



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106575252 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(21)申请号 201580014009.0

(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

2016.09.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2015/081372 2015.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/188785 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.

G06F 11/30(2006.01)

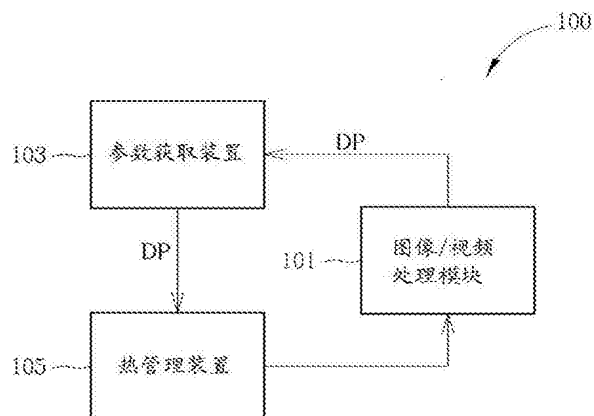
权利要求书2页 说明书11页 附图49页

(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

本发明公开一种用于控制图像捕获装置或视频记录装置中的图像/视频处理模块的温度的热管理方法。该方法包括：(a)获取对应于图像/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)根据所述装置参数调整所述图像/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。



1. 一种热管理方法,其特征在于,包括:
 - (a) 获取对应于图像捕获装置或视频记录装置的图像/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) 根据所述装置参数调整所述图像/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。
2. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数是由所述第一装置执行的至少一个操作产生的。
3. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数是所述第一装置的配置参数。
4. 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)根据确定的所述温度调整所述操作参数。
5. 如权利要求4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所述图形处理模块中的所述第一装置的确定的所述温度,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。
6. 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:图像传感器、图像信号处理器、图像编码器、视频编码器和存储装置。
7. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括以下参数中的至少一个:温度、电流值、信号延迟值、帧分辨率、帧速率、感光度值、聚焦水平、曝光水平、量化参数、编码工具、最大运动搜索范围和功率消耗值。
8. 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、感光度值、帧分辨率、帧速率、操作电压、最大运动搜索范围和量化参数。
9. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括电流值,以及所述操作参数包括操作速度、操作电压、帧分辨率或感光度值、量化参数、或者最大运动搜索范围。
10. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括帧分辨率或帧速率,以及所述操作参数包括操作速度、感光度值、操作电压、帧速率或最大运动搜索范围。
11. 如权利要求1所述的热管理方法,其特征在于,所述装置参数包括感光度值,以及所述操作参数包括帧速率。
12. 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调整所述图像/视频处理模块中的至少第二装置的至少一个操作参数。
13. 如权利要求12所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数是由所述第一装置执行的至少一个操作产生的。

14. 如权利要求12所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数是所述第一装置的配置参数。

15. 如权利要求12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,并根据确定的所述温度调整所述操作参数。

16. 如权利要求15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。

17. 如权利要求12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:图像传感器、图像信号处理器、图像编码器、视频编码器和存储装置。

18. 如权利要求12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:温度、电流值、信号延迟值、帧分辨率、帧速率、感光度值、聚焦水平、曝光水平、量化参数、编码工具、最大运动搜索范围和功率消耗值。

19. 如权利要求12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、感光度值、帧分辨率、帧速率、操作电压、最大运动搜索范围和量化参数。

20. 如权利要求12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、操作电压、帧分辨率或感光度值、量化参数、或者最大运动搜索范围。

21. 如权利要求12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、感光度值、操作电压、帧速率或最大运动搜索范围。

22. 如权利要求12所述的具有热控制机构的电子系统,其特征在于,所述装置参数包括感光度值,以及所述操作参数包括帧速率。

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,特别涉及一种可以控制图像/视频处理模块中的至少一个装置的温度的热管理方法,以及具有这种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,用于控制图像捕获装置或视频记录装置中的图像/视频处理模块的温度,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。

[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,用于捕捉或记录图像数据或视频数据;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。

[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为根据本发明的一实施例的热管理方法的示意图。
- [0019] 图7-图26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。
- [0020] 图27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。
- [0021] 图28-图50为根据本发明的应用于图27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

[0022] 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。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是可以处理单个图像(single image)(例如，静止图像(still image))或包含多个图像的视频数据(例如，视频流)的模块。在一些实施例中，图像/视频处理模块101可以是图像捕获装置、视频记录装置或任何其他具有图像/视频相关功能的装置的一部分。

[0023] 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条件下进行这样的调整。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，第一装置是图像传感器，但第二装置是视频编码器。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包括至少一个相同的装置。

[0024] 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：捕获静止图像、编码静止图像、记录视频数据、编码视频数据。处理单个图像或视频数据的操作可以进一步包括处理捕获的静止图像或记录的视频数据的操作。例如，将捕获的静止图像或记录的视频数据存储到存储装置中，或从存储装置中读取所捕获的静止图像或记录的视频数据。在另一个例子中，处理单个图像或视频数据的操作可以进一步包括提供所捕获的静止图像或记录的视频数据以供显示。然而，请注意，术语“捕获”或“记录”仅用于解释图像/视频处理模块的操作，因此，“捕获”或“记录”操作并非分别固定用于图像或视频数据。例如，处理单个图像或视频数据的操作可包括：记录静止图像和捕获视频数据。

[0025] 装置参数DP可以是表示或说明其温度的结果参数(consequence parameter)。在一实施例中，装置参数可包括下列参数中的至少一个或其组合：温度、电流值、功率消耗、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。

[0026] 另外,装置参数DP可包括与温度相关的配置参数。在一实施例中,装置参数可包括下列参数中的至少一个或其组合:帧分辨率、帧速率、感光度(ISO)值、聚焦水平(focus level)、曝光水平(exposure level)、量化参数(quantization parameter)、编码工具、最大运动搜索范围(maximum motion search range)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可以通过装置参数DP获取或接收温度相关的信息或温度。例如,热管理装置105可以基于装置参数DP通过搜索预定义的查找表来获取或接收温度相关的信息或温度。在另一实施例中,热管理装置105可计算或也测装置参数DP以产生温度相关的信息或温度。

[0027] 在一个实施例中,该装置参数DP由第一装置执行的至少一个操作来产生。例如,装置参数DP至少包括下列参数中的至少一个或其组合:第一装置要求的电流、以及对应于第一装置的温度。同时,在另一个实施例中,该装置参数DP可以包括第一装置的配置参数。例如,装置参数DP包括下列参数中的至少一个或其组合:帧分辨率、帧速率、ISO值、聚焦水平、曝光水平、量化参数或任何其他直接或间接影响温度的配置参数。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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、信号延迟值。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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 如图4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。请注意,图像/视频处理模块101不限于包括描绘在图4中的装置。例如,如果图像/视频处理模块101被实现在可以捕获或记录图像以及显示捕获或记录的图像的装置中,图像/视频处理模块101可以包括显示处理器413、面板驱动集成电路419、显示面板421或组合。在一些实施例中,显示处理器413、面板驱动集成电路419和显示面板421也可以不包括在图像/视频处理模块101中,本发明不限于此。

[0035] 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。

[0036] 请注意,如果图像/视频处理模块101包括微控制单元408,上述调整第二装置的操作参数的操作可以包括调整微控制单元408的操作频率,但不限于此。

[0037] 如果图像/视频处理模块应用于捕捉图像数据或配置为图像捕获装置,则产生热的装置可包括:图像传感器401、图像信号处理器403、单个图像编码器405、存储装置415或其组合。因此,这些装置被广泛应用于图5-图26所示的实施例中。请注意这些实施例仅用于解释本发明,并不意味着限制本发明的范围。

[0038] 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:

[0039] 步骤501

[0040] 开始。

[0041] 步骤503

[0042] 图像/视频处理模块被使能。

[0043] 步骤505

[0044] 处理一组像素。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。

[0045] 步骤507

[0046] 测量或接收图像/视频处理模块101中的至少一个第一装置的电流值(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中的一个装置(例如,图像传感器401)的电流值,或可测量或接收图像/视频处理模块101中的多个装置(例如,图像信号处理器403和存储装置415)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被使能以捕获图像,那么可以测量或接收图像传感器401、图像信

号处理器403、单个图像编码器405和存储装置415或其组合的电流值。在步骤507的一些其他实施例中,如果图像/视频处理模块101被使能以记录视频数据,那么可以测量或接收图像传感器401、图像信号处理器403、视频编码器409和存储装置415或其组合的电流值。此外,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。

[0047] 步骤509

[0048] 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。

[0049] 步骤511

[0050] 降低图像/视频处理模块10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:图像信号处理器403、单个图像编码器405和存储装置415。

[0051] 步骤513

[0052] 提高或保持图像/视频处理模块101的第二装置的操作速度。

[0053] 在一个实施例中,可以提供多个电流阈值,如图6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。

[0054] 步骤515

[0055] 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。

[0056] 步骤517

[0057] 结束。

[0058] 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的。

[0059] 在另一实施例中,步骤507被替换为“获取装置参数,该装置参数包括温度相关的信息或用于计算或预测温度相关的信息的参数”的步骤。例如,获取帧分辨率、帧速率、ISO值、聚焦水平、曝光水平、量化参数、编码工具、最大运动搜索范围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。请注意,步骤507也可以被替换为“获取由第一装置执行的至少一个操作所产生的装置参数”,或被替换为“获取装置参数,所述装置参数是第一装置的操作参数”。

[0060] 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。

[0061] 表1

[0062]

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

[0063] 图7-图26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。

[0064] 在图7和图8的实施例中,装置参数包括电流值,以及操作参数包括操作速度。在一个实施例中,通过调整时钟速率来调整图像/视频处理模块中的至少一个装置的操作速度,但不限于此。此外,在图7和图8的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的操作速度(ISPclk)。然而,电流值和操作速度的结合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置(例如,编码器)。

[0065] 请参考图7,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的时钟速率均为360MHz,以及图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的电流值均超过电流阈值。因此,在图8的实施例中,将图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的时钟速率调整到260MHz。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的电流值可相应地降低,以低于电流阈值。

[0066] 请注意,在这些实施例中,图像信号处理器处理帧f2的时间点的时钟速率仍然是360MHz。然而,处理帧f2的时间点的电流值仍低于电流阈值。

[0067] 在图9和10的实施例中,该装置参数包括电流值,以及操作参数包括ISO值。在图9和10的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的ISO值。然而,电流值和ISO值的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置。

[0068] 请参考图9,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的ISO值为1200,以及图像信号处理器处理帧f2的时间点的ISO值为800。对于这样的情况,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的电流值超过电流阈值。因此,在图10的实施例中,将图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的ISO值调整为1000。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的电流值可相应地降低,以低于电流阈值。

[0069] 在图11和图12的实施例中,装置参数包括电流值,以及操作参数包括帧分辨率。在图11和图12的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的帧分辨率。然而,电流值和帧分辨率的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置(如,编码器、存储装置)。

[0070] 请参考图11,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的帧分辨率均为1920x1080,以及图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的电流值超过电流阈值。因此,在图12的实施例中,将图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的帧分辨率调整为1280x720。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的电流值可相应地降低,以低于电流阈值。

[0071] 在图13和图14的实施例中,装置参数包括温度,以及操作参数包括操作速度。在一个实施例中,通过调整时钟速率来调整操作速度,但不限于此。此外,在图13和图14的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的操作速度(ISPclk)。然而,电流值和操作速度的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置(例如,编码器)。

[0072] 请参考图13,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的时钟速率均为

360MHz,以及图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度超过温度阈值。因此,在图14的实施例中,将图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的时钟速率调整到260MHz。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度可相应地降低,以低于温度阈值。

[0073] 在图15与图16的实施例中,该装置参数是温度以及操作参数是ISO值。在图15与图16的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的ISO值。然而,温度和ISO值的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置。

[0074] 请参考图15,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的ISO值为1200,以及图像信号处理器处理帧f2的时间点的ISO值为800。这样的情况下,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度超过温度阈值。因此,在图16的实施例中,将图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的ISO值调整为1000。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度可相应地降低,以低于温度阈值。

[0075] 在图17和图18的实施例中,装置参数包括温度,以及操作参数包括帧分辨率。在图17和图18的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的帧分辨率。然而,对温度和帧分辨率的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置。

[0076] 请参考图17,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的帧分辨率均为1920x1080,以及图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度超过温度阈值。因此,在图18的实施例中,将图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的帧分辨率调整为1280x720。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度可相应地调整,以低于温度阈值。

[0077] 在图19和图20的实施例中,装置参数包括温度,以及操作参数包括帧速率。在图19和图20的实施例中,调整如图4所示的图像传感器401的帧速率。然而,温度和帧速率的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像传感器以外的任何其他装置。

[0078] 请参阅图19,时段P1、P3、P4的帧速率均为每秒30帧(30fps),以及时段P2的帧速率为25fps。对于这样的情况,时段P1、P3和P4的温度超过温度阈值。因此,在图20的实施例中,将时段P1、P3、P4的帧速率调整到25fps。通过这种方式,时段P1、P3和P4的温度相应降低,以低于阈值温度。

[0079] 在图21和22的实施例中,装置参数包括帧分辨率或帧速率,以及操作参数包括操作速度。在一个实施例中,通过调整时钟速率来调整操作速度,但不限于此。此外,在图21和图22的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的操作速度(ISPclk)。然而,帧分辨率/帧速率和操作速度的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置(例如,编码器)。此外,在图21和图22的实施例中,帧分辨率为4k,以及帧速率为60fps。

[0080] 请参阅图21,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的时钟速率均为360MHz,以及图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度超过温度阈值。在图22的实施例中,由于帧分辨率超过帧分辨率阈值或帧速率超过帧速率阈值,因此将图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的时钟速率都调整到260MHz。因此,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的温度都相应地调整以降低。请注意,在图13的实施例中,由于时钟

频率是根据温度来调整的,因此仅有图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的时钟频率会被调整。然而,在图22的实施例中,由于时钟频率是根据帧速率或帧分辨率来调整的,因此图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的时钟频率都会被调整。

[0081] 在图23和图24的实施例中,装置参数包括帧分辨率或帧速率,以及操作参数包括ISO值。在图23和图24的实施例中,调整如图4所示的图像信号处理器403的ISO值。然而帧分辨率/帧速率和ISO值的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置。此外,在图23和图24的实施例中,帧分辨率为4k,以及帧速率为60fps。

[0082] 请参阅图23,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的ISO值均为1200,以及图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的温度超过温度阈值。在图24的实施例中,由于帧分辨率超过帧分辨率阈值或帧速率超过帧速率阈值,因此将图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的ISO值均调整为1000。因此,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的温度都相应地降低。请注意,在图16的实施例中,由于ISO值是根据温度来调整的,因此仅有图像信号处理器处理帧f1、f3、f4的时间点的ISO值会被调整。然而,在图24的实施例中,由于时钟频率是根据帧速率或帧分辨率来调整的,因此图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的ISO值都会被调整。

[0083] 在图25和图26的实施例中,装置参数包括帧分辨率或ISO值,以及操作参数包括帧速率。在图25和图26的实施例中,调整如图4所示的图像传感器401的帧速率。然而,帧分辨率/ISO值和帧速率的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像传感器以外的任何其他装置。此外,在图26和图26的实施例中,帧分辨率为4K,以及ISO值为1200。

[0084] 请参考图25,时段P1、P2、P3、P4的帧速率均为30fps,以及时段P1、P3和P4的温度超过电流阈值。在图26的实施例中,由于帧分辨率超过帧分辨率阈值或ISO值超过ISO值阈值,因此将时段P1、P2、P3、P4的帧速率调整到25fps。从而时段P1、P2、P3和P4的温度可相应地降低。请注意,在图26的实施例中,由于帧速率是根据帧分辨率或ISO值来调整的,而不是基于温度,因此时段P1、P2、P3、P4的帧速率都会被调整。

[0085] 如果图像/视频处理模块用于记录视频数据或配置为视频记录装置,产生热的装置可包括:图像传感器401、图像信号处理器403、视频编码器409、存储装置415或其组合,如图27所示。因此,这些装置被广泛应用在图28-图50描述的实施例中。请注意这些例子仅用于解释本发明,并不意味着限制本发明的范围。

[0086] 请再次参考图5和图6,图5和图6所示的步骤和相关的例子可以应用于图27的实施例。然而,请注意,如果步骤507是用于图27的实施例,步骤507测量下列装置中的至少一个的装置参数:图像传感器401、图像信号处理器403、视频编码器409、存储装置415或其组合,如图27所标示。

[0087] 在图28和图29的实施例中,装置参数包括电流值,以及操作参数包括操作速度。在一个实施例中,通过调整时钟速率(c1k)来调整操作速度,但不限于此。此外,在图28和图29的实施例中,调整如图27所示的图像信号处理器403的操作速度。然而,电流值和操作速度的结合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置(例如,编码器)。

[0088] 请参阅图28,在时段P1、P2、P3的每一个中,图像信号处理器403处理多个帧。时段P1、P2、P3的时钟速率均为500MHz,以及时段P1、P2、P3的电流值超过电流阈值。因此,在图28

的实施例中,将时段P1、P2、P3的时钟速率分别调整为300MHz、400MHz和450MHz。通过这种方式,时段P1、P2、P3的时间点的电流值相应地降低,以低于电流阈值。

[0089] 在一个实施例中,图像信号处理器的操作电压也被调整,以进一步降低电流值。在图29的实施例之后,在图30的实施例中进一步调整操作电压V_{dd},以将时段P1、P2、P3的电压从1.1V分别调整为0.7V、0.9V、1.0V。从而时段P1、P2、P3的电流可进一步降低。请注意,调整操作电压V_{dd}的操作并不限于在图29的情况下调整操作电压。例如,在图28的实施例中也可以调整操作电压V_{dd}以降低电流值。

[0090] 在图31和图32实施例中,装置参数包括电流值,以及操作参数包括最大运动搜索范围(如,运动搜索窗口,但不限于此)。在图31和图32的实施例中,调整如图27所示的视频编码器409的最大运动搜索范围。然而,电流值和最大运动搜索范围的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除视频编码器以外的任何其他装置。

[0091] 请参阅图31,视频编码器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的最大运动搜索范围均为64像素,以及视频编码器处理帧f1、f2的时间点的电流值超过电流阈值。因此,在图32的实施例中,将视频编码器处理帧f1、f2的时间点的最大运动搜索范围调整为16像素。通过这种方式,视频编码器处理帧f1、f2的时间点的电流值可相应地降低,以低于电流阈值。

[0092] 在图33和图34的实施例中,装置参数包括电流值,以及操作参数包括量化参数,量化参数表示帧的量化水平。在图33和图34的实施例中,调整如图27所示的视频编码器409的量化参数。然而,电流值和量化参数的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除视频编码器以外的任何其他装置。

[0093] 请参阅图33,视频编码器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的量化参数均为Q1,以及视频编码器处理帧f1、f2的时间点的电流值超过电流阈值。因此,在图34的实施例中,图像信号处理器处理帧f1、f2的时间点的量化参数被调整为/增加到 $Q1+\Delta$,其中 Δ 为正值。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f2的时间点的电流值可相应地降低,以低于电流阈值。

[0094] 在图35和图36的实施例中,装置参数包括温度,以及操作参数包括操作速度。在一个实施例中,通过调整时钟速率来调整操作速度,但不限于此。此外,在图35和图36的实施例中,调整如图27所示的图像信号处理器403的操作速度(c1k)。然而,温度和操作速度的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置。

[0095] 请参阅图35,在时段P1、P2、P3的每一个中,图像信号处理器403处理多个帧。时段P1、P2、P3的时钟速率均为500MHz,时段P1、P2、P3的温度都超过温度阈值。因此,在图36的实施例中,将时间段P1、P2、P3的时钟速率分别调整到300MHz、400MHz和450MHz。通过这种方式,时间段P1、P2、P3的温度可相应地降低,以低于温度阈值。

[0096] 在一个实施例中,还可调整操作电压以进一步降低温度。在图36所示的实施例之后,如图37所示的实施例,进一步将时间段P1、P2、P3的操作电压V_{dd}从1.1V分别调整为0.7V、0.9V和1.0V。从而时段P1、P2和P3的温度可进一步降低。请注意,调整操作电压V_{dd}的操作并不限于在图36的情况下调整操作电压。例如,在图35的实施例中也可以调整操作电压V_{dd}以降低温度。

[0097] 在图38和图39的实施例中,装置参数包括温度,以及操作参数包括最大运动搜索范围(如,运动搜索窗口,但不限于此)。在图38和图39的实施例中,调整如图27所示的视频编码器409最大运动搜索范围。然而,温度和最大运动搜索范围的组合,也可以适用于图像/

视频处理模块中的除视频编码器以外的任何其他装置。

[0098] 请参阅图38,视频编码器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的最大运动搜索范围均为64像素,以及视频编码器处理帧f3、f4的时间点的温度超过温度阈值。因此,在图39的实施例中,将视频编码器处理帧f3、f4的时间点的最大运动搜索范围调整为16像素。通过这种方式,视频编码器处理帧f3、f4的时间点的温度可相应地降低,以低于温度阈值。

[0099] 在图40和图41的实施例中,装置参数包括温度,以及操作参数包括量化参数,量化参数表示帧的量化水平。在图40和图41的实施例中,调整如图27所示的视频编码器409的量化参数。然而,温度和量化参数的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除视频编码器以外的任何其他装置。

[0100] 请参阅图40,视频编码器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的量化参数均为Q1,以及图像信号处理器处理帧f3、f4的时间点的温度值超过温度阈值。因此,在图41的实施例中,图像信号处理器处理帧f3、f4的时间点的量化参数被调整为/增加到 $Q1+\Delta$,其中 Δ 为正值。通过这种方式,使图像信号处理器处理帧f3、f4的时间点的温度可低于温度阈值。

[0101] 在图42和图43的实施例中,装置参数包括温度,以及操作参数包括帧速率。在图42和图43的实施例中,调整如图27所示的视频编码器409的帧速率。然而,温度和帧速率的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除视频编码器以外的任何其他装置(如,图像信号处理器)。

[0102] 请参阅图42,时段P1、P2、P3的帧速率均为30fps。这种情况下,时段P1的温度超过温度阈值。因此,在图43的实施例中,将时段P1的帧速率调整到25fps,例如,通过丢帧。通过这种方式,时段P1的温度可相应地降低,以低于温度阈值。

[0103] 在图44和图45的实施例中,装置参数包括帧分辨率或帧速率,以及操作参数包括操作速度。在一个实施例中,通过调整时钟速率来调整操作速度,但不限于此。此外,在图44和图45的实施例中,调整如图27所示的图像信号处理器403的操作速度(c1k)。然而,帧分辨率/帧速率和操作速度的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除图像信号处理器以外的任何其他装置(例如,编码器)。此外,在图44和图45的实施例中,帧分辨率为4k,以及帧速率为60fps。

[0104] 请参阅图44,时段P1、P2、P3的时钟速率均为500MHz,以及时段P1、P2、P3的温度超过温度阈值。在图45的实施例中,由于帧分辨率超过帧分辨率阈值或帧速率超过帧速率阈值,因此将时间段P1、P2、P3的时钟速率都调整到400MHz。从而时段P1、P2、P3的温度可相应地降低。请注意,在图45的实施例中,由于是基于帧速率或帧分辨率来调整时钟速率,因此即便时段P1、P2、P3对应的温度低于温度阈值,时段P1、P2、P3的时钟速率都会被调整。

[0105] 在一个实施例中,还可调整操作电压以进一步降低温度。在图45所示的实施例之后,如图46所示的实施例,进一步将时间段P1、P2、P3的操作电压Vdd从1.1V调整为0.9V。从而时段P1、P2和P3的温度可进一步降低。请注意,调整操作电压Vdd的操作并不限于在图45的情况下调整操作电压。例如,在图44的实施例中也可以调整操作电压Vdd以降低温度。

[0106] 在图47和图48的实施例中,装置参数包括帧分辨率或帧速率,以及操作参数包括最大运动搜索范围(如,运动搜索窗口,但不限于此)。在图47和图48的实施例中,调整如图27所示的视频编码器409的最大运动搜索范围。然而,电流值和最大运动搜索范围的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除视频编码器以外的任何其他装置。

[0107] 请参阅图47,视频编码器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的最大运动搜索范围均为64像素,以及视频编码器处理帧f3、f4的时间点的温度超过温度阈值。因此,在图48的实施例中,将图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的最大运动搜索范围调整为16像素。通过这种方式,图像信号处理器处理帧f1、f2、f3、f4的时间点的温度可相应地降低,以低于电流阈值。

[0108] 请注意,在图48的实施例中,由于是基于帧速率或帧分辨率来调整最大运动搜索范围,而不是基于温度来调整,因此即便图像信号处理器处理帧f1、f2的时间点对应的温度低于温度阈值,图像信号处理器处理帧f1、f2的时间点的最大运动搜索范围也会被调整。

[0109] 在图49和图50的实施例中,装置参数包括帧分辨率或ISO值,以及操作参数包括帧速率。在图49和图50的实施例中,如图27所示的图像/视频处理模块还包括视频编码器,以及调整视频编码器的帧速率的配置。然而,帧分辨率/帧速率和帧速率的组合,也可以适用于图像/视频处理模块中的除视频编码器以外的任何其他装置(如图像信号处理器)。另外,在图49和图50的实施例中,帧分辨率为4000,ISO值为1200。

[0110] 请参阅图49,时段P1、P2、P3的帧速率均为30fps。这种情况下,时段P1的温度超过温度阈值,以及帧分辨率超过帧分辨率阈值或ISO值超过ISO阈值。因此,在图50的实施例中,将时段P1、P2、P3的帧速率均调整到25fps。通过这种方式,时段P1、P2、P3的温度可相应地低于温度阈值。请注意,由于是基于帧分辨率或ISO值而不是温度来调整帧速率,因此即便时段P2、P3对应的温度低于温度阈值,时段P2、P3的帧速率也会被调整。

