

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B41J 2/365

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94105523. X

[45]授权公告日 2000年8月30日

[11]授权公告号 CN 1055894C

[22]申请日 1994.5.17 [24]颁证日 2000.6.24

[21]申请号 94105523. X

[30]优先权

[32]1993.5.17 [33]KR [31]8418/93

[73]专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72]发明人 朴相信

[56]参考文献

US3577137 1971. 5. 4 -

US3975707 1976. 8.17 -

US5181048 1993. 1.19 -

审查员 24 50

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

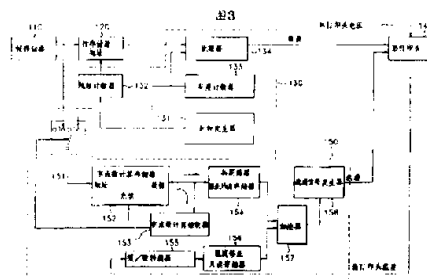
代理人 王茂华

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 热敏式打印机及其打印方法

[57]摘要

本发明提供热敏式打印机及其打印方法。它装有通过接收诸行单元中的图象数据来检测按灰度同时被加热的字点数的字点数计算存储器,字点数计算控制器,用来检测热打印头温度的热敏电阻,和修正器。该修正器用来控制热打印头以便根据灰度以恒定能量发出热量,办法是根据所检测的字点数和热打印头温度来改变选通信号的脉冲宽度。通过改变热打印头的加热时间可补偿由共同降落和温度特征引起的图形质量下降,改进了图形质量。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种热敏式打印机，其中在把图像数据灰度值与诸行单元中的预置灰度值相比较之后借助热打印头（TPH）进行打印，其特征在于，所述热敏式打印机包括：

一个用于接收诸行单元中的所述图像数据来检测按灰度同时被加热的字点数的第一检测装置；

一个用来检测所述热打印头温度的第二检测装置；以及

一个用来控制所述热打印头以便根据灰度以恒定能量发出热量的修正装置，它根据由所述第一检测装置所检测到的按灰度同时被加热的字点数和由所述第二检测装置所检测到的所述热打印头的所述温度来改变加热时间。

2. 根据权利要求 1 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述修正装置包括：

用来根据由所述第一检测装置所检测到的按灰度同时被加热的字点的检测数，输出控制所述热打印头加热时间的第一选通信号的第一修正装置，

用来根据由所述第二检测装置所检测的温度输出控制所述热打印头加热时间的第二选通信号的第二修正装置，

用来把从所述第一修正装置输出的所述第一选通信号与从所述第二修正装置输出的所述第二选通信号相加的加法装置；以及

用来向所述热打印头输出选通信号的加热时间控制装置，该选通信号的脉冲宽度是根据所述加法装置的和数数据来改变所述选通信号的脉冲宽度而改变的。

3. 根据权利要求 2 所述的热敏式打印头，其特征在于，所述

加热时间控制装置产生一个选通信号，然后向所述热打印头输出得出的信号，该选通信号的脉冲宽度是变化的，办法是根据按灰度同时被加热的字点数和温度把每个加热脉冲宽度相加。

4. 根据权利要求 3 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述选通信号的所述加热脉冲宽度被设写成不偏离由热敏式打印机预先设定的加于所述热打印头的选通信号脉冲宽度的最大值和最小值。

5. 根据权利要求 2 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述第一修正装置包括：

一个字点数计算存储器，在其中通过接收一行图像数据而存储按灰度同时被加热的字点数的计算值；

一个字点数计算控制器，它用来控制和数数据以便把这些数据存储在所述字点数计算存储器的各自的灰度地址中，办法是把所述一行图像数据的值和不超过其对应灰度的所有灰度值相加；以及

一个共同降落修正只读存储器，在其中这样存储第一选通信号的数据值：如果从所述字点数计算存储器输出的按灰度同时被加热的字点数大于某一个参考值，则脉冲宽度变长；而如果从所述字点数计算存储器输出的按灰度同时被加热的字点数小于某一个参考值，则脉冲宽度变短。

6. 根据权利要求 2 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述第二修正装置包括：

一个装在所述热打印头的加热元件基片背侧的温度传感器；

一个用来把所述温度传感器输出的温度转换成数字信号的模数转换器；以及

一个温度修正只读存储器，在其中存储第二选通信号的数据

值，该信号对所述模数转换器输出的当前检测到的温度数据是敏感的。

7. 根据权利要求 1 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述修正装置包括：

一个共同降落和温度修正存储器，在其中存储着一种根据所述第一和第二检测装置输出的数据来控制加热时间的选通数据；以及

一个根据所述共同降落和温度修正存储器输出的选通数据来控制加热时间的加热时间控制装置。

8. 根据权利要求 7 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述加热时间控制装置，通过把存储在所述存储器中的每个取决于按灰度同时被加热的字点数的脉冲宽度和一个与温度有关的脉冲宽度相加，产生一个选通信号，然后向所述热打印头输出得出的信号。

