



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120019434 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 16

(21) 申请号 202380071847.6

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2023.10.05

专利代理师 徐殿军

(30) 优先权数据

2022-165743 2022.10.14 JP

(51) Int.Cl.

G11B 5/584 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G11B 21/10 (2006.01)

2025.04.09

G11B 23/107 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/036433 2023.10.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/080223 JA 2024.04.18

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本

(72) 发明人 中尾彻 铃木穗高 赤野洋一

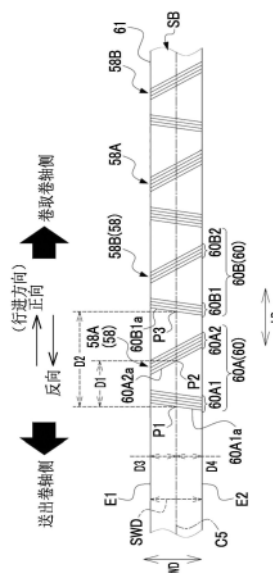
权利要求书5页 说明书29页 附图20页

(54) 发明名称

磁带、磁带盒、伺服图案记录装置、磁带驱动器、磁带系统、检测装置、检查装置、伺服图案记录方法、磁带的制造方法、检测方法及检查方法

(57) 摘要

第1伺服图案具有与假想线交叉的第1位置及第2位置。第2伺服图案具有与假想线交叉的第3位置。假想线设定在长边方向上相邻的第1伺服图案及第2伺服图案之间第1位置与第2位置之间的距离成为第1位置与第3位置之间的距离的一半的关系成立的位置。伺服带的宽度设定为从假想线到伺服带的宽度方向上的一端的距离与从假想线到伺服带的宽度方向上的另一端的距离一致的长度。



1. 一种磁带,其具有伺服带,其中,
在所述伺服带上,沿着所述磁带的长边方向记录有多个伺服图案,
所述伺服图案为至少1个线状磁化区域对,
所述线状磁化区域对为以线状磁化的第1线状磁化区域及以线状磁化的第2线状磁化区域,

所述第1线状磁化区域及所述第2线状磁化区域相对于沿着磁带的宽度方向的第1假想直线向相反的方向倾斜,

所述第1线状磁化区域与所述第2线状磁化区域相比,相对于所述第1假想直线的倾斜角度陡,

关于所述磁带的宽度方向,所述第1线状磁化区域的两端的位置与所述第2线状磁化区域的两端的位置对齐,

在所述伺服带上,作为所述多个伺服图案,第1伺服图案和第2伺服图案沿着所述长边方向交替配置,

在所述多个伺服图案中,设定有沿着所述长边方向横贯所述多个伺服图案的假想线,

所述第1伺服图案具有与所述假想线交叉的第1位置及第2位置,

所述第2伺服图案具有与所述假想线交叉的第3位置,

所述第1位置为所述假想线与所述第1伺服图案的所述第1线状磁化区域交叉的位置,

所述第2位置为所述假想线与所述第1伺服图案的所述第2线状磁化区域交叉的位置,

所述第3位置为所述假想线与所述第2伺服图案的所述第1线状磁化区域交叉的位置,

所述假想线设定在第1距离成为第2距离的一半的关系成立的位置,所述第1距离为在所述长边方向上相邻的所述第1伺服图案及所述第2伺服图案之间所述第1位置与所述第2位置之间的距离,所述第2距离为所述第1位置与所述第3位置之间的距离,

所述伺服带的宽度设定为从所述假想线到所述伺服带的所述宽度方向上的一端的距离与从所述假想线到所述伺服带的所述宽度方向上的另一端的距离一致的长度。

2. 根据权利要求1所述的磁带,其中,

所述第1线状磁化区域为多个第1磁化直线的集合,

所述第2线状磁化区域为多个第2磁化直线的集合,

所述第1位置为所述假想线上的所述第1伺服图案中所包含的所述多个第1磁化直线中位于所述长边方向的一端的第1磁化直线与所述假想线交叉的位置,

所述第2位置为所述假想线上的所述第1伺服图案中所包含的所述多个第2磁化直线中位于所述长边方向的一端的第2磁化直线与所述假想线交叉的位置,

所述第3位置为所述假想线上的所述第2伺服图案中所包含的所述多个第1磁化直线中位于所述长边方向的一端的第1磁化直线与所述假想线交叉的位置。

3. 根据权利要求2所述的磁带,其中,

在所述伺服图案中,所述第1磁化直线的根数与所述第2磁化直线的根数相同,

在所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间,所述第1磁化直线的根数不同,

在所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间,所述第2磁化直线的根数不同。

4. 根据权利要求1所述的磁带,其中,

在所述宽度方向上以既定间距形成有多个所述伺服带。

5. 一种磁带盒,其具备:

权利要求1至4中任一项所述的磁带;及
壳体,容纳有所述磁带。

6. 一种伺服图案记录装置,其具备:

脉冲信号发生器;及

伺服图案记录头,

所述脉冲信号发生器生成脉冲信号,

所述伺服图案记录头具有间隙图案,对在磁带的表面沿着所述磁带的长边方向以带状形成的带状区域,按照所述脉冲信号从所述间隙图案赋予磁场,由此在所述带状区域中沿着所述长边方向记录多个伺服图案,

通过在所述带状区域中沿着所述长边方向记录所述多个伺服图案来形成伺服带,

所述间隙图案为至少1个直线区域对,

所述直线区域对中的一个直线区域即第1直线区域及所述直线区域对中的另一个直线区域即第2直线区域相对于沿着与所述表面上的所述磁带的宽度方向对应的方向的第2假想直线向相反的方向倾斜,

所述第1直线区域与所述第2直线区域相比,相对于所述第2假想直线的倾斜角度陡,

所述第1直线区域的两端的位置与所述第2直线区域的两端的位置在与所述磁带的宽度方向对应的方向上对齐,

所述伺服图案为至少1个线状磁化区域对,

所述线状磁化区域对为以线状磁化的第1线状磁化区域及以线状磁化的第2线状磁化区域,

所述第1线状磁化区域及所述第2线状磁化区域相对于沿着磁带的宽度方向的第1假想直线向相反的方向倾斜,

所述第1线状磁化区域与所述第2线状磁化区域相比,相对于所述第1假想直线的倾斜角度陡,

关于所述磁带的宽度方向,所述第1线状磁化区域的两端的位置与所述第2线状磁化区域的两端的位置对齐,

在所述伺服带上,作为所述多个伺服图案,第1伺服图案和第2伺服图案沿着所述长边方向交替配置,

在所述多个伺服图案中,设定有沿着所述长边方向横贯所述多个伺服图案的假想线,

所述第1伺服图案具有与所述假想线交叉的第1位置及第2位置,

所述第2伺服图案具有与所述假想线交叉的第3位置,

所述第1位置为所述假想线与所述第1伺服图案的所述第1线状磁化区域交叉的位置,

所述第2位置为所述假想线与所述第1伺服图案的所述第2线状磁化区域交叉的位置,

所述第3位置为所述假想线与所述第2伺服图案的所述第1线状磁化区域交叉的位置,

所述假想线设定在第1距离成为第2距离的一半的关系成立的位置,所述第1距离为在所述长边方向上相邻的所述第1伺服图案及所述第2伺服图案之间所述第1位置与所述第2位置之间的距离,所述第2距离为所述第1位置与所述第3位置之间的距离,

所述伺服带的宽度设定为从所述假想线到所述伺服带的所述宽度方向上的一端的距

离与从所述假想线到所述伺服带的所述宽度方向上的另一端的距离一致的长度。

7. 根据权利要求6所述的伺服图案记录装置, 其中,

所述第1线状磁化区域为多个第1磁化直线的集合,

所述第2线状磁化区域为多个第2磁化直线的集合,

所述第1位置为所述假想线上的所述第1伺服图案中所包含的所述多个第1磁化直线中位于所述长边方向的一端的第1磁化直线与所述假想线交叉的位置,

所述第2位置为所述假想线上的所述第1伺服图案中所包含的所述多个第2磁化直线中位于所述长边方向的一端的第2磁化直线与所述假想线交叉的位置,

所述第3位置为所述假想线上的所述第2伺服图案中所包含的所述多个第1磁化直线中位于所述长边方向的一端的第1磁化直线与所述假想线交叉的位置。

8. 根据权利要求7所述的伺服图案记录装置, 其中,

在所述伺服图案中, 所述第1磁化直线的根数与所述第2磁化直线的根数相同,

在所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间, 所述第1磁化直线的根数不同,

在所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间, 所述第2磁化直线的根数不同。

9. 根据权利要求6所述的伺服图案记录装置, 其中,

在所述宽度方向上以既定间距形成有多个所述伺服带。

10. 一种磁带驱动器, 其具备:

行进机构, 使权利要求1至4中任一项所述的磁带沿着既定路径行进; 及

磁头, 具有以通过所述行进机构使所述磁带行进的状态在所述既定路径上读取所述伺服图案的多个伺服读取元件,

所述多个伺服读取元件沿着所述磁头的长边方向排列,

所述磁头以使所述磁头的长边方向相对于所述磁带的行进方向倾斜的姿势配置。

11. 一种磁带系统, 其具备:

权利要求1至4中任一项所述的磁带; 及

磁带驱动器, 其搭载有磁头, 所述磁头具有以使所述磁带沿着既定路径行进的状态在所述既定路径上读取所述伺服图案的多个伺服读取元件,

所述多个伺服读取元件沿着所述磁头的长边方向排列,

所述磁头以使所述磁头的长边方向相对于所述磁带的行进方向倾斜的姿势配置。

12. 一种检测装置, 其具备处理器, 所述检测装置中,

所述处理器使用自相关系数检测通过伺服读取元件从权利要求1至4中任一项所述的磁带读取了所述伺服图案的结果即伺服信号。

13. 一种伺服图案记录方法, 其包括如下步骤:

生成脉冲信号; 及

通过具有间隙图案的伺服图案记录头, 对在磁带的表面沿着所述磁带的长边方向以带状形成的带状区域, 按照所述脉冲信号从所述间隙图案赋予磁场, 由此在所述带状区域沿着长边方向记录多个伺服图案,

通过在所述带状区域沿着长边方向记录所述多个伺服图案来形成伺服带,

所述间隙图案为至少1个直线区域对,

所述直线区域对中的一个直线区域即第1直线区域及所述直线区域对中的另一个直线

区域即第2直线区域相对于沿着与所述表面上的所述磁带的宽度方向对应的的方向的第2假想直线向相反的方向倾斜,

所述第1直线区域与所述第2直线区域相比,相对于所述第2假想直线的倾斜角度陡,

所述第1直线区域的两端的位置与所述第2直线区域的两端的位置在与所述磁带的宽度方向对应的的方向上对齐,

所述伺服图案为至少1个线状磁化区域对,

所述线状磁化区域对为以线状磁化的第1线状磁化区域及以线状磁化的第2线状磁化区域,

所述第1线状磁化区域及所述第2线状磁化区域相对于沿着磁带的宽度方向的第1假想直线向相反的方向倾斜,

所述第1线状磁化区域与所述第2线状磁化区域相比,相对于所述第1假想直线的倾斜角度陡,

关于所述磁带的宽度方向,所述第1线状磁化区域的两端的位置与所述第2线状磁化区域的两端的位置对齐,

在所述伺服带上,作为所述多个伺服图案,第1伺服图案和第2伺服图案沿着所述长边方向交替配置,

在所述多个伺服图案中,设定有沿着所述长边方向横贯所述多个伺服图案的假想线,

所述第1伺服图案具有与所述假想线交叉的第1位置及第2位置,

所述第2伺服图案具有与所述假想线交叉的第3位置,

所述第1位置为所述假想线与所述第1伺服图案的所述第1线状磁化区域交叉的位置,

所述第2位置为所述假想线与所述第1伺服图案的所述第2线状磁化区域交叉的位置,

所述第3位置为所述假想线与所述第2伺服图案的所述第1线状磁化区域交叉的位置,

所述假想线设定在第1距离成为第2距离的一半的关系成立的位置,所述第1距离为在所述长边方向上相邻的所述第1伺服图案及所述第2伺服图案之间所述第1位置与所述第2位置之间的距离,所述第2距离为所述第1位置与所述第3位置之间的距离,

所述伺服带的宽度设定为从所述假想线到所述伺服带的所述宽度方向上的一端的距离与从所述假想线到所述伺服带的所述宽度方向上的另一端的距离一致的长度。

14. 一种磁带,其通过权利要求6至9中任一项所述的伺服图案记录装置记录有多个伺服图案。

15. 一种磁带盒,其具备:

权利要求14所述的磁带;及

壳体,容纳有所述磁带。

16. 一种磁带驱动器,其具备:

行进机构,使权利要求14所述的磁带沿着既定路径行进;及

磁头,具有以通过所述行进机构使所述磁带行进的状态在所述既定路径上读取所述伺服图案的多个伺服读取元件,

所述多个伺服读取元件沿着所述磁头的长边方向排列,

所述磁头以使所述磁头的长边方向相对于所述磁带的行进方向倾斜的姿势配置。

17. 一种磁带系统,其具备:

- 权利要求14所述的磁带;及
磁带驱动器,其搭载有磁头,所述磁头具有以使所述磁带沿着既定路径行进的状态在所述既定路径上读取所述伺服图案的多个伺服读取元件,
所述多个伺服读取元件沿着所述磁头的长边方向排列,
所述磁头以使所述磁头的长边方向相对于所述磁带的行进方向倾斜的姿势配置。
18. 一种检测装置,其具备处理器,所述检测装置中,
所述处理器使用自相关系数检测通过伺服读取元件从权利要求14所述的磁带读取了所述伺服图案的结果即伺服信号。
19. 一种磁带的制造方法,其包括如下步骤:
按照权利要求13所述的伺服图案记录方法对磁带记录多个伺服图案;及
卷取所述磁带。
20. 一种检查装置,其具备:
权利要求12或18所述的检测装置;及
检查处理器,根据通过所述检测装置检测到的伺服信号,在所述磁带中进行记录所述伺服图案的伺服带的检查。
21. 一种检测方法,其包括如下步骤:
使用自相关系数检测通过伺服读取元件从权利要求1至4及14中任一项所述的磁带读取了所述伺服图案的结果即伺服信号。
22. 一种检查方法,其包括如下步骤:
根据通过权利要求21所述的检测方法检测到的伺服信号,在所述磁带中进行记录所述伺服图案的伺服带的检查。

磁带、磁带盒、伺服图案记录装置、磁带驱动器、磁带系统、检测装置、检查装置、伺服图案记录方法、磁带的制造方法、检测方法及检查方法

技术领域

[0001] 本发明的技术涉及一种磁带、磁带盒、伺服图案记录装置、磁带驱动器、磁带系统、检测装置、检查装置、伺服图案记录方法、磁带的制造方法、检测方法及检查方法。

背景技术

[0002] 在美国专利申请公开第2021/0125633号说明书中,磁带上的伺服图案使用与以往相同的图案,并且倾斜磁带驱动器的磁头,从而进行宽度方向的补偿。与以往相同的图案是指2个不平行的图案相对于宽度方向的假想线对称地配置且方位角相同且相反方向的图案。

[0003] 在美国专利申请公开第2021/0125633号说明书中所公开的伺服图案中,产生伺服信号的不均匀。为了解决这一问题,美国专利申请公开第2022/0108718号说明书中所公开的伺服图案以使以往的对称配置的伺服图案旋转的朝向形成,由此抑制伺服信号的不均匀。

发明内容

[0004] 本发明的技术所涉及的一种实施方式提供一种能够有助于实现对伺服带的高精度的读取的磁带、磁带盒、伺服图案记录装置、磁带驱动器、磁带系统、检测装置、检查装置、伺服图案记录方法、磁带的制造方法、检测方法及检查方法。

[0005] 用于解决技术课题的手段

[0006] 本发明的技术所涉及的第1方式为具有伺服带的磁带,其中,在伺服带上,沿着磁带的长边方向记录有多个伺服图案,伺服图案为至少1个线状磁化区域对,线状磁化区域对为以线状磁化的第1线状磁化区域及以线状磁化的第2线状磁化区域,第1线状磁化区域及第2线状磁化区域相对于沿着磁带的宽度方向的第1假想直线向相反的方向倾斜,第1线状磁化区域与第2线状磁化区域相比,相对于第1假想直线的倾斜角度陡,关于磁带的宽度方向,第1线状磁化区域的两端的位置与第2线状磁化区域的两端的位置对齐,在伺服带上,作为多个伺服图案,第1伺服图案和第2伺服图案沿着长边方向交替配置,在多个伺服图案中,设定有沿着长边方向横贯多个伺服图案的假想线,第1伺服图案具有与假想线交叉的第1位置及第2位置,第2伺服图案具有与假想线交叉的第3位置,第1位置为假想线与第1伺服图案的第1线状磁化区域交叉的位置,第2位置为假想线与第1伺服图案的第2线状磁化区域交叉的位置,第3位置为假想线与第2伺服图案的第1线状磁化区域交叉的位置,假想线设定在第1距离成为第2距离的一半的关系成立的位置,第1距离为在长边方向上相邻的第1伺服图案及第2伺服图案之间第1位置与第2位置之间的距离,第2距离为第1位置与第3位置之间的距离,伺服带的宽度设定为从假想线到伺服带的宽度方向上的一端的距离与从假想线到伺服带的宽度方向上的另一端的距离一致的长度。

[0007] 本发明的技术所涉及的第2方式为第1方式所涉及的磁带,其中,第1线状磁化区域为多个第1磁化直线的集合,第2线状磁化区域为多个第2磁化直线的集合,第1位置为假想线上的第1伺服图案中所包含的多个第1磁化直线中位于长边方向的一端的第1磁化直线与假想线交叉的位置,第2位置为假想线上的第1伺服图案中所包含的多个第2磁化直线中位于长边方向的一端的第2磁化直线与假想线交叉的位置,第3位置为假想线上的第2伺服图案中所包含的多个第1磁化直线中位于长边方向的一端的第1磁化直线与假想线交叉的位置。

[0008] 本发明的技术所涉及的第3方式为第2方式所涉及的磁带,其中,在伺服图案中,第1磁化直线的根数与第2磁化直线的根数相同,在第1伺服图案与第2伺服图案之间第1磁化直线的根数不同,在第1伺服图案与第2伺服图案之间第2磁化直线的根数不同。

[0009] 本发明的技术所涉及的第4方式为第1方式至第3方式中任一方式所涉及的磁带,其中,在宽度方向上以既定间距形成有多个伺服带。

[0010] 本发明的技术所涉及的第5方式为磁带盒,其具备:第1方式至第4方式中任一个方式所涉及的磁带;及壳体,容纳有磁带。

[0011] 本发明的技术所涉及的第6方式为伺服图案记录装置,其具备脉冲信号发生器及伺服图案记录头,脉冲信号发生器生成脉冲信号,伺服图案记录头具有间隙图案,并且对在磁带的表面沿着磁带的长边方向以带状形成的带状区域,按照脉冲信号从间隙图案赋予磁场,由此在带状区域沿着长边方向记录多个伺服图案,通过在带状区域沿着长边方向记录多个伺服图案来形成伺服带,间隙图案为至少1个直线区域对,直线区域对中的一个直线区域即第1直线区域及直线区域对中的另一个直线区域即第2直线区域相对于沿着与表面上的磁带的宽度方向对应的方向的第2假想直线向相反的方向倾斜,第1直线区域与第2直线区域相比,相对于第2假想直线的倾斜角度陡,第1直线区域的两端的位置与第2直线区域的两端的位置在与磁带的宽度方向对应的方向上对齐,伺服图案为至少1个线状磁化区域对,线状磁化区域对为以线状磁化的第1线状磁化区域及以线状磁化的第2线状磁化区域,第1线状磁化区域及第2线状磁化区域相对于沿着磁带的宽度方向的第1假想直线向相反的方向倾斜,第1线状磁化区域与第2线状磁化区域相比,相对于第1假想直线的倾斜角度陡,关于磁带的宽度方向,第1线状磁化区域的两端的位置与第2线状磁化区域的两端的位置对齐,在伺服带上,作为多个伺服图案,第1伺服图案和第2伺服图案沿着长边方向交替配置,在多个伺服图案中,设定有沿着长边方向横贯多个伺服图案的假想线,第1伺服图案具有与假想线交叉的第1位置及第2位置,第2伺服图案具有与假想线交叉的第3位置,第1位置为假想线与第1伺服图案的第1线状磁化区域交叉的位置,第2位置为假想线与第1伺服图案的第2线状磁化区域交叉的位置,第3位置为假想线与第2伺服图案的第1线状磁化区域交叉的位置,假想线设定在第1距离成为第2距离的一半的关系成立的位置,第1距离为在长边方向上相邻的第1伺服图案及第2伺服图案之间第1位置与第2位置之间的距离,第2距离为第1位置与第3位置之间的距离,伺服带的宽度设定为从假想线到伺服带的宽度方向上的一端的距离与从假想线到伺服带的宽度方向上的另一端的距离一致的长度。

[0012] 本发明的技术所涉及的第7方式为第6方式所涉及的伺服图案记录装置,其中,第1线状磁化区域为多个第1磁化直线的集合,第2线状磁化区域为多个第2磁化直线的集合,第1位置为假想线上的第1伺服图案中所包含的多个第1磁化直线中的位于长边方向的一端的

第1磁化直线与假想线交叉的位置,第2位置为假想线上的第1伺服图案中所包含的多个第2磁化直线中的位于长边方向的一端的第2磁化直线与假想线交叉的位置,第3位置为假想线上的第2伺服图案中所包含的多个第1磁化直线中的位于长边方向的一端的第1磁化直线与假想线交叉的位置。

[0013] 本发明的技术所涉及的第8方式为第7方式所涉及的伺服图案记录装置,其中,在伺服图案中,第1磁化直线的根数与第2磁化直线的根数相同,在第1伺服图案与第2伺服图案之间,第1磁化直线的根数不同,在第1伺服图案与第2伺服图案之间,第2磁化直线的根数不同。

[0014] 本发明的技术所涉及的第9方式为第6方式至第8方式中任一方式所涉及的伺服图案记录装置,其中,在宽度方向上以既定间距形成有多个伺服带。

[0015] 本发明的技术所涉及的第10方式为磁带驱动器,其具备:行进机构,使第1方式至第4方式中任一个方式所涉及的磁带沿着既定路径行进;及磁头,具有以通过行进机构使磁带行进的状态在既定路径上读取伺服图案的多个伺服读取元件,磁带驱动器中,多个伺服读取元件沿着磁头的长边方向排列,磁头以使磁头的长边方向相对于磁带的行进方向倾斜的姿势配置。

[0016] 本发明的技术所涉及的第11方式为磁带系统,其具备:第1方式至第4方式中任一个方式所涉及的磁带;磁带驱动器,其搭载有磁头,上述磁头具有以使磁带沿着既定路径行进的状态在既定路径上读取伺服图案的多个伺服读取元件,磁带系统中,多个伺服读取元件沿着磁头的长边方向排列,磁头以使磁头的长边方向相对于磁带的行进方向倾斜的姿势配置。

[0017] 本发明的技术所涉及的第12方式为检测装置,其具备处理器,上述检测装置中,处理器使用自相关系数检测通过伺服读取元件从第1方式至第4方式中任一个方式所涉及的磁带读取了伺服图案的结果即伺服信号。

