



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104275931 B

(45)授权公告日 2017.01.18

(21)申请号 201410311059.2

(51) Int.Cl.

(22)申请日 2014.07.01

B41J 2/01(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B41J 2/135(2006.01)

申请公布号 CN 104275931 A

审查员 张伟

(43)申请公布日 2015.01.14

(30) 优先权数据

2013-138440 2013.07.01 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)发明人 工藤智子 葛西亮 平山信之

(74)专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

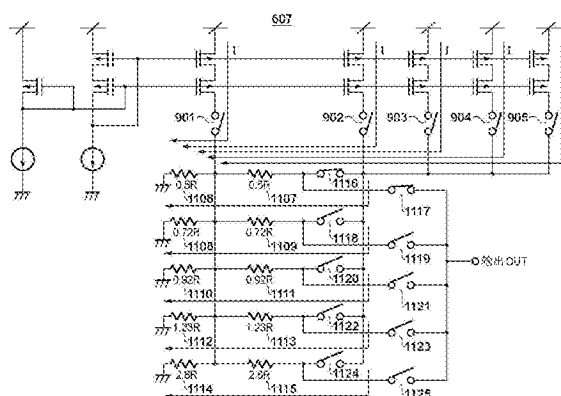
权利要求书2页 说明书11页 附图20页

(54)发明名称

元件基板、打印头以及打印设备

(57)摘要

本发明涉及一种元件基板、打印头以及打印设备。本发明的实施例涉及的是实现元件基板的尺寸缩小和结构简化以及可靠性高的打印操作的元件基板、使用该元件基板的打印头、以及包括该打印头的打印设备。在根据本实施例的元件基板中,改变斜波的斜率以使用一个基准电压生成多个脉冲。可以通过改变比较器的电容或镜像比以及通过改变DAC的阻抗来改变斜波的斜率。



1. 一种元件基板,包括:

多个打印元件;

多个驱动元件,其与所述多个打印元件相对应地设置,并且用于驱动所述多个打印元件;以及

驱动电路,用于在接收到单个基准电压和两个斜波的情况下生成双脉冲,并且将所述双脉冲施加至所述多个驱动元件并驱动所述多个驱动元件,其中,所述驱动电路包括:

生成电路,用于生成所述单个基准电压和所述两个斜波;以及

比较电路,用于将所述单个基准电压与所述两个斜波进行比较,以及

所述驱动电路使用具有不同斜率的斜波,根据所述比较电路的比较结果来生成具有不同脉冲宽度的多个双脉冲。

2. 根据权利要求1所述的元件基板,其中,所述双脉冲由预脉冲、间隔时间和主脉冲构成,以及

在所述多个双脉冲中,所述预脉冲的宽度、所述间隔时间、以及所述主脉冲的宽度的总时间是恒定的。

3. 根据权利要求2所述的元件基板,其中,所述生成电路包括数字/模拟转换器,

所述数字/模拟转换器包括:

多个电流镜像电路;

多个开关,其分别串联连接至所述多个电流镜像电路的输出,并且用于使来自所述多个电流镜像电路的输出接通或断开;以及

输出部,其并联连接至所述多个开关,并且用于通过使所述多个开关接通或断开来输出不同的电压,

其中,所述输出部包括:

阻抗值彼此不同的多个电阻;以及

多个开关,其分别串联连接至所述多个电阻,以及

使所述输出部的所述多个开关接通或断开,以改变所述斜波中的至少一个斜波的斜率。

4. 根据权利要求2所述的元件基板,其中,所述生成电路包括数字/模拟转换器,

所述数字/模拟转换器包括:

多个电流镜像电路;

多个开关,其分别串联连接至所述多个电流镜像电路的输出,并且用于使来自所述多个电流镜像电路的输出接通或断开;

输出部,其并联连接至所述多个开关,并且用于通过使所述多个开关接通或断开来输出不同的电压;

电流源,用于将电流供给至所述多个电流镜像电路;

多个其它电流镜像电路,其连接至所述电流源,并且具有彼此不同的镜像比;以及

多个其它开关,其分别连接至所述多个其它电流镜像电路,以及

使所述多个其它开关接通或断开,以改变所述斜波中的至少一个斜波的斜率。

5. 根据权利要求2所述的元件基板,其中,所述比较电路包括:

第一电容器,用于储存所述基准电压;

多个第二电容器,其串联连接至所述第一电容器,并且具有彼此不同的电容;以及
多个开关,其分别串联连接至所述多个第二电容器,以及
使所述多个开关接通或断开,以改变所述斜波中的至少一个斜波的斜率。

6.根据权利要求2所述的元件基板,其中,所述生成电路生成所述两个斜波,以使得用于生成所述预脉冲的斜波和用于生成所述主脉冲的斜波这两者具有随着时间的经过而上升的波形。

7.根据权利要求2所述的元件基板,其中,所述生成电路生成所述两个斜波,以使得用于生成所述预脉冲的斜波具有随着时间的经过而上升的波形、并且用于生成所述主脉冲的斜波具有随着时间的经过而下降的波形。

8.根据权利要求2所述的元件基板,其中,所述生成电路生成所述两个斜波,以使得在用于生成所述预脉冲的斜波的下降和用于生成所述主脉冲的斜波的上升之间没有形成间隔。

9.根据权利要求1所述的元件基板,其中,将所述多个打印元件分割成各自由配置得彼此靠近的多个打印元件所构成的多个组以进行时分驱动,以及
所述多个组各自包括所述比较电路。

10.根据权利要求1所述的元件基板,其中,还包括供墨口,所述供墨口用于将墨供给至所述多个打印元件中的各打印元件。

11.一种打印头,其形成全幅型打印头,在所述全幅型打印头中,多个根据权利要求1所述的元件基板配置在所述多个打印元件的排列方向上,以获得与打印介质的宽度相对应的打印宽度。

12.根据权利要求11所述的打印头,其中,所述全幅型打印头包括喷墨打印头,所述喷墨打印头用于排出墨并且在所述打印介质上进行打印。

13.一种包括根据权利要求12所述的打印头的打印设备。

元件基板、打印头以及打印设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种元件基板、打印头以及打印设备,并且尤其涉及一种集成有元件基板的用于根据例如喷墨方法来进行打印的全幅型打印头以及用于使用该打印头进行打印的打印设备。更具体地,本发明涉及一种包括元件基板的打印头以及打印设备,其中在该打印头中,将多个打印元件以及用于驱动打印元件的驱动电路设置在单个元件基板上。

背景技术

[0002] 例如,作为诸如文字处理器、个人计算机以及传真设备等的信息输出设备,一般广泛地使用用于将诸如字符和图像等的任何期望信息打印在诸如纸张薄片或膜等的片状打印介质上的喷墨打印设备(以下将称作打印设备)。

[0003] 一般利用在例如日本特开2007-022069中所说明的半导体处理技术,将包括在打印设备中的打印头的电热转换器(加热器)及其驱动电路形成在单个基板上。作为一种结构,提出了一种集成有元件基板的打印头,其中在该打印头中,供墨口配置在基板的中央附近,并且彼此相对的加热器配置在夹持供墨口的位置处。

[0004] 此外,例如,日本特开平10-119273公开了一种用于校正针对温度的打印头的排出特性的波动的方法。

[0005] 图22是示出双脉冲的结构的时间图。

[0006] 如图22中所示,在双脉冲中,在主脉冲的排出时刻前生成针对打印头的预热信号(预脉冲),并且在主脉冲与预脉冲之间产生间隔时间。在这些脉冲的各时间内,反映出打印头的温度校正、温度传感器的灵敏度的波动的校正和各喷嘴的温度-排出特性的波动的校正等。注意,预脉冲的脉冲宽度、间隔时间、以及主脉冲的脉冲宽度分别通过T1、T2和T3表示,并且在以下说明中使用相同的附图标记。

[0007] 例如,日本特开2008-302691公开了一种用于根据环境温度来调整双脉冲的各时间的结构。

[0008] 图23A和23B是示出基于日本特开2008-302691中所公开的结构、针对环境温度来调整双脉冲的各时间的示例的图。

[0009] 例如,根据图23A,在环境温度 $envT$ 为 28°C 或者更高的情况下,选择PWM4作为驱动脉冲。在这种情况下,如图23B中所示,脉冲的开始时间与剩余三个脉冲PWM1~PWM3相比发生延迟。然而,原则上双脉冲的总时间是恒定的。特别地,主脉冲的下降沿是恒定的以使排出时刻对齐。

[0010] 在采用上述现有技术的结构的情况下,能够按照期望地设置HE信号的脉冲宽度。然而,在同一加热周期多次驱动加热器的情况下,即如图22中所示,在多次给出HE信号脉冲的情况下,与多个脉冲时间相对应的基准电压设置数据是必要的,并且数据量增大。作为结果,需要采取诸如例如增大从打印设备的主体到打印头的数据传输的速度或者分割数据等的对策。这造成了诸如打印操作的可靠性降低以及打印头的元件基板上的端子数量增加等问题。此外,由于需要多个存储器来设置多个脉冲宽度数据,因此电路规模增大。

发明内容

[0011] 相应地,作为针对传统技术的上述劣势的响应,构思了本发明。

[0012] 例如,根据本发明的元件基板、使用该元件基板的打印头、以及包括该打印头的打印设备,能够实现元件基板的尺寸缩小和结构的简化以及可靠性高的打印操作。

[0013] 根据本发明的一方面,提供一种元件基板,包括:多个打印元件;多个驱动元件,其与所述多个打印元件相对应地设置,并且用于驱动所述多个打印元件;以及驱动电路,用于在接收到单个基准电压和两个斜波的情况下生成双脉冲,并且将所述双脉冲施加至所述多个驱动元件并驱动所述多个驱动元件,其中,所述驱动电路包括:生成电路,用于生成所述单个基准电压和所述两个斜波;以及比较电路,用于将所述单个基准电压与所述两个斜波进行比较,以及所述驱动电路使用具有不同斜率的斜波,根据所述比较电路的比较结果来生成具有不同脉冲宽度的多个双脉冲。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供一种使用具有上述结构的元件基板的打印头,并且更特别地,一种通过根据喷墨方法排出墨来进行打印的全幅型喷墨打印头。

[0015] 根据本发明的又一方面,提供一种用于使用全幅型打印头来进行打印的打印设备。

[0016] 由于能够根据一个基准电压生成多个双脉冲,因此本发明特别有利。这避免了为生成多个双脉冲而使用许多数据的必要性,并且因此能够省去为传送和控制许多数据所需的结构。这有助于元件基板的尺寸缩小、元件电路的简化、以及可靠性高的打印操作。

[0017] 通过以下(参考附图)对典型实施例的说明,本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0018] 图1是示出根据本发明的典型实施例的喷墨打印设备的内部结构的示意侧截面图。

[0019] 图2是用于说明图1中示出的打印设备的单面打印操作的图。

[0020] 图3是用于说明图1中示出的打印设备的双面打印操作的图。

[0021] 图4是全幅型打印头的立体图。

[0022] 图5是全幅型打印头的分解立体图。

[0023] 图6A、6B和6C是示出根据第一实施例生成双脉冲热使能(heat enable, HE)信号的状态的时序图。

[0024] 图7是示意性地示出打印头的元件基板的布局的图。

[0025] 图8是示意性地示出图7所示的电路布局的部分电路结构的细节和信号流的框图。

[0026] 图9A、9B和9C是用于说明比较器609的操作的图。

[0027] 图10是示出用于生成斜波和基准电压 V_{ref} 的DAC607的结构的电路图。

[0028] 图11是示出加热器驱动组707的内部结构的电路图。

[0029] 图12是具有用于切换电阻的结构的DAC607的电路图。

[0030] 图13是具有用于切换电流镜像比的结构的DAC607的电路图。

[0031] 图14是具有用于切换电容的结构的比较器609的电路图。

[0032] 图15A、15B和15C是示出根据第二实施例生成双脉冲热使能(HE)信号的状态的时

序图。

[0033] 图16A和16B是示出根据第三实施例生成双脉冲热使能(HE)信号的状态的时序图。

[0034] 图17A和17B是示出根据第三实施例生成驱动脉冲PWM1~PWM4的状态的时序图。

[0035] 图18是示出在使用三种不同方法通过利用预脉冲作为基准改变用于主脉冲的斜波的斜率来获得不同的驱动脉冲PWM1~PWM4的情况下所需的值的表。

[0036] 图19是示出在元件基板上在加热器阵列方向上膜厚度或阻抗等存在波动的情况下所施加的驱动脉冲的变化的图。

[0037] 图20是用于说明通过将斜波和基准电压Ref进行比较来调制脉冲宽度的方法的时序图。

[0038] 图21是示出用于将基准电压与斜波进行比较的比较器的结构的电路图。

[0039] 图22是示出双脉冲的结构时序图。

[0040] 图23A和23B是示出基于日本特开2008-302691中公开的结构、针对环境温度来调整双脉冲的各时间的示例的图。

具体实施方式

[0041] 以下将根据附图详细说明本发明的典型实施例。注意,相同的附图标记表示已经说明的部分,并且将会省略对其重复的说明。

[0042] 在本说明书中,术语“打印”不仅仅包括诸如字符和图表等的重要信息的形成,还广泛地包括图像、图形、图案等在打印介质上的形成、或者介质的处理,而不管其重要或者不重要并且不管其是否被以人类视觉可感知的方式可视化。

[0043] 此外,术语“打印介质”不仅包括普通打印设备中所使用的纸张薄片,还广泛地包括诸如布料、塑料膜、金属板、玻璃、陶瓷、木材和皮革等能够接受墨的材料。

[0044] 此外,术语“墨”(以下也称作“液体”)应当与上述的“打印”的定义相似地被广泛地解释。即,“墨”包括施加到打印介质上的情况下能够形成图像、图形、图案等、能够处理打印介质并且能够处理墨的液体。墨的处理包括例如使在施加至打印介质的墨中所包含的着色剂固化或不溶解。

