



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102133820 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201110005962. 2

(22) 申请日 2011. 01. 06

(30) 优先权数据

2010-014402 2010. 01. 26 JP

(73) 专利权人 西铁城控股株式会社

地址 日本国东京都

专利权人 西铁城精电科技株式会社

(72) 发明人 水户贤司

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

B41J 2/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP S63173665 A, 1988. 07. 18,

CN 101437688 A, 2009. 05. 20,

JP H11268317 A, 1999. 10. 05,

JP 2007098827 A, 2007. 04. 19,

JP 2005231180 A, 2005. 09. 02,

JP H05278253 A, 1993. 10. 26,

US 4806950 A, 1989. 02. 21,

审查员 黄金

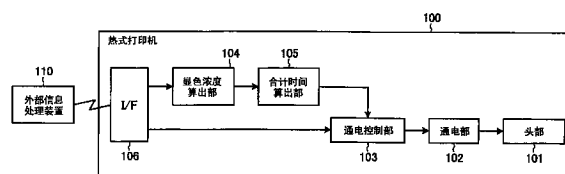
权利要求书2页 说明书18页 附图2页

(54) 发明名称

热式打印机构、热式打印机以及热式打印方法

(57) 摘要

本发明提供一种根据印字速度进行最佳的印字的热式打印机构。热式打印机(100)针对头部(101)具备的发热元件,在一个像素的印字所花费的总时间内,在以作为印字对象的像素的显色浓度越高而变得越长的方式根据该显色浓度设定的通电合计时间的期间,对发热元件进行通电以进行印字,其中,根据印字速度,将总时间分割成任意长度的多个通电时间单位并且以被分割的各通电时间单位中进行通电的通电时间单位的合计与通电合计时间一致的方式确定进行通电的通电时间单位,在印字速度小于第一速度的情况下,将通电部(102)控制成进行通电的通电时间单位连续出现,在印字速度为第一速度以上的情况下,将通电部(102)控制成进行通电的通电时间单位不连续出现。



1. 一种热式打印机构,其特征在于,具备:

头部,其具备发热元件;

通电部,其针对所述发热元件进行通电;

通电控制部,其将所述通电部控制成,在记录一个像素所花费的总时间内,在以作为记录对象的像素在记录介质的显色浓度越高而通电合计时间越长的方式根据该显色浓度设定的通电合计时间的期间,对所述发热元件进行通电,

所述通电控制部根据印字速度,将所述总时间分割成任意长度的多个通电时间单位,并且以分割的各通电时间单位中的进行通电的通电时间单位的合计与所述通电合计时间一致的方式确定进行所述通电的通电时间单位,

在所述印字速度小于第一速度的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位连续出现,

在所述印字速度为所述第一速度以上的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位不连续出现。

2. 如权利要求1所述的热式打印机构,其特征在于,

所述通电控制部在所述印字速度为所述第一速度以上、进行所述通电的通电时间单位的合计比通电控制切换判定时间长的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位在不比所述通电控制切换判定时间长的前提下不连续出现。

3. 如权利要求2所述的热式打印机构,其特征在于,

所述通电控制切换判定时间被设定为所述印字速度越高而越短。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的热式打印机构,其特征在于,

所述通电控制部在所述印字速度为大于第一速度的第二速度以上的情况下,将所述通电部控制成,进行所述通电的通电时间单位和不进行通电的通电时间单位大致对称地出现在以所述总时间的中间点为边界的前半部分与后半部分。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的热式打印机构,其特征在于,具备:

显色浓度算出部,其根据关于被分配给作为所述记录对象的像素的浓度的信息与关于针对所述发热元件的通电历史记录的信息,算出所述显色浓度;

合计时间算出部,其根据所述显色浓度算出部算出的显色浓度算出所述通电合计时间,

所述通电控制部根据所述合计时间算出部算出的通电合计时间控制所述通电部。

6. 如权利要求4所述的热式打印机构,其特征在于,具备:

显色浓度算出部,其根据关于被分配给作为所述记录对象的像素的浓度的信息与关于针对所述发热元件的通电历史记录的信息,算出所述显色浓度;

合计时间算出部,其根据所述显色浓度算出部算出的显色浓度算出所述通电合计时间,

所述通电控制部根据所述合计时间算出部算出的通电合计时间控制所述通电部。

7. 一种热式打印机,其特征在于,具备:

权利要求1~6中任一项所述的热式打印机构;

与所述热式打印机构具备的头部的发热元件对置配置的压纸卷轴;

将在所述头部与所述压纸卷轴之间被引导的记录介质向规定方向输送的输送机构。

8. 一种热式打印方法,该热式打印方法使用的热式打印机构具备:头部,其具备发热元件;通电部,其针对所述发热元件进行通电;通电控制部,其将所述通电部控制成,在记录一个像素所花费的总时间内,在以作为记录对象的像素在记录介质的显色浓度越高而通电合计时间越长的方式根据该显色浓度设定的通电合计时间的期间,对所述发热元件进行通电,所述热式打印方法的特征在于,

在所述通电控制部中,

根据印字速度将所述总时间分割成任意长度的多个通电时间单位,并且以被分割的各通电时间单位中的进行通电的通电时间单位的合计与所述通电合计时间一致的方式确定进行所述通电的通电时间单位,

在所述印字速度小于第一速度的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位连续出现,

在所述印字速度为所述第一速度以上的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位不连续出现。

热式打印机构、热式打印机以及热式打印方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过对发热元件进行通电使该发热元件升温而对记录介质进行印字的热式打印机构、具备该热式打印机构的热式打印机、以及通过对发热元件进行通电使该发热元件升温而对记录介质进行印字的热式打印方法。

背景技术

[0002] 目前存在一种所谓热式的打印机,其使升温后的发热元件与感热显色性的记录介质接触,通过使接触部位显色而进行印字(记录)。在这种热式的打印机中,通过对发热元件进行通电使该发热元件升温。

[0003] 另外,关于以往的热式的打印机,存在通过调整对发热元件的通电时间来对记录介质的显色浓度进行调整而进行所谓多级印字(多级记录)的结构。对于这种进行多级印字的热式的打印机,例如以作为印字对象的像素的浓度越高对发热元件通电的时间越长的方式对发热元件进行通电。

[0004] 具体而言,以往存在如下技术,即,例如根据二进制将一个像素的印字所用的总时间分割成以 2 的乘数表示的多个通电时间单位,从被分割的多个通电时间单位中选出与对发热元件进行通电的时间一致的规定的通电时间单位,并在该通电时间单位内进行通电。由此,以作为印字对象的像素的浓度越高对发热元件进行通电的时间越长的方式对通电时间加权。

[0005] 以往,对于通过这样对通电时间加权进行多级印字的方法,将被分割的多个通电时间单位配列成时间长的顺序或时间短的顺序,并且在根据作为印字对象的像素的浓度从所述通电时间单位中选择的规定通电时间单位内,对发热元件进行通电。

[0006] 另外,具体而言,在以往存在如下的技术,即,例如使总时间内的中间点与为获得对应于各个像素的印字浓度(记录浓度)所需数量的发热脉冲(pulse)的中心一致,从而以该所需数量的发热脉冲连续地通电数分钟(例如,参照下述专利文献 1)。

[0007] 另外,具体而言,以往存在如下的技术,即,对于例如总时间(一个像素的印字周期),当根据作为印字对象的像素的浓度而改变发热通电时间时,将通电时间的开始时控制成各通电时间的中心间的间距与一个像素的印字周期时间基本相等(例如,参照下述专利文献 2)。

[0008] 另外,具体而言,以往存在如下技术,即,例如当将作为印字对象的像素的浓度级设为 N、将获得最高浓度级的显色面积的加热期间设为 T 时,使获得根据各浓度级的显色面积的加热期间为 $T/(N-1)$ 的整数倍,并且,将所述的根据各浓度级的加热期间配置成从加热期间 T 的开始起以 $T/2$ 后为中心而在前后大致等分的方式(例如,参照下述专利文献 3)。

[0009] 专利文献 1:日本特开平 5-42706 号公报

[0010] 专利文献 2:日本特开平 5-278253 号公报

[0011] 专利文献 3:日本特开昭 62-260476 号公报

[0012] 如上所述,如基于二进制的通电那样对通电时间加权而进行通电时,在按照通电

时间长的顺序或者通电时间短的顺序进行通电的情况下,因印字速度的不同,有在级的变化点观察到白线的情况。为了解决这个问题,本申请的发明人研究了如下技术,即,将各分割通电进一步分割成两部分,在记录一个像素所花费的总时间内,通过以进行通电的通电时间单位以总时间的中间点为中间而大致对称出现的图案进行通电,由此使浓度变化点的白线、黑线不显眼。

