



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98800061. X

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1148775C

[22] 申请日 1998. 1. 8 [21] 申请号 98800061. X

[30] 优先权

[32] 1997. 3. 5 [33] US [31] 08/811,653

[86] 国际申请 PCT/US1998/000254 1998. 1. 8

[87] 国际公布 WO98/039788 英 1998. 9. 11

[85] 进入国家阶段日期 1998. 9. 24

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72] 发明人 克莱格·阿姆莱恩

克里福德·L·安德森

罗纳德·O·彼德森

审查员 郭永菊

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

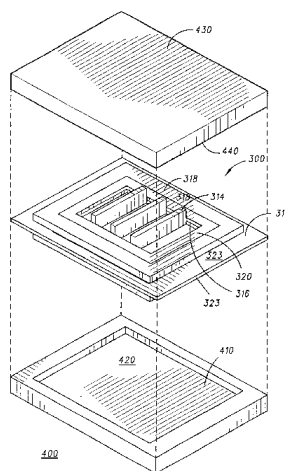
代理人 王永刚

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 带有机械支持/吸气剂装置的场发射
显示器及其制造方法

[57] 摘要

一种场发射显示器, 它包括阴极板(410)、阳极板(430)以及排列在阴极板(410)和阳极板(430)之间的机械支持/吸气剂装置(300)。机械支持/吸气剂装置(300)包括由光敏玻璃制成的整体式隔板/框架装置(310)。制造机械支持/吸气剂装置(300)的方法包括下列步骤: 将光敏玻璃层(100)的隔板间区域(110)和吸气剂框架区域(120)选择性地暴露于紫外辐照, 对层(100)进行加热以便使紫外辐照区结晶, 借助于使层(100)与酸接触而清除结晶的隔板间区域(110)并部分地清除结晶的吸气剂框架区域, 从而形成隔板肋(314)和吸气剂区(322)。此法还包括在隔板区(322)上提供吸气剂框架(320)。



1.一种场发射显示器(400),它包含:

带有有源主表面(420)的阴极板(410);

带有面对阴极板(410)的有源主表面(420)的有源主表面(440)的阳极板(430);

排列在阴极板(410)和阳极板(430)之间的整体式隔板/框架装置(310);以及

排列在整体式隔板/框架装置(310)上的吸气剂框架(320)。

2.权利要求1的场发射显示器(400),其中的整体式隔板/框架装置包含重量比为75%的 SiO_2 、7%的 LiO_2 、3%的 K_2O 、3%的 Al_2O_3 、0.1%的 Ag_2O 和0.02%的 CeO_2 。

3.权利要求1的场发射显示器(400),其中的整体式隔板/框架装置(310)包含框架(312)和带有第一端与相对的第二端的隔板肋(314),此隔板肋(314)在第一端和相对的第二端处与框架(312)接触。

4.权利要求3的场发射显示器(400),其中的框架(312)包含具有第一高度的第一周边部位(316)和具有第二高度的第二周边部位(318),第一周边部位(316)与第二周边部位(318)接触,第一高度小于第二高度。

5.权利要求4的场发射显示器(400),其中的第一周边部位(316)有一个吸气剂区(322),且其中的吸气剂框架排列在第一周边部位(316)的吸气剂区(322)上。

6.权利要求5的场发射显示器(400),其中的吸气剂框架(320)有一高度,且其中吸气剂框架(320)的高度与第一周边部位(316)的第一高度之和,小于第二周边部位(318)的第二高度。

7.权利要求4的场发射显示器(400),其中的整体式隔板/框架装置(310)的框架(312)还包含限定第二周边部位并与第二周边部位(318)接触的具有第三高度的第三外围部位(319),第三高度小于第二高度,第三外围部位(319)确定一个烧结区(323)。

8.一种制造场发射显示器(400)的方法,它包含下列步骤:

提供带有有源主表面(420)的阴极板(410);

提供带有面对阴极板(410)的有源主表面(420)的有源主表面(440)的阳极板(430);

