

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102104337 A

(43) 申请公布日 2011.06.22

(21) 申请号 201010597990.3

(22) 申请日 2010.12.15

(30) 优先权数据

2009-288832 2009.12.21 JP

2010-259292 2010.11.19 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 内山信行 林崎实

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 罗银燕

(51) Int. Cl.

H02M 3/28(2006.01)

G03G 15/00(2006.01)

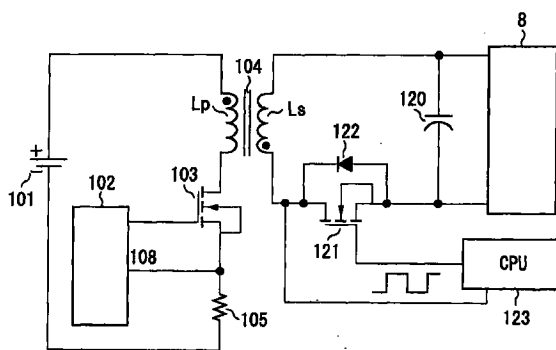
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 9 页

(54) 发明名称

电源和图像形成装置

(57) 摘要

本发明涉及一种电源和图像形成装置。同步整流电源以这样的方式控制开关单元的驱动：响应于变压器的二次侧的输出电压开始驱动，并在经过预定的时间之后停止驱动。



1. 一种电源,包括:

第一开关单元,被配置为执行输入到变压器的一次侧的电压的开关;

第一控制单元,被配置为通过控制第一开关单元的驱动来控制变压器的二次侧的输出电压;

第二开关单元,所述第二开关单元与二次侧连接并且对应于二次侧处产生的电压而被驱动;以及

第二控制单元,用于控制第二开关单元的驱动,使得在用于降低二次侧的输出电压的低电压输出模式中,响应于二次侧的输出电压开始驱动,并在经过预定的时间之后停止驱动。

2. 根据权利要求1的电源,其中,第一开关单元被驱动,使得在用于输出比低电压输出模式高的电压的正常输出模式中,维持响应于二次侧的输出电压的接通时段。

3. 根据权利要求1的电源,还包括二次侧的二极管,其中

第二控制单元在用于输出比低电压输出模式高的电压的正常输出模式中停止第二开关单元,使得二次侧的电压通过所述二极管被整流。

4. 根据权利要求1的电源,还包括二次侧的辅助线圈,其中

来自辅助线圈的电压被供给到第二控制单元。

5. 根据权利要求4的电源,其中,第二控制单元包含微分电路,所述微分电路包含电容器和电阻。

6. 根据权利要求1的电源,其中,用于关断第二开关单元的驱动的定时被设为二次侧的电流完成流动之前的定时。

7. 根据权利要求1的电源,其中,第二开关单元为MOS-FET。

8. 一种图像形成装置,包括:

图像形成单元,被配置为在记录材料上形成图像;

控制单元,被配置为控制图像形成单元的操作;以及

电源单元,用于给控制单元供给电压,

其中,所述电源单元包含:

第一开关单元,被配置为执行输入到变压器的一次侧的电压的开关;

第一控制单元,被配置为通过控制第一开关单元的驱动来控制变压器的二次侧的输出电压;

第二开关单元,所述第二开关单元与二次侧连接并且响应于二次侧处产生的电压而被驱动;以及

第二控制单元,用于控制第二开关单元的驱动,使得在用于降低二次侧的输出电压的低电压输出模式中,响应于二次侧的输出电压开始驱动,并在经过预定的时间之后停止驱动。

9. 根据权利要求8的图像形成装置,其中,第一开关单元被驱动,使得在用于输出比低电压输出模式高的电压的正常输出模式中,维持对应于二次侧的输出电压的接通时段。

10. 根据权利要求8的图像形成装置,还包括二次侧的二极管,其中

第二控制单元在用于输出比低电压输出模式高的电压的正常输出模式中停止第二开关单元,使得二次侧的电压通过所述二极管被整流。

11. 根据权利要求 9 的图像形成装置,其中,正常输出模式是通过所述图像形成单元形成图像的操作状态,并且,低电压输出模式是不通过所述图像形成单元形成图像的节电状态或待机状态。

12. 根据权利要求 8 的图像形成装置,其中,所述电源单元还包含二次侧的辅助线圈,其中

来自辅助线圈的电压被供给到第二控制单元。

13. 根据权利要求 12 的图像形成装置,其中,第二控制单元包含微分电路,所述微分电路包含电容器和电阻。

14. 根据权利要求 8 的图像形成装置,其中,用于关断第二开关单元的驱动的定时被设为二次侧的电流完成流动之前的定时。

15. 根据权利要求 8 的图像形成装置,其中,第二开关单元是 MOS-FET。

电源和图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及同步整流类型的开关电源和其上安装有该电源的图像形成装置。

背景技术

[0002] 近年来,为了节省电子设备中的电力,要求改善电源的操作效率。作为实现操作效率的改善的电源的一个例子,在日本专利申请公开No. 7-115766中讨论了一种电源。图8所示的是常规电源的配置的一个例子。参照图8,该电源包含直流电源1、控制用作开关元件的金属氧化物半导体场效应晶体管(MOS-FET,以下也称为FET)的控制电路2、作为主开关元件的场效应晶体管(FET)4、变压器5、作为第二开关元件的FET 6、平滑电容器7、被供给电压的负载8、输出电压检测电路9、在FET 6中寄生的体二极管(body diode)10、用于FET 6的驱动电路11和用于FET 6的电流检测电路12。

[0003] 通过导通(接通)由控制电路2和驱动电路控制的FET 4,在变压器5的一次线圈(primary coil)n1中蓄积来自直流电源1的输入电压作为激励能量。同时,当非导通(关断)FET 4时由变压器5的一次线圈n1激励的能量被转换成二次线圈(secondary coil)n2中的能量,以经由体二极管10和电流检测电路12被供给到负载。电流检测电路12在检测到电流流动时给驱动电路11发送接通信号,以接通FET 6。并且,电流检测电路12当在其中流动的电流变得低于预定值时确定电流已完成流动,并且,给驱动电路11发送关断信号以关断FET 6。由FET 6导致的损失明显地比由体二极管10的正向电压导致的损失低。因此,通过以使得要供给到体二极管10的电流被切换到FET 6的方式执行控制,获得效率的改善。该方法被称为同步整流,并且,FET 6也被称为同步整流FET。

