



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119213153 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 27

(21) 申请号 202380041118.6

(22) 申请日 2023.05.26

(30) 优先权数据

2022-091886 2022.06.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.11.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/019619 2023.05.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/238699 JA 2023.12.14

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本

(72) 发明人 武田建史郎 前川雄广 笠原昌纪

谷胁达也

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 李德安

(51) Int.Cl.

C22C 27/04 (2006.01)

B22F 5/12 (2006.01)

C22F 1/00 (2006.01)

C22F 1/18 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

钨合金线及金属制品

(57) 摘要

本发明的钨合金线(1)是在至少受到1次1100°C以上的热影响的环境下使用的钨合金线。钨合金线(1)以5wt%以上且26wt%以下的含有率包含铈。

	线径[mm]	成分	1100°C	1300°C	1500°C	1700°C	2000°C
实施例1	1.00	W:95wt%+Re:5wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例2	0.50	W:95wt%+Re:5wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例3	0.10	W:95wt%+Re:5wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例4	0.04	W:95wt%+Re:5wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例5	0.02	W:95wt%+Re:5wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例6	0.50	W:91wt%+Re:9wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例7	0.04	W:91wt%+Re:9wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例8	0.50	W:74wt%+Re:26wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
比较例1	0.50	W:99wt%+Re:1wt%+微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG
比较例2	0.50	W:97wt%+Re:3wt%+微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG
比较例3	0.10	W:97wt%+Re:3wt%+微量杂质	OK	NG	NG	NG	NG
比较例4	0.50	W:≥99.98wt%+K:0.007wt%+微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG
比较例5	0.10	W:≥99.98wt%+K:0.007wt%+微量杂质	OK	NG	NG	NG	NG
比较例6	0.04	W:≥99.98wt%+K:0.007wt%+微量杂质	OK	OK	NG	NG	NG
比较例7	0.10	W:≥99.99wt%+微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG

1. 一种钨合金线,其是在至少受到1次1100°C以上的热影响的环境下使用的钨合金线,以5wt%以上且26wt%以下的含量包含铼。
2. 一种金属制品,其具备权利要求1的钨合金线。
3. 根据权利要求2所述的金属制品,其中,所述金属制品为棒、电极或捻线。

钨合金线及金属制品

技术领域

[0001] 本发明涉及钨合金线及金属制品。

背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了抗拉强度为3900MPa以上的钨线。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2022-001660号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 本发明的目的是提供耐弯曲性优异的钨合金线及具备该钨合金线的金属制品。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 本发明的一个方案的钨合金线是在至少受到1次1100°C以上的热影响的环境下使用的钨合金线,以5wt%以上且26wt%以下的含量包含铼。

[0010] 本发明的一个方案的金属制品具备上述一个方案的钨合金线。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明,能够提供耐弯曲性优异的钨合金线及具备该钨合金线的金属制品。

附图说明

[0013] 图1是实施方式的钨合金线的示意性的立体图。

[0014] 图2A是具备实施方式的钨合金线的棒的示意性的立体图。

[0015] 图2B是具备实施方式的钨合金线的电极的示意性的立体图。

[0016] 图2C是具备实施方式的钨合金线的捻线的示意性的立体图。

[0017] 图3是表示实施方式的钨合金线的受到热影响之后的耐弯曲性的图。

[0018] 图4是表示实施方式的钨合金线的卷绕试验的概要的图。

具体实施方式

[0019] 以下,对本发明的实施方式的钨合金线及金属制品使用附图进行详细说明。需要说明的是,以下说明的实施方式都是表示本发明的一个具体例子的实施方式。因此,以下的实施方式中所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置及连接形态、步骤、步骤的顺序等为一个例子,主旨并非限定本发明。因而,关于在以下的实施方式中的构成要素之中的独立权利要求中未记载的构成要素,作为任选的构成要素来说明。

[0020] 此外,各图是示意图,未必严密地被图示出。因此,例如,在各图中比例尺等未必一致。此外,在各图中,对于实质上相同的构成标注同一符号,省略或简化重复的说明。

[0021] 此外,在本说明书中,圆柱或圆形等表示要素的形状的用语以及数值范围并非仅

表示严格的含义的表述,而是指也包含实质上同等的范围、例如几%左右的差异的表述。

[0022] (实施方式)

