



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108919552 B

(45) 授权公告日 2021.04.30

(21) 申请号 201810812206.2

(22) 申请日 2018.07.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108919552 A

(43) 申请公布日 2018.11.30

(73) 专利权人 天马微电子股份有限公司
地址 518031 广东省深圳市福田区深南中路航都大厦22层南

(72) 发明人 陈湃杰 王臣 韩甲伟 张永梅
陈杰

(74) 专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1347 (2006.01)

B29C 64/129 (2017.01)

B29C 64/286 (2017.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

(56) 对比文件

KR 20170028097 A, 2017.03.13

CN 107544156 A, 2018.01.05

审查员 桑青

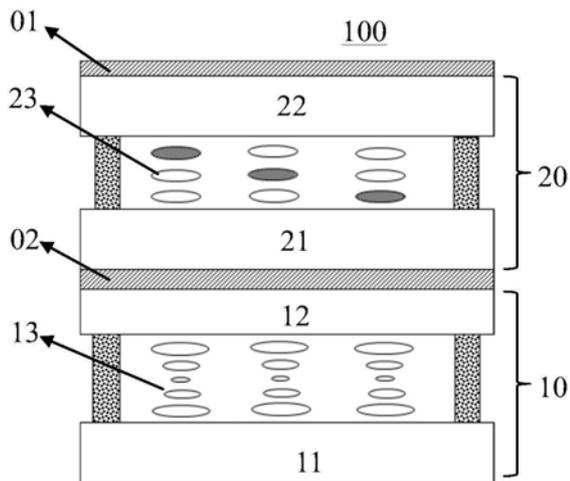
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

液晶器件与3D打印系统

(57) 摘要

本发明提供一种液晶器件与3D打印系统,所述液晶器件包括相互平行且重叠设置的第一液晶盒和第二液晶盒,所述第一液晶盒为双稳态液晶盒,利用第一液晶盒在不加电条件下对光具有强反射能力与第二液晶盒在不加电条件下对光具有阻挡作用,共同减小光透过率,实现黑态的产生并降低黑态的透过率,可以提高液晶器件的对比度与3D打印系统的打印精度。



1. 一种3D打印的液晶器件,其特征在于,包括相互平行且重叠设置的第一液晶盒和第二液晶盒,所述液晶器件还包括:

上偏光结构,位于所述第二液晶盒的远离所述第一液晶盒的一侧;

金属线栅,位于所述第二液晶盒与所述第一液晶盒之间;

所述第一液晶盒包括:第一透明基板,第二透明基板,以及位于第一透明基板与第二透明基板之间的第一液晶层,所述第一液晶层包括双稳态液晶;

所述第二液晶盒包括:第三透明基板,第四透明基板,以及位于第三透明基板与第四透明基板之间的第二液晶层;

所述液晶器件包括经过摩擦处理的取向层,所述经过摩擦处理的取向层仅位于所述第二液晶盒内。

2. 如权利要求1所述的3D打印的液晶器件,其特征在于,所述第二液晶盒为染料液晶盒,所述第二液晶层包括溶解在液晶中的二色性染料。

3. 如权利要求1所述的3D打印的液晶器件,其特征在于,所述经过摩擦处理的取向层包括分别位于所述第二液晶层上下两侧的第一取向层与第二取向层,所述第一取向层的摩擦方向与所述第二取向层的摩擦方向呈90度。

4. 如权利要求3所述的3D打印的液晶器件,其特征在于,所述上偏光结构与所述金属线栅的偏振方向平行,且所述第一取向层与所述第二取向层中至少一个的摩擦方向平行于所述上偏光结构的偏振方向。

5. 如权利要求1所述的3D打印的液晶器件,其特征在于,所述第一液晶盒还包括未经摩擦处理的取向层,位于所述第一液晶层的上下两侧。

6. 如权利要求1所述的3D打印的液晶器件,其特征在于,所述液晶器件还包括增透膜,位于所述第一液晶盒的至少一个透明基板上。

7. 如权利要求1所述的3D打印的液晶器件,其特征在于,所述第一液晶盒的显示区与所述第二液晶盒的显示区重叠设置,且所述第一液晶盒的像素与所述第二液晶盒的像素一一对应设置。

8. 一种3D打印系统,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的3D打印的液晶器件,以及:

感光槽,用于承载液态的感光固化材料;

承载装置,用于承载固化后的所述感光固化材料。

9. 如权利要求8所述的3D打印系统,其特征在于,所述3D打印系统还包括背光模组,所述背光模组包括背光源,所述背光源的波长为385nm-420nm,包括端点值。

液晶器件与3D打印系统

技术领域

[0001] 本发明涉及3D打印技术领域,且特别涉及一种液晶器件与3D打印系统。

背景技术

[0002] 3D打印技术是以计算机三维设计模型为蓝本,通过软件分层离散和数控成型系统,利用激光光束、热熔喷嘴等方式将金属粉末、陶瓷粉末、塑料、细胞组织等特殊材料进行逐层堆积黏结,最终叠加成型,制作出实体产品。与传统制造业通过模具、车铣等机械加工方式对原材料进行定型、切削以及最终生产成品不同,3D打印将三维实体变为若干个二维平面,通过对材料处理并逐层叠加进行生产,大大降低了制造的复杂度。这种数字化制造模式不需要复杂的工艺,不需要庞大的机床、不需要众多的人力,直接从计算机图形数据中便可生成任何形状的零件,使得生产制造得以向更广的生产人群范围延伸,因此3D打印被广泛的应用于医疗、教育、消费品以及工业等诸多领域。

