



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102729624 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201210096933. 6

(22) 申请日 2012. 04. 01

(30) 优先权数据

2011-085647 2011. 04. 07 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3-30-2

(72) 发明人 藤本和志

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

B41J 2/01 (2006. 01)

B41J 2/045 (2006. 01)

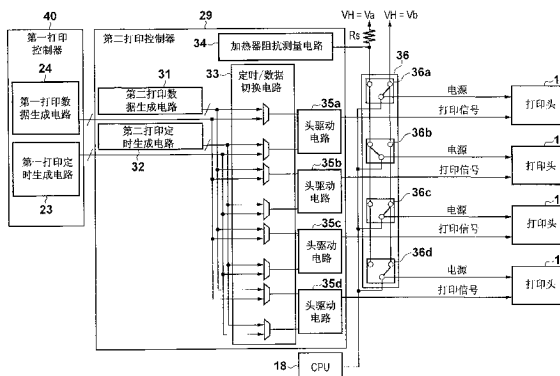
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 10 页

(54) 发明名称

打印装置

(57) 摘要

本发明提供一种打印装置。由于排出故障检测的喷嘴故障确定结果不考虑喷嘴的加热器状态,因此甚至将由喷嘴阻塞等造成的喷嘴故障确定为故障。仅能够在一次驱动之后确定异常喷嘴的加热器的状态,从而造成喷嘴无谓损坏。作出本发明以解决该问题。基于排出故障检测操作和加热器阻抗测量操作两者的结果,来确定是否发生了喷嘴故障。通过在排出故障检测操作期间的静止区间中进行加热器阻抗测量,能够快速地实现检测。当在加热器阻抗测量之后执行排出故障检测操作时,能够防止异常喷嘴的驱动以及对喷嘴的无谓损坏。



1. 一种打印装置,所述打印装置包括:
打印头,其包括多个喷嘴,所述多个喷嘴中的各个包括加热器;
第一生成单元,其被配置为针对所述打印头生成数据信号和定时信号,以检测来自所述打印头的墨滴排出故障;
第二生成单元,其被配置为针对所述打印头生成数据信号和定时信号,以测量所述加热器的阻抗;
电力供给单元,其被配置为在测量所述加热器的阻抗时,提供要向所述打印头施加的第一驱动电压,而当检测所述墨滴排出故障时,提供要向所述打印头施加的第二驱动电压,所述第二驱动电压高于所述第一驱动电压;以及
控制单元,其被配置为控制所述加热器的阻抗的测量的执行、以及所述墨滴排出故障的检测的执行。
2. 根据权利要求1所述的打印装置,其中,
所述打印头包括与多个墨相对应的多个打印头,
所述电力供给单元包括与所述多个打印头相对应的多个切换电路,并且
所述控制单元还控制由所述第一生成单元和所述第二生成单元进行的数据信号和定时信号的生成、以及由所述多个切换电路进行的驱动电压的切换,以并行执行针对所述多个打印头中的给定打印头的加热器阻抗的测量和针对所述多个打印头中的另一打印头的墨滴排出故障的检测。
3. 根据权利要求2所述的打印装置,其中,
所述墨滴排出故障的检测期间由所述打印头排出墨的墨排出区间以及所述打印头不排出墨的静止区间构成,并且
所述控制单元还控制以在针对所述另一打印头的墨滴排出故障的检测期间中的所述静止区间中,进行针对所述给定打印头的加热器阻抗的测量。
4. 根据权利要求2所述的打印装置,其中,针对各个打印头,分别执行所述加热器的阻抗的测量操作以及所述墨滴排出故障的检测操作。
5. 根据权利要求1所述的打印装置,其中,所述控制单元还控制以在所述墨滴排出故障的检测之前,执行所述加热器的阻抗的测量。
6. 根据权利要求1所述的打印装置,所述打印装置还包括:
检测单元,其被配置为光学地检测从所述打印头排出的墨滴,以进行所述墨滴排出故障的检测。
7. 根据权利要求1所述的打印装置,其中,所述第二生成单元还生成比在通常打印操作中提供给所述打印头的驱动脉冲长的驱动脉冲,以进行所述加热器的阻抗的测量。
8. 根据权利要求1所述的打印装置,其中,所述控制单元还在测量所述加热器的阻抗时,控制所述电力供给单元选择所述第一驱动电压,向所述打印头提供由所述第二生成单元生成的数据信号和定时信号,并通过所述第一驱动电压驱动所述打印头,而当检测来自所述打印头的墨滴排出故障时,控制所述电力供给单元选择所述第二驱动电压,向所述打印头提供由所述第一生成单元生成的数据信号和定时信号,并通过所述第二驱动电压驱动所述打印头。

打印装置

技术领域

[0001] 本发明涉及打印装置,尤其涉及使用多个打印头进行打印的打印装置。

背景技术

[0002] 在诸如纸或者胶片的片状打印介质上打印诸如期望的字符或者图像的信息的打印机被广泛地用作字处理器、个人计算机、传真装置等的信息输出装置。

[0003] 作为打印机的打印方法,已知各种方法。近来,喷墨方法因其使得能够在打印介质上进行非接触的打印、并且能够容易地进行彩色打印并且非常安静,而尤其受到关注。依据喷墨方法的配置由于低成本、装置的小型化容易等而普遍采用串行方法。在该方法中,安装了依据打印指令而排出墨的打印头,并且打印头在与打印介质输送方向垂直的方向上往复扫描打印头的同时,进行打印。

[0004] 喷墨打印装置(称为“打印装置”)通过在增加用于排出墨滴的喷嘴的密集度的同时降低每个点的墨排出量,来实现更高分辨率的图像打印。为了获得更高的图像质量,提出了多种技术,包括:使用四种基本颜色(青色、品红色、黄色和黑色)的墨、通过降低这些颜色墨的染料浓度而准备的浅色墨、以及红色、绿色、蓝色等的特殊颜色墨来同时打印的技术。

[0005] 通过增加集成打印元件的数量、提高它们的驱动频率并引入在打印头的往复扫描时进行打印(例如往复打印)的打印技术,甚至已经很好地抑制了伴随图像质量的提高而可能发生的打印速度的降低。在包括许多打印元件的打印头中,根据使用频率,随着时间的推移,可能发生打印元件故障。即使许多打印元件正常,但是只要一个打印元件出故障,图像质量便劣化。

[0006] 尤其在近来要求的摄影图像打印中,仅仅某一打印元件发生故障就使得打印头难以实际使用。作为其对策,已经提出了各种打印元件故障检测方法、与检测结果相对应的恢复方法或者打印方法等(参见日本特开平 11-188853 号公报以及特开 2001-315363 号公报)。

[0007] 作为传统的元件故障检测方法,使用光电传感器检测来自打印头的喷嘴的墨排出状态。此外,有一种使用电极检测来自打印头的喷嘴的墨排出状态的方法,所述电极经由墨检测接收能量以排出墨的打印元件与驱动打印元件的驱动元件之间的电压变化。已知还有一种使用所有打印元件在打印介质上打印阶梯状(stepwise)图案、并使用光电传感器确定图案的未打印部分的方法,以及一种将带电的墨滴排出到电极上、并基于此时电极的电位变化来检测墨排出状态的方法。

[0008] 然而,传统的检测方法无法确定检测结果是源自打印元件本身,还是仅仅源自墨滴、灰尘等对喷嘴的阻塞。

[0009] 此外,提出了一种在出厂前的检查时识别打印元件故障并将信息存储在打印头中的方法,以及一种预先存储关于出故障可能性高的元件的信息并降低该元件的驱动频率的方法。在这种情况下,在打印头的出厂时不发生问题,但是无法很好地应对使用环境以及打

印头的老化。

发明内容

[0010] 因此,本发明被构想为应对上述传统技术的缺点。

[0011] 例如,根据本发明的打印装置能够在提高打印头的喷嘴状态的检测精度的同时,实现高速打印。

[0012] 根据本发明的一个方面,提供一种打印装置,所述打印装置包括:打印头,其包括多个喷嘴,所述多个喷嘴中的各个包括加热器;第一生成单元,其被配置为针对所述打印头生成数据信号和定时信号,以检测来自所述打印头的墨滴排出故障;第二生成单元,其被配置为针对所述打印头生成数据信号和定时信号,以测量所述加热器的阻抗;电力供给单元,其被配置为在测量所述加热器的阻抗时,提供要向所述打印头施加的第一驱动电压,而当检测所述墨滴排出故障时,提供要向所述打印头施加的第二驱动电压,所述第二驱动电压高于所述第一驱动电压;以及控制单元,其被配置为控制所述加热器的阻抗的测量的执行、以及所述墨滴排出故障的检测的执行。