[0018] 本发明的技术所涉及的第13方式为伺服图案记录方法,其包括如下步骤:生成脉冲信号;及通过具有间隙图案的伺服图案记录头,对沿着磁带的长边方向在磁带的表面上以带状形成的带状区域,按照脉冲信号从间隙图案赋予磁场,由此在带状区域中沿着长边方向记录多个伺服图案,通过在带状区域中沿着长边方向记录多个伺服图案而形成伺服带,间隙图案为至少1个直线区域对,直线区域对中的一个直线区域即第1直线区域及直线区域对中的另一个直线区域即第2直线区域相对于沿着与表面上的磁带的宽度方向对应的方向的第2假想直线向相反的方向倾斜,第1直线区域与第2直线区域相比,相对于第2假想直线的倾斜角度陡,第1直线区域的两端的位置与第2直线区域的两端的位置在与磁带的宽度方向对应的方向上对齐,伺服图案为至少1个线状磁化区域对,线状磁化区域对为以线状磁化的第1线状磁化区域及以线状磁化的第2线状磁化区域,第1线状磁化区域及第2线状磁化区域相对于沿着磁带的宽度方向的第1假想直线向相反的方向倾斜,第1线状磁化区域与第2线状磁化区域相比,相对于第1假想直线的倾斜角度陡,关于磁带的宽度方向,第1线状磁化区域的两端的位置与第2线状磁化区域的两端的位置对齐,在伺服带上,作为多个伺服图案,第1伺服图案和第2伺服图案沿着长边方向交替配置,在多个伺服图案中,设定有沿着长边方向横贯多个伺服图案的假想线,第1伺服图案具有与假想线交叉的第1位置及第2位置,第2伺服图案具有与假想线交叉的第3位置,第1位置为假想线与第1伺服图案的第1线状

磁化区域交叉的位置,第2位置为假想线与第1伺服图案的第2线状磁化区域交叉的位置,第3位置为假想线与第2伺服图案的第1线状磁化区域交叉的位置,假想线设定在第1距离成为第2距离的一半的关系成立的位置,第1距离为在长边方向上相邻的第1伺服图案及第2伺服图案之间第1位置与第2位置之间的距离,第2距离为第1位置与第3位置之间的距离,伺服带的宽度设定为从假想线到伺服带的宽度方向上的一端的距离与从假想线到伺服带的宽度方向上的另一端的距离一致的长度。

[0019] 本发明的技术所涉及的第14方式为磁带,其通过第6方式至第9方式中任一个方式所涉及的伺服图案记录装置记录有多个伺服图案。

[0020] 本发明的技术所涉及的第15方式为磁带盒,其具备:第14方式所涉及的磁带;及壳体,容纳有磁带。

[0021] 本发明的技术所涉及的第16方式为磁带驱动器,其具备:行进机构,使第14方式所涉及的磁带沿着既定路径行进;及磁头,具有以通过行进机构使磁带行进的状态在既定路径上读取伺服图案的多个伺服读取元件,磁带驱动器中,多个伺服读取元件沿着磁头的长边方向排列,磁头以使磁头的长边方向相对于磁带的行进方向倾斜的姿势配置。

[0022] 本发明的技术所涉及的第17方式为磁带系统,其具备:第14方式所涉及的磁带;磁带驱动器,其搭载有磁头,上述磁头具有以使磁带沿着既定路径行进的状态在既定路径上读取伺服图案的多个伺服读取元件,磁带系统中,多个伺服读取元件沿着磁头的长边方向排列,磁头以使磁头的长边方向相对于磁带的行进方向倾斜的姿势配置。

[0023] 本发明的技术所涉及的第18方式为检测装置,其具备处理器,上述检测装置中,处理器使用自相关系数检测通过伺服读取元件从第14方式所涉及的磁带读取了伺服图案的结果即伺服信号。

[0024] 本发明的技术所涉及的第19方式为磁带的制造方法,其具备如下步骤:按照第13方式所涉及的伺服图案记录方法对磁带记录多个伺服图案;及卷取磁带。

[0025] 本发明的技术所涉及的第20方式为检查装置,其具备:第12方式或第18方式所涉及的检测装置;及检查处理器,根据通过检测装置检测到的伺服信号,在磁带中进行记录伺服图案的伺服带的检查。

[0026] 本发明的技术所涉及的第21方式为检测方法,其包括如下步骤:使用自相关系数检测通过伺服读取元件从第1方式至第4方式及第14方式中任一个方式所涉及的磁带读取了伺服图案的结果即伺服信号。

[0027] 本发明的技术所涉及的第22方式为检查方法,其包括如下步骤:根据通过第21方式所涉及的检测方法检测到的伺服信号,在磁带中进行记录伺服图案的伺服带的检查。

附图说明

[0028] 图1是表示实施方式所涉及的磁带系统的结构的一例的框图。

[0029] 图2是表示实施方式所涉及的磁带盒的外观的一例的概略立体图。

[0030] 图3是表示实施方式所涉及的磁带驱动器的硬件结构的一例的概略结构图。

[0031] 图4是表示从实施方式所涉及的磁带盒的下侧通过非接触式读写装置释放了磁场的方式的一例的概略立体图。

[0032] 图5是表示实施方式所涉及的磁带驱动器的硬件结构的一例的概略结构图。

[0033] 图6是表示从磁带的表面侧观察了磁头位于以往已知的磁带上状态的方式的一例的概念图。

[0034] 图7是表示从磁带的表面侧观察了以往已知的磁带的宽度收缩前后的磁带的状态的方式的一例的概念图。

[0035] 图8是表示从磁带的表面侧观察了在以往已知的磁带上磁头偏斜的状态的方式的一例的概念图。

[0036] 图9是表示从磁带的表面侧观察了实施方式所涉及的磁带的状态的方式的一例的概念图。

[0037] 图10是表示实际伺服图案的几何特性与假想伺服图案的几何特性之间的关系的一例的概念图。

[0038] 图11是表示形成于实施方式所涉及的磁带的伺服带的结构的一例的概念图。

[0039] 图12是表示从磁带的表面侧观察了在实施方式所涉及的磁带的宽度方向相邻的伺服带之间对应的帧以既定间隔偏离的状态的方式的一例的概念图。

[0040] 图13是表示从磁带的表面侧观察了通过在实施方式所涉及的磁带上未偏斜的磁头中所包含的伺服读取元件读取伺服图案的状态的方式的一例的概念图。

[0041] 图14是表示从磁带的表面侧观察了通过在实施方式所涉及的磁带上偏斜的磁头中所包含的伺服读取元件读取伺服图案的状态的方式的一例的概念图。

[0042] 图15是表示实施方式所涉及的磁带驱动器中所包含的控制装置所具有的功能的一例的概念图。

[0043] 图16是表示实施方式所涉及的磁带驱动器中所包含的控制装置所具有的位置检测部及控制部的处理内容的一例的概念图。

[0044] 图17是表示实施方式所涉及的伺服写入器的结构的一例的概念图。

[0045] 图18是表示实施方式所涉及的伺服写入器中所包含的脉冲信号发生器与伺服图案记录头之间的关系的一例及从磁带的表面侧(即,伺服图案记录头的背面侧)观察了实施方式所涉及的伺服写入器中所包含的伺服图案记录头位于磁带上状态的方式的一例的概念图。

[0046] 图19是表示从磁带的表面侧(即,伺服图案记录头的背面侧)观察了实施方式所涉及的伺服写入器中所包含的伺服图案记录头位于磁带上状态的方式的一例的概念图。

[0047] 图20是表示实际间隙图案的几何特性与假想间隙图案的几何特性之间的关系的一例的概念图。

具体实施方式

[0048] 以下,按照附图对本发明的技术所涉及的磁带、磁带盒、伺服图案记录装置、磁带驱动器、磁带系统、检测装置、检查装置、伺服图案记录方法、磁带的制造方法、检测方法及检查方法的实施方式的一例进行说明。

[0049] 首先,对以下说明中所使用词句进行说明。

[0050] CPU是指“Central Processing Unit(中央处理器)”的简称。RAM是指“Random Access Memory(随机存取存储器)”的简称。NVM是指“Non-volatile memory(非易失性存储器)”的简称。EEPROM是指“Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory

(电可擦只读存储器)”的简称。SSD是指“Solid State Drive(固态硬盘)”的简称。HDD是指“Hard Disk Drive(硬盘驱动器)”的简称。ASIC是指“Application Specific Integrated Circuit(专用集成电路)”的简称。FPGA是指“Field-Programmable Gate Array(现场可编程门阵列)”的简称。PLC是指“Programmable Logic Controller:可编程逻辑控制器”的简称。IC是指“Integrated Circuit:集成电路”的简称。RFID是指“Radio Frequency Identifier(无线射频识别技术)”的简称。BOT是指“Beginning Of Tape(磁带始端)”的简称。EOT是指“End Of Tape(磁带尾端)”的简称。UI是指“User Interface(用户界面)”的简称。WAN是指“Wide Area Network(广域网)”的简称。LAN是指“Local Area Network(局域网)”的简称。TDS是指“Transverse Dimensional Stability:横向尺寸稳定性”的简称。

[0051] 作为一例,如图1所示,磁带系统10具备磁带盒12及磁带驱动器14。在磁带驱动器14中装填有磁带盒12。磁带盒12容纳有磁带MT。磁带驱动器14从所装填的磁带盒12中拉出磁带MT,一边使所拉出的磁带MT行进,一边对磁带MT记录数据,或从磁带MT读取数据。

[0052] 在本实施方式中,磁带MT为本发明的技术所涉及的“磁带”的一例。并且,在本实施方式中,磁带系统10为本发明的技术所涉及的“磁带系统”的一例。并且,在本实施方式中,磁带驱动器14为本发明的技术所涉及的“磁带驱动器”及“检测装置”的一例。并且,在本实施方式中,磁带盒12为本发明的技术所涉及的“磁带盒”的一例。

[0053] 接着,参考图2~图4对磁带盒12的结构的一例进行说明。另外,在以下说明中,为了便于说明,在图2~图4中,以箭头A来表示磁带盒12向磁带驱动器14的装填方向,将箭头A方向设为磁带盒12的前方向,将磁带盒12的前方向侧设为磁带盒12的前侧。在以下所示的结构的说明中,“前”是指磁带盒12的前侧。

[0054] 并且,在以下说明中,为了便于说明,在图2~图4中,将与箭头A方向正交的箭头B方向设为右方向,将磁带盒12的右方向侧设为磁带盒12的右侧。在以下所示的结构的说明中,“右”是指磁带盒12的右侧。

[0055] 并且,在以下说明中,为了便于说明,在图2~图4中,将与箭头B方向相反的方向设为左方向,将磁带盒12的左方向侧设为磁带盒12的左侧。在以下所示的结构的说明中,“左”是指磁带盒12的左侧。

[0056] 并且,在以下说明中,为了便于说明,在图2~图4中,以箭头C来表示与箭头A方向及箭头B方向正交的方向,将箭头C方向设为磁带盒12的上方向,将磁带盒12的上方向侧设为磁带盒12的上侧。在以下所示的结构的说明中,“上”是指磁带盒12的上侧。

[0057] 并且,在以下说明中,为了便于说明,在图2~图4中,将与磁带盒12的前方向相反的方向设为磁带盒12的后方向,将磁带盒12的后方向侧设为磁带盒12的后侧。在以下所示的结构的说明中,“后”是指磁带盒12的后侧。

[0058] 并且,在以下说明中,为了便于说明,在图2~图4中,将与磁带盒12的上方向相反的方向设为磁带盒12的下方向,将磁带盒12的下方向侧设为磁带盒12的下侧。在以下所示的结构的说明中,“下”是指磁带盒12的下侧。

[0059] 作为一例,如图2所示,磁带盒12在俯视观察下大致呈矩形形状,且具备箱状的壳体16。壳体16为本发明的技术所涉及的“壳体”的一例。壳体16中容纳有磁带MT。壳体16由聚碳酸酯等树脂制成,且具备上壳体18及下壳体20。上壳体18及下壳体20在上壳体18的下周缘面与下壳体20的上周缘面接触的状态下,通过焊接(例如,超声波焊接)及螺钉固定而接

合。接合方法并不限于焊接及螺钉固定,也可以是其他接合方法。

[0060] 在壳体16的内部可旋转地容纳有送出卷轴22。送出卷轴22具备卷轴毂22A、上凸缘22B1及下凸缘22B2。卷轴毂22A形成为圆筒状。卷轴毂22A为送出卷轴22的轴心部,轴心方向沿着壳体16的上下方向,且配置于壳体16的中央部。上凸缘22B1及下凸缘22B2分别形成为圆环状。在卷轴毂22A的上端部固定有上凸缘22B1的俯视中央部,在卷轴毂22A的下端部固定有下凸缘22B2的俯视中央部。另外,卷轴毂22A与下凸缘22B2可以一体成型。

[0061] 在卷轴毂22A的外周面卷绕有磁带MT,磁带MT的宽度方向上的端部由上凸缘22B1及下凸缘22B2保持。

[0062] 在壳体16的右壁16A的前侧形成有开口16B。磁带MT从开口16B拉出。

[0063] 下壳体20中设置有盒式存储器24。具体而言,在下壳体20的右后端部容纳有盒式存储器24。在盒式存储器24中搭载有具有NVM的IC芯片。在本实施方式中,采用所谓的无源RFID标签作为盒式存储器24,对盒式存储器24以非接触方式进行各种信息的读写。

[0064] 在盒式存储器24中存储有管理磁带盒12的管理信息。管理信息中例如包含与盒式存储器24相关的信息(例如,能够确定磁带盒12的信息)、与磁带MT相关的信息(例如,表示磁带MT的记录容量的信息、表示记录于磁带MT的数据的概要的信息、表示记录于磁带MT的数据的项目的信息及表示记录于磁带MT的数据的记录格式的信息等)及与磁带驱动器14相关的信息(例如,表示磁带驱动器14的规格的信息及磁带驱动器14中所使用的信号)等。

[0065] 作为一例,如图3所示,磁带驱动器14具备输送装置26、磁头28、控制装置30、存储设备32、UI系统装置34及通信接口35。在磁带驱动器14中沿着箭头A方向装填磁带盒12。在磁带驱动器14中,磁带MT从磁带盒12拉出后使用。

[0066] 磁带MT具有磁性层29A、基膜29B及背涂层29C。磁性层29A形成于基膜29B的一面侧,背涂层29C形成于基膜29B的另一面侧。对磁性层29A记录数据。磁性层29A包含铁磁性粉末。作为铁磁性粉末,例如可以使用在各种磁记录介质的磁性层中通常使用的铁磁性粉末。作为铁磁性粉末的优选具体例,可以举出六方晶铁氧体粉末。作为六方晶铁氧体粉末,例如可以举出六方晶锶铁氧体粉末或六方晶钡铁氧体粉末等。背涂层29C例如为包含炭黑等非磁性粉末的层。基膜29B也被称为支承体,例如由聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯或聚酰胺等形成。另外,可以在基膜29B与磁性层29A之间形成有非磁性层。在磁带MT中,形成有磁性层29A的面为磁带MT的表面31,形成有背涂层29C的面为磁带MT的背面33。

[0067] 磁带驱动器14使用磁头28对磁带MT的表面31进行磁处理。在此,磁处理是指,对磁带MT的表面31记录数据及从磁带MT的表面31读取数据(即,数据的播放)。在本实施方式中,磁带驱动器14使用磁头28选择性地对磁带MT的表面31记录数据及从磁带MT的表面31读取数据。即,磁带驱动器14从磁带盒12拉出磁带MT,使用磁头28对所拉出的磁带MT的表面31记录数据,或使用磁头28从所拉出的磁带MT的表面31读取数据。

[0068] 控制装置30控制磁带驱动器14整体。在本实施方式中,控制装置30通过ASIC来实现,但本发明的技术并不限于此。例如,控制装置30也可以通过FPGA和/或PLC来实现。并且,控制装置30也可以通过包括CPU、闪存(例如,EEPROM和/或SSD等)及RAM的计算机来实现。并且,也可以通过ASIC、FPGA、PLC及计算机中的2个以上的组合来实现。即,控制装置30也可以通过硬件结构与软件结构的组合来实现。另外,在本实施方式中,控制装置30为本发明的技术所涉及的“处理器”的一例。

[0069] 存储设备32连接于控制装置30,控制装置30对存储设备32写入各种信息及从存储设备32读出各种信息。作为存储设备32的一例,可以举出闪存和/或HDD。闪存及HDD只不过是一例,只要是能够搭载于磁带驱动器14的非易失性存储器,则可以是任意存储器。

[0070] UI系统装置34为具有接收表示来自用户的指示的指示信号的接收功能及对用户提示信息的提示功能的装置。接收功能例如通过触摸面板、硬键(例如,键盘)和/或鼠标等来实现。提示功能例如通过显示器、打印机和/或扬声器等来实现。UI系统装置34连接于控制装置30。控制装置30获取由UI系统装置34接收的指示信号。UI系统装置34在控制装置30的控制下,对用户提示各种信息。

[0071] 通信接口35连接于控制装置30。并且,通信接口35经由WAN和/或LAN等通信网(省略图示)连接于外部装置37。通信接口35管理控制装置30与外部装置37之间的各种信息(例如,对磁带MT的记录用数据、从磁带MT读取的数据和/或对控制装置30提供的指示信号等)的收发。另外,作为外部装置37,例如可以举出个人电脑或大型计算机等。

[0072] 传送装置26为选择性地沿着既定路径向正向及反向传送磁带MT的装置,具备送出马达36、卷取卷轴38、卷取马达40及多个导辊GR。另外,在此,正向是指磁带MT的送出方向,反向是指磁带MT的倒带方向。在本实施方式中,输送装置26为本发明的技术所涉及的“行进机构”的一例。

[0073] 送出马达36在控制装置30的控制下,使磁带盒12内的送出卷轴22旋转。控制装置30通过控制送出马达36,控制送出卷轴22的旋转方向、转速及转矩等。

[0074] 卷取马达40在控制装置30的控制下,使卷取卷轴38旋转。控制装置30通过控制卷取马达40,控制卷取卷轴38的旋转方向、转速及转矩等。

[0075] 当通过卷取卷轴38卷取磁带MT时,控制装置30使送出马达36及卷取马达40旋转,以使磁带MT沿着既定路径向正向行进。送出马达36及卷取马达40的转速及转矩等根据使卷取卷轴38卷取磁带MT的速度来调整。并且,送出马达36及卷取马达40各自的转速及转矩等由控制装置30调整,由此对磁带MT赋予张力。并且,通过控制装置30调整送出马达36及卷取马达40各自的转速及转矩等,由此控制对磁带MT赋予的张力。

[0076] 另外,当将磁带MT回卷到送出卷轴22时,控制装置30使送出马达36及卷取马达40旋转,以使磁带MT沿着既定路径向反向行进。

[0077] 在本实施方式中,通过控制送出马达36及卷取马达40的转速及转矩等,控制施加于磁带MT的张力,但本发明的技术并不限于此。例如,施加于磁带MT的张力也可以使用松紧调节辊来控制,也可以通过在真空腔中引入磁带MT来控制。

[0078] 多个导辊GR分别为引导磁带MT的辊。既定路径即磁带MT的行进路径通过在磁带盒12与卷取卷轴38之间的横跨磁头28的位置分开配置多个导辊GR来确定。

[0079] 磁头28具备磁元件单元42及托架44。磁元件单元42以与行进中的磁带MT接触的方式由托架44保持。磁元件单元42具有多个磁元件。

[0080] 磁元件单元42对由传送装置26传送的磁带MT记录数据,或从由传送装置26传送的磁带MT读取数据。在此,数据例如是指,伺服图案58(参考图9)及除伺服图案58以外的数据,即记录于数据带DB(参考图9)的数据。

[0081] 磁带驱动器14具备非接触式读写装置46。非接触式读写装置46配置成在装填有磁带盒12的状态的磁带盒12的下侧与盒式存储器24的背面24A正对,并且以非接触的方式对

盒式存储器24读写信息。

[0082] 作为一例,如图4所示,非接触式读写装置46从磁带盒12的下侧朝向盒式存储器24释放磁场MF。磁场MF贯穿盒式存储器24。

[0083] 非接触式读写装置46连接于控制装置30。控制装置30将控制信号输出至非接触式读写装置46。控制信号为控制盒式存储器24的信号。非接触式读写装置46按照从控制装置30输入的控制信号生成磁场MF,朝向盒式存储器24释放所生成的磁场MF。

[0084] 非接触式读写装置46经由磁场MF在与盒式存储器24之间进行非接触通信,由此对盒式存储器24进行与控制信号相对应的处理。例如,非接触式读写装置46在控制装置30的控制下,选择性地对盒式存储器24读取信息的处理及使盒式存储器24存储信息的处理(即,对盒式存储器24写入信息的处理)。

[0085] 作为一例,如图5所示,磁带驱动器14具备移动机构48。移动机构48具有移动致动器48A。作为移动致动器48A,例如可以举出音圈马达和/或压电致动器。移动致动器48A连接于控制装置30,控制装置30控制移动致动器48A。移动致动器48A在控制装置30的控制下,生成动力。移动机构48接收由移动致动器48A生成的动力,由此使磁头28沿着磁带MT的宽度方向移动。

[0086] 磁带驱动器14具备倾斜机构49。倾斜机构49具有倾斜致动器49A。作为倾斜致动器49A,例如可以举出音圈马达和/或压电致动器。倾斜致动器49A连接于控制装置30,控制装置30控制倾斜致动器49A。倾斜致动器49A在控制装置30的控制下,生成动力。倾斜机构49接收由倾斜致动器49A生成的动力,由此使磁头28相对于磁带MT的宽度方向WD向磁带MT的长边方向LD侧倾斜(参考图8)。即,磁头28在控制装置30的控制下在磁带MT上偏斜。

[0087] 在此,作为相对于磁带MT的比较例,参考图6~图8对代替磁带MT而使用以往已知的磁带MT0的情况进行说明。另外,若对磁带MT0与磁带MT进行比较,则不同点在于,在磁带MT0中适用伺服图案52(参考图6),相对于此,在磁带MT中适用伺服图案58(参考图9)。

[0088] 作为一例,如图6所示,在磁带MT0的表面31形成有伺服带SB1、SB2及SB3以及数据带DB1及DB2。另外,以下,为了便于说明,当无需特别区分时,将伺服带SB1~SB3称为伺服带SB,将数据带DB1及DB2称为数据带DB。

[0089] 伺服带SB1~SB3以及数据带DB1及DB2沿着磁带MT0的长边方向LD(即,全长方向)形成。在此,换言之,长边方向LD是指,磁带MT0的行进方向。磁带MT0的行进方向以磁带MT0从送出卷轴22侧向卷取卷轴38侧行进的方向即正向(以下,也简称为“正向”)及磁带MT0从卷取卷轴38侧向送出卷轴22侧行进的方向即反向(以下,也简称为“反向”)这2个方向来规定。

[0090] 伺服带SB1~SB3在磁带MT0的宽度方向WD(以下,也简称为“宽度方向WD”)上分开的位置上排列。例如,伺服带SB1~SB3沿着宽度方向WD以等间隔形成。在此,等间隔为本发明的技术所涉及的“既定间距”的一例。另外,在本实施方式中,“等间隔”除了指完全等间隔以外,还指包括本发明的技术所属技术领域通常允许且不脱离本发明的技术宗旨程度的误差在内的含义上的等间隔。

[0091] 数据带DB1配设于伺服带SB1与伺服带SB2之间,数据带DB2配设于伺服带SB2与伺服带SB3之间。即,伺服带SB与数据带DB沿着宽度方向WD交替排列。

[0092] 另外,在图6所示的例子中,为了便于说明,示出了3根伺服带SB和2根数据带DB,但

这只不过是一例,也可以是2根伺服带SB和1根数据带DB,即使是4根以上的伺服带SB和3根以上的数据带DB,本发明的技术也会成立。

[0093] 在伺服带SB中沿着磁带MT0的长边方向LD记录有多个伺服图案52。伺服图案52分类为伺服图案52A及伺服图案52B。多个伺服图案52沿着磁带MT0的长边方向LD以恒定的间隔配置。另外,在本实施方式中,“恒定”除了指完全恒定以外,还指包括本发明的技术所属技术领域通常允许且不脱离本发明的技术宗旨程度的误差在内的含义上的恒定。

[0094] 伺服带SB沿着磁带MT0的长边方向LD由多个帧50划分。帧50由一组伺服图案52规定。在图6所示的例子中,作为一组伺服图案52的一例,示出了伺服图案52A及52B。伺服图案52A及52B沿着磁带MT0的长边方向LD相邻,在帧50内,伺服图案52A位于正向的上游侧,伺服图案52B位于正向的下游侧。

[0095] 伺服图案52由线状磁化区域对54构成。线状磁化区域对54分类为线状磁化区域对54A和线状磁化区域对54B。

[0096] 伺服图案52A由线状磁化区域对54A构成。在图6所示的例子中,作为线状磁化区域对54A的一例,示出了线状磁化区域54A1及54A2。线状磁化区域54A1及54A2分别为以线状磁化的区域。

