

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03G 15/00

G05B 19/04



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510062747.0

[43] 公开日 2005 年 9 月 28 日

[11] 公开号 CN 1673883A

[22] 申请日 2005.3.25

[21] 申请号 200510062747.0

[30] 优先权

[32] 2004. 3. 25 [33] JP [31] 90309/2004

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪市

[72] 发明人 米谷善文

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

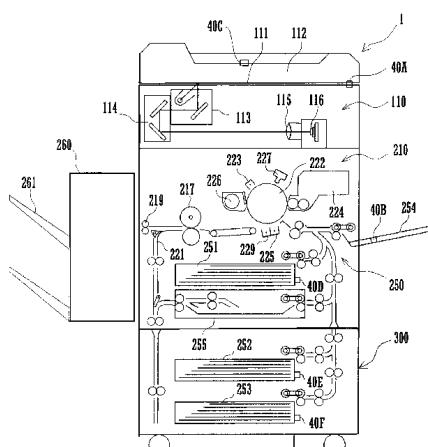
代理人 浦柏明 陈景峻

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称 图像形成装置

「57」摘要

一种图像形成装置，包括：主电源部、辅电源部、多个传感器、和电源控制部。所述传感器被设置在多个位置处。在检测到用户用于初始化图像形成操作的操作的情况下，所述传感器改变其输出电平。在不执行图像形成操作预定时间段之后，所述电源控制部将装置从常规工作模式切换到节能工作模式。通过连续地从辅电源部为传感器供电，所述电源控制部检测传感器的各输出电平。在检测到任何一个传感器的输出电平发生变化的情况下，所述电源控制部将装置切换回常规工作模式。



1. 一种图像形成装置，包括：

主电源部，作为在常规工作模式中工作的电源；

5 辅电源部，作为在节能工作模式中工作的电源，在节能工作模式中，所述装置在降低能耗的状态下待机；

多个传感器，每个传感器在检测到用户用于图像形成操作的预备操作的情况下改变其输出电平；和

10 电源控制部，用于在不执行图像形成操作预定时间段之后，将装置从常规工作模式切换为节能工作模式，在节能工作模式中，该电源控制部在检测到所述传感器中任何一个的输出电平的变化时，将装置切换回常规工作模式，

其中，所述传感器经由电源控制部与辅电源部相连；

其中，在节能工作模式中，电源控制部顺序地将部分传感器与辅电源部相连。

15 2. 如权利要求 1 所述的图像形成装置，

其中，主电源部与每个传感器相连，从而在常规工作模式中，使传感器的各输出电平被同时检测。

3. 如权利要求 1 所述的图像形成装置，

其中所述每个传感器包括：

20 发光元件，用于发射光线；

光敏元件，用于接收所述光线；和

光遮断元件，该元件被配置成能够移动，以便允许或遮断所述光线的通过，

其中，所述光遮断元件被用户的预备操作所产生的力所移动。

25 4. 如权利要求 3 所述的图像形成装置，

其中，所述发光元件与辅电源部串联。

5. 如权利要求 4 所述的图像形成装置，

其中，每个所述光敏元件均包括光电晶体管，所述光电晶体管具有接地发射极和开路集电极；且

30 其中，所述光电晶体管被分成两组或多组，不同组的光电晶体管的集电极以线连“或”电路连接与公用线相连，所述公用线与上拉电阻相连。

图像形成装置

技术领域

5 本发明涉及一种根据输入图像数据执行图像形成操作的图像形成装置。本发明特别涉及一种在降低能耗的情况下等待图像数据输入的图像形成装置。

背景技术

10 日益增长的节约电能的需求，导致了具有节能工作模式的图像形成装置的增加。节能工作模式是这样一种工作模式，其中图像形成装置在降低能耗的情况下等待图像数据的输入。通常，在操作特定键例如打印开始键的情况下，处在节能工作模式下的图像形成装置返回到常规工作模式。

15 然而，在操作所述特定键之外的其它键的情况下，这种图像形成装置不返回常规工作模式。因而，对于不熟悉图像形成装置的键操作的用户来说，难于使图像形成装置从节能工作模式返回到常规工作模式。

20 考虑到上述问题，JP S62-160522A 披露了一种结构，其中操作键矩阵中 X, Y 坐标系中的任何键都能从节能工作模式返回到常规工作模式。这种结构的应用看来似乎易于使节能工作模式中的图像形成装置从返回到常规工作模式。

25 然而，根据 JP S62-160522A 的发明不支持键操作之外的其它操作条件下的返回。因此，只有在将要执行图像形成操作的用户实际上对装置执行键操作的情况下，图像形成装置才能从节能工作模式返回到常规工作模式。

30 本发明的一个特点是提供一种图像形成装置，在节能工作模式中的降低能耗状况下，不仅在检测到键操作的情况下而且在检测到键操作以外的其它操作的情况下，该装置都能够从节能工作模式返回到常规工作模式。

发明内容

根据本发明的一种图像形成装置，包括：多个传感器，用于检测用户的用于图像形成操作的预备操作；和电源控制部，用于切换装置的工作模式。

所述预备操作包括以下操作，例如：打开或关闭原稿盖；将原稿放置在台板上；将一张记录片材放置在手动进给托盘上；或再装满纸盒。在常规工作模式中，所述传感器的各输出电平被用于确认图像形成装置的状态。在节能工作模式中，所述各输出电平被用于确认在什么时间将所述装置切换到常规工作模式。因此，在常规工作模式中，所述传感器处在恒启动状态，而在节能工作模式中，所述传感器处于间歇启动状态。而且，在节能工作模式中，辅电源部为所述传感器供电，以便降低能耗。

在检测到由用户的预备操作引起的任何一个传感器的输出电平的变化的情况下，所述电源控制部将装置从节能工作模式切换到常规工作模式。执行工作模式的切换的原因是，因为在预备操作之后非常有可能进行真正的图像形成操作。

