



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108603955 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201780010639.X
 (22) 申请日 2017.02.07
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108603955 A
 (43) 申请公布日 2018.09.28
 (30) 优先权数据
 2016-023069 2016.02.09 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.08.09
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2017/004437 2017.02.07
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/138536 JA 2017.08.17
 (73) 专利权人 凸版印刷株式会社
 地址 日本东京
 (72) 发明人 屋铺一寻
 (74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
 有限公司 11112
 代理人 何立波 张天舒

(51) Int.Cl.
 G02B 5/18 (2006.01)
 B42D 25/328 (2006.01)
 B42D 25/342 (2006.01)
 (56) 对比文件
 WO 2006038120 A1, 2006.04.13
 CN 102712207 A, 2012.10.03
 CN 104647936 A, 2015.05.27
 CN 104536261 A, 2015.04.22
 CN 103702841 A, 2014.04.02
 CN 102905909 A, 2013.01.30
 JP 2008547040 A, 2008.12.25
 JP 2008107383 A, 2008.05.08
 JP 2011123317 A, 2011.06.23
 JP H1020106 A, 1998.01.23
 EP 0718642 A1, 1996.06.26
 WO 2006038120 A1, 2006.04.13
 CN 1364120 A, 2002.08.14
 CN 103358808 A, 2013.10.23
 CN 1568264 A, 2005.01.19

审查员 王健

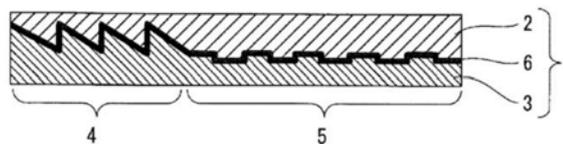
权利要求书3页 说明书21页 附图6页

(54) 发明名称
 防伪用光学元件以及信息记录介质

(57) 摘要

提供利用多种光学元件构造而兼具较高的防伪性和外观美观性的防伪用光学元件。具有：第二层(3)，其在表面具有凸版构造；第一层(2)，其配置于第二层(3)上；以及薄膜状的第三层(6)，其介于第二层(3)与第一层(2)之间且沿着凸版构造的表面而形成。第二层(3)的折射率低于第一层(2)的折射率，第三层(6)的折射率高于第一层(2)的折射率。在俯视时，至少具有第一区域(4)和第二区域(5)。第一区域(4)中以如下方式构成，即，使得从第一层(2)侧以特定的角度范围入射的电磁波产生全反射。第二区域(5)中以如下方式构成，即，具有产生电磁波的衍射、干

涉、散射、折射以及吸收中的至少一种的凸版构造，使得从第一层(2)侧入射的电磁波因第一层(2)和第三层(6)的折射率差而产生反射。



1. 一种防伪用光学元件, 具有:

第二层, 其在表面具有凸版构造;

第一层, 其配置于所述第二层的表面侧; 以及

第三层, 其介于所述第二层与所述第一层之间, 且沿着所述凸版构造的表面而形成,

所述第二层的折射率低于所述第一层的折射率,

所述第三层的折射率高于所述第一层的折射率,

在俯视时至少具有第一区域和第二区域,

所述防伪用光学元件的特征在于,

所述第一层以将所述第二层的所述凸版构造填埋的方式配置于所述第二层的前表面侧,

配置于所述第二区域的所述凸版构造产生电磁波的衍射、干涉、散射、折射以及吸收中的至少一种,

在所述第一区域中以如下方式构成, 即, 使得从所述第一层侧以预先设定的特定的角度范围入射的电磁波, 因所述第二层的折射率相对于所述第一层的折射率的比以及配置于所述第一区域的所述凸版构造中的至少一者而产生全反射,

在所述第二区域中以如下方式构成, 即, 使得从所述第一层侧入射的电磁波因第一层与所述第三层的折射率差而产生反射,

所述第一区域的凸版构造与所述第二区域的凸版构造具有不同的构造,

配置于所述第一区域的所述凸版构造具有相对于光学元件平面而倾斜的多个斜面的排列,

配置于所述第二区域的所述凸版构造构成为, 通过具有矩形形状剖面或者波形形状剖面的凹凸的反复而对符号进行显示。

2. 根据权利要求1所述的防伪用光学元件, 其特征在於,

至少一部分可见光在所述第一层和所述第三层的界面处产生反射,

从所述第三层透过的可见光的至少一部分在所述第三层和所述第二层的界面处以大于临界角的入射角产生全反射。

3. 根据权利要求1或2所述的防伪用光学元件, 其特征在於,

配置于所述第一区域的所述凸版构造具有相对于光学元件平面而倾斜多个斜面,

在光源放置于观察点侧而从任意观察点观察时,

在将相对于配置于所述第一区域的所述凸版构造所具有的斜面的入射角设为 θ_{f1} 、将所述第一区域的所述第一层的折射率设为 N_1 、将所述第一区域的所述第二层的折射率设为 N_2 的情况下, 满足如下(1)式,

$\theta_{f1} \geq \arcsin(N_2/N_1) \cdots (1) \text{ 式}。$

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的防伪用光学元件, 其特征在於,

具有以与所述第一层、所述第二层以及所述第三层中的任一层接触的方式配置的第四层,

所述第四层是记载有字符、图像图案以及代码中的至少1种的印刷层。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的防伪用光学元件, 其特征在於,

具有在所述第二层的具有所述凸版构造的面的相反侧的面侧配置的第五层,

所述第五层是着色层。

6. 根据权利要求5所述的防伪用光学元件,其特征在于,
具有在所述第五层的与所述第二层相对的面的相反侧的面配置的第六层,
所述第六层是电磁波吸收层。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的防伪用光学元件,其特征在于,
所述防伪用光学元件具有:

第七层,其在所述第一层的与所述第二层相对的面的相反侧的面配置,且是着色层;以
及

第八层,其在所述第二层的与所述第一层相对的面的相反侧的面配置,且是电磁波吸
收层。

8. 一种防伪用光学元件,其特征在于,
层叠有大于或等于2个的权利要求1至7中任一项所述的防伪用光学元件。

9. 根据权利要求8所述的防伪用光学元件,其特征在于,
所述层叠的各光学元件中的至少2个光学元件所具有的所述凸版构造是周期性凸版构
造,

所述至少2个周期性凸版构造成为产生莫尔条纹的结构。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的防伪用光学元件,其特征在于,
所述凸版构造还具有第九层,该第九层的至少一部分具有周期性构造,并且该第九层
能够与所述周期性构造一起产生莫尔条纹,

所述第九层是以预先设定的图案进行了着色的着色层。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的防伪用光学元件,其特征在于,
对于所述第一区域以及所述第二区域中的至少一个区域而言,在从相对于光学元件平
面垂直的方向观察的情况下,根据由双眼和光学元件的位置规定的辐辏角而产生视差图
像。

12. 根据权利要求1至11中任一项所述的防伪用光学元件,其特征在于,
所述第三层介于所述第二层与所述第一层之间中的至少一部分而与所述凸版构造接
触。

13. 根据权利要求12所述的防伪用光学元件,其特征在于,
所述第三层仅介于所述第二层与所述第一层之间的一部分且与所述凸版构造接触,
在所述凸版构造中的未与所述第三层接触的部分的至少一部分设置有金属反射层。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的防伪用光学元件,其特征在于,
在所述第一区域以及所述第二区域中的至少一者的一部分设置有与所述凸版构造接
触的金属反射层。

15. 根据权利要求1至14中任一项所述的防伪用光学元件,其特征在于,
在所述第一区域内、所述第二区域内以及所述第一区域与第二区域之间的任一处位置
配置有平滑面。

16. 根据权利要求1至15中任一项所述的防伪用光学元件,其特征在于,
具有多个所述第一区域,
设置有将至少一个所述第一区域包围的金属反射层。

17. 一种信息记录介质,其特征在于,
具有权利要求1至16中任一项所述的防伪用光学元件。

防伪用光学元件以及信息记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及与防伪用的光学介质相关的技术。特别是适用于具有防伪效果的光学元件、信息记录介质的技术。信息记录介质由光学元件、以及例如配置于光学元件的背面侧的印刷层等构成。

背景技术

[0002] 对于有价证券、证书、高级品牌商品等要求防伪的物品，已知粘贴具有难以模仿的光学效果的元件而防止伪造。

[0003] 作为具有这种光学效果的元件，已知具有全息图、衍射光栅、多层干涉膜等的光学元件。这些光学元件具有微细的构造、或者具有复杂的层状结构，因此难以简单地进行分析，从而能够防止不当的复制。

[0004] 另外，当前，在纸币的领域中，对于基于水印的认证，一眼便能够确认其效果，因此作为使用者认知度较高的防伪技术而对待。近年来，利用透明的聚合物基材的聚合物纸币实现了实用化，从表面背面侧观察前述的防伪用光学元件（例如全息图）、透视观察的方法变得更加简便，基于水印的判定成为重要的针对伪造品的判断方法。根据这种背景，具有特殊的水印效果的防伪用光学元件受到关注，变得必不可少。

[0005] 即，在纸币领域中，需求如下光学元件，即，采用针对透明基材的、在表面背面侧明显不同的观察方法，通过从表面观察而无法判断背面观察的效果。

[0006] 另一方面，在ID领域、例如证明个人身份的ID卡、护照的用途中，利用透明的光学元件（例如全息图）作为防伪构造。以层叠于印刷有固有信息的基材上的方式使用透明的光学元件。因此，即使在透过光学元件而确认记载有物品的固有信息的印刷层的情况下，也要求具有能够容易地进行确认的透明性、且对比度较高、目视确认性较高的特殊的光学效果。

[0007] 针对该问题，专利文献1中提出了通过倾斜的反射板而利用透射光和反射光的特殊的光学元件。对于专利文献1的光学元件而言，多个反射板在一定方向上、且以一定角度而倾斜，在从特定方向观察的情况下光发生反射。另外，对于专利文献1的光学元件而言，在从其他特定方向观察的情况下，使得光通过而能够透过光学元件来确认存在于光学元件的背面侧的记载有物品的固有信息的印刷层。而且，专利文献1的光学元件具有反射层，从而电磁波的反射、透射的对比度较高、且目视确认性优异，因此将其用作ID卡、护照用的透明的光学元件。

[0008] 然而，倾斜的反射板本身具有如下特性，即，只要具有相对于反射板的入射角则进行反射。因此，为了在任意观察角度下都变得透明，需要使观察角度与反射板平行。另外，即使将反射板设为与观察角度平行，也存在如下问题，即，透明性根据反射板的厚度、反射板的数量而受损。光学元件的透明性的降低与在光学元件的下方设置的印刷层的目视确认性有关。因此，至少在特定的观察角度区域内透明较为重要。

[0009] 即，在ID领域中，需求如下透明的光学元件，即，反射和透射的图案根据对不透明基材（印刷层、图案层）所设定的观察角度而不同，以任意的入射角度而透射，以不同的任意

的角度而反射。

[0010] 此外,专利文献1的光学元件利用倾斜的反射板对透射光和反射光进行控制,因此在表面背面侧仅能获得相似的光学效果。而且,存在如下问题,即,在单个光学元件构造的安全性方面,容易伪造,另外,有可能无法获得较高的外观美观性。

[0011] 专利文献1:国际公开第2013/180231号

发明内容

[0012] 本发明的目的在于提供通过多种光学元件构造而兼具较高的防伪性和外观美观性的防伪用光学元件。

[0013] 为了解决问题,本发明的一个方式是一种防伪用光学元件,具有:第二层,其在表面具有凸版构造;第一层,其配置于所述第二层的表面侧;以及第三层,其介于所述第二层与所述第一层之间,且沿着所述凸版构造的表面而形成,

[0014] 所述第二层的折射率低于所述第一层的折射率,所述第三层的折射率高于所述第一层的折射率,在俯视时至少具有第一区域和第二区域,

[0015] 其中,

[0016] 配置于所述第二区域的所述凸版构造产生电磁波的衍射、干涉、散射、折射以及吸收中的至少一种,

[0017] 所述第一区域中以如下方式构成,即,使得从所述第一层侧以预先设定的特定的角度范围入射的电磁波因所述第二层的折射率相对于所述第一层的折射率的比以及配置于所述第一区域的所述凸版构造中的至少一者而产生全反射,

