



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104871070 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201280077854.9

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22)申请日 2012.12.20

代理人 李辉 于靖帅

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104871070 A

(51)Int.Cl.

G02B 27/22(2006.01)

(43)申请公布日 2015.08.26

G03B 35/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.06.19

(56)对比文件

US 2003067460 A1, 2003.04.10,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 101025493 A, 2007.08.29,

PCT/JP2012/083129 2012.12.20

CN 102231020 A, 2011.11.02,

(87)PCT国际申请的公布数据

JP 3852935 B2, 2006.12.06,

W02014/097456 JA 2014.06.26

JP 3471930 B2, 2003.12.02,

(73)专利权人 富士通株式会社

CN 101542357 A, 2009.09.23,

地址 日本神奈川县川崎市

审查员 毛文峰

(72)发明人 大柜敏郎

权利要求书3页 说明书13页 附图17页

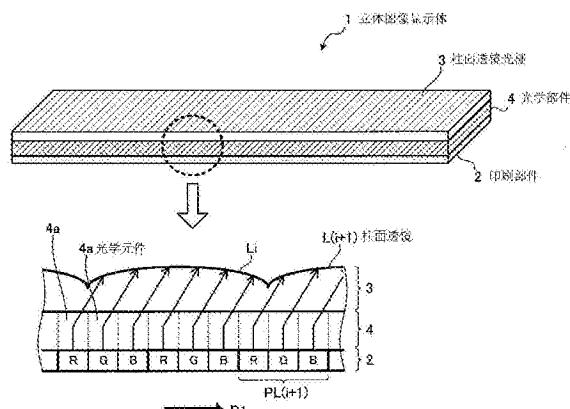
(54)发明名称

立体图像显示体、其制造方法以及制造系统

(57)摘要

即使在产生了柱面透镜光栅与印刷图像的位置偏移的情况下也能够识别立体图像。在印刷部件(2)上印刷有具有右眼用图像与左眼用图像的视差图像。柱面透镜光栅(3)通过并列的多个柱面透镜使来自右眼用图像的反射光与来自左眼用图像的反射光分别收敛于不同的观察范围内。光学部件(4)被配置于印刷部件(2)与柱面透镜光栅(3)之间，具有与在多个柱面透镜的并列方向(D1)上排列的右眼用图像的每个颜色成分的像素以及左眼用图像的每个颜色成分的像素分别对应的多个光学元件(4a)。各光学元件(4a)使从视差图像的对应的像素向柱面透镜光栅(3)入射的反射光的光路向并列方向(D1)倾斜。

B



1. 一种立体图像显示体，其特征在于，该立体图像显示体具有：

印刷部件，其印刷有具有右眼用图像与左眼用图像的视差图像；

柱面透镜光栅，其具有并列的多个柱面透镜，通过所述多个柱面透镜使来自所述右眼用图像的反射光与来自所述左眼用图像的反射光分别收敛于不同的观察范围内；以及

光学部件，其被配置于所述印刷部件与所述柱面透镜光栅之间，具有与在所述多个柱面透镜的并列方向上排列的所述右眼用图像的每个颜色成分的像素以及所述左眼用图像的每个颜色成分的像素分别对应的多个光学元件，

所述各光学元件使从所述视差图像的对应的像素向所述柱面透镜光栅入射的反射光的光路向沿着所述并列方向的一个方向倾斜。

2. 根据权利要求1所述的立体图像显示体，其特征在于，

所述各光学元件使来自对应的像素的反射光的光路倾斜，以使来自对应的像素的反射光向所述柱面透镜光栅入射的入射位置移位与所述柱面透镜光栅和所述视差图像在所述并列方向上的位置偏移相对应的像素数的量。

3. 根据权利要求1所述的立体图像显示体，其特征在于，

该立体图像显示体在所述印刷部件与所述柱面透镜光栅之间具有多个所述光学部件，

所述各光学元件使来自所述视差图像的反射光的光路倾斜，以使来自所述视差图像的反射光向在其出射侧相邻的其他的所述光学部件或者所述柱面透镜光栅入射的位置移位1个像素的量，

按照与相当于所述柱面透镜光栅和所述视差图像在所述并列方向上的位置偏移量的像素数相同的数量配置所述光学部件。

4. 根据权利要求1所述的立体图像显示体，其特征在于，

在来自所述视差图像的反射光相对于所述柱面透镜光栅的入射侧配置有2个以上的规定个数的所述光学部件，

所述各光学元件使来自所述视差图像的反射光的光路倾斜，以使来自所述视差图像的反射光向在其出射侧相邻的其他的所述光学部件或者所述柱面透镜光栅入射的位置移位1个像素的量，

从所述柱面透镜光栅侧观察，所述印刷部件被配置于层叠有与相当于所述柱面透镜光栅和所述视差图像在所述并列方向上的位置偏移量的像素数相同个数的所述光学部件的下一位置。

5. 一种立体图像显示体的制造方法，该立体图像显示体具备：印刷部件，其印刷有具有右眼用图像与左眼用图像的视差图像；以及柱面透镜光栅，其具有并列的多个柱面透镜，通过所述多个柱面透镜使来自所述右眼用图像的反射光与来自所述左眼用图像的反射光分别收敛于不同的观察范围内，其特征在于，

该立体图像显示体的制造方法包含在所述印刷部件与所述柱面透镜光栅之间层叠光学部件的工序，其中所述光学部件具有与在所述多个柱面透镜的并列方向上排列的所述右眼用图像的每个颜色成分的像素以及所述左眼用图像的每个颜色成分的像素分别对应的多个光学元件，

所述各光学元件使从所述视差图像的对应的像素向所述柱面透镜光栅入射的反射光的光路向沿着所述并列方向的一个方向倾斜。

6. 根据权利要求5所述的立体图像显示体的制造方法,其特征在于,

在所述层叠的工序中,在所述印刷部件与所述柱面透镜光栅之间层叠与相当于所述柱面透镜光栅和所述视差图像在所述并列方向上的位置偏移量的像素数相同个数的所述光学部件,

所述各光学元件使来自所述视差图像的反射光的光路倾斜,以使来自所述视差图像的反射光向在其出射侧相邻的其他的所述光学部件或者所述柱面透镜光栅入射的位置移位1个像素的量。

7. 根据权利要求5所述的立体图像显示体的制造方法,其特征在于,

该立体图像显示体的制造方法包含如下工序:

使用打印机在第1印刷部件上印刷第1视差图像,该第1视差图像包含多个具有分别不同的颜色的标记图像,作为所述右眼用图像以及所述左眼用图像,其中,所述各标记图像中的所述右眼用图像与所述左眼用图像的颜色的组合互相不同;

通过在所述第1印刷部件与所述柱面透镜光栅之间层叠规定个数的所述光学部件来制作第1立体图像显示体;

基于所述第1立体图像显示体中的所述多个标记图像的识别结果或者摄像结果,来判定所述柱面透镜光栅与所述第1视差图像在所述并列方向上的位置偏移量;

使用所述打印机在第2印刷部件上印刷第2视差图像;以及

通过在所述第2印刷部件与所述柱面透镜光栅之间层叠与相当于所判定的所述位置偏移量的像素数相同个数的所述光学部件,来制作第2立体图像显示体,

所述各光学元件使来自所述第1视差图像或者所述第2视差图像的反射光的光路倾斜,以使来自所述第1视差图像或者所述第2视差图像的反射光向在其出射侧相邻的其他的所述光学部件或者所述柱面透镜光栅入射的位置移位1个像素的量。

8. 根据权利要求5所述的立体图像显示体的制造方法,其特征在于,

该立体图像显示体的制造方法包含如下工序:

使用打印机在第1印刷部件上印刷第1视差图像,该第1视差图像包含多个具有分别不同颜色的标记图像,作为所述右眼用图像以及所述左眼用图像,其中,所述各标记图像中的所述右眼用图像与所述左眼用图像的颜色的组合互相不同;

通过在所述柱面透镜光栅的一个面侧配置2个以上的规定个数的所述光学部件,并且在相对于所述柱面透镜光栅在所述一个面侧相邻的位置、或者相对于任意一个所述光学部件在所述柱面透镜光栅的相反侧相邻的位置中的预先确定的位置配置所述第1印刷部件来制作第1立体图像显示体;

基于所述第1立体图像显示体中的所述多个标记图像的识别结果或者摄像结果,来判定所述柱面透镜光栅与所述第1视差图像在所述并列方向上的位置偏移量;

使用所述打印机在第2印刷部件上印刷第2视差图像;以及

通过在所述柱面透镜光栅的所述一个面侧配置所述2个以上的规定个数的所述光学部件,并且在与所述柱面透镜光栅之间,在供与相当于所判定的所述位置偏移量的像素数相同个数的所述光学部件配置的位置配置所述第2印刷部件,来制作第2立体图像显示体,

所述各光学元件使来自所述第1视差图像或者所述第2视差图像的反射光的光路倾斜,以使来自所述第1视差图像或者所述第2视差图像的反射光向在其出射侧相邻的其他的所

述光学部件或者所述柱面透镜光栅入射的位置移位1个像素的量。

9. 一种制造系统，该制造系统制造立体图像显示体，该立体图像显示体具备：印刷部件，其印刷有具有右眼用图像与左眼用图像的视差图像；以及柱面透镜光栅，其具有并列的多个柱面透镜，通过所述多个柱面透镜使来自所述右眼用图像的反射光与来自所述左眼用图像的反射光分别收敛于不同的观察范围内，其特征在于，

该制造系统具有层叠装置，该层叠装置通过层叠光学部件来制作所述立体图像显示体，所述光学部件被配置于所述印刷部件与所述柱面透镜光栅之间，具有与在所述多个柱面透镜的并列方向上排列的所述右眼用图像的每个颜色成分的像素以及所述左眼用图像的每个颜色成分的像素分别对应的多个光学元件，

所述各光学元件使从所述视差图像的对应的像素向所述柱面透镜光栅入射的反射光的光路向沿着所述并列方向的一个方向倾斜。

10. 根据权利要求9所述的制造系统，其特征在于，

所述层叠装置在所述印刷部件与所述柱面透镜光栅之间层叠与相当于所述柱面透镜光栅和所述视差图像在所述并列方向上的位置偏移量的像素数相同个数的所述光学部件，

所述各光学元件使来自所述视差图像的反射光的光路倾斜，以使来自所述视差图像的反射光向在其出射侧相邻的其他的所述光学部件或者所述柱面透镜光栅入射的位置移位1个像素的量。

11. 根据权利要求9所述的制造系统，其特征在于，

该制造系统还具有：

第1摄像装置以及第2摄像装置，它们分别对由所述层叠装置制作的所述立体图像显示体中的所述右眼用图像以及所述左眼用图像进行摄像；以及

判定装置，其基于通过所述第1摄像装置以及所述第2摄像装置进行摄像而得到的图像，来判定所述柱面透镜光栅与所述视差图像在所述并列方向上的位置偏移量，

所述层叠装置通过在所述柱面透镜光栅的一个面侧配置2个以上的规定个数的所述光学部件，并且在相对于所述柱面透镜光栅在所述一个面侧相邻的位置、或者相对于任意一个所述光学部件在所述柱面透镜光栅的相反侧相邻的位置中的预先确定的位置配置所述第1印刷部件来制作第1立体图像显示体，其中，所述第1印刷部件印刷有第1视差图像，该第1视差图像包含多个具有分别不同颜色的标记图像，作为所述右眼用图像以及所述左眼用图像，所述各标记图像中的所述右眼用图像与所述左眼用图像的颜色的组合互相不同，

此后，通过在所述柱面透镜光栅的所述一个面侧配置所述2个以上的规定个数的所述光学部件，并且在与所述柱面透镜光栅之间，在供与相当于所判定的所述位置偏移量的像素数相同个数的所述光学部件配置的位置配置印刷有第2视差图像的第2印刷部件来制作第2立体图像显示体，

所述各光学元件使来自所述第1视差图像或者所述第2视差图像的反射光的光路倾斜，以使来自所述第1视差图像或者所述第2视差图像的反射光向在其出射侧相邻的其他的所述光学部件或者所述柱面透镜光栅入射的位置移位1个像素的量，

所述判定装置基于通过所述第1摄像装置以及所述第2摄像装置对所述第1立体图像显示体进行摄像而得到的图像来判定所述位置偏移量，基于判定的所述位置偏移量，向所述层叠装置指示在所述第2立体图像显示体中配置所述第2印刷部件的位置。

立体图像显示体、其制造方法以及制造系统

技术领域

[0001] 本发明涉及立体图像显示体、其制造方法以及制造系统。

背景技术

[0002] 存在如下的立体图像显示体：通过在印刷物的表面粘贴透镜片来使观察者识别立体图像。作为用于印刷物的立体显示的代表的方式，存在全深度法。在全深度法中，对右眼用图像与左眼用图像配置为交错状的视差图像进行印刷，在其印刷面上配置多个由柱面透镜并列而成的片状的柱面透镜光栅（lenticular lens）。通过柱面透镜光栅，右眼用图像以及左眼用图像分别分离到观察者的右眼以及左眼而被识别，由此，观察者能够识别立体图像。

