



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103443323 B

(45) 授权公告日 2015.06.17

(21) 申请号 201280013584.5

(22) 申请日 2012.04.02

(30) 优先权数据
2011-084955 2011.04.06 JP
2011-084956 2011.04.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013.09.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/002266 2012.04.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/137461 JA 2012.10.11

(73) 专利权人 三菱综合材料株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 野中庄平 小见山昌三

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 康泉 王珍仙

(51) Int. Cl.
G23C 14/34(2006.01)

H01L 21/28(2006.01)
H01L 21/285(2006.01)
H01L 51/50(2006.01)
H05B 33/10(2006.01)
H05B 33/26(2006.01)

(56) 对比文件

US 2004/0253137 A1, 2004.12.16,
EP 1889930 A1, 2008.02.20,
CN 1550573 A, 2004.12.01,
CN 1823179 A, 2006.08.23,
CN 101660130 A, 2010.03.03,
CN 1703746 A, 2005.11.30,
CN 1691167 A, 2005.11.02,
JP 特开 2009-24212 A, 2009.02.05,
EP 1889931 A1, 2008.02.20,

审查员 赵睿

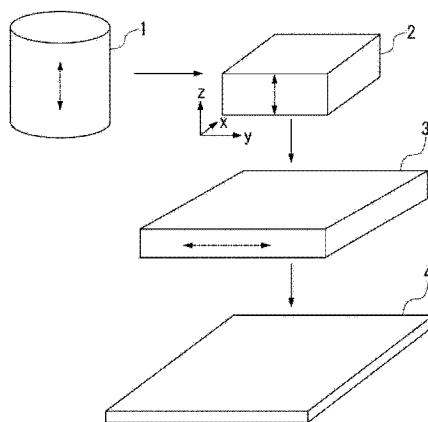
权利要求书2页 说明书18页 附图2页

(54) 发明名称

导电性膜形成用银合金溅射靶及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种导电性膜形成用银合金溅射靶及其制造方法,该银合金溅射靶随着靶的大型化,即使向靶投入大功率也能够抑制喷溅,并且能够形成耐蚀性及耐热性优异、且低电阻的膜。导电性膜形成用银合金溅射靶由具有含有合计为0.1~1.5质量%的Ga、Sn中的一种或两种且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成的成分组成的银合金构成,或者由具有还含有0.1~1.5质量%的In的成分组成的银合金构成,银合金晶粒的平均粒径为120~400 μ m,或含有In时为120~250 μ m,晶粒的粒径的偏差在平均粒径的20%以下。



CN 103443323 B

1. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,
由具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的银合金构成,所述银合金的晶粒的平均粒径为 120 ~ 400 μm ,所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。
2. 根据权利要求 1 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,
含有合计为 1.0 质量%以下的 Cu、Mg 中的一种或两种来代替所述 Ag 的一部分。
3. 根据权利要求 1 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,
含有合计为 0.8 质量%以下的 Ce、Eu 中的一种或两种来代替所述 Ag 的一部分。
4. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,
由具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种、还含有 0.1 ~ 1.5 质量%的 In 且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的银合金构成,所述银合金的晶粒的平均粒径为 120 ~ 250 μm ,所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。
5. 根据权利要求 4 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,
含有 0.1 ~ 1.5 质量%的 In 和合计为 1.0 质量%以下的 Cu、Mg 中的一种或两种来代替所述 Ag 的一部分。
6. 根据权利要求 4 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,
含有 0.1 ~ 1.5 质量%的 In 和合计为 0.8 质量%以下的 Ce、Eu 中的一种或两种来代替所述 Ag 的一部分。
7. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,在权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的导电性膜形成用银合金溅射靶中,
靶表面具有 0.25 m^2 以上的面积。
8. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法,其特征在于,其为制作权利要求 1 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,
对具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复 6 ~ 20 次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。
9. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法,其特征在于,其为制作权利要求 2 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,
对具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种、还含有合计为 1.0 质量%以下的 Cu、Mg 中的一种或两种且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复 6 ~ 20 次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。
10. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法,其特征在于,其为制作权利要求 3 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,
对具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种、还含有合计为 0.8 质量%以下的 Ce、Eu 中的一种或两种且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复 6 ~ 20 次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。
11. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法,其特征在于,其为制作权利要求 4

所述的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法，

对具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 Ga、Sn 中的一种或两种、还含有 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 In 且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块，依次进行重复 6 ~ 20 次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。

12. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法，其特征在于，其为制作权利要求 5 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法，

对具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 Ga、Sn 中的一种或两种、还含有 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 In 和合计为 1.0 质量 % 以下的 Cu、Mg 中的一种或两种且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块，依次进行重复 6 ~ 20 次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。

13. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法，其特征在于，其为制作权利要求 6 所述的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法，

对具有含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 Ga、Sn 中的一种或两种、还含有 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 In 和合计为 0.8 质量 % 以下的 Ce、Eu 中的一种或两种且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块，依次进行重复 6 ~ 20 次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。

14. 一种导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法，其特征在于，在权利要求 8 ~ 13 中任一项所述的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中，

所述热镦锻的温度为 750 ~ 850℃。

导电性膜形成用银合金溅射靶及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于形成有机 EL 元件的反射电极膜或触控面板的配线膜等导电性膜的银合金溅射靶及其制造方法。更详细而言,涉及一种大型的银合金溅射靶。

背景技术

[0002] 有机 EL 元件为使用如下原理的发光元件且近年来作为显示设备用发光元件受到广泛关注,所述原理即在形成于有机 EL 发光层两侧的阳极与阴极之间施加电压,分别从阳极和阴极将空穴和电子注入于有机 EL 膜,并且当空穴和电子在有机 EL 发光层结合时发光。该有机 EL 元件的驱动方式中存在无源矩阵方式和有源矩阵方式。该有源矩阵方式是一种能够通过在一个像素上设置一个以上薄膜晶体管来进行高速转换,因此有利于高对比度、高清晰度且为能够发挥有机 EL 元件特征的驱动方式。

[0003] 并且,在光的提取方式中存在从透明基板侧提取光的底部发光方式和从基板的相反侧提取光的顶部发光方式,且开口率较高的顶部发光方式有利于高亮度。

[0004] 图 2 中示出将反射电极作为阳极的顶部发光结构的层结构的例子。在此,为了更有效地反射由有机 EL 膜发出的光,反射电极膜(图 2 中记载为“反射阳极膜”)优选为高反射率且耐蚀性较高。并且,作为电极,还优选低电阻电极。作为这种材料,已知有 Ag 合金及 Al 合金,但为了得到更高亮度的有机 EL 元件,从可见光反射率较高的方面看 Ag 合金比较优异。在此,在形成有机 EL 元件的反射电极膜时采用溅射法且使用银合金溅射靶(专利文献 1)。

[0005] 并且,除有机 EL 元件用反射电极膜之外,在触控面板的引出配线等导电性膜中也对 Ag 合金膜进行了研究。作为这种配线膜,若例如使用纯 Ag,则产生迁移而容易发生短路故障,因此对 Ag 合金膜的采用进行了研究。

[0006] 专利文献 1:国际公开第 2002/077317 号

[0007] 然而,上述以往的技术中也留有以下课题。

[0008] 即,随着有机 EL 元件制造时的玻璃基板的大型化,在反射电极膜的形成中使用的银合金靶也使用大型靶。在此,当向大型靶投入较大的功率进行溅射时,产生根据靶的异常放电而产生的被称为“喷溅”的现象,熔融的微粒子附着于基板上而使配线或电极间短路,由此,存在有机 EL 元件的成品率下降的问题。顶部发光方式的有机 EL 元件的反射电极膜中,为了成为有机 EL 发光层的基底层而被要求更高的平坦度且需要进一步抑制喷溅。并且,作为有机 EL 元件的反射电极膜,要求较高的反射率,并且作为有机 EL 元件的反射电极膜及触控面板的配线膜等的导电性膜,要求良好的膜的耐蚀性及耐热性和较低的电阻。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于前述课题而完成的,其目的在于提供一种随着靶的大型化,即使向靶投入大功率也能够抑制喷溅,并且能够形成耐蚀性及耐热性优异、且低电阻的膜的导电性膜形成用银合金溅射靶及其制造方法。

[0010] 本发明者等发现,根据特定的制造方法,通过将导电性膜形成用银合金溅射靶的晶粒的平均粒径设为 $120 \sim 400 \mu\text{m}$,由此即使投入大功率也能够抑制喷溅。并且,发现通过对 Ag 添加适量的 Ga 或 Sn 能够提高膜的耐蚀性及耐热性。

[0011] 并且,本发明人等发现通过对 Ag 添加适量的 In 及 Ga 或 Sn,且将晶粒的平均粒径设为 $120 \sim 250 \mu\text{m}$,由此即使投入大功率也能够抑制喷溅。