9. 根据权利要求 1 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述第一检测装置包括：

一个字点数计算存储器，在其中通过接收一行图象数据而存储按灰度同时被加热的字点数的计算值；以及

一个字点数计算控制器，它用来控制和数数据以便把这些数据存储在所述字点数计算存储器的各自的灰度地址中，办法是把所述一行图像数据的值和不超过对应灰度的所有灰度的值相加。

10. 根据权利要求 1 所述的热敏式打印机，其特征在于，所述第二检测装置包括：

一个装在所述热打印头的加热元件基片背侧的温度传感器；以及

一个用来把所述温度传感器输出的温度转换成数字信号的模

数转换器。

11. 一种借助热打印头 (TPH) 打印的方法, 包括下列步骤:

存储步骤:

第一步, 在诸屏幕单元中存储图象数据;

其特征在于,

第二步, 通过读出所述第一存储步骤中存储的数据, 在诸行单元中存储数据;

检测步骤:

第一步, 通过接收所述第二存储步骤中存储的数据, 检测按灰度同时被加热的字点数;

第二步, 检测所述热打印头的温度;

控制步骤:

第一步, 产生一个用来控制所述热打印头以便根据灰度以恒定能量发出热量的选通信号, 办法是根据在所述第一检测步骤中检测到的按灰度同时被加热的字点数和在所述第二检测步骤中检测到的所述热打印头的温度, 改变选通信号的脉冲宽度; 以及

第二步, 在把所述第二存储步骤中存储的一行图像数据的灰度值与诸行单元中的预置灰度值相比较之后, 控制所述热打印头以便在所述选通信号生成步骤中生成的选通信号脉冲宽度时间里打印。

说 明 书

热敏式打印机及其打印方法

本发明涉及热敏式打印机及其打印方法，更确切地说涉及一种用于补偿热打印头的共同降落 (*common drop*) 和温度特性所引起的图形质量恶化的热敏式打印机，及其打印方法。

一般来说，用热打印机头 (TPH) 打印的设备的例子有热敏式打印机、彩色复印机、传真机等。其中，升华型热敏式打印机通过向热打印头供给能量并由热打印头发出的能量来升华染料沉积膜的染料的方法，根据染料在一张记录纸上的转移量来打印想要的图象或图形。

一种常规的热敏式打印机在它的帧存储器 10 中存储一帧待打印的图象数据，如图 1 中所示。

当开始打印时，帧存储器 10 同时向行存储器 20 和控制开关 51 的第一选择触点 a_0 传送一行待打印的图象数据。

该行待打印的图象数据与时钟发生器 31 中生成的时钟同步，并根据地址计数器 32 中生成的地址而存储在行存储器 20 中。灰度计数器 33 生成具有 0—255 数值的灰度数据 (假定以八位形式来表达图象数据)，并作为比较器 34 的一个输入信号来输出。

当从行存储器 20 中读出数据并在热打印头 40 中实际打印时，根据灰度来打印数据。例如，如果图象数据由八位组成，则可以指示按 0 到 255 数值表达的灰度等级，并且热打印头 40 针对每个象素从灰度 1 到灰度 255 打印 255 次。

灰度计数器 33 把计数器值从 1 增加到 255。然后，在比较器 34 中把灰度计数器 33 的输出与行存储器 20 的八位图象数据按其灰度加以比较。按照比较的结果，比较器 34 的输出变成“高”或“低”，从而确定热打印头 40 的字点是否发出热量。

同时，控制开关 51、字点数计算存储器 52、字点数计算控制器 53、共同降落修正只读存储器 54 以及选通信号发生器 55 构成一个共同降落修正单元 50，用于补偿由热打印头 40 的共同落引起的图形质量恶化。

模数转换器 61、温度修正只读存储器 62 以及由一个转换方式电源 (SMPS) 和一个连接于热打印头 40 的加热元件基片背侧(见图 2)的测温热敏电阻(都未详细示出)组成的电源 63，构成一个温度修正单元 60，用于补偿由热打印头温度变化引起的图形质量恶化。

这里，热打印头装置的共同降落指的是由热打印头 40 中存在的寄生电阻分量引起的电压降。如果供给热打印头 40 的字点的能量按该电压降而改变，则产生的图形质量恶化。

