

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B05D 3/14

B05D 5/06

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98806836.2

[43]公开日 2000 年 8 月 2 日

[11]公开号 CN 1261828A

[22]申请日 1998.9.3 [21]申请号 98806836.2

[30]优先权

[32]1997.9.8 [33]US[31]60/058,148

[32]1998.9.1 [33]US[31]09/144,766

[86]国际申请 PCT/US98/18429 1998.9.3

[87]国际公布 WO99/12662 英 1999.3.18

[85]进入国家阶段日期 2000.1.3

[71]申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72]发明人 K·巴特扎 J·H·哈密尔顿

A·C·赫泽 T·J·勒克

C·M·雷

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

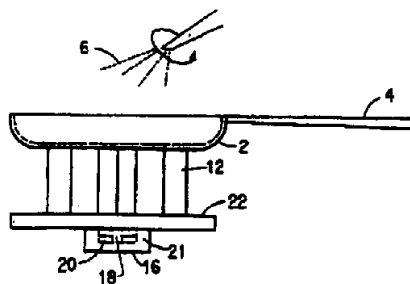
代理人 周慧敏

权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 图案化的不沾精饰层

[57]摘要

通过用氟聚合物和磁性片的混合物涂覆并且在该聚合物涂料组合物中磁化诱发图案,形成光滑的图案化的基底,用于制造装饰性厨具。该烘烤的氟聚合物不沾涂层包括可磁化片,部分所述的片在所述基底的平面内定向,而部分所述的片被磁化再定向以在所述涂层中形成在反射光中可观察到的图案,所述的片具有大于所述涂层厚度的最长尺寸。通过置于涂覆基底下方的用于诱发图案效应或者图案的可磁化型模的边缘,施加磁力形成图案化的基底。固化的涂料组合物在基底上产生平滑、图案化的不沾精饰层。



ISSN 1000-8427

权 利 要 求 书

1、一种具有烘烤的氟聚合物不沾涂层的基底，所述的涂层包括可磁化片，部分所述的片在所述基底的平面内定向，而部分所述的片被磁化再定向以在所述涂层中形成在反射光中可观察到的图案，
5 所述的片具有大于所述涂层厚度的最长尺寸。

2、权利要求 1 的基底，其中所述的基底具有平滑表面。

3、权利要求 2 的基底，其中所述的涂层通过所述基底上的底层粘结到所述基底上。

10 4、权利要求 1 的基底，其中所述的涂层包括中间层和顶层，所述的片通过所述中间层提供到所述涂层中。

5、权利要求 1 的基底，其中所述的涂层为 5-40 微米厚，所述的片的最长尺寸为至少 44 微米。

15 6、权利要求 5 的基底，其中所述的片包括具有最长尺寸小于 44 微米的片。

7、权利要求 1 的基底，所述的基底为铝、玻璃、陶瓷或者不可磁化的不锈钢。

8、权利要求 1 的基底，其中所述的涂层还含有最长尺寸小于所述涂层厚度的可磁化片，最长尺寸大于所述涂层厚度的所述的片构成所述片总量的至少 40wt %。
20

9、一种用于在不可磁化的基底上形成图案化的不沾涂层的方法，该方法包括：

- (a) 将在氟聚合物的液态分散体中的可磁化片混合物涂覆于所述基底上，在基底上形成涂层，
25 (b) 在与所述基底间隔的位置处产生扩散磁场，
(c) 将所述扩散磁场的磁力通过可磁化型模图案耦合至仍是液态的所述涂层，以在所述涂层中形成相应于所述型模图案的所述片的图案，以及

(d) 烘烤所述涂层以固定其中的所述片的图案。

10、权利要求 9 的方法，其中所述的磁力从形成所述型模图案的板的边缘和/或杆耦合。

5 11、权利要求 10 的方法，其中具有所述板边缘的所述型模类似餐刀，并且所述涂层中的所述片的图案是线状图案。

12、权利要求 11 的方法，其中所述的型模包括多个杆，其中所述的图案包括相应于所述杆的多个点。

13、权利要求 9 的方法，其中的步骤(a) 和 (c)同时进行。

10 14、一种具有烘烤的氟聚合物不沾涂层的基底，所述的涂层包括可磁化片，部分所述的片在所述基底的平面内定向，而部分所述的片被磁化再定向以在所述涂层中形成在反射光中可观察到的图案，所述的涂层具有平均表面粗糙度(Ra)小于 1.5 微米的平滑表面。

15 15、权利要求 14 的基底，其中所述的基底具有平均表面粗糙度(Ra)小于 1.5 微米的平滑表面。

说明书

图案化的不沾精饰层

5 相关申请

本申请要求申请号为 60/058148, 申请日为 1997 年 9 月 8 日的申请为优先权。

本发明的领域

10 本发明涉及具有三维效果的装饰图案的不沾的涂层制品。本发明还涉及在涂覆的厨具上制造装饰图案的方法, 同时保持光滑的不沾表面, 以使食物颗粒易于清除。

本发明的背景

一直希望制造具有装饰外观且保持良好不沾性能的涂覆的厨具。在 GB1131038 (Tefal) 中公开了制造具有光学深度幻觉的图案的厨具的方法。该说明书公开了在作为基底上的涂层的聚四氟乙烯 (PTFE) 15 基质中产生片状磁性颗粒图案的方法。该方法通过将片与 PTFE 的水性分散液混合并将该分散液涂覆于基底上而实现。在涂覆步骤之后, 将磁体置于基底 (基材) 下面, 则磁体的磁场吸引该片至磁体。如 '038 专利的图 3 所示, 这种移动包括片在涂层厚度内的垂直和接近 20 垂直方向的移动, 并且这些片全部包含在涂层中, 这意指其最大的尺寸小于涂层的厚度。这需要要麼厚的涂层要麼非常小的片 (小的最大尺寸)。然而, 使用小片所带来的问题是在涂层中并不倾向于形成细致的图案。因此, 需要厚的 PTFE 涂层以产生可见的图案。甚至磁力线造成的片的垂直定向引起片位于涂层的表面上部, 从而突出于表面, 使烘烤后的涂层粗糙, 对于不沾涂层来说这是所不希望的。该 '038 专利还公开了具有空穴的基材, 即其具有粗糙的表面, 25 这能使片在烘烤涂层过程中为不移动的。使用 '038 专利的方法使不沾涂层磁性图案化所存在的问题是需要过分厚的 PTFE 涂层, 然而这

不能在其厚度内完全含有所有的片，并且需要粗糙的基底以将涂层粘结在基底上，以及在烧结过程中使片不移动。

用‘038 专利制成的图案所产生的另一问题是图案“模糊”，即不清晰。当将涂覆的基底直接置于‘038 专利的图 1 的磁体上时，在涂层中会以螺旋环的形式再现磁体的环状磁极片，这与作为图案的磁极片的环形形状产生了偏差。如‘038 专利的图 2 所示，当将成型板穿过磁体的顶部放置时，在磁力线直接穿过的成型板的整体区域内，成型板所得到的图案特别模糊。“模糊”图案是‘038 专利方法的一个体现，因为该方法产生不希望的磁力线（磁性背景效应），这种方法还产生粗糙的装饰表面。如果在‘038 专利的方法中使用强磁场，以试图消除图象模糊，即使图象清晰，则产生另一不希望的背景效应，即在涂层内的图案中产生重影。

除了设计之外，在锅和盆等厨具的侧壁上通常包括标有液体量的刻度标识。通常，这种标识通过在用不沾精饰层面涂之前浮雕金属基底而获得的。然而，由浮雕产生的凸起物会影响表面的不沾性能，会残留食物残渣并且形成腐蚀源。

本发明的简述

本发明的各个实施方案解决了过量涂层厚度的问题，同时能够在涂层中产生含有磁性诱发片图案的光滑不沾涂层(release coatings)，能够使用光滑的基体并且提供了改进清晰度的图案，例如线图案，包括形成液体量标记的新颖图案。在一个实施方案中，本发明提供了一种其上具有烘烤的不沾涂层的基体，该涂层包括氟聚合物和可磁化的片，部分所述片在基体平面内定向，而另一部分已定位的所述片在基体的平面内磁化重新定向，所述磁化重新定向的片部分在反射光中具有与在基体平面内定向的所述片部分不同的外观，因此被磁化重新定向的所述片部分在所述涂层中形成图案，所述片的最长尺寸大于所述涂层的厚度。