[0012] 由此,本发明是由上述见解而获得的,且为了解决所述课题而采用了以下结构。第 1 发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有合计为 $0.1 \sim 1.5$ 质量% 的 Ga、Sn 中的一种或两种,且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,所述银合金的晶粒的平均粒径为 $120 \sim 400 \mu\text{m}$,所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。

[0013] 该导电性膜形成用银合金溅射靶中,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有上述含量范围的 Ga、Sn 中的一种或两种且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,该银合金晶粒的平均粒径为 $120 \sim 400 \mu\text{m}$,且晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下,因此即使在溅射时投入大功率,也能够抑制异常放电且能够抑制喷溅的产生。并且,通过使用该导电性膜形成用银合金溅射靶进行溅射,能够获得具有良好的耐蚀性及耐热性、且更低电阻的导电性膜。

[0014] 第 2 发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有合计为 $0.1 \sim 1.5$ 质量% 的 Ga、Sn 中的一种或两种,且还含有合计为 1.0 质量% 的 Cu、Mg 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,所述银合金晶粒的平均粒径为 $120 \sim 400 \mu\text{m}$,且所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶中,由于以上述范围含有 Cu、Mg 中的一种或两种,因此能够进一步抑制晶粒的粗大化,并且能够进一步抑制因膜的腐蚀而导致的反射率下降。

[0015] 第 3 发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,由具有如下成分组成的银合金构成:即含有合计为 $0.1 \sim 1.5$ 质量% 的 Ga、Sn 中的一种或两种,且还含有合计为 0.8 质量% 以下的 Ce、Eu 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,所述银合金晶粒的平均粒径为 $120 \sim 400 \mu\text{m}$,且所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶中,由于以上述范围含有 Ce、Eu 中的一种或两种,因此能够进一步抑制晶粒的粗大化,并且能够进一步抑制因膜的腐蚀而导致的反射率下降。

[0016] 第 4 发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有 In: $0.1 \sim 1.5$ 质量%,且还含有合计为 $0.1 \sim 1.5$ 质量% 的 Ga、Sn 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,所述银合金晶粒的平均粒径为 $120 \sim 250 \mu\text{m}$,且所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。

[0017] 该导电性膜形成用银合金溅射靶中,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有上述含量范围的 In 和 Ga、Sn 中的一种或两种,且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,该银合金晶粒的平均粒径为 $120 \sim 250 \mu\text{m}$,且晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下,因此即使在溅射时投入大功率,也能够抑制异常放电且抑制喷溅的产生。并且,通过使用该导电性膜形成用银合金溅射靶进行溅射,能够获得具有良好的耐蚀性及耐热性、且更低电阻的导电性膜。

[0018] 第5发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有In:0.1~1.5质量%,且还含有合计为0.1~1.5质量%的Ga、Sn中的一种或两种和合计为1.0质量%以下的Cu、Mg中的一种或两种,并且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成,所述银合金晶粒的平均粒径为120~250 μm ,且所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的20%以下。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶中,由于以上述范围含有Cu、Mg中的一种或两种,因此能够进一步抑制晶粒的粗大化,并且能够进一步抑制因膜的腐蚀而导致的反射率下降。

[0019] 第6发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,由具有如下成分组成的银合金构成:即含有In:0.1~1.5质量%,且还含有合计为0.1~1.5质量%的Ga、Sn中的一种或两种和合计为0.8质量%以下的Ce、Eu中的一种或两种,并且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成,所述银合金晶粒的平均粒径为120~250 μm ,且所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的20%以下。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶中,由于以上述范围含有Ce、Eu中的一种或两种,因此能够进一步抑制晶粒的粗大化,并且能够进一步抑制因膜的腐蚀而导致的反射率下降。

[0020] 第7发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶,其特征在于,在第1至第6发明中的任意一个中,靶表面具有0.25 m^2 以上的面积。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶,适合大型的溅射靶,且能够显著的得到上述效果。

[0021] 第8发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法为制作第1发明的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,其特征在于,对具有含有合计为0.1~1.5质量%的Ga、Sn中的一种或两种,且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复6~20次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,由于重复6~20次热镦锻的工序,因此即使为大型的溅射靶也能够使晶粒的粒径的偏差在平均粒径的20%以下。

[0022] 第9发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法为制作第2发明的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,其中,对具有含有合计为0.1~1.5质量%以下的Ga、Sn中的一种或两种,且还含有合计为1.0质量%以下的Cu、Mg中的一种或两种,并且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复6~20次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,熔化铸造铸块还含有合计为1.0质量%以下的Cu、Mg中的一种或两种,因此能够获得进一步抑制晶粒的粗大化的上述第2发明的银合金溅射靶。

[0023] 第10发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法为制作第3发明的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,其特征在于,对具有含有合计为0.1~1.5质量%以下的Ga、Sn中的一种或两种,且还含有合计为0.8质量%以下的Ce、Eu中的一种或两种,并且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复6~20次热镦锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,熔化铸造铸块还含有合计为0.8质量%以下的Ce、Eu中的一种或两种,因此能够获得进一步抑制晶粒的粗大化的上述第3发明的银合金溅射靶。

[0024] 第11发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法为制作第4发明的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,其特征在于,对具有含有In:0.1~1.5质量%,且还

含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 Ga、Sn 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复 6 ~ 20 次热锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,由于重复 6 ~ 20 次热锻的工序,因此即使为大型的溅射靶也能够使晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。

[0025] 第 12 发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法为制作第 5 发明的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,其特征在于,对具有含有 In :0.1 ~ 1.5 质量 %,且还含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 Ga、Sn 中的一种或两种和合计为 1.0 质量 % 以下的 Cu、Mg 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复 6 ~ 20 次热锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,熔化铸造铸块还含有合计为 1.0 质量 % 以下的 Cu、Mg 中的一种或两种,因此能够获得进一步抑制晶粒的粗大化的上述第 5 发明的银合金溅射靶。

[0026] 第 13 发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法为制作第 6 发明的导电性膜形成用银合金溅射靶的方法,其特征在于,对具有含有 In :0.1 ~ 1.5 质量 %,且还含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量 % 的 Ga、Sn 中的一种或两种和合计为 0.8 质量 % 以下的 Ce、Eu 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成的成分组成的熔化铸造铸块,依次进行重复 6 ~ 20 次热锻的工序、冷轧工序、热处理工序及机械加工工序。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,熔化铸造铸块还含有合计为 0.8 质量 % 以下的 Ce、Eu 中的一种或两种,因此能够获得进一步抑制晶粒的粗大化的上述第 6 发明的银合金溅射靶。

[0027] 第 14 发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法,其特征在于,第 8 至 13 中的任意一个发明中,所述热锻的温度为 750 ~ 850℃。即,该导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,由于热锻的温度为 750 ~ 850℃,因此能够使晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下,并且能够使晶粒的平均粒径在 400 μm 以下。另外,含有 In :0.1 ~ 1.5 质量 % 的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法中,能够使晶粒的平均粒径在 250 μm 以下。

[0028] 根据本发明得到以下效果。根据本发明的导电性膜形成用银合金溅射靶,由含有上述含量范围的 Ga、Sn 中的一种或两种的银合金构成,该银合金晶粒的平均粒径为 120 ~ 400 μm,且晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下,因此能够抑制溅射时的喷溅的产生,并且能够获得具有良好的耐蚀性及耐热性、且低电阻的导电性膜。并且,根据本发明的导电性膜形成用银合金溅射靶,由含有上述含量范围的 In 和 Ga、Sn 中的一种或两种的银合金构成,该银合金晶粒的平均粒径为 120 ~ 250 μm,且晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下,因此能够抑制溅射时的喷溅的产生,并且能够获得具有良好的耐蚀性及耐热性、且低电阻的导电性膜。并且,根据本发明的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法,即使为大型的溅射靶,也能够抑制喷溅的产生,且可以制造能够成膜良好的导电性膜的银合金溅射靶。

附图说明

[0029] 图 1 是在本发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法的一实施方

式中,表示热锻的方法的说明图。

[0030] 图 2 是表示将反射电极作为阳极的顶部发光结构的有机 EL 元件的简易的层结构图。

具体实施方式

[0031] 以下,参考图 1 对本发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶及其制造方法的一实施方式进行说明。另外,只要未特别表示且除了数值固有的情况之外,%为质量%。

[0032] 本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种,且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,所述银合金的晶粒(以下称为银合金晶粒)的平均粒径为 120 ~ 400 μm ,且所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。

[0033] 并且,本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶,也可由具有如下成分组成的银合金构成,即含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种,且还含有合计为 1.0 质量%以下的 Cu、Mg 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成。并且,也可含有合计为 0.8 质量%以下的 Ce、Eu 中的一种或两种来代替 Cu、Mg。

[0034] 并且,本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶,由具有如下成分组成的银合金构成,即含有 In :0.1 ~ 1.5 质量%,且还含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成,所述银合金的晶粒(以下称为银合金晶粒)的平均粒径为 120 ~ 250 μm ,且所述晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下。

