



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111772463 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 08

(21) 申请号 201910273081.5

(22) 申请日 2019.04.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111772463 A

(43) 申请公布日 2020.10.16

(73) 专利权人 佛山市顺德区美的电热电器制造
有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇
三乐东路19号

(72) 发明人 吴慧民 邢凤雷 许智波 姚亮
黄宇华

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283
专利代理师 严政 刘依云

(51) Int.Cl.

A47J 27/00 (2006.01)

A47J 36/00 (2006.01)

A47J 36/02 (2006.01)

C23C 8/36 (2006.01)

B32B 15/01 (2006.01)

审查员 庞慧

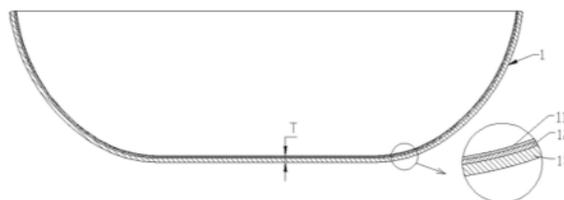
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

一种复底锅具及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及烹饪器具技术领域,公开了一种复底锅具的制造方法。该复底锅具包括:锅体,包括主体材料层和至少一层复合材料层,所述复合材料层包覆在所述主体材料层的外表面上,并且包覆范围从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部;形成于锅体内表面的防锈层,所述防锈层采用气体渗氮或离子渗氮的方式形成;以及可选地形成于锅体外表面的复底层;其中,所述复合材料层的剥离强度大于15N/mm,优选为16-30N/mm。按照本发明所述的方法制备复底锅具加热时锅底的温度更均匀,烹饪效果更好,具有好的防锈性能、无油烟、轻便,且复合材料层的剥离强度高。



1. 一种复底锅具,其特征在于,该复底锅具包括:

锅体,包括主体材料层和至少一层复合材料层,所述复合材料层包覆在所述主体材料层的外表面上,并且包覆范围从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部;且所述复合材料层的高度为40mm以上;

形成于锅体内表面的防锈层,所述防锈层采用离子渗氮的方式形成;以及

可选地形成于锅体外表面的复底层,所述复底层包覆所述复合材料层的底部以及可选地包覆所述复合材料层的至少部分侧部;

其中,所述复合材料层的剥离强度大于15N/mm;

锅底平面到40mm高的范围内,锅体平均厚度不小于3.5mm;

所述防锈处理的温度为520-590℃;所述离子渗氮的压强P大于等于2kPa;

所述主体材料层为0.3mm~1.5mm的铁质材料层,所述复合材料层为2.0mm以上的铝板或铜板。

2. 根据权利要求1所述的复底锅具,其特征在于,所述复合材料层的剥离强度为20-30N/mm。

3. 根据权利要求1所述的复底锅具,其特征在于,所述复底层包括导磁层以及可选的至少一层中间金属层。

4. 根据权利要求3所述的复底锅具,其特征在于,所述导磁层为喷涂涂层或导磁片。

5. 根据权利要求3所述的复底锅具,其特征在于,所述中间金属层选自铝层和铜层中的至少一种。

6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的复底锅具,其特征在于,所述复底层包覆于所述复合材料层的底部,或者完全包覆所述复合材料层的底部和侧部。

7. 根据权利要求1所述的复底锅具,其特征在于,所述复合材料层对所述主体材料层的包覆范围为从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部,且所述复合材料层的高度为45mm以上。

8. 一种制造权利要求1--7中任意一项所述的复底锅具的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

(1) 提供锅坯,所述锅坯包括主体材料层和至少一层复合材料层,所述复合材料层包覆在所述主体材料层的外表面上,并且包覆范围从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部;且所述复合材料层的高度为40mm以上;

(2) 可选地在锅体外表面上形成复底层,所述复底层包覆所述复合材料层的底部以及可选地包覆所述复合材料层的至少部分侧部;以及

(3) 采用离子渗氮的方式对锅坯进行防锈处理,在锅体内表面上形成防锈层,其中,所述防锈处理的温度为520℃-590℃;所述离子渗氮的压强P大于等于2kPa;

其中,所述复合材料层的剥离强度大于15N/mm;

锅底平面到40mm高的范围内,锅体平均厚度不小于3.5mm;

所述主体材料层为0.3mm~1.5mm的铁质材料层,所述复合材料层为2.0mm以上的铝板或铜板。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述防锈处理的温度为540-580℃。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括后处理工序,所述后

处理工序包括发黑、抛光和清洗。

11. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述方法还包括渗氮前处理工序,所述渗氮前处理工序包括抛光、喷砂和除油。

12. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述锅坯是由主体材料层和至少一层复合材料层构成的多层复合板材成型而成。

13. 根据权利要求8或9所述的方法,其特征在于,所述锅坯的制备过程包括:将主体材料层的单层板材成型为锅体形状,然后通过焊接将复合材料层的单层板材包覆在锅体的外表面上。

14. 根据权利要求8所述方法,其特征在于,所述复合材料层的剥离强度为20-30N/mm。

15. 根据权利要求8所述方法,其特征在于,所述复底层包括导磁层以及可选的至少一层中间金属层。

16. 根据权利要求15所述方法,其特征在于,所述导磁层为喷涂涂层或导磁片。

17. 根据权利要求15所述方法,其特征在于,所述中间金属层选自铝层和铜层中的至少一种。

18. 根据权利要求8所述方法,其特征在于,所述复底层包覆于所述复合材料层的底部,或者完全包覆所述复合材料层的底部和侧部。

19. 根据权利要求8所述方法,其特征在于,所述复合材料层对所述主体材料层的包覆范围为从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部,且所述复合材料层的高度为45mm以上。

一种复底锅具及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及烹饪器具技术领域,具体涉及一种复底锅具及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前市场上的不锈精铁锅具主要为单层铁板或钢板制成,然后通过渗氮(也称为氮化)的方式进行防锈处理,渗氮处理包括液体渗氮、气体渗氮和离子渗氮三种方法,这种锅具由于是单层较薄而且导热性能较差的铁质或钢质材料制成,因此存在导热不均匀、加热后容易变形以及容易产生油烟等问题,产品品质较低,用户体验较差,市场上也一直没有一款既防锈性能好也符合国家无油烟锅标准的精铁锅产品出现。另一方面,相对不粘锅具和不锈钢锅具而言,精铁锅其实是最符合中国人饮食习惯的锅具,具有无涂层更耐用、可以使用铁铲、适合爆炒等诸多优点,因此解决精铁锅导热不均匀和容易产生油烟的问题变得十分必要。

[0003] 从专利方面分析,行业内针对这个问题已经有了一些解决方案。

[0004] 申请号为CN201010600026.1的专利申请公开了一种复合底锅具的制造方法,其方案为锅体成形→锅体渗氮处理→锅体压焊复底片,其思路是先渗氮再复底。然而,渗氮处理后的锅体再进行压力焊复底片,复底片与锅体的结合力很差,复底片容易脱落,无法满足使用;而且,其防锈性能不能满足日常使用要求,因此这种解决方案还有待改进。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的先渗氮再复底工艺制备的复合底锅具中复底片与锅体的结合力较差的问题,提供一种复底锅具及其制造方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种复底锅具,该复底锅具包括:

[0007] 锅体,包括主体材料层和至少一层复合材料层,所述复合材料层包覆在所述主体材料层的外表面上,并且包覆范围从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部;

[0008] 形成于锅体内表面的防锈层,所述防锈层采用气体渗氮或离子渗氮的方式形成;以及

[0009] 可选地形成于锅体外表面的复底层,所述复底层包覆所述复合材料层的底部以及可选地包覆所述复合材料层的至少部分侧部;

[0010] 其中,所述复合材料层的剥离强度大于15N/mm,优选为20-30N/mm。

[0011] 优选地,所述复底层包括导磁层以及可选的至少一层中间金属层。

[0012] 优选地,所述导磁层为喷涂涂层或导磁片。

[0013] 优选地,所述中间金属层选自铝层和铜层中的至少一种。

[0014] 优选地,所述复底层包覆于所述复合材料层的底部,或者完全包覆所述复合材料层的底部和侧部。

[0015] 优选地,所述复合材料层对所述主体材料层的包覆范围为从所述主体材料层的底

部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部,且所述复合材料层的高度为40mm以上,优选为45mm以上。

[0016] 优选地,所述主体材料层为0.3mm~1.5mm的铁质材料层,所述复合材料层为2.0mm以上的铝板或铜板。

[0017] 优选地,锅底平面到40mm高的范围内,锅体平均厚度不小于3.5mm。

[0018] 本发明还提供了制造上述复底锅具的方法,该方法包括以下步骤:

[0019] (1) 提供锅坯,所述锅坯包括主体材料层和至少一层复合材料层,所述复合材料层包覆在所述主体材料层的外表面上,并且包覆范围从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部;

[0020] (2) 可选地在锅体外表面上形成复底层;以及

[0021] (3) 采用气体渗氮或离子渗氮的方式对锅坯进行防锈处理,在锅体内表面上形成防锈层,其中,所述防锈处理的温度为600℃以下,优选为540-580℃。

[0022] 优选的,所述离子渗氮的压强P大于等于2kPa。

[0023] 优选的,所述方法还包括后处理工序,所述后处理工序包括发黑、抛光和清洗。

[0024] 优选的,所述方法还包括渗氮前处理工序,所述渗氮前处理工序包括抛光、喷砂和除油。

[0025] 优选的,所述锅坯是由主体材料层和至少一层复合材料层构成的多层复合板材成型而成。

[0026] 优选的,所述锅坯的制备过程包括:将主体材料层的单层板材成型为锅体形状,然后通过焊接将复合材料层的单层板材包覆在锅体的外表面上。

[0027] 与现有技术相比,本发明所述的复底锅具的制造方法具有以下优点:

[0028] (1) 锅体采用铁、钢、不锈钢等主体材料和改善导热性能同时与不同金属之间具有很好结合力的铝、铜等材料复合而成,因此加热时锅底的温度比普通精铁锅更均匀,烹饪效果更好,改善了现有单层铁锅导热性能差的问题。

[0029] (2) 防锈:通过气体渗氮或离子渗氮的方法实现对复底铁锅的防锈处理,在工件表面形成致密的防锈层,可获得优良的防锈性能,满足日常使用的要求,改善了普通精铁锅具遇水容易生锈的问题。同时,与液体渗氮相比,避免了液体渗氮时渗氮液容易从复底片与锅体之间的缝隙渗入,引起夹层金属的腐蚀的问题。

[0030] (3) 复合材料层的剥离强度高:复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层,降低了制备复底锅具的难度以及生产成本。

[0031] (4) 无油烟:通过将复底锅的总厚度设计为3.5mm以上,实现真正无油烟的铁锅,对于对健康诉求日益强烈的现代人来说,能够明显地改善锅具的品质,提升用户体验,实现健康地烹饪。

[0032] (5) 轻便:本发明所述的复底锅具的锅底厚度要求为3.5mm以上,基于该要求可以对复合板中两种材料的厚度比例进行优化,将铁质材料层设计为较小的厚度,通常为0.3mm~1.5mm,将铝层或铜层设计为较大的厚度,通常为2.0mm以上,这样在满足无油烟锅锅底厚度以及锅身强度要求的前提下,可以使锅具的重量大幅减轻,特别适合对轻巧的锅具有需求的人群,例如手臂力量较小的女性用户和老年用户,可解决一直以来锅具重量偏重、操作不便的痛点。

附图说明

- [0033] 图1是本发明的一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图；
[0034] 图2是本发明的另一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图；
[0035] 图3是本发明的另一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图；
[0036] 图4是本发明的另一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图；
[0037] 图5是本发明的另一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图；
[0038] 图6是本发明的另一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图；
[0039] 图7是本发明的另一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图；
[0040] 图8是本发明的另一种实施方式制备的复底锅具及其局部放大示意图。

具体实施方式

[0041] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0042] 在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值，这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说，各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间，以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围，这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

[0043] 本发明所述的复底锅具包括：

[0044] 锅体，包括主体材料层和至少一层复合材料层，所述复合材料层包覆在所述主体材料层的外表面上，并且包覆范围从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部；

[0045] 形成于锅体内表面的防锈层，所述防锈层采用气体渗氮或离子渗氮的方式形成；以及

[0046] 可选地形成于锅体外表面的复底层，所述复底层包覆所述复合材料层的底部以及可选地包覆所述复合材料层的至少部分侧部。

[0047] 在本发明所述的复底锅具中，通过气体渗氮或离子渗氮的方法对复底铁锅进行防锈处理，可以形成致密的防锈层，可获得优良的防锈性能；采用铁或低碳钢等主体材料和改善导热性能同时与不同金属之间具有很好结合力的铝、铜等材料复合而成的锅体，改善了锅体的导热性能，加热时锅底温度更均匀，烹饪效果更好；另外，通过将锅体厚度限定在特定的范围内，能够减少油烟的产生，若厚度太薄，则由于传热较快，导致锅具各个部位传热不均匀，易产生油烟。

[0048] 在本发明所述的复底锅具中，所述复合材料层的剥离强度大于15N/mm，优选为20-30N/mm。该复底锅具中复合材料层的剥离强度较高，复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固，不会发生脱层。

[0049] 在一种具体实施方式中，所述复底层包括导磁层以及可选的至少一层中间金属层。在该具体实施方式中，设置中间金属层能够提高导磁层与复合材料层的结合力，提高锅具强度，且当采用铝、铜时能够利用中间金属层的良好导热性能，提高锅具的蓄热能力，可以承受更高的温度而不变形，能够提升烹饪效果，减少热量散失，更加节省能源。进一步地，当采用铜材料作为中间金属层时，可以采用纯铜或铜合金，纯铜的熔点较高(1083℃)，

从而不会在气体/离子渗氮的过程中熔化,从而保证锅体本体材料层与中间金属层在渗氮过程中不会分离,且进一步的可以采用较高的渗氮温度进行渗氮防锈处理。

[0050] 在本发明中,当所述复底层只包含导磁层时,无需再次复底,从而可以简化工艺流程,降低了制造成本,相比普通复底锅具,三层复合板锅具厚度均匀,一致性更好,不容易出现受热后局部变形的现象。