[0013] 本发明由于能够通过进行对喷嘴中包括的加热器的阻抗的测量以及对来自打印头的墨滴排出故障的检测两者,来以更高精度检测打印头的喷嘴状态,因此格外有利。

[0014] 例如,当布置多个打印头时,能够通过并行执行对给定打印头的加热器的阻抗的测量以及对来自另一打印头的墨滴排出故障的检测,来快速地进行测量。

[0015] 通过以下对示例性实施例的描述(参照附图),本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0016] 图1是示出作为本发明的典型实施例的喷墨打印装置的主要机构的立体图。

[0017] 图2是示出图1所示的打印装置的控制配置的框图。

[0018] 图3是示出控制电路的详细配置的框图。

[0019] 图4是示出当测量加热器阻抗时用于驱动打印头的信号脉冲的波形的图。

[0020] 图5是示出在打印头的排出故障检测操作中使用的信号脉冲的波形的图。

[0021] 图6是示出加热器阻抗测量以及排出故障检测的操作定时的图。

[0022] 图7是示出排出故障检测操作以及加热器阻抗测量操作的管线(pipeline)处理的图。

[0023] 图8是示出排出故障检测操作以及加热器阻抗测量操作的串行处理的图。

[0024] 图9是示出排出故障检测操作以及加热器阻抗测量处理的流程图。

[0025] 图10是示出排出故障检测操作以及加热器阻抗测量的另一处理的图。

具体实施方式

[0026] 现在,根据附图详细描述本发明的示例性实施例。请注意,以下实施例中公开的配置仅仅是示例性的,并且本发明不限于示出的配置。

[0027] 在本说明书中,术语“打印”不仅包括有意义的信息(例如字符以及图形)的形成,而且还广泛包括图像、图形、图案等在打印介质上的形成,或者对介质的处理,而不管它们有意义还是无意义,以及是否将它们可视化到人从视觉上可感知。

[0028] 此外,术语“打印介质”不仅包括普通打印装置中使用的纸片材,而且还广泛包括诸如布、塑料胶片、金属板、玻璃、陶瓷、木材以及皮革等能够接受墨的材料。

[0029] 此外,与上述“打印”的定义类似,术语“墨”(以下还称为“液体”)应当被宽泛地解释。即,“墨”包括当被施加到打印介质上时能够形成图像、图形、图案等、能够处理打印介质并且能够处理墨的液体。墨的处理包括例如使施加到打印介质的墨中包含的着色剂凝固或者不溶解。

[0030] 此外,除非另外限定,否则“打印元件”(还称为“喷嘴”)包括墨嘴(ink orifice)或者与它连通的液道、以及用于生成用来排出墨的能量的元件。

[0031] 图 1 是示出作为本发明的典型实施例的喷墨打印装置(称为“打印装置”)的主要机构的立体图。

[0032] 参照图 1,搭载喷墨打印头(称为“打印头”)1 的滑架 2 在与打印介质输送方向垂直的扫描方向上往复移动,以在打印介质上进行打印,打印头 1 包括由用于排出墨的多个喷嘴构成的喷嘴阵列。滑架 2 与带 13 相固定,并且可滑动地连接在轴 12 上。当滑架电机 14 移动带 13 时,与带 13 连接的滑架 2 也移动。各个喷嘴包括用于加热墨并将墨作为墨滴从喷嘴排出的加热器。

[0033] 排出辊 3 将已打印的打印介质输送到装置外部。压板 4 布置在打印介质的打印面的相对面的下面,以朝向打印头 1 的墨排出面。在打印时,诸如打印纸的打印介质 15 由压纸辊 5 挤压,并伴随打印的进程由输送辊 6 输送,输送辊 6 经由输送齿轮 7 和输送电机齿轮 9 接收输送电机 8 的驱动力。

[0034] 编码器胶片(encoder film)10 安装在输送齿轮 7 的外周,并随输送电机 8 的旋转同步旋转。编码器传感器 11 用来检测在编码器胶片 10 中以预定间隔形成的缝隙,生成编码器信号。基于该信号,检测打印介质 15 的输送位置,并生成打印定时。

[0035] 图 2 是示出图 1 所示的打印装置的控制配置的框图。

[0036] 如图 2 所示,控制配置通常被划分为两个部分:具有与主机 19 的接口的第一打印控制器 40;以及控制驱动打印头 1 的第二打印控制器 29。第一打印控制器 40 和第二打印控制器 29 分别包括通信电路 28 和通信电路 30。第一打印控制器 40 和第二打印控制器 29 能够经由这些通信电路相互交换信息。第一打印控制器 40 和第二打印控制器 29 由例如 ASIC 或者 SOC(System on Chip,片上系统)来实现。电源电路 50 生成提供给打印头的两种电压。电压切换电路 36 选择性地将由电源电路 50 生成的电压提供给打印头 1。除了电源电路 50 以外,打印装置还包括另一电源电路(未示出),所述另一电源电路生成要提供给 CPU 18、第一打印控制器 40 和第二打印控制器 29 的逻辑电压以及用来驱动滑架电机 14 和输送电机 8 的电机电压。

[0037] 接口(I/F)电路 20 接收从主机 19 发送来的控制命令和打印数据。CPU 18 分析接收的控制命令,并根据控制命令来控制打印装置。接收的打印数据被经由公共总线 26 传送到图像处理单元 21,经受与打印方法相对应的各种图像处理,并再次经由公共总线 26 存储在大容量 DRAM 27 中。

[0038] DRAM 27 至少存储用于通过打印头的一次扫描打印的打印数据。DRAM 27 还存储在多路(multi-pass)打印或者将打印数据分配到两个喷嘴的打印中使用的图像掩模、由光学传感器等构成的排出故障检测传感器 16 的检测结果以及加热器阻抗测量电路 34(稍

后描述) 的检测结果。

[0039] CPU 18 分析排出故障检测传感器 16 的检测结果以及加热器阻抗测量电路 34 的检测结果, 并使用它们作为排出故障喷嘴信息。

[0040] CPU 18 根据预先存储在 ROM 17 中的程序以及从主机 19 经由 I/F 电路 20 输入的控制命令, 来控制整个打印装置。请注意, ROM 17 存储用于操作 CPU 18 的程序、控制打印头 1 所需的各种表等。

[0041] 第一打印数据生成电路 24 根据来自 CPU 18 的打印开始指令, 在第一打印定时生成电路 23 使用编码器传感器 11 的检测值作为基准生成的定时, 读出存储在 DRAM 27 中的打印数据。打印数据被临时存储在 SRAM 25 中, 并且在获得与打印头 1 的一个喷嘴阵列相对应的所有打印数据之后, 第一打印数据生成电路 24 将它们再次传送到第二打印控制器 29。

[0042] 第二打印控制器 29 使用从第一打印控制器 40 传送来的打印数据和定时信号, 来驱动打印头 1。作为选择, 第二打印控制器 29 可以使用分别由第二打印数据生成电路 31 和第二打印定时生成电路 32 生成的打印数据和定时信号, 来驱动打印头 1。第二打印控制器 29 中的定时 / 数据切换电路 33 进行该切换。

[0043] 在实施例中, 通过排出故障检测传感器 16 进行的排出故障检测电路 22 的排出故障检测操作使用分别由第一打印数据生成电路 24 和第一打印定时生成电路 23 生成的打印数据和定时信号。第一打印数据生成电路 24 生成用于驱动经受排出故障检测的喷嘴的加热器的数据。换言之, 第一打印数据生成电路 24 生成用于指定经受排出故障检测的喷嘴的数据。因此能够针对各个喷嘴进行排出故障检测。相反, 加热器阻抗测量电路 34 的加热器阻抗测量操作使用分别由第二打印数据生成电路 31 和第二打印定时生成电路 32 生成的打印数据和定时信号。第二打印数据生成电路 31 生成用于驱动经受加热器阻抗测量的喷嘴的加热器的数据。即第二打印数据生成电路 31 生成用于指定经受加热器阻抗测量的喷嘴的数据。因此, 能够针对各个喷嘴进行加热器阻抗测量。头驱动电路 35 使用各个操作所需的打印数据和定时信号, 选择性地驱动打印头 1。将第一打印数据生成电路 24 和第一打印定时生成电路 23 统称为第一生成电路。将第二打印数据生成电路 31 和第二打印定时生成电路 32 统称为第二生成电路。

