盘形板12c 有一对凸出部41,但需注意的是,位于蒸发器前侧的凸出部41 没有椭圆形开口41a。该对凸出部41 的纬度方向相邻的中空区 41b 由椭圆形开口41a相互连通,由此构成了一对平行管道。一根管道位于蒸发器200"的前侧,而另一根管道位于蒸发器200" 的后侧。位于蒸发器200"前侧的那根管道被板12c的前侧凸出部41分成左侧部和右侧部。

若干环筒凸出件16和17从浅凹陷处120的内部底面伸出。例如通过锥钻方法加工出环筒凸出件16和17。环筒凸出件16和17 的尺寸和排列类似于第一个较佳实施例。当然,在该实施例中,环筒凸出件16和17的排列可采用任何形式,例如图11-13所示的排列形式。环筒凸出件16和17的接合方式也类似于第一个较佳实施例。当然,在该实施例中,也可采用任何接合方式,例如图17-27所示的方式。

图32-34表示第十五个较佳实施例。在该实施例中,把第一个实施例中所述的环筒凸出件16和17的接合方式用于授权于Kado 的美国专利US5,101,887中所描述的冷凝器扁平管中。

参照图32-34,扁平管301有一对半椭圆板302,这两块板中有浅

凹陷处320。板对302中一块板的浅凹陷处320的内部底面中伸出有若干环筒凸出件16,板对302的另一块板的浅凹陷处320的内部底面中伸出有若干环筒凸出件17。环筒凸出件16和17 分别位于相应的浅凹陷处320的内部底面上,当该对板302 相互连接时凸出件16 和17相互接合。

根据该实施例,制冷剂流体通过管组301中确定的通路305流入包括斜的和直的流路的复合流路中,因此,这种冷凝器的换热效率比美国专利US 5,101,887中冷凝器的效率有明显改善。

图35表示第十六个较佳实施例,在该实施例中,通过一块窄长平板部分306将一对半椭圆板302构成一体,该窄长平板从两块板302的两相邻侧连续延伸。平板部分306的表面与板302的侧端平面平齐。在平板部分306的轴向两端分别加工出两个三角形切口306a,从而使平板部分306容易叠合。通过将平板部分306叠合,使该板对302互相连接。根据该实施例,由于板对302是借助于平板部分 306叠合而连接起来的,所以在临时组装管组301的工序完成以后,可以有效地防止该板对302沿径向相对滑动。

在第十五和第十六个实施例中,尽管在图33和35中只示出浅凹陷处320两端区域中的环筒凸出件16和17,但应该理解的是,环筒凸出件16和17是沿着浅凹陷处320的整个长度连续延伸的。此外,如图33和35所示,环筒凸出件16和17在板302 中的排列方法类似于第一个实施例的排列方法。但是,环筒凸出件16和17在板302 中的排列方法并不局限于此,而可采用任何形式在板302 中排列环筒凸出件16和17,例如图11-13中所示的排列形式。另外,环筒凸出件16和17的接合方式也是任意的,例如图17-27所示的方式。

上面已结合较佳实施例对本发明作了详细描述,但是这些实施例仅作为例子,本发明并不局限于此。本领域的普通技术人员可以理解到,在不超出如权利要求书所限定的本发明的构思范围的情况下,可以很方便地进行其他变更和改型。

