



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101191843 B

(45) 授权公告日 2011.01.19

(21) 申请号 200710188282.2

G03B 9/08(2006.01)

(22) 申请日 2007.11.30

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2006-323368 2006.11.30 JP

2007-084119 2007.03.28 JP

CN 1795401 A, 2006.06.28, 全文.

JP 昭 61-241960 A, 1986.10.28, 全文.

JP 昭 57-18028 A, 1982.01.29, 全文.

CN 1675973 A, 2005.09.28, 说明书第 4 页第 29 行至第 23 页第 7 行, 附图 1-8.

(73) 专利权人 住友金属矿山株式会社

地址 日本国东京都

审查员 张中青

(72) 发明人 小野胜史 阿部能之 塚越幸夫

(74) 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所
11216

代理人 刘激扬

(51) Int. Cl.

G02B 5/00(2006.01)

C23C 14/34(2006.01)

C23C 14/08(2006.01)

C23C 14/20(2006.01)

G03B 9/02(2006.01)

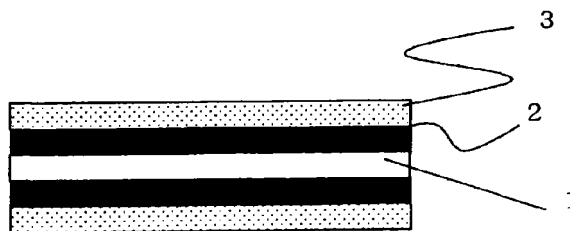
权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 2 页

(54) 发明名称

耐热遮光片及其制造方法、采用它的光圈或光量调节装置

(57) 摘要

本发明提供一种耐热遮光片及其制造方法、以及采用它的光圈或光量调节装置,该耐热遮光片作为数码照相机、数码摄像机的镜头快门等的快门叶片或光圈叶片或者投影仪的光量调节用光圈装置的光圈叶片等光学仪器部件使用,耐光性、耐热性、滑动性、低光泽性、导电性优良。该耐热遮光薄片特征在于:包括具有 200℃ 以上的耐热性的树脂片基材 (A)、在树脂片基材 (A) 一面或两面上通过溅射法形成的具有 50nm 以上厚度的 Ni 类金属膜 (B)、在 Ni 类金属膜 (B) 上通过溅射法形成的低反射性 Ni 类氧化物膜 (C),并且表面粗糙度为 0.1 ~ 0.7 μm (算术平均高度 Ra)。



1. 一种耐热遮光片,其特征在于:包括由从聚酰亚胺、芳族聚酰胺、聚苯硫醚或者聚醚砜中选出的一种以上构成、表面粗糙度以算术平均高度 Ra 计为 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 且具有 200°C 以上的耐热性的树脂片基材 (A)、在树脂片基材 (A) 一面或两面上通过溅射法形成的厚度为 $50 \sim 250\text{nm}$ 的 Ni 类金属膜 (B)、在 Ni 类金属膜 (B) 上通过溅射法形成的厚度为 $5 \sim 240\text{nm}$ 的低反射性 Ni 类氧化物膜 (C),并且表面粗糙度以算术平均高度 Ra 计为 $0.1 \sim 0.7 \mu\text{m}$,其中 Ni 类金属膜 (B) 是以镍为主要成分,含有从由钛、钽、钨、钼、铝以及铜构成的群组中选出的 1 种以上添加元素的镍类合金膜, Ni 类氧化物膜 (C) 以镍为主要成分,并进一步含有从由钛、钽、钨、钼、铝以及铜构成的群组中选出的 1 种以上添加元素。

2. 权利要求 1 所述的耐热遮光片,其特征在于: Ni 类金属膜 (B) 的添加元素的含有量为 $1 \sim 18$ 原子%。

3. 权利要求 1 所述的耐热遮光片,其特征在于: Ni 类氧化物膜 (C) 的添加元素的含有量为 $1 \sim 18$ 原子%。

4. 权利要求 1 所述的耐热遮光片,其特征在于:在树脂片基材 (A) 与上述金属膜 (B) 的界面之间,夹设有由溅射法形成的金属氧化物膜作为阻气膜 (D),该金属氧化物膜是以从由钛、钽、钨、钼、钽、钴、铌、铁、铝以及硅构成的群组中选出的 1 种以上元素为主要成分的氧化物膜。

5. 权利要求 1 所述的耐热遮光片,其特征在于:在树脂片基材 (A) 与上述金属膜 (B) 的界面之间,夹设有由溅射法形成的金属氧化物膜作为阻气膜 (D),该阻气膜 (D) 以镍为主要成分,并进一步含有从由钛、钽、钨、钼、钽、铝以及铜构成的群组中选出的 1 种以上添加元素。

6. 权利要求 4 或 5 所述的耐热遮光片,其特征在于:上述阻气膜 (D) 的膜厚度为 $5 \sim 30\text{nm}$ 。

7. 权利要求 1 $\sim$ 5 任一项所述的耐热遮光片,其特征在于:表面电阻值为 $1000 \Omega / \square$ 以下。

8. 权利要求 7 所述的耐热遮光片,其特征在于:表面电阻值为 $100 \Omega / \square$ 以下。

9. 权利要求 1 $\sim$ 3 任一项所述的耐热遮光片,其特征在于:树脂片基材 (A) 的两面上都形成 Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C),以树脂片基材 (A) 作为中心,形成对称结构。

10. 权利要求 9 所述的耐热遮光片,其特征在于:两面上形成的 Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C) 分别具有相同的金属元素组成。

11. 权利要求 5 所述的耐热遮光片,其特征在于:树脂片基材 (A) 的两面上都形成阻气膜 (D)、Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C),以树脂片基材 (A) 作为中心,形成对称结构。

12. 权利要求 11 所述的耐热遮光片,其特征在于:两面上所形成的 Ni 类氧化物阻气膜 (D)、Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C) 分别具有相同的金属元素组成。

13. 权利要求 1 $\sim$ 3 任一项所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:将表面粗糙度以算术平均高度 Ra 计为 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 的树脂片基材 (A) 置于溅射装置中,在不活泼气体环境下进行溅射,在树脂片基材 (A) 上形成 Ni 类金属膜 (B),然后,向不活泼气体环境中通入氧气,同时进行溅射,在 Ni 类金属膜 (B) 上形成 Ni 类氧化物膜 (C)。

14. 权利要求 4 或 5 所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:将表面粗糙度以算术平均高度 Ra 计为 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 的树脂片基材 (A) 置于溅射装置中,向不活泼气体环境中通入氧气,同时进行溅射,在树脂片基材 (A) 上形成阻气膜 (D),然后,在不活泼气体环境下

进行溅射,在阻气膜(D)上形成Ni类金属膜(B)后,向不活泼气体环境中通入氧气,同时进行溅射,在Ni类金属膜(B)上形成Ni类氧化物膜(C)。

15. 权利要求13所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:溅射压为0.2~1.0Pa。

16. 权利要求14所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:溅射压为0.2~1.0Pa。

17. 权利要求13所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:溅射时树脂片基材的温度为180℃以上。

18. 权利要求14所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:溅射时树脂片基材的温度为180℃以上。

19. 权利要求13所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:将形成了Ni类金属膜(B)和Ni类氧化物膜(C)的耐热遮光片进一步置于溅射装置中,通过溅射,在树脂片基材(A)的背面依次形成Ni类金属膜(B)和Ni类氧化物膜(C)。

20. 权利要求14所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:将形成了阻气膜(D)、Ni类金属膜(B)和Ni类氧化物膜(C)的耐热遮光片进一步置于溅射装置中,通过溅射,在树脂片基材(A)的背面依次形成阻气膜(D)、Ni类金属膜(B)和Ni类氧化物膜(C)。

21. 权利要求13所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:树脂片基材(A)卷成筒状设置在溅射装置的薄片输送部上。

22. 权利要求14所述的耐热遮光片的制造方法,其特征在于:树脂片基材(A)卷成筒状设置在溅射装置的薄片输送部上。

23. 一种耐热性优良的光圈,通过加工权利要求1~12任一项所述的耐热遮光片而制得。

24. 一种光量调节装置,其采用权利要求1~12任一项所述的耐热遮光片。

耐热遮光片及其制造方法、采用它的光圈或光量调节装置

技术领域

[0001] 本发明涉及耐热遮光片及其制造方法、以及采用它的光圈或者光量调节装置,更具体地说,涉及作为数码照相机、数码摄像机的光圈和镜头快门等的快门叶片或光圈叶片、投影仪的光量调节用光圈装置的光圈叶片等光学仪器部件使用的、遮光性、耐热性、滑动性、低光泽性、导电性优良的耐热遮光片及其制造方法、以及采用它的光圈或者光量调节装置。

背景技术

[0002] 目前,由于快门速度的高速化,照相机用的快门叶片和光圈叶片在极短时间内进行动作和停止动作,因此要求轻量化以及具有高滑动性。并且,由于它们是挡在胶卷等感光材料、CCD 等的摄像元件前面以遮光的部件,因而最起码要具有遮光性。另外,由于光学仪器用的叶片是多片相互重叠而进行动作的,因而为了顺畅地工作必须具有润滑性。并且,为了防止各叶片之间漏光,要求表面的反射率低。根据使用环境,存在照相机内部出现高温的情况,因而要求具有耐热性。

[0003] 另外,作为展示、家庭影院等视频观赏用投影装置液晶投影仪的光量调节用光圈叶片使用的遮光片,也要求与数码照相机、数码摄像机具有同样的性能,特别是对于耐热性,要求比照相机的性能更高。

[0004] 通常,上述遮光片以聚对苯二甲酸乙二酯(PET)等塑料膜或 SUS、SK 材料、Al 等金属薄片作为基板而应用。在照相机中,当使用基材为金属性的遮光片作为快门叶片、光圈叶片使用时,在叶片部件开关时,金属板之间存在摩擦而产生很大的噪音。另外,在液晶投影仪中,在图像变化时为了缓和各图像的亮度变化,需要高速地移动叶片,导致叶片之间反复出现摩擦噪音。此外,为了降低这种噪音,要使叶片低速运动,此时,若不对图像的变化另外地进行光量调节,则会出现图像不稳定的问题。

[0005] 从上述问题和轻量化的角度出发,在近年来遮光片的构成中,将塑料膜用于基板已成为主流。从产生灰尘性的角度出发,还要求具有导电性。由上述可知,遮光片的必要性能包括高遮光性、耐热性、低光泽性、滑动性、导电性、低产生灰尘性。为满足这些遮光片的性能,一直以来提出了采用各种材料、膜构造的方案。

[0006] 例如,专利文献 1 中公开了一种遮光片,从遮光性、低光泽性、导电性的角度出发,为了吸收从灯光源等发出的光,将碳黑、钛黑等导电性黑色微粒浸含在聚对苯二甲酸乙二酯(PET)膜等树脂片中,使其具有遮光性和导电性,并对遮光片的一面或两面进行糙化处理,使其具有低光泽性。

[0007] 专利文献 2 中公开了一种遮光片,其在树脂片上涂敷具有遮光性和导电性的含碳黑等黑色颜料、润滑剂和去光剂的热固化性树脂层,使其具有遮光性、导电性、润滑性、低光泽性。

[0008] 专利文献 3 中公开了在铝合金等金属制叶片材料表面上形成硬质碳膜的遮光部件。

[0009] 专利文献 4 中公开了一种遮光叶片构造,其为了提高遮光叶片的刚性,对塑料基材两面采用含碳纤维的热固化性树脂的预浸处理片进行强化。

[0010] 遮光片作为数码照相机、数码摄像机、液晶投影仪等光学仪器用遮光叶片已被广泛使用。近年来,对于液晶投影仪来说,对在起居室这样的明亮环境下也能够欣赏到鲜艳、高对比的视频这种高画质化的要求日益提高。这样,为了画质的高亮度化,就要提高灯光源的输出功率,因而就出现光量调整用的光圈装置内温度升高的倾向。由于对调整光量的遮光片照射了大功率的光,形成了使遮光片容易热变形的环境。

[0011] 遮光片的基材,例如以聚对苯二甲酸乙二酯作为基材的遮光片,由于比重小而被广泛使用,然而当灯光源输出功率大时,由于聚对苯二甲酸乙二酯热变形温度低,拉伸弹性率等机械强度小,因而会出现移动过程中或者制动时产生的振动或撞击等导致遮光叶片变形的可能性。

