

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 7/0065 (2006.01)

G03H 1/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310101464.3

[45] 授权公告日 2006年3月8日

[11] 授权公告号 CN 1244912C

[22] 申请日 2003.10.20

[21] 申请号 200310101464.3

[30] 优先权

[32] 2003.3.31 [33] KR [31] 19975/2003

[71] 专利权人 株式会社大宇电子

地址 韩国首尔

[72] 发明人 曹漳铉

审查员 朱 朔

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 张 浩

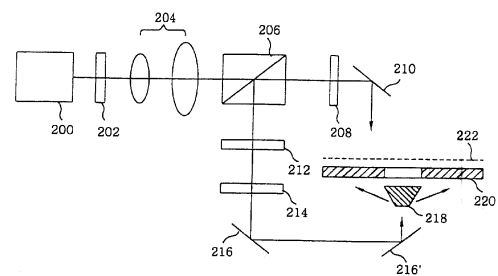
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

全息只读存储器系统的环形棱镜

[57] 摘要

一种在全息存储媒体上存储关于干涉图的数据的全息系统包括发射激光束的光源、分束器、调制装置和折射材料。该分束器将激光束分割为参考束和信号束的分束器，该调制装置调制信号束以产生调制的信号束。该折射材料折射参考束以产生折射的参考束，其中在全息存储媒体中折射的参考束与调制的信号束干涉以产生干涉图。



1、一种在全息存储媒体上存储关于干涉图的数据的全息系统，
包括：

发射激光束的光源；

第一半波片，用于旋转该激光束的偏振；

扩展单元，用于调整自该第一半波片提供的激光束的光束尺寸；

将自该扩展单元提供的激光束分割为参考束和信号束的分束器；

调制信号束以通过表现用于记录的数据模式来产生调制的信号束的输入装置；

第二半波片，用于旋转该参考束的偏振；和

折射参考束以产生折射的参考束的折射材料，其配置在该第二半波片和该全息存储媒体之间的光路上，其中在全息存储媒体中折射的参考束与调制的信号束干涉以产生干涉图，

其中折射材料是环形棱镜以使折射的参考束锥形地扩散在全息存储媒体上，该环形棱镜是具有内部通道的被切去顶部的锥形，该内部通道具有该参考束该提供至其的入射表面和自其输出该折射的参考束的投影表面，该入射表面和投影表面围绕该环形棱镜的一对称轴被倾斜。

2、权利要求 1 所述的系统，其中所述折射材料由 PbO-SiO_2 制成。

3、权利要求 2 所述的系统，其中所述折射材料的折射率取决于 PbO-SiO_2 中 PbO 的含量。

4、权利要求 1 所述的系统，其中第一折射表面和入射至其上的参考束之间的角度和第二折射表面和被透射的参考束之间的角度不是 90 度。

5、权利要求 1 所述的系统，还包括：

第一偏振器，用于去除该信号束中的未良好偏振的分量；及

第二偏振器，用于去除该参考束中未良好偏振的分量。

6、根据权利要求 1 所述的系统，还包括反射镜，用于调制该激光束的光路。

全息只读存储器系统的环形棱镜

技术领域

本发明涉及全息 ROM（只读存储器）系统，更具体地说，涉及全息 ROM 系统的环形棱镜，它的折射率可调节以增强记录和读取效率。

背景技术

常规的全息存储器系统在全息存储媒体中存储关于信号束和参考束的干涉图的信息，该存储媒体对干涉图的幅值敏感。常规的全息存储器系统通常利用页面定向的存储方法。输入装置比如 SLM（空间光调制器）以二维阵列的形式（称为页）提供记录数据，同时检测器阵列比如 CCD 照相机用于在读出时检索所记录的数据页。还提出了其它的结构体系，其中利用逐位记录替代页面定向方法。但是，所有的这些系统都具有一个共同的缺陷，即要求记录大量的分离的全息图以填充存储器的容量。使用兆位大小的阵列的典型页面定向系统要求记录成百上千的全息页面的记录以实现 100GB 或更多的容量。即使全息曝光时间为毫秒级，要求填充 100GB 数量级的存储器的总的记录时间仍然容易地达到至少几十分钟（如果没有 1 小时的话）。因此，已经研制出了如附图 1A 中所示的另一常规的全息 ROM（只读存储器）系统，在这种系统中制造 100GB 数量级的容量的盘所需要的时间可以减小到 1 分钟以内，可能减小到秒的量级。

