

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
B41J 2/14
B41J 2/16



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00126401. X

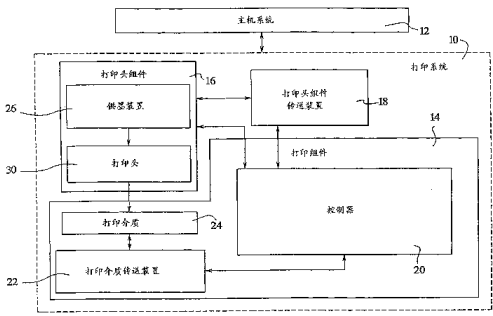
[45] 授权公告日 2005 年 5 月 25 日 [11] 授权公告号 CN 1202953C

[22] 申请日 2000.8.29 [21] 申请号 00126401. X [30] 优先权 [32] 1999. 8. 30 [33] US [31] 09/386548 [71] 专利权人 惠普公司 地址 美国加利福尼亚州 [72] 发明人 K·D·索尔 J·M·托格森 A·W·巴克姆 M·H·麦肯齐 审查员 李 英	[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 代理人 梁 永 王忠忠
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 6 页	

[54] 发明名称 由彼此电绝缘的基本元件控制的液体喷射装置

[57] 摘要

一种液体喷射装置(30)包括在装置的基底的第一区中的第一组基本元件(1-4, 9-12, 17-20, 614, 615, 616, 618, 620, 622), 和在基底的第二区中的第二组基本元件(5-8, 13-16, 21-24, 602, 604, 606, 608, 610, 612)。第二组基本元件与第一组基本元件电绝缘。所述第一组基本元件的元件数与第二组基本元件的元件数不同。



1. 一种液体喷射装置, 包括:

基底(30, 313, 500, 600), 包括第一区(500N)和第二区(500S);

在所述第一区内的第一组基本元件(1-4, 9-12, 17-20, 614,
5 615, 616, 618, 620, 622)以及在所述第二区内形成并与所述第一组
基本元件电绝缘的第二组基本元件(5-8, 13-16, 21-24, 602, 604,
606, 608, 610, 612), 所述第一和第二组基本元件中的每一个基本元
件具有多个相互绝缘的电阻器(309, 400)和相关的复用电路(M1,
M2, M1', M2'), 其中, 与第一组基本元件相耦合的复用电路(M1,
10 M2)不同于与第二组基本元件相耦合的复用电路(M1', M2'), 所
述复用电路控制电流流过相关的基本元件组中的所有电阻器; 和

在第一区中只与复用电路电耦合的第一组地址线(640)和在第二
区中只与复用电路电耦合的第二组地址线(650), 所述第二组地址线
与所述第一组地址线电绝缘。

15 2. 根据权利要求1的液体喷射装置, 其特征在于, 所述第一组基
本元件的基本元件数量和所述第二组基本元件的基本元件数量不同。

3. 根据权利要求1的液体喷射装置, 其中:

第一组基本元件(1-4, 9-12, 17-20, 614, 615, 616, 618, 620,
622)中的每个电阻器耦合到第一组电流控制晶体管(402), 所述第
20 一组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到所述第一组地址线
(640)中的至少一条地址线;

第二组基本元件(5-8, 13-16, 21-24, 602, 604, 606, 608,
610, 612)中的每个电阻器耦合到第二组电流控制晶体管(402), 所
述第二组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到所述第二组地
25 址线(650)中的至少一条地址线;

由此, 所述第一组基本元件中的每个晶体管可以独立于所述第二组
基本元件中的每个晶体管, 根据所述第一和第二组地址线中的至少一条
地址线上的控制信号被激励。

4. 根据权利要求3的液体喷射装置, 其特征在于, 所述第一组基
30 本元件的电流控制晶体管的数量和所述第二组基本元件的电流控制晶
体管的数量不同。

5. 根据权利要求3的液体喷射装置, 还至少包括第三组基本元件,

它包括第三组电流控制晶体管，所述第三组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到所述第一或第二组地址线中的至少一条地址线。

6. 根据权利要求3的液体喷射装置，其特征在于，所述第一组电流控制晶体管中的第一晶体管和所述第二组电流控制晶体管中的第二晶体管基本同时被激励。

7. 根据权利要求3的液体喷射装置，其特征在于，所述第一组电流控制晶体管中的第一晶体管和所述第二组电流控制晶体管中的第二晶体管被顺序地激励。

8. 根据权利要求3的液体喷射装置，其特征在于，所述第一组和所述第二组电流控制晶体管中的每个晶体管都是场效应晶体管FET，并且所述第一组和所述第二组电流控制晶体管中每个晶体管的所述至少一端是FET栅极。

9. 根据权利要求3的液体喷射装置，其特征在于，所述第一组和所述第二组电流控制晶体管中的每个晶体管都是双极性晶体管FET，并且所述第一组和所述第二组电流控制晶体管中每个晶体管的所述至少一端是晶体管基极。

10. 根据权利要求3的液体喷射装置，其特征在于，所述第一组和所述第二组电流控制晶体管中的每个晶体管都是三端双向可控硅开关元件或SCR。

11. 一种打印头组件(110, 111)，包括：

液体储存器(26)，和

基底(30, 313, 500, 600)，包括

液体孔(502, 670, 672, 674)，液体通过它从所述液体储存器流到多个液体激励元件(309, 400)上；

多个基本元件，每个基本元件与所述基底上的所述液体孔在物理上相邻，所述多个基本元件被细分为：

第一组基本元件(1-4, 9-12, 17-20, 614, 615, 616, 618, 620, 622)，所述第一组基本元件中的每个基本元件包含一组电流控制晶体管(402)，所述每个电流控制晶体管的第一端连接到相关的液体激励元件(309, 400)，每个晶体管的第二端接地，每个晶体管的第三端连接到第一组地址线(640)中预定的地址线；

第二组基本元件(5-8, 13-16, 21-24, 602, 604, 606, 608, 610, 612), 所述第二组基本元件中的每个基本元件包含一组电流控制晶体管(402), 所述每个电流控制晶体管的第一端连接到相关的液体激励元件(309, 400), 每个晶体管的第二端接地, 每个晶体管的第三端连接到第二组地址线(650)中预定的地址线, 所述第二组地址线与所述第一组地址线电绝缘。

12. 根据权利要求11的打印头组件, 其特征在于, 所述第一组基本元件的基本元件数量和所述第二组基本元件的基本元件数量不同。

10 13. 一种制造打印头(30)的方法, 包括:

延伸一个液体孔(502, 670, 672, 674)穿过基底(30, 313, 500, 600);

在所述基底上形成包括第一组电流控制晶体管(402)的第一组基本元件(1-4, 9-12, 17-20, 614, 615, 616, 618, 620, 622);

15 将所述第一组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端(406)连接到第一组地址线(640)中的至少一条地址线;

在所述基底上形成包括第二组电流控制晶体管(402)的第二组基本元件(5-8, 13-16, 21-24, 602, 604, 606, 608, 610, 612);

20 将所述第二组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端(406)连接到第二组地址线(650)中的至少一条地址线;

将所述第二组地址线与所述第一组地址线电绝缘, 以便根据所述第一和第二组地址线中至少一条地址线上的控制信号激励所述第一组基本元件中的每个晶体管。

由彼此电绝缘的基本元件控制的液体喷射装置

技术领域

5 本发明涉及喷墨打印装置。尤其涉及热喷墨打印装置的喷墨打印头，该打印头装有利于驱动墨滴喷射加热电阻的多个地址总线多路解复用电路。

背景技术

10 喷墨打印技术已经取得了相当的进展。诸如计算机打印机、绘图仪、复印机、和传真机等商业性产品均成功地利用喷墨技术打印输出硬拷贝。喷墨打印技术的基本内容已经公开在 Hewlett-Packard 杂志的36卷5号（1985年5月）、39卷4号（1988年8月）、39卷5号（1988年10月）、43卷4号（1992年8月）、43卷6号（1992年12月）、和45卷1号（1994年2月）的许多文章中。W. J. Lloyd 和 H. T. Taub 也在“输出硬拷贝装置”（R. C. Durbeck 和 S. Sherr, ed., Academic Press, San Diego, 15 1988, 13章）中介绍了喷墨装置。

典型喷墨打印的热喷墨打印机包括一个或多个直线往复移动的打印盒，在打印盒中来自墨滴产生器的热量使小墨滴喷射到媒介上，并在媒介上形成所需的字母数字字符、曲线、或图像。这种盒一般包括具有喷嘴件或板的打印头。喷嘴件有多个喷射墨滴的小喷孔。喷孔下
20 面是喷墨室，在经喷孔喷射墨水之前、墨水存放在封闭的喷墨室内。经与储墨仓液体连通的墨水通道将墨水提供到喷墨室，墨水可储存在打印盒的墨仓部分或储存在与打印头分开的墨水容器中。