[0003] 此外，作为立体图像的显示技术的例子，存在如下的显示装置：该显示装置具备包含与柱面透镜光栅相对应地排列于柱面透镜光栅的延长方向上的多个棱镜的图像转换单元。进而，还存在如下的显示装置：该显示装置具有柱面透镜光栅片的透镜表面被具有比其素材折射率低的低折射率层填埋而平坦化的结构。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本特开平11-95168号公报

[0007] 专利文献2：日本特开2010-256852号公报

[0008] 专利文献3：日本特开2011-128636号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 在制作使用了印刷物的立体图像显示体时，有必要将柱面透镜光栅与印刷物上的印刷图像相对于柱面透镜的并列方向正确地定位。在产生位置偏移的情况下，观察者不能将印刷图像识别为立体图像。

[0011] 但是，在基于打印机的印刷中，根据制作者的意图等，在印刷面的任意的位置上印刷图像。因此，存在如下问题：用于粘贴柱面透镜光栅的印刷面上的基准位置不恒定，柱面透镜光栅与印刷图像的位置偏移的产生概率高。

[0012] 本发明在一个方面的目的在于，提供一种即使产生了柱面透镜光栅与印刷图像的位置偏移的情况下也能够识别立体图像的立体图像显示体、其制造方法以及制造系统。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 在1个方案中提供了如下的立体图像显示体。该立体图像显示体具有印刷部件、柱面透镜光栅以及光学部件。印刷部件印刷具有右眼用图像与左眼用图像的视差图像。柱面透镜光栅具有并列的多个柱面透镜。并且，柱面透镜光栅通过多个柱面透镜使来自右眼用图像的反射光与来自左眼用图像的反射光分别收敛于不同的观察范围内。光学部件被配置于印刷部件与柱面透镜光栅之间，具有与在多个柱面透镜的并列方向上排列的右眼用图像

的每个颜色成分的像素以及左眼用图像的每个颜色成分的像素分别对应的多个光学元件。各光学元件使从视差图像的对应的像素向柱面透镜光栅入射的反射光的光路向并列方向倾斜。

[0015] 发明效果

[0016] 根据1个方式,即使在产生了柱面透镜光栅与印刷图像的位置偏移的情况下也能够识别立体图像。

[0017] 本发明的上述以及其他的目的、特征以及优点通过与表现出优选的实施方式的附图相关联的以下的说明作为本发明的例子而得以明确。

附图说明

- [0018] 图1是示出第1实施方式的立体图像显示体的结构例的图。
- [0019] 图2是用于说明有关来自视差图像的反射光的光路的图。
- [0020] 图3是示出第2实施方式的立体图像显示体的结构例的截面图。
- [0021] 图4是示出衍射光栅片的结构例的图。
- [0022] 图5是示出在不产生视差图像与透镜片的位置偏移的情况下光路的例子的图。
- [0023] 图6是示出在产生视差图像与透镜片的位置偏移的情况下光路的例子的图。
- [0024] 图7是示出在图6的状态中插入衍射光栅片的情况下光路的例子的图。
- [0025] 图8是示出插入多个衍射光栅片的情况下光路的例子的图。
- [0026] 图9是示出有关衍射光栅片间的每个颜色成分的衍射光栅的位置关系的图。
- [0027] 图10是用于说明有关透射型闪耀衍射光栅的图。
- [0028] 图11是示出右眼用图像以及左眼用图像的观察范围的例子的图。
- [0029] 图12是用于说明有关由柱面透镜光栅形成的观察范围的图。
- [0030] 图13是示出制造立体图像显示体时使用的标记图像的例子的图。
- [0031] 图14是示出位置偏移量与标记图像的观察结果的对应关系的图。
- [0032] 图15是示出试用显示体中的标记图像的颜色与位置偏移量的关系的图。
- [0033] 图16是示出立体图像显示体的制造系统的结构例的图。
- [0034] 图17是示出立体图像显示体的制造工序的例子的流程图。

具体实施方式

- [0035] 以下,参照附图对有关本发明的实施方式进行说明。

[0036] (第1实施方式)

[0037] 图1是示出第1实施方式的立体图像显示体的结构例的图。图1所示的立体图像显示体1具有如下结构:在印刷部件2与柱面透镜光栅3之间层叠有具有使光路倾斜的功能的光学部件4。

[0038] 印刷部件2是能够在一个面上印刷图像的介质,例如,纸、膜状或者板状的树脂等。在印刷部件2上印刷有具有右眼用图像与左眼用图像的视差图像。

[0039] 柱面透镜光栅3具有并列的多个柱面透镜。柱面透镜光栅3通过这些多个柱面透镜使来自右眼用图像的反射光与左眼用图像的反射光分别收敛于分别不同的观察范围。观察者经由柱面透镜光栅3识别印刷部件2的视差图像,由此能够分别通过右眼来识别右眼用图

像,通过左眼来识别左眼用图像,因此能够识别立体图像。

[0040] 光学部件4具有多个光学元件4a,该多个光学元件4a与相对于柱面透镜的并列方向(图1中的从左至右的方向D1)排列的每个右眼用图像的颜色成分的像素以及每个左眼用图像的颜色成分的像素分别对应。各光学元件4a使从视差图像的对应的像素向柱面透镜光栅3入射的反射光的光路向方向D1倾斜。

[0041] 该光学部件4在对印刷部件2与柱面透镜光栅3进行定位的状态下,在印刷部件2上的视差图像与柱面透镜光栅3之间产生了在方向D1上的位置偏移的情况下,使来自视差图像的反射光的光路发生变化,以消除位置偏移状态。因此,在视差图像与柱面透镜光栅3未产生在方向D1上的位置偏移的情况下,没有必要特别地插入光学部件4。

[0042] 这里,对有关视差图像进行说明。视差图像的右眼用图像以及左眼用图像都是作为相同个数的多个颜色成分的像素的集合而构成的。在以下的说明中,将每个分别构成右眼用图像以及左眼用图像的颜色成分的最小单位称为“像素”。在图1的例子中,右眼用图像以及左眼用图像都具有R(红)成分、G(绿)成分、B(蓝)成分的各个像素。另外,在以下的说明中,将R成分的像素、G成分的像素、B成分的像素分别称为“R像素”、“G像素”、“B像素”。

[0043] 此外,将用于通过多个颜色成分的像素来表现1个颜色的右眼用图像以及左眼用图像各自中的最小单位称为“像素组”。在图1的例子中,1个像素组具有在方向D1上相邻的R成分、G成分、B成分的各像素。

[0044] 在视差图像中,右眼用图像以及左眼用图像都在方向D1上按照每个像素组被分割为长方形形状。并且,与右眼用图像相对应的分割区域和与左眼用图像相对应的分割区域在方向D1上交替配置。

[0045] 这里,图2是用于说明有关来自视差图像的反射光的光路的图。该图2是示出在印刷部件2与柱面透镜光栅3之间没有插入光学部件4的情况下光路的例子。另外,关于右眼用图像以及左眼用图像各自的像素组,图2所示的“i”是在方向D1上从开头按顺序赋予的编号。

[0046] 柱面透镜被配置为1个对应于在方向D1上相邻的2个像素组。在图2的例子中,第(i-1)个柱面透镜L(i-1)与第(i-1)个右眼用像素组PR(i-1)以及左眼用像素组PL(i-1)对应配置。此外,第i个柱面透镜Li与第i个右眼用像素组PRi以及左眼用像素组PLi对应配置。关于与第(i+1)相对应的右眼用像素组PR(i+1)、左眼用像素组PL(i+1)以及柱面透镜L(i+1),进而,与第(i+2)相对应的右眼用像素组PR(i+2)、左眼用像素组PL(i+2)以及柱面透镜L(i+2)也是同样的。

[0047] 这种情况下,观察者例如如下述那样识别视差图像。观察者通过右眼11经由柱面透镜L(i-1)来识别右眼用像素组PR(i-1),并且通过左眼12经由柱面透镜L(i-1)来识别左眼用像素组PL(i-1)。此外,观察者通过右眼11经由柱面透镜Li来识别右眼用像素组PRi,并且通过左眼12经由柱面透镜Li来识别左眼用像素组PLi。像这样,观察者通过右眼11来识别右眼用图像,并且通过左眼12来识别左眼用图像,将视差图像识别为立体图像。

[0048] 柱面透镜光栅3通过使右眼用图像以及左眼用图像收敛于各自不同的一定的观察范围内,使位于各观察范围的右眼11以及左眼12分别识别右眼用图像以及左眼用图像。像这样,为了使观察者将视差图像识别为立体图像,有必要使视差图像与柱面透镜光栅3在方向D1上被正确地定位。在视差图像与柱面透镜光栅3之间产生在方向D1上的位置偏移的情

况下,观察者不能将视差图像识别为立体图像。

[0049] 但是,在基于打印机的印刷中,按照制作者的意图等,在印刷部件2的印刷面的任意的位置印刷视差图像。因此,用于粘贴柱面透镜光栅3的印刷面上的基准位置根据视差图像的内容(即,向打印机输入的印刷用的图像数据)而不同。此外,根据打印机的调整的方法或者打印机的机种、同机种的打印机的个体差别等,即使是相同内容的视差图像,在印刷面上印刷的位置也存在微妙的不同的情况。因此,只使柱面透镜光栅3与印刷部件2的位置关系恒定,不能防止柱面透镜光栅3与视差图像的位置偏移的产生。

[0050] 以下,返回图1进行说明。

[0051] 如上述那样,光学部件4的各光学元件4a使从对应的像素向柱面透镜光栅3入射的反射光的光路相对于方向D1发生变化。因此,即使在视差图像与柱面透镜光栅3之间不产生位置偏移的情况下,也能够使来自视差图像的各像素的反射光向与各像素对应的正确的柱面透镜入射。其结果,能够使观察者将视差图像识别为立体图像。

[0052] 在图1的下图中,作为例子,视差图像向方向D1的反方向偏移1个像素。在该状态下不插入光学部件4的情况下,例如,第(i+1)个左眼用像素组PL(i+1)的像素中的G像素以及B像素向第(i+1)个柱面透镜L(i+1)入射,但是R像素向第i个柱面透镜Li入射。这种情况下,观察者不能识别正确的立体图像,而识别了产生串扰的存在不协调感的图像。

[0053] 与此相对,通过在印刷部件2与柱面透镜光栅3之间插入光学部件4,来自左眼用像素组PL(i+1)的R像素的反射光向柱面透镜L(i+1)正确地入射。即,即使在视差图像与柱面透镜光栅3之间产生了向方向D1的位置偏移的情况下,也能够使观察者识别立体图像。

[0054] 基于光学部件4的光路的变化量可以根据视差图像与柱面透镜光栅3之间的位置偏移的量来决定。例如,像使向柱面透镜光栅3的反射光的入射位置向方向D1移位1个像素量的光学部件以及移位2个像素量的光学部件那样,准备光路的变化量不同的多个光学部件。并且,选择具有与视差图像与柱面透镜光栅3之间的位置偏移量一致的光路变化量的光学部件,插入印刷部件2与柱面透镜光栅3之间。

[0055] 或者,只准备使向柱面透镜光栅3的入射位置向方向D1移位1个像素量的光学部件,在印刷部件2与柱面透镜光栅3之间可以叠加插入与位置偏移量对应的个数的此种光学部件。

[0056] 在以下的第2实施方式中,关于后者的例子进行说明。另外,在第2实施方式中,作为光学部件的例子,使用具有多个透射型的闪耀衍射光栅的衍射光栅片。

[0057] (第2实施方式)

[0058] 图3是示出第2实施方式的立体图像显示体的结构例的截面图。图3所示的立体图像显示体100具有印刷部件110、透镜片120、遮光板130以及1个或者多个衍射光栅片200。

[0059] 对于印刷部件110,与图1的印刷部件2同样地,印刷具有右眼用图像与左眼用图像的视差图像。在本实施方式中,作为例子,设印刷部件110为纸。

[0060] 透镜片120是片状的柱面透镜光栅,且具有多个柱面透镜并列的结构。透镜片120配置于印刷部件110的印刷面侧。另外,图3示出了从柱面透镜的延伸方向观察的立体图像显示体100的截面图。

[0061] 遮光板130配置于印刷部件110的印刷面的相反侧,防止来自印刷部件110的相反侧的光向印刷部件110入射。

[0062] 衍射光栅片200是具有与在印刷部件110上印刷的视差图像的各颜色成分的像素分别对应的衍射光栅的片状的光学部件。衍射光栅片200使来自视差图像的反射光的光路向柱面透镜的并列方向中的一方(图3中的方向D2)变化。

[0063] 在本实施方式中,衍射光栅片200使反射光的光路发生变化,使得从印刷部件110侧入射的反射光向与透镜片120侧相邻的光学部件(其他的衍射光栅片200或者透镜片120)入射的位置向方向D2移位1个像素量。此外,在印刷部件110与透镜片120之间插入的衍射光栅片200的个数与表示印刷部件110上印刷的视差图像与透镜片120的位置偏移量的像素数一致。在不产生视差图像与透镜片120的位置偏移的情况下,不插入衍射光栅片200。