[0004] 但是,在上述的常规例子中已发现以下的问题。在上述的同步整流的情况下,出于改善操作效率的目的,在配置中设置用于检测同步整流FET的接通/关断的电路,并且检测电路复杂。因此,电路尺寸增大,这导致成本增加。并且,在通过变流器(current transformer)来检测在二次线圈中流动的电流并通过检测的电流来执行FET的接通/关断控制的情况下,在二次线圈中流动的电流的量在轻负载(轻负载状态)时小,使得从变流器输出的电流被减小到非常小的电流,由此使得不能正确地控制FET的接通/关断。当FET的接通/关断不被正确地控制(驱动)时,效率可能降低或者功耗可能增大。轻负载状态意味着等待操作的待机状态或用于降低功耗的节电模式(也称为睡眠模式),其是电子设备中的所谓的缺省状态。由于缺省状态是在电子器件中占据一天中相当多的时间的状态,因此由FET的接通/关断操作导致的损失和功耗的增大极大影响电子设备的总功耗。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,一种电源包括:第一开关单元,被配置为执行输入到变压器的一次侧的电压的开关;第一控制单元,被配置为通过控制第一开关单元的驱动来控制变压器的二次侧的输出电压;第二开关单元,所述第二开关单元与二次侧连接并且对应于二次侧处产生的电压而被驱动;以及第二控制单元,用于控制第二开关单元的驱动,使得在

用于降低二次侧的输出电压的低电压输出模式中,响应于二次侧的输出电压开始驱动,并在经过预定的时间之后停止驱动。

[0006] 根据本发明的另一方面,一种图像形成装置包括:图像形成单元,被配置为在记录材料上形成图像;控制单元,被配置为控制图像形成单元的操作;电源单元,用于给控制单元供给电压,其中,电源单元包含:第一开关单元,被配置为执行输入到变压器的一次侧的电压的开关;第一控制单元,被配置为通过控制第一开关单元的驱动来控制变压器的二次侧的输出电压;第二开关单元,所述第二开关单元与二次侧连接并且响应于二次侧处产生的电压而被驱动;第二控制单元,用于控制第二开关单元的驱动,使得在用于降低二次侧的输出电压的低电压输出模式中,响应于二次侧的输出电压开始驱动,并在经过预定的时间之后停止驱动。

[0007] 从参照附图对示例性实施例的以下详细描述,本发明的进一步的特征和方面将变得明显。

附图说明

[0008] 被包含于说明书中并构成其一部分的附图示出本发明的示例性的实施例、特征和方面,并与描述一起用于解释本发明的原理。

[0009] 图 1 是示出根据第一示例性实施例的电源的示图。

[0010] 图 2 是示出根据第一示例性实施例的电路的操作波形的示图。

[0011] 图 3 是示出根据第二示例性实施例的电源的示图。

[0012] 图 4 是示出根据第二示例性实施例的电路的操作波形的示图。

[0013] 图 5 是示出根据第二示例性实施例的操作的流程图。

[0014] 图 6 是示出根据第三示例性实施例的电源的示图。

[0015] 图 7 是示出根据第三示例性实施例的电路的操作波形的示图。

[0016] 图 8 是示出常规电路的示图。

[0017] 图 9A 和图 9B 是示出本发明的电源的一个应用例子的示图。

具体实施方式

[0018] 以下将参照附图详细描述本发明的各种示例性实施例、特征和方面。示例性实施例应被理解为例子,并且,本发明的技术范围不限于示例性实施例。

[0019] 以下,将描述第一示例性实施例。图 1 是示出根据第一示例性实施例的电源的示图,图 2 是示出电路的操作波形的一部分的示图。以下,将基于图 1 和图 2 详细描述第一示例性实施例。

[0020] 通过使从电力点(商业电源)供给的交流(AC)电压经受通过二极管桥(未示出)进行的全波整流、并使用电容器(未示出)使电压平滑化,直流电压电源 101 获得直流电压。控制集成电路(IC) 102 是控制用作第一开关元件的 MOS-FET 103(以下称为 FET)的接通/关断操作的控制单元。变压器 104 使一次侧与二次侧绝缘,并且将一次侧的能量转换到二次侧。一次线圈的电感由 L_p 表示,并且,二次线圈的电感由 L_s 表示。用于电流检测的电阻 105 检测 FET 103 的电流,并且平滑电容器 120 处于二次侧。MOS-FET 121(以下称为 FET)用作第二开关元件,其是用于对二次侧的电压进行整流的同步整流 FET。二极管(也

称为二极管)122 同样地对二次侧电压进行整流,并且,控制 IC(中央处理单元(CPU))123 控制电子设备的操作。从负载 8 输出电压。

[0021] 当激活电源时,控制 IC 102 利用激活电路(未示出)开始(接通)FET 103 的驱动。当 FET 103 被接通时,电流在变压器 104 的一次侧和电流检测电阻 105 中流动,并且,当在变压器 104 的一次线圈中流动的峰值电流(peak current)为 I_p 时,蓄积由下式 1 表示的能量 E_1 :

[0022] $E_1 = 1/2L_p \times I_p^2 \quad \dots$ (式 1)。

[0023] 峰值电流 I_p 通过电流检测电阻被转换成电压,并且通过控制 IC102 被控制为恒定值。因此,即使当输入电压改变时,蓄积于变压器 104 中的能量的值也基本上相同。例如,当输入 100V 系的电压时,由于当输入电压为 AC 85V 时峰值电流的斜率(slope)上升(每单位时间的变动大),因此 FET 103 的驱动时间(接通时间)缩短。同时,由于当输入电压为 AC 140V 时电流的斜率变得缓和(每单位时间的变动小),因此 FET 103 的接通时间变长。如上所述,即使当输入电压改变时,电流值也相同,并且,只有电流流动的时间段改变。

[0024] 另一方面,当在二次线圈中产生的峰值电流为 I_s 时,蓄积于二次线圈中的能量 E_2 由下式 2 表示:

[0025] $E_2 = 1/2L_s \times I_s^2 \quad \dots$ (式 2)。

[0026] 在回扫电源(flyback power supply)的情况下,由于在变压器的一次侧产生的能量和要转换到二次侧的能量彼此相等,因此,不管输入电压如何,在变压器 104 的二次线圈中流动的电流都流动恒定的时间。第一示例性实施例是基于这样的方法:所述方法用于基于变压器的一次侧的电流的峰值来控制输出。

