



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110622061 A

(43)申请公布日 2019.12.27

(21)申请号 201880032295.7

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003

(22)申请日 2018.05.30

代理人 张福根 付文川

(30)优先权数据

2017-109963 2017.06.02 JP

2017-109964 2017.06.02 JP

(51)Int.Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G02B 5/30(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/020781 2018.05.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/221598 JA 2018.12.06

(71)申请人 日本化药株式会社

地址 日本东京都

申请人 株式会社宝来技术

(72)发明人 望月典明

权利要求书2页 说明书16页

(54)发明名称

红外光区域及可见光区域的光控制装置

(57)摘要

本申请提供一种光控制装置,可将入射时的红外光区域的光及可见光区域的光在被检测侧分别以不同的偏光射出,且可通过所述偏光来控制光量。具体而言提供一种光控制装置,包括对红外光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板、对可见光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板及具有相位的介质或可控制相位的介质,其中,通过使入射的红外光区域的光与可见光区域的光分别成为不同的偏光的光而控制红外光区域的穿透光及可见光区域的穿透光。

1. 一种光控制装置,包括对红外光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板(IR偏光板)、对可见光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板(VIS偏光板)及具有相位的介质或可控制相位的介质,其中,通过使入射的红外光区域的光与可见光区域的光分别成为不同的偏光的光而控制红外光区域的穿透光及可见光区域的穿透光。

2. 根据权利要求1所述的光控制装置,其中,具有相位的介质或可控制相位的介质的显示相位差值 $R\lambda$ 时的角度与在红外光区域显现直线偏光时的角度之间的角度 $\theta_i$ 为 $0 \leq \theta_i < 180^\circ$ 的范围。

3. 根据权利要求1或2所述的光控制装置,其中,具有相位的介质或可控制相位的介质的显示相位差值 $R\lambda$ 的角度与在可见光区域显现直线偏光时的角度之间的角度 $\theta_v$ 为 $-90^\circ < \theta_v < 180^\circ$ 的范围。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的光控制装置,其中,在将红外光区域的光的波长设为 $I\lambda$ 、可见光区域的光的波长设为 $V\lambda$ 、相位差值的误差设为 $RD$ 、具有相位的介质或可控制相位的介质的相位差值设为 $R\lambda$ 的情况,分别满足下述数学式(1)或数学式(2)的关系;

$$V\lambda - RD \leq R\lambda \leq V\lambda + RD \quad \text{数学式(1)}$$

(但是, $RD$ 表示0至40nm)

$$I\lambda/2 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda/2 + RD \quad \text{数学式(2)}$$

(但是, $RD$ 表示0至40nm)。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的光控制装置,其中,在将红外光区域的光的波长设为 $I\lambda$ 、可见光区域的光的波长设为 $V\lambda$ 、相位差值的误差设为 $RD$ 、具有相位的介质或可控制相位的介质的相位差值设为 $R\lambda$ 的情况,分别满足下述数学式(3)或数学式(4)的关系;

$$V\lambda/2 - RD \leq R\lambda \leq V\lambda/2 + RD \quad \text{数学式(3)}$$

(但是, $RD$ 表示0至40nm)

$$I\lambda/4 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda/4 + RD \quad \text{数学式(4)}$$

(但是, $RD$ 表示0至40nm)。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的光控制装置,其中,在将红外光区域的光的波长设为 $I\lambda$ 、可见光区域的光的波长设为 $V\lambda$ 、相位差值的误差设为 $RD$ 、具有相位的介质或可控制相位的介质的相位差值设为 $R\lambda$ 的情况,分别满足下述数学式(5)或数学式(6)的关系;

$$V\lambda \times 3/2 - RD \leq R\lambda \leq V\lambda \times 3/2 + RD \quad \text{数学式(5)}$$

(但是, $RD$ 表示0至40nm)

$$I\lambda \times 1/2 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda \times 1/2 + RD \quad \text{数学式(6)}$$

(但是, $RD$ 表示0至40nm)。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的光控制装置,其用以同时控制可见光区域的光与红外光区域的光,其中,所述可控制相位的介质为可动态控制相位的介质。

8. 根据权利要求7所述的光控制装置,其中,所述可动态控制相位的介质为液晶面板(液晶单元)。

9. 根据权利要求8所述的光控制装置,其中,所述液晶面板(液晶单元)所使用的液晶为扭曲向列型液晶(TN液晶;Twisted Nematic液晶)或超扭曲向列型液晶(STN液晶;Super Twisted Nematic液晶)。

10. 根据权利要求7至9中任一项所述的光控制装置,其中,可见光区域的光与红外光区

域的光各自的穿透对不穿透的对比度为10以上。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的光控制装置, 包含对可见光区域的光与红外光区域的光具有偏光性能的1个偏光板 (VIS-IR偏光板)。

12. 根据权利要求11所述的光控制装置, 其中, 于所述VIS-IR偏光板中, 红外光区域的光的直交穿透率与可见光区域的光的直交穿透率的差为1%以下。

13. 根据权利要求1至12中任一项所述的光控制装置, 其中, 于所述IR偏光板中, 红外光区域的光的直交穿透率与可见光区域的光的直交穿透率的差为10%以上。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的光控制装置, 包括: 于所述IR偏光板中红外光区域的光的直交穿透率为1%以下且与可见光区域的光的穿透率的差为10%以上的偏光板; 以及所述VIS偏光板在红外光区域显示高穿透率、显示红外光区域的光的穿透不易受影响且可见光区域的光的直交穿透率为1%以下的至少1个偏光板。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的光控制装置, 其中, 所述IR偏光板或所述VIS-IR偏光板为吸收型偏光板。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的光控制装置, 其中, 所述IR偏光板或所述VIS-IR偏光板为膜。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述的光控制装置, 其层叠有具有相位的介质或可控制相位的介质与至少1个偏光板。

18. 一种液晶显示装置、防伪装置或感测器, 具备权利要求1至17中任一项所述的光控制装置。

## 红外光区域及可见光区域的光控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及控制红外光区域及可见光区域的光的光控制装置。

### 背景技术

[0002] 具有光的穿透/遮蔽功能的偏光板与具有光的开关功能的液晶一起被使用于液晶显示器(Liquid Crystal Display;LCD)等显示装置。该LCD的应用领域可举例如从早期的计算机及时钟等小型机器到笔记本电脑、文书处理器、液晶投影机、液晶电视、行车导航器及屋内外的信息显示装置、量测机器等。而且,也可应用于具有偏光功能的透镜,有对于提高辨识性的太阳眼镜、近年来对应3D电视等的偏光眼镜等的应用。

[0003] 一般的偏光板,是使得经延伸配向的聚乙烯醇或其衍生物的膜、或通过聚氯乙烯膜的去盐酸或聚乙烯醇系膜的脱水而生成聚烯并配向的聚烯系膜等偏光膜基材,染色或含有碘、二色性染料作为偏光元件而制造。所述中,使用碘作为偏光元件的碘系偏光膜,虽然偏光性能优异,但对水及热都很弱,在高温、高湿的状态下长时间使用的情况,其耐久性有问题。另一方面,使用二色性染料作为偏光元件的染料系偏光膜,与碘系偏光膜相比,虽然耐湿性及耐热性优异,但一般而言偏光性能不足。换句话说,是对以可见光波长区域为对象的波长具有偏光功能的偏光板,而不是以红外光波长区域为对象的偏光板。