[0023] [构成]

[0024] 首先,对于本实施方式的钨合金线,使用图1进行说明。图1是本实施方式的钨合金线1的示意性的立体图。

[0025] 如图1中所示的那样,钨合金线1被卷绕到卷线筒2上而被保管。卷线筒2有时被称为绕线管、卷轴、线轴或卷筒等。钨合金线1例如具有100m左右的米(m)级的全长~千米(km)级的全长,但没有特别限定。

[0026] 图1中所示的钨合金线1被利用于金属制品的制造。图2A~图2C分别是表示具备本实施方式的钨合金线1的金属制品的一个例子的示意性的立体图。

[0027] 图2A中所示的棒11为金属制品的一个例子,具备钨合金线1。具体而言,棒11为规定的长度的钨合金线1。棒11的长度没有特别限定,可以根据用途而设定为适宜的长度。棒11作为具备钨合金线1的各种金属制品的一部分或中间加工构件被利用,但用途没有特别限定。需要说明的是,棒有时也被称为针。

[0028] 图2B中所示的电极12为金属制品的一个例子,具备钨合金线1。具体而言,电极12是将规定长度的钨合金线1的前端部分细细地加工而成的。电极12的前端形状例如为圆锥形状,但并不限于此。电极12的前端形状也可以为前端部圆的圆锥形状或圆锥台形状、或者棱锥或棱台形状等。电极12例如被利用于放电加工,但用途没有特别限定。

[0029] 图2C中所示的捻线13为金属制品的一个例子,具备多个钨合金线1。具体而言,捻线13是通过对规定长度的多个钨合金线1进行并捻加工而制造的并捻纱。需要说明的是,捻线13也可以为具备钨合金线1作为芯纱或鞘纱的包芯纱。芯纱及鞘纱中的一者也可以为钨合金线1以外的金属线,也可以为化学纤维、天然纤维、再生纤维等。捻线13也可以进一步被聚束而被利用于绳索或塞绳等,用途没有特别限定。

[0030] 需要说明的是,利用了钨合金线1的金属制品的例子并不限于图2A~图2C中所示的例子。例如,金属制品也可以为锯线、网、导管、纤维制品等。金属制品也可以具备钨合金线1和使用金属以外的材料(例如树脂)而形成的构件。

[0031] 本实施方式的钨合金线1是在至少受到1次1100℃以上的热影响的环境下使用。具体而言,钨合金线1在用于制造金属制品的加工时或作为金属制品的使用时至少受到1次热影响。作为热影响的具体例子,例如为将钨合金线1焊接于铁等其他的金属构件上的情况或作为放电电极而使用的情况等,但没有特别限定。

[0032] 钨合金线1即使受到1100℃以上的热影响,也可耐受折弯。即,钨合金线1的耐弯曲性优异。即使将钨合金线1以规定的曲率弯曲,也不会产生断裂或表面剥离等。需要说明的是,1100℃是钨进行一次再结晶的温度的一个例子。

[0033] 一般而言,钨具有可耐受高温的特性。然而,钨存在结晶晶界弱、即容易以结晶晶界作为起点而产生龟裂的问题。具体而言,在受到晶粒的尺寸发生变化的程度(具体而言,钨进行一次再结晶的温度(1100℃)以上)的热影响的情况下,不仅钨的晶粒变大而结晶晶界变少,而且氧会进入结晶晶界处。通过结晶晶界变少,从而进入结晶晶界处的氧的量也相对变多,因此钨的强度变弱。其结果是,在热影响后对钨施加折叠或弯曲等应力的情况下,变得容易以结晶晶界作为起点而产生龟裂而耐弯曲性恶化。

[0034] 与此相对,本实施方式的钨合金线1包含钨和铼(Re),钨与铼形成固溶体而被合金化。钨合金线1中的铼的含量为5wt%以上且26wt%以下。或者,钨合金线1中的铼的含量也可以为6wt%以上,也可以为7wt%以上,也可以为8wt%以上,也可以为9wt%以上,也可以为10wt%以上,也可以为12wt%以上,也可以为15wt%以上,也可以为20wt%以上。此外,钨合金线1中的铼的含量也可以为25wt%以下,也可以为20wt%以下,也可以为15wt%以下,也可以为12wt%以下,也可以为10wt%以下,也可以为9wt%以下,也可以为8wt%以下,也可以为7wt%以下,也可以为6wt%以下。