[0045] 此外,除非另外说明,“喷嘴”一般是指墨孔或者与其相连通的液体通道以及用于生成用以排出墨的能量的元件。

[0046] 用于以下所要使用的打印头的元件基板(头基板)表示的不仅是由硅半导体制成的基座,还是设置有元件、布线等的组件。

[0047] “在基板上”不仅表示在元件基板上,还表示元件基板的表面和元件基板接近表面的内侧。在本发明中,术语“内置”是如下术语,其中该术语并非表示仅将单独的元件作为单独的构件配置在基板表面上、而是表示在例如半导体电路制造工艺中将各元件一体形成并且在元件基板上制造。

[0048] 以下将说明喷墨打印设备的实施例。该打印设备是使用卷绕成卷的连续薄片(打印介质)并且支持单面打印和双面打印这两者的高速行式打印机。该打印设备适合于例如在打印室等中的大量打印领域。

[0049] 图1是示出根据本发明的典型实施例的喷墨打印设备(以下将要称作“打印设备”)的示意性内部结构的侧截面图。设备的内部可以被大致分为薄片供给单元1、去卷曲单元2、

歪斜校正单元3、打印单元4、清洁单元(未示出)、检查单元5、裁切器单元6、信息打印单元7、干燥单元8、薄片卷绕单元9、排出输送单元10、排序单元11、排出托盘12和控制单元13等。薄片沿着图1中的实线所表示的薄片输送路径通过包括辊对和带的输送机构输送,并且经过各个单元的处理。

[0050] 薄片供给单元1容纳并且供给卷绕成卷的连续薄片。薄片供给单元1能够容纳两个卷R1和R2,并且用于选择性地引出并供给薄片。注意,可容纳的卷数不限于两个,并且可以容纳一个或者三个或更多卷。去卷曲单元2减轻从薄片供给单元1所供给的薄片的卷曲(弯曲)。去卷曲单元2针对一个驱动辊使用两个夹紧辊,使薄片弯曲并按压薄片以使得对卷曲施加相反方向的弯曲,由此减轻卷曲。歪斜校正单元3调整已通过去卷曲单元2的薄片的歪斜(相对于原本行进方向的倾斜)。将基准侧的薄片端部压抵引导构件,由此调整薄片的歪斜。

[0051] 打印单元4通过打印头单元14在输送的薄片上形成图像。打印单元4还包括用于输送薄片的多个输送辊。打印头单元14包括全幅型打印头(喷墨打印头),其中在该打印头中,在覆盖假定所要使用的薄片的最大宽度的范围内形成喷墨喷嘴阵列。在打印头单元14中,沿着薄片输送方向并行地配置多个打印头。在本实施例中,打印头单元14包括与K(黑色)、C(青色)、M(品红色)和Y(黄色)这四个颜色相对应的四个打印头。这些打印头从薄片输送的上游侧起按照K、C、M和Y的顺序配置。注意,墨颜色的数量和打印头的数量不限于四个。作为喷墨方法,可以采用使用加热元件的方法、使用压电元件的方法、使用静电元件的方法或使用MEMS元件的方法等。各种颜色的墨从储墨器通过墨管供给至打印头单元14。

[0052] 检查单元5光学读取通过打印单元4打印在薄片上的检查图案或图像,并且检查打印头的喷嘴的状态、薄片输送状态和图像位置等。检查单元5包括用于实际读取图像并生成图像数据的扫描器单元、以及用于分析所读取的图像并将分析结果返回至打印单元4的图像分析单元。检查单元5包括配置在与薄片输送方向垂直的方向上的CCD线传感器。

[0053] 注意,如上所述,图1中示出的打印设备支持单面打印和双面打印这两者。图2和图3是分别用于说明图1所示的打印设备的单面打印操作和双面打印操作的图。

[0054] 图4是示出打印头单元14中所包括的全幅型打印头100与打印介质800的输送方向之间的关系图。

[0055] 在进行打印操作的情况下,全幅型打印头100固定在打印设备上,输送打印介质800,并且从设置在元件基板101中的多个排出口706排出墨,由此在打印介质800上形成图像。

[0056] 通过图4显而易见,在本示例中,通过集成四个元件基板101来形成全幅型打印头100。

[0057] 图5是全幅型打印头的分解立体图。

[0058] 全幅型打印头100包括四个元件基板101-1、101-2、101-3和101-4、支持构件501、印刷板110和墨供给构件502。如图5中所示,四个元件基板以Z字形配置在全幅型打印头100中。注意,能够通过增大所包括的元件基板101的数量来形成具有较大打印宽度的打印头。在不单独指定元件基板而说明四个元件基板的情况下,将其简称做元件基板101。

[0059] 通过图5显而易见,印刷板110大致具有矩形形状,并且元件基板101具有矩形形状。多个排出口706配置在元件基板101的长边方向上。配置元件基板101,以使得元件基板

101的长边方向(即,多个排出口的排列方向)与印刷板110的长边方向一致。

[0060] 接下来将说明与集成于具有上述结构的打印设备中所包括的全幅型打印头的元件基板有关的若干实施例。

[0061] 第一实施例

[0062] 作为本实施例的说明的前提,考虑以下的HE信号。

[0063] 在图20中,将斜波与基准电压Ref之间的比较应用于热使能(HE)信号的调制,其中热使能信号是用于确定驱动喷墨打印头(以下称作打印头)中的加热器的时间段的信号。

[0064] 参考图20,斜波200具有与时间成比例(随着时间的经过)使电压升高的波形。Ref1至Ref3是能够被期望地设置的基准电压Ref。将斜波200与各个基准电压Ref1至Ref3相比较,并且将脉冲设置为在电压相等的时刻下降。这使得能够通过所设置的基准电压来改变脉冲宽度。例如,在设置了基准电压Ref1的情况下,HE信号的脉冲宽度为HE1。对于基准电压Ref2,脉冲宽度为HE2,并且对于基准电压Ref3,脉冲宽度为HE3。按照这种方式,能够通过将斜波与基准电压相比较来期望地设置脉冲宽度。

[0065] 图21是示出用于将基准电压与斜波相比较的比较器的结构的电路图。

[0066] 该比较器包括由电容器201形成的存储器、由开关203和逆变器204形成的比较部202、以及用于输出波形的缓冲器205。该比较器将基准电压Ref存储在存储器中,并且接着将该基准电压Ref与输入的斜波相比较。注意,开关209和210分别设置在比较器的输入部和输出部中。

[0067] 也就是说,使用如图22中示出的在一个加热周期中包括预脉冲、间隔时间和主脉冲的双脉冲HE信号。此外,如图23A和23B中示出的日本特开2008-302691所公开的PWM1至PWM4那样,包括预脉冲T1、间隔时间T2和主脉冲T3的双脉冲的总时间是固定的(即, $T1+T2+T3$ 是预定值)。例如,在PWM4中,与PWM1至PWM3相比,预脉冲的上升沿略微延迟。然而,主脉冲的下降沿是固定的,以使得排出时刻一致。

[0068] 在假定上述结构的情况下,接下来将说明基于一个基准电压生成双脉冲HE信号的方法。这里将说明用于通过根据元件基板内的波动(例如,温度分布、加热器阻抗的波动、以及保护膜的膜厚度分布)针对各加热器(打印元件)控制HE信号的脉冲宽度来生成双脉冲的方法。尽管实际上使用DAC生成阶梯波(stepwise wave),但是为了描述简便,这里使用具有预定斜率的斜波。

[0069] 图6A~6C是示出根据本实施例生成双脉冲热使能(HE)信号的状态的时序图。

[0070] 图6A示出将预脉冲宽度T1与主脉冲宽度T3的比设置为1:4的情况。在基准电压为Vref1并且将用于主脉冲的斜波的斜率K1用作基准的情况下,输入具有四倍的斜率K2的斜波以形成预脉冲宽度。通过基准电压Vref1来确定脉冲的时间的绝对值。从具有斜率K2的斜波超过基准电压的时刻起到具有斜率K2的斜波的下降时刻为止的时间是间隔时间T2。在本实施例中,使得具有斜率K2的斜波的下降时刻与主脉冲的开始时刻一致。从用于主脉冲的斜波的结束起到下一个斜波的输入,比较器的开关209处于断开。注意,比较器也称作比较电路。

[0071] 图6B示出将预脉冲宽度T1与主脉冲宽度T3的比设置为1:3的情况。基准电压为Vref1,并且在维持用于预脉冲的斜波的斜率K2的情况下将用于主脉冲的斜波的斜率设置为K1a。斜率K1a是斜率K2的1/3。这使得能够在保持预脉冲宽度T1和间隔时间T2恒定的情况

下缩短主脉冲的脉冲宽度。

[0072] 图6C示出在保持预脉冲宽度T1与主脉冲宽度T3的比为1:4的情况下、使得预脉冲宽度T1和主脉冲宽度T3的绝对值较大的情况。在这种情况下,将基准电压设置为高于Vref1的Vref2。将用于主脉冲的斜波的斜率设置为K1。将用于预脉冲的斜波的斜率设置为K2。

[0073] 以这种方式,能够通过相对于一个设置的基准电压Vref改变斜波的斜率或者在不改变斜波的斜率的情况下改变基准电压Vref,来生成任何期望的双脉冲。注意,作为补充说明,用于预脉冲的斜波的输入是在(后面将说明的)基准电压的输入之后进行的。

[0074] 这里将要说明针对各加热器单独调整脉冲宽度的方法。

[0075] 图7是示意性地示出打印头的元件基板的布局的图。

[0076] 在图7中示出的示例中,在元件基板101中形成两个供墨口601。与各供墨口相对应的电路块包括加热器602,其中加热器602以阵列的方式配置在夹持供墨口的相对位置处。将用于选择性地驱动加热器阵列的加热器的驱动电路(DRV)605与加热器602相对应地进行配置。将用于对加热器和驱动电路进行电源供给以及信号施加的盘604配置在元件基板101的上端部和下端部。

[0077] 将驱动电路(DRV)603配置在沿元件基板101的上侧的盘604与供墨口601和加热器阵列之间。将比较器(Cmp)609配置在加热器602背后所设置的驱动电路(DRV)605的附近。

[0078] 另一方面,将OP放大器(OP)606和DAC(数字/模拟转换器)607配置在沿元件基板101的下侧的盘604与供墨口601和加热器阵列之间。这样的电路布局使得能够针对各加热器单独设置HE信号的脉冲宽度并且对各加热器提供足够的能量。

[0079] 图8是示意性地示出图7所示的电路布局的部分电路结构的细节和信号流的框图。

[0080] 施加至盘604的数据信号DATA_A_1包括时钟信号CLK、锁存信号LT和打印数据信号DATA,并且经由输入电路702输入至内部电路中所包括的移位寄存器(SR)703和解码器704。打印数据信号DATA选择特定加热时间段期间所要驱动的加热器。

[0081] 作为数据信号,从根据电路块而不同的盘输入另一信号。所输入的数据信号通过移位寄存器703扩展,并且将这些信号中的一部分作为打印数据信号DATA输入至多个加热器驱动组707以选择加热器驱动组的启用/禁用。将所扩展的数据信号的剩余信号中的一部分输入至解码器704。解码器704输出用于顺次切换在加热器驱动组中所要驱动的加热器的时分信号(BLKn)706。如果一组包括 2^n 个加热器,则需要 2^n 个时分信号。

[0082] 在这种情况下,一个加热器驱动组包括加热器阵列中彼此靠近地连续地设置在元件基板上的 2^n 个加热器。对这 2^n 个加热器进行时分驱动。与各组相对应地设置一个比较器(比较电路)。

[0083] 将数据信号的剩余信号的另一部分中所包括的HE数据(HENB)经由DAC移位寄存器(SR)708、DAC607和OP放大器(OP)606供给至比较器(Cmp)609。各比较器(Cmp)609生成热使能(HEn)信号。在图8的示例中,生成八个HE信号HE1~HE8。

[0084] DAC607是能够生成通过数字数据所设置的模拟电压值的电路(生成电路)。在本实施例中,利用生成任何期望电压值的能力,使用DAC607来生成基准电压Ref和斜波。移位寄存器(SR)708从移位寄存器(SR)703接收数据信号中所包括的用于确定HE脉冲宽度的HE数据(HENB),并且将HE数据传送至DAC607。多个组的比较器(Cmp)609经由OP放大器606连接至DAC607。

[0085] 比较器(Cmp)609用作DAC607的负载。因此,在直接连接的情况下,响应速度下降,并且输出波形钝化。另一方面,OP放大器606进行工作以使在接收到负反馈时输入与输出相等。利用该特性,将OP放大器606插入到DAC607与比较器609之间。由于DAC607的负载仅包括OP放大器606,因此能够将与DAC607的输出相同的波形输出至比较器609。按照这种方式,通过DAC607生成基准电压和斜波,并且将基准电压和斜波传送至比较器609。

[0086] 图9A~9C是用于说明比较器609的操作的图。

[0087] 图9A~9C中示出的比较器609的电路结构与参考图21所说明的电路结构相同。相同的附图标记表示相同的部分,并且将省略对其的说明。图9A示出开关203闭合的状态,并且图9B示出开关203打开的状态。以下将参考图9C说明比较器609的操作。图9C示出比较器609的输入电压 V_{in} 、逆变器204的输入电压 V_a 和比较器609的输出电压 V_{out} 随时间的变化。

[0088] 在时间段 t_1 中,开关203和209闭合。在开关203闭合的情况下,逆变器204的输入与输出发生短路,并且电容器201在逆变器204侧的电极的电位 V_a 改变至 V_{th} 。 V_{th} 是逆变器204的阈值电压。在开关209闭合的情况下,电容器201在开关209侧的电极的电位改变至 V_{ref} 。因此,电容器201被充电了与 $V_{th}-V_{ref}$ 相当的电荷(换言之,将电位差 $V_{th}-V_{ref}$ 施加至电容器201)。

