



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510054549. X

[43] 公开日 2005 年 9 月 7 日

[11] 公开号 CN 1663799A

[22] 申请日 2001. 1. 31

[21] 申请号 200510054549. X

分案原申请号 01116285. 6

[30] 优先权

[32] 2000. 1. 31 [33] JP [31] 022959/2000

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 林崎公之

[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

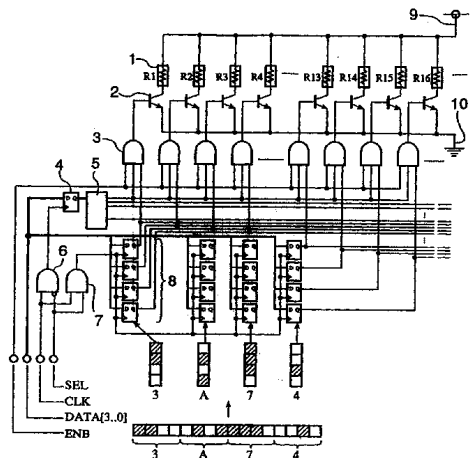
代理人 李颖

权利要求书 4 页 说明书 25 页 附图 21 页

[54] 发明名称 打印头、打印头驱动方法和数据输出设备

[57] 摘要

本申请公开一种打印头，它能在不增加信号线和连接端子的情况下加快图像数据传送和打印元件的驱动。提供到打印头的图像数据具有 4 位总线格式，在信号格式的标题区包含块选择数据。这个信号由选择信号分离，只有包含在标题中的块选择数据被保持在锁存器中、并提供到解码器。与四个连续段对应的 4 位图像数据分别保持在第一打印控制单元的四个锁存器中。



1. 一种打印头，包括：  
多个用于打印的打印元件；
- 5 块选择电路，用于输出选择信号，该选择信号选择包括可同时被驱动的多个打印元件的块；  
打印控制电路，用于按照图像数据向每个所述打印元件输出驱动信号，所述驱动信号与所述选择信号一起选择性地驱动所述打印元件；  
以及
- 10 输入装置，用于接收输入到所述打印控制电路的外部图像数据；  
其中，所述输入装置适于以多位总线格式接收图像数据。
  2. 一种如权利要求 1 的打印头，其中，所述输入装置适于在多个信号线上并行地接收所述图像数据。
  3. 一种如权利要求 1 的打印头，其中，所述输入装置适于以 4 位  
15 为单位接收数据。
  4. 一种如权利要求 1 的打印头，其中，所述输入装置适于与所述图像数据一起接收输入到所述块选择电路的数据。
  5. 一种如权利要求 1 的打印头，其中，所述输入装置适于连续接收所述图像数据和输入到所述块选择电路的数据。
  - 20 6. 一种如权利要求 1 的打印头，其中，所述块选择电路包括解码器。
  7. 一种如权利要求 1 的打印头，其中，所述打印元件利用热能进行打印。
  8. 一种如权利要求 1 的打印头，其中，所述打印元件通过喷射墨  
25 水进行打印。
  9. 一种打印头，包括：  
多个用于打印的打印元件；  
块选择电路，用于输出选择信号，所述选择信号选择包括可同时被驱动的多个打印元件的块；

打印控制电路，用于按照图像数据向每个所述打印元件输出驱动信号，该驱动信号与该选择信号一起选择性地驱动所述打印元件；

输入装置，用于接收输入到所述打印控制电路的外部图像数据；

其中，所述输入装置适于与图像数据连续地接收与打印元件驱动  
5 定时相关的数据。

10. 一种如权利要求 9 的打印头，其中，打印元件驱动时间根据与该驱动定时相关的数据而设定。

11. 一种如权利要求 9 的打印头，其中，所述输入装置适于与所述图像数据一起接收输入到所述块选择电路的数据。

10 12. 一种如权利要求 9 的打印头，其中，所述输入装置适于连续接收所述图像数据和输入到所述块选择电路的数据。

13. 一种如权利要求 9 的打印头，其中，所述块选择电路包括解码器。

14. 一种如权利要求 9 的打印头，其中，所述打印元件利用热能  
15 进行打印。

15. 一种如权利要求 9 的打印头，其中，所述打印元件通过喷射墨水进行打印。

16. 一种驱动打印头的方法，该打印头包括：多个用于打印的打印元件；块选择电路，用于输出选择信号，该选择信号选择包括可同  
20 时被驱动的多个打印元件的块；打印控制电路，用于按照图像数据向每个打印元件输出驱动信号，该驱动信号与该选择信号一起选择性地驱动打印元件；输入装置，用于接收要输入到打印控制电路的外部图像数据；该方法的步骤包括：

使所述输入装置以多位总线格式接收外部图像数据；以及

25 使所述打印控制电路根据图像数据驱动所述块选择电路选择的块的打印元件。

17. 一种如权利要求 16 的方法，其中，所述输入装置在多个信号线上并行地接收图像数据。

18. 一种如权利要求 16 的方法，其中，所述输入装置以 4 位为单

位接收数据。

19. 一种驱动打印头的方法，该打印头包括：多个用于打印的打印元件；块选择电路，用于输出选择信号，该选择信号选择包括可同时被驱动的多个打印元件的块；打印控制电路，用于按照图像数据向每个打印元件输出驱动信号，该驱动信号与该选择信号一起选择性地驱动打印元件；输入装置，用于接收要输入到打印控制电路的外部图像数据；该方法的步骤包括：

使所述输入装置与图像数据连续地接收与打印元件驱动定时相关的数据；以及

10 使所述打印控制电路根据图像数据驱动由所述块选择电路选择的块的打印元件。

20. 一种如权利要求 19 的方法，其中，打印元件驱动时间根据与所述驱动定时相关的数据设定。

21. 一种如权利要求 19 的方法，其中，所述输入装置与所述图像数据一起接收输入到所述块选择电路的数据。

22. 一种如权利要求 19 的方法，其中，所述输入装置连续地接收所述图像数据和输入到所述块选择电路的数据。

23. 一种用于向打印头的输入装置输出图像数据的数据输出设备，所述打印头包括：多个用于打印的打印元件；块选择电路，用于输出选择信号，该选择信号选择包括可同时被驱动的多个打印元件的块；打印控制电路，用于按照图像数据向每个所述打印元件输出驱动信号，所述驱动信号与所述选择信号一起选择性地驱动所述打印元件；输入装置，用于接收要输入到所述打印控制电路的外部图像数据；

其中，所述数据输出设备以多位总线格式输出图像数据。

24. 一种如权利要求 23 的设备，其中，所述设备适于将图像数据与提供到所述块选择电路的数据一起输出到所述输入装置。

25. 一种如权利要求 23 的设备，其中，所述设备适于将图像数据和提供到所述块选择电路的数据连续地输出到所述输入装置。

26. 一种如权利要求 23 的设备，其中，所述打印元件利用热能通

过喷墨进行打印。

27. 一种用于向打印头的输入装置输出图像数据的数据输出设备，所述打印头包括：多个用于打印的打印元件；块选择电路，用于输出选择信号，所述选择信号选择包括可同时被驱动的所述多个打印元件的块；打印控制电路，用于按照图像数据向每个所述打印元件输出驱动信号，该驱动信号与该选择信号一起选择性地驱动所述打印元件；输入装置，用于接收要输入到所述打印控制电路的外部图像数据；

其中，所述数据输出设备与图像数据连续地输出与打印元件驱动定时相关的数据。

28. 一种如权利要求 27 的设备，其中，与所述驱动定时相关的数据是用于设定的打印元件驱动时间的数据。

29. 一种如权利要求 27 的设备，其中，提供到所述块选择电路的数据与所述图像数据一起输出到所述输入装置。

30. 一种如权利要求 27 的设备，其中，所述图像数据和提供到所述块选择电路的数据被连续地输出到所述输入装置。

31. 一种如权利要求 27 的设备，其中，所述打印元件利用热能通过喷墨进行打印。

## 打印头、打印头驱动方法和数据输出设备

- 5       本申请是于 2001 年 1 月 31 日提出的题为“打印头、打印头驱动方法和数据输出设备”的中国专利申请 No. 01116285.6 的分案申请。

### 技术领域

- 10       本发明涉及打印头、打印头驱动方法、和数据输出设备，尤其涉及及能够被同时驱动并根据图像数据选择性地驱动相应打印元件的打印头、打印头驱动方法、和数据输出设备，该打印头能选择由多个打印元件组成的块。

### 背景技术

- 15       作为文字处理机、个人计算机、传真机等设备中的信息输出设备，用于将所需的字符和图像等打印信息打印在例如纸和胶片等片状打印介质上的打印机设备被广泛地使用。

- 20       这些打印设备通常在营业所、文秘部门及个人使用中用作打印机。随着对高密度和高打印速度日益强烈的需求，对打印设备的研究和改进已经大大降低了成本并提高了分辨率。

在打印设备中，为了完成低噪音、无冲击打印操作以便于通过从打印元件中设置的喷孔喷射墨水来打印图像而设计的喷墨打印设备可进行高密度、高速度打印并因其结构特点而被广泛地用作低成本的彩色打印机。

- 25       典型的喷墨打印设备适合根据所需打印信息使用打印头通过喷射墨水而打印图像，打印头包括打印元件，每个打印元件具有喷嘴和电热转换器，电热转换器用于产生将墨水从喷孔喷射出的喷射能量。

通常，各种打印头具有多个沿直线排列的打印元件。这类打印头能够在诸如纸的打印材料（打印介质）上随意地打印图像，打印头具

有安装在单个基底上的几个或几十个驱动集成电路，每个驱动集成电路能同时驱动作为一个块的  $N$  个打印元件，打印头根据相应打印元件排列图像数据。

5 在这种打印头中，当同时被驱动的打印元件数目增加时，所需的驱动功率也增加，这将导致供电电路容量和成本的问题。另外，当所设计的打印元件是利用加热进行打印时，如果一个打印元件连续地被驱动，则热量会积累。于是，打印密度可能会变化、或打印元件本身被损坏。

10 每个打印元件还会受到来自相邻打印元件热量的影响。例如，在喷墨打印设备中，当相邻的打印元件同时被驱动时，喷射墨水时产生的彼此间的压力使相应喷嘴互相影响。有时，这种压力干扰（串扰）会改变打印密度。因此，在驱动打印元件之后最好设置暂停周期，以便使热量扩散到某一程度或避免串扰。

15 已知的处理上述问题和需求的驱动方法是将打印元件配置成多个块、并分时驱动块单元中的打印元件。另外，在已知的分布式驱动方法中，将同时驱动的打印元件沿阵列方向分布，以使相邻打印元件属于不同的块。

在这种驱动方法中，由于相邻打印元件不同时被驱动，所以通过设置停止周期可消除相邻打印元件的干扰。

20 图 14 是表示利用加热进行打印的块单元中、用于分时驱动打印元件的电路设置的具体实例电路图。图 15 是输入到图 14 中电路的信号时序图。

25 参看图 1，标号 1 表示电热转换器，例如给每个打印元件设置的加热器；标号 2 表示功能元件，例如用于控制每个电热转换器的激发状态的晶体管或 FET；标号 3 表示给每个功能元件输出控制信号的“与”电路；标号 5 表示解码器；标号 9 表示电源线；标号 10 表示地线；标号 13 表示移位寄存器；标号 14 表示锁存器。符号 CLK 表示时钟信号；DATA 表示图像数据信号；LAT 表示锁存脉冲；BENB 表示块选择信号；ENB 表示驱动脉冲信号。

当图像数据信号 DATA 被输入时，图像数据由图像数据转移时钟 CLK 顺序地转移到移位寄存器 13、并对应于相应打印元件而排列在锁存器 14 中。在锁存脉冲信号 LAT 的周期内顺序地触发块选择信号 BENB、可以执行分时驱动。在这种情况下，如果块选择信号 BENB 分布地连接到打印元件，则执行分布驱动。

此外，具有各种打印模式的打印设备使用根据打印模式在锁存脉冲 LAT 周期内改变被输入到解码器 5 的块选择信号 BENB 的图案的方法。在这种情况下，通过组合其它的控制信号、可以按各种图案驱动打印元件。

但是，在使用上述打印头的打印设备中，为了提高打印速度和打印密度，需要增加打印头中设置的打印元件数目和密度。为此，需要增加分时驱动方法中的块数目和与解码器电路一起使用的控制信号线的数目。当根据打印模式改变驱动图案时，这种趋势尤其明显。

为了提高打印速度，用于图像数据的转移时钟也加速。这是因为与打印头上的所有打印元件对应的图像数据必须在锁存脉冲周期之内转移。

如上所述的打印头电路通常利用半导体制作工艺制成片形加热器板 (H.B.)。但是，如果图像数据的转移时钟设置为 10MHz 或更大，尽管缓冲器的尺寸基于半导体设计规则，但由于需要高速转移，所以要增加集成电路中的缓冲器尺寸。

例如，在图 14 所示的电路设置中，与相应打印元件对应的移位寄存器和锁存器电路的数目变得很大。于是，装配这种电路的打印头的成本增加。简单地为图像数据设置多个输入线的方法是已知的。但是，在这种情况下，由于数据以高频率顺序地被转移，所以会产生与打印头和打印设备之间连接以及驱动电流增加相关的问题、和与辐射噪声相关的次要问题。

在通常个人所使用的串行扫描型打印设备中，与打印宽度 0.5 英寸的打印头相比、打印宽度 1 英寸的打印头越来越普遍地被采用。例如，在 300 喷孔/英寸的打印头中，如果设置每个像素  $0.1\mu\text{s}$  (10MHz)，



则打印头转移 1 线图像数据所需的时间由式

$$t = 0.1 \times 300 = 30 \text{ } [\mu\text{s}] \text{ 给出。}$$

如图 15 的时序图所示，这一时间对各打印元件的驱动周期影响很大。为了以高速度驱动每个打印元件，直至下一线图像数据转移启动之前的时间周期必须小于上述时间。因此，在时钟引导端和结束端采用数据移位技术。在这种情况下，图像数据必须以高速度转移到打印头。

例如，对于 600 喷孔/英寸的打印头，为了解决这个问题，各打印元件的驱动速度以与打印元件增加数目相反的比例而减小。

在另一个提高驱动速度的方法中，将打印元件阵列分成多个部分，并使用多个图像数据输入线。这个方法用于实线 (full-line) 型长形打印头。不过，必须根据打印头的喷孔数制作几个到十个奇数图像数据输入线。由于采用了这种设置，必须再为具有不同规格的相应打印头设计具有不同规格的驱动电路。

在进行多灰度等级打印时，例如进行温度传感器等的反馈控制和复杂的驱动控制、以便增加激发每个打印元件的脉冲宽度或连续地施加双脉冲或短脉冲。在这种情况下，用于驱动打印元件的信号线数目增加。

如果信号线数目以这种方式增加，则打印头与打印设备主单元之间连接端子的数量增加，这将引起各种问题。例如，增加打印头与设备主单元的连接部分的成本，在连接部分出现连接故障。在喷墨打印设备中，当墨水粘结到连接部分时可引起操作错误。