[0044] 如从图 2 中看到的那样, 打印头 1 对应使用的四种颜色 (青色、品红色、黄色和黑色) 的墨而被划分为打印头 1a、1b、1c 和 1d。头驱动电路 35 也对应各个打印头而被划分为头驱动电路 35a、35b、35c 和 35d。

[0045] 接下来, 将描述使用具有上述配置的打印装置进行的打印头的墨排出故障检测 (排出故障检测) 操作的几个实施例。

[0046] [第一实施例]

[0047] 通过使用诸如光电传感器的排出故障检测传感器检测自打印头 1 的喷嘴的墨排出状态, 并测量打印头 1 的各个喷嘴中的加热器 (打印元件) 的阻抗, 来进行根据第一实施例的排出故障检测。

[0048] • 加热器阻抗的测量

[0049] 图 3 是示出电压切换电路、头驱动电路以及定时 / 数据切换电路的详细配置的电路框图。

[0050] 如图 3 所示, 电压切换电路 36 对应四个打印头 1a、1b、1c 和 1d 而被划分为四个部

分。四个电压切换电路 36a、36b、36c 和 36d 中的各个在施加于相应打印头的、通常打印中使用的电压与用来测量加热器阻抗的电压之间切换。请注意,电源电路 50 生成电压 V_a 和 V_b 。

[0051] 将说明加热器阻抗测量操作。

[0052] 将预定电压施加到用作测量对象的喷嘴的加热器。在流动电流稳定后,使用检测电阻器 R_s 将电流值转换为电压值。接着,由 A/D 转换器等构成的加热器阻抗测量电路 34 测量阻抗。

[0053] 图 4 是示出当测量加热器阻抗时用于驱动打印头 1a 的信号脉冲的波形的图。

[0054] 在第一实施例中,使用第二打印数据生成电路 31 和第二打印定时生成电路 32 生成用于测量加热器阻抗的数据和定时信号。

[0055] 通常,直到流经加热器的电流稳定为止的时间需要长于打印操作中的打印周期。为此,加热器阻抗测量时间 T_M 长于打印操作中的加热器驱动周期。当测量加热器阻抗时,第二打印数据生成电路 31 生成比通常驱动脉冲长的驱动脉冲,并将其经由头驱动电路 35a 输入到打印头 1a。这样,第二打印定时生成电路 32 控制定时信号,使得测量加热器阻抗时的打印周期 T_P 长于打印操作时的打印周期。在这种情况下,如果驱动电压具有与通常打印时相同的驱动电压值,则过量电流流经加热器。为了防止这样,即使测量加热器阻抗,也将要输入到打印头 1a 的驱动电压值设置为不损害加热器的电平。即,驱动电压值 $V_H = V_a$ ($V_a < V_b$)。通常,该电压值(第一驱动电压)为大约 3.3V 至 5V。相反,在通常打印时使用电压 V_b (第二驱动电压),该电压值高于第一驱动电压,为大约 15V 至 20V。

[0056] 在图 4 中,说明了打印头 1a 的加热器阻抗的测量。然而,这也适用于打印头 1b 至 1d 的加热器阻抗的测量。

[0057] • 使用排出故障检测传感器的排出故障检测操作

[0058] 从用作测量对象的喷嘴实际排出墨滴,并通过使用诸如光电传感器的排出故障检测传感器 16 来检测排出状态,由此检测喷嘴故障。

[0059] 图 5 是示出在打印头 1a 的排出故障检测操作中使用的信号脉冲的波形的图。

[0060] 在第一实施例中,使用由第一打印数据生成电路 24 和第一打印定时生成电路 23 生成用于进行排出故障检测操作的数据和定时信号。

[0061] 在排出故障检测操作中,与通常打印操作类似,驱动打印头 1a。考虑排出的稳定性,如图 5 所示,在针对各个喷嘴重复排出区间和静止区间的同时,驱动打印头。将驱动电压值设置等于通常打印操作时的驱动电压,即 $V_H = V_b$ ($V_a < V_b$)。

[0062] 在图 5 中,描述了打印头 1a 的排出故障检测操作。然而,这也适用于打印头 1b 至 1d 的排出故障检测操作。

[0063] 如上所述,根据第一实施例,使用两个打印数据生成电路和两个打印定时生成电路,来生成用于加热器阻抗测量操作和排出故障检测操作的数据和定时信号。电压切换电路在用于各个操作的驱动电压之间切换。因此,能够针对一个打印头 1 生成与排出故障检测操作和加热器阻抗测量操作相对应的数据信号、定时信号以及驱动电压。

[0064] 在喷嘴故障确定中,基于排出故障检测操作(检测喷嘴排出状态)以及加热器阻抗测量操作(测量喷嘴的加热器自身的阻抗)两者的结果,能够更准确地确定打印头的喷嘴状态。通过以下方法确定由加热器阻抗测量电路 34 测量的阻抗是否正常(有故障/无

故障确定)。例如,作为第一确定方法,如果由加热器阻抗测量电路 34 测量的阻抗在预定阻抗范围内,则确定加热器无故障。该预定阻抗范围由打印头的制造时的规格规定。如果由加热器阻抗测量电路 34 测量的阻抗在该阻抗范围外,则确定加热器有故障。请注意,描述了打印头 1a。然而,可以针对打印头 1a 至 1d 中的各个,分别进行加热器阻抗测量和排出故障检测。

[0065] [第二实施例]

[0066] 第一实施例以在不同的定时执行加热器阻抗测量和排出故障检测操作为前提。第二实施例将描述在排出故障检测的执行期间并行进行加热器阻抗测量的示例。

[0067] 图 6 是示出加热器阻抗测量和排出故障检测的操作定时的图。如图 6 所示,排出故障检测期间被划分为从打印头排出墨的墨排出区间和不从打印头排出墨的静止区间。在第二实施例中,如图 6 所示,控制以在针对打印头 1b 的喷嘴阵列的排出故障检测操作的静止区间中,执行打印头 1a 的喷嘴阵列的加热器阻抗测量。

[0068] 这能够通过执行以下控制来实现。

[0069] 更具体地说,电压切换电路 36b 选择驱动电压 $V_H = V_b (> V_a)$ 以向打印头 1b 施加通常驱动电压。此外,第一打印数据生成电路 24 和第一打印定时生成电路 23 提供用于排出故障检测操作的数据信号和定时信号。在该操作期间的静止区间中,电压切换电路 36a 选择驱动电压 $V_H = V_a (< V_b)$ 以向打印头 1a 施加低电压。此时,第二打印数据生成电路 31 和第二打印定时生成电路 32 提供用于测量加热器阻抗的数据信号和定时信号。

[0070] 在图 6 中,仅说明了打印头 1a 和 1b 之间的关系。然而,相同的控制甚至也适用于其余打印头。

[0071] 图 7 是示出当针对打印头 1a 和 1b 以管线方式进行加热器阻抗测量和排出故障检测操作时的操作定时的图。在针对打印头 1a 的加热器阻抗测量结束之后,同时执行针对打印头 1b 的加热器阻抗测量和针对打印头 1a 的排出故障检测操作。接着,同时执行针对打印头 1c 的加热器阻抗测量和针对打印头 1b 的排出故障检测操作。之后,同时执行针对打印头 1d 的加热器阻抗测量和针对打印头 1c 的排出故障检测操作。最后执行针对打印头 1d 的排出故障检测操作。请注意,本发明不限于同时执行加热器阻抗测量操作和排出故障检测操作。例如,如图 10 所示,可以同时执行加热器阻抗测量操作的一部分和排出故障检测操作的期间的一部分。在图 10 中,第一打印数据生成电路 24 和第一打印定时生成电路 23 操作,使得针对打印头 1b 的加热器阻抗测量在针对打印头 1a 的排出故障检测操作期间开始。

[0072] 图 8 是示出当按时间顺序针对打印头 1a 至 1d 执行加热器阻抗测量和排出故障检测操作时的操作定时的图。图 8 与图 7 之间的比较表明:通过并行执行两个操作,能够极大缩短了检测时间。

[0073] 根据上述实施例,在针对另一打印头的排出故障检测的执行期间并行进行针对给定的打印头的加热器阻抗测量。因此,能够高速准确地检测喷嘴状态,而不受来自这些打印头的检测操作的噪声的影响。

[0074] [第三实施例]

