



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101201583 B

(45) 授权公告日 2012.07.18

(21) 申请号 200710199452.7

(56) 对比文件

(22) 申请日 2007.12.13

US 2006/0050341 A1, 2006.03.09,
EP 1111603 B1, 2005.04.13,
US 6526194 B1, 2003.02.25,
US 6154432 A, 2000.11.28,

(30) 优先权数据

06126033.7 2006.12.13 EP

审查员 李闻

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

(72) 发明人 沃尔夫冈·霍斯费尔德

弗兰克·普齐戈达

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

G03H 1/04 (2006.01)

G03H 1/12 (2006.01)

G03H 1/18 (2006.01)

G11B 7/0065 (2006.01)

G11B 7/128 (2012.01)

G11B 7/1362 (2012.01)

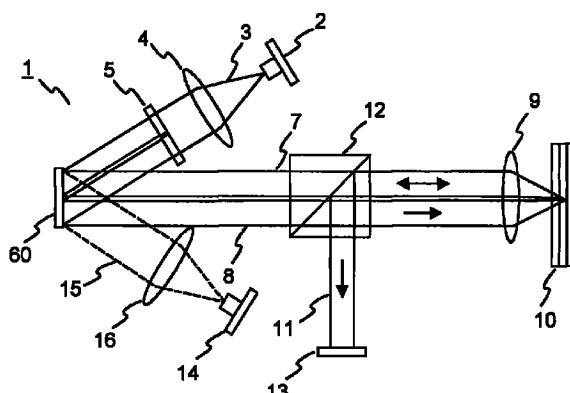
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于光数据存储器的光敏材料的预曝光和固化

(57) 摘要

本发明涉及一种用于对光存储介质(10)进行写入的装置(1),其能够光数据存储器、特别是全息数据存储器执行光敏材料的预曝光和/或固化。所述装置(1)具有第一光源(2),用于发射第一光束(7,8);第二光源(14),用于发射第二光束(15);和可在至少两个状态之间切换的空间光调制器(6),用于对至少一部分第一光束(7)进行空间调制,并且所述空间光调制器(6)被配置成:在第一状态下,其将第一光束(7,8)导入光存储介质(10),而在第二状态下,其将第二光束(15)导入光存储介质(10)。



1. 一种用于对全息存储介质 (10) 进行写入的装置 (1), 所述装置 (1) 具有第一光源 (2), 用于发射将数据写入全息存储介质 (10) 的第一光束 (7,8); 第二光源 (14), 用于发射对全息存储介质 (10) 预曝光和 / 或固化的第二光束 (15); 和空间光调制器 (6), 其具有可在至少两个状态之间切换的多个像素, 用于调制一部分所述第一光束 (7), 其中在第一状态下, 所述空间光调制器 (6) 的像素适用于将所述第一光束 (7,8) 导入全息存储介质 (10), 其特征在于, 在第二状态下, 所述空间光调制器 (6) 的像素适用于将所述第二光束 (15) 导入全息存储介质 (10)。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中所述空间光调制器 (6) 是具有多个可切换微反射镜 (61) 的数字反射镜器件 (60)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的装置, 其中所述第一光束 (7,8) 是相干光束。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的装置, 其中所述第二光束 (15) 是非相干光束。

5. 一种使用具有多个像素的空间光调制器 (6) 的、用于光存储介质 (10) 的预曝光或固化的方法, 所述多个像素可在第一状态和第二状态之间切换, 其中, 在第一状态下, 所述像素被适配为将由第一光源 (2) 发射的第一光束 (7,8) 导入光存储介质 (10), 而在第二状态下, 所述像素被适配为将由第二光源 (14) 发射的第二光束 (15) 导入光存储介质 (10), 所述方法包括以下步骤:

将所述空间光调制器 (6) 的所述多个像素切换到第二状态,

接通所述第二光源 (14) 以发射所述第二光束 (15), 以及

利用所述空间光调制器 (6) 将所述第二光束 (15) 导入所述光存储介质 (10), 用以光存储介质 (10) 的预曝光或固化。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其中所述空间光调制器 (6) 是具有多个可切换微反射镜 (61) 的数字反射镜器件 (60)。

