(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119790285 A
(43)申请公布日 2025.04.08

(21)申请号 202380062664.8

(22)申请日 2023.07.31

(30)优先权数据
2022-123423 2022.08.02 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.02.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/027946 2023.07.31

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/029490 JA 2024.02.08

(71)申请人 大日本印刷株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 今井刚

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 马莹 马建军

(51)Int.Cl.
G01D 5/347(2006.01)

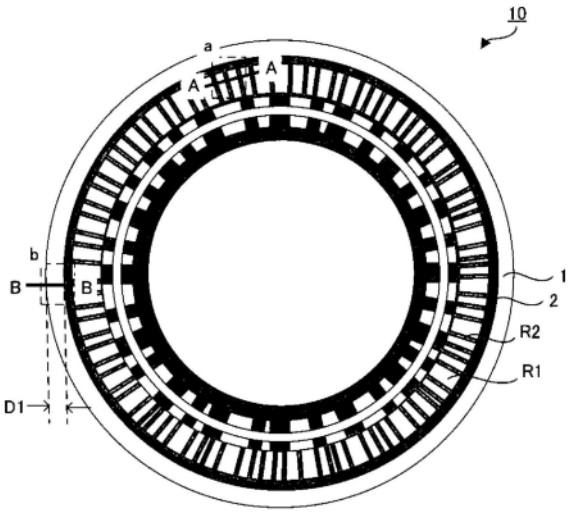
权利要求书2页 说明书15页 附图6页

(54)发明名称

编码器用反射型光学式标尺、反射型光学式编码器、编码器用反射型光学式标尺的制造方法以及编码器用反射型光学式标尺拼版体

(57)摘要

本发明提供一种编码器用反射型光学式标尺,其具有:圆盘状的金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面;以及低反射层,其在所述金属基材的所述第1面侧沿着所述金属基材的圆周方向呈图案状配置,其中,关于所述金属基材,至少所述第1面侧的反射率为50%以上,厚度为0.05mm以上且0.60mm以下,所述金属基材在所述第1面侧的外周缘具有塌边,所述塌边的宽度为500μm以下。



CN 119790285 A

1.一种编码器用反射型光学式标尺,其具有:

圆盘状的金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面;以及

低反射层,其在所述金属基材的所述第1面侧沿着所述金属基材的圆周方向呈图案状配置,

其中,

关于所述金属基材,至少所述第1面侧的反射率为50%以上,厚度为0.05mm以上且0.60mm以下,

所述金属基材在所述第1面侧的外周缘具有塌边,所述塌边的宽度为500μm以下。

2.根据权利要求1所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,

所述金属基材为不锈钢制基材。

3.根据权利要求1所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,

所述金属基材为具备中心孔的有孔圆盘状。

4.根据权利要求3所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,

所述金属基材在所述第1面侧的内周缘具有塌边,所述塌边的宽度为500μm以下。

5.根据权利要求3所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,

所述有孔圆盘状的金属基材的外内径差为8mm以上且13mm以下。

6.根据权利要求1所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,

所述金属基材在外周端处的厚度(T2)相对于所述金属基材的厚度(T1)的比例(T2/T1)为0.70以上且0.90以下。

7.根据权利要求1所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,

所述金属基材的外周面与所述低反射层的外周面之间的距离(D1)为500μm以上且1500μm以下。

8.根据权利要求1所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,

所述金属基材的塌边的量为10μm以上且500μm以下。

9.一种编码器用反射型光学式标尺,其具有:

圆盘状的金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面;以及

低反射层,其在所述金属基材的所述第1面侧沿着所述金属基材的圆周方向呈图案状配置,

其中,

所述金属基材的外周面与所述低反射层的外周面之间的距离(D1)为500μm以上且1500μm以下。

10.一种反射型光学式编码器,其特征在于,

所述反射型光学式编码器具备:

权利要求1至9中的任意一项所述的编码器用反射型光学式标尺;

光源,其向所述编码器用反射型光学式标尺的配置有所述低反射层的一侧的表面照射测量光;以及

光检测器,其检测来自所述编码器用反射型光学式标尺的反射光。

11.一种编码器用反射型光学式标尺的制造方法,其中,

所述编码器用反射型光学式标尺的制造方法具有:

制作拼版体的工序,所述拼版体具有:被加工用金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面,所述被加工用金属基材的至少所述第1面侧的反射率为50%以上,所述被加工用金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及呈圆周状配置的图案状的低反射层,其被拼版安装于所述被加工用金属基材的所述第1面侧,所述拼版体在比各个所述低反射层的外周面靠外侧处形成有所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线;以及

单片化工序,在所述外周冲裁预定线处对所述拼版体进行冲裁而单片化,由此得到编码器用反射型光学式标尺。

12.一种编码器用反射型光学式标尺拼版体,其具有:被加工用金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面,所述被加工用金属基材的至少所述第1面侧的反射率为50%以上,所述被加工用金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及呈圆周状配置的图案状的低反射层,其被拼版安装于所述被加工用金属基材的所述第1面侧,所述拼版体在比各个所述低反射层的外周面靠外侧处形成有所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线,

其中,

所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线与所述低反射层的外周面之间的距离为500μm以上且1500μm以下。

编码器用反射型光学式标尺、反射型光学式编码器、编码器用反射型光学式标尺的制造方法以及编码器用反射型光学式标尺拼版体

技术领域

[0001] 本公开涉及编码器用反射型光学式标尺、反射型光学式编码器、编码器用反射型光学式标尺的制造方法以及编码器用反射型光学式标尺拼版体。

背景技术

[0002] 以往,在具备控制机构的伺服马达等中使用光学式编码器。在光学式编码器中有透射型编码器和反射型编码器,但与透射型编码器相比,反射型编码器具有如下优点:光路短,容易小型化、薄型化,另外,不需要进行发光元件或受光元件的定位而容易组装。

[0003] 反射型光学式编码器包含反射型光学式标尺、向标尺照射光的LED等光源、以及检测来自标尺的反射光的光检测器。在反射型光学式标尺中,反射区域(高反射区域)和非反射区域(低反射区域)交替地配置,反射区域中的光的反射率比非反射区域中的光的反射率高(例如,专利文献1)。

[0004] 由此,从标尺反射并入射至光检测器的光的强度根据标尺的位置变化而产生强弱。光检测器检测因标尺的位置在测长方向上移动而产生的光的强弱。反射型光学式编码器根据检测出的光的强弱来处理该标尺的位置的移位信息,从而能够获取位置信息。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2005-241248号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 以往,反射型光学式标尺是通过将排列配置有多个反射型光学式标尺而成的拼版体单片化来制造的。在单片化工序中,由于加工精度良好,因此大多情况下是通过蚀刻加工来进行单片化。然而,基于蚀刻加工的单片化在成本方面是不利的。

[0010] 因此,本申请的发明人尝试了通过冲裁加工将反射型光学式标尺的拼版体单片化的方法。然而,通过冲裁加工而单片化的标尺会在外周缘产生塌边(以下,也称为外周塌边)。本申请的发明人发现:若在形成有低反射层的区域即低反射区域产生外周塌边,则有时会产生低反射层的剥离或裂纹。因此,研究了这样的方案、即:在由于冲裁加工而产生外周塌边的区域不预先配置低反射层。另一方面,通常,在编码器用的光学式标尺中,根据编码器装置而求出规定尺寸的低反射区域,因此若在光学式标尺的外周端部设置未形成低反射层的非形成区域,则会导致实际的标尺尺寸变大。因此,要求减小了由冲裁加工引起的外周塌边区域的编码器用反射型光学式标尺。

[0011] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其主要目的在于提供一种减小了外周塌边区域的编码器用反射型光学式标尺。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本公开的一个实施方式提供一种编码器用反射型光学式标尺,该编码器用反射型光学式标尺具有:圆盘状的金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面;以及低反射层,其在所述金属基材的所述第1面侧沿着所述金属基材的圆周方向呈图案状配置,其中,所述金属基材的至少所述第1面侧的反射率为50%以上,所述金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下,所述金属基材在所述第1面侧的外周缘具有塌边,所述塌边的宽度为500μm以下。

[0014] 本公开的另一实施方式提供一种反射型光学式编码器,其特征在于,所述反射型光学式编码器具备:所述的编码器用反射型光学式标尺;光源,其向所述编码器用反射型光学式标尺的配置有所述低反射层的一侧的表面照射测量光;以及光检测器,其检测来自所述编码器用反射型光学式标尺的反射光。

[0015] 本公开的另一实施方式提供一种编码器用反射型光学式标尺的制造方法,其具有:

[0016] 制作拼版体的工序,所述拼版体具有:被加工用金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面,至少所述第1面侧的反射率为50%以上,所述金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及呈圆周状配置的图案状的低反射层,其被拼版安装于所述被加工用金属基材的所述第1面侧,所述拼版体在比各个所述低反射层的外周面靠外侧处形成有所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线;以及