附图 1A 的常规的全息 ROM 系统包括光源 100、第一和第二半波片（HWP）102 和 112、扩展单元 104、偏振分束器（PBS）106、偏振器 108 和 114、反光镜 110、116 和 116'、全息存储媒体 120、面罩 122 和锥形反光镜 118。

光源 100 发射恒定的波长（例如 532 纳米的波长）的激光束。仅一种类型的线性偏振（例如 P-偏振或 S-偏振）的激光束提供给 HWP 102。HWP 102 旋转激光束的偏振 θ 度（可取 45° ）。然后，偏振旋转的激光束被反馈给扩展单元 104 以将激光束的束尺寸扩展到预定的大小。此后，将经扩展的激光束提供给 PBS 106。

通过反复淀积具有不同的折射率的至少两种类型的材料制造的 PBS 106 用于穿透一种类型的偏振的激光束，例如 P-偏振束，同时反射另一类型的偏振的激光束，例如 S-偏振束。因此 PBS 106 将扩展的激光束分别分割为具有不同的偏振度的透射的激光束（在下文中称为信号束）和反射的激光束（下文中称为参考束）。

将例如 P-偏振的信号束反馈给偏振器 108，该偏振器 108 从信号束中消除不好的偏振分量，由此仅允许它的纯 P-偏振分量穿透其中。然后具有好的或纯的偏振的信号束由反光镜 110 反射。此后，反射的信号束通过面罩 122 投影在全息存储媒体 120 上。提供用于记录的数据模式的面罩 122 用作输入装置，例如空间光调制器（SLM）。

在另一方面，参考束反馈给 HWP 112。HWP 112 转换参考束的偏振以使它变为与信号束的偏振相同。然后，将参考束提供给偏振器 114，在偏振器 114 中进一步纯化参考束的偏振。好的或纯的偏振的参考束由反光镜 116 和 116' 反射。此后，将参考束投影到通过支架（未示）固定的锥形反光镜 118（锥形反光镜 118 是这样的一个圆锥：具有圆形基部，在圆形底部和锥部之间具有预先设定的底角）上。如附图 1B 所示，参考束以锥形束的形式通过锥形反光镜 118 朝全息存储媒体 120 反射。在全息存储媒体 120 上的反射的参考束的入射角度由锥形反光镜 118 的底角确定。

固定锥形反光镜 118 的支架优选安装在锥形反光镜 118 的底部侧上，

以防止参考束被支架阻挡。由于支架放置在锥形反光镜 118 的底部侧上，因此它通常通过全息存储媒体 120 的中心开孔 124 安装。

全息存储媒体 120 是记录数据模式的盘形材料。盘形大小的面罩 122 提供存储在全息存储媒体 120 中的数据模式。通常通过以入射平面波（即信号束）照射面罩 122 并通过使用从相反侧面入射的参考束以在反射几何结构中记录全息图，将衍射图记录在全息存储媒体 120 中。选择锥形束形以接近在全息存储媒体 120 的所有位置上具有恒定的径向角度的平面波参考束，以使通过固定角度的窄平面波可以局部地读取全息图，同时全息存储媒体 120 在重播的过程中旋转。此外，通过使用具有不同的底角的锥形反光镜 118 可以实现角度多路复用（参见“Holographic ROM system for high-speed replication”，2002 IEEE, by Ernest Chuang, 等人）。

