



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102043318 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201010517311. 7

JP 2002107828 A, 2002. 04. 10,

(22) 申请日 2010. 10. 15

审查员 谭晓波

(30) 优先权数据

238415/2009 2009. 10. 15 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 冈本纯一

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 陈海红 周春燕

(51) Int. Cl.

G03B 21/60 (2006. 01)

G03B 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2011-7995 A, 2011. 01. 13,

CN 101943851 A, 2011. 01. 12,

JP 2006317832 A, 2006. 11. 24,

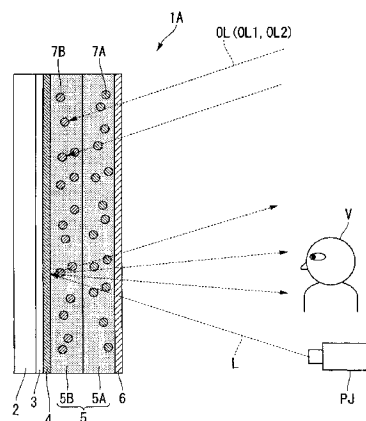
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54) 发明名称

屏幕以及投影系统

(57) 摘要

本发明提供一种用于保持白平衡、得到高对比度的图像的屏幕。其具有：基材 2；以及设置在基材 2 的一面的色素层 5；其中，色素层 5 具有吸收室内光 OL1 中所包含的可见光分量的第 1 色素 7A 和吸收紫外线的第 2 色素 7B；第 2 色素 7B，吸收太阳光 OL2 中所包含的紫外线，使太阳光 OL2 的可见光分量之中未被第 1 色素 7A 吸收的剩余部分所呈现的颜色变化，以便在色度图上表示剩余部分所呈现的颜色的点与白色点的色差的绝对值变小。



1. 一种屏幕,其特征在于,具备:

基材;以及

设置在前述基材的一面的色素层;

其中,前述色素层具有吸收室内光中所包含的可见光分量的第1色素和吸收紫外线的第2色素;

前述第2色素,吸收太阳光中所包含的紫外线,使前述太阳光的可见光分量之中未被前述第1色素吸收的剩余部分所呈现的颜色变化,以便在色度图上表示前述剩余部分所呈现的颜色的点与白色点的色差的绝对值变小。

2. 根据权利要求1所述的屏幕,其特征在于:

前述第2色素,吸收紫外线,射出构成下述颜色的波长带的光,该颜色相对于前述剩余部分所呈现的颜色成为补色。

3. 根据权利要求1所述的屏幕,其特征在于:

前述第2色素,吸收紫外线,吸收下述波长带的波长的光,该波长带是与构成前述剩余部分所呈现的颜色的波长带相同的波长带。

4. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的屏幕,其特征在于:

前述第1色素以及吸收了紫外线后的前述第2色素的吸收峰值,与投影图像的投影机自身所射出的光的峰值波长不同。

5. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的屏幕,其特征在于:

前述色素层具有包含前述第1色素的第1色素层和包含前述第2色素的第2色素层。

6. 根据权利要求1~3中的任意一项所述的屏幕,其特征在于:

在前述基材与前述色素层之间,设置有使入射光散射的光散射层。

7. 一种投影系统,其特征在于,具备:

权利要求1~6中的任意一项所述的屏幕;以及

投影机,其使用光源在前述屏幕上投影图像,该光源在与室内光的发光光谱的多个峰值波长不同的波长上具有发光峰值。

屏幕以及投影系统

技术领域

[0001] 本发明涉及屏幕以及投影系统。

背景技术

[0002] 以往,作为使用了投影机(投影型显示装置)的展示会和/或学会、会议等的展示或者家庭影院等的影像视听所用的放大图像的投影面,使用了各种屏幕。

[0003] 以往的屏幕,在例如是反射型屏幕的情况下,存在着下述问题:由于在反射来自投影机的投影光而显示投影图像的同时,也反射照明的光、从窗户进入的太阳光等源于使用环境的外光,所以在明亮的场所,“白(最大亮度)”与“黑(最小亮度)”的亮度比、即对比度将降低,难以实现清晰的图像显示。

[0004] 因此,以通过抑制太阳光、照明光等成为对比度降低的原因的外光的影响而使最小亮度降低来实现明亮房间中的高对比度化为目的的屏幕的开发得以推进。作为这样的屏幕,提出了设置包含吸收光的染料、颜料等的光吸收层而吸收不必要的外光的结构(例如,参照专利文献1、2)。

[0005] 此外,虽然在通常的屏幕中,以扩展视场角为目的而具有使光扩散的光散射层,但是在专利文献2中,指出了光散射层的反射光对投影图像的画质所产生的影响。也就是说,指出了下述问题:由于在光散射层中反射的光的强度依赖于光的波长,所以由光散射层反射的光的白平衡偏离,结果投影图像的白平衡偏离。

[0006] 因此,在专利文献2中,提出了下述结构:在配置于观看侧的光散射层的背侧(与观看侧相反侧)设置光吸收层,通过使该光吸收层的光吸收率在长波长侧(红侧)变大、在短波长侧(蓝侧)变小,来抵消在光散射层中反射的光的强度分布,改善白平衡。

[0007] [专利文献1] 特开2002-107828号公报

[0008] [专利文献2] 特开2006-317832号公报

[0009] 但是,上述的专利文献中所记载的屏幕,具有用于消除因飞机的机内照明光(专利文献1)、荧光灯等的室内照明光(专利文献2)这样的一种外光引起的对比度降低的结构。因此,关于因与所设定的外光不同的外光射入到屏幕引起的不良状况,未详细地进行讨论。

[0010] 作为该“不同的外光”,考虑作为代表性的外光的太阳光。当在室内使用屏幕的情况下,若在使用的房间中有窗户,则有时来自窗户的太阳光从与室内照明光不同的角度射入到屏幕,使对比度降低。