附图说明

图 1 为前视截面图，示意性示出了根据本发明的图像形成装置的结构；

图 2 为框图，示意性示出了所述装置的结构；

图 3 为框图，示出了设置在所述装置中的电源部的结构；

图 4 为框图，示出了电源部中的主电源电路的结构；

图 5 为框图，示出了一种形式，其中，电源控制部、光斩波器、和主控制电路彼此相连；

图 6 为框图，示出了另一种形式，其中，所述电源控制部、光斩波器、和主控制电路彼此相连。

具体实施方式

图 1 示意性地示出了数字图像形成装置 1 的结构。如图所示，该数字图像形成装置 1 包括：图像读取部 110、图像形成部 210、片材进给部 300 和后处理单元 260。

图像读取部 110 包括：由透明玻璃制成的台板 111、设置在图像

读取部 110 之上的自动文件进给装置 112、和用于读取放置在台板 111 上的原稿上的图像的光学系统单元。

自动文件进给装置 112 进行工作，以便一张接一张地进给放置在文件放置托盘上的多张文件。设置在台板 111 下面的光学系统单元 5 工作，以便对放置在台板 111 上的文件进行扫描，从而读取文件上的图像。所述光学系统单元包括：第一扫描单元 113、第二扫描单元 114、光学透镜 115、和 CCD 线性传感器 116。该传感器 116 是一种光电转换器。

第一扫描单元 113 包括：用于对文件表面进行曝光的曝光灯单元 10，和用于将来自文件的反射光图像朝着预定方向反射的第一反射镜。第二扫描单元 114 包括用于将由第一反射镜反射的来自文件的反射光引导到 CCD 线性传感器 116 上的第二反射镜和第三反射镜。所述光学透镜 115 使来自文件的反射光在 CCD 线性传感器 116 上形成图像。

与自动文件进给装置 112 的工作相配合，图像读取部 110 在预定图像读取位置读取由自动文件进给装置 112 自动进给的原稿上的图像。由图像读取部 110 读取的稿件上的图像以图像数据的形式被传输到未示出的图像数据输入部，这样输入的图像数据经预定的图像处理，然后被临时存储在图像处理单元的存储器中。

20 存储在存储器中的图像数据根据一指令被读出，以便输出并传输到包含在图像形成部 210 中的光学写入装置 227 中。该光学写入装置 227 具有将在下文说明的固态扫描系统等的 LED 写入头。

手动进给托盘 254、纸盒 251 和双面单元 255 被设置在图像形成部 210 下方。在图像形成部 210 的更下方设置具有纸盒 252 和 253 的片材进给部 300。

30 片材进给路径被这样限定，以便从纸盒 251 至 253 中的每一个以及手动进给托盘 254，经过下文将描述的图像形成位置，到达后处理单元 260。从纸盒 251 至 253 中的每一个、手动进给托盘 254 或双面单元 255 进给的记录片材借助包括传送辊的传送单元 250 被传送到图像形成部 210。

与适合于反转记录片材的返回路径 221 相连的双面单元 255 被用于在记录片材的两面上形成图像。应注意，该双面单元 255 是这样

构造的，即它能够与常规纸盒互换。因而，该双面单元 255 能够由常规纸盒所替代。

图像形成部 210 包括：图像形成单元、定影单元 217、以及片材排出辊 219，它们沿着片材进给路径从上游侧朝着下游侧以上述顺序布置。
5 图像形成单元包括：作为图像载体的感光鼓 222，作为曝光装置的光学写入装置 227，用于将感光鼓充电达到预定电势的静电充电器 223，用于通过将调色剂供给到静电潜像从而将形成在感光鼓 222 上的静电潜像显影为有形图像的显影单元 224，用于将形成在感光鼓 222 表面上的调色剂图像转印到记录片材上的充电器型图像转印装置 225，用于从记录片材上清除静电荷以使记录片材能够容易地被从图像载体 222 上释放的静电消除器 229，以及用于回收剩余调色剂的清洁器 226。

10 充电步骤、曝光步骤、显影步骤、图像转印步骤和清洁步骤分别由静电充电器 223、光学写入装置 227、显影单元 224、图像转印装置 225、静电消除器 229 和清洁器 226 围绕着感光鼓 222 执行。在感光鼓 222 和图像转印装置 225 之间的图像形成位置处，基于图像数据形成的未定影显影剂图像被转印到记录片材的表面上。然后，该记录片材被引导到片材进给路径中位于图像形成位置下游的定影单元 217。该定影单元 217 对所述未定影显影剂图像施加热量和压力，
20 从而将所述显影剂图像定影在记录片材上。

15 片材进给路径在定影单元 217 的下游的一位置处被分成两个方向，一个与用于使记录片材的前进方向反转以便在记录片材的反面上也形成图像的返回路径 221 相连，另一个与用于执行后处理例如对其上已经形成图像的记录片材进行装订的后处理单元 260 相连，
25 并将记录片材排出到升降托盘 261。应注意，虽然在本实施例中对单色图像形成装置进行了说明，但是本发明的优点也可以在彩色图像形成装置的情况下获得。

20 在该实施例中，数字图像形成装置 1 具有六个用于检测装置 1 的以下部件中的每一个是否准备好执行图像形成操作的光斩波器 40A 至 40F。光斩波器 40A 检测自动文件进给器 112 的打开/关闭状态。光斩波器 40B 检测手动进给托盘 254 上是否存在记录片材。光斩波器 40C 检测自动文件进给器 112 中的文件放置托盘上是否存在

原稿。光斩波器 40D、40E 和 40F 检测纸盒 251、252 和 253 是否被安装在各预定位置处。在该实施例中，光斩波器 40A 至 40F 相当于本发明的传感器。

图 2 为框图，示意性示出了数字图像形成装置 1 的结构。该数字图像形成装置 1 包括：电源部 2、电源控制部 30、主控制电路 10、接口部 20、所述图像读取部 110、所述图像形成部 210、所述光斩波器 40A 至 40F，和 AC 插头 4。

图像读取部 110 在台板 111 上的图像读取位置处读取原稿上的图像。图像形成部 210 根据输入图像数据执行图像形成操作。接口部 20 被用于在装置 1 和外部设备之间进行通信。

电源控制部 30 设有 PIC31，用于打开/关闭电源部 2 中的主电源电路 60。本实施例中所称的常规工作模式是主电源电路 60 被打开的模式，节能工作模式是指所述电路 60 被关闭的模式。电路 60 的首要功能是根据其工作状态，将数字图像形成装置 1 或者切换到常规工作模式或者切换到节能工作模式。