通过选择性地给喷墨室中的加热电阻喷墨器施加激励脉冲、快速地加热喷墨室中的墨水体积而使墨水滴从热喷墨打印机的喷孔喷出。
25 在热能开始从加热电阻输出时，墨水蒸汽泡在加热电阻表面或其保护层上的位置形成核。墨水蒸汽泡的快速膨胀迫使液态墨水通过喷孔。当电脉冲结束且墨滴喷射后，来自墨水通道和储墨仓的墨水重新注入喷墨室。

热喷墨墨水可具有腐蚀性。墨水盒的内部电连接长期暴露在墨水中
30 中将使打印头损坏或失效，这是因为激励加热电阻的晶体管会与电源或它们的控制信号断开。在某些打印头设计中，激励加热电阻的晶体管从单个的电连接器寻址（控制）。如果这一个连接器因墨水化学腐

蚀而损坏其结构，则墨水盒的大部分（或全部）将失效，并影响打印质量。

普通喷墨打印头的加热电阻包括沉积在半导体基底氧化层上的薄膜电阻材料。电导体设置在氧化层上并提供连接每个薄膜加热电阻的电通道。由于在高密度（高 DPI-点每英寸）打印头中使用大量加热电阻而使电导体的数量变得很大，因此引入多路复用技术以减小将加热电阻连接到打印机中电路所需的导体数目。例如，参见 US 5,541,629 “减小与打印机的连接的打印头”，尽管其具有良好的导电性，但增加了加热电阻通道中不希望的电阻总量。

通常利用施加到漏极端、源极端和栅极端的电信号组合对各个晶体管寻址。这些信号组合能有效地控制何时各个晶体处于“接通”状态，由此允许墨水滴喷射到打印媒介。通过多路复用经半导体的各种线条的功能，可以利用较少的地址线导体对多个晶体管分别寻址。

多路复用技术有助于减少激励加热电阻所需的导体总数。虽然改进了寻址，但是更需要改善对每个晶体管的可靠寻址，以避免因地址总线中个别故障引起严重的打印头问题。另外，需要提供能灵活地接收不同输入信号结构的打印头。

发明内容

喷墨打印机的打印头具有基底，基底上沉积多个加热电阻。加热电阻电排列成第一组和第二组；并在结构上设置于长槽口（墨水窗口）对侧，墨水从储墨仓经该长槽口流入喷墨打印头的喷墨室。电阻由开关器件，例如三端电流开关场效应晶体管或 FET，引导的电流加热。到达各个 FET 的电控制信号（它们使加热电阻被激励）由基底相对侧上的两个（2）连接器耦合进入打印头。

设置在基底第一侧上的一个电连接器提供连接器接点与各个喷墨晶体管的栅极输入之间的电通道，该各个喷墨晶体管的栅极输入只电耦合到同时贴近到墨水窗口第一位置的第一组喷墨元件（电阻）。设置在与第一侧相对的基底第二侧上的第二电连接器提供第二连接器与第二组晶体管栅极输入之间的电通道，第二组晶体管栅极的输入用于激励第二组加热电阻。

换一种说法，用于某些晶体管的控制输入被分成两组，其中每一组被电耦合到两个印刷板连接器中的一个。控制一个晶体管的一个地

址线的故障只影响该晶体管或影响连接到同一地址线的其它晶体管。来自与第一连接器电隔离的其它连接器的控制信号不受影响相对连接器上的信号的接地（或其它）故障的影响。采用两个印刷板连接器控制对晶体管的输入，可明显地提高打印头的可靠性，既使在其它组的墨水喷射器损坏时、也至少有一些墨水喷射器保持喷墨功能。

根据本发明的一个方面，提供了一种打印机，包括：控制器，包括用于控制打印头的第一和第二组相互电绝缘的地址线，所述第一和第二组相互电绝缘的地址线分别包括多条地址线；打印媒质传送器；和打印头组件，包括：基底，它具有一个液体孔、且其上设置了：第一基本元件，所述第一基本元件包含第一组电流控制晶体管器件，所述第一组电流控制晶体管器件中的每个晶体管器件的第一端连接到所述第一组地址线中预定的地址线；和第二基本元件，所述第二基本元件包含第二组电流控制晶体管器件，所述第二组电流控制晶体管器件中的每个晶体管器件的第一端连接到所述第二组地址线中预定的地址线，所述第二组地址线与所述第一组地址线彼此之间电绝缘；所述控制器可配置用来操作和控制所述第一和第二组地址线工作在第一和第二模式，在第一模式中所述第一组地址线中的预定地址线被电连接到所述第二组地址线中对应的预定地址线上，在第二模式中所述第一组地址线中的预定地址线与第二组地址线电绝缘，由此，所述第一基本元件中的每个晶体管和所述第二基本元件中的每个晶体管可以根据所述第一和第二组地址线上的控制信号在所述第一和第二模式中的一个上而被选择性地激励。

根据本发明的另一个方面，提供了一种液体喷射装置，包括：基底，包括第一区和第二区；在所述第一区内的第一组基本元件和在所述第二区内的与所述第一组基本元件电绝缘的第二组基本元件，所述第一和第二组基本元件中的每一个基本元件具有多个相互绝缘的电阻器和相关的复用电路，所述复用电路引导电流流过该电阻器；和在第一区中只与复用电路相连的第一组地址线和在第二区中只与复用电路相连的第二组地址线，所述第一和第二组地址线延伸到所述基底上的第一和第二组接触焊点上。

根据本发明的另一个方面，提供了一种液体喷射装置，包括：基底，包括一个穿过它的液体馈送孔；形成在基底上的第一组基本元件，所述第一组基本元件具有第一组电流控制晶体管，所述第一组电流控制晶体

管中的每个晶体管的第一端连接到第一组地址线中的至少一条地址线；形成在基底上的第二组基本元件，所述第二组基本元件具有第二组电流控制晶体管，所述第二组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到第二组地址线中的至少一条地址线，所述第二组地址线与所述第一组地址线电绝缘；由此，所述第一组基本元件中的每个晶体管可以独立于所述第二组基本元件中的每个晶体管根据所述第一和第二组地址线中的至少一条地址线上的控制信号被激励。

根据本发明的另一个方面，提供了一种打印卡盘，包括：液体储存器，和基底，包括：液体孔，液体通过它从所述液体储存器流到多个液体激励元件上；多个基本元件，每个基本元件与所述基底上的所述液体孔在物理上相邻，所述多个基本元件被细分为：第一组基本元件，所述第一组基本元件中的每个基本元件包含一组电流控制晶体管，所述每个电流控制晶体管的第一端连接到相关的液体激励元件，每个晶体管的第二端接地，每个晶体管的第三端连接到第一组地址线中预定的地址线；第二组基本元件，所述第二组基本元件中的每个基本元件包含一组电流控制晶体管，所述每个电流控制晶体管的第一端连接到相关的液体激励元件，每个晶体管的第二端接地，每个晶体管的第三端连接到第二组地址线中预定的地址线，所述第二组地址线与所述第一组地址线电绝缘。

根据本发明的另一个方面，提供了一种打印系统，包括：液体喷射装置，具有：基底，包括第一区和第二区；在所述第一区内的第一组基本元件和在所述第二区内的与所述第一基本元件电绝缘的第二组基本元件，所述第一和第二组基本元件中的每一个基本元件具有多个相互绝缘的电阻器和相关的复用电路，所述复用电路引导电流流过该电阻器；和在第一区中只与复用电路相连的第一组地址线和在第二区中只与复用电路相连的第二组地址线，所述第一和第二组地址线延伸到所述基底上的第一和第二组接触焊点上；和控制器，用于操作所述第一和第二组地址线并具有：第一模式，其中所述第一组地址线中的预定地址线被电连接到所述第二组地址线中对应的预定地址线上，第二模式，其中所述第一组地址线中的预定地址线与所述第二组地址线电绝缘，由此，所述第一基本元件中的每个晶体管和所述第二基本元件中的每个晶体管可以根据所述第一和第二组地址线上的控制信号在所述第一和第二模式中的一个