[0011] 太阳光与作为以往问题的荧光灯等的室内照明光不同,其包含可见光区域的整个区域的光。因此,在例如屏幕具有选择性地吸收室内照明的波长的光、抑制对比度降低的结构的情况下,若太阳光射入到这样的屏幕,则从包含可见光区域的整个区域的光的太阳光中,除去与由特定的波长构成的室内照明对应的波长的光,由此因剩余部分的光而呈现颜色。

[0012] 这样产生的屏幕的带色,破坏投影图像的白平衡,有损画质。在上述的专利文献

中,完全未实现对于这样预想的问题的对策。

发明内容

[0013] 本发明是鉴于这样的情况而实现的,其目的在于提供一种用于保持白平衡、得到高对比度的图像的屏幕。此外,本发明的又一目的在于提供具有这样的屏幕的投影系统。

[0014] 为了解决上述的问题,本发明的屏幕具备:基材;以及设置在前述基材的一面的色素层;其中,前述色素层具有吸收室内光中所包含的可见光分量的第1色素和吸收紫外线的第2色素;前述第2色素,吸收太阳光中所包含的紫外线,使前述太阳光的可见光分量之中未被前述第1色素吸收的剩余部分所呈现的颜色变化,以便在色度图上表示前述剩余部分所呈现的颜色的点与白色点的色差的绝对值变小。

[0015] 在此,所谓“室内光”,指室内照明所使用的人工光源,例如能够例示荧光灯和/或LED照明等。在本发明的屏幕中,关于来源于室内光的外光分量,第1色素能够对其进行吸收、使其减少。

[0016] 此外,室内光与太阳光其发光光谱不同,太阳光在可见光区域具有连续的发光光谱。因此,若第1色素从太阳光的可见光分量中吸收与室内光相同波长的光,则有时太阳光的可见光分量之中未被第1色素所吸收的剩余部分相混色,其结果,发生带色。这样的带色,成为使投影图像的品质降低的原因。

[0017] 但是,在本发明的屏幕中,第2色素通过吸收太阳光中所包含的紫外线而发生反应,以使太阳光的剩余部分所呈现的颜色接近于白色的方式发生变化。因此,即使在太阳光射入到屏幕的情况下,也能够通过第2色素抑制太阳光所引起的带色。所谓“接近于白色”,能够表示为在色度图上白色点与表示太阳光的剩余部分所呈现的颜色的点的色差的绝对值变小。

[0018] 另外,虽然在人工光源中也存在射出紫外线的光源,但是若与太阳光中所包含的紫外线量相比,则由于所射出的紫外线量非常少,所以在未射入太阳光的情况下,即使第2色素仅因室内光而发生上述的反应,所产生的变化也是有限的,难以发生带色的问题。

[0019] 因此,根据上述的结构,能够提供下述的屏幕:即使在射入室内光和太阳光的情况下,也能够良好地减小外光的影响,保持白平衡,良好地提高投影图像的对比度。

[0020] 在本发明中,期望前述第2色素,吸收紫外线,射出构成下述颜色的波长带的光,该颜色相对于前述剩余部分所呈现的颜色成为补色。

[0021] 根据该结构,由于吸收了太阳光中所包含的紫外线的第2色素所发出的光的颜色与太阳光的剩余部分所呈现的颜色相混色,屏幕的颜色接近于白色,所以能够抑制带色,并且使投影图像的对比度提高。

[0022] 或者,在本发明中,期望前述第2色素,吸收紫外线,吸收下述波长带的波长的光,该波长带是与构成前述剩余部分所呈现的颜色的波长带相同的波长带。

[0023] 根据该结构,吸收了太阳光中所包含的紫外线的第2色素,在可见光区域具有吸收带,该吸收带存在于与太阳光的剩余部分所呈现的颜色相同颜色的波长频带。因此,太阳光的可见光分量,首先一部分被第1色素吸收,进而未被吸收的剩余部分之中一部分被第2色素吸收,未被色素层所吸收的太阳光的剩余部分变得接近于白色。因而,能够抑制屏幕的带色,并且使投影图像的对比度提高。

[0024] 在本发明中,期望前述第1色素以及吸收了紫外线后的前述第2色素的吸收峰值,与投影图像的投影机自身所射出的光的峰值波长不同。

[0025] 根据该结构,由于形成投影图像的光不被色素层所吸收,所以由于能够边良好地保持投影图像的白平衡,边选择性地吸收外光,所以能够使投影图像的对比度提高。

[0026] 在本发明中,期望前述色素层具有包含前述第1色素的第1色素层和包含前述第2色素的第2色素层。

[0027] 根据该结构,通过使第1色素层和第2色素层的色素的浓度和/或各层的层厚变化,容易获得各层的光的吸收量的平衡,设计变得容易。

[0028] 在本发明中,期望在所述基材与前述色素层之间,设置有使入射光散射的光散射层。

[0029] 根据该结构,能够对于入射光赋予散射性。因此,能够使投影光的强度分布在屏幕表面平均化,能够防止观看为投影图像的一部分明亮地发亮的现象(热点)。此外,由于这样的光散射层配置在基材与色素层之间,所以成为即使例如在从观看侧入射的外光在光散射层的表面发生后方散射的情况下,外光也必然在色素层中进行透射的结构,能够有效地进行色素层中所包含的色素所实现的外光的吸收。因而,能够形成为图像品质高的屏幕。

[0030] 此外,本发明的投影系统,具备上述本发明的屏幕以及在前述屏幕上投影图像的投影机。

[0031] 根据该结构,由于即使在明亮房间中使用了低输出的投影机PJ,也可得到均匀且明亮的投影图像并且可以实现保持了白平衡的图像显示,所以能够实现保持图像品质并且低功耗的投影系统PS。

附图说明

[0032] 图1是本发明的第1实施方式的屏幕以及投影系统的立体图;

[0033] 图2是本发明的第1实施方式的屏幕的说明图;