[0012] 此外,为了使遮光片具有低光泽性和滑动性,采用喷砂法进行糙化处理。这种处理使入射光散射而使表面的光泽性下降,具有进一步提高可视性的效果。通过上述处理,被认为遮光片即使相互接触,由于遮光片之间接触面积没有增大,因而也可以防止滑动性降低。

[0013] 在数码照相机、数码摄像机、液晶投影仪中,遮光片作为快门叶片、光圈叶片等必须多片邻接并重合而使用,因而对于采用有机成分遮光材料、润滑剂、去光剂的遮光片来说,数码照相机、数码摄像机和液晶投影仪所处的温度、湿度这些使用环境显得更加恶劣。特别是对于液晶投影仪,如上所述,由于近年来随着图像的高亮度化而使得灯光源大功率化,装置(光量调节用装置、光圈装置)内的温度上升至 200℃ 左右。在如此恶劣的环境下,若使用上述以前的遮光片,会发生变形、变色等,在耐久性方面不是优选的,在实用上存在问题。

[0014] 另外,由于遮光片在 200℃ 以上高温环境下热变形,即使是上述表面上具有微细凹凸构造的遮光片,热变形也很大,遮光片之间相互接触,使其不能进行高速运动,不规则摩擦程度增大,导致滑动性、光泽性劣化等,出现数码照相机、数码摄像机、液晶投影仪不能发挥其原来的功能的可能性。

[0015] 另外,虽然上述基材塑料膜的糙化处理通过在基材塑料膜上形成微细的凹凸,具有提高基材与该基材上的涂膜之间的粘合力,以及降低表面光泽性的效果,然而,在采用通过喷砂法时,由于薄片的粗糙度依赖于喷射材料的材质、粒度、喷射压力等,虽然粒径大的喷射材料可以通过水洗或者刷洗等清洗从薄片表面除去,但粒径不足 1 μm 的小颗粒即使在洗涤后薄片上也会有相当一部分残留下来,不能被完全除去。若残留喷射材料,则在遮光片所处的高温环境下,由于喷射材料与薄片上形成的金属合金遮光片等膜的热膨胀系数不同,出现热应力差而使膜脱离下来,以及喷射材料从薄片上脱离下来,对其周围部件产生不利影响,导致不能发挥其原来的功能的问题。

[0016] 【专利文献 1】日本特开平 1-120503 号公报

[0017] 【专利文献 2】日本特开平 4-9802 号公报

[0018] 【专利文献 3】日本特开平 2-116837 号公报

[0019] 【专利文献 4】日本特开 2000-75353 号公报

发明内容

[0020] 因此,本发明的目的是提供一种耐热遮光片,作为在使用时处于高温下的液晶投影仪的光量调节装置用叶片、或在加工时处于高温下的数码照相机的快门叶片或固定光圈使用,其在基材薄片表面上具有微细的凹凸构造,该遮光片不会出现滑动性、光泽性劣化,也不会发生变形、变色,具有优良的耐久性,不会发生膜脱离以及喷射材料脱离,导电性优良。

[0021] 本发明者们发现,为解决上述现有技术的问题,以表面上具有微小凹凸的耐热性树脂片作为基材,在其上根据需要形成阻气膜后,再通过溅射法形成具有特定厚度的 Ni 类金属遮光片,然后,在该金属膜上通过溅射法形成低反射性 Ni 类氧化物膜,这样,可以获得即使处于 200℃左右的高温环境下也不会变形、可保持其特性(遮光性、低光泽性、滑动性、色度、低反射性)的耐热遮光片,其可以作为数码相机、数码摄像机、液晶投影仪等的光圈部件使用,从而完成了本发明。

[0022] 即,根据本发明的第 1 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于包括具有 200℃以上的耐热性的树脂片基材(A)、在树脂片基材(A)一面或两面上通过溅射法形成的具有 50nm 以上厚度的 Ni 类金属膜(B)、在 Ni 类金属膜(B)上通过溅射法形成的低反射性 Ni 类氧化物膜(C),并且表面粗糙度为 0.1 ~ 0.7 μm (算术平均高度 Ra)。

[0023] 另外,根据本发明的第 2 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于在第 1 项发明中,树脂片基材(A)由从聚酰亚胺、芳族聚酰胺、聚苯硫醚、聚醚砜中选出的一种以上构成,且表面粗糙度为 0.2 ~ 0.8 μm (算术平均高度 Ra)。

[0024] 另外,根据本发明的第 3 项发明,提供第 1 项发明中所述的耐热遮光片,其特征在于,在第 1 项发明中,Ni 类金属膜(B)是以镍为主要成分,含有从由钛、钽、钨、钒、铝以及铜构成的群组中选出的 1 种以上添加元素的镍类合金膜。

[0025] 另外,根据本发明的第 4 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 3 项发明中,Ni 类金属膜(B)的添加元素的含有量为 1 ~ 18 原子%。

[0026] 另外,根据本发明的第 5 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于在第 1 项发明中,Ni 类氧化物膜(C)以镍为主要成分,并进一步含有从由钛、钽、钨、钒、铝以及铜构成的群组中选出的 1 种以上添加元素。

[0027] 另外,根据本发明的第 6 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 5 项发明中,Ni 类氧化物膜(C)的添加元素的含有量为 1 ~ 18 原子%。

[0028] 另外,根据本发明的第 7 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 1 ~ 6 任一项发明中,Ni 类金属膜(B)的厚度为 50 ~ 250nm,并且,Ni 氧化物膜(C)的厚度为 5 ~ 240nm。

[0029] 另外,根据本发明的第 8 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 1 ~ 7 任一项发明中,在树脂片基材(A)与上述金属膜(B)的界面之间,夹设有由溅射法形成的金属氧化物膜作为阻气膜(D)。

[0030] 另外,根据本发明的第 9 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 8 项发明中,上述阻气膜(D)为 Ni 类氧化物膜。

[0031] 另外,根据本发明的第 10 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 8 项发明中,上述阻气膜(D)是以从由钛、钽、钨、钒、钼、钴、铌、铁、铝以及硅构成的群组中选出的 1 种以上元素为主要成分的氧化物膜。

[0032] 另外,根据本发明的第 11 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 8 ~ 10 任一项发明中,上述阻气膜 (D) 的膜厚度为 5 ~ 30nm。

[0033] 另外,根据本发明的第 12 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 1 ~ 11 任一项发明中,表面电阻值为 $1000 \Omega / \square$ (读为欧姆每平方) 以下。

[0034] 另外,根据本发明的第 13 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 12 项发明中,表面电阻值为 $100 \Omega / \square$ 以下。

[0035] 另外,根据本发明的第 14 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 1 ~ 11 任一项发明中,树脂片基材 (A) 的两面上都形成 Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C),以薄片基材作为中心形成对称结构。

[0036] 另外,根据本发明的第 15 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 14 项发明中,两面上形成的 Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C) 分别具有实质上相同的金属元素组成。

[0037] 另外,根据本发明的第 16 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 9 项发明中,树脂片基材 (A) 的两面上都形成 Ni 类氧化物阻气膜 (D)、Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C),以薄片基材作为中心形成对称结构。

[0038] 另外,根据本发明的第 17 项发明,提供一种耐热遮光片,其特征在于,在第 16 项发明中,两面上所形成的 Ni 类氧化物阻气膜 (D)、Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C) 分别具有实质上相同的金属元素组成。

[0039] 另一方面,根据本发明的第 18 项发明,提供一种耐热遮光片的制造方法,其特征在于,在第 1 ~ 7 任一项中,将表面粗糙度为 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ (算术平均高度 Ra) 的树脂片基材 (A) 置于溅射装置中,在不活泼气体环境下进行溅射,在树脂片基材 (A) 上形成 Ni 类金属膜 (B),然后,向不活泼气体环境中通入氧气,同时进行溅射,在 Ni 类金属膜 (B) 上形成 Ni 类氧化物膜 (C)。

[0040] 另外,根据本发明的第 19 项发明,提供一种耐热遮光片的制造方法,其特征在于,在第 8 ~ 11 任一项中,将表面粗糙度为 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ (算术平均高度 Ra) 的树脂片基材 (A) 置于溅射装置中,向不活泼气体环境中通入氧气,同时进行溅射,在树脂片基材 (A) 上形成阻气膜 (D),然后,在不活泼气体环境下进行溅射,在阻气膜 (D) 上形成 Ni 类金属膜 (B) 后,向不活泼气体环境中通入氧气,同时进行溅射,在 Ni 类金属膜 (B) 上形成 Ni 类氧化物膜 (C)。

[0041] 另外,根据本发明的第 20 项发明,提供一种耐热遮光片的制造方法,其特征在于,在第 18 或第 19 项发明中,溅射压为 $0.2 \sim 1.0\text{Pa}$ 。

[0042] 另外,根据本发明的第 21 项发明,提供一种耐热遮光片的制造方法,其特征在于,在第 18 或第 19 项发明中,溅射时树脂片基材的温度为 180°C 以上。

[0043] 另外,根据本发明的第 22 项发明,提供一种耐热遮光片的制造方法,其特征在于,在第 18 项发明中,将形成了 Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C) 的耐热遮光片进一步置于溅射装置中,通过溅射,在树脂片基材 (A) 的背面依次形成 Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C)。

[0044] 另外,根据本发明的第 23 项发明,提供一种耐热遮光片的制造方法,其特征在于,在第 19 项发明中,将形成了阻气膜 (D)、Ni 类金属膜 (B) 和 Ni 类氧化物膜 (C) 的耐热遮光

片进一步置于溅射装置中,通过溅射,在树脂片基材(A)的背面依次形成阻气膜(D)、Ni类金属膜(B)和Ni类氧化物膜(C)。

[0045] 另外,根据本发明的第24项发明,提供一种耐热遮光片的制造方法,其特征在于,在第18~23任一项发明中,树脂片基材(A)卷成筒状设置在溅射装置的薄片输送部上。

[0046] 另一方面,根据本发明的第25项发明,提供将第1~17任一项发明中制造的耐热遮光片进行加工所制造的耐热性优良的光圈。

[0047] 另外,根据本发明的第26项发明,提供使用第1~17任一项发明中制造的耐热遮光片的光量调节装置。

[0048] 本发明的耐热遮光片由于在具有算术平均高度Ra为0.2~0.8 μm 的表面粗糙度的耐热性树脂片基材上,通过溅射法形成特定厚度的Ni类金属膜(以下,也简称为金属膜)、低反射性的Ni类氧化物膜(以下也简称为氧化物膜),因而与由以前涂膜工序所制得的遮光片相比,可以形成致密的表面状态,提高表面的磨损性、摩擦性、导电性。在该耐热遮光片中,由于在金属膜上层积了作为最表层的低反射性Ni类氧化物膜,因而可以使金属膜的高反射率得到降低。

[0049] 本发明的耐热遮光片,与以前采用在金属箔板上施加耐热涂料的耐热遮光片作为耐热遮光片使用的遮光叶片相比,由于使用树脂片作为基材,因而被轻量化,装载在光圈叶片上时可以提高滑动性,并且可以使驱动电机小型化,有利于降低成本。

[0050] 另外,在上述金属膜和氧化物膜的溅射成膜时,由于可以使用完全相同的靶,因而在装置设置方面不需要更换靶,从而可以连续地进行溅射,制造成本下降,并且由于具有以耐热树脂片为中心的对称型膜结构,因而在成膜时不会因膜应力而发生遮光片变形,生产性优良。

[0051] 另外,通过使本发明金属膜和低反射性氧化物膜的溅射法成膜条件最佳化,可以使上述膜形成致密的膜,由于该致密的最表层膜,使得即使处于200℃左右的高温环境下,该耐热遮光片在动作时也不会出现膜的脱离,因此,在对基材薄片进行糙化处理,例如通过喷砂法进行膜表面处理时,不会发生附着的喷射材料残留物脱离的情况。

[0052] 因此,由于本发明的耐热遮光片可以作为装配时回流工序等要求具有耐热性的数码照相机或数码摄像机的固定光圈或快门叶片、光圈叶片、以及可以作为使用时要求具有耐热性的液晶投影仪的光量调节装置的光圈或光圈叶片使用,因而在工业上很有价值。