在将液体形式的涂料组合物涂覆于基体上时，片通常以平行于

基体表面的方向定向，片的定位磁性再定向使片倾斜（再定向）于原平面方向。这种倾斜使垂直于原平面方向（即垂直于被涂覆基底表面）变化至较小程度地垂直于原平面。平面定向的片将入射光反射至观察者，而再定向的片并不如此。因此，当在涂层中存在片的磁性再定向时，在涂层中产生图案的外观。重要的是片能够将光反射至观察者，这是为什么使用大尺寸片的原因（长尺寸大于涂层厚度）。小尺寸片不足以在再定向的片和平面分布的片之间反射产生清晰分辨的外观，或者换句话说不能在涂层中产生清晰的图案。

由于片的长尺寸大于不沾涂层的厚度，再定向的片可能凸出于涂层的表面，而位于涂层平面内的片即不倾斜的片通常不凸出于不沾涂层的表面。尽管一些再定向片凸出于不沾涂层的表面，这些片的凸出部分被不沾涂料组合物涂覆形成不沾涂层的“凸峰(mounds)”，包裹着这些片的凸出部分。这些凸峰的轮廓，向涂层的平面逐渐变平，能使涂层（烘烤之后）成为不沾涂层。将手指在烘烤的涂层表面上触摸时，可感觉到图案化的不沾涂层的表面整体是光滑的，并且对反射光表现为黑色的区域的光滑度较反射光的区域的光滑度略低，但是可作为不沾涂层，例如清除存留其上的食物。

在本发明的一个实施方案中，图案是装饰图案。当基底是厨具或者烧烤用具时，在厨具（烤具）表面可存在图案，并且可产生三维外观，尽管基底上的不沾涂层是光滑的。在优选实施方案中，不沾涂层是光滑的，该光滑表面的特征在于表面粗糙度小于 1.5 微米。在另一个实施方案中，图案是不沾涂层涂覆的容器侧壁上的液体量标记。这种可提供含量信息的侧壁是通过片的磁性再定向而产生的，无需浮雕厨具或烤具侧壁，并且具有含磁性再定向片的涂层，这足够光滑仍可作为不沾涂层。

在另一个实施方案中，基底表面是光滑的并且涂层通过基底上的底层而粘结在基底上。在优选实施方案中，基底光滑度的特征是平均粗糙度为小于 1.5 微米。在另一个优选实施方案中，含有片的涂层

为两部分，即中间涂层和顶涂层。在中间涂层和顶涂层中的片要麼能够保证片不凸出于整个涂层表面，要麼使凸峰平滑，使从中间涂层凸出的片包裹在凸峰中，这取决于顶涂层的厚度。中间涂层的厚度并且优选是中间涂层和顶涂层的厚度之和小于长尺寸片的长度，
5 同时使中间涂层表面平滑，通过顶涂层的平表面，顶涂层使底层的凸峰的顶部平滑。由顶涂层所产生的平滑改进了不沾层的不沾特性。如果使用粗糙的基底，则不需要底层，所述的中间涂层为底层或者底涂层。

本发明的涂覆的基底优选通过下述方法制得：其中将含有氟聚合物和可磁化片的水性分散液涂覆于基底上，将所得的液体涂层置于
10 定位磁力中以产生所需的再定向片图案。优选地在将水性分散液涂覆于基底上的同时施加磁力。与英国专利 1,131,038 的方法另一相背离之处是如何对片施加磁力，即使用扩散磁场而不是直接使用磁体本身。产生磁力的源磁体与被涂覆的基底间隔放置。通过在扩散磁
15 场和基底上的涂层之间放置的可磁化材料型模，磁力穿过磁体和涂层中的片之间的间隔，所述的磁力是由在磁体和涂层之间产生的扩散磁场所产生的。使用扩散磁场使涂层避免直接暴露于磁体的磁场中，消除了图案中的不希望的背景效果，因此改进了图案的清晰度。可磁化型模降低了图案的“背景效果”，即与将涂层直接暴露于磁
20 体的磁场中相比具有更大的清晰度。背景效果意指磁力对位于所需图案边缘外侧的片施加作用，从而使这样的背景片移出平面构型。这些背景效果产生不希望的模糊或者增加图案边缘的暗度。另一种不希望的背景效果是在涂层内形成的图案中再现磁体的形状。因此，根据本发明，图案的形状是清晰的并且不依赖于磁体的形状，并且
25 可以是线状的，而不是如 ‘038 专利中的磁力源的粗的印记。可将可磁化材料作为图案的型模。

在另一个实施方案中，型模是一种片状金属结构，例如，形成环形，具有作为型模的片状金属形状（类似“餐刀”）的“刃”边缘。

在另一个实施方案中，型模是一个或者多个杆。片状金属型模的边缘在涂层中形成了相应于型模边缘形状的线状图案。取决于杆之间的间隔，杆的端部形成不连续非反射或者连续非反射（线状）区域的图案。这种杆的构型对于在侧壁上形成图案（具有弯曲表面如带有液体量标记）的情况特别有用。在另一个实施方案中，型模是具有构型边缘和/或切边的盘。代替将盘“直立”放置（以在涂层中形成图案），将盘的侧面与待涂覆的基底底部成一线放置，因此，在涂层中可再现存在于盘内的图案，所述的盘置于扩散磁场中。

附图的简要说明

图 1 以侧视图的形式示出了在一个实施例基底上的氟聚合物不沾涂层上形成磁诱发图案的部件配置。

图 2 是用于形成图 1 中图案的可磁化型模的立体图。

图 3 示出了图 1 基底（煎锅）的平面图，其中在基底的不沾涂层内带有磁性诱发图案。

图 4 以侧视图和放大的截面图的形式示出了磁性再定向可磁化片，该磁性再定向可磁化片在不沾涂层上偏转入射光以产生图 3 所示的图案。

图 5 用侧视图和放大的截面图示出了本发明不沾涂层的一个优选实施例。

图 6 用立体图示出了另一个用于本发明的可磁化型模。

图 7 示出了基底的平面图，表示可由图 6 的型模获得的不沾涂层内的磁性诱发图案。

图 8 示出了另一个可磁化型模的平面图，用于在本发明的不沾涂层内形成液体量标记形式的磁性诱发图案。

图 9 以侧视图的形式示出了图 8 的型模的一个用途，即用于在煎锅侧壁的不沾涂层上形成液体量标记。

图 10 以侧视图的形式示出了部件配置，其中使用与基底（煎锅）底侧成一线的构型盘，以在氟聚合物不沾涂层中形成磁性诱发图案。

图 11 示出了用于图 10 的部件配置中的盘的平面图。

图 12 示出了图 10 基底的平面图，其中在不沾涂层内带有可见的磁性诱发图案。

本发明的详述

5 结合附图详述本发明。

图 1 中示出了本发明中的待涂覆和磁性图案化的基底，该基底的形式是不可磁化的材料诸如铝、铜、不锈钢、玻璃或陶瓷的煎锅 2。图中煎锅 2 带有手柄 4。含氟聚合物与可磁化片的混合物的水分散液以图中 6 所示的喷射在煎锅 2 内表面形成图 4 所示的不沾涂层 8。如图 4 中所示，喷射混合物中的可磁化片 10 一般都会自动定向至与基体表面相平行的方向上，但是在磁性型模 12 作用的磁性区域内，片 10' 在磁性力的作用下再定向而伸出基体盘的表面，也就是说这些片与基体盘形成一夹角，由此，不沾涂层表面的入射光线的反射光线与图中 4 所示的入射光线的垂直方向有一偏角或者当再定向片与入射光线相平行时根本就没有反射光线存在。向垂直或接近垂直方向偏转的片 10' 从涂层 8 表面突出，但是这些片的突出部分包裹在构成不沾涂层 8 的组合物内，于是在涂层 8 中的平表面形成了小凸峰 11。在片 10 与基体表面相平行时，入射光线直接反射给观察者。入射光线的反射的不同，这就使不沾涂层形成以可磁化型模为形状的磁性诱发图案。

