



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103898447 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201210589228. X

(22) 申请日 2012. 12. 29

(71) 申请人 深圳富泰宏精密工业有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇富士康科技工业园 F3 区 A 栋

(72) 发明人 张春杰

(51) Int. Cl.

C23C 14/16 (2006. 01)

C23C 14/02 (2006. 01)

C23C 14/35 (2006. 01)

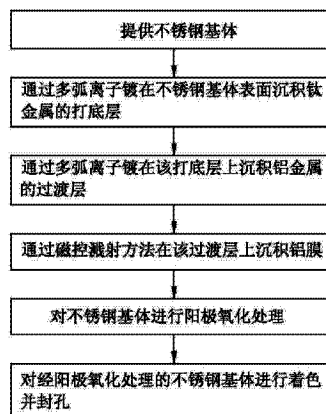
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

不锈钢表面处理方法及由该方法制得的外壳

(57) 摘要

本发明提供一种不锈钢表面处理方法,包括如下步骤:提供不锈钢基体;通过多弧离子镀在不锈钢基体表面沉积打底层,该打底层为钛金属层;通过多弧离子镀在所述打底层上沉积过渡层,该过渡层为铝金属层;通过磁控溅射方法在所述过渡层上沉积铝膜;对该形成有打底层、过渡层及铝膜的不锈钢基体进行阳极氧化处理,以使该过渡层及铝膜被氧化而形成多孔的阳极氧化膜;对该经阳极氧化处理的不锈钢基体进行着色处理并封孔,以使不锈钢基体表面获得所需的颜色。本发明还提供一种上述不锈钢表面处理方法制得的外壳。



1. 一种不锈钢表面处理方法,包括如下步骤:

提供不锈钢基体;

通过多弧离子镀在不锈钢基体表面沉积打底层,该打底层为钛金属层;

通过多弧离子镀在所述打底层上沉积过渡层,该过渡层为铝金属层;

通过磁控溅射方法在所述过渡层上沉积铝膜;

对该形成有打底层、过渡层及铝膜的不锈钢基体进行阳极氧化处理,以使该过渡层及铝膜被氧化而形成多孔的阳极氧化膜;

对该经阳极氧化处理的不锈钢基体进行着色处理并封孔,以使不锈钢基体表面获得所需的颜色。

2. 如权利要求1所述的不锈钢表面处理方法,其特征在于:沉积该打底层、过渡层及铝膜是在同一真空镀膜设备中进行,该真空镀膜设备包括真空室、位于真空室内的转架、用以对真空室抽真空的真空抽气系统、以及若干个弧源装置。

3. 如权利要求2所述的不锈钢表面处理方法,其特征在于:沉积该打底层时,将若干个钛靶置于真空镀膜设备的弧源位置上,将不锈钢基体固定于所述转架上,该真空室被抽真空至 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ - $8 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 后,向真空室内充入惰性气体,使真空室内压力为 0.1Pa - 0.8Pa ,调节真空室内温度为 90°C - 105°C ,对所述钛靶施加 200V - 300V 的负偏压,设置偏压电源的占空比为 40% - 50% ,开启所述钛靶的电源,并调节钛靶电压为 15V - 30V ,电流为 50A - 80A ,在不锈钢基体上沉积该打底层,沉积时间为 10 - 25 分钟。

4. 如权利要求1所述的不锈钢表面处理方法,其特征在于:沉积该过渡层时,将若干个铝靶置于该真空镀膜设备的弧源位置上,将形成有所述打底层的不锈钢基体固定于所述转架上,该真空室被抽真空至 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ - $8 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 后,向真空室充入惰性气体,使真空室内压力为 0.1Pa - 0.9Pa ,调节真空室内温度为 90°C - 115°C ,对所述铝靶施加 200V 的负偏压,设置偏压电源的占空比为 45% ,开启所述铝靶的电源,并调节铝靶电压为 15V - 35V ,电流为 40A - 70A ,在打底层上沉积该过渡层,沉积时间为 25 - 60 分钟。