通过使用上述的方案，制造全部记录 100GB 级容量的盘所需的时间可以减小到小于 1 分钟，可能为秒的量级。

然而，在常规的全息 ROM 系统中具有如下的几个关键问题：

首先，常规的全息 ROM 系统需要不同的锥形反光镜，每个都具有不同的底角和不同的尺寸以用于角度多路复用。然而，很难制造这种锥形反光镜，每个反光镜具有新的底角和新的尺寸。即使制造了这些锥形反光镜，常规的全息 ROM 系统仍然存在这样的事实：根据对应的锥形反光镜的新的底角和新的尺寸需要不方便地利用不同的方法来固定每个锥形反光镜。此外，为了以一个锥形反光镜替换另一个锥形反光镜，要求特定的替换方法，其中该方法要考虑两个锥形反光镜的底角和尺寸。

此外，由于参考束由锥形反光镜 118 反射，锥形反光镜 118 的锥形表面必须均匀地涂敷。然而，很难均匀地涂敷锥形反光镜的锥形表面。

尤其是，全息存储媒体 120 的光栅紧密地形成，因为在全息存储媒

体 120 上的反射的参考束和信号束之间的角度接近直角。在紧密地形成光栅时，吸收进全息存储媒体 120 的能量的数量变大以致重构的图像变暗且不清晰。常规的全息 ROM 系统具有非常紧密的光栅空间，由此降低了重构的图像的读的可靠性。

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种通过使用折射材料增强记录和读取的效率的全息 ROM 系统，其中折射材料容易固定和更换以用于角度多路复用。

根据本发明的一种优选实施例，提供一种在全息存储媒体上存储关于干涉图的数据的全息系统，包括：发射激光束的光源；第一半波板，用于旋转该激光束的偏振；扩展单元，用于调整自该第一半波板提供的激光束的光束尺寸；将自该扩展单元提供的激光束分割为参考束和信号束的分束器；调制信号束以通过表现用于记录的数据模式来产生调制的信号束的输入装置；第二半波板，用于旋转该参考束的偏振；和折射参考束以产生折射的参考束的折射材料，其配置在该第二半波板和该全息存储媒体之间的光路上，其中在全息存储媒体中折射的参考束与调制的信号束干涉以产生干涉图，其中折射材料是环形棱镜以使折射的参考束锥形地扩散在全息存储媒体上，该环形棱镜是具有内部通道的被切去顶部的锥形，该内部通道具有该参考束该提供至其的入射表面和自其输出该折射的参考束的投影表面，该入射表面和投影表面围绕该环形棱镜的一对称轴被倾斜。

附图说明

通过下文对在附图中给出的优选的实施例的描述，本发明的上述和其它的目的和特征将会清楚，在附图中：

附图 1A 和 1B 所示为常规的全息 ROM 系统及其记录机构；

附图 2 提供了根据本发明的优选实施例的全息 ROM 系统；
附图 3 所示为在附图 2 中所示的全息 ROM 系统的记录机构；
附图 4 所示为本发明的环形棱镜的透视图；和
附图 5 所示为取决于 Pbo 含量的折射率的曲线图。

具体实施方式

附图 2 所示为根据本发明的优选实施例的全息 ROM（只读存储器）系统，附图 3 代表在附图 2 中所示的全息 ROM 系统的记录机构。本发明的全息 ROM 系统包括光源 200、第一和第二半波片（HWP）202 和 212、扩展单元 204、偏振分束器（PBS）206、偏振器 208 和 214、反光镜 210、216 和 216'、面罩 222、全息存储媒体 220 和棱镜 218。

除了本发明的全息 ROM 系统包括棱镜 218 而不是锥形反光镜 118 以外，本发明的全息 ROM 系统的结构与在附图 1 中所示的常规的全息 ROM 系统的结构基本相同。