提供带有隔板间区域(110)和吸气剂框架区域(120)并具有一定厚度的光敏玻璃层(100);

使光敏玻璃层(100)的隔板间区域(110)选择性地结晶,从而形成结晶的隔板间区域;

减薄吸气剂框架区域(120)中的光敏玻璃层(100)的厚度,从而形成吸气剂区(322);

清除结晶的隔板间区域,从而形成多个窗口(315)并进而实现整体式隔板/框架装置(310);

在吸气剂区(322)中提供吸气剂框架(320),从而形成带有相对的第一表面和第二表面的机械支持/吸气剂装置(300);

将阴极板(410)固定到机械支持/吸气剂装置(300)的相对的第一表面;以及

将阳极板(430)固定到机械支持/吸气剂装置(300)的相对的第二表面。

9.权利要求8所述的制造场发射显示器(400)的方法,其中减薄吸气剂框架区域(120)中的光敏玻璃层(100)的厚度的步骤,包含使吸气剂框架区(120)选择性地结晶从而形成结晶的吸气剂区域,并将结晶的吸气剂区域清除到小于光敏玻璃层(100)厚度的预定深度的步骤。

10.权利要求9所述的制造场发射显示器(400)的方法,其中使吸气剂框架区(120)选择性地结晶的步骤,包含使吸气剂框架区(120)选择性地暴露于紫外辐照,然后将光敏玻璃层(100)加热到580℃的温度,停留足以使吸气剂框架区(120)结晶的一段时间的步骤。

带有机械支持/吸气剂装置的场发射显示器及其制造方法

本发明涉及到场发射显示器领域，更确切地说是涉及到场发射显示器的隔板结构。

场发射显示器的隔板在本技术领域是众所周知的。现有技术的隔板包括必须分别放置和对准的结构元件。分别放置这些元件增加了制造场发射显示器的复杂性和时间。

现有技术的隔板还要求固定在显示器有源区中的显示板上。显示器的有源区包括电子发射元件（可包括 Spindt 尖端）和发光磷元件。固定在有源区的缺点是在固定过程中，有损伤这些有源元件的很大危险。

场发射显示器要求高宽比很大的隔板。高宽比是隔板高度相对于宽度的比率。为了使观察者看不到隔板，隔板的厚度必须适合于相邻像素之间可能提供的区域。这一距离等于大约 100 微米，是显示板之间距离的大约十分之一。

现有技术的场发射显示器还包含用来清除沾污气体的吸气剂材料。现有技术的场发射显示器的吸气剂的结构增加了器件的不必要的重量和体积。在一种现有技术的设计中，吸气剂材料被置于阴极板后的封闭区域（plenum）中。这一封闭区域用额外的背板来确定，这又增加了显示器的不必要的重量和体积。

因此，需要一种改进的场发射显示器隔板结构，它不需要固定在显示器的有源区中，其处置和对准简单，并可提供高高宽比的隔板。还需要一种能减少显示器重量和体积的改进的吸气剂结构。

图 1 是制造根据本发明的场发射显示器方法中所用的光敏玻璃层的透视图；

图 2 和 3 是图 1 的光敏玻璃层的俯视平面图；

图 4 是根据本发明的机械支持/吸气剂装置的透视解剖图；而

图 5 是根据本发明的包含有图 4 的机械支持/吸气剂装置的场发射显示

器的透视解剖图。

为了叙述的简单和明了，图中所示的元件没有必要按比例绘制。例如，某些元件的尺寸相对地夸大了。而且，在各个图中重复使用了参考号来指明相应的元件。

本发明是带有机机械支持/吸气剂装置的场发射显示器和制造场发射显示器的方法。本发明简化了场发射显示器的制造。本发明的制造方法减轻了组合隔板结构的过程中损伤显示器有源元件的危险。还方便了隔板的对准。根据本发明的场发射显示器具有减少了显示器的重量和体积的吸气剂结构。

