



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106662886 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201580013916.3

(22)申请日 2015.06.12

(30)优先权数据

62/011,189 2014.06.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.09.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/081373 2015.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/188786 EN 2015.12.17

(71)申请人 联发科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72)发明人 刘子明 张翠珊 朱启诚 王智鸣

(74)专利代理机构 北京万慧达知识产权代理有限公司 11111

代理人 白华胜 王蕊

(51)Int.Cl.

G05D 23/20(2006.01)

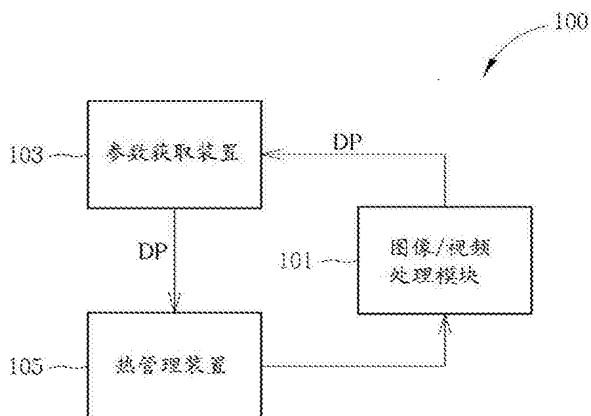
权利要求书2页 说明书7页 附图32页

(54)发明名称

热管理方法和具有热管理机制的电子系统

(57)摘要

本发明公开一种具有热控制机制的电子系统,包括:图像/视频处理模块(101),用于处理至少一个图像或视频数据;参数获取装置(103),用于获取对应于所述图像/视频处理模块(101)中的第一装置的至少一个装置参数;以及热管理装置(105),用于根据所述装置参数来调整所述图像/视频处理模块(101)中的第二装置的至少一个操作参数,以控制所述图像/视频处理模块(101)的温度。



1. 一种热管理方法,其特征在于,包括:
 - (a) 获取对应于图像/视频处理模块中的第一装置的至少一个装置参数;以及
 - (b) 根据所述装置参数调整所述图像/视频处理模块中的第二装置的至少一个操作参数,以控制所述图像/视频处理模块的温度。
2. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,还包括:

根据所述装置参数确定所述图像/视频处理模块中的所述第一装置的至少一个温度;
其中,步骤(b)根据对应于所述图像/视频处理模块中的所述第一装置的所述温度调整所述操作参数。
3. 如权利要求2所述的热管理方法,其特征在于,还包括:

测量环境温度;以及
根据所述环境温度调整对应于所述图像/视频处理模块中的所述第一装置的所述温度,以产生调整后的温度;
其中,所述步骤(b)根据所述调整后的温度调整所述操作参数。
4. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述图像/视频处理模块包括以下装置中的至少一个:图像解码器、视频解码器、显示处理器、存储装置、面板驱动集成电路和显示面板。
5. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括以下参数中的至少一个:对应于所述第一装置的温度、电流值、信号延迟值、帧速率、曝光值、帧分辨率、功率消耗值和操作速度。
6. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述操作参数包括以下参数中的至少一个:操作速度、帧速率、曝光值、帧分辨率、亮度值和操作电压。
7. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括电流值,以及所述操作参数包括操作速度或操作电压。
8. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括帧分辨率或帧速率,以及所述操作参数包括操作速度或操作电压。
9. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括帧分辨率,以及所述操作参数包括帧速率或亮度值。
10. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括电流值,以及所述操作参数包括亮度值或帧分辨率。
11. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述操作参数包括配置参数。
12. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括结果参数或配置参数,以及所述操作参数包括操作速度或操作电压。
13. 一种具有热控制机构的电子系统,其特征在于,包括:

图像/视频处理模块,用于处理至少一个图像或视频数据;
参数获取装置,用于获取对应于所述图像/视频处理模块中的第一装置的至少一个装置参数;以及
热管理装置,用于根据所述装置参数调整所述图像/视频处理模块中的第二装置的至少一个操作参数,以控制所述图像/视频处理模块的温度。
14. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述热管理装置根

据所述装置参数,进一步确定所述图像/视频处理模块中的所述第一装置的至少一个温度,并根据对应于所述图像/视频处理模块中的所述第一装置的所述温度调整所述操作参数。

15. 如权利要求14所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述热管理装置进一步测量环境温度;以及根据所述环境温度调整对应于所述图像/视频处理模块中的所述第一装置的所述温度,以产生调整后的温度;其中,所述热管理装置根据所述调整后的温度调整所述操作参数。

16. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述图像/视频处理模块包括以下装置中的至少一个:图像解码器、视频解码器、显示处理器、存储装置、面板驱动集成电路和显示面板。

17. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数包括以下参数中的至少一个:对应于所述第一装置的温度、电流值、信号延迟值、帧速率、曝光值、帧分辨率、功率消耗值和操作速度。

18. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述操作参数包括以下参数中的至少一个:操作速度、帧速率、曝光值、帧分辨率、亮度值和操作电压。

19. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数包括电流值,以及所述操作参数包括操作速度或操作电压。

20. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数包括帧分辨率或帧速率,以及所述操作参数包括操作速度或操作电压。

21. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数包括帧分辨率,以及所述操作参数包括帧速率或亮度值。

22. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数包括电流值,以及所述操作参数包括亮度值或帧分辨率。

23. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述操作参数包括配置参数。

24. 如权利要求13所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数包括结果参数或配置参数,以及所述操作参数包括操作速度或操作电压。

热管理方法和具有热管理机制的电子系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年6月12日递交的申请号为62/011,189的美国临时案的优先权,在此合并参考该申请案的申请标的。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种热管理方法和一种具有热管理机制的电子系统。

背景技术

[0004] 对于电子装置而言,温度是受到高度重视的,因为高温可能会影响电子装置的性能,或使用户感到不舒服,甚至烧伤用户。

[0005] 因此,电子装置的温度应小心控制。例如,根据IEC 62368-1,音频/视频、信息技术和通信技术装置-部分1:安全要求,接触表面的接触温度限制是48°C。

[0006] 然而,如果想要电子装置的温度被降低,整个电子装置的性能总是会被抑制以降低温度。

发明内容

[0007] 因此,本发明的一个目的是提供一种热管理方法,可以仅调整电子系统中的少数装置来控制温度。

[0008] 本发明的另一目的是提供一种电子系统,其可仅调整其中的少数装置来控制温度。

[0009] 本发明的一实施例提供一种热管理方法,包括:(a)获取图像/视频处理模块的至少一个第一装置的至少一个装置参数;以及(b)根据所述装置参数调整所述图像/视频处理模块中至少一个第二装置的至少一个操作参数,以控制所述图像/视频处理模块的温度。

[0010] 本发明的另一实施例提供一种具有热控制机制的电子系统,其包括:图像/视频处理模块,用于处理至少一个图像或视频数据;参数获取装置,用于获取所述图像/视频处理模块中的至少一个第一装置的至少一个装置参数;以及热管理装置,用于根据所述装置参数来调整所述图像/视频处理模块中的至少一个第二装置的至少一个操作参数,以控制所述图像/视频处理模块的温度。

[0011] 在上述实施例中,可以通过仅调整少数装置来控制温度,从而使整个电子装置的性能不会大大降低。

[0012] 对于已经阅读后续由各图示及内容所显示的较佳实施例的本领域的技术人员来说,本发明的各目的是明显的。

附图说明

[0013] 图1为根据本发明的一实施例的应用热管理方法的电子系统的框图。

[0014] 图2为根据本发明的一实施例的如图1所示的参数获取装置的详细结构的框图。

[0015] 图3为根据本发明的一实施例的如图1所示的热管理装置的详细结构的框图。

[0016] 图4为根据本发明的一实施例的如图1所示的图像/视频处理模块的详细结构的框图。

[0017] 图5为根据本发明的一实施例的热管理方法的流程图。

[0018] 图6-图19为根据本发明的应用于图4所示的图像/视频处理模块的热管理方法的多个实施例的示意图。

[0019] 图20为根据本发明的另一实施例的如图1所示的图像/视频处理模块的详细结构的框图。

[0020] 图21-图32为根据本发明的应用于图4所示的图像/视频处理模块的热管理方法的多个实施例的示意图。

具体实施方式

[0021] 图1为根据本发明的一实施例的应用热管理方法的电子系统的框图。电子系统可以是移动装置或任何其他具有图像/视频处理能力的装置。如图1所示,电子系统100包括图像/视频处理模块101、参数获取装置103和热管理装置105。图像/视频处理模块101是可以至少处理单个图像(single image)(例如,静止图像)或包含多个图像的视频数据(例如,视频流)的模块。处理单个图像或视频数据的操作可包括以下操作中的至少一个:编码静止图像、解码静止图像、编码视频数据、解码视频数据。处理单图像或视频数据的操作可以进一步包括处理解码/编码的静止图像或视频数据的操作。在一些实施例中,可以将解码/编码的静止图像或视频数据存储到存储装置中,或可以从存储装置中读取解码/编码的静止图像或视频数据。在一些其他实施例中,可提供用于显示的解码/编码的静止图像或视频数据。

[0022] 参数获取装置103可以获取对应于图像/视频处理模块101中的第一装置的至少一个装置参数(device parameter)DP。热管理装置105根据装置参数DP调整图像/视频处理模块101中的第二装置的至少一个操作参数(operating parameter)。在本发明的一个实施例中,热管理装置105可以在不调整电子系统100的中央处理单元(CPU)的任何设置或配置的情况下进行这样的调整。在本发明的另一实施例中,热管理装置105可以进一步对电子系统100的中央处理单元的设置或配置进行这样的调整。请注意,第一装置和第二装置可以是相同的装置,并也可以是不同的装置。例如,第一装置和第二装置是同一存储装置。另外,在另一个例子中,第一装置是单个图像解码器,但第二装置是显示处理器。在一些其他实施例中,如果第一装置或第二装置的数量大于1,第一装置和第二装置的一部分可能是相同的。

[0023] 装置参数DP可包括表示或说明其温度的结果参数(consequence parameter),例如,温度、电流值、功率消耗、与温度变化有关的信号延迟值或其他任何与温度相关的结果参数。在该实施例中,热管理装置105可直接根据装置参数DP调整操作参数。在某些实施例中,可利用温度变化和信号延迟值之间的关系。例如,逆变器链(inverter chain)的信号延迟可能取决于温度。详细来说,逆变器链的信号延迟可能会随着温度的升高而增加。因此,可根据测量的第一装置的逆变器链的信号延迟确定温度。

[0024] 另外,装置参数DP可包括与温度相关的配置参数,例如,帧速率、曝光值、帧分辨率、操作速度或任何其他类型的与温度相关的配置参数。在该实施例中,热管理装置105可

以首先根据装置参数DP计算或预测温度相关的值,然后相应地调整操作参数。然而,热管理装置105还可以直接根据装置参数DP调整操作参数。

[0025] 对应于不同的装置参数,参数获取装置103可以包括不同的结构或配置。例如,如果装置参数DP包括温度,参数获取装置103可包括热传感器。另外,如果装置参数DP包括帧速率,参数获取装置103可以访问图像/视频处理模块101中的第一装置的设置或配置。例如,访问在图像/视频处理模块101中的解码器的帧速率的配置。

[0026] 将被调整的操作参数可包括:操作速度、任何配置参数(如帧速率、曝光值、帧分辨率、亮度值、操作电压或任何其他配置参数)、任何关于该第二装置的操作的参数、或其组合。

[0027] 请注意,装置参数DP和操作参数并不限于上述的例子。后续将进一步解释装置参数DP和操作参数的实例。

[0028] 图2为根据本发明的一实施例的如图1所示的参数获取装置103的详细结构的框图。在本实施例中,参数获取装置103可以包括热传感模块,该热传感模块可以检测表示或指示温度的参数,例如,温度、电流值、与温度变化相关的信号延迟值、或与温度有关的任何其它值。参数获取装置103可包括热传感器201,其直接感测对应于图像/视频处理模块中的装置的装置参数。在某些实施例中,热传感器201可以包括温度依赖的逆变器链(inverter chain)。在一个实施例中,该参数获取装置103还包括校准电路203,该校准电路被配置以最大限度地减少测量误差。校准电路203可根据环境温度或温度传感器201的类型信息来执行。在一些实施例中,通过离线处理可由查找表来实现校准。在一些其他实施例中,可通过外部温度计或内部逻辑来实现校准。

[0029] 图3为根据本发明的一实施例的如图1所示的热管理装置的详细结构的框图。在本实施例中,热管理装置105包括管理单元301和决定单元303。决定单元303被配置来根据接收到的参数确定是否使能管理单元301。例如,如果决定单元303接收高于相应的阈值的温度、电流值、或表示(或指示)温度的值,则决定单元303使能管理单元301以进行热管理。

[0030] 图4为根据本发明的一实施例的如图1所示的图像/视频处理模块101的详细结构的框图。如图所示,图像/视频处理模块101可包含图像传感器401、图像信号处理器(ISP)403、单个(single)图像编码器405、单个图像解码器407、微控制单元408、视频编码器409、视频解码器411、显示处理器413、存储装置415、图形引擎417、面板驱动集成电路419、显示面板421和电池423中的至少一个或其组合。

[0031] 图像传感器401用于感测图像(例如,拍照)。图像信号处理器403用于处理来自图像传感器401的图像信号。单个图像编码器405和单个图像解码器407用于处理独立的图像(例如,图片)以分别进行图像编码和解码。此外,微控制单元408用于控制图像/视频处理模块101中的装置的操作。视频编码器409、视频解码器411用于处理包括多个图像(例如,视频流)的视频数据以分别进行视频编码和解码。显示处理器413用于处理来自图像信号处理器403、单个图像解码器407、视频解码器411或图形引擎417的图像或视频数据,来产生可显示在显示面板421上的图像或视频数据。存储装置415(例如,DRAM)用于存储图像或视频数据,以及存储可以被访问和被显示在显示面板421上的图像或视频数据。图形引擎417用于绘制图像。面板驱动集成电路419用于驱动显示面板421。

[0032] 如果图像/视频处理模块101应用于处理视频数据,则产生热的装置可包括:视频

解码器411、显示处理器413、存储装置415、面板驱动集成电路419、显示面板421或其组合。因此,这些装置被广泛应用于图5A、图5B-图19所示的实施例中。请注意这些实施例仅用于解释本发明,不意味着限制本发明的范围。

[0033] 图5A为根据本发明的一实施例的热管理方法的流程图。图5的流程包括:

[0034] 步骤501

[0035] 开始。

[0036] 步骤503

[0037] 图像/视频处理模块101被使能。

[0038] 步骤505

[0039] 处理(例如,解码)一组像素。可以从存储装置415接收所述像素,或从图像/视频处理模块101的任何其他内部或外部来源接收所述像素。

[0040] 步骤507

[0041] 测量或接收图像/视频处理模块101的电流值(current value)(即上述装置参数)。请注意,在步骤507的一些实施例中,可仅测量或接收图像/视频处理模块101中的一个第一装置的电流值,或可测量或接收图像/视频处理模块101中的多个第一装置(例如,存储装置415和显示处理器413)的电流量。在步骤507的一些实施例中,如果图像/视频处理模块101被使能以处理视频数据,那么可以测量或接收视频解码器411、显示处理器413、存储装置415或其组合的电流值。在步骤507的一些其他实施例中,电池423的电流值可以被测量或接收来表示图像/视频处理模块101的电流值。

[0042] 步骤509

[0043] 确定在步骤507中测量或接收的电流是否超过电流阈值。如果是,跳至步骤511,如果否,跳至步骤513。

[0044] 步骤511

[0045] 降低图像/视频处理模块101中的第二装置的操作速度(即上述操作参数)。在步骤511的一个实施例中,图像/视频处理模块101的第二装置可以是下列中的至少一个:视频处理器411、显示处理器413、存储装置415、面板驱动集成电路419和显示面板421。

[0046] 步骤513

[0047] 提高或保持图像/视频处理模块101的第二装置的操作速度。在步骤513的一个实施例中,图像/视频处理模块101的第二装置可包括下列装置中的至少一个:视频处理器411、显示处理器413、存储装置415、面板驱动集成电路419和显示面板421。

[0048] 在一个实施例中,可以提供多个电流阈值,如图5B所示。在此实施例中,根据在步骤507中测量或接收到的电流值所位于的范围来执行步骤511。例如,如果电流值超过电流阈值T1但低于电流阈值T2,步骤511降低操作速度至第一等级。另外,如果电流值超过电流阈值T2但低于电流阈值T3,步骤511降低操作速度至低于第一等级的第二等级。

[0049] 步骤515

[0050] 确定处理像素的操作是否结束。如果是,跳至步骤517,如果否,回到步骤505。

[0051] 步骤517

[0052] 结束。

[0053] 由于在步骤507中测量或接收的电流是表示或指示温度的参数,因此,步骤507可

以被视为“获取表示或指示温度的装置参数”的步骤。在其它实施例中，可获取温度、电流值、与温度变化相关的信号延迟值、表示或指示温度的任何其他装置参数或其组合。

[0054] 在另一实施例中，步骤507被替换为“获取与温度相关的装置参数”的步骤。例如，获取帧速率、曝光值、帧分辨率、操作速度或任何其他与温度相关的参数。在此实施例中，步骤509相对应地被另一步替换。例如，如果步骤507被“获取帧分辨率”的步骤所替换，那么步骤509被替换为“确定帧分辨率是否超过分辨率阈值”的步骤。

[0055] 对于此实施例，也可以提供几个分辨率阈值。如表1所示，提供几个分辨率阈值，以及操作速度可调整到对应于帧分辨率位于的范围内的不同的值。例如，但不限于此，当分辨率高时，温度也可能会变高。因此，当分辨率高，设置较低的操作速度。

[0056]