[0035] 在钨合金线1中,通过铼的含量为5wt%以上,存在于晶粒内的铼能够将在受到热影响的情况下进入的氧摄取。由此,能够减少存在于结晶晶界处的氧的量,因此变得不易产生龟裂而能够抑制耐弯曲性的恶化。

[0036] 此外,在钨合金线1中,通过铼的含量为26wt%以下,能够形成铼与钨的固溶体。若铼的含量超过26wt%则变得无法形成固溶体,有可能钨合金线1的强度降低而变脆。

[0037] [耐弯曲性]

[0038] 接下来,对于本实施方式的钨合金线1的耐弯曲性,使用图3及图4进行说明。

[0039] 图3是表示本实施方式的钨合金线的受到热影响之后的耐弯曲性的图。图3中所所示的实施例1~8为线径及成分中的至少一者不同的钨合金线。各实施例的钨合金线1的线径为0.02mm以上且1.00mm以下的范围内。此外,各实施例的钨合金线1中的铼的含量为5wt%以上且26wt%以下的范围内。此外,各实施例的钨合金线1中的钨的含量为74wt%以上且95wt%以下。

[0040] 此外,在图3中,对于比较例1~7的钨线的耐弯曲性也进行了图示。比较例1~3是包含铼的钨合金线。比较例1~3的钨合金线中的铼的含量为1wt%或3wt%以下。比较例1~3的钨合金线的线径为0.10mm或0.50mm。比较例4~6为包含钾的钨线(钾掺杂钨线)。比较例4~6的钾掺杂钨线中的钾的含量为0.007wt%。比较例4~6的钾掺杂钨线的线径为0.04mm、0.10mm或0.50mm。比较例7是不含添加物的纯钨线。需要说明的是,在各实施例及各比较例中,微量地包含在制造上避免不了的不可避免的杂质。

[0041] 本申请的发明者们对实施例1~8的钨合金线以及比较例1~7的钨合金线、钾掺杂钨线及纯钨线以规定的温度进行了热处理。对于各实施例及各比较例,各制成5条样品,对于各样品以不同的温度(1100℃、1300℃、1500℃、1700℃、2000℃)进行了热处理。热处理时间不会特别造成影响,但例如为1分钟左右。

[0042] 在热处理后,对各实施例及各比较例的各样品进行了卷绕试验。图4是表示本实施方式的钨合金线1的卷绕试验的概要的图。

[0043] 在卷绕试验中,对截面形状为圆形且均匀直径的棒状的芯材20卷缠钨合金线1,确认是否产生钨合金线1的断裂或表面剥离。卷绕试验中使用的芯材20的截面的直径R设定为与成为对象的钨合金线1的线径 ϕ 相同。即,钨合金线1的线径越小,则以越小的曲率半径(越大的曲率)来进行弯曲(卷绕)。例如,在实施例1的线径1.00mm的钨合金线1的情况下,利用线径1.00mm的圆柱状的芯材20。在实施例7的线径0.04mm的钨合金线1的情况下,利用线径0.04mm的圆柱状的芯材20。对于比较例1~7的钨合金线、钾掺杂钨线及纯钨线也同样。

[0044] 就图3的实施例1~8的钨合金线1而言,在任一温度下都没有产生断裂或表面剥离(图中以“OK”表示)。即,不论线径如何,在铼的含量为5wt%以上且26wt%以下的范围时,都

能够实现即使受到1100°C以上的热影响也可耐受折弯的(耐弯曲性优异的)钨合金线1。

[0045] 与此相对,如比较例1~3中所示的那样,在铈的含量为1wt %或3wt %的情况下,除了比较例3的受到1100°C的热影响的情况以外,都产生了断裂或表面剥离(图中以“NG”表示)。就比较例3而言,假定由于线径为0.10mm而细,因此在低的温度(1100°C)下被摄取结晶晶界处的氧少而没有达到断裂。