图 1

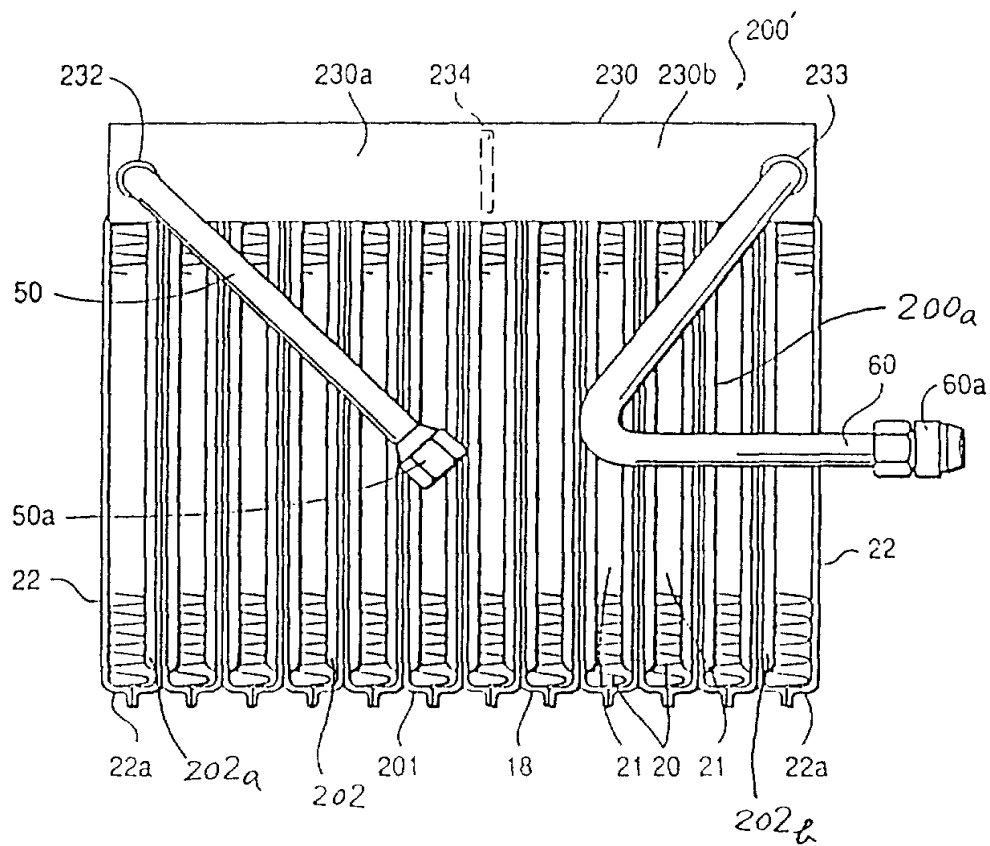


图 2

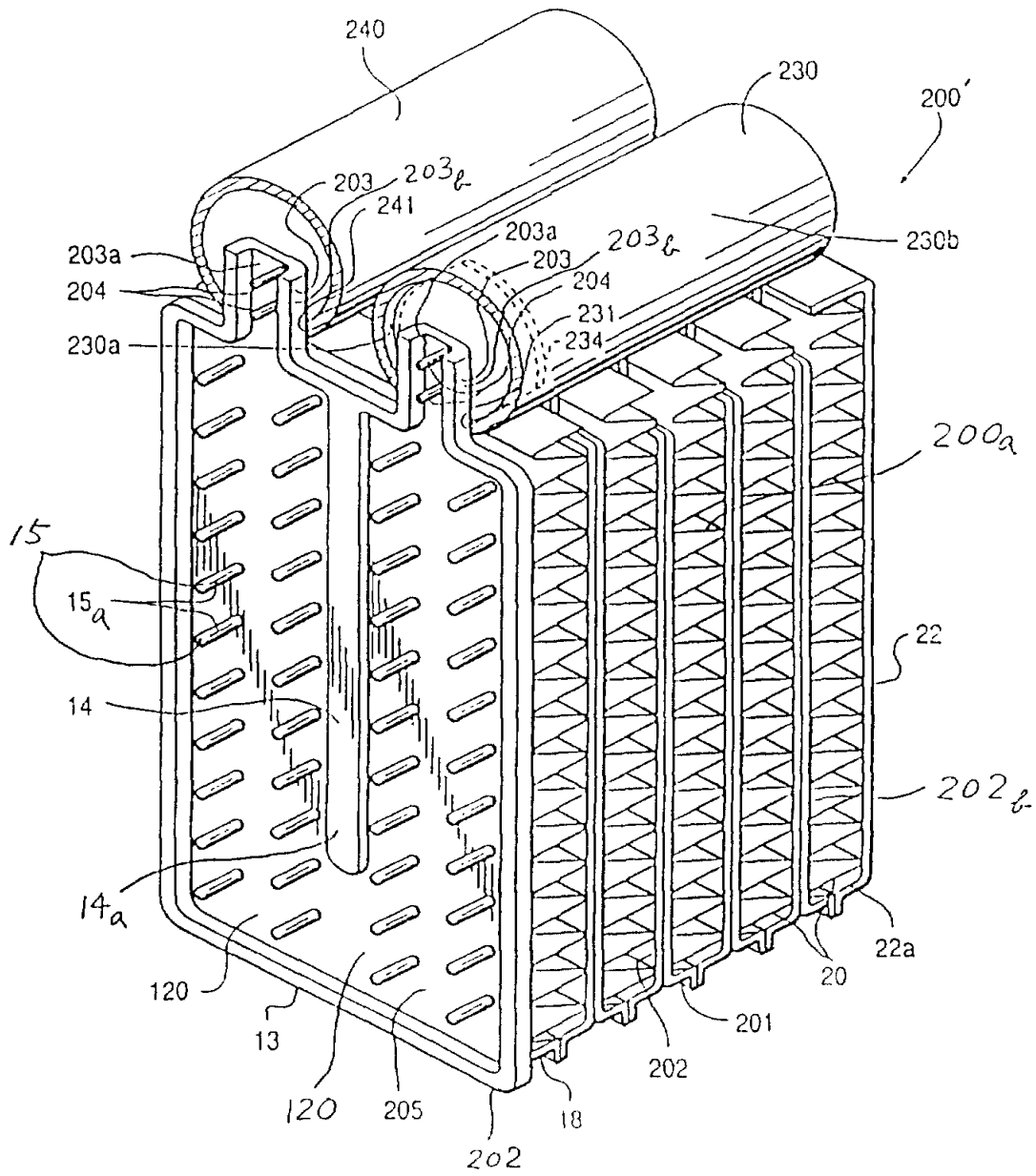


图 3

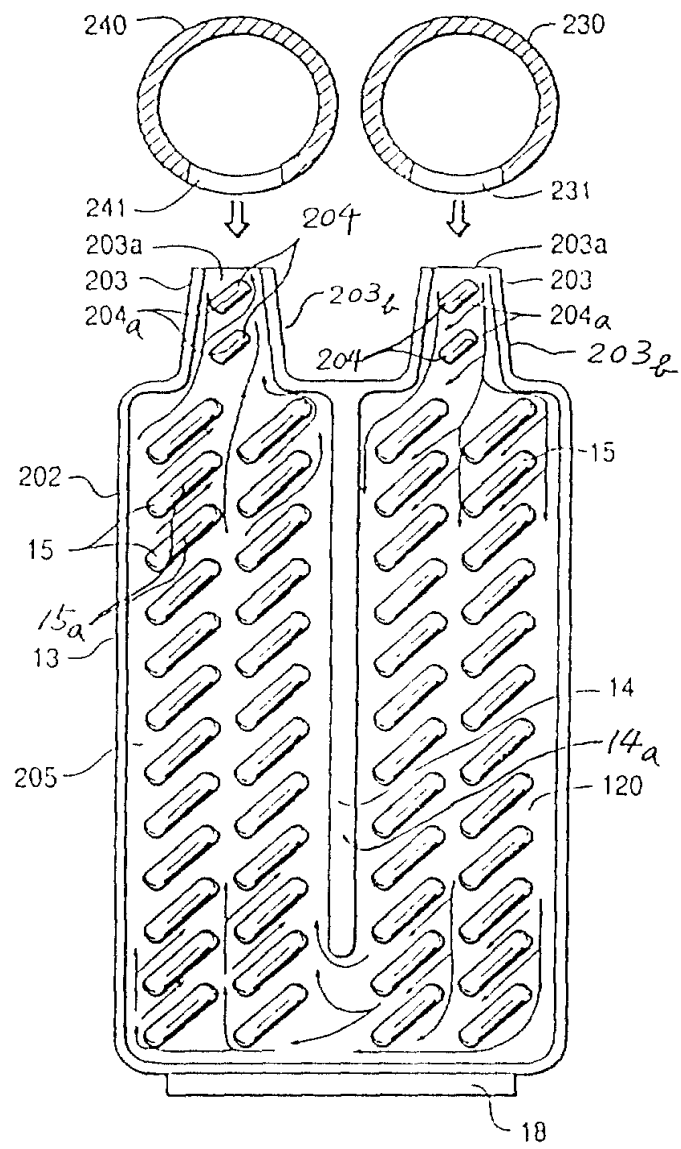


图 4

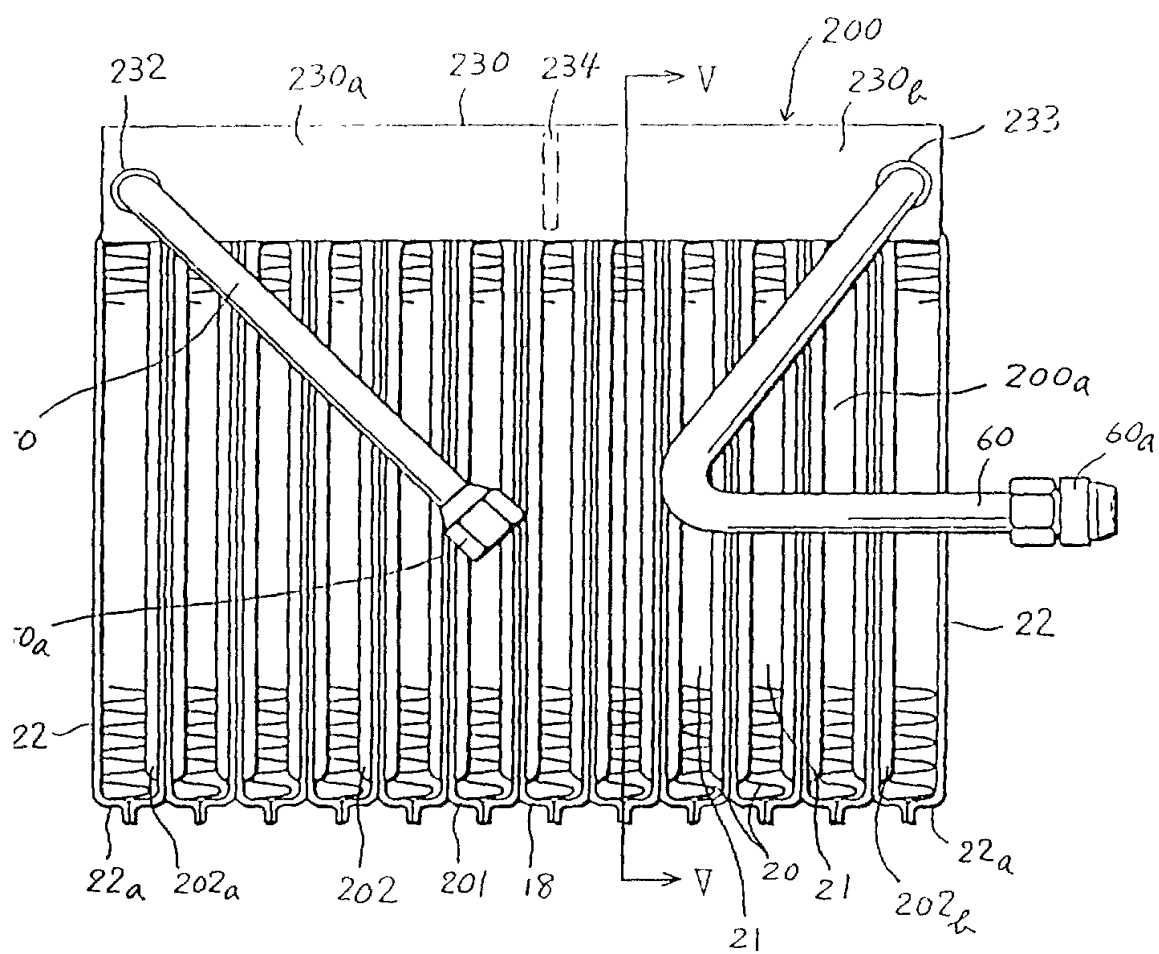


图 5

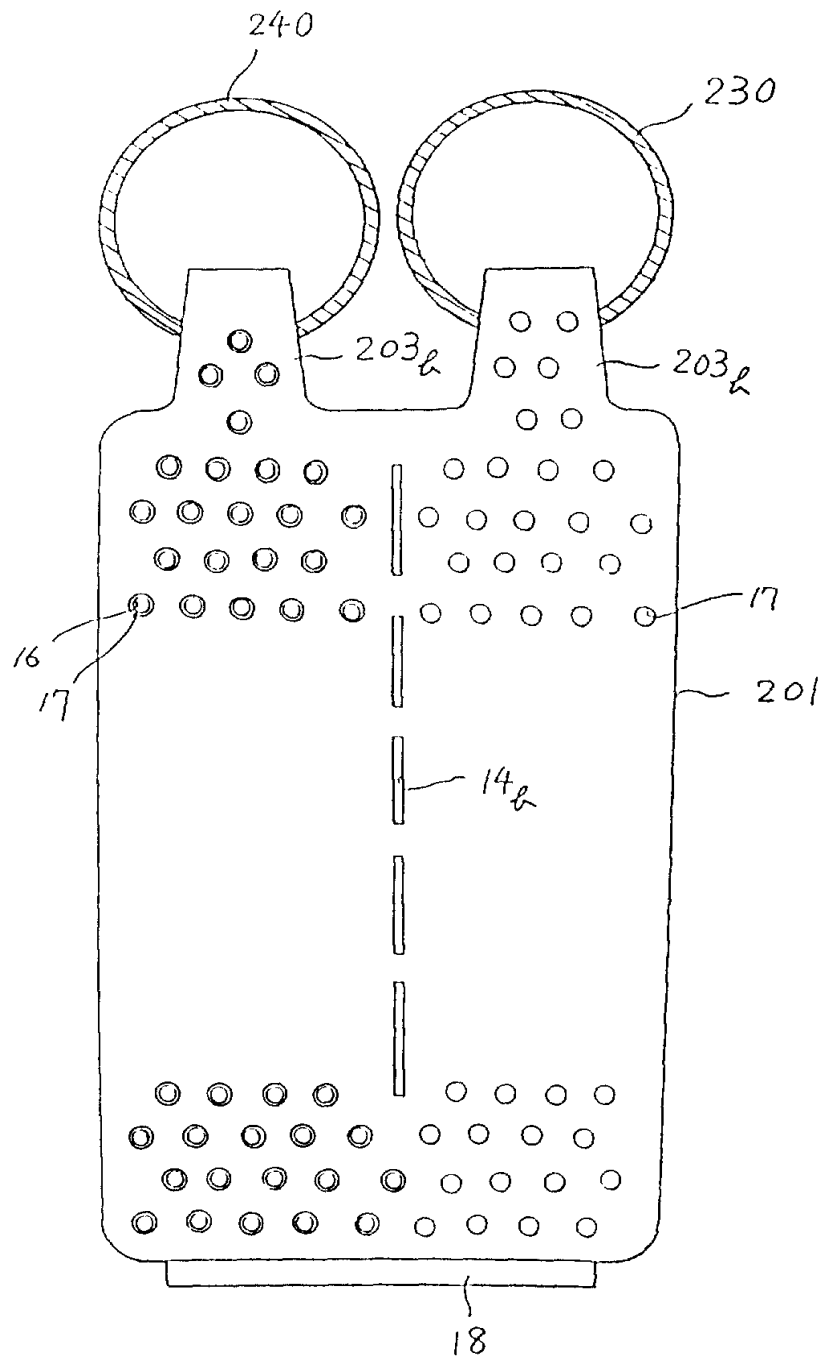


图 6

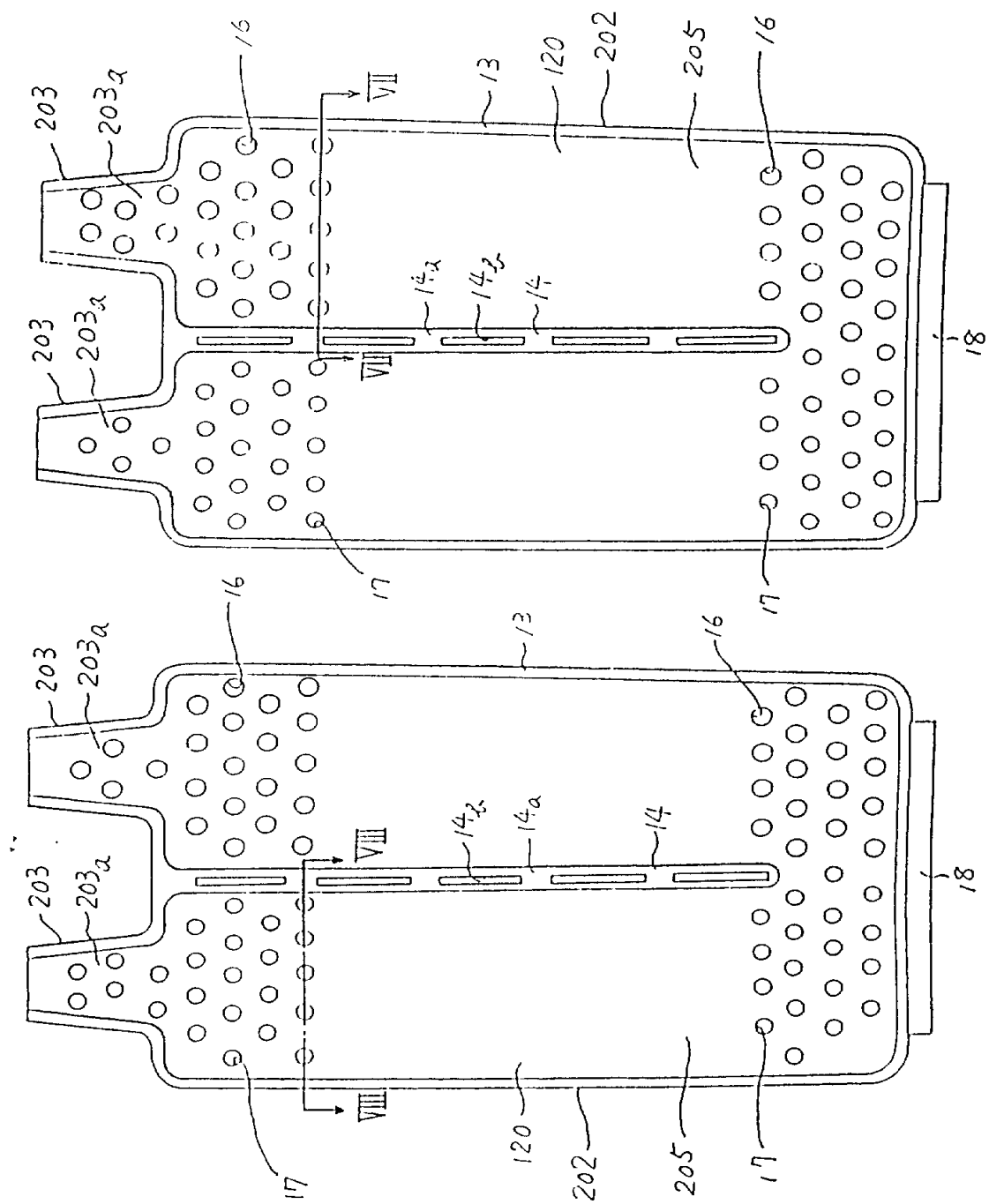
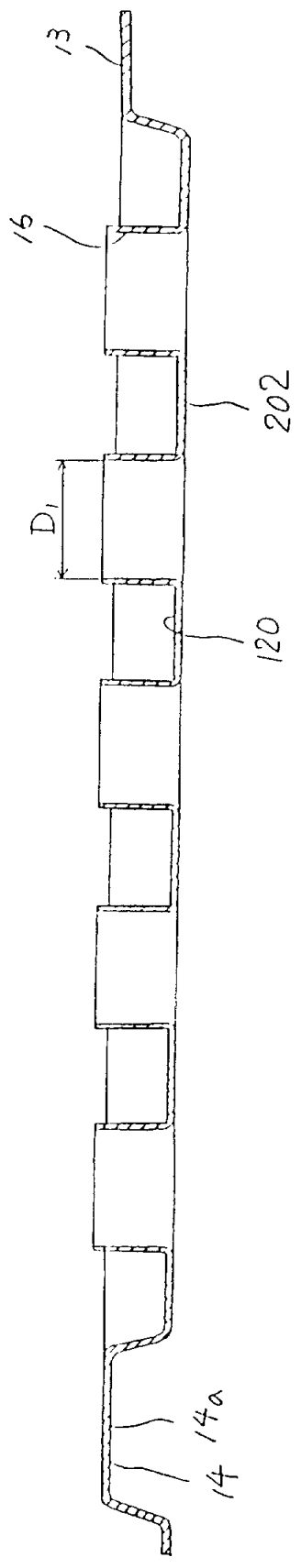