分辨率阈值	调整
1920x1080	操作速度等级1
4096x2160	操作速度等级2
7680x4320	操作速度等级3

[0057] 表1

[0058] 图6-图19为根据本发明的应用于图4所示的图像/视频处理模块的热管理方法的多个实施例的示意图。在图6-图8的实施例中，图像/视频处理模块中的至少一个第二装置的操作速度，是通过基于电流值调整其时钟频率来进行调整的。图6所示的实施例的情况中，操作速度尚未调整。如图6所示，不同时段(period)的时钟频率都是500MHz，以及电流值Cr1特别高并超过电流阈值，这可能会导致很高的温度。请注意，电流值可以是时段中的峰值电流值，或时段的平均电流值。

[0059] 如图7所示，调整各个时段P1、P2、P3(然而，不限于所有的时段)的时钟速率，从而各个时段P1、P2、P3的电流均低于电流阈值。如图8所示，时钟速率被调整以具有降低的电压Vdd，从而每一时段的P1、P2和P3的平均电流进一步得以降低。请注意图7和图8所描述的实施例可以单独应用或同时应用。

[0060] 图9和图10的一些实施例为基于温度调整时钟速率的示意图。如图9所示，时钟速率尚未调整，因此温度较高并超过温度阈值。如图10所示，调整各个时段P1、P2、P3(然而，不限于所有的时段)的时钟速率，这样温度相应地降低到低于温度阈值。

[0061] 在图11所示的实施例中，根据温度调整操作电压。如图11所描绘的，各个时段P1、P2、P3的操作电压Vdd最初设置为1.0V，然后将不同时段分别调整为0.7V和0.9V，从而温度得以降低(如图中的虚线所示)。请注意，在图11的实施例中，时钟频率也有调整。然而，在一个实施例中，时钟速率可以保持上述的500MHz不变，仅调整操作电压Vdd。另外，在图11的实施例中，操作电压Vdd可低于如图9中设置的初始操作电压Vdd。例如，图11中的操作电压Vdd可为1.0V、0.9V、0.7V。

[0062] 在图12和图13的实施例中，基于温度来调整显示面板显示的帧速率。如图12所示，时段P1、P2、P3的帧速率均为每秒30帧(图中示为30fps)，且在时段P1温度较高并超过温度阈值。如图13所示，例如，通过丢帧将时段P1的帧速率降低到每秒25帧。从而在时段P1的温度相应地降低，以低于温度阈值。

[0063] 在图14和图15的实施例中，基于帧速率或帧分辨率(即装置参数)调整图像/视频

处理模块中的至少一个第二装置的操作速度。在图14中,图像/视频处理模块设置为具有高分辨率或帧速率,并且没有调整操作速度(500MHz),这样一来,温度可能超过温度阈值。在图15中,对于高分辨率或帧速率的设置,将所有时段P1、P2、P3(然而,不限于所有的时段)的操作速度为调整到400MHz,使得温度相应地降低,以低于温度阈值。

[0064] 在图16和图17的实施例中,基于帧速率或帧分辨率(即装置参数)调整操作电压。在图16中,图像/视频处理模块设置为具有高分辨率或帧速率,并且没有调整操作电压(1.1V),使得温度较高并超过阈值。在图17中,对于高分辨率或帧速率的设置,将所有时段P1、P2、P3(然而,不限于所有的时段)的操作电压调整为0.9V,使得温度相应地降低,以低于温度阈值。

[0065] 在图18和图19的实施例中,基于帧分辨率(即装置参数)来调整显示面板显示的帧速率。在图18中,图像/视频处理模块设置为具有高分辨率,以及没有调整帧速率(所有时段P1、P2、P3均为30fps),这样一来,温度可能超过温度阈值。在图19中,对于高分辨率的设置,各个时段P1、P2、P3的帧速率(然而,不限于所有的时段)均调整为25fps,从而温度相应地降低,以低于温度阈值。

[0066] 如果图像/视频处理模块用于处理图像而不是视频数据,会产生热的装置可包括:图像解码器407、显示处理器413、存储装置415、面板驱动集成电路419、显示面板421或其组合,如图20所示。因此,这些装置被广泛应用在图21-图29描述的实施例中。请注意这些实施例仅用于解释本发明,不意味着限制本发明的范围。

[0067] 请再次参考图5A和5B,在图5A和图5B中描绘的步骤和相关的例子可以应用于图20的实施例。然而,请注意,如果步骤507应用于图20的实施例,步骤507中测量或接收的装置参数对应于下列装置中的至少一个:图像解码器407、显示处理器413、存储装置415、面板驱动集成电路419和显示面板421,如图20中所标记。

[0068] 在图21和图22的实施例中,基于电流值(即装置参数),通过调整时钟频率来调整图像/视频处理模块中的至少一个第二装置的操作速度。在图21中,没有调整时钟速率(360MHz),因此电流值可能超过电流阈值。在图22中,对应于处理帧f1、f3和f4的时间点(timing)的时钟频率调整为260MHz,从而对应于处理帧f1、f3和f4的时间点(timing)的电流值低于电流阈值。

[0069] 在图23和图24的实施例中,基于电流值(即装置参数)调整显示面板的亮度值。在图23中,如果显示面板以高亮度值(例如,100)来显示帧,如帧f1、f3和f4,相应的电流值高于电流阈值。在图24中,将帧f1、f3和f4的亮度值都调整到70,从而相应的电流值得以降低,以低于电流阈值。

[0070] 在图25和图26的实施例中,基于电流值(即装置参数)调整显示处理器或面板驱动集成电路的帧分辨率的配置。在图25中,帧f1、f3和f4以高的帧分辨率(例如,1920x1080)来显示,电流值高于电流阈值。在图26中,将帧f1、f3和f4的帧分辨率调整为1280x720,从而相应的电流值得以降低,以低于电流阈值。

[0071] 在图27和图28的实施例中,基于温度(即装置参数),通过调整时钟频率调整图像/视频处理模块中的至少一个第二装置的操作速度。在图27中,没有调整时钟速率(360MHz),这样一来,温度可能超过温度阈值。在图28中,将对应于处理帧f1、f3和f4的时间点的时钟频率调整为260MHz,从而对应于处理帧f1、f3和f4的时间点的温度都相应的低于温度阈值。

[0072] 在图29和图30的实施例中,根据温度(即装置参数)调整显示面板的亮度值。在图29中,没有调整亮度值(如,100),这样一来,温度可能超过温度阈值。在图30中,显示帧f1、f3和f4的亮度值都调整到70,从而对应的显示帧f1、f3和f4的时间点的温度相应的低于温度阈值。

[0073] 在图31和图32的实施例中,根据温度调整显示处理器或面板驱动集成电路的帧分辨率的配置。在图31中,如果帧f1、f3和f4以高的帧分辨率(例如,1920x1080)来显示,温度可超过温度阈值。在图32中,帧f1、f3和f4的帧分辨率调整为1280x720,从而对应的显示帧f1、f3和f4的时间点的温度相应的低于温度阈值。

[0074] 在上述实施例中,根据温度、或者代表或指示温度的参数(例如电流)来调整操作参数。然而,如上所述,可以根据与温度相关的装置参数来调整操作参数。在一个实施例中,由于以高分辨率来显示帧可以产生很大的热量,因此可根据帧分辨率来调整图像/视频处理模块中的图像解码器或任何其他装置的操作速度。在另一个实施例中,根据帧分辨率来调整显示面板的亮度值。

[0075] 根据上述实施例,可得到用于控制图像/视频处理模块的温度的热管理方法。该方法包括:(a)获取图像/视频处理模块中的至少一个第一装置的至少一个装置参数;以及(b)根据装置参数调整图像/视频处理模块中的至少一个第二装置的至少一个操作参数。如上所述,该装置参数和操作参数可以有多种组合,这取决于要调整图像/视频处理模块中的哪一个装置。

[0076] 在上述实施例的基础上,可以通过仅调整图像/视频处理模块中的很少几个装置来控制温度,从而整个电子装置的性能不会大大降低。在一些实施例中,可以图像/视频处理模块可实现为用于显示照片库、视频播放或任何其他提供图像/视频相关功能的装置的一部分。

[0077] 本发明虽以较佳实施例揭露如上,然其本非用以限制本发明的范围。本领域的技术人员,在不脱离本发明之精神和范围内,当可作出各种替换或改变。因此,本发明的范围应以权利要求书及其均等范围所界定为限。