[0035] 并且,本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶,也可由具有如下成分组成的银合金构成,即含有 In :0.1 ~ 1.5 质量%,且还含有合计为 0.1 ~ 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种和合计为 1.0 质量%以下的 Cu、Mg 中的一种或两种,并且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成。并且,也可含有合计为 0.8 质量%以下的 Ce、Eu 中的一种或两种来代替 Cu、Mg。

[0036] 该本实施方式的溅射靶的靶表面(靶的供溅射侧的表面)具有 0.25 m^2 以上的面积,在矩形靶的情况下,至少一边为 500mm 以上,从靶的处理的观点,长度的上限优选为 2500mm。另一方面,从以冷轧工序中使用的轧机通常可轧制尺寸的上限的观点,宽度的上限优选为 1700mm。并且,从靶的交换频率的观点,靶的厚度优选为 6mm 以上,从磁控溅射的放电稳定性的观点,靶的厚度优选为 20mm 以下。

[0037] 上述 Ag 具有对通过溅射而形成的有机 EL 元件的反射电极膜和触控面板的配线膜赋予低电阻的效果。

[0038] 上述 Ga、Sn 及 In 具有提高靶的硬度的效果,因此能够抑制机械加工时的翘曲。尤其能够抑制靶表面具有 0.25 m^2 以上面积的大型靶的机械加工时的翘曲。并且,适量添加 Ga、Sn 及 In,具有提高通过溅射而形成的导电性膜的耐蚀性及耐热性的效果。这是因为具有 Ga、Sn 及 In 使膜中的晶粒微细化的同时降低膜的表面粗糙度,并且固溶于 Ag 而提高晶粒的强度且抑制由热量导致的晶粒的粗大化,且抑制膜的表面粗糙度的增大,或者抑制因膜的腐蚀而反射率下降的效果。由此,在使用本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶而成膜的反射电极膜或配线膜中,膜的耐蚀性及耐热性会提高,因此有助于改善有机 EL 元件的高亮度和触控面板等配线的可靠性。

[0039] 另外,将 Ga、Sn 中的一种或两种的合计含量限定于上述范围的理由是,即使含有小于 0.1 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种,也无法得到上述记载的通过添加 Ga、Sn 所获得的效果,若含有合计超过 1.5 质量%的 Ga、Sn 中的一种或两种,则膜的电阻增大,或者由溅射形成的膜的耐蚀性反而下降,因此不优选。由此,膜的组成依赖于靶的组成,因此包含于银合金溅射靶的 Ga、Sn 中的一种或两种的合计含量设定为 0.1 ~ 1.5 质量%,更优选设定为 0.2 ~ 1.0 质量%。

[0040] 并且,将 In 的含量限定于上述范围的理由是,即使含有小于 0.1 质量%的 In,也无法得到上述记载的通过添加 In 所获得的效果,若含有超过 1.5 质量%的 In,则膜的电阻增大,或者通过溅射形成的膜的耐蚀性反而下降,因此不优选。由此,膜的组成依赖于靶的组成,因此包含于银合金溅射靶的 In 的含量设定为 0.1 ~ 1.5 质量%,更优选设定为 0.2 ~ 1.0 质量%。

[0041] 上述 Cu、Mg 具有固溶于 Ag 且防止晶粒的粗大化的效果。尤其,随着靶的大型化,银合金晶粒容易在靶中局部性粗大化,导致在溅射时引起喷溅,因此基于添加 Cu、Mg 而抑制银合金晶粒的粗大化会获得显著效果。而且,在通过溅射形成的膜中添加适量的 Cu、Mg,也具有进一步抑制由于热量而导致晶粒的粗大化而抑制膜的表面粗糙度增大,或进一步抑制由于膜的腐蚀而导致的反射率下降的效果。

[0042] 另外,将 Cu、Mg 的含量限定于上述范围的理由是,若含有合计超过 1.0 质量%的 Cu、Mg 中的一种或两种,则通过溅射形成的膜的耐蚀性反而下降,或膜的电阻增大,因此不优选使用于电极膜和配线膜中。由此,通过溅射形成的膜的组成依赖于靶的组成,因此包含于银合金溅射靶的 Cu、Mg 中的一种或两种的合计含量设定于 1.0 质量%以下,更优选设定为 0.3 ~ 0.8 质量%。

[0043] 上述 Ce、Eu 具有如下效果,即在与 Ag 之间形成金属间化合物,且金属间化合物在晶界偏析而防止晶粒的粗大化。尤其,随着靶的大型化,合金晶粒容易在靶中局部性粗大化,导致在溅射时引起喷溅,因此基于添加 Ce、Eu 来抑制银合金晶粒的粗大化获得显著效果。而且,在通过溅射而形成的膜中,也具有进一步抑制由于热量而导致晶粒的粗大化而抑制膜的表面粗糙度的增大,或进一步抑制由于膜的腐蚀而导致反射率下降的效果。

[0044] 另外,将 Ce、Eu 的含量限定于上述范围的理由是,若含有合计超过 0.8 质量%的 Ce、Eu 中的一种或两种,则在靶组织中这些元素与 Ag 的金属间化合物的析出量增大,且析出物的粒径变得粗大,从而溅射时的异常放电增加,因此不优选。由此,由于通过溅射形成的膜的组成依赖于靶的组成,因此包含于银合金溅射靶中的 Ce、Eu 中的一种或两种的合计含量设定为 0.8 质量%以下,更优选设定为 0.3 ~ 0.5 质量%。在此,上述 Ga、Sn、In、Cu、Mg、Ce 及 Eu 的定量分析通过电感耦合等离子体发射光谱法(ICP 法)进行。

[0045] 本实施方式的溅射靶中的银合金晶粒的平均粒径为 120 ~ 400 μm ,优选为 150 ~ 350 μm 。将银合金晶粒的平均粒径限定在上述范围内的理由是因为若平均粒径小于 120 μm ,则结晶粒径的偏差变大,在大功率的溅射时容易产生异常放电,导致产生喷溅。另一方面,若平均粒径大于 400 μm ,则随着靶通过溅射而消耗,基于各晶粒的结晶取向的不同而产生的溅射速率的差异,由此导致溅射表面的凹凸变大,因此在大功率的溅射时容易产生异常放电且容易产生喷溅。

[0046] 含有 In 的本实施方式的溅射靶中的银合金晶粒的平均粒径为 120 ~ 250 μm ,优

选为 150 ~ 220 μm 。将银合金晶粒的平均粒径限定在上述范围内的理由是因为若平均粒径小于 120 μm ，则结晶粒径的偏差变大，在大功率的溅射时容易产生异常放电，导致产生喷溅。另一方面，若平均粒径大于 250 μm ，则随着靶通过溅射而消耗，基于各晶粒的结晶取向不同而产生的溅射速率的差异，由此导致溅射表面的凹凸变大，因此在大功率的溅射时容易产生异常放电且容易产生喷溅。

[0047] 在此，如下测定银合金晶粒的平均粒径。首先，在溅射靶的溅射面内均等地从 16 处地点采取一边为 10mm 左右的长方体的样品。具体而言，将溅射靶划分成纵 4 × 横 4 的 16 处并从各部分的中央部进行采取。

[0048] 另外，在本实施方式中，由于构想有 500 × 500 (mm) 以上的溅射面，即靶表面具有 0.25m² 以上的面积的大型靶，因此虽然记载了来自通常用作大型靶的矩形靶的样品的采取方法，但本实施方式当然也在抑制圆形靶的喷溅产生时发挥效果。此时，根据大型矩形靶中的样品的采取方法，在溅射靶的溅射面内均等地划分成 16 处并进行采取。

[0049] 接着，研磨各样品片的溅射面侧。此时以 #180 ~ #4000 的防水纸进行研磨，之后以 3 μm ~ 1 μm 的磨粒进行抛光。另外，蚀刻至能够用光学显微镜观察到晶界的程度。其中，在蚀刻液中使用过氧化氢溶液与氨水的混合液，在常温下浸渍 1 ~ 2 秒使晶界显现。接着用光学显微镜对各样品拍摄倍率为 30 倍的照片。

[0050] 在各照片中，将 60mm 的线段以井字状以 20mm 的间隔纵横共划 4 条线，计数由各直线切断的晶粒的数量。另外，线段端部的晶粒计为 0.5 个。并且，以 $L=60000/(M \cdot N)$ (其中，M 为实倍率，N 为被切断的晶粒数的平均值) 求出平均切片长度 :L (μm)。接着，由所求出的平均切片长度 :L (μm)，以 $d=(3/2) \cdot L$ 计算样品的平均粒径 :d (μm)。