[0018] 所述第二区域中以如下方式构成,即,使得从所述第一层侧入射的电磁波因第一层与所述第三层的折射率差而产生反射。

[0019] 这里,优选地,使得至少一部分可见光(例如360nm~830nm)在所述第一层和所述第三层的界面处反射,使得从所述第三层透过的可见光的至少一部分在所述第三层和所述第二层的界面处以大于临界角的入射角产生全反射。

[0020] 发明的效果

[0021] 根据本发明的方式,能够提供通过多种光学元件构造而兼具较高的防伪性和外观美观性的防伪用光学元件。

附图说明

[0022] 图1是基于本发明的第1实施方式所涉及的光学元件的剖面图。

[0023] 图2是相对于图1的光学元件的第一区域而入射的光的光路说明图。

[0024] 图3是相对于图1的光学元件的第二区域而入射的光的光路说明图。

[0025] 图4是对临界角进行说明的剖面图。

[0026] 图5是基于本发明的第2实施方式所涉及的光学元件的剖面图。

[0027] 图6是基于本发明的第3实施方式所涉及的光学元件的剖面图。

[0028] 图7是基于本发明的第4实施方式所涉及的光学元件的剖面图。

[0029] 图8是基于本发明的第5实施方式所涉及的光学元件的剖面图。

[0030] 图9是基于本发明的第6实施方式所涉及的光学元件的剖面图。

- [0031] 图10是基于本发明的第7实施方式所涉及的光学元件的剖面图。
- [0032] 图11是基于本发明的第7实施方式的变形例所涉及的其他光学元件的剖面图。
- [0033] 图12是基于本发明的第8实施方式所涉及的光学元件的剖面图。
- [0034] 图13是基于本发明的第9实施方式所涉及的光学元件的剖面图。
- [0035] 图14是基于本发明的第10实施方式所涉及的光学元件的剖面图。
- [0036] 图15是基于本发明的第11实施方式所涉及的光学元件的剖面图。
- [0037] 图16是表示将本发明应用于ID卡的例子的图。
- [0038] 图17是表示基于本发明的实施方式所涉及的应用例1的剖面图。
- [0039] 图18是表示基于本发明的实施方式所涉及的应用例2的剖面图。

具体实施方式

- [0040] 下面,参照附图对本发明所涉及的实施方式进行说明。
- [0041] <第1实施方式>
- [0042] 如作为剖面图的图1所示,第1实施方式的光学元件1具有第二层3、第一层2以及第三层6。
- [0043] 第二层3在表面(图1中为上侧的表面)形成有凸版构造。
- [0044] 第一层2配置为在第二层3的表面侧埋设有第二层3的凸版构造。
- [0045] 第三层6介于第二层3与第一层2之间,沿着第二层3的凸版构造的表面而形成成为薄膜状。
- [0046] 对于第一层2的折射率、第二层3的折射率以及第三层6的折射率的关系,设定为第二层3的折射率低于第一层2的折射率、第三层6的折射率高于第一层2的折射率。
- [0047] 另外,优选地,第一层2、第二层3以及第三层6构成为,在第一层2与第三层6的界面对至少一部分可见光(例如360nm~830nm)进行反射。并且,优选地,第一层2、第二层3以及第三层6构成为,使得从第三层6透过的可见光的至少一部分在第三层6与第二层3的界面处以大于临界角的入射角产生全反射。
- [0048] 即,优选第三层6的折射率与第一层2的折射率相比高出大于或等于0.2,以便在第一层2与第三层6之间产生界面反射。
- [0049] 但是,在第1实施方式中,为了兼顾第一光学效果以及第二光学效果,优选第一层2与第三层6的界面处的垂直入射时的反射率小于或等于20%。第一光学效果是由在第一层2与第三层6之间产生的界面反射带来的光学效果。第二光学效果是由从第三层6透过的可见光在第三层6与第二层3的界面产生的全反射带来的光学效果。即,优选第一层2与第三层3的界面处的垂直入射时的反射率为满足下式(2)的第三层6的折射率(N_1)和第一层2(N_2)的折射率的组合。
- [0050] $0.2 \geq ((N_2 - N_1) / (N_2 + N_1))^2 \cdots (2)$ 式
- [0051] 光学元件1在俯视(图1中为从上方观察光学元件1的视角)时至少具有第一区域4和第二区域5。
- [0052] 配置于第一区域4的凸版构造、与配置于第二区域5的凸版构造为不同的构造。此外,图1示出了第一区域4的部分和第二区域5的部分。
- [0053] <第一区域4>

[0054] 在第一区域4中,第二层3、第一层2以及第三层6构成为,使得从第一层2侧以预先设定的特定的角度范围入射的电磁波(光等)进行全反射。以特定的角度范围入射的电磁波的全反射是因第二层3的折射率相对于第一层2的折射率的比以及配置于第一区域4的凸版构造中的至少一者而产生的。

[0055] 对于使得从第一层2侧以特定的角度范围入射的电磁波(光等)发生全反射的、配置于第一区域4的凸版构造而言,例如只要形成为具有相对于光学元件平面而倾斜的多个斜面的排列的构造即可。在第1实施方式中,举例示出了各斜面的倾斜角度恒定的情况。此外,光学元件平面是指光学元件的平面,在图1中为沿横向以及与纸面垂直的方向延伸的面。

[0056] 在第一区域4中,从第一层2侧入射的光在相对于斜面的垂线以大于或等于临界角的角度而入射的情况下产生全反射,在相对于斜面的垂线以小于临界角的角度而入射的情况下从界面透过并进入第二层3。

[0057] 这里,在直至从第一层2侧入射的光进入第二层3为止的路径上,中途存在第三层6,第三层6为薄膜,基于高折射膜的全光反射率设定为比基于临界角的全反射的反射率低的值。因此,即使在第一层2与第二层3之间具有作为高折射率膜的薄膜的第三层6,也会因第一层2和第二层3的折射率而产生临界角的全反射。

[0058] 图2是相对于光学元件1的第一区域4而从第一层2侧入射的光的光路说明图。

[0059] 在设定为使得从第一层2侧入射的光在第三层6的界面以10%~50%左右进行反射的情况下,从第一层2侧入射的光透过第三层6的透射光达到50%~90%左右。

[0060] 对于从第一层2侧入射并透过第三层6的光而言,当在第三层6与第二层3的界面处以相对于斜面的垂线以大于或等于临界角的角度而入射的情况下产生全反射,当相对于斜面的垂线以小于临界角的角度而入射的情况下从界面透过并进入第二层3。更严格而言,因各层的材质而产生光的散射、吸收,或者因层间包含的凹凸构造而产生光的散射、吸收。

[0061] 在图2中,入射角度范围7示出了小于根据第一层2和第二层3的折射率进行计算所得的临界角的角度范围,作为入射至入射角度范围7的光的入射光IL1分为透射光TL1和反射光CL1。透射光TL1是从第一层2、第三层6以及第二层3的各界面通过、且因各层的折射率差发生折射而透过的光。反射光CL1是在第一层2与第三层6的界面处反射的光。此外,在图2中,由标号P表示斜面的垂线。

[0062] 另一方面,作为以除了入射角度范围7以外的角度而入射的光的入射光IL2,是大于或等于根据第一层2和第二层3的折射率进行计算所得的临界角的角度而入射的光。因此,入射光IL2在第一层2与第三层6的界面、或者第三层6与第二层3的界面发生全反射而变为反射光CL2。

[0063] 这里,全反射是仅在电磁波从高折射率的介质向低折射率的介质行进时所产生的现象,因此不会因从第二层3侧入射的光而产生全反射的现象。因此,即使第一层2的折射率相对于第二层3的折射率的比为1.33,来自任何角度区域的入射光也都大致会透过。此外,在该情况下,第三层6为薄膜,因此将其忽略也不会出现问题。

[0064] 例如,在将第一层2设为观察者侧并使得光学元件1在印刷物的上方构成信息记录介质(未图示)的情况下,在特定的角度范围(小于临界角的范围)内,光学元件1透明,因此能够对处于光学元件1的下方的印刷物进行确认。然而,在除了特定的角度范围以外的角度

范围(大于或等于临界角的角度范围)内,光学元件1不透明,因此无法对处于光学元件1的下方的印刷物进行确认。

[0065] 另一方面,在将第二层3设为观察者侧、且将光学元件1置于印刷物的上方的情况下,无论在任何角度范围内,光学元件1均透明,因此无论从任何角度都能够对处于光学元件1的下方的印刷物进行确认。

[0066] 如上,与此前的光学元件相同地,第1实施方式的光学元件1在第一区域4内利用了基于临界角的全反射的特性。即,根据基于临界角的全反射的特性而从特定方向进行观察,能够根据观察角度而使得光学元件1的透明性发生变化。另外,根据基于临界角的全反射的特性,能够获得在表面背面侧不同的光学效果。

[0067] <第二区域5>

[0068] 配置于第二区域5的凸版构造产生电磁波的衍射、干涉、散射、折射以及吸收中的至少一种。

[0069] 另外,在第二区域5内,第二层3、第一层2以及第三层6构成为使得从第一层2侧入射的电磁波因第一层2与第三层6的折射率差而发生反射。

[0070] 作为产生电磁波的衍射、干涉、散射、折射以及吸收中的至少一种的凸版构造、即配置于第二区域5的凸版构造,例如能举例示出具有由矩形剖面或者波形剖面的排列等构成的凹凸的反复的构造。

[0071] 图3是相对于光学元件1的第二区域5而从第一层2侧入射的光(入射光IL3)的光路说明图。此外,在图3中,由标号DL表示衍射光。

[0072] 配置于第二区域5的凸版构造具有基于周期性的凹凸的衍射构造、由恒定深度的矩形构造构成的干涉构造、周期以及深度中的至少一者随机设置的散射构造、基于蛾眼状的形状的吸收构造等。此外,蛾眼状的形状是指玉米状的凸起排列而成的形状。另外,配置于第二区域5的凸版构造使得入射光IL3因第一层2与第三层6的折射率差而在第一层2与第三层6的界面处反射,能够获得由凸版构造带来的光学效果。

[0073] 对于上述构造,可以单体方式使用,另外,也可以使用同类构造的组合、不同种类的构造的组合。

[0074] 可以通过上述构造的组合而对图案进行显示。此外,作为图案,例如能举出字符、符号、签名、几何学图案、细纹、图像、照片。

[0075] <关于临界角>

[0076] 图4是对临界角 θ_c 进行说明的剖面图。

[0077] 介质Mi和介质Mt具有水平界面。

[0078] 另外,在将介质Mi的折射率设为 n_i 、且将介质Mt的折射率设为 n_t 的情况下,能够根据斯涅尔定律和折射率的定义,通过下式(3)而适当地求出临界角 θ_c 。

[0079] $\sin\theta_c = n_t/n_i \cdots (3)$ 式

[0080] 而且,可以由下面的(4)式表示临界角 θ_c 。

[0081] $\theta_c \geq \arcsin(n_t/n_i) \cdots (4)$ 式

[0082] 图3中的“ θ_c ”为临界角,以临界角 θ_c 而入射的入射光IL4成为朝向折射角 $\theta_t = 90^\circ$ 的方向(介质Mi与介质Mt的界面方向)的折射光RL4。作为以大于临界角 θ_c 的角度而入射的光的入射光IL5发生全反射而变为反射光CL5。

[0083] 此外,并未进行图示,但以小于临界角 θ_c 的角度而入射的光以依据斯涅尔定律的折射角而发生折射,从两种介质的界面透过。

[0084] 另外,实际上反射波的强度根据入射角而逐渐变化。如果入射角增大而接近临界角 θ_c ,则从介质Mt透过的折射波的部分随着接近介质界面而逐渐减弱。而且,反射波的强度逐渐增强,在入射角超过临界角时,所有反射波都进行全反射。