[0004] 近年来,在以触控面板为对象的识别光源、预防犯罪监视摄影机、感测器、防止伪造、通讯设备等的用途,不仅要求以可见光区域波长为对象的偏光板,也要求可使用于红外光区域的偏光板。对于如此的期望,已有报告如专利文献1的将碘系偏光板聚烯化而成的红外光偏光板、如专利文献2或3的应用了线栅的红外光偏光板、如专利文献4的将包含微粒子的玻璃延伸而成的红外光偏光片、如专利文献5或6的使用胆固醇液晶的类型。于专利文献1中,耐久性弱,耐热性、湿热耐久性及耐光性弱,导致不实用。如专利文献2或3的线栅型,也可加工为薄膜型且同时由于作为产品稳定,故逐渐普及化。但是,由于表面没有纳米级的凹凸时无法维持光学特性,故不能接触表面,所以其使用的用途受限,甚至于抗反射、抗眩(antiglare)加工困难。如专利文献4的包含微粒子的玻璃延伸型,由于具有高耐久性且具有高二色性,以致有实用性。但是,因为是包含微粒子且延伸的玻璃,故元件本身容易破裂、易碎,且没有如传统的偏光板的柔软性,因而有表面加工、与其它基板的贴合困难的问题。专利文献5及专利文献6的技术是使用从以前就揭露的圆偏光的技术,但颜色会随视角改变,基本上为利用反射的偏光板,故不易形成杂散光、绝对偏光的光。换句话说,没有如一般的碘系偏光板这样属于吸收型偏光元件并且为薄膜型而有柔软性且具有高耐久性的对应红外光波长区域的偏光板。此外,甚至仅具有红外光区域的偏光板的功能,而非可控制可见光区域的偏光的偏光板。

[0005] 所以,至今纵使可分别控制红外光区域的偏光及可见光区域的偏光,但尚无可同时控制各区域的偏光的光的偏光板。

[0006] 此外,可在可见光与红外光之间切换并分别独立地开关的元件并不存在。

[0007] [专利文献1]US 2,494,686号说明书

- [0008] [专利文献2]日本特开2016-148871号公报  
[0009] [专利文献3]日本特表2006-507517号公报  
[0010] [专利文献4]日本特开2004-86100号公报  
[0011] [专利文献5]国际公开第2015/087709号公报  
[0012] [专利文献6]日本特开2013-064798号公报  
[0013] [非专利文献1]偏光及其应用、共立出版社、第2章 (p14-30)。

## 发明内容

[0014] [发明所欲解决的课题]

[0015] 本申请以提供能以使入射的红外光区域的波长的光与可见光区域的波长的光同时分别成为不同的偏光的光的方式控制的光控制装置为目的。

[0016] 本申请又以提供可控制入射的红外光区域的偏光与可见光区域的偏光同时成为各区域的偏光的光的光学控制为目的。此外,以提供从相同光源的红外光区域的光与可见光区域的光,在被检测侧,可在红外光区域与可见光区域的各区域切换并控制光量的光学系统,也就是可动态切换而开关可见光与红外光的元件为目的。

[0017] [解决课题的手段]

[0018] 本发明人等,为了解决所述课题,持续专心研究的结果,发现通过使用具有相位的介质或可控制相位的介质并且控制红外光区域的光与可见光区域的光分别成为不同的偏光的光,而入射时的红外光区域的光的偏光与入射时的可见光区域的光的偏光,在被检测侧,可在红外光区域与可见光区域分别射出不同的偏光。

[0019] 此外,本发明人等,发现一种光控制装置,同时使用可见光区域的光及红外光区域的光,并且具备对红外光区域的光具有偏光性能的至少1个偏光板及对可见光区域的光具有偏光性能的至少1个偏光板,其中,通过可动态控制相位的介质,可控制红外光区域的穿透光的量及可见光区域的穿透光的量,并可作为红外光区域的光与可见光区域的光的开关元件而发挥功能。并且,又发现一种光学系统,即使使用相同光源,入射时的红外光区域的光量与可见光区域的光量,在被检测侧,可在红外光区域与可见光区域的各区域切换而控制光量。

[0020] 也就是,本发明的主要构成如以下所示。

[0021] 1)

[0022] 一种光控制装置,包括对红外光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板(IR偏光板)、对可见光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板(VIS偏光板)及具有相位的介质或可控制相位的介质,其中,通过使入射的红外光区域的光与可见光区域的光分别成为不同的偏光的光而控制红外光区域的穿透光及可见光区域的穿透光。

[0023] 2)

[0024] 如1)所记载的光控制装置,其中,具有相位的介质或可控制相位的介质的显示相位差值 $R\lambda$ 时的角度与在红外光区域显现直线偏光时的角度之间的角度 $\theta_i$ 为 $0 \leq \theta_i < 180^\circ$ 的范围。

[0025] 3)

[0026] 如1)或2)所记载的光控制装置,其中,具有相位的介质或可控制相位的介质的显

示相位差值 $R\lambda$ 的角度与在可见光区域显现直线偏光时的角度之间的角度 $\theta_v$ 为 $-90^\circ < \theta_v < 180^\circ$ 的范围。

[0027] 4)

[0028] 如1)至3)中任一项所记载的光控制装置,其中,在将红外光区域的光的波长设为 $I\lambda$ 、可见光区域的光的波长设为 $V\lambda$ 、相位差值的误差设为 $RD$ 、具有相位的介质或可控制相位的介质的相位差值设为 $R\lambda$ 的情况,分别满足下述数学式(1)或数学式(2)的关系;

[0029]  $V\lambda - RD \leq R\lambda \leq V\lambda + RD$  数学式(1)

[0030] (但是, $RD$ 表示0至40nm)

[0031]  $I\lambda/2 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda/2 + RD$  数学式(2)

[0032] (但是, $RD$ 表示0至40nm)。

[0033] 5)

[0034] 如1)至3)中任一项所记载的光控制装置,其中,在将红外光区域的光的波长设为 $I\lambda$ 、可见光区域的光的波长设为 $V\lambda$ 、相位差值的误差设为 $RD$ 、具有相位的介质或可控制相位的介质的相位差值设为 $R\lambda$ 的情况,分别满足下述数学式(3)或数学式(4)的关系;

[0035]  $V\lambda/2 - RD \leq R\lambda \leq V\lambda/2 + RD$  数学式(3)

[0036] (但是, $RD$ 表示0至40nm)

[0037]  $I\lambda/4 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda/4 + RD$  数学式(4)

[0038] (但是, $RD$ 表示0至40nm)。

[0039] 6)

[0040] 如1)至3)中任一项所记载的光控制装置,其中,在将红外光区域的光的波长设为 $I\lambda$ 、可见光区域的光的波长设为 $V\lambda$ 、相位差值的误差设为 $RD$ 、具有相位的介质或可控制相位的介质的相位差值设为 $R\lambda$ 的情况,分别满足下述数学式(5)或数学式(6)的关系;

[0041]  $V\lambda \times 3/2 - RD \leq R\lambda \leq V\lambda \times 3/2 + RD$  数学式(5)

[0042] (但是, $RD$ 表示0至40nm)

[0043]  $I\lambda \times 1/2 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda \times 1/2 + RD$  数学式(6)

