



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110650833 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201880031555.9

(22)申请日 2018.04.11

(30)优先权数据

2017-099627 2017.05.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/015203 2018.04.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/211870 JA 2018.11.22

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72)发明人 首藤绫 栗原研一 木原信宏

梶尾祐介 渡边知雅

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚

(51)Int.Cl.

B29C 64/124(2006.01)

B33Y 10/00(2006.01)

B33Y 70/00(2006.01)

B41M 5/28(2006.01)

B41M 5/40(2006.01)

B41M 5/46(2006.01)

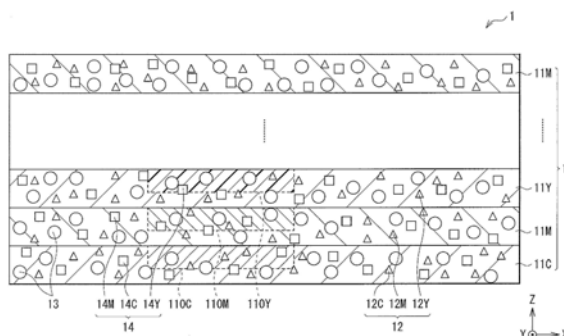
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

三维结构和三维结构的制造方法

(57)摘要

根据本公开的一个实施方式的三维结构通过层压多个树脂层而形成,所述多个树脂层包括光固化性树脂、着色化合物、显色/减色剂和光热转换剂。



1. 一种三维结构,包括:

多个树脂层,包括光固化性树脂、着色化合物、显色/减色剂和光热转换剂,所述多个树脂层被堆叠。

2. 根据权利要求1所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括呈现不同颜色的多种着色化合物。

3. 根据权利要求1所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括呈现彼此不同颜色的多种树脂层。

4. 根据权利要求3所述的三维结构,其中

所述多个树脂层包括第一层、第二层和第三层作为所述多种树脂层,并且

所述第一层、所述第二层和所述第三层包括呈现彼此不同的颜色的着色化合物,并且以该顺序重复地堆叠。

5. 根据权利要求3所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括呈现彩色的多种树脂层和呈现白色的树脂层,所述多种树脂层和所述呈现白色的树脂层被重复地堆叠。

6. 根据权利要求2所述的三维结构,其中,所述多种着色化合物被封装在各自不同的胶囊中,并且分散在所述多个树脂层中。

7. 根据权利要求1所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括具有不同吸收波长的多种光热转换剂。

8. 根据权利要求3所述的三维结构,其中,所述多种树脂层包括对于各个呈现出的颜色具有不同吸收波长的光热转换剂。

9. 根据权利要求1所述的三维结构,其中,所述光热转换剂的吸收峰波长大于或等于700nm且小于或等于2000nm。

10. 根据权利要求1所述的三维结构,其中,所述着色化合物包括隐色染料。

11. 一种三维结构的制造方法,包括:

形成包含光固化性树脂作为树脂层的膜,所述光固化性树脂包含着色化合物、显色/减色剂和光热转换剂;以及堆叠多个所述树脂层。

12. 根据权利要求11所述的三维结构的制造方法,其中,向所述光固化性树脂照射紫外线以形成所述树脂层。

13. 根据权利要求12所述的三维结构的制造方法,其中,与所述紫外线一起照射具有预定波长的激光以使所述树脂层的预定部位被着色。

14. 根据权利要求12所述的三维结构的制造方法,其中,向所述光固化性树脂照射紫外线以形成所述树脂层,并堆叠所述多个树脂层,然后,照射具有预定波长的激光以使堆叠的多个所述树脂层的预定部被着色。

三维结构和三维结构的制造方法

技术领域

[0001] 本公开例如涉及包括隐色染料的三维结构和该三维结构的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,作为用于制造具有任选的三维形状的三维物体的技术,已经开发了用于基于三维数据来固化流体材料的附加制造技术,并且该技术通常被称为3D打印机。

[0003] 利用3D打印机可容易地产生具有自由表面或复杂结构的三维形状,该三维形状难以通过机械加工产生三维物体的方法来切割。另外,3D打印机使得可通过全自动过程获得期望的三维形状,而不会引起加工所需的工具磨损、噪声、切削浪费等的。例如,专利文献1公开了一种光学建模设备,其包括第一光源、操作装置、第二光源和空间光调制器。第一光源发射光束以在光固化的树脂上吸引。所述操作装置利用从所述第一光源发射的光束在所述光固化树脂上进行扫描。第二光源发射被施加到光固化树脂上的每个固定区域的光。空间光调制器在空间上调制从第二光源发出的光,以在光固化树脂的预定区域上执行一次曝光。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开第2008-155480号公报

发明内容

[0007] 顺便提及,在使用3D打印机等制造的三维结构中,难以选择性地对诸如三维结构的表面、内部或整体的期望部分进行着色,并且期望改善设计性。

[0008] 期望提供能够改善设计的三维结构和制造三维结构的方法。

[0009] 根据本公开的实施方式的三维结构包括被堆叠的多个树脂层,所述多个树脂层包括光固化性树脂、着色化合物、显色减色剂和光热转换剂。

[0010] 根据本公开的实施方式的制造三维结构的方法包括:形成包括光固化性树脂作为树脂层的膜,所述光固化性树脂包括着色剂、显色减色剂以及光热转化剂;以及堆叠多个树脂层。

[0011] 在根据本公开的实施方式的三维结构和根据本公开的实施方式的制造三维结构的方法中,着色化合物、显色减色剂和光热转换剂与光固化性树脂一起使用,这使得可通过用具有预定波长的激光照射来选择性地着色期望的部分。

[0012] 根据本发明实施方式的三维结构以及根据本发明实施方式的制造三维结构的方法,所述着色化合物、所述显色减色剂和所述光热转换剂与光固化树脂一起使用,这使得可选择性地着色期望的部分,并改善三维结构的设计性。

[0013] 要注意,这里描述的效果不一定是限制性的,并且可以是本公开中描述的任何效果。

附图说明

- [0014] 图1是根据本公开的第一实施方式的三维结构的构造的一部分的截面示意图。
- [0015] 图2是图1所示的三维结构的整体图。
- [0016] 图3是示出图1所示的三维结构的制造方法的实例中的一部分过程的示意图。
- [0017] 图4是示出图1所示的三维结构的制造方法的另一实例中的一部分过程的示意图。
- [0018] 图5是根据本公开的第二实施方式的三维结构的构造的一部分的截面示意图。
- [0019] 图6是根据本公开的第三实施方式的三维结构的构造的一部分的截面示意图。
- [0020] 图7是应用实例的外观的透视图。