图 7



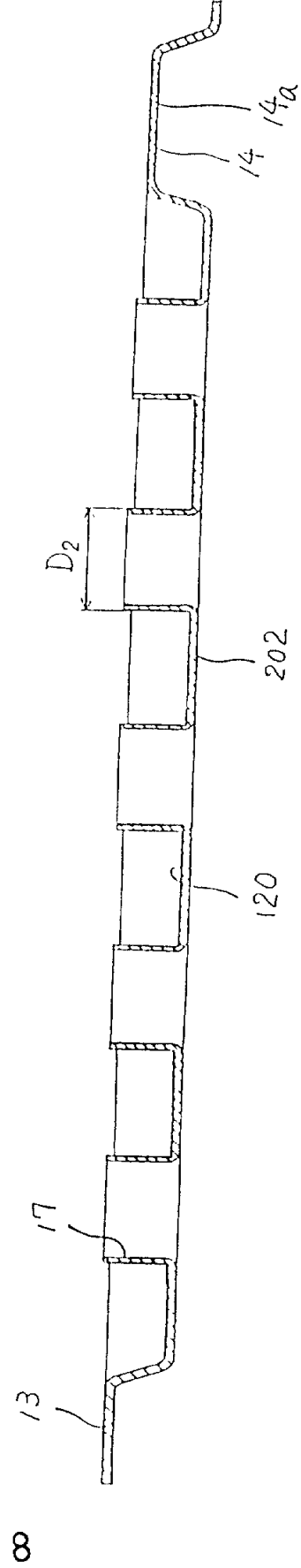
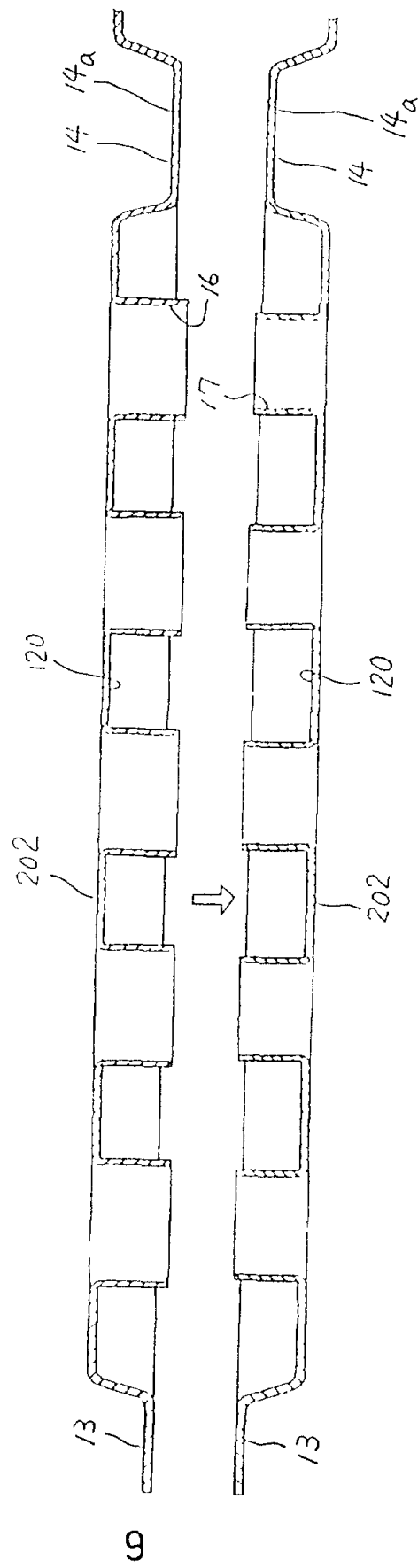