[0064] 另外,作为透镜片120以及衍射光栅片200的材质,能够使用例如玻璃素材、丙烯酸素材、具有透明性的ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene:丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物)树脂等。此外,作为立体图像显示体100中的各层之间的粘合方法,例如,能够使用以在各层的表面上涂布粘合剂的状态层叠并对各层进行热压接的方法。

[0065] 图4是示出衍射光栅片的结构例的图。

[0066] 在本实施方式中,印刷部件110上印刷的视差图像的像素的结构与第1实施方式中示出的视差图像是同样的。即,在视差图像中,通过在方向D2上相邻的R像素、G像素、B像素来构成能够表现出1个颜色的像素组。此外,视差图像中包含的右眼用图像以及左眼用图像都是在方向D2上按照每个像素组被分割为长方形形状,与右眼用图像相对应的像素组以及与左眼用图像相对应的像素组在方向D2上交替配置。

[0067] 如图4所示,对于衍射光栅片200,R像素用的衍射光栅201、G像素用的衍射光栅202、B像素用的衍射光栅203被设为在方向D2上并列的状态。在本实施方式中作为例子,衍射光栅201~203是透射型的闪耀衍射光栅。衍射光栅片200具有由具有互相不同的折射率的材料形成的区域211、212,各衍射光栅201、202、203分别形成于区域211与区域212的边界221、222、223。

[0068] 如上述那样,衍射光栅片200使反射光的光路发生变化,使得从印刷部件110侧入射的反射光向与透镜片120侧相邻的光学部件入射的位置向方向D2移位1个像素量。由于各个衍射光栅201、202、203使光路发生变化的光的波长是不同的,因此与各个衍射光栅201、202、203相对应的边界221、222、223的倾斜度也是互不相同的。

[0069] 接下来,使用图5~图8对关于来自视差图像的反射光的光路进行说明。另外,在本实施方式中,视差图像内的各像素与透镜片120的各柱面透镜的对应关系和第1实施方式中的视差图像的各像素与柱面透镜光栅3(参照图1)的各柱面透镜的对应关系是相同的。因此,在以下的说明中,关于视差图像的各像素组以及透镜片120的各柱面透镜,使用与图2同样的符号。

[0070] 首先,图5是示出在不产生视差图像与透镜片的位置偏移的情况下光路的例子的图。

[0071] 在不产生视差图像与透镜片120的位置偏移的状态下,如图5所示,与第(i-1)个左眼用像素组PL(i-1)以及右眼用像素组PR(i-1)相对应地配置第(i-1)个柱面透镜L(i-1),与第i个左眼用像素组PLi以及右眼用像素组PRi相对应地配置第i个柱面透镜Li。在该状态下,例如,来自左眼用像素组PLi以及右眼用像素组PRi的反射光向对应的柱面透镜Li入射。因此,左眼用像素组PLi以及右眼用像素组PRi分别收敛于规定的左眼用的观察范围以及右

眼用的观察范围,观察者能够分别通过左眼、右眼来识别左眼用像素组PLi以及右眼用像素组PRi。

[0072] 图6是示出产生视差图像与透镜片的位置偏移的情况下的光路的例子的图。在该图6中作为例子,视差图像从本来的位置向方向D2的反方向(图6中的左方向)偏移1个像素量。

[0073] 此时,来自第i个左眼用像素组PLi的像素中的G像素以及B像素以及右眼用像素组PRi的各像素的反射光向第i个柱面透镜Li入射。但是,来自第i个左眼用像素组PLi的R像素的反射光向第(i-1)个柱面透镜L(i-1)入射。这种情况下,观察者不能识别正确的立体图像,而是识别了产生串扰的存在不协调感的图像。

[0074] 图7是示出在图6的状态下插入衍射光栅片的情况下光路的例子的图。如图6那样,在产生了1个像素量的位置偏移的情况下,在印刷部件110与透镜片120之间插入有1个衍射光栅片200。

[0075] 衍射光栅片200被配置为R像素用、G像素用、B像素用的各衍射光栅位于在产生了位置偏移的状态下的R像素、G像素、B像素各自的正上方。因此,来自第i个左眼用像素组PLi的R像素的反射光的光路通过衍射光栅片200的R像素用的衍射光栅而发生变更,该反射光向第i个柱面透镜Li入射。因此,观察者能够将视差图像识别为立体图像。

[0076] 图8是示出插入多个衍射光栅片的情况下光路的例子的图。在该图8的例子中,视差图像从本来的位置向方向D2的反方向偏移2个像素量。这种情况下,在印刷部件110与透镜片120之间插入有2个衍射光栅片。在图8中,将插入的衍射光栅片从透镜片120侧依次作为衍射光栅片200a、200b来示出。

[0077] 与印刷部件110相邻的衍射光栅片200b被配置为R像素用、G像素用、B像素用的各衍射光栅位于在产生了位置偏移的状态下的R像素、G像素、B像素各自的正上方。此外,衍射光栅片200a与衍射光栅片200b处于每个颜色成分的衍射光栅的位置互相偏移1个像素量的状态。具体而言,衍射光栅片200b中的某个颜色用的衍射光栅比衍射光栅片200a中的相同颜色用的衍射光栅向方向D2的反方向偏移1个像素量。

[0078] 在相邻的衍射光栅片200a、200b之间通过使每个颜色成分的衍射光栅的位置偏移,来自某个颜色成分的像素的反射光必定会通过与其颜色相对应的衍射光栅向期望的柱面透镜入射。例如在图8中,来自第i个左眼用像素组PLi的R像素的反射光通过衍射光栅片200b中的R像素用的衍射光栅221b以及比R像素用的衍射光栅221b向方向D2侧偏移1个像素量的衍射光栅片200a中的R像素用的衍射光栅221a而向第i个柱面透镜Li入射。

[0079] 通过这样的结构,来自第i个左眼用像素组PLi的R像素以及G像素的反射光经由衍射光栅片200a、200b向第i个柱面透镜Li入射。因此,观察者能够将视差图像识别为立体图像。

[0080] 图9是示出有关衍射光栅片间的每个颜色成分的衍射光栅的位置关系的图。

[0081] 在右眼用图像以及左眼用图像的各像素组是通过在方向D2上相邻的j个像素而构成的情况下,在印刷部件110与透镜片120之间插入有最多(2j-1)个衍射光栅片200。在本实施方式中如图9所示,在印刷部件110与透镜片120之间插入有最多5个衍射光栅片200a~200e。

[0082] 此外,在图9中各衍射光栅片200a~200e上示出的“r”、“g”、“b”分别表示R像素用

的衍射光栅、G像素用的衍射光栅、B像素用的衍射光栅。如上述那样，在相邻的衍射光栅片之间，每个颜色成分的衍射光栅的位置处于互相偏移1个像素量的状态。

[0083] 当像素组在方向D2上排列为R像素、G像素、B像素的情况下，最靠近透镜片120的第一层衍射光栅片200a中，衍射光栅被设置为例如R像素用的衍射光栅比柱面透镜的边界121向方向D2的反方向(以下，称为“-D2方向”)移位1个像素量。此外，在第2层的衍射光栅片200b中，衍射光栅被设置为R像素用的衍射光栅比柱面透镜的边界121向-D2方向移位2个像素量。关于其他的也是同样，衍射光栅被设置为伴随着靠近印刷部件110侧，衍射光栅片中的R像素用的衍射光栅向-D2方向移位。

[0084] 像这样，根据插入的位置的不同，衍射光栅片的结构也不同。因此，预先准备按照每个插入的位置而制作的多个种类的衍射光栅片，在制造立体图像显示体100时，选择与插入的位置一致的衍射光栅片。

[0085] 进而，衍射光栅片的各衍射光栅的特性根据与透镜片120相反侧(以下，称为“背侧”)相邻的部件是印刷部件110还是其他的衍射光栅片而不同。这里，图9所示的位置I0～I5示出和视差图像与透镜片120的位置偏移量相对应的印刷部件110的插入位置的变化。

[0086] 位置I0表示在不产生相对于透镜片120向视差图像的-D2方向的位置偏移的情况下的印刷部件110的插入位置。位置I1、I2、I3、I4、I5分别表示相对于透镜片120向视差图像的-D2方向的位置偏移量为1个像素、2个像素、3个像素、4个像素、5个像素的情况下的印刷部件110的插入位置。

[0087] 当在这些插入位置中的位置I1上插入有印刷部件110的情况下，印刷部件110与第一层衍射光栅片200a的背侧相邻。这种情况下的结构例如与图7的结构相对应。与此相对，当在位置I2上插入有印刷部件110的情况下，第2层的衍射光栅片200b与第一层衍射光栅片200a的背侧相邻。这种情况下的结构例如与图8的结构相对应。此外，在位置I2～I5上插入有印刷部件110的情况也是同样的，第2层的衍射光栅片200b与第一层衍射光栅片200a的背侧相邻。

[0088] 这里，当其他的衍射光栅片200b与第一层衍射光栅片200a的背侧相邻的情况下，向衍射光栅片200a入射的反射光的光路通过背侧的衍射光栅片200b而变更。因此，在印刷部件110与背侧相邻的情况以及其他衍射光栅片200b与背侧相邻的情况下，来自相对于衍射光栅片200a的背侧的反射光的入射角度不同。因此，在印刷部件110与背侧相邻的情况以及其他衍射光栅片200b与背侧相邻的情况下，有必要使设于衍射光栅片200a的各颜色用的衍射光栅的特性(例如，图4所示的边界221～223的角度)发生变化。

[0089] 这里，将印刷部件110与背侧相邻的情况下使用的衍射光栅片称为“第1种衍射光栅片”，将其他的衍射光栅片与背侧相邻的情况下使用的衍射光栅片称为“第2种衍射光栅片”。作为第一层衍射光栅片200a，如上述那样，准备第1种以及第2种两方的衍射光栅片200a。关于第2层～第4层也是同样，准备第1种以及第2种两方的衍射光栅片。关于第5层的衍射光栅片200e，可以只准备第1种。

[0090] 但是，由于在第一层衍射光栅片200a与第4层的衍射光栅片200d中，每个颜色成分的衍射光栅的配置是相同的，因此能够使第1种、第2种都共用。此外，关于第2层的第1种衍射光栅片200b以及第5层的衍射光栅片200e，能够同样地共用。

[0091] 因此，为了制造本实施方式的立体图像显示体100，只要预先准备用于第一层以及

第4层的第1种、第2种各衍射光栅片、用于第2层以及第5层的第1种衍射光栅片、用于第2层的第2种衍射光栅片200b、用于第3层的第1种、第2种的各衍射光栅片200c等合计6个种类的衍射光栅片即可。

[0092] 另外，在位置I0～I5的任一位置插入有印刷部件110的情况下，只要在插入的印刷部件110的背侧不配置其他的衍射光栅片而是粘合遮光板130即可。但是，作为其他的例子，立体图像显示体100也可以是如下结构：5个衍射光栅片200a～200e与视差图像的位置偏移量不相关地层叠，印刷部件110根据位置偏移量而插入位置I0～I5的任意一个。这种情况下，与位置偏移量不相关，能够使立体图像显示体100的厚度恒定。此外，能够与位置偏移量不相关地将对衍射光栅片进行层叠/压接的工序或者该工序中使用的制造设备共用。

[0093] 接下来，使用图10～图12对有关立体图像显示体100的设计例子进行说明。

[0094] 图10是用于说明有关透射型闪耀衍射光栅的图。设衍射光栅片200中的向衍射光栅的入射光的波长为 λ 、衍射光栅的闪耀角为 θ_a 、出射光相对于入射光的角度为 θ_b 、每1mm的格子的个数为N、衍射光栅的宽度为w、分光次数为m。另外，闪耀角 θ_a 与图4所示的各衍射光栅201～203中的边界221～223的角度相对应。

[0095] 此时，式子 $\sin\theta_b = Nm\lambda$ 成立。该式子变形为 $(\cos\theta_b)^2 = 1 - (\sin\theta_b)^2$ 。另一方面，根据斯涅尔定律，式子 $w \cdot \sin\theta_a = \sin(\theta_a + \theta_b)$ 成立。该式子变形为 $w \cdot \sin\theta_a = \sin\theta_a \cdot \cos\theta_b + \cos\theta_a \cdot \sin\theta_b$ 。根据以上的各式，导出接下来的式(1)。

[0096] 【数式1】

$$[0097] w \cdot \sin\theta_a = \sin\theta_a \sqrt{1 - (N \cdot m \cdot \lambda)^2} + \cos\theta_a \cdot N \cdot m \cdot \lambda \quad \dots \dots (1)$$

[0098] 作为例子，设来自R像素的反射光的波长 λ_r 为660nm、来自G像素的反射光的波长 λ_g 为520nm、来自B像素的反射光的波长 λ_b 为470nm，衍射光栅的宽度w是与印刷的视差图像的像素宽度相同的0.415mm、格子个数N是一般的值即600个、分光次数m为“1”。能够假定式(1)中的“根号”项的值在任何波长下都是“1”。此时，R像素用、G像素用、B像素用的各衍射光栅的闪耀角 θ_{a_r} 、 θ_{a_g} 、 θ_{a_b} 根据式(1)计算如下。

$$[0099] \theta_{a_r} = -0.0388$$

$$[0100] \theta_{a_g} = -0.0306$$

$$[0101] \theta_{a_b} = -0.0276$$

[0102] 图11是示出右眼用图像以及左眼用图像的观察范围的例子的图。在图11中作为例子，示出了关于视差图像111上的各个像素组P1～P3的观察范围。另外，像素组P1～P3都是右眼用像素组与左眼用像素组的配对。