具体实施方式

[0021] 下面参考附图详细描述本公开的一些实施方式。要注意的是,以下给出本公开的具体实例的描述,并且本公开不限于以下实施方式。按以下顺序给出描述。

[0022] 1. 第一实施方式(包括堆叠的树脂层的三维结构,该树脂层包括对各层呈现不同颜色的隐色染料)

[0023] 1-1. 三维结构的构造

[0024] 1-2. 三维结构的制造方法

[0025] 1-3. 作用与效果

[0026] 2. 第二实施方式(另外包括呈现白色的树脂层的三维结构)

[0027] 2-1. 三维结构的配置

[0028] 2-2. 作用与效果

[0029] 3. 第三实施方式(包括堆叠的树脂层的三维结构,其中封装在微囊中的隐色染料分散在其中)

[0030] 3-1. 三维结构的构造

[0031] 3-2. 作用与效果

[0032] 4. 应用实例

[0033] <1. 第一实施方式>

[0034] 图1示意性地示出了根据本公开的第一实施方式的三维结构(三维结构1)的一部分的截面构造。图2示出了图1所示的三维结构1的整体。三维结构1是例如通过3D打印机获得的对象,并且包括例如在光固化树脂上依次堆叠的树脂层。通过光照射使树脂层固化。在根据本实施方式的三维结构1中,例如,堆叠包括隐色染料12(着色化合物)、显色减色剂13和光热转换剂14的多个树脂层11,并且如图2所示,例如在透明树脂层11的内部形成有吸引部分110。注意图1示意性地示出了三维结构1的一部分的截面构造,其尺寸和形状可与实际尺寸和实际形状不同。

[0035] (1-1. 三维结构的配置)

[0036] 根据本实施方式的三维结构1包括堆叠的多个树脂层11。树脂层11包括例如呈现彼此不同颜色的多种类型的层。具体地,根据本实施方式的树脂层11包括呈现青色(C)的树脂层11C、呈现品红色(M)的树脂层11M和呈现黄色(Y)的树脂层11Y。这样可进行全色着色。树脂层11C、11M和11Y中的每一个包括呈现相应颜色的着色化合物(隐色染料12C、12M或12Y)、显色减色剂13和光热转换剂14C、14M或14Y。光热转换剂14C、14M和14Y具有彼此不同

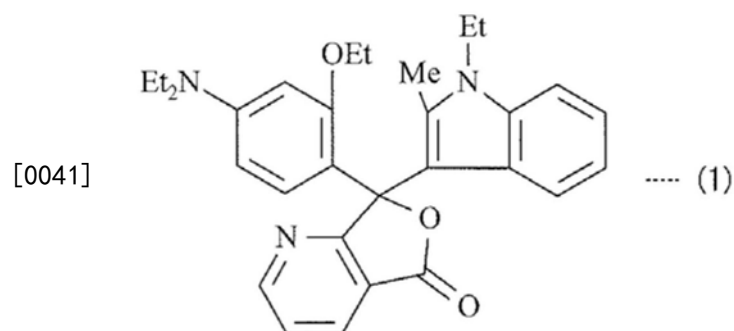
的吸收波长。

[0037] 树脂层11优选地包括其中隐色染料12、显色减色剂13和光热转换剂14容易且均匀地分散并且具有透光性的树脂。另外，树脂层11优选通过光(例如激光)照射而固化，并且优选使用光固化性树脂。在光固化性树脂中，期望使用通过以具有高能量密度并且通过可使激光光斑直径变窄的紫外光照射而固化的紫外固化性树脂。因此，可获得高精度的模制品。

[0038] 如上所述，在树脂层11中，例如，呈现青色的树脂层11C、呈现品红色的树脂层11M和呈现黄色的树脂层11Y按此顺序重复地堆叠。各个树脂层11C、11M和11Y的厚度例如优选小于或等于人类视觉识别极限的厚度，并且例如优选大于或等于10 μm 且小于或等于50 μm 。具体而言，通过激光照射引起着色的厚度优选例如大于或等于1 μm 且小于或等于10 μm 。这使得可防止除了期望的颜色以外的其他颜色的着色。

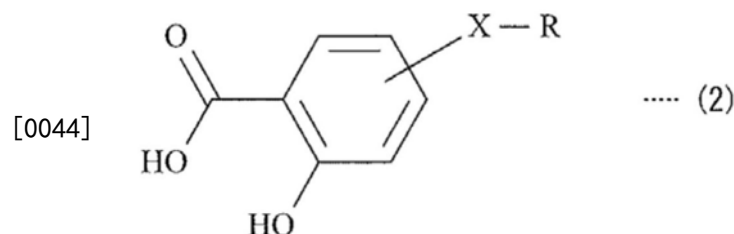
[0039] 隐色染料12(12C、12M和12Y)例如在分子中包含的内酯环与例如酸反应而变成开环形式的情况下被着色，而在开环形式的内酯环与例如碱发生反应而变成闭环形式的情况变为无色。隐色染料12的一个具体实例是在分子中包括给电子基团并由下式(1)表示的化合物。隐色染料12对应于本公开中的“着色化合物”的具体实例。

[0040] [化学式1]



[0042] 例如，显色减色剂13使无色隐色染料12C、12M和12Y着色或使呈现预定颜色的隐色染料12C、12M和12Y变为无色。显色减色剂13的实例是具有由以下通式(2)表示的水杨酸骨架并且在分子中包含电子接受性的基团的化合物。注意，可将不同的显色减色剂13用于各个树脂层11C、11M和11Y，或者可使用相同的显色减色剂13。

[0043] [化学式2]



[0045] (其中X是-NHCO-、-CONH-、-NHCONH-、-CONHCO-、-NHNHCO-、-CONHNH-、-CONHNHCO-、-NHCOCONH-、-NHCONHCO-、-CONHCONH-、-NHNHCONH-、-NHCONHNH-、-CONHNHCONH-、-NHCONHNHCO-和-CONHNHCONH-中的任一个，并且R是碳数为25至34的直链烷基。)

[0046] 光热转换剂14(14C、14M和14Y)吸收例如近红外区域的预定波长范围内的光以产

生热量。作为光热转换剂14,例如,优选使用具有700nm至2000nm(包括700nm和2000nm)的波长范围的吸收峰且在可见区域几乎不具有吸收的近红外线吸收染料。

[0047] 其具体实例包括例如具有酞菁骨架的化合物(酞菁基染料)、具有方酸菁骨架的化合物(方酸菁基染料)、无机化合物等。无机化合物包括金属络合物,诸如二硫络合物、二亚铵盐、铵盐、无机化合物等。无机化合物的实例包括石墨、炭黑、金属粉末颗粒、三氧化三钴、氧化铁、氧化铬、氧化铜、钛黑、诸如ITO的金属氧化物、诸如氮化铌的金属氮化物、诸如碳化钽的金属碳化物、金属硫化物和各种磁性粉末。可替代地,可使用具有优异的耐光性和优异的耐热性并且具有花菁骨架的化合物(花菁基染料)。在本实施方式中,使用三种光热转换剂14C、14M和14Y,并且期望地吸收彼此不同的波长范围内的光以产生热量。

