



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105683404 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201480058085. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 09. 25

C23C 8/54(2006. 01)

(30) 优先权数据

C21D 1/46(2006. 01)

10-2013-0125866 2013. 10. 22 KR

C21D 1/06(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 04. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2014/008929 2014. 09. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/060550 KO 2015. 04. 30

(71) 申请人 DK-LOK 公司

地址 韩国庆尚南道

申请人 郑三礼

(72) 发明人 郑三礼 卢殷植

(74) 专利代理机构 北京国帆知识产权代理事务

所(普通合伙) 11334

代理人 徐爱萍

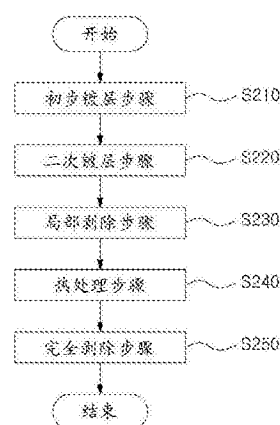
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

低温盐浴局部热处理方法

(57) 摘要

根据本发明的一个方面,提供了低温盐浴热处理方法,作为用于通过热处理局部固化待加工的制品的表面的表面热处理方法,包括:在待加工的制品的表面上镀第一金属层的镀层步骤;局部剥除第一金属层的局部剥除步骤;在400-500℃下热处理待加工的制品预定时间段的热处理步骤;和剥除全部第一金属层的完全剥除步骤。因此,通过低温热处理能够在最小化耐腐蚀性劣化的同时进行热处理。



1. 一种低温下在盐浴中的局部热处理方法,适用于通过热处理硬化作为工件的含铬的铁的表面,所述方法包括:

用使用铜或锡的第一金属层对工件的表面初步镀层;

用使用镍或铬的第二金属层对所述第一金属层的表面二次镀层;

局部剥除所述第一金属层和所述第二金属层,因此暴露所述工件的表面的一部分;

通过在400至500℃下在熔盐溶液中浸渍预定时间段而热处理所述工件;并且

完全剥除残留在所述工件的表面的所述第一金属层和所述第二金属层。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中通过将工件浸入盐酸和硝酸的混合物中进行所述完全剥除。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述热处理是渗氮处理。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中所述熔盐溶液包括氮化合物、钠、钾和锂。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述热处理是在包括氮和碳化合物的熔盐溶液中的浸渍处理。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述熔盐溶液包括氮和碳化合物、钠、钾和锂。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一金属层具有从15 μm 至50 μm 的厚度范围。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中所述预定时间段的范围为从24h至48h。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述工件是用于密封将被连接的管之间的间隙的套圈。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述套圈包括用于通过不可逆变形密封所述管的鼻部,并且在所述局部剥除中将所述鼻部的表面暴露。

低温盐浴局部热处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低温盐浴中的局部热处理方法,并且更具体地,涉及一种低温盐浴中的局部热处理方法,其中在低温下在熔盐溶液中通过浸渍工艺进行能使特定的金属渗透至工件的表面以因此增加表面硬度的热处理,从而防止耐腐蚀性劣化。

背景技术

[0002] 热处理广泛用于增强工件的表面硬度。通常,通过将工件与用于高温下渗碳或渗氮的熔盐溶液或气体接触进行热处理,以因此将碳或氮原子扩散至工件的表面。

[0003] 使用盐的热处理可以用于增加具有高耐腐蚀性的金属诸如包含铬的铁(不锈钢)的硬度。硬度的增加通过形成氮化物沉淀或碳化物沉淀(缩写为“氮化物”或“碳化物”)实现。

[0004] 照此,氮化物或碳化物构造为铬相对于氮或碳沉淀。当以这种方式通过沉淀形成非均匀表面结构时,在由去除铬造成的铬缺乏的部分和铬沉淀的部分之间可能出现电负性差。该电负性差使得起到一种原电池的作用,并因此金属制品可能易受腐蚀。当在工件中存在大量与沉淀物中相同的元素时,沉淀易发生,或由于高热处理温度容易渗透颗粒。

[0005] 虽然工件需要完全硬化,诸如套圈之类的部件仅需要在其一部分上具有高硬度。

[0006] 图1是剖视图和透视图,图示了具有预定形状的用于连接两个管的套圈。

[0007] 图1a是剖视图,图示了使用套圈的两个管的连接结构。

[0008] 例如,当两个管,前管11和后管15连接时,套圈起到封闭前管11和后置管15之间间隙的作用并负责扣压管以确保密封功能且防止管的分离。

[0009] 套圈可以包括前套圈13和后套圈14。

[0010] 后套圈14起的作用在于,当后套圈14的后部(尾部14b)被螺母12推动以拧紧管的同时,力传递至前套圈13。照此,当螺母12旋转的同时,其拧紧管,并因此产生旋转力矩。当螺母12在旋转的同时向前移动时,后套圈14在螺母12的运动方向上进行直线运动。

