

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B41J 2/01

G01D 15/18



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94103789.4

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1161234C

[22] 申请日 1989.7.26 [21] 申请号 94103789.4
分案原申请号 89106099.5

[30] 优先权

[32] 1988. 7. 26 [33] JP [31] 184685/1988
[32] 1988. 7. 26 [33] JP [31] 184686/1988
[32] 1988. 7. 26 [33] JP [31] 184699/1988
[32] 1988. 8. 5 [33] JP [31] 194481/1988
[32] 1988. 11. 22 [33] JP [31] 293630/1988
[32] 1988. 11. 24 [33] JP [31] 294621/1988
[32] 1988. 11. 24 [33] JP [31] 294622/1988
[32] 1988. 12. 23 [33] JP [31] 323683/1988
[32] 1989. 7. 19 [33] JP [31] 184416/1989

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 石永博之 池田雅实 小泉亮一
齐藤朝雄 渡边显二郎 阿部力

桑原伸行 福田次宏 加藤勤

森利浩 刈田诚一郎

审查员 韩晓刚

[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

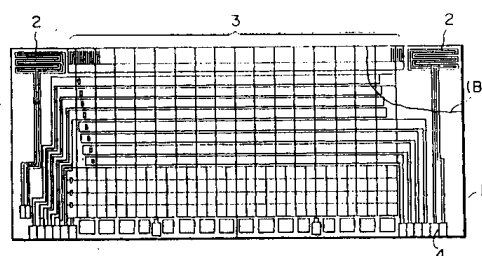
代理人 杜日新

权利要求书 1 页 说明书 48 页 附图 31 页

[54] 发明名称 一种喷墨记录设备

[57] 摘要

本发明喷墨设备及记录头基片包括有一个产生热能的内装式能量产生元件，提供电信号到该能量产生元件去的一个内装式电极接线部分以及探测基片温度用的一个内装式温度探测元件，还可带有内装式加热器。



ISSN 1008-4274

1. 一种喷墨设备，用于喷射墨水进行记录，包括：
多个能量产生元件，在基片上，用于产生用于喷射液体的热能；
多个成对的加热器和温度探测元件，加热器在所述基片上，用于加热所述基片，温度探测元件用于探测所述基片的温度；
液体通道，分别对应于所述能量产生元件而形成，与喷射液体的喷射嘴成液体相通；
控制装置，响应构成各个对的所述温度探测元件的输出控制所述加热器，各个对相互独立地控制。
2. 根据权利要求1所述的设备，还包括比较装置，用于将响应输出的信号与参考信号比较，并产生比较结果的信号。
3. 根据权利要求1所述的设备，其中，所述温度探测元件是在所述基片上。
4. 根据权利要求1所述的设备，其中，所述能量产生元件，所述温度探测元件和所述加热器是内装在所述基片上的。
5. 根据权利要求1所述的设备，其中，所述能量产生元件、所述温度探测元件和所述加热器是经薄膜形成工艺内装在所述基片上的。
6. 根据权利要求2所述的设备，其中，所述参考信号值是可重新设置的。
7. 根据权利要求6所述的设备，其中，设有二个这样的参考。

一种喷墨记录设备

本发明涉及到一种喷墨记录设备 使用液体喷射基片的液体喷射记录头以及使用此记录头的记录装置，特别是涉及到其中利用到生成热能的电热换能器来产生供射出记录液体之用的能量这样一种基片 记录头和记录装置。

近年来特别注意看使用热能把液体喷射出来的记录装置。这些已在美国专利 U.S. Patent NO. 4, 723, 129 和 NO. 4, 740, 796 中揭示出来。这种记录装置的优点特别是在于它对所正在记录的电信号的快速响应，以及由于喷射元件的紧致安置而带来的它的小尺寸。

美国专利 U.S. Patent NO. 4, 719, 472 揭示出这类记录系统的进一步发展。这里，液体预先加热到某一预定温度以改善记录性能。为办到这一点，备有一个带着温度传感器和加热器的液体贮量器，其目的是调节该液体的粘度。

作为另一发展，美国专利 U.S. Patent NO. 4, 550 327 揭示出一种记录头，其中，多个热能产生元件被安排在一个预定方向上，并且备有传感器用来鉴别每一个装有热能产生元件的液流通道上液体的存在和消失。其目的与热问题无关，但被认为是含有多元件和多个传感器的一个系统。然而，由于这样必须要扩大液流通

造的宽度，便或多或少地删除了此记录系统的优点（小尺寸）。

因此，人们极其希望有这样一种记录系统，既保持它的高密度小尺寸优点，又能快速地探测或鉴别出它的记录基片或记录头的状态。

在带有多个热能产生元件的液体喷射记录基片中，会出现非均匀的温度分布或局部化的高温区域。但是，这些至今还未被考虑过，从而喷射故障的呈现导致了反常的温升，传随着有可能造成的后果：用有机材料制作的基片的周围结构发生物理畸变。

在常规的系统中，温度传感器和加热器是分开安置的，造成制作工序和成本增加。此外，常规系统的温度控制只可能达到如同整个记录头的整体温度那样的一定精度。然而，本发明人进行的若干实验和研究工作展示出，在进行持续的记录操作之后，基片上会产生温度梯度，结果是被记录的象质会变劣。当产生温度梯度时，常规系统难以继续进行良好的记录。

因此，本发明的首要目标是提供一液体喷射记录基片，使用该基片的记录头以及使用该记录头的记录装置，其中的温度控制乃是以高精度和良好的响应性能来完成的。

本发明的另一个目标是提供低成本的液体喷射记录基片，使用该基片的液体喷射记录头以及使用该记录头的记录装置，其中，基片内产生的温度梯度造成的问题已作解决，并且温度探测和温度控制能够以高精度和快速响应来完成。

本发明还有的一个目标是提供这样一种液体射流记录基片，液体喷射记录头和记录装置，其中，温度探测元件的以及保持温度恒定的加热元件，它们是在基片上，用与制作喷射能量产生元件（电热换能器）那样的相同镀膜工艺过程制作出来的，所以降低了制作成本，它们可以紧密安置，并且温度控制能够以高精度以及快速响应来完成。

根据本发明的各个方面，提供有：

(1) 液体喷射基片，它包括：用以产生热能的内装式的能量产生元件；用以把申信号输至上述能量产生元件的内装式的电极接线部分；用以探测上述基片温度的内装式的温度探测元件；

(2) 上面段(1)所定义的基片，其中，制作温度探测元件的材料至少是部分地与这样一种材料本质上相同，这种材料至少是部分地用来构成上述的能量产生元件或上述的电极接线部分；

(3) 段(1)或(2)定义的基片，其中，所述基片包含了一个以阵列形式排列着的多个这种能量产生元件的区域，并且，上述温度探测元件排列位置与该阵列的每一纵向端相邻接；

(4) 段(3)定义的基片，其中它进而包括了假设是与上述每一端相邻接的、用以加热所述基片的加热器，这里，进行温度控制用到上述温度探测元件和与一端相邻接的上述基片加热用的加热器这两者组合，还用到上述温度探测元件和与另一端相邻接的上述基片加热用的加热器这两者组合；

(5) 段(4)定义的基片，其中进而包括了一内装式的，电学上与上述温度探测元件和上述基片加热用的加热器相联接的公共电路；

(6) 段(1)定义的基片，其中，上述温度探测元件是采用一个含有多个相互串联的二极管的二极管温度探测器，每个串联着的二极管其构造本质上与上述接线部分所含的开关二极管的构造相同；

(7) 段(3)定义的基片，其中，每一个上述温度传感元件至少有一部分是位于该阵列的延伸部分上；

(8) 段(7)定义的基片，其中，所述的基片包括了一个排列着多个开关元件的选择性地驱动多个能量产生元件的区域，还包括了

一个处在上述能量产生元件排列地段和上述开关元件排列地段之间的阵列式的接线区域，基片加热用的加热器安排在与上述阵列式的接线区域各端部相邻接的位置上：

(9) 段(8)定义的基片，其中，上述温度探测器是用硅基底构件所组成的，并且，所述的基片还进而包含两个电绝缘层，这里，上述的基片加热用的加热器在这电绝缘层的延伸部分之间形成：

(10) 包含着段(9)所定义的基片的液体喷射记录头，它包括着：生成在基片上用来贮藏墨水的公共墨水室：与相应的能量产生元件相对应的墨水通道，以维持来自上述公共墨水室的墨水：通过它喷射而出用于记录的喷射出口，其中，至少有一个上述温度探测元件和一个上述基片加热用的加热器其上面部分是位于上述公共墨水室之外，也位于上述墨水通道中墨水维持区域之外：

(11) 段(10)定义的记录头，其中，上述的阵列式接线部分之中的一部位于与上述基片加热用的加热器相邻的较低的那一电绝缘层上：

(12) 墨水喷射记录装置，其中，段(10)所定义的记录头是可以拆卸式安装其上的；它包含着电学连接以及温度控制装置，这里是用上述温度探测元件以及与其一端相邻接的上述基片加热用的加热器这两者组合来达到温度控制，也使用上述温度探测元件以及与其另外一端相邻接的上述基片加热用的加热器这两者组合来达到温度控制；

(13) 墨水喷射记录装置，段(9)定义的记录头是可以拆卸式安装其上的；这里，上述的公共墨水室具有一容纳墨水的部分，该部分延伸到上述接线部分和上述排列着开关元件那区域之间的边界邻域，并位于上述排列着开关元件那区域之前：

(14) 墨水喷射记录装置, 适用带有段(1)定义的基片的记录头, 它包含着改善该记录头的墨水喷射功能的恢复装置, 以及与上述温度探测元件输出相一致地来操作所述的恢复装置的控制装置。

(15) 记录头, 它包含着: 容纳着一内装式产生液体喷射所需的热能的能量产生元件以及提供电信号至上述能量产生元件的电极接线部分的一基片; 与上述基片温度相关连的一功能元件, 此处的功能元件也就是一种内装于上述基片的元件; 在上述基片上含有墨水的一公共墨水室, 维持着来自上述公共墨水室的墨水并与上述能量产生元件相对应的墨水通道, 通过它喷射出用于记录的墨水的喷射出口; 其中上述功能元件的上部位于该公共墨水室及上述墨水通道的墨水维持区域之外:

(16) 段(15)定义的记录头, 其中, 制作上述功能元件的材料至少是部分地与这样一种材料本质上相同, 后者至少是部分地用来构成上述的能量产生元件或上述的电极接线部分:

(17) 液体喷射记录装置, 它包含着: 多个发热元件的以产生喷射出记录液体的热能; 记录头内所备有的加热装置以加热上述的记录头; 控制装置以选择性地驱动上述能量产生元件产生出这样的热量, 它不是用来喷射出墨水而是控制该记录头的温度分布;

(18) 液体喷射记录装置, 它包含着: 多个发热元件以产生喷射出记录液体的热能; 选择性地驱动上述发热元件的装置, 以产生这样的热量, 它不是用来喷射出墨水而是控制该记录头的温度分布, 该装置也用在上述装置的电源闭合和/或记录开启信号产生时加热该记录头;

本发明的这些及其他目的、特点和优点, 在考虑到本发明的特定具体装置的以下描述并连同附图一起, 将会变得更加清楚。

图1 A是本发明一个实施例的液体喷射记录头的基片(加热器板)平面视图。

图1 B是图1 A的局部放大视图。

图2是本发明的液体喷射记录装置的透视图。

图3表示出了由于喷射故障或类似故障造成的温升的探测线路。

图4是温度随时间的变化曲线,表示出由于喷射故障或类似故障致使的温升。

图5表示出了温升的探测线路的另一例子。

图6是温度随时间的变化曲线,表示出图5的线路的运行情况。

图7表出了温升探测线路的再一个例子。

图8是表征在响应温升探测时鉴别误动作的步骤的流程图。

图9 A是本发明另一实施例的液体喷射记录头的基片(加热器板)平面视图。

图9 B是图9 A的局部放大视图。

图10是表征一控制系统的方框图。

图11 A, 11 B和11 C表出了该记录头各个位置上的温度。

图12是说明温度控制步骤的流程图。

图13是表征运作的温度随时间变化的曲线。

图14是本发明的另一温度传感器平面视图。

图15, 16 A, 16 B, 16 C和16 D是本表征按本发明减少焊点数目的平面视图。

图17是本发明另一实施例的记录头的透视图。

图18, 19 A和19 B是图17所示的记录头的剖面图。

图20是本发明另一实施例的基片,其带有一些示意性的平面图。

图 2 1 是表征图 2 0 所示的记录头其中一部分的层的结构剖面图。

图 2 2 是表征另一种业经改进的层结构的基片剖面图。

图 2 3 A 是按本发明经修改的温度传感器的剖面图。

图 2 3 B 表出了与图 2 3 A 结构相等价的电路。

图 2 4 是图 2 3 A 所示的温度传感器的电压降随温度的变化曲线。

图 2 5 表出了制作二极管的步骤。

图 2 6 是按本发明一个实施例的记录头支架的透视图。

图 2 7 是使用图 2 6 的支架的液体喷射记录装置主要部分的透视图。

图 2 8 是温度传感器的电压降附液体喷射记录头的喷射率的变化曲线。

图 2 9 是用于恢复运作的控制系统例的方框图。

图 3 0 是表征记录运作和恢复运作例的流程图。

图 3 1 表出了在本发明第一种实施例中的温度控制系统例。

图 3 2 表出了第二种具体实施例中温度控制例的线路。

图 3 3 是表征第三种实施例中温度控制系统例的方框图。

图 3 4 是表明可以由图 3 3 的控制系统提供的基片温度分布的曲线。

图 3 5 是表征用来提供如图 3 4 所示的温度分布的温度控制步骤例的流程图。

图 3 6 是本发明另一实施例的记录头的透视图。

图 3 7 是控制系统例的方框图。

图 3 8 A, 3 8 B 和 3 8 C 表出了温度分布的校正情况。

图39是温度控制步骤例的流程图。

图40是表征这一实施例优越作用的图。

图41示意表出了该液体喷射记录打印机主机和支架之间的电联接焊点。

参见图1A和1B，这里表示了按本发明一个实施例的基片（基底构件）。该基片适用于图2和图26内的结构，这点以后将加以详述。如图1A和1B所示，基片带有一喷射加热器部分或区域3，其间排列着若干发热元件（电热换能器）。如果参照图17，则这记录头的总结构将更易理解，那里，通过把顶板110与基片102连接建立起液体喷射通道，藉此结合形成了具有喷射出口103的喷射通道，并且，与驱动信号配合，由加热器106加热此通道内的液体或墨水，以便喷射出墨水到面对该出口的纸面上。

返回再参见图1A和1B，温度传感器2是这般排列，使得它至少有部分与区域3的纵向端相邻接。和常规传感器相反，传感器2是内装式传感器。基片1具有喷射加热器3和触点4，采用接线连接技术或类似的技术可以把后者与外部电接线相连接起来。使用与构作喷射加热器部分3相同的复膜工艺过程来构作与该喷射加热器3相邻接的温度传感器2，图1B是包含传感器2的部分B的放大视图，图中的喷射加热器和接线由参考数码5和6来标识。

既然传感器2的制作是采用与构作喷射加热器及接线相同的复膜工艺过程，并且它作为是半导体器件制作中采用的一种复膜工艺过程，传感器是能很精确地构作出来的，它们可以由铝、钛、钽或其他中导率随温度可变的类似金属所构成，这些材料也用于基片的另外部分。

例如，这些材料用在基片中下列部分。铝用作电极；钛可以用在

电热换能元件(产生热的电阻层)和其电极之间以增强其间的接合性能;钽能够用来覆盖产生热的电阻层作为抗气体腐蚀的保护层。

所示传感器2具有一种弯曲结构,作为整体提供高阻而不会给基片上的接线带来不利的影响。传感器2的输出可以由触点4检出。

具有这种结构的基片可以用来构成一记录头,并且用这记录头可以构作出液体喷射记录装置(墨水喷射记录装置),这些如图2以透视形式示意表出。

图2中,记录头支架14包含了由上述基片1构作成的记录头和墨水容器,它们两者作为一个部件可拆卸地安装在记录设备的支架15上。支架15可沿轴21的长度方向往返,籍此,头支架14也是可往返的移动,记录头喷射出来的墨水到达卷纸园筒19支持的记录介质18上,液筒与记录头间隙很小,由此,在记录介质18上产生出象。

根据来自数据源的待记录的象的表示信息,通过专用电缆16和与其相联的触点4(图1A),喷射信号逐施加到此记录头上。可以使用一个或多个(图2中是两个)的头支架14以满足待记录的象的各种色彩要求。

图2中表出了支架马达17,用来扫描支架15沿轴21的往返运动,线22是用来传输来自马达17的驱动力到支架15上去,馈送马达20与卷纸园液筒19相连以便馈送记录介质18。

图3表出了使用图1A和1B中的传感器2的输出的温度探测电路例。探测器可以安装在装置的控制板上并可以用电缆16连到触点4。

如此图所示,传感器2与分压电阻7及高压触点28相连,旨使传感器2的阻值变化可以转变成电压变化。电压输出由比较器9与电

压源10所提供的基准电压相比较,并送至中央处理机单元CPU 11,它是图2这设备的主要部分,在图2中没有表出。CPU 11鉴别基片温度是高于还是低于预定的温度。

图4表出基片1的温度传感器所探测到的可能出现的温度变化。当墨水在合适条件下喷射出来时,温度沿着曲线12上升达到饱和温度。然而,如果由于阻塞或类似原因出现了喷射故障,则热量便被积累,结果使温度陡直上升,如曲线13所示。

不同的曲线13表明了不同时刻出现喷射故障时的温度变化。最左边的曲线13指示出喷射故障从一开始出现,而最右边的曲线13则指示出,喷射故障出现在记录头基片温度达到饱和温度时

比较器9的基准电压 V_0 设置是根据饱和温度进行的。此时,当基片1的温度超过量值 T_0 时,该事件便告之CPU 11,据此CPU 11鉴别喷射故障的出现。根据鉴别的情况,中断其喷射运作,发出警报,利用盖或类似物开始恢复运作。基准温度 T_0 是这样选择的,在正常的或特定的喷射运作时是达不到这一温度的,并且它要低于使记录头损坏的温度值。

如上所述,根据这个实施例,温度传感器是内装式装在基片内,并且,它的制作材料与作为电热换能器一部分好电极制作材料相同。为了使正确的温度传感运作成为可能,传感器的电阻温度的变化应线性地变化。当用铝作为温度传感元件时,情况更是如此。

第二实施例:

参见说明第二实施例的图5,在图3所示的线路的比较器9之前备有一微分器31,这便允许监控温度传感器2所探测到的温度变化率,图6表出了图5的A, B, C和D各部分的输出波形。

只要有喷射故障出现,则温度传感器的输出A就突然改变。改变

率以微分器31的输出端B的电压电平出现。把它与基准电压(源)10的输出C相比较,喷射故障信号被传输到CPU11。CPU11能够指示上述的合适动作的响应故障信号的接收。

在这一实施例中,温度变化受到监控,因而,可以立即探测出喷射故障而无需有为等候温度达到预定高温的所需时延。此外,降低了周围温度引起的有害作用,因而有效地保护了记录头。

第三实施例:

参见图7,这里表出了第三实施例,其中基片1的温度变化率利用CPU11由软件进行探测,运算放大器33放大温度传感器2的输出并且该输出输至一模数变换器34,在这里,数字化的温度量值被输入到CPU11。CPU11执行图8所示的、作为例子用的判别序列。CPU计算这一时刻(步骤S1)和上一个时刻读得的温度 T_n 和 T_{n-1} 之间的差,该上一个时刻乃是指在一预定的时间段落之前;根据此差值来鉴别出喷射故障(步骤S3)。

更确切地说,是进行温度差 $T_n - T_{n-1}$ 是否大于预定数值A的判定工作。如果是,则鉴别出喷射故障以立即中断喷射运作(步骤S5),并且正如情况可能是这样,指示恢复运作及报警(步骤S7)。

与第一实施例相比较,这种装置的缺点在于不同时刻进行温度比较会造成时延,但其优点在于基准温度A可以按要求确定。因此,即使喷射率低从而温度变化也小,但可以按照喷射率来进行探测。换言之,该控制可灵活地满足记录头的各种运作。

如前所述,按照此具体装置,温度探测传感器直接地内装在基片上,因而基片的真实温度和探测到的温度之间的差值很小,并且探测时延也小。因此,诸如喷射故障或类似故障的温升或因可以正确地加以

校正并快速地鉴别出来，防止了记录头的损坏。

温度传感器制作材料可以是制作基片其他部分所使用的材料，因而，（工艺中）附加上传感器的图案便可以把它作出来了。这样使制作成本显著地降低。如果用基片的镀膜工艺过程可以制作出二极管或晶体管或类似元件，则传感器2可制成是上述这种二极管或晶体管或类似元件的形式。