换句话说，假定参考字母 V 表示加于各加热元件的电压并且

参考字母 T 表示加电压时间，则供给能量 E 可用下式表达。

$$E = T \left(\frac{V^2}{R} \right)$$

共同降落现象有个特征：电压降的值几乎正比于热打印头 40 的一行中同时被加热的字点数；也就是说，同时被加热的字点数越多，则热打印头 40 中的电压降也越大。因此，供给热打印头 40 的字点的能量实际上变小，因而打印密度下降，以致与较少的同时被加热的字点较少的情况相比，要模糊些。共同降落修正单元 50 通过调整选通信号的加热时间来补偿共同降落所引起的图形质量恶化，这用上了共同降落与同时被加热字点数之间的上述比例关系。

同时，热打印头 40 通过一个电阻把电能转换成热能的方法进行打印。即使供给同样数量的电能，由于热打印头 40 各字点中实际产生的热量随着环境温度的波动和随着热打印头中出现的热量积聚现象而变化，所以打印密度是变化的，为了修正热打印头 40 温度变化所引起的图形质量恶化，就在热打印头 40 的加热元件基片的背侧装设一个热敏电阻，以便检测热打印头 40 的温度。在那里所检测到的温度在模数转换器 61 中被转换成数字温度数据。与当前检测到的热打印头 40 的温度相对应的补偿数据被存储在温度修正只读存储器 62 中。此后，电源 63 中的转换方式电源根据所存

储的温度数据来改变加于热打印头 40 的电压，从而改变热打印头 40 的供给能量。

换句话说，转换方式电源根据输入温度数据来改变加于热打印头 40 的电压。例如，通过在温度高时降低电压或在温度低时升高电压的方法来防止温度变化所引起的图形质量恶化。

然而，用来修正热打印头温度的温度修正单元 60，需要一个能根据输入到电源 63 中的转换方式电源的温度数据来改变电压的控制电路，还需要一个用来传送温度数据的连接器。

为了克服上述问题，本发明的一个目的在于提供一种修正热打印头温度的热敏式打印机及其打印方法，它不是改变转换方式电源的电压，而是像在共同降落修正中那样调整热打印头的加热时间。

本发明的另一个目的在于提供一种修正共同降落和温度的热敏式打印机及其打印方法，它把打印头的加热时间按比例分成共同降落修正加热时间和温度修正加热时间。

本发明的又一个目的在于提供一种修正共同降落和温度的热敏式打印机及其打印方法，它使用一个既用于共同降落修正又用于温度修正的单一只读存储器来调整加热时间。

为了实现以上诸目的，根据本发明的热敏式打印机，其中在把图象数据灰度值与诸行单元中的预置灰度值相比较之后借助其热打印头进行打印，该热敏式打印机包括：

一个通过接收诸行单元中的图象数据来根据其灰度检测同时被加热的字点数的第一检测装置；

一个用来检测热打印头的温度的第二检测装置；以及

一个控制热打印头以便根据灰度以恒定能量发出热量的修正装置，它根据第一检测装置所检测到的按灰度同时被加热的字点数和第二检测装置所检测到的热打印头的温度来改变加热时间。

本发明的再一个目的在于提供一种适用于以上热敏式打印机的打印方法。

为了实现本发明的这一目的，在此提供一种用热打印头打印的方法，该方法包括下列步骤：

存储步骤：

第一步，在诸屏幕单元中存储图象数据；

第二步，通过读出第一存储步骤中所存储的数据，在诸行单元中存储数据；

检测步骤：

第一步，通过接收第二存储步骤中所存储的数据，检测在行单元中根据灰度同时被加热的字点数；

第二步，检测热打印头的温度；

控制步骤：

第一步，生成一个用来控制热打印头以便根据灰度以恒定能量发出热量的选通信号，办法是根据在第一检测步骤中所检测到

的按灰度同时被加热的字点数和在第二检测步骤中所检测到的热打印头的温度来改变选通信号的脉冲宽度；以及

第二步，在把一行图象数据的灰度值与诸行单元中的预置灰度值相比较之后，控制热打印头以便在选通信号生成步骤中所生成的选通信号的脉冲宽度时间里打印。

通过对照诸附图详细描述本发明的一个优选实施例，本发明的以上目的和其他优点将变得更加明显，这些附图中：

图 1 是常规热敏式打印机的方框图；

图 2 是表示连接于图 1 所示热打印头的热敏电阻的示意图；

图 3 是根据本发明的一个实施例的热敏式打印机的方框图；

图 4 是图 3 所示选通信号发生器中产生的一个选通信号的视图；

图 5 是根据本发明的另一个实施例的热敏式打印机的方框图；

图 6 表示图 5 所示的共同降落和温度修正只读存储器；以及

图 7 是图 5 中所示选通信号发生器中产生的一个选通信号的视图。

根据本发明的热敏式打印机，如图 3 中所示，包括一个用来在帧单元中存储输入图象信号的帧存储器 110，一个用来在行单元中存储来自帧存储器 110 的输出的行存储器 120，一个用来把来自行存储器 120 的图象数据与预置灰度值进行灰度比较的热打印头控制单元 130，一个热打印头 140，以及一个用来修正共同降

