

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 15/04 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

B41J 2/45 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710097018.8

[43] 公开日 2008年4月2日

[11] 公开号 CN 101154073A

[22] 申请日 2007.4.18

[21] 申请号 200710097018.8

[30] 优先权

[32] 2006.9.29 [33] JP [31] 2006-269641

[71] 申请人 富士施乐株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 井上道浩

[74] 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司

代理人 顾红霞 张天舒

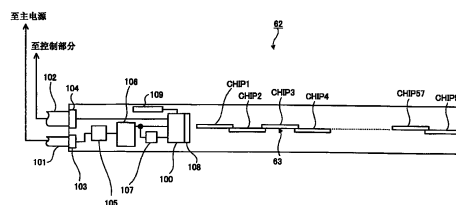
权利要求书 4 页 说明书 24 页 附图 15 页

## [54] 发明名称

曝光装置、曝光系统、发光元件电路板及图像形成装置

## [57] 摘要

本发明公开一种曝光装置，包括：电路板、发光元件部件、驱动信号生成单元和第一电压供给单元。所述发光元件部件设置在所述电路板上。所述发光元件部件包括直线布置的多个发光元件以及与所述多个发光元件对应设置的多个开关元件。当所述多个开关元件顺次将各个发光元件设定为处于各个发光元件可以发光的状态时，各个发光元件顺次发光。所述驱动信号生成单元设置在所述电路板上。所述驱动信号生成单元生成用于驱动布置在所述发光元件部件中的各个发光元件的驱动信号。所述第一电压供给单元将第一预定电压提供给所述发光元件部件。



1. 一种曝光装置，包括：

电路板；

发光元件部件，其设置在所述电路板上，所述发光元件部件包括：

直线布置的多个发光元件；以及

与所述多个发光元件对应设置的多个开关元件，当所述多个开关元件顺次将各个发光元件设定为处于各个发光元件可以发光的状态时，各个发光元件顺次发光；

驱动信号生成单元，其设置在所述电路板上，所述驱动信号生成单元生成用于驱动布置在所述发光元件部件中的各个发光元件的驱动信号；以及

第一电压供给单元，其设置在所述电路板上，用于将第一预定电压提供给所述发光元件部件。

2. 根据权利要求1所述的曝光装置，还包括：

第二电压供给单元，其设置在所述电路板上，用于将从所述第一电压供给单元提供的第一预定电压转变为第二预定电压，并且将所述第二预定电压提供给所述驱动信号生成单元。

3. 根据权利要求1所述的曝光装置，还包括：

降噪单元，其设置在所述电路板上并且位于所述第一电压供给单元的输入侧，所述降噪单元降低电流中包含的噪声。

4. 根据权利要求1所述的曝光装置，其中，

所述第一电压供给单元构造成这样：即，使得所述第一预定电压是可以变化的。

5. 根据权利要求1所述的曝光装置，还包括：

散热单元，其散去从所述第一电压供给单元产生的热量。

6. 根据权利要求 5 所述的曝光装置，还包括：

支撑部件，其支撑所述电路板；以及

导热部件，其连接所述散热单元与所述支撑部件。

7. 一种曝光系统，包括：

多个根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的曝光装置；以及

共用电源，其给各个曝光装置提供电压，

其中，每个曝光装置的第一电压供给单元调节从所述共用电源提供的电压，以将所述第一预定电压提供给每个曝光装置的发光元件部件，并且

由每个曝光装置的第一电压供给单元所提供的第一预定电压彼此基本上相等。

8. 根据权利要求 7 所述的曝光系统，其中每个曝光装置还包括：

第二电压供给单元，其设置在所述电路板上，用于将从所述第一电压供给单元提供的第一预定电压转变为第二预定电压，并且将所述第二预定电压提供给所述驱动信号生成单元。

9. 根据权利要求 7 所述的曝光系统，其中每个曝光装置还包括：

降噪单元，其设置在所述电路板上并且位于所述第一电压供给单元的输入侧，所述降噪单元降低电流中包含的噪声。

10. 根据权利要求 7 所述的曝光系统，其中，

每个曝光装置的第一电压供给单元构造成这样：即，使得所述第一预定电压是可以变化的。

11. 根据权利要求 7 所述的曝光系统，其中每个曝光装置还包括：

散热单元，其散去从所述第一电压供给单元产生的热量。

12. 根据权利要求 11 所述的曝光系统，其中每个曝光装置还包括：

支撑部件，其支撑所述电路板；以及

导热部件，其连接所述散热单元与所述支撑部件。

13. 一种图像形成装置，包括：

多个图像载体；

多个根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的曝光装置，其对应于各个图像载体设置，所述曝光装置使各个图像载体曝光；以及

共用电源，其给各个曝光装置提供电压，

其中，每个曝光装置的第一电压供给单元调节从所述共用电源提供的电压，以将所述第一预定电压提供给每个曝光装置的发光元件部件，并且

由每个曝光装置的第一电压供给单元所提供的所述第一预定电压彼此基本上相等。

14. 根据权利要求 13 所述的图像形成装置，还包括：

主体，

其中，每个曝光装置可拆卸地安装在所述主体上，

每个第一电压供给单元从拆卸方向的前侧与用于传输来自所述电源的电压的配线相连。

15. 根据权利要求 13 所述的图像形成装置，其中每个曝光装置还包括：

输出电压改变单元，其增大从所述第一电压供给单元所输出的第一预定电压。

16. 根据权利要求 13 所述的图像形成装置，其中每个曝光装置

还包括：

散热单元，其散去从所述第一电压供给单元产生的热量。

17. 根据权利要求 16 所述的图像形成装置，其中每个曝光装置  
还包括：

支撑部件，其支撑所述电路板；以及

导热部件，其连接所述散热单元与所述支撑部件。

## 曝光装置、曝光系统、发光元件电路板及图像形成装置

### 技术领域

本发明涉及用于在图像形成装置例如打印机或复印机等中执行光学写入操作的曝光装置。

### 背景技术

在电子照相式系统的图像形成装置例如打印机或复印机等技术领域，已经提出将发光元件例如LED等直线排列的发光阵列作为使图像载体例如感光鼓等曝光的曝光装置。

举例来说，JP2000-183403A（第4至6页、图1，对应于美国专利No.6559879）公开这样一种曝光装置，其中多个发光元件阵列和用于驱动发光元件阵列的驱动电路布置在电路板上，驱动电路经由形成于电路板上的配线图案和接合引线与每个发光阵列相连，在接收到来自驱动电路的驱动信号之后，控制每个发光阵列发光。

一般来说，用于将电力从电源供应至曝光装置的电缆具有阻抗。因此，当曝光装置中消耗的电流因为电缆的阻抗而变化时，提供给曝光装置的电压变化，于是发光元件的光强发生变化。

### 发明内容

本发明提供一种曝光装置，其使得因为电缆影响而引起的电压变化难以产生光强变化。

（1）根据本发明的一方面，一种曝光装置包括电路板、发光元件部件、驱动信号生成单元和第一电压供给单元。所述发光元件部件设置在所述电路板上。所述发光元件部件包括直线布置的多个发光元件以及与所述多个发光元件对应设置的多个开关元件。当所述多个开关元件顺次将各个发光元件设定为处于各个发光元件可以发光的状态时，各个发光元件顺次发光。所述驱动信号生成单元设置在所述电

路板上。所述驱动信号生成单元生成用于驱动布置在所述发光元件部件中的各个发光元件的驱动信号。所述第一电压供给单元将第一预定电压提供给所述发光元件部件。

(2) 所述曝光装置还可以包括设置在所述电路板上的第二电压供给单元。所述第二电压供给单元将从所述第一电压供给单元提供的第一预定电压转变为第二预定电压,并且将所述第二预定电压提供给所述驱动信号生成单元。

(3) 另外,所述曝光装置还可以包括设置在所述电路板上并且位于所述第一电压供给单元的输入侧的降噪单元。所述降噪单元降低电流中包含的噪声。

(4) 另外,所述第一电压供给单元可以构造成这样:即,使得所述第一预定电压是可以变化的。

(5) 另外,所述曝光装置还可以包括散去从所述第一电压供给单元产生的热量的散热单元。

(6) 另外,所述曝光装置还可以包括支撑所述电路板的支撑部件以及连接所述散热单元与所述支撑部件的导热部件。

(7) 根据本发明的另一方面,一种曝光系统包括多个如上所述的曝光装置以及给各个曝光装置提供电压的共用电源。每个曝光装置的第一电压供给单元调节从所述共用电源提供的电压,以将所述第一预定电压提供给每个曝光装置的发光元件部件。由每个曝光装置的第一电压供给单元所提供的第一预定电压彼此基本上相等。

(8) 每个曝光装置还可以包括设置在所述电路板上的第二电压供给单元。所述第二电压供给单元将从所述第一电压供给单元提供的第一预定电压转变为第二预定电压,并且将所述第二预定电压提供给所述驱动信号生成单元。

(9) 另外,每个曝光装置还可以包括设置在所述电路板上并且位于所述第一电压供给单元的输入侧的降噪单元。所述降噪单元降低电流中包含的噪声。

(10) 另外,每个曝光装置的第一电压供给单元可以构造成这样:即,使得所述第一预定电压是可以变化的。

(11) 另外，每个曝光装置还可以包括散去从所述第一电压供给单元产生的热量的散热单元。

(12) 另外，每个曝光装置还可以包括支撑所述电路板的支撑部件以及连接所述散热单元与所述支撑部件的导热部件。

根据本发明的另一方面，提供一种发光元件电路板，包括：驱动信号生成单元，其生成用于驱动多个发光元件的驱动信号；以及电压供给单元，其将预定电压提供给所述多个发光元件。

这里，所述发光元件电路板还可以包括第二电压供给单元，所述第二电压供给单元将从所述电压供给单元提供的电压转变为预定电压，并且将转变后的电压提供给所述驱动信号生成单元。所述发光元件电路板还可以包括降噪单元，所述降噪单元降低所述电压供给单元的输入侧的电流中包含的噪声。所述发光元件电路板还可以在包括所述电压供给单元的全部或一部分的区域中包括散热单元，所述散热单元散去从所述电压供给单元产生的热量。

(13) 根据本发明的另一方面，一种图像形成装置包括：多个图像载体；多个如上所述的曝光装置，其对应于各个图像载体设置；以及共用电源，其给各个曝光装置提供电压。所述曝光装置使各个图像载体曝光。每个曝光装置的第一电压供给单元调节从所述共用电源提供的电压，以将所述第一预定电压提供给每个曝光装置的发光元件部件。由每个曝光装置的第一电压供给单元所提供的所述第一预定电压彼此基本上相等。

(14) 另外，所述图像形成装置还可以包括主体。每个曝光装置可拆卸地安装在所述主体上。每个第一电压供给单元可以从拆卸和安装方向的前侧与用于传输来自电源的电压的配线相连。

(15) 另外，每个曝光装置还可以包括增大从所述第一电压供给单元所输出的第一预定电压的输出电压改变单元。

(16) 另外，每个曝光装置还可以包括散去从所述第一电压供给单元产生的热量的散热单元。

(17) 另外，每个曝光装置还可以包括支撑所述电路板的支撑部件以及连接所述散热单元与所述支撑部件的导热部件。



根据上述第（1）项，可以提供这样一种曝光装置，与不使用本发明的情况相比，该曝光装置使得因为电缆影响而引起的电压变化更难以产生光强变化。另外，与不使用本发明的情况相比，可以实现装置的小型化。

根据上述第（2）项，与不使用本发明的情况相比，可以减少从曝光装置产生的热量。

根据上述第（3）项，与不使用本发明的情况相比，可以降低曝光装置引起的辐射噪声。

根据上述第（4）项，与不使用本发明的情况相比，可以抑制随着时间流逝而出现的曝光装置劣化导致出现缺陷图像。

根据上述第（5）项，与不使用本发明的情况相比，可以减小曝光装置中出现的热变形。

根据上述第（6）项，与不使用本发明的情况相比，可以将曝光装置保持在较低的温度，从而不产生热变形。

根据上述第（13）项，可以提供一种图像质量稳定的图像形成装置，其使得与不使用本发明的情况相比，因为电缆影响而引起的电压变化更难以产生光强变化。

根据上述第（14）项，与不使用本发明的情况相比，可以使得方便维护曝光装置。

根据上述第（15）项，与不使用本发明的情况相比，可以抑制随着时间流逝而出现的曝光装置劣化导致出现缺陷图像。

根据上述第（16）项，与不使用本发明的情况相比，可以实现图像形成装置的小型化。

根据上述第（17）项，与不使用本发明的情况相比，可以减小曝光装置中出现的热变形。

## 附图说明

下面将参照附图详细描述示例性实施例，其中：

图 1 是示出具有打印头的图像形成装置的整体构造的示意图，该打印头作为根据本发明示例性实施例的曝光装置的实例；

图 2 是示出 LED 打印头 (LPH) 的构造的示意图;

图 3 是示出 LED 电路板的平面图;

图 4 是示出 SLED 和电平移动电路的电路构造的示意图;

图 5 是示出信号生成电路的构造的框图;

图 6 是示出基准时钟生成部分的构造的框图;

图 7 是示出发光时间控制/驱动部分的构造的框图;

图 8 是示出形成于 LED 电路板上的信号生成电路与 SLED 之间的配线的示意图;

图 9 是示出从信号生成电路和电平移动电路输出的驱动信号的输出定时的时序图;

图 10 是示出用于连接主电源与设置在每个图像形成单元中的 LPH 的电源线束的配线路径的实例的平面图;

图 11 是示出受电源线束的阻抗影响而出现在 SLED 中的光强变化的示意图;

图 12A 是示出 SLED 的发光率与 SLED 中消耗的电流值之间的关系示意图, 图 12B 是示出 SLED 的发光率与提供给 SLED 的电压之间的关系示意图;

图 13 是示出一次电压调节器的构造的电路原理图;