[0044] (但是, $RD$ 表示0至40nm)。

[0045] 7)

[0046] 一种光控制装置,是用以同时控制可见光区域的光与红外光区域的光的如1)至6)中任一项所记载的光控制装置,其中,所述可控制相位的介质为可动态控制相位的介质。

[0047] 8)

[0048] 如7)所记载的光控制装置,其中,所述可动态控制相位的介质为液晶面板(液晶单元)。

[0049] 9)

[0050] 如8)所记载的光控制装置,其中,所述液晶面板(液晶单元)所使用的液晶为扭曲向列型液晶(TN液晶;Twisted Nematic液晶)或超扭曲向列型液晶(STN液晶;Super Twisted Nematic液晶)。

[0051] 10)

[0052] 如7)至9)中任一项所记载的光控制装置,其中,可见光区域的光与红外光区域的光各自的穿透对不穿透的对比度为10以上。

[0053] 11)

[0054] 如7)至9)中任一项所记载的光控制装置,包含对可见光区域的光与红外光区域的光具有偏光性能的1个偏光板(VIS-IR偏光板)。

[0055] 12)

[0056] 如11)所记载的光控制装置,其中,于所述VIS-IR偏光板中,红外光区域的光的直交穿透率与可见光区域的光的直交穿透率的差为1%以下。

[0057] 13)

[0058] 如1)至12)中任一项所记载的光控制装置,其中,于所述IR偏光板中,红外光区域的光的直交穿透率与可见光区域的光的直交穿透率的差为10%以上。

[0059] 14)

[0060] 如1)至13)中任一项所记载的光控制装置,包括:于所述IR偏光板中红外光区域的光的直交穿透率为1%以下且与可见光区域的光的穿透率的差为10%以上的偏光板;以及所述VIS偏光板在红外光区域显示高穿透率、显示红外光区域的光的穿透不易受影响且可见光区域的光的直交穿透率为1%以下的至少1个偏光板。

[0061] 15)

[0062] 如1)至14)中任一项所记载的光控制装置,其中,所述IR偏光板或所述VIS-IR偏光板为吸收型偏光板。

[0063] 16)

[0064] 如1)至15)中任一项所记载的光控制装置,其中,所述IR偏光板或所述VIS-IR偏光板为膜。

[0065] 17)

[0066] 如1)至16)中任一项所记载的光控制装置,其层叠有具有相位差的介质或可控制相位的介质与至少1个偏光板。

[0067] 18)

[0068] 一种液晶显示装置、防伪装置或感测器,具备如1)至17)中任一项所记载的光控制装置。

[0069] [发明效果]

[0070] 通过本发明,可将入射时的红外光区域的光及可见光区域的光在被检测侧分别以不同的偏光射出,且可通过所述偏光来控制光量。

[0071] 于一态样中,通过本发明,从相同光源的入射时的红外光区域的光量与可见光区域的光量,在被检测侧,红外光区域的光与可见光区域的光在各区域切换成为穿透或不穿透,而可控制各自的光量。

### 具体实施方式

[0072] 本发明的光控制装置,包括对红外光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板(IR偏光板)、对可见光区域的光具有偏光性能的至少一个偏光板(VIS偏光板)及具有相位的介质或可控制相位的介质,其中,通过使入射的红外光区域的光与可见光区域的光分别成为不同的偏光的光而控制红外光区域的穿透光及可见光区域的穿透光。

[0073] 于一态样中,本发明的光控制装置,包含可见光区域的光与红外光区域的光同时

入射时可动态控制相位的介质,其中通过控制红外光区域的光与可见光区域的光分别成为不同的偏光的光而控制红外光区域的穿透光及可见光区域的穿透光。

[0074] 所述IR偏光板,若是在红外光区域的波长中可控制偏光的偏光板,则无特别限制。该偏光板可举例如:如专利文献1的应用碘系偏光板的聚烯型、如专利文献2、专利文献3的线栅型偏光板、如专利文献4的玻璃中混合金属粒子并延伸的玻璃偏光板、包含染料的染料系偏光板等,于本申请中优选使用染料系偏光板。该染料系偏光板,可成为膜形态,容易与其它偏光板、相位差板等层叠,具有可挠性且光学控制容易的特点。

[0075] 所述IR偏光板,对700至1400nm的一部分或全部的波长区域的光具有偏光性能。

[0076] 所谓所述VIS偏光板,若是在可见光区域的波长中可控制偏光的偏光板,则无特别限制。该偏光板虽可为例如碘系偏光板、染料系偏光板、只可将特定波长控制偏光的染料系偏光板、利用聚烯的类型的偏光板等,但优选只可将特定波长控制偏光的染料系偏光板或将多种类的只可将特定波长偏光的染料系偏光板组合来作为只可将特定波长控制偏光的偏光元件。通过只对特定波长的光具备偏光性能,可检测或控制在特定波长的偏光,所以为优选。

[0077] 所述VIS偏光板,对400至700nm的一部分或全部的波长区域的光具有偏光性能。优选红外光区域的穿透率高且不具有吸收,若红外光区域的光

[0078] 比可见光穿透率高,则无特别限制。所谓「不具有吸收」是指在红外光区域具有高穿透率,且不易影响红外光区域的光的穿透,但通常一般的偏光板的单体穿透率为30至45%,故在红外光区域的各波长具有与其相同程度以上的单体穿透率的情况,具有红外光的穿透功能的偏光板,可使用来作为本申请的可见光(VIS)偏光板。具体而言,红外光区域的穿透率为40%以上,较优选为50%以上,更优选为60%以上,再更优选为70%以上,特优选为80%以上。特别是在2片VIS偏光板直交时的红外光区域的穿透率为30%以上,较优选为40%以上,更优选为50%以上,再更优选为60%以上,特优选为70%以上,可使用来作为特优选的VIS偏光板。

[0079] 所述具有相位的介质,可举例如被称为相位差板、波长板、相位差膜的物品等。

[0080] 而且,可控制相位的介质,可举例如一般液晶监视器等所使用的封入液晶的可通过电等来控制相位的液晶面板(液晶单元)等。

[0081] 此处,所谓「可控制相位」是指可控制作为波的光的相位。在着眼于偏光性能的情况,例如波长板、可控制相位的介质等(波长板等)是对直线偏光的光赋予既定的相位差的光学功能元件,偏光可对于特定的轴的光而言,在其它轴(例如90°)设置不同的相位。也就是,对于一个偏光的光,通过在其光路径上设置波长板等,而成为其相反轴的偏光,或可新赋予圆偏光、椭圆偏光等。所以,波长板等是指可通过利用已配向的双折射材料(例如延伸膜)等对直交的2个偏光成分赋予相位差而改变入射光的偏光的状态的元件。该波长板等,例如在将特定的光的波长设为 $\lambda$ 的情况,通过将其 $\lambda/2$ 的相位差板的慢轴设置为相对于偏光的轴成45°,可使入射波长板等的直线偏光旋转90°,并射出在与入射的偏光轴直交(90°)方向具有偏光轴的偏光。而且,通过将 $\lambda/2$ 的相位差板的慢轴设置为相对于偏光的轴成22.5°,可使入射波长板(相位差板)的直线偏光旋转45°,并射出具有与入射的偏光轴倾斜45°的偏光的光。此外,于将 $\lambda/4$ 的相位差板的慢轴设置为相对于偏光的轴成45°的情况,可使入射波长板(相位差板)的直线偏光以圆偏光射出。