[0013] 然而,当印字速度为低速时,在前行的印字图案对下一行的影响小。具体而言,因在前行印字时的通电导致的发热元件的温度上升对下一行的印字时的影响小。因此,当印字速度为低速时,若将各分割通电进一步分割成两部分等而增加通电时间的分割数目,与使浓度变化点处的白线、黑线不显眼的效果相比,因通电导致的发热元件的温度上升的程度即热效率降低的缺点变得更突出。

发明内容

[0014] 本发明是为了消除上述以往技术的问题点而提出的,其目的在于提供能够进行根据印字速度的最佳的印字的热式打印机构、热式打印机以及热式打印方法。

[0015] 为了解决上述问题而实行目的,本发明的热式打印机构的特征在于,具备:头部,其具备发热元件;通电部,其针对所述发热元件进行通电;通电控制部,其将所述通电部控制成,在记录一个像素所花费的总时间内,在以作为记录对象的像素在记录介质的显色浓度越高而通电合计时间越长的方式根据该显色浓度设定的通电合计时间的期间,对所述发热元件进行通电,所述通电控制部根据印字速度,将所述总时间分割成任意长度的多个通电时间单位,并且以分割的各通电时间单位中的进行通电的通电时间单位的合计与所述通电合计时间一致的方式确定进行所述通电的通电时间单位,在所述印字速度小于第一速度的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位连续出现,在所述印字速度为所述第一速度以上的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位不连续出现。

[0016] 根据本发明,当通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素量的印字时,在印字速度小于第一速度的情况下,连续地进行经过多个通电时间单位的通电。由此,能够实现头部的热效率的提高,即使在印字速度为低速的范围的情况下也能够使像素良好地显色。

[0017] 另外,根据本发明,当通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素的量的印字时,在印字速度为第一速度以上的情况下,在记录一个像素所花费的总时间内进行通电的通电时间单位被分散。由此,当进行一个像素的量的印字时,能够进行加入了历史记录效果的印字。

[0018] 这样,根据本发明,能够根据印字速度,进行以头部的热效率的高低为优先的印字,或者进行以基于针对发热元件的通电历史记录的加入的印字品质的高低为优先的印字。

[0019] 另外,在上述发明的基础上,本发明的热式打印机构的特征在于,所述通电控制部在所述印字速度为所述第一速度以上、进行所述通电的通电时间单位的合计比通电控制切换判定时间长地情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位不比所述通电控制切换判定时间长地连续出现。

[0020] 根据本发明,当通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素量的印字时,在印字速度为第一速度以上的情况下,能够使在记录一个像素所花费的总时间内进行通电的通电时间单位分散,从而不连续进行通电控制切换判定时间以上的通电。

[0021] 另外,在上述发明的基础上,本发明的热式打印机构的特征在于,所述通电控制切换判定时间被设定为所述印字速度越高而越短。

[0022] 根据本发明,在通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素量的印字时,印字速度越高而连续进行通电的时间越缩短,并且,能够使在记录一个像素所花费的总时间内进行通电的通电时间单位分散。

[0023] 另外,在上述发明的基础上,本发明的热式打印机构的特征在于,所述通电控制部在所述印字速度为第二速度以上的情况下,将所述通电部控制成,进行所述通电的通电时间单位和不进行通电的通电时间单位大致对称地出现在以所述总时间的中间点为边界的前半部分与后半部分。

[0024] 根据本发明,通过使进行通电的通电时间单位与不进行通电的通电时间单位以中间点为边界地大致均等地分散到前半部分和后半部分,能够更加可靠地使每个像素的显色浓度平均化。通过实现这种每个像素的显色浓度的平均化,能够防止在记录介质的输送方向上邻接的像素(连续印字的像素)彼此的极端的级变化,能够使在该记录介质的输送方向上邻接的像素彼此的边界不显眼。

[0025] 另外,在上述发明的基础上,本发明的热式打印机构的特征在于,具备:显色浓度算出部,其根据关于被分配给作为所述记录对象的像素的浓度的信息与关于针对所述发热元件的通电历史记录的信息,算出所述显色浓度;合计时间算出部,其根据所述显色浓度算出部算出的显色浓度算出所述通电合计时间,所述通电控制部根据所述合计时间算出部算出的通电合计时间控制所述通电部。

[0026] 根据本发明,通过使根据被分配给作为记录对象的像素的浓度以及加入针对发热元件的通电历史记录算出的显色浓度而算出的通电合计时间以中间点为边界地分散到前半部分和后半部分,能够有效防止在记录介质的输送方向上邻接的像素彼此间的极端的级变化,能够更有效地使在该记录介质的输送方向上邻接的像素彼此的边界不显眼。

[0027] 另外,本发明的热式打印机的特征在于,具备:上述的热式打印机构;与所述热式打印机构具备的头部的发热元件对置配置的压纸卷轴;将在所述头部与所述压纸卷轴之间被引导的记录介质向规定方向输送的输送机构。

[0028] 根据本发明,能够提供具有如下特点的热式打印机,即,根据印字速度,能够进行以头部的热效率的高低为优先的印字,或者能够进行以基于使在记录介质的输送方向上邻接的像素彼此的边界不显眼的印字品质的高低为优先的印字,从而能够进行根据印字速度的最佳的印字。

[0029] 另外,本发明的热式打印方法中,该热式打印方法使用的热式打印机构具备:头部,其具备发热元件;通电部,其针对所述发热元件进行通电;通电控制部,其将所述通电部控制成,在记录一个像素所花费的总时间内,在以作为记录对象的像素在记录介质的显色浓度越高而通电合计时间越长的方式根据该显色浓度设定的通电合计时间的期间,对所述发热元件进行通电,所述热式打印方法的特征在于,在所述通电控制部中,根据印字速度将所述总时间分割成任意长度的多个通电时间单位,并且以被分割的各通电时间单位中的

进行通电的通电时间单位的合计与所述通电合计时间一致的方式确定进行所述通电的通电时间单位,在所述印字速度小于第一速度的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位连续出现,在所述印字速度为所述第一速度以上的情况下,将所述通电部控制成进行所述通电的通电时间单位不连续出现。

[0030] 根据本发明,根据印字速度能够进行使头部的热效率的高低优先的印字或者进行以针对发热元件的通电历史记录中加入所引起的印字品质的高低为优先的印字。

[0031] (发明效果)

[0032] 根据本发明的热式打印机构、热式打印机以及热式打印方法,由于根据印字速度能够进行以头部的热效率高为优先的印字或者进行以通过使在记录介质的输送方向上邻接的像素彼此的边界不显眼而带来印字品质的高低为优先的印字,所以具有能够进行根据印字速度的最佳印字的效果。

附图说明

[0033] 图 1 是表示本发明的实施方式的热式打印机的结构的说明图。

[0034] 图 2 是表示本发明的实施方式的热式打印机的印字方法的说明图。

[0035] 图 3 是表示基于以往的多级印字方法的像素的显色状态的说明图(其 1)。

[0036] 图 4 是表示基于以往的多级印字方法的像素的显色状态的说明图(其 2)。

[0037] 符号说明

[0038] 100 热式打印机

[0039] 101 头部

[0040] 102 通电部

[0041] 103 通电控制部

[0042] 104 显色浓度算出部

[0043] 105 合计时间算出部

具体实施方式

[0044] 以下,参照附图详细说明本发明的热式打印机构、热式打印机及热式打印方法的适当的实施方式。

[0045] 首先,对本发明的实施方式的热式打印机的结构进行说明。图 1 是表示本发明的实施方式的热式打印机 100 的结构的说明图。在图 1 中,本发明的实施方式的热式打印机 100 具备由头部 101、通电部 102、通电控制部 103、显色浓度算出部 104、合计时间算出部 105 构成的热式打印机构。

[0046] 头部 101 被配置隔着作为记录(印字)对象的记录介质与压纸卷轴对置,并且具备多个发热元件(省略图示)。印字包括针对记录介质的文字记录以及将记号、规定的标志标记、其他图像等文字以外的内容记录到记录介质的情形。