图 1 进一步表示出了应用磁力来产生图案的原理。可磁化型模 12 由诸如 0.1mm-4mm 厚的金属板做成，其形状如图 2 所示的晨星状。型模 12 的金属板与煎锅 2 的底面成一定角度，这是为了使在金属板的上边缘而不是表面（侧面）上形成涂层 8 中的定位磁力图案。金属板的上边缘可以象刀刃一样薄，以及厚至例如以上所提到的 4mm。型模 12 基本上象一个餐刀，其尺寸取决于不沾涂层上所要形成的图案的大小。为了稳定可磁化型模 12 的金属板壁，在该型模的内部空间 14 可以添充不可磁化的固体材料如木料（图中没有示出）。

可磁化型模不是磁力源。而磁体 16 为磁源，它可以是永久性磁体也可以是如图 1 中所示具有中心磁极 18 的电磁体，在磁极 18 上缠有电线圈 20，另外还有环状磁极 21。磁体 16 产生本发明中必要的磁性力。磁体 16 与煎锅 2 相分离，其产生的磁性力通过型模 12 与涂层 8 耦合。磁体距离基体的底面的间隔可以足够大，以使基体上的涂层不至于直接暴露于磁体的磁力中，或者磁体 16 的磁力线扩散进入磁体 16 和型模 12 之间的可磁化金属板 22。另外，型模通过扩散磁场与磁力耦合，而不至于使涂层 8 直接暴露于磁体的磁场中。这样就使不沾涂层中的磁性诱发图案能通过可磁化型模 12 的构型来得到精确控制，且图案与面对基体底面的型模的形状十分接近。图 3 中示出了煎锅 2 的底中由使用型模 12 所致的不沾涂层中的晨星状空心线图案 24。该图案肉眼可视，它是由不沾涂层表面的反射（即从图案内侧和外侧方向）所形成。

通过可磁化型模如型模 12 将磁力施加于不沾涂层中的可磁化片，可以有效的控制涂层混合物中磁性片的再定向效果来获得如实的型模再现。该片被认为要被再定向，因为不存在磁力时，这些片基本上在涂层表面内定向。磁力不能太强，因为太强时型模本身会产生人们不期望的背景模糊图案，但其应该强到能使涂层中产生图案。扩散板 22 还可以使磁体是任意尺寸，即与涂层中所要产生的磁性诱发图案的大小无关，但是磁体表面积应尽量小，总体上应在扩散板范围内，这样是为了使磁力线不能直接穿过待涂覆基体。因此取决于使用的可磁化型模，同一尺寸的磁体能产生多种不同形状和大小的图案。

制造既有装饰图案又有不沾性能的厨具的关键是：通过型模调节作用于不沾涂层上的磁力。上述调节可通过选择可磁化型模的高度和/或使用扩散板来实现，也可以通过使用其它不可磁化的材料的空隙来实行上述调节来获得令人满意的图案。该空隙可通过在扩散板和型模之间使用不可磁化的空隙板（没有示出）获得，或者通过可

磁化型模与煎锅的下表面相分离来代替图 1 中的接触方式来实现。另一种空隙的获得方法是：通过厨具基体的厚度使可磁化型模顶部与不沾涂层中的可磁化片之间产生空隙。选择除基体（未涂覆的煎锅）厚度外的任何空隙、基体与型模之间的间隔和/或与扩散板之间的间隔，以消除磁体磁场的背景效果，同时允许磁力穿过空隙以及通过磁性型模以作用到不沾涂层上。

在点与边缘作用的情况下，磁场强度的降低由系数为 $1/d^7$ 确定，其中 d 表示可磁化型模顶部与可磁化片之间的空隙。于是即使一个小的空隙距离也会对磁场强度产生大的影响。通过减少磁场强度、消除或者减少一定的磁力线，可减少磁场背景效果。于是在基体就形成了一光滑装饰表面。

尽管在液态涂层中的可磁化片具有流动性，已经发现当涂层通过可磁化型模暴露在磁场中同时在基体上涂覆液态涂料组合物时，提高了图案的清晰度。为了同时实施以上这些步骤，可磁化型模最好安装在待涂覆不沾涂层的基体的底面，而不是在涂层表面上。

该含有磁性诱发图案的液体涂层然后被干燥和烘干来烧结或熔合含氟聚合物形成不沾涂层，涂层的加热温度一般为 $350^{\circ}\text{C} - 420^{\circ}\text{C}$ ，该温度取决于所用的含氟聚合物树脂。不沾涂层中的可磁化片应由可磁化且不受加热影响的材料做成。这些可磁化片的材质可以包括诸如铁和镍之类的金属或者是含有这些金属的合金，其中不锈钢为优选材质。简单的说，含氟聚合物树脂/可磁化片涂层是指在烘烤前和后的不沾涂层，实际上烘烤步骤对于获得该不沾（non-stick）特性是必要的。

烘烤稳定了基体上不沾涂层中的再定向的磁化片的磁性诱发图案。基体可以通过喷丸或化学蚀刻产生坑穴来粗糙化，从而在其表面上形成不沾涂层。但是优选的是，图 4 中所示的煎锅 2 基体的表面是光滑的。甚至当表面为平滑时，本发明中再定向的片所形成的磁性诱发图案在烘烤过程中仍能保留在原位置，因此该图案在涂层中

永久存在。如图 5 所示,参照光滑表面基体的优选性,该不沾涂层优选通过底层 30 附着在基体上。本发明的另一优选模式为:不沾层或涂层分为两层,层 8 中含有磁化片 10,顶层 32 中不含有磁化片。层 8 为中间层。顶层 32 含有凸出于表面的小凸峰 33,说明了层 8 中存在凸峰 11,但顶层 32 使其平滑。顶层 32 使不沾涂层具有更平滑的暴露表面,如果厚度足够,则可以掩盖下面涂层的凸峰 11。该顶部涂层通过改善光泽度给装饰表面增加了美感。

图 6 示出了另一个用于本发明的可磁化型模 40 的实施方案。该型模有一钻有多个用来安装可磁化金属杆 44 的小孔的木盘 42,可磁化金属杆优选紧密安装在其相应的小孔中。该型模可以代替型模 12,其金属杆底部与扩散板 22 接触,顶部与煎锅 38 (与煎锅 2 相类似)的下表面相接触或者相邻。每一金属杆与煎锅 38 的下表面成一角度,将扩散板 22 的扩散磁场的磁力耦合至涂层,从而形成在反射光中可观察到的图案,该图案为涂层中形成的多个黑点 45,图案中黑点的直径要比金属杆的直径略大,如图 7 所示。金属杆形成的图案(位置与频率)均可任意变化,而且能与如图 3 所示的晨星图案的环状图案结合。涂层中所形成的黑点可以形成一个衰减的光学图象,从而使厨具给人一光学深度和厚度的印象,同时仍然具有光滑、不沾的表面特性。方便起见,形成可磁化型模的结构如图 2 中金属板形成的型模或图 6 中的金属杆 44,它们均垂直安装,即型模本身可以看成是与涂有液体涂料组合物的基体的下表面相垂直的。

图 8 以放大的平面图示出了本发明中的另一基于金属杆 48 的可磁化型模 46 的具体方案。在该方案中,金属杆的直径与图 6 中金属杆 44 的 3mm 直径相比较小,为 1mm。金属杆 48 彼此之间的空间距离小,例如金属杆的顶部彼此相互接近或者接触,其安装方式与上相同,即可以安装在带有能紧密安装金属杆 48 的小孔的木质盘或者泡沫盘 50 中。如图 8 中所示,金属杆 48 形成的是文字信息而不是图案,即显示了液体液位和标签“1 CUP”。该型模可以用来将文字信