7. 如权利要求 5 所述的方法, 其中所述光存储介质 (10) 是一种全息存储介质。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其中所述第一光束 (7,8) 是用于对所述全息存储介质 (10) 进行写入的相干光束。

9. 如权利要求 7 所述的方法, 其中所述第二光束 (15) 是非相干光束。

10. 如权利要求 5 至 9 之一所述的方法, 进一步包括以下步骤: 通过将空间光调制器 (6) 的仅部分像素选择性地切换到第二状态、和 / 或通过个别地适应其间所述空间光调制器 (6) 的像素保持在第二状态的时间, 生成期望曝光量简档。

用于光数据存储器的光敏材料的预曝光和固化

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对光存储介质进行写入的装置,其能够执行用于光数据存储器、特别是全息 (holographic) 数据存储器的光敏材料的预曝光和 / 或固化 (curing)。

背景技术

[0002] 一种用于增加光存储介质的容量的观念就是使用全息数据存储器。在这种情况下,全息存储介质的所有卷 (volume) 都用于存储信息,而不是就传统光存储介质而言的仅仅几层。在全息数据存储器中,通过记录由两束相干激光束的重叠而产生的干涉图形来存储数字数据,其中一束光束由空间光调制器来调制,并且承载 (carry) 将要以数据页的形式而被记录的信息。

[0003] 对于全息数据存储器,也对于其它类型的光数据存储器,将诸如感光聚合物等的光敏材料用于光数据记录。这些材料根据材料局部吸收到的总光能量来改变特定物理性质,例如,折射率。这些改变使数据能够记录在材料上。对于一些材料而言,需要在能够有效地记录数据之前预曝光材料,并且在记录数据之后再次曝光材料。该后一次曝光或者后曝光也称为固化、定影、或泛光固化 (flood curing)。需要预曝光来增加材料的感光度,这对于实现高记录数据速率来说是必要的。需要固化来在记录之后处理所有未处理的材料,即,定影所记录的数据,并且防止在材料上记录附加数据。期望预曝光和固化不会导致材料上的任何可检测的数据结构。预曝光的目的是在存储数据之前增加材料的感光度。固化的目的是在记录数据之后降低材料的感光度。对于预曝光和固化两者来说,将要记录数据或者已经记录了数据的光敏材料的卷需要以这样的方式曝光:物理性质的最后改变不会干扰数据记录质量。通常,这是通过将材料曝光于例如由一陈列 LED 所发射的非相干光下来实现。这样,可以在整个记录卷中获得物理性质的均匀改变。使用非相干光源,避免了例如由干涉效应而导致的材料的不均匀曝光。

[0004] 例如,US 4,799,746 和 US 4,687,720 公开了用于全息数据存储器的光敏材料的固化方法。在这两个案卷中,将例如激光二极管的相干光源用于光数据记录。将非相干光的附加光源用于固化。结果,需要两条至少部分分离的光路和两个分离的、用于控制光源的电驱动器。这就使光学系统变得复杂,并且增加了其成本。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种用于对光存储介质进行写入的装置,其具有用于光存储介质的预曝光和 / 或固化的简化配置。

[0006] 根据本发明,通过一种用于从光存储介质读取和 / 或对光存储介质进行写入的装置来实现这个目的,所述装置具有第一光源,用于发射第一光束;第二光源,用于发射第二光束;和可在至少两个状态之间切换的空间光调制器,用于调制至少一部分第一光束,并且所述空间光调制器被配置成:在第一状态下,其将第一光束导入光存储介质,而在第二状态下,其将第二光束导入光存储介质。