[0048] 应当注意,此处的优异的耐光性是指在激光照射时不引起分解。优异的耐热性是指例如与聚合物材料一起成膜并在150℃下保存30分钟的情况下,吸收光谱的最大吸收峰值不变化20%以上。这样的具有花菁骨架的化合物的实例包括在分子中具有 SbF_6 、 PF_6 、 BF_4 、 ClO_4 、 CF_3SO_3 和 $(\text{CF}_3\text{SO}_3)_2\text{N}$ 中的任何一个的抗衡离子中的至少一个或包含五元环或六元环的次甲基链的化合物。注意,在本实施方式的三维结构中使用的具有花菁骨架的化合物优选同时含有上述的任何一种抗衡离子和诸如次甲基链的五元环和六元环的环状结构;但是,如果具有花菁骨架的化合物包括任一抗衡离子或环状结构中的至少一种,则可确保足够的耐光性和耐热性。

[0049] 树脂层11(11C、11M和11Y)各自包括至少一种隐色染料12(12C、12M或12Y),至少一种显色减色剂13和至少一种光热转化剂14(14C、14M或14Y)。隐色染料12(12C、12M和12Y)和显色减色剂13优选以隐色染料:显色减色剂=1:2(重量比)的比例包含在树脂层11中。光热转换剂14根据树脂层11的膜厚而变化。此外,除了上述材料以外,树脂层11还可包含诸如敏化剂、紫外线吸收剂的各种添加剂。

[0050] 注意,尽管未示出,但是优选在三维结构1的表面上形成例如保护层。保护层保护树脂层11的表面,并且通过使用例如紫外线固化树脂或热固性树脂形成。保护层的厚度例如大于或等于0.1 μm 且小于或等于20 μm 。

[0051] 此外,例如,可在树脂层11C、11M和11Y之间提供绝热层。由此,能够容易地防止期望的树脂层11以外的树脂层11的着色。绝热层的材料的实例包括包含在后述的微囊20C、20M,20Y中的聚合物材料。可替代地,可使用具有透光性的无机材料。例如,优选使用多孔二氧化硅、氧化铝、二氧化钛、碳纳米管、其复合材料等,其降低了热导率,从而导致高的隔热效果。

[0052] (1-2. 三维结构的制造方法)

[0053] 可通过使用例如3D打印机来制造根据本实施方式的三维结构1,并且可通过使用例如以下方法来制造三维结构1。

[0054] 图3示意性地示出了三维结构1的制造方法的实例中的一部分过程。首先,将隐色染料12C、显色减色剂13和光热转换剂14C添加至液态紫外线固化性树脂,然后将它们分散或溶解在液态紫外线固化性树脂中以获得用于树脂层11C的涂料C。以类似的方式制备用于树脂层11M的涂料M和用于树脂层11Y的涂料Y。随后,将涂料C、涂料M和涂料Y按该顺序涂覆到基材并固化以形成并以该顺序堆叠树脂层11C、树脂层11M和树脂层11Y。

[0055] 具体地,例如,将例如厚度为50 μm 的涂料C涂覆到基材上,并且通过用紫外光照射

使涂料C固化以形成树脂层11C。此时,在照射紫外线的同时,通过照射波长为例如900nm至1000nm的激光L,在期望的位置形成例如厚度为10 μ m的着色区域110C。这样,以这种方式在同一过程中进行用紫外光的照射和用具有预定波长的激光L的照射,可容易地对三维结构1的内部着色。然后,与树脂层11C类似地形成树脂层11M和11Y。具体地,例如,将例如厚度为50 μ m的涂料涂覆到树脂层11C上,然后固化涂料M,并且通过用紫外线和波长为例如800nm至900nm的激光L照射形成着色区域110M。随后,将例如厚度为50 μ m的涂料Y涂覆到树脂层11M上,然后固化涂料Y,并且通过用紫外光和波长为例如700nm至800nm的激光L照射形成着色区域110Y。此后,例如,树脂层11C、树脂层11M和树脂层11Y以该顺序形成并堆叠,以形成具有期望形状的三维结构1。

[0056] 着色区域110C、110M和110Y的厚度根据激光L的强度、焦点位置和照射时间而变化。另外,着色区域110C、110M和110Y优选形成在各自树脂层11C、11M和11Y的表面附近。即,照射树脂层11C、11M和11Y中的每一个的激光器L优选在成膜期间聚焦在靠近树脂层11C、11M和11Y的每一个的表面的附近,并且激光L的焦点位置优选沿箭头方向(堆叠方向)移动。这使得可减少在其下方形成的树脂层11的着色并且仅使期望的树脂层11着色。

[0057] 另外,可使用上述方法以外的方法在三维结构1中进行绘制(着色)。图4示意性地示出了图1中示出的三维结构的制造方法的实例中的一部分过程(绘制过程)。在该方法中,树脂层11C、树脂层11M和树脂层11Y以该顺序形成并堆叠,以形成具有期望形状的三维结构1,然后树脂层11C、树脂层11M和树脂层11Y中的期望位置被着色。具体地,例如,如图4所示,将激光L聚焦在希望进行绘制的位置上使得可在三维结构1的内部进行绘制。

[0058] 要注意的是,图4示出了从堆叠方向执行激光L照射的实例,但是执行激光L照射的方向不限于此。例如,可从树脂层11C、11M和11Y的平面方向(例如,X轴方向或Y轴方向)进行激光L的照射。

[0059] 另外,隐色染料12有可能通过加热到预定温度而变得无色。使用该加热过程和图4所示的吸引方法相结合使得可更新在三维结构1中进行的绘制。

[0060] (1-3. 作用和效果)

[0061] 如上所述,近年来,作为用于制造具有可选的三维形状的三维物体的技术,已经开发了用于基于三维数据来固化流体材料的增材制造技术。该技术通常被称为3D打印机,例如,依次形成通过用光照射来固化光固化性树脂而形成的树脂层(固化层),从而能够形成具有期望形状的模制品。然而,在使用3D打印机等制造的三维结构中,难以选择性地对诸如三维结构的表面、内部或整体的期望部分进行着色,并且可设计性不足。

[0062] 作为对三维物体进行着色的方法,例如,可想到在形成的固化层的中间依次插入墨水或颜料,但是难以对特定部分进行着色。另外,在该方法中,一旦部分被着色,则难以恢复该部分。