息施加于煎锅 38 的壁侧上，或者其它不沾涂层容器上，如图 9 中所示，其中该型模中金属杆靠在煎锅的侧壁和扩散板 52 之间，其下方为磁体 54，该磁体是产生到达涂料组合物中磁化片的磁力的磁源。金属杆 48 间的靠近的间距在涂层中产生实线图案，提供煎锅上的容量信息，这里在煎锅上的基体上不需要有任何标识，或者含有液位标识的不沾涂层表面光滑也不发生任何变化。该方案中金属杆 48 可以制成不同的长度，这考虑了煎锅侧壁的不同曲率。在该方案中，型模也可以由金属板制造来显示不同的所需信息，而且其也可安装在木质盘或者泡沫盘中。但是如图 8、9 中所示，应用金属杆可以方便的形成大量的不同信息图案，如额外的液位标识符如 oz 或 ml。用作本发明可磁化型模的金属杆的直径可以根据图案的需要而设定，但是一般情况下，其直径在 0.5-5mm 范围之内。

图 10-12 示出了不同的方案，其中不沾涂层中的磁性诱发图案用成型盘形成，该成型盘表面与待涂覆基体的底面以相同方向定向。在图 10 中，可磁化材料的成型盘 60 与煎锅 62 的底表面接触放置，煎锅 62 与图 1 中的煎锅 2 类似。使用可磁化材料扩散块 64 代替了图 1 中的扩散板 22，磁体 66 安装在扩散块 64 下方。扩散块 64 的高度与磁体 66 的强度有关，应能产生足够的磁力使不沾涂层（仍为可流动的）中的可磁化片发生与基体平面的方向偏转，从而再现成型盘 60 的图案。尽管图 10 示出了彼此依次相互接触的煎锅底面、成型盘 60、扩散块 64 和磁体 66，但是可以在构成该部件配置的各部件之间引入空隙或者不可磁化的间隔物以调节磁体产生的磁力。例如由于空间的原因，如果需要用图 1 中所示的扩散板代替扩散块 64，可以使用这种调节。磁体 66 的表面积比扩散块 64 的底面积小，且磁体安装在扩散块的底面，于是所有到达成型盘 60 的磁力线均透射过了扩散块 64。图 11 示出了成型盘 60 的外边缘形状，其由一具有锥形臂 70 的实心中心区域 68 构成，所述的锥形臂 70 沿实心中心区域 68 的径向向外延伸。本方案中扩散块最好为直立柱体，因为该盘由圆

盘得到，所述圆盘的外径大约与构成成型盘 62 的实心区域 68 的直径相同。如图 12 所示，成型盘 60 的图案 72 是由煎锅 62 的烹饪表面上的不沾涂层中磁化作用产生，该图案呈黑色区域且与其外围环绕有明亮区域的成型盘 60 的图案一致，这样黑色区域好象是凹在明亮区域内部一样，从而使煎锅的烹饪表面产生三维立体感。可使用与此图案不同的其他形状的成型盘 60。

特别适合于形成底层和不沾涂层的耐热材料包括氟聚合物树脂组分。这种树脂含有至少 35% 的氟。一种特别有用的氟聚合物为聚四氟乙烯 (PTFE)，其在氟聚合物中具有最强的热稳定性。任选地，PTFE 含有少量的可在烘烤过程中改进成膜性能的共聚单体改性剂，例如全氟烯烃，特别是六氟丙烯 (HFP) 或者全氟 (烷基乙烯基) 醚 (PAVE)，特别是其中的烷基含有 1-5 个碳原子，优选的是全氟 (乙基或丙基乙烯醚) (分别为 PEVE 和 PPVE)。改性剂的量可以是不足以使 PTFE 具有熔融加工性，通常不大于约 0.5 摩尔 %。PTFE 可具有单一熔融粘度，通常约 $1 \times 10^9 \text{Pa.s}$ ，但是如果需要，可以使用含不同熔融粘度的 PTFE 的混合物以形成氟聚合物组分。

在本发明的一个方面，氟聚合物组分是熔融加工性氟聚合物，或者与 PTFE 混合，或者是其自身。这种熔融加工性氟聚合物的例子包括具有一个或多个上述用于改性 PTFE 的共聚单体的四氟乙烯 (TFE) 共聚物，但是具有足够的共聚单体含量以使熔点降低至明显低于 PTFE。通常可获得的熔融加工性 TFE 共聚物包括 FEP (TFE/HFP 共聚物) 和 PFA (TFE/PAVE 共聚物)，特别是 TFE/PPVE 共聚物。熔融加工性四氟乙烯共聚物的分子量为足以能成膜并且能够维持模压形状，以在涂覆底层过程中具有完整性。典型地，FEP 和 PFA 的熔融粘度为至少约 $1 \times 10^2 \text{Pa.s}$ ，可以在约 $10 - 400 \times 10^3 \text{Pa.s}$ 范围，按照 ASTM D-1238 于 372°C 测定。

氟聚合物组分通常以聚合物在水中的分散液形式购得，这是本发明的优选方式，因为易于涂覆和环境可接受性。“分散液”意指氟

聚合物颗粒稳定地分散于水性介质中，从而在使用分散液的时间内不发生颗粒的沉降。分散液的稳定性可以通过使用相对小尺寸氟聚合物颗粒（通常为 0.2 微米级）以及使用一种或多种表面活性剂而获得。这种分散液可以通过已知的分散聚合工艺而直接获得，可任意地跟随着浓缩和/或进一步添加表面活性剂的步骤。合适的表面活性剂的例子包括至少一种辛基苯氧基三乙氧基乙醇、三乙醇胺油酸盐。

用于本发明的作为一个实施方案的可以是中间层和顶层的不沾涂层通常由一种或多种氟聚合物的分散液获得，该分散液中可任意地添加丙烯酸聚合物的分散液。合适的中间层和顶层见述于美国专利 4,180,609(Vassiliou); 4,118,537(Vary & Vassiliou); 4,123,401(Berghmans & Vary); 4,351,882(Concannon)中，将这些专利结合入本文供参考。

用于形成本发明的中间层和顶层的组合物除了氟聚合物组分之外可含有单烯烃不饱和单体聚合物的分散液，例如在美国专利 4,123,401(Berghmans & Vary)和 4,118,537(Vary & Vassiliou)中所述的丙烯酸聚合物分散液，将这些专利结合入本文供参考。如果将单烯烃不饱和单体聚合物加入到氟聚合物组分中，涂料组合物在固化时通常具有改进的聚结性。单烯烃不饱和单体聚合物可以是任何合适的可以解聚的烯烃不饱和单体的聚合物或者共聚物（即可包括两种或者多种单体），以及解聚产生蒸气的那些，所述的解聚是在低于所用氟聚合物熔点约 150℃ 至约氟聚合物的分解温度的温度范围内解聚，因此在烘烤步骤中蒸发。所希望的是单烯烃不饱和单体聚合物是在可与该体系的其余组分相容的溶剂中的溶液，或者以小颗粒稳定分散液形式存在。对于所希望的结果，平均颗粒尺寸通常为小于 1 微米。

可用作添加剂的丙烯酸聚合物的例子是一种或多种单烯烃不饱和单体的聚合物，也可含有一种或多种单烯烃不饱和酸单元。单体的代表性例子是丙烯酸烷基酯和甲基丙烯酸烷基酯（其中的烷基具有 1 - 8 个碳原子）、苯乙烯、 α -甲基苯乙烯和乙烯基甲苯。代表性的酸单元的例子是丙烯酸、甲基丙烯酸、富马酸、衣康酸和马来酸（或

者酐)。也可使用这些聚合物的混合物。这些聚合物的酸单元可以任意地用 4-14 碳原子的甘油酯酯化。这种聚合物通常以约 2-300 wt% 的浓度存在, 优选为约 5-20%, 以氟聚合物为基。优选的聚合物添加剂是甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯/甲基丙烯酸的三聚物 (39/57/4) 的丙烯酸胶乳。

不沾涂层 (特别是用于本发明中的中间涂层) 含有有效量的光反射可磁化片, 当该片定位再定向时在涂层中产生图案。不沾涂层通常含有 2-6 wt% 的可磁化片, 基于涂料组合物的干重。一些这种片, 例如小于 50% 的片可具有小于涂层厚度的最长尺寸, 由于可商购这种尺寸分布的片, 可存在这种情况。“短”片对图案的可视性的贡献很小。特别有用的是平均最长尺寸为 20-60 微米的 316L 不锈钢片, 通常, 片是混合尺寸的片, 其中相当一部分优选至少 40% 的最长尺寸至少为 44 微米。