参见图9A，9B，10，11A，11B，11C，12和13，这里将描述另一种具体装置，其中，基片的温度分布是利用温度传感器来控制的。如图9A和9B所示，一个保温加热器8旨至加热整个记录头或基片1，它被加入到图1A和1B所示的结构上去。

按照本实施例的保温加热器8的构作材料，它可以与喷射加热器5的发热电阻层（例如，HFB₂）材料或构作此基片上各类元件或接线的材料，例如铝，钽，钛及类似金属材料相同。使用这类材料的一种或多种，采取构作此基片上各类元件和接线或类似物的相同工艺过程，可以构作出此种保温加热器，因而制作成本不会增加。

记录头可以用这具体装置的基片1构作出来，如图2所示的液体喷射记录装置（墨水喷射记录装置）亦可以使用这样一种记录头构作出来。

这里的记录头和记录装置的基本结构与第一实施例的相同，为简单起见这里略去了详细说明。

图10表出了使用图9A和9B中所示的传感器2和保温加热器8的温度控制系统例。该控制系统可以安装在控制板或类似物上，并可通过图上没有表出的电缆经由触点4与传感器2和加热器8相连。

微计算机CPU11其功能是执行各过程步骤，这些将结合图12在后面进行说明。CPU包括一个存贮着诸如执行各过程步骤的程序的这种固定数据的只读存贮器ROM。还可以提供CPU11独立地执行这具体装置的温度控制，或者通常与图2所示的装置的主控系统一起使用。

温度传感器2把能量提供给输入部分200，该输入部分作用是将其（前级）输出改变成CPU11能接受的信号并进而把该信号提供给CPU11。加热器的驱动器800其作用是提供能量给保温加热器8。

参见图11，这里，为更好地理解本发明，将描述基片的温度及记录头周围温度。为了能以高分辨率完成象的记录工作，记录头的基片1备有大量电热换能元件，其功能是作为产生出喷射液体所需能量的那种元件。为了幅射出这些热，基片1紧密地与铝制的或类似金属所制的基底平板9相接触且平板的尺寸大于基片，如图11A所示。如图13所示，用这样的结构，在基片1的喷射加热器5，基片的另一部分（例如传感器2）以及铝制的平板9它们之间存在着温差。喷射加热器所在位置A的温度 T_A ，基片的另一部分所在的温度 T_B 以及铝平板上的温度 T_C 它们的值是这样： T_B 和 T_C 的温度值远低于 T_A ，如图11B所示。另外，这一差值如图11C所示是随时间而不同。可以理解到，这些温度曲线表明着铝平板9的温度变化具有暂态的时延特点。

在备有温度传感器的常规记录头中，最常用的是热敏电阻。由于热敏电阻要占据相当大的空间，通常它安装在铝平板9上。此时，图11B可以清楚，所探测到的温度与直接影响着喷射性能的喷射加热器6的邻近温度有很大差异，所以，以高精度得以使良好记录进行的完善探测工作变得困难。

在该实施例中，温度传感器2排列在与图11A中位置B相对应的位置上，具体地说是把温度传感器安排在紧接着喷射加热器阵列的两纵向端。这些，由图9A使很清楚。如此便能达到非常高的精度的探测。

参见图13，此处将深入描述该实施例，其中表示出，当温度是按该实施例的控制步骤加以控制时，A、B和C处各位置的温度随时间变化的情况。按照图12所示的流程图运作，则备有喷射加热器的位置A的温度 T_A 被控制在温度 T_1 和温度 T_2 （ $T_1 < T_2$ ）之间的范围内。图12所示的过程可在所希望的时刻开始。一俟开始，则在步骤S₁，便读出传感器2的输出，这里要说明该输出是否大于温度 T_2 ，此处 T_2 温度值小于 T_1 温度值。如果不是，执行顺序便转向步骤S₂，在S₂，作出判断：传感器2所探测到的温度是否低于温度 T_1 ，此处 T_1 温度值小于 T_2 温度值。

当在步骤S₁，的判断结果是否定时或者在步骤S₂，的判断是肯定时，则在步骤S₃，便停止加热器8的供能。当在步骤S₂，的判断结果是肯定时，则在步骤S₄，进行加热器供能。

利用这种方式，位置A的温度可以控制在 T_1 — T_2 之间。为了使温度传感器在位置B所探测的温度处在 T_1 和 T_2 之间的范围内，此处 T_1 、 T_2 均低于 T_A ，由加热器的驱动器所驱动的保温加热器

8的供能要加以控制，这点是可理解的。

液体喷射记录系统的液体喷射特性受温度的影响，因而，着重保持位置A处的温度恒定以求稳定其喷射特性，从而也稳定了记录的质量，此处位置A对应着这样一种位置：其间对喷射出墨水有影响的热能在对墨水产生着作用。很清楚，如果在位置B的温度是由温度传感器2进行测试，则位置A的温度变化便限于温度 T_1 和 T_2 之间的范围内了。并且当温度达到 T_2 及温度达到 T_1 时，则分别对保温加热器8中止供能和供能。

按照该实施例，保温加热器及温度传感器这两者处在同一基片上，更确切地说它们如图9所示，排列成与喷射加热器阵列的两相对端相邻，显著地改善了温度控制精度。

既然在位置A和位置B之间的温度存在着紧密的关系，该实施例的系统便能容易地正视基片1内生成的温度梯度（问题）了。

反之，图13所示的位置C的温度变化不能快速响应，因而它与位置B的温度不成比例关系。

以下描述制作本实施例记录头的方法。首先，制备出多晶硅基片，并在基片上形成防止喷射加热器误动作的二极管。把现在带有二极管的基片表面进行热氧化生成二氧化硅层，其功能是作为热积集层和绝缘层，再通过刻蚀制出接触用的孔。然后，用溅射方法生成硼化钨层，其功能是作为产生热的电阻层。在此基础上进而生成用于构作信号接线，温度传感器以及保温加热器铝层，然后再进行合适的布线图案工作。结果，产生出多个喷射加热器（电热换能器），铝制的信号接线，铝制的温度传感器以及铝制的保温加热器。

然后，用化学气相沉积法（CVD法）在整个表面上生成二氧化

硅层，其功能是充作上述各元件及接线的绝缘保护层，进而在这一层上，生成充作抗气蚀层的钽（Ta）层以及防护墨水用的光敏树脂层。

最后，安装上带有凹口部分以生成墨水喷射出口及墨水通道的顶板，则此记录头便制作出来了。

如前所述，按照该实施例，温度探测传感器和保温加热器是按集成方式制作在基片上的所指定的位置，因而降低了温差和探测时延，因此温度控制便是快速和精确的。这样一来，消除了不合适的温度控制造成的象的非均匀密度及墨水喷射故障。

由于温度传感器及保温加热器的材料是与基片的镀膜工艺过程所用的一种或多种材料相同，所以只需添加入与这些元件相应的布线图案便能够很容易地把它们制作出来。制作成本显著地有所改善。这些元件的位置和数量也可以相当自由地加以选择。但是，最好是把温度传感器排列在如图1A和9A所示的位置上，而加热器则安置在相应传感器之外（远离喷射加热器）。

图14中，热敏元件2（类似于发热元件的加热器5）均是用电极1b来接线的，并通过连接技术及类似技术与印刷电路板6作电连接。采用光刻工艺把热敏元件2生成在正确的部位上。

在该实施例中，如果热敏元件2的材料与热量产生元件5的材料相同，则镀膜工艺过程以及镀膜装置可以简化。

此外，由于薄膜温度传感器的热容量极其小，因而热响应非常迅速，加之光刻方法能使温度传感器正确地定位，使得记录头的温度控制能以很高的精度发挥作用。

在上述的液体喷射记录头中，充作温度传感器用的热敏元件2生

成在用于喷射加热器元件的基片1a上,也就是说,在带有发热元件5的同一基片上。因此,温度测量可以在更靠近待测部位的位置上进行。

另外,温度传感器系用薄膜技术制成,该传感器自身的电容量极小,结果是热响应非常快。

电极1b和热量产生元件5镀有一保护层(图上没有表出)以防止液体(这以后作说明),保护层的材料可以是诸如 SiO_2 , Ta_2O_5 , Al_2O_3 之类的氧化物,诸如Si, N, 和AlN的氮化物以及诸如AlC的碳化物或金刚石形态的碳。

热敏元件2可以是一种具有温度探测功能的电阻。它最好能呈现出这样的电阻性质,该电阻主要采用诸如镍和钴的氧化物,随温度上升而显著变小。

随着单位面积上喷射加热器或作保留、提供液体用的液体通道数量的增加,则构架内的接线尺寸减小,并要增加若干接线。因此,构架内的接线数目以及基片的焊点数目最好尽可能地少。然而,当基片包含着一集成的保温加热器及温度传感器时,构架的接线和焊点还需另外地加以补充。

参见图15、16A、16B、16C和16D,这里示出了一个实施例,其中考虑到以上各点:将保温加热器和温度传感器合适地安置在加热板上,简化了加热器板上的接线以及使用该加热器板的记录头,并减小了其尺寸。

根据该实施例,备有一液体喷射记录基片或记录头,它包含着产生用于喷射液体能量的能量产生元件以及实施异于该能量产生元件的功能的各种功能的多种功能元件,这里,能量产生元件及功能元件制

作在同一基片上，且此多个功能元件的单侧接线在基片上是公用的。根据这一结构，这多个功能元件（例如，温度传感器和保温加热器）之任一个，它其中一条接线是和另一个元件公用的。例如，通地的接线是作成公用的，这样便可以减少外校准用的电极触点数目。

与图 9 B 相类似，图 1 5 的保温加热器 8 的构成材料可以与喷射加热器 5 的发热电阻层的材料相同（例如 HfB_2 ）。但是，在图 1 5 中，它是由诸如铝，钽或钛这另一类材料构造成的。它的一端电极接线是取作传感器 2 一端的接线来进行联接的。这点在图 1 6 A、1 6 B、1 6 C 和 1 6 D 中表出。以下比较图 1 6 A 的安排与图 1 6 B 的安排，特别比较焊点的数目。图 1 6 A 表出了按本发明一个实施例其加热器板的主要部分，其中，通地的印刷接线，对于处在喷射加热器所在的部分 3 0 左、右位置上的温度传感器 2 和保温加热器 8 是公用的。

在这一图中，印刷接线 2 A 和 8 A 提供能量至温度传感器 2 和保温加热器 8。它的焊接点由参考码 2 C 和 8 C 来描述。通地的印刷接线 2 8 B 是公用的。焊接点 2 8 G 的构成是用来接地。由参考数码 3 0 所标识的区域包含着喷射加热器 3 及其接线，驱动器和电极焊点。

与图 1 6 B 的安排相反，其中，通地接线 2 B 和 8 B 不是公用的而且构作出电极焊点 2 G 和 8 G 用于各自的接线，这里，按本实施例的温度传感器及保温加热器所需的焊点数目每侧减少了三个，两侧就减少了六个。这样，便简化了与连接构架相接合的步骤，也减小了加热器板 1 的尺寸。

当使用这具体装置的上述结构来探测温度或保持加热器板 1 的温

度时，它们按不同的定时方式进行激励或供能，例如，按一种时间切换方式。

在这种结构中，为了把两侧的通地接线成为公用、作成是单一接线 2 8 G，还可以把接线进一步作安排。办到这一点，则可以把焊点数目还再减少一个。合适地选择定时方式可以分离地驱动两个传感器和两个保温加热器。

在此例子中，通地接线作成是公用的，但也可以把电源侧作成是公用的而把接地侧搞成是分离的。此时，在到控制系统的接地线中备有开关，这些开关选择性地开启和关闭以有选择性地驱动温度传感器 2 或使保温加热器 8 供能。

图 1 6 C 和 1 6 D 示出了附加的修改措施。在图 1'6 C 里，左面和右面的温度传感器的通地印刷接线 2 B 作成是公用的，于是备有单一的电极焊点 2 G'。在图 1 6 D 中，保温加热器 8 的通地印刷接线 8 G 作成是公用的，构成了单一的电极焊点 8 G'。

与图 1 6 B 的结构相比较，电极焊点的数目减少了一个，可以同时地驱动左面和右面的温度传感器 2 和保温加热器 8，或者采用不同的定时方式分离地进行驱动。在这些例子中，如同和图 1 6 A 相关的至此所描述过的那样，电源侧作成是公共的，而接地侧作成是分离的。在本例中，在到控制系统的接地线中也备有开关，这些开关适当地开启和关闭以便有选择性地驱动或供能至左、右温度传感器和保温加热器。

在加热器板的结构里，可以把图 1 6 C 的结构和图 1 6 D 的结构组合起来，前者的左、右温度传感器 2 在一侧具有公用的印刷接线，后者的左、右保温加热器 8 在一侧具有公用的印刷接线。再涉及一下

图16C的结构，保温加热器8及接线可以在加热器板外面构作。至于图16D的结构，温度传感器2及其接线可以在加热器板外面构作。

如果具有某种功能或具有异于喷射能量产生元件的功能的多个功能元件，也与喷射能量产生元件那样制作在同一基片上，则结合图15至16D所描述的实施例都是应用的。作为另一种功能元件的例子，有一种珀尔帖效应元件或类似元件用以冷却加热器板。

在上述记录头中，电热换能元件和其他相关的功能元件高密度地安排在一起，因此，在阵列式接线部分和二极管部分里产生的热量会累积起来或传送掉。

参见图17和图22，这里表出了一个实施例，它的优点是利用了这些热量来预热液体。按照这个实施例，电热换能元件所安置的区域与功能元件所安置的区域是分开的，于是，墨水室延伸开来覆盖着阵列式的接线部分，但排列在基片上的电热换能器所在的那部分除外，它还覆盖着排列着功能元件那部分区域中的至少其中一部分，这样，电热换能器产生的热量对功能元件的影响便减轻了。

在基片上，电热换能元件、接线及功能元件从一侧按指定的次序排列，且公用的墨水室（对各喷嘴是公用的）延伸到电热换能器元件的上方。一般更愿意把这个公用墨水室延伸到直接处在安置着功能元件的区域的紧前方。利用这种结构，电热换能器产生的部分热量对功能元件造成的影响降低了，并且，在记录头中对这些热量的热积累作用，受到墨水的热吸收以及墨水喷射造成的积热而减小了。

参见图17和图18，这里示出了该实施例的记录头的分解透视图和纵向剖面图。一般由参考码101所标识的加热器板备有一前述

的未示出的保温加热器和温度探测传感器。它包括着：基片102，墨水喷射出口103，为产生出在液体内部形成气泡所需能量的电热换能元件，接线电极105，发热电阻106，阵列式接线107，含有排成阵列形多个功能元件的驱动电路108，电极焊点109，顶板110，墨水通道111，供所用墨水通道用的公用墨水室，以及供墨水的一个或多个出口113。

从这张图很易了解，记录头是通过把加热器板101和顶板110两者连结而构成的。加热器板101主要由以下三部分构成：第一是安置着电热换能器部分114，其中多个电热换能元件104按阵列排列；第二是驱动电路即部分108，它包含着供各电热换能元件用的功能元件；第三是阵列式接线部分107，其中，按阵列方式安排的接线建立了每个电热换能元件104与相应驱动电路108的联接。这几部分都制作在用硅或类似材料制成的基片102上。顶板110备有相应数量的凹槽和一个能与所有凹槽交通的公共凹口，其中，凹槽具有预定的构形和尺寸来提供墨水通道111，把墨水供给安置有电热换能元件那部分和公共的墨水室112。

顶板凹槽的间隔构作得与电热换能元件104的间隔相同。这样一来，将加热器板101和顶板110连结在一起，使得凹槽对着相应的电热换能元件104，逐形成了多个墨水通道111且这些通道的一部分是具有热作用区域115，也形成了公共墨水室112以把墨水供给墨水通道111。在顶板110的顶端，备有一个墨水进口让墨水供给这公共墨水室112。

位于加热器板101上的电热换能元件104包含着各元件公用的公共电极；与晶体管集电极相连的电极105，该晶体管充作构成

驱动电路108的功能元件；连结在这公共电极和电极105之间，对墨水供热的发热电阻106。而且，在安置着电热换能元件那部分114的整个区域上备有一电绝缘的保护层（图上未示出），并且其上还有一抗气蚀层（图上未示出）。在驱动电路部分108，有三极管（功能元件）安置在基片102的表面部分上。

在上述的结构中，按照供给驱动电路那部分108的功能元件的信号，有选择性地驱动电热换能元件，这里供给功能元件的信号又是与正在记录的数据相一致的，于是对此信号响应，喷射出墨水。

在加热器板101上，安置着：喷射出口103，安置有电热换能元件的那部分114，阵列式接线部分107，驱动电路部分108以及从墨水喷射侧按指定次序安置的电极焊点，这样便提供出电热换能元件和驱动电路那部分相分离的一种结构。对于这种安排，电热换能元件所产生的热对于功能元件的影响便减小了。公用的墨水室112延伸到阵列式接线区域，室内的墨水起作用，减小了记录头内的热量累积，这点在后面再说明。

墨水室延伸到阵列式接线区域的后方并到达驱动电路之跟前，从而，墨水室内的墨水量足以提供出这样一种程度的积热作用，使加热器板的热积累不致影响每个功能元件，这样便能在长期记录时，以良好记录质量和高可靠性对所馈入的记录进行运作。此外，其优点乃是无需另外的装置来减小热积累，而且记录头的制作成本也不增加。

图19A和19B是剖面图，用来比较墨水室的大小不同时降低热积累的效果。在图19A中，墨水室小于上述实施例的墨水室。在这种结构里，当记录工作长期持续时，降低记录头内由于电热换能元件生成的热量所造成的热积累，有时是不充分的，引起的后果是：功

能元件受到这些热量的不利影响，装置会误动作。基于此因，这种安排只能在低速记录装置或低档次记录装置内使用。

在图19B，墨水室被进一步延伸，覆盖着驱动电路那部分。利用这种结构，减轻热量的积累以及热释放效果都是充分的。但是，应该注意到，在驱动电路部分，接线由于密度高而变得复杂，也难以进行保护层的阶梯形覆盖，因而，较之其他部分而言更容易出现保护层的缺陷。所以，若保护层相当好，则图19B的安排是完全可以的。可是，在没有保护层或者是廉价的保护层时，必须防止电极间通过墨水造成短路的可能性。从以上所述，液体室的最优延伸方案如图18所示。

在上述实施例的说明中，把构成驱动电路部分的功能元件说成是具有开关功能的晶体管。然而，对于功能元件是一个备有信号放大设施的二极管阵列的场合，本实施例也是适用的，这里，放大装置及二极管阵列由周知的方法制备。

图20表明了一个实施例，其中结构的确定是考虑到记录头的温度和热学条件，在这具体装置中，使用了二极管传感器来取代图9A中的温度传感器2。带阴影线的区域110是公共墨水室与基片1相接触的区域，特别是，它对应这公共墨水室垂直壁（与热量的延伸方向垂直）的横截面。这具体装置中，产生液体喷射所需热能的一组元件3G乃是由八个电热换能器组成，这样的八组元件安置在喷射加热器区域3内，所以这具体装置用到64个电热换能元件。所提供的驱动器二极管电路部分624G旨在按时间切换方式驱动这64个电热换能器，其中，二极管和电热换能器相互一一对应。图上没有示出接线，但它与图17所示的接线相似。在本图中示出了八条水平电线

路，它们便是图 1 7 所示的阵列式接线的水平部分。与电路线 (1) 相连接的是八组 3 G 中最左面那一组电热传感器；八组 3 G 中，从左面数，位于第二位那一组与第二条电路线 (2) 相联接；第三位那组则按类似方式与八条电路相连。图中用参照码 1 0 5 C 部分地表示出了一些触点，在用参照码 1 0 9 G 标识的区域内，备有如左在图 1 6 A、1 6 B、1 6 C、1 6 D 和图 1 7 中所示的焊点结构那样的若干焊点。对于接触区域 1 1 0，垂直壁是这样地安置以能把喷射加热器区域 3 围绕起来。接触区域乃是由以下三部分构成：位于中央的、与喷射加热器区域内中心的 3 2 个电热换能器相平行的平行部分；延伸到焊点区域 1 0 9 的侧面部分；把这两者以某一角度连接起来的斜向部分。因而，由接触区域 1 1 0 所规定的公共墨水室覆盖了阵列式接线部分 1 0 7 的绝大范围。接线部分 1 0 7 的其余则位于该接触区域 1 1 0 (垂直壁的横截面) 右下方，所以，整个接线部分 1 0 7 所产生的热量基本上被公共墨水室及其内的墨水所吸收，所以它备有图 1 8 这类排列所具有的好处。

