(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106325021 B
(45)授权公告日 2020.11.20

(21)申请号 201610398630.8
(22)申请日 2016.06.07
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106325021 A
(43)申请公布日 2017.01.11
(30)优先权数据
10-2015-0094480 2015.07.02 KR
(73)专利权人 惠普发展公司,有限责任合伙企业
地址 美国德克萨斯州
(72)发明人 张时中
(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
代理人 英旭 王秀君
(51)Int.Cl.
G03G 15/043(2006.01)
G03G 15/00(2006.01)
审查员 刘立新

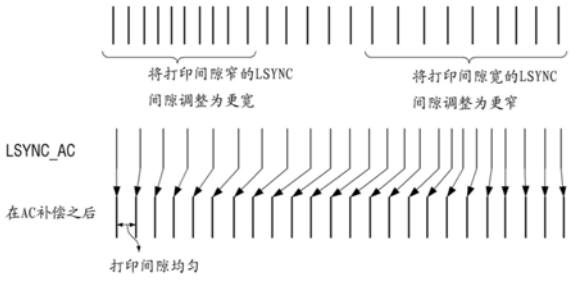
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

图像形成设备及其控制方法和非瞬时计算机可读存储介质

(57)摘要

一种图像形成设备,包括:图像形成器,配置为基于同步信号使用向感光鼓发光的LPH(LED打印头)执行打印;传感器,配置为感测感光鼓的周期速度;和LPH控制器,配置为使用感测的周期速度调整同步信号的生成间隙。



CN 106325021 B

1.一种图像形成设备,包括:

感光鼓;

LED打印头(LPH),配置为基于同步信号向感光鼓发光;

图像形成器,配置为使用LPH执行打印;

传感器,配置为感测感光鼓的周期速度;和

LPH控制器,配置为使用感测的周期速度调整同步信号的生成间隙,

其中,所述LPH控制器用同步信号生成行同步信号和页同步信号,仅对所述行同步信号给予偏移,以使得所述页同步信号的定时和所述行同步信号的定时彼此不匹配。

2.根据权利要求1所述的图像形成设备,进一步包括:

多个感光鼓和多个LPH,其中,

传感器感测多个感光鼓中的每一个的周期速度,和

LPH控制器包括配置为分别调整在多个LPH中提供的每个同步信号的生成间隙的多个LPH控制器。

3.根据权利要求2所述的图像形成设备,

其中,多个LPH控制器中的至少一个生成同步参考信号,并将所生成的同步参考信号发送到剩余的LPH控制器,和

多个LPH控制器对同步参考信号给予偏移,以推测每一感光鼓的感测的周期速度来生成已经调整了生成间隙的同步信号。

4.根据权利要求3所述的图像形成设备,

其中,多个感光鼓中的每一个的同步信号是K行同步信号、C行同步信号、M行同步信号和Y行同步信号,和

已经给予了偏移的K行同步信号、C行同步信号、M行同步信号和Y行同步信号在彼此不同的定时生成。

5.根据权利要求1所述的图像形成设备,

其中,所述图像形成器在图像形成介质上形成预定图案,和

所述传感器感测在所述图像形成介质上形成的图案,并感测所述感光鼓的周期速度。

6.根据权利要求5所述的图像形成设备,

其中,所述LPH控制器通过感测的在所述图像形成介质上形成的图案来检查所述感光鼓的间隙改变,并调整同步信号的生成间隙以补偿间隙改变。

7.根据权利要求6所述的图像形成设备,

其中,所述LPH控制器响应于感测到形成的图案的间隙比预定间隙窄,调整同步信号的生成间隙为更宽,和

响应于感测到形成的图案的间隙比预定间隙宽,调整同步信号的生成间隙为更窄。

8.根据权利要求1所述的图像形成设备,还包括:

主控制器,配置为将与所接收的打印数据对应的单个位的视频信号发送到所述LPH控制器;

其中,所述LPH控制器将所接收的单个位的视频信号转换为在LPH中可识别的多位的视频信号。

9.根据权利要求8所述的图像形成设备,

其中,所述主控制器调整单个位的视频信号的脉冲宽度和位置,和

通过视频接口将单个位的视频信号发送到所述LPH控制器。

10.根据权利要求9所述的图像形成设备,

其中,所述LPH控制器提取数据,所述数据用于使用所接收的单个位的视频信号的脉冲宽度和位置计算形成LPH的每个LED的光量。

11.一种方法,包括:

感测图像形成设备的感光鼓的周期速度;

基于感测的周期速度调整同步信号的生成间隙;和

基于调整的同步信号使用向感光鼓发光的LED打印头(LPH)执行打印,

其中,所述调整涉及用同步信号生成行同步信号和页同步信号,仅对行同步信号给予偏移,以使得页同步信号的定时和行同步信号的定时彼此不匹配。

12.根据权利要求11所述的方法,

其中,所述图像形成设备包括多个感光鼓和多个LPH,

所述感测包括感测多个感光鼓中的每一个的周期速度,和

所述调整包括调整提供给多个LPH的每个同步信号的生成间隙。

13.根据权利要求12所述的方法,

进一步包括由多个LPH控制器的至少一个生成同步参考信号和将所生成的同步参考信号发送到剩余的多个LPH控制器;

其中,所述调整包括对同步参考信号给予偏移,以推测每一感光鼓的感测的周期速度来生成已经调整了生成间隙的同步信号。

图像形成设备及其控制方法和非瞬时计算机可读存储介质

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年7月2日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No.10-2015-0094480的优先权,在这里通过引用将其公开内容整体并入于 此。

技术领域

[0003] 以下描述涉及图像形成设备及其控制方法,以及更加具体地,涉及能够 调整行同步信号而不改变马达速度来执行OPC AC补偿的图像形成设备及其 控制方法。

背景技术

[0004] 总的来说,使用电子拍照方法的比如打印机、复印机、多功能复印机和 传真机等的图像形成设备提供有光注入器(optic injector)。图像形成设备使 用从光注入器输出的光束在光敏介质的表面上形成静电潜像,且然后将图像 转录到一张纸并执行打印所需图像的操作。

[0005] 过去,LSU(激光扫描单元)主要用作执行光注入器的角色的图像形成 设备。如图1所示,LSU系统使用调整从旋转的多边形镜反射的光路径以在 OPC光敏介质的所需点上形成静电潜像的方法。近年来,正在开发使用LPH (LED打印头)的图像形成设备。如图2所示,LPH使用相邻地布置多个 LED阵列并以像素为单位曝光的方法。

[0006] 级联方法的LSU彩色图像形成系统通常如图3所示配置。从主控制器 输出的打印数据行进经由LSU并在每个相应的OPC上形成图像。在这里, OPC的驱动系统中的误差导致与OPC周期对应的AC分量。当如图4所示 打印相等间隙的图像图案,且通过传感器测量实际打印图案的间隙时,如图 5所示的位置中的误差表示AC分量。

[0007] 在LSU系统中,使用当多边形镜旋转时出现的BD(束检测)信号生成 在OPC上形成图像的主注入方向上的同步信号。这被配置为与驱动OPC的 驱动系统完全分开地操作。用于OPC AC补偿的传统方法包括通过控制OPC 的旋转速度而消除AC分量的方法和通过匹配机械相位(mechanical phase) 以使得每个颜色的AC分量彼此一致而减小由AC分量引起的对准误差的方 法。这是控制OPC马达的方法。当如上所述意在执行AC补偿时,马达必 须是每个颜色可控制的。为了该目的,需要提供用于每个OPC的马达,且 因此存在增加制造成本的问题。此外,匹配机械相位以使得每个颜色的AC 分量彼此一致的方法导致恶化制造生产率的问题。

[0008] 在LSU系统中,需要仅一个数据线输入到激光二极管。但是,在LPH 系统的情况下,与页的尺寸区域匹配的阵列配置同时驱动许多装置,且因此 与LSU系统相比需要更多数据线。

[0009] 此外,在彩色图像形成设备的情况下,需要比黑白图像形成设备多4倍 的数据线。

[0010] 为了这种原因,图像形成设备的SoC(片上系统)或者主控制器不适于 包括LPH控制器。因此,在使用LPH的图像形成系统中,主控制器和LPH 控制器通常彼此分离。通常,LPH控制器与LPH模块相邻,且使用相对长 的线缆连接到主控制器。

[0011] 在将LPH技术应用于为了传统的LSU开发的主控制器和SoC的情况下，如果不使用用于LSU使用的视频接口，则单独的并行接口必须用于打印数 据的传输。为了支持用于表示用于高分辨率的多色调的多位数据，要发送的 数据量必须是在2位的情况下的量的两倍，且因此传输数据的线宽必须增加 或者数据的传输速率必须增加两倍的速率。此外，在接收侧，用于打印数据 锁存的数据时钟的频率必须增加到两倍的频率。在用于LPH使用的图像形 成设备的情况下，为了防止由于主控制器和LPH控制器之间的相对长的传 输距离导致的误差，使用比如LVDS的差分信号。因此，当使用增加用于多 位传输的传输数据的线宽的方法时，线宽增加到两倍的宽度。为了增加传输 数据的传输速率而不增加线宽，数据时钟频率必须增加到两倍，且因此存在 高速高分辨率系统中的限制的问题。

发明内容

[0012] 另外的方面和/或优点将部分地在下面的描述中提出，且部分地将从描述 明显，或者可以通过本公开的实践习得。

[0013] 本公开的示例性实施例克服上述缺点及以上没有描述的其他缺点。此 外，本公开不需要克服如上所述的缺点，且本公开的示例性实施例可能未克 服如上所述的任意一个问题。

[0014] 本公开的目的是解决现有技术的上述问题，也就是提供一种彩色图像形 成设备，其使用LPH且配置为每个颜色单独地调整行同步以单独地补偿AC 分量，而不是单独地控制用于OPC AC补偿的马达的速度。

[0015] 本公开的另一目的是提供一种图像形成设备，其配置为通过当在使用 LPH配置图像形成系统的情况下发送用于高速高分辨率打印的多电平数据 时调整视频数据的脉冲位置，使用传统的视频接口发送打印数据到LPH控 制器，而不增加打印数据的数据线或者增加数据时钟频率。

[0016] 根据本公开的实施例，一种图像形成设备包括：图像形成器，配置为基 于同步信号使用向感光鼓发光的LPH(LED打印头)执行打印；传感器， 配置为感测感光鼓的周期速度；和LPH控制器，配置为使用感测的周期速 度调整同步信号的生成间隙。

[0017] 图像形成器可以包括多个感光鼓和多个LPH，传感器可以感测多个感光 鼓中的每一个的周期速度，且LPH控制器可以包括配置为调整在多个LPH 中提供的每个同步信号的生成间隙的多个LPH控制器。

[0018] 多个LPH控制器中的至少一个可以生成同步参考信号，并发送生成的 同步参考信号到剩余的LPH控制器，且多个LPH控制器可以对同步参考信 号给予偏移以推测每一感光鼓的感测的周期速度，来生成已经补偿了生成间 隙的同步信号。

[0019] 关于多个感光鼓中的每一个的同步信号可以是K行同步信号、C行同步 信号、M行同步信号和Y行同步信号，且已经给予了偏移的K行同步信号、C行同步信号、M行同步信号和Y行同步信号可以在彼此不同的定时生成。

[0020] LPH控制器可以以同步信号生成行同步信号和页同步信号，仅对行同步 信号给予偏移，且因此页同步信号的定时和行同步信号的定时彼此不匹配。

[0021] 图像形成器可以在图像形成介质上形成预定图案，且传感器可以感测在 图像形成介质上形成的图案，并感测感光鼓的周期速度。

[0022] LPH控制器可以通过感测的在图像形成介质上形成的图案来检查感光 鼓的间隙改变,并调整同步信号的生成间隙以补偿间隙改变。

[0023] LPH控制器响应于感测到所形成的图案的间隙比预定间隙窄,可以将同 步信号的生成间隙调整为更宽,且响应于感测到所形成的图案的间隙比预定 间隙宽,将同步信号的生成间隙调整为更窄。