图 1 示出了制造根据本发明的场发射显示器方法中所用的光敏玻璃层 100 的透视图。层 100 的厚度为 t 。在图 1 的实施例中，厚度 t 约为 1mm。此光敏玻璃通常包含一种可用曝光于紫外辐照然后进行热处理的工艺来结晶的玻璃。热处理引起光敏玻璃结晶。此结晶的材料在暴露于酸时可被腐蚀。

在最佳实施例中，光敏玻璃的组分（重量比）如下：大约 75% 的 SiO_2 、大约 7% 的 LiO_2 、大约 3% 的 K_2O 、大约 3% 的 Al_2O_3 、大约 0.1% 的 Ag_2O 和大约 0.02% 的 CeO_2 。从日本东京的 Hoya Optical Division（他们从其 PEG3 玻璃来制造光敏玻璃）可以得到这种材料。也可以从德国 Mainz 的 Schott Glaswerke（他们从其“FOTURAN”玻璃来制造光敏玻璃）得到。

图 2 示出了层 100 的俯视平面图。图 2 中虚线框指出的是多个隔板间区域 110，通常包括层 100 的矩形区域。根据本发明的方法，隔板间区域 110 被清除。在最佳实施例中，这一清除是利用首先将隔板间区域 110 选择性地暴露于波长范围为 280-320nm 的紫外辐射来达到的。在最佳实施例中，采用了 320nm 的紫外辐射。此紫外曝光步骤在室温下执行。

紫外曝光之后，将层 100 加热到约为 580 °C 的温度。这一热处理引起隔板间区域 110 结晶。此热处理的时间长度依赖于所希望的结晶程度。结晶程度越高，就越容易用酸腐蚀。借助于控制结晶程度，可控制后续的酸处理过程中的腐蚀速率。隔板间区域要完全地清除，就需要高的结晶程度。借助于执行大约 1 小时的加热步骤，可做到这一点。

在隔板间区域 110 选择性地结晶之后，借助于用酸溶液冲洗层 100 的

办法，将结晶的隔板间区域清除掉。对于图2的实施例，此酸溶液包括含有5-6%克分子氯化氢的氯化氢水溶液。此酸溶液与结晶的隔板间区域的面对的外表面均匀地接触，以便减小沿层100深度的削尖。

相邻的隔板间区域110彼此分隔约100微米。隔板区114被排列在相邻的隔板间区域110之间。隔板区114未被紫外曝光，因此在层100的加热过程中不结晶。于是，在酸洗过程中，隔板区114原封不动保持玻璃状。

图3示出了酸洗步骤之后的层100的俯视平面图。隔板间区域110的清除，导致形成窗口315和多个隔板肋314。隔板肋314与包含环绕着隔板肋314的层100部分的框架312接触。在图3的实施例中，各个隔板肋314的宽度约为100微米，而高度约为1毫米。这些尺寸以及隔板肋314的长度被预定为与场发射显示器的结构相容。图3中虚线框和断面线进一步示出的是吸气剂框架区120。

制作隔板肋314之后，在吸气剂框架区120处的层100的厚度被减薄以形成吸气剂区，参照图4更详细地描述了这一点。在一个实施例中，吸气剂框架区120处的层100的厚度借助于以相似于对清除隔板间区域110所述的方法腐蚀吸气剂框架区120而被减薄。以相似于参照图2的方法，吸气剂框架区120被选择性地结晶。但吸气剂框架区120的结晶程度低于隔板间区域110的结晶程度。用一个或二个下列结晶步骤的修改步骤可做到这一点。第一，可缩短紫外曝光的时间长度。第二，缩短加热步骤的时间长度和/或降低加热步骤的温度。

在吸气剂框架区120选择性地结晶之后，执行与参照图2所述相似的酸腐蚀。此酸腐蚀控制成使吸气剂框架区120被局部地清除到小于层100厚度的预定深度。在图3的实施例中，酸腐蚀在层100的相对的主表面中的一个上执行。得到的结构包含整体式隔板/框架装置，参照图4和5更详细地描述了这一点。

