



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102381028 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201110250583. X

(22) 申请日 2011. 08. 29

(30) 优先权数据

2010-190933 2010. 08. 27 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 永岛完司

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 陈源 张天舒

(51) Int. Cl.

B41J 2/01(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2010036447 A, 2010. 02. 18,

US 2006132517 A1, 2006. 06. 22,

US 2004189728 A1, 2004. 09. 30,

US 6997542 B2, 2006. 02. 14,

CN 100427308 C, 2008. 10. 22,

审查员 张庆栋

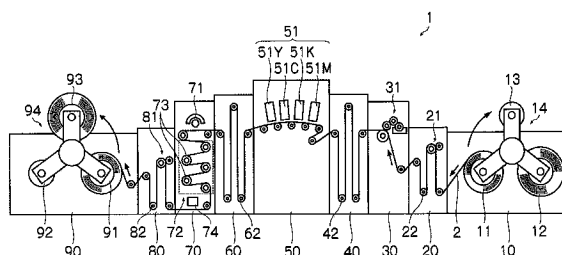
权利要求书3页 说明书25页 附图18页

(54) 发明名称

喷墨记录设备和方法

(57) 摘要

本发明公开一种喷墨记录设备,其包括:纸传送装置,其对纸进行传送;线型喷墨头,其通过对由纸传送装置传送的纸喷射油墨滴,在纸上执行图像形成;纸传送速度测量装置,其在通过喷墨头进行图像形成时测量纸的纸传送速度;点排列数据获取装置,其获取用于排列点的数据,以通过喷墨头在以预定纸传送速度传送的纸上形成图像;点排列数据调整装置,其根据纸传送速度测量装置所测量的纸传送速度来调整用于排列点的数据,以使得即使纸传送速度发生变化时,也以恒定的图像密度在纸上形成图像;以及头驱动控制装置,其根据已调整的用于排列点的数据来控制喷墨头的驱动。



1. 一种喷墨记录设备,包括:

纸传送装置,其对纸进行传送;

线型喷墨头,其通过对由纸传送装置传送的纸喷射油墨滴,在纸上执行图像形成;

纸传送速度测量装置,其测量通过喷墨头进行图像形成时纸的纸传送速度;

点排列数据获取装置,其获取用于排列点的数据,以通过喷墨头在以预定纸传送速度传送的纸上形成图像;

点排列数据调整装置,其根据纸传送速度测量装置所测量到的纸传送速度来调整用于排列点的数据,以使得即使纸传送速度发生变化时,也以恒定的图像密度在纸上形成图像;
以及

头驱动控制装置,其根据已调整的用于排列点的数据来控制喷墨头的驱动,

其中点排列数据调整装置根据调整信息来调整用于排列点的数据,所述调整信息是针对每个纸传送速度的用于排列点的数据的信息,并且所述调整信息是与表示输入图像的密度和针对每个纸传送速度的点的出现率之间的关系的灰度曲线有关的信息。

2. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录设备,还包括:

调整信息存储装置,其存储所述调整信息。

3. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录设备,其中以这样的方式设置灰度曲线:使得小尺寸点的出现率随着纸传送速度的增大而增大,而大尺寸点的出现率随着纸传送速度的减小而增大。

4. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录设备,其中在不存在与对应于纸传送速度测量装置所测量到的纸传送速度的灰度曲线有关的信息的情况下,点排列数据调整装置根据与对应于接近所测量到的纸传送速度的纸传送速度的灰度曲线有关的信息来调整用于排列点的数据。

5. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录设备,其中点排列数据调整装置针对图像密度不低于预定值的区域调整用于排列点的数据。

6. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录设备,其中点排列数据调整装置针对其中各点彼此相邻排列的区域调整用于排列点的数据。

7. 根据权利要求 6 所述的喷墨记录设备,其中点排列数据调整装置针对其中各点排列为四个或八个相邻点排列在一个点之上、之下、之右和之左而包围该点的区域调整用于排列点的数据。

8. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录设备,其中在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第一阈值的情况下,点排列数据调整装置根据平均纸传送速度来调整用于排列点的数据。

9. 根据权利要求 8 所述的喷墨记录设备,其中在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第二阈值的情况下,点排列数据调整装置根据多个图像的平均纸传送速度来调整用于排列点的数据,其中第二阈值小于第一阈值。

10. 根据权利要求 1 所述的喷墨记录设备,其中:

纸是带形连续纸;以及

纸传送装置将缠绕在一个辊芯上的纸馈送出,使纸传动通过预定的传送路径,并且在一个辊芯上卷起纸。

11. 一种喷墨记录设备,包括:
纸传送装置,其对纸进行传送;
线型喷墨头,其通过将油墨滴喷射到由纸传送装置传送的纸上来在纸上执行图像形成;

纸传送速度测量装置,其测量通过喷墨头形成图像时纸的纸传送速度;

点排列数据获取装置,其获取用于排列点的数据,以通过喷墨头在以预定纸传送速度传送的纸上形成图像;

喷射量信息存储装置,其存储与在以预定纸传送速度传送的纸上形成图像时的每点的油墨喷射量有关的信息;

调整信息存储装置,其针对每个纸传送速度,存储用来即使在纸传送速度变化时也在纸上形成具有恒定图像密度的图像的喷射量的调整信息;

喷射量调整装置,其根据纸传送速度测量装置所测量到的纸传送速度通过使用所述调整信息来调整喷射量;以及

头驱动控制装置,其根据与已调整的喷射量有关的信息和用于排列点的数据控制喷墨头的驱动,

其中与油墨喷射量有关的信息是与施加到喷墨头中的制动器的驱动信号波形有关的信息,并且所述调整信息是用于改变驱动信号波形的峰值和脉宽中的至少一个的信息。

12. 根据权利要求 11 所述的喷墨记录设备,其中在不存在对应于纸传送速度测量装置所测量到的纸传送速度的喷射量的调整信息的情况下,喷射量调整装置根据对应于所测量到的纸传送速度附近的纸传送速度的喷射量的调整信息来调整喷射量。

13. 根据权利要求 11 所述的喷墨记录设备,其中喷射量调整装置针对图像密度不低于预定值的区域调整喷射量。

14. 根据权利要求 11 所述的喷墨记录设备,其中喷射量调整装置针对其中各点彼此相邻排列的区域调整喷射量。

15. 根据权利要求 14 所述的喷墨记录设备,其中喷射量调整装置针对其中各点排列为四个或八个相邻点排列在一个点之上、之下、之右和之左而包围该点的区域调整喷射量。

16. 根据权利要求 11 所述的喷墨记录设备,其中在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第一阈值的情况下,喷射量调整装置根据平均纸传送速度来调整喷射量。

17. 根据权利要求 16 所述的喷墨记录设备,其中在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第二阈值的情况下,喷射量调整装置根据多个图像的平均纸传送速度来调整喷射量,其中第二阈值小于第一阈值。

18. 根据权利要求 11 所述的喷墨记录设备,其中:

纸是带形连续纸;以及

纸传送装置将缠绕在一个辊芯上的纸馈送出,使纸传动通过预定的传送路径,并且在一个辊芯上卷起纸。

19. 一种喷墨记录方法,其通过将油墨滴从线型喷墨头喷射到纸上来在传动的纸上执行图像形成,所述方法包括以下步骤:

事先获取用来调整用于排列点的数据的调整条件,调整条件用来校正纸以非预定速度的速度传动时形成在纸上的图像中发生的图像密度的变化;

在纸以非预定速度的速度传动的情况下,根据调整条件来针对要形成图像调整用于排列点的数据;

根据已调整的用于排列点的数据来驱动喷墨头;以及
在纸上形成图像,

其中所述调整条件是针对每个纸传送速度的用于排列点的数据的信息,并且所述调整条件是表示输入图像的密度和针对每个纸传送速度的点的出现率之间的关系的灰度曲线有关的信息。

20. 根据权利要求 19 所述的喷墨记录方法,其中纸是带形连续纸。

21. 一种喷墨记录方法,其通过将油墨滴从线型喷墨头喷射到纸上来在传动的纸上执行图像形成,所述方法包括以下步骤:

事先获取用于调整每个点的油墨喷射量的调整条件,调整条件用来校正纸以非预定速度的速度传动时形成在纸上的图像中发生的图像密度的变化;

在纸以非预定速度的速度传动的情况下,根据调整条件来调整每个点的油墨喷射量;
驱动喷墨头以使其喷射已调整量的油墨滴;以及
在纸上形成图像,

其中通过改变施加到喷墨头中制动器的驱动信号波形的峰值和脉宽中的至少一个来调整每个点的油墨喷射量。

22. 根据权利要求 21 所述的喷墨记录方法,其中纸是带形连续纸。

喷墨记录设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种喷墨记录设备和一种喷墨记录方法,更具体地,涉及一种用于使用线型喷墨头在传动的带形连续纸(织品)上形成图像的喷墨记录设备和喷墨记录方法。

背景技术

[0002] 在用于在纸上印刷的喷墨记录设备中,当从纸辊(缠绕在辊上的纸幅)展开纸时,如果一直等到传送纸的速度(下文中称为“纸传送速度”)变为恒定之后才开始印刷,则会浪费大量的纸,因此,需要即使在纸传送速度增加或降低的同时也能进行印刷。

[0003] 在相关技术中,在印刷的同时测量纸传送速度,以使得根据纸传送速度来控制从喷墨头喷射墨滴的时间间隔,从而可以在纸传送速度加速或减速的同时进行印刷。但是,当印刷期间墨滴的喷射间隔以此方式进行变化时,将发生这样的问题,即,所形成的图像的密度变得不均匀。

[0004] 日本专利申请公布 No. 2010-036447 公开了如下方案:将墨滴的喷射量控制为始终恒定,其假设了图像密度不均匀的原因是伴随着喷射间隔的变化而发生的喷射量的变化。

发明内容

[0005] 但是,图像密度变化的原因是伴随着喷射间隔的变化而发生的沉积墨滴之间的干扰的变化,并且存在这样的问题,即使以恒定量来喷射墨滴,也不能完全校正图像密度的变化。更具体地,在喷墨系统中,当喷射间隔发生变化时,落在纸上的墨滴之间的干扰发生变化,从而沉积墨滴的形式以这样的方式发生变化:即使沉积相同的墨滴量,图像密度也会发生肉眼可见的变化。此外,要形成多个点的墨滴可能组合在一起形成一个大点,从而发生这样的问题,即,未形成各个点。

[0006] 本发明鉴于这些情况而构思,其目的是为了提供一种喷墨记录设备和喷墨记录方法,使用该设备和方法可以在纸加速或减速的同时形成具有均匀密度的高质量的图像。

[0007] 为了实现上述目的,本发明旨在提供一种喷墨记录设备,包括:纸传送装置,其对纸进行传送;线型喷墨头,其通过对由纸传送装置传送的纸喷射墨滴,在纸上执行图像形成;纸传送速度测量装置,其测量通过喷墨头进行图像形成时纸的纸传送速度;点排列数据获取装置,其获取用于排列点的数据,以通过喷墨头在以预定纸传送速度传送的纸上形成图像;点排列数据调整装置,其根据纸传送速度测量装置所测量的纸传送速度来调整用于排列点的数据,以使得即使纸传送速度发生变化,也以恒定的图像密度在纸上形成图像;以及头驱动控制装置,其根据已调整的用于排列点的数据来控制喷墨头的驱动。

[0008] 根据本发明的这个方面,根据纸传送速度来调整用于排列点的数据,使得即使纸传送速度发生变化,也可以以恒定的图像密度形成图像。因此,即使在纸传送速度增加或降低时,也可以形成具有恒定图像密度的高质量的图像。

[0009] 优选地,所述喷墨记录设备还包括:调整信息存储装置,其存储针对每个纸传送速

度的用于排列点的数据的调整信息,其中点排列数据调整装置根据存储在调整信息存储装置中的调整信息来调整用于排列点的数据。

[0010] 根据本发明的这个方面,根据针对每个纸传送速度预设的调整信息来调整用于排列点的数据。调整信息被获取为用于校正以预定速度传送纸时测量到的图像密度与以不同速度传送纸时测量到的图像密度之间的差异的条件。因此,可以容易地调整用于排列点的数据。

[0011] 优选地,调整信息是与表示输入图像的密度与针对每个纸传送速度的点的出现率之间的关系的灰度曲线 (gradation curve) 有关的信息。

[0012] 根据本发明的这个方面,调整信息被设置为与表示输入图像密度与针对每个纸传送速度的点的出现率之间的关系的灰度曲线有关的信息。更具体地,可以通过改变点的出现率来调整用于排列点的数据。

[0013] 优选地,以这样的方式设置灰度曲线,使得小尺寸点的出现率随着纸传送速度的增大而增大,而大尺寸点的出现率随着纸传送速度的减小而增大。

[0014] 根据本发明的这个方面,以这样的方式针对每个纸传送速度设置灰度曲线:小尺寸点的出现率随着纸传送速度的增大而增大,而大尺寸点的出现率随着纸传送速度的减小而增大。更具体地,纸传送速度越高,降落墨滴彼此之间越容易发生干扰,因此,小尺寸点的出现率随着纸传送速度的变高而增大,从而减小了降落墨滴彼此之间发生干扰的可能。另一方面,当纸传送速度低时,降落墨滴彼此之间很难发生干扰,因此大尺寸点的出现率增大,从而减小了施加到喷墨头的负荷。

[0015] 优选地,在不存在与对应于纸传送速度测量装置所测量的纸传送速度的灰度曲线有关的信息的情况下,点排列数据调整装置根据与对应于所测量到的纸传送速度附近的纸传送速度的灰度曲线有关的信息来调整用于排列点的数据。

[0016] 根据本发明的这个方面,在不存在与对应于所测量纸传送速度的灰度曲线有关的信息的情况下,根据与对应于所测量到的纸传送速度附近的纸传送速度的灰度曲线有关的信息来调整用于排列点的数据。从而,即使没有存储与对应于所有纸传送速度的灰度曲线有关的信息,也可以适当地调整用于排列点的数据。因此,可以有效地使用调整信息存储装置。

[0017] 优选地,点排列数据调整装置针对图像密度不低于预定值的区域调整用于排列点的数据。

[0018] 根据本发明的这个方面,可以只调整用于排列具有预定或更高图像密度的区域中的点的数据。更具体地,具有低图像密度的区域中,沉积墨滴之间发生干扰的可能性较低,这是因为沉积墨滴之间的位置间隔大,因此,即使使用原始的用于排列点的数据来形成图像,图像密度也不会发生变化。这可以通过仅调整必要区域来很好地实现,因此可以增大调整的处理速率。

[0019] 优选地,点排列数据调整装置针对点彼此之间相邻排列的区域调整用于排列点的数据。

[0020] 根据本发明的这个方面,只调整用于排列其中各点彼此相邻排列的区域中的点的数据。更具体地,在沉积墨滴以形成彼此相邻的点的区域中,沉积墨滴彼此之间容易发生干扰,而在沉积墨滴以形成分散点的区域中,沉积墨滴彼此之间很难发生干扰,因此,为了避

免图像密度的不均匀,只调整用于排列沉积墨滴以形成彼此相邻的点的区域中的点的数据是足够的。这样,只调整必要区域,因此可以增大调整的处理速率。

[0021] 优选地,点排列数据调整装置针对其中各点排列为四个或八个相邻点排列在一个点之上、之下、之右和之左而包围该点的区域调整用于排列各点的数据。

[0022] 根据本发明的这个方面,在沉积墨滴以形成四个或八个相邻点排列在一个点之上、之下、之右和之左而包围该点的点排列的区域中调整用于排列点的数据。

[0023] 优选地,在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第一阈值的情况下,点排列数据调整装置根据平均纸传送速度来调整用于排列点的数据。

[0024] 根据本发明的这个方面,在纸传送速度的变化量小的情况下,根据平均纸传送速度来调整用于排列点的数据。当纸传送速度缓慢地变化时(例如,缓慢地增加或减小时),图像密度的变化量也很小,因此,针对平均纸传送速度来调整用于排列点的数据。这样,不是必须每次都要调整用于排列点的数据,并且可以有效地形成图像。

[0025] 优选地,在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第二阈值的情况下,点排列数据调整装置根据多个图像的平均纸传送速度来调整用于排列点的数据,其中第二阈值小于第一阈值。

[0026] 根据本发明的这个方面,在纸传送速度的变化量非常小(例如,非常缓慢地增加或减小)的情况下,根据形成多个图像时的平均纸传送速度来调整用于排列点的数据。这样,可以更有效地形成图像。

[0027] 优选地,纸是带形连续纸;并且纸传送装置将缠绕在一个辊芯上的纸馈送出,使纸传动通过预定的传送路径,并且在一个辊芯上卷起。

[0028] 根据本发明的这个方面,在带形连续纸上形成图像。必须在带形连续纸的馈送加速或减速的同时形成图像,以避免纸被浪费,并且本发明的这个方面使得,即使纸的馈送在加速或减速时,也能够形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

[0029] 为了实现上述目的,本发明还旨在提供一种喷墨记录设备,包括:纸传送装置,其对纸进行传送;线型喷墨头,其通过将墨滴喷射到由纸传送装置传送的纸上在纸上执行图像形成;纸传送速度测量装置,其测量通过喷墨头形成图像时纸的纸传送速度;点排列数据获取装置,其获取用于排列点的数据,以在以预定纸传送速度传送的纸上通过喷墨头形成图像;喷射量信息存储装置,其存储与在以预定纸传送速度传送的纸上形成图像时的每点的油墨喷射量有关的信息;调整信息存储装置,其针对每个纸传送速度,存储用来(即使在纸传送速度变化时)在纸上形成具有恒定图像密度的图像的喷射量的调整信息;喷射量调整装置,其根据纸传送速度测量装置所测量到的纸传送速度来调整喷射量;以及头驱动控制装置,其根据与已调整的喷射量有关的信息和用于排列点的数据来控制喷墨头的驱动。

[0030] 根据本发明的这个方面,可以根据纸传送速度来调整每点喷射的油墨量,使得即使在纸传送速度变化时,也能够以恒定的图像密度形成图像。这样,即使在纸加速或减速时,也能够形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

[0031] 优选地,在不存在对应于纸传送速度测量装置所测量到的纸传送速度的喷射量的调整信息的情况下,喷射量调整装置根据对应于所测量到的纸传送速度附近的纸传送速度的喷射量的调整信息来调整喷射量。

[0032] 根据本发明的这个方面,在不存在对应于所测量到的纸传送速度的喷射量的调整信息的情况下,根据对应于所测量到的纸传送速度附近的纸传送速度的调整信息来调整喷射量。这样,可以在不具有对应于所有纸传送速度的调整信息的情况下适当地调整喷射量。从而,可以高效地使用调整信息存储装置。

[0033] 优选地,与油墨喷射量有关的信息是与施加到喷墨头中的制动器的驱动信号波形有关的信息,并且调整信息是用于改变驱动信号波形的峰值和脉宽中的至少一个的信息。

[0034] 根据本发明的这个方面,与油墨喷射量有关的信息被定义为施加到喷墨头的制动器的驱动信号的波形信息,并且通过改变驱动信号波形的峰值和 / 或脉宽来调整每点的油墨喷射量。

[0035] 优选地,喷射量调整装置调整图像密度不低于预定值的区域中的喷射量。

[0036] 根据本发明的这个方面,只调整具有预定或更高图像密度的区域中的喷射量。更具体地,具有低图像密度的区域中,沉积墨滴之间发生干扰的可能性较低,这是因为沉积墨滴之间的位置间隔大,因此,即使使用原始的喷射量来形成图像,图像密度也不会发生变化。这可以通过仅调整必要区域中的喷射量来很好地实现,因此可以增大调整的处理速率。