图 14 是示出一次电压调节器和二次电压调节器设置的区域中的 LED 电路板的平面图, 图 14B 是示出沿图 14A 中线 X-X 截取的剖视图; 以及

图 15 是示出用于连接主电源与设置在各图像形成单元中的 LPH 的电源线束的配线路径的例子透视图。

## 具体实施方式

下面将参照附图详细描述本发明的示例性实施例。

图 1 是具有打印头的图像形成装置的整体构造的示意图, 该打印头作为根据本发明示例性实施例的曝光装置的实例。图 1 中的图像形成装置是所谓的串联式数字彩色打印机, 包括: 图像形成处理部分 10, 其用作图像形成部分, 用于形成与各种颜色的图像数据对应的图

像；控制部分 30，其控制图像形成装置的操作；图像处理部分 40，其与外部设备例如个人计算机（PC）2 或图像扫描装置 3 等相连，并且对从个人计算机（PC）2 或图像扫描装置 3 接收的图像数据执行预定的图像处理；以及主电源 70，其用作为各个部分供电的电力供应单元。

图像形成处理部分 10 具有以恒定间距平行设置的四个图像形成单元 11Y、11M、11C 和 11K（在下面，简称为“图像形成单元 11”）。每个图像形成单元 11 包括：感光鼓 12，其作为形成静电潜像并且承载调色剂图像的图像载体；充电装置 13，其将感光鼓 12 的表面均匀充电为预定电位；LED 打印头（LPH）14，其使用发光二极管作为曝光装置（曝光工具），并且采用根据图像数据的光使充电装置 13 充电后的感光鼓 12 曝光；显影装置 15，其对形成于感光鼓 12 上的静电潜像进行显影；以及清洁器 16，其在转印之后清洁感光鼓 12 的表面。

这里，除了存储在显影装置 15 中的调色剂之外，图像形成单元 11 具有相同的构造。图像形成单元 11 分别形成黄色（Y）、品红色（M）、蓝绿色（青色）（C）和黑色（K）的调色剂图像。

图像形成处理部分 10 包括：中间转印带 21，形成于图像形成单元 11 的感光鼓 12 上的各种颜色的调色剂图像分多次转印到中间转印带上；第一转印辊 22，其将图像形成单元 11 的各种颜色的调色剂图像顺序转印（一次转印）到中间转印带 21 上；第二转印辊 23，其将转印到中间转印带 21 上的重叠调色剂图像集中转印（二次转印）到作为打印介质（打印纸）的纸张 P 上；以及定影装置 25，其将二次转印图像定影在纸张 P 上。

在根据该示例性实施例的图像形成装置，图像形成处理部分 10 根据从控制部分 30 提供的控制信号例如同步信号等执行图像形成操作。此时，从 PC 2 或图像扫描装置 3 输入的图像数据由图像处理部分 40 进行处理，然后经由接口提供给图像形成单元 11。举例来说，在黄色图像形成单元 11Y 中，充电装置 13 将感光鼓 12 的表面均匀充电为预定电位，由根据从图像处理部分 40 获取的图像数据发光的

LPH 14 将该表面曝光，从而在感光鼓 12 上形成静电潜像。显影装置 15 对所形成的静电潜像进行显影，从而在感光鼓 12 上形成黄色（Y）调色剂图像。同样，分别在图像形成单元 11M、11C 和 11K 中形成品红色（M）、蓝绿色（C）和黑色（K）的调色剂图像。

第一转印辊 22 将形成于图像形成单元 11 中的调色剂图像顺序静电吸附到沿着图 1 中箭头所示方向旋转的中间转印带 21 上，从而在中间转印带上形成重叠调色剂图像。随着中间转印带 21 的运动，将重叠调色剂图像传送到设置有第二转印辊 23 的区域（第二转印部分）。当重叠调色剂图像传送到第二转印部分时，将纸张 P 与调色剂图像传送到第二转印部分的操作同步地供应到第二转印部分。然后，在第二转印部分中，通过第二转印辊 23 所形成的转印电场将重叠调色剂图像静电转印到所传送的纸张 P 上。

然后，其上静电转印有调色剂图像的纸张 P 与中间转印带 21 分离并且通过传送带 24 被传送到定影装置 25。通过定影装置 25 的利用热量和压力的定影过程将纸张 P 上的未定影调色剂图像定影在纸张 P 上。其上形成定有影图像的纸张 P 被传送到设置在图像形成装置的排出部分的排纸托盘（未示出）。

图 2 是用作曝光装置的 LED 打印头（LPH）14 的构造的示意图。在图 2 中，LPH 14 包括：外壳 61，其用作支撑部件；自扫描 LED 阵列（SLED）63，其用作发光元件部件的实例；LED 电路板 62，其上安装有 SLED 63 和信号生成电路 100（图 3 中所示），信号生成电路 100 为生成用于驱动 SLED 63 的驱动信号的驱动信号生成单元的实例；棒透镜阵列 64，其用作将来自 SLED 63 的光聚焦在感光鼓 12 的表面上的光学部件；支撑件 65，其支撑棒透镜阵列 64 并且将 SLED 63 与外部屏蔽；以及板簧 66，其朝向棒透镜阵列 64 挤压外壳 61。

外壳 61 由具有优良导热性的铝和 SUS 的金属块或者金属片材构成，用于支撑 LED 电路板 62 并且散发来自 LED 电路板的热量。支撑件 65 支撑外壳 61 和棒透镜阵列 64，并且设定 SLED 63 的发光点和棒透镜阵列 64 的焦点，使该发光点和该焦点彼此匹配。另外，支撑件 65 密封 SLED 63，从而防止外部灰尘附着于 SLED 63。另一方

面，板簧 61 经由外壳 61 朝向棒透镜阵列 64 挤压 LED 电路板 62，从而保持 SLED 63 与棒透镜阵列 64 之间的位置关系。

采用调节螺钉（未示出）可以使具有上述构造的 LPH 14 沿着棒透镜阵列 64 的光轴方向移动，并且将棒透镜阵列 64 的成像位置（聚焦位置）调节到感光鼓 12 的表面上的位置处。

如图 3（LED 电路板 62 的平面图）所示，在 LED 电路板 62 中，包括例如 58 个 SLED 芯片（CHIP 1 至 CHIP 58）的 SLED 63 以较高的精度直线型布置为与感光鼓 12 的轴向平行。在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，SLED 芯片（CHIP 1 至 CHIP 58）以 Z 字型布置，使得在置于 SLED 芯片（CHIP 1 至 CHIP 58）中的发光元件（LED）的阵列（LED 阵列）之间边界处各 SLED 芯片的连接中，LED 阵列为连续的。

LED 电路板 62 包括：信号生成电路 100；电平移动电路 108；电源连接器 103，其与作为从主电源 70 供电的电源电缆的实例的电源线束 101 相连；信号连接器 104，其与在控制部分 30 与图像处理部分 40 之间传输信号的信号线束 102 相连；共模扼流圈 105，其作为降低电流噪声的降噪单元的实例；一次电压调节器 106，其作为将例如电源线束 101 供应的 5V 电压稳定地转变为 3.3V 电压的第一电压供给单元的实例；以及二次电压调节器 107，其作为将例如一次电压调节器 106 供应的 3.3V 电压稳定地转变为 1.8V 电压的第二电压供给单元的实例。

LED 电路板 62 配备有存储 SLED 63 的光强修正数据的 EEPROM 109。

在常规 LED 打印头中，LED 阵列芯片和驱动 IC 芯片通过引线接合进行连接。由于 LED 阵列芯片的数量、驱动 IC 芯片的数量以及引线接合的数量彼此相等，LED 电路板的面积随着 LED 阵列的密度增大而增大。相反，本申请使用执行自扫描型驱动的 SLED 63 作为发光元件部件，显著降低驱动 IC 芯片的数量和引线接合的数量，并且可以在 LED 电路板 62 上提供未用空间。因此，可以在同一 LED 电路板 62 上设置除 LED 阵列芯片和驱动 IC 芯片之外的其它部件，

即电压调节器。

这里，如图 4（SLED 63 和电平移动电路 108 的电路构造的示意图）所示，设置在 LED 电路板 62 上的 SLED 63 包括用作开关元件的 128 个闸流晶体管 S1 至 S128、用作发光元件的 128 个 LED L1 至 L128、128 个二极管 D1 至 D128、128 个电阻器 R1 至 R128 以及防止过大电流流入信号线路  $\Phi 1$  和  $\Phi 2$  的传输电流限制电阻器 R1A 和 R2A。

如图 4 所示的根据该示例性实施例的 SLED 63 是例如分辨率为 600dpi(点/英寸)的 SLED 芯片。如图 3 所示，58 个 SLED 芯片(CHIP 1 至 CHIP 58) 顺序布置在根据该示例性实施例的 SLED 63 中。在这 58 个 SLED 芯片中，只有一个 SLED 芯片以及与其相连的信号线路示于图 4 中。为了方便起见，在下面的说明中，该 SLED 芯片可以称为“SLED 63”。

在图 4 所示的 SLED 63 中，闸流晶体管 S1 至 S128 的阳极端子（输入端）A1 至 A128 与电源线路 55 相连。将驱动电压 VDD（VDD = +3.3V）提供给电源线路 55。也就是说，SLED 63 具有以预定驱动电压 VDD 稳定操作的正压驱动结构。

来自信号生成电路 100 和电平移动电路 108 的传输信号 CK1 经由传输电流限制电阻器 R1A 传输到奇数闸流晶体管 S1、S3、…、S127 的阴极端子（输出端）K1、K3、…、K127。来自信号生成电路 100 和电平移动电路 108 的传输信号 CK2 经由传输电流限制电阻器 R2A 传输到偶数闸流晶体管 S2、S4、…、S128 的阴极端子（输出端）K2、K4、…、K128。

另一方面，闸流晶体管 S1 至 S128 的栅极端子（控制端）G1 至 G128 经由对应于闸流晶体管 S1 至 S128 设置的电阻器 R1 至 R128 与电源线路 56 相连。电源线路 56 接地（GND）。

闸流晶体管 S1 至 S128 的栅极端子 G1 至 G128 分别与对应于闸流晶体管 S1 至 S128 设置的 LED L1 至 L128 的栅极端子相连。

闸流晶体管 S1 至 S128 的栅极端子 G1 至 G128 分别与二极管 D1 至 D128 的阴极端子相连。闸流晶体管 S1 至 S127 的栅极端子 G1 至 G127 分别与下一级二极管 D2 至 D128 的阳极端子相连。也就是说，

二极管 D1 至 D128 彼此串联，而分别将栅极端子 G1 至 G127 夹于其间。

二极管 D1 的阳极端子经由传输电流限制电阻器 R2A 和电平移动电路 108 与信号生成电路 100 相连，并且接收传输信号 CK2。LED L1 至 L128 的阴极端子与信号生成电路 100 相连，并且接收发光信号  $\Phi I$ 。

遮光掩模 50 设置在 SLED 63 中，从而遮盖闸流晶体管 S1 至 S128 以及二极管 D1 至 D128。这是为了防止在执行图像形成处理的过程中光照射到电流流动状态中的闸流晶体管 S1 至 S128 或者电流流动状态中的二极管 D1 至 D128，从而避免多余的光使感光鼓 12 曝光。

如图 4 所示，设置在 LED 电路板 62 上的电平移动电路 108 具有如下构造，即，电阻器 R1B 和电容器 C1 彼此并联，电阻器 R2B 和电容器 C2 彼此并联。电阻器 R1B、R2B 和电容器 C1、C2 中每个的一端与 SLED 63 的输入端连接，电阻器 R1B、R2B 和电容器 C1、C2 中每个的另一端与信号生成电路 100 的输出端连接。

接下来，如图 5 所示（信号生成电路 100 的构造的框图），设置在 LED 电路板 62 上的信号生成电路 100 主要包括图像数据展开部分 110、浓度不匀修正数据部分 112、定时信号生成部分 114、基准时钟生成部分 116 以及发光时间控制/驱动部分 118（118-1 至 118-58）。

图像数据展开部分 110 由图像处理部分 40 连续提供图像数据，并且执行如下过程：将提供的图像数据分割为只传输到每个 SLED 芯片（CHIP 1 至 CHIP 58）的图像数据，例如第一点到第 128 点、第 129 点到第 256 点以及第 7297 点到第 7424 点。图像数据展开部分 110 将分割的图像数据输出到发光时间控制/驱动部分 118-1 至 118-58。

浓度不匀修正数据部分 112 存储用于修正 SLED 63 中每个 LED 的光强偏差的浓度不匀修正数据。浓度不匀修正数据部分 112 将浓度不匀修正数据输出到发光时间控制/驱动部分 118-1 至 118-58。浓度不匀修正数据是为每个 LED 设定的数据，并且包括例如 8 位（0 至 255）数据。

在制造 LPH 14 时预先计算的每个 LED 的光强修正数据或者所

需的用于修正其它浓度不匀的数据存储在设置于LED电路板62上的EEPROM 109中。在为装置供电时,将每个LED的光强修正数据等数据从EEPROM 109下载到浓度不匀修正数据部分112。浓度不匀修正数据部分112根据获取的每个LED的光强修正数据并且根据所需的每个LED的光强修正数据及其它数据生成浓度不匀修正数据,并将生成的浓度不匀修正数据输出到发光时间控制/驱动部分118-1至118-58。