[0085] 此外,实际上发生全反射的光进一步因凸版构造、层状表面而反复发生反射、透射、折射,该光逐渐减弱。在本说明书中,单纯地记载为全反射,但其含义是指在凸版界面RIF的全反射、光因此后的反射、透射、折射、散射而减弱的情况中的至少一者。多重反射、透射、折射也可以表现为光朝向多个方向的散射,因此可以以多重反射、透射、折射为目的而设置凸版构造。

[0086] 另外,第一区域4可以设为利用除了全反射以外的光学效果而妨碍从特定的入射角入射的电磁波的透射的不透明区域。在该情况下,只要使用产生散射、正反射、衍射、回归反射、多重反射、折射等现象的公知构造即可。

[0087] 这种构造可以是图1中示出的棱镜构造(锯条剖面构造)。另外,只要是透明性产生变化的构造,即使不是产生与临界角相关的全反射的构造也可以利用。另外,在第一区域4为多个棱镜的构造的情况下,可以利用倾斜角、倾斜面的方位角连续地变化的构造。

[0088] 此外,多个棱镜的构造可以分割为微小区域。在该情况下,只要分割为 $1\text{mm}^2 \sim 0.04\ \mu\text{m}^2$ 左右的微细区域,则能够获得高分辨率且真实的视差立体像。

[0089] 另外,第一区域4的凸版构造也可以包含在相对于介质平面垂直的方向上配置的平面。例如,在图1中示出的第一区域4内,凸版构造具有垂直面。在该情况下,严格而言,凸版构造所具有的垂直面产生全反射、散射、正反射、衍射、多重反射、折射、回归反射等现象。

[0090] 可以利用上述垂直面的效果而提高从特定的角度观察第一区域4的情况下的透明性。另外,同样可以利用上述垂直面的效果而提高从特定的角度观察第一区域4的情况下的不透明性。

[0091] 另外,第一区域4可以形成为斜面的角度、方位角连续地变化的结构。并且,第一区域4可以形成为如下结构,即,具有多个子区域,斜面的角度、倾斜面的方位角不同。

[0092] 根据(3)式明确可知,以大于或等于临界角的入射角而产生的全反射的必要条件为 $n_t < n_i$ 。即,在折射率不同的两种介质的界面处,从折射率较高的那侧入射的光因大于或等于临界角的入射而发生全反射。另外,从折射率较低的那侧入射的光不会因临界角而发生全反射。

[0093] 在第1实施方式的光学元件中,应用该现象并通过大于或等于特定角度的角度而能够获得基于透射区域和非透射区域的图案,能够获得在表面背面侧不同的光学现象。

[0094] 这里,作为能够应对纸币、ID这两者的领域的防伪用光学元件,本发明的发明人首先提出了此前的光学元件。

[0095] 此前的光学元件是指如下构造,即,未设置薄膜状的第三层6,在具有由斜面的排列构成的构造的凸版构造的第二层3的上方配置有第一层2。除此之外,此前的光学元件还指在特定的入射角度下在第一区域4内发生全反射且在第二区域5透射的构造,或者具有折射的构造、且利用临界角的全反射的光学元件。

[0096] 此前的光学元件可以应用能够应用于在纸币领域需求的光学元件(粘贴于透明基

材的光学元件)、以及在ID领域需求的光学元件(在不透明基材上、或者印刷层、图案层上粘贴的光学元件)这两者的通用性较高的新式光学元件。更具体而言,此前的光学元件例如是如下光学元件,即,在粘贴于透明基材的情况下,在表面和背面侧采用明显不同的观察方法,在观察表面时无法判断观察背面的效果。在此基础上,此前的光学元件是如下透明的光学元件,即,在粘贴于不透明基材(印刷层、图案层)的情况下,反射和透射的图案根据观察角度而不同,以任意的入射角度而透射、且以不同的任意角度而反射。

[0097] 然而,对于此前的光学元件而言,有可能欠缺与其他光学元件构造的亲合性(结合的自由度)。例如,衍射构造、干涉构造、散射构造等将透明高折射膜作为反射层蒸镀于具有希望的光学效果的凸版构造而作为光学元件起作用。然而,上述凸版构造需要高折射蒸镀膜,因此有可能难以在同一平面内与此前的光学元件的全反射构造组合。

[0098] 与此相对,根据本发明的光学元件1,至少包含利用临界角的全反射的安全光学构造,与衍射构造、干涉构造、散射构造、折射构造、反射平面构造等的亲合性较高,在凸版界面具有高折射膜。因此,能够提供通过多种光学元件构造而兼具较高的防伪性和外观美观性的防伪用光学元件。

[0099] <第2实施方式>

[0100] 图5中示出了第2实施方式所涉及的光学元件40的构造。

[0101] 除了具有与第二层3的背面(图5中为下侧的面)接触的背景层41这一点以外,第2实施方式的光学元件40的构造与第1实施方式的光学元件1的构造相同。

[0102] 根据第2实施方式的光学元件40,在将第一层2侧设为观察者侧的情况下,以某特定角度仅能在第一区域4对背景层41进行目视确认。

[0103] 背景层41例如构成印刷层、着色层。

[0104] 印刷层是能够印刷于纸、塑料等基材的层。

[0105] 印刷层的印刷方法可以采用喷墨法、转印法、激光雕刻法等公知的方法。

[0106] 这里,在背景层41为印刷层的情况下,可以以与第一层2或者第三层6接触的方式形成印刷层。另外,在背景层41为印刷层的情况下,可以通过直接印刷于背景层41所接触的层的表面而设置作为印刷层的背景层41。

[0107] 在该情况下,背景层41配置为与第一层2、第二层3以及第三层6中的任一层接触,与第四层对应,该第四层是记载有字符、图像图案以及代码中的至少1种的印刷层。

[0108] 另外,在背景层41为着色层的情况下,将着色层配置于第二层3的与第一层2的具有凸版构造的面相反一侧的面侧、即第二层3的背面侧。

[0109] 在该情况下,背景层41与第五层对应,该第五层是配置于与第一层2的具有凸版构造的面相反一侧的面侧的着色层。

[0110] <第3实施方式>

[0111] 图6中示出了第3实施方式所涉及的光学元件50的构造。

[0112] 除了具有在第一层2的表面(图6中为上侧的面)配置的着色层51、以及在第二层3的背面(图6中为下侧的面)配置的电磁波吸收层52这一点以外,第3实施方式的光学元件50的构造与第1实施方式的光学元件1的构造相同。

[0113] 根据第3实施方式的光学元件50,在将第一层2侧设为观察者侧的情况下,光以某特定角度而仅透过第一区域4。在该情况下,透过着色层51的特定的波长区域的光由电磁波

吸收层52吸收。

[0114] 因此,着色层51配置于第一层2的与第二层3相对的面相反侧的面(第一层2的表面)、且与作为着色层的第七层对应。

[0115] 另外,电磁波吸收层52配置于第二层3的与第一层2相对的面相反侧的面(第二层3的背面)、且与作为电磁波吸收层的第八层对应。

[0116] 此外,可以将着色层51设为构造色层。在该情况下,除了多层干涉膜、干涉珠光墨的涂膜、胆甾型液晶等以外,构造色层的构造例如可以是基于副波长深度的矩形构造的干涉构造。

[0117] 构造色层的构造是通过衍射、干涉、散射等使特定波长区域的可见光散射而产生构造色的构造。构造色中存在色调根据观察角度(入射角和观察角的组合)而变化的构造色、以宽广的观察角度而产生特定色的构造色。另外,构造色层使得除了特定波长区域以外的几乎全部可见光透过,因此通过吸收透过的光而能够防止构造色的光和透射光混合且使得构造色的颜色变白。而且,为了通过构造色层而获得鲜明的颜色变化、固定色,需要电磁波吸收层52。

[0118] 电磁波吸收层52可以使用颜料、染料等着色剂,典型地,只要使用作为黑色颜料的炭黑即可。然而,除了着色剂以外,只要具有吸收电磁波的特性则可以使用。例如,对于在反射防止构造等中利用的蛾眼构造,已知通过对其凸版构造施加反射层而产生吸收电磁波的效果,可以利用上述构造作为电磁波吸收层52。

[0119] <第4实施方式>

[0120] 图7中示出了第4实施方式所涉及的光学元件60的构造。

[0121] 相对于第1实施方式的光学元件1,除了具有着色层61以及电磁波吸收层62这一点以外,第4实施方式的光学元件60的构造与第1实施方式的光学元件1的构造相同。

[0122] 着色层61配置于第二层3的背面(图7中为下侧的面)。

[0123] 电磁波吸收层62配置于着色层61的与第二层3相对的面相反侧的面(着色层61的背面,图7中为下侧的面)。

[0124] 因此,着色层61与第五层对应,该第五层是在第二层3的具有凸版构造的面的相反侧的面侧配置的着色层。

[0125] 另外,电磁波吸收层62与第六层对应,该第六层是在第五层(着色层61)的与第二层3相对的面相反侧的面配置的电磁波吸收层。

[0126] 根据第4实施方式的光学元件60,在将第一层2侧设为观察者侧的情况下,以某特定角度仅在第一区域4能够对基于着色层61和电磁波吸收层62的叠层的鲜明的颜色变化、固定色进行目视确认。

[0127] <第5实施方式>

[0128] 图8中示出了第5实施方式所涉及的光学元件70的构造。

[0129] 第5实施方式的光学元件70形成为与第1实施方式的光学元件1相同构造的光学元件71、和与第1实施方式的光学元件1相同构造的光学元件72层叠而成的结构。即,第5实施方式的光学元件70层叠有2个光学元件。

[0130] 根据第5实施方式的光学元件70,基于光学元件71的入射角的透射光入射至光学元件71,依赖于入射角且透过光学元件71的透射光因光学元件72而进一步形成依赖于入射

角的全反射和透射的区域。为了形成更复杂且精细的光学效果而利用这种层叠构造。

[0131] 此外,对光学元件71和光学元件72进行层叠的部分可以仅是一部分。另外,可以使光学元件71的第一区域4和光学元件72的第二区域5以重叠的方式层叠,也可以使第一层2侧彼此、或者第二层3彼此以相对的方式层叠。

[0132] 另外,可以设置第2实施方式至第4实施方式中说明的印刷层、着色层、电磁波吸收层等而对光学元件70进行装饰。

[0133] 另外,可以对大于或等于3个的光学元件进行层叠而形成防伪用光学元件。

[0134] <第6实施方式>

[0135] 图9中示出了第6实施方式所涉及的光学元件80的构造。

[0136] 第6实施方式的光学元件80形成为与第1实施方式的光学元件1相同构造的光学元件81、和与第1实施方式的光学元件1相同构造的光学元件82层叠而成的结构。

[0137] 光学元件81所具有的凸版构造、和光学元件82所具有的凸版构造均为具有周期性构造的凸版构造(周期性凸版构造)。

[0138] 光学元件81所具有的周期性凸版构造、和光学元件82所具有的周期性凸版构造的周期互不相同。因此,光学元件81所具有的周期性凸版构造、和光学元件82所具有的周期性凸版构造会产生莫尔条纹。

[0139] 即,层叠的2个光学元件81以及光学元件82所具有的凸版构造为周期性凸版构造,2个周期性凸版构造形成为产生莫尔条纹的结构。

[0140] 此外,为了使2个周期性凸版构造产生莫尔条纹,光学元件81所具有的周期性凸版构造与光学元件82所具有的周期性凸版构造的周期之差只要为3%~20%左右即可。

[0141] 根据第6实施方式的光学元件80,仅在透过光学元件81以及光学元件82这两者的区域产生莫尔条纹。因此,能够获得莫尔条纹的任意图案移动的效果,通过这种效果,作为光学元件的作用而能够进一步赋予立体感。

[0142] 此外,光学元件81和光学元件82层叠的部分可以仅为一部分。

[0143] 另外,可以设置第2实施方式至第4实施方式中说明的印刷层、着色层、电磁波吸收层等而对光学元件80进行装饰。

[0144] <第7实施方式>

[0145] 图10中示出了第7实施方式所涉及的光学元件85的构造。

[0146] 第7实施方式的光学元件85形成为与第1实施方式的光学元件1相同构造的光学元件81、和与第1实施方式的光学元件1不同构造的第3光学元件83层叠而成的结构。