[0111] 在上述实施例中,可以获得用于控制图像/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。

[0112] 基于上述的实施例中,可以通过仅调节几个装置来控制温度,从而整个电子装置的性能不会明显降低。

[0113] 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。

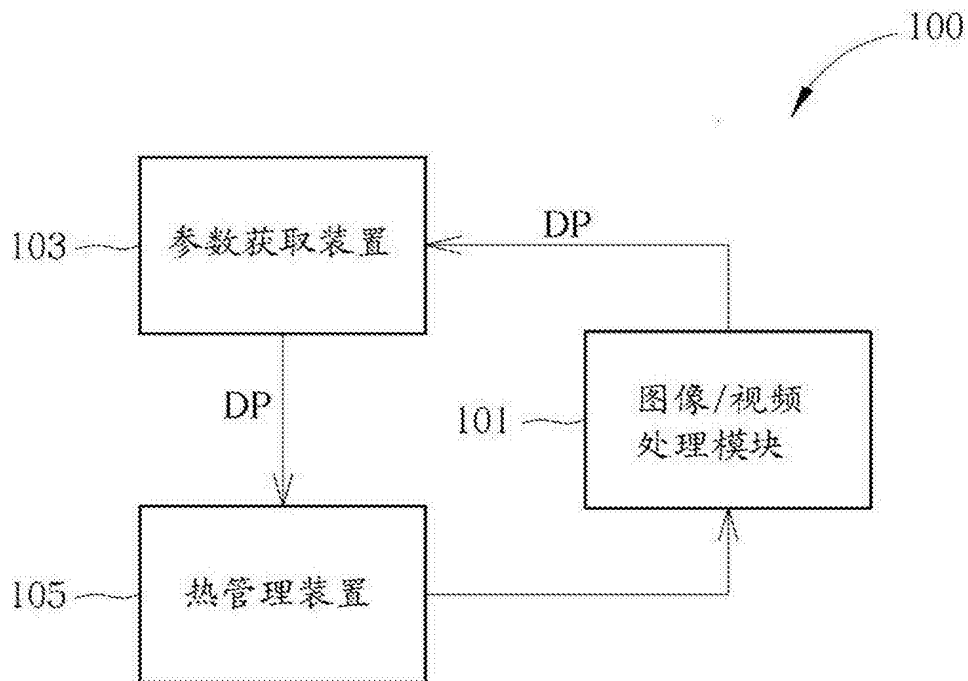


图1

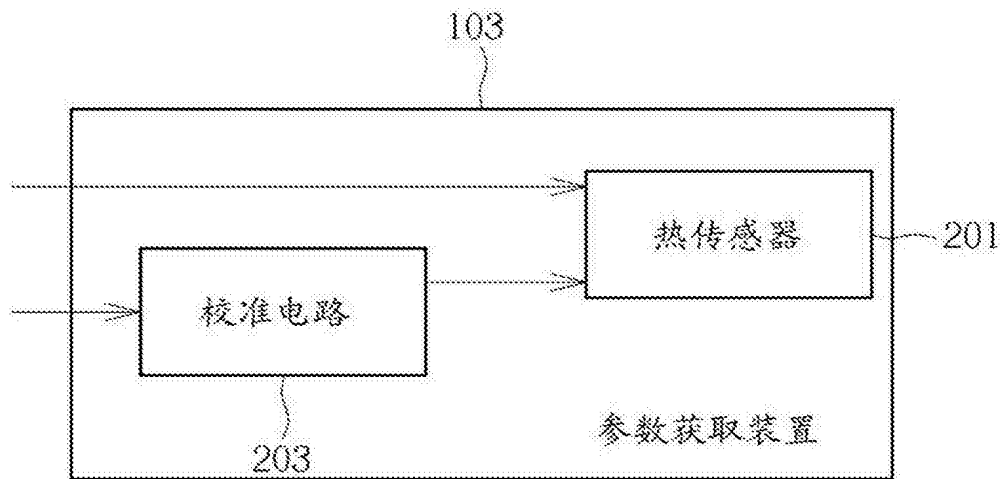


图2

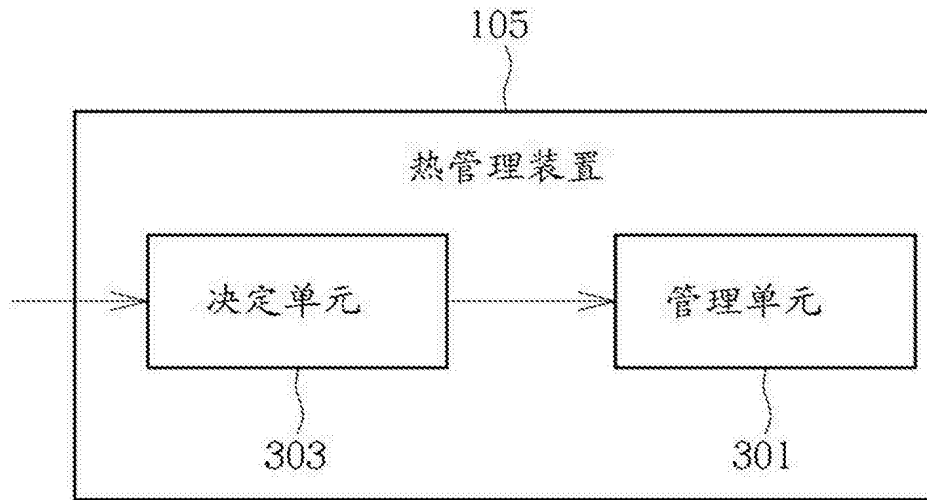


图3

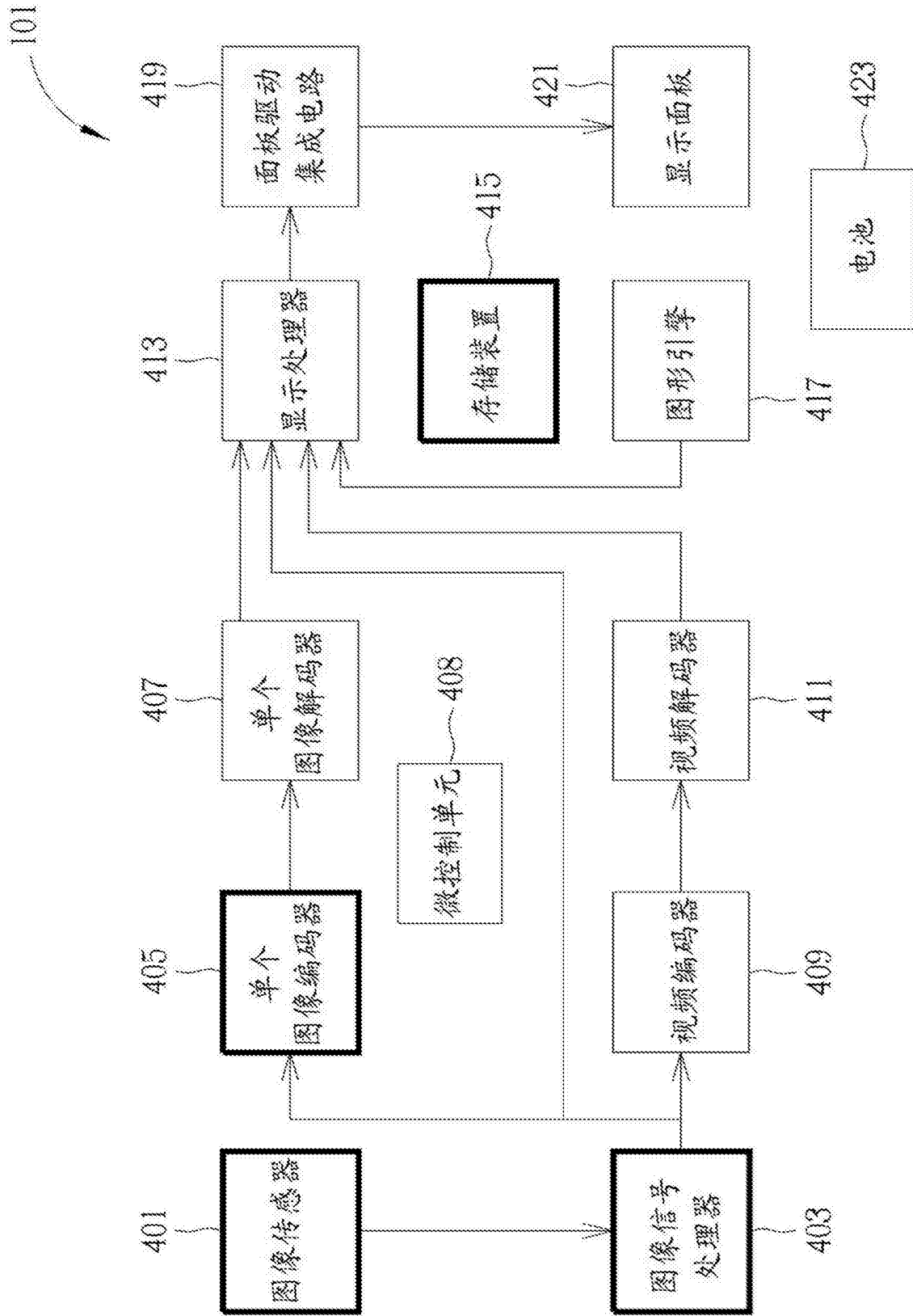