图 8

图 9



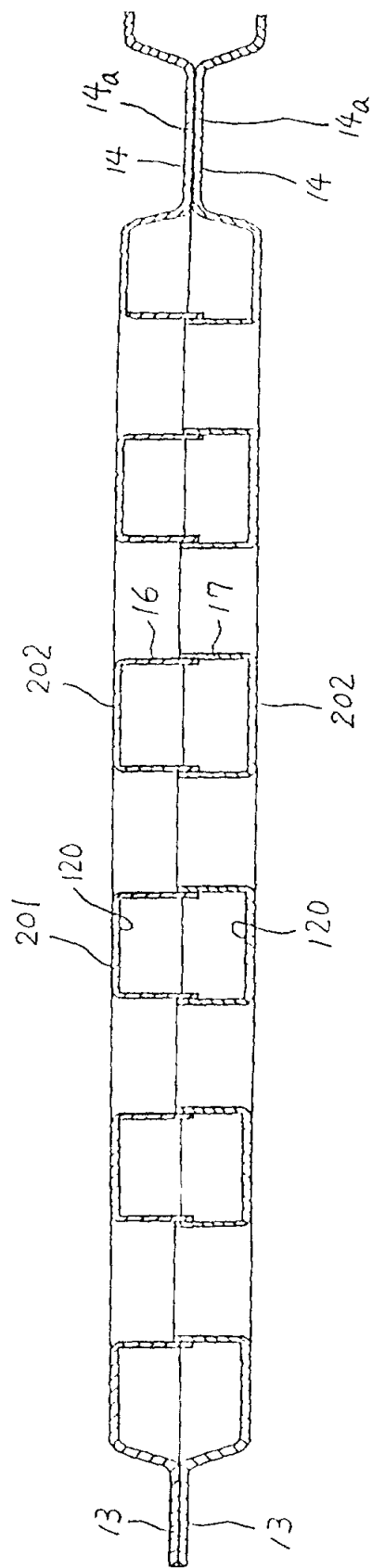


图 11

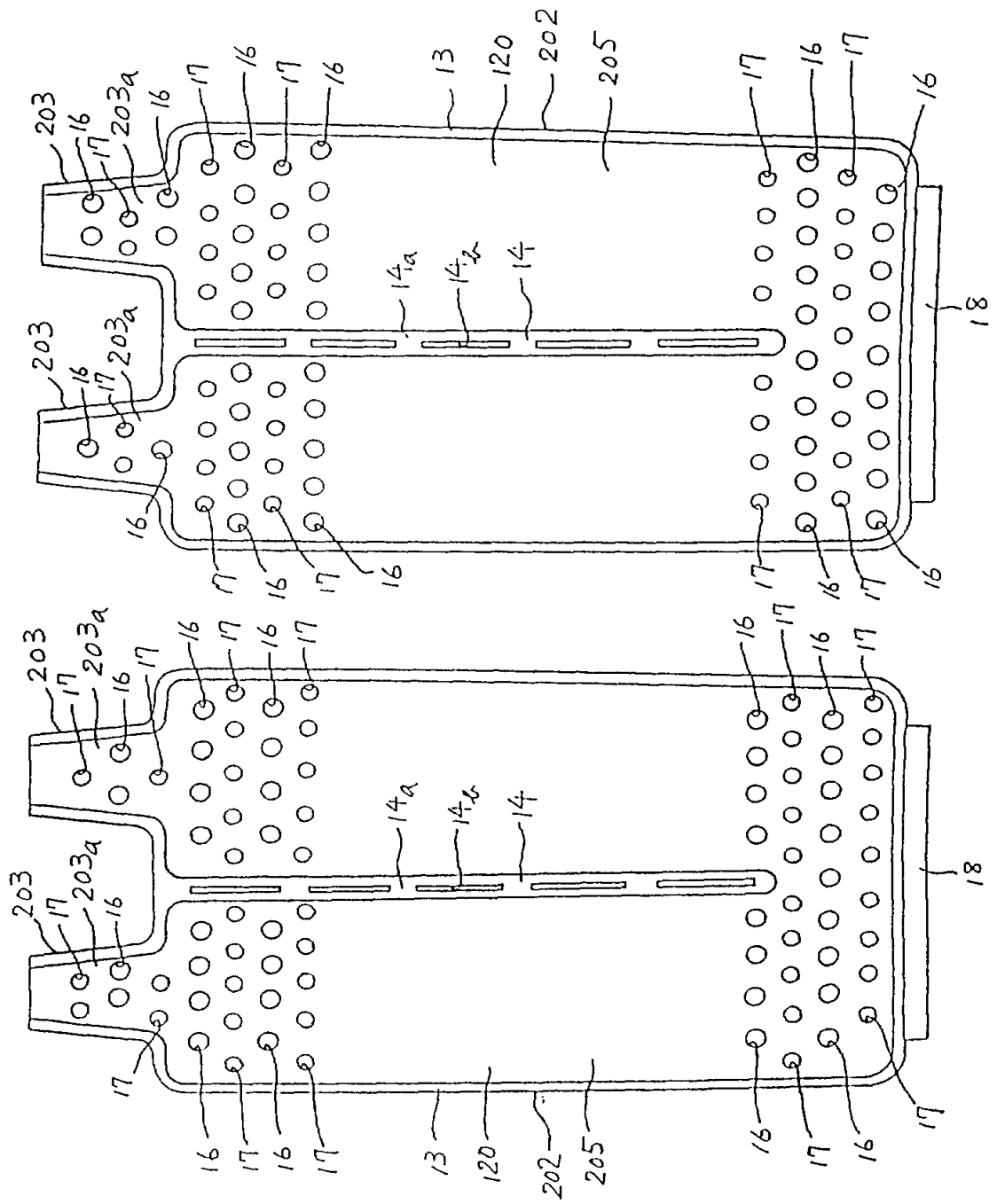


图 12

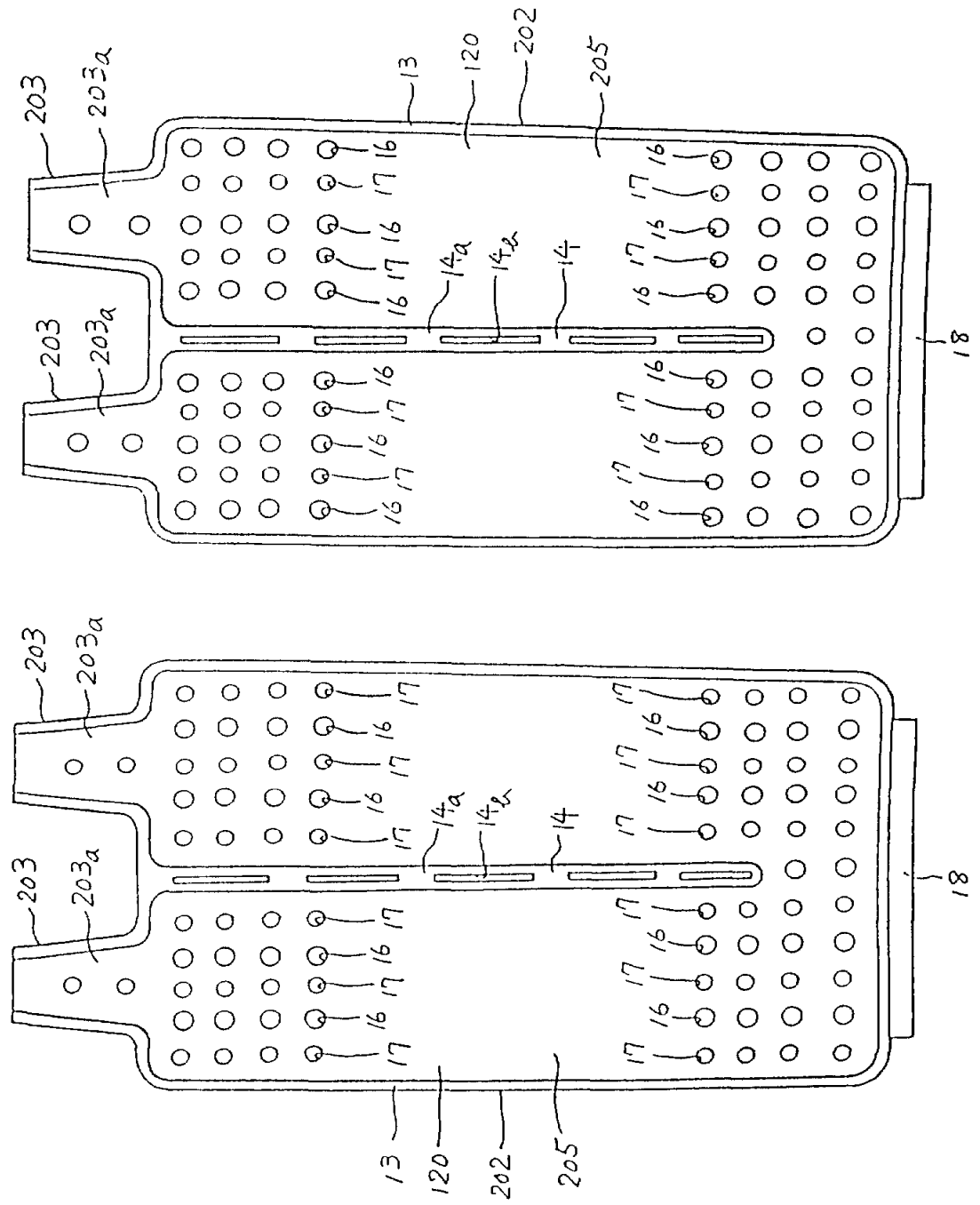


图 13

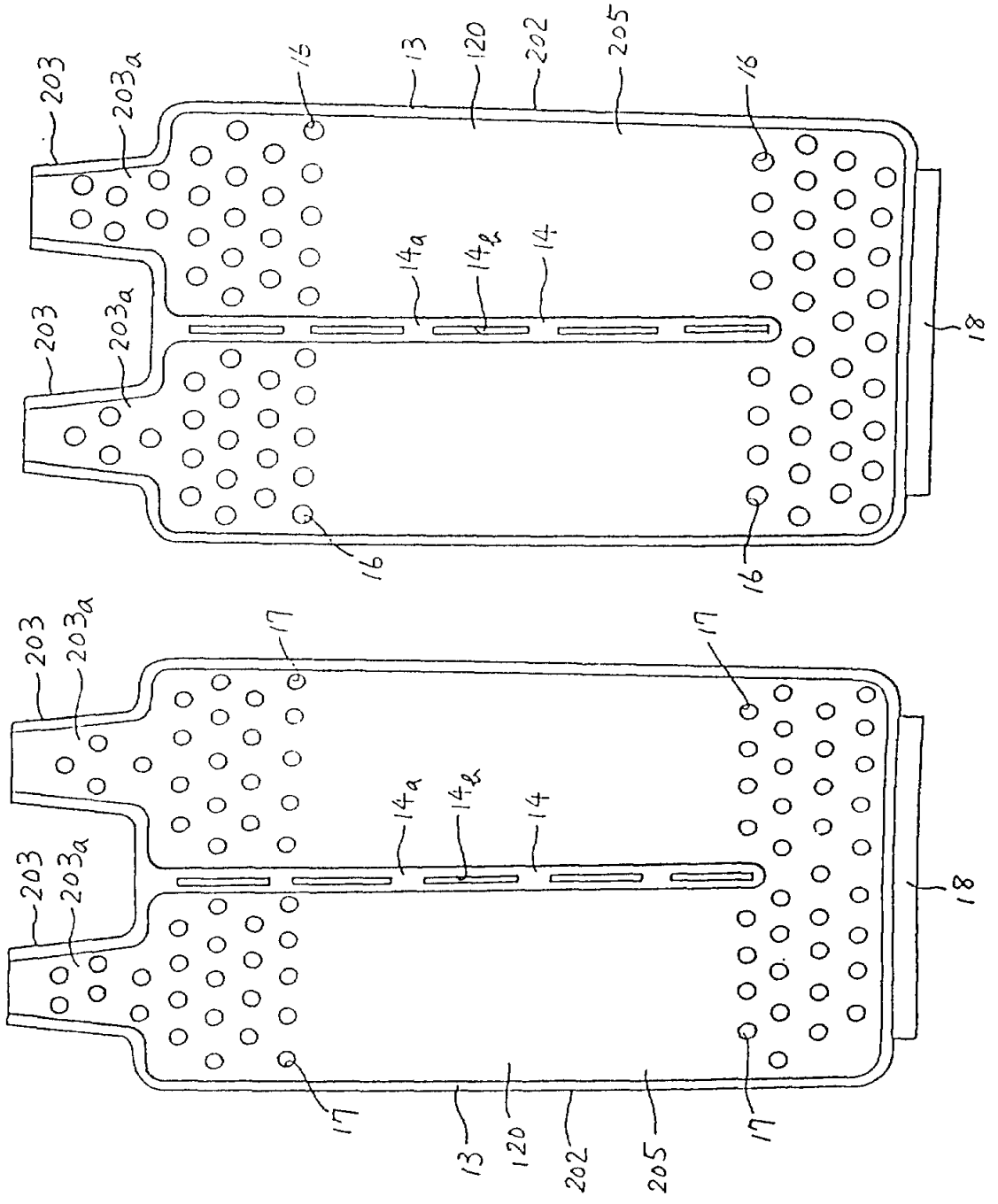


图 14

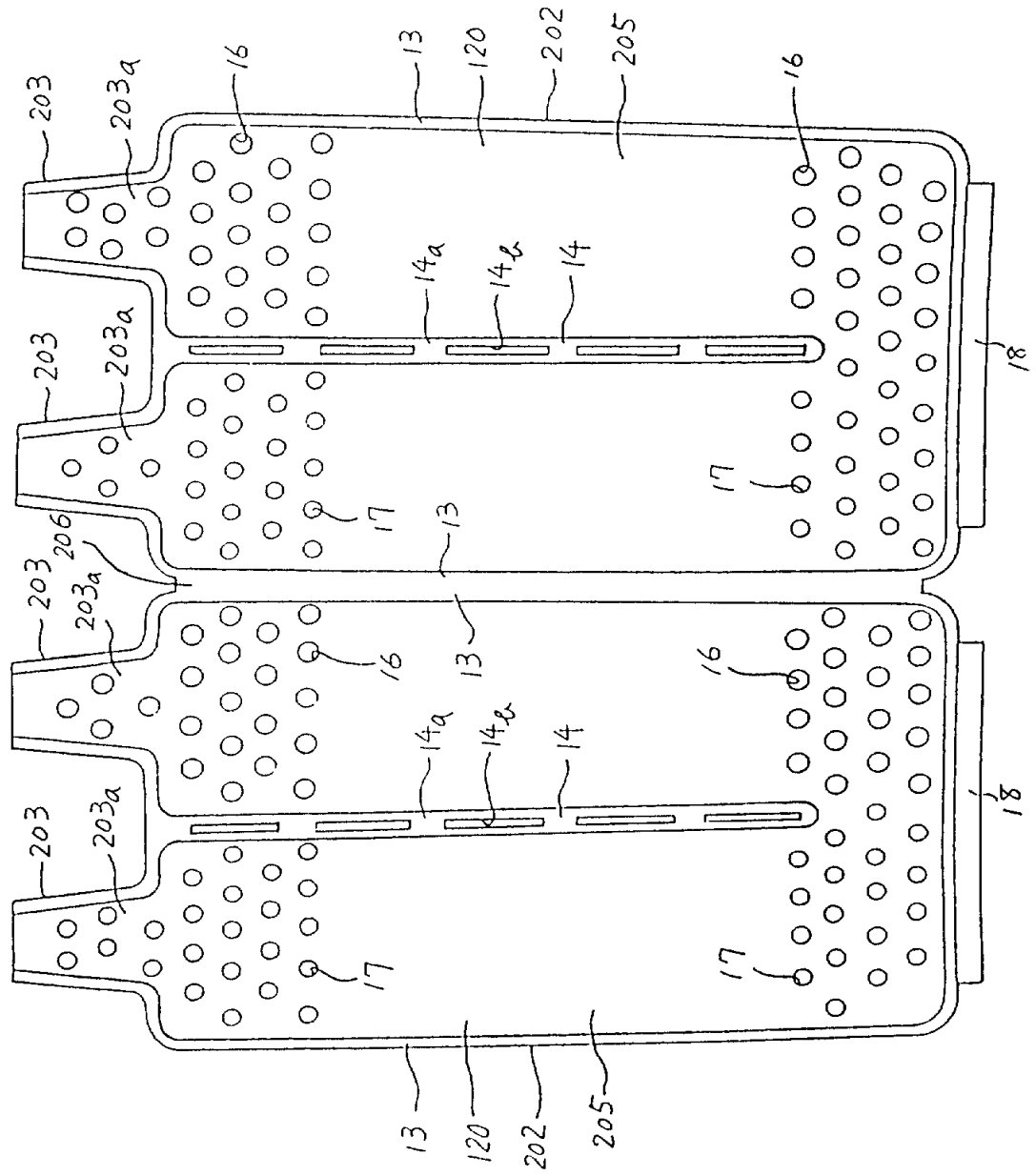


