



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119072747 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 03

(21) 申请号 202380036142.0

(22) 申请日 2023.04.12

(30) 优先权数据

2022-073647 2022.04.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/014929 2023.04.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/210382 JA 2023.11.02

(71) 申请人 富士胶片株式会社

地址 日本

(72) 发明人 中尾彻 笠田成人 中三川顺一

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 徐殿军

(51) Int. Cl.

G11B 5/584 (2006.01)

G11B 5/008 (2006.01)

G11B 5/29 (2006.01)

G11B 21/10 (2006.01)

G11B 23/107 (2006.01)

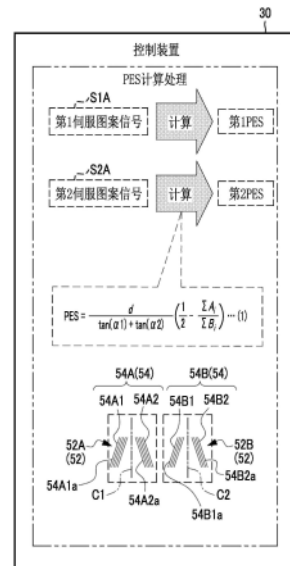
权利要求书3页 说明书42页 附图41页

(54) 发明名称

信号处理装置、磁带驱动器、磁带、磁带盒、
信号处理方法、磁带制造方法及程序

(57) 摘要

处理器进行如下处理:在第1伺服读取元件位于磁带的基准区域上的期间,获取基于通过第1伺服读取元件读取了伺服图案的第1结果的第1信号;在第2伺服读取元件位于基准区域上的期间,获取基于通过第2伺服读取元件读取了伺服图案的第2结果的第2信号;及根据与第1信号及第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来执行根据伺服带间隔使磁头偏斜的处理。



1. 一种信号处理装置,其具备处理器,所述处理器获取通过磁头从形成有多个伺服带的磁带读取的数据并对其进行处理,

所述多个伺服带在所述磁带的宽度方向上隔着间隔配置,

分别在所述多个伺服带中沿着所述磁带的长度方向形成有多个伺服图案,

所述磁头具有与所述多个伺服带中的在所述宽度方向上相邻的一对伺服带对应的一对伺服读取元件,

一对伺服读取元件中所包含的第1伺服读取元件读取所述一对伺服带中所包含的第1伺服带中所包含的所述伺服图案,

一对伺服读取元件中所包含的第2伺服读取元件读取所述一对伺服带中所包含的第2伺服带中所包含的所述伺服图案,

所述处理器进行如下处理:

在所述第1伺服读取元件位于所述磁带的基准区域上的期间,获取基于通过所述第1伺服读取元件读取了所述第1伺服带内的所述伺服图案的第1结果的第1信号;

在所述第2伺服读取元件位于所述基准区域上的期间,获取基于通过所述第2伺服读取元件读取了所述第2伺服带内的所述伺服图案的第2结果的第2信号;及

根据与和所述第1信号及所述第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来执行偏斜处理,所述偏斜处理是针对使所述磁头偏斜的偏斜机构的处理,并且是根据所述伺服带间隔使所述磁头偏斜的处理。

2. 根据权利要求1所述的信号处理装置,其中,

所述伺服带间隔对通过将数据带沿所述磁带的宽度方向分割而获得的多个分割区域通用地使用,并且是经由所述数据带相邻的一对所述伺服带中的所述第1伺服带内的所述伺服图案即第1伺服图案与所述一对伺服带中的所述第2伺服带内的所述伺服图案即第2伺服图案之间的代表性间隔。

3. 根据权利要求2所述的信号处理装置,其中,

所述代表性间隔是对在使所述磁带行进的情况下,按每个所述分割区域测定了所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

4. 根据权利要求2所述的信号处理装置,其中,

所述代表性间隔是对在使所述磁带行进的情况下,按每个所述分割区域在所述分割区域中的沿行进方向的一部分区间测定了所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

5. 根据权利要求2所述的信号处理装置,其中,

所述代表性间隔是对在使所述磁带行进的情况下,按每个所述分割区域在所述分割区域中的沿行进方向的所有区间测定了所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

6. 根据权利要求2所述的信号处理装置,其中,

所述代表性间隔是在使所述磁带行进的情况下,按每个所述分割区域测定了所述第1伺服图案与所述第2伺服图案之间的间隔的结果的平均值。

7. 根据权利要求1所述的信号处理装置,其中,

所述基准区域为BOT区域。

8. 根据权利要求1所述的信号处理装置,其中,所述处理器将所述伺服带间隔信号储存于储存介质中。
9. 根据权利要求8所述的信号处理装置,其中,所述磁带容纳于磁带盒中,在所述磁带盒中设置有能够非接触通信的非接触式存储介质,所述储存介质包括所述非接触式存储介质。
10. 根据权利要求8所述的信号处理装置,其中,所述储存介质包含所述磁带的一部分区域。
11. 一种磁带驱动器,其进行基于权利要求1至10中任一项所述的信号处理装置的偏斜处理。
12. 一种磁带,其为形成有多个伺服带的磁带,其中,所述多个伺服带在所述磁带的宽度方向上隔着间隔配置,分别在所述多个伺服带中沿着所述磁带的长度方向形成有多个伺服图案,所述多个伺服带中的在所述宽度方向上相邻的一对伺服带之间的所述伺服带间隔与从权利要求1至10中任一项所述的信号处理装置获得的所述伺服带间隔信号对应。
13. 根据权利要求12所述的磁带,其中,在所述磁带的一部分区域储存有所述伺服带间隔信号。
14. 根据权利要求13所述的磁带,其中,所述一部分区域为BOT区域和/或EOT区域。
15. 一种磁带盒,其容纳有权利要求12所述的磁带。
16. 一种磁带盒,其具备能够非接触通信的非接触式存储介质,在所述非接触式存储介质中存储有从权利要求1至10中任一项所述的信号处理装置获得的所述伺服带间隔信号。
17. 一种信号处理方法,其包括获取通过磁头从形成有多个伺服带的磁带读取的数据并对其进行处理的步骤,所述多个伺服带在所述磁带的宽度方向上隔着间隔配置,分别在所述多个伺服带中沿着所述磁带的长度方向形成有多个伺服图案,所述磁头具有与所述多个伺服带中的在所述宽度方向上相邻的一对伺服带对应的一对伺服读取元件,一对伺服读取元件中所包含的第1伺服读取元件读取所述一对伺服带中所包含的第1伺服带中所包含的所述伺服图案,一对伺服读取元件中所包含的第2伺服读取元件读取所述一对伺服带中所包含的第2伺服带中所包含的所述伺服图案,所述信号处理方法包括如下步骤:在所述第1伺服读取元件位于所述磁带的基准区域上的期间,获取基于通过所述第1伺服读取元件读取了所述第1伺服带内的所述伺服图案的第1结果的第1信号;在所述第2伺服读取元件位于所述基准区域上的期间,获取基于通过所述第2伺服读取元件读取了所述第2伺服带内的所述伺服图案的第2结果的第2信号;及根据与和所述第1信号及所述第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来

执行偏斜处理,所述偏斜处理是针对使所述磁头偏斜的偏斜机构的处理,并且是根据所述伺服带间隔使所述磁头偏斜的处理。

18.一种磁带制造方法,其按照从权利要求1至10中任一项所述的信号处理装置获得的所述伺服带间隔信号记录所述伺服图案。

19.一种磁带,其按照使用权利要求17所述的信号处理方法获得的所述伺服带间隔信号记录有所述伺服图案。

20.一种磁带制造方法,其包括如下步骤:按照使用权利要求17所述的信号处理方法获得的所述伺服带间隔信号,将所述伺服图案记录在磁带中。

21.一种程序,其用于使计算机执行信号处理,其中,
所述信号处理包括获取通过磁头从形成有多个伺服带的磁带读取的数据并对其进行处理的步骤,

所述多个伺服带在所述磁带的宽度方向上隔着间隔配置,
分别在所述多个伺服带中沿着所述磁带的长度方向形成有多个伺服图案,
所述磁头具有与所述多个伺服带中的在所述宽度方向上相邻的一对伺服带对应的一对伺服读取元件,

一对伺服读取元件中所包含的第1伺服读取元件读取所述一对伺服带中所包含的第1伺服带中所包含的所述伺服图案,

一对伺服读取元件中所包含的第2伺服读取元件读取所述一对伺服带中所包含的第2伺服带中所包含的所述伺服图案,

所述程序包括如下步骤:

在所述第1伺服读取元件位于所述磁带的基准区域上的期间,获取基于通过所述第1伺服读取元件读取了所述第1伺服带内的所述伺服图案的第1结果的第1信号;

在所述第2伺服读取元件位于所述基准区域上的期间,获取基于通过所述第2伺服读取元件读取了所述第2伺服带内的所述伺服图案的第2结果的第2信号;及

根据与和所述第1信号及所述第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来执行偏斜处理,所述偏斜处理是针对使所述磁头偏斜的偏斜机构的处理,并且是根据所述伺服带间隔使所述磁头偏斜的处理。

信号处理装置、磁带驱动器、磁带、磁带盒、信号处理方法、磁带制造方法及程序

技术领域

[0001] 本发明的技术涉及一种信号处理装置、磁带驱动器、磁带、磁带盒、信号处理方法、磁带制造方法及程序。

背景技术

[0002] 日本特开2020-170582号公报中公开有一种磁带盒,其具备:磁带,包含记录伺服图案的多个伺服带及设置于伺服带之间且记录数据的数据带;及记录介质,记录有分别对多个伺服带分别记录伺服图案的多个伺服记录元件中的相邻的伺服记录元件的包含与磁带的宽度方向对应的方向上的间隔的伺服带间隔相关信息。

[0003] 日本特开2021-039814号公报中公开有一种记录播放装置,其具备:磁头,用于记录伺服图案的伺服带与具有记录数据的多个数据磁道的数据带沿着宽度方向交替排列的磁带,且包括进行对数据磁道的数据的记录或播放的记录播放元件及分别读取在磁带的宽度方向上相邻的伺服图案的至少两个伺服播放元件;选择部,根据沿着作为数据带内的数据的记录或播放的对象的数据磁道的宽度方向的位置,从磁头的伺服播放元件中选择一个或两个伺服播放元件;以及控制部,使用由通过选择部选择的伺服播放元件读取的伺服图案的读取结果,进行沿宽度方向对磁头进行定位的控制。

发明内容

[0004] 本发明的技术所涉及的一个实施方式提供一种实现考虑到在磁带的宽度方向上相邻的每个伺服带的伺服带间隔的偏斜控制的信号处理装置、磁带驱动器、磁带、磁带盒、程序、信号处理方法及磁带制造方法。

[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方式为一种信号处理装置,其具备处理器,所述处理器获取通过磁头从形成有多个伺服带的磁带读取的数据并对其进行处理,多个伺服带在磁带的宽度方向上隔着间隔配置,分别在多个伺服带中沿着磁带的长度方向形成有多个伺服图案,磁头具有与多个伺服带中的在宽度方向上相邻的一对伺服带对应的一对伺服读取元件,一对伺服读取元件中所包含的第1伺服读取元件读取一对伺服带中所包含的第1伺服带中所包含的伺服图案,一对伺服读取元件中所包含的第2伺服读取元件读取一对伺服带中所包含的第2伺服带中所包含的伺服图案,处理器进行如下处理:在第1伺服读取元件位于磁带的基准区域上的期间,获取基于通过第1伺服读取元件读取了第1伺服带内的伺服图案的第1结果的第1信号;在第2伺服读取元件位于基准区域上的期间,获取基于通过第2伺服读取元件读取了第2伺服带内的伺服图案的第2结果的第2信号;及根据与第1信号及第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来执行偏斜处理,所述偏斜处理是针对使磁头偏斜的偏斜机构的处理,并且是根据伺服带间隔使磁头偏斜的处理。

[0007] 本发明的技术所涉及的第2方式为第1方式所涉及的信号处理装置,其中,伺服带

间隔对通过将数据带沿磁带的宽度方向分割而获得的多个分割区域通用地使用,并且是经由数据带相邻的一对伺服带中的第1伺服带内的伺服图案即第1伺服图案与一对伺服带中的第2伺服带内的伺服图案即第2伺服图案之间的代表性间隔。

[0008] 本发明的技术所涉及的第3方式为第2方式所涉及的信号处理装置,其中,代表性间隔是对在使磁带行进的情况下,按每个分割区域测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

[0009] 本发明的技术所涉及的第4方式为第2方式或第3方式所涉及的信号处理装置,其中,代表性间隔是对在使磁带行进的情况下,按每个分割区域在分割区域中的沿行进方向的一部分区间测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

[0010] 本发明的技术所涉及的第5方式为第2方式或第3方式所涉及的信号处理装置,其中,代表性间隔是对在使磁带行进的情况下,按每个分割区域在分割区域中的沿行进方向的所有区间测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

[0011] 本发明的技术所涉及的第6方式为第2方式至第5方式中任一方式所涉及的信号处理装置,其中,代表性间隔是在使磁带行进的情况下,按每个分割区域测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果的平均值。

[0012] 本发明的技术所涉及的第7方式为第1方式至第6方式中任一方式所涉及的信号处理装置,其中,基准区域为BOT区域。

[0013] 本发明的技术所涉及的第8方式为第1方式至第7方式中任一方式所涉及的信号处理装置,其中,处理器将伺服带间隔信号储存于储存介质中。

[0014] 本发明的技术所涉及的第9方式为第8方式所涉及的信号处理装置,其中,磁带容纳于磁带盒中,在磁带盒中设置有能够非接触通信的非接触式存储介质,储存介质包括非接触式存储介质。

[0015] 本发明的技术所涉及的第10方式为第8方式或第9方式所涉及的信号处理装置,其中,储存介质包含磁带的一部分区域。

[0016] 本发明的技术所涉及的第11方式为一种磁带驱动器,其进行基于第1方式至第10方式中任一方式所涉及的信号处理装置的偏斜处理。

[0017] 本发明的技术所涉及的第12方式为一种磁带,其为形成有多个伺服带的磁带,其中,多个伺服带在磁带的宽度方向上隔着间隔配置,分别在多个伺服带中沿着磁带的长度方向形成有多个伺服图案,多个伺服带中的在宽度方向上相邻的一对伺服带之间的伺服带间隔与从第1方式至第10方式中任一方式所涉及的信号处理装置获得的伺服带间隔信号对应。

[0018] 本发明的技术所涉及的第13方式为第12方式所涉及的磁带,其中,在磁带的一部分区域存储有伺服带间隔信号。

[0019] 本发明的技术所涉及的第14方式为第13方式所涉及的磁带,其中,一部分区域为BOT区域和/或EOT区域。

[0020] 本发明的技术所涉及的第15方式为一种磁带盒,其容纳有第12方式至第14方式中任一方式所涉及的磁带。

[0021] 本发明的技术所涉及的第16方式为一种磁带盒,其具备能够非接触通信的非接触式存储介质,在非接触式存储介质中存储有从第1方式至第10方式中任一方式所涉及的信

号处理装置获得的伺服带间隔信号。

[0022] 本发明的技术所涉及的第17方式为一种信号处理方法,其包括获取通过磁头从形成有多个伺服带的磁带读取的数据并对其进行处理的步骤,多个伺服带在磁带的宽度方向上隔着间隔配置,分别在多个伺服带中沿着磁带的长度方向形成有多个伺服图案,磁头具有与多个伺服带中的在宽度方向上相邻的一对伺服带对应的一对伺服读取元件,一对伺服读取元件中所包含的第1伺服读取元件读取一对伺服带中所包含的第1伺服带中所包含的伺服图案,一对伺服读取元件中所包含的第2伺服读取元件读取一对伺服带中所包含的第2伺服带中所包含的伺服图案,所述信号处理方法包括如下步骤:在第1伺服读取元件位于磁带的基准区域上的期间,获取基于通过第1伺服读取元件读取了第1伺服带内的伺服图案的第1结果的第1信号;在第2伺服读取元件位于基准区域上的期间,获取基于通过第2伺服读取元件读取了第2伺服带内的伺服图案的第2结果的第2信号;及根据与第1信号及第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来执行偏斜处理,所述偏斜处理是针对使磁头偏斜的偏斜机构的处理,并且是根据伺服带间隔使磁头偏斜的处理。

[0023] 本发明的技术所涉及的第18方式为一种磁带制造方法,其按照从第1方式至第10方式中任一方式所涉及的信号处理装置获得的伺服带间隔信号记录伺服图案。

[0024] 本发明的技术所涉及的第19方式为一种磁带,其按照使用第17方式所涉及的信号处理方法获得的伺服带间隔信号记录有伺服图案。

[0025] 本发明的技术所涉及的第20方式为一种磁带制造方法,其包括如下步骤:按照使用第17方式所涉及的信号处理方法获得的伺服带间隔信号,将伺服图案记录在磁带中。

[0026] 本发明的技术所涉及的第21方式为一种程序,其用于使计算机执行信号处理,其中,信号处理包括获取通过磁头从形成有多个伺服带的磁带读取的数据并对其进行处理的步骤,多个伺服带在磁带的宽度方向上隔着间隔配置,分别在多个伺服带中沿着磁带的长度方向形成有多个伺服图案,磁头具有与多个伺服带中的在宽度方向上相邻的一对伺服带对应的一对伺服读取元件,一对伺服读取元件中所包含的第1伺服读取元件读取一对伺服带中所包含的第1伺服带中所包含的伺服图案,一对伺服读取元件中所包含的第2伺服读取元件读取一对伺服带中所包含的第2伺服带中所包含的伺服图案,所述程序包括如下步骤:在第1伺服读取元件位于磁带的基准区域上的期间,获取基于通过第1伺服读取元件读取了第1伺服带内的伺服图案的第1结果的第1信号;在第2伺服读取元件位于基准区域上的期间,获取基于通过第2伺服读取元件读取了第2伺服带内的伺服图案的第2结果的第2信号;及根据与第1信号及第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来执行偏斜处理,所述偏斜处理是针对使磁头偏斜的偏斜机构的处理,并且是根据伺服带间隔使磁头偏斜的处理。

附图说明

[0027] 图1是表示磁带系统的结构的一例的框图。

[0028] 图2是表示磁带盒的外观的一例的概略立体图。

[0029] 图3是表示磁带驱动器的硬件结构的一例的概略结构图。

[0030] 图4是表示由非接触式读写装置从磁带盒的下侧释放了磁场的方式的一例的概略立体图。

- [0031] 图5是表示磁带驱动器的硬件结构的一例的概略结构图。
- [0032] 图6是表示磁头一边在磁带上行进一边对数据带记录数据或播放数据带的信号时的磁带与磁头之间的相对关系的一例的概念图。
- [0033] 图7是表示形成于磁带表面的数据带的结构的一例的概念图。
- [0034] 图8是表示数据读写元件与数据磁道之间的对应关系的一例的概念图。
- [0035] 图9是表示从磁带的表面侧观察了磁带的宽度收缩前后的磁带的方式的一例的概念图。
- [0036] 图10是表示从磁带的表面侧观察了在磁带上磁头偏斜的状态的方式的一例的概念图。
- [0037] 图11是表示磁带驱动器中所包含的控制器所具有的功能的一例的概念图。
- [0038] 图12是表示从磁头输出的第1伺服带信号及第2伺服带信号的方式的一例的概念图。
- [0039] 图13是表示磁带驱动器中所包含的控制器所具有的位置检测装置的处理内容的一例的概念图。
- [0040] 图14是表示磁带驱动器中所包含的控制器所具有的控制装置的处理内容的一例的概念图。
- [0041] 图15是表示磁带驱动器中所包含的控制器所具有的控制装置的处理内容的一例的概念图。
- [0042] 图16是表示由控制装置进行的BOT区域处理及BOT区域外处理的一例的概念图。
- [0043] 图17是表示磁带驱动器中所包含的控制器所具有的控制装置的处理内容的一例的概念图。
- [0044] 图18是表示控制处理的流程的一例的流程图。
- [0045] 图19是表示控制处理的流程的一例的流程图。
- [0046] 图20是表示由第1变形例所涉及的磁带系统中所包含的控制装置进行的处理内容的一例的概念图。
- [0047] 图21是表示由第2变形例所涉及的磁带系统中所包含的控制装置进行的处理内容的一例的概念图。
- [0048] 图22是表示第3变形例的概念图,是表示实施方式所涉及的磁带的变形例的概念图(表示从磁带的表面侧观察了磁带的方式的一例的概念图)。
- [0049] 图23是表示第3变形例的概念图,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。
- [0050] 图24是表示第3变形例的概念图,是表示从磁带的表面侧观察了在磁带的宽度方向上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。
- [0051] 图25是表示第3变形例的概念图,是表示从磁带的表面侧观察了通过在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。
- [0052] 图26是表示第3变形例的概念图,是表示从磁带的表面侧观察了通过在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。
- [0053] 图27是表示第4变形例的概念图,是表示实施方式所涉及的磁带的变形例的概念图(表示从磁带的表面侧观察了磁带的方式的一例的概念图)。

[0054] 图28是表示第4变形例的概念图,是表示磁带中所包含的伺服图案的方式的一例的概念图。

[0055] 图29是表示第7变形例的概念图,是表示实施方式所涉及的磁带的变形例的概念图(表示从磁带的表面侧观察了磁带的方式的一例的概念图)。

[0056] 图30是表示第5变形例的概念图,是表示磁带中所包含的伺服图案的方式的一例的概念图。

[0057] 图31是表示第6变形例的概念图,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上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。

[0058] 图32是表示第7变形例的概念图,是表示实施方式所涉及的磁带的变形例的概念图(表示从磁带的表面侧观察了磁带的方式的一例的概念图)。

[0059] 图33是表示第7变形例的概念图,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。

[0060] 图34是表示第7变形例的概念图,是表示从磁带的表面侧观察了在磁带的宽度方向上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。

[0061] 图35是表示第7变形例的概念图,是表示从磁带的表面侧观察了通过在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。

[0062] 图36是表示第8变形例的概念图,是表示实施方式所涉及的磁带的变形例的概念图(表示从磁带的表面侧观察了磁带的方式的一例的概念图)。

[0063] 图37是表示第8变形例的概念图,是表示磁带中所包含的伺服图案的方式的一例的概念图。

[0064] 图38是表示第9变形例的概念图,是表示实施方式所涉及的磁带的变形例的概念图(表示从磁带的表面侧观察了磁带的方式的一例的概念图)。

[0065] 图39是表示第9变形例的概念图,是表示磁带中所包含的伺服图案的方式的一例的概念图。

[0066] 图40是表示第10变形例的概念图,是表示实施方式所涉及的磁带的变形例的概念图(表示从磁带的表面侧观察了磁带的方式的一例的概念图)。

[0067] 图41是表示存储于存储介质中的程序安装于控制装置的计算机中的方式的一例的概念图。

具体实施方式

[0068] 以下,按照附图对本发明的技术所涉及的信号处理装置、磁带驱动器、磁带、磁带盒、程序、信号处理方法及磁带制造方法的实施方式的一例进行说明。

[0069] 首先,对以下说明中所使用词句进行说明。

[0070] CPU是指“Central Processing Unit(中央处理器)”的简称。NVM是指“Non-volatile memory(非易失性存储器)”的简称。RAM是指“Random Access Memory(随机存取存储器)”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。SoC是指“System-on-a-chip(片上系统)”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。PES是指“Position Error Signal(位置误差信号)”的简称。并且,在以下说明中,几何特性是指,长度、形状、朝向和/或位置等通常被公认的几何学上的特性。

[0071] 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。在磁带盒12中容纳有磁带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。

[0072] 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,磁带驱动器14为本发明的技术所涉及的“磁带驱动器”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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。盒式存储器24为能够非接触通信的存储器。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。另外,在本实施方式中,举出了盒式存储器24设置于下壳体20的方式例,但本发明的技术并不限于此,盒式存储器24只要在能够以非接触方式读写各种信息的位置上设置于壳体16即可。

[0084] 在盒式存储器24中存储有管理磁带盒12的管理信息13。管理信息13中例如包含与盒式存储器24有关的信息(例如,能够确定磁带盒12的信息)、与磁带MT有关的信息及与磁带驱动器14有关的信息(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。与磁带MT有关的信息中包含规格信息13A。规格信息13A为确定磁带MT的规格的信息。并且,与磁带MT有关的信息中还包含表示记录在磁带MT中的数据的概要的信息、表示记录在磁带MT中的数据的项目的信息及表示记录在磁带MT中的数据的记录格式的信息等。另外,在本实施方式中,盒式存储器24为本发明的技术所涉及的“存储介质”及“非接触式存储介质”的一例。

[0085] 作为一例,如图3所示,磁带驱动器14具备控制器25、传送装置26、磁头28、UI系统装置34及通信接口35。控制器25具备控制装置30及存储设备(storage)32。在本实施方式中,磁头28为本发明的技术所涉及的“磁头”的一例,控制器25为“信号处理装置”的一例。另外,控制装置30为本发明的技术所涉及的“处理器”的一例。

[0086] 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。控制器25使用存储于盒式存储器24中的管理信息13等来控制磁带驱动器14整体(例如,磁头28等)。

[0087] 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醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯或聚酰胺等形成。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。

[0088] 磁带驱动器14在使磁带MT行进的状态下使用磁头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(即,数据的写入)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。

[0089] 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及计算机中的两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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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的回卷方向。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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52(参考图6)及除伺服图案52以外的数据即记录在数据带DB(参考图6)的数据。在此所说的数据为本发明的技术所涉及的“数据”的一例。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 非接触式读写装置46连接于控制装置30。控制装置30将存储器控制信号输出至非接触式读写装置46。存储器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输入的存储器控制信号生成磁场MF,并朝向盒式存储器24释放所生成的磁场MF。

[0105] 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进行与存储器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读取信息的处理和使盒式存储器24存储信息的处理(即,对盒式存储器24写入信息的处理)。换言之,控制装置30经由非接触式读写装置46以非接触方式与盒式存储器24进行通信,由此从盒式存储器24读取信息,或使盒式存储器24存储信息。

[0106] 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接受由移动致动器48A生成的动力,由此使磁头28沿着磁带MT的宽度方向WD移动(参考图6)。

[0107] 磁带驱动器14具备倾斜机构49。倾斜机构49为本发明的技术所涉及的“偏斜机构”的一例。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接受由倾斜致动器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的长度方向LD侧倾斜(参考图10)。即,磁头28在控制装置30的控制下,从倾斜机构49被赋予动力,由此在磁带MT上偏斜。

[0108] 作为一例,如图6所示,在磁带MT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。伺服带SB1~SB3为本发明的技术所涉及的“伺服带”的一例。

[0109] 伺服带SB1~SB3以及数据带DB1及DB2沿着磁带MT的长度方向LD(即,总长方向)形成。在此,换言之,磁带MT的总长方向是指,磁带MT的行进方向。磁带MT的行进方向以磁带MT

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MT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”)这两个方向来规定。

[0110] 伺服带SB1~SB3在磁带MT的宽度方向WD(以下,也简称为“宽度方向WD”)上的分开的位置上排列。例如,伺服带SB1~SB3沿着宽度方向WD以等间隔排列。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中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。

[0111] 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。

[0112] 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。

[0113] 在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD形成有多个伺服图案52。伺服图案52为本发明的技术所涉及的“伺服图案”的一例。伺服图案52分类为伺服图案52A和伺服图案52B。多个伺服图案52沿着磁带MT的长度方向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中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。

[0114] 伺服带SB沿着磁带MT的长度方向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MT的长度方向LD相邻,在帧50内,伺服图案52A位于正向上的上游侧,伺服图案52B位于正向上的下游侧。

[0115] 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。

[0116] 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,示出了由线状磁化区域54A1及54A2构成的对。线状磁化区域54A1及54A2分别为以线状磁化的区域。

[0117] 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线对称地倾斜。更具体地说明,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MT的长度方向LD侧的相反的方向以既定角度(例如,5度)倾斜的状态。

[0118] 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。磁化直线54A1a的集合及磁化直线54A2a的集合为本发明的技术所涉及的“多个磁化直线的集合”的一例。

[0119] 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,示出了由线状磁化区域54B1及54B2构成的对。线状磁化区域54B1及54B2分别为以线状磁化的区域。

[0120] 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线对称地倾斜。更具体地说明,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MT的长度方向LD侧的相反的方向以既定角度(例如,5度)倾斜的状态。

[0121] 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。

[0122] 在如此构成的磁带MT的表面31侧配置有磁头28。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MT的表面31上。磁元件单元42的多个磁元件沿着托架44的长度方向以直线状排列。磁元件单元42具有一对伺服读取元件SR及多个数据读写元件DRW作为多个磁元件。在本实施方式中,一对伺服读取元件SR为本发明的技术所涉及的“一对伺服读取元件”的一例。

[0123] 托架44的长度方向上的长度相对于磁带MT的宽度足够长。例如,托架44的长度方向上的长度设为,磁元件单元42在磁带MT上配置于哪个位置都会超过磁带MT的宽度的长度。

[0124] 在磁头28中搭载有一对伺服读取元件SR。在磁头28中,托架44与一对伺服读取元件SR之间的相对位置关系被固定。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。在本实施方式中,伺服读取元件SR1为本发明的技术所涉及的“第1伺服读取元件”的一例,伺服读取元件SR2为本发明的技术所涉及的“第2伺服读取元件”的一例。并且,伺服带SB2为本发明的技术所涉及的“第1伺服带”的一例,伺服带SB3为本发明的技术所涉及的“第2伺服带”的一例。

[0125] 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的长度方向隔着间隔配置(例如,沿着磁头28的长度方向以等间隔配置)。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。

[0126] 控制装置30获取由伺服读取元件SR读取了伺服图案52的结果即伺服图案信号,并按照所获取的伺服图案信号进行跟踪控制(也称为“伺服控制”)。在此,跟踪控制是指,通过按照由伺服读取元件SR读取的伺服图案52经由移动机构48使磁头28沿磁带MT的宽度方向WD移动而使磁头28位于所指定的部位的控制(即,调整磁头28的位置以使其在磁道上(on-track)的控制)。

[0127] 通过进行跟踪控制,多个数据读写元件DRW位于数据带DB内的所指定的区域上,在该状态下,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。

[0128] 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。

[0129] 作为一例,如图7所示,在数据带DB2中,作为通过数据带DB2沿宽度方向WD被分割

而获得的多个分割区域,从伺服带SB2侧到伺服带SB3侧形成有数据磁道DT1、DT2、DT3、DT4、DT5、DT6、DT7及DT8。

[0130] 磁头28沿着宽度方向WD在伺服读取元件SR1与伺服读取元件SR2之间具有数据读写元件DRW1、DRW2、DRW3、DRW4、DRW5、DRW6、DRW7及DRW8作为多个数据读写元件DRW。数据读写元件DRW1~DRW8与数据磁道DT1~DT8一一对应,能够从数据磁道DT1~DT8读取(即,播放)数据及对数据磁道DT1~DT8记录(即,写入)数据。

[0131] 并且,虽然省略图示,但在数据带DB1(参考图6)中也形成有相当于数据磁道DT1、DT2、DT3、DT4、DT5、DT6、DT7及DT8的多个数据磁道DT。

[0132] 另外,以下,当无需特别区分时,将数据磁道DT1、DT2、DT3、DT4、DT5、DT6、DT7及DT8表述为“数据磁道DT”。并且,以下,当无需特别区分时,将数据读写元件DRW1、DRW2、DRW3、DRW4、DRW5、DRW6、DRW7及DRW8表述为“数据读写元件DRW”。

[0133] 作为一例,如图8所示,数据磁道DT具有分割数据磁道组DTG。数据磁道DT1~DT8与分割数据磁道组DTG1~DTG8对应。以下,当无需特别区分说明时,将分割数据磁道组DTG1~DTG8表述为“分割数据磁道组DTG”。

[0134] 分割数据磁道组DTG1是通过在宽度方向WD上分割数据磁道DT而获得的多个分割数据磁道的集合。在图8所示的例子中,作为数据磁道组DTG1的一例,示出了通过数据磁道DT沿宽度方向WD等分为12个部分而获得的分割数据磁道DT1_1、DT1_2、DT1_3、DT1_4、……、DT1_11及DT1_12。在本实施方式中,分割数据磁道为本发明的技术所涉及的“分割区域”的一例。

[0135] 数据读写元件DRW1担负对分割数据磁道组DTG1的磁处理。即,数据读写元件DRW1担负对分割数据磁道DT1_1、DT1_2、DT1_3、DT1_4、……、DT1_11及DT1_12记录数据及从分割数据磁道DT1_1、DT1_2、DT1_3、DT1_4、……、DT1_11及DT1_12读取数据。