[0011] 通过后套圈14,前套圈13后部的下斜面部被抬起,并且鼻部14a扣压管以从而防止管分离。

[0012] 因此,仅当后套圈14的鼻部的硬度高时,才可以完成期望的目的。如果整个后套圈14具有高硬度,螺母12的旋转力矩未有效吸收,因此增加了脆性。因此,必须仅将后套圈14的鼻部14a选择性硬化。

[0013] 图1b是图示了套圈的透视图。套圈是环形的并且当从后部旋拧时其鼻部通过施加至前部的力而变形。因此,鼻部需要特别硬化。

[0014] 前套圈13包括支撑部13b,当螺母12拧紧时向其施加压力;和鼻部13a,其承受所施加压力并因此经受不可逆变形,并且封闭和扣压管的边缘。由于在变形过程中施加高摩擦和力,鼻部13a必须具备高硬度和高弹性。在预定的部分上选择性需要高硬度的部件,诸如套圈13,14,应该经受选择性局部硬化处理。

[0015] 当以这种方式仅在预定部分上需要高硬度时,通过局部热处理硬化该部分。通常,

局部热处理方法包括用不同种类金属对工件镀层,其中产生的镀层用作掩膜抵抗热处理。特别地,用不同种类金属对工件镀层,并且从待硬化的部分去除镀层,使得工件的表面暴露在外。然后,进行热处理,且因此,未暴露在外的部分由于镀层阻止氮或碳的渗透,并因此不易发生沉淀。结果,仅将暴露部分选择性地硬化。

[0016] 然而,当长期在高温下热处理同时通过该镀层工艺进行局部硬化时,铬过量地沉淀在经受局部热处理的部分上,不理想地劣化耐腐蚀性。

发明内容

[0017] 技术问题

[0018] 因此,本发明的目的是提供局部热处理方法,其中使用在低温熔盐溶液中的浸渍工艺可以防止在热处理过程中耐腐蚀性劣化。

[0019] 技术方案

[0020] 为了达到上述目的,本发明的一方面提供低温盐浴热处理方法,其适合于通过热处理部分硬化工件的表面,所述方法包括:用第一金属层对工件的表面镀层;局部剥除第一金属层;在400至500℃的温度下热处理工件预定时间段;和完全剥除第一金属层。

[0021] 用于第一金属层的金属可以具有与工件不同的结构,使得其被剥除而不留下任何残留物。

[0022] 第一金属层可以包括选自铜、铬、镍和锡中的任何一种或更多种。

[0023] 还有,热处理可以是包括将工件浸入熔盐溶液中的盐浴热处理。

[0024] 熔盐溶液可以是包括钠、钾、锂、氮和氮化合物的熔盐溶液。

[0025] 照此,热处理可以是渗氮处理。

[0026] 第一金属层可以具有从15μm至50μm的厚度范围。

[0027] 预定时间段可以是24h至48h的范围。

[0028] 工件可以是用于密封将被连接的管之间的间隙的套圈。

[0029] 套圈可以包括用于通过不可逆变形密封管的鼻部,并且在局部剥除时可以暴露鼻部的表面。

[0030] 本发明的另一方面提供在低温盐浴中的局部热处理方法,其适合于通过热处理硬化套圈的表面,所述方法包括:用第一金属层对套圈的表面镀层;局部剥除第一金属层,因此暴露套圈表面的一部分;在400至500℃的温度下热处理工件以硬化套圈的表面;并且完全剥除残留在套圈表面上的第一金属层。

[0031] 第一金属层可以包括选自铜、铬、镍和锡中的任何一种或更多种。

[0032] 还有,热处理可以包括将套圈浸入包括氮和碳化合物的碱金属盐的熔盐溶液中。

[0033] 本发明的还一方面提供在低温下盐浴中的局部热处理方法,其包括用第一金属层对工件的表面初步镀层;用第二金属层对第一金属层的表面二次镀层;局部剥除第一和第二金属层,因此暴露工件表面的一部分;在400至500℃的温度下热处理工件以硬化工件的暴露部分;和完全剥除残留在工件表面的第一和第二金属层。