[0046] 此外,如比较例4~6中所示的那样,在钾掺杂钨线的情况下,除了线径小、并且热处理的温度低的情况(比较例5的1100°C以及比较例6的1100°C及1300°C)以外,都产生了断裂或表面剥离。需要说明的是,钾与铈不同,存在于结晶晶界处,没有摄取氧的效果。

[0047] 如比较例7中所示的那样,在纯钨线的情况下,由热影响产生的氧进入结晶晶界处,因此产生了断裂或表面剥离。

[0048] [效果等]

[0049] 如以上那样,本实施方式的钨合金线1是在至少受到1次1100°C以上的热影响的环境下使用的钨合金线,以5wt %以上且26wt %以下的含量包含铈。

[0050] 由此,钨合金线1通过含有5wt %以上的铈,从而铈能够将在受到热影响的情况下进入结晶晶界处的氧摄取,能够抑制以结晶晶界作为起点的龟裂的产生。因而,即使受到热影响,也不易产生断线等,能够实现耐弯曲性优异的钨合金线1。此外,通过铈的含量为26wt %以下,能够形成铈与钨的合金(固溶体),因此能够提高钨合金线1的强度。

[0051] 此外,本实施方式的金属制品具备钨合金线1。例如,金属制品为棒11、电极12或捻线13。

[0052] 由此,即使在金属制品的制造时或使用受到热影响,钨合金线1也耐受折弯。因此,能够抑制金属制品的品质的降低。

[0053] [制造方法]

[0054] 本实施方式的钨合金线1例如可以通过以下那样的方法来进行制造。

[0055] 首先,将钨粉末与铈粉末混合,进行压制成型并烧结而钎化。通过调整钨粉末与铈粉末的混合比,能够将铈的含量调整为5wt %以上且26wt %以下。

[0056] 接着,通过对钎化的钨块实施从周围进行锻造压缩而伸展的模锻加工,从而制成线状。之后,使用拔丝模进行拉丝(拔丝)。拉丝通过按照孔径逐渐变小的顺序使用孔径彼此不同的多个拔丝模来进行。

[0057] 通过适当调整拔丝模的孔径,能够制造图3中所示那样的0.02mm~1.00mm的范围的钨合金线1。需要说明的是,在拉丝时,也可以进行规定的温度下的加热。此外,也可以对拉丝后的钨合金线1进行电解研磨等表面处理。

[0058] (其他)

[0059] 以上,对于本发明的钨合金线及金属制品,基于上述的实施方式等进行了说明,但本发明并不限于上述的实施方式。

[0060] 例如,钨合金线也可以包含钌(Ru)或钴(Co)来代替铈。例如,钨合金线的钨的含量为99.8wt %,钌的含量为0.2wt %,也可以包含微量的杂质。对该钨合金线进行热处理之后,进行卷绕试验的结果是,在热处理的温度为1100°C、1300°C、1500°C、1700°C、2000°C的任一情况下,都没有见到耐弯曲性的恶化。