[0037] 优选地,喷射量调整装置调整各点彼此相邻排列的区域中的喷射量。

[0038] 根据本发明的这个方面,只调整沉积墨滴以形成彼此相邻的点的区域中的喷射量。更具体地,在沉积墨滴被以形成彼此相邻的点的区域中,沉积墨滴彼此之间容易发生干扰,而在沉积墨滴以形成分散点的区域中,沉积墨滴彼此之间很难发生干扰,因此,为了避免图像密度的不均匀,只调整沉积墨滴以形成彼此之间相邻的点的区域中的喷射量是足够的。这样,只调整必要区域中的喷射量,因此可以增大调整的处理速率。

[0039] 优选地,喷射量调整装置针对各点排列为四个或八个相邻点排列在一个点之上、之下、之右和之左而包围该点的区域调整喷射量。

[0040] 根据本发明的这个方面,在沉积墨滴以形成排列为四个或八个相邻点排列在一个点之上、之下、之右和之左而包围该点的各点的区域中调整喷射量。

[0041] 优选地,在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第一阈值的情况下,喷射量调整装置根据平均纸传送速度来调整喷射量。

[0042] 根据本发明的这个方面,在纸传送速度的变化量小的情况下,根据平均纸传送速度来调整喷射量。当纸传送速度缓慢地变化时,图像密度的变化量也很小,因此,针对平均纸传送速度来调整喷射量。这样,不必每次都要调整喷射量,并且可以高效地形成图像。

[0043] 优选地,在形成一个图像时的纸传送速度的变化不大于第二阈值的情况下,喷射量调整装置根据多个图像的平均纸传送速度来调整喷射量,其中第二阈值小于第一阈值。

[0044] 根据本发明的这个方面,在纸传送速度的变化量非常小的情况下,根据形成多个图像时的平均纸传送速度来调整喷射量。这样,可以更高效地形成图像。

[0045] 优选地,纸是带形连续纸;并且纸传送装置将缠绕在一个辊芯上的纸馈送出,使纸传动通过预定的传送路径,并且在一个辊芯上卷起。

[0046] 根据本发明的这个方面,在带形连续纸上形成图像。必须在带形连续纸的馈送加速或减速的同时形成图像,以避免纸被浪费,并且本发明的这个方面使得,即使纸的馈送在加速或减速时,也能够形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

[0047] 为了实现上述目的,本发明还旨在提供一种喷墨记录方法,其通过将墨滴从线型

喷墨头喷射到纸上来在传动的纸上执行图像形成,所述方法包括以下步骤:事先获取用来调整用于排列点的数据的调整条件,调整条件用来校正纸以非预定速度的速度传动时形成在纸上的图像中发生的图像密度的变化;在纸以非预定速度的速度传动的情况下,根据调整条件来调整用于要形成图像的用于排列点的数据;根据已调整的用于排列点的数据来驱动喷墨头;以及在纸上形成图像。

[0048] 根据本发明的这个方面,事先获取用来调整用于排列点的数据的调整条件,以避免以非预定速度的速度传送纸时形成在纸上的图像的密度发生变化。在纸以非预定速度的速度传送的情况下,根据调整条件来调整排列要形成图像中的点的数据,然后形成图像。因此,即使在纸的馈送加速或减速时,也能够形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

[0049] 优选地,纸是带形连续纸。

[0050] 根据本发明的这个方面,在带形连续纸上形成图像。必须在带形连续纸的馈送加速或减速的同时形成图像,以避免纸被浪费,并且本发明的这个方面使得,即使纸的馈送在加速或减速时,也能够形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

[0051] 为了实现上述目的,本发明还旨在提供一种喷墨记录方法,其通过将墨滴从线型喷墨头喷射到纸上来在传动的纸上执行图像形成,所述方法包括以下步骤:事先获取用于调整每点的油墨喷射量的调整条件,调整条件用来校正纸以非预定速度的速度传动时形成在纸上的图像中发生的图像密度的变化;在纸以非预定速度的速度传动的情况下,根据调整条件来调整每点的油墨喷射量;驱动喷墨头以使其喷射已调整量的墨滴;以及在纸上形成图像。

[0052] 根据本发明的这个方面,事先获取用于调整每点的油墨喷射量的调整条件,以避免纸以非预定速度的速度传送时形成在纸上的图像的密度发生变化。在纸以非预定速度的速度传送的情况下,根据调整条件来调整每点的油墨喷射量,然后在以调整量喷射墨滴的同时形成图像。这样,即使纸的馈送在加速或减速时,也可以形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

[0053] 优选地,通过改变施加到喷墨头中制动器的驱动信号波形的峰值和脉宽中的至少一个来调整每点的油墨喷射量。

[0054] 根据本发明的这个方面,通过改变施加到喷墨头的制动器的驱动信号波形的峰值和/或脉宽来调整每点的油墨喷射量。

[0055] 优选地,纸是带形连续纸。

[0056] 根据本发明的这个方面,在带形连续纸上形成图像。必须在带形连续纸的馈送加速或减速的同时形成图像,以避免纸被浪费,并且本发明的这个方面使得,即使纸的馈送在加速或减速时,也能够形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

[0057] 根据本发明,即使纸的馈送在加速或减速时,也能够形成具有均匀图像密度的高质量的图像。

附图说明

[0058] 以下将参考附图来说明本发明的性能、以及本发明的其他目的和优点,附图中相同或相似的参考符号标示相同或相似的部件,以及附图中:

[0059] 图1是示出喷墨印刷机的整体结构的示意图;

- [0060] 图 2 是示出喷墨印刷机中控制系统的示意结构的方框图；
- [0061] 图 3 是示出施加到喷墨头中制动器的一组驱动信号波形的示意图；
- [0062] 图 4 是示出施加到喷墨头中制动器的另一组驱动信号波形的示意图；
- [0063] 图 5 是示出一组灰度曲线的示意图；
- [0064] 图 6 是示出施加到喷墨头中制动器的再一组驱动信号波形的示意图；
- [0065] 图 7 是示出施加到喷墨头中制动器的又一组驱动信号波形的示意图；
- [0066] 图 8 是用于说明由于读取图像时纸传送速度的不同而导致的读取图像的未聚焦状态的不同的示意图；
- [0067] 图 9 是示出对所获取的图像数据执行的校正处理的示意图；
- [0068] 图 10 是示出通过扫描仪进行的图像数据获取的时序图；
- [0069] 图 11 是示出通过扫描仪进行的图像数据获取和发光的时序图；
- [0070] 图 12 是示出通过扫描仪进行的图像数据获取和发光的另一时序图；
- [0071] 图 13 是说明在织品上进行印刷的示意图；
- [0072] 图 14 是示出用于测量图像形成时纸传送速度的标记和用于测量图像数据获取时纸传送速度的标记的排列的示意图；
- [0073] 图 15 是示出用于测量图像形成时纸传送速度的标记和用于测量图像数据获取时纸传送速度的标记的另一个排列的示意图；
- [0074] 图 16 是示出用于测量图像形成时纸传送速度的标记和用于测量图像数据获取时纸传送速度的标记的再一个排列的示意图；
- [0075] 图 17 是示出用于测量图像形成时纸传送速度的标记和用于测量图像数据获取时纸传送速度的标记的又一个排列的示意图；以及
- [0076] 图 18 是用于说明由于图像形成时纸传送速度的不同而导致的降落墨滴之间发生干扰的不同的示意图。

具体实施方式

[0077] 这里，实施例描述这样的情况，其中本发明应用到喷墨印刷机，该喷墨印刷机用于通过喷墨系统使用水溶性油墨在带形连续纸（织品）上印刷图像。

[0078] 喷墨印刷机的结构

[0079] 图 1 是示出喷墨印刷机 1 的整体结构的示图。喷墨印刷机 1 包括：织品提供单元 10，其提供织品 2；馈入单元 20，其对织品 2 进行馈送；处理液施加单元 30，其将预定处理液施加到织品 2 的印刷表面；第一干燥单元 40，其对已施加了处理液的织品 2 进行干燥；印刷单元 50，其在织品 2 上形成图像；第二干燥单元 60，其对已形成图像的织品 2 进行干燥；定影和读取单元 70，其对织品 2 上形成的图像进行定影并且读取形成的图像；馈出单元 80，其对织品 2 进行馈送；以及织品收集单元 90，其将织品 2 卷起。

[0080] 从织品提供单元 10 提供的织品 2 由馈入单元 20 和馈出单元 80 馈送以传动通过预定传送路径，从而在沿着传送路径安装的处理液施加单元 30、第一干燥单元 40、印刷单元 50、第二干燥单元 60、以及定影和读取单元 70 中执行预定处理，然后在织品收集单元 90 中卷起织品 2。

[0081] < 织品 >

[0082] 织品 2 是记录介质,其缠绕在辊芯上,并且以织品辊的状态安装在织品提供单元 10 中。织品 2 的类型不特别受限,根据本实施例的喷墨印刷机 1 中可以使用普通的印刷纸(具有纤维素作为其主要成分的纸,例如,用于普通胶版印刷的所谓的高质量纸、涂布纸和美术纸)。

[0083] < 织品提供单元 >

[0084] 织品提供单元 10 连续地提供织品 2。织品提供单元 10 包括:卷轴架 14,其上安装有织品辊;以及织品连接装置(未示出),当用新的织品辊更换先前的织品辊时,所述织品连接装置将新的织品连接到先前的织品。

[0085] 卷轴架 14 被形成为可以安装多个织品辊,并且自动地切换用于提供织品 2 的织品辊。本实施例中的卷轴架 14 具有径向延伸的三个臂,三个臂中的每一个都具有织品辊安装单元。因此,可以同时安装三个织品辊。三个臂在被电机(未示出)驱动时旋转,从而切换织品辊的位置。以此方式切换织品辊的位置时,用于提供织品 2 的织品辊被更换。这里,在图 1 中,参考标号 11 表示提供织品 2 的织品辊,参考标号 12 表示下一个要提供织品的织品辊,以及参考标号 13 表示已使用过的织品辊。三个臂在图 1 中顺时针旋转,以更换用于提供织品 2 的织品辊。每个织品辊安装单元提供有电机(未示出),并且每个单元中安装的织品辊被电机驱动时进行旋转。

[0086] 切换先前的织品辊与新的织品辊时,织品连接装置(未示出)将新的织品连接到先前的织品。更具体地,从下一个要使用的织品辊 12 展开的织品 2 的前端连接到自使用中的织品辊 11 展开的织品 2,以提供连续的织品 2。这样,可以连续地提供织品 2。

[0087] 先前的辊与新的辊以如下方式切换。首先,旋转卷轴架 14 的臂,以使得新的织品辊 12 接近织品 2 沿着传动的线。接下来,使新的织品辊 12 的圆周速度与传送织品 2 的速度匹配。接下来,操作织品连接装置(未示出),以使得从新的织品辊 12 拉出织品 2,并且将其连接到自使用中的织品辊 11 拉出的织品 2。这里,从新的织品辊 12 拉出的织品 2 的前端具有用于粘合的余量,织品连接装置将该用于粘合的余量按压至从使用中的织品辊 11 拉出的织品 2,以使得先前的织品与新的织品连接(实现织品连接)。连接后,织品连接装置使用切割器切割从使用中的织品辊 11 拉出的织品 2,以使其与新连接的织品 2 分离。这样,切换了先前的织品辊与新的织品辊。

[0088] 这里,先前的织品辊与新的织品辊是自动切换的。更具体地,通过剩余量测量装置(未示出)来测量织品 2 的剩余量,以使得恰好在织品 2 用尽之前用新的织品辊更换织品辊。

[0089] < 馈入单元 >

[0090] 馈入单元 20 从织品提供单元 10 中的织品辊拉出织品 2 并且将拉出的织品 2 馈送到印刷单元 50。馈入单元 20 包括:馈入辊对 21,其箝住并馈送织品 2;以及跳动辊 22,其调节织品 2 的张力。

[0091] 馈入辊对 21 被电机(未示出)驱动时旋转。馈入辊对 21 的旋转速度可以被设置为任意值,并且通过调整馈入辊对 21 的旋转速度来调整织品 2 的馈送速度。

[0092] 跳动辊 22 可摆动地由制动器(未示出)保持。传动织品 2 的张力由跳动辊 22 调整。当织品辊被更换时,织品 2 由跳动辊 22 临时保存,以保证连接织品所必须的时间。此外,在织品 2 的传送速度改变的情况下,通过跳动辊 22 抵消张力的变化。

[0093] < 处理液施加单元 >

[0094] 处理液施加单元 30 将预定处理液施加到织品 2 的印刷表面。如上所述,本实施例中的喷墨印刷机 1 通过喷墨系统使用水溶性油墨在普通印刷纸上印刷图像。当通过喷墨系统使用水溶性油墨在具有纤维素作为主要成分 of 普通印刷纸上印刷图像时,墨滴落在印刷表面上之后,油墨(染色材料)容易移动,从而图像的质量容易下降。因此,本实施例中的喷墨印刷机 1 向织品 2 的印刷表面预先施加处理液,其引起印刷单元 50 中沉积的墨滴的油墨发生聚合反应。通过施加引起油墨发生聚合反应的处理液并且随后沉积墨滴,可以避免墨滴之间的拖尾效应和干扰以及墨滴降落后的颜色混合(墨滴结合),从而可以形成高质量的图像。

[0095] 处理液施加单元 30 包括处理液施加装置 31,其将处理液施加到传动织品 2 的印刷表面。处理液施加装置 31 将其表面上已施加了处理液的施加辊压在织品 2 的印刷表面上,从而以恒定厚度将处理液施加到织品 2 的印刷表面。

[0096] 这里,处理液施加装置的结构不限于此,并且例如使用线型喷墨头来施加处理液的结构和喷涂要施加的处理液的结构都是可行的。

[0097] 处理液包含用于使油墨组成中的成分聚合的聚合剂。聚合剂可以是改变油墨组成的 PH 的化合物、多价金属盐、或异质同晶聚合物。可以降低 PH 的化合物的优选示例包括高水溶性的酸性物质(例如,磷酸、草酸、丙二酸、柠檬酸、这些化合物的衍生物或这些化合物的盐类)。可以单独使用这些酸性物质,或者可以一起使用两种或更多种酸性物质。从而,增强聚合力,使得油墨整体可以被固定。另外,优选的是,油墨组成(25℃时)的 PH 为 8.0 或更高,处理液(25℃时)的 PH 为 0.5 至 4 的范围内。从而,可以增大图像密度、分辨率和喷墨记录的速度。另外,处理液可以包含添加剂。处理液可以包含已知的添加剂,例如,防干燥剂(润湿剂)、防褪色剂、乳化稳定剂、渗透加速剂、紫外线吸收剂、防腐剂、防霉剂、PH 调节剂、表面张力调节剂、消泡剂、粘度调节剂、分散剂、分散稳定剂、抗腐蚀剂和螯合剂。

[0098] < 第一干燥单元 >

[0099] 第一干燥单元 40 对已施加到织品 2 上的处理液进行干燥。第一干燥单元 40 包括干燥器(未示出),其对着传动织品 2 的印刷表面吹热气,以使得织品 2 被加热和干燥。

[0100] 第一干燥单元 40 还包括跳动辊 42,以临时保存织品 2,这对织品连接和对付织品 2 的传送速度的变化是必须的。跳动辊 42 可摆动地由制动器(未示出)保持,并且调节传动织品 2 的张力。

[0101] < 印刷单元 >

[0102] 印刷单元 50 从喷墨头 51(51M、51K、51C、51Y)向传动织品 2 的印刷表面上喷射并沉积不同颜色(例如,品红(M)、黑色(K)、青色(C)和黄色(Y))的油墨滴,以形成彩色图像。印刷单元 50 包括用于喷射品红油墨滴的喷墨头 51M、用于喷射黑色油墨滴的喷墨头 51K、用于喷射青色油墨滴的喷墨头 51C 和用于喷射黄色油墨滴的喷墨头 51Y。

[0103] 每种颜色的喷墨头 51 都被形成为对应于织品 2 的宽度的线型喷墨头,从而可以以单程的方式在传动织品 2 上形成图像。

[0104] 这里,用于从喷嘴喷射油墨滴的驱动单元的结构不特别受限。墨滴可以通过使用加热元件的热喷墨系统来喷射,或者可以通过使用压电元件的压电喷墨系统来喷射。本实施例使用通过使用压电元件的压电喷墨系统从喷嘴喷射油墨滴的喷墨。

[0105] 印刷单元 50 中的织品 2 的传送路径为向上弯曲的凸形,其中向织品 2 施加恒定张力,以保证织品 2 与各喷墨头 51 之间的间隙。

[0106] 当传动通过印刷单元 50 的织品 2 穿过喷墨头正下方的图像形成位置时,通过用于测量图像形成时织品传送速度的机构(未示出)来测量织品传送速度(图像形成时的织品传送速度)。

[0107] 用于测量图像形成时织品传送速度的机构包括例如旋转编码器的装置,其围绕传送织品 2 的辊的轴布置,并且测量辊的旋转量,从而可以根据辊的旋转量来确定图像形成时的织品传送速度。可替换地,可以使用激光多普勒(Doppler)速度测量装置来测量图像形成时的织品传送速度。也可以在织品 2 上印刷范围之外的区域(例如,织品两边的边缘部分)中印刷用于速度测量的图案,使得可以通过光传感器等来测量该图案的移动,从而可以确定图像形成时的织品传送速度。

[0108] 本实施例中的喷墨印刷机 1 中使用的油墨是水溶性紫外线固化油墨,其包含颜料、复合粒子和通过活化能光线聚合的水溶性聚合物。水溶性紫外线固化油墨受紫外线照射时固化,并且具有抗磨性极好和膜强度高的性能。

[0109] 所使用的颜料是水分散性颜料,其中颜料粒子的表面至少部分地涂覆有聚合物分散剂。

[0110] 所使用的聚合物分散剂是具有 25 至 1000(KOH mg/g) 的酸值的聚合物分散剂。这使得自分散稳定性极好并且与处理液接触时的聚合力极好。

[0111] 所使用的聚合物粒子是具有 20 至 50(KOH mg/g) 的酸值的自分散聚合物粒子。这使得自分散的稳定性极好并且与处理液接触时的聚合力极好。

[0112] 关于聚合物,非离子或阳离子聚合物是优选的,这是因为聚合剂与颜料或聚合物粒子之间的反应是不可避免的,并且优选的是使用具有 10wt%或更高(更优选地,15wt%或更高)水溶性的聚合物。

[0113] 油墨包含起动因子,用于在受活化能光线照射时起动聚合物的聚合。起动因子可以包含适当的化合物,其可以在受活化能光线照射时起动聚合反应,并且可以使用在受辐射、光或电子束照射时生成活化种(例如,基、酸、和碱)的起动因子。这里,起动因子可以包含在处理液中,并且油墨和处理液中的至少一个包含起动因子就足够。

[0114] 油墨包含 50wt%至 70wt%的水。另外,油墨可以包含添加剂。油墨可以包含已知的添加剂,例如,水溶性有机溶剂、防干燥剂(润湿剂)、防褪色剂、乳化稳定剂、渗透加速剂、紫外线吸收剂、防腐剂、防霉剂、PH 调节剂、表面张力调节剂、消泡剂、粘度调节剂、分散剂、分散稳定剂、抗腐蚀剂和螯合剂。

[0115] <第二干燥单元>

[0116] 第二干燥单元 60 对已沉积在织品 2 上的油墨进行干燥。第二干燥单元 60 包括干燥器(未示出),其对着传动织品 2 的印刷表面吹热气,以使得织品 2 被加热和干燥。