[0082] 可使用所述相位差板、波长板、相位差膜的物品,若是可使膜的光的慢轴或快轴相对于偏光板的吸收轴而言进行旋转,则无特别限制。

[0083] 可控制相位的液晶面板(液晶单元)是电控制相位的介质。控制的液晶驱动方式,有TN(Twisted Nematic;扭曲向列型)、STN(Super Twisted Nematic;超扭曲向列型)、IPS(In-Plane-Switching;平面转换型)、VA(Vertical Alignment;垂直配向型)等各种方式,但若是可控制可见光区域的光与红外光区域的光的相位的液晶及控制方法,则无特别限制。优选可举例如TN(Twisted Nematic;扭曲向列型)、STN(Super Twisted Nematic;超扭曲向列型)等。所述因驱动电压低、价格便宜且容易控制0至90°的偏光旋转,所以为优选。

[0084] 所述光控制装置,通过具有相位的介质或可控制相位的介质而控制红外光区域的光及可见光区域的光分别成为不同的偏光的光。据此,入射时的红外光区域的光的偏光与入射时的可见光区域的光的偏光,分别在被检测侧,可感测为不同的偏光。具体而言,通过将人眼可辨识的可见光区域的光及辨识困难的红外光区域的光分别同时控制偏光,可同时调整可见光区域的光及红外光区域的光的光量,可在将可见光区域的光控制为穿透或不穿透的同时使红外光区域的光持续穿透。而且,也可进行与此相反的控制,换句话说,可在将红外光区域的光控制为穿透或不穿透的同时使可见光区域的光持续穿透,可提供可同时控制可见光区域的光及红外光区域的光各自的偏光、光量的光控制装置。

[0085] 以往,红外光感测器及可见光摄影机,在红外光区域的光的感测及可见光区域的光的感测,必须分别使用不同种的感测器,但通过使用本发明的装置,红外线感测器及可见光摄影机可由1个光控制装置来控制。例如手机等的摄影机,一般在红外光区域用的认证摄影机及可见光区域用的摄影机必须有分别的光控制装置,但通过使用所述光控制装置,因可切换可见光区域的光与红外光区域的光的穿透或不穿透,故红外光区域认证与可见光区域照相摄影等可使用1个光控制装置来进行。此外,通过应用该光控制装置,也可应用在高度保全等。而且,由于可为光穿透型装置、红外光至可见光区域的圆偏光控制及直线偏光控制等,故通过应用所述,也可应用于例如应用光反射偏光功能的装置、保全用途等。

[0086] 于一态样中,优选一种光控制装置,其中,具有相位的介质或可控制相位的介质(相位差板)的显现相位差值 $R\lambda$ 时的角度(入射光的相位)与在红外光区域显现(射出)直线偏光时的角度(射出光的相位)之间的角度(相位差) $\theta_i$ 为 $0 \leq \theta_i < 180^\circ$ 的范围。所述角度 $\theta_i$ 为 $0^\circ$ 的情况,换句话说在同轴设置的情况,红外光区域的偏光不受相位差板的影响或变成不易接收的光,而且于设置 $\lambda/2$ 的相位差值的相位差板的情况,通过将所述角度 $\theta_i$ 设置为 $45^\circ$ ,可射出具有与入射的直线偏光呈反转 $90^\circ$ 的相反轴的偏光。

[0087] 此外,通过相位差板的显现相位差值 $R\lambda$ 时的角度(入射光的相位)与在可见光区域显现直线偏光时的角度(射出光的相位)之间的角度(相位差) $\theta_v$ 为 $-90^\circ < \theta_v < 180^\circ$ 的范围的光控制装置,也可控制可见光区域的相位差。 $\theta_v$ 与 $\theta_i$ 可为相同,也可为不同,可通过相位差板控制特定波长的光的偏光状态即可。换句话说,所使用的相位差板的片数不限于1片,如一般的液晶显示器是组合使用 $1/4\lambda$ 板、 $1/2\lambda$ 板等,于本发明的光控制装置中也可使用多个相位差板。

[0088] 在将红外光区域的光的波长设为 $I\lambda$ 、可见光区域的光的波长设为 $V\lambda$ 、相位差值的误差设为RD(Retarder Dispersion)、相位差板的相位差值设为 $R\lambda$ 的情况,满足下述数学式(1)或数学式(2)的关系的光控制装置,在可见光区域作为可提供 $V\lambda$ 的相位差板发挥功能,

在红外光区域作为可提供 $I\lambda/2$ 的相位差板发挥功能。

[0089]  $V\lambda - RD \leq R\lambda \leq V\lambda + RD$  数学式(1)

[0090] (但是, RD表示0至40nm)

[0091]  $I\lambda/2 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda/2 + RD$  数学式(2)

[0092] (但是, RD表示0至40nm)。

[0093] 于所述光控制装置中,在将具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴设置为相对于入射的直线偏光的光而言为 $45^\circ$ 的情况,在可见光区域中,持续作为可维持入射时的偏光的光的相位差板发挥功能,在红外光区域中,通过作为 $\lambda/2$ 偏光板发挥功能,可射出入射偏光轴的逆偏光轴。在将该具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴设置为相对于入射的直线偏光的光而言为 $45^\circ$ 的情况,且在射出侧设置具有与入射轴直交的吸收轴的偏光板的情况,可提供可穿透可见光区域的光但可吸收红外光区域的光的光控制装置。于期望可见光区域的光及红外光区域的光两者皆不穿透(吸收)的情况,将具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴不是设置为 $45^\circ$ 而是设置为 $0^\circ$ 即可。如此地,通过控制满足所述数学式(1)或数学式(2)的关系的具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴,也可控制直线偏光的轴及椭圆偏光等。所述RD较优选为0至40nm的范围,更优选为0至25nm,再更优选为0至15nm,特优选为0至5nm的范围。使用所述相位的偏光轴的控制,可参考非专利文献1等来进行。

[0094] 而且,满足下述数学式(3)或数学式(4)的关系的光控制装置,在可见光区域中作为可提供 $\lambda/2$ 的相位差板发挥功能,在红外光区域中作为可提供 $\lambda/4$ 的相位差板发挥功能。此外, $I\lambda$ 、 $V\lambda$ 、RD及 $R\lambda$ 如同所述的定义。

[0095]  $V\lambda/2 - RD \leq R\lambda \leq V\lambda/2 + RD$  数学式(3)

[0096] (但是, RD表示0至40nm)

[0097]  $I\lambda/4 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda/4 + RD$  数学式(4)