[0027] 当输入电压恒定时,FET 103 的接通时间是恒定的,并且,变压器的二次侧的电流的接通时间也是恒定的。因此,关断时间被改变以改变频率,从而与负载 8 的状态变化(负载轻/重)对应。换句话说,即使当负载的状态改变时,电流在变压器的二次侧流动的时间也是恒定的。

[0028] 在图 1 的电源中,当对于负载 8 的输出电压大、例如为 24V(也称为重负载状态)时,以这样的方式执行控制:二次侧的电解电容器 120 的输出侧的电压被检测并被反馈到变压器 104 的一次侧,使得控制 FET 103 的驱动从而恒定电压(24V)被输出到负载。“当输出电压大”时,电子器件执行操作,并且该状态也被称为正常输出模式。

[0029] 图 2 所示的是当输出电压小、例如为 3.3V(也称为轻负载状态)时的操作波形。参照图 2,示出的是供给到 FET 103 的电流的波形 201、FET 103 的漏极-源极电压的波形 202、变压器的二次侧的电流的波形 203 和同步整流 FET 121 的漏极-源极电压的波形 204。因此,FET 121 的漏极-源极电压的下降和变压器的二次侧的电流的开始在相同的定时出现。下降定时由控制 IC 123 检测,并且,IC 123 将 FET 121 的栅极端子设为高电平以驱动(以接通)FET 121。

[0030] 更具体而言,以这样的方式执行控制:输入到二极管 122 的阴极端子的电压被 IC 123 检测以确定电压的下降定时,使得 FET 121 在检测到的定时处被驱动。

[0031] 并且,由于第一示例性实施例的方法基于用于固定峰值电流的方法,因此,关断时间如上面描述的那样被固定,并且,固定的时间作为用于关断 FET 121 的定时被事先存储在控制 IC 123 中。在事先存储在 IC 123 中的时间过去之后(在经过关断时间之后),FET

121 的栅极端子被设为低电平以关断 FET 121。关断时间是事先设定的恒定时间,其在本示例性实施例中被设为 $4\mu\text{s}$ 。可取决于要使用的元件和电路的特性来适当地设定关断时间。

[0032] 假定从降低来自变压器 104 的二次侧的电压的直流 / 直流 (DC/DC) 转换器 (未示出) 供给对于 IC 123 的电力。

[0033] “当输出电压小 (轻负载状态) 时”, 电子器件处于待机状态中并且不执行任何操作, 其也被称为低电压输出模式。

[0034] 如上所述, 在用于在同步整流电源中固定变压器的一次侧的峰值电流的方法中, 以这样的方式执行控制: 变压器的二次线圈的输出电压的下降被检测以开始驱动二次侧的同步整流 FET, 并且, 在经过事先存储的时间之后停止该 FET 的驱动。因此, 不管负载的状态 (尺寸) 如何, 都可以正确地操作二次侧的同步整流 FET。

[0035] 尽管在第一示例性实施例中描述了分离地设置二次侧的整流二极管 122 和 FET 121 的配置, 但是, 可以使用在整流 FET 中设置的体二极管。

[0036] 以下, 将描述第二示例性实施例。在上述的第一示例性实施例中, 采用用于固定变压器的一次侧的峰值电流的方法, 通过检测变压器的二次线圈的输出的下降, 控制二次侧的同步整流 FET 的驱动。本示例性实施例讨论用于抑制由于第一例子的配置中变压器的电感波动所导致的效率降低的方法。

[0037] 在第一示例性实施例中描述的配置中, 存在这样的可能性: 变压器的一次侧和二次侧的电感波动或作为一次侧的电流检测电路的电阻的波动例如在存储于控制 IC 中的时间和电流在二次侧的 FET 121 中流动的时间之间导致差异。特别地, 当负载较重 (也称为较重负载) 时, 存在这样的可能性: 在电流开始在变压器的一次侧流动之后, 继续变压器的二次侧的 FET 121 的驱动。在这种情况下, 当一次侧的 FET103 被再次接通时, 即, 当在二次侧线圈的绕组 (wind) 开始侧产生电压时, 二次侧的 FET 121 的驱动继续。在这种状态下, 二次侧的电解电容器 120 的负侧被偏置到反方向, 这可能使二次侧的电解电容器 120 劣化。并且, 存在电源效率降低的可能性。

[0038] 图 4 所示的是在存储时间和实际时间之间导致差异时的一次侧的电流和二次侧的电流之间的关系。电流 301a 是轻负载状态中的变压器的一次侧的电流, 并且, 电流 301b 是轻负载状态中的变压器的二次侧的电流。虚线之间的区域是关断时间。电流 302a 是重负载状态中的变压器的一次侧的电流, 并且, 电流 302b 是重负载状态中的变压器的二次侧的电流。二次侧的电流在负侧流动的时段 (填充的三角形区域) 是变压器的一次侧的 FET 和二次侧的 FET 的驱动定时的重叠时段。当产生重叠时段时, 效率降低。与同步整流不同, 由于当完成整流操作时二极管被自动关断, 因此在二极管整流中基本上不存在这种重叠时段 (不包括二极管的反向恢复)。

[0039] 在本示例性实施例中, 为了防止变压器的一次侧的 FET 和二次侧的 FET 的驱动定时之间的上述重叠, 以这样的方式执行控制: 在重负载状态中执行二极管整流而不是执行同步整流操作, 并且, 在确保令人满意的关断时间的轻负载状态中执行同步整流操作。由此, 可以避免重负载状态中的效率降低。在确保令人满意的关断时间的轻负载状态的情况下, 由于即使当在存储于控制 IC 中的时间和用于驱动变压器的二次侧的 FET 的实际时间之间导致小的差异时, 也在直到接通变压器的一次侧的 FET 之前存在余裕时间, 因此可以防止上述的效率降低。

[0040] “确保关断时间的轻负载状态”意味着在电子设备中等待操作的待机状态（例如，待机状态、睡眠状态（节电状态）、如在第一示例性实施例中描述的输出电压为 3.3V 的状态）。相对照地，当电子设备处于操作状态中时，建立负载比轻负载状态重的重负载状态（如在第一示例性实施例中描述的输出电压为 24V 的状态）。由于在电子设备中用于待机状态的时间比用于操作状态（激活状态）的时间长，因此，重要的是降低待机状态期间的功耗，以降低电子设备的总功耗。

