



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101295517 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 17

(21) 申请号 200810083131. 5

CN 1270386 A, 2000. 10. 18,

(22) 申请日 2008. 03. 07

EP 1107238 A1, 2001. 06. 13,

(30) 优先权数据

审查员 张俊伟

07103729. 5 2007. 03. 08 EP

(73) 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

(72) 发明人 乔基姆·尼特尔 斯蒂芬·纳普曼

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章

(51) Int. Cl.

G11B 7/007(2006. 01)

G11B 7/128(2012. 01)

(56) 对比文件

CN 1571995 A, 2005. 01. 26,

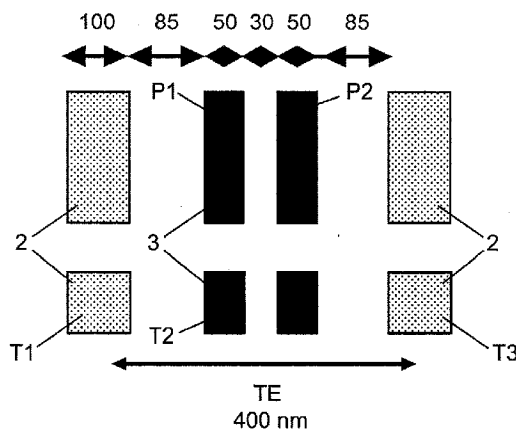
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

光学存储介质和用于读取各个数据的装置

(57) 摘要

本发明提供了一种光学存储介质和用于读取各个数据的装置。该光学存储介质包括具有标记/间隔数据结构的轨道 (T1 到 T3), 其中这些轨道交替地包括分段的标记 (3) 和不分段的标记 (2)。具体地, 在轨道方向上对分段的标记进行分段, 并将该分段的标记分段为两部分, 有利地为两个相等的部分。一种用于读取相应的光学存储介质的数据的装置包括: 具有激光器和第一光学元件的拾取器单元, 该第一光学元件用于提供 TE 极化光束和 TM 极化光束; 第二光学元件, 用于分离反射的 TM 和 TE 极化光束; 以及第一和第二检测器。将 TM 极化光束引导到第一检测器以提供数据信号, 将 TE 极化光束引导到第二检测器以提供寻轨信号。



1. 一种光学存储介质,包括具有标记/间隔数据结构的轨道,其特征在于:一个轨道包括不分段的标记,相邻的轨道包括分段的标记,该分段的标记被分段以提供寻轨信息,并且该分段的标记被在寻轨方向上分段为至少两个部分,在所述至少两个部分之间具有平台区,其中,所述至少两个部分在轨道方向上具有相同的长度,以便利用入射光的 TE 极化分量和 TM 极化分量的不同的反射率因数来在径向上增大数据密度。

2. 如权利要求 1 所述的光学存储介质,其中该分段的标记被分段为两个相等的部分。

3. 如权利要求 1 所述的光学存储介质,其中两个相邻的轨道之间的轨距小于对应的光学拾取器的光学分辨率极限,该光学拾取器用于读取存储介质的数据。

4. 如权利要求 1 所述的光学存储介质,其中,形成分段的标记的尺寸,使得它们与 TM 极化分量、而不是与 TE 极化分量相互作用;形成不分段的标记的尺寸,使得它们与 TE 极化分量、或者与 TM 极化分量和 TE 极化分量相互作用。

5. 如权利要求 1 所述的光学存储介质,其中具有分段的标记的轨道的最短的标记为不分段的、完整的标记。

6. 如权利要求 1 所述的光学存储介质,其中存储介质是只读存储介质,其包括超分辨率近场结构,并且轨距小于 250nm。

7. 如权利要求 6 所述的光学存储介质,其中光学存储介质是光盘,该光盘的数据结构包括分别具有分段的标记和不分段的标记的两个螺旋,或者包括交替地具有分段的标记和不分段的标记的一个螺旋。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的光学存储介质,其中该光学存储介质包括用于提供超分辨率近场作用的掩模层。

9. 一种用于从如权利要求 1 所述的光学存储介质读取数据的装置,其中该装置包括:具有激光器和用于以 TE 极化光束和 TM 极化光束照亮该光学存储介质的第一光学元件的拾取器单元;以及具有第二光学元件、以及第一检测器和第二检测器的检测单元,该第一检测器被布置用于检测提供数据信号的 TM 极化光束,该第二检测器被布置用于检测提供寻轨信号的 TE 极化光束。

10. 如权利要求 9 所述的装置,其中该第二检测器包括用于提供推挽寻轨信号的三元件或四元件检测器阵列。

11. 如权利要求 9 所述的装置,其中该第一光学元件是半波片或四分之一波片,该第二光学元件是极化分光器,并且该第一光学元件被调节以提供 TE 极化光束与 TM 极化光束的 0.5 比 0.5 的强度比。