电源部 2 包括主电源电路 60 和辅电源电路 50。在节能工作模式中，辅电源电路 50 为电源控制部 30 供电，且在该模式中主电源电路 60 停止供电。主电源电路 60 为数字图像形成装置 1 的每个部件供电，包括主控制电路 10。

包括 CPU11、ROM12、和 RAM13 的主控制电路 10 整体控制数字图像形成装置 1 的部件。主控制电路 10 与电源部 2、电源控制部 30、接口部 20、图像读取部 110、图像形成部 210 和片材进给部 300 中的每一个相连。

主控制电路 10 通过电源控制部 30 打开/关闭主电源电路 60。当关闭主电源电路 60 时，主控制电路 10 将预定信号，即 \overline{PS} 信号，输出给电源控制部 30。

在超过预定时间段的时间没有接收到命令且因此不进行工作时，主控制电路 10 将主电源电路 60 切换到节能工作模式，以减小待机能耗。在该节能工作模式中，主电源电路 60 暂停工作直到检测到用户的初始化图像形成工作的操作为止。

参照图 3，商用电源 70 经主开关 72 和平滑电路 71B 与辅电源电路 50 相连。所述主开关 72 是用于打开/关闭数字图像形成装置 1 的

主电源的开关。被设置用于整流和平滑的所述平滑电路 71B 具有二极管电桥和电容器。辅电源电路 50 分别与接地继电器线圈 75 和所述主电源控制部 30 相连。所述商用电源 70 还经过主开关 72、双向三极管开关 (triac) 73、继电器触点 74 和平滑电路 71A 与主电源电路 60 相连。所述双向三极管开关 73 具有与主电源电路 60 相连的门电路。所述继电器触点 74 是由继电器线圈 75 打开/关闭的常开继电器触点。被并行连接的双向三极管开关 73 和继电器触点 74 都与主开关 72 和平滑电路 71A 相连。平滑电路 71A 与平滑电路 71B 的设计是相同的。

10 主电源电路 60 设有 MPS 信号输入端子 76。打开主电源电路 60 的低电平信号 (即 MPS-ON 信号)，和关闭主电源电路 60 的信号 (即 MPS-OFF 信号) 被选择性地输入所述 MPS 信号输入端子 76。主电源电路 60 与双向三极管开关 73 的栅极相连，且与主控制电路 10 相连。

15 下面将对数字图像形成装置 1 如何工作进行说明。通过打开主开关 72，所述数字图像形成装置 1 被启动。在该启动步骤中，来自商用电源 70 的电流经平滑电路 71B 流入辅电源电路 50。然后，该辅电源电路 50 为继电器线圈 75 供电。流经继电器线圈 75 的电流使继电器触点 74 关闭，从而使来自商用电源 70 的电流能够经过继电器触点 74 和平滑电路 71A 流入主电源电路 60。

20 其后，主电源电路 60 开始对双向三极管开关 73 的栅极供电，从而使双向三极管开关 73 变为导通。主电源电路 60 也开始对主控制电路 10 供电，从而使数字图像形成装置 1 开始工作。

25 参照图 4，主电源电路 60 设有开关变压器 68，该变压器具有第一初级绕组 68A、第二初级绕组 68C、和一次级绕组 68B。第一初级绕组 68A 与所述平滑电路 71A 和开关晶体管 62 相连。次级绕组 68B 与二极管 64A 的阳极相连，且该二极管 64A 的阴极与接地电容器 64B 和电源端子相连。

电容器 64B 和电源端子之间的连接中路经电阻器 63、齐纳二极管 (zener diode) 65 和发光二极管 66 接地。

30 开关晶体管 62 具有与第二初级绕组 68C 和带有接地发射极的光电晶体管 67 相连的栅电极。所述光电晶体管 67 具有经开路集电极变换器 (open collector inverter) 61 与 MPS 信号输入端子 76 相

连的集电极。MPS 信号输入端子 76 和变换器 61 之间的连接中路经上拉电阻 47 与辅电源电路 50 相连。

当 MPS-ON 信号被输入给 MPS 信号输入端子 76 中时，变换器 61 的输出被置于高阻抗状态，因此开关晶体管 62 的栅极变为不接地。

5 这样来自第一初级绕组 68A 的有效反馈信号就被输入给开关晶体管 62 的栅极，从而导致开关振荡。所述开关振荡使次级绕组 68B 能够经电源端子为主控制电路 10 供电。

当位于电容器 64B 和电源端子之间的连接中路处的电势达到预定值时，电流就经电阻器 63 和齐纳二极管 65 流入发光二极管 66。

10 从而，光电晶体管 67 被打开并迫使开关晶体管 62 的栅极接地，因此开关变压器 68 的开关振荡被停止。开关振荡的打开/关闭能使足够的电能被从主电源电路 60 供给主控制电路 10。

相反，当 MPS-OFF 信号被输入给 MPS 信号输入端子 76 时，开关晶体管 62 的栅极被迫使接地。这样开关变压器的开关振荡就被停止。

例如，在常规工作模式中，当 MPS-OFF 信号被从主电源控制部 30 输入给 MPS 信号输入端子 76 时，开关变压器的开关振荡被停止。在节能工作模式中，当 MPS-ON 信号被从主电源控制部 30 输入给 MPS 信号输入端子 76 时，开关变压器的开关振荡被启动。

20 电源控制部 30 根据数字图像形成装置 1 的工作模式或者将 MPS-ON 信号或者将 MPS-OFF 信号输出给 MPS 信号输入端子 76。在没有命令输入给数字图像形成装置 1 的时间长于预定时间时，主控制电路 10 输出节能请求信号给电源控制部 30。在接收到有效节能请求信号时，电源控制部 30 输出 MPS-OFF 信号给 MPS 信号输入端子 76。

25 图 5 为框图，示出了一种形式，其中，电源控制部 30、光斩波器 40A 至 40F、和主控制电路 10 彼此被连接起来。

光斩波器 40A 至 40F 被分成两组，其中光斩波器 40A、40C 和 40E 为第一组，光斩波器 40B、40D 和 40F 为第二组。第一组光斩波器 40A、40C 和 40E 经端子 01 与辅电源电路 50 相连。第二组光斩波器 40B、40D 和 40F 经端子 02 与电路 50 相连。