用于形成本发明的底涂层、中间涂层和顶涂层的组合物常含有一种或多种颜料, 通常为与氟聚合物水分散液中的水或者相溶或者相混溶的球磨料。但是, 在选择用于本发明的中间涂层和顶涂层中的颜料和颜料用量时要特别小心, 以防止掩盖由磁诱发所形成的图案。颜料球磨料通常通过在液体介质中球磨 (研磨) 颜料而制得, 这使颜料解聚集并产生均匀的分散体。优选的介质是含有表面活性剂的水, 所述表面活性剂的量对于由球磨工艺将颜料球磨成颜料水分散液是足够的。对于在厨具方面应用的颜料, 由于与食物接触, 颜料的使用应该符合美国食品和药品管理局的标准。用于本发明的颜料必需是热稳定的和无毒的。合适的颜料包括选自下列的至少一种: 碳黑、二氧化钛、氧化铁、和沸石如群青蓝、钴蓝。

用于形成本发明顶涂层的组合物常含有云母颗粒, 并且该云母颗粒用颜料涂覆。这种颗粒使涂覆的制品具有抗划痕性。这些颗粒的平均最长尺寸约为 10-200 微米, 优选 15-50 微米, 不大于 50% 的颗粒具有大于约 500 微米的最长尺寸。对于本发明, 颜料涂覆的云母

颗粒具有 1-15 微米的最长尺寸是优选的。小尺寸的云母片无论存在于含有这些片的涂层中和/或顶涂层（如果使用）中，可使磁诱发图案看起来没有散射光或者呈现出金属光泽，还使顶涂层增强。用于本发明中的颜料涂覆的云母颗粒优选是在美国专利 3,087,827(Klenke & Stratton); 3,087,828(Linton);和 3,087,829(Linton)中描述的那些，引入本文供参考。这些专利中的云母用钛、锆、铝、锌、铋、锡、铁、铜、镍、钴、铬、或钒的氧化物或者水合氧化物涂覆。由于二氧化钛涂覆的云母易得而优选。可使用涂覆云母的混合物。云母或者涂覆云母在顶涂层中的用量通常为约 0.2-20%，基于组合物的干重。

当在本发明中使用底涂层时，底涂层一般是由至少一种氟聚合物和水溶性或水分散性成膜粘合剂物质的水分散液制得。合适的底层公开在美国专利 4,087,394(Concannon); 5,240,775(Tannenbaum) 和 5,562,991(Tannenbaum)中，所公开的内容引入本文供参考。

可用于形成底涂层的成膜粘合剂组分由热稳定聚合物组成。这种组分对于用于不沾精饰层的底层应用、对于将含氟聚合物底涂层粘结到基底上的底层应用以及对于在底层中或部分底层中成膜的底层应用来说是公知的。该粘合剂通常是不含氟的，并且粘结氟聚合物。优选的粘结剂是在水或水和该粘结剂的有机溶剂的混合物中溶解的那些粘合剂，所述的溶剂与水可混溶。这种可溶性有助于粘结剂与水分散液形式的氟烃组分混合。粘结剂组分的一个例子是聚酰胺基酸盐，它在组合物的烘烤过程中转变成聚酰胺-酰亚胺，以形成底涂层。因为通过烘烤聚酰胺基酸盐可获得完全酰亚胺化形式而优选该粘结剂，这种粘结剂具有超过约 250℃的连续使用温度。聚酰胺基酸盐通常以聚酰胺基酸获得，具有约 0.1 的特性粘度，在约 30℃于 N,N-二甲基乙酰胺中测得。它溶解于聚结剂如 N-甲基吡咯烷酮中，以及溶解于粘性降低剂如糠醇中，并且与叔胺优选三乙胺反应形成盐，它溶解于水中，如在美国专利 4,014,834(Concannon)和 4,087,394(Concannon)中所详述的，这些专利结合入本文供参考。然后

将所得的含有聚酰胺基酸盐的反应介质与氟聚合物水分散液混合，由于聚结剂和粘性降低剂在水中溶混，通过混合可得到基本均匀的涂料组合物。无需过度搅拌，可通过简单混合将液体混合在一起，以避免氟聚合物水分散液聚集。在本发明组合物中的氟聚合物和粘
5 结剂的重量比可以约为 0.5 至 2.5 : 1。所述的氟聚合物和粘结剂的重量比基于这些组分在底涂层中的干重，在将该组合物作为涂层涂覆于基底上并且烘烤之后，所述的重量比与在底涂层中的相对重量大体上相同。当本发明的组合物是优选的水液形式时，这些组分构成全部分散液的约 5 - 50 wt%。

10 在底涂层组合物中可存在无机的膜硬化剂填料。膜硬化剂是一种或多种相对于组合物的其他组分为惰性的填料类物质，并且在融化氟聚合物和粘结剂的烘烤温度下是热稳定的。优选的膜硬化剂是水不溶性的，从而可均匀分散，但不溶于水分散液中。填料类物质意指细散的填料，通常具有约 1 - 200 微米的颗粒尺寸，一般为 2 - 20
15 微米，通常由膜硬化剂组分获得，通过使底涂层能够抵抗锐器（可刺透氟聚合物顶层）的刺透而赋予底涂层耐久性。

膜硬化剂的例子包括一种或多种金属硅酸盐化合物如铝硅酸盐和金属氧化物如二氧化钛和氧化铝。这种膜硬化剂的例子公开在美国专利 5,562,991(Tannenbaum) 和 5,250,356(Batzar) 中，结合入本文供参
20 考。

用于本发明的以水分散液形式的底层组合物可含有诸如粘结促进剂的之类的其它添加剂，例如胶态硅石或者磷酸盐如金属磷酸盐（例如锌、锰或铁的磷酸盐）。

可以用各种方法将用于本发明的涂层涂覆于基底上以及涂覆于各种基底上，无论是含有可磁化片的单一涂层还是多层涂层如底层、
25 中间层（含有片）和顶层。可使用辊涂、浸渍和喷涂。只需含有可磁化片的涂料以液体组合物的形式涂覆，从而片可以定位磁化再定向以形成图案。含有可磁化片的涂层的厚度比片的最长尺寸小，通

常为 5-40 微米厚, 优选 5-30 微米厚, 更优选 5-25 微米厚 (0.2-1 密耳)。当不沾涂层是中间层 (含有片) 或者底层和顶层的复合涂层时, 总厚度通常为 5-50 微米, 优选 5-40 微米。优选的, 含有片的涂层是较厚的一层, 构成复合层总厚度的 60-90%, 更优选为 70-85%。选择可磁化片, 使其具有的最长尺寸大于含有片的涂层的厚度, 更通常地是大于含有片的涂层和顶层 (如果存在) 的总厚度。底层 (如果使用) 涂层一般具有 0.5-10 微米的厚度, 更通常为 5-10 微米 (0.2-0.4 密耳)。本文所述的层厚度指干膜厚度(DFT)。

所述的基底可以是任何能承受用于熔化涂料的相当高的烘烤温度的不可磁化的材料。这种基底材料包括金属和陶瓷, 例如铝、阳极化铝、不锈钢、搪瓷、玻璃、耐高温陶瓷。所述的基底可以是喷丸处理 (粗糙) 的或者平滑的, 在涂覆之前需清洗。对于耐高温陶瓷和一些玻璃, 例如通过轻微的化学蚀刻来活化基底表面可获得改进的效果, 这是用肉眼不能观察到的。可以用诸如在美国专利 5,079,073 (Tannenbaum) 中公开的聚酰胺酸盐的薄雾涂层的粘结剂化学处理所述的基底, 所述的专利结合入本文供参考。