[0147] 除了不具有第三层6这一点以外,第3光学元件83的构造与第1实施方式的光学元件1的构造相同。

[0148] 另外,在第3光学元件83所具有的第二层3配置于光学元件81所具有的第一层2的表面(图10中的上侧的面)侧的状态下,第3光学元件83层叠于光学元件81。

[0149] 光学元件81和第3光学元件83均具有周期性构造,因周期性构造的周期互不相同而产生莫尔条纹。为了产生莫尔条纹,只要光学元件81所具有的周期性构造和第3光学元件83所具有的周期性构造的周期之差为5%~15%左右即可。

[0150] 根据第7实施方式的光学元件85,仅在透过第3光学元件83的区域产生莫尔条纹。因此,能够获得莫尔条纹的任意图案移动的效果,能够进一步赋予立体感。

[0151] 此外,除了通过印刷形成图案以外,也可以通过金属进行蚀刻形成图案、以具有衍射、干涉、吸收的效果的构造色形成图案而形成第3光学元件83的周期性构造。

[0152] 在该情况下,可以使第二层3所具有的凸版构造形成为如下结构,即,具有能够产生周期性构造和莫尔条纹的第九层,该第九层是至少一部分具有周期性构造、且以预先设定的图案而着色的着色层。

[0153] 另外,光学元件81和第3光学元件83层叠的部分可以仅是一部分。

[0154] 另外,可以设置第2实施方式至第4实施方式中说明的印刷层、着色层、电磁波吸收层等而对光学元件85进行装饰。

[0155] <第7实施方式的变形例>

[0156] 图11中示出了第7实施方式的变形例所涉及的光学元件90的构造。

[0157] 在周期性构造92层叠有与第1实施方式的光学元件1相同构造的光学元件91而形成图11的光学元件90。

[0158] 周期性构造92由周期性印刷图案93以及印刷基材94构成。

[0159] 在该情况下,也能够获得莫尔条纹的任意图案移动的效果,通过这种效果而能够进一步赋予立体感。

[0160] 此外,光学元件91和周期性构造92层叠的部分可以仅是一部分。

[0161] 另外,可以设置第2实施方式至第4实施方式中说明的印刷层、着色层、电磁波吸收层等而对光学元件90进行装饰。

[0162] <第8实施方式>

[0163] 第8实施方式的光学元件的基本结构与第1实施方式的光学元件相同。

[0164] 但是,第一区域4以及第二区域5中的至少一个区域形成为如下结构,即,在从相对于光学元件平面垂直的方向观察的情况下,根据由双眼和光学元件的位置规定的辐辏角而产生视差图像。

[0165] 参照图12对第8实施方式的光学元件的结构进行说明。

[0166] 图12例如设想了形成产生立体像的视差图像的情况下的光路。

[0167] 在从观察点OPL(例如左眼)观察的情况下,以入射角 θ_4 而入射的入射光La在空气和第一层2的界面以折射角 θ_5 折射,形成折射光Lb。然后,相对于凸版构造所具有的斜面而以入射角 θ_6 入射。而且,如果入射角 θ_6 小于临界角,则折射光Lb透过,如果入射角 θ_6 大于临界角,则折射光Lb进行全反射。

[0168] 另外,在从观察点OPR(例如右眼)观察的情况下,以入射角 θ_4 入射的入射光Ra在空气和第一层2的界面以折射角 θ_5 折射,形成折射光Rb。然后,相对于凸版构造所具有的斜面而以入射角 θ_7 入射。而且,如果入射角 θ_7 小于临界角,则折射光Rb透过,如果入射角 θ_7 大于临界角,则折射光Rb进行全反射。此外,图12中以“ θ_8 ”表示辐辏角。

[0169] 至少形成折射光Lb以及折射光Rb中的任一者进行全反射、且另一者透过的区域,由此能够获得视差图像。

[0170] 实际上为了获得基于视差图像的立体,可以具有多个第一区域4的斜面。第一区域4的斜面的倾斜角度、方位角度可以连续地变化。另外,第一区域4的斜面在多个区域的各区域可以为恒定的倾斜角度、方位角度。

[0171] 另外,在形成为第一区域4的斜面具有多个区域的各区域的结构的情况下,倾斜角

度、方位角度可以在各区域连续地变化。在该情况下,根据多个不同的斜面而产生仅能够由右眼进行目视确认的透射图案和仅能够由左眼进行目视确认的透射图案,由此能够获得基于视差图像的立体感。

[0172] 同样地,根据多个不同的斜面而产生仅能够由右眼进行目视确认的透射图案和仅能够由左眼进行目视确认的透射图案,由此能够获得基于视差图像的立体感。

[0173] 这里,非透射图案是指在特定的入射角度下因全反射、正反射、回归反射、散射、衍射、干涉、折射而使得透明性受损的图案。而且,通过使用非透射图案而对比使用前述透射图案,由此能够获得较高的对比度的视差图像。

[0174] 产生这种视差的区域的必要条件可以由凸版构造所具有的斜面的相对于光学元件平面的倾斜角 θ (斜面的倾斜角 θ)、以辐辏角 θ_8 入射的光的折射角 θ_5 、第一层2的折射率 N_1 、第二层3的折射率 N_2 表示。此外,图12中由标号“VL”表示与光学元件平面平行的虚拟线。

[0175] 具体而言,根据相对于第一层2以辐辏角 θ_8 入射的光的折射角 θ_5 的值、以及斜面的倾斜角 θ 的值的大小而分为3种情况,由下述的(6)式~(8)式表示。

[0176] (6)式

[0177] 在 $\theta > \theta_5$ 中, $\theta + \theta_5 \geq \arcsin(N_2/N_1) > \theta - \theta_5$

[0178] (7)式

[0179] 在 $\theta = \theta_5$ 中,

[0180] $2 \times \theta_5 \geq \arcsin(N_2/N_1)$

[0181] (8)式

[0182] 在 $\theta < \theta_5$ 中, $\theta + \theta_5 \geq \arcsin(N_2/N_1) > \theta_5 - \theta$

[0183] 这里,

[0184] 第一层2的折射率: N_1

[0185] 第二层3的折射率: N_2

[0186] 凸版构造所具有的斜面相对于光学元件平面的倾斜角: θ

[0187] 以辐辏角入射的光的折射角: θ_5 。

[0188] 另外,折射角 θ_5 由下述的(9)式表示。

[0189] (9)式

[0190] $\theta_5 = \arcsin(\sin(\theta_8/2)/N_1)$

[0191] $= \arcsin(\sin(\theta_4)/N_1)$

[0192] 这里,辐辏角: θ_8

[0193] 第一层2的折射率: N_1 。

[0194] 即,在将光源置于观察点侧而从任意观察点观察时,如果规定了下面的要素A1~A3,则第8实施方式的光学元件满足(1)式。

[0195] A1. 将向配置于第一区域的凸版构造所具有的斜面的入射角设为 θ_{f1} 。

[0196] A2. 将第一区域的第一层2的折射率设为 N_1 。

[0197] A3. 将第一区域的第二层3的折射率设为 N_2 。

[0198] $\theta_{f1} \geq \arcsin(N_2/N_1) \cdots (1)式$

[0199] 通过使(6)式~(8)式全部都满足,能够获得产生左右视差的区域,利用这一点而能够实现基于视差图像的立体表现。

[0200] 由透射区域或者全反射区域构成所获得的立体像。特别是在透射区域制作立体像的情况下,能够制作透明且立体的像。另外,通过在基底设置着色层而能够对立体像进行着色,因此外观美观性良好、且优于既有的体积全息图、计算全息图等。

[0201] 另外,还能够通过在基底设置能够进行机械检测的安全墨水、例如荧光、蓄光、胆甾型液晶、磁性墨水等而形成能够进行机械检测的立体像,通过这种应用而进一步提高了防伪效果。

[0202] 并且,如果在透射区域形成立体像、且隔着立体像(光学元件)而设置产生莫尔条纹的2层,则仅由透射性的立体像产生莫尔条纹,能够获得宛如相对于立体像立体地粘贴有莫尔条纹的图案的效果。产生莫尔条纹的2层以光学元件为隔离件而发生干涉,因此产生根据观察角度而不同的图案,通过这种效果而进一步增强了立体感。

[0203] 这里,在上述各实施方式的光学元件中,在以规定角度进行观察的情况下,优选通过形成为产生相同的光学效果的结构而构成为使得第一区域4和第二区域5的边界不清晰。

[0204] 作为边界不清晰的方式,能够想到第一区域4和第二区域5均在边界附近变得透明的情况、以及第一区域4和第二区域5均在边界附近发生全反射的情况。

[0205] <第9实施方式>

[0206] 图13中示出了第9实施方式所涉及的光学元件200的构造。

[0207] 除了下面的两个不同点以外,第9实施方式的光学元件200的构造与第1实施方式的光学元件1的构造相同。

[0208] 第一不同点在于第三层6介于第二层3与第一层2之间的一部分而与凸版构造接触。第二不同点在于在凸版构造中的未与第三层6接触的部分设置有金属反射层74。

[0209] 金属反射层74具有对透过凸版构造后的电磁波进行反射的效果。

[0210] 作为金属反射层74的材料,例如可以采用选自Al、Sn、Cr、Ni、Cu、Au、Ag等金属、和它们的化合物以及它们的合金构成的组中的至少1种金属材料。

[0211] 可以通过真空蒸镀、溅射等气层法而设置用作金属反射层74的材料的金属材料,另外,可以通过印刷法涂敷含有金属颗粒的反射墨水而形成金属反射层74。

[0212] 另外,可以在第一区域4以及第二区域5中的至少一者的区域的一部分设置与第三层6接触的金属反射层74。在第9实施方式中,如图13中所示,对在第一区域4以及第二区域5的一部分分别设置与第三层6接触的金属反射层74的情况进行说明。

[0213] 在使得金属蒸镀膜形成图案的情况下,例如可以使用掩模透过蒸镀法、蚀刻法、光刻法等公知的制造方法。

[0214] 掩模透过蒸镀法是从图案掩模的上方进行蒸镀的制造方法。蚀刻法是在残留有蒸镀膜的部分通过印刷法、气层法设置蚀刻掩模之后,浸渍于蚀刻液中而使得金属腐蚀或者氧化的制造方法。光刻法是利用感光性蚀刻剂和图案曝光的制造方法。

[0215] 金属反射层74的膜厚只要是能够充分获得金属光泽的值即可,例如如果是铝蒸镀则只要为40nm~1000nm左右的厚度即可。此外,在真空蒸镀法中,铝的膜厚根据被蒸镀面的凸版构造而变化。这是因为与蒸镀时的金属颗粒的直行性相关,以每单位面积的均匀的涂敷量进行蒸镀而引起的。如果对包含高纵横比构造和平坦构造这两种构造的基材进行真空蒸镀,则比表面积较大的高纵横比构造部分的膜厚减薄。

[0216] 另外,在直行性较高的真空蒸镀法中,蒸镀膜难以向相对于基材垂直的平面附着。

只要掌握并利用这些现象而设置金属反射层74即可。

[0217] (基底的目视确认性的确保)

[0218] 在对于需要确保透明性的部分、例如在ID卡的个人信息的印刷上使用本发明的情况下,为了确保基底的个人信息印刷的目视确认性,优选以细线、微小圆点而设置金属反射层74。在该情况下,优选金属反射层74的线宽、或者金属反射层74的圆点的直径小于100 μm 。另外,优选金属反射层74的面积率小于30%。

[0219] 在第一区域4中,根据从特定视角的观察而存在发生全反射的区域和发生透射的区域,根据它们的对比度而形成图案,因此在存在金属反射层74的情况下,无法获得该效果。即,优选金属反射层74的面积率较低。另外,降低由透明高折射率材料构成的第三层6的面积率、或者膜厚则容易获得光学效果。

[0220] 在第二区域5中使用了利用光的衍射而进行立体表现的全息图的情况下,优选金属反射层74为反射率较高的通过金属蒸镀得到的反射层。这是因为在透明高折射膜中反射率较低,全息图的立体感会减弱。