30 应当注意，光斩波器 40A 至 40F 可以被分成三组或更多组，而不是上述的两组。

光斩波器 40A 具有电阻器 44A 和 45A、二极管 43A 和 46A、发光二极管 41A 和光电晶体管 42A。电阻器 45A 的第一端与端子 01 相连，第二端经二极管 46A 和发光二极管 41A 被接地。二极管 46A 和发光二极管 41A 之间的连接中路经二极管 43A 和电阻器 44A 与主电源电路 60 的电源端子相连。光电晶体管 42A 具有接地发射极，和经二极管 33F 与主控制电路 10 和信号输入端子 P1 相连的集电极。

光斩波器 40B 具有电阻器 44B 和 45B、二极管 43B 和 46B、发光二极管 41B 和光电晶体管 42B。电阻器 45B 的第一端与端子 02 相连，第二端经二极管 46B 和发光二极管 41B 被接地。二极管 46B 和发光二极管 41B 之间的连接中路经二极管 43B 和电阻器 44B 与主电源电路 60 的电源端子相连。光电晶体管 42B 具有接地发射极，和与主控制电路 10 相连的集电极。而且，光电晶体管 42B 的集电极经二极管 33E 由线连“或”电路连接到信号输入端子 P1 和二极管 33F 之间的连接中路。该连接经上拉电阻 34C 与辅电源电路 50 相连。这样，在光电晶体管 42A 和 42B 都处于 OFF 状态中时，高电平信号被输入给端子 P1。在光电晶体管 42A 和 42B 其中任何一个处于 ON 状态中时，低电平信号被输入给端子 P1。

同样地，光电晶体管 42C 和 42D 的各集电极以线连“或”电路连接，且光电晶体管 42E 和 42F 的各集电极以线连“或”电路连接。因此，光电晶体管 42C 和 42D 与信号输入端子 P2 相连，且光电晶体管 42E 和 42F 与信号输入端子 P3 相连。

在该实施例中，发光二极管 41A 至 41F 相当于本发明的发光元件，且光电晶体管 42A 至 42F 相当于本发明的光敏元件。在发光二极管 41A 和光电晶体管 42A 之间，设置光遮断元件 48A，用于遮断或使来自发光二极管 41A 的光通过。根据用户对数字图像形成装置 1 的预备操作，所述光遮断元件 48A 被移动。被移动的光遮断元件 48A 遮断或使来自发光二极管 41A 的光通过，从而使光电晶体管 42A 接收到和不接收到光线。

光电晶体管 42A 经电阻器 15A 与主控制电路 10 的输入相连。该电阻器 15A 与二极管 14A 的阳极相连。二极管 14A 具有与主电源电路 60 相连的阴极。这样，主控制电路 10 的输入就经所述二极管 14A 与主电源电路 60 相连。这里，电阻器 15A 和二极管 14A 就构成了防

闭锁电路。

在常规工作模式中，主电源电路 60 为每个发光二极管 41A 至 41F 供电，从而主控制电路 10 检测光电晶体管 42A 至 42F 的各输出电平。

在节能工作模式中，电源控制部 30 检测光电晶体管 42A 至 42F 是否分别从发光二极管 41A 至 41F 接收到光线。在节能工作模式中，电源控制部 30 使端子 01 和 02 中的一个处于导通状态而另一个处于高阻抗状态。应当注意，如果对应于光斩波器 40A 至 40F 的组数的增加，端子数也增加，使所述端子中的任何一个导通，而其它则处于高阻抗状态。

当使端子 01 导通时，主控制电路 10 通过检测输入给信号输入端子 P1、P2 和 P3 的信号，来检测光电晶体管 42A、42C 和 42E 的各输出电平。当使端子 02 导通时，电路 10 也通过检测输入给端子 P1、P2 和 P3 的信号，来检测光电晶体管 42B、42D 和 42F 的各输出电平。

在使装置 1 从常规工作模式转换为节能工作模式过程中，主控制电路 10 为电源控制电路 30 提供关于光电晶体管 42A 至 42F 的各输出电平的数据。所提供的数据被存储在 PIC31 中。该 PIC31 检测顺序地输入给端子 P1、P2 和 P3 的信号，从而参照存储的数据确定光电晶体管 42A 至 42F 的各输出电平是否发生变化。让我们假定一种情况，即在节能工作模式中，用户打开自动文件进给器 112，将原稿放置在台板 111 上，在手动进给托盘 254 中放置一张记录片材，或插入或取出纸盒 251 至 253。这些操作会使光遮断元件 48A 至 48F 中的任何一个移动，从而导致光电晶体管 42A 至 42F 中的任何一个的输出电平发生变化。

当 PIC31 检测到输出电平的变化时，电源控制部 30 将 MPS-ON 信号输出给主电源电路 60 的 MPS 信号输入端子 76。

如上所述，图 5 中所示的结构使光斩波器 40A 至 40F 和 PIC31 能以少量的电力被启动，并且能够通过光电晶体管 42A 至 42F 中的任何一个的输出电平的变化来触发从节能工作模式返回到常规工作模式。

图 6 为框图，示出了一种形式，其中，电源控制部 30、光斩波器 40A' 至 40F'、和主控制电路 10 彼此被连接起来。光斩波器 40A' 至 40F' 在结构上基本上类似于图 5 中的光斩波器 40A 至 40F。光斩波器

40A'至40F'与光斩波器40A至40F的不同之处在于，第一组光斩波器40A'、40C'和40E'被串联，而且第二组光斩波器40B'、40D'和40F'被串联。

光斩波器40A'具有发光二极管41A、光电晶体管42A、二极管43A和46A'、以及电阻器44A和45A'。同样，光斩波器40B'具有发光二极管41B、光电晶体管42B、二极管43B和46B'、以及电阻器44B和45B'。

光斩波器40C具有发光二极管41C、光电晶体管42C。光斩波器40D具有发光二极管41D、光电晶体管42D。光斩波器40E具有发光二极管41E、光电晶体管42E。光斩波器40F具有发光二极管41F、光电晶体管42F。