[0136] 与数据读写元件DRW1同样地,数据读写元件DRW2~DRW8也分别担负对与各数据读写元件DRW对应的数据磁道DT的分割数据磁道组DTG的磁处理。

[0137] 数据读写元件DRW伴随基于移动机构48(参考图6)的磁头28向宽度方向WD的移动而向与多个数据磁道DT中的所指定的1根数据磁道DT对应的位置移动。数据读写元件DRW通过使用了伺服图案52(参考图6及图7)的跟踪控制,停留在与所指定的1根数据磁道DT对应的位置上。

[0138] 近年来,推进着与减少TDS(Transverse Dimensional Stability:横向尺寸稳定性)的影响的技术有关的研究。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)。

[0139] 在图9所示的例子中,示出了磁带MT的宽度随着时间的经过而收缩的方式。在该情况下,会偏离磁道。偏离磁道是指,数据读写元件DRW未位于分割数据磁道组DTG中所包含的分割数据磁道DT1_1、DT1_2、DT1_3、DT1_4、……、DT1_11及DT1_12中的所指定的分割数据磁道上的状态(即,在宽度方向WD上,所指定的分割数据磁道的位置与数据读写元件DRW的位置偏离的状态)。

[0140] 磁带MT的宽度有时也会变宽,在该情况下也会偏离磁道。即,若磁带MT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(即,分别对线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2在设计上确定的既定位置)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,则跟踪控制的精度降低,会导致数据带DB内的磁道(例如,分割数据磁道DT1_1、DT1_2、DT1_3、DT1_4、……、DT1_11及DT1_12中的所指定的分割数据磁道)与数据读写元件DRW的位置偏离。如此一来,无法对当初预定的磁道进行磁处理。

[0141] 作为减少TDS的影响的方法,可以考虑通过调整对磁带MT赋予的张力来调整磁带MT的宽度的方法。但是,若磁带MT的宽度方向WD上的变形量过大,则有时即使调整对磁带MT赋予的张力,也无法消除偏离磁道。并且,若加强对磁带MT赋予的张力,则施加于磁带MT的负荷也会变大,也可能会导致磁带MT的寿命缩短。而且,若对磁带MT赋予的张力过弱,则磁头28与磁带MT的接触状态变得不稳定,从而磁头28对磁带MT进行磁处理变得困难。作为通过除了调整对磁带MT赋予的张力的方法以外的方法减少TDS的影响的方法,作为一例,如图10所示,已知有通过使磁头28在磁带MT上偏斜而将伺服读取元件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的方法。

[0142] 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。另外,在本实施方式中,将通过使磁头28在表面31上沿着表面31以旋转轴RA为中心轴旋转而使磁头28相对于宽度方向WD倾斜的动作称为“偏斜”。

[0143] 在磁头28中设置有假想的中心线即假想直线C3。假想直线C3为通过旋转轴RA且沿磁头28的俯视观察长度方向(即,多个数据读写元件DRW排列的方向)延伸的直线。磁头28以沿着表面31相对于宽度方向WD倾斜的姿势(换言之,使假想直线C3沿着表面31相对于假想直线C4倾斜的姿势)配置。在图10所示的例子中,磁头28由倾斜机构49保持为假想直线C3相对于沿宽度方向WD的假想的直线即假想直线C4向磁带MT的长度方向LD侧倾斜的姿势。在图10所示的例子中,磁头28由倾斜机构49保持为将假想直线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10的纸面表面侧观察时的逆时针方向倾斜的姿势)。由假想直线C3与假想直线C4所成的角度相当于通过使磁头28在表面31上沿着表面31以旋转轴RA为中心轴旋转而使磁头28相对于宽度方向WD倾斜的角度。另外,以下,将由假想直线C3与假想直线C4所成的角度也称为“偏斜角度”或“磁头28的偏斜角度”。偏斜角度为将从图10的纸面表面侧观察时的逆时针方向设为正并将图10的纸面表面侧观察时的顺时针方向设为负来规定的角度。

[0144] 倾斜机构49通过接受倾斜致动器49A(参考图5)的动力,使磁头28在磁带MT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MT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。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的变更通过变更使磁头28沿着表面31相对于宽度方向WD倾斜的角度即磁头28的偏斜角度来实现。在本实施方式中,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通过磁头28的偏斜角度来表现。

[0145] 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即偏斜角度根据温度、湿度、磁带MT缠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上的伸缩而发生变更,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。

置。在该情况下,会在磁道上。在磁道上是指,数据读写元件DRW位于分割数据磁道组DTG中所包含的分割数据磁道DT1_1、DT1_2、DT1_3、DT1_4、……、DT1_11及DT1_12中的所指定的分割数据磁道上的状态(即,在宽度方向WD上,所指定的分割数据磁道的位置与数据读写元件DRW的位置一致的状态)。

[0146] 伺服读取元件SR读取伺服图案52,并输出表示读取结果的伺服图案信号。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的伺服图案信号(即,通过由伺服读取元件SR读取线状磁化区域54A1而获得的伺服图案信号)与来源于线状磁化区域54A2的伺服图案信号(即,通过由伺服读取元件SR读取线状磁化区域54A2而获得的伺服图案信号)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)。

[0147] 在图10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,因此伺服图案信号的输出小,波形也扩展,从而通过在磁带MT行进的状态下伺服读取元件SR横切伺服带SB进行读取而获得的伺服图案信号中产生偏差。并且,当通过伺服读取元件SR读取伺服图案52B时,在来源于线状磁化区域54B1的伺服图案信号与来源于线状磁化区域54B2的伺服图案信号之间也会产生由方位角损失引起的偏差。

[0148] 详细内容将在后面叙述,在本实施方式中,作为检测产生如上所述的由方位角损失引起的偏差的伺服图案信号的方法,可以利用使用自相关系数来检测伺服图案信号的方法(参考图15)。

[0149] 接着,参考图11~图17对通过控制装置30进行的具体处理的内容的一例进行说明。

[0150] 作为一例,如图11所示,控制器25除了控制装置30以外,还具备位置检测装置30B。在图11所示的例子中,位置检测装置30B与控制装置30分体,但这只不过是一例,也可以通过组装于控制装置30中而与控制装置30一体化。

[0151] 位置检测装置30B具有第1位置检测装置30B1及第2位置检测装置30B2。位置检测装置30B获取由伺服读取元件SR读取了伺服带SB的结果即伺服带信号,并根据所获取的伺服带信号检测磁带MT上的磁头28的位置。在伺服带信号中除了读取了伺服图案52的结果即伺服图案信号以外,还包含跟踪控制中不需要的信号(例如,噪声等)。

[0152] 位置检测装置30B从磁头28获取伺服带信号。伺服带信号分类为第1伺服带信号S1和第2伺服带信号S2。第1伺服带信号S1为表示通过伺服读取元件SR1读取了伺服带SB内的伺服图案52的结果的信号。第2伺服带信号S2为表示通过伺服读取元件SR2读取了伺服带SB内的伺服图案52的结果的信号。第1伺服带信号S1为本发明的技术所涉及的“通过第1伺服读取元件读取了伺服图案的第1结果”的一例,第2伺服带信号S2为本发明的技术所涉及的“通过第2伺服读取元件读取了伺服图案的第1结果”的一例。

[0153] 通过伺服读取元件SR1读取了伺服带SB的伺服图案52的结果例如是指,通过伺服读取元件SR1读取了一个伺服图案52中所包含的线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2的结果。在线状磁化区域54A1包含5根磁化直线54A1a。并且,在线状磁化区域54A2包含5根磁化

直线54A2a。并且,在线状磁化区域54B1包含4根磁化直线54B1a。并且,在线状磁化区域54B2包含4根磁化直线54B2a。因此,通过伺服读取元件SR1读取了伺服图案52的结果可作为由与线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2对应的18个脉冲信号构成的脉冲信号组(以下,也称为“第1脉冲信号组”)来获得。

[0154] 在图11所示的例子中,第1脉冲信号组为与伺服带SB2内的线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2对应的时序列的脉冲信号的集合。并且,在本实施方式中,第1脉冲信号组为第1伺服带信号S1。

[0155] 在此,作为第1脉冲信号组,例示了与伺服带SB2内的线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2对应的时序列的脉冲信号的集合,但这只不过是一例。例如,第1脉冲信号组可以是与伺服带SB2内的线状磁化区域54A1及54A2对应的时序列的脉冲信号的集合,或与伺服带SB2内的线状磁化区域54B1及54B2对应的时序列的脉冲信号的集合。

[0156] 通过伺服读取元件SR2读取了伺服带SB的伺服图案52的结果例如是指,通过伺服读取元件SR1读取了一个伺服图案52中所包含的线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2的结果。因此,通过伺服读取元件SR2读取了伺服图案52的结果可作为由与线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2对应的18个脉冲信号构成的脉冲信号组(以下,也称为“第2脉冲信号组”)来获得。

[0157] 在图11所示的例子中,第2脉冲信号组为与伺服带SB3内的线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2对应的时序列的脉冲信号的集合。并且,在本实施方式中,第2脉冲信号组为第2伺服带信号S2。

[0158] 在此,作为第2脉冲信号组,例示了与伺服带SB3内的线状磁化区域54A1、54A2、54B1及54B2对应的时序列的脉冲信号的集合,但这只不过是一例。例如,第2脉冲信号组也可以是与伺服带SB3内的线状磁化区域54A1及54A2对应的时序列的脉冲信号的集合,或与伺服带SB3内的线状磁化区域54B1及54B2对应的时序列的脉冲信号的集合。

[0159] 第1位置检测装置30B1获取第1伺服带信号S1,第2位置检测装置30B2获取第2伺服带信号S2。在图11所示的例子中,作为第1伺服带信号S1的一例,示出了通过由伺服读取元件SR1读取伺服带SB2而获得的信号,作为第2伺服带信号S2的一例,示出了通过由伺服读取元件SR2读取伺服带SB3而获得的信号。另外,在本实施方式中,为了便于说明,当无需区分说明第1伺服带信号S1和第2伺服带信号S2时,不标注符号而称为“伺服带信号”。

[0160] 在磁带驱动器14中,进行跟踪控制及偏离磁道抑制控制(以下,也称为“各种控制”)。偏离磁道抑制控制为抑制产生偏离磁道的控制。作为偏离磁道抑制控制,可以举出使磁头28偏斜的偏斜控制。偏斜控制为本发明的技术所涉及的“偏斜处理”的一例。并且,作为偏离磁道抑制控制,除了偏斜控制以外,还可以进行控制对磁带MT赋予的张力的张力控制。

[0161] 偏离磁道抑制控制为根据伺服带间隔SBP进行的控制。在此,伺服带间隔SBP是指某一伺服带中的既定位置(例如,从图11的纸面表面侧观察时的伺服带的上端)与相邻的伺服带中的既定位置(例如,从图11的纸面表面侧观察时的伺服带的上端)在磁带MT的宽度方向WD上的距离。伺服带间隔SBP根据第1伺服带信号S1及第2伺服带信号S2来计算。因此,若伺服带间隔SBP在每个磁带MT的个体中存在偏差,则至少偏差的量也会影响到伺服带间隔SBP的计算,随之各种控制(例如,偏斜控制)的精度也会降低。

[0162] 伺服图案52由伺服写入器记录。有各种用于记录伺服图案52的伺服写入器,伺服

写入器之间存在制造误差和/或安装误差等。伺服写入器之间的制造误差和/或安装误差等以每个相邻伺服带(例如,伺服带SB2和伺服带SB3)的伺服带间隔SBP的差异(例如,公差)的形式出现。若能够按每个相邻伺服带掌握伺服带间隔SBP,则能够进行考虑到伺服带间隔SBP的差异的各种控制。

[0163] 因此,鉴于这种情况,在磁带系统10中,作为一例,如图12所示,在磁带MT的BOT区域31A上获取伺服带信号。BOT区域31A为本发明的技术所涉及的“基准区域”的一例。在图12所示的例子中,示出了为了使假想直线C3相对于假想直线C1向正向上的上游侧以角度 β (即,从图12的纸面侧观察时的向逆时针方向以角度 β)倾斜而使磁头28以旋转轴RA为中心在磁带MT的BOT区域31A上偏斜的状态。角度 β 为与间隔D(参考图12)对应的角度,预先确定为BOT区域31A上的偏斜角度。例如,角度 β 包含于管理信息13(参考图2),由控制装置30获取。控制装置30通过使倾斜机构49(参考图5及图10)进行工作,以偏斜角度成为角度 β 的方式使磁头28在BOT区域31A上偏斜。控制装置30在维持了角度 β 的偏斜角度的状态下,从伺服读取元件SR1获取第1伺服带信号S1,且从伺服读取元件SR2获取第2伺服带信号S2。

[0164] 作为一例,如图13所示,第1位置检测装置30B1具有第1检测电路39A及第2检测电路39B。第1检测电路39A及第2检测电路39B并联连接,且具备彼此通用的输入端子30B1a及输出端子30B1b。在图13所示的例子中,示出了对输入端子30B1a输入第1伺服带信号S1的方式例。在第1伺服带信号S1中包含第1线状磁化区域信号S1a及第2线状磁化区域信号S1b。第1线状磁化区域信号S1a及第2线状磁化区域信号S1b为表示通过伺服读取元件SR1(参考图11)读取的结果的伺服图案信号(即,模拟伺服图案信号)。对于第2伺服带信号S2(参考图11),也可以适用与第1伺服带信号S1相同的内容。即,伺服图案信号具有第1线状磁化区域信号S1a及第2线状磁化区域信号S1b。

[0165] 在存储设备32中,对于各帧50的每一个预先存储有各一个理想波形信号66。例如,理想波形信号66针对从磁带MT的前头到末尾的所有帧50的每一个单独地建立有对应关联。当从磁带MT的前头到末尾而通过伺服读取元件SR读取各帧50中所包含的伺服图案52时,第1位置检测装置30B1在每次通过伺服读取元件SR读取各帧50中所包含的伺服图案52时(例如,与伺服读取元件SR对伺服图案52开始读取的时刻同步地),从存储设备32获取与各帧50对应的理想波形信号66,并将所获取的理想波形信号66用于与第1伺服带信号S1的比较。

[0166] 理想波形信号66为表示通过伺服读取元件SR读取了记录在磁带MT的伺服带SB的伺服图案52(参考图11)的结果且表示伺服图案信号(即,模拟伺服图案信号)的理想波形的信号。理想波形信号66也可以说是与第1伺服带信号S1进行比较的样本信号。

[0167] 理想波形信号66分类为第1理想波形信号66A和第2理想波形信号66B。第1理想波形信号66A与来源于线状磁化区域54A2或54B2的信号即第2线状磁化区域信号S1b对应,是表示第2线状磁化区域信号S1b的理想波形的信号。第2理想波形信号66B与来源于线状磁化区域54A1或54B1的信号即第1线状磁化区域信号S1a对应,是表示第1线状磁化区域信号S1a的理想波形的信号。

[0168] 更详细地说明,例如,第1理想波形信号66A为表示第2线状磁化区域信号S1b中所包含的单个(即,一个波长量)理想波形的信号(例如,通过伺服读取元件SR读取了伺服图案52中所包含的1根理想磁化直线的结果即理想信号)。并且,例如,第2理想波形信号66B为表示第1线状磁化区域信号S1a中所包含的单个(即,一个波长量)理想波形的信号(例如,通过

伺服读取元件SR读取了伺服图案52中所包含的1根理想磁化直线的结果即理想信号)。

[0169] 由第1理想波形信号66A表示的理想波形为根据磁带MT上的磁头28的朝向而确定的波形。磁头28的托架44(参考图10)与伺服读取元件SR之间的相对位置关系被固定。因此,由第1理想波形信号66A表示的理想波形也可以说是根据磁带MT上的伺服读取元件SR的朝向而确定的波形。例如,由第1理想波形信号66A表示的理想波形为根据伺服图案52A的线状磁化区域54A2的几何特性(例如,磁化直线54A2a的几何特性)及磁带MT上的磁头28的朝向而确定的波形。

[0170] 如上所述,磁头28的托架44(参考图10)与伺服读取元件SR之间的相对位置关系被固定,因此由第1理想波形信号66A表示的理想波形也可以说是根据伺服图案52A的线状磁化区域54A2的几何特性(例如,磁化直线54A2a的几何特性)及磁带MT上的伺服读取元件SR的朝向而确定的波形。在此,磁带MT上的磁头28的朝向例如是指,在磁带MT上由线状磁化区域54A2与磁头28所成的角度。并且,磁带MT上的伺服读取元件SR的朝向例如是指,在磁带MT上由线状磁化区域54A2与伺服读取元件SR所成的角度。

[0171] 另外,由第1理想波形信号66A表示的理想波形除了上述要素以外,还可以考虑伺服读取元件SR其本身的特性(材质、大小、形状和/或使用履历等)、磁带MT的特性(材质和/或使用履历等)和/或磁头28的使用环境等而确定。

[0172] 与由第1理想波形信号66A表示的理想波形同样地,由第2理想波形信号66B表示的理想波形也是根据磁带MT上的磁头28的朝向而确定的波形,即根据磁带MT上的伺服读取元件SR的朝向而确定的波形。例如,由第2理想波形信号66B表示的理想波形为根据伺服图案52A的线状磁化区域54A1的几何特性(例如,磁化直线54A1a的几何特性)及磁带MT上的磁头28的朝向而确定的波形,即根据伺服图案52A的线状磁化区域54A1的几何特性(例如,磁化直线54A1a的几何特性)及磁带MT上的伺服读取元件SR的朝向而确定的波形。在此,磁带MT上的磁头28的朝向例如是指,在磁带MT上由线状磁化区域54A1与磁头28所成的角度。并且,磁带MT上的伺服读取元件SR的朝向例如是指,在磁带MT上由线状磁化区域54A1与伺服读取元件SR所成的角度。

[0173] 另外,与由第1理想波形信号66A表示的理想波形同样地,由第2理想波形信号66B表示的理想波形除了上述要素以外,还可以考虑伺服读取元件SR其本身的特性(材质、大小、形状和/或使用履历等)、磁带MT的特性(材质和/或使用履历等)和/或磁头28的使用环境等而确定。

[0174] 第1位置检测装置30B1获取第1伺服带信号S1,并通过对所获取的第1伺服带信号S1与理想波形信号66进行比较来检测伺服图案信号S1A。在图12所示的例子中,第1位置检测装置30B1通过使用第1检测电路39A及第2检测电路39B来检测伺服图案信号S1A。

[0175] 第1伺服带信号S1经由输入端子30B1a输入至第1检测电路39A。第1检测电路39A使用自相关系数从所输入的第1伺服带信号S1检测第2线状磁化区域信号S1b。

[0176] 由第1检测电路39A使用的自相关系数为表示第1伺服带信号S1与第1理想波形信号66A之间的相关程度的系数。第1检测电路39A从存储设备32获取第1理想波形信号66A,并对所获取的第1理想波形信号66A与第1伺服带信号S1进行比较。然后,第1检测电路39A根据比较结果计算自相关系数。第1检测电路39A按照自相关系数,在伺服带SB(例如,图9所示的伺服带SB2)上检测第1伺服带信号S1与第1理想波形信号66A之间的相关高的位置(例如,第

1伺服带信号S1与第1理想波形信号66A一致的位置)。

[0177] 另一方面,第1伺服带信号S1经由输入端子30B1a也输入至第2检测电路39B。第2检测电路39B使用自相关系数从所输入的第1伺服带信号S1检测第1线状磁化区域信号S1a。

[0178] 由第2检测电路39B使用的自相关系数为表示第1伺服带信号S1与第2理想波形信号66B之间的相关程度的系数。第2检测电路39B从存储设备32获取第2理想波形信号66B,并对所获取的第2理想波形信号66B与第1伺服带信号S1进行比较。然后,第2检测电路39B根据比较结果计算自相关系数。第2检测电路39B按照自相关系数,在伺服带SB(例如,图9所示的伺服带SB2)上检测第1伺服带信号S1与第2理想波形信号66B之间的相关高的位置(例如,第1伺服带信号S1与第2理想波形信号66B一致的位置)。

[0179] 第1位置检测装置30B1根据基于第1检测电路39A的检测结果及基于第2检测电路39B的检测结果来检测伺服图案信号S1A。第1位置检测装置30B1将伺服图案信号S1A从输出端子30B1b输出至控制装置30。伺服图案信号S1A为表示由第1检测电路39A检测到的第2线状磁化区域信号S1b与由第2检测电路39B检测到的第1线状磁化区域信号S1a的逻辑和的信号(例如,数字信号)。

[0180] 在图13所示的例子中,举出第1位置检测装置30B1通过对第1伺服带信号S1与理想波形信号66进行比较来检测伺服图案信号S1A的方式例进行了说明,但与此同样地,第2位置检测装置30B2也通过对第2伺服带信号S2与理想波形信号66进行比较来检测伺服图案信号S2A,并将检测到的伺服图案信号S2A输出至控制装置30。

[0181] 作为一例,如图14所示,控制装置30执行PES计算处理。在PES计算处理中,控制装置30根据从位置检测装置30B获取的伺服图案信号S1A及S2A来计算PES。例如,控制装置30根据从第1位置检测装置30B1输入的第1伺服图案信号S1A来计算第1PES。并且,控制装置30根据从第2位置检测装置30B2输入的第2伺服图案信号S2A来计算第2PES。

[0182] 在图14所示的例子中,第1PES是指,作为表示伺服读取元件SR1位于伺服带SB2上的伺服图案52内的宽度方向WD上的位置的信号的PES。第2PES是指,作为表示伺服读取元件SR2位于伺服带SB3上的伺服图案52内的宽度方向WD上的位置的信号的PES。以下,当无需区分说明第1PES与第2PES时,称为“PES”。第1PES为本发明的技术所涉及的“第1信号”的一例,第2PES为本发明的技术所涉及的“第2信号”的一例。

[0183] PES使用下述数式(1)进行计算。

[0184] [数式1]

$$[0185] \quad PES = \frac{d}{\tan(\alpha 1) + \tan(\alpha 2)} \left(\frac{1}{2} - \frac{\sum A_i}{\sum B_i} \right) \dots\dots (1)$$

[0186] 其中,

[0187] $\alpha 1$:作为假想直线C1与线状磁化区域54A1所成的角而事先确定的角度

[0188] $\alpha 2$:作为假想直线C1与线状磁化区域54A2所成的角而事先确定的角度

[0189] d:作为线状磁化区域54A1与线状磁化区域54B1在长度方向LD上的距离而事先确定的距离

[0190] A_i :第2距离

[0191] B_i :第1距离

[0192] 在数式(1)中,“ $\alpha 1$ ”是作为假想直线C1与线状磁化区域54A1所形成的角的角度而

事先确定的角度。在数式(1)中,“ α_2 ”是作为假想直线C1与线状磁化区域54A2所形成的角的角度而事先确定的角度。另外,在本实施方式中,由于线状磁化区域54A1及54A2相对于假想直线C1线对称地倾斜,因此“ α_1 ”与“ α_2 ”为相同值。

[0193] 在数式(1)中,“ i ”为1~4的自然数。“ i ”的最大值(在此为4)为用于测定PES的磁化直线54A1a的根数。在数式(1)中,第2距离“ A_i ”是指,伺服读取元件SR沿着长度方向LD横贯伺服图案52A时的彼此对应的位置的磁化直线54A1a与磁化直线54A2a之间的距离。在此,“彼此对应的位置的磁化直线54A1a与磁化直线54A2a”是指第1~第4磁化直线对。第1磁化直线对是指,分别在线状磁化区域54A1及54A2中位于磁带MT的行进方向上的最上游侧的磁化直线54A1a与磁化直线54A2a。第2磁化直线对是指,分别在线状磁化区域54A1及54A2中位于从磁带MT的行进方向上的最上游侧到下游侧的第2个位置的磁化直线54A1a与磁化直线54A2a。第3磁化直线对是指,分别在线状磁化区域54A1及54A2中位于从磁带MT的行进方向上的最上游侧到下游侧的第3个位置的磁化直线54A1a与磁化直线54A2a。第4磁化直线是指,分别在线状磁化区域54A1及54A2中位于从磁带MT的行进方向上的最上游侧到下游侧的第4个位置的磁化直线54A1a与磁化直线54A2a。

[0194] 在数式(1)中,第1距离“ B_i ”是指,伺服读取元件SR沿着长度方向LD横贯伺服图案52A和相对于伺服图案52A在正向侧相邻的伺服图案52B时的彼此对应的位置的磁化直线54A1a与磁化直线54B1a之间的距离。在此,“彼此对应的位置的磁化直线54A1a与磁化直线54B1a”是指第5~第8磁化直线对。第5磁化直线对是指,分别在伺服图案52A内的线状磁化区域54A1及相对于伺服图案52A在正向侧相邻的伺服图案52B内的线状磁化区域54B1中位于磁带MT的行进方向上的最上游侧的磁化直线54A1a与磁化直线54B1a。第6磁化直线对是指,分别在伺服图案52A内的线状磁化区域54A1及相对于伺服图案52A在正向侧相邻的伺服图案52B内的线状磁化区域54B1中位于从磁带MT的行进方向上的最上游侧到下游侧的第2个位置的磁化直线54A1a与磁化直线54B1a。第7磁化直线对是指,分别在伺服图案52A内的线状磁化区域54A1及相对于伺服图案52A在正向侧相邻的伺服图案52B内的线状磁化区域54B1中位于从磁带MT的行进方向上的最上游侧到下游侧的第3个位置的磁化直线54A1a与磁化直线54B1a。第8磁化直线对是指,分别在伺服图案52A内的线状磁化区域54A1及相对于伺服图案52A在正向侧相邻的伺服图案52B内的线状磁化区域54B1中位于从磁带MT的行进方向上的最上游侧到下游侧的第4个位置的磁化直线54A1a与磁化直线54B1a。

[0195] 在数式(1)中,“ d ”为作为线状磁化区域54A1与线状磁化区域54B1在长度方向LD上的距离而事先确定的距离。作为“ d ”的一例,可以举出作为伺服读取元件SR沿着长度方向LD横贯伺服图案52A及52B时的彼此对应的位置的磁化直线54A1a与磁化直线54B1a之间的距离而事先确定的距离。

[0196] 控制装置30根据第1PES检测伺服读取元件SR1相对于伺服带SB2的位置。并且,控制装置30根据第2PES检测伺服读取元件SR2相对于伺服带SB3的位置。由此,控制装置30计算伺服带间隔SBP。

[0197] 如上所述,伺服带间隔SBP是为了使数据读写元件DRW相对于分割数据磁道高精度地定位而计算的。换言之,按每个分割数据磁道需要用于定位的伺服带间隔SBP。例如,可以考虑如下方法:将对各分割数据磁道进行磁处理时的偏斜控制中使用的伺服带间隔按每个分割数据磁道事先存储于存储器(例如,存储设备32(参考图3)或盒式存储器24(参考图2))

中。但是,若将每个分割数据磁道的伺服带间隔存储于存储器中,则各数据带DB内的分割数据磁道的数量越多,越会压迫存储器的存储容量。

[0198] 因此,作为一例,如图15所示,在控制装置30中进行伺服带间隔计算处理。在伺服带间隔计算处理中,如上所述,控制装置30使用PES计算处理中所计算出的第1PES及第2PES来计算伺服带间隔。在此,以数据带DB单位,针对BOT区域31A中的沿磁带MT的行进方向的特定区间(以下,也简称为“特定区间”)计算伺服带间隔。在分别对处理对象分割数据磁道进行磁处理时的偏斜控制中使用所计算出的伺服带间隔。

[0199] 在此,特定区间例如是指,磁带MT的BOT区域31A中的一部分区间(即,磁带MT的沿行进方向的一部分区间)。作为磁带MT的一部分区间,例如,可以举出磁带MT的BOT区域31A中的前半部分所包含的区间、磁带MT的BOT区域31A中的后半部分所包含的区间、磁带MT的BOT区域31A中的中途所包含的区间或磁带MT的BOT区域31A中的沿总长方向的断续的区间。断续的区间例如是指,等间隔的区间或非等间隔的区间。并且,计算伺服带间隔的时间间隔例如为恒定的时间间隔(例如,根据时钟频率而确定的采样周期)。

[0200] 在平均值计算处理中,控制装置30计算对伺服带间隔计算处理中所获得的计算结果进行统计而得的值。在此,对伺服带间隔计算处理中的计算结果进行统计而得的值例如是指平均值。在此,伺服带间隔计算处理中的计算结果为本发明的技术所涉及的“在使磁带行进的情况下,按每个分割区域测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果”及“在使磁带行进的情况下,按每个分割区域在分割区域中的沿行进方向的一部分区间测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果”的一例。

[0201] 在平均值计算处理中,控制装置30根据通过伺服带间隔计算处理计算出的计算结果,按每个数据带DB计算伺服带平均间隔。伺服带平均间隔为针对特定区间按每个处理对象分割数据磁道在伺服带间隔计算处理中计算出的伺服带间隔SBP的平均值。并且,在此,伺服带平均间隔为本发明的技术所涉及“按每个分割区域测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果的平均值”的一例。

[0202] 伺服带平均间隔为经由数据带DB相邻的一对伺服带SB中的第1伺服带(即,一个伺服带SB)内的伺服图案52即第1伺服图案和经由数据带DB相邻的一对伺服带SB中的第2伺服带(即,另一个伺服带SB)内的伺服图案52即第2伺服图案之间的代表性间隔的一例。

[0203] 在图15所示的例子中,作为按每个数据带DB计算出的伺服带平均间隔的一例,示出了第1平均间隔及第2平均间隔。第1平均间隔为伺服带SB1(参考图7)内的伺服图案52与伺服带SB2(参考图7)内的伺服图案52之间的代表性间隔的一例。第2平均间隔为伺服带SB2(参考图7)内的伺服图案52与伺服带SB3(参考图7)内的伺服图案52之间的代表性间隔的一例。

[0204] 在平均值计算处理中,控制装置30计算出针对特定区间分别对数据带DB1内的处理对象分割数据磁道进行磁处理时的跟踪控制中使用的伺服带间隔的平均值作为第1平均间隔。第1平均间隔作为对被指定为处理对象数据带的数据库DB1中包含的各分割数据磁道进行磁处理时的偏斜控制中使用的伺服带间隔,对数据库DB1中包含的各分割数据磁道通用地使用。

[0205] 在平均值计算处理中,控制装置30计算出针对特定区间分别对数据库DB2内的处理对象分割数据磁道进行磁处理时的跟踪控制中使用的伺服带间隔的平均值作为第2平均

间隔。第2平均间隔作为对被指定为处理对象数据带的数据库DB2中包含的各分割数据磁道进行磁处理时的偏斜控制中使用的伺服带间隔,对数据库DB2中包含的各分割数据磁道通用地使用。

[0206] 另外,在图15所示的例子中,作为每个数据库DB的伺服带间隔SBP的代表性间隔,示出了平均值,但这仅仅是一例。每个数据库DB的伺服带间隔SBP的代表性间隔也可以为中值、众数、最大值或最小值等统计值。

[0207] 作为一例,如图16所示,磁带MT的表面31大致分为BOT区域31A和BOT区域外31B。BOT区域外31B是指,表面31内的除BOT区域31A以外的区域。在本实施方式中,BOT区域31A为本发明的技术所涉及的“存储介质”、“BOT区域”及“磁带的一部分区域”的一例。

[0208] 控制装置30在使磁带MT向一方向(例如,正向)以恒定的速度行进的状态下进行BOT区域处理和BOT区域外处理。如上所述,BOT区域处理为在使磁头28在BOT区域31A上以角度 β 偏斜的状态下进行的处理。BOT区域外处理为在使磁头28在BOT区域外31B上以角度 β 偏斜的状态下进行的处理。

[0209] 在BOT区域处理中,控制装置30计算BOT区域31A中的第1PES及第2PES。控制装置30根据所计算出的第1PES及第2PES计算第1伺服带间隔SBP1。第1伺服带间隔SBP1为BOT区域31A中的伺服带间隔SBP。例如,第1伺服带间隔SBP1作为BOT区域31A中的伺服带间隔,是BOT区域31A中的每个数据库DB的第1平均间隔SBP1a及第2平均间隔SBP1b。

[0210] 在BOT区域外处理中,控制装置30计算BOT区域外31B中的第1PES及第2PES。控制装置30根据所计算出的第1PES及第2PES计算第2伺服带间隔SBP2。第2伺服带间隔SBP2为BOT区域外31B中的伺服带间隔SBP。例如,第2伺服带间隔SBP2作为BOT区域外31B中的伺服带间隔,是BOT区域外31B中的每个数据库DB的第1平均间隔SBP2a及第2平均间隔SBP2b。