[0103] 通过柱面透镜光栅的作用，来自像素组P1中的右眼用像素组以及左眼用像素组的各反射光分别会聚于规定的角度 θ 的范围内。来自像素组P2中的右眼用像素组以及左眼用像素组的各反射光、来自像素组P3中的右眼用像素组以及左眼用像素组的各反射光都同样地分别会聚于角度 θ 的范围内。

[0104] 在从视差图像111离开规定的距离的位置上的一定宽度的成像范围A1中形成有来自像素组P1～P3中的右眼用像素组的各反射光成像的右眼用观察范围A2以及来自像素组P1～P3中的左眼用像素组的各反射光成像的左眼用观察范围A3。并且，在观察者的右眼位

于右眼用观察范围A2并且左眼位于左眼用观察范围A3时,观察者将视差图像111识别为立体图像。

[0105] 图12是用于说明有关通过柱面透镜光栅形成的观察范围的图。图12中作为例子,示出了有关视差图像中的左眼用像素组PLi的观察范围。来自左眼用像素组PLi的反射光被对应的柱面透镜Li折射,由此形成了左眼用像素组PLi的观察范围A4。

[0106] 这里,设从视差图像侧观察的各柱面透镜的曲率半径为R1、从观察者侧观察的各柱面透镜的曲率半径为R2、视差图像侧的各柱面透镜的焦距为f、各柱面透镜的折射率为n、各柱面透镜的厚度为t。此时,接下来的式(2)成立。

$$1/f = (n-1) \cdot (1/R_1 - 1/R_2) + (n-1) \cdot \{(n-1)/n\} \cdot t / (R_1 \cdot R_2) \cdots (2)$$

[0108] 在本实施方式中,由于柱面透镜是平凸面透镜,因此曲率半径R2为无限大,1/R2为“0”。此外,t/(R1·R2)也为“0”。因此,上述的式(2)变形为 $1/f = (n-1) \cdot (1/R_1)$ 。由于折射率n是由柱面透镜的材料决定的固定值,因此焦距f的值根据曲率半径R1来决定。

[0109] 此时,通过将从柱面透镜的主点向观察者侧的距离p设定为 $0 < p < f$,视差图像的像素在位于离开柱面透镜一定距离的规定宽度的成像范围内成像。如果设以像素为基点的成像范围的角度为θ(与图11中的角度θ相对应)、像素宽度为q,则接下来的式(3)成立。

$$\tan(90-\theta) = 3q/f = 3q \cdot (r-1)/R_1 \cdots (3)$$

[0111] 作为例子,如果设角度θ为30度、折射率n为“2”,则根据式(3)可计算出 $R_1 = 0.719$ 。

[0112] 接下来,对有关立体图像显示体100的制造方法的例子进行说明。

[0113] 如图9中说明的那样,衍射光栅片是将具有按照每个颜色成分而不同的特性的衍射光栅并列而成的。因此,在相对于图9的位置I0~I5分别配置有印刷了具有与各位置不一致的位置偏移量的视差图像的印刷部件110的情况下,观察者识别与本来的颜色不同的颜色的图像,感觉到不协调感。例如,相对于位置I1,是配置有不产生位置偏移量或者位置偏移量为2个像素~5个像素的任意一个的印刷部件110的情况。

[0114] 因此,在制造立体图像显示体100时,作业者例如制作将印刷有视差图像的印刷部件110分别配置于位置I0~I5的多个立体图像显示体(以下,称为“试用显示体”)。作业者通过识别制作的试用显示体能够判别印刷部件110配置于正确的位置的试用显示体,因此作业者能够判别发货用的立体图像显示体100中应该配置印刷部件110的场所。

[0115] 此外,在试用显示体中,可以印刷用于更加明确地判别印刷部件110的位置是否正确的专用的图像。以下,对有关作为像这样的专用图像而印刷多个标记图像的例子进行说明。

[0116] 图13是示出制造立体图像显示体时使用的标记图像的例子的图。在图13中作为例子,示出了印刷4个种类的标记图像MK1~MK4的位置判别用的印刷部件(以下,称为“试用印刷部件”)112。标记图像MK1~MK4各自具有分别不同颜色的右眼用图像以及左眼用图像,右眼用图像与左眼用图像各自的颜色的组合在全部标记图像MK1~MK4中不同。

[0117] 在本实施方式中,标记图像MK1~MK4各自中的颜色的组合如下。标记图像MK1的右眼用图像是白色,左眼用图像是红色。标记图像MK2的右眼用图像是绿色,左眼用图像是白色。标记图像MK3的右眼用图像是白色,左眼用图像是蓝色。标记图像MK4的右眼用图像是红色,左眼用图像是白色。

[0118] 这里,考虑将印刷有像这样的标记图像MK1~MK4的试用印刷部件112插入到图9的

位置I0而得到的试用显示体。此时,如果不产生标记图像MK1~MK4与透镜片120的位置偏移,则作业者如接下来那样识别标记图像MK1~MK4。作业者闭上左眼只通过右眼观察时,将标记图像MK1、MK2、MK3、MK4分别识别为白色、绿色、白色、红色。此外,作业者闭上右眼只通过左眼观察时,将标记图像MK1、MK2、MK3、MK4分别识别为红色、白色、蓝色、白色。另一方面,在产生了标记图像MK1~MK4与透镜片120的位置偏移的情况下,标记图像MK1~MK4则会看起来与上述不同。

[0119] 图14是示出位置偏移量与标记图像的观察结果的对应关系的图。在该图14中作为例子,示出了将相对于透镜片120向标记图像MK1~MK4的-D2方向的位置偏移量分别为1个像素、2个像素、3个像素的试用印刷部件X1、X2、X3插入各个位置I0~I5时的标记图像MK1~MK4的观察结果。此外,在图14中作为例子,示出了通过左眼观察标记图像MK1时的颜色、通过右眼观察标记图像MK2时的颜色、通过左眼观察标记图像MK3时的颜色、通过右眼观察标记图像MK4时的颜色的组合。

[0120] 试用印刷部件112配置于正确的位置时,通过左眼观察标记图像MK1时的颜色、通过右眼观察标记图像MK2时的颜色、通过左眼观察标记图像MK3时的颜色、通过右眼观察标记图像MK4时的颜色的组合为(红、绿、蓝、红)。当作业者以外的颜色的组合识别了标记图像MK1~MK4的情况下,则试用印刷部件112的位置不正确。在图14的例子中,试用印刷部件X1的正确的插入位置是位置I1、试用印刷部件X2的正确的插入位置是位置I2、试用印刷部件X3的正确的插入位置是位置I3。

[0121] 因此,作业者例如制作将试用印刷部件112分别配置于位置I0~I5的试用显示体,通过识别制作的试用显示体,能够容易地判别在这其中试用印刷部件112插入正确的位置的试用显示体,能够得知应该插入试用印刷部件112的本来的位置。

[0122] 此外,作业者通过只制作1个将试用印刷部件112配置于位置I0~I5的任意一个的试用显示体,也能够判别应该插入该试用印刷部件112的本来的位置。

[0123] 图15是示出试用显示体中的标记图像的颜色与位置偏移量的关系的图。该图15作为例子,示出了将印刷有像图13那样的标记图像MK1~MK4的试用印刷部件112插入位置I0的情况。

[0124] 如该图15所示,通过左眼观察标记图像MK1时的颜色、通过右眼观察标记图像MK2时的颜色、通过左眼观察标记图像MK3时的颜色、通过右眼观察标记图像MK4时的颜色的组合根据位置偏移量而完全不同。因此,作业者通过制作1个试用显示体并观察该试用显示体中插入的试用印刷部件112上的标记图像MK1~MK4的颜色,能够判别应该插入该试用印刷部件112的本来的位置。此外,由于只通过制作1个试用显示体就能够判别印刷部件的插入位置,所以作业效率提高。

[0125] 另外,以上的图13~图15中说明的标记图像只是一例,各标记图像的颜色或者形状、位置等能够进行适当变更。

[0126] 接下来,图16是示出立体图像显示体的制造系统的结构例的图。图16所示的制造系统是用于制造立体图像显示体100的装置组的例子,其中,该立体图像显示体100的结构如图9所示,5个衍射光栅片200a~200e层叠在透镜片120与遮光板130之间,印刷部件110插入位置I0~I5的任意一个位置。该制造系统包含控制装置310、打印机320、衍射光栅片保存部330、输送装置340、压接装置350以及照相机361、362。

[0127] 控制装置310是统一控制系统整体的装置。此外，控制装置310还具备将印刷部件110上印刷的图像的图像数据向打印机320输出的功能。但是，也可以由其他的装置来具备图像数据的输出功能。另外，控制装置310能够通过例如具备处理器、存储器等的个人计算机来实现。

[0128] 打印机320接受来自控制装置310的指示，将基于从控制装置310接收到的图像数据的图像印刷在印刷部件110上。

[0129] 在衍射光栅片保存部330中保存有图9所示的各个位置I0～I5上配置的多个衍射光栅片200。如上述那样，作为衍射光栅片200，准备用于第1层以及第4层的第1种、第2种各衍射光栅片、用于第2层以及第5层的第1种衍射光栅片、用于第2层的第2种衍射光栅片、用于第3层的第1种、第2种各衍射光栅片等合计6种类的衍射光栅片，并保存于衍射光栅片保存部330。

[0130] 输送装置340将透镜片120、通过打印机320印刷了图像的印刷部件110、衍射光栅片保存部330中保存的衍射光栅片200以及遮光板130向压接装置350输送。另外，在图16中省略了透镜片120以及遮光板130的各保存部。

[0131] 从输送装置340向压接装置350的输送路包含：透镜片120的输送路、遮光板130的输送路、输送图9所示的从第1层至第5层的各个衍射光栅片200的输送路以及用于将印刷部件110向图9的位置I0～I5的任意一个输送的输送路。输送装置340能够将保存在衍射光栅片保存部330中的衍射光栅片200中的从控制装置310指定的种类的衍射光栅片200选择地输送到用于从第1层至第5层的各个衍射光栅片200的各输送路。此外，输送装置340也能够将印刷部件110选择地输送到位置I0～I5的任意一个。

[0132] 压接装置350将通过输送装置340输送的透镜片120、多个衍射光栅片200、印刷部件110以及遮光板130通过热压接而互相固定安装。此外，压接装置350还具有将粘合剂涂布于这些各部品的固定安装面的功能。

[0133] 照相机361、362对通过压接装置350制作的立体图像显示体100的显示面分别进行摄像。设照相机361、362的间隔与一般的观察者的眼睛的间隔相同。如果将照相机361与观察者的右眼对应起来、将照相机362与观察者的左眼对应起来，则照相机361、362配置于立体图像显示体100的显示面侧，以使照相机361、362位于能够将立体图像显示体100的视差图像识别为立体图像的右眼用观察范围以及左眼用观察范围内。

[0134] 照相机361、362是为了对图13所示的标记图像MK1～MK4进行拍摄而设置的。基于各个照相机361、362的标记图像MK1～MK4的摄像图像信号被发送给控制装置310。控制装置310使用接收到的摄像图像信号基于像图15那样的对应关系来判定立体图像显示体100中的印刷部件110的插入位置。并且，控制装置310基于判定结果使输送装置340将用于发货用的立体图像显示体100的印刷部件110输送至正确的位置，并且使必要的种类的衍射光栅片200从衍射光栅片保存部330输送。

[0135] 图17是示出立体图像显示体的制造工序的例子的流程图。在该图17中，步骤S1～S3是上述的试用显示体的制造工序，步骤S4、S5是用于判定印刷部件110的插入位置的处理，步骤S6～S10是发货用的立体图像显示体的制造工序。

[0136] [步骤S1] 控制装置310对输送装置340进行初期设定。在图17的例子中，设试用显示体中的试用印刷部件的插入位置为图9的位置I0。这种情况下，控制装置310指示输送装

置340将从打印机320输出的印刷部件向位置I0输送。此外，控制装置310指示输送装置340如下述那样配置衍射光栅片200。

[0137] 第1层～第4层：分别与层数对应的第2种衍射光栅片。

[0138] 第5层：与第5层对应的第1种衍射光栅片。

[0139] 通过像这样指示衍射光栅片200的位置，能够抑制制作此后的发货用的立体图像显示体时必须变更的衍射光栅片的个数。

[0140] [步骤S2] 控制装置310将包含标记图像MK1～MK4的图像的图像数据向打印机320输出。并且，指示打印机320、输送装置340以及压接装置350开始制作立体图像显示体(这里是试用显示体)。