在光斩波器40A中，发光二极管41A具有经二极管46A'和电阻器45A'与辅电源电路50相连的阳极。发光二极管41A和二极管46A'之间的连接中路经由二极管43A和电阻器44A与主电源电路60相连。发光二极管41A具有与光斩波器40C'的发光二极管41C的阳极相连的阴极。发光二极管41C的阴极与光斩波器40E'的发光二极管41E的阳极相连。发光二极管41E的阴极与端子01相连。同样，光斩波器40B'的发光二极管41B经由光斩波器40D'的发光二极管41D和光斩波器40F'的发光二极管41F与端子02相连。

与如图5所示的结构所需元件数量相比，如图6所示的结构所需元件数量被减少。而且，图6所示的结构检测光电晶体管42A至42F的输出电平所需的电量较少，这是因为，第一组发光二极管41A、41C和41E被串联，且第二组发光二极管41B、41D和41F被串联。

由于在节能工作模式中的发光二极管41A至41F的间歇启动，上述的实施例能够降低能耗。另一方面，在常规工作模式中，供给发光二极管41A至41F的恒定电力使主控制电路10能够持续地监测光电晶体管42A至42F的输出电平。这就能迅速地检测用户的预备操作。

虽然对本发明进行了这样的描述，但是以许多种方式对本发明进行变化将是显而易见的。这种变化不被认为是背离本发明的精神和范围，且对于本领域普通技术人员来说都是显而易见的所有的改变都应当认为是被包含在以下权利要求的范围内。