[0211] 控制装置30计算第1伺服带间隔SBP1与第2伺服带间隔SBP2的差分64。差分64为第1伺服带间隔SBP1中所包含的每个数据库DB的伺服带间隔SBP与第2伺服带间隔SBP2中所包含的每个数据库DB的伺服带间隔SBP的差分。例如,控制装置30计算第1平均间隔SBP1a与第1平均间隔SBP2a的差分(即,BOT区域31A中的数据带DB1的伺服带间隔SBP的平均值与BOT区域外31B中的数据带DB1的伺服带间隔SBP的平均值的差分)即第1差分64a。并且,控制装置30计算第2平均间隔SBP1b与第2平均间隔SBP2b的差分(即,BOT区域31A中的数据带DB2的伺服带间隔SBP的平均值与BOT区域外31B中的数据带DB2的伺服带间隔SBP的平均值的差分)即第2差分64b。

[0212] 作为第1差分64a的一例,可以举出从第1平均间隔SBP1a减去第1平均间隔SBP2a而得的值。但是,这只不过是一例,也可以为从第1平均间隔SBP2a减去第1平均间隔SBP1a而得的值。并且,也可以为第1平均间隔SBP1a相对于第1平均间隔SBP2a的比例或第1平均间隔SBP2a相对于第1平均间隔SBP1a的比例。如此,若为能够确定第1平均间隔SBP1a与第1平均间隔SBP2a的差异度的值,则可以是任意值。并且,关于第2差分64b,也与第1差分64a同样地,只要是能够确定第2平均间隔SBP1b与第2平均间隔SBP2b的差异度的值,则可以是任意值。

[0213] 作为一例,如图17所示,控制装置30根据第1伺服带间隔SBP1和第2伺服带间隔SBP2进行偏斜控制。例如,控制装置30使用根据第1伺服带间隔SBP1和第2伺服带间隔SBP2获得的差分64来进行偏斜控制。偏斜控制通过以使假想直线C1与假想直线C2所成的角度成

为由差分64确定的角度 θ 的方式使倾斜机构49进行工作来实现。

[0214] 并且,控制装置30也可以根据第1伺服带间隔SBP1和第2伺服带间隔SBP2进行张力控制。张力控制通过以使送出马达36及卷取马达40各自的转速及转矩等成为由使用差分64调整的伺服带间隔SBP唯一地确定的转速及转矩等的方式使送出马达36及卷取马达40进行工作来实现。

[0215] 并且,控制装置30根据通过位置检测装置30B检测到位置的结果(即,伺服图案信号S1A及S2A)进行各种控制。例如,控制装置30根据通过位置检测装置30B检测到位置的结果进行跟踪控制。即,控制装置30根据通过位置检测装置30B检测到位置的结果使移动机构48进行动作,由此调整磁头28的位置。

[0216] 另外,在本实施方式中,举出使用自相关系数检测第1线状磁化区域信号S1a及第2线状磁化区域信号S1b的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此,也可以使用多个阈值检测第1线状磁化区域信号S1a及第2线状磁化区域信号S1b。作为多个阈值的一例,可以举出第1阈值及第2阈值。第1阈值与第2阈值之间的大小关系为“第1阈值>第2阈值”。第1阈值是根据作为第2线状磁化区域信号S1b的波形的振幅而可预测的振幅事先导出的值,用于检测第2线状磁化区域信号S1b。第2阈值是根据作为第1线状磁化区域信号S1a的波形的振幅而可预测的振幅和作为第2线状磁化区域信号S1b的波形的振幅而可预测的振幅事先导出的值。第1阈值及第2阈值用于检测第1线状磁化区域信号S1a。

[0217] 接着,参考图18及图19对磁带系统10的作用进行说明。

[0218] 在图18及图19中示出了使磁带MT从BOT区域31A到EOT区域(省略图示)正向行进时由控制装置30执行的控制处理的流程的一例。控制处理为本发明的技术所涉及的“信号处理”的一例。控制处理中包括BOT区域处理及BOT区域外处理。另外,图18及图19所示的流程图的流程为本发明的技术所涉及的“信号处理方法”的一例。

[0219] 在图18所示的步骤ST10中,控制装置30判定BOT区域31A是否在磁头28上行进。在步骤ST10中,当BOT区域31A未在磁头28上行进时,判定被否定,再次进行步骤ST10的判定。在步骤ST10中,当BOT区域31A在磁头28上行进时,判定被肯定,控制处理转移到步骤ST12。

[0220] 在步骤ST12中,控制装置30从伺服读取元件SR1获取第1伺服带信号S1,且从伺服读取元件SR2获取第2伺服带信号S2。在执行步骤ST12的处理之后,控制处理转移到步骤ST14。

[0221] 在步骤ST14中,控制装置30根据在步骤ST12中所获取的第1伺服带信号S1生成第1伺服图案信号S1A,且根据第2伺服带信号S2生成第2伺服图案信号S2A。在执行步骤ST14的处理之后,控制处理转移到步骤ST16。

[0222] 在步骤ST16中,控制装置30根据在步骤ST14中所生成的第1伺服图案信号S1A计算第1PES,且根据在步骤ST14中所生成的第2伺服图案信号S2A计算第2PES。在执行步骤ST16的处理之后,控制处理转移到步骤ST18。

[0223] 在步骤ST18中,控制装置30根据在步骤ST16中所计算出的第1PES及第2PES,针对磁带MT的沿行进方向的特定区间计算每个处理对象分割数据磁道的伺服带间隔SBP。在执行步骤ST18的处理之后,控制处理转移到步骤ST20。

[0224] 在步骤ST20中,控制装置30根据在步骤ST18中所计算出的伺服带间隔SBP计算每个数据带DB的相邻伺服带之间的平均间隔(例如,第1平均间隔SBP1a及第2平均间隔

SBP1b)。在执行步骤ST20的处理之后,控制处理转移到步骤ST22。

[0225] 在步骤ST22中,控制装置30判定BOT区域外31B是否存在于磁头28上。在步骤ST22中,当BOT区域外31B未存在于磁头28上时,判定被否定,再次进行步骤ST22的判定。在步骤ST22中,当BOT区域外31B存在于磁头28上时,判定被肯定,控制处理转移到步骤ST24。

[0226] 在步骤ST24中,控制装置30判定获取伺服带信号的时刻(以下,称为“伺服带信号获取时刻”)是否已到。作为伺服带信号获取时刻的第1例,可以举出帧50的前头到达磁元件单元42上的时刻。作为伺服带信号获取时刻的第2例,可以举出从预先确定的个数(例如,在数十个~数千万个范围内确定的个数)的帧50通过磁元件单元42上之后帧50的前头到达磁元件单元42上的时刻。作为伺服带信号获取时刻的第3例,可以举出步骤ST24的处理开始之后经过了恒定的时间(例如,在数毫秒~数分钟的范围内确定的时间)的时刻。

[0227] 在步骤ST24中,当伺服带信号获取时刻未到时,判定被否定,控制处理转移到步骤ST40。在步骤ST24中,当伺服带信号获取时刻已到时,判定被肯定,控制处理转移到步骤ST26。

[0228] 在步骤ST26中,控制装置30从伺服读取元件SR1获取第1伺服带信号S1,且从伺服读取元件SR2获取第2伺服带信号S2。在执行步骤ST26的处理之后,控制处理转移到步骤ST28。

[0229] 在步骤ST28中,控制装置30根据在步骤ST26中所获取的第1伺服带信号S1生成第1伺服图案信号S1A,且根据第2伺服带信号S2生成第2伺服图案信号S2A。在执行步骤ST28的处理之后,控制处理转移到步骤ST30。

[0230] 在步骤ST30中,控制装置30根据在步骤ST28中所生成的第1伺服图案信号S1A计算第1PES,且根据在步骤ST28中所生成的第2伺服图案信号S2A计算第2PES。在执行步骤ST28的处理之后,控制处理转移到步骤ST32。

[0231] 在步骤ST32中,控制装置30根据在步骤ST30中所计算出的第1PES及第2PES,针对磁带MT的沿行进方向的特定区间计算每个处理对象分割数据磁道的伺服带间隔SBP。在执行步骤ST32的处理之后,控制处理转移到步骤ST34。

[0232] 在图19所示的步骤ST34中,控制装置30根据在步骤ST32中所计算出的伺服带间隔SBP计算每个数据带DB的相邻伺服带之间的平均间隔(例如,第1平均间隔SBP2a及第2平均间隔SBP2b)。在执行步骤ST34的处理之后,控制处理转移到步骤ST36。

[0233] 在步骤ST36中,控制装置30根据在步骤ST20中所计算出的第1伺服带间隔SBP1和在步骤ST34中所计算出的第2伺服带间隔SBP2计算差分64。在执行步骤ST36的处理之后,控制处理转移到步骤ST38。

[0234] 在步骤ST38中,控制装置30使用在步骤ST38中所计算出的差分64进行偏斜控制。偏斜控制通过以使假想直线C1与假想直线C2所成的角度成为由差分64确定的角度 θ 的方式使倾斜机构49进行工作来实现。在执行步骤ST38的处理之后,控制处理转移到步骤ST40。

[0235] 在步骤ST40中,控制装置30判定是否满足结束控制处理的条件(以下,称为“结束条件”)。作为结束条件的第1例,可以举出通过UI系统装置34接收到结束控制处理的指示这一条件。作为结束条件的第2例,可以举出通过了磁元件单元42上的帧50的个数达到既定数量(例如,在数个~数万个范围内确定的个数)这一条件。作为结束条件的第3例,可以举出开始执行控制处理之后经过了既定时间(例如,事先指定的时间)这一条件。

[0236] 在步骤ST40中,当不满足结束条件时,判定被否定,控制处理转移到步骤ST24。在步骤ST40中,当满足结束条件时,判定被肯定,控制处理结束。

[0237] 另外,在此,举出在BOT区域31A上计算第1伺服带间隔SBP1的方式例进行了说明(参考步骤ST12~步骤ST20),但这只不过是一例。例如,当在盒式存储器24和/或BOT区域31A等存储介质中已经存储有第1伺服带间隔SBP1时,可以代替步骤ST12~步骤ST20的处理而适用“从存储介质读出第1伺服带间隔SBP1”这一处理。

[0238] 如以上说明,在磁带系统10中,在磁带驱动器14的磁头28上设置有伺服读取元件SR1及SR2。伺服读取元件SR1与伺服带SB2对应,伺服读取元件SR2与伺服带SB3对应。伺服读取元件SR1通过从伺服带SB2读取伺服图案52来输出第1伺服带信号S1,伺服读取元件SR2通过从伺服带SB3读取伺服图案52来输出第2伺服带信号S2。

[0239] 由控制装置30进行的偏斜控制为基于第1伺服带信号S1及第2伺服带信号S2的控制。因此,当由于伺服带间隔SBP的设计上的公差等原因而在伺服带间隔SBP中按每个数据带存在偏差时,偏斜控制的精度也会降低至少偏差的量。

[0240] 在本结构中,基准区域上的伺服读取元件SR1通过从伺服带SB2读取伺服图案52来输出第1伺服带信号S1,基准区域上的伺服读取元件SR2通过从伺服带SB3读取伺服图案52来输出第2伺服带信号S2。根据第1PES及第2PES计算伺服带间隔SBP。然后,根据伺服带间隔SBP进行偏斜控制。因此,根据本结构,可实现考虑到在磁带MT的宽度方向WD上相邻的每个伺服带SB的伺服带间隔SBP的偏斜控制。

[0241] 例如,在磁带中,与对所有一对伺服带SB始终适用恒定的伺服带间隔SBP来进行偏斜控制的情况相比,可实现考虑到在磁带MT的宽度方向WD上相邻的每个伺服带SB的伺服带间隔SBP的精度高的偏斜控制。

[0242] 并且,在磁带系统10中,可以考虑如下方法:将对各分割数据磁道进行磁处理时的偏斜控制中使用的伺服带间隔SBP按每个分割数据磁道存储于存储器(例如,存储设备32(参考图3)或盒式存储器24(参考图2))中。但是,若将每个分割数据磁道的伺服带间隔SBP存储于存储器中,则各数据带内的分割数据磁道的数量越多,越会压迫存储器的存储容量。

[0243] 因此,在本实施方式中,作为偏斜控制中使用的伺服带间隔SBP,使用经由数据带DB相邻的一对伺服带SB中的一个伺服带SB内的伺服图案52与另一个伺服带SB内的伺服图案52之间的代表性间隔。而且,代表性间隔对数据带DB内的所有分割数据磁道通用地使用。

[0244] 因此,根据本结构,能够减小由进行偏斜控制时使用的伺服带间隔SBP引起的对存储器的存储容量的压迫度。例如,与按每个分割数据磁道存储于存储器(例如,存储设备32)中,每次对分割数据磁道进行磁处理时,从存储器获取与进行磁处理的分割数据磁道对应的伺服带间隔SBP的方法相比,能够减小对存储器的存储容量的压迫度。

[0245] 并且,在磁带系统10中,在对数据带DB进行磁处理之前的阶段,对在使磁带MT行进的情况下,按数据带DB中所包含的每个分割数据磁道测定了伺服带间隔SBP的结果进行统计而获得的值(例如,平均值)成为进行偏斜控制时使用的伺服带间隔SBP。因此,根据本结构,与使用按每个分割数据磁道测定了伺服带间隔SBP的实测值本身的情况相比,能够减少每个数据带DB的偏斜控制中使用的数据量。

[0246] 并且,在磁带系统10中,在对数据带DB进行磁处理之前的阶段,对在使磁带MT行进的情况下,按数据带DB中所包含的每个分割数据磁道在磁带MT的沿行进方向的一部分区间

测定了伺服带间隔SBP的结果进行统计而获得的值成为进行偏斜控制时使用的伺服带间隔SBP。因此,根据本结构,与在磁带MT的沿行进方向的所有区间测定伺服带间隔SBP的情况相比,能够减少每个数据带DB的偏斜控制中使用的数据量。

[0247] 并且,在磁带系统10中,代表性间隔是在使磁带MT行进的情况下,按每个分割数据磁道测定了第1伺服图案与第2伺服图案之间的间隔的结果的平均值。因此,根据本结构,与伺服带间隔SBP使用按每个分割数据磁道测定了伺服带间隔SBP的实测值本身的情况相比,能够减少每个数据带DB的偏斜控制中使用的数据量。

[0248] 并且,在磁带系统10中,BOT区域31A上的伺服读取元件SR1通过从伺服带SB2读取伺服图案52来输出第1伺服带信号S1。并且,BOT区域上的伺服读取元件SR2通过从伺服带SB3读取伺服图案52来输出第2伺服带信号S2。根据第1PES及第2PES计算伺服带间隔SBP。然后,根据伺服带间隔SBP进行偏斜控制。因此,根据本结构,可实现考虑到磁带MT固有的伺服带间隔SBP的偏差(例如,由公差引起的伺服带间隔SBP的偏差)的偏斜控制。

[0249] BOT区域31A中的伺服带间隔SBP反映了磁带MT中的伺服带间隔SBP。即,BOT区域31A中的伺服带间隔SBP的偏差反映了磁带MT固有的伺服带间隔SBP的偏差。因此,通过根据基于BOT区域31A中的伺服带SB的读取结果的伺服带信号来求出伺服带间隔SBP,能够求出磁带MT固有的伺服带间隔SBP。而且,通过根据伺服带间隔SBP进行偏斜控制,可实现考虑到伺服带间隔SBP的偏差的偏斜控制。其结果,可实现考虑到在磁带MT的宽度方向WD上相邻的每个伺服带SB的伺服带间隔SBP的精度高的偏斜控制。

[0250] 另外,在上述实施方式中,举出BOT区域31A中的沿磁带MT的行进方向的特定区间为磁带MT的BOT区域31A中的一部分区间的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。例如,特定区间也可以为磁带MT的BOT区域31A中的所有区间。

[0251] 如以上说明,在磁带系统10中,在对数据带DB进行磁处理之前的阶段,对在使磁带MT行进的情况下,按数据带DB中所包含的每个分割数据磁道在磁带MT的沿行进方向的所有区间测定了伺服带间隔SBP的结果进行统计而获得的值成为进行偏斜控制时使用的伺服带间隔SBP。因此,根据本结构,与仅在磁带MT的沿行进方向的一部分区间测定伺服带间隔SBP的情况相比,每个数据带DB的偏斜控制中使用的数据的准确性提高。

[0252] [第1变形例]

[0253] 在上述实施方式中,举出控制装置30根据第1伺服带间隔SBP1和第2伺服带间隔SBP2进行偏斜控制的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。在本第1变形例中,作为一例,如图20所示,第1伺服带间隔SBP1、第2伺服带间隔SBP2及差分64中的至少第1伺服带间隔SBP1通过控制装置30作为信号而存储于存储设备32、盒式存储器24、BOT区域31A和/或EOT区域31C等存储介质中。在该情况下,通过参考存储于存储介质中的信号来实现偏斜控制。存储于存储介质中的第1伺服带间隔SBP1、第2伺服带间隔SBP2及差分64的值,例如可以举出在磁带盒12的初次使用时计算出的值。

[0254] 如以上说明,在磁带系统10中,在存储设备32、盒式存储器24、BOT区域31A和/或EOT区域31C等存储介质中存储表示第1伺服带间隔SBP1的信号。控制装置30读出所存储的第1伺服带间隔SBP1。而且,控制装置30使用所读出的第1伺服带间隔SBP1来进行偏斜控制。因此,根据本结构,可实现考虑到在磁带MT的宽度方向WD上相邻的每个伺服带的伺服带间隔的偏斜控制。

[0255] 并且,在磁带系统10中,在作为存储介质的盒式存储器24中存储表示第1伺服带间隔SBP1的信号。因此,根据本结构,与另外设置记录介质的情况相比,容易存储表示第1伺服带间隔SBP1的信号。

[0256] 并且,在磁带系统10中,在作为存储介质的BOT区域31A和/或EOT区域31C中存储表示第1伺服带间隔SBP1的信号。因此,根据本结构,与另外设置记录介质的情况相比,容易存储表示第1伺服带间隔SBP1的信号。

[0257] 并且,也可以将第1伺服带间隔SBP1、第2伺服带间隔SBP2及差分64中的至少第1伺服带间隔SBP1输出至显示器和/或扬声器等。在该情况下,能够使用户等得知在磁带MT的宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间的伺服带间隔SBP。

[0258] [第2变形例]

[0259] 在上述实施方式中,举出根据基于第1伺服带间隔SBP1及第2伺服带间隔SBP2获得的差分64进行偏离磁道抑制控制的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。例如,即使在伺服写入器SW对磁带MT的伺服带SB记录伺服图案52的情况下,也能够适用本发明的技术。在图21所示的例子中,伺服写入器SW具备送出卷轴SW1、卷取卷轴SW2、驱动装置SW3、脉冲信号生成器SW4、伺服写入器控制器SW5、多个引导件SW6、传送路SW7、伺服图案记录头WH及验证头VH。在伺服写入器控制器SW5中组装有相当于上述控制器25的装置。

[0260] 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、脉冲信号生成器SW4、伺服写入器控制器SW5、多个引导件SW6、传送路SW7、伺服图案记录头WH及验证头VH。在伺服写入器控制器SW5中组装有相当于上述控制器25(参考图3)的装置。

[0261] 伺服写入器控制器SW5控制伺服写入器SW整体。在本实施方式中,伺服写入器控制器SW5通过ASIC来实现,但本发明的技术并不限于此。例如,伺服写入器控制器SW5也可以通过FPGA和/或PLC来实现。并且,伺服写入器控制器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及计算机中的两个以上的组合来实现。即,伺服写入器控制器SW5也可以通过硬件结构与软件结构的组合来实现。

[0262] 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52之前从宽度宽的卷材以产品宽度裁剪的磁带MT缠绕于轮毂的大直径卷。

[0263] 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按照来自伺服写入器控制器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接受动力而旋转,由此将磁带MT送出至既定的传送路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。另外,送出卷轴SW1及卷取卷轴SW2的转速及转矩等可以与与在上述实施方式说明的张力控制相同的要领来调整。

[0264] 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。

[0265] 在伺服图案记录工序中,脉冲信号生成器SW4在伺服写入器控制器SW5的控制下,生成脉冲信号,并将所生成的脉冲信号供给至伺服图案记录头WH。在磁带MT以恒定的速度在传送路SW7上行进的状态下,伺服图案记录头WH按照从脉冲信号生成器SW4供给的脉冲信号将伺服图案52记录在伺服带SB。由此,例如,在磁带MT的总长上对磁带MT的伺服带SB记录多个伺服图案52(参考图6~图9)。

[0266] 另外,当通过伺服图案记录头WH记录伺服带SB时,伺服带间隔可以使用第1伺服带间隔SBP1及第2伺服带间隔SBP2来调整。例如,在对BOT区域31A记录伺服图案52的期间,使用第1伺服带间隔SBP1记录伺服带SB。并且,例如,在对BOT区域外31B记录伺服图案52的期间,使用第2伺服带间隔SBP2记录伺服带SB。由此,与未调整伺服带间隔SBP的情况相比,能够抑制通过对伺服带SB记录伺服图案52而确定的伺服带间隔SBP在伺服写入器SW之间发生偏差。

[0267] 磁带MT的制造工序中除了伺服图案记录工序以外,还包括多个工序。多个工序中包括检查工序及卷取工序。

[0268] 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,判定记录在伺服带SB的伺服图案52是否正确的处理。伺服图案52是否正确的判定例如是指,伺服图案52A及52B相对于表面31内的事先规定的部位,磁化直线54A1a、54A2a、54B1a及54B2a是否过多或不足且在允许误差内记录的判定(即,伺服图案52的验证)。

[0269] 检查工序通过使用伺服写入器控制器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的传送方向上的下游侧的位置。并且,与磁头28同样地,在验证头VH中设置有多个伺服读取元件(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。另外,在该情况下,也可以以在上述实施方式中所说明的要领进行偏斜控制、跟踪控制及张力控制。

[0270] 验证头VH连接于伺服写入器控制器SW5。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,读取记录在伺服带SB的伺服图案52,并将所读取的结果(以下,称为“伺服图案读取结果”)输出至伺服写入器控制器SW5。伺服写入器控制器SW5根据从验证头VH输入的伺服图案读取结果(例如,伺服图案信号)进行伺服带SB的检查(例如,伺服图案52是否正确的判定)。例如,在伺服写入器控制器SW5中组装有相当于上述控制器25(参考图3)的装置,因此伺服写入器控制器SW5从伺服图案读取结果获取位置检测结果,并使用位置检测结果来判定伺服图案52是否正确,由此进行伺服带SB的检查。

[0271] 在此,伺服写入器控制器SW5例如通过进行伺服图案检测处理来从伺服图案读取结果获取位置检测结果。由伺服写入器控制器SW5进行的伺服图案检测处理中使用的理想波形信号66为存储于伺服写入器控制器SW5内的存储设备(省略图示)中的理想波形信号66。

[0272] 伺服写入器控制器SW5将表示检查了伺服带SB的结果(例如,判定伺服图案52是否正确的结果)的信息输出至既定的输出目的地(例如,存储设备、显示器、平板终端、个人电脑和/或服务器等)。

[0273] 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)中的送出卷轴22(参考图2~图4))上卷绕磁带MT的工序。在卷取工序中,使用卷取马达(省略图示)。卷取马达经由齿轮等与送出卷轴22机械连接。卷取马达在处理装置(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。卷取于卷取卷轴SW2的磁带MT通过送出卷轴22的旋转而卷取于送出卷轴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。

[0274] 并且,例如,如图21所示,在磁带盒12的制造阶段,第1伺服带间隔SBP1、第2伺服带间隔SBP2及差分64中的至少第1伺服带间隔SBP1可以通过控制装置30作为信号而存储于存储设备32、盒式存储器24和/或BOT区域31A等存储介质中。

[0275] 在上述中,例示了伺服图案52,但伺服图案52只不过是一例,即使使用其他种类的伺服图案(即,与伺服图案52的几何特性不同的几何特性的伺服图案),本发明的技术也会成立。在以下的第3变形例~第10变形例中,对记录有与伺服图案52不同的种类的伺服图案的磁带MT的方式例进行说明。

[0276] [第3变形例]

[0277] 作为一例,如图22所示,与图6所示的磁带MT相比,本第3变形例所涉及的磁带MT的不同点在于,代替帧50而具有帧51的点。帧51由一组伺服图案53规定。在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD记录有多个伺服图案53。与记录在图6所示的磁带MT的多个伺服图案52同样地,多个伺服图案53沿着磁带MT的长度方向LD以恒定的间隔配置。

[0278] 在图22所示的例子中,作为帧51中所包含的一组伺服图案53的一例,示出了伺服图案53A及53B。伺服图案53A及53B沿着磁带MT的长度方向LD相邻,在帧51内,伺服图案53A位于正向上的上游侧,伺服图案53B位于正向上的下游侧。

[0279] 伺服图案53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和线状磁化区域对60B。

[0280] 伺服图案53A由线状磁化区域对60A构成。在图22所示的例子中,作为线状磁化区域对60A的一例,示出了由线状磁化区域60A1及60A2构成的对。线状磁化区域60A1及60A2分别为以线状磁化的区域。

[0281] 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。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。

[0282] 在伺服图案53A中,在线状磁化区域60A1包含多个磁化直线60A1a,在线状磁化区域60A2包含多个磁化直线60A2a。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。

[0283] 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。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。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。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。

[0284] 伺服图案53B由线状磁化区域对60B构成。在图22所示的例子中,作为线状磁化区域对60B的一例,示出了由线状磁化区域60B1及60B2构成的对。线状磁化区域60B1及60B2分别为以线状磁化的区域。

[0285] 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。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。

[0286] 在伺服图案53B中,在线状磁化区域60B1包含多个磁化直线60B1a,在线状磁化区域60B2包含多个磁化直线60B2a。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。

[0287] 伺服图案53B中所包含的磁化直线60B1a及60B2a的总根数与伺服图案53A中所包含的磁化直线60A1a及60A2a的总根数不同。在图22所示的例子中,伺服图案53A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53B中所包含的磁化直线60B1a及60B2a的总根数为8根。

[0288] 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。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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 在此,参考图23对线状磁化区域对60A在磁带MT上的几何特性进行说明。

[0292] 作为一例,如图23所示,线状磁化区域对60A在磁带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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 在假想线状区域对62中设置有中心01。例如，中心01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。

[0296] 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01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。

[0297] 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。

[0298] 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）与实际伺服图案53A的几何特性相当。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记录在伺服带SB。

[0299] 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，与通过在宽度方向WD上使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假想线状区域对（省略图示）的几何特性相当的几何特性的线状磁化区域对60B记录在伺服带SB。

[0300] 作为一例，如图24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51在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间沿磁带MT的长度方向LD以既定间隔偏离。这表示在伺服带SB之间处于对应关系的伺服图案53在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间沿磁带MT的长度方向LD以既定间隔偏离。既定间隔由上述数式(1)规定。

即,伺服带SB之间的帧51的位置关系及伺服带SB之间的伺服图案53的位置关系与图12所示的例子相同。

[0301] 作为一例,如图25所示,若在假想直线C1的方向与假想直线C3的方向一致的状态(即,磁头28的长度方向与宽度方向WD一致的状态)下通过伺服读取元件SR读取伺服图案53A(即,线状磁化区域对60A),则在来源于线状磁化区域60A1的伺服图案信号与来源于线状磁化区域60A2的伺服图案信号之间产生由方位角损失引起的偏差。并且,在假想直线C1的方向与假想直线C3的方向一致的状态(即,磁头28的长度方向与宽度方向WD一致的状态)下通过伺服读取元件SR读取了伺服图案53B(即,线状磁化区域对60B)的情况下,也会产生相同的现象。

[0302] 因此,作为一例,如图26所示,倾斜机构49以使假想直线C3相对于假想直线C1向正向上的上游侧以角度 β (即,从图26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向正向上的上游侧以角度 β 倾斜,因此与图25所示的例子相比,在来源于线状磁化区域60A1的伺服图案信号与来源于线状磁化区域60A2的伺服图案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53B(即,线状磁化区域对60B)的情况下,在来源于线状磁化区域60B1的伺服图案信号与来源于线状磁化区域60B2的伺服图案信号之间由方位角损失引起的偏差也同样变小。

[0303] [第4变形例]

[0304] 另外,在上述第3变形例中,举出伺服带SB沿着磁带MT的长度方向LD由多个帧51划分的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。例如,如图27所示,伺服带SB也可以沿着磁带MT的长度方向LD由帧70划分。帧70由一组伺服图案72规定。在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD记录有多个伺服图案72。与多个伺服图案52同样地,多个伺服图案72沿着磁带MT的长度方向LD以恒定的间隔配置。

[0305] 在图27所示的例子中,作为一组伺服图案72的一例,示出了由伺服图案72A及72B构成的对。伺服图案72A及72B分别为以M字状磁化的伺服图案。伺服图案72A及72B沿着磁带MT的长度方向LD相邻,在帧70内,伺服图案72A位于正向上的上游侧,伺服图案72B位于正向上的下游侧。

[0306] 作为一例,如图28所示,伺服图案72由线状磁化区域对74构成。线状磁化区域对74分类为线状磁化区域对74A和线状磁化区域对74B。

[0307] 伺服图案72A由一组线状磁化区域对74A构成。一组线状磁化区域对74A以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。

[0308] 在图28所示的例子中,作为线状磁化区域对74A的一例,示出了由线状磁化区域74A1及74A2构成的对。线状磁化区域对74A以与上述第3变形例中所说明的线状磁化区域对60A相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对60A相同的几何特性。即,线状磁化区域74A1以与上述第3变形例中所说明的线状磁化区域60A1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域60A1相同的几何特性,线状磁化区域74A2以与上述第3变形例中所说明的线状磁化区域60A2相同的方式构成,且具有与线状磁化区域60A2相同的几何特性。

[0309] 伺服图案72B由一组线状磁化区域对74B构成。一组线状磁化区域对74B以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。

[0310] 在图28所示的例子中,作为线状磁化区域对74B的一例,示出了由线状磁化区域74B1及74B2构成的对。线状磁化区域对74B以与上述第3变形例中所说明的线状磁化区域对60B相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对60B相同的几何特性。即,线状磁化区域74B1以与上述第3变形例中所说明的线状磁化区域60B1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域60B1相同的几何特性,线状磁化区域74B2以与上述第3变形例中所说明的线状磁化区域60B2相同的方式构成,且具有与线状磁化区域60B2相同的几何特性。

[0311] [第5变形例]

[0312] 在图27所示的例子中,举出了伺服带SB沿着磁带MT的长度方向LD由多个帧70划分的方式例,但本发明的技术并不限于此。例如,如图29所示,伺服带SB也可以沿着磁带MT的长度方向LD由帧76划分。帧76由一组伺服图案78规定。在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD记录有多个伺服图案78。与多个伺服图案72(参考图27)同样地,多个伺服图案78沿着磁带MT的长度方向LD以恒定的间隔配置。

[0313] 在图29所示的例子中,作为一组伺服图案78的一例,示出了伺服图案78A及78B。伺服图案78A及78B分别为以N字状磁化的伺服图案。伺服图案78A及78B沿着磁带MT的长度方向LD相邻,在帧76内,伺服图案78A位于正向上的上游侧,伺服图案78B位于正向上的下游侧。

[0314] 作为一例,如图30所示,伺服图案78由线状磁化区域组80构成。线状磁化区域组80分类为线状磁化区域组80A和线状磁化区域组80B。

[0315] 伺服图案78A由线状磁化区域组80A构成。线状磁化区域组80A由线状磁化区域80A1、80A2及80A3构成。线状磁化区域80A1、80A2及80A3以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。线状磁化区域80A1、80A2及80A3从正向上的上游侧以线状磁化区域80A1、80A2及80A3的顺序配置。

[0316] 线状磁化区域80A1及80A2以与图30所示的线状磁化区域对74A相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对74A相同的几何特性。即,线状磁化区域80A1以与图30所示的线状磁化区域74A1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域74A1相同的几何特性,线状磁化区域80A2以与图30所示的线状磁化区域74A2相同的方式构成,且具有与线状磁化区域74A2相同的几何特性。并且,线状磁化区域80A3以与线状磁化区域80A1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域80A1相同的几何特性。

[0317] 伺服图案78B由线状磁化区域组80B构成。线状磁化区域组80B由线状磁化区域80B1、80B2及80B3构成。线状磁化区域80B1、80B2及80B3以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。线状磁化区域80B1、80B2及80B3从正向上的上游侧以线状磁化区域80B1、80B2及80B3的顺序配置。