[0047] 在本实施方式的热式打印机 100 中,使用具备感热显色性的所谓感热纸作为记录介质。感热纸为在例如纸面上涂布无色染料和显色剂的纸,能够通过因加热而熔化的无色染料、显色剂的化学反应使无色染料显色而进行印字。

[0048] 另外,头部 101 配置成发热元件与压纸卷轴抵接。发热元件为通过通电而发热的

元件,其配置成在记录介质的宽度方向(与记录介质的输送方向正交的方向)上呈直线状。将发热元件的长度配置成相当于记录介质的宽度方向的尺寸,从而构成行式打印头(line head)。

[0049] 通电部 102 由通电控制部 103 控制,对发热元件进行通电。在通电部 102 分别连接有多个发热元件。通电部 102 对根据印字用数据从多个发热元件中确定的发热元件(以下,适当称为“符合的发热元件”)进行选择性的通电。

[0050] 当在热式打印机 100 中进行印字时,在头部 101 的发热元件与压纸卷轴之间对记录介质进行引导的状态下,利用通电部 102 对符合的发热元件进行选择性的通电。由此,从构成行式打印头的多个发热元件中选择的发热元件在升温后的状态下接触记录介质。由此,能够使记录介质的被符合的发热元件接触的部分显色而进行印字。另外,当在热式打印机 100 内进行印字时,对构成行式打印头的多个发热元件所形成的每一行进行印字。

[0051] 通电控制部 103 将通电部 102 控制成,在一个像素的印字(记录)所花费的总时间(以下,仅称为“总时间”)内,在对符合的发热元件进行通电的时间的合计时间(以下,称为“通电合计时间”)的期间,对该符合的发热元件进行通电。通电合计时间例如根据作为印字对象的像素在记录介质的显色浓度(设定浓度 D)而设定。

[0052] 在本实施方式中,显色浓度(设定浓度 D)作为用于算出通电合计时间的一个要素。具体而言,显色浓度(设定浓度 D)用于算出以如下方式用于使符合的发热元件发热的通电合计时间,即,以由热式打印机 100 完成印字后的像素以与构成作为用于利用热式打印机 100 印字的印字用数据源的图像(以下,称为“源图像”)的像素的浓度相同的浓度进行显色。

[0053] 因此,本实施方式的显色浓度(设定浓度 D)不是直接显示构成源图像的像素的浓度的信息。具体而言,例如在构成源图像的像素的浓度为 4 的情况下,在利用热式打印机 100 完成印字后的记录介质上印字的像素的浓度需要为 4。通过用显色浓度(设定浓度 D)来算出通电合计时间,与发热元件温度低的情况相比,在将符合的像素进行印字的发热元件的温度高的情况下,显色浓度(设定浓度 D)表示缩短通电合计时间的值。

[0054] 相反,通过用显色浓度(设定浓度 D)算出通电合计时间,与热式打印机 100 的设置环境的温度高或由于进行连续印字而发热元件的温度高的情况相比,在热式打印机 100 的设置环境的温度低等发热元件的温度低的情况下,显色浓度(设定浓度 D)表示增加通电合计时间的值。

[0055] 另外,显色浓度(设定浓度 D)根据作为印字对象的用纸的显色特性的不同、由用户完成的针对源图像的浓度设定的不同等而有所变动。显色浓度(设定浓度 D),以作为通电的结果而完成印字的像素的显色浓度与最终希望的显色浓度(源图像的浓度、由用户设定的浓度)一致的方式,实现使对符合的发热元件通电的通电合计时间的长度变动的参数。显色浓度(设定浓度 D)为根据在完成印字后的记录介质上被印字的像素应该显色的浓度而在开始各像素的印字的时刻已经设定的值,其在印字中不变化。

[0056] 显色浓度算出部 104 算出上述的显色浓度(设定浓度 D)。显色浓度算出部 104,例如根据关于分配给作为印字对象的像素的浓度的信息和关于针对热元件的通电历史记录的信息(历史记录效果 Dr),算出显色浓度(设定浓度 D)。

[0057] 关于分配给作为印字对象的像素的浓度的信息,能够作为表示构成源图像的各像

素的浓度的信息、表示由用户设定的浓度的信息等。具体而言,像素的浓度例如可以使用明亮度、色度等显示。在这种情况下,例如明亮度、色度越高,能更低地显示像素的浓度。

[0058] 当源图像为彩色图像时,可以将加入符合的像素的色相后的信息作为关于分配给作为印字对象的像素的浓度的信息。具体而言,例如表示黑色、蓝色等浓色的像素的浓度,比显示黄色、淡蓝色等淡色的像素的浓度能更高地显示像素的浓度。

[0059] 关于针对发热元件的通电历史记录的信息(历史记录效果 Dr)为根据每一行而变化的要素,其能够作为表示在从进行下一次印字的行的规定数目前的行到前一行为止的期间内的各发热元件的通电历史记录的信息。具体而言,关于针对发热元件的通电历史记录的信息(历史记录效果 Dr),例如能够作为表示在从进行下一次印字的行的规定数目前的行到前一行为止的期间内进行了通电的次数的信息。

[0060] 另外,具体而言,关于针对发热元件的通电历史记录的信息(历史记录效果 Dr),例如可以作为表示在从进行下一次印字的行的规定数目前的行到前一行为止的期间内进行了通电的时间的合计等信息。另外,具体而言,关于针对发热元件的通电历史记录的信息(历史记录效果 Dr),例如可以是表示各发热元件的当前的温度的信息。或者,具体而言,关于针对发热元件的通电历史记录信息(历史记录效果 Dr),例如也可以是在从进行下一次印字的行的规定数目前的行到前一行为止的期间内以哪种图案进行了通电的、能够确定印字图案(通电图案)的信息。

[0061] 合计时间算出部 105 根据由显色浓度算出部 104 算出的显色浓度(设定浓度 D)算出通电合计时间。具体而言,合计时间算出部 105 以显色浓度(设定浓度 D)越高而变得越长的方式算出通电合计时间,以显色浓度(设定浓度 D)越低而变得越短的方式算出通电合计时间。

[0062] 作为具体例子,例如,以进行源图像的浓度相等的两个像素的印字的情况为例进行说明。具体而言,例如,以利用在从 5 行前的行到前一行为止的期间内被连续通电的发热元件(为了便于表述称为“第一发热元件”)的像素的印字、利用在从 5 行前的行到前一行为止的期间内根本未被通电的发热元件(为了便于表述称为“第二发热元件”)的像素的印字为例进行说明。

[0063] 在这种状况下,显色浓度算出部 104 算出第一发热元件印字的像素比第二发热元件印字的像素低的显色浓度(设定浓度 D)。即,第一发热元件由于在从 5 行前的行到前一行为止的期间内被连续通电而因余热成为升温到某种程度的状态,显色浓度算出部 104 算出的第一发热元件印字的像素的显色浓度(设定浓度 D)被算出成比第二发热元件印字的像素的显色浓度(设定浓度 D)低。这样,加入源图像数据所包含的各像素中的作为印字对象的像素的本来的浓度、各发热元件的通电历史记录而算出显色浓度(设定浓度 D)。

[0064] 此外,根据这样算出的显色浓度(设定浓度 D),合计时间算出部 105 以针对第一发热元件的通电合计时间比针对第二发热元件的通电合计时间短的方式算出合计时间。这样,对于热式打印机 100,即使在进行下一次印字的行进行相同浓度的像素的印字的情况下,也能够设定根据关于针对各发热元件的通电历史记录的信息(历史记录效果 Dr)而适当调整的通电合计时间。由此,能够根据该源图像的浓度、由用户设定的浓度在记录介质上良好地再现源图像。

[0065] 另外,合计时间算出部 105 可以在显色浓度(设定浓度 D)、与针对各像素的通电压

史记录相关的信息（历史记录效果 Dr）的基础上还根据例如头部温度 T、电源电压 V、印字速度 v 以及同时通电点（dot）数 n 等要素算出通电合计时间。头部温度 T 可以作为可确定头部 101 的各发热元件的温度的信息。具体而言，例如，通过使用在头部 101 的发热元件附近设置的热敏电阻等检测发热元件的温度，能够确定头部温度 T。