从光源 200 发射的激光束通过 HWP 202 和扩展单元 204 提供给 PBS 206，然后在 PBS 206 中分割为信号束和参考束。信号束通过偏振器 208，通过反光镜 210 反射，然后通过面罩 222 调制以提供给全息存储媒体 220。参考束通过 HWP 212 和偏振器 214，通过反光镜 216 和 216' 反射，然后在棱镜 218 中折射。此后，折射的参考束锥形地扩散到全息存储媒体 220 中并与调制的信号束干涉，由此产生干涉图。

根据斯涅尔定律（Snell's law）参考束在通过棱镜 218 的同时折射两次。更具体地说，在投影到棱镜 218 中时参考束折射第一次，然后在从棱镜 218 中输出时再折射一次。

棱镜 218 是一种如在附图 4 中所示的环形的折射材料，即光学玻璃，它由 Pbo 和 SiO₂ 制成。

环形棱镜 218 是具有内部通道的被切去顶部的锥形，其中内部通道

形成有入射表面 218a 和投影表面 218b，每个表面都是平滑的表面。入射表面 218a 相对于对称轴 Opaxis 倾斜预定的梯度并面对着反光镜 216'，同时投影表面 218b 相对于 Opaxis 倾斜预先设定的梯度并面对全息存储媒体 220，如在附图 4 中所示。参考束从反光镜 210 提供给入射表面 218a 和折射的参考束从投影表面 218b 朝全息存储媒体 220 输出。

因此，折射的参考束的光学路径取决于环形棱镜 218 的投影表面 218b 的梯度和环形棱镜 218 的折射率两者。

本发明的全息 ROM 系统可以包括用于角度多路复用的多个环形棱镜，其中每个环形棱镜除了它的投影表面 218 的梯度以外与环形棱镜 218 相同。因此，每个环形棱镜通过使用支架（未示）常规地固定并通过单种更换方法简单地更换。

同时，折射的参考束的光学路径也取决于环形棱镜 218 的折射率。环形棱镜 218 的折射率取决于 Pbo 的含量，如附图 5 所示。即，通过改变环形棱镜 218 的折射率本发明的全息 ROM 系统可以实现角度多路复用，而不改变环形棱镜 218 的投影表面 218b 的梯度，此外，通过使用支架（未示）还能够常规地固定每个环形棱镜并通过单一更换方法以一个环形棱镜简单地更换另一个环形棱镜，因为每个环形棱镜具有不同的折射率但具有相同的形状。

根据本发明，在全息存储媒体 220 中在折射的参考束和调制的信号束之间的角度不接近直角但接近平角，因此以较高的分辨率重构了图像。即，本发明的全息 ROM 系统比常规的全息 ROM 系统具有更高的读可靠性。

虽然环形的棱镜 218 的正面的形状采用如在附图 2 至 4 中所示的梯形，但还可以是方形、矩形等。

在不改变环形棱镜 218 的折射率但改变环形棱镜 218 的投影表面

218b 的梯度的情况下，可以通过给 SiO_2 中增加 Na_2O 而不是 PbO 来制造环形棱镜 218。

虽然结合优选的实施例已经示出并描述了本发明，但是本领域的普通技术人员应该理解的是在不脱离如在后面的权利要求所界定的本发明的精神和范围的前提下可以做出各种改变和修改。

图1A

(现有技术)