[0034] 图3是表示荧光灯和太阳光的发光光谱的图;

[0035] 图4是说明第1实施方式的屏幕的功能的说明图;

[0036] 图5是说明第2实施方式的屏幕的功能的说明图。

[0037] 符号说明

[0038] 1A、1B:屏幕;2:基材;4:光散射层;5:色素层;5A:第1色素层;5B:第2色素层;7A:第1色素;7B、7C:第2色素;LU:紫外线;OL1:室内光(外光);OL2:太阳光(外光);PJ:投影机;PS:投影系统。

具体实施方式

[0039] [第1实施方式]

[0040] 以下,参照图1~图4,关于本发明的第1实施方式的屏幕及投影系统进行说明。而且,在以下的全部附图中,为了使附图容易观看,使各构成要素的尺寸的比例等适宜不同。

[0041] 图1是表示本实施方式的屏幕1A以及本实施方式的投影系统PS的立体图。

[0042] 如图所示,本实施方式的屏幕1A是反射型的屏幕,其具有被投影面1a,具有包含吸收外光OL1及OL2的色素的色素层5和设置在色素层5的背侧(与观看侧相反侧)的反射

层 3。外光 OL1 是来源于室内照明 LS 的光,外光 OL2 是太阳光。

[0043] 屏幕 1A,呈横向宽的矩形状的平面看形状,在正面反射从投影机 PJ 投影的投影光 L。投影机 PJ 是对于屏幕 1A 投影投影光 L 的投影型显示装置,在本实施例中是配置在屏幕 1A 的正面侧前方的斜下方的邻近投影型的投影机。投影系统 PS 成为具有这样的屏幕 1A 以及投影机 PJ 的结构。

[0044] 这样的屏幕 1A 成为下述屏幕:通过使投影在被投影面 1a 上的投影光 L 良好地向屏幕 1A 的前面反射,并且用色素层 5 吸收外光 OL1、OL2,可以实现高对比度的图像显示。以下,详细地进行说明。

[0045] 图 2 是屏幕 1A 的说明图,其是图 1 的线段 A-A' 处的向视剖面图。

[0046] 如图所示,屏幕 1A 具有:设置在基材 2 上的反射层 3、设置在反射层 3 上的光散射层 4、覆盖光散射层 4 而设置在观看侧的色素层 5、覆盖色素层 5 而设置在前面的反射防止层 6。色素层 5 具有设置在反射防止层 6 侧的第 1 色素层 5A 与设置在反射层 3 侧的第 2 色素层 5B 的层叠结构。在各层之间,也可以具有未图示的粘接层。

[0047] 基材 2,使用包括吸收光的填充物和粘合剂树脂的黑色的光吸收材料而形成。填充物,吸收自然光或白色光,其包括炭黑等颜料和 / 或黑色色素粒子等。作为粘合剂树脂,使用热可塑性树脂,优选使用具有弹性的热可塑性弹性体。具体地,适合使用聚氨酯类树脂、聚烯烃类树脂、聚氯乙烯类树脂等。此外,在基材 2 中,作为填充物和 / 或粘合剂树脂以外的添加剂,也可以添加固化剂和 / 或抗静电剂、防污处理剂、防止粘合剂树脂的劣化的紫外线吸收剂等。

[0048] 而且,该基材 2,也可以设置在未图示的支撑材料上。作为该支撑材料,是薄膜等具有柔软性的材料,由聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚碳酸酯 (PC) 等形成。此外,也可以通过在支撑材料的背面侧 (与基材 2 相反的一侧) 例如贴附铝复合板等,来提高屏幕 1A 的强度。

[0049] 反射层 3,能够使用在一般的屏幕中所使用的光反射性的材料而形成。作为这样的材料,例如列举出铝、银等金属材料,其能够利用蒸镀法等气相法、喷涂法等液相法形成,该喷涂法使用了包括分散有金属微粒子的粘合剂树脂的墨。

[0050] 光散射层 4,具有使投影光 L 扩散而扩展水平视场角的偏向功能。光散射层 4 的形成材料,能够使用使填充物 (扩散剂) 分散在无色且透光性的粘合剂树脂中而成的材料。作为填充物,能够使用珠状、鳞片状的形状的物质,作为其材质,能够使用硅石、氧化钛、云母、硫酸钡、氯化钡、铝等。

[0051] 作为这样的光散射层 4,为了使来自投影机 PJ 的投影光 L 暂时透射、由反射层 3 反射而再次透射,不用说粘合剂树脂,关于填充物,也优选具有透光性。因而,作为填充物,适合使用硅石等透光性的物质。但是,在填充物的含有量比较少的情况下,也能够使用非透光性或半透光性的填充物。

[0052] 作为光散射层 4 的粘合剂树脂,适合使用具有透光性的聚氨酯类树脂、丙烯酸类树脂等。

[0053] 在第 1 色素层 5A 中,含有在可见光区域具有极大吸收波长的第 1 色素 7A,第 1 色素层 5A 具有吸收入射到屏幕 1A 的外光 OL 的可见光分量的功能。第 1 色素 7A 所吸收的可见光,基于来源于室内照明的外光 OL1 的波长而设定,在与外光 OL1 所具有的峰值波长重合

的区域具有吸收波长频带。

[0054] 此外,第1色素7A,优选具有在与投影机PJ的光源的亮线光谱不重合的位置呈现吸收峰值的吸收波长频带。即,优选具有吸收投影光L的发光波长以外的波长的光的光谱。通过第1色素7A具有这样的吸收光谱,能够由第1色素层5良好地透射投影光L,吸收外光OL1而使其减少。

[0055] 第1色素层5A,作为形成材料,能够使用使第1色素7A分散在无色且透光性的粘合剂树脂中而成的材料,使用第1色素7A作为用于吸收外光OL中的可见光分量的吸收成分。作为粘合剂树脂,例如适合使用具有透光性的聚氨酯类树脂、丙烯酸类树脂等。