[0051] 如此将从 16 处采样的样品平均粒径的平均值作为靶的银合金晶粒的平均粒径。本实施方式的溅射靶中的银合金晶粒的平均粒径在 120 ~ 400 μm 的范围内。含有 In 的本实施方式的溅射靶中的银合金晶粒的平均粒径在 120 ~ 250 μm 的范围内。

[0052] 若该银合金晶粒的粒径偏差在银合金晶粒平均粒径的 20% 以下，则能够更可靠地抑制溅射时的喷射。其中，对于粒径的偏差，在 16 处求出的 16 个平均粒径中，特定与平均粒径的偏差的绝对值 (| [(某一处的平均粒径) - (16 处的平均粒径)] |) 成为最大的平均粒径，利用其特定的平均粒径 (特定平均粒径) 如下进行计算。| [(特定平均粒径) - (16 处的平均粒径)] | / (16 处的平均粒径) × 100 (%)

[0053] 如此，根据本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶，由具有如下成分组成的银合金构成：即含有上述含量范围的 Ga、Sn 中的一种或两种，且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成，该银合金晶粒的平均粒径为 120 ~ 400 μm ，晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下，因此即使向靶中投入大功率也能够抑制异常放电且抑制喷溅的产生。另外，根据本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶，由具有如下成分组成的银合金构成，即含有上述含量范围的 In 和 Ga、Sn 中的一种或两种，且剩余部分由 Ag 及不可避免杂质构成，该银合金晶粒的平均粒径为 120 ~ 250 μm ，晶粒的粒径的偏差在平均粒径的 20% 以下，因此即使向靶中投入大功率也能够抑制异常放电且抑制喷溅的产生。并且通过使用该导电性膜形成用银合金溅射靶来进行溅射，能够获得具有良好的耐蚀性及耐热性、且更低电阻的导电性膜。本实施方式的溅射靶，尤其在靶尺寸为宽度 :500mm、长度 :500mm、厚度 :6mm 以上的大型靶的情况下有效。

[0054] 接着,对本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶的制造方法进行说明。本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶中,作为原料使用纯度:99.99质量%以上的Ag、纯度:99.9质量%以上的Ga、Sn。使用In时,使用纯度:99.9质量%以上的In。

[0055] 首先,将Ag及Ga在高真空或惰性气体气氛中熔化,在所得到的熔融金属中添加预定含量的Sn,之后,在真空或惰性气体气氛中进行熔化来制作Ag合金的熔化铸造铸块,其包含合计为0.1~1.5质量%的Ga、Sn中的一种或两种,且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成。或者,将Ag及Ga在高真空或惰性气体气氛中熔化,在所得到的熔融金属中添加预定含量的In及Sn,之后,在真空或惰性气体气氛中进行熔化来制作Ag合金的熔化铸造铸块,其包含In:0.1~1.5质量%,且还含有合计为0.1~1.5质量%的Ga、Sn中的一种或两种,并且剩余部分由Ag及不可避免杂质构成。

[0056] 在此,Ag的熔化是在将气氛暂且设为真空之后在以氩替换的气氛中进行,且熔化后在氩气氛中将Sn添加于Ag及Ga的熔融金属中的情况,从使Ag与Ga、Sn的组成比率稳定的观点优选,或将In及Sn添加于Ag及Ga的熔融金属中的情况,从使Ag与In、Ga、Sn的组成比率稳定的观点优选。另外,Ga、Sn也可以以预先制作的AgGa、AgSn或AgGaSn的母合金的形式添加。

[0057] 接着,为了使银合金晶粒的平均粒径处于预定值,对熔化铸造铸块进行热锻。热锻优选在750~850℃下加热1~3小时之后,将锻造成型比为1/1.2~1/2的锻锻重复进行6~20次。热锻更优选自由锻,例如尤其优选将锻造方向每隔90°地旋转并重复进行热锻。更详细而言,如图1所示,使用圆柱状的铸块1时,首先锻造成方形的铸块2。

[0058] 之后,使方形的铸块2以与前一次的锻造方向呈90°的方式旋转,并重复进行锻造。此时,从使铸块整体的银合金晶粒的平均粒径处于预定值的观点考虑,更优选以在方形的铸块2的长、宽、高度方向(图1的x、y、z方向)的所有的朝向进行锻造的方式旋转。在此,图1所示的虚线的箭头均表示锻造方向,且z表示铸造方向,x表示相对于z的90°的任意方向,y表示相对于z及x的90°方向。

[0059] 为了使本实施方式的溅射靶的银合金晶粒的平均粒径处于预定值,并且使银合金晶粒的粒径的偏差在所期望的的范围内,优选重复该工序。若重复次数小于6次,则上述效果变得不充分。另一方面,即使重复进行的次数超过20次,抑制银合金晶粒的粒径的偏差的效果也不会进一步提高。

[0060] 并且,若热锻锻的温度低于750℃,则由于存在微晶而无法充分发挥抑制粒径偏差的效果,因此不优选,若超过850℃,则由于残留粗大化的结晶,因此无法充分发挥抑制晶粒偏差的效果,因此不优选。另外,为了缓和通过热锻形成的各棱和/或各角部的急速冷却,优选以不影响铸块主体的锻炼的程度敲打铸块的该棱和/或该角部,适当进行所谓角打。

[0061] 接着,将锻造后的铸块3冷轧至变成所期望的厚度,作为板材4。若在该冷轧中每1道次的轧制率为5~10%,则从抑制粒径的偏差的效果的观点考虑为优选。从使总轧制率处于预定值,且维持粒径偏差的抑制效果的同时使晶粒微细化的观点考虑,优选重复进行该冷轧直到总轧制率((冷轧前的铸块的厚度-冷轧后的铸块的厚度)/冷轧前的铸块的厚度)成为60~75%。并且,为了发挥上述效果,优选10~20道次。

[0062] 上述冷轧后的热处理,从通过再结晶而控制成预定的平均粒径的观点考虑,优选在550~650℃下进行1~2小时。能够通过对该热处理后的板材4进行铣削加工、放电加

工等机械加工直至变成预定的尺寸来制造本实施方式的导电性膜形成用银合金溅射靶。从抑制溅射时的喷溅的观点考虑,机械加工后的靶的溅射面的算术平均表面粗糙度(Ra)优选 $0.2 \sim 2 \mu\text{m}$ 。

[0063] 实施例

[0064] 接着,对制作并评价本发明所涉及的导电性膜形成用银合金溅射靶的实施例的结果进行说明。

[0065] (实施例 1)

[0066] [银合金溅射靶的制造]

[0067] 作为原料准备纯度为 99.99 质量% 以上的 Ag、纯度为 99.9 质量% 以上的 Ga,并作为原料将 Ag 和 Ga 以各成分成为表 1 所示的质量比的方式装填于高频真空熔化炉中。熔化时的总质量设为约 300kg。

[0068] 对真空腔室内进行真空排气后进行 Ar 气体置换并熔化 Ag 及 Ga,且将合金熔融金属在石墨模具中铸造。切除通过铸造制造的铸块上部的收缩部分,作为完整部获得大约 260kg 的铸块($\phi 290 \times 370\text{mm}$)。

[0069] 将所获得的铸块以 800℃ 加热 1 小时之后,重复使锻造方向每次旋转 90°,对铸造方向 z,相对于 z 呈 90° 的任意方向 x,以及相对于 z 及 x 呈 90° 的方向 y 的所有的方向进行了锻造。将每一次的锻造成型比设为 $1/1.2 \sim 1/2$,且改变朝向而重复进行 19 次锻造。在第 20 次的锻造中进行锻制,成型为大约 $600 \times 910 \times 45$ (mm) 的尺寸。

[0070] 对锻造后的铸块进行冷轧而获得尺寸大约为 $1200 \times 1300 \times 16$ (mm) 的板材。在冷轧中将每 1 道次的轧制率设为 5 ~ 10%,共计进行 13 道次。该冷轧中的总轧制率为 70%。该轧制后,将板材以 640℃ 加热保持 1 小时,且实施再结晶化处理。

[0071] 接着,将该板材机械加工为 $1000 \times 1200 \times 12$ (mm) 的尺寸,并作为本发明的实施例 1 的溅射靶。

[0072] [溅射靶的评价]

[0073] (1) 机械加工后的翘曲

[0074] 对上述机械加工后的实施例 1 的溅射靶测定其翘曲。将该结果示于表 2。

[0075] (2) 银合金晶粒的平均粒径

[0076] 如上述本实施方式记载进行了银合金晶粒的粒径测定,从如上述制造的实施例 1 的 $1000 \times 1200 \times 12$ (mm) 的溅射靶的 16 处地点均等地采取样品,测定从各样品的溅射面观察到的表面的平均粒径,并计算出各样品平均粒径的平均值即银合金晶粒的平均粒径以及银合金晶粒的平均粒径的偏差。将平均粒径的偏差的测定结果示于表 1。该结果在本实施例 1 的溅射靶中,银合金晶粒的平均粒径在 $120 \sim 400 \mu\text{m}$ 的范围内,银合金晶粒的粒径的偏差在银合金晶粒的平均粒径的 20% 以内。