为了达到高分辨率分配多个打印元件与各像素相对应所采用的方案也是已知的。在这种情况下，用于驱动相应打印元件的控制信号的数量和电路尺寸必然会增加。

### 发明内容

本发明的目的是提供一个能在不增加信号线和连接端子数目的情况下加快图像数据转移和打印元件驱动的打印头、以及使用该打印头

的打印设备。

本发明的另一个目的是提供适于向上述打印头供应数据的数据输出设备。

为了实现上述目的，根据本发明第一方面的打印头包括：多个用于打印的打印元件；块选择电路，用于输出选择信号，该选择信号选择可同时被驱动的多个打印元件块；打印控制电路，用于按照图像数据向每个所述打印元件输出驱动信号，该驱动信号与该选择信号一起选择性地驱动打印元件；以及输入装置，用于接收输入到打印控制电路的外部图像数据；其中，输入装置适于接收以多连续位总线格式输入到块选择电路的图像数据和块选择数据。

另外，为了实现上述目的，根据本发明第二方面的打印头包括：多个用于打印的打印元件；块选择电路，用于输出选择信号，该选择信号选择可同时被驱动的多个打印元件块；打印控制电路，用于按照图像数据向每个所述打印元件输出驱动信号，该驱动信号与该选择信号一起选择性地驱动打印元件；以及输入装置，用于接收输入到打印控制电路的外部图像数据；其中，输入装置适于以多位总线格式接收图像数据。

再者，为了实现上述目的，根据本发明第三方面的打印头包括：多个用于打印的打印元件；块选择电路，用于输出选择信号，该选择信号选择可同时被驱动的多个打印元件块；打印控制电路，用于按照图像数据向每个所述打印元件输出驱动信号，该驱动信号与该选择信号一起选择性地驱动打印元件；以及输入装置，用于接收输入到打印控制电路的外部图像数据；其中，输入装置适于与图像数据连续地接收与打印元件驱动定时相关的数据。

根据具有上述结构的打印头，与已有技术相比，该电路结构可以简化，来自打印设备主单元的图像数据、控制信号等的转移能以较少的信号线被加速。此外，由于例如打印头连接器部分的接点数量减少，因而连接器成本和连接故障下降，从而改善了可靠性。

另外，在不改变打印头成本和尺寸的前提下，通过增加打印元件

数量、或以各种图案排列打印元件可提供高密度高速度的打印头。

如果打印设备包括本发明的打印头，则能以低成本制成高密度高速度的彩色打印机。

本发明的又一个目的可以通过上述打印头的驱动方法来实现。

- 5 本发明的再一个目的可通过输出与上述打印头相应的数据的输出设备来实现。

### 附图说明

下面结合附图所作的说明将使本发明的其它特征和优点变得更加  
10 清楚，所有附图中相同的标号表示相同或相似的部件。

插入说明书的附图构成说明书的一部分，它与说明书一起说明本发明的实施例、并解释本发明的原理。

- 图 1 是表示本发明第一实施例的打印头电路结构的方块图；  
图 2 是表示图 1 电路中各信号状态的时序图；  
15 图 3 是表示本发明第二实施例的打印头电路结构的方块图；  
图 4 是表示图 3 部分电路中内部信号流的详细方块图；  
图 5 是表示图 4 电路中各信号状态的时序图；  
图 6 是表示图 3 电路中各信号状态的时序图；  
图 7 是表示本发明第三实施例的打印头电路结构的方块图；  
20 图 8 是表示图 7 部分电路中内部信号流的详细方块图；  
图 9 是表示图 8 电路中各信号状态的时序图；  
图 10 是表示本发明第四实施例的打印头电路结构的方块图；  
图 11 是表示图 10 电路中各信号状态的时序图；  
图 12 是表示本发明第五实施例的打印头电路结构的方块图；  
25 图 13 是表示图 12 电路中各信号状态的时序图；  
图 14 是表示常规打印头电路结构的方块图；  
图 15 是表示图 14 电路中各信号状态的时序图；  
图 16 是表示用于控制采用本发明打印头的整个打印设备的控制结构的方块图；

图 17 是表示使用本发明打印头的打印设备的打印头控制部分的第一结构实例的方块图;

图 18 是表示使用本发明打印头的打印设备的打印头控制部分的第二结构实例的方块图;

5 图 19 是表示使用本发明打印头的打印设备的打印头控制部分的第三结构实例的方块图;

图 20A - 20C 是表示本发明打印头机械结构的分解透视图;

图 21 是表示使用本发明打印头的打印设备机械结构的透视图。

#### 10 具体实施方式

下面结合附图具体地说明本发明的优选实施例。这些实施例示例性地说明使用热能进行打印的打印头。将多个二进制数据转换成可经诸如总线的信号线发送的多级数据的过程被称作“编码”。

##### (第一实施例)

15 图 1 是表示本发明第一实施例的打印头电路结构的方块图。参考图 1, 标号 1 表示包括电热转换器的打印元件。在这个实施例中, 打印元件基本上是单向设置; 如图 1 所示, 它们沿穿过打印宽度的预定方向排列。

20 标号 2 表示驱动打印元件的驱动器。每个驱动器 2 连接到相应的电热转换器。参考图 1, 每个驱动器 2 由晶体管的电学符号表示。但是, 诸如 FET 的其它元件也可用作控制导电状态的功能元件。标号 3 表示“与”电路, 它为对应的打印元件确定驱动条件、并被提供给各打印元件; 标号 4 表示锁存电路; 标号 5 表示解码器; 标号 6 和 7 表示“与”电路; 标号 9 表示电源线; 标号 10 表示地线。

25 下面将一个打印元件 1、一个驱动器 2、一个“与”电路 3 的组合称为段。由多个锁存器构成的部分 8 被称作第一打印控制单元, 由锁存电路 4 和解码器 5 构成的部分被称作第二打印控制单元。

四种信号, 即时钟信号 CLK、驱动脉冲信号 ENB、选择信号 SEL、和图像数据信号 DATA 被输入到本实施例的电路中。在这个实施例中,

图像数据信号 DATA 以 4 位总线格式提供，时钟选择数据连续地包含在图像数据标题中。图像数据信号 DATA 被选择信号 SEL 分隔；块选择数据提供到解码器 5，图像数据提供到每个第一打印控制单元。在这个实施例中，图像数据和时钟数据是例如以多位总线格式的 4 位总线格式存在的数据。不过，本发明不限于此，本发明也可使用 8 位总线格式或其它格式。

在这个实施例中，图像数据和块选择数据被连续地提供。在本发明各实施例中所用的“连续地”一词不但包括数据相互直接连续的情况，而且包括既使非信号周期或其它数据串插入数据之间时数据顺序地在单个信号线中转移的情况。

即，只有图像数据信号 DATA 的标题中包含的时钟选择数据由锁存电路 4 保持并提供给解码器 5。与四个连续段对应的四位图像数据分别保持在第一打印控制单元 8 的四个锁存器中。在这种状态下，第一打印控制单元 8 用作可使每个块的数据更新的移位寄存器。

在这种情况下，由于图像数据信号 DATA 具有 4 位总线格式，所以 16 个被驱动块可设置为最大值。图 1 只表示用于与第一块对应的 16 个段的电路。因此，这个实施例的打印头最多可控制 256 个打印元件。

每个打印控制单元可以随意设置成单个选择模式或块选择模式。另外，所选的打印元件可随意排列；它们的排列可与打印设备中的图像处理一致。增加解码器块数目或各驱动块中移位寄存器数目，可以驱动 256 个以上的打印元件。

“与”电路 6 和 7 提供分支时钟线。如果移位寄存器和数据的分配被确定，这些电路可不使用。如下文所述，到达这个分支电路的输入也可用作移位寄存器的锁存信号。

图 2 是表示图 1 电路中各信号状态的时序图。下面结合这个时序图说明图 1 电路的操作。

假定在图 1 所示的电路中，每个第一控制单元将 4 位并行数据从按 4 位总线格式输入的图像数据信号 DATA 解码为基数 16 信号（十

六进位制)，而每个第二打印控制单元将四个二进位制数据解码成基数 16 信号（十六进位制）。

在这个实施例中，用于第二打印控制单元的块选择数据首先输入到图像数据信号 DATA[3..0]端、并由 CLK 锁存。此时，选择信号 SEL 5 断开，所以块选择数据保持在解码器 5 中。

而后，使选择信号 SEL 可进行切换以将时钟输入到每个第一打印控制单元。编码是四位单元的十六进制数、例如“4”、“7”、“A”、和“3”的图像数据被顺序地输入到第一打印控制单元、并由同步时钟信号 CLK 移位。如图 1 所示，当四个时钟信号 CLK 输入时，以十六进制 10 计数法表示“4”、“7”、“A”、和“3”的数据依次锁存在从右侧起的四个第一打印控制单元。

在块选择数据和该对应块的图像数据锁存在第一和第二打印控制单元中的同时，驱动脉冲信号 ENB 被激活、直到下一个时钟信号输入。在这一操作中，从 R1 至 R16 的 16 个打印元件 1 根据相应的图像数据 15 同步地被驱动。

这一处理在 16 个块中重复以驱动 256 个打印元件。

根据上述的实施例，由于移位寄存器的数目可相对打印元件的总数减少，所以能简化电路结构、并减少部件数量。

另外，由于能够简化驱动电路，所以可通过半导体制作工艺在设有打印元件的同一基底上形成驱动电路。这样，在保持打印头功能的同时能够减小打印头的尺寸和成本。 20

再有，在打印头与打印设备主单元之间发送/接收数据时可减少连接端的数量，并可在不改变端子数量的前题下增加打印元件数目。因此，如果在打印设备中安装本实施例的打印头，则可简化设备主单元 25 侧的打印头的控制。

### （第二实施例）

下面说明本发明第二实施例的打印头。图 3 是表示本发明第二实施例的打印头电路结构的方块图。在第二实施例中相同的标号表示与第一实施例相同的部件，并略去对它们的具体说明。

在本实施例中，打印元件的结构和用于驱动它们的功能元件与第一实施例相同，但是设计了打印元件的排列和块元件布局以便于在不增加信号线的前提下驱动更多的打印元件。本实施例的打印头具有 352 个打印元件×2 行、即总共 704 个打印元件，并能在不同条件下驱动相应行中的打印元件。

更具体地，一行中的打印元件分组为八个块，代码 0 至 8 分配给相应的块。奇数和偶数打印元件分别根据与 44 个打印元件对应的图像数据在不同时刻被驱动，44 个打印元件属于与各代码对应的块。

对于两行中的每一行，该打印头包括：由 352 个打印元件 1 构成的结构；驱动器块 2，用于驱动一行中的打印元件；“与”电路 3，用于确定相应打印元件的驱动条件；3/8 解码器 5，用于对表示块的编码解码；3 位锁存器 4'，用于保持输入到解码器的 3 位信号；4 位移位寄存器 4，用于依次保持输入的 4 位数据信号；44 位锁存器 8'，用于保持块中 44 个打印元件的打印数据；和 4×11 位移位寄存器 8，用于依次保持 11 个输入的 4 位数据信号。

与图 1 相似，符号 VH 表示给每个打印元件 1 提供打印电流的电源线；GNDH 表示打印电流接地导线；VDD 表示用于逻辑电路的电源线；GNDL 表示接地导电件。打印电流接地导线 GNDH 和接地导电件 GNDL 均连接到半导体基底 SUB。

输入到本实施例打印头的控制信号包括：四个数据信号线 DATA0 - DATA3；时钟信号 CLK；锁存信号 LATN，用于限定驱动周期；以及四个驱动信号 OHE1N、EHE1N、OHE2N、EHE2N，分别对应于每行中的奇数和偶数打印元件。在 4 位数据总线上连续传输的图像数据和块数据（编码）被内部分离并使用。

图 4 是表示图 3 所示电路中用于产生控制信号的电路结构的视图。图 5 是表示输入控制信号与该电路中产生的打印控制信号之间的关系时序图。在本实施例中，数据转移时钟 CLK 在前沿和后沿以 10MHz 移位。这可以双倍地提高转移速度。

从四个数据信号线 DATA0 - DATA3 输入的四位数据顺序地输入

到 4 位移位寄存器 4 和 4×11 位移位寄存器 8、而后保持在 3 位锁存器 4'和 44 位锁存器 8'中。保持在 3 位锁存器 4'中的数据经信号线  $E_0 - E_2$  输入到 3/8 解码器 5、以便转换成表示块号 1-8 的编码。结果, 信号  $e_0 - e_7$  中的一个信号被触发。

- 5         $e_0 - e_7$  的每个信号能同时触发 44 个分布的打印元件。这个信号用作第一打印控制信号。如图 3 所示, 属于由信号  $e_0$  指定的块的打印元件用 SEG 数 1、2、17、18...表示。属于由信号  $e_1$  指定的块的打印元件用 SEG 数 3、4、19、20...表示。

10        电路中产生的第二打印控制信号包括 BLK 输出  $B_0 - B_{43}$ 。每个输出能同时触发八个打印元件。例如, 输出  $B_0$  控制由 SEG 数 1、3、5、7、...、15 表示的打印元件, 输出  $B_1$  控制由 SEG 数 2、4、6、8、...、16 表示的打印元件。

15        通过将 3/8 解码器 5 的 ENB 输出与可随意选择的 BLK 输出组合, 在这种情况下, 连接到两块 352×2 (行) 打印元件能够随意地接通/切断。通过根据这个规则在打印设备侧形成光栅图像, 于是打印数据能以高速度转移到打印头。在本实施例中, 用于两个打印头行的打印控制数据连续地输入到 DATA[3..0]端子。注意, 由于输入到本实施例的 3/8 解码器 5 的块标记数据包含 3 位, 所以 DATA3 的一位被遮蔽。但是, 如果分开块或打印元件的数目增加, 则也使用这个信号。

20        图 6 是用于驱动图 3 所示的所有打印元件的时序图。与来自的编码器电路的一个输出 ENB1 对应的 BLK 数据转移到 DATA 线、并由锁存信号 LATN 保持。这个操作之后, 紧接下一个打印控制数据立刻输出。同时, 被转换成为打印能量的驱动信号被输出。如上所述, 这些信号与奇数和偶数打印元件 (OH1N/EHE1N) 对应、并被输入每个打印元件行 (OH1N, EHE1N/ OH2N, EHE2N)。

25        例如, 如果相应打印元件行需要不同的打印能, 则可以将不同的打印能量输入相应的行。当每个打印元件包括电热转换器时, 通过改变输入信号的脉冲宽度可以改变打印密度和打印点形状。另外, 在通过将输入的每个信号宽度分割成预脉冲和主脉冲的信号的同时, 可以



通过向它们输入信号驱动奇数和偶数打印元件。

如图 6 所示, 当用双脉冲驱动各打印元件时, 暂停周期设置在预脉冲和主脉冲之间。用于这个暂停周期中另一端的插入预脉冲的方案 (隔行驱动) 也已经知道。如上所述, 能分别控制奇数和偶数行打印元件的该结构可以处理各种打印头驱动方案。由于上述隔行驱动方案能够缩短脉冲输入周期、同时能避免相邻打印元件同时接通, 所以驱动所有打印元件所需的时间可以明显地缩短。