[0003] 3D打印的基本原理是分层加工、叠加成型,即通过逐层增加材料来生成3D实体,在进行3D打印时,首先由计算机通过设计、扫描等方式得到待打印物体的三维模型,再通过电脑辅助设计技术(例如CAD)沿某个方向完成一系列数字切片,并将这些切片的信息传送到3D打印机上,由计算机根据切片生成机器指令,3D打印机根据该机器指令打印出薄型层面,并将连续的薄型层面堆叠起来,直到一个固态物体成型,形成三维立体实物,完成3D打印。

[0004] 现有的3D打印采用传统液晶显示面板作为光罩进行光固化,但是传统单盒液晶显示面板的白态透过率较低,降低了光源利用率,增大了功耗,而黑态透过率又很难降低下去,影响产品的打印精度。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种液晶器件与3D打印系统,以解决液晶器件中白态透过率低而黑态透过率高导致3D打印系统的打印精度不高的问题。

[0006] 一方面,本发明提供一种液晶器件,包括相互平行且重叠设置的第一液晶盒和第二液晶盒,所述液晶器件还包括:上偏光结构,位于所述第二液晶盒的远离所述第一液晶盒的一侧;下偏光结构,位于所述第二液晶盒与所述第一液晶盒之间;所述第一液晶盒包括:第一透明基板,第二透明基板,以及位于第一透明基板与第二透明基板之间的第一液晶层,所述第一液晶层包括双稳态液晶;所述第二液晶盒包括:第三透明基板,第四透明基板,以及位于第三透明基板与第四透明基板之间的第二液晶层。

[0007] 另外,本发明实施例还提供一种3D打印系统,包括本发明任一实施例提供的液晶器件,以及:感光槽,用于承载液态的感光固化材料;承载装置,用于承载固化后的所述感光固化材料。

[0008] 与现有技术相比,本发明所提供的技术方案具有以下优点:本发明提供的液晶器件,包括相互平行且重叠设置的第一液晶盒和第二液晶盒,所述液晶器件还包括:上偏光结构,位于所述第二液晶盒的远离所述第一液晶盒的一侧;金属线栅,位于所述第二液晶盒与

所述第一液晶盒之间；所述第一液晶盒包括：第一透明基板，第二透明基板，以及位于第一透明基板与第二透明基板之间的第一液晶层，所述第一液晶层包括双稳态液晶；所述第二液晶盒包括：第三透明基板，第四透明基板，以及位于第三透明基板与第四透明基板之间的第二液晶层。利用第一液晶盒在不加电条件下处于反射态，对光具有强反射能力，达到降低光透过的功能；同时，第二液晶盒在不加电条件下对透过第一液晶盒的光具有阻挡作用，共同实现黑态的产生并降低了黑态的透过率，提高液晶器件的对比度。而在加电状态下，第一液晶盒与第二液晶盒同为光透过状态，此时光可以透过两个盒，实现白态的产生。

附图说明

[0009] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0010] 图1是本发明实施例提供的一种液晶器件的示意图；

[0011] 图2是图1所示液晶器件处于关态时的工作示意图；

[0012] 图3是图1所示液晶器件处于开态时的工作示意图；

[0013] 图4是图1所示液晶器件在开态时的一种显示画面示意图；

[0014] 图5是图1所示液晶器件在开态时的另一种显示画面示意图；

[0015] 图6是本发明实施例提供的另一种液晶器件的示意图；

[0016] 图7是本发明实施例提供的又一种液晶器件的工作示意图；

[0017] 图8是本发明实施例提供的再一种液晶器件的示意图；

[0018] 图9是本发明实施例提供的一种3D打印系统的示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0020] 首先，本发明实施例提供一种液晶器件，请同时参考图1、2、3所示，图1是本发明实施例提供的一种液晶器件的示意图，图2是图1所示液晶器件处于关态时的工作示意图，图3是图1所示液晶器件处于开态时的工作示意图。该实施例提供的液晶器件100包括相互平行且重叠设置的两个液晶盒，分别为第一液晶盒10和第二液晶盒20，第一液晶盒10和第二液晶盒20例如可以通过一层透明光学胶黏合固定在一起。

[0021] 其中，第一液晶盒10包括对向设置的第一透明基板11与第二透明基板12，以及位于第一透明基板11与第二透明基板12之间的第一液晶层13，第一液晶层13位于由第一透明基板11、第二透明基板12以及密封框胶形成的密闭盒状空间内，其中，第一液晶层13中的液晶为双稳态液晶。具体的，双稳态液晶或者说胆甾相液晶，具有平面织构P (Planar Texture) 态、焦锥织构FC (FocalConicTexture) 态和场致向列相H态 (Homeotropic Texture) 三种状态。P态是一种稳定状态，液晶分子具有周期性螺旋结构，其螺旋轴与液晶盒的透明基板的表面垂直，而液晶分子的长轴指向平行于该透明基板所在的平面。若液晶

分子的平均折射率 n 和螺距 P 满足 $nP=\lambda$,则波长为 λ 的光将被反射,当液晶器件的光源为单一颜色的光时,则可以通过使得第一液晶层13中的液晶分子处于P态将光源照射到第一液晶盒10上的光线反射回光源方向,呈现黑态显示。FC态也是一种稳定状态,液晶分子处于一种多畴状态,在每一个畴内,螺旋结构仍然存在,并且不同畴的螺旋轴在空间的取向杂乱无章,此时入射光将被前向散射,若在使得部分光线透过第一液晶层,显示白态。

[0022] 当施加足够高的电压时(开态),液晶分子将变化到H态,此时所有的液晶分子的长轴指向都沿电场方向排列,液晶盒是透明的,使得光线完全透过第一液晶盒10,显示白态。如把电压快速降到零,液晶分子将直接回到P态,显示黑态,若把电压缓慢降低,液晶分子将转变并滞停到FC态,显示白态。双稳态液晶盒就是利用不同条件将H态转换到P态和FC态两个稳定态之一,实现稳定的黑态与白态之间的转换。

