



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108688324 B

(45)授权公告日 2020.04.17

(21)申请号 201810281516.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.04.02

B41J 2/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 108688324 A

CN 103717402 A, 2014.04.09, 说明书第3-25段、图1-5.

(43)申请公布日 2018.10.23

CN 103717402 A, 2014.04.09, 说明书第3-25段、图1-5.

(30)优先权数据

US 5623297 A, 1997.04.22, 说明书第4栏第22行-第13栏第28行、图1-11.

2017-074679 2017.04.04 JP

US 2014300660 A1, 2014.10.09, 全文.

(73)专利权人 佳能株式会社

CN 1942323 A, 2007.04.04, 全文.

地址 日本国东京都大田区下丸子3丁目30-2

US 2005168561 A1, 2005.08.04, 全文.

(72)发明人 芹泽孝一 北井聪 梅泽雅彦

审查员 刘丹萍

高桥淳

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

公司 11293

代理人 迟军 李艳丽

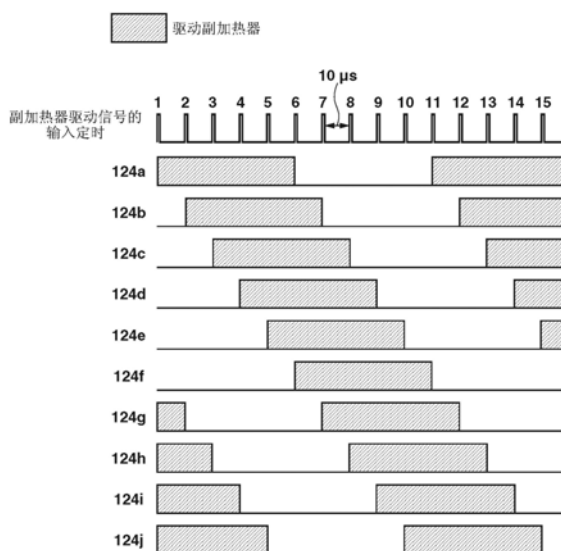
权利要求书3页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

记录设备和记录方法

(57)摘要

本发明提供一种记录设备和记录方法。记录设备,包括:记录头,其包括生成排出墨所用的能量的多个记录元件、将位于第一位置处的一个记录元件附近的墨加热到不足以排出墨的第一加热元件、以及将位于与所述第一位置不同的第二位置处的一个记录元件附近的墨加热到不足以排出墨的第二加热元件,其中,第一加热元件和所述第二加热元件被配置在同一基板上;加热控制单元,其通过对所述第一加热元件和所述第二加热元件施加电压以驱动第一加热元件和所述第二加热元件,来控制对墨的加热操作;以及记录控制单元,其通过驱动所述多个记录元件来控制记录操作,其中,加热控制单元控制所述加热操作以在彼此不同的定时驱动所述第一加热元件和所述第二加热元件。



1. 一种记录设备,包括:

记录头,其包括被配置为生成排出墨所用的能量的多个记录元件、被配置为将位于第一位置处的一个记录元件附近的墨加热到不排出墨的第一加热元件、以及被配置为将位于与所述第一位置不同的第二位置处的一个记录元件附近的墨加热到不排出墨的第二加热元件,其中,所述第一加热元件和所述第二加热元件被配置在同一基板上;

加热控制单元,其被配置为通过对所述第一加热元件和所述第二加热元件施加电压以驱动所述第一加热元件和所述第二加热元件,来控制对墨的加热操作;以及

记录控制单元,其被配置为通过驱动所述多个记录元件来控制记录操作,

存储器,其被配置为存储表示加热元件的驱动或不驱动的信号模式的驱动信息,

其中,当在预定时段内驱动第一加热元件和第二加热元件的情况下,所述加热控制单元控制所述加热操作以基于第一信息来驱动所述第一加热元件,所述第一信息通过从第一开始位置按顺序读取存储的驱动信息而获取,并基于第二信息从与驱动第一加热元件的驱动开始定时不同的驱动开始定时来驱动所述第二加热元件,所述第二信息通过从不同于所述第一开始位置的第二开始位置按顺序读取存储的驱动信息而获取。

2. 根据权利要求1所述的记录设备,其中,所述加热控制单元被配置为通过以第一顺序执行所述第一加热元件的驱动和非驱动,而以与所述第一顺序不同的第二顺序执行所述第二加热元件的驱动和非驱动,来控制所述加热操作。

3. 根据权利要求2所述的记录设备,其中,所述第一顺序和所述第二顺序是彼此偏移的顺序。

4. 根据权利要求3所述的记录设备,其中,所述第一顺序和所述第二顺序各自是连续输入用于驱动和非驱动的各信号的顺序。

5. 根据权利要求3所述的记录设备,其中,所述第一顺序和所述第二顺序是所述第一加热元件和所述第二加热元件在彼此不同的定时从非驱动切换至驱动的顺序。

6. 根据权利要求1所述的记录设备,其中,还包括:

获取单元,其被配置为获取与用于检测位于所述第一位置处的记录元件附近的温度的第一检测元件和用于检测位于所述第二位置处的记录元件附近的温度的第二检测元件所分别检测到的温度有关的温度信息,其中所述第一检测元件和所述第二检测元件也被配置在所述基板上,

其中,所述加热控制单元被配置为基于所述获取单元所获取到的温度信息来控制所述加热操作。

7. 根据权利要求6所述的记录设备,其中,还包括存储器,所述存储器被配置为储存用于规定温度信息和用于表示所述第一加热元件和所述第二加热元件在各个定时的驱动或非驱动的驱动信息之间的对应关系的表,

其中,所述加热控制单元被配置为基于所述获取单元所获取到的温度信息和所述表来控制所述加热操作。

8. 根据权利要求7所述的记录设备,其中,在所述表中,所述对应关系被规定为使得表示与所述第一加热元件和所述第二加热元件的驱动有关的信息的信号的数量的数量根据所述获取单元获取到的温度信息所表示的值而改变。

9. 根据权利要求8所述的记录设备,其中,所述获取单元被配置为基于与所述第一检测

元件和所述第二检测元件中的各个检测元件相对应的温度信息所表示的值和所述加热控制单元所控制的墨加热的目标温度之间的差,来获取所述温度信息。

10. 根据权利要求9所述的记录设备,其中,所述获取单元被配置为获取平均温度并且获取表示所述平均温度的信息作为所述温度信息,其中所述平均温度是所述第一检测元件和所述第二检测元件在所述加热控制单元执行对所述加热操作的控制的定时所分别检测到的温度以及所述第一检测元件和所述第二检测元件在该定时之前的定时所分别检测到的温度的平均温度。

11. 根据权利要求7所述的记录设备,其中,所述加热控制单元被配置为根据是执行所述第一加热元件的驱动还是执行所述第二加热元件的驱动,来改变所述表中规定的所述驱动信息的读取开始位置。

12. 根据权利要求6所述的记录设备,其中,还包括:

存储器,其被配置为储存第一表和第二表,其中,在所述第一表中规定了温度信息和与所述第一加热元件在各定时的驱动或非驱动有关的驱动信息之间的对应关系,以及在所述第二表中规定了温度信息和与所述第二加热元件在各定时的驱动或非驱动有关的驱动信息之间的对应关系,

其中,所述加热控制单元被配置为基于所述获取单元所获取到的与所述第一检测元件相对应的温度信息和所述第一表来控制所述第一加热元件的加热操作,并且基于所述获取单元所获取到的与所述第二检测元件相对应的温度信息和所述第二表来控制所述第二加热元件的加热操作。

13. 根据权利要求12所述的记录设备,其中,在所述第一表和所述第二表中的各个表中,所述对应关系被规定为在与所述第一检测元件相对应的温度信息和与所述第二检测元件相对应的温度信息都表示同一温度的情况下使得以彼此不同的顺序读出所述驱动信息。

14. 根据权利要求1至13中任一项所述的记录设备,其中,

所述记录头包括配置有包含沿预定方向排列的所述多个记录元件的记录元件阵列的所述基板,以及

所述第一加热元件和所述第二加热元件被配置在所述基板上的在所述预定方向上彼此不同的位置处。

15. 根据权利要求1至13中任一项所述的记录设备,其中,

所述记录头包括包含沿预定方向排列的所述多个记录元件的多个记录元件阵列,并且所述多个记录元件阵列沿与所述预定方向交叉的交叉方向被配置在所述基板上,以及

所述第一加热元件和所述第二加热元件被配置在所述基板上的在所述交叉方向上彼此不同的位置处。

16. 一种记录方法,用于通过使用记录头来执行记录,所述记录头包括用于生成排出墨所用的能量的多个记录元件、用于将位于第一位置处的记录元件附近的墨加热到该墨不被排出的特定程度的第一加热元件、以及用于将位于与所述第一位置不同的第二位置处的记录元件附近的墨加热到该墨不被排出的特定程度的第二加热元件,其中所述多个记录元件、所述第一加热元件和所述第二加热元件被配置在同一基板上,所述记录方法包括:

通过对所述第一加热元件和所述第二加热元件施加电压以驱动所述第一加热元件和所述第二加热元件,利用加热控制来控制对墨的加热操作;以及

通过驱动所述多个记录元件,利用记录控制来控制记录操作,
存储表示加热元件的驱动或不驱动的信号模式的驱动信息,

其中,当在预定时段内驱动第一加热元件和第二加热元件的情况下,在所述加热控制中,控制所述加热操作以基于第一信息来驱动所述第一加热元件,所述第一信息通过从第一开始位置按顺序读取存储的驱动信息而获取,并基于第二信息从与驱动第一加热元件的驱动开始定时不同的驱动开始定时来驱动所述第二加热元件,所述第二信息通过从不同于所述第一开始位置的第二开始位置按顺序读取存储的驱动信息而获取。

记录设备和记录方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种记录设备和记录方法。

背景技术

[0002] 提供了一种记录设备,该记录设备通过使用包括配置有用于生成排出墨所用的热能的一个或多个记录元件的基板的记录头来记录图像。在上述的记录设备中,如果记录元件附近的温度降低,则排出墨量可能大大减少,这继而可能使所记录图像的墨浓度降低。

[0003] 为了抑制由温度降低所引起的排出量大大减少,日本特开平3-005151讨论了包括还配置有与记录元件不同的加热元件的基板的记录头。根据日本特开平3-005151,在温度降低的情况下,可以通过驱动加热元件对记录元件附近进行加热来抑制上述的浓度降低。