公共墨水室的壁一般是由合成树脂材料或玻璃 (SiO_2) 组成，从而改善了对接触区域 1 1 0 的覆盖作用。垂直壁乃是用连结剂从壁外对它进行连结，已经证实，纵然会有少量液体进入垂直壁底和基片顶部之间不可避免有的间隙之内，但绝不会出现漏电 (从垂直壁外施加的连结剂并不会全部扩展到垂直壁的内部)，故它基本具备如同图 1 8 那种结构的相同作用。

在图 2 0 中，二极管传感器 2，基片加热器 8 建立在基片 1 内，因而保证了正确的温度传感和有效的加热。在这实施例中，这些元件部分地受公共墨水室与基片间的接触区域所叠盖，但从整体上看，它

们是位于此公共墨水室之外。这就是说，液体并不存在于这些元件的上面，所以这些元件主要是对基片1作用。还要附加一点，如果至少有一个温度传感器的基片加热器满足这种位置关系，则就会有相应的良好效果。

参见图21，传感器2和加热器8位于基片的层状结构的内部，它们受上下方的热绝缘层所覆盖，这样一来，温度传感和加热作用不受干扰。

再回到图20，公共墨水室其几何构形使得对应于中心电热换能器和对应于阵列式接线部分的液量大于在两侧的液量，从而，改善了自中央部分的热传输，另一方面，由于液量相当小（换能元件和此公用墨水室垂直壁内部的距离相当小），改善了加热器8的温升速率。所以，当使用与图28至图40相关描述的加热器控制时，这种安排是特别有效的。从图20可知，每一组内电热换能元件的数目以及组的数目都是可以增加的。

重新参见图21，其左图(A)表出了由喷射加热器区域3的电热换能器（足够使薄膜变成滚热生成气泡）以及加热基片1用的基片加热器8所组成层状结构详图，右图(B)则表出了图20的二极管传感器2的层状结构以及在二极管驱动电路部分其中的一个二极管624G。从此图可知，基片1有三层，即由诸如SiO₂这种电绝缘材料构成的、位于由Si材料薄膜充作基底的第一绝缘层203，第二绝缘层201以及第三绝缘层200。这些层的厚度T₁、T₂和T₃满足T₁ > T₂ > T₃，且总的厚度为2.0—4.5微米。在区域A中，电阻层HfB₂是喷射加热器5或基片加热用的加热器8的电阻层。HfB₂电阻层的上面安装着一对铝电极用来提供传来

的电信号。这一对电极也可以是位于电阻层之下的一层。无论在什么场合，这一对电极 A_1 以及 HfB_2 电阻层都是夹心在第二绝缘层 201 和第三绝缘层 200 之间，所以，在这里面产生的热，传输到这两层 201 和 200 中去。至于喷射加热器 5，决定把到较低层 201 的热传输用于：在层 200 的液体（墨水）内，通过热能有效地把薄膜变成滚烫。在这具体装置中，加热器 8 位于层 201 之上，其热能充分地供向层 201，借此，热分布达到预期的稳定。加热器 5 和 8 都是以相同的结构、通过相同的镀膜工艺过程在预定的位置上制作而成，因而确保了以上的由优点的效果。

图 21 的 (B) 图内表出的二极管结构，对于连向喷射加热器 5 和连向独立的二极管传感器 2 这两者的夹心式二极管 624，均是公共的。该二极管安置在第二和第三绝缘层 201 及 200 的下方，是为了利用 S_1 基底层和第一绝缘层 203 的变薄部分（其厚度是 T_1 ，小于 T_2 ）。由于有在传感二极管上面的绝缘层 201 和 200，传感二极管使能够探测出 S_1 基底层的温度，基本上不受周围条件的热影响。所以，即使是稍微的温度变化，此二极管传感器也能线性地加以响应。

当温度传感器是由前面描述过的、与图 1 B 及图 9 B 相关的电极型温度传感器所构成时，则图中部分 (A) 的 A_1 电极在第二绝缘层上构成了此传感器，于是便能正确地进行探测。无论在何种场合，温度传感器应包括含在基片内的电热换能器及开关二极管或晶体管它们结构的一部分或全部，藉此实现优良的温度探测。

倘若对 A_1 温度传感器和二极管或晶体管传感器作一番比较，从构作的难易程度及控制效果的立场来看，后者的优点在于它更靠近基

片的Si基底层。

以下说明用二极管进行的温度探测工作。二极管包含着一正向电压降 V_F 。一般说来，正向电压降 V_F 有赖于温度；于是它是随温度而变化，利用这种变化，则便能探测出温度变化。

正向电压降 V_F 也依赖于流经二极管的电流的密度。如电流恒定, 则二极管 3 4 的正向电压降上取决于温度。这就是说, 在电压降 V_F 和温度之间存在着以下关系:

$$V_F = (K T / q) \ln (I_F / I_s) \quad (1)$$

式中 K 是玻耳兹曼常数, q 是电子电荷量, 这些值都是常量; I_s 是 $p-n$ 结区域提供的不变电流, I_F 则是正向电流, T 是绝对温度。

所以, 固定二极管的正向电流 I_F , 则正向电压降 V_F 就只是温度 T 的函数, 它是

$$V_F = C T$$

$$C = (K / q) \ln (I_F / I_s) \quad (2)$$

图 2 2 表示了一种具有公共墨水室的记录头, 室的结构与图 1 7 - 2 0 所描述的相同。在基底构件 6 2 0 上形成含有电热换能元件的加热器部分 6 0 1, 阵列式接线部分 6 3 0 和二极管部分 6 2 4 (功能元件)。该实施例中的基底构件 6 2 0 是由 n 型硅基底构成。基底构件 6 2 0 可以是在 n 型硅基片上通过外延生长形成 P 型或 n 型层, 或者在 P 型硅基片上通过外延生长形成 P 型或 n 型的这些基片来制成。

在基底构件 6 2 0 内, 制成加热器部分 6 0 1、阵列式接线部分 6 3 0 和二极管部件 6 2 4 的这一区域, 考虑到加热器部分 6 0 1 的驱动电压持续可靠, 它应具有高阻值。如果此区域是由外延生长制成, 可以通过控制例如其中的杂质含量来改变其电阻 (电阻率)。

上述杂质, 举例来说是属于周期表内第三族的材料, 如硼或镓, 这适合于要求 p 型的场合; 当要求是 n 型时, 则是属于周期表内第五

中一个电热换能器的另一个电极相连，并且通过在热积累层 603 - 2 上制成的接触孔，与二极管部分的阳极相连。

按三维方式布置相交叉的连线，可以减小接线所占据的面积。二极管的数目和加热器的数目 ($N \times M$) 一样多，生成在基底构件 620 上面。在本说明书中，元件均称为“形成或制成在基底构件或基片上面”，即使它们是位于基底构件或基片内部也是按如此说法。

通过这种安排，避免了当选择 M 组中之一组时，电流错误流经未被驱动那一组内的加热器。

该实施例中的二极管包含着：低杂质含量的 p 型高阻区 (p 区) 621，在 p 区 621 内备有的 p 型低阻区 (p^+ 区) 622，后者与阳极 602 - c 作欧姆接触并具有高杂质含量。这些区构成了二极管的阳极区。二极管还包含着在 p 区 621 内备有的 n 型低阻区 (n 区) 623，它具有高杂质含量并作为是二极管的阴极区。这些区 构成了一个元件。二极管的极性决定于施加在加热器 601 上信号的极性。如果它呈现良好的整流性质那则就够了。

在图 22 的结构中，阵列式接线部份 630 安置在加热器部份 601 和二极管部份 624 (功能元件部份) 之间，从而可以合适地决定加热器部份和二极管部份之间的距离，以避免热影响。

沿着基片厚度的方向，热积累层是作为处在阵列式接线部份内层间的绝缘层来使用的。所以它们可以按同一工艺过程制成，于是整个层结构并不复杂。另外，从热积累区 (发热电阻层) 到二极管这些层之间存在着金属接线 (传导层)，既然如此，热量便会均匀地适当地扩散开，所以，热传输特性是好的。再者，阵列式接线部份内的低层接线是形成在热积累层之上，结果是施热的表面，也就是构成墨水通

道的那表面不那么阶跃不平，也就是说较为平滑，这样使通道的设计变得容易了。有效地利用价值昂贵的单晶硅基片上的面积，促使降低记录头的尺寸，简化结构以及降低成本。

在包含着加热器部分、阵列式接线部分以及二极管部分的基底构件的表面上，备有保护层604，它具有良好的电绝缘特性和良好的热传导率。

与加热器601邻接的保护层604上备有抗气蚀层608。类似地，在阵列式接线部分和二极管部分备有最上层607。

保护层604和最上层607的制作材料可以与热积累层的相同。如对保护层604及最上层607使用不同的制作材料，则实现了功能的分离。可用作抗气蚀层608的材料例如是金属：诸如Ti, Zr, Hf, Ta, V, Nb, Cr, Mo, W, Fe, Co, Ni, 及其合金，这些金属的碳化物、硼化物，硅化物及氮化物。

参见图23A, 23B和图24，这里表出了温度传感器2的另一例，其中多个二极管是串联着的。在图23A，温度传感器包含着图21所示的五个二极管，铝电极把二极管624a-624d的p区和n区连结起来建立起这些二极管的串联关系，并且提供了用于外接线的触点。绝缘层203由SiO₂构成，生成在记录头基片1的顶部以使电极间的电绝缘起作用。由下可知，铝电极105把五个二极管624a-624d串联起来，图23B表出了图23A这种结构的等价电路。从这个图可知，总的正向电压降 V_F 是 $V_1 - V_2 = V_{Fa} + V_{Fb} + V_{Fc} + V_{Fd} + V_{Fe}$ ，式中的 V_{Fa} , V_{Fb} , V_{Fc} , V_{Fd} 及 V_{Fe} 分别是二极管624a, 624b, 624c, 624d和624e的正向电压降。

图 2 4 看出了当把上述的温度传感器组合入记录头中时, 根据正向电压降 V 测得温度的结果。由图上可知, 当记录头的温度在 $0 - 50^{\circ}\text{C}$ 之间变化时, 电压降 V 在 $3.0 - 2.5\text{V}$ 间变化, 亦即的电压变化有 0.5V 那么大。因此, 利用多个串联着的二极管可以提供出更大的电压变化。

图 2 5 表出了制作图 2 3 所示的、在 n 型硅基片上的二极管阵列的工艺步骤, 虽然这图上只示出一个二极管。在步骤 (2), SiO_2 的绝缘层 9 2 在 n 型硅基片 2 3 上按图案形成。在步骤 (3), (4) 和 (5), 利用掩模图案方法, 对已扩散有 p 型材料的井型区域的层 9 3 进行掺杂, 于是, 在 p 井的层 9 3 中掺杂有 p^+ 层 9 4 和 n 层 9 5。在步骤 (6), 绝缘层 9 6 按图案形成在由此制得的半导体之上。在最后步骤 (7), 铝电极接线 1 0 5 按图案生成。

在这个例子中选择了五个二极管, 但二极管的数目并不受限制, 把两个或多个二极管连接起来, 从而改进了探测精度。

图 2 6 是一支架式液体喷射记录头装置 5 0 0 的透视图, 记录头和墨水容器两者作为一个部件包含在此装置内。在该实施例内, 带有各种元件 5 0 2 的基片 5 0 1 (硅基底平板 5 0 1) 与顶板 5 1 0 结合成一体形成墨水通道和公用墨水室, 此处基片 5 0 1 是通道和墨水室的一部分。这个整体固定在支架上, 这样, 基片上用于电连接的焊点便与支架上的对应焊点相连通起来。支架接线连向在支架凹口上制成的输入触点 5 0 4。参考数码 5 0 5 标识着电热换能器积放热能的区域; 5 0 3 则标识着一组液体出口。

参见图 2 7, 图 2 6 的液体喷射记录头支架 5 0 0 安装在记录装置或打印装置内, 这装置包括着: 支架 5 0, 支架导轨 5 1, 提供来

自记录装置主机的电信号和电压的活动电缆53,带罩的装置54,罩55,吸管56,抽吸泵57,卷筒滚筒52,如图所示。P表示记录纸把头支架500装入到支架50的位置上,这样便建立起机械定位,也建立起输入触点504和支架50相应触点之间的连接。利用图上未示出的驱动装置,支架50可以在导轨51上往返。

以下对一个恢复运作例子进行描述,该恢复运作是对与图1A和图1B相关描述过的探测作出的反应。仍参见图27,带有罩55的带罩装置54,当头支架500通过支架50的移动进入带罩位置时,自动地用罩55把头支架的喷射出口罩住。在罩着状态时,若让抽吸泵57运行,则墨水通过头支架500的喷射出口被抽吸出来。被吸出的墨水流向吸管56,这样,头支架的功能乃被恢复或维持。

头支架的结构并不限于带有墨水容器的这种结构,但记录头可以简单地固定在支架50上,然后墨水通过墨水供应管从墨水容器中取得。在本发明的精神内其他改型也是可以有的。

带罩装置的功能是吸墨水,但不限于此。如果它能维持此(记录)头的功能以及从喷射故障或不良的喷射状态恢复,则它可以有其他结构。此带罩装置并非是必需的。然而,为了确保正确的记录,最好还是利用带罩装置。

参见图28-40,下面将对利用到上述记录头500的其他具体装置其温度传感或类似问题进行详细说明。

首先参见图28-30,与图3和图5有关描述的基准温度是60℃,因而要把基准电压 V_0 设定得能探测等于或高于60℃的温度。

在正常的记录模式中墨水是喷射的,如图28所示,喷射率及温

度变化比值 V_T 之间存着一预定关系，正常记录时，根据数据可以确定每一条记录线的平均喷射率，该数据乃是包含在一个存贮着一条线数据的线形缓冲器内，如果在 ROM 或类似元件内存贮入一专用表格，则就能确定对应于平均喷射率的正常温度变化 V_T 。然后，比较此正常 V_T 的电平和输出 B（图 5）。若后者比前者大 1.5 倍（考虑到可能的误差），则判定是出错。对此的反应便是开始以后要谈到的应急运作。

CPU 110 采用微计算机形式，也用于主控制。温度状态探测部分 510 包含着与图 3 和图 5 相关说明过的温度探测电路。在图 3 的结构中，当 $T \geq 60^\circ\text{C}$ 时产生表示出错的探测信号。在图 5 的结构中，产生出温度变化率数据。ROM 520 存贮一个用于各过程步骤的程序，这些步骤以后要参照图 30 以及一些固定数据进行说明，此处，固定数据是指温度探测器 510 具有如图 5 那种结构时，表征图 28 数据的那些表格。RAM 530（随机存贮器）包含着一数据区域，用于存贮要作记录的一页数据、或用于安排一行数据，它还包含着用于处理和控制的的工作区域。

用参考数码 540 标明的是一喷射恢复装置，它平时的位置是位于记录范围之外。它可以含有一个如图 27 那种抽吸机构或供压机构，以将压力供向记录头 500 的墨水供应系统把墨水排出。

告警设备 550 可以包括诸如 LED（发光二极管）的显示装置或诸如蜂鸣器的发声装置。或这二种装置。主扫描机构 560 的功能是在记录期间将支架 50 作扫描式运动。它含有一个马达或类似物。亚扫描机构 570 含有一马达 20 以传送记录纸 P。

参见图 30，下面描述图 29 的装置运作时的各过程步骤。图

中，流程图（A）是一个一般性的完整流程图，而流程图（B）则是流程图（A）各专用步骤中用于恢复处理的流程图。

在流程图（A）中，当产生记录指令时，在步骤SA1中，记录头500便要完成例如是一个初步喷射步骤。在这步骤中，属于喷射恢复设备540的带罩装置给记录头500盖上罩，且如同在记录时那样，喷射出液体或墨水以刷新在墨水通道中的墨水。然后，响应待记录数据逐行完成记录过程（步骤SA3）同时往返驱动支架50。此记录过程反复进行，直到记录终止（步骤SA5）。

流程图（B）所示的恢复过程在流程图（A）初步喷射过程（步骤SA1）期间、或直接就在该初步喷射过程之后，或在进行一行记录期间（步骤SA3），或直接就在记录步骤之后，均可执行。

当恢复过程开始时，首先要判定是否出现出错（在步骤SB1）。例如，当采用如图3的结构时，便要判定比较器9有信号出现没有。当采用如图5的结构时，则要根据模数变换器32的输出所表示的温升速率进行判定。如果恢复过程是随着初步喷射过程开始的，则要用到在初步喷射时刻的喷射率，对ROM520的表格进行存取；当恢复过程是随着记录过程开始时，则要用到每一行的平均喷射率，对表格进行存取。然后，将探测到的温升速率与相应的速率作比较，如果没有判别为出错，则过程结束。如探测到有，则将执行过程步骤SB3和后续各步骤。

在步骤SB3，完成各过程以能执行其后的恢复运作。例如，把记录头500和带罩装置连结起来。如果此恢复过程是在进行一行记录期间开始的，则便要中止记录运作。其次，在步骤SB5，激励报警器550通知操作人员出错。在步骤SB7，执行喷射恢复过程以

排除出错的一个或多个成因。

然后，在步骤 S B 9，完成初步喷射，于是便要在步骤 S B 1 1 判定，在这初步喷射期间有没有将出错清除掉。如果没有，则重复步骤 S B 7 - S B 1 1，如果是，则执行步骤 S B 1 3 以终结此恢复过度，例如，恢复记录。随之，恢复过程便结束。

通过这个恢复过程，可以正确快速地检查造成喷射故障以及不良喷射的成因有没有被显露，所以便能适时、快速地进行告警和恢复运作。

上述例子中，是与初步喷射和记录喷射这两者相联系探测出出错的。然而，也可以只与这两者之一相联系便办到。例如，对每一预定的记录量来探测出错；或者，就在完成图 3 0 的过程开始记录之前便完成初步喷射，与此相联系来探测。

在该实施例中使用的记录头具有如图 1 A，9 A 或图 2 0 所示的结构，这里，温度传感器 2 安置在基片 1 两相对端，从而，基片 1 沿电热换能元件 5 阵列的方向上的温度分布形成了温度传感器 2 的输出。另外，保温加热器 8 排列成与温度传感器 2 相邻，传感器 2 逐能够对加热器 8 的加热造成的温度变化作出迅速响应，使用这些元件，基片的温度分布以下列方式保持恒定。

图 3 1 表出了用这种方式实施温度控制的电路例。图中，参照码 S 1 和 S 2 分别标志着与基片 1 上的两个温度传感器 2 相对应的温度传感部分，加热部分 H₁ 和 H₂ 对应于安置成与各温度传感器 2 相邻接的保温加热器 8。在图中所示的电路里，当喷射加热器 5 用于基片的初步加热时，加热部分 H₁ 和 H₂ 则对应于保温加热器 8 以及位于基片两相对端这 n 个喷射加热器 5。此电路包括 3 通向温度传感器

S_1 和 S_2 输出部分的倒相放大电路 A_1 和 A_3 ; 将电路 A_1 和 A_3 的输出与基准电压作比较的比较器 A_2 和 A_4 ; 响应比较器 A_2 和 A_4 的输出将加热器 H_1 和 H_2 处在供能或停止供能的开关晶体管 Q_1 和 Q_2 .

温度传感器之一 S_1 的输出由放大器 A_1 放大, 而比较器 A_2 开启或断开与温度传感器 S_1 相邻接的加热器 H_1 . 类似地, 根据另一个温度传感器 S_2 探测到的温度对加热器 H_2 进行控制.

因而, 在这种结构中, 两个温度是独立地探测的. 如测得的一个温度高于基准温度时, 则减小与此传感器相邻的那个加热器的能量供给以抑制其加热作用, 而如果检测到的温度低于另一基准温度时, 便增加与此传感器相邻的加热器的能量供给以提高温度. 对每一个传感器都可以执行温度控制. 利用这种控制, 便可独立地控制假设是与基片两相对端相邻的保温加热器 (H_1 、 H_2) 的供热量. 所以, 整个基片 1 的温度, 特别是与喷射出口相邻的温度能够维持均匀.

因此, 该实施例的优越性在于: 包含有喷射加热器这部分的芯片加热器 9 可以部分地受控和供能, 由于待记录象的本可避免性质所造成的芯片可能的不均匀, 特别是成象所用的喷射加热器 5 的非均匀选择便能消除掉, 以提供均匀的温度分布. 这样, 影响着液体喷射的各种条件, 在整个喷射加热器阵列 3 的范围内可以成为均匀的.