[0318] 线状磁化区域80B1及80B2以与图30所示的线状磁化区域对74B相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对74B相同的几何特性。即,线状磁化区域80B1以与图30所示的线状磁化区域74B1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域74B1相同的几何特性,线状磁化区域80B2以与图30所示的线状磁化区域74B2相同的方式构成,且具有与线状磁化区域74B2相同的几何特性。并且,线状磁化区域80B3以与线状磁化区域80B1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域80B1相同的几何特性。

[0319] [第6变形例]

[0320] 在上述第3变形例中,举出既定间隔根据角度 α 、伺服带间隔及帧长来规定的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此,也可以不使用帧长来规定既定间隔。例如,如图31所示,既定间隔根据由在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间处于对应关系的帧51之间(在图31所示的例子中为线段L3)与假想直线C1所成的角度 α 及在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间的间距(即,伺服带间隔)来规定。在该情况下,例如,既定间隔由以下数式(2)计算。

[0321] (既定间隔) = (伺服带间隔) $\times \tan\alpha$ ……(2)

[0322] 如此,数式(2)中不包含帧长。这表示即使不考虑帧长也可计算出既定间隔。因此,根据本结构,与由数式(1)计算既定间隔的情况相比,能够简单地计算既定间隔。

[0323] [第7变形例]

[0324] 另外,在上述第3变形例中,举出伺服带SB沿着磁带MT的长度方向LD由多个帧51划分的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。例如,如图32所示,伺服带SB也可以沿着磁带MT的长度方向LD由帧82划分。

[0325] 帧82由一组伺服图案84规定。在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD记录有多个伺服图案84。与记录在磁带MT的多个伺服图案52(参考图6)同样地,多个伺服图案84沿着磁带MT的长度方向LD以恒定的间隔配置。

[0326] 在图32所示的例子中,作为帧82中所包含的一组伺服图案84的一例,示出了伺服图案84A及84B。伺服图案84A及84B沿着磁带MT的长度方向LD相邻,在帧82内,伺服图案84A位于正向上的上游侧,伺服图案84B位于正向上的下游侧。

[0327] 伺服图案84A由线状磁化区域对86A构成。在图32所示的例子中,作为线状磁化区域对86A的一例,示出了由线状磁化区域86A1及86A2构成的对。线状磁化区域86A1及86A2分别为以线状磁化的区域。

[0328] 线状磁化区域86A1及86A2相对于假想直线C1向相反的方向倾斜。线状磁化区域86A1及86A2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86A2相比,线状磁化区域86A1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86A1相对于假想直线C1的角度小于线状磁化区域86A2相对于假想直线C1的角度。

[0329] 并且,线状磁化区域86A1整体的位置与线状磁化区域86A2整体的位置在宽度方向WD上偏离。即,线状磁化区域86A1的一端的位置与线状磁化区域86A2的一端的位置在宽度方向WD上未对齐,线状磁化区域86A1的另一端的位置与线状磁化区域86A2的另一端的位置在宽度方向WD上未对齐。

[0330] 在伺服图案84A中,在线状磁化区域86A1包含多个磁化直线86A1a,在线状磁化区域86A2包含多个磁化直线86A2a。线状磁化区域86A1中所包含的磁化直线86A1a的根数与线状磁化区域86A2中所包含的磁化直线86A2a的根数相同。

[0331] 线状磁化区域86A1为磁化的5根直线即磁化直线86A1a的集合,线状磁化区域86A2为磁化的5根直线即磁化直线86A2a的集合。

[0332] 在伺服带SB内,线状磁化区域86A1中所包含的所有磁化直线86A1a的一端的宽度方向WD上的位置对齐,线状磁化区域86A1中所包含的所有磁化直线86A1a的另一端的宽度方向WD上的位置也对齐。并且,在伺服带SB内,线状磁化区域86A2中所包含的所有磁化直线86A2a的一端的宽度方向WD上的位置对齐,线状磁化区域86A2中所包含的所有磁化直线

86A2a的另一端的宽度方向WD上的位置也对齐。

[0333] 伺服图案84B由线状磁化区域对86B构成。在图32所示的例子中,作为线状磁化区域对86B的一例,示出了由线状磁化区域86B1及86B2构成的对。线状磁化区域86B1及86B2分别为以线状磁化的区域。

[0334] 线状磁化区域86B1及86B2相对于假想直线C2向相反的方向倾斜。线状磁化区域86B1及86B2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86B2相比,线状磁化区域86B1相对于假想直线C2的倾斜角度陡。在此,“陡”例如是指,线状磁化区域86B1相对于假想直线C2的角度小于线状磁化区域86B2相对于假想直线C2的角度。

[0335] 并且,线状磁化区域86B1整体的位置与线状磁化区域86B2整体的位置在宽度方向WD上偏离。即,线状磁化区域86B1的一端的位置与线状磁化区域86B2的一端的位置在宽度方向WD上未对齐,线状磁化区域86B1的另一端的位置与线状磁化区域86B2的另一端的位置在宽度方向WD上未对齐。

[0336] 在伺服图案84B中,在线状磁化区域86B1包含多个磁化直线86B1a,在线状磁化区域86B2包含多个磁化直线86B2a。线状磁化区域86B1中所包含的磁化直线86B1a的根数与线状磁化区域86B2中所包含的磁化直线86B2a的根数相同。

[0337] 伺服图案84B中所包含的磁化直线86B1a及86B2a的总根数与伺服图案84A中所包含的磁化直线86A1a及86A2a的总根数不同。在图32所示的例子中,伺服图案84A中所包含的磁化直线86A1a及86A2a的总根数为10根,相对于此,伺服图案84B中所包含的磁化直线86B1a及86B2a的总根数为8根。

[0338] 线状磁化区域86B1为磁化的4根直线即磁化直线86B1a的集合,线状磁化区域86B2为磁化的4根直线即磁化直线86B2a的集合。

[0339] 在伺服带SB内,线状磁化区域86B1中所包含的所有磁化直线86B1a的一端的宽度方向WD上的位置对齐,线状磁化区域86B1中所包含的所有磁化直线86B1a的另一端的宽度方向WD上的位置也对齐。并且,在伺服带SB内,线状磁化区域86B2中所包含的所有磁化直线86B2a的一端的宽度方向WD上的位置对齐,线状磁化区域86B2中所包含的所有磁化直线86B2a的另一端的宽度方向WD上的位置也对齐。

[0340] 另外,在此,作为线状磁化区域86A1的一例,举出了磁化的5根直线即磁化直线86A1a的集合,作为线状磁化区域86A2的一例,举出了磁化的5根直线即磁化直线86A2a的集合,作为线状磁化区域86B1的一例,举出了磁化的4根直线即磁化直线86B1a的集合,作为线状磁化区域86B2的一例,举出了磁化的4根直线即磁化直线86B2a的集合,但本发明的技术并不限于此。例如,线状磁化区域86A1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86A1a即可,线状磁化区域86A2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86A2a即可,线状磁化区域86B1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86B1a即可,线状磁化区域86B2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86B2a即可。

[0341] 在此,参考图33对线状磁化区域对86A在磁带MT上的几何特性进行说明。

[0342] 作为一例,如图33所示,线状磁化区域对86A在磁带MT上的几何特性能够使用假想线状区域对62来表现。在此,通过以中心O1为旋转轴使假想线状区域对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。然后,使该状态下的假想线状区域对62的假想线状区域62A中所包含的所有直线62A1的一端的宽度方向WD上的位置对齐,且使假想线状区域62A中所包含的所有直线62A1的另一端的宽度方向WD上的位置也对齐。并且,同样地,使假想线状区域对62的假想线状区域62B中所包含的所有直线62B1的一端的宽度方向WD上的位置对齐,且使假想线状区域62B中所包含的所有直线62B1的另一端的宽度方向WD上的位置也对齐。由此,假想线状区域62A及假想线状区域62B在宽度方向WD上偏离。

[0343] 即,假想线状区域62A的一端与假想线状区域62B的一端在宽度方向WD上以恒定的间隔Int1偏离,假想线状区域62A的另一端与假想线状区域62B的另一端在宽度方向WD上以恒定的间隔Int2偏离。

[0344] 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)与实际伺服图案84A的几何特性相当。即,线状磁化区域对86A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。

[0345] 假想线状区域62A与伺服图案84A的线状磁化区域86A1对应,假想线状区域62B与伺服图案84A的线状磁化区域86A2对应。因此,对伺服带SB记录伺服图案84A,该伺服图案84A由线状磁化区域86A1的一端与线状磁化区域86A2的一端在宽度方向WD上以恒定的间隔Int1偏离且线状磁化区域86A1的另一端与线状磁化区域86A2的另一端在宽度方向WD上以恒定的间隔Int2偏离的线状磁化区域对86A构成(参考图32)。

[0346] 另外,与线状磁化区域对86A相比,线状磁化区域对86B的不同点仅在于,代替5根磁化直线86A1a而具有4根磁化直线86B1a及代替5根磁化直线86A2a而具有4根磁化直线86B2a(参考图32)。因此,对伺服带SB记录伺服图案84B,该伺服图案84B由线状磁化区域86B1的一端与线状磁化区域86B2的一端在宽度方向WD上以恒定的间隔Int1偏离且线状磁化区域86B1的另一端与线状磁化区域86B2的另一端在宽度方向WD上以恒定的间隔Int2偏离的线状磁化区域对86B构成(参考图32)。

[0347] 作为一例,如图34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82在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间沿磁带MT的长度方向LD以既定间隔偏离。这表示在伺服带SB之间处于对应关系的伺服图案84在宽度方向WD上相邻的伺服带SB之间沿磁带MT的长度方向LD以上述第3变形例中所说明的既定间隔偏离。既定间隔由上述数式(1)规定。

[0348] 与上述第3变形例同样地,在本第7变形例中,作为一例,如图35所示,倾斜机构49以使假想直线C3相对于假想直线C1向正向上的上游侧以角度 β (即,从图35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上倾斜。即,在磁带MT上磁头28向正向上的上游侧以角度 β 倾斜。在该状态下,当通过伺服读取元件SR在宽度方向WD上重叠的范围R内沿着长度方向LD对线状磁化区域86A1及86A2读取了伺服图案84A时,与图34所示的例子相比,在来源于线状磁化区域86A1的伺服图案信号与来源于线状磁化区域86A2的伺服图案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84B(即,线状磁化区域对86B)的情况下,在来源于线状磁化区域86B1的伺服图案信号与来源于线状磁化区域86B2的伺服图案信号之间由方位角损失引

起的偏差也同样变小。

[0349] [第8变形例]

[0350] 另外,在上述第7变形例中,举出伺服带SB沿着磁带MT的长度方向LD由多个帧82划分的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。例如,如图36所示,伺服带SB也可以沿着磁带MT的长度方向LD由帧88划分。帧88由一组伺服图案90规定。在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD记录有多个伺服图案90。与多个伺服图案84(参考图32)同样地,多个伺服图案90沿着磁带MT的长度方向LD以恒定的间隔配置。

[0351] 在图36所示的例子中,作为一组伺服图案90的一例,示出了由伺服图案90A及90B构成的对。伺服图案90A及90B分别为以M字状磁化的伺服图案。伺服图案90A及90B沿着磁带MT的长度方向LD相邻,在帧88内,伺服图案90A位于正向上的上游侧,伺服图案90B位于正向上的下游侧。

[0352] 作为一例,如图37所示,伺服图案90由线状磁化区域对92构成。线状磁化区域对92分类为线状磁化区域对92A和线状磁化区域对92B。

[0353] 伺服图案90A由一组线状磁化区域对92A构成。一组线状磁化区域对92A以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。

[0354] 在图37所示的例子中,作为线状磁化区域对92A的一例,示出了由线状磁化区域92A1及92A2构成的对。线状磁化区域对92A以与上述第7变形例中所说明的线状磁化区域对86A(参考图32)相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对86A相同的几何特性。即,线状磁化区域92A1以与上述第7变形例中所说明的线状磁化区域86A1(参考图32)相同的方式构成,且具有与线状磁化区域86A1相同的几何特性,线状磁化区域92A2以与上述第7变形例中所说明的线状磁化区域86A2(参考图32)相同的方式构成,且具有与线状磁化区域86A2相同的几何特性。

[0355] 伺服图案90B由一组线状磁化区域对92B构成。一组线状磁化区域对92B以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。

[0356] 在图37所示的例子中,作为线状磁化区域对92B的一例,示出了由线状磁化区域92B1及92B2构成的对。线状磁化区域对92B以与上述第7变形例中所说明的线状磁化区域对86B(参考图32)相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对86B相同的几何特性。即,线状磁化区域92B1以与上述第7变形例中所说明的线状磁化区域86B1(参考图32)相同的方式构成,且具有与线状磁化区域86B1相同的几何特性,线状磁化区域92B2以与上述第7变形例中所说明的线状磁化区域86B2(参考图32)相同的方式构成,且具有与线状磁化区域86B2相同的几何特性。

[0357] [第9变形例]

[0358] 在图36所示的例子中,举出了伺服带SB沿着磁带MT的长度方向LD由多个帧88划分的方式例,但本发明的技术并不限于此。例如,如图38所示,伺服带SB也可以沿着磁带MT的长度方向LD由帧94划分。帧94由一组伺服图案96规定。在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD记录有多个伺服图案96。与多个伺服图案90(参考图36)同样地,多个伺服图案96沿着磁带MT的长度方向LD以恒定的间隔配置。

[0359] 在图38所示的例子中,作为一组伺服图案96的一例,示出了伺服图案96A及96B。伺服图案96A及96B分别为以N字状磁化的伺服图案。伺服图案96A及96B沿着磁带MT的长度方

向LD相邻,在帧94内,伺服图案96A位于正向上的上游侧,伺服图案96B位于正向上的下游侧。

[0360] 作为一例,如图39所示,伺服图案96由线状磁化区域组98构成。线状磁化区域组98分类为线状磁化区域组98A和线状磁化区域组98B。

[0361] 伺服图案96A由线状磁化区域组98A构成。线状磁化区域组98A由线状磁化区域98A1、98A2及98A3构成。线状磁化区域98A1、98A2及98A3以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。线状磁化区域98A1、98A2及98A3从正向上的上游侧以线状磁化区域98A1、98A2及98A3的顺序配置。

[0362] 线状磁化区域98A1及98A2以与图37所示的线状磁化区域对92A相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对92A相同的几何特性。即,线状磁化区域98A1以与图37所示的线状磁化区域92A1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域92A1相同的几何特性,线状磁化区域98A2以与图37所示的线状磁化区域92A2相同的方式构成,且具有与线状磁化区域92A2相同的几何特性。并且,线状磁化区域98A3以与线状磁化区域92A1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域92A1相同的几何特性。

[0363] 伺服图案96B由线状磁化区域组98B构成。线状磁化区域组98B由线状磁化区域98B1、98B2及98B3构成。线状磁化区域98B1、98B2及98B3以沿着磁带MT的长度方向LD相邻的状态配置。线状磁化区域98B1、98B2及98B3从正向上的上游侧以线状磁化区域98B1、98B2及98B3的顺序配置。

[0364] 线状磁化区域98B1及98B2以与图37所示的线状磁化区域对92B相同的方式构成,且具有与线状磁化区域对92B相同的几何特性。即,线状磁化区域98B1以与图37所示的线状磁化区域92B1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域92B1相同的几何特性,线状磁化区域98B2以与图37所示的线状磁化区域92B2相同的方式构成,且具有与线状磁化区域92B2相同的几何特性。并且,线状磁化区域98B3以与线状磁化区域92B1相同的方式构成,且具有与线状磁化区域92B1相同的几何特性。

[0365] [第10变形例]

[0366] 在上述第3变形例(例如,图22所示的例子)中,举出伺服带SB沿着磁带MT的长度方向LD由多个帧51划分的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。例如,如图40所示,伺服带SB也可以沿着磁带MT的长度方向LD由帧560划分。帧560由一组伺服图案580规定。在伺服带SB中沿着磁带MT的长度方向LD记录有多个伺服图案580。与多个帧51同样地,多个伺服图案580沿着磁带MT的长度方向LD以恒定的间隔配置。

[0367] 伺服图案580由线状磁化区域对600构成。线状磁化区域对600分类为线状磁化区域对600A和线状磁化区域对600B。即,与线状磁化区域对60(参考图22)相比,线状磁化区域对600的不同点在于,代替线状磁化区域对60A而具有线状磁化区域对600A的点及代替线状磁化区域对60B而具有线状磁化区域对600B的点。

[0368] 伺服图案580A由线状磁化区域对600A构成。另外,与线状磁化区域对60A相比,线状磁化区域对600A的不同点在于,代替线状磁化区域60A1而具有线状磁化区域600A1的点及代替线状磁化区域60A2而具有线状磁化区域600A2的点。线状磁化区域600A1及600A2分别为以线状磁化的区域。

[0369] 线状磁化区域600A1及600A2相对于假想直线C1向相反的方向倾斜。线状磁化区域

600A1及600A2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600A1相比,线状磁化区域600A2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600A2相对于假想直线C1的角度小于线状磁化区域600A2相对于假想直线C1的角度。并且,线状磁化区域600A2的总长度短于线状磁化区域600A2的总长度。

[0370] 与线状磁化区域60A1相比,线状磁化区域600A1的不同点在于,代替多个磁化直线60A1a而具有多个磁化直线600A1a的点。与线状磁化区域60A2相比,线状磁化区域600A2的不同点在于,代替多个磁化直线60A2a而具有多个磁化直线600A2a的点。

[0371] 在线状磁化区域600A1包含多个磁化直线600A1a,在线状磁化区域600A2包含多个磁化直线600A2a。线状磁化区域600A1中所包含的磁化直线600A1a的根数与线状磁化区域600A2中所包含的磁化直线600A2a的根数相同。

[0372] 线状磁化区域600A1为相当于第1线对称区域的线状磁化区域。第1线对称区域是指,上述第3变形例中所说明的线状磁化区域60A2(参考图22)相对于假想直线C1线对称地形成的区域。即,线状磁化区域600A1也可以说是以线状磁化区域60A2(参考图22)的镜像的几何特性(即,通过以假想直线C1为线对称轴进行相对于线状磁化区域60A2(参考图22)的镜像而获得的几何特性)形成的线状磁化区域。

[0373] 线状磁化区域600A2为相当于第2线对称区域的线状磁化区域。第2线对称区域是指,上述第3变形例中所说明的线状磁化区域60A1(参考图22)相对于假想直线C1线对称地形成的区域。即,线状磁化区域600A2也可以说是以线状磁化区域60A1(参考图22)的镜像的几何特性(即,通过以假想直线C1为线对称轴进行相对于线状磁化区域60A1(参考图22)的镜像而获得的几何特性)形成的线状磁化区域。

[0374] 即,在图23所示的例子中,当通过使假想线状区域62A及62B的对称轴SA1相对于假想直线C1以中心O1为旋转轴向从图23的纸面表面侧观察时的顺时针方向以角度 α 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,通过假想线状区域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的几何特性与伺服图案580A的几何特性相当。

[0375] 伺服图案580B由线状磁化区域对600B构成。与线状磁化区域对60B相比,线状磁化区域对600B的不同点在于,代替线状磁化区域60B1而具有线状磁化区域600B1的点及代替线状磁化区域60B2而具有线状磁化区域600B2的点。线状磁化区域600B1及600B2分别为以线状磁化的区域。

[0376] 线状磁化区域600B1及600B2相对于假想直线C2向相反的方向倾斜。线状磁化区域600B1及600B2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600B1相比,线状磁化区域600B2相对于假想直线C2的倾斜角度陡。在此,“陡”例如是指,线状磁化区域600B2相对于假想直线C2的角度小于线状磁化区域600B2相对于假想直线C2的角度。

[0377] 在线状磁化区域600B1包含多个磁化直线600B1a,在线状磁化区域600B2包含多个磁化直线600B2a。线状磁化区域600B1中所包含的磁化直线600B1a的根数与线状磁化区域600B2中所包含的磁化直线600B2a的根数相同。

[0378] 伺服图案580B中所包含的磁化直线600B1a及600B2a的总根数与伺服图案580A中所包含的磁化直线600A1a及600A2a的总根数不同。在图40所示的例子中,伺服图案580A中所包含的磁化直线600A1a及600A2a的总根数为10根,相对于此,伺服图案580B中所包含的

磁化直线600B1a及600B2a的总根数为8根。

[0379] 线状磁化区域600B1为磁化的4根直线即磁化直线600B1a的集合,线状磁化区域600B2为磁化的4根直线即磁化直线600B2a的集合。在伺服带SB内,在宽度方向WD上,线状磁化区域600B1的两端的位置(即,4根磁化直线600B1a各自的两端的位置)与线状磁化区域600B2的两端的位置(即,4根磁化直线600B2a各自的两端的位置)对齐。

[0380] 如此,伺服图案580A的几何特性相当于线状磁化区域60A2(参考图22)的镜像的几何特性及线状磁化区域60A2(参考图22)的镜像的几何特性(即,图22所示的伺服图案53A的镜像的几何特性),伺服图案580B的几何特性相当于线状磁化区域60B2(参考图22)的镜像的几何特性及线状磁化区域60B2(参考图22)的镜像的几何特性(即,图22所示的伺服图案53B的镜像的几何特性)。但是,这只不过是一例,也可以代替伺服图案580,而适用以图27所示的伺服图案72的镜像的几何特性、图29所示的伺服图案78的镜像的几何特性、图32所示的伺服图案84的镜像的几何特性、图36所示的伺服图案90的镜像的几何特性或图38所示的伺服图案96的镜像的几何特性形成的伺服图案。

[0381] 另外,如此,即使在改变了伺服图案的几何特性的情况下,倾斜机构49也会根据伺服图案的几何特性来变更假想直线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(例如,图26所示的角度 β)。即,即使在改变了伺服图案的几何特性的情况下,也会与图26所示的例子同样地,倾斜机构49在控制装置30的控制下,通过使磁头28在磁带MT的表面31上以旋转轴RA为中心旋转,来以减小伺服图案信号的偏差的方式变更假想直线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(例如,图26所示的角度 β)。

[0382] [其他变形例]

[0383] 在上述实施方式中,举出通过磁头28对磁带MT的表面31进行磁处理的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此。例如,也可以如下:磁带MT的背面33由磁性层的面形成,通过磁头28对背面33进行磁处理。

[0384] 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,即使是对磁带驱动器14事先装填有至少一个磁带盒12的磁带系统(即,至少一个磁带盒12与磁带驱动器14或磁带MT事先(例如,对数据带DB记录数据之前)一体化的磁带系统),本发明的技术也会成立。

[0385] 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,也可以将多个磁头28配置于磁带MT上。例如,可以将读取用磁头28及至少一个写入用磁头28配置于磁带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,可以将搭载有读取用磁元件单元42及至少一个写入用磁元件单元42的一个磁头配置于磁带MT上。

[0386] 在上述实施方式中,举出控制装置30(参考图3)通过ASIC来实现的方式例进行了说明,但本发明的技术并不限于此,控制装置30也可以通过软件结构来实现。并且,也可以仅将控制装置30中所包含的控制装置30及位置检测装置30B通过软件结构来实现。当控制装置30及位置检测装置30B通过软件结构来实现时,例如,如图41所示,控制装置30具备计算机200。计算机200具有处理器200A(例如,单个CPU或多个CPU等)、NVM200B及RAM200C。处理器200A、NVM200B及RAM200C连接于总线200D。在计算机可读的非暂时性存储介质即便携式存储介质202(例如,SSD或USB存储器等)中存储有程序PG。

[0387] 存储于存储介质202中的程序PG安装于计算机200。处理器200A按照程序PG执行控制处理(参考图17)。

[0388] 并且,可以在经由通信网(省略图示)连接于计算机200的其他计算机或服务器装置等的存储装置中存储程序PG,根据来自控制装置30的请求下载程序PG,并将其安装于计算机200。另外,程序PG为本发明的技术所涉及的“程序”的一例,计算机200为本发明的技术所涉及的“计算机”的一例。

[0389] 在图41所示的例子中,例示了计算机200,但本发明的技术并不限于此,也可以代替计算机200而适用包含ASIC、FPGA和/或PLC的器件。并且,也可以代替计算机200而使用硬件结构与软件结构的组合。

[0390] 作为执行控制装置30(参考图3)的处理的硬件资源,能够使用以下所示的各种处理器。作为处理器,例如可以举出作为通过执行软件即程序而执行处理的硬件资源发挥作用的通用的处理器即CPU。并且,作为处理器,例如可以举出FPGA、PLC或所例示的ASIC等具有为了执行特定处理而专门设计的电路结构的处理器即专用电路。在任何处理器中都内置或连接有存储器,任何处理器都通过使用存储器来执行处理。

[0391] 执行控制装置30和/或伺服写入器控制器SW5的处理的硬件资源可以由这些各种处理器中的一个构成,也可以由相同种类或不同种类的两个以上的处理器的组合(例如,多个FPGA的组合或CPU与FPGA的组合)构成。并且,执行控制装置30和/或伺服写入器控制器SW5的处理的硬件资源也可以为一个处理器。

[0392] 作为一个处理器构成的例子,第1,有如下方式:由一个以上的CPU与软件的组合来构成一个处理器,并且该处理器作为执行处理的硬件资源而发挥作用。第2,有如下方式:以SoC等为代表那样,使用由一个IC芯片实现包括执行处理的多个硬件资源的系统整体的功能的处理器。如此,控制装置30和/或伺服写入器控制器SW5的处理通过使用上述各种处理器中的一个以上作为硬件资源来实现。

[0393] 而且,更具体而言,作为这些各种处理器的硬件结构,能够使用将半导体元件等电路元件组合而成的电路。并且,上述控制装置30和/或伺服写入器控制器SW5的处理只不过是一例。因此,在不脱离主旨的范围内,可以删除不需要的步骤,或追加新的步骤,或调换处理顺序是不言而喻的。

[0394] 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、作用及效果有关的说明为与本发明的技术所涉及的的部分的结构、功能、作用及效果的一例有关的说明。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有关的说明。

[0395] 在本说明书中,“A和/或B”与“A及B中的至少一个”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,当三个以上的事项用“和/或”连结而表现时,也适用与“A和/或B”相同的思考方式。

[0396] 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。

[0397] 2022年4月27日申请的日本专利申请2022-073647号的所有公开内容通过参考而被编入本说明书中。

[0398] 关于以上实施方式,进一步公开以下附记。

[0399] <附记1>

[0400] 一种信号处理装置,其具备处理器,上述处理器获取通过磁头从形成有多个伺服带的磁带读取的数据并对其进行处理,

[0401] 上述多个伺服带在上述磁带的宽度方向上隔着间隔配置,

[0402] 分别在上述多个伺服带中沿着上述磁带的长度方向形成有多个伺服图案,

[0403] 上述磁头具有与上述多个伺服带中的在上述宽度方向上相邻的一对伺服带对应的一对伺服读取元件,

[0404] 一对伺服读取元件中所包含的第1伺服读取元件读取上述一对伺服带中所包含的第1伺服带中所包含的上述伺服图案,

[0405] 一对伺服读取元件中所包含的第2伺服读取元件读取上述一对伺服带中所包含的第2伺服带中所包含的上述伺服图案,

[0406] 上述处理器进行如下处理:

[0407] 在上述第1伺服读取元件位于上述磁带的基准区域上的期间,获取基于通过上述第1伺服读取元件读取了上述第1伺服带内的上述伺服图案的第1结果的第1信号;

[0408] 在上述第2伺服读取元件位于上述基准区域上的期间,获取基于通过上述第2伺服读取元件读取了上述第2伺服带内的上述伺服图案的第2结果的第2信号;及

[0409] 根据与和上述第1信号及上述第2信号相对应的伺服带间隔对应的伺服带间隔信号来执行偏斜处理,上述偏斜处理是针对使上述磁头偏斜的偏斜机构的处理,并且是根据上述伺服带间隔使上述磁头偏斜的处理。

[0410] <附记2>

[0411] 根据附记1所述的信号处理装置,其中,

[0412] 上述伺服带间隔对通过将数据带沿上述磁带的宽度方向分割而获得的多个分割区域通用地使用,并且是经由上述数据带相邻的一对上述伺服带中的上述第1伺服带内的上述伺服图案即第1伺服图案与上述一对伺服带中的上述第2伺服带内的上述伺服图案即第2伺服图案之间的代表性间隔。

[0413] <附记3>

[0414] 根据附记2所述的信号处理装置,其中,

[0415] 上述代表性间隔是对在使上述磁带行进的情况下,按每个上述分割区域测定了上述第1伺服图案与上述第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

[0416] <附记4>

[0417] 根据附记2或3所述的信号处理装置,其中,

[0418] 上述代表性间隔是对在使上述磁带行进的情况下,按每个上述分割区域在上述分割区域中的沿行进方向的一部分区间测定了上述第1伺服图案与上述第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。

[0419] <附记5>

- [0420] 根据附记2或附记3所述的信号处理装置,其中,
- [0421] 上述代表性间隔是对在使上述磁带行进的情况下,按每个上述分割区域在上述分割区域中的沿行进方向的所有区间测定了上述第1伺服图案与上述第2伺服图案之间的间隔的结果进行统计而获得的。
- [0422] <附记6>
- [0423] 根据附记2至附记5中任一项所述的信号处理装置,其中,
- [0424] 上述代表性间隔是在使上述磁带行进的情况下,按每个上述分割区域测定了上述第1伺服图案与上述第2伺服图案之间的间隔的结果的平均值。
- [0425] <附记7>
- [0426] 根据附记1至附记6中任一项所述的信号处理装置,其中,
- [0427] 上述基准区域为BOT区域。
- [0428] <附录8>
- [0429] 根据附记1至附记7中任一项所述的信号处理装置,其中,
- [0430] 上述处理器将上述伺服带间隔信号存储于存储介质中。
- [0431] <附记9>
- [0432] 根据附记8所述的信号处理装置,其中,
- [0433] 上述磁带容纳于磁带盒中,
- [0434] 在上述磁带盒中设置有能够非接触通信的非接触式存储介质,上述存储介质包括上述非接触式存储介质。
- [0435] <附记10>
- [0436] 根据附记8或附记9所述的信号处理装置,其中,上述存储介质包含上述磁带的一部分区域。