[0024] 根据本公开的实施例,一种图像形成设备包括:图像形成器,配置为使 用向感光鼓发光的LPH(LED打印头)执行打印;和主控制器,配置为将 与所接收的打印数据对应的单个位的视频信号发送到LPH控制器;其中, LPH控制器将所接收的该单个位的视频信号转换为在LPH中可识别的多位 的视频信号,且主控制器是在使用LSU(激光扫描单元)的图像形成设备中 使用的主控制器。

[0025] 主控制器可以调整单个位的视频信号的脉冲宽度和位置,并将单个位的 视频信号通过视频接口发送到LPH控制器。

[0026] LPH控制器可以使用所接收的单个位的视频信号的脉冲宽度和位置提 取用于计算形成LPH的每个LED的光量的数据。

[0027] 根据本公开的实施例,一种用于控制图像形成设备的方法包括:感测感 光鼓的周期速度;使用所感测的周期速度调整同步信号的生成间隙;和基于 所调整的同步信号使用向感光鼓发光的LPH(LED打印头)执行打印。

[0028] 图像形成设备可以包括多个感光鼓和多个LPH,感测可以涉及感测多个 感光鼓中的每一个的周期速度,且调整可以涉及调整提供给多个LPH的每 个同步信号的生成间隙。

[0029] 该方法可以进一步包括:由多个LPH控制器中的至少一个生成同步参 考信号,并发送生成的同步参考信号到剩余的LPH控制器;其中,调整可 以涉及对同步参考信号给予偏移以推测每一感光鼓的感测的周期速度。来生 成已经补偿了生成间隙的同步信号。

[0030] 关于多个感光鼓中的每一个的同步信号可以是K行同步信号、C行同步 信号、M行同步信号和Y行同步信号,且已经给予了偏移的K行同步信号、C行同步信号、M行同步信号和Y行同步信号可以在彼此不同的定时生成。

[0031] 调整可以涉及以同步信号生成行同步信号和页同步信号,仅对行同步信 号给予偏移,且因此页同步信号的定时和行同步信号的定时彼此不匹配。

[0032] 该方法可以进一步包括在图像形成介质上形成预定图案,其中,感测可 以涉及感测在图像形成介质上形成的图案,和感测感光鼓的周期速度。

[0033] 调整可以通过感测的在图像形成介质上形成的图案来检查感光鼓的间 隙改变,并调整同步信号的生成间隙以补偿间隙改变。

[0034] 该调整响应于感测到所形成的图案的间隙比预定间隙窄,可以将同步信 号的生成间隙调整为更宽,且响应于感测到所形成的图案的间隙比预定间隙 宽,将同步信号的生成间隙调整为更窄。

[0035] 根据本公开的实施例,一种非瞬时计算机可读记录介质包括用于执行图 像形成设备的控制方法的程序,该图像形成设备的控制方法包括:感测感光 鼓的周期速度;使用所感测的周期速度调整同步信号的生成间隙;和基于所 调整的同步信号使用向感光鼓发光的LPH(LED打印头)执行打印。

[0036] 通过上述公开,可以执行OPA AC补偿而不单独地控制马达。此外,通 过在使用LPH

的图像形成设备中利用过去用于使用LSU的传统的图像形成 设备中使用的视频接口，存在不需要提供另外的并行接口的效果。此外，还 存在不需要在表示多色调时扩展用于发送打印数据的线路或者增加时钟频 率的效果。

附图说明

[0037] 本公开的上述和/或其他方面将通过参考附图描述本公开的预定示例性 实施例而更加明显，在附图中：

[0038] 图1是图示使用LSU的图像形成设备的图；

[0039] 图2是图示使用LPH的图像形成设备的图；

[0040] 图3是图示级联方法的LSU彩色图像形成设备的配置的图；

[0041] 图4是图示由传感器感测的用于OPC AC补偿的相等间隙的图案的图；

[0042] 图5是图示示出AC格式的打印图案的间隙的误差的曲线图；

[0043] 图6是用于解释根据本公开的实施例的图像形成设备的配置的框图；

[0044] 图7是图示根据本公开的实施例的图像形成设备中每个颜色配置的LPH 控制器的图；

[0045] 图8是用于详细解释LPH控制器的配置的框图；

[0046] 图9是用于解释主控制器和多个LPH控制器之间的信号传输的图；

[0047] 图10是图示行同步信号和页同步信号之间的关系的图；

[0048] 图11是图示行同步参考信号、行同步间信号和行同步信号之间的关系 的图；

[0049] 图12是图示视频数据处理方法的图；

[0050] 图13是图示从LPJ控制器接收到的视频数据和VCLK定时的图；

[0051] 图14是用于解释多位数据传输方法的图；

[0052] 图15A和图15B是图示用于以行同步信号控制补偿包括OPC AC分量 的图案的方法的图；

[0053] 图16A、图16B和图16C是图示OPC AC分量分析、相应的行同步信 号的生成和补偿行间隙的图；

[0054] 图17是示意性地图示行同步信号发生器的操作的框图；

[0055] 图18是图示已经应用偏移的每个颜色的同步参考信号和行同步信号的 定时的图；和

[0056] 图19和图20是用于解释根据本公开的用于控制图像形成设备的方法的 流程图。

具体实施方式

[0057] 现在将详细参考实施例，其示例在附图中图示，其中相同的附图标记始 终指示相同的元件。如下描述实施例以通过参考附图解释本公开。

[0058] 本公开的示例性实施例可以多样地修改。因此，在图中图示并在详细说 明中详细描述了特定示例性实施例。但是，将要理解本公开不限于特定示例 性实施例，而是包括不脱离本公开的范围和精神的所有修改、等效物和替换。 此外，不详细描述公知的功能或者结构，因为它们将以不必要的细节模糊本 公开。

[0059] 术语“第一”、“第二”等可以用于描述各种组件，但是组件不由术语限 制。术语仅

用于区分一个组件与其他组件。

[0060] 本申请中使用的术语仅用于描述示例性实施例,但是不意在限制本公开 的范围。单数表示也包括多个含义,只要在上下文中不是不同的含义。在本 申请中,术语“包括”和“包含”指定存在说明书中所写的特征、数目、步 骤、操作、组件、要素或者其组合,但是不排除一个或多个其他特征、数目、 步骤、操作、组件、要素或者其组合的存在或者增加的可能性。

[0061] 在本公开的示例性实施例中,“模块”或者“单元”执行至少一个功能 或操作,且可以以硬件、软件或者硬件和软件的组合实现。另外,除了必须 以特定硬件实现的“模块”或者“单元”之外,多个"模块"或者多个"单元" 可以集成到至少一个模块中,且可以以至少一个处理器(未示出)实现。

[0062] 在下文中,将参考附图具体描述本公开。

[0063] 图6是图示根据本公开的实施例的图像形成设备的配置的图。参考图6, 图像形成设备1000包括通信接口110、用户接口120、引擎130、第一存储 设备140、主控制器150、第二存储设备160、LPH 170、传感器180和LPH 控制器200。

[0064] 在这里,图像形成设备1000是用于生成、打印、接收和发送图像数据 的设备。图像形成设备1000可以是打印机、复印机、传真机或者组合打印 机、复印机和传真机的功能的多功能复印机。该实施例公开为可应用于形成 图像的图像形成设备,但是在其他实施例中,该实施例可以应用于比如扫描 仪的图像读取设备。

[0065] 通信接口110连接到打印控制终端设备(未示出),比如PC、笔记本PC、 PDA和数码相机等。更具体地说,通信接口110配置为将图像形成设备1000 连接到外部设备,且可以不仅通过LAN(局域网)和因特网网络,而且通 过USB(通用串行总线)端口连接到打印控制终端设备。此外,通信接口 110可以配置为以有线方法但是也以无线方法连接到打印控制终端设备。

[0066] 此外,通信接口110从打印控制终端设备(未示出)接收打印数据。此 外,在图像形成设备1000具有扫描仪功能的情况下,通信接口110可以将 所生成的扫描数据发送到打印控制终端设备或者外部服务器(未示出)。此 外,通信接口110可以从打印控制终端设备(未示出)接收打印控制命令。

[0067] 用户接口120提供有多个功能按键,通过该多个功能按键,用户可以设 置或者选择在图像形成设备1000中支持的各种功能,且用户接口120显示 在图像形成设备1000中提供的各种信息。用户接口120可以实现为可以同 时实现输入和输出的设备,比如触摸屏,或者实现为比如鼠标(或者键盘, 多个按钮)的输入设备和比如监视器的输出设备的组合设备。用户可以使用 通过用户接口120提供的用户界面窗口控制图像形成设备1000的打印操作。

[0068] 此外,用户接口120可以显示图像形成设备1000的操作状态。例如, 在图像形成设备在打印过程中的情况下,用户接口120可以显示其正在打印。

[0069] 引擎130执行形成图像的操作。更具体地说,引擎130包括:准备对应 于4个颜色黄、青、洋红和黑的4个感光鼓(Dy)(Dc)(Dm)(Dk);曝光 设备,配置为向每一感光鼓(Dy)(Dc)(Dm)(Dk)注入光以形成所需图 像的静电潜像;显影设备,配置为对每个颜色以显影液体显影静电潜像;和 图像形成介质(或者转印带,中间转印带),配置为以重叠方式顺序地

接收 每一感光鼓(Dy)(Dc)(Dm)(Dk)中显影的图像和形成完成颜色的图像 且然后转印结果到一张纸。在根据本公开的实施例的图像形成设备中,曝光 设备包括LPH 70。在LPH中,以阵列格式布置LED。LED阵列配置为对应 于打印宽度,和使用每个LED器件以像素为单元曝光。

[0070] 马达(未示出)是在图像形成设备1000内部提供的直流马达,且马达 可以根据输入的电流量执行恒速或者加速驱动。马达可以是用于驱动感光 鼓、用于驱动定影装置或者用于执行图像形成设备的各种功能(比如传送纸 张)的马达。

[0071] 因为根据本公开的实施例的图像形成设备不需要分开地控制马达,所以 可以使用单个马达驱动所有4个感光鼓。通过另一示例,可以由单个马达一 起驱动4个感光鼓和图像形成介质。但是,图像形成设备1000可以包括每 个驱动感光鼓的多个马达,且因此没有对单个马达的限制。

[0072] 第一存储设备140存储打印数据。更具体地,第一存储设备140存储通 过通信接口110接收的打印数据。此外,第一存储设备140可以实现为图像 形成设备1000内部的存储介质或外部存储介质,例如,可移除盘或者包括 USB存储器的经由网络的网络服务器。

[0073] 此外,第一存储设备140可以存储LPH光量信息、关于LED芯片的位 置的信息和用于控制可以在将在下文中解释的第二存储设备160中存储的同 步信号的函数。

[0074] 主控制器150控制图像形成设备1000内部的每个组件。更具体地说, 响应于从打印控制终端设备接收打印数据,主控制器150发送所接收的打印 数据到LPH控制器200。此外,主控制器150可以在实际的打印操作之前设 置LPH控制器200的打印设置参数。

[0075] 当启动打印操作时,主控制器150接收在LPH控制器200中生成的行 同步信号(LSYNC)和页同步信号(PSYNC)。响应于此,主控制器150发 送打印数据到LPH控制器200。

[0076] 在下文中,将解释在LPH控制器200中生成行同步信号和页同步信号 两者的示例。但是,行同步信号、页同步信号和同步参考信号可以全部在主 控制器150中生成。例如,在主控制器150中正在生成同步参考信号的情况 下,不需要在多个LPH控制器200之间发送同步参考信号。

[0077] 第二存储设备160存储正在LPH控制器200中使用的数据。例如,第 二存储设备可以实现为作为非易失性存储器类型的EEPROM(电可擦可编 程只读存储器)。

[0078] 第二存储设备160存储关于LPH的信息,比如关于LPH的光量的信息 和关于LED芯片的位置的信息。LED的特性可以取决于其制造特性而不同, 且因此必须分开地控制每个器件的光量。为了获得均匀的浓度,第二存储设 备160存储关于LED器件的光量的信息。第二存储设备160中存储的关于 LED器件的光量的信息在执行打印之前通过附加接口设置在LPH控制器 200的内部寄存器中,且用于生成均匀的打印图象。

