〔19〕中华人民共和国专利局

〔11〕公开号 CN 1057867A

〔12〕发明专利申请公开说明书

〔21〕申请号 90107238.9

〔51〕Int.Cl⁵

C23C 14/06

〔43〕公开日 1992年1月15日

〔22〕申请日 90.9.3

〔30〕优先权

〔32〕90.6.29 〔33〕JP 〔31〕69274/90

〔32〕90.7.4 〔33〕JP 〔31〕176968/90

〔71〕申请人 株式会社新潟铁工所

地址 日本东京

〔72〕发明人 长冈仁 菅野裕

〔74〕专利代理机构 中国专利代理有限公司

代理人 章社杲

C23C 14/58 C23C 16/34

A47J 37/10 A47J 36/02

说明书页数: 14 附图页数: 7

〔54〕发明名称 用于形成氮化钛镀膜以及制造镀有该镀膜容器的方法

〔57〕摘要

本发明涉及由离子盘方法形成一层氮化钛镀膜以产生良好装饰性的氮化钛镀膜形成方法，由该方法所形成的镀膜即使在高温下其色调也具有稳定性。(1)所述 TiN 镀膜是由物理或化学金属喷镀法形成；(2)所形成的 TiN 镀膜在氮氧气氛中加热，再形成一层稳定透明的氧化钛薄膜；(3)所形成的 TiN 镀膜在氮气气氛中加热，使 TiN 镀膜残留的 Ti 转化成 TiN 而进行色调稳定化处理。本发明还涉及由上述方法制成的容器。

权　利　要　求　书

1、一种形成氮化钛镀膜的方法，其特征是通过物理蒸发沉积或化学蒸发沉积法在物体表面上形成氮化钛镀膜。

2、一种形成氮化钛镀膜的方法，其特征是，氮化钛镀膜在物体表面上形成，所述的具有氮化钛镀膜的物体被放在氧气和氮气气份中热处理，通过在氮化钛镀膜整个表面上形成一层透明和稳定的氧化钛层而起到色调稳定处理的作用。

3、一种形成氮化钛镀膜的方法，其特征是，氮化钛镀膜在物体表面上形成，所述的具有氮化钛镀膜的物体被放在氮气气份中热处理，通过把氮渗透到氮化钛镀膜中而起到色调稳定处理的作用。

4、一种容器，其特征是在其表面具有根据权利要求1所述方法制成的氮化钛镀膜。

5、一种容器，其特征是在其表面具有根据权利要求2所述方法制成的氮化钛镀膜。

6、一种容器，其特征是在其表面具有根据权利要求3所述方法制成的氮化钛镀膜。

说　　明　　书

用于形成氮化钛镀膜
以及制造镀有该镀膜容器的方法

本发明涉及一种用于在基底的整个表面上形成一层氮化钛（TiN）镀膜的方法，并涉及一种由上述方法制造的具有氮化钛（TiN）镀膜的烹饪容器。

传统上，诸如煎锅或浅底锅（在此都称之为锅）之类的烹饪都是简单地用一块金属材料如钢等成形，并在锅的内表面镀一层诸如聚四氟乙烯之类的氟树脂。

由于镀有氟树脂的烹调锅（如煎锅等）具有良好的防止在烹炒时使食物烧焦粘锅和防止生锈的特性，因此这种锅得到了广泛的应用。

然而，镀有氟树脂的锅并不具有很大的吸引力，因为氟树脂无色，并且由于氟树脂较软，因此使锅缺乏足够的耐久性。上述这些氟树脂的特性导致当锅经过多次使用之后其镀层磨损或剥落，因此导致防止食物烧焦粘锅的效果降低。

本发明是考虑了上述因素而设计的，本发明的一个目的是提供一种方法，用于形成一层TiN镀膜，和提供由上述方法制得的具有所述镀膜的锅。

在本发明的形成TiN镀膜方法的第一种方式中，通过用物理蒸发沉积方法在基底整个表面上形成一层TiN镀膜，借此在基底整个表面上形成的TiN镀膜具有金黄色、高硬度和化学性质稳定等特点。

根据上述方法和方式所制成的在其基底整个表面形成一层TiN镀膜的锅具有下列效果：

(1)因为 TiN 镀膜具有金黄色色彩，所以锅的装饰性得到改进。

(2)因为 TiN 镀膜具有高硬度，所以锅表面的抗磨损性和抗划伤性得到改进。

(3)因为 TiN 的化学性质稳定而不会与烧煎的食物进行反应，所以锅中的食物将不会被烧焦并粘在锅的表面上。

在本发明的形成 TiN 镀膜方法的第二种方式中，TiN 镀膜首先在基底上形成，并把基底放在氧气和氮气气份中加热，这样可在 TiN 镀膜上形成一层非常薄的大约 100 埃（Å，厚的氧化钛（TiO_2）薄膜。以这种方式在 TiN 镀膜上形成的 TiO_2 薄膜是透明的并且不改变 TiN 镀膜金黄色颜色。此外，由于 TiO_2 薄膜限制外界的氧渗入镀膜之内，因此而保证了 TiN 镀膜的颜色稳定性，使得既使在很高温度下 TiN 镀膜的颜色也不会改变。

根据上述方法在锅表面上所形成的 TiN 镀膜，可以保持锅基底表面上 TiN 镀膜的美丽金黄色，同时也可达到通过上述方法所获得的那些效果。

在本发明的形成 TiN 镀膜方法的第三种方式中，TiN 镀膜首先在基底整个表面上形成，再把基底放在氮气气份中加热以使氮向 TiN 镀膜中扩散，这样可把残余的 Ti 以 TiN 的形式固定下来。通过这种方法可以获得一种既使在较高温度下也具有色彩稳定的 TiN 镀膜。