[0077] (3) 溅射时的异常放电次数的测定

[0078] 从本实施例 1 的 $1000 \times 1200 \times 12$ (mm) 的溅射靶的任意部分,切出直径:152.4mm、厚度:6mm 的圆板并焊接于铜制垫板。将该焊接的溅射靶用作溅射时的喷溅评价用靶,并进行溅射过程中异常放电次数的测定。将该结果示于表 2。

[0079] 另外,在该异常放电次数的测定中,将上述焊接的评价用靶安装于一般磁控溅射装置且进行排气至 $1 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 之后,以 Ar 气压:0.5Pa、投入功率:DC1000W、及靶基板间距

离:60mm 的条件进行溅射。溅射时的异常放电次数,通过 MKS 仪器(MKS INSTRUMENTS)公司制 DC 电源(型号:RPDG-50A)的弧计数功能而作为从放电开始 30 分钟的异常放电次数进行测量。将该结果示于表 2。其结果,在本实施例 1 的溅射靶中的异常放电次数为 10 次以下。

[0080] (4) 作为导电膜的基本特性评价

[0081] (4-1) 膜的表面粗糙度

[0082] 利用上述(3)所示的评价用靶,在与上述(2)同样的条件下进行溅射,在 20×20 (mm)的玻璃基板上以 100nm 膜厚成膜而获得银合金膜。另外,为了耐热性评价,对该银合金膜实施 250℃、10 分钟的热处理,之后,利用原子力显微镜测定银合金膜的平均表面粗糙度(Ra)。将该结果示于表 2。其结果,基于本实施例 1 的溅射靶的膜的平均表面粗糙度 Ra 为 1nm 以下。

[0083] (4-2) 反射率

[0084] 为了评价耐蚀性,在温度为 80℃、湿度为 85% 的恒温高湿槽中保持 100 小时后,利用分光光度计测定与上述(4-1)同样地成膜的银合金膜的反射率。将该结果示于表 2。其结果,基于本实施例 1 的溅射靶的银合金膜的波长为 550nm 的绝对反射率为 90% 以上。

[0085] (4-3) 膜的比电阻

[0086] 将测定与上述(4-1)同样地成膜的银合金膜的比电阻的结果示于表 2。其结果,基于本实施例 1 的溅射靶的银合金膜的比电阻为 3.34 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 为较低值。

[0087] (实施例 2 ~ 9、比较例 1 ~ 5)

[0088] 除表 1 中记载的成分组成及制造条件以外,与实施例 1 同样地制造溅射靶,并获得实施例 2 ~ 9、比较例 1 ~ 5 的溅射靶之后,与实施例 1 同样地进行上述各种评价。将这些结果示于表 1 及表 2。

[0089] (现有例 1、2)

[0090] 以表 1 中记载的 Ga、Sn 的成分组成,与实施例 1 同样地熔化并在方形的石墨模具中铸造,并制作大约 400×400×150 (mm)的铸块,并进一步对该铸块在 600℃下加热 1 小时之后进行热轧,而制作现有例 1 的溅射靶。并且,与现有例 1 相同地,对铸造铸块进行热轧之后,制作进一步在 600℃下实施 2 小时的热处理的现有例 2 的溅射靶。利用这些现有例 1 及现有例 2 的溅射靶,与实施例 1 的评价相同地进行了上述各种评价。将这些结果示于表 1 及表 2。

[0091] (参考例 1)

[0092] 以表 1 中记载的 Ga 的配比将投入重量设为 7kg 进行熔化,且将合金熔融金属在石墨模具中铸造,并制作 $\phi 80\times 110$ (mm)的铸块,对于所获得的铸块以与比较例 7 实施相同的锻造次数(5 次)、冷轧的轧制率、热处理而得到 220×220×11 (mm)的板材。对于该参考例 1 与上述实施例及比较例同样地进行了上述各种评价。将这些结果示于表 1 及表 2。其中,参考例 1 的溅射靶比以上述实施例及比较例制作的溅射靶的尺寸更小,因此未进行机械加工后的翘曲的评价。

[0093] [表 1]

[0094]

	Ga (质量%)	Sn (质量%)	锻造温度 (°C)	锻造的 次数	在冷轧中的 总轧制率 (%) 其中现 有例为热轧	冷轧后的热 处理条件 其中现有例 为热轧	平均粒径 (μm)	粒径的 偏差 (%)
实施例 1	0.1	0	800	20	70	640°C、1 小时	330	14
实施例 2	0.5	0	750	15	70	600°C、1 小时	300	16
实施例 3	1	0	850	6	75	580°C、1 小时	270	19
实施例 4	1.5	0	800	10	60	560°C、1 小时	240	16
实施例 5	0	0.1	800	20	70	600°C、1 小时	340	12
实施例 6	0	0.5	750	15	70	600°C、1 小时	250	16
实施例 7	0	1	800	10	75	600°C、1 小时	220	18
实施例 8	0	1.5	750	6	70	600°C、1 小时	200	18
实施例 9	0.5	0.3	800	15	65	600°C、1 小时	190	15
比较例 1	0.05*	0	800	15	65	600°C、1 小时	410*	19
比较例 2	0	1.7*	800	15	65	600°C、1 小时	230	18
比较例 3	0.5	0	700	15	65	600°C、1 小时	280	29*
比较例 4	0	0.5	900	15	65	600°C、1 小时	450*	35*
比较例 5	0.5	0	800	5*	65	600°C、1 小时	300	36*
现有例 1	0.5	0			89		350	115*
现有例 2	0	0.5			89	600°C、2 小时	430*	32*
参考例 1	0.5	0	800	5	65	600°C、1 小时	260	12

[0095] * 表示本发明的条件外的值。

[0096] [表 2]

[0097]

	异常放电次数 (次)	机械加工后的 翘曲 (mm)	热处理后的膜 的表面粗糙度 Ra (nm)	恒温恒湿保持 后的波长 550nm 中的绝 对反射率(%)	膜的比电阻 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)
实施例 1	5	0.7	1	94.3	3.34
实施例 2	6	0.8	0.9	95.8	4.12
实施例 3	7	0.7	0.8	95.3	5.16
实施例 4	6	0.4	0.8	94.8	6.13
实施例 5	5	0.8	0.9	93.9	3.38
实施例 6	4	0.7	0.8	95.5	4.30
实施例 7	6	0.6	0.7	95.2	5.39
实施例 8	7	0.7	0.7	95.5	6.46
实施例 9	7	0.5	0.9	95.8	5.86
比较例 1	24	1.4	2	87.5	4.27
比较例 2	8	0.4	0.7	88.5	7.93
比较例 3	22	0.6	0.8	95.3	5.25
比较例 4	28	0.7	0.7	95.2	5.27
比较例 5	26	0.7	0.7	95.5	5.20
现有例 1	85	1.3	0.7	95.2	5.16
现有例 2	39	0.8	0.8	95.8	5.26
参考例 1	5		0.7	95.3	5.23

[0098] 如从表 1 可知, 实施例 1~9 中的银合金晶粒的平均粒径为 190~340 μm , 粒径的偏差在 12~19% 为良好。相对于此, Ga 为 0.05 质量% 的比较例 1 中, 平均粒径为 410 μm 而超出了所期望的范围。并且, 热锻的温度为 700°C 的比较例 3 中, 粒径的偏差较大为 29%, 热锻的温度为 900°C 的比较例 4 中, 平均粒径较大为 450 μm , 粒径的偏差也较大为 35%。

[0099] 如从表 2 可知, 实施例 1~9 中的异常放电次数、机械加工后的翘曲、膜的表面粗糙度、波长 550nm 中的绝对反射率及膜的比电阻全部为良好的结果。相对于此, Ga 为 0.05 质量% 的比较例 1 中, 机械加工后的翘曲较大为 1.4mm, 膜的表面粗糙度也较大为 2nm, 并且在波长 550nm 中的绝对反射率较小为 87.5%。Sn 为 1.7 质量% 的比较例 2 中, 在波长 550nm 中

的绝对反射率较小为 88.5%。并且,比较例 1、比较例 3~5 及现有例 1、2 中的异常放电次数较多为 22 次以上。另外,Sn 为 1.7 重量%的比较例 2 中,膜的比电阻较高为 $7.93 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。

[0100] (实施例 10~20、比较例 6)

[0101] 除如表 3 中记载的 Ga、Sn 与 Cu、Mg 的成分组成及制造条件以外,与实施例 1 同样地制造溅射靶,获得实施例 10~20 及比较例 6 的溅射靶之后,与实施例 1 同样地进行上述各种评价。将这些结果示于表 3 及表 4。

[0102] [表 3]

[0103]

