[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A47J 27/00 (2006.01)
B23K 20/04 (2006.01)
B32B 15/18 (2006.01)
B32B 15/20 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03826909.0

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100584251C

[22] 申请日 2003.8.13 [21] 申请号 03826909.0
[86] 国际申请 PCT/US2003/025400 2003.8.13
[87] 国际公布 WO2005/018393 英 2005.3.3
[85] 进入国家阶段日期 2006.2.13
[73] 专利权人 全包层金属制品公司
地址 美国宾夕法尼亚州
[72] 发明人 威廉·A·格罗尔
[56] 参考文献
US6267830B1 2001.7.31
US5532460A 1996.7.2
US3788513A 1974.1.29
US4646935A 1987.3.3
US5952112A 1999.9.14
US3966426A 1976.6.29
US3340597A 1967.9.12
审查员 聂莹莹
[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司
代理人 段 斌 陆 弋

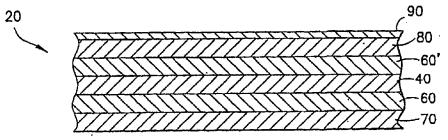
权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

具有均匀传热特性的结合金属组件及其制造方法

[57] 摘要

在其整个横截面上具有改善的均匀热传递的烹饪用具，该烹饪用具由多层复合金属(20)形成，所述多层复合金属(20)具有一层热传导系数低于在复合物的中心处或附近的相邻层的热传导系数的钛或其他金属层(40)。 钛层轧结到铝层(60)、(60’)上，铝层(60)、(60’)又轧结到不锈钢层(70)、(70’)上。 如果需要传导类型加热的话，邻近烹饪区的不锈钢层可以是铁磁不锈钢。 多层复合物也适合于制作熨斗底板。 烹饪用具和熨斗底板都可以包括一个施加在其上面的不粘表面(90)。



1. 由具有改进的均匀热传递属性的多层复合金属片制成的烹饪用具，所述复合金属片包括多个轧结金属层，所述多个轧结金属层包括一个钛或钛合金中心层，所述中心层具有的热传导系数低于结合到所述中心层的两侧上的直接相邻的纯铝或包铝金属层，从而所述中心层延迟热量沿着横断方向的流动，以便使得所述中心层沿着横向方向分布热量。

2. 一种烹饪容器，包括多层结合复合物，该多层结合复合物包括钛或钛合金的内部中心层、结合到内部中心层的相对侧面上的纯铝或包铝层、结合到第一纯铝或包铝层上以形成烹饪表面的不锈钢层以及结合到第二纯铝或包铝层上以形成邻近热源的外层的奥氏体不锈钢层或者铁磁材料层中之一。

3. 根据权利要求2所述的烹饪容器，所述烹饪容器是平底锅。

4. 由具有改进的均匀热传递属性的多层复合片形成的烹饪用具，所述复合片包括多个轧结金属层，所述多个轧结金属层包括不锈钢中心层和外部不锈钢层，该不锈钢中心层在其两侧上轧结到直接相邻的纯铝或包铝层上，所述外部不锈钢层轧结到纯铝或包铝层上，所述中心层具有的热传导系数低于所述直接相邻的纯铝或包铝层，从而所述中心层延迟热量沿着横断方向的流动，以便使得所述中心层沿着横向方向分布热量，从而在所述烹饪用具的烹饪表面上提供均匀的加热。

5. 一种熨斗，其熨斗底板由具有改进的均匀热传递属性的多层复合片制成，所述复合片包括多个轧结金属层，所述多个轧结金属层包括金属的内层，该金属的内层具有的热传导系数低于相邻金属层，从而所述内层延迟热量沿着横断方向的流动，以便使得所述内层沿着横向方向分布热量。

6. 一种由多层复合金属片制造烹饪用具的方法，包括如下步骤：

（a）提供多个金属片，所述多个金属片包括中心层；和选自纯铝或包铝的面对所述中心层的第一和第二片；以及选自铝或不锈钢的第三金属片，所述中心层包括一个不锈钢片；

（b）通过将氧化表面层从金属片表面除去，来准备所述金属片；

（c）堆叠所述金属片以形成排序组，使得不锈钢片夹在纯铝或包铝片之间，铝或不锈钢的第三金属片面对纯铝或包铝片中之一；

（d）加热所述排序组到均匀的轧制温度；

（e）轧制所述排序组到需要的厚度，以形成轧结复合片；以及

（f）加工所述轧结复合物，以形成需要结构的烹饪用具，在排序组中包括：烹饪表面，由一层纯铝或包铝形成；不锈钢热阻挡层；一层纯铝或包铝；以及一层铝或不锈钢，其形成了所述烹饪用具的外表面。