附图说明

[0053] 图1是本发明耐热遮光片的剖面图;

[0054] 图2是演示制造本发明耐热遮光片时使用的卷取式溅射装置的一例的示意图;

[0055] 图3是使用本发明耐热遮光片的光圈机构的示意图。

具体实施方式

[0056] 以下,参照图1~3对本发明的耐热遮光片及其制造方法、采用它的光圈或光量调节装置进行说明。

[0057] 1. 耐热遮光片

[0058] 本发明的耐热遮光片的特征在于:包括具有200℃以上的耐热性的树脂片基材

(A)、在树脂片基材 (A) 一面或两面上通过溅射法形成的具有 50nm 以上厚度的 Ni 类金属膜 (B)、在 Ni 类金属膜 (B) 上通过溅射法形成的低反射性 Ni 类氧化物膜 (C), 并且表面粗糙度为 $0.1 \sim 0.7 \mu\text{m}$ (算术平均高度 Ra)。

[0059] 图 1 是演示本发明的遮光片构成的示意图。本发明的遮光片由作为基材的树脂片 1、其表面上形成的 Ni 类金属膜 2、其上形成的低反射性 Ni 类氧化物膜 3 构成。并且, 其表面粗糙度为 $0.1 \sim 0.7 \mu\text{m}$ (算术平均高度 Ra), 更优选为 $0.2 \sim 0.7 \mu\text{m}$, 最优选为 $0.3 \sim 0.6 \mu\text{m}$ 。若不足 $0.1 \mu\text{m}$, 则从低光泽性角度考虑是不优选的, 另外若超过 $0.7 \mu\text{m}$, 则从容易产生表面缺陷的角度考虑是不优选的。

[0060] 树脂片 1 的厚度优选落在 $12.5 \sim 125 \mu\text{m}$ 的范围内。当薄于 $12.5 \mu\text{m}$ 时, 则操作性差, 且薄片上容易产生损伤或摺痕, 若比 $125 \mu\text{m}$ 更厚, 则不能在正在小型化的光圈装置或光量调节装置上装载多片遮光叶片。

[0061] 对遮光性 Ni 类金属膜 (金属膜) 的厚度没有特别的限制, 可以使厚度为 $30 \sim 280\text{nm}$, 优选为 $40 \sim 260\text{nm}$, 更优选为 $50 \sim 250\text{nm}$ 。若厚度不足 30nm , 则会发生透光, 从而不具有足够的遮光性能, 因而不优选。另外, 若厚度过厚, 则虽然遮光性好, 若超过 280nm , 则需要增加材料成本和成膜时间, 导致提高了制造成本, 并且膜的应力也增大, 容易发生变形。

[0062] 对低反射性 Ni 类金属氧化物膜 (氧化物膜) 没有特别的限制, 使厚度为 $5 \sim 250\text{nm}$, 优选 $20 \sim 240\text{nm}$, 更优选 $30 \sim 200\text{nm}$ 时, 可以降低可见光区的反射率。若膜厚度不足 5nm , 则会出现不能充分降低反射率、光泽度的情况, 若超过 250nm , 则不仅表面电阻增大, 从经济性方面也是不优选的。

[0063] 上述 Ni 类金属膜和低反射性 Ni 类氧化物膜可以在树脂片基材的一面上形成, 但优选在两面上都形成。当在两面上都形成时, 通过使各面膜的材质相同, 可以形成以薄片基材为中心的对称结构, 因而更优选。薄片基材上所形成的薄片由于对基材产生应力, 因而成为变形的主要原因。应力导致的变形也有在成膜后立即被发现的情况, 特别是若加热至 200°C 左右时, 容易使变形幅度更大、更显著。但是, 通过如上所述使薄片基材两面上形成的 Ni 类金属膜和低反射性 Ni 类氧化物膜的材质相同, 形成以基材为中心的对称结构, 即使在加热的条件下也可以维持应力平衡, 很容易实现平坦的耐热遮光薄片。

[0064] 也就是说, 在两面上形成的 Ni 类金属膜 (B) 之间, 以及 Ni 类氧化物膜 (C) 之间, 优选分别具有实质上相同的金属元素组成。并且, 两面上形成的 Ni 类氧化物阻气膜 (D) 之间、Ni 类金属膜 (B) 之间、以及 Ni 类氧化物膜 (C) 之间, 也优选分别具有实质上相同的金属元素组成。

[0065] (A) 树脂片基材

[0066] 作为本发明耐热遮光片的基材的树脂片, 其表面上必须具有算术平均高度 Ra 为 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 、特别是 $0.3 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 的微细凹凸结构。算术平均高度, 也称为算术平均粗糙度, 是从粗糙度曲线上只取其平均线方向上的基准长度, 将从该取样部分的平均线至测定曲线的偏差的绝对值合计平均所得的值。若 Ra 小于 $0.2 \mu\text{m}$, 则不能实现与薄片表面上形成的金属膜的密合性, 并且也不能获得足够低的光泽性和低反射性。另外, 若 Ra 超过 $0.8 \mu\text{m}$, 则薄片表面的凹凸过大, 凹部不能形成金属膜, 若要覆盖薄片表面以获得充分的遮光性, 则金属膜的厚度变厚, 成本提高, 因而不优选。

[0067] 使用作为基材的树脂片, 可以由透明树脂构成的, 也可以由混炼了颜料的着色

树脂构成,但是必须具有 200℃ 以上的耐热性。这里,所谓具有 200℃ 以上耐热性的薄片,是指玻璃化转变温度为 200℃ 以上的薄片,并且对于不存在玻璃化转变温度的材料,在 200℃ 以上的温度下不会变质。树脂材料的材质,当考虑量产性时,需要是能够通过溅射法进行辊涂的具有挠性的材料。

[0068] 在耐热性树脂片中,虽然优选由聚酰亚胺 (PI)、芳族聚酰胺 (PA)、聚苯硫醚 (PPS) 或者聚醚砜 (PES) 中选出的一种以上材料构成的薄片,但只要具有 200℃ 以上的耐热性,则并不局限于这些。其中聚酰亚胺薄片的耐热温度高,是特别优选的薄片。

[0069] 树脂片表面上的凹凸通过对薄片表面进行表面处理而形成。例如,可以通过采用喷射材料的糙化处理进行加工,这是一种简易的方法,但并不局限于这些。也可以通过纳米印刷加工在表面上形成微细的凹凸结构。此外,糙化处理时的喷射材料可以利用砂子等,但并不局限于砂子。在糙化处理中,可以一边输送薄片,一边在薄片表面上形成凹凸,然而由于最佳 Ra 值的凹凸依赖于糙化处理中薄片的输送速度、喷射材料的种类和大小,因而要使这些条件最优化而进行表面处理,以使薄片表面的算术平均高度 Ra 值为 $0.2 \sim 0.8 \mu\text{m}$ 。糙化处理后的薄片,洗涤、除去喷射材料后干燥。当在薄片两面上形成金属膜和低反射性氧化物膜时,要对薄片的两面进行糙化处理。

[0070] (B) 金属膜

[0071] 本发明的耐热遮光片具有在 200℃ 的高温环境下也能够耐受的耐热性。这除了归因于通过溅射法获得的金属膜与低反射性氧化物膜由于高致密性而使其耐氧化性良好以外,还归因于薄片与金属膜之间的粘合性良好。

[0072] 通常由于金属膜若被氧化则透明度增加,因而作为遮光片的金属膜的耐氧化性很重要。本发明的耐热遮光片中所用的金属膜材料,优选耐氧化性优良的镍类材料。具体地说,上述金属膜可以是单纯的镍,但优选为以镍为主要成分,添加 1 种以上添加元素的镍类合金膜,该添加元素从由钛、钽、钨、钒、铝以及铜构成的群组中选出。添加上述元素的金属膜与单纯的镍相比更难氧化。

[0073] 此外,上述 Ni 类金属膜的添加元素,相对于全部的构成元素,优选含有 1 ~ 18 原子%,特别优选含有 5 ~ 14 原子%。若不足 1 原子%,则不能极大地弱化镍靶的强磁性特性,从而不能采用配设了磁力小的常用磁铁的负极通过直流磁控管溅射法进行成膜。另外,若超过 18 原子%,则形成过量的金属互化物,使溅射靶脆性增大,不仅是在溅射时由于热应力等而导致断裂,出现不能进行溅射的危险,而且存在所得金属合金膜的膜质变差的可能性,因而不优选。

[0074] 此外,采用镍类靶的溅射成膜中成膜速度,具有与采用其它金属靶的溅射成膜相比速度更快的特征,这一方面对生产性也是有利的。例如,通过采用镍靶的直流溅射时镍膜的成膜速度,与采用钛靶的同一条件的钛膜的成膜速度相比,要快至 1.5 ~ 2 倍。

[0075] 另外,上述 Ni 类金属膜也可以含有碳元素、氮元素。向 Ni 类金属膜中碳元素、氮元素的引入,可分别通过在金属膜成膜时的溅射过程中通入烃气体、氮气等含碳元素、氮元素的添加气体进行溅射成膜,即使不能采用如上所述的添加气体,也可以使靶中含有碳元素、氮元素而将这些元素引入。特别是若 Ni 类金属膜中含有碳元素、氮元素,则可以进一步改善耐热性,因而很有价值。因此,通过上述方法制得的碳化镍、氮化镍、碳氮化镍等碳化物、氮化物和碳氮化物也是能够发挥充分的遮光性和耐热性的金属膜材料,并且还能发挥对树

脂片的高粘合性,因而也被包括在本发明耐热遮光片的金属膜材料之内。此外,本发明的金属膜中,如果尽量不含氧的话,由于可以维持与树脂片的高粘合性和高遮光性,因而是优选的。然而,若溅射气体中残留的氧气等,在成膜时被引入而含于金属膜的一部分或者整体中,只要不损害其金属性、高遮光性以及树脂片的高粘合性,则也没有关系。金属膜中氧的含量,为了维持与树脂片的粘合性,相对于金属元素,需要为 5 原子%以下,特别希望为 3 原子%以下。

[0076] 此外,本发明耐热遮光片的金属膜,还可以是由组成(金属元素的含量、种类、含碳量、含氮量、含氧量)不同的多种金属膜的层积膜构成的。

[0077] 就粘合性而言,本来,有机物树脂片基材与无机物金属膜之间很难获得高粘合性。这是因为,当树脂片基材与金属膜的界面之间密合性不够时,在 200℃ 的高温环境下,树脂片基材与金属膜的热膨胀差异导致容易发生膜脱离。

[0078] 为了避免这种由热膨胀差异导致的膜脱离,保持树脂片基材与膜的高粘合性是很必要的,而本发明的金属膜采用 1 种以上添加元素的镍类金属膜是很有效的,该添加元素从由钛、钽、钨、钒、铝以及铜构成的群组中选出。树脂片的表面具有氧官能团,本发明的金属膜中含有适量的钛、钽、钨、钒、铝或铜等容易被氧化的元素,与薄片表面的氧官能团形成化学键,增强了薄片与金属膜之间的粘合性。

[0079] (C) 氧化物膜

[0080] 另外,本发明的耐热遮光片具有低反射性的氧化物膜。树脂片基材上形成的金属膜的反射率高,而通过在金属膜上层积低反射性的氧化物膜,可以降低耐热遮光片的反射率。低反射性的氧化物膜可以由单层构成,也可以由含氧量、添加元素种类及添加量不同的多层构成。此外,金属膜上层积的低反射性氧化物膜可以是透明度高的膜,也可以是透明度低的着色膜。

[0081] 本发明的低反射性氧化物膜优选以镍为主要成分的氧化物膜。因为,以镍为主要成分的氧化物膜在高温环境下耐热性和耐腐蚀性优良,并且与以镍为主要成分的下层金属膜、金属成分相同,因而与金属膜的粘合性良好。

[0082] 具体地说,上述氧化物膜,金属成分可以是仅由镍形成的镍氧化物,但优选以镍为主要成分,进一步添加 1 ~ 18 原子%,特别是 5 ~ 14 原子%的 1 种以上元素的氧化物膜,该元素从由钛、钽、钨、钒、铝以及铜构成的群组中选出。