在本发明的另一实施例中，减薄吸气剂框架区120处的层100的厚度的步骤，包括执行吸气剂框架区120的选择性机械腐蚀。利用精密喷沙技术可实现选择性机械腐蚀。吸气剂框架区120的这一机械腐蚀，在清除隔板间区域110之前执行。

图4示出了根据本发明的机械支持/吸气剂装置300的透视解剖图。机

械支持/吸气剂装置 300 包含整体式隔板/框架装置 310 和吸气剂框架 320。整体式隔板/框架装置 310 用图 1-3 所述的方法来制作。局部清除图 3 的吸气剂框架区 120，就形成了框架 312 的第一周边部位 316。如图 4 所示，第一周边部位 316 确定了一个吸气剂区 322。吸气剂区 322 包含一个其上排列有吸气剂框架 320 的表面。如图 4 所示，框架 312 的未被腐蚀的区域包含一个第二周边部位 318。

吸气剂框架 320 由吸气材料制成，最好是黏合于衬底的粉末状 ZrO_2 。此衬底可由镍制成，厚度可为约 50 微米。本发明的范围不局限于最佳实施例的特定的吸气材料。

在图 4 的实施例中，框架 312 的外围部位 319 以相似于参照吸气剂区 322 的制作所述的方法，被局部腐蚀到预定深度。外围部位 319 的局部腐蚀，在层 100 的二个相对的主表面上执行，以便在外围部位 319 中形成一对烧结区 323。

图 5 示出了根据本发明的场发射显示器 400 的透视解剖图。场发射显示器 400 包含图 4 的机械支持/吸气剂装置 300。场发射显示器 400 还包含阴极板 410 和阳极板 430。机械支持/吸气剂装置 300 排列在阴极板 410 的有源主表面 420 和阳极板 430 的有源主表面 440 之间。

阴极板 410 的有源主表面 420 包含诸如 Spindt 尖端、边沿发射体、面发射体之类的电子发射元件。阳极板 430 的有源主表面 440 包含与阴极板 410 的电子发射元件对准的电子接收元件。这些电子接收元件包括阴极荧光材料的镀层。

如图 5 所示，借助于将烧结密封剂（未示出）涂于烧结区 323，并将阴极板 410 和阳极板 430 固定于其上，从而将机械支持/吸气剂装置 300 固定于阴极板 410 和阳极板 430。在烧结区 323 上使用烧结密封剂，减小了烧结密封剂所引起的显示器宽度。

烧结密封工艺在真空炉中进行。真空炉中的密封在场发射显示器 400 的间隔中同时建立真空条件。这些间隔由隔板肋 314、有源主表面 420 和 440、框架 312 以及吸气剂框架 320 确定。借助于在真空炉中执行烧结密封步骤，在烧结密封步骤之后就不需要对这些间隔进行抽空了。

在本发明的另一实施例中，吸气剂框架 320 的高度和第一周边部位 316

的高度之和，小于第二周边部位 318 的高度。这种结构确定了一个在显示器间隔之间允许流体连续性的间隙。这些间隙使气体能够围绕隔板肋 314 流动，以致显示器间隔在密封步骤之后可被抽空。每个这样的间隙都由一个隔板肋 314、第二周边区域 318、有源主表面 440 和吸气剂框架 320 确定。

隔板肋 314 在阴极板 410 和阳极板 430 之间形成真空后提供有支座的支持。吸气剂框架 320 对烧结密封过程中和场发射显示器 400 的工作过程中产生的沾污气态物质进行清除。吸气剂框架 320 暴露于隔板肋 314 所确定的每一个间隔。这就确保了整个场发射显示器 400 中的吸气作用。

总之，根据本发明的场发射显示器提供了制造、处置、对准和固定都很简单的隔板。本发明还提供了使场发射显示器的重量和体积得以减小的吸气剂结构和烧结密封结构。

虽然已描述了本发明的具体实施例，但本技术领域的熟练人员可进行进一步的修改和改进。因此，应该理解，本发明不局限于所示的特定形式，而是所附权利要求覆盖了所有不超越本发明构思与范围的修正。