[0141] [步骤S3] 通过打印机320、输送装置340以及压接装置350的动作，制作将试用印刷部件配置在位置I0上的试用显示体。

[0142] [步骤S4] 控制装置310指示照相机361、362对制作的试用显示体进行拍摄。照相机361、362对试用显示体进行拍摄，将摄像图像数据向控制装置310输出。此时，通过照相机361对右眼用图像(即，标记图像MK1～MK4中的右眼用的成分)进行拍摄，通过照相机362对左眼用图像(即，标记图像MK1～MK4中的左眼用的成分)进行拍摄。

[0143] [步骤S5] 在控制装置310的存储装置中预先存储有如图15所示那样的表示颜色与位置的对应关系的数据表。控制装置310基于从照相机361、362接收到的图像数据来判别标记图像MK1～MK4的颜色，基于数据表中记录的对应关系来判定印刷部件的正确的插入位置。

[0144] [步骤S6] 在产生了像素的位置偏移的情况下(即，正确的插入位置是位置I0以外的情况)下，控制装置310执行步骤S7的处理。另一方面，在不产生像素的位置偏移的情况下(即，正确的插入位置是位置I0的情况下)，控制装置310执行步骤S9的处理。

[0145] [步骤S7] 控制装置310使输送装置340将从打印机320输出的印刷部件的插入位置变更为在步骤S5中判定的位置。

[0146] [步骤S8] 控制装置310基于在步骤S5中的插入位置的判定结果，指示输送装置340将从第1层至第4层的衍射光栅片中的1个变更为第1种衍射光栅片。具体而言，在插入位置是位置I1的情况下，控制装置310使第1层衍射光栅片从第2种变更为第1种。在插入位置是位置I2的情况下，控制装置310使第2层的衍射光栅片从第2种变更为第1种。插入位置是位置I3的情况下，控制装置310使第3层的衍射光栅片从第2种变更为第1种。在插入位置是位置I4的情况下，控制装置310使第4层的衍射光栅片从第2种变更为第1种。

[0147] 像这样在步骤S8中，在步骤S1中指示的衍射光栅片中的只有1个种类发生变更。

[0148] [步骤S9] 控制装置310将包含产品用的图像的图像数据向打印机320输出。并且，指示打印机320、输送装置340以及压接装置350开始制作发货用的立体图像显示体。

[0149] [步骤S10] 通过打印机320、输送装置340以及压接装置350的动作，制作将印刷部件配置于在步骤S5中判定的位置上的立体图像显示体。另外，在步骤S10中，能够连续制作从控制装置310指定的个数的立体图像显示体。

[0150] 根据以上的制造工序，即使在通过打印机320印刷的图像产生了偏移的情况下，也能够制造观察者能够正确地识别立体图像的立体图像显示体。因此，例如，即使在使用了图像在印刷部件上的印刷位置(特别是每个颜色成分的像素单位的位置)不同的打印机320的

情况下,也能够制造能够正确地识别立体图像的立体图像显示体。即,能够制造不依赖于打印机320的机种而能够正确地识别立体图像的立体图像显示体。此外,即使在根据打印机320的设定或者调整的方法的不同而变更了图像在印刷部件上的印刷位置的情况下,也能够制造能够正确地识别立体图像的立体图像显示体。

[0151] 此外,由于通过上述图17的制造工序始终制造出层叠有相同个数的衍射光栅片的立体图像显示体,因此能够使制造的图像显示体的厚度始终相同。与此同时,能够将步骤S7、S8以外的全部制造工序与视差图像的位置偏移量不相关地共用,制造效率提高。

[0152] 另外,在以上的各实施方式中,对有关观察者能够识别具有1组的右眼用图像以及左眼用图像的1个视差图像的所谓的2视图方式的立体图像显示体进行了说明。但是,也能够以观察者能够识别4视图方式、6视图方式等互相不同的多个视差图像的方式对上述各实施方式的立体图像显示体进行应用。

[0153] 关于上述,只是示出了本发明的原理。进而,对于本领域技术人员来说,能够进行多数的变形或者变更,本发明不限于上述示出的以及说明的正确的结构以及应用例,对应的全部变形例以及等价物都视为添加的权利要求以及基于该等价物的本发明的范围。

[0154] 标号说明

[0155] 1:立体图像显示体;2:印刷部件;3:柱面透镜光栅;4:光学部件;4a:光学元件;11:右眼;12:左眼;D1:方向;L(i-1)、Li、L(i+1)、L(i+2):柱面透镜;PR(i-1)、PRi、PR(i+1)、PR(i+2):右眼用像素组;PL(i-1)、PLi、PL(i+1)、PL(i+2):左眼用像素组。