上述的组合物特别适用于制造厨具制品, 所述的制品具有包括位于基底上的多层不沾涂层的烹饪表面, 这种涂层使食物残留物的沾性最小, 并且在高于约 300℃ 温度下保持稳定而耐热。本发明提供了具有磁化诱发图案的涂覆的基底, 并且优选地具有小于 1.5 微米的表面粗糙度 (简写为 Ra), 用 Hommel Profilometer T-500 型测定。通常, 表面粗糙度至少为 0.5 微米。基底本身优选具有相同的光滑度, 优选小于 1.5 微米, 更优选为小于 1.25 微米。本发明的涂覆的基底可以是多种装饰的厨具制品如煎锅、平锅、烤具、蒸锅等。尽管例举了厨具, 这种技术也期望用于各种其他的家庭或者工业方面的应用。例如可在整个铁盘上提供磁化诱发图案。具有不沾精饰层的处理罐或者大桶上存在液体量标记等是有益的。另外, 可选择工业涂覆机使用本文公开的磁化诱发技术将识别标记或者标志施加于不沾的涂覆

的表面。

实施例 1

5 在具有煎锅形状的铝质基体上的不沾涂层上磁性诱发图案，涂覆涂层的方式与图 1 中所描述的类似。

铝质煎锅 2 的直径为 25.4cm，一般厚度为 1.5-3.2mm。煎锅位于可磁化型模 12 之上，该可磁化型模与“餐刀(cookie cutter)”模型相似，由可磁化金属板制成了如图 2 中所示的晨星状图案的形状。该型模材质为 1.6mm 厚的 1010 合金钢板，其图案为外径 22.9cm 的 8 角星，其边缘厚度为 10cm。

可磁化型模 12 位于安置在平台 9(图中未示出)上的扩散板 22 上。该扩散板为 30.5 × 30.5 × 0.65cm 的碳钢板。扩散板 22 与可磁化型模 22 之间为两块尺寸为 30.5 × 30.5 × 1.3cm 的不可磁化的铝质隔板(未示出)。该平台位于磁体 16 之上，其是在扩散板 22 与磁体 16 之间起保护作用从而使扩散板 22 不与磁体 16 之间接触。磁体 16 为直径为 10cm 的钕-铁-硼合金永久性磁体，它能产生 2 特斯拉(20000 高斯)磁场强度，由 Dexter Magnetics of Sunnyvale 公司(CA, 94086)制造。扩散板 22 吸收向上发射的磁场，使磁场在水平方向上产生大小与扩散板宽度相当的较大的有用磁场区域，但该磁场强度较小。

20 附加的不可磁化的铝质隔板进一步弱化了作用在作为煎锅 2 的涂层的不沾涂层 8 中的可磁化片 10'上的磁场强度。如图 1 所示，磁体 16 与可磁化型模 12 之间的距离可以进行调节以在可磁化型模 12 边缘获得所需的磁场强度。与煎锅接触的可磁化型模顶部所产生的磁场强度为 128 高斯。业已发现通过减小磁场强度、消除或降低一定的磁力线，可减小磁场背景效应。这就得到了平滑的基体装饰表面。

25 底层涂料的组成如表 1 所示，将该涂料喷射在清洁、轻微蚀刻的铝质煎锅上，该煎锅表面的光滑度为 1.25 微米，最终所形成的干燥膜厚度(DFT)为 15 微米。底层在 66℃温度下干燥 5 分钟。带有可

磁化片的中间涂层的组成如表 2 所示，将其喷射在煎锅底层上，其干燥膜厚度 DFT 为 13 微米，根据本发明，穿过可磁化型模的磁力能引起部分磁性片磁性再定向形成型模边缘的图案。表面涂层组成如表 3 所示，将该涂层亦在磁力存在下喷射在仍是湿的中间层上，其干燥膜厚度 DFT 为 13 微米。整个体系在 427℃ - 435℃ 温度下烘烤 5 分钟。煎锅具有磁性诱发图案的装饰表面，其平均表面粗糙度 (Ra) 小于 1.5 微米，用 Hommel Profilometer T-500 型测得。

在所有的下表中：“溶剂-表面活性剂混合物”是指用浓度约为 19.5% 的丁基卡必醇、23.9% 的混合的芳烃、4.7% 的辛酸铈、37% 的三乙醇胺、8% 的十二烷基硫酸盐和余量水组成。丙烯酸分散液是指大约 39/57/4 甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯/甲基丙烯酸。聚合物由约 40% 的分散液、9% 的三乙醇胺、8% 的十二烷基硫酸钠和余量水组成。

表 1

底层	涂料组合物 (Wt. %)	精饰制品中固体含量 (Wt. %)
糠醇	1.85	-
在 N-甲基吡咯烷酮 中的聚酰胺基酸盐	18.3	30.39
去离子水	48.8	-
云母	0.050	0.03
PTFE 分散液	8.04	27.38
FEP 分散液	5.95	18.10
胶态硅石分散液	3.64	6.01
碳黑分散液	8.09	13.43
硅酸铝分散液	5.25	4.64

表 2

中间层	涂料组合物 (Wt. %)	精饰制品中固体含量 (Wt. %)
PTFE 分散液	58.5	81.0
PFA 分散液	10.6	14.7
去离子水	3.2	-
316L SS *片	1.9	4.3
溶剂 - 表面活性剂混合物	13.1	-
丙烯酸聚合物分散液	12.7	-

*SS 精制水级, - 325 目, D - 50 = 25 微米, 是 Novamet Specialty Products (Wyckoff, N.J) 的产品, 50 % 以上的颗粒的最大尺寸至少为 25 微米。

5

表 3

顶层	涂料组合物 (Wt. %)	精饰制品中固体含量 (Wt. %)
PTFE 分散液	66.95	94.55
PFA 分散液	3.51	4.96
去离子水	3.77	-
云母 (1 - 15 微米)	0.21	0.49
溶剂 - 表面活性剂混合物	12.51	-
丙烯酸聚合物分散液	13.04	-

实施例 2

在具有煎锅侧壁形状的铝质基体上的不沾涂层上磁性诱发图案, 涂覆涂层的方式与图 9 中所描述的类似。

10

铝质煎锅 38 的直径为 25.4cm，一般厚度为 1.5-3.2mm。如图 8 所示，煎锅位于基于金属杆 48 的可磁化型模 46 之上，其中该型模相对煎锅的侧壁和相对扩散板 52 放置，所述扩散板的下方为磁体 54。该型模由多根直的合金钢金属杆形成，该杆具有 1mm 的直径端，长度为 3cm。金属杆彼此相互接近，如顶部相互接触，并通过能紧密安装金属杆的聚苯乙烯泡沫盘 50（1.95cm 厚）固定就位。金属杆顶部与泡沫盘的一个表面齐平并与煎锅接触。金属杆的尾部凸出于泡沫盘的另一表面并与扩散板接触。该型模的液位图案标识为“1CUP”。

平台、扩散板、磁体与实施例 1 中的相同。但没有使用隔板，煎锅的制造方法、底涂层、中间涂层和顶涂层的组成及其涂覆方法都与实施例 1 中相同。

金属杆 48 间的紧密放置可在涂层中产生实线图案，在煎锅上提供容量标记，而在煎锅基体上无任何标识，或者含有液位标识的不沾涂层表面光滑度不发生任何变化。

实施例 3

类似于实施例 1，将两个厚度不同的铝质煎锅涂覆以磁性诱发图案。其中之一是 8 号规格（如 3.2mm），另一个煎锅是 6 号规格（如 4.1mm）。使用不同厚度的煎锅是为了说明型模顶部与涂层可磁化片之间的不同空隙度对图案的影响。实施例 3 中的型模是由厚度为 1.6mm 的 10cm × 6.9cm 的 1010 合金钢板制成，其也可由 1.6mm × 10cm × 5.7cm 的 1010 钢板制成并紧密固定在有 12 个径向延伸边缘的泡沫盘的小孔中，从而形成放射状直线图案（象太阳光线一样），其表面直径为 17.8cm。型模的一边对着煎锅底部，另一边对着扩散板。由于两个煎锅的厚度不同，因而型模顶部与涂层中可磁化片间的空隙也不同。