[0004] 然而,如果使用日本特开平3-005151中所述的一组加热元件,则存在如下的风险:由于基板上的墨的温度分布,因此上述的温度控制不能以有利的方式进行。

[0005] 例如,假定温度在基板上的位置A处比较低并且未达到加热元件所进行的加热的目标温度,而温度在位置B处比较高并且已达到其目标温度。尽管由位于位置A处的记录元件所引起的排出量相当少,但是由位于另一位置处的记录元件所引起的排出量是理想的。此时,由于由位于位置A处的记录元件所引起的排出量极少,因此如果加热元件不进行加热,则图像质量将会降低。另一方面,如果加热元件进行加热,则温度在位置B处进一步升高,并且由位于位置B处的记录元件所引起的排出量过度增加,使得图像的浓度将会很高。

[0006] 如果多个加热元件被配置在基板上的不同位置处、并且由各位置处的加热元件单独地执行加热,则可以解决上述的问题。例如,在上述的示例中,分别配置用于对位置A和B进行加热的加热元件,并且与位置B相对应的加热元件不进行加热,而与位置A相对应的加热元件进行加热。利用该结构,可以在这两个位置处抑制相对于理想排出量的偏差,使得可以记录具有小浓度变化的图像(即,具有大体上理想的浓度的图像)。

[0007] 然而,作为发明人所进行的检查的结果,已经发现:如果多个加热元件单独地进行加热,则发生以下问题。如果大量的加热元件在同一定时从非驱动状态切换至驱动状态,则在非驱动状态切换至驱动状态时发生的涌浪电流重叠,使得存在如下的风险:针对电路的负荷增加,或者产生感应噪声从而导致记录头和记录设备之间的数据传输发生错误。

[0008] 本发明涉及一种在要使用具有配置在同一基板上的多个加热元件的记录头的情况下抑制由涌浪电流的重叠所引起的负面影响的方法。

发明内容

[0009] 根据本发明的方面,一种记录头,其包括被配置为生成排出墨所用的能量的一个或多个记录元件、被配置为将位于第一位置处的一个记录元件附近的墨加热到不足以排出墨的第一加热元件、以及被配置为将位于与所述第一位置不同的第二位置处的一个记录元件附近的墨加热到不足以排出墨的第二加热元件,其中,所述第一加热元件和所述第二加热元件被配置在同一基板上;加热控制单元,其被配置为通过对所述第一加热元件和所述第二加

热元件施加电压以驱动所述第一加热元件和所述第二加热元件,来控制对墨的加热操作;以及记录控制单元,其被配置为通过驱动所述多个记录元件来控制记录操作,其中,所述加热控制单元被配置为控制所述加热操作以在彼此不同的定时驱动所述第一加热元件和所述第二加热元件。

[0010] 根据本发明的另一方面,一种记录方法,用于通过使用记录头来执行记录,所述记录头包括用于生成排出墨所用的能量的多个记录元件、用于将位于第一位置处的记录元件附近的墨加热到该墨不被排出的特定程度的第一加热元件、以及用于将位于与所述第一位置不同的第二位置处的记录元件附近的墨加热到该墨不被排出的特定程度的第二加热元件,其中所述多个记录元件、所述第一加热元件和所述第二加热元件被配置在同一基板上,所述记录方法包括:通过对所述第一加热元件和所述第二加热元件施加电压以驱动所述第一加热元件和所述第二加热元件,利用加热控制来控制对墨的加热操作;以及通过驱动所述多个记录元件,利用记录控制来控制记录操作,其中,在所述加热控制中,控制所述加热操作以使得在彼此不同的定时驱动所述第一加热元件和所述第二加热元件。

[0011] 根据以下参考附图对典型实施例的描述,本发明的其它特征将变得显而易见。

附图说明

[0012] 图1是示出典型实施例的记录设备的内部结构的图。

[0013] 图2是示出典型实施例的记录设备的内部结构的图。

[0014] 图3A和3B是示出典型实施例的记录头的图。

[0015] 图4是示出典型实施例的记录控制系统的框图。

[0016] 图5是示出典型实施例的加热控制的流程图。

[0017] 图6是示出典型实施例的副加热器驱动表的图。

[0018] 图7是示出典型实施例的副加热器驱动定时的图。

[0019] 图8是示出典型实施例的加热控制的流程图。

[0020] 图9是示出典型实施例的副加热器驱动表的图。

[0021] 图10是示出典型实施例的副加热器驱动表的图。

[0022] 图11是示出典型实施例的副加热器驱动定时的图。

[0023] 图12是示出典型实施例的副加热器驱动表的图。

[0024] 图13是示出典型实施例的副加热器驱动表的图。

[0025] 图14是示出典型实施例的副加热器驱动定时的图。

具体实施方式

[0026] 图1是示出第一典型实施例的喷墨记录设备(以下也称为“记录设备”)中的记录单元附近的从转印体的轴方向(Y方向)观看时的结构的图。此外,图2是示出在从转印体103的内部部分观看包含记录单元101的区域时的该记录单元101的结构的图。

[0027] 用于排出墨的记录单元101被配置在记录设备上。记录单元101包括沿X方向(即,转动方向或扫描方向)配置的、用于排出不同颜色的墨的七个记录头102a-102g。具体地,记录头102a排出青色墨(C),记录头102b排出品红色墨(M),记录头102c排出黄色墨(Y),记录头102d排出黑色墨(K),记录头102e排出浅青色墨(Lc),记录头102f排出浅品红色墨(Lm),

以及记录头102g排出灰色墨(Gy)。尽管以下将说明详情,但包括沿Y方向(即,阵列方向)排列的、用于生成排出各个颜色的墨所用的热能的多个记录元件的多个记录元件阵列被配置在记录头102a-102g中的各记录头上。

[0028] 转印体103(第一记录介质)被配置在记录设备中所包括记录单元101的排出面侧(下侧)。在转印体103通过转动机构(未示出)沿X方向(转动方向)正在转动的情况下,各个颜色的墨从记录头102a-102g被排出至转印体102,使得图像被记录在该转印体103上。

[0029] 输送辊106被配置成与转印体103相接触,并且通过输送机构(未示出)沿与转印体103的转动方向相反的方向(-X方向)转动。在转印体103和输送辊106之间的接触部分处,转印体103的表面上所形成的图像被转印至输送机构(未示出)所输送的记录薄片(第二记录介质)105,使得该图像被记录在记录薄片105上。

[0030] 以预定间隔设置有狭缝的线性编码器108被安装至转印体103的轴。此外,线性编码器传感器(未示出)被配置在可检测到线性编码器108的位置处。线性编码器108随着转印体103的转动而转动,并且线性编码器传感器检测线性编码器108上所设置的各狭缝,使得基于检测定时来调整从各记录头102a-102g排出墨的排出定时。这里,尽管说明了线性编码器108被安装至转印体103的轴的结构,但该线性编码器108可以安装至远离转印体103的轴的位置。此外,转动编码器可被配置在转印体103的轴上。

[0031] 记录头

[0032] 图3A和3B是示出本典型实施例中所使用的针对青色墨的记录头102a的结构图。在以下说明中,为了简单起见,尽管在记录头102a-102g中将仅说明记录头102a,但除了该记录头102a以外的记录头102b-102g的结构与记录头102a的结构相同。

[0033] 图3A是示意性示出被配置在记录头102a上的加热器板的图。此外,图3B是示意性示出被配置在加热器板111上的各构件的图。

[0034] 如图3A所示,在本典型实施例中,三个加热器板(基板)111、112和113被配置在记录头102a上。加热元件和记录元件被配置在各加热器板111、112和113上。加热元件和记录元件形成于硅基板上的膜。加热器板111、112和113沿Y方向配置,其中这些加热器板111、112和113在Y方向上的端部彼此部分重叠。

[0035] 然后,用于排出墨的四个排出口阵列被配置在各加热器板111、112和113上。这四个排出口阵列沿X方向(交叉方向)配置。例如,如图3B所示,四个排出口阵列121a、121b、121c和121d被配置在加热器板111上。这里,用于排出墨的排出口沿Y方向(预定方向)配置,以形成各排出口阵列121a、121b、121c和121d。

[0036] 然后,作为电热转换元件的记录元件被配置在与各排出口相对应的位置(排出口附近的内部位置)处。因此,在与各排出口阵列相对应的位置处形成记录元件的阵列(记录元件阵列)。在要排出墨时,经由连接至记录元件的电气配线向这些记录元件施加驱动脉冲(电压)。利用驱动脉冲来驱动记录元件以生成热能,使得通过使用所生成的热能经由各排出口来执行排除操作。

[0037] 除排出口阵列121a-121d和记录元件以外,温度传感器(检测元件)123a-123j和加热元件(副加热器)124a-124j也被配置在加热器板111上。各温度传感器123a-123j是用于检测附近区域的温度的构件,并且各副加热器124a-124j是用于加热附近区域并保持温度的构件。

[0038] 这里,加热器板111根据加热器板111上的位置而被分割为十个加热区域125a-125j。加热区域125a-125e分别包括包含沿Y方向分割的排出口阵列121a和121b的部分的排出口部分122a-122e。此外,加热区域125f-125j分别包括包含沿Y方向分割的排出口阵列121c和121b的部分的排出口部分122f-122j。

[0039] 然后,温度传感器和副加热器被配置在本典型实施例的加热器板的各加热区域中。例如,用于检测排出口部分122a附近的墨的温度的温度传感器123a和用于加热排出口部分122a附近的墨的副加热器124a被配置在加热器板111上的加热区域125a中。在图3B中,尽管副加热器124a被分割为两个部分,但这两个部分利用同一配线相连接,并且这两个部分的驱动或非驱动一体地且一致地进行。因此,这两个部分大体上被视为一个副加热器124a。尽管说明了加热区域125a,但其它加热区域125b-125j可以也是如此。此外,加热器板112和113可以也是如此。因此,在本典型实施例中所使用的各记录头102a-102g上配置温度传感器和副加热器各30($10 \times 3 = 30$)个。

[0040] 如图3B所示,温度传感器和副加热器被配置在加热器板上的各加热区域处,并且在各加热区域处执行温度检测和保温控制,使得可以减少加热器板(基板)上的温度分布(例如,温度可以是均匀的)。例如,如果加热区域125a-125c的温度低而加热区域125d-125j的温度与目标温度近似相同,则可以通过驱动副加热器124a-124c,仅对加热区域125a-125c进行加热。利用该结构,可以抑制加热区域125a-125c的温度降低,并且可以减少加热器板111内的温度差。

[0041] 记录控制系统

[0042] 图4是示出本典型实施例的记录设备中的记录控制系统的结构的图。这里,尽管本典型实施例的记录设备包括如图1和2中所示的七个记录头102a-102g,但为了简单起见,仅说明与记录头102a相关的记录控制系统。