[0007] 本发明提出以下列方式使用空间光调制器 (SLM) :其能将任一光束引导到所述装置的主光路上。因此,单个元件就足以将两个光源的光选择性地引导到光路中。这就简化了光设置,并且减少了组件的数目。为了将第二光束导入光存储介质,将空间光调制器从第一状态切换到第二状态,其中在第一状态下,空间光调制器调制至少一部分第一光束。然后接通第二光源以发射第二光束。当然,也可以在将空间光调制器切换到第二状态之前接通第二光源。

[0008] 根据本发明的方案的另一优势在于可以通过空间改变的曝光量 (exposure dose) 来执行预曝光和 / 或固化。将曝光量定义为曝光强度与曝光时间的乘积。通过将 SLM 的仅部分像素选择性地切换到第二状态,和 / 或通过个别地适应其间像素保持在第二状态的时间,生成所期望的曝光量简档 (profile)。

[0009] 有利地,空间光调制器是具有多个可切换微反射镜的数字反射镜器件。数字反射镜器件具有以下优势:通过在两个不同方向上,例如, +30° 和 -30° ,倾斜微反射镜,可以容易地实现两个不同的状态。通过使用另外的离散倾斜角,可以实现附加状态,例如,用于将两束以上的光束选择性地导入光存储介质。

[0010] 最好地,所述光存储介质是全息存储介质。对于全息存储介质,需要两束光束,一束用于对全息存储介质进行写入的相干光束,和一束用于全息存储介质的预曝光和 / 或固化的非相干光束。因此,根据本发明的方案能够简化全息存储系统的拾取器 (pickup) 的设计,并且减少制造成本。

附图说明

[0011] 为了更好地理解本发明,现在将在以下参照附图的描述中更详细解释本发明。在示例性实施例中,本发明应用于全息存储介质。需要理解的是,本发明也可以应用于其它类型的光存储介质,并且在不背离本发明的范围的情况下,也可以临时组合和 / 或修改特定特征。在附图中:

[0012] 图 1 图解说明了用于从全息存储介质读取和对全息存储介质进行写入的现有技术装置;

[0013] 图 2 图解说明了根据本发明的、用于从全息存储介质读取和对全息存储介质进行写入的装置;

[0014] 图 3 示出了图 2 的装置的数字反射镜器件的俯视图;以及

[0015] 图 4 示出了图 3 的数字反射镜器件的侧视图。

具体实施方式

[0016] 在全息数据存储器中,通过记录由两束相干激光束的重叠而产生的干扰图形来存储数字数据。在图 1 中示出了用于从全息存储介质读取和对全息存储介质进行写入的现有技术装置 1 的示例性设置。相干光的光源,例如激光二级管 2,发射光束 3,该光束 3 通过准直透镜 4 被校准。然后光束 3 被分成两束分离的光束 7、8。在这个例子中,使用第一分束器 5 来实现光束 3 的分离。但是,也可以为此目的使用其他的光学部件。反射性空间光调制器 (SLM) 6 调制两束光束之一,所谓的“目标光束”7,以印制 (imprint) 二维数据图形。此外,反射空间光调制器 6 反射另一光束,所谓的“参考光束”8。通过物镜 9 将目标光束 7 和参

考光束 8 聚焦到全息存储介质 10，例如，全息磁盘。在目标光束 7 和参考光束 8 的相交部分出现干涉图形，该干涉图形被记录在全息存储介质 10 的光敏层。在所描述的设置中，通过 SLM 6 来反射参考光束 8。当然，也可以为参考光束 8 提供独立光路。

[0017] 通过仅用参考光束 8 照射所记录的全息图，从全息存储介质 10 中检索所存储的数据。参考光束 8 被全息结构折射，并且产生原始目标光束 7 的副本，即，重构的目标光束 11。通过物镜 9 校准重构的目标光束 11，并且通过第二分束器 12 将重构的目标光束 11 导入二维阵列检测器 13，例如，CCD- 阵列。阵列检测器 13 能够重构所记录的数据。

[0018] 对于预曝光和 / 或固化，通过非相干光的光源 14，例如，发光二极管 (LED)，发射附加光束 15，通过另一透镜 16 和另一分束器 17 将附加光束 15 耦合到光路中，并且将附加光束 15 照射到全息存储介质 10。