落和温度变化的修正单元 150，修正办法是在根据按灰度同时被加热的字点数进行热打印头加热时间中，根据其环境环境温度和热积聚现象分配共同降落修正加热时间和温度修正加热时间。

在本发明的另一实施例中，如图 5 中所示，其帧存储器 210、行存储器 220、热打印头控制单元 230 和热打印头 240 的结构与上面第一实施例中的相同。然而，修正单元 150 使用单一的共同降落和温度修正只读存储器来改变加热时间，以修正共同降落和温度。

接下来将描述本发明的每个实施例的运行。

在图 3 中，由于帧存储器 110、行存储器 120、热打印头控制单元 130 和热打印头 140 的运行与图 1 所示对应元件的运行相同，这里省略这些运行的描述。修正单元 150 的运行的描述将主要对照图 4 完成。

参见图 3，来自帧存储器 110 的一行数据被传送到行存储器 120，与此同时由控制开关 151 的第一选择触点 a1 传送到字点数计算存储器 152 的地址端(ADDR)。这里，字点数计算存储器 152 用来计算根据灰度同时被加热的字点数。

与灰度等级数相对应的诸地址被指定给字点数计算存储器 152。地址一经指定，数据就被一个从字点数计算控制器 153 输出的允许写入信号写入该指定地址。这里，字点数计算控制器 153 用于控制根据灰度同时被加热的字点数的计算。

例如，假定图象数据由八位组成并且它的一行字点总计为

1000 个，如果一行数据包括 100 个灰度 1 数据的采样、50 个灰度 5 数据的采样和 850 个灰度 235 数据的采样，则数据值 100、50 和 850 被分别储存在字点数计算存储器 152 的地址 1、5 和 235 中，而数据值 0 被储存在所有其余地址中，因为其中没有对应的数据。

换句话说，字点数计算控制器 153 计算一行数据中有多少个数据值按各自的灰度输入，然后计算根据灰度同时被加热的字点数。

它的详细解释如下。

把存储在地址 1 至 255 中的所有数据相加并写入字点数计算存储器 152 的地址 1。然后，把存储在地址 2 至 255 中所有数据相加并写入地址 2，依此类推到每个地址。于是，把存储在地址 254 至 255 中的所有数据相加并写入地址 254，而剩在地址 255 中的最后的数据值不进行任何加法运算。

按上述方式计算根据灰度同时被加热的字点数。这是因为打印是根据灰度来进行的。如果打印灰度 1，则灰度计数器 133 的值变为“1”，并且一行数据中灰度 1 和灰度更大的数据(灰度 1 与灰度 255 之间的数据)都在比较器 134 中作为“高”(表示热量发射)而输出。如果打印灰度 2，则灰度计数器 133 的值变为“2”，并且灰度 2 和灰度更大的数据(灰度 2 与灰度 255 之间的数据)被热打印。如果要打印灰度 254，则灰度计数器 133 的值变为“254”，并且灰度 254 和灰度更大的数据(灰度 254 与 255 的数据)被热打印。此后，与灰

度 255 相对应的数据被热打印，从而完成一行数据的打印。

同时，当从行存储器 120 读出一行图象数据并按灰度进行打印时，随着控制开关 151 接到第二选择触点 b1 而在灰度计数器 133 中生成的灰度数据是作为字点数计算存储器 152 的地址信号而输入的，而按上述字点数计算方法存储在字点数计算存储器 152 的地址中的数据则被读出。

由于按灰度同时加热的字点数被存储在字点数计算存储器 152 中，所以来自共同降落修正只读存储器 154 的修正数据，通过访问与按灰度同时被加热的字点数相对应的地址，经由加法器 157 传送到选通信号发生器 158。

选通信号发生器 158，通过改变依赖于共同降落修正只读存储器 154 输出数据的选通信号脉冲宽度，传送变化后的选通信号并控制热打印头 140 的加热时间。

供给热打印头 140 的能量，随选通信号的脉冲宽度而变化。例如，选通信号的脉冲宽度越长，则供给能量越多。因此，按灰度同时被加热的字点数越大，则选通信号的脉冲宽度变得越长，从而修正共同降落引起的能量下降。

