



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102597331 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201080050279. 4

(56) 对比文件

(22) 申请日 2010. 08. 13

CN 1368620A , 2002. 09. 11,

US 5723221A , 1998. 03. 03,

(30) 优先权数据

12/554, 596 2009. 09. 04 US

审查员 徐楠楠

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 05. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/045498 2010. 08. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/028392 EN 2011. 03. 10

(73) 专利权人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 建部正成 赫伍德·布吉托

卓迪·阿卡纳 乔纳森·P·伊夫

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 鲍进

(51) Int. Cl.

G25D 11/02(2006. 01)

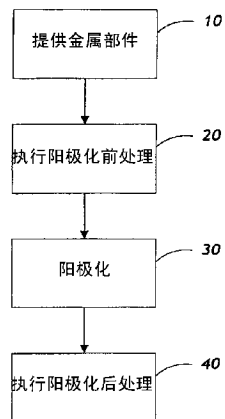
权利要求书2页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

阳极化和抛光表面处理

(57) 摘要

本发明涉及阳极化和抛光表面处理,金属表面受到处理以具有独特的装饰外观,诸如光滑的整体层,这样的金属表面可以用于电子装置。表面处理可以包括抛光金属表面,对抛光的金属表面进行纹理化,抛光经纹理化的表面,随后阳极化该表面,然后抛光经阳极化的表面。金属表面还可被染色,以赋予表面丰富的颜色。



1. 一种用于为金属部件的表面提供装饰品质的方法,所述方法包括如下步骤:  
抛光所述表面形成具有  $0.1\ \mu\text{m}$  或更小的表面粗糙度  $R_a$  的均一的平坦表面;  
对所述均一的平坦表面进行纹理化,以形成多个均一地分布的峰和谷,其中所述均一地分布的峰和谷为经纹理化的表面产生闪亮外观;  
在所述纹理化步骤之后,抛光所述表面,以圆滑所述多个峰,所述多个峰的圆滑度的提高使得所述表面的光泽水平提高;  
在所述抛光步骤之后,阳极化所述表面,以生成氧化物层,其中,在所述金属部件的金属与所述氧化物层之间形成具有经圆滑的峰和谷的过渡线,从而得到具有光滑的、闪亮的外观的氧化物层,所述氧化物层的厚度能够被控制,使得所述氧化物层具有透明效果,从而能够看见所述过渡线。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中抛光所述表面包括磨光所述表面直到所述表面实现镜面光亮。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,第一个抛光步骤包括向所述金属部件施用酸性溶液。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述纹理化步骤包括用碱性溶液刻蚀所述金属部件。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述纹理化步骤包括喷砂处理。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述氧化物层具有从  $10\ \mu\text{m}$  到  $20\ \mu\text{m}$  的厚度。
7. 如权利要求 1 所述的方法,还包括如下的顺序步骤:  
在所述阳极化步骤之后并在抛光所述氧化物层的步骤之前,染色所述金属部件氧化物层,然后密封所述金属部件氧化物层。
8. 一种用于处理金属部件的金属表面以获得光滑、闪亮的完整表面的方法,所述方法包括如下步骤:  
由所述粗糙的金属表面形成具有  $0.1\ \mu\text{m}$  或更小的表面粗糙度  $R_a$  的平滑的表面;  
由所述平滑的表面形成经纹理化的表面,所述经纹理化的表面具有来自所述平滑的表面的多个均一地分布的峰和谷,其中所述均一地分布的峰和谷为所述经纹理化的表面产生闪亮外观;  
圆滑所述多个峰,所述多个峰的圆滑度的提高使得所述表面的光泽水平提高;  
在所述金属表面上形成金属氧化物层,其中,在所述金属部件的金属与所述氧化物层之间形成具有经圆滑的峰和谷的过渡线,从而得到具有光滑的、闪亮的外观的金属氧化物层,所述金属氧化物层的厚度能够被控制,使得所述氧化物层具有透明效果,从而能够看见所述过渡线;  
将颜色赋予所述金属氧化物层;以及  
由有色的金属氧化物层形成平滑的金属氧化物表面,其中,在形成所述平滑的金属氧化物表面之后,所述过渡线的经圆滑的峰和谷保留。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其中,由所述粗糙的金属表面形成所述平滑的表面的步骤包括不止一次地磨光所述粗糙的金属表面。
10. 如权利要求 8 所述的方法,其中,形成具有多个峰的表面的步骤包括用碱性溶液刻蚀所述金属部件。

11. 如权利要求 8 所述的方法,其中,圆滑所述多个峰的步骤包括向所述金属表面施用酸性溶液。

12. 如权利要求 8 所述的方法,其中,由所述有色的金属氧化物层形成平滑的表面的步骤包括:

翻滚所述金属部件;以及

在翻滚之后,磨光所述金属部件。

13. 如权利要求 8 所述的方法,其中,在圆滑所述多个峰的步骤之后,所述金属表面具有的光泽度值在用 20 度光泽计来测量时介于 130 和 280 光泽度单位之间的范围内。

14. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述纹理化步骤包括用具有从 50 克 / 升到 60 克 / 升浓度的 NaOH 的溶液进行刻蚀。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述阳极化步骤包括将所述金属部件置于电解浴中,所述电解浴具有从 150 克 / 升到 210 克 / 升浓度的  $H_2SO_4$ 。

16. 如权利要求 1 所述的方法,其中,在抛光所述经纹理化的表面的所述步骤之后,所述金属部件具有的光泽度值在用 20 度光泽计来测量时介于约 130 和 280 光泽度单位之间的范围内。

17. 一种根据权利要求 1 的方法处理的金属部件。

18. 如权利要求 17 所述的金属部件,其中,所述金属部件包括用于电子设备的封壳。

19. 如权利要求 17 所述的金属部件,其中,所述氧化物层具有从 12 微米到 20 微米的厚度。

20. 如权利要求 17 所述的金属部件,其中,所述金属部件具有的光泽度值在用 60 度光泽计来测量时介于 100 和 390 光泽度单位之间的范围内。

## 阳极化和抛光表面处理

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对于制品表面的处理。具体而言,本发明涉及对金属制品的表面进行阳极化和抛光。

### 背景技术

[0002] 商业和消费品行业中的许多产品是金属制品或包含金属部件。这些产品的金属表面可以通过任何方法进行处理,以改变该表面来产生期望的效果——功能性效果、装饰效果或两者兼有。这样的表面处理的一个实例是阳极化。阳极化金属表面将金属表面的一部分转变为金属氧化物,从而生成金属氧化物层。经阳极化的金属表面提供了增强的耐腐蚀性和耐磨性。经阳极化的金属表面也可以用于获得装饰效果,诸如利用由阳极化产生的金属氧化物层的多孔性来吸附染料,以将颜色赋予经阳极化的金属表面。

[0003] 表面处理对于作为金属制品或具有金属部件的产品的装饰效果可能是非常重要的。在消费产品行业诸如电子工业中,视觉美感可能是消费者决定购买一种产品而非另一种产品的决定性因素。因此,对于如下的用于金属表面的新的表面处理或表面处理的组合存在持续的需求;该表面处理或表面处理的组合产生具有新的并不同的视觉外观或装饰效果的产品。

### 发明内容

[0004] 可以对金属部件或制品的表面进行一系列表面处理,以产生具有期望的装饰效果的整体层(integral layer)。整体层类似于已经被涂覆到金属表面上的涂层或层,但是其实际上是已被处理来获得期望的装饰效果的金属制品的整体的一部分或固有的一部分。换句话说,整体层或固有层不是单独的涂层或膜,并且因此不用涂覆单独的涂层或膜(诸如漆或涂料)来实现期望的装饰效果。整体层可以是非涂层的层,其还具有闪亮(sparkling)效果、丰富的颜色和/或光滑(glossy)或闪光(shiny)的外观。整体层还可以提供额外的特征,诸如耐腐蚀和磨损性。整体层可被用于各种各样的金属制品,包括家用电器和厨具、机动车部件、体育设备和电子部件。

[0005] 在一个实施方式中,方法可以包括:提供具有表面的金属部件;抛光所述表面;在所述抛光步骤之后,阳极化所述表面,以生成氧化物层;以及在所述阳极化步骤之后,抛光所述氧化物层。所述方法可以提供具有光滑的完整表面的金属部件。

[0006] 在另一实施方式中,公开了用于处理金属部件的金属表面以获得光滑的完整表面的方法。所述方法可以包括提供粗糙的金属表面;由所述粗糙的金属表面形成平滑的表面;由所述平滑的表面形成具有多个峰的表面;圆滑所述多个峰;形成具有多个经圆滑的峰的金属氧化物层;将颜色赋予所述金属氧化物层;以及由所述有色的金属氧化物层形成平滑的表面。

[0007] 在另一实施方式中,公开了用于处理金属部件的表面以获得光滑和闪亮的完整表面的方法。所述方法可以包括:提供所述金属部件;对所述金属部件进行纹理化,以提供具

有多个峰的表面；抛光所述经纹理化的金属部件，以圆滑所述多个峰；阳极化所述经抛光的金属部件；以及抛光所述经阳极化的金属部件。

### 附图说明

[0008] 本文所包含的并且形成说明书的一部分的附图以示例方式而非限制方式图示了本发明。附图与说明书一起还用于解释本发明的原理，并且使得本领域技术人员能够实现和使用本发明。