[0017] 单片化工序,通过在所述外周冲裁预定线处对所述拼版体进行冲裁而单片化,由此得到编码器用反射型光学式标尺。

[0018] 本公开的另一实施方式提供一种编码器用反射型光学式标尺拼版体,所述编码器用反射型光学式标尺拼版体具有:被加工用金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面,至少所述第1面的反射率为50%以上,所述金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及呈圆周状配置的图案状的低反射层,其被拼版安装于所述被加工用金属基材的所述第1面侧,所述编码器用反射型光学式标尺拼版体在比各个所述低反射层的外周面靠外侧处形成有所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线,其中,所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线与所述低反射层的外周面之间的距离为500μm以上且1500μm以下。

[0019] 发明效果

[0020] 在本公开中,起到了这样的效果:能够提供减小了外周塌边区域的编码器用反射型光学式标尺。

附图说明

[0021] 图1是例示本公开的编码器用反射型光学式标尺的概略俯视图。

[0022] 图2是例示本公开的编码器用反射型光学式标尺的局部放大剖视图。

[0023] 图3是例示本公开的编码器用反射型光学式标尺的概略剖视图。

[0024] 图4是例示本公开的反射型光学式编码器的概略立体图。

[0025] 图5是例示本公开的编码器用反射型光学式标尺拼版体的概略俯视图。

[0026] 图6是例示在本公开的编码器用反射型光学式标尺的制造方法中的单片化工序中

使用的冲裁加工装置的概略剖视图。

[0027] 图7是示出实验例1-1～1-6和实验例2-1～2-5的结果的图表。

具体实施方式

[0028] 本公开在实施方式中包含编码器用反射型光学式标尺、反射型光学式编码器、编码器用反射型光学式标尺的制造方法以及编码器用反射型光学式标尺拼版体。以下,参照附图等说明本公开的实施方式。但是,本公开能够以多种不同的方式来实施,并且不限定于下述例示的实施方式的记载内容来进行解释。另外,关于附图,为了使说明更明确,与实际的形态相比,有时示意性地示出各部分的宽度、厚度、形状等,但这只不过是一例,并不对本公开的解释进行限定。另外,在本说明书和各图中,关于已经出现过的图,对与前面相同的要素标注相同的标号,并且有时适当省略详细的说明。

[0029] 在本说明书中,在表述在某个部件上配置其它部件的形态时,在简单表述为“在…上”或者“在…下”的情况下,只要没有特别说明,则包含以与某个部件相接的方式在正上方或者正下方配置其它部件的情况、以及在某个部件的上方或者下方还隔着另外的部件配置其它部件的情况这两者。另外,在本说明书中,在表述在某个部件的面上配置其它部件的形态时,在简单表述为“在…面侧”或“在…面上”的情况下,只要没有特别说明,则包含以与某个部件相接的方式在正上方或正下方配置其它部件的情况、以及在某个部件的上方或下方还隔着另外的部件配置其它部件的情况这两者。

[0030] 另外,在本说明书中,有时将“编码器用反射型光学式标尺”简称为“光学式标尺”。

[0031] 以下,对本公开的编码器用反射型光学式标尺、反射型光学式编码器、编码器用反射型光学式标尺的制造方法以及编码器用反射型光学式标尺拼版体进行详细说明。

[0032] A.编码器用反射型光学式标尺

[0033] 图1是示出本公开的编码器用反射型光学式标尺的一例的概略俯视图。图2的(a)是图1的虚线框a部分的A-A放大剖视图。图2的(b)是图1的虚线框b部分的B-B放大剖视图。

[0034] 图1和图2所示的编码器用反射型光学式标尺10具有:圆盘状的金属基材1,其具有第1面1a和与第1面对置的第2面1b;以及低反射层2,其在金属基材1的第1面1a侧沿着金属基材1的圆周方向呈图案状配置。在本公开中,关于金属基材1,至少第1面1a的反射率为规定的值以上,金属基材1自身的厚度为规定的范围。此外,如图2的(b)所示,金属基材1在第1面1a侧的外周缘具有塌边P,塌边P的宽度X为规定的值以下。图1的编码器用反射型光学式标尺10具有有孔圆盘状,设置有低反射层2的区域即低反射区域R2和未设置低反射层2的区域即高反射区域R1在周向上交替配置。低反射区域R2在编码器用反射型光学式标尺10的厚度方向上具有金属基材1和低反射层2。高反射区域R1具有金属基材1。上述高反射区域R1中的光的反射率比上述低反射区域R2中的光的反射率高。另外,上述高反射区域R1中的光的反射率和上述低反射区域R2中的光的反射率表示同一波长和同一入射角下的反射率。

[0035] 本公开的编码器用反射型光学式标尺在金属基材的第1面侧的外周缘具有塌边,塌边的宽度为规定的值以下。这样的在金属基材的外周缘具有塌边的光学式标尺通常是通过冲裁加工来制造。因此,与通过蚀刻加工制造的光学式标尺相比,在成本方面有利。另外,这样的金属基材的外周塌边区域被减少的光学式标尺能够使未形成低反射层的非形成区域的宽度变窄,因此能够抑制标尺的尺寸扩大,同时能够抑制低反射层的剥离或裂纹。以

下,对本公开的编码器用反射型光学式标尺进行详细说明。

[0036] 1.金属基材

[0037] (1)外周塌边

[0038] 本公开的金属基材为圆盘状,具有第1面和与上述第1面对置的第2面,并且在第1面侧的外周缘具有塌边。进而,本公开的金属基材的塌边的宽度为500μm以下,优选为450μm以下,更优选为400μm以下,特别优选为350μm以下。若塌边的宽度过大,则会导致与低反射层的形成区域重叠,从而有可能产生低反射层的剥离或裂纹。另一方面,本公开的金属基材的塌边的宽度例如为10μm以上,可以为100μm以上,可以为200μm以上,可以为250μm以上。若塌边的宽度过小,则有可能在标尺上产生起伏。

[0039] 具体而言,本公开的金属基材的塌边的宽度例如为10μm以上且500μm以下,优选为100μm以上且450μm以下,更优选为200μm以上且400μm以下,特别优选为250μm以上且350μm以下。

[0040] 在本说明书中,如图2的(b)所示,塌边的宽度是指金属基材1的第1面1a开始塌边的点与金属基材1的外周面1c的延长线的距离X。

[0041] 作为上述塌边的宽度、即距离X的测量方法,如下所述。首先,利用剪切钳、剪切、激光切割等方法,将金属基材沿与第1面垂直的方向切断,使用研磨机将切断面研磨成平面,得到测量样品。用显微镜从与切断面垂直的方向观察测量样品的切断面,并测量金属基材1的第1面1a开始塌边的点与金属基材1的外周面1c的延长线之间的距离X。金属基材1的第1面1a开始塌边的点是指不与金属基材1的第1面的平面部分平行的点,具体而言,是指在垂直方向上离开3μm以上的点。另外,上述外周塌边的宽度是以30°刻度在标尺的圆周上以合计12点进行观察并测量出的平均值。

[0042] 本公开的金属基材的塌边的量例如为500μm以下,优选为450μm以下,更优选为400μm以下,特别优选为350μm以下。若塌边的量过大,则有可能因标尺的强度不足而导致破损等。另一方面,本公开的金属基材的塌边的量例如为10μm以上,优选为200μm以上,更优选为250μm以上,特别优选为300μm以上。若塌边的量过小,则有可能在标尺上产生起伏。

[0043] 具体而言,本公开的金属基材的塌边的量例如为10μm以上且500μm以下,优选为200μm以上且450μm以下,更优选为250μm以上且400μm以下,特别优选为300μm以上且350μm以下。

[0044] 在本说明书中,如图2的(b)所示,塌边的量是指金属基材1的外周面1c的上端(塌边与外周面1c的边界点)与金属基材的第1面1a的延长线之间的距离Y。

[0045] 作为上述塌边的量、即距离Y的测量方法,利用与上述的塌边的宽度的测量方法同样的方法制作测量样品并测量距离Y。此外,金属基材1的外周面1c的上端(塌边与外周面1c的边界点)是指不与金属基材1的外周面1c平行的点,具体而言,是指在平面方向上离开3μm以上的点。

[0046] 另外,金属基材在外周端处的厚度T2相对于后述的金属基材的厚度T1的比例(T2/T1)例如为0.70以上,也可以为0.80以上。若T2/T1过小,则有可能因标尺的强度不足而导致破损等。另一方面,上述比例例如为0.90以下,也可以为0.87以下。若T2/T1过大,则有可能在标尺上产生起伏。