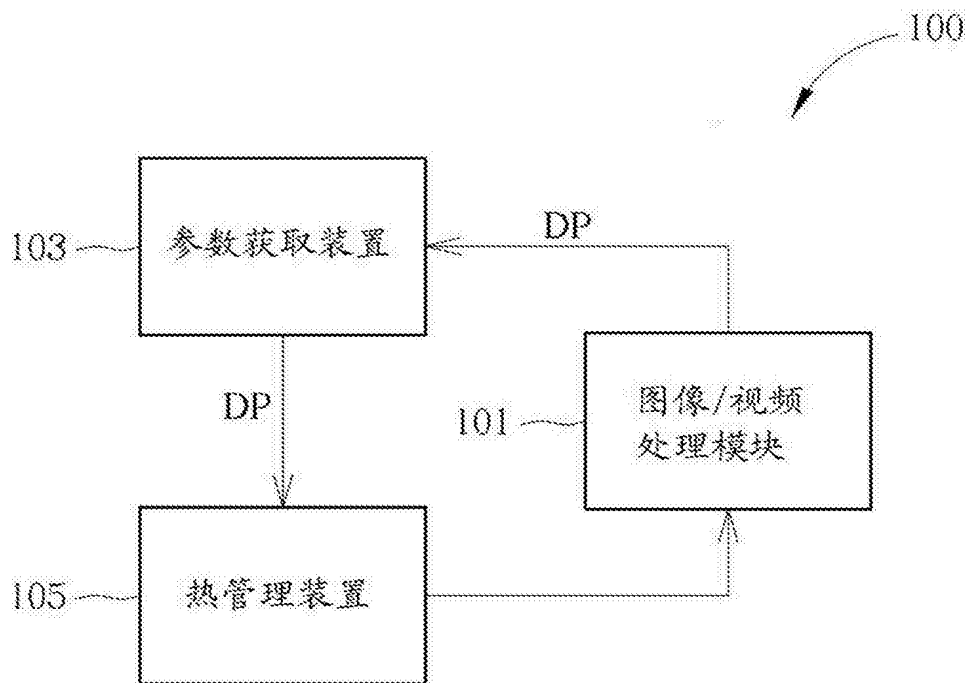


图1

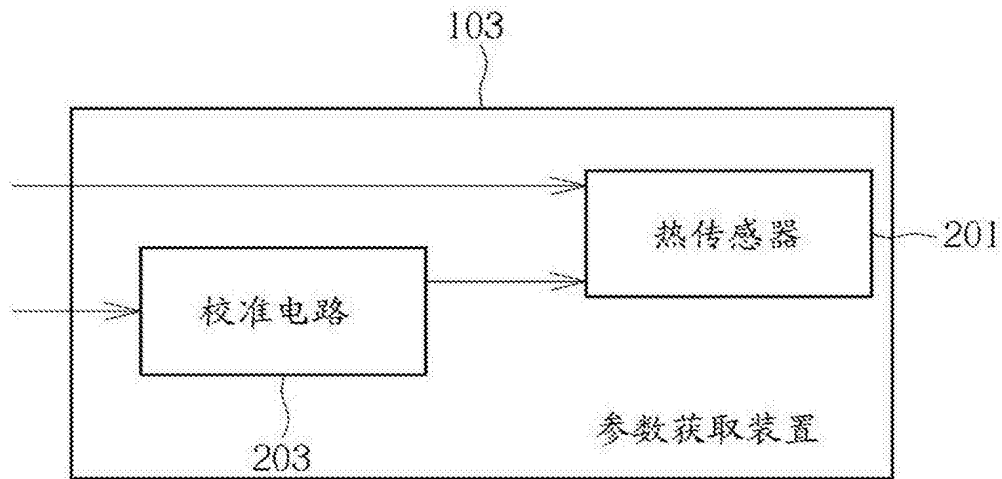


图2

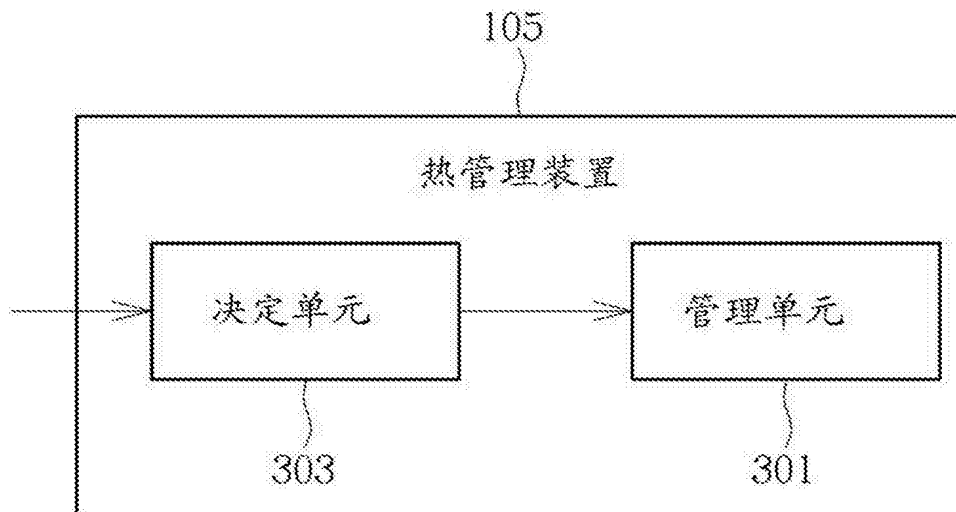


图3

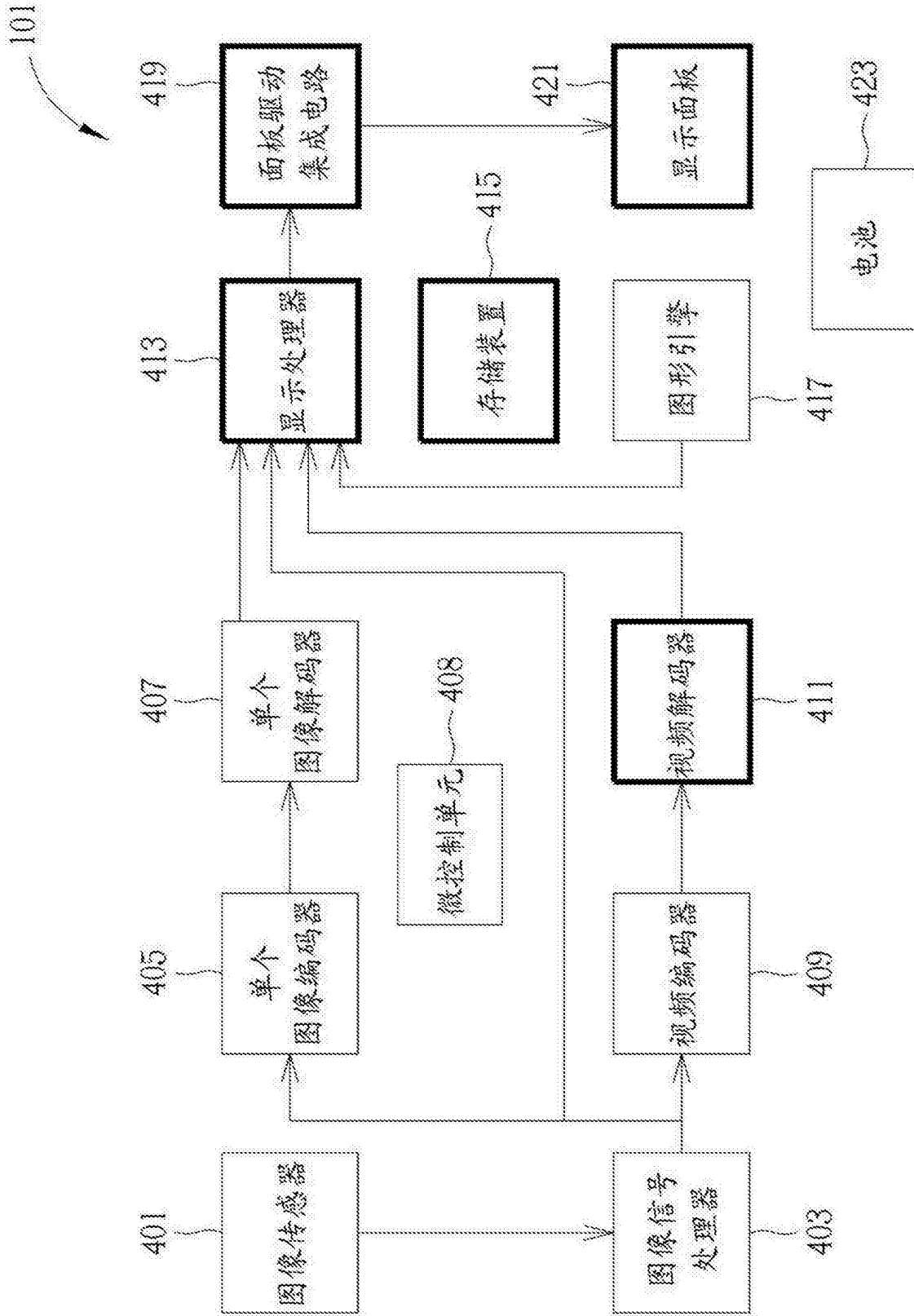


图4

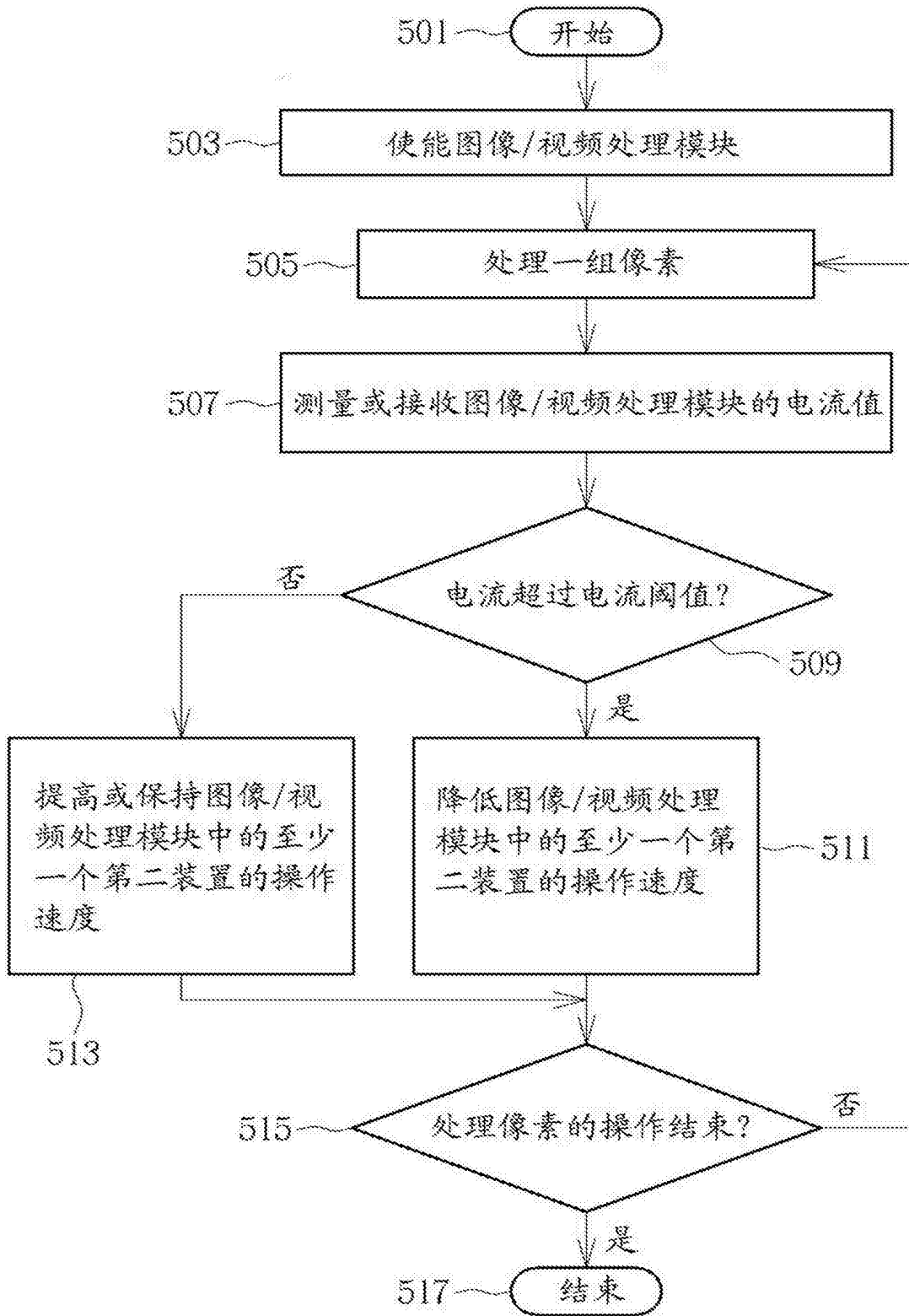


图5A

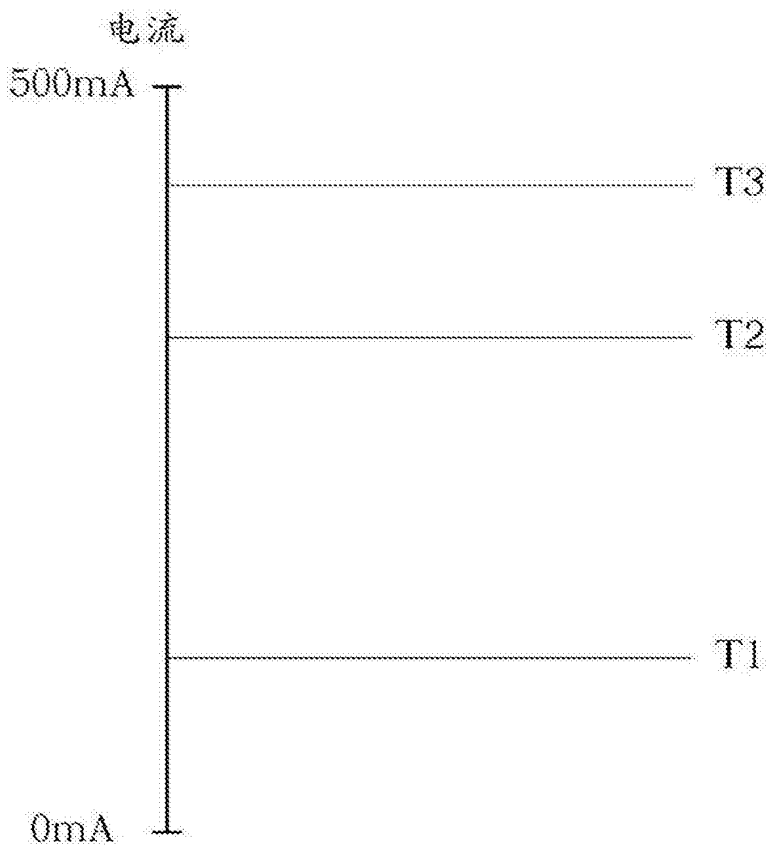