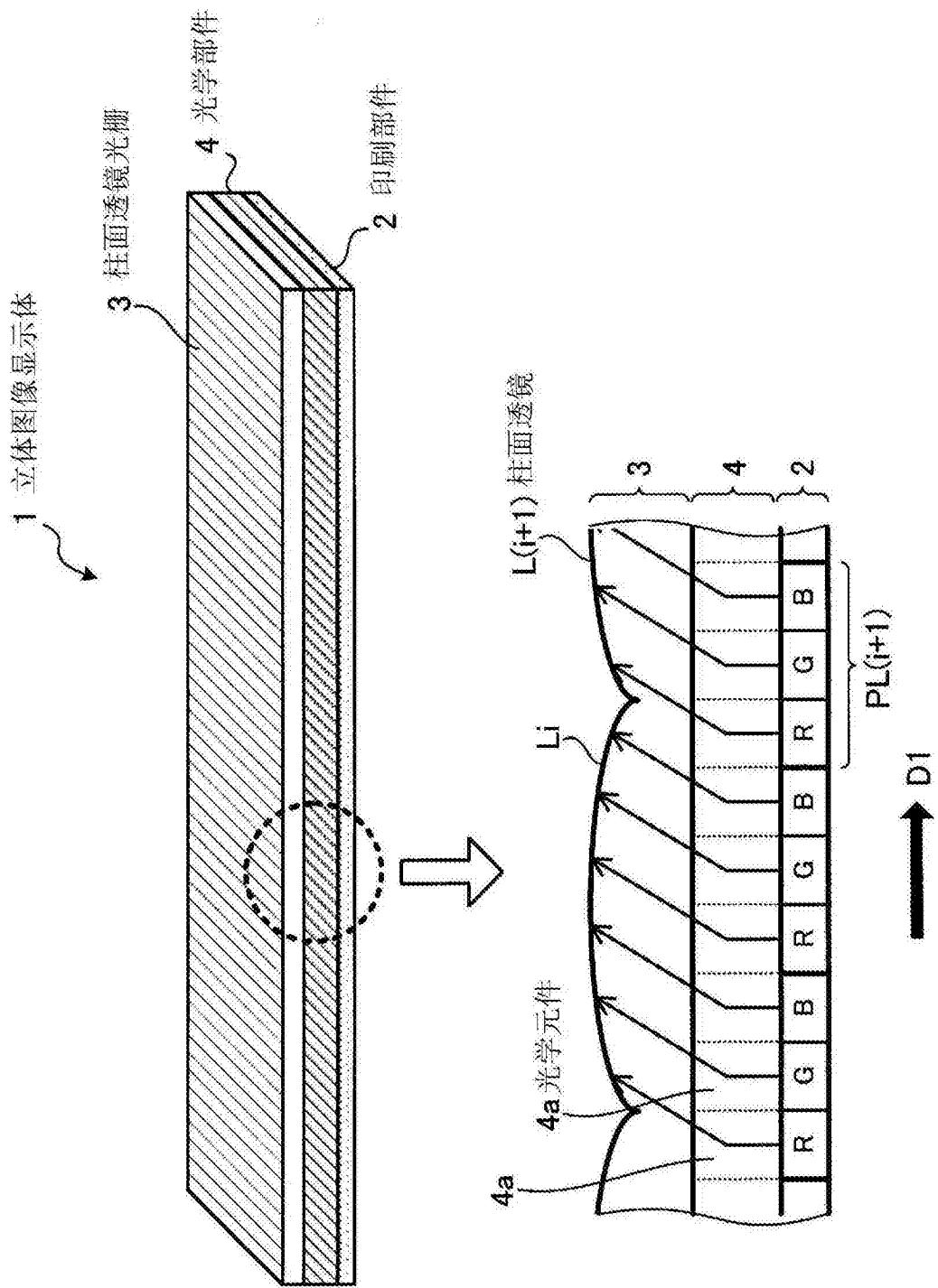


图1

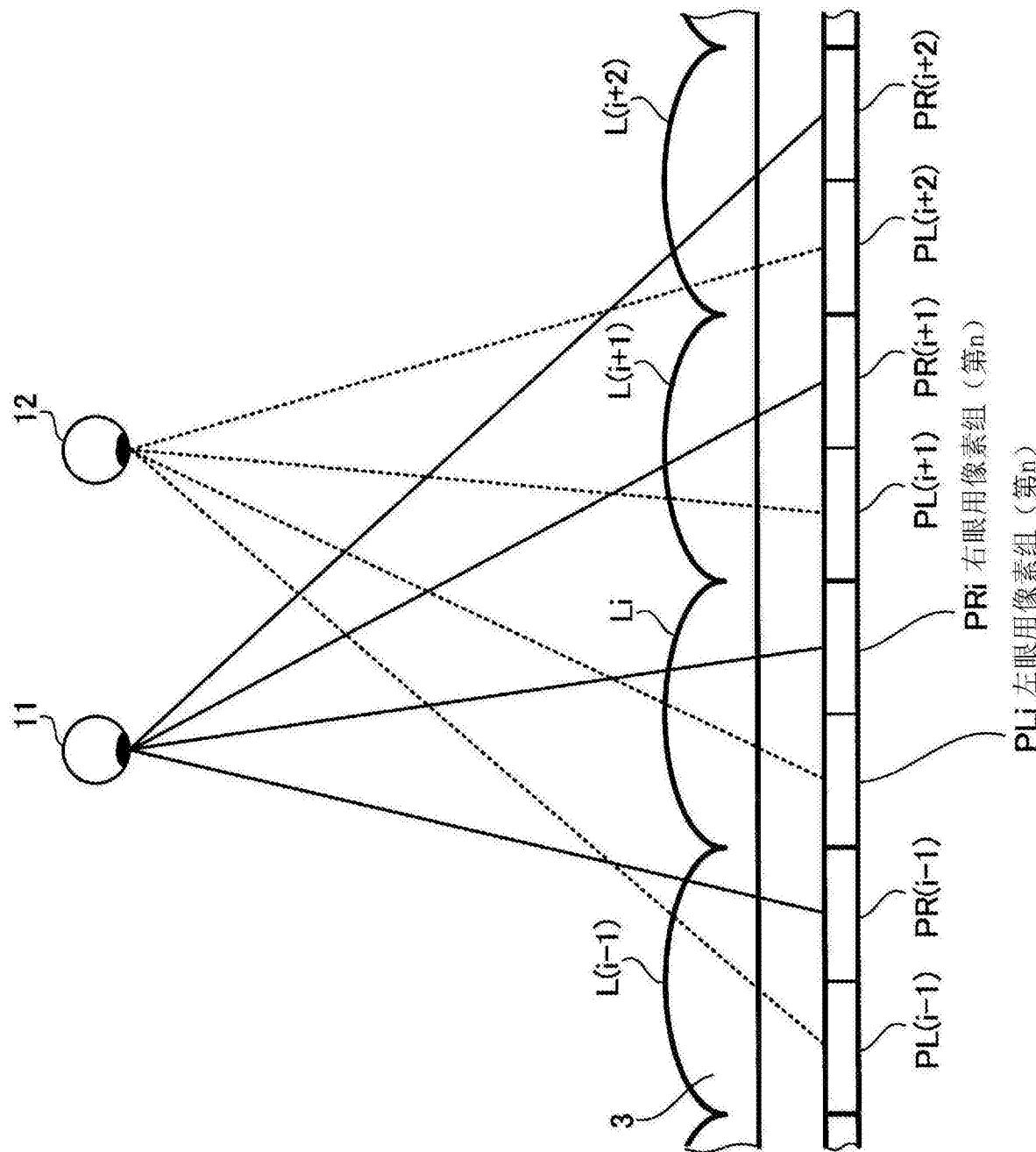


图2

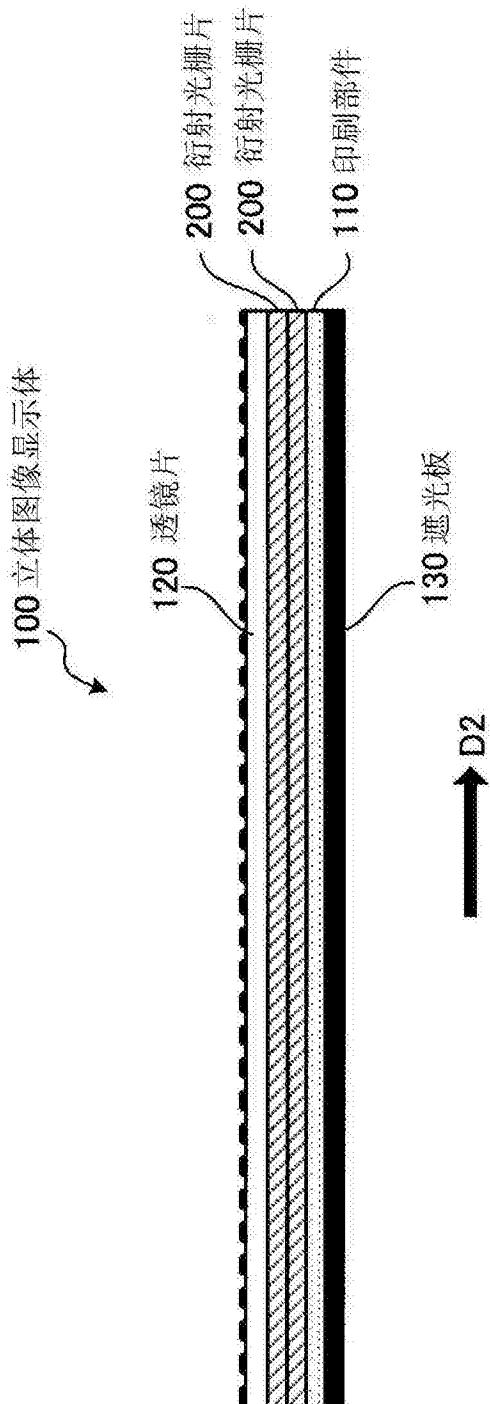


图3

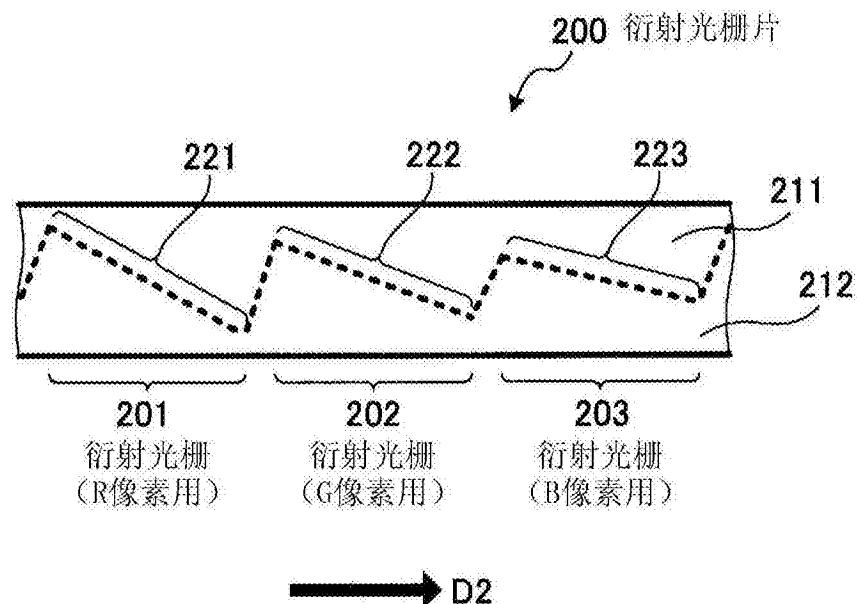


图4