[0051] 在本发明中,所述导磁层可以为喷涂涂层或导磁片。所述中间金属层可以为选自铝层和铜层中的至少一种。所述导磁层可通过热喷涂、冷喷涂等方式将导磁金属喷涂或将导磁片焊接。所述中间金属层焊接到复合材料层上。在具体的实施方式中,所述导磁层通过钎焊或压焊直接焊接在所述复合材料层(如复底铝层)上,也可以通过熔射、冷喷等方式将导磁金属喷涂在所述复合材料层(如复底铝层)上,这样基本无需增加锅底厚度,即可实现电磁加热功能,同时也增加了锅底的强度,使锅底受热时不容易产生变形。

[0052] 在本发明中,为了满足无油烟的目的,优选地,锅具底部尺寸的要求如下:锅底平面到40mm高的范围内,锅体平均厚度不小于3.5mm。

[0053] 在一种具体实施方式中,所述复底层包覆于所述复合材料层的底部,或者完全包覆所述复合材料层的底部和侧部。

[0054] 在一种具体实施方式中,所述复合材料层对所述主体材料层的包覆范围为从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部,且所述复合材料层的高度为40mm以上,优选为45mm以上。所述复合材料层的高度是指复合材料层的上沿到锅底平面的垂直高度。通过使复合材料层的高度大于40mm,能够使侧壁导热均匀,从而防止侧壁油烟的产生。在具体的实施方式中,通过将复合锅底厚度T设计为3.5mm以上,同时复底的高度H设计为40mm以上,实现真正无油烟的铁锅。优选地,通常将复底的高度H加高到45mm以上,这样可在仍然满足厚度要求的情况下,将超出高度40mm以上的复底铝层边缘设计得较为圆滑(同时厚度也较小),避免复底铝层边缘因过于锋利而伤手,有利于提升产品的体验。

[0055] 在一种具体实施方式中,在所述锅体中,所述主体材料层为0.3mm~1.5mm的铁质材料层(如铁、低碳钢等),所述复合材料层为2.0mm以上的铝板或铜板。按照该具体实施方式,在满足无油烟锅锅底厚度以及锅身强度要求的前提下,可以使锅具的重量大幅减轻,特别适合对轻巧的锅具有需求的人群,例如手臂力量较小的女性用户和老年用户,可解决一直以来锅具重量偏重、操作不便的痛点。

[0056] 本发明还提供了制造上述复底锅具的方法包括以下步骤:

[0057] (1) 提供锅坯,所述锅坯包括主体材料层和复合材料层,所述复合材料层包覆在所述主体材料层的外表面上,并且包覆范围从所述主体材料层的底部延伸至所述主体材料层的至少部分侧部;

[0058] (2) 可选地,在锅坯的外表面上形成复底层,所述复底层包覆所述复合材料层的底部以及可选地包覆所述复合材料层的至少部分侧部;

[0059] (3) 采用气体渗氮或离子渗氮的方式对锅坯进行防锈处理,在锅体内表面上形成防锈层。

[0060] 在本发明所述的方法中,采用气体渗氮或离子渗氮的方式进行防锈处理,其优点是处理时工件无需接触液体,不会发生液体渗入复底层而使夹层金属腐蚀的情况,同时处理温度较低,既满足了渗氮的要求,又不会使夹层金属熔化,确保复底层的良好导热性能;

而且,所制备的复底锅中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层;再者,能够得到致密的防锈层,该致密的防锈层能够减少水、油、酸碱盐等进入防锈层的孔隙中与锅体本体材料接触,从而降低腐蚀的发生;另外,这两种渗氮处理方式均不会产生有害物质,为环保的生产方式,值得推广应用。

[0061] 在本发明所述的方法中,所述防锈处理的温度为600℃以下,优选为540-580℃,具体的例如可以为540℃、550℃、560℃、570℃或580℃。通过将防锈处理的温度控制在上述范围内,在确保处理温度能够满足渗氮要求的情况下,不会使夹层金属熔化,使得复底层具有良好导热性能;并且在处理温度范围所制备的复底锅中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固。

[0062] 在本发明所述的方法中,优选地,所述离子渗氮的压强P大于等于2kPa,优选为2-10kPa,具体的例如可以为2kPa、3kPa、4kPa、5kPa、6kPa、7kPa、8kPa、9kPa或10kPa。在高压下实施离子渗氮,可以在工件表面形成致密的防锈层,使得形成的防锈层具有较好的防锈性能。

[0063] 在一种具体实施方式中,将复合材料层包覆锅底底部和至少部分侧壁,这样能够增加锅底和侧壁的厚度,从而减少油烟,且进一步地,能够增加底部热量向侧壁的传导速度,从而使锅具的温度均匀,进一步减少油烟的产生。

[0064] 在本发明所述的方法中,在实施防锈处理之前,优选地,对锅体进行前处理。前处理的过程可以包括抛光、喷砂、除油等。抛光和喷砂可以有效去除材料表面的锈蚀和杂质等,提升渗氮层的致密度。除油主要是清洗去除坯件表面的油污。

[0065] 在本发明所述的方法中,在实施防锈处理之前,优选地,对锅体进行后处理。后处理的过程可以包括发黑处理、抛光、清洗等。

[0066] 在本发明所述的方法中,所述锅坯可以由主体材料层和复合材料层构成的多层复合板材成型而成。所述多层复合板材可以通过轧制或爆炸等方式制成。所述主体材料层的材质可以为铁或低碳钢等铁质材料。所述复合材料层的材质可以为改善导热性能同时与不同金属之间具有很好结合力的材料,如铝或铜。当用铜作为复底层材料的时候,铜的熔点(约1083℃)高于铝的熔点(660℃),复底层可以承受更高的温度,因此可以采用较高的渗氮温度进行渗氮防锈处理,且能够保证复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。而铝具有价格低廉、加工简单的特点,相对铜而言更容易推广应用。当所述锅坯使用多层复合板材制成时,制造的锅具有的优点是:各处厚度均匀,厚度容易控制,可根据不同需要调整不同材料层的厚度,达到优化设计、减轻重量、改善性能、降低成本等效果。

[0067] 将多层复合板材成形为锅体形状,常用的金属板材成形方法为模具拉深、旋压或液压拉深等,此步骤通常还包括切边、车边等去除多余材料的工艺,以及翻边、卷边、压边等形成锅体外观特征的工艺。

[0068] 在本发明所述的方法中,所述锅坯的制备过程也可以包括:将主体材料层的单层板材成型为锅体形状,然后通过焊接将复合材料层的单层板材包覆在锅体的外表面上。所述主体材料层的材质可以为铁或低碳钢等铁质材料。所述复合材料层的材质可以为铝或铜。在这种情况下,为了减少锅具的重量,锅体可使用厚度较小的单层板材,例如厚度为0.3~1.5mm的板材,同时为了增加锅具的强度,可以在锅口位置增加了包边工艺,还可以采用翻边、卷边等工艺。