本实施例的打印头可以用上述所有的打印元件和安装在半导体电路板上的驱动电路制造。在这种情况下, 两行中的打印元件可以排列成交错的形状、以增加打印密度, 或在一侧的打印元件用于单色打印、另一侧上的打印元件用于彩色打印。此外, 打印元件可根据上述分开驱动图案排列以便从物理意义上处理驱动中的时差。

如上所述, 根据基于第一实施例的本实施例, 来自 4 位数据总线的的数据信号输入被转换成第一和第二控制信号、并被使用。另外, 锁存电路用于保持在数据总线上转移的相应位, 以便在数据转移后、直到下一数据更新操作之前保持第一和第二控制信号的数据。

这一方法在输入待转换成打印能量的驱动信号过程中产生时间余量 (time margin)。如果具有 600 或更多打印元件的打印头以 10kHz 或更大的频率被驱动, 由于分割块的数量也增加, 所以不能产生这种时间余量。本实施例的特征在于, 尽管许多这种打印元件设置成多行, 打印控制数据也能在单个总线上传输。另外, 相对打印周期, 数据转移时能够被最小化。

当相邻打印元件同时驱动时会产生热积累、串扰等问题, 从而破坏打印状态。鉴于这一问题, 对于相应的打印元件行设置能够分开驱动奇数和偶数打印元件的控制输入。当进一步考虑在成像中同时打印像素时, 由 ENB 选择的打印元件也可设置在用于每几个像素的各打印元件行上。在这种情况下, 为了描述方便, 相邻打印元件属于同一块。

如上所述, 输入到解码器电路的用于 DATA3 的位被遮蔽。但是, 显然分成组的当前的打印元件数仅通过从打印设备给这部分添加数据

就可以加倍。即，本实施例的特征在于，在不改变转移速度的前提下、所控制的打印元件数量可以加倍。用于打印控制数据转移的这种结构可适于各种类型的打印头。这可大大减小研制这种设备的成本、并使打印头具有令人满意的性能。

- 5 用本实施例的特定驱动方法实现的高速数据传输和打印能量施加时间的减小可在打印头被驱动的打印设备侧产生时间边际。

#### (第三实施例)

下面说明本发明第三实施例的打印头。第二实施例在图 3 和图 4 中所示的电路结构适于接收被交替定位的图像数据和块选择数据（编  
10 码）。在本实施例中，图 3 和图 4 所示的电路结构被改进，以便通过该电路结构识别数据种类，从而收集图像数据组和块选择数据组并在组内转移它们。

位于打印头的半导体基底上的本实施例的电路结构示于图 7 中。在用于接收块选择数据的 4 位移位寄存器和用于接收图像数据的移位  
15 寄存器 8 以及多个打印元件 1 的电路图中，图 7 所示的结构不同于图 3 所示的结构。不过，图 7 所示的其它基本结构与图 3 的结构相似。

图 8 表示打印头的半导体基底局部的详细电路结构。与图 7 类似，在用于接收块选择数据的 4 位移位寄存器和用于接收图像数据的移位  
20 寄存器 8 以及多个打印元件 1 的电路图中，图 8 所示的结构不同于图 4 所示的结构。不过，图 8 所示的其它基本结构与图 4 的结构相似。数据转移时刻显示在图 9 中。

注意，用于控制图像数据组和块选择数据组的电路位置可根据相应的打印头结构适当地设置在半导体基底内。

也可以设置图 7 所示的电路，以便在半导体基底相应的短侧上布  
25 置用于上位和下位的电路（未示出）。在这种情况下，在电路布置图中，有利的是导线长度被缩短，因而可使半导体基底尺寸最小化。

#### (第四实施例)

下面说明本发明第四实施例的打印头。图 10 是表示本发明第四实施例打印头结构的方块图。第四实施例中与第一实施例相同的标号表

示相同的部件，并省略对它们的具体说明。打印元件和驱动它们的功能元件的结构与第一实施例相同。打印元件的连接结构与第二实施例相同。

在图 10 中，标号 4 和 8 表示用于保持输入到公共数据总线（行）  
5 DATA 的块选择数据和编码的图像数据的锁存电路。在这种情况下，锁存器 4 和 8 还起着能够更新块单元中被驱动块选择数据和编码图像数据的移位寄存器的作用。一个来自移位寄存器 8 的输出信号可以触发 16 个连续的打印元件。这个信号用作第一打印控制信号；输出 1 对应于 R1 - R16，输出 2 对应于 R17 - R32，即 16 个打印元件。

10 锁存器 4 和解码器 5 输出第二打印控制信号以控制在一个块内同时被接通的打印元件。例如，如果移位寄存器 4 能处理 4 位数据，则 16 个打印元件可最大限度地被控制。来自这个解码电路的输出 1 与打印元件 1 的 R1、R17、R33、R49、...连接，而输出 2 与打印元件 1 的 R2、R18、R34、R50、...连接。

15 结果，待同时驱动的打印元件块由第二打印控制信号选择，在接通的这个打印元件组中的特定打印元件可由第一打印控制信号随意地选择。重复这一操作 16 次，可被驱动/控制的实施例打印头的打印元件能达到 256 个打印元件。

20 下面的表 1 显示本实施例打印元件的连接结构。在表 1 中，列数字表示连续排列的打印元件的数目，行中的数字表示从锁存器 4 和解码器 5 输出的信号数目。



来自打印控制单元 8 的各输出信号能够触发表中实线框内的所有打印元件（例如，从 R1 - R16）。当块由来自锁存器 4 和解码器 5 的第二打印控制信号选择时，每个块内的打印元件由来自打印控制单元 8 的输出分别地选择，所以可任意激励所有 256 个打印元件。

- 5 在这种情况下，每个打印元件能以单独选择模式或块选择模式任意地设置。另外，所选择的打印元件可任意地排列；打印元件的排列与打印设备中图像处理相适应。

图 11 是表示图 10 中电路方块内各信号状态的时序图。在这种情况下，只使用一个 DATA 信号线。上述用于相应打印控制单元的编码数据被输入并由 CLK 移位。当时钟的传输停止时，解码器 5 和第一打印控制单元 8 分别保持块选择数据和用于选择打印元件块的数据。

通过在下一个时钟信号 CLK 之前触发 ENB 信号，属于打印元件 R1 - R256 的第一块的打印元件 R1、R17、R33、...、根据图像数据被同时激励。通过将这一处理过程重复等于第一打印控制单元（4 和 8）的信号线数目的次数，则可驱动本实施例打印头中的所有 256 个打印元件 1。

显然，当发送到解码器 5 的块选择数据首先选择 16 时，打印元件 R16、R32、R48、...被激励，在与输入到 ENB 信号的脉冲宽度对应的时间周期内、打印电流同时提供到这些打印元件。

20 根据本实施例，由于移位寄存器 4 和 8 的数目可相对打印元件的总数减少，所以能简化电路结构并减小芯片尺寸。在本实施例中，控制信号数目（端子）是三个。与第二实施例相似，数据在总线上传输，并能进一步提高传输速率。

25 作为用于连续打印的打印头，例如具有 600 dpi 打印密度和 300 - 600 个打印元件的打印头将会被普遍地使用。本实施例中的一个优点是，连接到打印设备主单元的连接端子数目小于已有技术中的端子数目。当诸如长条形全行打印头的长条形工业打印头被使用时，在总线上传输数据信号以实现高速传输的方案可以有效地使用。

（第五实施例）

下面说明本发明第五实施例的打印头。图 12 是表示本发明第五实施例打印头结构的方块图。第五实施例中与第四实施例相同的标号表示相同的部件，并省略对它们的详细说明。在本实施例中，用于给打印元件 1 提供驱动能量的输入信号也用作锁存信号。

5 除了锁存器 11 和 12 还用于暂时保持移位寄存器 4 和 8 中的数据之外，图 12 所示的电路结构几乎与图 10 的电路结构相同。与上述类似的那些用于施加驱动能量的 ENB 信号不被使用，而使用也用作锁存信号的 SEL 信号。结果，输入信号数目是三个，它与端子数目相等。“与”电路 6 和 7 用于对从 DATA 端子输入成为驱动控制数据的信号和  
10 与从 SEL 端子输入的信号状态相对应的驱动能量信号进行分类。由于采用了这种结构，所以从 ENB 端子输入的信号也可用作从 DATA 端子输入的信号。

图 13 是表示本实施例电路中各信号状态的时序图。如图 13 所示，当 SEL 信号接通时，与图像数据对应的控制数据从 DATA 端子与 CLK  
15 同步输入，并保持在锁存器 11 和 12，以便选择被驱动的打印元件。当 SEL 信号切断时，与来自 DATA 端子的驱动能量信号对应的脉冲被输入、以驱动打印元件。即，与打印元件的驱动时间相关的数据相对于图像数据从 DATA 端子连续地输入，驱动打印元件的时间长度（时间周期）可根据与这个驱动时间相关的数据（信号）的脉冲宽度而设  
20 定。

在这种情况下，不同的驱动能量信号也可以以块单元从打印设备侧发出。另外，通过监测打印头的温度上升可改变驱动能量信号的脉冲宽度。除了本实施例所示例的情况外，本实施例还能较方便地处理需要若干脉冲表的情况、和对于每个块必须更新驱动脉冲波形的情况。  
25 例如，可根据同时接通的块内的打印元件数目来改变脉冲宽度。

虽然没有示出，与将驱动能量输入为施加驱动能量的脉冲宽度的方法不同的方法也可以使用。例如，灰度级打印数据可用于打印与具有多个点的一个像素对应的区域。在数据总线上传输与一个像素对应的灰度级数据或将灰度级数据连续传输为多级数据，这一技术已在上述

述实施例中说明。例如，当一个被打印像素利用两个打印元件选择时，通过根据编码数据在数据总线上传输灰度级数据，可进行灰度级打印。另外，本实施例可以利用这样一种技术，该技术可以在数据编码时将具有某一脉冲宽度的数据输入给打印头并产生具有与打印头内代码对应宽度的脉冲。

#### 5 (其它实施例)

除了上述的四个实施例外，还可以构思出一些方法。这些信号输入方法可根据打印头和打印设备的结构任意地设计。特别是，许多方法依赖于打印头的图像处理方法，打印元件的布置和与块的对应关系就是建立在此基础之上。因此，优选设置的打印头和打印设备的结构在输入打印控制信号中对于打印信号高速传输或利用锁存电路暂时保持的确定均基于被同时驱动的打印元件或块间隔的数目。

在任何情况下，如这些实施例所示，本发明提供了在不考虑打印元件数目的前提下能给打印头输入打印控制信号的结构。即，通过将被打印图像位映像成光栅数据所得到的输入信号编码（转换）成多极信号，并将该多极信号用作打印控制信号，则可简化打印头的控制并能获得很高的性能。

虽然下面将说明使用本发明打印头的打印设备的结构，但如果用于判断打印控制信号的集成电路安装在装有打印头的车架上，则用于打印头的信息也可被接通为打印控制信号。例如，打印头上检测温度传感器的功能可被编码，合成的寄存器数值在集成电路上变换。另一方面，图像数据图案或灰度级打印数据可以编码，用于它们的反馈控制时间也可编码。打印头上的电路优选地具有能够直接处理这些编码数据以将该数据直接转换成打印元件的驱动控制数据的电路结构。

#### 25 (打印头的机械结构)

在 JPA 8-108550 中公开的打印头所具有的结构中，与本实施例中公开的相似的打印头电路作为半导体集成电路被安装在设置有打印元件的基底上、或集成在设置有打印元件的同一基底上。显然，打印头可以构成上述电路结构、例如解码器的一部分而形成基底外侧结构。

但如果上述电路形成为用于本发明打印头的基底（元件基底），则打印元件上的打印控制被完成。于是，能以简单的结构形成高性能的打印头。在这种情况下，由于连接到装有打印头的车架的端子数目能最小化，所以可提供具有良好的可靠性的打印设备。

5 图 20A - 20C 是表示装有上述实施例打印头电路结构的喷墨打印头的机械结构的分解透视图。

用作构成打印元件的电热转换器的加热电阻 112 形成在元件基底 101 上，元件基底 101 通过将图 17 所示电路结构与硅基底集成而构成。通道 111 围绕电阻并向基底两侧伸展。诸如干膜、SiN 等的树脂可用作这些通道的材料。

10 图 20A 所示的喷孔板 102 具有多个位置与加热电阻 112 相对并连接到通道形成部件的喷孔 121。

图 20C 所示的壁件 103 用于形成提供墨水的公共液体腔。墨水通过元件基底 101 的端部从公共液体腔提供到每个通道。

15 注意，用于接收外部数据和信号的连接端子 113 形成在元件基底 101 的两侧。

（打印设备的实施例）

20 图 21 是表示利用本发明的打印头进行打印的典型的打印设备实施例外观的透视图。在图 21 中，车架 HC 与导向螺旋 5005 的螺旋槽 5004 啮合，导向螺旋 5005 借助随驱动电机 5013 的正反向转动的驱动力传输齿轮 5009 - 5011 而转动。车架 HC 具有销钉（未示出），并沿图 21 中箭头 a 和 b 的方向往复扫描。整体的墨水盒 IJC 装有打印头 IJH，墨水仓 IT 安装在车架 HC 上。

25 标号 5002 表示纸页压板，它从车架扫描路径的一端到另一端将纸页压向压纸卷筒 5000。标号 5007 和 5008 表示光耦合器，它用作识别车架控制杆 5006 存在于相应区域内的起始位置检测器、并用于例如电机 5013 转动方向的切换。

标号 5016 表示用于支承盖件 5022 的部件，它盖住打印头 IJH 的前表面；5015 表示用于经盖件内部抽吸墨水的抽吸装置。抽吸装置



5015 经盖件 5022 的开口 5023 进行打印头的抽吸回收。标号 5017 表示清洁板；部件 5019 允许清洁板沿前后方向移动。这些部件被支承在主单元支承板 5018 上。清洁板的形状不限于上述的形状，已有的清洁板也可用于本实施例。

5 标号 5021 表示起动抽吸回收操作中抽吸操作的操作杆。操作杆 5021 随着与车架啮合的凸轮 5020 的运动而移动，并经诸如离合器开关的传动结构从驱动电机接收驱动力。

当车架到达起始位置侧的区域时，根据导向螺旋 5005 的操作、在相应位置进行覆盖、清洁和抽吸回收操作。但是，只要所需操作在已知时刻进行，则本发明并不限于这种结构。

下面，说明用于进行上述打印头的打印控制的控制电路。图 16 是表示打印设备控制电路结构的方块图。在图 16 所示的控制电路中，标号 1700 表示用于从诸如主计算机的外部单元输入打印信号的接口；1701 表示 MPU；1702 表示用于储存由 MPU1701 所执行的程序的 ROM；1703 表示用于储存各种数据（打印信号，提供到打印头的打印数据等）的 DRAM。标号 1704 表示用于向打印头 IJH 提供打印数据控制的门阵列（G.A.）。门阵列 1704 还在接口 1700、MPU1701、和 RAM1703 中进行数据转移控制。标号 1708 表示在主扫描方向上传送打印头 IJH 的车架电机；1708 表示传送打印纸的传输电机。标号 1705 表示用于驱动打印头的头驱动器；1706 和 1707 表示驱动传输电机 1709 和车架电机 1708 的电机驱动器。