[0056] 在第2色素层5B中,含有在紫外线区域具有极大吸收波长的第2色素7B,第2色素层5B具有吸收来源于太阳光的外光OL2中所包含的紫外线而激励、发出荧光的功能。吸收了紫外线后的第2色素7B被设定为,着色为太阳光中所包含的可见光分量之中未被第1色素7A所吸收的可见光分量所呈现的颜色的补色。

[0057] 作为第2色素7B,能够使用通过紫外线激励、发出可见光的荧光色素(荧光材料)。作为这样的荧光色素,例如是无机材料,作为着色为蓝色的色素能够举出 ZnS:Ag 、 ZnS:Al 、 $(\text{SrCaBaMg})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl:Eu}$ 以及 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$,作为着色为绿色的色素能够举出 ZnS:Cu 、 ZnS:Al 、 $\text{LaPO}_4:\text{Ce}$ 、 $\text{LaPO}_4:\text{Tb}$ 以及 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$,作为着色为红色的色素能够举出 $\text{Y}_2\text{O}_3\text{S:Eu}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 、 $\text{YBO}_3:\text{Eu}$ 以及 $\text{GdBO}_3:\text{Eu}$ 。此外,作为荧光色素,也可以使用有机的材料。

[0058] 第2色素层5B,与第1色素层5A同样,作为形成材料能够使用使第2色素7B分散在无色且透光性的粘合剂树脂中而成的材料。作为粘合剂树脂,与第1色素层5A相同,适合使用具有透光性的聚氨酯类树脂、丙烯酸类树脂等。

[0059] 第1色素层7A及第2色素层7B,分别既可以是1种,此外也可以混合使用2种以上的第1色素7A或第2色素7B。通过混合使用2种以上的第1色素7A、第2色素7B,可以良好地吸收多个波长的光。

[0060] 反射防止层6,例如交替地层叠多层树脂等具有可挠性且折射率不同的2种透明的材料而形成。作为反射防止层6,能够使用通常所知的结构的反射防止层,构成反射防止层6的多个层分别以防止第1色素层5A的表面的投影光L和/或外光OL的反射的方式被调整了折射率。该反射防止层6的表面成为反射屏幕1A的被投影面1a。

[0061] 关于具有这样的色素层5的屏幕1A的功能,在使用图3说明了问题之后,使用图4进行说明。

[0062] 图3是表示荧光灯和太阳光的发光光谱的图。在室内照明光、即外光OL1是来源于荧光灯的光的情况下,上述的第1色素7A,以其由图中的符号AR所示的波长频带成为吸收波长频带的方式而设定。若太阳光(外光OL2)入射到具有这样的第1色素7A的第1色素层5A,则太阳光中所包含的可见光分量之中的一部分被吸收,未被吸收的可见光分量呈现颜色。

[0063] 这是因为,人所感觉到的颜色由光的光谱分布、光所照射的物质的光谱透射率和人眼的光谱敏感度之积(三刺激值)而决定。具体地,在荧光灯(外光OL1)下,即使以屏幕成为灰色(无彩色)的方式设定第1色素7A,若入射太阳光(外光OL2),也会产生观看为带绿色的问题。

[0064] 为了抑制这样的太阳光入射时的带色,第2色素7B使用吸收紫外线、发出成为在

入射太阳光时所呈现的颜色（在上述例子中为绿色）的补色的荧光的荧光色素。

[0065] 图 4 是说明屏幕 1A 的功能的说明图，是与图 2 对应的图。首先，若在屏幕 1A 上，使用投影机 PJ 投影图像，则投影光 L 经由反射防止层 6、第 1 色素层 5A、第 2 色素层 5B 到达反射层 3，并被反射。

[0066] 在此，由于第 1 色素 7A、第 2 色素 7B 的吸收光谱具有吸收投影光 L 的发光波长以外的波长的光的光谱，所以投影光 L 基本不被第 1 色素 7A、第 2 色素 7B 所吸收，而透射过第 1 色素层 5A、第 2 色素层 5B 并被反射，到达观察者 V。

[0067] 关于相对的外光 OL，首先，关于外光 OL1，在经由反射防止层 6 到达第 1 色素层 5A 时，一部分由第 1 色素层 5A 中所包含的第 1 色素 7A 吸收。此外，透射过第 1 色素层 5A 的外光 OL1，当在由反射层 3 反射后再次在第 1 色素层 5A 中透射时，由第 1 色素 7A 吸收。因此，能够良好地减小外光 OL1 的影响，能够抑制对比度降低。

[0068] 此外，外光 OL2 中所包含的可见光分量 LV，在经由反射防止层 6 而在第 1 色素层 5A 中透射时，与第 1 色素 7A 的吸收波长频带重合的波长被吸收。因此，可见光分量 LV 之中未被吸收的剩余部分（色光 L1）由反射层 3 朝向观察者 V 反射。色光 L1 当在由反射层 3 反射后再次在第 1 色素层 5A 中透射时，一部分被吸收，但是在图中进行了省略。

[0069] 另一方面，外光 OL2 中所包含的紫外线分量 LU，在到达第 2 色素层 5B 时，一部分被第 2 色素 7B 吸收。吸收了紫外线的第 2 色素 7B，发出成为色光 L1 的补色的色光 L2。色光 L2 之中的一部分朝向观察者 V 直接射出，剩余部分朝向反射层 3 射出并朝向观察者 V 反射。

[0070] 结果，光量比外光 OL2 减少并且相互处于补色的关系的色光 L1 和色光 L2 到达观察者 V 的跟前。因此，作为太阳光的剩余部分的色光 L1 所呈现的颜色通过与色光 L2 混色而变化为接近于白色。

[0071] 此时，在分别由色度图上的坐标表示色光 L1 以及色光 L1 与色光 L2 的混色后的光时，以各色的坐标与色度图上的白色点的坐标的距离（色差）的绝对值变小的方式，控制色光 L2 的颜色以及光量。若色差的绝对值变小，则能够认为具有由第 2 色素 7B 抑制白平衡的偏离的效果。