[0043] 如图4所示,记录设备包括编码器传感器301、动态随机存取存储器(DRAM) 302、只读存储器(ROM) 303、以及控制器(专用集成电路(ASIC)) 304。记录设备还包括上述的加热器板111-113和模数(AD)转换装置314。

[0044] 然后,在控制器304上配置记录数据生成单元305、中央处理单元(CPU) 306、排出定时生成单元307、温度值存储器308、副加热器驱动表存储器(表存储器) 313、以及数据传送单元310-312。

[0045] CPU 306读取并执行ROM 303中所储存的程序以控制整个记录设备的操作,例如,控制诸如马达等的驱动器的驱动操作。此外,除了CPU 306所执行的各种控制程序以外,ROM 303中还储存了记录设备的各种操作所需的固定数据。例如,储存了用于执行记录设备的记录控制的程序。

[0046] DRAM 302是CPU 306执行程序必需的。DRAM 302用作CPU 306的工作区域或各种所接收数据的临时存储区域,并且可以储存各种设置数据。此外,尽管图4中仅示出一个DRAM 302,但可以安装多个DRAM,或者可以安装DRAM和静态随机存取存储器(SRAM)这两者作为具有不同存取速度的多个存储器。

[0047] 记录数据生成单元305从记录设备外部的宿主(个人计算机(PC))接收图像数据。然后,记录数据生成单元305对图像数据执行颜色转换处理或量化处理,生成用于从记录头102a排出墨的记录数据,并将所生成的记录数据储存在DRAM 302中。

[0048] 排出定时生成单元307接收由编码器传感器301检测到的表示记录头102a和记录介质103的相对位置的位置信息。然后,基于该位置信息,排出定时生成单元307生成表示从记录头102a排出墨的定时的定时信息。

[0049] 三个数据传送单元310、311和312根据排出定时生成单元307所生成的排出定时而读取DRAM 302中所储存的记录数据。此外,还从加热控制单元309读取如下所述生成的副加热器驱动信息。然后,数据传送单元310、311和312中的各数据传送单元经由配线基板将记录数据和副加热器驱动信息传送至加热器板111、112和113中的各加热器板。

[0050] 加热器板111、112和113中的各加热器使用所传送的记录数据来驱动记录元件排出墨,并将加热器板内的温度传感器的输出值输出至AD转换装置314。此外,为了减少同时输入至AD转换装置314的信号的数量,从配置在加热器板111、112和113上的所有温度传感器逐一将这些温度传感器的输出值顺次输入至AD转换装置314。AD转换装置314将温度传感器的输出值转换为数字值(温度值),并且将这些温度值输出至加热控制单元309。

[0051] 此时,在本典型实施例中,检测来自一个温度传感器的温度将需要 $50\mu\text{s}$ 。如上所述,三个加热器板111、112和113被配置在记录头102a上,并且十个温度传感器被配置在加热器板111、112和113中的各加热器板上。因此,加热控制单元309更新所有温度传感器的温度值将需要 $1500\mu\text{s}$ ($50 \times 3 \times 10$)。考虑到以上情形,在本典型实施例中,每 $1500\mu\text{s}$ 更新一个温度传感器的温度值。

[0052] 加热控制单元309将从AD转换装置314接收到的温度值储存在温度值存储器308中。然后,加热控制单元309根据排出定时信息的输入来读出温度值存储器308中所储存的最新温度值,并基于副加热器驱动表存储器313中先前储存的加热器板的加热控制表而生成各加热器板的副加热器生成信息。如上所述,将所生成的副加热器驱动信息输出至数据传送单元310、311和312。

[0053] 副加热器加热控制

[0054] 图5是本典型实施例的加热控制单元309和记录头102a所执行的副加热器加热控制的流程图。通过副加热器加热控制,在记录元件被驱动为使墨从记录头102a-102g排出时,配置在记录头102a-102g的各加热区域中的副加热器被驱动为在记录期间对墨进行保温。这里,在记录头102a-102h中,将仅说明针对记录头102a的控制。然而,针对其它记录头102b-102h也执行相同的控制。在本典型实施例中,目标温度被设置为 50°C 。

[0055] 在开始记录时,也开始副加热器加热操作。在步骤S1中,加热控制单元309判断在执行前次副加热器加热操作之后是否已经经过了预定时间段。如果记录操作和副加热器加热操作刚刚开始,则可以省略步骤S1中的处理。这里,尽管可以适当地设置不同的时间段作为预定时间段,但设置了与温度值的更新间隔相同的时间段,即, $1500\mu\text{s}$ 。

[0056] 在步骤S2中,加热控制单元309从温度值存储器308读出最新储存的温度值。由于在各温度传感器处执行读取,因此将获取被分别配置在三个加热器板各自上的十个温度传感器的温度值,即总共三十个温度传感器的温度值。

[0057] 在步骤S3中,基于副加热器驱动表存储器313中所储存的副加热器驱动表和步骤S2中所获取的温度值,用于驱动副加热器的副加热器驱动模式被确定为副加热器驱动信息。本典型实施例的副加热器驱动表直接规定温度和表示副加热器的驱动定时的副加热器驱动模式之间的对应关系。在步骤S3中,加热控制单元309参考副加热器驱动表,并且确定

与各温度传感器所检测到的温度相对应的副加热器驱动模式。以下将说明副加热器驱动模式的确定方法。

[0058] 在步骤S4中,加热控制单元309根据所确定的副加热器驱动模式来驱动副加热器,并且对属于相应加热区域的记录元件组附近的墨进行保温。

[0059] 此后,处理进入步骤S5。在步骤S5中,加热控制单元309判断副加热器加热操作是否已经结束。在本典型实施例中,当记录结束时,副加热器加热操作结束。如果判断为副加热器加热操作尚未结束(即,记录尚未结束)(步骤S5中为“否”),则处理返回步骤S1,并且加热控制单元309根据先前步骤S3中所确定的副加热器驱动模式来驱动副加热器,直到经过了预定时间段为止。然后,在经过了预定时间段后,处理再次进入步骤S2,使得温度值被更新并且继续进行相同的控制处理。如果加热控制单元309判断为副加热器加热操作已经结束(步骤S5中为“是”),则图5所示的处理流程结束。

[0060] 图6是示出用于本典型实施例的副加热器驱动表的图。在副加热器驱动表中,“1”代表表示副加热器的驱动的驱动信号的输出,而“0”代表表示副加热器的非驱动的驱动信号的输出。

[0061] 在图6的上下两行中,上行示出在温度小于50℃的情况下所要选择的副加热器驱动模式,以及下行表示在温度在50℃以上的情况下所要选择的副加热器驱动模式。此外,在读取位置正在每10μs从左向右移位的情况下,根据时间的经过而输出驱动信号。读取位置在移位至右端之后返回左端,使得在读取位置正在从左向右顺次移位的情况下输出驱动信号。

[0062] 例如,在副加热器驱动模式的读取从左端开始的情况下,如果温度小于50℃,则按1、1、1、1、1、0、0、0、0和0的顺序输出驱动信号。因此,在最初的50μs(与“1”所表示的最初的五个驱动信号相对应)内驱动副加热器,并且在随后的50μs(与“0”所表示的最初的五个驱动信号相对应)内不驱动副加热器。此后,读取位置返回副加热器驱动模式的左端,使得在接下来的50μs内驱动副加热器,而在之后的50μs内不驱动副加热器。如上所述,由于在温度小于50℃的情况下副加热器被驱动至一定程度,因为可以防止附近的墨的温度降低。

[0063] 此外,如果温度在50℃以上,则在每个位置处都规定了代表表示副加热器的非驱动的驱动信号的“0”。这是因为温度高于目标温度,因此不执行副加热器的驱动以防止过度升温。

[0064] 这里,如果图6中的副加热器驱动模式的左端被规定为配置在加热器板111上的全部十个副加热器124a-124j的驱动信号的读取开始位置,因此过量的涌浪电流将流入加热器板111,这可能增加针对加热器板的电路的负荷或者可能导致由于感应噪声所引起的数据传输错误。

[0065] 例如,如果在全部十个温度传感器123a-123j处检测到低于50℃的温度,则针对全部副加热器124a-124j按1、1、1、1、1、0、0、0、0和0的顺序输出驱动信号。因此,非驱动状态下的全部副加热器124a-124j在紧接着开始副加热器加热控制之后的相同定时切换至驱动状态。如果要对尚未施加电流的电路施加电流,则高于在其稳定状态下施加的电流的电流(涌浪电流)可能流入电路。如果在各副加热器124a-124j处、副加热器驱动表的读取开始位置相同,则上述的高电流在相同定时在全部副加热器124a-124j处重叠,使得将发生上述的电路负荷的增加或者发生数据传输错误。

[0066] 考虑到以上问题,在本典型实施例中,尽管对配置在加热器板111上的十个副加热器124a-124j应用图6所示的相同副加热器驱动模式,但副加热器驱动模式的读取开始位置被设置为在各个副加热器124a-124j处不同。例如,针对副加热器124a从图6中的副加热器驱动表的左端读取驱动信号,而针对副加热器124b,从右端读取驱动信号。如图6所示,针对其它副加热器124c-124j设置副加热器驱动表的不同读取开始位置。

[0067] 如果在全部温度传感器123a-123j检测到的温度低于50℃,则针对副加热器124a从左端读取副加热器驱动表,使得驱动信号以1、1、1、1、1、0、0、0、0和0的顺序输出。另一方面,由于针对副加热器124b从右端读取副加热器驱动表,因此驱动信号以0、1、1、1、1、1、0、0、0和0的顺序输出。此外,例如,针对副加热器124f,由于从右端起的第五位置读取副加热器驱动表,因此驱动信号以0、0、0、0、0、1、1、1、1和1的顺序输出。

[0068] 如果副加热器驱动表的读取开始位置如本典型实施例中所述被设置成不同,则驱动信号的输出顺序(即,副加热器的驱动/非驱动顺序)彼此偏移。因此,在各副加热器处,副加热器从非驱动状态切换为驱动状态的定时即发生涌浪电流的定时可被设置成不同。利用该结构,可以减少电路的负荷,或者可以通过抑制感应噪声的发生来减少数据传输错误。

[0069] 以下将说明副加热器的实际驱动定时。

[0070] 图7是示意性示出在副加热器驱动表的读取开始位置被设置为在各副加热器124a-124j处不同的情况下、这些副加热器124a-124j的实际驱动定时的图。这里,为了简单起见,将针对各温度传感器123a-123j不断地检测低于50℃的温度的情况来说明驱动定时。