5. 如权利要求1所述的不锈钢表面处理方法,其特征在于:沉积该铝膜时,于真空室中设置若干个磁控铝靶,将形成有所述打底层及过渡层的不锈钢基体固定于所述转架上,该真空室被抽真空至 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ - $8 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 后,向真空室充入惰性气体,使真空室内压力为 0.1Pa - 0.9Pa ,调节真空室内温度为 120°C - 130°C ,对所述磁控铝靶施加 250V 的负偏压,设置偏压电源的占空比为 40% ,开启所述磁控铝靶的电源,并调节电源功率为 5kW - 6kW ,对不锈钢基体溅射 50 - 70 分钟,以于所述过渡层表面形成所述铝膜。

6. 如权利要求4所述的不锈钢表面处理方法,其特征在于:所述阳极氧化处理是以不锈钢基体为阳极,不锈钢片为阴极,以硫酸溶液为电解液;硫酸浓度为 190g/L - 210g/L ,电解液温度为 8°C - 13°C ,采用恒电压模式,恒定电压为 13V ,处理时间为 10min - 15min 。

7. 一种外壳,包括不锈钢基体,其特征在于:该外壳还包括形成于该不锈钢基体表面的打底层及形成于该打底层表面的铝阳极氧化膜,该打底层为钛金属层。

8. 如权利要求7所述的外壳,其特征在于:该打底层的厚度为 $1.5 \mu\text{m}$ - $2.5 \mu\text{m}$ 。

9. 如权利要求7所述的外壳,其特征在于:该铝阳极氧化膜的厚度为 $18 \mu\text{m}$ - $25 \mu\text{m}$ 。

不锈钢表面处理方法及由该方法制得的外壳

技术领域

[0001] 本发明涉及一种不锈钢表面处理方法及由该方法制得的外壳。

背景技术

[0002] 不锈钢具有较高的强度以及很好的耐腐蚀性等优点,经常被用做电子装置外壳。为了在不锈钢外壳表面获得更好的装饰性外观,通常在其表面进行真空镀膜,真空镀膜虽然可以获得金属感很强的外观,但颜色较为单调,而且颜色难以控制。相比之下,在铝材上进行阳极处理能获得颜色丰富的外观,但经阳极处理的铝材电阻高、导热性低,作为电子装置外壳不利于散热,而且手感较差。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种不锈钢表面处理方法,可使不锈钢表面获得阳极氧化处理的外观效果,进而可获得颜色丰富的外观。

[0004] 另外,本发明还提供一种由上述方法制得的外壳。

[0005] 一种不锈钢表面处理方法,包括如下步骤:

提供不锈钢基体;

通过多弧离子镀在不锈钢基体表面沉积打底层,该打底层为钛金属层;

通过多弧离子镀在所述打底层上沉积过渡层,该过渡层为铝金属层;

通过磁控溅射方法在所述过渡层上沉积铝膜;

对该形成有打底层、过渡层及铝膜的不锈钢基体进行阳极氧化处理,以使该过渡层及铝膜被氧化而形成多孔的阳极氧化膜;

对该经阳极氧化处理的不锈钢基体进行着色处理并封孔,以使不锈钢基体表面获得所需的颜色。

[0006] 一种由上述不锈钢表面处理方法制得的外壳,包括不锈钢基体,该外壳还包括形成于该不锈钢基体表面的钛形成于不锈钢基体表面的打底层及形成于该打底层表面的铝阳极氧化膜,该打底层为钛金属层。

[0007] 上述不锈钢表面处理方法,先采用多弧离子镀于不锈钢基体表面形成一层钛金属作为打底层及采用多弧离子镀于该打底层上形成该铝金属过渡层;再通过磁控溅射方法于该过渡层上形成该铝膜;最后对铝膜进行阳极氧化处理,以在不锈钢基体表面获得阳极氧化膜,再通过着色处理使不锈钢基体获得所需的颜色,由此可使不锈钢基体具有颜色丰富的外观。该钛金属打底层主要起保护不锈钢基体的作用,其可防止不锈钢基体在后续阳极氧化处理过程中不被腐蚀,且该打底层通过多弧离子镀形成,沉积速度快,且与不锈钢基体具有较高的结合力。另外,在磁控溅射该铝膜之前,先通过多弧离子镀形成该铝金属过渡层,该过渡层具有较高的附着力,且与后续的铝膜具有相同的组成,可提高铝膜的附着力。而铝膜采用磁控溅射方法形成,使铝膜比较细腻、光滑。