[0072] 第 2 色素 7B 的种类和 / 或量，例如能够通过下述方式而设计：将与色度图上的白色点的色差处于预定的范围内设定为设计上的“白色度”的基准，使混色后的光的坐标成为这样的基准内的颜色。

[0073] 通过具有这样的色素层 5，观察者 V 不会感觉到外光所引起的带色，而能够良好地减小外光 OL2 的影响，能够抑制对比度降低。

[0074] 根据以上那样的结构的屏幕 1A，能够保持白平衡，良好地使投影图像的对比度提高，实现高品质的图像显示。

[0075] 此外，在使用了该屏幕 1A 的投影系统 PS 中，由于即使在明亮房间中使用了低输出的投影机 PJ，也可得到均匀且明亮的投影图像并且可以实现保持了白平衡的图像显示，所以能够实现保持图像品质并且低功耗的投影系统 PS。

[0076] 另外，在本实施方式中，在反射防止层 6 侧形成第 1 色素层 5A，但是也可以使第 1 色素层 5A 与第 2 色素层 5B 的层叠顺序相反，在反射防止层 6 侧形成第 2 色素层 5B。

[0077] 在本实施方式的层叠顺序的情况下，由于第 2 色素 7B 所发出的激励光（荧光）在

第 1 色素层 5A 中透射,所以第 2 色素 7B 所发出的激励光之中的一部分由第 1 色素层 5A 吸收,色纯度容易提高,但是为了确保激励光量,需要进行色素量和 / 或呈现高的发光效率的色素的选择。

[0078] 另一方面,若使层叠顺序与本实施方式相反,则色素量可以减少,另一方面,为了提高色纯度,需要进行精细的色素量的调节和 / 或发光波长的调节。

[0079] 因此,能够根据希望有效应用的层叠顺序的优点选择某一种层叠顺序,形成为具有有所期望的性质的屏幕。

[0080] 此外,也可以不分开制作第 1 色素层 5A 和第 2 色素层 5B,而形成将第 1 色素 7A 和第 2 色素 7B 都包含在一个层中的色素层 5。

[0081] 此外,期望第 2 色素层 5B 的吸收波长频带处于不吸收投影光 L 的光线的波长频带。

[0082] 此外,在本实施方式中,说明为屏幕 1A 是反射型屏幕,但是本发明也可以应用于透射型屏幕。

[0083] [第 2 实施方式]

[0084] 图 5 是本发明的第 2 实施方式的屏幕 1B 的说明图。本实施方式的屏幕 1B,除了第 2 色素的性质不同之外,与第 1 实施方式的屏幕 1A 一部分相同。因此,在本实施方式中,关于与第 1 实施方式相同的构成要素赋予相同符号,并省略详细的说明。

[0085] 图 5 是屏幕 1B 的说明图,是对应于第 1 实施方式的图 4 的图。屏幕 1B 的第 2 色素层 5B 所具有的第 2 色素 7C,使用吸收来源于太阳光的外光 OL2 中所包含的紫外线而以在可见光区域具有吸收频带的方式发生分子结构的变化的色素。

[0086] 作为这样的第 2 色素 7C,例如能够使用螺噁嗪化合物等光致变色物质。吸收了紫外线的第 2 色素 7C 被设定为,在下述波长带具有吸收频带,该波长带构成太阳光中所包含的可见光分量之中未被第 1 色素 7A 吸收的可见光分量所呈现的颜色。

[0087] 若外光 OL2 入射到这样的屏幕 1B,则可见光分量 LV 当在第 1 色素层 5A 中透射时与第 1 色素 7A 的吸收波长频带重合的波长被吸收,剩余部分作为色光 L1 而入射到第 2 色素层 5B。

[0088] 此外,外光 OL2 中所包含的紫外线分量 LU,在到达第 2 色素层 5B 时,一部分被第 2 色素 7C 吸收。吸收了紫外线的第 2 色素 7C,在构成与色光 L1 所呈现的颜色相同颜色的光的波长带具有吸收频带。因此,吸收了紫外线的第 2 色素 7C,通过从入射到第 2 色素层 5B 的色光 L1 中吸收一部分光,使色光 L1 变化为白色光 L3。

[0089] 结果,由于白色光 L3 到达观察者 V 的跟前,所以观察者 V 不会感觉到外光所引起的带色,而能够良好地减小外光 OL2 的影响,能够抑制对比度降低。

[0090] 通过以上的结构的屏幕 1B,也能够保持白平衡,良好地使投影图像的对比度提高,实现高品质的图像显示。

[0091] 以上,参照附图关于本发明的优选的实施方式例子进行了说明,但是显然本发明并不限于这样的例子。在上述的例子中所示出的各构成部件的诸形状、组合等仅是一例,可以在不背离本发明的主旨的范围内根据设计要求等实现各种变形。