[0098] (但是, RD表示0至40nm)。

[0099] 于所述光控制装置中,在将具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴设置为直线偏光的光所入射的 $45^\circ$ 的情况,在可见光区域中,作为 $\lambda/2$ 偏光板发挥功能,可射出入射的偏光的光的逆偏光,在红外光区域中,作为可发挥 $\lambda/4$ 偏光板功能的相位差板而发挥功能,可使入射的偏光的光成为圆偏光而射出。据此,于在射出侧设置具有与入射轴直交的吸收轴的偏光板的情况,可见光区域可在维持直线偏光的状态控制偏光,相对于此,红外光区域可控制为圆偏光的光。于期望可见光区域的光及红外光区域的光两者皆不穿透(吸收)的情况,将具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴不是设置为 $45^\circ$ 而是设置为 $0^\circ$ 即可。如此地,通过控制满足所述数学式(3)、数学式(4)的具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴,也可控制直线偏光的轴及椭圆偏光等。于所述构成的情况,可控制在可见光区域的反射且可控制在红外光区域的穿透。优选的构成可为例如可控制可见光区域及红外光区域的偏光板、具有相位的介质或可控制相位的介质、可控制可见光区域及红外光区域的偏光板的构成,可例示如可控制可见光区域及红外光区域的偏光板、具有相位的介质或可控制相位的介质、可控制可见光区域的偏光板、可控制红外光区域的偏光板的顺序等,不限制构成。此外,使用本方法时,也可做到应用了在红外光区域中反射的光具有偏光的偏光控制。例如,于在一片偏光板进行反射控制的情况,在红外光区域中,以偏光板、 $\lambda/4$ 相位差板、反射板的顺序层叠,对于偏光板的吸收轴而言,将相位差板的慢轴设置为直线偏光的光所入射的 $45^\circ$ 的情况,从偏光板入射光的直线偏光通过相位差板

而被改变为圆偏光,而且通过反射板反射的光被改变为逆圆偏光,结果可显现可抗反射的功能。但是,于该情况,因可见光区域的光持续维持在直线偏光的状态,故光被反射,可检测反射光。此外,即使于该反射使用的情况,通过相对于红外光偏光板的吸收轴而言将相位差板的慢轴设置为 $0^\circ$ ,红外光区域的偏光维持在直线偏光的状态,故作为可见光区域的光及红外光区域的光皆可反射的光控制装置发挥功能。本光控制装置的情况,RD宜为0至40nm的范围,较优选为0至25nm,更优选为0至15nm,特优选为0至5nm的范围。

[0100] 而且,满足下述数学式(5)或数学式(6)的关系的光控制装置,在可见光区域中作为可提供 $3/2\lambda$ 的相位差板发挥功能,在红外光区域中作为可提供 $1/2\lambda$ 的相位差板发挥功能。此外, $I\lambda$ 、 $V\lambda$ 、RD及 $R\lambda$ 如同所述的定义。

[0101]  $V\lambda \times 3/2 - RD \leq R\lambda \leq V\lambda \times 3/2 + RD$  数学式(5)

[0102] (但是,RD表示0至40nm)

[0103]  $I\lambda \times 1/2 - RD \leq R\lambda \leq I\lambda \times 1/2 + RD$  数学式(6)

[0104] (但是,RD表示0至40nm)。

[0105] 于所述光控制装置中,通过将具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴设置为直线偏光的光所入射的 $45^\circ$ ,在可见光区域中,作为 $3/2\lambda$ 偏光板发挥功能,可射出入射的偏光的光的圆偏光,在红外光区域中,作为 $\lambda/2$ 偏光板而达到作为可将入射的偏光的光在相反轴射出的相位差板发挥功能。据此,于在射出侧设置具有与入射轴直交的吸收轴的偏光板的情况,可见光区域的偏光的光可控制为圆偏光,相对于此,红外光区域可控制为直线偏光的光。于期望可见光区域的光及红外光区域的光两者皆不穿透(吸收)的情况,将具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴不是设置为 $45^\circ$ 而是设置为 $0^\circ$ 即可。如此地,通过控制满足所述数学式(5)、数学式(6)的具有 $R\lambda$ 的相位差板的慢轴,也可控制直线偏光的轴及椭圆偏光等。优选的构成可为例如可控制可见光区域及红外光区域的偏光板、具有相位的介质或可控制相位的介质、可控制可见光区域及红外光区域的偏光板的构成,可例示如可控制可见光区域及红外光区域的偏光板、具有相位的介质或可控制相位的介质、可控制可见光区域的偏光板、可控制红外光区域的偏光板的顺序等,不限制构成。此外,使用本方法时,也可做到应用了在红外光区域中反射的光具有偏光的偏光控制。于所述构成的情况,可控制在可见光区域的反射,且可控制在红外光区域的穿透。例如,于在一片偏光板进行反射控制的情况,在可见光区域中,以偏光板、 $3/4\lambda$ 偏光板、反射板的顺序层叠,在反射板上以相对于偏光板的吸收轴而言使相位差板的慢轴为 $45^\circ$ 的方式设置,据此,从偏光板入射光的直线偏光通过相位差板而被改变为圆偏光,而且通过反射板反射的光被改变为逆圆偏光,结果可显现可抗反射的功能。但是,于该情况,因红外光区域的光持续维持在直线偏光的状态,故光被反射,可检测反射光。此外,即使于该反射使用的情况,通过将相位差板的慢轴设置为 $0^\circ$ ,而作为可见光区域的光及红外光区域的光皆可反射的光控制装置发挥功能。本光控制装置的情况,RD宜为0至40nm的范围,较优选为0至25nm,更优选为0至15nm,特优选为0至5nm的范围。

[0106] 于本发明的光控制装置的所述IR偏光板中,通过以吸收轴直交的方式重叠2片所述偏光板时的红外光区域(700至1400nm的波长)的光的穿透率(红外光区域的光的直交穿透率)与以吸收轴直交的方式重叠2片所述偏光板时的可见光区域(400至700nm的波长)的光的穿透率(可见光区域的光的直交穿透率)的差为10%以上,可见光区域的光与红外光区域的光的偏光控制变得更容易,所以为优选。例如偏光板对红外光区域的光具有偏光性能

且对可见光区域的光也具有偏光性能的情况,通过相位差板可控制各区域的光的偏光,但一片偏光板具有400至1400nm的光的100%的偏光度时,难以只对红外光区域的光赋予偏光性能或只对可见光区域的光赋予偏光性能。相对于此,通过使用对各波长区域的光具有偏光性能的偏光板,通过配合波长而选择适合的偏光板,可在各种波长进行偏光控制。换句话说,在红外光区域中使用只可在红外光区域的光的波长控制的偏光板,在可见光区域中使用只可在可见光区域的光的波长控制的偏光板,因可在各种波长进行偏光控制或穿透率控制,所以为优选。但是,在红外光区域具有偏光性能的偏光板,会有在可见光区域也具有偏光性能的情况,故未必只在红外光区域具有偏光性能。但是,就本发明的光控制装置的功能而言,因以射出赋予红外光区域的光与可见光区域的光不同相位(偏光)的光为重要,故若所述的检测光量(能量)的大小(S/N比)清晰则为充分。所以,于IR偏光板中,不是在全部波长赋予100%的偏光性能,而是通过以吸收轴直交的方式重叠2片所述偏光板时的700至1400nm的光的穿透率与以吸收轴直交的方式重叠2片所述偏光板时的400至700nm的光的穿透率的差为10%以上,可见光区域的光与红外光区域的光的偏光控制变得更容易,所以为优选,穿透率的差较优选为20%以上,更优选为30%以上,再更优选为40%以上。