图3 1中,有可能把基片1某一侧的温度故意搞成比另一侧的高,换言之,有目的地造成温度梯度,这样作取决于待记录的象的性质,例如,喷射墨水量一侧比另一侧高。或者,当使用各喷射加热器的次数不均匀时,它是有效的。

为了实现这一点,要把放大器A₁和A₃的放大倍数搞成不一样。更言之,把 R_2 / R_1 搞成不等于 R_6 / R_5 ,而比较器A₂和A₄的阈值电平则不变。反之,也可以把比较器A₂和A₄的阈值电平作成不同,而放大倍数则不变。可以实施这两种方法的任一种,电阻R₃和R₄以及R₇和R₈的组合可以合适地加以选择。

在前述实施例中,在完成记录运作的同时也在进行控制基片1的温度控制工作。当周围温度低时,或者在此记录装置的电源开关启动后的短时间内、在喷射加热器部分3的一部分上不能备有均匀的温度分布或所要求的温度梯度时,则让喷射加热器5中合适的一个进行供能,其能量小得不足以喷射出墨水,但可以加热基片1的低温区域以校正温度分布。

图3 2表示了用于基片1温度控制的另一控制电路例。在该实施例中,温度传感器S₁和S₂中每一个都是由负温度系数(NTC)传感器所构成,诸如NTC呈现负温度特性热敏电阻,而加热器H₁和H₂每一个都是由呈现正温度特性的正温度系数(PTC)热敏电阻组成,在该实施例的控制电路中,固定电阻RS₁和RS₂与温度传感器或NTC传感器相连接。施加电压于其上,遂提供出被NTC传感器和固定电阻所划分的两个分压,于是它们输往差分放大器A₅和A₆,旨在把这两分压之差加以放大。接着,差分电压施加在能承

受大电流的晶体管 Q_3 和 Q_4 的基电极，藉此便改变了流经热敏电阻的发射极电流。这样，便控制了 PTC 加热器 H_1 和 H_2 的功率供给。由于 NTC 传感器的电阻变化与温度有关，则电阻 R_{S1} 和 R_{S2} 的阻值选择成与传感器 S_1 和 S_2 的电阻值一样，后两者是对应于传感器 S_1 和 S_2 所在位置上的目标温度值。通过这般选择，当温度与目标温度有很大程度差异时，差分放大器的输出也变得很大，于是便把大电流提供给保温加热器，也就是指这具体装置中的 PTC 加热 H_1 和 H_2 。另一方面，当温度接近目标值时，差分放大器的输出便很小，对此作出响应就是：对 PTC 加热 H_1 和 H_2 的功率供应受到抑制。但温度超过目标值时，差分放大器 A_5 或 A_6 的输出极性反转，于是，提供功率的控制晶体管 Q_3 或 Q_4 不被激励，所以 PTC 加热器 H_1 或 H_2 不再让供能，由此温度受到遏制。

既然加热器 H_1 和 H_2 都是 PTC 加热器，PTC 加热器的电阻是随温度升高增大，因此，随着温度的升高，流经 PTC 加热器 H_1 或 H_2 的电流变小，所以更有效地实施以上的控制。

在图 3 2 的电路内，如果温度传感器 S_1 和 S_2 是具有相同特性的 NTC 传感器，且如果电阻 R_{S1} 和 R_{S2} 相同，则基片上的温度分布可以控制成均匀的。如果电阻 R_{S1} 和 R_{S2} 不同，则温度控制是这样：在基片 1 上保留着温度梯度。

以上温度控制不仅可以用图 3 1，3 2 和 3 3 上所示的硬件完成，也可用软件完成，这点以上再说明。

图 3 3 是一个表征软件温度控制系统的方框图。在图所示的结构中，基片 1 上的温度传感器 2（温度传感部分 S_1 和 S_2 ）分别由放

大器 7 1 和 7 2 放大。然后，它们通过模数转换器 7 3 和 7 4，转换成 CPU 7 0（采用微计算机形成）所能接受的数字化量值 T_1 和 T_2 。CPU 7 0 作温度控制，例如，根据数字化量值 T_1 和 T_2 的数据，提供出如图 3 4 所示的温度分布。CPU 7 0 与 ROM 7 0 相联，后者存贮着一个执行图 3 5 所示各过程步骤的程序。利用这程序，计算出控制所要求加热器 H_1 和 H_2 产生热量的数据，它们被作成是数字化数据 P_1 和 P_2 。数据 P_1 和 P_2 由数模转换器 7 5 和 7 6 转换成控制加热器 H_1 和 H_2 的能量供应的控制信号。此控制信号经由各自的功率供给电路 7 7 和 7 8，独立地供给加热器 H_1 和加热器 H_2 。

再谈一下这个结构，以下对能够在图 3 4 的加热器板（基片）上造成温度梯度的那个程序作出说明，参见图 3 5 的流程图。

在步骤 ST_1 ，作出判定看是否要完成温度控制。如果答案是肯定的，则序列走到步骤 ST_2 ，如果不是，则运作停止。在步骤 ST_2 作判定，在位置 S_1 上所探测到的温度 T_1 是否等于为该位置 S_1 所设定的温度 T_A 。如果它是等于，则无需对保温加热器供应能量，因此，运作前移到步骤 ST_4 ，那里把数据 P_1 和 P_2 复位成“0”，然后在步骤 ST_{10} ，作出判定是否继续进行温度控制。如果是，序列返回步骤 2，不然，此过程便终止。

尚若在步骤 ST_2 ，温度 T_1 不等于 T_A ，则要在步骤 T_3 判定 T_1 是否大于 T_A 。如果大于。这意味着基片温度高于目标值，因此无需向保温加热器供能。于是，便执行步骤 ST_4 ，如果反之是 T_1 小于 T_A ，这意味着基片温度低于目标值，则要向保温加热器供能以

提高基片的温度。接着便执行步骤 $S T_5$ ，确定对保温加热器的能量供应量值。在步骤 5，根据在传感器 S_1 (S_2) 所在位置的目标值 T_A (T_B) 与传感器 S_1 (S_2) 探测到的数据 T_1 (T_2) 这两者的差值，独立确定出对保温加热器 H_1 (H_2) 的控制量值 P_1 和 P_2 以提供比例控制。此处， m_1 和 m_2 是用以控制加热器 H_1 和 H_2 的比例范围， T_0 是加热器 H_1 和 H_2 产生最小热量所需的控制量。

前面在步骤 $S T_5$ 中，加热器 H_1 和 H_2 的控制量简单地根据以下事实来决定：基片温度 T_1 小于传感器 S_1 所在位置的目标值。然而，步骤 $S T_5$ 以及后面各步骤是根据 T_1 和 T_2 的差来确定控制量 P 和 P_2 而发挥作用的，所以，所作的控制是要保持整个基片的温度梯度。

在步骤 $S T_6$ ，作判定 T_1 和 T_2 的差是否等于 T_A 和 T_B 的差。如果是，则在步骤 $S T_5$ 判定的控制量 P_1 和 P_2 是合适的，于是便执行步骤 $S T_{10}$ 。如果在步骤 $S T_6$ 的判定结果是否定的，则执行步骤 $S T_7$ ，修改控制量 P_1 和 P_2 以维持着基片上的温度。

在步骤 $S T_7$ ，作判定，所探测到的温度差 $T_1 - T_2$ 是否小于所设定的温度差 $T_A - T_B$ 。如果小于，这意味着温度 T_2 稍微高于温度 T_1 ，送往加热器 H_2 的控制量 P_2 要按该差值百分比地减小。为了作这项工作，便执行步骤 $S T_8$ 来完成校正。接着便执行步骤 $S T_{10}$ 。如果在步骤 $S T_7$ ， $T_1 - T_2$ 的温度差大于 $T_A - T_B$ 的温度差，这意味着温度 T_1 稍微高于温度 T_2 ，所以要相应地减小控制量 P_1 。这样，便执行步骤 $S T_9$ 作校正，随后，完成步骤 $S T_{10}$ 。

在步骤 $S_{T_1 0}$ ，判定这一系列计算是重复还是不是。如果是，序列转回到步骤 S_{T_2} 重复下去。如果不作重复，则此过程便在此处停止。

以上述方式，送至保温加热器 H_1 和 H_2 的控制量 P_1 和 P_2 能够用比例控制方式根据温度传感器 S_1 和 S_2 的温度探测结果 T_1 和 T_2 来加以确定，提供如图 3 4 所示的基片的温度分布。在图 3 4 的过程中，控制目的是保持在整个时间内温度梯度不变，因而，该温度梯度不会颠倒，控制是非常好的和非常敏感的。

图 3 6 表示了一个例子，这里，把本发明结合到一个使用墨水记录纸 (ink sheet) 的热记录头 (thermal head) 中去。热记录头 3 9 包含着基片 3 8，发热元件 3 5，保温加热器 3 7 和 NTC 热敏电阻 3 6 (测温装置)。可以采用与前述相同的控制过程用到这种热记录头上。

图 3 7 给出了一个使用图 9 所示的温度传感器 2 和保温加热器 8 0 的控制系统例子。在那个图中示出，与传感器 2 和加热器 8 0 相连接的各个部件均可以在主机的控制板或类似装备上备有，利用触点 4 通过电缆 1 6 建立起电连接。

在图 3 7 中，备有微计算机 CPU 1 1 以完成下述的各过程步骤。它也包含着一个 ROM 或类似物用来存贮固定数据，诸如执行各过程步骤用的程序，CPU 1 1 也能为独立完成本例中的温度控制的执行工作。它也能用于图 3 6 这种装置的总体控制。

图 3 7 的输入部分 2 a 的作用便是读入温度传感器 2 工作时探测到的温度，并把该探测到的温度转换成 CPU 1 1 能接受的信号。加

热器的驱动装置 80 A 的功能是向保温加热器 80 供能。驱动器 500 A 用于驱动记录头 500。

以下描述本例中的温度控制，参见图 38 A，图中表出了只使用保温加热器 2 时基片 1 的温度分布。在这种保温加热器位置处在对立两侧的结构时，温度分布是：温度在基片 1 中央部分变低。于是，处在低温下的墨水性质（粘度，表面张力及其他类似性质）会是不一样，可能造成墨水喷射量的不均匀。生成的记录象有可能带有不愿意出现的非均匀象密度。

由于这一点，在该实施例中，诸如不足以在墨水喷射过程中形成气泡的这种能量，由喷射加热器 5 施加到温度较低的喷嘴中去，此处的喷嘴可以是对应于一个或多个喷嘴。这样一来，基片 1 便在这部分上受热。这谓之“预热”。根据施加到喷射加热器或加热器 5 的能量脉冲的脉冲宽度、驱动频率和（或）驱动电压，来作出用于这一目的的能量控制。

预热条件取决于加热器 5 的几何构形，尺寸或其他参数。当基片 1 按图 9 A 所示的方式构作时，其记录期间及预热期间的能量条件已在以下专利 GB 2, 159, 465 A, GB. 2, 169, 855 A, 2, 169, 856 A 或 US. Patent No. 4, 112, 172 有所揭示。

在这具体装置内，为预热目的所施加的能量脉冲的脉冲宽度（ P_w ）最好是等于或小于进行记录期间的值，进而言之，是 $1/20$ ，类似地，所加电压（ V_{op} ）也等于或小于进行记录期间的值。在这具体装置中， $P_w = 2$ 微秒， $V_{op} = 24$ 伏，驱动频率

$F_o p = 7$ 千赫。

至于为预热而选择作运行的喷射加热器问题，可根据图 3 8 A 所示的温度分布作出解决。

图 3 8 B 表示了当使用合适的喷射加热器 5 (它们包括着中央部分那些加热器) 来完成预热时的温度分布。这样一来，温度分布是中央部分较高，边缘部分较低。因此，把图 3 8 A 只使用保温加热器 8 0 的温度分布组合起来，便得到如图 3 8 C 所示的均匀温度分布。

根据只使用保温加热器 8 0 时所提供的能量分布情况，可以确定出预热中要运行的喷射加热器的数目。这种温度分布可以提前测定，并根据此温度分布，把它作为固定数据，存贮进 R O M 中，它可用于温度控制场合。

为了提供均匀的温度分布，在均匀预热条件下，驱动包含在合适确定区域内的所有喷射加热器 5。也有另一种可能方法：即把驱动条件作成是非均匀的以提供所要的温度分布。另外，也可以每隔一个地来驱动这些加热器。

图 3 9 表出了这个具体装置的温度控制的各过程步骤。它包含着的是：紧接着电源开启后以及记录开始那一刻那一段局部流程图。在激励电源开关那一刻，各元件均初始化，保温加热器 8 被供能。在上述条件下，旨在预热而让选定的喷射加热器 5 运行。此时，便要根据传感器 2 的温度输出，判定 T °C 是否超过预定的温度 T_1 °C。如果是，则中止向保温加热器 8 和预热喷射加热器 5 的功率供应。完成这一过程步骤，基片 1 的温度分布变成如图 3 8 C 所示。

在图 3 8 B 所示的过程中，首先在步骤 S B 1 判别是否要进行记

录运作，进而言之，是否已产生记录开始信号。如果是，则在步骤 S B 3 判定基片温度 T $^{\circ}\text{C}$ 是否超过预定温度 S_2 $^{\circ}\text{C}$ 。如不是，执行步骤 S B 5，这里，对保温加热器 8 以及预热喷射加热器 5 供能，直到在步骤 S B 3 作出肯定的判断。

当在步骤 S B 3 的判断是肯定时，执行步骤 S B 7，这里便不对保温加热器 8 及预热喷射加热器 5 进行激励，随后在步骤 S B 9 利用喷射加热器 5 开始记录运作，通过以上的过程步骤，基片上的喷射加热器部分在整个阵列范围内变成是均匀温度分布（图 3 8 C），结果使待记录象的象密度变得均匀，如图 4 0 的实线所示。反之，当只使用保温加热器 8 时，在此范围内的温度分布不均匀（图 3 8 A），象密度也不是均匀的，如图 4 0 的虚线所示。

在前面的过程步骤中，预定温度 T_1 和 T_2 可以相等，也可以不等。例如，图 3 9 的 T_1 量值可以稍低于 T_2 ，而在图 3 9 中， T_2 可以设定为高于 T_1 ，其原因是记录工作立即要执行 3。反之，为了让停止一段时间后立即开始记录工作，则要把 T_1 设定得高一些，在图 3 9 的过程中，温度 T_2 可以等于为完成记录运作的温度范围的下限。若控制加热器板，即使静止时刻也保持着可作记录的温度的范围，则上述步骤便可取代掉。

上述描述中，本发明适用的记录头一直是这样一种记录头，它备有串行打印机使用，但是，本发明也适用于可使用行式打印机的所谓的多一全色记录头，那里在整个记录宽度上都安排了喷射出口，具有同样良好的优越性。

图 4 1 示意表出了某一记录头支架的墨水喷射记录装置 1 0 0 0

与基片1004之间的电连接。

与上述相似，记录头支架基片1004包含着以时间切换方式驱动的、以多个组别形式出现的64个喷射加热器，但在此图中，只表出了8个加热器5（算一组）、左侧保温加热器8和左侧温度传感器624G。在这具体装置中，传感器624G采用如同图20及图21的开关二极管624那样的二极管形式，并且，喷射加热器5和保温加热器8具有如图20及图21所示的相同薄膜结构。在前述的各具体装置中，为了预防喷射加热器5受电压加入影响，在公共电极（焊点5a侧）和喷射加热器5之间备有开关二极管624。然而，在该实施例中，二极管624安置在选择电极和喷射加热器5之间，虽然前面那种结构实际中更好些。

在墨水喷射记录装置100中，基片1004是可拆卸地安装入装置的主机之内。为了建立在装入基片1004时，基片1004与主机之间必须的电连接，在主机区域1003上制作了一些焊点。在这具体装置中，每一个相同的功能元件的其中一个电极具有相同的焊点，而另一个电极则具有另一种相同的焊点（差别表现在位置和/或几何构形上）。另外，如果功能元件是一样的话，它们的焊点是相同的，如果功能元件不一样，则它们的焊点也不一样。所有焊点都集中在基片1004的一侧。特别是，喷射加热器5的公共电极焊点5a是里面最大的，而与其相接触的主机焊点5b也具有相同的大小和几何构形，它提供一正电压。喷射加热器5的选择电极的焊点624A尺寸很小并排成一行。主机上对应的焊点624B也很小。把电压施加到二极管传感器624G的一对焊点1A和624GA处在不同的位置上，且这位置异于焊点5a和624A。另外，把电压

施加到保温加热器8上的焊点8A和8C的位置和大小都不一样，安置的位置也和5a，624A，1a和624GA不同。通过这些焊点的区分，记录头的制作变得容易，也防止支架的错误安装。主机100包含了接口1001和CPU1002。在该实施例中，主机100是该记录装置的主要部件，但是，用图26的、带有体化墨水容器支架作取代时，本实施例也适用。

本发明的记录头可具有上述的结构，其中的液流通道是直线，液体喷射方向是从加热器边沿的一方至另一方，也可以是如专利US Patent No. 4, 558, 333和US Patent 4, 459, 600所揭示那样：在该结构中，液体通过弯向电热换能器的位置以把液体沿垂直于电热换能元件表面的方向喷射出来，或者在该结构中，液体通道弯曲的角度不是90°。本发明也适用于日本专利申请公开123670/1984，其中形成有一公共狭缝，相对着多个电热换能器提供一喷射通道部分，或者适用于日本专利申请公开138461/1984，其间热能产生的压力波被作喷射出口用的开孔所吸收。本发明亦适用于多色或全色记录装置的记录基片、记录头或记录装置，其中把多个记录头组合成一整体使用。

如上所述，本发明的一个方面在于：温度传感器是安置在喷射加热器元件阵列的两相对端，和/或传感器是内装在基片内的传感器，从而可以实现正确的温度探测。另一方面，使用保温加热器和/或使用恢复运作，改善了整体的温度分布，还有一方面乃是减小了此装置的尺寸而使热效率得到改善。任何把在本说明书中所揭示的特性进行组合和再组合均包括在本发明之内。