[0075] 第一和第二实施例没有特别限定加热器阻抗测量和排出故障检测操作的顺序。第三实施例将描述设置两个操作的顺序,以使得首先执行加热器阻抗测量然后执行排出故障

检测操作的示例。

[0076] 图 9 是示出打印头的墨排出故障检测处理的流程图。

[0077] 如果在步骤 S10 中, CPU 18 发出执行墨排出故障检测处理的指令, 则处理进入步骤 S20, 将由电压切换电路 36a 至 36d 选择的驱动电压 V_H 设置为 $V_H = V_a$ 。在步骤 S30 中, 第二打印数据生成电路 31 和第二打印定时生成电路 32 分别生成用于测量加热器阻抗的数据信号和定时信号, 并将它们经由定时 / 数据切换电路 33 提供给头驱动电路 35a 至 35d。

[0078] 在步骤 S40 中, 头驱动电路 35a 至 35d 将数据信号和定时信号经由相应的电压切换电路 36a 至 36d 提供给打印头 1a 至 1d, 并且加热器阻抗测量电路 34 测量加热器阻抗。在步骤 S50 中, 将测量值保存在存储器 (例如 SDRAM 25 或者 DRAM 27) 中。

[0079] 在步骤 S60 中, 将由电压切换电路 36a 至 36d 选择的驱动电压 V_H 设置为 $V_H = V_b$ 。在步骤 S70 中, 检查保存在存储器中的已测量的加热器阻抗是否正常。如果该值正常, 则处理进入步骤 S80。如果存在加热器阻抗异常的喷嘴, 则处理进入步骤 S75。在步骤 S75 中, 从排出故障检测对象中排除该喷嘴。在这种情况下, 其通过将排出故障检测对象喷嘴信息保持在 SRAM 25 中并从该信息排除喷嘴来实现。在步骤 S80 中, 第一打印数据生成电路 24 和第一打印定时生成电路 23 分别生成用于执行排出故障检测的数据信号和定时信号, 并将它们经由定时 / 数据切换电路 33 提供给头驱动电路 35a 至 35d。基于保持在 SRAM 25 中的排出故障检测对象喷嘴信息, 第一打印数据生成电路 24 和第一打印定时生成电路 23 分别生成数据信号和定时信号。

[0080] 在步骤 S90 中, 头驱动电路 35a 至 35d 将数据信号和定时信号经由相应的电压切换电路 36a 至 36d 提供给打印头 1a 至 1d。排出故障检测传感器 16 光学地检测排出故障喷嘴。在步骤 S100 中, 将检测结果保存在存储器 (例如, SRAM 25 或者 DRAM 27) 中。

[0081] 根据上述实施例, 在检测处理中, 首先执行加热器阻抗测量操作, 然后在反映加热器阻抗测量结果的同时, 执行排出故障检测传感器的排出故障检测操作。通过规定两个操作的执行顺序, 能够抑制不必要地执行排出故障检测操作, 并且能够在短时间内进行打印头的喷嘴的有故障 / 无故障确定。

[0082] 甚至在加热器阻抗测量中被确定为正常的喷嘴经受吸引恢复操作等以恢复喷嘴状态之后, 也能够执行排出故障检测操作。例如, 在消除墨阻塞之后, 进行排出故障检测操作, 并能够确定更准确的喷嘴状态。

[0083] 当在之后的排出故障检测操作中检测到喷嘴故障时, 喷嘴故障可能由墨阻塞等造成。因此, 在吸引恢复操作之后, 可以再次执行排出故障检测操作。

[0084] 已经分别描述了第一至第三实施例, 但是本发明不限于此。例如, 可以将第一至第三实施例中的全部或者两个组合。在这些情况下, 能够实现组合的实施例的效果。确定由加热器阻抗测量电路 34 测量的阻抗是否正常的方法可以与上述方法不同。例如, 可以设置阻抗的上限值。如果阻抗小于 / 等于上限值, 则可以确定阻抗正常, 或者如果阻抗大于上限值, 则可以确定阻抗异常。作为选择, 可以设置阻抗的下限值。如果阻抗大于 / 等于下限值, 则可以确定阻抗正常, 或者如果阻抗小于下限值, 则可以确定阻抗异常。

[0085] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述, 但是应当理解, 本发明并不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释, 以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构和功能。