[0019] 在图 2 中示出了根据本发明的、用于从全息存储介质读取和对全息存储介质进行写入的装置 1。该光学设置实质上与图 1 相同。但是，在这个设置中，用特定数字反射镜器件 60，即，可切换微反射镜 61 的阵列，替换了图 1 的反射 SLM 6。一方面，数字反射镜器件 60 调制目标光束 7，并且反射参考光束 8。另一方面，数字反射镜器件 60 也用于将光源 14 发射的预曝光或固化光束 15 导入全息存储介质 10。这样，可以省略图 1 的另一分束器 17。此外，也可以为参考光束 8 提供独立光路。

[0020] 在图 3 中示出了数字反射镜器件 60 的俯视图。在图 4 中示出了侧视图。数字反射镜器件 60 是由可切换微反射镜 61 的阵列构成。数字反射镜器件 60 不但用作用于相干光束 7、8 的空间光调制器，而且用作用于非相干光束 15 的控制反射镜 (steering mirror)。为此，微反射镜 61 可在两个状态之间切换，其中每个状态对应于单个微反射镜 61 的不同倾斜角。在下文中，这些状态将被称为状态 -1 和 +1。当通过相干光源 2 的光束 7、8 来照射数字反射镜器件 60 时，处于状态 -1 下的微反射镜 61 在主光路上生成亮像素 (bright pixel)。处于 +1 状态下的微反射镜 61 将光反射到远离主光路的方向。因此它们在光路上生成暗像素。这样，对目标光束 7 进行了空间调制。由于通常不期望对参考光束 8 进行空间调制，所以将参考光束 8 所照射的所有微反射镜 61 设定为 -1 状态。

[0021] 对于预曝光和固化，接通非相干光的光源 14，并且通过非相干光束 15 照射数字反射镜器件 60。微反射镜 61 被切换到 +1 状态，并且将非相干光束 15 引到全息存储介质 10。有利地，将所有微反射镜 61 切换到 +1 状态，以便实现主光路上的最大亮度和均匀亮度分布。

[0022] 在附图中，参照用于从全息存储介质读取和对全息存储介质进行写入的装置解释了本发明。当然，本发明也可以用于仅对全息存储介质进行写入的装置。此外，本发明的总观念也可以应用于其它的、需要在两个或两个以上不同光源之间切换的光学系统。光源也不必非得一个为相干光的光源，而另一个为非相干光的光源。例如，光源也可以是分别发射红、绿和蓝光的激光器，从而生成彩色图像。在这种情况下，数字反射镜器件 60 将需要三个状态，即，微反射镜 61 的三个可控制倾斜角。