平台、扩散板、磁体与实施例 1 中的相同。但没有使用铝隔板，煎锅的制造方法、底涂层、中间涂层和顶涂层组成及其涂覆方法都与实施例 1 中相同。与煎锅接触的型模顶部的磁场强度测量值为 300

高斯。

这两个煎锅中都可以看到放射状直线图案。但是，肉眼观察看出，较厚的煎锅（6号规格）上的图案有点淡，但因为空隙的增加，直线具有较高的清晰度而不模糊。较薄的煎锅（8号规格）所产生的图案比较浓，但直线变得模糊。为了修正厚煎锅的图案，可以应用较大(较强)的磁体，该磁体能够产生较强的磁力，使之通过所用可磁化型模与涂层耦合。为了修正薄煎锅的图案，可以应用隔板来调节传递至型模的磁力。

实施例4（对比）

类似于实施例1，将铝质煎锅涂覆以磁性诱发图案，但是与图1中所述的部件配置不同。以具有相同晨星图案的可磁化钢制成的成型盘（8mm厚）形式的极片直接置于磁体表面。该成型盘与煎锅的下表面接触。极片是没有空心的平盘，该极片类似于裁缝的“服装图案”的模板。磁力直接通过磁性模板的主体区域作用于不沾涂层中的可磁化片上。该磁力足够使磁性片再定向，但又不至于过于强大而清除所形成图案。不过，直接的磁力主体区域产生不期望的磁力线，而使实心磁化印迹的轮廓模糊，在非磁性基体1表面形成了粗糙的装饰膜表面。该粗糙表面是不合适的，原因在于食物颗粒易于沾附。而且由于可磁化片以一角度定向使该表面对刮削非常敏感，且易于使膜剥离。

所用磁体是磁力为0.6特斯拉（600高斯）的永磁体。不使用平台、扩散板或者隔板。煎锅的制备及涂层的底层、中间层和顶层的组成及其涂覆方法都与实施例1中相同。与煎锅接触的类型模磁场强度测量值如下：星形的顶部为300高斯；星形边缘为180高斯；星形内部为120高斯。

该煎锅具有磁性诱发图案的装饰表面，且其平均表面粗糙度（Ra）在1.5-3.0微米之间。

实施例5

本实施例中，使用如图 10-12 所示的部件配置，使用与实施例 1 相类似的具有光滑内表面的煎锅。可磁化型模的形状如图 11 所示，其厚度为 0.94cm，延伸臂端部之间的距离为 22.9cm。扩散块 64 由中碳钢（1010 合金钢）制成，其直径为 6.35cm，高 7.6cm。该磁体可以是叠在一起的一对稀土永磁体，每个都是由 Dexter Magnetics 获得的 Neo-37®磁体，其磁力为 3 特斯拉（30000 高斯）。每一磁体的直径为 5.59cm，厚 0.78cm，两块这样的磁体叠在一起厚度约为 1.5cm。以与实施例 1 类似的方法，将底层、中间层和顶层涂覆于煎锅烹饪表面上，但底层厚度为 7.5 微米、中间层厚度为 18 微米、顶层厚度为 5 微米，该厚度由涂覆涂层的喷射时间来控制。如在实施例 1 中那样，将含有可磁化片的中间层涂覆于底层上，同时将其处于上述部件配置所产生的磁场中。具有三层结构涂层的煎锅以与实施例 1 中相同的方式烘烤，获得如图 12 所示的图案，其中在不沾涂层中呈黑色外观的图案被明亮区域所围绕，这样黑色外观图案好象是凹在明亮区域内部一样，从而使煎锅的烹饪表面产生三维立体感。底涂层和顶涂层的组分与实施例 1 中相对应的组分一致，但中间层组合物是具有以下组成的水分散体：

将能提供下表中所示组成的含有混合的芳烃、辛酸铈、三乙醇胺、油酸、Triton®X-100 表面活性剂的混合物加入到丙烯酸聚合物分散液和氟聚合物分散液的混合物中。将下表所示含量的不锈钢片、Cab-O-Sil®汽相法二氧化硅(fumed silica)、乙二醇、聚酰胺基酸盐、磺酸盐表面活性剂、Triton®X-100 表面活性剂和糠醇一起球磨，并加入到其它组分的混合物中。丙烯酸聚合物分散液是指大约 39/57/4（重量比）的甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯/甲基丙烯酸。聚合物含有约 40% 的该分散液、9% 的三乙醇胺、8% 的十二烷基硫酸钠和余量水至 100%。

成分	湿组合物 (Wt. %)	精饰制品中固体含量 (Wt. %)
PTFE 分散液	57.15	80.3
PFA 分散液	10.34	14.7
去离子水	4.96	-
316L SS*钢片	1.8	4.3
溶剂 - 表面活性剂混合物	10.67	-
丙烯酸聚合物分散液	12.7	-
在 N - 甲基吡咯烷酮 中的聚酰胺基酸盐	0.20	0.5
Cab-O-Sil® 汽相法二 氧化硅	0.17	0.4
磺酸盐表面活性剂	0.04	-
Triton®X - 100 表面 活性剂	0.68	-
乙二醇	0.04	-
糠醇	0.02	-
辛酸铈	0.60	-
二甘醇一丁基醚	2.51	-
三乙醇胺	4.75	-
1, 2, 4-三甲苯	1.01	-
枯烯	0.06	-
二甲苯	0.06	-
芳烃	1.93	-

*SS 精制水级, - 325 目, D - 50 = 25 微米, 是 Novamet Specialty Products (Wyckoff, N.J) 的产品, 50 % 以上的颗粒的最大尺寸至少为 25 微

米。

5 注：在烘烤过程中聚酰胺基酸盐转变为聚酰胺酰亚胺。湿组合物含有：36% 水（重量比），基于湿组合物的总重，该水分主要来自 PTFE 和 PFA 的水分散液。组合物总量的总含水量是 36%，主要来源于聚合物水分散液的水介质。

10 组合物中的聚酰胺基酸盐的有益作用是可与组合物中的 SS 小片和含氟聚合物组分相容，使得在磁场的作用下磁性片发生再定向，而部分从中间层平坦表面突出的部分片被氟聚合物所包裹，从而在再定向过程中不使中间层产生微裂纹（在放大 20 倍观察时可见），也就是说，磁场作用使磁性片从原来的水平方向向垂直方向发生倾斜，可能会在中间层内产生了空间。尽管中间层上涂有顶层，中间层内的微裂纹也能够给水分提供路径，使其穿过所有涂层到达煎锅基体表面而导致涂层产生水泡。在烘烤过程中，聚酰胺基酸盐转变为聚酰胺酰亚胺，且使这些片与氟聚合物粘合在一起。本实施例中所制造的中间层不含有微裂纹。

15 煎锅烘烤后的涂层表面在触摸时是平滑的，明亮区域的光滑度约为 0.8 微米，黑色图案区域的光滑度约为 1.3 微米。

20 通过重复本实施例（但取消扩散块，即磁体 66 直接与盘 60 的底面接触）证明了使用扩散块 64 来扩散磁力的重要性。所产生的图案不清晰，而且烘烤涂层（底层/中间层/顶层）表面粗糙，图案区域光滑度约为 1.75-2.5 微米，这损害了涂层的表面不沾特性。