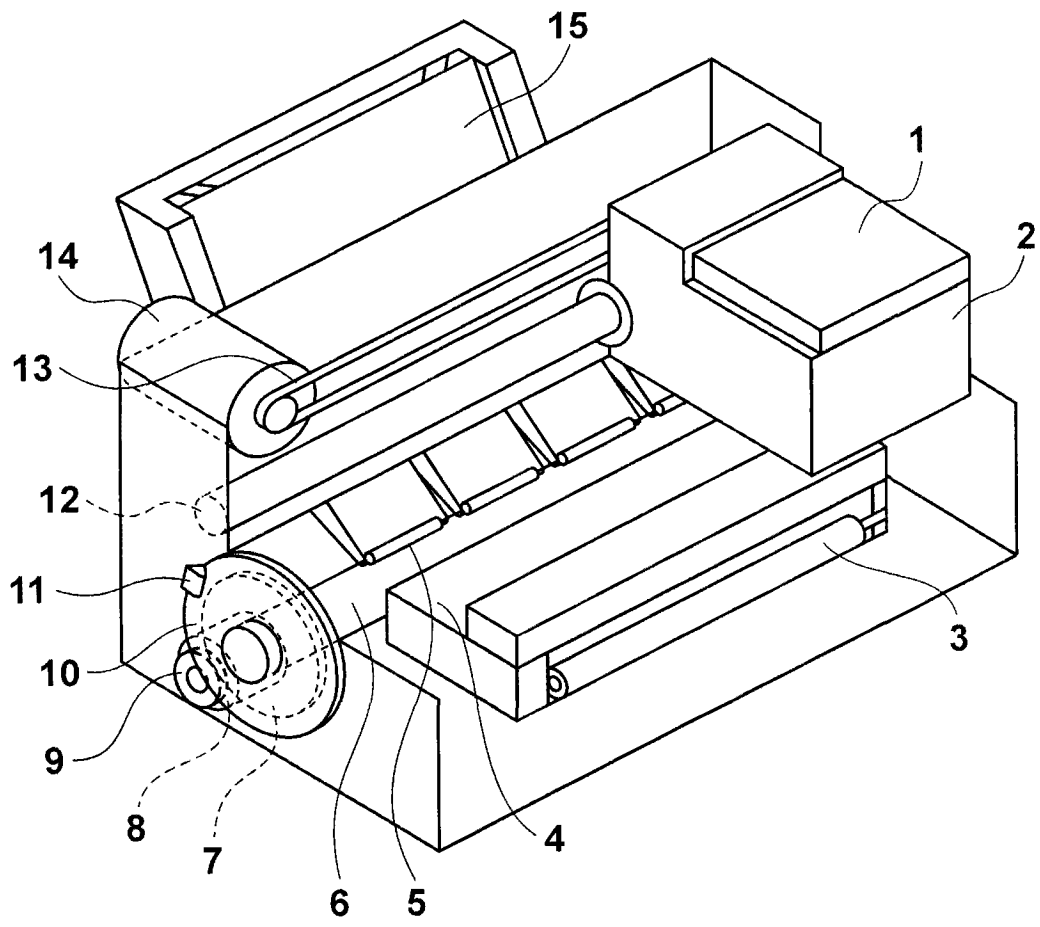


图 1

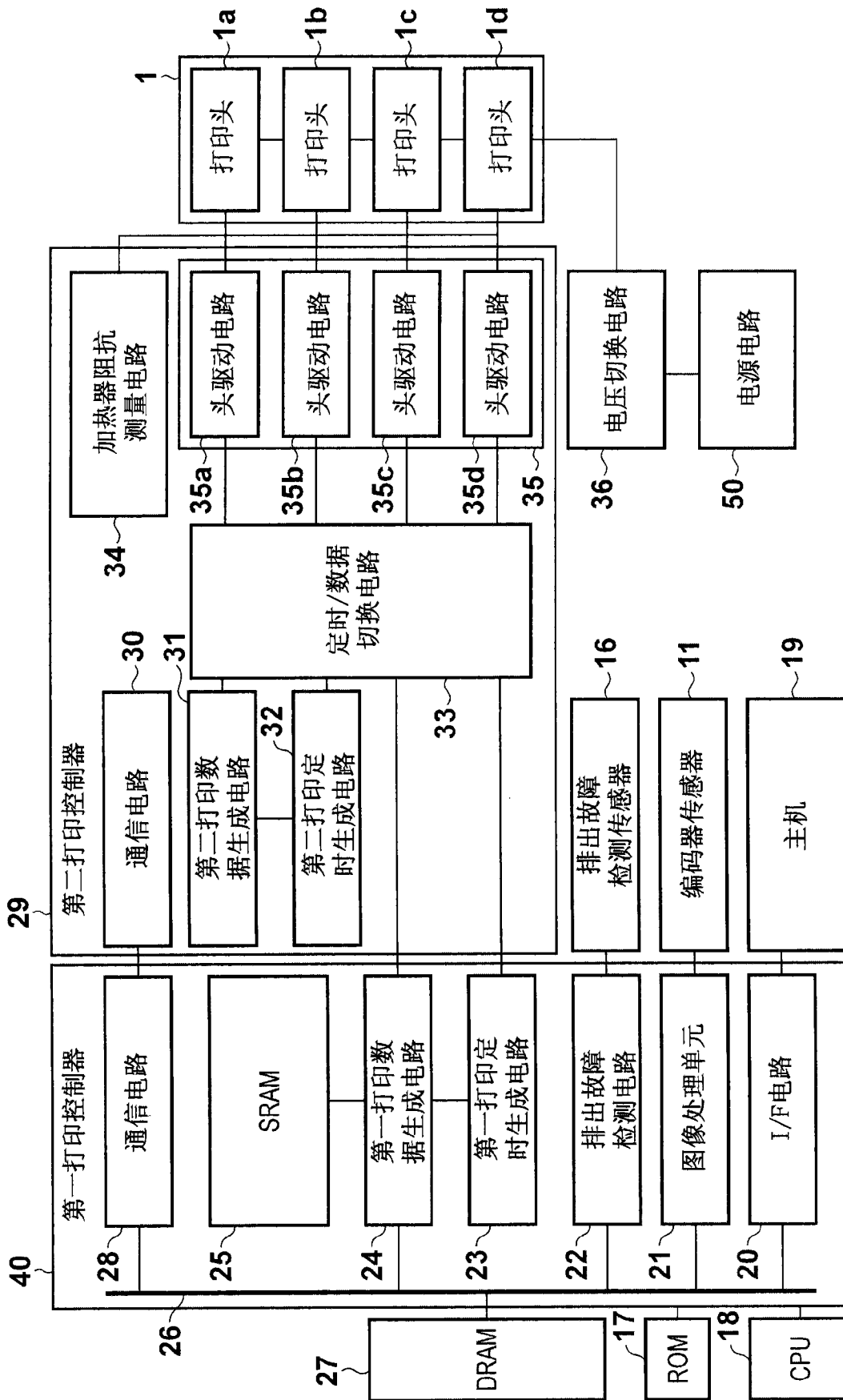


图 2

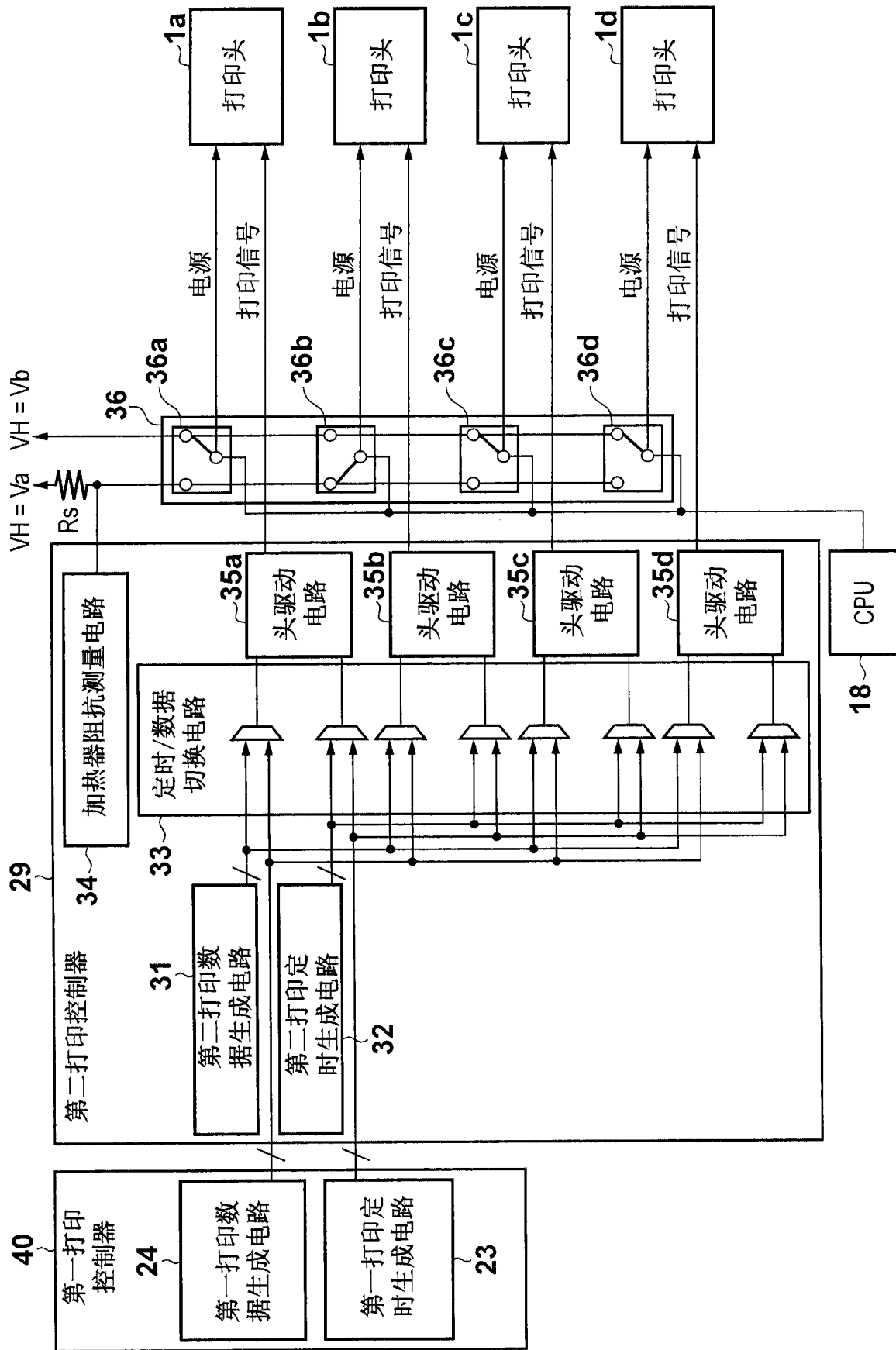