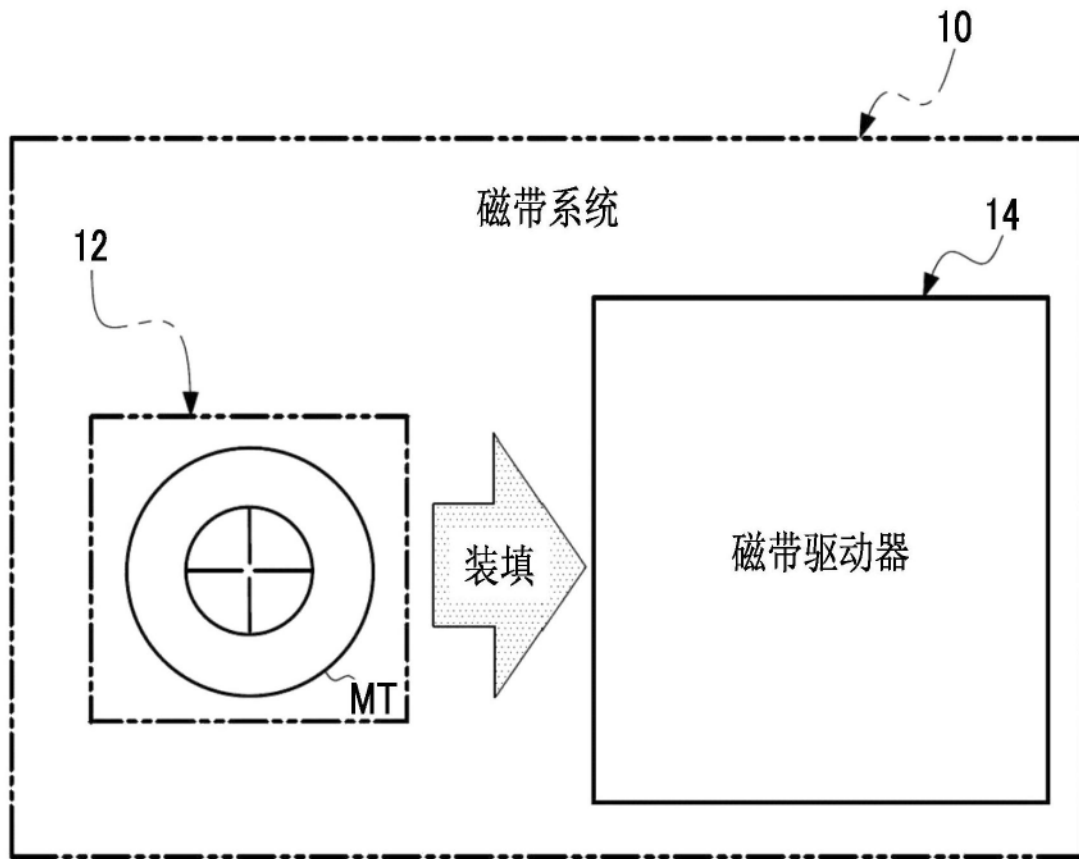


图1

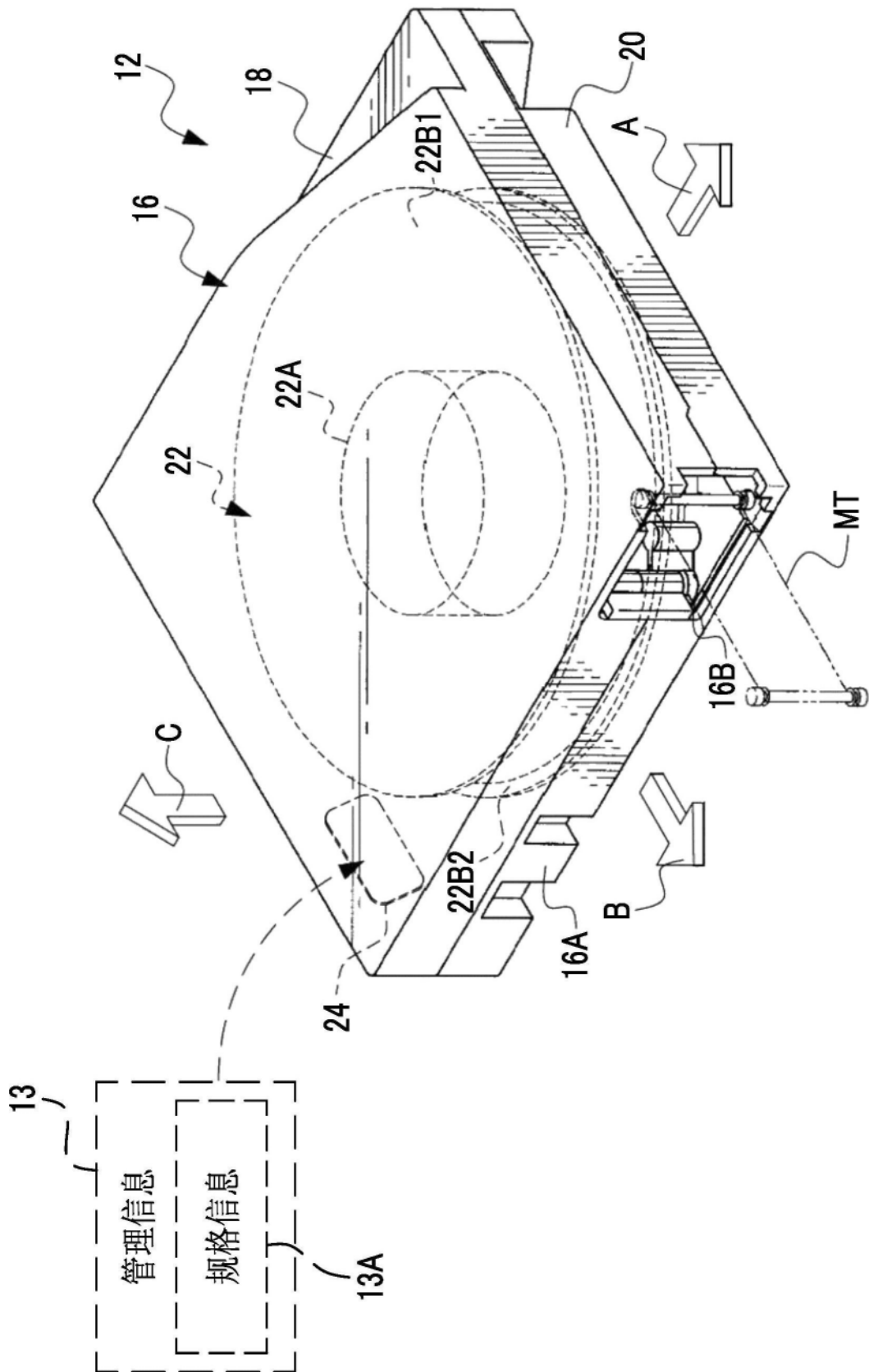


图2

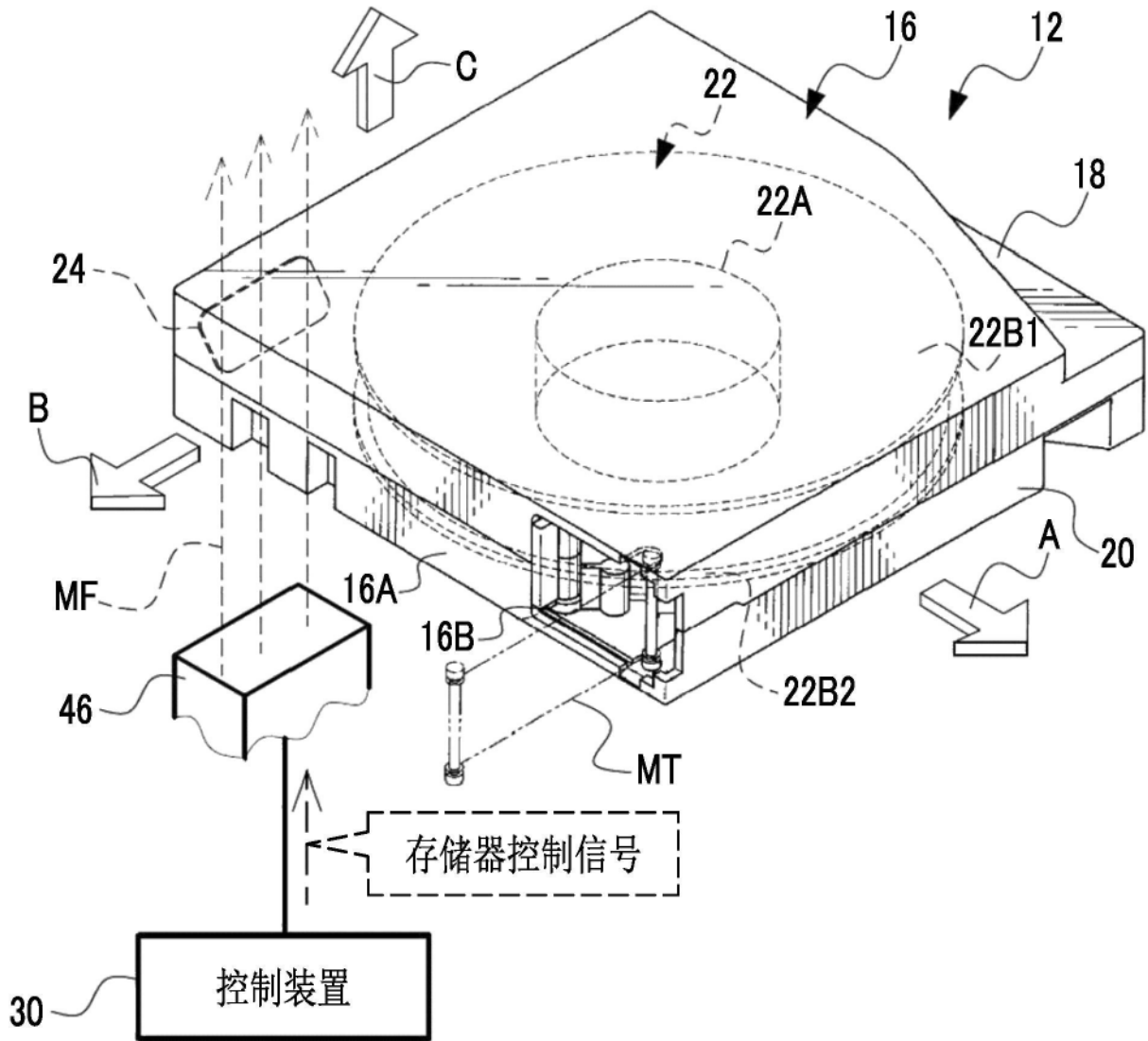


图4

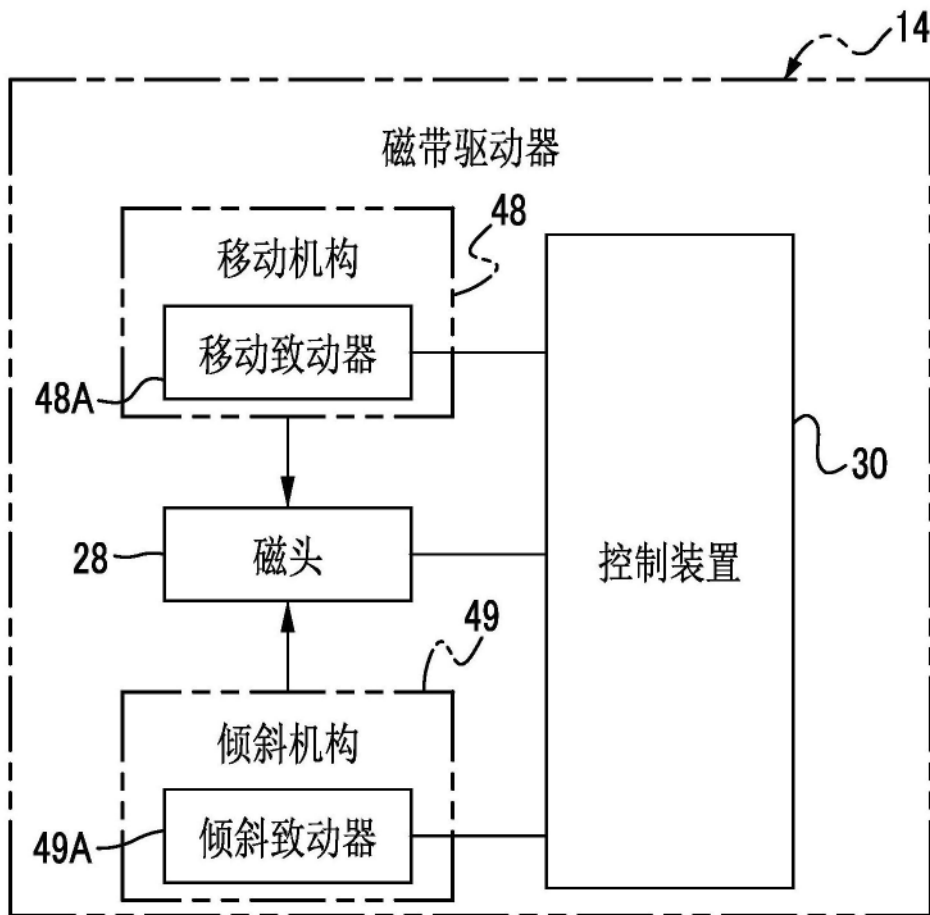


图5

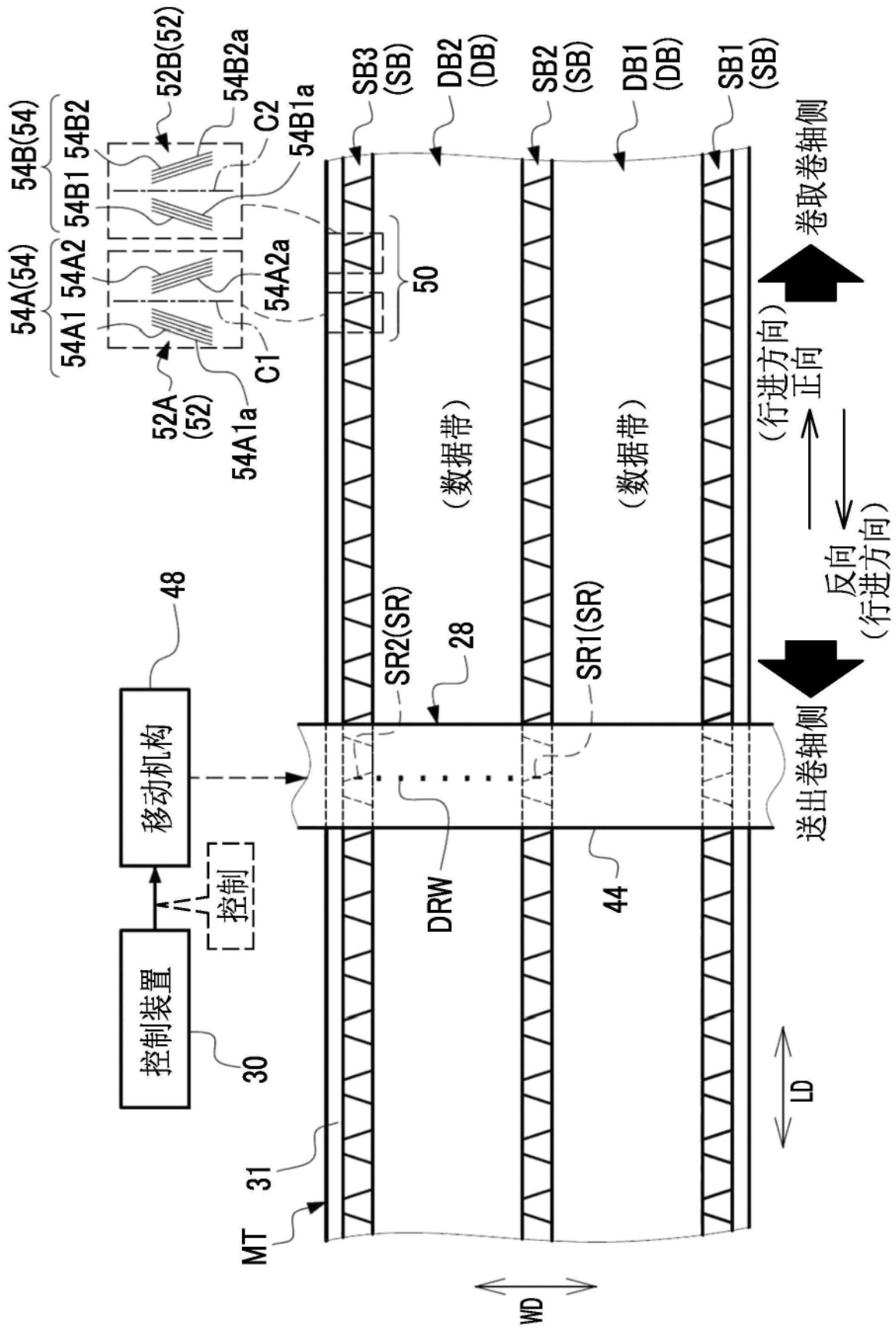


图6

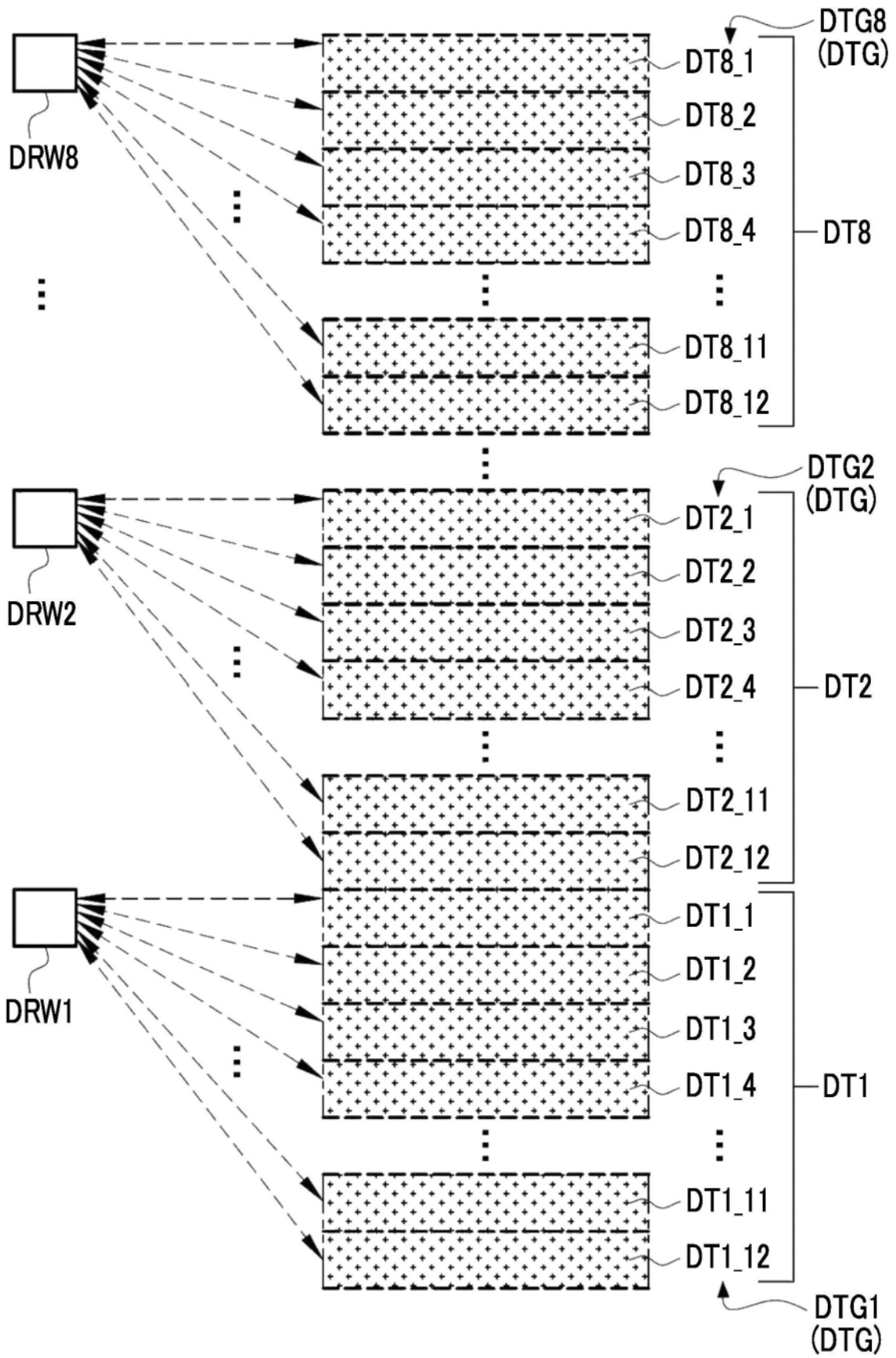


图8

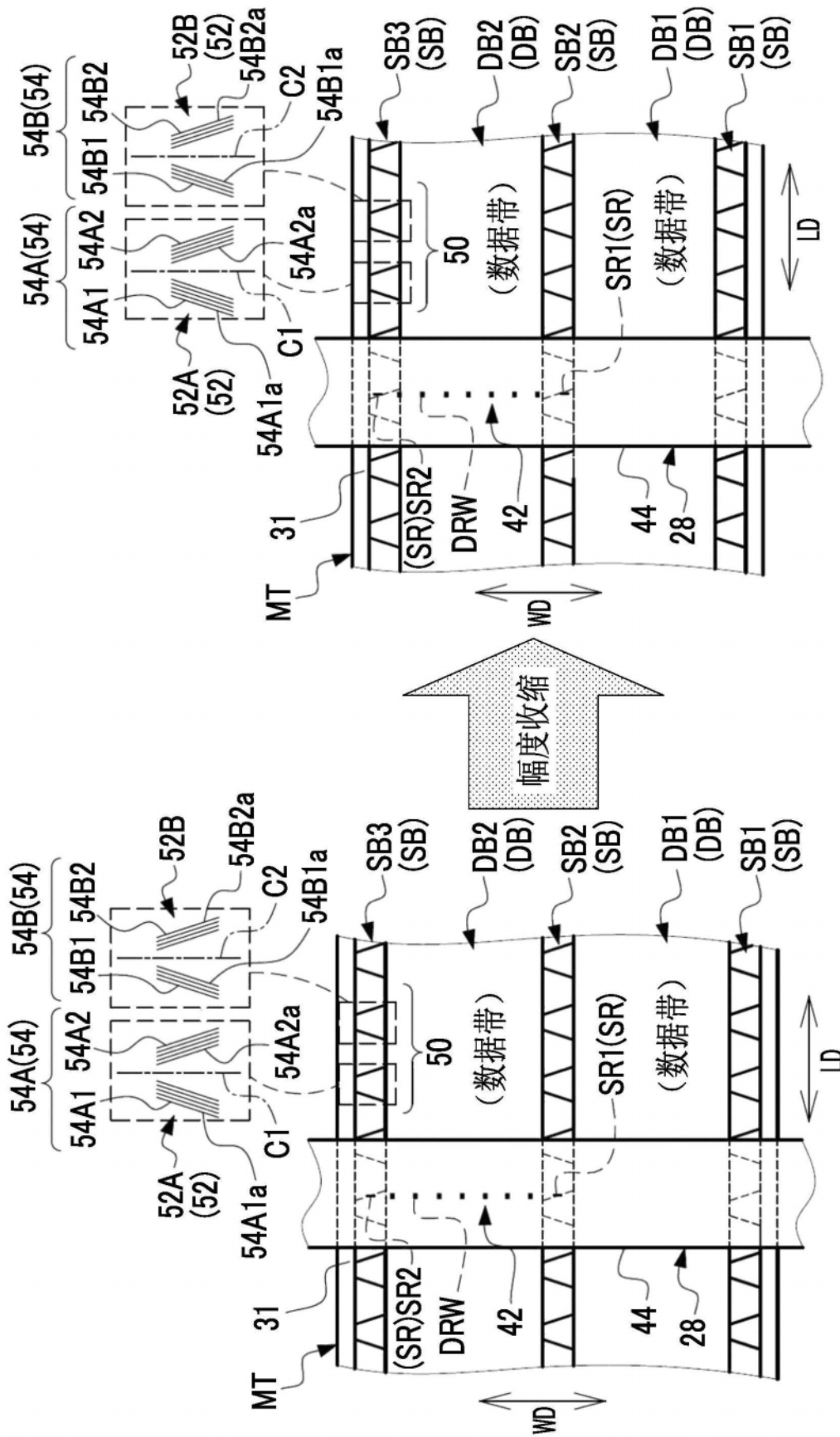


图9

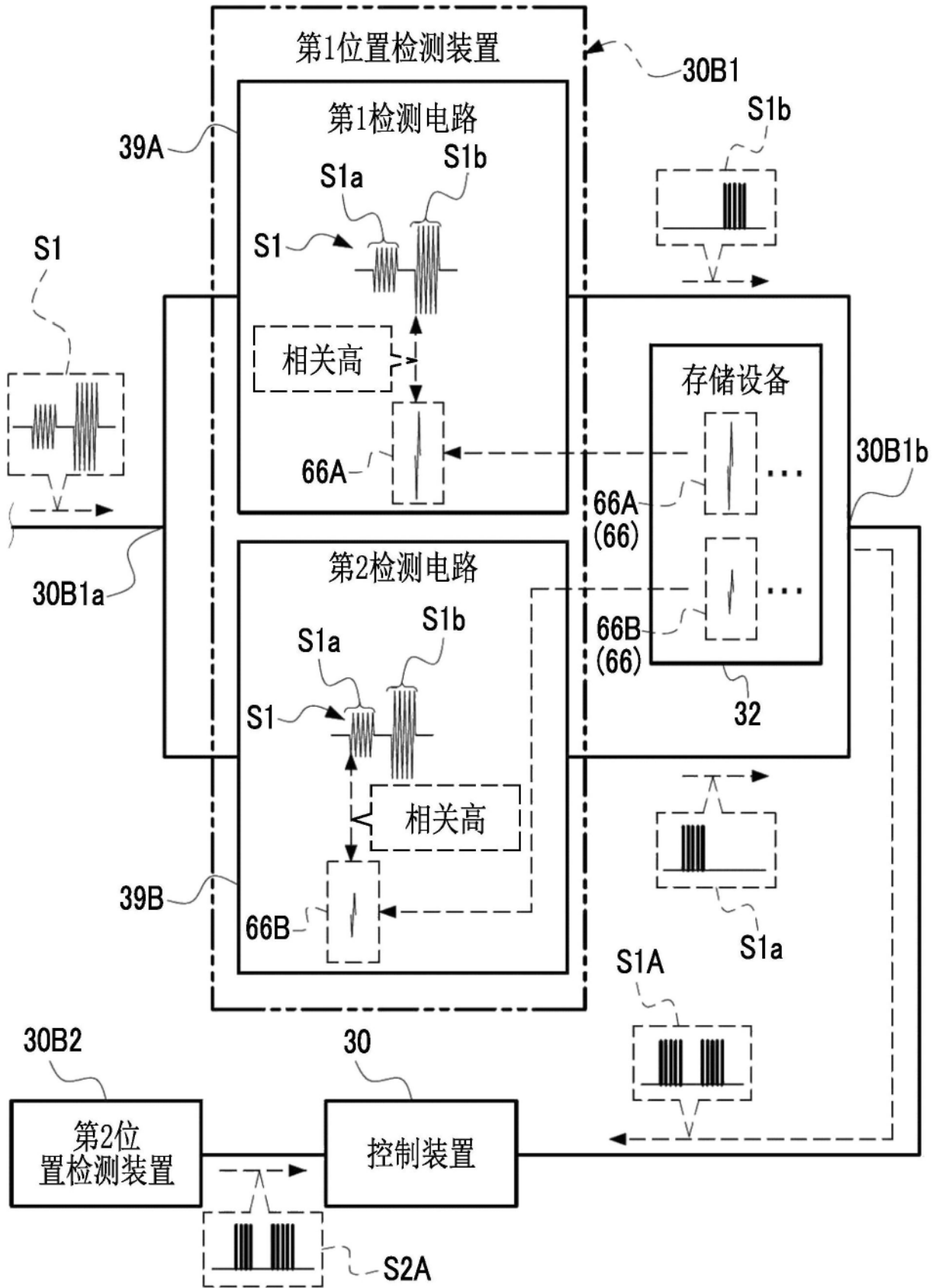


图13

30

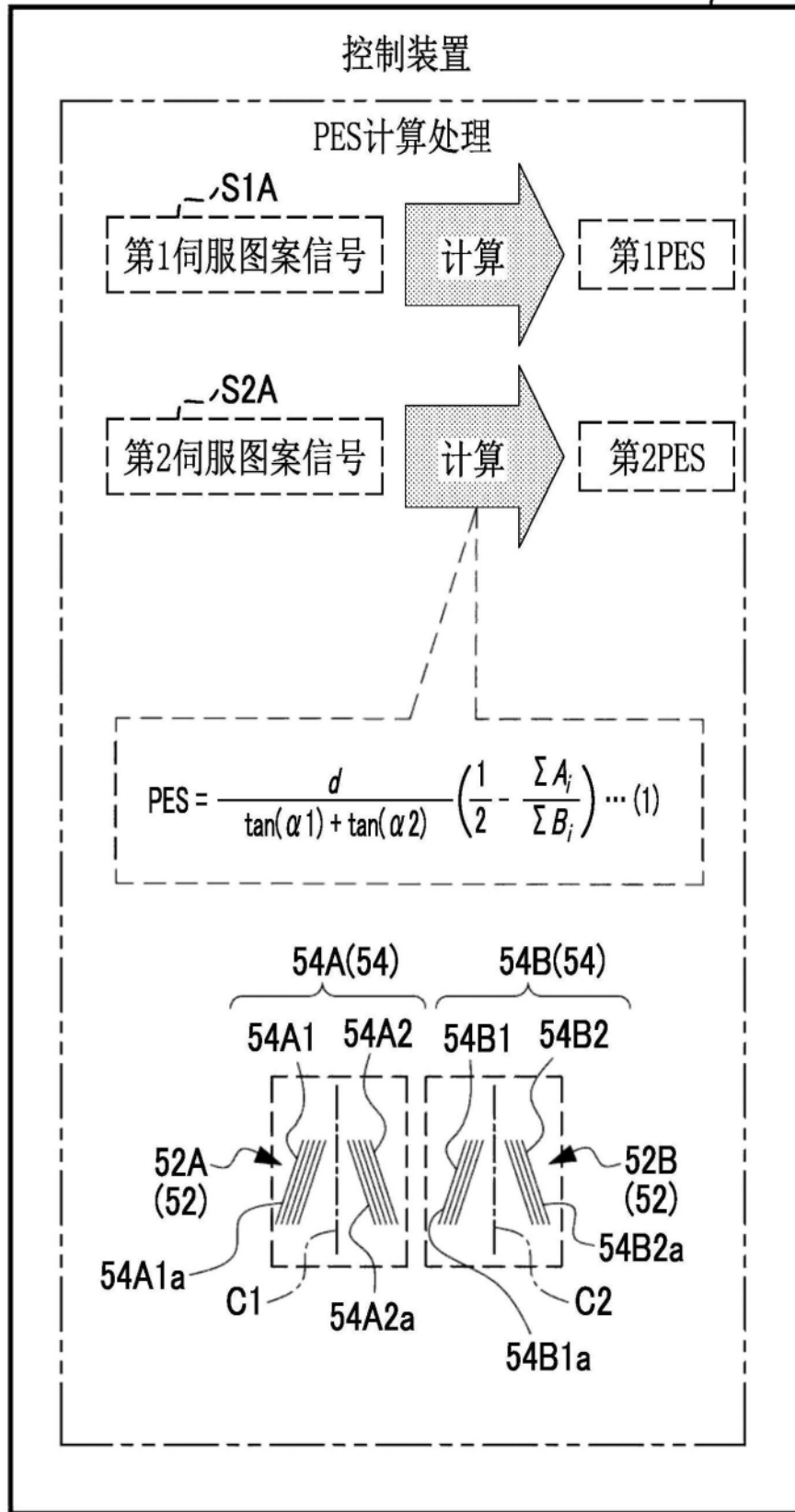


图14