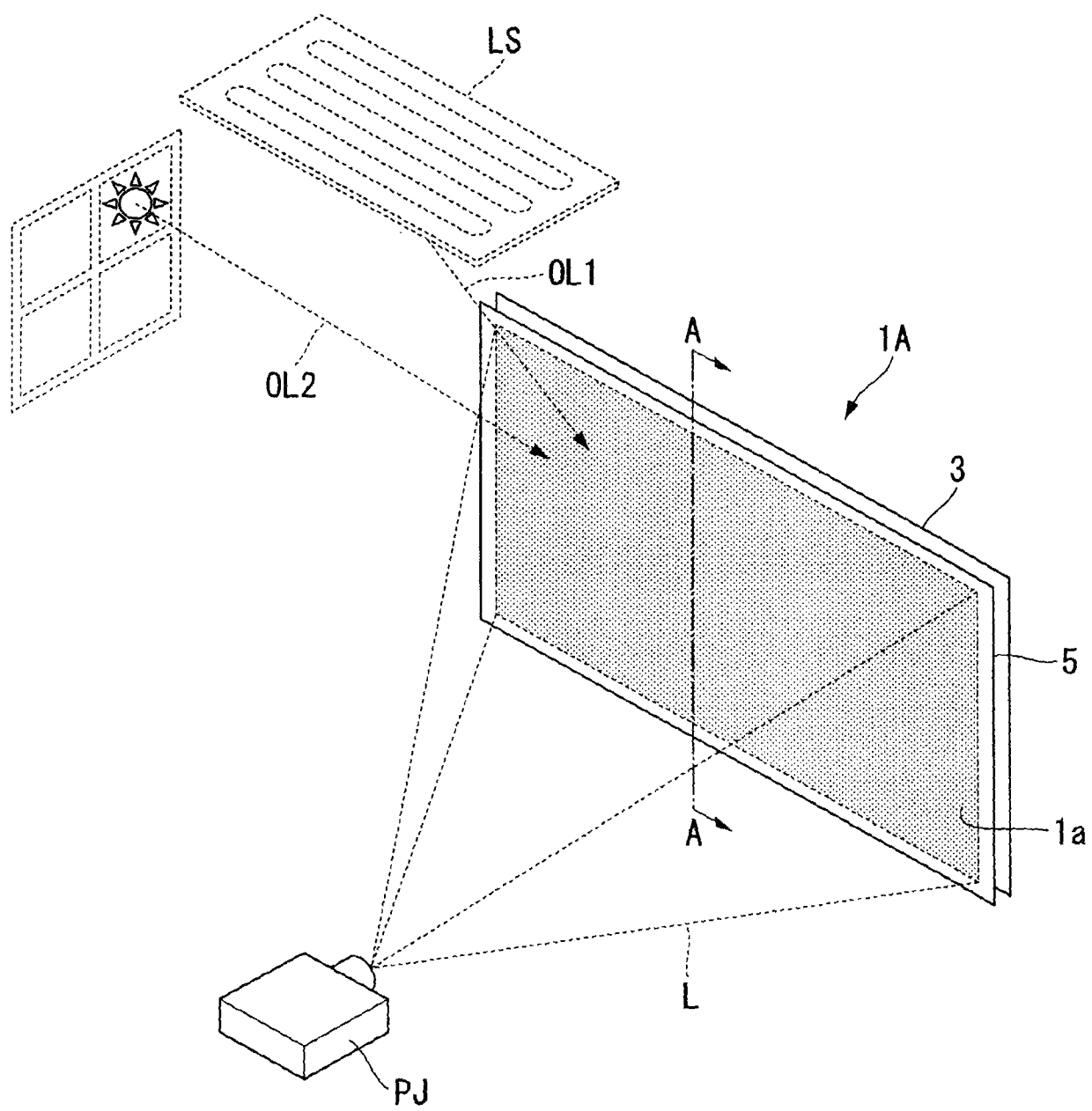


图 1

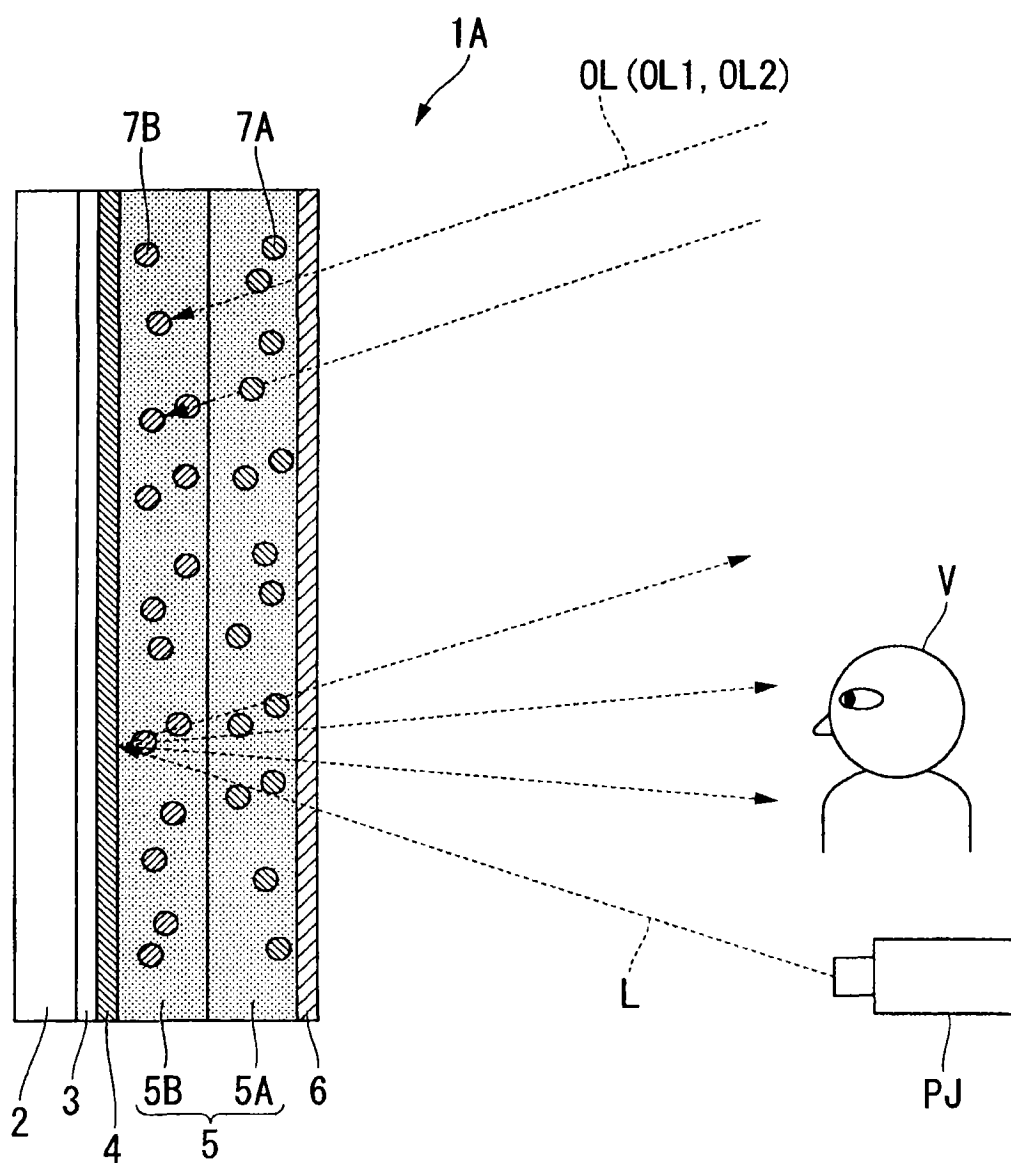