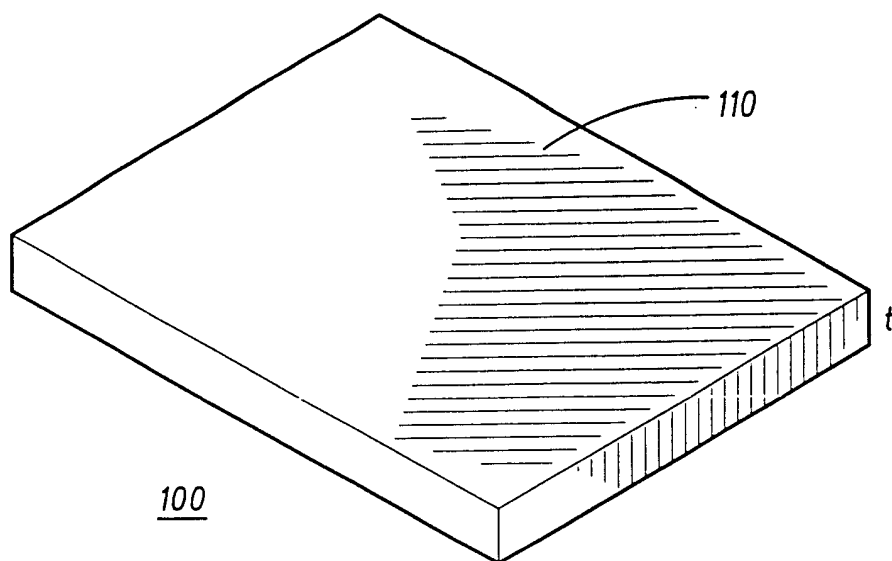
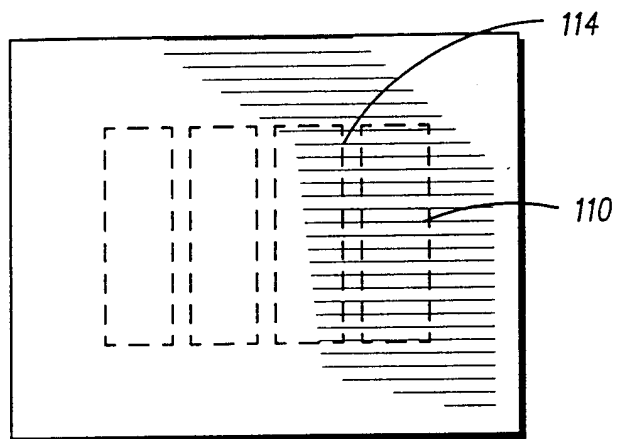
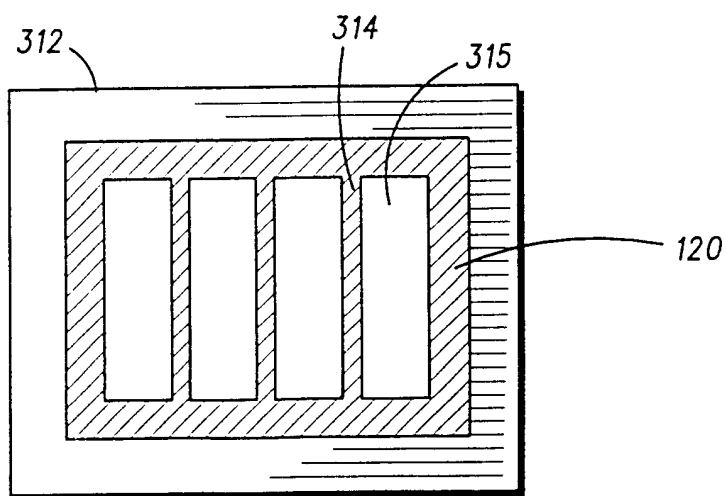