[0023] 其中,第二液晶盒20包括对向设置的第三透明基板21与第四透明基板22,以及位于第三透明基板21与第四透明基板22之间的第二液晶层23,第二液晶层23位于由第三透明基板21、第四透明基板22以及密封框胶形成的密闭盒状空间内。其中,第二液晶盒20例如可以为常规液晶盒,第二液晶层23内的液晶分子为常规液晶分子。

[0024] 在本发明实施例中,液晶器件100还包括偏光装置,该偏光装置包括:上偏光结构01,位于第二液晶盒20的远离第一液晶盒10的一侧,例如位于第四透明基板22的远离第二液晶层23的一侧,贴附于第四透明基板22上;下偏光结构02,位于第二液晶盒20与第一液晶盒10之间,例如位于第三透明基板21的远离第二液晶层23的一侧,贴附于第三透明基板21上,其中,上偏光结构01与下偏光结构02。用于固定第一液晶盒10与第二液晶盒20的透明光学胶位于下偏光结构02与第一液晶盒10之间。进一步的,在本发明实施例提供的液晶器件100中,第一液晶盒10中的第一透明基板11与第二液晶盒20中的第三透明基板21例如可以为阵列基板,分别包括一透明衬底与形成在该透明衬底上的驱动阵列,上述驱动阵列例如可以包括多条栅线和多条数据线,多条栅线沿行向延伸并沿列向排列,多条数据线沿列向延伸并沿行向排列,多条栅线与多条数据线相互绝缘交叉设置形成至少一个像素阵列。该至少一个像素阵列包括多行多列像素,同一条数据线与位于同一列的像素电连接,同一条栅线与位于同一行的像素电连接。每个像素中设置有至少一个像素电极和至少一个显示用开关元件,该显示用开关元件例如可以为薄膜晶体管,薄膜晶体管的栅极电连接至与其对应的栅线,薄膜晶体管的源极电连接至与其对应的数据线,薄膜晶体管的漏极电连接至与其对应的像素电极。第一透明基板还包括驱动集成电路,通过栅线为每个像素传输扫描信号,通过数据线为每个像素传输数据信号。

[0025] 可选的,在本发明实施例中,第一液晶盒和第二液晶盒与传统液晶液晶面板不同,其第二透明基板与第四透明基板例如可以不再设置色阻层,当液晶器件处于开态时,允许光源提供的光线直接透过各个透明基板,无需再穿过色阻层,增大了白态显示的光透过率,提高了液晶器件的光能利用率。

[0026] 可选的,第一液晶盒10与第二液晶盒20还分别设置有公共电极,在每个液晶盒内,当液晶盒的某个像素处于开态时,该像素对应位置的液晶分子在对应的公共电极与像素电极之间电场的驱动下产生状态的变化。

[0027] 可以通过像素电极与公共电极之间的电场控制第二液晶层内的液晶分子的状态,从而控制某个像素的开启与关断。例如,当第二液晶盒为常黑模式的液晶显示面板,照射到

第二液晶盒上的光线可以透过处于开启状态的像素所在的区域,照射到处于关断状态的像素所在区域上的光线被阻挡住,使得处于开启状态的像素所在的区域为显示白态,处于关断状态的像素所在的区域为显示黑态。因此,利用第一液晶盒在不加电条件下对光具有强反射能力与第二液晶盒在不加电条件下对光具有阻挡作用,可以共同减小光透过率,实现黑态的产生并降低黑态的透过率,进而增大液晶器件的对比度。

[0028] 可选的,第二液晶盒20例如也可以为染料液晶盒,如图1、2、3所示,第二液晶层23中的液晶为染料液晶,通过在液晶分子中掺杂二色性染料形成。具体的,在液晶中溶解二色性染料即构成一种液晶分子为主、二色性染料为宾的宾主型染料液晶,在外电场作用下,客随主便,染料分子随着液晶分子转动,当光的E矢量与染料分子的光轴平行时,光线基本上被吸收,从而改变液晶层的透过率。由于二色性染料在其分子长、短轴方向呈现不同的光吸收率,因此,相对于入射线偏振光的偏振方向,改变液晶分子取向即可以实现光调制。例如,当入射光线为某种与所加二色性染料的吸收谱适配的单色光时,在未加电压(关态)的情况下,入射线偏振光的偏振方向平行于二色性染料分子长轴,被吸收掉,形成黑态;在施加电压(开态)的情况下,二色性染料分子随液晶分子转到垂直于透明基板的方向,入射线偏振光的偏振方向垂直于二色性染料分子长轴,形成非吸收状态,使得光线透过,形成白态。进一步的,第一液晶盒10与第二液晶盒20分别包括显示区与围绕该显示区设置的非显示区,像素阵列位于显示区内。例如可以为:第一液晶盒的显示区与第二液晶盒的显示区重叠设置,且第一液晶盒内的像素与第二液晶盒内的像素一一对应设置。为了进一步说明液晶器件的工作原理,图4实例性的示出了一种显示画面,图4是图1所示液晶器件在开态时的一种显示画面示意图,需要在黑底上显示一个白色“十”字,其包括对应于底面的黑态区A2与对应于“十”字部分的白态区A1。

[0029] 显示时,第一液晶盒10的与白态区A1对应区域内的像素处于开态,使得该区域对应的液晶分子变化到H态,此时所有的液晶分子都沿电场排列,液晶盒是透明的,使得照射到第一液晶盒10上的光线透过该区域并照射到第二液晶盒20上。接着,第二液晶盒20的与白态区A1对应区域内的像素也处于开态,该区域像素内的二色性染料分子随液晶分子转到垂直于透明基板的方向,入射线偏振光的偏振方向垂直于二色性染料分子长轴,形成非吸收状态,使得光线透过。第一液晶盒10的与黑态区A2对应区域内的像素处于关态,使得该区域对应的液晶分子处于P态,将照射到第一液晶盒10的该区域上的光线反射回光源方向,不再照射到第二液晶盒20上;而且,即使第一液晶盒10在对应于黑态区A2的区域有少许漏光现象,第二液晶盒20的与黑态区A2对应区域内的像素也处于关态,该少量的漏光可以被第二液晶层内的二色性染料分子吸收掉,形成黑态区A2。