图5B

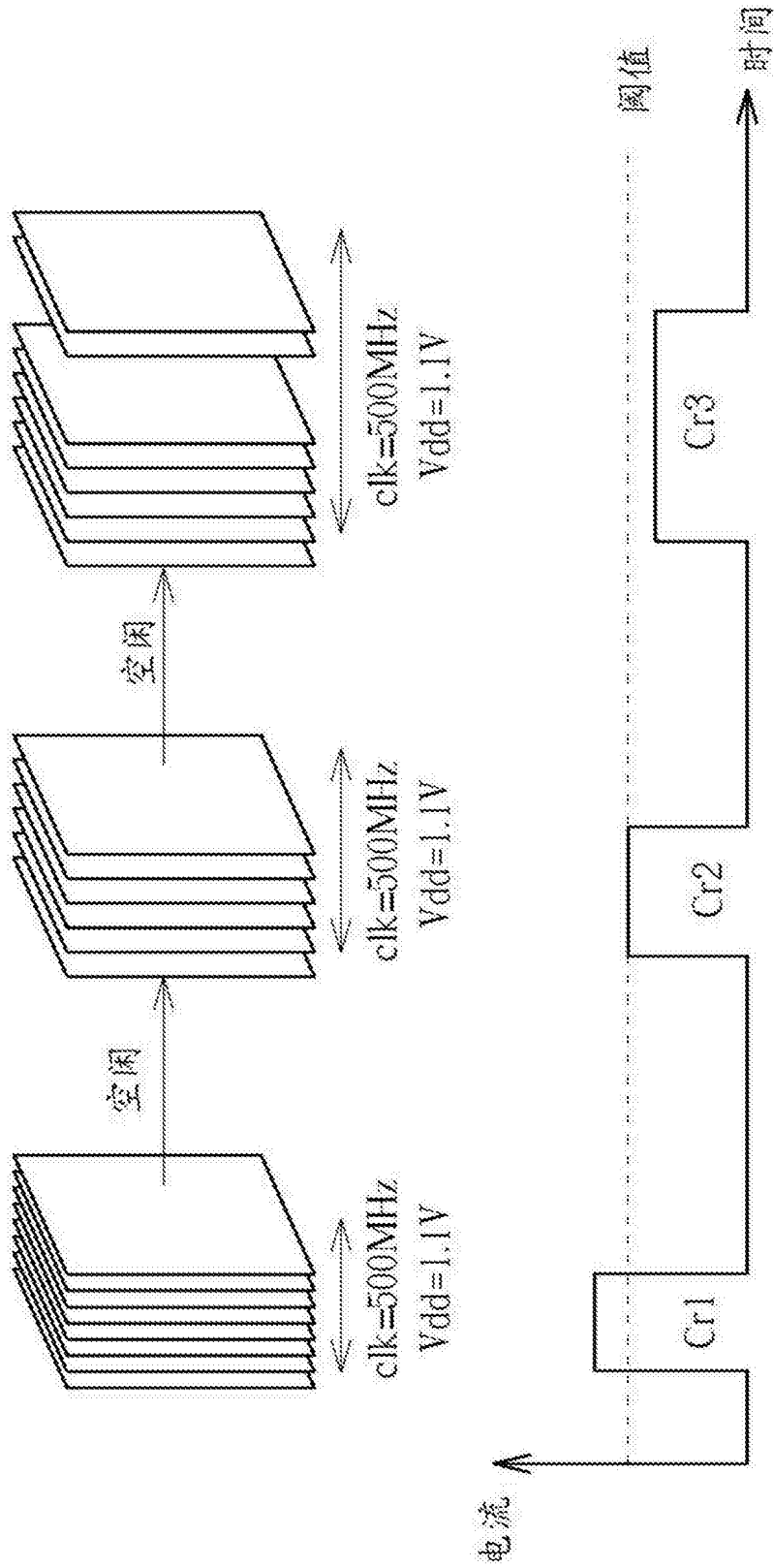


图6

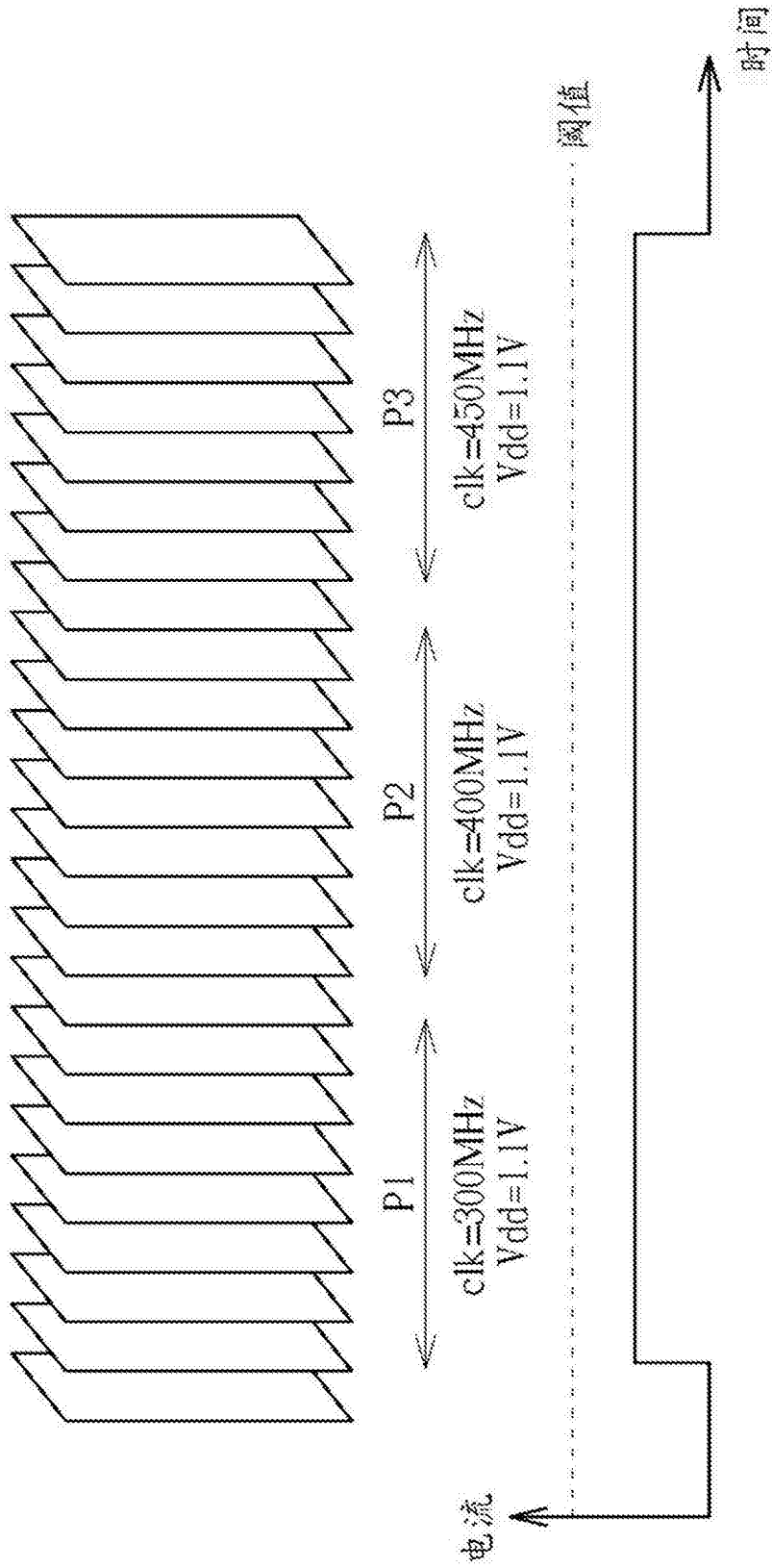


图7

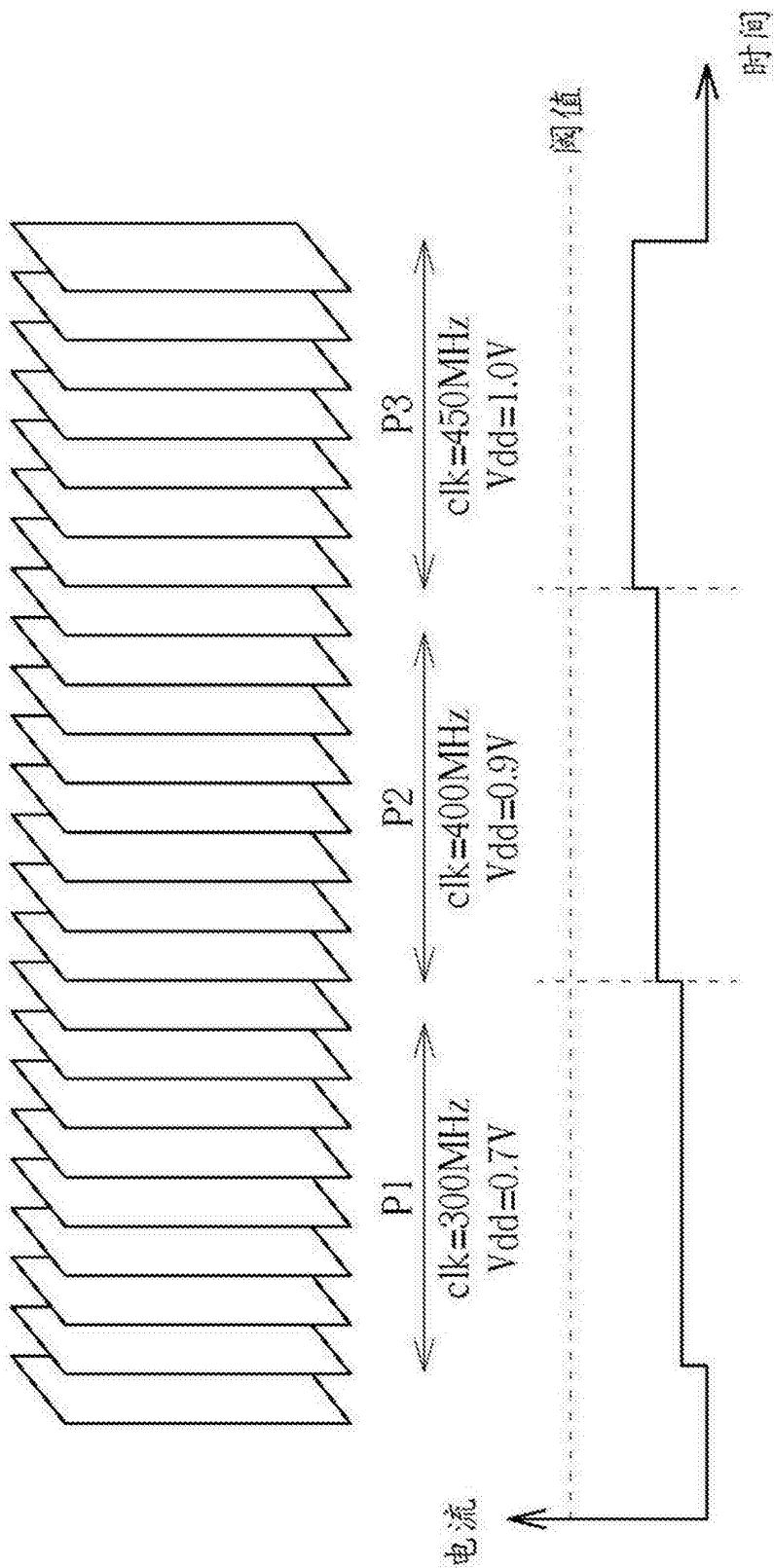


图8

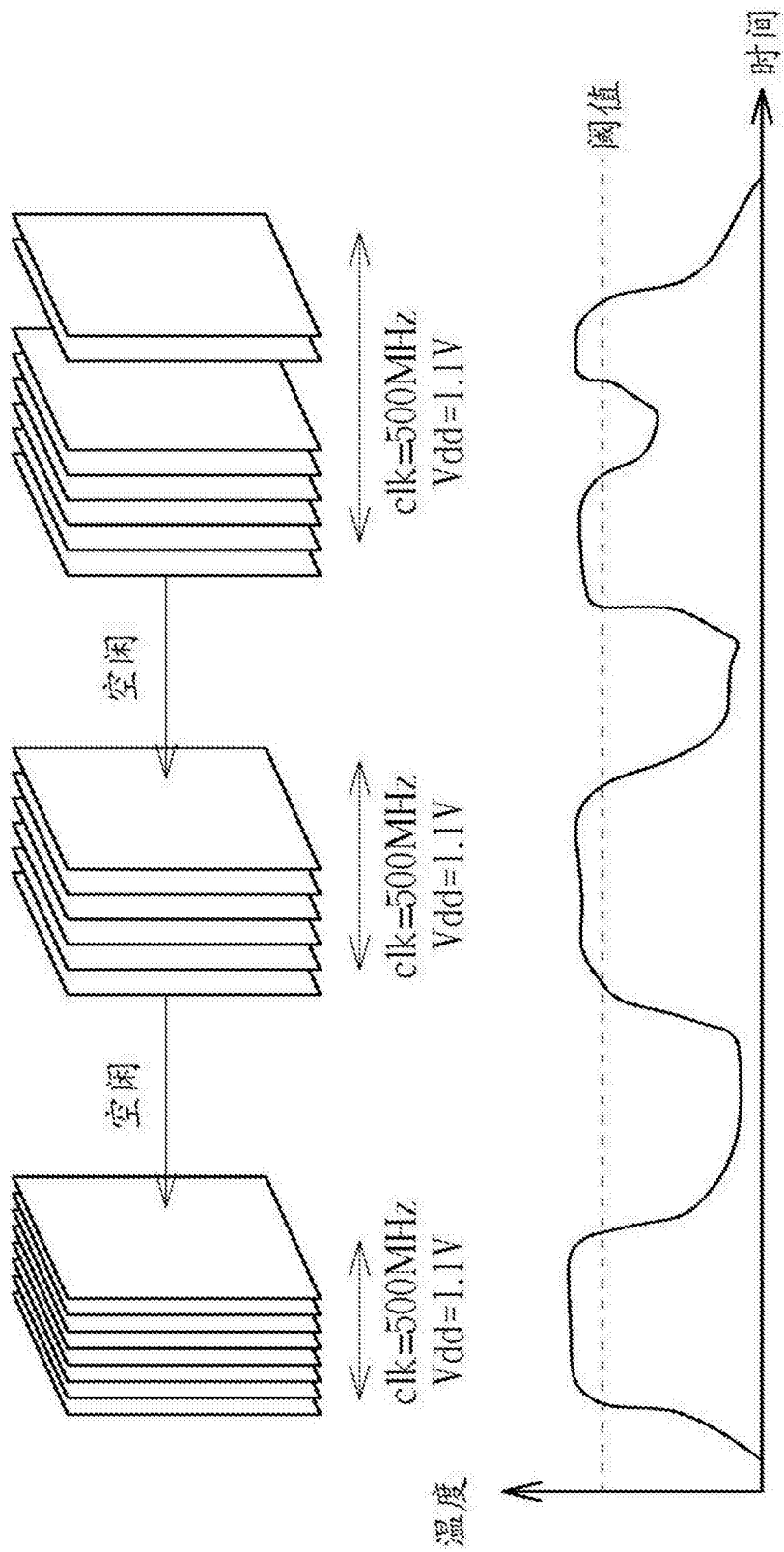


图9

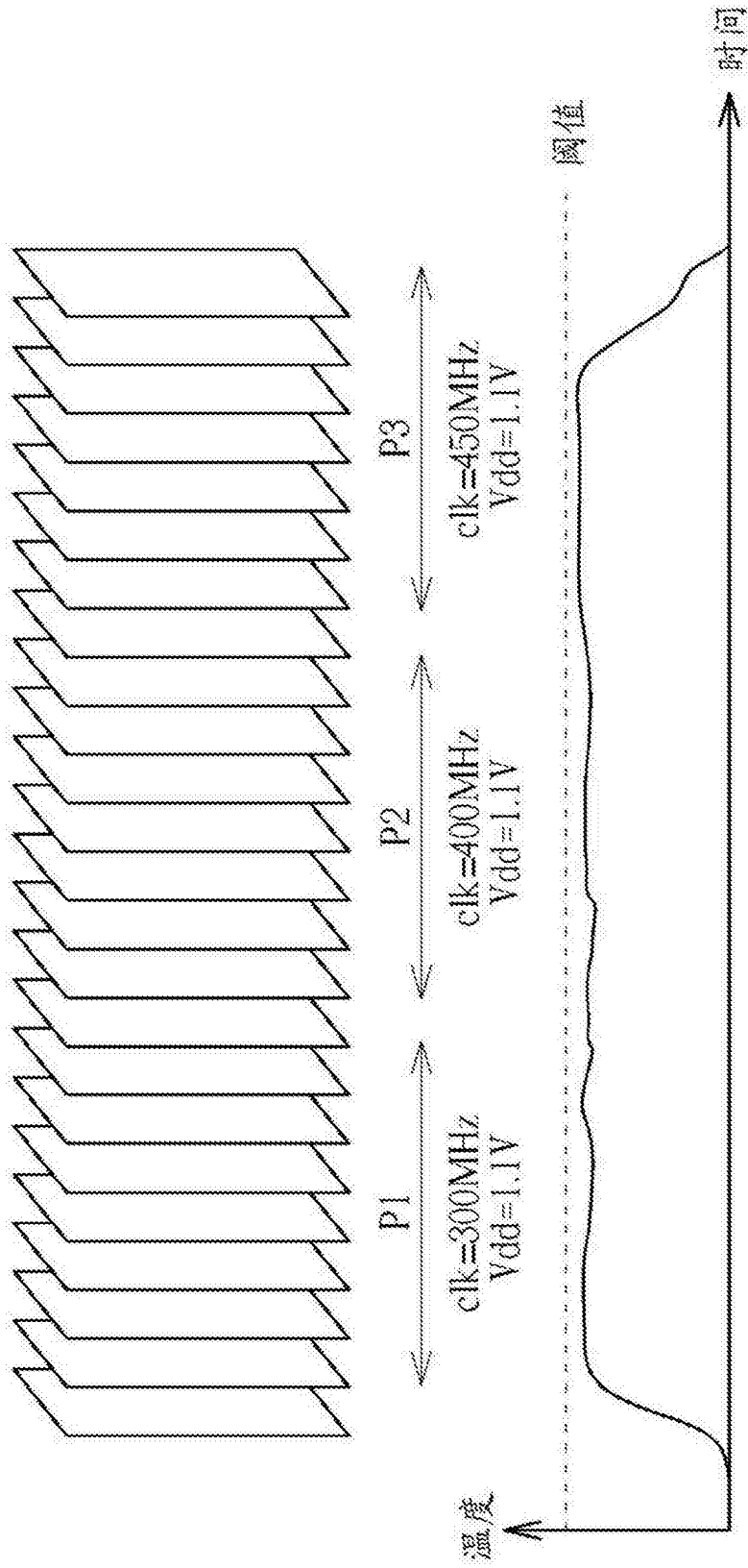


图10