[0009] 图 1 是根据本发明的一个实施方式，表面处理的示例性方法的流程图。

[0010] 图 2 是根据本发明的一个实施方式，图 1 的示例性阳极化前表面处理工艺的流程图。

[0011] 图 3 是根据本发明的一个实施方式，图 2 的示例性抛光工艺的流程图。

[0012] 图 4 是根据本发明的一个实施方式，图 1 的示例性阳极化后表面处理工艺的流程图。

[0013] 图 5 是根据本发明的一个实施方式，图 4 的示例性抛光工艺的流程图。

[0014] 图 6 是根据本发明的一个实施方式，图 4 的另一示例性抛光工艺的流程图。

[0015] 图 7 是根据本发明的一个实施方式，图 4 的另一示例性抛光工艺的流程图。

[0016] 图 8 是根据本发明的一个实施方式，表面处理的另一示例性方法的流程图。

[0017] 图 9 是根据本发明的一个实施方式，在处理之前的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0018] 图 10 是根据本发明的一个实施方式，在图 2 的抛光步骤 22 之后的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0019] 图 11 是根据本发明的一个实施方式，在图 2 的纹理化步骤 24 之后的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0020] 图 12 是根据本发明的一个实施方式，在图 2 的抛光步骤 26 之后的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0021] 图 13 是根据本发明的一个实施方式，在图 1 的阳极化步骤 30 之后的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0022] 图 14 是根据本发明的一个实施方式，在图 4 的染色步骤 42 之后的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0023] 图 15 是根据本发明的一个实施方式，在图 4 的密封步骤 44 之后的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0024] 图 16 是根据本发明的一个实施方式，在图 4 的密封步骤 46 之后的示例性表面的一部分的横截面的放大图。

[0025] 图 17 是根据本发明的一个实施方式，表面处理的另一示例性方法的流程图。

[0026] 图 18 是根据本发明的一个实施方式，表面处理的另一示例性方法的流程图。

[0027] 图 19 是根据本发明的一个实施方式，表面处理的另一示例性方法的流程图。

[0028] 图 20 是根据本发明的一个实施方式，表面处理的另一示例性方法的流程图。

[0029] 图 21 是根据本发明的一个实施方式，表面处理的另一示例性方法的流程图。

[0030] 图 22 是根据本发明的实施方式，具有经处理的表面的示例性制品。

## 具体实施方式

[0031] 现在将参考附图描述本发明,在附图中,相似的标号指代相似的元件。虽然讨论的具体的结构和布置,但是应该理解的是,这样做仅仅是为了举例说明的目的。本领域技术人员将意识到,可以使用其他结构和布置,而不会偏离本发明的精神和范围。对于本领域技术人员来说将清楚的是,本发明还可被用于各种其他的应用。

[0032] 可以对金属部件或制品的表面进行一系列的表面处理,以产生具有期望的装饰效果的整体层。整体层类似于已经被涂覆到金属表面上的涂层或层,但是其实际上是已被处理来获得期望的装饰效果的金属制品的整体的一部分或固有的一部分。换句话说,整体层或固有层不是单独的涂层或膜,并且因此不用涂覆单独的涂层或膜(诸如漆或涂料)来实现期望的装饰效果。整体层可以是非涂层层,其还具有闪亮效果、丰富的颜色和/或光滑或闪光的外观。整体层还可以提供额外的特征,诸如耐腐蚀和磨损性。整体层可被用于各种各样的金属制品,包括家用电器和厨具、机动车部件、体育设备和电子部件。

[0033] 在一个实施方式中,整体层可以通过如下来获得:阳极化金属部件或制品的表面,以及对金属表面进行一种或多种阳极化前表面处理并对金属表面进行一种或多种阳极化后表面处理。可行的阳极化前表面处理可以包括通过磨光进行抛光、通过碱刻蚀进行纹理化、以及利用酸性化学溶液进行抛光。可行的阳极化后表面处理可以包括染色、密封、以及通过磨光进行抛光、翻滚、或其组合。可以利用这些技术来处理的材料包括例如铝、钛、镁、铌及其类似物。在一个实施方式中,金属部件由铝形成。

[0034] 图1是用于处理金属制品或部件的表面以在该金属制品的表面上产生具有期望的装饰效果的整体层的示例性方法的上位流程图。整体层可以是非涂层层,其还具有闪亮效果、丰富的颜色和/或光滑或闪光的外观。整体层不是单独的涂层或膜,而是金属部件的整体部分或固有部分。因此,不用涂覆单独的涂层或膜(诸如漆或涂料)来实现期望的装饰效果。该方法可以包括一系列的步骤,这些步骤的细节将在下面进行被更详细地讨论。在一些例子中,表面处理可被用于金属部件或制品的所有表面。在另一些例子中,表面处理可以针对特定的表面。在另一些例子中,该表面可仅仅被用于特定表面的一部分。

[0035] 方法可以包括提供金属部件或制品的表面的步骤10。金属部件或制品(包括其每一个表面)可以利用各种技术来形成,并且可以采用各种形状、形制和材料。这样的技术的实例包括提供作为预制的板的金属部件或制品,或者挤出金属部件或制品,使得其被形成为期望的形状。金属材料的实例包括铝、钛、镁、铌及其类似物。在一个实施例中,金属部件或制品可以被挤出,使得金属部件或制品被形成为期望的形状。挤出可以是如下的工艺:以不定长度的连续方式生产具有期望形状的材料,使得材料随后可以被切成期望的长度。在一个实施方式中,金属部件或制品可以由铝来形成。在一些实施方式中,金属部件或制品可以由经济出的铝来形成。

[0036] 方法还可包括对金属部件或制品的表面进行一种或多种阳极化前处理的步骤20。作为示例,阳极化前处理可以包括抛光和纹理化中的一种或多种。抛光可以是平滑粗糙或起伏的表面的工艺。抛光的实例可以包括磨光、施加酸溶液和/或类似手段。纹理化可以是改变表面的外观、感觉或形状的工艺。纹理化的实例可以包括刻蚀、喷砂和/或类似手段。一种或多种阳极化前处理可以赋予金属表面闪亮效果。一种或多种阳极化前处理可以提高

金属表面的光泽或光亮。

[0037] 接着,方法可以包括阳极化步骤 30。作为示例,阳极化可以包括标准阳极化或硬阳极化。阳极化可以是增加金属表面的氧化物层的工艺。标准阳极化可以是如下的阳极化工艺:金属表面被置于温度在约 18°C 和 22°C 之间的范围内的电解浴中。硬阳极化可以是如下的阳极化工艺:金属表面被置于温度在约 0°C 和 5°C 之间的范围内的电解浴中。在一个实施方式中,阳极化步骤 30 可以为金属表面产生透明效果。

[0038] 方法还可包括进行一种或多种阳极化后处理的步骤 40。作为示例,阳极化后处理可以包括染色、密封和抛光中的一种或多种。染色可一般表示将金属表面浸渍或浸没在染料溶液中。密封可一般表示将金属表面浸没在密封溶液中,以封闭制品的表面上的孔。抛光在上面进行了一般性描述,但是应该注意,可以使用相似的或不同的抛光技术。一种或多种阳极化后处理可以赋予金属表面丰富的颜色。此外或或者,一种或多种阳极化后处理可以赋予金属表面平滑的、玻璃质的外观。

[0039] 方法可被应用于各种各样的金属制品,包括家用电器和厨具(诸如罐子或平底锅)、机动车部件、体育设备(诸如自行车)和电子部件(诸如膝上型电脑和用于诸如媒体播放器、电话和计算机的电子设备的封壳)。在一个实施方式中,该方法可以在由 Apple Inc. 制造的媒体播放器上实施。

[0040] 图 2 示出了根据一个实施方式的阳极化前处理工艺 21。阳极化前处理工艺 21 例如可以对应于图 1 中所示的步骤 20。

[0041] 工艺 21 可以包括抛光步骤 22。作为示例,步骤 22 的抛光可以包括磨光(buffing)。磨光可以是自动的或手工的。磨光可以是利用具有研磨表面的加工轮进行抛光的工艺。抛光步骤 22 可以将金属表面转变为平滑的(smooth)、平坦的(flat)、闪光的、镜面状表面。

[0042] 工艺 21 还可包括随后的纹理化步骤 24。作为示例,步骤 24 的纹理化可以是化学处理,诸如刻蚀,或者可以是喷砂。纹理化步骤 24 可以赋予金属表面“多峰的”效果,其中,该表面一系列峰和谷。峰和谷可以给表面产生闪亮效果。

[0043] 工艺 21 还可以包括进一步的后续抛光步骤 26。作为示例,抛光步骤 26 可以包括化学抛光,诸如在酸溶液中。抛光步骤 26 可以对纹理化步骤 24 中产生的峰进行圆滑。抛光步骤 26 可以增加表面的光泽或光亮。抛光和纹理化的细节将在下面更详细地讨论。

[0044] 图 3 示出了根据一个实施方式的抛光处理工艺 23。抛光处理工艺 23 可以对应于例如图 2 中所示的步骤 22。如图 3 所示,工艺 23 可以包含包括自动磨光和/或手动磨光在内的多个磨光步骤。磨光步骤的次序、工序和数量可以改变,以产生期望的整饰。例如,工艺 23 可以包括自动磨光步骤 27。工艺 23 还可以包括后续的手动磨光步骤 28。磨光步骤的细节将在下面更详细地讨论。

[0045] 图 4 示出了根据一个实施方式的阳极化后处理工艺 41。阳极化后处理工艺 41 例如可以对应于图 1 中所示的步骤 40。

[0046] 工艺 41 可以包括染色步骤 42。作为示例,染色步骤 42 可以包括将金属表面浸渍或浸没在染料溶液中。染色步骤 42 可以赋予表面丰富的颜色。

[0047] 工艺 41 还可以包括后续的密封步骤 44。作为示例,密封步骤 44 可以包括将金属表面浸没在密封溶液中。密封步骤 44 可以密封被处理的金属部件或制品的表面上的孔。

[0048] 工艺 41 还可以包括进一步的后续抛光步骤 46。作为示例,抛光步骤 46 可以包括磨光、翻滚或其组合。翻滚可以是通过如下抛光物体的工艺:将物体置于填充有介质的翻滚桶中,然后旋转内部装有物体的桶。抛光步骤 46 可以赋予表面平滑的、玻璃质的外观。