[0071] 如上所述,针对副加热器124a,由于读取从左端开始,因此驱动信号以1、1、1、1、1、0、0、0、0和0的顺序输入。因此,在驱动信号的第一输入定时至第五输入定时驱动副加热器124a。然后,在驱动信号的第六至第十输入定时不驱动副加热器124a。然后,在驱动信号的第十一输入定时再次驱动副加热器124a。因此,副加热器124a在第一驱动信号和第十一驱动信号的输入定时从非驱动状态切换至驱动状态,其中这些输入定时是发生涌浪电流的定时。

[0072] 针对副加热器124b,由于从右端开始读取,因此驱动信号以0、1、1、1、1、1、0、0、0和0的顺序输入。因此,副加热器124b在第一驱动信号的输入定时不被驱动,而在第二至第六驱动信号的输入定时被驱动。然后,副加热器124b在第七驱动信号的输入定时被切换至非驱动状态,并且在第十二驱动信号的输入定时被切换至驱动状态。如上所述,针对副加热器124b,存在在第二和第十二驱动信号的输入定时发生涌浪电流的风险。

[0073] 此外,针对副加热器124f,由于从右端起的第五位置开始读取,因此驱动信号以0、0、0、0、0、1、1、1、1和1的顺序输入。因此,副加热器124f在第一驱动信号至第五驱动信号的输入定时不被驱动并且在第六驱动信号的输入定时被切换至驱动状态,并且在第十一驱动信号的输入定时被进一步切换至非驱动状态。因此,针对副加热器124f,存在在第六驱动信号的输入定时发生涌浪电流的风险。

[0074] 如图7所示,根据本典型实施例,发生涌浪电流的定时即副加热器从非驱动状态切换至驱动状态的定时被设置为在各副加热器处不同。因此,如上所述,可以获得减少电路的负荷的效果或抑制感应噪声的效果。

[0075] 在上述的第一典型实施例中,如果温度传感器所检测到的温度低于目标温度,则以相同的强度不断地执行副加热器加热控制。

[0076] 另一方面,在第二典型实施例中,根据温度传感器所检测到的温度和目标温度之间的差以不同的强度执行副加热器加热控制。

[0077] 此外,将省略与第一典型实施例相同的结构的说明。

[0078] 在第一典型实施例中,如果温度传感器所检测到的温度低于目标温度,则驱动副加热器,并且如果所检测到的温度高于目标温度,则不驱动副加热器。然而,在实践中,即使是在所检测到的温度低于目标温度的状态下,副加热器的有利驱动强度即有利加热量根据所检测到的温度和目标温度之间的差而不同。例如,在目标温度是50℃的情况下,如果所检测到的温度是45℃,则无需执行如此强的加热。然而,如果所检测到的温度是20℃,则优选通过执行一定强度的加热来尽可能快地实现目标温度。

[0079] 考虑到以上情形,在本典型实施例中,在所检测到的温度低于目标温度的情况下,基于所检测到的温度和目标温度之间的差以不同的副加热器驱动强度来执行副加热器加热操作。因此,本典型实施例的副加热器驱动表存储器313储存了两种类型的副加热器驱动表,即,规定了温度差和副加热器驱动强度之间的对应关系的第一副加热器驱动表和规定了副加热器驱动强度和副加热器驱动模式之间的对应关系的第二副加热器驱动表。以下将详细说明使用这两种类型的副加热器驱动表的副加热器加热控制。

[0080] 图8是本典型实施例的加热控制单元309和记录头102a所执行的副加热器加热控制的流程图。这里,在记录头102a-102h中,将仅说明针对记录头102a的控制。然而,针对其它记录头102b-102h也执行相同的控制。

[0081] 图8中的步骤S11和S12的处理与图5所示的步骤S1和S2的处理相同,使得将省略其说明。

[0082] 在步骤S13中,计算预定目标温度和步骤S12中所获取的、在各温度传感器123a-123j处检测到的温度(所检测到的温度)之间的差(温度差)。该差是通过从目标温度减去所检测到的温度而计算出的。因此,如果所获取的差为负值,则所检测到的温度高于目标温度,而如果所获取的差为正值,则所检测到的温度低于目标温度。

[0083] 接着,在步骤S14中,基于副加热器驱动表存储器313中所储存的第一副加热器驱动表和步骤S13中计算出的各温度传感器处的温度差来确定副加热器驱动强度。如上所述,在第一副加热器驱动表中规定了温度差和副加热器驱动强度之间的对应关系。参考第一副加热器驱动表来确定与步骤S13中计算出的温度差相对应的副加热器驱动强度。

[0084] 图9是示出用于本典型实施例的第一副加热器驱动表的图。在本典型实施例中,针对在能够输入副加热器驱动信号的所有定时输入表示副加热器的驱动的驱动信号的情况,强度(加热量)被设置为100%。因此,例如,如果在能够输入副加热器驱动信号的定时中的一半数量的定时接收到表示副加热器的驱动的驱动信号,而在另一半数量的定时接收到表示副加热器的非驱动的驱动信号,则强度(加热量)为50%。

[0085] 如图9所示,在本典型实施例中所使用的第一副加热器驱动表中,规定了温度差和副加热器驱动强度之间的对应关系以使副加热器驱动强度在温度差更大的情况下更大。因此,通过使用第一副加热器驱动表,可以在温度差更大(即所检测到的温度比目标温度低得多)的情况下执行更强的加热。

[0086] 在步骤S15中,基于副加热器驱动表存储器313中所储存的第二副加热器驱动表和步骤S14中所确定的副加热器驱动强度来确定副加热器驱动模式。如上所述,在第二副加热

器驱动表中规定了副加热器驱动强度和副加热器驱动模式之间的对应关系。参考第二副加热器驱动表来确定与步骤S14中所确定的副加热器驱动强度相对应的副加热器驱动模式。

[0087] 图10是示出用于本典型实施例的第二副加热器驱动表的图。在图10中,“1”代表表示驱动的副加热器驱动信号的输出,而“0”代表表示非驱动的副加热器驱动信号的输出。此外,垂直方向上的十行表示副加热器的驱动强度。此外,在垂直方向上的各行,在读取位置正在从左向右移位的情况下根据时间的经过而输出副加热器驱动信号,并且读取位置在移位至右端之后返回左端,使得在读取位置再次正在从左向右移位的情况下输出副加热器驱动信号。

[0088] 如图10所示,在第二副加热器驱动表中,副加热器驱动模式被确定为使表示驱动的副加热器驱动信号(由“1”表示)的数量根据副加热器驱动强度而改变。具体地,如果副加热器驱动强度更高,则表示驱动的副加热器驱动信号(由“1”表示)的数量即副加热器的驱动次数更多。

[0089] 例如,在副加热器驱动强度是90%的情况下,从第二副加热器驱动表的左端指定各驱动信号1、1、1、1、1、1、1、1、1和0。因此,九个驱动信号表示副加热器的驱动。

[0090] 此外,在副加热器驱动强度是50%的情况下,从第二副加热器驱动表的左端指定各驱动信号1、1、1、1、1、0、0、0、0和0。因此,五个驱动信号表示副加热器的驱动。

[0091] 此外,在副加热器驱动强度是0%的情况下,从第二副加热器驱动表的左端指定各驱动信号0、0、0、0、0、0、0、0、0和0。因此,没有一个驱动信号表示副加热器的驱动。

[0092] 如上所述,通过使用第二副加热器驱动表,可以在副加热器驱动强度更高的情况下使副加热器的驱动次数增加。

[0093] 与第一典型实施例相同,在本典型实施例中,针对被配置在加热器板111上的十个副加热器124a-124j,副加热器驱动表的读取开始位置被设置成不同。图10中详细示出副加热器124a-124j的读取开始位置。

[0094] 例如,针对副加热器124a,从副加热器驱动表的左端执行读取。因此,如果副加热器驱动强度为90%,则驱动信号以1、1、1、1、1、1、1、1、1和0的顺序输出。此外,如果副加热器驱动强度为50%,则驱动信号以1、1、1、1、1、0、0、0、0和0的顺序输出。

[0095] 另一方面,针对副加热器124b,从副加热器驱动表的右端执行读取。因此,如果副加热器驱动强度为90%,则驱动信号以0、1、1、1、1、1、1、1、1和1的顺序输出。此外,如果副加热器驱动强度为50%,则驱动信号以0、1、1、1、1、1、0、0、0和0的顺序输出。

[0096] 如上所述,在本典型实施例中,在相同副加热器驱动强度下的输出顺序彼此进行比较时,驱动信号的输出顺序(即,副加热器的驱动/非驱动顺序)也彼此偏移。因此,在各副加热器处,副加热器从非驱动状态切换为驱动状态的定时即发生涌浪电流的定时可被设置成不同。如上所述,在本典型实施例中,可以减少电路的负荷,或者可以通过抑制感应噪声的发生来减少数据传输错误。

[0097] 以下将说明副加热器的实际驱动定时。

[0098] 首先,将针对各温度传感器123a-123j检测到37℃温度的情况来说明驱动定时。在这种情况下,在步骤S13中,在各温度传感器123a-123j处,温度差被计算为13℃。在步骤S14中,参考第一副加热器驱动表,由于在各温度传感器123a-123j处、温度差落在10℃以上且小于15℃的范围内,因此副加热器驱动强度被确定为50%。因此,在步骤S15中,参考第二副

加热器驱动表,读出与50%的副加热器驱动强度相对应的副加热器驱动模式。例如,针对副加热器124a,由于从第二副加热器驱动表的左端开始读取,因此驱动信号以1、1、1、1、1、0、0、0和0的顺序输出。此外,针对副加热器124b,由于从第二副加热器驱动表的右端开始读取,因此驱动信号以0、1、1、1、1、1、0、0和0的顺序输出。同样,针对副加热器124c-124j,参考第二副加热器驱动表以各顺序输出驱动信号。因此,各副加热器的实际驱动定时与第一典型实施例中图7所示的实际驱动定时相同。因此,可以理解,在温度传感器123a-123j检测到37℃的温度时,发生涌浪电流的定时即副加热器从非驱动状态切换为驱动状态的定时可被设置成在各副加热器处不同。