[0034] 第二金属层可以包括铁、镍、铬和锡的任意一种,或其合金。

附图说明

- [0035] 图1a和图1b分别是图示了用以连接两个管的具有预定形状的套圈的剖视图和透视图；
- [0036] 图2是图示了根据本发明的实施方式的加工工件的流程图；
- [0037] 图3是图示了根据本发明的实施方式的对套圈初步镀层后的剖视图；
- [0038] 图4是图示了根据本发明的实施方式的对套圈二次镀层后的剖视图；
- [0039] 图5是图示了根据本发明的实施方式的局部剥除后的套圈的剖视图；
- [0040] 图6a和图6b是图示了根据本发明的实施方式的在渗氮或渗碳时存在或不存在镀层的渗透程度示意图；和
- [0041] 图7是图示了根据本发明的实施方式的从其去除镀层的套圈的剖视图。

具体实施方式

[0042] 在下文中,将参考附图对本发明的优选实施方式给出详细的描述。纵观附图,值得注意的是相同的参考数字用以指代相同的或相似的元件。同样,在附图的图表和照片中描述的本发明的结构和功能因此可以对应于至少一个实施方式,但不被视为局限本发明。

[0043] 根据本发明的实施方式,在低温盐浴中的局部热处理方法包括用第一金属层310对工件的上侧镀层,剥除待热处理的工件的一部分,并将工件浸入低温熔盐溶液中,因此实现盐浴中的局部热处理。

[0044] 通常,以将工件的表面热处理至600℃或更高温度的方式进行热处理。照此,工件的表面由于高热量重结晶。当热处理温度高时,发生快速重结晶,使得铬以过大的尺寸非均匀沉淀。当铬以这种方式非均匀沉淀时,电负性可能随铬的浓度变化,不理想地劣化耐腐蚀性。

[0045] 然而,当在低温下进行热处理很长一段时间时,铬的沉淀被限制地地发生,并因此铬均匀地沉淀。因此,硬度可以增加,并且耐腐蚀性的劣化可以减小。这表明高耐腐蚀性和高硬度都可以得到。

[0046] 当长期热处理时,可以修饰第一金属层310并因此可能不能恰当地屏蔽热处理。为了防止此,进一步将第二金属层410镀在第一金属层310上,因此改善屏蔽效应。

[0047] 还有,热处理时间可以落入从24h至48h的范围内。在500℃或更低的温度下有意义的硬化所需时间段大约是15h。

[0048] 然而,在实际工艺中,硬化时间优选是24h。如果其超过48h,耐腐蚀性可能劣化,并因此低热处理温度效应(耐腐蚀性保持)可能变得无意义。因此,热处理温度设定为24至48h的范围。

[0049] 图2是图示了根据本发明的实施方式的加工工件的流程图。虽然在本发明的实施方式中在图2中举例说明了双重镀层和热处理,但是可以应用单层镀层和热处理。

[0050] 当在低温下进行热处理时,需要较长时间段,因此对镀层造成损坏。因此,当热处理时进行双重镀层以减少耐腐蚀性的劣化,其在下文中说明性地描述。

[0051] 在初步镀层步骤S210中,用第一金属层对工件的表面镀层。

[0052] 为此,可以应用任何镀层方法,但电镀是合适的,因为镀层区域必须没有空隙。

[0053] 后续工艺可以包括剥除镀层。如果甚至在剥除镀层之后留下任何残留物,镀层残留物存在的部分不能被热处理。

[0054] 因此,第一金属层优选包括可以不留任何残留物地剥除的金属。为此,用于第一金属层的金属必须具备与待镀层的工件不同的结构,使得没有相互渗透发生于其间的边界处。

[0055] 也就是说,其中工件表面与所镀的第一金属层之间的边界不清楚的金属不适合用在第一金属层中。

[0056] 而且,第一金属层必须具有高耐腐蚀性使得当渗透碳或氮时其不会腐蚀,却可以在高热量条件下阻止碳或氮。在本发明的实施方式中,镀层金属是铜。在本发明的实施方式中描述了使用铜用于第一金属层。然而,第一金属层可以包括锡、铬或镍或其合金,其可以防止工件的硝化作用。

[0057] 第一金属层的厚度优选在从大约15 μm 至50 μm 内的范围内。照此,15 μm 是能够防止渗透材料渗透并保持均匀厚度的厚度,并且50 μm 是有利于后续剥除的厚度。

[0058] 在二次镀层步骤S220中,用第二金属层对第一金属层的表面镀层。

[0059] 第二镀层具有比第一镀层更致密的结构,并且应该精细地镀在第一镀层的稀疏部分(高能量部分)之上。当第一金属层由铜制成时,可以提供任何具有比铜更紧凑和更致密的结构成分用于第二金属层。而且,可以使用诸如铬、镍、锡或铁的金属和其两种或更多种的合金。照此,如果第一和第二金属层由相同的金属制成,这只意味着通过两个镀层过程将第一金属层厚厚地镀层。因此,第一和第二金属层优选由相互不同的金属制成。