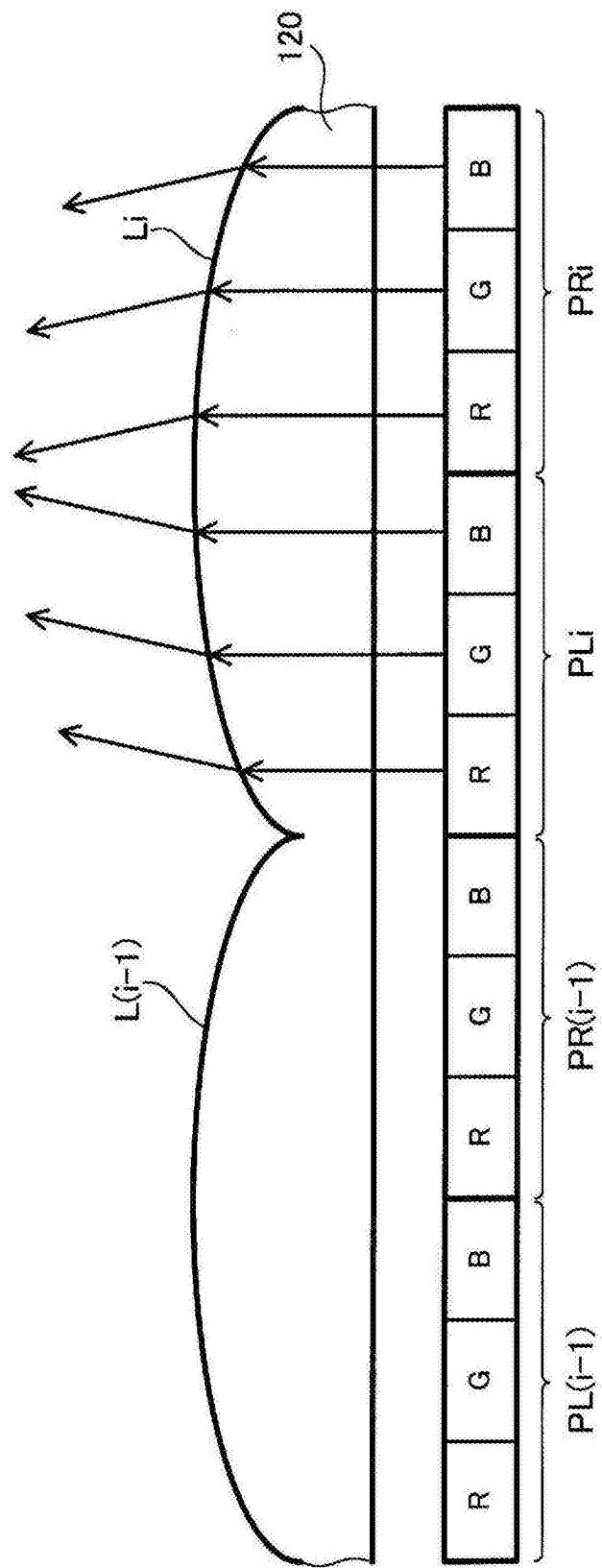


图5

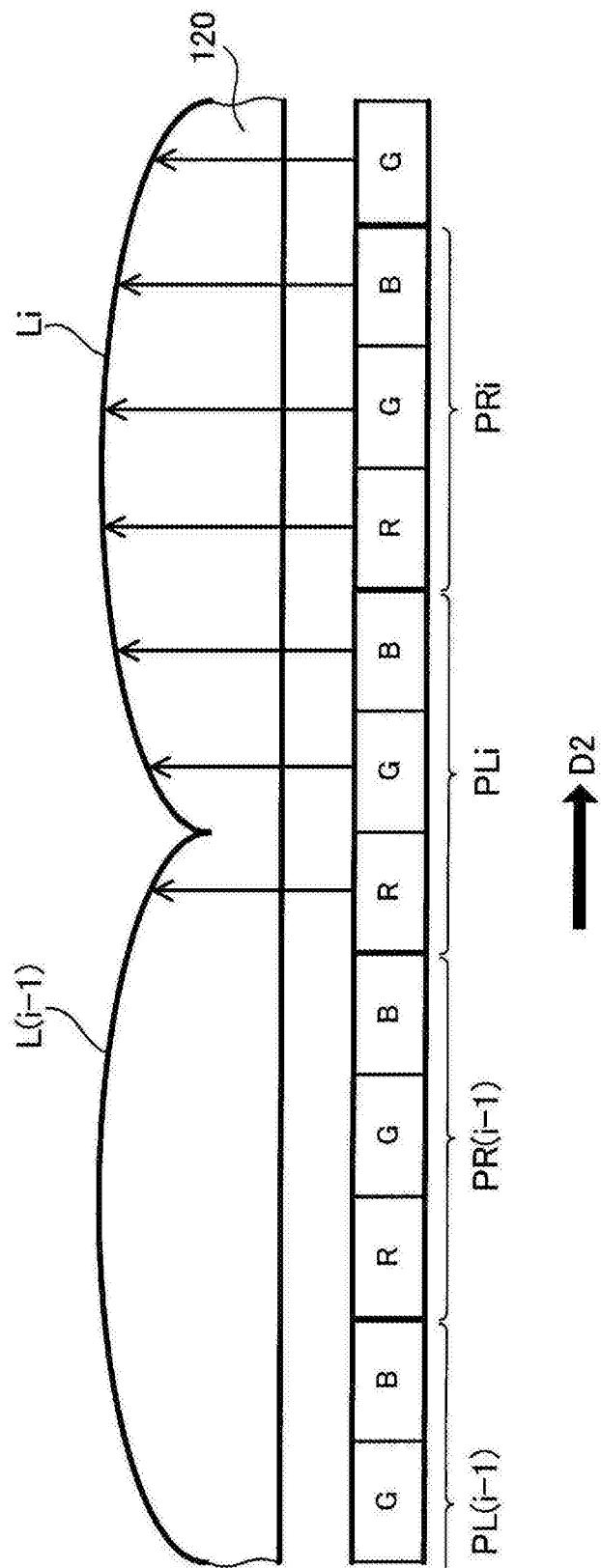


图6

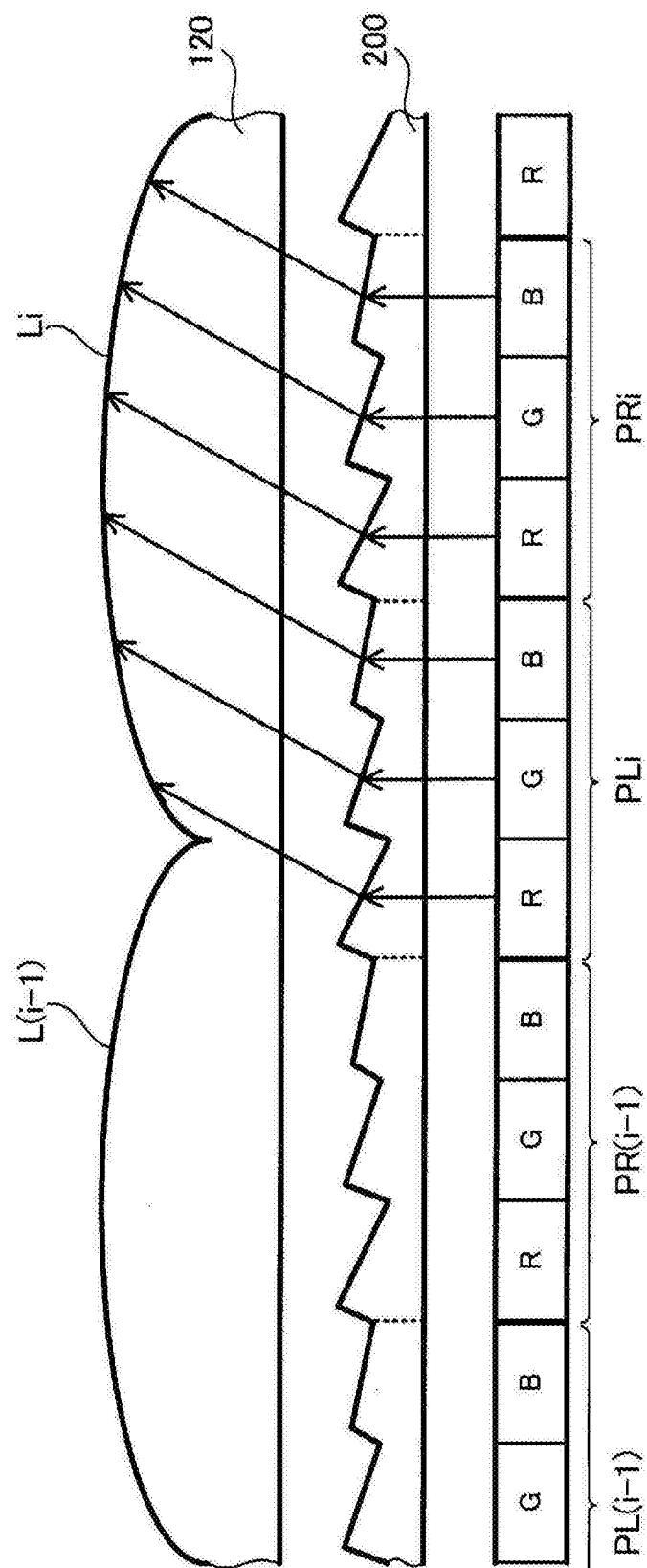


图7

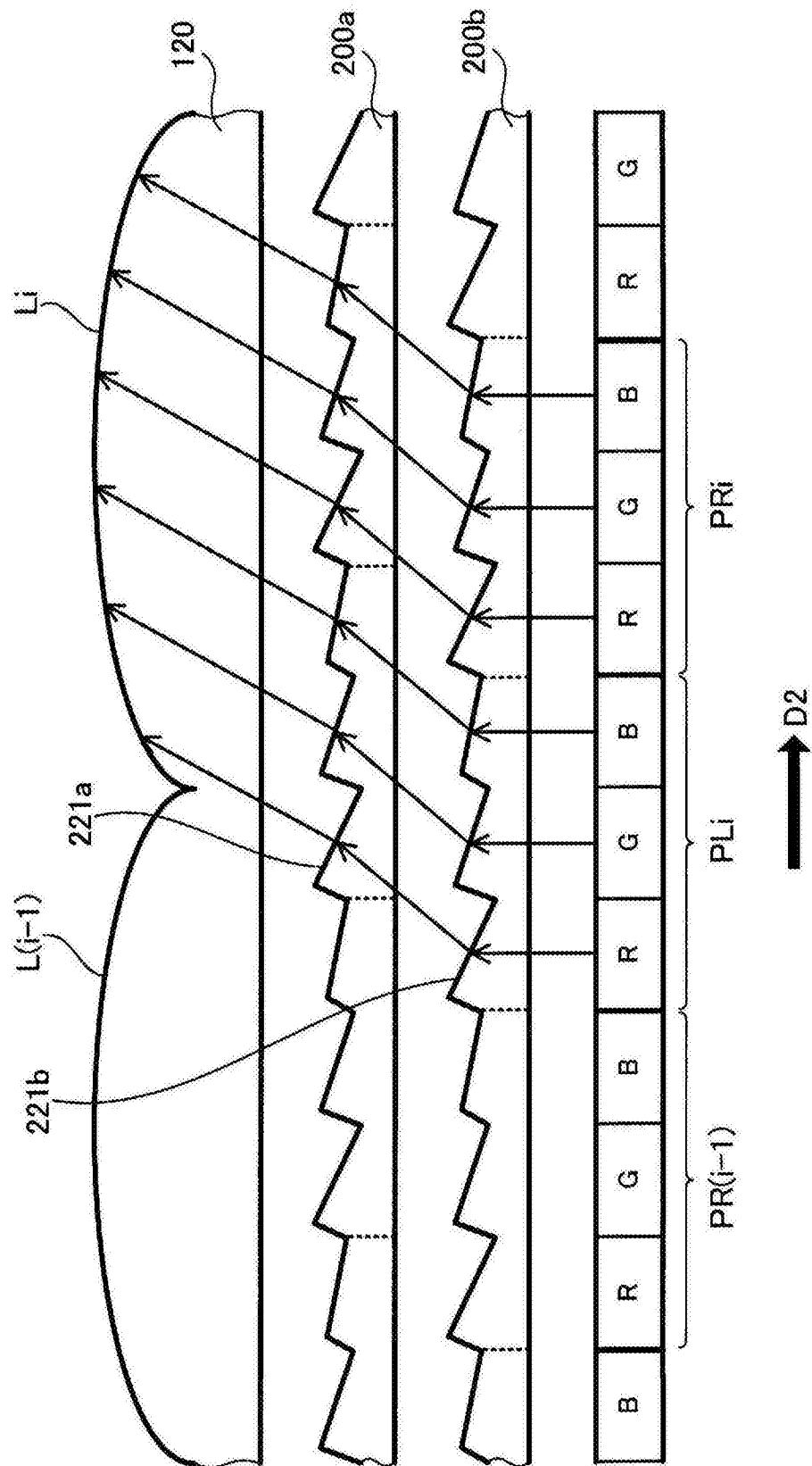
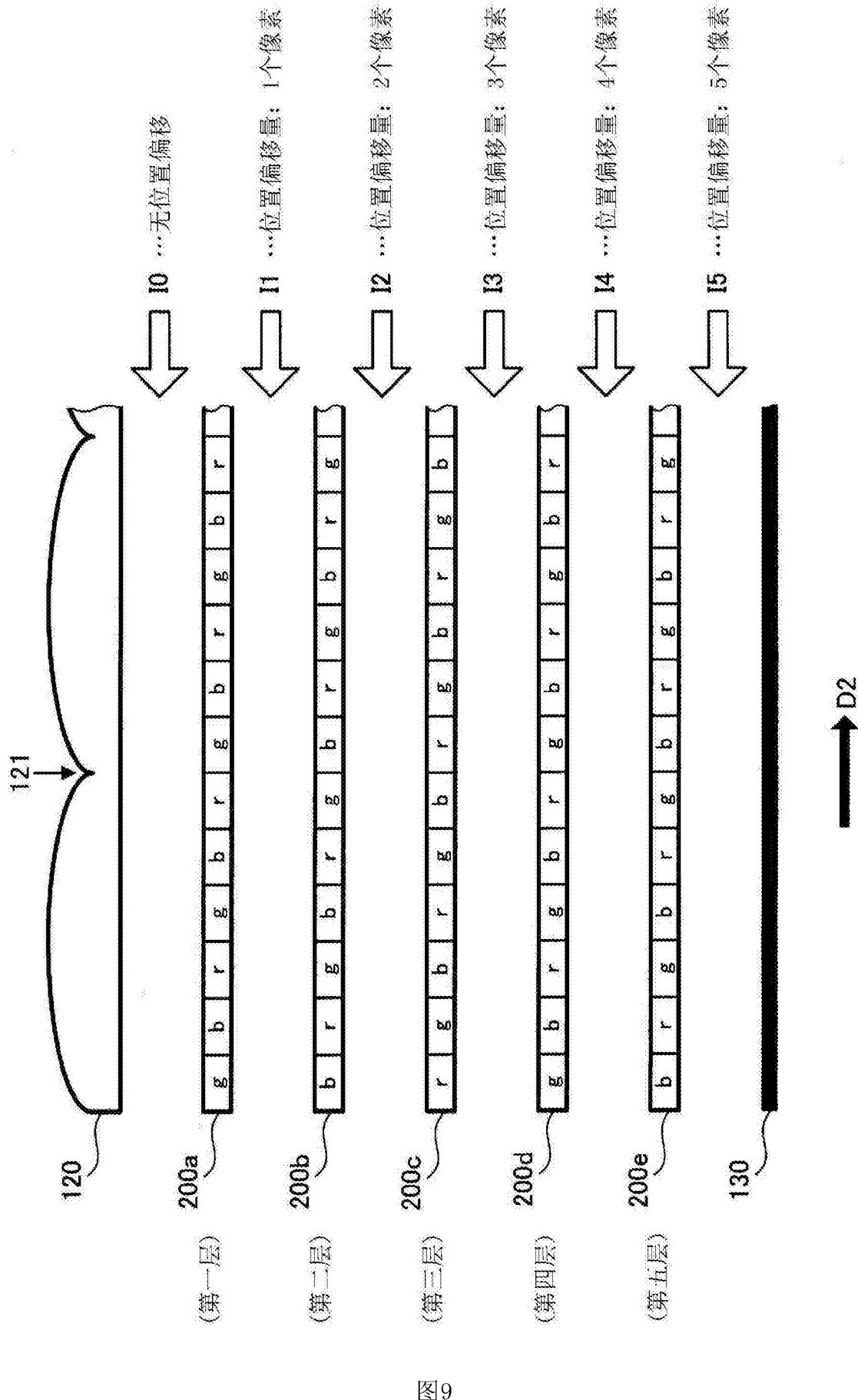