[0041] 以下将描述本示例性实施例的操作。电路配置与第一示例性实施例（图 1）的电路配置基本上相同，但是不同之处在于：如图 3 所示，在二次侧添加整流二极管 124。与第一示例性实施例不同的操作是二次侧的 FET 121 的驱动操作。显然的是，电子设备在激活状态期间处于重负载状态中，并且在设备处于停止的待机状态和设备的功耗降低的睡眠状态期间处于轻负载状态中。在本示例性实施例中，取决于电子设备的状态（模式），控制变压器的二次侧的 FET 的操作。更具体而言，在重负载状态中，FET 121 不被驱动，并且，操作被切换到由二极管 124 执行的二极管整流。

[0042] 将基于图 5 的流程图描述具体操作。在步骤 S401 中，检测电子设备是否处于激活状态中。例如，电子设备开始操作的状态可被定义为激活状态，并且，其它的状态可被定义为非激活状态。例如，当开始操作时，可以确定器件处于激活状态中。当电子器件处于激活状态中（在 S401 中为是）时，确定器件处于重负载状态中，并且控制 IC 123 不执行同步整流 FET 121 的操作（控制），使得由二极管 124 执行整流操作。简言之，控制 IC 123 不驱动 FET 121。当不执行 FET 121 的驱动控制时，通过二极管 124 对于二次侧的电压进行自动整流。在这种情况下，在电流在变压器的一次侧流动的时段期间产生在二次线圈的绕组开始侧处具有正极性的电压，但是该电压被二极管 124 阻挡，使得电流不流向负载 8。随后，当一次侧的电流完成流动时，产生在二次线圈的绕组结束侧具有正极性的电压，使得电流按照从变压器 104 的二次线圈通过二极管 124 到负载 8（和电解电容器 120）的路线而流动。这里，由于二极管 124 的正向方向和电流的方向彼此同样，因此，电流不被二极管 124 阻挡。相对照地，在步骤 S401 中为否的情况下，即，当电子器件移转到待机状态或睡眠状态时，待机状态被保持，直到在步骤 S402 中检测到二次线圈的输出的下降边缘。当检测到下降边缘（在 S402 中为是）时，在步骤 S403 中，FET 121 的栅极端子被设为高电平以接通 FET 121。在步骤 S404 中，定时器被设定。这里，与如在第一示例性实施例中所述的电流在变压器的二次侧流动的时间的值相比，设定的定时器值相同或稍小。设定稍小的值的原因在于，可能由于电流从二次侧的平滑电容器 120 的反向流动（这当电流在二次侧实际流动的时间由于波动等而变得比设定时间长时可被引起）而浪费能量。在步骤 S405 中，保持待机状态，直到定时器达到零。在步骤 S406 中，当定时器达到零时，FET 121 的栅极端子被设为低电平，并且，FET 121 被关断。

[0043] 如上所述，在激活电子设备的重负载状态中，采用二极管整流而不是同步整流，并且，当电子设备处于待机状态或睡眠状态中时，通过检测二次线圈的输出电压的下降来控制同步整流 FET 的驱动。由此，可以执行驱动控制而没有一次侧的 FET 和二次侧的 FET 的驱动定时的重叠，从而使得能够实现功耗被抑制的同步整流操作。

[0044] 在为了在睡眠状态中获得较低功耗的目的而将本示例性实施例适用于电源以降低睡眠状态中的输出电压的情况下，可基于来自电源的切换信号而执行二极管整流和同步

整流之间的切换。

[0045] 以下将描述第三示例性实施例。在上述的第一和第二示例性实施例中,变压器的二次侧的 FET 受电子设备的控制单元 (CPU) 控制。在本示例性实施例中,通过使用驱动电路作为控制单元来控制二次侧的 FET 的驱动。

[0046] 以下,将基于图 6 的电路图和图 7 的操作波形描述本示例性实施例的配置。在图 6 中,与第一示例性实施例(图 1)相同的配置部件由相同的附图标记表示,并且,其描述将不被重复。

[0047] 参照图 6,辅助线圈 130 给变压器的二次侧的 FET 121 的栅极端子供给电压。电容器 C131 的一端与辅助线圈 130 的绕组结束侧连接,并且另一端与二次侧的 FET 121 的栅极端子连接。电阻 132 的一端与二次侧的 FET 121 的栅电极连接,并且另一端与辅助线圈 130 的绕组开始侧和二次侧的输出的接地侧连接。二极管 133 与电阻 132 并联,二极管 133 的阴极侧与二次侧的 FET 121 的栅极端子连接。利用这种电路配置,当一次侧的 FET 103 被关断时,对于一定的时间段产生将辅助线圈 130 的绕组结束侧处的极性设为正极性的电压,使得开始通过电容器 131 至二次侧的 FET 121 的栅极端子的电压供给。电容器 131 和电阻 132 形成微分电路,并且,供给到二次侧的 FET 121 的电压逐渐衰减。二极管 133 被连接,以防止二次侧的 FET 121 的栅极-源极电压超过耐受电压。

[0048] 图 7 所示的是施加给 FET 121 的栅极端子的电压的波形。垂直轴表示电压值 (V),水平轴表示时间 (t)。电压的衰减曲线不降到作为二次侧的 FET 121 的接通电压的 V_{th} 之下的时段是二次侧的 FET121 的接通时段 (on-period)。电容器 131 和电阻 132 的值被调整,以使接通时段保持为预定值。由此,通过使接通时段保持为预定值,使得能够实现同步整流操作。

[0049] 如上所述,给变压器添加辅助线圈,并且,通过由电容器和电阻形成的微分电路给二次侧的 FET 的栅极端子供给来自辅助线圈的输出。由此,可以将二次侧的 FET 接通一定的时间段,从而如第一示例性实施例那样实现稳定和正确的同步整流操作。

[0050] 在本示例性实施例所示的那样通过由硬件形成电路来执行同步整流 FET 的驱动控制的情况下,仍然可以实现与第一和第二示例性实施例相同的操作。例如,通过将二次侧的 FET 被关断的定时设为二次侧的电流变为零的定时之前的定时、并恰好在二次侧的 FET 被关断之前切换到二极管整流,不管元件的波动如何,都可以以驱动定时不相互重叠的方式控制一次侧的 FET 和二次侧的 FET 的驱动定时。