上被选择性地激励。

根据本发明的另一个方面，提供了一种打印机，包括：控制器；打印媒质传送器；和打印头组件，包括：基底，液体孔穿过它、且其上设置了：第一组基本元件，所述第一组基本元件包含第一组电流控制晶体管，所述第一组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到第一组地址线中的至少一条地址线；与所述第一组基本元件电绝缘的第二组基本元件，所述第二组基本元件包含第二组电流控制晶体管，所述第二组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到第二组地址线中的至少一条地址线，所述第二组地址线与所述第一组地址线电绝缘；由此，所述第一组基本元件中的每个晶体管可以独立于所述第二组基本元件中的每个晶体管根据所述第一和第二组地址线中至少一条地址线上的控制信号被激励。

根据本发明的另一个方面，提供了一种制造打印头的方法，包括：延伸一个液体孔穿过基底；在所述基底上形成第一组电流控制晶体管的第一组基本元件；将所述第一组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到第一组地址线中的至少一条地址线；在所述基底上形成第二组电流控制晶体管的第二组基本元件；将所述第二组电流控制晶体管中每个晶体管的第一端连接到第二组地址线中的至少一条地址线；将所述第二组地址线与所述第一组地址线电绝缘，以便根据所述第一和第二组地址线中至少一条地址线上的控制信号激励所述第一组基本元件中的每个晶体管。

附图说明

图 1A 是应用本发明的打印系统的框图。

图 1B 是应用本发明的打印头元件的功能结构的简化框图。

图 2A 是应用本发明的实例打印设备的透视图。

图 2B 是图 2A 中打印机所用的打印盒车架的透视图。

图 2C 是图 2A 中打印机的功能元件的示意图。

图 3 是用于图 2A 打印机的打印盒打印头中的墨水滴产生器的放大剖面透视图。

图 4 是可用于本发明的“基本”开关装置中的单个 FET、加热电阻和 FET 电连接的示意图。

图 5A 是本发明打印头的结构视图。

图 5B 是一个墨水容器和靠近该墨水容器的加热电阻位置的放大视图。

图 6A 是三色喷墨打印头主面的结构图。

图 6B 表示地址激励次序。

5 具体实施方式

图 1A 是使用本发明的打印系统的框图。打印系统 10 能在诸如纸媒介、转印媒介、透明媒介、相纸等任何适宜的材料上进行打印，通常，打印系统与主机系统 12 连接，主机系统 12 可以是产生打印数据的计算机或微处理器。打印系统 10 包括一个控制打印系统的打印机组件 14、一个喷墨的打印头组件 16、和一个根据需要定位打印头组件 16 的打印头组件传送装置 18。

打印机组件 14 还包括一个控制器 20、一个打印媒介传送装置 22 和打印媒介 24。打印媒介传送装置 22 根据来自控制器 20 的指令定位打印媒介 24（例如纸）。控制器 20 根据来自打印系统 10 中各种微处理器的指令，对打印媒介传送装置 22、打印头组件 16 和打印头组件传送装置 18 进行控制。另外，控制器 20 接收来自主机系统 12 的打印数据、并将该打印数据处理成打印机控制信息和图像数据。控制器 20 利用这个打印机控制信息和图像数据对打印媒介传送装置 22、打印头组件 16 和打印头组件传送装置 18 进行控制。例如，根据打印机控制信息和图像数据，打印头组件传送装置 18 在打印媒介 24 上对打印头 30 定位，且打印头 30 受控喷射墨水滴。

打印头组件 16 最好由能在打印媒介 24 上对打印头组件 16 定位的打印头组件传送装置 18 支承。优选地，借助打印头组件传送装置 18 与打印媒介传送装置 22 的组合运动，打印头组件 16 能够覆盖打印媒介 24 的任何区域。例如，打印媒介 24 是矩形纸页，打印头组件传送装置 18 可以沿媒介传送方向定位纸页，同时打印头组件传送装置 18 可以沿垂直媒介传送方向的横向定位打印头组件 16。

打印头组件 16 包括供墨装置 26，供墨装置 26 与打印头 30 液体地连接、以便选择性地给打印头 30 供墨。打印头 30 包括多个墨滴释放系统，例如喷墨嘴或墨滴产生器的矩阵。喷墨嘴包括喷孔，当墨水加热成为汽泡时，墨水经喷孔板喷射。如下文所述，每个墨滴释放系统根据控制器 20 的指令将墨滴喷射到打印媒介 24 上而形成打印图像。

图 3 表示基底 313 的顶透视图，在基底 313 上形成阻挡层 315，阻挡层 315 的结构使墨水经通道 307 流入喷墨室 301。在喷墨室 301 的底部是薄膜加热电阻 309，保护介电层（未示出）覆盖薄膜加热电阻 309。当电流通过加热电阻 309 时，喷墨室 301 中的墨水沸腾、使得墨水经喷孔板或顶板 305 中的孔 303 喷出，顶板 305 覆盖阻挡层 315。借助毛细作用，在电流到达加热电阻加热墨水之前，墨水一直储存在喷墨室 301 中。因此，通过加热电阻的电流确定墨水从喷孔 303 喷射的时间。

图 1B 是较详细地说明打印头或基底 30 的简化框图。为了说明图 1B 的实例，可认为元件 30 是例如硅基底的半导体基底，在硅基底上设置喷墨滴产生器和相关电路。另外，元件 30 可以代表刚性半导体基底与柔性电路的组合，柔性电路用于传递打印系统与打印头 30 上的墨滴产生器之间的信号。

基底 30 分成两个区 31-1 和 30-2。当然，本文公开的本发明的另一个实施例将基底分成两个以上的区。图 1B 所示的每个区包含一组基本元件。下文的“基本元件”（primitive）包括一组晶体管（FET），将电压施加到与 FET 连接的控制线（或从控制线去除）而接通（和切断）该组晶体管（FET）。在基本元件中的所有 FET 通常具有它们的漏极（或源极），漏极（或源极）连接到公共地；所有这些 FET 一般具有它们的源极（或漏极），源极（或漏极）经单个导线连接到功率源和基底表面上的相应薄膜加热电阻。该功率是下面将讨论的“基本元件选择”线上的“基本元件选择”信号。另一个实施例中的 FET 也使用唯一的地。每个 FET 具有连接到地址线的栅极，栅极电压单独控制 FET。FET、加热电阻、连接和来自 FET 的“线”和外部连接点（连接器）均应设置在基底 30 上。“线”通常包括用适当半导体制作技术在基底上制作的导电轨迹。

一个连接到基本元件的控制线应是基本元件控制线，它不示于图 1B，而示作图 4 中基本选择引线 404。基本元件控制线（图 4 中的 404）给基本元件中的 FET 的源极或漏极（经图 4 中的加热电阻 400）施加 $V+$ （或地）。在基本元件中 FET 的其它控制线是连接到 FET 栅极的地址线，图 4 中以标号 406 标注。基本元件每个 FET 的栅极连接到使基本元件 FET 分别激励的唯一的地址线。当连接到基本元件的基本元件控制线被激励（图 4 中的基本元件选择线 404）、且连接到同一基本

元件 FET 栅极的地址线（图 4 中的 406）被激励时，FET 将使电流通过相应加热电阻（图 4 中的 400）、并使墨水从打印头喷射。

“接通”和“切断”晶体管的转变次序是重要的。如果晶体管“接通”并导通电流、且之后栅极上的地址线转变成“切断”，则在基本元件控制线转变成“切断”之前、晶体管可能被雪崩击穿损坏，同时其它半导体也损坏。在优选实施例中，在基本元件控制线变成“接通”之前，地址线转变成“接通”。在基本元件控制线转变为“切断”后之前、地址线将一直处于“接通”，从而避免半导体损坏。

图 4 表示“基本元件”的单个 FET 开关装置 402，FET 开关装置 402 控制流过用于将墨水喷射到打印媒介的加热电阻 400 的电流。图 4 的 FET402 是构成“基本元件”的这种装置中的一个晶体管。若干这种 FET 将连接在一起共用公共地、并且它们的源极经相应加热电阻耦合到 V+。相应的通过 FET 的电流方向和/或电流源是一种设计选择。当然，另一个实施例将包括使 FET 源极与 FET 栅极直接耦合到 V+，该 FET 栅极经加热电阻耦合到地。再一个实施例将包括使 FET 源极经加热电阻耦合到地，并将 FET 栅极耦合到负极性电压。

地址引线 406 对应（并连接到）FET 栅极。在所示的实施例中，电能施加到 FET 基本元件选择引线 404，而后经加热电阻 400 连接到 FET。地接点 403 为流经 FET402 的电流提供返回通道，于是当栅极被激励、且电能施加到基本元件选择引线 404 时，电流流过电阻并经 FET 进入地。只有当栅极上的基本元件选择和地址线均激励时，电流才流过电阻和 FET 而进入地。

