



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215077458 U

(45) 授权公告日 2021.12.10

(21) 申请号 202023092236.2

(22) 申请日 2020.12.21

(73) 专利权人 武汉苏泊尔炊具有限公司

地址 430051 湖北省武汉市汉阳区彭家岭
368号

(72) 发明人 李超 瞿义生 袁华庭 张明

(74) 专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理
有限公司 11444

代理人 钱娴静

(51) Int.Cl.

A47J 27/00 (2006.01)

A47J 36/04 (2006.01)

A47J 36/02 (2006.01)

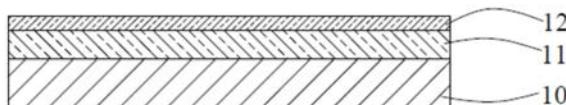
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种烹饪炊具

(57) 摘要

本申请提供了一种烹饪炊具，包括锅体，所述锅体内表面设有不粘复合层，所述不粘复合层包括第一不粘层及第二不粘层，所述第一不粘层形成于所述锅体的内表面，所述第二不粘层形成于所述第一不粘层远离所述锅体的表面，所述第一不粘层的材质包括高熵合金材料。本申请提供的烹饪炊具，能够提高不粘持久性，提升炊具的使用寿命。



1. 一种烹饪炊具,包括锅体(10),所述锅体(10)内表面设有不粘复合层,其特征在于,所述不粘复合层包括第一不粘层(11)及第二不粘层(12),所述第一不粘层(11)形成于所述锅体(10)的内表面,所述第二不粘层(12)形成于所述第一不粘层(11)远离所述锅体(10)的表面,所述第一不粘层(11)的材质包括高熵合金材料。

2. 根据权利要求1所述的烹饪炊具,其特征在于,所述第一不粘层(11)的厚度为30um~300um。

3. 根据权利要求1或2所述的烹饪炊具,其特征在于,所述第一不粘层(11)采用热喷涂工艺形成,用于形成所述第一不粘层(11)的高熵合金粉末的平均粒径为300目~1000目。

4. 根据权利要求1所述的烹饪炊具,其特征在于,所述第二不粘层(12)的厚度为10um~50um。

5. 根据权利要求1或4所述的烹饪炊具,其特征在于,所述第二不粘层(12)的材质为含氟不粘材料及陶瓷不粘材料中的一种。

6. 根据权利要求1所述的烹饪炊具,其特征在于,所述锅体(10)的材质为铝合金、不锈钢、铁、钛合金和镁合金中的一种。

7. 根据权利要求1所述的烹饪炊具,其特征在于,所述锅体(10)的内表面为粗糙面,所述粗糙面的表面粗糙度Ra为3um~5um。

一种烹饪炊具

技术领域

[0001] 本申请涉及炊具技术领域,尤其涉及一种烹饪炊具。

背景技术

[0002] 目前炊具用不粘材料主要有氟涂料、陶瓷涂料和有机硅树脂。三者主要以喷涂形式在锅内表面制备不粘涂层,以达到加热食物时不粘的目的。氟涂料主要有PTFE(聚四氟乙烯)、PFOA(全氟辛酸铵)、PFA(全氟丙基全氟乙烯基醚与聚四氟乙烯的共聚物)、FEP(聚全氟乙丙烯共聚物)、ETFE(乙烯-四氟乙烯共聚物)等,其不粘原理主要是含氟聚合物具有极低的表面自由能。陶瓷涂料主要是硅氧键,无机硅占主要成分的涂料。主要是在锅体表面形成纳米结构从而达到不粘的效果。有机硅树脂主要是利用其表面能低的特点达到不粘的效果。这三种涂料虽有不粘效果,但都有明显的缺陷:氟涂料不粘涂层不耐磨损,炒菜不能用铁铲,也不能用钢丝球、百洁布清洗,高温下分解可能产生有害物质,磨损后不粘性下降;陶瓷涂料不粘效果较氟涂料差,持久不粘性也不好,一般使用3~6个月涂层容易脱落;有机硅涂料不粘效果也较氟涂料差,接触高温或明火后颜色容易发黄或发灰,且高温下硬度下降,容易产生“回粘”现象。由此可见,目前烹饪炊具的持久不粘性较差。