下面说明上述控制结构的操作。当打印信号输入到接口 1700 时，该打印信号转换成用于在门阵列 1704 与 MPU1701 之间打印操作的打印数据。电机驱动器 1706 和 1707 被驱动，并提供到头驱动器 1705 的打印数据驱动打印头，进而执行打印操作。

图 17 是用于说明在图 16 的头控制单元与打印头之间通讯的第一结构实例的方块图。在图 16 所示的普通控制结构中，门阵列用于控制从接口 1700 提供的打印数据。这个结构的特征在于，通过尽可能多的光栅图像控制单元 1720 执行该门阵列的功能。

在图 17 中，标号 1719 表示安装有打印头的车架；1720 表示用于以光栅形式控制图像数据转移的光栅图像控制单元；1721 表示用于阅读车架位置信息的编码器；1722 表示电源；1723 和 1724 表示具有连接端子的连接位置。

- 5 例如，常规打印设备采用将打印机驱动程序位的图像数据输入到打印设备的接口 1700、并根据打印头的结构（打印元件阵列）利用门阵列 1704 对该数据再次位映像。这样，用于存储光栅数据的存储器被频繁地访问，于是导致打印速度下降。

10 如上所述，由于编码的打印控制数据连续转移到本发明的打印头，这些处理可以加速，于是可改善总的处理能力。含有由光栅图像控制单元 1720 产生的编码数据的信号线可以经连接位置 1723 和 1724 直接连接到打印头 1726。

当打印头 1726 的车架沿扫描方向移动时，编码器 1721 得到位置检测数据。这一信息用作发送打印控制信号时的同步信号。光栅图像控制单元 1720 也可与在门阵列 1704 控制下给打印头提供能量的电源 1722 连接。

由于采用了上述结构，打印所需的控制才得以执行。但是，在打印控制信号根据打印头被输入时也可使用非该结构的其它结构。

20 图 18 表示具有本发明打印头的打印设备的第二结构实例。这个实例除了用于判断的门阵列 1725 安装在装有打印头的车架侧上外、几乎与图 17 所示的第一结构实例相同。

根据这种结构，，由于所有的打印控制信号均能编码，所以光栅图像控制单元 1720 可进一步简化。具体地，根据光栅图像控制单元 1720 与门阵列 1725 之间设置的通信协议，信号可传送到车架 1719。

25 于是，可大大减少连接位置 1723 和 1724 的端子数量。

通信协议可唯一地为该打印设备设置、或不作任何修改地采用现有的通信协议。由于门阵列 1725 安装在车架 1719 上，所以数据通信速度不取决于打印头 1726 的电路结构、并可以高速度进行通信。另外，对于打印宽度为 1/2 - 1 英寸的串联型打印头，如果数据进行了编码，

既使以现有技术的传送速度通信、也能得到满意的结果。

利用门阵列 1725 的通信可以分成在打印期间编码光栅图像数据的传送和反馈数据的打印头信息请求命令/接收的传送两类，它能根据打印头 1726 的传感器等进行反馈控制。如果这些通信根据现有顺序进行，则打印头上的复杂反馈控制可被简化。在这种情况下，填充命令寄存器将便于打印设备主单元内的处理。由于确定了通信协议，所以易于鉴别所增加的功能。

虽然没有示出，但如果将车架 1719 的门阵列 1725 的功能部分地加入到打印头 1726 的电路中，则打印头和打印设备可具有较好的性能。如上所述，在具有本发明打印头的打印设备中，基于打印设备内的通信可以构想出各种方法。

图 19 是表示使用本发明打印头的打印设备第三结构实例的视图。在这个实例中，连接部分 1723 和 1724 之间的通信通过无线电进行，除了电源供给外、基本上不设置接触部分。作为实现这一结构的方案、可采用红外线通信。具体地，可用红外发射和接收元件作为连接部分 1723 和 1724 而进行无线通信。如上所述，通过对用于打印头的所有控制信号编码、可将信号端子集成到一个系统中。利用现有的红外通信协议或其它无线通信协议作为这个通信协议、可提供高性能的打印设备。

如上所述，基于通信协议进行打印控制的方案将极大地影响未来打印设备的形式。具体地，通过对打印控制数据编码可减少打印设备与打印头之间连接端子的基本数量，因而可进行高速度的数据传送。这样可以减小通信负载并进一步简化作为直接打印机的设备的结构。由于限定较高传送率的通信协议已在数量上增加，所以使用这种通信方法可以有效提高打印设备的处理速度。

在上述的实施例中，从打印头喷出的液滴是墨水液滴，储存在墨水仓中的液体是墨水。但是，储存在墨水仓中的液体不限于墨水。例如，可将用于喷射到打印介质上以改善定影性能或所打印图像的防水性能或图像质量的处理溶液储存在墨水仓中。

在喷墨打印机中，上述示例打印机的每个实施例均包括产生用于喷墨的热能量、并利用该热量使墨水状态变化的装置（例如，电热转换器，激光束产生器等）。使用这种喷墨打印机和打印方法可得到高密度、高精度的打印操作。

5 作为喷墨打印系统的典型结构和原理，优选使用例如 US 4,723,129 和 US 4,740,796 中所述的基本原理。上述系统可适用于所谓的按需型和连续型。具体地，在按需型中，该系统是有效的，这是由于至少给每个根据纸页或保持液体（墨水）的液体通道而设置的电热转换器施加一个与打印信息对应的驱动信号、并使温度快速上升超过泡核沸腾，  
10 电热转换器产生的热能影响打印头热作用表面上的膜沸腾，于是气泡可一一对应地形成在液体（墨水）中。通过气泡的增大和收缩，液体经喷射开口喷射、并至少形成一个液滴。如果驱动信号作为脉冲信号施加，则能立刻并满意地实现气泡的增大和收缩，从而特别高的响应特性喷射液体（墨水）。

15 作为脉冲驱动信号，US 4,463,359 和 US 4,345,262 中所述的信号是适用的。注意，使用涉及热作用表示的温升率的发明的 US 4,313,124 中所述的条件能够实现更好的打印。

作为打印头结构，除了上述说明所述的喷嘴、液体通道、和电热转换器（线性液体通道或直角液体通道）的组合结构外，使用公开了  
20 具有设置在弯曲区域内的热作用表面结构的 US 4,558,333 和 US 4,459,600 的结构也包括在本发明中。另外，本发明可有效地用于基于 JPA 59-123670 或 JPA 59-138461 的结构，JPA 59-123670 公开了用电热转换器的公共槽作为电热转换器喷射部分的结构，JPA 59-138461 公开了具有用于吸收与喷射部分相应的热能压力波的开口的结构。

25 作为具有与打印机可打印的最大打印打印介质宽度相应长度的全行型打印头，既可使用通过组合如上所述的多个打印头而满足全行长度的结构、也可使用通过集成打印头而形成的单个打印头结构。

另外，上述实施例所述的不仅可电连接到设备主单元、并能从设备主单元接收墨水的可更换芯片型打印头可用于本发明，而且墨水仓

整体设置在打印头自身上的盒型打印头也可以用于本发明。

为了使打印操作进一步稳定，优选地为本发明打印机结构附加用于打印头的回收装置、预辅助装置等。这种装置的实例包括用于打印头的盖装置，清洁装置，加压或抽吸装置，和使用电热转换器、其它  
5 加热元件、或它们的组合的预加热装置。提供执行与打印无关喷射的预喷射模式也有助于稳定的打印。

作为打印机的打印模式，在使用整体打印头或集合的多打印头的打印机中，不但可以使用只利用诸如黑色的基色打印模式、而且可以使用通过混色所得到的多种不同彩色的多色打印模式或全色打印模  
10 式。

在本发明的每个上述实施例中假定墨水是液体。另一方面，由于常规操作中喷墨打印机中墨水本身的温度控制范围在  $30^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$ ，所以本发明可使用在室温或低于室温时为固体和在室温下软化或液化的墨水、或基于使用的打印信号而液化的墨水，以使墨水粘度能处在稳  
15 定的喷射范围内。

此外，为了避免将墨水从固态改变成液态的加热能量所引起的温度上升、或避免墨水蒸发，可以使用在非使用状态下为固态而随着加热而液化的墨水。在任何情况下，由基于打印信号所施加的热能而液化并以液态喷射、且在到达打印介质时开始固化的墨水可用于本发明。  
20 在这种情况下，如 JPA 54-56847 或 JPA 60-71260 所述，在墨水以液态或固态被保持在多孔片或通孔的凹进部分的同时，墨水可处在电热转换器的相对处。在本发明中，上述的膜沸腾系统对于上述墨水最有效。

本发明可用于由多个装置（例如，主计算机、接口、阅读器、打  
25 印机）构成的系统，或用于包含单个装置（例如，复印机、传真机）的设备。

本发明的目的也可以通过给计算机系统或设备（例如，个人计算机）提供用于储存执行前述处理的程序编码的储存介质、利用计算机系统或设备的 CPU 或 MPU 从储存介质中阅读该程序编码、然后执行

该程序而实现。

在这种情况下，从储存介质阅读的程序编码实现基于实施例的功能，储存程序编码的储存介质构成本发明。

该储存介质，例如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、**CD-ROM**、**CD-R**、  
5 磁带、非易失性存储卡、和 **ROM** 可用于提供程序编码。除了通过执行计算机阅读的程序编码来实现以上实施例的功能之外，本发明还包括一种情况、即基于计算机而工作的 **OS** (操作系统) 等根据程序编码的设计执行部分的或全部的处理、并实现上述实施例的功能。

本发明还包括一种情况，即在从储存介质阅读的程序编码写入插  
10 在计算机内的功能扩展卡或写入连接到计算机的功能扩展单元中所设置的存储器中后，包含在功能扩展卡或单元中的 **CPU** 等根据程序编码的设计执行部分的或全部的处理、并实现上述实施例的功能。