在打印头“基本元件”中，基本元件是分别经过基底上的加热电阻 400 而连接到基本元件选择引线 404 的 FET 的组，所有的 FET 具有同时施加给它们的电能。组中的 FET 都连接到公共地、而组中的每个 FET 具有其耦合到地址线的栅极 406。如果 FET 的基本元件选择引线 404 和栅极 406 同时激励，则组中的单个 FET 或“基本元件”可分别被激励。因此，基本元件选择引线 404 和地址选择引线（栅极）406 的组合将单独地控制矩阵结构中的 FET。

当喷墨打印头基底上的一些基本元件（围绕或靠近墨水窗口）构成组和串、以及当用分离的地址和基本元件控制线对这些基本元件组电寻址时，喷墨打印头将更加可靠。在优选实施例中，沿横跨墨水窗口

的线将基底上的基本元件分成两半。该线一侧的基本元件由一个地址总线寻址，在另一侧上的基本元件由不同的地址总线寻址。因此，一个地址总线的故障不会影响其它地址总线所控制的基本元件。

虽然图 1B 只示出了每个区中的两个基本元件，然而在其它实施例中、在基底上实际可具有任何数量的基本元件。另外，基本元件可构成两个以上的组。可以用三个电分离的地址总线控制三个或多个组。

图 1B 所示的每个基本元件 (P1-P1') 包括多个已有技术中称作墨滴产生器的加热电阻 D 或 D'、和包含上述 FET 的相关的多路复用电路 M 或 M'。多路复用电路接收来自电源或基本元件选择总线或基本元件控制线 (图 1B 未示出) 和地址选择线 A 或 A' 的信号。基本元件控制线和地址线一起通过启动 FET 而激励墨滴产生器 D 或 D'，它的电流在打印操作期间用于喷射墨滴。为了恰当地激励特定的墨滴产生器，对于必须激励的墨滴产生器来说基本元件选择线和地址选择线的组合是唯一的。基本元件选择线借助基本元件中与基本元件选择线相关的墨滴产生器而连接到每个晶体管的源极/漏极。地址选择线 32 或 32' 连接到区 30-1 或 30-2 内每个基本元件中的一个晶体管的栅极。

在已有技术中已知 FET 的栅极可以控制装置的导电时间。本发明的另一个实施例将包括除 FET 之外的其它类型的三端电流开关元件，包括但不限于诸如双极晶体管、SCR、TRIAC 的器件。在例如双极晶体管的装置中，控制基极电压可以控制装置的导电时间。

图 6A 是三色喷墨打印头主面的结构图。在操作中，黄、品红、和青墨水将向上流出图 6A 的平面，穿过墨水窗口 670、672 和 674 进入沿墨水窗口 670、672 和 674 两侧分布的喷墨室 (图 3 所示)。墨水窗口相对侧的阴影矩形区 (602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 615, 616, 618, 620, 和 622) 表示基本元件。(在图 6A 未示出、但在优选实施例中存在十二 (12) 个附加基本元件，每个附加基本元件邻近列举的基本元件和墨水窗口，从而在基底上提供总共 24 个基本元件。所以每个墨水窗口具有与它相邻的 8 个基本元件。8 个基本元件中的每个元件包含 18 个晶体管。) 如图所示，墨水窗口 670 具有四个相对墨水窗口 670 设置的基本元件 602, 604, 615 和 616。一个基本元件 615 示意地描绘出一些 FET 以及连接到 FET 且靠近墨水窗口 670 的一端和一侧的加热电阻。

基本元件 615 的每个 FET 连接到用粗线表示的接地总线 630, 在图示的每个基本元件区 (602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 615, 616, 618, 620, 和 622) 可看到接地总线 630。

第一地址总线 640 包括一些导体 (单个导体未示出), 至少一个导体延伸到图 6A 中基底 600 的上部或下部中所示的第一组基本元件 (614, 615, 616, 618, 620 和 622) 中各 FET 的每个栅极。第二地址总线 650 包括一些导体 (单个导体未示出), 至少一个导体延伸到沿图 6A 中基底 600 的上部所示的第二组基本元件 (602, 604, 608, 618, 610 和 612) 中各 FET 的每个栅极。第一和第二地址总线 640 和 650 相互电隔离, 但它们能通到基底 600 边缘的导体 660 和 662。

在优选实施例中, 基本元件的每个 FET 具有连接到地址线 642 的栅极。所以, 地址总线 640、650 中的地址线数 “N” 即等于所示每个基本元件 (602, 604, 606, 608, 610, 612, 614, 615, 616, 618, 620, 和 622) 中的墨滴产生器 (和 FET) 的数目。到达所示一组基本元件 (602, 604, 606, 608, 610, 612) 的 FET 的栅极的地址线与所示的另一组基本元件 (614, 615, 616, 618, 620, 和 622) 的 FET 的栅极电隔离。(在其它实施例中, 两组地址线可以间接或直接地连接到一起。) 如果 FET 被图 6A 中以 “P” 表示的相应基本元件的控制线 690 钝化, 则任一组中的这些 FET 不能激活。于是, 地址线被有效地多路复用, 从而在允许墨滴产生器的单独选择性 (寻址能力) 的同时、可减少控制若干基本元件中众多晶体管所需的地址线数量。

对此的唯一例外是是否使用一个或多个截断的基本元件 P (具有小于 N 的墨滴产生器)。在打印操作期间, 打印循环通过地址线使得一次只有 A1 ~ AN 的一个地址线被激励 (见图 6B)。于是, 在基本元件中一次只有一个墨滴产生器被激励。不过, 与特定地址相关的各基本元件中的所有墨滴产生器可以同时启动。

再参看图 1B, 两个区 30-1 和 30-2 中的每一个具有自己的一组单独地址线, 该地址线控制相应区中 FET 的激励, 地址线最好相互电隔离以避免一根线上的故障影响与其连接的所有基本元件。区 30-1 具有在基底上端接在一组地址极板 32 中的第一组地址线 A1、A2、...、AN。区 30-2 具有与第一组地址线分离且端接在一组分离的地址极板 32' 中的第二组地址线 A1'、A2'、...、AN'。

如上文所建议的, 一个打印头 30 的实施例可以是硅基底和柔性基底的组合。

在第一实施例中, 当打印头组件 16 装配成打印机组件 16 时, 地址极板 32 表示与打印头 14 中电子线路连接的柔性电路接点。在第二
5 实施例中, 地址极板 32 表示硅基底上的接点。诸如柔性电路的中间电路可用于将接点连接到打印头 14 中的电路。已有技术中所知的连接这种接点的方法是 TAB 键合、或载带自动键合。

在第三实施例中, 区 30-1 中的地址数 A1、A2、...、AN 等于区 30-2 中的地址数 A1'、A2'、...、AN' (尽管在其它实施例中各区可使用不同数目的地址线)。在第三实施例中, 打印头 30 上的跨接线或
10 导电轨道或安装到打印头 30 的柔性电路使地址 A1 与地址 A1'、地址 A2 与 A2'、...、地址 AN 与 AN' 电连接。于是无论何时区 30-1 的地址 A 被激励, 区 30-2 中对应的地址 A' 都被激励。通过为每对地址 A 和 A' 设置独立的接点, 即使一个地址连接失效, 关键性的地址连接仍可维持。这可以确保在连接到打印头 30 的一个地址连接失效时给打印
15 头 30 提供正确的信号。

在第四实施例中, 区 30-1 和 30-2 中的地址被电隔离。这样可使打印机组件以两种模式操作打印头。打印机可以同时激励一对地址 A 和 A' 以得到较高的打印速度。实现这一目的的一个方法是使打印机组件电路与成对的地址电连接。另一个方法是在成对地组合区 30-1
20 和 30-2 之间的基本元件的同时, 打印机独立地操作地址 A 和 A'。这样可降低打印机成本, 但会损失速度。

图 2A 的透视图示出了应用本发明的喷墨打印设备实例的打印机 101 的外部轮廓。诸如绘图仪、复印机、和传真机的打印装置也可应用
25 本发明。打印机壳体 103 包括打印台板, 诸如纸的打印媒介 105 由已有技术中所知的机构输送到该台板。打印机 101 中的一个车架上装有一个或一组独立的能喷射黑色或彩色墨水滴的打印盒。其它实施例可以包括一个半永久打印头机构、该机构不断地从一个或多个液体连通的离轴储墨仓补充墨水, 或一个单个打印盒、该打印盒具有从打印盒
30 中得到的两种或多种彩色墨水以及为每种墨水指定的喷墨嘴, 或一个单色打印盒或打印机构; 本发明至少可应用于这些不同的实施例打印头。车架 109 可用于本发明, 它安装两个打印盒 110 和 111, 如图 2B