[0061] 此外,下述方式也包含于本发明中:对各实施方式实施本领域技术人员所想到的

各种变形而得到的方式,通过在不脱离本发明的主旨的范围内将各实施方式中的构成要素及功能任意地组合而实现的方式。

[0062] 符号的说明

[0063] 1 钨合金线

[0064] 11 棒

[0065] 12 电极

[0066] 13 捻线

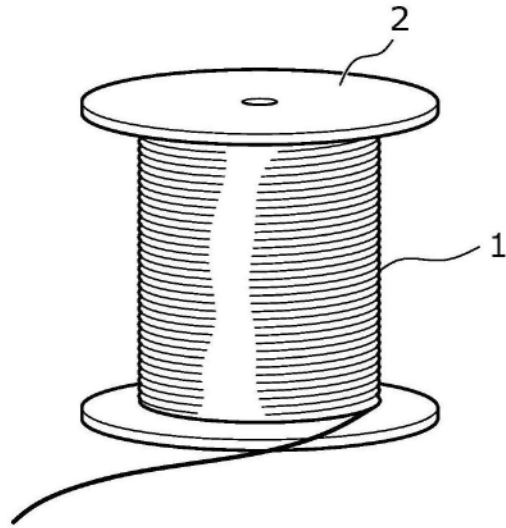


图1

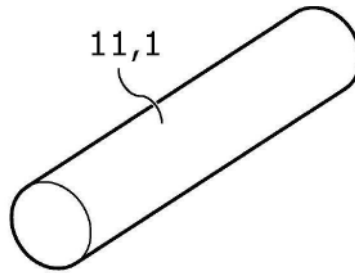


图2A

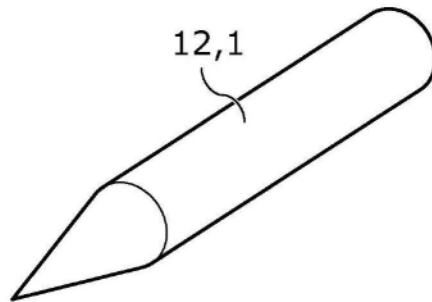


图2B

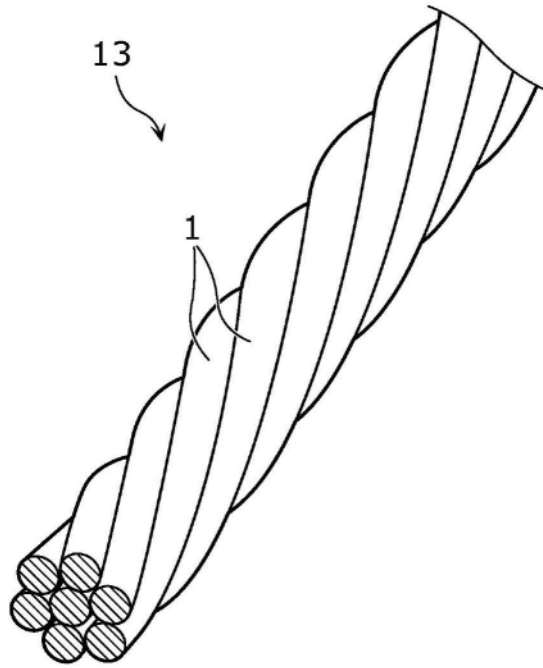


图2C

	线径[mm]	成分	1100°C	1300°C	1500°C	1700°C	2000°C
实施例1	1.00	W:95wt%+Re:5wt%+ 微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例2	0.50	W:95wt%+Re:5wt%+ 微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例3	0.10	W:95wt%+Re:5wt%+ 微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例4	0.04	W:95wt%+Re:5wt%+ 微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例5	0.02	W:95wt%+Re:5wt%+ 微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例6	0.50	W:91wt%+Re:9wt%+ 微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例7	0.04	W:91wt%+Re:9wt%+ 微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
实施例8	0.50	W:74wt%+Re:26wt%+微量杂质	OK	OK	OK	OK	OK
比较例1	0.50	W:99wt%+Re:1wt%+ 微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG
比较例2	0.50	W:97wt%+Re:3wt%+ 微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG
比较例3	0.10	W:97wt%+Re:3wt%+ 微量杂质	OK	NG	NG	NG	NG
比较例4	0.50	W:≥99.98wt%+K:0.007wt%+ 微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG
比较例5	0.10	W:≥99.98wt%+K:0.007wt%+ 微量杂质	OK	NG	NG	NG	NG
比较例6	0.04	W:≥99.98wt%+K:0.007wt%+ 微量杂质	OK	OK	NG	NG	NG
比较例7	0.10	W:≥99.99wt%+ 微量杂质	NG	NG	NG	NG	NG

图3

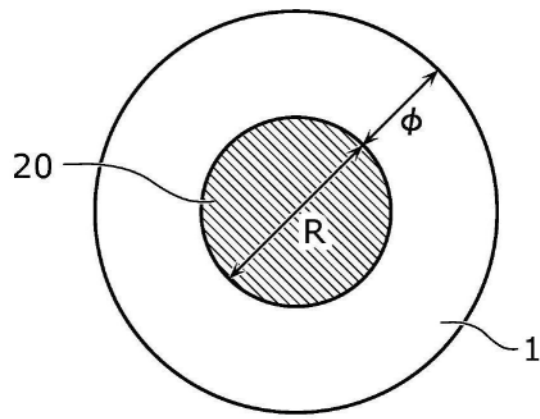


图4