此外，本发明还提供一种由上述方法制成的在其表面形成一层颜色不变的 TiN 镀膜的锅。

图 1 是本发明设计的一个实施例的煎锅的透视图；

图 2 是图 1 所示煎锅主要部分的剖视图；

图 3 是显示了离子盘装置的示意图；

图4至图7的曲线图分别说明相应于本发明设计的实验实例；

图8是一个示意图，表示一个实施本发明形成TiN镀膜方法的装置的例子；

图9是图8所示装置中使用的离子盘的示意图；

图10是图8所示装置中使用的热处理设备的一个实例的示意图；

图11是图8所示装置中使用的热处理设备的另一个实例的示意图；

图12是一曲线图，表示了用于解释本发明一个实施例的X—射线衍射结果。

下面对本发明的优选实施例进行详细描述。

第一实施例：

图3表示了根据本发明第一实施例方法用于生产煎锅1的离子盘装置5的一个实例。在该离子盘装置5内由真空泵6保持大约10^{-5}至10^{-7}乇。把几百伏特的电压加到排列在离子盘装置5内的煎锅锅体2上。钛7（镀膜材料）置于相对煎锅锅体2的那一侧。靠近所述钛7有一个离子电极用氩气在镀膜形成于锅体2上之前进行表面氩清洗，在随后通过离子化形成镀膜时加入氮气气份用于加热和蒸发。为了通过离子盘装置5在锅体2上形成一层TiN镀膜4，锅体2的内表面（被镀膜面）首先被镜面抛光并去除表面上的任何不平整，如机加工的切痕和油污等。残渣或油可通过对抛光面清洗和去油而被去除。当这些预处理工作完毕之后，把锅体2置于离子盘装置5之内。

随后，使钛7在氩气气份中受离子轰击并由从离子电极8发出的电子束加热。这样，钛被蒸发，其蒸发的粒子被离子化。该离子化粒子具有很高的动能，以很强的冲击力撞击锅体2而附着于其上，以此

在锅体2的整个表面上形成钛层3。

当钛层3达到几百埃(Å)厚时，施加于锅体2上的电压降低，通过氮气输入管9向离子盘装置5中输入氮气，以便在装置5内部保持大约10^{-5}毛的压力。上述离子化钛粒子和氮气由于上述操作而产生相互作用而形成TiN附着于锅体2的表面钛层3上，在其上所形成的均匀TiN层4有2至3微米厚。这样就由上述操作制造出了一个煎锅1。

图1表示应用本发明的一个方法生产的煎锅，其中标号1代表煎锅。如图2所示，这个煎锅包括在其锅体2内侧形成的2至3微米厚的TiN镀膜4，该煎锅是用诸如钢等金属材料以在其上形成一几百埃(Å)厚的Ti层3而制成的。

上述Ti层3直接在煎锅体2的整个表面上形成并且牢固地附着在该表面上。TiN镀膜4形成在Ti层3之上与其紧紧接触，因此确保TiN镀膜牢固地与煎锅体2结合。

用该方法生产的煎锅1是在其锅体2的表面上形成能产生美丽的金黄色的TiN镀膜4，以此改善锅的装饰性，给人以高质量的感觉。

还有因为TiN镀膜具有很高硬度(大约为维氏硬度HV2000)，因此可以增加锅表面的寿命。此外，因为TiN镀膜4化学性质稳定，TiN镀膜4不会发生反应而烧焦食物，因而具有优良的防止食物烧焦的特性，这样，当用带有TiN镀膜4的煎锅1进行烹饪时就不会使食物烧焦，假如食物被烧焦了，这些烧焦的污物也能很容易地被从锅上去除。

在上述的方法中，所述的煎锅只是给出的一个例子，而相应的浅底锅也可代替煎锅而被生产出来。

在上述方法中，TiN镀膜只形成在煎锅的内表面上，然而TiN镀膜也可以形成在整个煎锅的表面上，包括手把，或者TiN镀膜只形成在煎锅内表面的一部分上。

实验1

图3所示的设备是用于在具有大约200埃(Å)厚的Ti层的煎锅整个表面上形成2至3微米厚的TiN镀膜，由此生产一种具有与图1所示煎锅（以下称之为TiN镀膜煎锅）相同成份的煎锅。三种煎锅，即TiN镀膜煎锅、传统的钢质煎锅（未涂镀镀膜）和聚四氟乙烯涂层煎锅的实验如下：

取相同大小的鱼（各一条），把每条鱼分别放在每个煎锅（以前从未使用过的新锅）的中心烹饪平面上。把上述的三个分别放有一条鱼的煎锅同时用相同强度的猛火加热五分钟，把鱼分别取出，并测量残留在煎锅烹饪平面上的被烧焦鱼的重量。

随后，把另外三个相应的煎锅按上述方式分别各放上一条鱼进行重复加热和烹饪一百次，再次测量残留在煎锅烹饪平面上的被烧焦鱼的重量。

该实验结果表示在图4和图5上。显示在这些曲线上的烧焦程度以被烧焦鱼的那部分的重量绝对值表示，这里显示出未涂镀镀膜的煎锅烹饪的鱼的烧焦量达到100。

如图4和图5所示，当用传统的无镀膜钢质煎锅烹饪时，在分别进行了一次和一百次烹饪之后，其两者的烧焦量同样是相当大的。

当用镀有聚四氟乙烯涂层煎锅烹饪时，在经过了一次烹饪之后，其烧焦量很少（烧焦程度是3）。然而，在经过了一百次烹饪之后，

其烧焦程度将达到40，这表明经过重复使用后，煎锅的聚四氟乙烯涂层的防烧焦能力被降低了。

当用镀有TiN镀膜的煎锅烹饪时，在经过了一次烹饪之后，其烧焦量很少，（烧焦程度是3），这与镀有聚四氟乙烯涂层的煎锅的情况相同。在经过了一百次烹饪之后，其烧焦程度是20，这只相当于同等情况下镀有聚四氟乙烯涂层的煎锅的烧焦程度的一半。因此可以确信，经过重复使用后，镀有TiN镀膜的煎锅仍具有有效的防止食物烧焦的能力。

实验2

在第二个实验中，使用由猪肉馅作原料的团子“Kiao—tz”，因这是最易烧焦的食物，为每一个煎锅中准备五十个大小相同的团子，准备三个与第一个实验相同的煎锅，这五十个团子置于这些煎锅的烹饪平面上。把这三个放有团子的煎锅置于煤气灶上同时以相同强度的旺火加热5分钟。之后，数出烧焦的团子数。

随后，把这三种放有团子的煎锅按上述操作重复加热100次，再次数出被烧焦的团子数。该实验结果表示在图6和7中。从这些曲线中明显地看出，当使用传统的、无镀膜的钢质煎锅进行烹饪时，在分别进行了一次和一百次烹饪之后，其两者的烧焦团子数同样是相当大的。