[0099] 图11是示出在各温度传感器123a-123j检测到17℃的温度的情况下各副加热器的驱动定时的图。在这种情况下,在步骤S13中,在各温度传感器123a-123j处,温度差被检测为33℃。在步骤S14中,参考第一副加热器驱动表,由于在各温度传感器123a-123j处、温度差落在30℃以上的范围内,因此副加热器驱动强度被确定为90%。因此,在步骤S15中,参考第二副加热器驱动表,读出与90%的副加热器驱动强度相对应的副加热器驱动模式。例如,针对副加热器124a,从第二副加热器驱动表的左端开始读取。因此,驱动信号以1、1、1、1、1、1、1、1和0的顺序输出。此外,针对副加热器124b,从第二副加热器驱动表的右端开始读取。因此,驱动信号以0、1、1、1、1、1、1、1和1的顺序输出。同样,针对副加热器124c-124j,参考第二副加热器驱动表以各顺序输出驱动信号。因此,各副加热器的实际驱动定时如图11所示。因此,可以理解,在温度传感器123a-123j检测到17℃的温度时,发生涌浪电流的定时即副加热器从非驱动状态切换为驱动状态的定时可被设置成在各副加热器处不同。

[0100] 如上所述,根据本典型实施例,当通过在所检测到的温度和目标温度之间的温度差较大的情况下增加驱动强度来加快加热时,可以获得减少电路的负荷的效果或抑制感应噪声的效果。

[0101] 在上述的典型实施例中,使用了两种类型的副加热器驱动表,即,规定了温度差和副加热器驱动强度之间的对应关系的第一副加热器驱动表和规定了副加热器驱动强度和副加热器驱动模式之间的对应关系的第二副加热器驱动表。换句话说,温度差和副加热器驱动模式之间的对应关系不是直接规定的,而是由第一副加热器驱动表和第二副加热器驱动表间接规定。然而,本发明不限于以上。例如,可以通过使用仅一种类型的副加热器驱动模式来获得与本典型实施例的效果相同的效果,其中在该类型的副加热器驱动模式中,直接规定温度差和副加热器驱动模式之间的对应关系,如图12所示。

[0102] 在第一典型实施例和第二典型实施例中,副加热器驱动表(即,第二副加热器驱动表)的读取开始位置被设置为在配置于一个加热器板上的各副加热器处不同。

[0103] 相反,在第三典型实施例中,针对一部分副加热器规定了副加热器驱动表的相同读取开始位置。

[0104] 将省略与第一典型实施例或第二典型实施例相同的结构的说明。

[0105] 在本典型实施例中,根据图5所示的流程图来执行副加热器加热控制。这里,步骤S3中所使用的副加热器驱动表与第一典型实施例中的副加热器驱动表不同。

[0106] 图13是示出用于本典型实施例的副加热器驱动表的图。在副加热器驱动表中,“1”代表表示副加热器的驱动的驱动信号的输出,而“0”代表表示副加热器的非驱动的驱动信号的输出。

[0107] 在图13的上下两行中,上行示出在温度小于50℃的情况下所要输出的驱动信号的副加热器驱动模式,以及下行表示在温度在50℃以上的情况下所要输出的驱动信号的副加热器驱动模式。此外,在读取位置正在每10 μ s从左向右移位的情况下根据时间的经过而输出驱动信号,并且读取位置在移位至右端之后返回左端,使得在读取位置正在从左向右顺次移位的情况下输出驱动信号。

[0108] 如图13所示,在本典型实施例中,针对一对副加热器124a和124f规定了副加热器驱动模式的相同读取开始位置,使得从副加热器124a和124f这两者的左端读取副加热器驱动表。此外,针对一对副加热器124b和124g规定了副加热器驱动模式的相同读取开始位置,使得从副加热器124b和124g这两者的右端读取副加热器驱动表。同样,针对一对副加热器124c和124h、一对副加热器124d和124i、或一对副加热器124e和124j规定了副加热器驱动模式的相同读取开始位置。

[0109] 具体地,如果温度低于50℃,则针对副加热器124a和124f,以1、1、1、1和0的顺序输出驱动信号。此外,针对副加热器124b和124g,以0、1、1、1和1的顺序输出驱动信号。

[0110] 以下将说明副加热器的实际驱动定时。

[0111] 图14是示出在温度传感器123a-123j检测到低于50℃的温度的情况下各副加热器的驱动定时的图。

[0112] 如图14所示,在本典型实施例中,在同一定时执行属于同一对的副加热器(例如,副加热器124a和124f)的驱动或非驱动。因此,如果仅关注属于同一对的副加热器,则发生涌浪电流的定时即副加热器从非驱动状态切换至驱动状态的定时彼此重叠。

[0113] 然而,针对属于不同对的副加热器,为其指定副加热器驱动模式的不同读取开始位置。因此,可以使副加热器从非驱动状态切换至驱动状态的定时彼此不同。因此,与全部副加热器在同一定时从非驱动状态切换至驱动状态的情况相比,还可以获得减少电路的负荷的效果或抑制感应噪声的效果。

[0114] 另外,在上述的典型实施例中,尽管每1500 μ s更新温度传感器所检测到的温度信息,但该时间段可以在适当情况下改变。此外,在上述的典型实施例中,尽管只有在特定定时检测到的温度用于加热控制,但也可以使用在该定时之前所检测到的温度。例如,如果在一个定时从温度传感器检测到一个温度,则可以计算出这个温度和紧挨着这个定时之前(例如,1500 μ s之前)的定时检测到的温度之间的移动平均以用于加热控制。如果使用上述的平均温度,则存在该温度可能与在各定时检测到的正确温度发生偏差的风险。然而,在由于噪声的影响而在检测温度的测量中发生偏差的情况下,由噪声的影响所引起的偏差可以在一定程度上减少。

[0115] 此外,在上述的典型实施例中,针对各副加热器使用相同的副加热器驱动表,并且通过改变副加热器驱动表的读取开始位置来抑制涌浪电流的重叠。然而,本发明不限于此。例如,针对各副加热器可以使用不同的副加热器驱动表。在这种情况下,如果规定了各个副加热器驱动表以使副加热器从非驱动状态切换至驱动状态的定时彼此不同,则可以获得与从其它典型实施例获得的效果相同的效果。

[0116] 此外,在上述的典型实施例中,尽管副加热器驱动模式的读取开始位置始终被设置为在各副加热器处不同,但本发明不限于此。例如,可以判断涌浪电流增加的定时(即,副加热器从非驱动状态切换至驱动状态的定时)是否彼此重叠,并且只有在判断为这些定时

彼此重叠的情况下,读取开始位置才可以切换至上述典型实施例中所读的读取开始位置。

[0117] 此外,在上述的典型实施例中,表示副加热器的驱动的信号和表示副加热器的非驱动的信号分别以连续的方式输出。例如,在图6的上行中,表示驱动五个驱动信号从左端连续输出。然后,表示非驱动五个驱动信号被连续输出直至右端。尽管表示驱动的驱动信号和表示非驱动的驱动信号并非必须始终如各典型实施例中所述连续地输出,这些驱动信号可以在一定程度上连续地输出。例如,如果表示驱动的驱动信号和表示非驱动的驱动信号交替地输出,则即使在读取开始位置被设置为在各副加热器处不同,非驱动状态切换至驱动状态的定时也在一定程度上(约一半数量的副加热器)重叠。为了避免以上情形,可以以连续的方式分别输出表示驱动的驱动信号和表示非驱动的驱动信号。

[0118] 此外,在上述的典型实施例中,在从记录头向转印体(第一记录介质)施加墨之后,通过将转印体上所形成的图像转印至记录薄片(第二记录介质)来在该记录薄片上进行记录。然而,本发明不限于此。例如,可以从记录头直接向记录薄片施加墨。

[0119] 此外,在上述的典型实施例中,尽管使用长度比记录介质的宽度长的记录头,但本发明不限于此。例如,可以重复执行用于在沿与排出口的阵列方向交叉的方向进行扫描的同时使记录头排出墨的记录操作、以及用于在各扫描之间沿阵列方向输送记录介质的输送操作,使得可以通过多次扫描(移动)操作来完成针对记录介质的记录。