[0063] 相反,在根据本实施方式的三维结构1中,隐色染料12、显色减色剂13和光热转化剂14分散在光固化性树脂中,这使得可通过用具有预定波长的激光照射来选择性地使被照射的部分着色。

[0064] 如上所述,在根据本实施方式的三维结构1中,树脂层11通过使用隐色染料12、显色减色剂13和光热转化剂14与光固化性树脂一起形成,这使得可通过用具有预定波长的激光照射来选择性地着色期望的部分。即,不仅可对三维结构1的表面进行着色,而且还可对

三维结构1的内部或整体进行着色,从而可提高三维结构1的设计性。

[0065] 另外,隐色染料12被允许在两个状态即有色状态和无色状态之间可逆地切换。这使得可更新在本实施方式中在三维结构1中进行的绘制(着色)。

[0066] 此外,在本实施方式中,将显示青色、品红色和黄色的三种隐色染料12C、12M和12Y用作隐色染料12,并且使用对应于三种隐色染料12C、12M和12Y的吸收波长彼此不同的三种光热转换剂14C、14M和14Y。这允许全色着色,并允许设计性的进一步改进。

[0067] 接下来,给出本公开的第二和第三实施方式的描述。在下文中,与前述第一实施方式的组件相似的组件由相同的附图标记表示,并且适当地省略其描述。

[0068] <2. 第二实施方式>

[0069] 图5示意性地示出了根据本公开的第二实施方式的三维结构(三维结构2)的一部分的截面构造。三维结构2是例如通过3D打印机获得的物体,类似于上述的三维结构1,并且例如包括依次堆叠的树脂层。树脂层通过用光照射使光固化性树脂固化而形成。在根据本实施方式的三维结构2中,呈现白色的白色树脂层21W被添加到重复堆叠的树脂层21C、21M和21Y。要注意的是,图5示意性地示出了三维结构2的一部分的截面配置,其尺寸和形状可与实际尺寸和实际形状不同。

[0070] (2-1. 三维结构的配置)

[0071] 根据本实施方式的三维结构2包括堆叠的多个树脂层21。树脂层21包括呈现青色的树脂层21C、呈现品红色的树脂层21M、呈现黄色的树脂层21Y以及呈现白色的树脂层21W。

[0072] 树脂层21W在着色状态下呈现白色或接近白色的颜色。树脂层21W在呈现白色的同时优选具有例如30%以上的光反射率,因此可将树脂层21W用作反射层。树脂层21W优选设置在作为树脂层21C、21M和21Y的组的多个堆叠的着色层21X之间。具体地,例如,如图5所示,树脂层21W优选设置在着色层21X1和21X2之间。结果,在着色层21X1和21X2着色的同时,树脂层21W着色,从而用作反射层。这改善了树脂层21W的着色性能。另外,仅对树脂层21W着色也允许白色显示。

[0073] 要注意的是,在树脂层21W被着色为反射层的情况下,如图5所示,着色区域210W优选形成大于着色层21X的着色区域210C、210M和210Y。这样,与从竖直方向(各树脂层21的堆叠方向,图5中的Y轴方向)观察三维结构体2的情况类似,在从水平方面(各树脂层21的平面方向,图5中的XY平面方向)观察三维结构体2的情况下,可能提高可见度。

[0074] 作为树脂层21W的材料,例如,优选使用分子量为150或以上且700或以下的有机低分子量化合物,并且其实例包括长链低分子量化合物,诸如脂肪酸。其具体实例包括山嵛酸、木质酸、二十烷酸等。在这些化合物中,期望使用具有低熔点的高级脂肪酸(例如山嵛酸)和具有高熔点的二元酸(例如二十二烷酸)的组合。使用具有不同熔点的长链低分子量化合物的组合使得可扩大透明温度范围并提高擦除速度。将上述材料用作树脂层21W中的着色化合物,并且将这些材料和第一实施方式中描述的光热转换剂14分散在光固化性树脂中,这使得可通过用预定波长的激光照射形成呈现白色的树脂层21W。

[0075] (2-2. 作用和效果)

[0076] 如上所述,在根据本实施方式的三维结构2中,呈现白色的树脂层31W设置在作为呈现彩色(例如,青白色(C)、品红色(M)和黄色(Y))堆叠的树脂层21C、21M和21Y的组的多个堆叠的着色层31X之间。树脂层31W与着色层31X一起被着色,从而用作发光层,这使得可改

善着色层31X的着色性能。另外,可以通过仅对树脂层31W进行着色来表现白色。除了上述第一实施方式的效果之外,还可相对于三维结构3扩大可着色的色域。

[0077] <3. 第三实施方式>

[0078] 图6示意性地示出了根据本公开的第三实施方式的三维结构(三维结构3)的一部分的截面构造。三维结构3是例如通过3D打印机获得的物体,类似于上述的三维结构1和2,并且例如包括依次堆叠的固化层。固化层通过光照射使光固化性树脂固化而形成。在根据本实施方式的三维结构3中,其中呈现不同颜色(例如,青色(C)、品红色(M)和黄色(Y))的隐色染料32C、32M和32Y分别被封装的三种微囊30C、30M和30Y被制备,并且堆叠包括三种微囊30C、30M和30Y的多个树脂层31。图6示意性地示出了三维结构3的一部分的截面构造,其尺寸和形状可与实际尺寸和实际形状不同。

[0079] (3-1. 三维结构的构造)

[0080] 根据本实施方式的三维结构3包括堆叠的多个树脂层31。如上所述,在树脂层31中分散有三种微囊30C、30M和30Y。除了隐色染料32C、32M和32Y之外,显色减色剂33封装在每个微囊30C、30M和30Y中,并且具有彼此不同的吸收波长的三种光热转换剂34C、34M和34Y分别封装在微囊30C、30M和30Y中。

[0081] 微囊30C、30M和30Y例如通过使用具有绝热性和透光性的高分子材料来形成。这种材料的实例包括聚氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙基纤维素、聚苯乙烯、苯乙烯共聚物、苯氧基树脂、聚酯、芳族聚酯、聚氨酯、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、丙烯酸共聚物、马来酸聚合物、聚乙烯醇、改性聚乙烯醇、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素、淀粉等及其共聚物。

[0082] 注意,微囊30C、30M和30Y可包括各种添加剂,诸如紫外线吸收剂。可替代地,除了隐色染料32C、32M和32Y之外,上述添加剂可与显色减色剂33和具有彼此不同的吸收波长的三种光热转换剂34C、34M和34Y一起封装在微囊30C、30M和30Y中。

[0083] (3-2. 作用和效果)