在不脱离本发明构思和范围的前提下，显然可以制作许多与本发明不同的实施例，但应明白，除了如所附权利要求限定的以外，本发  
15 明不被限定在具体的实施例中。

图 1

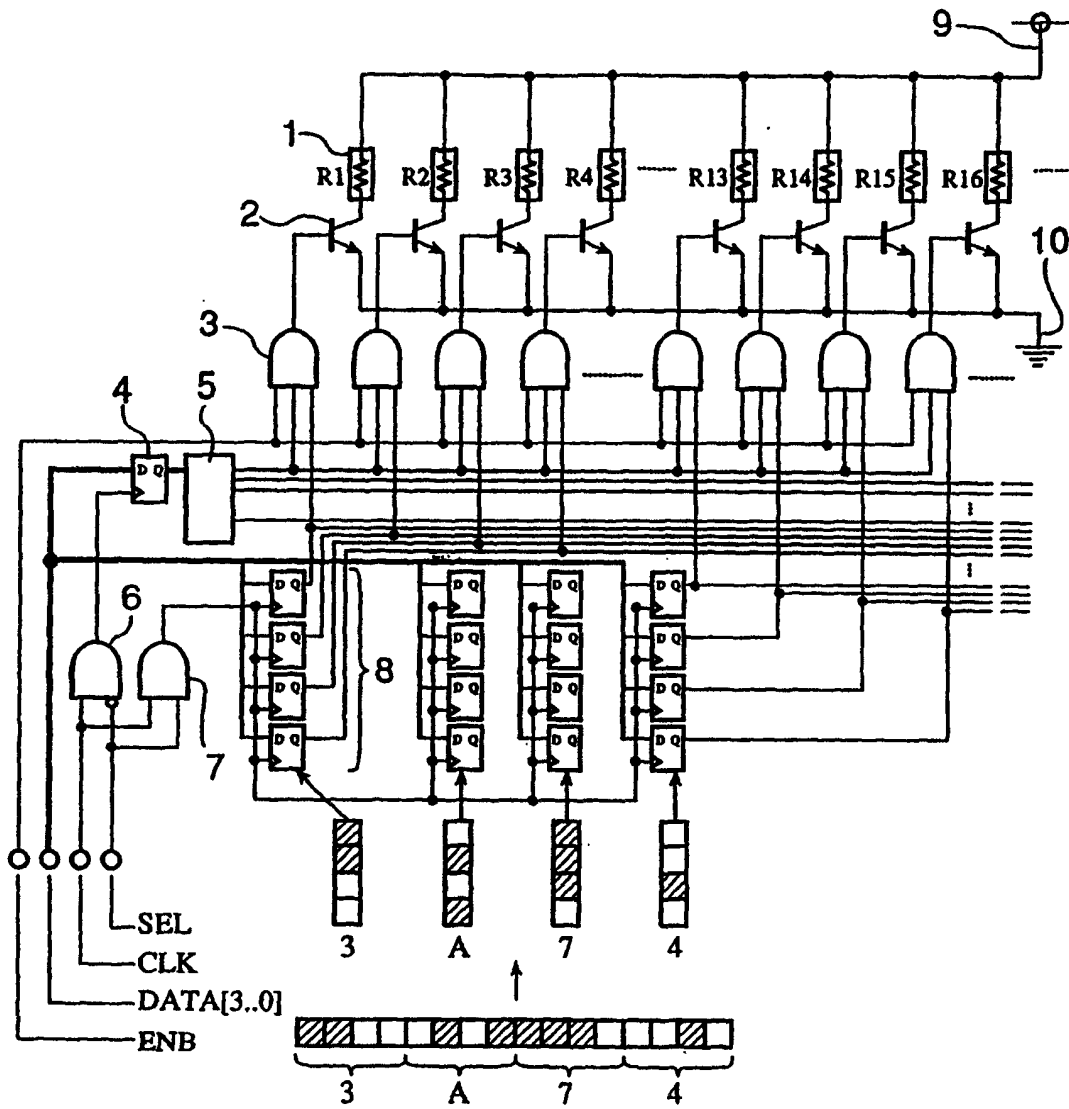


图 2

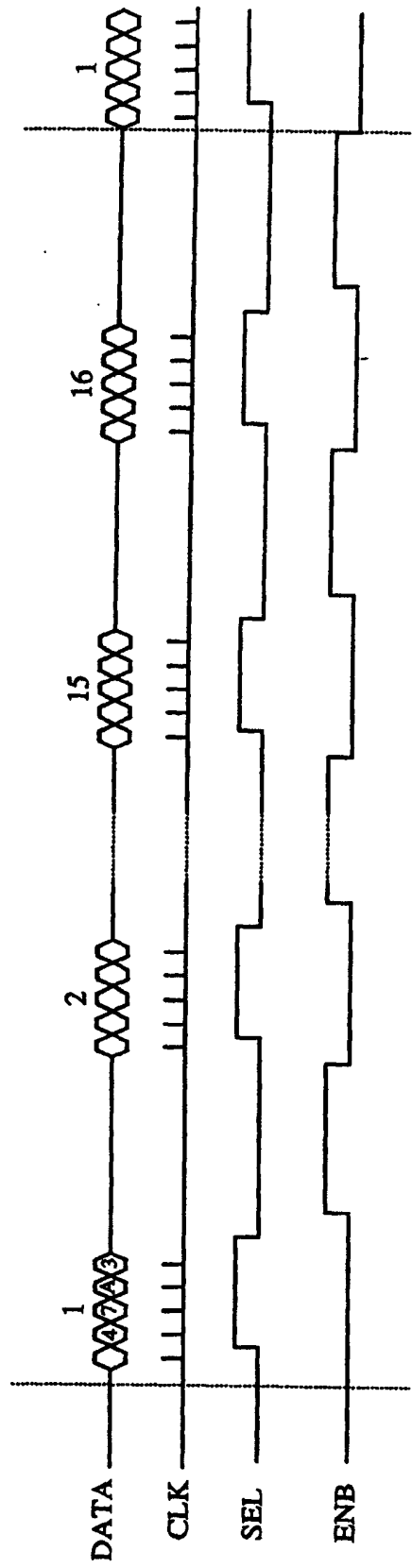
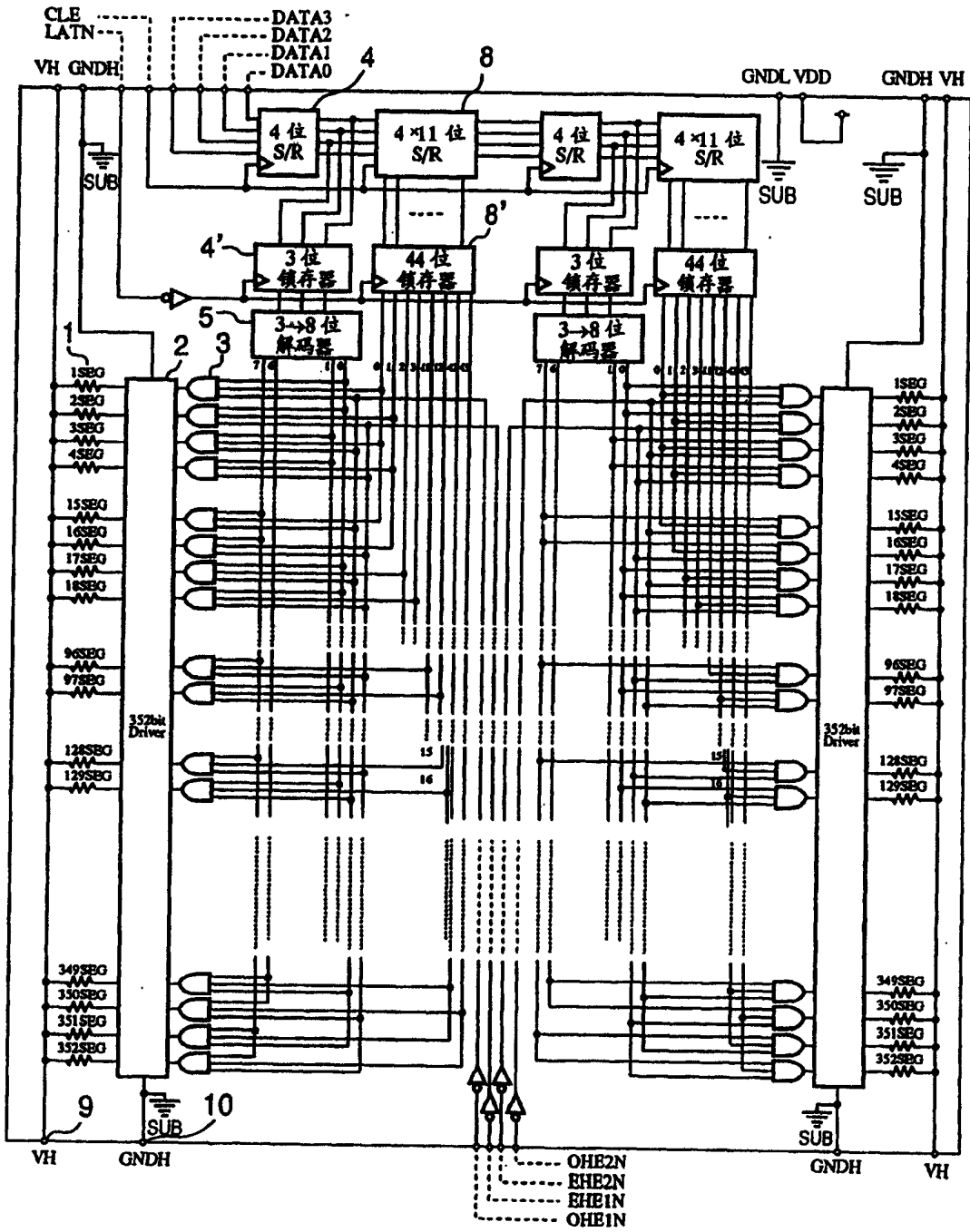