[0060] 将第一和第二金属层镀层至少15 μm 的厚度以防止高温下长时间段时的盐渗透。

[0061] 还有,当通过将工件浸入溶剂中剥除第一和第二金属层310和410时,第一和第二金属层310和410应该在很短的剥除时间段内完全去除以使得工件不受损坏。因此,应该将第一和第二金属层310和410镀得足够薄(50 μm 或更小的厚度)。

[0062] 在局部剥除步骤S230中,将第一和第二金属层310和410从工件局部剥除,因此暴露工件表面的一部分。工件的预定区域是需要高硬度的部分。对于后套圈14,其可以通过不可逆变形与管表面紧密接触的鼻部14a。

[0063] 可以使用任何剥除工艺,只要无残留物留下并且仅溶解金属层而不损坏工件即可。

[0064] 可以使用浸渍工艺在用于溶解金属层的溶剂中去除在特定部分处的镀层。当提供能够溶解这两个金属层的溶剂时,通过在溶剂中的浸渍过程这可以同时去除两个金属层。还有,当提供不同种类的溶剂以溶解两个镀层的金属层时,可以通过浸入用于溶解外镀层的溶剂中然后浸入用于溶解内镀层的溶剂中将外镀层和内镀层依次去除。当第一金属层是铜时,用于溶解第一金属层的溶剂可以是硝酸,并且当第二金属层是铬时,用于溶解第二金属层的溶剂可以是盐酸。

[0065] 当单独地镀第一金属层310时,可以通过浸入能够剥除第一金属层310的溶剂中将其完全去除。

[0066] 在热处理步骤S240中,热处理工件。照此,热处理方法可以是盐浴热处理。对于盐浴热处理,使用浸渍工艺在高温熔盐溶液中热处理工件。照此,根据熔盐溶液的种类,决定了热处理期间渗入工件表面的组分。

[0067] 照此,可以使用包括碳或氮的盐进行盐浴热处理。当使用包括碳的盐进行盐浴热处理(渗碳处理)时,碳渗透至工件并因此发生重结晶;并且当使用包括氮的盐进行盐浴热

处理(氮渗处理)时,氮渗透至工件并因此发生重结晶。此外,盐可以包括碱以增加工件的表面反应性。

[0068] 热处理温度决定了渗入工件表面的组分的渗透深度和速率。也就是说,当热处理温度高时,渗透组分可以更快和更深地渗入表面。

[0069] 然而,当热处理温度高时,包含在工件中的组分(特别是铬)重结晶,使得工件转换成非均匀结构。当结构以这种方式转换时,非均匀性可以引起电负性差以因此产生一种原电池,并因此可能明显劣化耐腐蚀性。因此,热处理不在高温下进行而是在低温下进行长时间段,使得渗透材料可以均匀地渗透至工件的内部,从而均匀地并坚硬地修饰表面结构。在这种情况下,限制了耐腐蚀性的劣化。

[0070] 照此,低温可以是范围为400℃至500℃的温度,在此温度下沉淀最小化,并且长时间段可以是使工件开始明显变硬的15h或更长。

[0071] 在整个工件上进行应用高温,并且渗透组分渗透至整个工件。然而,在镀层的部分渗透组分不直接接触工件表面,并且因此不会渗透。也就是说,很难通过热处理修饰工件的表面。

[0072] 甚至在存在镀层部分的情况下,当金属层太薄或不致密或由于长期热处理渗透组分渗入金属层时,通过其的渗透发生并因此出现重结晶,最终劣化耐腐蚀性。当低温下进行盐浴热处理长时间段时,很多种镀层金属可能受腐蚀并因此不能屏蔽热处理。

[0073] 因此,进行二次镀层工艺以在第一金属层310上以形成具有致密结构的层,因此防止渗透组分的渗透。通常,不用具有不同结构的两层进行双重镀层,因为镀层厚度不均匀。

[0074] 然而,当实施二次镀层工艺以加强第一镀层不坚硬的部分时,没有必要形成均匀的镀层厚度。由于用第二镀层加强第一镀层不坚硬的部分,可以产生完全均匀的电负性。

[0075] 因此,第一金属层可以包括具有耐腐蚀性和高剥除性能的铜,并且第二金属层可以包括铁、镍、铬、锡的任一种或其合金,所述第二金属层具有比第一金属层更致密的结构。

[0076] 照此,可能没有必要通过浸渍工艺在熔盐溶液中进行热处理,而渗透材料可以以气体或气溶胶的形式在高温下应用在工件的表面上。然而,盐浴热处理可以引起均匀表面修饰,理想地产生高质量制品。还有,当在低温下热处理时,渗透材料可以缓慢渗透。与碳相比,氮可以快速渗透至工件的表面。在本发明的实施方式中,盐浴热处理可以是渗氮热处理。渗氮热处理可以包括在氮分压很高的条件下的热处理,并且浸入包括氮的氧化物或氮和碳化合物的熔盐溶液中能使硬化更均匀和更快速。