[0097] 线状磁化区域54A1及54A2相对于沿宽度方向WD的假想的直线即假想直线C1向相反的方向倾斜。在图6所示的例子中,线状磁化区域54A1及54A2相对于假想直线C1以线对称倾斜。更具体而言,线状磁化区域54A1及54A2互不平行,且形成为以假想直线C1为对称轴向磁带MT0的长边方向LD侧的相反的方向以既定角度(例如,5度)倾斜的状态。在本实施方式中,假想直线C1为本发明的技术所涉及的“第1假想直线”及“第2假想直线”的一例。

[0098] 线状磁化区域54A1为磁化的5根直线即磁化直线54A1a的集合。线状磁化区域54A2为磁化的5根直线即磁化直线54A2a的集合。

[0099] 伺服图案52B由线状磁化区域对54B构成。在图6所示的例子中,作为线状磁化区域对54B的一例,示出了线状磁化区域54B1及54B2。线状磁化区域54B1及54B2分别为以线状磁化的区域。

[0100] 线状磁化区域54B1及54B2相对于沿宽度方向WD的假想的直线即假想直线C2向相反的方向倾斜。在图6所示的例子中,线状磁化区域54B1及54B2相对于假想直线C2以线对称倾斜。更具体而言,线状磁化区域54B1及54B2互不平行,且形成为以假想直线C2为对称轴向磁带MT0的长边方向LD侧的相反的方向以既定角度(例如,5度)倾斜的状态。在本实施方式中,假想直线C2为本发明的技术所涉及的“第1假想直线”的一例。

[0101] 线状磁化区域54B1为磁化的4根直线即磁化直线54B1a的集合。线状磁化区域54B2为磁化的4根直线即磁化直线54B2a的集合。

[0102] 磁头28位于如此构成的磁带MT0的表面31侧。托架44形成为长方体状,且配置成沿着宽度方向WD横贯在磁带MT0的表面31上。磁性元件单元42的多个磁性元件沿着托架44的长边方向以直线状排列。磁性元件单元42作为多个磁性元件,具有一对伺服读取元件SR及多个数据读写元件DRW。托架44的长边方向的长度相对于磁带MT0的宽度足够长。例如,托架44的长边方向上的长度设为,磁元件单元42在磁带MT0上配置于哪个位置都会超过磁带MT0的宽度的长度。

[0103] 一对伺服读取元件SR由伺服读取元件SR1及SR2构成。伺服读取元件SR1配置于磁

元件单元42的一端,伺服读取元件SR2配置于磁元件单元42的另一端。在图6所示的例子中,伺服读取元件SR1设置于与伺服带SB2对应的位置,伺服读取元件SR2设置于与伺服带SB3对应的位置。

[0104] 多个数据读写元件DRW在伺服读取元件SR1与伺服读取元件SR2之间以直线状配置。多个数据读写元件DRW沿着磁头28的长边方向隔着间隔配置(例如,沿着磁头28的长边方向以等间隔配置)。在图6所示的例子中,多个数据读写元件DRW设置于与数据带DB2对应的位置。

[0105] 控制装置30获取通过伺服读取元件SR读取了伺服图案52的结果即伺服信号,并且按照所获取的伺服信号进行伺服控制。在此,伺服控制是指,通过按照由伺服读取元件SR读取的伺服图案52使移动机构48进行动作而使磁头28沿着磁带MT0的宽度方向WD移动的控制。

[0106] 通过进行伺服控制,多个数据读写元件DRW位于数据带DB内的所指定的区域上,并且对数据带DB内的所指定的区域进行磁处理。在图6所示的例子中,通过多个数据读写元件DRW对数据带DB2内的所指定的区域进行磁处理。

[0107] 并且,当作为由磁元件单元42读取数据的读取对象的数据带DB变更时(在图6所示的例子中,作为由磁元件单元42读取数据的读取对象的数据带DB从数据带DB2变更为DB1时),移动机构48在控制装置30的控制下,使磁头28沿宽度方向WD移动,由此变更一对伺服读取元件SR的位置。即,移动机构48通过使磁头28沿宽度方向WD移动,使伺服读取元件SR1移动至与伺服带SB1对应的位置,并使伺服读取元件SR2移动至与伺服带SB2对应的位置。由此,多个数据读写元件DRW的位置从数据带DB2上变更为数据带DB1上,并通过多个数据读写元件DRW对数据带DB1进行磁处理。

[0108] 近年来,正在推进与减少TDS的影响的技术相关的研究。已知TDS取决于温度、湿度、磁带卷绕于卷轴的压力及经时劣化等,当未采取任何措施时,TDS变大,并且对数据带DB进行磁处理的情况下会产生偏离磁道(off-track)(即,数据读写元件DRW相对于数据带DB内的磁道的位置偏离)。

[0109] 在图7所示的例子中,示出了磁带MT0的宽度随着时间的经过而收缩的方式。在该情况下,会产生偏离磁道。磁带MT0的宽度有时变宽,在该情况下也会产生偏离磁道。即,若磁带MT0的宽度随着时间的经过而变窄或变宽,则伺服读取元件SR相对于伺服图案52的位置会从设计上确定的既定位置(例如,线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2各自的中心位置)向宽度方向WD偏离。若伺服读取元件SR相对于伺服图案52的位置从设计上确定的既定位置向宽度方向WD偏离,则伺服控制的精度降低,从而会导致数据带DB内的磁道与数据读写元件DRW的位置发生偏离。如此一来,无法对当初预定的磁道进行磁处理。

[0110] 作为减少TDS的影响的方法,作为一例如图8所示,已知有通过使磁头28在磁带MT0上偏斜,将伺服读取元件SR相对于伺服图案52的位置保持在设计上确定的既定位置的方法。

[0111] 磁头28具备旋转轴RA。旋转轴RA设置于相当于磁头28中所包含的磁元件单元42的俯视中央部的位置。磁头28经由旋转轴RA可旋转地保持于倾斜机构49。在磁头28中设置有假想中心线即假想直线C3。假想直线C3为通过旋转轴RA且沿着磁头28的俯视观察长边方向(即,多个数据读写元件DRW排列的方向)延伸的直线。磁头28以成为假想直线C3相对于沿着

宽度方向WD的假想直线即假想直线C4向磁带MT0的长边方向LD侧倾斜的姿势的方式由倾斜机构49保持。在图8所示的例子中,磁头28以将假想直线C3相对于假想直线C4向送出卷轴22侧倾斜的姿势(即,以从图8的纸面表面侧观察时的逆时针方向倾斜的姿势)由倾斜机构49保持。

[0112] 倾斜机构49通过接收倾斜致动器49A(参考图5)的动力,使磁头28在磁带MT0的表面31上以旋转轴RA为中心旋转。倾斜机构49在控制装置30的控制下,使磁头28在磁带MT0的表面31上以旋转轴RA为中心旋转,由此变更假想直线C3相对于假想直线C4的倾斜(即,方位角)的方向及倾斜的角度。

[0113] 假想直线C3相对于假想直线C4的倾斜的方向及倾斜的角度根据温度、湿度、磁带MT0卷绕于卷轴的压力及经时劣化等或由它们引起的磁带MT的宽度方向WD的伸缩而发生变更,由此伺服读取元件SR相对于伺服图案52的位置保持于设计上确定的既定位置。

[0114] 伺服读取元件SR沿着假想直线C3以直线状形成。因此,当通过伺服读取元件SR读取伺服图案52A时,在线状磁化区域对54A中,由线状磁化区域54A1与伺服读取元件SR所成的角度和由线状磁化区域54A2与伺服读取元件SR所成的角度不同。如此,若角度不同,则在来源于线状磁化区域54A1的伺服信号(即,通过由伺服读取元件SR读取线状磁化区域54A1而获得的伺服信号)与来源于线状磁化区域54A2的伺服信号(即,通过由伺服读取元件SR读取线状磁化区域54A2而获得的伺服信号)之间产生由方位角损失引起的偏差(例如,信号电平的偏差及波形的变形等)。在图8所示的例子中,由伺服读取元件SR与线状磁化区域54A1所成的角度大于由伺服读取元件SR与线状磁化区域54A2所成的角度,因此伺服信号的输出小,且波形也扩展,从而在磁带MT0行进的状态下伺服读取元件SR横切伺服带SB而读取的伺服信号中产生偏差。并且,当通过伺服读取元件SR读取伺服图案52B时,也在来源于线状磁化区域54B1的伺服信号与来源于线状磁化区域54B2的伺服信号之间产生由方位角损失引起的偏差。这种伺服信号的偏差可能会成为降低伺服控制的精度的一个原因。

[0115] 并且,例如,作为以往已知的伺服图案52A的其他例,考虑线状磁化区域54A1与假想直线C1平行,线状磁化区域54A2相对于假想直线C1倾斜的方式(即,仅线状磁化区域54A2倾斜的方式)。在该以往已知的方式中,当通过伺服读取元件SR读取伺服图案52A时,在线状磁化区域对54A中,由线状磁化区域54A1与伺服读取元件SR所成的角度和由线状磁化区域54A2与伺服读取元件SR所成的角度不同。如此,若角度不同,则在来源于线状磁化区域54A1的伺服信号与来源于线状磁化区域54A2的伺服信号之间产生由方位角损失引起的偏差。这种伺服信号的偏差可能会成为降低伺服控制的精度的一个原因。

[0116] 因此,鉴于这种情况,在本实施方式中,作为一例,如图9所示,采用了磁带MT。磁带MT与磁带MT0相比,不同点在于代替帧50而具有帧56。帧56由一组伺服图案58规定。另外,以下,对磁带MT的构成要件中与磁带MT0相同的构成要件标注相同的符号,并省略其说明。

[0117] 伺服带SB通过在磁带MT上沿着长边方向LD以带状形成的带状区域61中沿着长边方向LD记录多个伺服图案58来形成。与记录于磁带MT0的多个伺服图案52同样地,多个伺服图案58沿着磁带MT的长边方向LD以恒定的间隔配置。在本实施方式中,带状区域61为本发明的技术所涉及的“带状区域”的一例。

[0118] 多个伺服图案58的宽度方向WD的各一端在宽度方向WD上对齐,多个伺服图案58的宽度方向WD的各另一端也在宽度方向WD上对齐。伺服带SB的宽度SWD的长度由沿着长边方

向LD记录的多个伺服图案58的宽度方向WD的长度规定。即,沿着长边方向LD记录的多个伺服图案58的宽度方向WD的各一端规定伺服带SB的宽度SWD的一端E1,沿着长边方向LD记录的多个伺服图案58的宽度方向WD的各另一端规定伺服带SB的宽度SWD的另一端E2。

[0119] 在图9所示的例子中,作为帧56中所包含的一组伺服图案58的一例,示出了伺服图案58A及58B。伺服图案58A及58B沿着磁带MT的长边方向LD相邻,在帧56内,伺服图案58A位于正向的上游侧,伺服图案58B位于正向的下游侧。即,在伺服带SB上,伺服图案58A和伺服图案58B沿着长边方向LD交替配置。

[0120] 伺服图案58由线状磁化区域对60构成。线状磁化区域对60分类为线状磁化区域对60A及线状磁化区域对60B。在本实施方式中,线状磁化区域对60为本发明的技术所涉及的“线状磁化区域对”的一例。

[0121] 伺服图案58A由线状磁化区域对60A构成。在图9所示的例子中,作为线状磁化区域对60A的一例,示出了线状磁化区域60A1及60A2。线状磁化区域60A1及60A2分别为以线状磁化的区域。

[0122] 在本实施方式中,线状磁化区域60A1为本发明的技术所涉及的“第1线状磁化区域”的一例,线状磁化区域60A2为本发明的技术所涉及的“第2线状磁化区域”的一例。

[0123] 线状磁化区域60A1及60A2相对于假想直线C1向相反的方向倾斜。换言之,线状磁化区域60A1相对于假想直线C1向一个方向(例如,从图9的纸面表面侧观察时顺时针方向)倾斜。另一方面,线状磁化区域60A2相对于假想直线C1向另一方向(例如,从图9的纸面表面侧观察时逆时针方向)倾斜。

[0124] 线状磁化区域60A1及60A2互不平行,且相对于假想直线C1以不同的角度倾斜。与线状磁化区域60A2相比,线状磁化区域60A1相对于假想直线C1的倾斜角度陡。在此,“陡”例如是指,线状磁化区域60A1相对于假想直线C1的角度小于线状磁化区域60A2相对于假想直线C1的角度。并且,线状磁化区域60A1的总长度短于线状磁化区域60A2的总长度。

[0125] 在伺服图案58A中,线状磁化区域60A1为多个磁化直线60A1a的集合,线状磁化区域60A2为多个磁化直线60A2a的集合。在此,磁化直线60A1a为本发明的技术所涉及的“第1磁化直线”的一例,磁化直线60A2a为本发明的技术所涉及的“第2磁化直线”的一例。

[0126] 线状磁化区域60A1中所包含的磁化直线60A1a的根数与线状磁化区域60A2中所包含的磁化直线60A2a的根数相同。线状磁化区域60A1为磁化的5根直线即磁化直线60A1a的集合,线状磁化区域60A2为磁化的5根直线即磁化直线60A2a的集合。

[0127] 在伺服带SB内,在宽度方向WD上,线状磁化区域60A1的两端的位置(即,5根磁化直线60A1a各自的两端的位置)与线状磁化区域60A2的两端的位置(即,5根磁化直线60A2a各自的两端的位置)对齐。

[0128] 另外,在此,举出了5根磁化直线60A1a各自的两端的位置与5根磁化直线60A2a各自的两端的位置对齐的例子,但这只不过是一例,只要5根磁化直线60A1a中的1根以上的磁化直线60A1a的两端的位置与5根磁化直线60A2a中的1根以上的磁化直线60A2a的两端的位置对齐即可。

[0129] 并且,在本实施方式中,“对齐”这一概念中除了包含完全对齐的含义以外,还包含包括本发明的技术所属的技术领域中通常允许的误差且不脱离本发明的技术的宗旨程度的误差在内的“对齐”这一含义。

[0130] 伺服图案58B由线状磁化区域对60B构成。在图9所示的例子中,作为线状磁化区域对60B的一例,示出了线状磁化区域60B1及60B2。线状磁化区域60B1及60B2分别为以线状磁化的区域。

[0131] 在本实施方式中,线状磁化区域60B1为本发明的技术所涉及的“第1线状磁化区域”的一例,线状磁化区域60B2为本发明的技术所涉及的“第2线状磁化区域”的一例。

[0132] 线状磁化区域60B1及60B2相对于假想直线C2向相反的方向倾斜。换言之,线状磁化区域60B1相对于假想直线C2向一个方向(例如,从图9的纸面表面侧观察时顺时针方向)倾斜。另一方面,线状磁化区域60B2相对于假想直线C2向另一方向(例如,从图9的纸面表面侧观察时逆时针方向)倾斜。

[0133] 线状磁化区域60B1及60B2互不平行,且相对于假想直线C2以不同的角度倾斜。与线状磁化区域60B2相比,线状磁化区域60B1相对于假想直线C2的倾斜角度陡。在此,“陡”例如其是指,线状磁化区域60B1相对于假想直线C2的角度小于线状磁化区域60B2相对于假想直线C2的角度。并且,线状磁化区域60B1的总长度短于线状磁化区域60B2的总长度。

[0134] 在伺服图案58B中,线状磁化区域60B1为多个磁化直线60B1a的集合,线状磁化区域60B2为多个磁化直线60B2a的集合。在此,磁化直线60B1a为本发明的技术所涉及的“第1磁化直线”的一例,磁化直线60B2a为本发明的技术所涉及的“第2磁化直线”的一例。

[0135] 线状磁化区域60B1中所包含的磁化直线60B1a的根数与线状磁化区域60B2中所包含的磁化直线60B2a的根数相同。线状磁化区域60B1为磁化的4根直线即磁化直线60B1a的集合,线状磁化区域60B2为磁化的4根直线即磁化直线60B2a的集合。

[0136] 如此,在伺服图案58A与伺服图案58B之间,磁化直线60A1a的根数与磁化直线60B1a的根数不同,磁化直线60A2a的根数与磁化直线60B2a的根数也不同。

[0137] 并且,伺服图案58B中所包含的磁化直线60B1a及60B2a的总根数也与伺服图案58A中所包含的磁化直线60A1a及60A2a的总根数不同。在图9所示的例子中,伺服图案58A中所包含的磁化直线60A1a及60A2a的总根数为10根,相对于此,伺服图案58B中所包含的磁化直线60B1a及60B2a的总根数为8根。

[0138] 在伺服带SB内,在宽度方向WD上,线状磁化区域60B1的两端的位置(即,4根磁化直线60B1a各自的两端的位置)与线状磁化区域60B2的两端的位置(即,4根磁化直线60B2a各自的两端的位置)对齐。

[0139] 另外,在此,举出了4根磁化直线60B1a各自的两端的位置与4根磁化直线60B2a各自的两端的位置对齐的例子,但这只不过是一例,只要4根磁化直线60B1a中的1根以上的磁化直线60B1a的两端的位置与4根磁化直线60B2a中的1根以上的磁化直线60B2a的两端的位置对齐即可。

[0140] 并且,在此,作为线状磁化区域60A1的一例,举出了磁化的5根直线即磁化直线60A1a的集合,作为线状磁化区域60A2的一例,举出了磁化的5根直线即磁化直线60A2a的集合,作为线状磁化区域60B1的一例,举出了磁化的4根直线即磁化直线60B1a的集合,作为线状磁化区域60B2的一例,举出了磁化的4根直线即磁化直线60B2a的集合,但本发明的技术并不限于此。例如,线状磁化区域60A1为有助于确定磁带MT上的磁头28的位置的根数的磁化直线60A1a即可,线状磁化区域60A2为有助于确定磁带MT上的磁头28的位置的根数的磁化直线60A2a即可,线状磁化区域60B1为有助于确定磁带MT上的磁头28的位置的根数的

磁化直线60B1a即可,线状磁化区域60B2为有助于确定磁带MT上的磁头28的位置的根数的磁化直线60B2a即可。

[0141] 在此,参考图10对线状磁化区域对60A的磁带MT上的几何特性进行说明。另外,在本实施方式中,几何特性是指,长度、形状、朝向和/或位置等通常公认的几何学上的特性。

[0142] 作为一例,如图10所示,线状磁化区域对60A的磁带MT上的几何特性能够使用假想线状区域对62来表现。假想线状区域对62由假想线状区域62A及假想线状区域62B构成。线状磁化区域对60A在磁带MT上的几何特性相当于如下几何特性:当通过使相对于假想直线C1线对称地倾斜的假想线状区域62A及假想线状区域62B的对称轴SA1相对于假想直线C1倾斜而使假想线状区域对62整体相对于假想直线C1倾斜时,基于假想线状区域对62的几何特性。

[0143] 假想线状区域对62为具有与图6所示的线状磁化区域对54A相同的几何特性的假想线状磁化区域对。假想线状区域对62是为了便于说明线状磁化区域对60A在磁带MT上的几何特性而使用的假想的磁化区域,并不是实际存在的磁化区域。

[0144] 假想线状区域62A具有与图6所示的线状磁化区域54A1相同的几何特性,且由与图6所示的5根磁化直线54A1a对应的5根假想的直线62A1构成。假想线状区域62B具有与图6所示的线状磁化区域54B1相同的几何特性,且由与图6所示的5根磁化直线54A2a对应的5根假想的直线62B1构成。

[0145] 在假想线状区域对62中设置有中心O1。例如,中心O1为连结5根直线62A1中的位于正向上的最上游侧的直线62A1的中心与5根直线62B1中的位于正向上的最下游侧的直线62B1的中心的线段L0的中心。

[0146] 假想线状区域对62具有与图6所示的线状磁化区域对54A相同的几何特性,因此假想线状区域62A及假想线状区域62B相对于假想直线C1线对称地倾斜。在此,考虑如下情况:当通过以中心O1为旋转轴使假想线状区域62A及62B的对称轴SA1相对于假想直线C1以角度 α (例如,10度)倾斜而使假想线状区域对62整体相对于假想直线C1倾斜时,假如对该假想线状区域对62进行基于伺服读取元件SR的读取。在该情况下,在假想线状区域对62中,在宽度方向WD上,会产生可读取假想线状区域62A但无法读取假想线状区域62B,或无法读取假想线状区域62A但可读取假想线状区域62B的部位。即,当分别在假想线状区域62A及62B中进行基于伺服读取元件SR的读取时,会产生不足的部分及不需要的部分。

[0147] 因此,通过补充不足的部分且去除不需要的部分,在宽度方向WD上,使假想线状区域62A的两端的位置(即,5根直线62A1各自的两端的位置)与假想线状区域62B的两端的位置(即,5根直线62B1各自的两端的位置)对齐。

[0148] 如此获得的假想线状区域对62的几何特性(即,假想伺服图案的几何特性)相当于实际伺服图案58A的几何特性。即,与通过在宽度方向WD上使假想线状区域62A的两端的位置与假想线状区域62B的两端的位置对齐而获得的假想线状区域对62的几何特性相当的几何特性的线状磁化区域对60A记录在带状区域61(参考图9)。

[0149] 另外,与线状磁化区域对60A相比,线状磁化区域对60B的不同点仅在于,代替5根磁化直线60A1a而具有4根磁化直线60B1a及代替5根磁化直线60A2a而具有4根磁化直线60B2a。因此,在宽度方向WD上,通过使4根直线62A1各自的两端的位置与4根直线62B1各自的两端的位置对齐而获得的相当于假想线状区域对(省略图示)的几何特性的几何特性的

线状磁化区域对60B记录于带状区域61(参考图9)。

[0150] 在本实施方式中,如图10所示,通过以中心O1为旋转轴使假想线状区域62A及62B相对于假想直线C1倾斜角度 α 而产生不足的部分和不需要的部分,因此补充不足的部分且去除不需要的部分。在此,为了以高精度进行伺服控制、偏斜角度控制和/或张力控制等,优选使补充不足部分的量与去除不需要的部分的量一致。换言之,优选消除伺服图案58的宽度方向WD上的一端侧与另一端侧的不齐(例如,补充不足的部分的量与去除不需要的部分的量的不平衡),准确地确定伺服带SB的宽度方向WD上的中心位置。

[0151] 因此,在本实施方式中,作为一例,如图11所示,根据假想直线C5、位置P1、位置P2、位置P3、距离D1、距离D2、距离D3及距离D4来设定伺服图案SB的宽度SWD的长度。

[0152] 在此,假想直线C5为本发明的技术所涉及的“假想线”的一例。位置P1为本发明的技术所涉及的“第1位置”的一例。位置P2为本发明的技术所涉及的“第2位置”的一例。位置P3为本发明的技术所涉及的“第3位置”的一例。距离D1是本发明的技术所涉及的“第1距离”的一例。距离D2是本发明的技术所涉及的“第2距离”的一例。距离D3为本发明的技术所涉及的“从假想线到伺服带的宽度方向上的一端的距离”的一例。距离D4为本发明的技术所涉及的“从假想线到伺服带的宽度方向上的另一端的距离”的一例。

[0153] 假想直线C5相对于在伺服带SB上沿着长边方向LD记录的多个伺服图案58而设定。假想直线C5沿着长边方向LD横贯多个伺服图案58。另外,假想直线C5不是实际记录于伺服带SB的直线,而是用于设定伺服带SB的宽度的假想直线。

[0154] 伺服图案58A具有位置P1及位置P2。位置P1是假想直线C5与线状磁化区域60A1交叉的位置。位置P2是假想直线C5与线状磁化区域60A2交叉的位置。

[0155] 在图11所示的例子中,示出了线状磁化区域60A1中所包含的所有磁化直线60A1a中位于长边方向LD的一端(在图11所示的例子中,磁带MT向正向行进时的磁带MT的行进方向的最上游侧)的磁化直线60A1a与假想直线C5交叉的位置作为位置P1。并且,在图11所示的例子中,示出了线状磁化区域60A2中所包含的所有磁化直线60A2a中位于长边方向LD的一端(在图11所示的例子中,磁带MT向正向行进时的磁带MT的行进方向的最上游侧)的磁化直线60A2a与假想直线C5交叉的位置作为位置P2。