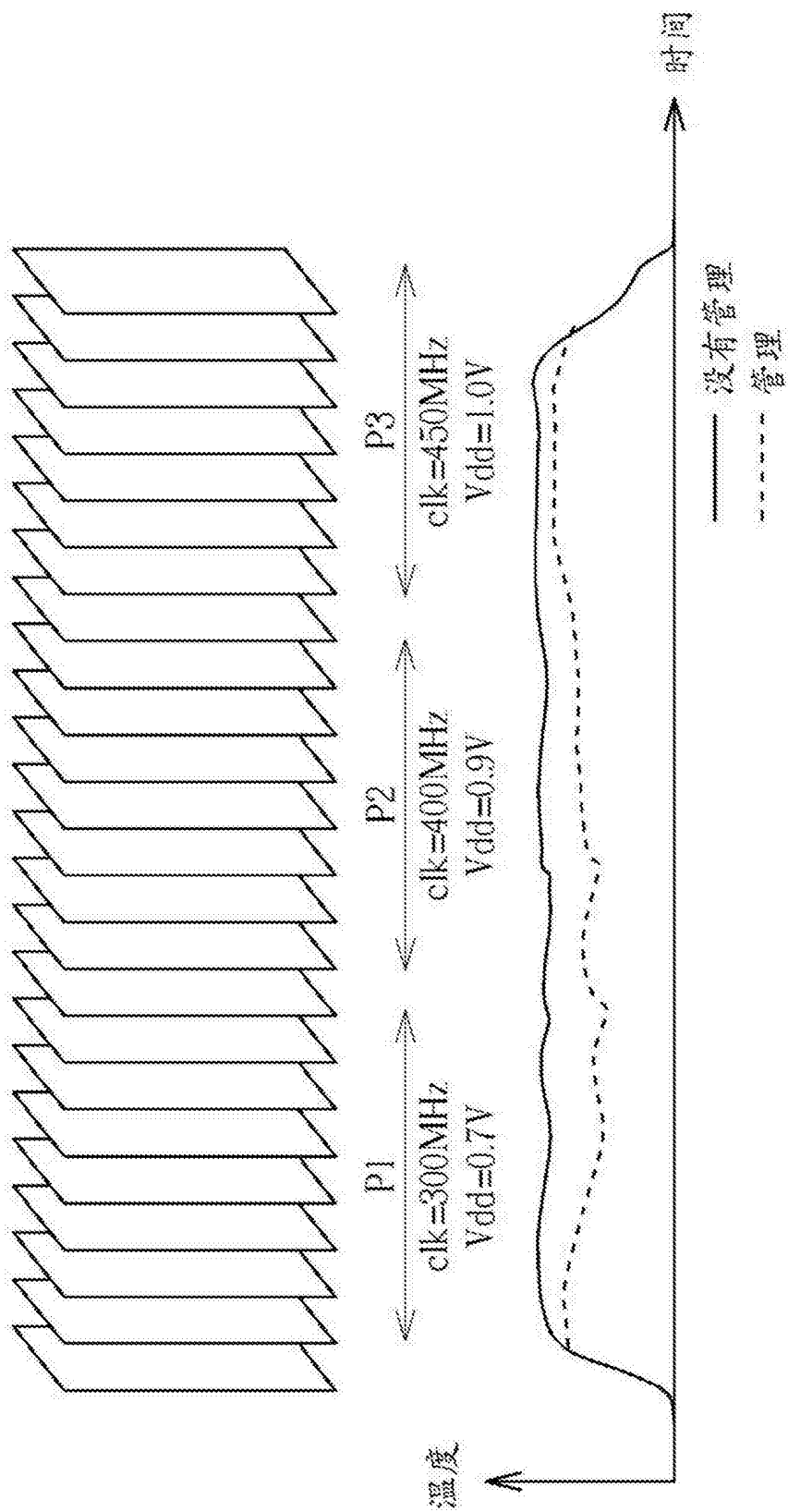


图11

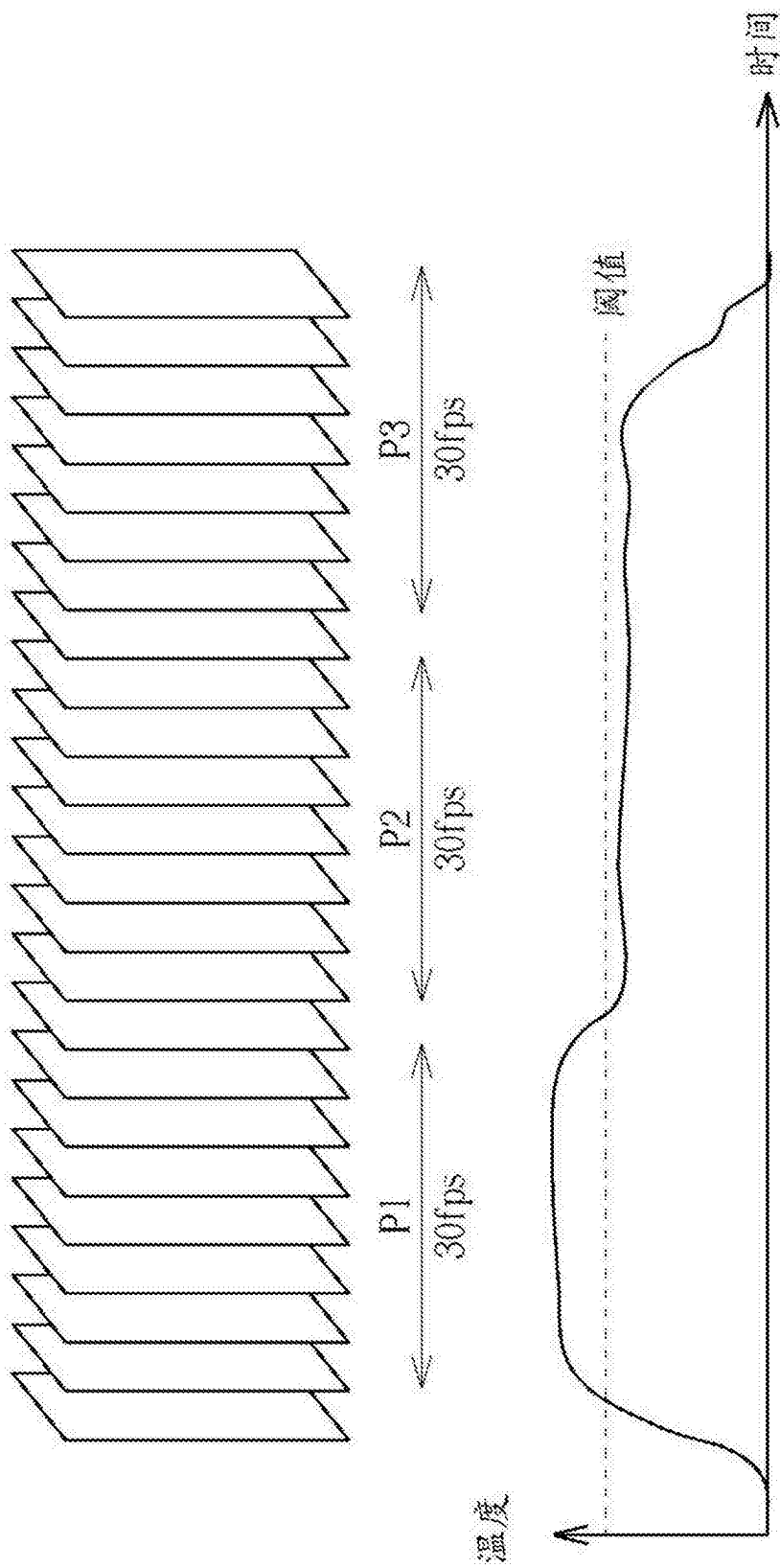


图12

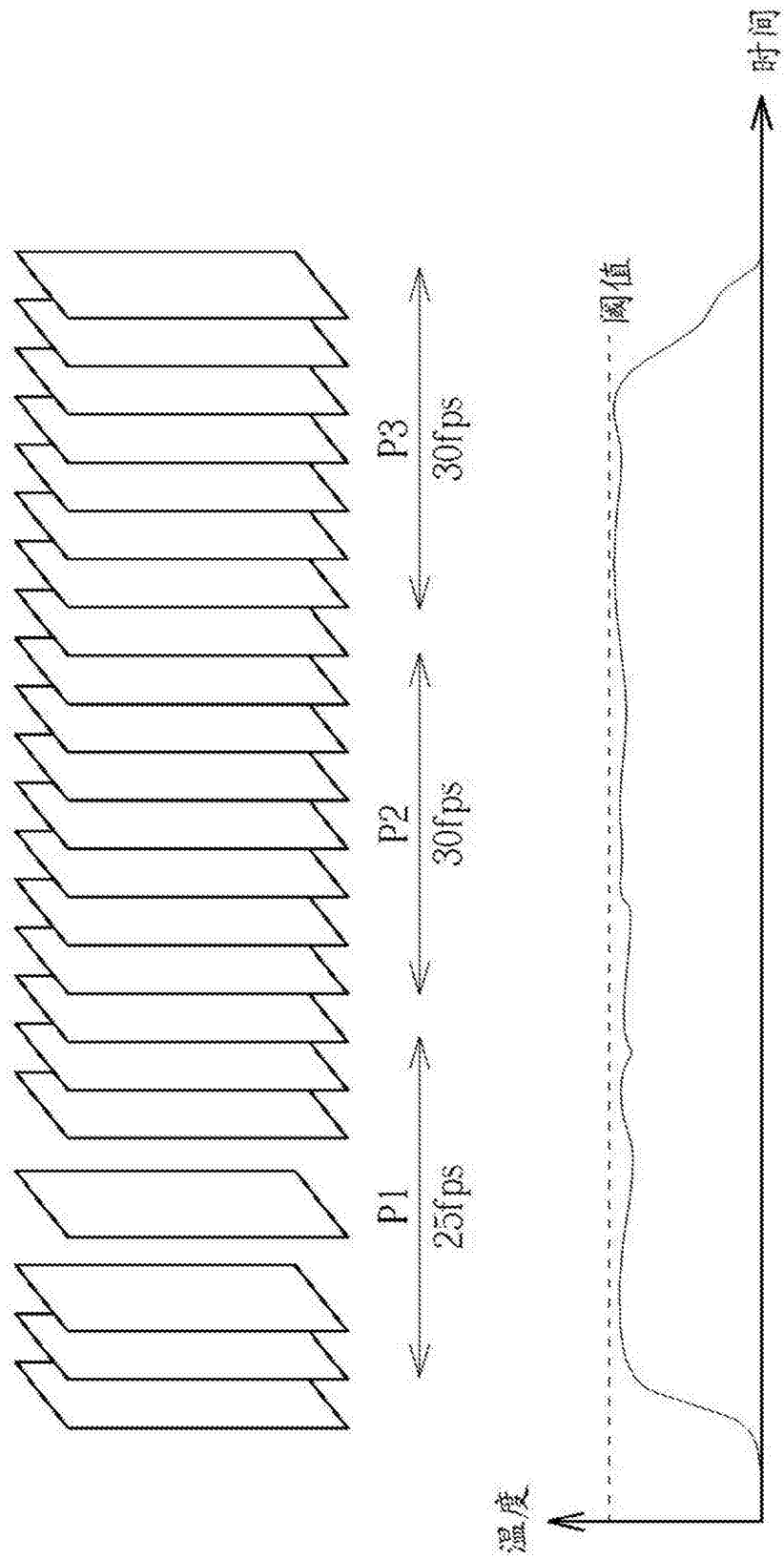


图13

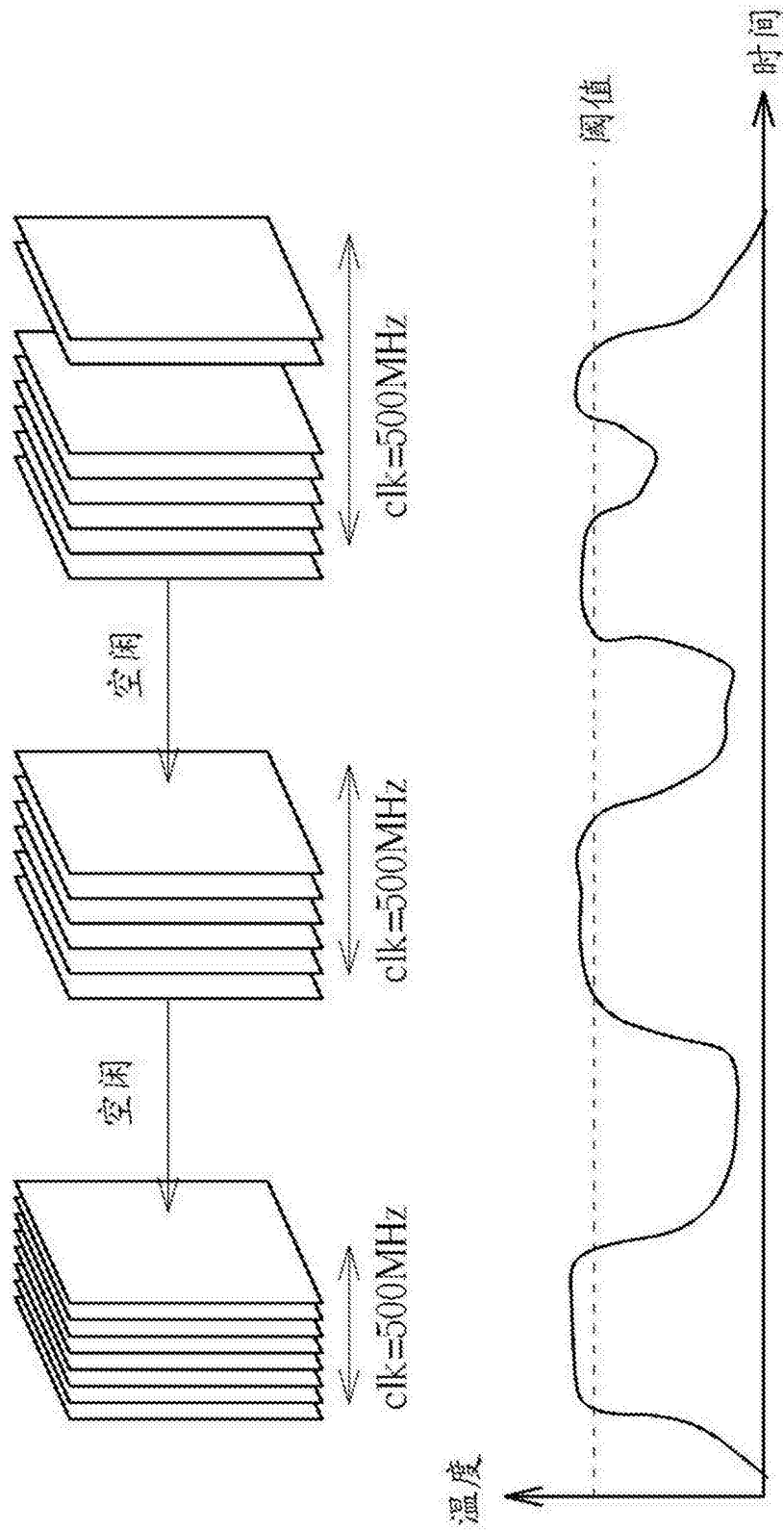


图14

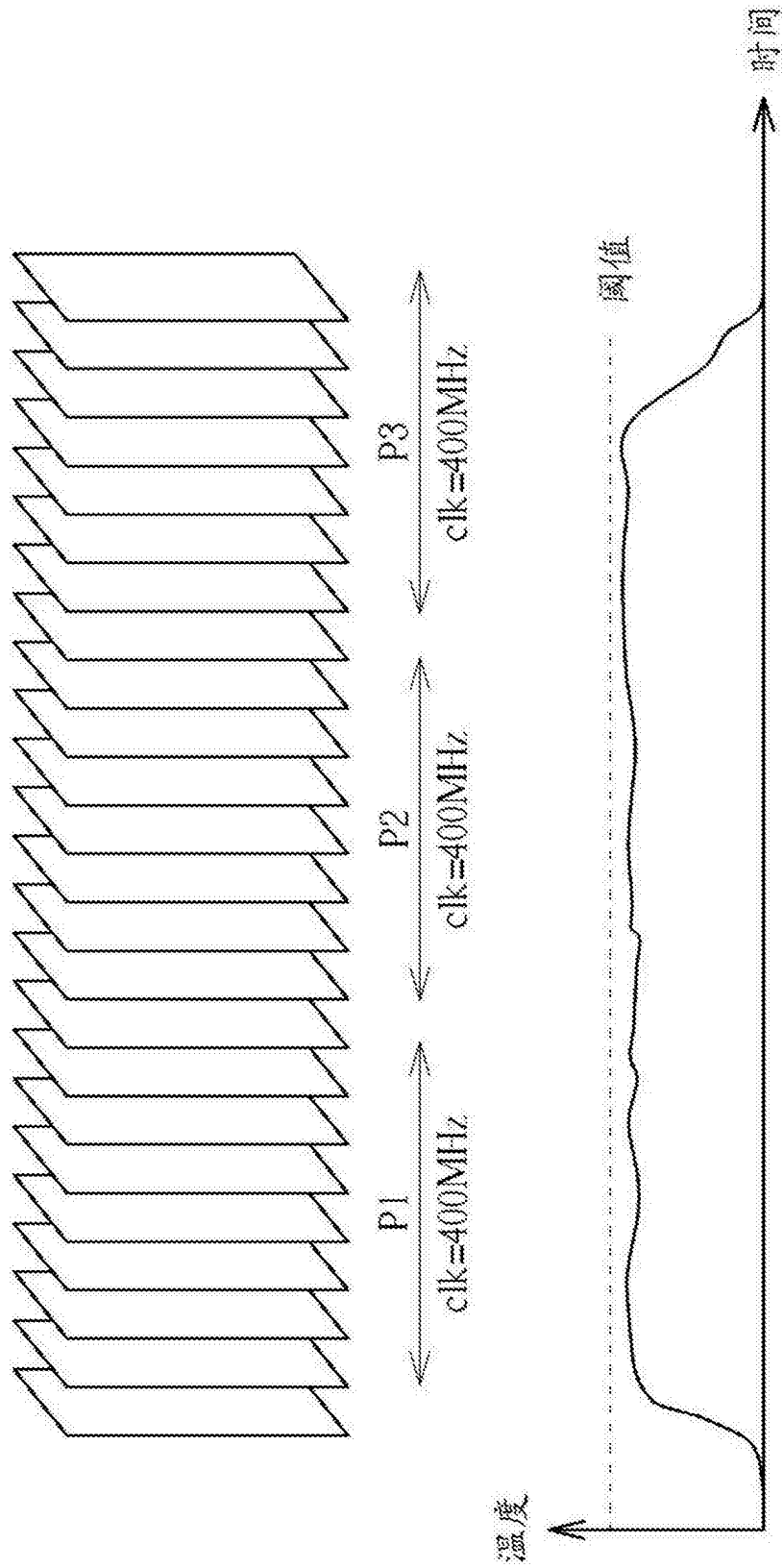


图15

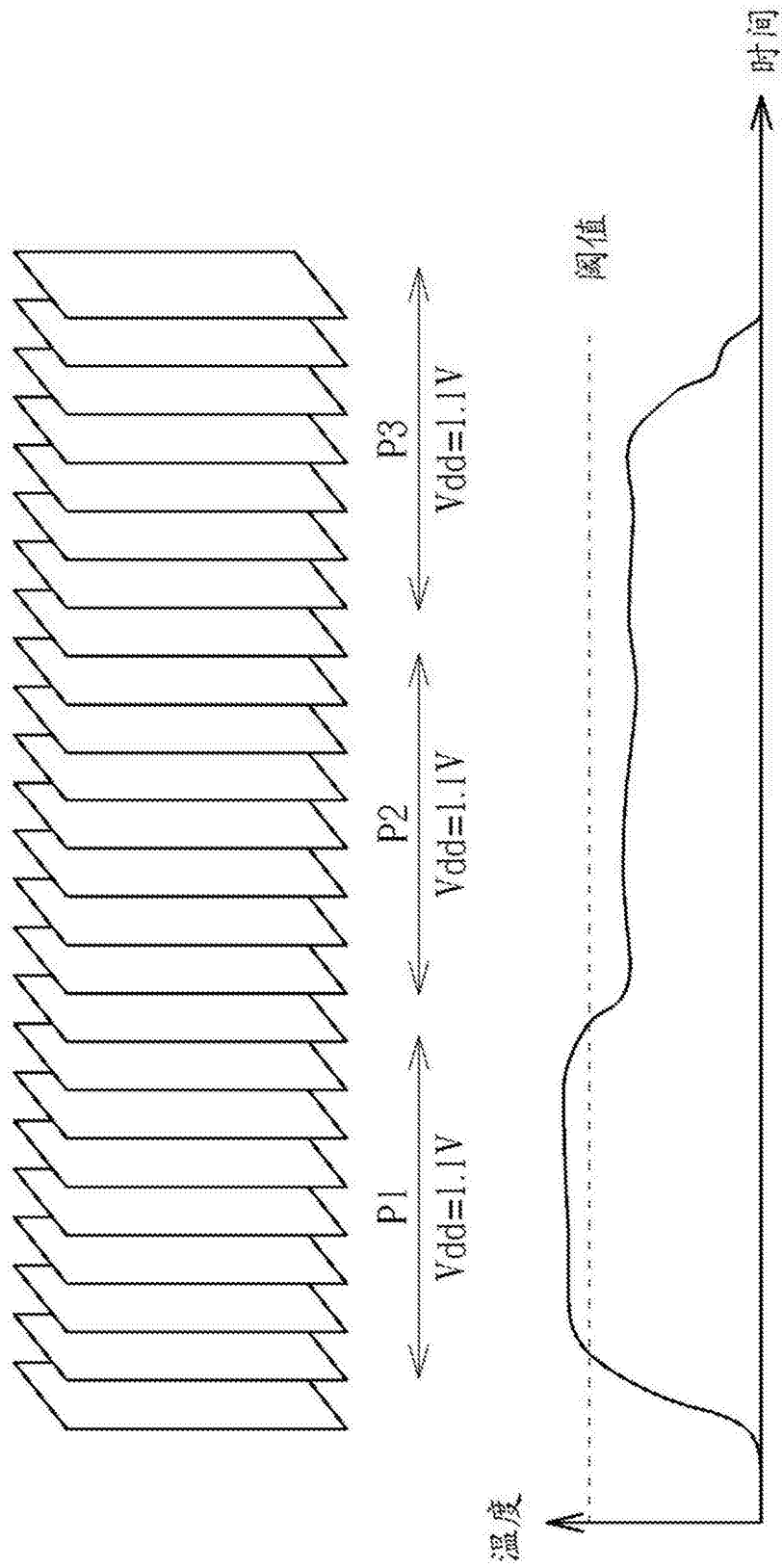