所示。车架 109 通常由打印机内的滑动导轨或类似机构支承、并沿滑动导轨机械地移动，以使车架 109 横跨打印媒介 105 直线地往复移动或前后扫描。扫描轴 X 由图 2A 的箭头指示。当车架 109 扫描时，墨滴从打印盒 110 和 111 组件的打印头上以预定的打印条带图案选择性地喷射到媒介 105，并利用点矩阵处理形成图像或文字数字字符。通常，点矩阵处理由用户计算机（未示出）确定，指令传送到打印机 101 内的微处理器电子控制器。其它点矩阵处理技术是借助计算机将数据光栅化、而后把光栅化数据和打印命令输入打印机而实施的。打印机解释该命令和光栅化数据以确定哪个墨滴产生器启动。

如图 2C 所示，由包括辊 207、台板电机 209、和牵引装置（未示出）的媒介输送机构将单个媒介页从输入纸盘送入打印头下面的打印区。在优选实施例中，车架电机 211 沿垂直于媒介进入方向 Y 的 X 方向、横跨台板上的媒介 105 递进地牵拉喷墨打印盒 110、111。台板电机 209 和车架电机 211 一般由媒介和车架位置控制器 213 控制。这种定位和控制设备可在 US 5,070,410 “使用组合读/写头以便处理和存储读信号并给热喷墨元件提供喷射信号的设备和方法”中看到。媒介 105 被定位，以便打印盒 110 和 111 可以根据输入到打印机墨滴喷射控制器 215 和电源 217 的数据、按需要将墨滴喷射到媒介上的点。当盒电机 211 使打印盒 110 和 111 横跨媒介直线运动时，从打印头选择的喷嘴喷射的墨滴在平行于扫描方向的条带上形成这些墨点。当打印盒 110 和 111 在媒介 105 上的打印条带端部到达它们的行程端时，通常媒介 105 由位置控制器 213 和台板电机 209 向前送进一步。一旦打印盒沿滑动导轨上的 X 方向到达它们的行程端，则它们要么在继续打印的同时沿支承机构返回、要么不打印地返回。媒介能以与打印头喷墨部分的宽度相等或与喷孔之间的间隔相关的某些部分相等的增量送进。媒介的控制、打印盒的定位、和用于形成图像或字符的正确喷墨器的选择均由定位控制器 213 确定。该控制器可由常规电子硬件构成，并从常规存储器 216 提供操作指令。媒介打印一旦完成，媒介即被送入打印机的出纸盘由用户取走。

图 3 是打印头中一个单个墨滴产生器的放大的透视剖面图。如图所示，该墨滴产生器包括一个喷孔、一个喷墨室、和一个喷墨器。墨滴产生器的其它实施例使用多于一个的并列的喷孔、喷墨室、和/或喷

墨器。墨滴产生器与墨源液体地连通。

在图 3 中, 所示优选实施例的喷墨室 301 与喷孔 303 及分段加热电阻或喷射电阻 309 连通。许多独立的喷孔常以预定图案设置在喷孔板 305 上, 以便以控制的图案喷射墨滴。通常, 媒介的位置与喷嘴板内表面的平面保持平行。通过对从外部计算机或从其它与打印机连接的与墨滴喷射控制器 215 和电源 217 相关的其它数据源输入的数据进行处理、而选择所需激励的加热电阻。墨水经开口 307 进入喷墨室 301 以补充墨水, 在分段加热电阻 309 释放的热能使墨水产生蒸汽泡后, 墨水从孔 303 喷出。喷墨室 301 由喷孔板 305、层状半导体基底 313、和阻挡层 315 构成的壁围绕。在优选实施例中, 储存在盒壳体墨仓中的液体墨水借助毛细管力注入喷墨室 301。

本发明的更可靠的喷墨打印头包括一个基底, 该基底支承加热电阻, 加热电阻提供将墨滴喷射到媒介上的热脉冲。如图 4 所示, 每个加热电阻 400 由分立的开关装置 402 单独控制, 开关装置 402 最好是场效应晶体管或 FET。每个开关装置 402 具有一个传送功率的基本元件选择引线 404、和一个用于经 FET 栅极打开和关闭开关装置 402 而使电流流过电阻 400 的地址选择引线 406。所以, 为了加热特定的电阻 400, 该特定电阻的相应开关装置 402 必须实际上同时具有其基本元件引线 404 和地址引线 406。

在本发明的打印头中, 电阻和连接到电阻的相应 FET 设置成被称为基本元件的组。在每个基底上有若干基本元件。每个基本元件具有分开的单个基本元件选择引线, 选择引线给基本元件中的所有电阻提供电源。每个基本元件具有连接到基本元件中各开关装置接地点的接地引线。为减少用于连接到基底所需的接点数量, 同一接地引线可连接到多个基本元件。

特定基本元件中的每个开关装置 (FET 或其它晶体管装置) 连接到独立的或分开的可激励地址引线。在操作中, 按顺序一次激励一个地址引线, 于是基本元件中一次只有单个开关装置被激励。为减少到基底的接点数量, 地址线设置在基本元件之间。

本发明的基底分成许多局部区, 每个区至少具有一个基本元件。在每个区中, 地址线被共用; 每个基本元件具有其自己唯一基本元件选择线。但是其它实施例可以为每个区在模具上提供其自己独立的地

址线组。

图 5A 是说明本发明的示意图。基底 500 具有三个供墨槽或墨水窗口 502，通过墨水窗口 502 墨水从储墨仓到达与供墨槽相邻的喷射电阻。其它实施例将具有只设置单色窗口或设置其它色窗口的基底。有
5 三个供墨槽向电阻供墨，一个槽 502Y 提供黄色，一个槽 502M 提供品红色，一个槽 502C 提供青色。(图 5B 示出黄色供墨槽 502Y 和由 1 - 5 所标记的几个喷射电阻的放大视图) 电阻沿供墨槽 502 设置 24 个基本元件、并由数字 1 - 24 标出。例如，沿着提供黄色墨水的供墨槽的基本元件 2、4、6、和 8 沿该供墨槽一侧设置，而基本元件 1、3、5 和
10 7 沿供墨槽 502Y 的另一侧边设置。

在优选实施例中，每个基本元件包括 18 个喷射电阻(每个喷射电阻与单个电流控制 FET 连接)，单个基本元件选择线共用在每个基本元件中的 18 个电阻之间。当然，其它实施例在每个基本元件中可以包括较多和较少的喷射电阻和晶体管。因此，在本发明的基底中，具有 24
15 个独立基本元件选择线 PS1 - PS24 (只示出了 PS4 和 PS2) 与 24 个基本元件相对应。

每个基本元件选择线连接到沿基底的两个外边缘 504N 或 504S 的一个而设置的连接器极板。为了分别地激励特定基本元件中的每个电阻，每个电阻被连接到具有独立地址线(未示出)的电流控制晶体管。

20 在打印操作中，打印机通过图 6B 所示的地址进行循环，使得每次在特定基本元件中只有 18 个电阻中的一个电阻工作，即顺序地工作。但是，不同基本元件中的电阻可以同时工作。由于这个原故、同时也为了减少所需的接点数量，基本元件共用地址线。所以，在给定组的基本元件共用地址线中具有 18 个地址线以便独立地操作特定基本元件
25 的地址。

为改进可靠性和使用多种工作模式，将基底的基本元件分隔成若干组。一组基本元件由用于该组中基本元件的第一组地址线寻址。第二组基本元件由用于第二基本元件的另一组地址线寻址。两组基本元件分成标记为 500N 和 500S 的两个区以便于识别。在这个实例中，一
30 半基本元件包含在最接近基底边缘 504N 的区 500N 中。另一半基本元件包含在最接近基底边缘 504S 的区 500S 中。其它实施例包含横跨基底以任何比例分隔成奇数组的基本元件。

一组标记为 A1N、A2N、...、A18N 的 18 个地址线给区 500N 中的开关装置提供地址选择信号。标记为 A1S、A2S、...、A18S 的另一组 18 个地址线给区 500S 中的开关装置提供地址选择信号。

5 在北和南区中给晶体管设置分开的北和南（或上和下）地址引线将带来一些优点。首先，丢失地址连接的可能性减小一半。其次，利用给分开的基本元件组设置单独组的地址引线可在同一打印头中实现多种喷射模式。如前所述，打印头通过在图 6B 所示的地址线进行循环而操作。通过设置北和南基本元件，打印头能以 24 个或 12 个基本元件进行操作。