[0107] 包括在红外光区域的光的波长范围中直交穿透率为1%以下的IR偏光板与在红外光区域的光的波长范围不具有光的吸收且偏光板的直交穿透率显示1%以下的至少1个VIS偏光板的光控制装置,因可分别控制对红外光区域的光的偏光性能及对可见光区域的光的偏光性能,所以为优选。此外,所述光控制装置,因分别提高红外光区域的光与可见光区域的光的对比,所以为优选。而且,也可将各偏光板使用在不同轴,各偏光的欲进行轴控制的波长,在波长轴,可分成可见光区域的光与红外光区域的光而进行光控制。红外光区域的光与可见光区域的光各自的直交穿透率分别独立地为1%以下,据此可充分地进行光控制,但较优选为0.3%以下,更优选为0.1%以下,再更优选为0.01%以下,特优选为0.005%以下。例如,于平行穿透率为40%的情况,直交穿透率设为0.1%时,其比例为40:0.1,换句话说可提供400:1的对比度。换句话说,偏光板的对比对本发明的光学控制装置的影响大,故优选控制于所述范围。

[0108] 关于本发明的光控制装置的红外光区域的光与可见光区域的光的控制,就其穿透/不穿透(遮光)的切换时所需要的光量的对比而言,必须为一般纸媒体的对比的比率。换句话说,穿透与遮光的对比度若为10比1以上,较优选为100比1以上,再更优选为1000比1以上即可。

[0109] 建构所述光控制装置时,优选IR偏光板的至少1个为吸收型偏光板。所述吸收型偏光板,具有不产生杂散光的特征。所述IR偏光板一般为线栅型,但在控制光的折射、反射等而显现偏光功能的偏光板的情况,通过散射光、聚光、明暗激烈的物体、不特定形状、光重叠、光的位置移动等的状况等所致的光的反射、折射、共振、相位调变等,而显现原本的波长以外的光、强度的光。于该情况,原本的波长以外的光、强度的光变成杂散光。为了防止误检测,重要的是使如此的杂散光不会产生。换句话说,优选使用不会产生杂散光的偏光板。例如,于IR偏光板为吸收型偏光板的情况,因不易有杂散光等而容易进行光学控制,故可优选使用。

[0110] 所述各偏光板容易层叠且能够可挠化,为了可挠化,优选IR偏光板的至少一个为膜。特别是因可层叠,故以与具有相位的介质或可控制相位的介质层叠为优选。通过层叠,

不易引起因界面反射等的影响所致的穿透率降低,就进行光控制而言为优选。

[0111] 而且,所述各偏光板、具有相位的介质或可控制相位的介质,可分别通过光、电等的信号而使其旋转,并各别设定为所期望的角度,或改变设定。

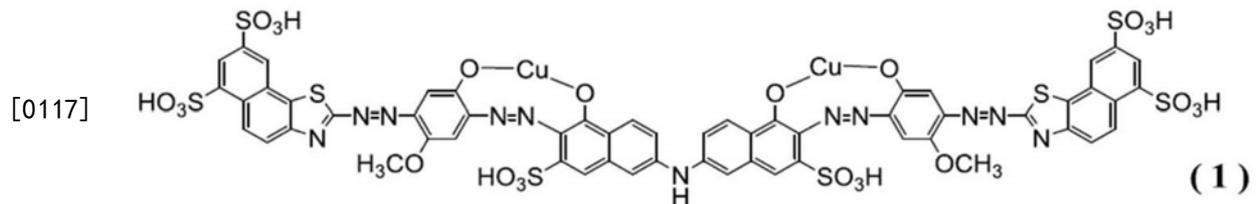
[0112] 所述光控制装置,对于红外光区域的光与可见光区域的光可同时控制各偏光,故可分别同时控制人眼可辨识的可见光区域的光及辨识困难的红外光区域的光的偏光。所以,可将所述光控制装置应用在可切换对红外光区域的光与可见光区域的光的检测的液晶显示装置、可控制红外光区域的光与可见光区域的光的偏光的摄影机等摄影装置、可提供高度保全的防伪装置或分别在红外光区域的光与可见光区域的光发挥功能的感测器等各种用途,也可使用来作为将各种用途与光控制装置组合而成的系统。

[0113] 〈实施例〉

[0114] 以下,通过实施例,更详细地说明本发明,但本发明不限于所述例。

[0115] 〈对红外光区域的光具有偏光性能的偏光板(IR偏光板)的制作〉

[0116] 准备下述化学式(1)的偶氮化合物为0.3%的浓度及芒硝为0.1%的浓度的45℃的水溶液,作为染色液。于该染色液中,浸渍厚度75μm的聚乙烯醇膜5分钟。然后将该膜在3%硼酸水溶液的50℃溶液中延伸至5倍,持续保持紧绷状态,进行水洗、干燥,得到偏光元件。于该偏光元件的两面隔着聚乙烯醇水溶液的接合剂而层叠经碱处理所得的三乙酰基纤维素膜(TAC膜;FUJIFILM公司制;商品名TD-80U),得到以835nm为中心具有高偏光功能的偏光板。使用该偏光板作为IR偏光板。



[0118] 〈对可见光区域的光具有偏光性能的偏光板(VIS偏光板)的制作〉

[0119] 准备Kayarus Supra Orange 2GL(日本化药股份有限公司制)为0.02%的浓度、C.I.直接红81为0.01%的浓度、Blue KW(日本化药股份有限公司制)为0.04%的浓度及芒硝为0.1%的浓度的45℃的水溶液,作为染色液。于该染色液中,浸渍厚度75μm的聚乙烯醇膜3分30秒。然后将该膜在3%硼酸水溶液的50℃溶液中延伸至5倍,持续保持紧绷状态,进行水洗、干燥,得到偏光元件。于该偏光元件的两面隔着聚乙烯醇水溶液的接合剂而层叠经碱处理所得的三乙酰基纤维素膜(TAC膜;FUJIFILM公司制;商品名TD-80U),得到在400至650nm的可见光区域具有偏光功能的偏光板。使用该偏光板作为VIS偏光板。

[0120] 〈可控制红外光区域的光与可见光区域的光的偏光板(VIS-IR偏光板)的制作〉

[0121] 准备所述化学式(1)的偶氮化合物为0.6%的浓度、Kayarus Supra Orange 2GL(日本化药股份有限公司制)为0.02%的浓度、C.I.直接红81为0.01%的浓度、Blue KW(日本化药股份有限公司制)为0.04%的浓度及芒硝为0.1%的浓度的45℃的水溶液,作为染色液。于该染色液中,浸渍厚度75μm的聚乙烯醇膜5分钟。然后将该膜在3%硼酸水溶液的50℃溶液中延伸至5倍,持续保持紧绷状态,进行水洗、干燥,得到偏光元件。于该偏光元件的两面隔着聚乙烯醇水溶液的接合剂而层叠经碱处理所得的三乙酰基纤维素膜(TAC膜;FUJIFILM公司制;商品名TD-80U),得到在400至900nm具有偏光功能的偏光板。使用该偏光

板作为VIS-IR偏光板。

[0122] <偏光元件的穿透率的测定>

[0123] (偏光板的穿透率测定)

[0124] 对于所得的各偏光板,使用分光光度计(日立制作所制U-4100),在380至1100nm,测定各波长的单体穿透率(Ts)、平行穿透率(Tp)、直交穿透率(Tc)、偏光度( $\rho$ )。所谓单体穿透率(Ts)是指测定一片偏光板所得的穿透率,所谓平行穿透率(Tp)是指将2片偏光板各自的光的吸收轴平行并测定而得的穿透率,所谓直交穿透率(Tc)是指将2片偏光板各自的光的吸收轴直交并测定而得的穿透率,偏光度是由数学式(7)计算所得的值。