图16

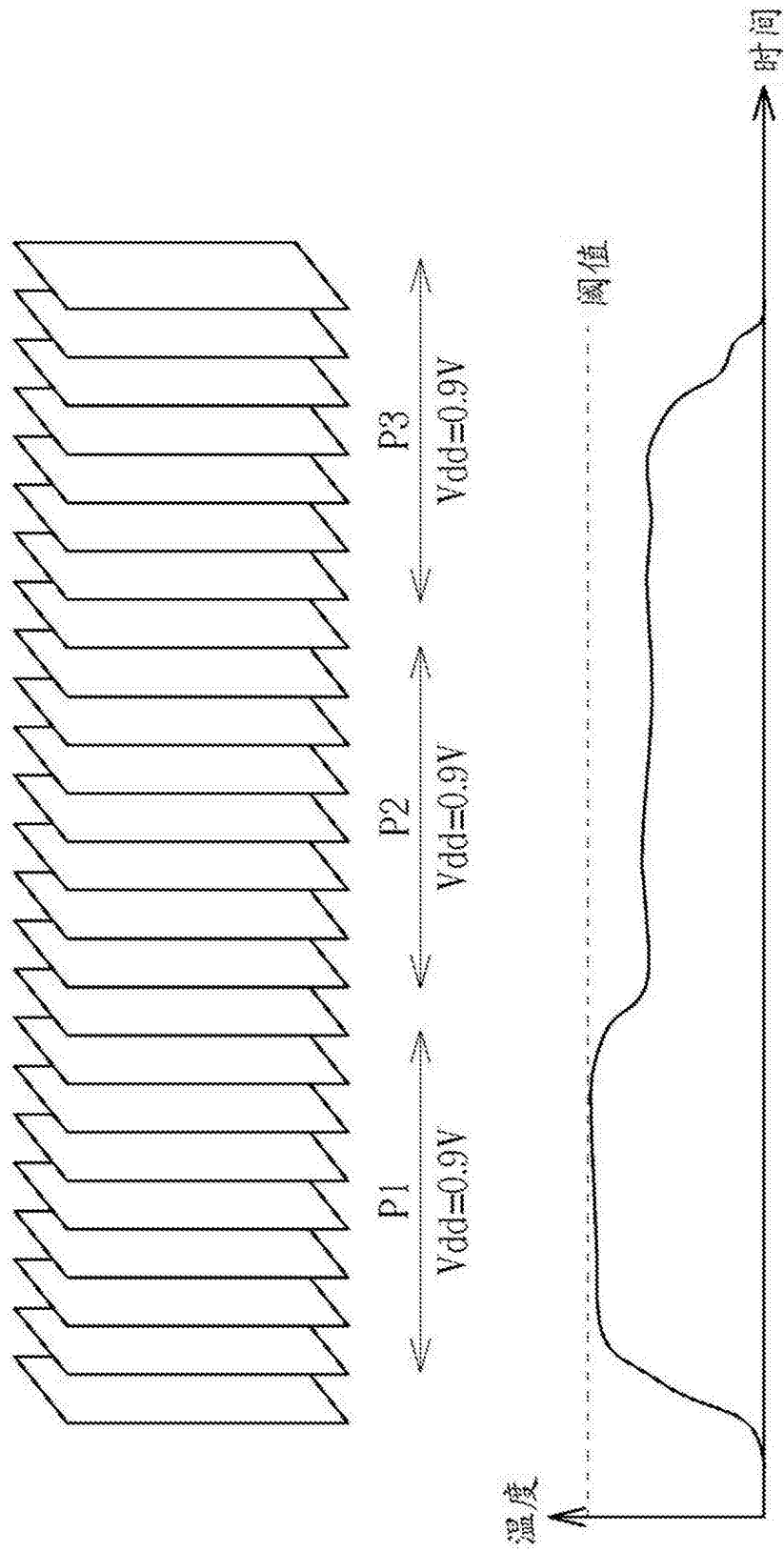


图17

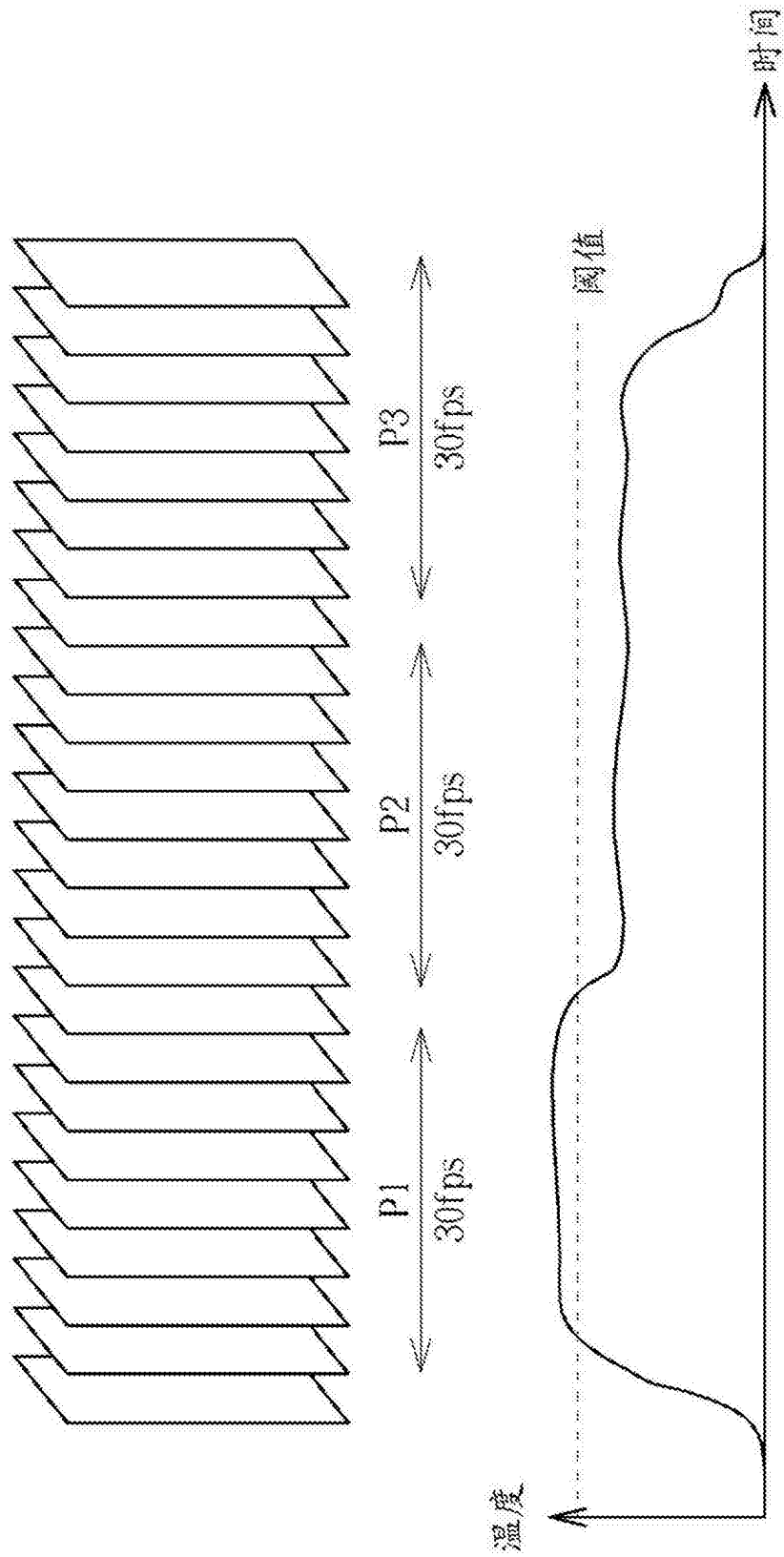


图18

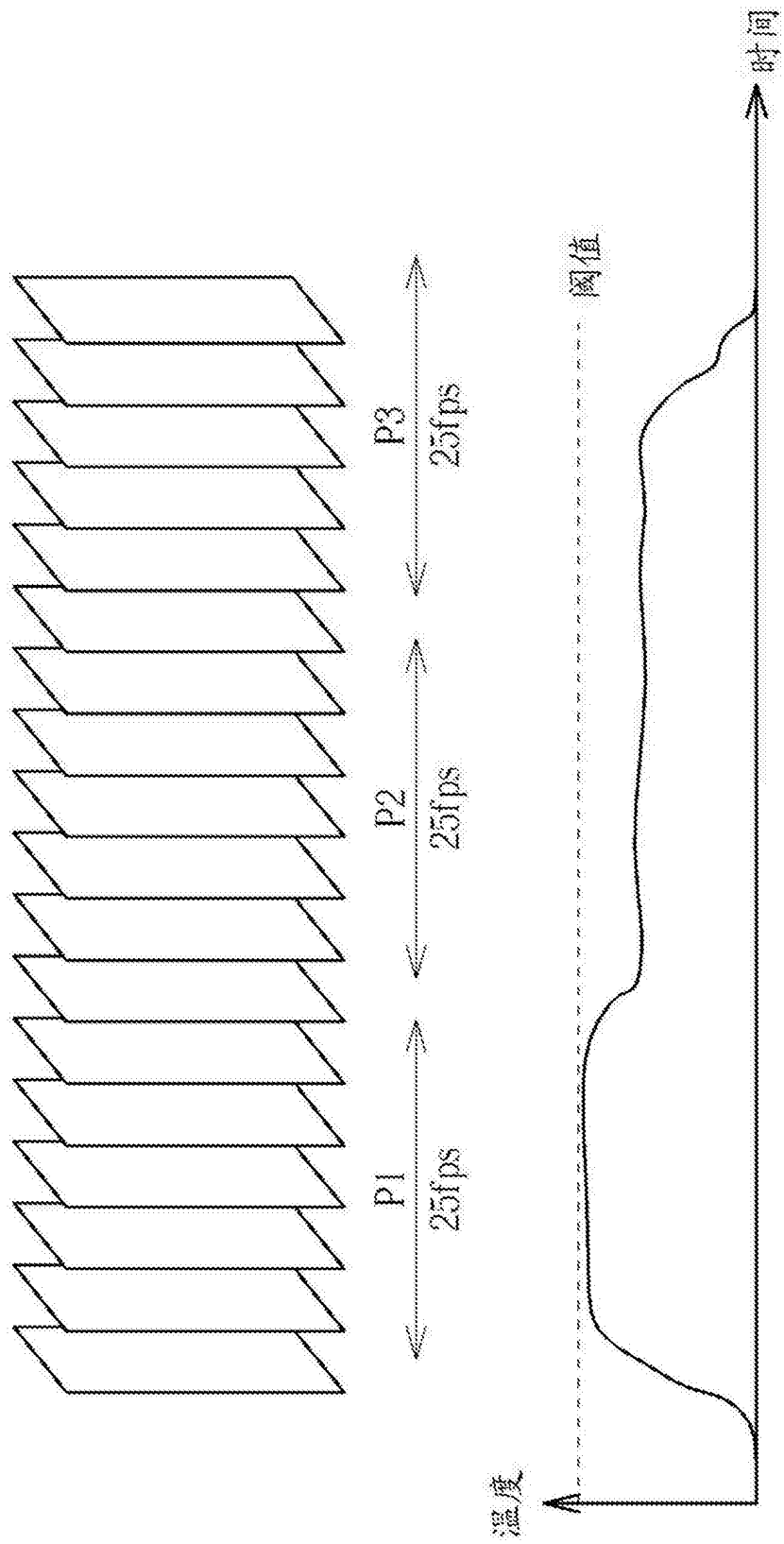


图19

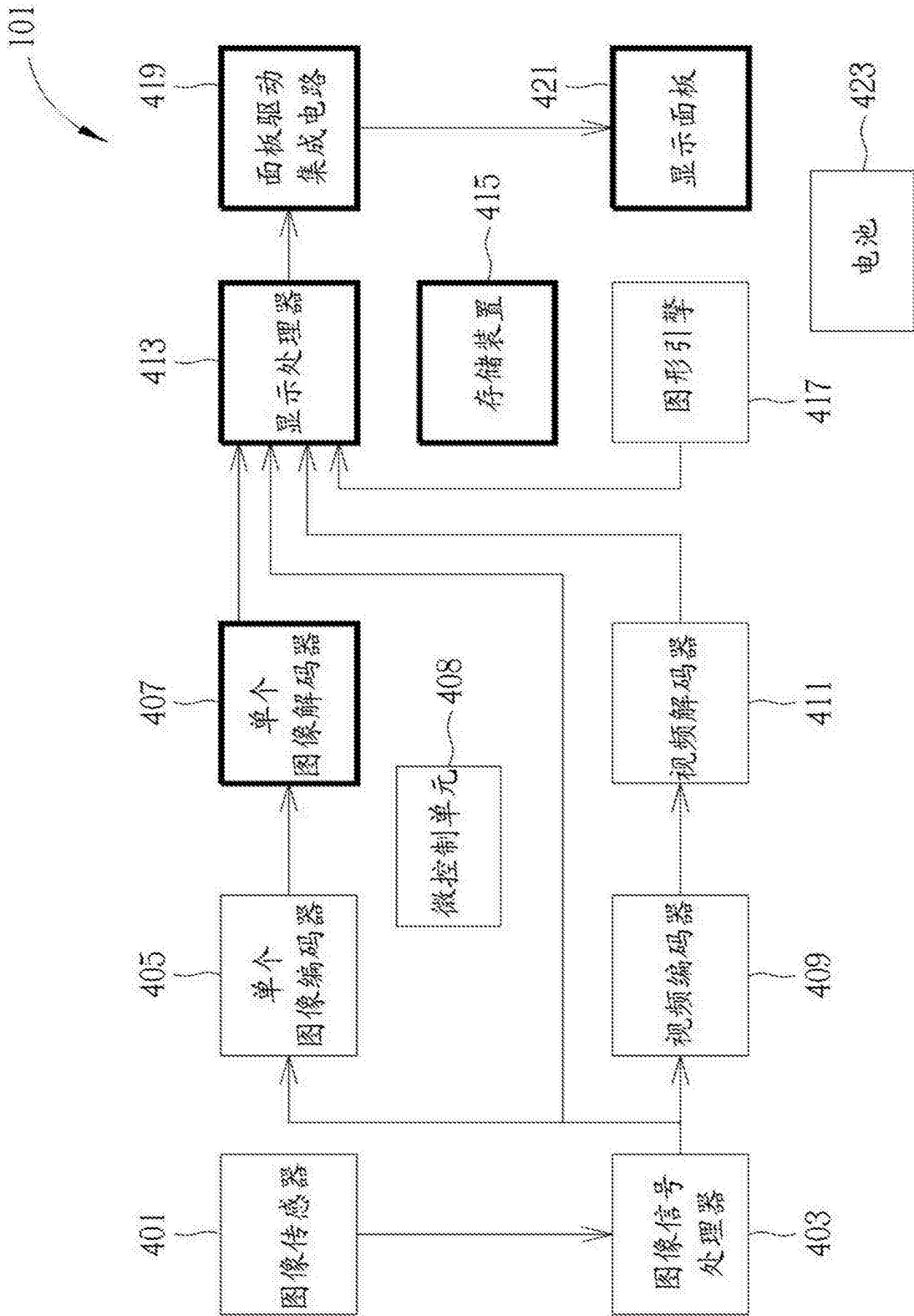


图20

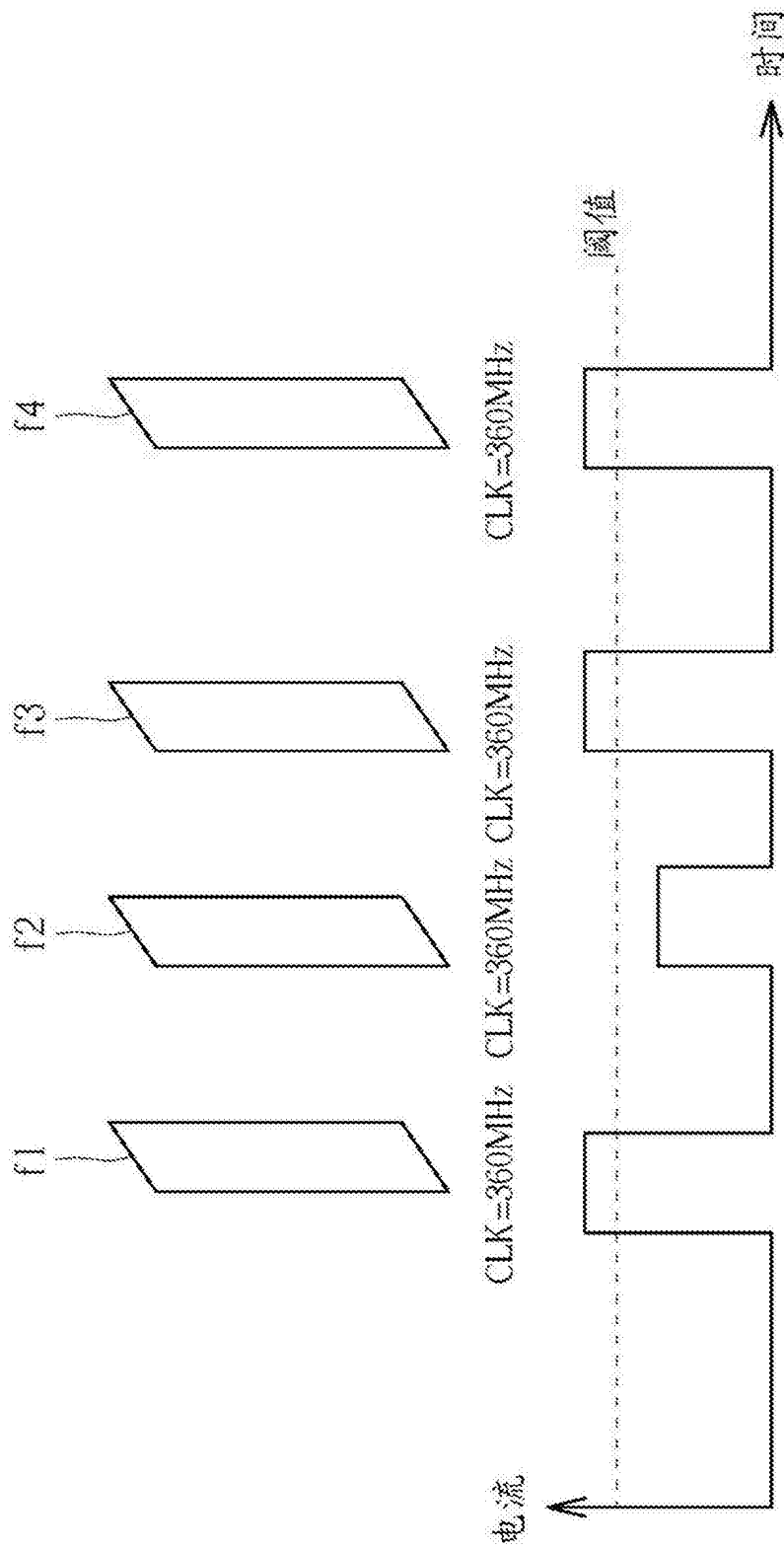


图21