[0069] 当采用单层板材成型锅体时,由于锅体采用较薄的单层材料,为了使锅具有更好的导热和蓄热性能,优选采用高位复底的工艺,把锅体与复合材料层通过钎焊或压焊等方式焊接成为一体。不同于普通的平面复底,高位复底工艺中的复底材料(即复合材料层)不仅覆盖锅具底部,而且还延伸到锅具的下侧面。高位复底工艺具有以下优点:复底层材料覆盖在锅底和下侧面的位置,这些位置是燃气灶或电磁炉灶加热时温度较高的受热区域,因此可确保锅具有良好的均热和蓄热性能,可避免烹饪过程中产生油烟,改善了用户体验,而对于锅具上侧面到锅口的位置,其并非受热区域,同时烹饪过程中也较少接触食物,其厚度对烹饪效果影响不大,因此在这个区域保留单层材料可以最大限度地减少锅具的重量,节省锅具材料,降低制造成本。

[0070] 以下为本发明所述的复底锅具及其制造方法的八种具体实施方式,具体如下:

[0071] 第一实施方式:

[0072] 图1为所述复底锅具的一种实施方式的结构示意图。图1示出的是铁铝双层复合板锅具1,由内到外,依次包括防锈层11、铁层12和铝层13。其工艺方案为:双层复合板的制备→锅体成形→锅体渗氮处理→其它后处理。此锅具不用于IH电磁加热炉灶,因此无复底工序。与普通精铁锅相比,其优点为:(1)复合底:锅底为铁和铝两种材料复合而成,铝具有更佳的导热性能,因此加热时锅底的温度比普通精铁锅更均匀,烹饪效果更好,改善了现有单层铁锅导热性能差的问题;(2)防锈:通过气体渗氮或离子渗氮的方法实现对复底铁锅的防锈处理,在工件表面形成致密的防锈层,可获得优良的防锈性能,满足日常使用的要求,改善了普通精铁锅具遇水容易生锈的问题;(3)无油烟:将复合板的总厚度设计为3.5mm以上,可实现真正无油烟的铁锅,对于对健康诉求日益强烈的现代人来说,能够明显地改善锅具的品质,提升用户体验,实现健康地烹饪;(4)轻便:由于是铁铝复合材料,铝材料的密度远远小于铁材料的密度,因此即使是复合板的厚度达到了3.5mm以上,锅体的总重量仍然处于锅具可以正常使用的范围,而不至于因为锅具重量太重而影响用户的正常操作,这一点相对于单层精铁材料来说,具有非常明显的优势,进一步地,根据锅底厚度3.5mm以上的要求,可以对复合板中两种材料的厚度比例进行优化,将铁层设计为较小的厚度,通常为0.3~1.5mm,将铝层设计为较大的厚度,通常为2.0mm以上,这样在满足无油烟锅锅底厚度以及锅身强度要求的前提下,可以使锅具的重量大幅减轻,特别适合对轻巧的锅具有需求的人群,例如手臂力量较小的女性用户和老年用户,可解决一直以来锅具重量偏重、操作不便的痛点;而且制备的复底锅具中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。

[0073] 在上述实施方式中,铁层12也可以用钢材代替,铝层13也可以用铜等适合做复底层的材料代替。

[0074] 第二实施方式:

[0075] 图2为所述复底锅具的另一种实施方式的结构示意图。图2示出了铁铝双层复合板+复底层锅具2,由内到外,依次包括防锈层21、铁层22、铝层23和复底片24。其工艺方案为:复合板的制备→锅体成形→锅体复底(或熔射)→锅体组件渗氮处理→其它后处理。在上述第一实施方式的基础上增加了复底片24。复底片24部分地包覆锅具外侧底部和侧面的区域,可用于IH电磁加热炉灶。复底片24可通过钎焊或压焊直接焊接在复合板的铝层23上,也可以通过熔射、冷喷等方式将导磁金属喷涂在铝层23上。这样基本无需增加锅底厚度T,即

可实现电磁加热功能,同时也增加了锅底的强度,使锅底受热时不容易产生变形。而且,制备的复底锅中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。同样地,与普通精铁锅相比,本实施方式的锅具有复合底导热均匀、不锈、无油烟和轻便的优点,具体情况与第一实施方式相似,此处不再重复。

[0076] 在上述第二实施方式中,复底片24可以为铁质、钢质或者铁磁性不锈钢等导磁性能较好的材料制成,以下所有实施方式均相同。

[0077] 第三实施方式:

[0078] 图3为所述复底锅具的另一种实施方式的结构示意图。图3示出了铁铝双层复合板+复底铝层+复底片锅具3,由内到外,依次包括防锈层31、铁层32、铝层33、复底铝层34和复底片35。其工艺方案为:复合板的制备→锅体成形→锅体复底→锅体组件渗氮处理→其它后处理。在第一实施方式的基础上增加了复底铝层34和复底片35,复底铝层34和复底片35部分地包覆锅具外侧底部和侧面的区域,可用于IH电磁加热炉灶,复底铝层34和复底片35通过钎焊或压焊焊接在复合板的铝层33上。相比第二实施方式,其优点是增加了复底铝层34,复底铝层34的良好结合力使复底片与锅身的结合更牢固,同时锅底强度和蓄热能力更好,可以承受更高的温度而不变形,能够提升烹饪效果,减少热量散失,更加节省能源。而且,制备的复底锅中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。同样地,与普通精铁锅相比,本实施方式的锅具有复合底导热均匀、不锈、无油烟和轻便的优点,具体情况与第一实施方式相似,此处不再重复。

[0079] 第四实施方式:

[0080] 图4为所述复底锅具的另一种实施方式的结构示意图。图4示出了铁铝三层复合板锅具4,由内到外,依次包括防锈层41、铁层42、铝层43和复底片44。其工艺方案为:三层复合板的制备→锅体成形→锅体组件渗氮处理→其它后处理。与第一实施方式相比,在复合板制备过程中,在铝层43外侧增加了复底片44(即导磁层),使锅具可实现IH电磁加热功能,且后工序无需再复底,简化了工艺流程,降低了制造成本,相比普通复底锅具,三层复合板锅具厚度均匀,一致性更好,不容易出现受热后局部变形的现象。而且,制备的复底锅中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。同样地,与普通精铁锅相比,本实施方式的锅具有复合底导热均匀、不锈、无油烟和轻便的优点,具体情况与第一实施方式相似,此处不再重复。

[0081] 第五实施方式:

[0082] 图5为所述复底锅具的另一种实施方式的结构示意图。图5示出了精铁+高位铝复底锅具5,由内到外,依次包括防锈层51、铁层52和复底铝层53。其工艺方案为:锅体成形→锅体高位复底→锅体组件渗氮处理→其它后处理。此锅具不用于IH电磁加热炉灶,因此无二次复底工序。与普通精铁锅相比,其优点为:(1)复合底:采用高位复底工艺,在锅具的底部和下侧面区域复合一层导热性能较好的铝层,使这两个受热区域在烹饪时具有良好的均热和蓄热性能,改善了现有单层铁锅导热性能差的问题,有利于提升烹饪效果;(2)不锈:通过气体渗氮或离子渗氮的方法实现对复底铁锅的防锈处理,在工件表面形成致密的防锈层,可获得优良的防锈性能,满足日常使用的要求;(3)无油烟:锅底平面到40mm高的范围内,锅体平均厚度不小于3.5mm,任何一点的厚度不小于3.0mm,因此在本实施方式中,可将复合锅底厚度T设计为3.5mm以上,同时复底的高度H设计为40mm以上,可实现真正无油烟的