[0047] 具体而言,本公开的金属基材在外周端处的厚度T2相对于金属基材的厚度T1的比

例(T2/T1)优选为0.70以上且0.90以下,更优选为0.80以上且0.87以下。

[0048] 在本公开的金属基材为有孔圆盘状的情况下,也可以在第1面侧的内周缘具有塌边(以下,也称为内周塌边)。内周塌边的宽度和量可以与上述外周塌边的宽度和量相同,也可以不同。

[0049] (2)反射率

[0050] 本公开的金属基材的至少第1面的反射率为50%以上,可以为55%以上,也可以为60%以上。上述反射率例如为100%以下。

[0051] 具体而言,本公开的金属基材的第1面的反射率例如为50%以上且100%以下,优选为55%以上且100%以下,更优选为60%以上且100%以下。

[0052] 需要说明的是,这里所说的反射率例如是针对在光学式编码器中使用的检测光的反射率,在入射的光为500nm~1000nm的范围内的任一波长的情况下,更优选的是,在入射角为5°~70°的范围内,反射率为上述范围。作为反射率的测量方法,可以使用株式会社岛津制作所制的SolidSpec 3700DUV,照射光束尺寸:约6mm×15mm。对P偏振光、S偏振光都进行测量,取和的平均,由此计算45°直线偏振光,算出反射率。如果金属基材的反射率为上述范围,则高反射区域中的反射率与低反射区域中的反射率之差较大,因此能够防止光检测器的误检测,提高信号的检测精度。

[0053] (3)厚度

[0054] 本公开的金属基材的厚度T1为0.05mm以上,优选为0.1mm以上,更优选为0.3mm以上。若金属基材的厚度为上述范围,则编码器用的反射型光学式标尺的强度变得充分。另一方面,金属基材的厚度T1为0.60mm以下,优选为0.50mm以下,更优选为0.4mm以下。如果金属基材的厚度为上述范围,则容易使外周塌边的宽度为上述范围。另外,金属基材的厚度T1是指除了塌边区域以外的金属基材的平均厚度。

[0055] 具体而言,本公开的金属基材的厚度T1为0.05mm以上且0.60mm以下,优选为0.10mm以上且0.50mm以下,更优选为0.30mm以上且0.40mm以下。

[0056] (4)其它

[0057] 作为具有上述反射率且能够得到上述外周塌边宽度的金属基材的材质,可列举出不锈钢(SUS)、铜、铝等。

[0058] 另外,本公开的金属基材为圆盘状,例如可以为具备中心孔的有孔圆盘状,也可以不具备中心孔。在金属基材为有孔圆盘状的情况下,在俯视时,外径例如为15mm以上,也可以为20mm以上。另一方面,外径例如为70mm以下,也可以为60mm以下。具体而言,外径例如为15mm以上且70mm以下,也可以为20mm以上且60mm以下。另外,内径例如为5mm以上且20mm以下。另外,外径与内径之差(外内径差)例如为8mm以上且13mm以下。若为该范围,则能够抑制在冲裁加工时产生的标尺的起伏。

[0059] 2.低反射层

[0060] 本公开的低反射层在金属基材的第1面侧沿着金属基材的圆周方向呈图案状设置。在本公开中,关于设置有低反射层的区域即低反射区域,波长区域为500nm~1000nm的范围内的任一波长下的反射率例如为10%以下,可以为5%以下,也可以为1%以下。另一方面,低反射区域的上述反射率例如为0%以上。具体而言,本公开的低反射区域的上述反射率例如为0%以上且10%以下,优选为0%以上且5%以下,更优选为0%以上且1%以下。

[0061] 本公开的编码器用反射型光学式标尺优选在从金属基材的外周面到内侧500μm的区域不具有低反射层。本发明的编码器用反射型光学式标尺中的金属基材具有外周塌边，塌边的宽度为500μm以下。通过在从金属基材的外周面到内侧500μm的区域不具有低反射层，能够抑制低反射层的剥离或裂纹。

[0062] 具体而言，如图2的(b)所示，金属基材1的外周面1c与低反射层2的外周面2c的距离D1优选为500μm以上，更优选为550μm以上，特别优选为600μm以上。如果距离D1为上述范围，则能够容易地抑制低反射层的剥离或裂纹。另一方面，上述距离D1例如为1500μm以下，优选为1000μm以下，更优选为900μm以下。若上述距离D1为上述范围，则能够抑制编码器用反射型光学式标尺的尺寸扩大。

[0063] 具体而言，上述距离D1例如为500μm以上且1500μm以下，优选为550μm以上且1000μm以下，更优选为600μm以上且900μm以下。

[0064] 此外，上述距离D1的值也适用于如下的编码器用反射型光学式标尺，该编码器用反射型光学式标尺具有：圆盘状的金属基材，其具有第1面和与上述第1面对置的第2面；以及低反射层，其在上述金属基材的上述第1面侧沿着上述金属基材的圆周方向呈图案状配置。

[0065] 本公开的低反射层在金属基材的第1面侧沿着金属基材的圆周方向呈图案状设置。作为低反射层，只要入射到设置有低反射层的区域即低反射区域的光的反射率小于入射到高反射区域的光的反射率，则其结构没有特别限定。

[0066] 在本公开中，优选从金属基材侧起具有金属铬膜、以及在金属铬膜上以不同顺序形成的氧化铬膜和氮化铬膜的3层结构。若为这样的低反射层，则在波长区域为500nm～1000nm的范围内的任一波长下，入射至低反射区域的光的反射率能够降低至10％以下、优选为5％以下、进一步为1％以下。另一方面，低反射区域的上述反射率例如为0％以上。具体而言，本公开的上述低反射区域的反射率例如为0％以上且10％以下，优选为0％以上且5％以下，更优选为0％以上且1％以下。

[0067] 需要说明的是，上述低反射区域的反射率优选在入射角为5°～70°的范围内的任一角度下满足上述范围。因此，能够增大高反射区域中的反射率与低反射区域中的反射率之差。另外，如果仅准备金属铬，则通过利用反应性溅镀等能够容易地形成氧化铬膜及氮化铬膜。进而，至于高精细的图案化，与氧化硅膜相比也能够容易地进行。

[0068] 在本说明书中，“在金属铬膜上以不同顺序形成的氧化铬膜及氮化铬膜”是指：可以按照金属铬膜、氧化铬膜及氮化铬膜的顺序形成，也可以按照金属铬膜、氮化铬膜及氧化铬膜的顺序形成。

[0069] 例如，图3的(a)所示的编码器用反射型光学式标尺10的低反射层2从金属基材1侧起具有金属铬膜2c、形成在上述金属铬膜2c上的氮化铬膜2b、以及形成在氮化铬膜2b上的氧化铬膜2a。另一方面，图3的(b)所示的编码器用反射型光学式标尺10的低反射层2从金属基材1侧起具有金属铬膜2c、形成在上述金属铬膜2c上的氧化铬膜2a、以及形成在氧化铬膜2a上的氮化铬膜2b。

[0070] 低反射区域的最表面优选为低反射层的氧化铬膜或氮化铬膜的表面，特别优选为氧化铬膜的表面。这是因为，这能够更有效地降低低反射区域中的反射率。

[0071] 以下，将“依次配置有金属铬膜、氮化铬膜、氧化铬膜的低反射层”称为第一规格的

低反射层,将“依次配置有金属铬膜、氧化铬膜、氮化铬膜的低反射层”称为第二规格的低反射层。

[0072] (1)第一规格的低反射层

[0073] 本规格的低反射层从基材侧起依次配置有金属铬膜、氮化铬膜、氧化铬膜。具有本规格的低反射层的低反射区域能够将从光源照射的光的波长区域为500nm～1000nm的范围内的任一波长下的反射率降低至5%以下、特别是0.5%以下,并且相对于波长变化的反射率变化比较平缓,反射率的控制变得容易。具体而言,能够将上述反射率降低至0%以上且5%以下,特别是能够降低至0%以上且0.5%以下。以下,对各层进行详细说明。

[0074] (a)金属铬膜

[0075] 在本规格中,金属铬膜设置在金属基材上。金属铬膜是由金属铬构成的层。金属铬膜是实质上不使从光源照射的光透过的层,其透射率优选为0.0%以上且1.0%以下。对于透射率,可以使用株式会社岛津制作所制的分光光度计(MPC-3100)等进行测量。膜厚例如为40nm以上,优选为70nm以上。

[0076] 在此,各部件的“厚度”是指通过一般的测量方法得到的厚度。作为厚度的测量方法,例如可举出通过用触针在表面上描绘并检测凹凸来算出厚度的触针式的方法、或者基于分光反射光谱来算出厚度的光学式的方法等。具体而言,可以使用KLA-Tencor株式会社制的触针式膜厚计P-15来测量厚度。需要说明的是,作为厚度,可以采用作为对象的部件的多个部位处的厚度测量结果的平均值。