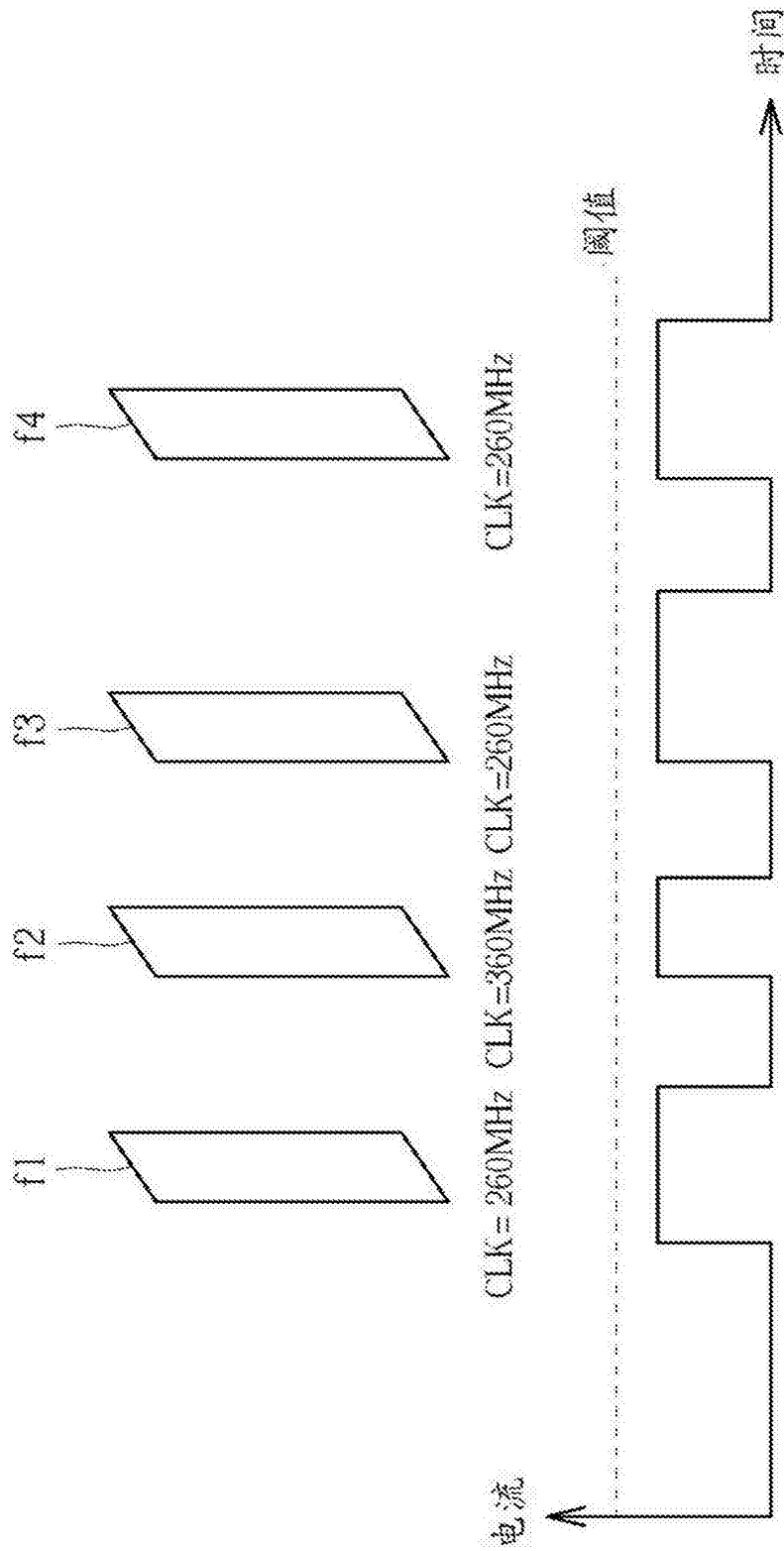


图22

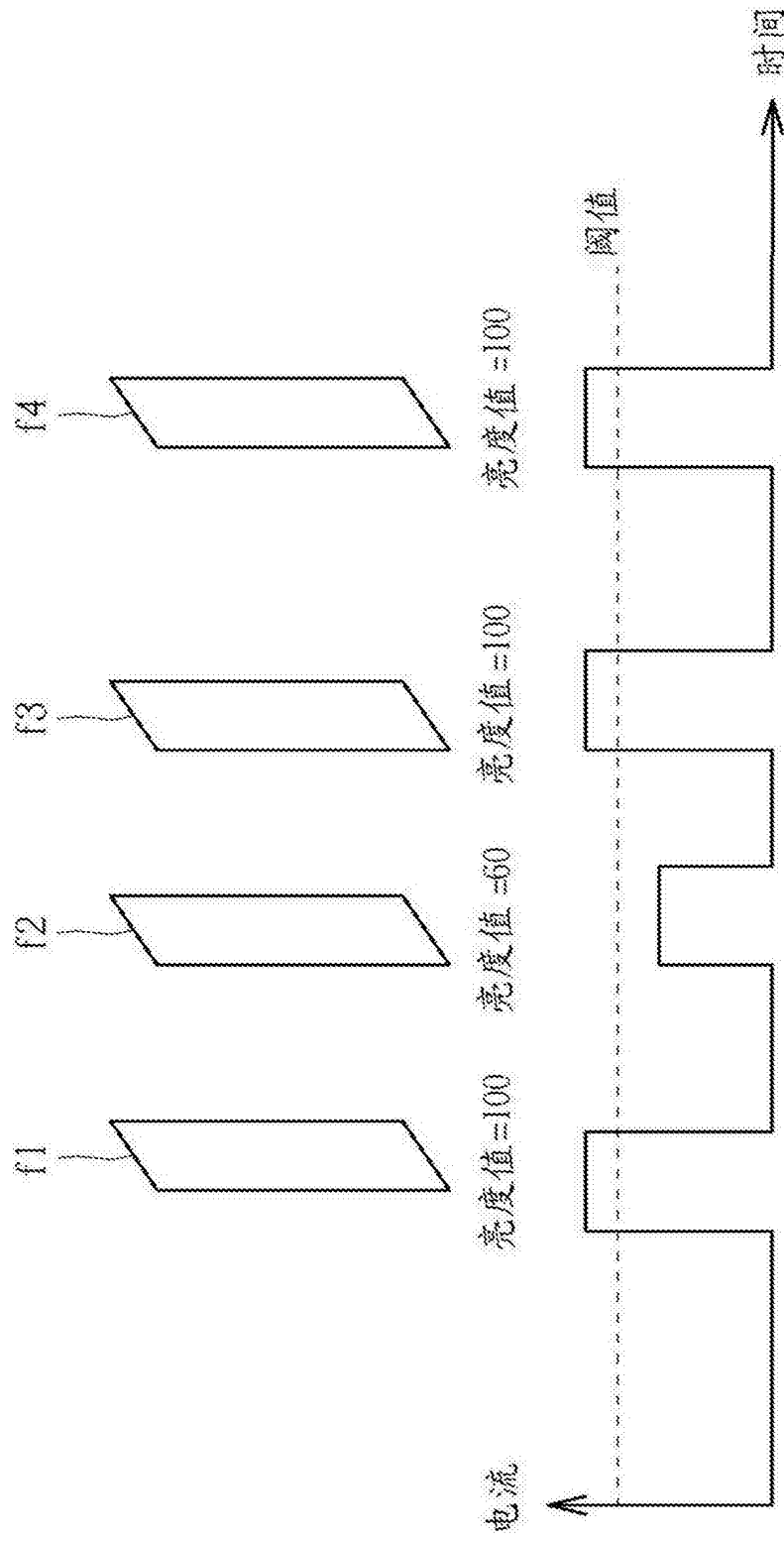


图23

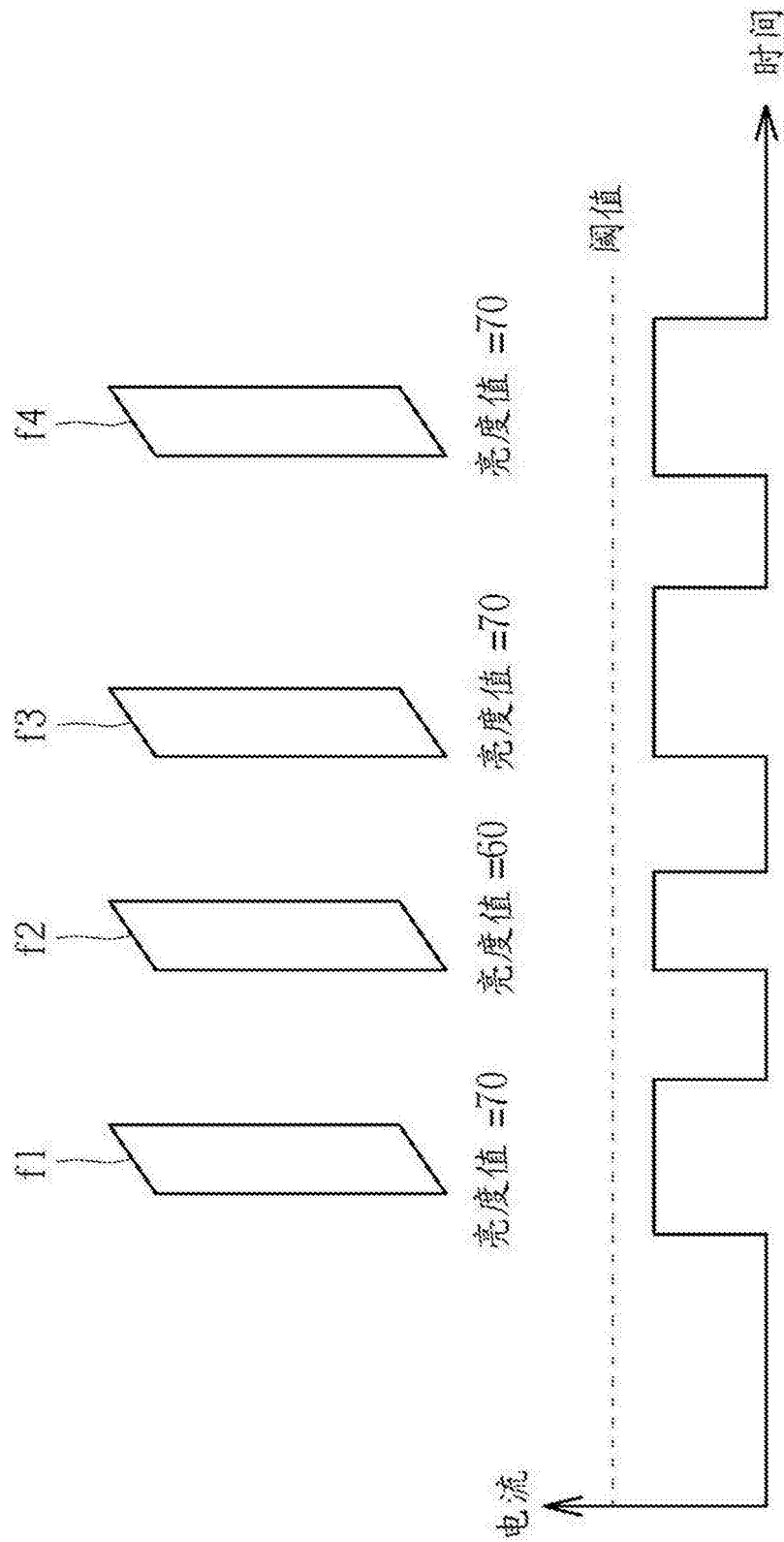


图24

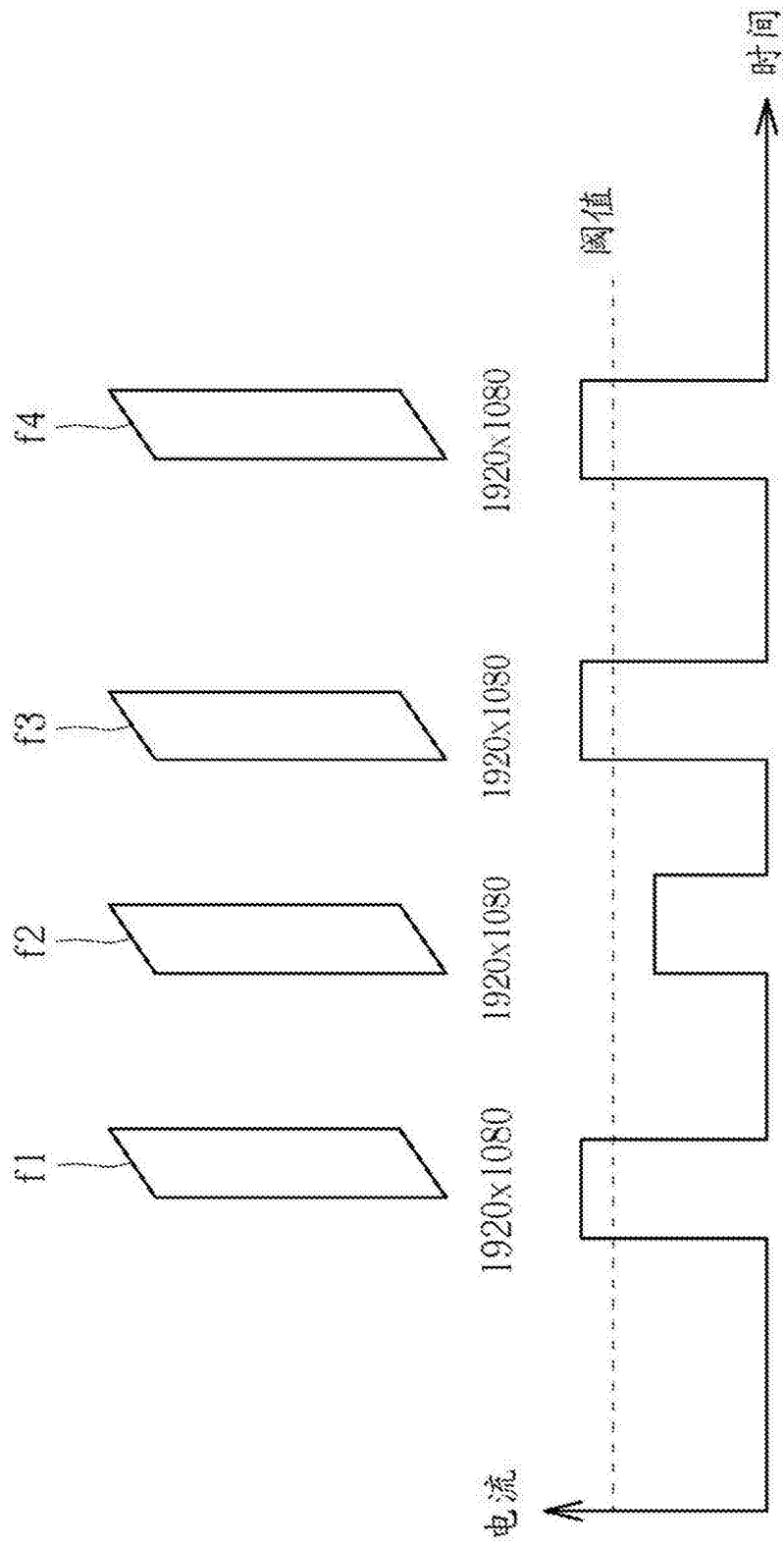


图25

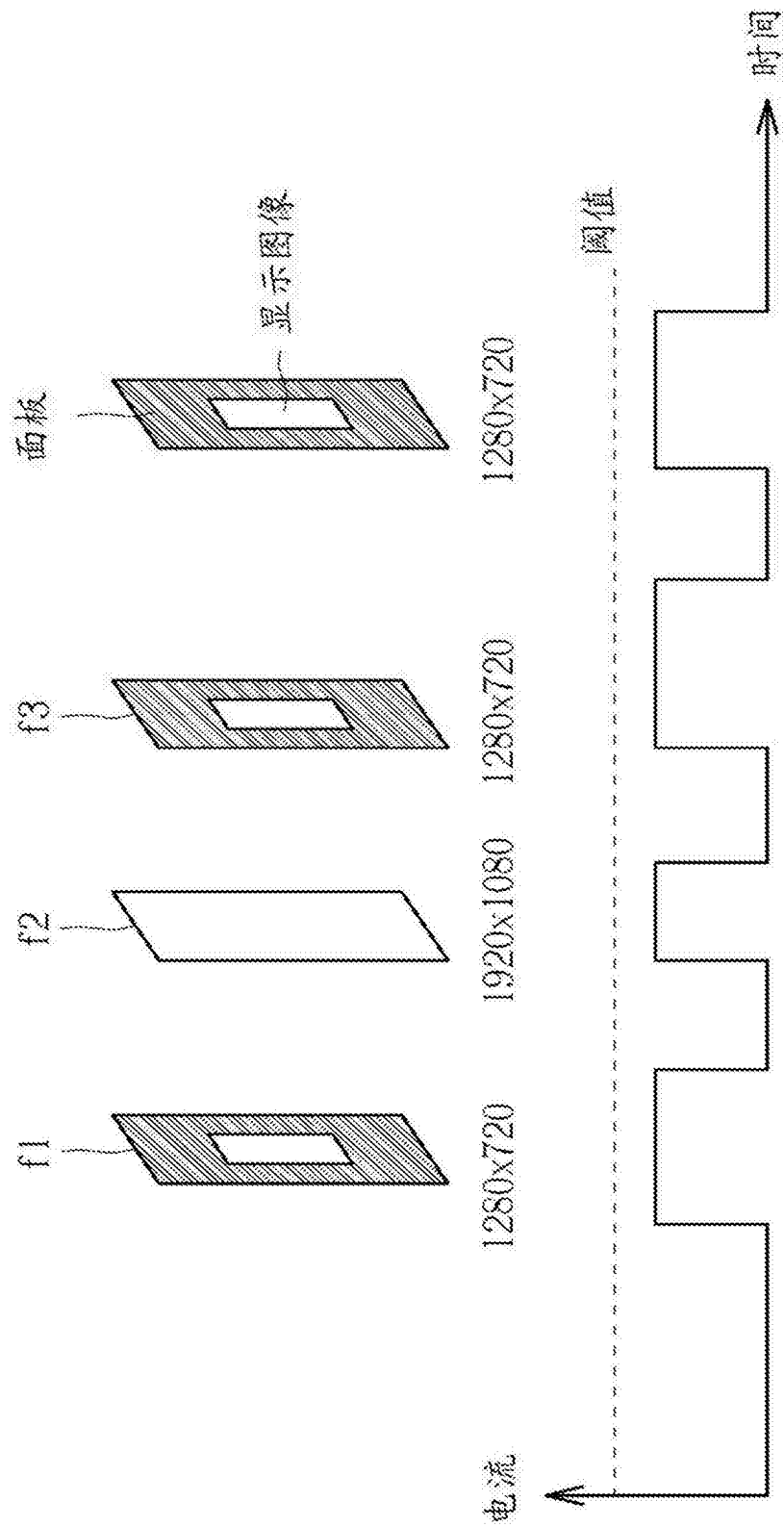


图26

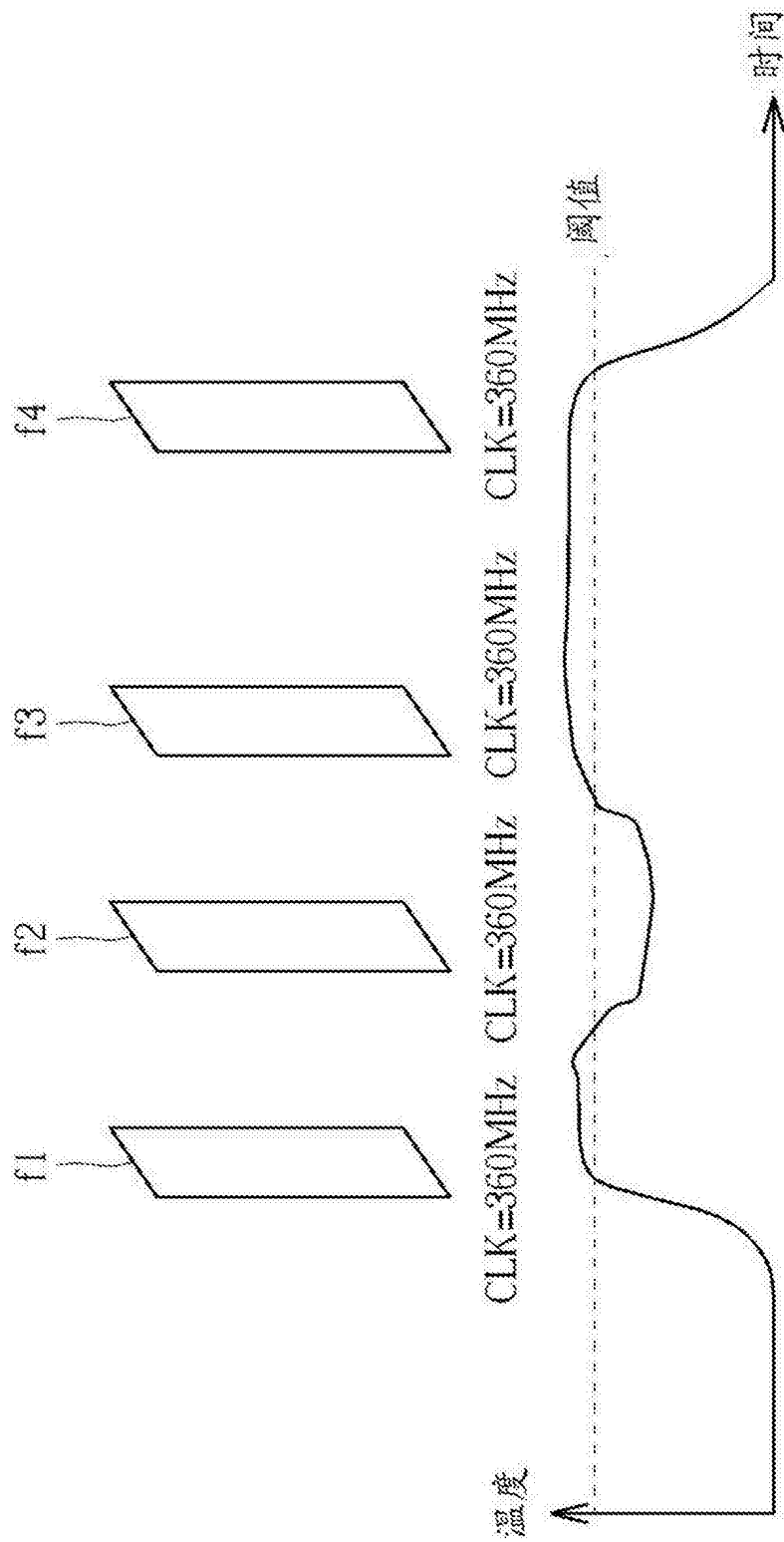