[0049] 图 5 示出了示例性抛光处理工艺 43 的一个实施方式。抛光处理工艺 43 可以包括粗制磨光和 / 或精细磨光。磨光步骤的次序、工序和数量可以改变,以产生期望的整饰。工艺 43 可以包括粗制磨光步骤 48。工艺 43 还可以包括精细磨光步骤 50。

[0050] 图 6 示出了示例性抛光处理工艺 45 的一个实施方式。抛光处理工艺 45 例如可以对应于图 4 中所示的步骤 46。工艺 45 可以包括翻滚和 / 或磨光。磨光可以包括粗制磨光和 / 或精细磨光。这些步骤的次序、工序和数量可以改变,以产生期望的整饰。在一个实施方式中,工艺 45 可以包括翻滚步骤 52。工艺 45 还可以包括后续的粗制磨光步骤 48。工艺 45 还可以包括后续的精磨光步骤 50。

[0051] 图 7 示出了示例性抛光处理工艺 47 的一个实施方式。抛光处理工艺 47 例如可以对应于图 4 中所示的步骤 46。工艺 47 可以包括粗制磨光和 / 或精细磨光。这些步骤的次序、工序和数量可以改变,以产生期望的整饰。在一个实施方式中,工艺 47 可以包括粗制翻滚步骤 54。工艺 47 还可以包括后续的精磨光步骤 56。工艺 47 还可以包括进一步的后续的精磨光步骤 50。

[0052] 注意,上面讨论的、图 1-7 的流程图中所示的步骤是为了举例说明的目的,并且仅仅是示例性的。并不需要进行每一个步骤,并且如本领域技术人员清楚的,可以包括额外的步骤来在金属制品的表面上产生具有期望的装饰效果的整体层。在一个实施方式中,可以创建完整的、光滑的层。整体层可以是非涂层层,其还具有闪亮效果、丰富的颜色和 / 或光滑或闪光的外观。整体层不是单独的涂层或膜,而是金属制品的整体的或固有的部分。因此,不用涂覆单独的涂层或膜(诸如漆或涂料)来实现期望的装饰效果。

[0053] 图 8 是用于处理表面的方法的示例性流程图,所述方法可以包括前面在图 1、2 和 4 中概述的步骤中的一个或多个。下面将结合附图 9-16 的讨论,更详细讨论每一个步骤,其中,附图 9-16 示出了在执行了图 8 中概述的方法的每一个步骤之后的表面的放大图。图 17 是描述用于处理表面的方法的示例性流程图,描述了图 9-16 中所示的顺序的表面变化。

[0054] 参考图 8,步骤 60 包括提供金属部件或制品的金属表面,作为将被处理的原材料。金属部件可以以经预制的板的形式提供,或可以被挤出,使得金属部件被形成为期望的性质。可以处理各种各样的金属和金属合金,包括但不限于铝、镁、钛、及其合金。在一个实施方式中,金属部件可以被挤出。在另一实施方式中,金属部件可以是经济出的铝。在另一实施方式中,金属部件可以是经济出的 6063 级铝。金属的等级和类型可以被改变,以时间不同的表面处理效果。提供金属表面的步骤 60 例如可以对应于图 1 中所示的步骤 10。如图 9 所示,在步骤 60 中提供的具有表面 80 的金属部件或制品 78 可以具有粗糙和起伏的表面 80。

[0055] 如图 17 所示,在用于处理表面 80 的工艺中,通过提供粗糙金属表面的步骤 102 可以实现图 9 所示的具有粗糙和起伏表面的表面 80。步骤 102 可以利用上述的步骤 60 来完成。

[0056] 在步骤 62 中,金属部件 78 的表面 80 被抛光。抛光可以通过磨光来实现,以将表面 80 变为平滑的、平坦的、闪光的、镜面状表面,如图 10 所示。表面 80 可以被抛光,以具有约

0.1  $\mu\text{m}$  或更小、约 0.075  $\mu\text{m}$  或更小、约 0.05  $\mu\text{m}$  或更小、或约 0.025  $\mu\text{m}$  或更小的表面粗糙度 Ra。可以利用磨光轮以手动方式、或以机器人操作的自动工艺、或其组合完成磨光。磨光轮可以是布轮，并可以用其中混合或悬浮有研磨颗粒的油或蜡覆盖。为了获得平滑的、平坦的、闪光的、镜面状表面，可能需要进行若干磨光步骤。如前面所讨论的，步骤 62 可以包括若干磨光步骤。每一个磨光过程可以具有不同的用于磨光轮的布材料和具有不同的施加到其中的研磨颗粒的不同的蜡或油，以为研磨轮提供不同的表面纹理，并因此为金属部件的表面 80 提供不同的研磨量。每一个研磨轮的磨光的压力大小和持续时间也可以改变。抛光步骤 62 例如可以对应于图 2 中所示的步骤 22。

[0057] 在一个实施方式中，抛光步骤 62 例如可以对应于图 3 中所示的工艺 23，包括自动磨光步骤 27，然后是手动磨光步骤 28。自动磨光步骤 27 可以是多阶段工艺。自动磨光步骤 27 的示例性多阶段工艺可以包括 6 个阶段。在第一阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有粗氧化铝颗粒的油的折叠剑麻布轮磨光约 17 秒。在第二阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有粗氧化铝颗粒的油的折叠剑麻布轮沿与第一阶段的磨光交叉的方向磨光约 17 秒。在第三阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有粗氧化铝颗粒的油的折叠剑麻布轮磨光约 17 秒。在第四阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有粗氧化铝颗粒的油的折叠剑麻布轮磨光约 17 秒。在第五阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有较之第一到第四阶段中所使用的粗氧化铝颗粒更细的氧化铝颗粒的油的无补强棉布轮磨光约 17 秒。在第六阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有较之第一到第四阶段中所使用的粗氧化铝颗粒更细的氧化铝颗粒的油的法兰绒轮磨光约 17 秒。研磨颗粒的种类、研磨颗粒的尺寸、阶段的持续时间、上述的用于每一阶段的轮的材料以及阶段的数量仅仅是示例性的，并且可被改变。

[0058] 在一个实施方式中，手动磨光步骤 28 可以是多阶段工艺。手动磨光步骤 28 的示例性多阶段工艺可以包括两个阶段。在第一阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有细氧化铝颗粒的蜡的折叠剑麻布轮磨光约 60 秒至 90 秒。在第一阶段中轮的路径可以被随机化，以便去除来自自动磨光步骤 27 的抛光线条。在第二阶段中，表面 80 可以用涂有其中悬浮有较之在第一阶段中所使用的氧化铝颗粒更细的非常细氧化铝颗粒的蜡的无补强棉布轮磨光约 40 秒，以去除来自步骤 28 的第一阶段的抛光线条。研磨颗粒的种类、研磨颗粒的尺寸、阶段的持续时间、上述的用于每一阶段的轮的材料以及阶段的数量仅仅是示例性的，并且可被改变。

[0059] 在抛光步骤 62 后的表面 80 的品质决定在所有处理完成之后的最终表面品质。抛光步骤 62 将得到没有橘皮、没有波纹和没有缺陷的高品质表面。在抛光步骤 62 期间，所有分模线、压痕、拉制痕、模口挤痕、切削刀痕、粗糙、波纹、和 / 或油和乳脂将被从表面 80 去除。磨光仅仅是用于实现步骤 62 中的抛光的示例性方法，并且可以使用其他将粗糙和起伏的表面 80 转变为平滑、平坦、闪光、镜面状表面并且实现上述的要求的抛光方法。

[0060] 如图 17 所示，在用于处理表面 80 的工艺中，表面 80（如图 10 所示，具有平滑、平坦、镜面状表面）可以通过由在步骤 102 中提供的粗糙金属表面形成平滑表面的步骤 104 来实现。步骤 104 可以利用上述的抛光步骤 62 来实现。

[0061] 步骤 64 包括对金属部件 78 的表面 80 进行纹理化，以赋予表面 80 期望的精细纹理。纹理化可以包括化学处理，诸如用碱性刻蚀溶液刻蚀表面 80。碱性刻蚀溶液将先前平滑的表面 80 纹理化为“多峰的”，具有低光泽或不光滑外观。如图 11 所示，在纹理化之后，

金属部件的表面 80 可以是“多峰的”，因为其具有若干的峰 82 和处于相邻的峰 82 之间的谷 84。峰 82 和谷 84 还基于光反射离开“多峰的”表面的方式给表面 80 产生闪亮效果。在一些实施方式中，峰 82 可以具有如图 11 中所示的尖顶，但是这仅仅是示例性的。可以改变峰 82 和谷 84 的形状。在一些实施方式中，相邻的峰 82 以及因此相邻的谷 84 可以是均匀间隔的。在其他实施方式中，相邻的峰 82 以及因此相邻的谷 84 可以是随机间隔的。

[0062] 碱性刻蚀溶液可以是氢氧化钠 (NaOH) 溶液。NaOH 溶液的浓度可以在约 50 和 60g/l 之间的范围内, 51 和 59g/l 之间的范围内, 52 和 58g/l 之间的范围内, 53 和 57g/l 之间的范围内, 或 54 和 56g/l 之间的范围内, 或可以是约 55g/l。NaOH 溶液可以具有约 50°C 的温度。表面 80 可被暴露于 NaOH 溶液一定的时间段, 所述时间段可以在约 5 和 30 秒之间的范围内, 约 10 和 25 秒之间的范围内, 或约 15 和 20 秒之间的范围内。这些参数仅仅是示例性的, 并可被改变。氢氧化钠仅仅是示例性的碱性刻蚀溶液, 并且可以使用其他碱性刻蚀溶液, 包括但不限于二氟化铵 ( $\text{NH}_4\text{F}_2$ )。此外, 纹理化可以利用例如喷砂的其他方法来实现, 所述其他方法对表面 80 进行纹理化, 以使其具有若干峰 82 和谷 84, 并由此产生闪亮效果。纹理化步骤 64 可以例如对应于图 2 所示的步骤 24。