[0125] 偏光度(%) =  $100 \times [(T_p - T_c) / (T_p + T_c)]^{1/2}$  数学式(7)

[0126] 将所得的各偏光板的在420nm、555nm、830nm、840nm的波长的单体穿透率(Ts)、平行穿透率(Tp)、直交穿透率(Tc)表示于下。于表1表示使用IR偏光板时的值,于表2表示使用VIS偏光板时的值,于表3表示使用VIS-IR偏光板时的值。

[0127] [表1]

波长	Ts (%)	Tp (%)	Tc (%)	$\rho$ (%)
420	58.13	39.01	28.58	39.28
555	50.17	34.16	16.17	59.78
830	38.00	28.68	0.21	99.29
840	38.53	29.42	0.27	99.08

[0129] [表2]

波长	Ts (%)	Tp (%)	Tc (%)	$\rho$ (%)
420	38.32	29.13	0.24	99.19
555	43.50	37.62	0.23	99.39
830	91.95	84.55	84.55	0.08
840	91.38	83.50	83.50	0.43

[0131] [表3]

波长	Ts (%)	Tp (%)	Tc (%)	$\rho$ (%)
420	37.56	28.01	0.19	99.31
555	37.62	28.13	0.17	99.39
830	38.18	28.96	0.18	99.37
840	38.74	29.74	0.28	99.07

[0133] <实施例A1至A4>

[0134] 光控制装置的制作、评估

[0135] 将从所述U-4100的光源部射出的光照射于光控制装置并使穿透的光入射U-4100的检测部,该光控制装置从光源侧来看依次为VIS-IR偏光板、相位差板、VIS偏光板、IR偏光板的构成。使用在420nm及840nm的各波长中显示420nm的相位差值的聚碳酸酯系相位差板作为相位差板。测定该相位差板的慢轴相对于VIS-IR偏光板而言倾斜0°及45°时的穿透率。此时,将VIS偏光板、IR偏光板各自的偏光轴进行各种改变并测定。将结果表示于表4。表4的0°是指相对于VIS-IR偏光板的吸收轴而言,若为相位差板时则慢轴设置为0°,若为VIS偏光

板或IR偏光板时则吸收轴设置为0°(同轴)。45°及90°也相同。所谓St是指由U-4100检测的穿透率为强(30至50%)，所谓Mi是指由U-4100检测的穿透率为中(10至25%)，所谓We是指由U-4100检测的穿透率为弱(0至2%)。

[0136] [表4]

	相位差板的轴	VIS偏光板的轴	IR偏光板的轴	检测的420nm的穿透率	检测的840nm的穿透率
[0137] 实施例A1	0°	0°	0°	St	St
	45°	0°	0°	St	We
实施例A2	0°	90°	90°	We	We
	45°	90°	90°	We	St
实施例A3	0°	0°	90°	St	We
	45°	0°	90°	St	St
实施例A4	0°	90°	0°	We	St
	45°	90°	0°	We	We

[0138] 〈实施例A5至A8〉

[0139] 除了使用在420nm及840nm的各波长中显示210nm的相位差值的聚碳酸酯系相位差板以外，以与实施例1至4同样地评估光控制装置。将结果表示于表5。

[0140] [表5]

	相位差板的轴	VIS偏光板的轴	IR偏光板的轴	检测的420nm的穿透率	检测的840nm的穿透率
[0141] 实施例A5	0°	0°	0°	St	St
	45°	0°	0°	We	Mi
实施例A6	0°	90°	90°	We	We
	45°	90°	90°	St	Mi
实施例A7	0°	0°	90°	St	We
	45°	0°	90°	We	Mi
实施例A8	0°	90°	0°	We	St
	45°	90°	0°	St	Mi

[0142] 〈实施例A9至A12〉

[0143] 除了使用在555nm及830nm的各波长中显示415nm的相位差值的聚碳酸酯系相位差板以外，以与实施例1至4同样地评估光控制装置。将结果表示于表6。

[0144] [表6]

	相位差板的轴	VIS偏光板的轴	IR偏光板的轴	检测的555nm的穿透率	检测的830nm的穿透率
[0145] 实施例A9	0°	0°	0°	St	St
	45°	0°	0°	Mi	Mi
实施例A10	0°	90°	90°	We	We
	45°	90°	90°	Mi	Mi
实施例A11	0°	0°	90°	St	We
	45°	0°	90°	Mi	Mi
实施例A12	0°	90°	0°	We	St
	45°	90°	0°	Mi	Mi

[0146] 〈实施例A13至A14〉

[0147] 将从所述U-4100的光源部射出的光照射于光控制装置并使其反射光入射U-4100的检测部,该光控制装置从光源侧来看依次为VIS偏光板、IR偏光板、相位差板、反射板的构成。使用在420nm及840nm的各波长中显示210nm的相位差值的聚碳酸酯系相位差板作为相位差板。测定该相位差板的慢轴相对于VIS偏光板而言倾斜0°及45°时的穿透率。此时,将IR偏光板的各偏光轴进行各种改变并测定。将结果表示于表7。表7的0°是指相对于VIS偏光板的吸收轴而言,若为相位差板时则慢轴设置为0°,若为IR偏光板时则吸收轴设置为0°(同轴)。45°及90°也相同。St、(Mi)及We表示与表4相同的意义。

[0148] [表7]

	相位差板的轴	IR偏光板的轴	检测的420nm的穿透率	检测的840nm的穿透率
[0149] 实施例A13	0°	0°	St	St
	45°	0°	St	We
实施例A14	0°	90°	St	St
	45°	90°	St	We

[0150] 〈实施例A15至A16〉

[0151] 将从所述U-4100的光源部射出的光照射于光控制装置并使其反射光入射U-4100的检测部,该光控制装置从光源侧来看依次为VIS偏光板、IR偏光板、相位差板、反射板的构成。使用在555nm及830nm的各波长中显示415nm的相位差值的聚碳酸酯系相位差板作为相位差板。测定该相位差板的慢轴相对于VIS偏光板而言倾斜0°及45°时的穿透率。此时,将IR偏光板的各偏光轴进行各种改变并测定。将结果表示于表8。表8的0°、45°、90°、St、(Mi)及We表示与表7相同的意义。

[0152] [表8]

	相位差板的轴	IR 偏光板的轴	检测的 555 nm 的穿透率	检测的 830 nm 的穿透率
[0153] 实施例 A15	0°	0°	St	St
	45°	0°	We	We
实施例 A16	0°	90°	St	St
	45°	90°	We	We

[0154] 〈比较例A1至A4〉

[0155] 将使用从实施例A1至A4除去相位差板的光控制装置(比较例1至4)测定穿透率的结果表示于表9。与传统的偏光板相同地,为在各波长中偏光板的吸收轴若为直交的状态则穿透率降低,吸收轴若为平行则穿透率变高的结果。只有属于传统的偏光板的功能的可控制平行位与直交位的穿透率,而无法成为可个别控制在各波长的穿透率的光学装置。

[0156] [表9]

	VIS 偏光板的轴	IR 偏光板的轴	检测的 420nm 的穿透率	检测的 840nm 的穿透率
[0157] 比较例 A1	0°	0°	St	St
比较例 A2	90°	90°	We	We
比较例 A3	0°	90°	St	We
比较例 A4	90°	0°	We	St

