



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1943100 B

(45) 授权公告日 2010.09.22

(21) 申请号 200480042822.0

(22) 申请日 2004.04.21

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2006.10.23

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2004/005699 2004.04.21

(87) PCT申请的公布数据  
W02005/104343 JA 2005.11.03

(73) 专利权人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 城所仁志 松原真人 岩田明彦  
岩露宽康 铃木昭弘

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112  
代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.  
H02M 5/443 (2006.01)

(56) 对比文件

US 4876635, 1989.10.24, 摘要, 说明书第 2 栏 39 行 - 第 4 栏第 10 行及图 1.

US 5568368 A, 1996.10.22, 摘要, 说明书第 3 栏第 60 行 - 第 4 栏第 45 行及图 3.

CN 1254217 A, 2000.05.24, 全文.

CN 1379540 A, 2002.11.13, 全文.

US 5001621, 1991.03.19, 全文.

审查员 黄涛

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

电源装置

(57) 摘要

本发明的目的在于得到一种电源装置,其具有将交流电压变换为直流电压的变换器部(2);将由前述变换器部(2)输出的直流电压变换为交流电压的逆变器部(3);与负载(20)所具有的静电电容构成串联谐振电路的电感器;以及对由前述逆变器部(3)输出的交流电压进行升压的变压器(4),通过在于前述逆变器部(3)的输出部中与前述变压器(4)并联连接电感器(7),前述负载(20)所具有的放电部(6)中,由于放电停止时前述逆变器部(3)内的回流二极管中恢复电流不流动,或恢复电流的量被减少,所以不增加回流二极管元件数也能够抑制回流二极管的发热。

1. 一种电源装置,其特征在于,具有:  
变换器部,其将交流电压变换为直流电压;  
逆变器部,其具有开关元件以及与之并联的回流二极管,将从前述变换器部输出的直流电压变换为交流电压;  
变压器,其具有第 1 电感器,对从前述逆变器部输出的交流电压进行变压,所述第 1 电感器与负载所具有的静电电容构成串联谐振电路;以及  
第 2 电感器,其与前述变压器并联地与前述逆变器部的输出部连接。
2. 根据权利要求 1 所述的电源装置,其特征在于,  
前述第 2 电感器的值设定为,使得在通过接通前述开关元件而向前述回流二极管施加反向电压时,流经前述变压器的电流方向与前述二极管的正方向为同一方向的情况下,流经前述第 2 电感器的电流的绝对值比流经前述变压器的电流的绝对值更大。
3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的电源装置,其特征在于,具有:  
切换单元,其设置于前述第 2 电感器的一端与前述逆变器部的输出部之间,用于对前述第 2 电感器和前述逆变器部的输出部的切断和连接进行切换;以及  
控制装置,其控制前述切换单元。
4. 根据权利要求 3 所述的电源装置,其特征在于,  
前述控制装置控制前述切换单元,以使得当前述负载所具有的放电部中发生放电时,切断前述第 2 电感器和前述逆变器部的输出部,当放电停止时连接前述第 2 电感器和前述逆变器部的输出部。
5. 根据权利要求 4 所述的电源装置,其特征在于,  
具有电流检测单元,其检测流经前述负载的电流值,  
前述控制装置通过将由前述电流检测单元检测出的电流值与设定值进行比较,判断前述负载中是否发生放电。
6. 一种电源装置,用于向具有 LC 串联谐振电路的负载供给电力,该电源装置具有:  
变换器部,其将交流电压变换为直流电压;以及  
逆变器部,其具有开关元件以及与之并联的回流二极管,将由前述变换器部输出的直流电压变换为交流电压,  
其特征在于,  
该电源装置具有电感器,其与前述负载并联地与前述逆变器部的输出部连接,  
前述电感器的值设定为,使得在通过接通前述开关元件而向前述回流二极管施加反向电压时,流经前述负载的电流方向与前述二极管的正方向为同一方向的情况下,流经前述电感器的电流的绝对值比流经前述负载的电流的绝对值更大。
7. 根据权利要求 6 所述的电源装置,其特征在于,具有:  
切换单元,其设置于前述电感器的一端和前述逆变器部的输出部之间,用于对前述电感器和前述逆变器部的输出的切断和连接进行切换;以及  
控制装置,其控制前述切换单元。
8. 根据权利要求 7 所述的电源装置,其特征在于,  
前述控制装置控制前述切换单元,以使得当前述负载所具有的放电部中发生放电时,切断前述电感器和前述逆变器部的输出部,当放电停止时连接前述电感器和前述逆变器部

的输出部。

9. 根据权利要求 8 所述的电源装置,其特征在于,  
具有电流检测单元,其检测流经前述负载的电流值,  
前述控制装置通过将由前述电流检测单元检测出的电流值与设定值进行比较,判断前述负载中是否发生放电。