[0117] 第二干燥单元 60 还包括跳动辊 62,以临时保存织品 2,这对织品连接和对付织品 2 的传送速度的变化是必须的。跳动辊 62 可摆动地由制动器(未示出)保持,并且调节传动织品 2 的张力。

[0118] <定影和读取单元>

[0119] 定影和读取单元 70 对已形成在织品 2 上的图像进行定影,并且通过扫描仪 74 读

出所形成的图像。定影和读取单元 70 包括紫外线辐射源 71、冷却装置 72 和扫描仪 74, 紫外线辐射源用于使用紫外线照射已形成图像的织品 2 的印刷表面, 冷却装置 72 用于对织品 2 进行冷却, 扫描仪 74 用于读出所形成的图像。

[0120] 紫外线辐射源 71 使用紫外线照射形成图像的织品 2 的印刷表面, 以使得处理液和油墨的聚合体凝固。

[0121] 冷却装置 72 包括多个冷却的冷却辊 73, 并且使用这些冷却辊 73 将织品 2 冷却到适当温度, 从而固定所形成的图像。

[0122] 扫描仪 74 包括: 线 CCD 感应器, 其被放置为垂直于织品 2 传动的方向; 光学系统, 其在线 CCD 感应器上形成光学图像; 以及光源。扫描仪 74 一个接一个地读出形成在传动织品 2 上的图像。由扫描仪 74 获取的图像数据输出到系统控制器 100, 其控制喷墨印刷机 1 的整体操作 (参见图 2)。系统控制器 100 分析扫描仪 74 获取的信息, 以检测来自印刷单元 50 的不恰当的喷射、墨滴沉积位置的移动、或所形成图像的不恰当的密度, 以执行必要的校正和调整。

[0123] 当传动通过定影和读取单元 70 的织品 2 穿过具有扫描仪 74 的读取单元时, 通过用于测量图像数据获取时织品传送速度的机构 (未示出) 来测量织品传送速度 (图像数据获取时的织品传送速度)。

[0124] 类似于用于测量图像形成时织品传送速度的机构, 用于测量图像数据获取时织品传送速度的机构包括例如旋转编码器的装置, 其围绕传送织品 2 的辊的轴布置, 并且测量辊的旋转量, 从而可以根据辊的旋转量来确定图像数据获取时的织品传送速度。可替换地, 可以使用激光多普勒 (Doppler) 速度测量装置来测量图像数据获取时的织品传送速度。也可以在织品 2 上印刷范围之外的区域 (例如, 织品两边的边缘部分) 中印刷用于速度测量的图案, 使得可以通过光感应器等来测量该图案的移动, 从而可以确定图像数据获取时的织品传送速度。

[0125] 分析由扫描仪 74 获取的图像数据时, 可以使用所测量的图像数据获取时的织品传送速度。

[0126] < 馈出单元 >

[0127] 馈出单元 80 抽出织品 2 并将其馈送到织品收集单元 90。馈出单元 80 包括: 馈出辊对 81, 其箝住并馈送织品 2; 以及跳动辊 82, 其调整织品 2 的张力。

[0128] 馈出辊对 81 被电机 (未示出) 驱动时旋转。馈出辊对 81 的旋转速度可以被设置为任意值, 并且通过调整馈出辊对 81 的旋转速度来调整织品 2 的馈送速度。

[0129] 跳动辊 82 可摆动地由制动器 (未示出) 保持。通过跳动辊 82 来调整传动织品 2 的张力。当用于卷起织品 2 的芯被更换时, 织品 2 暂时由跳动辊 82 保存, 以保证用于更换芯所必需的时间。此外, 在织品 2 的传动速度改变的情况下, 通过跳动辊 82 抵消张力的变化。

[0130] < 织品收集单元 >

[0131] 织品收集单元 90 将其上已形成图像的织品 2 缠绕在一个芯上。织品收集单元 90 包括: 卷轴架 94, 其上安装芯; 以及芯连接装置 (未示出), 当使用新的芯更换先前的芯时, 芯连接装置将织品 2 的一端连接到新的芯。

[0132] 卷轴架 94 形成为可以安装多个芯, 并且自动地切换用于卷起织品 2 的芯。本实施

例中的卷轴架 94 具有径向延伸的三个臂,三个臂中的每一个都具有芯安装单元。因此,可以同时安装三个芯。三个臂在被电机(未示出)驱动时旋转,从而切换芯的位置。以此方式切换芯的位置时,用于卷起织品 2 的芯被更换。这里,在图 1 中,参考标号 91 表示正在卷起织品 2 的芯,参考标号 92 表示下一个要卷起织品 2 的芯,以及参考标号 93 表示已卷起织品 2 的芯。三个臂在图 1 中逆时针旋转,以更换用于卷起织品 2 的芯。每个芯安装单元提供有电机(未示出),并且每个单元中安装的芯被电机驱动时旋转。

[0133] 切换先前的卷起织品 2 的芯与新的卷起织品 2 的芯时,芯连接装置(未示出)切割正缠绕到芯 91 上的织品 2,并且将切断的织品 2 的端部连接到新的芯 92。从而,可以连续地卷起织品 2。

[0134] 先前的芯与新的芯以如下方式切换。首先,旋转卷轴架 94 的臂,以使得新的芯 92 接近织品 2 沿着传动的线。接下来,使新的芯 92 的圆周速度与传送织品 2 的速度匹配。接下来,操作芯连接装置(未示出),以使得织品 2 连接到新的芯 92。这里,新的芯 92 在其外周表面上具有粘合部分,并且芯连接装置将织品 2 压在该粘合部分上,以使得织品 2 连接到新的芯 92。连接后,芯连接装置通过切割器切割连接部分前的织品 2,以使得缠绕在先前的芯 91 上的织品 2 与已连接到新的芯 92 的织品 2 分离。这样,切换了用于卷起织品 2 的先前的芯与新的芯。

[0135] 这里,先前的芯与新的芯是自动切换的。更具体地,通过测量缠绕织品量的装置(未示出)来测量已缠绕到芯上的织品 2 的量,并且当已在芯上缠绕了预定量的织品 2 时,自动地使用新的芯更换先前的芯。

[0136] 尽管本实施例中的喷墨印刷机 1 具有将织品 2 缠绕在辊芯上的结构,但是,使用已知的折叠机构来收集其上已形成图像的织品 2 的结构也可以被使用。

[0137] < 控制系统 >

[0138] 图 2 是简要示出喷墨印刷机 1 的控制系统结构的方框图。

[0139] 如图 2 所示,喷墨印刷机 1 包括系统控制器 100、通信单元 102、图像存储器 104、传送控制单元 110、织品提供控制单元 112、处理液施加控制单元 114、第一干燥控制单元 116、印刷控制单元 118、第二干燥控制单元 120、定影和读取控制单元 122、织品收集控制单元 124、操作单元 130 和显示单元 132。

[0140] 系统控制器 100 执行预定的控制程序来控制喷墨印刷机 1 中的各单元。此外,系统控制器 100 执行另一预定的控制程序来执行印刷所需的各种操作处理。系统控制器 100 包括 CPU、ROM 和 RAM, ROM 存储控制程序和印刷所需的各种数据。

[0141] 通信单元 102 包括必要的通信接口,并且向/从连接到通信接口的主机计算机 200 传送和接收数据。

[0142] 图像存储器 104 用作各种数据(包括图像数据)的临时存储装置,并且通过系统控制器 100 来写入或读取数据。已通过通信单元 102 从主机计算机 200 取入的图像数据存储在图像存储器 104 中。

[0143] 传送控制单元 110 根据来自系统控制器 100 的指令控制馈入单元 20 和馈出单元 80 的操作,从而控制织品 2 的传送。更具体地,传送控制单元 110 控制布置在馈入单元 20 中的馈入辊对 21 的操作和布置在馈出单元 80 中的馈出辊对 81 的操作,以使得织品 2 从织品提供单元 10 传动到织品收集单元 90,并且传送控制单元 110 还控制布置在馈入单元 20

中的跳动辊 22 的操作和布置在馈出单元 80 中的跳动辊 82 的操作,以使得织品 2 的张力的变化受控。

[0144] 织品提供控制单元 112 响应于来自系统控制器 100 的指令控制织品提供单元 10 的操作,以从织品辊提供织品。更具体地,织品提供控制单元 112 控制布置在织品提供单元 10 中的卷轴架 14 的操作,以使得织品辊被更换,并且织品提供控制单元 112 还控制布置在织品提供单元 10 中的织品连接装置(未示出)的操作,以使得在织品辊被更换时连接织品。

[0145] 处理液施加控制单元 114 响应于来自系统控制器 100 的指令控制处理液施加单元 30 的操作,以向织品 2 施加处理液。更具体地,处理液施加控制单元 114 控制布置在处理液施加单元 30 中的处理液施加装置 31 的操作,以使得处理液施加到织品 2。

[0146] 第一干燥控制单元 116 响应于来自系统控制器 100 的指令控制第一干燥单元 40 的操作,以使得施加到织品 2 上的处理液被干燥。更具体地,第一干燥控制单元 116 控制布置在第一干燥单元 40 中的干燥器的操作,以控制向织品 2 吹的热气的温度和量,从而施加到织品 2 的处理液被干燥。

[0147] 印刷控制单元 118 响应于来自系统控制器 100 的指令控制印刷单元 50 的操作,并且在织品 2 上形成图像。更具体地,印刷控制单元 118 控制布置在印刷单元 50 中的喷墨头 51M、51K、51C 和 51Y 的驱动,以控制从喷墨头 51M、51K、51C 和 51Y 喷射的墨滴,从而在织品 2 上形成期望的图像。

[0148] 第二干燥控制单元 120 响应于来自系统控制器 100 的指令控制第二干燥单元 60 的操作,以使得喷射到织品 2 上的油墨被干燥。更具体地,第二干燥控制单元 120 控制布置在第二干燥单元 60 中的干燥器的操作,以控制吹到织品 2 上的热气的温度和量,从而沉积在织品 2 上的油墨被干燥。

[0149] 定影和读取控制单元 122 根据来自系统控制器 100 的指令控制定影和读取单元 70 的操作,以使得所形成的图像定影在织品 2 上并被读出。更具体地,定影和读取控制单元 122 控制布置在定影和读取单元 70 中的紫外线辐射源 71 的操作,以控制使用紫外线对织品 2 的照射,并且织品上处理液和油墨的聚合体凝固。定影和读取控制单元 122 还控制布置在定影和读取单元 70 中的冷却装置 72 的操作,以控制织品 2 的冷却,并且定影形成在织品 2 上的图像。此外,定影和读取控制单元 122 还控制布置在定影和读取单元 70 中的扫描仪 74 的操作,以读出形成在织品 2 上的图像。

[0150] 织品收集控制单元 124 响应于来自系统控制器 100 的指令控制织品收集单元 90 的操作,以收集织品 2。更具体地,织品收集控制单元 124 控制布置在织品收集单元 90 中的卷轴架 94 的操作,以更换用于卷起织品 2 的芯,并且织品收集控制单元 124 还控制布置在织品收集单元 90 中的芯连接装置(未示出)的操作,以使得先前的芯被更换时,织品 2 连接到新的芯。

[0151] 操作单元 130 包括必要的操作装置(例如,操作按钮、键盘和/或触摸板),以使得通过操作装置输入的操作信息输入到系统控制器 100。系统控制器 100 响应于通过操作单元 130 输入的操作信息执行各种处理。

[0152] 显示单元 132 包括必要的显示器(例如,LCD 板),并且响应于来自系统控制器 100 的指令将必要信息输出到显示器。

[0153] 用于在织品 2 上印刷的图像数据由喷墨印刷机 1 通过通信单元 102 从主机计算机 200 取入。喷墨印刷机 1 取入的图像数据存储在图像存储器 104 中。系统控制器 100 通过对存储在该图像存储器 104 中的图像数据执行必要的信号处理来生成点数据,然后根据所生成的点数据来控制喷墨头 51 (51M、51K、51C 和 51Y) 的驱动,从而在织品 2 上印刷图像数据所表示的图像。

[0154] 通常通过对图像数据执行颜色转换处理和半色调处理来生成点数据。颜色转换处理是用于将 sRGB 等所表示的图像数据(例如,8 位 RGB 图像数据)转换为喷墨印刷机 1 中所使用的油墨颜色的颜色数据(本实施例中 MKCY 的颜色数据)的处理。半色调处理是用于通过对颜色转换处理所生成的油墨颜色的颜色数据执行的误差扩散处理生成油墨颜色的点数据(本实施例中 MKCY 的点数据)的处理。

[0155] 系统控制器 100 对图像数据执行颜色转换处理和半色调处理,以生成 MKCY 颜色的点数据。然后,根据所生成的各种颜色的点数据来驱动喷墨头 51 (51M、51K、51C 或 51Y),并且在织品 2 上印刷图像数据所表示的图像。

[0156] 本实施例中,生成表示大尺寸、中等尺寸和小尺寸的点的点数据,以印刷图像数据所表示的图像。因此,喷墨头 51 形成为可以形成诸如大尺寸、中等尺寸和小尺寸之类的各种尺寸的点。更具体地,喷墨头 51 形成为使得能够喷射用于在落在织品 2 上时形成大尺寸点的墨滴(大墨滴)、用于在落在织品 2 上时形成中等尺寸点的墨滴(中等尺寸的墨滴)、和用于在落在织品 2 上时形成小尺寸点的墨滴(小墨滴)。

[0157] 在压电喷墨系统的喷墨头的情况下,当预定的驱动信号施加到布置为对应于各喷嘴的压电元件(制动器)时,各喷嘴喷射墨滴。驱动信号以预定的记录周期施加,并且可以通过改变驱动信号波形来改变落在介质上的油墨滴的尺寸(点直径)。

[0158] 图 3 是示出通过改变加入一个记录周期中的喷射脉冲的峰值而改变油墨滴尺寸情况下的一组驱动信号波形的实施例的示意图。

[0159] 在图 3 中,曲线(a)示出了喷射小尺寸油墨滴情况下的驱动信号波形,曲线(b)示出了喷射中等尺寸油墨滴情况下的驱动信号波形,以及曲线(c)示出了喷射大尺寸油墨滴情况下的驱动信号波形。如图 3 中所示,可以通过改变喷射脉冲的峰值(电压)来改变要喷射的油墨滴的尺寸。这样,可以喷射具有不同尺寸的油墨滴,从而可以进行灰度记录(gradation recording)。

[0160] 图 4 是示出通过改变加入一个记录周期中的喷射脉冲的数量而改变油墨滴尺寸情况下的一组驱动信号波形的另一个实施例的示意图。

[0161] 在图 4 中,曲线(a)示出了喷射小尺寸油墨滴情况下的驱动信号波形,曲线(b)示出了喷射中等尺寸油墨滴情况下的驱动信号波形,以及曲线(c)示出了喷射大尺寸油墨滴情况下的驱动信号波形。

[0162] 如图 4 中所示,喷射脉冲以恒定间隔加入。当仅加入一个喷射脉冲时,喷射小尺寸的油墨滴;当加入两个喷射脉冲时,喷射中等尺寸的油墨滴;以及当加入四个喷射脉冲时,喷射大尺寸的油墨滴。

[0163] 这里,当以峰值逐渐增大的方式(如图 4 中所示)加入喷射脉冲时,在后喷射的油墨滴赶上在前喷射的油墨滴,从而这两个油墨滴可以以一个墨滴的状态(所谓的空中合并)落在记录介质上。

[0164] 尽管图 4 中所示的波形中喷射脉冲的峰值改变,但是,也可以在保持喷射脉冲的峰值恒定的同时通过改变加入的喷射脉冲的数量来改变喷射的油墨滴的尺寸。该情况下,油墨滴一个接一个地落在相同的地方,从而可以形成预定尺寸的点。

[0165] 这里,根据织品 2 的传动速度来改变记录周期。更具体地,当织品 2 以恒定速度传动时,记录周期恒定,并且当织品 2 加速以及织品 2 减速时,记录周期根据织品 2 的速度变化来改变。这样,可以在织品 2 加速以及织品 2 减速的同时进行印刷。

[0166] 本实施例中的喷墨印刷机 1 以这样的方式受控,当织品 2 的速度(图像形成时的织品传送速度)改变时,调整点数据,以使得总是印刷具有恒定质量的图像。这在下文中详细描述。

[0167] 喷墨印刷机中印刷操作的概述

[0168] 织品 2 由馈入单元 20 和馈出单元 80 馈送,以从织品提供单元 10 传动到织品收集单元 90。

[0169] 已从织品提供单元 10 中的织品辊拉出的织品 2 首先穿过处理液施加单元 30。于是,当织品 2 穿过时将处理液施加到印刷表面。

[0170] 已穿过处理液施加单元 30 的织品 2 接下来穿过第一干燥单元 40。当织品 2 穿过时,向印刷表面吹热气,以使得施加到印刷表面上的处理液被干燥。

[0171] 已穿过第一干燥单元 40 的织品 2 接下来穿过印刷单元 50。当织品 2 穿过时,从喷墨头 51M、51K、51C 和 51Y 喷射油墨滴,并且该油墨滴沉积到印刷表面上,从而形成图像。

[0172] 已穿过印刷单元 50 的织品 2 接下来穿过第二干燥单元 60。当织品 2 穿过时,向印刷表面吹热气,以使得沉积在印刷表面上的油墨被干燥。

[0173] 已穿过第二干燥单元 60 的织品 2 接下来穿过定影和读取单元 70。当织品 2 穿过时,使用紫外线照射印刷表面,以使得油墨和处理液的聚合物凝固,然后冷却织品 2,以使得所形成的图像定影在织品 2 上,并且通过扫描仪 74 读出所形成的图像。

[0174] 之后,已穿过定影和读取单元 70 的织品 2 被馈送到织品收集单元 90,并且织品 2 在织品收集单元 90 中被缠绕在芯上成为卷形物。

[0175] 如上所述,本实施例中的喷墨印刷机 1 通过喷墨系统将图像印刷到从织品提供单元 10 连续馈出的织品 2 上。

[0176] 这里,恰好在织品 2 用尽之前,使用新的织品卷自动更换用于提供织品 2 的织品卷。从而,可以连续地提供织品 2。用于卷起已印刷了图像的织品 2 的芯也是一样的,在芯上卷起预定量的织品 2 时,使用新的芯自动更换芯。从而,可以连续地收集织品 2。

[0177] 用于在织品加速或减速的同时进行印刷的印刷操作

[0178] 将通过喷墨系统在织品 2 上印刷图像的印刷机作为本实施例中的喷墨印刷机 1 的情况下,如果在织品 2 达到恒定速度之前,印刷一直等待,则将馈送大量的织品 2,并且最终将浪费大量的织品 2。因此,优选的是,将能够在织品 2 加速或减速的同时通过喷墨系统在织品 2 上印刷图像的印刷机作为本实施例中的喷墨印刷机 1。必须在织品 2 传动的同时喷射油墨滴,从而即使织品 2 在加速或减速时也能印刷图像。

[0179] 但是,简单地使油墨滴的喷射与织品 2 的传动同步不能形成高质量的图像。更具体地,在喷墨系统中,如果油墨滴的喷射之间的时间间隔变化,则沉积在织品 2 上的油墨滴之间的干扰状态变化,从而发生这样的问题,即图像的密度变化。此外,要形成多个点的油

墨滴本身可能合并为单个的大墨滴,从而发生这样的问题,即,有多个点没有被形成。

[0180] 因此,在本实施例中的喷墨印刷机 1 中,采取以下措施,从而,即使在于织品 2 加速或减速时印刷图像时,也能够避免所形成图像的密度发生变化。

[0181] < 第一方法 >

[0182] 在第一方法中,根据织品 2 的速度调整用于排列形成图像的点的的数据。更具体地,调整形成图像的点的排列,以使得即使在织品 2 上形成图像时织品传送速度变化,也能够形成具有恒定密度的图像。