图4

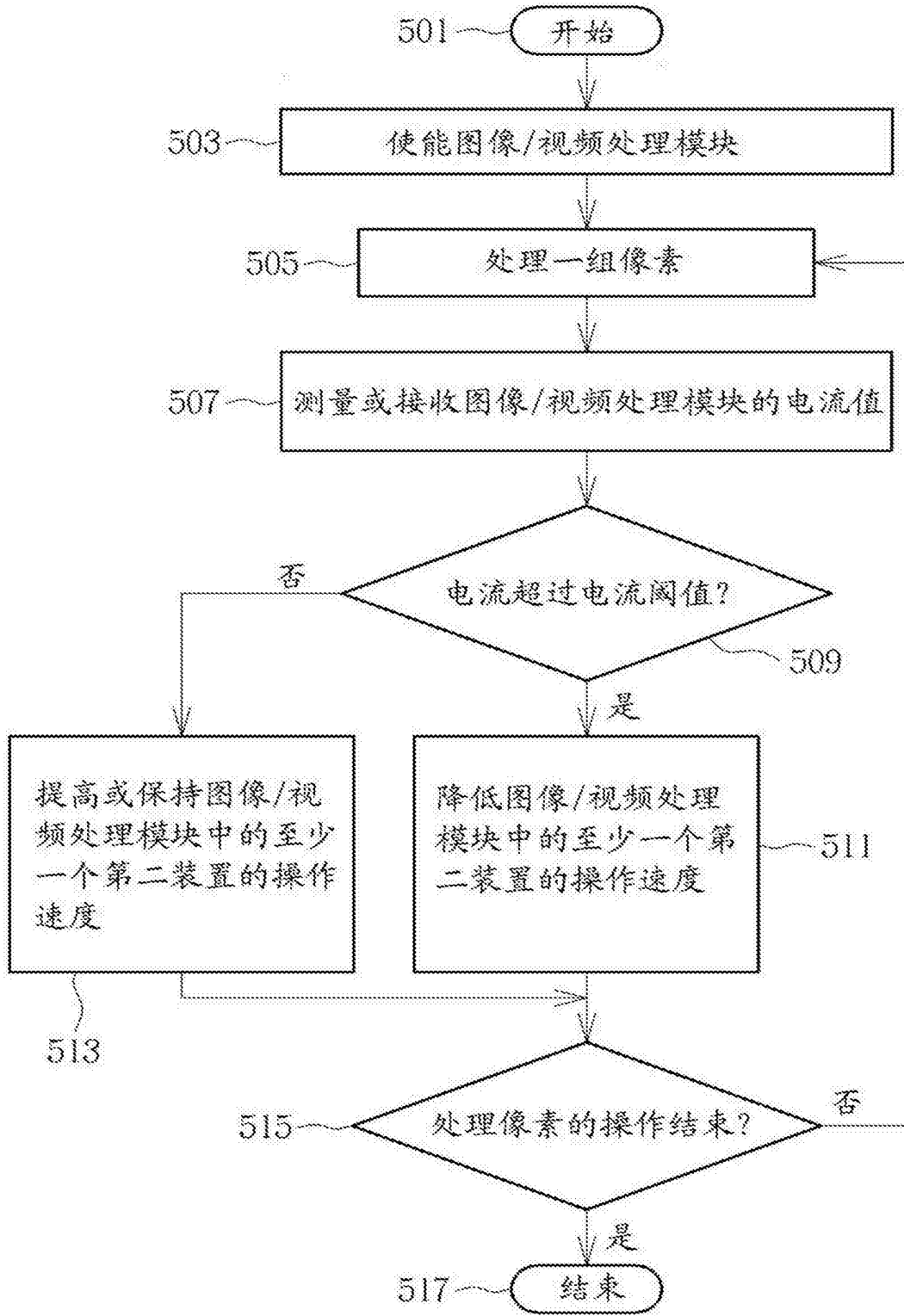


图5

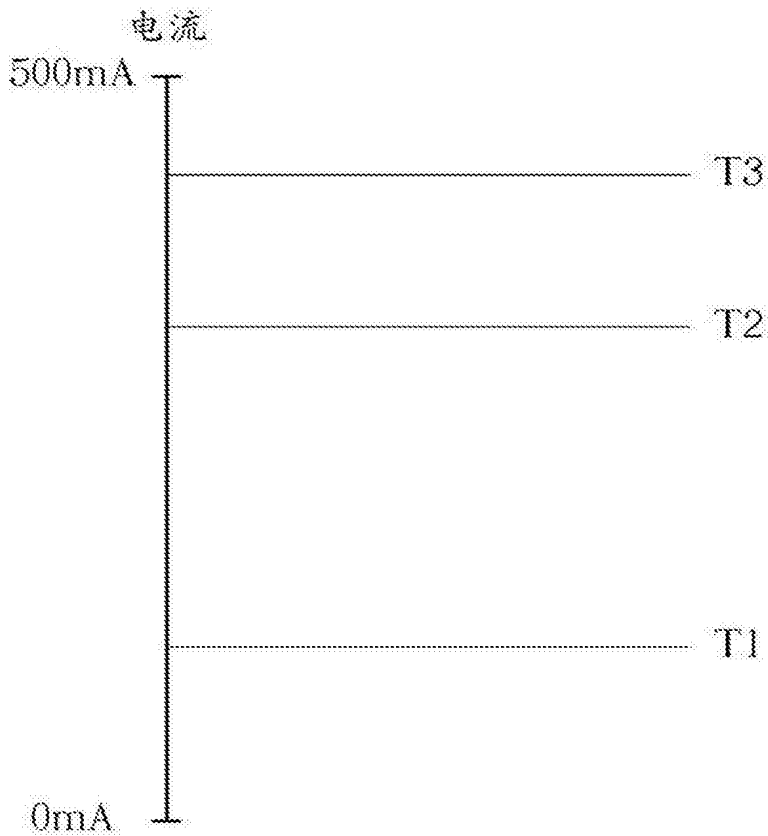


图6

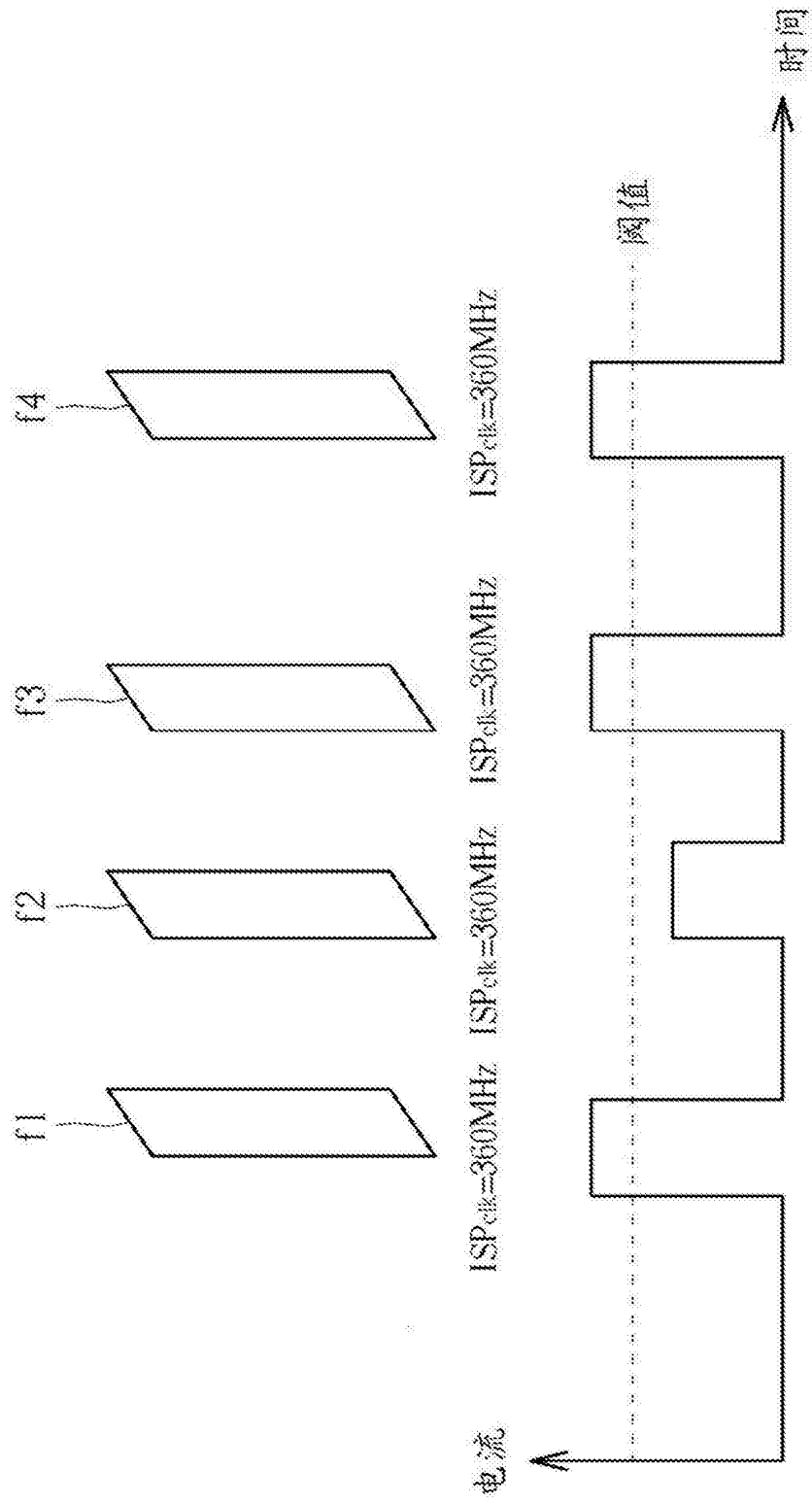


图7

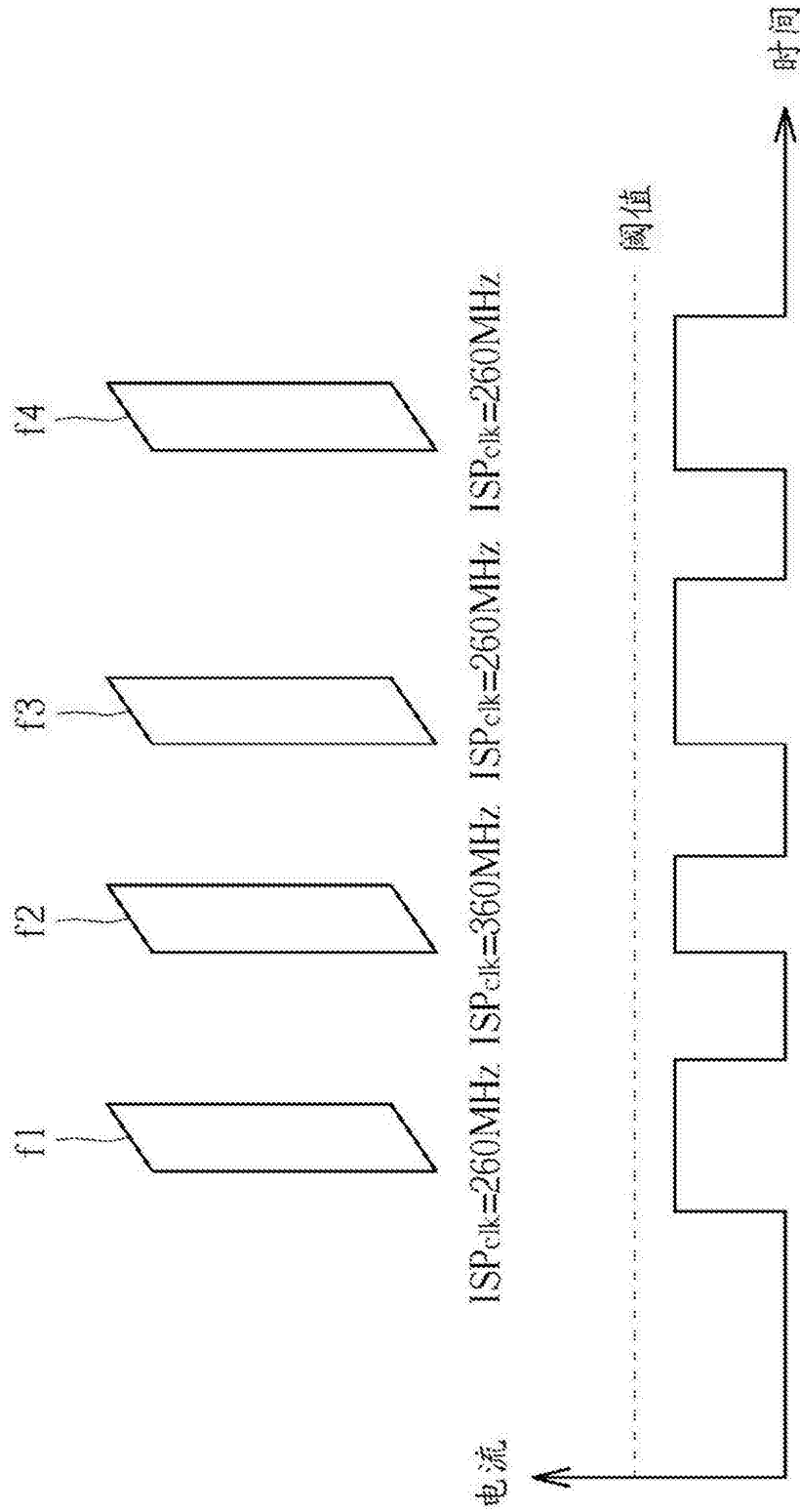


图8

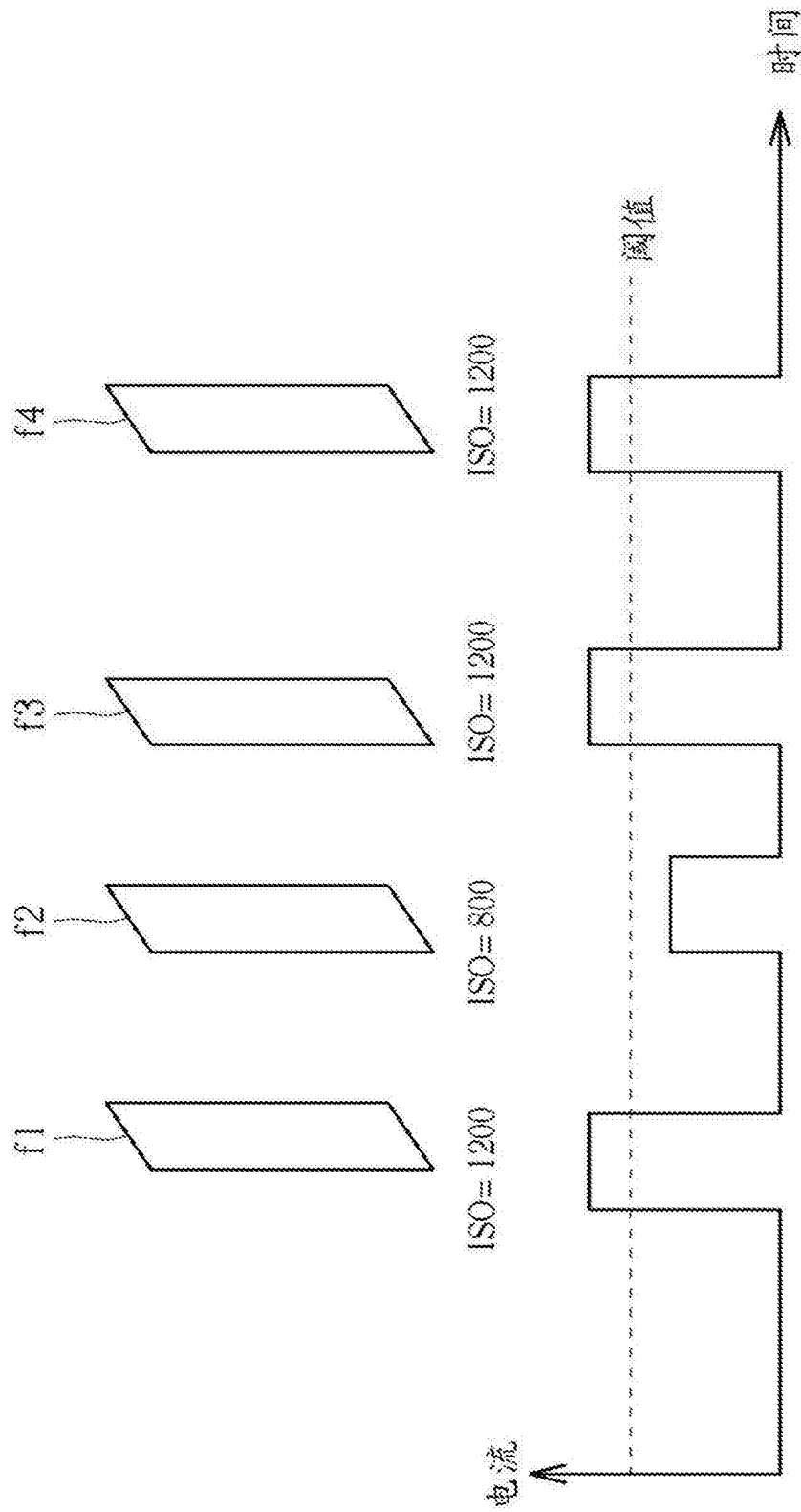


图9

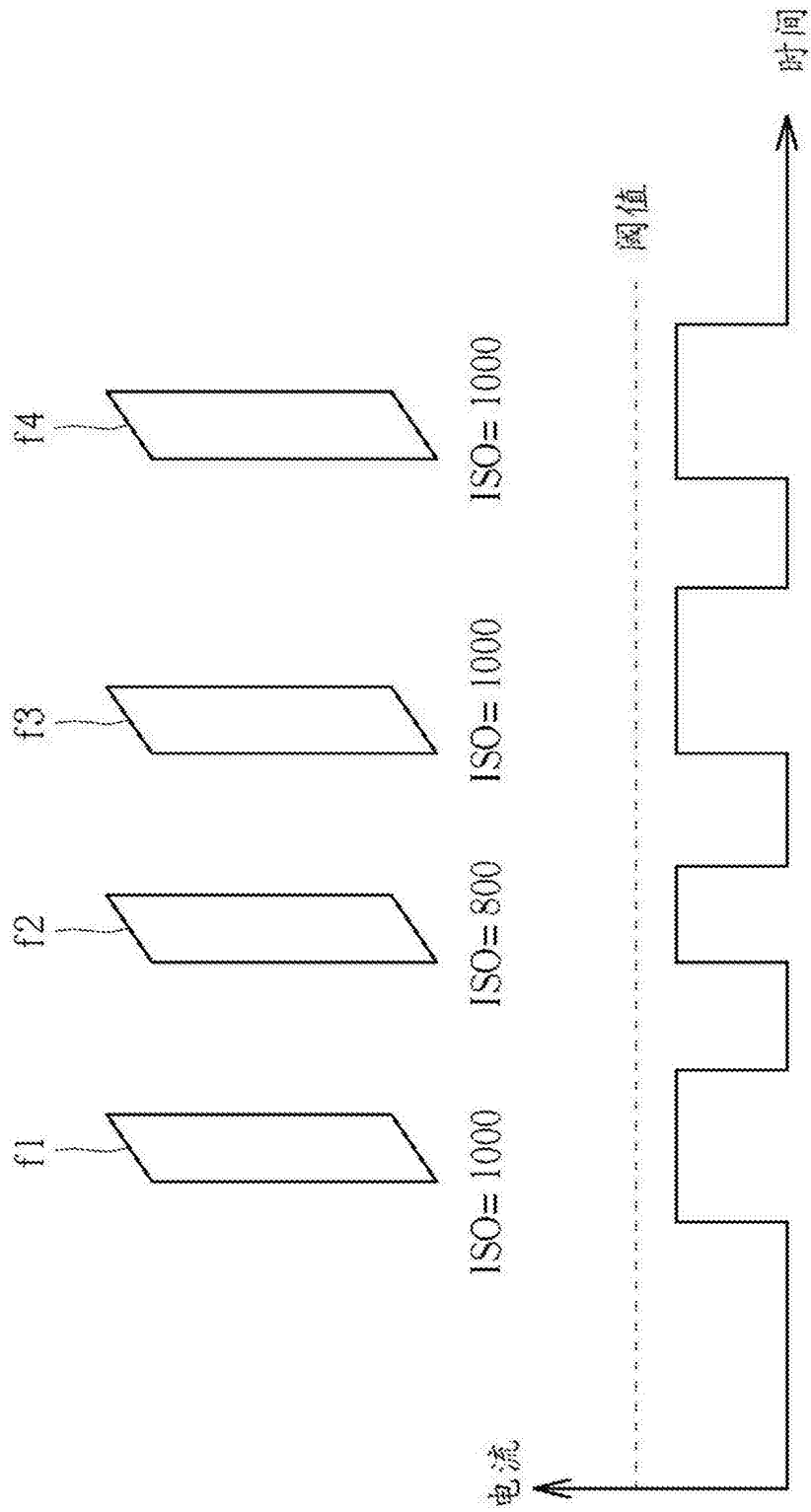


图10

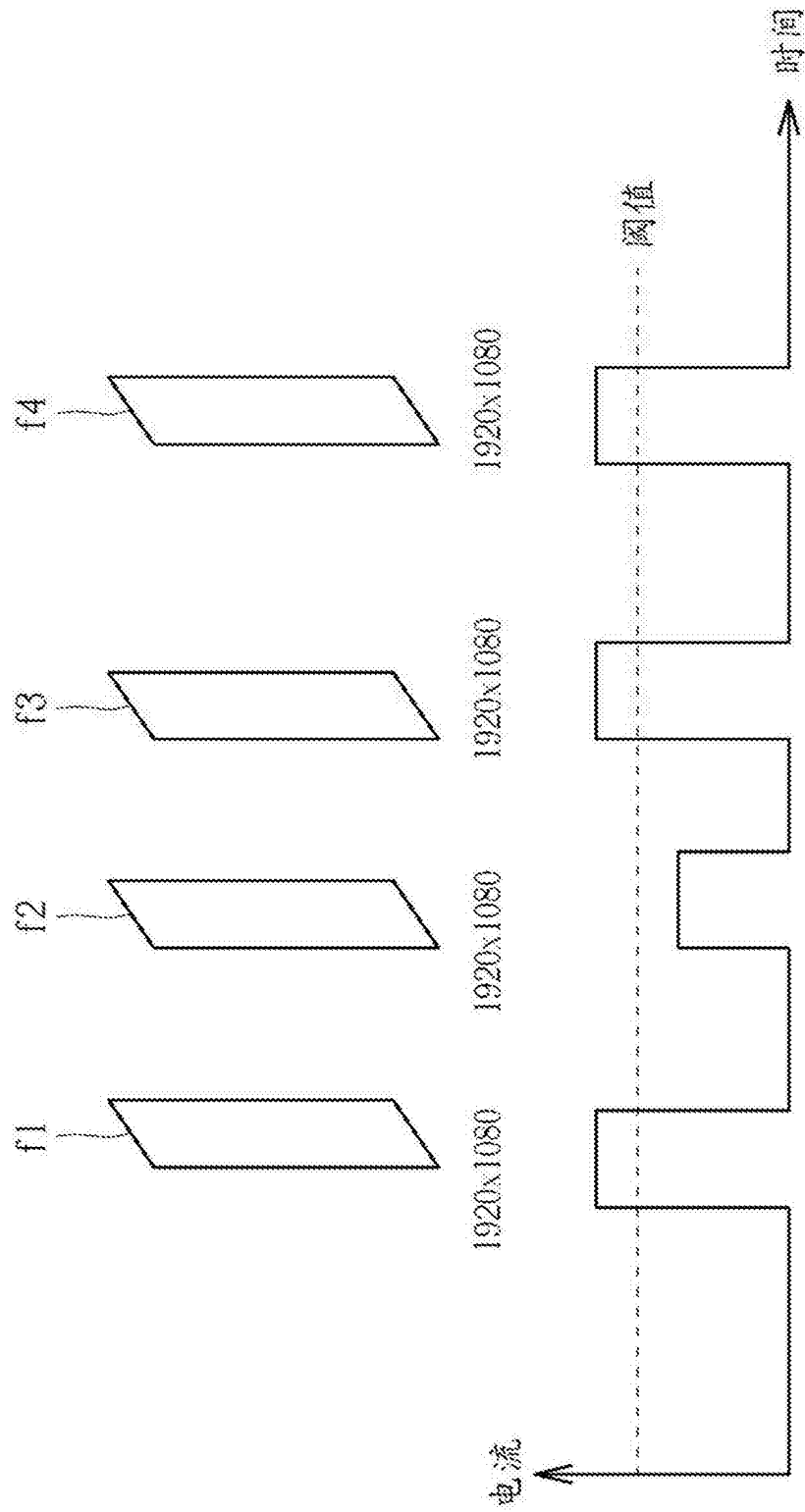


图11