实用新型内容

[0003] 本申请提供了一种烹饪炊具,能够提高不粘持久性,提升炊具的使用寿命。

[0004] 本申请实施例提供一种烹饪炊具,包括锅体,所述锅体内表面设有不粘复合层,所述不粘复合层包括第一不粘层及第二不粘层,所述第一不粘层形成于所述锅体的内表面,所述第二不粘层形成于所述第一不粘层远离所述锅体的表面,所述第一不粘层的材质包括高熵合金材料。

[0005] 在上述方案中,锅体内表面的第一不粘层的材质为高熵合金材料,高熵合金中由于各个原子半径不同,增加材料微观组织的无序性,从而抑制了晶格内部位错,产生晶格畸变,高熵合金的高熵显著降低了自由能,从而使得高熵合金材料具有较低的表面能,形成不粘效果,并且合金材质的第一不粘层可以进一步提高不粘复合层的耐磨性,从而提高不粘复合层的不粘持久性,提高炊具的使用寿命。

[0006] 在一种可行的实施方式中,所述第一不粘层的厚度为30um~300um。

[0007] 在上述方案中,当厚度小于30um时,不粘持久力下降;当厚度超过300um后,第一不粘层的成本上升,随着厚度增加,对涂层的不粘持久力影响降低。

[0008] 在一种可行的实施方式中,所述高熵合金材料的组成元素包括Mg、Al、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Zr、Nb、Mo、Sn、Hf、Ta、W、Pb、Si及B中的至少四种。

[0009] 在上述方案中,各个金属元素为常用的金属元素,组合形成的高熵合金能够降低生产成本,并且由于高熵合金具有更低的表面能,可以产生不粘效果。

[0010] 在一种可行的实施方式中,所述高熵合金包括AlCrFeCoNi高熵合金、AlCrFeTiNi高熵合金、AlCrFeMnNi高熵合金、AlCrFeCoNiCu高熵合金、FeNiAlCr高熵合金、FeCrNiMnAl

高熵合金及FeCrCuTiV高熵合金中的至少一种。

[0011] 在上述方案中,高熵合金中的至少部分金属元素与常用的锅体基材的金属元素相同,可以提高锅体与第一不粘层的融合度,进而提高锅体与第一不粘层的结合力,防止不粘复合层脱落。

[0012] 在一种可行的实施方式中,所述高熵合金中各组成元素的摩尔含量为5%~35%。

[0013] 在上述方案中,将各个元素的摩尔含量控制在5%~35%之间,以保证合金的多主元特征,可以提高合金结构的无序化程度。

[0014] 在一种可行的实施方式中,所述第一不粘层采用热喷涂工艺形成,用于形成所述第一不粘层的高熵合金粉末的平均粒径为300目~1000目。

[0015] 在上述方案中,采用热喷涂工艺,可降低原材料消耗,并且该粒径范围内的高熵合金粉末能够被充分加热,使得喷涂形成的第一不粘层能够具有较好的致密性,不易脱落。

[0016] 在一种可行的实施方式中,所述第二不粘层的厚度为10μm~50μm。

[0017] 在上述方案中,当厚度小于10μm时,不粘效果下降;当厚度超过50μm后,所述第二不粘层结合强度会下降。

[0018] 在一种可行的实施方式中,所述第二不粘层的材质包括含氟不粘材料及陶瓷不粘材料中的至少一种。

[0019] 在上述方案中,可以降低整个不粘复合层的成本。

[0020] 在一种可行的实施方式中,锅体的材质包括铝合金、不锈钢、铁、钛合金和镁合金中的至少一种。

[0021] 在上述方案中,上述锅体的材质所采用的金属元素与第一不粘层的金属元素重合度高,提高锅体与第一不粘层的融合度,进而提高锅体与第一不粘层的结合力,防止不粘复合层脱落。

[0022] 在一种可行的实施方式中,所述锅体的内表面为粗糙面,所述粗糙面的表面粗糙度Ra为3μm~5μm。

[0023] 在上述方案中,粗糙面可以提高不粘复合层与锅体内表面的结合力,防止不粘复合层脱落。

[0024] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的,并不能限制本申请。

附图说明

[0025] 图1为本申请实施例所提供一种烹饪炊具的整体示意图;