[0158] 〈比较例A5至A6〉

[0159] 将使用从实施例A13至A14除去相位差板的光控制装置(比较例5至6)测定穿透率的结果表示于表10。与将传统的1片偏光板放置于镜子上时相同地,完全没有看到穿透率的变化,入射光在可见光区域的光与红外光区域的光没有看到变化。

[0160] [表10]

	IR 偏光板的轴	检测的 420nm 的穿透率	检测的 840nm 的穿透率
[0161] 比较例 A5	0°	St	St
比较例 A6	90°	St	St

[0162] 从实施例A1至A12的结果,得知于各光控制装置中,对于相同的光源,可分别控制红外光区域的光与可见光区域的光的量。而且,于实施例A5至A8与实施例A13至A14以及实施例A9至A12与实施例A15至A16中,得知通过光穿透时的光控制所致的结果与通过反射时的光控制所得的结果不同。由以上的结果显示,本发明所得的光控制装置,作为即使在使用具有可见光区域的光与红外光区域的光的相同光源的情况,仍可将可见光区域的光与红外光区域的光分别改变为不同的光量及偏光的装置而言为有效。

[0163] 〈实施例B1〉

[0164] 将从所述U-4100的光源部射出的光照射于光控制装置并使穿透的光入射U-4100的检测部,该光控制装置从光源侧来看依次为VIS-IR偏光板、STN型液晶单元、VIS偏光板、

IR偏光板的构成。此时,以使VIS偏光板的吸收轴相对于VIS-IR偏光板的吸收轴而言平行的方式层叠,以使IR偏光板的吸收轴相对于VIS-IR偏光板的吸收轴而言成 $90^\circ$ 的方式层叠并使用。关于对液晶单元的贴合,使用以在施加电压于STN单元时可见光区域成为最低穿透率的方式贴合各偏光板而成的物品作为本申请的测定样品。STN型液晶单元使用施加电压时以当将初期的轴设为 $0^\circ$ 时在 $45^\circ$ 方向具有慢轴的方式配置,且其相位差在420nm及840nm的各波长中具有会成为 $1/2\lambda$ 的相位的液晶单元。此时,将使电压为ON、OFF时的420nm波长与840nm波长各自的光的测定结果表示于表11。根据只有设置VIS-IR偏光板并穿透其的光量,来表示穿透所述光控制装置后,入射U-4100的检测部时的光量(%)。

[0165] 〈实施例B2〉

[0166] 将从所述U-4100的光源部射出的光照射于光控制装置并使穿透的光入射U-4100的检测部,该光控制装置从光源侧来看依次为VIS-IR偏光板、STN型液晶单元、VIS偏光板、IR偏光板的构成。此时,以使VIS偏光板的吸收轴相对于VIS-IR偏光板的吸收轴而言直交的方式层叠,以使IR偏光板的吸收轴相对于VIS-IR偏光板的吸收轴而言成 $0^\circ$ 的方式层叠并使用。关于对液晶单元的贴合,使用以在不施加电压于STN单元时可见光区域成为最低穿透率的方式贴合各偏光板而成的物品作为本申请的测定样品。STN型液晶单元使用施加电压时,以当将初期的轴设为 $0^\circ$ 时在 $45^\circ$ 方向具有慢轴的方式配置,且其相位差在420nm及840nm的各波长中具有会成为 $1/2\lambda$ 的相位的液晶单元。此时,将使电压为ON、OFF时的420nm波长与840nm波长各自的光的测定结果表示于表11。根据只有设置VIS-IR偏光板并穿透其的光量,来表示穿透所述光控制装置后,入射U-4100的检测部时的光量(%)。

[0167] 〈实施例B3〉

[0168] 将从所述U-4100的光源部射出的光从光源侧来看依次入射VIS偏光板、IR偏光板、STN型液晶单元、反射板,并使反射光入射U-4100的检测部。IR偏光板以相对于VIS偏光板的吸收轴而言成 $45^\circ$ 的方式贴合,关于对液晶单元的贴合,使用以在对STN单元不施加电压时红外光区域成为最低反射率的方式贴合各偏光板而成的物品作为本申请的测定样品。STN型液晶单元使用施加电压时以当将初期的轴设为 $0^\circ$ 时在 $45^\circ$ 方向具有慢轴的方式配置,且其相位差在420nm及840nm的各波长中具有会成为 $1/4\lambda$ 的相位的液晶单元。此时,将使电压为ON、OFF时的420nm波长与840nm波长各自的光的测定结果表示于表11。根据只有设置VIS-IR偏光板及反射板并从其反射的光量,来表示从所述光控制装置反射后,入射U-4100的检测部时的光量(%)。

[0169] 〈实施例B4〉

[0170] 作为光控制装置的评估,将从所述U-4100的光源部射出的光,以从光源侧来看为VIS-IR偏光板、TN型液晶单元、VIS偏光板、IR偏光板的构成,入射U-4100的检测部。此时,以使VIS偏光板的吸收轴相对于VIS-IR偏光板的吸收轴而言平行的方式层叠,以使IR偏光板的吸收轴相对于VIS-IR偏光板的吸收轴而言成 $90^\circ$ 的方式层叠并使用。关于对液晶单元的贴合,使用以在施加电压于TN单元时,通过红外光区域用偏光板使红外光区域穿透率成为最低的方式贴合偏光板而成的物品作为本申请的测定样品。此时,将使电压为ON、OFF时的420nm波长与840nm波长各自的光的结果表示于表11。结果是只有设置VIS-IR偏光板并穿透其的光量,来表示穿透所述光控制装置后,入射U-4100的检测部时的光量(%)。

[0171] [表11]

[0172] 波长 (nm)	实施例 B1		实施例 B2		实施例 B3		实施例 B4	
	电压 ON 时的穿透率 (%)	电压 OFF 时的穿透率 (%)	电压 ON 时的穿透率 (%)	电压 OFF 时的穿透率 (%)	电压 ON 时的穿透率 (%)	电压 OFF 时的穿透率 (%)	电压 ON 时的穿透率 (%)	电压 OFF 时的穿透率 (%)
420	0.023	76.87	75.12	0.026	0.982	87.54	0.031	79.23
840	77.33	0.021	0.027	74.88	88.76	0.562	80.10	0.029

[0173] 由实施例B1至B4的结果得知,于各光控制装置中,在使用相同的光源的同时可分别独立且动态地控制红外光区域的光及可见光区域的光的量。特别是由实施例B1及B2,得知通过对于穿透时的可见光区域的光与红外光区域的光的光控制,也就是通过动态显现相位的介质,可切换可见光区域的光与红外光区域的光的穿透率。而且,由实施例B3,得知即使在使用反射板的情况,所述光控制装置的光控制仍为有效。由以上的结果显示,本发明所得的光控制装置,作为即使在使用相同的光源的情况,仍可简易地切换并控制可见光区域的光与红外光区域的光各别的穿透率的装置而言为有效。

[0174] [产业上的可利用性]

[0175] 可控制入射的红外光区域波长的光及可见光区域波长的光的偏光同时分别成为不同的偏光而可应用于可切换对红外光区域的光及可见光区域的光的检测的液晶显示装置、可控制红外光区域的光及可见光区域的光的偏光的摄影机等摄影装置、可提供高度保全的防伪装置或分别在红外光区域的光与可见光区域的光发挥功能的感测器等各种用途。