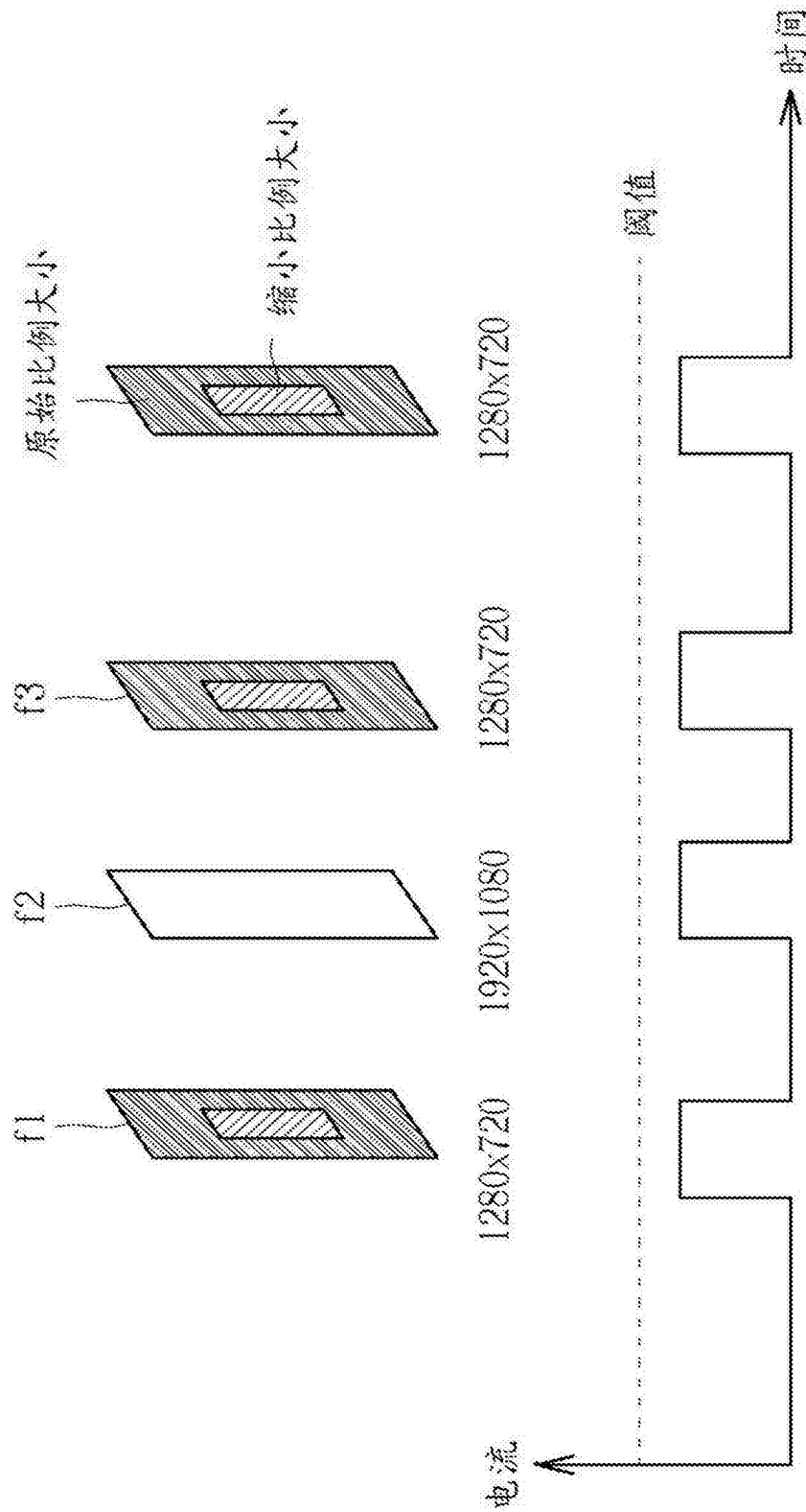


图12

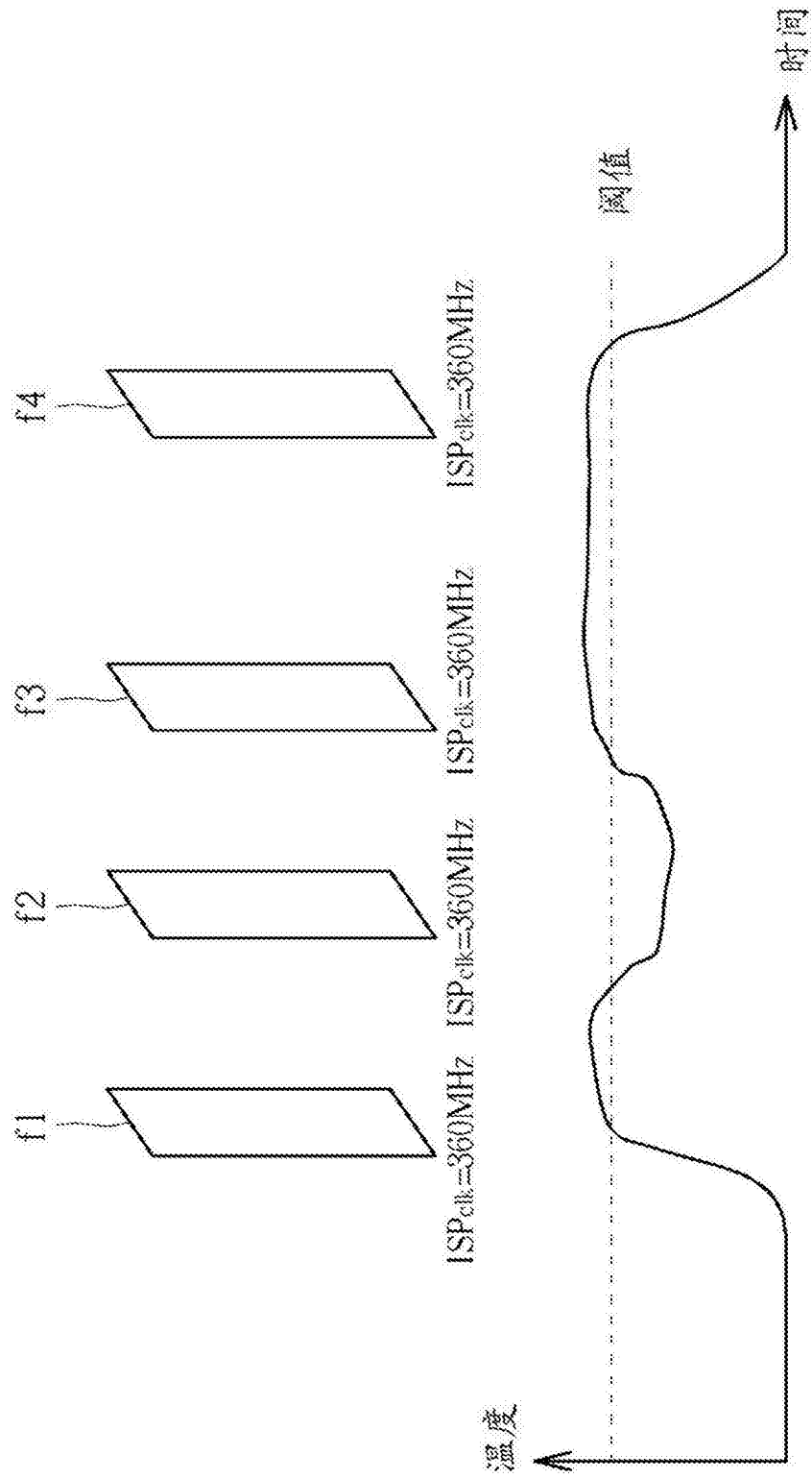


图13

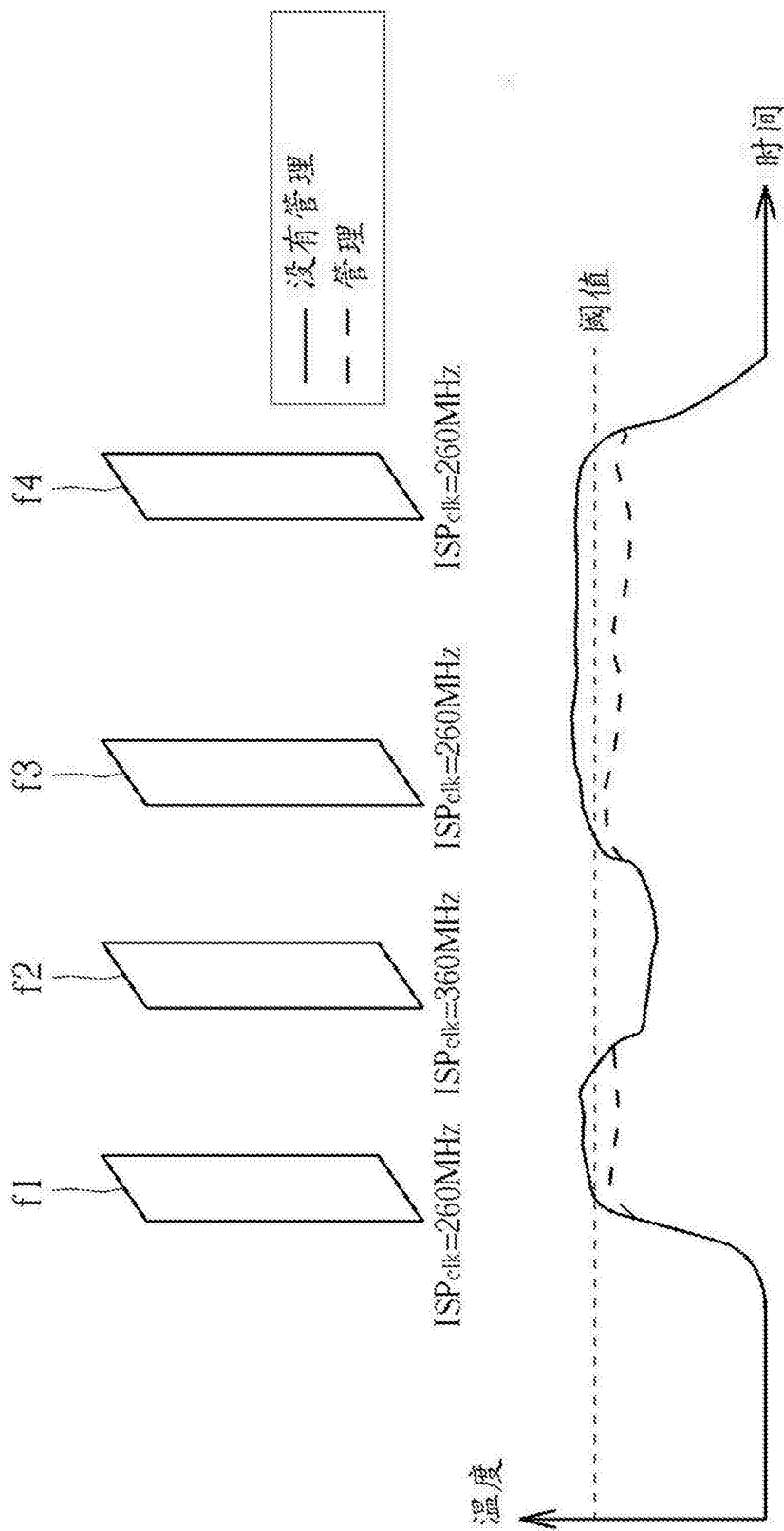


图14

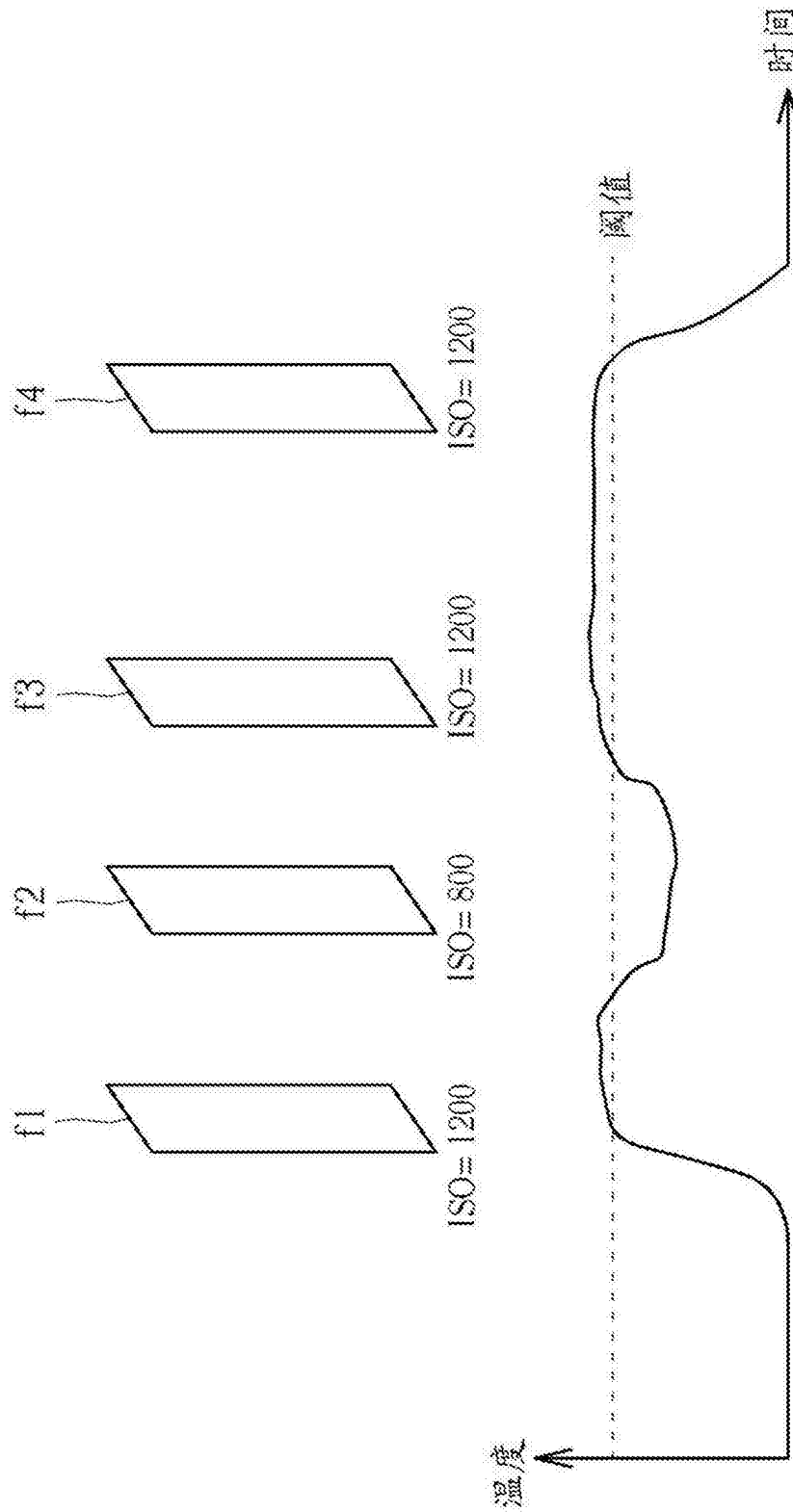


图15

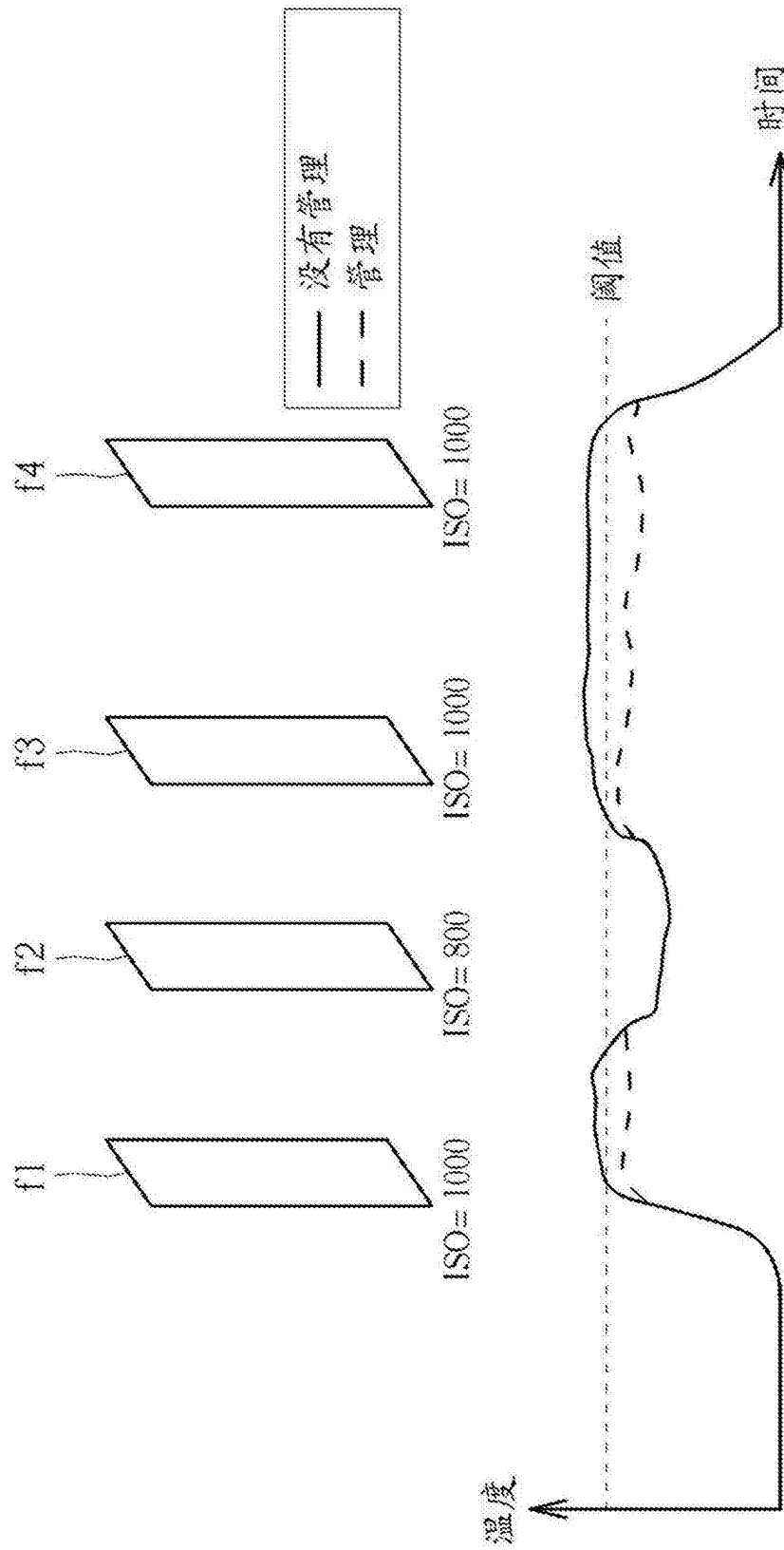


图16

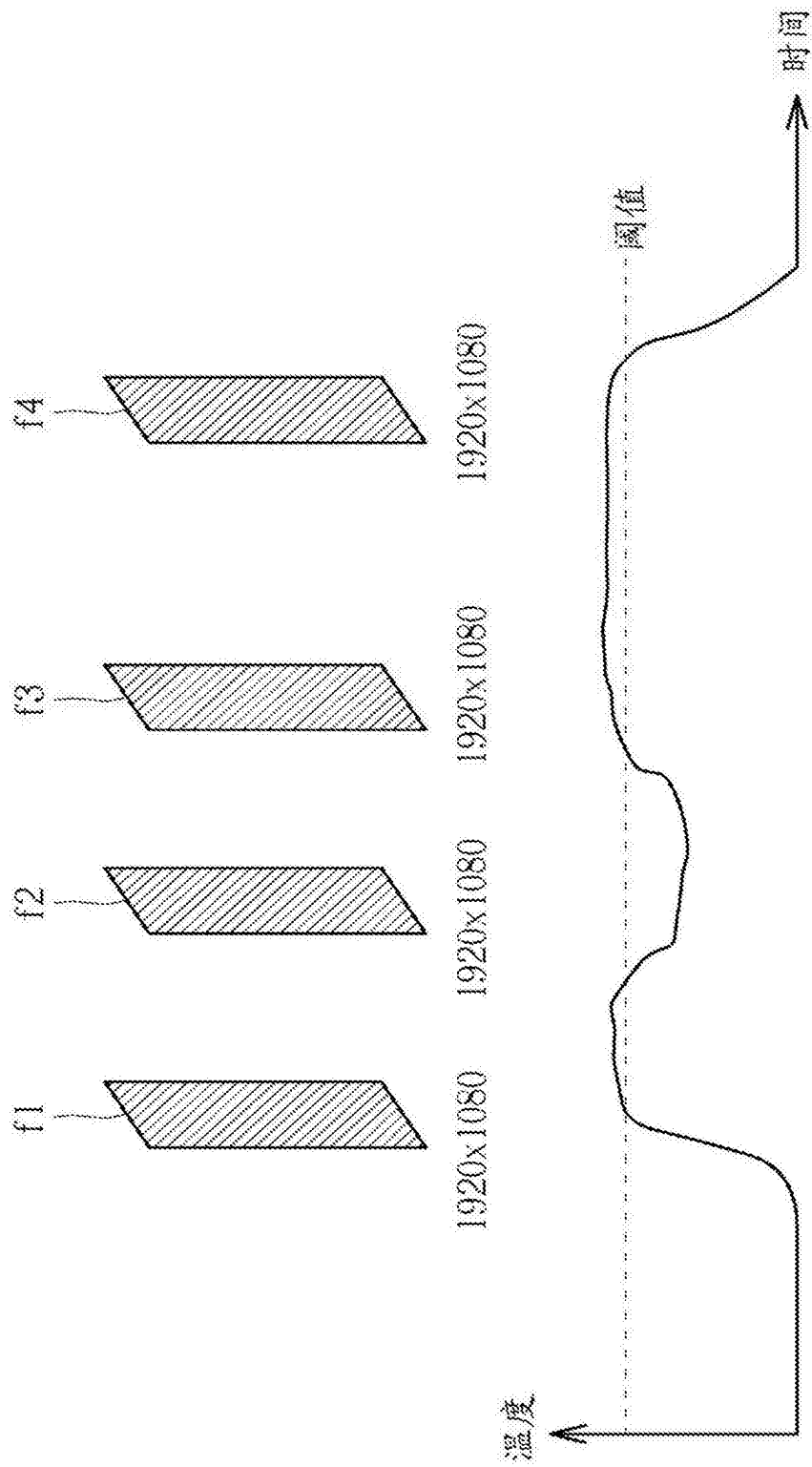


图17

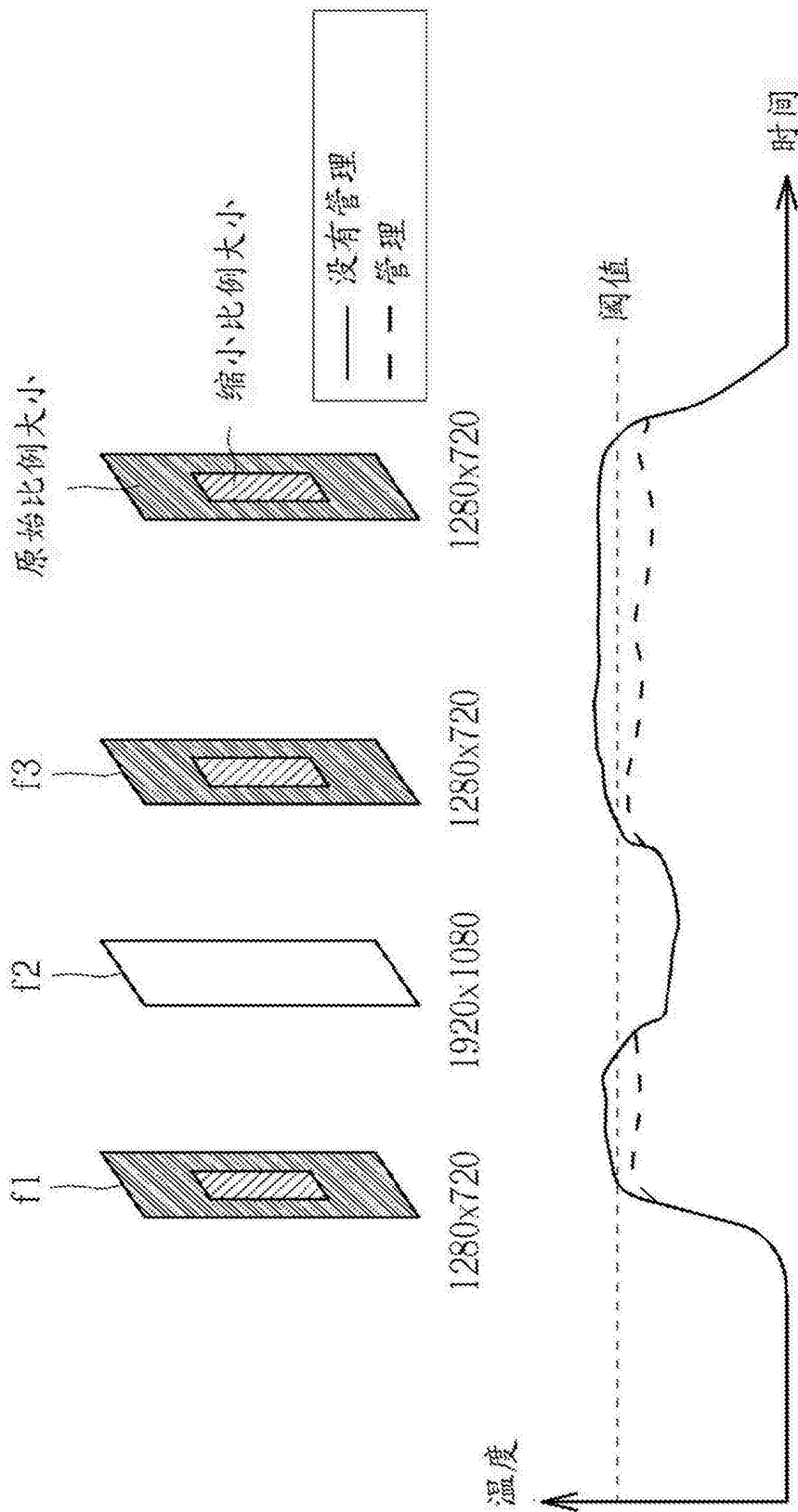


图18

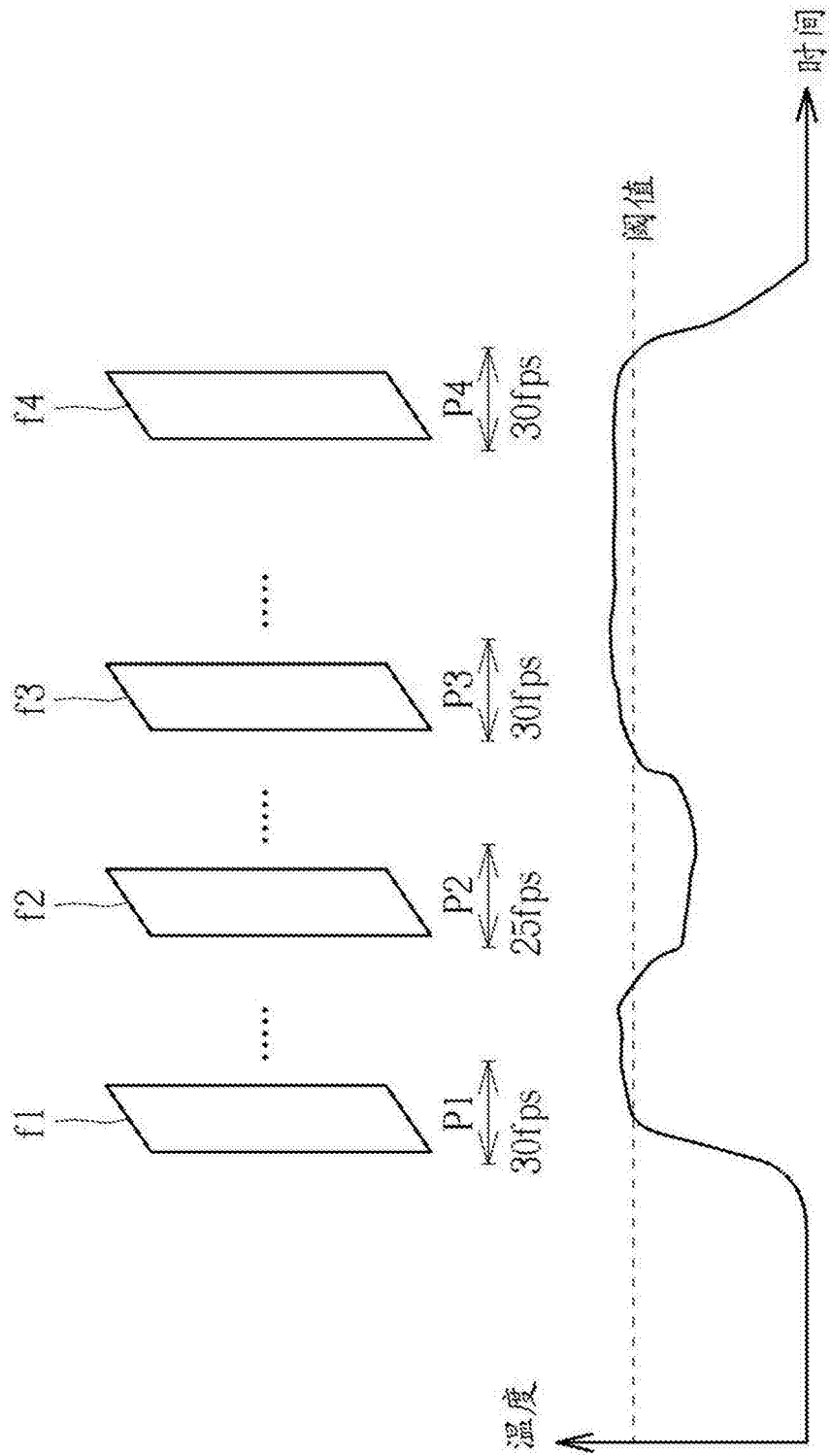


图19