7. 一种由多层复合金属片制造烹饪用具的方法，包括如下步骤：

（a）提供多个金属片，所述多个金属片包括中心层；和选自纯铝或包铝的两个片，所述中心层包括一个钛或钛合金片；

（b）通过将氧化表面层从金属片表面除去，来准备所述金属片；

（c）堆叠所述金属片以形成排序组，使得具有由步骤（b）准备的表面的相邻片彼此面对，其中钛或钛合金片夹在纯铝或包铝片之间，形成了所述排序组的中心层；

（d）加热所述排序组到轧制温度；

（e）轧制所述排序组到需要的厚度，以形成轧结复合片；以及

（f）加工所述轧结复合物，以形成需要结构的烹饪用具。

8. 如权利要求7所述的方法，其中，堆叠步骤（c）的排序组包括：第一不锈钢片，其面对第一纯铝或包铝片；钛或钛合金片的中心层，其具有面对着第一纯铝或包铝片的第一侧面；第二纯铝或包铝片，其面对钛或钛合金的中心层的第二侧面；以及第二不锈钢片，其面对第

二纯铝或包铝片。

9. 一种由多层复合金属片制造烹饪用具的方法，包括如下步骤：

（a）提供多个金属片，所述多个金属片包括中心层；和两个选自纯铝或包铝的片，所述中心层包括一个选自钛、钛合金或不锈钢的片；

（b）通过将氧化表面层从金属片表面除去，来准备所述金属片；

（c）堆叠所述金属片以形成排序组，使得具有由步骤（b）准备的表面的相邻片彼此面对，其中钛、钛合金或不锈钢片夹在纯铝或包铝片之间，形成了排序组的中心层；

（d）在含有大气中的氧气的熔炉或烘炉里，加热所述排序组到在550°F-600°F之间的轧制温度；以及

（e）将所述排序组轧制到希望的厚度，以形成轧结的复合片。

10. 一种如权利要求9所述制造烹饪用具的方法，其中，轧制步骤（e）包括：压缩量为大于5%并且小于等于10%的第一次轧制，随后重新加热到550°F-600°F；第二次轧制；以及之后在650°F-700°F下热处理，以改善在多层复合金属片里的结合强度。

11. 如权利要求10所述的方法，包括这样的步骤：将不粘层施加到烹饪用具的烹饪表面上。

12. 由结合金属复合物制成的烹饪用具，包括：

（a）一个不锈钢中心层；

（b）由纯铝或包铝组成的上下层，该上下层分别结合到所述中心层的上下侧面上；

（c）上侧的不锈钢层，其结合到纯铝或包铝的上层上，以形成所述烹饪用具的烹饪表面；以及

（d）下侧的不锈钢或铝层，其结合到纯铝或包铝的下层上，以形成所述烹饪用具的外表面，

由此所述不锈钢中心层（a）延迟热量沿着横断方向的流动，使得

所述不锈钢中心层（a）将热量沿着横向均匀分布，从而防止在烹饪表面上形成热点，并且由此改善了烹饪性能。

13. 如权利要求12所述的烹饪用具，其中，形成所述烹饪用具的外表面的所述下侧的不锈钢或铝层是铝，其中，阳极氧化所述下侧的铝层，以提供改进的抗刮擦性，并增加美观。

14. 如权利要求13所述的烹饪用具，其中，形成烹饪表面的所述上侧的不锈钢层具有施加在上面的不粘层。

15. 由结合金属复合物制成的烹饪用具，包括:

（a）中心层，其由钛或钛合金组成；以及

（b）两个外层，其由纯铝或包铝组成，该两个外层分别结合到所述中心层的上下侧面上。

16. 由结合金属复合物制成的烹饪用具，包括：

（a）一层不锈钢，其处于烹饪用具的烹饪表面或与烹饪用具的烹饪表面相邻；

（b）一层纯铝或包铝，其结合到层（a）上；

（c）一层不锈钢，其结合到层（b）上；

（d）一层纯铝或包铝，其结合到层（c）上；以及

（e）一层不锈钢，其结合到层（d）上，形成烹饪用具的外表面，

由此，层（c）延迟热量沿着横断方向的流动，以便使得所述层（c）沿着横向方向均匀分布热量，从而防止在烹饪表面上形成热点，从而改善烹饪性能。

17. 如权利要求16所述的烹饪用具，其包括施加在层（a）上的不粘层。

18. 由结合金属复合物制成的烹饪用具，包括：

（a）一层不锈钢，其处于烹饪用具的烹饪表面或与烹饪用具的烹饪表面相邻；

（b）一层纯铝或包铝，其结合到层（a）上；

（c）一层不锈钢，其结合到层（b）上；

（d）一层纯铝或包铝，其结合到层（c）上；以及

（e）一层铝，其结合到层（d）上，形成烹饪用具的外表面，

由此，层（c）延迟热量沿着横断方向的流动，以便使得所述层（c）沿着横向方向均匀分布热量，从而防止在烹饪表面上形成热点，从而改善烹饪性能。

19. 如权利要求18所述的烹饪用具，其中，层（e）是铝，其被阳极氧化过。

20. 如权利要求19所述的烹饪用具，其中，不锈钢层（a）具有施加在上面的不粘表面。

21. 由结合金属复合物制成的烹饪用具：

（a）不粘层，形成烹饪用具的烹饪表面；

（b）一层纯铝或包铝，其结合到层（a）上；

（c）一层不锈钢，其结合到层（b）上；

（d）一层纯铝或包铝，其结合到层（c）上；以及

（e）一层不锈钢，其结合到层（d）上，形成了烹饪用具的外表面，

由此，层（c）延迟热量沿着横断方向的流动，以便使得所述层（c）沿着横向方向均匀分布热量，从而防止在烹饪表面上形成热点，从而改善烹饪性能，并延长不粘层的寿命。

22. 如权利要求21所述的烹饪用具，其中，层（e）是铁磁不锈钢，由此烹饪用具能够通过感应加热。

具有均匀传热特性的结合金属组件及其制造方法

技术领域

本发明通常涉及一种复合结合金属烹饪用具、浅锅盘或者熨斗底板，更具体的涉及结合复合金属烹饪用具、浅锅盘或者熨斗底板，其具有至少一个内部金属层，该金属层具有比复合物的其他金属层更低的热传导系数，从而使得热量在被传输到烹饪表面或者熨斗表面之前充满在那层中。以这种方式，消除了在烹饪表面或者熨斗里的热点，从而改善器具的性能，如果存在不粘表面的话，延长不粘表面的寿命。

背景技术

在本领域中公知的是，制造多种金属的多层复合结合金属烹饪用具，所述多种金属为了具有良好热传导性能而通常是铝和/或铜，同时为了美观、耐磨和耐腐蚀，还具有外部不锈钢层。同样公知的是，如果在感应烹饪设备上使用烹饪用具时，采用一层铁磁材料，例如碳钢或者400系列铁素体不锈钢，来代替更常见的300系列奥氏体不锈钢。这些组合都在现有技术中进行了披露，这些现有技术例如在Ulam的美国专利4，646，935、McCoy等的美国专利3，966，426和Groll的美国专利6，267，830等进行了教导，上述所有专利都作为参考而并入在此处。

在本领域中同样熟知的是，用例如PTFE（“Teflon®”）等的不粘材料给烹饪表面或熨斗底板表面涂层。因为使用例如单独的铝、铜和不锈钢或组合使用上述金属，所以在烹饪用具和熨斗底板里会很快产生热点。这些热点不但在烹饪和熨烫中很烦人，而且它们也会引起不粘表面的加速热学退化。即使不存在不粘表面，在烹饪用具中也不希望出现热点，这是因为它会引起不均匀的烹饪。