[0077] 作为金属铬膜的形成方法,例如使用溅镀法、离子镀法、真空蒸镀法等物理蒸镀法(PVD)。

[0078] (b)氮化铬膜

[0079] 本规格中的氮化铬膜配置在金属铬膜与氧化铬膜之间。氮化铬膜与氧氮化铬、氧氮碳化铬等不同,其主成分为铬和氮,实质上不含有铬和氮以外的杂质。

[0080] 作为表示氮化铬(CrNx)膜的Cr与N的原子比率的x,优选为0.4以上且1.1以下。

[0081] 另外,关于氮化铬膜,将膜整体设为100原子%,铬和氮的比例在80%以上且100%以下的范围内,其中,90%以上且100%以下的范围内的纯度是优选的。作为杂质,例如可以包含氢、氧、碳等。

[0082] 氮化铬膜的膜厚(T_N)优选在5nm以上且100nm以下的范围内,特别优选在10nm以上且80nm以下的范围内。另外,在与后述的氧化铬膜的膜厚(T_0)之间的关系中,在波长为850nm的情况下,T_N与T_0的合计优选为40nm以上,在波长为550nm的情况下,T_N与T_0的合计优选为20nm以上。如果为这样的膜厚范围,则与为上述范围外的情况相比,能够容易地将低反射区域中的反射率降低至10%以下、特别是5%以下。进而,为了容易降低绿色至红外(500nm以上且1000nm以下左右)区域整个区域中的反射率,氮化铬膜的膜厚(T_N)优选在10nm以上且80nm以下的范围内。

[0083] 作为氮化铬的形成方法,例如使用反应性溅镀法、离子镀法、真空蒸镀法等物理蒸镀法(PVD)。在利用反应性溅镀法时,可以向氩(Ar)气中导入氮,并通过使用Cr靶的反应性溅镀法来形成氮化铬膜。此时,对于氮化铬膜的组成的控制,可以通过控制Ar气、氮气的比例来进行。

[0084] (c)氧化铬膜

[0085] 氧化铬膜形成于氮化铬膜上,其主要成分为铬和氧,与氧氮化铬、氧氮碳化铬等不同,实质上不含有铬和氧以外的杂质。

[0086] 作为表示氧化铬(CrOy)膜的Cr与O的原子比率的y,优选为1.4以上且2.1以下。

[0087] 具体而言,对于氧化铬膜而言,将膜整体设为100原子%,铬和氧的比例在80~100%的范围内,其中,90%以上且100%以下的范围内的纯度是优选的。

[0088] 作为杂质,也可以包含氢、氮、碳等。

[0089] 氧化铬膜的膜厚没有特别限定,优选在5nm以上且100nm以下的范围内,特别优选在10nm以上且80nm以下的范围内。另外,氧化铬的膜厚(T_0)与氮化铬膜的膜厚(T_N)的合计膜厚优选为在上述"(1)第一规格的低反射层(b)氮化铬膜"中记载的范围。进而,关于氧化铬膜的膜厚(T_0),为了容易降低绿色~红外(500以上且1000nm以下左右)区域整个区域中的反射率,优选在10nm以上且65nm以下的范围内。

[0090] 作为氧化铬的形成方法,例如使用反应性溅镀法、离子镀法、真空蒸镀法等物理蒸镀法(PVD)。在利用反应性溅镀法时,可以向氩(Ar)气中导入氧,并通过使用Cr靶的反应性溅镀法来形成氧化铬膜。此时,对于氧化铬膜的组成的控制,可以通过控制Ar气体、氧气的比例来进行。

[0091] (2)第二规格的低反射层

[0092] 本规格的低反射层从金属基材侧起依次配置有金属铬膜、氧化铬膜、氮化铬膜。具有本规格的低反射层的低反射区域能够将从光源照射的光的波长区域为500nm以上且1000nm以下的范围内的任一波长下的反射率降低至5%以下、特别是1%以下。具体而言,能够将上述反射率降低至0%以上且5%以下,特别是能够降低至0%以上且1%以下。以下,对各层进行详细说明。

[0093] (a)金属铬膜

[0094] 本规格中的金属铬膜形成在基材上。金属铬膜的详细情况与上述的"(1)第一规格的低反射层(a)金属铬膜"相同,因此省略此处的说明。

[0095] (b)氧化铬膜

[0096] 本规格中的氧化铬膜配置在金属铬膜与氮化铬膜之间。膜厚没有特别限定,例如优选为5nm~60nm,特别优选为10nm~50nm的范围内。进而,优选满足与后述的氮化铬膜的膜厚之间的关系。这是因为,能够更可靠地使低反射区域的波长区域为500nm~1000nm的范围内的任一波长下的反射率低至10%以下、特别是5%以下。

[0097] 进而,关于氧化铬膜的膜厚(T_0),为了容易降低绿色~红外(500~1000nm左右)区域整个区域的反射率,优选在5nm~35nm的范围内。

[0098] 氧化铬膜的其它的物性、组成及形成方法的详细情况与上述的"(1)第一规格的低反射层(c)氧化铬膜"相同,因此省略此处的说明。

[0099] (c)氮化铬膜

[0100] 本规格的氮化铬膜形成在氧化铬膜上。本规格的氮化铬膜的膜厚没有特别限定,例如优选在5nm以上且100nm以下的范围内,特别优选在10nm以上且80nm以下的范围内。进而,在与氧化铬膜的膜厚(T_0)之间的关系中,在波长为850nm的情况下,T_N与T_0的合计优选为30nm以上,在波长为550nm的情况下,T_N与T_0的合计优选为15nm以上。此外,关于本规格的氮化铬膜的膜厚(T_N),为了容易降低绿色至红外(500nm以上且1000nm以下左右)区域整个区

域中的反射率,优选在10nm以上且60nm以下的范围内。

[0101] 本公开的低反射层的形成方法没有特别限定,可以通过选择蚀刻或剥离(lift-off)来制造。具体而言,在金属基材上,例如通过溅镀法等形成金属铬膜,然后形成氮化铬膜和氧化铬膜。接着,通过光刻和蚀刻对金属铬膜、氮化铬膜以及氧化铬膜进行构图,由此能够制造出图案状的低反射层。

[0102] 另外,作为其它方法,在金属基材上形成抗蚀剂图案,使用溅镀法等公知的真空制膜法形成金属铬膜、氮化铬膜以及氧化铬膜。然后,也可以通过如下方法来形成:通过去除抗蚀剂图案,由此将在抗蚀剂图案正上方形成的金属铬膜、氮化铬膜、氧化铬膜剥离,从而得到氮化铬膜和氧化铬膜的图案。

[0103] 关于本公开的低反射区域,波长区域为500nm以上且1000nm以下的范围内的任一波长下的反射率例如为10%以下,可以为5%以下,也可以为1%以下。

[0104] 具体而言,本公开的低反射区域的上述反射率例如为0%以上且10%以下,优选为0%以上且5%以下,更优选为0%以上且1%以下。另外,低反射区域的反射率优选在入射角为5°以上且70°以下的范围内的任一角度下满足上述范围。低反射区域的最表面优选为低反射层的氧化铬膜或氮化铬膜的表面,特别优选为氧化铬膜的表面。这是因为,能够更有效地降低低反射区域中的反射率。

[0105] 3.其它层结构

[0106] 本公开的编码器用反射型光学式标尺除了具有上述金属基材和上述低反射层以外,也可以具有其它层。例如,本公开的编码器用反射型光学式标尺也可以在金属基材与低反射层之间具有保护层。

[0107] 保护层具有透明性,另外,优选具有保护金属基材的功能。通过设置保护层,在将低反射层形成为图案状时的蚀刻时,不用担心金属基材的表面变得粗糙而导致表面粗糙度变大。因此,能够抑制光的漫反射。保护层在俯视时可以设置于金属基材的整个区域,也可以设置于一部分区域。

[0108] 作为保护层的材料,只要是具有透明性且能够保护高反射层的材料就没有特别限定,可以是有机材料和无机材料中的任一种。

[0109] 有机材料优选包含树脂。作为保护层所使用的树脂,只要是能够得到具有透明性的保护层的树脂就没有特别限定,例如可以列举出通过紫外线、电子束等电离放射线的照射而固化的电离放射线固化性树脂、通过加热而固化的热固化性树脂等。具体而言,优选酚醛清漆系树脂、聚烯烃系树脂、聚酯系树脂、氨基甲酸酯系树脂、聚酰亚胺系树脂、丙烯酸系树脂、环氧系树脂。作为酚醛清漆系树脂,其中优选苯酚酚醛清漆树脂。这是因为:其电气特性优异,能够抑制由带电引起的不良情况。作为丙烯酸系树脂,其中优选季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇四丙烯酸酯等三官能以上的丙烯酸酯。这是因为其能够提高光固化性。作为环氧系树脂,优选具有芴结构的环氧丙烯酸酯树脂。这是因为其能够提高耐热性、紧密贴合性、耐化学药品性。作为环氧系树脂,也优选为酚酞基(cardo)环氧树脂。这是因为其能够赋予优异的透明性、耐热性、表面硬度、平坦性。在有机材料中,除了树脂以外,还可以含有聚合引发剂或各种添加剂等。