基准时钟生成部分116与控制部分30、定时信号生成部分114以及发光时间控制/驱动部分118-1至118-58相连。

如图6(基准时钟生成部分116的构造的框图)所示,基准时钟生成部分116包括:PLL电路134,其具有晶体振荡器140、1/M分频器142、1/N分频器144、相位比较器146和电压控制振荡器148;以及查询表(LUT)132。用于根据来自控制部分30的光强调节数据确定分频比M和N的表格存储在LUT 132中。晶体振荡器140与1/N分频器144相连,用于以预定频率振荡,并且将振荡信号输出到1/N分频器144。1/N分频器144与LUT 132和相位比较器146相连,用于根据来自LUT 132的由光强调节数据确定的分频比N分割晶体振荡器140的振荡频率信号。相位比较器146与1/M分频器142、1/N分频器144和电压控制振荡器148相连,并且将1/N分频器144的输出信号与1/M分频器142的输出信号进行比较。根据相位比较器146的比较结果(相位差)控制提供给电压控制振荡器148的控制电压。电压控制振荡器148以基于控制电压的频率输出时钟信号。在该示例性实施例中,向电压控制振荡器148提供与将发光可能时间分割为256次的频率对应的控制电压,以生成频率的时钟信号(基准时钟信号),并且将生成的时钟信号输出到定时信号生成部分114以及全部发光时间控制/驱动部分118-1至118-58。电压控制振荡器148与1/M分频器142相连,从电压控制振荡器148输出的时钟信号被分割并输入1/M分频器142。1/M分频器142根据来自LUT 132的由光强调节数据确定的分频比M分割从电压控制振荡器148反馈的时钟信号。

定时信号生成部分114与控制部分30和基准时钟生成部分116



相连，并且根据来自基准时钟生成部分 116 的基准时钟信号，与来自控制部分 30 的水平同步信号 (Lsync) 同步而生成传输信号 CK1R 和 CK1C 以及传输信号 CK2R 和 CK2C。传输信号 CK1R 和 CK1C 以及传输信号 CK2R 和 CK2C 在经过电平移动电路 108 时被转变为传输信号 CK1 和 CK2，并且输出到 SLED 63。在图 5 中，定时信号生成部分 114 输出一组传输信号 CK1R 和 CK1C 以及传输信号 CK2R 和 CK2C，但是实际上输出多组传输信号 CK1R 和 CK1C 以及传输信号 CK2R 和 CK2C（例如，6 组）。

定时信号生成部分 114 与浓度不匀修正数据部分 112 和图像数据展开部分 110 相连，并根据来自基准时钟生成部分 116 的基准时钟信号，与来自控制部分 30 的信号 Lsync 同步而输出的如下信号：即，用于从图像数据展开部分 110 读出与各像素对应的图像数据的数据读取信号以及用于从浓度不匀修正数据部分 112 读出与各像素（各 LED）对应的浓度不匀修正数据的数据读取信号。另外，定时信号生成部分 114 与发光时间控制/驱动部分 118-1 至 118-58 相连，并且根据来自基准时钟生成部分 116 的基准时钟信号输出用于启动 SLED 63 发光的触发信号 TRG。

发光时间控制/驱动部分 118-1 至 118-58 根据浓度不匀修正数据修正像素（LED）的发光时间，并且生成用于使 SLED 63 的像素发光的发光信号  $\Phi I$  ( $\Phi I1$  至  $\Phi I58$ )。

具体地说，如图 7（发光时间控制/驱动部分 118 的构造的框图）所示，发光时间控制/驱动部分 118-1 至 118-58 包括可以预先设定的数字单稳多谐振荡器 (PDOMV) 160、线性度修正部分 162 以及 AND 电路 170。AND 电路 170 与图像数据展开部分 110 和定时信号生成部分 114 相连，并且当来自图像数据展开部分 110 的图像数据为 1（ON）时，将来自定时信号生成部分 114 的触发信号 TRG 输出到 PDOMV 160，而当图像数据为 0（OFF）时不输出触发信号 TRG。PDOMV 160 与 AND 电路 170、OR 电路 168、浓度不匀修正数据部分 112 以及基准时钟生成部分 116 相连，并且与来自 AND 电路 170 的触发信号 TRG 同步而生成具有与浓度不匀修正数据对应的时钟数

的发光脉冲。

线性度修正部分 162 修正来自 PDOMV 160 的发光脉冲信号, 并且输出修正的发光脉冲信号, 从而修正 SLED 63 的各 LED 中的发光开始时间的偏差。具体地说, 线性度修正部分 162 包括: 多个延迟电路 164 (在该示例性实施例中为 8 个延迟电路 164-0 至 164-7); 延迟选择寄存器 166; 延迟信号选择部分 165; AND 电路 167; OR 电路 168 以及发光信号选择部分 169。延迟电路 164-0 至 164-7 与 PDOMV 160 相连, 并且设定为用于使来自 PDOMV 160 的发光脉冲信号延迟不同的时间。延迟选择寄存器 166 与延迟信号选择部分 165 和发光信号选择部分 169 相连, SLED 63 的 LED 的延迟选择数据和发光信号选择数据存储于延迟选择寄存器 166 中。预先测量 LED 的延迟选择数据和发光信号选择数据并将这些数据存储在 EEPROM 109 中。在为装置供电时将存储在 EEPROM 109 中的延迟选择数据和发光信号选择数据下载到延迟选择寄存器 166 中。闪存 ROM 可以用作存储装置。在该情况下, 闪存 ROM 本身可以用作延迟选择寄存器 166。

延迟信号选择部分 165 与 AND 电路 167 和 OR 电路 168 相连, 并且根据存储在延迟选择寄存器 166 中的延迟选择数据选择延迟电路 164-0 至 164-7 的输出之一。AND 电路 167 输出来自 PDOMV 160 的发光脉冲信号与延迟信号选择部分 165 所选择的延迟发光脉冲信号的逻辑积, 也就是说, 当延迟之前的发光脉冲信号与延迟之后的发光脉冲信号都处于发光状态时, 输出发光脉冲。OR 电路 168 输出来自 PDOMV 160 的发光脉冲信号与延迟信号选择部分 165 所选择的延迟发光脉冲信号的逻辑和, 也就是说, 当延迟之前的发光脉冲信号与该延迟之后的发光脉冲信号中至少一个处于发光状态时, 输出发光脉冲。

发光信号选择部分 169 根据存储在延迟选择寄存器 166 中的发光选择数据选择 AND 电路 167 和 OR 电路 168 的输出之一。所选择的发光脉冲作为发光信号  $\Phi I$  经由 MOSFET 172 输出到 SLED 63。

具有上述构造的信号生成电路 100 通过形成 LED 电路板 62 上

的配线经由电平移动电路 108 与 SLED 63 相连。信号生成电路 100 输出用于驱动 SLED 63 的信号（驱动信号），例如发光信号  $\Phi I$  ( $\Phi I1$  至  $\Phi I58$ )、传输信号 CK1R 和 CK1C、传输信号 CK2R 和 CK2C 以及传输信号 CK1 和传输信号 CK2。

图 8 是形成于 LED 电路板 62 上的信号生成电路 100 与 SLED 63 之间的配线的示意图。如图 8 所示，在 LED 电路板 62 上配有如下线路：+3.3V 电源线路 55，其用于从一次电压调节器 106 经由信号生成电路 100 供电至 SLED 芯片；接地电源线路 56；信号线路 187（187-1 至 187-58），其用于将发光信号  $\Phi I$  ( $\Phi I1$  至  $\Phi I58$ ) 从信号生成电路 100 传输到 SLED 芯片；信号线路 188（188-1 至 188-6），其用于将传输信号 CK1（CK1-1 至 CK1-6）从电平移动电路 108 传输到 SLED 芯片；以及信号线路 189（189-1 至 189-6），其用于传输传输信号 CK2（CK2-1 至 CK2-6）。这里，关于 6 组传输信号 CK1（CK1-1 至 CK1-6）和传输信号 CK2（CK2-1 至 CK2-6），每组与 9 个或 10 个 SLED 芯片相连。

图 9 是从信号生成电路 100 和电平移动电路 108 输出的驱动信号的输出定时的时序图。图 9 中的定时图示出全部 LED 执行光学写入操作（开启）。

(1) 首先，当复位信号从控制部分 30 输入信号生成电路 100 时，在信号生成电路 100 的定时信号生成部分 114 中，传输信号 CK1C 设定为高电平（下面称为“H”），传输信号 CK1R 设定为“H”，传输信号 CK1 设定为“H”。传输信号 CK2C 设定为低电平（下面称为“L”），传输信号 CK2R 设定为“L”，传输信号 CK2 设定为“L”。因此，SLED 63 的全部闸流晶体管 S1 至 S128 设定为 OFF 状态（图 9 中 (a)）。

(2) 在复位信号之后，从控制部分 30 输出的水平同步信号 Lsync 改变为“H”（图 9 中 (A)），于是 SLED 63 的操作启动。如图 9 中 (E)、(F)、(G) 所示，与水平同步信号 Lsync 同步地，传输信号 CK2C 和传输信号 CK2R 改变为“H”，传输信号 CK2 改变为“H”（图 9 中 (b)）。

(3) 接下来, 如图 9 中 (C) 所示, 传输信号 CK1R 改变为“L” (图 9 中 (c))。

(4) 后来, 如图 9 中 (B) 所示, 传输信号 CK1C 改变为“L” (图 9 中 (d))。

在该状态下, 闸流晶体管 S1 的栅极电流开始流动。此时, 通过将信号生成电路 100 的三态缓冲器 B1R 设定为高阻抗 (Hiz) 而避免电流反向流动。

然后, 闸流晶体管 S1 由其栅极电流导通 (ON), 并且栅极电流逐渐增大。此时, 电流流入电平移动电路 108 的电容器 C1 中, 于是传输信号 CK1 的电位逐渐增大。

(5) 在预定时间流逝之后 (当传输信号 CK1 的电位接近 GND 时), 信号生成电路 100 的三态缓冲器 B1R 设定为“L” (图 9 中 (e))。于是, 栅极 G1 的电位增大, 从而增大信号线路  $\Phi I$  的电位以及传输信号 CK1 的电位。于是, 电流开始流入电平移动电路 108 的电阻器 R1B 中。另一方面, 随着传输信号 CK1 的电位增大, 流入电平移动电路 108 的电容器 C1 中的电流逐渐减小。

当闸流晶体管 S1 完全导通并且处于稳态时, 用于保持闸流晶体管 S1 的 ON 状态的电流流入电平移动电路 108 的电阻器 R1B 中, 而不流入电容器 C1 中。

此时, 如图 9 中 (B) 所示, 信号生成电路 100 的三态缓冲器 B1C 设定为高阻抗 (Hiz) (图 9 中 (e))。

(6) 在闸流晶体管 S1 完全导通的状态下, 如图 9 中 (H) 所示, 发光信号  $\Phi I$  改变为“L” (图 9 中 (f))。此时, 由于栅极 G1 的电位高于栅极 G2 的电位, 闸流晶体管结构的 LED L1 较早导通并发光。由于信号线路  $\Phi I$  的电位随着 LED L1 的导通而升高, LED L2 以及 LED L2 之后的 LED 没有导通。也就是说, 在 LED L1、L2、L3、L4、... 中仅仅具有最高栅极电压的 LED L1 导通 (发光)。

(7) 接下来, 如图 9 中 (F) 所示, 当传输信号 CK2R 设定为“L”时 (图 9 中 (g)), 电流按照与图 9 中 (c) 相似的方式流动, 在电平移动电路 108 的电容器 C2 上产生电压。

(8) 如图 9 中 (E) 所示, 当在该状态中传输信号 CK2C 改变为“L”时(图 9 中 (h)), 闸流晶体管 S2 导通。

(9) 接下来, 如图 9 中 (B) 和 (C) 所示, 当传输信号 CK1C 和 CK1R 同时改变为“H”时(图 9 中 (i)), 闸流晶体管 S1 关断并且经由电阻器 R1 放电, 从而逐渐降低栅极 G1 的电位。此时, 闸流晶体管 S2 完全处于 ON 状态。通过与闸流晶体管 S2 的导通同步地将发光信号  $\Phi I$  在“L”和“H”之间切换, 可以使 LED L2 发光或熄灭。在该情况下, 由于栅极 G1 的电位低于栅极 G2 的电位, LED L1 没有导通。

(10) 通过顺序执行上述操作, 可以使 LED L1 至 L128 顺序发光。

以这种方式, 在根据该示例性实施例的信号生成电路 100 中, 定时信号生成部分 114 将传输信号 CK1C 和 CK1R 从“H”改变为“L”, 并且将传输信号 CK2C 和 CK2R 从“L”改变为“H”。结果, 通过将来自电平移动电路 108 的传输信号 CK1 的电位反复地从“H”改变为“L”并且从“L”改变为“H”, 使奇数闸流晶体管 S1、S3、…、S127 按照 OFF→ON→OFF 的顺序顺次操作。另外, 通过将来自电平移动电路 108 的传输信号 CK2 的电位反复地从“H”改变为“L”并且从“L”改变为“H”, 使偶数闸流晶体管 S2、S4、…、S128 按照 OFF→ON→OFF 的顺序顺次操作。结果, 通过对应于 S1→S2→、…、→S127→S128 的顺序按照 OFF→ON→OFF 的顺序操作闸流晶体管 S1 至 S128, 并且与此同步地从发光时间控制/驱动部分 118-1 至 118-58 输出发光信号  $\Phi I1$  至  $\Phi I58$ , 可以使 LED L1 至 L128 顺序发光。

在根据该示例性实施例的 LPH 14 中, 由于采用发光信号  $\Phi I$ 、传输信号 CK1 和传输信号 CK2 共三个驱动信号驱动 SLED 63, 因此如图 8 所示, 配线得到简化。

接下来将描述设置在 LED 电路板 62 上的一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107。

如图 3 和图 5 所示, SLED 63 经由信号生成电路 100 与一次电压调节器 106 相连, 并且从一次电压调节器 106 提供稳定的 VDD=

+3.3V 的驱动电压。信号生成电路 100 与二次电压调节器 107 相连，并且从二次电压调节器 107 为信号生成电路 100 提供稳定的 1.8V 电压。

以这种方式，在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，其上设置有 SLED 63 和信号生成电路 100 的 LED 电路板 62 安装有一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107。因此，可以降低用于从图像形成装置的主电源 70 传输电力的电源线束 101 的阻抗影响，从而为 SLED 63 和信号生成电路 100 提供稳定的电压。