图 3



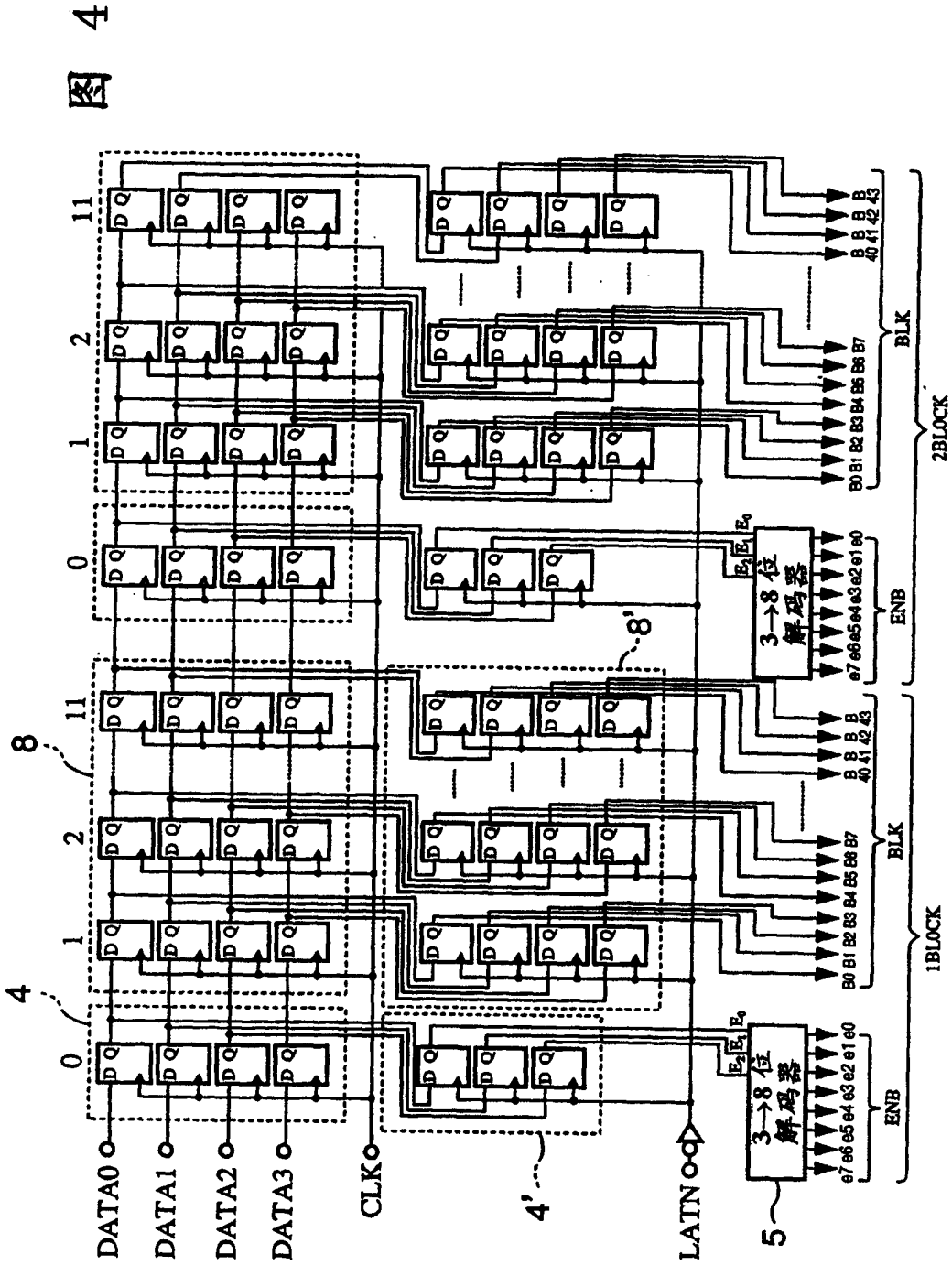


图 4

图 5

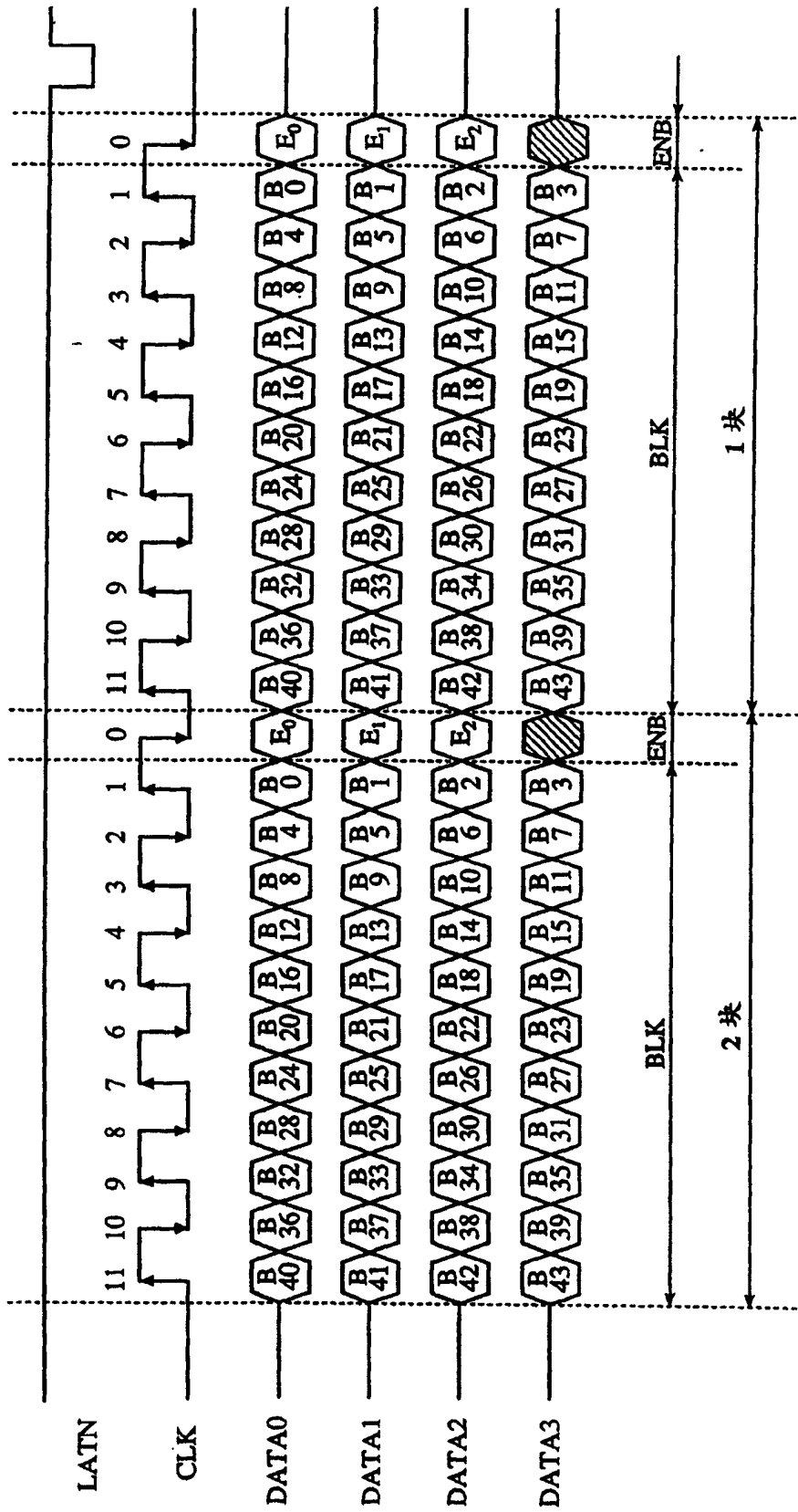


图 6

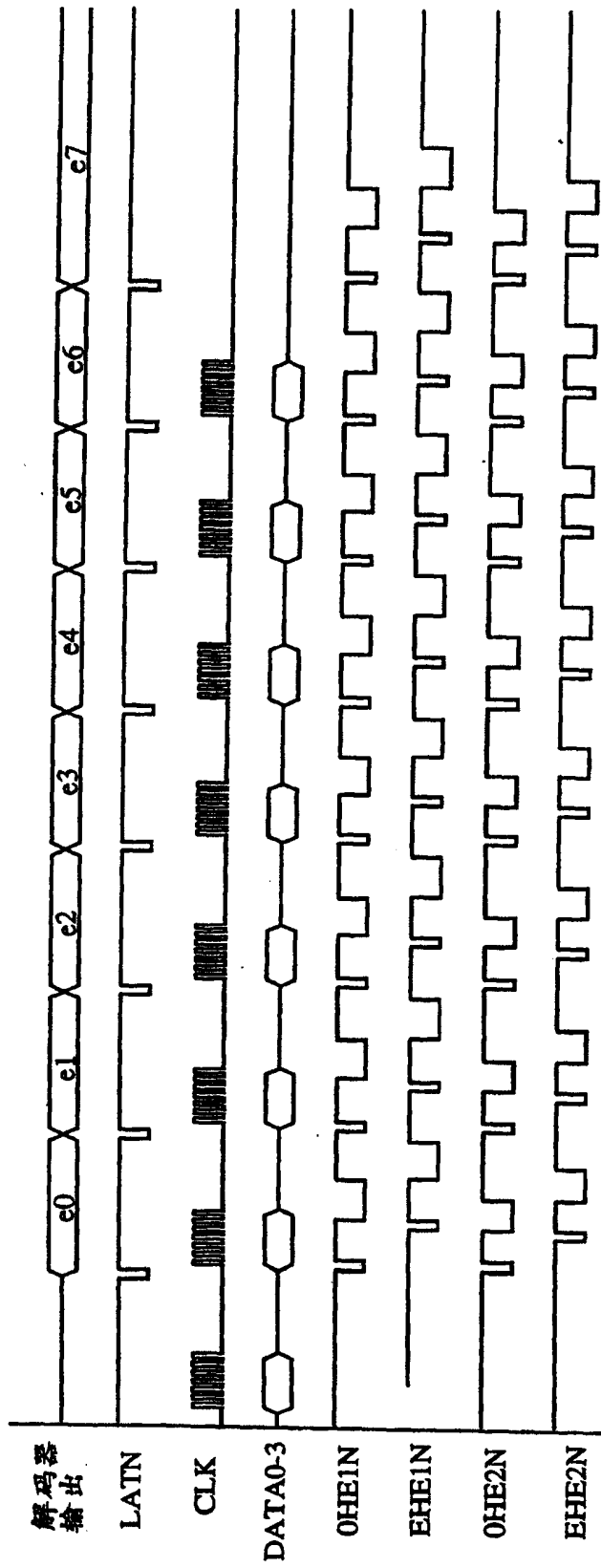
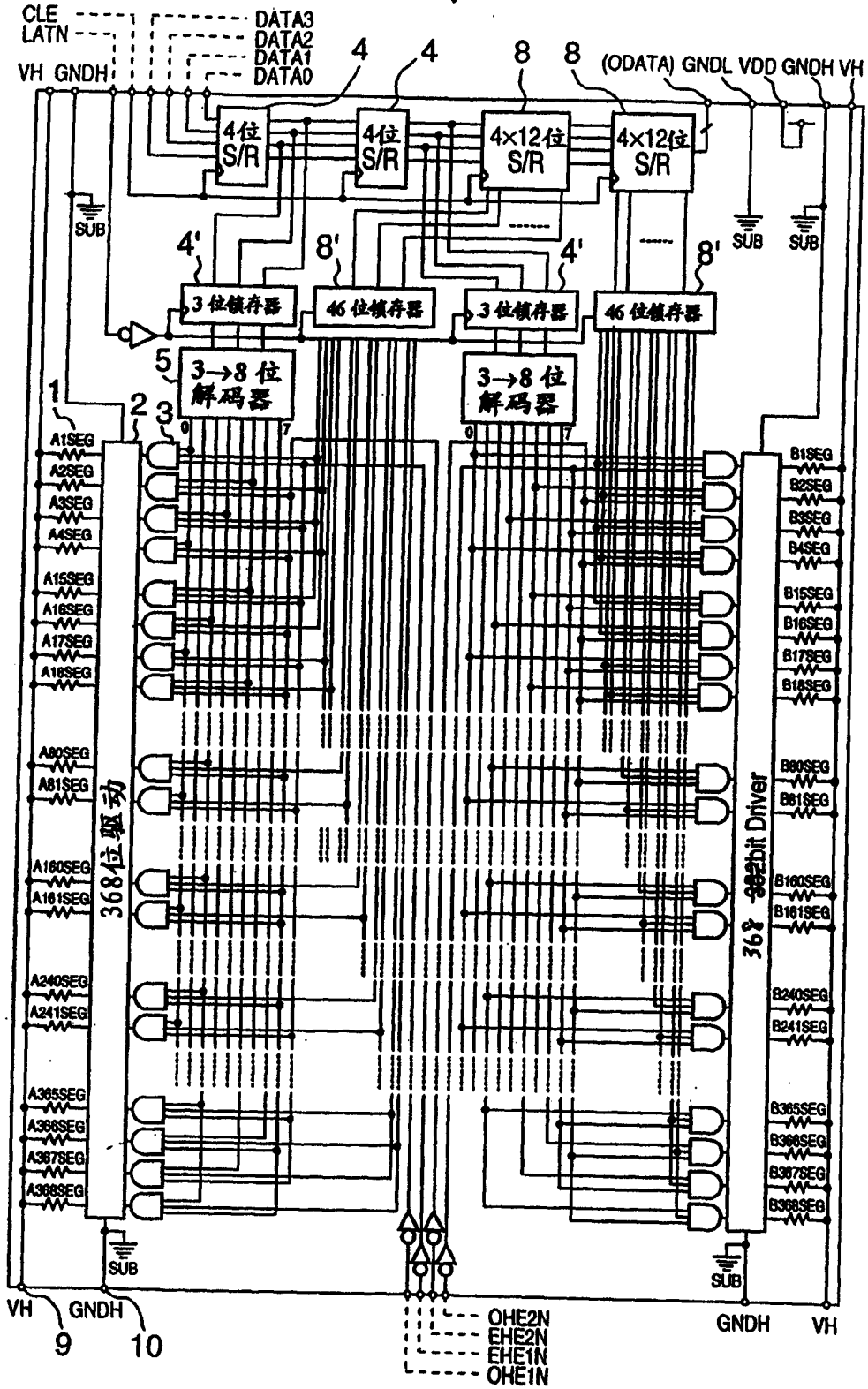


图 7



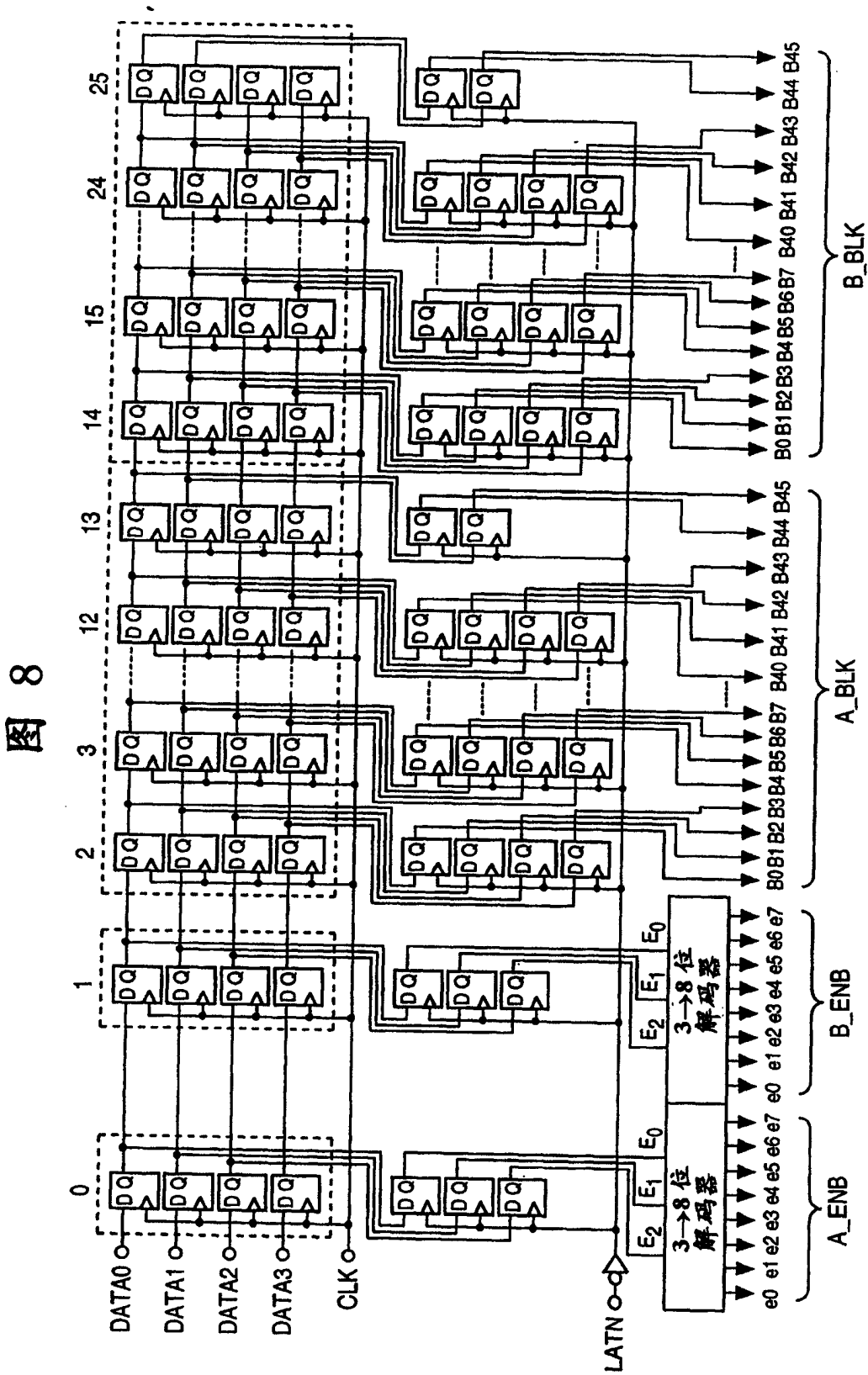
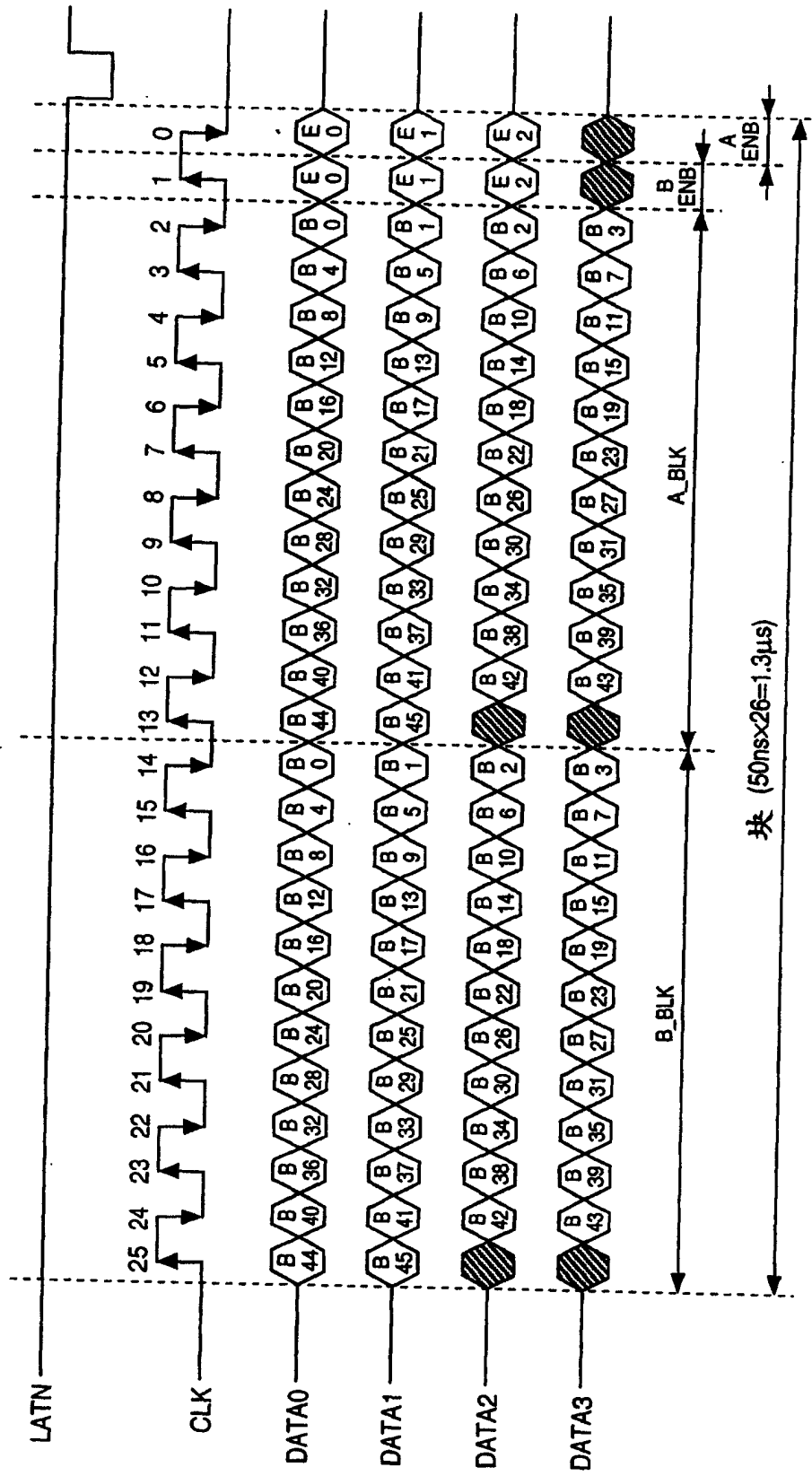