图 1



100

图 2



100

图 3

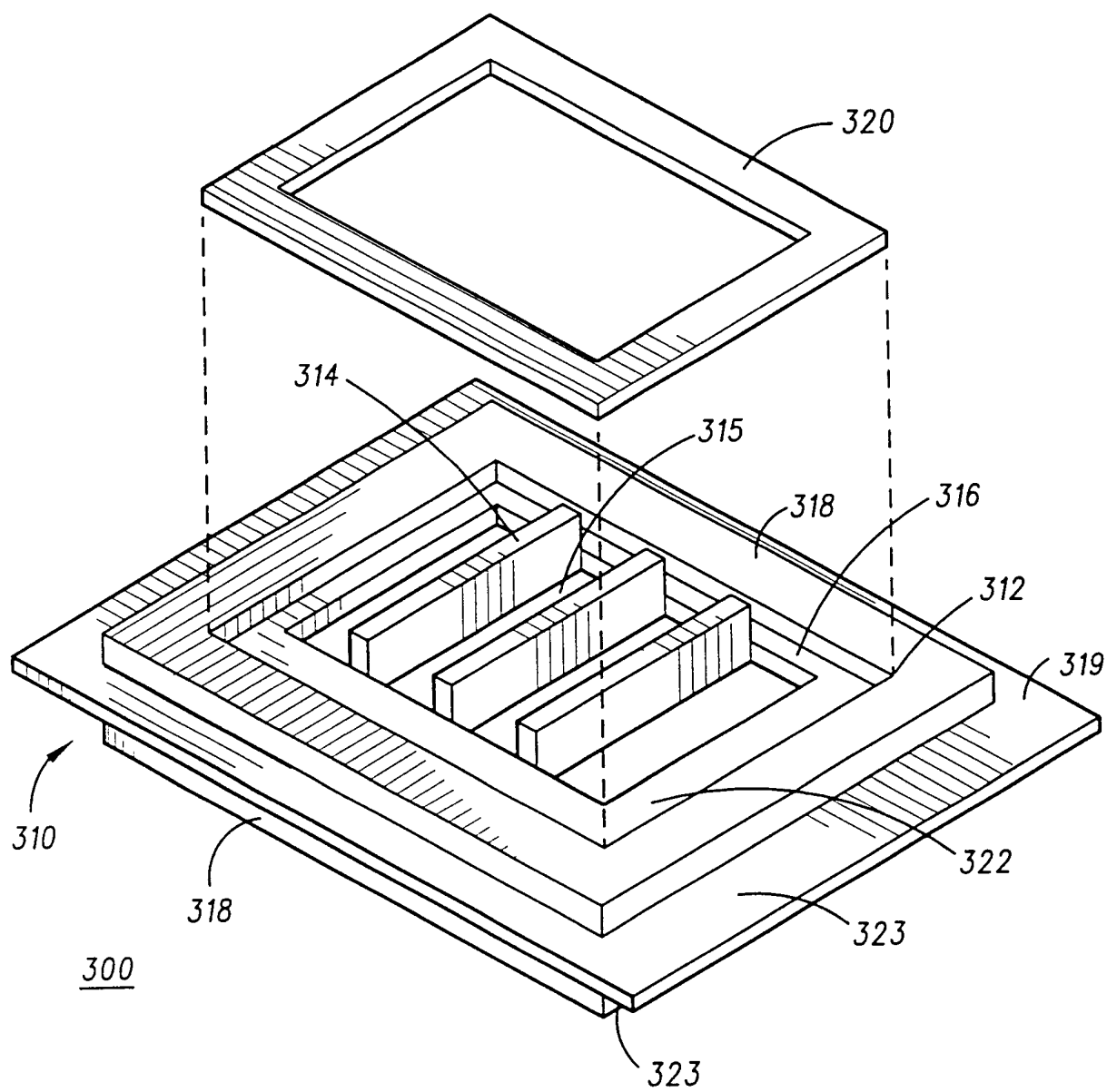