[0051] 并且,可以如第二示例性实施例的配置中那样添加整流二极管并在重负载状态切换到二极管整流。

[0052] 以下,将基于图 9A 和图 9B 描述应用第一到第三示例性实施例的电源的器件的一个例子。可以将第一到第三示例性实施例中描述的电流谐振电源用作诸如激光束打印机、复印机和传真机的图像形成装置中的低电压电源。可以将电流谐振电源用于给用作图像形成装置中的控制单元的控制器供给电力、或作用于给用作馈送片材的馈送辊的驱动单元的马达供给电力的电源。

[0053] 图 9A 和图 9B 示出的是作为图像形成装置的一个例子的激光束打印机的示意性配置。激光束打印机 200 包含用作其上形成潜像的图像形成单元 210 的作为图像载体的感光鼓 211、以及用于通过使用调色剂来显影在感光鼓上形成的潜像的显影单元 212。在感光鼓

211 上显影的调色剂图像被转印到从盒子 216 馈送的用作记录介质的片材（未示出）上，并且，转印到片材上的调色剂图像通过定影器件 214 被定影，然后片材被排出到托盘 215。图 9B 所示的是从电源到图像形成装置的用作控制单元的控制器和用作驱动单元的马达的电源线。电流谐振电源可用于给用于控制图像形成操作的具有 CPU 310 的控制器 300 供给电力，并可作用于给用作图像形成的驱动单元的马达 312、313 供给电力的低电压电源。作为供给的电力，给控制器 300 供给 3.3V，并给马达供给 24V。马达 312 是用于驱动馈送片材的馈送辊的马达，并且马达 313 是用于驱动定影器件 214 的马达。

[0054] 在使用电流谐振电源作为图像形成装置的低电压电源的情况下，低电压电源在图像形成操作期间、即在执行图像形成操作的状态中给马达输出 24V，而电源在节电时间期间、即在操作待机状态中给控制器输出 3.3V。

[0055] 在第一到第三示例性实施例中描述的电源可用于不限于上述图像形成装置的其它电子设备的低电压电源。

[0056] 如上所述，实施例的各方面使得能够在同步整流开关电源中通过以简单的电路配置减小电路尺寸来降低功耗，并且不管负载状态如何都正确地执行同步整流操作。

[0057] 虽然已参照示例性实施例描述了本发明，但应理解，本发明不限于公开的示例性实施例。所附的权利要求的范围应被赋予最宽的解释，以包含所有的修改、等同的结构和功能。