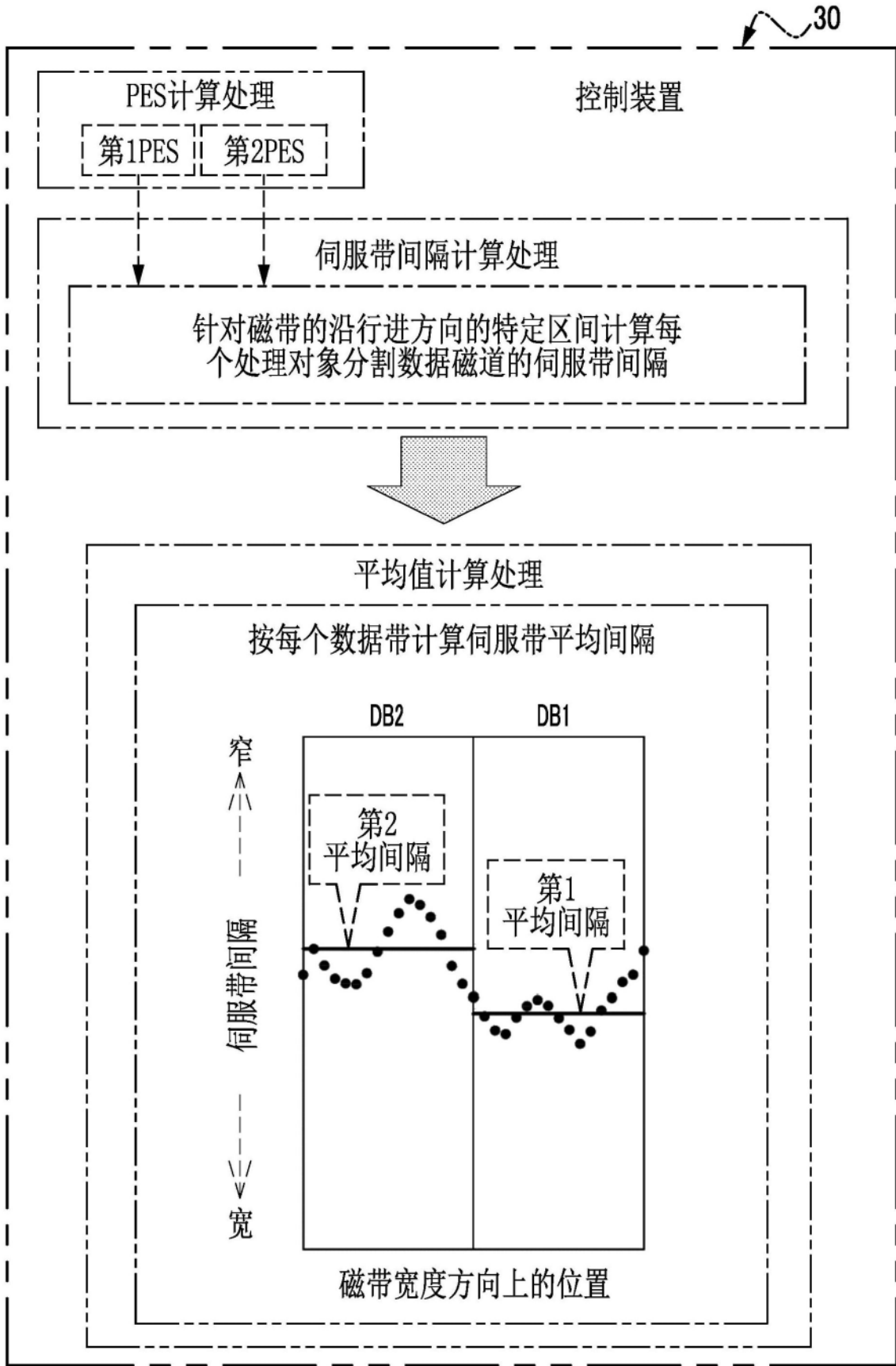


图15

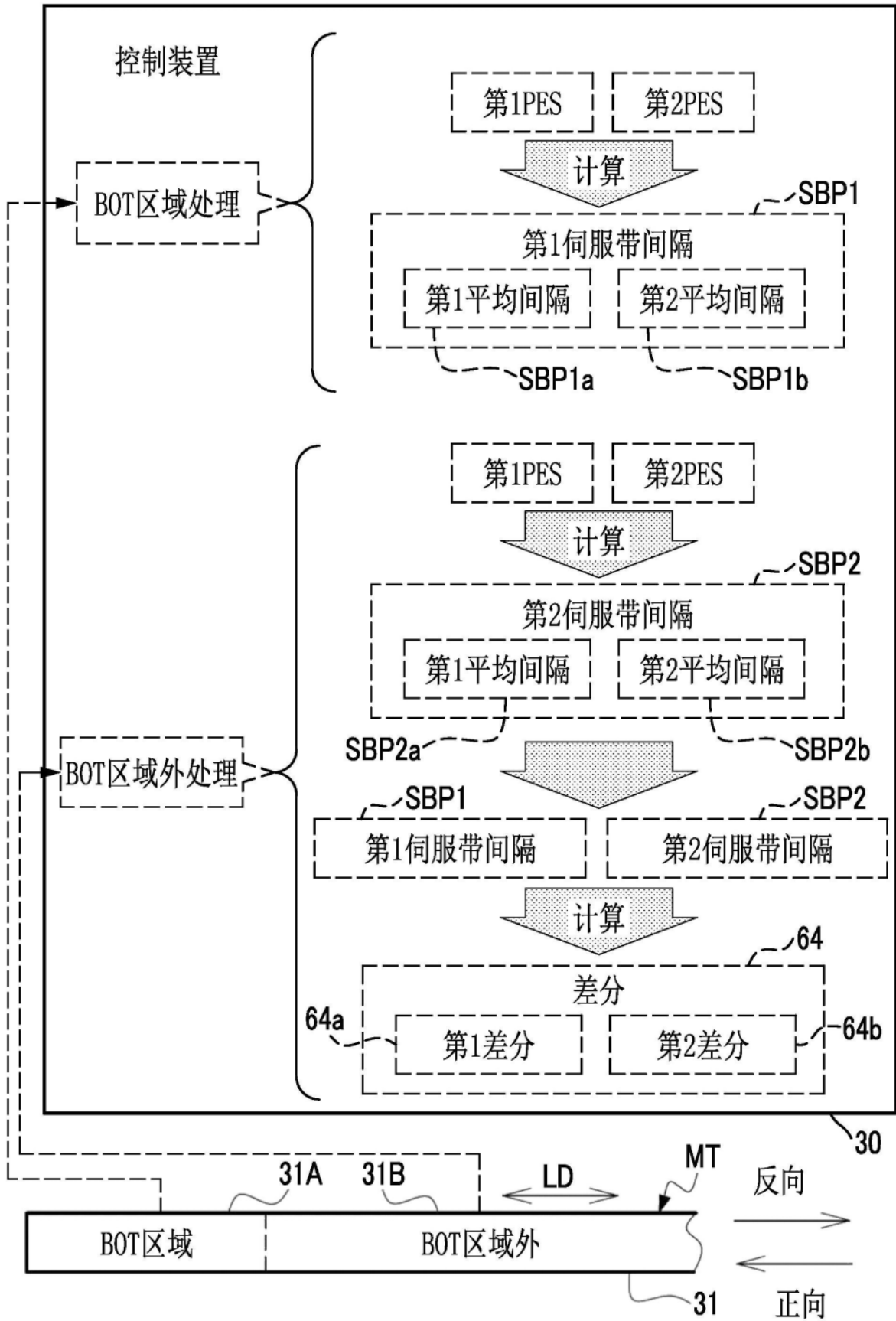


图16

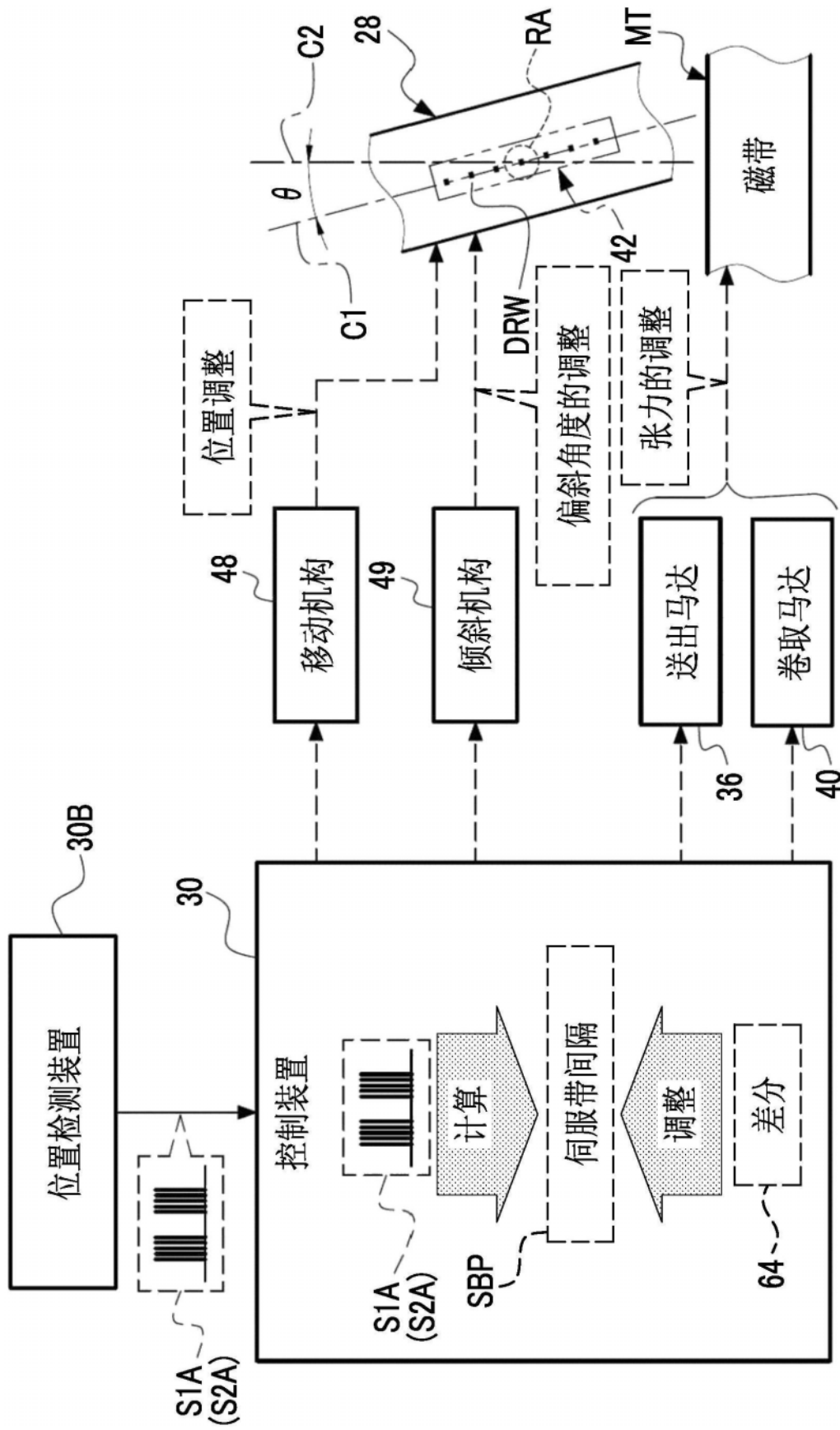


图17

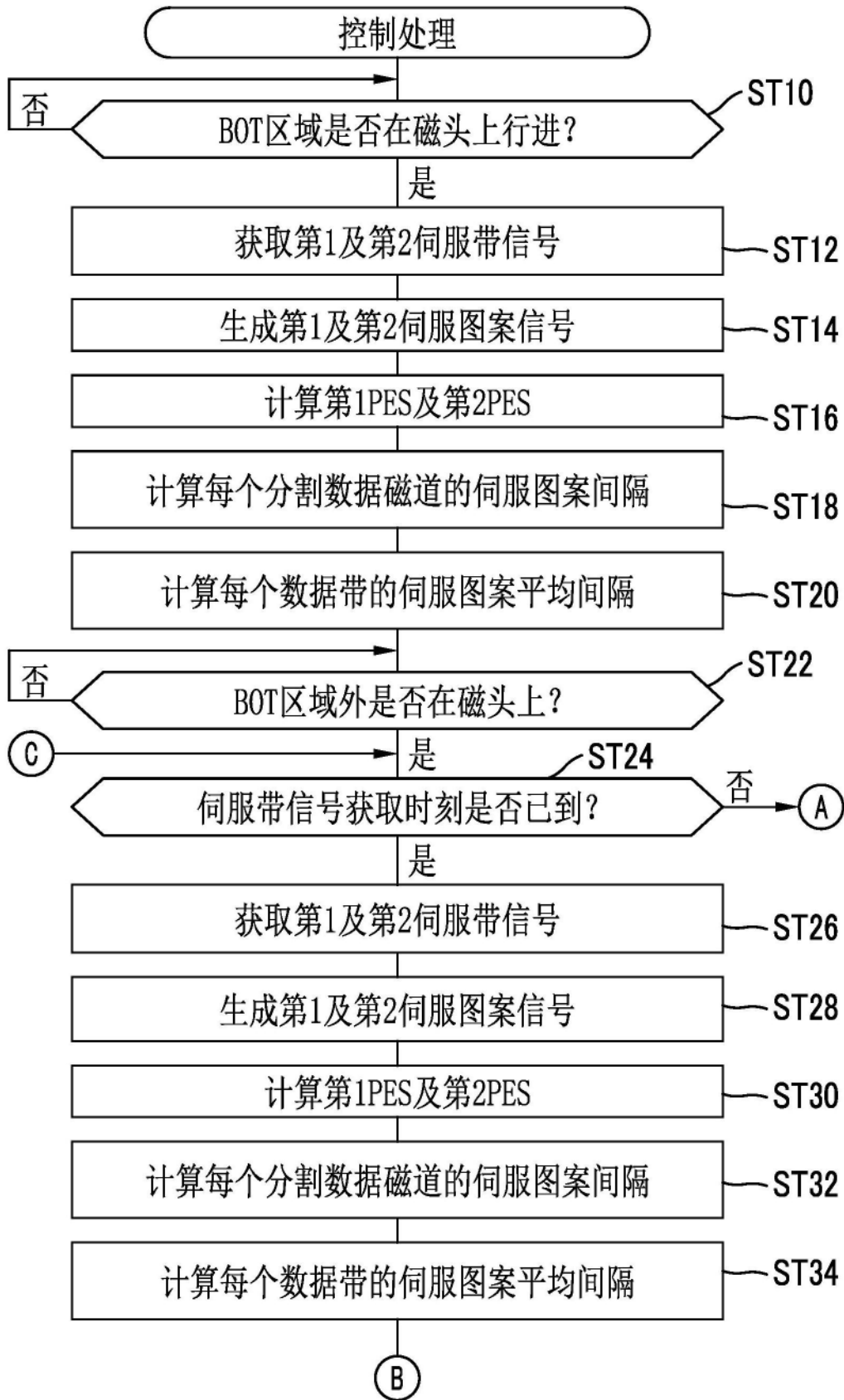


图18

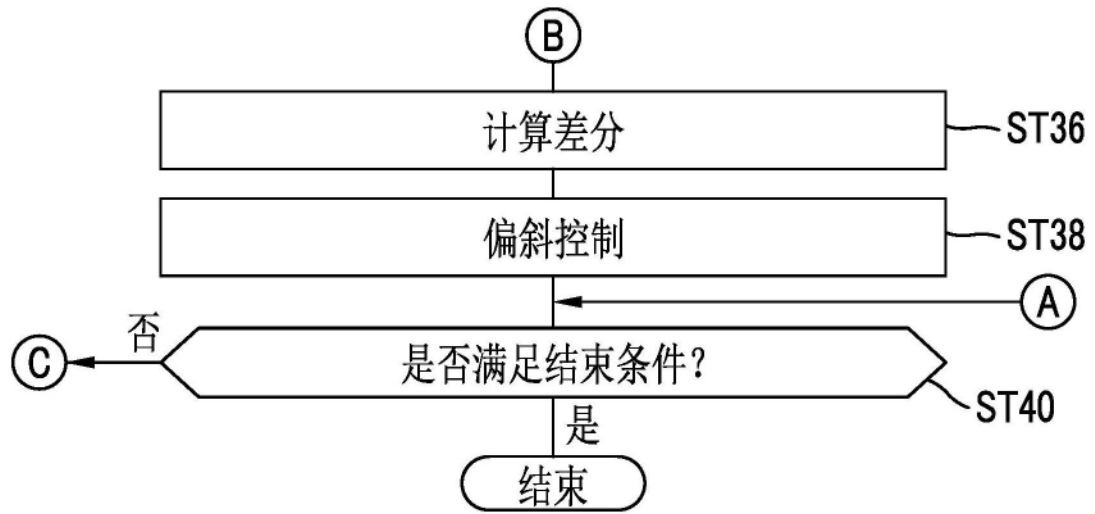


图19

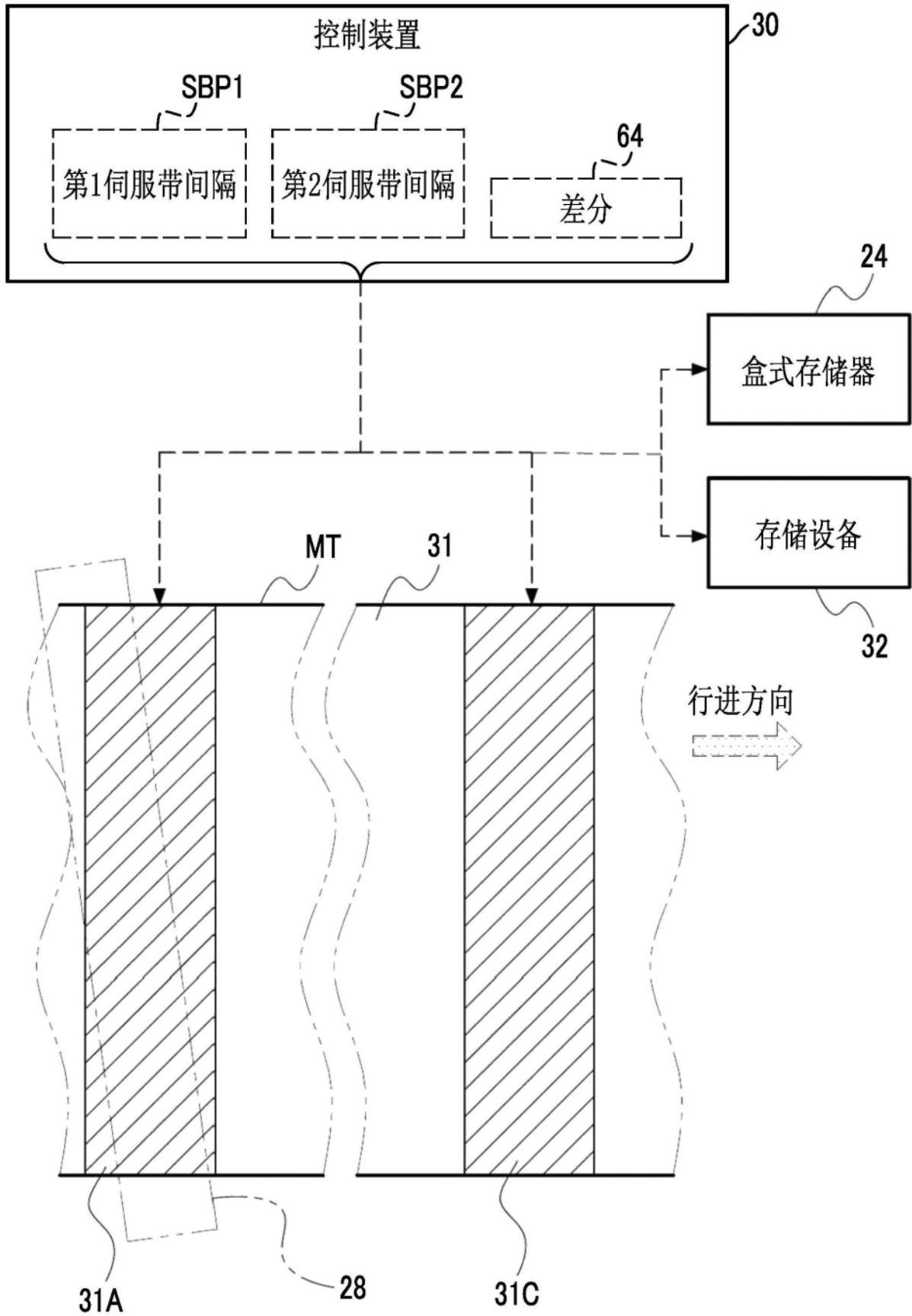


图20

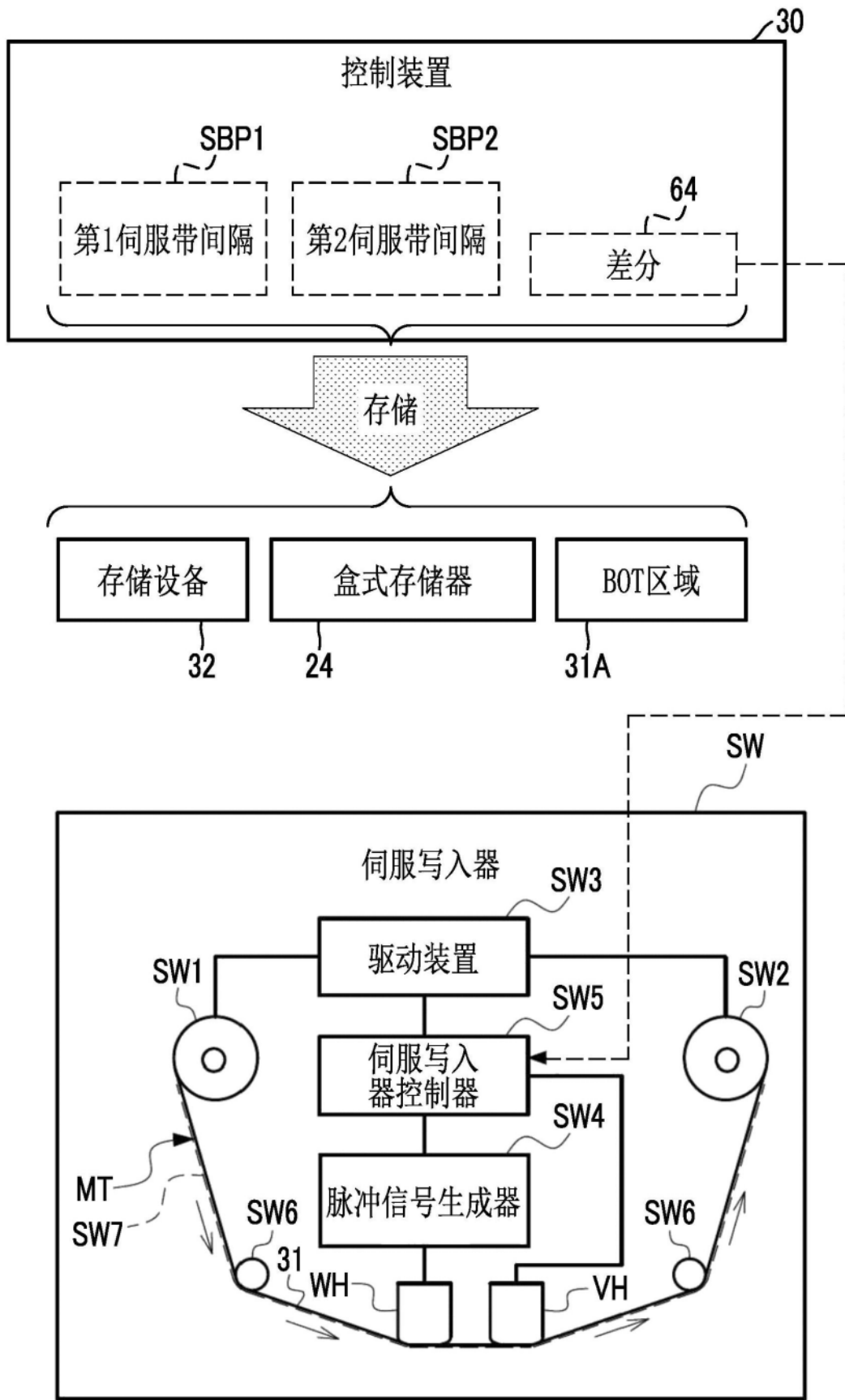


图21

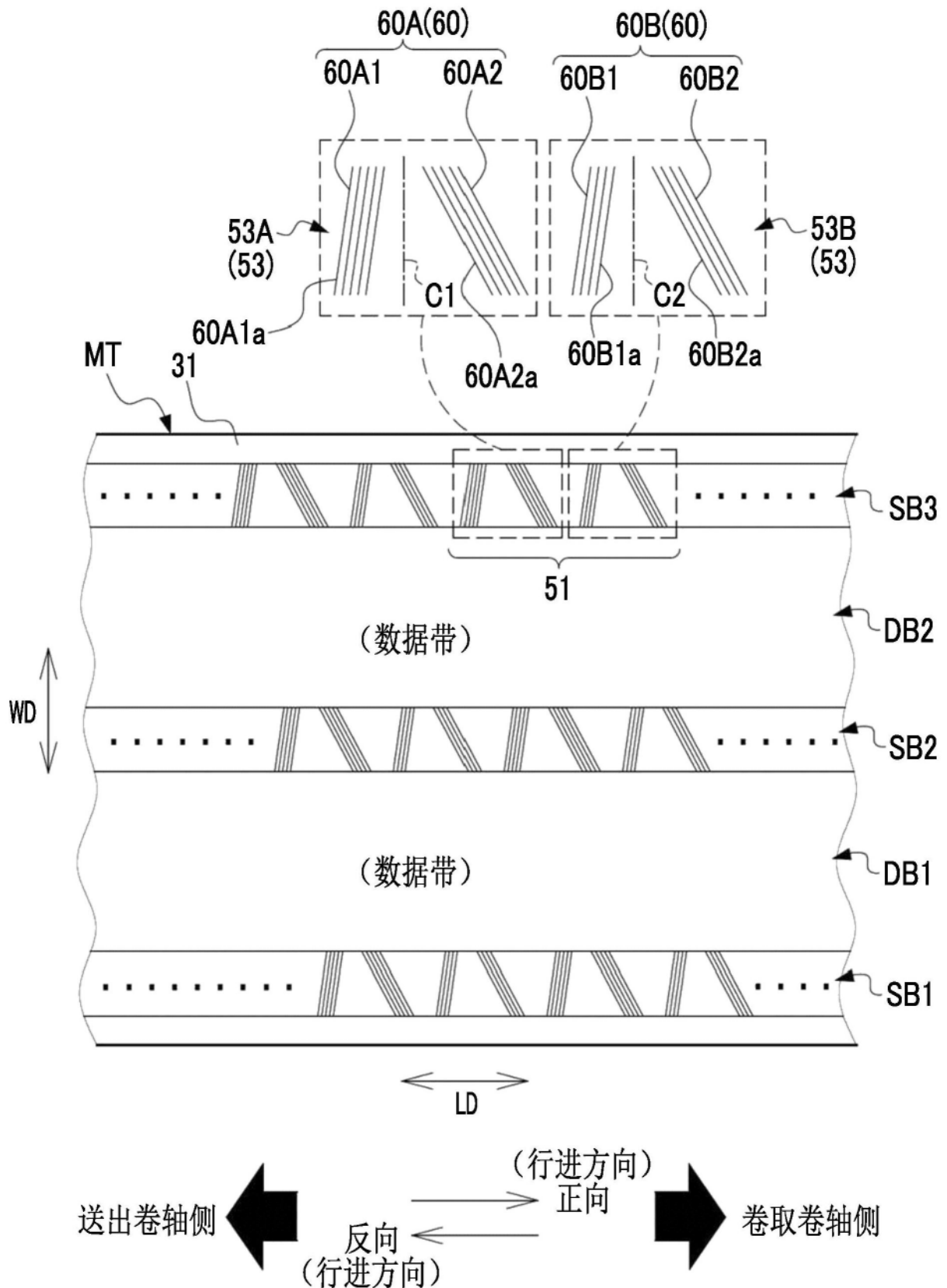


图22

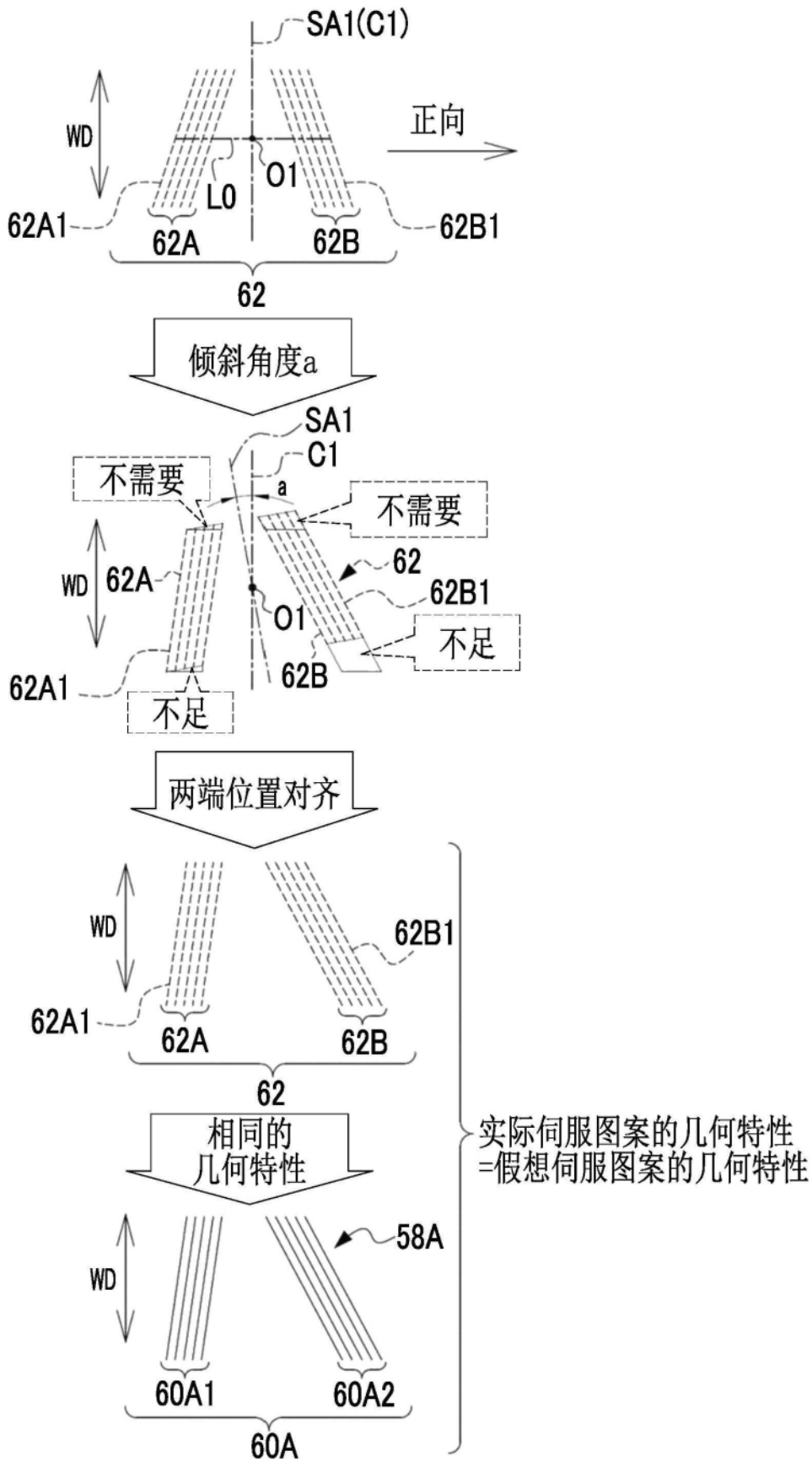


图23