图 15

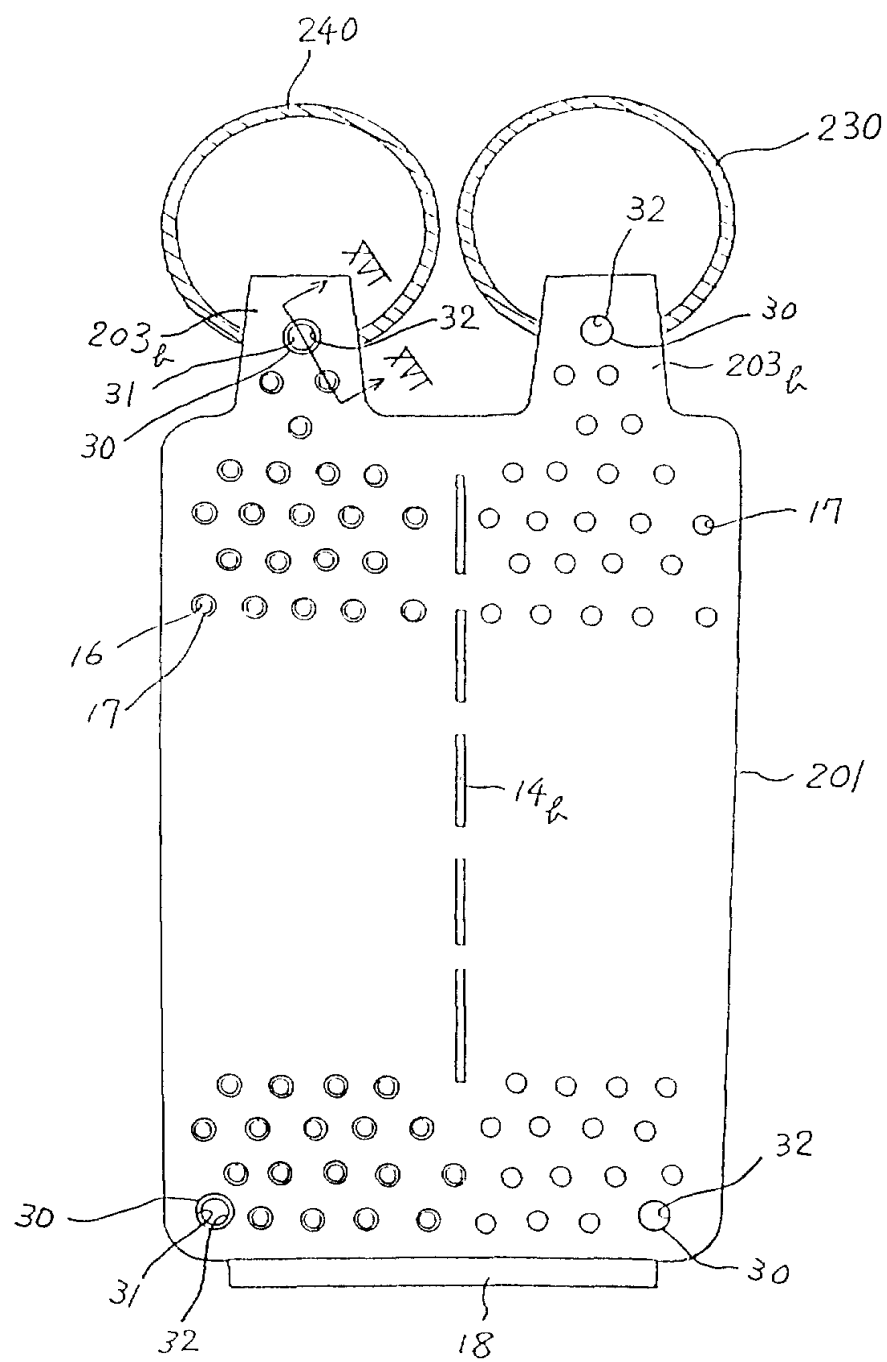


图 16

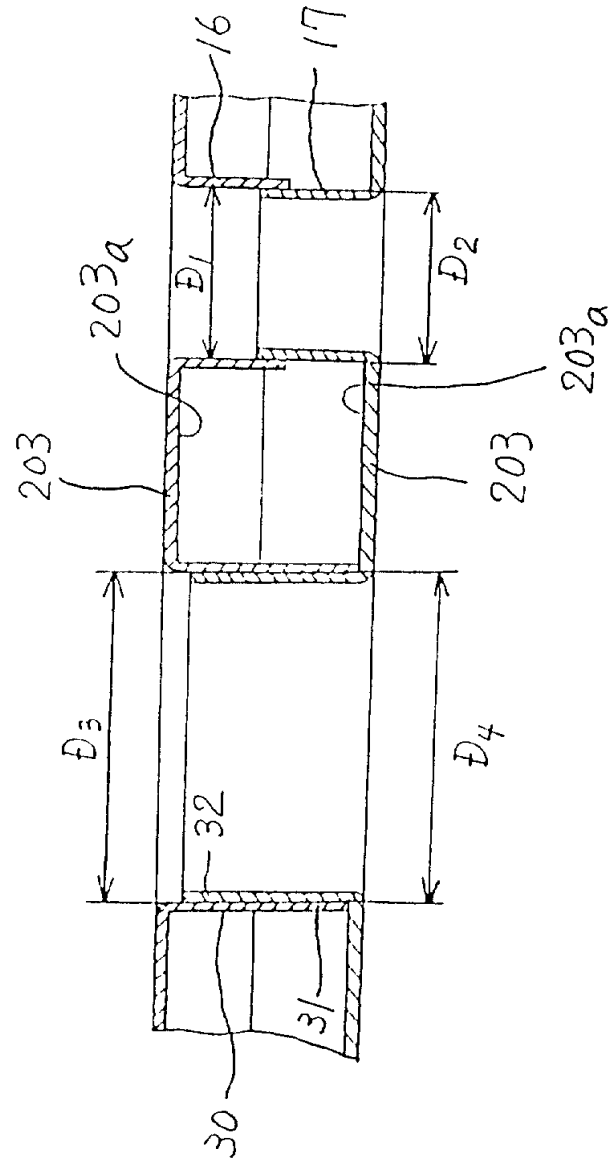


图 17

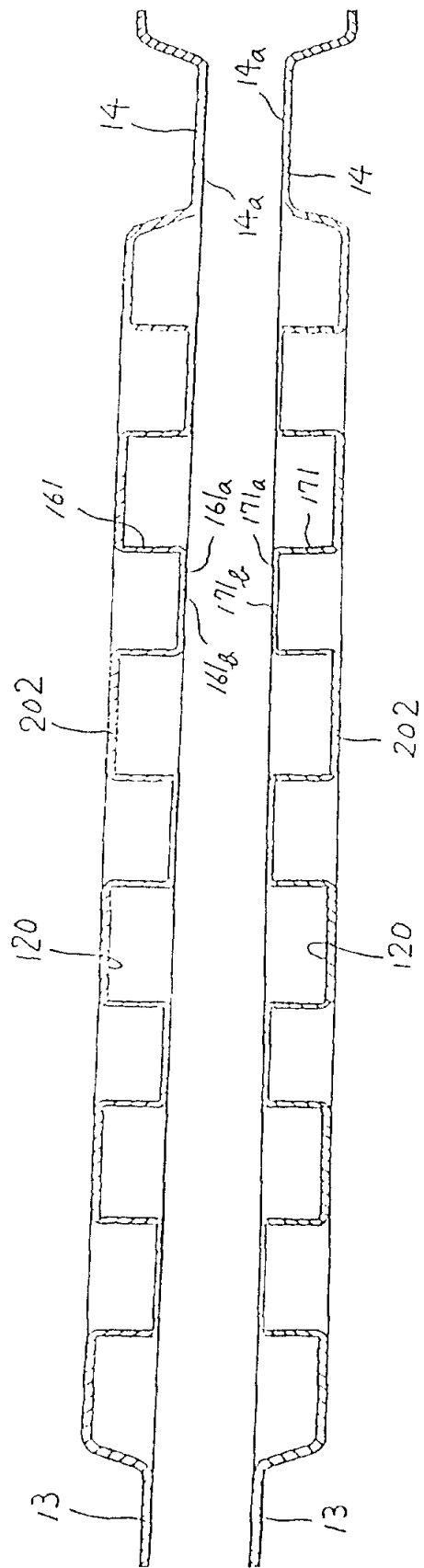
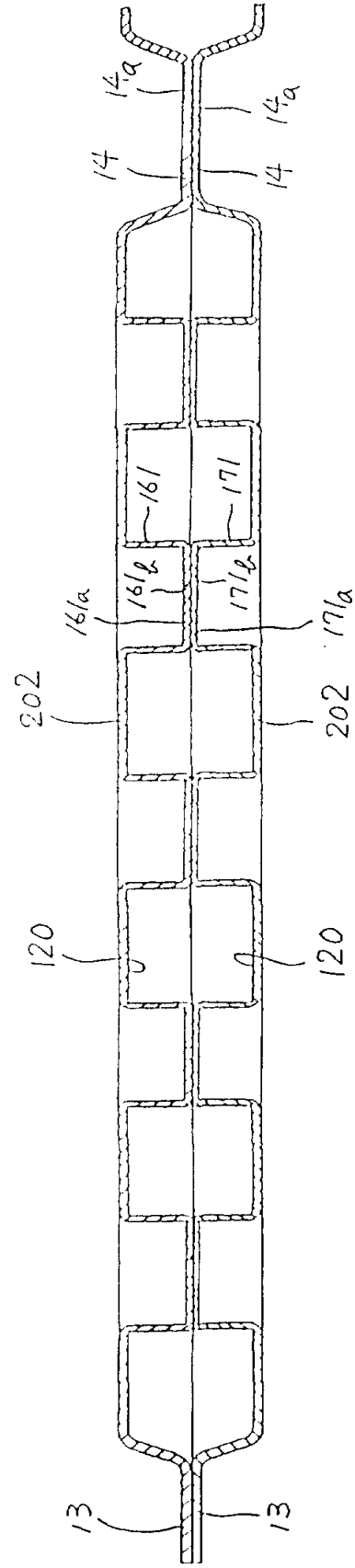
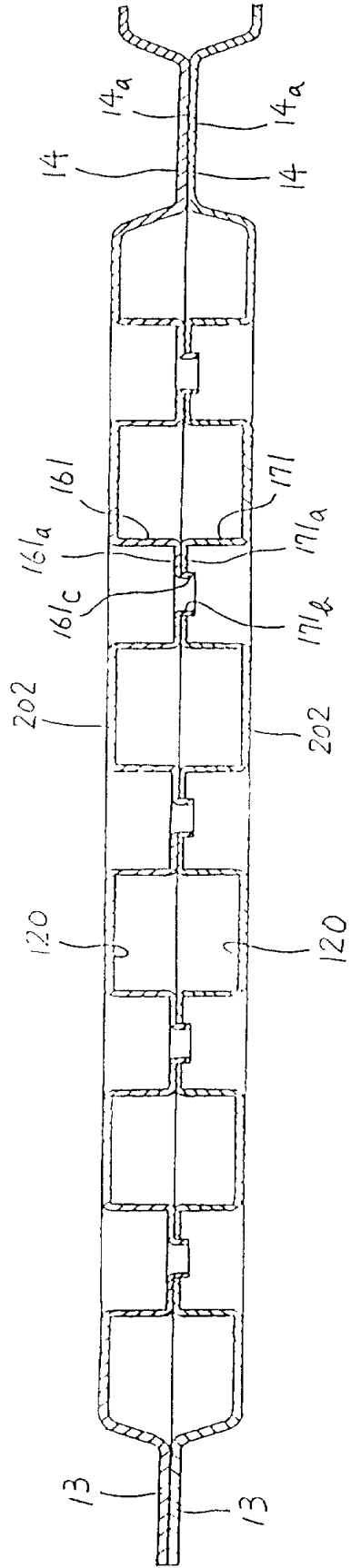