[0110] 作为无机材料,可列举出无机化合物。作为无机化合物,例如可列举出硅、铝、镁、钙、钾、锡、钠、钛、硼、钇、锆、铈、锌等金属元素或非金属元素的氧化物、氮氧化物、氮化物、

氧化碳化物、氧化碳化氮化物。特别优选二氧化硅(SiO_2)。对于无机化合物,可以单独使用,也可以将上述材料以任意的比例混合使用。

[0111] 4.编码器用反射型光学式标尺

[0112] 本公开的编码器用反射型光学式标尺通常被用作旋转编码器用的光学式标尺。编码器用反射型光学式标尺为圆盘状,例如可以是具备中心孔的有孔圆盘状,也可以不具备中心孔。在本公开的编码器用反射型光学式标尺为有孔圆盘状的情况下,在俯视时,外径例如为15mm以上,也可以为20mm以上。另一方面,外径例如为70mm以下,也可以为60mm以下。具体而言,外径例如为15mm以上且70mm以下,也可以为20mm以上且60mm以下。另外,内径例如为5mm以上且20mm以下。另外,外径与内径之差(外内径差)例如为8mm以上且13mm以下。若为该范围,则能够抑制在冲裁加工时产生的标尺的起伏。

[0113] 另外,本公开的编码器用反射型光学式标尺能够通过后述的“C.编码器用反射型光学式标尺的制造方法”来制造。

[0114] B.反射型光学式编码器

[0115] 在本公开中,提供一种反射型光学式编码器,其特征在于,所述反射型光学式编码器具备:上述的编码器用反射型光学式标尺;光源,其向上述编码器用反射型光学式标尺的配置有上述低反射层的一侧的表面照射测量光;以及光检测器,其检测来自上述编码器用反射型光学式标尺的反射光。

[0116] 图4是示出具备本公开的编码器用反射型光学式标尺的反射型光学式编码器的一例的概略立体图。本公开的反射型光学式编码器100包含编码器用反射型光学式标尺10,还包含光源21和光检测器22。在图4中,固定缝隙23配置于光检测器22与编码器用反射型光学式标尺10之间。本公开的编码器具有上述的减少了外周塌边的编码器用反射型光学式标尺,因此,基于上述的理由,在成本方面有利,另外,能够抑制低反射层的剥离或裂纹,因此具有良好的编码器特性。

[0117] 1.编码器用反射型光学式标尺

[0118] 作为编码器用反射型光学式标尺,与在上述的“A.编码器用反射型光学式标尺”中说明的相同,因此省略此处的说明。

[0119] 2.光源

[0120] 作为光源,例如是LED(发光二极管)、激光器等。从光源照射的光的波长λ例如为绿色至红外(500nm以上且1000nm以下左右)区域。光相对于光学式标尺10的入射角度例如为5°以上且70°以下。

[0121] 3.光检测器

[0122] 光检测器检测被光学式标尺反射的光。光检测器例如包含光电二极管、摄像元件等受光元件(例如光电转换元件)。

[0123] 4.其它

[0124] 本公开的反射型光学式编码器也可以在光检测器与编码器用反射型光学式标尺之间包含固定缝隙。通过设置固定缝隙,光检测器所接收的光量的变化变大,能够提高检测灵敏度。固定缝隙也可以设置在光源与编码器用反射型光学式标尺之间。

[0125] C.编码器用反射型光学式标尺的制造方法

[0126] 在本发明中,提供一种编码器用反射型光学式标尺的制造方法,其具有:制作拼版

体的工序,所述拼版体具有被加工用金属基材和图案状的低反射层,所述被加工用金属基材具有第1面和与所述第1面对置的第2面,至少所述第1面的反射率为50％以上,所述被加工用金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下,所述低反射层被拼版安装于所述被加工用金属基材的所述第1面侧,且呈圆周状配置,在所述拼版体上,在比各个所述低反射层的外周面靠外侧处形成有所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线;以及单片化工序,通过在所述外周冲裁预定线处对所述拼版体进行冲裁而单片化,由此得到编码器用反射型光学式标尺。

[0127] 图5是在上述拼版体制作工序中制作的拼版体50的概略俯视图。本公开的拼版体50具有:被加工用金属基材51,其至少第1面的反射率为规定的值以上,且厚度为规定的范围;以及图案状的低反射层2,其被拼版安装在被加工用金属基材51的第1面侧,且呈圆周状配置。本公开的拼版体50在各个低反射层2的外侧形成有编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线L。在单片化工序中,在外周冲裁预定线L处进行冲裁而单片化,由此得到编码器用反射型光学式标尺。

[0128] 1.拼版体制作工序

[0129] 在本工序中,制作拼版体,该拼版体具有:被加工用金属基材,其至少第1面的反射率为50％以上,厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及图案状的低反射层,其被拼版安装于被加工用金属基材的第1面侧,且呈圆周状配置,在比各个低反射层的外周面靠外侧处形成有编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线。

[0130] 作为被加工用金属基材的第1面的反射率和厚度,与上述金属基材的第1面的反射率和厚度相同。关于被加工用金属基材的俯视时的大小,只要是能够拼版安装图案状的低反射层的大小,就没有特别限定。

[0131] 作为低反射层,与在上述“A.编码器用反射型光学式标尺”中记载的低反射层相同。另外,作为在被加工用金属基材的第1面侧拼版安装图案状的低反射层的方法,与在上述“A.编码器用反射型光学式标尺”中记载的低反射层的形成方法相同。

[0132] 如图5所示,本公开的拼版体在比各个低反射层2的外周面靠外侧处形成有编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线L。编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线L与低反射层2的外周面之间的距离D2优选为500μm以上,更优选为550μm以上,特别优选为600μm以上。若上述距离D2为上述范围,则在冲裁加工时在形成有低反射层的区域难以产生外周塌边,因此能够抑制低反射层的剥离或裂纹。另一方面,距离D2例如为1500μm以下,优选为1000μm以下,更优选为900μm以下。若上述距离D2为上述范围,则能够抑制编码器用反射型光学式标尺的尺寸扩大。具体而言,距离D2例如为500μm以上且1500μm以下,优选为550μm以上且1000μm以下,更优选为600μm以上且900μm以下。

[0133] 此外,也可以是,在用于制造有孔圆盘状的编码器用反射型光学式标尺的拼版体上形成有用于冲裁编码器用反射型光学式标尺的中心孔的内周冲裁预定线。

[0134] 2.单片化工序

[0135] 在本工序中,将在上述拼版体制作工序中制作出的拼版体在上述外周冲裁预定线处冲裁而单片化,由此得到编码器用反射型光学式标尺。

[0136] 图6是示出在本公开的编码器用反射型光学式标尺的制造方法的单片化工序中使用的冲裁加工装置的一例的概略图。如图6的(a)和图6的(b)所示,将拼版安装后的拼版体

50载置在具有下刃61的下载物台62上,使下载物台62向上方移动,并使具有上刃64的上载物台63向下方移动,将拼版体50压入它们之间,由此冲裁拼版体50,能够得到各个编码器用反射型光学式标尺10。此时,使上刃的位置与外周冲裁预定线和内周冲裁预定线对齐。另外,优选将金属基材的按压部件65配置在与上刃64对置的位置。通过按压部件65,在冲裁加工时与上刃64成对地将金属基材夹入,能够进行毛刺、塌边少的冲裁加工。

[0137] 在本公开中,通过将本工序中的间隙的宽度设为例如0.020mm以下,优选设为0.017mm以下,更优选设为0.015mm以下,由此容易使编码器用反射型光学式标尺的上述外周塌边的宽度成为上述范围。另一方面,间隙的宽度例如为0.003mm以上,优选为0.004mm以上,更优选为0.006mm以上。通过使间隙的宽度为上述范围,能够降低对冲裁装置的刀刃的负担。另外,如图6的(b)所示,间隙的宽度是指上刃64的端面与下刃61的端面在宽度方向上的距离C。具体而言,间隙的宽度例如为0.003mm以上且0.020mm以下,优选为0.004mm以上且0.017mm以下,更优选为0.006mm以上且0.015mm以下。