当使用有聚四氟乙烯涂层的煎锅进行烹饪时，在经过了一次烹饪之后无烧焦的团子。然而，在经过了一百次烹饪之后，有六个团子被烧焦，这说明，经过多次重复使用，有聚四氟乙烯涂层的煎锅防食物烧焦能力降低了。

当使用有TiN镀膜的煎锅进行烹饪时，在经过了一次烹饪后无烧

焦的团子出现。在经过了一百次烹饪之后，也无烧焦的团子出现，这说明镀有TiN镀膜的煎锅在经过了重复多次使用后仍具有良好的防食物烧焦能力。

实验3

在第三个实验中使用与第一次和第二次实验完全相同的三种煎锅。用钢丝刷以相同的力对每个煎锅的烹饪面擦刷5分钟。

其擦刷的结果，使无镀膜的钢质煎锅烹饪平面出现无数的划痕。同样，在有聚四氟乙烯涂层的煎锅烹饪平面上也出现无数的白色划痕，而且烹饪平面上某些部分的聚四氟乙烯涂层出现脱落。

而另一方面，镀有TiN镀膜的煎锅上无划痕出现，而是保持着光泽烹饪平面。

第二实施例

图8是说明本发明第二实施例的示意图，其中标号11表示煎锅的基底，标号12表示其上形成有TiN镀膜的煎锅，标号13表示经处理过以获得色彩稳定的煎锅，标号14表示抛光和清洗装置，标号15表示离子盘装置，标号16表示热处理装置，该装置用于进行提高色彩稳定性工艺。

为了应用这种装置在煎锅的基底11的整个表面上形成一层TiN镀膜，首先要用抛光和清洗装置14对煎锅基底11的表面进行抛光和清洗。

煎锅基底11是由诸如钢等金属材料制成的。因为煎锅基底11上将要镀上镀膜的表面有可能不平整或带有污物、油脂等（这可能降低在基底上形成TiN镀膜的附着力），所以应在抛光和清洗装置中对镀膜形成表面用脱质水、酸、碱和类似的物质进行抛光、去油、清洗

等作业。此后通过离子盘装置15使TiN镀膜形成在经过上述预处理的煎锅基底的表面上。如图9所示，离子盘装置15包括：该装置的本体15A；坩埚18，在所述坩埚18中放入镀膜形成材料钛17；整体电路电源19；气体(Ar、N_2)供给调节阀；离子电极21；电子束(发射)装置22；真空设备23；加热器24和气体(Ar、N_2)供给孔25。

由印刷电路板的整体电路电源向相对于装有钛17的坩埚而排列的煎锅基底11施加几百伏的电压。离子盘装置的本体15A内部由真空装置23保持10^{-5}至10^{-7}乇的真空。

在这种条件下，通过气体调节阀20向装置内送入氩气(Ar)，以便在氩气气份下完成对煎锅基底11整个表面的离子轰击。随后，置于坩埚18中的钛17由电子束装置22加热和蒸发以形成Ti粒子。被离子电极21离子化的Ti粒子冲击煎锅基底11的表面，由此形成钛薄膜层。当钛薄膜层厚度达到几百埃(Å)厚时，降低施加于煎锅基底11上的电压，并通过气体供给孔25向离子盘装置本体15A中输入氮气N_2。通过气体(Ar、N_2)供给调节阀把离子盘装置15内部的压力调整到大约10^{-5}乇。以这种方式，上述离子化钛粒子和也被离子化的氮(N_2)由离子电极21产生相互作用而在煎锅基底11的平面上已形成的Ti薄膜层上形成2至3微米厚的TiN镀膜，由此而生产出煎锅12。随后，把煎锅12置于热处理装置16中。如图10所示，热处理装置16包括：热处理装置的本体16A；一氮气(N_2)瓶26；一氧气(O_2)瓶27；过滤器28、29；加热器30；搁板31和泵32。把镀有TiN镀膜的煎锅12置于热处理装置本体16A的搁板31上加热。在加热的同时，把氮气瓶26中的氮气N_2和氧气瓶27

中的氧气O_2通过过滤器28、29输入到热处理装置本体16A中，使得热处理本体16A中保持的气份的氮氧比例$O_2:N_2$＝1：20至1：5。

在上述条件下，加热器30把镀有TiN镀膜的煎锅12加热到350℃至500℃度，以便在TiN镀膜整个表面上形成一层大约有几百埃(Å)厚的均匀TiO_2薄膜层，以此确保煎锅13的TiN镀膜色调稳定。

这里，用于上述作业的温度条件水平已接近煎锅使用的高温上限，而此时TiN镀膜的金黄色不会消失。

在形成TiN镀膜的方法中，能够通过在由离子盘方法形成TiN镀膜的同时改变钛与氮的含量比例Ti:N来把改变热处理TiN镀膜的色调。例如，如果在这个实验中离子盘装置的条件置于Ti/N＝2.0，在TiN镀膜形成过程中其色调是淡金色，经热处理后其色调变成金色。如果离子盘装置的条件置于Ti/N＝1.0，在TiN镀膜形成过程中其色调是金色，而经热处理之后其色调变成深金色。因此，这样可以使煎锅获得一种稳定的色调。

在以上所描述的方法中，还可以使煎锅13的基底11表面上的TiN镀膜在高温烹饪过程中具有优美的色调。

根据这种形成TiN镀膜的方法，可以通过加热在TiN表面上覆盖形成一层非常薄的TiO_2薄膜层而增加TiN镀膜的色调稳定性，TiO_2薄膜层是通过在氮、氧混合气份中加热TiN镀膜中的Ti而形成的。此外，在用于由离子盘装置形成镀膜的条件中，通过适当地调节钛、氮(Ti/N)比例，可以形成各种色调的TiN镀膜。

用上述方法制成的煎锅由于其TiN镀膜具有美丽的金黄色，所以

外观得到了大大的改善，给人以一种高质量的感受。因为TiN镀膜色调稳定，在烹饪过程中加热其色调不会变化，其美丽的金黄色可以保持很长时间。

第三实施例

现在说明本发明的形成TiN镀膜方法的第三个实施例。

在这第三个实施例中，所用的装置与上述实施例相似，所述的煎锅12是由与上述工艺相似的工艺在煎锅基底整个表面上形成一层TiN镀膜而制成的。通过这种方法制成的煎锅被放在如图11所示的热处理装置中处理。