[0089] 在时间段 t_2 期间,开关203打开。在用作存储器的电容器201两端维持电位差 $V_{th}-V_{ref}$ 。开关209闭合(图9B),并且输入斜波 V_{ramp} (图9B)作为 V_{in} 。在输入斜波 V_{ramp} 的情况下, $V_a = V_{ref} - V_{th} + V_{ramp}$ 。由于将输入的斜波 V_{ramp} 的电位设置为比初始状态中的电位 V_{ref} 低,因此 V_a 变得比逆变器204的阈值电压 V_{th} 低。由于这个原因,逆变器204输出H(高)电平。相应地, V_{out} 上升。斜波 V_{ramp} 的电位随着时间的经过而逐渐升高。在斜波 V_{ramp} 的电位比电位 V_{ref} 低的时间期间,逆变器204输出H电平。在斜波 V_{ramp} 的电位超过电位 V_{ref} 的情况下,电位 V_a 变得高于 V_{th} ,并且逆变器204输出L(低)电平。相应地, V_{out} 下降。按照上述方式,如图9C中所示,从 V_{out} 输出脉冲。

[0090] 如上所述,比较器通过用于对用作存储器的电容器充电的基准电压 V_{ref} 和斜波来调整脉冲宽度。如上所述,根据本实施例的比较器包括用作存储器部的电容器以及比较部中的逆变器。因此,比较器具有小的电路规模,并且因此有利于抑制基板面积。

[0091] 下面将要说明DAC607。

[0092] 图10是示出用于生成斜波和基准电压 V_{ref} 的DAC607的结构的电路图。图10示出4位DAC的结构的示例。附图标记901~905表示用于将各位变为接通/断开(on/off)的开关;并且附图标记906和907表示用于将电流转换为电压的电阻。

[0093] 利用将多个电流镜像电路并联相连接的结构,DAC607控制设置在电流镜像电路的输出部中的开关901~905,并且调整流向电阻的电流,由此生成任何期望的电压。在该结构中,来自开关902~905的输出分别与四位相对应。

[0094] 在开关902接通的情况下,电流 I 流过。因此,从输出端子OUT输出电压 $(R/2 + R/2) \times I = RI$ 。在开关903进一步接通的情况下,输出 $2 \times RI$ 。在接通开关904的情况下,输出 $3 \times RI$ 。在接通开关905的情况下,输出 $4 \times RI$ 。在以这种方式接通/断开开关的情况下,能够生成任何期望的电压。

[0095] 在本实施例中,通过共同的DAC来生成基准电压 V_{ref} 和斜波。因此,需要通过一个DAC来生成斜波以及移位 $1/2$ 电平的基准电压 V_{ref} 。由于这个原因,将DAC607配置为使得将

电阻R分割为各自与R/2相对应的电阻906和907,并且在电阻906和907之间流过开关901所控制的电流。因此,在不共用DAC的情况下,不需要采用这样的结构。也可以采用例如通过MOS晶体管的尺寸比来添加电流的权重的另一结构。

[0096] 图11是示出加热器驱动组707的内部结构的电路图。

[0097] 注意,如图8中显而易见,在元件基板101上集成有各自具有与图11所示结构相同的结构的多个加热器驱动组。

[0098] 加热器驱动组707由与配置成阵列的加热器602相对应地配置的驱动元件1004、电压转换电路(LVC)1005和加热器选择电路1006构成。将外部供给的加热器电源电压(VH:第一电源电压)施加至加热器电源线1001。电流经由加热器602流向接地端(GNDH)1002。

[0099] 驱动元件1004用作用于判断是否将电流发送至加热器602的开关元件。将来自打印数据信号线1007、时分信号线1008和热使能信号线1009的信号输入至作为加热器选择电路1006的AND(与)门。在全部三个信号都有效的情况下,与门的输出是有效的。电压转换电路1005将与门的输出信号的电压振幅电平转换(升压)至比用于将输入电路702驱动至加热器选择电路1006的驱动电压(VDD:第三电源电压)高的电源电压(VHM:第二电源电压)。将电平转换后的信号施加至驱动元件1004的栅极。对与施加了栅极电压的MOS晶体管相连接的加热器602通电并进行驱动。

[0100] 通过这样的用于针对各加热器进行单独控制的结构,输入图6A~6C中示出的基准电压Vref和斜波,并且生成双脉冲。

[0101] 在图8中示出的示例中,首先,通过DAC607生成用于八个加热器驱动组707的基准电压Vref,并且在开关之间切换的同时将基准电压Vref顺次存储在比较器609的存储器中。在将基准电压Vref存储在全部组的比较器中之后,将斜波同时输入至全部组。在同时输入斜波的情况下,比较器609在相同时刻将斜波与基准电压Vref相比较,并且生成与各组中所设置的基准电压Vref相对应的HE信号脉冲。

[0102] 在本实施例中,生成了双脉冲。因此,如图6A~6C中所示,每当进行了2次的斜波的输入时,输入双脉冲。

[0103] 接下来将说明改变斜波的斜率的三种方法。

[0104] (1)第一方法(切换DAC的电阻的方法)

[0105] 图12是具有用于切换电阻的结构的DAC607的电路图。

[0106] 用于通过电流镜像电路生成电流的结构与图10相同。与图10中相同的附图标记表示图12中的相同的构成元件,并且将要省略对其的说明。在该结构中,能够通过使开关1116~1125接通/断开来选择图10中示出的电阻906和907的阻抗值。将与电流I×阻抗值相对应的电压输出至输出端子OUT。

[0107] 因此,能够通过切换阻抗值来改变斜波的斜率。例如,在开关1116和1117接通、并且开关902~905顺次接通的情况下,顺次输出电压 $3R \times I$ 、 $3R \times 2I$ 、 $3R \times 3I$ 和 $3R \times 4I$,并且生成斜波。接着,在开关1118和1119接通的情况下,顺次输出电压 $2.1R \times I$ 、 $2.1R \times 2I$ 、 $2.1R \times 3I$ 和 $2.1R \times 4I$,并且压缩整个斜波的电压。由于根据时钟信号CLK来接通开关902~905、并且相应地升压时间不变,因此斜波的斜率改变。可以通过以这种方式切换电阻来改变斜波的斜率。可以通过设置图12中示出的阻抗比来生成图23A和23B所示的驱动脉冲PWM1~PWM4。

[0108] (2)第二方法(切换DAC的镜像比的方法)

[0109] 图13是具有用于切换电流镜像比的结构的DAC607的电路图。

[0110] 用于通过电流镜像电路生成电流的结构与图10中的结构相同。与图10中相同的附图标记表示图13中相同的构成元件,并且将省略对其的说明。在该结构中,在电流源1209和1210的部分中采用电流镜像结构1211和1212。对MOS晶体管给定尺寸比并且通过开关1213和1214来选择MOS晶体管,由此改变流至开关902~905的电流值。

[0111] 从输出端子OUT输出与 $R \times$ 电流值相对应的电压。因此,例如,在电流镜像部1211和1212中具有尺寸比3的MOSFET接通的情况下,电流 $3I$ 被镜像。在这种情况下,由于电流 $3I$ 也流至开关902~905,因此从输出端子OUT输出电压 $R \times 3I \sim R \times 12I$ 。与此相比,在选择具有尺寸比2.1的MOSFET的情况下,从输出端子OUT输出电压 $R \times 2.1I \sim R \times 8.4I$,并且压缩整个斜波的电压。由于根据时钟信号CLK来接通开关902~905、并且相应地升压时间不改变,因此斜波的斜率改变。可以通过设置如图13所示的尺寸比来生成图23A和23B所示的驱动脉冲PWM1~PWM4。

[0112] (3)第三方法(切换比较器的电容器的方法)

[0113] 图14是具有用于切换电容器的结构的比较器609的电路图。

[0114] 注意,比较器的基本结构与图21中示出的比较器的结构相同。与图21中相同的附图标记表示图14中相同的构成元件,并且省略对其的说明。在该结构中,在开关203处于接通的状态中,将输入至 V_{in} 的基准电压 V_{ref} 储存在存储器(第一电容器)201中。之后,将开关203切换至断开,并且输入斜波。在 $V_{ramp} = \text{基准电压 } V_{ref}$ 的时刻,逆变器204的输出被反转。

[0115] 此外,在本实施例中,插入电压可变存储器1307(即,新的电容器),使其与用作存储器201的电容器串联。此外,为了说明的方便,插入GND电容1309。在该结构中,逆变器204的输入电压 V_a 具有通过由电压可变存储器1307、存储器201和GND电容1309对输入电压 V_{in} 分压所获得的值。

[0116] 例如,在如图14所示、存储器201和GND电容1309具有1pF的电容并且要生成图23A和23B所示的驱动脉冲PWM1~PWM4的情况下,电压可变存储器1307被顺次切换至1.17pF、0.59pF、0.35pF和0.11pF。在 $V_{in} = 1[V]$ 并且选择了没有插入电压可变存储器1307的开关的情况下, $V_a = 0.5[V]$ 。在选择了电压可变存储器1307中具有电容1.17pF的电容器(第二电容器)的情况下, $V_a = 0.35[V]$,并且压缩电压 V_a 。因此,在将斜波输入 V_{in} 的情况下,斜波的斜率以 V_a 改变。

[0117] 如上所述,在使用电容值彼此不同的多个电容器(第二电容器)形成电压可变存储器、并且通过开关1308选择电容器的情况下,能够选择斜波的斜率。在插入电容器的方法中,插入电容器使之与存储器201串联。因此,合成电容减小,并且斜波的斜率变小。在这种使用电容器的调整方法中,在斜率变小的方向上进行调整。因此,已说明了假定利用预脉冲宽度 T_1 作为基准来改变用于主脉冲的斜波的斜率的情况的电容比。

[0118] 因此,根据上述实施例,能够根据一个基准电压 V_{ref} 来生成具有不同脉冲宽度的多个脉冲。作为结果,不需要使用许多数据来生成多个脉冲。这也避免了采取增大数据传输速度或分割要传输的数据的对策的必要。此外,由于不需要增大存储器的数量,因此能够防止电路规模的增大。

[0119] 第二实施例

[0120] 接下来将说明利用与第一实施例所示的斜波不同的斜波来生成双脉冲的示例。

[0121] 图15A~15C是示出根据本实施例生成双脉冲热使能(HE)信号的状态的时序图。用于预脉冲的斜波的电压值随着时间的经过以预定比率增大。用于主脉冲的斜波的电压值随着时间的经过以预定比率减小。在本实施例中,如图15A~15C与图6A~6C之间的比较显而易见,用于主脉冲的斜波的波形是根据用于预脉冲的斜波的波形反转得到的。

[0122] 图15A示出将预脉冲宽度 T_1 与主脉冲宽度 T_3 的比设置为1:2的情况。在基准电压为 V_{ref1} 并且用于主脉冲的斜波的斜率 K_1 被用作基准的情况下,输入具有两倍大的斜率 K_2 的斜波以形成预脉冲宽度。通过基准电压 V_{ref1} 来确定脉冲的时间的绝对值。从具有斜率 K_2 的斜波超过基准电压的时刻起到具有斜率 K_1 的斜波降至基准电压以下的时刻为止的时间是间隔时间 T_2 。作为补充说明,从用于预脉冲的斜波的开始到用于主脉冲的斜波的结束为止的时间确定了从预脉冲的开始到主脉冲的结束为止的时间。

[0123] 图15B示出将预脉冲宽度 T_1 与主脉冲宽度 T_3 的比设置为1:4的情况。基准电压为 V_{ref1} ,并且在维持用于预脉冲的斜波的斜率 K_2 的情况下将用于主脉冲的斜波的斜率设置为 K_{1a} 。斜率 K_{1a} 是斜率 K_2 的1/4。这使得能够在保持从预脉冲的开始到主脉冲的结束为止的时间恒定的情况下延长主脉冲的脉冲宽度。

[0124] 图15C示出在将预脉冲宽度 T_1 与主脉冲宽度 T_3 的比保持为1:2的情况下使得预脉冲宽度 T_1 和主脉冲宽度 T_3 的绝对值较大的情况。在这种情况下,将基准电压设置为比 V_{ref1} 高的 V_{ref2} 。将用于主脉冲的斜波的斜率设置为 K_1 。将用于预脉冲的斜波的斜率设置为 K_2 。

[0125] 按照这种方式,在将主脉冲的波形反转的情况下,能够使双脉冲的开始时间和结束时间连同双脉冲的总时间一起固定。由于这个原因,在总时间固定的情况下,只需要根据脉冲宽度来改变斜波的斜率,从而带来简单的控制。

[0126] 然而,在用于预脉冲的斜波在结束时下降的情况下以及在用于主脉冲的斜波在开始时上升的情况下,电压穿过基准电压 V_{ref} ,并且比较器输出脉冲。因此,此时,比较器的开关210需要被断开。注意,作为补充说明,与第一实施例相同,如参考图9A~9C所说明的,用于预脉冲的斜波的输入是在基准电压的输入之后进行的。

[0127] 第三实施例

[0128] 在本实施例中,将说明使用除第一实施例和第二实施例中所使用的波形图案以外的斜波的示例。

[0129] 图16A和16B是示出根据本实施例生成双脉冲热使能(HE)信号的状态的时序图。

[0130] 本示例使用如下的斜波,其中在所使用的斜波中,用于主脉冲的斜波的波形是从用于预脉冲的斜波的波形反转得到的,并且在用于预脉冲的斜波与用于主脉冲的斜波之间斜波没有下降。图16A示出将 V_{ref1} 用作基准电压的示例,并且图16B示出使用 V_{ref2} 的示例。

[0131] 与第二实施例相同,该斜波能够使开始时间和结束时间连同双脉冲的总时间一起固定。因此,能够仅通过改变基准电压 V_{ref} 来改变预脉冲宽度、间隔时间和主脉冲宽度。