图 18



19



21

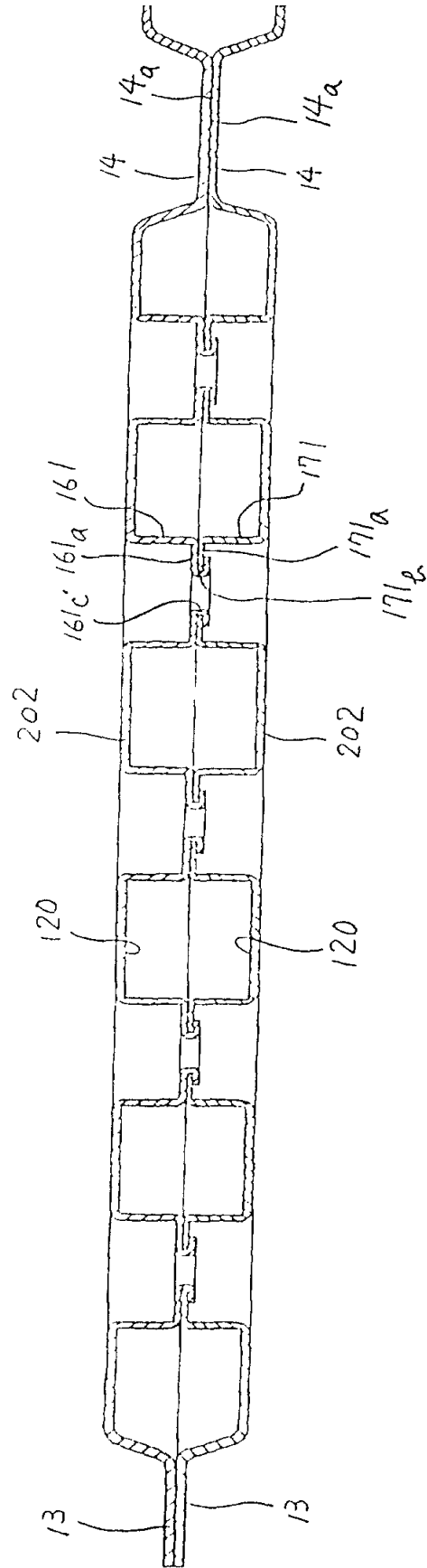


图 22

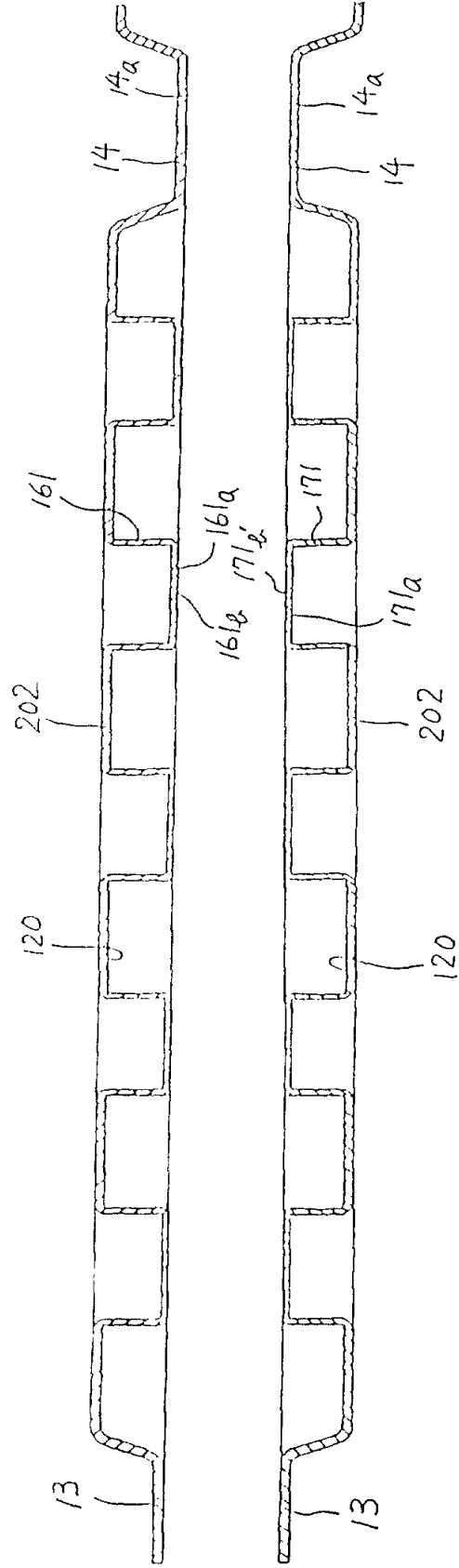


图 23

23

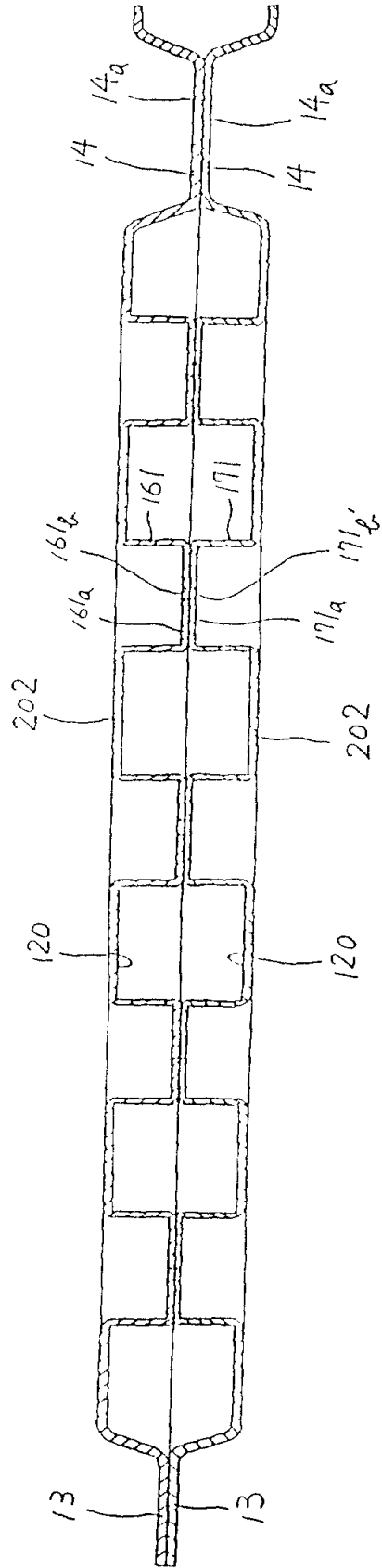


图 24

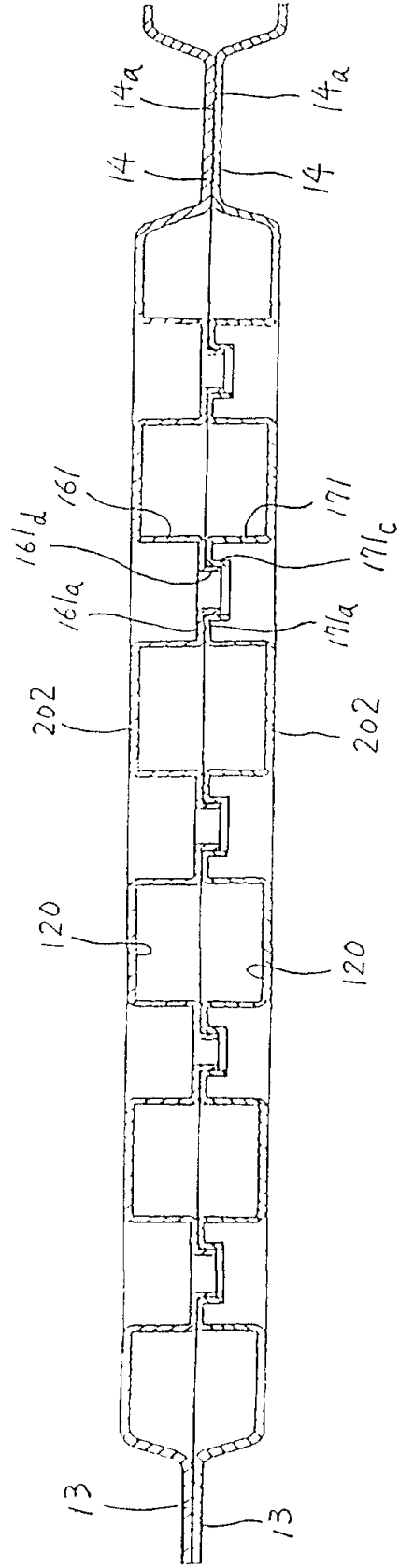


图 25

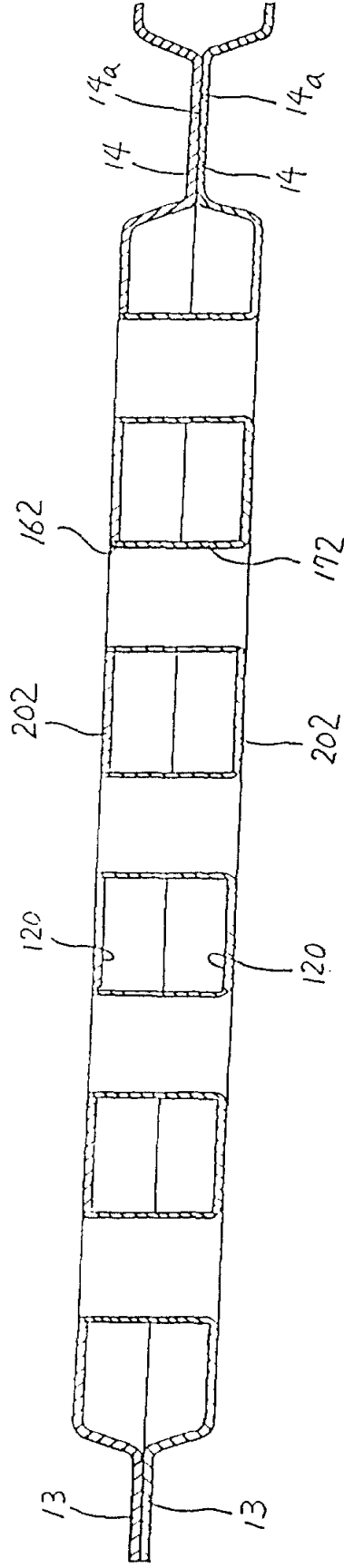