图27

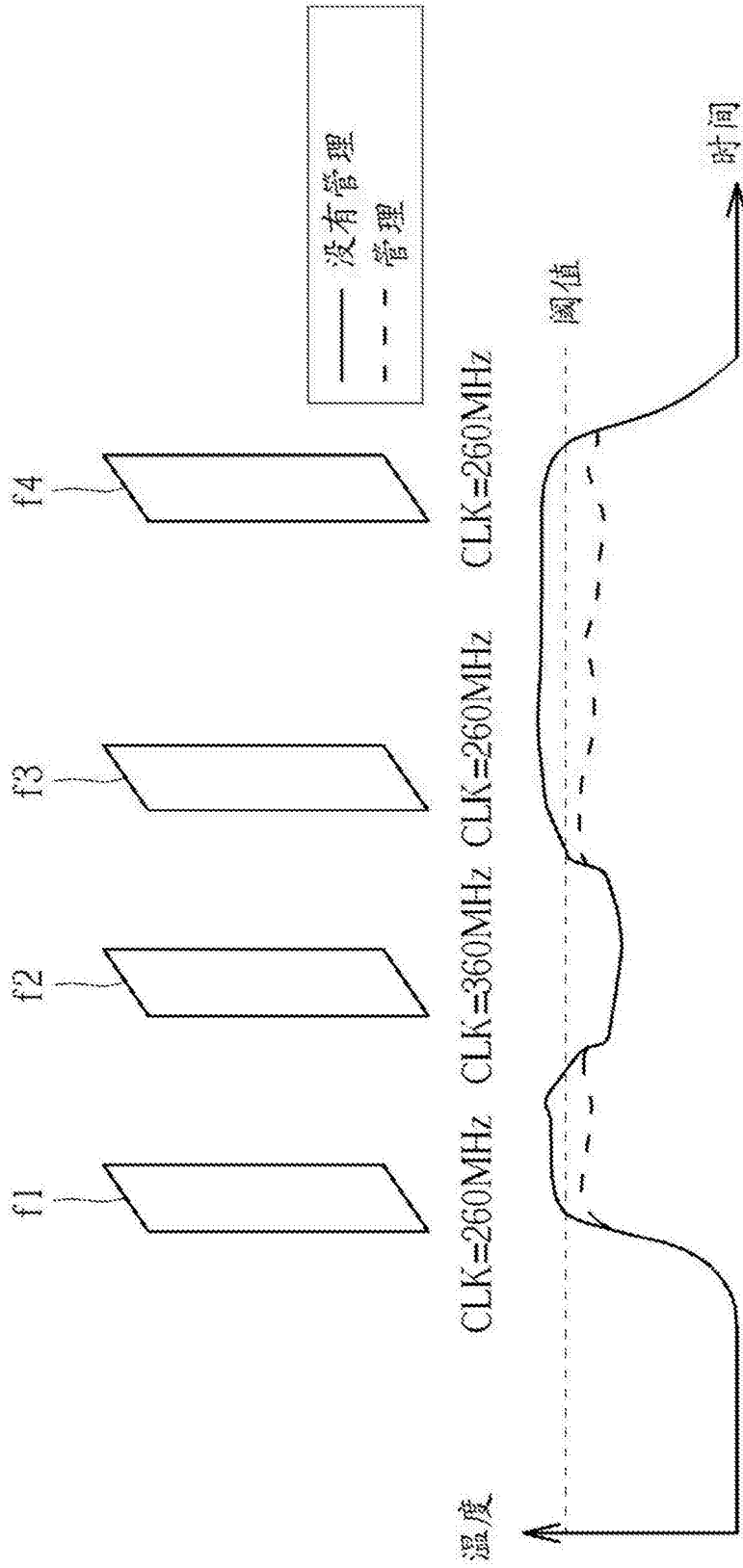


图28

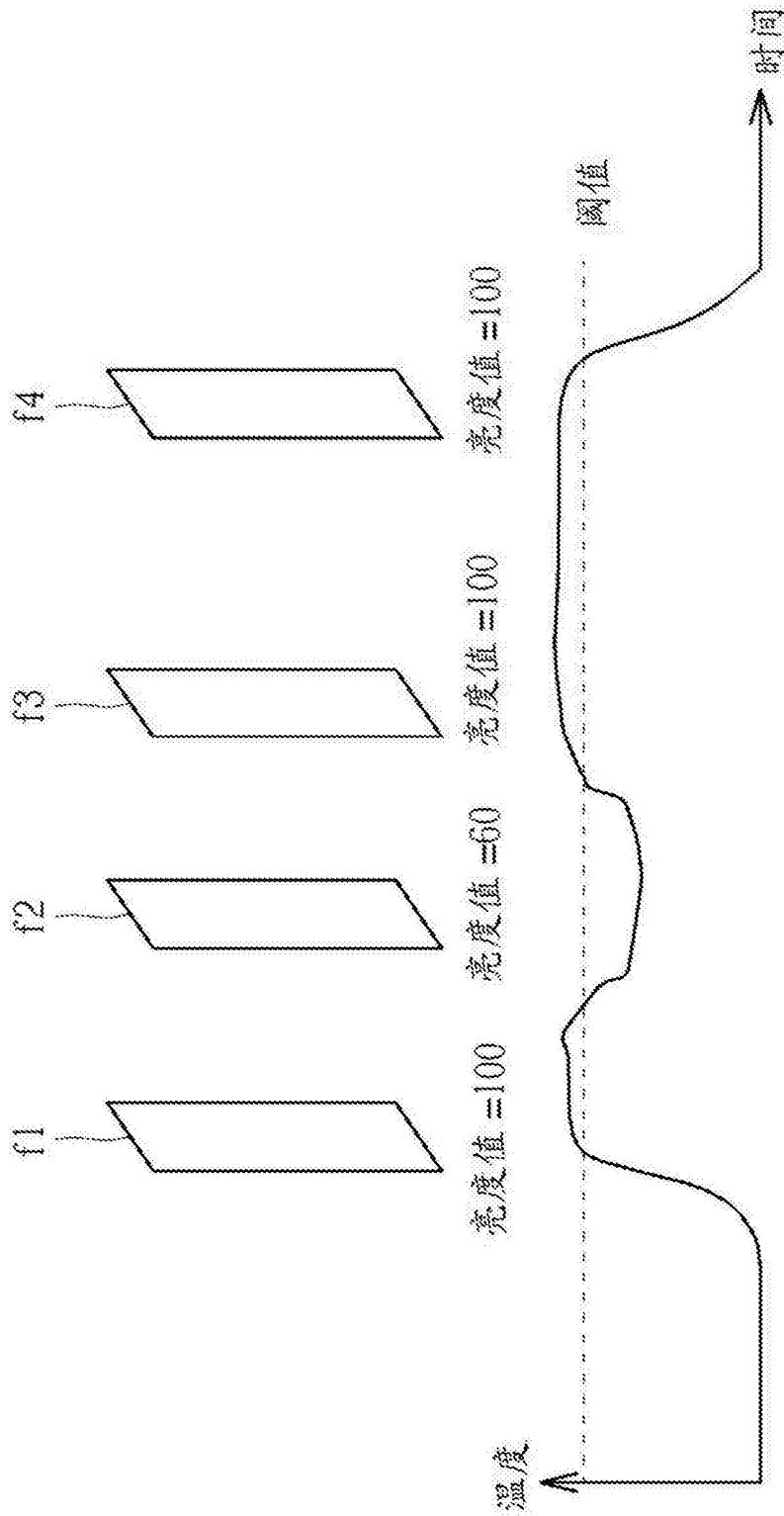


图29

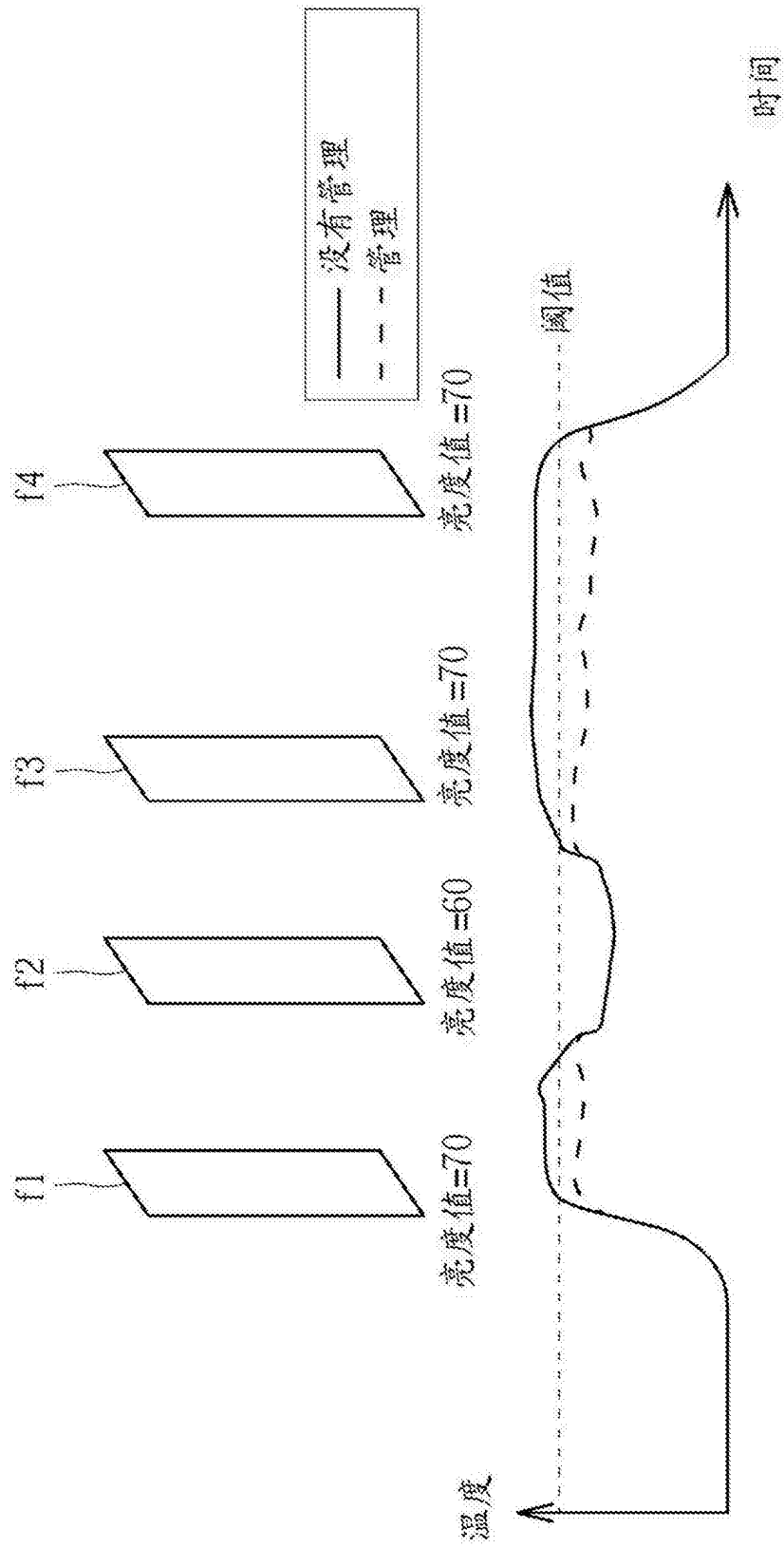


图30

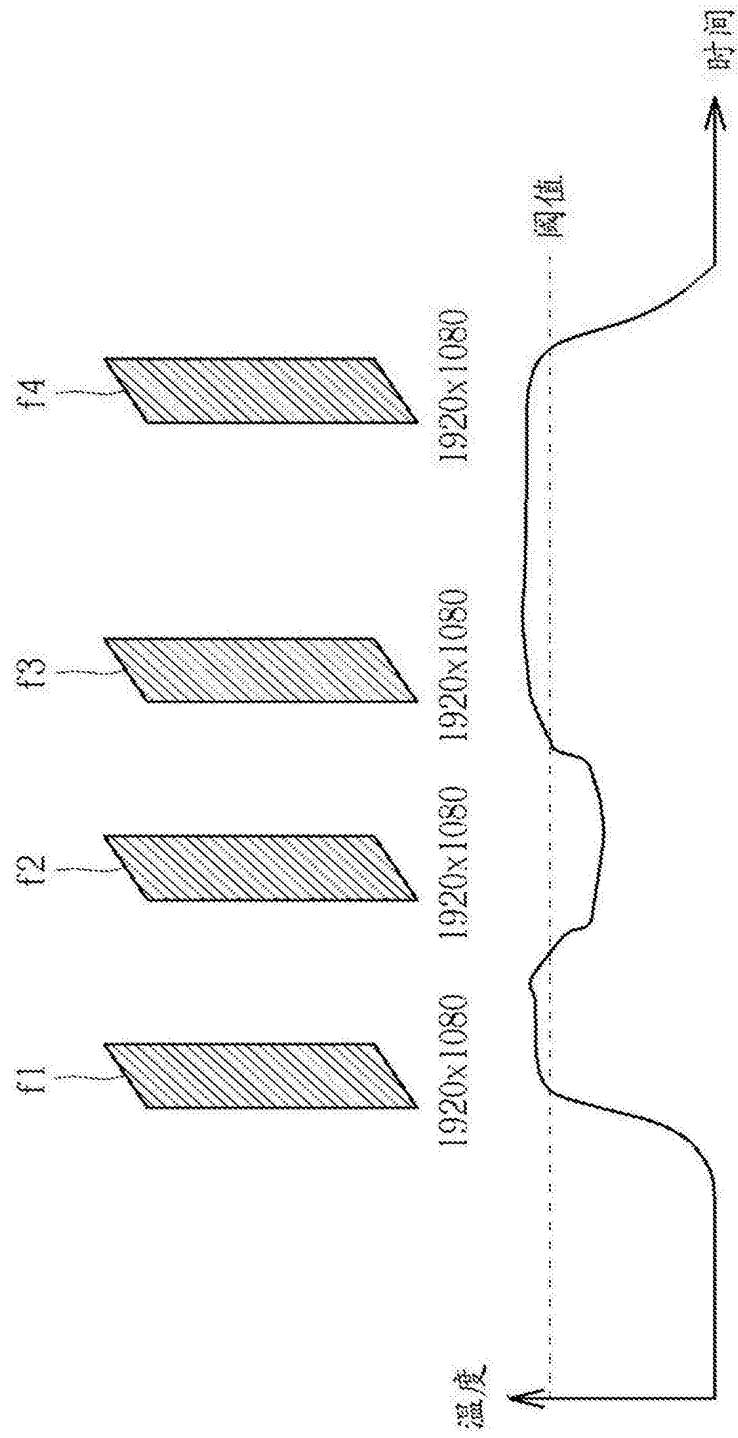


图31

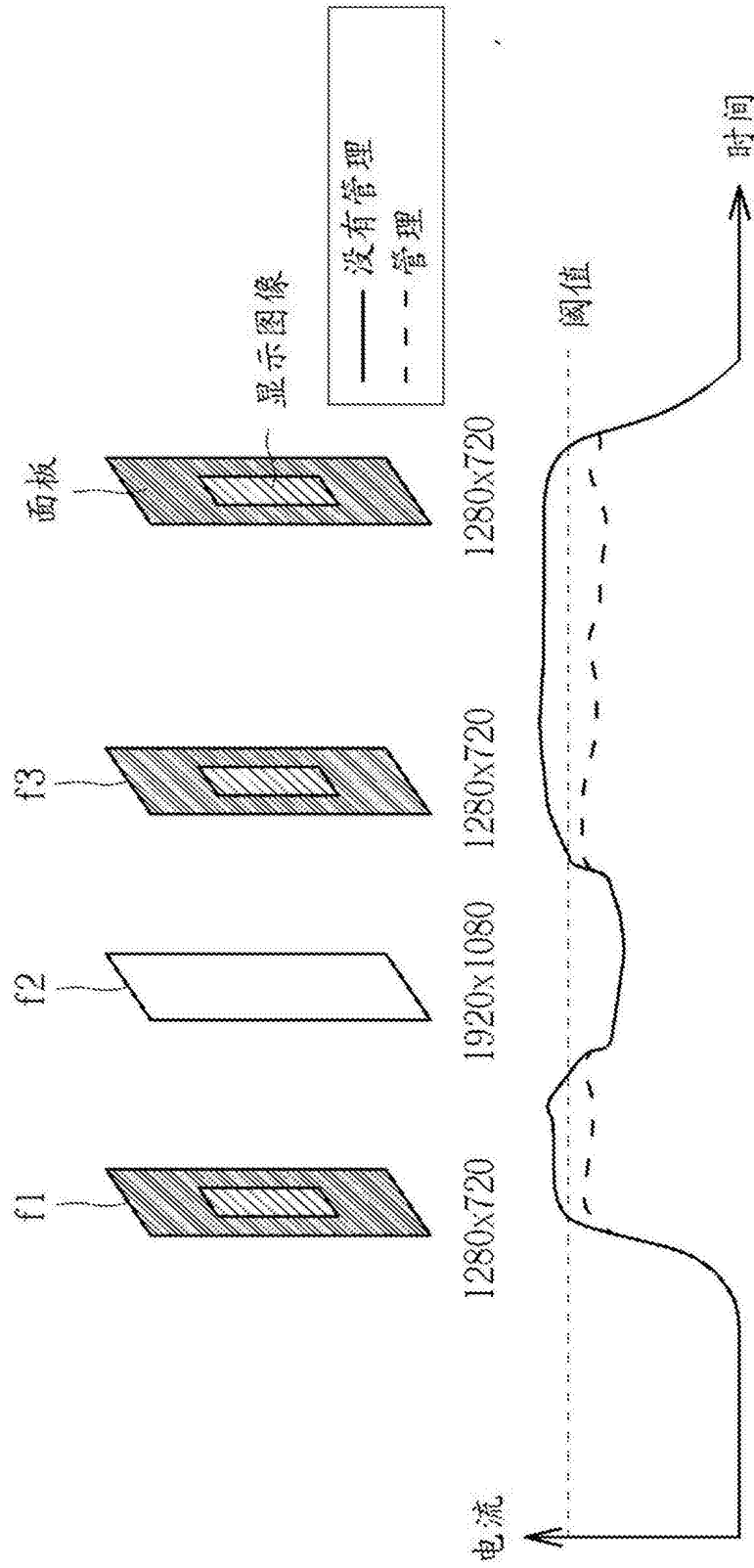


图32