图 2

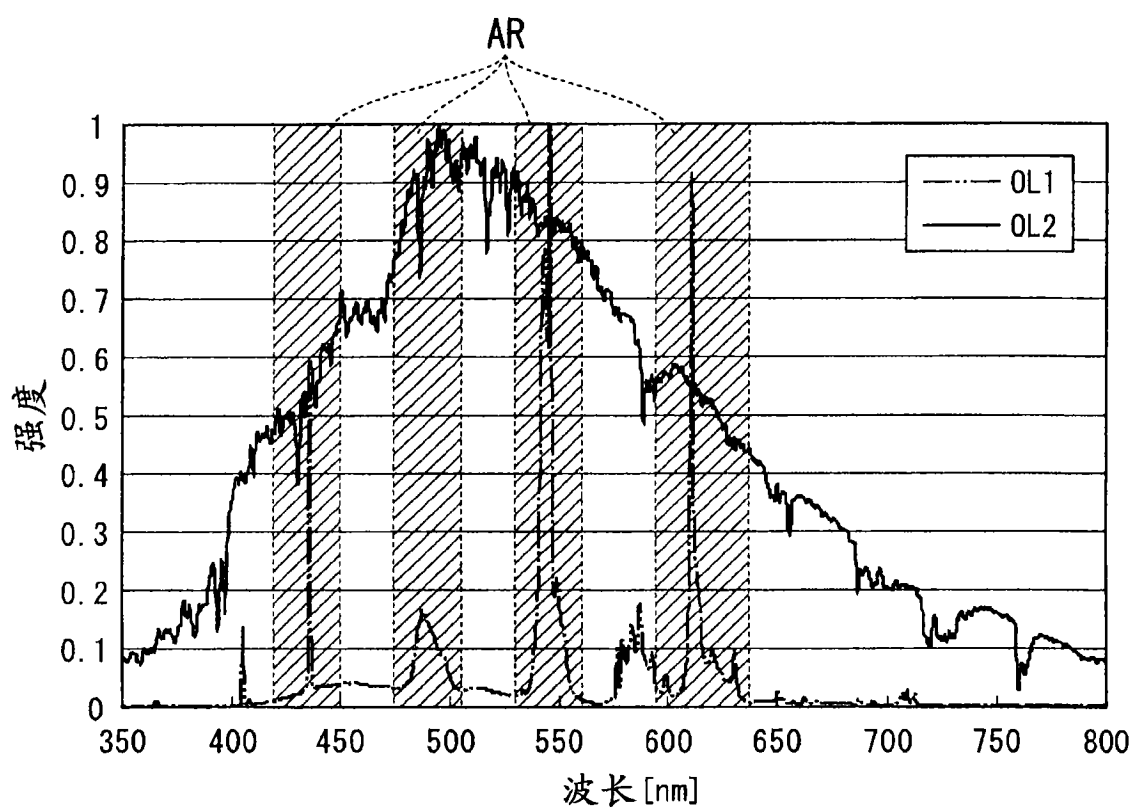


图 3