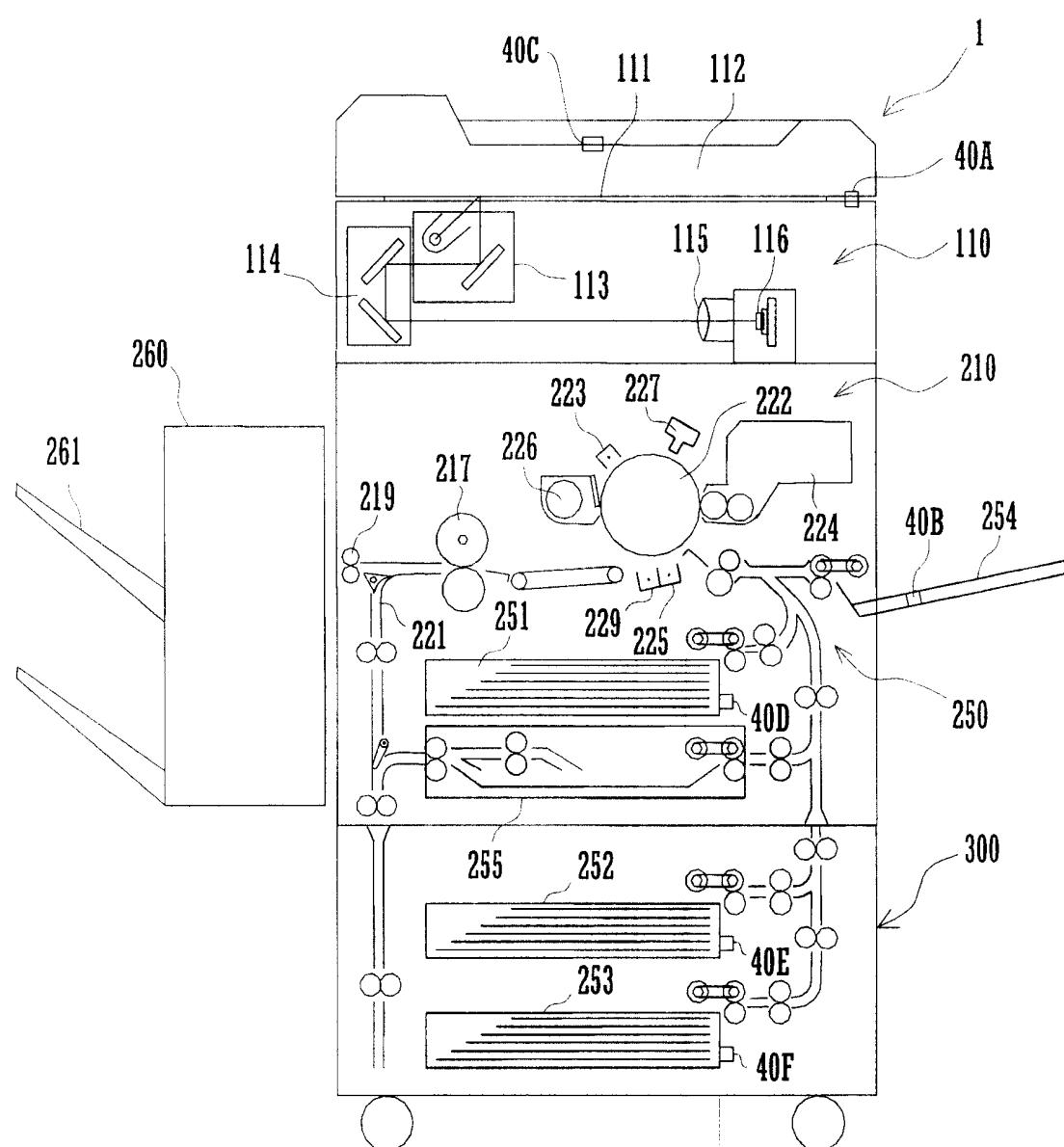


图 1

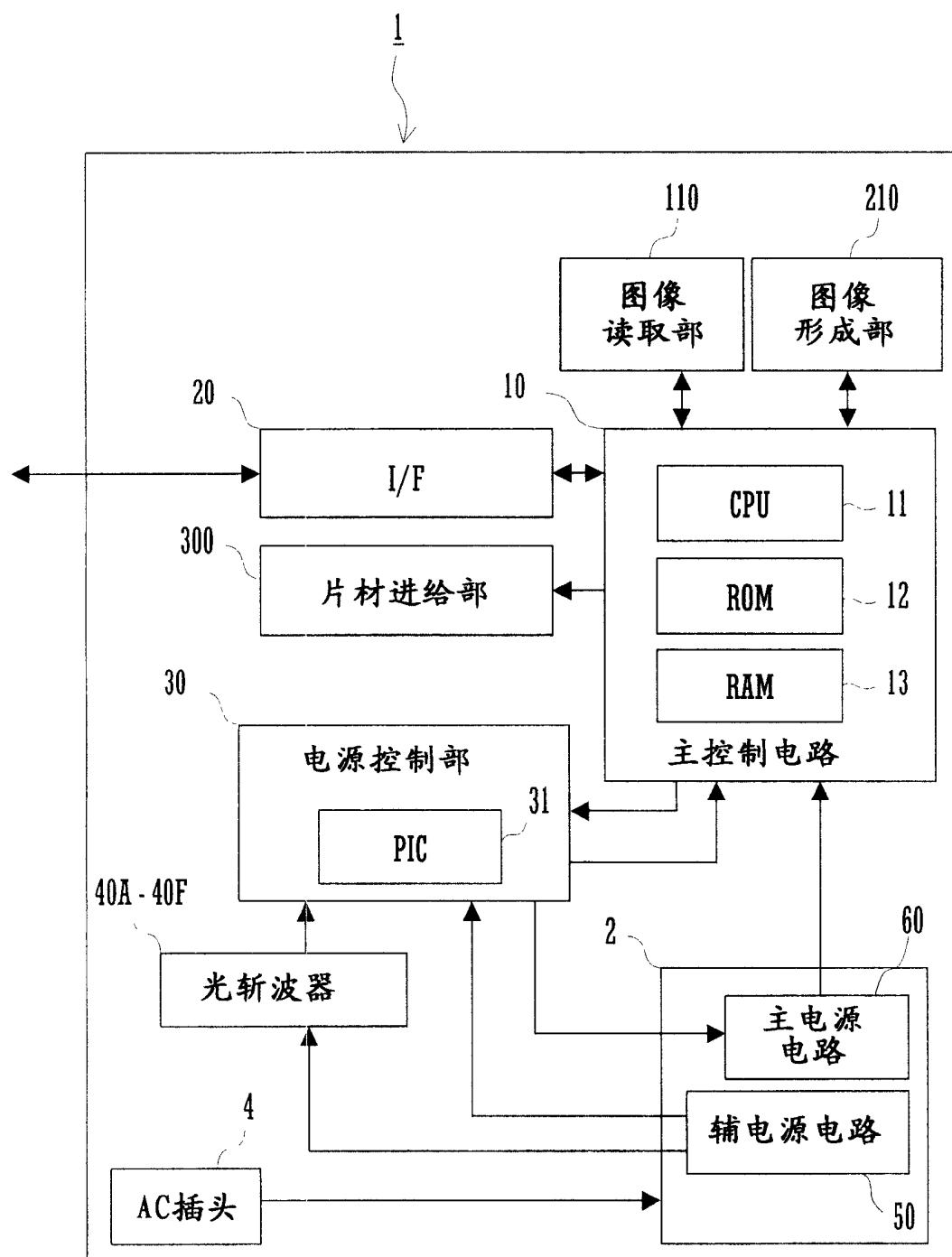


图 2