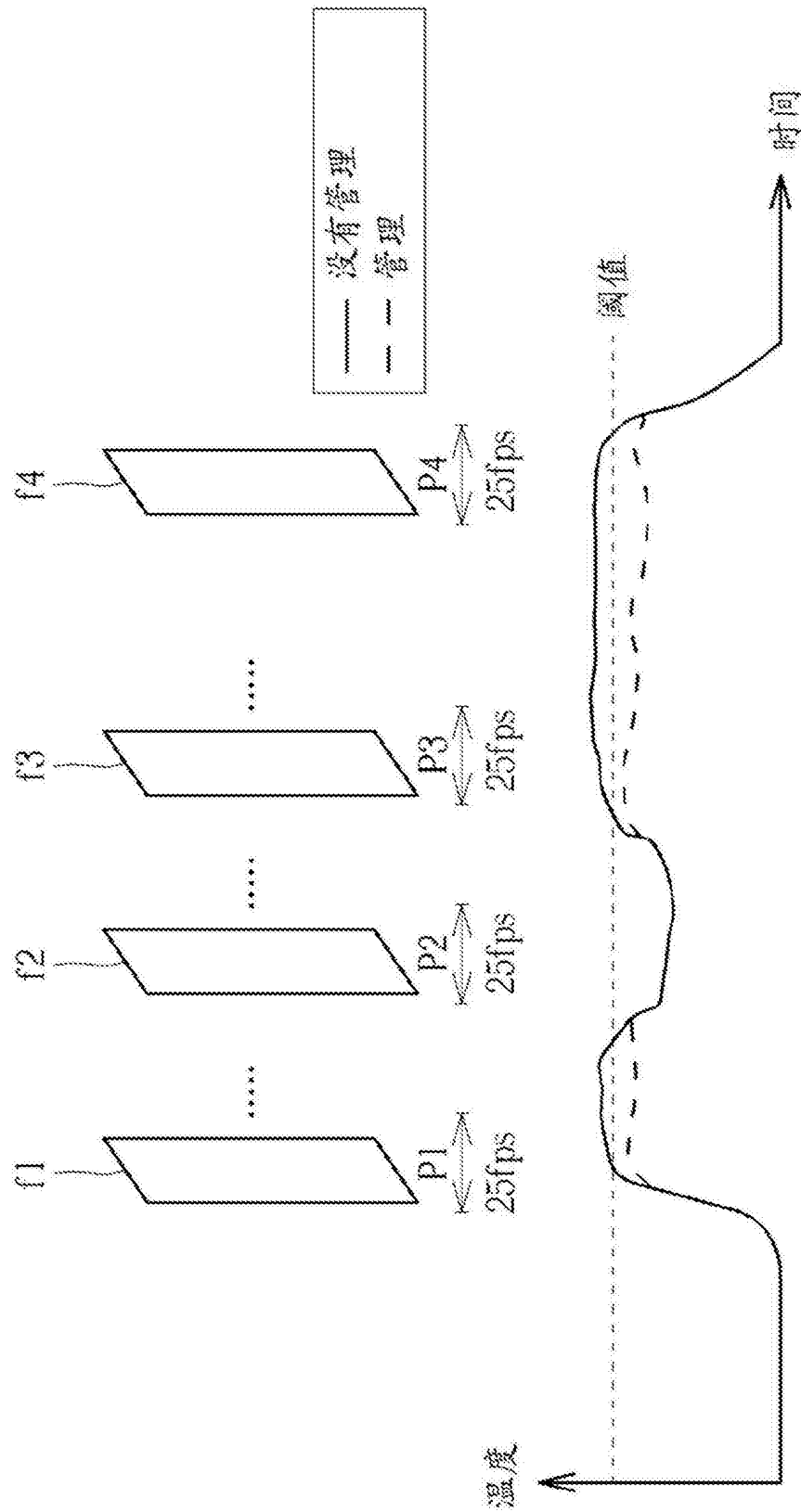


图20

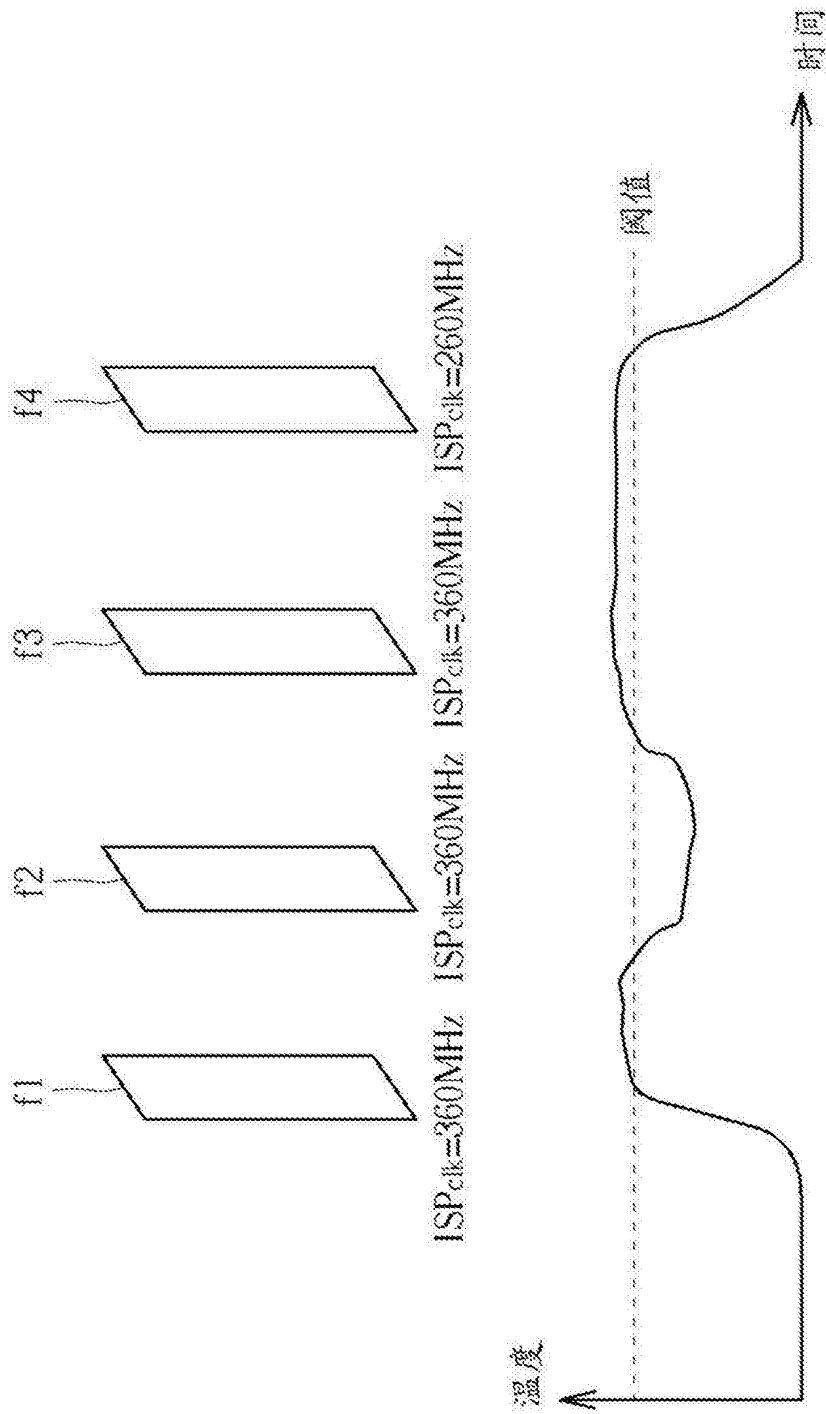


图21

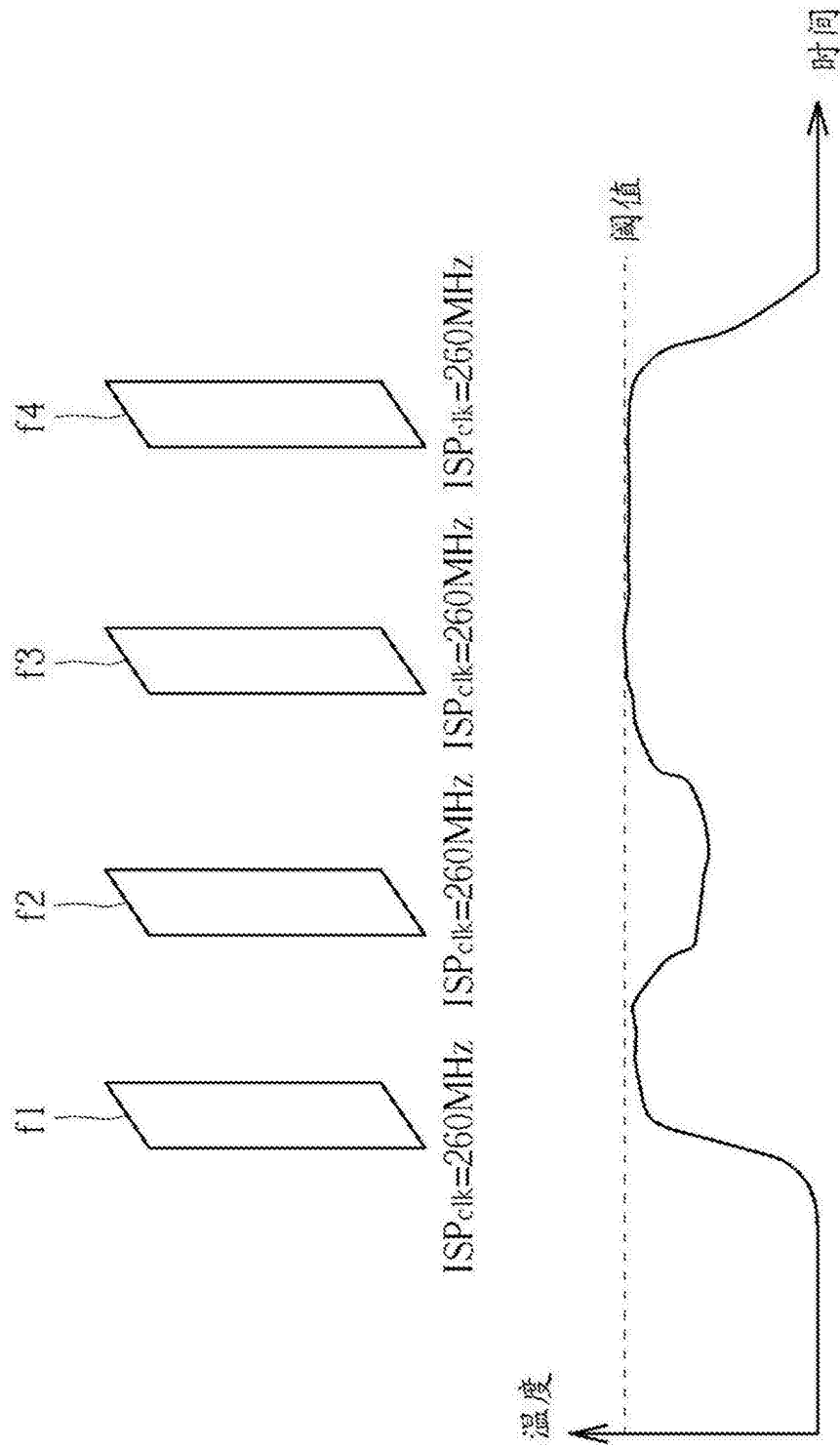


图22

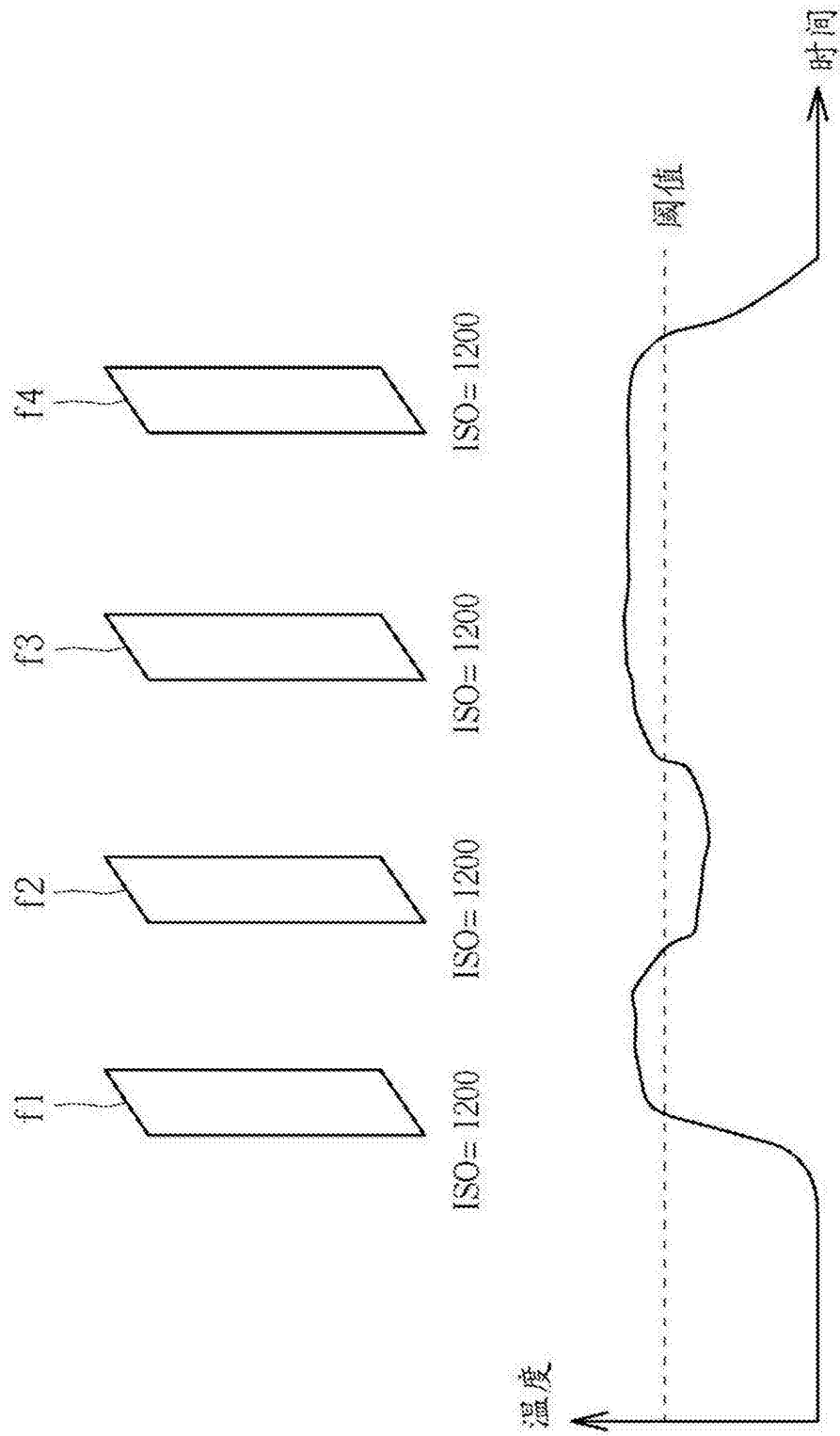


图23

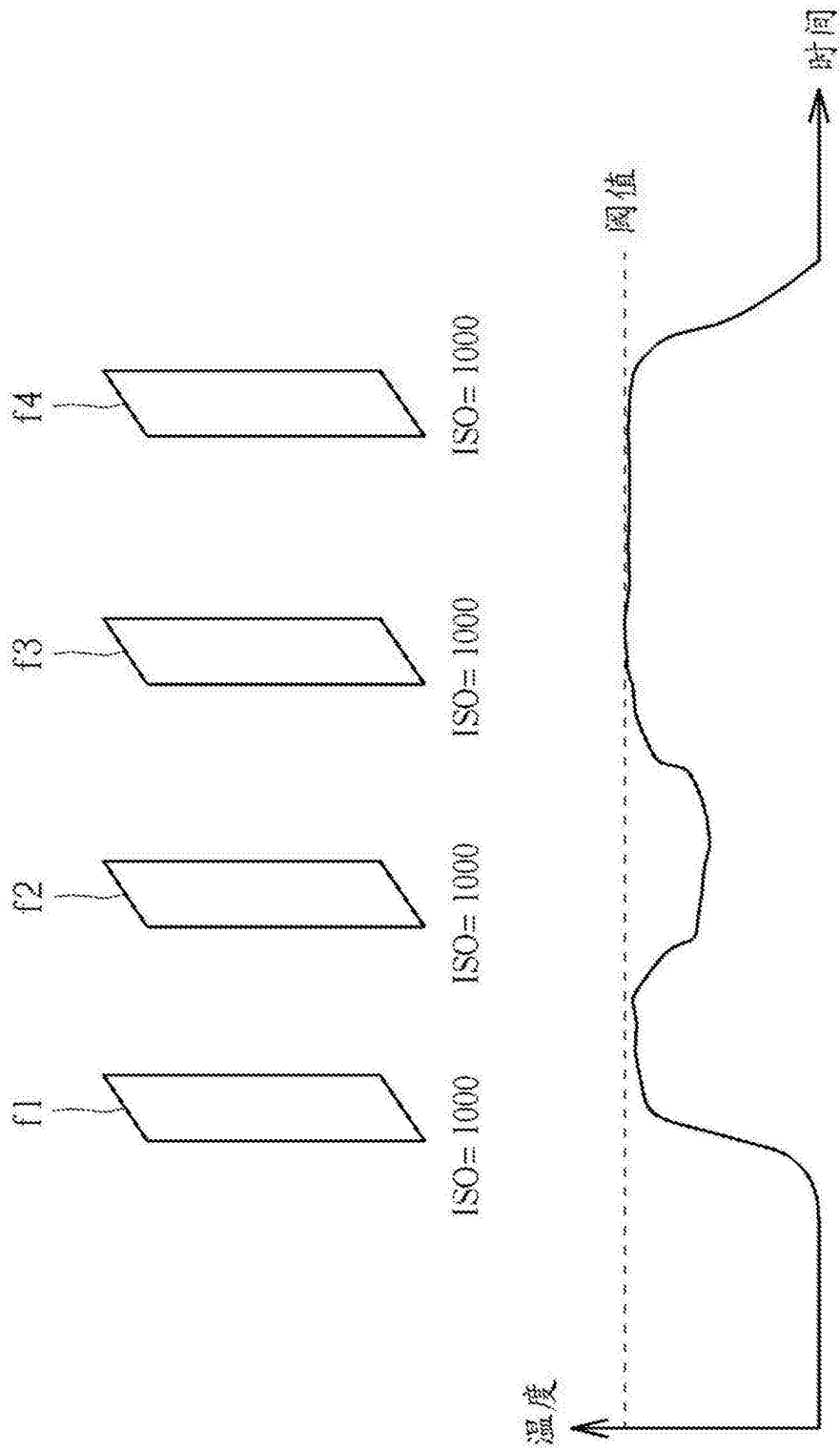


图24

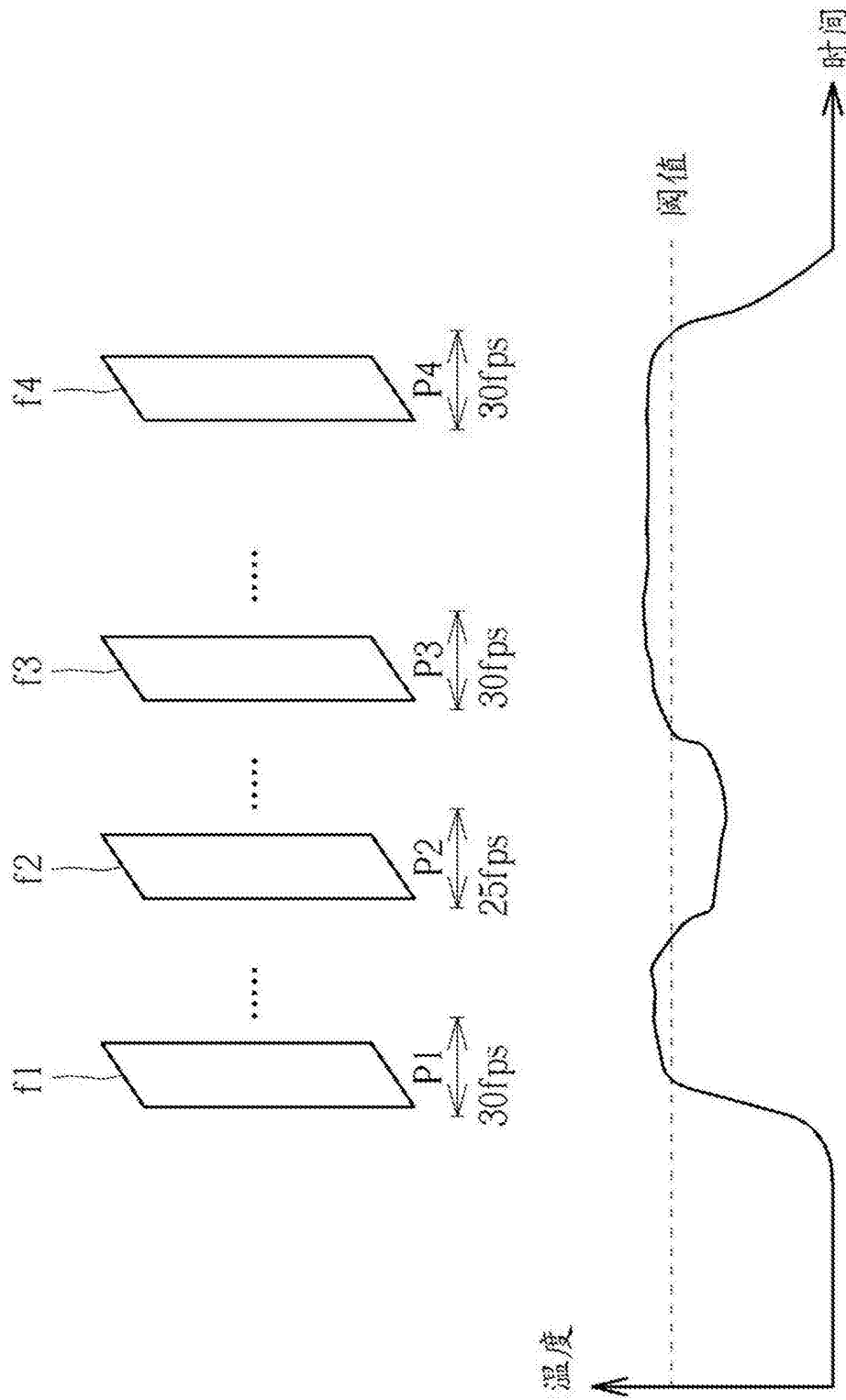


图25

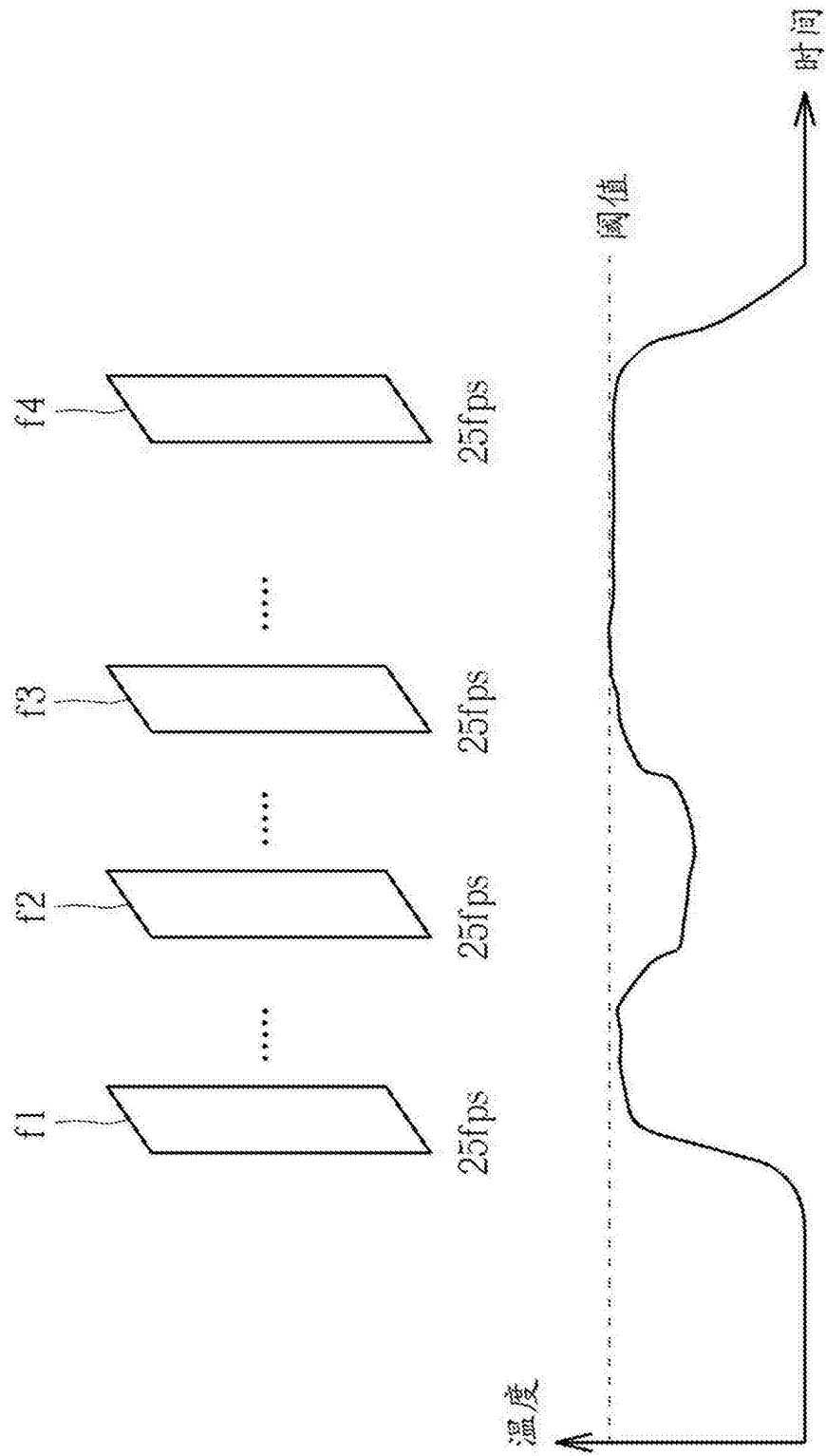


图26

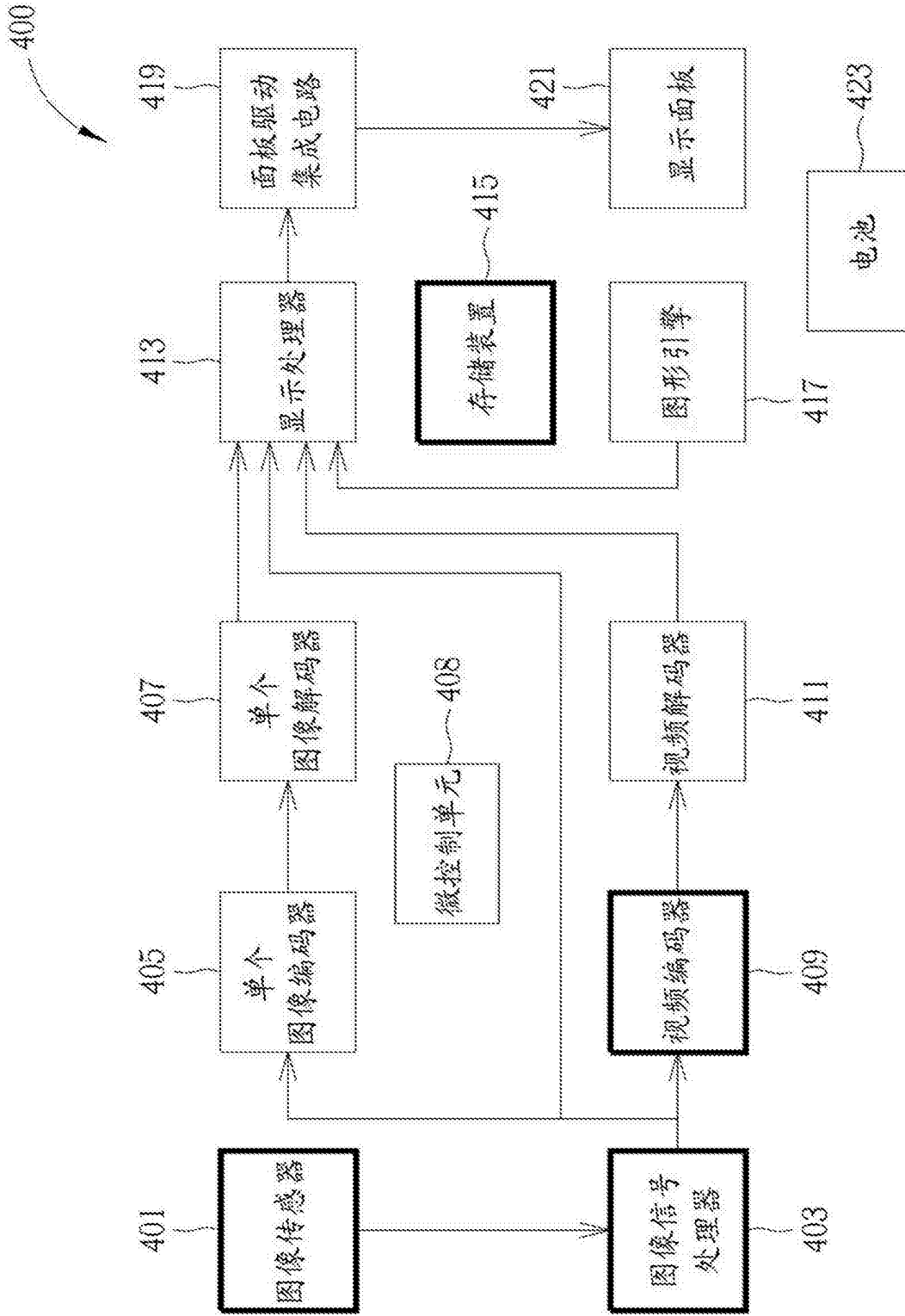