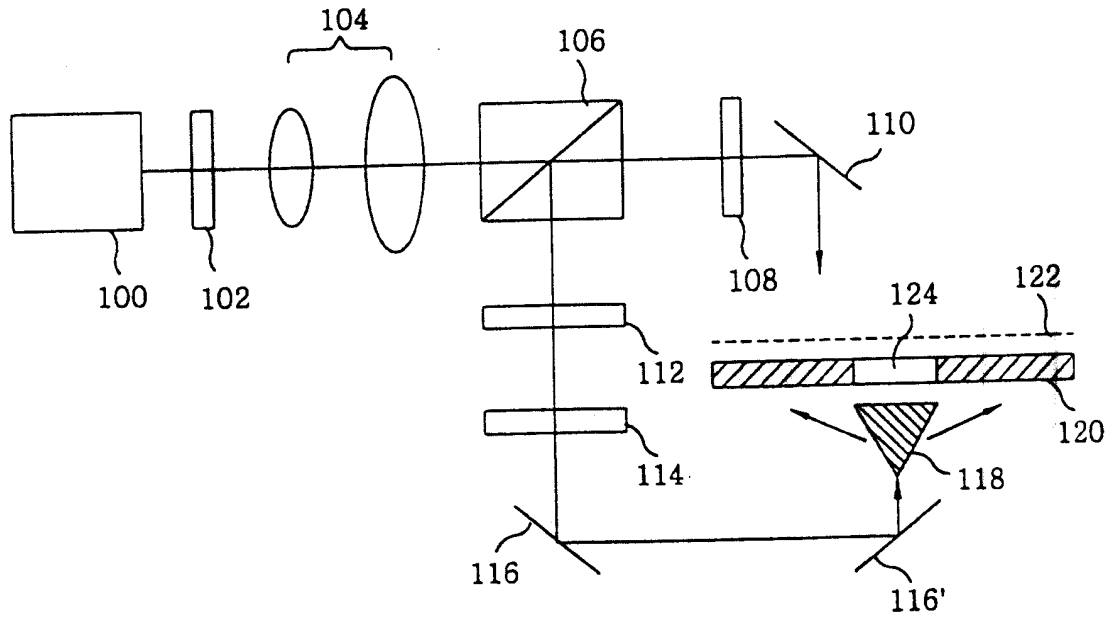


图1B

(现有技术)