[0063] 如图 17 所示, 在用于处理表面 80 的工艺中, 表面 80 (如图 11 所示, 具有拥有闪亮效果的“多峰的”表面) 可以通过步骤 106 实现, 所述步骤由在步骤 104 中提供的平滑表面形成具有峰和槽的表面。步骤 106 可以利用上述的纹理化步骤 64 来实现。

[0064] 在步骤 66 中, 对被纹理化以具有峰 82 和谷 84 来产生闪亮效果的表面 80 进行抛光。可以采用化学抛光工艺, 其中, 表面 80 被暴露于圆滑峰 82 的溶液, 使得其不再是尖的, 如图 12 所示。闪亮效果仍然存在, 并且化学抛光工艺也提高了表面 80 的光泽, 使得表面 80 还是闪光的。表面 80 暴露于化学抛光溶液的时间长度提高光泽水平。光泽水平转而确定了谷 84 的深度, 因为光泽的提高是由峰 82 的圆滑度的提高导致的, 峰 82 的圆滑度的提高转而降低了谷 84 的深度。表面 80 可以被暴露于化学抛光溶液, 直至实现期望的谷 84 的深度, 其可以通过视觉检查确定。或者, 表面 80 可被暴露于化学抛光溶液, 直至实现期望的光泽度, 这可以通过光泽计 (gloss meter) 来测定。在一些实施方式中, 为了实现期望的纹理和闪亮效果, 在步骤 66 完成之后由 20 度光泽计在 20 度下测量的表面 80 的光泽度值可以在约 130 和 280 光泽度单位 (gloss unit) 之间的范围内、140 和 270 光泽度单位之间的范围内、150 和 260 光泽度单位之间的范围内、160 和 250 光泽度单位之间的范围内、170 和 240 光泽度单位之间的范围内、180 和 230 光泽度单位之间的范围内、190 和 220 光泽度单位之间的范围内、200 和 210 光泽度单位之间的范围内、或约 205 光泽度单位。上述光泽度值仅仅是示例性的, 并且期望的纹理和闪亮效果也可以用在完成步骤 66 之后具有不同的光泽度值的表面 80 来实现。在一些实施方式中, 视觉检查可以例如在小型放大镜 (loupe) 的辅助下进行, 以确保表面 80 具有期望的纹理。在一些实施方式中, 视觉检查可以例如通过将高强度的聚光灯照耀表面 80 来进行, 以确保表面 80 具有期望的闪亮效果。

[0065] 化学抛光溶液可以是酸性溶液。溶液中可以包含的酸包括, 但不限于, 磷酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )、硝酸 ( $\text{HNO}_3$ )、硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), 及其组合。酸可以是磷酸、磷酸与硝酸的组合、磷酸与硫酸的组合或磷酸、硝酸与硫酸的组合。用于化学抛光溶液的其他添加剂可以包括硫酸铜 ( $\text{CuSO}_4$ ) 和水。在一个实施方式中, 采用 85% 的磷酸溶液, 其被保持在 95°C 的温度下。步骤 66 的处理时间根据期望的目标光泽度值来调节。在一个实施方式中, 处理时间可以在约 40

和 60 秒之间的范围内。此外,步骤 66 的抛光可以利用能够抛光表面 80 以提高表面 80 的光泽度的其它方法来完成。抛光步骤 66 可以例如对应于图 2 中所示的步骤 26。

[0066] 如图 17 所示,在用于处理表面 80 的工艺中,表面 80(如图 12 所示,具有拥有经圆滑的峰和提高的光泽或光亮的表面)可以通过把在步骤 106 中生成的峰圆滑化的步骤 108 来实现。步骤 108 可以利用上述的抛光步骤 66 来实现。

[0067] 步骤 68 包括把光滑表面 80 阳极化以通过将金属部件 78 的一部分转变为金属氧化物来生成金属氧化物层 86,如图 13 所示。因此,阳极化不会增大金属部件 78 的厚度,而是将金属部件 78 的一部分转变为金属氧化物层。当氧化物层 86 被形成时,外表面 80 保持从先前处理步骤得到的具有经圆滑的峰 90 和谷 92 的相同轮廓。此外,形成金属氧化物层 86 和金属部件 78 的剩余金属区域 87 之间的过渡线 88,所述过渡线 88 具有与表面 80 相同的、拥有经圆滑的峰 94 和谷 96 的轮廓。这得到形成光滑的、闪亮的层的氧化物层 86,该层由金属部件 78 整体地形成,但是类似于单独涂覆的涂层或整饰层,即使其不是被单独涂覆的。整体层类似于已经被涂覆到表面 80 上的涂层或层,但是实际上是已被处理以获得期望的装饰效果的金属制品 78 的整体部分或固有部分,即整体层不是单独的涂层或膜。氧化物层 86 的厚度可被控制,使得氧化物层 86 具有透明效果,从而可以看到过渡线 88。氧化物层 86 的厚度越大,氧化物层 86 变得越半透明,例如越不透明。为了获得具有足够透明度的氧化物层 86,氧化物层 86 的厚度可以在约 10 和 20 微米之间的范围内、约 11 和 19 微米之间的范围内、约 12 和 18 微米之间的范围内、约 13 和 17 微米之间的范围内、或约 14 和 16 微米之间的范围内、或可以是约 15 微米。氧化物层 86 的厚度的上述范围不是意在限制。

[0068] 阳极化工艺可以包括将金属部件 78 置于电解浴中,所述电解浴已经被优化,以提高氧化物层 86 的透明效果。电解浴可以包括浓度在约 150 和 210g/l 之间的范围内、约 160 和 200g/l 之间的范围内、或约 170 和 190g/l 之间的范围内、或可以是约 180g/l 的硫酸 ( $H_2SO_4$ )。电解浴还可以包括与金属部件 58 的相同的金属离子,例如铝离子,其浓度在约小于 15g/l 的范围内、或在约 4 和 10g/l 之间的范围内、约 5 和 9g/l 之间的范围内、或约 6 和 8g/l 之间的范围内、或可以是约 7g/l。阳极化步骤 68 可以是标准阳极化工艺,其中,电解浴可被保持在约 18 和 20°C 之间的温度下。在一个实施方式中,电解浴的温度应不高于 22°C。阳极化可以在约 1.0 和 1.2 安培 / 平方分米之间的电流密度下进行。阳极化的持续时间可以在约 30 和 60 分钟之间的范围内、约 35 和 55 分钟之间的范围内、或约 40 和 50 分钟之间的范围内、或可以是约 45 分钟。氧化物层的厚度可以部分地通过阳极化工艺的持续时间来控制。在其他实施方式中,阳极化的步骤 68 可以是硬阳极化工艺。阳极化的步骤 68 可以例如对应于图 1 中所示的步骤 30。

[0069] 如图 17 所示,在用于处理表面 80 的工艺中,金属氧化物层 86(如图 13 中所示,具有经圆滑的峰,拥有透明效果)可以通过形成具有经圆滑的峰的金属氧化物层的步骤 110 来获得。步骤 110 可以利用上述的阳极化步骤 68 来实现。

[0070] 在步骤 70 中,金属部件 78 可以被染色,以赋予表面 80 丰富的颜色。在阳极化步骤 66 期间形成的金属氧化物层 86 本质上是多孔的,允许氧化物层 86 通过其孔(没有示出)吸附染料,从而赋予表面 80 丰富的颜色。金属氧化物层 86 还可以拥有较之金属提高的对于染料的粘附能力。染料的颗粒 98 流入金属氧化物层 86 的孔(没有示出)中,并且粘附到表面 80 上,以赋予表面 80 颜色,如图 14 所示。染色工艺可以通过如下的典型方法来完

成:将表面 80 浸渍或浸没在包含染料的染料溶液中,所述染料将赋予表面 80 期望的颜色。在一些实施方式中,染料溶液可以被保持在约 50 和 55℃之间的温度下。在一些实施方式中,染料溶液可以包含稳定剂,以控制 pH。可被使用的染料应被选择,以在下面所述的抛光步骤 74 之后保持丰富、鲜亮的颜色。可以通过如下实现颜色控制:用分光光度计测量经染色的表面 80,并且将其值与已经建立的标准进行比较。染色步骤 70 可以例如对应于图 4 中所示的步骤 42。

[0071] 如图 17 中所示,在处理表面 80 的工艺中,金属氧化物层 86(如图 14 中所示,具有丰富的颜色)可以通过将颜色赋予在步骤 110 中形成的金属氧化物层的步骤 112 来实现。步骤 112 可以利用上述的染色步骤 70 来实现。

[0072] 步骤 72 包括把多孔金属氧化物层 86 密封,以密封氧化物层 86 的孔。密封工艺可以包括将表面 80 置于溶液中足够长的时间,以生成密封金属氧化物层 86 的表面 80 的孔的密封剂层 100,如图 15 所示。密封溶液可以包括,但不限于,乙酸镍。密封溶液可被保持在约 90 和 95℃之间的温度下。表面 80 可被浸渍在溶液中至少 15 分钟的时间长度。密封的步骤 72 可以例如对应于图 4 中所示的步骤 44。

[0073] 在步骤 74 中,表面 80 可以被抛光,以产生图 16 中所示的平滑、光滑外观。金属氧化物层 86 在抛光后仍保留,但是金属氧化物层 86 的一部分在抛光工艺期间被去除。因此,抛光工艺可以去除表面 80 的峰 90 和谷 92,但是过渡线 88 的峰 94 和谷 96 仍保留,使得闪亮效果仍然存在。抛光工艺可以包括,但不限于,磨光、翻滚、及其组合。无论使用什么方法,抛光工艺期间的材料去除应该是均一的并与保持表面 80 的均一颜色相容,并且应该特别小心边和角。此外,在步骤 74 之后,表面 80 可以具有 0.1 μm 或更小、约 0.075 μm 或更小、约 0.05 μm 或更小、或约 0.025 μm 或更小的表面粗糙度 Ra。抛光步骤 74 可以例如对应于图 4 中所示的步骤 46