[0077] 在完全剥除步骤S250中,将其余的第一和第二金属层剥除。如在局部剥除步骤中那样,可以使用溶剂剥除其余的金属层。完成剥除之后,可以检查是否留下金属层。因为由于通过热处理的硬化可以劣化耐腐蚀性,当认为将化学过程不适合时,可以使用物理过程完成剥除。因此,可以使用抛光物理地去除金属层。

[0078] 在本发明中,可以省略二次镀层步骤S220。照此,在局部剥除步骤S230中将镀在工件上的第一金属层310的部分剥除,因此局部暴露工件的表面。

[0079] 如上所述,在需要局部硬化的工件上进行局部硬化工艺。参考图3至图7,在下面描述当工件是套圈时,在局部硬化工艺中各个步骤的中间制品。

[0080] 图3是图示了根据本发明的实施方式的对套圈初步镀层后的剖视图。

[0081] 后套圈14包括尾部14b,用于支撑其后部的压力;鼻部14a,连接至尾部14b并配置

成通过来自尾部14b施加的压力而不可逆变形以密封管。对于选择性热处理,很难对除了鼻部14a的部分镀层以仅暴露后套圈14的鼻部14a。因此,对整个后套圈14初步镀层,然后选择性剥除对应于鼻部14a的部分。在初步镀层步骤中,用第一金属层对整个后套圈14镀层。第一金属层310具有不同于后套圈14的成分的元素以便容易通过化学或物理处理从工件表面分离。例如,在不锈钢后套圈14中,第一金属层310可以包括铜、或铬、镍和锡的任一种,或其合金。第一金属层310厚度的下限可以是15 μm ,从而使得后套圈的表面用其完全镀层并且使得后套圈14免受外来物质之扰,而其上限可以是50 μm ,从而使得在化学剥除时无残留物留下。镀层工艺可以是电镀,但可以使用任何工艺只要工件的表面被完全镀层即可。

[0082] 图4是图示了根据本发明的实施方式的对套圈二次镀层后的剖视图。

[0083] 在二次镀层步骤中,将第二金属层镀在初步镀层步骤中生成的第一金属层上。在仅存在第一金属层下的长期热处理过程中,氮和碳可以渗入其中。因此,二次镀层具有比第一金属层310更致密的结构的第二金属层410。由于第一和第二金属层310,410具有不同的结构密度,很难实现均匀镀层。然而,在电镀工艺中,将第二金属层410厚厚地镀在第一金属层的薄薄地镀层的部分并因此电阻低。因此,第一金属层310的稀疏部分可以用第二金属层加强。为此,非均匀镀层可能更适合,而不是均匀镀层。虽然可以应用电镀工艺,但可以使用任何工艺,只要相应的表面被完全镀层即可。

[0084] 第二金属层410可以包括铁、镍、铬、锡或其合金,其与铜相比致密且耐盐。第二金属层可以包括与第一金属层中相同种类的金属,但使用不同金属是优选的。第二金属层410厚度的下限可以是15 μm ,从而使得后套圈的表面用其完全镀层并且使得后套圈14免受外来物质之扰,而其上限可以是50 μm ,从而使得在化学剥除时无残留物留下。

[0085] 必要时,可以省略二次镀层步骤。

[0086] 图5是图示了根据本发明的实施方式的局部剥除后的套圈的剖视图。

[0087] 完成二次镀层步骤之后,从对应于鼻部14a的区域去除镀层。去除工艺可以包括将对应于鼻部14a的部分浸入能够溶解相应金属层的溶剂中。例如,铜溶于硝酸,而铁、镍、铬或锡可以溶于盐酸,且因此二次镀层后的套圈14的对应于鼻部14a的区域依次浸入盐酸和硝酸中,或浸入在盐酸和硝酸的混合物中,从而去除特定部分处的镀层。

[0088] 当省略二次镀层步骤时,当局部剥除时仅剥除对应于鼻部的第一金属层310。

[0089] 图6a和图6b示意地图示了根据本发明的实施方式的存在或不存在镀层下渗氮或渗碳时的渗透程度。

[0090] 如图6a所示,氮渗透至鼻部14a(当氮渗时在此处套圈14的表面暴露),使得渗透的表面610可得修饰,从而增加硬度。另一方面,氮不会渗透至镀有两层的尾部14b,使得不发生修饰。图6B示意地图示了当碳渗时碳在不同位置的渗透程度。

[0091] 热处理可以是盐浴热处理。照此,盐可以是包括碱金属和氮和碳化合物的熔盐。因此,盐浴处理可以是渗氮处理。还有,盐可以是包括碱金属和碳化合物的熔盐。因此,盐浴处理可以是渗碳处理。