图 3

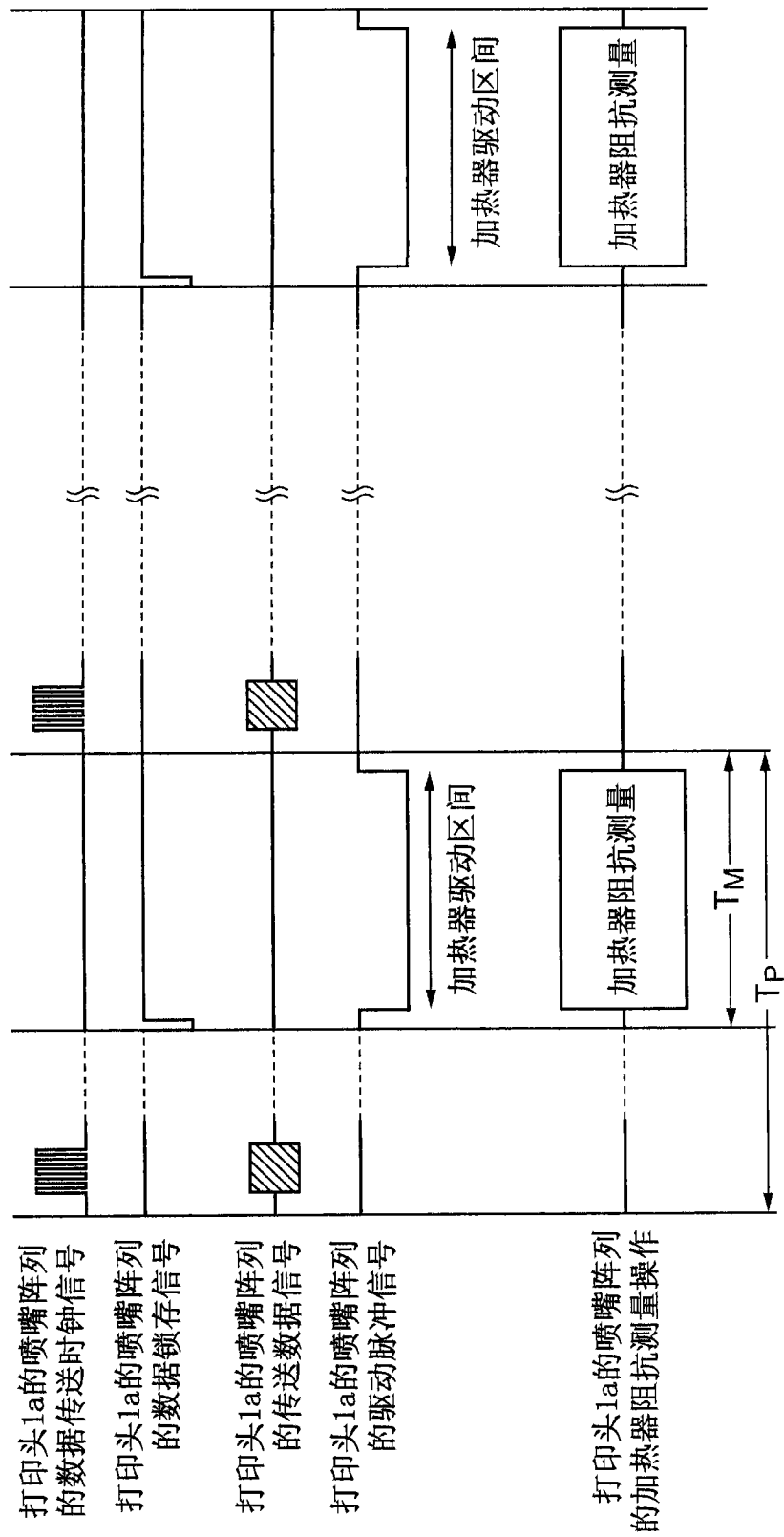


图 4

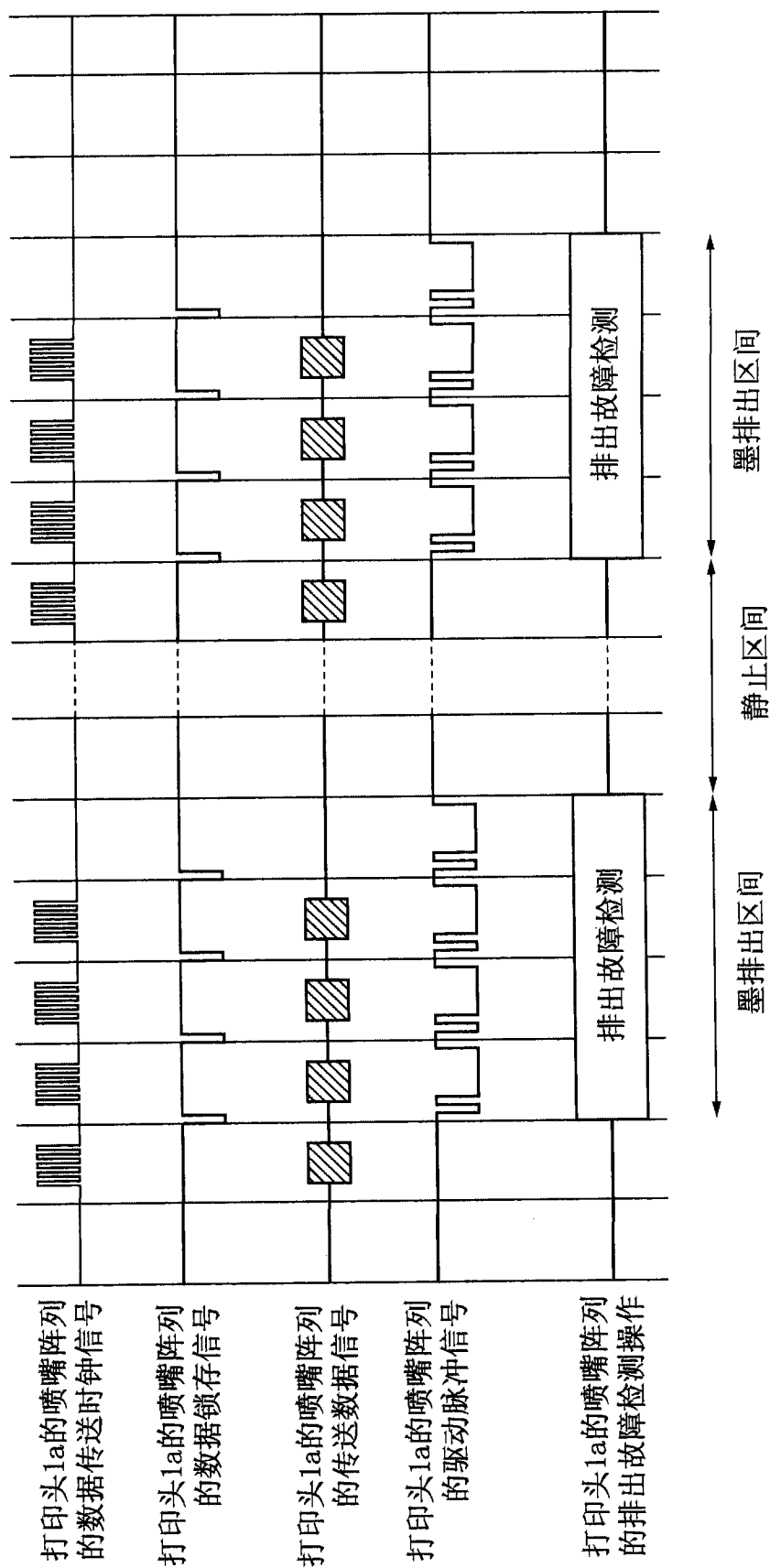


图 5