[0138] 在本工序中得到的编码器用反射型光学式标尺与在上述“A.编码器用反射型光学式标尺”中记载的编码器用反射型光学式标尺的内容相同。

[0139] D.编码器用反射型光学式标尺拼版体

[0140] 在本公开中,提供一种编码器用反射型光学式标尺拼版体,所述编码器用反射型光学式标尺拼版体具有:被加工用金属基材,其具有第1面和与上述第1面对置的第2面,至少上述第1面的反射率为50%以上,所述被加工用金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及图案状的低反射层,其被拼版安装于上述被加工用金属基材的上述第1面侧,呈圆周状配置,在比各个上述低反射层的外周面靠外侧处形成有上述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线,其中,上述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线与上述低反射层的外周面之间的距离为500μm以上且1500μm以下。

[0141] 根据本公开的编码器用反射型光学式标尺拼版体,通过使编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线与上述低反射层的外周面之间的距离为规定的范围,由此,在冲裁加工时产生的外周塌边难以产生至形成有低反射层的区域,因此能够抑制低反射层的剥离或裂纹。另外,能够抑制编码器用反射型光学式标尺的尺寸扩大。

[0142] 本公开的编码器用反射型光学式标尺拼版体与在上述“C.编码器用反射型光学式标尺的制造方法”中记载的内容相同,因此省略此处的说明。

[0143] 此外,本公开并不限定于上述实施方式。上述实施方式是例示,具有与本公开的权利要求书所记载的技术思想实质上相同的结构并起到同样的作用效果的结构都包含在本公开的技术范围内。

[0144] 实施例

[0145] 以下,示出实验例,进一步说明本公开。

[0146] (实验例1-1)

[0147] 准备厚度为0.3mm的被加工用SUS制基材。使用图6所示的冲裁加工用装置,对被加工用SUS制基材实施冲裁加工,得到外径为23.5mm、内径为15.0mm的有孔圆盘状的SUS制基材。此时,将间隙的宽度C设为0.004mm。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(a)。

[0148] (实验例1-2)

[0149] 另外,将间隙的宽度变更为0.015mm,除此以外,与实验例1-1同样地得到有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(a)。

[0150] (实验例1-3)

[0151] 将被加工用SUS制基材的厚度变更为0.4mm,除此以外,与实验例1-1同样地得到有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(a)。

[0152] (实验例1-4)

[0153] 将被加工用SUS制基材的厚度变更为0.4mm,将间隙的宽度变更为0.009mm,除此以外,与实验例1-1同样地得到有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(a)。

[0154] (实验例1-5)

[0155] 将被加工用SUS制基材的厚度变更为0.4mm,将间隙的宽度变更为0.012mm,除此以外,与实验例1同样地得到有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(a)。

[0156] (实验例1-6)

[0157] 将被加工用SUS制基材的厚度变更为0.4mm,将间隙的宽度变更为0.015mm,除此以外,与实验例1同样地得到有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(a)。

[0158] 根据图7的(a)的结果,确认到:外周塌边的宽度不根据间隙的宽度而变化。另一方面,若将实验例1-1～实验例1-2与实验例1-3～实验例1-6进行比较,则确认到:金属基材的厚度越厚,外周塌边的宽度越大。

[0159] (实验例2-1)

[0160] 准备厚度为0.3mm的被加工用SUS制基材。使用图6所示的冲裁加工用装置,对被加工用SUS制基材实施冲裁加工,得到外径为23.5mm、内径为15.0mm、外内径差为8.5mm的有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(b)。

[0161] (实验例2-2)

[0162] 通过与实验例2-1同样的方法,得到外径为21.96mm、内径为9.16mm、外内径差为12.8mm的有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的有孔圆盘状的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(b)。

[0163] (实验例2-3)

[0164] 除了使被加工用SUS制基材的厚度为0.4mm以外,通过与实验例2-1同样的方法,得到外径为23.5mm、内径为15.0mm、外内径差为8.5mm的有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(b)。

[0165] (实验例2-4)

[0166] 除了使被加工用SUS制基材的厚度为0.4mm以外,通过与实验例2-1同样的方法,得到外径为25.3mm、内径为13.8mm、外内径差为11.5mm的有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(b)。

[0167] (实验例2-5)

[0168] 除了使被加工用SUS制基材的厚度为0.4mm以外,通过与实验例2-1同样的方法,得到外径为21.96mm、内径为9.16mm、外内径差为12.8mm的有孔圆盘状的SUS制基材。对所得到的SUS制基材的外周塌边的宽度进行了测量。将结果示于图7的(b)。

[0169] 根据上述图7的(b)的结果,确认到:外周塌边与SUS制基材的外内径差无关。另一方面,确认到:金属基材的厚度越厚,则外周塌边越大。

[0170] 即,在本公开中,能够提供以下的发明。

[0171] [1]

[0172] 一种编码器用反射型光学式标尺,其具有:圆盘状的金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面;以及低反射层,其在所述金属基材的所述第1面侧沿着所述金属基材的圆周方向呈图案状配置,其中,关于所述金属基材,至少所述第1面的反射率为50%以上,厚度为0.05mm以上且0.60mm以下,所述金属基材在所述第1面侧的外周缘具有塌边,所述塌边的宽度为500μm以下。

[0173] [2]

[0174] 根据[1]所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,所述金属基材为SUS制基材。

[0175] [3]

[0176] 根据[1]或[2]所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,所述金属基材为具备中心孔的有孔圆盘状。

[0177] [4]

[0178] 根据[3]所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,所述金属基材在所述第1面侧的内周缘具有塌边,所述塌边的宽度为500μm以下。

[0179] [5]

[0180] 根据[3]或[4]所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,所述有孔圆盘状的金属基材的外内径差为8mm以上且13mm以下。

[0181] [6]

[0182] 根据[1]至[5]中的任意一项所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,所述金属基材在外周端处的厚度(T2)相对于所述金属基材的厚度(T1)的比例(T2/T1)为0.70以上且0.90以下。

[0183] [7]

[0184] 根据[1]至[6]中的任意一项所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,所述金属基材的外周面与所述低反射层的外周面之间的距离(D1)为500μm以上且1500μm以下。

[0185] [8]

[0186] 根据[1]至[7]中的任意一项所述的编码器用反射型光学式标尺,其中,所述金属基材的塌边的量为10μm以上且500μm以下。

[0187] [9]

[0188] 一种编码器用反射型光学式标尺,所述编码器用反射型光学式标尺具有:圆盘状的金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面;以及低反射层,其在所述金属基材的所述第1面侧沿着所述金属基材的圆周方向呈图案状配置,其中,所述金属基材的外周面与所述低反射层的外周面之间的距离(D1)为500μm以上且1500μm以下。

[0189] [10]

[0190] 一种反射型光学式编码器,其特征在于,所述反射型光学式编码器具备:[1]至[9]中的任意一项所述的编码器用反射型光学式标尺;光源,其向所述编码器用反射型光学式标尺的配置有所述低反射层的一侧的表面照射测量光;以及光检测器,其检测来自所述编码器用反射型光学式标尺的反射光。

[0191] [11]

[0192] 一种编码器用反射型光学式标尺的制造方法,其中,所述编码器用反射型光学式标尺的制造方法具有:

[0193] 制作拼版体的工序,所述拼版体具有:被加工用金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面,所述被加工用金属基材的至少所述第1面的反射率为50%以上,所述被加工用金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及呈圆周状配置的图案状的低反射层,其被拼版安装于所述被加工用金属基材的所述第1面侧,所述拼版体在比所述低反射层的外周面靠外侧处形成有所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线;以及

[0194] 单片化工序,在所述外周冲裁预定线处对所述拼版体进行冲裁而单片化,由此得到编码器用反射型光学式标尺。

[0195] [12]

[0196] 一种编码器用反射型光学式标尺拼版体,其具有:被加工用金属基材,其具有第1面和与所述第1面对置的第2面,所述被加工用金属基材的至少所述第1面侧的反射率为50%以上,所述被加工用金属基材的厚度为0.05mm以上且0.60mm以下;以及呈圆周状配置的图案状的低反射层,其被拼版安装于所述被加工用金属基材的所述第1面侧,所述拼版体在比所述低反射层的外周面靠外侧处形成有所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线,

[0197] 其中,

[0198] 所述编码器用反射型光学式标尺的外周冲裁预定线与所述低反射层的外周面之间的距离为500μm以上且1500μm以下。

[0199] 标号说明

[0200] 1…金属基材;

[0201] 2…低反射层;

[0202] P…塌边;

[0203] 10…编码器用反射型光学式标尺;

[0204] 50…编码器用反射型光学式标尺拼版体;