[0074] 在一个实施方式中,抛光表面 80 的步骤 74 可以例如对应于图 5 中所示的工艺 43。工艺 43 包括将表面 80 进行粗制磨光的步骤 48。工艺 43 后续包括将表面 80 进行精细磨光。如上针对步骤 62 所述的,磨光可以利用磨光轮以手动方式、或以机器人操作的自动工艺、或其组合来完成。磨光轮可以是布轮,并可以用其中混合或悬浮有研磨颗粒的油或蜡覆盖。步骤 48 和 50 分别可以具有不同的用于磨光轮的布材料和具有不同的施加到其中的研磨颗粒的不同的蜡或油,以为研磨轮提供不同的表面纹理,并因此为金属部件的表面 80 提供不同的研磨量。步骤 48 中使用的布材料、蜡和研磨颗粒的组合被选择,以提供较之步骤 50 中的磨光更粗略的磨光。例如,步骤 48 可以包括用涂有其中悬浮有氧化铝颗粒的蜡的折叠剑麻布轮磨光约 2 分钟,或者约 4 分钟。类似地,步骤 50 中使用的布材料、蜡和研磨颗粒的组合被选择,以提供较之步骤 48 中的磨光更精细的磨光。例如,步骤 50 可以包括用涂有其中悬浮有氧化铝颗粒的蜡的无补强棉布轮磨光约 1 分钟。步骤 50 中使用的氧化铝颗粒可以具有亚微米尺寸,并且小于在步骤 48 中使用的氧化铝颗粒。

[0075] 在另一实施方式中,抛光表面 80 的步骤 74 可以例如对应于图 6 中所示的工艺 45。工艺 45 包括翻滚金属部件或制品 78 以抛光表面 80 的步骤 52。工艺 45 后续包括将表面 80 进行磨光的步骤,诸如提供粗制磨光的步骤 48。工艺 45 还可以包括额外的磨光表面 80 的步骤,诸如提供精细磨光的步骤 50。翻滚可以通过如下来实现:将金属部件或制品 78 置于填充有介质的翻滚桶中。旋转桶,并且金属部件或制品 78 在内部与介质一起旋转,这导

致介质与表面 80 碰撞,从而抛光和平滑表面 80。例如,步骤 52 可以包括以约 140RPM 的旋转速度在桶中翻滚金属部件或制品 78 约 2 小时。桶可以填充约 60%,并且介质可以是与悬浮在润滑剂(诸如乳脂)中的切削介质混合的碎的胡桃壳。粗制磨光的步骤 48 可以如前面所述地进行。粗制磨光的步骤 50 可以如前面所述地进行。

[0076] 在另一实施方式中,抛光表面 80 的步骤 74 可以例如对应于图 7 中所示的工艺 47。工艺 47 包括将金属部件或制品 78 进行粗制翻滚的步骤 54。工艺 47 后续包括将金属部件或制品 78 进行精细翻滚的步骤 56。此后,可以对表面 80 进行磨光步骤,诸如提供精细磨光的步骤 50。步骤 54 中使用的介质被选择,以提供较之步骤 56 的抛光更粗略的抛光。类似地,步骤 56 中使用的介质被选择,以提供较之步骤 54 的抛光更精细的抛光。例如,步骤 54 可以包括以约 140RPM 的旋转速度在桶中翻滚金属部件或制品 78 约 2 小时。桶可以填充约 60%,并且介质可以是与悬浮在润滑剂(诸如乳脂)中的切削介质混合的碎的胡桃壳。类似地,例如,步骤 56 可以在与步骤 54 相似的条件操作,不同之处在于步骤 56 的介质中的胡桃壳较之步骤 54 的介质被更精细地粉碎。精细磨光的步骤 50 可以如前面所述地进行。

[0077] 如图 17 中所示,在用于处理表面 80 的工艺中,金属氧化物层 86(如图 16 中所示,具有平滑、光滑的外观)可以通过由在步骤 112 中提供的表面形成平滑表面的步骤 114 来获得。步骤 114 可以利用上述的抛光步骤 74 来实现。

[0078] 如前面提到的,在图 1-8 的流程图中示出的上述步骤的次序是为了说明的目的,并且仅仅是示例性的。因此,步骤可被改变。注意,并不需要进行每一个步骤,并且如对于本领域技术人员来说清楚的是,还可以包括额外的步骤,以在金属制品的表面上生成具有期望的装饰效果的整体层。在一个实施方式中,可以生成整体层。整体层可以是非涂层层,其还具有闪亮效果、丰富的颜色和/或光滑或闪光的外观。整体层不是单独的涂层或膜,而是金属部件的整体部分或固有部分。因此,不用涂覆单独的涂层或膜(诸如漆或涂料)来实现期望的装饰效果。根据需要,额外的步骤可以包括,但不限于,清洗表面 80、对表面 80 进行脱脂、活化阳极化的表面 80、中和表面 80、和/或对表面 80 进行去污。

[0079] 在一个实施方式中,图 1 中所示的工艺可以包括一个阳极化前抛光步骤和一个阳极化后抛光步骤。因此,在一个实施方式中,如例如图 18 中所示的,用于处理金属表面的方法可以包括提供金属部件的步骤 120。步骤 120 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 60。接着,方法可以包括抛光步骤 122。步骤 122 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 62。随后,方法可以包括阳极化步骤 124。步骤 124 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 68。最后,方法可以包括抛光步骤 126。步骤 126 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 74。

[0080] 在另一实施方式中,如例如图 19 中所示的,用于处理金属表面的方法可以包括提供金属部件的步骤 130。步骤 130 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 60。接着,方法可以包括抛光步骤 132。步骤 132 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 66。随后,方法可以包括阳极化步骤 134。步骤 134 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 68。最后,方法可以包括抛光步骤 136。步骤 136 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 74。

[0081] 在另一实施方式中,如例如图 20 中所示的,用于处理金属表面的方法可以包括提供金属部件的步骤 140。步骤 140 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 60。接着,方法可以包括抛光步骤 142。步骤 142 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 62。此后,方法可以包括纹理化步骤 144。步骤 144 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 64。随后,方法可以包括抛

光步骤 146。步骤 146 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 66。然后,方法可以包括阳极化步骤 148。步骤 148 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 68。接着,方法可以包括染色步骤 150。步骤 150 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 70。最后,方法可以包括抛光步骤 152。步骤 152 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 74。

[0082] 在另一实施方式中,如例如图 21 中所示的,用于处理金属表面的方法可以包括提供金属部件的步骤 160。步骤 160 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 60。接着,方法可以包括纹理化步骤 162。步骤 162 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 64。随后,方法可以包括抛光步骤 164。步骤 164 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 66。此后,方法可以包括阳极化步骤 166。步骤 166 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 68。最后,方法可以包括抛光步骤 168。步骤 168 可以例如对应于图 8 中所示的步骤 74。

[0083] 在一些实施方式中,金属表面 80 的第一部分可以以与金属表面 80 的第二部分不同的方式来处理,以生成不同的图案和视觉效果。在一个实施方式中,金属表面 80 的第一部分可被处理,而第二部分可不被处理。在另一实施方式中,金属表面 80 的第一部分和第二部分可以通过不同的技术来处理。不同的技术可以改变技术中所包括的上述的处理,或者可以在技术之间改变处理的参数。例如,一种技术可以包括标准阳极化,另一技术可以包括硬阳极化,或者一种技术可以抛光至与另一技术不同的表面粗糙度。表面 80 上可被产生的不同图案或视觉效果可以包括,但不限于,条、点或者图标形状;在一个实施方式中,表面 80 包括图标,其中,表面 80 的第一部分包含图标,表面 80 的第二部分不包含图标。在其他实施方式中,技术的不同可以产生图标或标签的外观,使得无需在表面 80 上施加单独的图标或标签。

[0084] 图 22 示出了具有根据任意的上述方法处理的金属表面 80 的示例性金属制品 78。制品 78 是媒体播放装置,但是这仅仅是可以根据上述方法处理的示例性制品。上述方法可被应用于各种各样的其它金属制品,包括但不限于:家用电器和厨具,诸如罐子和平底锅;机动车部件;体育设备,诸如自行车;以及电子部件,诸如膝上型电脑和用于电子器件诸如电话和计算机的封壳。

[0085] 表面 80 是具有期望的装饰效果的金属制品 78 的整体层。整体层可以是非涂层层,其还具有闪亮效果、丰富的颜色和 / 或光滑或闪光的外观。整体层不是单独的涂层或膜,而是金属部件的整体或固有部分。因此,不用涂覆单独的涂层或膜(诸如漆或涂料)来实现期望的装饰效果。如图 22 所示,金属表面 80 具有如星星所示的闪亮效果。金属表面 80 还可以具有如由斜线示出的光滑或闪光外观。此外,金属表面 80 在多个区域中被加阴影,以表明其具有丰富的颜色。

[0086] 在表面处理完成之后表面 80 的可被测量的一个特性是表面 80 的在用 60 度光泽计在 60 度下测量时的光泽度值。表面 80 的光泽度值可以在约 100 和 390 光泽度单位之间的范围内。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 100 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 110 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 120 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 130 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 140 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 150 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 160 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 170 光泽度