所公开的Woolf的美国专利4，541，411试图使得在烹饪据用里的热点最少化。Woolf公开了一种多层烹饪锅，该锅具有铝或不锈钢的内层和外层，上述内层和外层包围着石墨材料的一中间层。石墨层不是以冶金方式结合到相邻金属层，但具有各向异性的热学特性，且定向为使得在平行于烹饪用具表面的平面里的热传导率高于垂直于所述表面的方向上的热传导率，从而使得在烹饪表面上的热点最少化。

因为Woolf的石墨层不是以冶金方式结合到相邻的铝和不锈钢层，且因为铝和不锈钢层自身不是沿着烹饪表面结合（由于中间石墨层），所以使得Woolf的烹饪用具会具有一定的缺点。首先，由于不结合的石墨层，在石墨层和相邻的铝和不锈钢层之间通常会存在些许空气间隙，该间隙由于阻挡层或薄膜的效果而成为一个绝热体，从而降低了在中间表面上的热传递的效率和均匀性。另外，由于沿着Woolf的烹饪用具的烹饪表面在铝和不锈钢层之间没有冶金方式的结合，所以人们会考虑到，由于在铝和不锈钢的热膨胀系数之间存在差异，所以会产生热学翘曲。

本发明克服了现有技术中遇到的问题，其试图在烹饪表面和例如用于熨斗底板的其他应用场合（在下文中，所有这些都总起来仅被称为“烹饪用具”）中，消除热点并获得更均匀的加热。另外，本发明通过消除在现有技术中的热点问题而延长了不粘表面的寿命。进一步，本发明的热延迟层有助于在多层复合物加热期间烹饪容器的平滑，至今，由于复合物的几层不同金属的热膨胀系数不同，所以所述平滑性存在着。

发明内容

简而言之，本发明提供了复合结合金属烹饪用具，该用具具有铝和/或不锈钢的外层，且具有中心结构，该中心结构包括一层热延迟金属，该热延迟金属例如钛、钛合金、不锈钢等，该热延迟金属在两侧上结合到一层纯铝或者一层包铝（Alclad aluminum）中之一上。本发

明还包括制造所述结合组件的方法。在一个优选结构中，厚度为大约0.030-0.035英寸的钛Ti46合金条在两个表面上结合到每个厚度都为大约0.035-0.040英寸的包铝（Alclad aluminum）条上，其还有一层0.015-0.017英寸的304不锈钢结合到包铝（Alclad aluminum）的每个外表面上。在轧结之前，用钢丝刷、轮等机械摩擦上面的材料条的表面，以便清洁表面并使得光的未氧化的金属暴露出来。以如下顺序来堆叠金属片：不锈钢层－包铝（Alcla）层－钛层（或不锈钢层）－包铝（Alcla）层－不锈钢层；然后，在含氧大气（平常的大气）中叠片被加热或均热处理到550°F -600°F（华氏度）的温度，或在没有氧气的大气炉中，其处于更高温度。在轧制期间，在含氧炉大气中，低于大约550°F的温度就不能提供Ti的结合，而高于大约600°F的温度会导致Ti氧化物的形成。这样的氧化物会阻止形成坚固的冶金方式的结合。

然后，在轧制机中，这样加热并排序的金属堆片第一次进行热轧，同时，其处于550°F-600°F（华氏度）的温度下且在含氧大气中且以至少5%－10%的压缩量进行，从而实现在Ti和Al之间的结合以及在Al和外部不锈钢层之间的结合。然后，如果需要的话，可以再次加热结合组片，并以10-20%的压缩量第二次进行轧制。然后，获得的复合物优选地在650°F -700°F下进行热处理，以通过在相邻层之间的扩散结合而改善结合强度。

然后，冲切如此处理过的材料，并通过传统方式轧制使其形成为需要的烹饪用具形状。

本发明的复合材料的对比热分析成像显示内部烹饪表面上加热均匀，该内部烹饪表面上没有热点。

如果需要感应烹饪用具，例如400系列铁素体不锈钢的碳素钢的铁磁材料可以施加到烹饪用具的外（下）表面上，该烹饪用具的表面最接近于感应体。另外，不粘表面可以施加到在不锈钢层上的烹饪表面