[0066] 电源电压 V 可以作为表示施加在头部 101 上的电压值（大小）的信息。电源电压 V 以由电源供给到热式打印机 100 的电压值为最大值，根据同时通电点数 n 变动。同时通电点数 n 是针对每一行而变化的要素，其能够作为表示头部 101 的多个发热元件中的被同时通电的发热元件的数目的信息。

[0067] 例如，在为了在同一行上同时印字多个像素而对多个发热元件同时通电的情况即印字率高的情况下，使头部 101 流过大的电流。这样，在使头部 101 流过大的电流的期间内，不再能够无视基于电源与头部 101 之间的设备、配线等的电压下降。

[0068] 基于电源与头部 101 之间的设备、配线等的电压下降，在从头部 101 观察的情况下与电源电压 V 的降低相等。因为这个情况，同时通电点数 n 可以包含在确定电源电压 V 的要素中，从而能够作为确定电源电压 V 的一个要素。

[0069] 在本实施方式中，合计时间算出部 105 针对每一行对头部温度 T、电源电压 V 的变化进行取样，以将其用于通电合计时间的算出。头部温度 T 以及电源电压 V 变化时所需要的时间，在与一行量的印字所需要时间比较的情况下是足够长的。头部温度 T 以及电源电压 V 相对于印字的行的变化（变迁）缓慢地变化。

[0070] 印字速度 v 可以作为用于记录介质的输送的电动机（省略图示）输送记录介质的速度（纸输送速度）。印字速度 v 在不随着基于头部 101 的印字动作而仅进行记录介质的输送的情况下成为最高速度。印字速度 v 为针对每一行变化的要素，能够根据通电时间、电源性能、头部性能来确定。最高印字速度能够在通电时间、电源性能以及头部性能的基础上还根据用于记录介质的输送的电动机的性能来确定。

[0071] 本实施方式的热式打印机 100 以印字速度 1、印字速度 2、印字速度 3、印字速度 4 以及印字速度 5 这 5 级中任意一级的印字速度 v 进行印字。分为 5 级的各印字速度 1 ~ 5 分别以按照印字速度 1 → 印字速度 2 → 印字速度 3 → 印字速度 4 → 印字速度 5 的顺序变为高速的方式连续地变化。

[0072] 各印字速度 1 ~ 5 分别包括规定的速度区域（宽度）。具体而言，例如，印字速度 5 包含 300mm/sec ~ 250mm/sec 的速度区域，印字速度 4 包含 250mm/sec ~ 200mm/sec 的速度区域。印字速度 1 包含作为最低速的印字速度的 0mm/sec。

[0073] 上述的关于针对发热元件的通电历史记录的信息（历史记录效果 Dr），受过去的印字图案以及印字速度 v 影响而变动。即，与针对发热元件的通电历史记录相关的信息（历史记录效果 Dr）根据以何种图案、何种印字速度 v 进行了通电而有所变动。

[0074] 关于通电历史记录的信息（历史记录效果 Dr）以在印字速度 v 为低速的情况下影响小、在印字速度 v 为高速的情况下影响大的方式变动。具体而言，例如，在印字速度 v 为比第一速度高的情况下，在前行进行了黑色的印字（进行了在全部总时间内进行了通电的印字）的下一行的印字，能够以比前行短的通电时间进行印字。即，与通电历史记录相关的信息（历史记录效果 Dr）根据印字速度 v，以印字速度 v 越高越缩短通电合计时间的方式变动。

[0075] 根据针对头部 101 的各发热元件的到前一行为止的通电的历史记录对在该发热元件进行下一次印字时的通电合计时间的算出（通电合计时间）的影响、头部 101 的热效率来设定第一速度。在本实施方式中，将通电合计时间的算出影响小且应当使头部 101 的热效率优先的情况下的印字速度 v 设定为小于第一速度。另外，在本实施方式中，将通电合计时间的算出影响大且应当使印字品质比头部 101 的热效率优先的情况下的印字速度 v 设定为第一速度以上的速度。更加具体而言，在本实施方式中，印字速度 1 和印字速度 2 的边界作为第一印字速度。

[0076] 与针对发热元件的通电历史记录相关的信息（历史记录效果 Dr ）不会对提高印字速度 v 造成影响。假定如下情况，即，当使用了多个发热元件进行一行量的印字时，或在某个发热元件中，在前行（前一行）的印字中进行了白色的印字后（未通电）后进行了在全部总时间内通电的印字的情况。因此，根据各行的印字的最大的通电时间来确定印字速度 v 。

[0077] 印字速度 v 以及通电合计时间为彼此互相影响的要素，随着通电合计时间的延长而印字速度 v 变低，随着印字速度 v 变低而通电合计时间进一步延长。例如，即使头部温度 T 、电源电压 V 、设定浓度 D 相同，在因印字率高（同时通电点数 n 大）而必须进行分割印字的情况下，总时间的分割数目增加成分割为两份、三份。

[0078] 随着总时间的分割数目的增加，在总时间分割成两份或三份的情况下，印字速度 v 降低为 $1/2$ 或者 $1/3$ 。此外，与印字速度 v 降低相配合，通电合计时间也延长。因此，最终优选求出印字速度 v 以及通电合计时间的收敛解。关于印字速度 v 以及通电合计时间的收敛解的算出方法，由于使用公知的技术能够实现，所以省略说明。

[0079] 在与一行量的印字所需要的时间相比的情况下，头部温度 T 以及电源电压 V 变化时所需要的时间足够长。头部温度 T 以及电源电压 V 相对于印字的行的变化（变迁）而缓慢变化。在本实施方式的热式打印机 100 中，针对每一行对头部温度 T 、电源电压 V 的变化进行取样，以用于算出印字速度 v 。

[0080] 在热式打印机 100 中，在为了对进行下一次印字的行印字而对符合的发热元件通电（印字）之前，对在该行（进行下一次印字的行）进行同时通电点数（同时通电点数 n ）进行计数。然后，根据计数得到的点数（同时通电点数 n ）算出电压下降的预测值以控制通电部 102，从而使相当于算出的电压下降（从头部观察到的电源电压的降低）的预测值的量的通电合计时间延长。

[0081] 除上述的用于算出通电合计时间的各要素（头部温度 T 、电源电压 V 、印字速度 v 、同时通电点数 n 、设定浓度 D 以及历史记录效果 Dr 等）以外，印字速度 v 被设定成能够在“基于电源容量的限制的通电休止时间的有无”以及“基于电源或者头部的峰值电流限制的通电的分割印字的有无”等因电源容量的大小而限制的范围内进行印字。与不加入热式打印头的性能、印字率而设定休止时间或者不进行通电的分割印字而进行印字的情况所需的理论上的电源容量相比，在实际的电源容量足够大的情况下，不产生因电源容量的大小而带来的制限。

[0082] 例如，在与头部 101 的性能、头部 101 的发热元件的数目以及同时通电点数 n 相比电源容量不足的情况下，根据通电合计时间以及印字率（同时通电点数 n ）设定不通电的时间（休止时间）。另外，例如，在需要根据电源或者头部 101 的特性而抑制峰值电流的情

况下,进行分割通电。

[0083] 在本实施方式中,通电控制部 103、显色浓度算出部 104、合计时间算出部 105,可以通过由 CPU、ROM、RAM 等各种存储器构成的微型计算机来实现其功能。关于由 CPU 和各种存储器等构成的微型计算机,由于使用公知的技术就能容易地实现,所以省略说明。

[0084] 另外,热式打印机 100 具备与外部信息处理装置 110 之间进行通信的 I/F(端口)106。在热式打印机 100 连接有成为作为在该热式打印机 100 中用于印字的数据源的图像(源图像)数据的发送源的外部信息处理装置 110。热式打印机 100 经由 I/F106 接收从外部信息处理装置 110 发送的各种数据。

[0085] 外部信息处理装置 110 根据外部信息处理装置 110 具备的规定的程序通过打印机驱动器向规定的存储器写出用于向热式打印机 100 发送的图像数据(转存数据、spool data),然后将向存储器写出的图像数据发送到热式打印机 100。具体而言,外部信息处理装置 110 能够通过例如个人电脑等实现。关于个人电脑,由于其为公知的技术,所以省略说明。

[0086] 例如在外部信息处理装置 110 的 OS(操作系统)为 Windows(注册商标)的情况下,转存数据以“RAW”形式、“EMF(Enhanced Metafile format:扩张元文件)”形式等形式记述。RAW 数据以热式打印机 100 能够直接解释的语言记述,其依赖于热式打印机 100 的种类(机种)。由于 EMF 数据为使用 Windows 的 GDI 描绘命令而记述的中间数据形式,所以不依赖热式打印机 100 的种类(机种)。