[0132] 例如,在将图16A中示出的基准电压 V_{ref1} 改变至图16B中示出的基准电压 V_{ref2} 的情况下,与第二实施例相同,在 $T_1:T_3$ 的比保持不变的同时, T_1 、 T_2 和 T_3 根据基准电压 V_{ref} 而改变。此外,由于根据本实施例的斜波在用于预脉冲的斜波结束后没有下降,因此该斜波没有穿过基准电压 V_{ref} 。因此,不同于第二实施例,比较器的开关不需要断开,并且控制变得更简单。斜波的斜率在用于预脉冲的斜波的结束和用于主脉冲的斜波的开始之间切换。切换时刻可以设置在用于预脉冲的斜波的结束和用于主脉冲的斜波的开始之间的任意点。图

16A和16B示出在双脉冲的中点进行切换的示例。

[0133] 下面将说明利用图16A和16B所示的斜波来生成图23A和23B所示的驱动脉冲PWM1~PWM4的方法。

[0134] 图17A和17B是示出根据本实施例生成驱动脉冲PWM1~PWM4的状态的时序图。

[0135] 图17A示出利用主脉冲宽度作为基准来生成驱动脉冲的状态。图17B示出利用预脉冲宽度作为基准来生成驱动脉冲的状态。

[0136] 在图17A的示例中,利用主脉冲宽度T3作为基准,基于用于主脉冲的斜波的斜率来确定基准电压Vref1~Vref4。在根据基准电压Vref和驱动脉冲PWM1~PWM4的预脉冲宽度T1来改变用于预脉冲的斜波的斜率的情况下,斜波的电压波形改变至ramp1~ramp4。

[0137] 如图17B中所示,可以利用预脉冲宽度T1作为基准来改变用于主脉冲的斜波的斜率。用于预脉冲的斜波和用于主脉冲的斜波这两者的斜率可以改变。注意,作为补充说明,与第一实施例和第二实施例相同,如参考图9A~9C所说明的,用于预脉冲的斜波的输入是在基准电压的输入之后进行的。

[0138] 图18是示出在使用三种不同方法通过利用预脉冲作为基准改变用于主脉冲的斜波的斜率来获得不同的驱动脉冲PWM1~PWM4的情况下所需的值的表。

[0139] 图18示出(1)通过DAC的阻抗比来改变斜率的方法、(2)通过DAC的镜像比来改变斜率的方法和(3)通过比较器的电容比来改变斜率的方法中的比。在使用图18中示出的比的情况下,能够生成图23A和23B中示出的驱动脉冲PWM1~PWM4。

[0140] 图19是示出在元件基板上在加热器阵列方向上膜厚度或阻抗等存在波动的情况下所施加的驱动脉冲的变化的图。图19的左侧所示的电路布局与图7所示的电路布局相同。

[0141] 如图19的中部所示,在元件基板在加热器602的排列方向上具有膜厚度或阻抗等的波动1802的情况下,如图19的右侧所示,例如对加热器阵列共同地输入具有斜率1801的斜波,并且针对各加热器驱动组设置基准电压Vref1~Vref4。通过这一结构,生成驱动脉冲PWM1~PWM4。

[0142] 因此,根据上述实施例,能够仅通过设置一个基准电压并且切换斜波的斜率来生成具有不同的脉冲宽度的多个脉冲。此外,由于斜波没有穿过基准电压,因此没有必要进行针对比较器的开关的切换的控制,并且控制变得更简单。