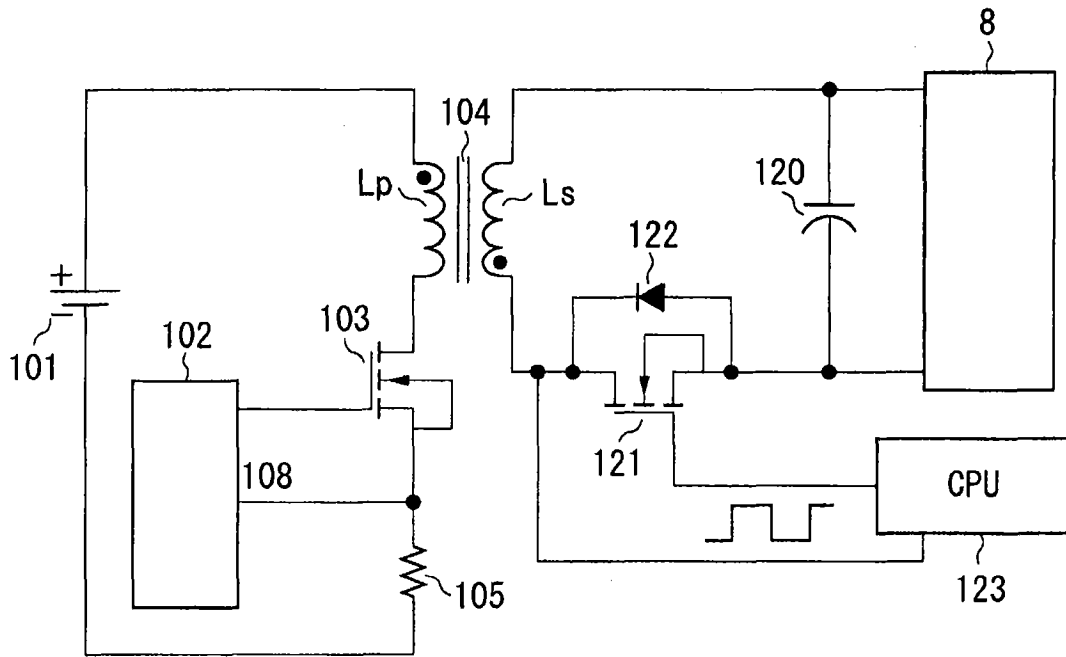


图 1

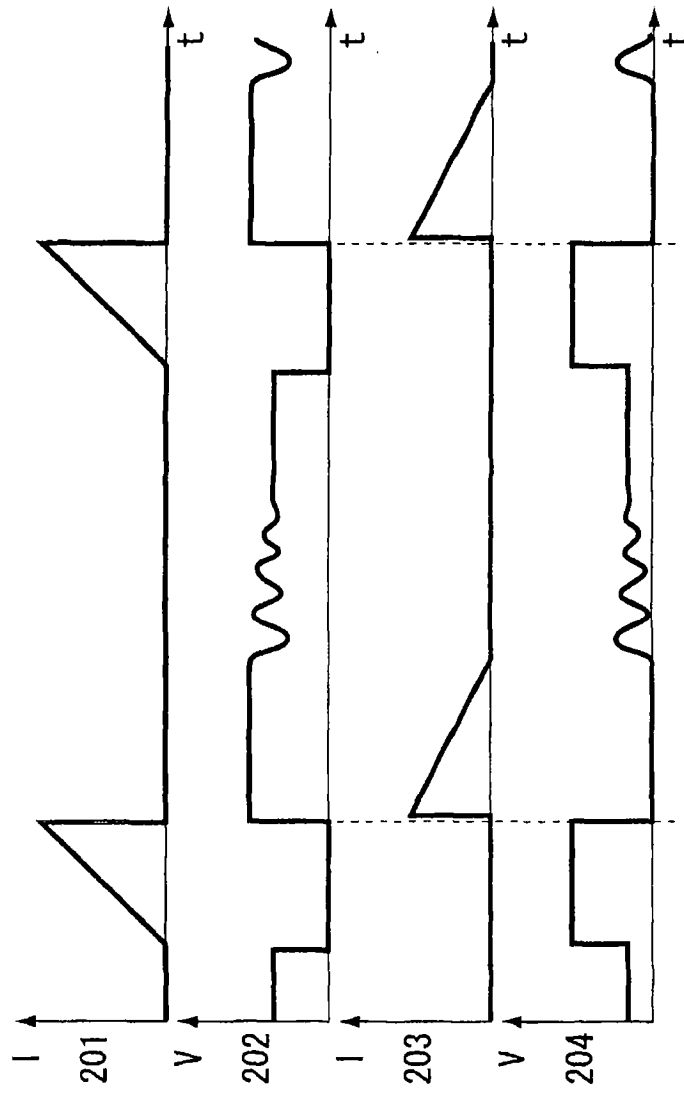


图 2

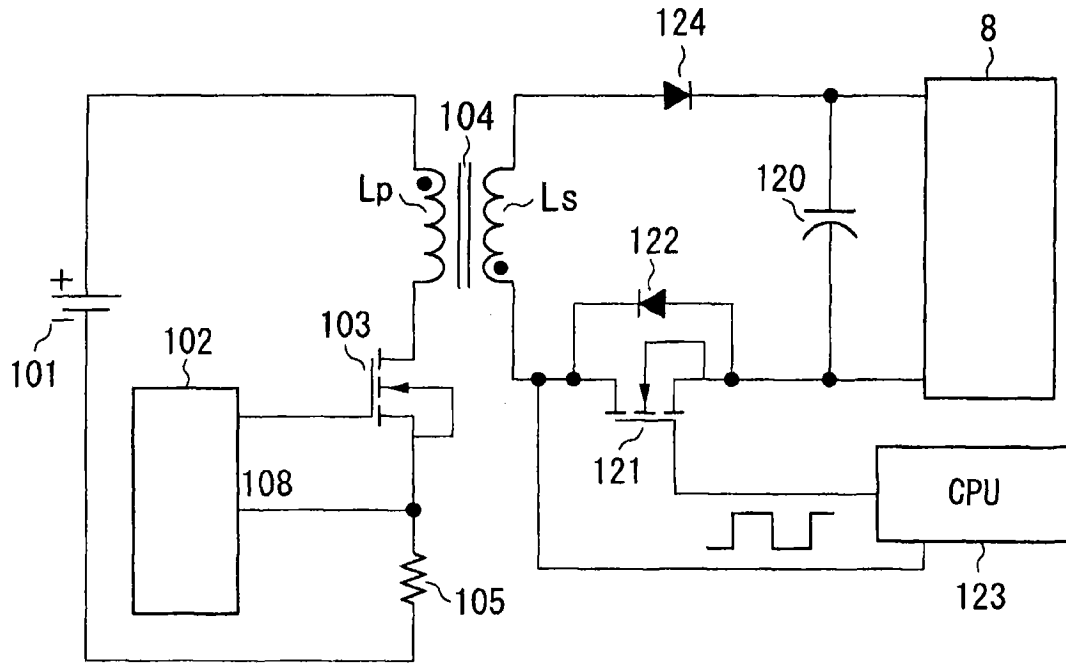


图 3