在根据该示例性实施例的形成彩色图像的图像形成装置中，如图 1 所示，经常采用串联构造，其中形成黄色（Y）、品红色（M）、蓝绿色（C）和黑色（K）的调色剂图像的图像形成单元 11Y、11M、11C 和 11K 平行布置。在该构造中，用于连接主电源 70 与图像形成单元 11 的 LPH 14 的电源线束 101 在不同的路径中配线。

图 10 是用于连接主电源 70 与分别设置在图像形成单元 11Y、11M、11C 和 11K 中的 LPH 14Y、14M、14C 和 14K 的电源线束 101 的配线路径的平面图。如图 10 所示，由于需要降低装置的尺寸或者降低装置的制造成本，主电源 70 通常作为集中的单元构成。在该情况下，用于连接主电源 70 与 LPH 14Y、14M、14C 和 14K 的电源线束 101 在不同的路径中配线。结果，出现具有较长路径的电源线束 101，于是不可避免地配置具有较大阻抗的电源线束 101。

这里，图 11 是受电源线束 101 的阻抗影响而出现在 SLED 63 中的光强变化的示意图。在图 11 中，示出了这样一种图像，其中形成实心图像区域以及 SLED 63 中 LED 的发光率恒定的位于主扫描方向下游侧的图像区域，实心图像区域具有沿着处理方向（副扫描方向）顺序形成的低浓度图像区域（例如，白色实心图像）、高浓度图像区域（例如，黑色实心图像）和低浓度图像区域（例如，白色实心图像）。“发光率”是指发光 LED 的数量与布置在每个 SLED 芯片中的 LED 数量的比率（= 发光 LED 的数量 / 布置在 SLED 芯片中的 LED 数量）。“SLED 63 的发光率恒定”是指布置在每个 SLED 芯片中的 128 个 LED 中恒定数量的 LED（例如，64 个 LED）发光。举例来说，当 128

个 LED 中 64 个 LED 发光时，发光率为 50%。

如图 11 所示，在形成于低浓度图像区域下游侧的具有恒定发光率的图像区域中，由于提供给 SLED 63 的电压足够高，所以基本上可以获得期望的图像浓度。另一方面，在形成于高浓度图像区域下游侧的具有恒定发光率的图像区域中，由于提供给 SLED 63 的电压减小，所以不能获得期望的图像浓度，因此形成图像浓度低于所期望图像浓度的图像。

图 12A 是 SLED 63 的发光率与 SLED 63 中消耗的电流值之间的关系示意图，图 12B 是 SLED 63 的发光率与提供给 SLED 63 的电压之间的关系示意图。如图 12A 所示，当 SLED 63 的发光率增大时，SLED 63 的电流消耗成比例地增大。另一方面，如图 12B 所示，当 SLED 63 的发光率增大并且 SLED 63 的电流消耗增大时，尽管主电源 70 的电压 ( $V_0$ ) 是恒定的，但是提供给 SLED 63 的电压 ( $V_1$ ) 成比例地减小。这是因为，随着电流量增大，由电源线束 101 的阻抗而引起的电压降增大，从而使提供给 SLED 63 的电压 ( $V_1$ ) 减小。当提供给 SLED 63 的电压 ( $V_1$ ) 减小时，从 SLED 芯片发出的光强降低。

因此，像图 11 的高浓度图像区域一样，在图像线条中的 SLED 63 的发光率较高的状态下，SLED 63 中消耗的电流增大并且提供给 SLED 63 的电压 ( $V_1$ ) 减小。因此，在形成于高浓度图像区域下游侧的具有恒定发光率的图像区域中，从 SLED 芯片发出的光强降低。结果，形成于感光鼓 12 上的潜像的电位不会降低至期望值，于是不会获得期望的显影对比度。因此，图像浓度低于期望的图像浓度。

另一方面，像图 11 的低浓度图像区域一样，在图像线条中的 SLED 63 的发光率较低的状态下，SLED 63 中消耗的电流减小并且提供给 SLED 63 的电压 ( $V_1$ ) 稍稍减小。因此，在形成于低浓度图像区域下游侧的具有恒定发光率的图像区域中，从 SLED 芯片发出的光强降低。结果，形成于感光鼓 12 上的潜像的电位可以降低至期望值，于是获得期望的显影对比度。因此，图像浓度成为期望的图像浓度。

以这种方式，在图 11 中具有恒定发光率的图像区域中，具有恒定图像浓度的区域应该沿着副扫描方向形成。然而，由于电源线束 101 的阻抗影响，具有相对较低浓度的区域形成于高浓度图像区域的下游侧，并且具有相对较高浓度的区域形成于低浓度图像区域的下游侧。因此，在图像质量方面存在图像浓度的均匀性降低的问题。

这种现象是不可避免的，因为在安装有如图 10 所示多个 LPH 14Y、14M、14C 和 14K 的公知的图像形成装置中电源线束 101 的路径较长的缘故。也就是说，由于从电源线束 101Y、101M、101C 和 101K 到主电源 70 的距离相互不同，必定会存在具有相对较长路径的一个电源线束 101，并且对自身具有阻抗影响。在图 10 所示的构造中，距主电源 70 最远的 LPH 14K 或紧接于该 LPH 14K 的 LPH 14C 由于电源线束 101K 和 101C 的阻抗影响而容易导致图像质量问题。

相反，在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 安装在设置有 SLED 63 和信号生成电路 100 的 LED 电路板 62 上。因此，即使 SLED 63 的电流消耗增大并且由电源线束 101 的阻抗而引起的电压降增大，由于在电源线束 101 的下游侧设置在 LED 电路板 62 上的一次电压调节器 106，由电源线束 101 而引起的电压降也可以得到补偿。因此，一次电压调节器 106 可以保持电压值恒定，从而抑制提供给 SLED 63 的电压 (V1) 减小。结果，不管 SLED 63 中的发光率如何，都可以稳定从 SLED 63 发出的光强，因此在图像浓度区域中形成具有与图像数据对应的图像浓度的图像。

当如图 10 所示设置多个 LPH 14 时，可以设计装置而不存在如下设计上的限制，即，应该缩短电源线束 101 的路径以降低电源线束 101 的阻抗影响。举例来说，不需要在四个 LPH 14 附近提供电容器等器件作为电源或电压源。可以自由设定电源线束 101 的布置路径。同样，不管电源线束 101 的阻抗值如何，第二电压调节器 107 可以保持提供给信号生成电路 100 的电压基本上恒定。因此，可以确保信号生成电路 100 的稳定操作。

根据该示例性实施例的 LPH 14 可拆卸地安装在图像形成装置



的主体上,以在维修时方便更换。此时,用于连接电源线束 101 的电源连接器 103 和用于连接信号线束 102 的信号连接器 104 可以设置在 LPH 14 的拆卸方向的前侧,以方便从 LPH 14 拆卸电源线束 101 和信号线束 102。图 15 是示出用于连接主电源 70 与设置在图像形成装置的主体中的 LPH 14 的电源线束的配线路径的例子的透视图。延迟连接器 500 可以在 LPH 14 的拆卸方向上设置在 LPH 14 的前侧。例如,为了安装 LPH 14,在将 LPH 14 安装于图像形成装置之后,将延迟连接器 500 与 LPH 14 连接。另外,为了拆卸 LPH 14,首先将延迟连接器 500 从 LPH 14 拆卸,然后将 LPH 14 从图像形成装置拆卸。

在该示例性实施例中,已经描述了图像形成单元 11Y、11M、11C 和 11K 平行设置在图像形成装置中,并且分别设置有 LPH 14Y、14M、14C 和 14K。然而,本发明不限于这种构造。本发明可以应用于只包括一个 LPH 的构造,例如只包括形成黑色图像的图像形成单元的单色图像形成装置以及彩色图像形成装置,彩色图像形成装置安装有存储黄色(Y)、品红色(M)、蓝绿色(C)和黑色(K)调色剂的四个显影装置,并且利用所谓的旋转显影在感光鼓上反复形成四色调色剂图像。也就是说,在只包括一个 LPH 的图像形成装置中,由于不管电源线束的阻抗值如何总可以保持提供给 SLED 的电压基本上恒定,因此不管 SLED 的发光率如何总可以稳定从 SLED 63 发出的光强。对于电源线束的路径长度不存在设计上的限制。

接下来将描述根据该示例性实施例的一次电压调节器 106 的构造。图 13 是一次电压调节器 106 的构造的电路原理图。如图 13 所示,一次电压调节器 106 包括 DCDC 转换器 191、LC 滤波器 192、二极管、分压电阻器 R1、R2 和 R3、以及跳线开关 193。一次电压调节器 106 将输入电压  $V_{in}$  转变为预定输出电压  $V_{out}$ ,并且输出转换后的电压。

根据该示例性实施例的一次电压调节器 106 构造成这样,利用作为输出电压改变装置的实例的跳线开关 193 将用于负反馈电压的分压电阻器 R2 自由设定为短路或开路状态。因此,可以改变输出电压  $V_{out}$  的电压值。

具体地说，在装运图像形成装置时，通过使跳线开关 193 短路来设定电流在分压电阻器 R2 中流动的状态。因此，将输出电压  $V_{out}$  设定为例如  $V_{DD} = +3.3V$  并提供给 SLED 63。然后，当图像形成装置的累积使用时间延长并且在 SLED 63 中出现传输故障时，通过打开跳线开关 193 而断开分压电阻器 R2 的电流流动。因此，减小分压电阻器 R1 的分压电压，并且将输出电压  $V_{out}$  设定为更高，例如，比 3.3V 更高并提供给 SLED 63。

如图 9 所示，根据该示例性实施例的信号生成电路 100 通过利用电平移动电路 108 将传输信号 CK1 和传输信号 CK2 的电位反复地从“H”改变为“L”并且从“L”改变为“H”，并且与此同步地输出发光信号  $\Phi_{I1}$  至  $\Phi_{I58}$ ，从而使 LED L1 至 L128 顺序发光。

为了正常导通和关断闸流晶体管 S1 至 S128，提供给 SLED 63 的驱动电压 VDD 需要与预定值相等或更高。当驱动电压 VDD 低于预定值时，邻近的闸流晶体管不会在传输开始之后或者在传输过程中立刻导通，相反，已导通的闸流晶体管可能再次导通。也就是说，可能出现“传输故障”，即，闸流晶体管 S1 至 S128 不按照 OFF→ON→OFF 的顺序顺次操作，并且 LED 的可以发光状态不沿着主扫描方向传输。

当出现传输故障并且在任一时间发光信号  $\Phi_{I1}$  至  $\Phi_{I58}$  变为 ON 时，导通同一 LED。因此，不能形成正常的图像。举例来说，当形成具有均匀中间浓度的图像时，出现如下问题，只有 SLED 芯片中沿着主扫描方向设置在最上游的 LED L1 发光，并且形成以 SLED 芯片宽度为间距的竖直线图像。

当 SLED 芯片随着时间的流逝而劣化时，传输故障更容易发生。这是因为，用于正常导通和关断闸流晶体管 S1 至 S128 的 SLED 63 的驱动电压 VDD 的下限值会随着 SLED 芯片的劣化而降低。因此，当 SLED 芯片随着时间的流逝而劣化并且由于传输故障而出现以 SLED 芯片宽度为间距的竖直线图像时，将驱动电压 VDD 提高到能够比提供给 SLED 63 的正常驱动电压  $V_{DD} = +3.3V$  更稳定地导通和关断闸流晶体管 S1 至 S128 的电压是有效的。

因此，根据该示例性实施例的一次电压调节器 106 构造成这样，

利用跳线开关 193 将分压电阻器 R2 自由设定为短路或开路状态。当在 SLED 63 中出现传输故障时，通过打开跳线开关 193 以断开分压电阻器 R2 中的电流流动，从而减小分压电阻器 R1 的分压电压，可以将输出电压  $V_{out}$  设定为高于 3.3V 的值。

此时，由于根据该示例性实施例的一次电压调节器 106 设置在 LPH 14 的 LED 电路板 62 上，可以单独处理 LPH 14 随着时间流逝的劣化。因此，不管是否存在随着时间流逝而劣化的 LPH 14，不需要均匀地设定驱动电压 VDD，因此可以提供与随着时间流逝的劣化程度对应的驱动电压 VDD。

在该示例性实施例中，跳线开关 193 用作输出电压改变装置，但是也可以使用例如 DIP 开关等开关部件或使用软件的切换方法，只要它是用于将分压电阻器 R2 自由设定为短路或开路状态的切换装置即可。

用于降低电流噪声的共模扼流圈 105 设置在根据该示例性实施例的 LED 电路板 62 上。在从主电源 70 经由电源线束 101 提供给电源连接器 103 的电流经过一次电压调节器 106、二次电压调节器 107、信号生成电路 100 和 SLED 63 的过程中，具有相同相位的噪声容易混入该电流中。当噪声反射到电源线束 101 时，电源线束 101 可能产生较大的辐射噪声。

因此，在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，在 LED 电路板 62 中在噪声混入电源线束 101 之前的位置设置用于降低电流噪声的共模扼流圈 105。因此，共模扼流圈 105 降低 LED 电路板 62 上各单元中重叠的噪声。

用于散去一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 所产生热量的散热机构设置在根据该示例性实施例的 LED 电路板 62 中。

图 14A 是 LED 电路板 62 的平面图，示出一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 设置的区域，图 14B 是沿图 14A 中线 X-X 截取的剖视图。如图 14B 所示，LED 电路板 62 具有多层（6 层）结构，其中层叠有接地（GND）图案 198、两个设置在接地图案 198 上的绝缘层 1 和 2、以及三个设置在接地图案 198 下的绝缘层 3、4 和 5。最