该热处理装置33包括：热处理装置本体33A，氮气(N_2)气瓶34，过滤器35，加热器36、搁板37和泵38。

把煎锅12放在搁板37上，使氮气(N_2)气瓶34中的氮气(N_2)通过过滤器35进入到热处理装置本体33A中。热处理装置本体33A的内部保持氮气(N_2)气份，其压力是760至765毛。以这种方式，把煎锅12在上述条件下通过加热器36加热到350℃至600℃度，把氮渗透到TiN镀膜中，使得在形成TiN镀膜过程中存在于该镀膜中的大部分Ti变成TiN。存在于TiN镀膜中的大部分Ti在上述温度条件下与N_2反应能转变成TiN，因此TiN镀膜中无任何Ti被空气氧化，TiN镀膜的色调不会发生变化，甚至当TiN镀膜后来再被加热到略低于上述(350℃至600℃)低的温度时，TiN镀膜的色调也不会发生变化。

用上述方法，可以通过在煎锅基底11的表面上镀上一层具有良好高温色调稳定性的美丽色调的TiN镀膜而获得一种色调稳定的煎锅。

用这种形成TiN镀膜的方法，可以在单纯的氮气（N_2）气份中加热TiN镀膜中残余的Ti而获得TiN，以此使TiN镀膜的色调稳定。此外，因为TiN镀膜中的大部分残余的Ti在稳定色调处理过程中都转变成了TiN，因此，使TiN镀膜具有美丽的色调，其色彩比进行稳定色调处理之前的TiN镀膜的色彩更接近纯金色。

在上述的每个实验中，是由离子盘方法形成TiN镀膜的，但其它形成TiN的方法，诸如喷镀、金属喷涂或化学蒸发沉积等方法也可用来形成TiN镀膜。

在上述的每个实验中，本发明的这种方法是在生产煎锅时应用的，但是本发明的这种方法也可用于各种非煎锅的用于加热的烹饪器皿，比如具有相对较浅底部的或平勺状的锅。

实验4

图8至11所示的是用于生产在其表面上镀有一层色调稳定的TiN镀膜的煎锅的装置。

将煎锅基底11置于抛光和清洗装置14中，对其表面进行抛光，并首先用水、随后用脱质水、酸等清洗，用锤击，再用水清洗，最后用酒精清洗。

随后，将该基底11放入离子盘装置本体15A中，在离子盘装置本体15A内部由真空装置23保持大约10^{-5}至10^{-7} 的真空，并向放在里面的煎锅基底11施加几百伏的电压。此后向装置内输入氩（Ar）气，在氩气（Ar）气份中对煎锅基底11进行离子轰击，在煎锅基底11的整个表面上形成一层200埃（Å）厚的Ti层。

下一步把施加于煎锅基底11上的电压降低，并通过气体供给调节器向离子盘装置本体15A中输入氮气（N_2），使离子盘装置本体

15A内部保持在大约10^{-5}乇的压力上，形成2至3微米厚的TiN镀膜。

把由上述方法获得的煎锅12放在热处理装置本体16A内的搁板上，分别通过过滤器28、29把氮气气瓶26中的氮气N_2和氧气气瓶27中的氧气O_2输入热处理装置本体16A内，使得热处理装置本体16A内部以上述方式保持氧氮气份为O_2：N_2＝1：20至1：5，在这种条件下用加热器把煎锅加热到350℃度。其结果是可获得带有金黄色调TiN镀膜表面的煎锅（称之为实施例A）。

相似地，把煎锅12放在热处理装置33的搁板37上，通过N_2过滤器35把氮气气瓶34中的氮气N_2输入到热处理装置本体33A中。以上述方式把热处理装置本体33A内部氮气（N_2）气份保持在760至765乇的压力水平，在这种条件下用加热器36把煎锅加热到350℃度。其结果是可获得带有纯金色调TiN镀膜表面的煎锅（称之为实施例D）。

关于由上述作业而获得的实施例A的煎锅和实施例D的煎锅，对其加热后TiN镀膜色调变化、防止食物烧焦的能力和抗磨损能力进行了试验。

为试验由于加热导致的变色，把一个实施例A的煎锅和一个未经色调稳定处理的镀有TiN镀膜的煎锅（称为对比试样）都加热到300℃度。加热后的结果是，实施例A的煎锅无色调变化，而对比试样煎锅色调变得发黄略带暗色。对每个加热过的煎锅进行X—射线衍射试验，X—射线衍射试验的结果如图12所示。

图12中所示的符号“A”代表实施例A所提供的带有TiN镀膜并被加热到300℃的煎锅；符号“B”代表无镀膜的并被加热到300℃

的对比试样的煎锅；符号“C”代表带有TiN镀膜的对比试样的煎锅。对实施例D的煎锅也进行300℃加热试验，但无变色发生。

关于烧焦食物的问题，对实施例A和实施例D的煎锅进行长时间的鱼和米糕的烧烤试验，但两种煎锅上都无烧焦的痕迹。

关于耐磨性，用钢丝刷对实施例A和实施例D煎锅的表面用力擦洗，但上述两种煎锅的表面上都没有镀膜的损坏和剥落。

如上述所描述的，根据本发明生产TiN镀膜及其锅的方法具有下列操作：

(1)根据权利要求1所述形成TiN镀膜的方法是通过使用物理的金属喷涂法或化学的金属喷涂法在基底整个表面上形成一层TiN镀膜的方法。用这种方法获得的锅在其表面上具有诱人的金色TiN镀膜，因此改善了锅的装饰特性，使人觉得锅是高质量的。此外，因为TiN镀膜具有高硬度，这可以改善锅表面的耐磨性。还有，因为TiN镀膜化学稳定性好，是不会与 食物发生烧焦反应 ，因此所述锅具有良好的抗烧焦性，使得锅在烹饪时不会使食物烧焦，即使食物被烧焦了，这被烧焦了的食物也很容易地清除。