附图说明

[0008] 图 1 是本发明较佳实施例不锈钢表面处理方法的步骤流程图。

[0009] 图 2 是本发明较佳实施例不锈钢表面处理方法过程中所用真空镀膜设备的结构示意图。

[0010] 图 3 是本发明较佳实施例外壳的剖面示意图。

[0011] 主要元件符号说明

外壳	10
不锈钢基体	11
打底层	13
铝阳极氧化膜	17
真空镀膜设备	100
真空室	20
转架	30
真空抽气系统	40
弧源装置	50
钛靶	61
铝靶	62
磁控铝靶	63

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0012] 请参阅图 1, 本发明的不锈钢表面处理方法, 主要包括如下步骤:

提供不锈钢基体。该不锈钢基体可具有所需的产品形状。

[0013] 通过多弧离子镀在不锈钢基体表面沉积打底层。该打底层为钛金属层, 其厚度为 $1.5 \mu\text{m}$ - $2.5 \mu\text{m}$ 。

[0014] 多弧离子镀制备该打底层是在一真空镀膜设备 100 (参图 2) 中进行。该真空镀膜设备 100 为多功能镀膜设备, 其可进行多弧离子镀及磁控溅射。该真空镀膜设备 100 包括真空室 20、位于真空室 20 内的转架 30、用以对真空室 20 抽真空的真空抽气系统 40、以及若干个弧源装置 50。沉积该打底层时, 将若干个钛靶 61 置于弧源装置 50 的弧源位置上。将不锈钢基体固定于所述转架 30 上。真空室 20 被抽真空至 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ - $8 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 后, 向真空室 20 内充入惰性气体, 如氩气, 使真空室 20 内压力为 0.1Pa - 0.8Pa 。调节真空室内 20 温度为 90°C - 105°C 。对所述钛靶 61 施加 200V - 300V 的负偏压, 设置偏压电源的占空比为 40% - 50% 。开启所述钛靶 61 的电源, 并调节钛靶 61 电压为 15V - 30V , 电流为 50A - 80A , 以在不锈钢基体上沉积所述打底层 (钛金属层), 沉积时间为 10 - 25 分钟。通过多弧离子镀在所述打底层上沉积过渡层。该过渡层为铝金属层, 其厚度为 $13 \mu\text{m}$ - $22 \mu\text{m}$ 。多弧离子镀制备该过渡层是在所述真空镀膜设备 100 中进行。将若干个铝靶 62 置于弧源装置 50 的弧源位置上。将形成有所述打底层的不锈钢基体固定于所述转架 30 上。真空镀膜设备的真空室 30 被抽真空至 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ - $8 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 后, 向真空室 30 充入惰性气体, 如氩气, 使真空室内压力为 0.1Pa - 0.9Pa 。调节真空室内温度为 90°C - 115°C 。对所述铝靶 62 施加 200V 的负偏压, 设置偏压电源的占空比为 45% 。开启所述铝靶 62 的电源, 并调节铝靶 62 电压为 15V - 35V , 电流为 40A - 70A , 以在打底层上沉积所述过渡层 (铝金属层), 沉积时间为 25 - 60 分钟。

[0015] 通过磁控溅射方法在所述过渡层上沉积铝膜。该铝膜的厚度为 $3 \mu\text{m}$ - $5 \mu\text{m}$ 。

[0016] 磁控溅射制备该铝膜是在所述真空镀膜设备 100 中进行。该真空镀膜设备 100 的真空室 20 中设置有若干个磁控铝靶 63。将形成有所述打底层及过渡层的不锈钢基体固定于所述转架 30 上。真空室 20 被抽真空至 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ – $8 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 后,向真空室 20 充入惰性气体,如氩气,使真空室 20 内压力为 0.1Pa–0.9Pa。调节真空室 20 内温度为 120°C – 130°C 。对所述磁控铝靶 63 施加 250V 的负偏压,设置偏压电源的占空比为 40%。开启所述磁控铝靶 63 的电源,并调节电源功率为 5kW–6kW,对不锈钢基体溅射 50–70 分钟,以于所述过渡层表面形成所述铝膜。

[0017] 对该形成有打底层、过渡层及铝膜的不锈钢基体进行阳极氧化处理。所述阳极氧化处理可以不锈钢基体为阳极,不锈钢片为阴极,以硫酸溶液为电解液。硫酸浓度可为 190g/L–210g/L,电解液温度为 8°C – 13°C ,采用恒电压模式,恒定电压为 13V,氧化时间为 10min–15min。为了防止电解液中的硫酸腐蚀到不锈钢基体,该阳极氧化处理的时间比通常的阳极处理时间减少 20min 左右。