[0156] 伺服图案58B具有位置P3。位置P3是假想直线C5与线状磁化区域60B1交叉的位置。

[0157] 在图11所示的例子中,示出了线状磁化区域60B1中所包含的所有磁化直线60B1a中位于长边方向LD的一端(在图11所示的例子中,磁带MT向正向行进时的磁带MT的行进方向的最上游侧)上的磁化直线60B1a与假想直线C5交叉的位置作为位置P3。

[0158] 假想直线C5设定于在长边方向LD上相邻的伺服图案58A与伺服图案58B之间距离D1成为距离D2的一半(例如,距离D1相对于距离D2的比例为“0.5”)的关系成立的位置。距离D1是指一个伺服图案58A内的位置P1与位置P2之间的距离。距离D2是指相邻的伺服图案58A与伺服图案58B之间的位置P1与位置P3之间的距离。另外,在本实施方式中,“一半”除了指完全的一半以外,还指包括在本发明的技术所属的技术领域中通常允许的误差且不脱离本发明的技术宗旨程度的误差(例如,几%程度)在内的含义下的一半。

[0159] 伺服带SB的宽度设定为从假想直线C5到一端E1的距离D3与从假想直线C5到另一端E2的距离D4一致的长度。另外,在本实施方式中,“一致”除了指完全一致以外,还指包括在本发明的技术所属的技术领域中通常允许的误差且不脱离本发明的技术宗旨程度的误

差在内的含义下的一致。

[0160] 作为一例,如图12所示,在磁带MT中沿着宽度方向WD形成有多个伺服带SB,在伺服带SB之间处于对应关系的帧56在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间沿磁带MT的长边方向LD以既定间隔偏离。这表示伺服带SB之间处于对应关系的伺服图案58在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间在磁带MT的长边方向LD上以既定间隔偏离。

[0161] 既定间隔根据角度 α 、在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间的间距(以下,也称为“伺服带间距”)及帧长来规定。在图12所示的例子中,为了便于视觉掌握角度 α ,夸大示出了角度 α ,但实际上,角度 α 例如为15度左右。角度 α 为由在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间不处于对应关系的帧56之间与假想直线C1所成的角度。在图12所示的例子中,作为角度 α 的一例,示出了由在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间处于对应关系的一对帧56中的一个帧56(在图12所示的例子中,为伺服带SB3的一个帧56)与相邻于一对帧56中的另一个帧56(在图12所示的例子中,为伺服带SB2内的多个帧56中的与伺服带SB3的一个帧56处于对应关系的帧56)的帧56之间(图12所示的例子中,线段L1)和假想直线C1所成的角度。在该情况下,帧长是指,磁带MT的长边方向LD上的帧56的总长度。既定间隔由以下数式(1)规定。另外,Mod(A/B)表示“A”除以“B”时产生的余数。

[0162] (既定间隔) = Mod{(伺服带间距 \times $\tan\alpha$) / (帧长)} $\dots\dots$ (1)

[0163] 另外,在图12所示的例子中,作为角度 α ,例示了由在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间处于对应关系的一对帧56中的一个帧56(以下,也称为“第1帧”)与相邻于一对帧56中的另一个帧56(以下,也称为“第2帧”)的帧56之间和假想直线C1所成的角度,但本发明的技术并不限于此。例如,角度 α 可以是第1帧与在与第2帧相同的伺服带SB内从第2帧分开2帧以上的帧56(以下,也称为“第3帧”)之间和假想直线C1所成的角度。在该情况下,数式(1)中所使用的“帧长”为磁带MT的长边方向LD上的第2帧与第3帧之间的间距(例如,从第2帧的前端至第3帧的前端的距离)。

[0164] 作为一例,如图13所示,若以假想直线C1的方向与假想直线C3的方向一致的状态(即,磁头28的长边方向与宽度方向WD一致的状态)通过伺服读取元件SR读取伺服图案58A(即,线状磁化区域对60A),则在来源于线状磁化区域60A1的伺服信号与来源于线状磁化区域60A2的伺服信号之间产生由方位角损失引起的偏差。并且,在以假想直线C1的方向与假想直线C3的方向一致的状态(即,磁头28的长边方向与宽度方向WD一致的状态)通过伺服读取元件SR读取伺服图案58B(即,线状磁化区域对60B)的情况下,也产生相同的现象。

[0165] 因此,作为一例,如图14所示,倾斜机构49(参考图8)以使假想直线C3相对于假想直线C1向正向的上游侧以角度 β (即,从图14的纸面表面侧观察时的向逆时针方向以角度 β)倾斜的方式使磁头28以旋转轴RA为中心在磁带MT上偏斜。如此,在磁带MT上磁头28向正向的上游侧以角度 β 倾斜,因此与图13所示的例子相比,在来源于线状磁化区域60A1的伺服信号与来源于线状磁化区域60A2的伺服信号之间由方位角损失引起的偏差变小。并且,在通过伺服读取元件SR读取了伺服图案58B(即,线状磁化区域对60B)的情况下,也同样地,在来源于线状磁化区域60B1的伺服信号与来源于线状磁化区域60B2的伺服信号之间由方位角损失引起的偏差变小。

[0166] 在此,角度 β 例如被设定为与以中心O1(参考图10)为旋转轴使假想线状区域62A及62B(参考图10)的对称轴SA1(参考图10)相对于假想直线C1旋转的角度即角度 α (参考图10)

一致。假想线状区域62A及62B的几何特性与线状磁化区域60A1及60B1的几何特性相同。因此,线状磁化区域60A1及60B1也相对于假想直线C1倾斜角度 α 。在该情况下,若在磁带MT上磁头28向正向的上游侧以角度 β (即,角度 α)倾斜,则磁头28的倾斜角度 β 与线状磁化区域60A1及60A2的倾斜角度 α 一致。其结果,在来源于线状磁化区域60A1的伺服信号与来源于线状磁化区域60A2的伺服信号之间由方位角损失引起的偏差变小。并且,在通过伺服读取元件SR读取了伺服图案58B(即,线状磁化区域对60B)的情况下,也同样地,在来源于线状磁化区域60B1的伺服信号与来源于线状磁化区域60B2的伺服信号之间由方位角损失引起的偏差变小。

[0167] 作为一例,如图15所示,控制装置30具有控制部30A及位置检测部30B。位置检测部30B具有第1位置检测部30B1及第2位置检测部30B2。位置检测部30B获取通过伺服读取元件SR读取了伺服图案58的结果即伺服信号,并根据所获取的伺服信号检测磁带MT上的磁头28的位置。

[0168] 伺服信号分类为第1伺服信号及第2伺服信号。第1伺服信号为通过伺服读取元件SR1读取了伺服图案58的结果即伺服信号,第2伺服信号为通过伺服读取元件SR2读取了伺服图案58的结果即伺服信号。

[0169] 第1位置检测部30B1获取第1伺服信号,第2位置检测部30B2获取第2伺服信号。在图15所示的例子中,第1位置检测部30B1获取通过由伺服读取元件SR1读取伺服带SB2内的伺服图案58而获得的第1伺服信号,第2位置检测部30B2获取通过由伺服读取元件SR2读取伺服带SB3内的伺服图案58而获得的第2伺服信号。第1位置检测部30B1根据第1伺服信号检测伺服读取元件SR1相对于伺服带SB2的位置,第2位置检测部30B2根据第2伺服信号检测伺服读取元件SR2相对于伺服带SB3的位置。

[0170] 控制部30A根据第1位置检测部30B1中的位置检测结果(即,通过第1位置检测部30B1检测到位置的结果)及第2位置检测部30B2中的位置检测结果(即,通过第2位置检测部30B2检测到位置的结果)进行各种控制。在此,各种控制例如是指,伺服控制、偏斜角度控制和/或张力控制等。张力控制是指,对磁带MT赋予的张力(例如,用于减少TDS的影响的张力)的控制。

[0171] 作为一例,如图16所示,位置检测部30B使用自相关系数检测通过伺服读取元件SR从磁带MT读取了伺服图案58的结果即伺服信号。

[0172] 在存储设备32中存储有理想波形信号66。理想波形信号66为表示伺服信号中所包含的单个理想波形的信号(例如,伺服图案58中所包含的1根理想磁化直线由伺服读取元件SR读取的结果即理想信号)。理想波形信号66可以说是与伺服信号进行比较的样本信号。另外,在此,举出在存储设备32中存储有理想波形信号66的形态例,但这只不过是一例,例如,代替存储设备32,理想波形信号66存储于盒式存储器24,或同时存储于存储设备32及盒式存储器24。并且,可以在设置于磁带MT前头的BOT区域(省略图示)和/或设置于磁带MT末尾的EOT区域(省略图示)记录有理想波形信号66。

[0173] 由位置检测部30B使用的自相关系数为表示伺服信号与理想波形信号66之间的相关程度的系数。位置检测部30B从存储设备32获取理想波形信号66,对所获取的理想波形信号66与伺服信号进行比较。然后,位置检测部30B根据比较结果计算自相关系数。位置检测部30B在伺服带SB上按照自相关系数检测伺服信号与理想波形信号66之间的相关高的位置

(例如,伺服信号与理想波形信号66一致的位置)。

[0174] 伺服读取元件SR相对于伺服带SB的位置例如根据伺服图案58A及58B的长边方向LD的间隔来检测。例如,伺服图案58A及58B的长边方向LD的间隔按照自相关系数检测。当伺服读取元件SR位于伺服图案58的上侧(即,图15中的纸面正面观察下的上侧)时,线状磁化区域60A1与线状磁化区域60A2之间的间隔变窄,且线状磁化区域60B1与线状磁化区域60B2之间的间隔也变窄。相对于此,当伺服读取元件SR位于伺服图案58的下侧(即,图15中的纸面正面观察下的下侧)时,线状磁化区域60A1与线状磁化区域60A2之间的间隔变宽,且线状磁化区域60B1与线状磁化区域60B2之间的间隔也变宽。如此,位置检测部30B使用按照自相关系数检测到的线状磁化区域60A1与线状磁化区域60A2之间的间隔及线状磁化区域60B1与线状磁化区域60B2之间的间隔,进行伺服读取元件SR相对于伺服带SB的位置的检测。

[0175] 控制部30A通过根据位置检测部30B中的位置检测结果(即,通过位置检测部30B检测到位置的结果)使移动机构48进行动作来调整磁头28的位置。并且,控制部30A使磁性元件单元42对磁带MT的数据带DB进行磁处理。即,控制部30A从磁性元件单元42获取读取信号(即,通过磁性元件单元42从磁带MT的数据带DB读取的数据),或通过对磁性元件单元42供给记录信号而将与记录信号相对应的数据记录于磁带MT的数据带DB。

[0176] 并且,为了减少TDS的影响,控制部30A根据位置检测部30B中的位置检测结果计算伺服带间距,按照计算出的伺服带间距进行张力控制,或使磁头28在磁带MT上偏斜。张力控制通过调整送出马达36及卷取马达40各自的转速及转矩等来实现。磁头28的偏斜通过使倾斜机构49进行工作来实现。

[0177] 接着,对磁带MT的制造工序中所包括的多个工序中的通过在磁带MT的带状区域61(参考图9及图11)记录伺服图案58来形成伺服带SB(参考图9及图11)的伺服图案记录工序及卷取磁带MT的卷取工序的一例进行说明。

[0178] 作为一例,如图17所示,在伺服图案记录工序中,使用伺服写入器SW。伺服写入器SW具备送出卷轴SW1、卷取卷轴SW2、驱动装置SW3、脉冲信号发生器SW4、控制装置SW5、多个引导件SW6、输送路径SW7、伺服图案记录头WH及验证头VH。

[0179] 在本实施方式中,伺服写入器SW为本发明的技术所涉及的“伺服图案记录装置”及“检查装置”的一例。并且,在本实施方式中,脉冲信号发生器SW4为本发明的技术所涉及的“脉冲信号发生器”的一例。并且,在本实施方式中,伺服图案记录头WH为本发明的技术所涉及的“伺服图案记录头”的一例。并且,在本实施方式中,控制装置SW5为本发明的技术所涉及的“检查处理器”的一例。

[0180] 控制装置SW5控制伺服写入器SW的整体。在本实施方式中,控制装置SW5通过ASIC来实现,但本发明的技术并不限于此。例如,控制装置SW5可以通过FPGA和/或PLC来实现。并且,控制装置SW5也可以通过包含CPU、闪存(例如,EEPROM和/或SSD等)及RAM的计算机来实现。并且,也可以通过ASIC、FPGA、PLC及计算机中的2个以上的组合来实现。即,控制装置SW5也可以通过硬件结构与软件结构的组合来实现。

[0181] 在送出卷轴SW1中设置有盘形卷。盘形卷是指,在写入伺服图案58之前从宽度宽的卷材以产品宽度来剪切的磁带MT卷绕于轮毂的大直径卷。

[0182] 驱动装置SW3具有马达(省略图示)及齿轮(省略图示),并且与送出卷轴SW1及卷取卷轴SW2机械连接。当通过卷取卷轴SW2卷取磁带MT时,驱动装置SW3按照来自控制装置SW5

的指示生成动力,并将所生成的动力传递至送出卷轴SW1及卷取卷轴SW2,由此使送出卷轴SW1及卷取卷轴SW2旋转。即,送出卷轴SW1从驱动装置SW3接收动力而进行旋转,由此将磁带MT送出至既定的输送路径SW7。卷取卷轴SW2从驱动装置SW3接受动力而旋转,由此卷取从送出卷轴SW1送出的磁带MT。送出卷轴SW1及卷取卷轴SW2的转速及转矩等根据将磁带MT卷取到卷取卷轴SW2的速度来调整。

[0183] 在传送路SW7上配置有多个引导件SW6及伺服图案记录头WH。伺服图案记录头WH在多个引导件SW6之间配置于磁带MT的表面31侧。从送出卷轴SW1送出至传送路SW7的磁带MT被多个引导件SW6引导而经由伺服图案记录头WH上并由卷取卷轴SW2卷取。

[0184] 脉冲信号发生器SW4在控制装置SW5的控制下,生成脉冲信号,将所生成的脉冲信号供给至伺服图案记录头WH。在磁带MT以恒定的速度在输送路径SW上行进的状态下,伺服图案记录头WH按照从脉冲信号发生器SW4供给的脉冲信号将伺服图案58记录于带状区域61来形成伺服带SB。

[0185] 伺服图案记录工序中包括检查工序。例如,检查工序为检查通过伺服图案记录头WH形成于磁带MT的表面31的伺服带SB的工序。伺服带SB的检查例如是指第1判定处理及第2判定处理等。第1判定处理是指,判定伺服带SB的宽度SWD(参考图11)是否设定在允许误差内的处理。第2判定处理是指,记录于伺服带SB的伺服图案58的正确与否(判定例如磁化直线60A1a、60A2a、60B1a及60B2a是否不多不少地且在允许误差内记录在带状区域61(参考图11)的处理(即,伺服图案58的验证))。

[0186] 检查工序通过使用控制装置SW5及验证头VH来进行。验证头VH配置于比伺服图案记录头WH更靠磁带MT的输送方向的下游侧的位置。并且,与磁头28同样地,在验证头VH设置有多多个伺服读取元件(省略图示),通过多个伺服读取元件对多个伺服带SB进行读取。而且,与磁头28同样地,验证头VH在磁带MT的表面31上偏斜。

[0187] 验证头VH与控制装置SW5连接。验证头VH配置于从磁带MT的表面31侧(即,验证头VH的背面侧)观察相对于伺服带SB正对的位置,读取记录于伺服带SB的伺服图案58,并将所读取的结果(以下,称为“伺服图案读取结果”)输出至控制装置SW5。控制装置SW5根据从验证头VH输入的伺服图案读取结果(例如,伺服信号)进行伺服带SB的检查(例如,伺服图案58是否正确的判定)。例如,控制装置SW5通过作为图15所示的位置检测部30B而进行动作来从伺服图案读取结果获取位置检测结果,通过使用位置检测结果判定伺服图案58是否正确来进行伺服带SB的检查。

[0188] 控制装置SW5参考检查伺服带SB的结果(例如,第1判定处理的结果及第2判定处理的结果)来控制伺服写入器SW。例如,在通过进行第1判定处理来判定为未在允许误差内设定了宽度SWD(参考图11)的情况下,控制装置SW5根据伺服图案读取结果来控制脉冲信号发生器SW4和/或驱动装置SW3等,由此如图11所示那样将宽度SWD设定为距离D3与距离D4一致的长度。控制脉冲信号发生器SW4和/或驱动装置SW3等的理由在于,通过伺服图案记录头WH的间隙图案G(参考图18及图19)来确定相当于图11所示的距离D1的长度,因此为了将距离D1设定为距离D2的一半,需要调整图11所示的距离D2。为了调整图11所示的距离D2,需要对脉冲信号的生成定时进行微调,或者调整磁带MT的行进速度,因此由控制装置SW5控制脉冲信号发生器SW4和/或驱动装置SW3等。并且,在通过进行第2判定处理而判定为记录在伺服带SB上的伺服图案58不正确的情况下,控制装置SW5根据伺服图案读取结果来控制脉冲信

号发生器SW4和/或伺服图案记录头WH等,由此将磁化直线60A1a、60A2a、60B1a及60B2a不多不少地且在允许误差内记录在带状区域61(参考图11)。另外,也可以设为控制装置SW5将表示检查了伺服带SB的结果的信息输出至既定输出目的地(例如,存储设备32(参考图3)、UI系统装置34(参考图3)和/或外部装置37(参考图3)等)。

[0189] 例如,若检查工序结束,则接下来进行卷取工序。卷取工序为在分别对多个磁带盒12(参考图1~图4)使用的送出卷轴22(即,容纳于磁带盒12(参考图1~图4)的送出卷轴22(参考图2~图4))中卷绕磁带MT的工序。卷取工序中使用卷取马达M。卷取马达M经由齿轮等与送出卷轴22机械连接。卷取马达M在控制装置(省略图示)的控制下,通过对送出卷轴22赋予旋转力而使送出卷轴22旋转。卷绕于卷取卷轴SW2的磁带MT通过送出卷轴22的旋转卷绕于送出卷轴22。在卷取工序中使用裁剪装置(省略图示)。若分别对多个送出卷轴22通过送出卷轴22卷取所需量的磁带MT,则从卷取卷轴SW2送出至送出卷轴22的磁带MT被裁剪装置裁剪。

[0190] 在图18中示出了从在输送路径SW7(参考图17)上行进的磁带MT的表面31侧(即,伺服图案记录头WH的背面侧)观察伺服图案记录头WH时的伺服图案记录头WH的结构的一例及脉冲信号发生器SW4的结构的一例。

[0191] 作为一例,如图18所示,伺服图案记录头WH具有基体WH1及多个磁头铁芯WH2。基体WH1形成为长方体状,且配置成沿着宽度方向WD横贯在输送路径SW7上行进的磁带MT的表面31上。基体WH1的表面WH1A为具有长边WH1Aa及短边WH1Ab的长方形,且长边WH1Aa沿着宽度方向WD横贯在磁带MT的表面31上。

[0192] 表面WH1A具有滑动面WH1Ax。滑动面WH1Ax为基体WH1沿着宽度方向WD横贯在磁带MT的表面31上的状况下的表面WH1A中的与磁带MT的表面31重叠的面(例如,图18所示的点状的影阴线区域),并且相对于行进状态的磁带MT滑动。图18所示的滑动面WH1Ax的宽度(即,与长边方向LD对应的方向LD1(例如,与长边方向LD相同的方向)的长度)只不过是一例,滑动面WH1Ax的宽度可以数倍宽于图18所示的例子。

[0193] 基体WH1的长边方向即方向WD1(即,沿着长边WH1Aa的方向)为与宽度方向WD对应的方向(例如,与宽度方向WD相同的方向)。在基体WH1中沿着方向WD1组装有多个磁头铁芯WH2。在磁头铁芯WH2中形成有间隙图案G。间隙图案G形成于表面WH1A(即,基体WH1中的与磁带MT的表面31对峙的一侧的面)。并且,间隙图案G由不平行的一对直线区域构成。不平行的这对直线区域例如是指,与图9所示的线状磁化区域60A1中所包含的5根磁化直线60A1a中的位于正向的最上游侧的磁化直线60A1a的几何特性相同的几何特性的直线区域及与图9所示的线状磁化区域60A2中所包含的5根磁化直线60A2a中的位于正向的最上游侧的磁化直线60A2a的几何特性相同的几何特性的直线区域。

[0194] 在表面WH1A沿着方向WD1形成有多个间隙图案G。在表面WH1A上,在方向WD1上相邻的间隙图案G之间的方向WD1上的间隔相当于磁带MT的带状区域61之间的宽度方向WD上的间隔(即,伺服带间距)。

[0195] 在磁头铁芯WH2中卷绕有线圈(省略图示),对线圈供给脉冲信号。对线圈供给的脉冲信号为伺服图案58A用脉冲信号及伺服图案58B用脉冲信号。

[0196] 若在间隙图案G相对于在输送路径SW7上行进的磁带MT的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2的线圈供给伺服图案58A用脉冲信号,则按照脉冲信号从间隙图案G对磁

带MT的带状区域61赋予磁场。由此,对带状区域61记录伺服图案58A。在间隙图案G相对于在输送路径SW7上行进的磁带MT的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2的线圈供给伺服图案58B用脉冲信号,由此从间隙图案G对磁带MT的带状区域61赋予磁场。如此,通过在带状区域61记录伺服图案58B来形成伺服带SB(参考图9及图11)。

[0197] 与各伺服图案58(即,每个帧56(参考图9)的伺服图案58)对应的脉冲信号得到调制。通过脉冲信号得到调制,各种信息嵌入于脉冲信号。在该情况下,例如,通过伺服图案58A用脉冲信号得到调制,能够按每个伺服图案58A改变5根磁化直线60A1a(参考图9)中的第3根磁化直线60A1a与第2根磁化直线60A1a的间隔(以下,称为“第1间隔”)及第3根磁化直线60A1a与第4根磁化直线60A1a的间隔(以下,称为“第2间隔”)。通过按每个伺服图案58A使第1间隔及第2间隔不同,能够对每个伺服图案58A嵌入至少1比特的信息。由此,通过组合多个伺服图案58能够嵌入各种信息。

[0198] 各种信息例如是指与磁带MT的长边方向LD的位置相关的信息、识别伺服带SB的信息和/或确定磁带MT等的制造商的信息等。

[0199] 在图18所示的例子中,作为多个磁头铁芯WH2的一例,示出了磁头铁芯WH2A、WH2B及WH2C,作为多个间隙图案G的一例,示出了间隙图案G1、G2及G3。间隙图案G1形成于磁头铁芯WH2A。间隙图案G2形成于磁头铁芯WH2B。间隙图案G3形成于磁头铁芯WH2C。

[0200] 间隙图案G1~G3分别具有彼此相同的几何特性。在本实施方式中,例如,间隙图案G1用于对伺服带SB3(参考图9)的伺服图案58(参考图9)的记录,间隙图案G2用于对伺服带SB2(参考图9)的伺服图案58(参考图9)的记录,间隙图案G3用于对伺服带SB1(参考图9)的伺服图案58(参考图9)的记录。

[0201] 间隙图案G1为由直线区域G1A及G1B构成的直线区域对。并且,间隙图案G2为由直线区域G2A及G2B构成的直线区域对。并且,间隙图案G3为由直线区域G3A及G3B构成的直线区域对。

[0202] 在本实施方式中,由直线区域G1A及G1B构成的直线区域对、由直线区域G2A及G2B构成的直线区域对及由直线区域G3A及G3B构成的直线区域对为本发明的技术所涉及的“直线区域对”的一例。并且,在本实施方式中,直线区域G1A、G2A及G3A为本发明的技术所涉及的“第1直线区域”的一例。并且,在本实施方式中,直线区域G1B、G2B及G3B为本发明的技术所涉及的“第2直线区域”的一例。

[0203] 脉冲信号发生器SW4具有第1脉冲信号发生器SW4A、第2脉冲信号发生器SW4B及第3脉冲信号发生器SW4C。第1脉冲信号发生器SW4A与磁头铁芯WH2A连接。第2脉冲信号发生器SW4B与磁头铁芯WH2B连接。第3脉冲信号发生器SW4C与磁头铁芯WH2C连接。