[0087] EMF 数据形式的转存数据由打印机驱动器在后台解释,其作为与热式打印机 100 的种类(机种)适应的最终印刷数据向热式打印机 100 发送。通过使用于热式打印机 100 发送的图像数据(转存数据)成为 EMF 数据形式,与 RAW 数据形式那样依赖于热式打印机 100 的种类(机种)的转存数据相比,能够缩短热式打印机 100 的转存数据的解释、变更等所花费的时间。

[0088] 与 RAW 数据形式的转存数据相比,使用 EMF 数据形式的转存数据的方式,能够缩短转存印刷数据的时间,其结果是能够缩短印刷所花费的时间。由此,不但能够进行动作音安静、鲜明且美丽的印字,而且能够更加有效地发挥印字速度快这一热式打印机 100 的优势。

[0089] 对于本实施方式的热式打印机 100,通电控制部 103 以如下方式确定进行通电的通电时间单位,即,根据印字速度 v 将总时间分割成任意长度的多个通电时间单位,使被分割的各通电时间单位中的进行通电的通电时间单位的合计与通过合计时间算出部 105 算出的通电合计时间一致。

[0090] 具体而言,例如,在以 16 级(显色浓度 0 ~ 15 中的任意一个)显示一个像素的情况下,若印字速度 v 为印字速度 1,则将总时间分割成 t 、 $2t$ 、 $4t$ 及 $8t$ 的四个通电时间单位。若印字速度 v 为印字速度 2,则将总时间分割成 t 、 t 、 $2t$ 、 $4t$ 以及 $7t$ 的五个通电时间单位。若印字速度 v 为印字速度 3,则将总时间分割成 $2t$ 、 t 、 t 、 $2t$ 、 $3t$ 以及 $6t$ 的六个通电时间单位。若印字速度 v 为印字速度 4,则将总时间分割成 $2t$ 、 t 、 t 、 t 、 t 、 $3t$ 以及 $5t$ 的七个通电时间单位。若印字速度 v 为印字速度 5,则将总时间分割成 $4t$ 、 $2t$ 、 t 、 t 、 t 、 $2t$ 以及 $4t$ 的七个通电时间单位。这样,分割的各通电时间单位成为最小的通电时间单位 t 即成为最小的通电时间单位的单位时间($1t$)的倍数。

[0091] 在本实施方式中,合计时间算出部 105 例如将最小的通电时间单位 t 与显色浓度

(设定浓度 D) 相乘后的值作为通电合计时间算出。具体而言,例如,在以 16 级显示一个像素(显色浓度 0 ~ 15 中的任意一个)的情况下,显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的通电合计时间作为 $8t$ 算出,而显色浓度(设定浓度 D)7 的像素的通电合计时间作为 $7t$ 算出。这样,通电合计时间设定为成为最小的通电时间单位 t 即最小的通电时间单位的单位时间 ($1t$) 的倍数。

[0092] 单位时间 ($1t$) 的长度根据印字速度 v 而变动。单位时间 ($1t$) 的长度以印字速度 v 越高则越比印字速度 v 低时短的方式变动。例如,印字速度 1 的单位时间 ($1t$) 的长度可以为印字速度 5 的单位时间 ($1t$) 的长度的 5 倍。具体而言,例如,当印字速度 5 的单位时间 $1t$ 的长度应用到实际时间后成为 $10\mu\text{sec}$ 时,则印字速度 1 时的单位时间 $1t$ 的长度应用到实际时间后成为 $50\mu\text{sec}$ 。

[0093] 在使印字速度分为例如印字速度 1 ~ 印字速度 5 的 5 级的情况下,印字速度 1 的单位时间 ($1t$) 的长度不限于为印字速度 5 的单位时间 ($1t$) 的长度的 5 倍。识别印字速度的级数(例如“印字速度 1”中的“1”、“印字速度 5”中的“5”)与该各级数的单位时间 ($1t$) 不一定成比例关系。

[0094] 具体而言,例如,可以以使应用到实际时间的情况下的印字速度 5 的单位时间 ($1t$) 的长度为 $5\mu\text{sec}$ 、应用到实际时间的情况下的印字速度 1 的单位时间 ($1t$) 的长度为 $80\mu\text{sec}$ 的方式对各印字速度进行设定。这种情况下,印字速度 1 的单位时间 ($1t$) 的长度为印字速度 5 的单位时间 ($1t$) 的长度的 16 倍。另外,印字速度不一定要分为 5 级,可以分成 4 级以下的级数,也可以分成 6 级以上的级数。

[0095] 在从被分割的各通电时间单位中确定进行通电的通电时间单位时,在印字速度 v 小于第一速度的情况下,通电控制部 103 确定以进行通电的通电时间单位连续出现的方式进行通电的通电时间单位,将通电部 102 控制成在被确定的通电时间单位中对符合的发热元件进行通电。在本实施方式中,例如将印字速度 v 属于印字速度 1 的速度区域的情况作为小于第一速度的情况。

[0096] 另外,当从被分割的各通电时间单位中确定进行通电的通电时间单位时,在印字速度 v 为第一速度以上的情况下,通电控制部 103 确定以进行通电的通电时间单位不连续出现通电控制切换判定时间以上的方式进行通电的通电时间单位,将通电部 102 控制成在被确定的通电时间单位内对符合的发热元件进行通电。在本实施方式中,例如将印字速度 v 属于印字速度 2 ~ 5 的速度区域的情况作为第一速度以上的情况。

[0097] 例如,在印字速度 v 为印字速度 2 的情况下,通电合计时间 $8t$ 以不会连续进行超过通电时间单位 $7t$ 的通电的方式,被分成在总时间内最初出现的通电时间单位 t 和最后出现的通电时间单位 $7t$ 。另外,在这种情况下,在总时间内最后出现的通电时间单位 $7t$ 内,对符合的发热元件连续地进行通电。

[0098] 另外,例如,在印字速度 v 为印字速度 3 的情况下,通电合计时间 $8t$ 以不会连续进行超过通电时间单位 $6t$ 的通电的方式,被分成在总时间内最初出现的通电时间单位 $2t$ 和最后出现的通电时间单位 $6t$ 。另外,在这种情况下,在总时间内最初出现的通电时间单位 $2t$ 和最后出现的通电时间单位 $6t$ 内,分别对符合的发热元件连续地进行通电。

[0099] 另外,例如,在印字速度 v 为印字速度 4 的情况下,通电合计时间 $8t$ 以不会连续进行超过通电时间单位 $5t$ 的通电的方式,被分成在总时间最初出现的通电时间单位 $3t$ 和最

后出现的通电时间单位 $5t$ 。另外,在这种情况下,在总时间内最初出现的通电时间单位 $3t$ 和最后出现的通电时间单位 $5t$ 内分别对符合的发热元件连续地进行通电。

[0100] 另外,例如在印字速度 v 为印字速度 5 的情况下,通电合计时间 $8t$ 以不会连续进行超过通电时间单位 $4t$ 的通电的方式,被分成在总时间内最初出现的通电时间单位 $4t$ 和最后出现的通电时间单位 $4t$ 。另外,在这种情况下,在总时间内最初出现的通电时间单位 $4t$ 以及最后出现的通电时间单位 $4t$ 内,分别对符合的发热元件连续地进行通电。

[0101] 在本实施方式中,通电控制切换判定时间可以作为通过在印字速度 V 为印字速度 1 ~ 5 的情况下分别连续地进行通电而对印字品质带来不良影响的时间的下限值。在本实施方式中,通电控制切换判定时间被设定成对于印字速度 1、印字速度 2、印字速度 3、印字速度 4 以及印字速度 5 的各自的分别的通电控制切换判定时间。

[0102] 如上所述,以如下方式进行设定,印字速度 v 为印字速度 2 的情况下的通电控制切换判定时间为 $7t$ 、印字速度 v 为印字速度 3 的情况下的通电控制切换判定时间为 $6t$ 、印字速度 v 为印字速度 4 的情况下的通电控制切换判定时间为 $5t$ 、印字速度 v 为印字速度 5 的情况下的通电控制切换判定时间为 $4t$ 。这样,通电控制切换判定时间能够设定成印字速度 v 越高其变得越短。通过根据印字速度 v 使通电控制切换判定时间变动,能够按照每个印字速度 v 边考虑基于历史记录效果 Dr 的影响以及热效率的提高边进行印字。