[0030] 与单一液晶盒形成的液晶器件相比,一方面,本发明实施例提供的液晶器件包括两个液晶盒,第一液晶盒为双稳态液晶盒,在不同电压下具有高透过率或高反射率的特点,对应于显示画面白态区的区域呈现高透过率,可以减小液晶盒对液晶器件透光的影响,对应于显示画面黑态区的区域呈现高反射率,达到高的挡光效果,可以很好地减少光的透过,尤其在对应于显示画面黑态区的位置,第二液晶盒内的染料液晶可以吸收光线,第一液晶盒与第二液晶盒共同作用阻止光线的透过,可以解决因单盒漏光等因素导致的黑态区亮度过高的问题,提高液晶器件的对比度。另一方面,第一液晶盒为双稳态液晶盒,其光反射区(对应于显示画面的黑态区)为断电稳定态,达成反射效果后可以不供电,只给透过区(对应

于显示画面的白态区)供电,在提高液晶器件对比度的同时,可以达到省电效果。再一方面,相比于传统的双液晶盒的液晶器件,本发明实施例提供的液晶器件中,一个为双稳态液晶盒,一个是染料液晶盒,只在染料液晶盒上贴附有偏光片等偏光装置,而双稳态液晶盒不包括偏光装置,可以减少偏光片的数量,增大液晶器件的透光率,同时降低了生产成本。

[0031] 可选的,关于该液晶器件的显示方法,还可以为如图5所示的方式,图5是图1所示液晶器件在开态时的另一种显示画面示意图,需要在黑底上显示一个白色“十”字,其包括对应于底面的黑态区A2与对应于“十”字部分的白态区A1。在本实施例中,为了增大白态区A1边缘位置的亮度,可以使得第一液晶盒10的透光区的面积大于白态区A1的面积,或者说不光使得第一液晶盒10对应于显示画面白态区A1的像素处于开态,第一液晶盒10的对应于显示画面白态区A1边缘外围A21的一定宽度内的像素也处于开态,同时使得第二液晶盒20对应于显示画面白态区A1的像素处于开态,形成黑底面上的白色“十”字画面。

[0032] 在上述显示方法中,第一液晶盒起到区域调光的作用,在保证白态区A1与白态区A1的边缘区域具有足够亮度的同时,又可以与第二液晶盒共同作用降低黑态区的亮度,提高液晶器件的对比度。

[0033] 图6是本发明实施例提供的另一种液晶器件的示意图,在本实施例中,进一步的,液晶器件100还包括经过摩擦处理的取向层(211、221),该经过摩擦处理的取向层包括分别位于第二液晶层23上下两侧的第一取向层221与第二取向层211,为第二液晶层23内的液晶分子提供一个初始配向。

[0034] 可选的,第一取向层221的摩擦方向与第二取向层211的摩擦方向例如可以呈90度,并与偏光装置的偏振方向相配合,使得第二液晶盒达到调光的目的。

[0035] 可选的,在本实施例中,上偏光结构与下偏光结构的偏振方向平行,第一取向层221的摩擦方向与第二取向层211的摩擦方向例如可以呈90度,且第一取向层的摩擦方向平行于偏光结构的偏振方向;或者,上偏光结构与下偏光结构的偏振方向平行,第一取向层221的摩擦方向与第二取向层211的摩擦方向例如可以呈90度,且第二取向层的摩擦方向平行于偏光结构的偏振方向,实现常黑显示。

[0036] 具体的,第一取向层221位于第四透明基板22的朝向第二液晶层23的一侧,并与第二液晶层23直接接触,第二取向层211位于第三透明基板21的朝向第二液晶层23的一侧,并与第二液晶层23直接接触,第一取向层221与第二取向层211一起为第二液晶层23提供一个初始的配向。而第一液晶盒为双稳态液晶盒,无需配向层就可以在电压的控制下实现透过与反射,减少了配向层的数量,提高了液晶器件的透过率。

[0037] 可选的,液晶器件内的取向层仅仅设置在第二液晶盒内,分别位于第二液晶层的上下两侧,在第一液晶盒内不设置取向层,相比于常规的双盒式液晶器件,可以减少取向层的数量,减少材料消耗与制程工艺,节省成本。

[0038] 可选的,液晶器件包括经过摩擦处理的取向层与未经摩擦处理的取向层,其中,经过摩擦处理的取向层设置在第二液晶盒20内,分别位于第二液晶层的上下两侧,未经摩擦处理的取向层设置在第一液晶盒10内,分别位于第一液晶层的上下两侧。所述经过摩擦处理的取向层是指:先在透明基板的衬底上沉积一层取向层,如利用聚酰亚胺材料形成的有机膜层,然后在其表面进行摩擦取向处理使其具备一定取向后的取向层。所述未经摩擦处理的取向层是指:只是在透明基板的衬底上沉积一层取向层,如利用聚酰亚胺材料形成的

有机膜层不再对其进行表面摩擦处理,其膜层表面的有机高分子的排列是杂乱无章的,对双稳态液晶分子具有一锚定作用。相比于常规的双盒式液晶器件,只有在第二液晶盒的制造过程中需要进行摩擦工艺,第一液晶盒的制造过程中不再需要进行摩擦工艺,可以减少制程工艺,节省成本。