[0079] 此外,第二存储设备160可以存储用于AC补偿的AC补偿表和要用于 AC补偿的函数。

[0080] 传感器180感测感光鼓的周期速度。更具体地说,传感器180感测当感 光鼓旋转一次时的通量(或者旋转速度)。如果当感光鼓旋转一次时感光鼓 的旋转速度恒定将是理想的,但实际上,感光鼓的旋转速度由于比如感光鼓 的形状误差(偏心率、振摆等)、鼓对准误差、齿轮形状误差、齿轮传动误 差、齿轮系的结构不完全性和耦合角传输误差等的原因而不是恒定的。因为 感光鼓是旋转系统,这种速度改变周期性地发生。由于周期速度改变的

特性，转印到图像形成设备的图案的间隙改变将示出比如正弦曲线的AC形状。这 被称作OPC AC。

[0081] 例如,传感器180可以以由传感器读取在感光鼓或者图像形成介质中形 成的小片(patch)的方法来感测感光鼓的周期速度。在这里,小片可以包括 相等间隙的图案。代替使用仅用于感测目的的传感器,可以用于浓度传感器。

[0082] 通过另一示例,传感器180可以通过OPC马达中安装的编码器接收编 码器值,并感测感光鼓的周期速度。

[0083] LPH控制器200执行用于驱动LPH 170的操作。为了使用传统的LSU 方法的图像形成设备的主控制器或者SoC,需要附加的LPH控制器200。为 了驱动LPH,在LPH和主控制器150之间存在LPH控制器200。因为每个 颜色在感光鼓中布置LPH,所以也必须每个颜色提供LPH控制器200。例如， 如图7所示,LPH控制器200可以包括每个分别对应于Y、M、C和K的4 个LPH控制器200-1、200-2、200-3、200-4。

[0084] 将参考图8和图9详细说明LPH控制器200的配置。

[0085] 图8是用于解释LPH控制器200的配置的框图。为了说明的方便,图 示存在连接到主控制器150的1个(一个)LPH控制器200。参考图8,LPH 控制器200可以包括串行接口210、命令分析器220、LSYNC发生器230、 PSYNC发生器240、视频接收器250、行缓冲器260、光量计算器270和LPH 信号发生器280。

[0086] 串行接口210是用于关于打印控制设置等与主控制器150通信的配置。 通过串行接口210,可以在主控制器150和LPH控制器200之间发送比如芯 片选择CS,串行时钟SCLK,串行数据输入/输出SDI、SDO等的信号。串 行接口210可以实现为UART(通用异步接收器/发射器)、I2C(内部集成电 路)和SDIO(安全数字输入输出)。

[0087] 在打印操作之前,主控制器150设置LPH控制器200的打印设置参数。在这里,命令分析器220通过串行接口210设置LPH控制器200的打印设 置参数。

[0088] 使用LSU的传统的图像形成设备通过使用当多边形镜旋转时生成的BD (束检测)来使用行同步信号。但是,根据本公开的实施例的使用LPH的 图像形成设备不具有旋转多边形镜的驱动系统,且因此LSYNC发生器230 分开地生成行同步信号。LSYNC是用于匹配打印的行同步的行同步信号。 LSYNC的生成频率可以不仅在LPH控制器200而且在主控制器150中设置。

[0089] PSYNC发生器240生成宣布打印的开始点的PSYNC。PSYNC是页同 步信号。考虑每个颜色的感光鼓的物理间隙以时间差每个颜色顺序地生成页 同步信号。PSYNC的生成时间可以不仅在LPH控制器200而且在主控制器 150中设置。

[0090] LSYNC发生器230和PSYNC发生器240可以实现为包括在主控制器 150中,或者配置为单独的控制器。

[0091] 视频接收器250从主控制器150接收打印数据。打印数据可以是正在通 过视频接口发送的视频信号。主控制器150可以使用PWN控制等调整打印 数据的脉冲宽度和位置。视频接收器250可以使用视频信号和VCLK信号重 新配置为多位数据。多位数据用于计算LPH的每个LED器件的光量。

[0092] 行缓冲器260控制以使得在视频接收器250中接收的打印数据被适当地 输出到LED的位置。

[0093] 光量计算器270计算每个LED的光量以使得可以获得均匀的图像。光 量计算器270可以使用多位数据和光量表计算形成LPH的每个LED器件的 光量。

[0094] LPH信号发生器280基于打印数据和计算的光量生成LPH驱动信号。

[0095] 图9是主要聚焦于在主控制器150和多个LPH控制器200-1、200-2、 200-3和200-4之间发送的信号的图。

[0096] 参考图9，多个LPH控制器200-1、200-2、200-3、200-4中的每一个生 成LSYNC和PSYNC，并发送其到主控制器150。多个LPH控制器200-1、 200-2、200-3、200-4中的每一个分别与多个第二存储设备160-1、160-2、160-3 和160-4以及多个LPH 170-1、170-2、170-3和170-4通信。此外，多个LPH 控制器200-1、200-2、200-3、200-4中的每一个从主控制器150接收视频信 号格式的打印数据。

[0097] 多个LPH控制器200-1、200-2、200-3、200-4中的每一个在其内部包括 时钟发生器以生成同步信号。在使用在LPH控制器200内部的时钟发生器 中生成的时钟信号的情况下，取决于芯片的特性每个时钟频率可能有小的差 异。当使用这种时钟信号生成LSYNC时，在多个LPH控制器200-1、200-2、 200-3、200-4中生成的LSYNC不能实现确切的同步。

[0098] 为了避免这种误差，多个LPH控制器200-1、200-2、200-3、200-4中的 一个LPH控制器200-1生成行同步参考信号(LSYNC_REF)并将其发送到 其他LPH控制器200-2、200-3、200-4，由此实现LSYNC的确切同步。在 图9中，图示了负责颜色Y的LPH控制器200-1生成LSYNC_REF并将其 发送到负责颜色M、C、K的其他LPH控制器200-2、200-3、200-4。但是，LSYNC_REF可以不必在负责颜色Y的LPH控制器200-1中生成。

[0099] 在LSYNC发生器230在主控制器150内部实现的实施例中，不需要这 种LSYNC同步的操作。这是因为全部多个LPH控制器200-1、200-2、200-3、 200-4中使用的LSYNC信号在作为主控制器150的单一芯片中生成。

[0100] 图10是图示行同步信号(LSYNC)和页同步信号(PSYNC)之间的关 系的图。

[0101] 当启动打印时，LPH控制器200生成页同步信号。如图10所示，在从 打印开始信号的预定时间延迟之后生成页同步信号。可以对于每个颜色不同 地设置延迟值(上余量)，以使得多个LPH控制器200-1、200-2、200-3、200-4 中的每一个具有页同步信号的生成的不同位置。这是由于在多个感光鼓的物 理位置中存在差异。

[0102] 例如，页同步信号的延迟值(上余量)可以以行同步信号为单位设置。 因此，在初始状态，行同步信号和页同步信号的生成定时彼此匹配，如图10 所示。

[0103] 但是，在根据本公开的实施例补偿行同步信号的生成间隙以使得感光鼓 的周期速度可以推测预定速度的情况下，仅对行同步信号给予偏移，且因此 页同步信号和行同步信号的定时彼此不匹配。从行同步信号和页同步信号的 生成定时彼此不匹配的事实，可以看到已经应用了根据本公开的实施例的 OPC AC补偿。

[0104] 图11是图示在主控制器150发送打印数据到4个束数据的情况下，行 同步参考信号(LSYNC_REF)、行同步间信号(lsync_inter)和行同步信号 (LSYNC)之间的关系的图。

[0105] LPH控制器200生成行同步信号，并将行同步信号发送到主控制器150。 可以根据预定值调整行同步信号的生成周期。调整行同步信号的生成周期可 以设置为在主控制器150中进行。当然调整行同步信号的生成周期也可以设 置为在LPH控制器200中进行。

[0106] 参考图11，主控制器150发送打印数据到4个束数据，且因此同时输出 要打印的4

行。以1行为单位生成lsync_inter信号，且lsync_inter信号同步 要打印的行的输出。LPH控制器200每当生成lsync_inter信号四次时生成行 同步信号，且发送行同步信号到主控制器150。

[0107] 更具体地说，如图12所示，主控制器150根据行同步信号发送打印数 据到LPH控制器200。打印数据可以是能够调整脉冲宽度和位置的视频信号。主控制器150可以通过传统的LSU图像形成设备中正在使用的视频接口发 送打印数据到LPH控制器200。

[0108] 参考图12，主控制器150以行同步信号为单位将关于4行的打印数据发 送到LPH控制器200。LPH控制器200缓冲关于4行的打印数据，并以 lsync_inter为单位一次处理一行。

[0109] 主控制器150可以不仅将作为视频信号的打印数据而且将VCLK信号发 送到LPH控制器200。如图13所示，LPH控制器200可以在VCLK的上升 沿锁存打印数据，并接收其。

[0110] 如上所述，主控制器150可以通过使用LSU的传统的图像形成设备中 正在使用的视频接口发送打印数据到LPH控制器200。因此，根据本公开的 实施例的使用LPH的图像形成设备具有的优点在于其可以将主控制器150 或者SoC实现为使用LSU的传统的图像形成设备中使用的主控制器150或 者SoC。

[0111] 此外，在使用多位数据传输的视频信号的情况下，可以发送和接收打印 数据而不增加VCLK到两倍的量。在LSU中，使用视频脉冲宽度进行用于 多色调的多位的处理。根据本公开的实施例的图像形成设备1000通过视频 信号的方式收发打印数据，且因此即使其使用LPH，也可以以与LSU相同 的方法处理多位。也就是，LPH控制器200可以提取用于数据，所述数据用 于使用所接收的视频信号的脉冲宽度和位置来计算形成LPH 170的每个 LED的光量。

[0112] 例如，在2位的情况下，数据以4个类型的值存在：“00”、“01”、“10”、 “11”。图14图示这种多位传输方法。“00”是当没有视频数据时，“01”表示 偏向右侧的半点情况。“10”表示偏向左侧的半点情况，且“11”表示全点情况。 因而，主控制器150进行多位的定义并生成视频信号，且然后与VCLK一起 发送视频信号到LPH控制器200。例如，主控制器150可以将与所接收的打 印数据对应的单个位的视频信号发送到LPH控制器200。

[0113] LPH控制器200可以将所接收的单个位的视频信号转换为在LPH中可 识别的多位的视频信号。LPH控制器200可以接收视频信号和VCLK，使用 VCLK的上升沿和下降沿锁存视频数据，和基于其重新配置该多位数据。也 就是，可以在调整脉冲宽度和位置时发送多位数据。

[0114] 该多位数据用于计算形成LPH 170的每个LED器件的光量。通过使用 计算光量的结果来调整LED的导通时间或者调整电流的量，LPH控制器200 可以实现LED的多级色调。

[0115] 同时，使用视频接口的特性不仅可以应用于彩色图像形成设备而且可以 应用于黑白图像形成设备。

[0116] 在下文中，将参考图15A、图15B、图16A、图16B和图16C关于通过 行同步信号控制补偿OPC AC分量做出说明。

[0117] 在具有OPC AC分量存在的图像形成介质上形成相等间隙的图案的情况 下，如图15A所示将出现AC分量。图15A图示以下情况：已经做出打印 命令以就时间而言使用预定行同步参考信号(LSYNC_REF)形成相等间隙 的图案。但是，由于感光鼓的机械误差等，形成的图案的间隙重复比它最初打算的变得更宽和更窄。

[0118] 根据本公开的实施例,LPH控制器200调整行同步信号(LSYNC)同 时不改变驱动OPC的马达的速度,以变化用于打印图案的点,由此形成如 最初打算的相等间隙的图案。