铁锅,优选地,通常将复底的高度H加高到45mm以上,这样可在满足厚度要求的情况下,将超出高度40mm以上的复底铝层边缘54设计得较为圆滑(同时厚度也较小),避免复底铝层边缘因过于锋利而伤手,有利于提升产品的体验;(4)轻便:根据无烟锅锅底厚度3.5mm以上的要求,铁层可使用厚度为0.3~1.5mm的板材,复底铝层可使用厚度为2.0mm以上的板材,通过高位复底工艺把复底铝层包覆于锅具的锅底和下侧面的加热区域,同时锅具上侧面到锅口的非加热区域保留单层材料,可以最大限度地减轻锅具的重量,使锅具具有轻巧、易操作、节省材料的特点,满足了对轻巧的锅具有需求的人群,可解决一直以来锅具重量偏重、操作不便的痛点;而且制备的复底锅具中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。

[0083] 第六实施方式:

[0084] 图6为所述复底锅具的另一种实施方式的结构示意图。图6示出了精铁+高位铝层+复底层锅具6,由内到外,依次包括防锈层61、铁层62、复底铝层63和复底片64。其工艺方案为:锅体成形→锅体高位复底(或熔射)→锅体组件二次复底→锅体组件渗氮处理→其它后处理。在第五实施方式的基础上增加了复底片64,复底片64部分地包覆锅具外侧底部和侧面的区域,可用于IH电磁加热炉灶,其中复底片64通过钎焊或压焊直接焊接在复底铝层63上,也可以通过熔射、冷喷等方式将导磁金属喷涂在铝层63上,这样基本无需增加锅底厚度T,即可实现电磁加热功能,同时也增加了锅底的强度,使锅底受热时不容易产生变形。而且,制备的复底锅具中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。同样地,与普通精铁锅相比,本实施方式的锅具具有复合底导热均匀、不锈、无油烟和轻便的优点,具体情况与第五实施方式相似,此处不再重复。此外,本实施方式中锅具复底厚度的设计与第五实施方式类似,此处不再重复。

[0085] 第七实施方式:

[0086] 图7为所述复底锅具的另一种实施方式的结构示意图。图7示出了精铁+高位铝层+铝+复底片锅具7,由内到外,依次包括防锈层71、铁层72、复底铝层73、二次复底铝层74和复底片75。其工艺方案为:锅体成形→锅体高位复底→锅体组件二次复底→锅体组件渗氮处理→其它后处理。在第五实施方式的基础上增加了二次复底铝层74和复底片75,二次复底铝层74和复底片75部分地包覆锅具外侧底部和侧面的区域,可用于IH电磁加热炉灶,其中二次复底铝层74和复底片75通过钎焊或压焊焊接在复底铝层73上。相比第五实施方式,其优点是增加了二次复底铝层74。二次复底铝层74的良好结合力使复底片与锅身的结合更牢固,同时锅底强度和蓄热能力更好,可以承受更高的温度而不变形,能够提升食物的烹饪效果,减少热量散失,更加节省能源。而且,制备的复底锅具中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。同样地,与普通精铁锅相比,本实施方式的锅具具有复合底导热均匀、不锈、无油烟和轻便的优点,具体情况与第五实施方式相似,此处不再重复。此外,本实施方式中锅具复底厚度的设计与第五实施方式类似,此处不再重复。

[0087] 第八实施方式:

[0088] 图8为所述复底锅具的另一种实施方式的结构示意图。图8示出了精铁+高位全包复底锅具8,由内到外,依次包括防锈层81、铁层82、复底铝层83和复底片84。其工艺方案为:锅体成形→锅体高位复底→锅体组件渗氮处理→其它后处理。与第五实施方式相比,本实

实施方式在高位复底工艺中直接将铁层82与复底铝层83和复底片84焊接成为一个整体,其中复底铝层83和复底片84均设计为跟铁层82底部和下侧面相仿的形状,便于焊接后与铁层82更加紧密贴合,除了能够实现IH电磁加热功能之外,还具有以下优点:复底片84在焊接后全面包覆复底铝层83,可对复底铝层83起到保护的作用,能够更好地防止复底铝层83因碰撞或腐蚀等原因而损坏,延长锅具的使用寿命,同时包覆面积较大的复底片84也加强了锅具底部的强度,使锅具受热后更不容易变形。此外,本实施方式的锅具还能够应用于IH电磁线圈为弧形的高端炉灶产品(例如凹形电磁炒灶、商用炒灶等),这种产品能够使锅具包覆复底片的底部和侧面都进行感应加热,具有更高的加热效率和更佳的烹饪效果。而且,制备的复底锅具中复合材料层的剥离强度较高,复合材料层与锅体材料层之间的结合牢固,不会发生脱层。同样地,与普通精铁锅相比,本实施方式的锅具具有复合底导热均匀、不锈、无油烟和轻便的优点,具体情况与第五实施方式相似,此处不再重复。此外,本实施方式中锅具复底厚度的设计与第五实施方式类似,此处不再重复。

[0089] 以下通过实施例对本发明作进一步详细阐述,但本发明的保护范围并不仅限于此。

[0090] 实施例1

[0091] 将铁层DC03(厚度为0.6mm)和铝层3003(厚度为2.0mm)通过轧制制成铁铝双层复合板,然后进行锅体成型,制成锅体试样,接着依次进行抛光、喷砂和除油,然后采用气体渗氮的方式进行渗氮处理,气体渗氮温度为520℃,从而制得锅具A1。

[0092] 实施例2

[0093] 按照实施例1的方法制备锅具,所不同的是,气体渗氮温度为540℃,从而制得锅具A2。

[0094] 实施例3

[0095] 按照实施例1的方法制备锅具,所不同的是,气体渗氮温度为580℃,从而制得锅具A3。

[0096] 实施例4

[0097] 按照实施例1的方法制备锅具,所不同的是,气体渗氮温度为590℃,从而制得锅具A4。

[0098] 对比例1

[0099] 按照实施例1的方法制备锅具,所不同的是,气体渗氮温度为600℃,从而制得锅具D1。

[0100] 对比例2

[0101] 按照实施例1的方法制备锅具,所不同的是,气体渗氮温度为620℃,从而制得锅具D2。

[0102] 实施例5

[0103] 先将铁层DC03(厚度为0.6mm)和铝层3003(厚度为2.0mm)裁剪成规格尺寸,再经过钎焊复合成为锅体试样,接着依次进行抛光、喷砂和除油,然后采用离子渗氮的方式进行渗氮处理,离子渗氮温度为520℃,离子渗氮压力为2.0kPa,从而制得锅具A5。