10 北组和南组的地址对可以由适当的电路电气地或功能性地“连接”地一起，以便晶体管单元以各种组的配合形式一起被激励。在一个实施例中，每次特定的北地址激励时（例如，A1N），相应的南地址也同时被激励（例如，A1S）。利用任何适当电路使 A1N 与 A1S 电共用、A2N 与 A2S 电共用，则可做到这点。由于这样做减少了经地址线的循环时间，因此能以更高的速度和质量进行打印（见图 6B）。

20 另外，打印头也可用 12 个基本元件进行操作。顺序地通过所有南地址、而后通过所有北地址进行循环即可做到这点。这样操作虽然较慢，但它可在保持地址线电隔离的同时使基本元件选择线对进行电共用。这样可减小激励基本元件所需的开关电器的成本，因而减小了打印系统的成本。

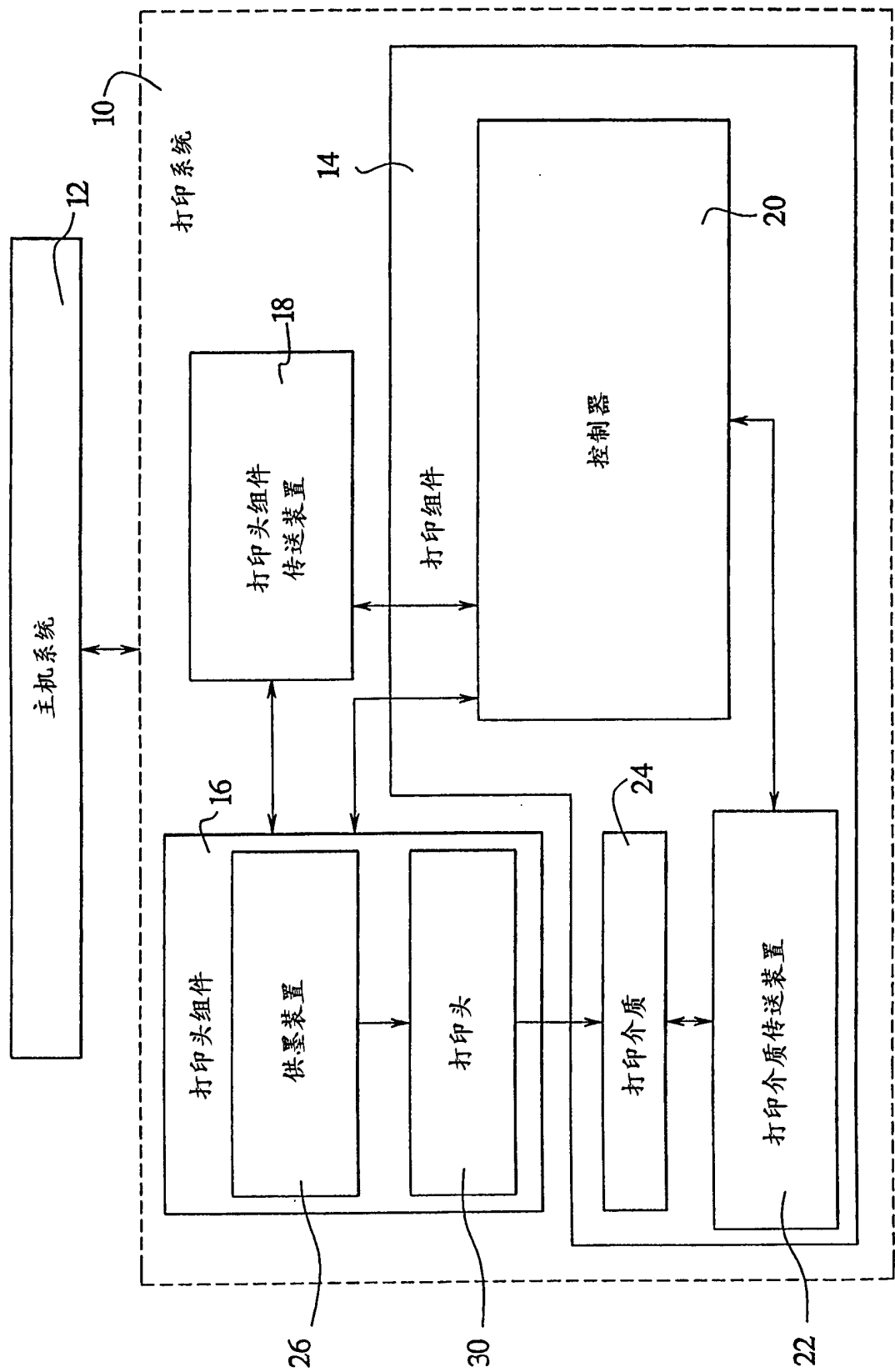


图 1A

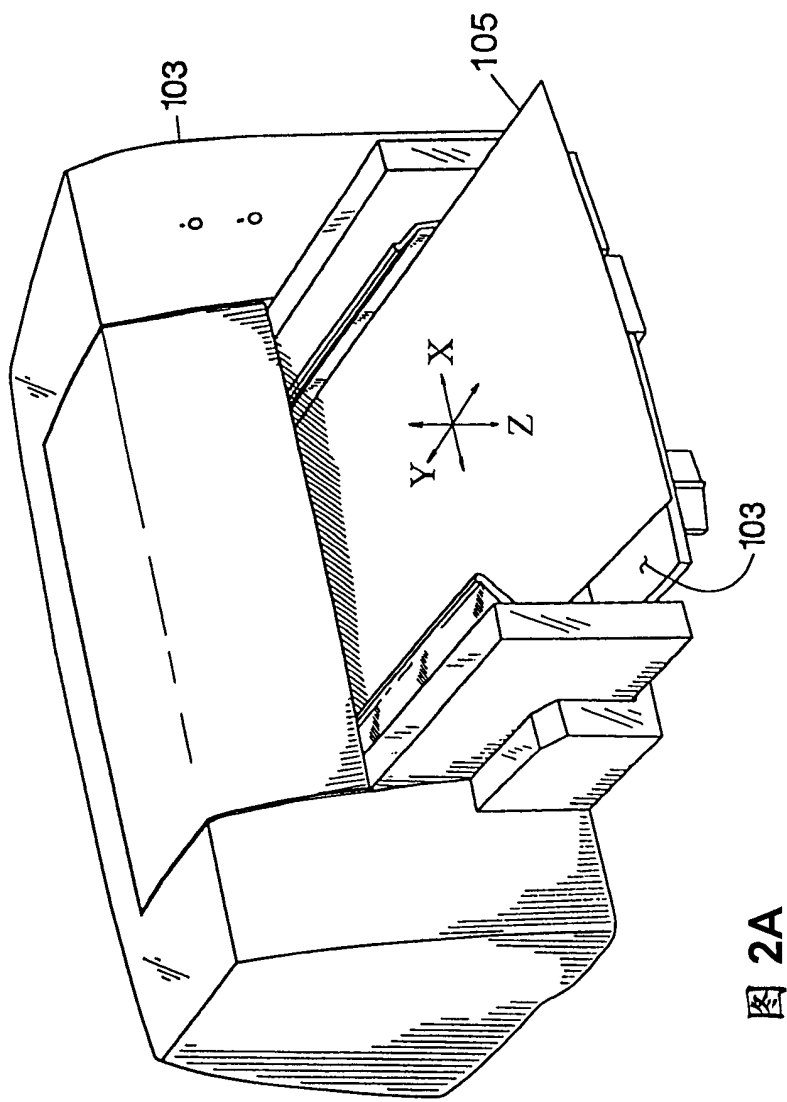


图 2A

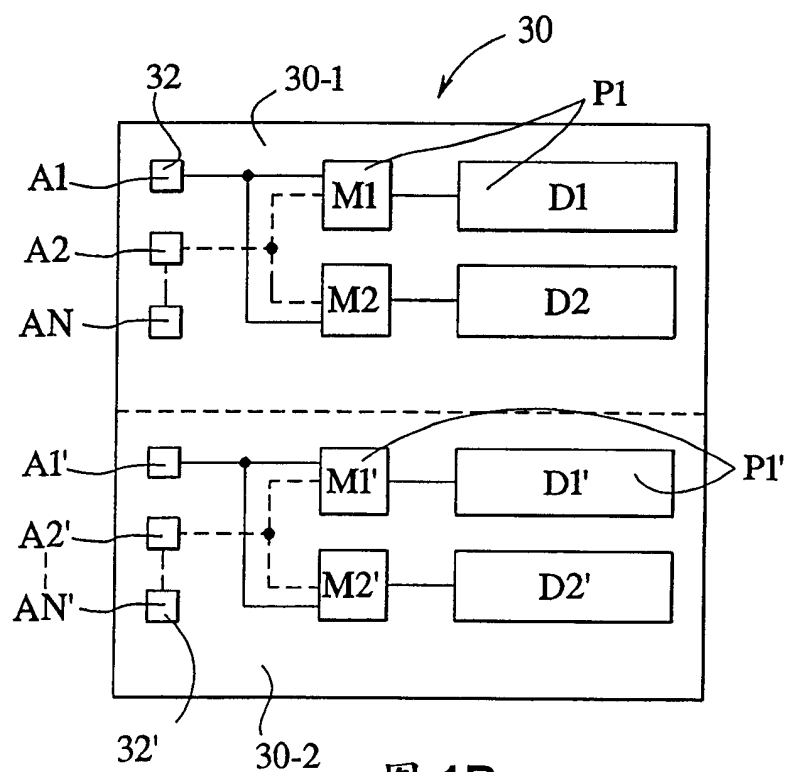


图 1B

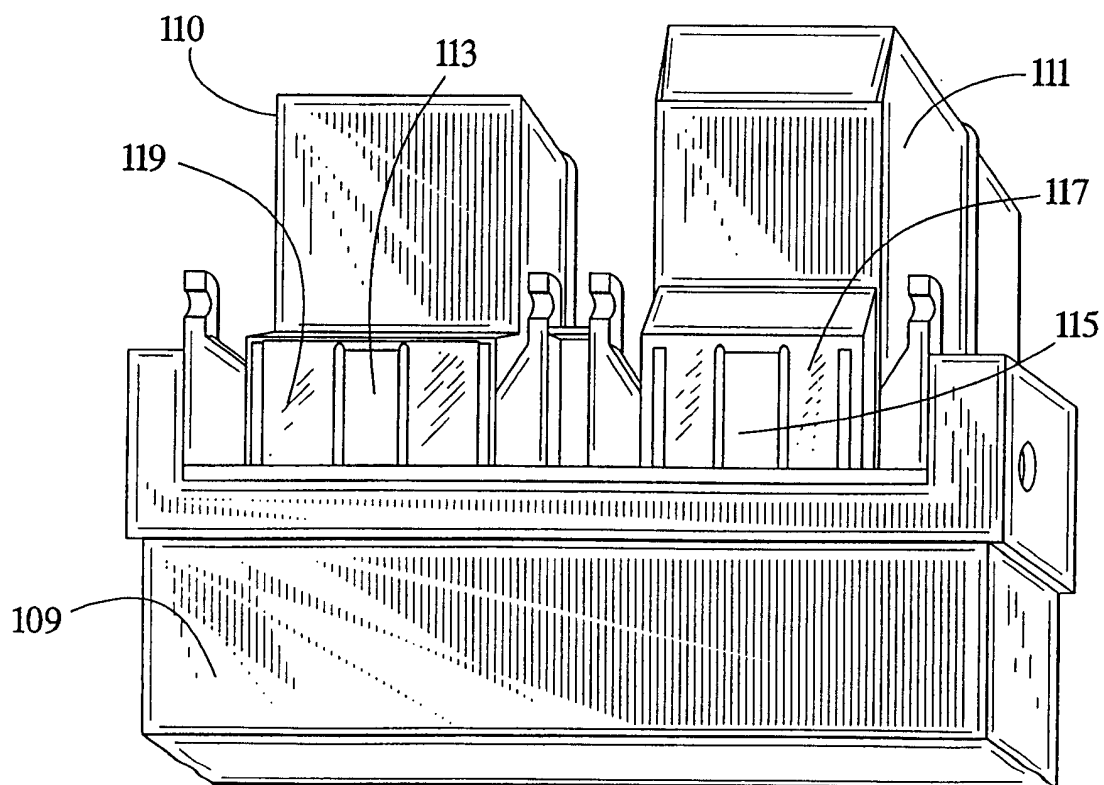


图 2B

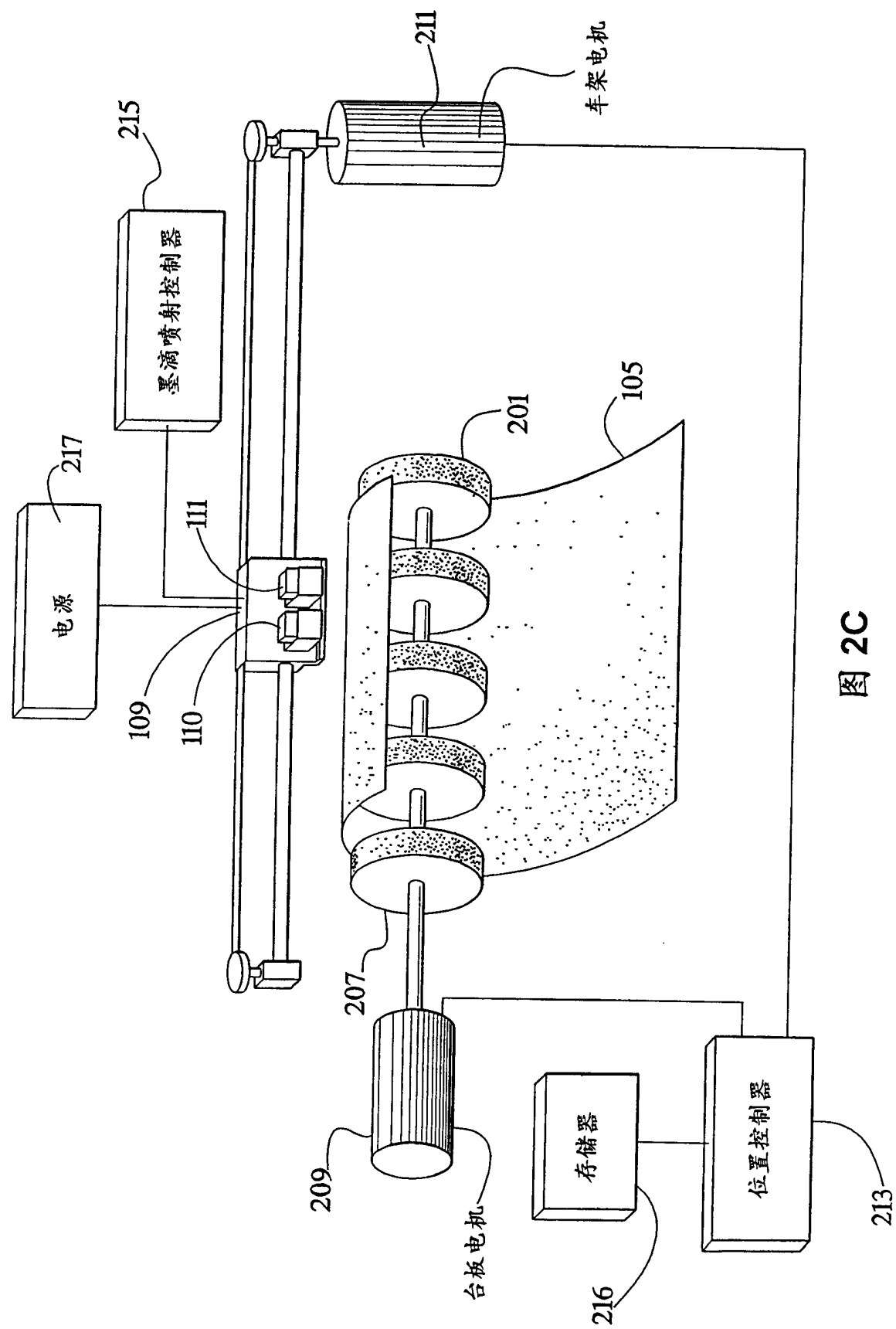