[0183] 根据事先获取的信息来调整用于排列点的的数据。例如,为了获取用来调整用于排列点的的数据的调整信息,在改变织品传送速度(图像形成时的织品传送速度)的同时,使用相同的用于排列点的的数据来形成多个图像,以获得针对各速度使图像密度恒定的条件,并且将这些条件用作调整信息。用于使图像密度恒定的条件与点尺寸的出现率有关,并且对应于图像密度的点尺寸的出现率根据图像形成时的织品传送速度而改变。在本实施例中的喷墨印刷机 1 中,使用大尺寸、中等尺寸和小尺寸三个尺寸的点来形成图像,对应于图像密度的三个尺寸的点的出现率根据图像形成时的织品传送速度而改变。

[0184] 以一组灰度曲线的形式来定义与对应于图像密度的点的出现速率有关的信息,并且根据灰度曲线来调整用于排列点的的数据。

[0185] 图 5 是示出本实施例中的灰度曲线的示图。在图 5 中,曲线 (a) 示出了图像形成时的织品传送速度固定(regular)时的灰度曲线,以及曲线 (b) 示出了图像形成时的织品传送速度低于规定速度时的灰度曲线。

[0186] 为每个速度准备与灰度曲线组有关的信息,从而可以根据印刷单元 50 所测量的图像形成时的织品传送速度来调整用于排列点的的数据。

[0187] 这里,从图像数据(RGB)生成的用于排列点的的数据是图像形成时的织品传送速度固定时用于排列点的的数据,在织品 2 的速度变化的情况下,对图像形成时的织品传送速度固定时的用于排列点的的数据执行必要的调整处理。该处理由系统控制器 100 根据预定的控制程序来执行。更具体地,系统控制器 100 从用于测量印刷单元 50 中图像形成时的织品传送速度的机构获取与图像形成时的织品传送速度有关的信息,然后提取与对应于 ROM 中存储的测量到的速度的灰度曲线有关的信息,并且利用所提取的信息来调整图像形成时的织品传送速度固定时的用于排列点的的数据。然后,使用已调整的用于排列点的的数据在印刷单元 50 中印刷图像。这样,即使织品 2 在加速或减速时,也可以在织品 2 上印刷图像,并且可以在图像密度不发生变化的情况下稳定地印刷高质量的图像。

[0188] << 灰度曲线 >>

[0189] 可以在图像形成时的织品传送速度变化使得可以印刷具有更稳定密度的高质量图像的范围内详细定义与灰度曲线有关的信息。在图像形成时织品传送的规定速度为 300m/min 而图像形成时织品传送速度在 0m/min 到 350m/min 的范围内变化的情况下,例如,以 1m/min 的增量为每个速度准备与一组灰度曲线有关的信息。

[0190] 同时,信息存储所需要的存储器(本实施例中为 ROM)容量需要大于与灰度曲线组有关的信息数量高时所需的存储器容量。

[0191] 因此,可以将准备的与灰度曲线有关的信息减少到某种程度,并且在不存在与对应于所测量到的速度的灰度曲线组有关的信息的情况下,使用与针对所测量到的速度附近

的速度的灰度曲线有关的信息来调整用于排列点的数据。例如,可以以 10m/min 的增量来准备与灰度曲线组有关的信息,并且在测量到的速度介于为其准备了信息的速度之间的情况下,使用与对应于最接近速度的灰度曲线组有关的信息(在图像形成时的织品传送速度被测量为 52m/min 的情况下,例如,使用与针对 50m/min 的速度的灰度曲线组有关的信息)。可替换地,可以使用与对应于比测量到的速度快或慢的最接近速度的灰度曲线组有关的信息(在图像形成时的织品传送速度被测量为 52m/min 的情况下,例如,可以使用与针对 50m/min 或 60m/min 的速度的灰度曲线组有关的信息)。

[0192] 此外,可以根据与分别比所测量到的图像形成时的织品传送速度低和高的最接近速度的灰度曲线组有关的信息来估计与对应于所测量到的图像形成时的织品传送速度的灰度曲线有关的信息,从而可以使用估计的与灰度曲线有关的信息来调整点数据。在针对增量为 10m/min 的速度准备与灰度曲线组有关的信息的情况下,例如,当所测量到的图像形成时的织品传送速度为 52m/min 时,使用与针对 50m/min 的速度的灰度曲线组和针对 60m/min 的速度的灰度曲线组有关的信息来估计与针对 52m/min 的速度的灰度曲线组有关的信息。

[0193] 因此,可以在印刷高质量图像的同时,保持存储与灰度曲线组有关的信息所需的存储器容量。

[0194] 优选的是,以这样的方式准备灰度曲线,即,小尺寸点的出现率随着图像形成时的织品传送速度的增大而增大,并且大尺寸点的出现率随着图像形成时的织品传送速度的减小而增大。更具体地,图像形成时的织品传送速度越高,降落墨滴彼此之间越容易发生干扰,因此,小尺寸点的出现率随着图像形成时的织品传送速度的增大而增大,可以使得降落墨滴之间发生干扰的可能性减小。另一方面,当图像形成时的织品传送速度低时,降落墨滴彼此之间很难发生干扰,因此,大尺寸点的出现率增大,从而可以减小施加到喷墨头的负荷。这样,可以印刷较高质量的图像。

[0195] 此外,图像密度的变化取决于印刷条件,包括所使用油墨和纸(织品)的类型,然后,优选的是,分别针对不同的印刷条件准备灰度曲线组。

[0196] << 用于排列点的数据的调整 >>

[0197] 可以同时针对所有区域来调整用于排列点的数据,也可以仅针对必要区域来调整用于排列点的数据。这样,可以有效地调整用于排列点的数据。

[0198] 例如,可以仅针对具有预定图像密度或更高图像密度的区域来调整用于排列点的数据。更具体地,在降落墨滴之间发生干扰的可能性小的具有低图像密度的区域中,各点之间的位置间隔大,因此,根据未调整的原始的点排列来形成图像。另一方面,图像形成时的织品传送速度变化时,在降落墨滴之间发生干扰的可能性高的具有高图像密度的区域中,各点之间的位置间隔小,因此调整点的排列。

[0199] 这样,仅调整必要区域中的用于排列点的数据,从而可以提高调整处理的速度,并且可以有效地调整用于排列点的数据。

[0200] 如上所述,图像形成时的织品传送速度变化时的图像密度的变化取决于由沉积在织品 2 上的墨滴形成的各点之间的位置间隔,然后,可以仅调整油墨滴被沉积为形成彼此相邻的点的区域中的用于排列点的数据。例如,针对墨滴被沉积为包围四个或八个相邻点(即,“上、下、右、左”、“右上、左上、右下、左下”或“右上、上、左上、左、左下、下、右下、右”)

的区域调整用于排列点的数据。这样,可以仅调整必要区域的数据,从而可以提高调整处理的速度。

[0201] 可以在图像形成时的织品传送速度每次发生变化时调整用于排列点的数据,但是也可以针对每个图像来调整用于排列点的数据。该情况下,可以根据织品穿过印刷单元时的平均速度来调整用于排列点的数据,或者可以根据织品进入印刷单元时的速度来调整用于排列点的数据。这样,不必每次调整用于排列点的数据,从而可以高效地形成图像。

[0202] 仅在针对一个图像的图像形成时的织品传送速度的变化不大于预定值(第一阈值)的情况下,可以根据图像形成时的平均织品传送速度来调整用于排列点的数据。更具体地,当图像形成时的织品传送速度随着织品 2 逐渐加速或减速而缓慢地变化时,图像密度的变化也很小,因此根据图像形成时的平均织品传送速度来调整用于排列点的数据。这样,可以避免过度的调整,从而可以高效地形成图像。

[0203] 在织品 2 传动更慢的情况下,可以根据多个图像在图像形成时的织品传送速度的平均速度来调整用于排列点的数据。更具体地,在一个图像的图像形成时的织品传送速度的变化不大于第二阈值(其小于第一阈值)的情况下(即,在形成多个图像时的图像形成时的织品传送速度的变化不大于预定阈值的情况下),根据多个图像的图像形成时的织品传送速度的平均速度来调整每个图像的用于排列点的数据。这样,可以更高效地形成图像。

[0204] 这里,第一和第二阈值可以根据印刷条件(例如,所使用的油墨和纸(织品)的类型)而变化,于是,优选的是,根据印刷条件来设置第一和第二阈值。

[0205] < 第二方法 >

[0206] 在第二方法中,不调整用于排列形成图像的点的的数据,但是,根据在织品 2 上形成图像时的织品传送速度来调整从喷嘴喷出的油墨的量。更具体地,根据图像形成时的织品传送速度来调整从喷嘴喷出的油墨滴的量,以使得即使在织品 2 上形成图像时的织品传送速度变化时,图像密度也不会发生变化。

[0207] 根据事先获取的信息来调整喷射量。例如,为了获取用于调整喷射量的调整信息,在改变织品传送速度(图像形成时的织品传送速度)的同时使用相同的用于排列点的数据来形成多个图像,以获得为了使针对各速度的图像密度恒定的喷射量的条件,并且将这些条件用作调整信息。

[0208] 本实施例中的喷墨印刷机 1 使用大尺寸、中等尺寸和小尺寸三个尺寸的点来形成图像,因此针对每个尺寸的点获取喷射量的调整条件。

[0209] 通过改变施加到压电元件的驱动信号的波形来调整喷射量。例如,通过改变喷射脉冲的峰值或喷射脉冲的脉宽,或者通过改变二者来调整喷射量。

[0210] 图 6 是示出通过改变喷射脉冲的峰值来改变喷射量情况下的一组驱动信号波形的一个实施例的示图。在图 6 中,曲线(a-1)、(b-1)和(c-1)示出了图像形成时的织品传送速度固定时的驱动信号波形,以及曲线(a-2)、(b-2)和(c-2)示出了图像形成时的织品传送速度低于规定速度时的驱动信号波形。

[0211] 当图像形成时的织品传送速度低时,由于降落墨滴之间的干扰的效果较小,则降低峰值(施加电压),从而如图 6 中所示,可以针对每个尺寸的点来减小喷射量。

[0212] 图 7 是示出通过改变喷射脉冲的宽度来改变喷射量情况下的一组驱动信号波形的一个实施例的示图。在图 7 中,曲线(a-1)、(b-1)和(c-1)示出了图像形成时的织品传

送速度固定时的驱动信号波形,以及曲线(a-2)、(b-2)和(c-2)示出了图像形成时的织品传送速度低于规定速度时的驱动信号波形。

[0213] 当图像形成时的织品传送速度低时,由于降落墨滴之间的干扰的效果较小,则使脉宽变窄,从而如图7中所示,可以针对每个尺寸的点来减小喷射量。

[0214] 尽管在图6和图7所示实施例中通过改变脉冲的峰值或宽度来调整喷射量,但是,也可以通过改变脉冲的峰值和宽度二者来调整喷射量。

[0215] 同样,在通过改变加入一个记录周期的喷射脉冲的数量来改变油墨滴的尺寸的情况下(参见图4),也可以通过改变喷射脉冲的峰值或喷射脉冲的脉宽,或者通过改变二者来调整喷射量。

[0216] 从而,通过改变施加到压电元件的驱动信号的波形来调整喷射量。

[0217] 如上所述,以图像形成时传送织品的不同速度、使用相同的用于排列点的数据来形成图像,并且从这样形成的图像获取调整信息。更具体地,测量图像密度(灰度)针对图像形成时传送织品的不同速度如何变化,并且获取用于避免变化的条件作为调整信息。

[0218] 例如,所获取的调整信息存储在ROM中。系统控制器100读取存储在ROM中的调整信息,以得到与图像形成时的织品传送速度一致的喷射量,并且控制印刷控制单元118,从而驱动喷墨头51。

[0219] 这样,即使织品2在加速或减速时,也可以在织品2上印刷图像,同时,可以在图像密度不发生变化的情况下印刷高质量的图像。

[0220] <<关于喷射量的调整信息>>

[0221] 可以在图像形成时的织品传送速度变化使得可以印刷具有更稳定密度的高质量图像的范围内详细定义用于调整喷射量的调整信息。在图像形成时织品传送的规定速度为300m/min而图像形成时织品传送速度在0m/min到350m/min的范围内变化的情况下,例如,以1m/min的增量为每个速度准备与喷射量有关的调整信息。

[0222] 同时,当与喷射量有关的调整信息的数量高时,信息存储所需要的存储器(本实施例中为ROM)容量需要较大。

[0223] 因此,可以将准备的与喷射量有关的调整信息减少到某种程度,并且在不存在与对应于所测量到的速度的喷射量有关的调整信息的情况下,使用与针对所测量到的速度附近的速度的喷射量有关的调整信息来调整喷射量。例如,可以以10m/min的增量来准备与喷射量有关的调整信息,并且在测量到的速度介于为其准备了调整信息的速度之间的情况下,使用与对应于最接近速度的喷射量有关的调整信息(在图像形成时的织品传送速度被测量为52m/min的情况下,例如,使用与针对50m/min的速度的喷射量有关的调整信息)。可替换地,可以使用与对应于比测量到的速度快或慢的最接近速度的喷射量有关的调整信息(在图像形成时的织品传送速度被测量为52m/min的情况下,例如,使用与针对50m/min或60m/min的速度的喷射量有关的调整信息)。

[0224] 此外,可以关于与分别比所测量到的图像形成时的织品传送速度低和高的最接近速度的喷射量有关的调整信息来估计与对应于所测量到的图像形成时的织品传送速度的喷射量有关的调整信息,从而可以使用估计的与喷射量有关的调整信息来调整喷射量。在针对增量为10m/min的速度准备与喷射量有关的调整信息的情况下,例如,当所测量到的图像形成时的织品传送速度为52m/min时,使用与针对50m/min的速度的喷射量和针对

60m/min 的速度的喷射量有关的调整信息来估计与针对 52m/min 的速度的喷射量有关的调整信息。

[0225] 因此,可以在印刷高质量图像的同时,保持存储与喷射量有关的调整信息所需的存储器容量。

[0226] 此外,图像密度的变化取决于印刷条件,包括所使用油墨和纸(织品)的类型,于是,优选的是,分别针对不同的印刷条件准备与喷射量有关的调整条件。

[0227] << 喷射量的调整 >>

[0228] 可以同时针对所有区域来调整喷射量(驱动波形),也可以针对必要区域来调整喷射量。这样,可以有效地调整喷射量。

[0229] 例如,可以仅针对具有预定图像密度或更高图像密度的区域来调整喷射量。更具体地,在降落墨滴之间发生干扰的可能性小的具有低图像密度的区域中,各点之间的位置间隔大,因此,根据未调整的原始的喷射量来形成图像。另一方面,图像形成时的织品传送速度变化时,在降落墨滴之间发生干扰的可能性高的具有高图像密度的区域中,各点之间的位置间隔小,因此调整喷射量。

[0230] 这样,仅调整必要区域中的喷射量,从而可以提高调整处理的速度,并且可以有效地调整喷射量(驱动波形)。

[0231] 如上所述,图像形成时的织品传送速度变化时的图像密度的变化取决于由沉积在织品 2 上的墨滴形成的点之间的位置间隔,于是,可以仅调整油墨滴被沉积为形成彼此相邻的点的区域中的喷射量(驱动波形)。例如,针对墨滴被沉积为包围四个或八个相邻点(即,“上、下、右、左”、“右上、左上、右下、左下”或“右上、上、左上、左、左下、下、右下、右”)的区域调整喷射量。这样,可以仅调整必要区域的喷射量,从而可以提高调整处理的速度。

[0232] 可以在图像形成时的织品传送速度每次发生变化时调整喷射量,但是也可以针对每个图像来调整喷射量。该情况下,可以根据织品穿过印刷单元时的平均速度来调整喷射量,或者可以根据织品进入印刷单元时的速度来调整喷射量。这样,不必须每次调整喷射量,从而可以高效地形成图像。

[0233] 仅在针对一个图像的图像形成时的织品传送速度的变化不大于预定值(第一阈值)的情况下,可以根据图像形成时的平均织品传送速度来调整喷射量。更具体地,当图像形成时的织品传送速度随着织品 2 逐渐加速或减速而缓慢地变化时,图像密度的变化也很小,因此根据图像形成时的平均织品传送速度来调整喷射量。这样,可以避免过度的调整,并且可以高效地形成图像。

[0234] 在织品 2 传动更慢的情况下,可以根据多个图像的图像形成时的织品传送速度的平均速度来调整喷射量。更具体地,在一个图像的图像形成时的织品传送速度的变化不大于第二阈值(其小于第一阈值)的情况下(即,在形成多个图像时的图像形成时的织品传送速度的变化不大于预定阈值的情况下),根据多个图像的图像形成时的织品传送速度的平均速度来调整每个图像的喷射量。这样,可以更高效地形成图像。

[0235] 这里,第一和第二阈值可以根据印刷条件(例如,所使用的油墨和纸(织品)的类型)而变化,于是,优选的是,根据印刷条件来设置第一和第二阈值。

[0236] 例如,第一阈值被设置为等于一个所形成图像内的图像密度和颜色的移动的最大值在(JIS Z 8729 中定义的) L^* 、 a^* 和 b^* 的色空间中满足 $\Delta E = (\Delta a^{*2} + \Delta b^{*2} + \Delta L^{*2})^{1/2} \leq 2$

的图像形成时织品传送速度的最小变化。类似地,第二阈值被设置为等于多个所形成图像内的密度和颜色的移动满足 $\Delta E \leq 2$ 的织品传送速度的最小变化。

[0237] 这样,在图像质量的变化不能被感知的范围内简化了针对每个图像的喷射量的调整,从而可以高效地形成图像。

[0238] 用于获取与所形成图像有关的数据的方法

[0239] 如上所述,在本实施例中的喷墨印刷机 1 中,可以通过并入定影和读取单元 70 中的扫描仪 74 来获取印刷单元 50 所形成的图像(所形成的图像)的图像数据。

[0240] 扫描仪 74 提供有布置为与织品 2 的传送方向垂直的线 CCD 感应器、用于在线 CCD 感应器上形成光学图像的光学系统、和光源,并且读取形成在传动织品 2 上的图像。例如,光源包括白色荧光灯,从而使用白光来照射传动织品 2。

[0241] 通过对由扫描仪 74 读出所形成图像所获得的图像数据进行分析来确定与用于排列点的数据有关以及与喷射量有关的调整信息。此外,还通过对扫描仪 74 获取的图像数据进行分析来检测印刷单元 50 中的缺陷喷射、位置移动和图像密度变化。

[0242] 对布置在定影和读取单元 70 中的扫描仪 74 进行优化,以从形成在以恒定传送速度传送的织品 2 上的图像获取图像数据,并且从而设置用于从所形成图像获取图像数据的条件,例如,来自光源的光量、用于获取一个像素的时间(所谓的快门速度(曝光持续时间))、CCD 的光圈的尺寸等。

[0243] 然后,当图像数据获取时的织品 2 的传送速度(图像数据获取时的织品传送速度)发生变化时,用于从所形成图像获取图像数据的条件发生变化,并且读取图像的未聚焦状态也发生变化。更具体地,如图 8 中所示,读取图像的未聚焦状态随着图像数据获取时的织品传送速度的提高而变大。

[0244] 因此,在本实施例中的喷墨印刷机 1 中,根据图像数据获取时的织品传送速度来校正扫描仪 74 获取的图像数据,并且校正由于图像数据获取时的织品传送速度的变化而引起的获取的图像数据的变化。更具体地,使用根据图像数据获取时的织品传送速度设置的校正功能来对获取的图像数据执行预定的操作处理,从而校正获取的图像数据。

