



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103298902 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 11

(21) 申请号 201380000473. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 01. 11

C09K 3/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

C01G 19/00 (2006. 01)

2012-002946 2012. 01. 11 JP

C01G 30/00 (2006. 01)

C09D 5/32 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

C09D 7/12 (2006. 01)

2013. 07. 08

C09D 201/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2013/050427 2013. 01. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02013/105646 JA 2013. 07. 18

(71) 申请人 三菱综合材料株式会社

地址 日本东京

申请人 三菱材料电子化成株式会社

(72) 发明人 吉住素彦 中林明

(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 宋志强

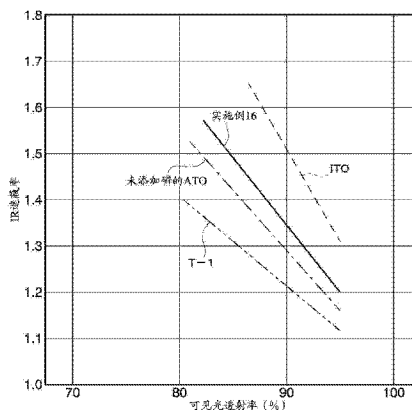
权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

红外截止材料、红外截止材料的分散液、红外截止膜形成用组合物及红外截止膜

(57) 摘要

本发明提供一种红外截止材料、红外截止材料的分散液、红外截止膜形成用组合物及红外截止膜。该红外截止材料由掺杂有磷的锡氧化锡粉末构成, 换算为SbO₂时, 相对于所述红外截止材料的100质量份, 锡含量为14质量份以上且30质量份以下, 换算为PO_{2.5}时, 相对于所述红外截止材料100质量份, 磷含量为1质量份以上且25质量份以下, 除锡氧化物与磷氧化物以外的剩余部分为锡氧化物。



1. 一种红外截止材料,其由掺杂有磷的铋氧化锡粉末构成,其特征在于,
换算为 SbO_2 时,相对于所述红外截止材料的 100 质量份,铋含量为 14 质量份以上且 30 质量份以下,换算为 $\text{PO}_{2.5}$ 时,相对于所述红外截止材料 100 质量份,磷含量为 1 质量份以上且 25 质量份以下,除铋氧化物与磷氧化物以外的剩余部分为锡氧化物。
2. 根据权利要求 1 所述的红外截止材料,其中,
所述红外截止材料的由比表面积计算出的 BET 直径为 $0.005 \mu\text{m}$ 以上且 $0.03 \mu\text{m}$ 以下。
3. 一种红外截止材料的分散液,其中,
使权利要求 1 所述的红外截止材料分散于溶剂中而得到。
4. 一种红外截止膜形成用组合物,其中,
使权利要求 1 所述的红外截止材料及树脂分散于溶剂中而得到。
5. 一种红外截止膜,其中,
将权利要求 1 所述的红外截止材料包含在由树脂成型的膜内而得到。
6. 根据权利要求 5 所述的红外截止膜,其中,
所述红外截止膜的可见光透射率(%Tv)设为 90% 时,可见光透射率(%Tv)相对于太阳能透射率(%Ts)之比即 IR 遮蔽率 $[(\%T_v) / (\%T_s)]$ 为 1.30 以上。

红外截止材料、红外截止材料的分散液、红外截止膜形成用 组合物及红外截止膜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于形成相对于可见光的透射率较高,相对于近红外线以上波长的光的透射率相对较低的红外截止膜的红外截止材料、红外截止材料的分散液、红外截止膜形成用组合物及红外截止膜。