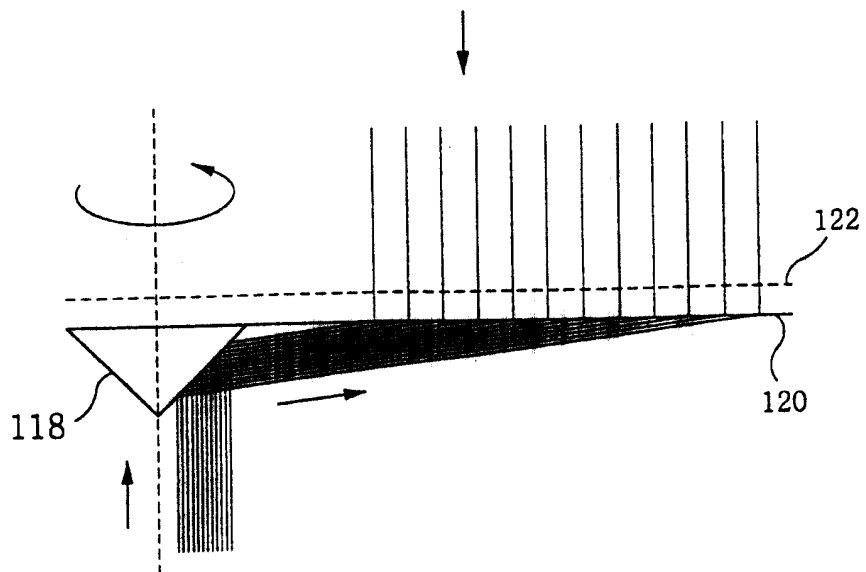


图2

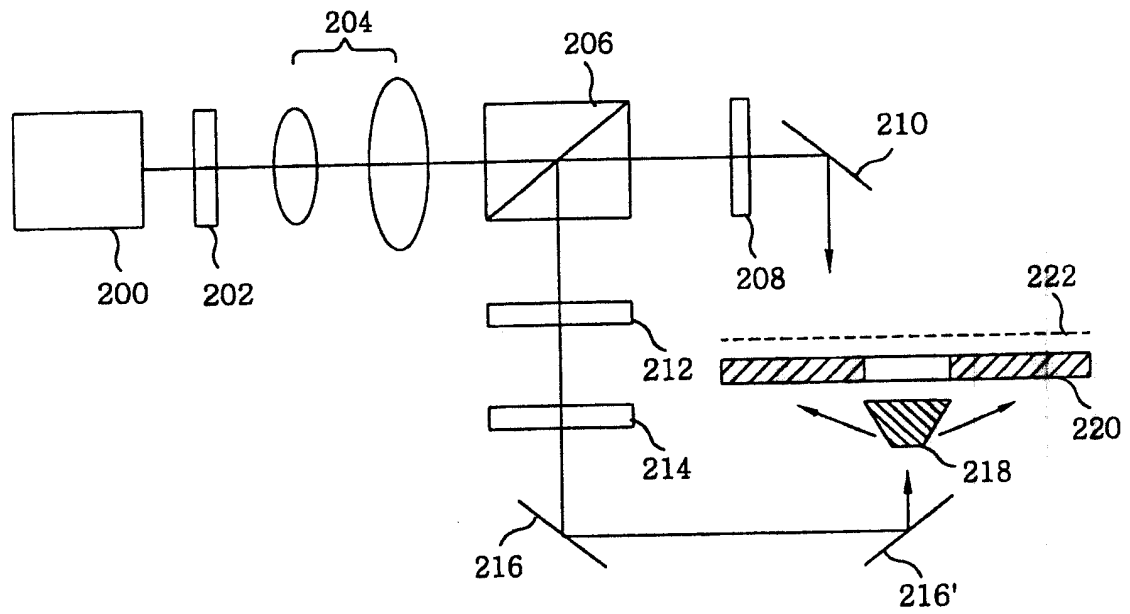


图3

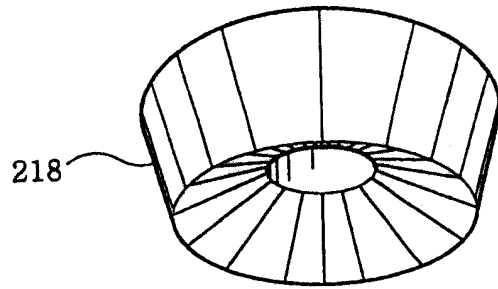


图4

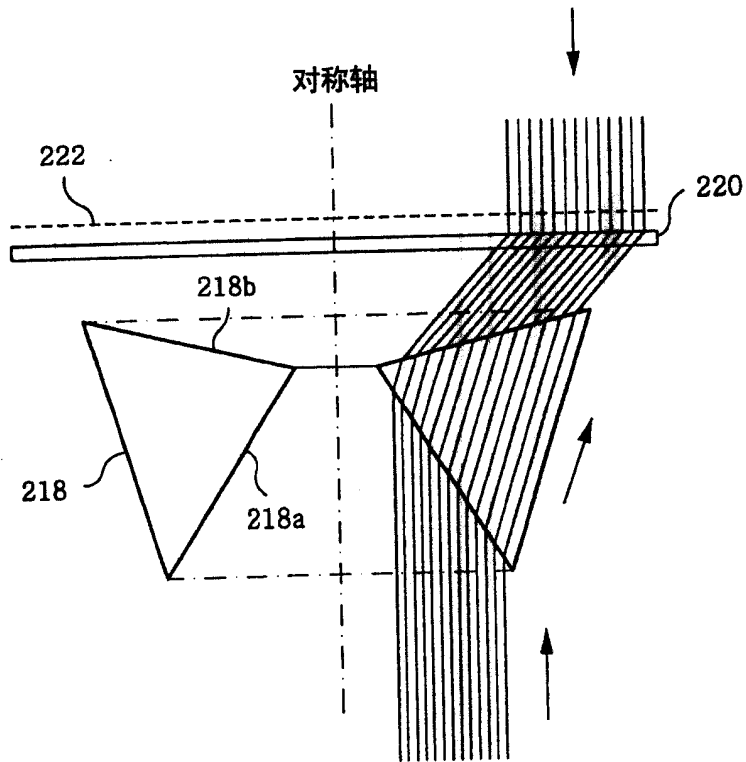


图5