下面的绝缘层 5 由具有优良导热性的铝和 SUS 的金属构成的外壳 61 密封地支撑。

在根据该示例性实施例的 LED 电路板 62 中，在一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 设置的区域中，在绝缘层 1 的表面上、绝缘层 1 与绝缘层 2 之间、绝缘层 4 与绝缘层 5 之间，以及绝缘层 5 的面向外壳 61 的表面上设置作为散热单元的实例的散热图案 196，以作为散热机构。散热垫 195 设置在散热图案 196 的面向同一侧的端部，并且散热垫 195 和外壳 61 经由作为导热部件的实例的导通孔 197 彼此热连接。因此，从一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 产生的热量被散发到散热图案 196，并经由散热垫 195 和导通孔 197 从散热图案 196 传输到外壳 61。结果，热量扩散到具有优良导热性和较大热容量的外壳 61。

在该情况下，当散热垫 195 接地（GND）以稳定接地电位并且减小电磁噪声量时，散热垫 195 可以经由导通孔 197 与接地图案 198 连接。

如上所述，在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 设置在 LED 电路板 62 上。因此，当在一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 设置的区域中，从一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 产生的热量蓄积时，LED 电路板 62 会热变形并且 SLED 63 的光照位置会变化，从而使图像质量降低。

因此，在根据该示例性实施例的 LED 电路板 62 中，通过形成路径使一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 产生的热量通过该路径按照散热图案 196→散热垫 195→导通孔 197→外壳 61 的顺序传输，并且使用外壳 61 作为散热器，可以抑制 LPH 14 的温度。

在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 使用多级结构，其中一次电压调节器 106 转变的电压由二次电压调节器 107 再次转变。因此，由于二次电压调节器 107 的输入电压与输出电压之间的电压差可以设定为较小，并且如此可以降低能量损失，因此能量损失小于直接从主电源接收电压并进行转变

的情况。因此，可以减少从二次电压调节器 107 发出的热量。

这样，在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，通过以多级方式设置一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107，可以抑制从 LPH 14 发出的总热量。

如上所述，在根据该示例性实施例的 LPH 14 中，一次电压调节器 106 和二次电压调节器 107 安装在其中设置有 SLED 63 和信号生成电路 100 的 LED 电路板 62 上。因此，由于可以降低用于从图像形成装置的主电源 70 传输电力的电源线束 101 的阻抗的影响，并且可以向 SLED 63 和信号生成电路 100 提供稳定的电压，因此可以稳定从 SLED 63 发出的光强。

可以显著提高装置设计中的自由度，而不存在如下设计上的限制，即，应该缩短电源线束 101 的路径以降低电源线束 101 的阻抗影响。因此，可以容易地减小装置的尺寸，并且提高装置的各功能单元在布局中的自由度。