[0205] 100…反射型光学式编码器。

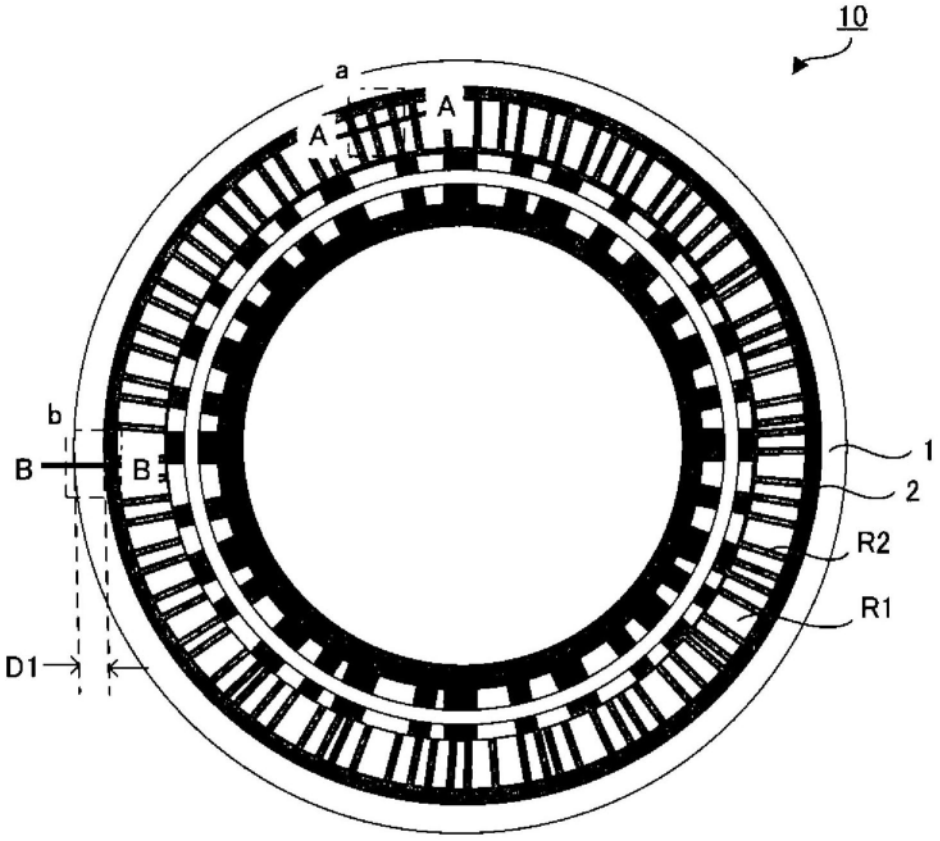


图1

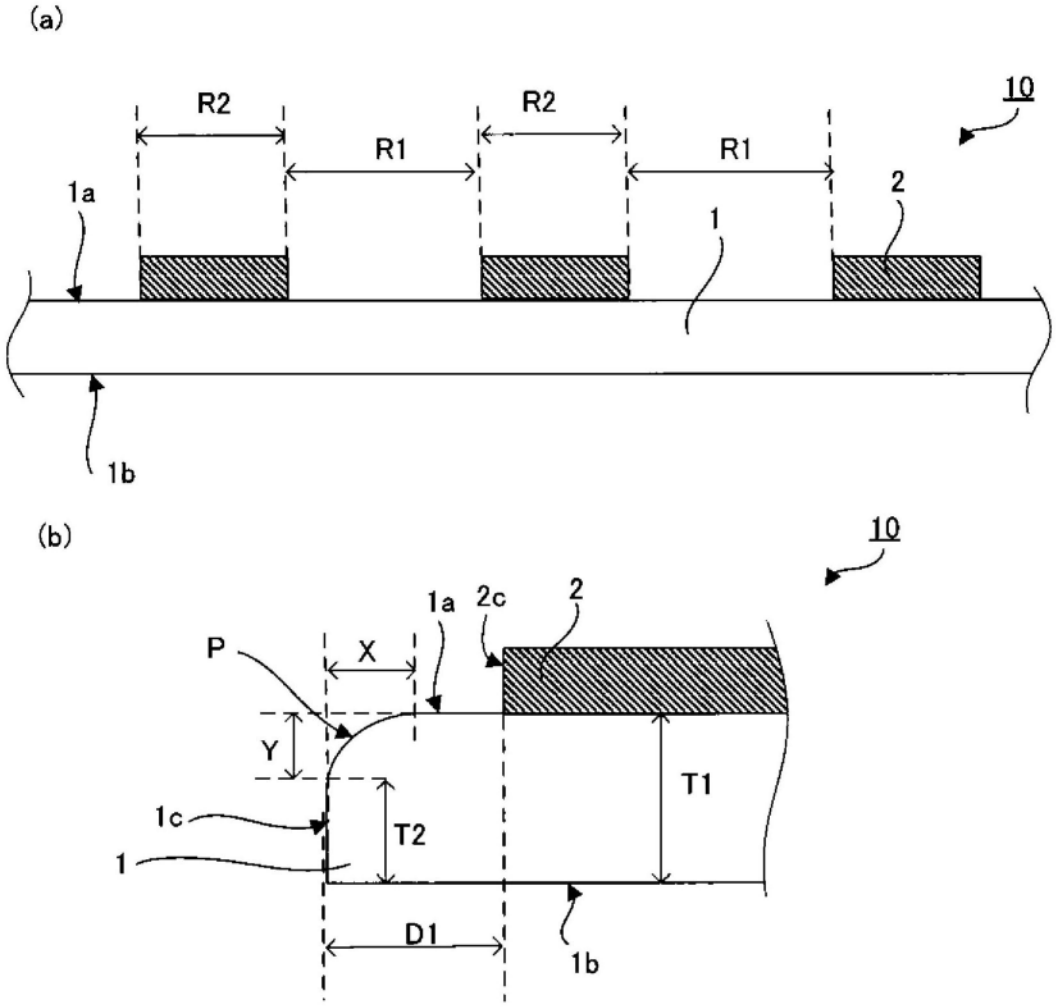
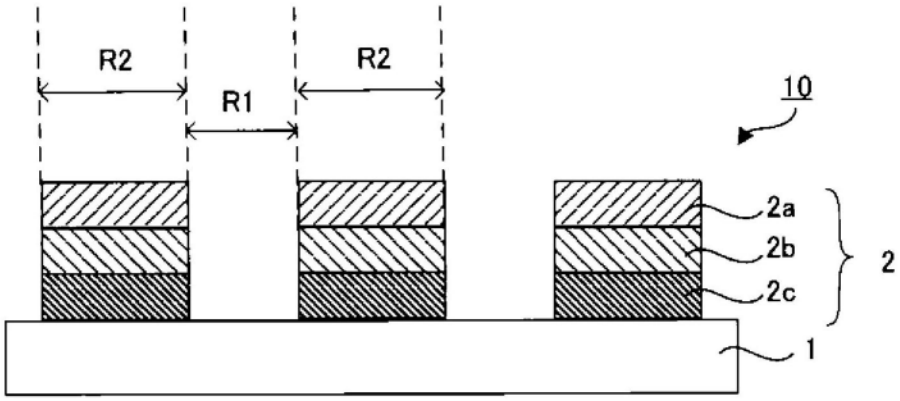


图2

(a)



(b)