[0120] 根据本发明的记录设备,可以在要使用具有被配置在同一基板上的多个加热元件的记录头的情况下抑制由涌浪电流的重叠所引起的负面影响。

[0121] 虽然已经参考典型实施例描述了本发明,但应当理解,本发明不限于所公开的典型实施例。

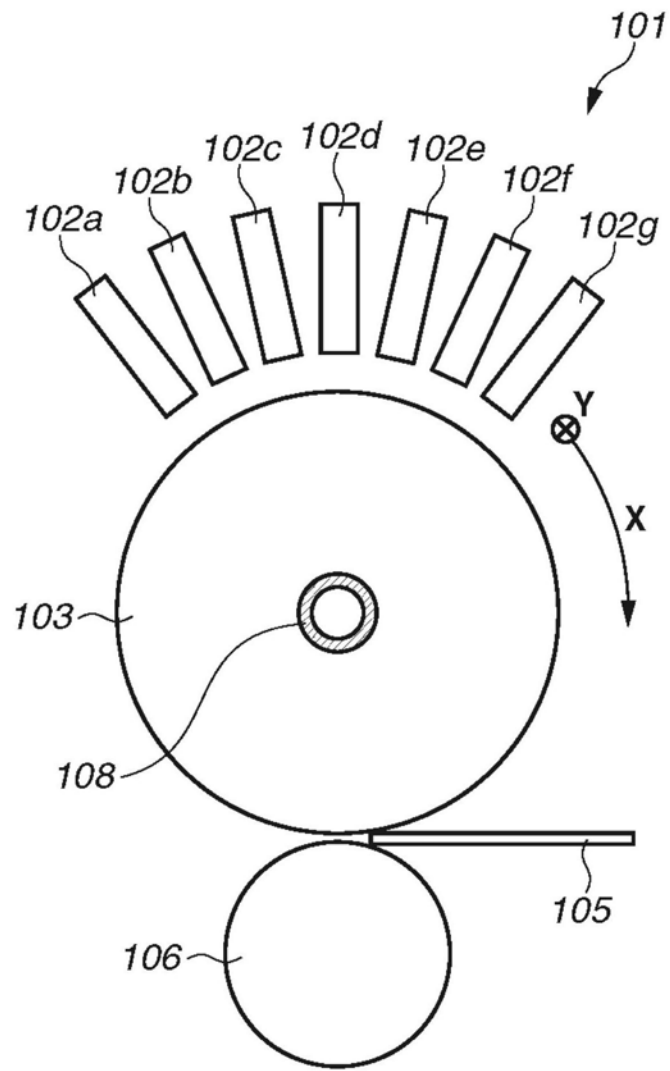


图1

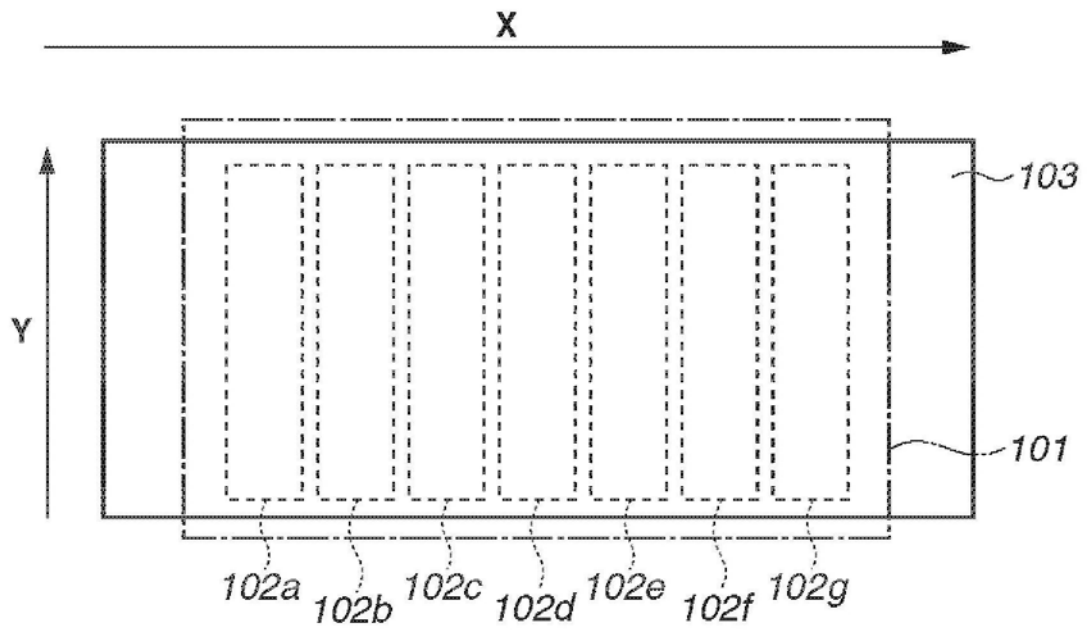


图2

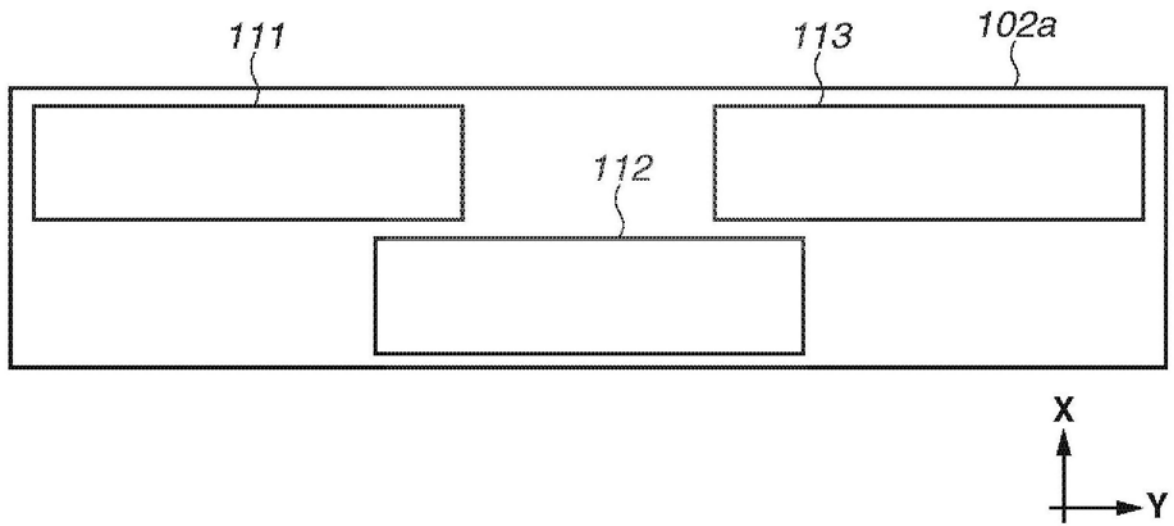


图3A

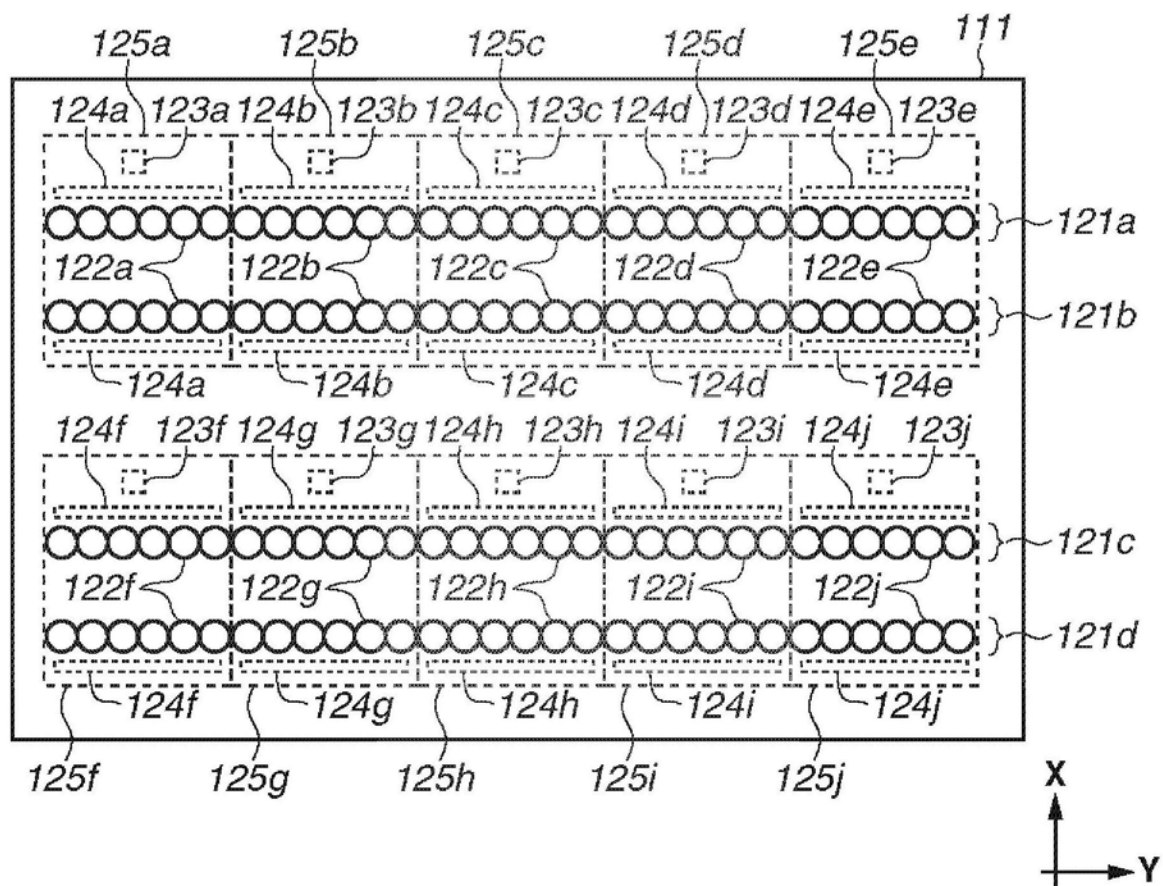