[0018] 经该阳极氧化处理后,所述过渡层及铝膜被氧化而形成多孔的阳极氧化膜。

[0019] 对该经阳极氧化处理的不锈钢基体进行着色处理并封孔,以使不锈钢基体表面获得所需的颜色。所述着色处理可以为电解着色或物理吸附着色。着色处理后热水封孔,水温为 95°C – 98°C ,封孔时间为 10min–20min。

[0020] 沉积所述打底层、过渡层及最外层时,占空比逐渐变小,对应的沉积速率逐渐降低,有利于提高膜层的结合力。

[0021] 上述不锈钢表面处理方法,先采用多弧离子镀于不锈钢基体表面形成一层钛金属作为打底层及采用多弧离子镀于该打底层上形成该铝金属过渡层;再通过磁控溅射方法于该过渡层上形成该铝膜;最后对铝膜进行阳极氧化处理,以在不锈钢基体表面获得阳极氧化膜,再通过着色处理使不锈钢基体获得所需的颜色,由此可使不锈钢基体具有颜色丰富的外观。该钛金属打底层主要起保护不锈钢基体的作用,其可防止不锈钢基体在后续阳极氧化处理过程中不被腐蚀,且该打底层通过多弧离子镀形成,沉积速度快,且与不锈钢基体具有较高的结合力。另外,在磁控溅射该铝膜之前,先通过多弧离子镀形成该铝金属过渡层,该过渡层具有较高的附着力,且与后续的铝膜具有相同的组成,可提高铝膜的附着力。而铝膜采用磁控溅射方法形成,使铝膜比较细腻、光滑。

[0022] 可以理解,该不锈钢表面处理方法还可包括于沉积所述打底层之前对不锈钢基体进行如下前处理:首先对不锈钢基体进行打磨抛光;然后对不锈钢基体进行化学除油清洗以及物理清洗除去残留物。

[0023] 请参阅图 3,由上述不锈钢表面处理方法制得的外壳 10 包括一不锈钢基体 11、形成于不锈钢基体 11 表面的打底层 13、及形成于打底层 13 表面的铝阳极氧化膜 17。该打底层 13 为钛金属层,其厚度为 $1.5 \mu\text{m}$ – $2.5 \mu\text{m}$ 。该铝阳极氧化膜 17 的厚度为 $18 \mu\text{m}$ – $25 \mu\text{m}$ 。

[0024] 下面结合具体实施例,对本发明进行进一步详细说明。

[0025] 实施例 1

通过多弧离子镀在不锈钢基体表面沉积钛层作为打底层。将 8 个钛靶置于真空镀膜设备的弧源位置上。将不锈钢基体固定于真空镀膜设备的转架上。真空镀膜设备的真空室被抽真空至 $5 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 后,向真空室内充入流量为 100sccm(标准状态毫升/分钟)的氩气,使真空室内压力为 0.2Pa。调节真空室内温度为 95°C 。对所述钛靶施加 300V 的负偏压。调

节占空比为 50%。开启所述钛靶电源,并调节钛靶电压为 30V,电流为 75A,以在不锈钢基体上沉积所述打底层(钛金属层),沉积 10 分钟。该打底层的厚度大约为 2 μm 。

[0026] 在所述真空镀膜设备中通过多弧离子镀在所述打底层上沉积过渡层。将 8 个铝靶置于真空镀膜设备的弧源位置上。继续向真空室充入流量为 100sccm 的氩气,使真空室内压力保持为 0.2Pa。保持真空室内温度为 95 $^{\circ}\text{C}$ 。对所述铝靶施加 200V 的负偏压。调节占空比为 45%。开启所述铝靶电源,并调节铝靶电压为 25V,电流为 70A,以在打底层上沉积该过渡层(铝金属层),沉积时间为 60 分钟。该过渡层的厚度大约为 13 μm 。