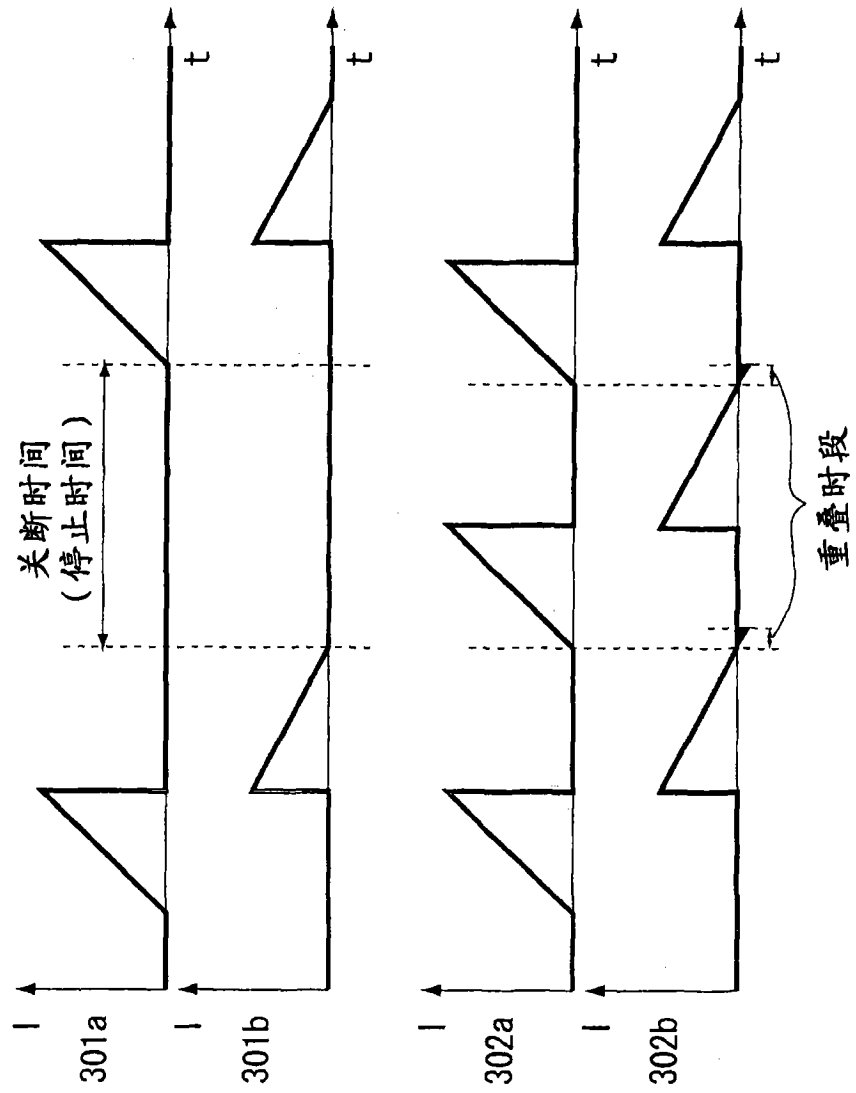


图 4

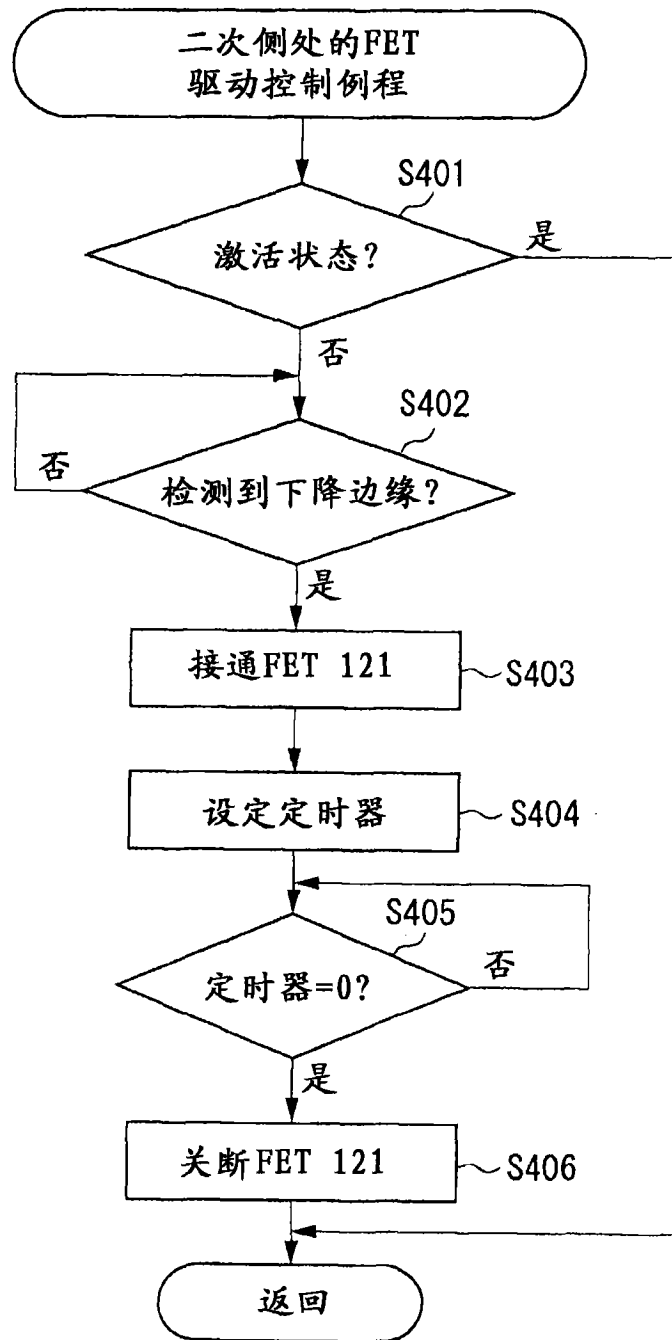


图 5

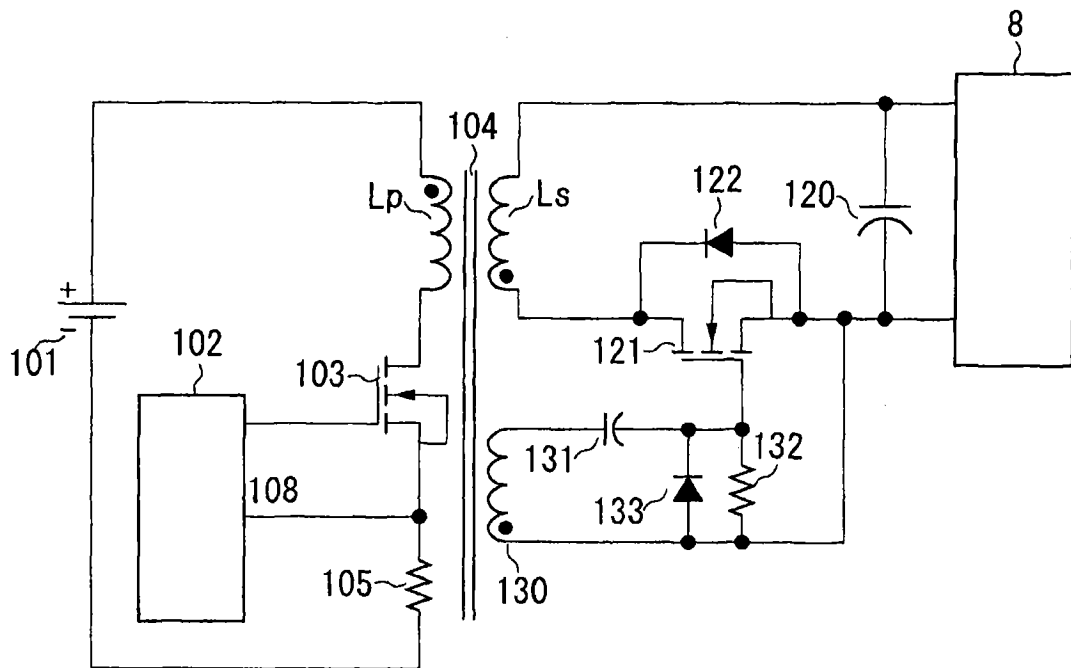


图 6

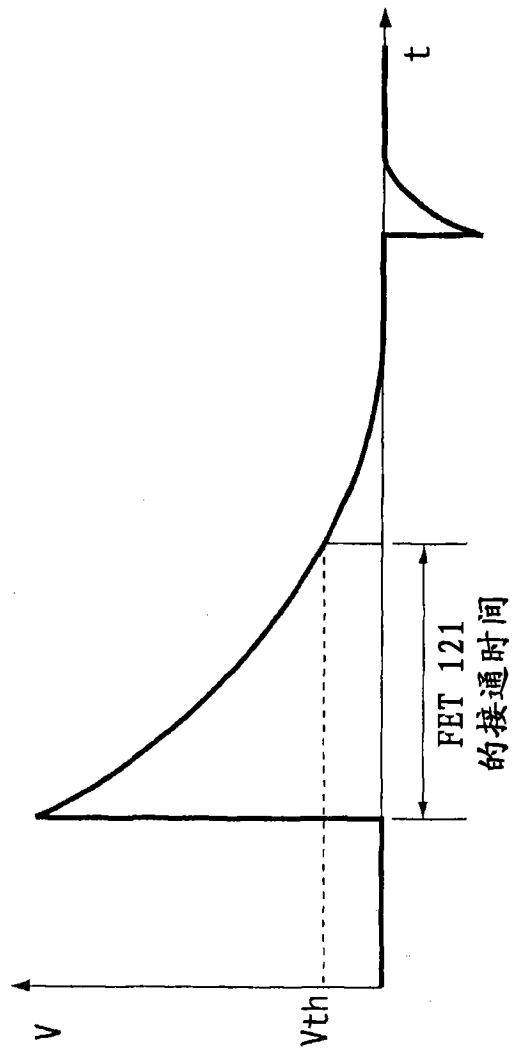