[0221] 此外,在光学元件200的结构为具有多个第一区域4的情况下,金属反射层74只要是将多个第一区域4中的至少一个第一区域4包围的结构即可。

[0222] <第10实施方式>

[0223] 图14中示出了第10实施方式所涉及的光学元件210的构造。

[0224] 除了第二区域5将第一区域4包围这一点以外,第10实施方式的光学元件210的构造与第1实施方式的光学元件1的构造相同。

[0225] 如果是第10实施方式的光学元件210,则在第一区域4出现视差立体像IMG,因此能够确认与基于第二区域5的介质平面对比的立体像。

[0226] 此外,“第二区域5将第一区域4包围”并不限定于第二区域5完全将第一区域4包围的结构,例如也可以是第二区域5不连续地将第一区域4包围的结构、第二区域5以网状将第一区域4包围的结构。

[0227] <第11实施方式>

[0228] 图15中示出了第11实施方式所涉及的光学元件220的构造。

[0229] 除了在第一区域4与第二区域5之间配置有平滑面76(平滑平面)这一点以外,第11实施方式的光学元件220的构造与第1实施方式的光学元件1的构造相同。

[0230] 如果是第11实施方式的光学元件220,则平滑面76与第一区域4以及第二区域5不同,不存在全反射、衍射、散射、折射、吸收等光学效果,因此透明性较高。透明性较高的区域有助于基底的印刷、例如ID卡的个人信息的印刷的目视确认性的确保。

[0231] 另外,如果是第11实施方式的光学元件220,则在第一区域4出现视差立体像IMG,因此能够确认与基于第二区域5的介质平面进行对比的立体像。

[0232] 另外,平滑面76具有金属反射层(未图示)。因此,在第一区域4观察的视差立体像IMG、在第二区域5观察的视差立体像(未图示)通过与介质平面的对比而强调了立体感。通过设置对介质平面进行识别的平滑的金属反射部分(镜面部分),从而明确立体像相对于介质平面是浮起、还是下沉。理想的结构是具有金属反射层的平滑面76、或者并非立体像的(2维图案)的衍射、干涉、散射、折射、吸收构造将第一区域4或者第二区域5包围的结构。

[0233] 此外,平滑面76可以仅配置于第一区域4内、或者仅配置于第二区域5内。即,平滑

面76只要配置于第一区域4内、第二区域5内、或者第一区域4以及第二区域5之间的任一区域即可。

[0234] 另外,可以将平滑面76的结构设为不具有金属反射层的结构。

[0235] <应用例>

[0236] 图16中示出了将本发明应用于ID卡的例子。

[0237] ID卡300具有个人信息部分301、脸部照片部分302以及外周部分303。

[0238] 在个人信息部分301配置有不具有第三层6的第二区域5A,该第三层6是透明且具有较高的折射率的层。

[0239] 在脸部照片部分302配置有透明全息图。另外,在脸部照片部分302具有作为透明且具有较高的折射率的层的第三层6,并且配置有具有衍射构造的第二区域5B、星形图案SK、球形图案BK以及金属反射层的平滑面76。

[0240] 星形图案SK是全息图立体像,具有视差立体全息图的第二区域,该视差立体全息图具有金属反射层。

[0241] 球形图案BK是第一区域4的视差立体像。

[0242] 外周部分303是具有金属反射层的全息图,配置有具有金属反射层的衍射构造的第二区域5C。

[0243] <应用例1>

[0244] 图17是表示本发明的应用例1的光学元件100的剖面图。

[0245] 光学元件100是具有第一区域以及第二区域的第三区域104、和具有第一区域以及第二区域的第四区域105在上下方向(图17中的上下方向)上翻转后的构造。

[0246] 在该情况下,第三区域104以及第四区域105中均通过从第一层2侧的观察而能够确认基于依赖于入射角的全反射和透射得到的图案,并且通过从第二层3侧的观察并未观察到全反射。

[0247] 即,在从表面观察时,在第三区域104以及第四区域105中的一个区域中,能够确认基于依赖于入射角的全反射和透射得到的图案。另外,在从背面观察的情况下,在第三区域104以及第四区域105中的另一个区域中,能够确认基于依赖于入射角的全反射和透射得到的图案。

[0248] 此外,对于光学元件100而言,除了设置前述的印刷层、着色层、构造色层、电磁波吸收层以外,还可以通过与前述的各光学元件层叠、或者对产生莫尔条纹的层进行层叠而进行装饰。

[0249] <应用例2>

[0250] 图18是表示本发明的应用例2的光学元件110的剖面图。

[0251] 光学元件110是具有第一区域以及第二区域的第五区域114、和具有第一区域以及第二区域的第六区域116在上下方向(图18中的上下方向)上翻转后的构造。

[0252] 并且,光学元件110具有第七区域117。

[0253] 在第七区域117中,由同一折射率的第二层3将凸版构造消除。

[0254] 此外,在俯视时,可以在多个部位形成第七区域117。

[0255] 对于光学元件110而言,在从表面观察时,在第五区域114以及第六区域116中的一个区域,能够确认基于依赖于入射角的全反射和透射得到的图案。另外,在从背面观察的情

况下,在第五区域114以及第六区域116中的另一个区域,能够确认基于依赖于入射角的全反射和透射得到的图案。并且,在消除了凸版构造的第七区域117,能够设置不存在全反射、折射的反射区域。

[0256] 此外,对于光学元件110而言,除了设置前述的印刷层、着色层、构造色层、电磁波吸收层以外,可以通过与前述光学元件层叠、或者对产生莫尔条纹的层进行层叠而进行装饰。

[0257] 下面,对凸版构造的制造方法、各层的材质进行详细说明。

[0258] (凸版构造的制造方法的详情)

[0259] 作为连续地大量复制凸版构造时的代表性的方法,能举出“热压花法”、“铸造法”、“光敏聚合物法”等。

[0260] 其中,“光敏聚合物法”(2P法、感光性树脂法)是如下方法,即,使放射线固化性树脂流入凸版型(微细凹凸图案的复制用模具)与平坦的基材(塑料薄膜等)之间,利用放射线使其固化而制作固化膜。然后,通过使固化膜和基材一起从复制用模具剥离的方法而能够获得高精细的微细凹凸图案。

[0261] 另外,与使用热可塑树脂的“冲压法”、“铸造法”相比,通过光敏聚合物法而获得的光学元件凹凸图案的成型精度良好,耐热性、耐药性优异。

[0262] 另外,作为更新的制造方法,还存在在常温下使用固体状或者高粘度状的光固化性树脂而进行成型的方法、添加离型材料的方法。

[0263] 在本发明中,可以由第一层2的材料制作凸版构造,在模仿凸版构造而形成薄膜状的第三层6之后,以埋设凸版构造的方式涂敷第二层3的材料,由此制成光学元件。

[0264] 或者,可以由第二层3的材料制作凸版构造,在模仿凸版构造而形成薄膜状的第三层6之后,以埋设凸版构造的方式涂敷第一层2的材料,由此制作成光学元件。

[0265] 此外,除了上述方法以外,只要能够经由凸版界面而对折射率不同的2层进行层叠,则可以是任意光学元件的制造方法。

[0266] 另外,为了制作本发明的光学元件,可以在以涂敷的方式将第一层2或者第二层3临时设置于薄膜、纸的支撑体上之后对凸版构造进行成型。

[0267] 并且,利用挤出压花机将使得构成第一层2或者第二层3的树脂材料熔融后的熔融树脂挤出至具有凸版构造的模具上。然后,可以将成型为薄膜状、且具有凸版构造的第一层2(或者第二层3)制作成薄膜。

[0268] <第一层2以及第二层3的材料>

[0269] 作为形成微细凹凸(凸版构造)的第一层2以及第二层3所使用的材料,可以单独或者复合使用热可塑性树脂、聚氨酯树脂、三聚氰胺系树脂、环氧树脂、酚系树脂等热固化树脂。

[0270] 聚氨酯树脂是将聚异氰酸酯作为交联剂而添加至具有反应性羟基的丙烯酸多元醇、多元醇等并使它们交联而得到的树脂。

[0271] 作为热可塑性树脂,例如可以采用丙烯酸系树脂、环氧系树脂、纤维素系树脂、乙酯系树脂、聚碳酸酯系树脂等。

[0272] 另外,作为在第一层2以及第二层3中使用的材料,即使是除了上述材料以外的材料,只要能够形成微细的凹凸,也可以适当地使用。

[0273] 作为向第一层2或者第二层3的表面施加凸版构造的方法,例如可以采用光敏聚合物法。在该情况下,作为第一层2、第二层3的材料,例如可以采用具有乙烯性不饱和键或者乙烯制不饱和基的单体、低聚物、聚合物等。

[0274] 作为单体,例如能举出1,6-己二醇、新戊二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯等。除此之外,作为单体,例如能举出四丙烯酸季戊四醇酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯等。

[0275] 作为低聚物,能举出环氧丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯等。

[0276] 作为聚合物,能举出聚氨酯改性丙烯酸树脂、环氧改性丙烯酸树脂,但并不局限于此。

[0277] 另外,在利用光致阳离子聚合向第一层2或者第二层3的表面施加凸版构造的情况下,可以采用具有环氧基的单体、低聚物、聚合物、含有氧杂环丁烷骨架的化合物、乙烯醚类。

[0278] 另外,在利用紫外线等光使电离放射线固化性树脂固化的情况下,可以添加光聚合开始剂。在该情况下,可以与电离放射线固化性树脂的结构相应地选择光致自由基聚合开始剂、光致阳离子聚合开始剂、它们的并用型(混合型)。

[0279] 并且,还可以混合使用具有乙烯性不饱和键、或者乙烯制不饱和基的单体、低聚物、聚合物等。除此之外,还可以预先在其中设置反应基,利用异氰酸酯化合物、硅烷偶联剂、有机钛酸酯交联材料、有机三定氧基交联剂、有机铝酸镧等使它们相互交联。另外,可以预先在具有乙烯性不饱和键、或者乙烯制不饱和基的单体、低聚物、聚合物等中设置反应基。而且,还可以利用异氰酸酯化合物、硅烷偶联剂、有机钛酸酯交联材料、有机三定氧基交联剂、有机铝酸镧等使它们与其他树脂骨架交联。

[0280] 如果是上述方法,则还能够获得如下聚合物,即,具有乙烯性不饱和键、或者乙烯制不饱和基,在常温下作为固体而存在、且粘性较小,因此成型性良好且原版污染程度较小。

[0281] 作为光致自由基聚合开始剂,例如可以采用苯偶姻系化合物、蒽醌系化合物、苯酮系化合物、苜基二甲缩酮、噻吨酮、酰基氧化膦、米其勒酮等。

[0282] 作为苯偶姻系化合物,例如可以采用苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚等。

[0283] 作为蒽醌系化合物,例如可以采用蒽醌、甲基蒽醌等。

[0284] 作为苯酮系化合物,例如可以采用苯乙酮、二乙氧基苯乙酮、二苯甲酮、羟基苯乙酮、1-羟基环己基苯酮等。除此之外,作为苯酮系化合物,例如可以采用 α -氨基苯乙酮、2-甲酯-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基丙烷-1-酮等。

[0285] 作为使用能够实现光致阳离子聚合的化合物的情况下的光致阳离子聚合开始剂,例如可以采用芳香族重氮盐、芳香族碘鎓盐、芳香族铊盐、芳香族磷盐、混合配位基金属盐等。在同时使用光致自由基聚合和光致阳离子聚合的、所谓的混合型材料的情况下,可以混合使用各重合开始剂。另外,在混合型材料的情况下,可以采用具有利用一种开始剂开始进行二者的聚合的功能的芳香族碘盐、芳香族铊盐等。

[0286] 只要根据材料而适当地处理放射线固化树脂和光聚合开始剂的配比即可,通常,通过以0.1质量%~15质量%进行配比而获得。对于树脂组合物还可以与光聚合开始剂组合而同时使用增感色素。另外,可以根据需要而包含染料、颜料、各种添加剂(阻聚剂、流平

剂、消泡剂、防流挂剂、提高附着剂、涂敷面改质剂、可塑剂、含氮化合物等)、交联剂(例如环氧树脂等)等。另外,为了提高成型性,也可以添加非反应性的树脂(包含前述的热可塑性树脂、热固化性树脂)。