[0119] 参考图15B,在顶部图示图像形成介质中形成的图案。响应于感测到形 成的图案的间隙比预定间隙窄,LPH控制器200调整以使得同步信号的生成 间隙变宽。相反地,响应于感测到形成的图案的间隙比预定间隙宽,LPH控 制器200调整以使得同步信号的生成间隙变窄。如图15B的中间所示,通过 调整行同步信号的生成间隙,修改由OPC AC引起的误差值,且因此如图的 下部所示形成均匀间隙的图案。因而,LPH控制器200可以通过调整行同步 信号的生成点补偿OPC AC分量,而不必须控制驱动感光鼓的马达。

[0120] 参考图16A、图16B和图16C,将关于通过调整行同步信号补偿OPC AC 分量做出说明。

[0121] 如图16A所示,图像形成设备1000在图像形成介质上形成预定图案。 在补偿OPC AC分量之前,即使做出打印相等间隙的图案的命令,形成不一 致间隙的图案。传感器180感测图像形成介质中形成的图案,且LPH控制 器200计算感测的图案的位置误差。因为感光鼓是旋转体,所以可以像在 AC分量那样以正弦波的形式滤波位置误差。位置误差计算值可以被转换为 表并存储在第二存储设备160中。当AC分量完全地滤波为正弦波分量时, 在与OPC的一个旋转周期(0°～360°)对应的值中,其可以用于仅以1/4(0°～ 90°)调整行同步信号的生成点。

[0122] 图16B图示根据调整的同步信号的图案,以使得可以通过分析形成的图 案补偿OPC AC分量。基于理想的感光鼓中调整的同步信号形成的图案将是 在图16B的顶部图示的图案。当与如图16A所示的图案比较时,可以看到 图16A中图案间隙的窄的部分可以在图16B中较宽地形成。相反地,图16A 中图案间隙的宽部分可以在图16B中较窄地形成。也就是,LPH控制器200 可以使用位置误差表相反地调整行同步信号的间隙。当图16B的调整的同步 信号应用于具有如图16A中的OPC AC分量的感光鼓时,如在图16C形成 相等间隙图像。

[0123] 图17是图示LPH控制器200中包括的行同步信号发生器230的实施例 的图。行同步参考信号发生器(LSYNC_REF发生器)根据主控制器150或 者LPH控制器200中设置的行同步信号的频率生成行同步参考信号。生成 的行同步参考信号发送到所有LPH控制器200。因此,可以控制以使得所有 LPH控制器200的行同步参考信号的定时相同。

[0124] AC补偿表包括调整用于补偿OPC AC分量的行同步信号的生成间隙所 需的信息。AC补偿表可以包括关于图像形成介质中形成的图案的位置误差 的信息。例如,如果AC补偿表值是0,则LPH控制器200确定行同步参考 信号的生成间隙和行同步信号的生成间隙相同。如果AC补偿表值是正数, 则LPH控制器200可以给予偏移以使得行同步信号的生成间隙增加,且如 果AC补偿表值是负数,则LPH控制器200可以给予偏移以使得行同步信号 的生成间隙减小。AC补偿表可以由在OPC的每个旋转周期输入的信号同步。 在这种情况下,AC补偿表可以包括与OPC的一个周期对应的值。

[0125] LSYNC偏移发生器计算要施加到行同步信号的偏移。偏移指的是与作 为还未补偿AC的初始行同步信号的行同步参考信号(LSYNC_REF)的偏 移。使用偏移值和行同步参考信号,LSYNC偏移发生器230可以生成行同 步信号和要在内部使用的行同步间信号(lsync_inter)。

[0126] 图18是图示如下情形的图:其中已经由于施加偏移使得行同步参考信 号的生成点和行同步信号的生成点彼此不同。此外,因为多个感光鼓中的每 一个具有不同的OPC AC值,所以在彼此不同的定时生成已经给予偏移的Y 行同步信号(LSYNC-Y)、M行同步信号(LSYNC-M)、C行同步信号 (LSYNC-C)和K行同步信号(LSYNC-K)。在多个感光鼓的OPC AC值偶然彼此一致的情况下,将在相同的定时生成已经给予偏移的每个行同步信 号。但是,因为存在多个感光鼓的OPC AC值彼此一致的低可能性,将可以 基于多个感光鼓中的每一个的每个行同步信号的生成定时彼此不同,来确定 图像形成设备1000是否是已经应用本公开的图像形成设备。

[0127] 在上述的图像形成设备1000中,存在在没有马达控制的情况下执行 OPC AC补偿的效果。此外,通过使用传统的LSU图像形成设备中曾经使用 的视频接口,不需要向使用LPH的图像形成设备添加另外的并行接口。特 别地,通过调整实现为多位传输的视频信号的打印数据的宽度和位置,存在 图像形成设备1000不需要增加视频时钟频率或者扩展打印数据的传输线的 效果。

[0128] 图19是用于解释用于控制根据本公开的实施例的图像形成设备1000的方法的流程图。图像形成设备1000感测感光鼓的周期速度(操作S1910)。 例如,周期速度可以是在每个周期重复的感光鼓的通量或者旋转速度。图像 形成设备1000使用感测的感光鼓的周期速度调整同步信号的生成间隙(操 作S1920)。图像形成设备1000可以通过调整同步信号的生成间隙来执行 OPC AC的补偿,代替通过控制驱动感光鼓的马达来执行OPC AC的补偿。图像形成设备1000基于调整的同步信号执行打印(操作S1930)。在基于调 整的同步信号执行打印的情况下,去除OPC AC分量,且因此图像形成设备 1000可以输出用户想要的打印输出。在使用LPH的彩色图像形成设备1000 的情况下,必须对于每个彩色感光鼓调整同步信号的生成间隙。因为不需要 马达调整,所以图像形成设备1000可以使用一个马达驱动多个感光鼓。

[0129] 图20是用于解释用于控制根据本公开的实施例的图像形成设备1000的 方法的流程图。图像形成设备1000在图像形成介质上形成预定图案(操作 S2010)。预定图案可以是其中使用相等间隙的行同步信号的图案。图像形成 设备1000感测形成的图案(操作S2020)。因为位置误差循环地出现,所以 形成的图案将不是想要的相等间隙的图案。图像形成设备1000比较形成的 图案的间隙(A)与预定间隙(B)(操作S2030)。形成的图案的间隙与预定 间隙相同意味着不需要OPC AC补偿。如果形成的图案的间隙比预定间隙宽 (A>B),则图像形成设备1000给予用于缩窄同步信号的生成间隙的偏移(操 作S2040)。相反地,如果形成的图案的间隙比预定间隙窄(A<B),则图像 形成设备1000给予用于加宽同步信号的生成间隙的偏移(操作S2050)。关 于用于控制图像形成设备1000的方法的各种实施例类似于上述的图像形成 设备1000的实施例,且因此将省略重复的说明。

[0130] 此外,可以在各种类型的记录介质中存储用于执行根据上述的各种实施 例的控制方法的程序代码。更具体地说,这种程序代码可以存储在各种类型 的终端可读的记录介质中,比如RAM(随机存取存储器)、闪存存储器、ROM (只读存储器)、EPROM(可擦可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦可 编程只读存储器)、寄存器、硬盘、可移除盘、存储卡、USB存储器和CD-ROM 等。

[0131] 上述示例性实施例和优点仅是示例性的并且不应当视为对本发明的限 制。本教

导可以容易地应用于其他类型的装置。此外，本公开的示例性实施 例的描述意在说明性的，而不是限制权利要求的范围，且许多替换、修改和 变更是对本领域技术人员显然的。

[0132] 虽然已经示出和描述了几个实施例，本领域技术人员将认识到可以在这 些实施例中做出改变而不脱离本公开的原理和精神，本公开的范围在权利要 求及其等效物中定义。