图3B

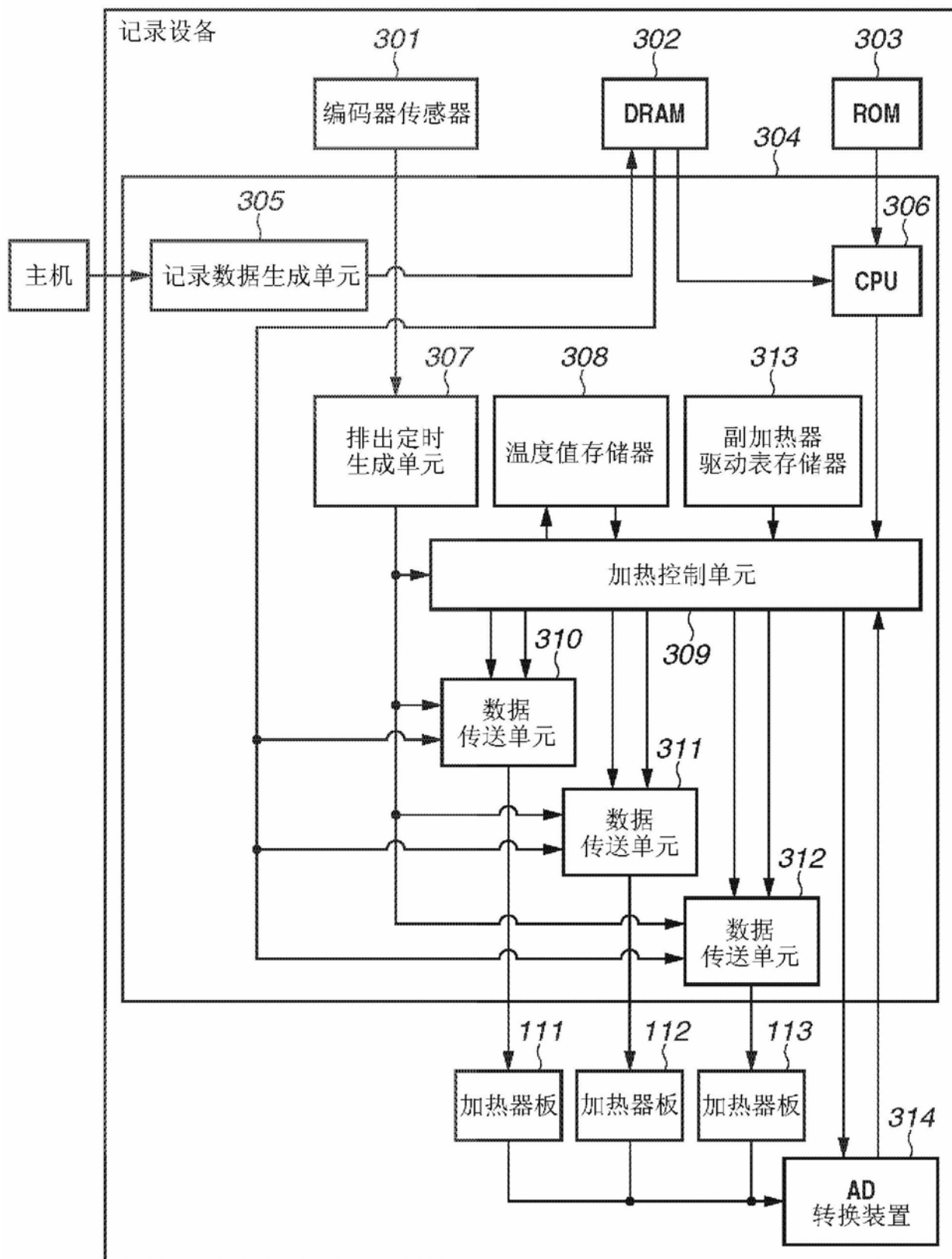


图4

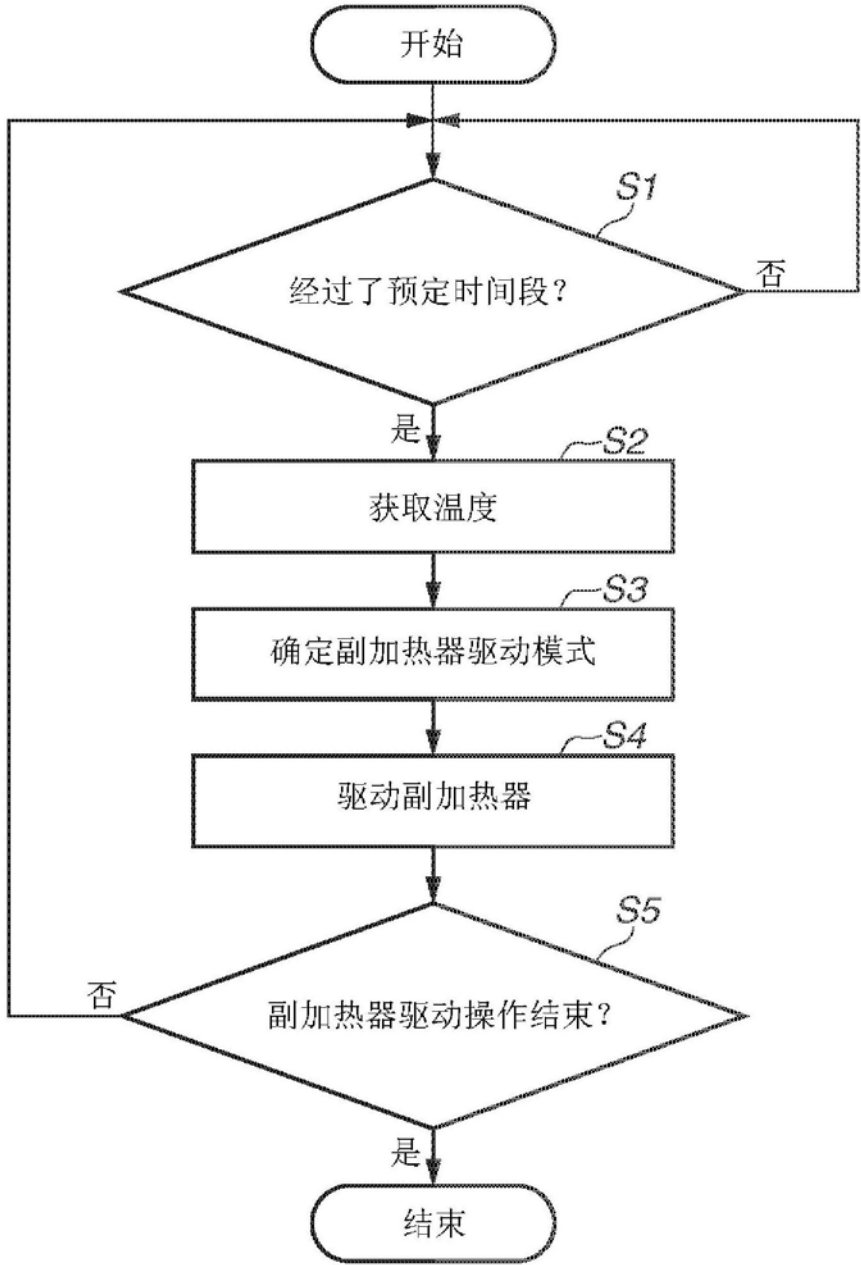


图5

温度

$T < 50^{\circ}\text{C}$	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
$T \geq 50^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	124a	124j	124i	124h	124g	124f	124e	124d	124c	124b