[0026] 图2为本申请实施例所提供一种烹饪炊具的截面示意图。

[0027] 附图标记:

[0028] 10-锅体;

[0029] 11-第一不粘层;

[0030] 12-第二不粘层。

[0031] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

[0032] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0033] 在本说明书的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“第一”、“第二”仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;除非另有规定或说明,术语“多个”是指两个或两个以上;术语“连接”、“固定”等均应做广义理解,例如“连接”可以是固定连接或者是可拆卸连接,或一体地连接,或电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。

[0034] 本说明书的描述中,需要理解的是,本申请实施例所描述的“上”、“下”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本申请实施例的限定。此外,在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件连接在另一个元件“上”或者“下”时,其不仅能够直接连接在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接连接在另一个元件“上”或者“下”。

[0035] 实施例1

[0036] 图1为本申请实施例提供的一种烹饪炊具的结构示意图,图2为本申请实施例所提供一种烹饪炊具的截面示意图。

[0037] 如图1~图2所示,烹饪炊具包括锅体10,所述锅体10的底部内表面设有不粘复合层,所述不粘复合层包括第一不粘层11及第二不粘层12,所述第一不粘层11形成于所述锅体10的底部内表面,所述第二不粘层12形成于所述第一不粘层11远离所述锅体10的表面,所述第一不粘层11的材质包括高熵合金材料。

[0038] 在上述方案中,锅体内表面的第一不粘层的材质为高熵合金材料,高熵合金中由于各个原子半径不同,增加材料微观组织的无序性,从而抑制了晶格内部位错,产生晶格畸变,高熵合金的高熵显著降低了自由能,从而使得高熵合金材料具有较低的表面能,形成不粘效果,并且合金材质的第一不粘层可以进一步提高不粘复合层的耐磨性,从而提高不粘复合层的不粘持久性,提高炊具的使用寿命。

[0039] 在具体实施例中,锅体10的材质包括铝合金、不锈钢、铁、钛合金和镁合金中的至少一种。锅体10可以使单层锅体或复合锅体,例如,单层锅体由一种铝合金基材拉伸成型;复合锅体为多种材质复合形成的锅体,例如由一层镁铝合金、一层不锈钢复合形成的基材,再通过拉伸成型复合锅体。

[0040] 可以理解地,锅体的材质所采用的金属元素例如为Fe、Al、Cr、Mg等等,这些元素与第一不粘层的金属元素重合度高,从而可以提高锅体与第一不粘层的融合度,进而提高锅体与第一不粘层的结合力,防止不粘复合层脱落。

[0041] 进一步地,锅体10的底部内表面为粗糙面,粗糙面的表面粗糙度Ra为3um~5um。需要说明的是,粗糙度Ra为轮廓算术平均偏差。将粗糙度控制在该范围内,层能够具有较好的致密性,不易脱落,粗糙度过小或过大,容易导致层结合力差,易脱落。

[0042] 可选地,所述粗糙面的粗糙度Ra可以为3um、3.5um、4um、4.5um、5um,从而提高不粘复合层与锅体10的结合力。当然,所述粗糙面的粗糙度Ra还可以其他数值,其具体的数值可以根据实际需求而选择或者设置。

[0043] 可选地,不粘复合层的总厚度可以达到40um~350um,具体可以是40um、50um、

80um、100um、150um、200um、300um、350um等,当然,复合涂层的总厚度还可以其他数值,其具体的数值可以根据实际需求而选择或者设置。

[0044] 具体地,所述不粘复合层包括第一不粘层11及第二不粘层12,第一不粘层11的材质包括高熵合金材料。

[0045] 需要说明的是,高熵合金中由于各个原子半径不同,导致固溶体产生严重的晶格畸变,增加材料微观组织的无序性,高熵合金内部形成非晶结构,从而使得高熵合金材料具有较低的表面能,形成不粘效果。

[0046] 在一些具体的实施方式中,所述高熵合金材料的组成元素包括Mg、Al、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Zr、Nb、Mo、Sn、Hf、Ta、W、Pb、Si及B中的至少四种。具体地,所述高熵合金包括AlCrFeCoNi高熵合金、AlCrFeTiNi高熵合金、AlCrFeMnNi高熵合金、AlCrFeCoNiCu高熵合金、FeNiAlCr高熵合金、FeCrNiMnAl高熵合金及FeCrCuTiV高熵合金中的至少一种。