[0287] 另外,只要考虑在应用的制造方法中能够成型的、具有某种程度的流动性、或者成型后的涂膜能够获得期望的耐热性、耐药性而选择材料即可。

[0288] 在本发明中,第一层2的折射率以及第二层3的折射率的设定较为重要。形成上述各层的材料可以是无机材料、有机材料、有机无机复合材料。另外,在形成各层的材料是有机材料且对折射率进行调节时,可以添加无机微粒、有机微粒、有机无机复合微粒、中空颗粒。在该情况下,可以在微粒表面设置官能基而改善分散性、膜强度。另外,可以添加用于改善微粒的分散性的分散剂、界面活性剂、或者为了改善膜强度而添加交联剂。

[0289] 另外,对于第二层3而言,要求与第一层2、第三层6相比而较低的折射率。对于无机材料、有机材料而言,已知含有氟的低折射率材料等,但可以利用具有比这种材料低的折射率的空气层(空气层)作为第二层3。在利用空气层作为第二层3时,优选不将凸版界面剥出。这是因为,例如在凸版构造被油弄脏的情况下,失去了凸版界面的光学效果,因此优选在凸版界面的局部内含有空气的构造。

[0290] 另外,通过以不将凸版构造的槽填埋的方式对保护薄膜进行粘贴,能够使凸版界面的至少一部分内含空气。由此,例如通过利用与凸版构造的深度相比足够薄的粘接剂对保护薄膜进行层叠,能够以不利用粘接剂将凸版构造的槽填埋的方式对保护薄膜进行粘贴。

[0291] (配置于第一区域4的凸版构造)

[0292] 配置于第一区域4的凸版构造存在于与第三层6接触的界面,至少包含一部分倾斜的平面。因此,配置于第一区域4的凸版构造的剖面的至少一部分界面相对于光学元件平面具有任意的角度。本发明的倾斜的平面可以构成为至少一部分界面相对于光学元件平面具有任意的角度,该角度逐渐变化。例如斜面为曲面(剖面为曲线)的凸版构造也相当于配置于第一区域4的凸版构造。

[0293] 另外,配置于第一区域4的凸版构造的多个区域可以具有聚光作用。通过应用这种凸版构造,使得光在临界角的全反射区域散射而无法获得聚光效果,仅能够在小于临界角的光透过的区域获得聚光效果。仅通过本发明能够实现这种特殊的现象。

[0294] (配置于第二区域5的凸版构造)

[0295] 配置于第二区域5的凸版构造存在于与第三层6接触的界面,具有衍射构造、干涉构造、散射构造、基于蛾眼状的形状的吸收构造、反射型的聚光子、菲涅尔构造等凸版构造。

[0296] 衍射构造是基于周期性的凹凸的构造。干涉构造是由恒定深度的矩形构造构成的构造。散射构造是周期以及深度中的至少一者随机的构造。

[0297] 另外,配置于第二区域5的凸版构造因第一层2与第三层6的折射率差而在该界面处反射,能够获得基于凸版构造的光学效果。

[0298] 本发明的基础概念为从第一层2侧以大于或等于临界角的角度入射的光在第一层2与第二层3的界面发生全反射,从第一层2侧以小于临界角的角度入射的光从第一层2向第二层3侧透过。因此,除了第一层2与第二层3的界面处的模仿凸版构造的第三层6以外,还可以追加设置模仿凸版构造的薄膜作为凸版模仿层。

[0299] 在该情况下,凸版模仿层的折射率相对于第一层2或者第二层3可以设为 ± 0.2 以内,优选设置为 ± 0.1 以内的折射率差。如果是该范围的折射率差,则能够减弱在第一层2、第二层3以及第三层6、和凸版模仿层的界面处的反射。这种凸版模仿层出于提高层间贴合性、耐性的目的、进行凸版构造的校正的目的而较为有效。另外,对于凸版模仿层而言,只要通过干涂法、湿涂法的公知方式涂敷即可。

[0300] (第三层6的材料)

[0301] 本发明的第三层6是模仿凸版形状的表面的薄膜,折射率高于第一层2的折射率。第三层6的材料可以是有机、无机、有机无机混合物的任一种,只要是透明性较高的材料即可。

[0302] 作为有机材料,例如能举出热可塑性材料、热固化系材料、UV固化树脂、EB固化树脂等。另外,例如只要通过液滴涂敷、喷射涂敷等公知的方法涂敷有机材料即可。

[0303] 作为无机材料,例如只要通过液滴涂敷、喷射涂敷、蒸镀法等公知的涂敷法设置硅酸乙酯等凝胶材料即可。另外,可以通过真空蒸镀法、溅射法等而设置氧化钛、硫化锌、氧化硅等无机材料。

[0304] 如果第三层6的膜厚过厚,则第一区域4中第一层2与第三层6的层间的反射率增高,小于临界角的入射角的透射性受损,难以识别光学元件的下层。

[0305] 另外,如果第三层6的膜厚过薄,则第二区域5的反射性光学元件的光学效果降低。例如在对第二区域5施加有衍射光栅的构造的情况下,衍射效率降低。

[0306] 作为能获取这种平衡的第三层6的膜厚的目标,理想的光学距离为50nm~250nm左右,更优选70nm~150nm。

[0307] 以下式来定义光学距离。

[0308] (光学距离) = (折射率) \times (膜厚,单位为nm)

[0309] (着色层)

[0310] 除了基于着色剂的着色层以外,本发明的着色层可以是光的干涉构造。使高折射膜和低折射膜交替地重叠的干涉膜的原理例如可以如日本特许第4740944号公报记载的那样,利用这种多层干涉膜。另外,可以是利用胆甾型液晶的干涉构造。另外,还可以利用凸版构造使光发生干涉,可以利用上述干涉构造体。

[0311] 这里,作为着色层的一种方式,存在构造色层。

[0312] 着色层可以是产生除了干涉构造以外的光学效果的层。而且,本发明中的构造色层是指通过构造而产生光学效果的层。例如针对任意波长区域的可见光而通过构造产生吸收、散射、干涉、衍射等光学效果。作为这种构造色层,例如能举出包含多层干涉膜、凸版型干涉构造、凸版型衍射光栅、体积型衍射光栅、透镜、凸版型散射构造、体积型散射构造、胆甾型液晶等构造的层。

[0313] (印刷层)

[0314] 本发明的基础概念是,在第一区域4中从第一层2侧以大于或等于临界角的角度入射的光在第一层2与第二层3的界面发生全反射,从第一层2侧以小于临界角的角度入射的光从第一层2向第二层3侧透过。

[0315] 在印刷层设置为与第二层3侧接触的情况下,仅通过从第一层2侧以小于临界角的角度观察便能够透过第一层2和第二层3而进行确认。

[0316] 另外,印刷层是描画有字符、图像、二维代码等信息的层。此外,印刷层可以针对纸、塑料、金属、玻璃等基材而印刷颜料、染料。

[0317] 另外,可以通过激光等的照射使基材变质而印刷印刷层,例如聚碳酸酯的片材中具有通过激光的照射使其变质而产生黑色印刷的结构,可以使用该结构。并且,印刷层可以是基于全息图、衍射光栅等得到的印刷。只要适当地从公知的方式、材料中选择使用上述印刷方式、材料即可。

[0318] (产生莫尔条纹的构造)

[0319] 也可以将莫尔条纹称为干涉条纹,在使多个规则的反复花纹重叠时,是通过具有重叠的多个反复花纹的、各自的周期的偏移而在视觉上产生的条纹花纹。

[0320] 作为产生本发明的莫尔条纹的构造,例如能举出周期性凸版构造、或者周期性印刷层。如果隔开恒定的距离而设置周期性略微不同的2层,则根据观察角度而产生不同的莫尔条纹。使观察角度变化的情况下的莫尔条纹的连续的变化具有动画般的效果。例如,在图1中所示的光学元件1的上下侧设置周期性凸版构造、或者周期性印刷层。而且,在使得上述周期性凸版构造、或者周期性印刷层的周期略微变化的情况下,仅以光学元件1未产生全反射的观察角度而产生基于上下层的莫尔条纹。

[0321] 此外,为了产生莫尔条纹,在光学元件的上下侧配置的层的周期差只要为3%~20%左右即可,并不存在限制。

[0322] (电磁波吸收层)

[0323] 本发明的电磁波吸收层具有对透过着色层的电磁波进行吸收的效果。例如在多层干涉膜、胆甾型液晶等干涉构造体的情况下,使特定的波长反射,并使除了特定波长以外的波长区域透过。在透射光在某一界面反射的情况下,基于构造得到的反射光和透射光混和,通过加法混色而使得本来的反射光的色浓度降低。

[0324] 在本发明中,为了防止色浓度降低,在着色层的下侧设置电磁波吸收层。电磁波吸收层例如可以是对特定区域的电磁波进行吸收的颜料、染料等着色剂、炭黑的颜料、与蛾眼构造相似的电磁波吸收构造。

[0325] 本发明的光学元件为了抑制各层表面处的反射、散射而设置反射防止构造、或者为了提高外观美观性而对各层进行着色,由此能提高外观美观性、防伪性。除此之外,本发明的光学元件可以通过代替印刷层而组合公知的防伪用光学元件、或者将既有的防伪光学元件组装于凸版而提高外观美观性、防伪性。

[0326] 实施例

[0327] 下面示出实施例。

[0328] <实施例1>

[0329] 作为用于形成“第一层2”的“第一层墨水组合物”而使用“ハイパーテック”(注册商标)UR-108N。在涂敷了第一层墨水组合物之后,作为形成锯条状的凹凸构造的方法而利用旋转光敏聚合物法。

[0330] 在由厚度为23 μm 的透明聚对苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜构成的支撑体上,以达到10 μm 的膜厚的方式通过凹版印刷法而涂敷“第一层墨水组合物”。然后,以2Kgf/cm²的按压压力、80℃的按压温度、10m/min的按压速度将具有锯条状凹凸构造的圆筒状的原版按压于涂敷面而实施了成型加工。

[0331] 在成型的同时,从透过PET薄膜起利用高压水银灯进行 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线曝光,在将原版的凹凸形状转印于“第一层2”的同时使其固化。成型后的第一层2的“锯条状凹凸构造”是具有深度为 $5\mu\text{m}$ 、周期为 $5\mu\text{m}$ 的第一区域4、以及深度为 $0.5\mu\text{m}$ 、周期为 $2\mu\text{m}$ 的衍射光栅构造的第二区域5的凹凸构造。此外,对凹凸构造进行成型的第一层2的折射率为1.76。

[0332] 接下来,作为第三层6的高折射透明反射层,对硫化锌(折射率为2.39,膜厚为 $0.54\mu\text{m}$)进行 500Å 蒸镀。

[0333] 然后,将第二层3设置于第一层2的凹凸表面上,因此作为用于形成“第二层3”的“第二层磨碎组合物”而涂敷“ディフェンサ”(注册商标)OP-38Z,在氮净化环境下利用高压水银灯进行 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线曝光而使其干燥。OP-38Z的固化后折射率为1.38。

[0334] 这样能够获得实施例1的光学元件。

[0335] <实施例2>

[0336] 在获得实施例1的光学元件之后,在第二层3的与第三层6相对的面的相反侧的面以 $5\mu\text{m}$ 的干燥膜厚涂敷干涉珠光墨(“株式会社セイコーアドバンス社”制的“ミラクルカラーV741パール”),由此获得实施例2的光学元件。

[0337] <实施例3>

[0338] 在制成与实施例2相同的光学元件之后,在干涉珠光墨的与第二层3相对的面的相反侧的面以 $5\mu\text{m}$ 的干燥膜厚且以“A”的字符图案而涂敷黑色墨水,由此获得实施例3的光学元件。

[0339] <对比例>

[0340] 未通过与实施例1相同的制作方法而设置作为第三层6的高折射透明反射层,而是通过与实施例1相同的方法设置第二层3,由此获得对比例的光学元件。

[0341] <通过实施例以及对比例而制作成的光学元件的评价方法>

[0342] [光学效果的评价]