或熨斗底板表面上，或者，可选择地，如果需要的话，将其施加到沿着铝层的烹饪表面或熨斗底板表面上。

附图说明

图1是本发明的结合金属复合物的一个优选实施例的横截面视图；以及

图2-3是类似于图1的本发明的其他优选实施例的横截面视图。

具体实施方式

现在参考附图，图1以横截面形式示意性的显示出本发明的结合金属复合片2的一个优选实施例。复合片2是一多层轧结结构，其包括层4，该层4的材料的热传导系数低于复合片2中的其他金属层。用于较低热传导率层4的优选材料是钛或者钛合金，这是因为其与铝相比具有相当低的热传导系数，外加与铝相比它还有较轻的重量。不锈钢具有的热传导系数类似于钛的热传导系数，可以用于层4。不锈钢比钛成本更低廉，但是却更重，这会增加烹饪容器的重量。在图1的复合片2中，钛层4在其两侧轧结在铝层6和6’之间。铝层6和6’包括1100系列纯铝，或者铝层6和6’可以是包铝（Alclad aluminum）片。包铝（Alclad aluminum）由例如3003合金的铝合金中心轧结到纯铝的外层上形成。3003铝合金中心提供了改进的强度，同时纯铝的外层提供了良好的轧结性能。为了改进轧结，钛合金（或不锈钢）4应该结合到一层纯铝上。应该理解，当下文中引用了钛层时，不锈钢也同样可以代替它。在图1的实施例中的铝层6和6’又轧结到不锈钢的层7和8上。

不锈钢层8限定出图1的复合片2的内部烹饪表面，且优选地由例如304类型不锈钢的奥氏体不锈钢制成，该不锈钢提供了良好的抗腐蚀性能和深度加工（deep drawing）性能。外部不锈钢层7与热源直接相邻，也可以由例如304的不锈钢的奥氏体等级钢制成，或者由铝（刷过、抛光过或者阳极氧化过）制成。如果烹饪用具是用于感应类型的烹饪，那么外层7由例如碳素钢的铁磁材料制成，或者由铁素体不锈钢制成，

或者由包含铁素体不锈钢或碳素钢的复合物制成。在层8中优选使用的铁素体不锈钢选自例如409类型不锈钢的400系列不锈钢。当烹饪容器要用于感应烹饪区时，层8也可以使用轧结复合物，该轧结复合物包括一层400系列铁素体不锈钢，该层400系列铁素体不锈钢夹在300系列奥氏体不锈钢层之间。当然，这样的感应烹饪用具也可以用于传统的燃气或电热区。

图2和3中描绘了本发明的其他优选实施例，其中，本发明的轧结复合片分别被标记为附图标记20和200。在一个图2的优选实施例中，轧结复合片20包括一层钛或钛合金40，该层钛或钛合金40轧结到铝或者包铝（Alclad aluminum）的层60和60'，所述层60和60'又轧结到不锈钢层70和80上。下面的层70可以是奥氏体或铁素体不锈钢或复合物之一，即，铁素体不锈钢层70具有轧结到其上面的奥氏体不锈钢的更外面层（未示出），如上面参考图1和复合片2进行的描述。

图 2 的层 90 形成烹饪表面，并是例如 Teflon®商标的 PTFE 等的不粘表面。表面 90 也可以采用其他表面，这些其他表面例如 Groll 的美国专利 6，360，423 中公开的 TiN 或 ZrN 陶瓷氮化不粘表面，或者例如 Mistic 的美国专利 5，731，046 中公开的激光施加上的钻石表面。这些专利作为参考而并入在此处。不粘表面可以施加到不锈钢层 80 上，或者可选择地，可以直接施加到铝层 60'上，在这种情况下将省略不锈钢层 80，如下面参考图 3 中所进行的描述。

图 3 中描绘了本发明的另一优选实施例，其描绘为轧结复合金属片 200。在这个实施例中，一层钛或钛合金 400 轧结到纯铝或包铝（Alclad aluminum）层 600 和 600'上。与烹饪表面相邻的铝或包铝（Alclad aluminum）层 600'涂有一层如上所述的不粘材料并施加到那里的层 900。最接近烹饪区的热源的复合物 200 的下表面具有一层奥氏体或铁素体不锈钢层 700。可选择的是，最外面的层 700 可以是一层轧结铝，该层轧结铝优选地具有阳极氧化的外表面，以便具有抗刮擦性