[0084] 如上所述,在根据本实施方式的三维结构3中,各自包含一种类型的无色染料32C、32M和32Y、显色减色剂33以及具有彼此吸收波长不同的一种光热转换剂34C、34M和34Y的微囊30C、30M和30Y被形成,并分散在光固化性树脂中。例如,与其中制备每个包含相应的材料的三种涂料(涂料C、涂料M和涂料Y),并且例如涂料C、涂料M和涂料Y以该顺序被涂覆和固化并被依次堆叠的第一实施方式相比,这使得可使用一种涂料形成三维结构3。因此,与第一实施方式中的那些效果一起实现了简化制造过程的效果。

[0085] 另外,在本实施方式中,使用第二实施方式中描述的树脂层21W的材料的微囊30W(未图示)作为微囊30形成,并与微囊30C、30M和30Y一起使用,这使得可能实现与第二实施方式类似的效果。

[0086] <4. 应用实例>

[0087] 接下来,给出在前述第一至第三实施方式中描述的三维结构(例如,三维结构1)的应用实例的描述。然而,以下描述的配置仅是实例,并且可适当地改变配置。

[0088] 图7示出了作为三维结构4的实例的手镯的外观。该手镯4在其内部具有例如彩色星形410。上述的三维结构1至3以这种方式适用于任何衣物装饰物和各种电子设备的一部分。衣物装饰物和电子设备的实例包括作为所谓的可穿戴终端的时钟(手表),诸如袋、衣

服、头饰、眼镜和鞋类的衣物装饰物的部分,以及诸如小雕像的装饰物,并且其种类不特别限制。

[0089] 尽管已经参考第一至第三实施方式和应用实例描述了本公开,但是本公开不限于前述实施方式等中描述的模式,并且可以以各种方式进行修改。例如,不必包括在前述第一至第三实施方式中描述的所有组件,并且可进一步包括任何其他组件。另外,上述组件的材料和厚度仅是示例性的,并且不限于上述那些。

[0090] 例如,用于呈现各自的颜色(青色(C)、品红色(M)和黄色(Y))的树脂层(例如,树脂层11C、11M和11Y)的隐色染料12C、12M和12Y可使用呈现出彼此不同颜色的多种材料的混合物。使用单一着色化合物(隐色染料)很难再现Japan Color的CMY(青色、品红色和黄色)。另外,光热转化剂具有轻微的色调,这导致每个树脂层的色调根据光热转化剂的种类和含量而略有变化。针对每一个微小的变化开发无色染料会大大降低生产效率。因此,通过形成多种隐色染料的混合物,可再现包括Japan Color的CMY在内的各种颜色。例如,可通过以预定比例混合呈现蓝色的隐色染料和呈现绿色的隐色染料来再现青色。可通过以预定比例混合呈现红色的隐色染料和呈现橙色的隐色染料来再现品红色。

[0091] 要注意的是,本说明书中描述的效果仅仅是说明性的而非限制性的,并且可包括其他效果。

[0092] 要注意的是,本公开可具有以下配置。

[0093] (1) 一种三维结构,包括:

[0094] 多个树脂层,包括光固化性树脂、着色化合物、显色减色剂和光热转换剂,多个树脂层被堆叠。

[0095] (2) 根据(1)所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括呈现不同颜色的多种着色化合物。

[0096] (3) 根据(1)或(2)所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括呈现彼此不同颜色的多种树脂层。

[0097] (4) 根据(3)所述的三维结构,其中

[0098] 所述多个树脂层包括第一层、第二层和第三层作为所述多种树脂层,并且

[0099] 所述第一层、所述第二层和所述第三层包括呈现彼此不同的颜色的着色化合物,并且以该顺序重复地堆叠。

[0100] (5) 根据(3)或(4)所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括呈现彩色的多种树脂层和呈现白色的树脂层,所述多种树脂层和所述呈现白色的树脂层被重复地堆叠。

[0101] (6) 根据(2)至(5)中任一项所述的三维结构,其中,所述多种着色化合物被封装在各自不同的胶囊中,并且分散在所述多个树脂层中。

[0102] (7) 根据(1)至(6)中任一项所述的三维结构,其中,所述多个树脂层包括具有不同吸收波长的多种光热转换剂。

[0103] (8) 根据(3)至(7)中任一项所述的三维结构,其中,所述多种树脂层包括对于各个呈现出的颜色具有不同吸收波长的光热转换剂。

[0104] (9) 根据(1)至(8)中任一项所述的三维结构,其中,所述光热转换剂的吸收峰波长大于或等于700nm且小于或等于2000nm。

[0105] (10) 根据(1)至(9)中任一项所述的三维结构,其中,所述着色化合物包括隐色染

料。

[0106] (11) 一种三维结构的制造方法,包括:

[0107] 形成包含光固化性树脂作为树脂层的膜,光固化性树脂包含着色化合物、显色减色剂和光热转换剂;以及

[0108] 堆叠多个所述树脂层。

[0109] (12) 根据 (11) 所述的三维结构的制造方法,其中,向所述光固化性树脂照射紫外线以形成所述树脂层。

[0110] (13) 根据 (12) 所述的三维结构的制造方法,其中,与所述紫外线一起照射具有预定波长的激光以使所述树脂层的预定部位被着色。

[0111] (14) 根据 (12) 或 (13) 所述的三维结构的制造方法,其中,向所述光固化性树脂照射紫外线以形成所述树脂层,并堆叠所述多个树脂层,然后,照射具有预定波长的激光以使堆叠的多个所述树脂层的预定部位被着色。

[0112] 本申请要求于2017年5月19日向日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2017-099627的优先权,其全部内容通过引用合并于此。