图27

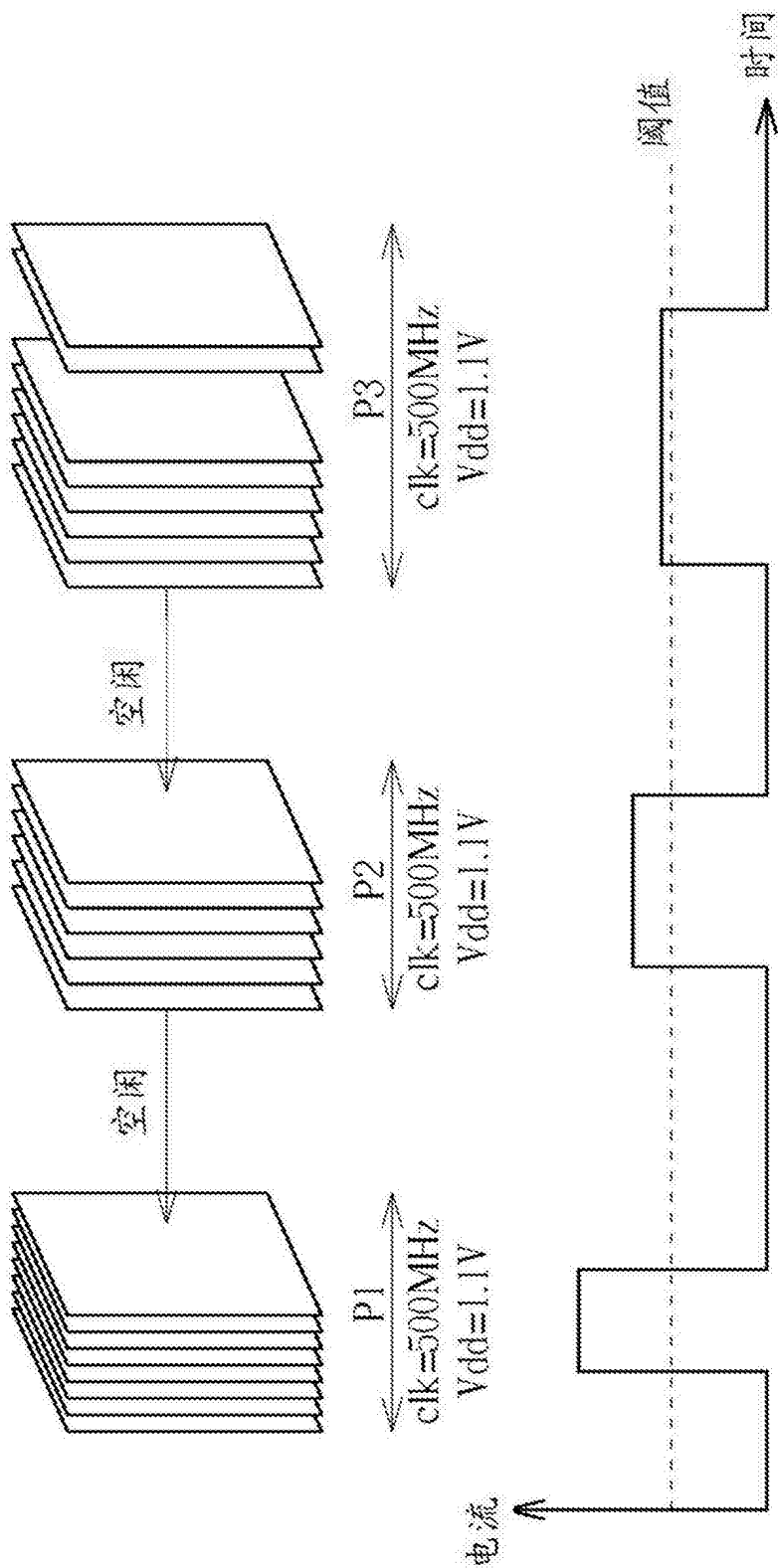


图28

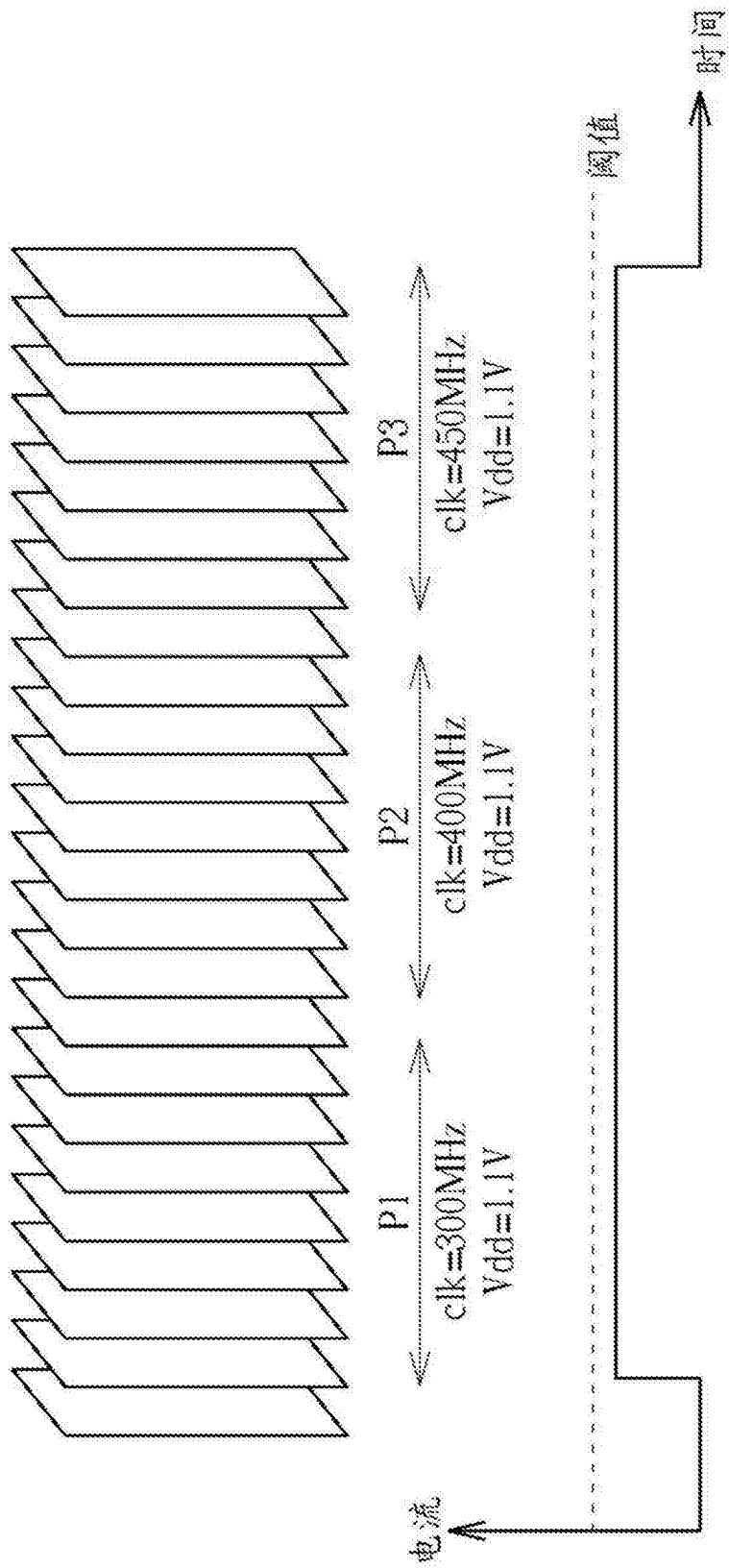


图29

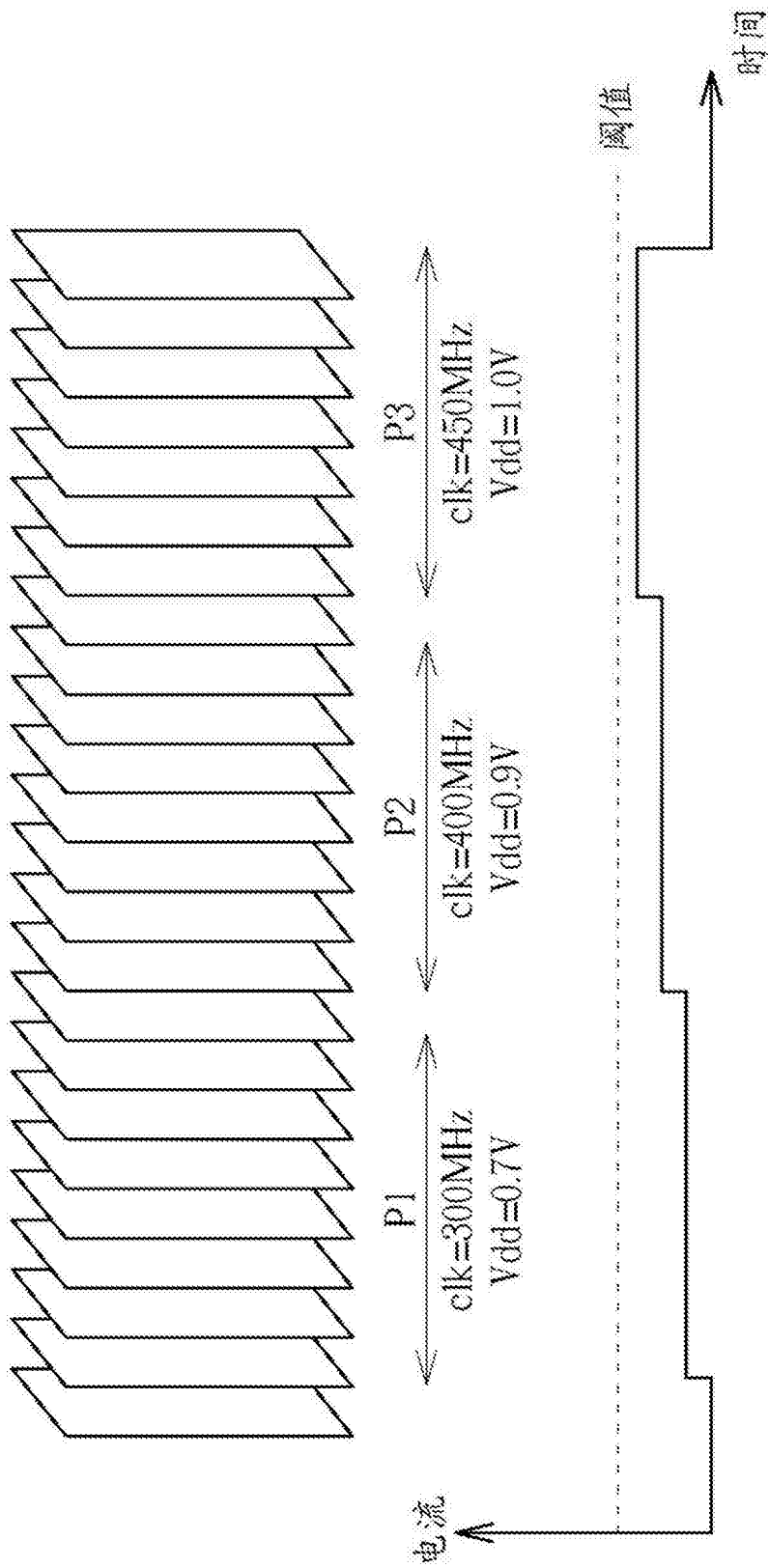


图30

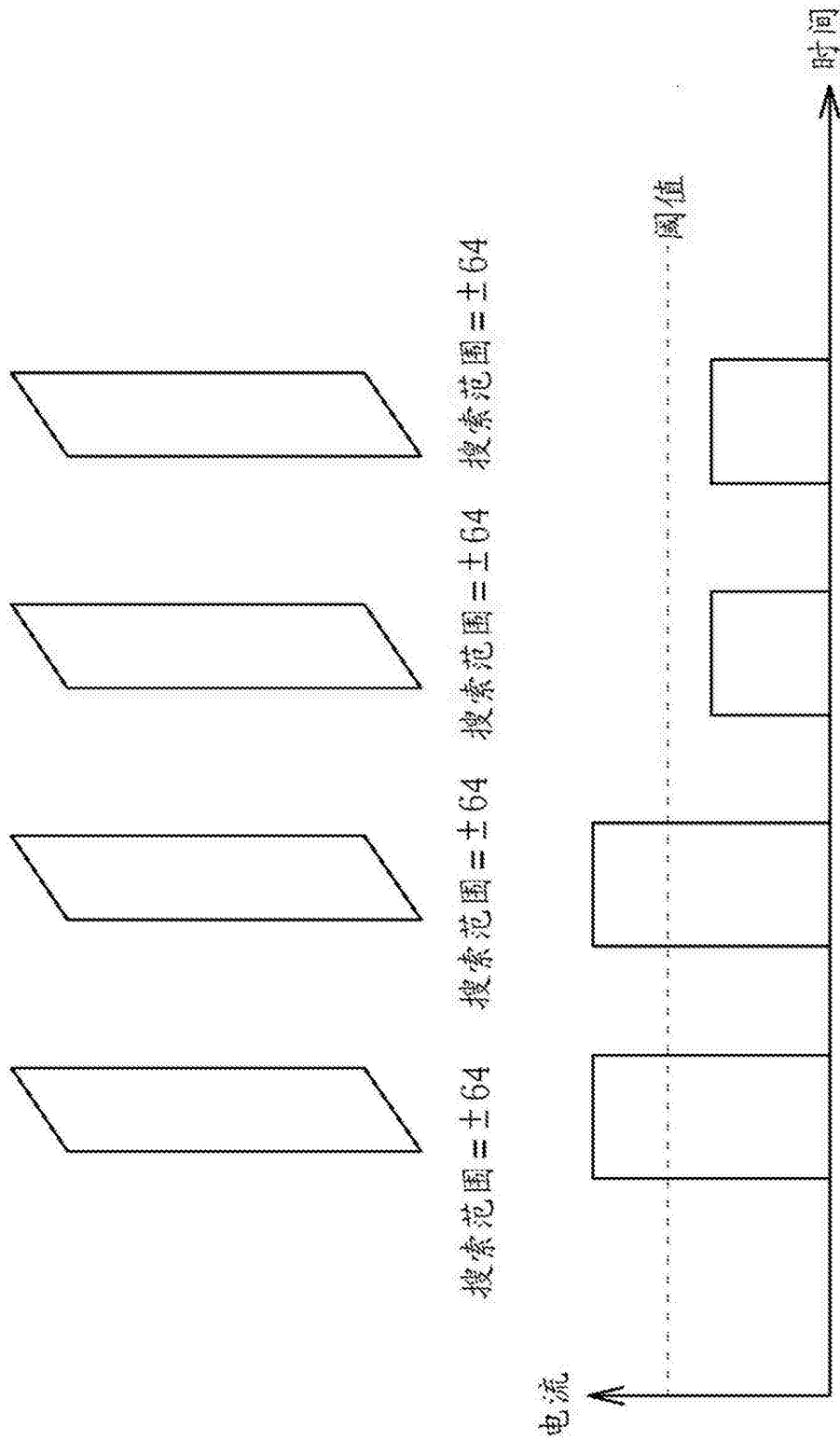


图31

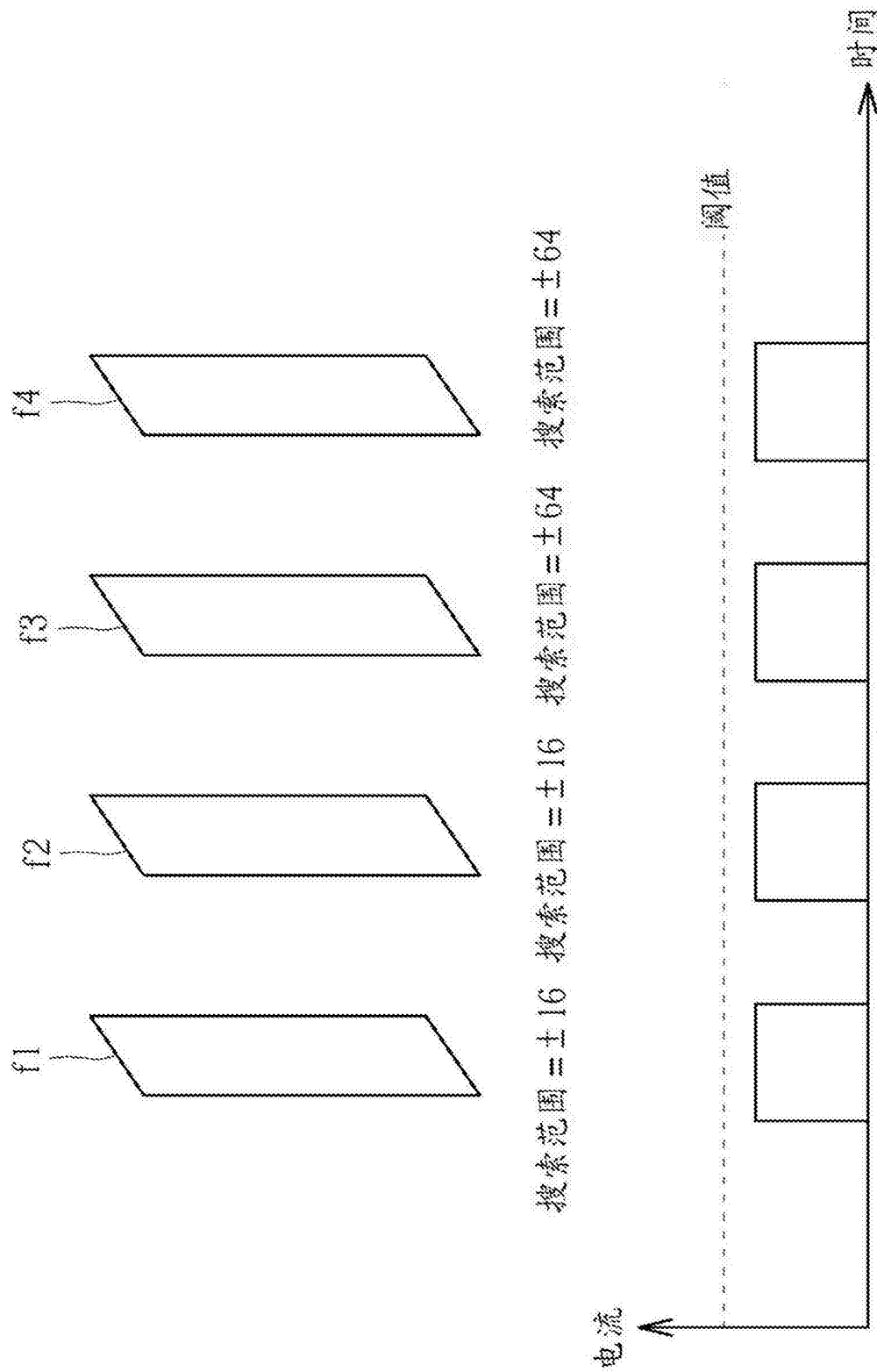


图32

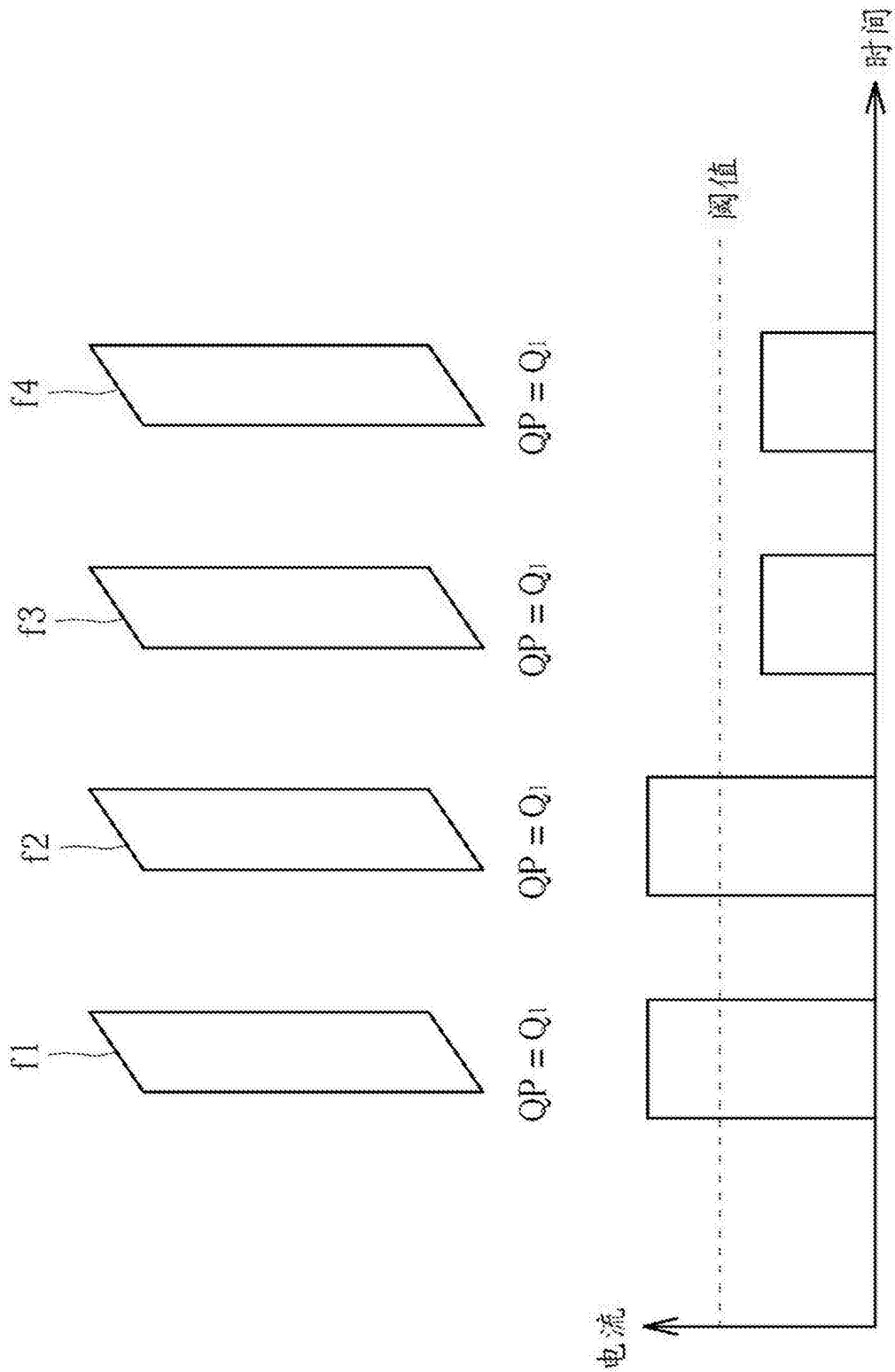


图33

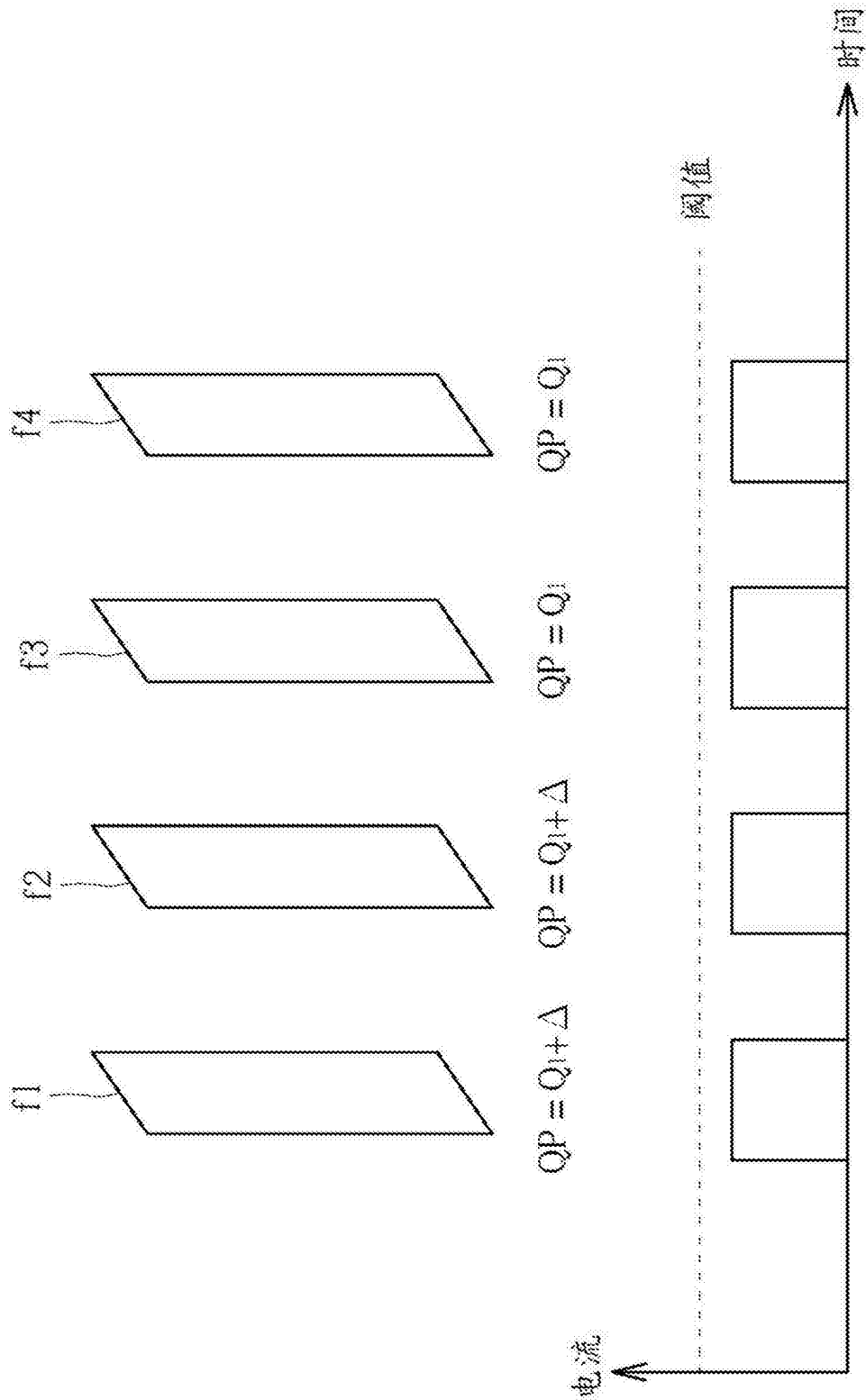


图34

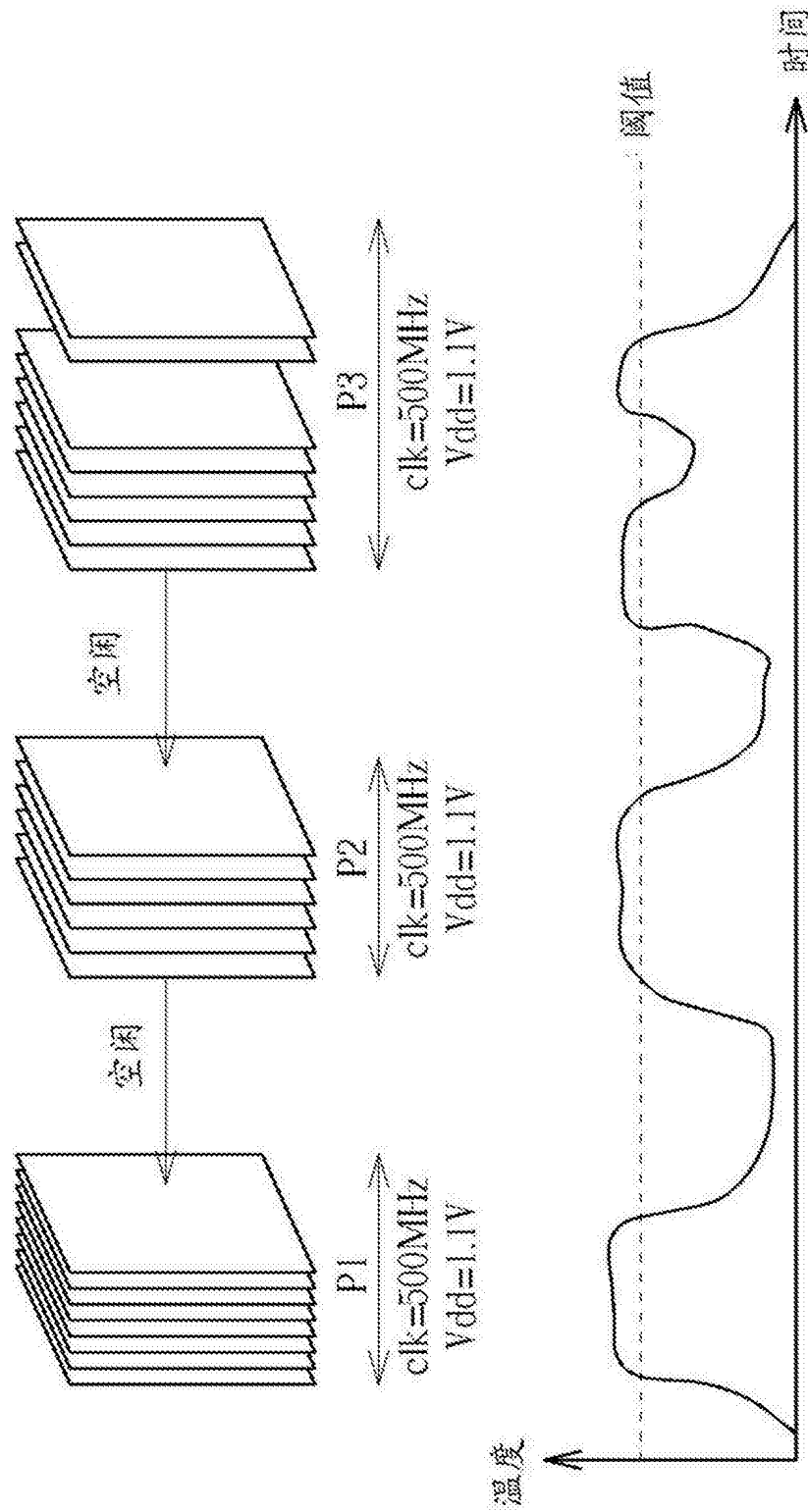