12. 如权利要求 11 所述的装置,其中该第一检测器用于提供数据信号,该第二检测器用于提供寻轨信号和串扰信号,该串扰信号用于减少该第一检测器的数据信号中包括的串扰;或者该第一检测器和该第二检测器的组合用于提供数据信号,该第二检测器用于提供寻轨信号,该第一检测器或该第二检测器用于提供串扰信号,该串扰信号用于减少该第一检测器和该第二检测器的组合的数据信号中包括的串扰。

光学存储介质和用于读取各个数据的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光学存储介质,具体地涉及包括用于在只读区域中以高数据密度存储数据的超分辨率近场(super resolution near field)结构的光盘、以及用于从存储介质读取相应数据的装置。

背景技术

[0002] 光学存储介质是以光学可读方式例如利用拾取器存储数据的介质,该拾取器包括用于照亮(illuminate)光学存储介质的激光器、以及用于在读取数据时检测激光束的反射光的光电检测器。同时已知许多种光学存储介质,它们以不同的激光波长操作,并具有不同的尺寸以提供从一千兆字节(GB)以下到高达50千兆字节的存储容量。格式包括诸如音频CD和视频DVD之类的只读格式、一次写入的光学介质、以及像例如CD-RW、DVD-RW、DVD+RW以及DVD-RAM之类的可重写格式。在这些介质中,沿着介质的一层或多层中的轨道存储数字数据。

[0003] 当前具有最高的数据容量的存储介质是蓝光盘(BD),其允许在双层盘上存储50GB。当前可用的格式为只读BD-ROM、可重写BD-RE、以及一次写入BD-R盘。为了读取和写入蓝光盘,使用利用405nm的激光波长的光学拾取器。在蓝光盘上,使用320nm的轨距(track pitch)、以及从2T到8T最大9T的标记长度(mark length),其中T是通道比特长度(channel bit length),该通道比特长度对应于138nm到160nm的最小标记长度。有关蓝光盘系统的其它的信息可以例如经由因特网www.blu-raydisc.com从蓝光组得到。

[0004] 与蓝光盘相比,具有超分辨率近场结构(超RENS)的新的光学存储介质提供在一维中将光学存储介质的数据密度增大三或四倍的可能。通过使用所谓的超RENS结构或者层,这是可能的,该超RENS结构或者层被置于光学存储介质的信息层之上,并显著减小被用于从光学存储介质读取或者向光学存储介质写入的光斑的有效尺寸。该超分辨率层也被称为掩模(mask)层,这是因为其置于数据层之上,并且只有激光束的高强度的中心部分能够穿透该掩模层。

[0005] 超RENS作用(effect)允许记录和读取在光盘的标记中存储的数据,该标记具有小于被用于读取或写入盘上的数据的激光束的分辨率极限的尺寸。如已知的,激光束的分辨率的衍射极限大约为 $\lambda/(2 \times NA)$,其中 λ 是波长,NA是光学拾取器的物镜的数值孔径。

[0006] 从WO 2005/081242和US 2004/0257968已知包括以下的超RENS光盘:超分辨率近场结构,其由金属氧化物或聚合体化合物组成;以及相变层,其由基于GeSbTe或AgInSbTe的结构组成,用于记录数据和再现数据。超分辨率光学介质的其它示例在WO 2004/032123以及Tominaga等人在Appl. Phys. Lett. Vol. 73, No. 15, 1998年10月12日的论文中有所描述。

[0007] 超RENS作用允许增大用于读取光盘上的标记的光学拾取器的分辨率,但是不允许减小轨距。

[0008] 在 Journal of Opt. Soc. Am. A/Vol. 14、No. 6、1997 年 6 月 Marx 和 Psaltis 的“Optical diffraction of focused spots and sub-wavelength structures”中,讨论了所提出的新的数字视频盘格式的凹坑 (pit) 的衍射行为。根据数值分析,光盘的凹坑的相位深度 (phase depth) 很大程度上取决于入射光束的极化。对于在 $\lambda/2$ 和 λ 之间的凹坑宽度 (其中 λ 是入射光的波长),TM 极化光的相位深度基本保持恒定,但是表现出对 TE 极化光的凹坑宽度的很强的依赖性。与波导模型 (wave guide model) 相一致地解释结果,其中对于 $d < \lambda/2$ 的情况,只有瞬逝 (evanescent) TE 波能够存在,并且只有 TM₀ 模能够传播。为了单独测量每个极化 TE、TM,提出一种光学机构 (set up),其包括返回部分中的极化分光器以及每个极化分量的标准检测器阵列。