[0113] 本领域技术人员应当理解,根据设计要求和因素,可进行各种修改、组合、子组合和变更,只要它们在所附权利要求或其等同物的范围内即可。

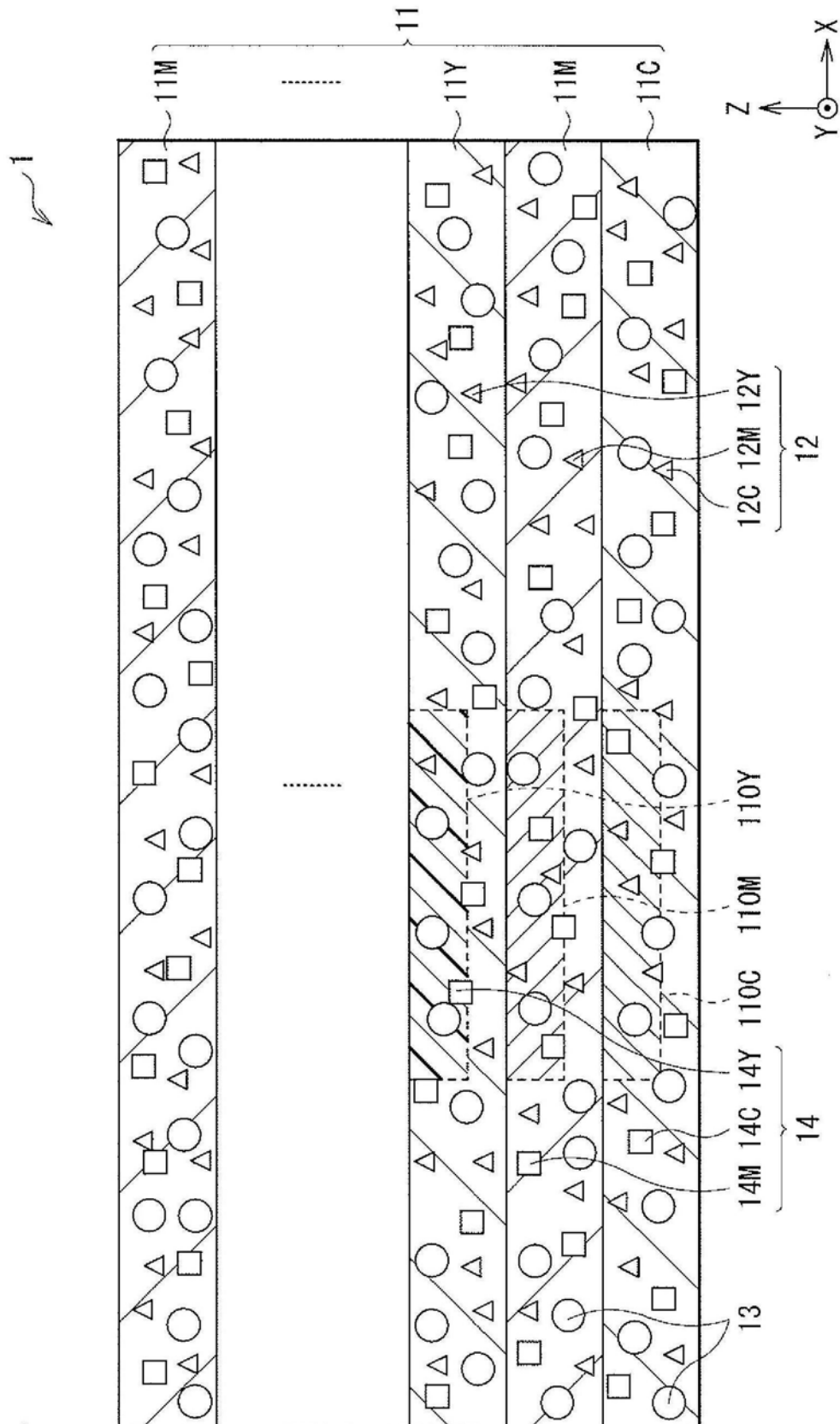


图1