[0143] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

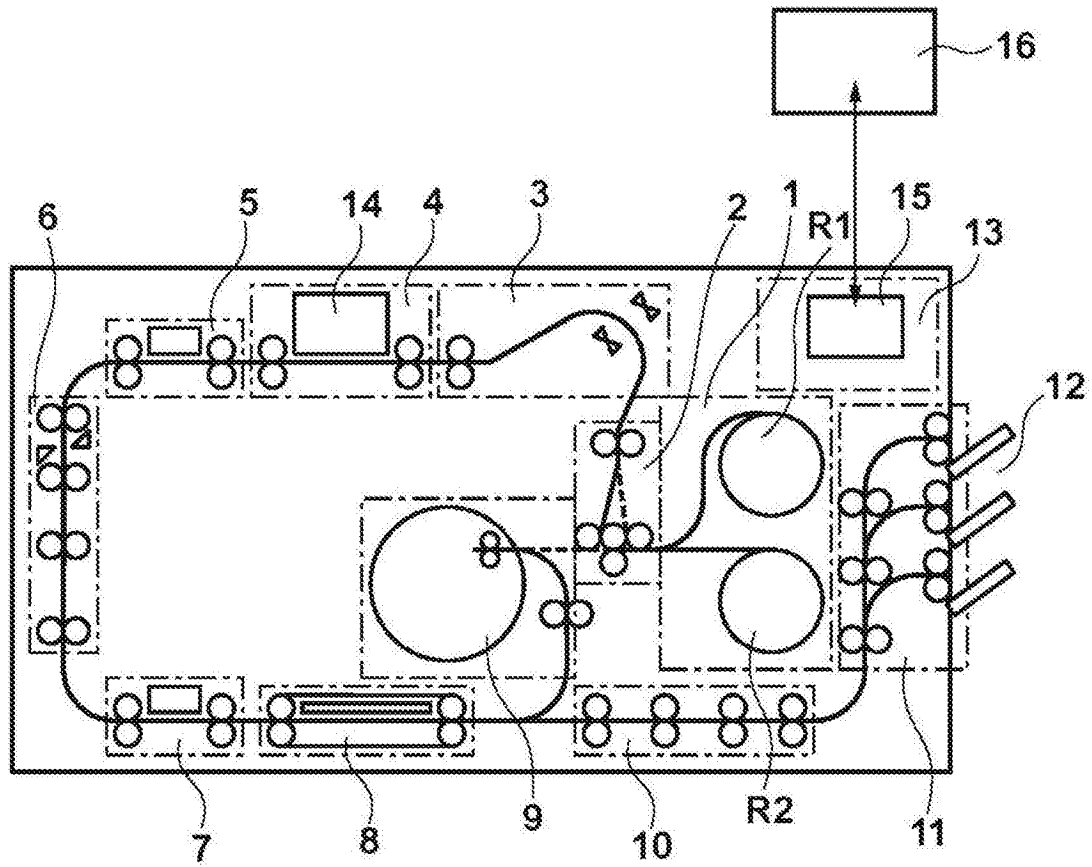


图1

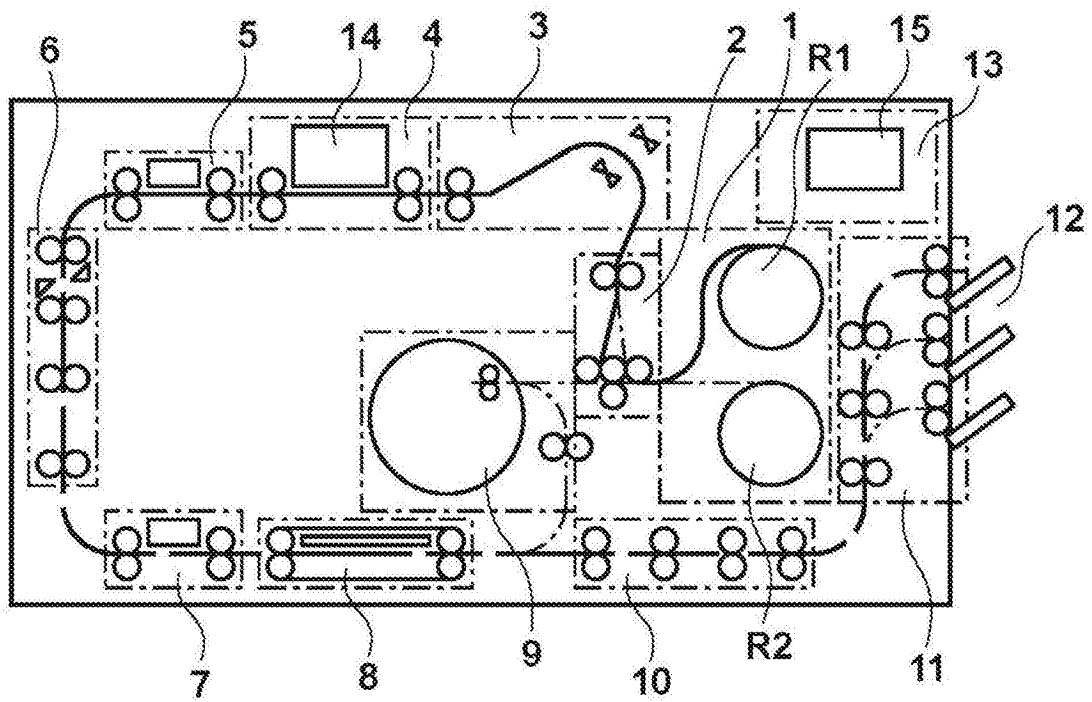


图2

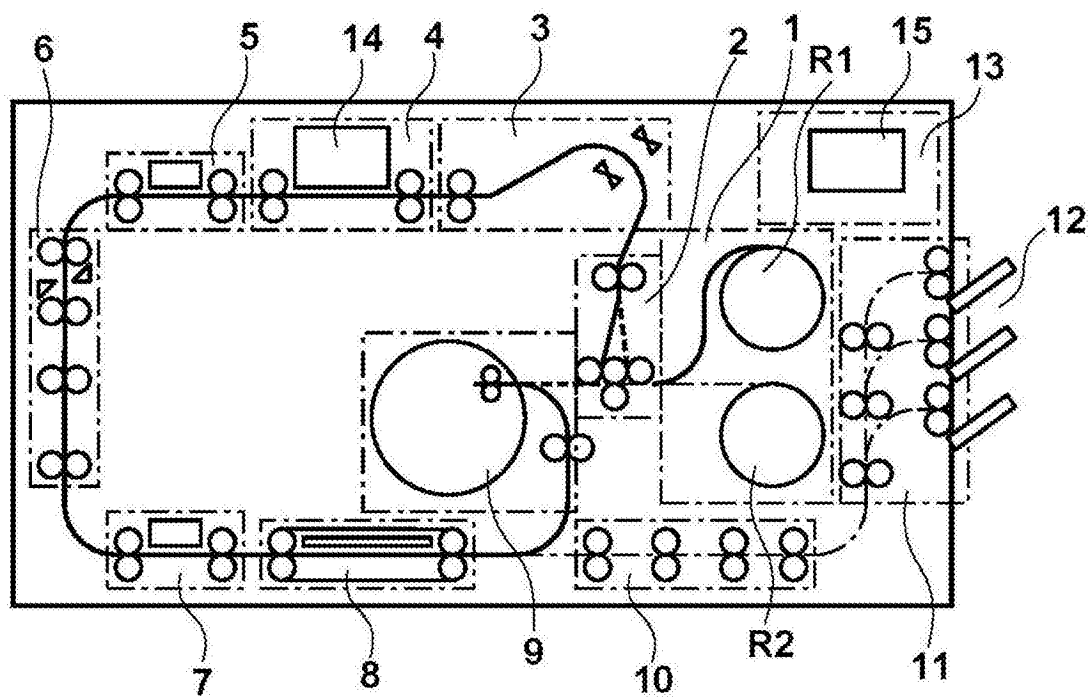


图3

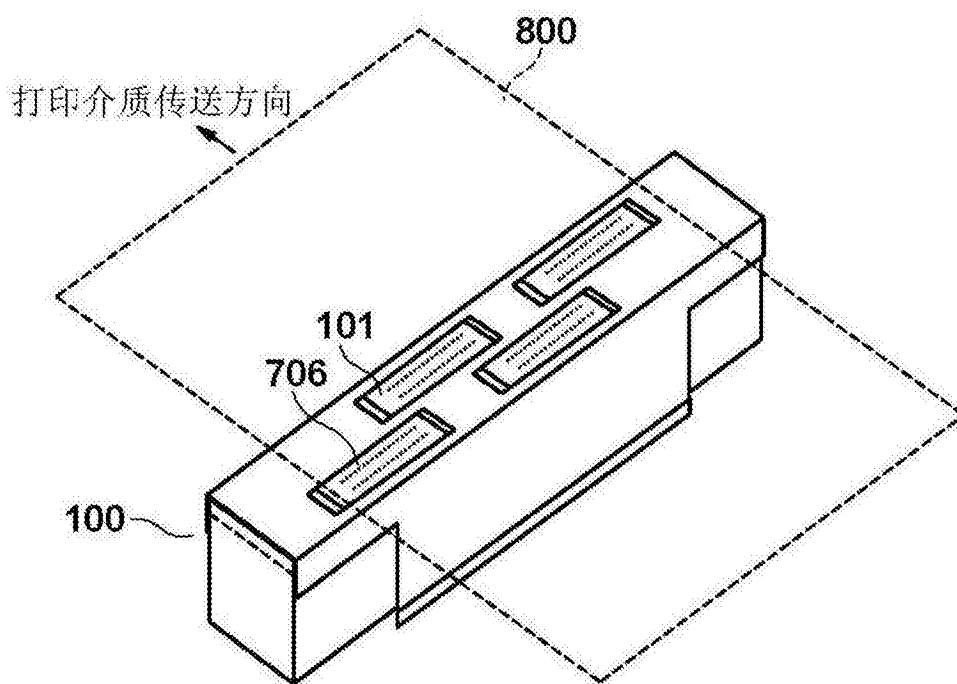


图4

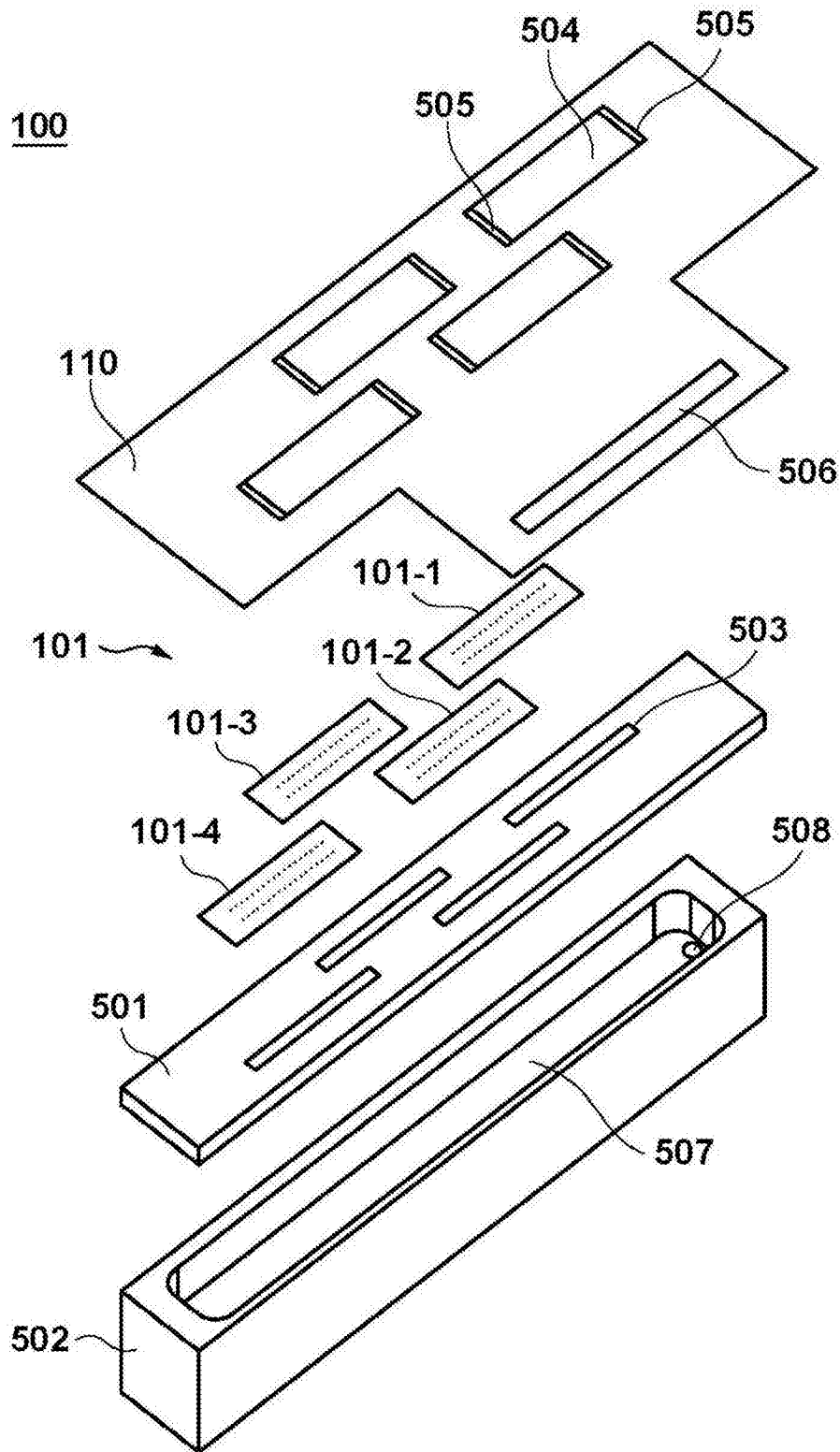


图5

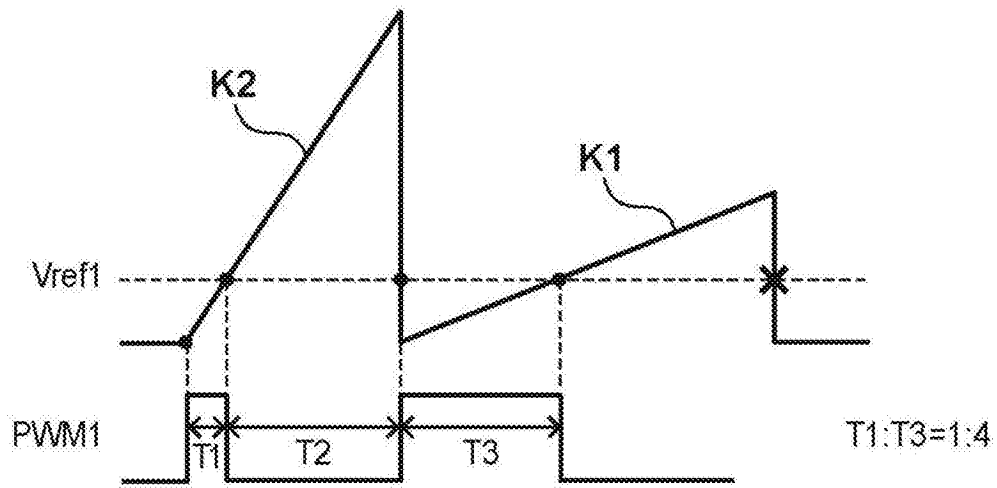


图6A

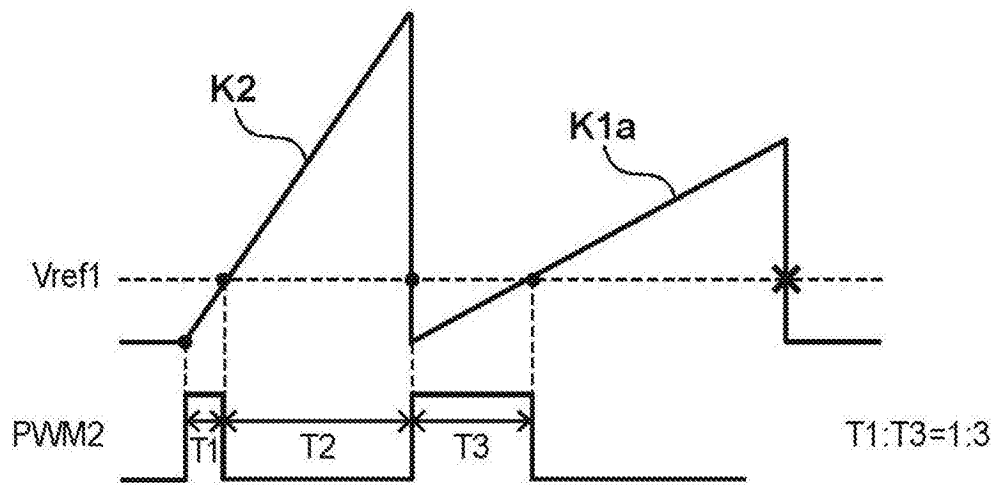


图6B

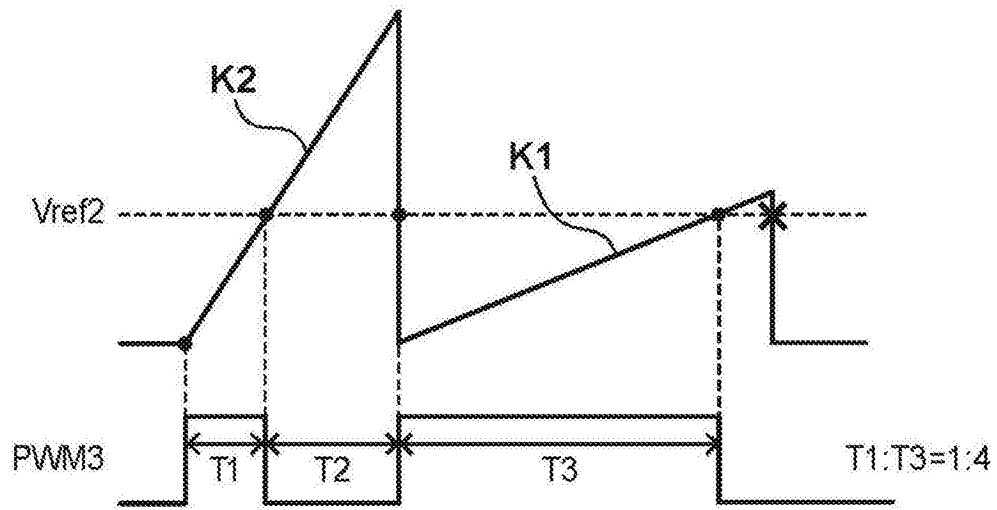


图6C