[0047] 更具体地,所述高熵合金中各组成元素的摩尔含量为5%~35%。高熵合金例如可以是 $Fe_{25}Mn_{35}Cr_{10}Cu_{10}Ti_{10}$ 、 $Fe_{1.8}CrNiMn_2Al_{1.2}$ 、 $Al_2Cr_{0.5}FeTiNi_{0.5}$ 、 $FeCrAl_{1.8}CuNi_2$ 等等。

[0048] 进一步地,第一不粘层11的厚度为30um~300um。可以理解地,当厚度小于30um时,不粘持久力下降;当厚度超过300um后,第一不粘层11的成本上升,随着厚度增加,对涂层的不粘持久力影响降低。

[0049] 可选地,第一不粘层11的厚度可以为30um、50um、60um、80um、100um、150um、180um、200um、250um、300um等。适宜的厚度有利于降低成本,且不易脱落,不粘持久力稳定。当然,第一不粘层11的厚度还可以其他数值,其具体的数值可以根据实际需求而选择或者设置。

[0050] 优选地,第一不粘层11采用热喷涂工艺形成。热喷涂工艺是指利用热源将喷涂材料加热至熔化或半熔化状态,并以一定的速度喷射沉积到经过预处理的基体表面形成涂层的方法。在具体实施例中,热喷涂工艺包括等离子喷涂、超音速火焰喷涂、氧乙炔火焰喷涂、电弧喷涂、爆炸喷涂等中的至少一种。

[0051] 可以理解的是,采用热喷涂工艺,能够使得高熵合金粉末加热至熔融状态,使得喷涂形成的第一不粘层能够具有较好的致密性,不易脱落。

[0052] 用于形成第一不粘层11的高熵合金粉末的平均粒径为300目~1000目,可以理解地,此粒径范围内的粉末能被充分加热,到达锅体10表面时能处于比较好的熔化状态,使得喷涂形成的第一不粘层11能够具有较好的致密性,不易脱落。

[0053] 可选地,用于形成第一不粘层11的高熵合金粉末的平均粒径可以为300目、400目、500目、600目、700目、800目、850目、900目、950目、1000目。当然,混合粉末粒径还可以其他数值,其具体的数值可以根据实际需求而选择或者设置。可以理解地,高熵合金粉末粒径越细,形成的第一不粘层11的致密性更好,但是考虑到高熵合金的制备成本,可以将粒径控制在上述范围内。

[0054] 在具体实施例中,喷涂工艺为等离子喷涂,其中,等离子喷涂处理的条件包括:等离子喷枪的喷涂电流为450A~550A,喷涂距离为140mm~160mm;工作气体为氢气与氩气,其中,氢气压力0.5MPa~0.9MPa,流量6L/min~10L/min,氩气压力0.5MPa~0.9MPa,流量40L/min~70L/min;送粉量为20g/min~40g/min;枪口处形成的高压等离子焰流将高熵合金粉末加热至熔融,然后沉积在锅体表面,并且采用多次喷涂法,每次喷涂厚度控制为50um,多次喷涂后形成厚度为30um~300um的疏水层12。

[0055] 在形成第一不粘层11后,由于第一不粘层11具有一定的表面粗糙度,所以可以直接在第一不粘层11表面进行喷涂,形成第二不粘层12。

[0056] 进一步地,所述第二不粘层12的厚度为10um~50um。可以理解地,当厚度小于10um时,不粘效果下降;当厚度超过50um后,所述第二不粘层12结合强度会下降。

[0057] 可选地,第二不粘层12的厚度可以为10um、15um、20um、25um、30um、35um、40um、45um、50um等。适宜的厚度有利于降低成本,且不易脱落,性能稳定。当然,第二不粘层12的厚度还可以其他数值,其具体的数值可以根据实际需求而选择或者设置。