[0204] 在对与伺服带SB3对应的带状区域61(参考图9)使用间隙图案G1的情况下,若第1脉冲信号发生器SW4A将脉冲信号供给至磁头铁芯WH2A,则按照脉冲信号从间隙图案G1对与伺服带SB3对应的带状区域61赋予磁场,对与伺服带SB3对应的带状区域61记录伺服图案58(参考图9)。由此,在磁带MT上形成伺服带SB3。

[0205] 例如,若在间隙图案G1相对于与在输送路径SW7上行进的磁带MT的伺服带SB3对应的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2A供给伺服图案58A用脉冲信号,则对与伺服带SB3对应的带状区域61记录伺服图案58A(参考图9)。即,通过直线区域G1A对与伺服带SB3对应的带状区域61记录线状磁化区域60A1(参考图9),且通过直线区域G1B对与伺服带SB3对

应的带状区域61记录线状磁化区域60A2(参考图9)。

[0206] 并且,例如,若在间隙图案G1相对于与在输送路径SW7上行进的磁带MT的伺服带SB3对应的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2A供给伺服图案58B用脉冲信号,则对与伺服带SB3对应的带状区域61记录伺服图案58B(参考图9)。即,通过直线区域G1A对与伺服带SB3对应的带状区域61记录线状磁化区域60B1(参考图9),且通过直线区域G1B对与伺服带SB3对应的带状区域61记录线状磁化区域60B2(参考图9)。

[0207] 如此,通过对与伺服带SB3对应的带状区域61交替地记录伺服图案58A和伺服图案58B,在磁带MT上形成伺服带SB3。

[0208] 在对与伺服带SB2对应的带状区域61(参考图9)使用间隙图案G2的情况下,若第2脉冲信号发生器SW4B将脉冲信号供给至磁头铁芯WH2B,则按照脉冲信号从间隙图案G2对与伺服带SB2对应的带状区域61赋予磁场,对与伺服带SB2对应的带状区域61记录伺服图案58。由此,在磁带MT上形成伺服带SB2。

[0209] 例如,若在间隙图案G2相对于与在输送路径SW7上行进的磁带MT的伺服带SB2对应的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2B供给伺服图案58A用脉冲信号,则对与伺服带SB2对应的带状区域61记录伺服图案58A(参考图9)。即,通过直线区域G2A对与伺服带SB2对应的带状区域61记录线状磁化区域60A1,且通过直线区域G2B对与伺服带SB2对应的带状区域61记录线状磁化区域60A2。

[0210] 并且,例如,若在间隙图案G2相对于与在输送路径SW7上行进的磁带MT的伺服带SB2对应的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2B供给伺服图案58B用脉冲信号,则对与伺服带SB2对应的带状区域61记录伺服图案58B。即,通过直线区域G2A对与伺服带SB2对应的带状区域61记录线状磁化区域60B1,且通过直线区域G2B对与伺服带SB2对应的带状区域61记录线状磁化区域60B2。

[0211] 如此,通过对与伺服带SB2对应的带状区域61交替地记录伺服图案58A和伺服图案58B,在磁带MT上形成伺服带SB2。

[0212] 在对与伺服带SB1对应的带状区域61(参考图9)使用间隙图案G3的情况下,若第3脉冲信号发生器SW4C将脉冲信号供给至磁头铁芯WH2C,则按照脉冲信号从间隙图案G3对与伺服带SB1对应的带状区域61赋予磁场,对与伺服带SB1对应的带状区域61记录伺服图案58。由此,在磁带MT上形成伺服带SB1。

[0213] 例如,若在间隙图案G3相对于与在输送路径SW7上行进的磁带MT的伺服带SB1对应的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2C供给伺服图案58A用脉冲信号,则对与伺服带SB1对应的带状区域61记录伺服图案58A。即,通过直线区域G3A对与伺服带SB1对应的带状区域61记录线状磁化区域60A1,且通过直线区域G3B对与伺服带SB1对应的带状区域61记录线状磁化区域60A2。由此,在磁带MT上形成伺服带SB1。

[0214] 并且,例如,若在间隙图案G3相对于与在输送路径SW7上行进的磁带MT的伺服带SB1对应的带状区域61正对的状态下,对磁头铁芯WH2C供给伺服图案58B用脉冲信号,则对与伺服带SB1对应的带状区域61记录伺服图案58B。即,通过直线区域G3A对与伺服带SB1对应的带状区域61记录线状磁化区域60B1,且通过直线区域G3B对与伺服带SB1对应的带状区域61记录线状磁化区域60B2。

[0215] 如此,通过对与伺服带SB1对应的带状区域61交替地记录伺服图案58A和伺服图案

58B,在磁带MT上形成伺服带SB1。

[0216] 作为一例,如图19所示,在间隙图案G1中,直线区域G1A及G1B相对于沿着方向WD1的直线即假想直线C1向相反的方向倾斜。换言之,直线区域G1A相对于假想直线C1向一个方向(例如,从图19的纸面表面侧观察时顺时针方向)倾斜。另一方面,直线区域G1B相对于假想直线C1向另一方向(例如,从图19的纸面表面侧观察时逆时针方向)倾斜。

[0217] 并且,直线区域G1A与直线区域G1B相比,相对于假想直线C1的倾斜角度陡。在此“陡”例如是指,直线区域G1A相对于假想直线C1的角度小于直线区域G1B相对于假想直线C1的角度。并且,直线区域G1A两端的位置与直线区域G1B两端的位置在方向WD1上对齐。并且,直线区域G1A的总长度短于直线区域G1B的总长度。

[0218] 在间隙图案G2中,直线区域G2A及G2B相对于假想直线C1向相反的方向倾斜。换言之,直线区域G2A相对于假想直线C1向一个方向(例如,从图19的纸面表面侧观察时顺时针方向)倾斜。另一方面,直线区域G2B相对于假想直线C1向另一方向(例如,从图19的纸面表面侧观察时逆时针方向)倾斜。

[0219] 并且,直线区域G2A与直线区域G2B相比,相对于假想直线C1的倾斜角度陡。在此“陡”例如是指,直线区域G2A相对于假想直线C1的角度小于直线区域G2B相对于假想直线C1的角度。并且,直线区域G2A两端的位置与直线区域G2B两端的位置在方向WD1上对齐。并且,直线区域G2A的总长度短于直线区域G2B的总长度。

[0220] 在间隙图案G3中,直线区域G3A及G3B相对于假想直线C1向相反的方向倾斜。换言之,直线区域G3A相对于假想直线C1向一个方向(例如,从图19的纸面表面侧观察时顺时针方向)倾斜。另一方面,直线区域G3B相对于假想直线C1向另一方向(例如,从图19的纸面表面侧观察时逆时针方向)倾斜。

[0221] 并且,直线区域G3A与直线区域G3B相比,相对于假想直线C1的倾斜角度陡。在此“陡”例如是指,直线区域G3A相对于假想直线C1的角度小于直线区域G3B相对于假想直线C1的角度。并且,直线区域G3A两端的位置与直线区域G3B两端的位置在方向WD1上对齐。并且,直线区域G3A的总长度短于直线区域G3B的总长度。

[0222] 间隙图案G1、G2及G3在沿着方向WD1相邻的间隙图案G之间在方向LD1上以上述的既定间隔(即,由数式(1)计算的既定间隔)偏离。

[0223] 在表面WH1A上,长边WH1Aa长于磁带MT的宽度。短边WH1Ab为容纳所有间隙图案G1、G2及G3的长度。换言之,容纳所有间隙图案G1、G2及G3的长度是指,沿着磁带MT的长边方向LD容纳从直线区域G1A到直线区域G3B的长度。长边WH1Aa的方向与宽度方向WD一致,短边WH1Ab的方向与磁带MT的长边方向LD一致。基体WH1在磁带MT的表面31侧,以使多个间隙图案G与表面31相对的状态且以沿着宽度方向WD横贯磁带MT的状态配置。

[0224] 在间隙图案G1、G2及G3之间所使用的脉冲信号(即,如图18所示,从第1脉冲信号发生器SW4A供给至磁头铁芯WH2A的脉冲信号、从第2脉冲信号发生器SW4B供给至磁头铁芯WH2B的脉冲信号及从第3脉冲信号发生器SW4C供给至磁头铁芯WH2C的脉冲信号)为同相位的信号。

[0225] 在伺服图案记录工序中,在使间隙图案G1的位置和与伺服带SB3对应的带状区域61的位置对齐、使间隙图案G2的位置和与伺服带SB2对应的带状区域61的位置对齐且使间隙图案G3的位置和与伺服带SB1对应的带状区域61的位置对齐的状态下,磁带MT在输送路

径SW7上以恒定的速度行进。然后,在该状态下,对磁头铁芯WH2A、磁头铁芯WH2B及磁头铁芯WH2C交替供给伺服图案58A用脉冲信号及伺服图案58B用脉冲信号。

[0226] 若以同相位来对磁头铁芯WH2A、磁头铁芯WH2B及磁头铁芯WH2C供给伺服图案58A用脉冲信号,则以在磁带MT的长边方向LD上以既定间隔偏离的状态对伺服带SB3、伺服带SB2及伺服带SB1记录伺服图案58A。并且,若以同相位来对磁头铁芯WH2A、磁头铁芯WH2B及磁头铁芯WH2C供给伺服图案58B用脉冲信号,则以在磁带MT的长边方向LD上以既定间隔偏离的状态对伺服带SB3、伺服带SB2及伺服带SB1记录伺服图案58B。

[0227] 在此,参考图20对间隙图案G的表面WH1A上的几何特性进行说明。

[0228] 作为一例,如图20所示,间隙图案G的表面WH1A上的几何特性能够使用假想直线区域对68来表现。假想直线区域对68由假想直线区域68A及假想直线区域68B构成。

[0229] 假想直线区域对68为具有与图19所示的间隙图案G相同的几何特性的假想直线区域对。假想直线区域对68是为了便于说明间隙图案G的表面WH1A上的几何特性而使用的假想直线区域对,并不是实际存在的直线区域对。

[0230] 在本实施方式中,例如,假想直线区域68A具有与图19所示的直线区域G1A相同的几何特性,假想直线区域68B具有与图19所示的直线区域G1B相同的几何特性。

[0231] 在假想直线区域对68中设置有中心O2。例如,中心O2为连结假想直线区域68A的中心与假想直线区域68B的中心的线段L2的中心。

[0232] 假想直线区域68A及假想直线区域68B相对于假想直线C1以线对称倾斜。在此,当以中心O2为旋转轴,相对于假想直线C1使假想直线区域68A及假想直线区域68B的对称轴SA2以角度b(例如,10度)倾斜,由此使假想直线区域对68的整体相对于假想直线C1倾斜时,若对假想直线区域对68与图10所示的假想线状区域对62进行比较,则在假想直线区域对68中产生不足的部分及不需要的部分。在此,不足的部分是指,伺服图案记录头WH在对磁带MT记录伺服图案58时不足的部分,不需要的部分是指,伺服图案记录头WH在对磁带MT记录伺服图案58时不需要的部分。在图20所示的例子中,示出了在假想直线区域68B中产生不足的部分及不需要的部分的方式。

[0233] 因此,通过补充不足的部分且去除不需要的部分,关于方向WD1,使假想直线区域68A两端的位置与假想直线区域68B两端的位置对齐。

[0234] 如此获得的假想直线区域对68的几何特性(即,假想间隙图案的几何特性)相当于实际间隙图案G的几何特性。即,在表面WH1A(参考图19)形成有相当于关于方向WD1通过使假想直线区域68A两端的位置与假想直线区域68B两端的位置对齐而获得的假想直线区域对68的几何特性的几何特性的间隙图案G。

[0235] 另外,图18~图20所示的结构仅为一例,即使是其他结构,也能够对磁带MT上形成伺服带SB。

[0236] 接着,对磁带系统10的作用进行说明。

[0237] 在磁带盒12中容纳有通过伺服写入器SW制造的磁带MT。在磁带盒12中装填有磁带驱动器14。在磁带驱动器14中,当对磁带MT进行基于磁性元件单元42(参考图3及图16)的磁处理时,从磁带盒12抽出磁带MT,通过磁头28的伺服读取元件SR读取伺服带SB内的伺服图案58。

[0238] 如图9及图10所示,记录于磁带MT的伺服带SB的伺服图案58A中所包含的线状磁化

区域60A1及60A2相对于假想直线C1向相反的方向倾斜。另一方面,如图14所示,在磁带MT上磁头28也向正向的上游侧以角度 β (即,从图14的纸面表面侧观察时的向逆时针方向以角度 β)倾斜。在该状态下,若通过伺服读取元件SR读取伺服图案58A,则由线状磁化区域60A1与伺服读取元件SR所成的角度和由线状磁化区域60A2与伺服读取元件SR所成的角度变得接近,因此由方位角损失引起的伺服信号的偏差和以往已知的伺服图案52A中所包含的来源于线状磁化区域54A1的伺服信号与以往已知的伺服图案52A中所包含的来源于线状磁化区域54A2的伺服信号之间产生的偏差相比变少。

[0239] 其结果,和以往已知的伺服图案52A中所包含的来源于线状磁化区域54A1的伺服信号与以往已知的伺服图案52A中所包含的来源于线状磁化区域54A2的伺服信号之间的偏差相比,来源于线状磁化区域60A1的伺服信号与来源于线状磁化区域60A2的伺服信号之间的偏差变小,从而能够获得与由以往已知的伺服图案52A获得的伺服信号相比可靠性高的伺服信号(以下,将该效果也称为“第1效果”)。另外,如图14所示,在磁带MT上以磁头28向正向的上游侧以角度 β (即,从图14的纸面表面侧观察时的向逆时针方向以角度 β)倾斜的状态通过伺服读取元件SR读取伺服图案58B的情况下,也获得与第1效果相同的效果(以下,将该效果也称为“第2效果”)。

[0240] 在宽度方向WD上,若线状磁化区域60A1的两端的位置与线状磁化区域60A2的两端的位置未对齐,则通过伺服读取元件SR可读取线状磁化区域60A1的一端部但无法读取线状磁化区域60A2的一端部,或通过伺服读取元件SR可读取线状磁化区域60A1的另一端部但无法读取线状磁化区域60A2的另一端部。

[0241] 因此,在本实施方式所涉及的磁带MT中,在伺服带SB内,关于宽度方向WD,使线状磁化区域60A1两端的位置(即,5根磁化直线60A1a各自的两端的位置)与线状磁化区域60A2两端的位置(即,5根磁化直线60A2a各自的两端的位置)对齐。因此,当由伺服读取元件SR对伺服图案58A进行读取时,与在宽度方向WD上,线状磁化区域60A1的两端的位置与线状磁化区域60A2的两端的位置未对齐的情况相比,能够适当地使伺服读取元件SR读取线状磁化区域60A1及60A2。其结果,与关于宽度方向WD,线状磁化区域60A1两端的位置与线状磁化区域60A2两端的位置未对齐的情况相比,能够获得可靠性高的伺服信号(以下,将该效果称为“第3效果”)。另外,当由伺服读取元件SR对伺服图案58B进行读取时,也可获得与第3效果相同的效果(以下,将该效果也称为“第4效果”)。

[0242] 如图9及图10所示,尽管线状磁化区域60A1相对于假想直线C1的梯度与线状磁化区域60A2相对于假想直线C1的梯度陡,但若使线状磁化区域60A1的总长度长于线状磁化区域60A2的总长度,则在线状磁化区域60A1与线状磁化区域60A2之间产生通过伺服读取元件SR可读取的部分及无法读取的部分。并且,即使在使线状磁化区域60B1的总长度长于线状磁化区域60B2的总长度的情况下,在线状磁化区域60B1与线状磁化区域60B2之间也产生通过伺服读取元件SR可读取的部分及无法读取的部分。因此,在本实施方式所涉及的磁带MT中,使线状磁化区域60A1的总长度短于线状磁化区域60A2的总长度,且使线状磁化区域60B1的总长度长于线状磁化区域60B2的总长度。由此,能够适当地进行伺服读取元件SR对线状磁化区域60A1及60A2的读取及伺服读取元件SR对线状磁化区域60B1及60B2的读取(以下,将该效果称为“第5效果”)。

[0243] 并且,在本实施方式所涉及的磁带MT中,线状磁化区域60A1为5根磁化直线60A1a

的集合,线状磁化区域60A2为5根磁化直线60A2a的集合。并且,线状磁化区域60B1为4根磁化直线60B1a的集合,线状磁化区域60B2为4根磁化直线60B2a的集合。因此,与各线状磁化区域由1根磁化直线构成的情况相比,能够使从伺服图案58获得的信息量变多,其结果,能够实现高精度的伺服控制(以下,将该效果称为“第6效果”)。

[0244] 并且,在本实施方式所涉及的磁带MT中,线状磁化区域对60A的磁带MT上的几何特性相当于如下几何特性:当通过使假想线状区域对62的对称轴SA1相对于假想直线C1倾斜,使假想线状区域对62的整体相对于假想直线C1倾斜时,使假想线状区域62A两端的位置与假想线状区域62B两端的位置在宽度方向WD上对齐。因此,与对具有以往已知的几何特性的伺服图案52A进行基于伺服读取元件SR的读取的情况相比,能够减小来源于线状磁化区域60A1的伺服信号与来源于线状磁化区域60A2的伺服信号之间的偏差。其结果,与从具有以往已知的几何特性的伺服图案52A获得的伺服信号相比,能够获取可靠性高的伺服信号(以下,将该效果称为“第7效果”)。

[0245] 另外,线状磁化区域对60B与线状磁化区域对60A相比,不同点仅在于,代替线状磁化区域60A1而具有线状磁化区域60B1的点及代替线状磁化区域60A2而具有线状磁化区域60B2的点。与线状磁化区域对60A同样地,对如此构成的线状磁化区域对60B也进行基于伺服读取元件SR的读取。因此,与对具有以往已知的几何特性的伺服图案52B进行基于伺服读取元件SR的读取的情况相比,能够减小来源于线状磁化区域60B1的伺服信号与来源于线状磁化区域60B2的伺服信号之间的偏差。其结果,与从具有以往已知的几何特性的伺服图案52B获得的伺服信号相比,能够获得可靠性高的伺服信号(以下,将该效果也称为“第8效果”)。

[0246] 在本实施方式中,在伺服带SB之间对应的一对伺服图案58由磁头28中所包含的伺服读取元件SR1及SR2读取。并且,在本实施方式中,磁头28以在磁带MT上偏斜的状态来使用(参考图14~图16)。在此,若在伺服带SB之间对应的一对伺服图案58在磁带MT的长边方向LD上未以既定间隔偏离配置,则对在伺服带SB之间对应的一对伺服图案58中的一个伺服图案58进行读取的定时与对另一个伺服图案58进行读取的定时之间产生时间差。因此,在本实施方式所涉及的磁带MT中,在伺服带SB之间对应的伺服图案58在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间在磁带MT的长边方向LD上以既定间隔偏离。由此,与在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间对应的一对伺服图案58未以既定间隔偏离配置的情况相比,能够缩小对在伺服带SB之间对应的一对伺服图案58中的一个伺服图案58进行读取的定时与对另一个伺服图案58进行读取的定时之间产生的时间差(以下,将该效果称为“第9效果”)。

[0247] 在本实施方式中,伺服带SB由多个帧56(参考图9及图12)划分。帧56根据一对伺服图案58(即,伺服图案58A及58B)来规定。并且,在本实施方式中,在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间处于对应关系的一对帧56中所包含的一对伺服图案58由磁头28中所包含的伺服读取元件SR1及SR2读取。并且,在本实施方式中,磁头28以在磁带MT上偏斜的状态来使用(参考图14~图16)。在此,若在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间处于对应关系的一对帧56中所包含的一对伺服图案58在磁带MT的长边方向LD上未以既定间隔偏离配置,则在对一对伺服图案58中的一个伺服图案58进行读取的定时与对另一个伺服图案58进行读取的定时之间产生时间差。因此,在本实施方式所涉及的磁带MT中,在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间处于对应关系的一对帧56中所包含的一对伺服图案58在宽度方向WD上相邻的伺服

带SB之间在磁带MT的长边方向LD上以既定间隔偏离。由此,与在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间对应的一对帧56未以既定间隔偏离配置的情况相比,能够缩小对在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间处于对应关系的一对帧56中所包含的一对伺服图案58中的一个伺服图案58进行读取的定时与对另一个伺服图案58进行读取的定时之间产生的时间差(以下,将该效果称为“第10效果”)。

[0248] 在本实施方式中,如图12所示,既定间隔根据由在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间不处于对应关系的帧56之间与假想直线C1所成的角度 α 、伺服带间距及帧56的长边方向的总长度来规定。即,既定间隔由数式(1)规定,并且根据数式(1)计算。因此,与均不使用角度 α 、伺服带间距及帧56的长边方向的总长度而规定既定间隔的情况相比,能够轻松地获得既定间隔(以下,将该效果称为“第11效果”)。

[0249] 在本实施方式中,使用自相关系数来检测通过伺服读取元件SR读取了伺服图案58的结果即伺服信号(参考图16)。由此,与仅使用判定信号电平是否超过了阈值的方法来检测伺服信号的情况相比,能够以高精度检测伺服信号(以下,将该效果称为“第12效果”)。

[0250] 在本实施方式中,通过对带状区域61沿着长边方向LD交替地记录伺服图案58A和伺服图案58B来形成伺服带SB。在沿着长边方向LD配置于伺服带SB的多个伺服图案58上设定有假想直线C5。假想直线C5设定于距离D1成为距离D2的一半的关系成立的位置。然后,伺服带SB的宽度SWD设定为距离D3与距离D4一致的长度。因此,例如,在通过以中心O1为旋转轴使假想线状区域62A及62B相对于假想直线C1倾斜角度 α 而产生不足的部分和不需要的部分的情况下,与仅仅简单地补充不足的部分且去除不需要的部分的情况相比,能够将伺服带SB的宽度SWD设定为适当的长度。其结果,能够以高精度进行伺服控制、偏斜角度控制和/或张力控制等(以下,将该效果称为“第13效果”)。

[0251] 在本实施方式中,位置P1与位置P2的距离为距离D1,位置P1与位置P3的距离为距离D2。假想直线C5设定于距离D1成为距离D2的一半的关系成立的位置,伺服带SB的宽度SWD设定为距离D3与距离D4一致的长度。在本实施方式中,作为位置P1,适用了线状磁化区域60A1中所包含的所有磁化直线60A1a中位于长边方向LD的一端的磁化直线60A1a与假想直线C5交叉的位置。并且,作为位置P2,适用了线状磁化区域60A2中所包含的所有磁化直线60A2a中位于长边方向LD的一端的磁化直线60A2a与假想直线C5交叉的位置。而且,作为位置P3,适用了线状磁化区域60B1中所包含的所有磁化直线60B1a中位于长边方向LD的一端的磁化直线60B1a与假想直线C5交叉的位置。如此,在本实施方式所涉及的磁带MT中,与将从线状磁化区域60A1随机选择的位置设为位置P1、将从线状磁化区域60A2随机选择的位置设为位置P2、将从线状磁化区域60B1随机获得的位置设为位置P3的情况相比,伺服带SB的宽度SWD设定为适当的长度。因此,能够实现由伺服读取元件SR对伺服带SB进行的高精度的读取(以下,将该效果称为“第14效果”)。

[0252] 在本实施方式中,磁化直线60A1a的根数与磁化直线60A2a的根数相同,磁化直线60A1a的根数与磁化直线60B1a的根数不同,磁化直线60A2a的根数与磁化直线60B2a的根数不同。因此,在本实施方式所涉及的磁带MT中,即使磁化直线60A1a的根数与磁化直线60A2a的根数相同,磁化直线60A1a的根数与磁化直线60B1a的根数不同,磁化直线60A2a的根数与磁化直线60B2a的根数不同,伺服带SB的宽度SWD也被设定为适当的长度。其结果,能够实现由伺服读取元件SR对伺服带SB进行的高精度的读取(以下,将该效果称为“第15效果”)。