[0103] 通电控制部 103 控制通电部 102,从而尤其在印字速度 v 为第二速度以上的情况下,进行通电的通电时间单位与未进行通电的通电时间单位大致对称地出现在以总时间的中间点为边界的前半部分和后半部分。在本实施方式中,例如能够将印字速度 v 属于印字速度 5 的速度区域的情况作为第二速度以上。

[0104] 根据针对头部 101 的各发热元件的到前一行为止的通电的历史记录对在该发热元件进行下一次印字时的通电合计时间的算出(通电合计时间)以及在该下一次印字时进行通电的通电时间单位的选择的影响、头部 101 的热效率的高低来设定第二速度。

[0105] 在本实施方式中,对通电合计时间的算出带来的影响以及热效率特别大、通过进行通电的通电时间单位的确定方法(通电图案)应当使印字品质比头部 101 的热效率优先的情况下的印字速度 v 作为第二速度以上的速度。更具体而言,在本实施方式中,印字速度 4 与印字速度 5 的边界作为第二印字速度。在本实施方式中,在印字速度 v 为第二速度以上的情况下,将通电部 102 控制成以在总时间的中间点为边界的前半部分和后半部分大致对称出现。

[0106] 例如,在印字速度 v 属于印字速度 5 的速度区域且对显色浓度(设定浓度)为 8 的像素进行印字的情况下,通过在总时间内最初出现的通电时间单位 $4t$ 与最后出现的通电时间单位 $4t$ 内进行通电、在总时间内在中间出现的通电时间单位 $2t$ 、 t 、 t 、 $2t$ 内不进行通电,进行通电的通电时间单位与不进行通电的通电时间单位大致对称地出现在以总时间的中间点为边界的前半部分和后半部分。

[0107] 另外,例如,在印字速度 v 属于印字速度 5 的速度区域且对显色浓度(设定浓度)为 7 的像素进行印字的情况下,通过在总时间内的中间出现的通电时间单位 $2t$ 、 t 、 t 、 $2t$ 内进行通电、在总时间内最初出现的通电时间单位 $4t$ 与最后出现的通电时间单位 $4t$ 内不进行通电,进行通电的通电时间单位和不进行通电的通电时间单位大致对称地出现在以总时间的中间点为边界的前半部分和后半部分。

[0108] 图 2 是表示本发明的实施方式的热式打印机 100 的印字方法的说明图。在图 2 中示出,使用本实施方式的热式打印机 100,在第一行进行显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字,接着在第二行进行显色浓度(设定浓度 D)7 的像素的印字,进而在第三行进行显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字的情况。即,示出在某一发热元件连续地进行显色浓度(设定浓度 D)8 的像素→显色浓度(设定浓度 D)7 的像素→显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字情况。

[0109] 在图 2 中,最小的通电时间单位 t 的长度根据印字速度 v 而变动,且印字速度 v 越高越比低速的情况短。进行连续通电的通电控制切换判定时间的长度根据印字速度 v 而变动,且印字速度 v 越高越比低速的情况短。

[0110] (印字速度 1 的情况)

[0111] 当印字速度 v 为小于第一速度的印字速度 1 时,在进行显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 量的通电。通电合计时间 $8t$ 由于与印字速度 v 为印字速度 1 的情况下的通电控制切换判定时间的 $8t$ 相等,所以当印字速度 v 成为小于第一速度的印字速度 1 时,连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电。

[0112] 另外,当印字速度 v 成为小于第一速度的印字速度 1 时,在对显色浓度(设定浓度 D)8 的像素连续地进行显色浓度(设定浓度 D)7 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $7t$ 的量的通电。

[0113] 此时,通电控制部 103 控制通电部 102,从而在刚好前面的显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字时的通电后连续地进行通电合计时间为 $7t$ 的量的通电。由此,控制通电部 102,当进行显色浓度(设定浓度 D)7 的像素的印字时,在总时间的前半部分进行通电,在总时间的后半部分不进行通电。

[0114] 然后,当印字速度 v 为小于第一速度的印字速度 1 时,在对显色浓度(设定浓度 D)7 的像素连续地进行显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 进行控制,从而在总时间的前半部分不通电,而在总时间的后半部分进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电。由此,当进行显色浓度(设定浓度 D)7 的像素→显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字时,不进行通电的通电时间单位连续。

[0115] (印字速度 2 的情况)

[0116] 当印字速度 v 为印字速度 2 时,在进行显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $7t$ 的量的通电。通电合计时间 $8t$ 由于比印字速度 v 为印字速度 2 的情况下的通电控制切换判定时间的 $7t$ 长,所以在印字速度 v 为印字速度 2 的情况下,连续地进行通电合计时间为 $7t$ 的量的通电。

[0117] 另外,当印字速度 v 为印字速度 2 时,在对显色浓度(设定浓度 D)为 8 的像素连续地进行显色浓度(设定浓度 D)7 的像素的印字情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间 $8t$ 中的在总时间内通电合计时间为 $7t$ 的量的通电。

[0118] 此时,通电控制部 103 进行控制,以使进行显色浓度(设定浓度 D)7 的像素的印字时的通电合计时间为 $7t$ 的量的通电与进行刚好前面的显色浓度(设定浓度 D)8 的像素的印字时的通电不连续,并且在总时间内最初出现的通电时间单位 t 内不进行通电。另外,在

总时间内最后出现的通电时间单位 $7t$ 内不进行通电。

[0119] 然后,当印字速度 v 为印字速度 2 时,在对显色浓度 (设定浓度 D) 7 的像素连续地进行显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $7t$ 的量的通电。即,由于用于进行显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素的印字的通电合计时间 $8t$ 比印字速度 v 为印字速度 2 的情况下的通电控制切换判定时间的 $7t$ 长,所以在印字速度 v 为印字速度 2 的情况下,可以连续地进行通电合计时间为 $7t$ 的量的通电。

[0120] 由此,在通过连续地进行最长为 $7t$ 的量的通电确保良好的热效率的同时,通过不连续进行 $7t$ 以上的长时间的通电而使进行通电的通电时间单位分散,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下,也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0121] (印字速度 3 的情况)

[0122] 当印字速度 v 为印字速度 3 时,在进行显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $6t$ 的量的通电。由于通电合计时间 $8t$ 比印字速度 v 为印字速度 3 的情况下的通电控制切换判定时间的 $6t$ 长,所以在印字速度 v 为印字速度 3 的情况下,可以连续地进行通电合计时间为 $6t$ 的量的通电。

[0123] 另外,当印字速度 v 为印字速度 3 时,在对显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素连续地进行显色浓度 (设定浓度 D) 7 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,从而在总时间内除了最初出现的通电时间单位 $2t$ 与最后出现的通电时间单位 $6t$ 的通电时间单位 t 、 t 、 $2t$ 以及 $3t$ 内连续地进行通电。

[0124] 由此,通电控制部 103 能够将通电部 102 控制在通电时间单位 t 、 t 、 $2t$ 以及 $3t$ 内的通电与进行刚好前面的显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素的印字时的通电不连续。然后,当印字速度 v 为印字速度 3 时,在对显色浓度 (设定浓度 D) 7 的像素连续地进行显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $6t$ 的量的通电。

[0125] 这样,当印字速度 v 为印字速度 3 时,在进行显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素的印字时,在通过连续地进行最长为 $6t$ 的量的通电确保良好的热效率的同时,通过不连续进行 $6t$ 以上长时间的通电使进行通电的通电时间单位分散,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下,也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0126] 需要说明的是,即使在速度 v 为印字速度 3 的情况下进行显色浓度 (设定浓度 D) 7 的像素的印字时,可以不连续进行最长为 $6t$ 以上的长时间的通电而使进行通电的通电时间单位分散。由此,通过使进行通电的通电时间单位分散,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下,也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0127] (印字速度 4 的情况)

[0128] 当印字速度 v 为印字速度 4 时,在进行显色浓度 (设定浓度 D) 8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $5t$ 的量的通电时间单位。由于通电合计时间 $8t$ 比印字速度 v 为印字速度 4 的情况下的通电控制切换判定时间的 $5t$ 长,所以在印字速度 v 为印字速度 4 的情况下连续地进行通电合计时间为 $5t$ 的量的通电。