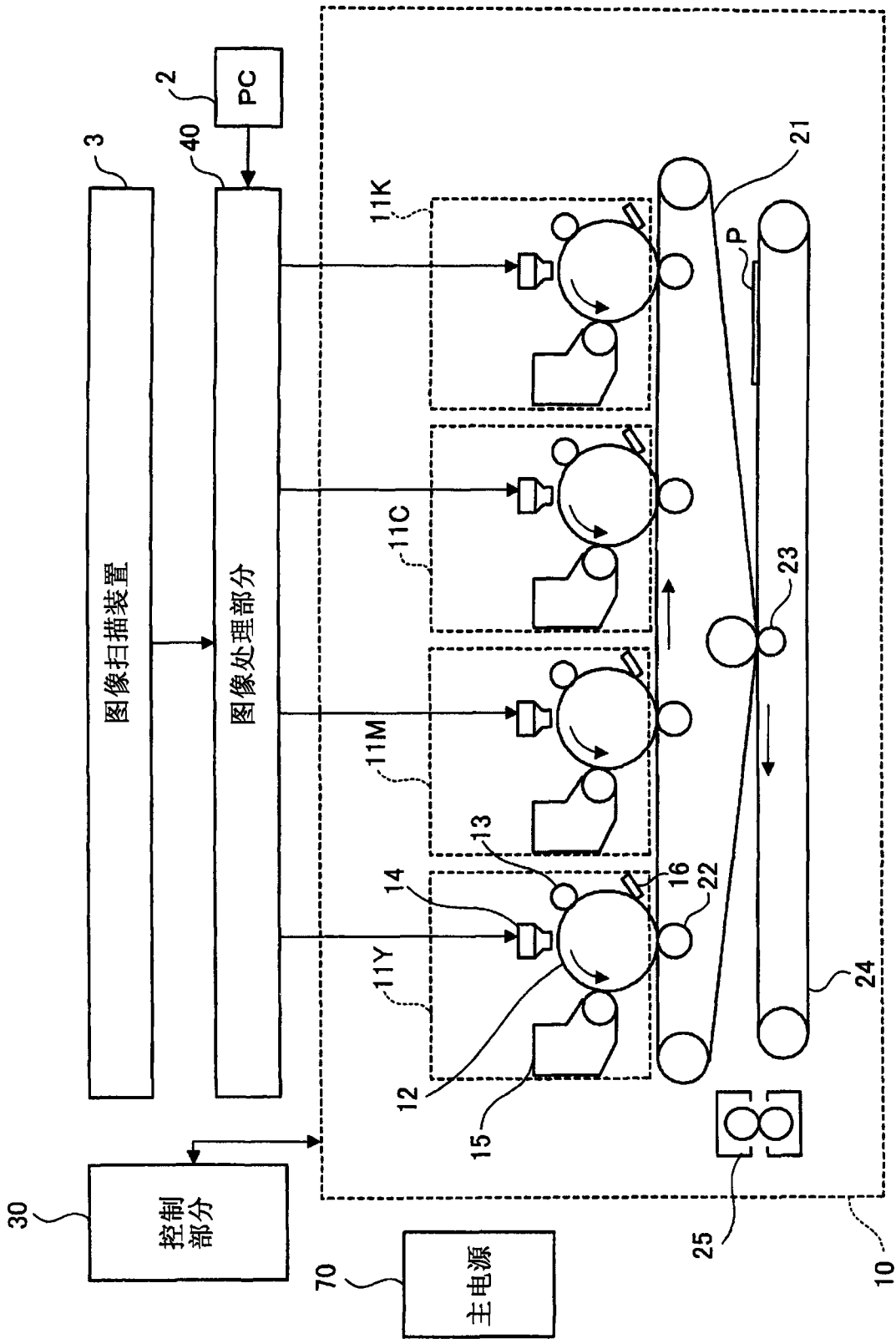


图 1

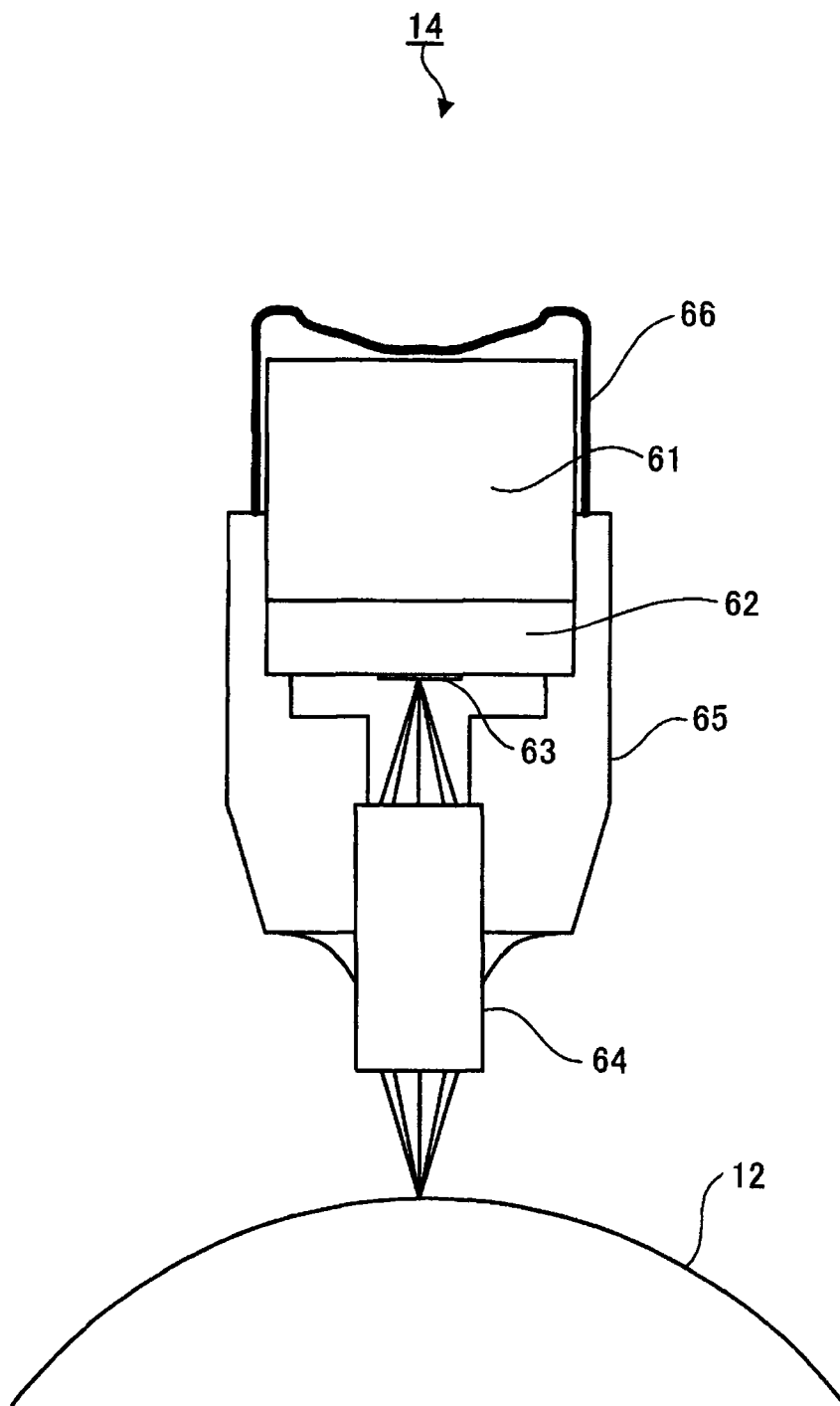


图 2

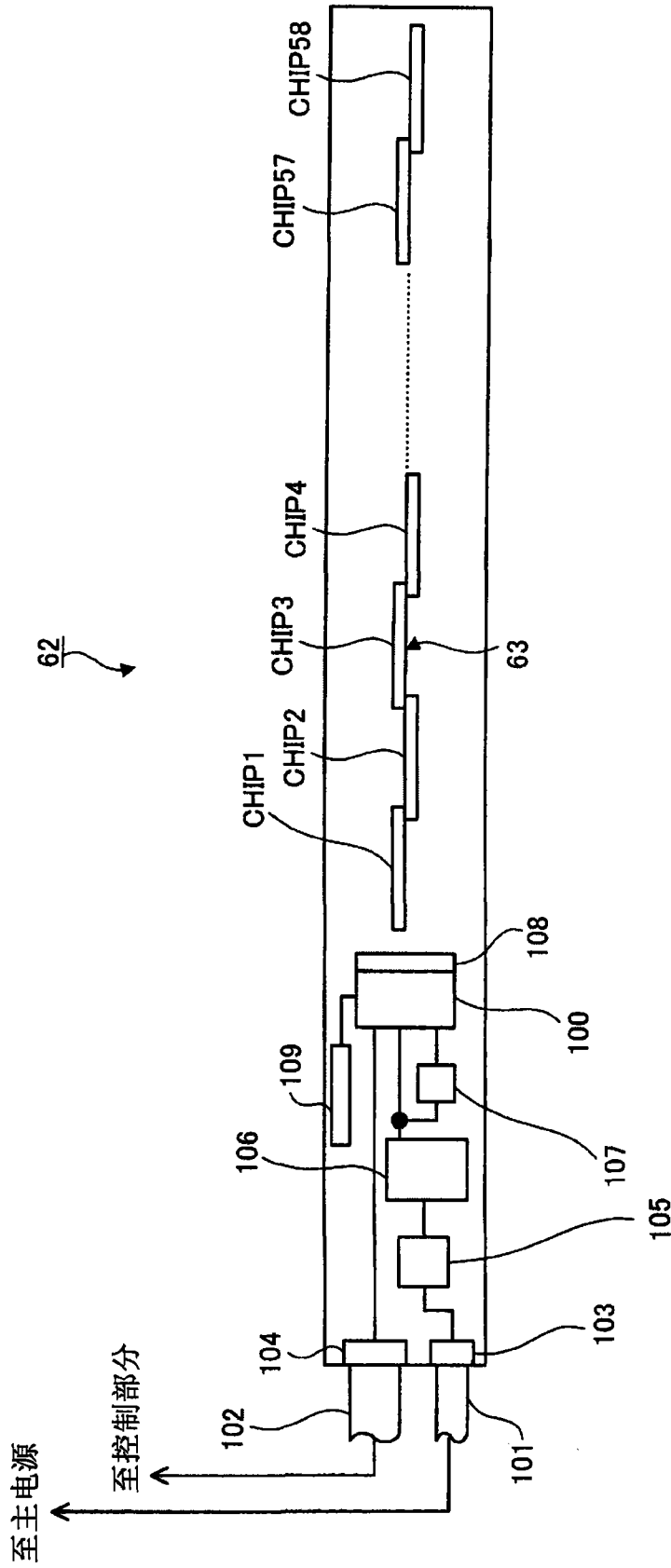


图 3



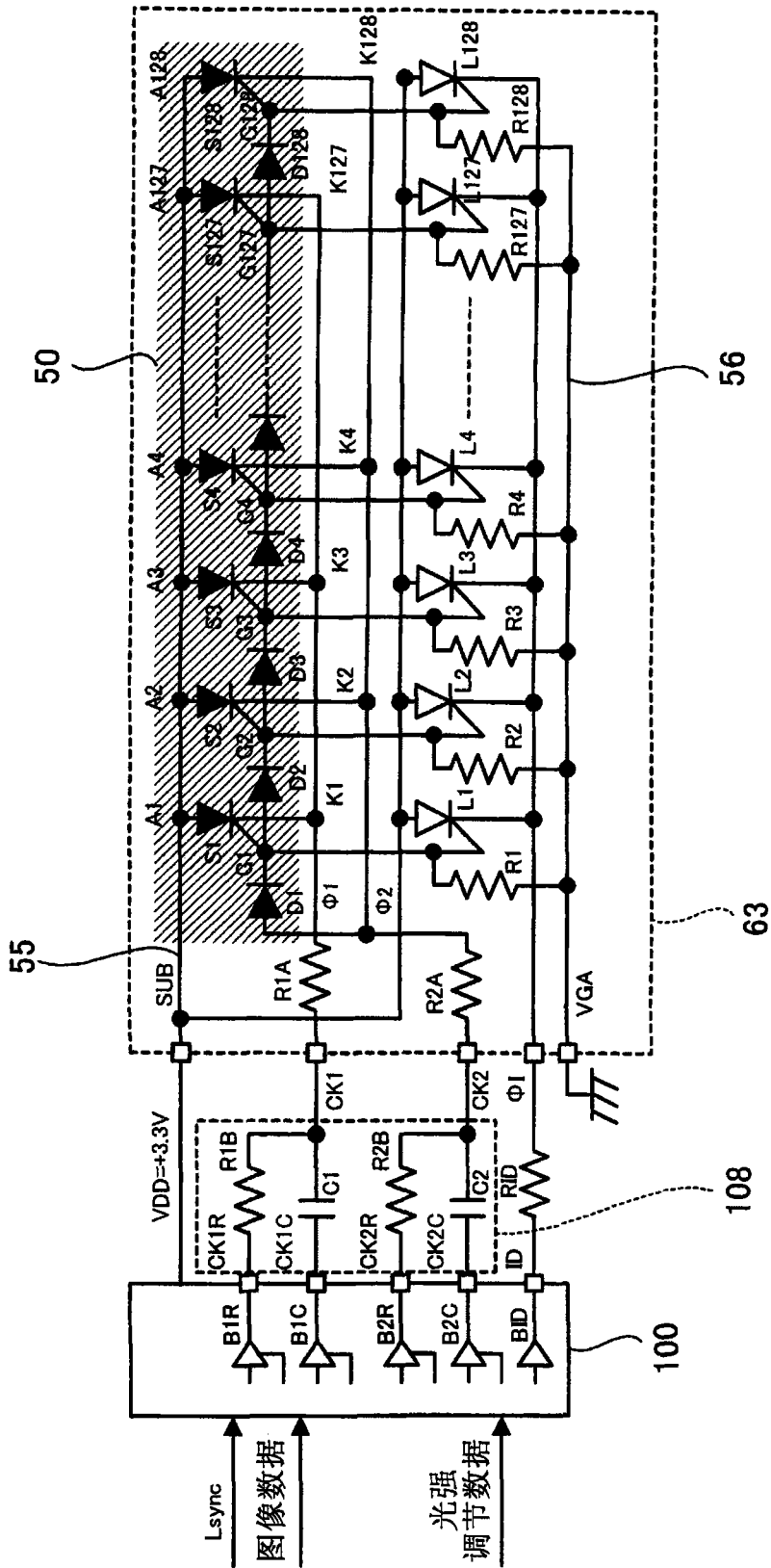


图 4

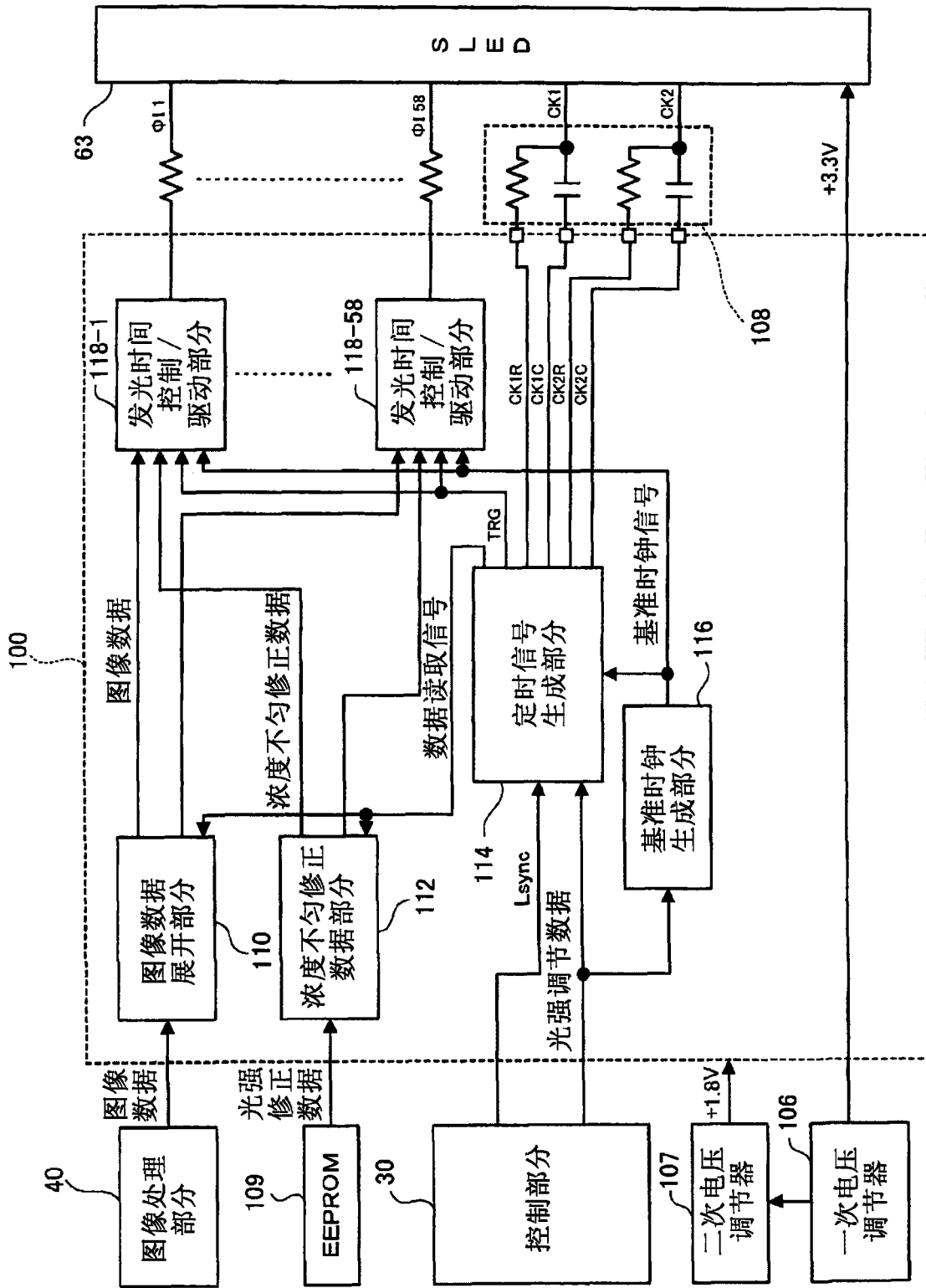


图 5

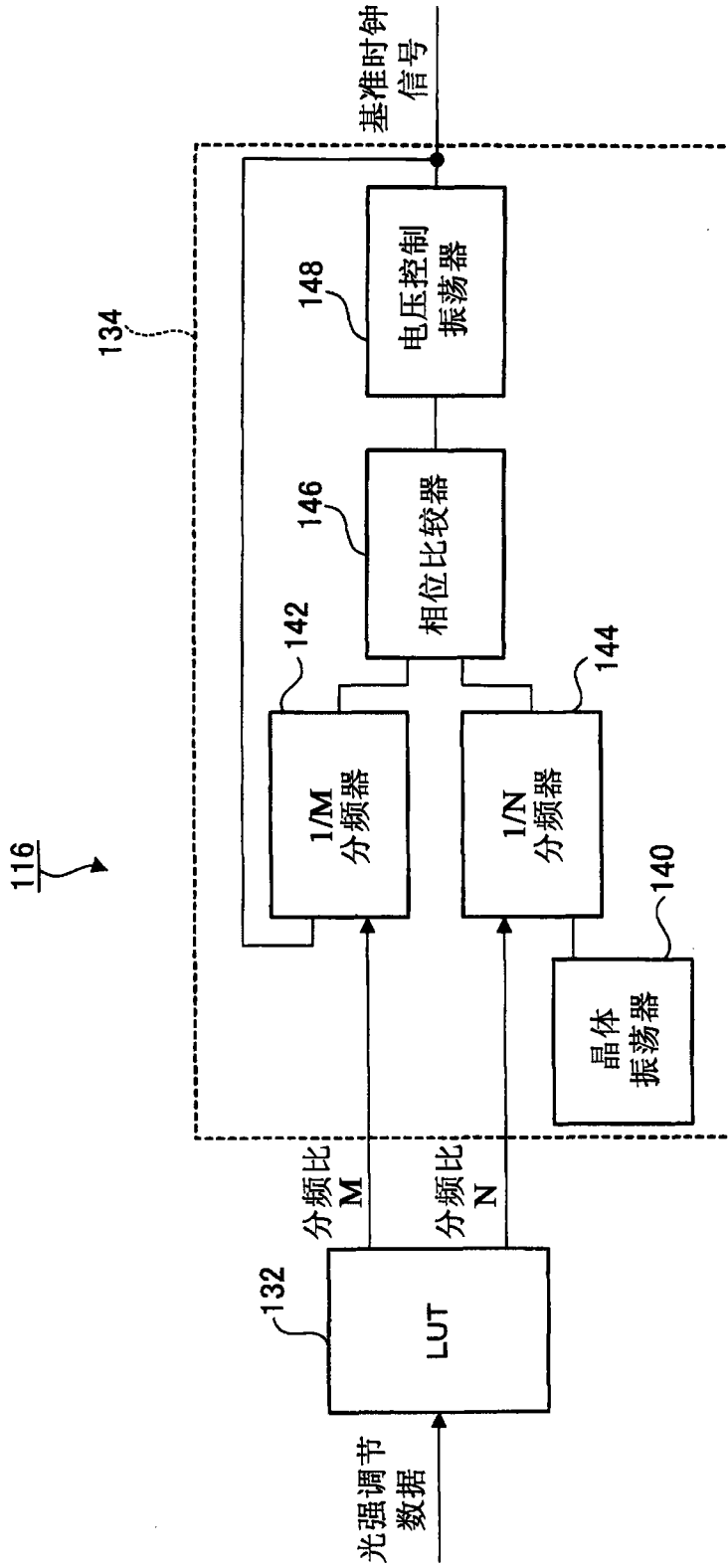