[0002] 本申请根据 2012 年 1 月 11 日在日本申请的日本专利申请 2012-002946 号主张优先权,其内容援用于本说明书中。

背景技术

[0003] 以往作为该种红外截止材料,已知有铟锡氧化物粉末(以下称作 ITO 粉末)或铟锡氧化物粉末(以下称作 ATO 粉末)。ITO 粉末在相对于可见光的透明性及红外截止性能上优异,但由于价格高,所以存在成本增加且还需要使用稀有金属的问题。另一方面,ATO 粉末相比 ITO 粉末价格低,但可见光的透射率较低,无法满足高透明度的要求,且截止近红外线的性能低于 ITO 粉末(专利文献 1)。例如,关于作为 ATO 粉末周知的三菱综合材料电子化成株式会社制 ATO 粉末(产品名:T-1),将可见光的透射率设为 90% 时的 IR 遮蔽率(可见光透射率(%T_v)/太阳能透射率(%T_s))为 1.2 左右。掺氟氧化锡粉末(FTO 粉末)也吸收近红外线,但 IR 遮蔽率较低,为 1.2 左右。并且,硼化镧、钨系化合物等红外截止材料存在吸收可见光且近红外线的吸收能力较差的问题。本说明书中,将各光线的波长定义为可见光(380 ~ 780nm)、近红外线(780nm ~ 2.5 μm)、红外线(780nm ~ 1000 μm)。

[0004] 专利文献 1:日本特开平 7-69632 号公报

发明内容

[0005] 本发明的课题在于提供一种可形成廉价且相对于可见光的透明性较高,尤其相对于波长 2000nm 以上的红外线的截止性能与使用 ITO 粉末的膜相等,并且 IR 遮蔽率高于以往的 ATO 粉末的红外截止膜的红外截止材料等。

[0006] 为了解决所述课题,本发明的各方式分别具有以下结构。

[0007] [1] 一种由掺杂有磷的铟氧化锡粉末构成的红外截止材料,其中,换算为 SbO₂ 时,相对于所述红外截止材料的 100 质量份,铟含量为 14 质量份以上且 30 质量份以下,换算为 PO_{2.5} 时,相对于所述红外截止材料 100 质量份,磷含量为 1 质量份以上且 25 质量份以下,除铟氧化物与磷氧化物以外的剩余部分为锡氧化物。

[0008] 根据本方式,能够以低廉的制造成本形成相对于可见光的透射率较高且具有优异的红外截止性能的红外截止膜。

[0009] [2] 根据 [1] 所述的红外截止材料,其中,由比表面积计算出的 BET 直径为 0.005 μm 以上且 0.03 μm 以下。

[0010] 此时,溶剂或膜内的红外截止材料的分散性良好,能够稳定获得可见光的透射率及红外截止效果。

[0011] [3] 一种红外截止材料的分散液,使所述 [1] 的红外截止材料分散于溶剂中而得到。

[0012] [4] 一种红外截止膜形成用组合物,使所述 [1] 的红外截止材料及树脂分散于溶剂中而得到。

[0013] 能够根据所述 [3] 的分散液或所述 [4] 的组合物,轻松制造包含红外截止材料的膜。

[0014] [5] 一种红外截止膜,其中,将 [1] 的红外截止材料包含在由树脂成型的膜内而得到。

[0015] 关于该红外截止膜,相对于可见光的透射率较高,具有优异的红外截止性能,且制造成本也低廉。

[0016] [6] 根据 [5] 所述的红外截止膜,所述红外截止膜的可见光透射率(%Tv)设为 90% 时,可见光透射率(%Tv)相对于太阳能透射率(%Ts)之比即 IR 遮蔽率 $[(\%Tv)/(\%Ts)]$ 为 1.30 以上。

[0017] 此时,相对于可见光的透射率更高,并且能够获得更优异的红外截止性能。

[0018] 如所述,根据本发明,能够以低廉的制造成本形成相对于可见光的透射率较高且具有优异的红外截止性能的红外截止膜。

附图说明

[0019] 图 1 是关于本发明的一实施例的红外截止材料、ITO 粉末、未添加磷的 ATO 粉末及市售 ATO 粉末表示 IR 遮蔽率与可见光透射率的关系的图表。

具体实施方式

[0020] 以下,对本发明的实施方式进行具体说明。

[0021] [红外截止材料]

[0022] 本实施方式的红外截止材料为由掺杂有磷的铟氧化锡粉末构成的红外截止材料,其中,换算为 SbO_2 时,相对于所述红外截止材料的 100 质量份,铟含量为 14 质量份以上且 30 质量份以下,换算为 $PO_{2.5}$ 时,相对于所述红外截止材料 100 质量份,磷含量为 1 质量份以上且 25 质量份以下,除铟氧化物与磷氧化物以外的剩余部分为锡氧化物。该红外截止材料为如下材料:相对于可见光的透射率较高,并且,红外线尤其波长在 2000nm 以上的红外线的透射率相对较低。