	Ga (质量%)	Sn (质量%)	Cu、Mg (质量%)	锻造温度 (°C)	锻造的 次数	在冷轧中的 总轧制率 (%) 其中现 有例为热轧	冷轧后的热 处理条件 其中现有例 为热轧	平均粒径 (μm)	粒径的 偏差 (%)
实施例 10	0.5	0	Mg0.2	800	15	65	600°C、1 小时	160	13
实施例 11	0.5	0	Mg1.0	800	15	65	600°C、1 小时	140	14
实施例 12	0.5	0	Cu0.1	800	15	65	600°C、1 小时	170	13
实施例 13	0.5	0	Cu0.8	800	15	65	600°C、1 小时	130	13
实施例 14	0	0.5	Mg0.1	800	15	65	600°C、1 小时	170	14
实施例 15	0	0.5	Mg0.7	800	15	65	600°C、1 小时	140	12
实施例 16	0	0.5	Cu0.3	800	15	65	600°C、1 小时	160	14
实施例 17	0	0.5	Cu0.6	800	15	65	600°C、1 小时	160	16
实施例 18	0.2	0.2	Mg0.4、Cu0.2	800	15	65	600°C、1 小时	130	12
实施例 19	0.2	0.2	Mg0.1、Cu0.5	800	15	65	600°C、1 小时	150	11
实施例 20	0.5	0	Mg0.05	800	15	65	600°C、1 小时	260	17
比较例 6	0	0.5	Mg1.7*	800	15	65	600°C、1 小时	120	12

[0104] * 表示本发明的条件外的值。

[0105] [表 4]

[0106]

	异常放电次数 (次)	机械加工后的 翘曲 (mm)	热处理后的膜 的表面粗糙度 Ra (nm)	恒温恒湿保持 后的波长 550nm 中的绝 对反射率(%)	膜的比电阻 ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)
实施例 10	3	0.6	0.7	96.9	4.59
实施例 11	4	0.6	0.7	95.4	6.26
实施例 12	1	0.7	0.8	96.7	4.35
实施例 13	0	0.5	0.6	96.4	5.80
实施例 14	5	0.6	0.8	95.5	4.47
实施例 15	4	0.6	0.6	96.7	5.73
实施例 16	2	0.5	0.7	96.2	4.92
实施例 17	4	0.5	0.7	96.2	5.53
实施例 18	1	0.6	0.7	96.7	5.27
实施例 19	4	0.5	0.7	96.6	5.27
实施例 20	7	0.5	0.9	96.4	4.21
比较例 6	2	0.5	0.6	88.4	7.81

[0107] 如从表 3 可知,实施例 10~20 中的银合金晶粒的平均粒径为 130~260 μm , 粒径的偏差在 11~17% 为良好。并且,如从表 4 可知,实施例 10~20 中的异常放电次数、机械加工后的翘曲、膜的表面粗糙度、波长 550nm 中的绝对反射率及膜的比电阻全部为良好的结果。相对于此, Mg 为 1.7 重量%的比较例 6 中的其他特性为良好,但在波长 550nm 中的绝对反射率较低为 88.4%, 并且膜的比电阻较高为 $7.81 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。

[0108] (实施例 21~28、比较例 7)

[0109] 除如表 5 中记载的 Ga、Sn 与 Ce、Eu 的成分组成及制造条件以外,与实施例 1 同样地制造溅射靶,获得实施例 21 ~ 28 及比较例 7 的溅射靶之后,与实施例 1 同样地进行上述各种评价。将这些结果示于表 5 及表 6。

[0110] [表 5]

[0111]

	Ga (质量%)	Sn (质量%)	Ce、Eu (质量%)	锻造温度 (°C)	锻造的 次数	在冷轧中的 总轧制率(%) 其中现有例 为热轧	冷轧后的热 处理条件 其中现有例 为热轧	平均粒径 (μm)	粒径的 偏差 (%)
实施例 21	0	0.4	Ce0.05	800	15	65	600°C、1 小时	210	16
实施例 22	0	0.4	Ce0.7	800	15	65	600°C、1 小时	150	14
实施例 23	0.5	0	Eu0.07	800	15	65	600°C、1 小时	210	18
实施例 24	0.5	0	Eu0.8	800	15	65	600°C、1 小时	130	15
实施例 25	0.3	0	Ce0.2、Eu0.1	800	15	65	600°C、1 小时	160	16
实施例 26	0.4	0.3	Ce0.5、Eu0.05	800	15	65	600°C、1 小时	160	18
实施例 27	0.2	0.2	Ce0.08、Eu0.5	800	15	65	600°C、1 小时	150	17
实施例 28	0.5	0	Ce0.01	800	15	65	600°C、1 小时	270	16
比较例 7	0.5	0	Eu0.9*	800	15	65	600°C、1 小时	120	19

[0112] * 表示本发明的条件外的值。

[0113] [表 6]

[0114]

	异常放电次数 (次)	机械加工后的 翘曲 (mm)	热处理后的膜 的表面粗糙度 Ra (nm)	恒温恒湿保持 后的波长 550nm 中的绝 对反射率(%)	膜的比电阻 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)
实施例 21	3	0.7	0.8	96.0	4.19
实施例 22	4	0.5	0.7	96.5	5.48
实施例 23	4	0.6	0.9	96.1	4.34
实施例 24	8	0.7	0.7	96.9	5.60
实施例 25	4	0.9	0.7	96.0	4.40
实施例 26	3	0.5	0.8	96.8	5.76
实施例 27	3	0.6	0.7	96.4	5.20
实施例 28	5	0.6	0.9	96.5	4.22
比较例 7	12	0.8	0.7	95.8	5.99

[0115] 如从表 5 可知,实施例 21 ~ 28 中的银合金晶粒的平均粒径为 130 ~ 270 μm ,粒径的偏差在 15 ~ 18% 为良好。并且,如从表 6 可知,实施例 21 ~ 28 中的异常放电次数、机械加工后的翘曲、膜的表面粗糙度、波长 550nm 中的绝对反射率及膜的比电阻全部为良好的结果。相对于此, Eu 为 0.9 重量% 的比较例 7 中的其他特性为良好,但异常放电次数较多为 12 次。

[0116] (实施例 29)

[0117] [银合金溅射靶的制造]

[0118] 作为原料准备纯度为 99.99 质量% 以上的 Ag、纯度为 99.9 质量% 以上的 In,纯度为 99.9 质量% 以上的 Ga,并作为原料将 Ag、In 及 Ga 以各成分成为表 7 所示的质量比的方式装填于高频真空熔化炉中。熔化时的总质量设为约 300kg。

[0119] 对真空腔室内进行真空排气后进行 Ar 气体置换并熔化 Ag 及 Ga 之后,添加 In,且将合金熔融金属在石墨模具中铸造。切除通过铸造而制造的铸块上部的收缩部分,并作为完整部而获得约 260kg 的铸块($\phi 290 \times 370\text{mm}$)。

[0120] 所获得的铸块与实施例 1 相同地进行加热并锻造。

[0121] 锻造后的铸块与实施例 1 相同地进行冷轧。轧制后将该板材以 580℃加热保持 1 小时,并实施再结晶化处理。接着,将该板材加工为 1000×1200×12 (mm)的尺寸来作为本发明的实施例 29 的溅射靶。

[0122] [溅射靶的评价]

[0123] 与实施例 1 同样地对本实施例 29 的溅射靶进行上述各种评价(1)~(4)。将其结果示于表 7 及表 8。

[0124] (实施例 30 ~ 42、比较例 8 ~ 14)

[0125] 除表 7 中记载的成分组成及制造条件以外,与实施例 29 同样地制造溅射靶,获得实施例 30 ~ 42、比较例 8 ~ 14 的溅射靶之后,与实施例 29 同样地进行上述各种评价。将这些结果示于表 7 及表 8。

[0126] (现有例 3、4)

[0127] 以表 7 中记载的 In、Ga、Sn 的成分组成,与实施例 29 同样地熔化并在方形的石墨模具中铸造,制作大约 400×400×150 (mm)的铸块,并进一步对该铸块以 600℃加热 1 小时之后进行热轧,而制作出现有例 3 的溅射靶。并且,与现有例 3 相同地,对铸造铸块进行热轧之后,制作进一步在 600℃下实施 2 小时的热处理的现有例 4 的溅射靶。利用这些现有例 3 及现有例 4 的溅射靶,与实施例 29 的评价相同地进行了上述各种评价。将这些结果示于表 7 及表 8。

[0128] (参考例 2)

[0129] 以表 7 中记载的 In、Ga 的配比将投入重量设为 7kg 并进行熔化,且将合金熔融金属石墨模具中铸造,制作 $\phi 80 \times 110$ (mm)的铸块,并对所获得的铸块以与比较例 7 实施相同的锻造次数(5 次)、冷轧的轧制率、热处理而得到 220×220×11 (mm)的板材。对于该参考例 2 与上述实施例及比较例相同地进行了上述各种评价。将这些结果示于表 7 及表 8。其中,参考例 2 的溅射靶比在上述实施例及比较例中制作出的溅射靶的尺寸更小,因此未进行机械加工后的翘曲的评价。