发明内容

[0009] 根据本发明的光学存储介质包括具有标记 / 间隔 (space) 数据结构的轨道,其中该轨道交替地包括分段的 (partitioned) 标记和不分段 (not partitioned) 的标记。具体地,在寻轨方向上对分段的标记进行分段,并将该分段的标记分段为两部分,有利地为两个相等的部分。在优选实施例中布置分段,使得一个轨道包括不分段的标记,而相邻的轨道包括分段的标记,以减小光学存储介质的轨距并提供增大的数据容量。

[0010] 在优选实施例中,光学存储介质是光盘,光盘的数据结构包括两个螺旋 (spiral),其具有带有分段的标记的轨道或者带有不分段的标记的轨道,其中分段的标记被沿径向分段。

[0011] 在本发明的另一方面中,光学存储介质是包括用于提供超分辨率近场作用 (超 RENS) 的、具有相变材料的掩模层的光盘。在使用具有 405nm 波长的激光时,具有这样的轨道结构的超 RENS 存储介质允许将只读存储介质的轨距减小到例如大约 200nm 的值。这允许相对于蓝光盘将寻轨方向上的数据密度增大大约 1.6 倍。为了读取超 RENS 存储介质的数据,需要使用包括 TE 极化分量和 TM 极化分量两者的极化激光束,这是因为存储介质的凹坑的相位深度取决于入射光的极化。TM 极化分量不取决于凹坑的宽度,而 TE 极化分量取决于凹坑的宽度。

[0012] 用于读取各个光学存储介质的数据的装置包括:具有激光器和第一光学元件的拾取器单元、该第一光学元件用于提供 TM 极化光束和 TE 极化光束;用于分离反射的 TM 极化光束和 TE 极化光束的第二光学元件 (例如极化分光器);以及第一和第二检测器。将 TM 极化光束引导到第一检测器以提供数据信号,将 TE 极化光束引导到第二检测器以提供寻轨信号。

附图说明

[0013] 下面参照示意图通过示例更详细地解释本发明的优选实施例,示意图中示出:

[0014] 图 1a 具有压制的 (embossed) 凹坑结构的光学存储介质的、简化的横截面的轨道结构,

[0015] 图 1b 图 1a 的光学存储介质的轨道结构的、顶视图的一部分,

[0016] 图 2 用于从图 1a 和图 1b 的光学存储介质读取数据的光学拾取器,

[0017] 图 3 图 1a、图 1b 的光学存储介质的轨道结构的优选实施例的轨距布局,

[0018] 图 4a、图 4b 具有轨道的光学存储介质的另外的实施例,其中在所定义的位置处标记在分段的标记和不分段的标记之间改变,以及

[0019] 图 5a、图 5b 用于说明各个轨道的寻轨调节的轨道结构和寻轨信号。

具体实施方式

[0020] 图 1a 示出了包括在轨道 T1 到 T4 中布置的凹坑 P 的光学存储介质 1 的压制的凹坑结构的横截面的一部分。具体地,该光学存储介质 1 是光学 ROM 盘。例如通过已知方式中的基板层 S 上的压模 (stamper) 来制作该凹坑结构,该凹坑结构包括反射涂覆 (coating) (例如铝涂覆)、或者超分辨率近场结构 (超 RENS) 层叠 (layer stack),其用于提供对于用于读取数字数据的对应装置的光学拾取器的入射激光的高反射率。

[0021] 在图 1b 中,示出了图 1a 的光学存储介质 1 的顶视图的一小部分。凹坑 P 沿存储介质 1 上的轨道 T1 到 T4 布置,并且表示与数字编码的数据相对应的标记 / 间隔数据结构。

[0022] 根据本发明,轨道在寻轨方向上交替地包括分段的标记和不分段的标记,该寻轨方向是光盘的径向。也可以将该寻轨方向理解为横穿轨道 (cross-track) 的方向。如图 1a、图 1b 所示,第一轨道 T1 包括不分段的标记 2,并且相邻的第二轨道 T2 包括分段的标记 3。另外的轨道 T3、T4 沿寻轨方向布置,并且也交替地包括不分段的标记 2 和分段的标记 3。在光学 ROM 盘的优选实施例中,轨道 T1 到 T4 对应于两个螺旋 S1、S2,其中,对于第一螺旋 S1 只使用不分段的标记 2,而对于第二螺旋 S2 使用分段的标记 3。具有不分段的标记 2 的螺旋 S1 例如基本上对应于已知光学 ROM 盘的标记 / 间隔数据结构,其中也将凹坑布置在螺旋中。