[0023] 若铟含量及磷含量超出所述范围,则难以使使用该红外截止材料的红外截止膜的可见光的透射率(%Tv)设为 90% 时的 IR 遮蔽率大于 1.30。IR 遮蔽率为可见光透射率(%Tv)相对于太阳能透射率(%Ts)之比 $[(\%Tv)/(\%Ts)]$,如后述图 1 所示,若可见光的透射率(%Tv)不同则随此显示不同的值,因此,将可见光的透射率(%Tv)设为 90% 来标准化的值用于比较。

[0024] 可见光透射率(%Tv)为只表示可见光(380nm ~ 780nm)的透射特性的指标,其为根据 JIS R3106 (1998 年制定)“平板玻璃类的透射率 / 反射率 / 放射率 / 太阳能得热系数的试验方法”求出的值。

[0025] 太阳能透射率(%Ts)为表示包含可见光至近红外光在内的太阳光(380nm ~

2500nm)的透射特性的指标,其为根据所述 JIS R3106 (1998 年制定)求出的值。并且,2000nm 的透射率为基于该测定方法的波长为 2000nm 时的值。

[0026] 测定可见光透射率设为 90% 时的 IR 遮蔽率时通过如下方式求出,即使用相同红外截止材料形成多个只有厚度相异的红外截止膜,连结各个测定值来求出如图 1 的直线,并求出该直线上的可见光透射率 90% 点上的 IR 遮蔽率。严格来讲,构成红外截止膜的树脂也对各透射率的测定值产生影响,但其影响小于红外截止材料,因此可忽略不计。并且,作为可见光透射率设为 90% 时的 IR 遮蔽率的简单的测定方法,可以对红外截止膜及重叠 2 片相同红外截止材料的膜这 2 个测定 IR 遮蔽率,连结各个测定值来求出如图 1 的直线,并求出直线上的可见光透射率 90% 点上的 IR 遮蔽率。此时,2 片膜的界面中产生光反射的影响,但是可见光透射率设为 90% 时带来的影响为能够忽略不计的程度。

[0027] 红外截止材料通常为白色或略泛蓝的白色粉末。粉末的粒径并没有特别的限定,但从可见光透射率、太阳能透射率及涂膜时的分散性观点来看,优选为 $0.005\ \mu\text{m}$ 以上且 $0.03\ \mu\text{m}$ 以下,更优选为 $0.01\ \mu\text{m}$ 以上且 $0.02\ \mu\text{m}$ 以下。红外截止材料的粒径优选尽可能一致的。所述粒径是指如下述由比表面积计算的 BET 直径。

[0028] $\text{BET 直径}(\mu\text{m})=6/(\text{真密度}(\text{g}/\text{cm}^3)\times\text{BET 值}(\text{m}^2/\text{g}))$

[0029] 具体而言,在放入容器(77°K)内的红外截止材料中导入 N_2 气体,使其接触/平衡,测量此时的吸附气体量,利用 BET 法求出 BET 值即可。参考日本粉体工业技术协会标准“SAP 05-98-1998”(1998 年 11 月 27 日制定,社团法人日本粉体工业技术协会发行)的 22 页。

[0030] 红外截止材料的颗粒形状没有特别的限定,例如可为球状,椭圆球状,扁平状、多面体状、不规则状等。并且,颗粒可为无孔状也可为多孔状。可见光区域中优选透明性较高,因此优选膜雾度较低的膜,所以颗粒形状更优选为球状或立方体等形状,颗粒优选无孔状。

[0031] 本实施方式的红外截止材料能够通过从含有磷、铈及锡的水溶液中共沉淀磷、铈及锡的各氢氧化物之后,烧成共沉淀的氢氧化物来制造。

[0032] 作为从含有磷、铈及锡的水溶液中共沉淀磷、铈及锡的氢氧化物的方法,例如可举出以下方法:

[0033] (1) 搅拌氢氧化钠等碱溶液的同时,在所述碱溶液中滴入四氯化锡溶液、盐酸、氯化铈溶液及磷酸的混合溶液,使磷的氢氧化物、铈的氢氧化物及锡的氢氧化物共沉淀。