热打印头 140 的温度修正是按如下所述进行的。当前温度由装在热打印头 140 的加热元件基片背侧的热敏电阻（未示出）来检测，并在模数转换器 155 中转换成数字数据以便送到温度修正只读存储器 156。温度修正只读存储器 156 适当地转换该数据，以便

根据该输入温度数据最佳地修正温度。

加法器 157 把由共同降落修正只读存储器 154 和温度修正只读存储器 156 所修正的数据相加的结果传送给选通信号发生器 158，并改变该选通信号的脉冲宽度以便根据该变化后的选通信号的脉冲宽度来同时进行共同降落修正和温度修正。

该选通信号的脉冲宽度与输入到选通信号发生器 158 的数据值成比例。换句话说，该数据值变得越大，则该选通信号的脉冲宽度变得越长。而且，供给热打印头 140 的能量也与该选通信号的脉冲宽度成比例地增加。

如图 4 所示， A^1 代表当打印灰度 1 时由于考虑到按灰度同时被加热的字点数而用于共同降落修正的脉冲宽度， A^2 表示当打印灰度 2 时用于共同降落修正的脉冲宽度，而 A^{255} 代表当打印灰度 255 时用于共同降落修正的脉冲宽度。而且， B^1 代表打印灰度 1 时用于温度修正的脉冲宽度， B^2 代表当打印灰度 2 时用于温度修正的脉冲宽度，而 B^{255} 代表当打印灰度 255 时用于温度修正的脉冲宽度。

这里，当打印一行数据时，用于温度修正的诸脉冲宽度 B^1 至 B^{255} 可以有相同的脉冲宽度。

选通信号的脉冲宽度的最大值和最小值根据热敏打印机的系统特性来确定。这里，极其重要的是要这样设定输入到选通信号发生器 158 的数据值，使它在任何升华型热敏式打印机中都不偏离

选通信号脉冲宽度的最大值和最小值，因为选通信号脉冲宽度是供给热打印头 140 能量的一个系数（见前式）。至于为了得到一个系统的最佳图形质量而确定的热打印头供给能量技术要求，如果超过或尚未达到这些技术要求，则可能得不到最佳图形质量，还可能损坏热打印头本身。

考虑到选通信号脉冲宽度的最大值和最小值，输入到选通信号发生器 158 的数据值应该设定在不偏离最大值和最小值的预定范围之内，以便进行最佳的共同降落和时间修正。

这就是说，用于温度修正的温度修正只读存储器 156 的输出值被设定成使它在系统所设定的热打印头温度为下限值时输出最大值，因为温度越高则打印密度越高。因此，为了补偿该状态，热打印头温度越高，则应供给越少的能量。于是，按灰度同时被加热的字点数越大，则经由共同降落修正只读存储器 154、加法器 157 和选通信号发生器 158 加于热打印头 140 的电压越低。因此，打印密度被减少。

如上所述设定的有关温度修正的数据值及有关共同降落修正的数据值应该设定成，使得它们各自的最大值的相加值至多为由系统设定的选通信号脉冲宽度的最大值。反之，它们各自的最小值的相加值至少为由系统设定的选通信号脉冲宽度的最小值。

图 5 是根据本发明的另一个实施例的热敏式打印机的方框图。描述将主要涉及与图 3 的对应部分不同的修正单元 250。

参见图 5，不分开设置图 3 中所示的共同降落修正只读存储器 154 和温度修正只读存储器 156，也不设置加法器 157。然而，为了得到与图 3 相同的结果，通过编程而使各自的共同降落数据和温度修正数据在一个共同降落和温度修正只读存储器 255 中相加，可以仅用一个只读存储器。

换句话说，如图 6 所示，在共同降落和温度修正只读存储器 255 中存储，根据从字点数计算存储器 252 输出的按灰度同时被加热的字点数和根据从模数转换器 254 输出的当前热打印头温度，具有不同的选通信号脉冲宽度的数据。

选通信号发生器 256 根据从共同降落和温度修正只读存储器 255 输出的修正数据，生成一个具有对应的脉冲宽度的选通信号。

该选通信号的脉冲宽度示于图 7 中。这里， C^1 代表当打印灰度 1 时从共同降落和温度修正只读存储器 255 输出的修正数据的脉冲宽度， C^2 代表当打印灰度 2 时从共同降落和温度修正只读存储器 255 输出的修正数据的脉冲宽度，而 C^{255} 代表当打印灰度 255 时从共同降落和温度修正只读存储器 255 输出的修正数据的脉冲宽度。