图 26

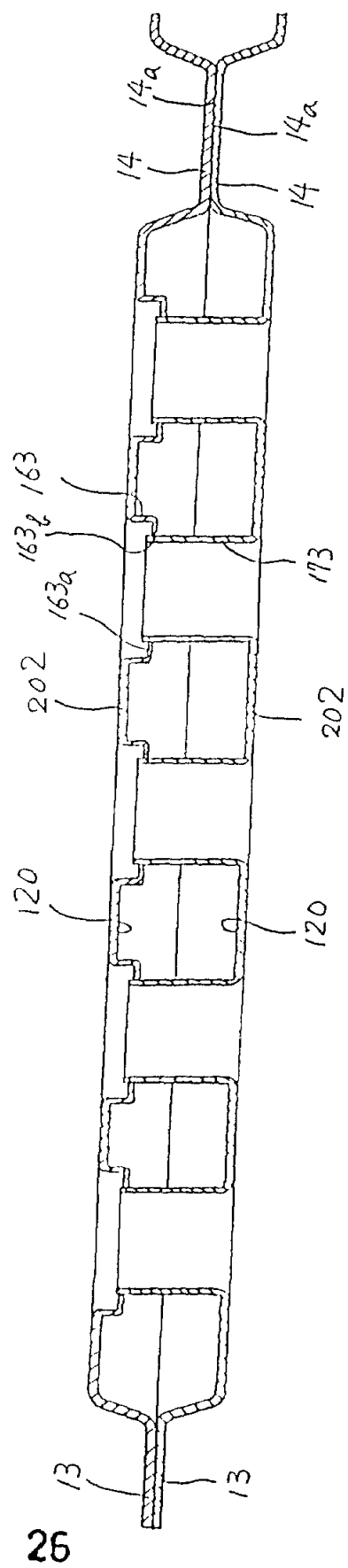


图 27

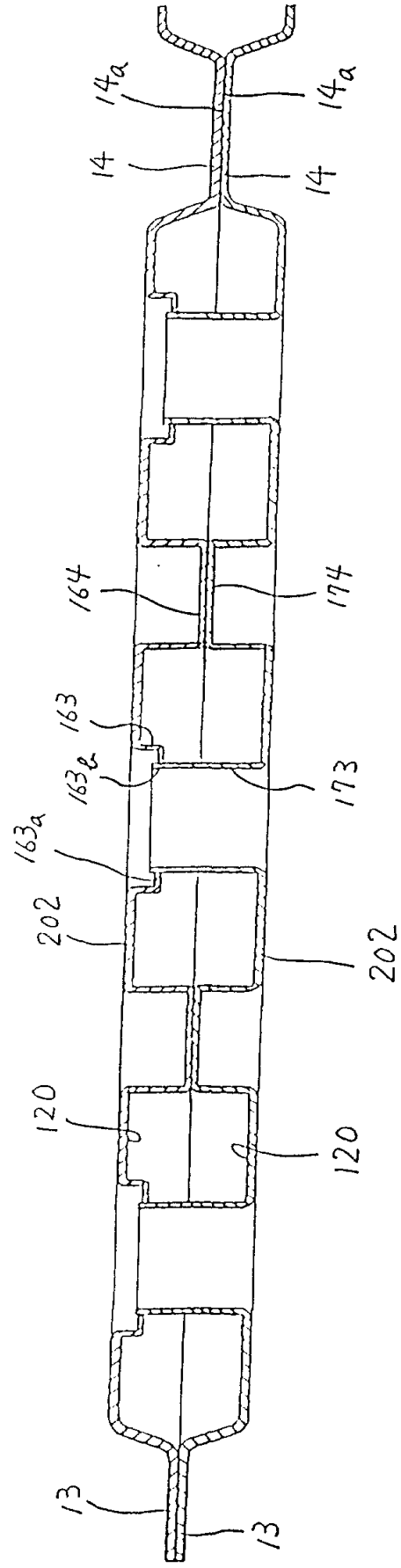


图 28

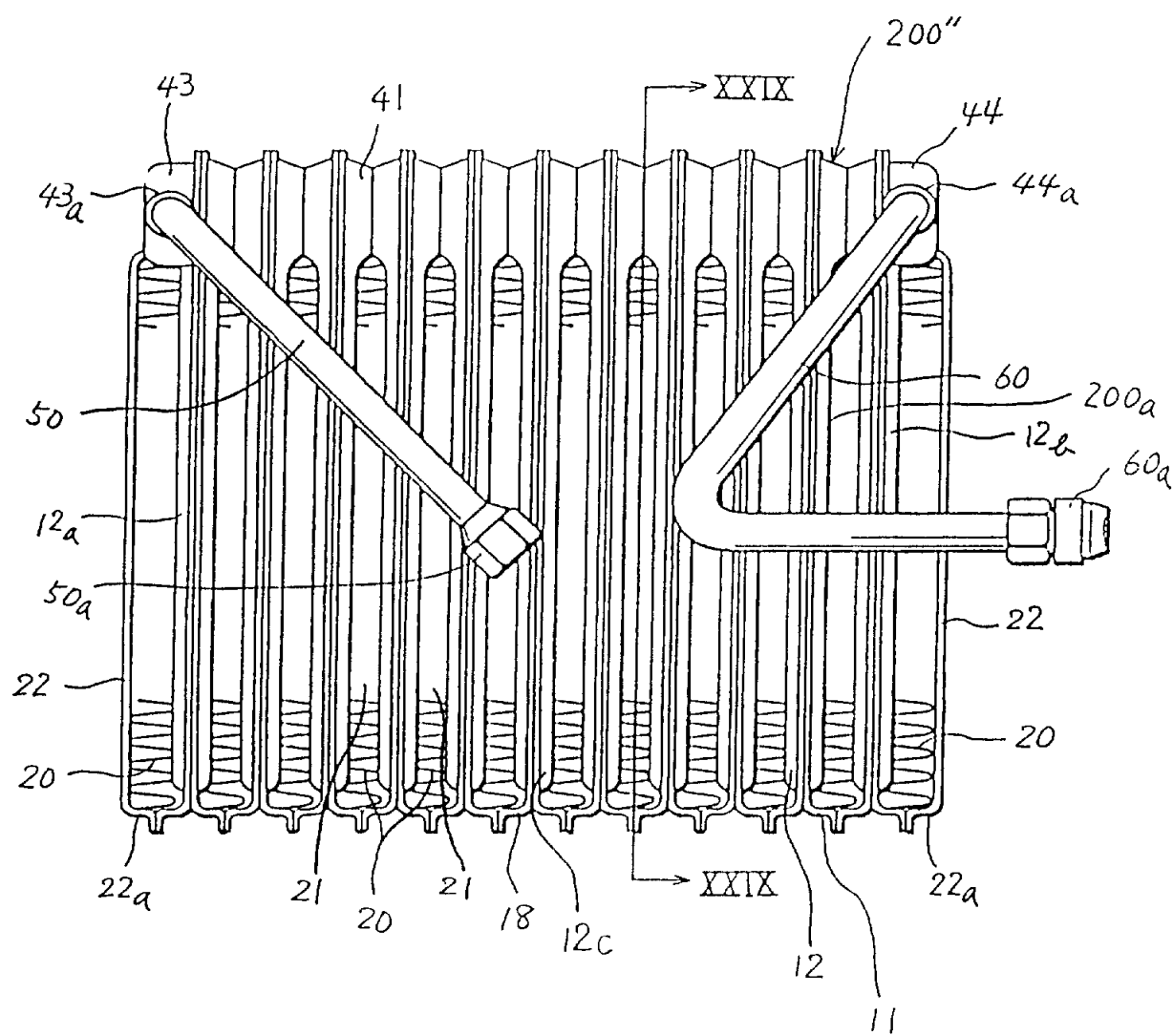


图 29

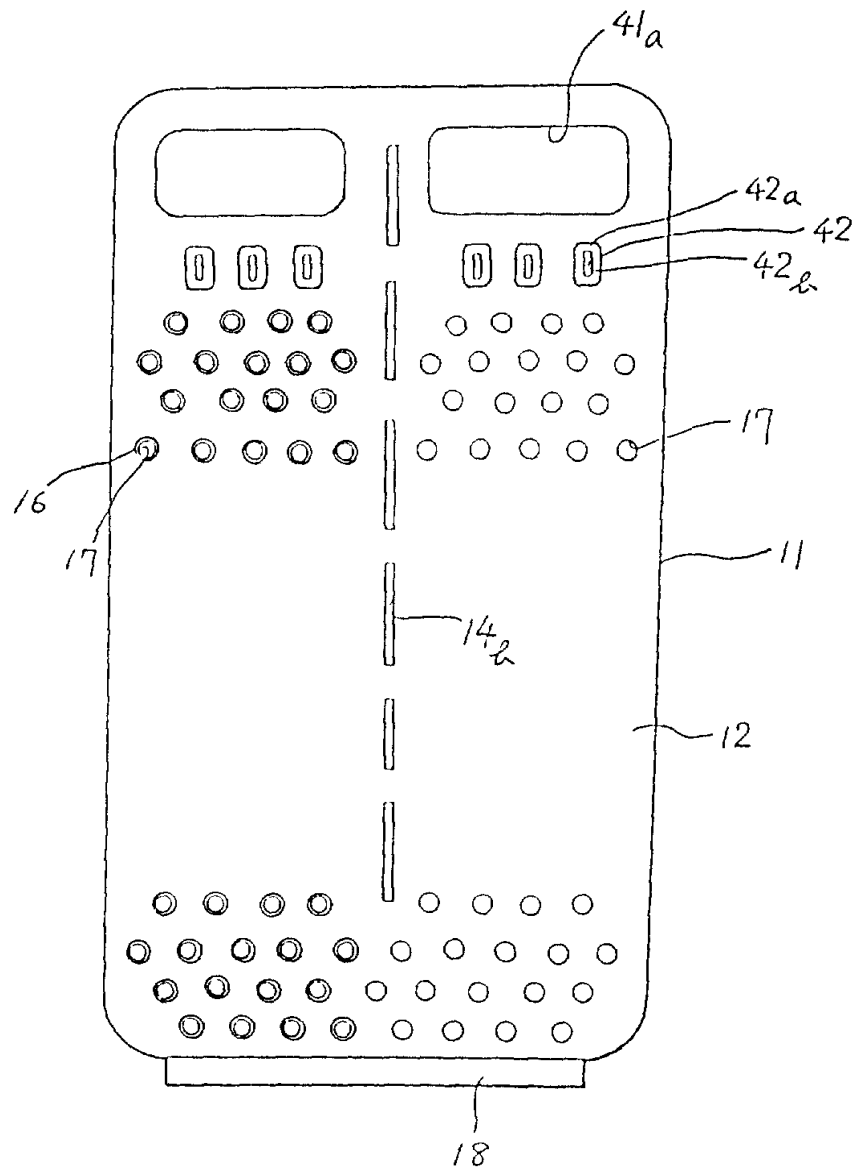


图 30

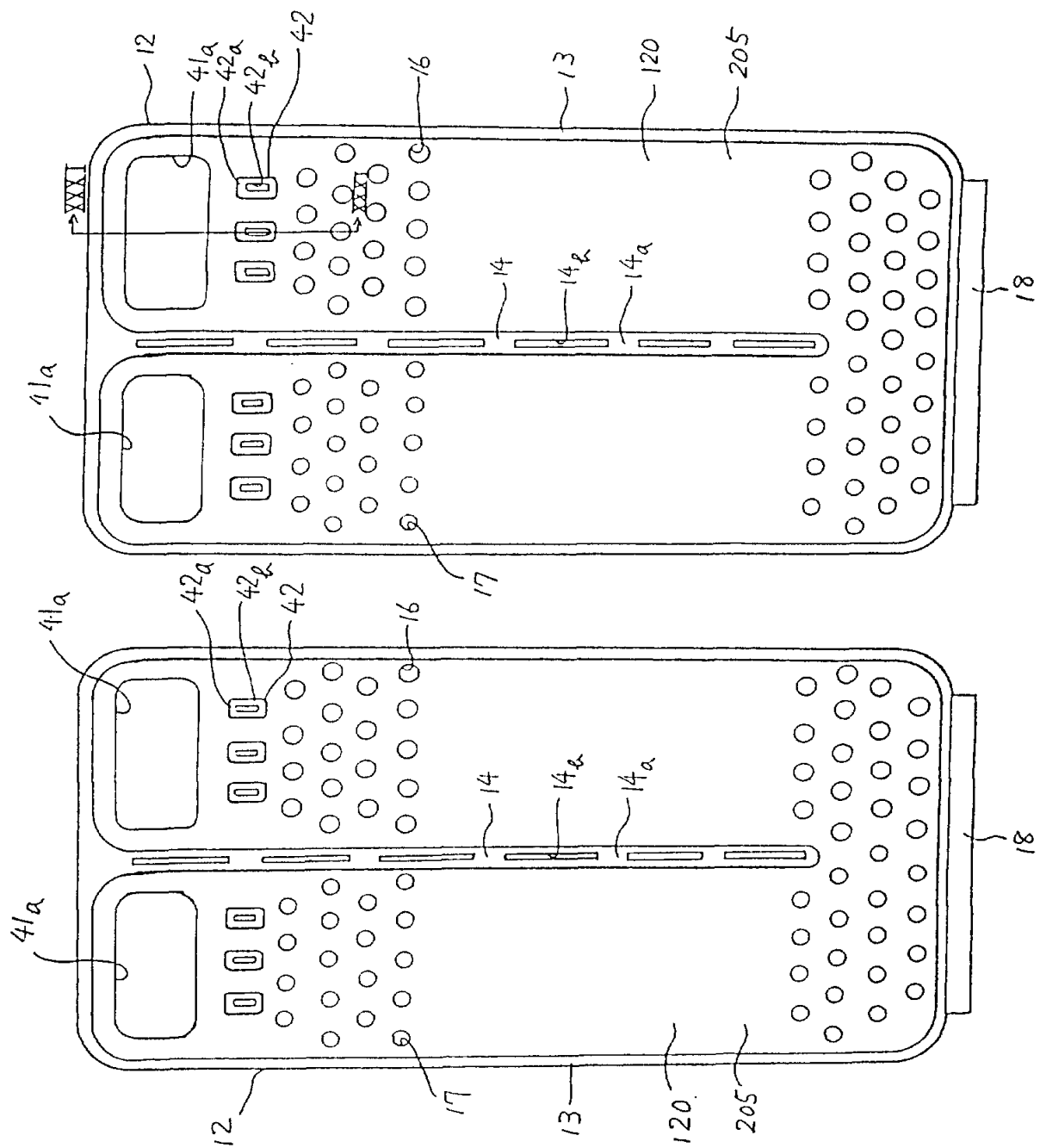