[0039] 在上述实施例中,液晶器件的偏光装置例如可以为常规的偏振片,也可以为图7所示的金属线栅,图7是本发明实施例提供的又一种液晶器件的工作示意图,在本实施例中,偏光装置包括位于第二液晶盒上下两侧的偏振片03与金属线栅04,或者说在本实施例中,上偏光结构为偏振片,下偏光结构为一金属线栅。金属线栅04位于第一液晶盒10与第二液晶盒20之间,光线先透过第一液晶盒10之后再照射到金属线栅04上,并经过金属线栅04的偏振方向选择后进入第二液晶盒20。

[0040] 金属线栅04是由平行的金属栅条构成的金属线栅偏光片。金属线栅偏光片的偏光原理是:在金属栅条表面自由电子的振荡作用下,将与偏光片表面平行振动的电场矢量分量的光线几乎全部反射,而将垂直于金属栅条表面的电场矢量分量的光线几乎全部透过。金属线栅除了作为染料液晶盒(第二液晶盒)的偏光结构外,还作为双稳态液晶(第一液晶盒)的反射层,在双稳态液晶盒的关态时,可以将由于液晶盒漏光等原因导致的少量漏光反射回来,更大程度减少光线的透过,进一步的,透过金属线栅的极少量的光线又被染料液晶盒吸收,进一步降低黑态亮度,提高液晶器件的对比度。

[0041] 可选的,金属栅条的材料包括铝、银、铂、金以及金属合金中的任意一种。

[0042] 图8是本发明实施例提供的再一种液晶器件的示意图,进一步的,如图8所示,为了更好地提高本发明实施例提供的液晶器件的透过率,还可以在第二液晶盒10的上下透明基板上镀有高透膜111,可以为具有一定厚度的单层或多层膜,利用光的干涉原理减少反射光的强度,进而减少光线传播过程中的损失,增大液晶器件的透过率。

[0043] 另外,本发明实施例还提供一种3D打印系统,包括上述实施例提供的液晶器件。图9是本发明实施例提供的一种3D打印系统的示意图,具体的,该3D打印系统至少包括液晶器件100、背光模组200、感光槽300与承载装置400,其中,液晶器件100的第一液晶盒(双稳态液晶盒)位于第二液晶盒(染料液晶盒)的朝向背光模组200的一侧,液晶器件100的第二液晶盒(染料液晶盒)位于第二液晶盒(双稳态液晶盒)的朝向感光槽300的一侧。感光槽300内具有液态的感光固化材料,背光模组200提供的光线可以在液晶器件100的调节下照射到感光槽300内的感光固化材料上,使其产生光固化。

[0044] 液晶器件100作为光罩使用,显示待打印目标的不同打印薄层的图像,从图像中射出的光束用于使得液态的感光固化材料的预设区域固化。从图像中对应射出的光线波长例如为385nm-420nm近紫外短波波段,包括端点值。

[0045] 承载装置400位于液态的感光固化材料内,固化后的感光固化材料固定在承载装置400上,承载装置400基于液晶器件的显示时序在上下方向上移动。

[0046] 其中,如图9所示,液晶器件100可以位于感光槽300正下方,背光模组200可以位于液晶器件100正下方,竖直向上照射;其他实施方式中,液晶器件100还可以位于感光槽300的正上方,背光模组200位于液晶器件100正上方,竖直向下照射,或是液晶器件100位于感光槽300的侧面,水平照射。不同照射方向需要对应设置承载装置400的移动方向。

[0047] 可选的,背光模组200包括背光源,背光源的波长为385nm-420nm,包括端点值,液

晶器件对于385nm-420nm的透过率可以满足3D打印需求,而现有液晶显示面板对于385nm、405nm波段的透过率无法满足3D打印需求。背光模组200还包括多个点阵设置的背光源。背光源例如可以为LED。具体的,背光源出射光线的波长可以为385nm、405nm或420nm。

[0048] 可选的,背光模组200为直下式背光模组,和液晶器件100的第一液晶盒正对设置,出射的背光由第一液晶盒的背面入射,依次经过第一液晶盒、第二液晶盒后自第二液晶盒的外侧出射。背光模组200中,为了提高背光的均匀性和准直性,背光模组还包括位于液晶器件100和背光源之间的菲涅尔膜片和/或扩散片。具体的,例如可以为:背光模组200具有导光板,导光板背离液晶器件的一侧具有背光源,背光源具有多个阵列排布的LED器件。导光板朝向液晶器件的一侧具有功能层,所述功能层包括菲涅尔膜片和/或扩散片。

[0049] 可选的,液晶器件还可以包括黑矩阵,位于每个像素的周边非开口区,覆盖数据线、栅线、薄膜晶体管所在的区域,黑矩阵的镂空区对应于每个像素的开口区所在的区域,采用不透光的金属氧化物薄膜或者树脂型的黑色光阻薄膜形成,阻止光线通过;当然也可以为红色色阻或者绿色色阻,通过树脂型的红色色阻材料或者树脂型的绿色色阻材料形成,当使用近紫外光作为背光源时,近紫外光通常只能从蓝色色阻层内穿过,因此采用红色色阻材料或者树脂型的绿色色阻材料同样可以实现遮光效果。