[0245] 校正功能由 $1 \times n$ 的滤波器矩阵形成,用于对织品 2 的传送方向上所获取的图像数据进行校正,例如, n 根据图像数据获取时的织品传送速度来确定。更具体地, n (这里, n 是 3 或更大的奇数)被选择为针对一定长度所获取像素的数量,该长度对应于织品 2 在获取一个像素期间(曝光期间)的移动量。

[0246] 滤波器参数以这样的方式确定,即,滤波器参数的值实现与图像未聚焦时的空间频率属性相反的空间频率属性,并且所获取图像数据的总能量在操作处理之前和之后没有很大的不同。

[0247] 与已设置的滤波器矩阵有关的信息存储在 ROM 中。系统控制器 100 从 ROM 读出与对应于图像数据获取时的织品传送速度的滤波器矩阵有关的信息,并且对所获取的图像数据执行预定的滤波处理,以校正所获取的图像数据。更具体地, n 的值根据图像数据获取时的织品传送速度自动地设置,从而从 ROM 读出与相应的滤波器矩阵有关的信息,并且使用读出的滤波器矩阵来对所获取的图像数据执行滤波处理。

[0248] 图 9 是示出对所获取图像数据执行的校正处理的示意图。使用对应于图像数据获取时的织品传送速度的滤波器矩阵(X)来对原始获取的图像数据(A)执行滤波处理,从而

获得校正的图像数据 (B)。图 9 示出了 $n = 3$ 的示例。该情况下,滤波器矩阵 (X) 由一列 $\times$ 三行形成。使用滤波器矩阵 (X) 来校正织品 2 的传送方向上所获取的图像数据。

[0249] 这样,可以校正由于图像数据获取时的织品传送速度的变化而引起的所获取图像数据的变化。然后,对这样校正了的所获取图像数据进行分析,并且检测来自印刷单元 50 的缺陷喷射,从而可以精确地检测缺陷喷射。

[0250] 此外,系统控制器 100 还分析校正了的所获取图像数据,以获得与图像密度、颜色、不均匀性、点直径、线宽度、所形成点的存在、卫星墨滴的存在、异常图像形成等有关的信息。这样,可以实现更精确的检测。

[0251] 为了获取与用于排列点的数据有关的调整信息和与喷射量有关的调整信息,与通过改变图像形成时的织品传送速度所形成的图像有关的信息时必须的,并且还可以通过校正了的所获取图像数据来获得这些调整信息。

[0252] 这里,未聚焦状态还取决于光学系统的属性,于是,通过考虑光学系统的属性来确定滤波器参数,从而可以更适当地校正所获取的图像数据,并且可以获得更好的所获取图像数据。

[0253] 用于读取所形成图像的方法

[0254] 在上述方法中,对通过扫描仪 74 获取的图像数据进行校正,从而校正由于图像数据获取时的织品传送速度的变化而引起的所获取图像数据的变化;但是,可以通过改变使用扫描仪 74 来获取图像数据的方法来避免由于图像数据获取时的织品传送速度的变化而引起的所获取图像数据的变化。

[0255] 下文中,描述为了避免由于图像数据获取时的织品传送速度的变化而引起的所获取图像数据的变化地使用扫描仪 74 获取图像数据的方法。

[0256] < 第一方法 >

[0257] 在第一方法中,与图像数据获取时织品 2 的传送速度成反比地调整读出形成在织品 2 上的图像的获取持续时间(用于获取一个像素的持续时间),从而避免由于图像数据获取时的织品传送速度的变化而引起的所获取图像数据的变化。更具体地,如图 10 中所示,使获取持续时间(曝光持续时间)随着图像数据获取时的织品传送速度变高而变短,以避免图像不聚焦。

[0258] 与根据图像数据获取时的织品传送速度的获取持续时间有关的信息存储的 ROM 中。系统控制器 100 从 ROM 读出与根据图像数据获取时的织品传送速度的获取持续时间有关的信息,并且控制定影和读取控制单元 122,以根据图像数据获取时的织品传送速度来获取图像数据。

[0259] 这里,在织品 2 的传送速度非常低的情况下,当获取持续时间加长时,CCD 的输出饱和。因此,仅在 CCD 的输出不饱和的范围内根据图像数据获取时的织品传送速度来调整获取持续时间。如果 CCD 的输出将要饱和,则通过将获取持续时间设置为 CCD 的输出不饱和的预定值来获取图像数据,并且使用上述校正功能来对所获取的图像数据执行校正处理。这样,可以获取聚焦的图像数据。

[0260] < 第二方法 >

[0261] 在第二方法中,使用可以控制发光强度和持续时间的频闪光源(例如,LED 闪光灯)作为光源,并且根据图像数据获取时织品 2 的传送速度来控制频闪光源的发光强度和

持续时间。

[0262] 更具体地,如图 11 中所示,使获取持续时间(曝光持续时间)恒定,并且与图像数据获取时的织品传送速度成反比地调整发光持续时间(使发光持续时间随着图像数据获取时的织品传送速度变高而变短,并且使得发光的最大持续时间比获取持续时间短)。此外,调整发光的强度,以使得通过合并一次发光的光量所得到的值变得近似恒定(阴影区域的面积变得恒定)。

[0263] 根据图像数据获取时的织品传送速度的光源控制信息存储在 ROM 中。系统控制器 100 从 ROM 读出根据图像数据获取时的织品传送速度的光源控制信息,并且控制定影和读取控制单元 122,以根据图像数据获取时的织品传送速度来发光。

[0264] < 第三方法 >

[0265] 在第三方法中,使用可以发射大量闪光的频闪光源作为光源,以使得从光源发出具有恒定发光强度和具有恒定发光持续时间的光,如图 12 中所示,从而获取恒定获取持续时间(曝光持续时间)的图像数据。更具体地,如图 12 中所示,从光源发出与图像数据获取时的织品传送速度无关的具有恒定发光强度和恒定发光持续时间的光,从而获取恒定获取持续时间的图像数据。这里,以这样的方式设置发光的持续时间,即,形成在织品 2 上的图像的移动量处于图像数据获取时的织品传送速度最大情况下的一个像素内。

[0266] 当图像数据获取时的织品传送速度最大时,发光以使得可以获取一个像素,这样可以获得聚焦的图像数据。

[0267] 用于测量图像数据获取时的织品传送速度的方法

[0268] 在如上所述根据图像数据获取时的织品传送速度来控制图像数据获取并且校正所获取的图像数据的情况下,必须精确地已知图像数据获取时的织品传送速度。此外,在对所获取图像数据进行分析的情况下,必须精确地已知将要分析的所获取的图像数据的图像形成时的织品传送速度。

[0269] 如上所述,存在这样一种方法,用于通过围绕用于传送织品 2 的辊的轴布置旋转测量装置(例如,旋转编码器),根据轴的旋转来得到图像数据获取时的织品传送速度,并且还存在着这样一种方法,用于使用激光多普勒速度测量装置来直接测量图像数据获取时的织品传送速度。

[0270] 根据这些方法,可以直接测量图像数据获取时的织品传送速度,但是不能知道图像形成时的织品传送速度。更具体地,在本实施例中的喷墨印刷机 1 中,跳动辊 62 布置在印刷单元 50 与定影和读取单元 70 之间,因此,图像数据获取时的织品传送速度不必与图像形成时的织品传送速度相同,并且可以以不同的速度来传送织品 2。

[0271] 因此,在以下描述的方法中,测量在织品上形成图像时的织品传送速度和获取形成在织品上的图像数据时的织品传送速度。

[0272] 通常,在织品 2 上印刷图像的情况下,如图 13 中所示,在宽度方向上织品 2 的边上的部分中存在未印刷区域,并且除了宽度方向上边上的这些部分之外的区域被设置为印刷区域。

[0273] 当织品 2 穿过喷墨头正下方的印刷单元 50 时,如图 14 中所示,以预定的恒定位置间隔形成用于测量图像数据获取时的织品传送速度的预定标记(即,在根据图像形成时的织品传送速度来控制标记信息的同时),并且在未印刷区域之一中以预定的恒定时间间隔

形成用于测量图像形成时的织品传送速度的预定标记。

[0274] 如图 14 中所示,用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记和用于测量图像形成时的织品传送速度的标记由垂直于织品 2 的传送方向的线段(垂直于织品 2 的长度方向的线段)形成,并且通过用于 M、K、C 和 Y 油墨颜色的喷墨头中的任意一个形成(例如,通过黑色喷墨头 51K 形成)。

[0275] 在定影和读取单元 70 中,读取用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记和用于测量图像形成时的织品传送速度的标记的速度测量标记读取装置(未示出)布置为靠近包括扫描仪 74 的读取单元。速度测量标记读取装置测量读取用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的时间间隔,并且将测量结果输出到系统控制器 100。此外,速度测量标记读取装置测量形成用于测量图像形成时的织品传送速度的标记的位置间隔,并且将测量结果输出到系统控制器 100。

[0276] 系统控制器 100 根据速度测量标记读取装置读出的读取用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的时间间隔和布置用于测量图像形成时的织品传送速度的标记的位置间隔,来计算图像数据获取时的织品传送速度和正由扫描仪 74 进行图像数据获取的图像形成时的织品传送速度。

[0277] 更具体地,用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记以与图像形成时(即,标记形成时)的织品 2 的传送速度无关的恒定位置间隔(距离)顺序地布置在织品 2 上,因此可以通过测量读出标记的时间间隔来得到图像数据获取时的织品传送速度。

[0278] 另一方面,用于测量图像形成时的织品传送速度的标记以恒定的时间间隔(周期)顺序布置在织品 2 上,因此可以通过测量形成标记的位置间隔来得到正由扫描仪 74 进行图像数据获取的图像形成时的织品传送速度。

[0279] 这样,可以精确地测量图像数据获取时的织品传送速度,同时可以得知正被进行图像数据获取的图像形成时的织品传送速度。

[0280] 在上述实施例中,用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记和用于测量图像形成时的织品传送速度的标记并排布置在未印刷区域之一中;但是,也可以将用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记布置在一个未印刷区域中,而将用于测量图像形成时的织品传送速度的标记布置在另一个未印刷区域中。

[0281] 在上述实施例中,通过用于在印刷单元 50 中形成图像的喷墨头(上述实施例中用于喷射黑色油墨的喷墨头 51K)来形成用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记和用于测量图像形成时的织品传送速度的标记;但是,也可以通过单独的专用图像形成装置(例如,与用于在印刷区域中形成图像的喷墨头不同的喷墨头)来形成这些标记。该情况下,可以通过专用图像形成装置形成一组用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记和一组用于测量图像形成时的织品传送速度的标记,或者也可以仅通过专用图像形成装置形成这两组中的一组而通过用于在印刷单元 50 中形成图像的喷墨头来形成另一组。

[0282] 此外,用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记以恒定位置间隔布置在织品 2 上,因此可以事先形成在织品 2 上。更具体地,可以在事先已形成了用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的织品 2 上印刷图像。该情况下,印刷单元可以提供有读取用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的装置,以使得可以测量读取标记的时间间隔,从而也可以在印刷单元中测量织品 2 的传送速度。

[0283] 用于测量图像形成时的织品传送速度的标记以恒定的时间间隔形成,因此,当织品 2 的传送速度非常慢时,标记可能彼此重叠。

[0284] 因此,当织品 2 的传送速度慢到标记会彼此重叠时,减少用于测量图像形成时的织品传送速度的标记,并且当计算速度时,在确定已减少的标记的状态的同时,得到图像形成时的织品传送速度。已减少的标记的状态可以确定如下:例如,与已减少的标记的数量有关的信息与用于测量图像形成时的织品传送速度的标记一起表示,并且速度测量标记读取装置也读取该信息。

[0285] 例如,如图 15 中所示,与已减少的标记的数量有关的信息被编码为点图案,用于描述已减少的标记的数量,并且该图案与后来形成的用于测量图像形成时的织品传送速度的标记一起形成。在图 15 所示的实施例中,已减少的标记的数量被编码为四位的图案,该图案被布置为与用于测量图像形成时的织品传送速度的标记中的每一个并排。该情况下,标记可以减少最多 16 个。已减少的标记的数量可以由可形成在织品上的已知的条码或二维条码表示。

[0286] 在上述实施例中,用于测量图像形成时的织品传送速度的标记和用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记二者都是垂直于织品 2 的传送方向的线段;但是,用于测量图像形成时的织品传送速度的标记和用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的形成不限于此。这些标记可以是点、线、或特定形式的图形来代替线段。

[0287] 还可以为用于测量图像形成时的织品传送速度的标记和用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记添加序列号,并且与序列号有关的信息可以与图像一起表示。与序列号有关的信息被编码为如上所述的点图案,并且与用于测量图像形成时的织品传送速度的标记和用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记一起形成。可替换地,与序列号有关的信息可以由与用于测量图像形成时的织品传送速度的标记和用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记一起形成的已知的条码或二维条码表示。

[0288] 图 16 示出了用于测量图像形成时的织品传送速度的标记的序列号由条码表示而用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的序列号由二维条码表示的实施例。

[0289] 在图 16 中所示的实施例中,表示用于测量图像形成时的织品传送速度的标记的序列号的条码被布置为与用于测量图像形成时的织品传送速度的标记并排,而表示用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的序列号的二维条码被布置为与用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记并排;但是,表示与序列号有关的信息的位置不限于此。可以在靠近用于测量图像形成时的织品传送速度的标记和用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记的任意其他位置上表示该信息,例如,在这些标记的上方或下方。

[0290] 此外,表示与标记的序列号有关的信息的图案可以包含在标记本身中。此外,表示与标记的序列号有关的信息的图案可以用作标记本身。

[0291] 图 17 示出了用于测量图像形成时的织品传送速度的标记部分是表示序列号的条码以及用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记本身是表示序列号的条码的实施例。

[0292] 这样,将表示序列号的信息添加到用于测量图像形成时的织品传送速度的标记和用于测量图像数据获取时的织品传送速度的标记,并且例如在标记在形成时被减少的情况下,可以通过获取与标记的序列号有关的信息来获得与已减少的标记的数量有关的信息。

[0293] 用于测量图像形成时的织品传送速度的其他方法

[0294] 在喷墨系统中,当喷射的时间间隔发生变化时,已落在织品上的油墨滴之间的干扰状态发生改变。

[0295] 油墨滴根据织品 2 的传送来喷射和沉积,因此可以通过观察已落在织品 2 上的油墨滴之间的干扰状态来估计图像形成时的织品传送速度。

[0296] 更具体地,如图 18 中所示,沉积在织品 2 上以在织品 2 的传送方向上形成彼此相邻的点的油墨滴由于落在织品 2 上时油墨滴之间的干扰而合并,从而形成一个点。在图像形成时的织品传送速度低的情况下,落在织品 2 上的油墨滴之间具有足够的时间间隔,因此织品上的点具有在织品 2 的传送方向上延伸的形式。另一方面,在图像形成时的织品传送速度高的情况下,油墨滴喷射的时间间隔短,因此第二油墨滴落在第一油墨滴之上,从而所形成的点具有接近圆形的形式。

[0297] 因此,可以通过测量织品上的点的形式来估计图像形成时的织品传送速度。

[0298] 系统控制器 100 分析通过扫描仪 74 获取的图像数据,测量点的形式,从而估计其所获取图像数据被分析的图像形成时的织品传送速度。

[0299] 例如,点的形式测量如下:测量织品 2 的传送方向上的点的尺寸 a 和垂直于织品 2 的传送方向的方向上的点的尺寸 b,并且得到尺寸 a 与 b 的比(长宽比)。然后,根据该长宽比估计图像形成时的织品传送速度。更具体地,事先获取与对应于点尺寸的长宽比的图像形成时的织品传送速度有关的信息,并且根据该信息估计图像形成时的织品传送速度。与对应于点尺寸的长宽比的图像形成时的织品传送速度有关的信息以函数或表的形式存储在 ROM 中,从而可以通过从 ROM 读取来使用。

[0300] 这里,点的形式可以根据诸如所使用纸(织品)的类型、油墨的状态、织品的环境温度和湿度、以及墨滴的降落误差之类的环境而变化,当根据点的形式来估计图像形成时的织品传送速度时,考虑这些信息,从而可以更精确地估计速度。

[0301] 其他实施例

[0302] 尽管上述实施例是本发明应用于用于通过喷墨系统在带形连续纸(织品)上印刷图像的印刷机的情况,但是,本发明的应用不限于此,并且本发明也可以应用于用于通过喷墨系统在纸张上印刷图像的印刷机。