图 31

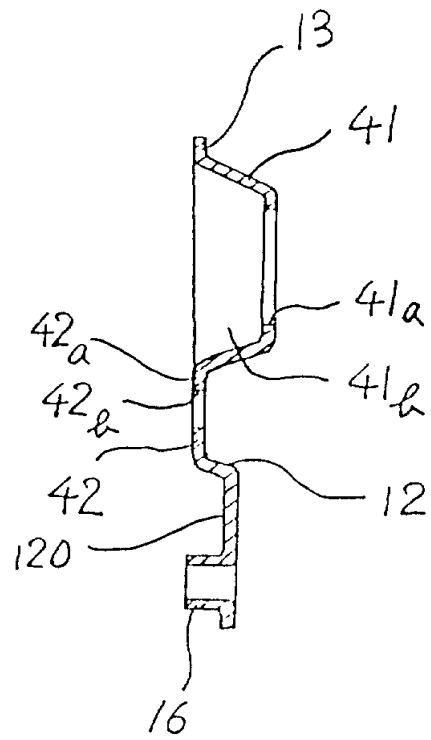


图 32

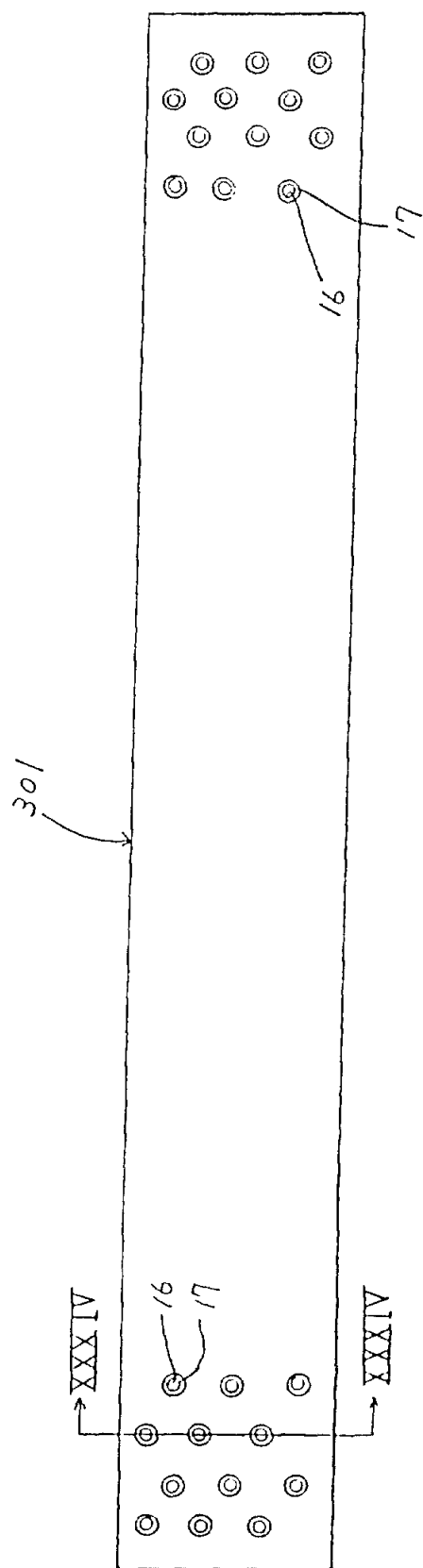


图 33

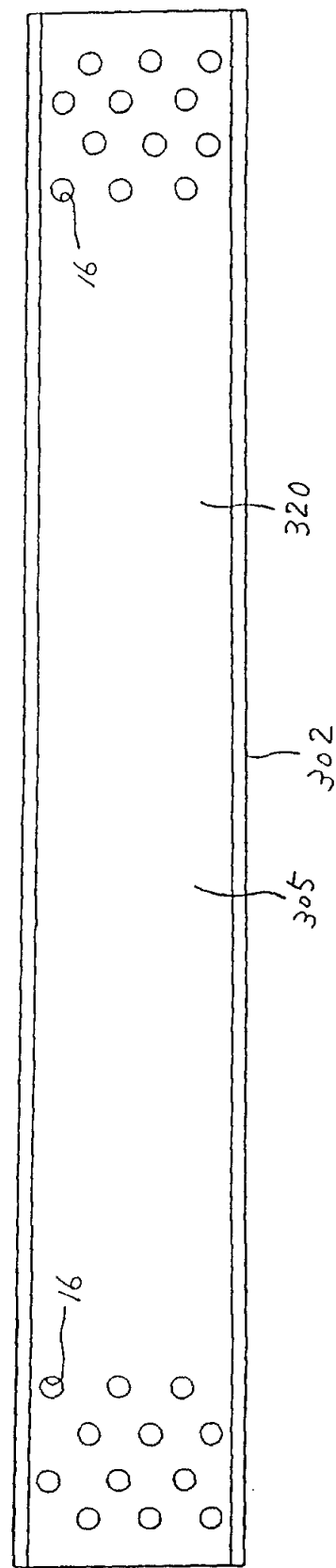
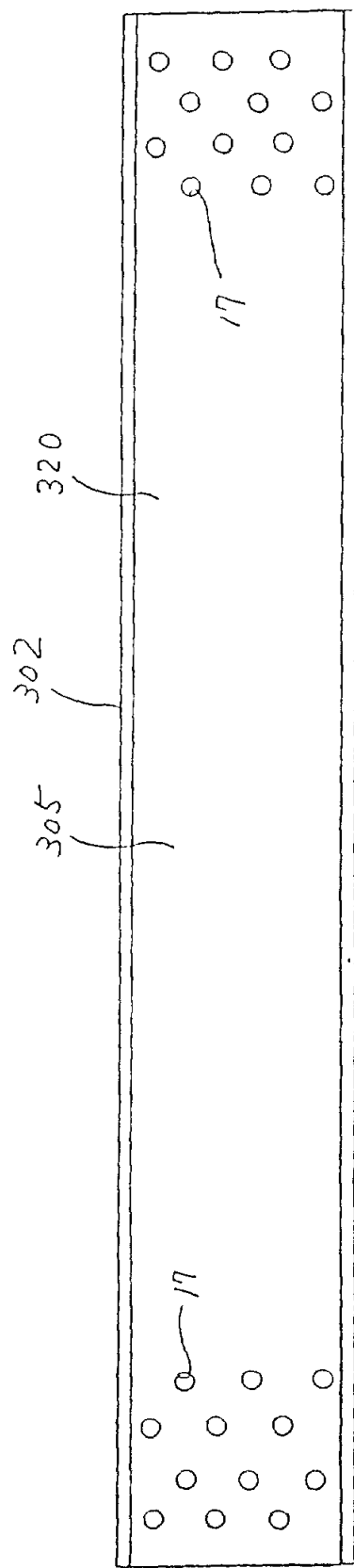


图 34

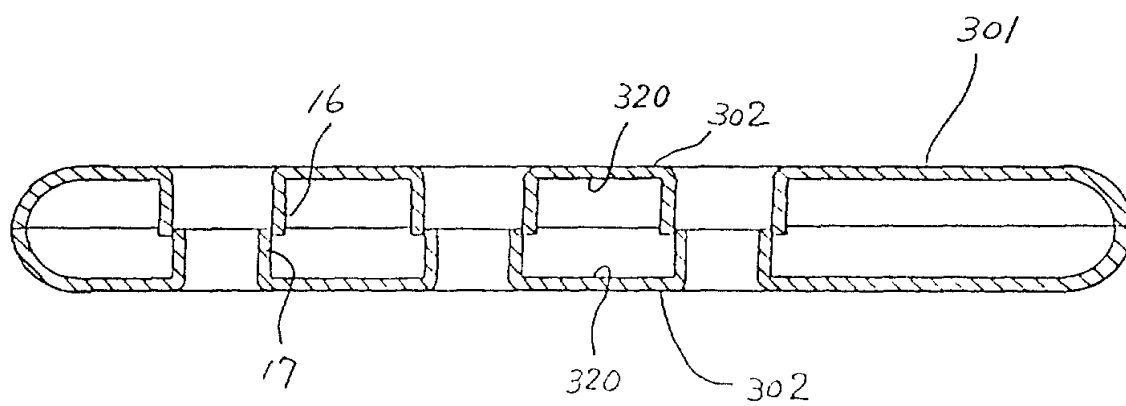


图 35