## 电源装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电源装置的技术,该电源装置向具有放电部的负载供给交流电压以使其产生放电。

### 背景技术

[0002] 日本特开平 9-129953 号公报中公开的现有的气体激光振荡器用电源装置的结构如图 7 所示。商用电源 1 的交流电压利用变换器部 2 变换为直流电压,输入逆变器部 3。在逆变器部 3 中,根据门信号输出电路 10 的门信号,开关元件接通 / 断开,将直流电压变换为方形波交流电压。逆变器部 3 的输出电压利用具有电感 L 的高频变压器 4 被升压,施加于具有静电电容 C 的电介质电极 5a、5b 之间,由此产生放电 6。根据由 NC 装置 9 输出的指令值,设定流过电介质电极 5a、5b 之间的放电电流的大小。门信号输出电路 10 根据检测前述放电电流的放电电流检测电路 8 的输出值和 NC 装置 9 的指令值,通过 PWM 控制以放电频率  $f_{so}(>1/2\pi\sqrt{LC})$  向逆变器部 3 输出门信号。

[0003] 放电 6 起动的情况下(以下称为放电动作时)的逆变器部 3 的动作如下所示。图 8 是表示现有技术中的逆变器部 3 的结构的图,由开关元件 11a、11b、11c、11d 和与其并联的回流二极管 12a、12b、12c、12d 构成。图 9 是通过 PWM 方式控制逆变器部 3 的情况下的逆变器部 3 的输出电压、电流波形的例子。图 9 中的电压波形以及电流波形的正半周中,电压波形表示在图 8 中输出电压在箭头方向上为正(高电位)侧时,电流波形表示在图 8 中输出电流按箭头方向流动时。此时,为了具有高功率因数且减少构成逆变器部 3 的元件的开关损耗,通常逆变器部 3 以比由高频变压器 4 的电感 L 和电介质电极 5a、5b 的静电电容 C 确定的串联谐振频率  $f_r(=1/2\pi\sqrt{LC})$  稍高的频率  $f_{so}(>1/2\pi\sqrt{LC})$  进行动作。如图 9 所示,相对于逆变器部输出电压,逆变器部输出电流相位滞后。如果从开关元件 11a、11b 接通的状态(图 9 的 t1 期间)开始 11b 转换为断开,则图 8 的虚线所示的回流电流  $I_f$ ,在正方向流过回流二极管 12c(图 9 的 t2 期间)。在此状态下,开关元件 11c 接通,然后开关元件 11d 接通。在开关元件 11d 接通的时刻,即在图 9 的 B 时,向回流二极管 12a 施加反向电压,但由于 B 时回流电流  $I_f$  向正方向流动,所以回流二极管 12a 中不流过正方向的电流,因此,回流二极管 12a 中不产生恢复电流。

[0004] 同样地,如果从开关元件 11c、11d 接通的状态(图 9 的 t3 期间)开始 11d 转换为断开,则向与图 8 的虚线所示的回流电流  $I_f$  相反的方向即负方向,回流电流  $I_f'$  流过回流二极管 12a(图 9 的 t4 期间)。此状态下开关元件 11a 接通、然后 11b 接通。在开关元件 11b 接通的时刻即图 9 的 A 时,向回流二极管 12c 施加反向电压,但由于 A 中回流电流  $I_f'$  沿负方向流动,所以回流二极管 12c 中不流过正方向电流,因此,回流二极管 12c 中不产生恢复电流。

[0005] 这样,现有技术中,通常相对于输出电压使输出电流相位滞后,由此实现在放电动作的情况下,回流二极管中不产生恢复电流。

[0006] 但是,在放电 6 未起动的情况下(以下称为放电停止时),向电介质电极施加电压

直至放电动作的期间,无论是否施加电压,都保持放电电流不流过的状态。该情况下的逆变器部 3 的输出电压·电流波形,成为例如如图 10 所示的输出电压、电流动作。图 10 中的电压波形以及电流波形的正半周中,电压波形表示在图 8 中输出电压在箭头方向上为正(高电位)侧时,电流波形表示在图 8 中输出电流按箭头方向流动时。如图 10 所示,放电停止时的逆变器部 3 的输出电流,是相对于输出电压波形非同步的波形。这是由于,在电介质电极 5a、5b 之间放电动作时,电介质电极 5a、5b 之间的间隙起到直流电阻成分的作用,但在放电没有起动时,前述间隙起到电容的作用,所以前述电容等价于串联接入了电介质电极 5a、5b 的电路,因此由于电流的阻抗以及谐振频率发生变化,所以由它们确定的峰值和频率的暗电流流动。这样,由于等价于与电介质电极 5a、5b 串联插入前述电容的电路,所以通常放电部整体的静电电容变小,谐振频率变高。