[0092] 当热处理温度高时,仅通过高温处理可以使铬重结晶。因此,热处理温度可以适当地设定在500 $^{\circ}\text{C}$ 或更低。当降低热处理温度时,氮或碳的渗透速率可能降低,使得可以实施长期热处理。照此,热处理时间可以是24h至48h的范围。

[0093] 图7是图示了根据本发明的实施方式的从其去除镀层的套圈的剖视图。

[0094] 完成热处理之后,将盐去除并且可以实施冷却。将覆盖尾部14b的第二金属层410和第一金属层310依次溶解在溶剂中并因此将其去除,从而得到仅硬化鼻部14a的后套圈14。

[0095] 当不提供第二金属层410时,可以将第一金属层310溶解在溶剂中以因此将其去除。

[0096] 具有耐腐蚀性的金属,诸如不锈钢,可以在其表面上具有氧化物膜以保护金属。因此,紧跟在热处理之前,必须通过将后套圈14或工件浸入碱金属盐或酸性盐中以去除氧化物膜。在热处理步骤中,熔盐溶液通常包括碱金属,但不是必须要使用包含碱金属盐的熔盐溶液,只要可以去除膜,可通过物理剥除或使用还原剂代替碱金属。

[0097] 如上所述,通过后套圈14例示了需要局部硬化的工件。除此之外,如在[背景技术]中所述,前套圈13也需要局部硬化。因此,本发明将能够应用于在特定部分具有耐腐蚀性和高硬度的一般的套圈或工件。