[0050] 将本发明实施例提供的液晶器件作为上述3D打印系统的光罩,具体的,通过电脑辅助设计技术将待打印物体沿某个方向完成一系列数字切片,并将这些切片的信息传送到3D打印系统上,液晶器件100根据所得到的切片信息的指示按时显示预设图形,进行3D打印时:第一液晶盒10的与液态感光固化材料的预设固化区域对应的区域内的像素处于开态,使得该区域对应的液晶分子变化到H态或FC态,此时所有的液晶分子都沿电场排列,液晶盒是透明的,使得照射到第一液晶盒10上的光线透过该区域并照射到第二液晶盒20上,接着,第二液晶盒20的与液态感光固化材料的预设固化区域对应的区域内的像素也处于开态,如果为染料液晶盒,则该区域像素内的二色性染料分子随液晶分子转到垂直于透明基板的方向,入射线偏振光的偏振方向垂直于二色性染料分子长轴,形成非吸收状态,最终使得光线透过,照射到感光槽300内的液态感光固化材料上,使之发生光固化形成一个具有预设形状的固态打印薄层,固定在承载装置400上。同时,第一液晶盒10的与非预设固化区域(液态感光固化材料的除其预设固化区域之外的区域或者说不需要固化的区域)对应的区域内的像素处于关态,使得该区域对应的液晶分子处于P态,照射到第一液晶盒的该区域上的光线反射回背光源方向,不再照射到第二液晶盒20上;而且,即使第一液晶盒在对应于非预设固化区域的区域有少许漏光现象,第二液晶盒20的与非预设固化区域对应的区域内的像素也处于关态,对光具有阻挡作用,且当第二液晶盒为染料液晶盒时,该少量的漏光可以被第二液晶层内的二色性染料吸收掉,可以共同阻止光线照射到液态感光固化材料的非预设固化区域,防止非预设固化区域内的液态感光固化材料发生感光固化影响打印效果。

[0051] 将本发明实施例提供的液晶器件作为上述3D打印系统的光罩,一方面,本发明实施例提供的液晶器件包括两个液晶盒,第一液晶盒为双稳态液晶盒,在不同电压下具有高透过率或高反射率的特点,对应于液态感光固化材料的预设固化区域的位置具有高透过率,可以减小第一液晶盒对液晶器件透光的影响,增加背光利用率,降低功耗;对应于液态感光固化材料的非预设固化区域的位置具有高反射率,达到高的挡光效果,可以很好地阻止光的透过,尤其在对应于液态感光固化材料的非预设固化区域的位置,第一液晶盒与第

二液晶盒共同作用阻止光线的透过,可以解决因单盒漏光等因素导致的具有少量光线照射到非预设固化区域使其产生感光固化的问题,可以提高该3D打印系统的打印精度。

[0052] 另一方面,第一液晶盒为双稳态液晶盒,其光反射区(与液态感光固化材料的非预设固化区域对应的区域或者说不需要进行感光固化的区域)为断电稳定态,达成反射效果后可以不供电,只给透过区(与液态感光固化材料的预设固化区域对应的区域)供电,在提高3D打印系统的打印精度的同时,可以达到省电效果。

[0053] 再一方面,相比于传统的双液晶盒的液晶器件,本发明实施例提供的液晶器件中,一个为双稳态液晶盒,一个是常规液晶盒或者染料液晶盒,只在常规液晶盒或者染料液晶盒上贴附有偏光结构等偏光装置,而双稳态液晶盒不包括偏光装置,可以减少偏光片的使用数量,增大液晶器件的透光率,进一步提高打印效果,同时降低了生产成本。

[0054] 可选的,还可以使得第一液晶盒的透光区的面积大于液态感光固化材料的预设固化区域的面积,或者说不光使得第一液晶盒对应于液态感光固化材料的预设固化区域的像素处于开态,第一液晶盒的对应于液态感光固化材料的预设固化区域的边缘外围的一定宽度内的像素也处于开态,同时使得第二液晶盒对应于液态感光固化材料的预设固化区域的像素处于开态,以防止液态感光固化材料的预设固化区域的边缘出现漏打的现象,保证打印薄片层的边缘完整性,同时,也可以通过第一液晶盒与第二液晶盒共同作用降低液晶器件的与非预设固化区域对应的光线透光量,提高3D打印系统的打印精度。