本发明是参照其中所揭示的结构而作描述的，但它不限于所设定

的细节，本申请准备包括在下列权利要求范畴内或旨在改进而出现的修改和变化。

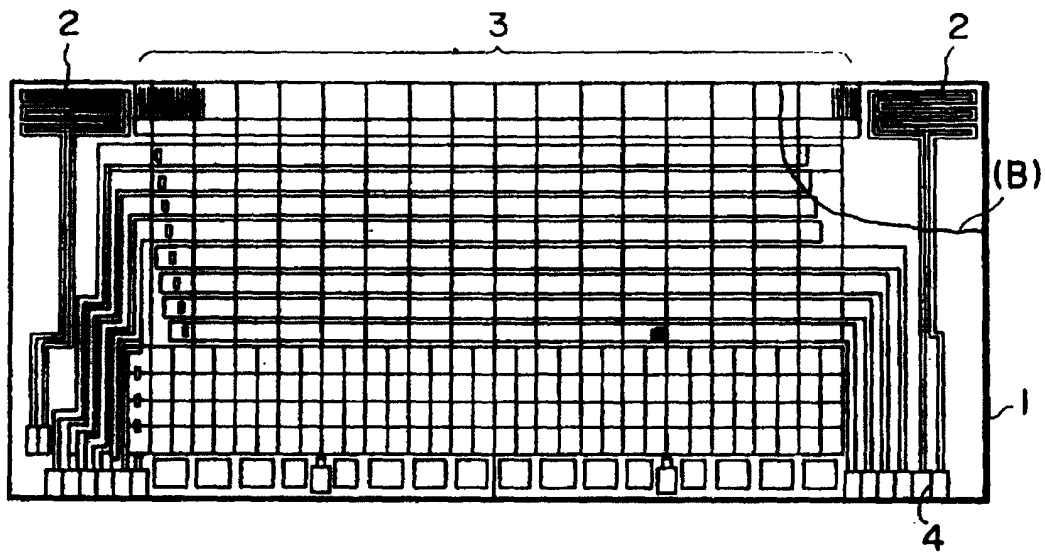


图. 1A

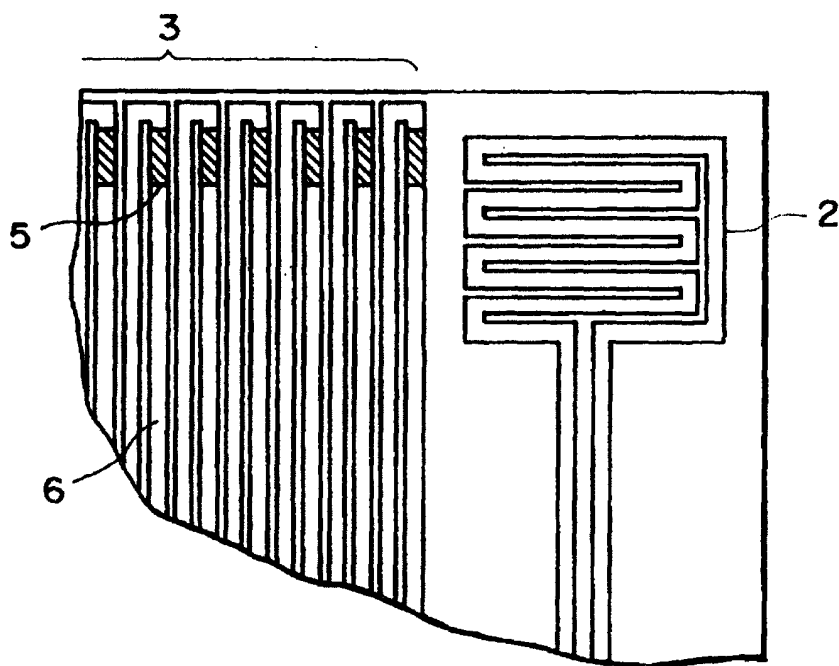


图. 1B

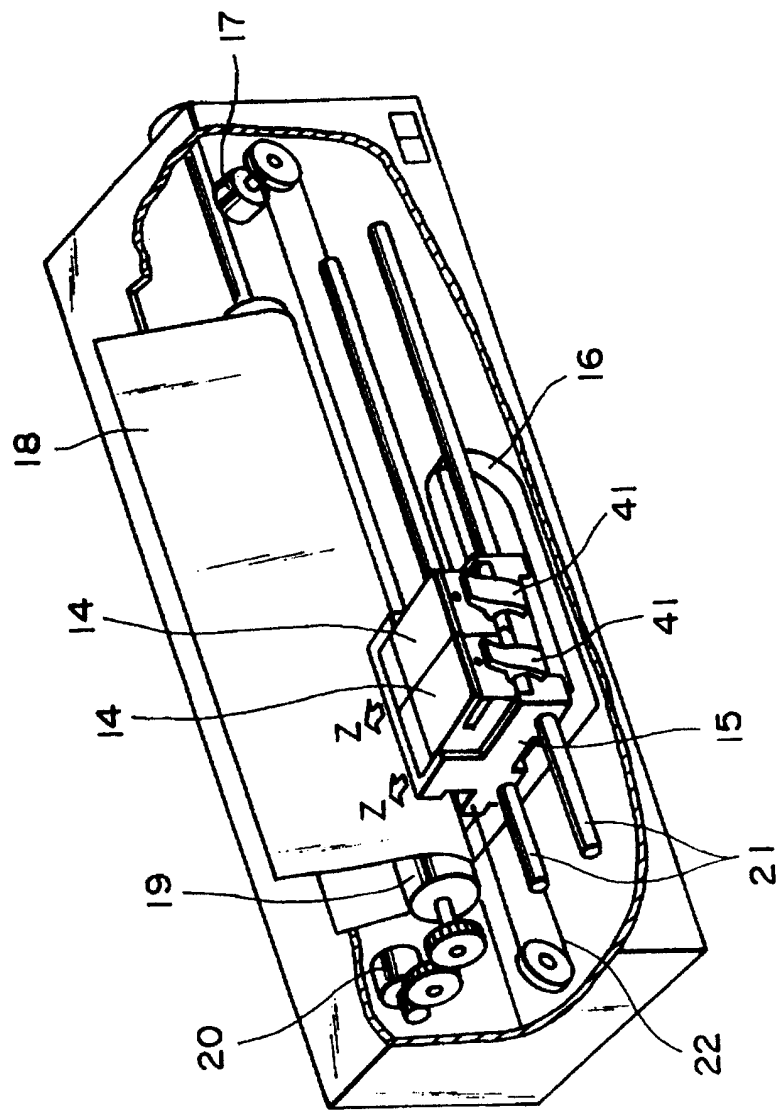


图. 2

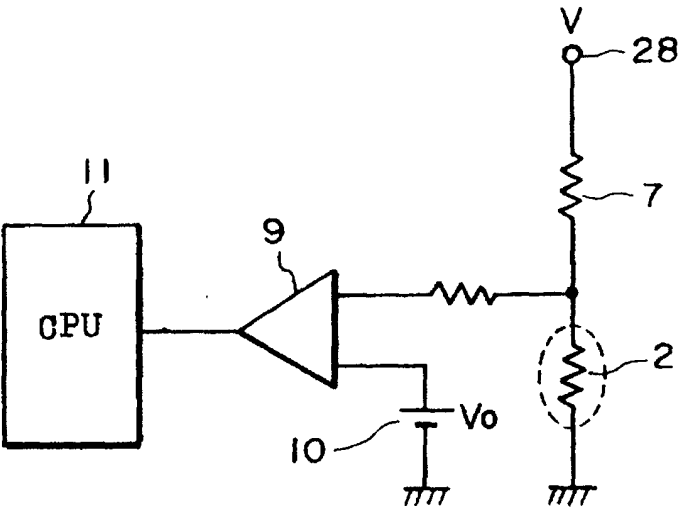


图. 3

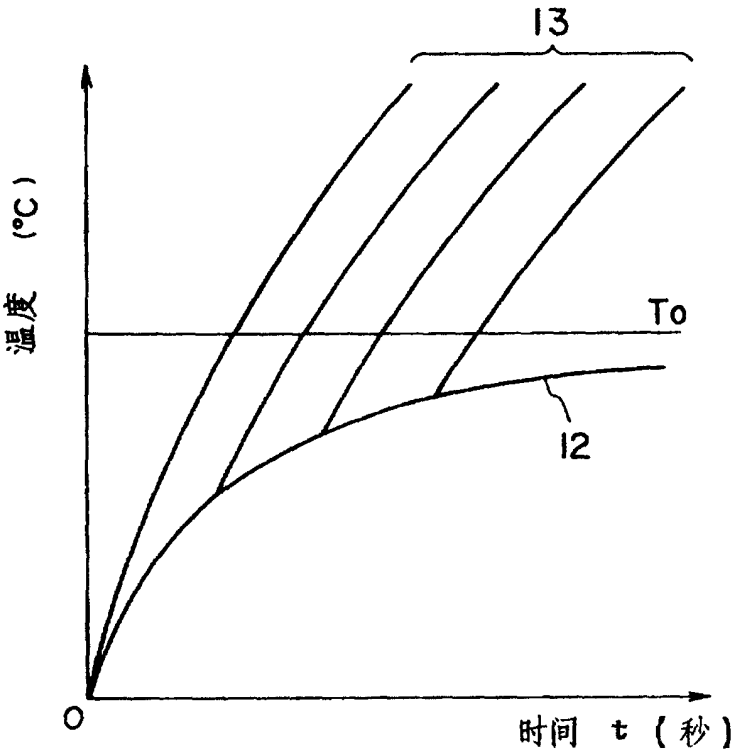


图. 4

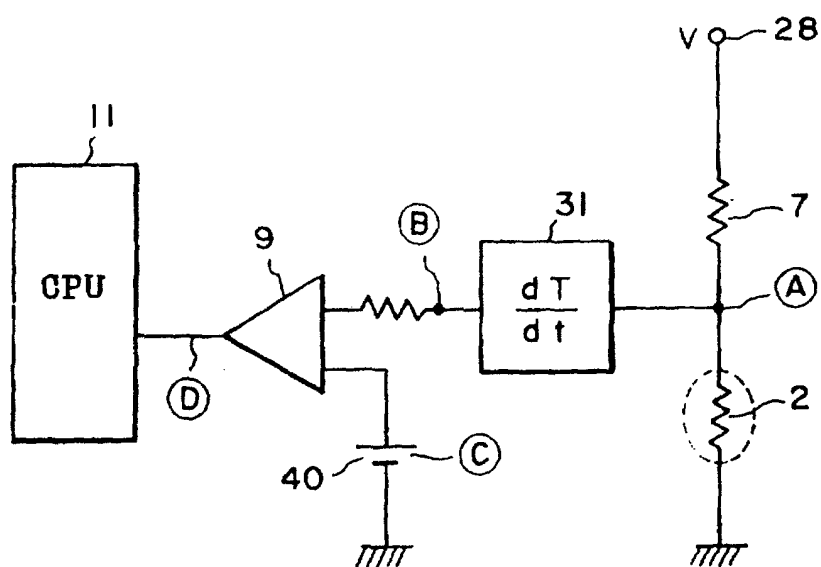


图. 5

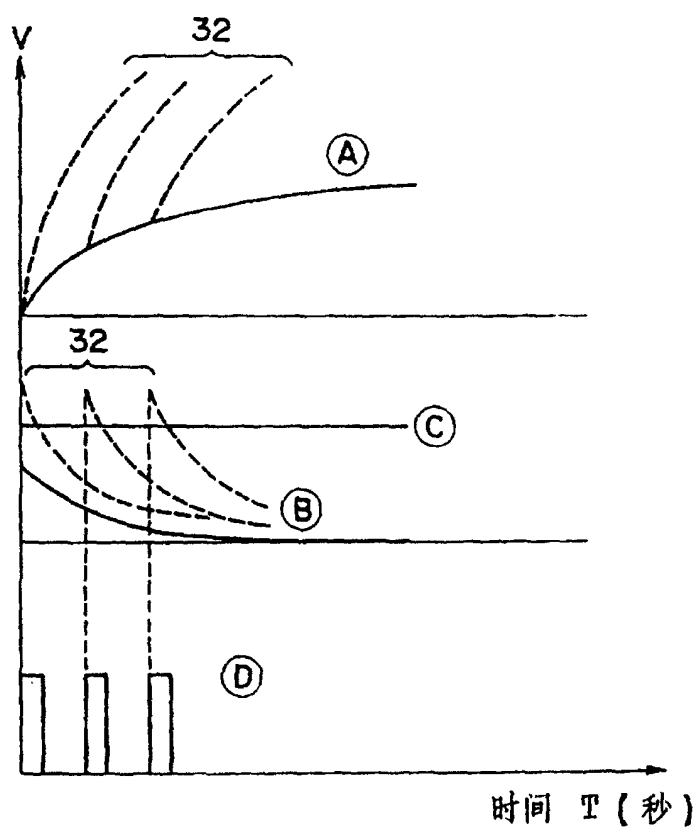


图. 6

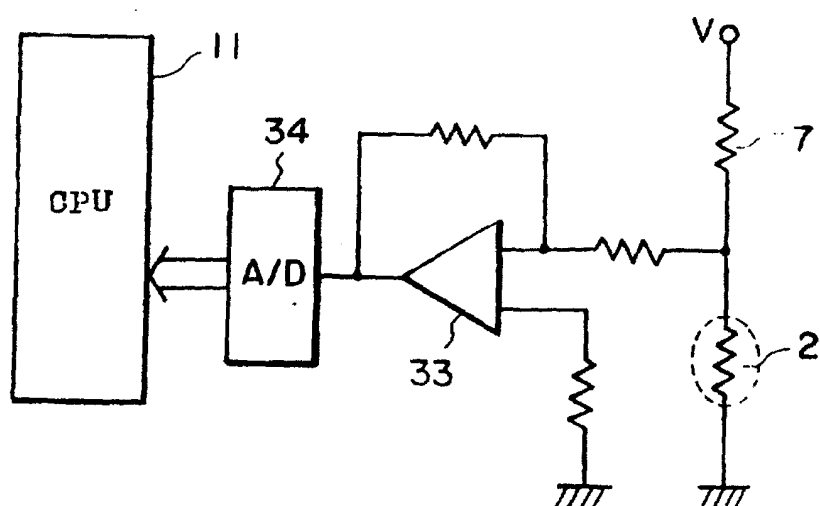


图. 7

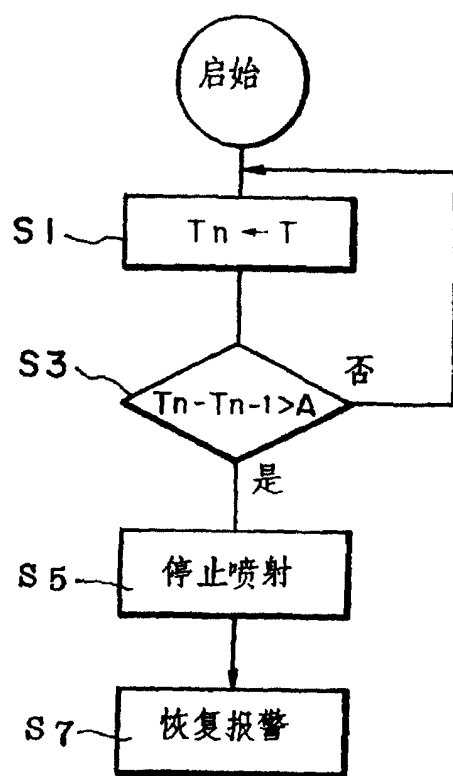


图. 8

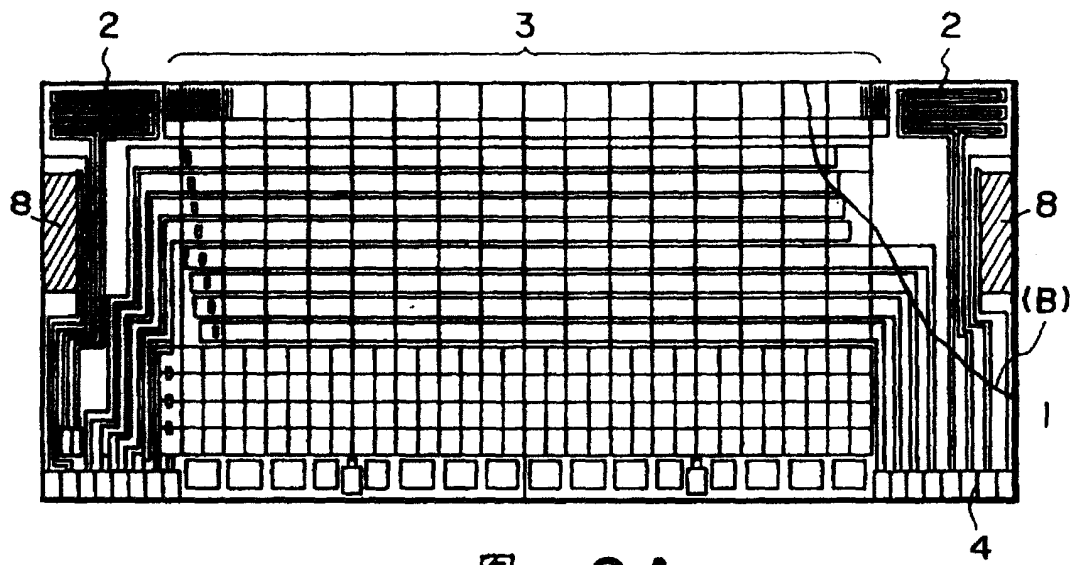