[0129] 另外,当印字速度 v 为印字速度 4 时,与显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素连续进行显色浓度 (设定浓度 D)7 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,从而在总时间内除最初出现的通电时间单位 $3t$ 与最后出现的通电时间单位 $5t$ 以外的通电时间单位 t 、 t 、 t 、 t 以及 $3t$ 内连续地进行通电。

[0130] 由此,通电控制部 103 能够将通电部 102 控制成通电时间单位 t 、 t 、 t 、 t 以及 $3t$ 内的通电与进行刚好前面的显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素的印字时的通电不连续。然后,当印字速度 v 为印字速度 4 时,在对显色浓度 (设定浓度 D)7 的像素连续地进行显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $5t$ 的量的通电。

[0131] 这样,当印字速度 v 为印字速度 4 时,在进行显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素的印字的情况下,在通过连续地进行最长为 $5t$ 的量的通电确保良好的热效率的同时,通过不连续进行 $5t$ 以上长时间的通电使进行通电的通电时间单位分散,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下,也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0132] 需要说明的是,当进行印字速度 v 为印字速度 4 的情况下的显色浓度 (设定浓度 D)7 的像素的印字时,也可以通过不连续进行最长为 $5t$ 以上的长时间的通电使进行通电的通电时间单位分散。由此,通过使进行通电的通电时间单位分散,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下,也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0133] (印字速度 5 的情况)

[0134] 在以印字速度 v 为第二速度以上的印字速度 5 进行显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素的印字情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,以连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $4t$ 的量的通电。由于通电合计时间 $8t$ 比印字速度 v 为印字速度 5 的情况下的通电控制切换判定时间的 $4t$ 长,所以在印字速度 v 为印字速度 5 的情况下连续地进行通电合计时间为 $4t$ 的量的通电。

[0135] 另外,通电控制部 103 将通电部 102 控制成,在印字速度 v 为印字速度 5 的情况下,根据总时间的通电开始位置和从该通电开始位置开始的通电时间确定的通电图案中的总时间的前半部分的通电图案与总时间的后半部分的通电图案以总时间的时间中间点 (以下称为“中间点”)为边界地对称。

[0136] 接着,在以印字速度 v 为第二速度以上的印字速度 5 与显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素连续进行显色浓度 (设定浓度 D)7 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,在总时间内除了最初出现的通电时间单位 $4t$ 与最后出现的通电时间单位 $4t$ 的通电时间单位 $2t$ 、 t 、 t 、 t 以及 $2t$ 内连续地进行通电。

[0137] 由此,通电控制部 103 能够将通电部 102 控制成,通电时间单位 $2t$ 、 t 、 t 、 t 以及 $2t$ 的通电与刚好前面进行的显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素的印字时的通电不连续。然后,当印字速度 v 为印字速度 5 时,在显色浓度 (设定浓度 D)7 的像素之后连续进行显色浓度 (设定浓度 D)8 的像素的印字的情况下,通电控制部 103 控制通电部 102,从而连续地进行通电合计时间为 $8t$ 的量的通电中的 $4t$ 的量的通电。

[0138] 另外,通电控制部 103 将通电部 102 控制成,在印字速度 v 为印字速度 5 的情况下,即使在显色浓度 (设定浓度 D)7 的像素的印字时,根据总时间的通电开始位置与从该通电开始位置开始的通电时间确定的通电图案中的总时间的前半部分的通电图案和总时

间的后半部分的通电图案以中间点为边界地对称。

[0139] 由此,在进行显色浓度(设定浓度D)8的像素的印字时,在通过连续进行最长为 $4t$ 的量的通电以确保良好的热效率的同时,通过不连续进行 $4t$ 以上长时间的通电使进行通电的通电时间单位分散,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下,也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0140] 需要说明的是,即使进行印字速度 v 为印字速度5的情况下的显色浓度(设定浓度D)7的像素的印字时,也能够通过连续不进行最长为 $4t$ 以上的长时间的通电使进行通电的通电时间单位分散。由此,通过使进行通电的通电时间单位分散,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下,也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0141] 对于热式打印机100,在从印字速度1向印字速度5使印字速度 v 提高那样地边变动印字速度 v 边(可变速)进行印字的情况下,优选也边对印字速度 v 的变更中途的通电控制进行连续变更边进行印字。由于本实施方式的热式打印机100以上述的印字速度2、印字速度3、印字速度4等的中间的速度能够边根据各印字速度 v 变化分割比率边依次进行通电控制,所以即使在边使印字速度 v 可变边进行印字的情况下也能够确保良好的热效率,同时,即使在连续的像素彼此的显色浓度不同的情况下也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。

[0142] 图3以及图4是表示基于以往的多级印字方法的像素的显色状态的说明图。在图3以及图4中,在显色浓度3的像素与显色浓度4的像素连续的情况下,由于不进行这些像素的通电的通电时间单位或者进行通电的通电时间单位连续,所以导致出现显色浓度3的像素与显色浓度4的像素的边界部分成为白线的区域(能够看出露白的区域)或者能够看出颜色深的区域(能够看出显色浓度显著高的区域)。

[0143] 更具体而言,例如,由于对一个像素按照各通电时间单位为 $t \rightarrow 2t \rightarrow 4t$ 的顺序排列,因此显色浓度3的像素在总时间的前半部分被通电,显色浓度4的像素在总时间的后半部分被通电。这样,若未被通电的 $4t$ 、 t 、 $2t$ (相当于一个像素的量的非显色区域)连续,则相当于该一个像素的量的非显色区域作为不自然的露白(白线)区域而变得明显。

[0144] 另外,更具体而言,例如,由于对一个像素按照各通电时间单位为 $t \rightarrow 2t \rightarrow 4t$ 的顺序排列,所以显色浓度4的像素在总时间的后半部分被通电,显色浓度3的像素在总时间的前半部分被通电。这样,若被通电的 $4t$ 、 t 、 $2t$ (相当于一个像素的量的显色区域)连续,则该相当于一个像素的量的显色区域作为显色浓度不自然地高的区域而变得明显。

[0145] 对此,根据本实施方式的热式打印机100,在印字速度 v 为第一速度以上(印字速度 $2 \sim 5$)的情况下,通过加入历史记录效果 Dr ,以使进行通电的通电时间单位分散的方式控制通电部102,能够防止针对连续的像素的极端的级变化。

[0146] 由此,即使在连续印字的像素彼此的显色浓度不同情况下也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼。这样,由于即使在连续的像素彼此的显色浓度不同情况下也能够使该连续的像素彼此的边界不显眼,所以能够实现明亮度、颜色等无级变化的源图像的再现性的提高。

[0147] 另外,对于如上所述的源图像无极端的级变化,存在印字速度 v (记录介质的输送速度)越大表现得越显著的倾向。在本实施方式中,在印字速度 v 为第一速度以上(印字速度 $2 \sim 5$)的情况下,通过进行加入了历史记录效果 Dr 的上述那样的印字,在印字速度 v

为低速（印字速度 1）情况下，能够实现热效率的提高，而且无论印字速度 v 如何都能使在记录介质的输送方向上邻接的像素（连续印字的像素）彼此的边界不显眼，从而能够实现印字品质的提高。

[0148] 近年来，期待提高热式打印机 100 的印字速度 v ，对于本实施方式 1 的热式打印机 100 而言，其能够高效发挥根据印字速度 v 的变化在印字速度 v 越高时越使显色浓度（设定浓度 D ）不同的连续的像素彼此的边界不显眼的效果。

[0149] 需要说明的是，通过分割总时间而得到的通电时间单位可以是以 2 的乘数表示的长度，也可以是以 2 的乘数表示的长度以外的长度，即，并不限于以 2 的乘数表示的长度。通电时间单位可以是例如 n 的乘数表示的单位。另外，通电时间单位也可以是将总时间分割成任意的长度后的单位。另外，通电时间单位还可以是将总时间分割成任意的数目后的单位。

[0150] 在使通电时间单位成为任意长度的情况下，进一步将长度成为通电控制切换判定时间以上的通电时间单位分割成两部分。然后，根据通电合计时间，以被分割的各通电时间单位中进行通电的通电时间单位的合计与通电合计时间一致的方式，确定进行通电的通电时间单位。通电控制部 103 将通电部 102 控制成如前述那样确定的进行通电的通电时间单位与未进行通电的通电时间单位大致对称地出现在以总时间的中间点为边界的前半部分和后半部分。