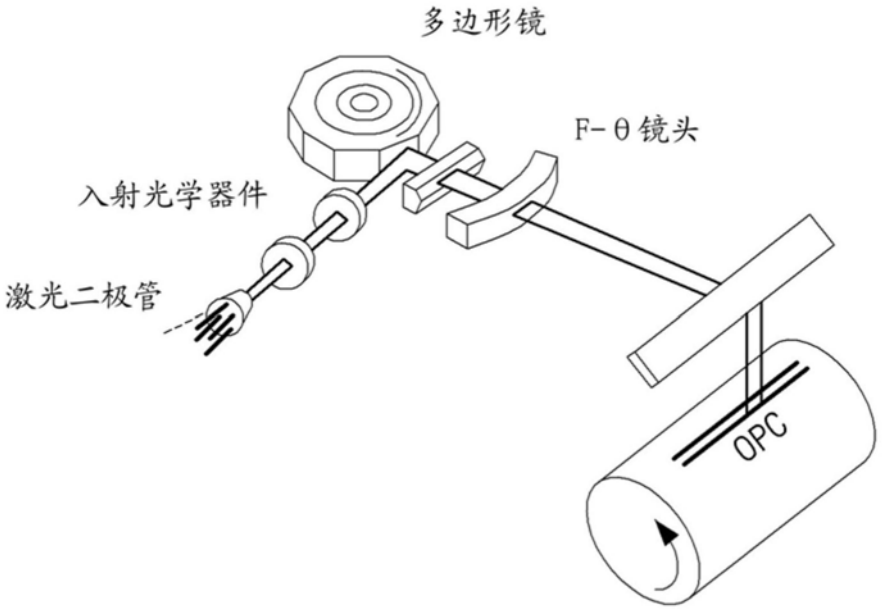


图1

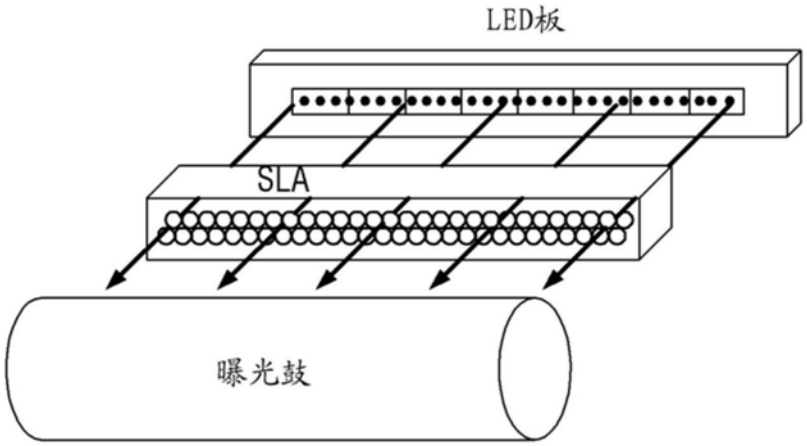


图2

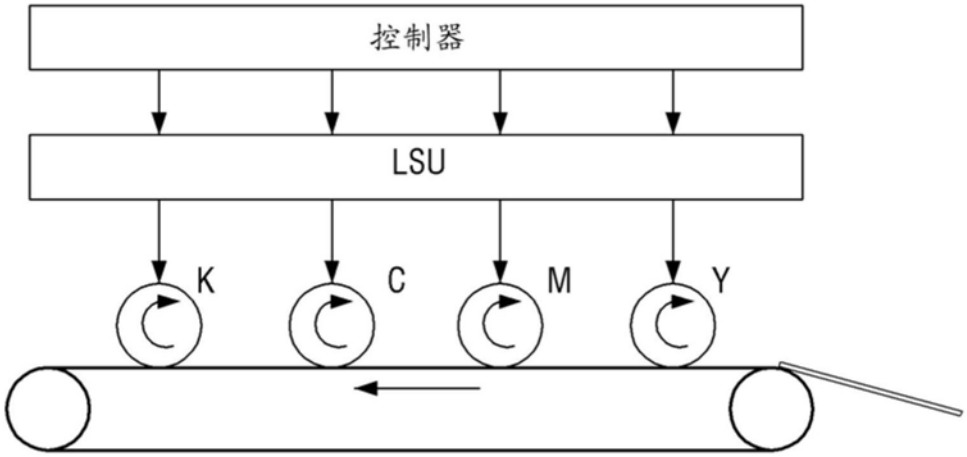


图3

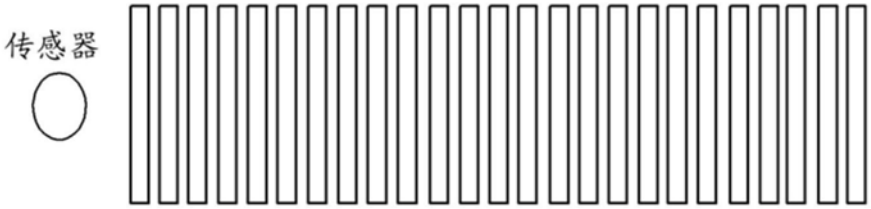


图4

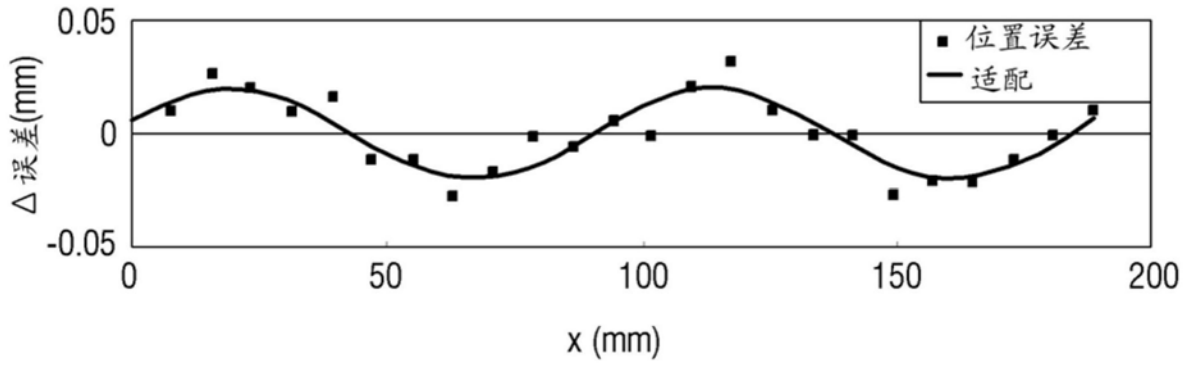


图5

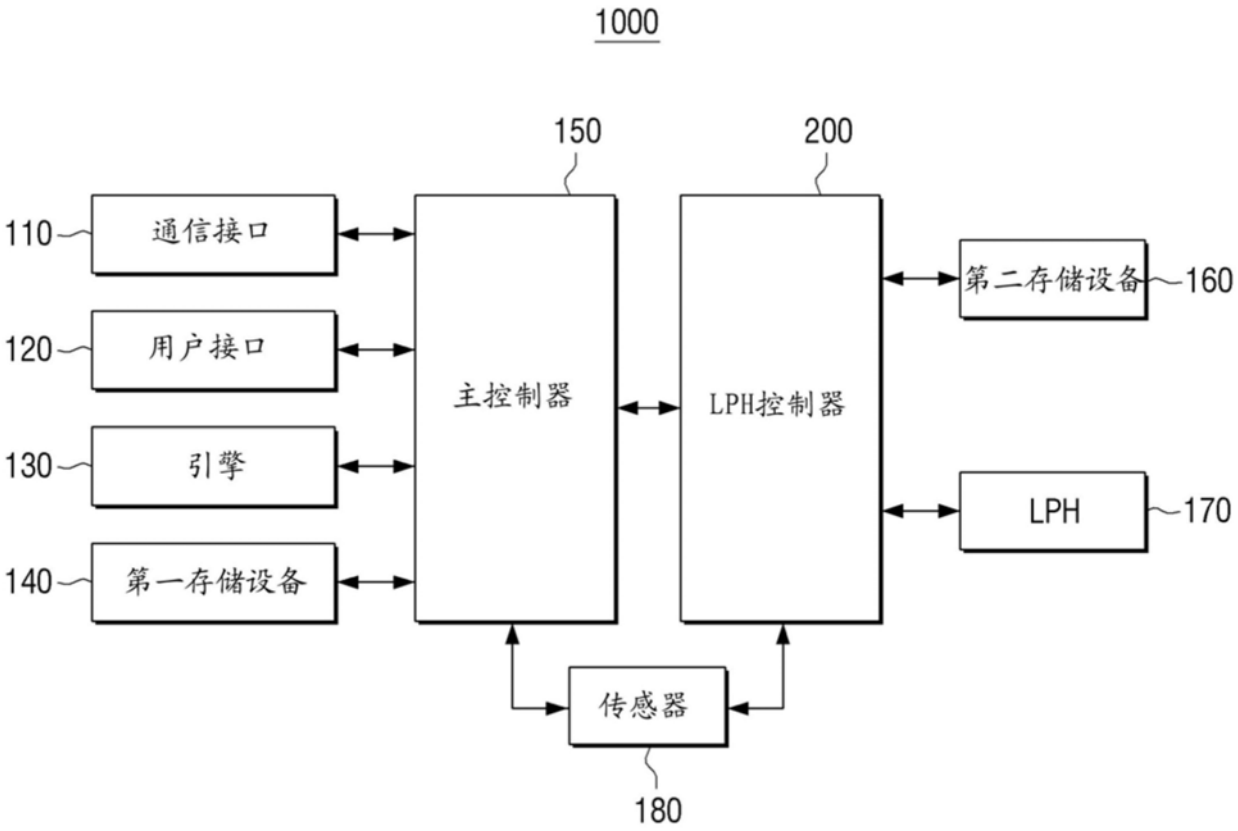

1000
150
200
110
通信接口
120
用户接口
130
引擎
140
第一存储设备
主控制器
LPH控制器
第二存储设备
160
LPH
170
传感器
180

图6

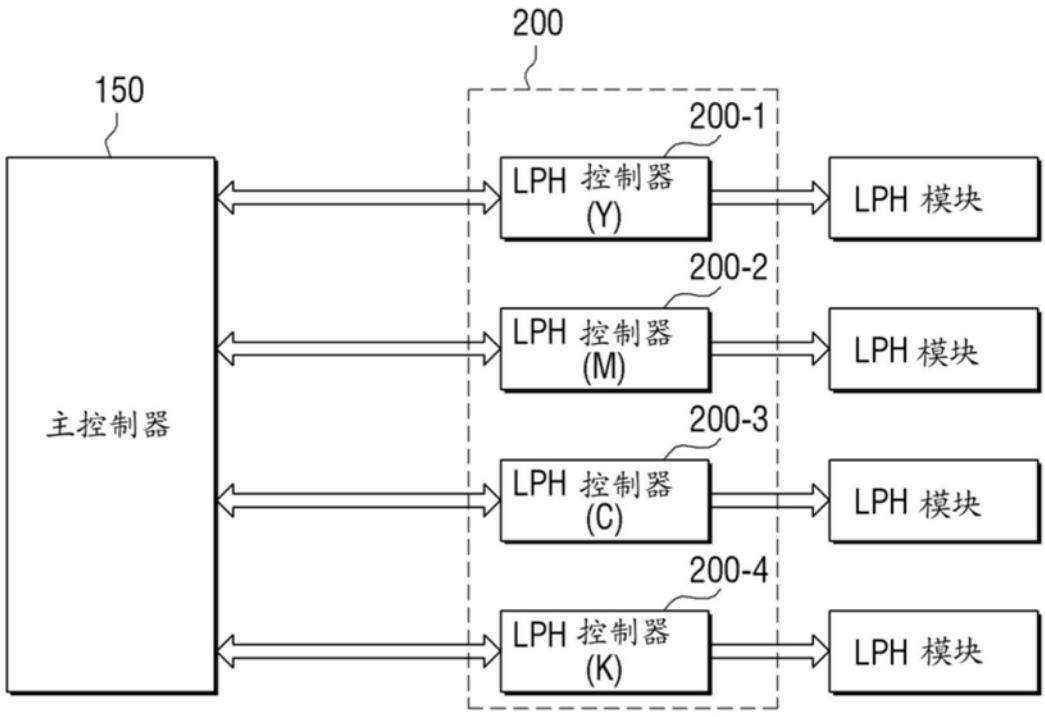

200
150
200-1
LPH 控制器 (Y)
LPH 模块
200-2
LPH 控制器 (M)
LPH 模块
200-3
LPH 控制器 (C)
LPH 模块
200-4
LPH 控制器 (K)
LPH 模块
主控制器

图7

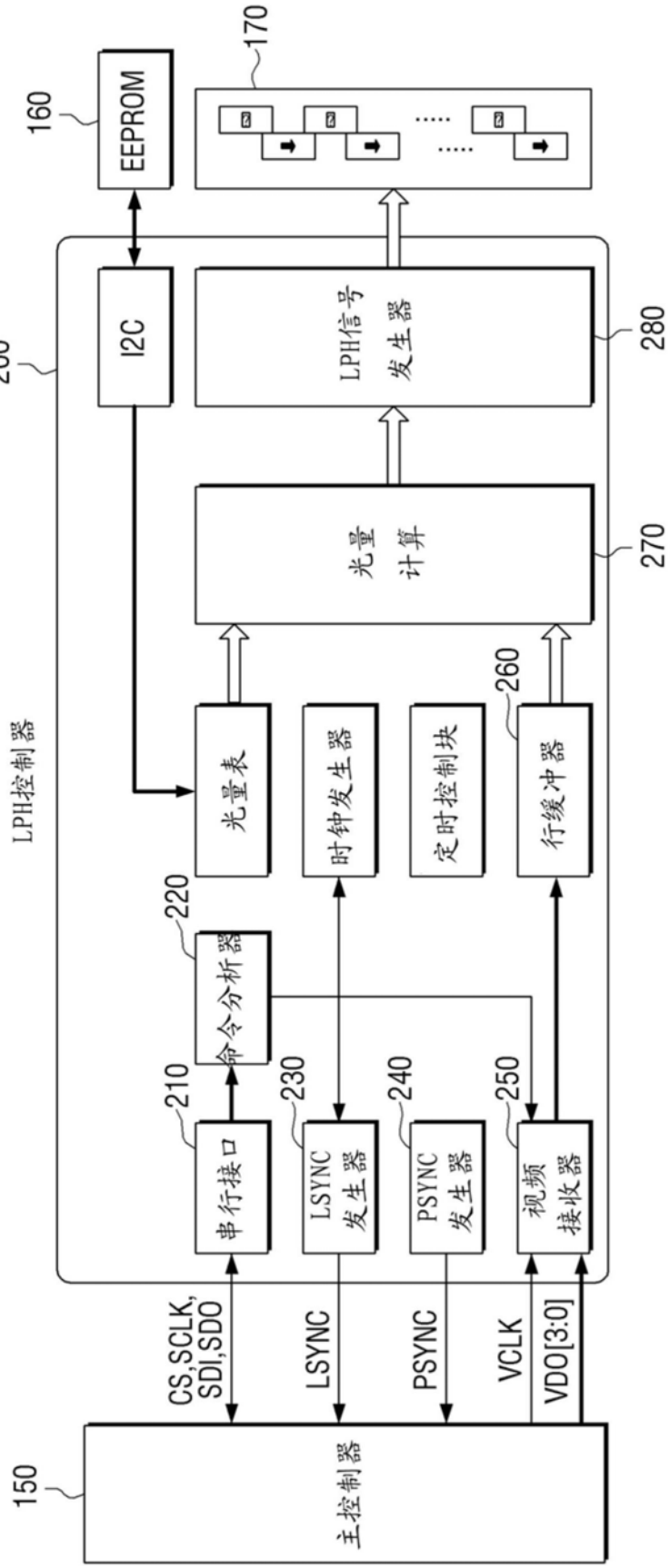

170
160
EEPROM
200
I2C
LPH信号发生器
280
光量计算
270
LPH控制器
光量表
时钟发生器
定时控制块
260
行缓冲器
220
命令分析器
210
230
240
250
串行接口
LSYNC发生器
PSYNC发生器
视频接收器
CS,SCLK,SDI,SDO
LSYNC
PSYNC
VCLK
VDO[3:0]
150
主控制器