图. 9A

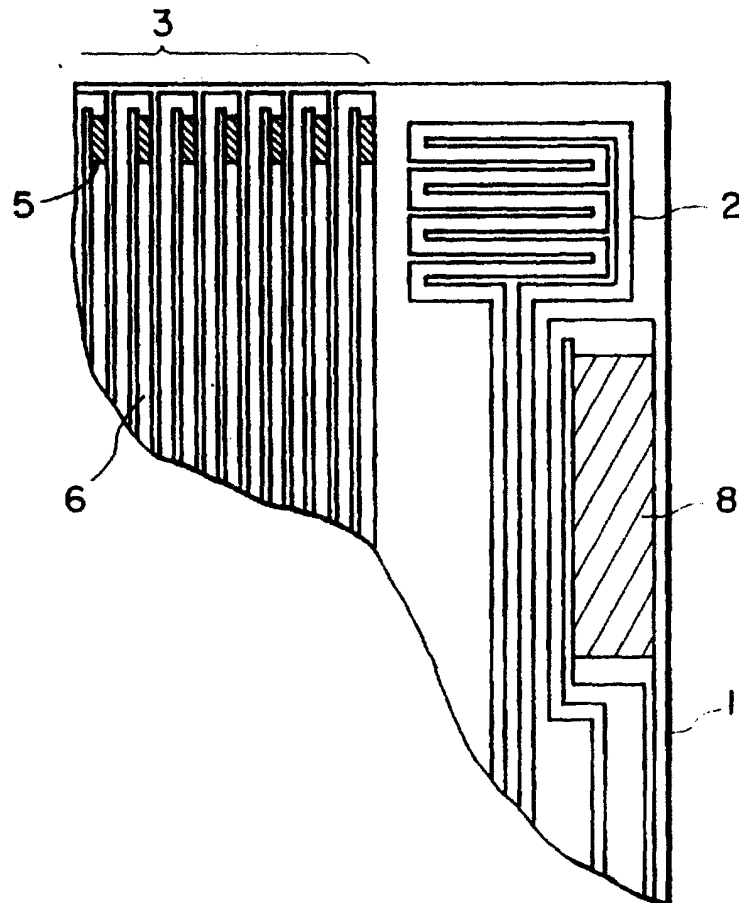


图. 9B

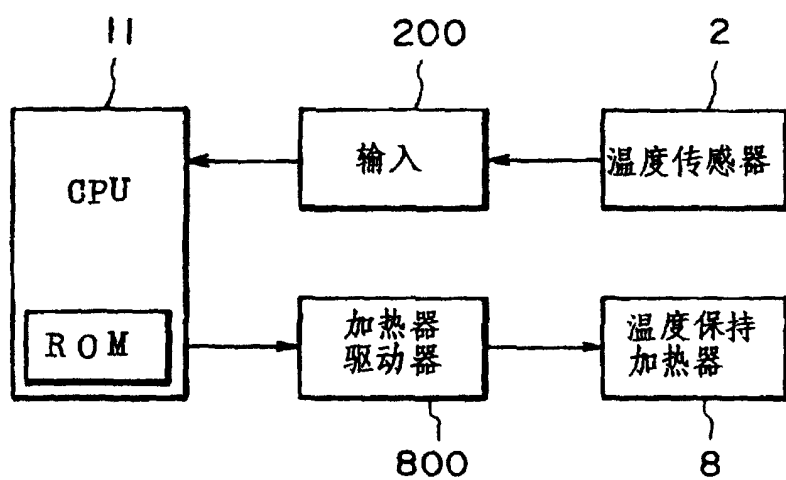


图. 10

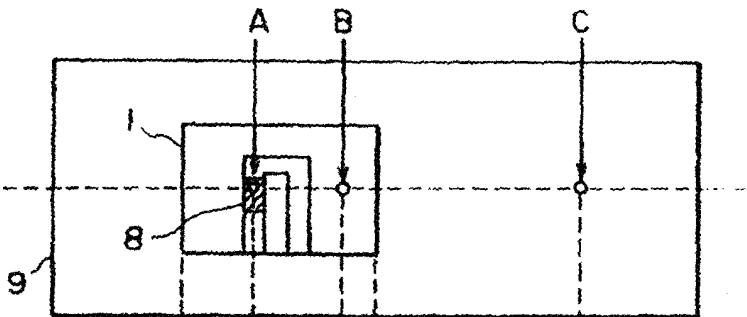


图. 11A

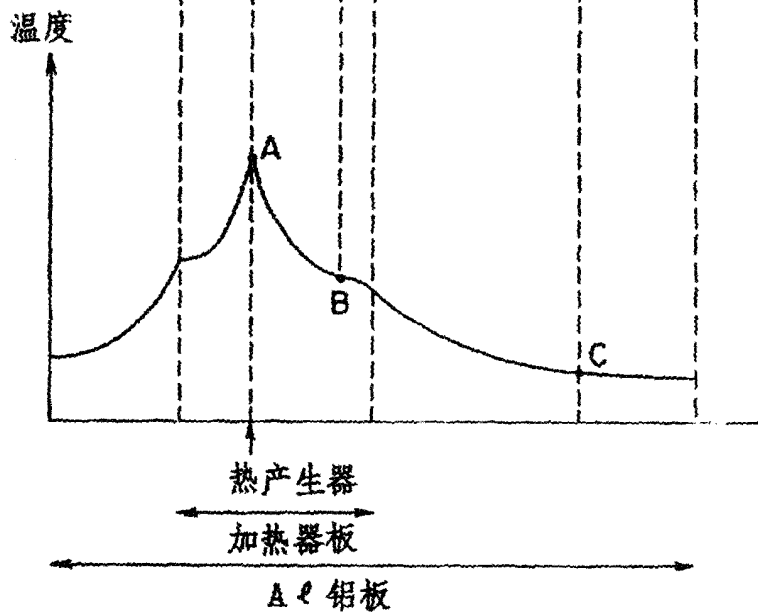


图. 11B

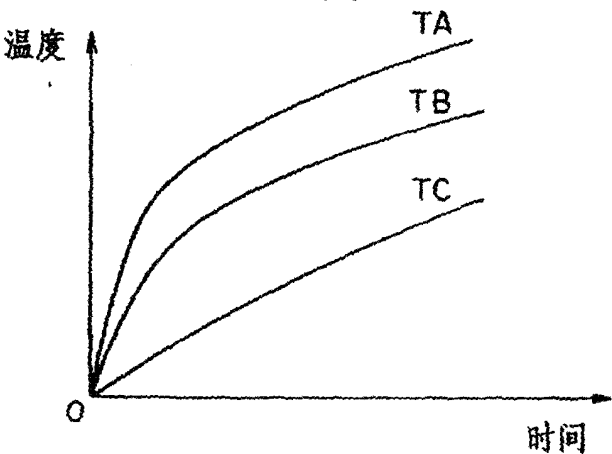


图. 11C

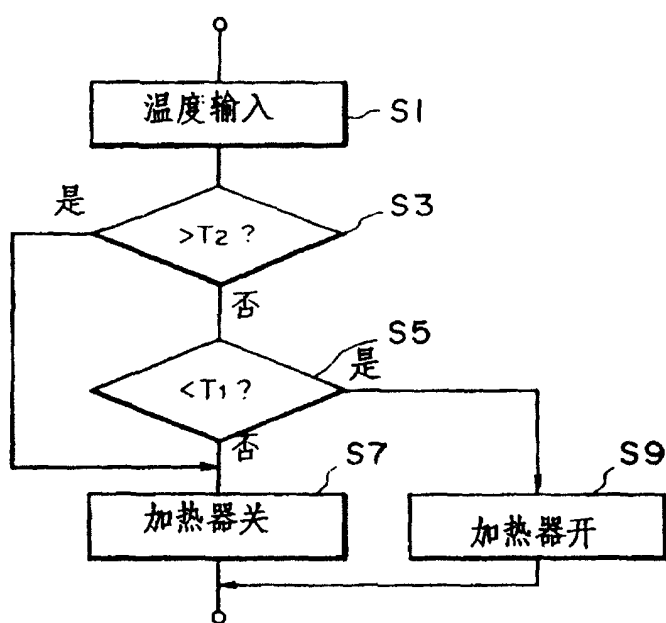


图. 12

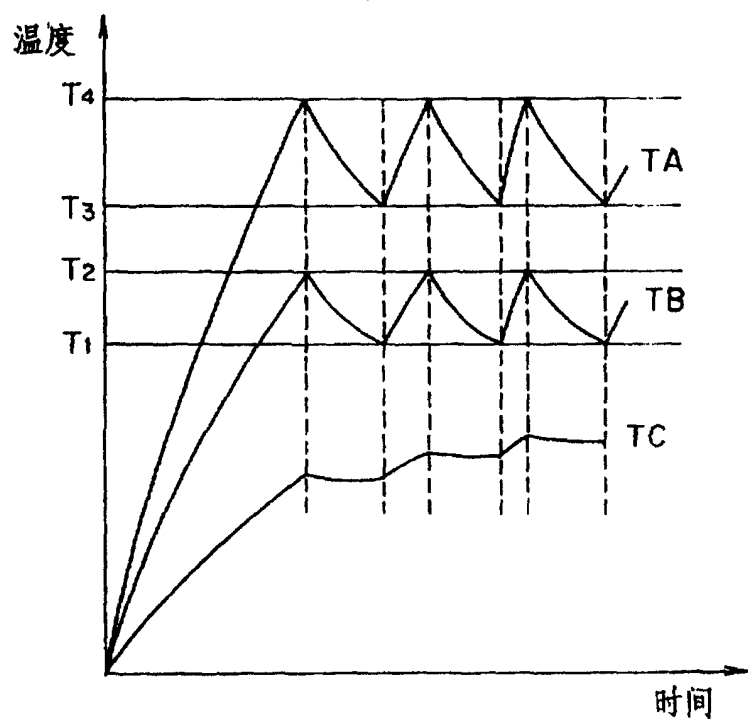


图. 13

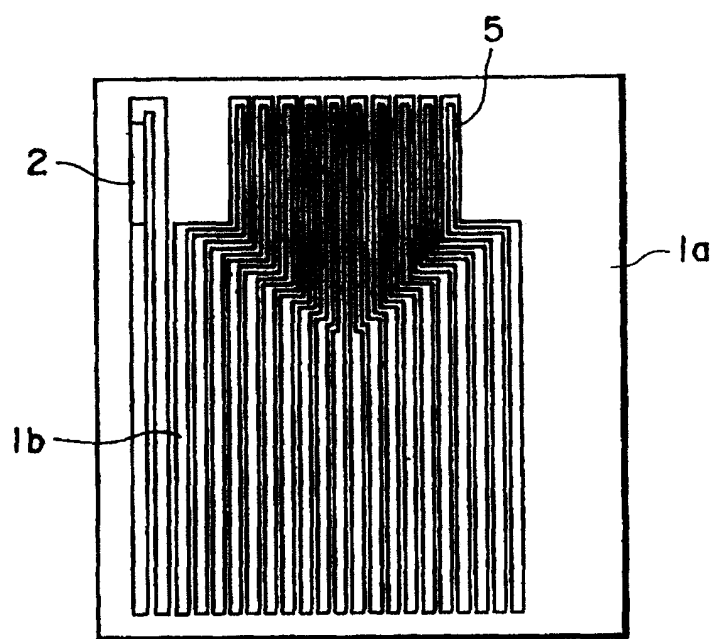


图. 14

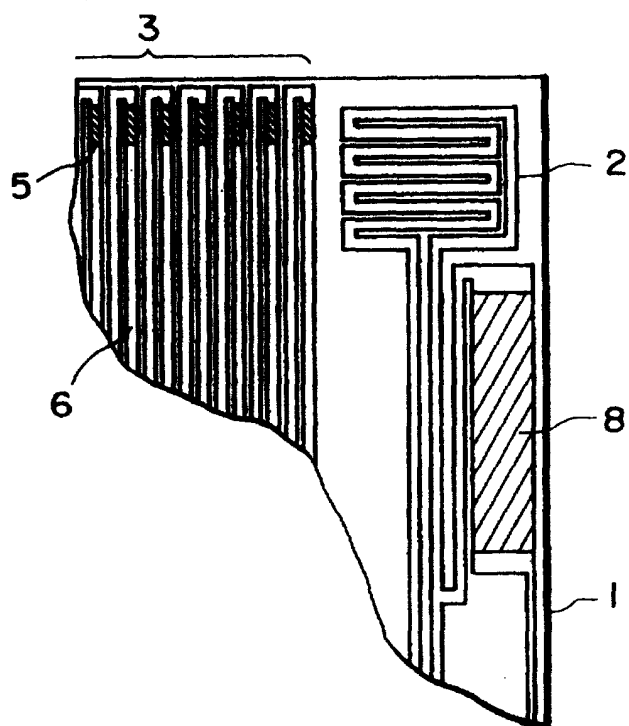


图. 15

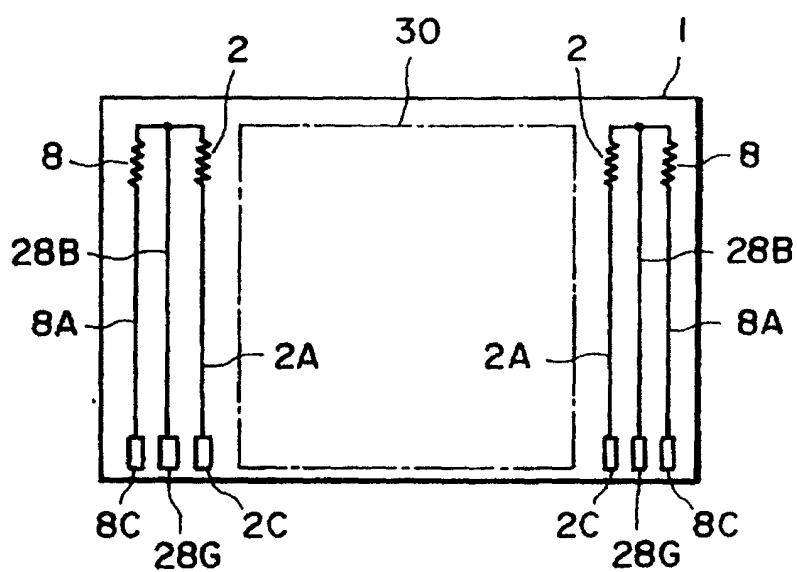


图. 16A

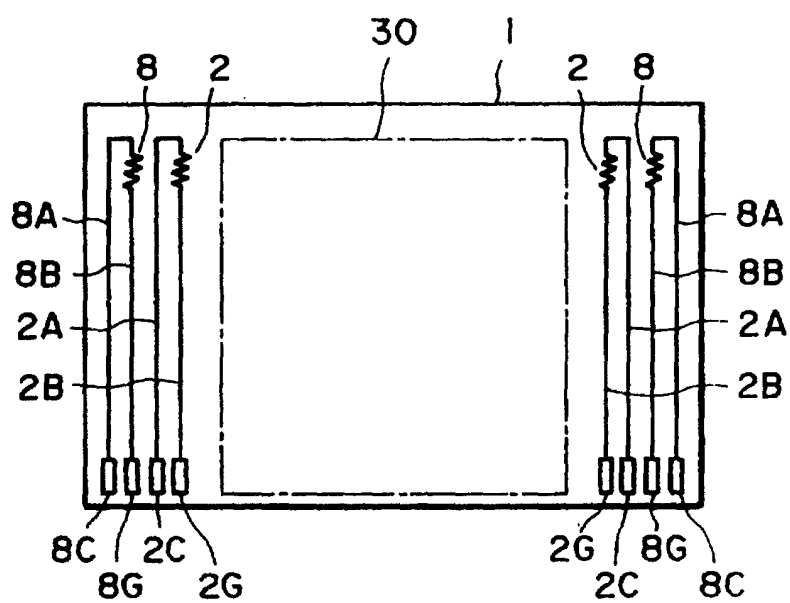