图35

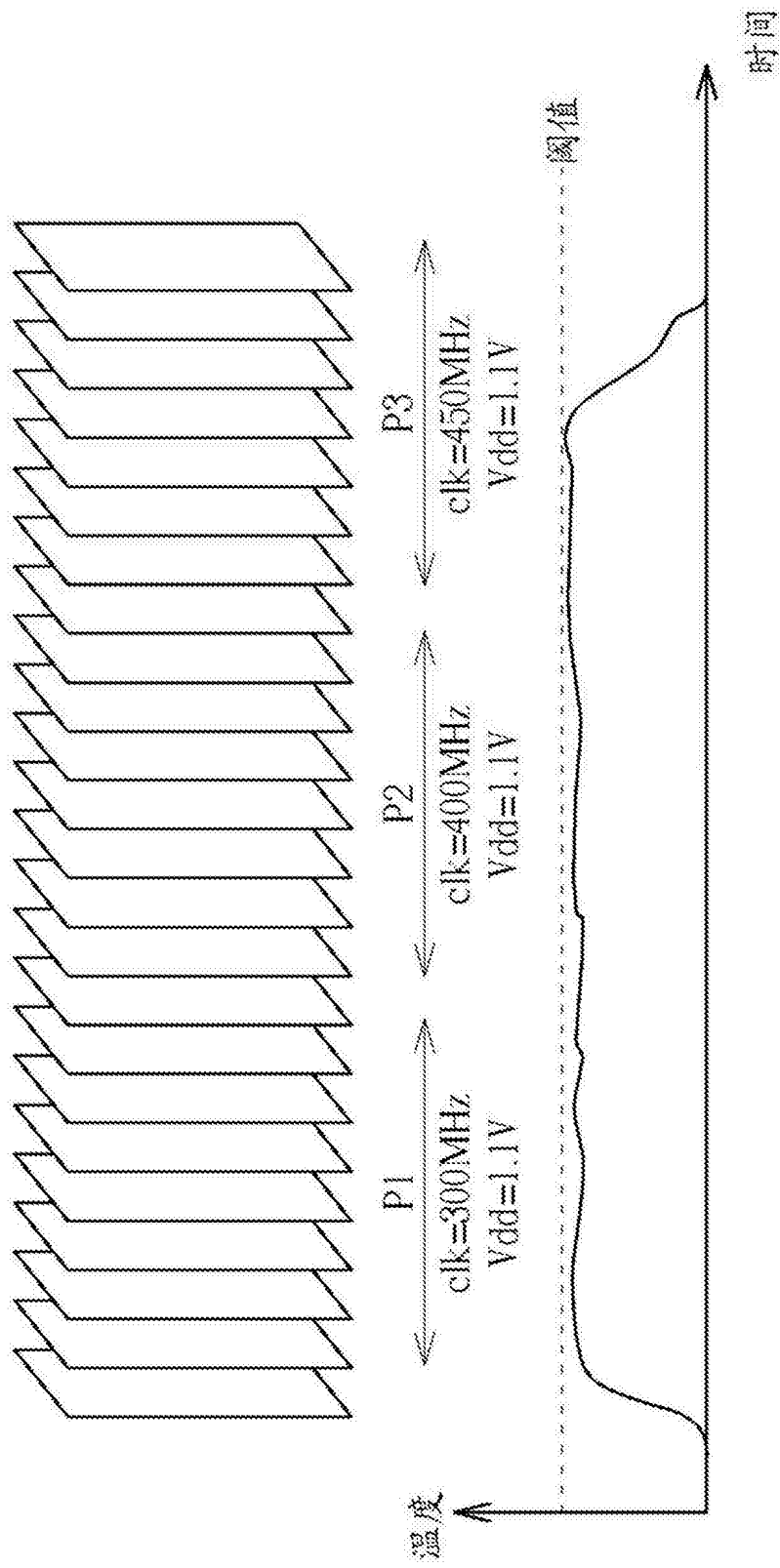


图36

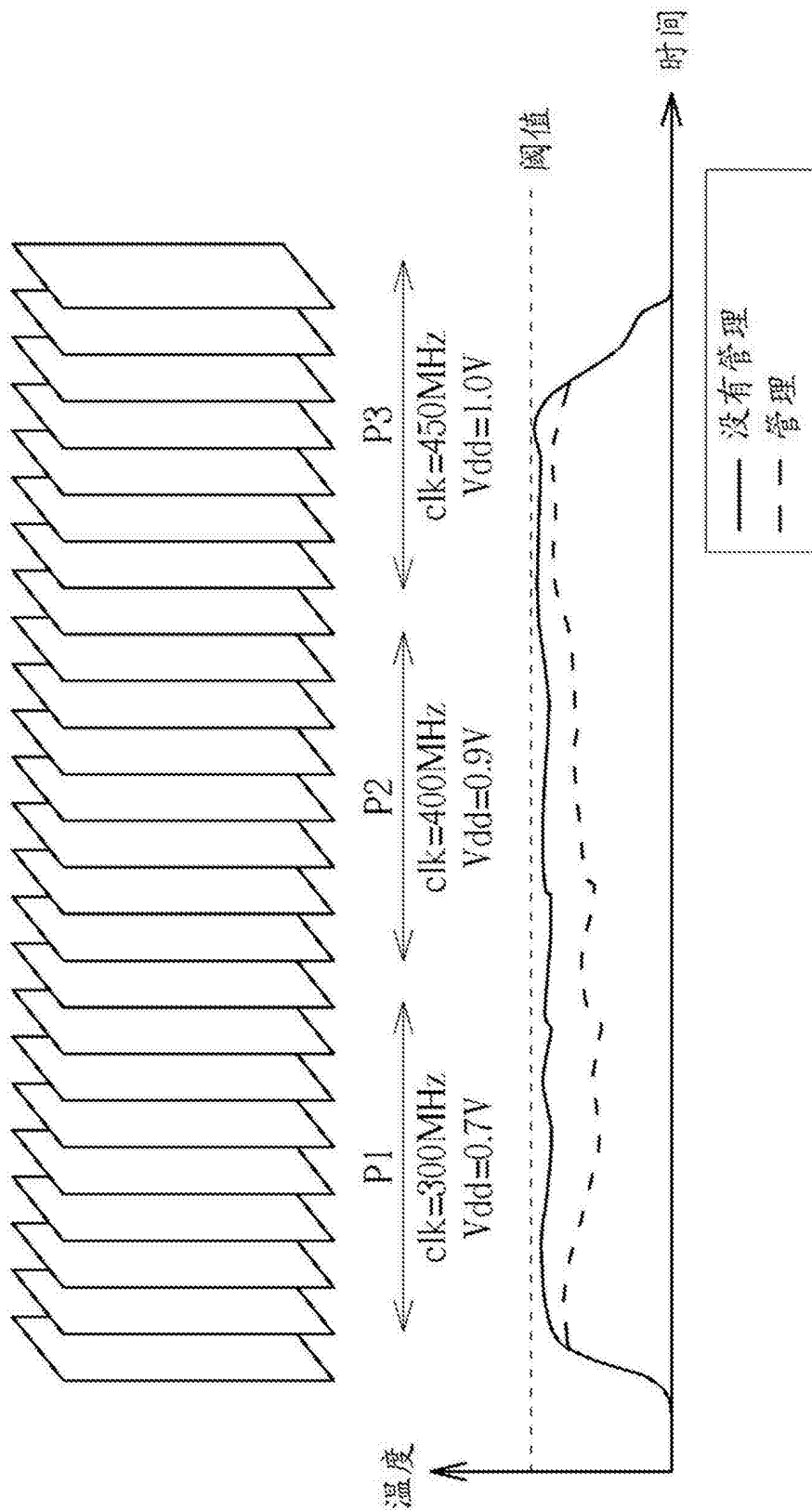


图37

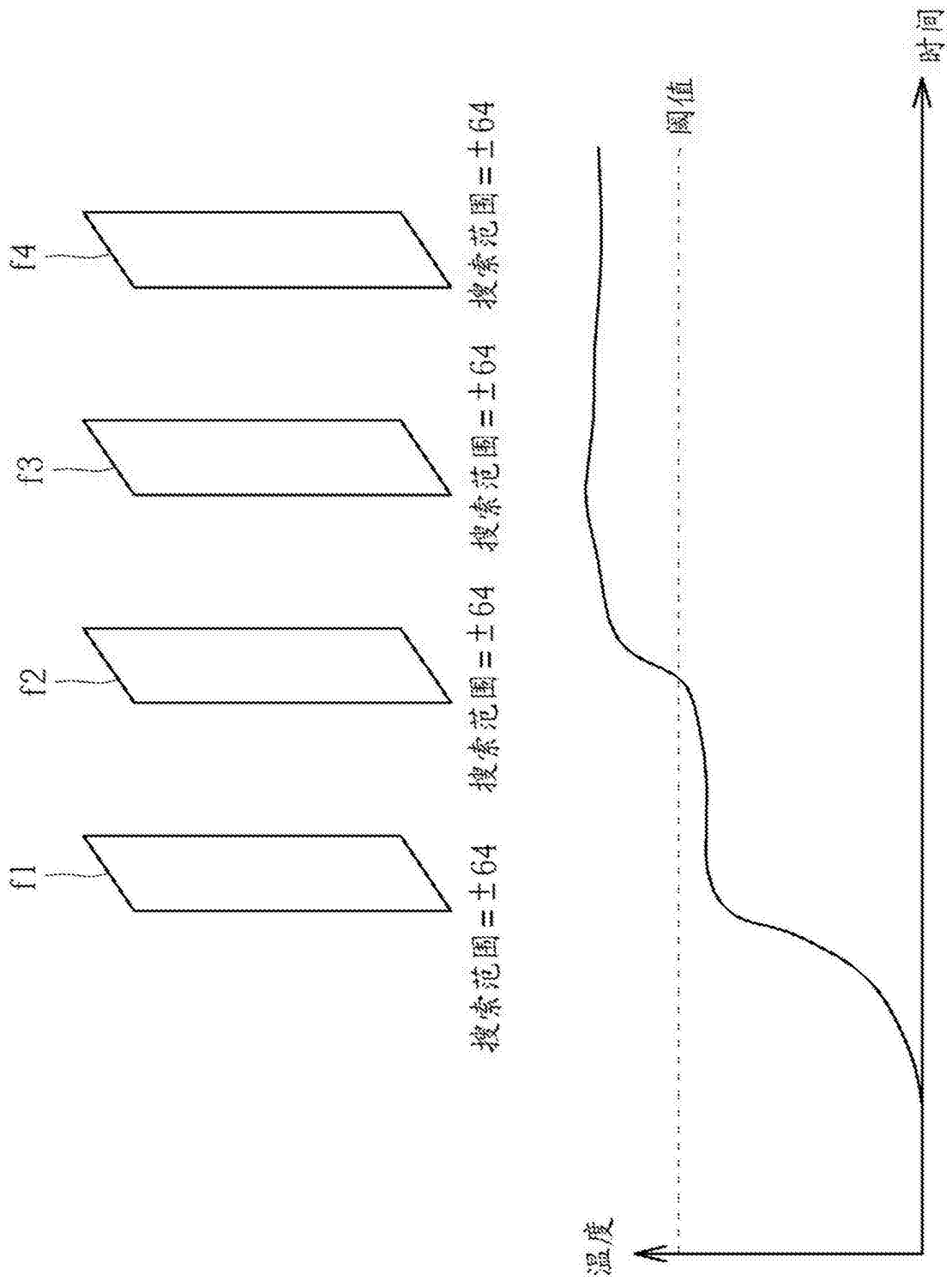


图38

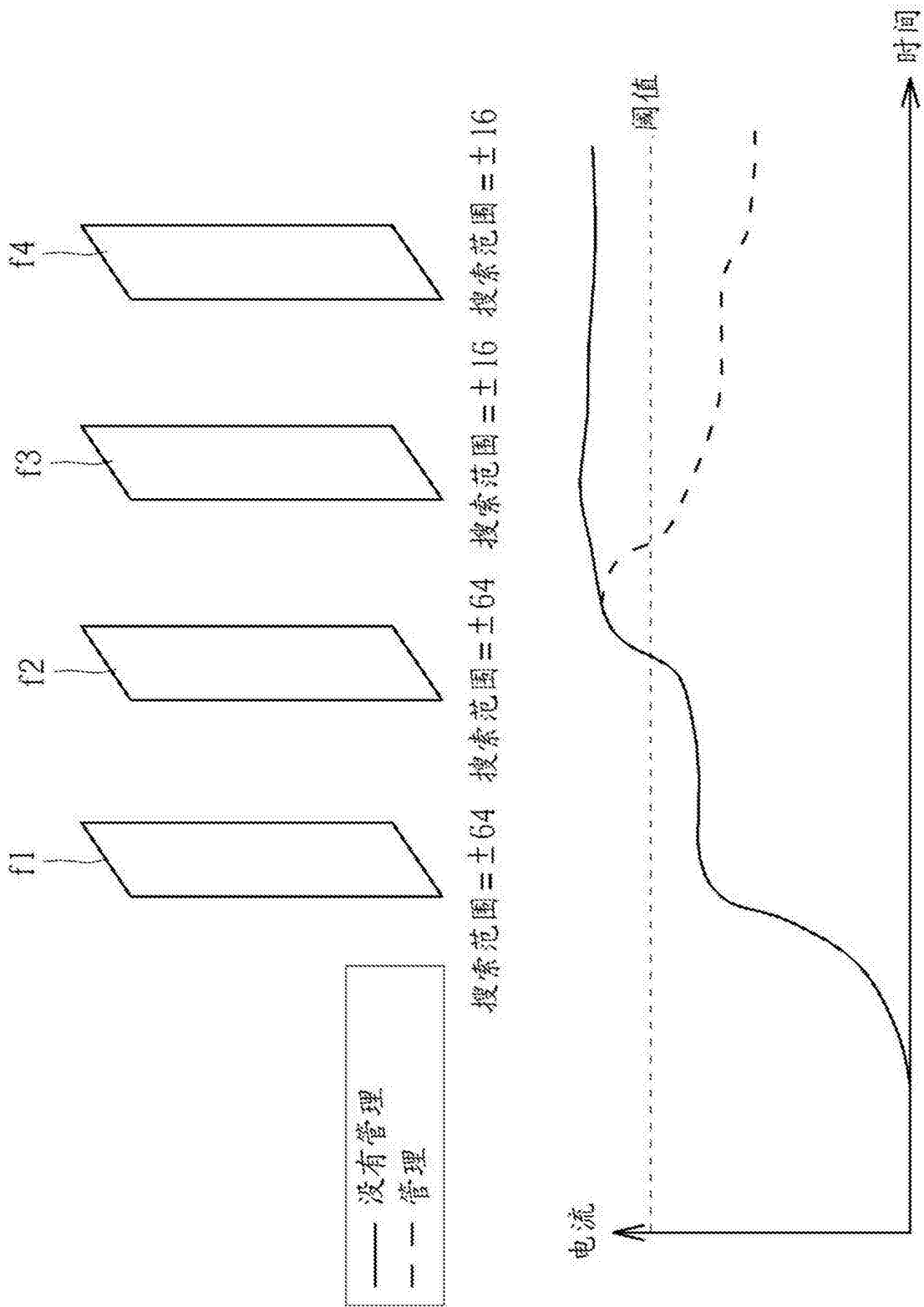


图39

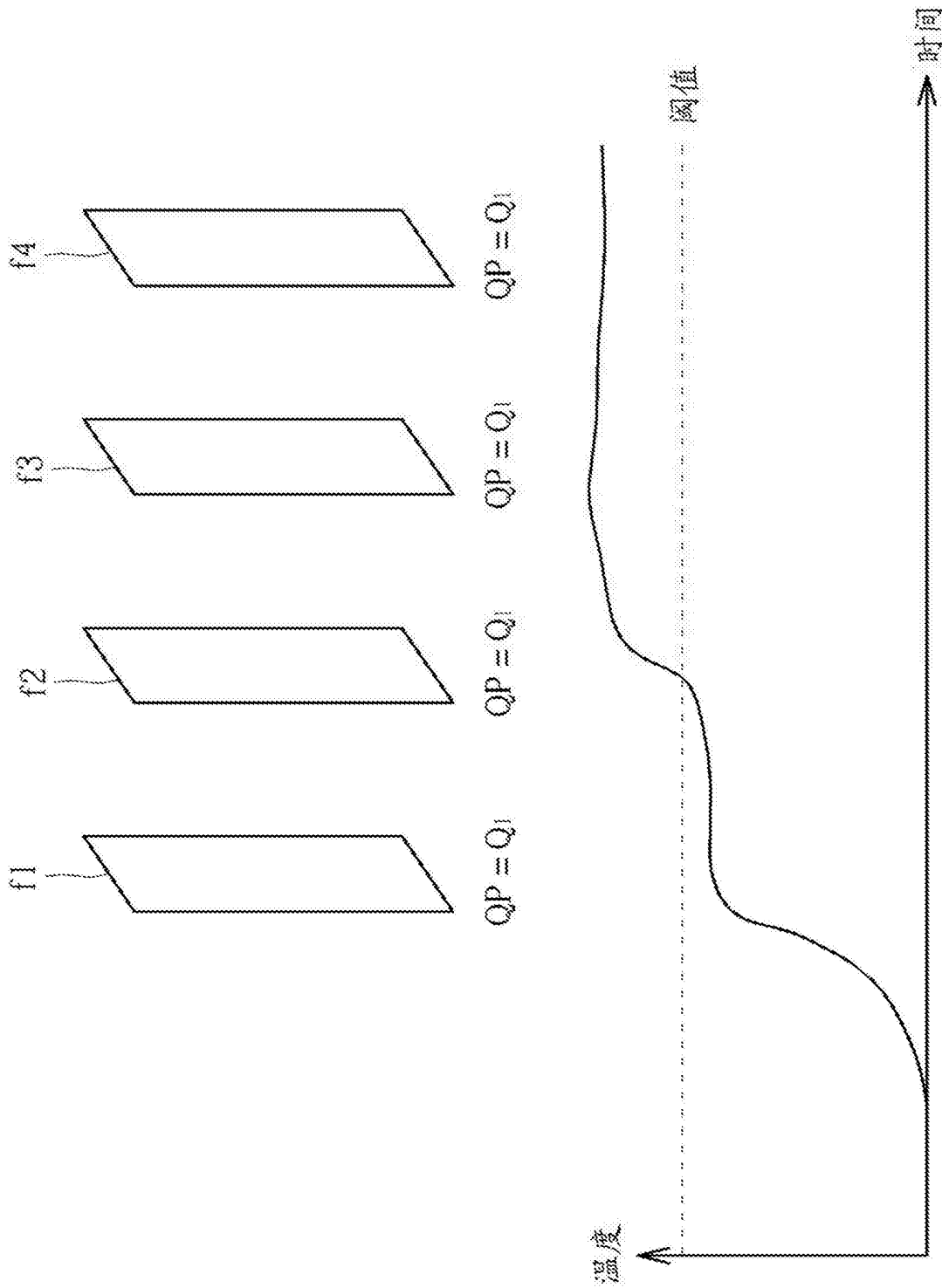


图40

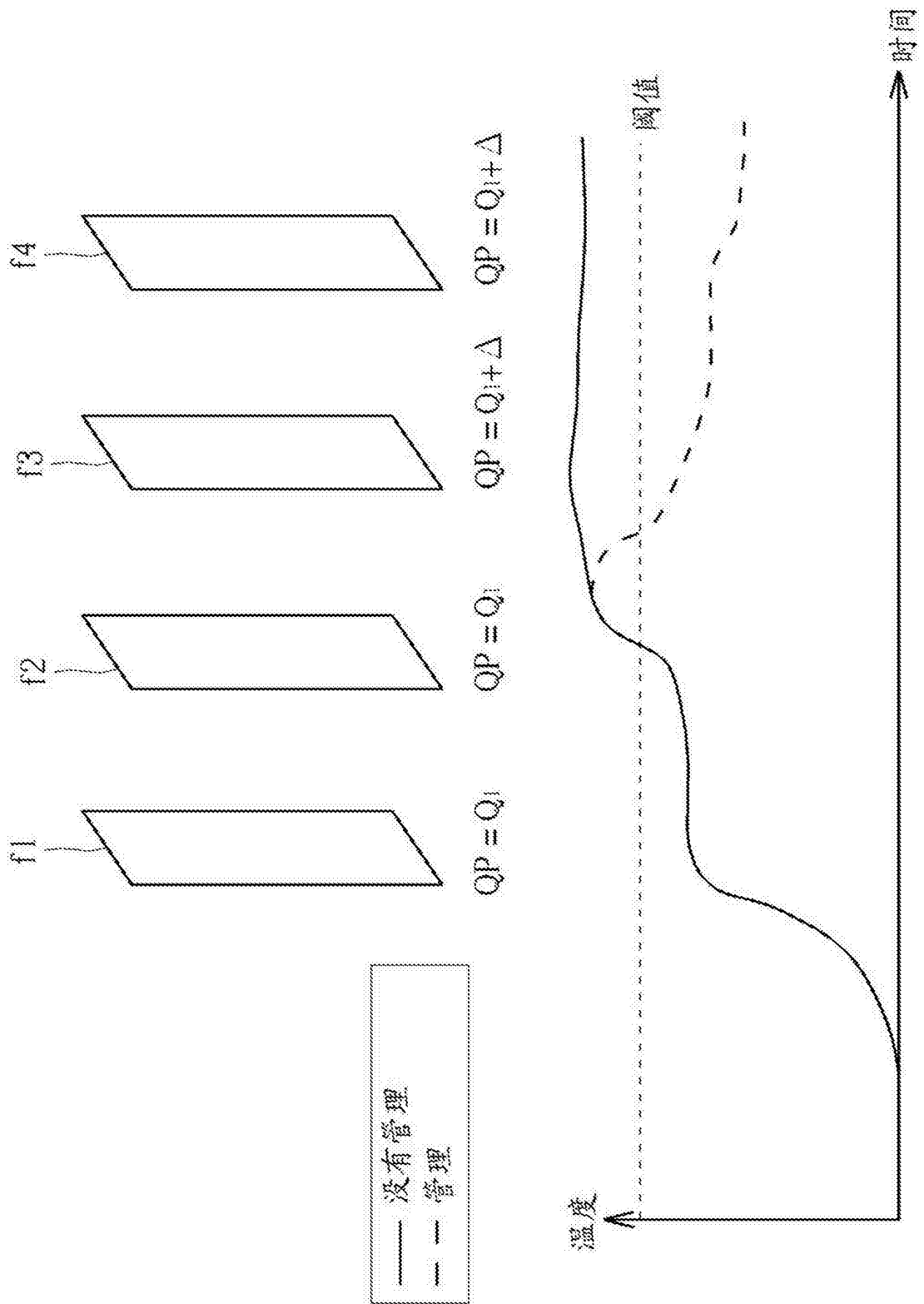


图41

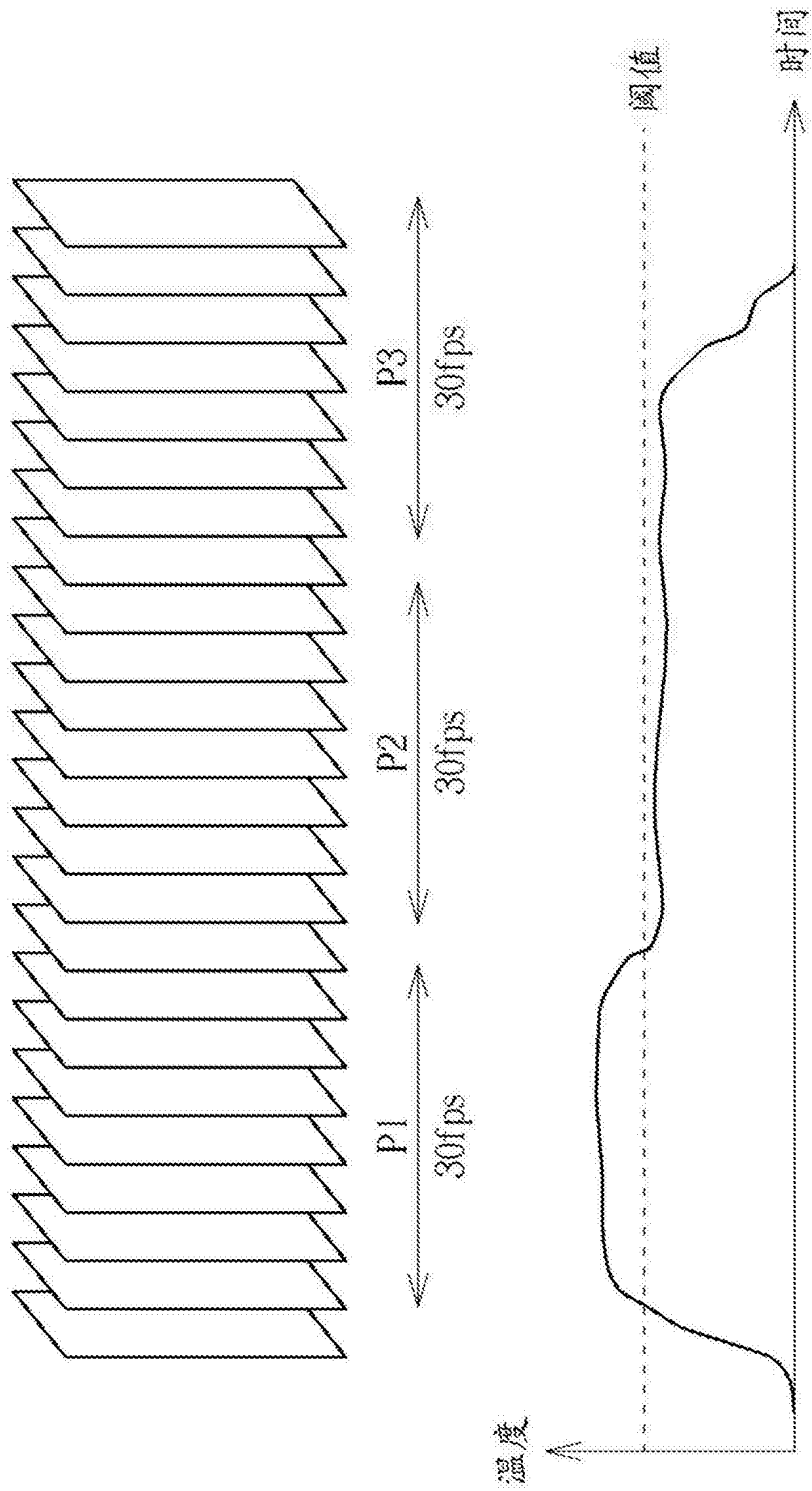


图42