[0034] (2) 搅拌氢氧化钠等碱溶液的同时,在所述碱溶液中分别同时滴入四氯化锡溶液、氯化铈溶液、磷酸溶液,使磷的氢氧化物、铈的氢氧化物及锡的氢氧化物共沉淀。

[0035] (3) 搅拌水的同时,在所述水中滴入氢氧化钠等碱溶液和四氯化锡溶液、盐酸、氯化铈溶液及磷酸的混合溶液,使磷的氢氧化物、铈的氢氧化物及锡的氢氧化物共沉淀。

[0036] 任何情况下,作为所述碱还能够使用氢氧化钾、氢氧化钙及氢氧化铵。也能够使用二氯化锡及硫酸锡来代替四氯化锡。也能够使用硫酸及硝酸代替盐酸。也能够使用硫酸铈代替氯化铈。

[0037] 共沉淀通过水解反应引起,为了促进水解反应,也可加热碱溶液或水。能够通过选择任何共沉淀方法或各方法中的滴入速度等控制共沉淀物的一次颗粒直径,但为了获得均匀的粒径及组成,红外截止材料优选使用(3)的共沉淀法。

[0038] 磷、铈及锡的氢氧化物的烧成条件没有特别的限定,但从红外线特性、相对于可见

光的透明性的观点来看,优选设为在大气中或氧化氛围中以 750 ~ 850℃烧成 0.5 ~ 3 小时的条件。

[0039] [分散液]

[0040] 本发明的一实施方式所涉及的分散液为使上述红外截止材料分散于溶剂中的分散液。作为溶剂可举出水或甲苯、二甲苯、丙酮、乙醇等有机溶剂。红外截止材料的添加量并没有特别的限定,但相对于分散液整体质量优选为 5 ~ 60 质量%。

[0041] [红外截止膜形成用组合物]

[0042] 本发明的一实施方式所涉及的红外截止膜用组合物是将上述红外截止材料及树脂分散溶解于溶剂中的组合物。溶剂的种类如上述。若树脂为能够溶解于所使用的溶剂中,能够分散红外截止材料,能够在使溶剂蒸发后结合红外截止材料来形成红外截止膜的树脂,则一般能够使用在分散液、涂料、浆料等中使用的任意树脂。列举一例,作为所述树脂可举出丙烯酸树脂、聚对苯二甲酸乙二醇树脂,氨基树脂。并且,也可在预先混合有树脂固形物和溶剂的丙烯酸涂料,聚酯涂料,氨基涂料中使红外截止材料分散。作为该种涂料可举出关西涂料株式会社制商标名“ACRYLIC”,DIC 株式会社制商标名“ACRYDIC”等。红外截止膜形成用组合物中的红外截止材料及树脂的含量并没有特别的限定,但从涂布的简易性及成膜性观点考虑,形成膜厚为 0.1 μm ~ 10 μm 的膜时,相对于组合物整体的质量,红外截止材料的含量优选为 5 ~ 50 质量%。相对于组合物整体的质量,树脂含量优选为 5 ~ 40 质量%。

[0043] [红外截止膜]

[0044] 本发明的一实施方式所涉及的红外截止膜为使上述红外截止材料均匀分散于由上述树脂形成的膜内的膜。膜内也可包含其他添加剂。红外截止膜可为形成于任何基材的涂膜,或者也可为不具有基材,而其本身独立的膜。并且,在任何情况下,都可层叠多层形成层叠膜。

[0045] 红外截止膜的可见光透射率(%Tv)设为 90% 时,可见光透射率(%Tv)相对于太阳能透射率(%Ts)之比即 IR 遮蔽率 [(%Tv) / (%Ts)] 成为 1.30 以上。虽然没有限定 IR 遮蔽率的上限,但在本发明中认为上限为大约 1.40。

[0046] 红外截止膜中的红外截止材料的含量并没有特别的限定,但形成膜厚为 0.1 μm ~ 10 μm 的膜时,相对于红外截止膜整体的重量,红外截止材料的含量优选为 65 质量% ~ 80 质量%。添加树脂以外的添加物时,视作其添加物的质量包含在树脂的质量内。红外截止膜中的红外截止材料的含有率小于 65 质量% 或大于 80 质量% 时,很难形成可见光透射率(%Tv)设为 90% 时的 IR 遮蔽率保持在 1.30 以上的同时红外截止材料的分布及膜厚均匀的膜,所以产生限定红外截止膜的使用方法的倾向。