且改进了其外观。

在上面所讨论的轧结复合物的所有实施例 2、20 和 200 中，各个钛层 4、40 和 400（或不锈钢层）起到延迟热量从作用在表面 7、70 和 700 上的热源传递到烹饪表面 8、90 和 900 上的作用。钛层 4、40 和 400 作为“热阻挡层”或热缓冲器，并且相对于垂直通过铝层 6、60 和 600 而言，使得温度横向或径向传导。如在传统复合烹饪用具中那样，由于钛层，热量不会直接传导通过铝层。以这种方式，本发明防止在烹饪表面上产生热点。由于钛层的较低的热传导系数，钛层作为热缓冲器，并允许热量在铝层 6、60 和 600 上沿着径向方向变得更加均匀，然后允许热量通过均匀传导而通过铝层 6’、60’和 600’传递烹饪表面上。除了避免沿着水平方向的烹饪表面上的热点外，钛层 4、40 和 400 提供了沿着深度加工的盆或锅的垂直侧壁上的均匀的温度分布，这是因为钛层形成了用于轧制烹饪用具的复合片 2、20 和 200 的一个整体部分。

因为钛与铝相比，具有较低的密度，由此不会给烹饪用具增加很明显的重量，所以在烹饪用具制造中，钛是用于热缓冲器或热阻挡层 4、40 和 400 的理想层。另外，钛很好得轧结到铝和不锈钢层上，并具有和复合片 2、20 和 200 的其他金属相容的热膨胀系数，使得能够避免烹饪用具的热感应翘曲。

将钛层 4、40 和 400 轧结到相邻铝层 6 和 6’、60 和 60’，和 600 和 600’，确保了越过整个复合物的冶金方式的连续结合（没有气隙）。相应地，越过在铝层 6、60 和 600 和钛层 4、40 和 400 之间的结合分界面的热传递/传导是均匀的，因此在钛层 4、40 和 400 和各自的铝层 6’、60’和 600’之间的结合分界面的热传递/传导也是均匀的。

作为示例，且以不限制本发明的范围的方式，图 1 的复合片 2 可以如下方式制造。提供厚度大约为 0.035 英寸的纯钛片或钛合金片，所

述钛合金例如钛铝合金、标明的 Ti-46 合金，从而形成层 4。使用钢丝刷或轮等机械摩擦形成层 4 的钛片的两个表面，以暴露出光的未被氧化的金属。形成层 6 和 6’且厚度在 0.035-0.040 英寸之间的两个包铝（Alclad aluminum）片也被以摩擦的方式或使用钢丝刷轮磨光或研磨，以暴露出下面的未氧化的纯铝，并置于钛的两侧上。厚度为大约 0.015-0.017 英寸的 304 类型不锈钢片 7 和 8 也被提供、清洁和分别放置在包铝（Alclad aluminum）层 6 和 6’的任一侧上。然后，层 7、6、4、6’和 8 的叠组在通常大气熔炉或烘炉（含有大气中的氧气）里加热，并加热到在大约 550°F-600°F 之间的温度，使得叠组在那个温度区内均匀热透。低于大约 550°F 的温度将提供不充分的轧结，而超过大约 600°F 的温度会导致钛氧化物的形成（在氧气炉大气中），钛氧化物也会有害于轧结。当然，如果加热和轧制在没有氧气的大气或环境中进行，那么在超过 600°F 的温度处可以进行预热和轧制。但是，这样的没有氧气的大气或环境增加了工艺的费用，这在商业上不具太大吸引力。

包括层 7、6、4、6’和 8 的片的叠组在 550°F-600°F 的温度范围内预热，然后在压制机中在 5-10％压缩量的第一次轧制中立刻轧制（也在有氧气的大气中），以影响叠组的层之间的结合。然后，一次热轧的叠组通过压制机以 10-20％之间的更大的压缩量经过第二次热轧。然后，由此研制的叠组处于需要的最终厚度，该厚度例如为大约 0.100 英寸，然后将其放回到炉中，在 650°F-700°F 下进行热处理大约 4-8 分钟，以改善在相邻层之间的扩散结合。这种处理引起在相邻层之间的更大的原子间电子共享，从而提供优良的结合整合性、均匀性和强度。