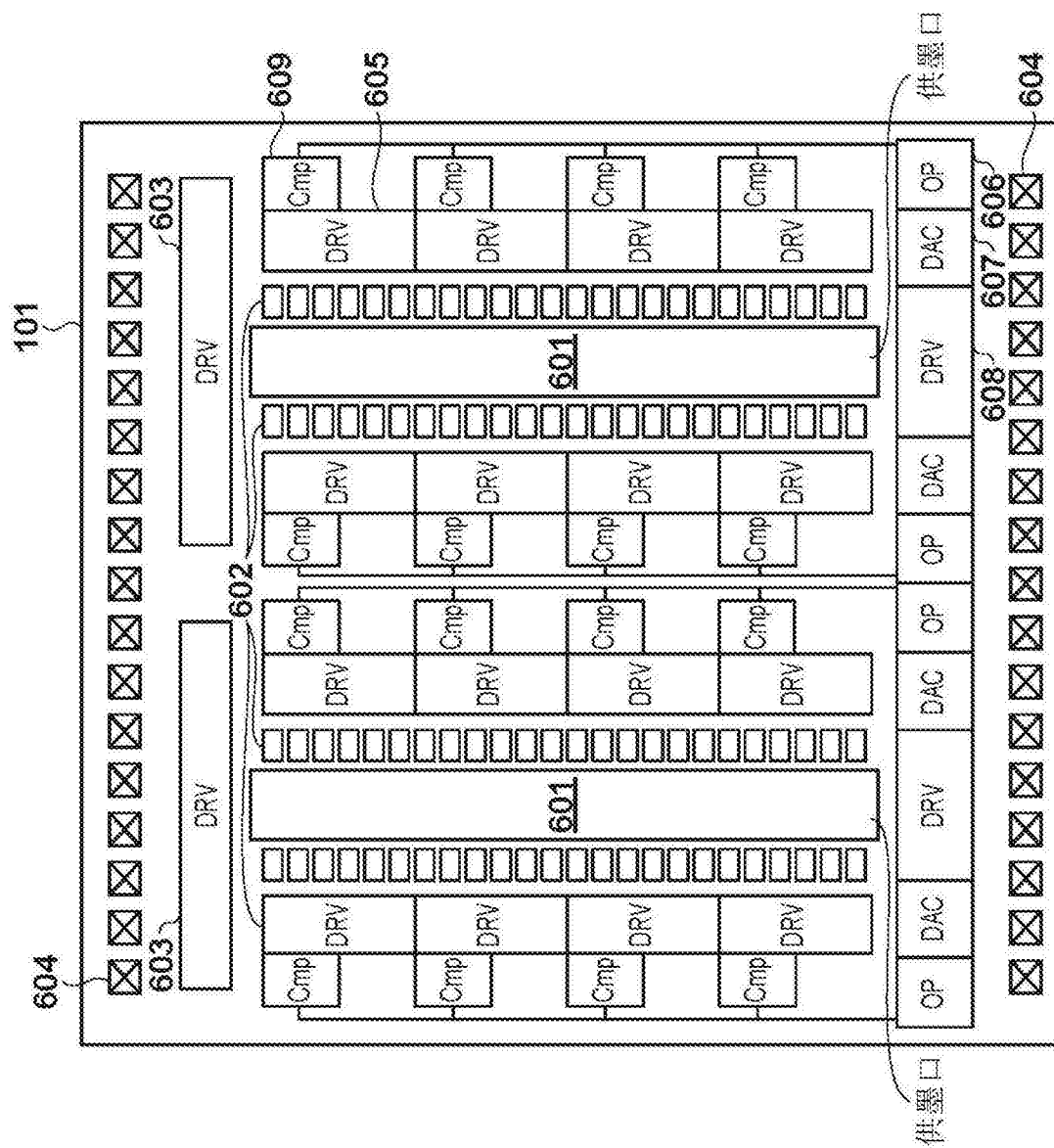


图7

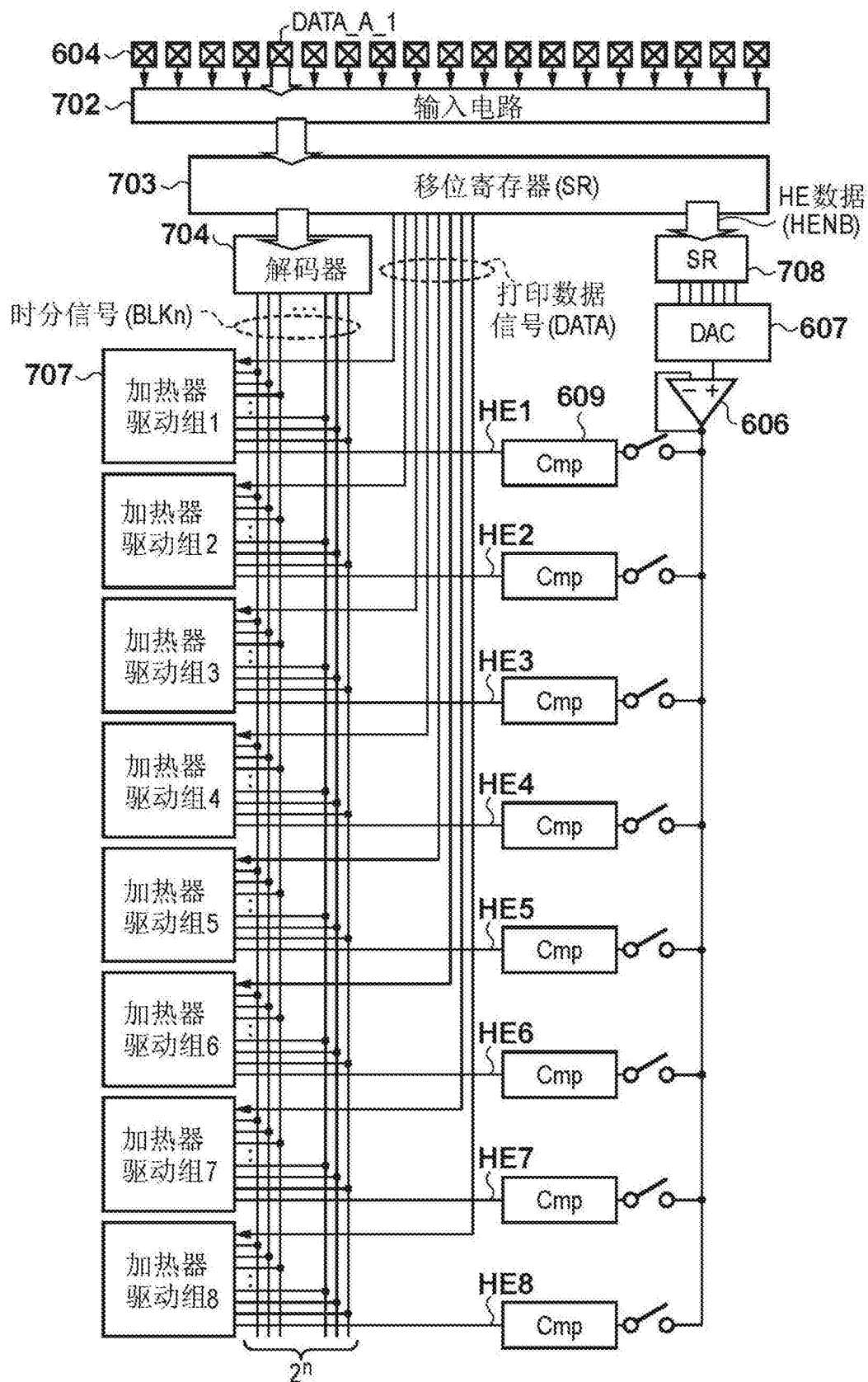


图8

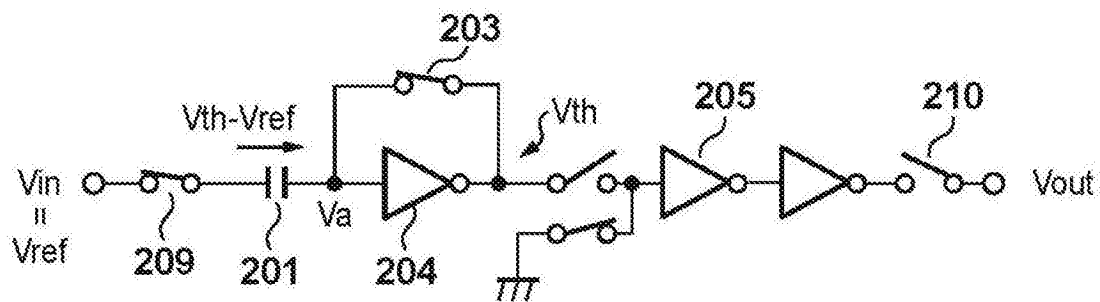


图9A

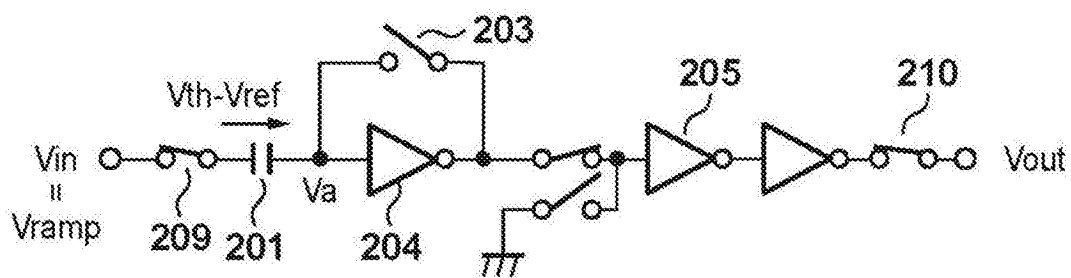


图9B

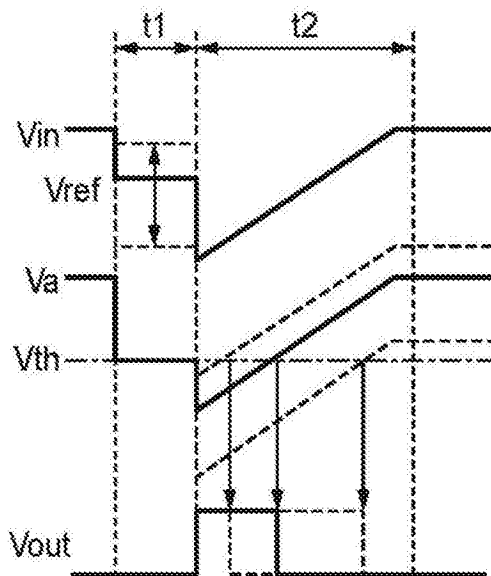


图9C

607

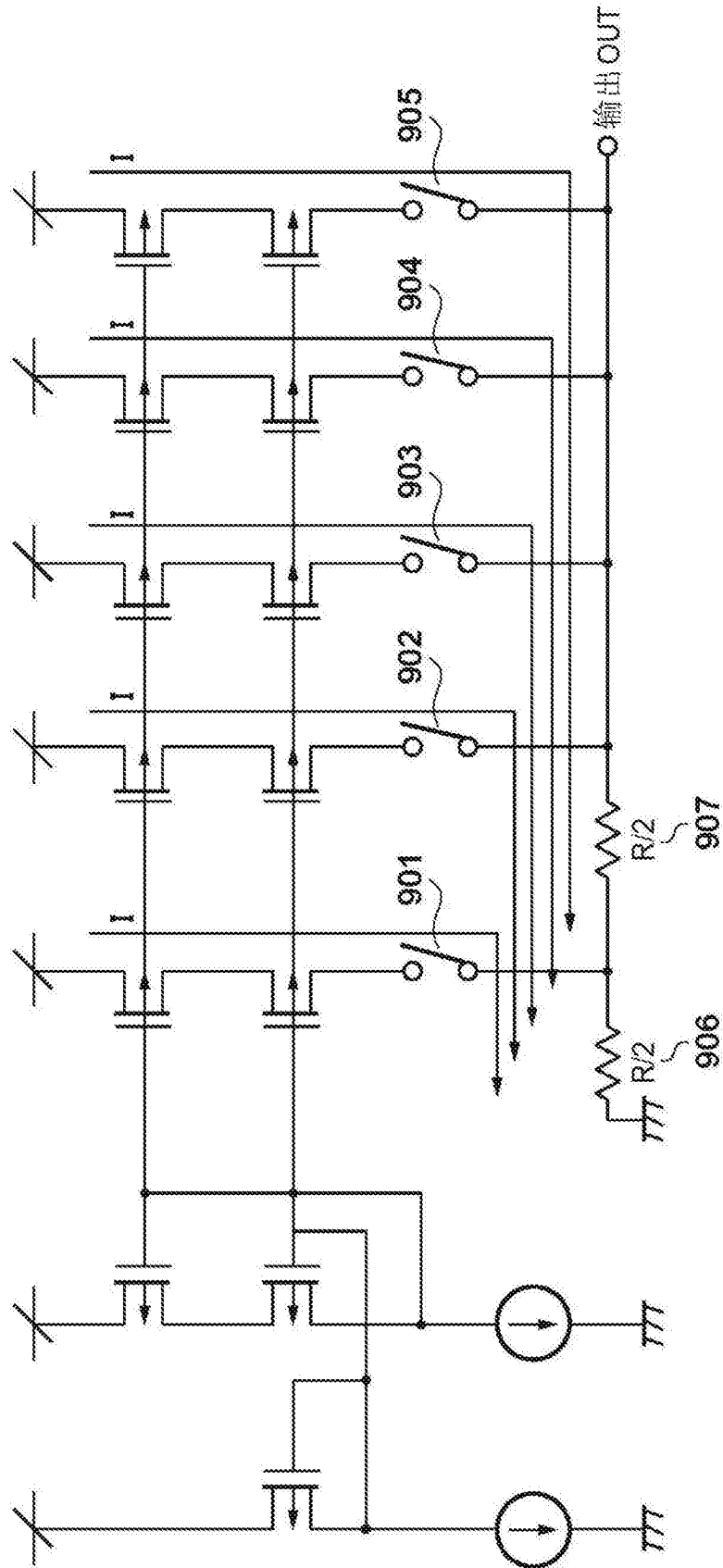


图10

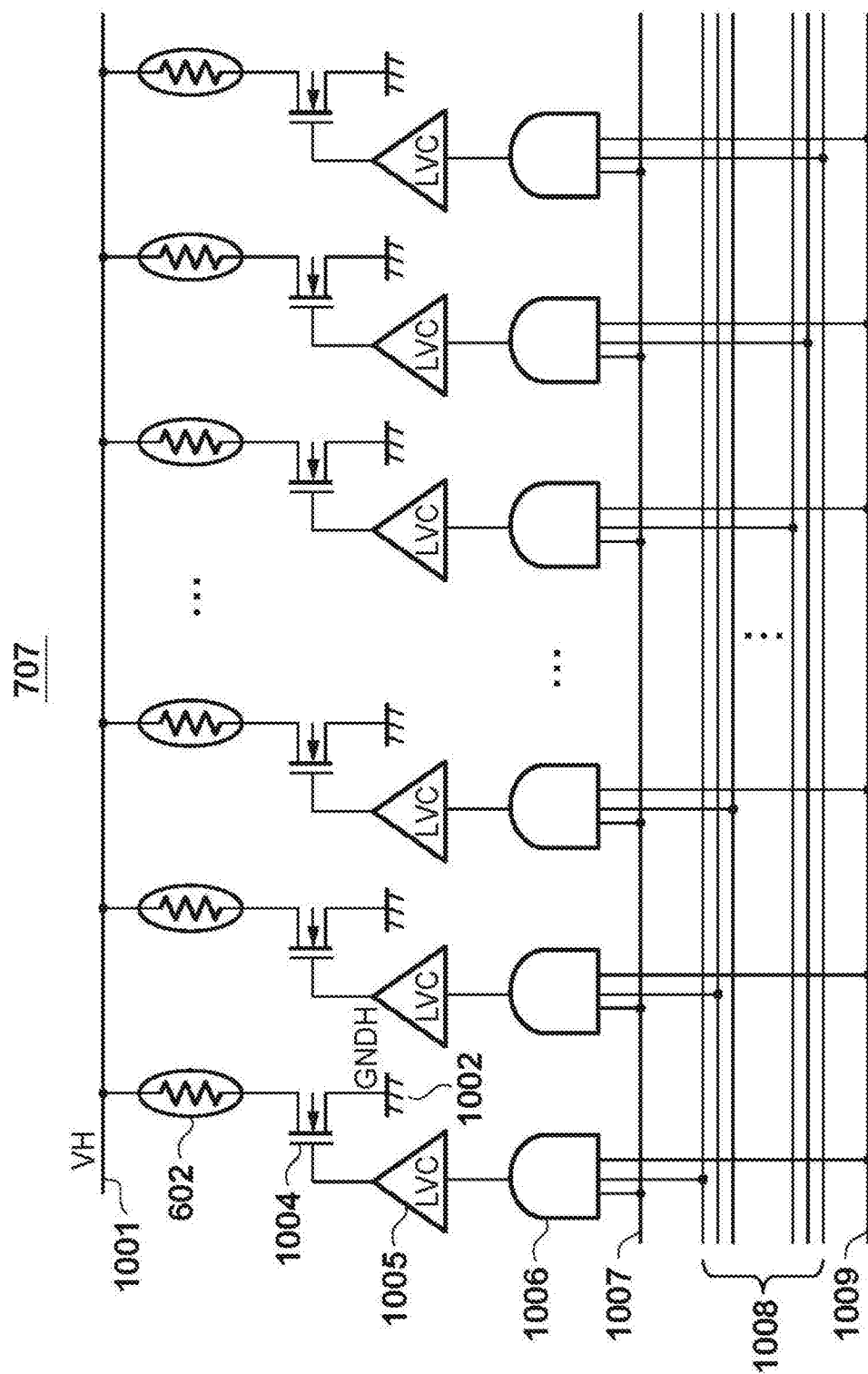


图 11

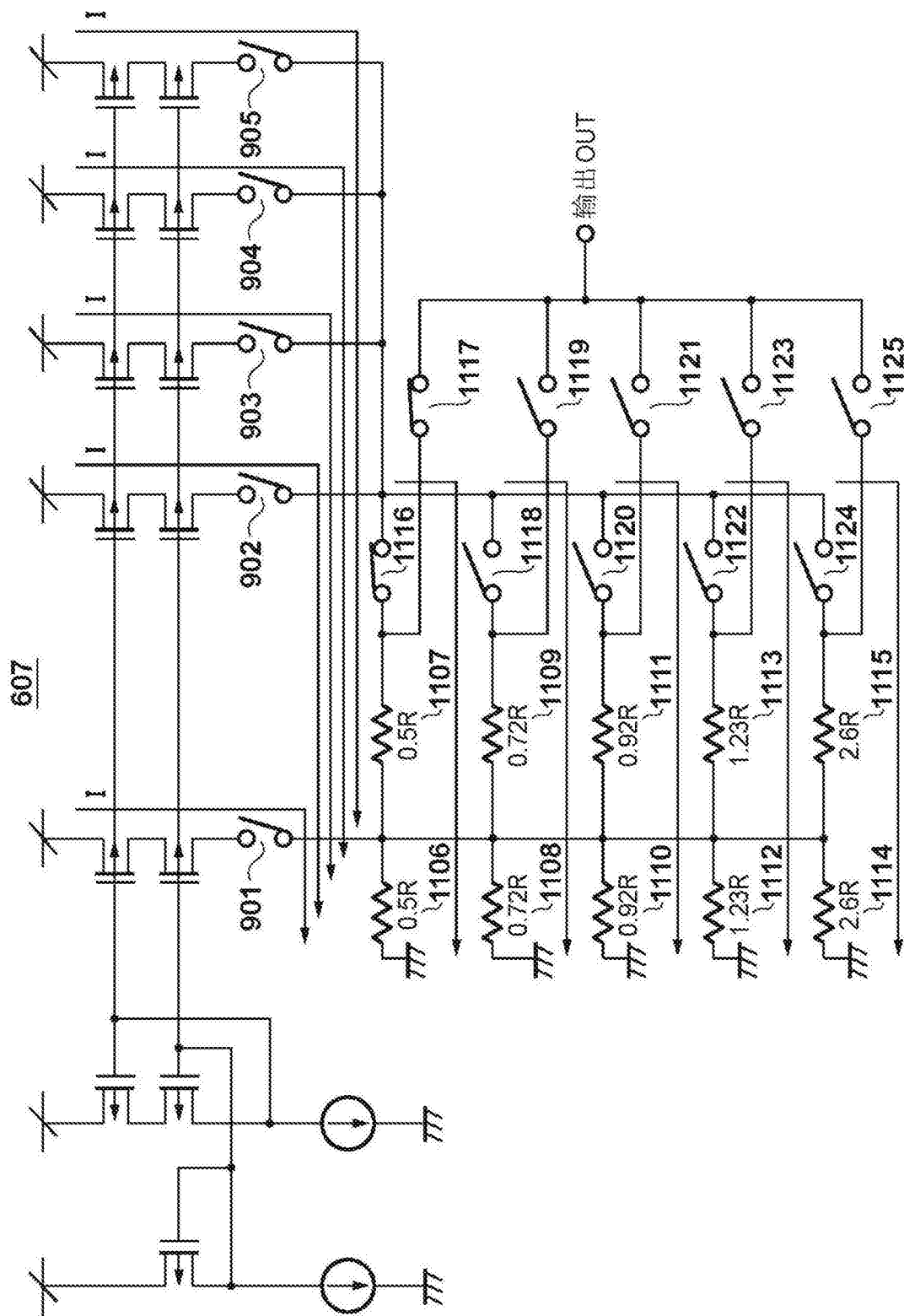


图12

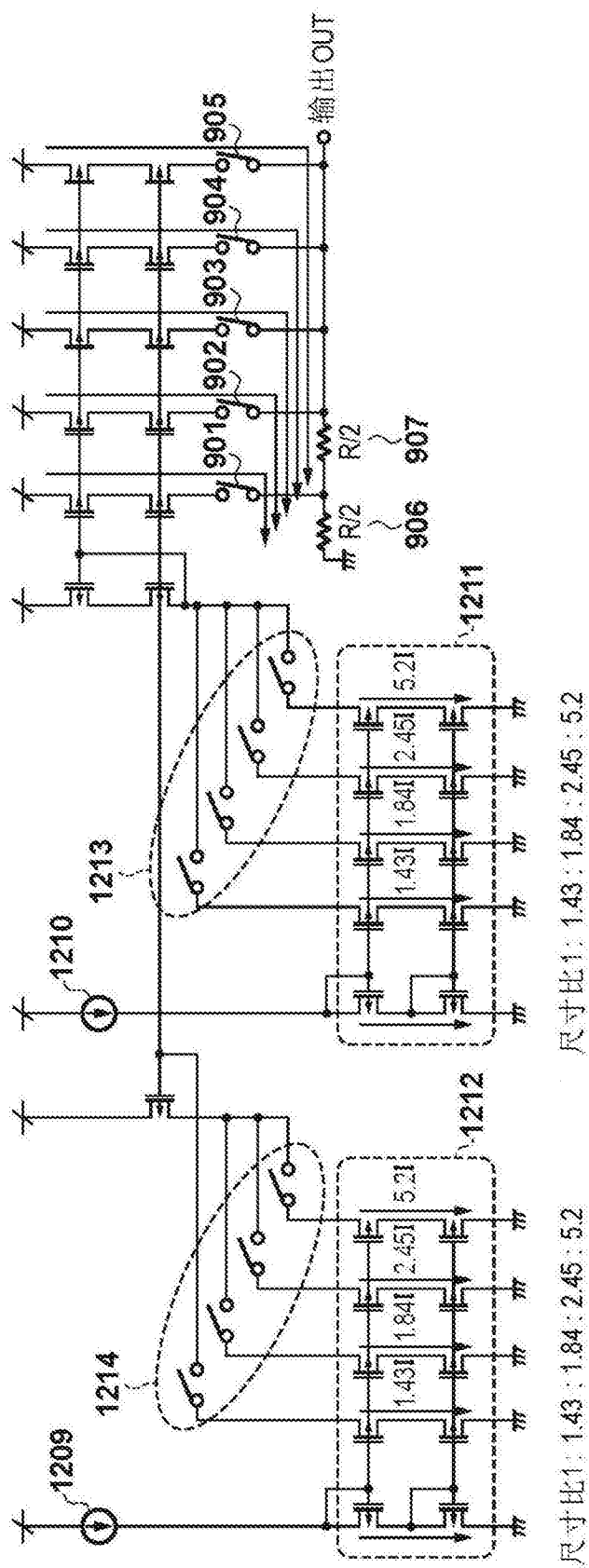


图13