[0303] 应该理解的是,本发明不限于所公开的具体形式,相反,本发明意在涵盖落入所附权利要求所表达的本发明的范围和思想内的所有修改、改变的构造和等价物。

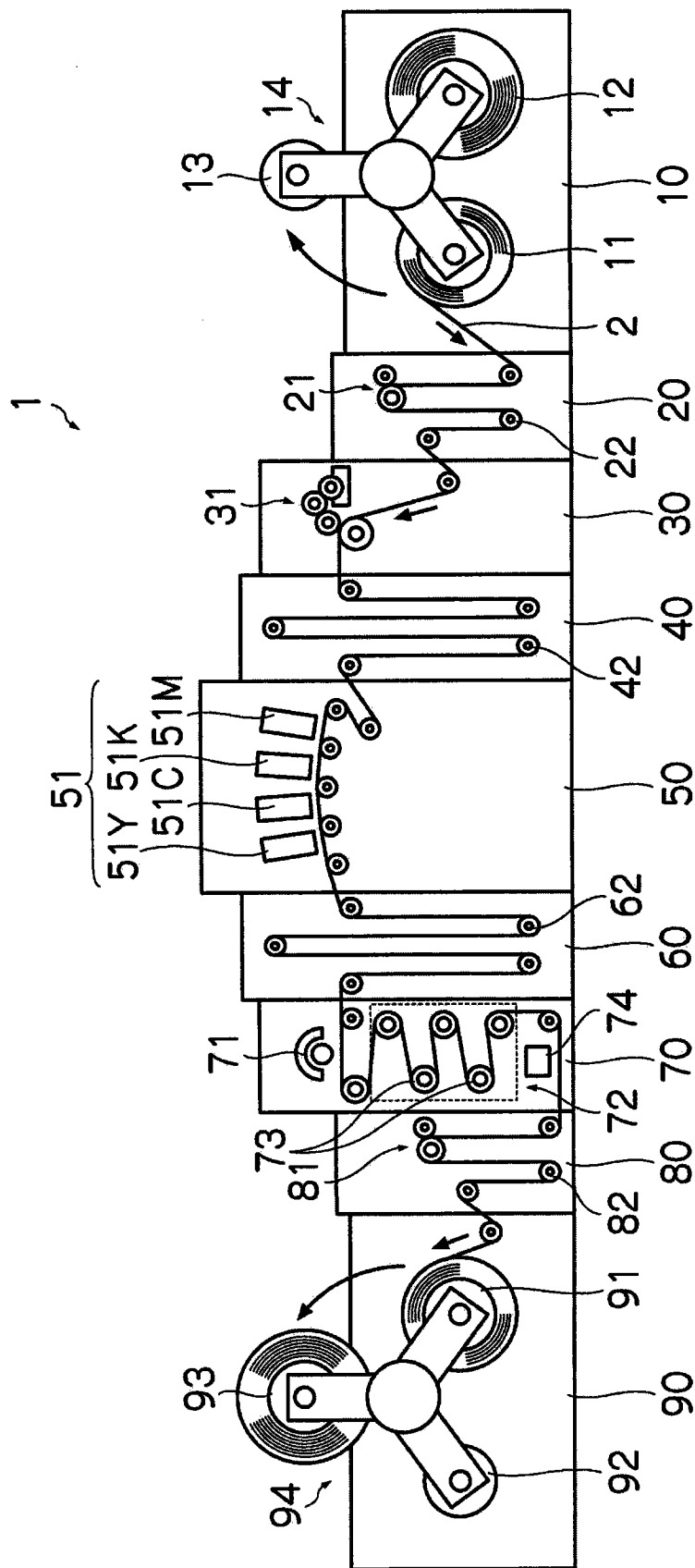


图 1

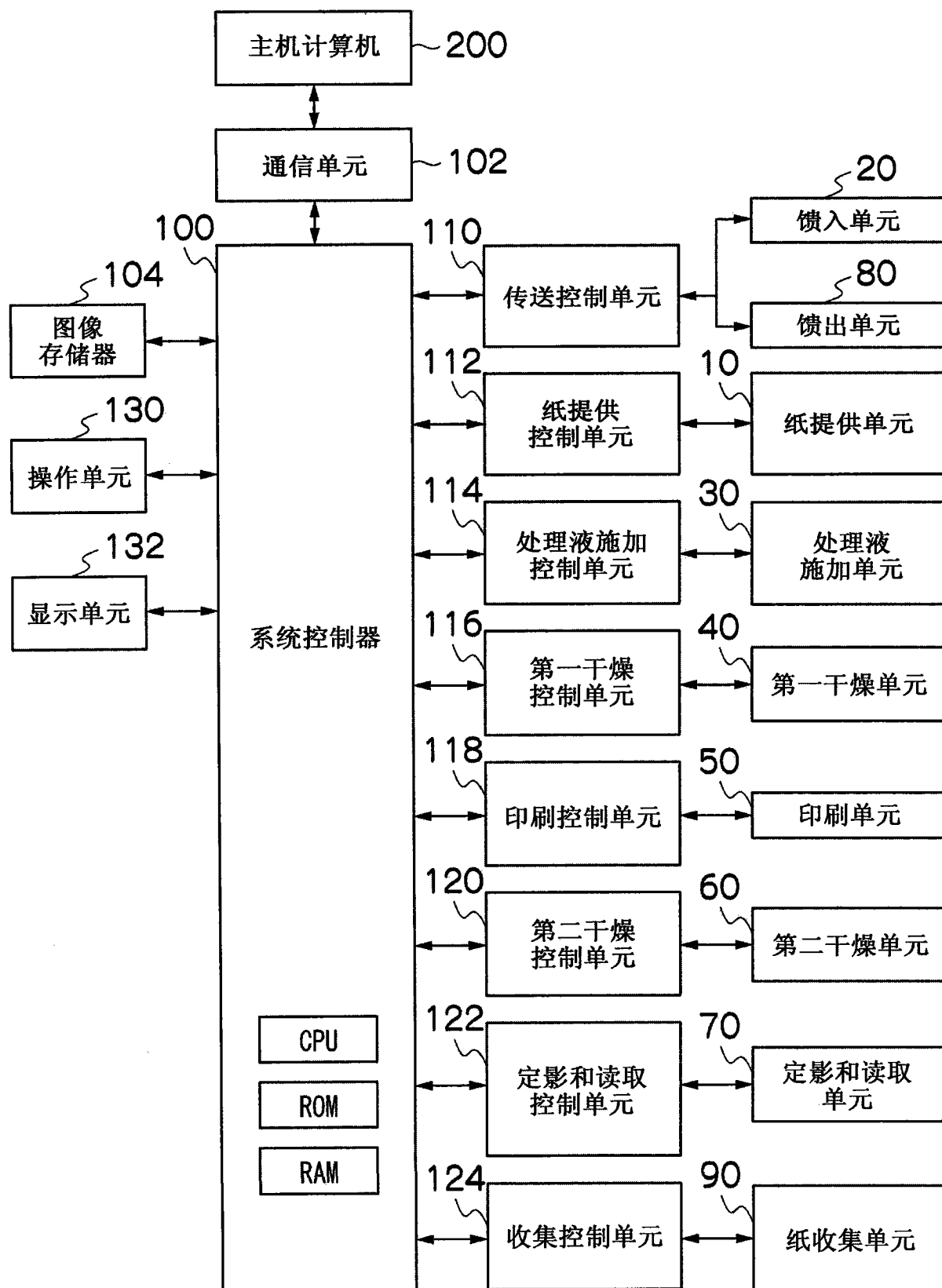


图 2

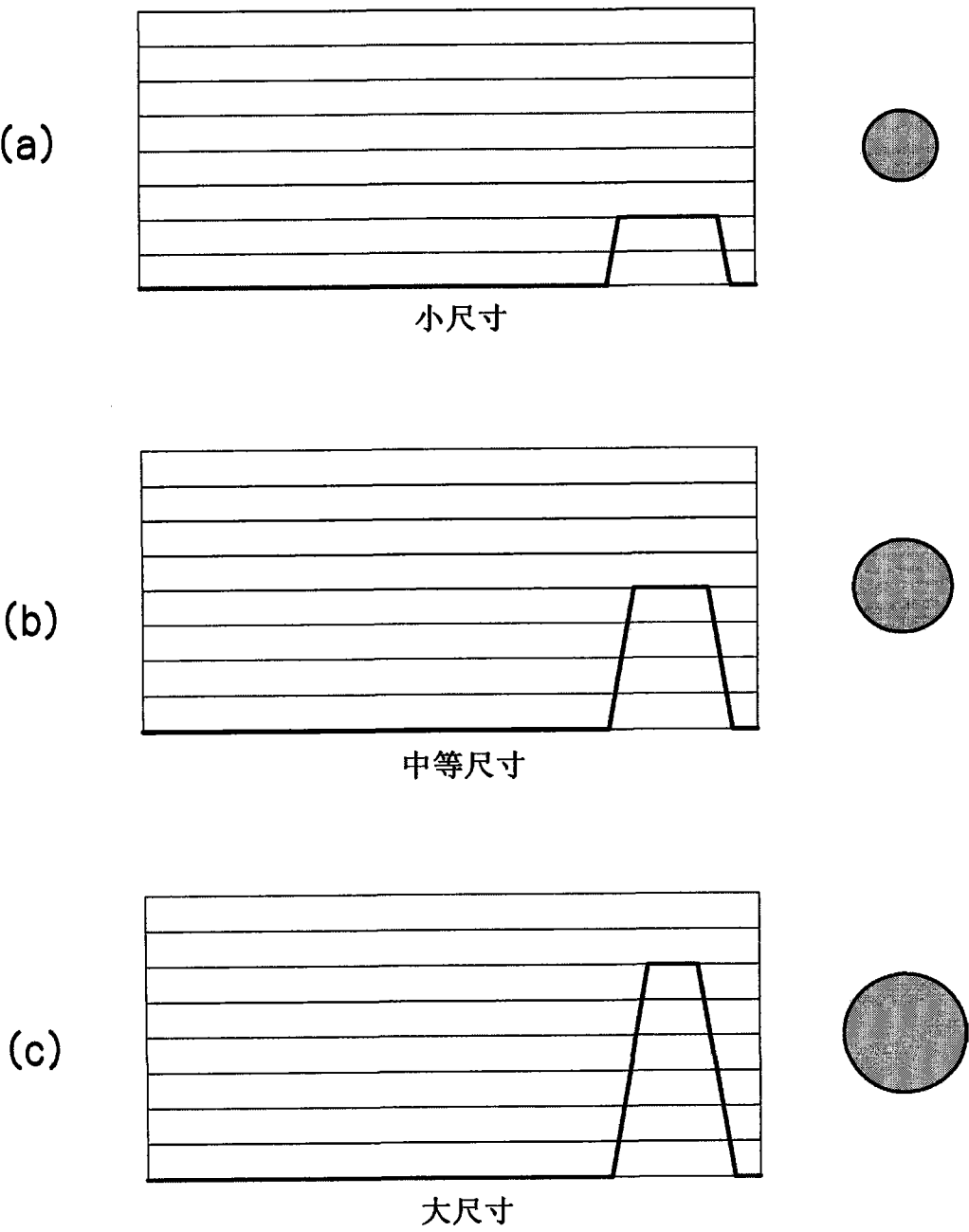


图 3

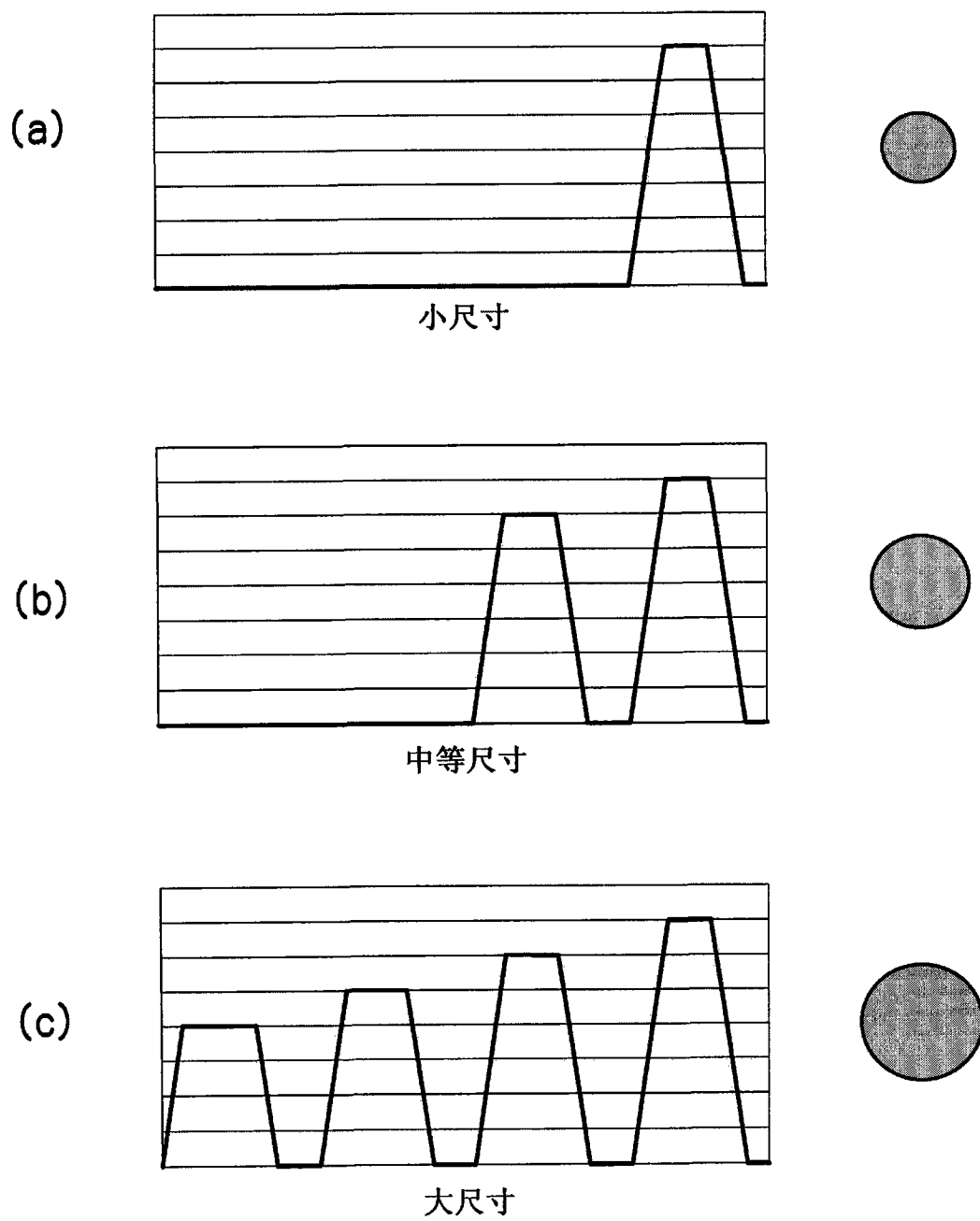
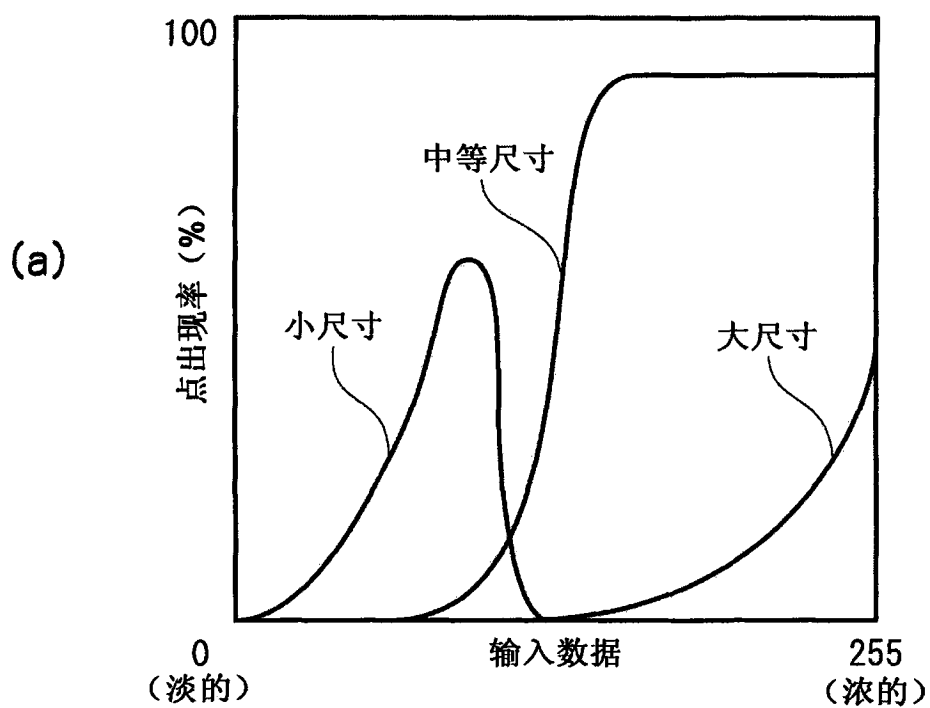


图 4

图像形成时纸的传送速度固定时的灰度曲线



图像形成时纸的传送速度较慢时的灰度曲线

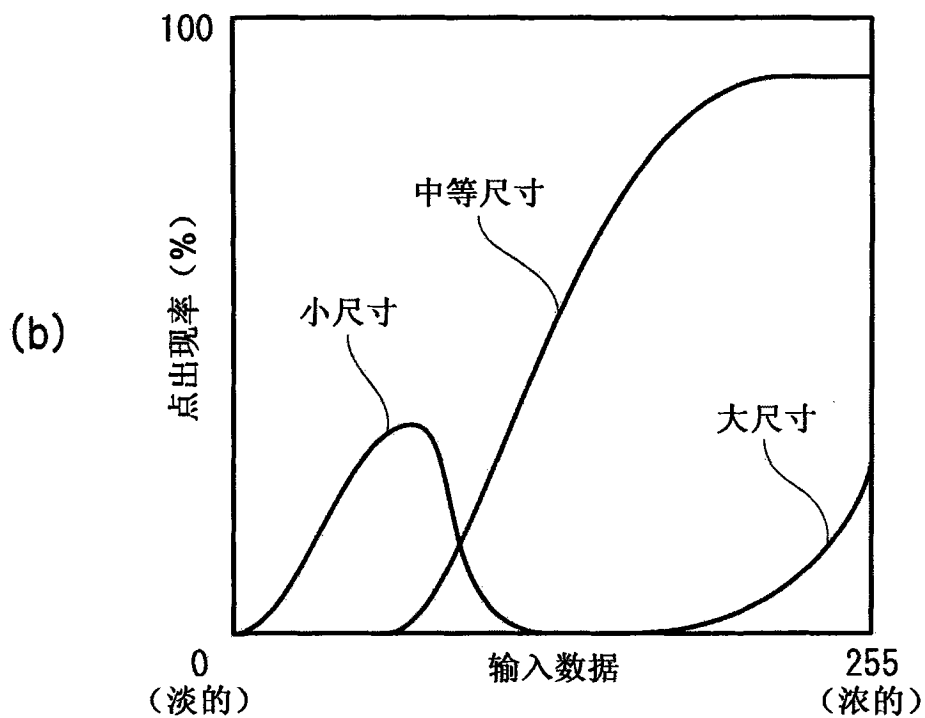
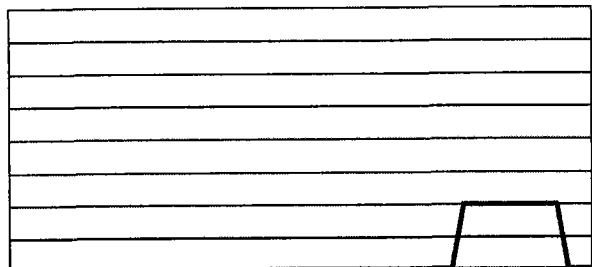


图 5

图像形成时纸的传送速度
固定时的驱动信号

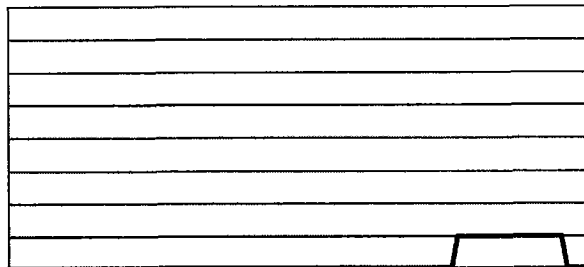
图像形成时纸的传送速度
较慢时的驱动信号

(a-1)



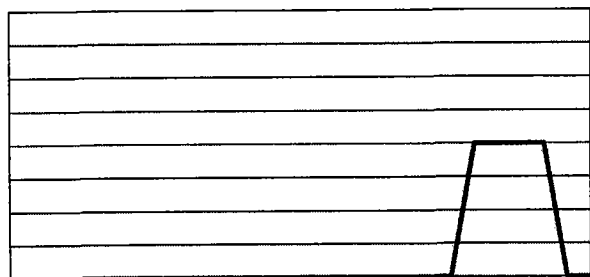
小尺寸

(a-2)



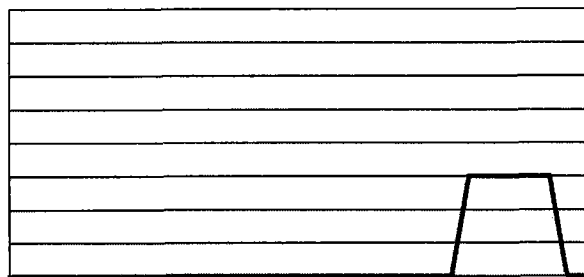
小尺寸

(b-1)



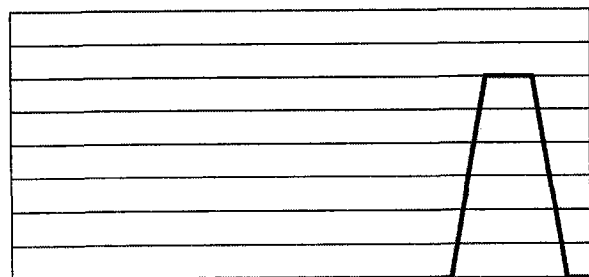
中等尺寸

(b-2)



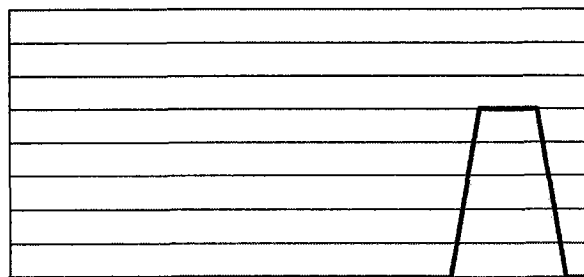
中等尺寸

(c-1)