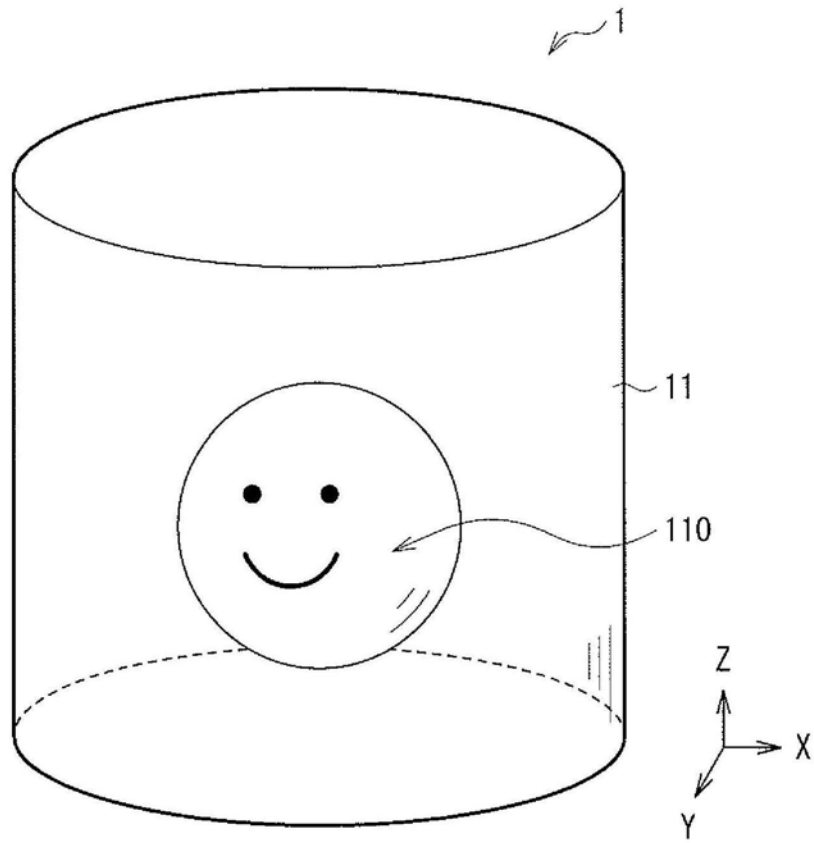


图2

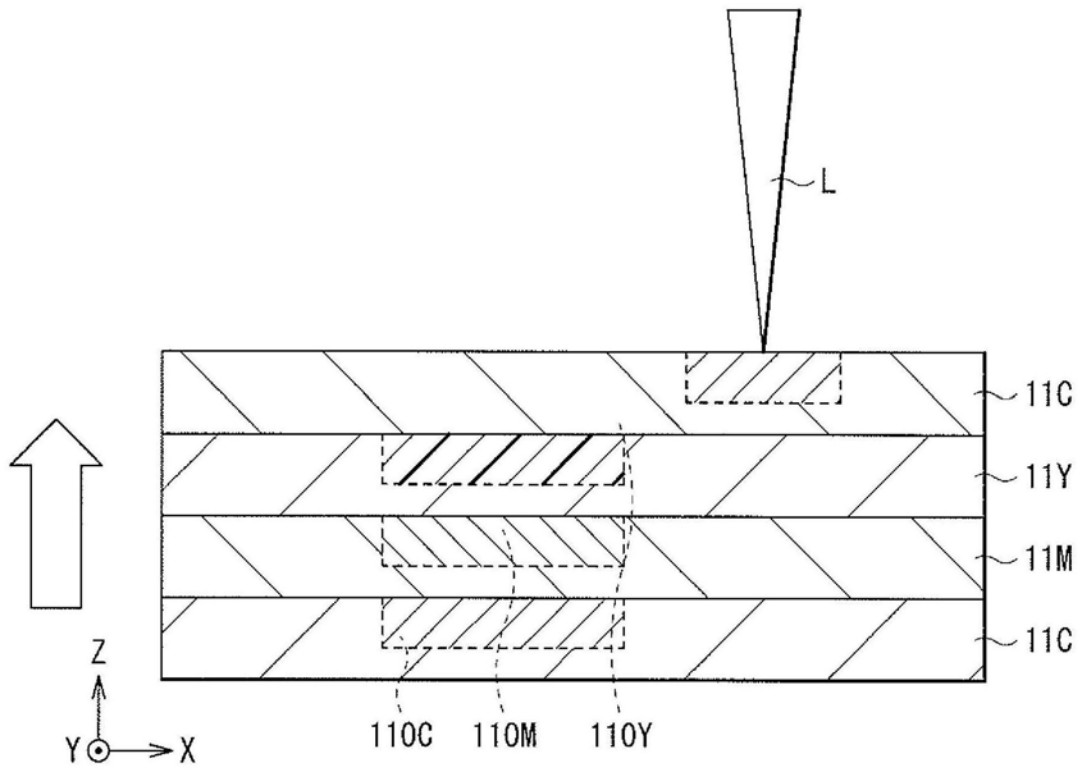


图3

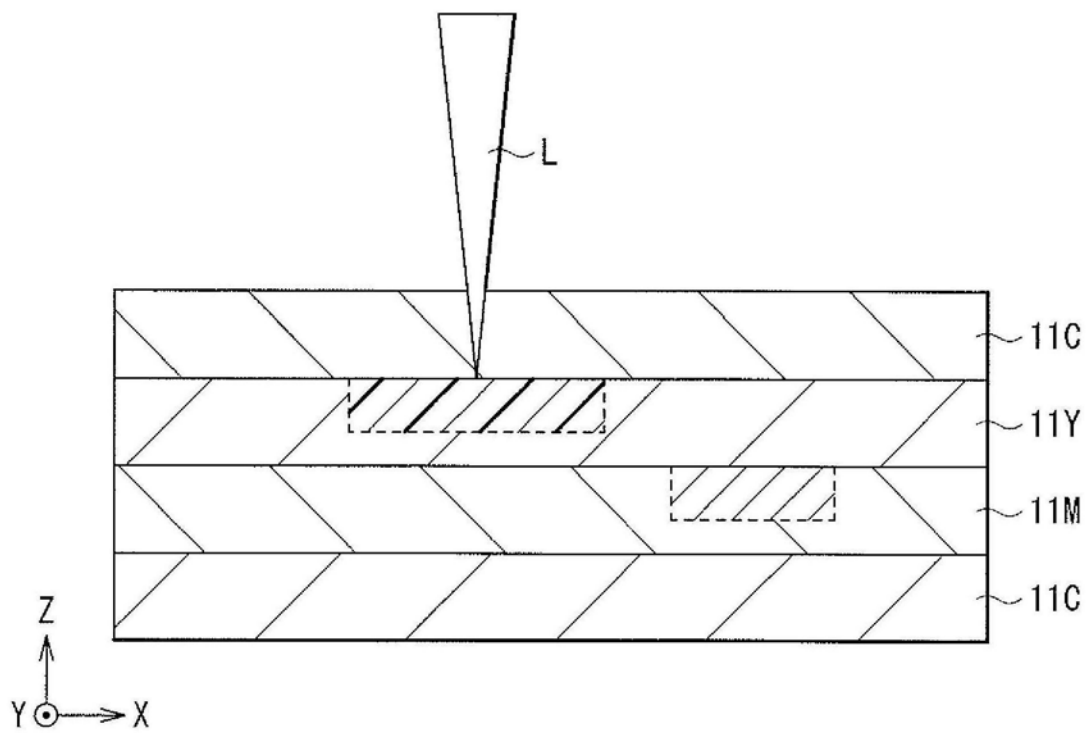


图4