图8

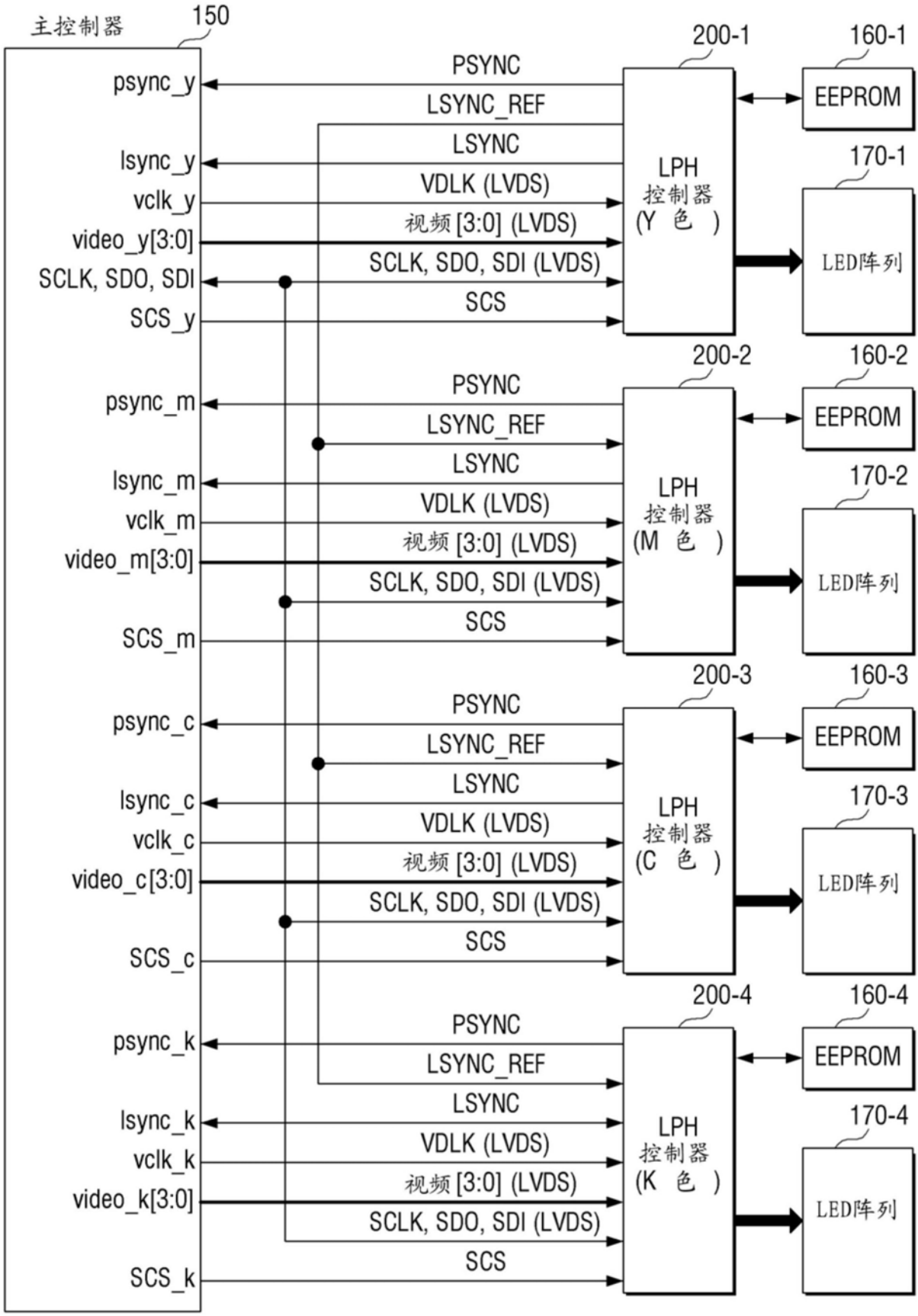

主控制器
150
psync_y
lsync_y
vclk_y
video_y[3:0]
SCLK, SDO, SDI
SCS_y
psync_m
lsync_m
vclk_m
video_m[3:0]
SCS_m
psync_c
lsync_c
vclk_c
video_c[3:0]
SCS_c
psync_k
lsync_k
vclk_k
video_k[3:0]
SCS_k
PSYNC
LSYNC_REF
LSYNC
VDLK (LVDS)
视频 [3:0] (LVDS)
SCLK, SDO, SDI (LVDS)
SCS
200-1
LPH 控制器 (Y 色)
160-1
EEPROM
170-1
LED阵列
200-2
LPH 控制器 (M 色)
160-2
EEPROM
170-2
LED阵列
200-3
LPH 控制器 (C 色)
160-3
EEPROM
170-3
LED阵列
200-4
LPH 控制器 (K 色)
160-4
EEPROM
170-4
LED阵列

图9



图10

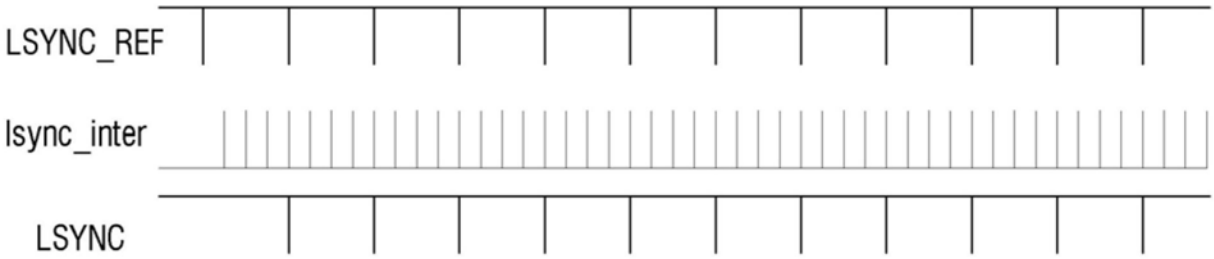


图11

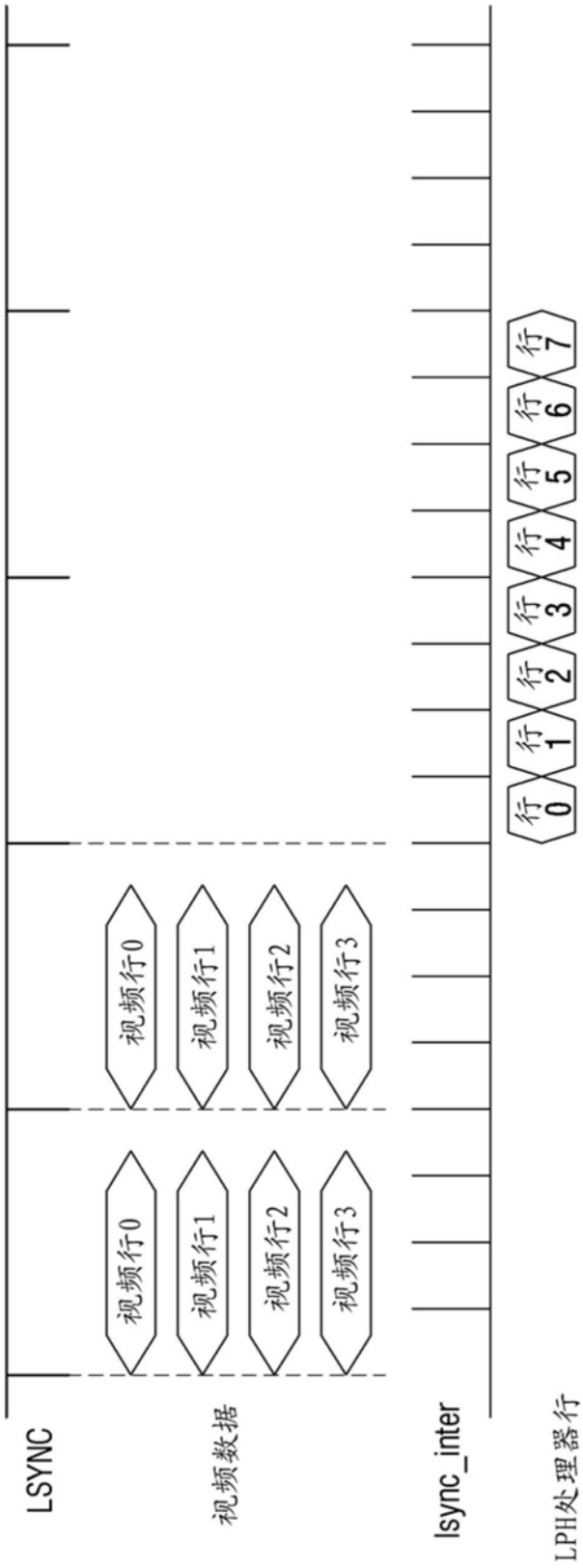

LSYNC
视频数据
视频行0
视频行1
视频行2
视频行3
视频行0
视频行1
视频行2
视频行3
lsync_inter
LPH处理器行
行0
行1
行2
行3
行4
行5
行6
行7