[0253] 在本实施方式中,多个伺服带SB沿着宽度方向WD以等间隔形成。因此,在本实施方式所涉及的磁带MT中,多个伺服带SB的各自的宽度SWD被设定为适当的长度。其结果,能够实现由伺服读取元件SR对伺服带SB进行的高精度的读取(以下,将该效果称为“第16效果”)。

[0254] [其他变形例]

[0255] 在上述实施方式中,例示了磁带盒12相对于磁带驱动器14插拔自如的磁带系统10,但本发明的技术并不限于此。例如,即便是对磁带驱动器14事先装填有至少1个磁带盒12的磁带系统(即,至少1个磁带盒12与磁带驱动器14事先一体化的磁带系统),本发明的技术也成立。

[0256] 在上述实施方式中,例示了单一磁头28,但本发明的技术并不限于此。例如,也可以使多个磁头28位于磁带MT上。例如,可以使读取用磁头28和至少1个写入用磁头28位于磁带MT上。读取用磁头28可以用于验证通过写入用磁头28记录在数据带DB的数据。并且,可以使搭载有读取用磁元件单元42及至少1个写入用磁元件单元42的1个磁头位于磁带MT上。

[0257] 以上示出的记载内容及图示内容为对本发明的技术所涉及的部分的详细说明,只不过是本发明的技术的一例。例如,与上述结构、功能、作用及效果相关的说明为与本发明的技术所涉及的的部分的结构、功能、作用及效果的一例相关的说明。因此,在不脱离本发明的技术的主旨的范围内,可以对以上示出的记载内容及图示内容删除不需要的部分,或追加新的要件,或进行替换是不言而喻的。并且,为了避免错综复杂,并且便于理解本发明的技术所涉及的部分,在以上示出的记载内容及图示内容中,省略了与在能够实施本发明的技术的方面无需特别说明的技术常识等相关的说明。

[0258] 在本说明书中,“A和/或B”与“A及B中的至少1个”的含义相同。即,“A和/或B”表示可以仅为A,也可以仅为B,还可以为A与B的组合。并且,在本说明书中,当3个以上的事项用“和/或”连结而表现时,也适用与“A和/或B”相同的思考方式。

[0259] 本说明书中所记载的所有文献、专利申请及技术标准,与具体且分别记载通过参考而编入每一个文献、专利申请及技术标准的情况相同程度地,通过参考编入于本说明书中。