如上所述，根据本发明的热敏式打印机及其使用方法，通过使用变化的热打印头加热时间，可补偿热打印头的共同降落和温度特性所引起的图形质量恶化，从而改善了图形质量。

而且，根据本发明的热敏式打印机及其使用方法能减小硬件

的体积，办法不是利用转换方式电源电压变化，而是像在共同降落修正中那样通过调整热打印头的加热时间来修正热打印头的温度，因为既不需要根据输入到电源单元的内部转换方式电源的温度数据来改变电压的控制电路，也不需要用来传送温度数据的连接器。

图1 (现有技术)

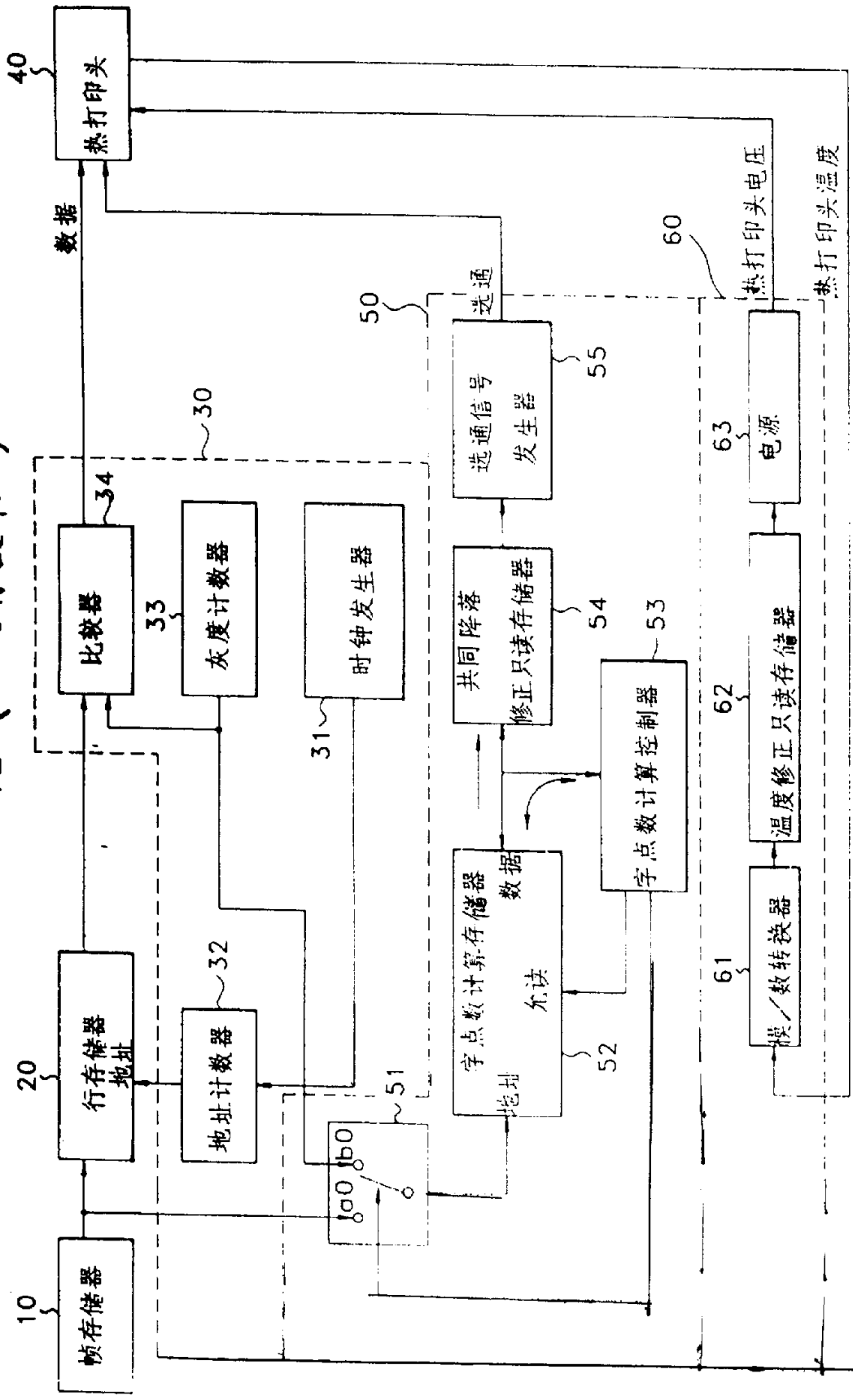


图2 (现有技术)