[0130] [表 7]

[0131]

	In (质量%)	Ga (质量%)	Sn (质量%)	锻造温度 (°C)	锻造的 次数	在冷轧中的 总轧制率(%) 其中现有例 为热轧	冷轧后的热 处理条件 其中现有例 为热轧	平均粒径 (μm)	粒径的 偏差 (%)
实施例 29	0.1	0.2	0	800	20	70	580°C、1 小时	210	14
实施例 30	0.5	0.2	0	750	6	75	600°C、1 小时	170	16
实施例 31	1	0.2	0	850	15	70	580°C、2 小时	190	13
实施例 32	1.5	0.2	0	800	10	60	600°C、2 小时	180	16
实施例 33	0.5	0.1	0	800	15	65	640°C、1 小时	250	15
实施例 34	0.5	0.5	0	750	20	70	600°C、1 小时	160	12
实施例 35	0.5	1	0	850	10	75	580°C、1 小时	140	16
实施例 36	0.5	1.5	0	800	10	60	560°C、1 小时	130	20
实施例 37	0.5	0	0.1	800	20	70	600°C、1 小时	210	14
实施例 38	0.5	0	0.5	750	15	70	600°C、1 小时	180	14
实施例 39	0.5	0	1	850	6	75	600°C、1 小时	160	16
实施例 40	0.5	0	1.5	800	10	60	600°C、1 小时	120	15
实施例 41	0.5	0.2	0.2	800	15	65	600°C、1 小时	180	15
实施例 42	0.3	0.5	0.5	800	15	65	600°C、1 小时	140	13
比较例 8	0.05*	0.2	0	800	15	65	600°C、1 小时	260*	14
比较例 9	1.7*	0	0.2	800	15	65	600°C、1 小时	120	15
比较例 10	0.5	0.05*	0	800	15	65	600°C、1 小时	290*	15
比较例 11	0.5	0	1.8*	800	15	65	600°C、1 小时	130	16
比较例 12	0.5	0	0.3	700	15	65	600°C、1 小时	180	23*
比较例 13	0.5	0	0.3	900	15	65	600°C、1 小时	300*	22*
比较例 14	0.5	0.3	0	800	5*	65	600°C、1 小时	180	26*
现有例 3	0.5	0.2	0			89		140	86*
现有例 4	0.5	0	0.2			89	600°C、2 小时	330*	28*
参考例 2	0.5	0.2	0	800	5	65	600°C、1 小时	160	14

[0132] * 表示本发明的条件外的值。

[0133] [表 8]

[0134]

	异常放电次数 (次)	机械加工的翘 曲 (mm)	热处理后的膜 的表面粗糙度 Ra (nm)	恒温恒湿保持 后的波长 550nm 中的绝 对反射率(%)	膜的比电阻 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)
实施例 29	1	1	0.8	96.4	3.85
实施例 30	2	0.6	0.7	96.2	4.68
实施例 31	1	0.7	0.7	95.8	5.67
实施例 32	3	0.4	0.7	94.0	6.67
实施例 33	2	0.8	0.8	95.3	4.44
实施例 34	1	0.9	0.7	96.0	5.35
实施例 35	4	0.7	0.8	96.0	6.41
实施例 36	5	0.5	0.7	94.0	6.80
实施例 37	3	0.6	0.8	95.8	4.46
实施例 38	4	0.7	0.7	96.0	5.33
实施例 39	5	0.4	0.7	95.5	6.44
实施例 40	3	0.5	0.7	93.8	6.80
实施例 41	3	0.5	0.7	96.2	5.12
实施例 42	2	0.7	0.7	96.3	6.04
比较例 8	22	1.9	1.7	92.3	3.78
比较例 9	3	0.5	0.7	89.1	7.07
比较例 10	25	0.6	1.9	94.5	4.33
比较例 11	5	0.7	0.7	87.7	7.97
比较例 12	27	0.6	0.8	95.7	4.89
比较例 13	27	0.7	0.8	96.1	4.87
比较例 14	25	0.5	0.7	96.3	4.87
现有例 3	45	1.2	0.8	95.8	4.66
现有例 4	38	0.8	0.8	96.4	4.68
参考例 2	4		0.7	95.6	4.66

[0135] 如从表 7 可知, 实施例 29 ~ 42 中的银合金晶粒的平均粒径为 120 ~ 250 μm , 粒径的偏差在 12 ~ 20% 为良好。相对于此, In 为 0.05 质量% 的比较例 8 中, 平均粒径为 260 μm 而超出了所期望的范围。并且, 热锻的温度为 700 $^{\circ}\text{C}$ 的比较例 12 中, 粒径的偏差在 23% 较大, 热锻的温度为 900 $^{\circ}\text{C}$ 的比较例 13 中, 平均粒径较大为 300 μm , 粒径的偏差在 22% 也较大。

[0136] 锻锻的次数为 5 次的比较例 14 中, 粒径的偏差在 26% 较大。并且, 现有例 3 中粒径的偏差在 86% 较大。另外, 现有例 4 中不仅平均粒径较大为 330 μm , 而且粒径的偏差在 28% 也较大。参考例 2 为与本发明尤其有效的大型靶比较而制造小型靶时的评价, 尽管在与进行了 5 次热锻锻的比较例 14 大致相同的条件下制造, 但是粒径的偏差在 14% 为良好。

[0137] 如从表 8 可知, 实施例 29 ~ 42 中的异常放电次数、机械加工后的翘曲、膜的表面粗糙度、波长 550nm 中的绝对反射率及膜的比电阻全部为良好的结果。相对于此, In 为 0.05 质量% 的比较例 8 中, 机械加工后的翘曲较大为 1.9mm, 膜的表面粗糙度也较大为 1.7nm。In 为 1.7 质量% 的比较例 9 中, 波长 550nm 中的绝对反射率较小为 89.1%。并且, 比较例 8、比较例 10、比较例 12 ~ 14 及现有例 3、4 中的异常放电次数较多为 22 次以上。另外, In 为 1.7 重量% 的比较例 9 及 Sn 为 1.8 重量% 的比较例 11 中膜的比电阻较高为 7 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以上。

[0138] (实施例 43 ~ 52、比较例 15)

[0139] 除表 9 中记载的 In 和 Ga、Sn 和 Cu 及 Mg 的成分组成及制造条件以外,与实施例 29 同样地制造溅射靶,获得实施例 43 ~ 52 及比较例 15 的溅射靶之后,与实施例 29 同样地进行上述各种评价。将这些结果示于表 9 及表 10。

[0140] [表 9]

[0141]

	In (质量%)	Ga (质量%)	Sn (质量%)	Cu、Mg (质量%)	锻造温度 (°C)	锻造的 次数	在冷轧中的 总轧制率(%) 其中现有例 为热轧	冷轧后的热 处理条件 其中现有例 为热轧	平均粒径 (μm)	粒径的 偏差 (%)
实施例 43	0.5	0.2	0	Mg0.1	800	20	70	580°C、1 小时	170	13
实施例 44	0.5	0.2	0	Mg0.5	750	15	70	600°C、1 小时	160	13
实施例 45	0.5	0.2	0	Mg1.0	850	6	75	580°C、2 小时	150	17
实施例 46	0.5	0	0.2	Cu0.1	800	10	60	600°C、2 小时	170	15
实施例 47	0.5	0	0.2	Cu0.5	800	20	70	640°C、1 小时	130	12
实施例 48	0.5	0	0.2	Cu1.0	750	15	70	600°C、1 小时	150	14
实施例 49	0.3	0.3	0	Mg0.6、Cu0.1	800	15	65	600°C、1 小时	160	15
实施例 50	0.4	0	0.2	Mg0.2、Cu0.5	800	15	65	600°C、1 小时	130	17
实施例 51	0.2	0.2	0.2	Mg0.2、Cu0.3	800	15	65	600°C、1 小时	140	16
实施例 52	0.5	0.2	0	Mg0.05	800	15	65	600°C、1 小时	180	16
比较例 15	0.5	0	0.2	Mg1.7*	800	15	65	600°C、1 小时	120	15

[0142] * 表示本发明的条件外的值。

[0143] [表 10]

[0144]

	异常放电次数 (次)	机械加工的翘 曲 (mm)	热处理后的膜 的表面粗糙度 Ra (nm)	恒温恒湿保持 后的波长 550nm 中的绝 对反射率(%)	膜的比电阻 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)
实施例 43	1	0.9	0.7	97.1	4.80
实施例 44	3	0.8	0.7	97.0	5.64
实施例 45	5	0.7	0.6	95.2	6.70
实施例 46	2	0.4	0.7	96.0	4.84
实施例 47	0	0.8	0.7	97.2	5.68
实施例 48	3	0.8	0.7	94.7	6.73
实施例 49	3	0.7	0.7	97.0	5.86
实施例 50	5	0.7	0.6	96.3	5.90
实施例 51	2	0.5	0.7	97.3	5.48
实施例 52	4	0.6	0.7	96.7	4.70
比较例 15	4	0.5	0.6	89.8	8.20