读取开始位置

图6

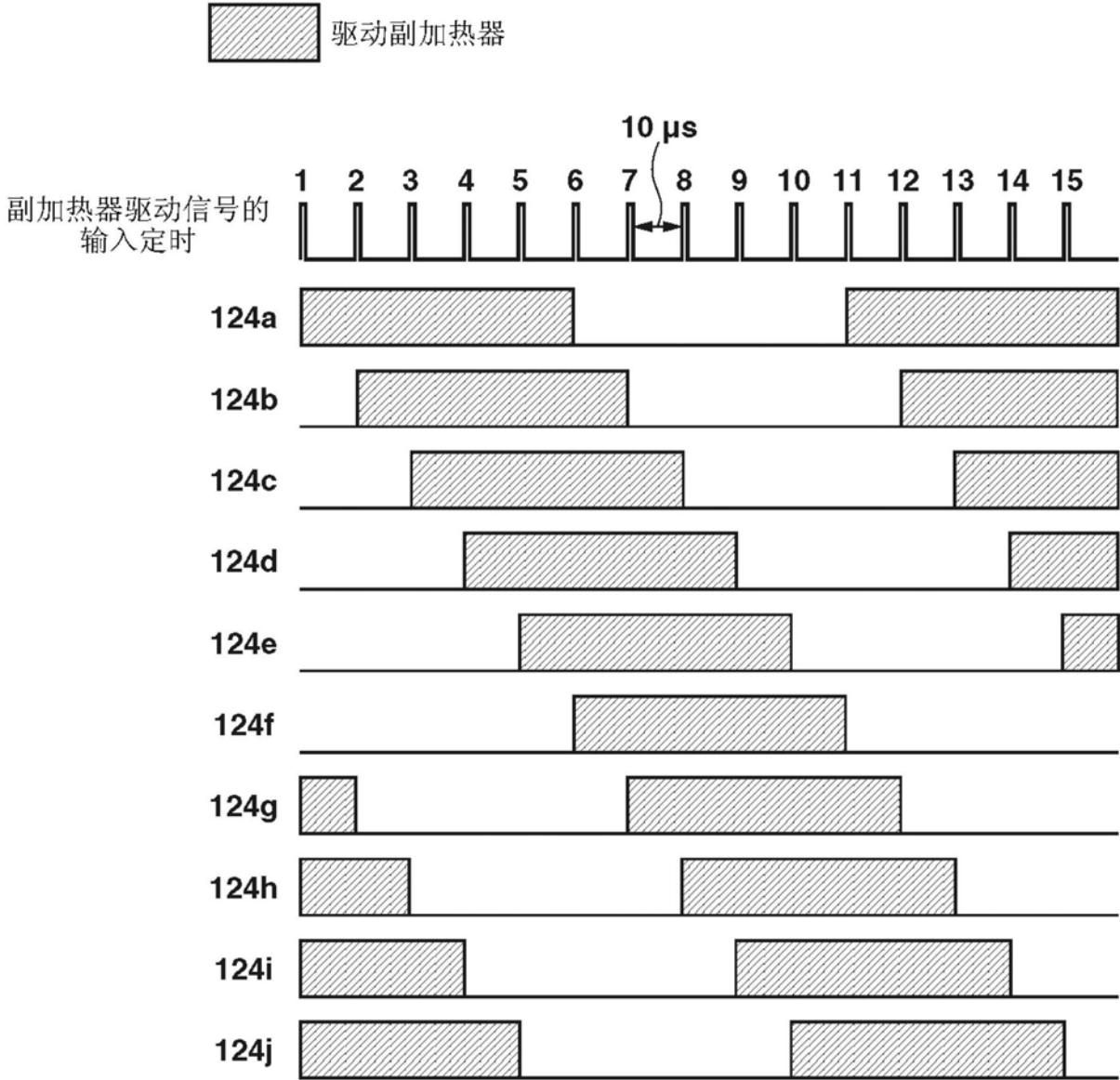


图7

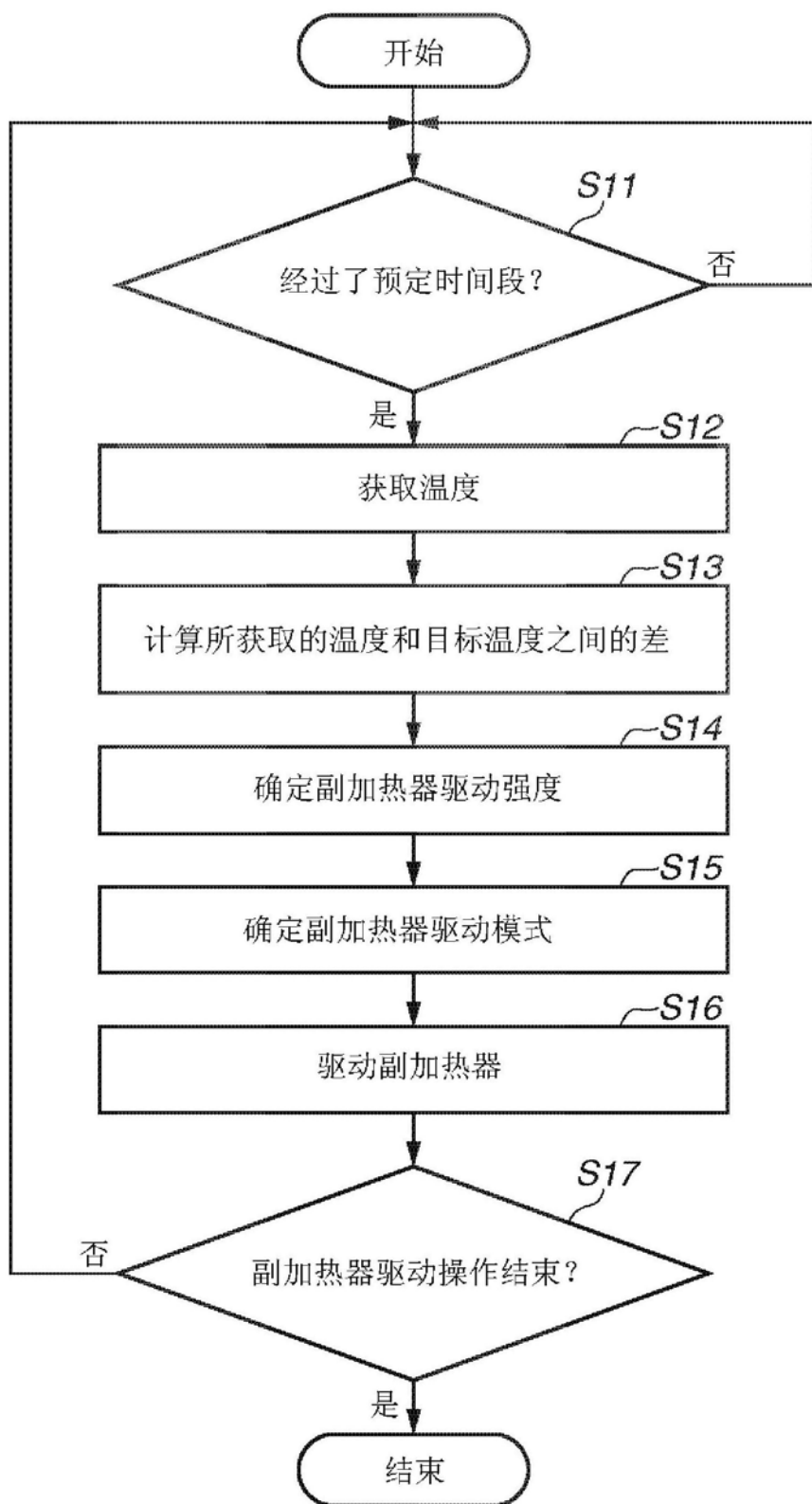


图8

所检测到的温度和目标温度之间的差[°C]	副加热器驱动强度[%]
$30 \leq T$	90
$25 \leq T < 30$	80
$20 \leq T < 25$	70
$15 \leq T < 20$	60
$10 \leq T < 15$	50
$7 \leq T < 10$	40
$5 \leq T < 7$	30
$3 \leq T < 5$	20
$0 < T < 3$	10
$0 \leq T$	0

图9

副加热器强度	90%	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	80%	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
	70%	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
	60%	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
	50%	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
	40%	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
	30%	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
	20%	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
	10%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		124a	124j	124i	124h	124g	124f	124e	124d	124c	124b
		读取开始位置									

图10

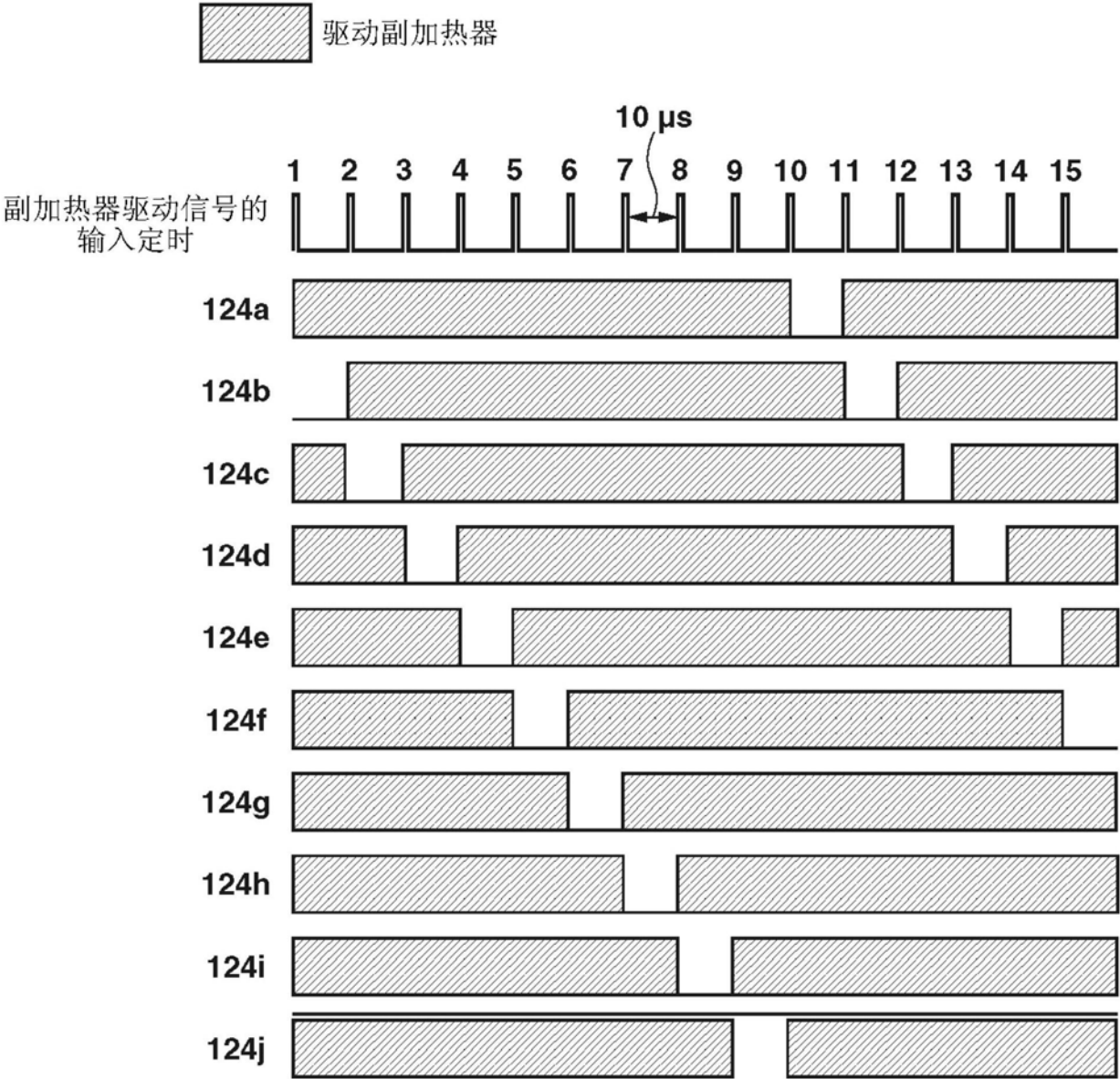


图11

温度差T	$30 \leq T$	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	$25 \leq T < 30$	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	$20 \leq T < 25$	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	$15 \leq T < 20$	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	$10 \leq T < 15$	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	$7 \leq T < 10$	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	$5 \leq T < 7$	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	$3 \leq T < 5$	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	$0 < T < 3$	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$T < 0$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		124a	124j	124i	124h	124g	124f	124e	124d	124c	124b
读取开始位置											

图12

温度	$T < 50^{\circ}\text{C}$	1	1	1	1	0
	$T \geq 50^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	0
		124a	124e	124d	124c	124b
		124f	124j	124i	124h	124g
读取开始位置						

图13

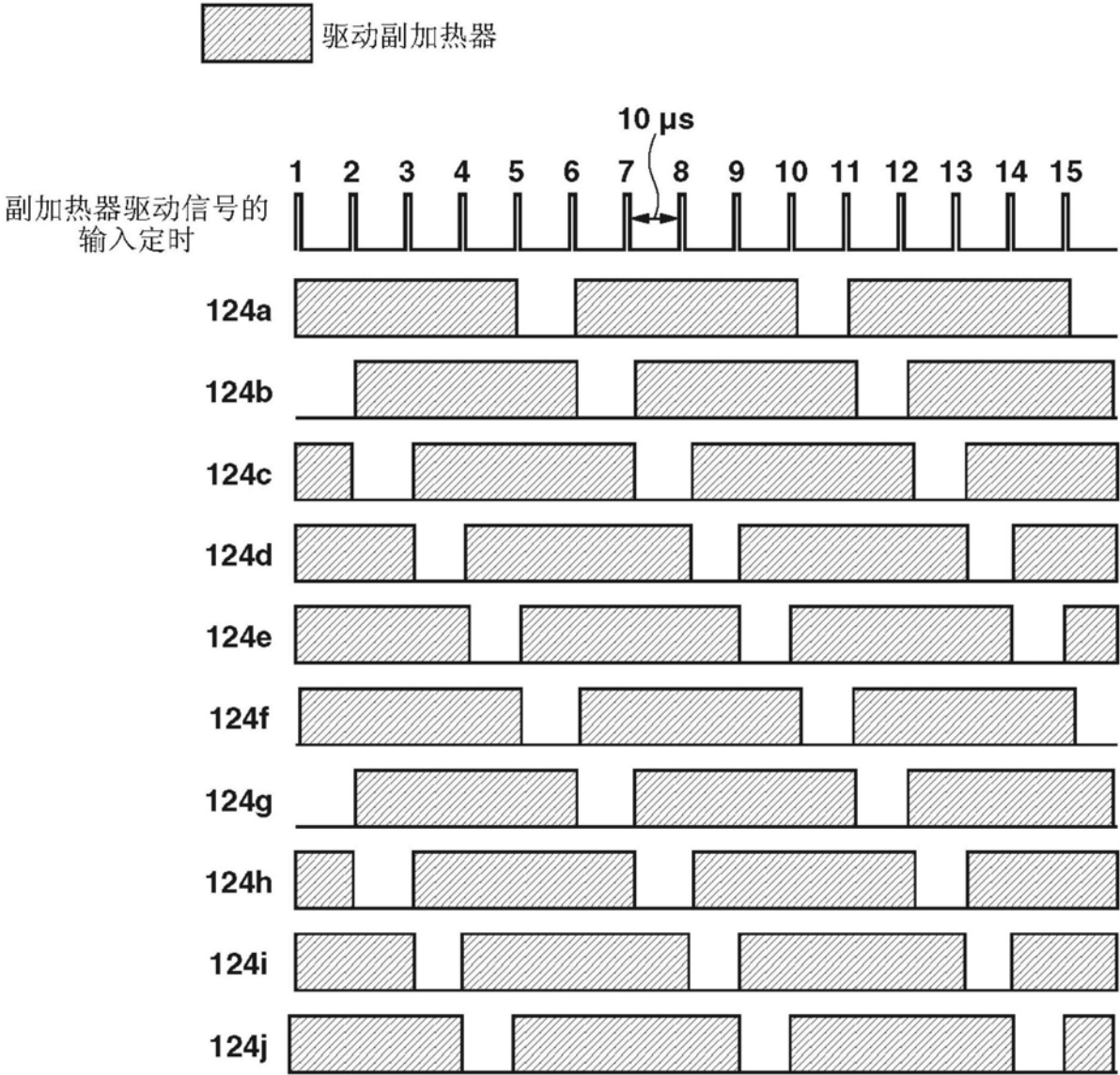


图14