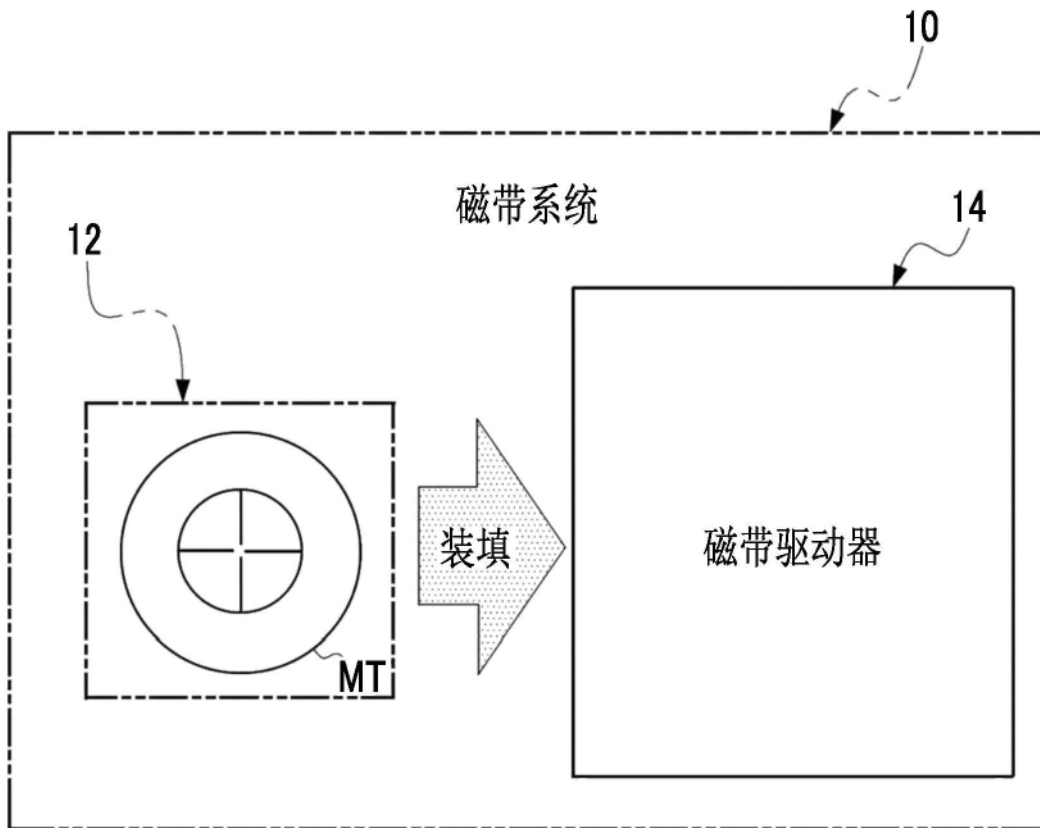


图1

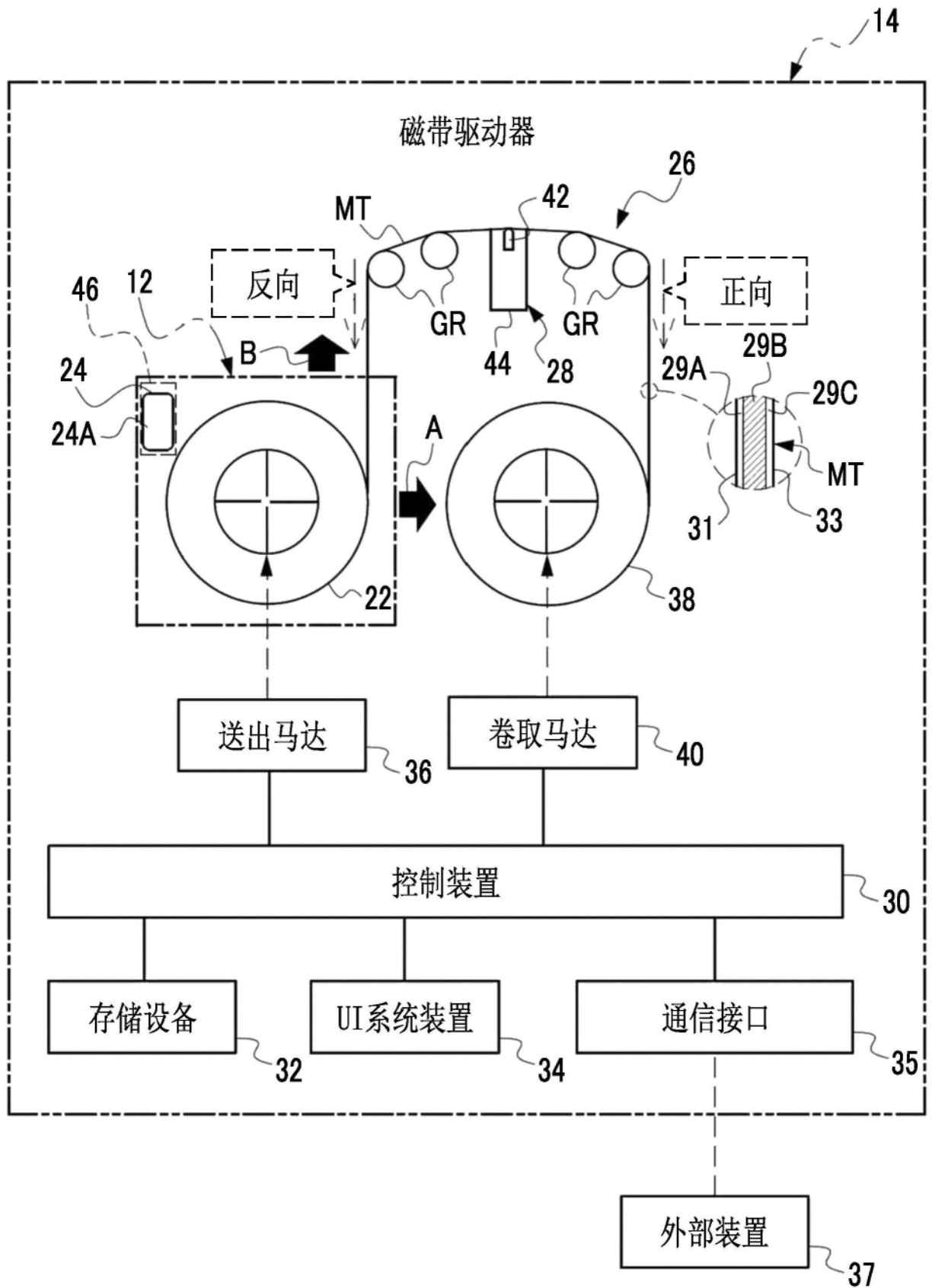


图3

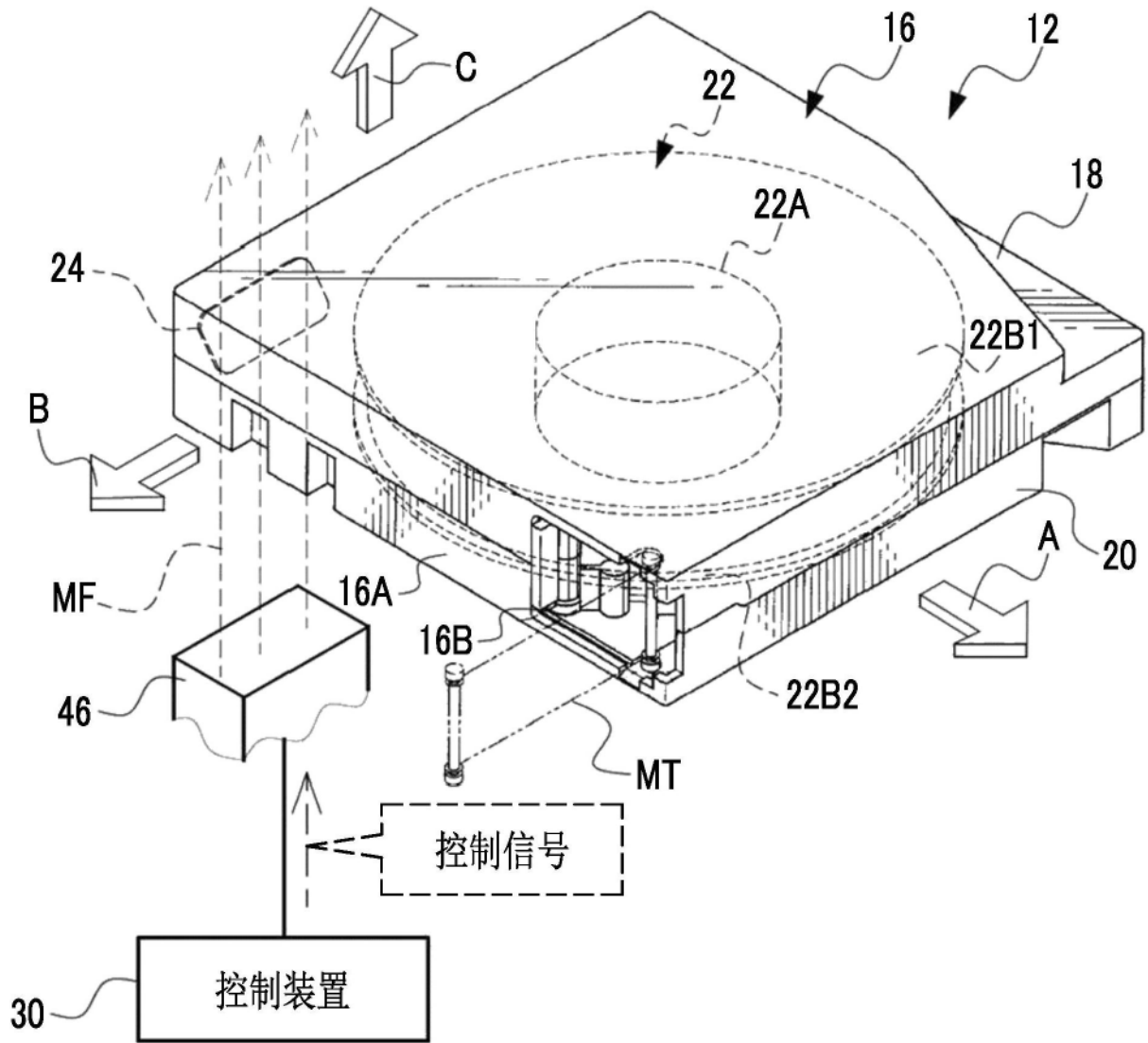


图4

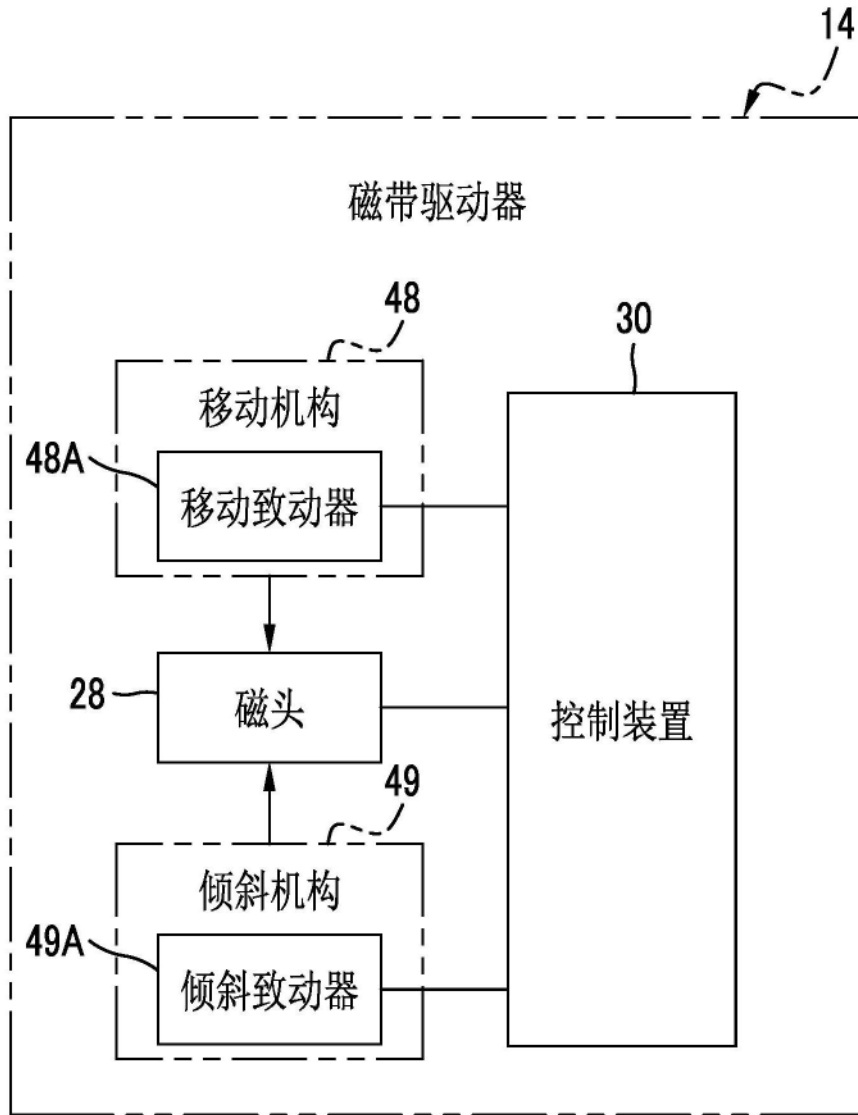


图5

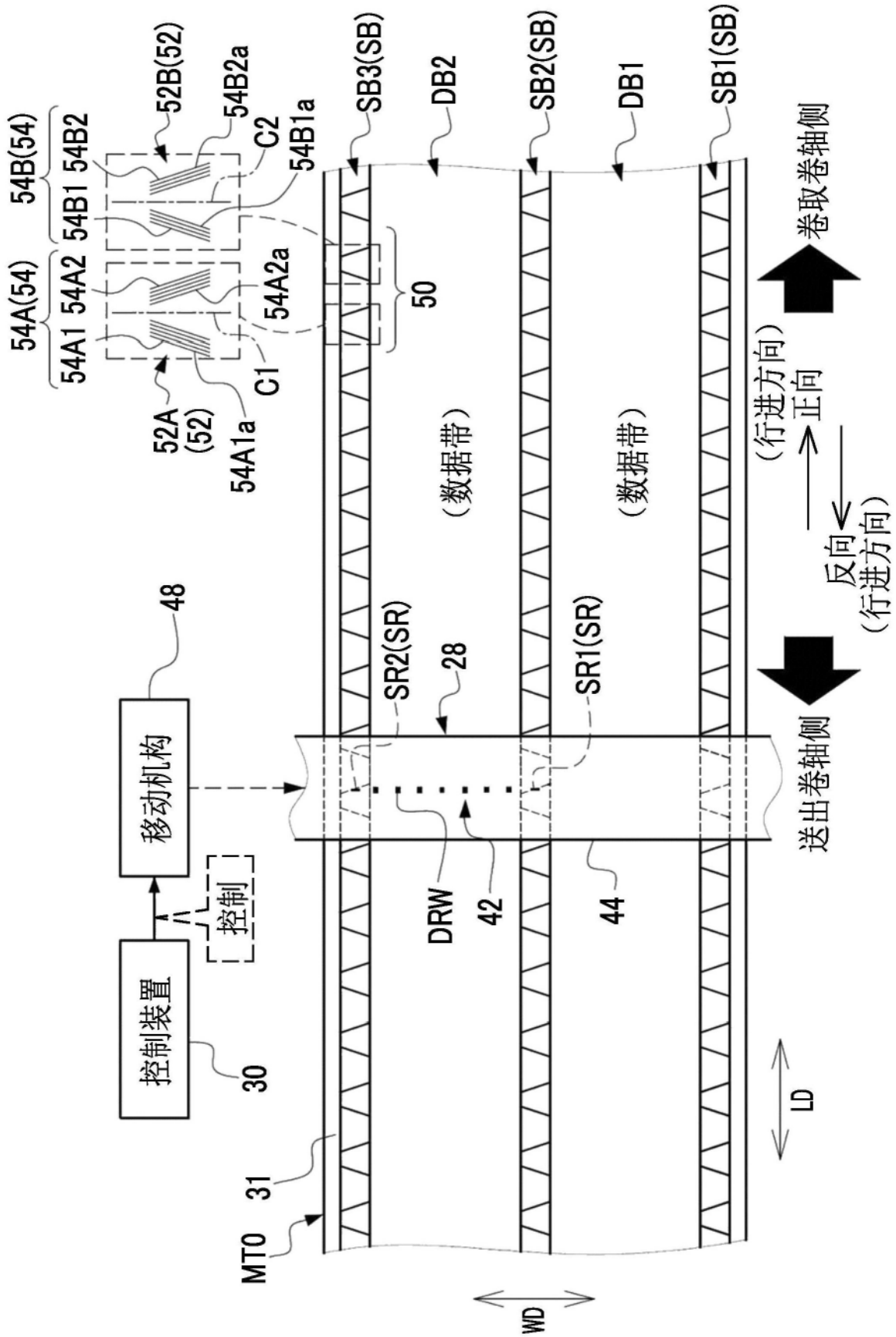


图6

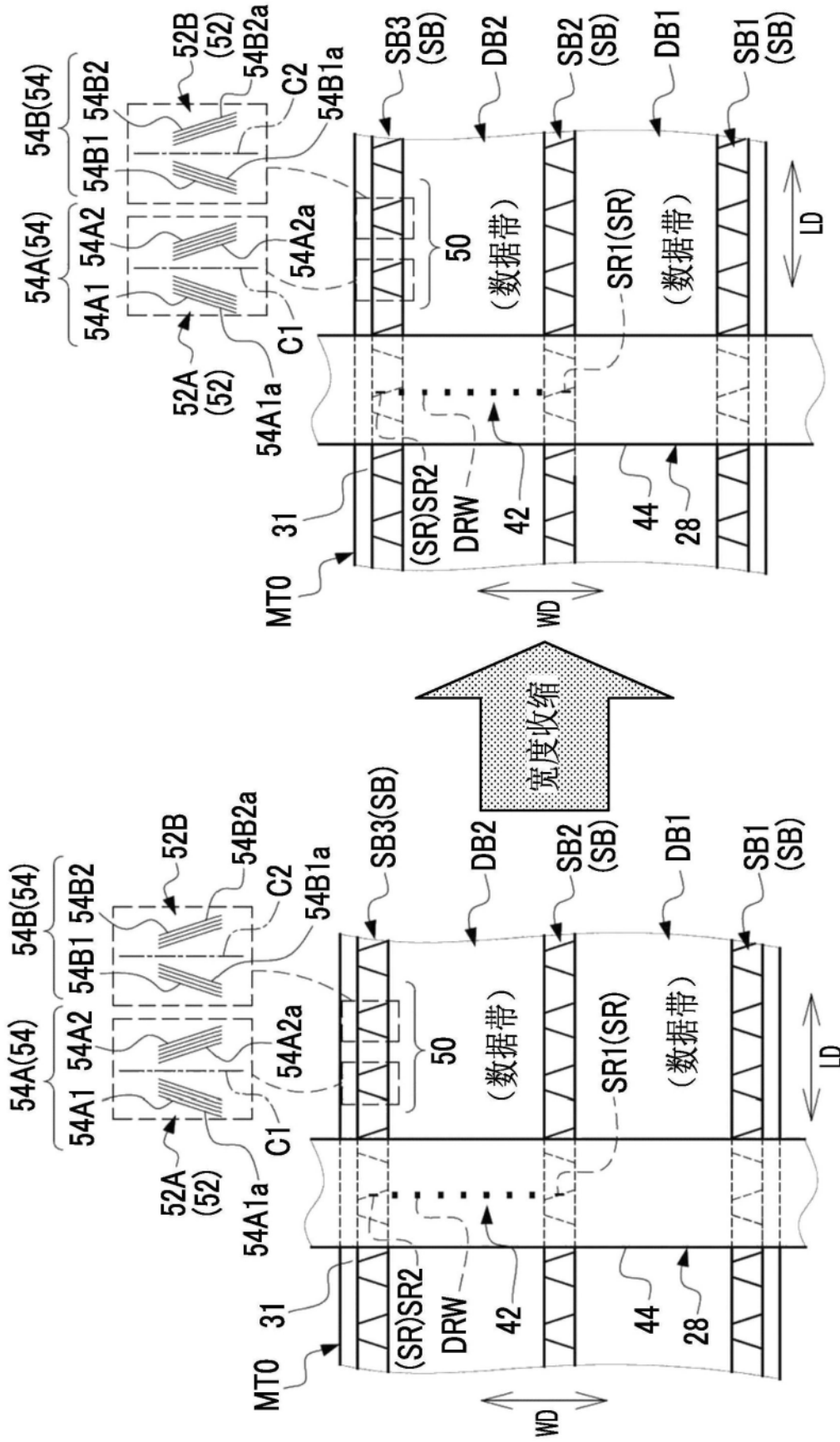


图7

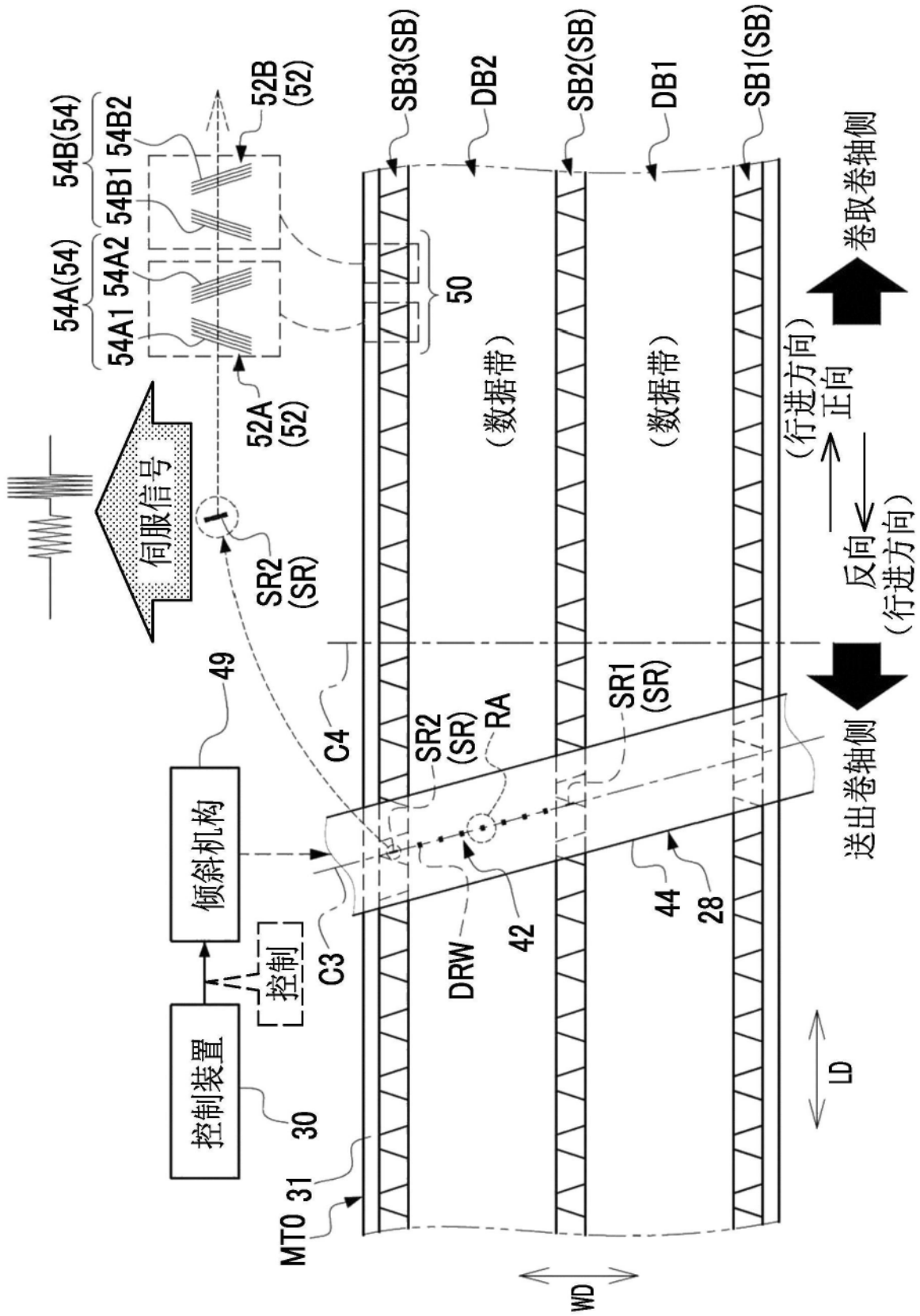


图8

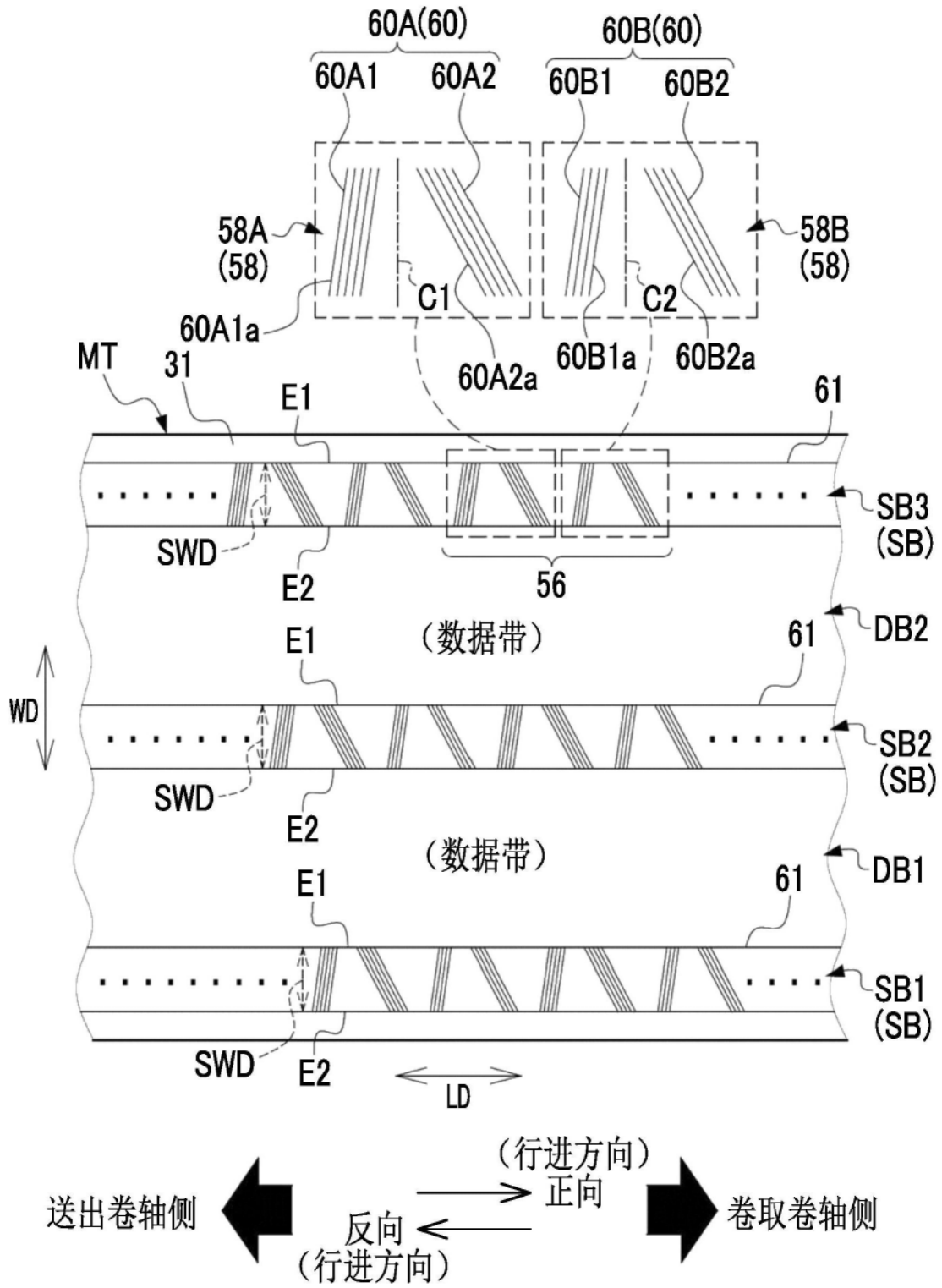


图9

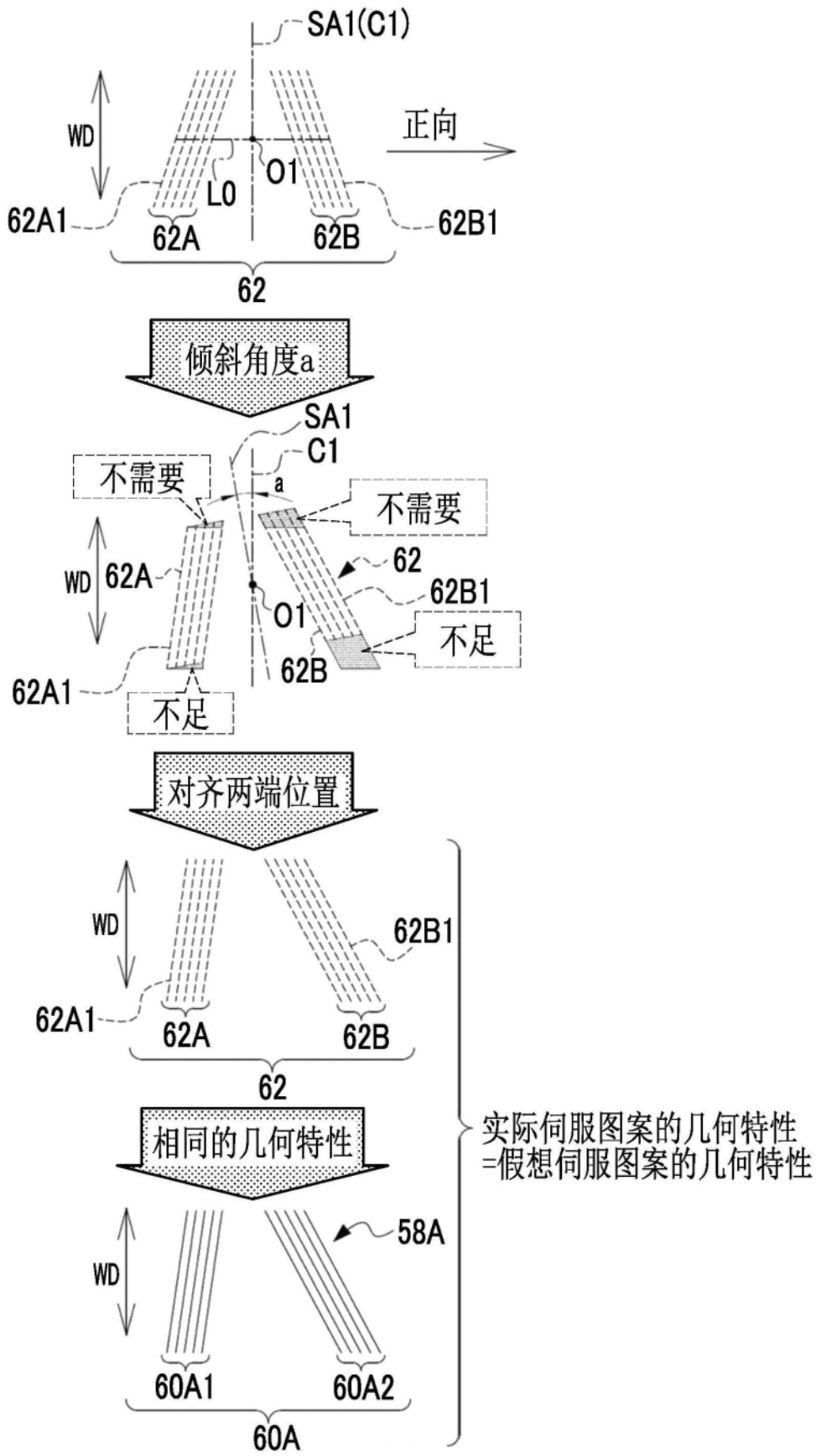


图10

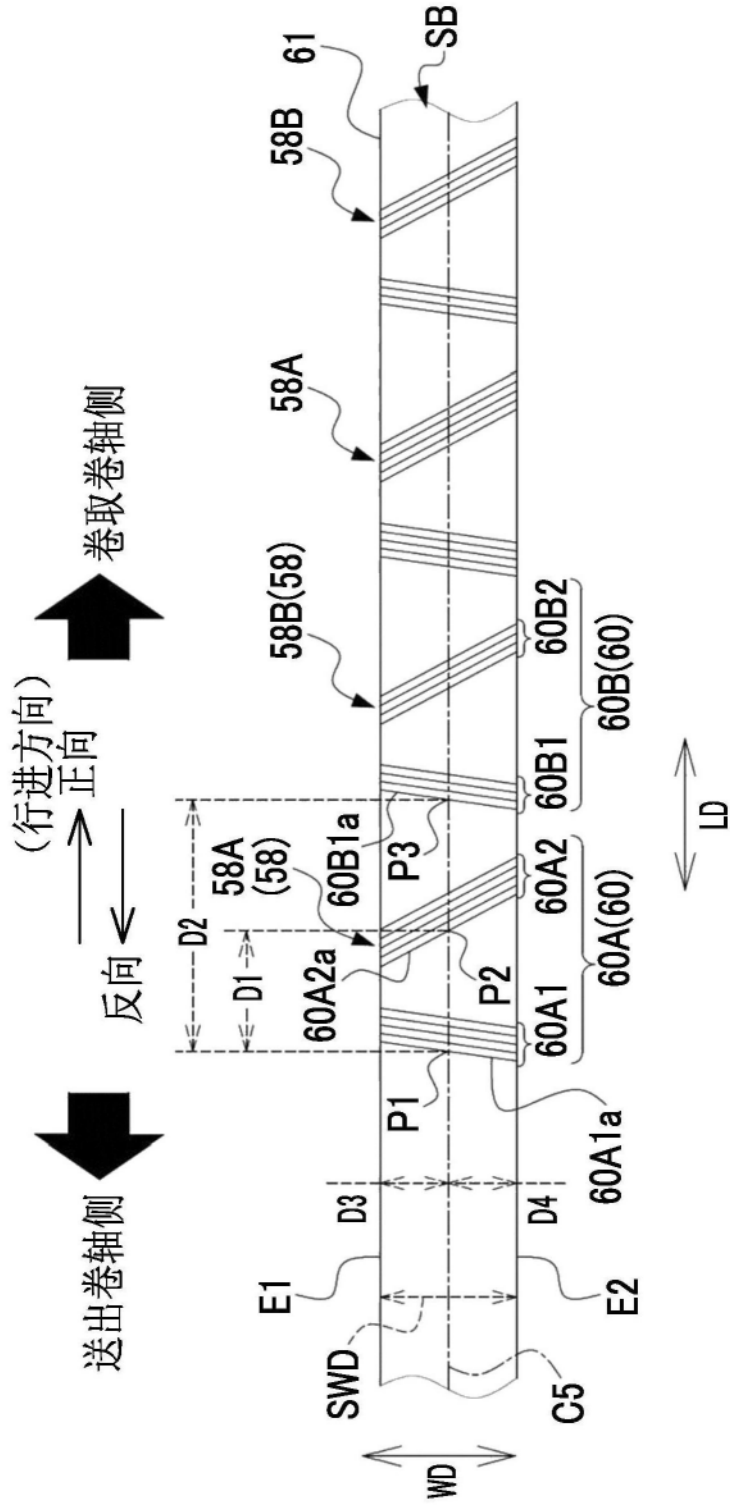