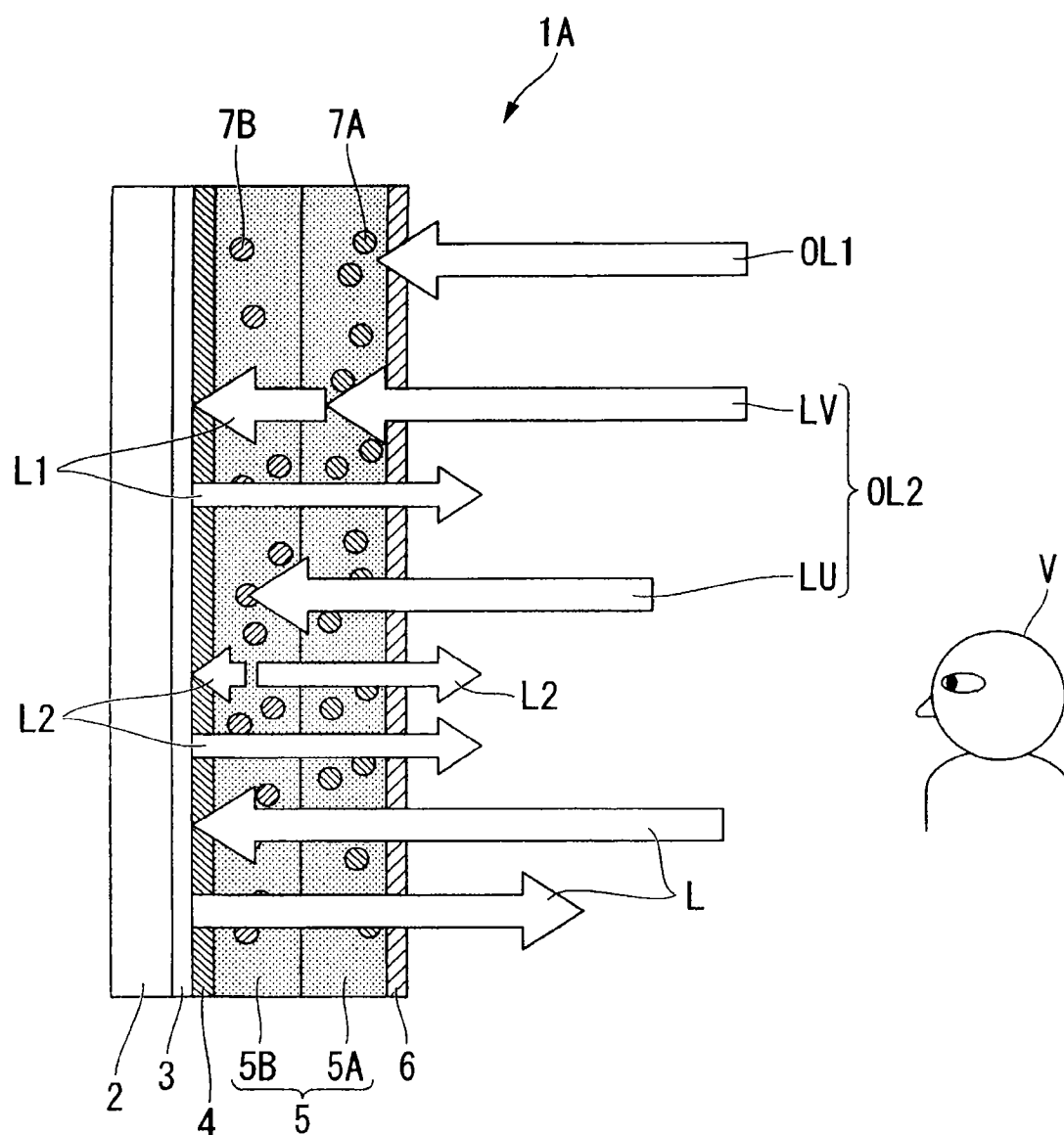


图 4

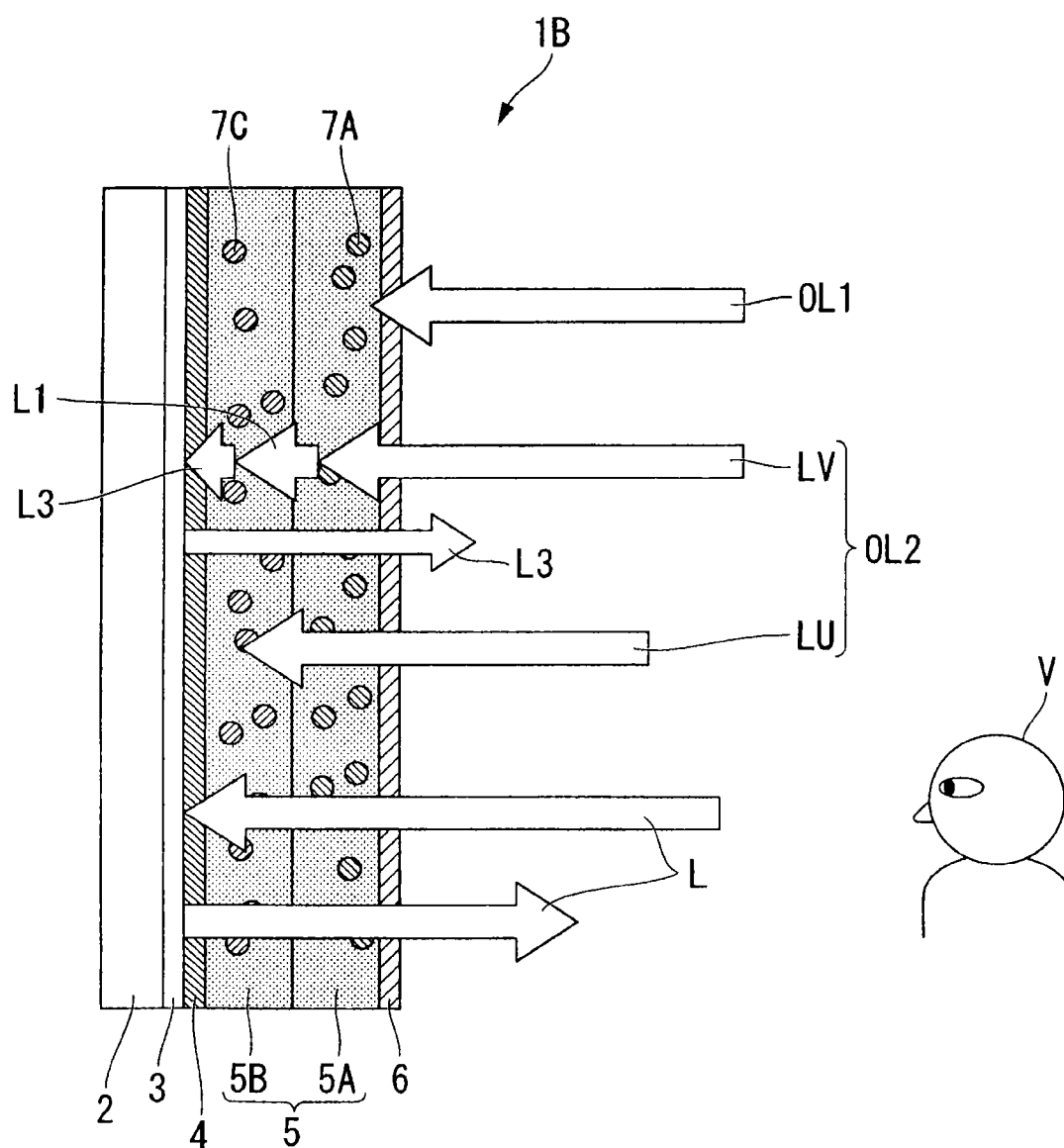


图 5