[0343] 从表面背面观察了通过实施例1~3制作成的光学元件、以及通过对比例而制作成的光学元件。

[0344] 将在表面背面能够确认到明显不同的光学效果的情况设为“OK”,将表面背面的光学效果大致相同的情况设为“NG”。

[0345] [透明性的评价]

[0346] 使用喷墨式打印机,在高品质印刷纸上以黑字且以尺寸为16的MS明朝格式而对“TP”进行整面印刷,由此制作成印刷层。然后,在通过实施例1~3制作成的光学元件、和通过对比例制作成的光学元件的下方放置打印完毕的高品质纸,对透过显示体的打印目视确认性进行了评价。

[0347] 通过从特定角度区域的观察而能够明确地读取打印字符,将通过从除此以外的特定角度区域的观察无法明确地读取打印字符的情况评价为“OK”。另外,将从任何角度都无法鲜明地确认打印字符的情况、以及从任何角度都能够鲜明地确认打印字符的情况评价为“NG”。

[0348] 利用上述评价方法对各实施例以及对比例进行了评价,表1中总结了其结果。

[0349] [表1]

[0350]

结构	光学效果	透明性
----	------	-----

实施例1	OK	OK
实施例2	OK	OK
实施例3	OK	OK
对比例	NG	NG

[0351] 如表1那样,在实施例中兼顾了光学效果和透明性,但对比例中光学效果和透明性均不充分。

[0352] 对于实施例1,在从第一层2侧相对于光学元件平面垂直地进行观察的情况下,透明性在第一区域4中非常高,在第二区域5能观察到衍射光。另外,对于实施例1,在相对于光学元件垂线从20°的角度进行观察的情况下,第一区域4中不具有透明性,在第二区域5中能观察到衍射光。

[0353] 对于实施例2,如果从透过第一区域4的角度进行观察,则能观察到珠光墨的色调。另外,对于实施例2,在相对于光学元件垂线从20°的角度进行观察的情况下,第一区域4中不具有透明性,在第二区域5中能观察到衍射光。

[0354] 对于实施例3,如果从透过第一区域4的角度进行观察,则能观察到珠光墨的色调、以及黑色墨水的字符图案。另外,对于实施例3,在相对于光学元件垂线从20°的角度进行观察的情况下,第一区域4中不具有透明性,在第二区域5中能观察到衍射光。

[0355] 并且,在实施例3中,在基底的局部设置有黑色墨水,与实施例2相比,能够更强烈地观察到该部分的珠光墨的显色。

[0356] 另一方面,在对比例中,沿着凸版而不存在透明高折射膜,因此在第二区域5中从表面背面的任一侧都无法确认衍射光。

[0357] 工业实用性

[0358] 根据本发明,提供一种光学元件,即使在透过显示体而确认到记载有物品的固有信息的印刷层的情况下,也具有能够容易地确认的透明性,能够获得对比度较高且目视确认性较高的特殊的光学效果。另外,能够提供信息记录介质。由此,能够用于需要较高的防伪效果的ID卡、护照、纸币。

[0359] 标号的说明

[0360] 1、40、50、60、70、71、72、80、81、82、85、90、91、100、110、200、210、220光学元件,83第3光学元件,2第一层,3第二层,4第一区域,5第二区域,6第三层,41背景层,51着色层,52电磁波吸收层,61着色层,62电磁波吸收层,74金属反射层,76平滑面,92周期性构造,93周期性印刷图案,94印刷基材,104第三区域,105第四区域,114第五区域,116第六区域,117第七区域,300ID卡,IMG视差立体像。