[0104] 实施例6

[0105] 按照实施例5的方法制备锅具,所不同的是,离子渗氮温度为540℃,从而制得锅具

A6。

[0106] 实施例7

[0107] 按照实施例5的方法制备锅具,所不同的是,离子渗氮温度为580℃,从而制得锅具A7。

[0108] 实施例8

[0109] 按照实施例5的方法制备锅具,所不同的是,离子渗氮温度为590℃,从而制得锅具A8。

[0110] 对比例3

[0111] 按照实施例5的方法制备锅具,所不同的是,离子渗氮温度为600℃,从而制得锅具D3。

[0112] 对比例4

[0113] 按照实施例5的方法制备锅具,所不同的是,离子渗氮温度为620℃,从而制得锅具D4。

[0114] 对比例5

[0115] 将铁层DC03(厚度为0.6mm)和铝层3003(厚度为2.0mm)通过轧制制成铁铝双层复合板,然后进行锅体成型,制成锅体试样,接着依次进行抛光、喷砂和除油,然后在610℃下进行液体渗氮处理,制得锅具D5。

[0116] 对比例6

[0117] 先将铁层DC03(厚度为0.6mm)和铝层3003(厚度为2.0mm)裁剪成规格尺寸,再经过钎焊复合成为锅体试样,接着依次进行抛光、喷砂和除油,然后在610℃下进行液体渗氮处理,制得锅具D6。

[0118] 测试例

[0119] 测试上述实施例和对比例制备的锅具的复合材料层的剥离强度。

[0120] 测试仪器:90°剥离强度试验机(品牌:中野精科/型号:HTS-BLY2510B)。

[0121] 环境温度:23°±2°,相对湿度:45%~55%。

[0122] 测试方法:每种样品各3件,将样品装夹在试验机上进行剥离强度测试,分别记录每件样品的剥离强度数值,求平均值,用平均值进行不同样品之间的对比。

[0123] 测试结果如表1所示。

[0124] 表1

	锅具	渗氮方法	渗氮温度 (°C)	剥离强度 (N/mm)				
				测试 1	测试 2	测试 3	均值	
[0125]	实施例 1	A1	气体渗氮	520	28.61	28.93	29.12	28.89
	实施例 2	A2	气体渗氮	540	28.32	27.88	28.56	28.25
	实施例 3	A3	气体渗氮	580	23.41	22.66	22.74	22.94
	实施例 4	A4	气体渗氮	590	17.32	16.97	17.15	17.15
	对比例 1	D1	气体渗氮	600	12.24	11.63	12.72	12.20
	对比例 2	D2	气体渗氮	620	8.33	8.67	8.51	8.5
	实施例 5	A5	离子渗氮	520	28.89	29.18	29.22	29.10
[0126]	实施例 6	A6	离子渗氮	540	28.69	29.01	28.36	28.69
	实施例 7	A7	离子渗氮	580	22.69	22.85	22.73	22.76
	实施例 8	A8	离子渗氮	590	17.28	17.23	17.16	17.22
	对比例 3	D3	离子渗氮	600	12.71	12.94	12.67	12.77
	对比例 4	D4	离子渗氮	620	8.65	8.32	8.14	8.37
	对比例 5	D5	液体渗氮	610	8.23	7.87	8.11	8.07
	对比例 6	D6	液体渗氮	610	7.88	7.61	8.07	7.85

[0127] 测试结果分析:

[0128] 从锅具D5和D6的剥离强度均值来分析,剥离强度均值远小于15N/mm,说明610°C液体渗氮后高温对复合材料层的剥离强度影响非常大,使得制备的锅具不能满足使用要求。

[0129] 从锅具A1至A4以及锅具D1至D2的剥离强度均值来分析,气体渗氮温度上升后剥离强度呈明显下降趋势,在580°C温度点,剥离强度比540°C有下降,但仍在要求范围内,到达600°C以后,剥离强度下降趋势非常明显,说明渗氮温度达到600°C后,铝层开始达到软化(半熔化)状态,这时在复合界面上铁铝相互渗透层已经严重脆化,使得剥离强度大幅减小,无法满足标准要求,温度到达620°C后,剥离强度下降到8.5N/mm,强度严重降低。

[0130] 从锅具A5至A8以及锅具D3至D4的剥离强度均值来分析,离子渗氮温度上升后剥离强度呈明显下降趋势,在580°C温度点,剥离强度比540°C有下降,但仍在要求范围内,到达600°C以后,剥离强度下降趋势非常明显,说明渗氮温度达到600°C后,铝层开始达到软化(半熔化)状态,这时在复合界面上铁铝相互渗透层已经严重脆化,使得剥离强度大幅减小,无法满足标准要求,温度到达620°C后,剥离强度下降到8.37N/mm,强度严重降低。

[0131] 将锅具A1-A4和D1-D2作为一组(气体渗氮处理),将锅具A5-A8和D3-D4作为一组(离子渗氮处理)。对比两组之间相同渗氮温度下剥离强度的大小,在各温度点下,剥离强度均值非常接近,说明使用气体渗氮或离子渗氮的方法进行渗氮处理对轧制复合层剥离强度的大小影响不大。

[0132] 综上所述,使用气体渗氮和离子渗氮对复底锅具做防锈处理,能够保持复合材料层的剥离强度大于15N/mm,从而确保复合层具有可靠的结合牢固度,在实际加热过程中不

会因复合层结合强度变小而出现脱层现象。

[0133] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合,这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容,均属于本发明的保护范围。