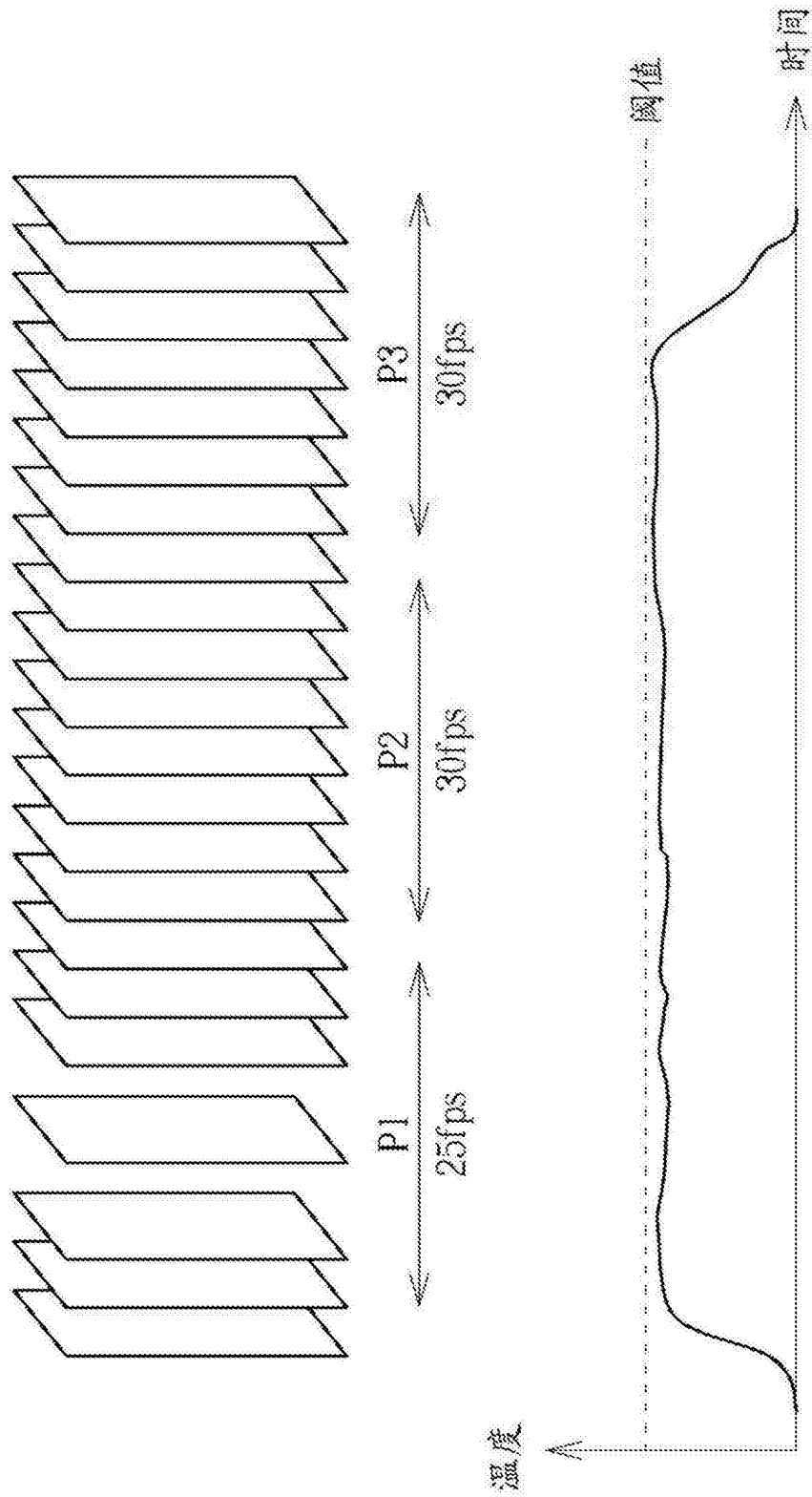


图43

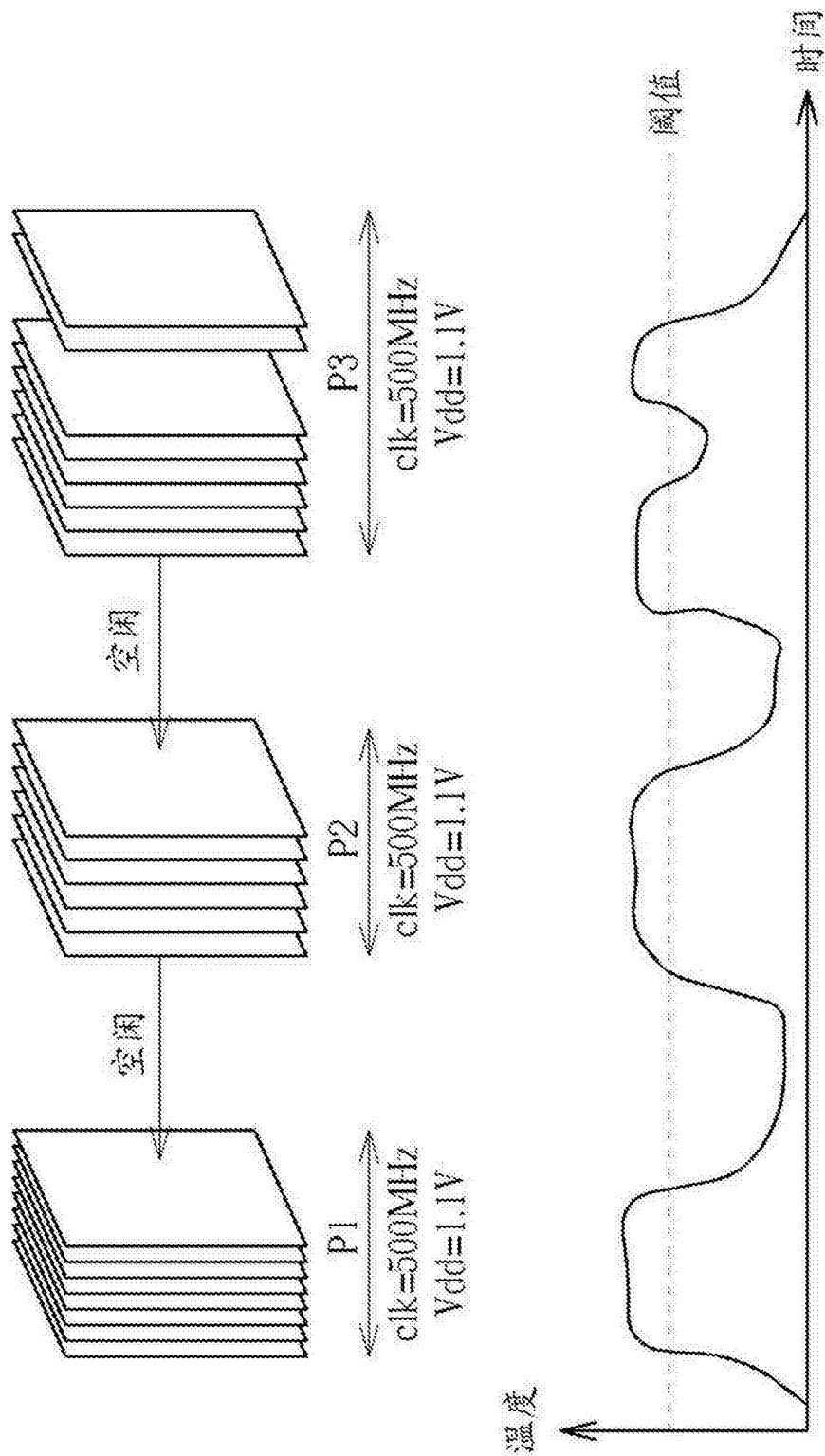


图44

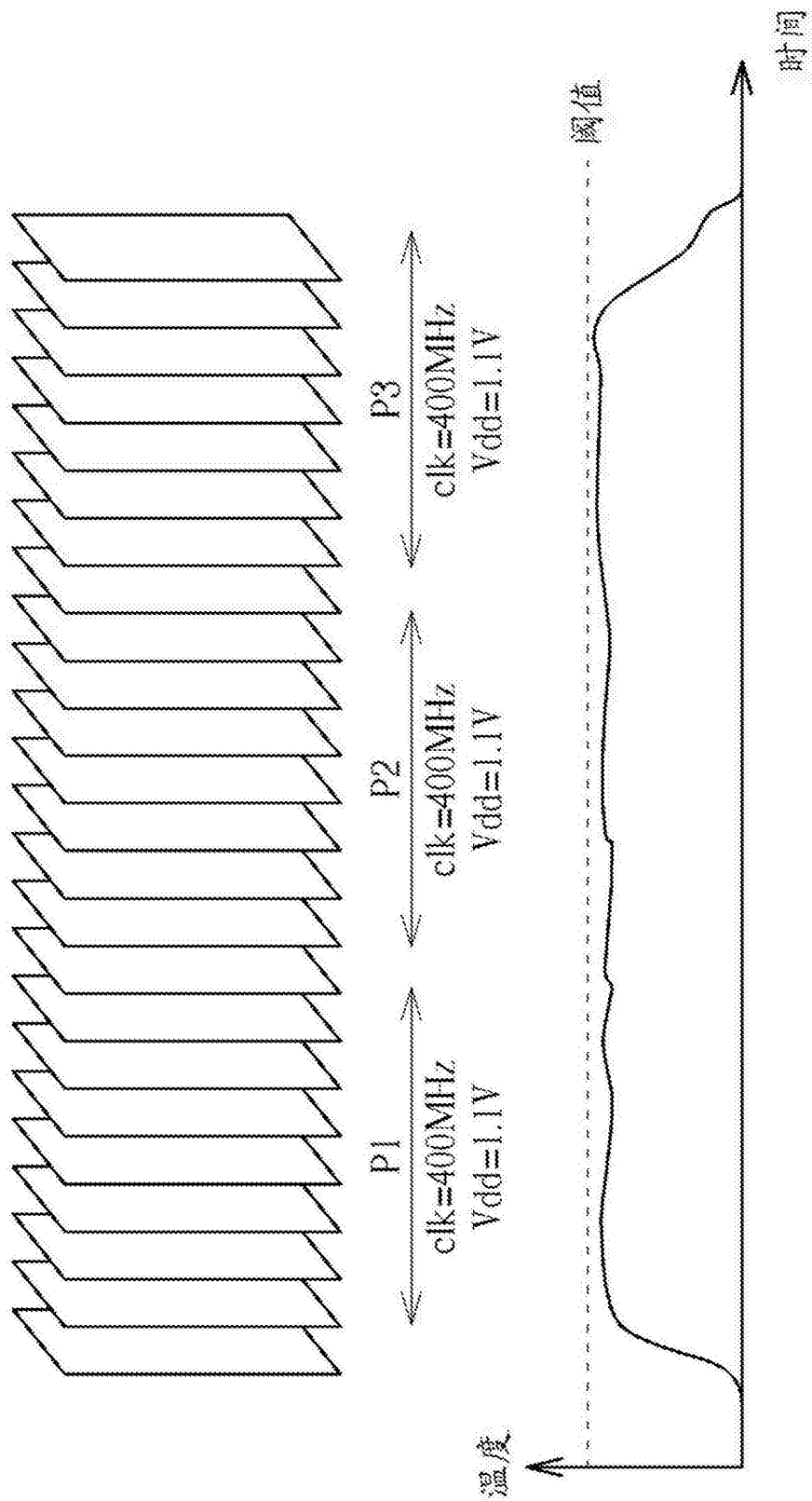


图45

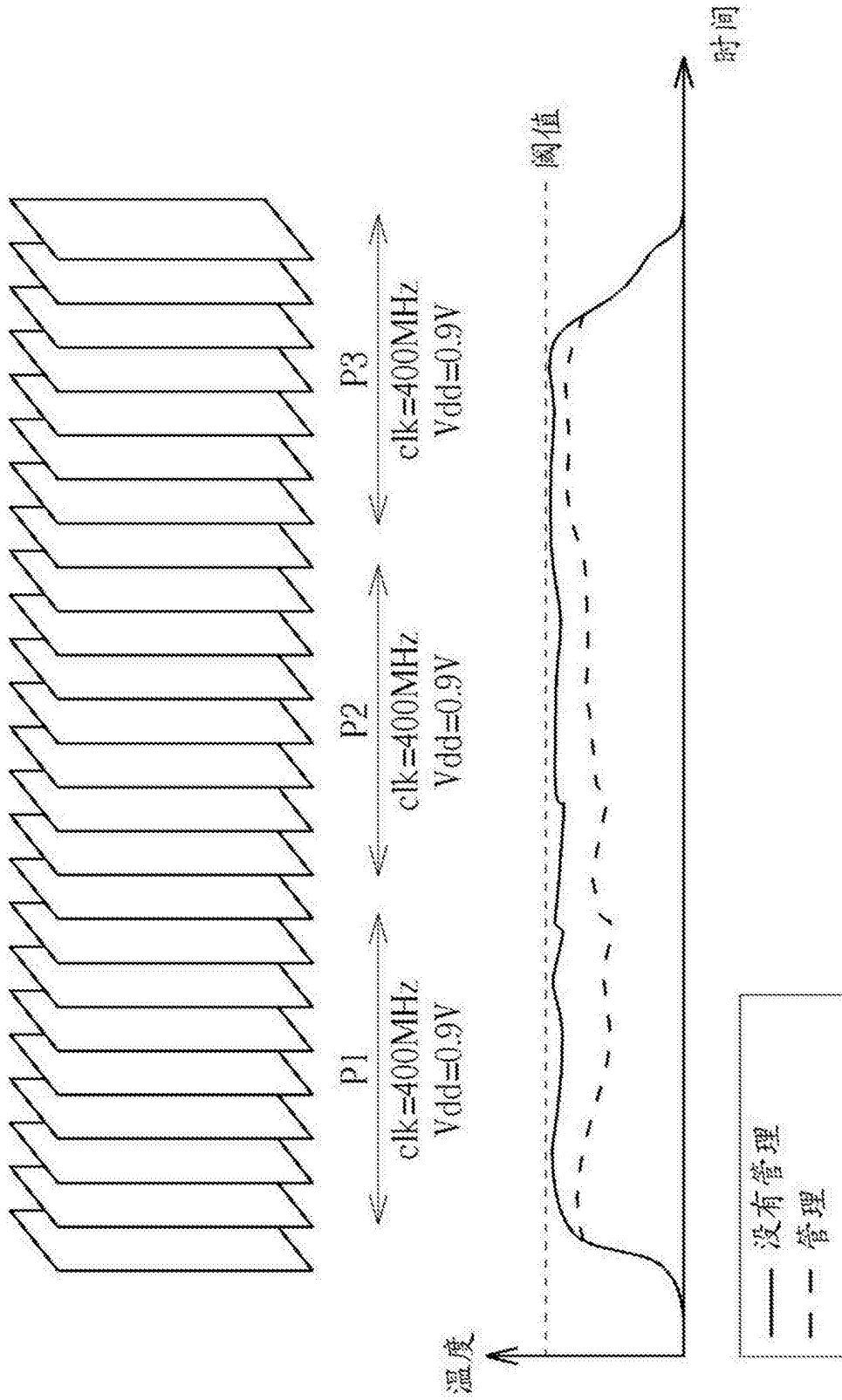


图46

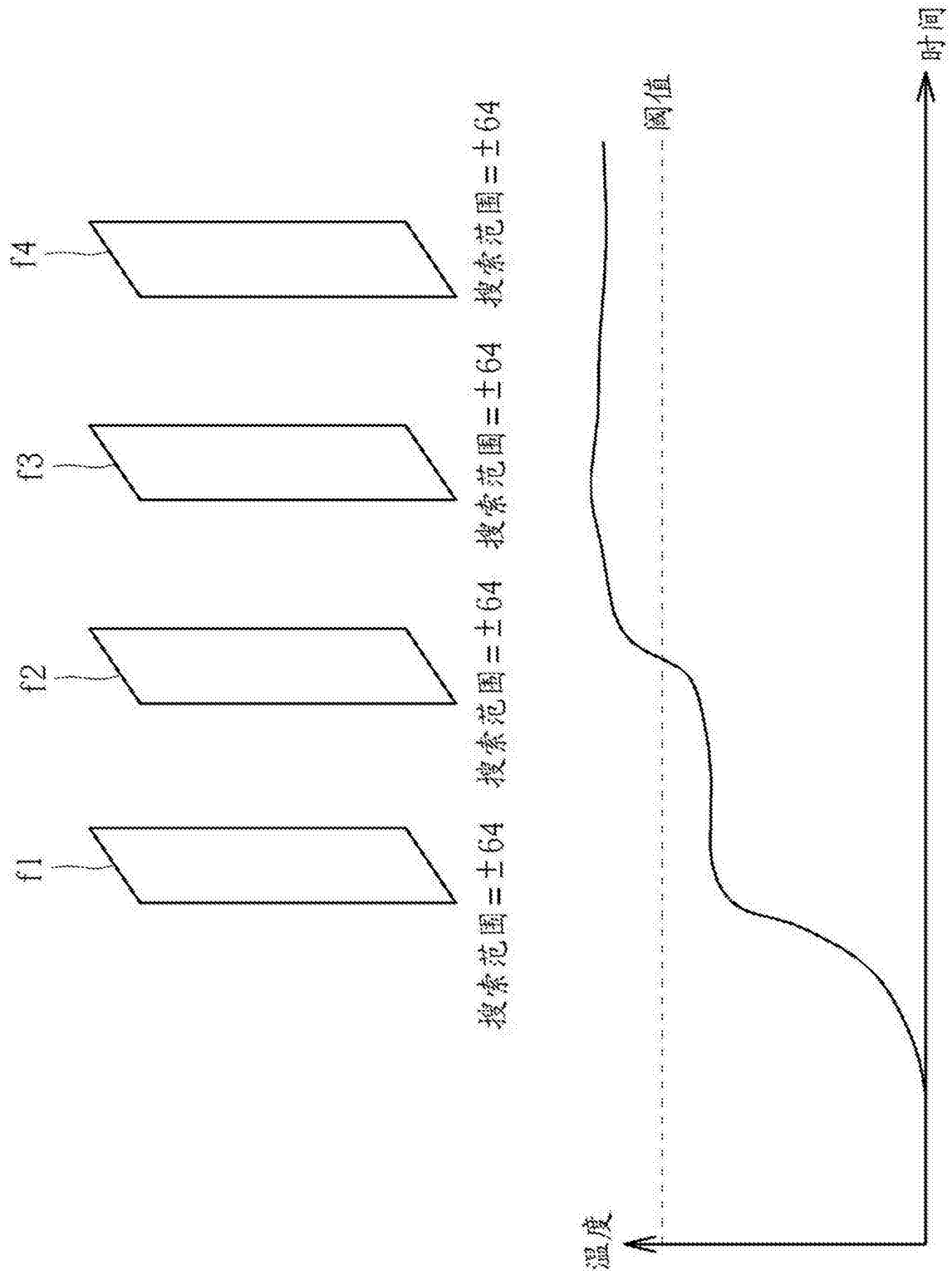


图47

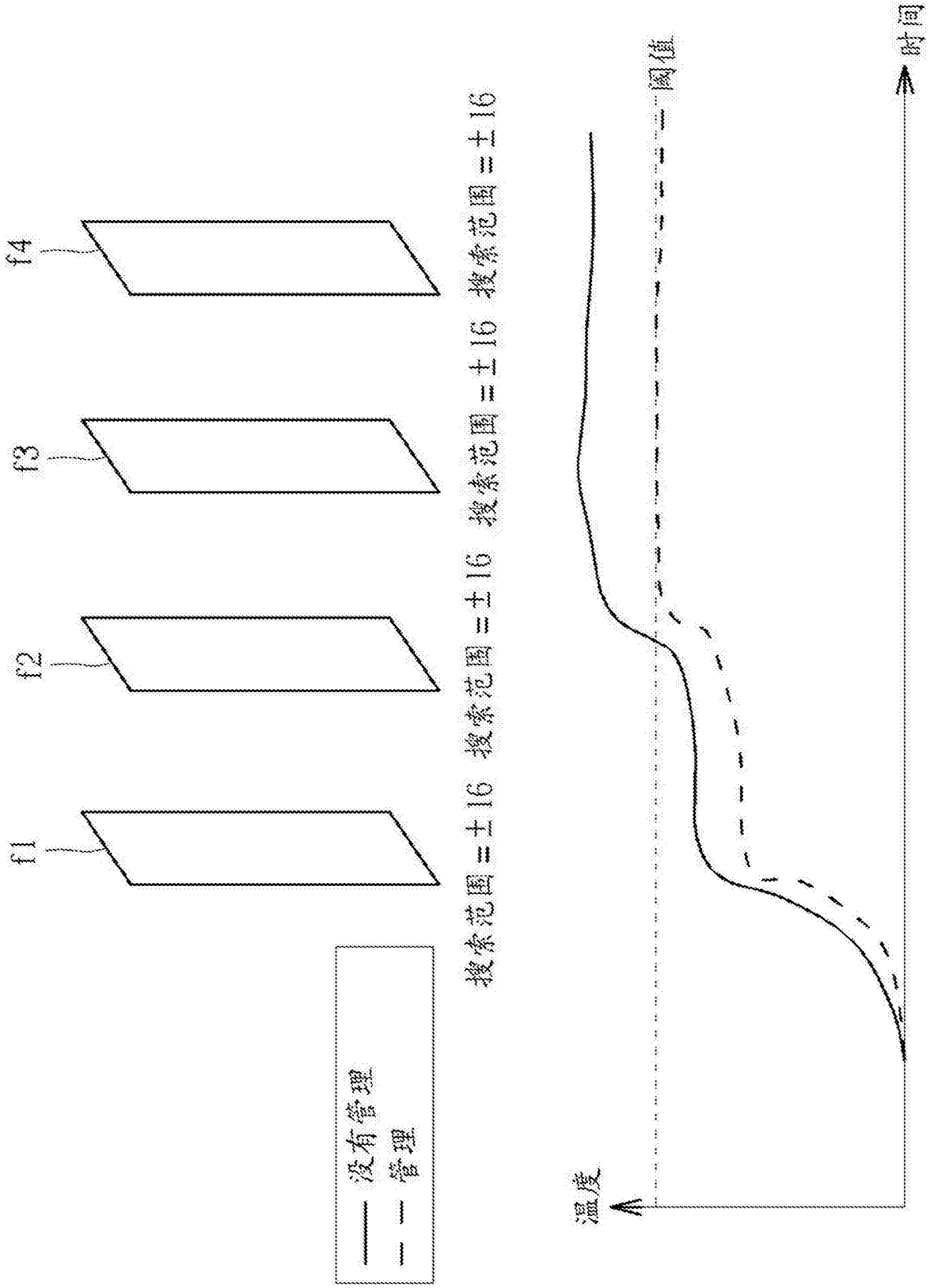


图48

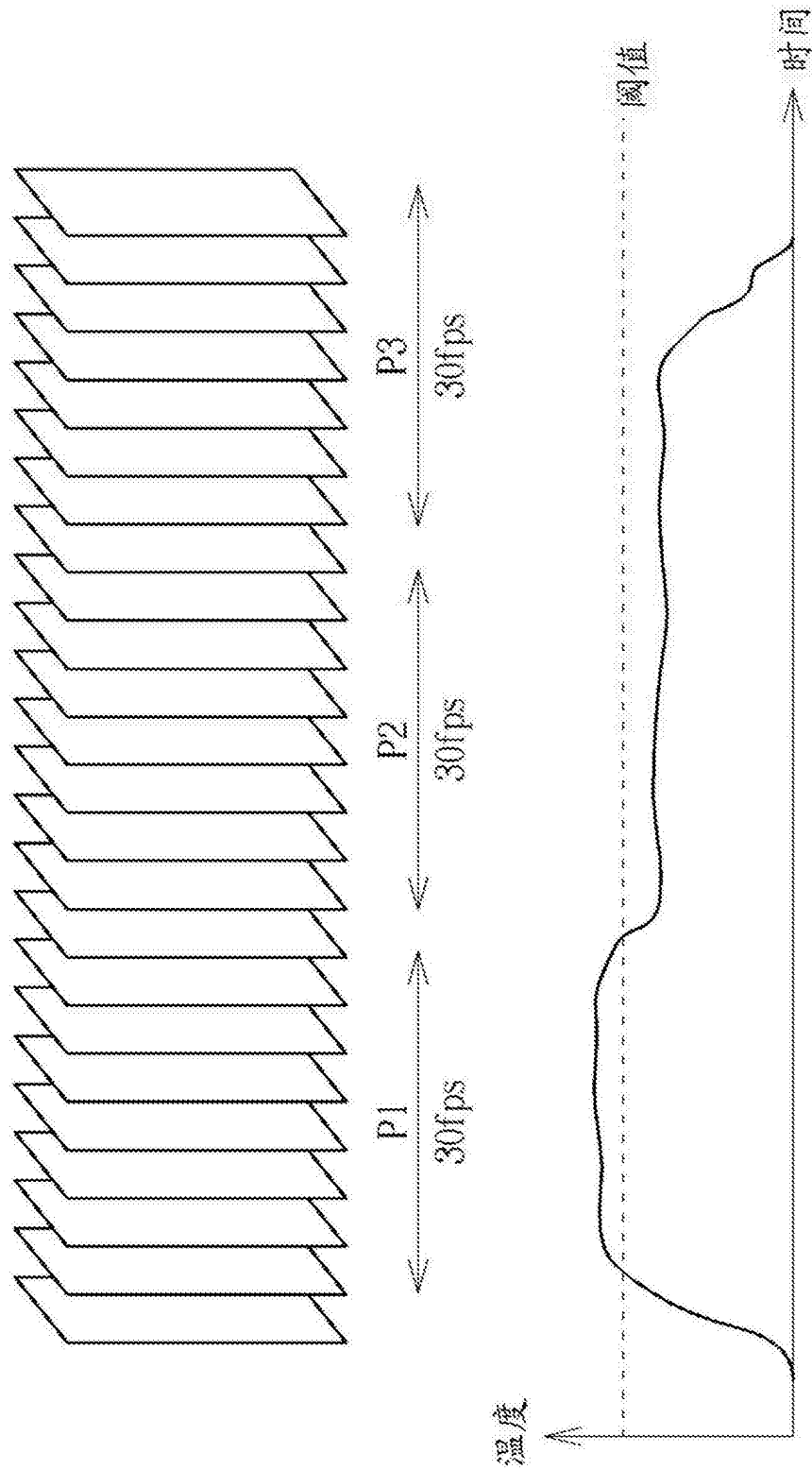


图49

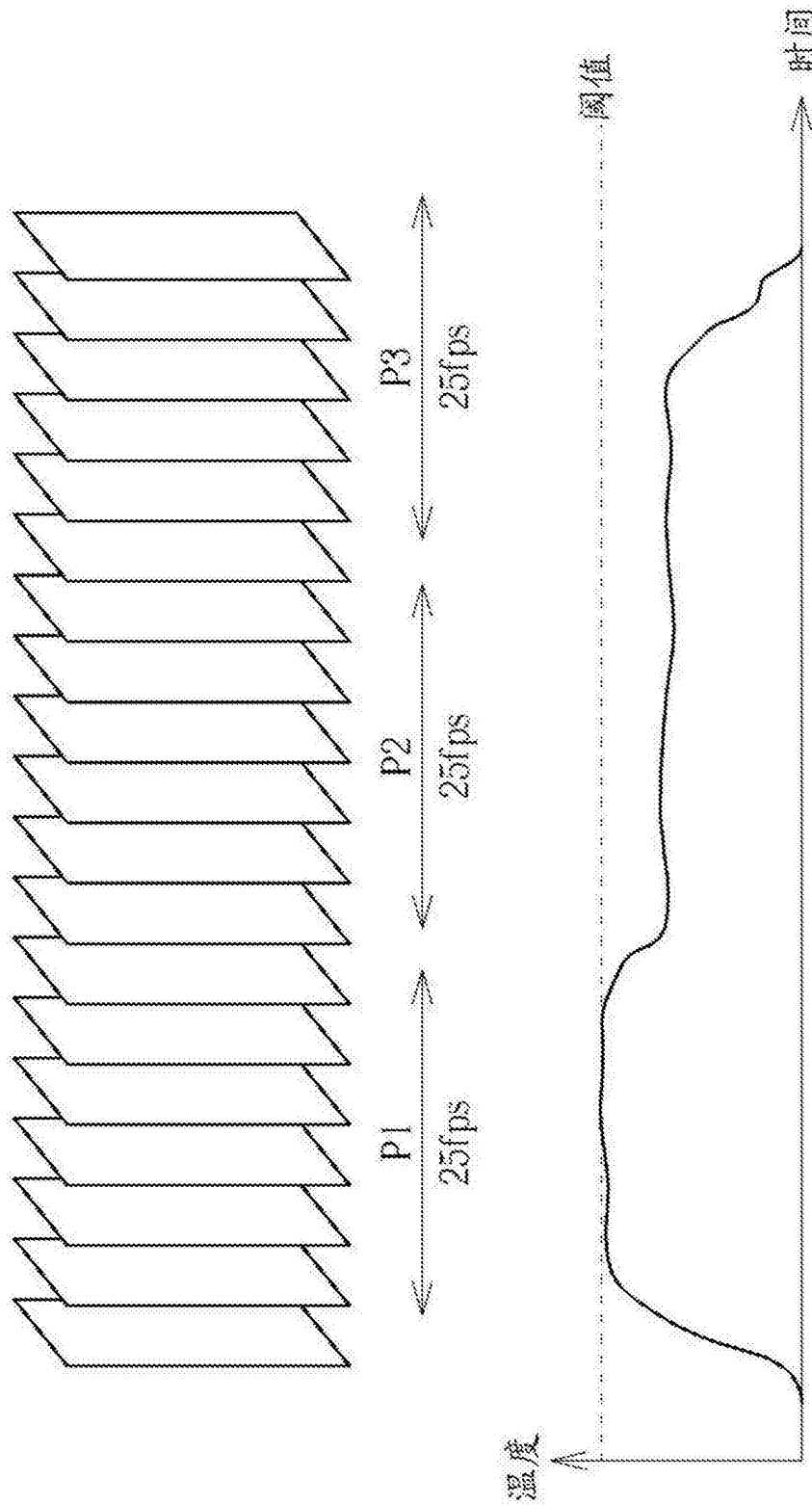


图50