图12

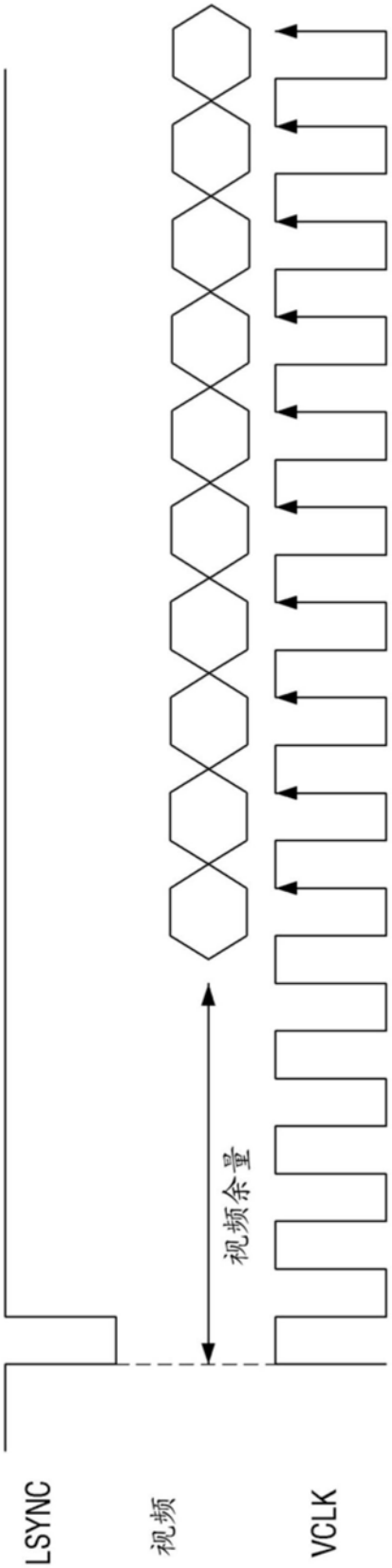


图13

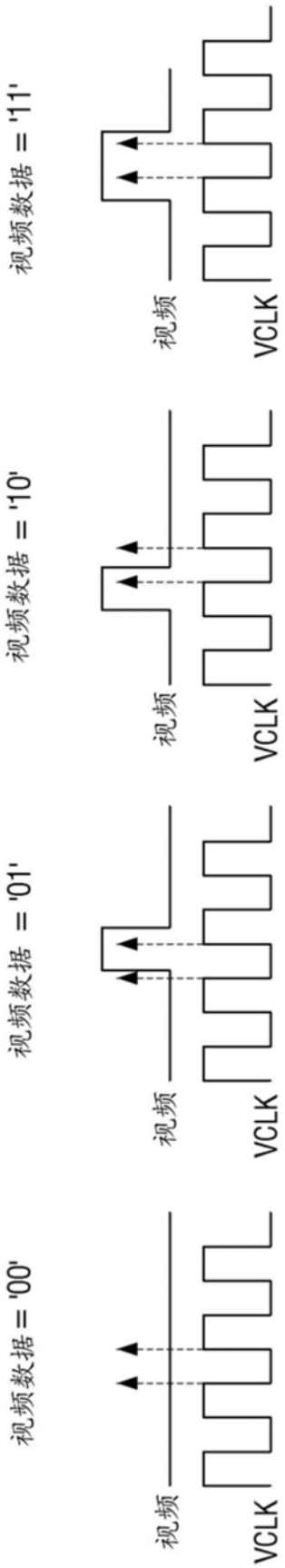


图14

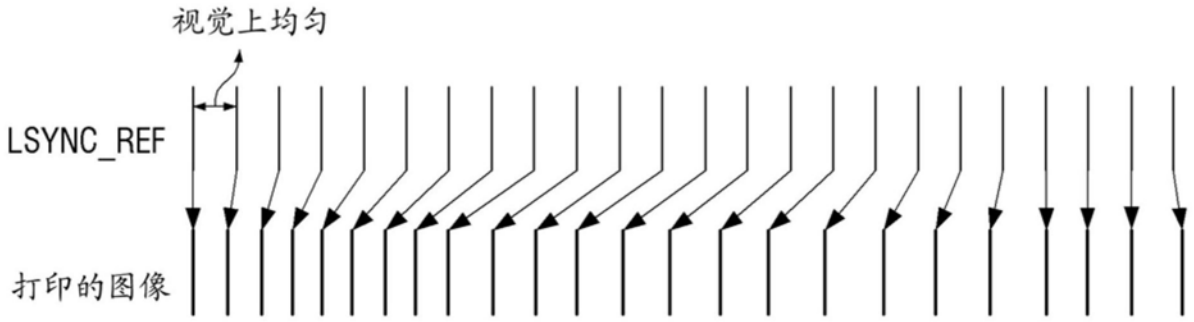

视觉上均匀
LSYNC_REF
打印的图像

图15A

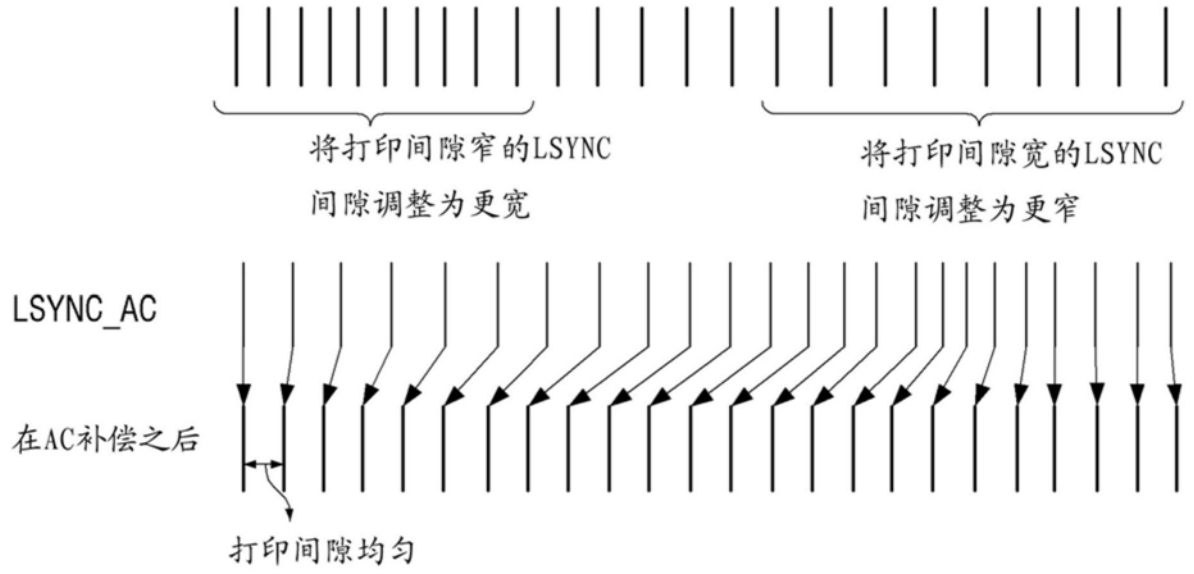

将打印间隙窄的LSYNC
间隙调整为更宽
将打印间隙宽的LSYNC
间隙调整为更窄
LSYNC_AC
在AC补偿之后
打印间隙均匀

图15B

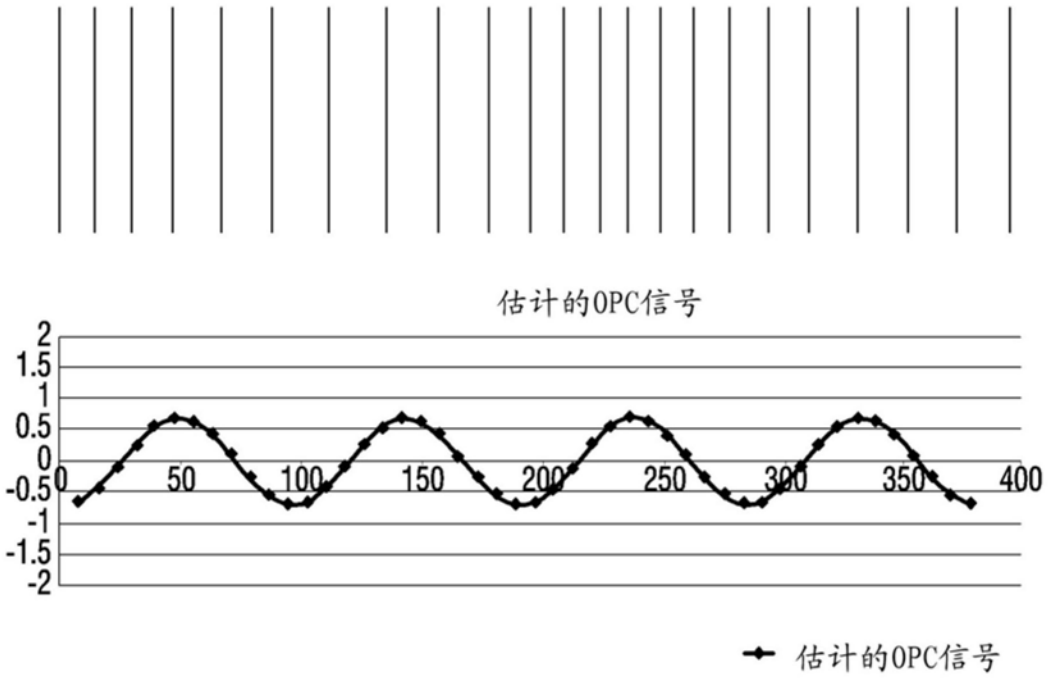

估计的OPC信号
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
0
50
100
150
200
250
300
350
400
估计的OPC信号

图16A

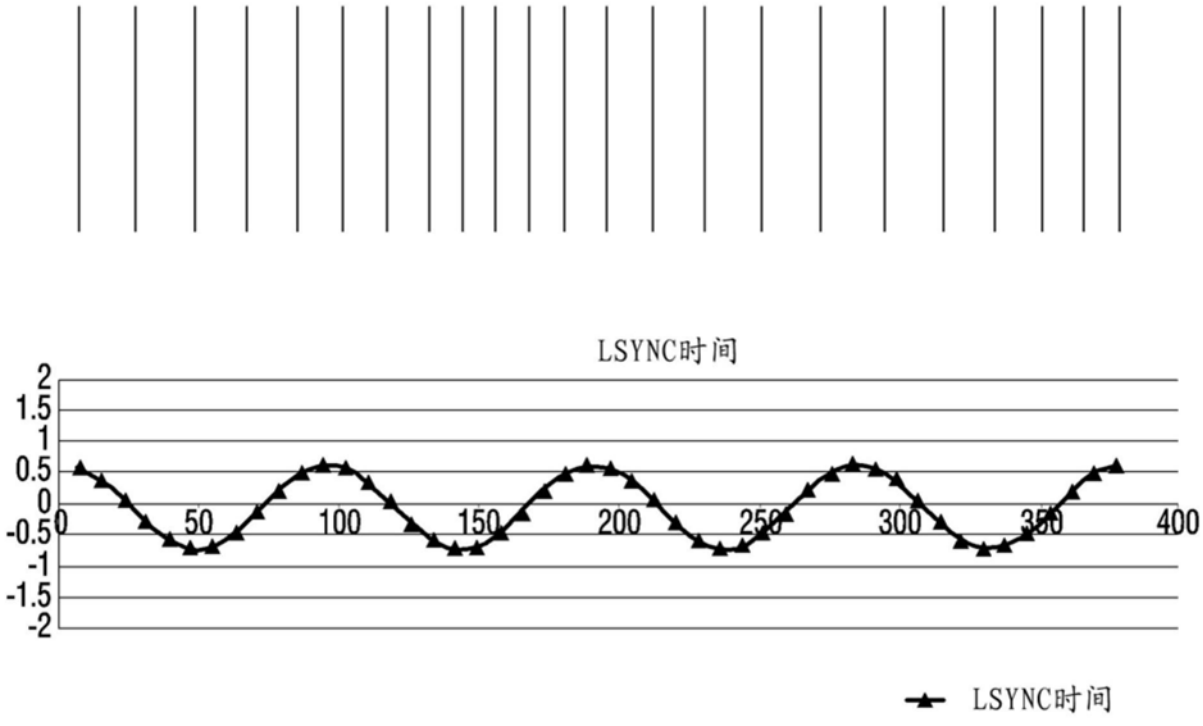

LSYNC时间
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
0
50
100
150
200
250
300
350
400
LSYNC时间

图16B

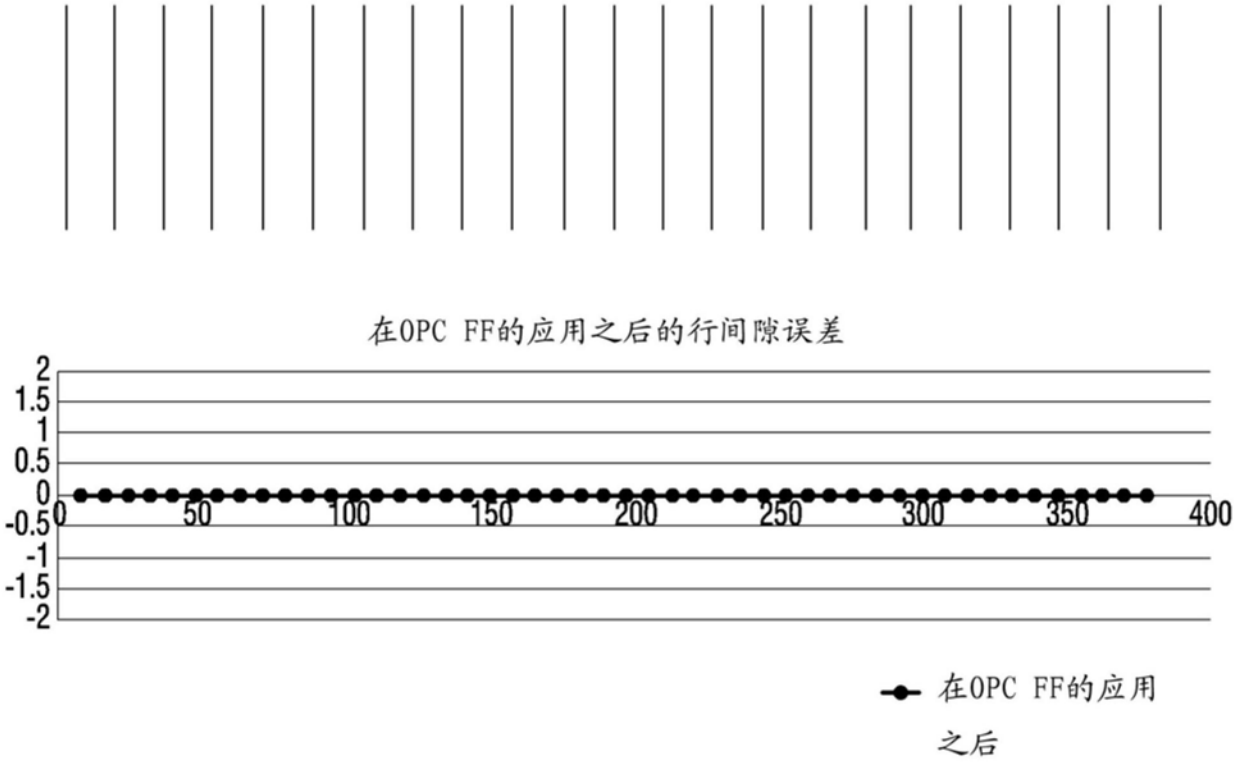

在OPC FF的应用之后的行间隙误差
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
0
50
100
150
200
250
300
350
400
在OPC FF的应用之后