[0023] 轨道 T1 的凹坑 P,对应地标记 2,是不分段的,并且根据所编码的数字数据具有不同的长度。轨道 T2 的标记在寻轨方向上被分段为两部分,标记 3 的两部分中的每一部分具体地沿轨道具有相同的长度。有利地,将分段的标记 3 分段为两个相等的部分。与轨道 T1 的标记的编码方案相对应,轨道 T2 的标记 3 根据所编码的数字数据也具有不同的长度。

[0024] 根据如相对于图 1a、图 1b 描述的光学存储介质 1 的光盘具体地包括掩模层,其提供用于相对于蓝光盘增大数据密度的超分辨率近场作用 (超 RENS)。因为利用超 RENS 作用仅可以减小沿轨道方向 (而不是沿径向) 的凹坑长度,对应地标记长度,所以可以通过使用超 RENS 作用来只在一维中增大数据密度。根据本发明,通过利用入射光的 TE 极化分量和 TM 极化分量的不同的反射率因数,也可以在径向上增大数据密度。

[0025] 如果对应的拾取器单元的入射激光具有极化方向 TM,与指向径向 (寻轨方向) 的磁场向量和指向沿轨道的切线方向的电场向量相对应,则反射光在轨道 T1 的凹坑和轨道 T2 的分段的凹坑之间只存在较小的差异,这是因为:根据此极化,光穿透孔并在凹坑 P 的底部处被反射。在使用包括蓝激光器的拾取器单元来读取数据时,轨道 T1 的凹坑 P 具有例如在径向上大约 100nm 范围内的宽度,而轨道 T2 的分段的标记 P 的宽度相对较小。

[0026] 如果入射激光具有极化方向 TE,对于该极化方向 TE,电场向量指向垂直于轨道切线方向的径向,则轨道 T2 的凹坑结构的有效相位深度相对于轨道 T1 的凹坑结构有很大的差异,这是因为此极化方向不能穿透轨道 T2 的凹坑,因而没有光从这些凹坑的底部反射。有利地,凹坑 P 的凹坑深度在 $\lambda/8$ 和 $\lambda/4$ 之间,其提供较好的 HF 数据和用于对应的光学拾取器单元的寻轨控制的足够的推挽信号。

[0027] 对于入射激光的 TE 极化分量,在 TE 极化分量用于寻轨控制时,相邻的轨道 T1、T2 看起来不同,并且实质上只有轨道 T1 和 T3 的凹坑对寻轨信号作出贡献,这是因为轨道 T2 的凹坑不对反射的 TE 极化光提供相关的信号贡献。因此,即使在与蓝光盘相比相邻轨道 T1、T2 之间的轨道宽度减小 1/2 倍时,仍然可以看到推挽信号。

[0028] 因此,在使用利用大约 405nm 的波长的蓝光拾取器单元时,与蓝光盘的 320nm 的轨距相比,基本上可以将轨道 T1、T2 之间的有效轨距减小到大约 160nm。因此,相对于 TM 极化分量的轨距 TPm,TE 极化分量的有效轨距 TPe 增大 2 倍,如图 1a 所示。因此,利用具有与蓝光拾取器类似的数值孔径的拾取器单元,可以容易地分辨 (resolve)TE 极化分量的 400nm 的轨距。

[0029] 图 2 中示出了从如在图 1a 和图 1b 中说明的光学存储介质读取数字数据的装置。该装置包括具有转盘 (turntable) 的马达 16 以及具有激光器 L 的拾取器单元,光盘 15 置于该转盘上。激光器 L 生成激光束 10,其被准直透镜 11 在物镜 14 的方向上准直,该物镜 14 在盘 15 上提供具有非常小的焦点 (focus) 和高的光束强度的光束斑。

[0030] 该装置还包括寻轨和聚焦机构 (未示出),其移动拾取器单元或者物镜 14 而跨越旋转的盘 15 以读取编码的数据。此机构 (可以是传统的致动器 (actuator) 或者摆动杆 (swing arm)) 具体地执行寻轨移动和聚焦移动,以将激光器 L 的光束斑保持在光盘 15 的轨道之一上,从而读取在特定的轨道上包含的数据。

[0031] 激光器 L 例如是提供大约 405nm 的波长的蓝激光二极管,该机构包括机械和电气部件 (未示出),如从蓝光盘记录器或者读取器已知的。而且,为求简洁,省略该装置的与本发明无关的其它部件,例如马达 16 的伺服系统和用于从拾取器单元的输出电压信号获得数字数据的信号处理部件。

[0032] 拾取器单元还包括第一光学元件 12,其用于提供用于照亮盘 15 的具有 TE 极化的光束和具有 TM 极化的光束。光学元件 12 例如是半波片,可以通过该半波片调节 TE 和 TM 极化分量的强度。光学元件 12 在激光器 L 和非极化分光器 13 之间布置在光束 10 中,布置该非极化分光器 13,使得来自激光器 L 的光束 10 基本上不受影响地通过分光器 13,将来自盘 15 的反射光束 19 导向检测单元,而不改变光束 10 和 19 的极化。