图 9



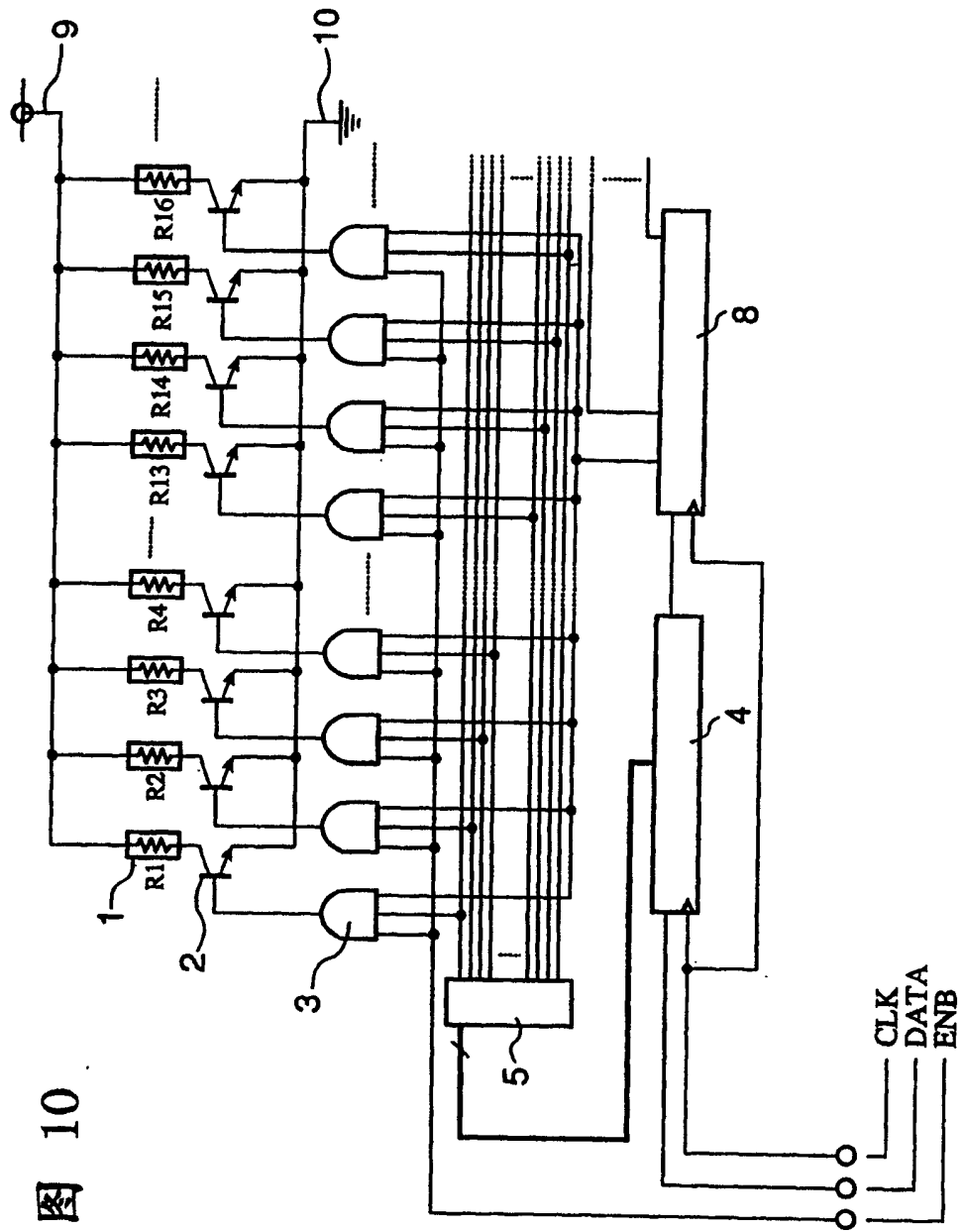


图 10



图 11

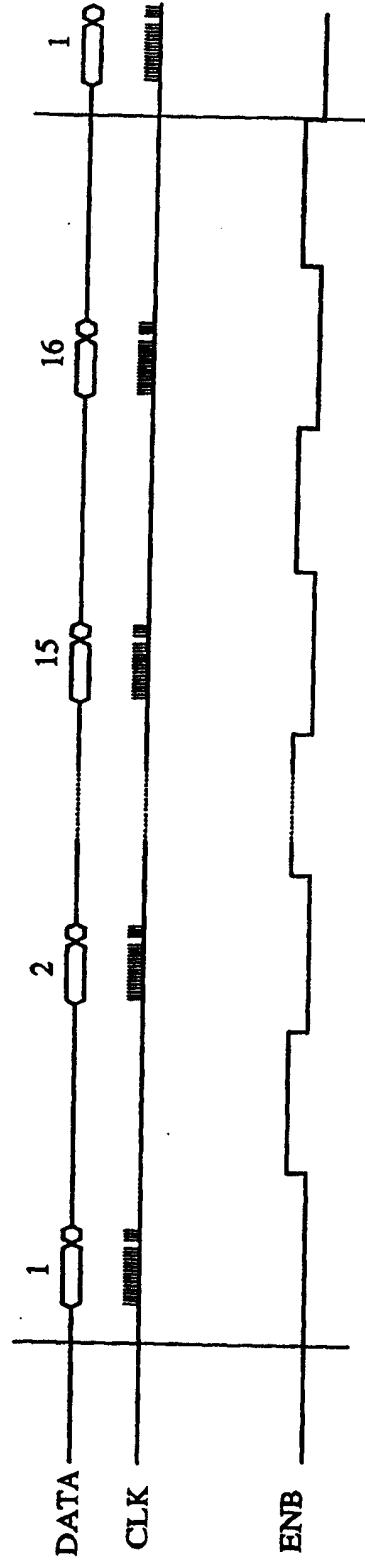
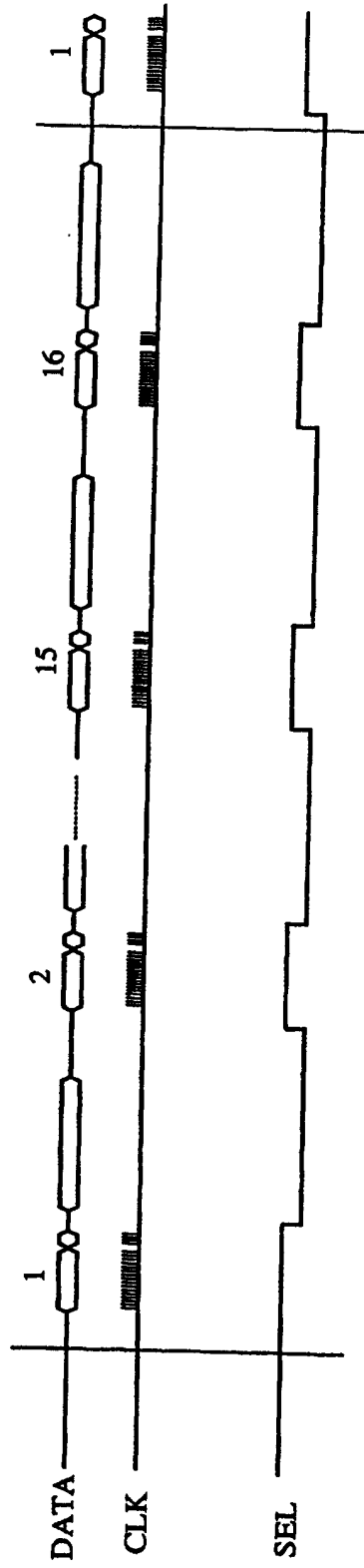