[0047] 并且,形成膜厚为 10 μm ~ 100 μm 的膜时,相对于组合物整体的质量,红外截止材料的含量优选为 1 ~ 40 质量%。

[0048] 另外,形成膜厚为 0.1mm ~ 1mm 的膜时,相对于组合物整体的质量,红外截止材料的含量优选为 0.1 ~ 5 质量%。

[0049] 示出所述实施方式的红外截止膜的制造方法的具体例。

[0050] 甲苯-二甲苯混合溶剂(体积比:1:1)中溶解市售丙烯酸涂料(DIC 株式会社制,产品名:ACRYDIC A-168),并在此添加所述红外截止材料,调整为干燥后的涂膜中的红外截止

材料的含量 [红外截止材料的质量 / (红外截止材料 + 树脂的合计质量)] 成为 70 质量 % , 并且总固形物 [(红外截止材料 + 丙烯酸涂料中的树脂量的合计质量) / (红外截止材料 + 丙烯酸涂料 + 溶剂 (甲苯 - 二甲苯) 的合计质量)] 成为 10 质量 % , 从而制造红外截止膜形成用组合物。接着, 为了改变可见光透射率, 使用膜厚可变式敷抹, 分别以 2 种膜厚在 PET 膜上涂布所制作的红外截止膜形成用组合物, 并以 100℃ 进行干燥来制造厚度为 1 μ m ~ 3 μ m 的红外截止膜。

[0051] 如此制造的红外截止膜在可见光透射率 (%Tv) 90% 时, 具有 IR 遮蔽率 ([(%Tv) / (%Ts)]) : 1.30 以上。

[0052] 在标准方式下, 将所述实施方式的 IR 遮蔽率与以往的红外截止材料比较时, 其大概为以下所示的水准。

[0053] (a) 含有氧化锡粉末的膜中, 具有可见光透射率 (%Tv) 为 94% 左右的透明性时, 太阳能透射率 (%Ts) 也为 91% 左右而偏高。因此, IR 遮蔽率为 1.0 左右而偏低。2000nm 的透射率约为 45%。

[0054] (b) 含有 AT0 粉末的膜, 其含有 10 质量 % 的 SbO_2 , 该膜具有可见光透射率 (%Tv) 为 90% 左右的透明性时, 太阳能透射率 (%Ts) 大概为 73% 左右。因此, IR 遮蔽率为 1.2 左右, IR 遮蔽率比含有氧化锡粉末的膜更高。2000nm 的透射率为 11% 左右。另外, 含有 AT0 粉末的膜, 其含有 20 质量 % 的 SbO_2 , 该膜具有可见光透射率 (%Tv) 为 90% 左右的透明性时, 太阳能透射率 (%Ts) 为约 67% 左右而偏低。IR 遮蔽率达到约 1.29 左右

[0055] (c) 含有 ITO 粉末的膜中, 其粉末含有与上述 (a) 的氧化锡粉末或 (b) AT0 粉末的相等程度的含量时, 可见光透射率 (%Tv) 为 99% 左右而透明性优异。并且, 此时的太阳能透射率 (%Ts) 为 67% 而偏低, IR 遮蔽率为 1.4 以上而偏高。

[0056] (d) 含有所述实施方式的红外截止材料的红外截止膜中, 通过在铟氧化锡中掺杂磷, 即使不使用昂贵的铟, 可见光透射率 (%Tv) 设为 90% 时的太阳能透射率 (%Ts) 为 69% 以下而偏低, IR 遮蔽率为 1.30 以上。

[0057] 使用本发明的红外截止材料而形成的红外截止膜的用途并没有特别的限定, 但例如能够例示如下产品。

[0058] • 在由透明玻璃板或塑料板构成的基体的表面和 / 或里面成膜有红外截止膜的建筑物或车辆的窗玻璃。

[0059] • 由柔软的布构成的窗帘主体的表面和 / 或里面成膜有红外截止膜的窗帘。

[0060] • 揉成有红外截止材料的塑料板。

[0061] • 在中间膜中揉成有红外截止材料的夹层玻璃。

[0062] 实施例

[0063] 以下, 通过实施例对本发明进行详细说明, 但本发明并不限于此。

[0064] [红外截止材料的制造]