[0145] 如从表 9 可知,实施例 43 ~ 52 中的银合金晶粒的平均粒径为 130 ~ 180 μm , 粒径的偏差在 12 ~ 17% 为良好。并且如从表 10 可知,实施例 43 ~ 52 中的异常放电次数、机械加工后的翘曲、膜的表面粗糙度、波长 550nm 中的绝对反射率及膜的比电阻全部为良好的结果。相对于此, Mg 为 1.7 质量% 的比较例 15 中,其他的特性为良好,但在波长 550nm 中的绝对反射率略低为 89.8%。膜的比电阻较高为 8.20 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 。

[0146] (实施例 53 ~ 62、比较例 16)

[0147] 除表 11 中记载的 In 和 Ga、Sn 和 Ce、Eu 的成分组成及制造条件以外,与实施例 29 同样地制造溅射靶,获得实施例 53 ~ 62 及比较例 16 的溅射靶之后,与实施例 29 同样地进行上述各种评价。将这些结果示于表 11 及表 12。

[0148] [表 11]

[0149]

	In (质量%)	Ga (质量%)	Sn (质量%)	Ce, Eu (质量%)	锻造温度 (°C)	锻造的 次数	在冷轧中的 总轧制率(%) 其中现有例 为热轧	冷轧后的热 处理条件 其中现有例 为热轧	平均粒径 (μm)	粒径的 偏差 (%)
实施例 53	0.5	0.3	0	Ce0.05	800	10	70	580°C、1 小时	180	15
实施例 54	0.5	0.3	0	Ce0.1	750	20	75	600°C、1 小时	140	14
实施例 55	0.5	0.3	0	Ce0.8	850	6	65	580°C、2 小时	170	18
实施例 56	0.5	0	0.3	Eu0.05	800	15	70	600°C、2 小时	150	15
实施例 57	0.5	0	0.3	Eu0.1	800	20	70	640°C、1 小时	140	13
实施例 58	0.5	0	0.3	Eu0.8	750	10	60	600°C、1 小时	170	15
实施例 59	0.5	0.3	0	Eu0.3	800	15	65	600°C、1 小时	130	15
实施例 60	0.5	0	0.3	Ce0.1	800	15	65	600°C、1 小时	150	14
实施例 61	0.4	0.2	0.2	Ce0.08、Eu0.1	800	15	65	600°C、1 小时	140	16
实施例 62	0.5	0.3	0	Ce0.01	800	15	65	600°C、1 小时	200	19
比较例 16	0.5	0	0.4	Eu0.9*	800	15	65	600°C、1 小时	120	16

[0150] * 表示本发明的条件外的值。

[0151] [表 12]

[0152]

	异常放电次数 (次)	机械加工后的 翘曲 (mm)	热处理后的膜 的表面粗糙度 Ra (nm)	恒温恒湿保持 后的波长 550nm 中的绝 对反射率(%)	膜的比电阻 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)
实施例 53	5	0.9	0.7	97.1	4.93
实施例 54	4	0.6	0.6	97.2	4.99
实施例 55	10	0.7	0.7	96.8	6.20
实施例 56	4	0.5	0.7	96.2	5.00
实施例 57	5	0.9	0.7	96.7	5.05
实施例 58	9	0.7	0.6	96.4	6.26
实施例 59	6	0.6	0.7	96.8	5.39
实施例 60	7	0.5	0.6	97.0	5.05
实施例 61	6	0.6	0.7	97.3	5.20
实施例 62	5	0.6	0.7	96.5	4.82
比较例 16	12	0.8	0.6	95.5	6.88

[0153] 如从表 11 可知, 实施例 53 ~ 62 中的银合金晶粒的平均粒径为 130 ~ 200 μm , 粒径的偏差在 13 ~ 18% 为良好。并且如从表 12 可知, 实施例 53 ~ 62 中的异常放电次数、机械加工后的翘曲、膜的表面粗糙度、波长 550nm 中的绝对反射率及膜的比电阻全部为良好的结果。相对于此, Eu 为 0.9 重量 % 的比较例 16 中, 其他的特性为良好, 但异常放电次数较多为 12 次。

[0154] 根据以上可知, 本发明的实施例 1 ~ 62 的导电性膜形成用银合金溅射靶中, 异常放电被抑制, 通过溅射该溅射靶, 能够提高反射率, 且由于膜的表面粗糙度较小, 因此能够得到性能优异的有机 EL 用反射电极膜。并且, 可知膜的比电阻较低, 作为触控面板的配线膜也能够获得良好的特性。

[0155] 另外, 本发明的技术范围不限于上述实施方式及上述实施例, 在不脱离本发明的宗旨的范围内可加以各种变更。

[0156] 符号说明

[0157] 1- 圆柱状的铸块, 2- 方形的铸块, 3- 锻造后的铸块, 4- 板材。

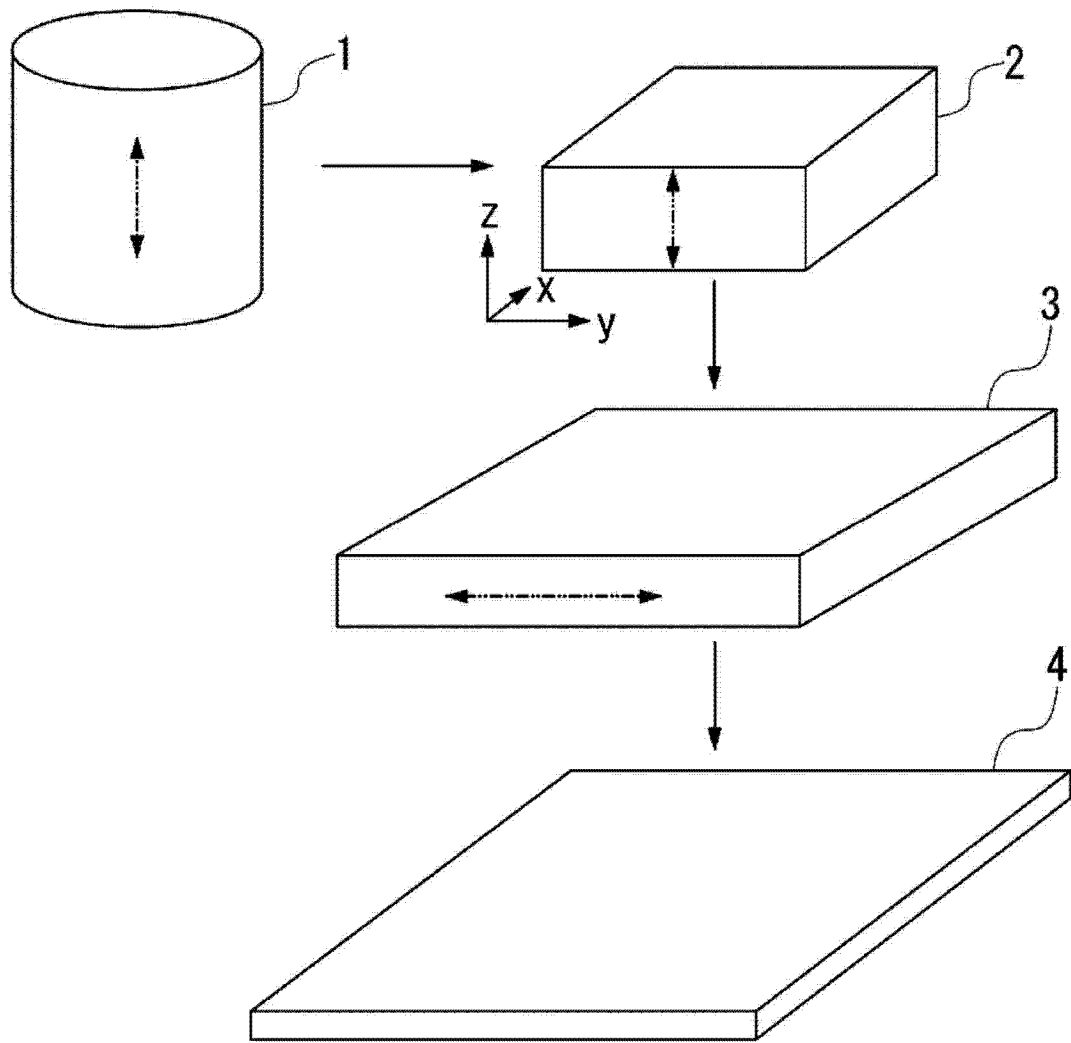


图 1



图 2