[0151] 在上述实施方式中，通电控制部 103、显色浓度算出部 104、合计时间算出部 105 通过由 CPU 和 ROM、RAM 等各种存储器构成的微型计算机实现其功能，即，虽然对利用软件实现作为通电控制部 103、显色浓度算出部 104 以及合计时间算出部 105 的功能的例子进行了说明，但不限于此。作为通电控制部 103、显色浓度算出部 104 以及合计时间算出部 105 的功能，也可以通过 LSI (Large Scale Integration) 实现。

[0152] 如以上说明那样，在本实施方式中，其特征在于，具备：头部 101，其具备发热元件；通电部 102，其针对发热元件进行通电；通电控制部 103，其将通电部 102 控制成，在一个像素的印字所花费的总时间内，在以作为印字对象的像素在记录介质的显色浓度越高而通电合计时间变得越长的方式根据该显色浓度而设定的通电合计时间的期间对发热元件进行通电；通电控制部 103 根据印字速度 v 将总时间分割成任意长度的多个通电时间单位，并且以被分割的各通电时间单位中的进行通电的通电时间单位的合计与通电合计时间一致的方式确定进行通电的通电时间单位，在印字速度 v 小于第一速度的情况下，将通电部 102 控制成进行通电的通电时间单位连续出现，在印字速度 v 为第一速度以上的情况下，将通电部 102 控制成进行通电的通电时间单位不连续出现。

[0153] 根据本实施方式，当通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素的量的印字时，在印字速度 v 小于第一速度的情况下，连续进行经过多个通电时间单位的通电。由此，当进行一个像素的量的印字时，在先进行通电的通电时间单位内进行通电后，能够在头部 101 的温度下降之前进行下一次通电的通电时间单位内进行通电。由此，能够实现头部 101 的热效率的提高，即使在印字速度 v 在低速的范围内也能够使像素良好地显色。

[0154] 另外，根据本实施方式，当通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素的量的印字时，在印字速度 v 为第一速度以上的情况下，在一个像素的印字所花费的总时间内进行通电的通电时间单位被分散。由此，当进行 1 个像素的量的印字时，例如，不对通

过在先通电的通电时间单位内进行通电而成为高温的头部 101 进一步进行通电,能够进行加入了历史记录效果 Dr 的印字。从而,通过在印字速度 v 为高速的范围内时进行加入了历史记录效果 Dr 的印字,从而能够防止在记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的极端的级变化,能够使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼。

[0155] 这样,根据本实施方式,根据印字速度 v,能够进行以头部 101 的热效率的高低为优先的印字,或者进行加入历史记录效果 Dr 以基于记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼的印字品质的高低为优先的印字。

[0156] 另外,在本实施方式中,其特征在于,通电控制部 103 将通电部 102 控制成,在印字速度 v 为第一速度以上且进行通电的通电时间单位的合计比通电控制切换判定时间长的情况下,进行通电的通电时间单位不比通电控制切换判定时间长地连续出现。

[0157] 根据本实施方式,通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素的量的印字时,在印字速度 v 为第一速度以上的情况下,能够以不连续进行通电控制切换判定时间以上的通电的方式,使在一个像素的印字花费的总时间内进行通电的通电时间单位分散。由此,能够进行每个像素的显色浓度的平均化,通过实现每个像素的显色浓度的平均化,能够防止在记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的极端的级变化,使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼。而且,由此能够使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼,能够实现印字品质的提高。

[0158] 另外,在本实施方式中,其特征在于,通电控制切换判定时间被设定为印字速度 v 越高而越短。根据本实施方式,当通过经过多个通电时间单位进行通电而进行一个像素的量的印字时,印字速度 v 越高,进行连续通电的时间越短,并且能够使在一个像素的印字所花费的总时间内进行通电的通电时间单位分散。

[0159] 由此,能够可靠地使每个像素的显色浓度平均化,通过使每个像素的显色浓度平均化,能够有效防止在记录介质的输送方向上相邻的像素彼此产生极端的级变化。此外,由此能够使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼,从而实现印字品质的提高。

[0160] 另外,在本实施方式中,其特征在于,通电控制部 103 将通电部 102 控制成,在印字速度 v 为第二速度以上(例如,印字速度 5)的情况下,使进行通电的通电时间单位和未进行通电的通电时间单位大致对称地出现在以总时间的中间点为边界的前半部分与后半部分。

[0161] 根据本实施方式,通过使进行通电的通电时间单位和未进行通电的通电时间单位以中间点为边界地向前半部分和后半部分大致均等地分散,能够更可靠地进行每个像素的显色浓度平均化。通过实现这种每个像素的显色浓度的平均化,能够防止在记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的极端的级变化,能够使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼。而且,由此能够使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼,实现印字品质的提高。

[0162] 另外,在本实施方式中,其特征在于,具备:根据关于被分配给作为印字对象的像素的浓度的信息和关于针对发热元件的通电历史记录的信息算出显色浓度的显色浓度算出部 104、根据显色浓度算出部 104 算出的显色浓度而算出通电合计时间的合计时间算出部 105,通电控制部 103 根据合计时间算出部 105 算出的通电合计时间对通电部 102 进行控

制。

[0163] 根据本实施方式,通过将根据被分配给作为印字对象的像素的浓度以及加入针对发热元件的历史记录效果 D_r 算出的显色浓度而算出的通电合计时间以中间点为边界地分散到前半部分和后半部分,能够防止在记录介质的输送方向上相邻的像素彼此间出现极端的级变化,能够更有效地使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼。进而,由于能够使在该记录介质的输送方向上相邻的像素彼此的边界不显眼,所以能够实现印字品质的提高。

[0164] 这样,根据本发明的实施方式的热式打印机 100 能够根据印字速度 v ,进行以头部 101 的热效率的高低为优先的印字,或者进行以基于针对发热元件的通电历史记录加入的印字品质的高低为优先的印字,从而能够进行根据印字速度 v 的最佳的印字。

[0165] (产业上的利用可能性)

[0166] 如上所述,本发明的热式打印机构、热式打印机以及热式打印方法,对于通过进行针对发热元件的通电使该发热元件升温而对记录介质进行印字的热式打印机构、具备该热式打印机构的热式打印机、以及通过进行针对发热元件的通电使该发热元件升温而对记录介质进行印字的热式打印方法是有用的,尤其适合印字速度可变的热式打印机构、热式打印机以及热式打印方法。

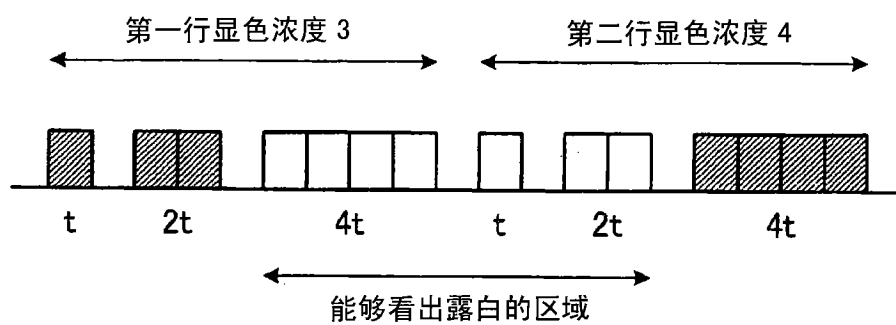


图 3

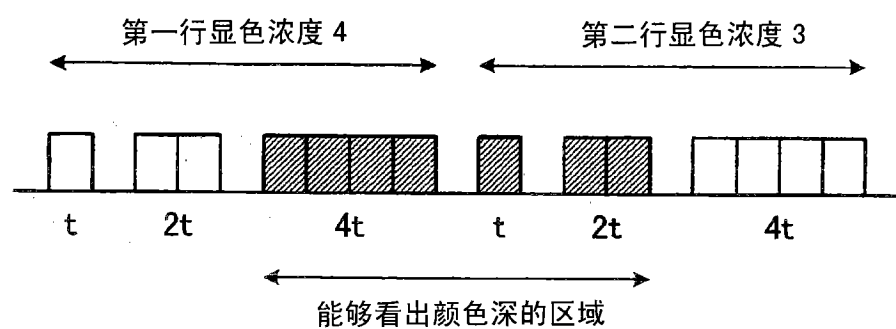


图 4