单位在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 180 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 190 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 200 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 210 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 220 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 230 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 240 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 250 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 260 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 270 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 280 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 290 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 300 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 310 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 320 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 330 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 340 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 350 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 360 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 370 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 380 光泽度单位。在一些实施方式中,表面 80 的光泽度值可以为约 390 光泽度单位。如果执行染色步骤,诸如染色步骤 42, 70, 或 150, 表面 80 的光泽度值可以在约 100 和 350 光泽度单位之间的范围内。如果不执行诸如染色步骤 42, 70, 或 150 的染色步骤, 表面 80 的光泽度值可以在约 180 和 390 光泽度单位之间的范围内。上面列出的光泽度值是示例性的。对于金属部件 78 的表面 80 的表面处理的结果是作为金属部件 78 的整体层的氧化物层 86 具有期望的装饰效果和视觉外观。整体层 86 类似于已经被涂覆到金属表面上的涂层或层,但是其实际上是已被处理来获得期望的装饰效果的金属制品的整体的一部分或固有的一部分,即,整体层不是单独的涂层或膜。整体层可以是非涂层层,其还具有闪亮效果、丰富的颜色和 / 或光滑或闪光的外观。整体层不是单独的涂层或膜,而是金属部件的整体或固有部分。因此。不用涂覆单独的涂层或膜(诸如漆或涂料)来实现期望的装饰效果。

[0087] 经处理的金属部件或制品的光泽度值受到金属部件是否被染色以及所使用的具体染料组成的影响。例如,在处理挤出 6063 级铝的表面 80 的工艺中,在抛光步骤,诸如步骤 26, 66, 132, 146, 或 164 之后,表面 80 可以具有在约 130 和 280 光泽度单位之间的范围内的用 20 度光泽计在 20 度下测量的光泽度值。该光泽度值范围仅仅是示例的。在一些实施方式中,不执行诸如染色步骤 42, 70, 或 150 的染色步骤,并且表面 80 可以保持银色并可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 180 和 390 光泽度单位之间的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 195 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0088] 在一些实施方式中,执行诸如染色步骤 42, 70, 或 150 的染色步骤,并且根据具体的染料组成、染料浓度和 / 或染色持续时间,可以获得多种多样的颜色。

[0089] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有深灰色。通过使用包含黑色染料、蓝色染料和红色染料的混合物的染料组合物,可以实现深灰色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 110 和 240 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表

面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 120 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0090] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有绿色。通过使用包含黄色染料和蓝色染料的混合物的染料组合物,可以实现绿色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 115 和 250 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 125 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0091] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有红色。通过使用包含红色染料、粉红色染料和黑色染料的混合物的染料组合物,可以实现红色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 106 和 230 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 115 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0092] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有紫红色。通过使用包含红色染料和紫色染料的混合物的染料组合物,可以实现紫红色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 102 和 220 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 110 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0093] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有蓝色。通过使用包含蓝色染料和紫色染料的混合物的染料组合物,可以实现蓝色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 110 和 240 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 120 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0094] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有粉红色。通过使用包含粉红色染料和红色染料的混合物的染料组合物,可以实现粉红色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 120 和 260 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 130 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0095] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有橙色。通过使用包含橙色染料和红色染料的混合物的染料组合物,可以实现橙色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 133 和 290 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 145 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0096] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有黄色。通过使用包含黄色染料的混合物的染料组合物,可以实现黄色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 161 和 350 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 175 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0097] 在一些实施方式中,表面 80 可被染色,以具有金黄色。通过使用包含橙色染料和黑色染料的混合物的染料组合物,可以实现金黄色。表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时介于约 157 和 340 光泽度单位的光泽度值。在一个实施方式中,表面 80 可以具有当用 60 度光泽计在 60 度下测量时约 170 的光泽度值。上述光泽度值是示例性的。

[0098] 基于可视化和 / 或实验,通过改变染料组成、染料的浓度和染色的持续时间,可以为表面 80 实现各种颜色。

[0099] 前面对于具体实施方式的描述充分公开了本发明的一般特征,使得其他人通过应用本领域技术范围内的知识,容易地对这样的具体实施方式进行修改和 / 或改造,以用于

各种应用,而不用进行过度的实验,并不偏离本发明的一般构思。因此,基于本文给出的教导和引导,意欲将这样的改造和修改包含在所公开的实施方式的等同物的含义和范围内。应该理解,本文中的措辞或术语是用于描述的目的,而不意在限制,从而本说明书的措辞或术语将由本领域技术人员根据上述教导和指导来解释。