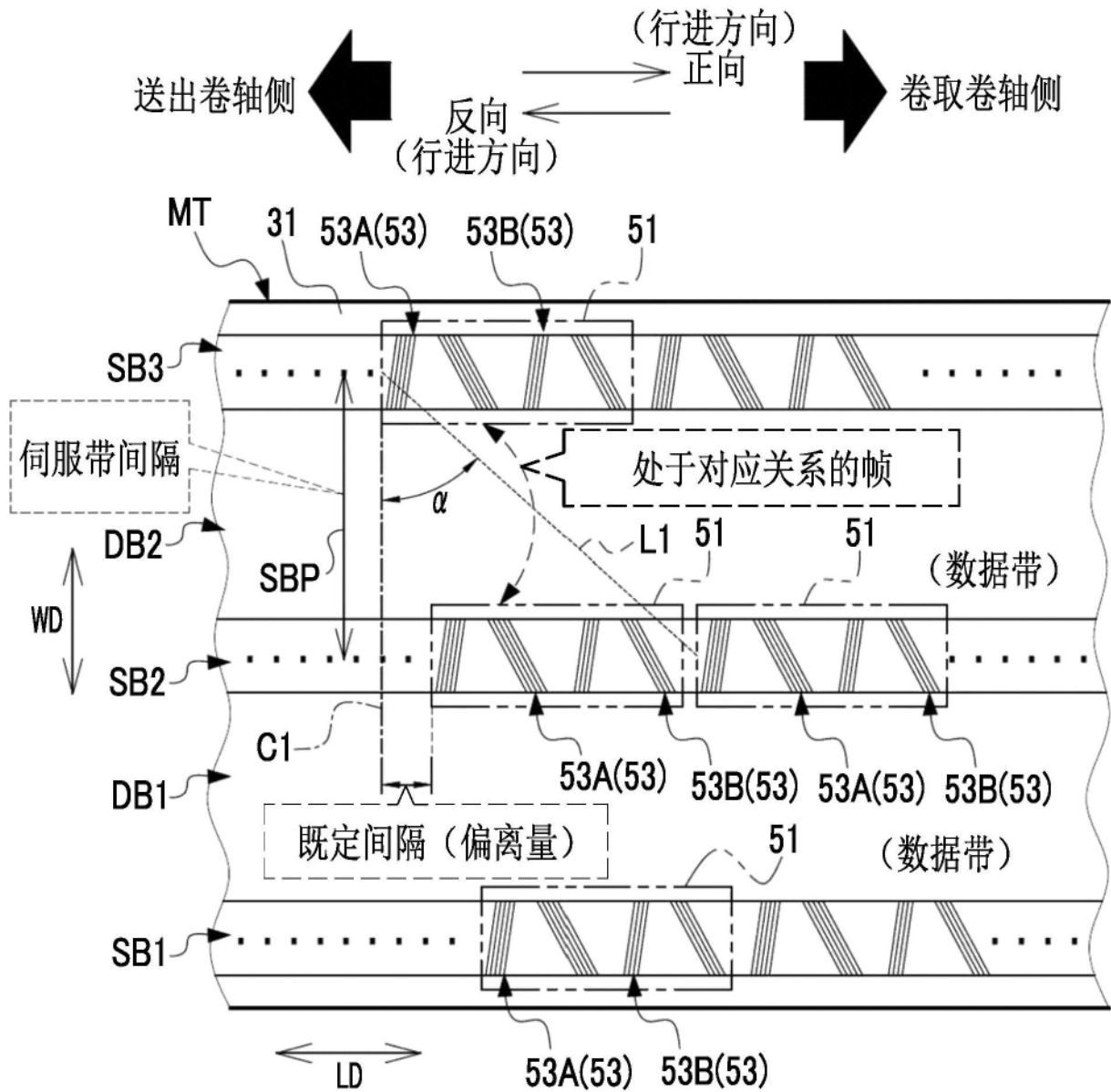


图24

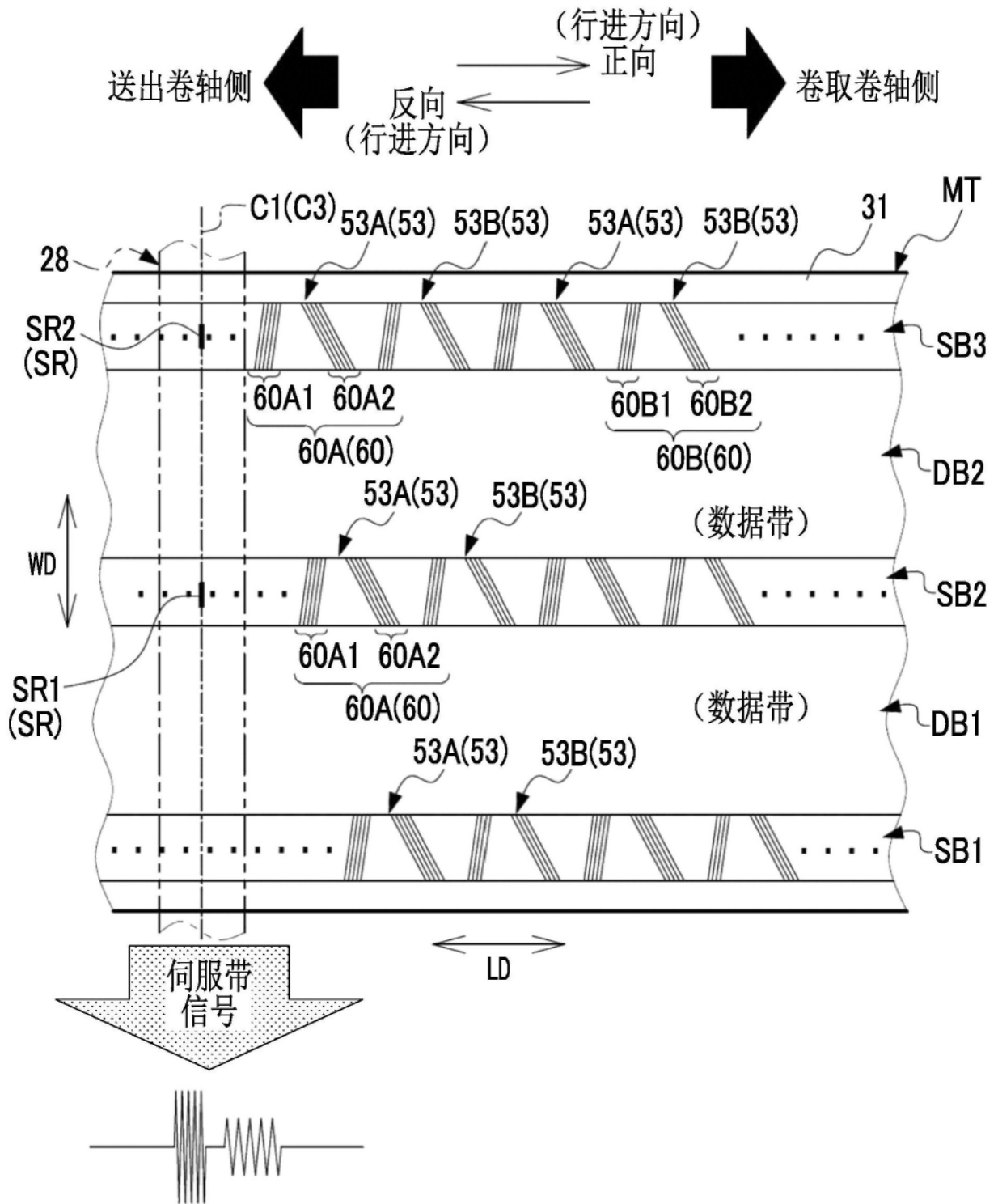


图25

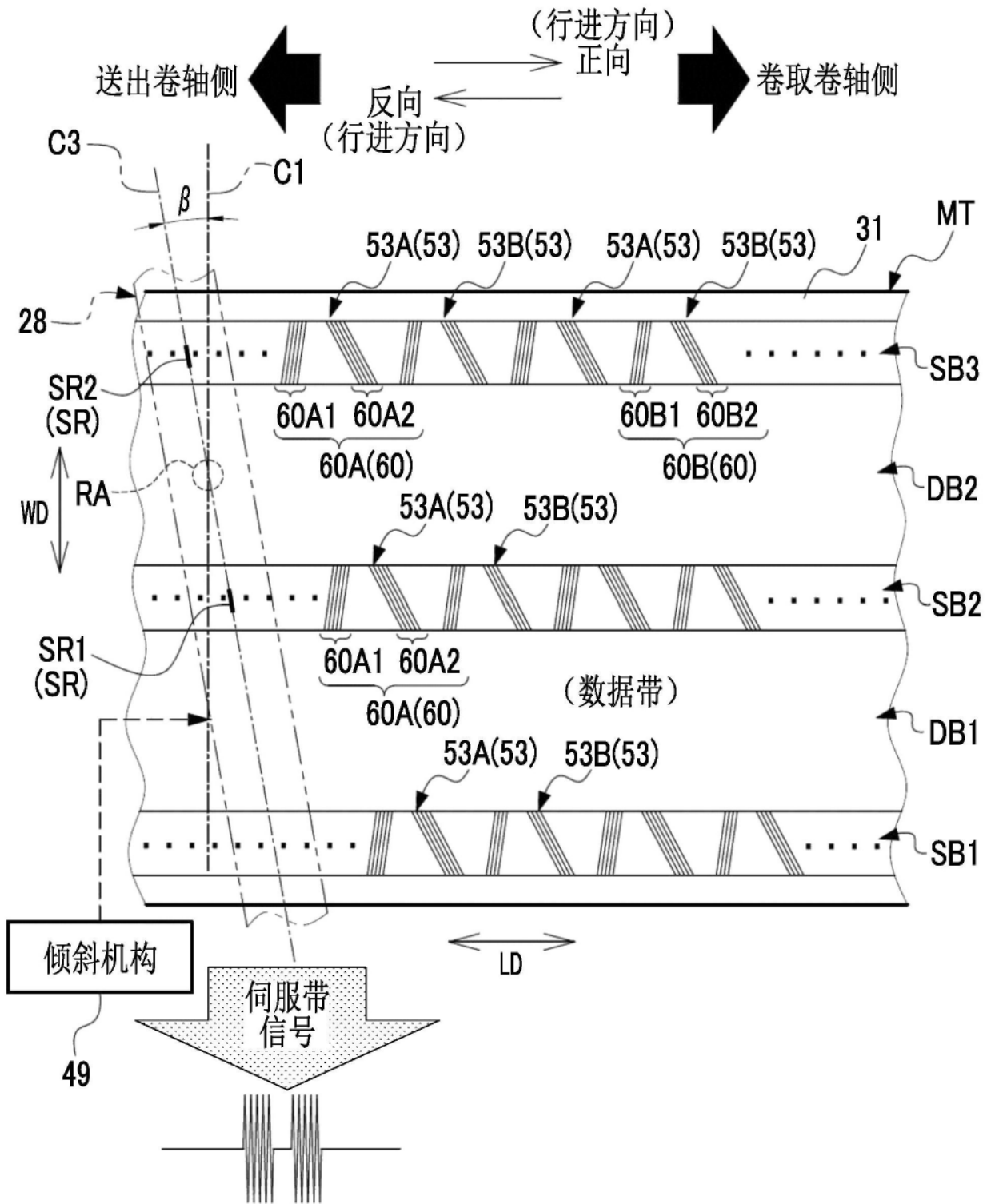


图26

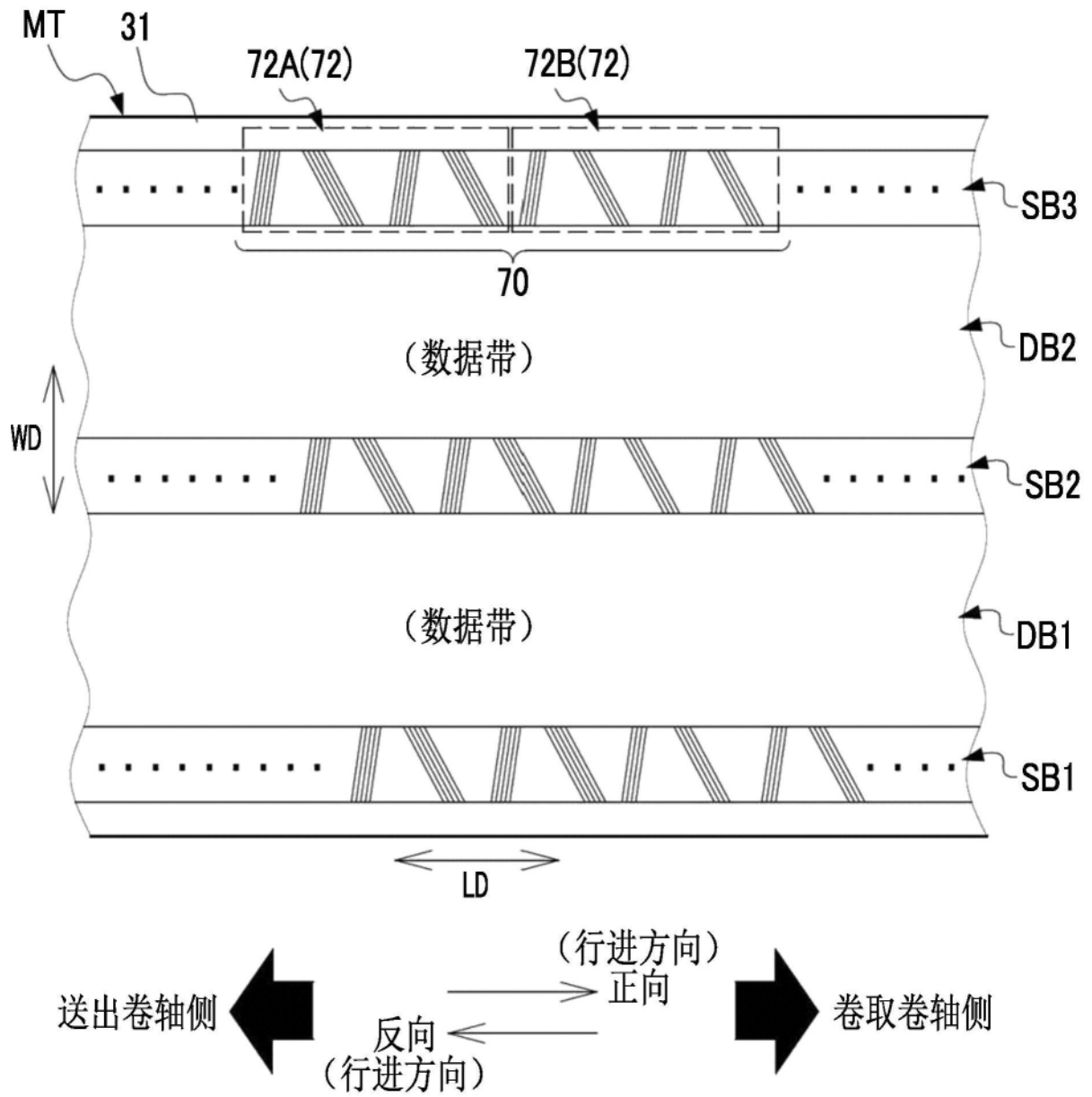


图27

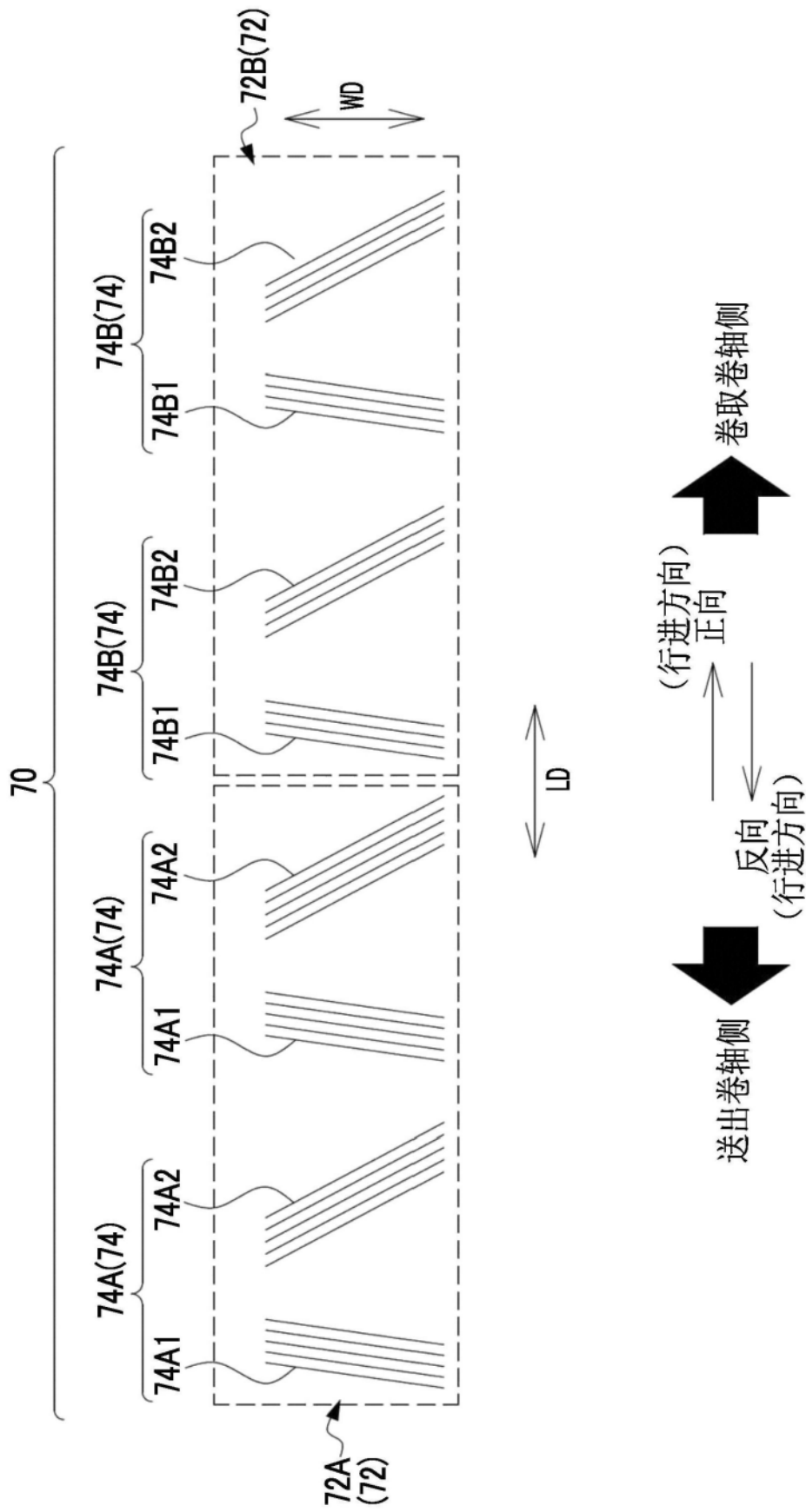


图28

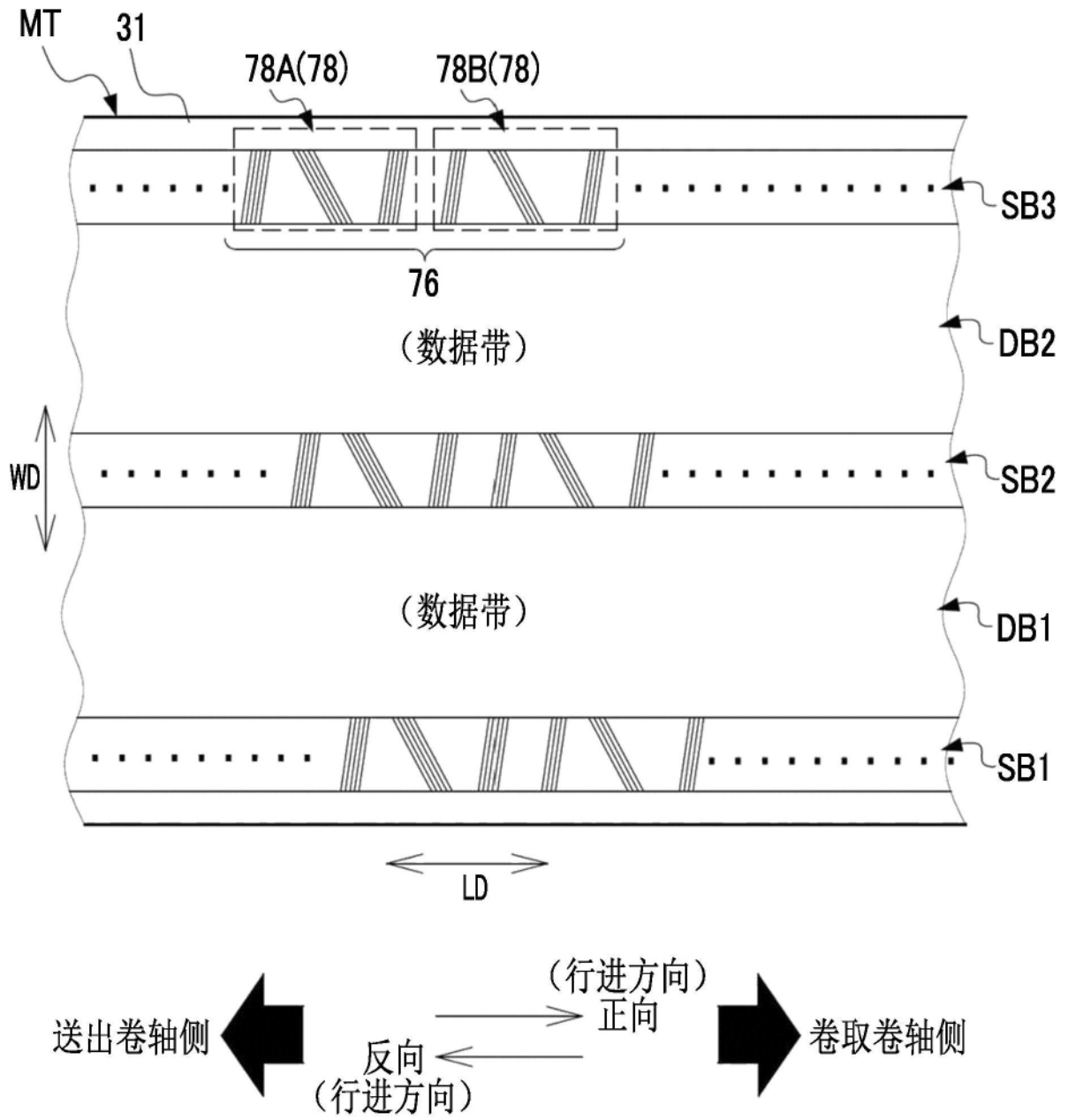


图29

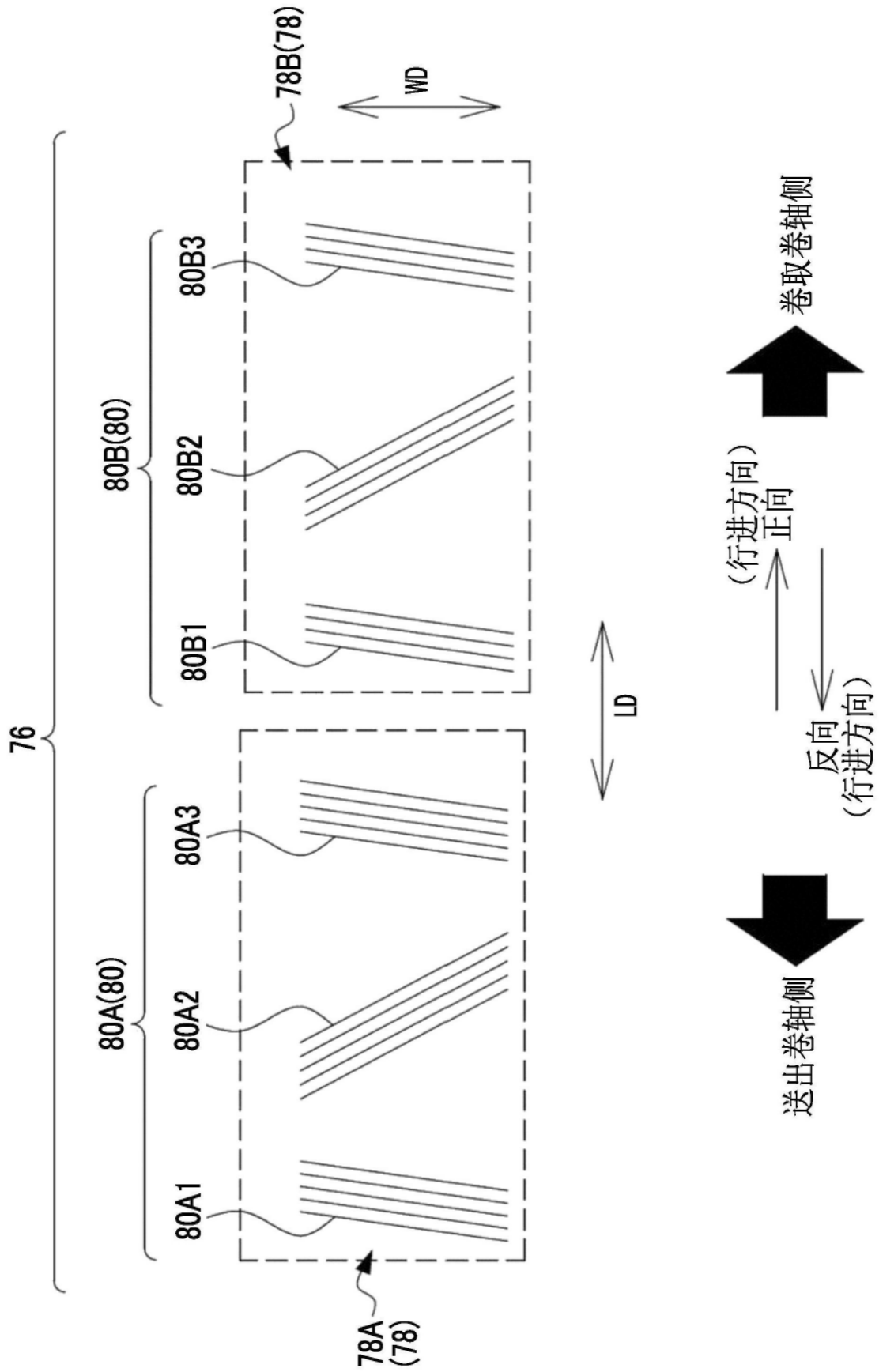


图30

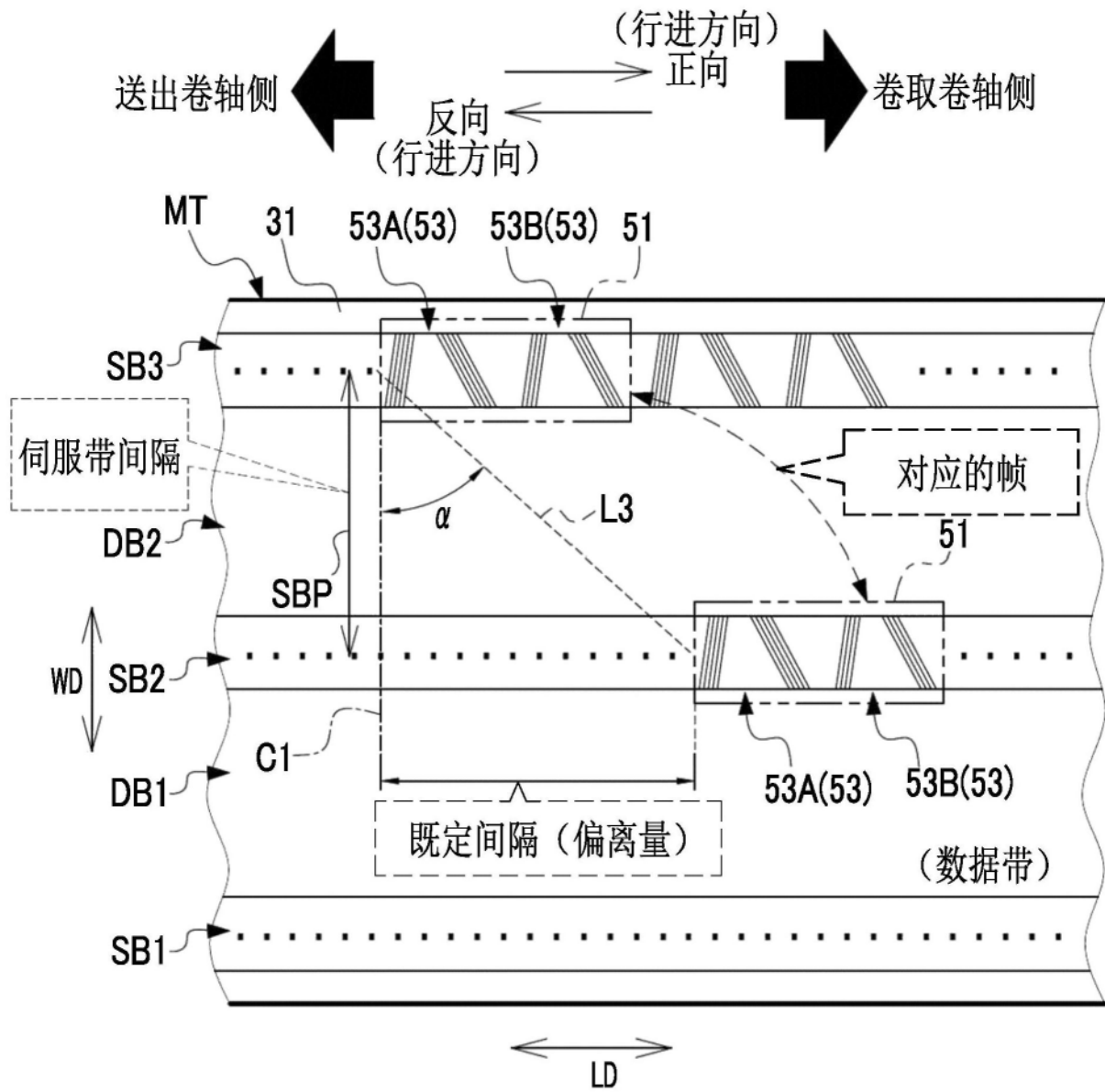


图31

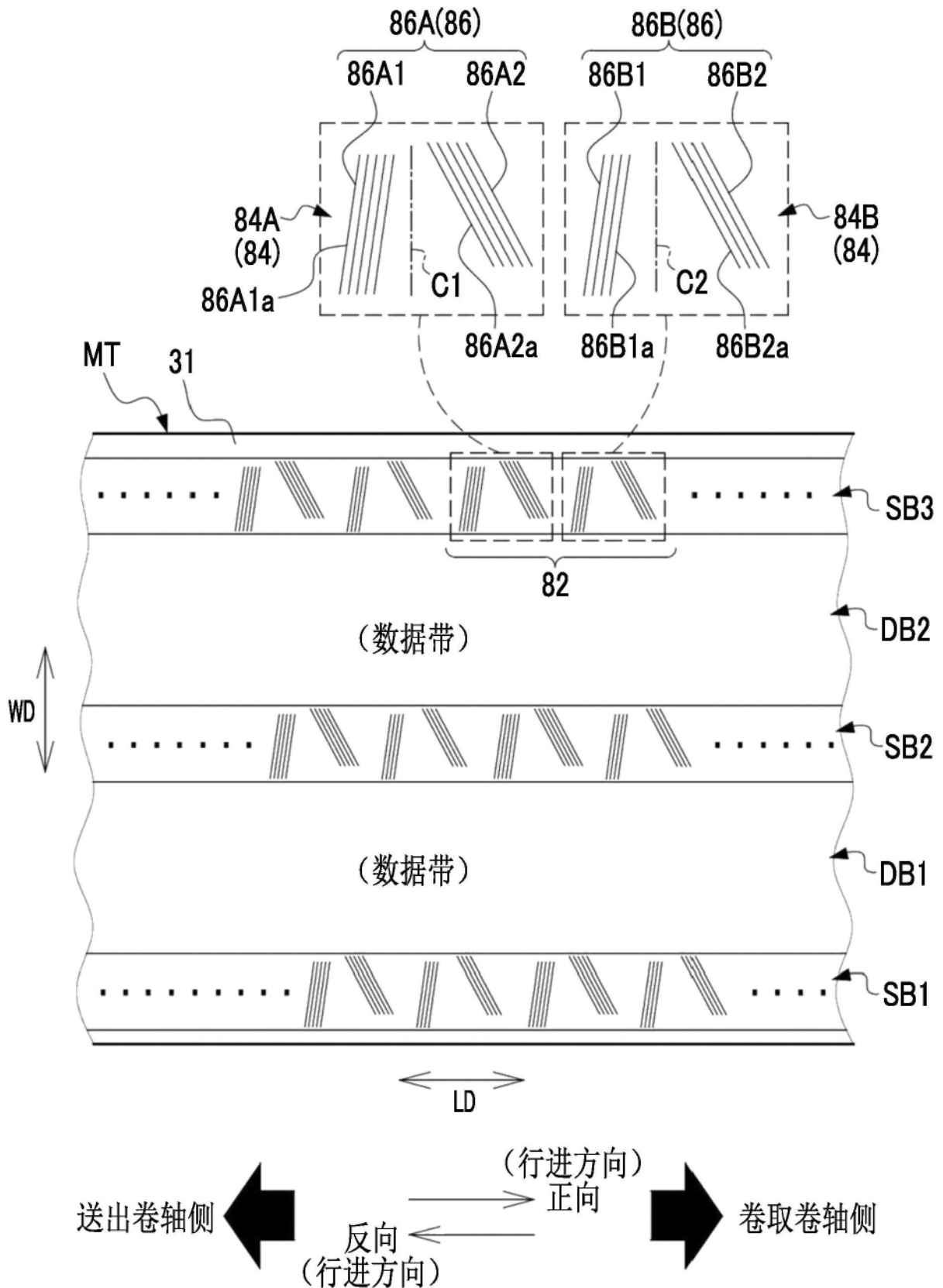


图32