图 6

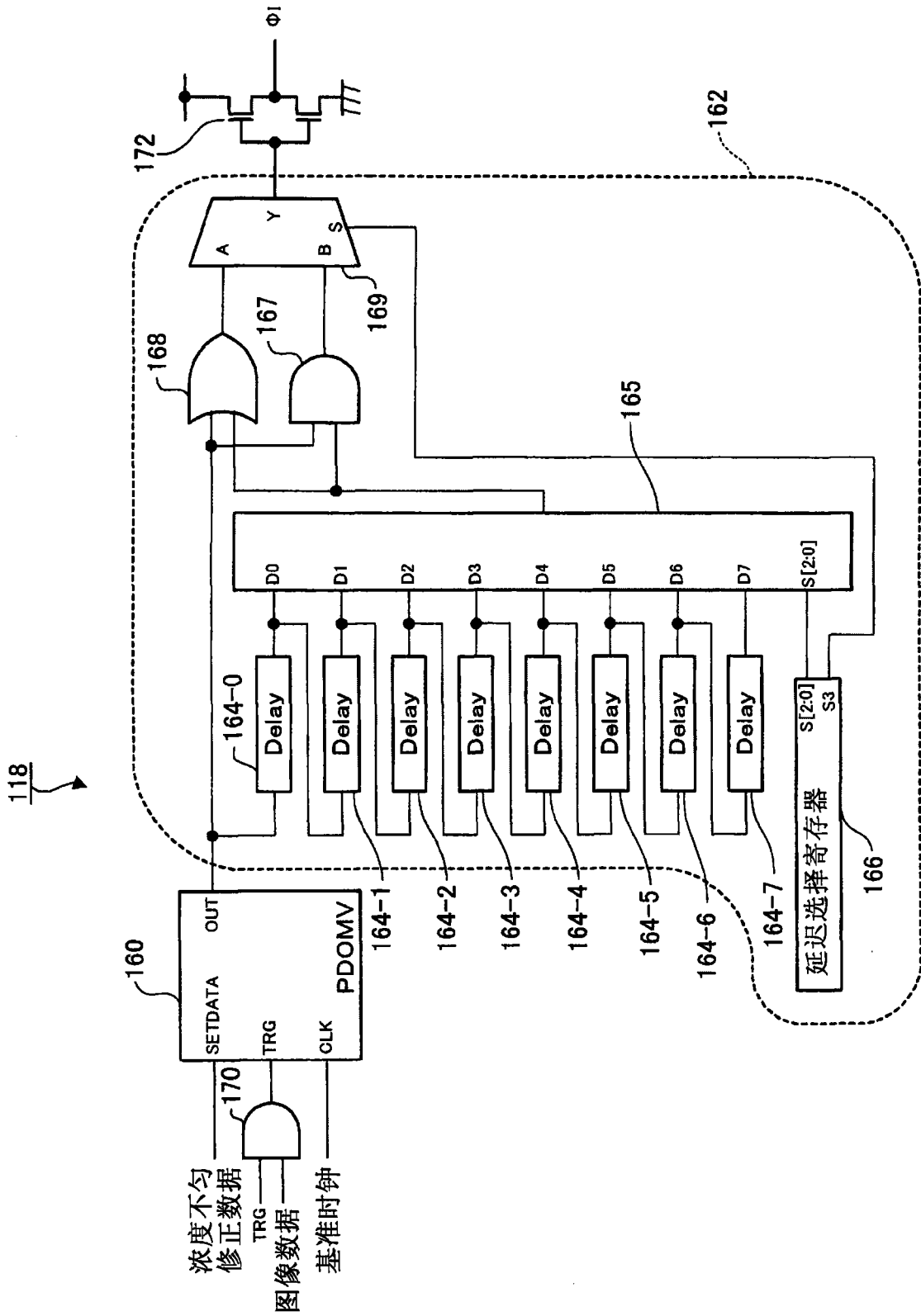


图 7

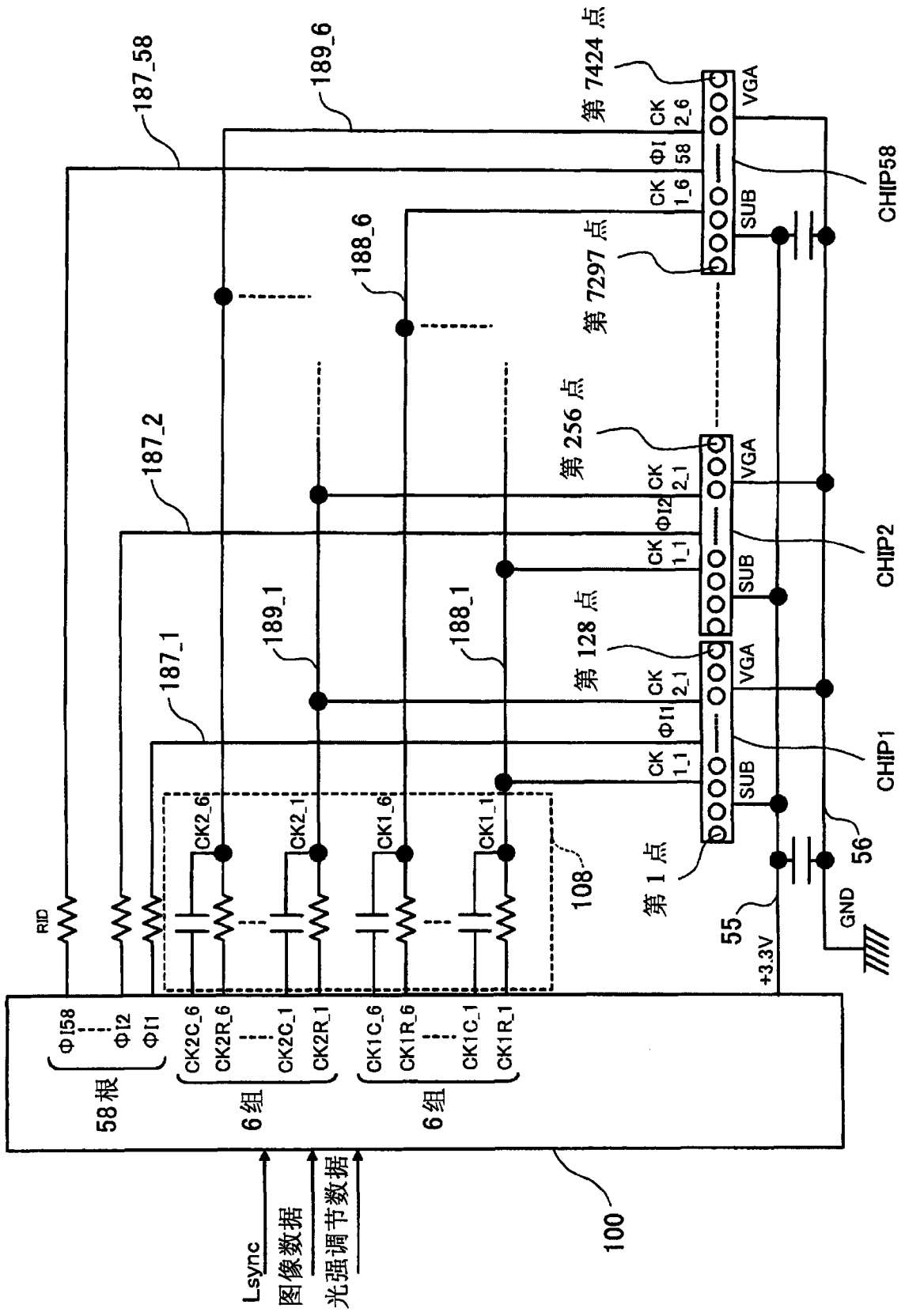


图 8

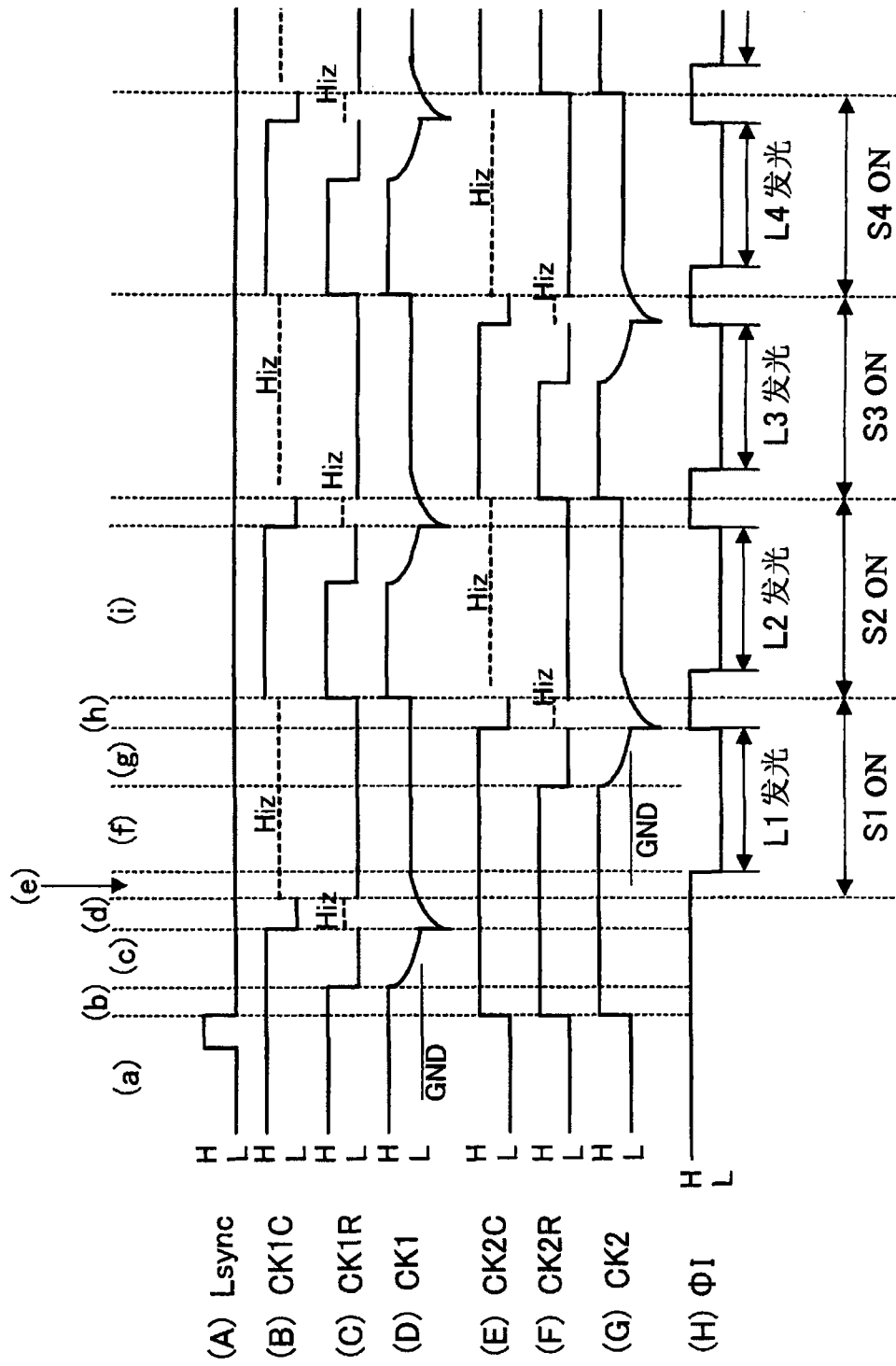


图 9

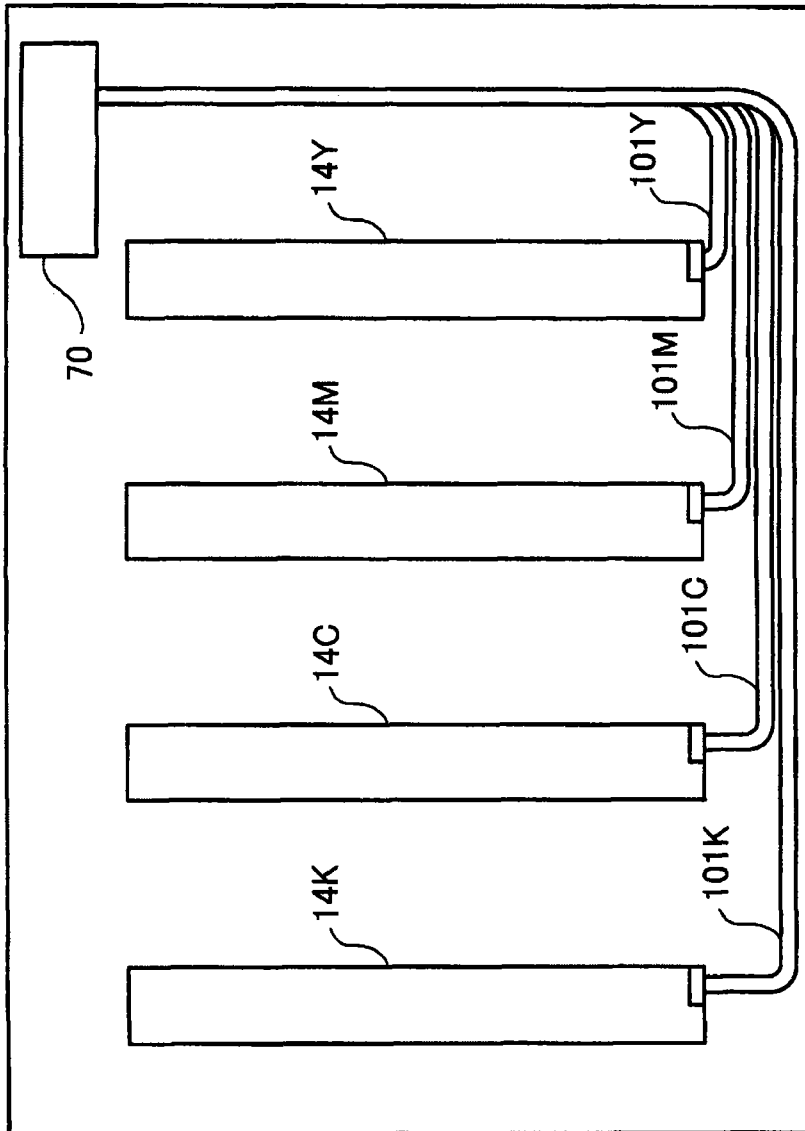


图 10

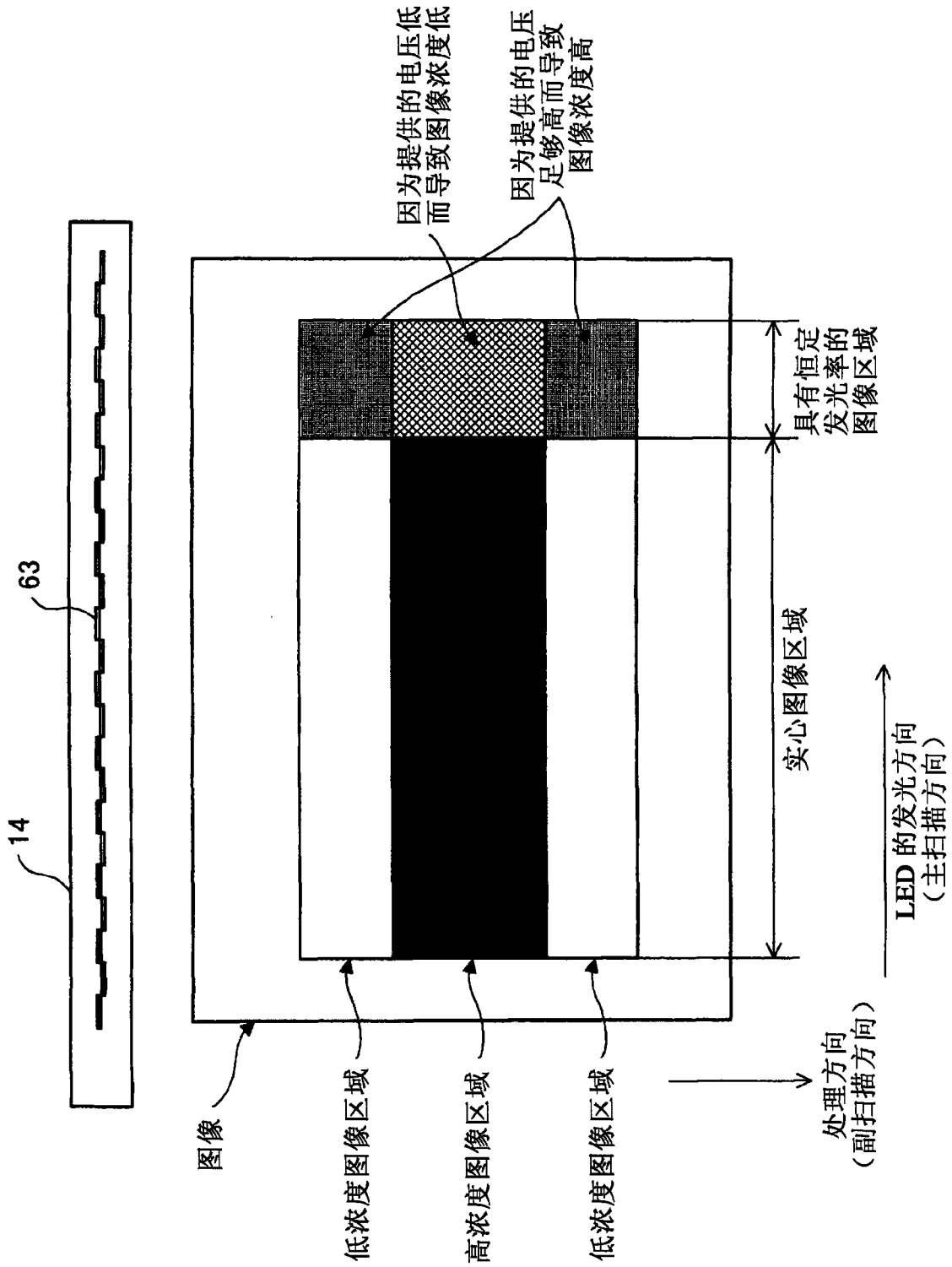


图 11