大尺寸

(c-2)



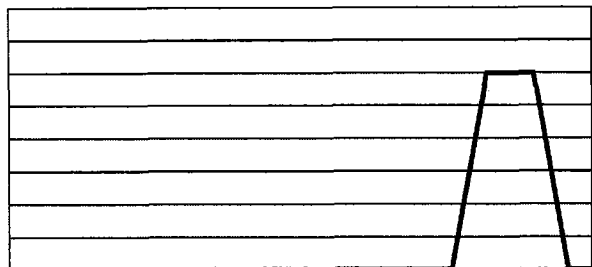
大尺寸

图 6

图像形成时纸的传送速度
固定时的驱动信号

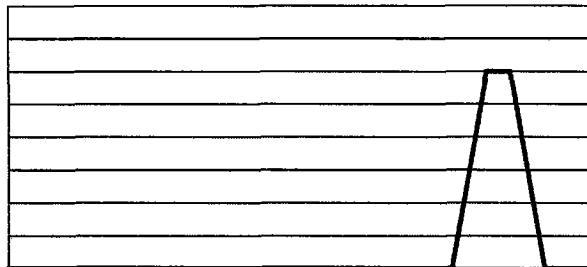
图像形成时纸的传送速度
较慢时的驱动信号

(a-1)



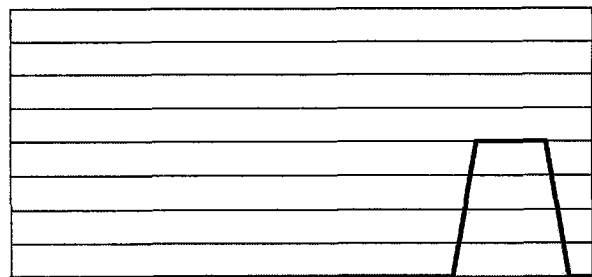
小尺寸

(a-2)



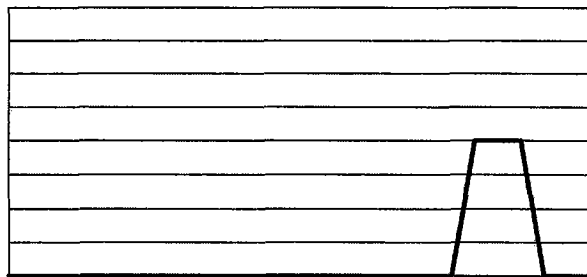
小尺寸

(b-1)



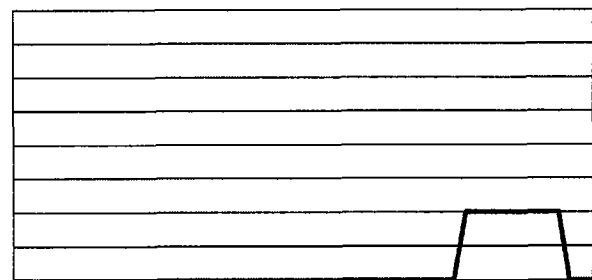
中等尺寸

(b-2)



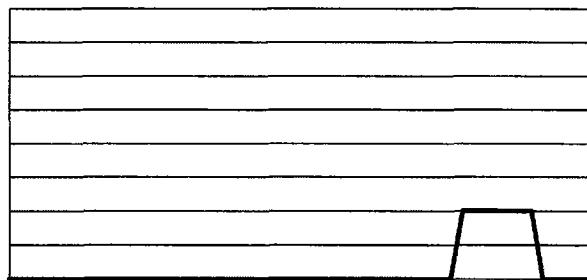
中等尺寸

(c-1)



大尺寸

(c-2)