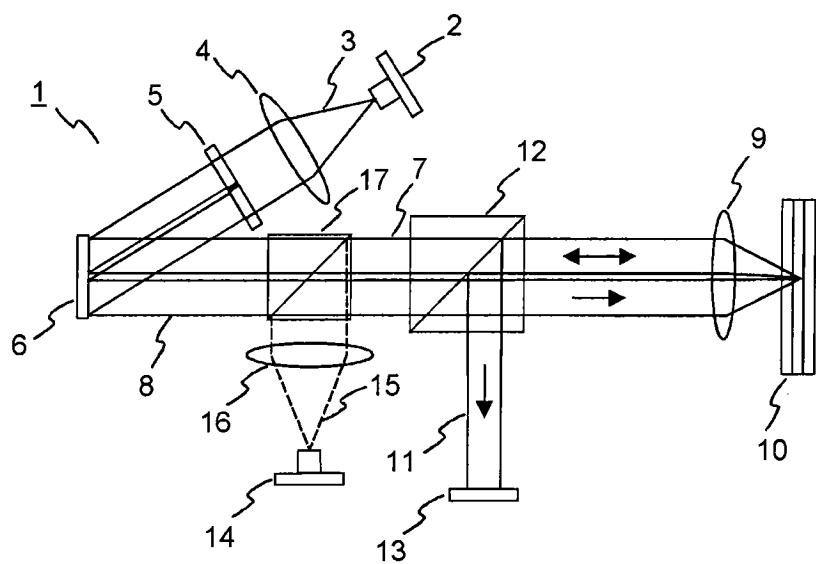


图 1

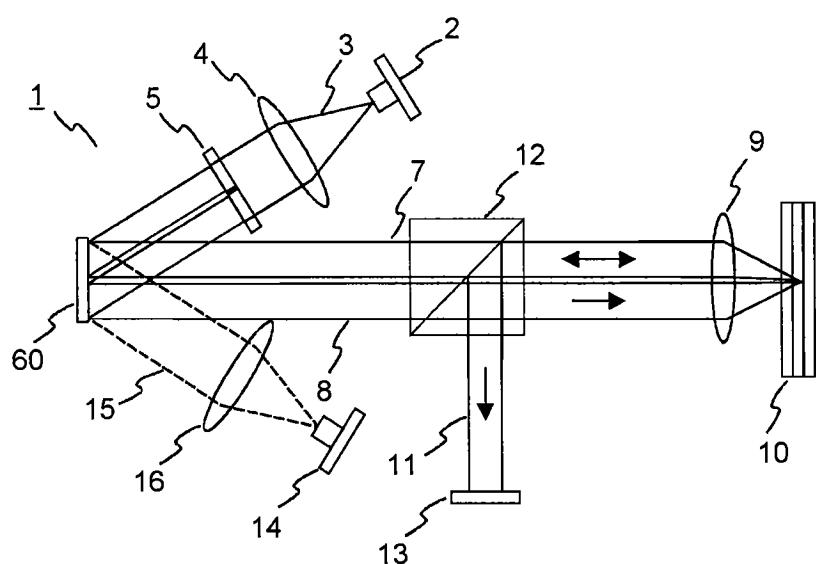


图 2

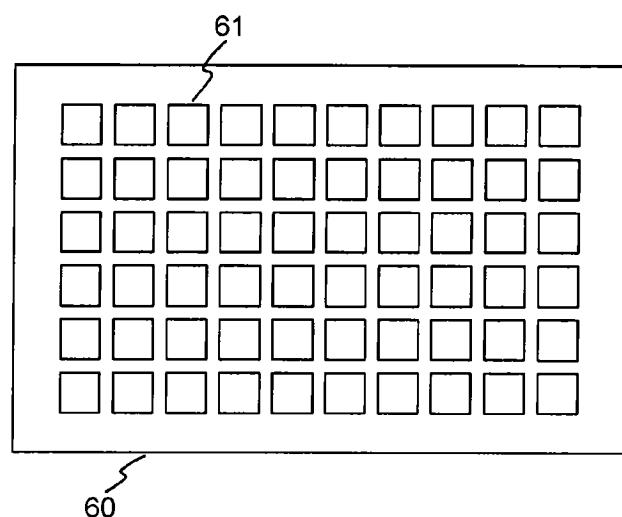


图 3

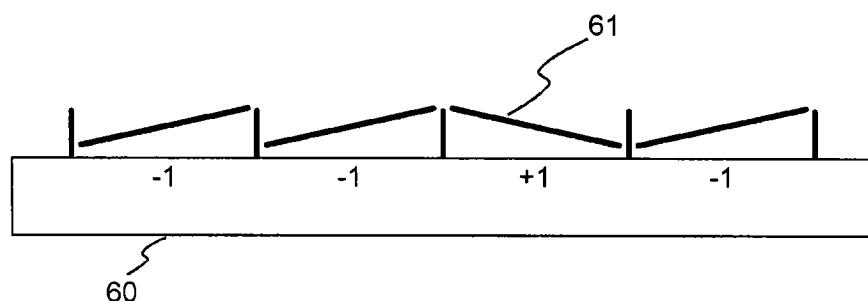


图 4