[0033] 拾取器单元的检测单元包括第二光学元件 18、第一检测器 D1 和第二检测器 D2,该第二光学元件 18 用于分离从盘 15 反射的 TM 极化分量和 TE 极化分量。该第二光学元件 18 例如是极化分光器,其将 90° 角度下的 TM 极化分量反射到第一检测器 D1 的方向上,并被布置使得 TE 极化分量基本上不受影响地通过极化分光器 18 而到达第二检测器 D2。有利地,检测单元还包括在第二光学元件 18 前面的聚焦透镜 17,具体地是像散 (astigmatic) 聚焦透镜,用于将反射光束 19 聚焦到检测器 D1、D2 上。

[0034] 由检测器 D1 检测的 TM 极化分量包含盘 15 的数字数据信号,由检测器 D2 接收的 TE 极化分量用于提供推挽寻轨信号,如此前相对于图 1a、图 1b 所说明的。检测器 D2 例如是已知的具有段 (segment)A 到 D 的四段检测器。

[0035] 具体地,形成如图 1a、图 1b 所示的分段的标记 3 的尺寸 (dimension),使得它们优选地与拾取器单元的 TM 极化光束、而不与 TE 极化光束相互作用;形成不分段的标记 2 的尺寸,使得它们优选地与 TE 极化光束、或者与拾取器单元的 TM 极化光束和 TE 极化光束相互作用。在本发明的另一方面中,也可将检测器 D2 用于提供寻轨信号和数据信号。当使用这

样的拾取器单元来读取包括不分段的标记 2 的轨道 T3 的数据时,由检测器 D2 接收的 TE 极化光束不会看到相邻的轨道 T2 和 T4 的分段的标记 3,因此在轨道 3 的反射的 TE 极化光束的数据信号中不包括来自轨道 T2、T4 的串扰。

[0036] 在拾取器单元读取包括分段的标记 3 的轨道 T2 的数据时,TE 极化光束只看到提供串扰信号的相邻的轨道 T1 和 T3 的不分段的标记 2。由检测器 D1 接收的 TM 极化光束看到轨道 T2 的数据信号和轨道 T1 和 T3 的串扰。因此,通过从检测器 D1 的信号中减去由检测器 D2 接收的串扰信号,产生基本上没有串扰的数据信号。因此,在使用这样的拾取器单元时,可以减小存储介质 1 的轨道 T1 到 T4 的轨距,甚至于不需要存储介质 1 的用于提供超分辨率近场作用的掩模层。

[0037] 本发明不仅可应用于包括凹坑 / 平台 (land) 结构的 ROM 存储介质 (如相对于图 1a、1b 描述的),还可被用于包括例如具有相变材料的数据层的可写或者可重写的存储介质。因此在本说明书和权利要求书中,使用表述“标记”来描述具有凹坑 / 平台数据结构的轨道,并且描述具有标记 / 间隔数据结构的轨道。

[0038] 图 3 中示出了如相对于图 1a、图 1b 说明的光盘的轨道的布局的示例。第一轨道 T1 包括具有 100nm 的宽度的不分段的标记 2,对应地凹坑。相邻的第二轨道 T2 包括分段的标记 3,其由每个具有 50nm 的宽度的两个相等的部分 P1、P2 构成,该两个相等的部分 P1、P2 分开 30nm。轨道 T1 和 T2 分开 85nm。

[0039] 下一个轨道 T3 对应于第一轨道 T1,再一次具有不分段的标记 2,轨道 T3 也与相邻的轨道 T2 分开 85nm。当使用利用 405nm 的波长的激光器时,如通过 TE 极化分量看到的这样的标记 / 间隔数据结构的所产生的轨距 T_{Pe} 因此为 $T_{Pe} = 400\text{nm}$,其可由此前相对于图 2 描述的拾取器单元容易地分辨。

[0040] 用于从具有如图 3 所描述的轨道结构的光盘读取数据的装置包括例如具有物镜和与蓝光拾取器相对应的数值孔径的拾取器单元。如已知的,对于蓝光拾取器,可分辨的最小轨距大约是 280nm,而为了提供安全余量 (margin),蓝光盘的标准轨距是 320nm。此分辨率极限的原因是:对于推挽信号,必须由拾取器的物镜收集 0 阶和 1 阶光束,用于在负责寻轨信号的检测器段上生成干扰信号。因此,可以由具有对应于蓝光拾取器的数值孔径的拾取器单元容易地分辨 TE 极化分量的 400nm 的轨距。