[0055] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

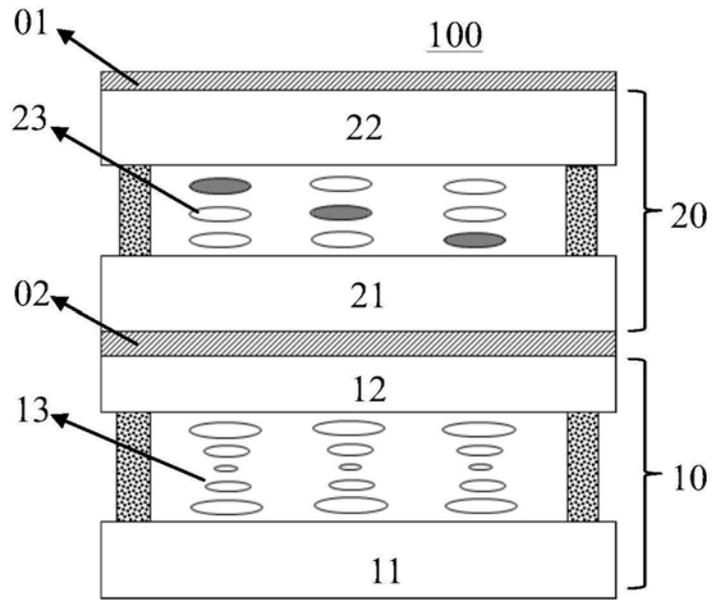


图1

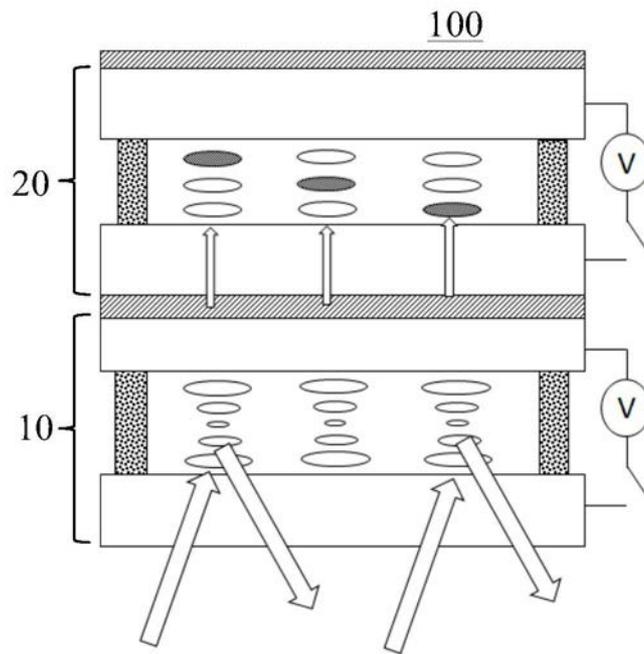


图2

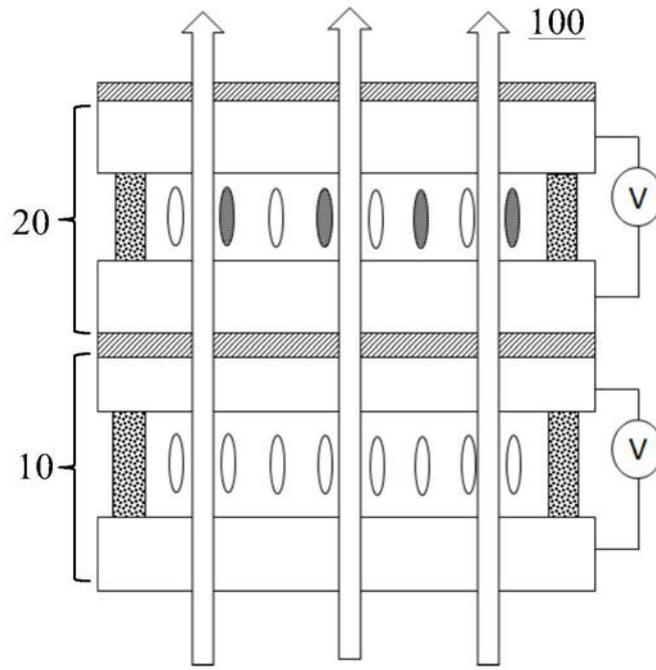


图3

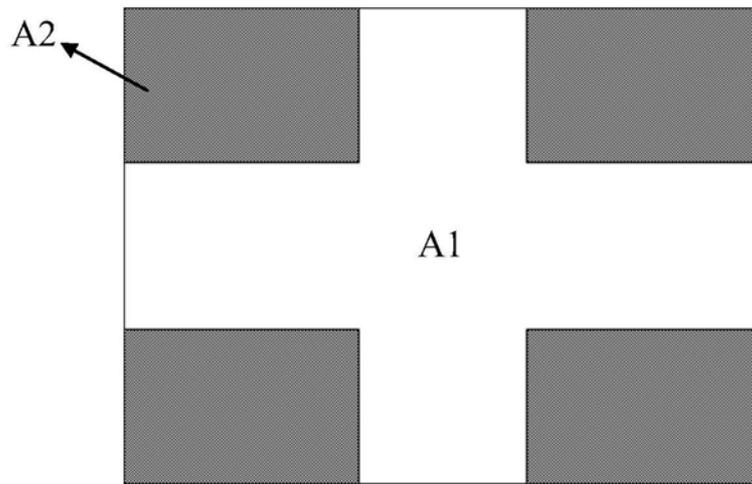