[0083] Ni 类氧化物膜的材料,其金属成分可以与金属膜的不同,但优选与金属膜相同成分的氧化物膜。这样,便可以采用同一个溅射靶对金属膜和低反射性氧化物膜两者进行成膜,可以制造具有单一阴极的溅射装置,从而可以降低制造成本。对上述以镍为主要成分的氧化物膜的膜厚没有特别的限制,使膜厚为 5 ~ 240nm 可以降低可见光区的反射率。

[0084] 上述 Ni 类氧化物膜中,除上述金属元素以外,也可以含有碳元素、氮元素。若使 Ni 类氧化物膜中含碳元素、氮元素,则可以调节折射率,容易实现低反射性。此外,上述氧化物膜若采用大量缺失氧的金属氧化物膜这样的在可见光区透光率低的(例如单膜透光率为 10 ~ 60%)的膜,则可以实现例如在波长 380 ~ 780nm 范围内反射率为 2% 以下的显著的低反射性,可以得到呈黑色的耐热遮光片。这种低反射的黑色薄片当作为液晶投影仪的棱镜元件侧或数码摄像机的摄像元件侧的部件使用时特别优选。在棱镜元件侧或摄像元件侧若部件的反射光强,则会形成漫射光,从而产生不利的影响。上述 Ni 类氧化物膜,也可以

是由组成（含氧量、含碳量、含氮量、金属元素的含量和种类）不同的多种氧化物膜的层积膜构成的。通过使用组成不同从而折射率和消光系数不同的氧化物膜的层积膜，可以表现出更强的防止反射的效果，从而实现低反射性。

[0085] 对上述氧化物膜的厚度没有特别的限制，使膜厚为 5 ~ 240nm，可以降低可见光区的反射率。若膜厚不足 5nm，则会出现不能充分降低反射率、光泽度的情况，若超过 240nm，则不仅表面电阻增大，从经济性方面考虑也不优选。

[0086] 另外，本发明的耐热遮光片，为了尽可能地避免由于热射线照射而导致温度上升，可以使其具有对热射线的高反射性能。此时，上述氧化物膜上，与上述相反，要使用可见光区~近红外光区透光率尽可能高的氧化物材料，以尽可能地抑制氧化物膜内对热射线的吸收，利用金属膜对热线的高反射性能。此外，优选增加这种氧化物膜的折射率，并使氧化物膜的膜厚度最佳化，以使氧化物膜 / 金属膜界面的近红外反射光与外界 / 氧化物界面的近红外反射光叠加增强，从而使其实现高反射性能。如上构成的具有热射线高反射性能的耐热遮光片，可以显示出在可见光区最大反射率为 3 ~ 7% 的适当反射率。若反射率高至 10% 以上，则反射光发生散射而产生不利影响，因而优选 7% 以下。如此构成的耐热遮光片黑色度不好，根据反射光的波长均衡，呈红色、紫色、蓝色、黄褐色等。

[0087] 此外，在树脂片两面上层积了金属膜和氧化物膜的本发明耐热遮光片中，根据用途的不同，采取黑色度和反射率在两面不相同的构成也是有效的。例如，当本发明的耐热遮光片作为接近投影仪用的灯区域的叶片材料使用时，灯光照射的一侧面避免热射线加热视为最重要，因而采取对可见光~近红外光具有高反射性能的黑色度低的构成，而与灯侧相反的面，由于不希望可见光的反射被散射，因而采取对可见光区具有低反射性的黑色度高的构成也是有效的。此时，如上所述，在灯一侧采用氧缺失少的透光率高的 Ni 类氧化物膜，在其相反一侧采用氧缺少多的可见光区透光率低的 Ni 类氧化物膜。

[0088] 对于导电性，当采用塑料膜时由于具有绝缘性而容易产生静电，作为遮光叶片动作时会产生静电，为了防止叶片相互之间被卡住，导电性是很重要的。

[0089] 本发明的耐热遮光片中所用的金属膜和氧化物膜的材料优选导电性优良的镍类材料。作为具体的金属膜和氧化物膜，金属成分可以是单纯的镍，但优选以镍为主要成分，并添加 1 种以上元素的镍类合金膜（复合金属氧化物膜），该元素从由钛、钽、钨、钒、铝以及铜构成的群组中选出。通过添加上述元素，添加元素具有半导体中的掺杂剂的作用，可以降低电阻。在最表面由氧化硅、氧化铝等绝缘膜形成的遮光片中，表面电阻值阈值为 $10^4 \Omega / \square$ 左右，而本发明的耐热遮光片表面电阻值可以为 $1000 \Omega / \square$ 以下，优选为 $500 \Omega / \square$ 以下，更优选为 $100 \Omega / \square$ 以下。

[0090] 另外，只要不影响本发明的特征，本发明的耐热遮光片也可以在上述氧化物膜的表面上薄薄地涂敷具有润滑性和低摩擦性的其它薄片（例如，含氟有机膜、碳膜、类金刚石碳膜等）而使用。

[0091] (D) 阻气膜

[0092] 通常，在聚酰亚胺等树脂片基材中，多含有氧气和水分。聚酰亚胺中的这些气体在成膜前进行加热处理等而除去。但是，不能完全除去，形成金属膜和氧化物膜而制得的耐热遮光片，若处于 250℃ 左右的高温环境下，将会从树脂片中放出氧气和水分，使金属膜内部分地进入氧气。进入氧气的金属膜由于光学常数不同，使耐热遮光片的色度发生了变化。并

且,即使是在成膜前充分地进行了气体排除而制得的耐热遮光片,若将耐热遮光片置于恒温恒湿试验(例如 85℃,90% RH,1000 小时)的环境下,水和氧气将从树脂片的侧面进入,金属膜靠树脂片的一侧将部分地进入氧气,基于同样的原因使色度发生了变化。为了避免这种色度变化,在本发明中,优选在树脂片基材与上述金属膜的界面之间,通过溅射法形成金属氧化物膜作为阻气膜。

[0093] 阻气膜,除了与氧化物膜(C)相同组成的镍类氧化物膜以外,例如将 1 种以上元素为主要成分的不含镍的氧化物膜也是有效的,该元素从由钛、钽、钨、钒、钼、钴、铌、铁、铝以及硅构成的群组中选出。这些阻气膜中,与化学计量组成相比具有氧缺失的膜由于膜的致密性高,可以更有效地阻止从薄片放出的气体通过。

[0094] 阻气膜需要形成 5 ~ 30nm,优选形成 8 ~ 25nm。若膜厚不足 5nm 时,则阻气功能不够好,若超过 30nm,则与金属膜的粘合力低,因而不优选。阻气膜(D)、金属膜(B)以及氧化物膜(C)如果是可以由同一 Ni 类金属靶制造的膜,则由于可以采用单个靶和单阴极制造耐热遮光片,与降低制造成本相关,因而是优选的。

[0095] 2. 耐热遮光片的制造方法

[0096] 本发明的耐热遮光片的制造方法特征在于:将具有算术平均高度 Ra 为 0.2 ~ 0.8 μm 的表面粗糙度的树脂片基材(A)置于溅射装置中,在不活泼气体环境下进行溅射,在树脂片基材(A)上形成 Ni 类金属膜(B),然后,向不活泼气体环境中通入氧气,同时进行溅射,在 Ni 类金属膜(B)上形成 Ni 类氧化物膜(C),制得耐热遮光片。

[0097] 本发明的耐热遮光片,在上述树脂片基材的表面上,通过溅射法形成 Ni 类金属膜,在该 Ni 类金属膜上,通过溅射形成具有防止反射效果的 Ni 类氧化物膜。在本发明中,由于 Ni 类金属膜和低反射性 Ni 类氧化物膜通过溅射法形成,与油墨涂敷法和真空蒸镀法相比,具有膜的致密性更好,与下层(基板或膜)的粘合性更好的特征。

[0098] 当将耐热遮光片在 200℃ 的高温环境下使用时,这种性质很显著。当通过油墨涂敷法或者真空蒸镀法形成时,发现有膜脱离或者由于膜的氧化而导致的色度变化,当如本发明通过溅射法形成膜时,不存在这种危险。

[0099] 在本发明中,耐热遮光片如上所述通过溅射法在树脂片基材上形成金属膜和低反射性氧化物膜而制造。溅射法是在基材上形成蒸气压低的材料的膜时或者需要控制精密的膜厚时有效的薄片形成方法。通常为下述方法,在约 10Pa 以下的氩气压下,以基材作为阳极,将成为膜的原料的溅射靶作为阴极,在它们之间引发辉光放电,使其产生氩等离子体,等离子体中的氩阳离子撞击阴极的溅射靶,将溅射靶成分的粒子冲击飞出,使该粒子堆积在基材上而成膜。

[0100] 溅射法根据氩等离子体的发生方法进行分类,采用高频等离子体的为高频溅射法,采用直流等离子体的为直流溅射法。此外,磁控管溅射法是在溅射靶的背面安装磁铁,使氩等离子体直接集中在溅射靶上,即使在低气压下也可以提高氩离子的撞击效率的成膜方法。

[0101] 在金属膜和氧化物膜成膜时,可以使用例如图 2 所示的卷取式溅射装置。该装置构造为:将筒状的树脂片基材 1 装于卷出辊 4 上,通过涡轮分子泵等真空泵 5 将真空槽 6 内抽气后,从卷出辊 4 输出的薄片 1 在途中经过冷却罐滚筒 7 的表面,再被卷取辊 8 卷取。冷却罐滚筒 7 表面的对侧设有磁控管阴极 9,该阴极中装有作为膜原料的靶 10。另外,由卷出

辊 4、冷却罐滚筒 7、卷取辊 8 等构成的薄片输送部通过隔板 11 而与磁控管阴极 9 相隔离。

[0102] 首先,将筒状的树脂片基材 1 设置在卷出辊 4 上,采用涡轮分子泵等真空泵 5 将真空槽 6 内抽气。然后,由卷出辊 4 供给树脂片基材 1,途经冷却罐滚筒 7 的表面,被卷取辊 8 卷取,同时,使冷却罐滚筒 7 与阴极之间放电,使冷却罐滚筒表面上贴合输送的树脂片基材 1 成膜。另外,优选树脂片基材在溅射前要在 200℃ 以上的温度下加热干燥。

[0103] 在本发明的耐热遮光片中,金属膜层在例如氩气环境下通过使用 Ni 金属或 Ni 类合金溅射靶的直流磁控管溅射法在树脂片基材上形成膜。

[0104] 由于纯镍材料通常是强磁体,当上述金属膜层通过直流磁控管溅射法成膜时,作用于溅射靶与基材之间的等离子体的溅射靶背面设置的磁铁的磁力被镍靶材屏蔽,表面所泄漏的磁场很小,难以使等离子体集中而高效地成膜。为了避免这种情况,需要采用溅射靶背面设置的磁铁磁力增强的阴极,使通过镍溅射靶的磁场增强而溅射成膜。

[0105] 但是,即使在采取这种方法的情况下,在生产时也会产生以下所述的其它问题。即,随着镍靶的连续使用,溅射靶的厚度逐渐减小,溅射靶厚度变薄的部分向等离子体空间泄漏的磁场逐渐增强。一旦向等离子体空间泄漏的磁场增强,造成放电性能改变,从而导致成膜速度发生变化。也就是说,生产时若长时间连续使用同一镍靶,则会出现随着镍靶的消耗而使镍膜的成膜速度发生改变的问题。

[0106] 因此,在这种情况下,通过使用以镍为主要成分,添加选自钛、钽、钨、钒、铝以及铜的 1 种以上元素的镍类合金材料作为靶,降低其强磁性,可以避免上述问题,可以形成上述组成的金属合金膜。在本发明中,作为靶,希望使用添加元素含量为 1 ~ 18 原子%范围的 Ni 类合金材料。添加元素含量如上规定的原因是,通过使其含有 1 原子%以上,可以极大地弱化其强磁性特性,从而使得即使采用配置磁力小的一般磁铁的阴极,也可以进行直流磁控管溅射成膜。另外,由于溅射靶对磁场的屏蔽能力低,因而溅射靶消耗所依存的向等离子体空间泄漏磁场的变化也小,从而可以以一定的成膜速度进行稳定的成膜。另一方面,使添加元素含量为 18 原子%以下的原因是,当含有超过 18 原子%添加元素时,则形成过量的金属互化物,使溅射靶脆性增大,会出现溅射时由于热应力等而发生断裂,使溅射不能进行的危险,并且,还存在溅射所得的金属合金膜的膜质变差的可能性。