(2)用根据权利要求2所述形成TiN镀膜的方法，可以通过在氧气和氮气气份中加热存在于TiN镀膜中的Ti而形成稳定透明的TiO_2薄膜层，由此获得色调稳定的TiN镀膜。通过这种方法获得的锅具有诱人的金黄色调的TiN镀膜表面，由此改善了锅的装饰性外观，产生高质量观感。因为锅的基底表面上的TiN镀膜整个表面上形成有稳定透明的TiO_2薄膜层，所以锅的美丽金黄色调可以保持很长时间，而且在加热过程中锅的光泽也不会改变。

(3)在根据权利要求3所述形成TiN镀膜的方法中，通过在单纯的氮气气份中加热存在于TiN镀膜中的Ti而使这些Ti转变形成TiN，可以获得具有稳定色调的TiN镀膜。通过这些方法制成的锅其表面上具有美丽金黄色调的TiN镀膜。其结果是，改善了锅的装饰特性，提供了高质量的感受。因为残留在基底表面上的TiN镀膜中的大部分Ti变成了TiN，锅的美丽金黄色调能保持很长时间，而且在加热时锅的光泽不会变化。

说　明　书　附　图

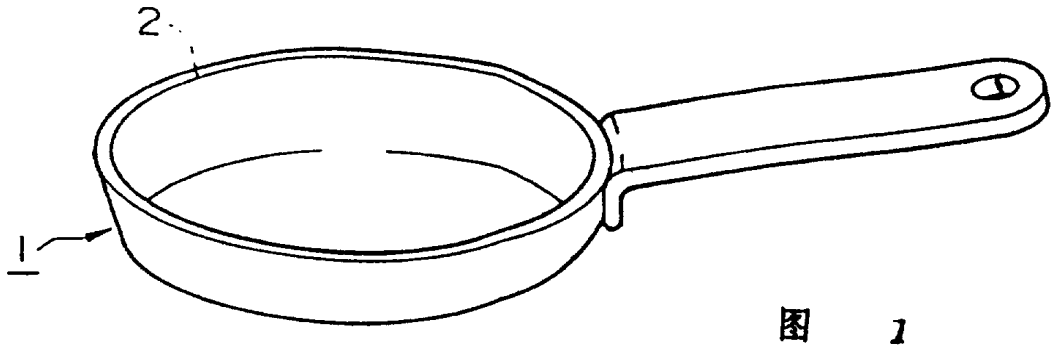


图　1

图　2

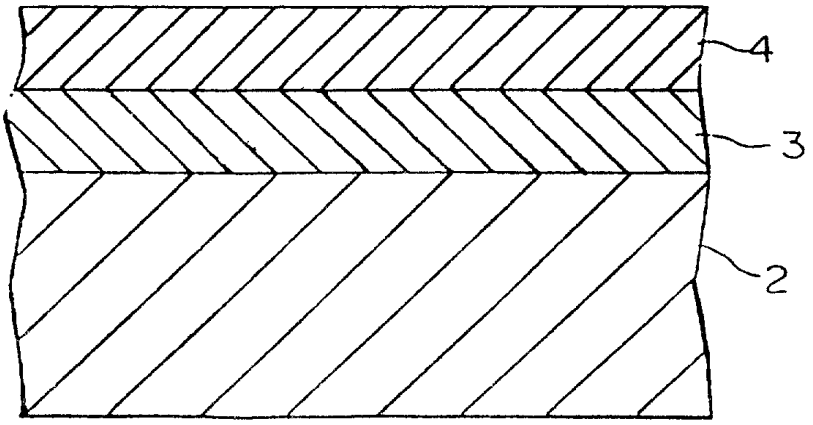


图 3

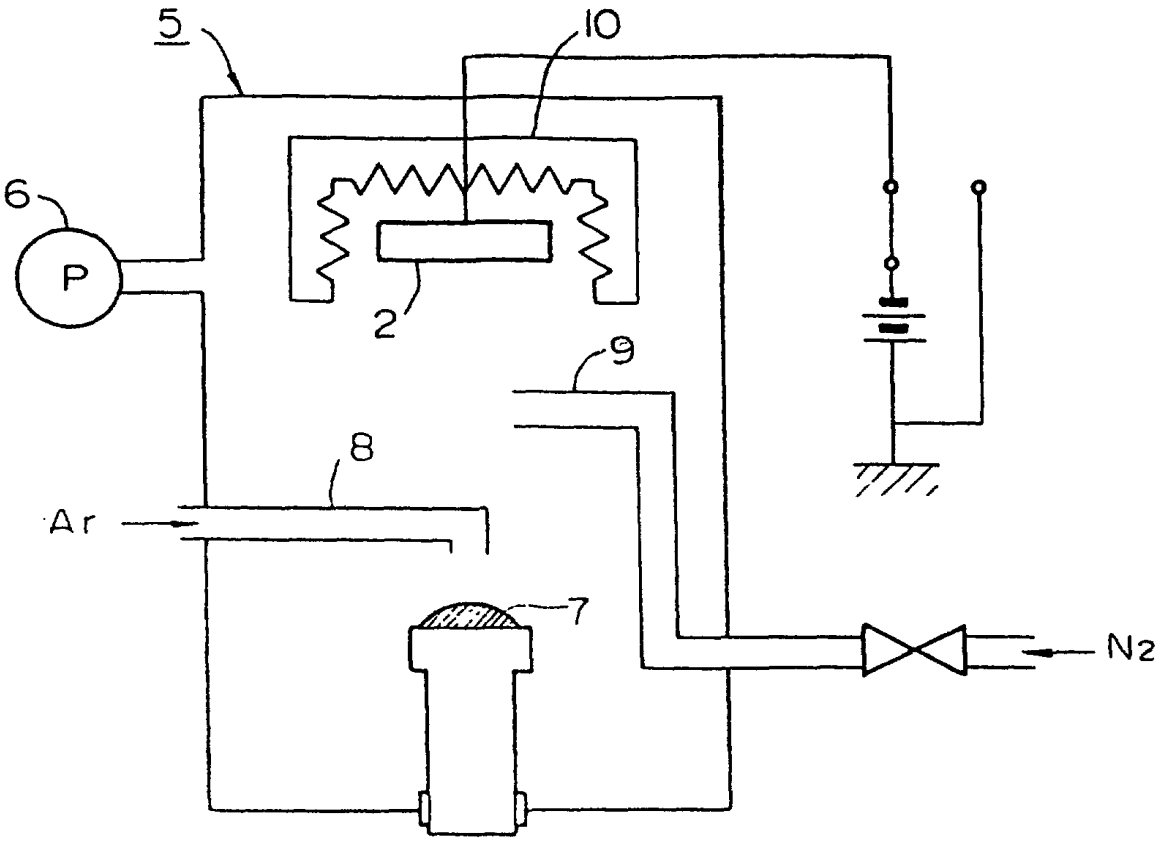
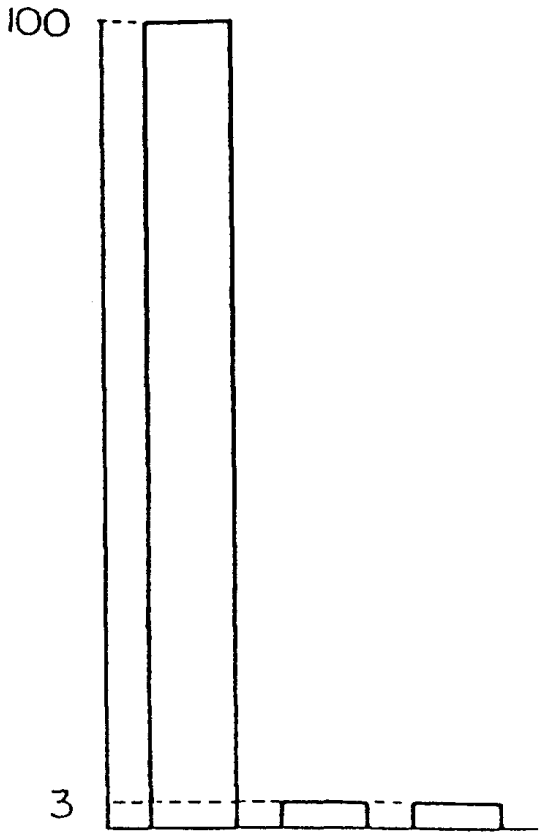
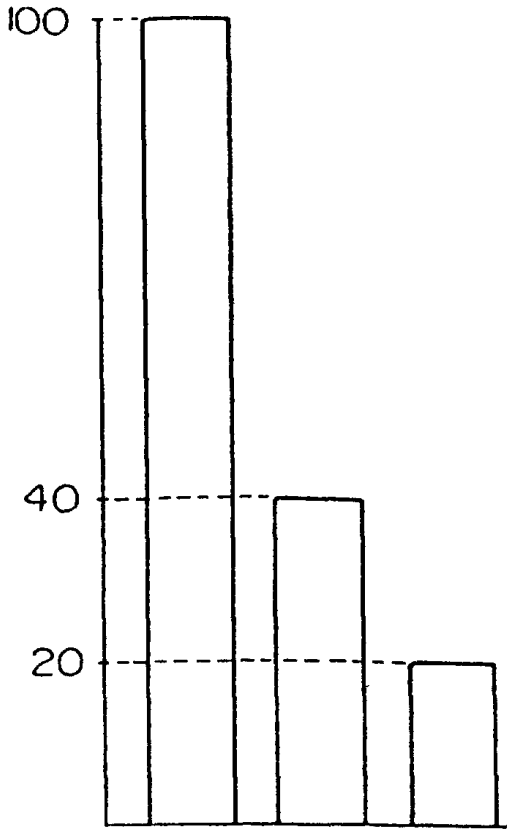


图　4



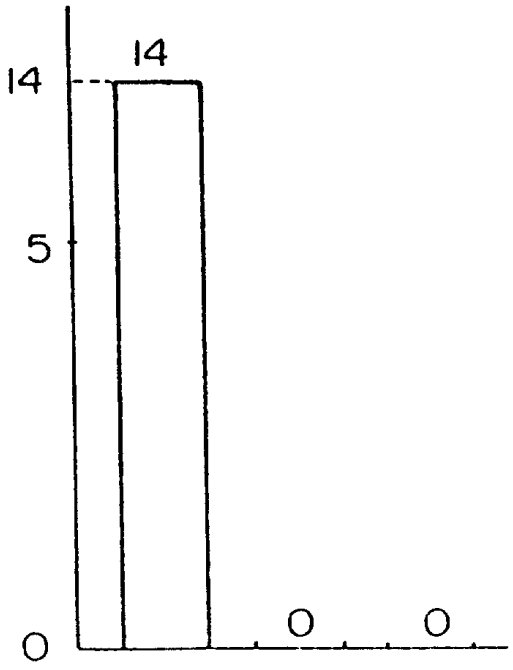
（1 th）

图　5



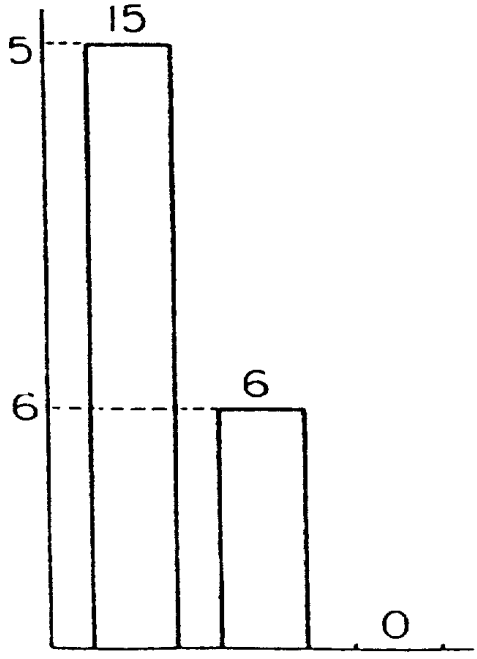
（1 0 0 th）

图 6



(1 th)

图 7



(100 th)