[0041] 对于图 3 的光盘的轨道结构, TM 极化分量仅看到 200nm 的轨距,这是因为利用了不取决于物镜的数值孔径的超 RENS 近场作用来读取轨道 T1、T2 的数据,并且因为 TM 极化分量对于分段的标记 2 和不分段的标记 3 两者都敏感,如此前所说明的。尽管相对于蓝光盘如图 3 所示的光盘的轨距从 320nm 增大到 400nm,相对于蓝光盘仍存在径向数据密度增大 $2 \times 320/400 = 1.6$ 倍。

[0042] 相对于不分段的标记而言,采用为图 3 所示的轨道 T1、T2 所定义的尺寸的凹坑结构更难制造,但其已经与现有的主控技术 (mastering technology) 相兼容。

[0043] 可替换地,可以将轨道 T2 的最短的标记制作成不分段的、完整的 (solid) 标记,这是因为最短的分段的标记对于主控而言是最复杂。在读取轨道 T1、T2 的数据时,主要为 (predominant) 分段的标记的轨道 T2 内的一些不分段的标记将不会对拾取器单元的寻轨控制具有负面的影响。

[0044] 如相对于图 3 说明的存储盘的数据结构可由两个螺旋 S1、S2 构成,如相对于图 1a、

图 1b 说明的,其中螺旋 S1 只包括不分段的标记 2,而螺旋 S2 只包括分段的标记 3。在可替换的实施例中,可使用如图 4a 和图 4b 所示的单个螺旋。如图 4a 所示的光盘 1 包括一个螺旋 S3,其总是在 360° 之后从分段的标记 3 改变到不分段的标记 2,反之亦然。可替换地,螺旋 S4 的分段的标记 2 和不分段的标记 3 之间的分割 (partitioning) 可在 120° 之后 (如图 4b 所示) 或者根据规则 $360^\circ / (2n+1)$ (其中 $n = 1, 2, 3, \dots$) 改变。然后,还保证相邻的轨道总是具有关于分段的不同结构。

[0045] 当读取如图 4a 和图 4b 所示的存储盘 1 的数据时,在螺旋从分段的标记改变到不分段的标记以及与之相反地改变时必须得知寻轨调节的位置,但是这不会带来任何特别的困难。如相对于图 1a、图 1b 说明的,TE 极化光束只看到轨道 T1、T3、... 的不分段的标记 2。对于如图 5a 所示的具有不分段的标记 2 的轨道 T1、T3,将产生如图 5b 所示的寻轨调节信号 TS。在读取轨道 T1 和 T3 的数据时,对于轨道 T1 和 T3 的寻轨必须分别使用过零点 (zerocrossing) Z1 和 Z3。为了读取轨道 T2 的数据,必须使用过零点 Z2。在如相对于图 4a、图 4b 描述的标记从分段的标记改变为不分段的标记时,则寻轨调节信号 TS 被反相。因此,为了将拾取器单元保持在同一轨道上,只需要将信号 TS 的符号取反。

[0046] 而且,在不偏离本发明的精神和范围的前提下,可由本领域技术人员做出本发明的其它实施例。具体地,本发明不限于与包括蓝光盘类型的拾取器的拾取器单元一起使用,并且其不仅可应用于超 RENS 光学存储介质,还可以被用于在寻轨方向上提供高数据密度的其它光学存储介质。本发明还可被用于包括如从用于磁盘驱动器的硬盘已知的同心轨道的光学存储介质。因此,本发明的权利属于所附的权利要求书。