[0107] 在金属膜成膜时,成膜时的气压根据装置的种类等而不同,不能统一地规定,优选为 1.0Pa 以下,例如优选为 0.2 ~ 1.0Pa。这样,即使喷射材料在树脂片基材上有微量残留,在 200℃ 的高温环境下也不会由喷射材料、金属膜、低反射性氧化物膜的热膨胀差异而导致膜的脱离。若成膜时的气压不足 0.2Pa,则由于气压低而使溅射法中的氩等离子体不稳定,从而导致形成的膜的膜质变差。另外,当成膜时的气压超过 1.0Pa 时,由于金属膜的颗粒变粗,不能形成高致密的膜质,使其与树脂片基材的粘合力减弱,导致膜脱离。此外,成膜时的膜温度至少需要为 180℃ 以上。这样可以制得与具有 200℃ 以上耐热性薄片的粘合力优良且具有致密膜质的耐热遮光薄片。金属膜的膜厚,可以通过成膜时薄片的输送速度和向靶施加的电力而进行控制。

[0108] 另外,成膜过程中树脂片基材被等离子体自然加热。通过调节气压、向靶施加的电力和薄片的输送速度,可以容易地由从靶向基材射入的热电子和等离子体的热辐射使成膜过程中的薄片基板表面温度维持在 180℃ 以上。气压越低,施加的电力越高,薄片输送速度越慢,则由等离子体的自然加热的加热效果就越高。即使在成膜时使薄片与冷却罐接触的

情况下,由于自然加热的影响,薄片表面的温度也远比冷却罐温度高。然而,自然加热的薄片表面温度由于一边被冷却罐冷却一边降低,因而在很大程度上也取决于罐的温度,若要尽可能利用成膜时自然加热的效果,则提高冷却罐的温度并减慢输送速度是很有效的。

[0109] 另外,若采用不通过冷却罐冷却薄片而溅射成膜的成膜方法(浮法),则可以有效地利用自然加热效果。在该方法中,靶对向的薄片基材不会在背面冷却,其在成膜室内成悬浮状态而进行成膜。靶和等离子体的热量照射到薄片上,由于成膜室为真空,蓄积的热量不容易散失,因而可以有效地加热。在浮法中,实际 270℃ 以上的自然加热效果也能够很容易地实现。

[0110] 成膜过程中的基材表面温度可以通过辐射温度计进行测定,或者预先在薄片表面上贴上示温标签,成膜后观察标签颜色的变化即可知所达到的温度。

[0111] 如上所述,通常,由于聚酰亚胺等树脂片基材大多含有氧气和水分,因而在本发明中,在树脂片基材上形成上述金属膜之前,优选通过溅射法形成金属氧化物膜作为阻气膜。阻气膜除了与上述氧化物膜(C)相同组成的镍类氧化物膜以外,例如,以选自 1 种以上元素为主要成分的不含镍的氧化物膜也是有效的,该元素从由钛、钽、钨、钒、钼、钴、铌、铁、铝以及硅构成的群组中选出。

[0112] 作为阻气膜的氧化物层,可以通过例如在氩气和氧气环境下由 Ni 金属或者 Ni 类合金的溅射靶通过直流磁控管溅射法形成。在氧化物膜成膜时,成膜时的气压根据装置的种类等而不同,因而不能统一地规定,优选 1.0Pa 以下,例如 0.2 ~ 1.0Pa。若成膜时的气压不足 0.2Pa,则由于气压低而使溅射法中的氩等离子体不稳定,从而导致成膜的膜质变差。另外,当成膜时的气压超过 1.0Pa 时,由于氧化物膜的颗粒变粗,不能形成高致密的膜质,使其与金属膜的粘合力减弱,导致膜脱离。此外,最好成膜时的膜温度至少需要为 180℃ 以上。这样可以制得具有致密氧化物膜的耐热遮光薄片。氧化物膜的膜厚,可以通过成膜时薄片的输送速度和向靶施加的电力而进行控制。这些阻气膜若形成 5 ~ 30nm 则是有效的。

[0113] 树脂片基材(A)根据需要形成阻气膜(D),并形成金属膜(B)后,再在该金属膜上形成 Ni 类氧化物膜(C)。低反射性的氧化物层可以通过例如在氩气和氧气的环境下由 Ni 金属或者 Ni 类合金的溅射靶通过直流磁控管溅射法形成。在氧化物膜成膜时,成膜时的气压根据装置的种类等而不同,因而不能统一地规定,优选 1.0Pa 以下,例如 0.2 ~ 1.0Pa。若成膜时的气压不足 0.2Pa,则由于气压低而使溅射法中的氩等离子体不稳定,从而导致形成的膜的膜质变差。另外,当成膜时的气压超过 1.0Pa 时,由于氧化物膜的颗粒变粗,不能形成高致密的膜质,使其与金属膜的粘合力减弱,导致膜脱离。此外,优选成膜时的膜温度至少为 180℃ 以上。这样可以制得具有致密氧化物膜的耐热遮光薄片。氧化物膜的膜厚,可以通过成膜时薄片的输送速度和向靶施加的电力而进行控制。

[0114] 在氧化物膜的成膜工序中,也可以不更换上述金属膜的溅射中所使用的溅射用靶,而使用完全相同的靶。因此,在装置设置上没有必要更换靶,可以进行连续的溅射,制造成本下降,并且可以形成以耐热性树脂片基材为中心的对称型膜结构,因此,也不会发生由成膜时的膜应力导致遮光片变形,因而生产性优良。

[0115] 这样,可以获得在基材薄片一面上形成了金属膜和氧化物膜的耐热遮光片。若要获得在两面上形成金属膜和氧化物膜的耐热遮光片,则进一步置于上述溅射装置中,同样地通过溅射在树脂片基材的背面依次形成金属膜和氧化物膜。

[0116] 另外,为了进行金属膜与氧化物膜的成膜,例示了膜卷取式溅射装置,对连续成膜的方法进行了详细说明,但是本发明并不局限于这些,也可以采用成膜时不移动基材薄片的分批式成膜方法。此时,需要进行环境气体的更换、薄片的输入・停止操作,因而很繁琐。此外,还可以不将基材薄片卷成卷状,而以切割成规定大小的状态固定在装置内。

[0117] 3. 耐热遮光片的用途

[0118] 本发明的耐热遮光片可以作为光圈材料或光量调节装置使用。

[0119] 当用作为数码照相机、数码摄像机的固定光圈、快门叶片、光圈叶片或者液晶投影仪的光量调节装置用光圈叶片时,只要进行不会产生端面裂缝的冲孔加工即可。图3是显示装载了进行冲孔加工后耐热遮光叶片12的光圈装置的光圈机构的示意图。耐热遮光叶片12设有导向孔13和孔17,孔17用于装配在与驱动电机卡合的导向销14和设有控制遮光叶片运行位置的销15的基板16上。另外,基板16的中央具有允许灯光通过的开口部18,遮光叶片根据光圈装置的结构而可以为各种形状。此外,本发明的耐热遮光片由于以树脂片作为基材,因而实现了轻量化,可以使驱动遮光叶片的驱动部件小型化并降低耗电量。

[0120] 【实施例】

[0121] 接下来,采用实施例、比较例对本发明进行具体的说明。另外,所得耐热遮光片的评价通过以下方法进行。

[0122] (光密度、反射率)

[0123] 采用分光光度计,测定波长为380nm~780nm可见光区的遮光性和反射率。遮光性由通过分光光度计测定的透光率(T)按照以下的公式换算。

[0124] $\text{光密度} = \text{Log}(1/T)$

[0125] 为了获得完全的遮光性,波长为380~780nm处的光密度需要达到4以上。

[0126] (表面光泽度)

[0127] 表面光泽度采用光泽度计按照JIS Z8741进行测定。若表面光泽度不足5%,则光泽度为良好。

[0128] (摩擦系数)

[0129] 静摩擦系数和动摩擦系数按照JIS D1894进行测定。当静摩擦系数和动摩擦系数为0.3以下时为良好(○),超过0.3的为不够好(×)。

[0130] (表面粗糙度)

[0131] 通过表面粗糙度计测定所得耐热遮光片的算术平均高度Ra。

[0132] (耐热性)

[0133] 所得耐热遮光片的耐热性能按照以下的程序进行评价。将制作的耐热遮光片在设定加热至220℃的烘箱(アドバンテック社制造)中放置24小时后,取出。当没有弯曲和膜变色时评价为良好(○),当有弯曲或者膜变色时评价为不够好(×)。

[0134] (粘合性)

[0135] 耐热试验后的膜的粘合性按照JIS C0021进行评价。当没有膜脱离时评价为良好(○),有膜脱离时评价为不够好(×)。

[0136] (导电性)

[0137] 所得耐热遮光片的表面电阻值按照JIS K6911进行测定。

[0138] (实施例1)

[0139] 采用如图 2 所示的卷取式溅射装置进行金属遮光片和金属氧化物膜的成膜。首先,在冷却罐滚筒 7 表面对侧的设有磁控管阴极 9 的装置的阴极中,装上作为膜原料的靶 10。卷出辊 4、冷却罐滚筒 7、卷取辊 8 等构成的薄片输送部通过隔板 11 与磁控管阴极 8 相隔离。然后,将筒状的树脂片基材 1 设置在卷出辊 4 上。对聚酰亚胺 (PI) 薄片的表面以规定的喷射时间、喷射压力、输送速度进行喷砂加工,在两面上都形成算术平均高度 Ra 为 $0.5\text{ }\mu\text{m}$ 的微细凹凸。将该聚酰亚胺 (PI) 薄片在溅射前加热至 200°C 以上的温度进行干燥。

[0140] 然后,通过涡轮分子泵等真空泵 5 将真空槽 6 内抽气后,使冷却罐滚筒 7 与阴极之间放电,将树脂片基材 1 与冷却罐滚筒表面贴合而输送,同时进行成膜。首先,将以 Ni 为主要成分、含 6.9 原子% W 的 Ni 类合金靶置于阴极中,由该阴极通过直流溅射法进行金属膜的成膜。金属膜采用纯氩气溅射气体 (纯度 99.999%) 进行成膜。成膜时通过控制膜的输送速度和向靶施加的电力来控制金属膜的厚度。从卷出辊 4 输送出的树脂片基材 1 途经冷却罐滚筒 7 的表面,再由卷取辊 8 卷取。

[0141] 然后,该 Ni 类合金靶在设置成阴极的状态,设置形成了金属膜的辊,置于装置中,由该阴极通过直流溅射法在金属膜上形成低反射性金属氧化物膜。低反射性氧化物膜采用混合了 2% 氧气的氩气溅射气体进行成膜。另外,这种条件下制得的氧化物膜在透明基材上形成 300nm 左右的厚度,对其进行光学性能评价,可见光区透光率低至 30 ~ 50%,可以确定为氧缺失多的膜。成膜时通过控制薄片的输送速度和向靶施加的电力来控制氧化物膜的厚度。从卷出辊 4 输送出的薄片 1 途经冷却罐滚筒 7 的表面,再由卷取辊 8 卷取。这样,获得了在树脂片基材一面上形成了膜厚为 100nm 的金属膜和膜厚为 50nm 的氧化物膜的薄片。

[0142] 在金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 $180\sim 220^{\circ}\text{C}$ 。所得金属膜、低反射性氧化物膜的组成,由 ICP 发光分析和 EPMA 定量分析可以鉴定,与靶组成基本相同。

[0143] 然后,采用另一个辊将薄片卷回,使没有成膜的面处于表面一侧,通过重复上述溅射工序,制得在厚度为 $75\text{ }\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺 (PI) 树脂片基材两面上形成了膜厚为 100nm 的金属膜和膜厚为 50nm 的氧化物膜的耐热遮光片。通过在薄片两面的每一面上进行如此的成膜,可以制造出以聚酰亚胺 (PI) 薄片基材为中心的对称结构的遮光片。