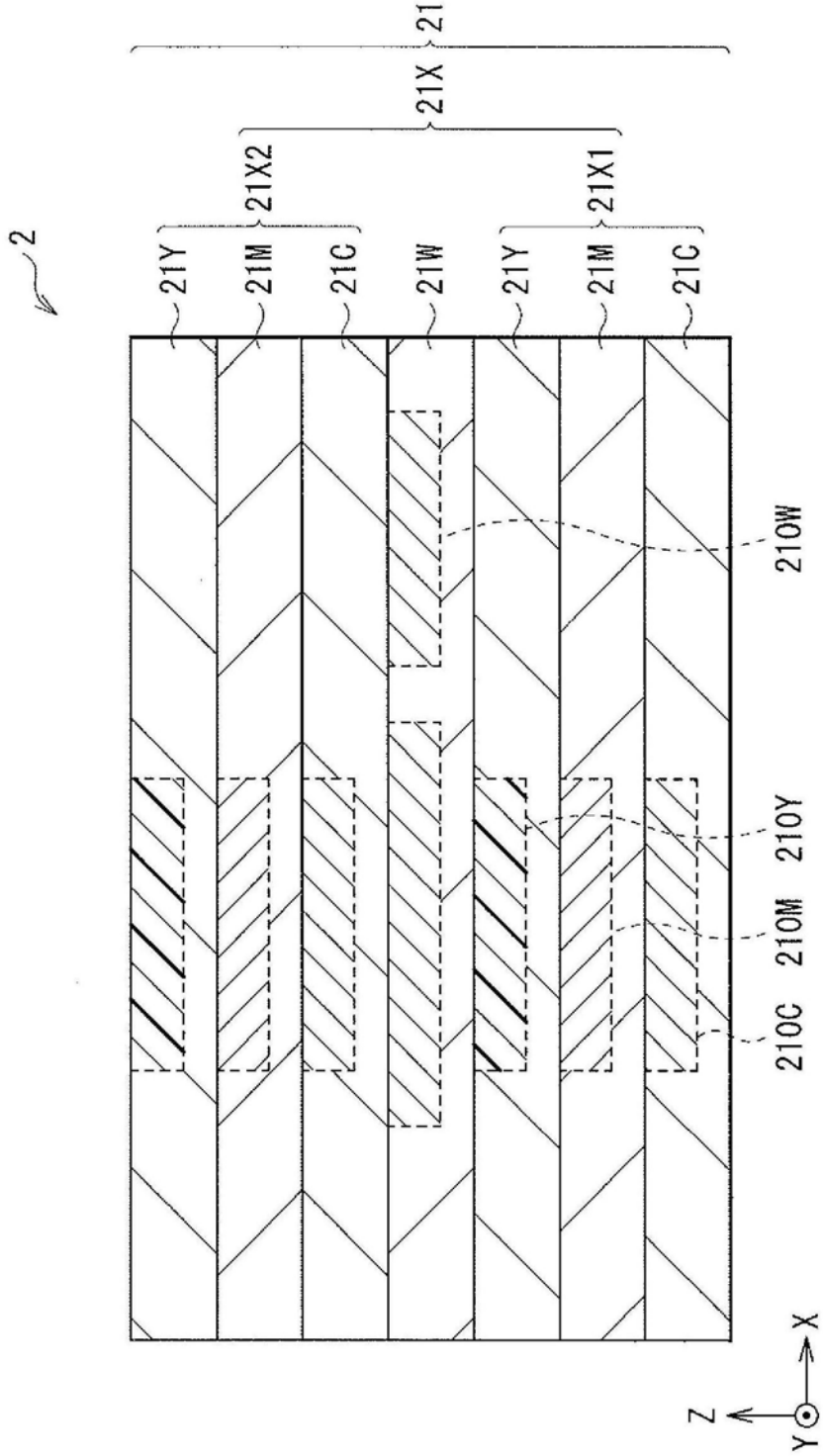


图5

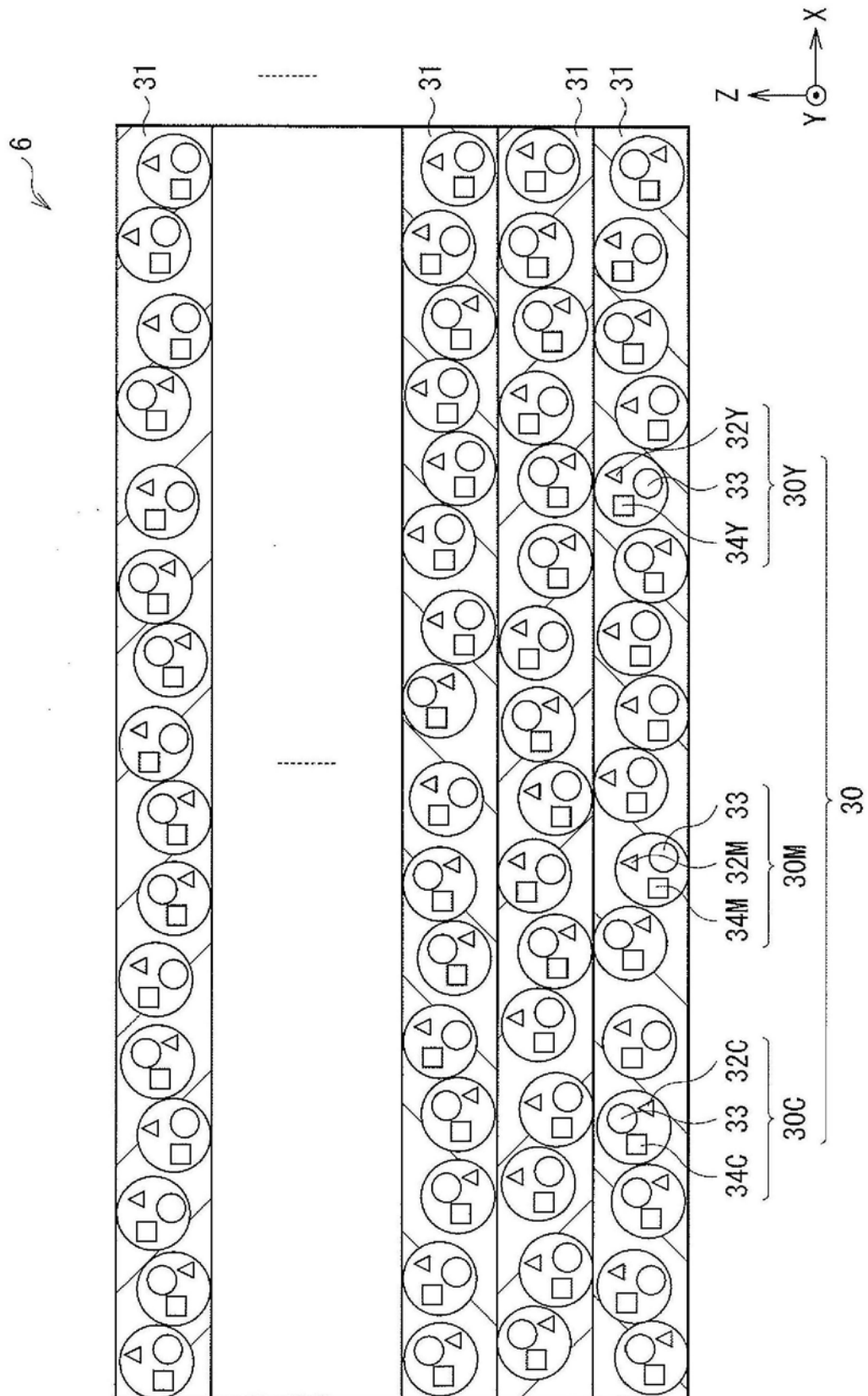


图6

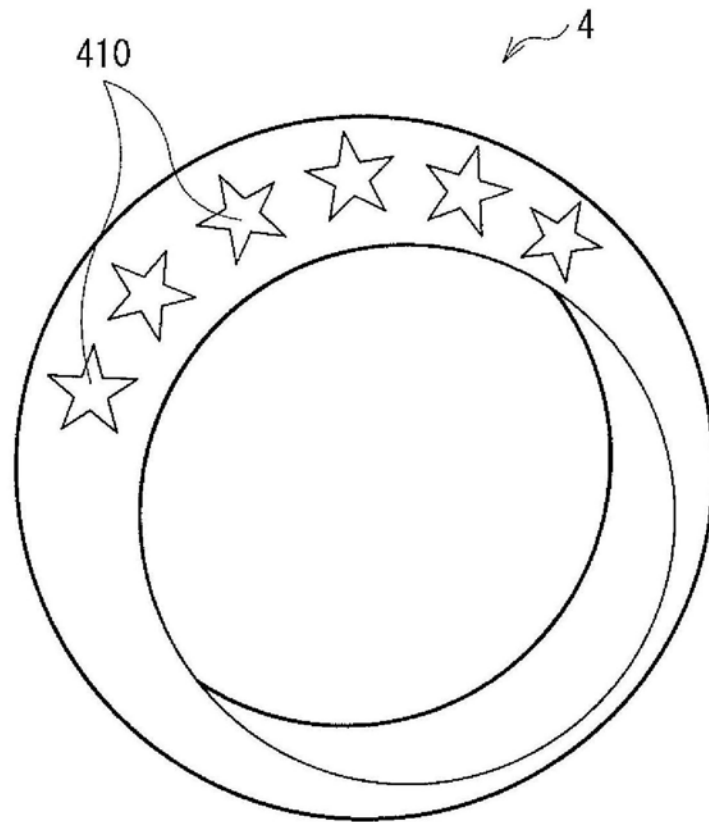


图7