[0058] 优选地,第二不粘层12采用空气喷涂工艺形成。热喷涂工艺是以压缩空气将涂料雾化进行喷涂,从而形成涂层的方法。在具体实施例中,空气喷涂处理的条件包括:喷枪的喷涂距离150mm~170mm;空气压力0.2MPa~0.4MPa,流量6L/min~10L/min。

[0059] 为了更好体现本申请烹饪炊具的持久不粘性,现对本申请中烹饪炊具进行不粘寿命测试。

[0060] 准备材料:

[0061] 提供以 $FeCrAl_{1.8}CuNi_2$ 高熵合金、 $FeCrCuTiV$ 高熵合金、 $AlCrFeMnNi$ 高熵合金粉末为实施例,用等离子喷涂在锅内表面制备第一不粘层,并在第一不粘层表面喷涂形成氟涂料的第二不粘层。

[0062] 测试:

[0063] 相同的环境下进行以下程序,A:震动耐磨测试→B:干烧混合酱料→C:煮食盐水→D:炒石英石(铁铲)→E:煎鸡蛋评价不粘等级,完成以上4个测试步骤以及一次不粘等级评价,标志一个循环结束。

[0064] 在进行加速模拟测试时,每个循环结束后对不粘寿命进行判定。出现下述现象之一的即可判定终点:

[0065] (1)不粘性下降:

[0066] 煎鸡蛋不粘等级连续两个循环为Ⅲ级;

[0067] (2)外观破坏,符合下列a~e任意一种情况:

[0068] a.涂层出现起毛现象;

[0069] b.涂层脱落面积直径大于 $3mm^2$;

[0070] c.磨损明显露出基材;

[0071] d.涂层出现刺穿型划伤(露基材)超过3条;

[0072] e.出现用湿抹布无法洗掉的脏污;

[0073] 记录测试至终点时模拟测试循环的次数即作为产品的不粘寿命,循环次数越多表示涂层不粘寿命越长,试验结果如表1所示。

[0074] 表1

[0075]

样本	初始不粘等级	加速模拟实验循环数	终点判定现象
实施例 1: FeCrAl1.8CuNi2 形成的第一不粘层+氟涂料形成的第二不粘层	II	18	连续两次煎蛋 III 级
实施例 2: FeCrCuTiV 形成的第一不粘层+氟涂料形成的第二不粘层	II	22	连续两次煎蛋 III 级
实施例 3: AlCrFeMnNi 形成的第一不粘层+氟涂料形成的第二不粘层	II	25	连续两次煎蛋 III 级
对比例 1: 单一不粘层 (氟涂料)	I	5	磨损明显露出基材
对比例 2: 单一不粘层 (陶瓷涂料)	I	7	连续两次煎蛋 III 级

[0076] 由实施例和对比例实验结果可知:本申请实施例提供的不粘复合层相较于单一材料的不粘层,持久不粘性更好,不粘寿命几乎提高了2倍。

[0077] 以上仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化,凡在本申请的精神和原则下,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围内。

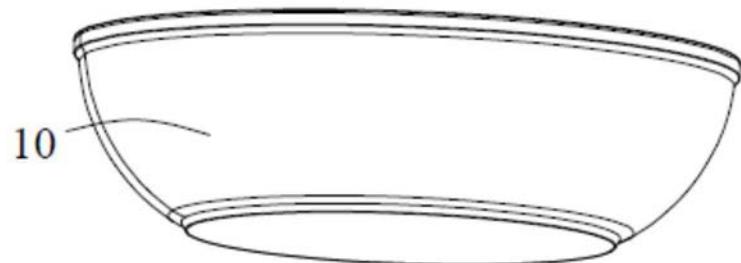


图1

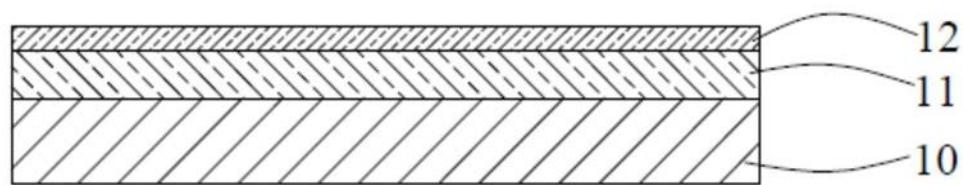


图2