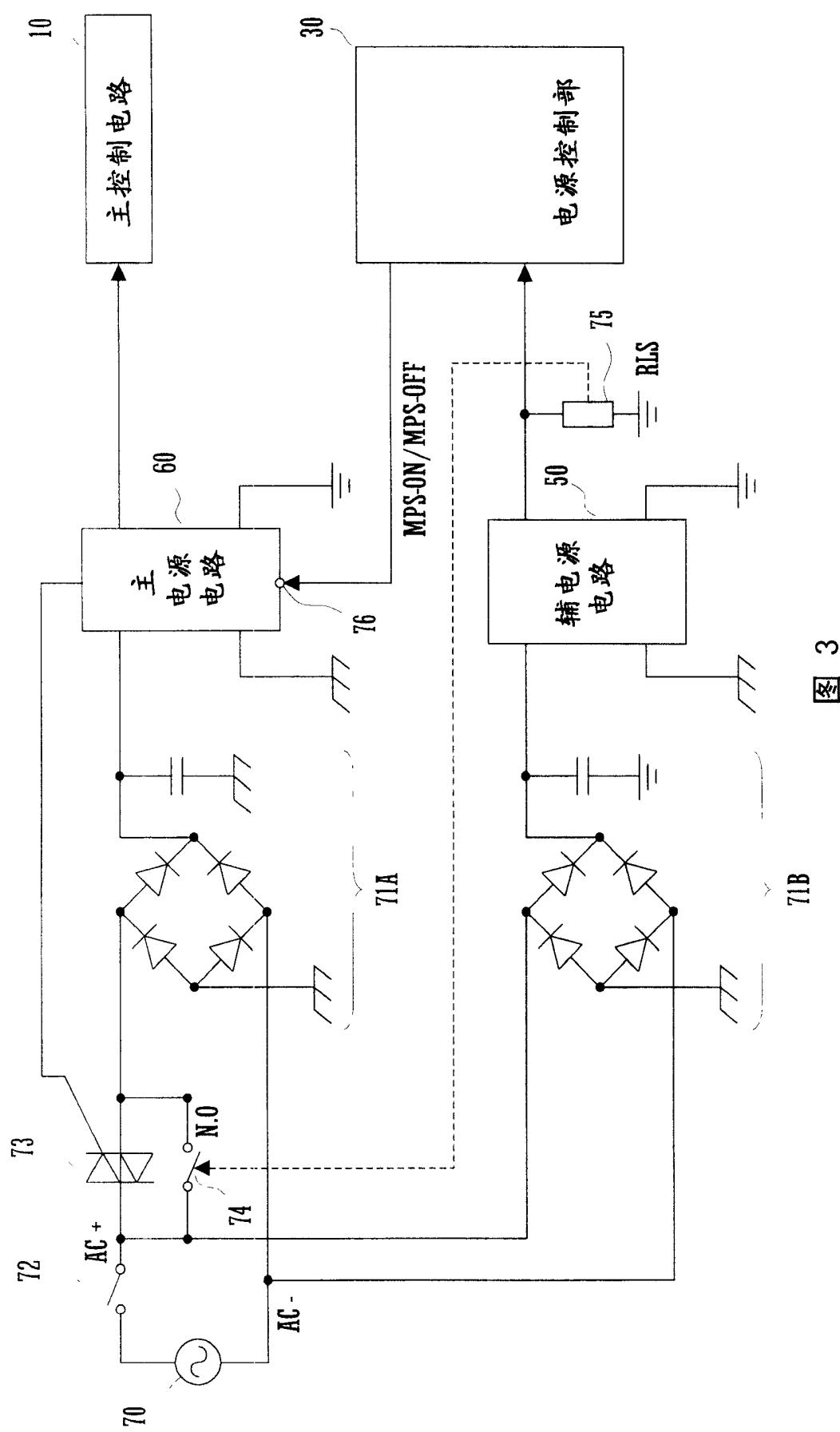


图 3

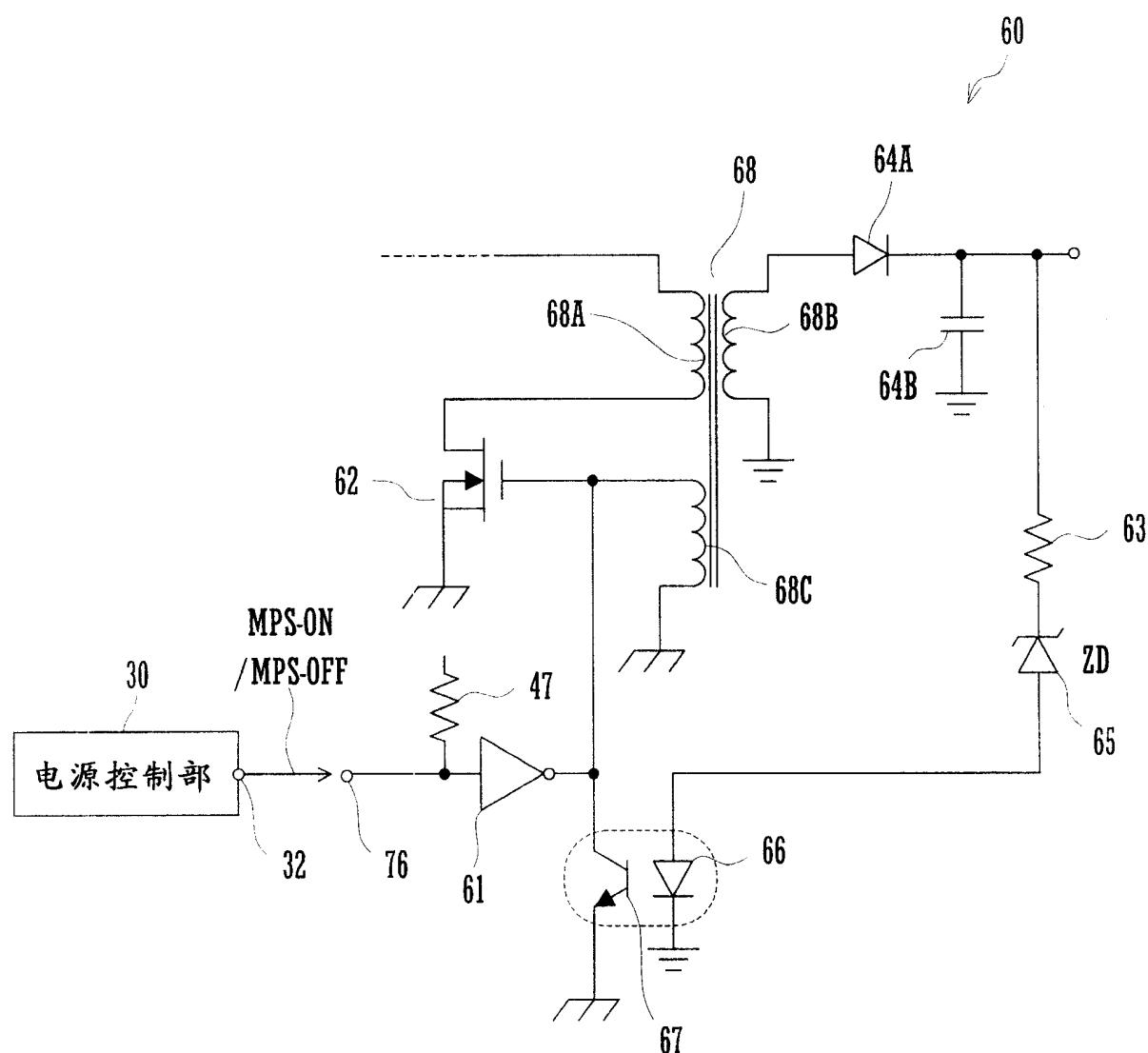


图 4