图 4

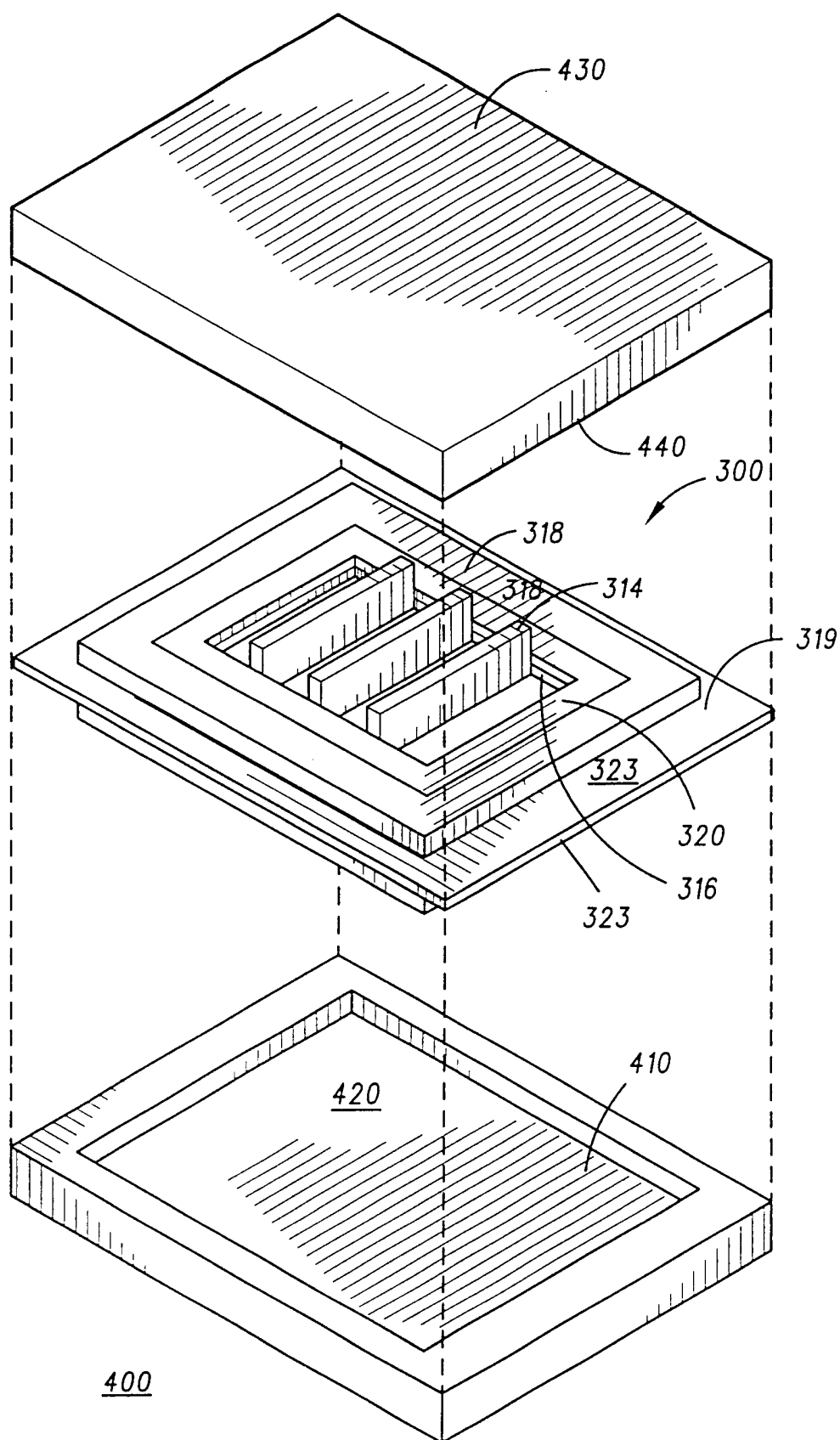


图 5