[0065] 分别制造表 1 及表 2 所示的组成的红外截止材料。混合 55 质量 % 的四氯化锡水溶液 : 92g、17 质量 % 的盐酸 : 14g、60 质量 % 的氯化铵水溶液 : 规定量及 85 质量 % 的磷酸水溶液 : 规定量, 在保持成 60℃ 的水 : 1dm³ 中搅拌的同时将该混合液和 25 质量 % 的氢氧化钠水溶液一同分别滴入。溶液的 pH 保持成 5 ~ 6。结束滴入之后, 通过倾析法去除残存盐, 进一步过滤, 并对滤出的固形物进行干燥之后, 在大气中以 800℃ 烧成 2 小时。

[0066] 对所获得的粉末试料进行 ICP 分析,关于 Sb 及 P,计算相对于红外截止材料 100 质量份的换算为 SbO_2 及 $\text{PO}_{2.5}$ 时的质量份。表 1 及表 2 中示出分析结果。确认到除锑氧化物和磷氧化物以外的剩余部分为锡氧化物(主要为 SnO_2)。

[0067] [红外截止膜形成用组合物的调整]

[0068] 在将市售丙烯酸涂料(DIC 株式会社制,产品名:ACRYDIC A-168)溶解于甲苯-二甲苯混合溶剂(体积比:1:1)的溶液中添加所获得的粉末试料。添加量调整为红外截止材料的涂膜中含量(涂膜干燥时的[红外截止材料的质量/(红外截止材料+丙烯酸涂料中的树脂量的合计质量)])成为 70 质量%,并且总固形物[(红外截止材料+丙烯酸涂料中的树脂量的合计质量)/(红外截止材料+丙烯酸涂料+溶剂(甲苯-二甲苯)的质量)]成为 10 质量%。将所获得的混合物放入预先放入有滚珠的容器中,由涂料搅拌器搅拌 10 小时来制成红外截止膜形成用组合物。

[0069] [红外截止膜的形成]

[0070] 通过敷抹将制成的红外截止膜形成用组合物涂布于 PET 膜上,以 100°C 进行干燥来分别形成多个厚度为 $1 \sim 3 \mu\text{m}$ 的红外截止膜。

[0071] [IR 遮蔽率的评价]

[0072] 关于所形成的各个红外截止膜,使用日立株式会社制分光光度计(产品名:U-4000),将未涂布的 PET 膜的 [%Tv]、[%Ts] 作为基线,测定可见光透射率(%Tv)、太阳能透射率(%Ts)来计算 IR 遮蔽率。IR 遮蔽率随着可见光透射率而变化,可见光透射率随着红外截止膜的厚度而变化,但如图 1 所示,可见光透射率在 $84 \sim 96\%$ 的范围内时,可见光透射率与 IR 遮蔽率为大致直线关系。并且,实施例 1~26 及比较例 1~25 的可见光透射率的实际测定值为 $84 \sim 96\%$,所以换算为上述范围的大致中间值即可见光透射率 90% 时的 IR 遮蔽率来进行评价。

[0073] 为了计算可见光透射率 90% 时的 IR 遮蔽率,成膜多个厚度不同的膜,连结各个测定值来求出如图 1 的直线,并求出该直线上的可见光透射率 90% 时的 IR 遮蔽率。表 1 及表 2 中示出实施例 1~26、比较例 1~25 中的 SbO_2 、 $\text{PO}_{2.5}$ 的质量份和可见光透射率 90% 时的 IR 遮蔽率的测定结果。

[0074] 并且,表 3 中纵轴表示 SbO_2 的质量份,横轴表示 $\text{PO}_{2.5}$ 的质量份,并示出记载可见光透射率 90% 时的 IR 遮蔽率的结果。可知表 3 的粗实线内侧包含 IR 遮蔽率为 1.30 以上的实施例 1~26,粗实线外侧包含 IR 遮蔽率小于 1.30 的比较例 1~25。

[0075] [表 1]

[0076]