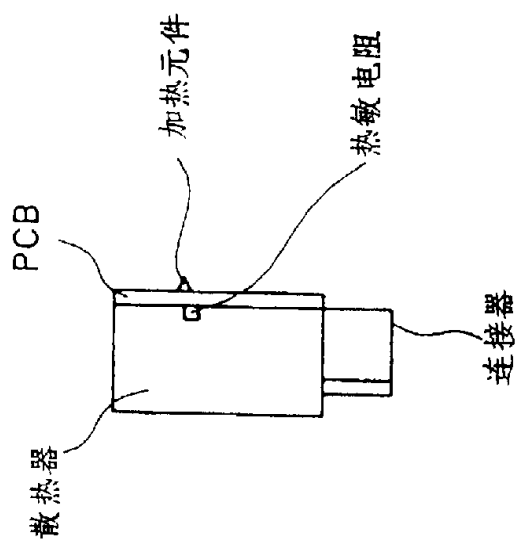


图6

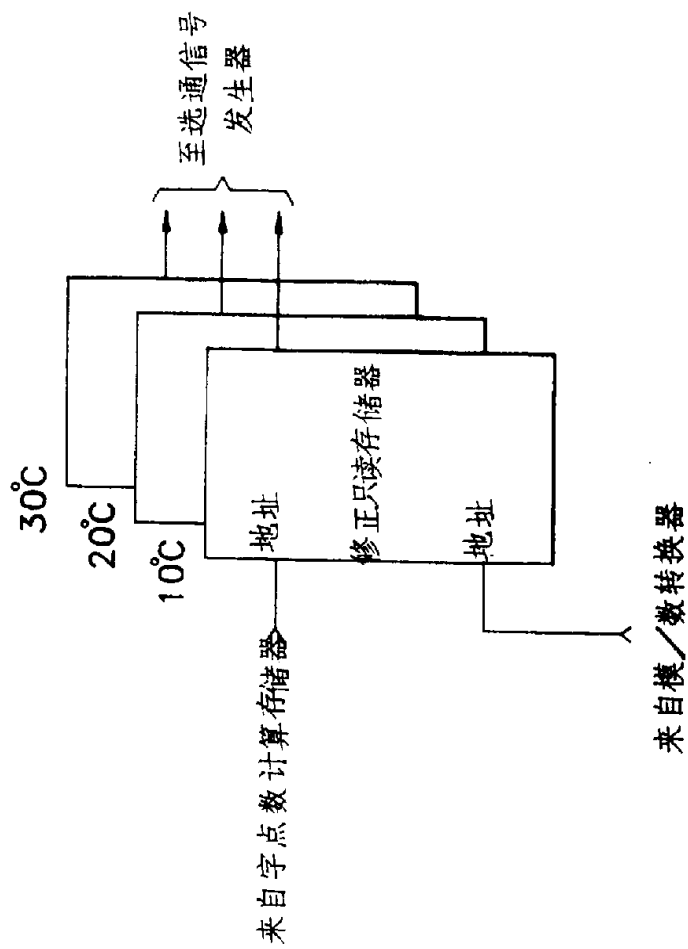


图3

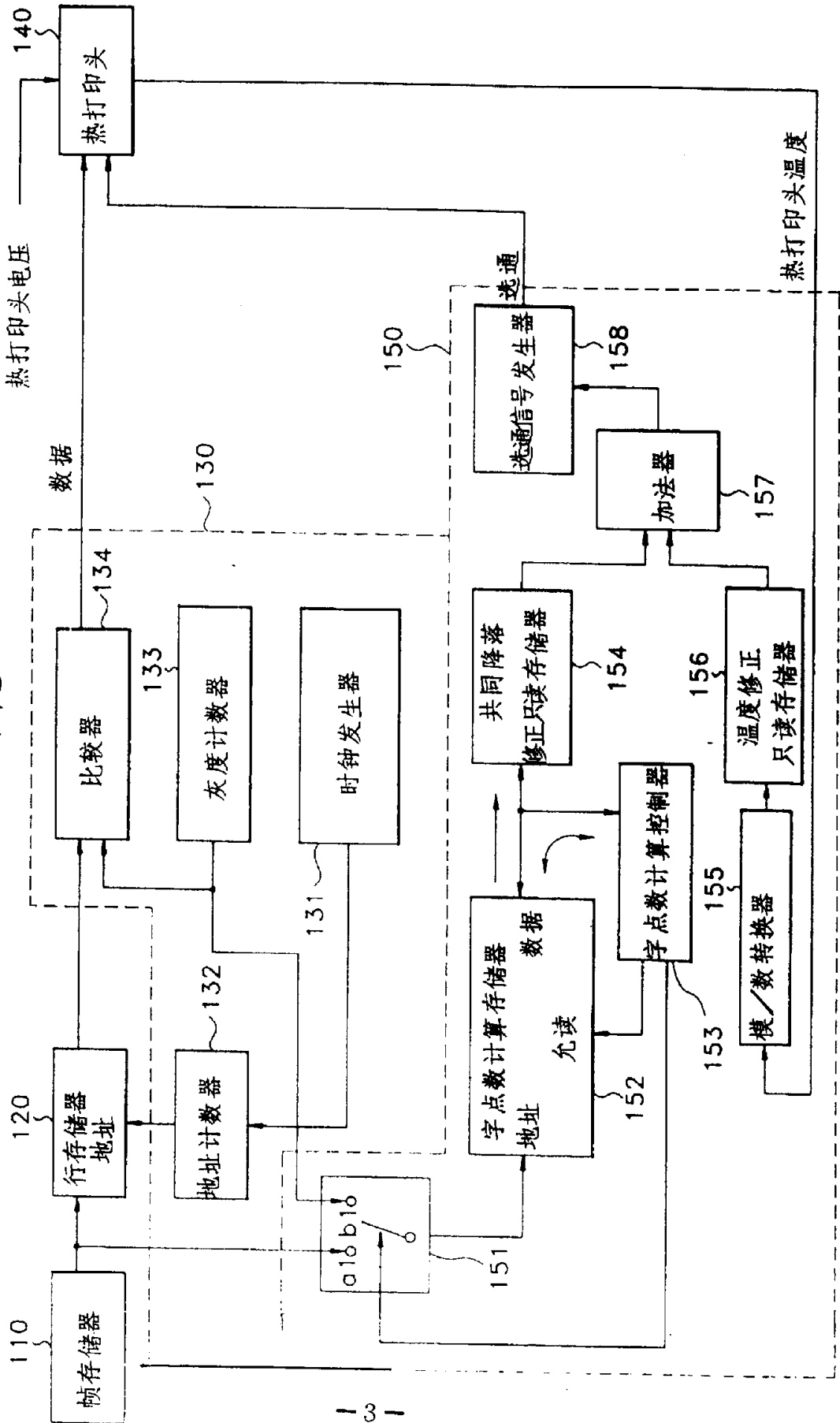