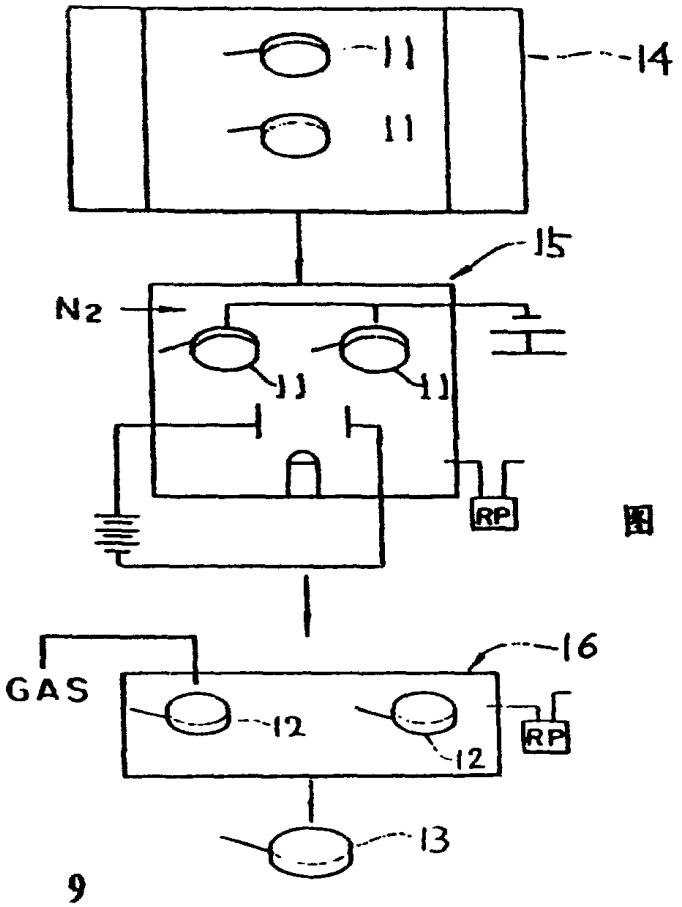
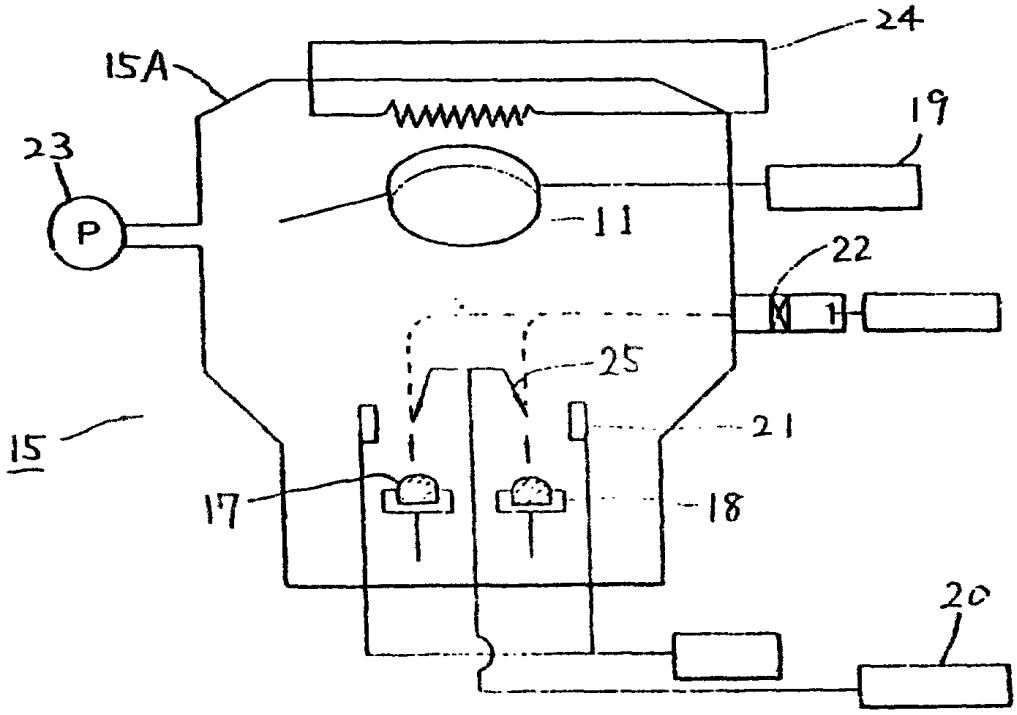