[0144] 然后,对所制作的耐热遮光片通过上述方法进行评价。其结果为:光密度为 4 以上,最大反射率为 1%。表面光泽度显示为 3% 以下的低光泽性。静摩擦系数和动摩擦系数为 0.3 以下,良好。另外,表面电阻值为 $100\text{ }\Omega/\square$,表面算术平均高度为 $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 。加热后耐热遮光片没有发生弯曲,无变色。没有膜脱离,为良好。另外,按照 JIS K5600-5-4 进行划痕硬度试验 (铅笔法),为足够的硬度水平 H 以上。遮光性、反射性能、光泽度、摩擦系数与加热前也没有变化。制作的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0145] 所得耐热遮光片光密度、反射率、表面光泽度、耐热性、摩擦系数、导电性全都良好,由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200°C 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0146] (实施例 2)

[0147] 除了仅将金属膜的厚度改为 50nm 以外,在与实施例 1 完全相同的条件下制作耐热遮光片。

[0148] 制得的耐热遮光片的评价 (光学性能、耐热性) 以与实施例 1 同样的方法、条件进

行。在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0149] 其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。并且,确认表面电阻值为 120 $\Omega/\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μm 。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后的膜的粘合性评价中,也没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。摩擦系数方面也是良好。制得的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0150] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0151] (实施例 3)

[0152] 除了仅将金属膜的厚度改为 150nm 以外,在与实施例 1 完全相同的条件下制作耐热遮光片。

[0153] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0154] 其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。并且,确认表面电阻值为 90 $\Omega/\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.3 μm 。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后的膜的粘合性评价中,也没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。摩擦系数方面也是良好。制得的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0155] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0156] (实施例 4)

[0157] 除了使用通过改变喷砂表面加工条件而制得的算术平均高度 Ra 为 0.2 μm 的聚酰亚胺片以外,在与实施例 1 完全相同的条件下制作耐热遮光片。其中,聚酰亚胺的种类、厚度与实施例 1 相同。

[0158] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。

[0159] 其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。并且,确认表面电阻值为 100 $\Omega/\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.1 μm 。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后的膜的粘合性评价中,也没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。摩擦系数方面也是良好。制得的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0160] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0161] (实施例 5)

[0162] 除了使用通过改变喷砂表面加工条件而制得的算术平均高度 Ra 为 0.8 μm 的聚酰亚胺片以外,在与实施例 1 完全相同的条件下制作耐热遮光片。其中,聚酰亚胺的种类、厚

度与实施例 1 相同。

[0163] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0164] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。并且,确认表面电阻值为 100 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.7 μm 。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后的膜的粘合性评价中,也没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。摩擦系数方面也是良好。制得的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0165] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0166] (实施例 6)

[0167] 除了不在薄片两面而仅在一面上进行金属遮光片和低反射性氧化物膜成膜以外,在与实施例 1 完全相同的条件下制作耐热遮光片。

[0168] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0169] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是成膜面的光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。并且,确认表面电阻值为 100 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μm 。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价时,没有膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。摩擦系数方面也是良好。

[0170] 至于弯曲,经加热试验,产生了一些,将加工成 5cm 见方的样品置于平面上,最大发生了 2mm 的弯曲。这是由仅在一面上成膜而产生的膜应力造成的影响。若具有这种程度的弯曲,在作为光圈使用时,可以通过在支持基材上进行多处接合固定而使用。制得的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0171] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0172] (实施例 7)

[0173] 在制作金属膜和低反射性氧化物膜时,采用含 5 原子%量的 W 的 Ni 类合金靶,与实施例 1 ~ 6 同样地试制耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 20 ~ 50%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0174] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0175] 其结果是,可以制成具有与实施例 1 ~ 6 同样的光学性能、耐热性的遮光片。摩擦系数方面也是良好。并且,确认表面电阻值为 120 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μm 。当采用 W 的量为 14 原子%的 Ni 类合金靶时也是同样的。

[0176] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪

的光圈等部件使用。

[0177] (实施例 8)

[0178] 采用以 Ni 为主要成分,且含 9.0 原子% Ti 的 Ni 类合金靶,按照与实施例 1 ~ 5 同样的条件、构成制作耐热遮光片。另外,金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 25 ~ 43%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0179] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0180] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。摩擦系数方面也是良好。并且,确认表面电阻值为 100 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.3 μ m。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价时,没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。

[0181] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0182] (实施例 9)

[0183] 在制作金属膜和低反射性氧化物膜时,采用含 6 原子%量的 Ti 的 Ni 类合金靶,与实施例 8 同样地试制耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 25 ~ 55%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0184] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0185] 其结果是,可以制成具有与实施例 1 ~ 6 同样的光学性能、耐热性,表面电阻值为 100 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.3 μ m 的遮光片。摩擦系数方面也是良好。另外,当采用 Ti 的量为 18 原子%的 Ni 类合金靶时也是同样的。

[0186] 因此,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0187] (实施例 10)

[0188] 采用以 Ni 为主要成分,且含 2.3 原子% Ta 的 Ni 类合金靶,按照与实施例 1 ~ 5 同样的条件、构成制作耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 23 ~ 40%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0189] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0190] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。摩擦系数方面也是良好。并且,确认表面电阻值为 400 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.3 μ m。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中,没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。

[0191] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0192] (实施例 11)

[0193] 在制作金属膜和低反射性氧化物膜时,采用含 1 原子%量的 Ta 的 Ni 类合金靶,与实施例 8 同样地试制耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 18 ~ 54%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0194] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0195] 其结果是,可以制成具有与实施例 1 ~ 6 同样的光学性能、耐热性,表面电阻值为 400 $\Omega/\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.3 μm 的遮光片。摩擦系数方面也良好。当采用 Ta 的量为 5 原子%的 Ni 类合金靶时也是同样的。

[0196] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0197] (实施例 12)

[0198] 采用以 Ni 为主要成分,且含 7.9 原子% V 的 Ni 类合金靶,按照与实施例 1 ~ 5 同样的条件、构成制作耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 35 ~ 65%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0199] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0200] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。并且,确认表面电阻值为 500 $\Omega/\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μm 。摩擦系数方面也是良好。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中,没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。

[0201] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0202] (实施例 13)

[0203] 在制作金属膜和低反射性氧化物膜时,采用含 6 原子%量的 V 的 Ni 类合金靶,与实施例 8 同样地试制耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 33 ~ 56%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0204] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0205] 其结果是,可以制成具有与实施例 1 ~ 6 同样的光学性能、耐热性,表面电阻值为 500 $\Omega/\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μm 的遮光片。摩擦系数方面也是良好。当采用 V 的量为 18 原子%的 Ni 类合金靶时也是同样的。

[0206] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃左右高温环境下使用的液晶投影仪

的光圈等部件使用。

[0207] (实施例 14)

[0208] 采用以 Ni 为主要成分,且含 9.1 原子% Al 的 Ni 类合金靶,按照与实施例 1 ~ 5 同样的条件、构成制作耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 36 ~ 56%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0209] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0210] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。并且,确认表面电阻值为 $80 \Omega / \square$,表面算术平均高度 Ra 为 $0.3 \mu\text{m}$ 。摩擦系数方面也是良好。此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中,没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。

[0211] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0212] (实施例 15)

[0213] 在制作金属膜和低反射性氧化物膜时,采用含 6 原子%量的 Al 的 Ni 类合金靶,与实施例 8 同样地试制耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 25 ~ 54%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0214] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0215] 其结果是,可以制成具有与实施例 1 ~ 6 同样的光学性能、耐热性,表面电阻值为 $80 \Omega / \square$,表面算术平均高度 Ra 为 $0.3 \mu\text{m}$ 的遮光片。摩擦系数方面也是良好。当采用 Al 的量为 16 原子%的 Ni 类合金靶时也具有同样的结果。

[0216] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0217] (实施例 16)

[0218] 采用以 Ni 为主要成分且含 6.9 原子% W 的 Ni 类合金靶,除了仅仅使成膜时的气压为 0.2Pa 以外,按照与实施例 1 同样的条件、构成制作耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 17 ~ 44%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0219] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0220] 以与实施例 1 同样的方法、条件进行评价的结果是:光密度、反射率、光泽度、耐热性等各性能获得与实施例 1 同等的水平。摩擦系数方面也是良好。并且,确认表面电阻值为 $100 \Omega / \square$,表面算术平均高度 Ra 为 $0.3 \mu\text{m}$ 。当仅使成膜时的气压为 0.5Pa、0.7Pa、1.0Pa 时,也具有同样的结果。

[0221] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪

的光圈等部件使用。

[0222] (实施例 17)

[0223] 除了使聚酰亚胺的厚度改为 $12.5\mu\text{m}$ 以外, 以与实施例 1 完全相同的条件制作耐热遮光片。聚酰亚胺片的表面粗糙度与实施例 1 的相同。

[0224] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时, 薄片的表面温度通过红外线辐射温度计, 由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定, 温度为 $180\sim 220^{\circ}\text{C}$, 具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0225] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。光密度为 4 以上, 最大反射率为 1%, 表面光泽度为 3% 以下。并且, 确认表面电阻值为 $100\Omega/\square$, 表面算术平均高度 R_a 为 $0.4\mu\text{m}$ 。在 220°C 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中, 也没有弯曲和膜的脱离, 可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。

[0226] 所得耐热遮光片的光密度、反射率、表面光泽度、耐热性、摩擦系数、导电性全都是良好, 由此可见, 这种耐热遮光片可以作为在 200°C 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0227] 此外, 当聚酰亚胺片的厚度改为 $25\mu\text{m}$ 、 $38\mu\text{m}$ 时, 可知也能够制得同等性能的耐热遮光片。

[0228] (实施例 18)

[0229] 除了采用纯 Ni 靶制作金属膜和低反射性氧化物膜以外, 以与实施例 1 完全相同的条件制作遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 $20\sim 50\%$, 是氧缺失多的低透光率膜。

[0230] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时, 薄片的表面温度通过红外线辐射温度计, 由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定, 温度为 $180\sim 220^{\circ}\text{C}$, 具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0231] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是光密度、反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。摩擦系数方面也是良好。并且, 确认表面电阻值为 $900\Omega/\square$, 表面算术平均高度 R_a 为 $0.3\mu\text{m}$ 。此外, 在 220°C 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中, 也没有弯曲, 但是发现轻微的脱离。若对脱离部位通过扫描型电子显微镜进行观察, 发现在金属膜与聚酰亚胺膜界面处脱离。可见, 当采取金属膜为 Ni 膜, 低反射性氧化物膜为 NiO 膜的构成时, 会出现不能获得耐热性高且密合性高的遮光片的情况。制作的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0232] 由此可见, 这种耐热遮光片虽然可以用于在常温下使用的许多光学类用途, 但是不适合用作为在 200°C 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件。

[0233] (实施例 19)

[0234] 采用以 Ni 为主要成分且含 6.9 原子% W 的 Ni 类合金靶, 除了仅仅使成膜时的气压为 1.2Pa, 形成氧化物膜时向溅射气体中通入氧气的量为 0.5% 以外, 按照与实施例 1 同样的方法、构成制作耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 $26\sim 45\%$, 是氧缺失多的低透光率膜。

[0235] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时, 薄片的表面温度通过红外

线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0236] 以与实施例 1 同样的方法、条件进行评价的结果是:光密度、反射率、光泽度获得与实施例 1 同等的水平。摩擦系数方面也是良好。并且,确认表面电阻值为 100 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.3 μ m。耐热试验后的粘合试验中发生轻微脱离。

[0237] 由此可见,这种遮光片虽然可以用于在常温下使用的许多光学类用途,但是不适合用作为在 200℃左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件。

[0238] (实施例 20)

[0239] 除了使聚酰亚胺的厚度改为 50 μ m,金属膜和氧化物膜形成时使用含 5 原子% Cu 的 Ni 类合金靶以外,以与实施例 1 完全相同的条件制作耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 23 ~ 50%,是氧缺失多的低透光率膜。

[0240] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0241] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。摩擦系数方面也是良好。光密度为 4 以上,最大反射率为 1%,表面光泽度为 3%以下。并且,确认表面电阻值为 100 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μ m。在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中,也没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。