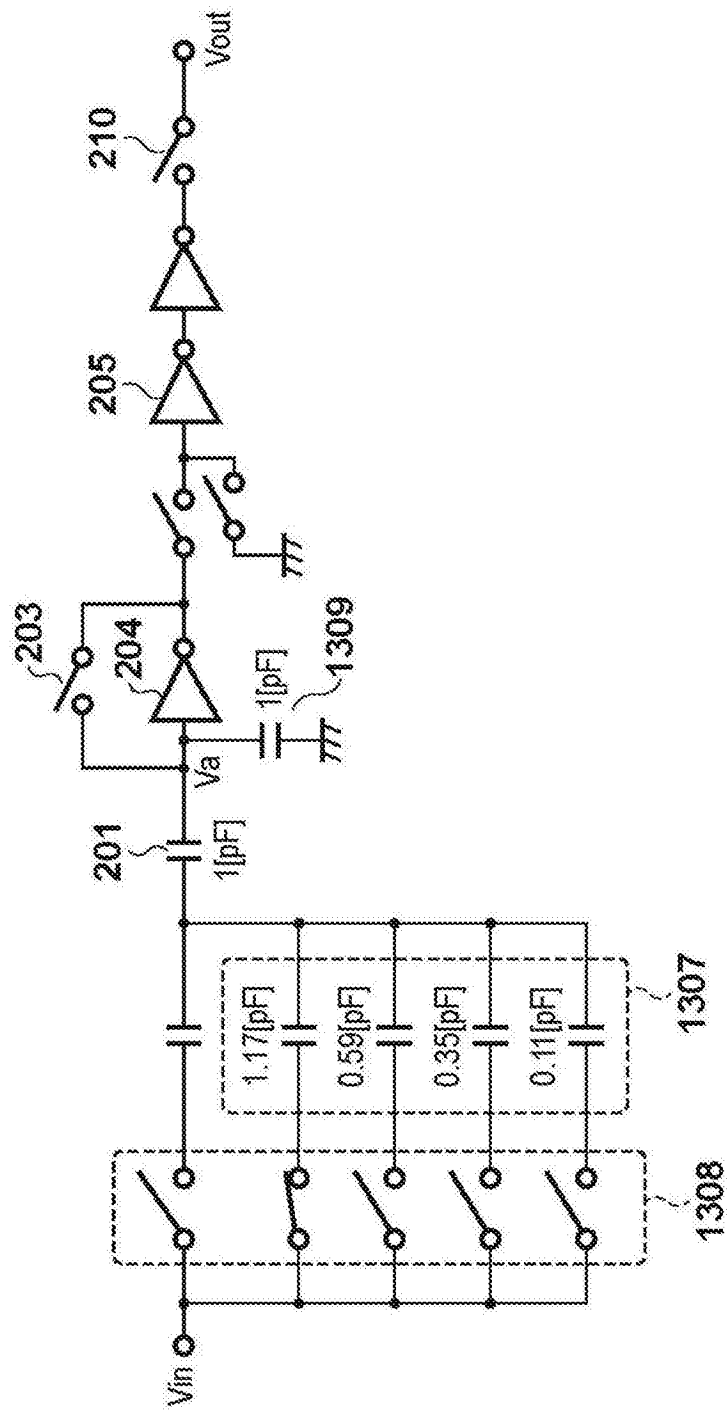


图14

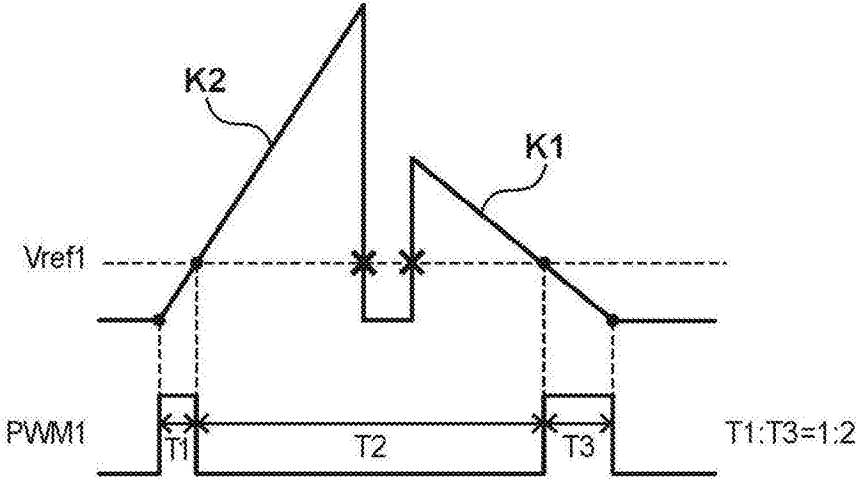


图15A

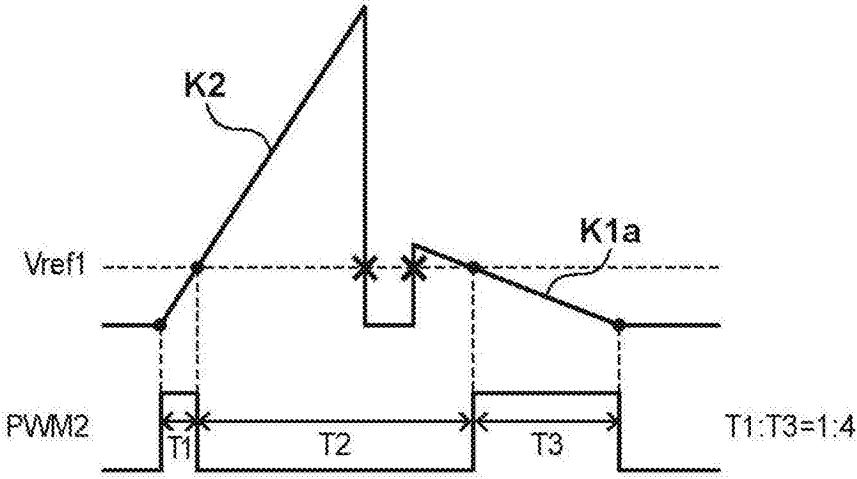


图15B

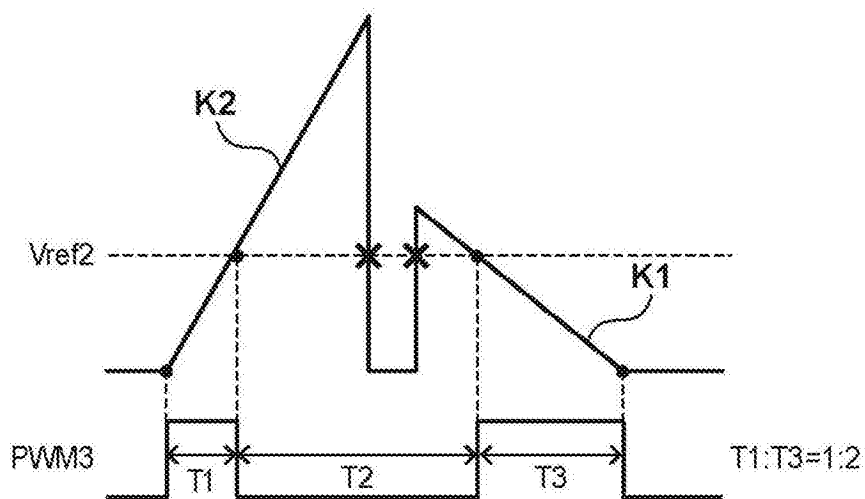


图15C

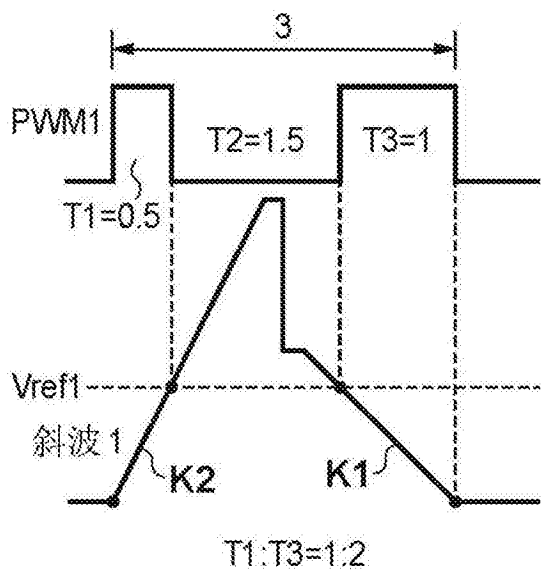


图16A

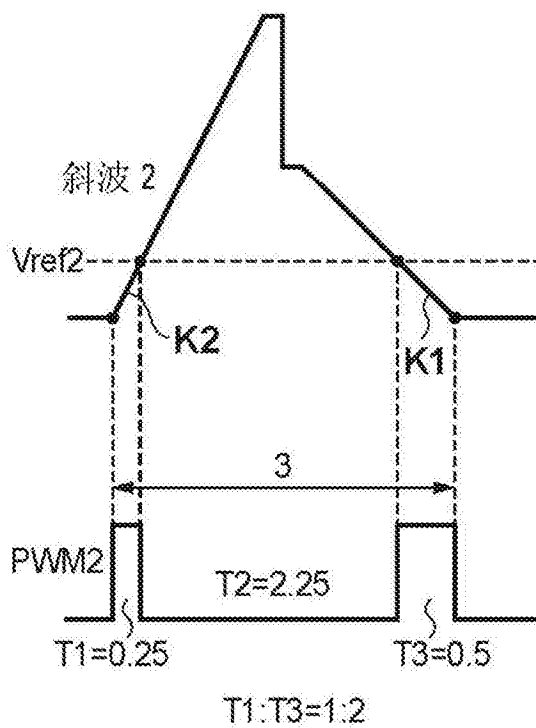


图16B

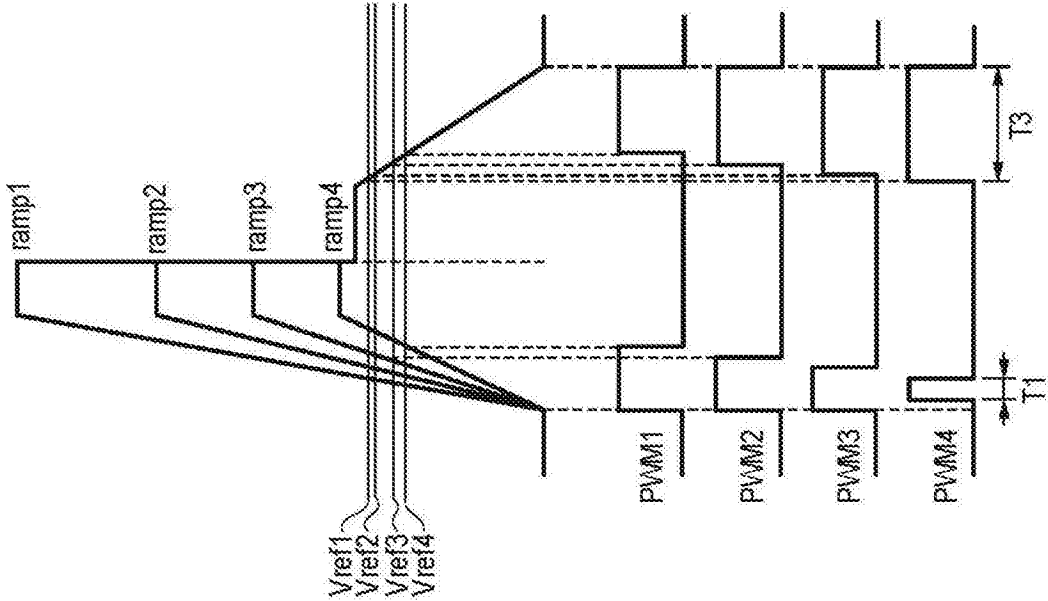


图17A

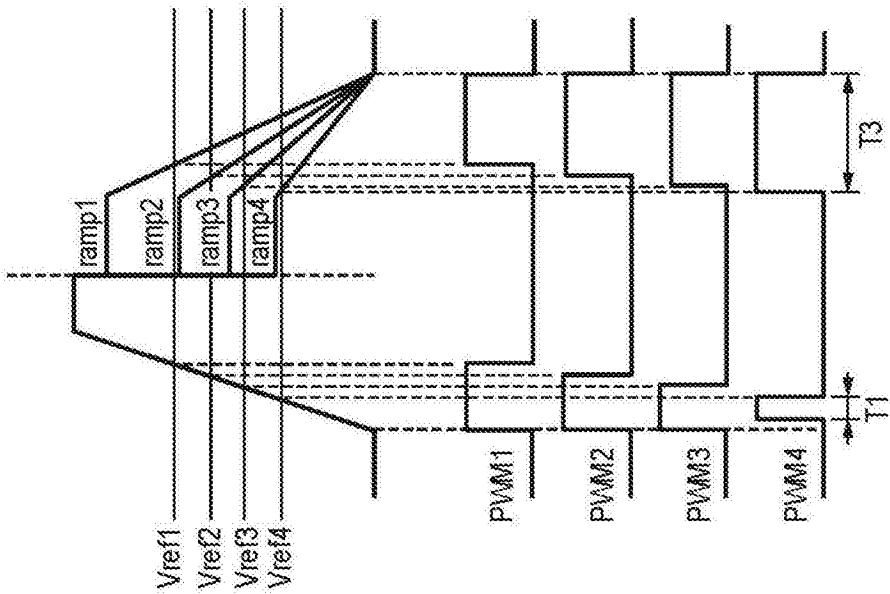


图17B

	阻抗比	镜像比	电容比
Vref	3	3	未设置
PWM1	2.1	2.1	1.17
PWM2	1.6	1.6	0.57
PWM3	1.2	1.2	0.33