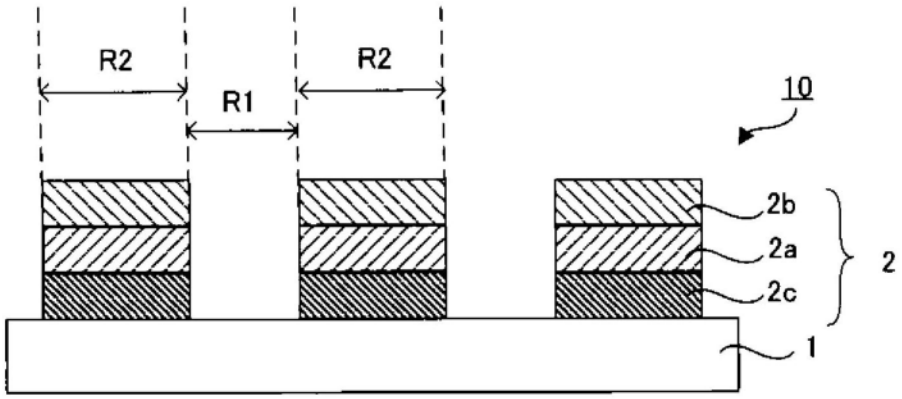


图3

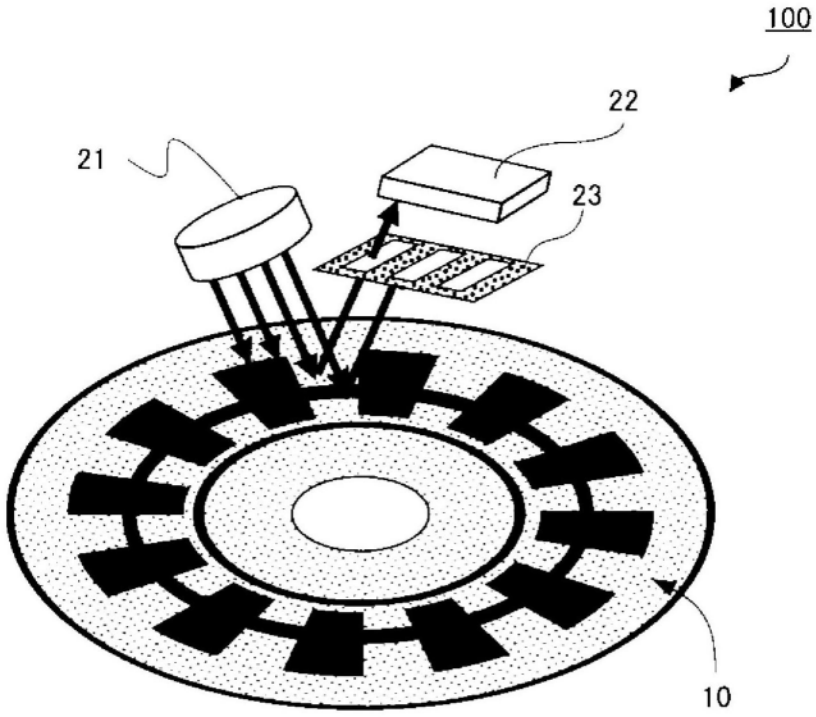


图4

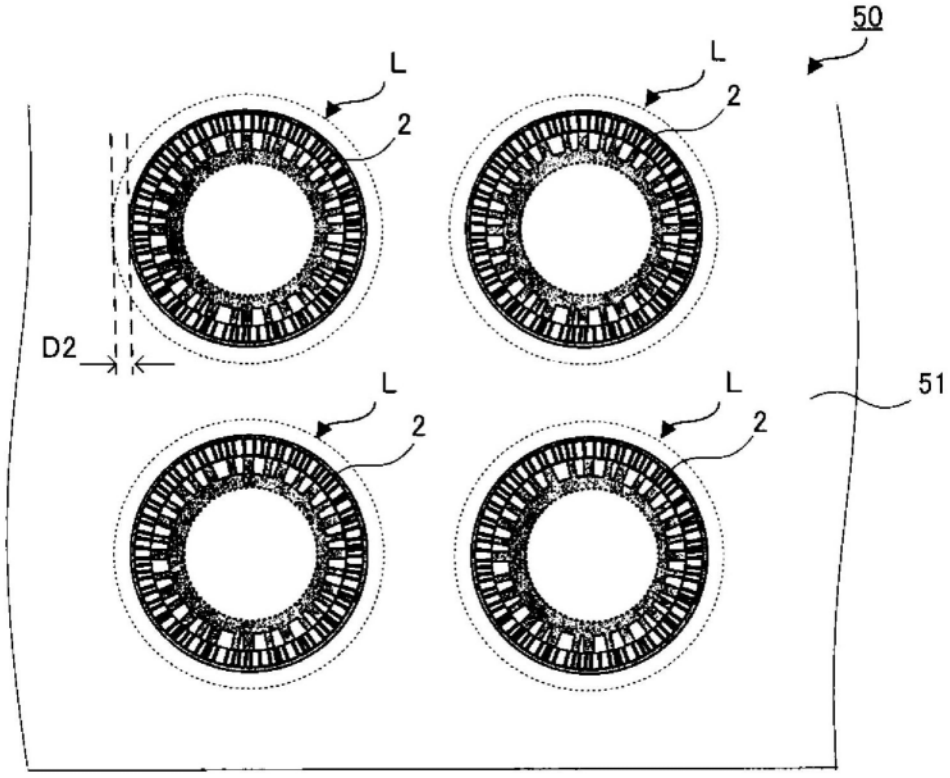


图5

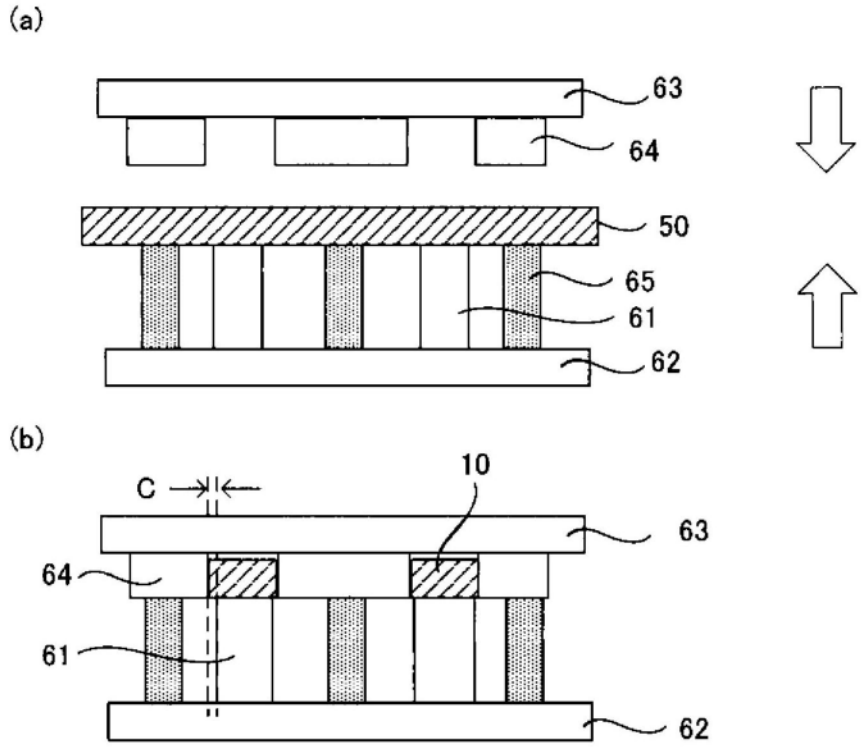
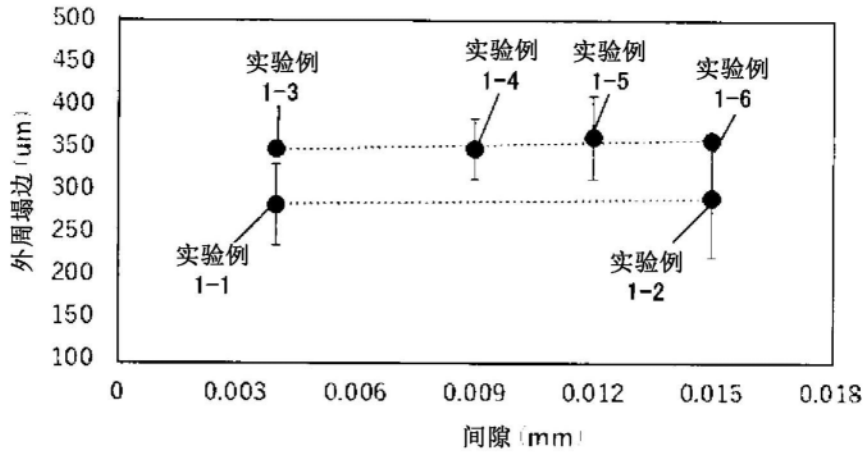


图6

(a)


500
450
400
350
300
250
200
150
100
外周塌边（um）
实验例
1-3
实验例
1-4
实验例
1-5
实验例
1-6
实验例
1-1
实验例
1-2
0
0.003
0.006
0.009
0.012
0.015
0.018
间隙（mm）

(b)

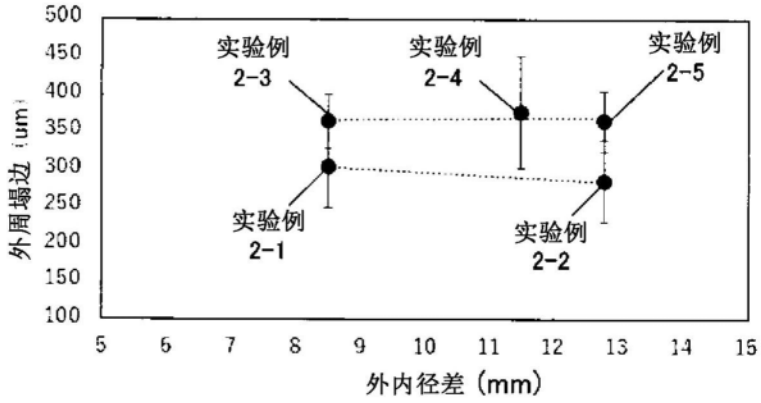

500
450
400
350
300
250
200
150
100
外周塌边（um）
实验例
2-3
实验例
2-4
实验例
2-5
实验例
2-1
实验例
2-2
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
外内径差（mm）

图7