图 7

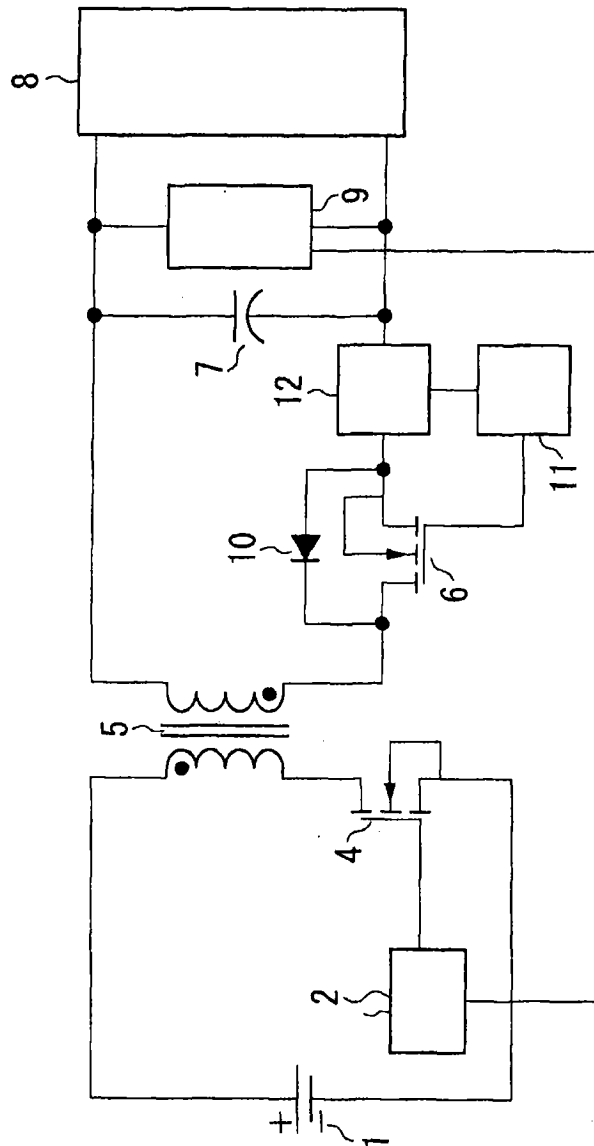


图 8

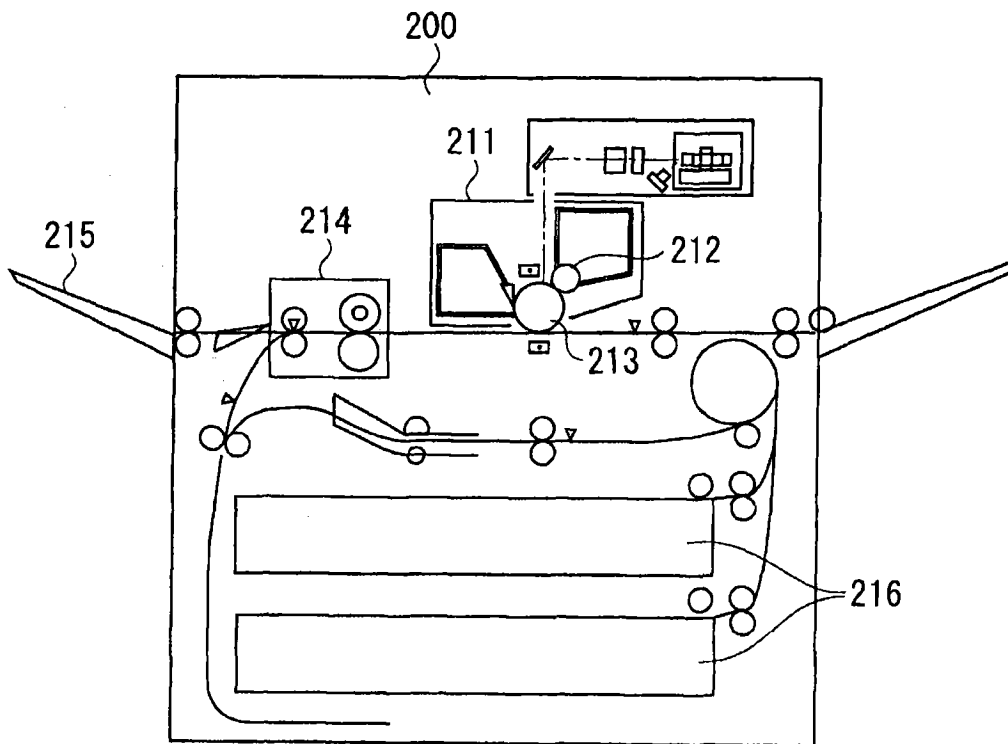


图 9A

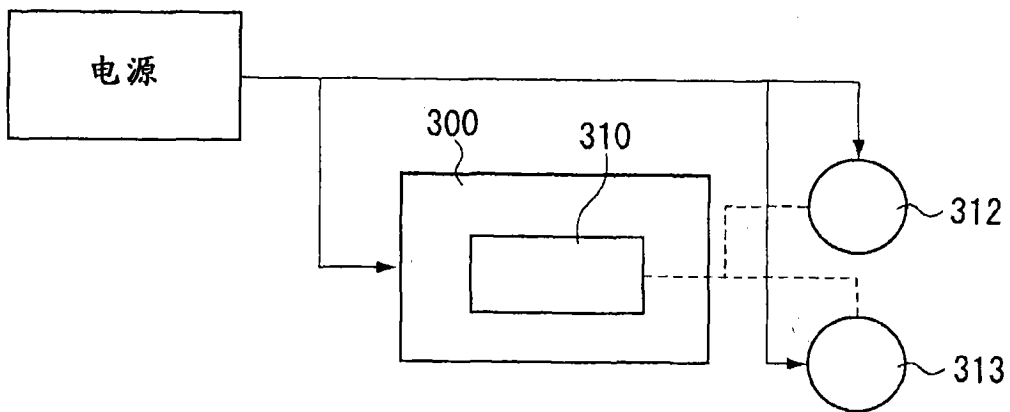


图 9B