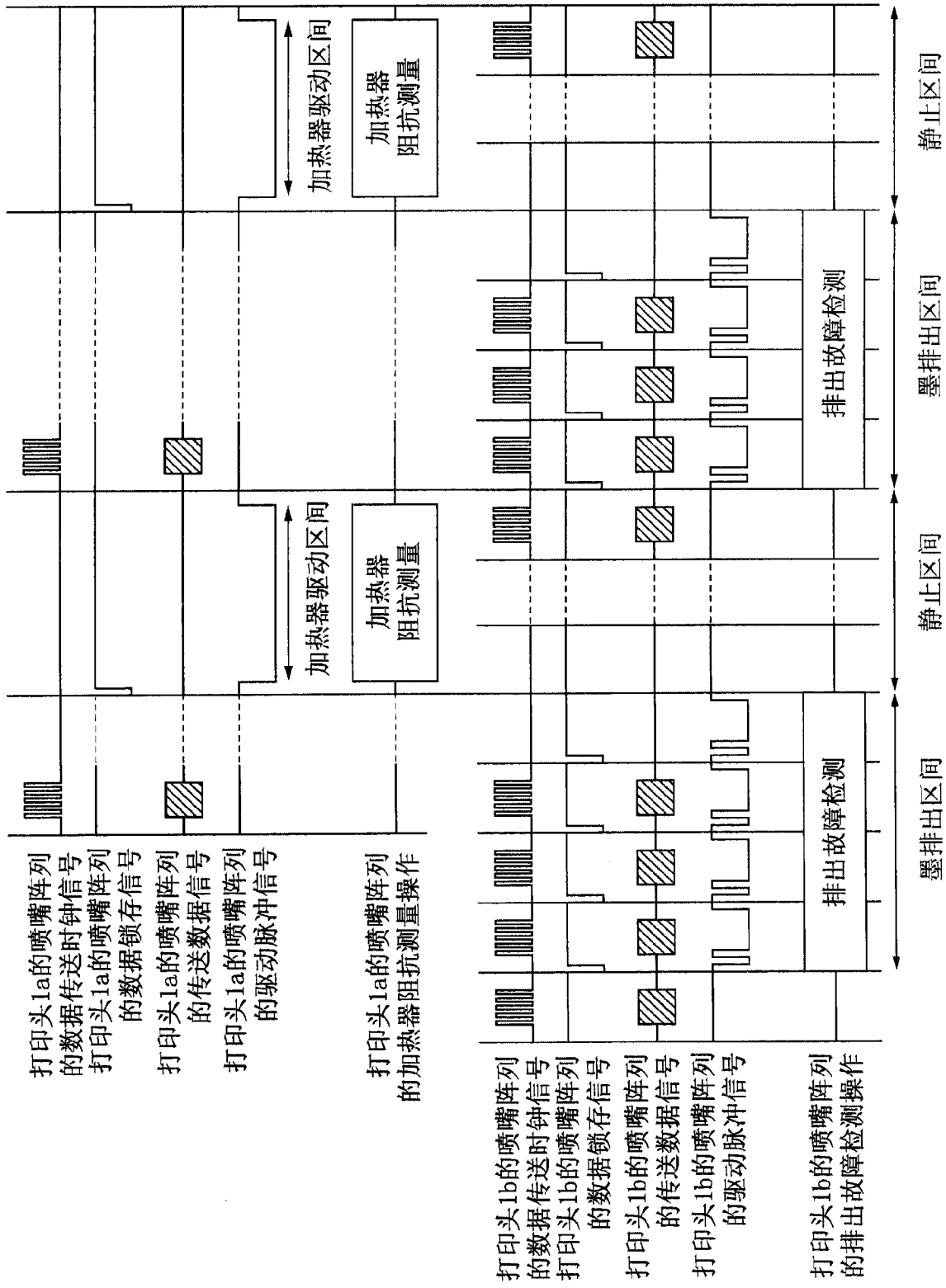


图 6

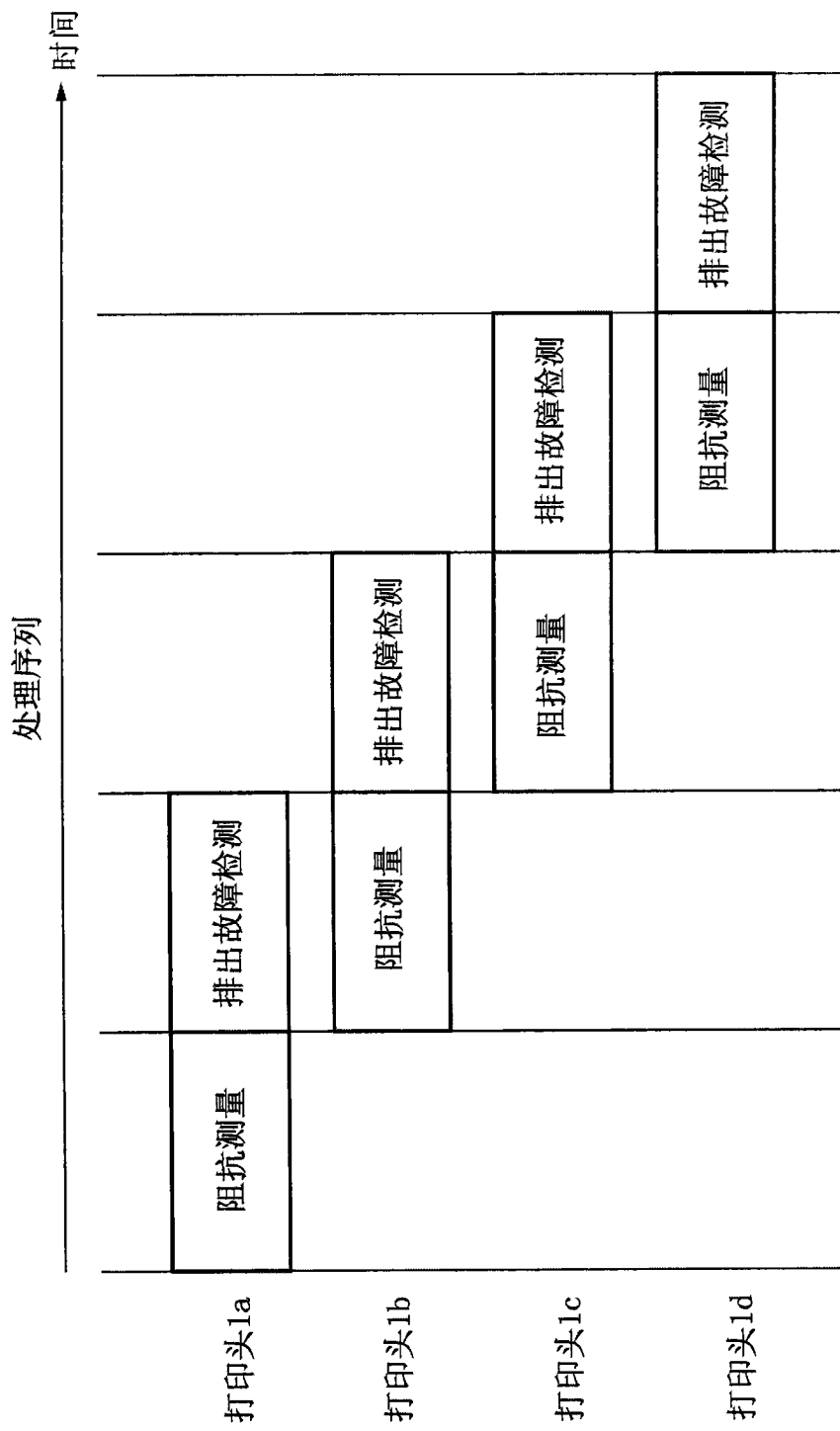


图 7

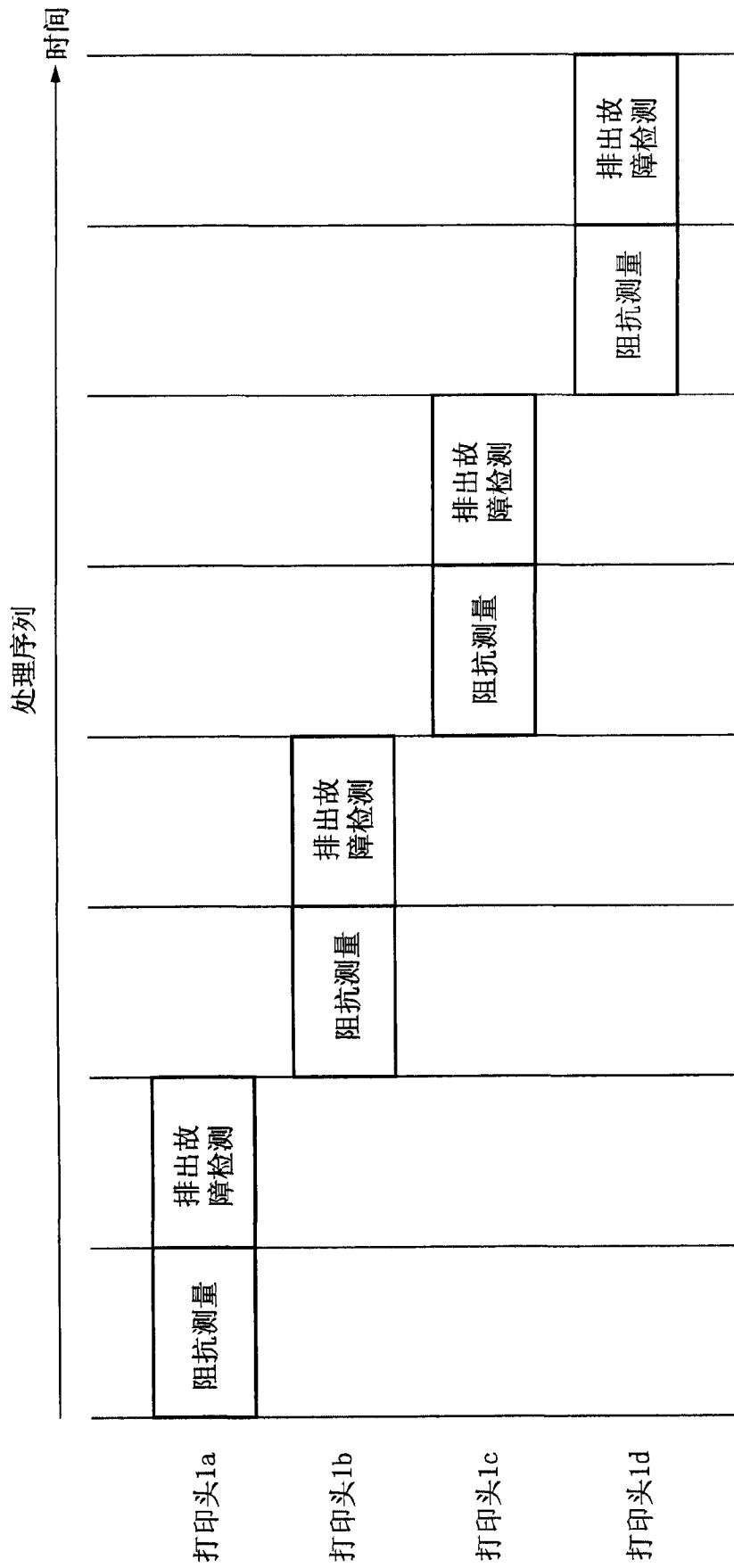