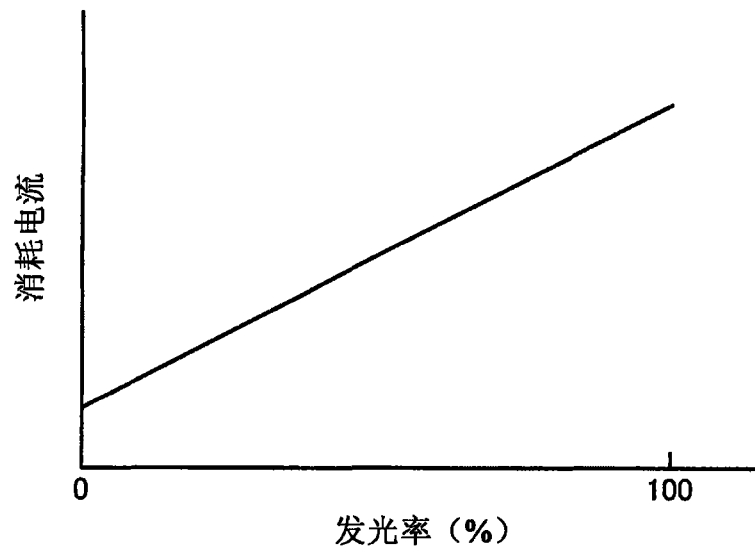


图 12A

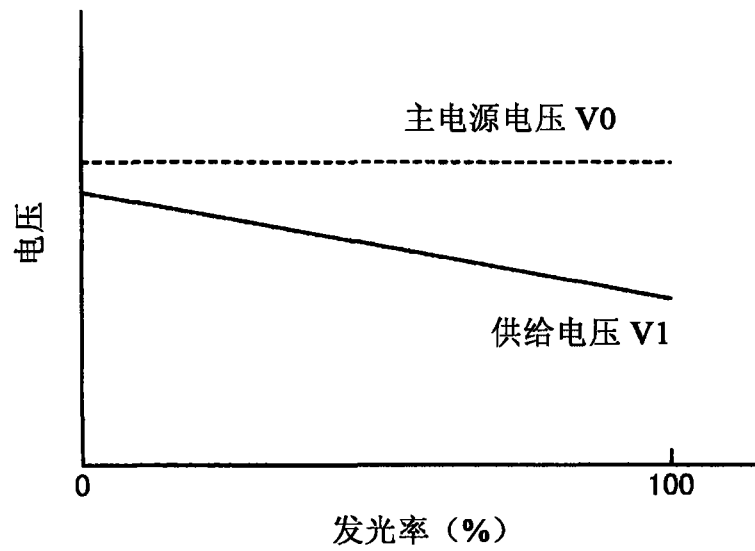


图 12B

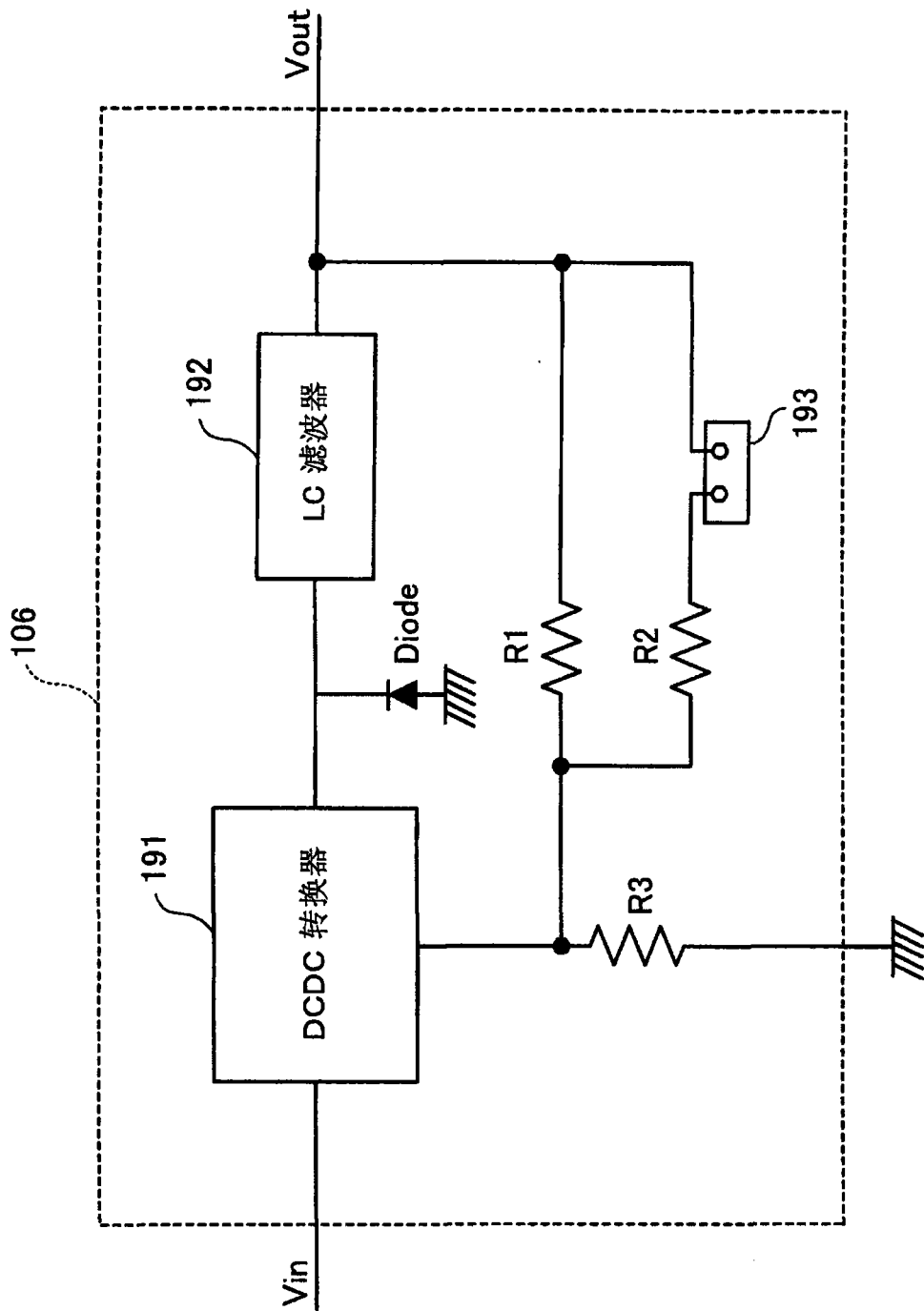


图 13

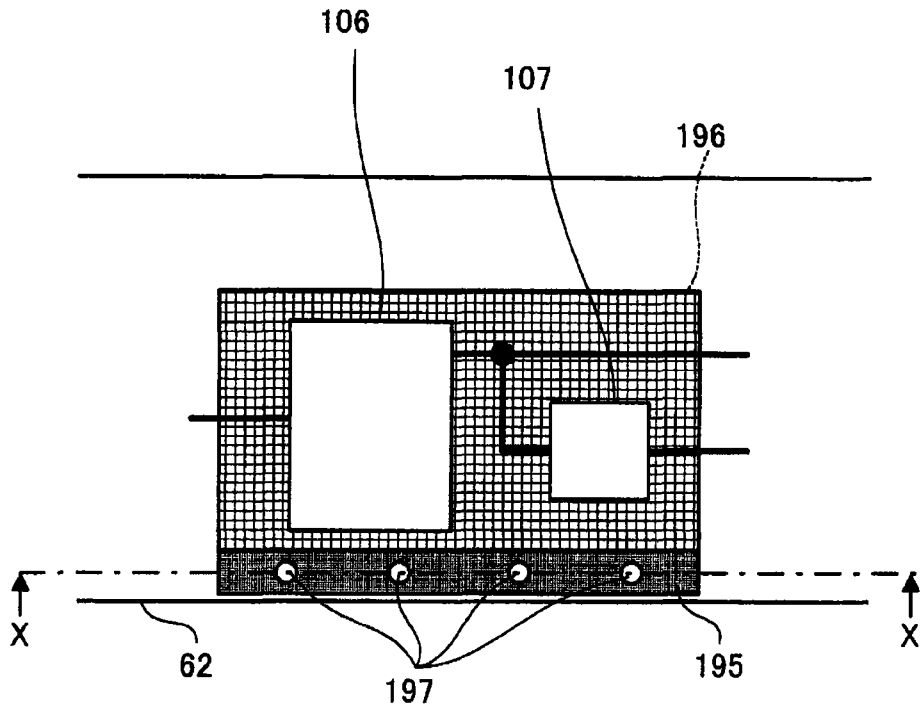


图 14A

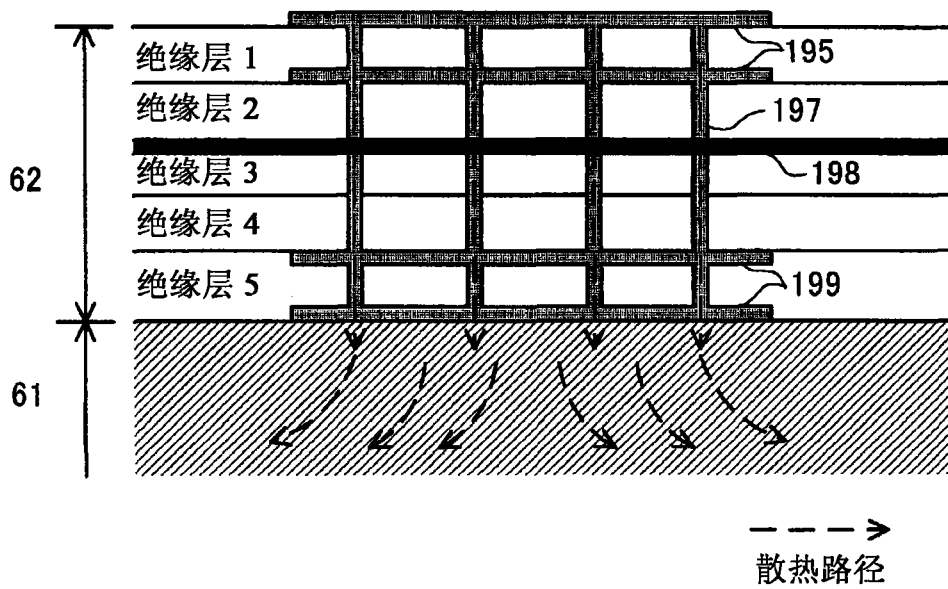


图 14B

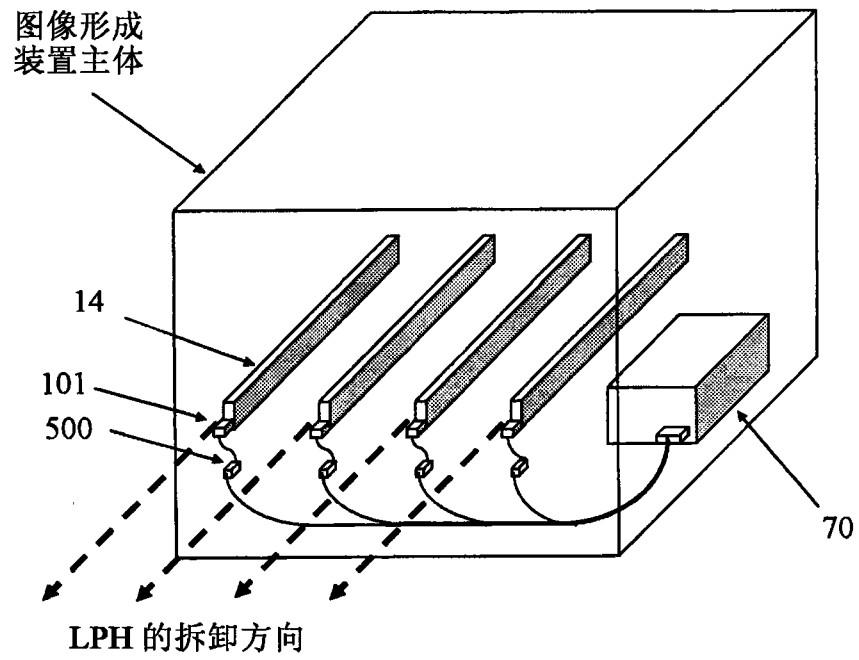


图 15