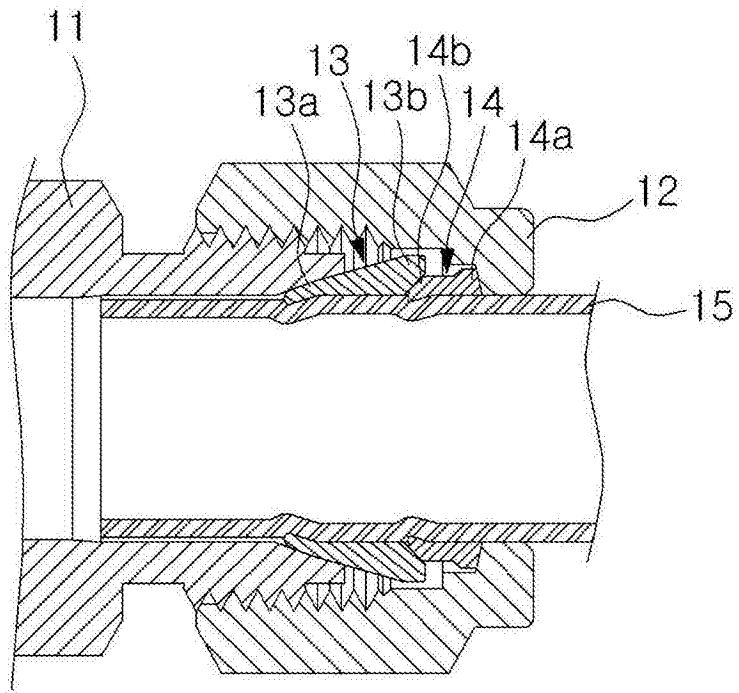


图1a

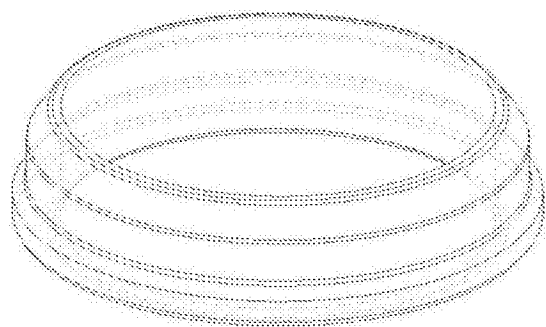


图1b

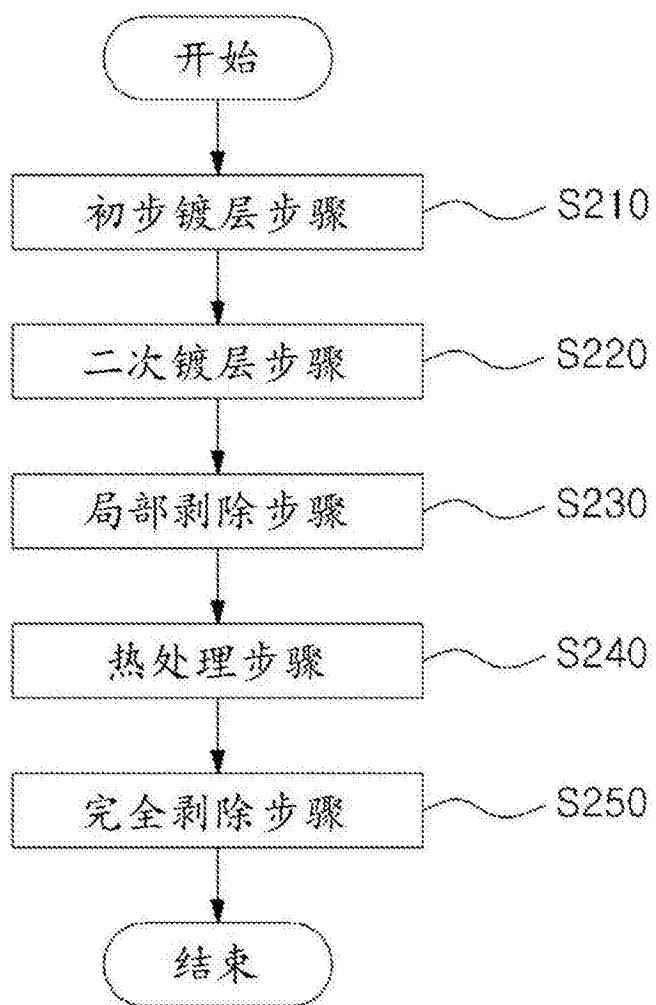


图2

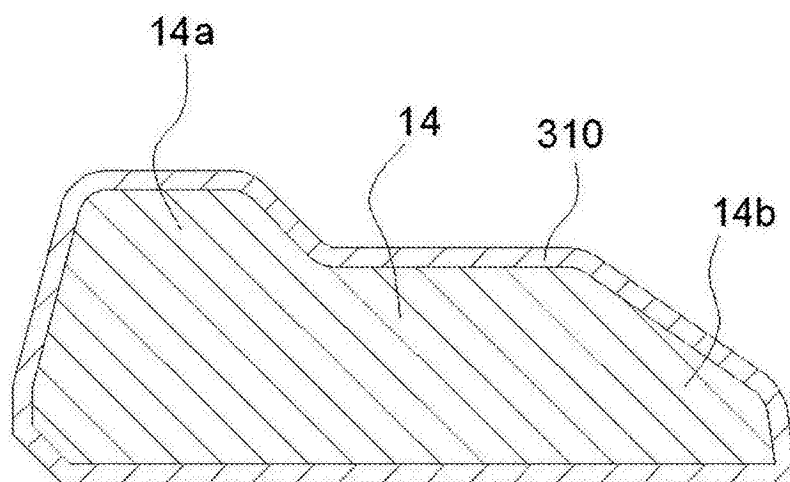


图3

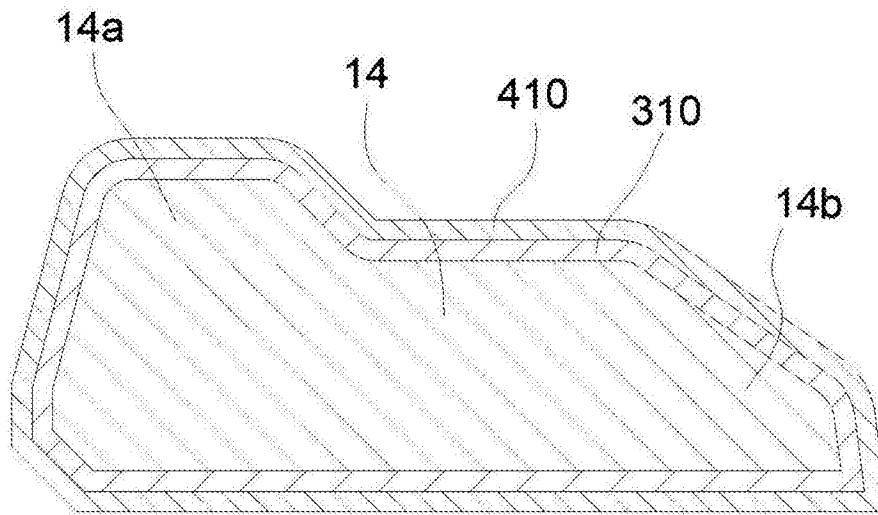