[0100] 此外,本发明的范围应该不受任何上述的示例性实施方式限制,而是仅仅根据所附的权利要求及其等同物来限定。

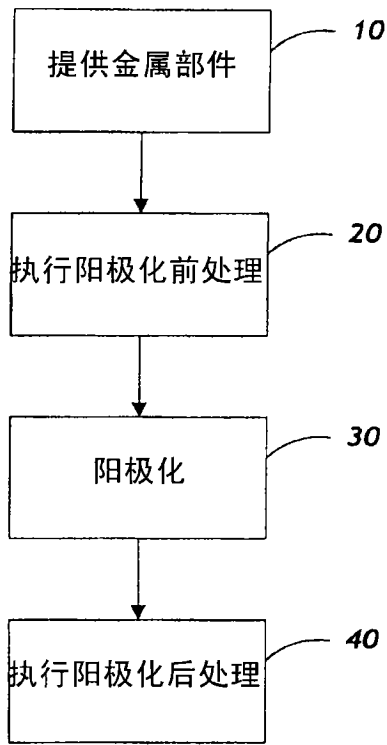


图 1

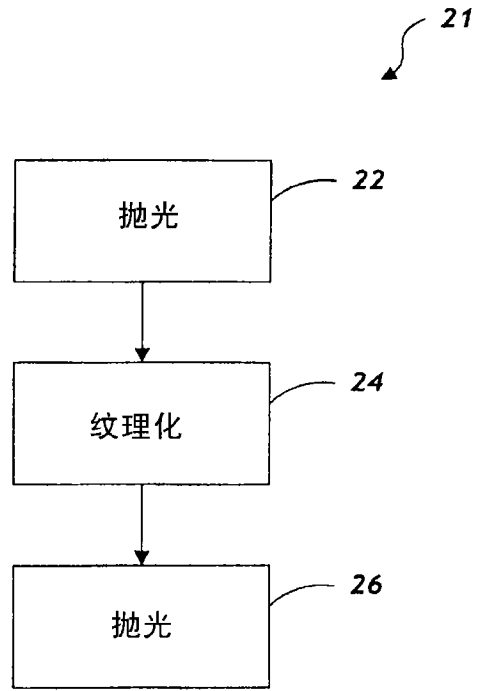


图 2

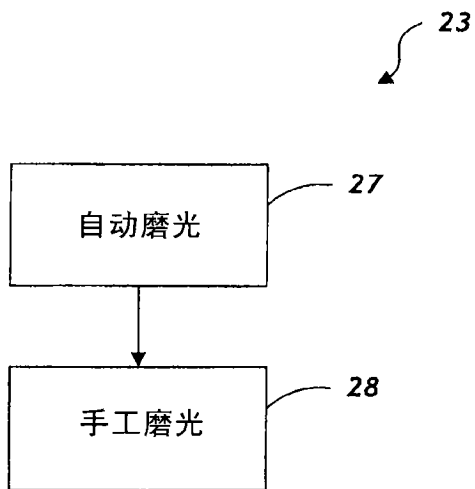


图 3

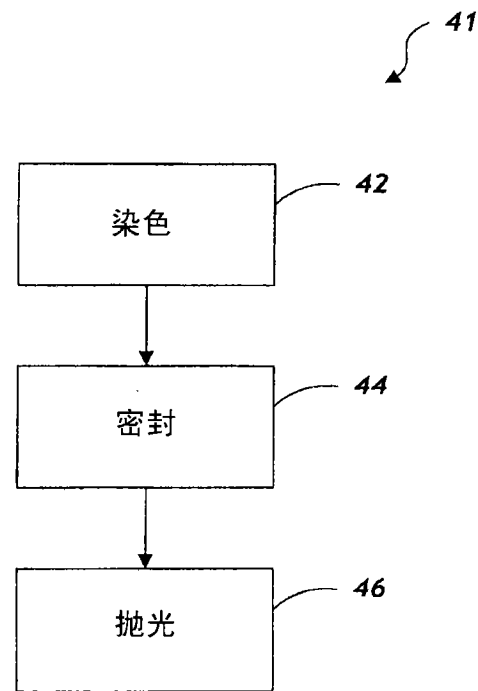


图 4

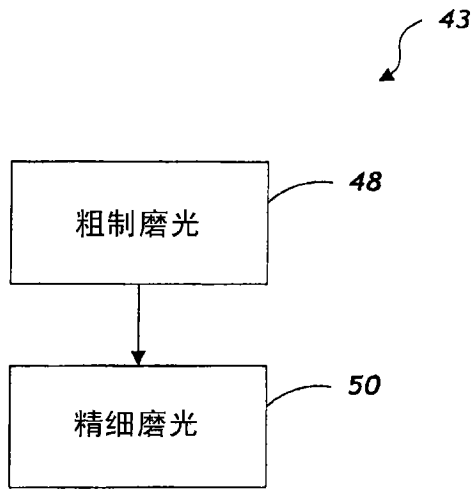


图 5

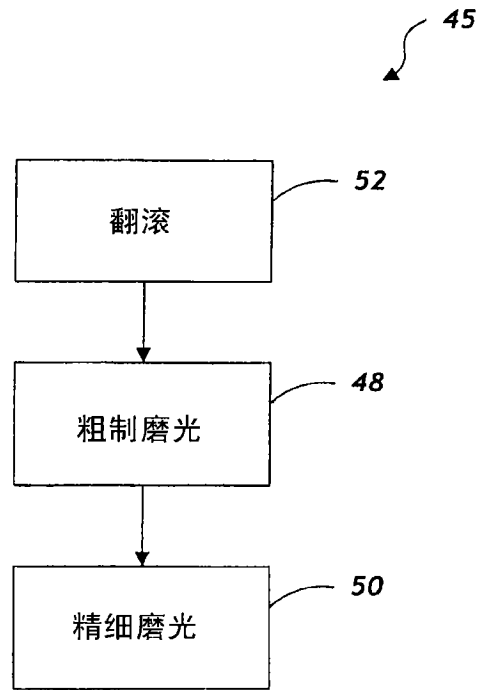


图 6

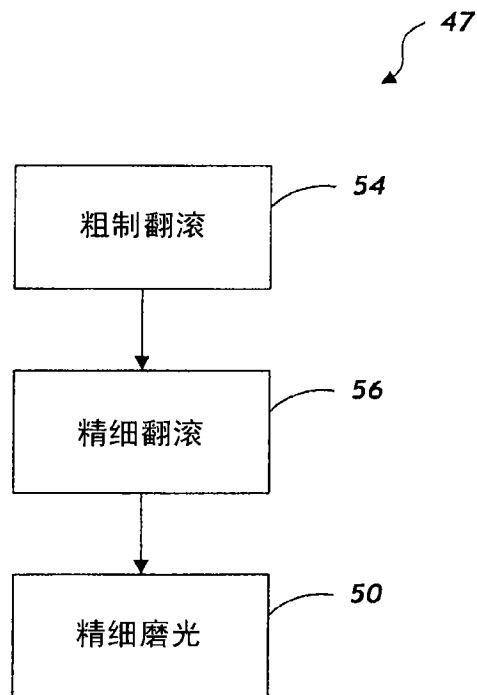


图 7

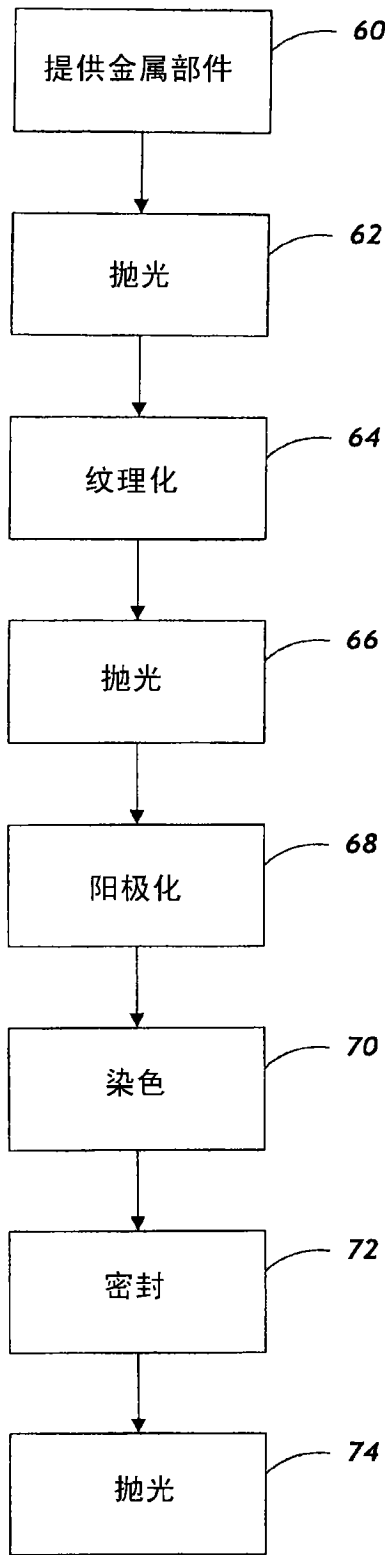


图 8

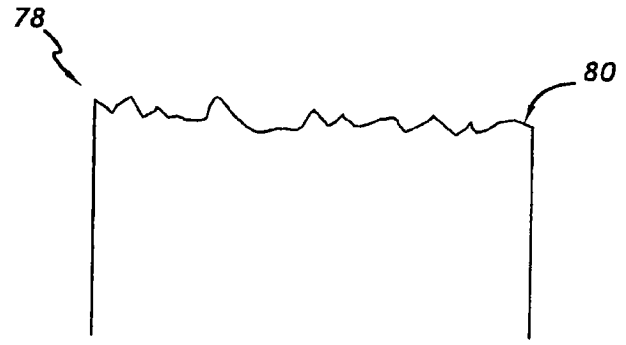


图 9

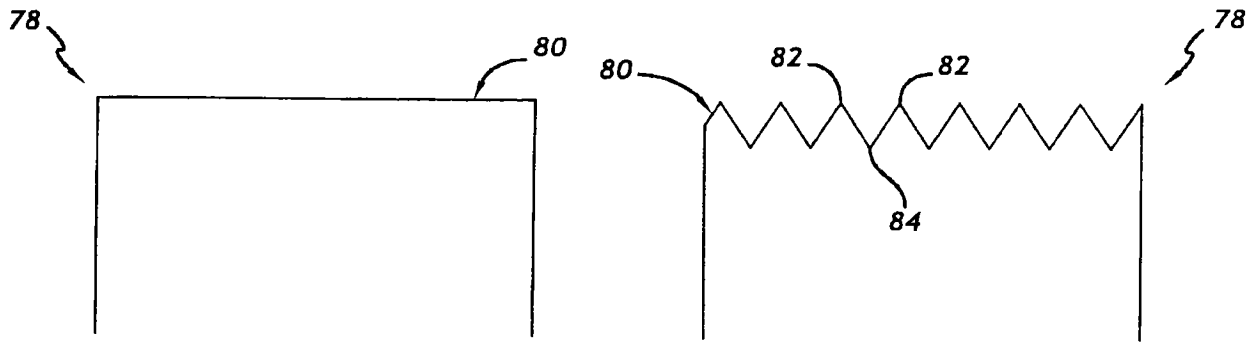


图 10