图. 16B

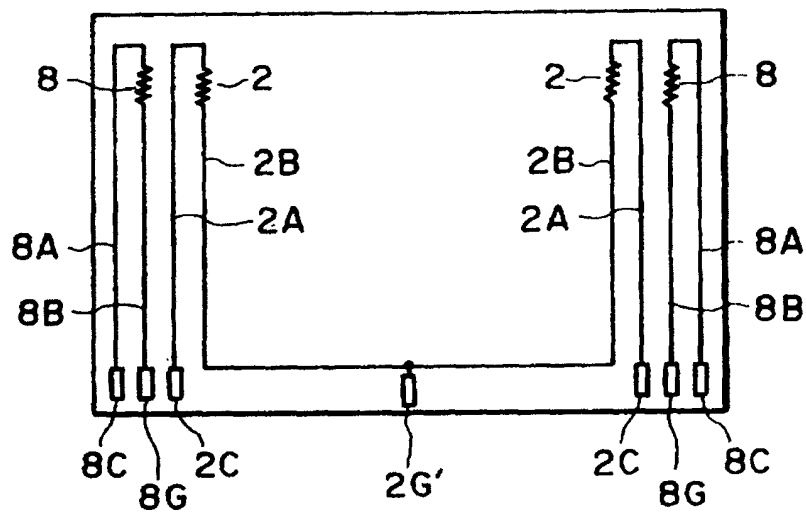


图. 16C

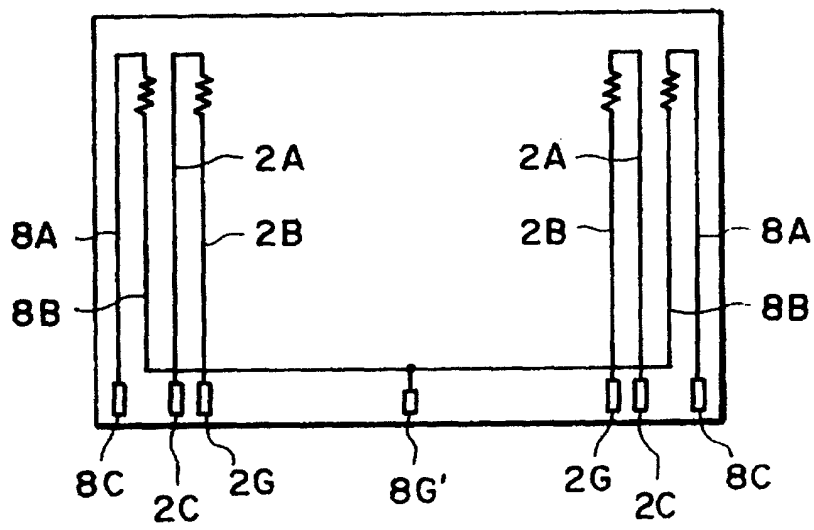


图. 16D

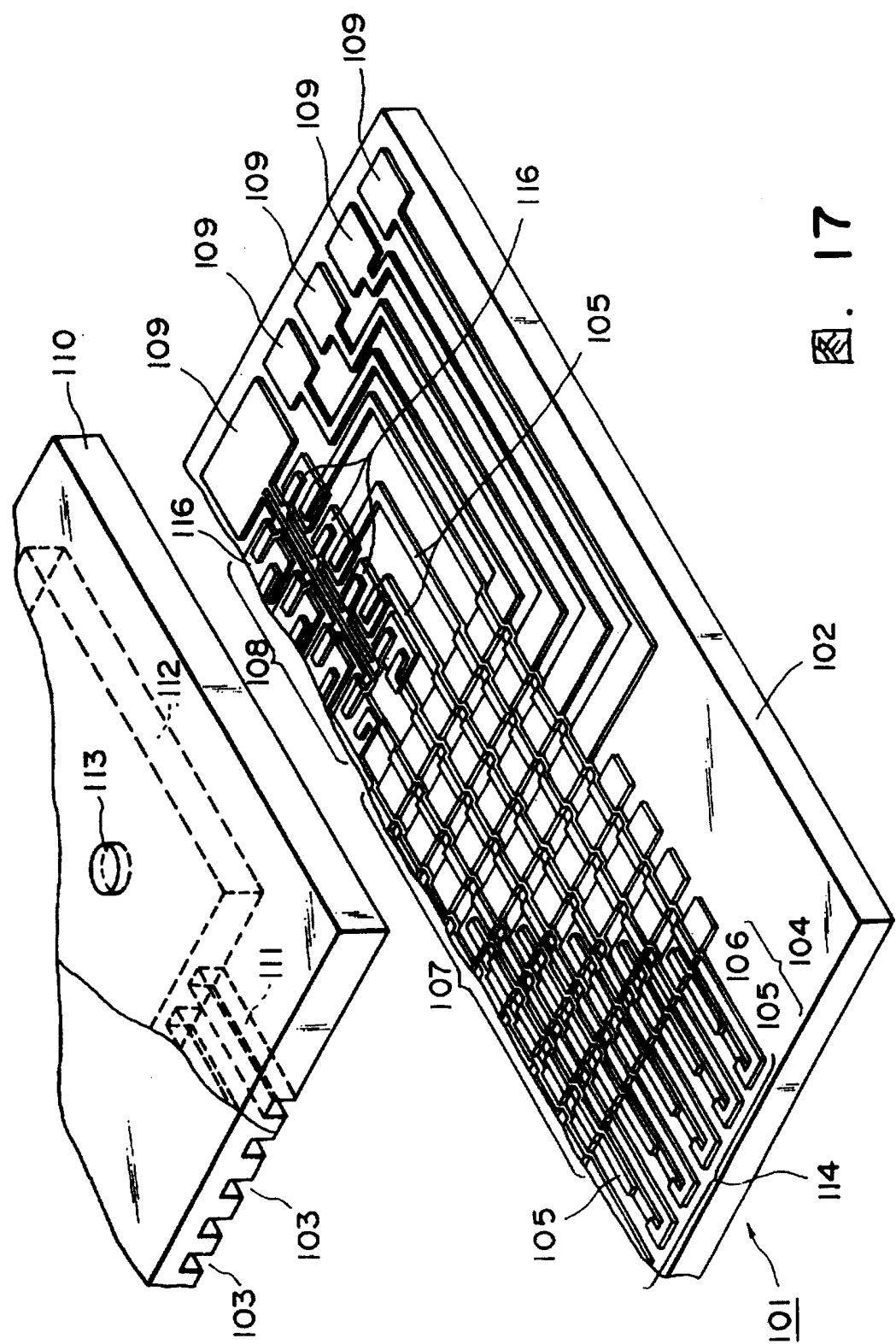


图. 17

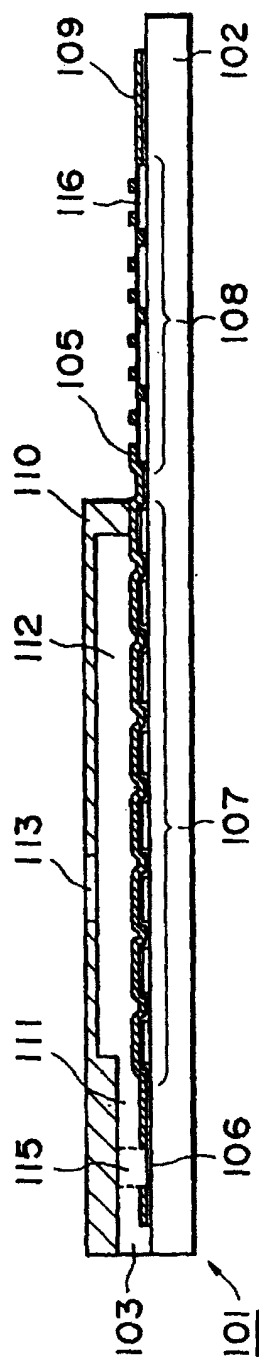


图. 18

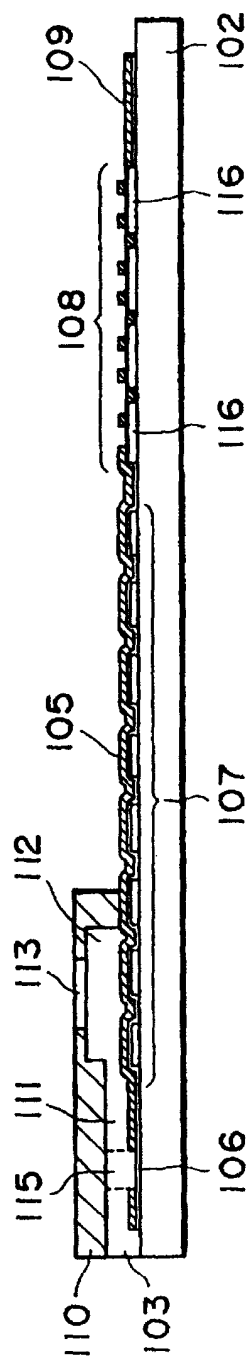


图. 19 A



图. 19 B

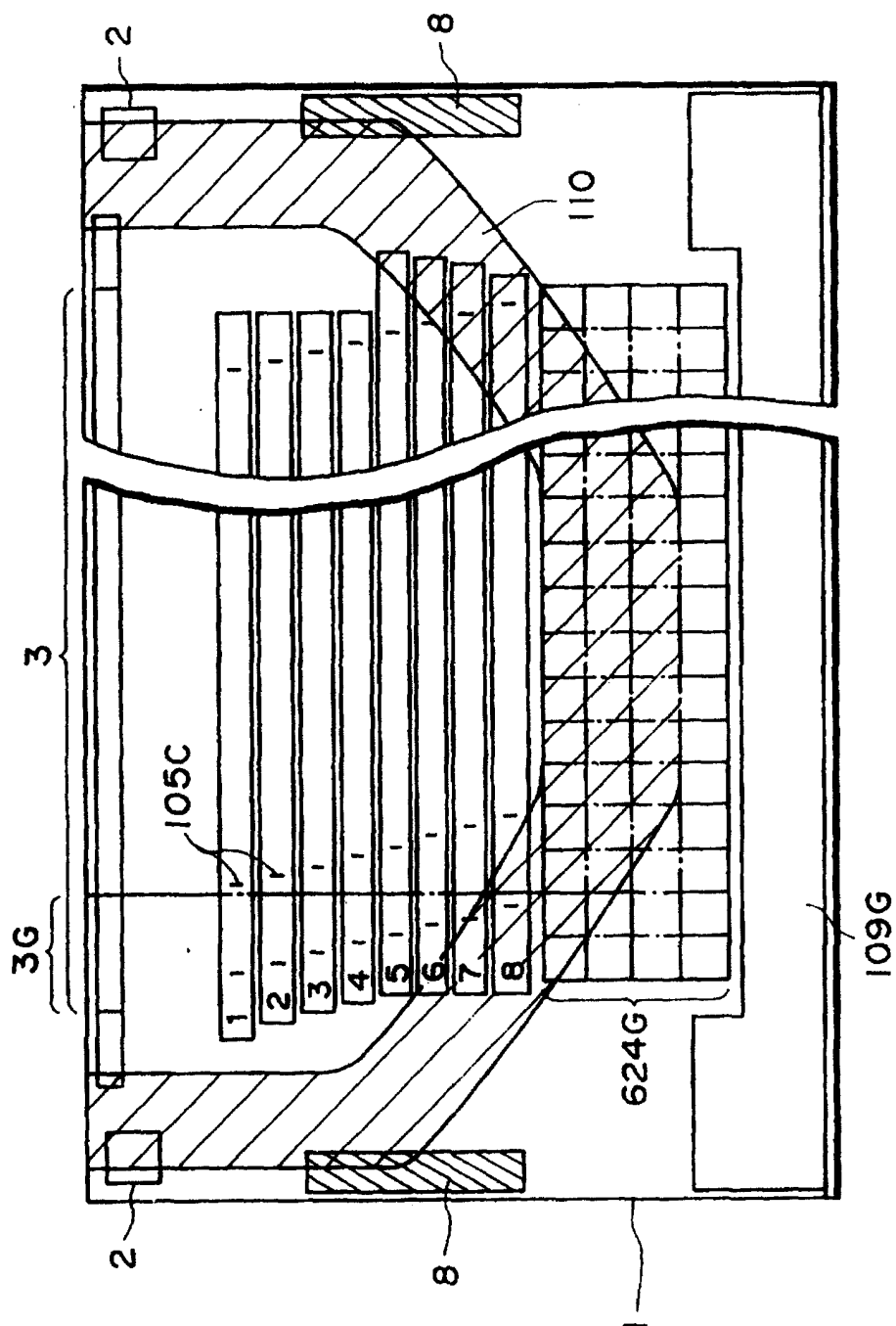


图. 20

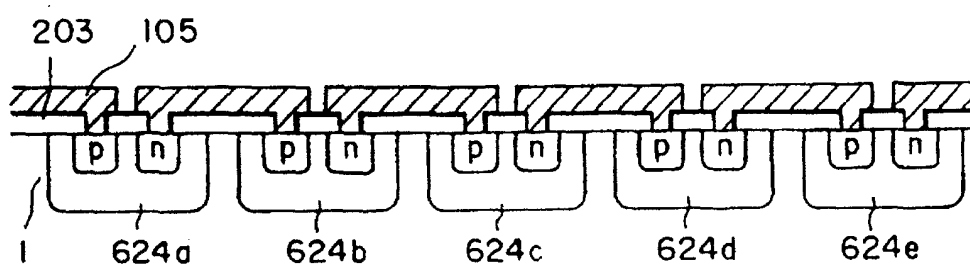


图. 23A

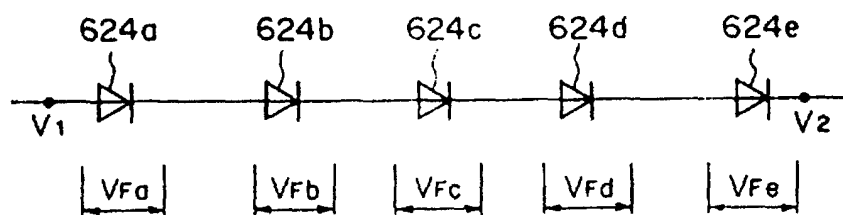


图. 23B

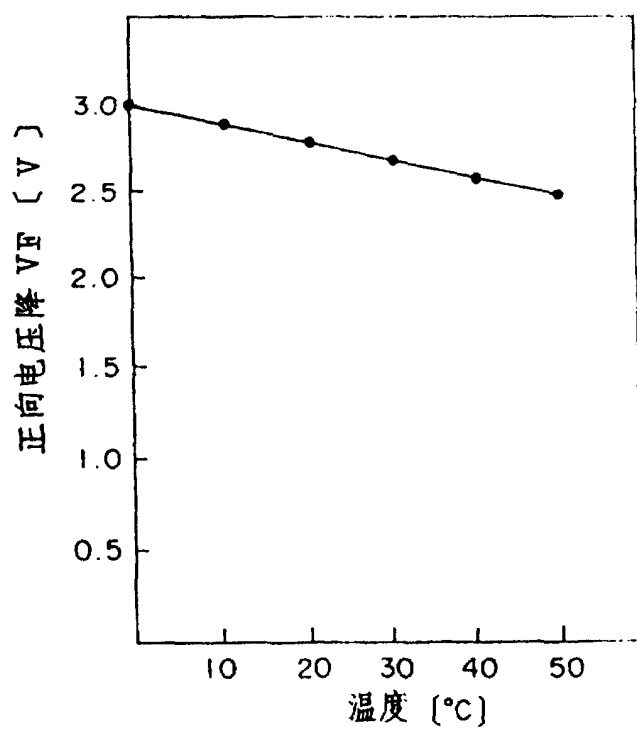


图. 24

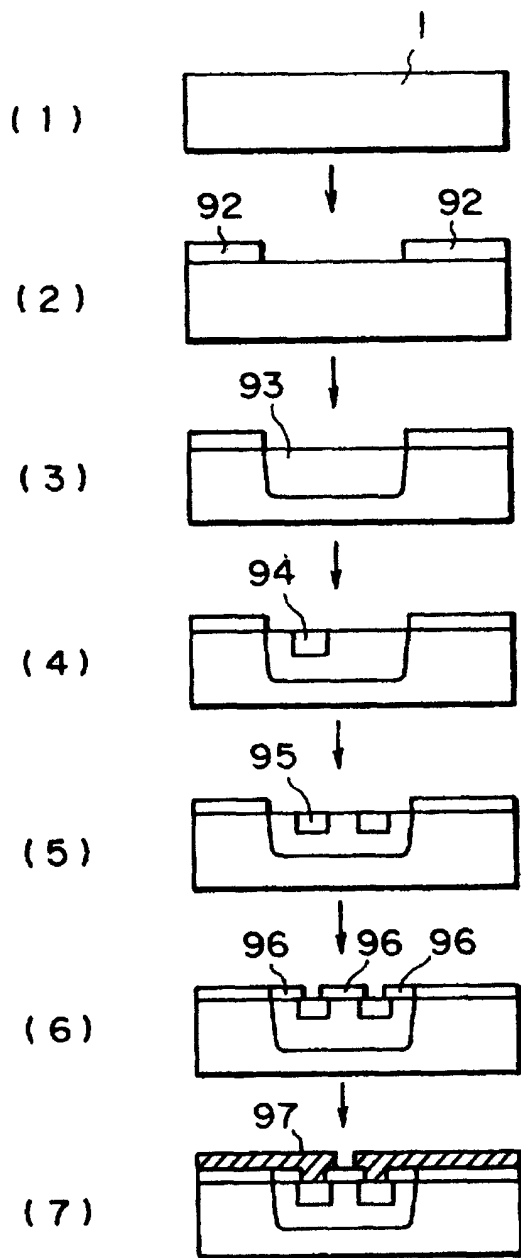
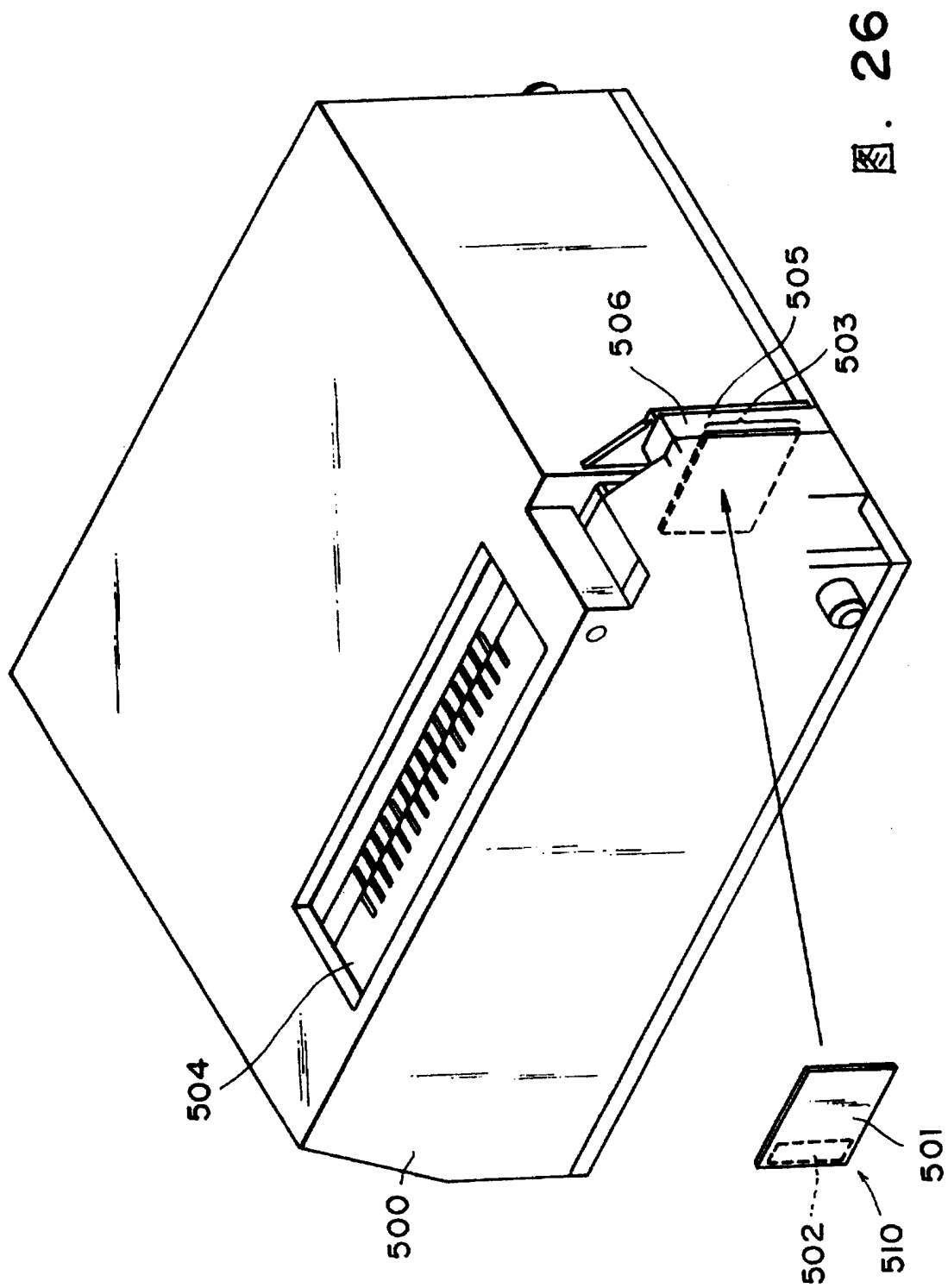