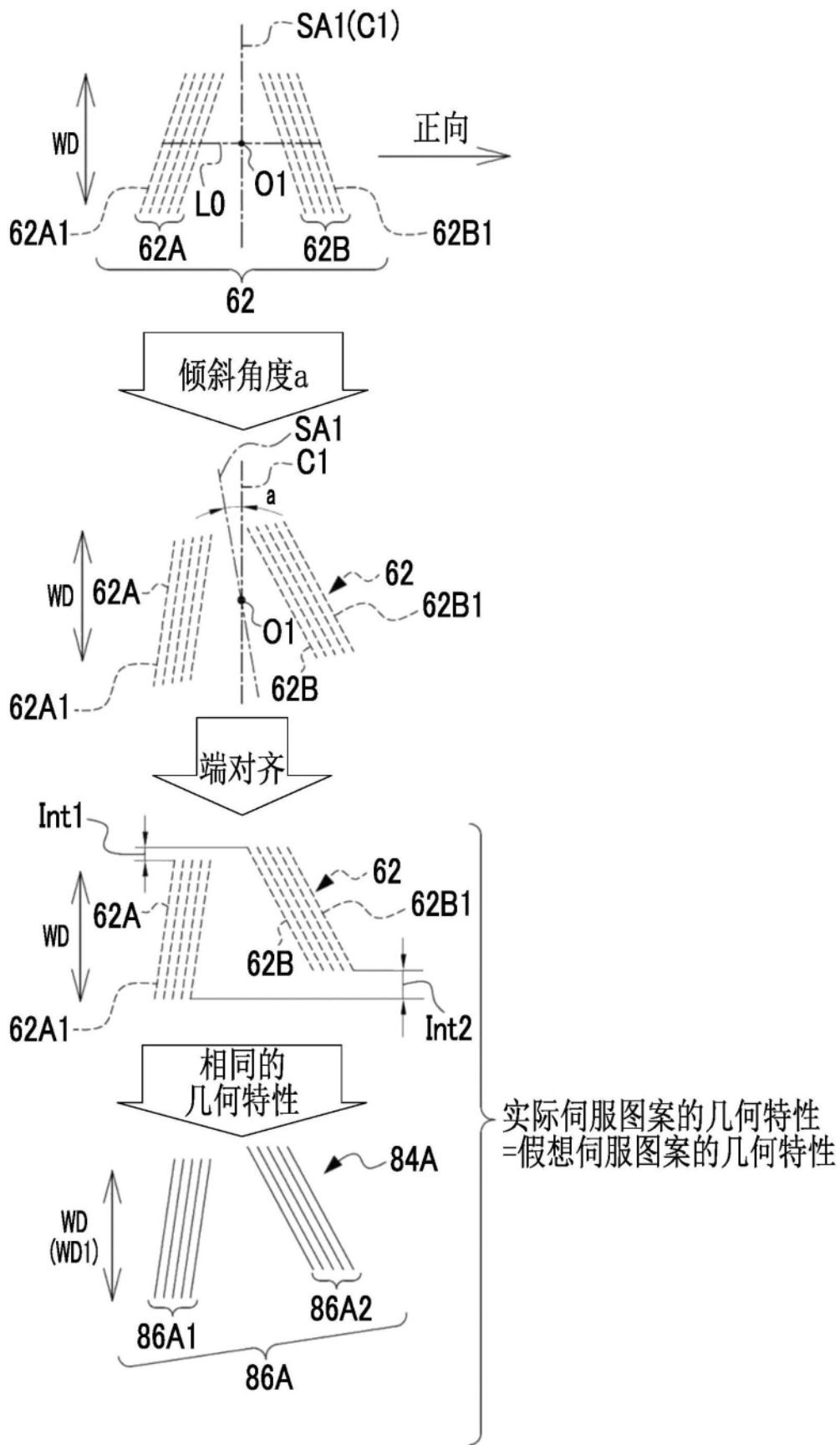


图33

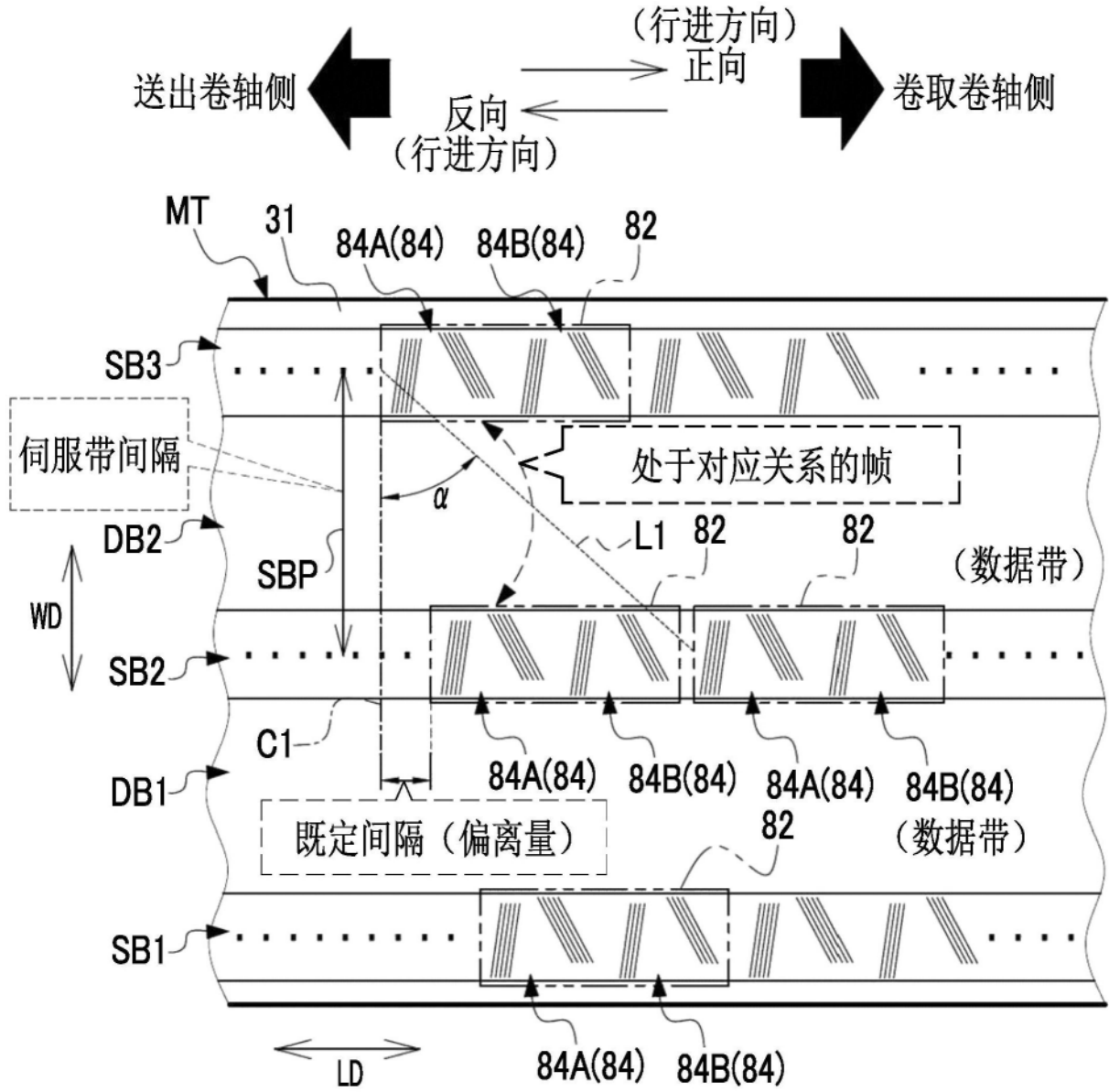


图34

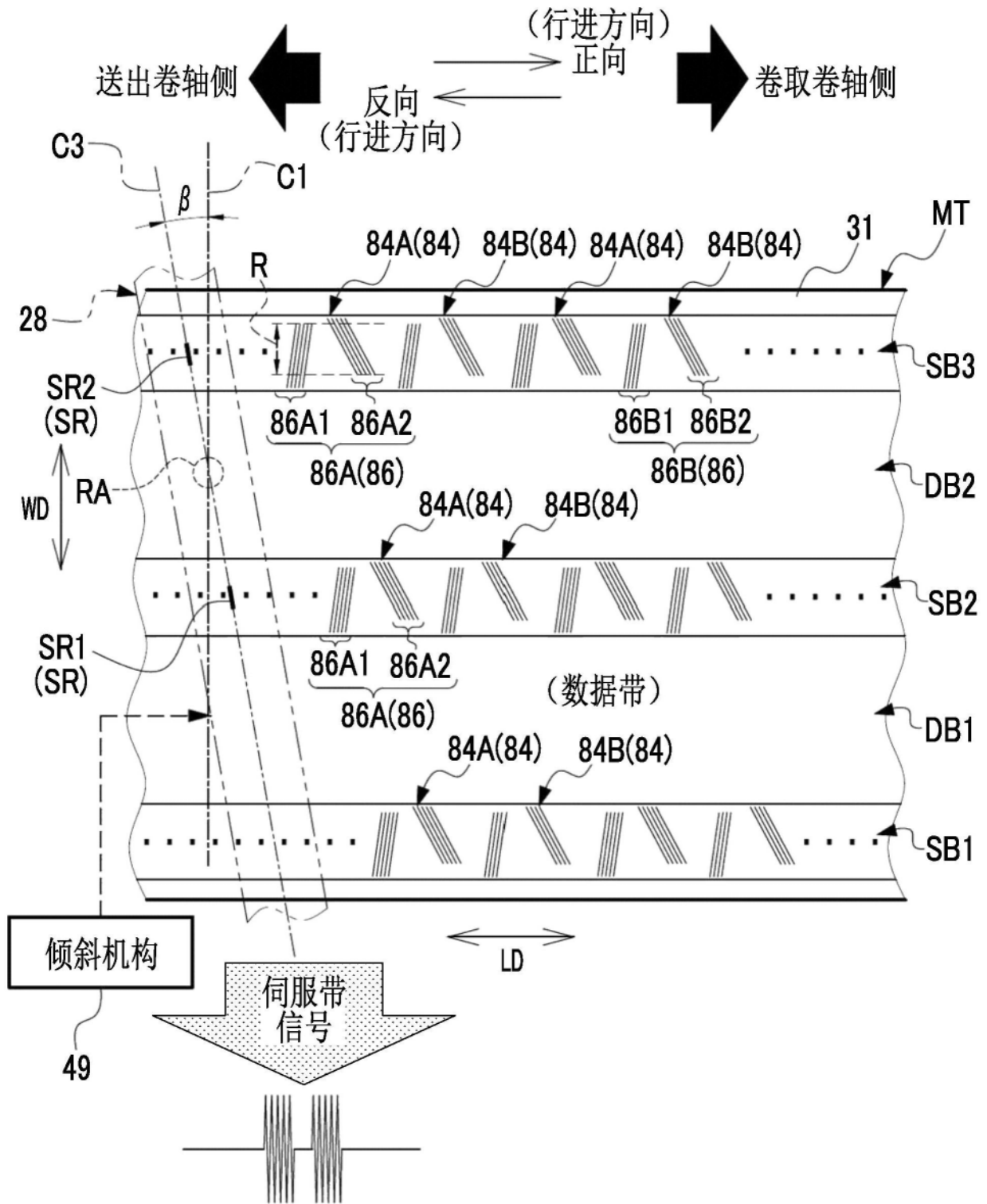


图35

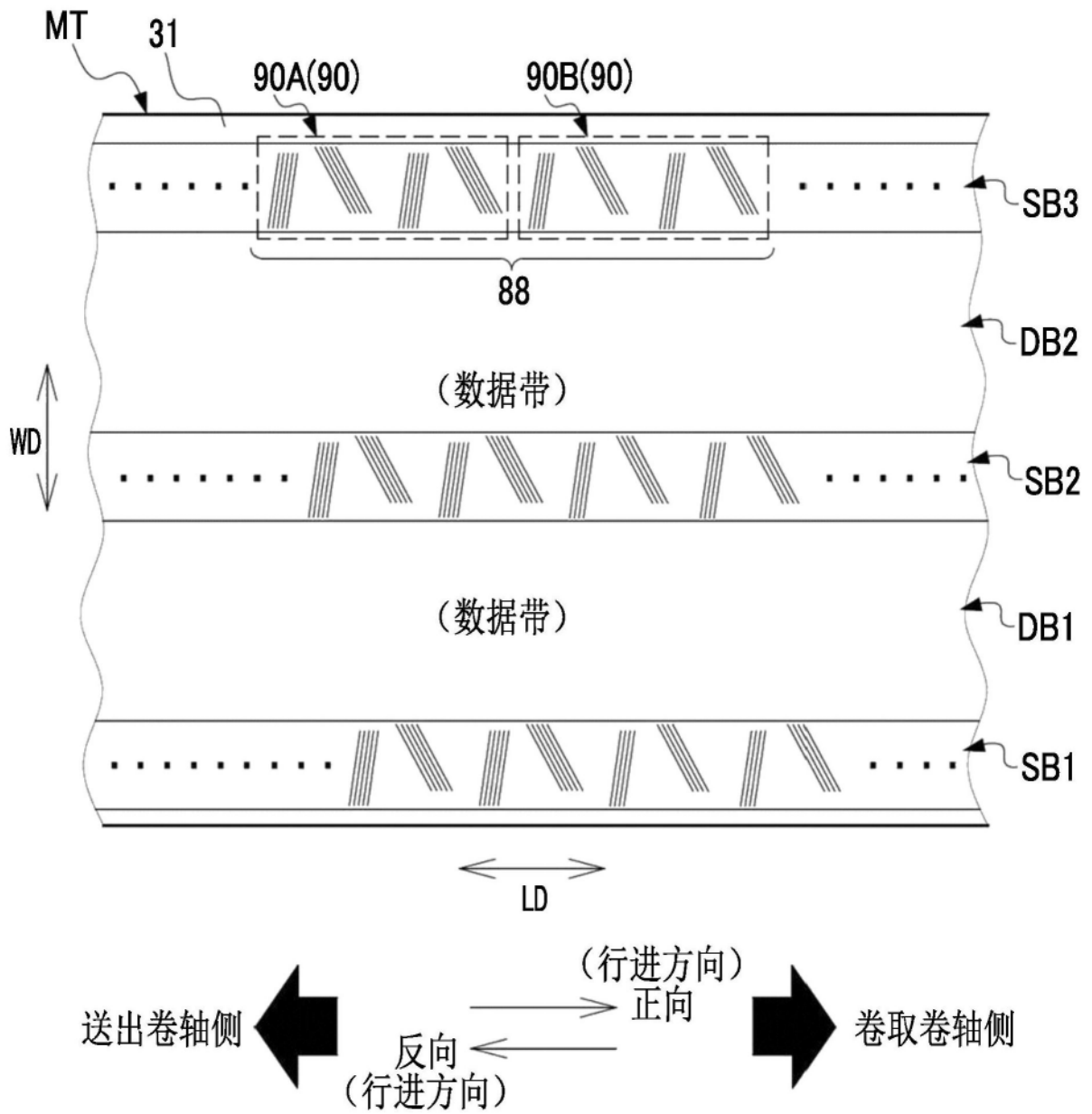


图36

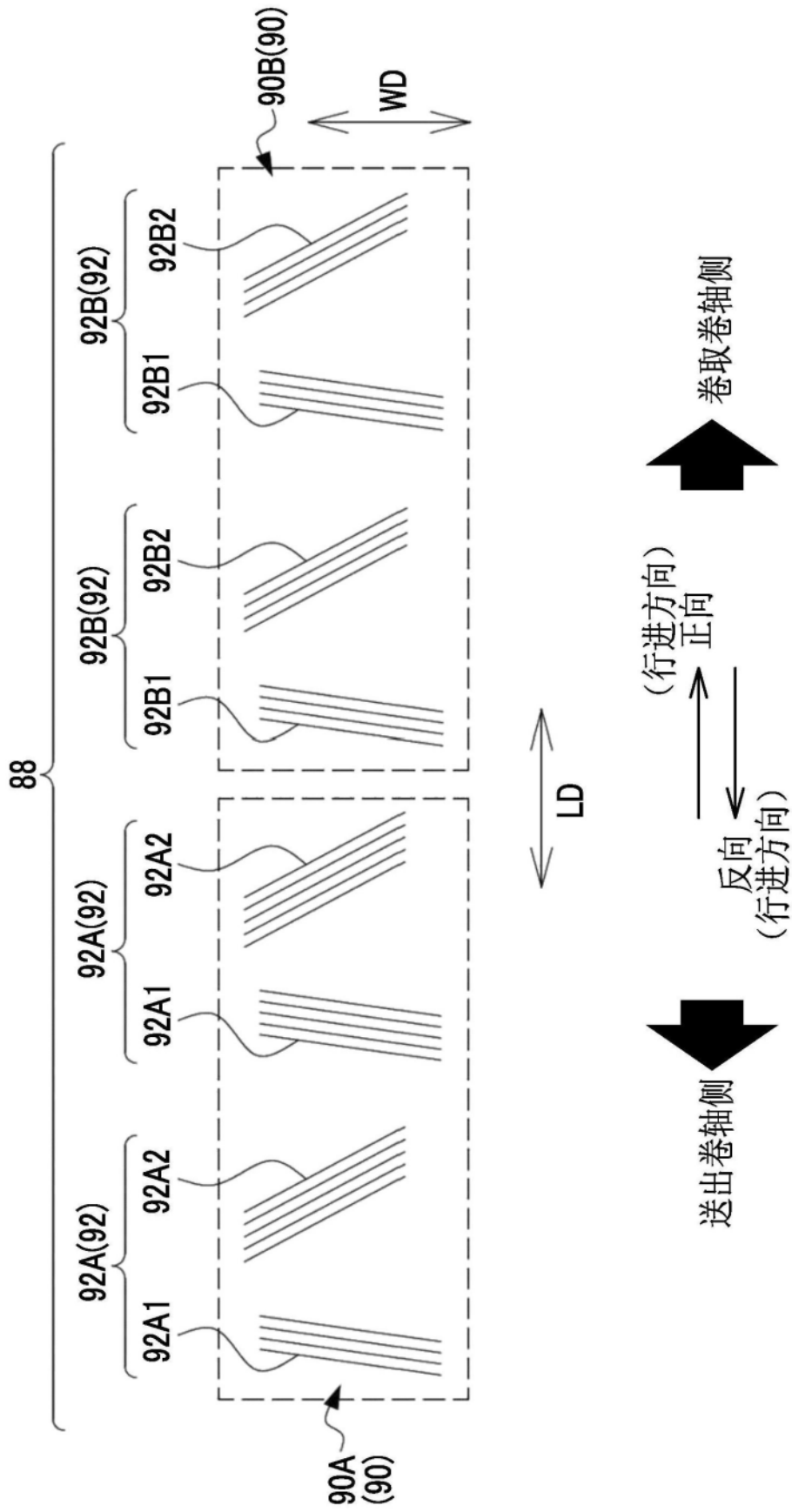


图37

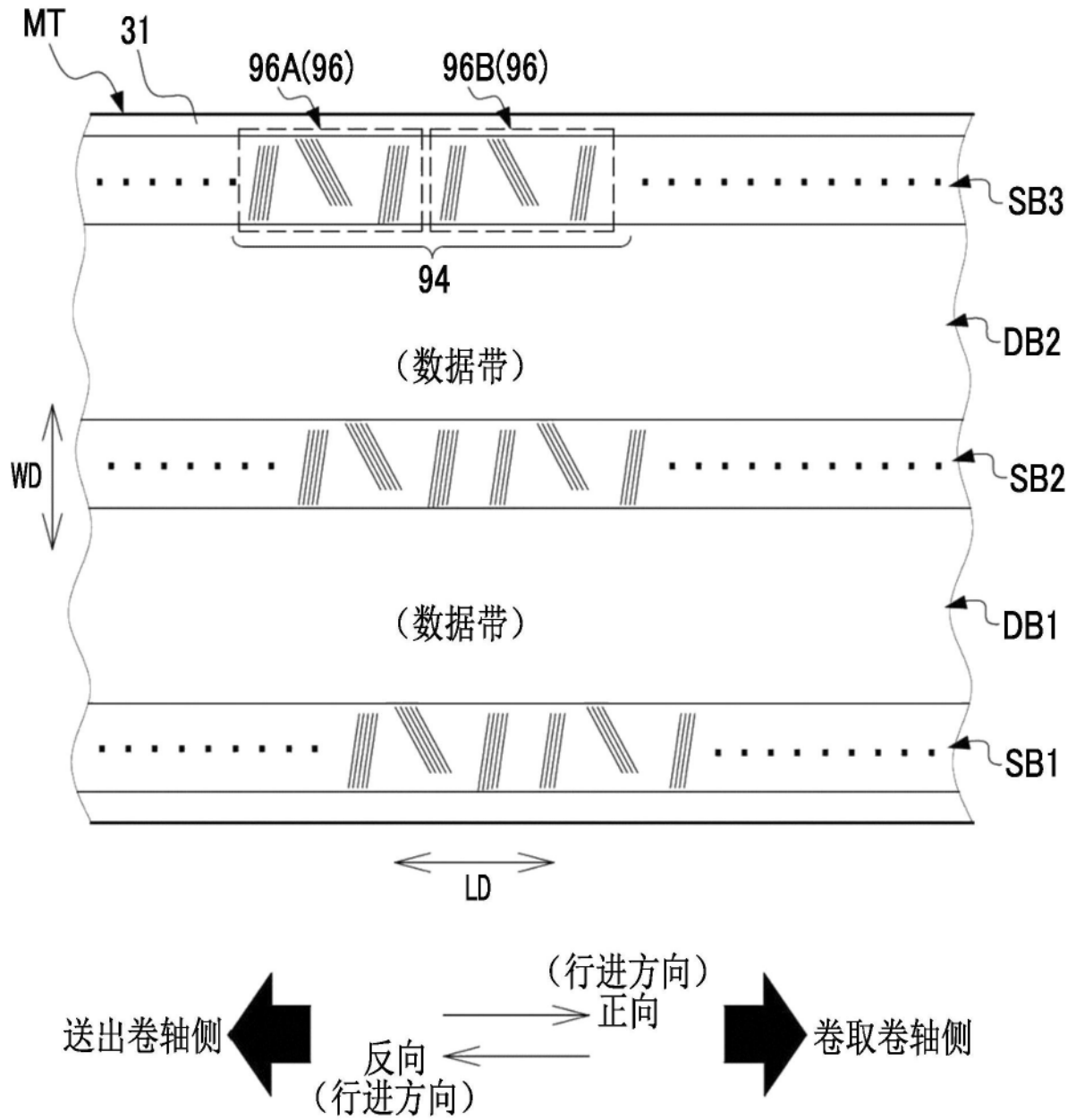


图38

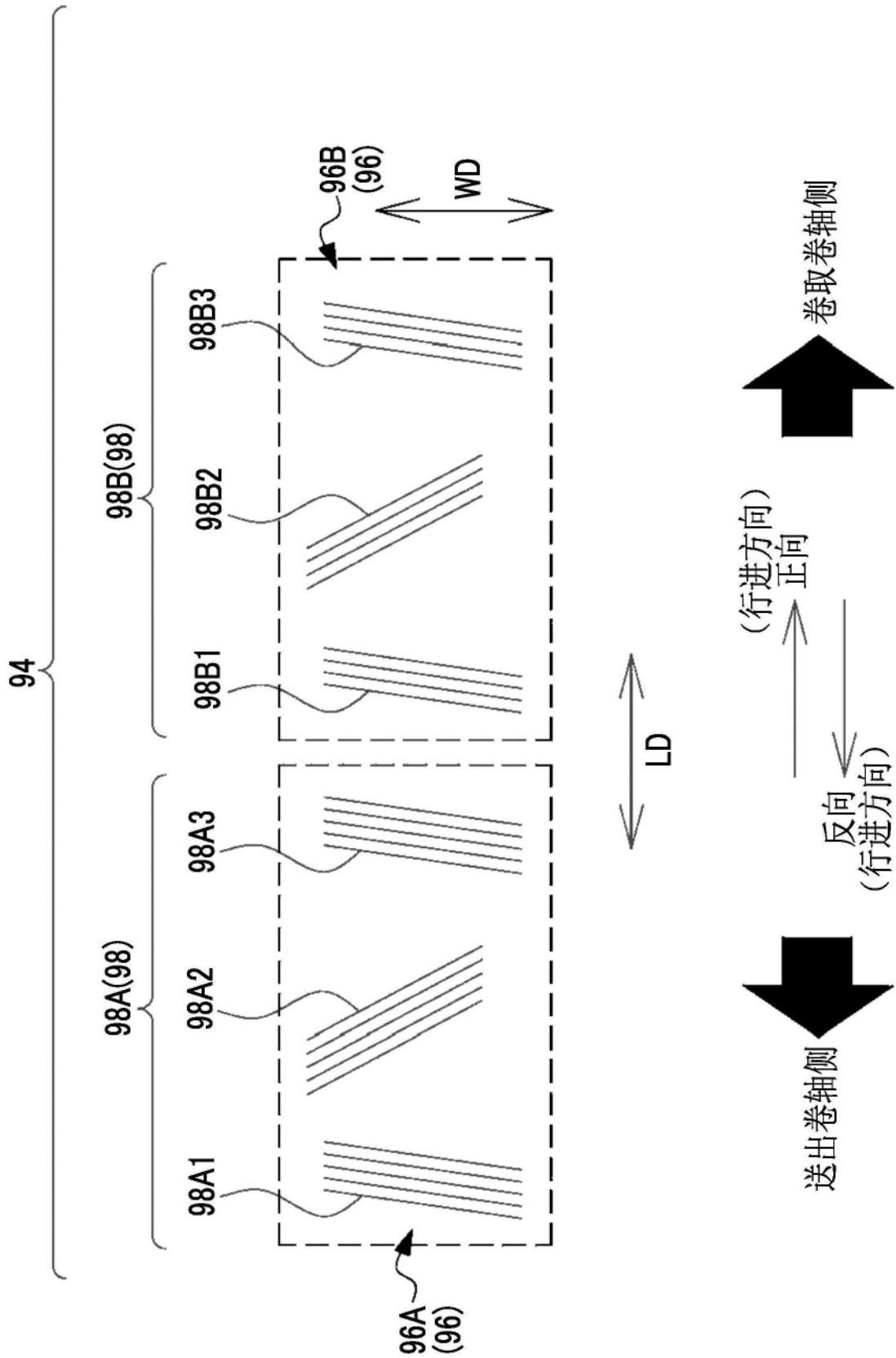


图39

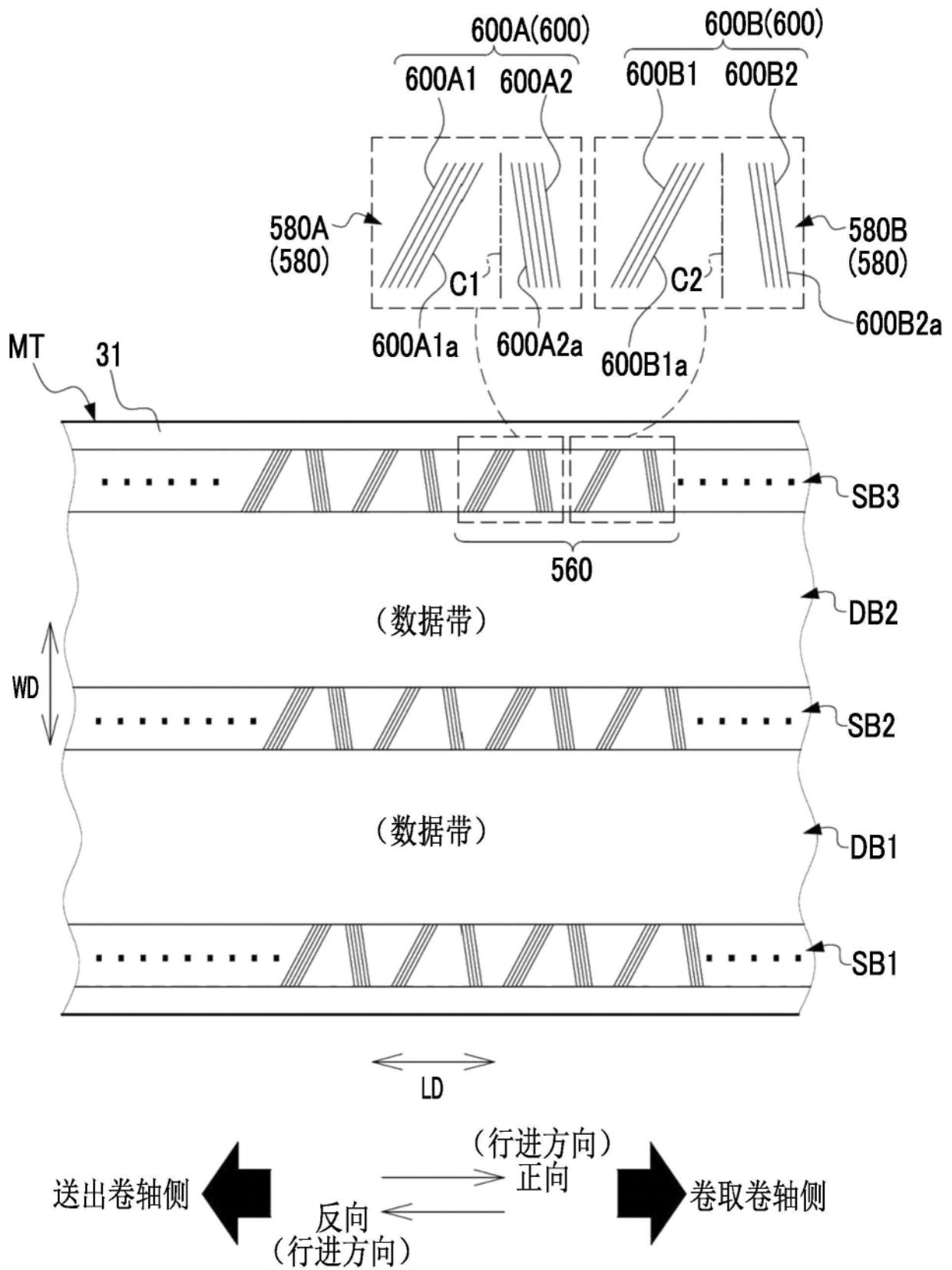


图40

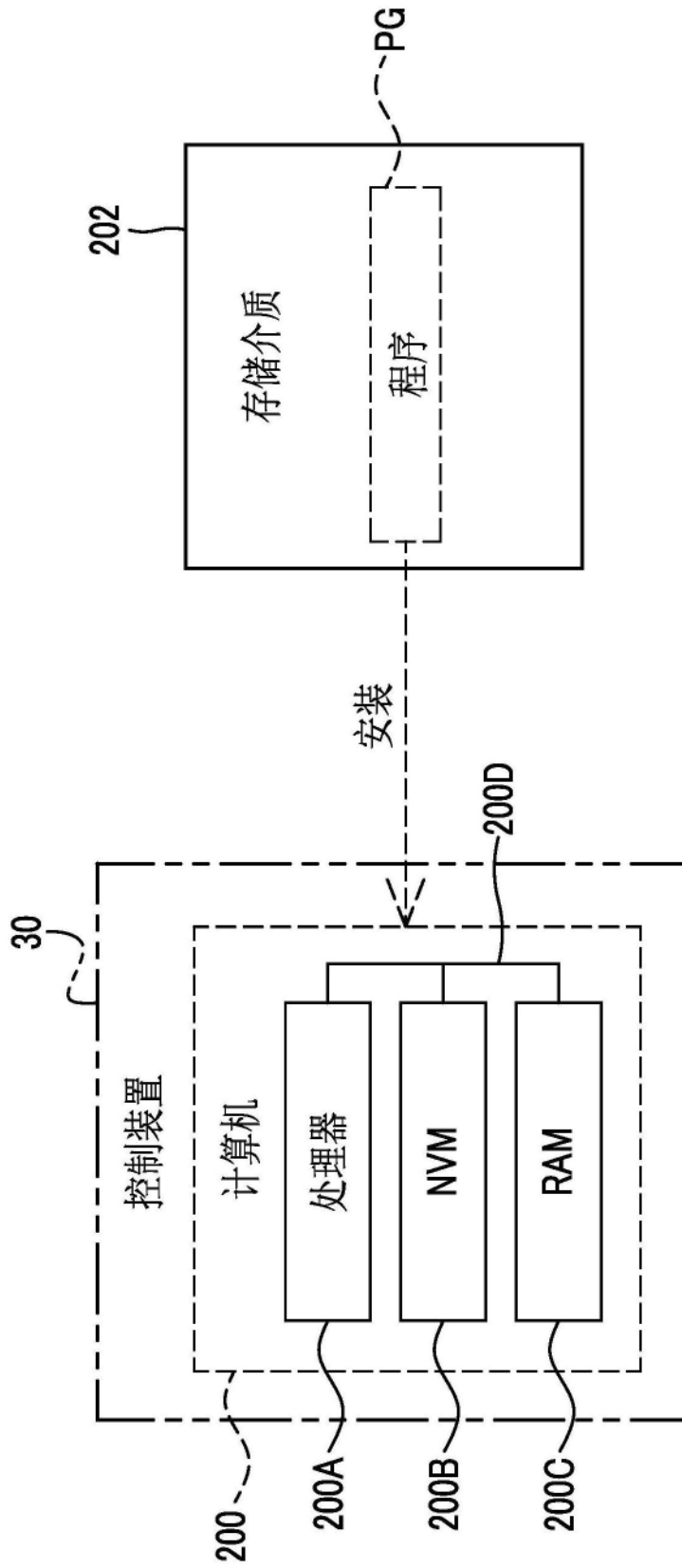


图41