图 13



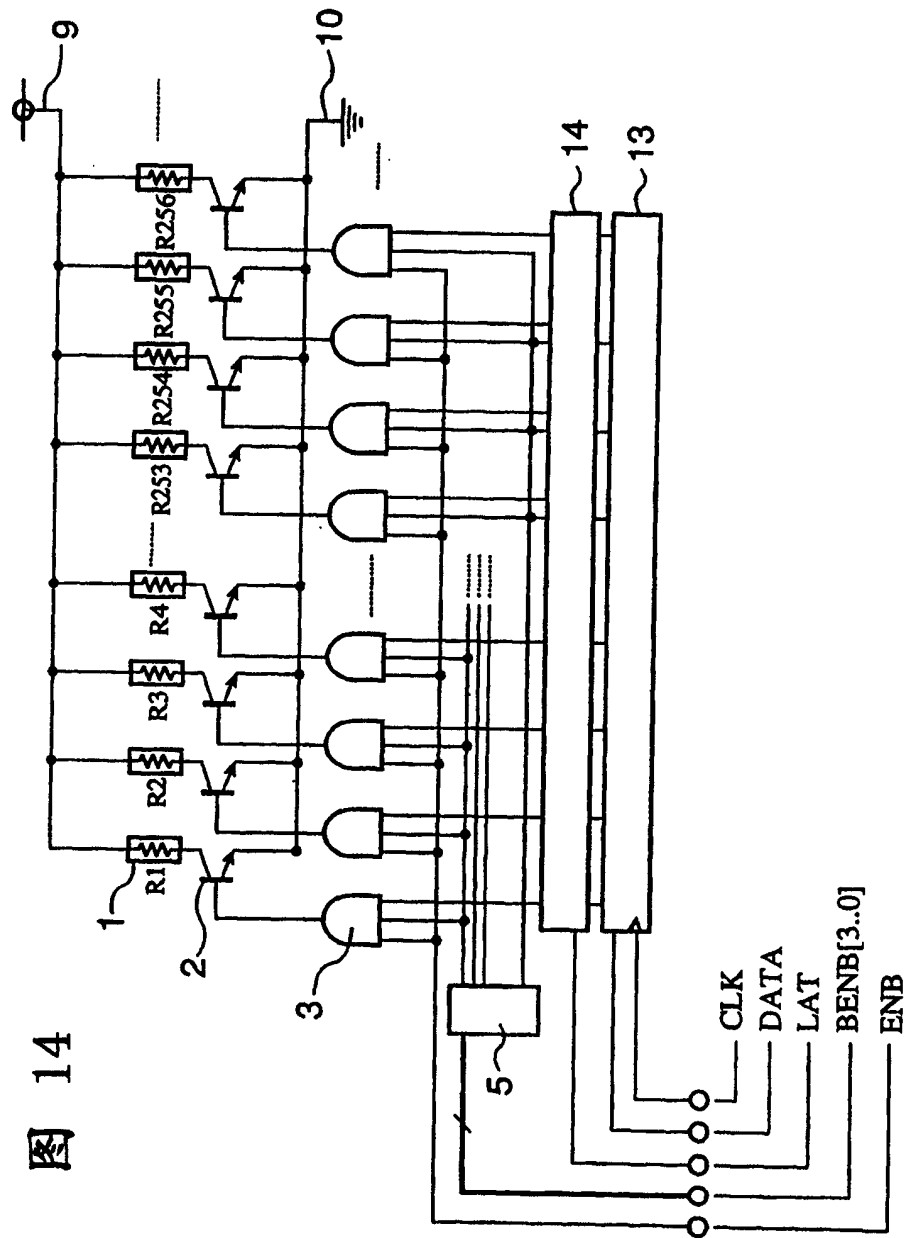


图 14

图 15

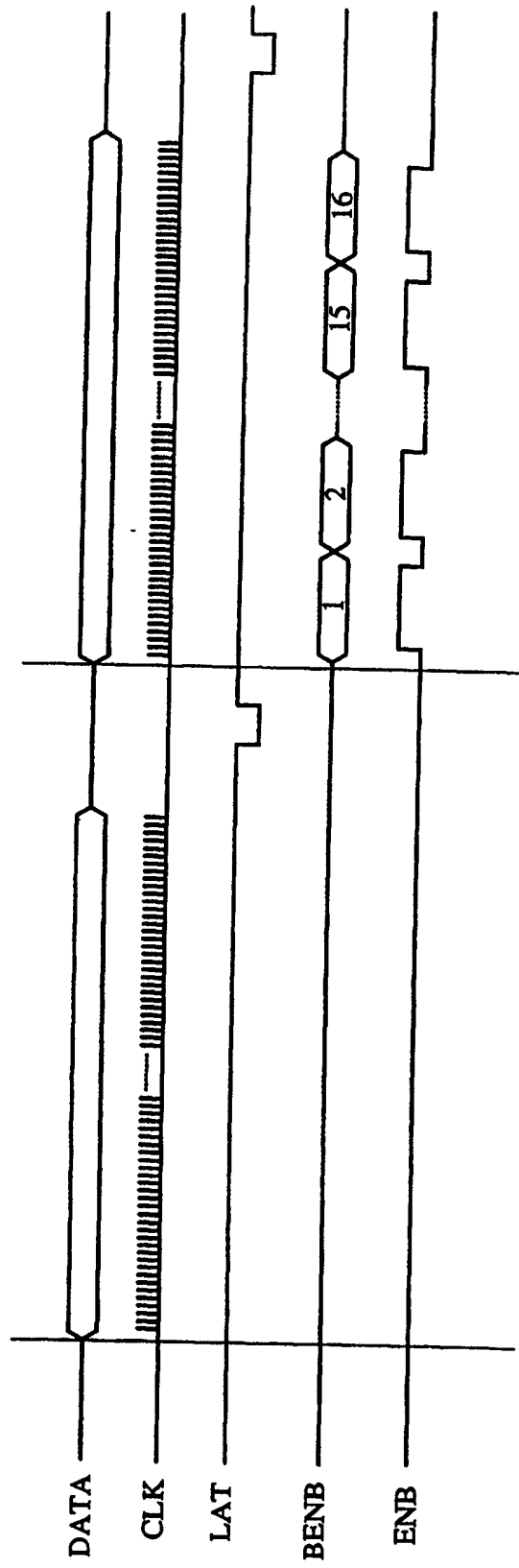


图 16

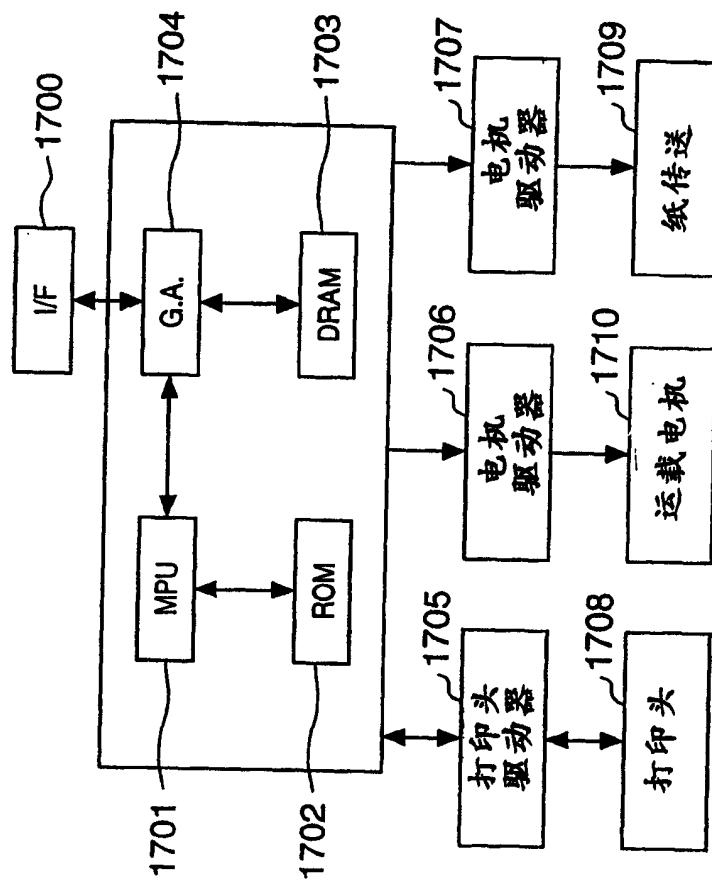


图 17

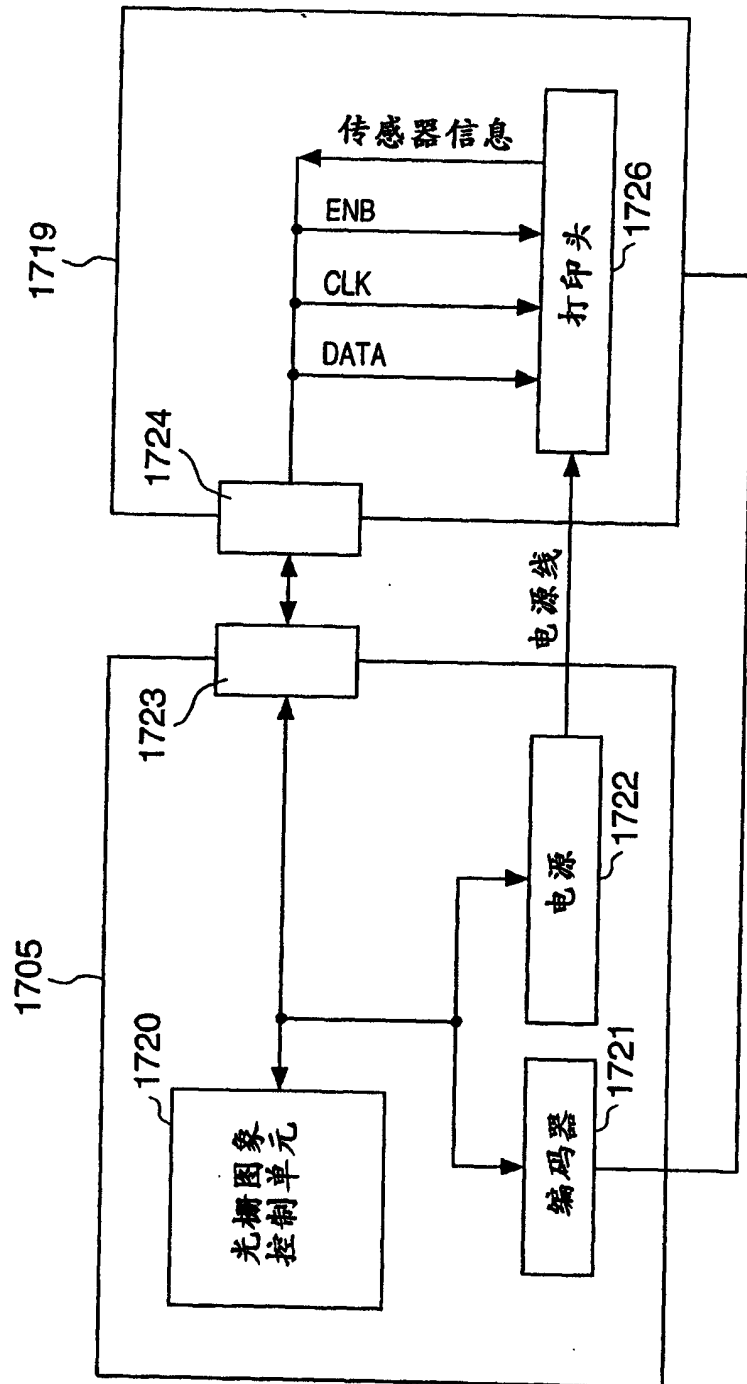
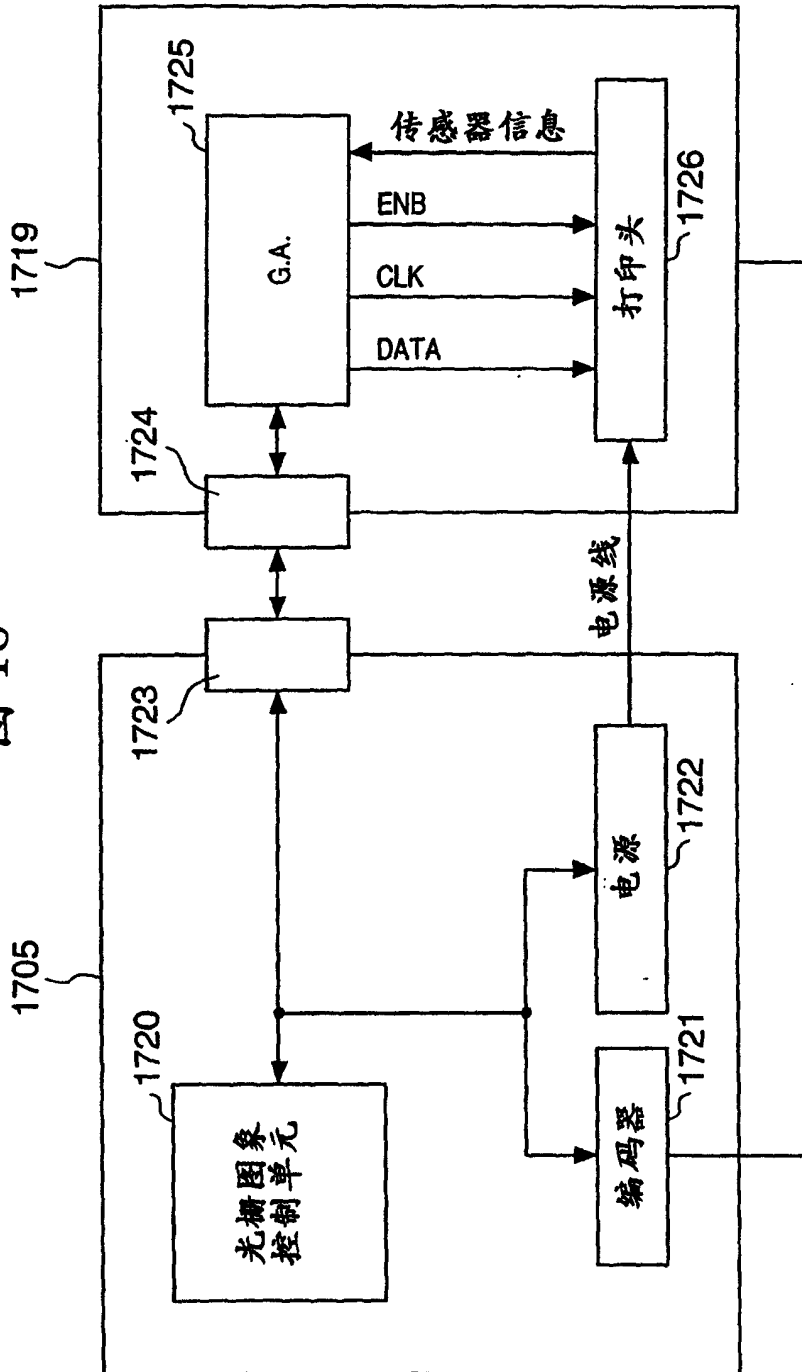


图 18





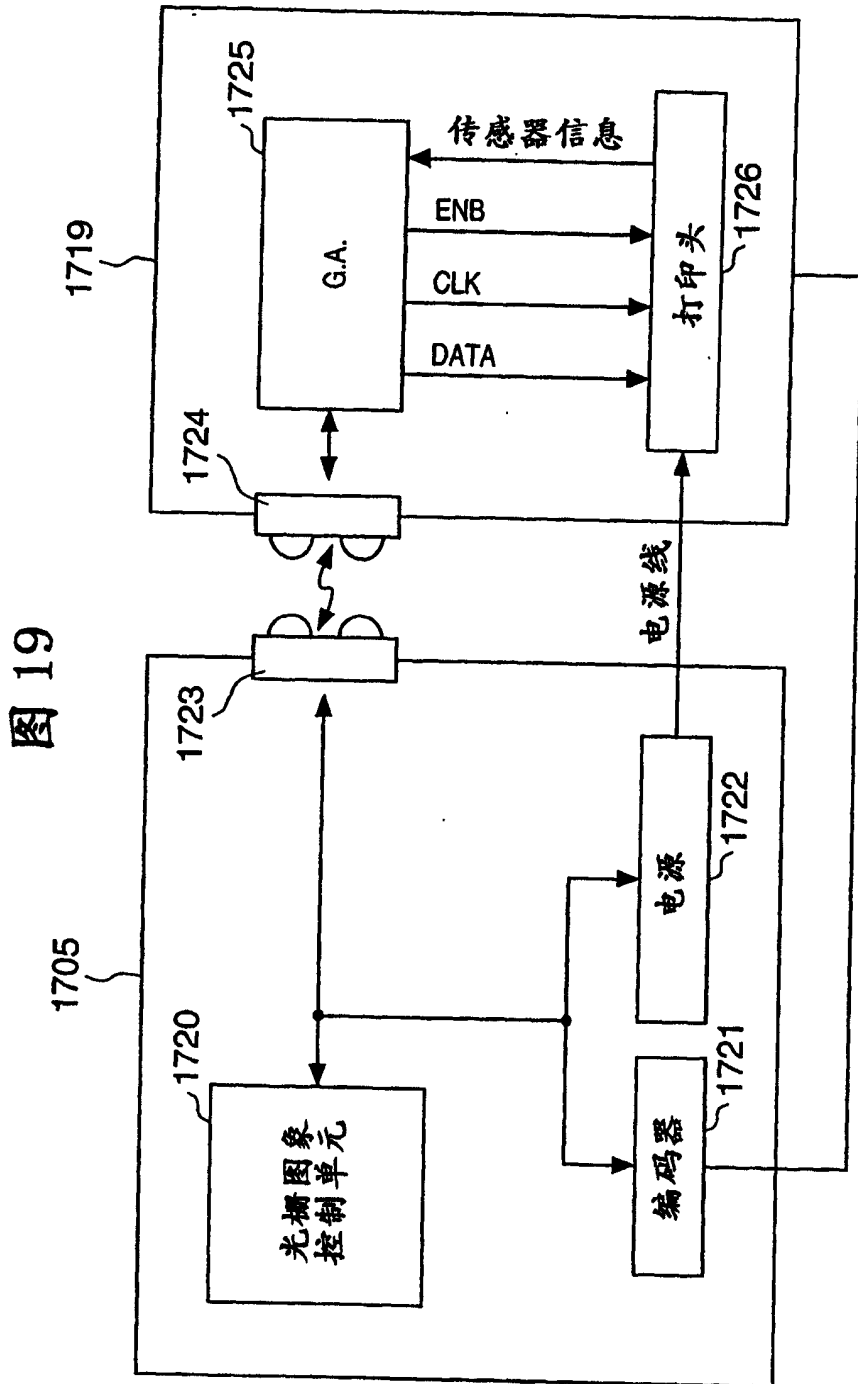


图 20A

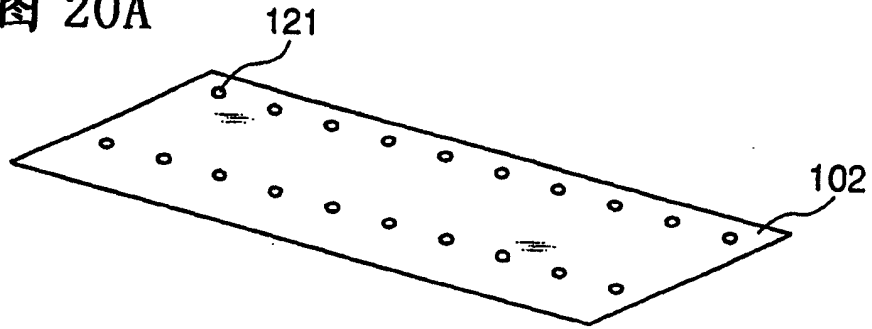


图 20B

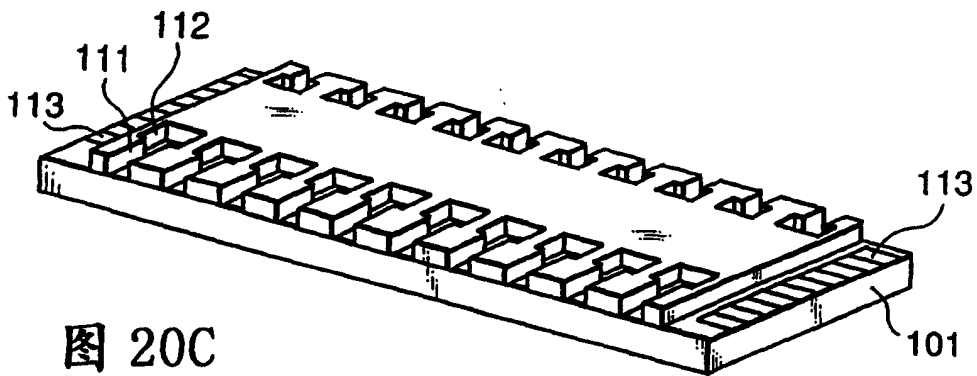
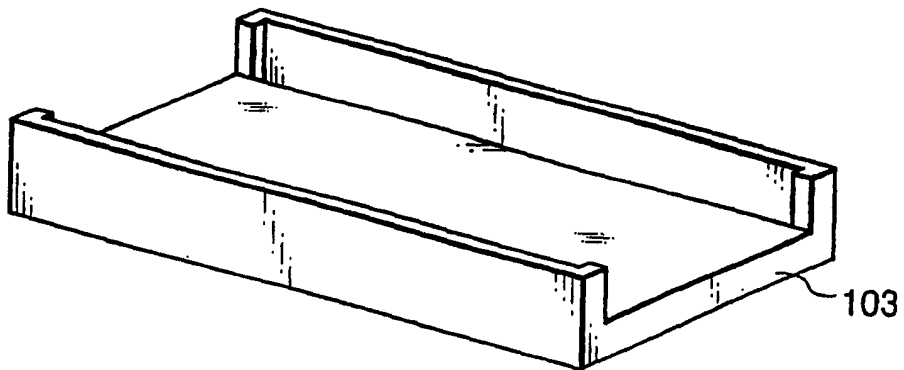


图 20C



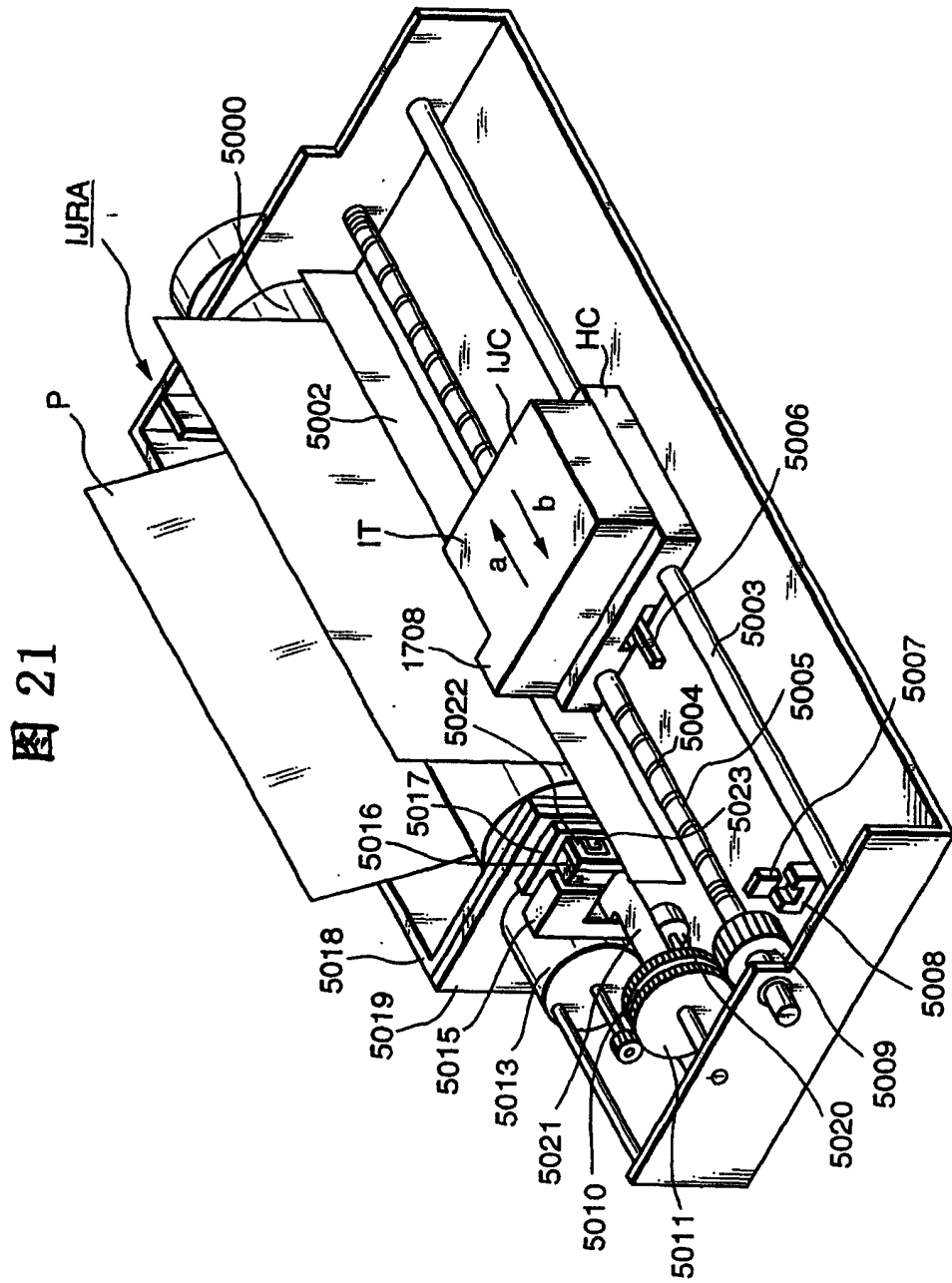


图 21