图 2C

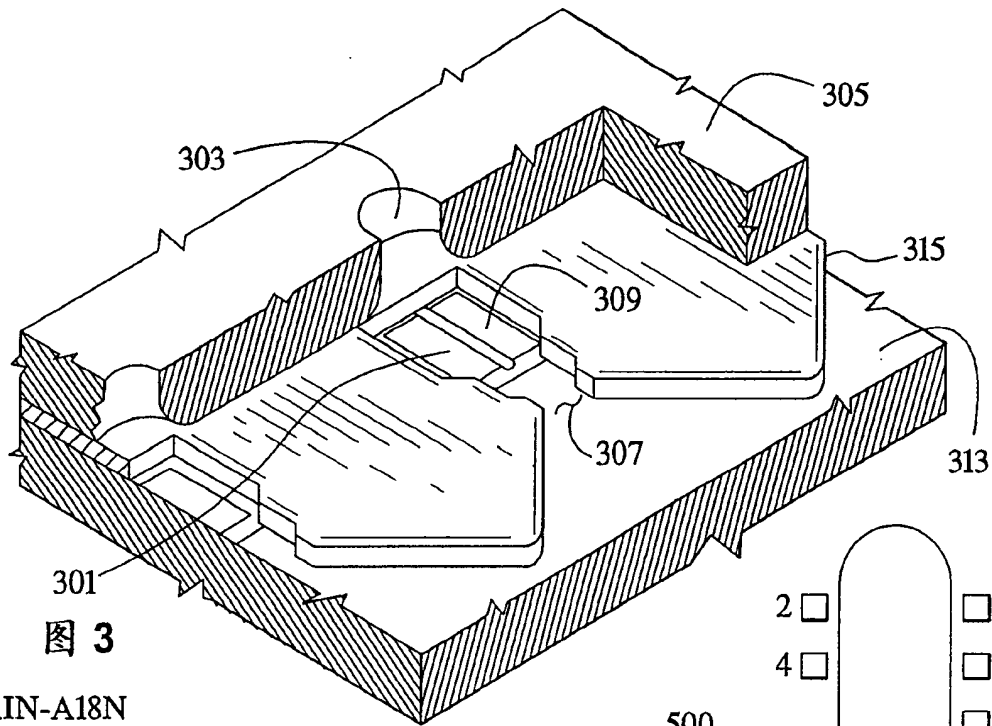


图 3

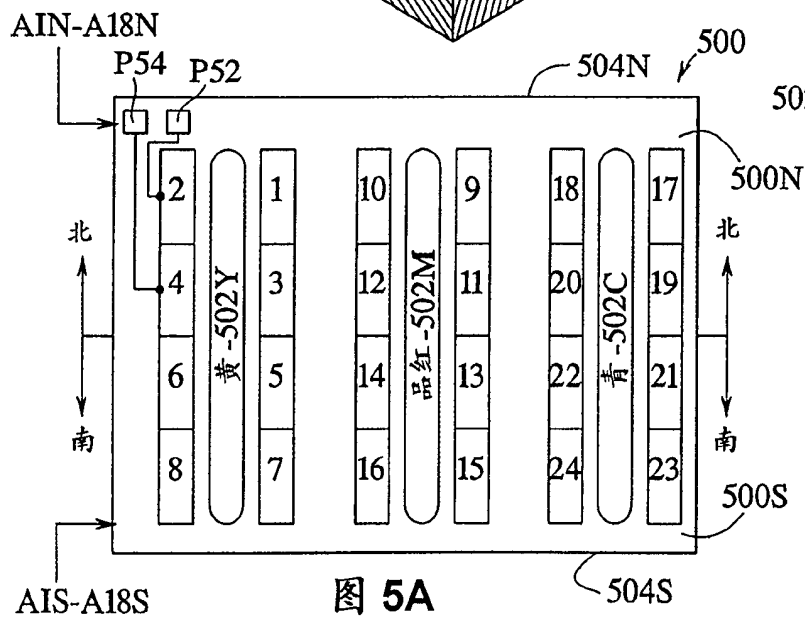


图 5A

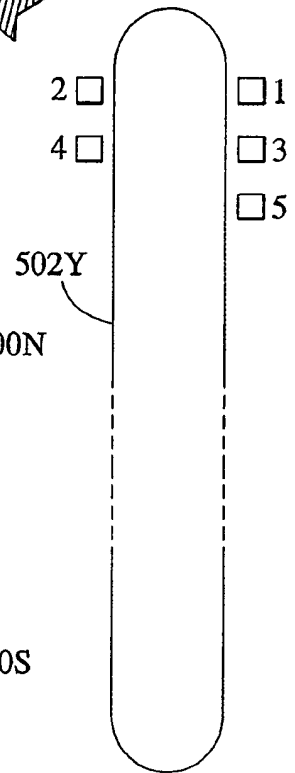


图 5B

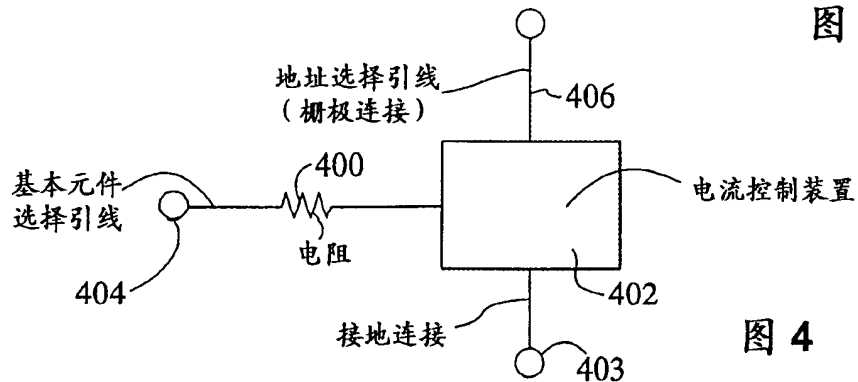


图 4

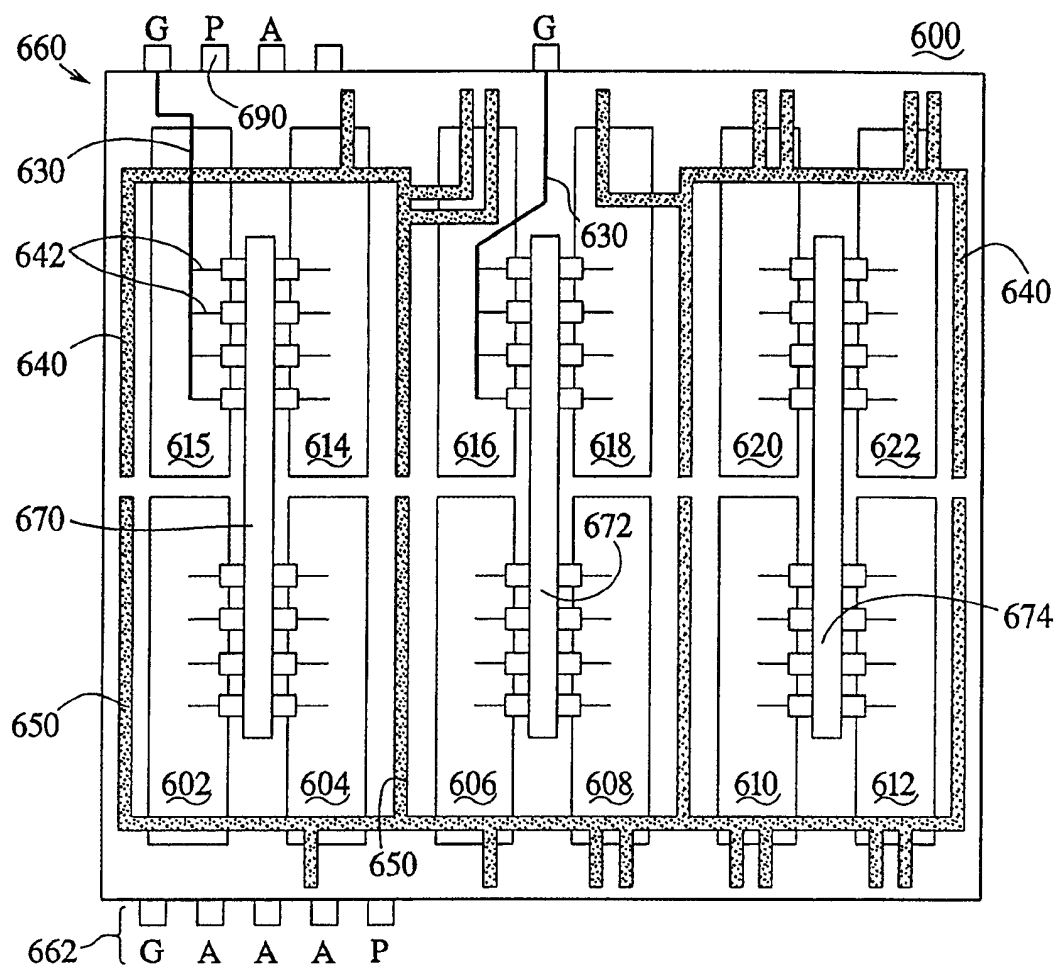


图 6A

图 6B