图4

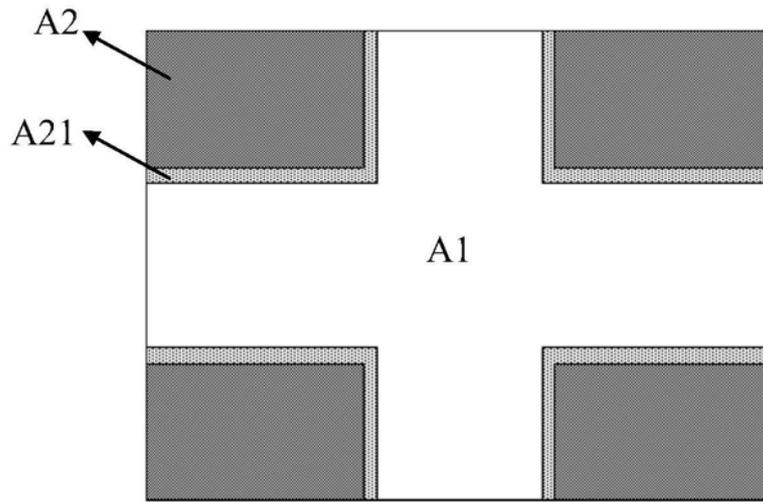


图5

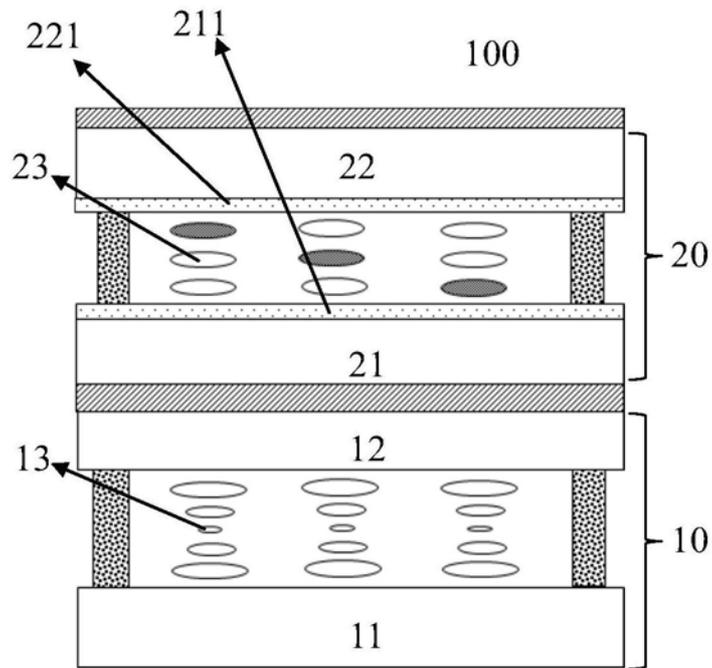


图6

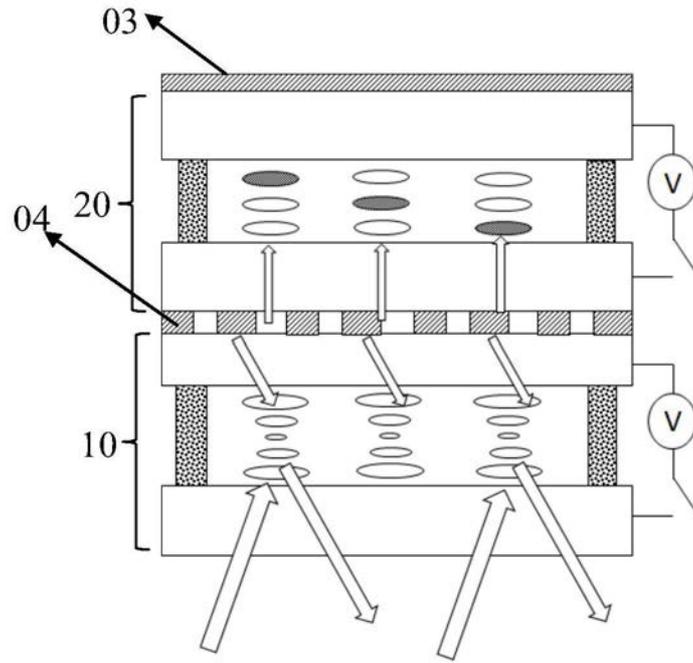


图7

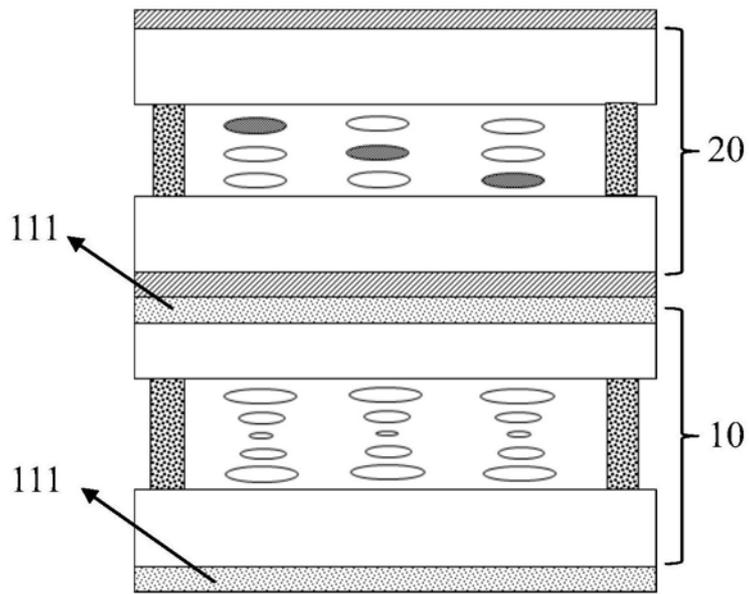


图8

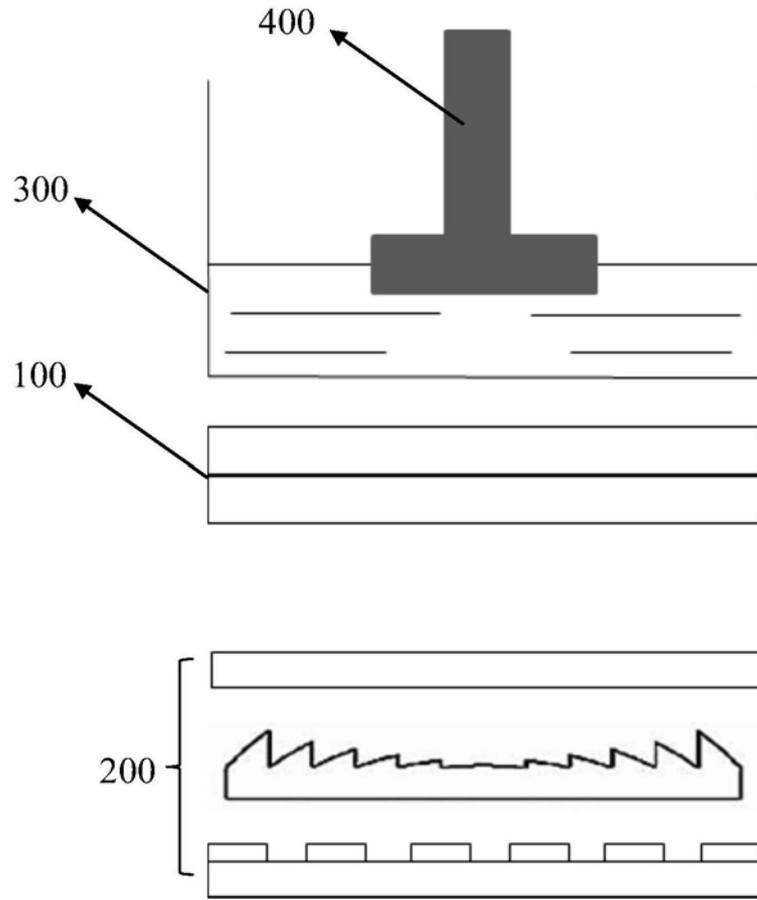


图9