图4

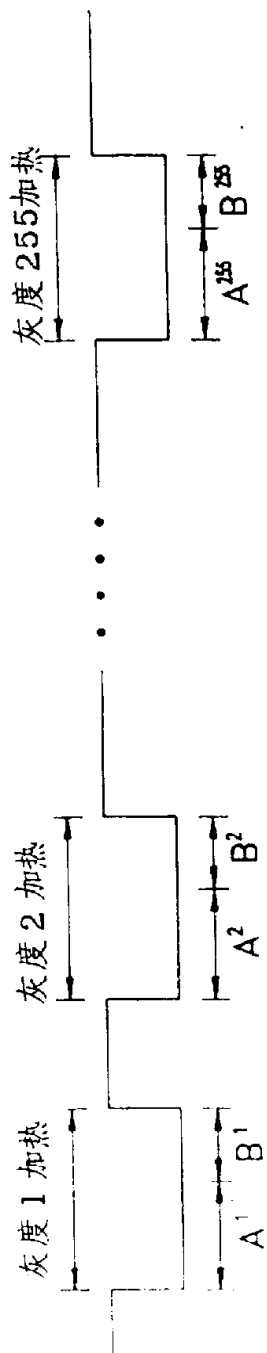


图7

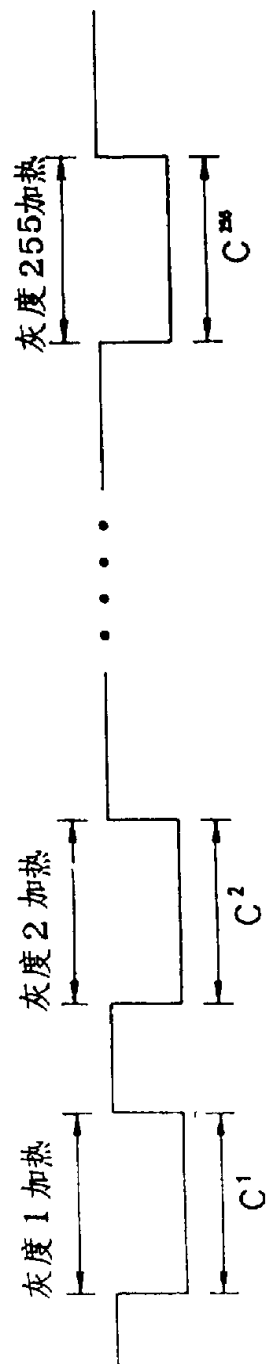


图5