图 11

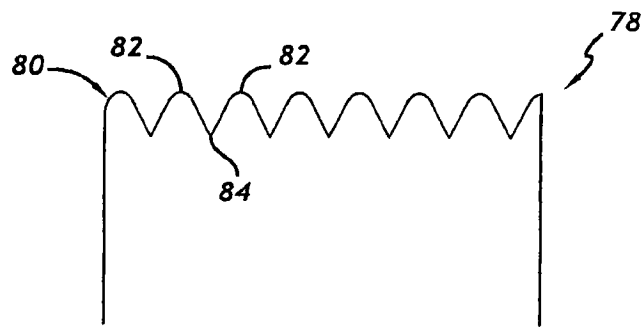


图 12

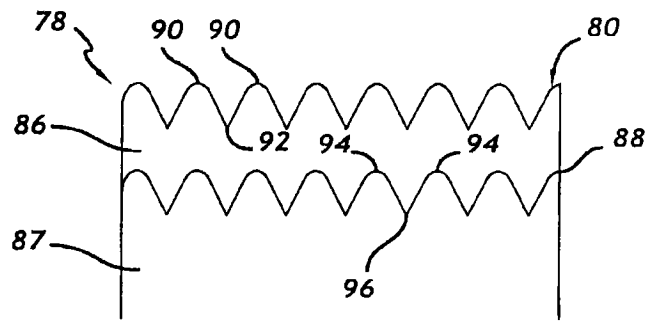


图 13

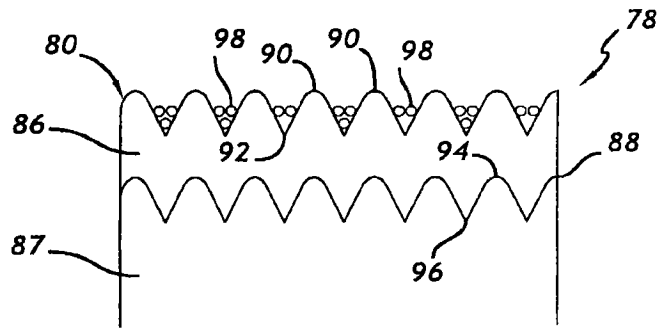


图 14

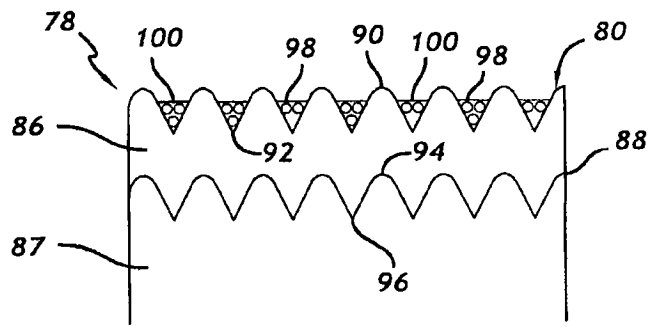


图 15

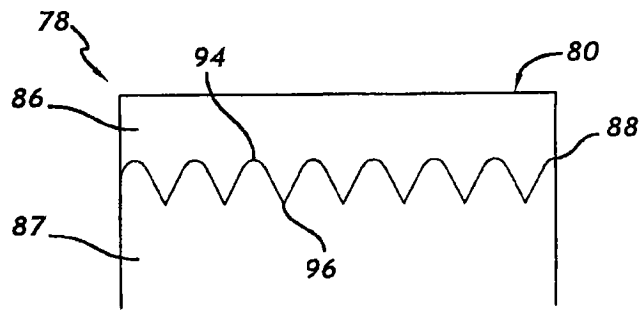


图 16

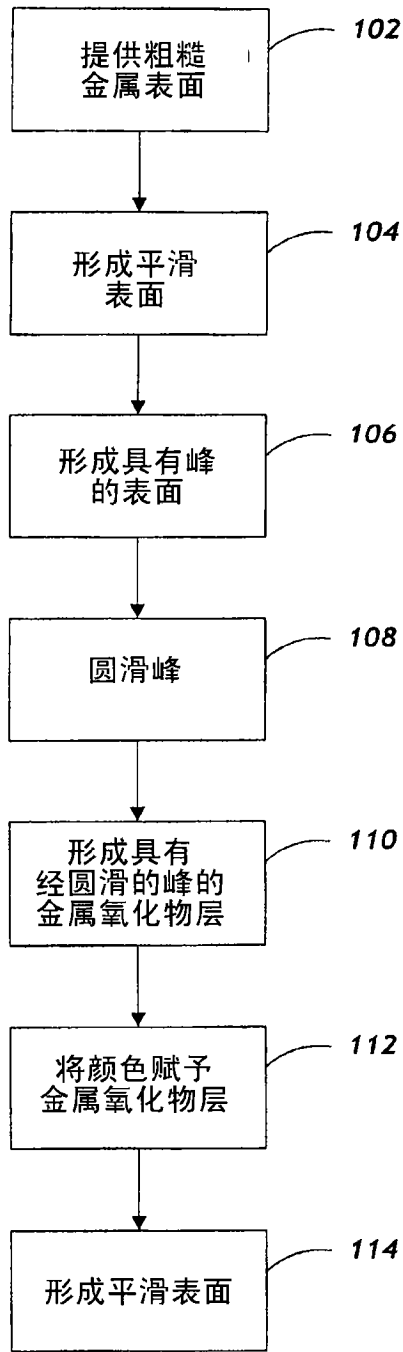


图 17

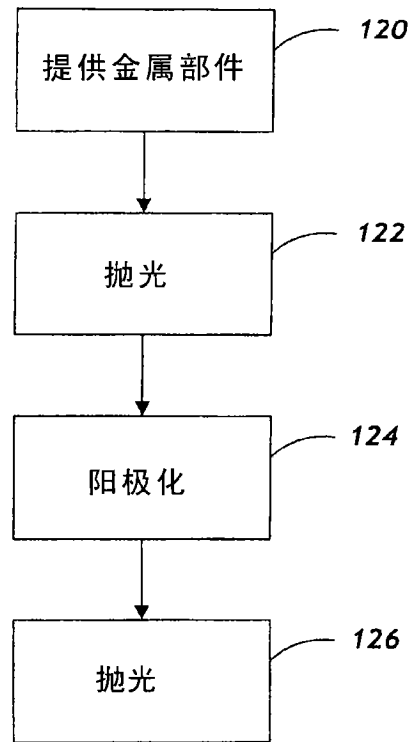


图 18

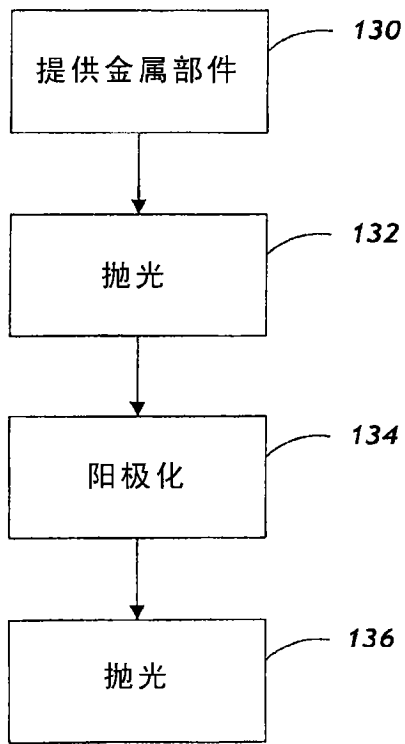


图 19

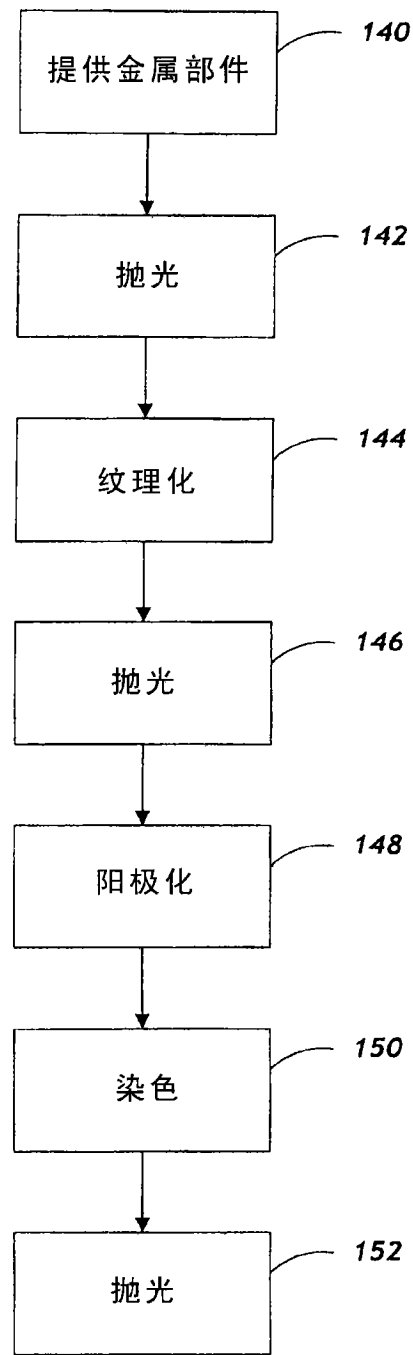


图 20

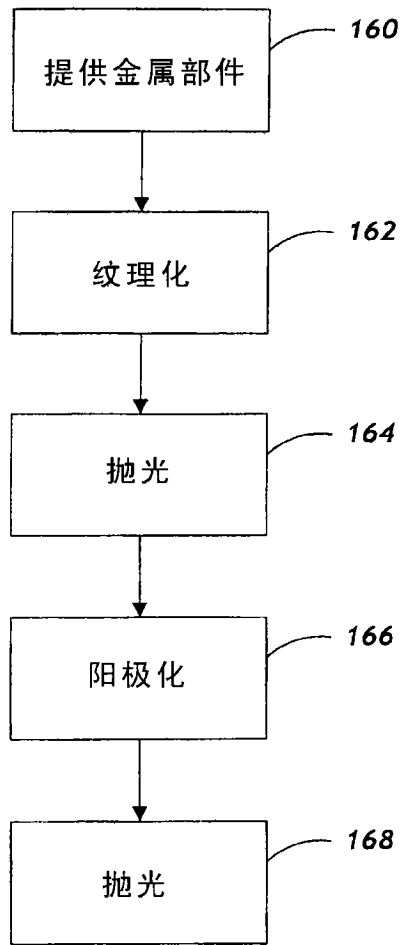


图 21

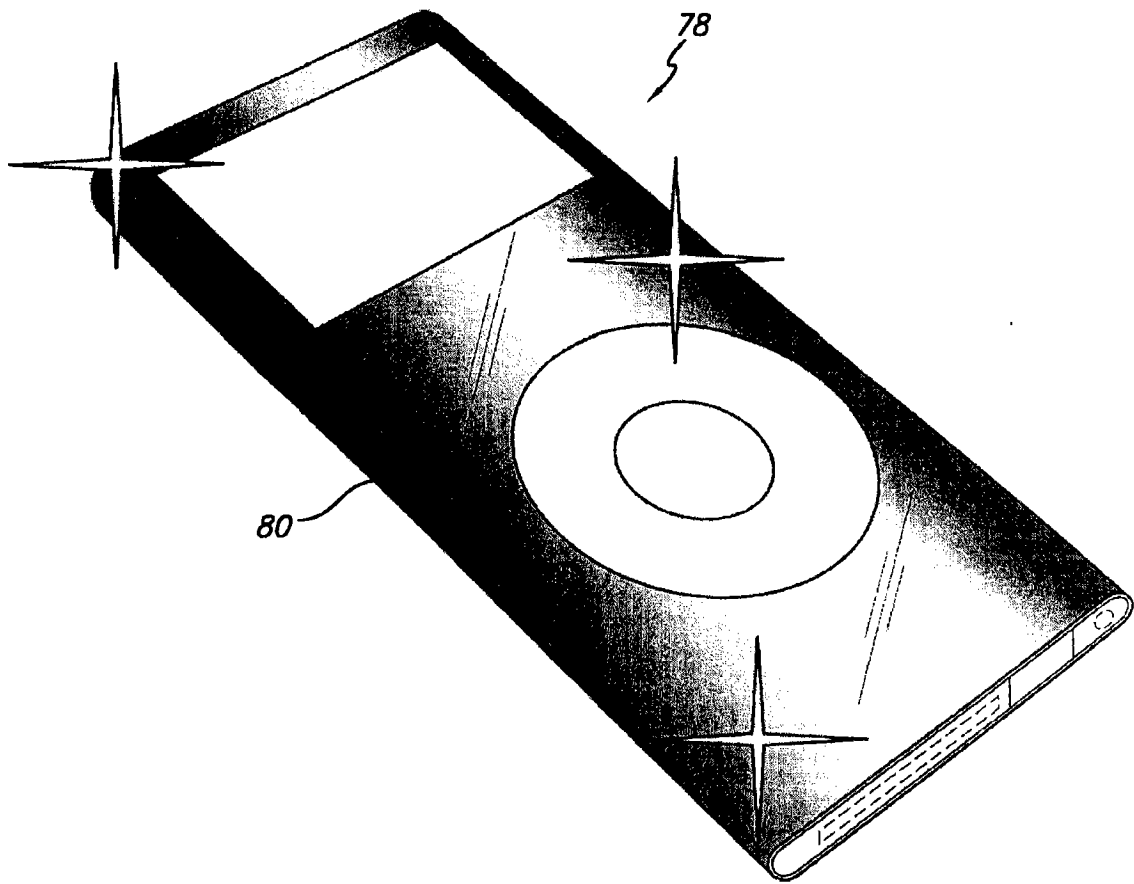


图 22