图16C

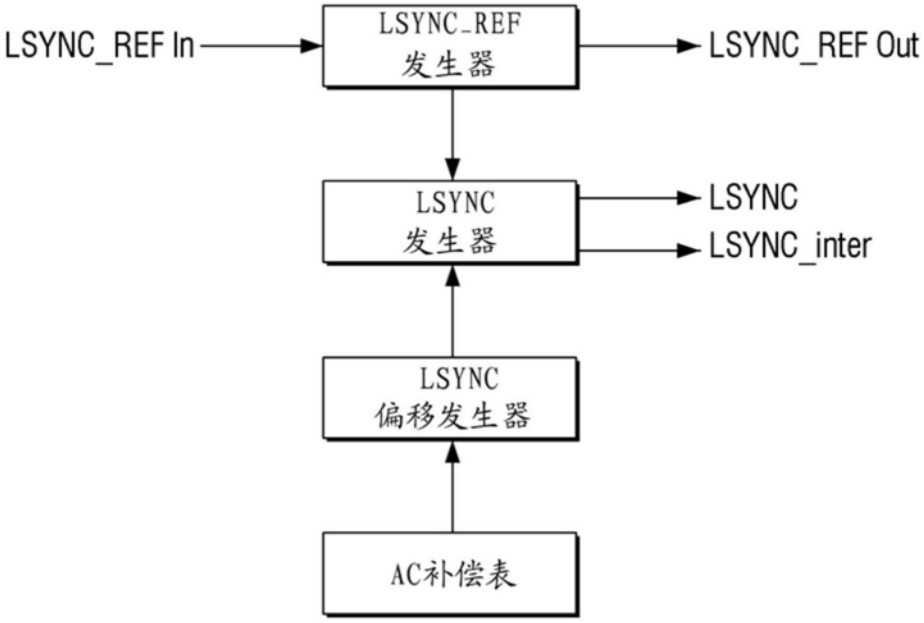

LSYNC_REF In
LSYNC_REF 发生器
LSYNC_REF Out
LSYNC 发生器
LSYNC
LSYNC_inter
LSYNC 偏移发生器
AC补偿表

图17

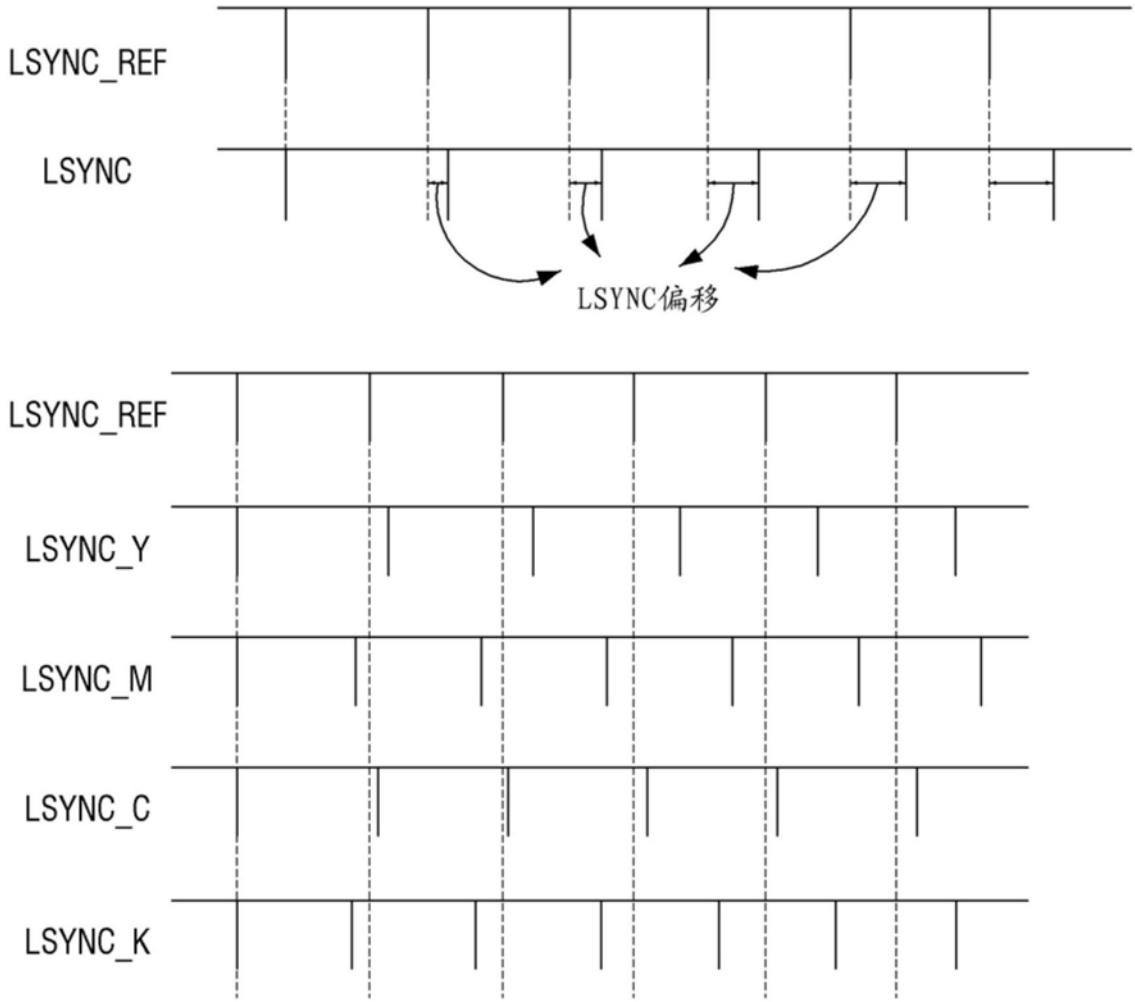

LSYNC_REF
LSYNC
LSYNC偏移
LSYNC_REF
LSYNC_Y
LSYNC_M
LSYNC_C
LSYNC_K

图18

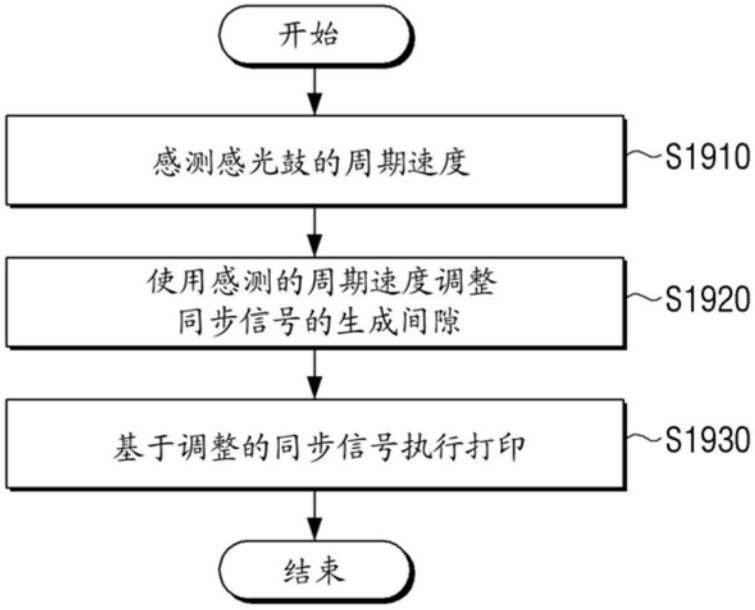

开始
感测感光鼓的周期速度
S1910
使用感测的周期速度调整
同步信号的生成间隙
S1920
基于调整的同步信号执行打印
S1930
结束

图19

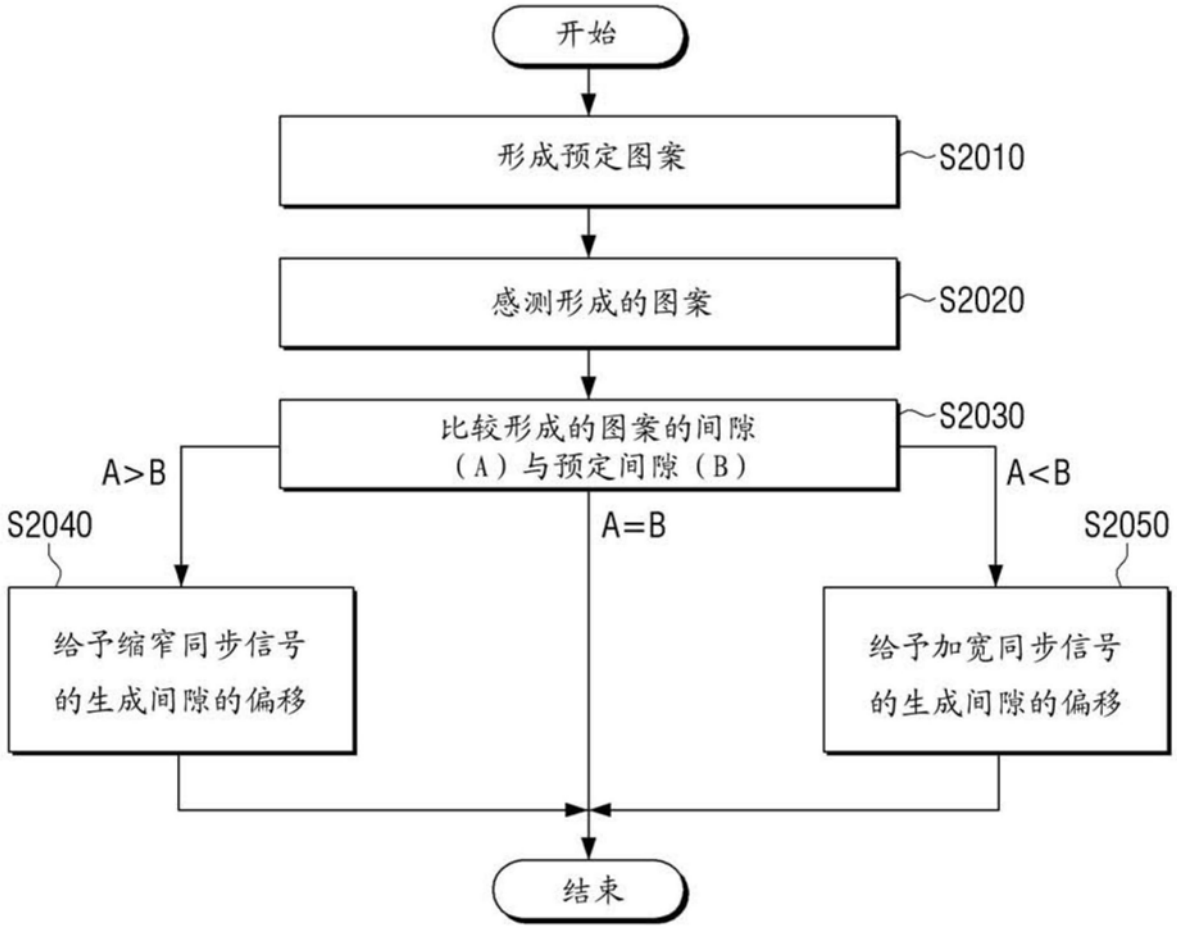

开始
形成预定图案
S2010
感测形成的图案
S2020
比较形成的图案的间隙
（A）与预定间隙（B）
S2030
A>B
A=B
A<B
S2040
S2050
给予缩窄同步信号
的生成间隙的偏移
给予加宽同步信号
的生成间隙的偏移
结束

图20