11
11
14
15
N2
11
11
RP
16
GAS
12
12
RP
13

图 8

图 9


24
15A
19
23
P
11
22
25
21
15
17
18
20

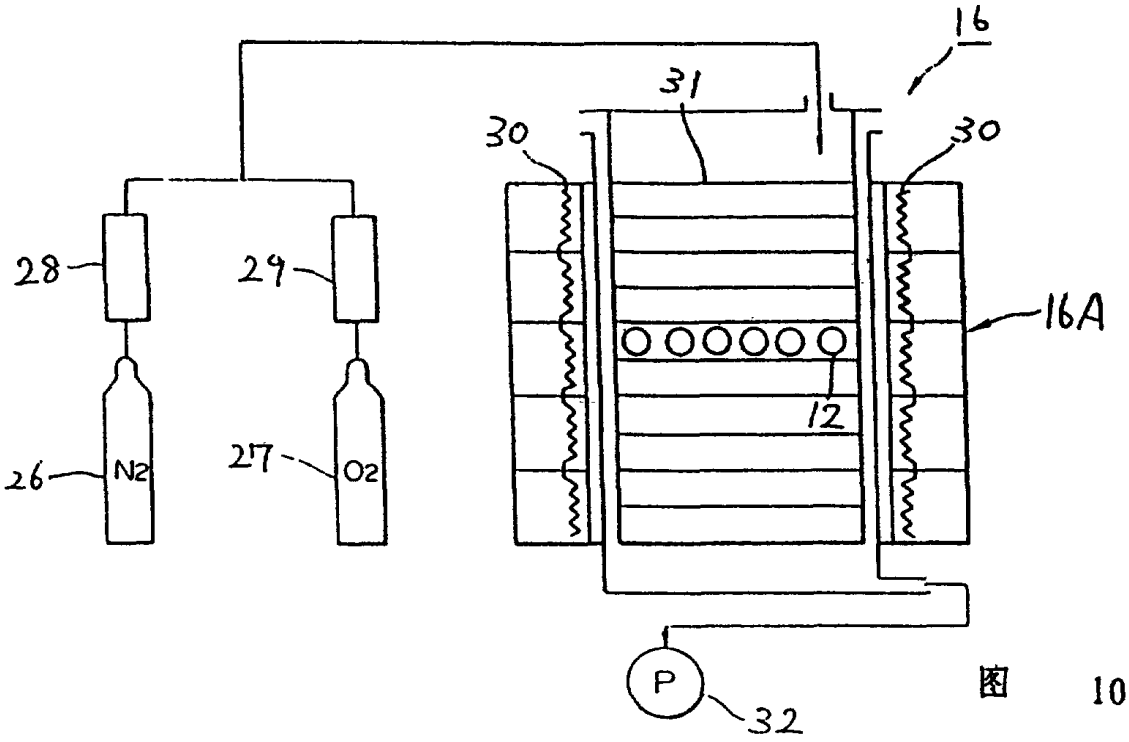

16
31
30
30
28
29
16A
12
26
N2
27
O2
P
32

图 10

图 11

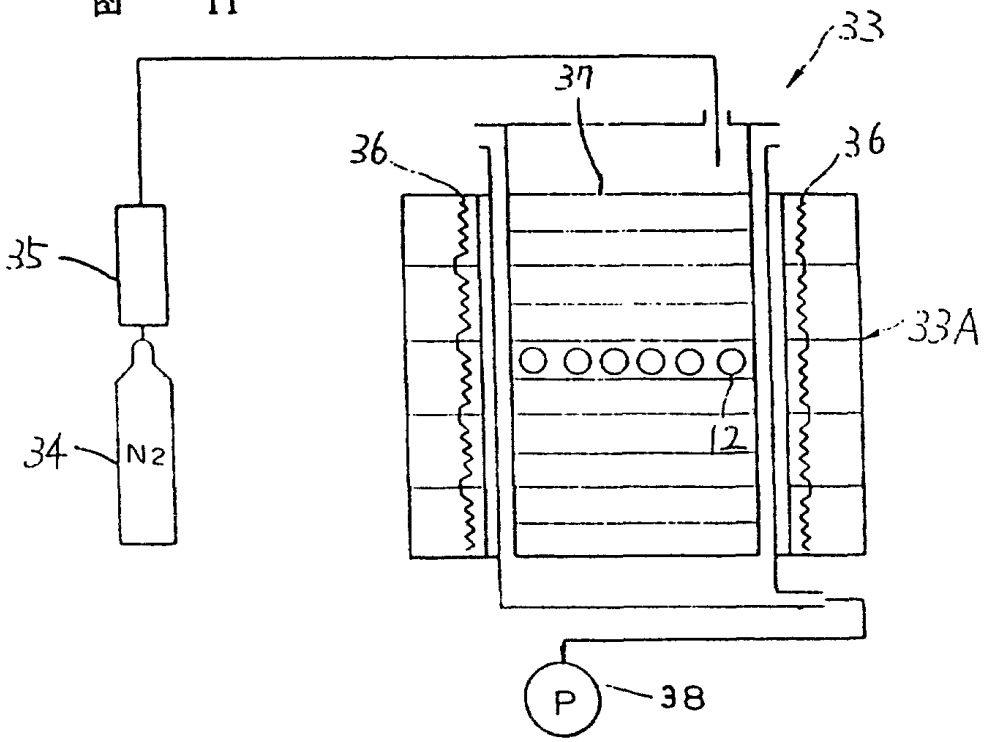
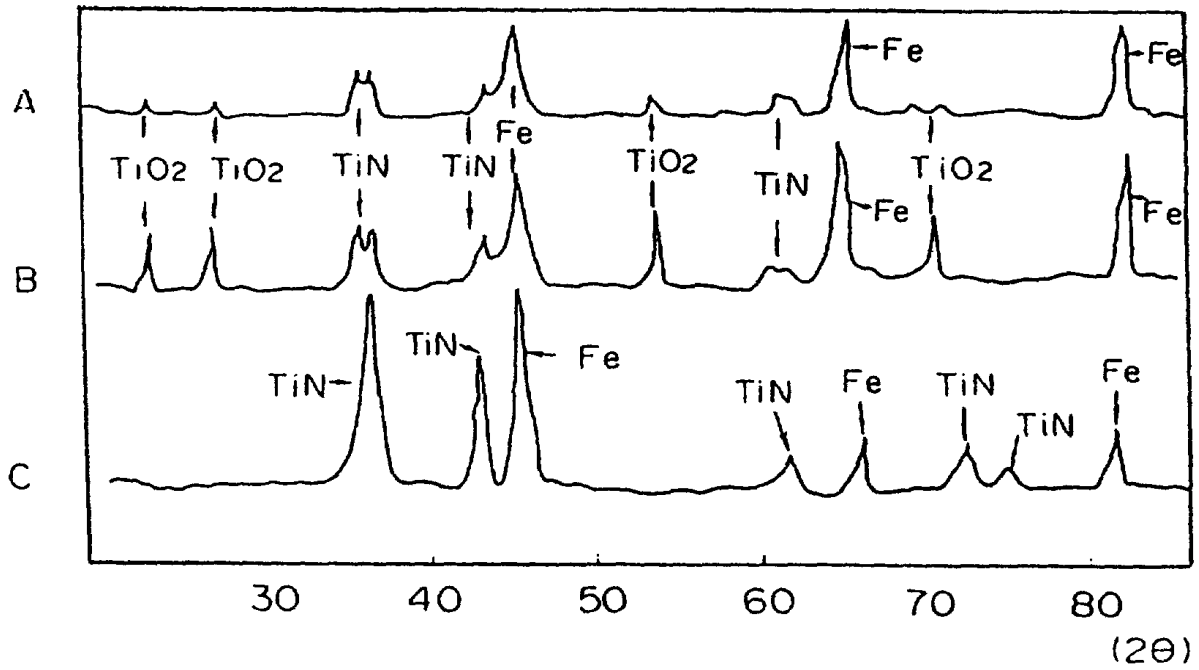

33
37
36
36
35
33A
12
34
N2
P
38

图 1 2


A
B
C
TiO2
TiO2
TiN
TiN
Fe
TiO2
TiN
Fe
TiO2
Fe
Fe
TiN
TiN
Fe
TiN
Fe
TiN
TiN
Fe
30
40
50
60
70
80
(2θ)