PWM4	0.9	0.9	0.21

图18

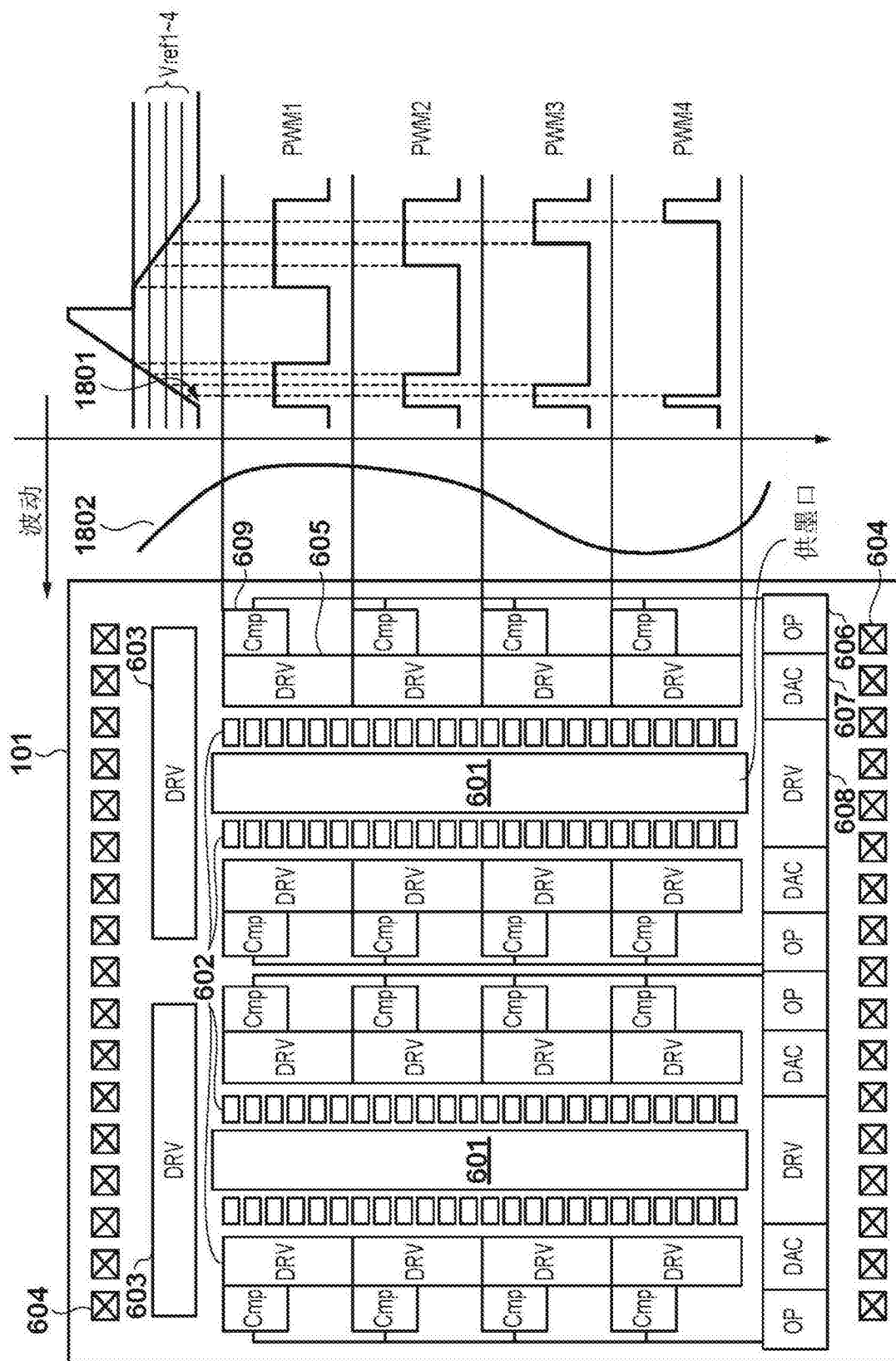


图19

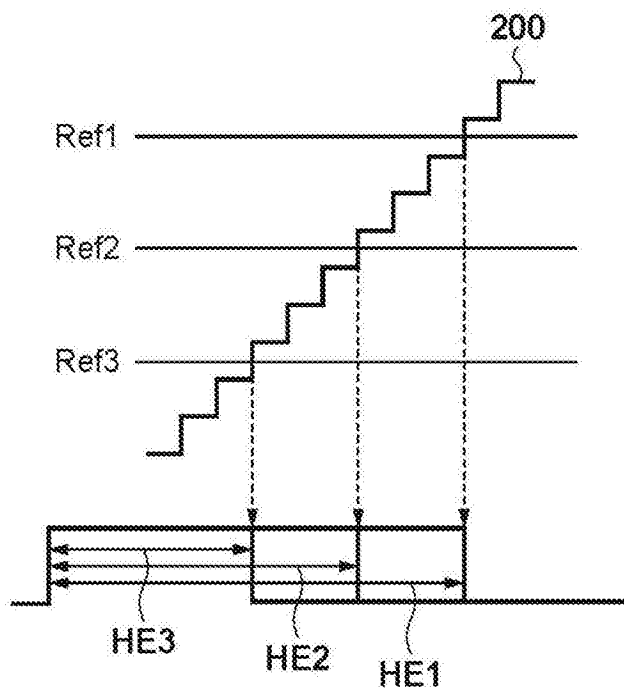


图20

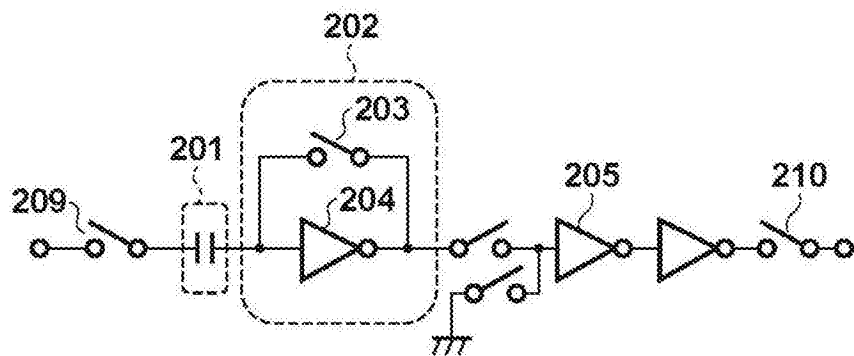


图21

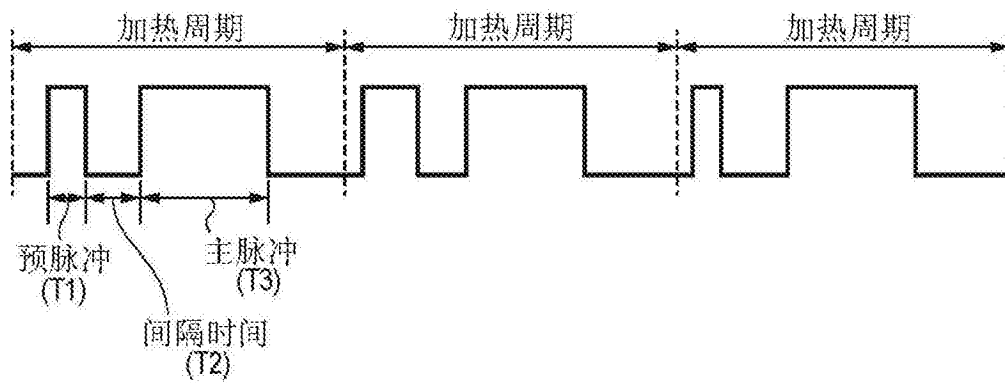


图22

环境温度 (envT)	驱动脉冲	预脉冲 [μs]	间隔时间 [μs]	主脉冲 [μs]
envT<18°C	PWM1	0.60	1.82	0.86
18°C≤envT<23°C	PWM2	0.50	1.86	0.92
23°C≤envT<28°C	PWM3	0.40	1.90	0.98
28°C≤envT	PWM4	0.20	1.94	1.04

图23A

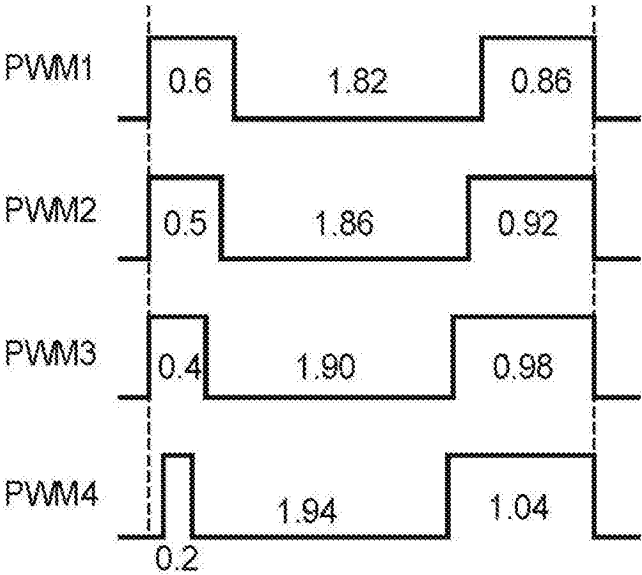


图23B