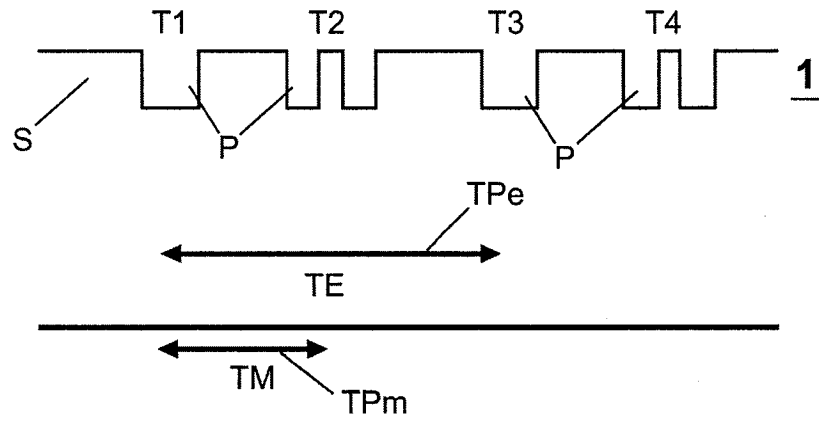


图 1a

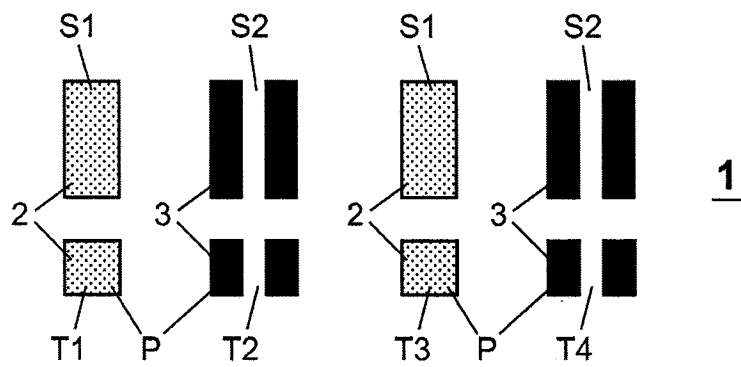


图 1b

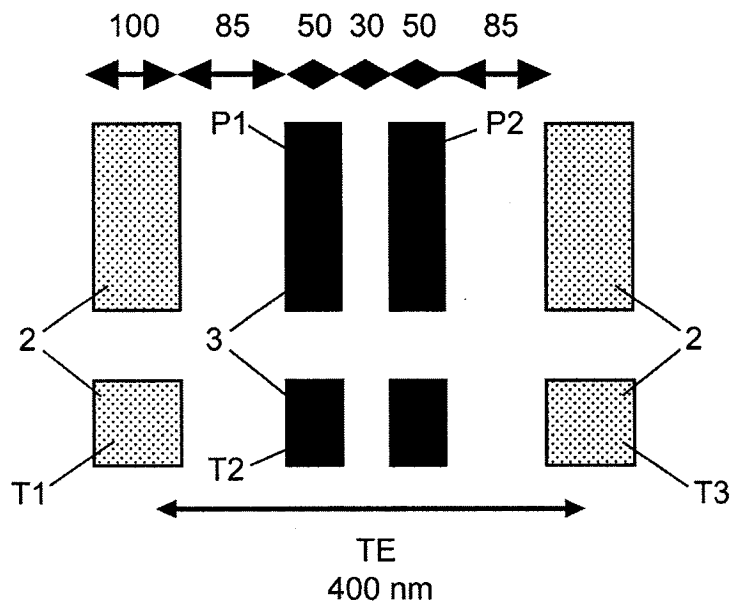


图 3

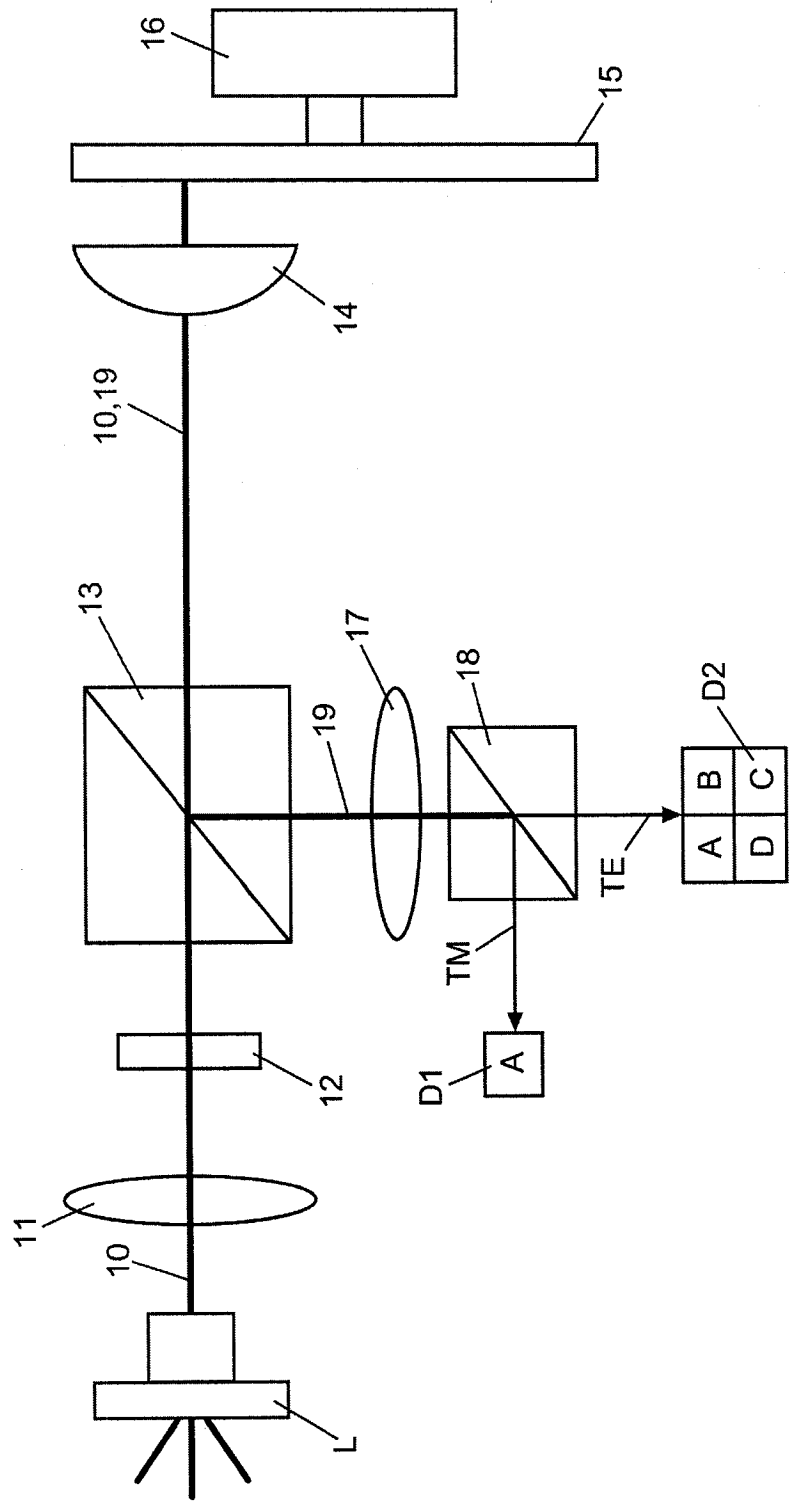


图 2