大尺寸

图 7

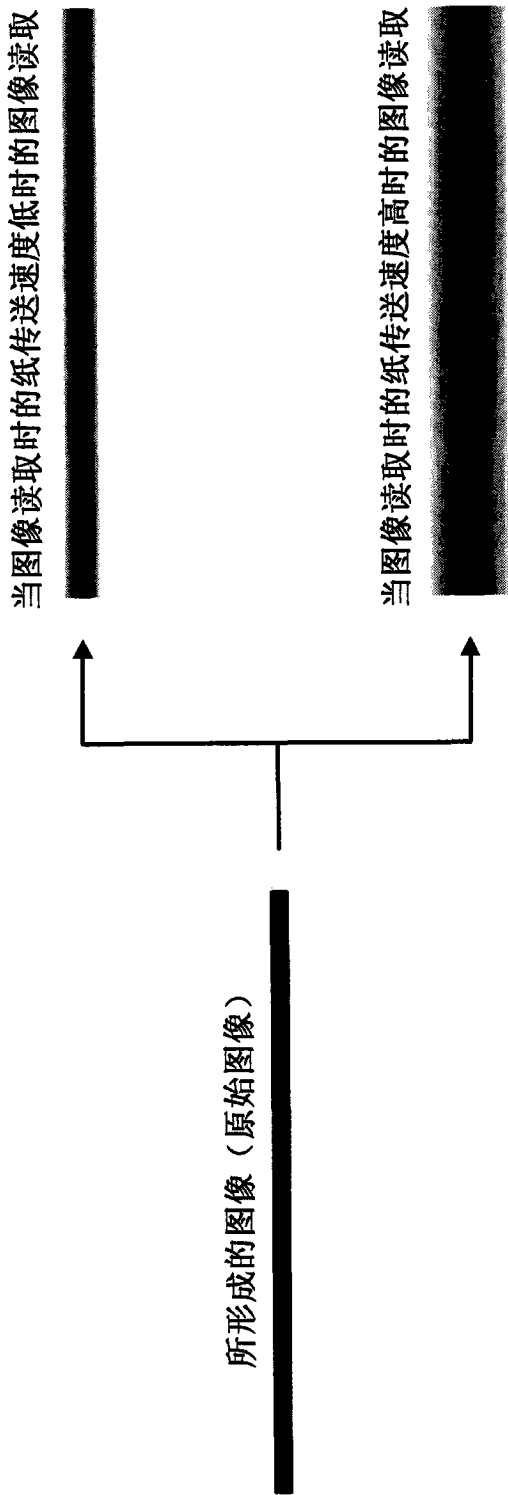


图 8

A: 原始获取的图像数据



$$B = A \times (-0.5, 5, 3, -0.5) / 2$$

B: 校正了的获取图像数据



图 9

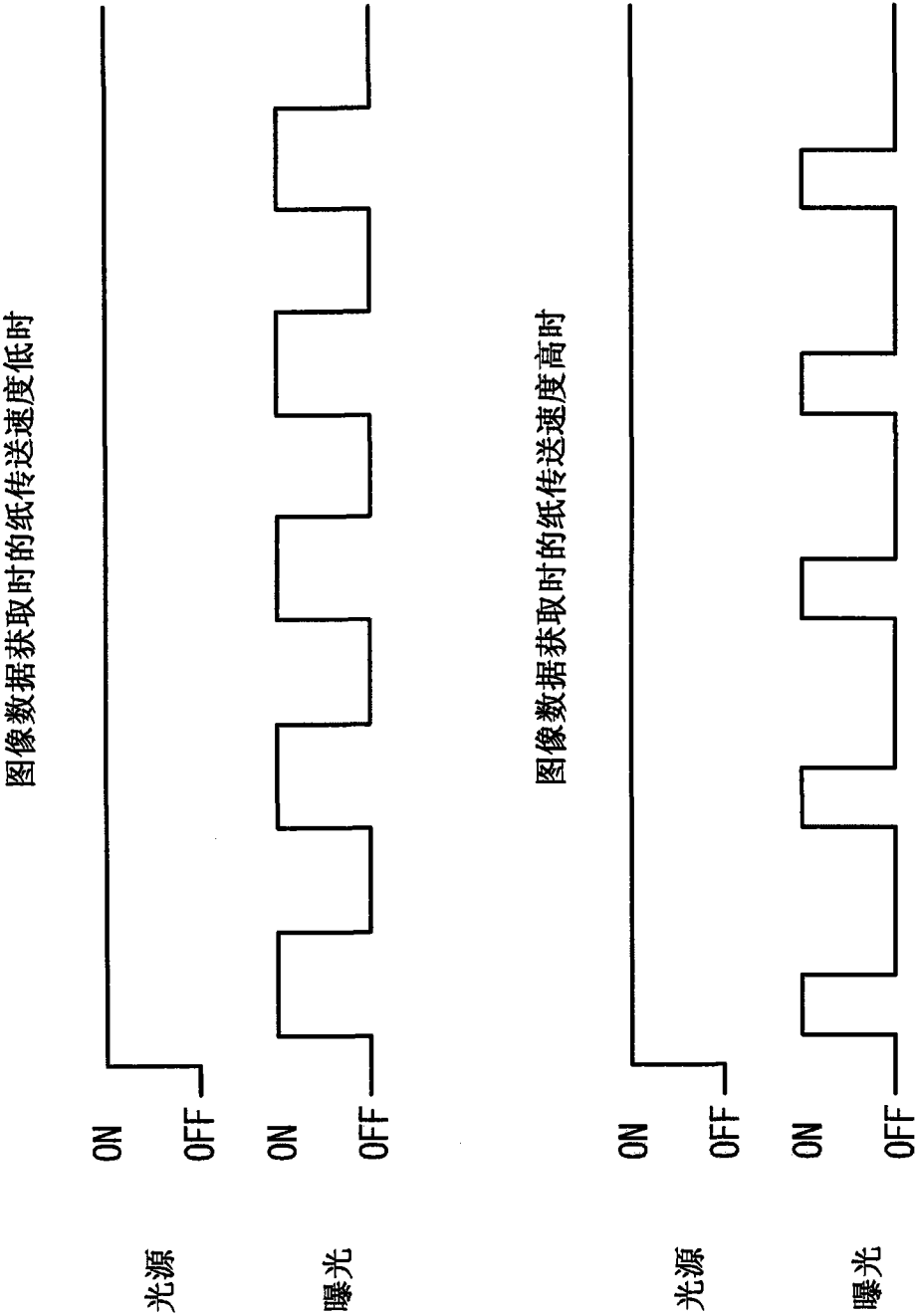


图 10

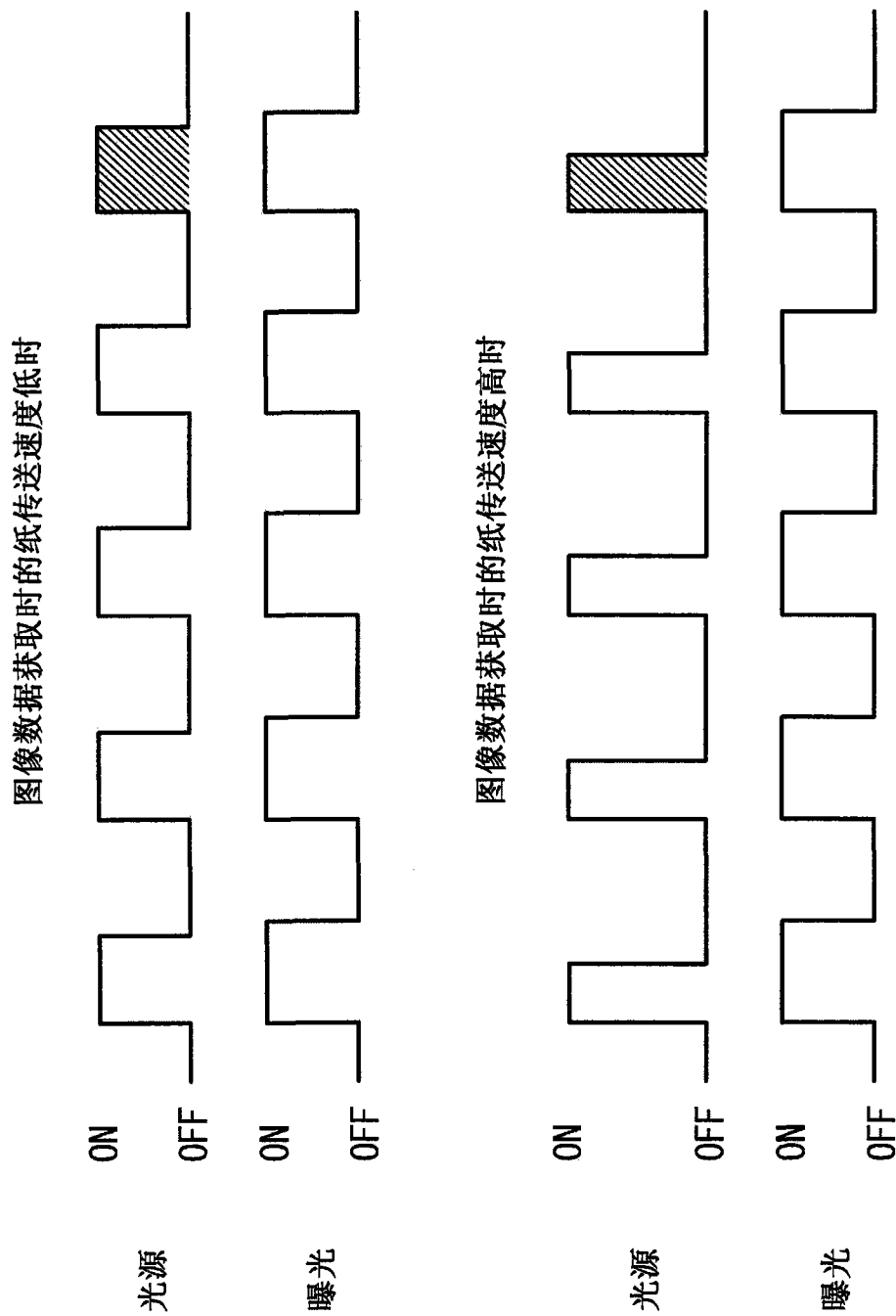


图 11

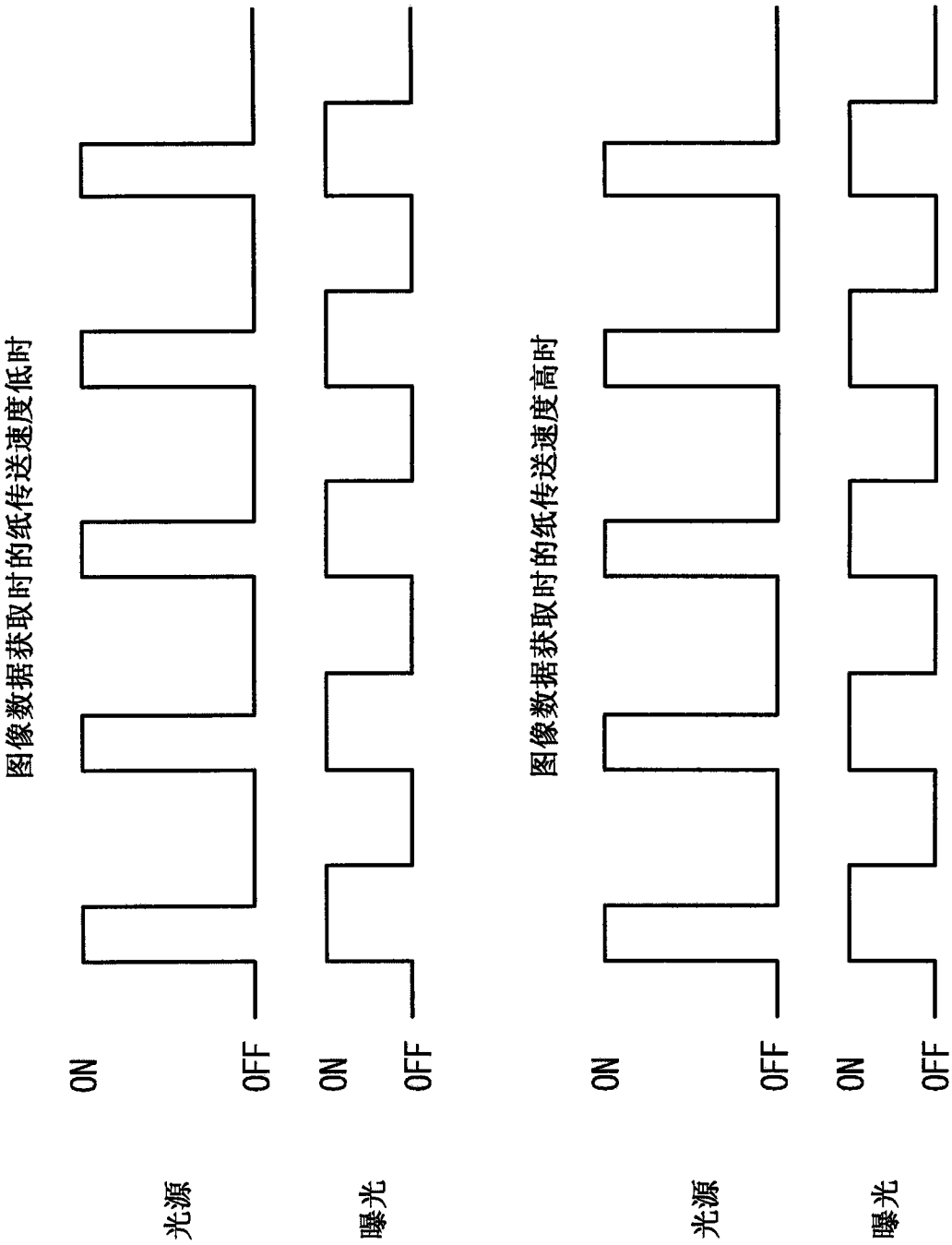


图 12

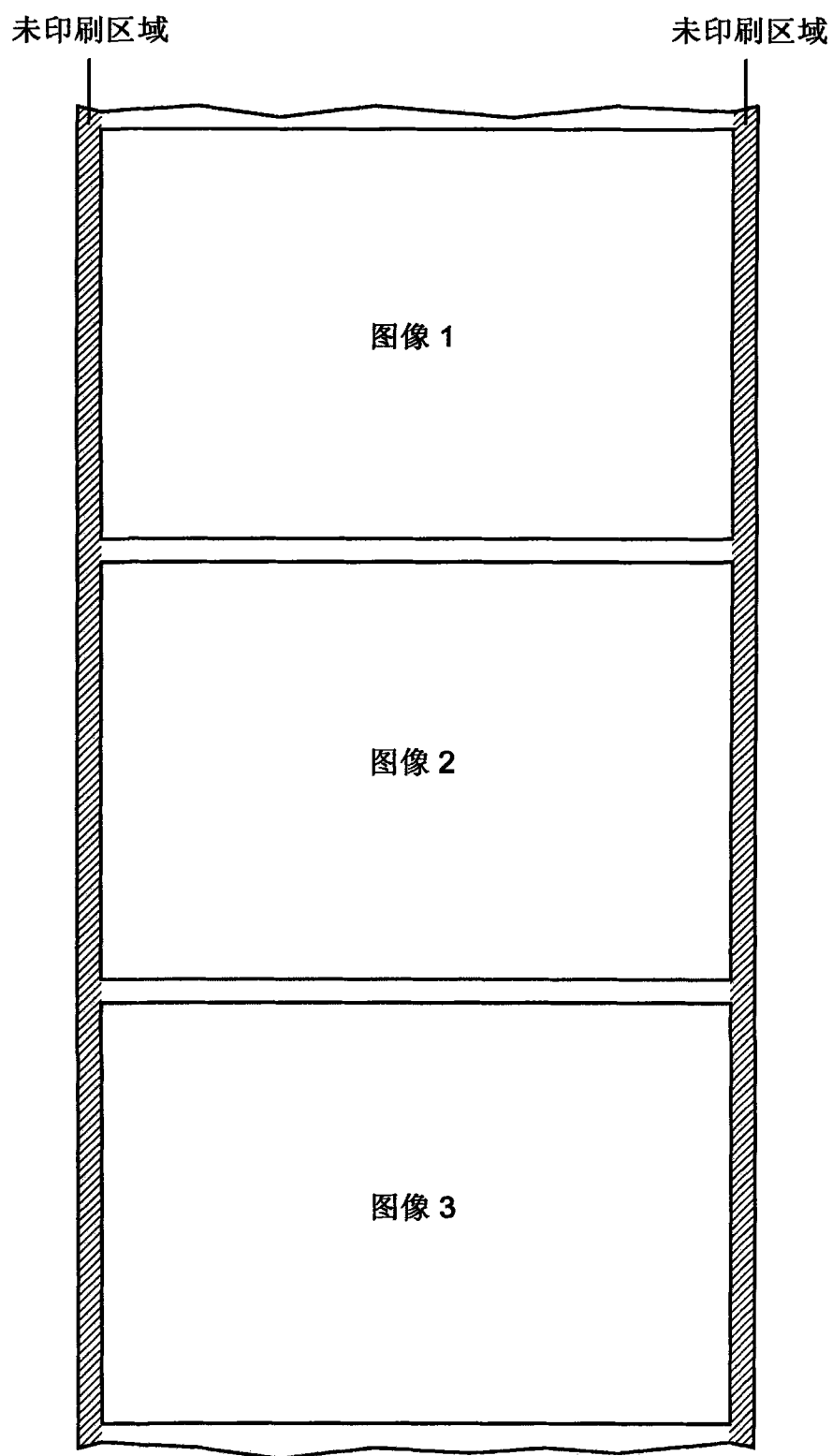


图 13

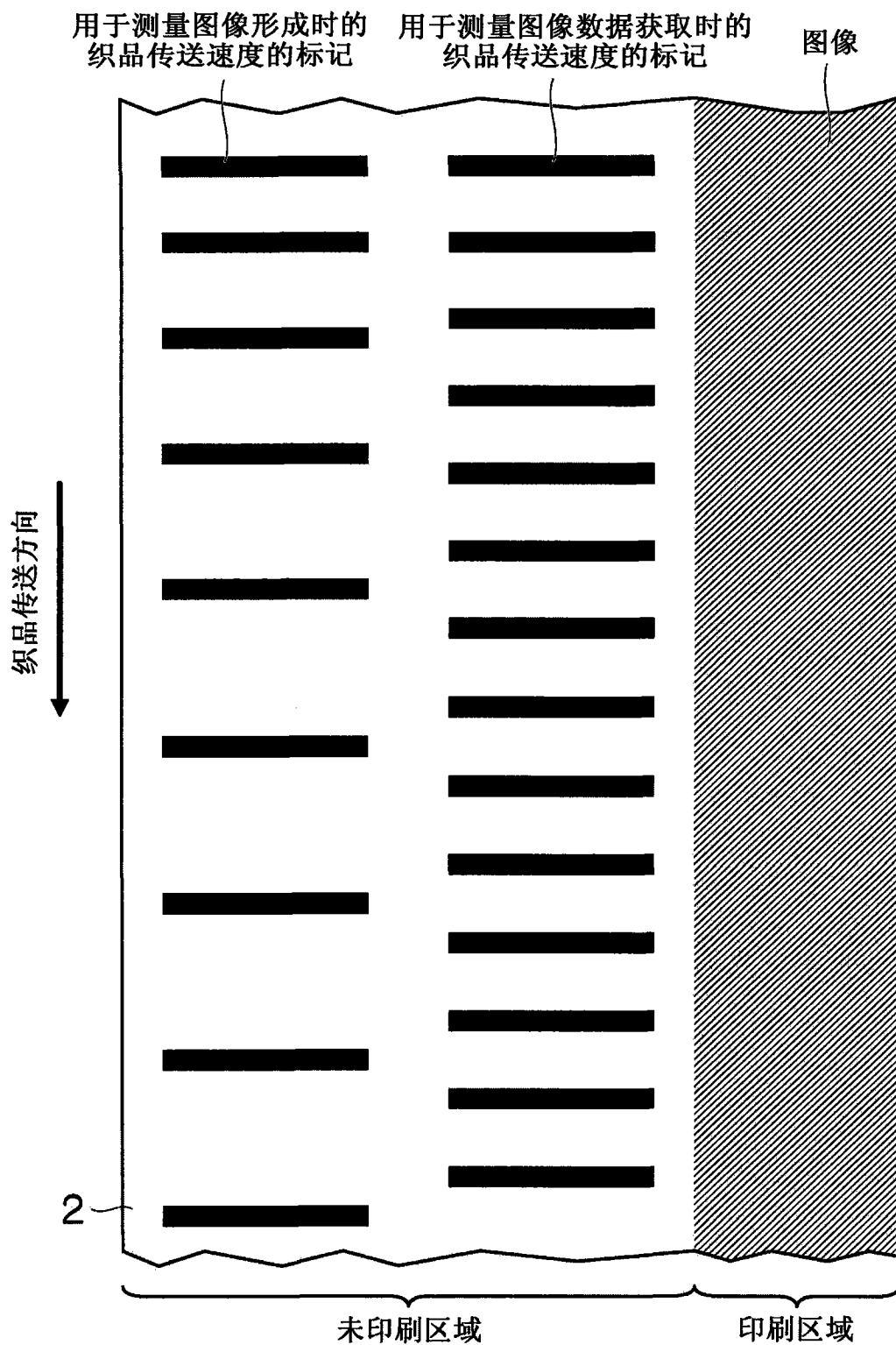


图 14

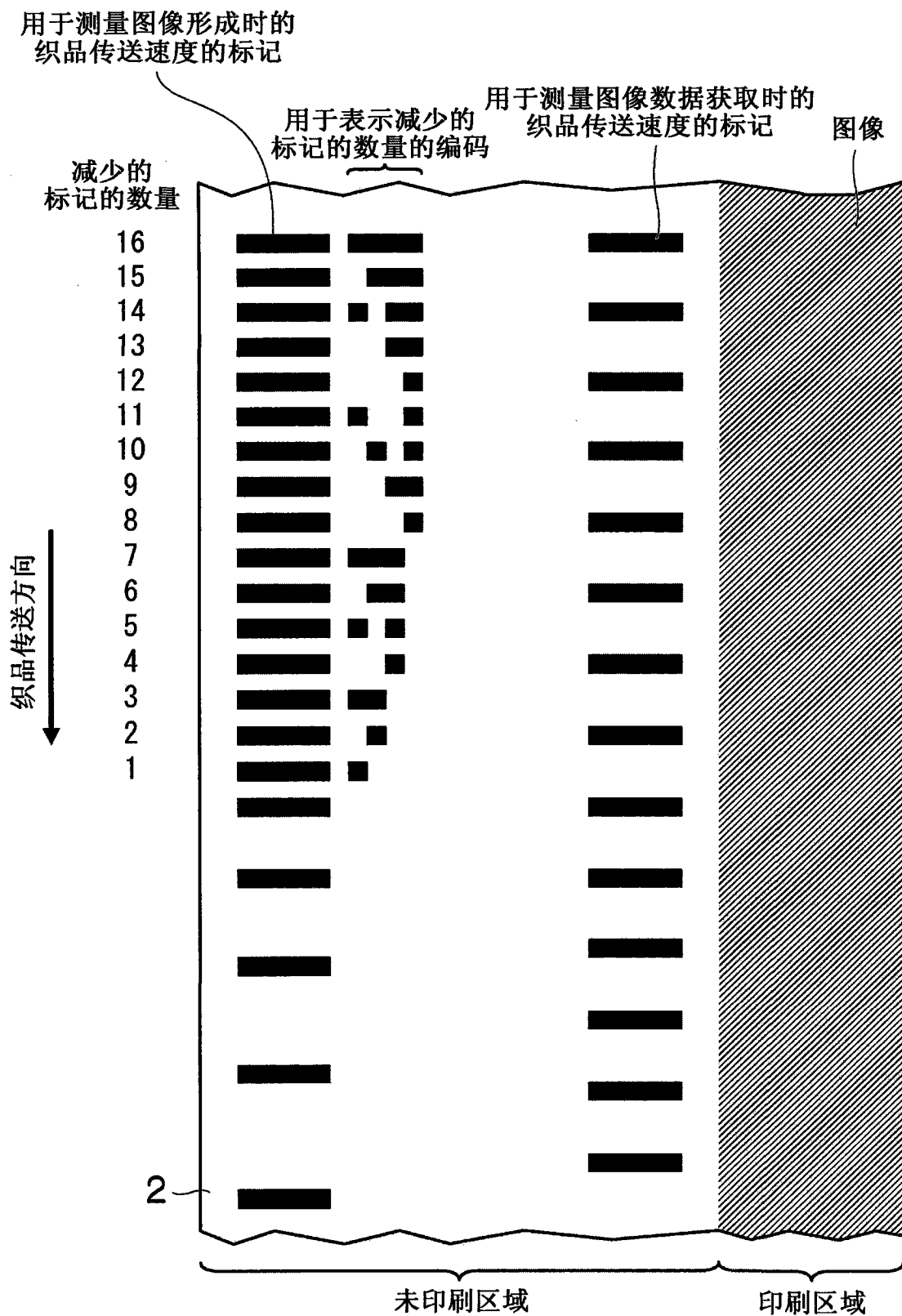


图 15

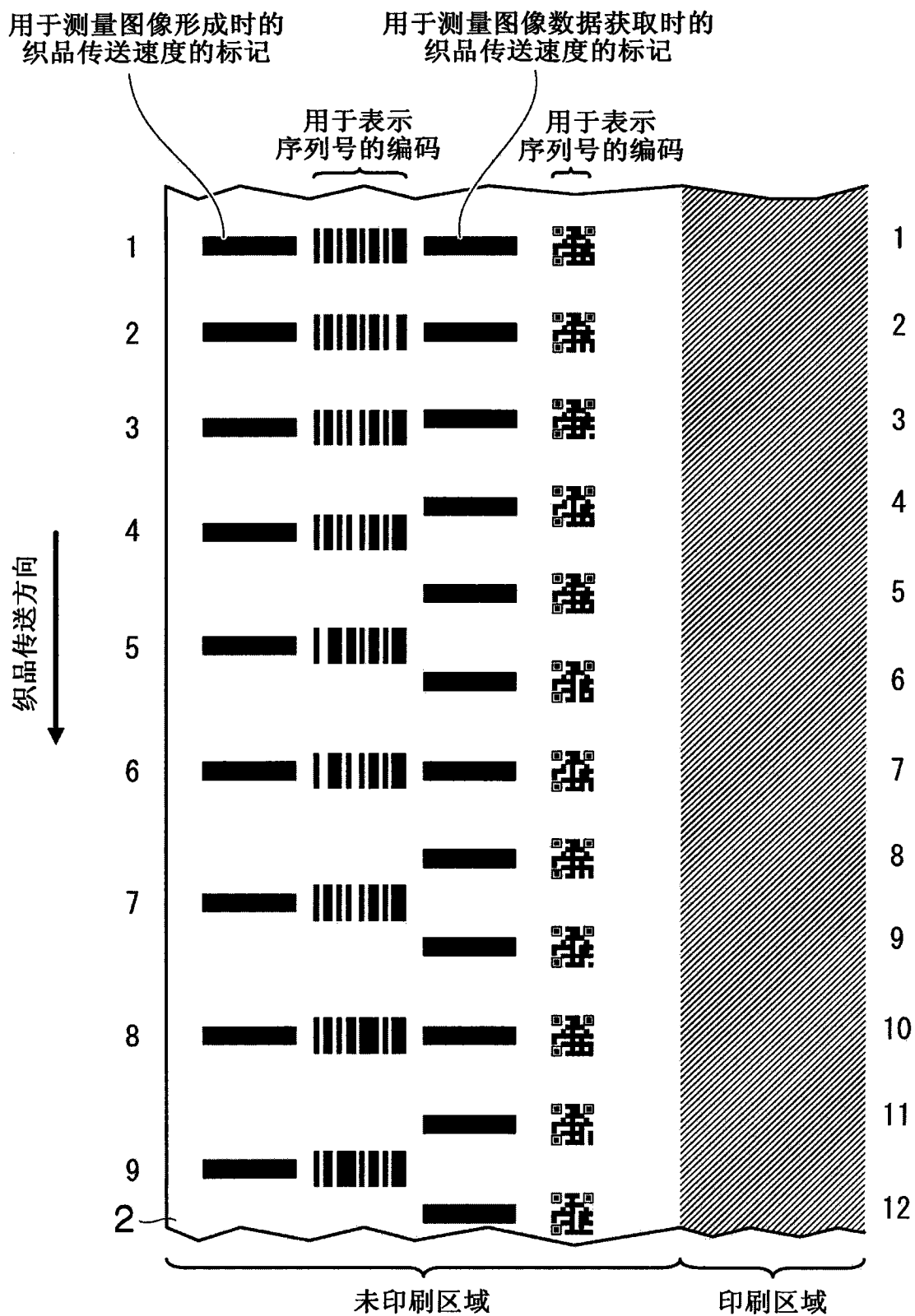


图 16

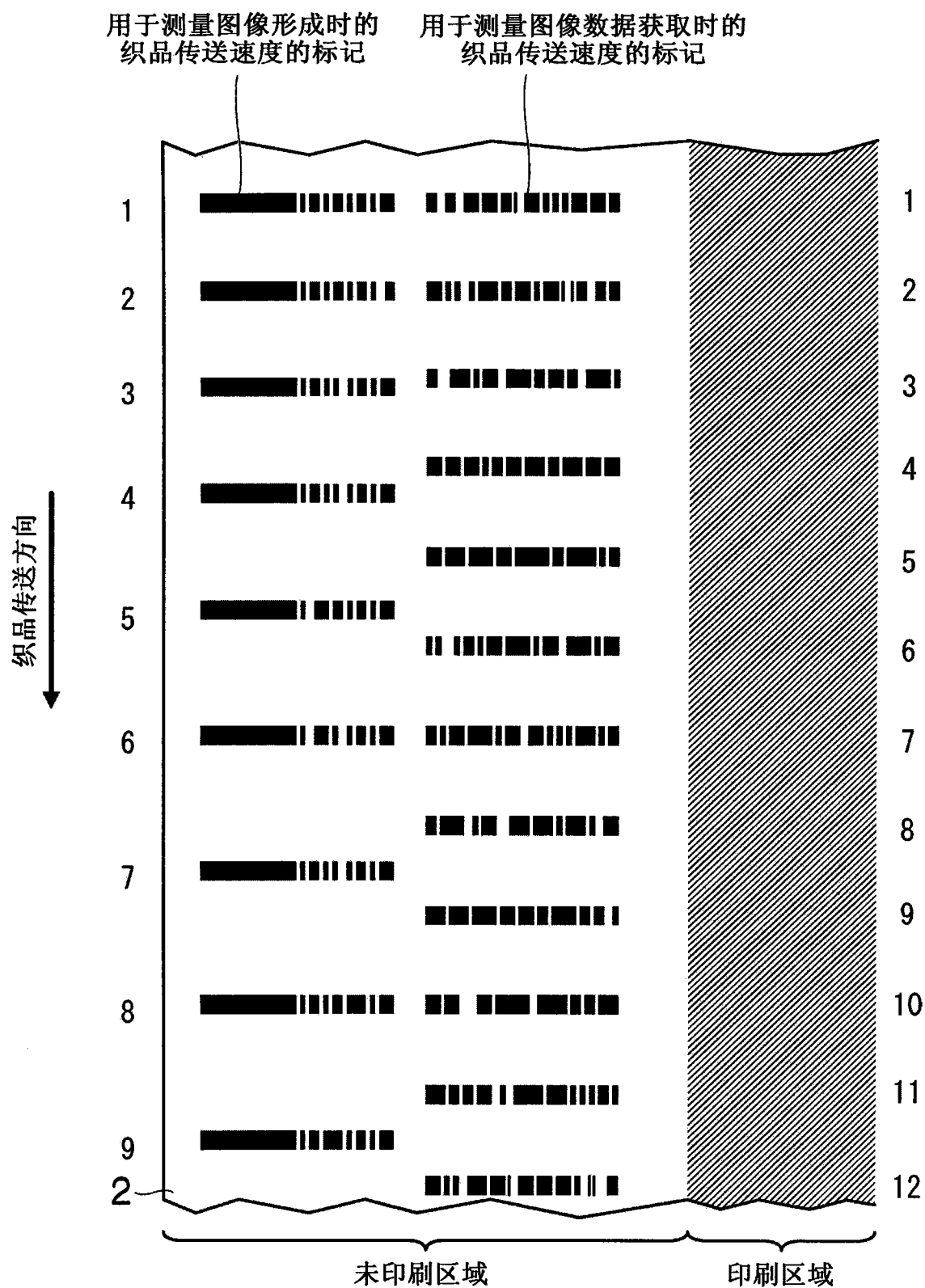


图 17

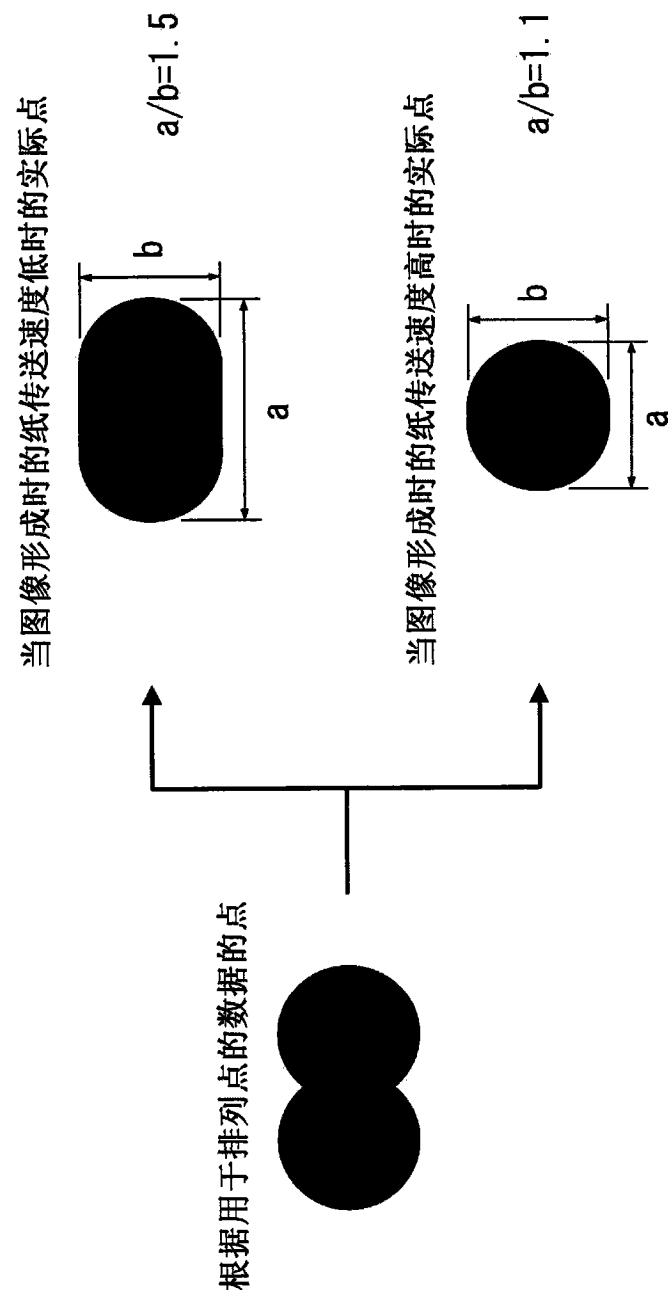


图 18