图4

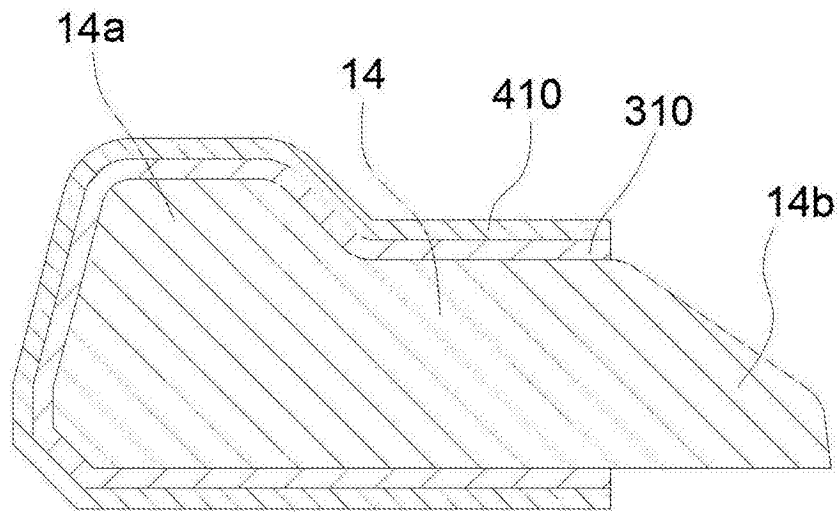


图5

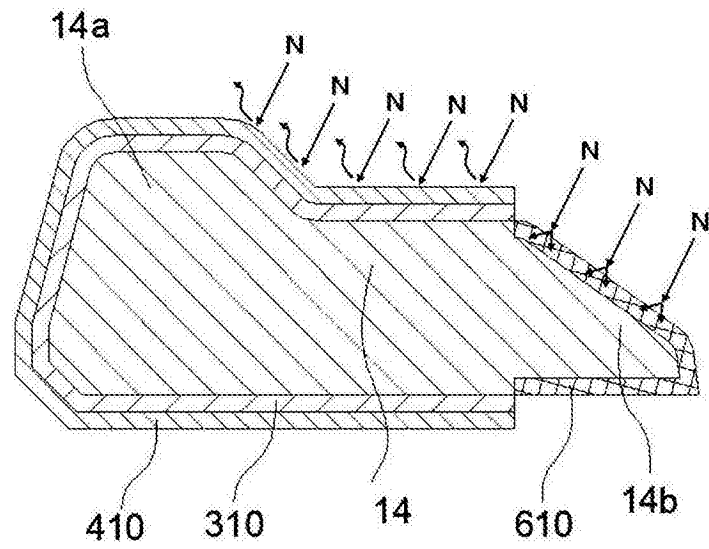


图6a

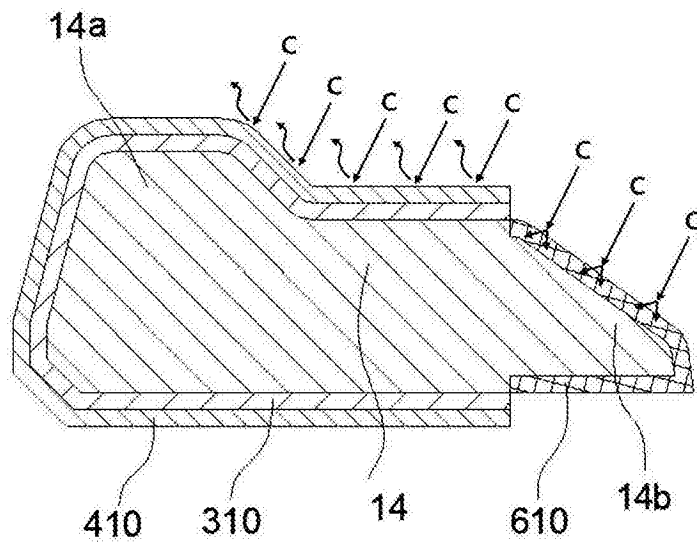


图6b

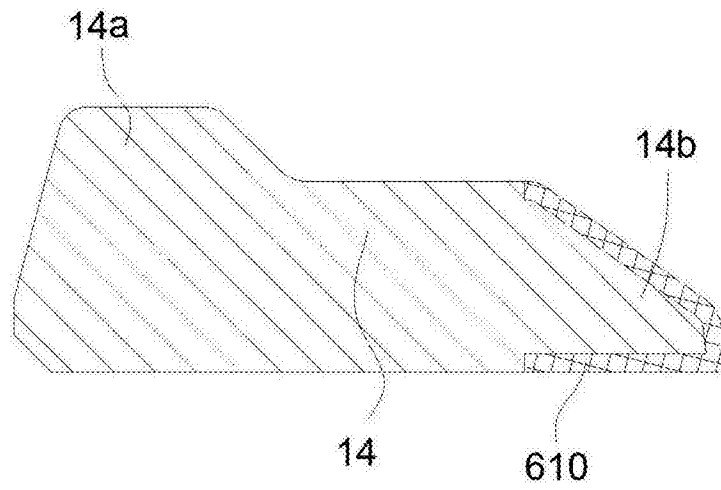


图7