说明书附图

图 1

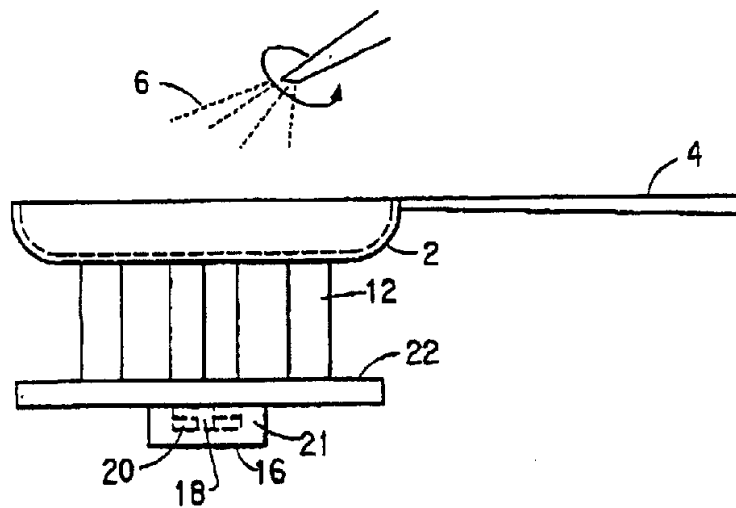


图 2

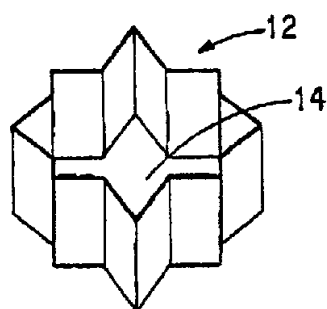


图 3

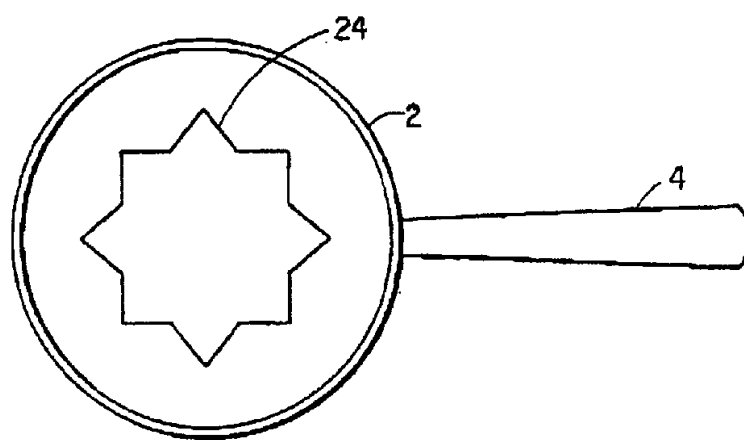


图 4

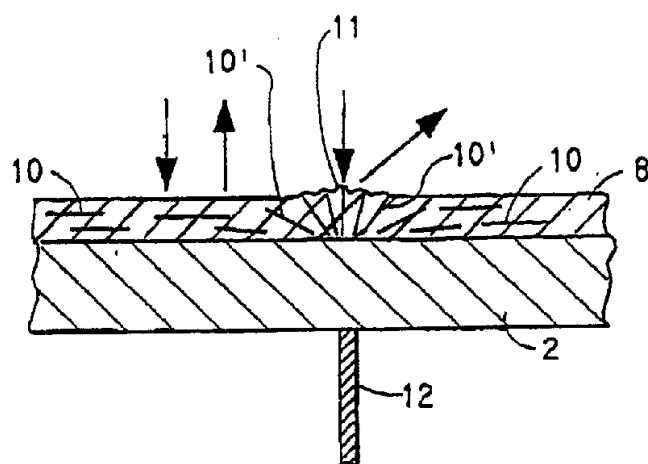


图 5

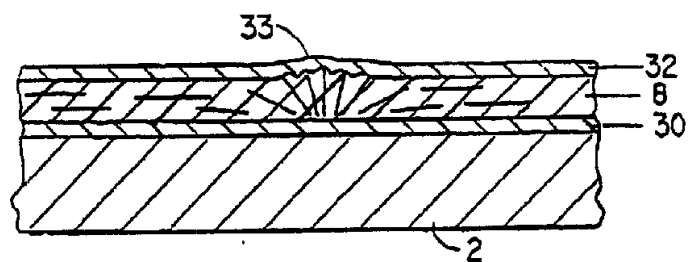


图 6

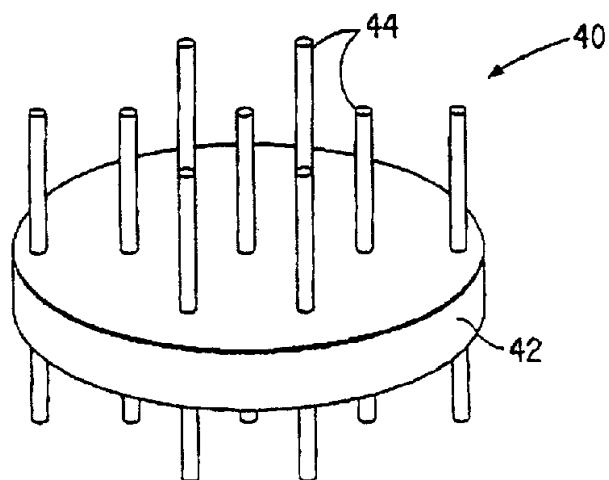


图 7

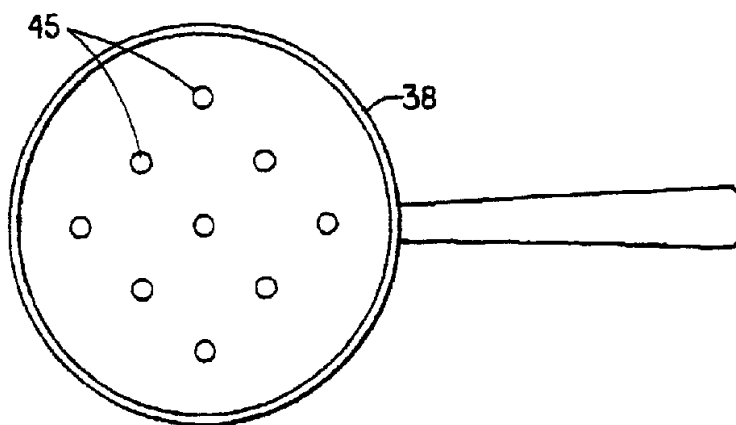


图 8

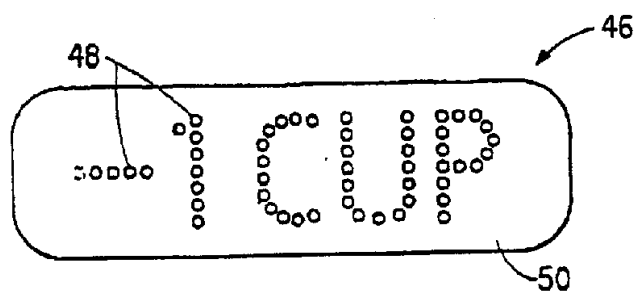


图 9

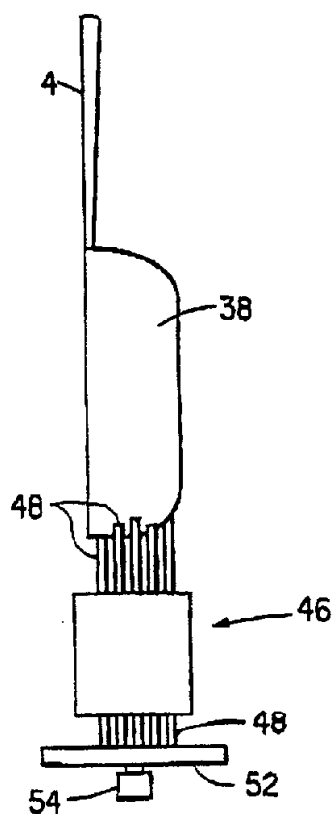


图 10

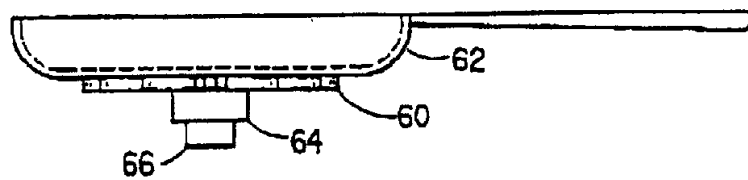


图 11

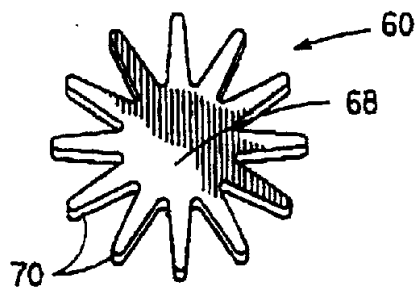


图 12