图11

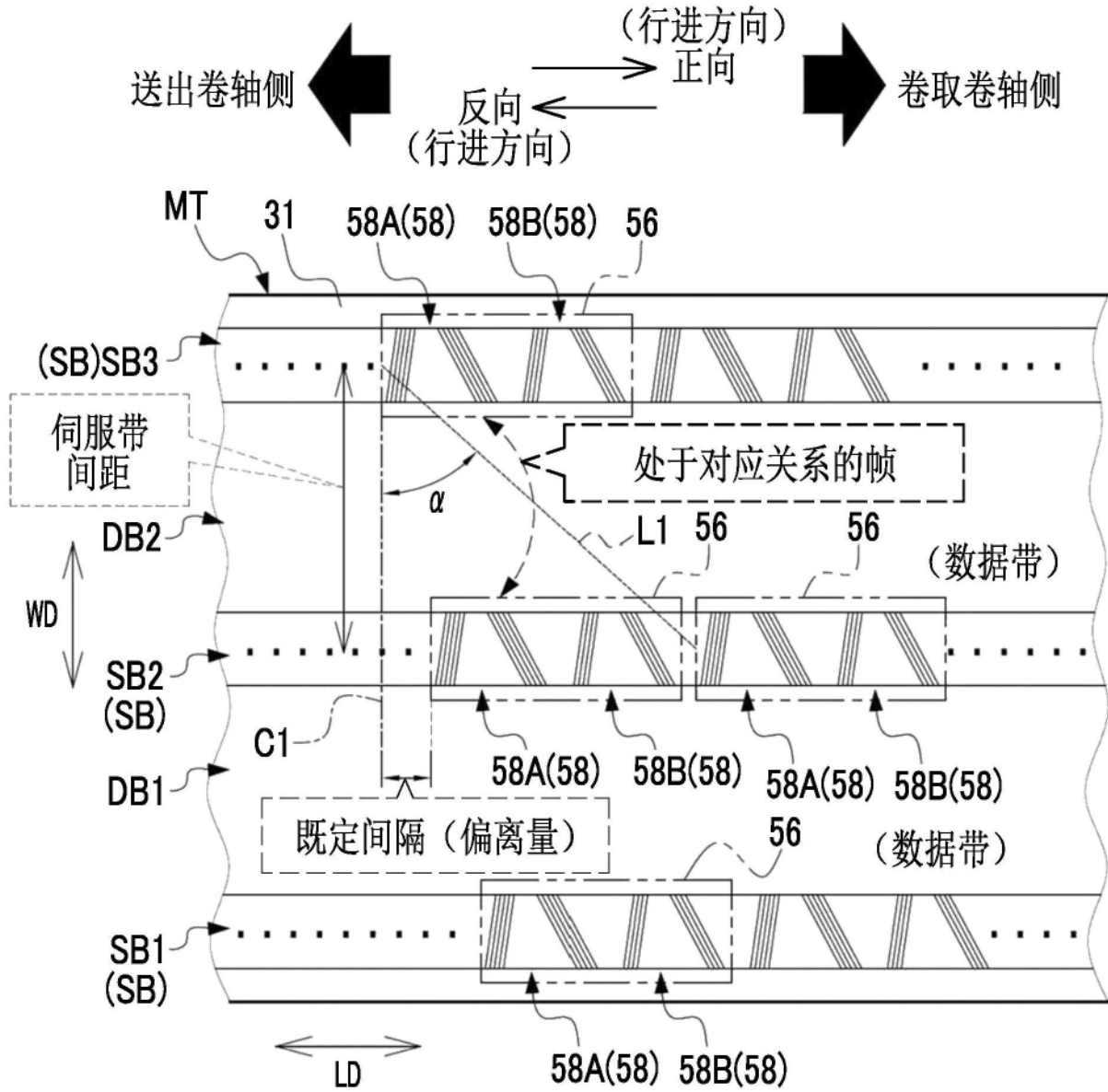


图12

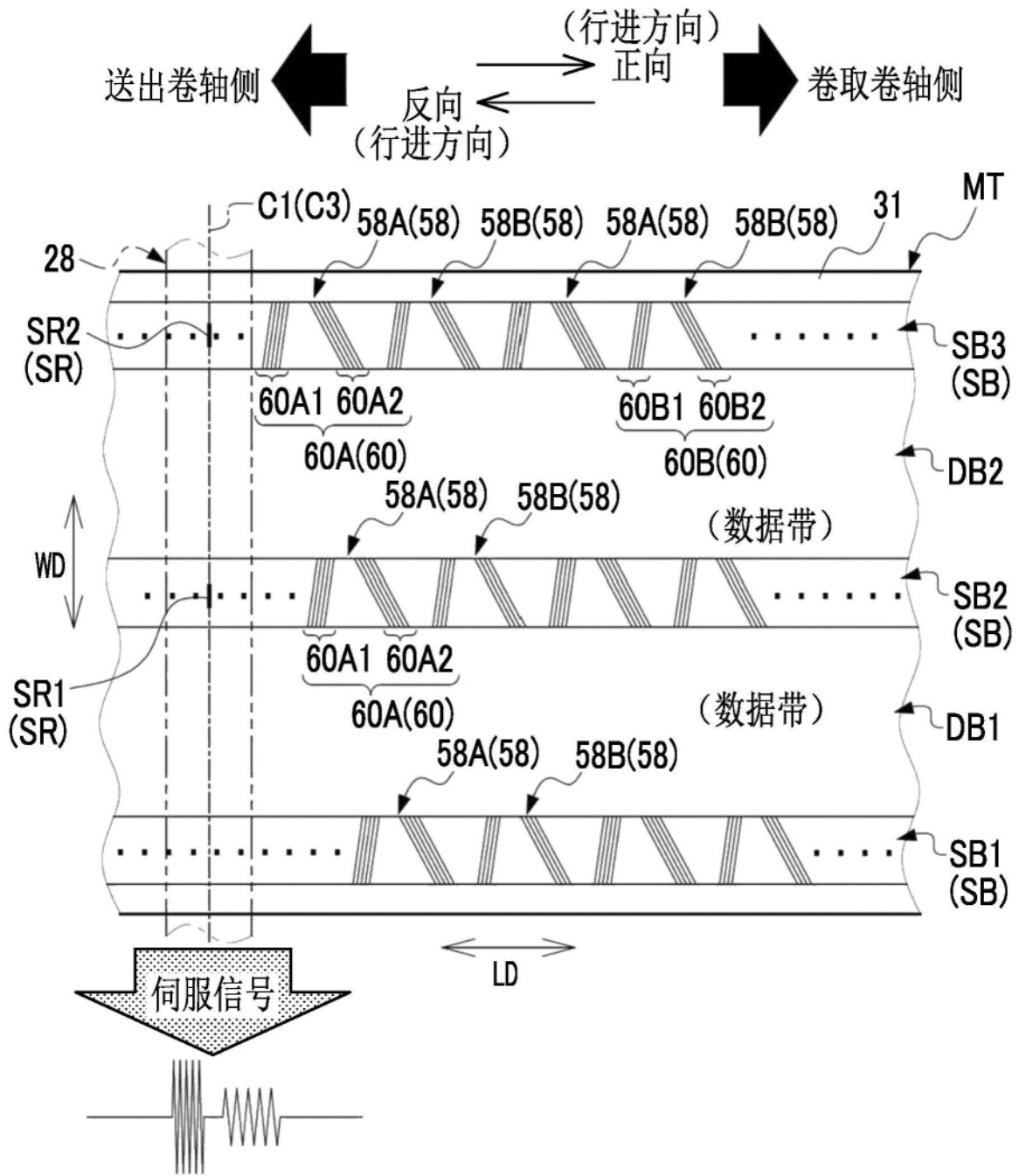


图13

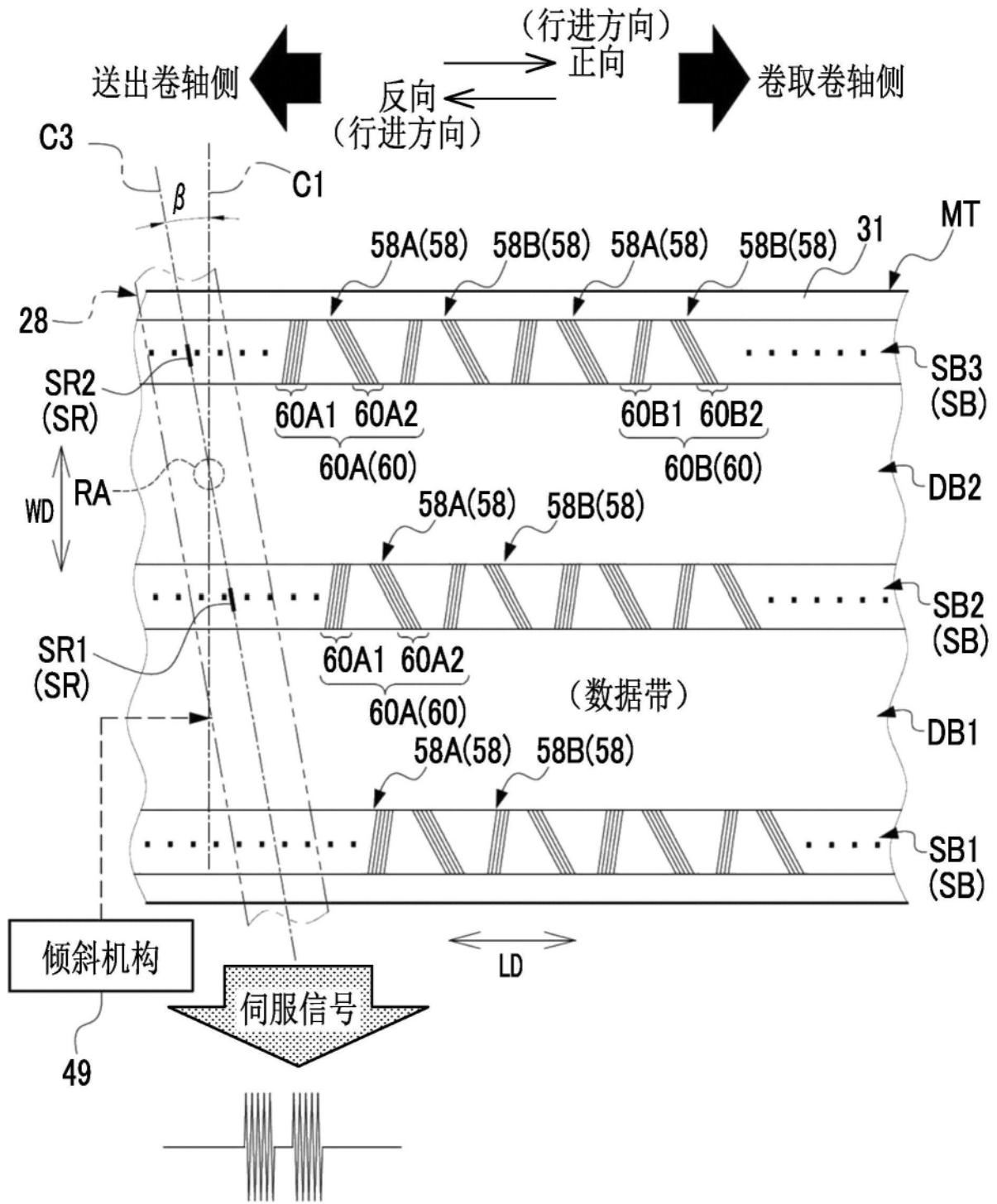


图14

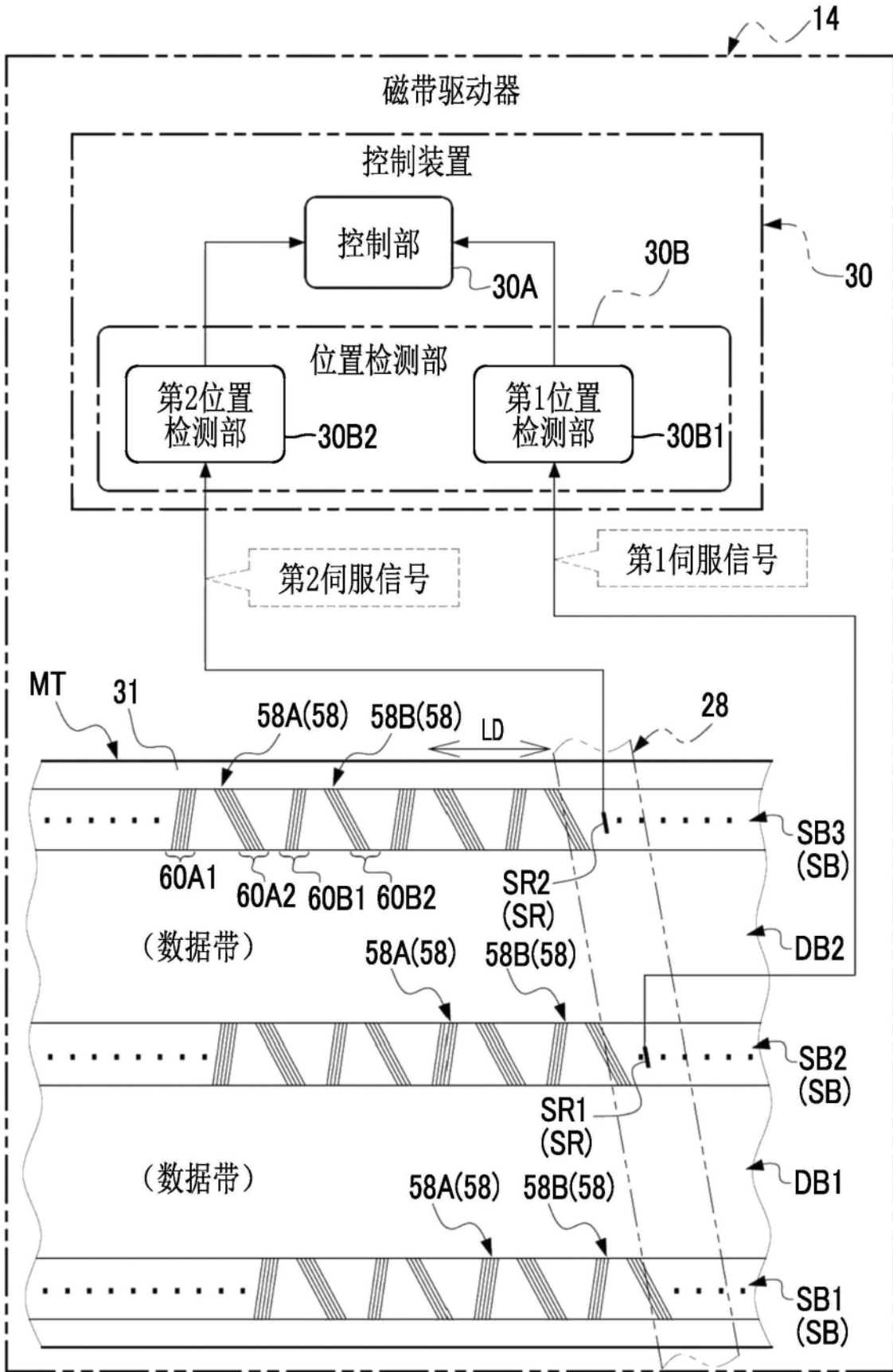


图15

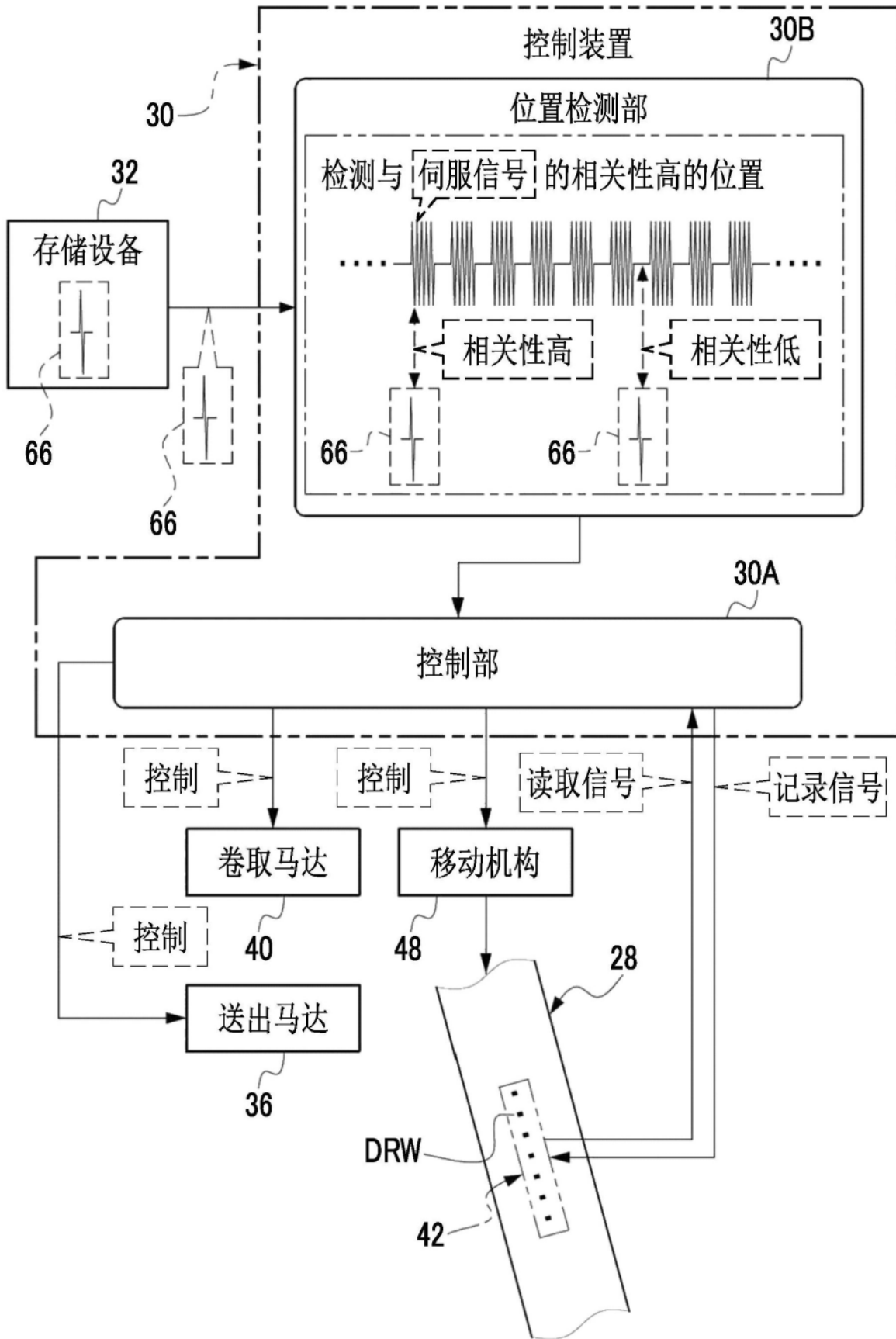


图16

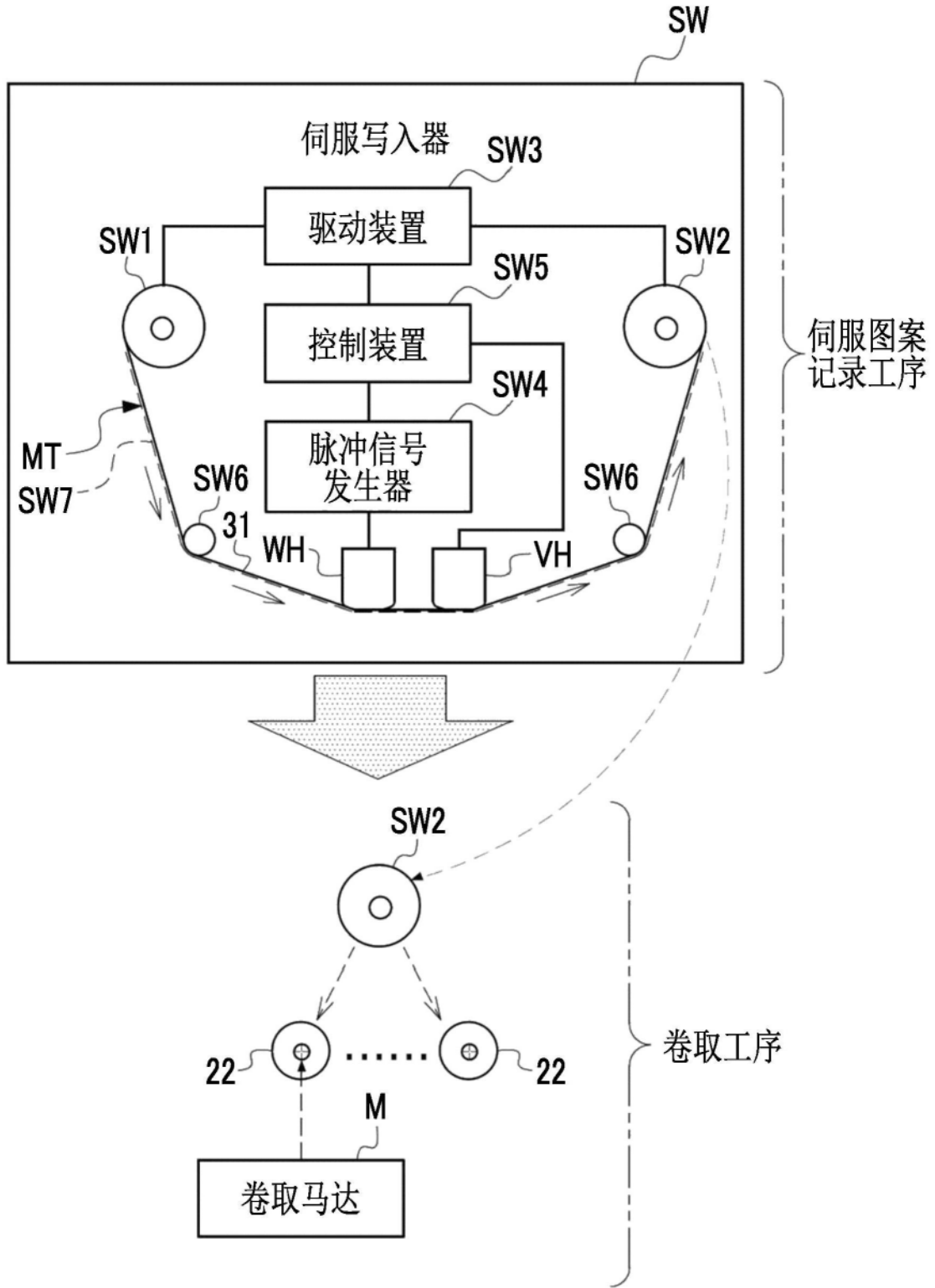


图17

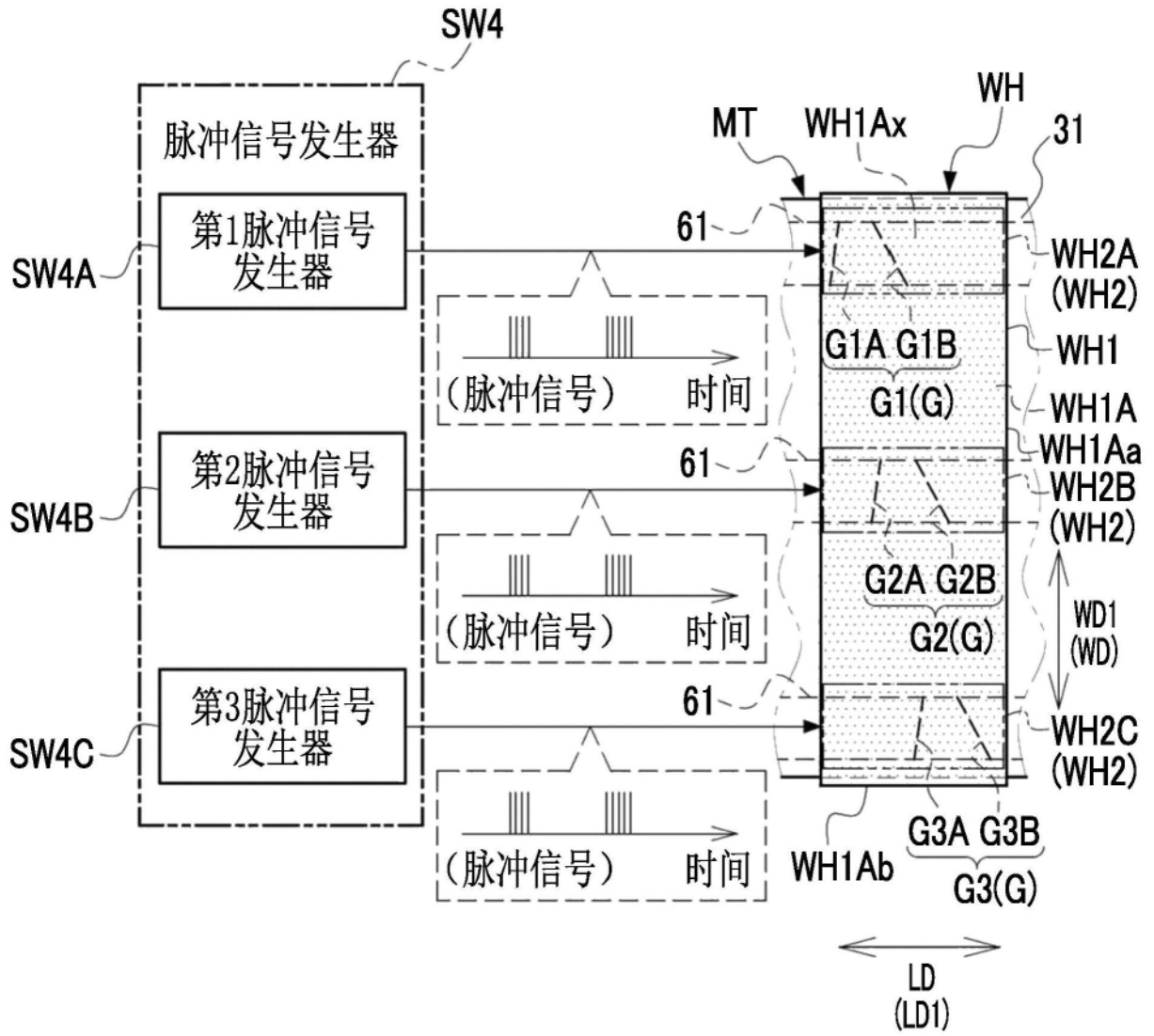


图18

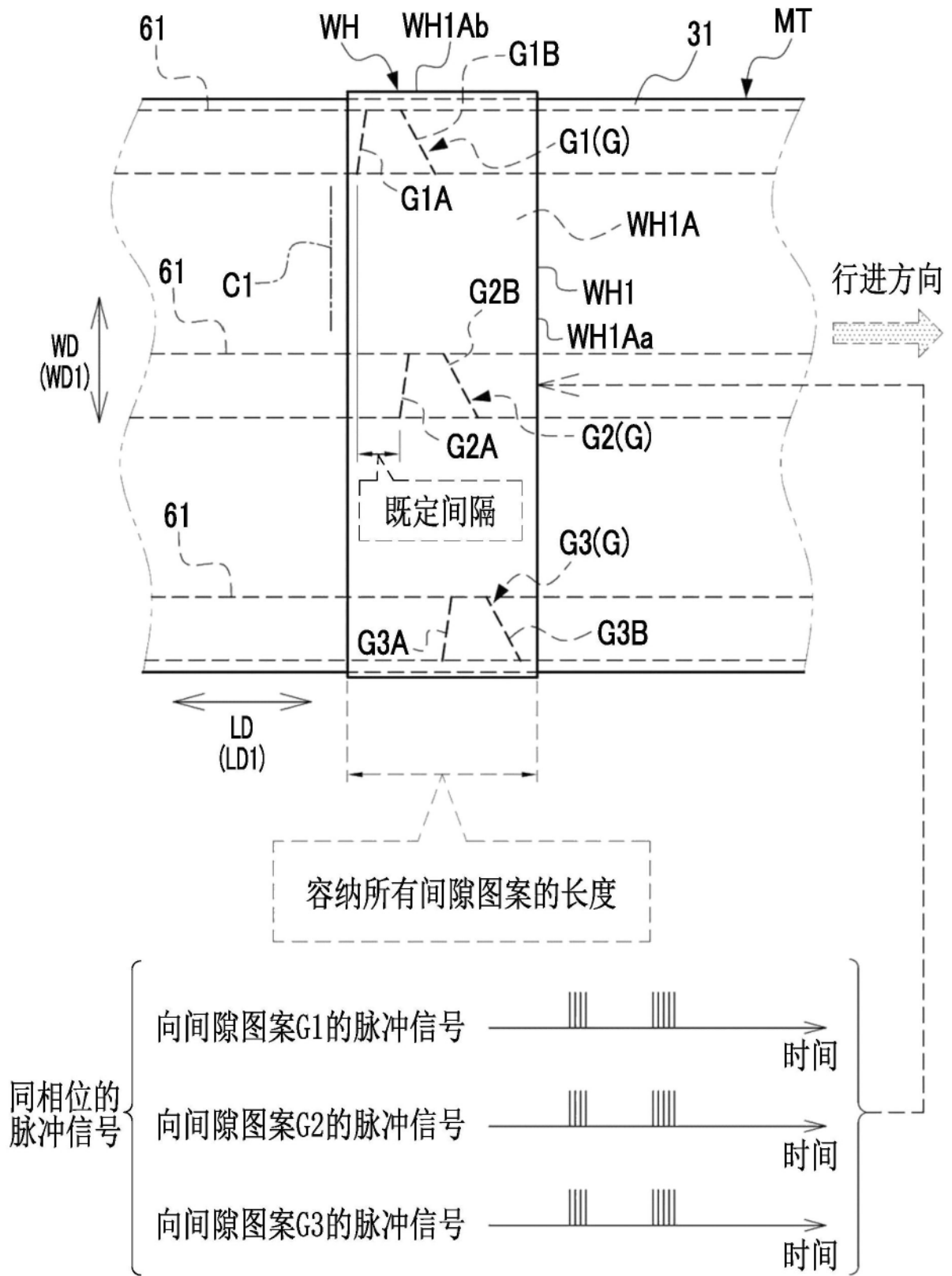


图19

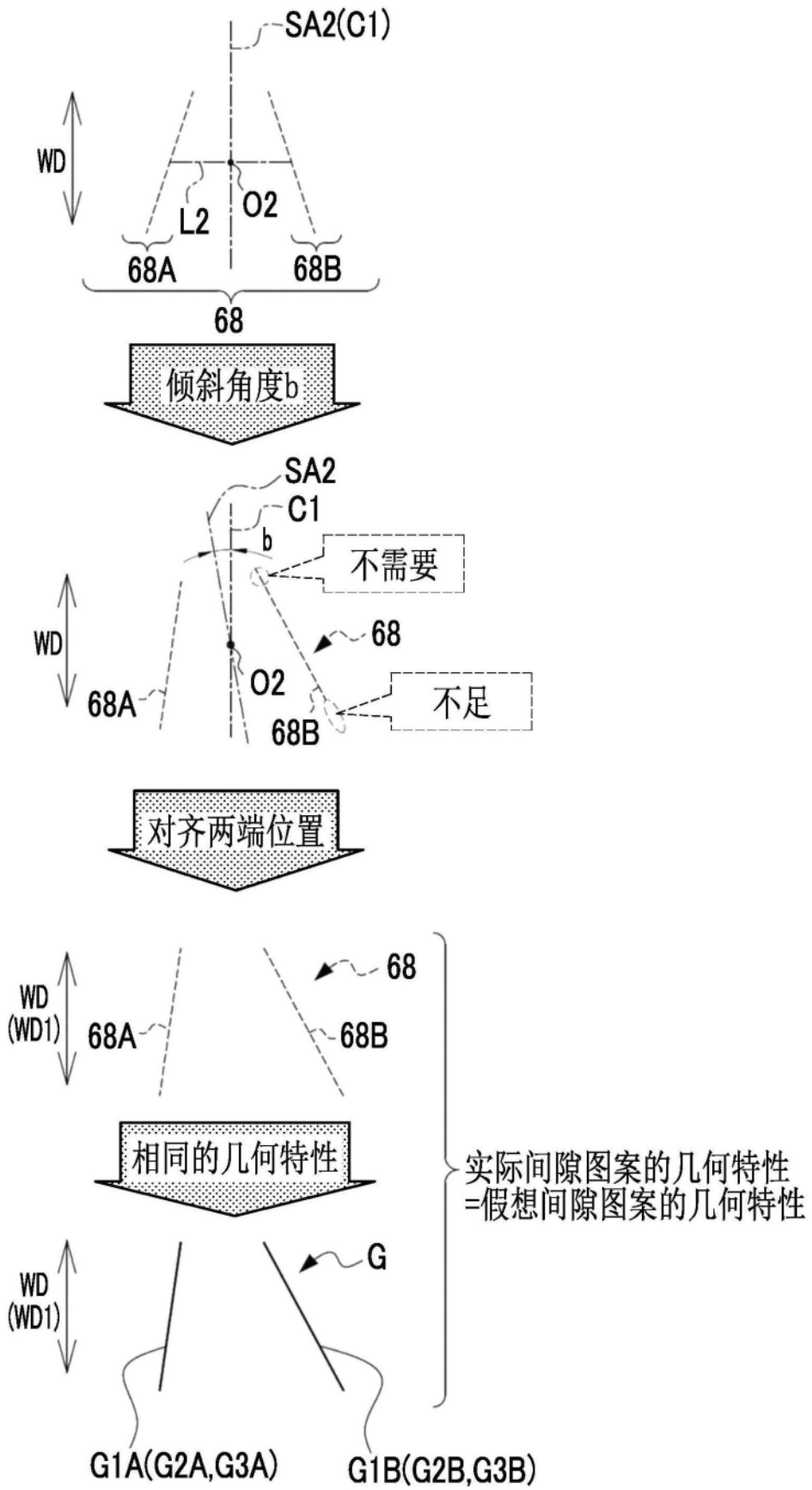


图20