[0242] 所得耐热遮光片光密度、反射率、表面光泽度、耐热性、摩擦系数、导电性全都是良好,由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0243] (实施例 21)

[0244] 除了使聚酰亚胺的厚度改为 125 μ m,金属膜的厚度改为 250nm,金属氧化物膜的厚度改为 240nm 以外,以与实施例 1 完全相同的条件制作耐热遮光片。

[0245] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0246] 制得的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。摩擦系数方面也是良好。光密度为 4 以上,最大反射率为 1%,表面光泽度为 3%以下。并且,确认表面电阻值为 100 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μ m。在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中,也没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。

[0247] 所得耐热遮光片光密度、反射率、表面光泽度、耐热性、摩擦系数、导电性全都是良好,由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200℃左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0248] (比较例 1)

[0249] 除了使用改变了喷砂表面加工条件而制作的算术平均高度 Ra 为 0.1 μ m 的聚酰亚胺片以外,以与实施例 2 完全相同的条件制作耐热遮光片。其中聚酰亚胺的种类、厚度与实

施例 2 中相同。

[0250] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0251] 制作的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是:光密度获得与实施例 2 相同的 4 以上的结果,但是反射率最大显示为 15%,光泽度显示为 25%,与实施例 2 相比,是反射率和光泽度更大的耐热遮光片。摩擦系数方面也是良好。并且,确认表面电阻值为 120 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.03 μ m。在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价时,没有弯曲和膜的脱离。所制作的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0252] 如将这种反射率或光泽度值很大的耐热遮光片用于快门叶片等时,由于受到表面反射的影响而无法使用。

[0253] (比较例 2)

[0254] 除了使用改变了喷砂表面加工条件而制作的算术平均高度 Ra 为 1.0 μ m 的聚酰亚胺片以外,以与实施例 2 完全相同的条件制作耐热遮光片。其中聚酰亚胺的种类、厚度与实施例 2 中相同。

[0255] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0256] 制作的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是:反射率为 1% 以下,光泽度为 3% 以下,获得与实施例 2 相同的结果,但光密度显示为 2,与实施例 2 相比,是光密度更小的耐热遮光片。摩擦系数方面也是良好。并且,确认表面电阻值为 120 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.9 μ m。在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价时,没有弯曲和膜的脱离。所制作的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0257] 因此,这种光密度小的耐热遮光片,若与实施例相比,由于会通过相当一部分光,不仅是液晶投影仪的光圈部件,很多光学用途中都不能应用。

[0258] (比较例 3)

[0259] 除了使用厚度为 75 μ m 的 PET 片代替聚酰亚胺片作为树脂片以外,按照与实施例 1 同样的条件、构成制作耐热遮光片。在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0260] 所得耐热遮光片光密度为 3,反射率为 2% 以上,光泽度为 5%,并且,确认了表面电阻值为 150 Ω / $\square$,表面算术平均高度 Ra 为 0.5 μ m。摩擦系数方面为不良。表面的波纹、皱褶非常大,不适合用作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等叶片部件。

[0261] 又,作为树脂片在使用 PEN 片、PC 片的场合也具有同样的结果。

[0262] (比较例 4)

[0263] 除了不形成氧化物膜而仅形成金属膜以外,通过与实施例 1 同样的方法制作耐热遮光片。在与实施例 1 同样地进行金属膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度

计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃。

[0264] 所得耐热遮光片表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μm,光密度为 4 以上,表面电阻值为 100 Ω/□,具有充分的遮光性和导电性。但是,最大反射率高达 11%,光泽度高达 15%。这是因为表面是高反射性的金属膜。由于反射率高,若作为棱镜单元的光学部件使用,则反射光会发生散射,因而不优选。

[0265] 另外,按照 JI S K5600-5-4 进行划痕硬度试验(铅笔法)时,为 HB 水平,与上述所有实施例(H 以上)相比,硬度都要小。这是因为在比较例 4 中表面是金属膜,而在实施例中,是具有硬度的氧化物膜。因此,若作为光量调节装置或快门的叶片部件使用,叶片部件之间相互摩擦将引起摩擦的损伤,并进一步成为遮光性变差的主要原因。

[0266] 此外,在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价时,观察到显著的膜脱离。膜脱离发生后的光密度为 3,摩擦系数为不良。

[0267] 这种耐热遮光片不能作为棱镜单元侧使用的遮光部件使用,并且由于耐热性差,也不适合用作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等叶片部件。

[0268] (比较例 5)

[0269] 除了使金属膜的厚度改为 30nm 以外,以与实施例 1 完全相同的条件制作耐热遮光片。

[0270] 在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时,薄片的表面温度通过红外线辐射温度计,由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0271] 制作的耐热遮光片的评价(光学性能、耐热性)以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是:反射率、光泽度等性能获得与实施例 1 同等的水平。光密度为 2,确定有少量光透过。摩擦系数方面也与实施例 1 同等。并且,确认表面电阻值为 100 Ω/□,表面算术平均高度 Ra 为 0.4 μm。在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中,也没有弯曲和膜的脱离,可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。所制作的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0272] 由此可见,这种光密度小的耐热遮光片,由于有少量的光透过,因而不能作为数码相机和液晶投影仪的光圈部件使用。

[0273] (实施例 22)

[0274] 在树脂片上形成金属膜之前,形成阻气膜,并且改变金属膜和金属氧化物膜的厚度,使金属膜为 130nm,最表层的金属氧化物膜为 65nm,除此以外,与实施例 1 同样地制作耐热遮光片。树脂片采用种类、表面粗糙度与实施例 1 相同但厚度为 125 μm 的聚酰亚胺膜。阻气膜与金属膜上所形成的金属氧化物膜同等,采用 20nm 厚度的镍类氧化物膜。即,阻气膜、金属膜、金属氧化物膜采用同一镍类合金靶,阻气膜和最表层的金属氧化物膜通过向溅射气体中通入氧气的反应性溅射法进行成膜,遮光性的金属膜在仅为氩气的溅射气体中进行溅射成膜。

[0275] 在以与实施例 1 同样的方法进行阻气膜、金属膜和氧化物膜的溅射时,测定薄片的表面温度,温度为 180 ~ 220℃,具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0276] 将所得遮光片通过与实施例 1 同样的方法进行评价,可知制得了光密度为 4 以上,380 ~ 780nm 波长的最大反射率为 2%,最小反射率为 1.5%,光泽度为 3% 以下的遮光片。

并且对耐热性也同样地进行评价,得到与实施例 1 完全相同的结果。此外,确认表面电阻值为 $5\ \Omega/\square$,表面算术平均高度 R_a 为 $0.4\ \mu\text{m}$ 。

[0277] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200°C 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0278] 此外,将该耐热遮光片在 85°C 、90% RH 下进行 1000 小时的恒温恒湿试验,光密度、最大反射率、最小反射率、色度、表面电阻完全没有发生变化。

[0279] (实施例 23)

[0280] 除了将阻气膜的厚度改为 5nm 以外,与实施例 22 同样地制作耐热遮光片。与实施例 22 同样地在 85°C 、90% RH 下进行 1000 小时的恒温恒湿试验,光密度、反射率、色度、表面电阻完全没有发生变化。当将阻气膜的厚度改为 10nm、30nm 时也是同样的。

[0281] (实施例 24)

[0282] 除了不在树脂片基材上形成阻气膜,而形成金属膜以外,按照与实施例 22 同样的方法、构造制造耐热遮光片。在以与实施例 1 同样的方法进行阻气膜、金属膜和氧化物膜的溅射时,测定薄片表面温度,为 $180\sim 220^\circ\text{C}$ 。

[0283] 将所得遮光片通过与实施例 1 同样的方法进行评价,可知制得了光密度为 4 以上, $380\sim 780\text{nm}$ 波长处的最大反射率为 2%,最小反射率为 1.5%,光泽度为 3% 以下的遮光片。并且对耐热性也同样地进行评价,得到与实施例 1 完全相同的结果。此外,确认表面电阻值为 $5\ \Omega/\square$,表面算术平均高度 R_a 为 $0.4\ \mu\text{m}$ 。

[0284] 由此可见,这种耐热遮光片可以作为在 200°C 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用。

[0285] 此外,将该耐热遮光片在 85°C 、90% RH 下进行 1000 小时的恒温恒湿试验时,光密度没有变化,但是发现了一些色度变化,由黑色变为暗的深蓝色。在 $380\sim 780\text{nm}$ 处进行分光测定时,最大反射率升高到 5%,最小反射率下降到 0.2%,发现反射率受波长的影响很大。将试验后的耐热遮光片的截面通过 TEM 观察和 EDX 进行局部组成分析时,发现金属膜的树脂片一侧,部分区域 ($10\sim 20\text{nm}$) 进入了 3~8% 左右的氧气。这种金属膜由于构成光学性能不同的二层结构,因而被认为是发现上述反射率变化的原因。

[0286] 即使具有这种色度的变化,但最大反射率仍为 5% 以下,因而足够可以被应用,然而,对于对色度变化敏感的用途,如实施例 22、23 所示,插入阻气膜是有效的。

[0287] (实施例 25)

[0288] 将实施例 23 中形成的阻气膜(镍类氧化物膜)替换为氧化硅膜(膜厚 30nm)的溅射膜,试制耐热遮光片,在 85°C 、90% RH 下进行 1000 小时的恒温恒湿试验时,没有色度和反射率的变化,可见作为阻气膜有效地发挥了作用。

[0289] 当阻气膜替换为氧化钽(膜厚 10nm)、氧化钨(膜厚 10nm)、氧化钒(膜厚 30nm)、氧化钼(膜厚 20nm)、氧化钴(膜厚 10nm)、氧化铌(膜厚 10nm)、氧化铁(膜厚 10nm) 或者氧化铝(膜厚 30nm)的溅射膜而试制耐热遮光片时,也是同样的。

[0290] (实施例 26)

[0291] 除了使氧化物膜成膜时溅射气体中通入的氧气量为 10% 以外,在与实施例 1 完全相同的条件下制作耐热遮光片。金属膜上形成的氧化物膜单膜的可见光区透光率在 300nm 的厚度下为 71~82%,是氧缺失少的高透光率膜。

[0292] 制得的耐热遮光片的评价（光学性能、耐热性）以与实施例 1 同样的方法、条件进行。在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时，薄片的表面温度通过红外线辐射温度计，由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定，温度为 180～220℃，具有与实施例 1 同等的薄片温度。

[0293] 其结果是：确认光密度为 4 以上，具有充分的遮光性。此外，可见光区的最大反射率为 7%，光泽度为 15%，与实施例 1 相比更高，呈黄土色。并且，确认表面电阻值为 $120\ \Omega/\square$ ，表面算术平均高度 R_a 为 $0.4\ \mu\text{m}$ 。此外，在 220℃ 24 小时的加热试验后进行膜粘合性的评价中，也没有弯曲和膜脱离，可见具有与实施例 1 同等的耐热性能。制得的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0294] 对该耐热遮光片进行灯照试验。在离装有反射镜的 200W 超高压汞灯（UHE 灯）20cm 位置，面朝光源设置 $5\text{cm}\phi$ 的耐热遮光片，通过辐射温度计测定光照 1 小时时温度上升情况，实施例 26 的耐热遮光片升温至 85℃。

[0295] 对实施例 1～25 的耐热遮光片进行同样的照射试验，升温至 190～200℃，可见实施例 26 的光照升温较少。这是因为，覆盖在耐热遮光片表面上的氧化物膜对热射线的吸收少，金属膜对热射线有效地反射，抑制了温度的升高。

[0296] 由此可见，这种耐热遮光片可以作为在 200℃ 左右高温环境下使用的液晶投影仪的光圈等部件使用，特别是作为设置于灯光源旁的遮光部件可以特别有效的利用。

[0297] （实施例 27）

[0298] 采用氧化物膜成膜时向溅射气体中通入的氧气量增加至 5～10%、单膜的可见光区透光率高（65～78%）的氧化物膜，使其厚度为 10nm，除此以外，在与实施例 1 完全相同的条件下制作耐热遮光片。