[0027] 在所述真空镀膜设备中通过磁控溅射方法在所述过渡层上沉积铝膜。在该真空镀膜设备的真空室中设置有 2 对磁控铝靶。向真空室内充入流量为 250sccm 的氩气,使真空室内压力保持为 0.23Pa。调节真空室内温度为 120 $^{\circ}\text{C}$ 。对所述磁控铝靶施加 250V 的负偏压。调节占空比为 40%。开启所述磁控铝靶电源,并调节电源功率为 5kW,对不锈钢基体溅射 70 分钟,以于所述过渡层表面形成所述铝膜。该铝膜的厚度大约为 5 μm 。

[0028] 然后,以该形成有打底层、过渡层及铝膜的不锈钢基体为阳极,以不锈钢片为阴极,以硫酸溶液为电解液进行阳极处理。硫酸浓度为 195g/L,电解液温度为 12 $^{\circ}\text{C}$,采用恒电压模式,恒定电压为 13V,氧化时间为 18min。

[0029] 对该经阳极处理的不锈钢基体采用物理吸附有机染料着色并封孔处理,以使不锈钢基体表面获得所需的颜色。

[0030] 实施例 2

通过多弧离子镀在不锈钢基体表面镀覆钛层作为打底层。将 8 个钛靶置于真空镀膜设备的弧源位置上。将不锈钢基体固定于真空镀膜设备的转架上。真空镀膜设备的真空室被抽真空至 $5 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 后,向真空室内充入流量为 80sccm (标准状态毫升 / 分钟)的氩气,使真空室内压力为 0.15Pa。调节真空室内温度为 105 $^{\circ}\text{C}$ 。对所述钛靶施加 300V 的负偏压。调节占空比为 50%。开启所述钛靶电源,并调节钛靶电压为 20V,电流为 70A,以在不锈钢基体上沉积所述打底层(钛金属层),沉积 25 分钟。该打底层的厚度大约为 1.5 μm 。

[0031] 在所述真空镀膜设备中通过多弧离子镀在所述打底层上镀覆过渡层。将 8 个铝靶置于真空镀膜设备的弧源位置上。继续向真空室充入流量为 80sccm 的氩气,使真空室内压力保持为 0.15Pa。保持真空室内温度为 105 $^{\circ}\text{C}$ 。对所述铝靶施加 200V 的负偏压。调节占空比为 45%。开启所述铝靶电源,并调节铝靶电压为 20V,电流为 70A,以在打底层上沉积该过渡层(铝金属层),沉积时间为 60 分钟。该过渡层的厚度大约为 13 μm 。

[0032] 在所述真空镀膜设备中通过磁控溅射方法在所述过渡层上镀覆铝膜。在该真空镀膜设备的真空室中设置有 2 对磁控铝靶。向真空室内充入流量为 250sccm 的氩气,使真空室内压力保持为 0.17Pa。调节真空室内温度为 130 $^{\circ}\text{C}$ 。对所述磁控铝靶施加 250V 的负偏压。调节占空比为 40%。开启所述磁控铝靶电源,并调节电源功率为 6kW,对不锈钢基体溅射 50 分钟,以于所述过渡层表面形成所述铝膜。该铝膜的厚度大约为 4 μm 。

[0033] 然后,以该形成有打底层、过渡层及铝膜的不锈钢基体为阳极,以不锈钢片为阴极,以硫酸溶液为电解液进行阳极处理。硫酸浓度为 210 克 /L,电解液温度为 13 $^{\circ}\text{C}$,采用恒电压模式,恒定电压为 12V,氧化时间为 18min。