	SbO ₂ 的 质量份	PO _{2.5} 的 质量份	可见光透射率 90% 时的 IR 遮蔽率
实施例 1	14	1	1.30
实施例 2	14	5	1.30
实施例 3	14	12	1.30
实施例 4	14	20	1.30
实施例 5	14	25	1.30
实施例 6	15	25	1.33
实施例 7	16	12	1.30
实施例 8	16	13	1.32
实施例 9	18	19	1.35
实施例 10	18	22	1.34
实施例 11	19	15	1.34
实施例 12	20	1	1.30
实施例 13	20	8	1.30
实施例 14	20	9	1.32
实施例 15	20	15	1.30
实施例 16	20	20	1.35
实施例 17	20	25	1.34
实施例 18	22	12	1.34
实施例 19	22	13	1.30
实施例 20	23	2	1.30
实施例 21	23	6	1.32
实施例 22	30	1	1.30
实施例 23	30	2	1.30
实施例 24	30	12	1.30
实施例 25	30	20	1.31
实施例 26	30	25	1.31

[0077] [表 2]

[0078]

	SbO ₂ 的质量份	PO _{2.5} 的质量份	可见光透射率 90% 时的 IR 遮蔽率
比较例 1	12	0	1.20
比较例 2	12	1	1.23
比较例 3	12	25	1.26
比较例 4	13	1	1.29
比较例 5	13	5	1.28
比较例 6	13	12	1.29
比较例 7	13	20	1.29
比较例 8	13	25	1.28
比较例 9	14	0	1.29
比较例 10	14	26	1.29
比较例 11	18	0	1.29
比较例 12	20	0	1.29
比较例 13	22	0	1.27
比较例 14	25	0	1.29
比较例 15	30	0	1.29
比较例 16	30	26	1.29
比较例 17	31	1	1.28
比较例 18	31	5	1.29
比较例 19	31	6	1.29
比较例 20	31	20	1.28
比较例 21	32	25	1.27
比较例 22	32	0	1.27
比较例 23	32	1	1.28
比较例 24	32	20	1.25
比较例 25	32	25	1.25

[0079]

[表 3]

		相对于红外截止材料 100 质量份的 PO _{2.5} 的质量份																														
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26				
相对于红外截止材料 100 质量份的 SbO ₂ 的质量份	12	1.20	1.23																													
	13		1.29				1.28							1.29								1.29						1.26				
	14	1.29	1.30			1.30								1.30								1.30						1.30	1.29			
	15													1.30	1.32												1.33					
	16																															
	17																															
	18	1.29																				1.35		1.34								
	19																															
	20	1.29	1.30								1.30	1.32											1.35					1.34				
	21																															
	22	1.27												1.34	1.30																	
	23							1.30	1.32																							
	24																															
25	1.29																															
26																																
27																																
28																																
29																																
30	1.29	1.30					1.30							1.30														1.31	1.31	1.29		
31		1.28					1.29																					1.28	1.27			
32	1.27	1.28																										1.25	1.25			

[0080] 如表 1 ~ 表 3 所示, 红外截止材料的 SbO₂ 含量为 14 质量份以上且 30 质量份以下, 并且 PO_{2.5} 含量为 1 质量份以上且 25 质量份以下的实施例 1 ~ 26 中, 可见光的透射率(%Tv)

设为 90% 时的 IR 遮蔽率 $[(\%T_V)/(\%T_S)]$ 稳定成为 1.30 以上,可得到良好的结果。并且,实施例 1 ~ 26 的透明性良好。

[0081] 相对于此,上述范围外的比较例 1 ~ 25 中 IR 遮蔽率低于 1.30。

[0082] 图 1 中示出如下图表,其中表示利用本发明的一实施例即红外截止材料(实施例 16)、ITO 粉末(图 1 中记为“ITO”)、未添加磷的 ATO 粉末(SbO_2 含量:20 质量%,图 1 中记为“未添加磷的 ATO”)及市售三菱综合材料电子化成株式会社制 ATO 粉末(产品名:T-1,图 1 中记为“T-1”,在上述条件下成膜的膜的 IR 遮蔽率与可见光透射率的关系。关于各个粉末,标绘以不同的膜厚成膜时的测定值。图 1 所示的范围中,IR 遮蔽率与可见光透射率成为直线关系。并且,从图 1 中可知,实施例 16 的红外截止材料在可见光透射率为 90% 时,IR 遮蔽率为 1.35。