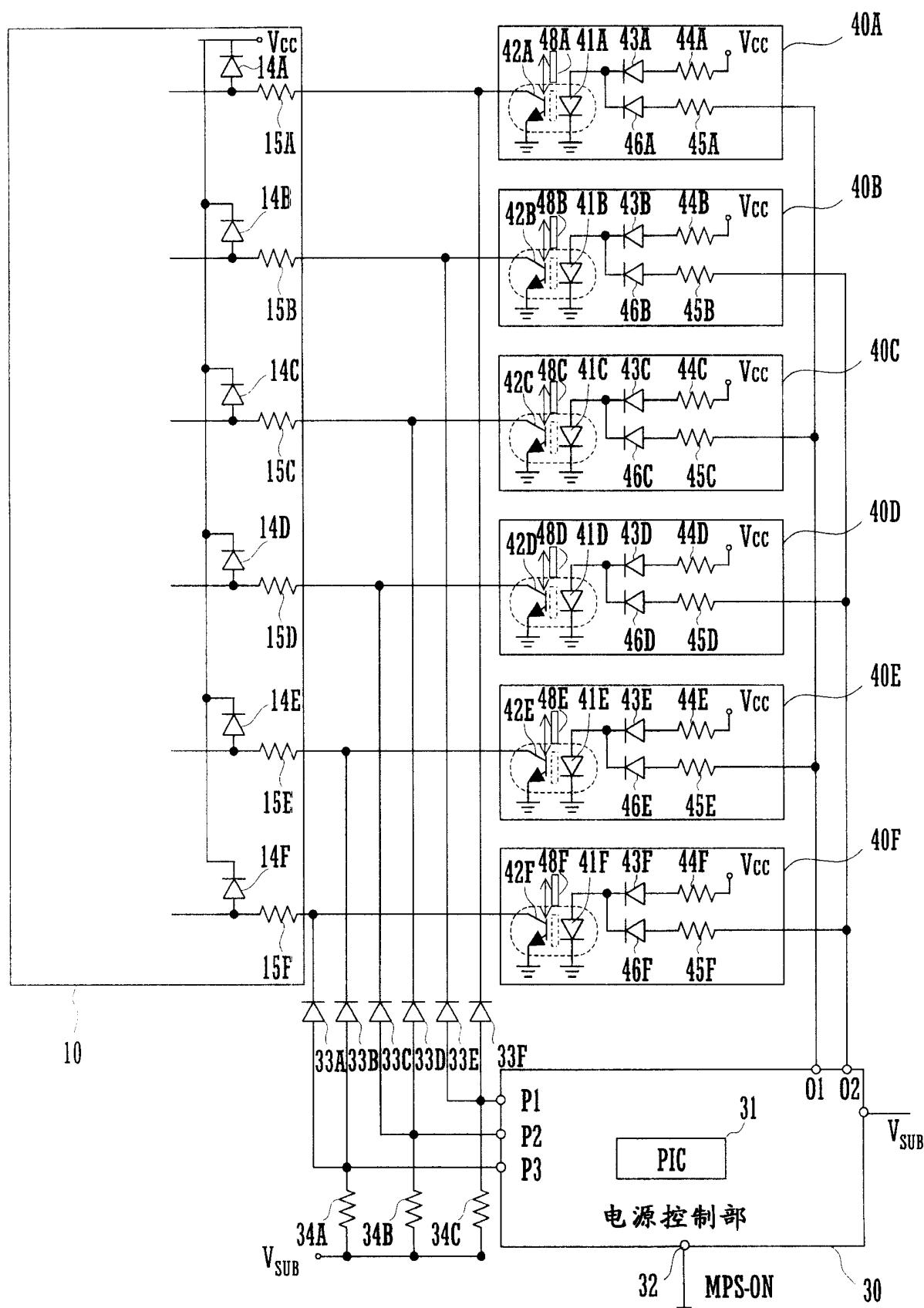


图 5

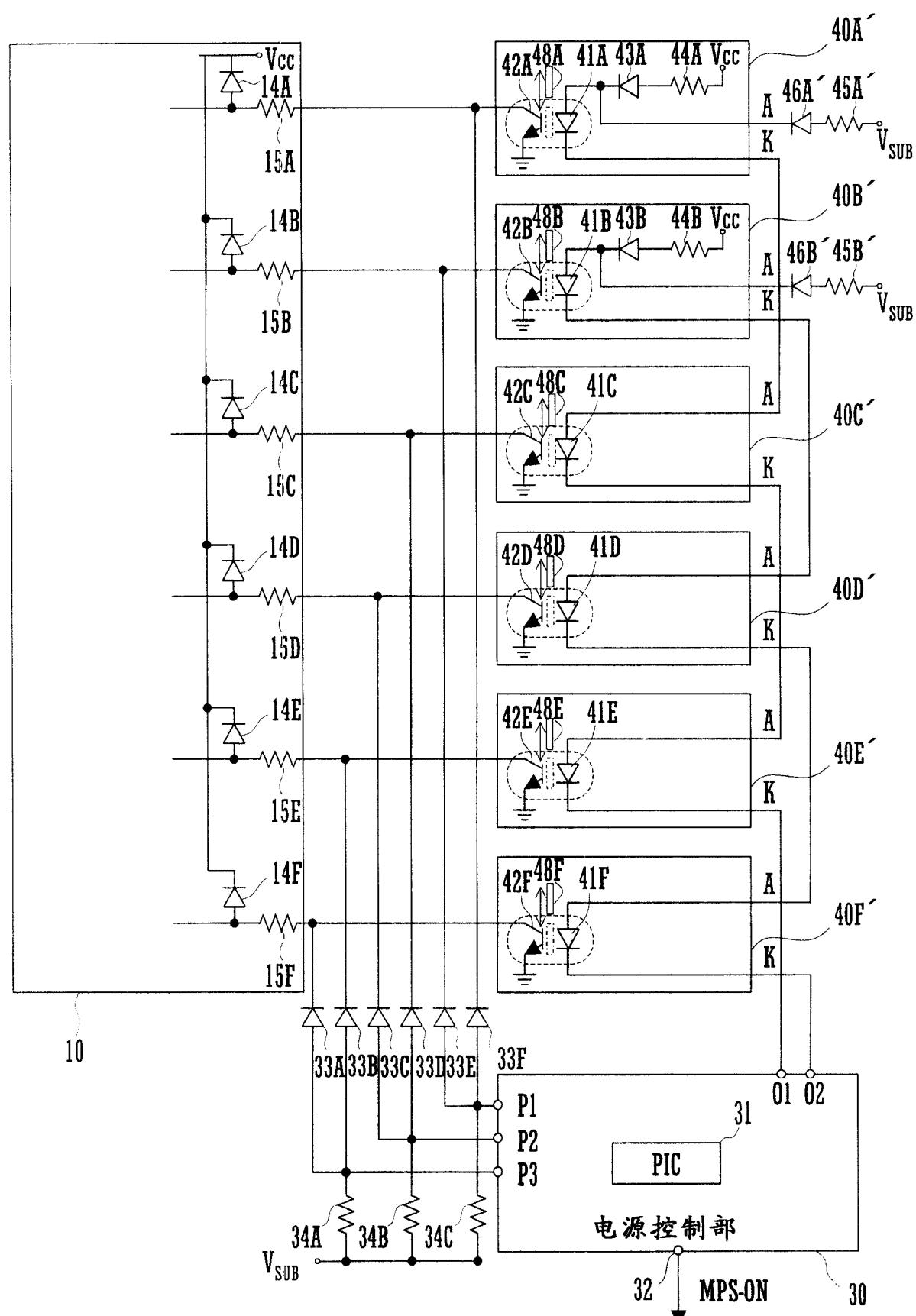


图 6