[0034] 对该经阳极氧化处理的不锈钢基体采用物理吸附有机染料着色并封孔处理,以使不锈钢基体表面获得所需的颜色。

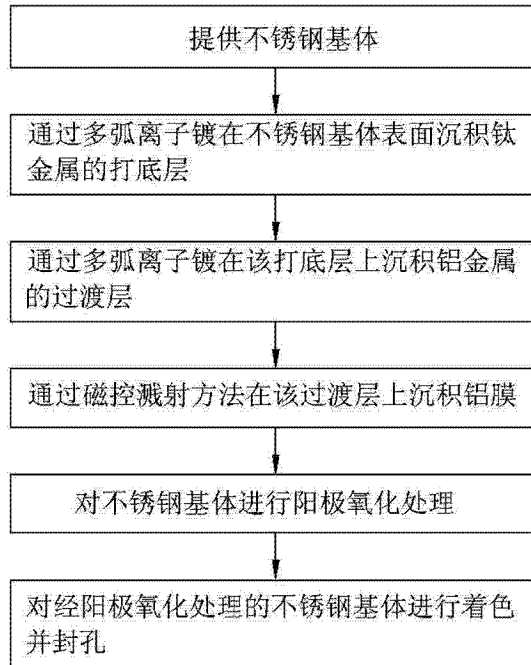


图 1

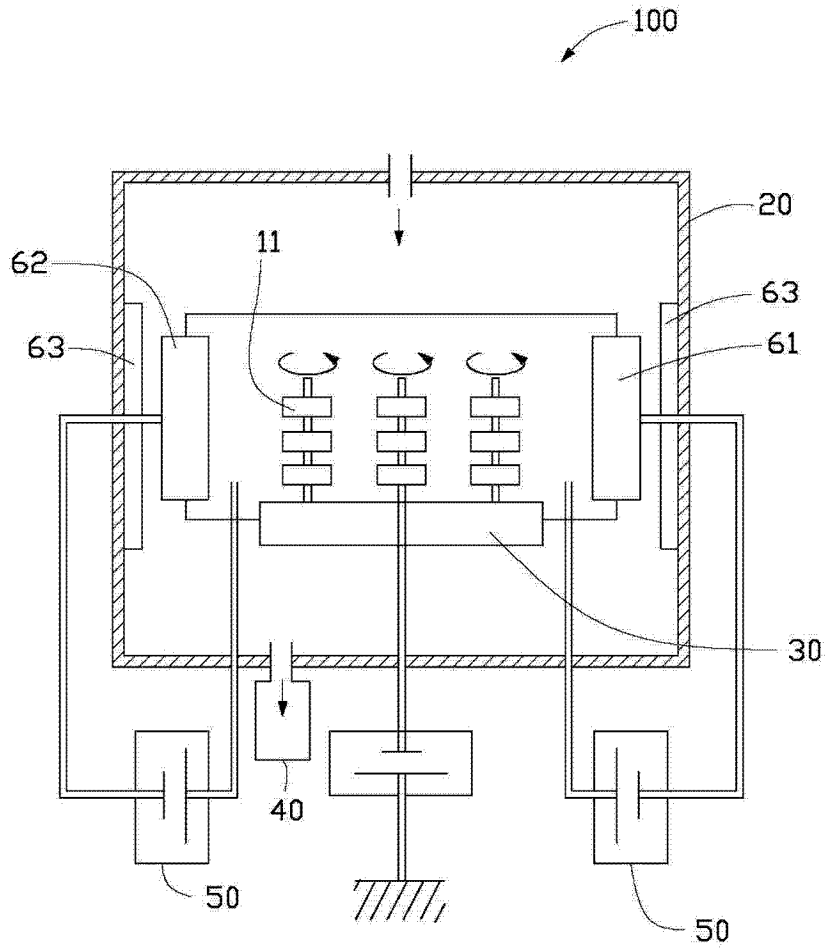


图 2

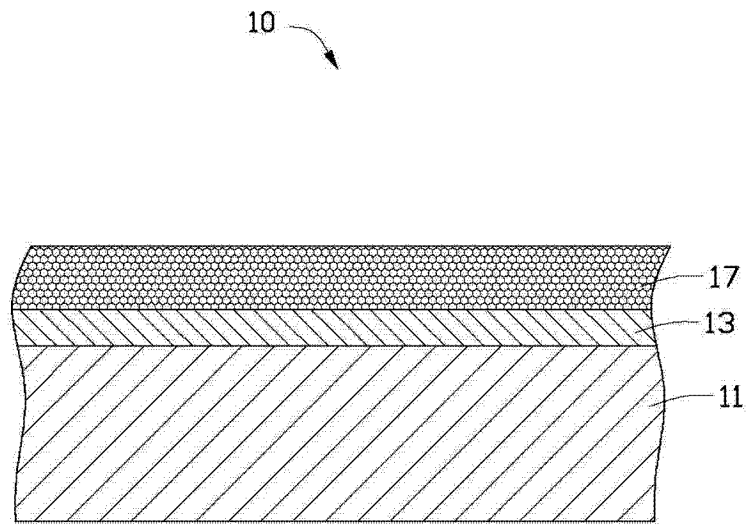


图 3