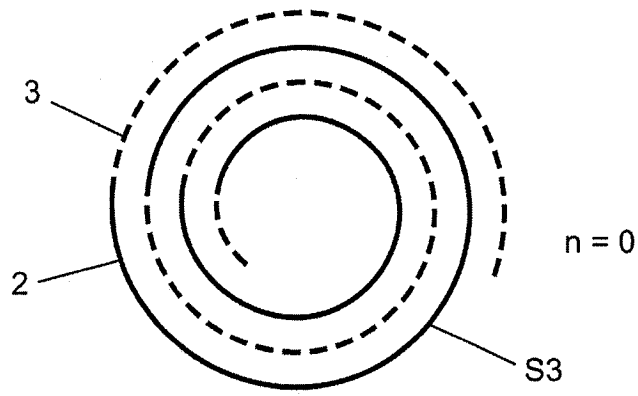


图 4a

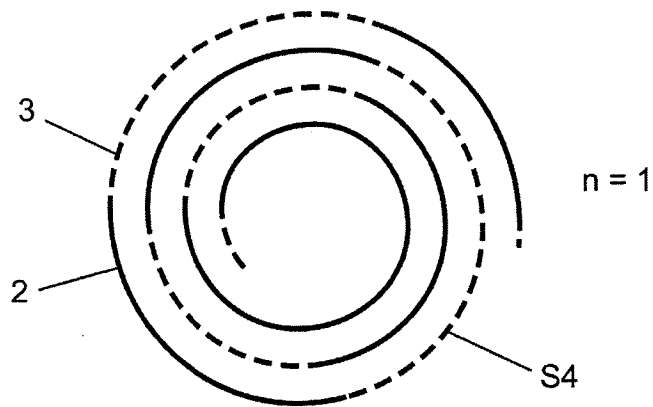


图 4b

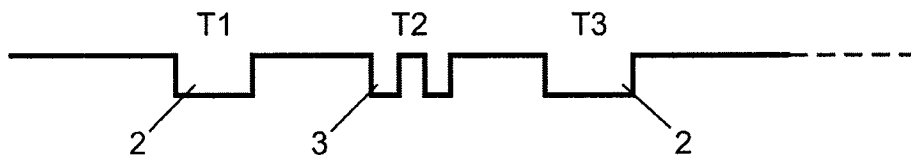


图 5a

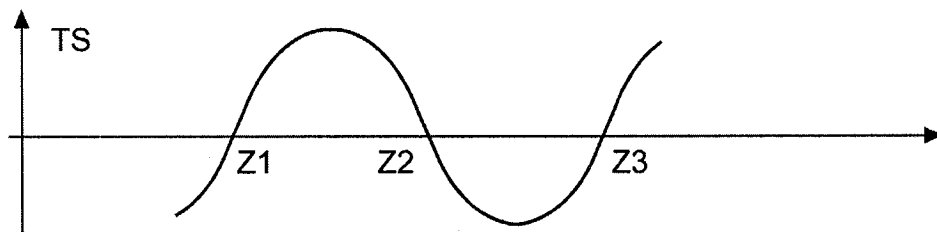


图 5b