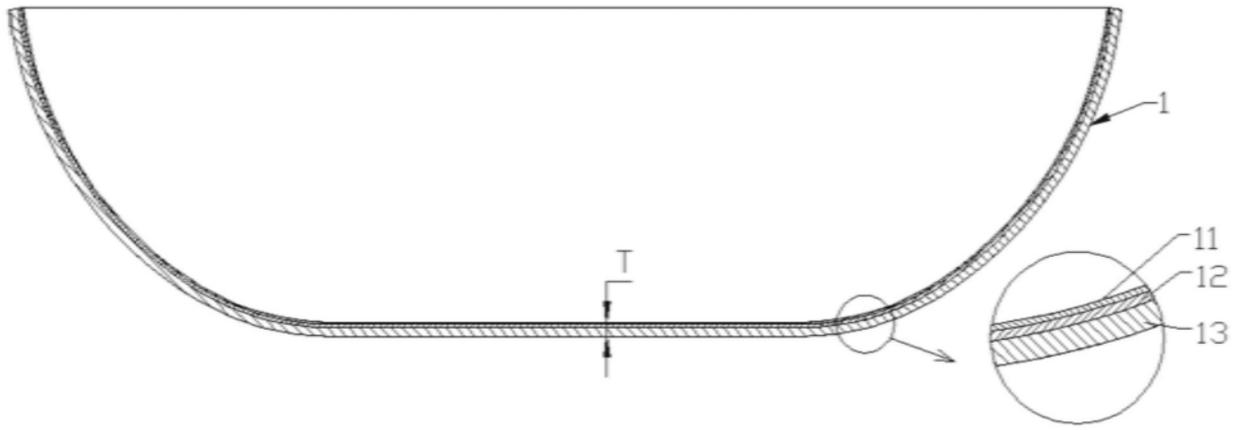


图1

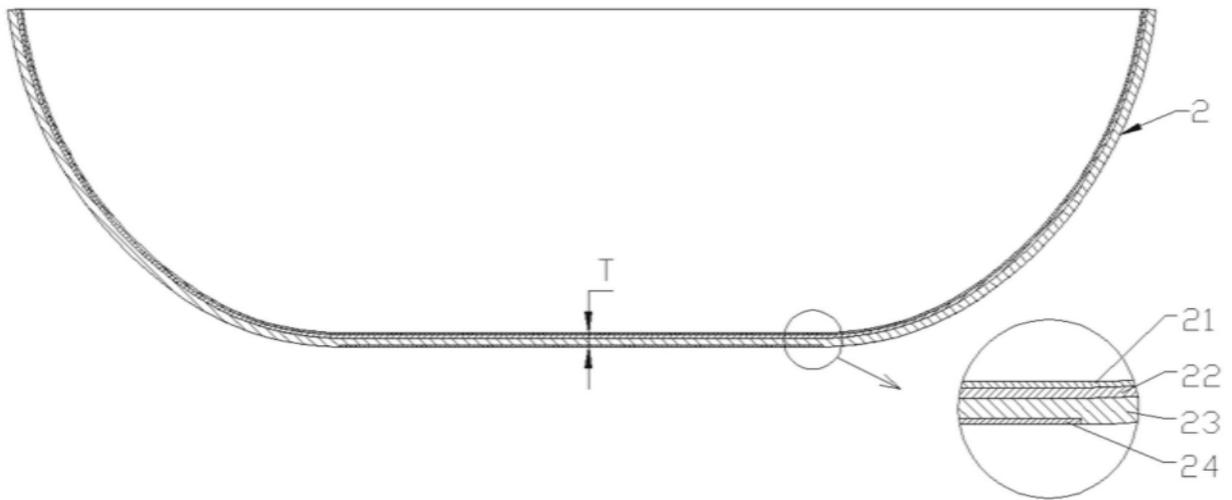


图2

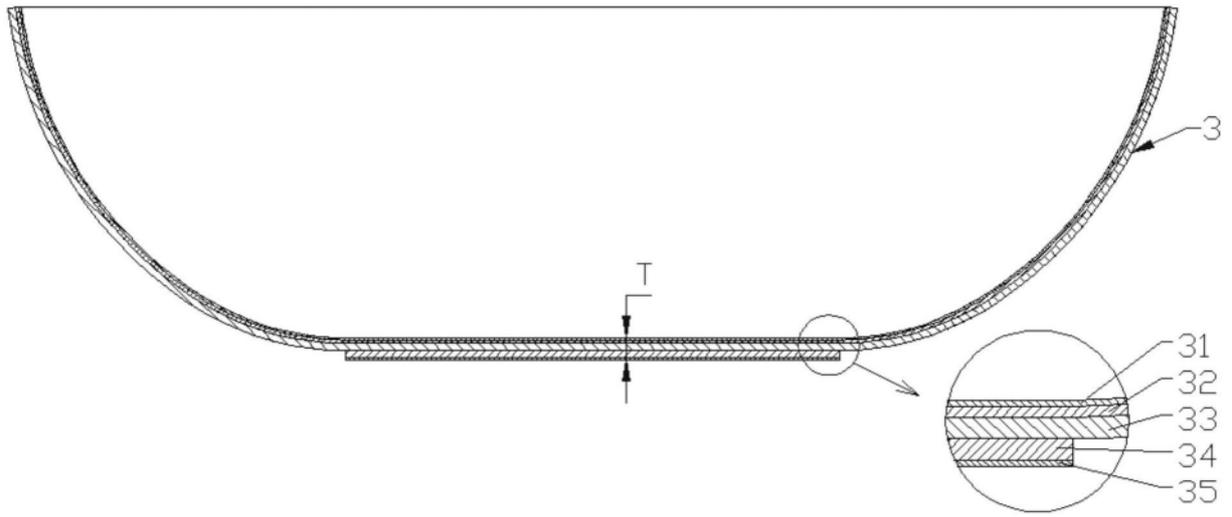


图3

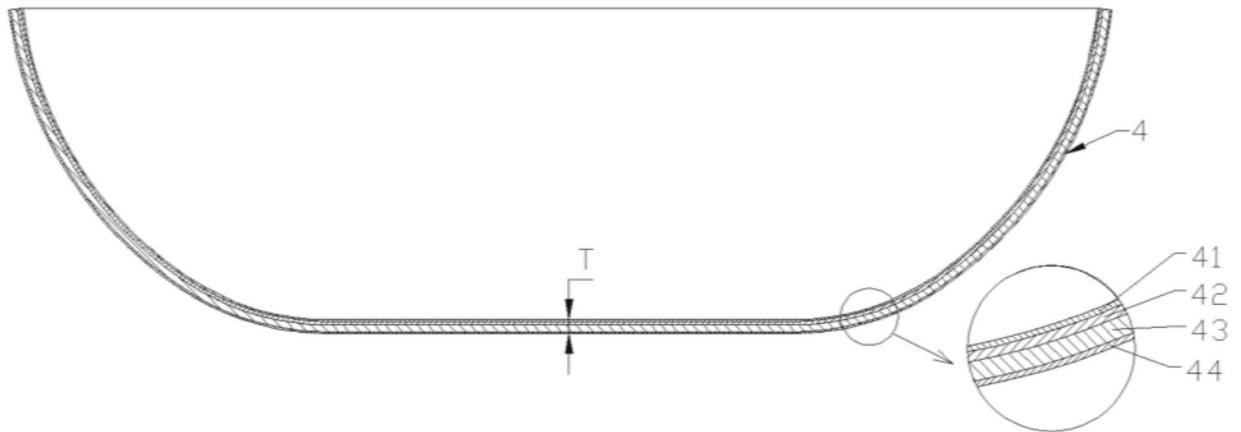


图4