图. 25



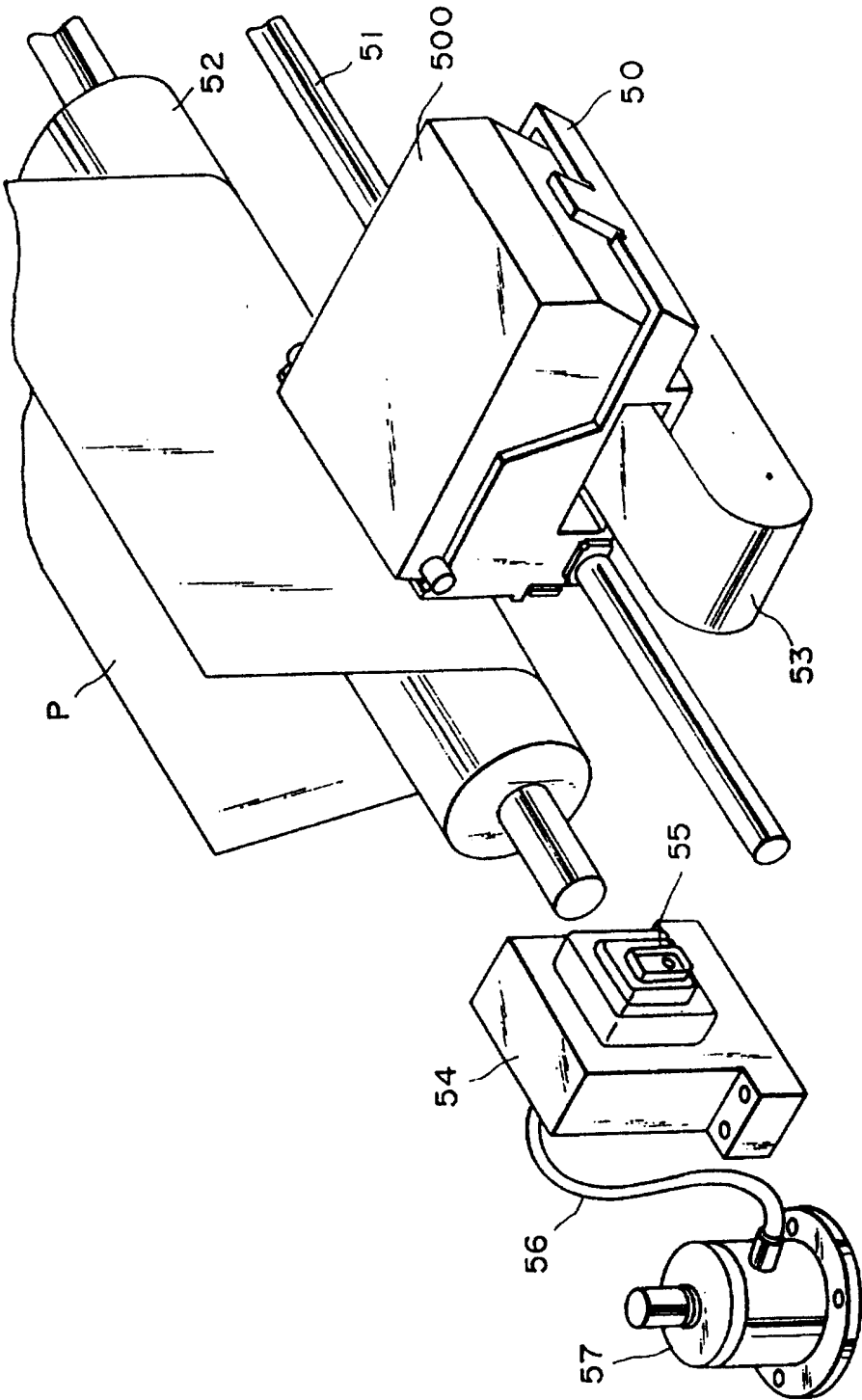


图. 27

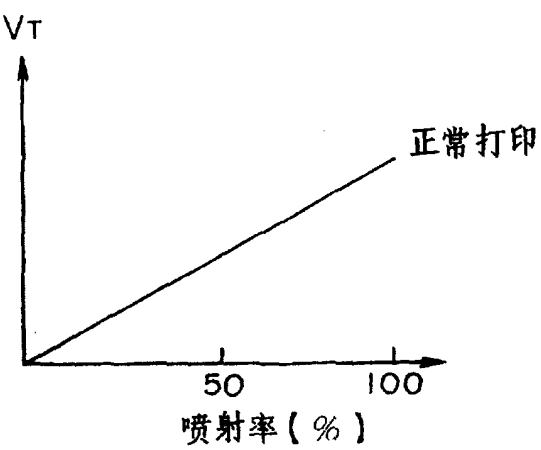


图. 28

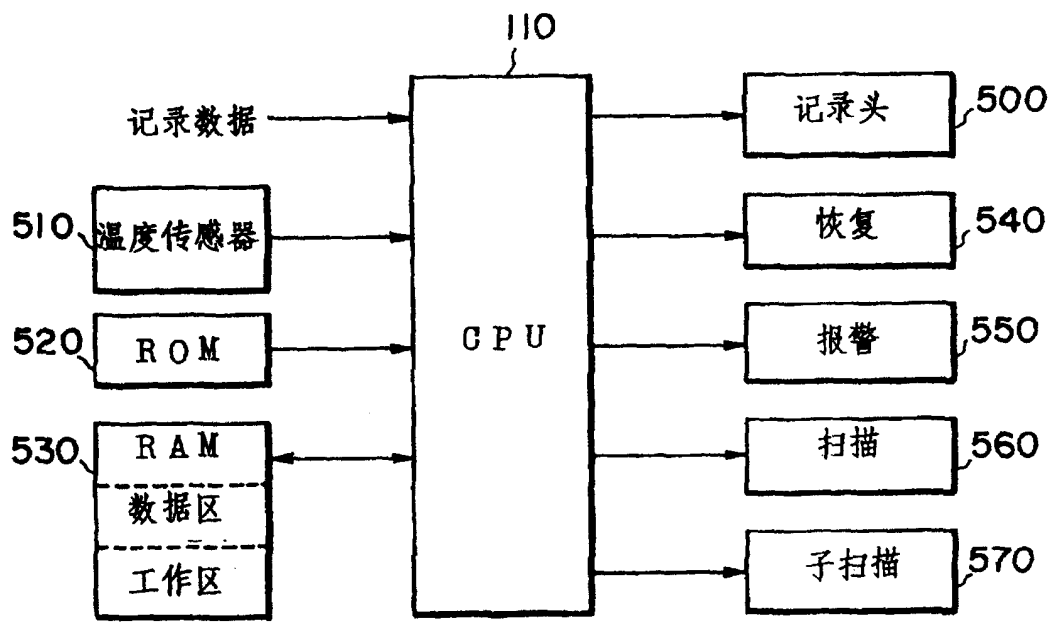


图. 29

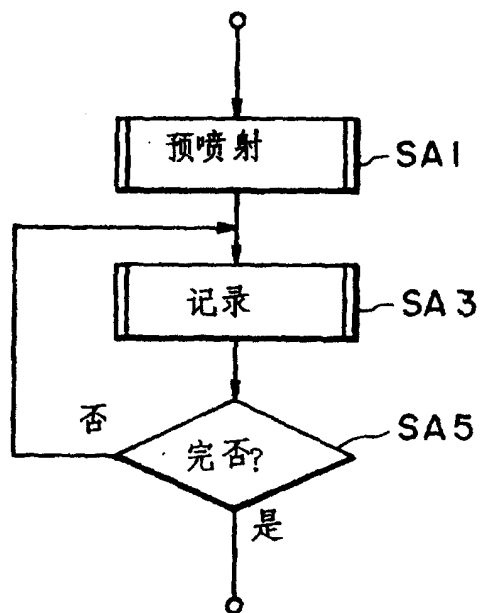


图. 30A

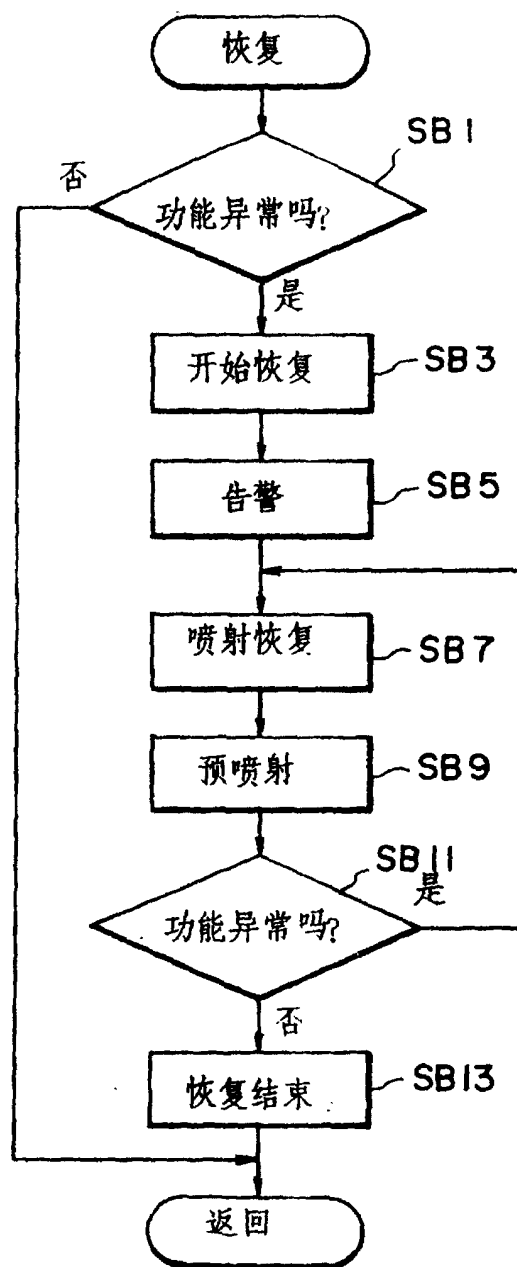


图. 30B

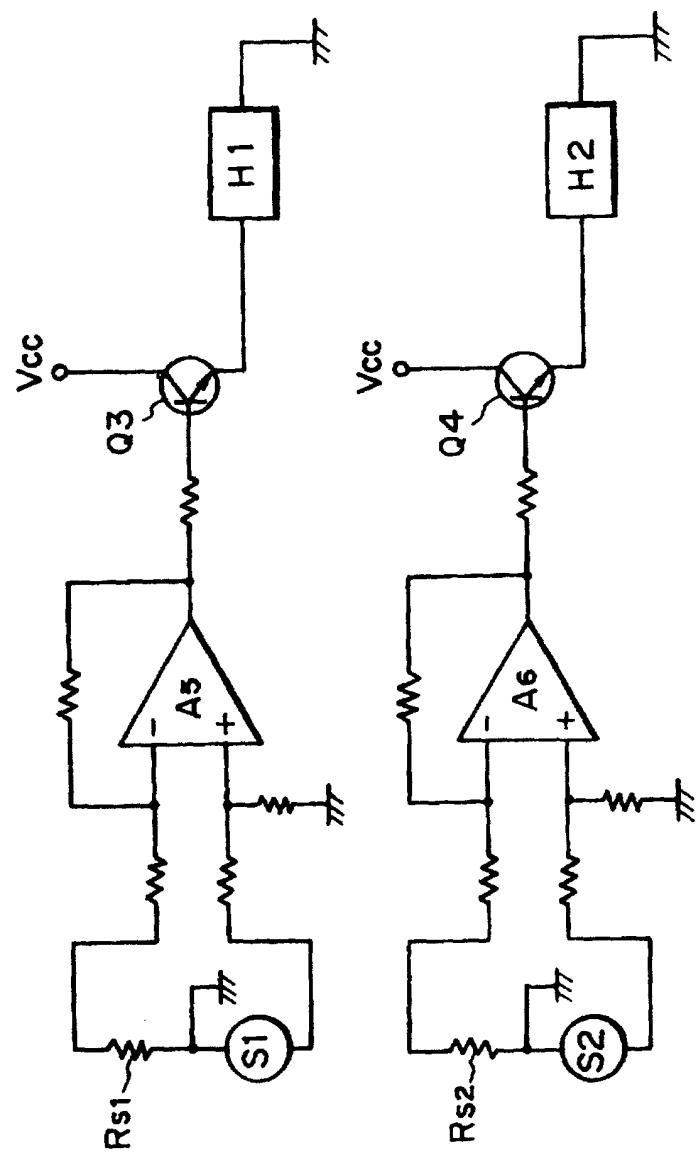


图. 32

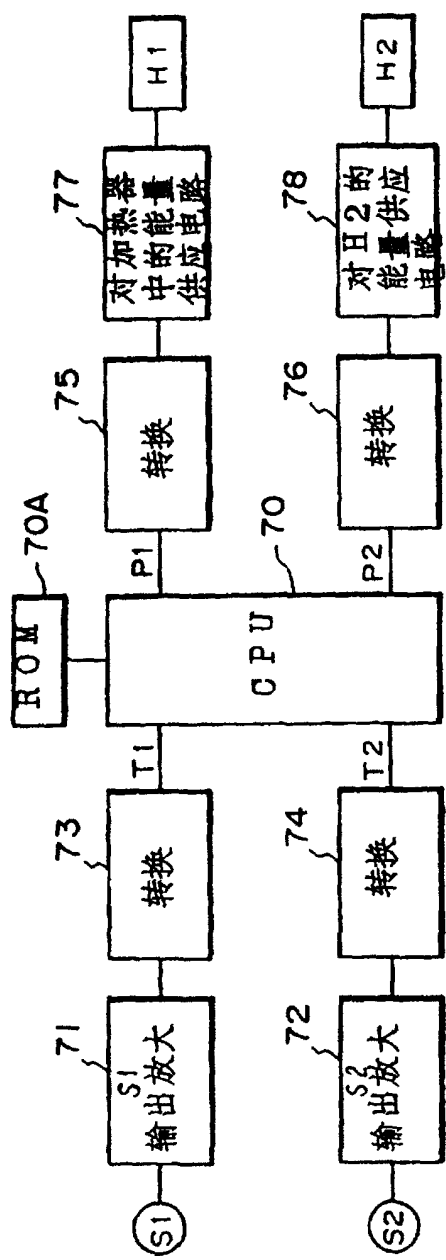


图. 33

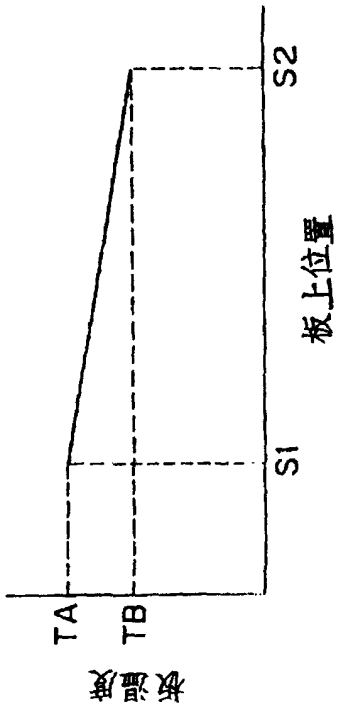


图. 34

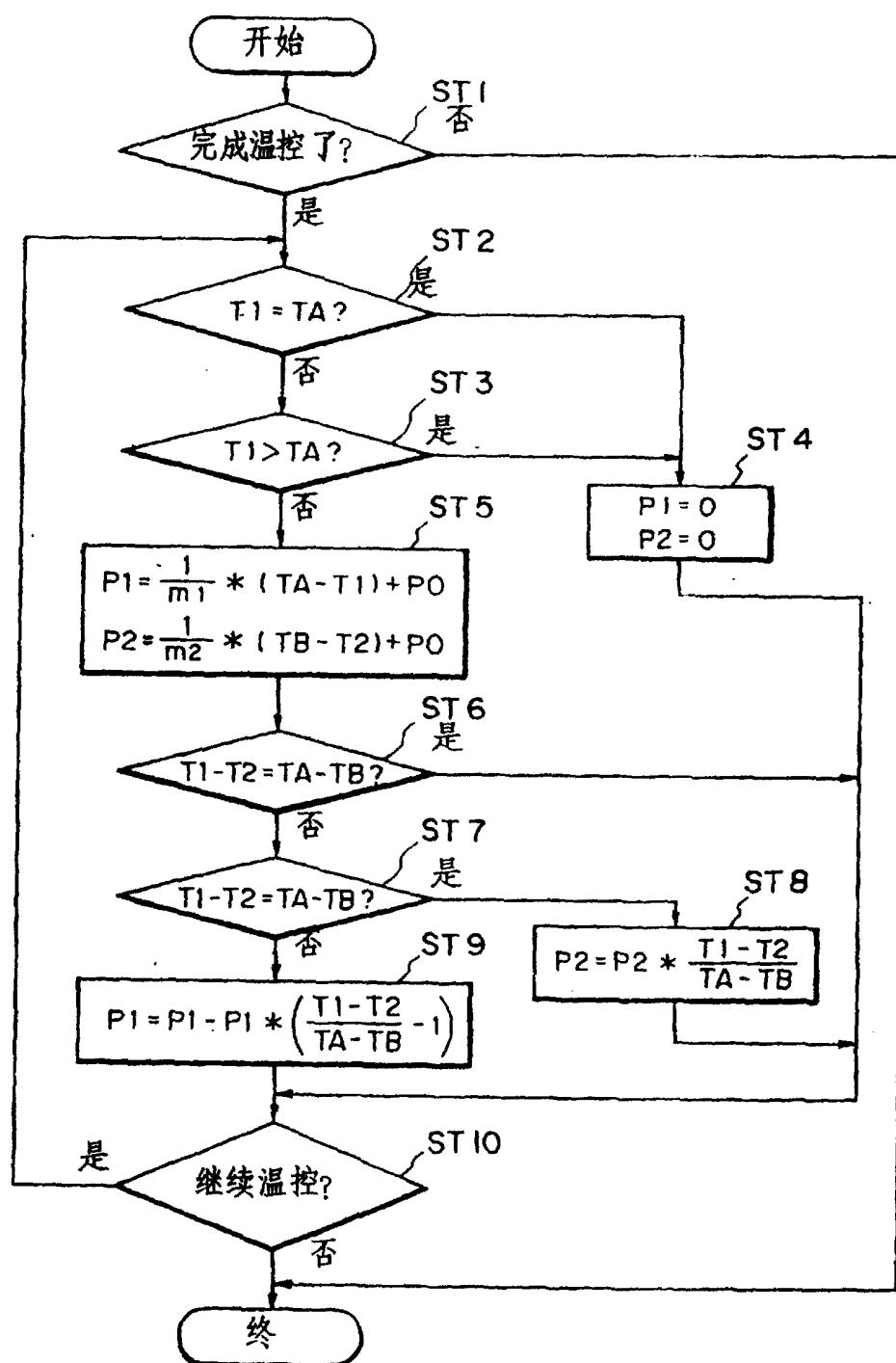


图. 35

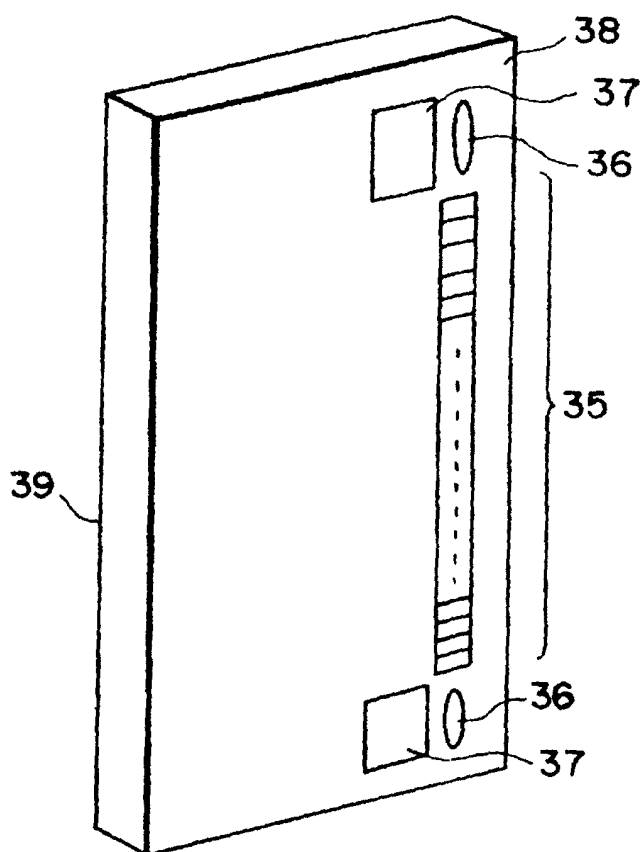


图. 36

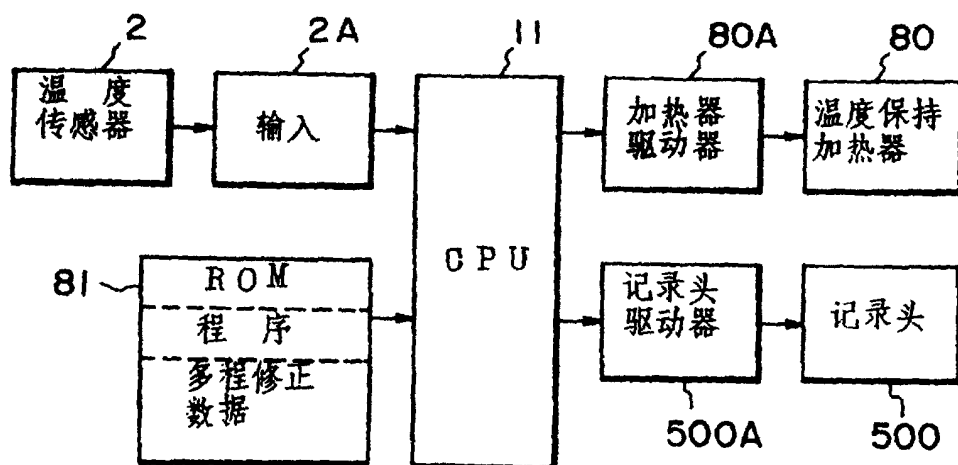


图. 37

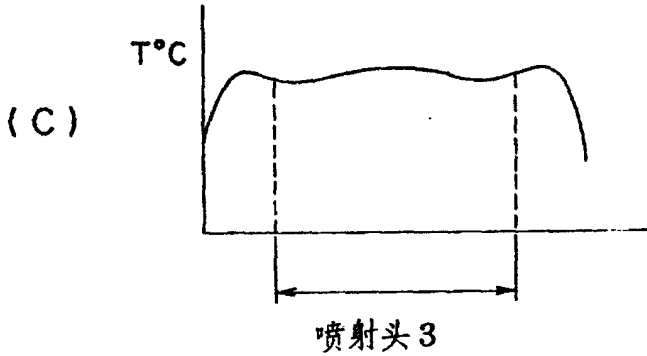
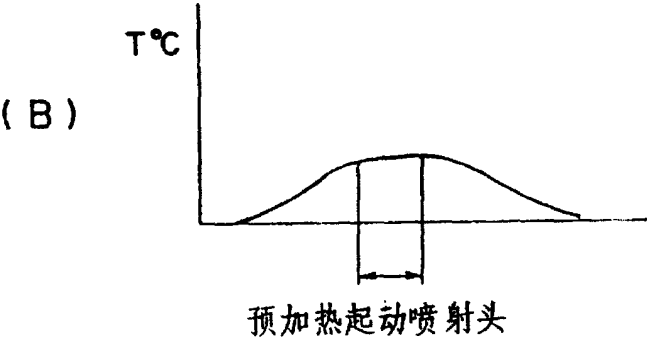
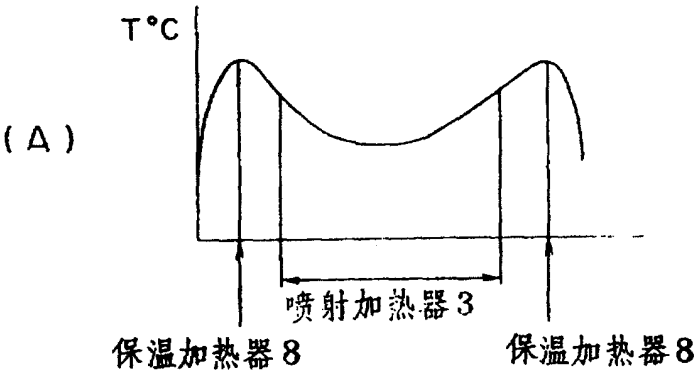


图. 38

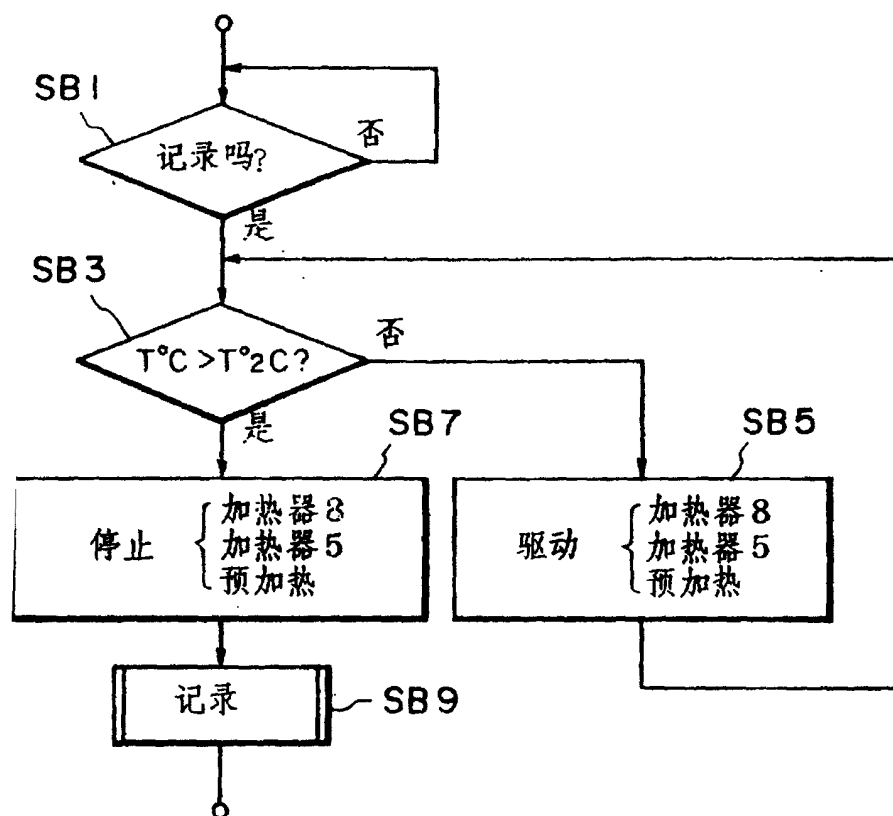


图. 39

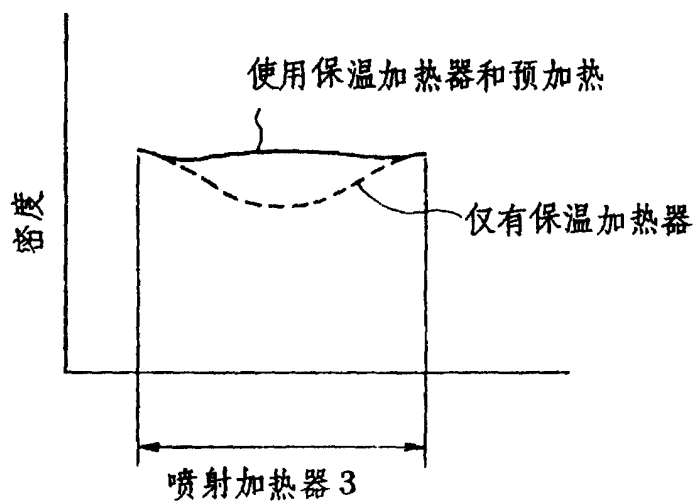


图. 40

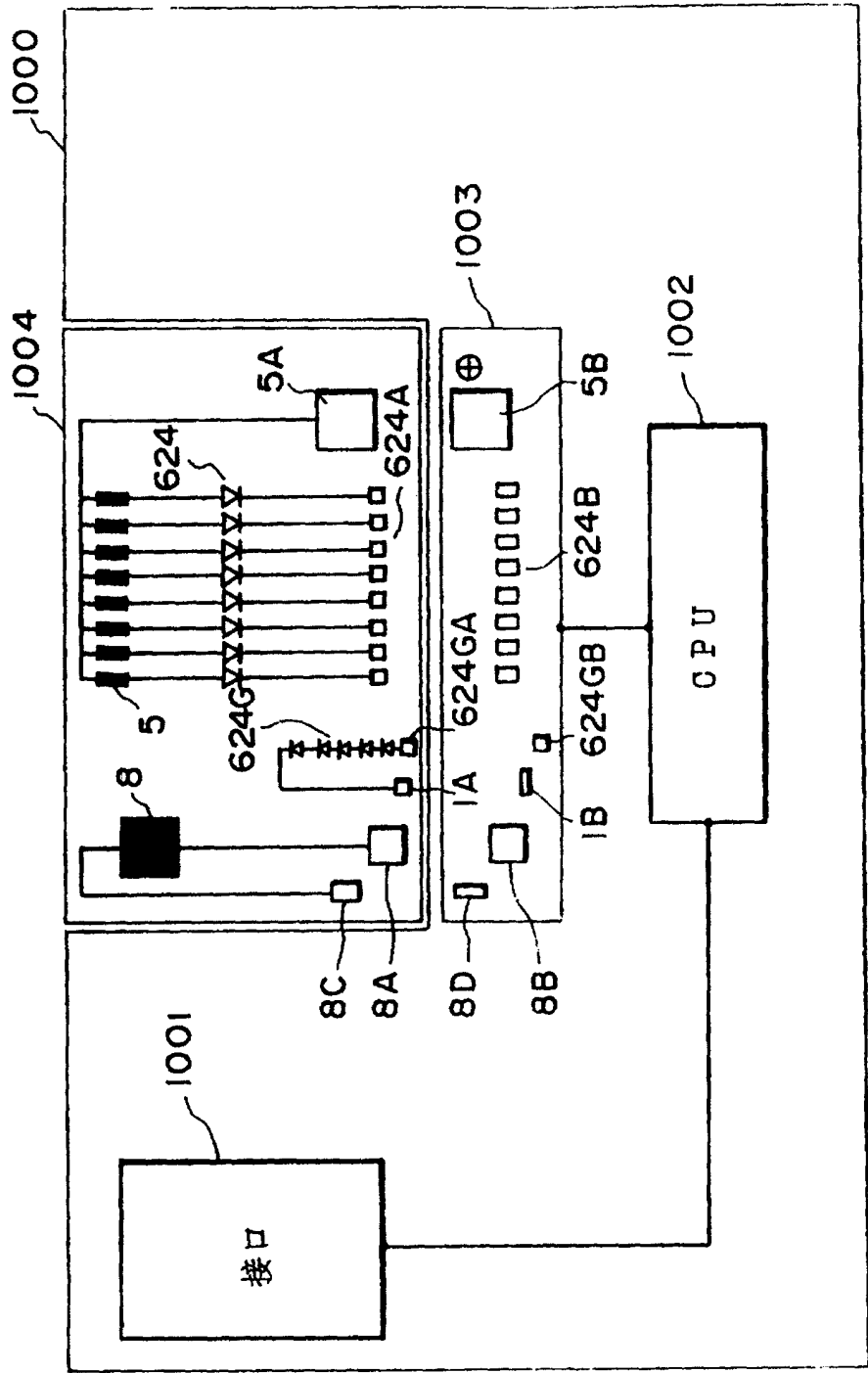


图. 41