图 8

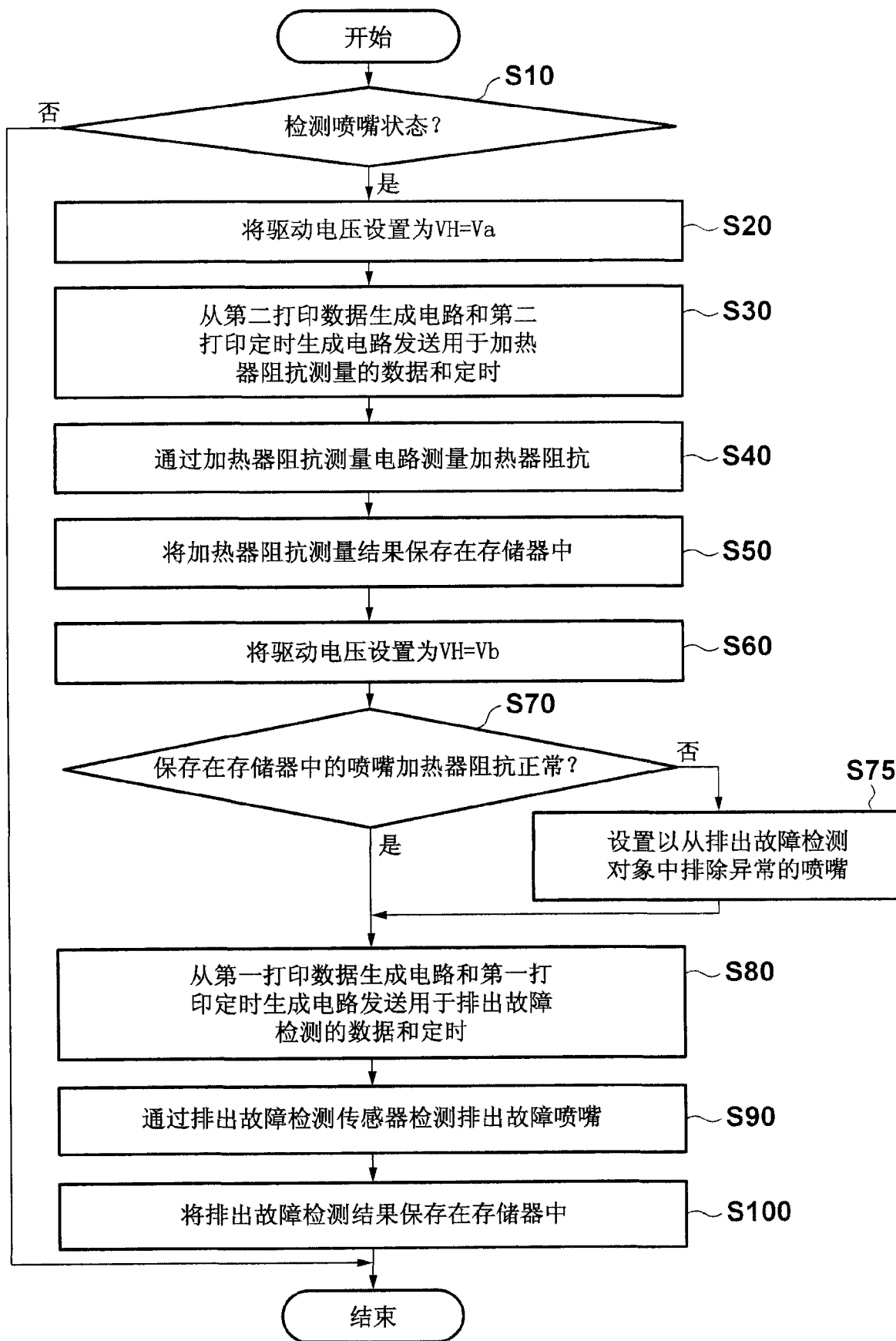


图 9

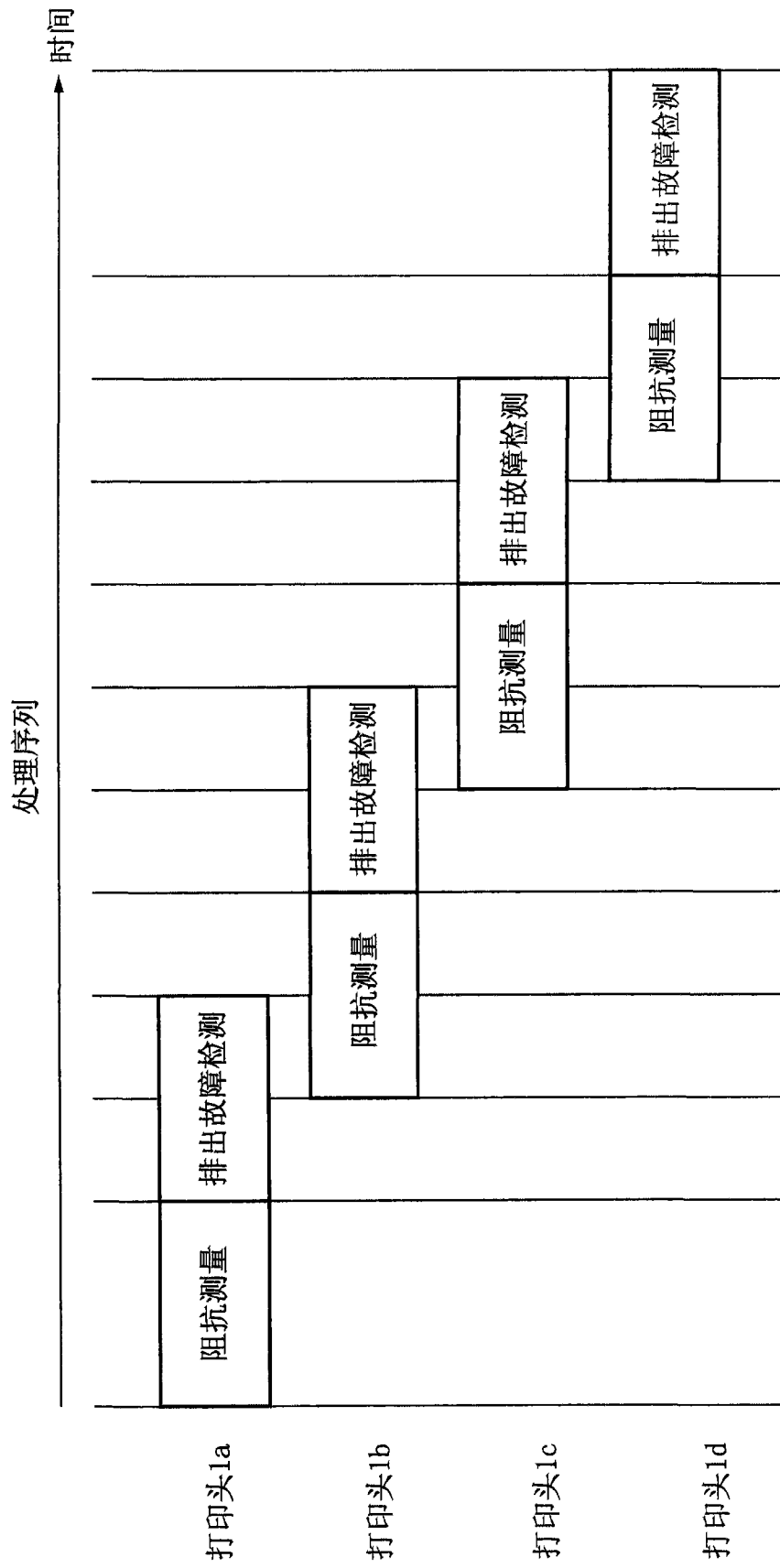


图 10