[0083] 产业上的可利用性

[0084] 根据本发明能够提供一种可形成廉价且透明性较高的红外截止膜的红外截止材料,所以具有产业上的可利用性。

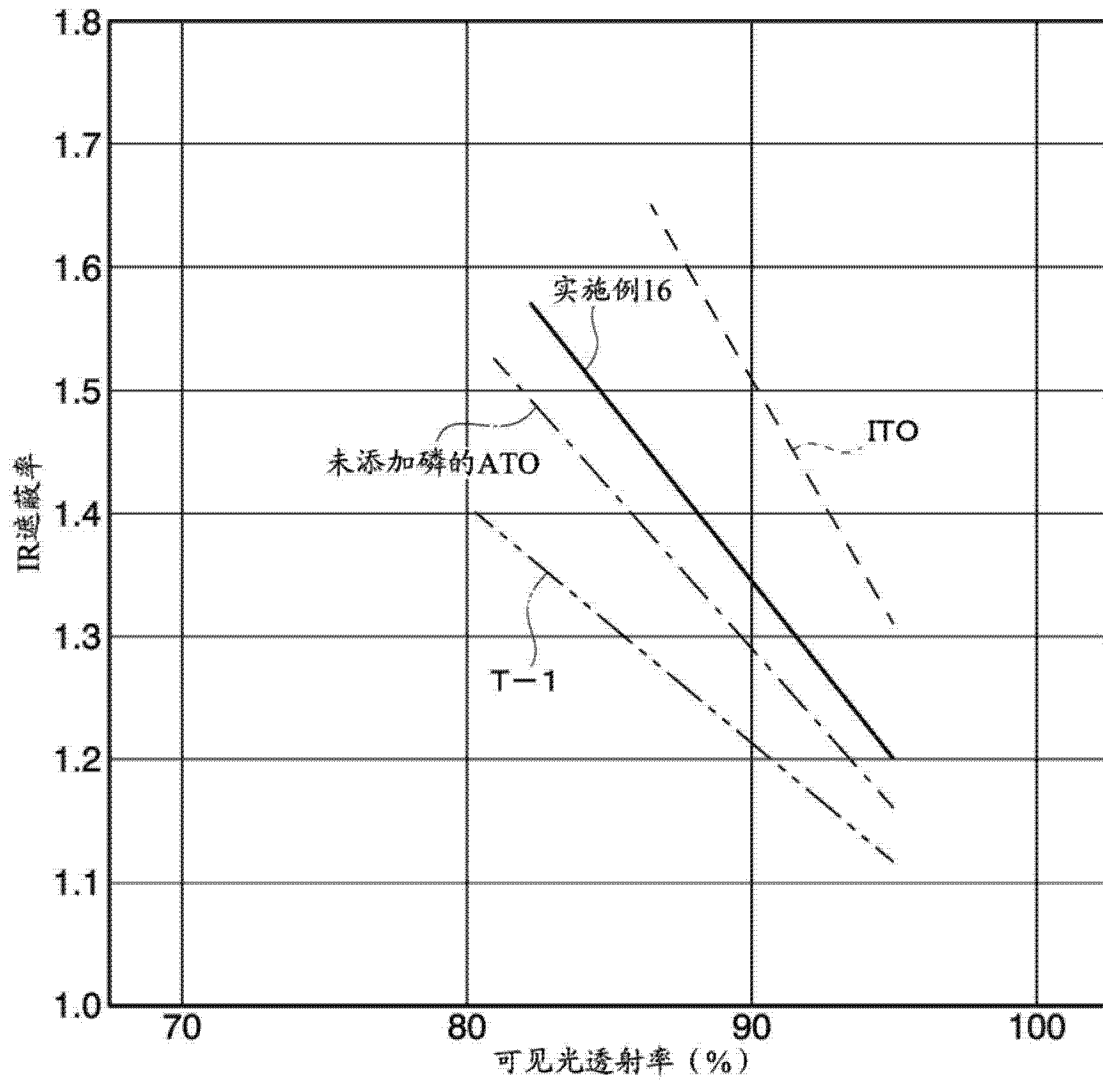


图 1