[0299] 耐热性和遮光性与实施例 1 同等，而可见光区的最大反射率为 4%，光泽度为 7%，根据通入氧气的量，呈现蓝色或红色。与实施例 26 同样地进行灯光照射试验，温度上升至 95℃，比实施例 1～25 低。并且，这种趋势，当氧化物膜厚度为 5nm 时也是相同的。

[0300] 由此可见，可以作为灯光源旁的遮光部件使用。

[0301] （实施例 28）

[0302] 采用以 Ni 为主要成分且含 6.9 原子% W 的 Ni 类合金靶，使冷却罐温度为 0℃，成膜时薄片基材表面温度为 150℃，除此以外，按照与实施例 1 同样的方法、构造制作耐热遮光片。在与实施例 1 同样地进行金属膜和氧化物膜的溅射时，薄片的表面温度通过红外线辐射温度计，由卷取式溅射装置的石英玻璃视窗测定，温度为 150℃。

[0303] 制作的耐热遮光片的评价（光学性能、耐热性）以与实施例 1 同样的方法、条件进行。其结果是：光密度显示为 4，最大反射率为 1%，光泽度为 3% 以下。并且，确认表面电阻值为 $100\ \Omega/\square$ ，表面算术平均高度 R_a 为 $0.4\ \mu\text{m}$ 。此外，在 220℃ 24 小时的加热试验后的膜的粘合性评价时，弯曲大，是膜的粘合性非常差的结果，观察到由膜的脱离导致的遮光性下降。摩擦系数为良好。制得的耐热遮光片的构成、性能一并列于表 1。

[0304] 这种耐热遮光片由于在 120℃ 以下的耐热试验（24 小时）中为良好，因而可以作为在常温至 100℃ 左右使用的多种遮光部件使用，但是不适合用作为在 200℃ 左右高温环境下使用的遮光部件。

[0305] （实施例 29）

[0306] 对实施例 1 ~ 28 中制作的耐热遮光片进行冲孔加工, 制作 20mm×30mm 的遮光叶片。1 片遮光叶片的重量为 0.01g, 将 2 片遮光叶片装载在光圈装置中, 进行耐久试验。

[0307] 在耐久试验中, 在灯光照射的同时, 在遮光叶片的运动范围最大和最小开口径的范围内重复几次, 评价遮光叶片运动时遮光叶片的耐热性和耐磨损性。

[0308] 没有出现由试验磨损导致的遮光叶片外观上的变化, 光圈装置内没有发现由磨损产生的异物附着。因此, 可以实现摩擦、磨损和噪音小, 以及树脂片作为基材而轻量化, 驱动遮光叶片的电机驱动扭矩减小, 滑动性良好。

[0309] (比较例 6)

[0310] 除了将遮光叶片替换为金属制的 SUS 箔板以外, 与实施例 29 同样地将遮光片进行冲孔加工, 以 SUS 箔板为基材制作 20mm×30mm 的遮光叶片, 进行与实施例 29 同样的评价。遮光叶片的重量为 0.3g。

[0311] 没有出现由试验磨损导致的遮光叶片外观上的变化, 光圈装置内没有发现由磨损产生的异物附着。但是由于遮光叶片的重量大, 使驱动遮光叶片的电机驱动扭矩增大, 滑动性变差。

[0312] 表 1

[0313]

	树脂片的种类、厚度			金属膜		氧化物膜		成膜面 单面 / 两面	遮光片的特性						
	种类	厚度	表面粗糙度 (Ra)	组成 (摩尔%)	厚度	组成	厚度		表面粗糙度 (Ra)	表面电阻 ($\Omega / \square$)	光密度	最大 反射率	光泽度	耐热性	摩擦 系数
实施例 1	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.4 μ m	100	4 以上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 2	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	50nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.4 μ m	120	4 以上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 3	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	150nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.3 μ m	90	4 以上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 4	PI	75 μ m	0.2 μ m	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.1 μ m	100	4 以上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 5	PI	75 μ m	0.8 μ m	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.7 μ m	100	4 以上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 6	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	单面	0.4 μ m	100	4 以上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 7	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-5W, Ni-14W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.4 μ m	120	4 以上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 8	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-9.0Ti	100nm	Ni-Ti-O	50nm	两面	0.3 μ m	100	4 以上	1%	3 % 以下	○	○

实施例 9	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6Ti, Ni-18Ti	100nm	Ni-Ti-O	50nm	两面	0.3 μm	100	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 10	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-2.3Ta	100nm	Ni-Ta-O	50nm	两面	0.3 μm	400	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 11	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-1W, Ni-5Ta	100nm	Ni-Ta-O	50nm	两面	0.3 μm	400	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 12	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-7.9V	100nm	Ni-V-O	50nm	两面	0.4 μm	500	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 13	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6V, Ni-18V	100nm	Ni-V-O	50nm	两面	0.4 μm	500	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 14	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-9.1Al	100nm	Ni-Al-O	50nm	两面	0.3 μm	80	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 15	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6Al, Ni-16Al	100nm	Ni-Al-O	50nm	两面	0.3 μm	80	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 16	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.3 μm	100	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 17	PI	12.5 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.4 μm	100	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 18	PI	75 μm	0.5 μm	Ni	100nm	Ni-O	50nm	两面	0.3 μm	900	4 以 上	1%	3 % 以下	×	○
实施例 19	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-O	50nm	两面	0.3 μm	100	4 以 上	1%	3 % 以下	×	○
实施例 20	PI	50 μm	0.5 μm	Ni-5Cu	100nm	Ni-Cu-O	50nm	两面	0.4 μm	100	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 21	PI	125 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	250nm	Ni-W-O	240nm	两面	0.4 μm	100	4 以 上	1%	3 % 以下	○	○
实施例 22	PI	125 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	两面	0.4 μm	5	4 以 上	2%	3 % 以下	○	○
实施例 23	PI	125 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	两面	0.4 μm	5	4 以 上	2%	3 % 以下	○	○
实施例 24	PI	125 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	两面	0.4 μm	5	4 以 上	2%	3 % 以下	○	○
实施例 25	PI	125 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	130nm	Ni-W-O	65nm	两面	0.4 μm	5	4 以 上	2%	3 % 以下	○	○
实施例 26	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.4 μm	120	4 以 上	7%	15%	○	○

实施例 27	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	10nm	两面	0.4 μm	110	4 以上	4%	7%	○	○
实施例 28	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.4 μm	100	4 以上	1%	3% 以下	×	○
比较例 1	PI	75 μm	0.1 μm	Ni-6.9W	50nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.03 μm	120	4 以上	15%	25%	○	○
比较例 2	PI	75 μm	1.0 μm	Ni-6.9W	50nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.9 μm	120	2	1%	3% 以下	○	○
比较例 3	PET、 PEN、 PC	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.5 μm	150	3	2%	5%	×	×
比较例 4	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100nm	-	-	两面	0.4 μm	100	4 以上	11%	15%	×	×
比较例 5	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	30nm	Ni-W-O	50nm	两面	0.4 μm	100	2	1%	3% 以下	○	○

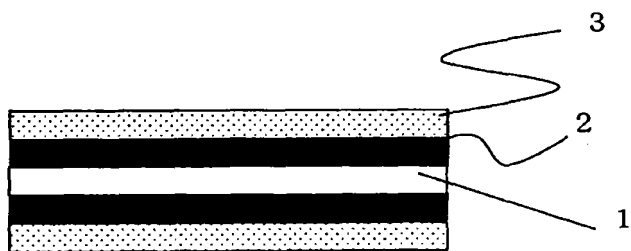


图 1

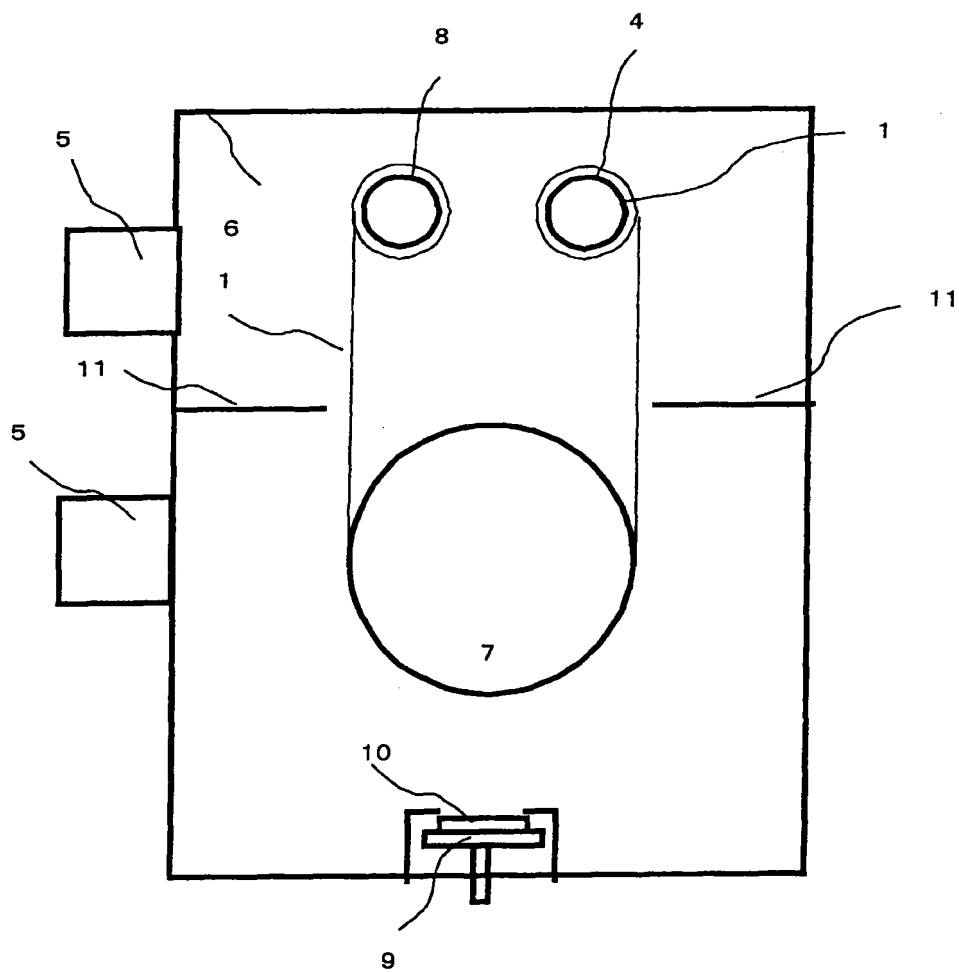


图 2

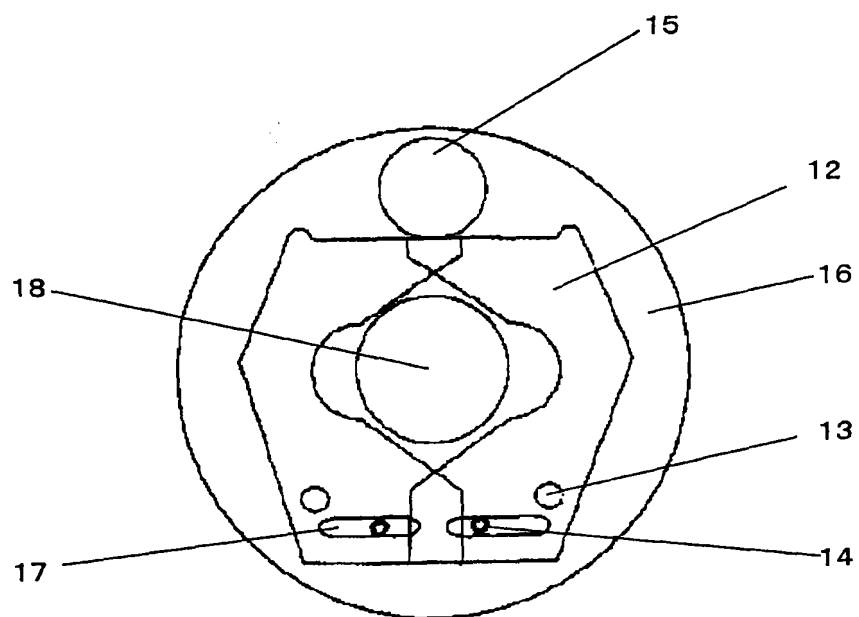


图 3