图8



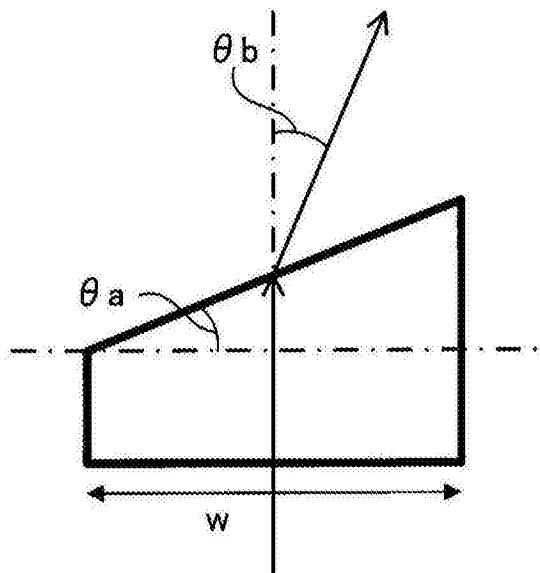


图10

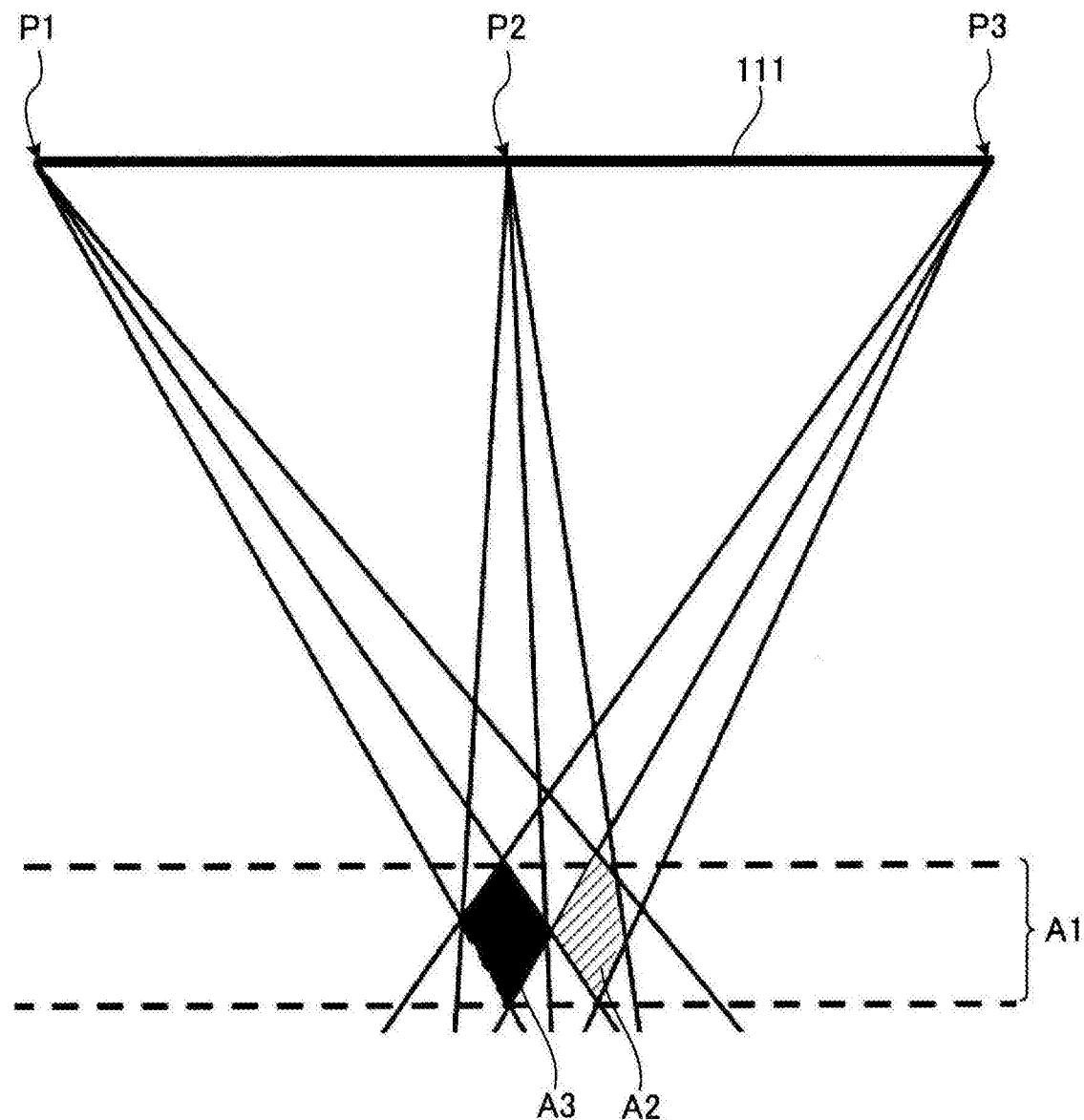


图11

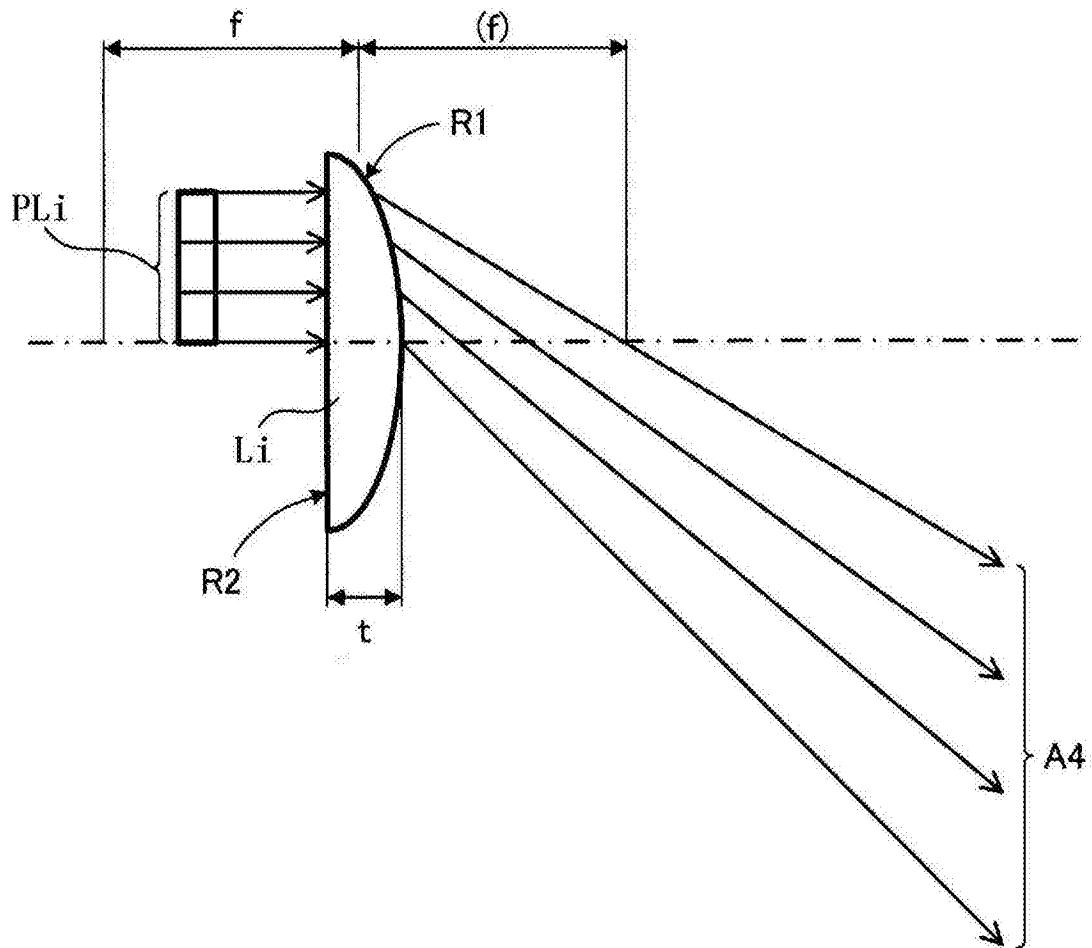


图12

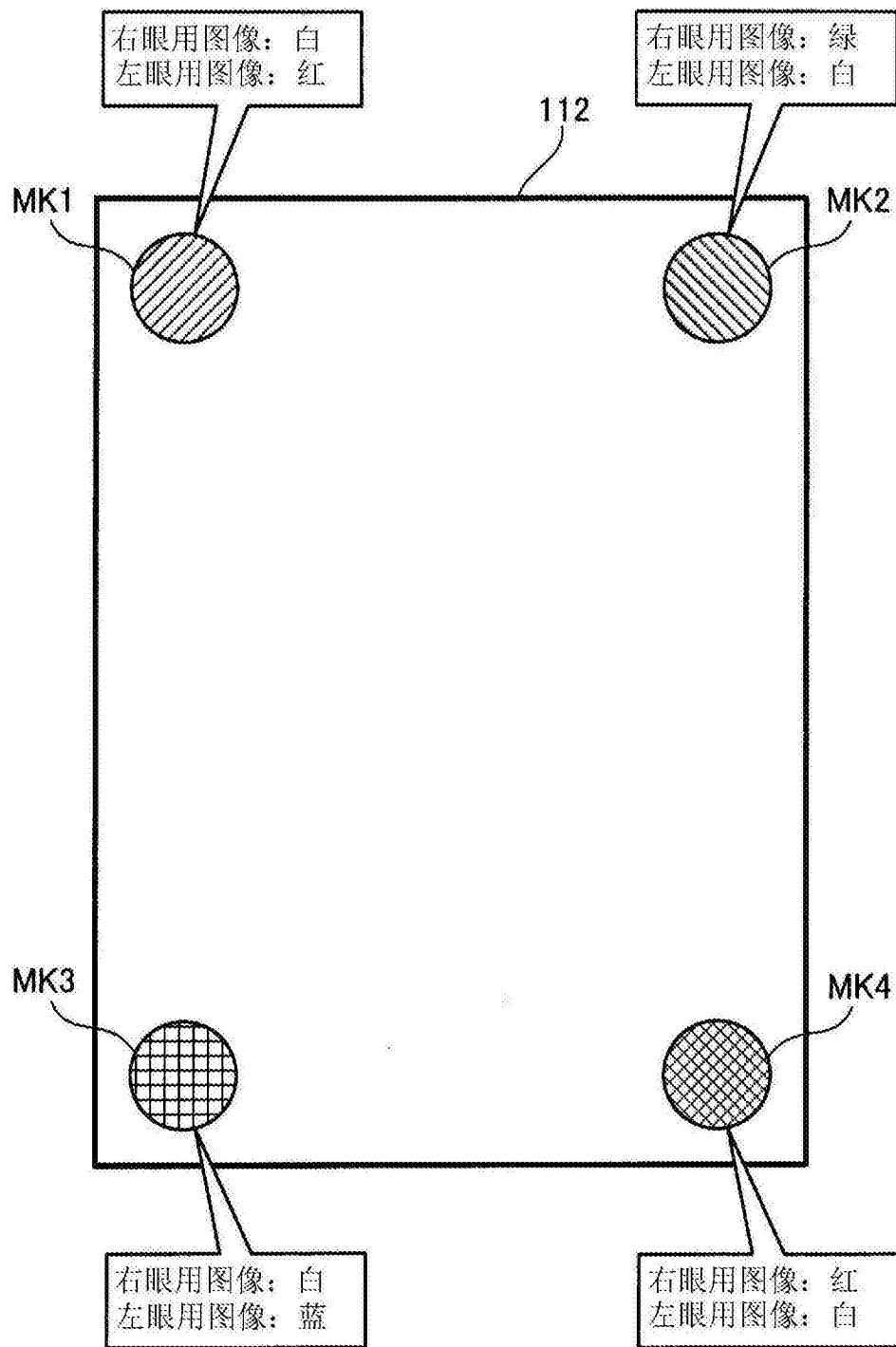


图13

插入位置	试用印刷部件X1 (像素偏移量：1个像素)	试用印刷部件X2 (像素偏移量：2个像素)	试用印刷部件X3 (像素偏移量：3个像素)
位置I0	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：白 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：红	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：红	MK1（左眼）：白 MK2（右眼）：白 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：白
位置I1	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：蓝 MK4（右眼）：红	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑
位置I2	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：蓝 MK4（右眼）：红	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑
位置I3	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：红	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：蓝 MK4（右眼）：红
位置I4	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：白 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：红	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑
位置I5	MK1（左眼）：黑 MK2（右眼）：黑 MK3（左眼）：黑 MK4（右眼）：黑	MK1（左眼）：白 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：白	MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：红

图14

将试用印刷部件插入位置10的情况下

识别的颜色	位置偏移量	正确的位置
MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：蓝 MK4（右眼）：红	无	位置10
MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：白 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：红	1个像素	位置11
MK1（左眼）：红 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：红	2个像素	位置12
MK1（左眼）：白 MK2（右眼）：白 MK3（左眼）：白 MK4（右眼）：白	3个像素	位置13
MK1（左眼）：白 MK2（右眼）：白 MK3（左眼）：蓝 MK4（右眼）：白	4个像素	位置14
MK1（左眼）：白 MK2（右眼）：绿 MK3（左眼）：蓝 MK4（右眼）：白	5个像素	位置15

图15

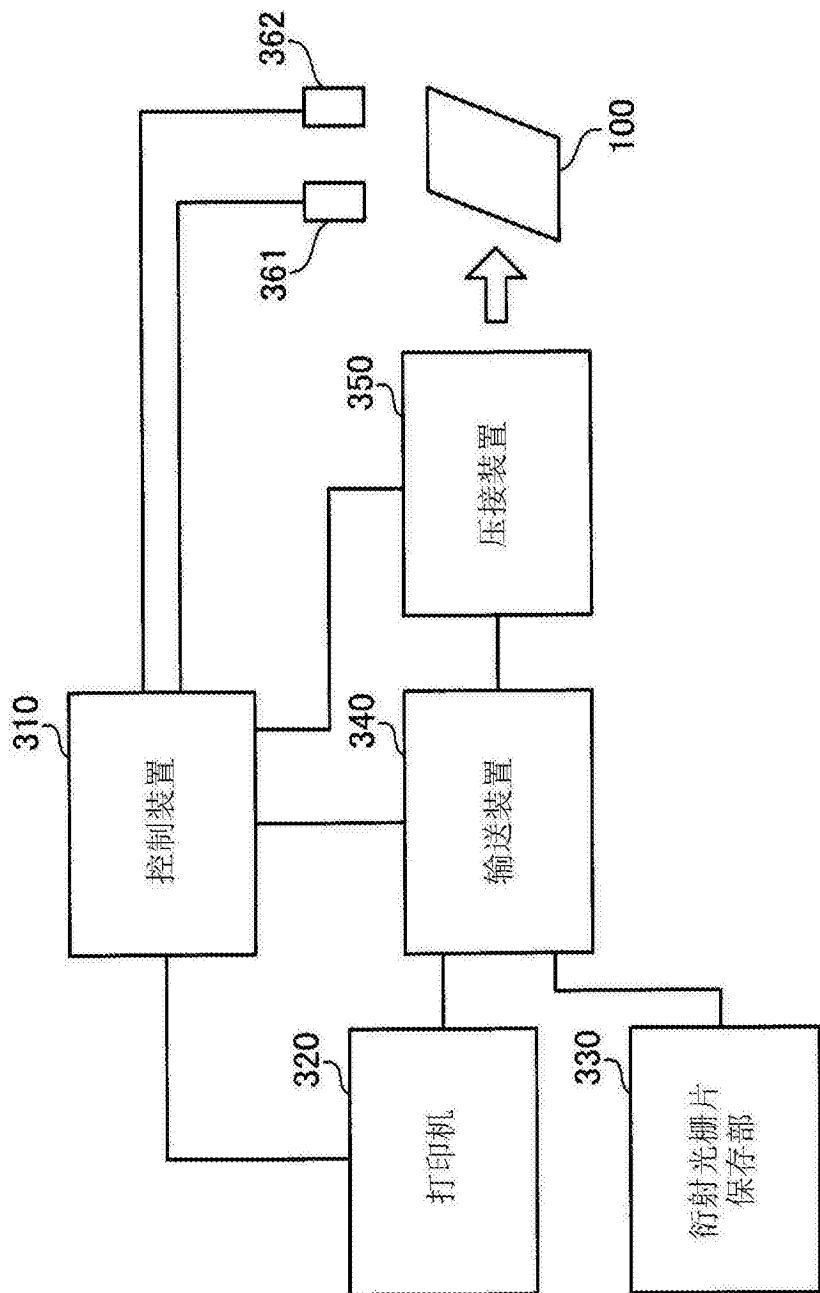


图16

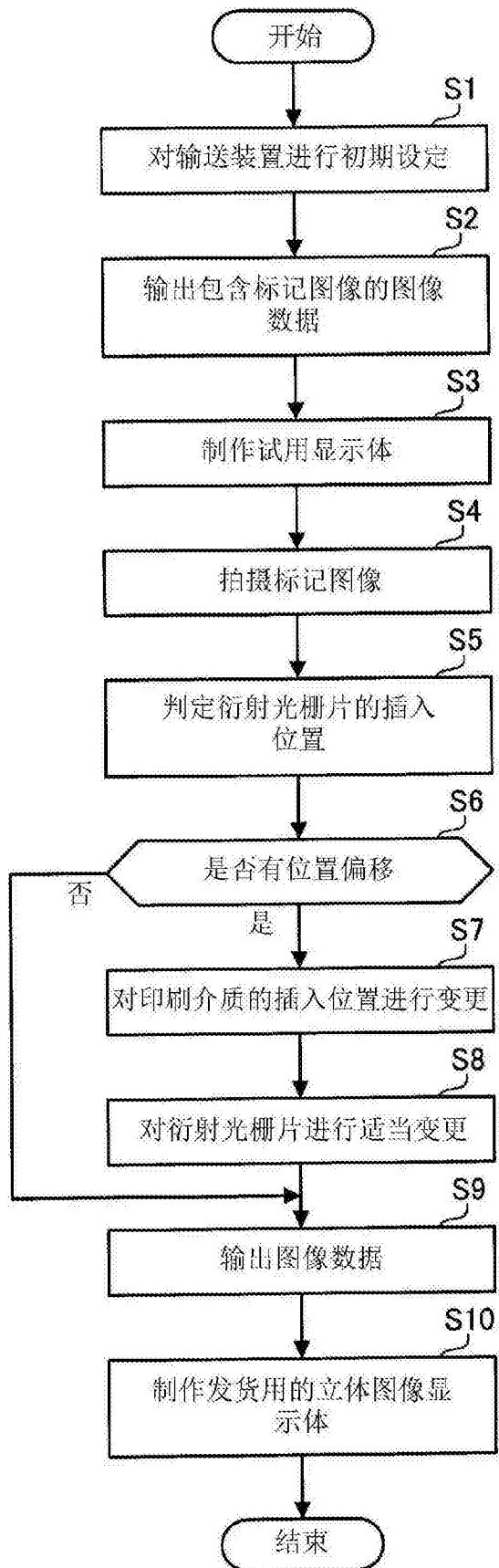


图17