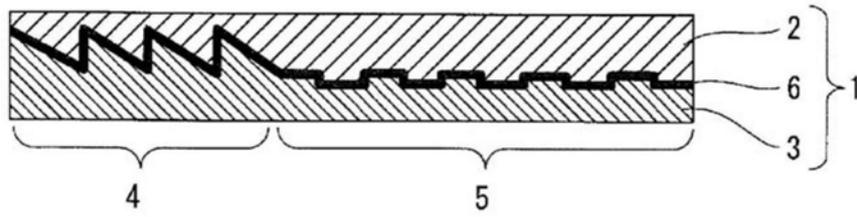


图1

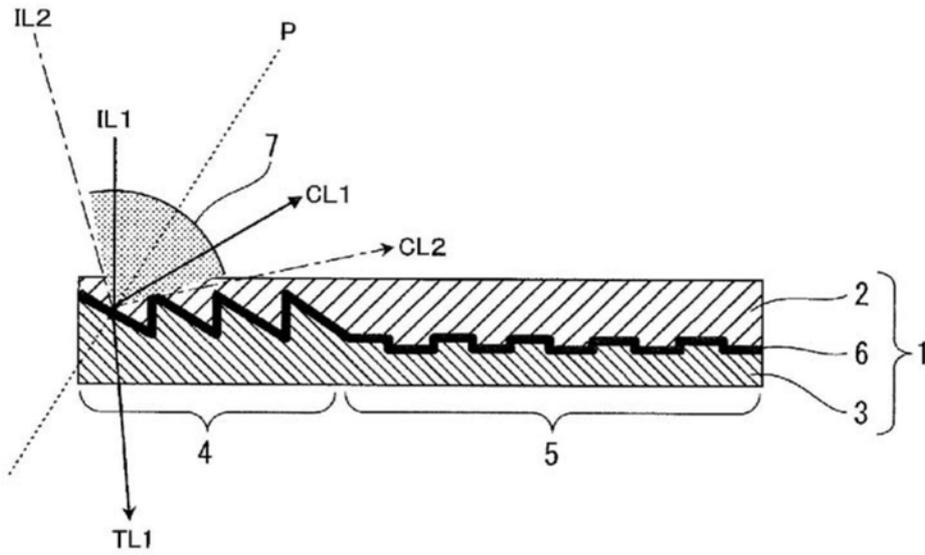


图2

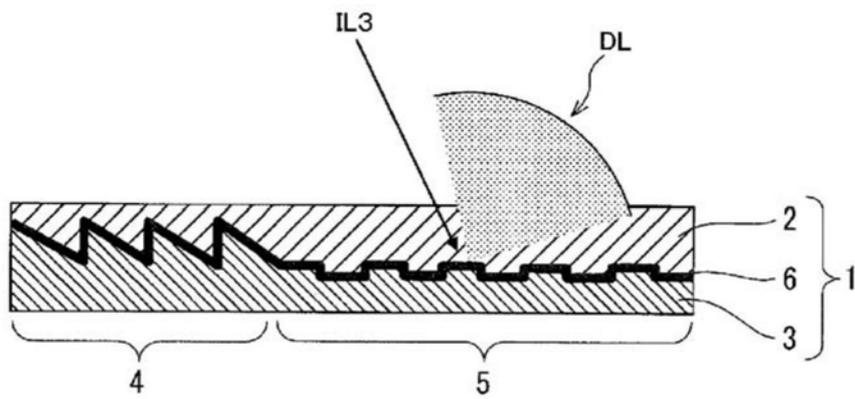


图3

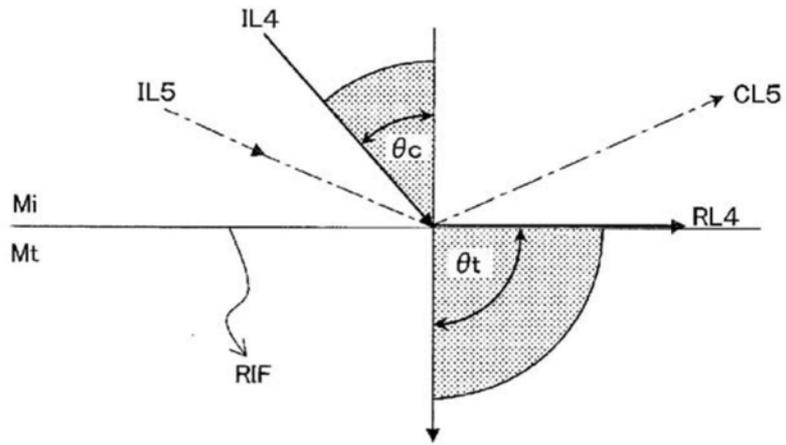


图4

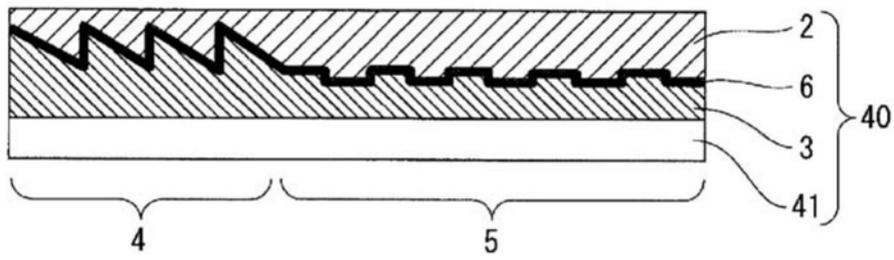


图5

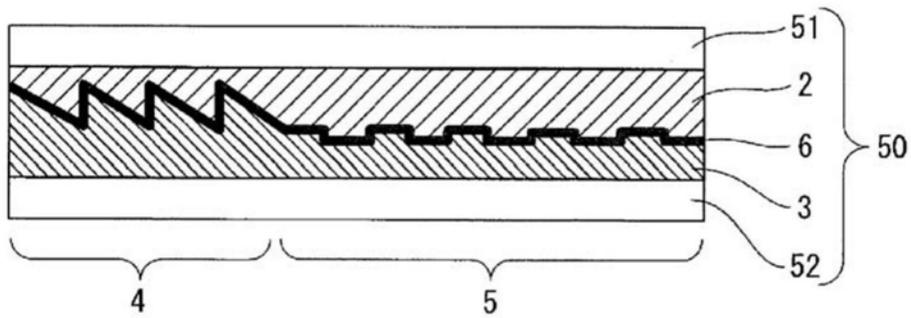


图6

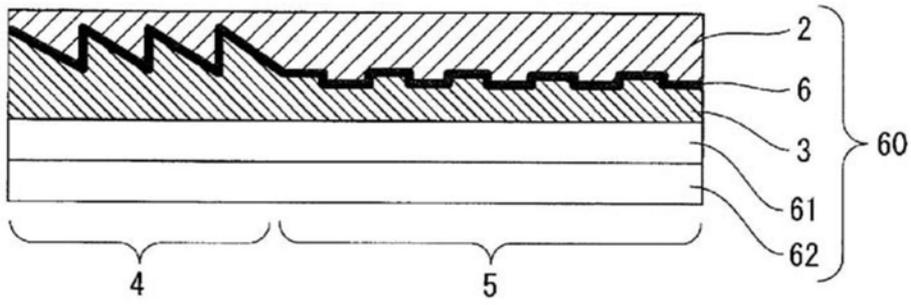


图7

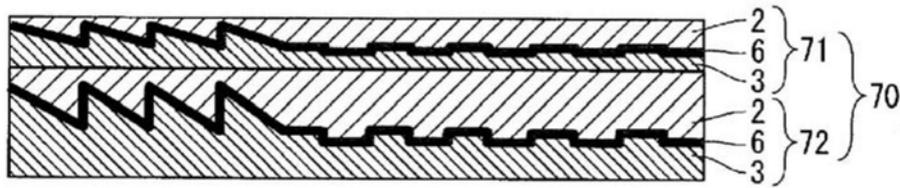


图8

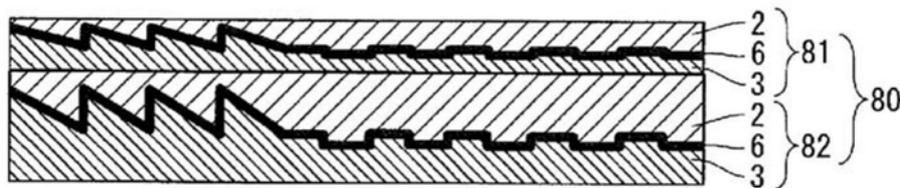


图9

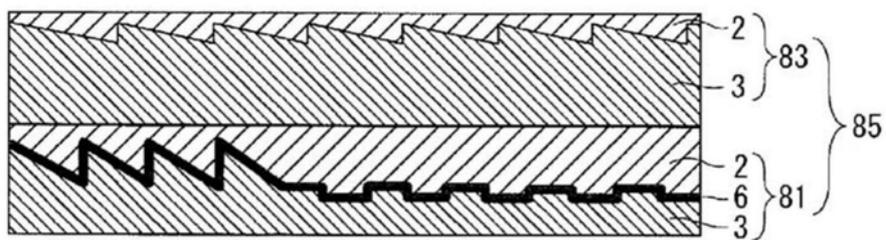


图10

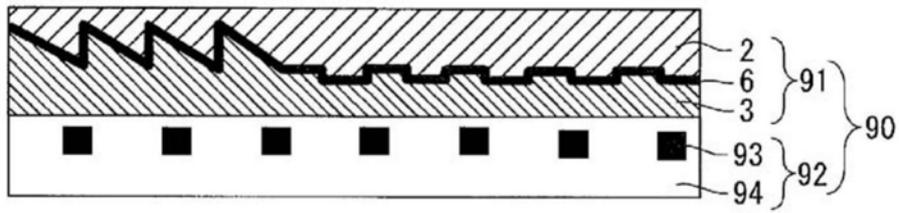


图11

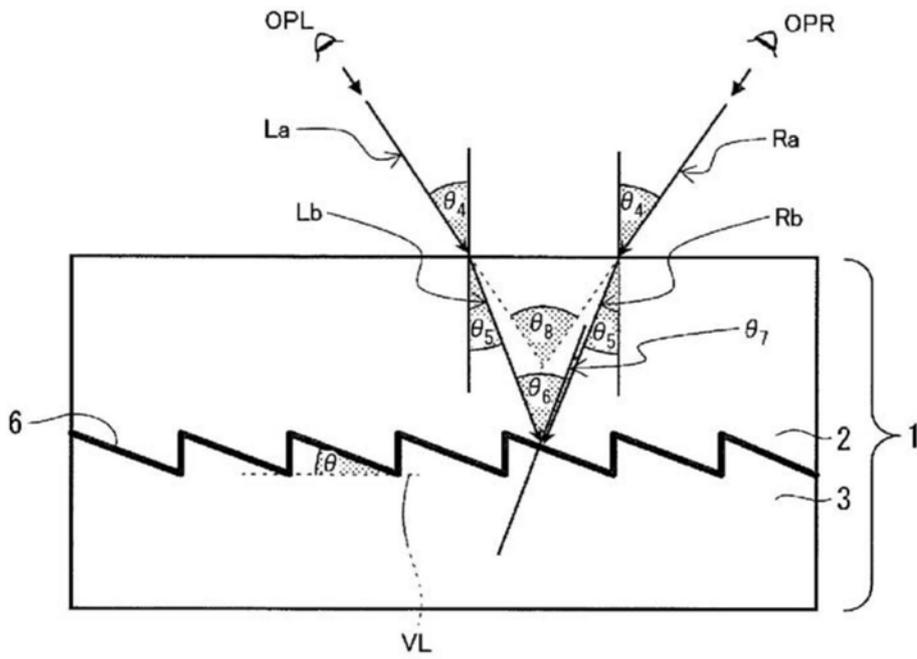


图12

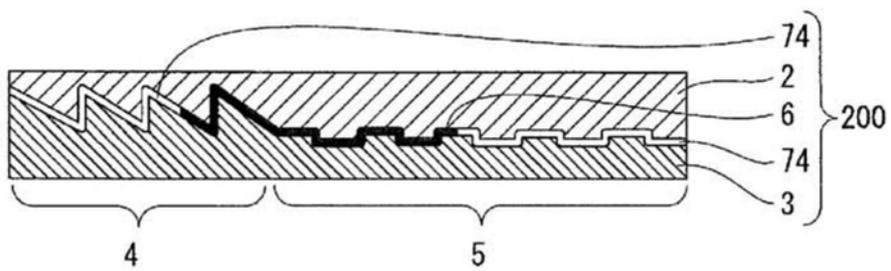


图13

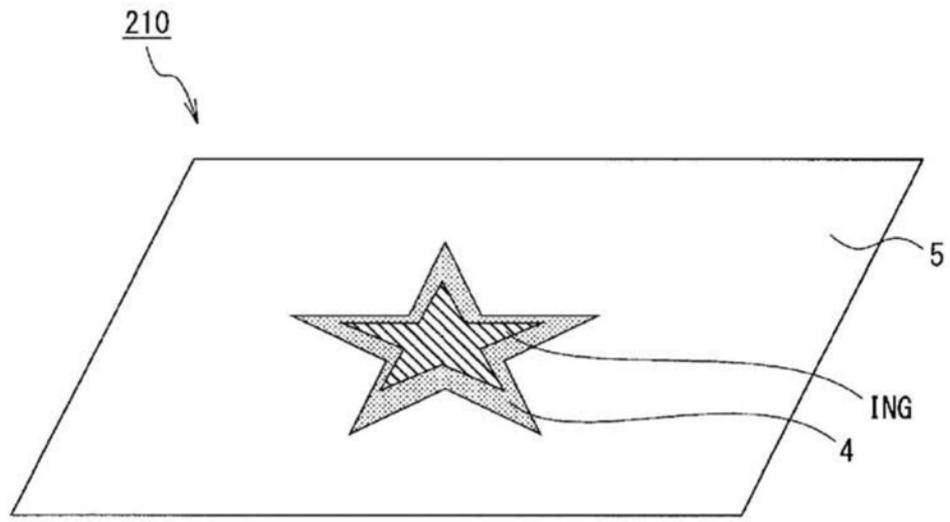


图14

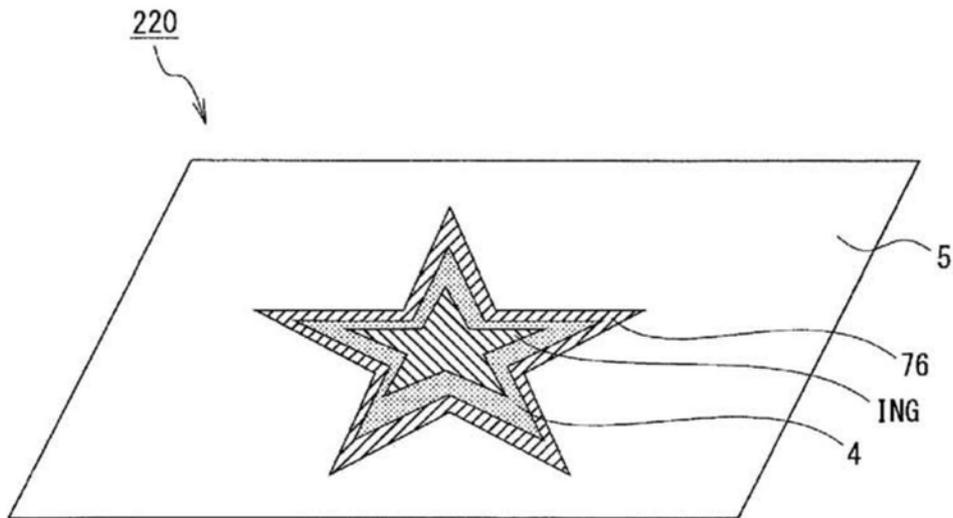


图15

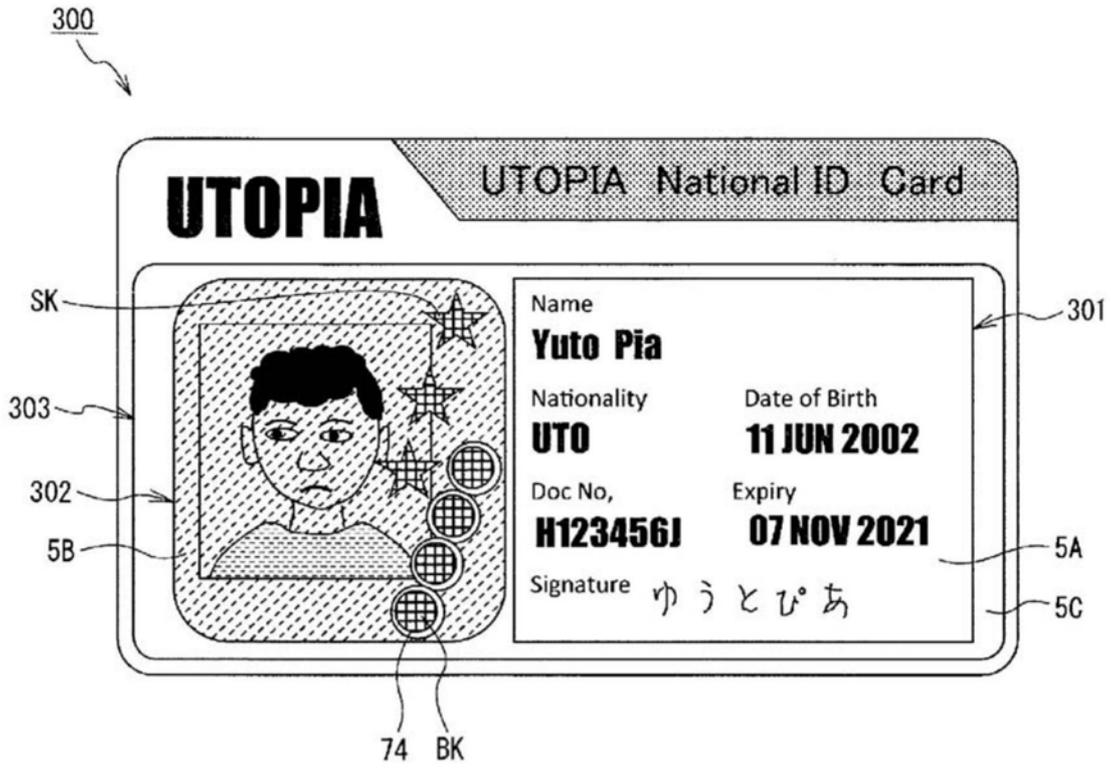


图16

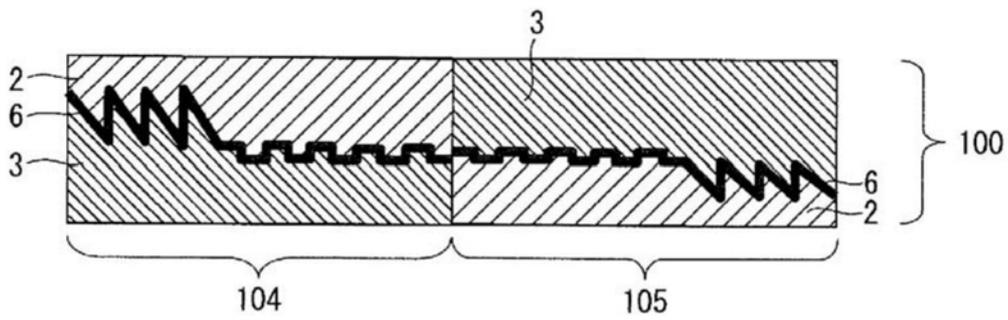


图17

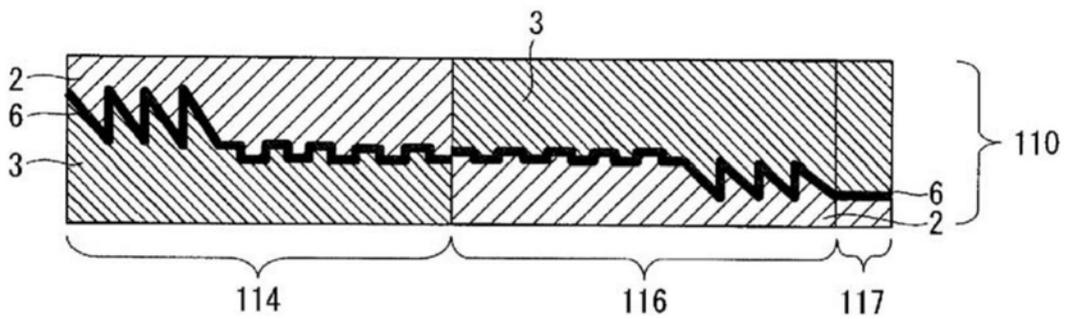


图18