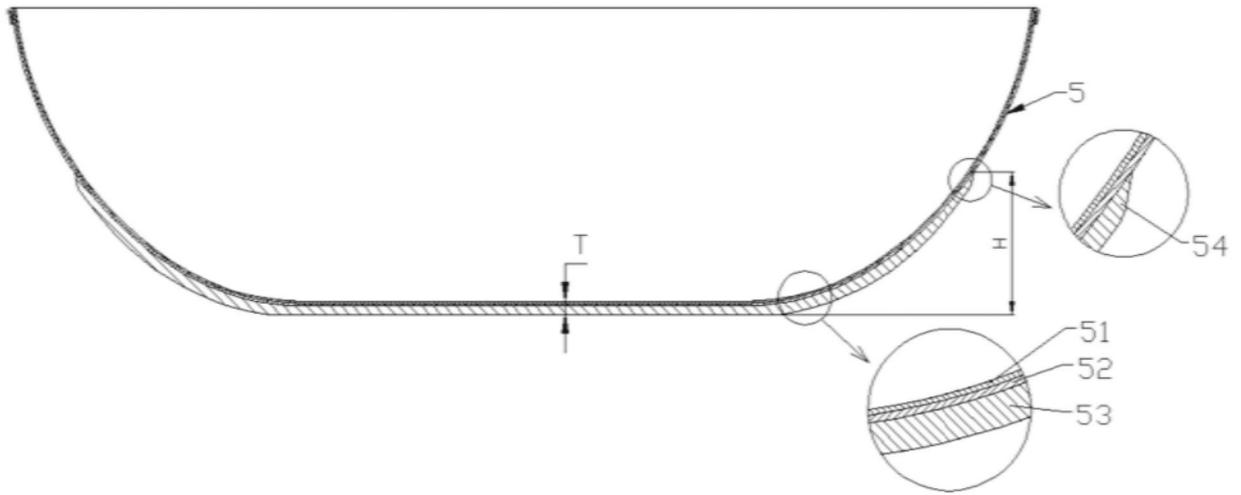


图5

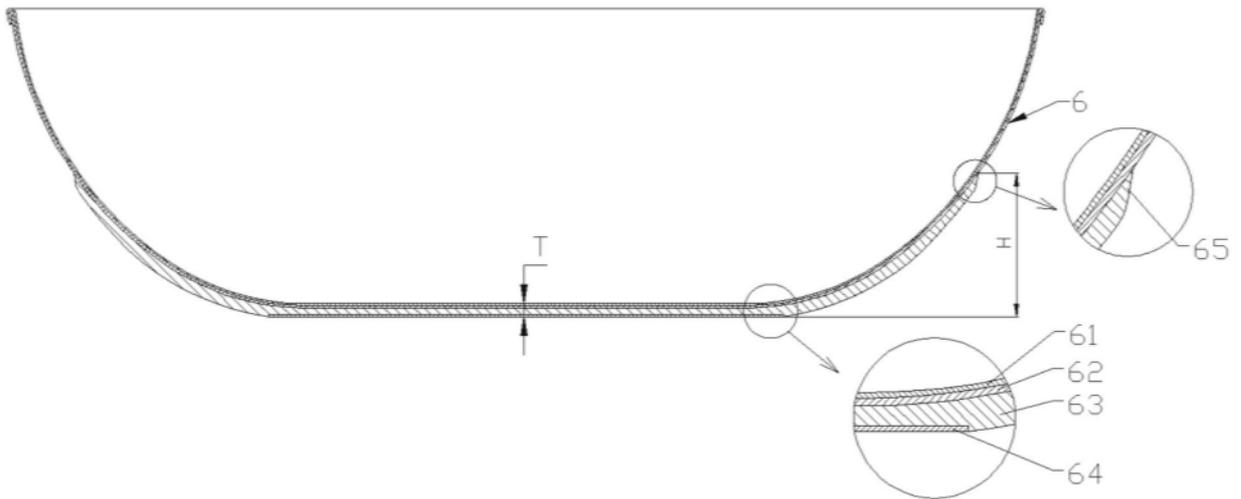


图6

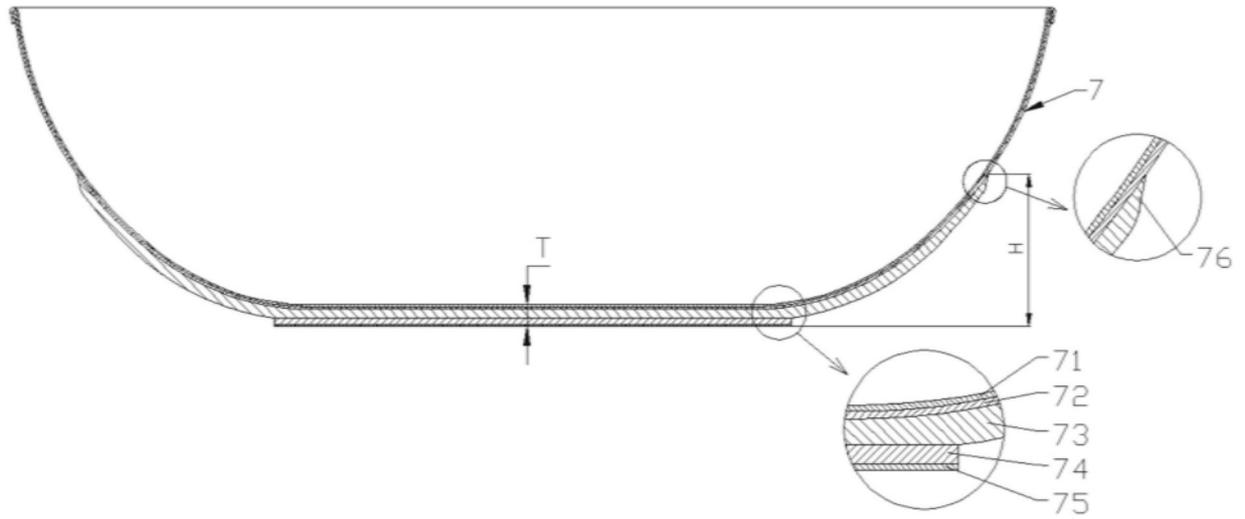


图7

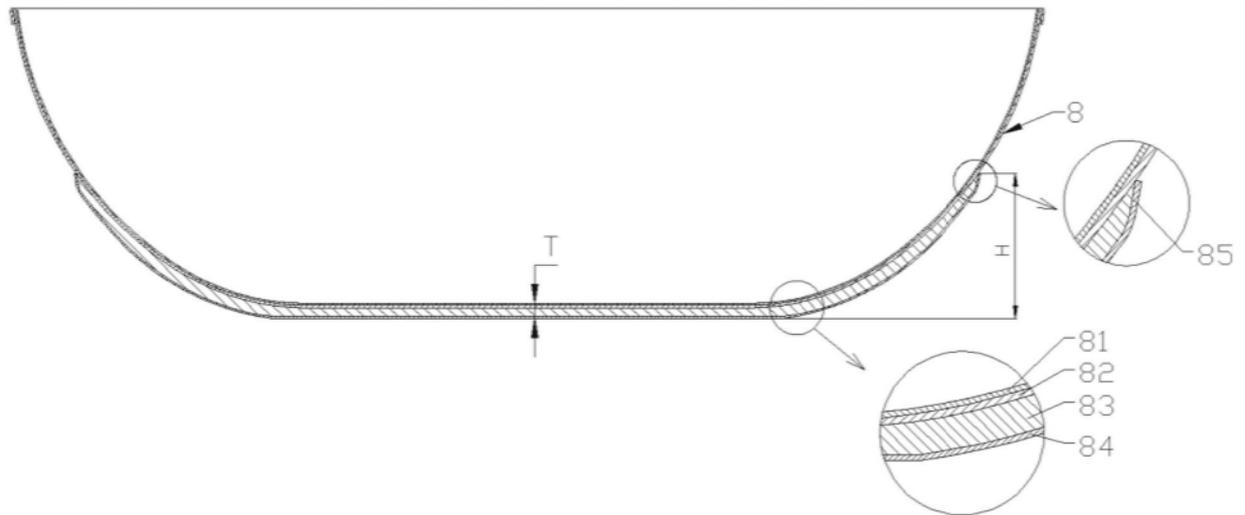


图8