然后，以传统方式加工轧结复合物 2，以便制造需要的结构和尺寸的烹饪用具。用于制造烹饪用具的公知的制造步骤包括传统的冲切、轧制、抛光等步骤，这些在金属加工技术领域中是公知的。

如所述，形成热缓冲器或热阻挡层的上述层 4、40 和 400，优选

地由钛、钛合金或不锈钢组成。不锈钢的类型不进行特别的限定，其可以是例如 400 或 300 系列的各自的铁素体等级或奥氏体等级，其提供了很好的可成形性。如果烹饪器具要用于感应加热区，那么具有铁磁特性的铁素体等级同样是很有优势的。只要其他金属具有比其他高热传导率层低的热传导系数，其他金属也可以用作主要阻挡层或热缓冲器层 4、40 或 400。

虽然已经详细的描述了本发明的具体实施例，但应该注意的是，本领域普通技术人员在本发明公开内容的总体教导下能够对那些细节进行各种改进和替代。此处描述的优选实施例仅仅是示例性的，其不是要限制本发明的范围，本发明的范围由所附的权利要求和其所有等价物的整个范围给定。

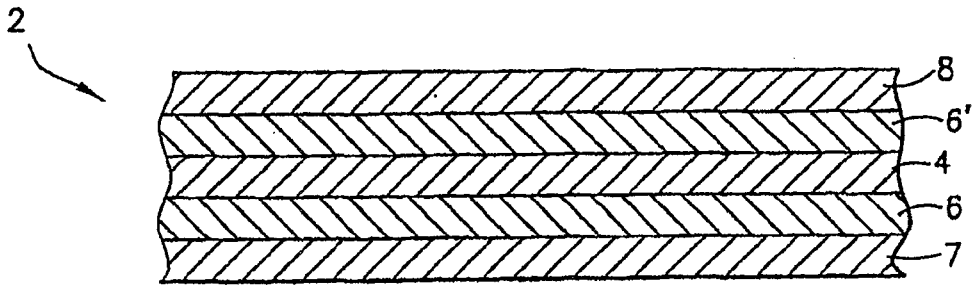


图1

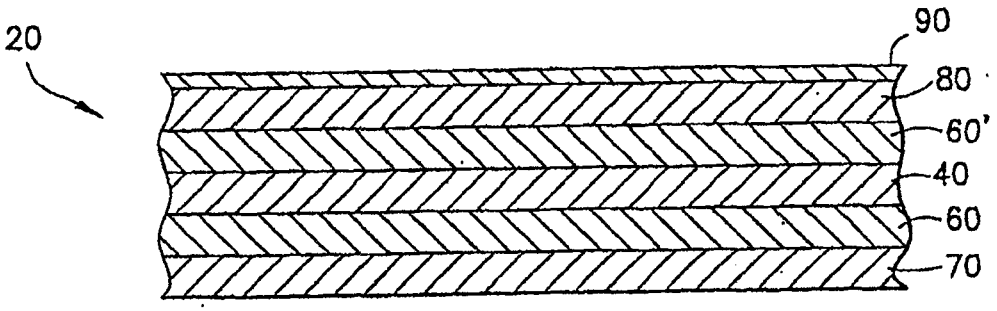


图2

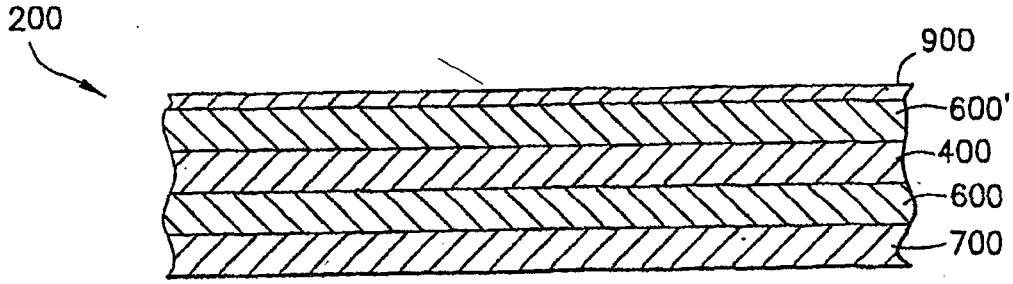


图3