[0007] 在如图 10 所示的暗电流流动的情况下,在图 10 的开关元件 11b 接通的时刻 A,开关元件 11b 接通,向回流二极管 12c 施加反向电压,但 A 时刻暗电流向正方向即开关元件 11a → 高频变压器 → 回流二极管 12c 的方向流动,回流二极管 12c 中在正方向流过电流,所以回流二极管 12c 中流过恢复电流,回流二极管 12c 中会产生异常发热。

[0008] 同样地,在图 10 的开关元件 11d 接通的时刻 B,开关元件 11d 接通,向回流二极管 12a 施加反向电压,但 B 中暗电流向负方向即开关元件 11c → 高频变压器 → 回流二极管 12a 的方向流动,回流二极管 12c 中在正方向流过电流,所以回流二极管 12a 中流过恢复电流,回流二极管 12c 中会产生异常发热。

[0009] 这样,在具有放电动作时和放电停止时不连续的负载的气体激光振荡器用电源装置中,现有技术中,针对放电停止时发生的上述问题,只能通过增加回流二极管的并联数量,使由回流二极管的恢复电流产生的损耗分散。不过近年来,气体激光振荡器用电源装置中的放电频率逐步高频化,所使用的回流二极管的响应速度也被要求高速化,这样由恢复电流产生的损耗也增大。而且,由于必须以多个并联的方式使用比较昂贵的高速二极管,从成本以及安装空间的扩大这方面来说,存在非常严重的问题。

## 发明内容

[0010] 本发明的目的在于,针对放电动作时和放电停止时这样的具有不连续的负载的电源装置,提供一种更小型且廉价的电源装置,其可以在所有的动作区域中,防止或者减少逆变器部的回流二极管进入恢复模式,其结果减少由恢复电流产生的回流用二极管的发热。

[0011] 本发明所涉及的电源装置具有:具有:变换器部,其利用整流原件将商用交流电压变换为直流电压;逆变器部,其将从前述变换器部输出的直流电压变换为高频的交流电压;变压器,其具有第 1 电感器,将从逆变器输出的高频交流电压升压为高电压,所述第 1 电感器与负载所具有的静电电容构成串联谐振电路,该电源装置还具有第 2 电感器,其与前述变压器并联地与前述逆变器的输出部连接。

[0012] 由于本发明所涉及的电源装置具有:具有:变换器部,其利用整流原件将商用交流电压变换为直流电压;逆变器部,其将从前述变换器部输出的直流电压变换为高频的交流电压;变压器,其具有与负载所具有的静电电容构成串联谐振电路的第 1 电感器,将从逆变器输出的高频交流电压升压为高电压,该电源装置还具有第 2 电感器,其与前述变压器并联地与前述逆变器的输出部连接,所以,在负载放电停止时,前述逆变器中的回流二极管

中不流过恢复电流,或者恢复电流的量减少,因此不增加回流二极管的元件数即可以抑制二极管的发热,从而达到实现电源装置的小型化以及低成本化。

### 附图说明

[0013] 图 1 是本发明的实施方式 1 所涉及的电源装置的基本结构图。

[0014] 图 2 是表示本发明的实施方式 1 所涉及的电源装置的逆变器部的负载侧的等价电路图。

[0015] 图 3 是本发明的实施方式 1 所涉及的电源装置的逆变器部的负载在放电动作时的输出电压、电流波形。

[0016] 图 4 是本发明的实施方式 1 所涉及的电源装置的逆变器部的负载在放电停止时的输出电压、电流波形。

[0017] 图 5 是本发明的实施方式 2 所涉及的电源装置的基本结构图。

[0018] 图 6 是本发明的实施方式 3 所涉及的电源装置的基本结构图。

[0019] 图 7 是现有的气体激光振荡器用电源装置的基本结构图。

[0020] 图 8 是现有的气体激光振荡器用电源装置的逆变器部的基本结构图。

[0021] 图 9 是现有的气体激光振荡器用电源装置的逆变器部在放电动作时的输出电压、电流波形。

[0022] 图 10 是现有的气体激光振荡器用电源装置的逆变器部在放电停止时的输出电压、电流波形。

### 具体实施方式

[0023] 实施方式 1

[0024] 图 1 是表示用于实施本发明的实施方式 1 中的电源装置的结构图,是作为负载与气体激光振荡器连接的图,该气体激光振荡器具有电介质电极,在所述电介质电极之间产生放电。

[0025] 图 1 中,商用电源 1 的交流电压由变换器部 2 变换为直流电压,输入到逆变器部 3 中。利用由开关元件及与之并联的回流二极管构成的逆变器部 3,根据门信号输出电路 10 的门信号,开关元件接通/断开,将直流电压变换为方形波交流电压。逆变器部 3 的输出电压利用具有电感 L 的高频变压器 4 被升压,由电源装置输出。由电源装置输出的高频高压电力,例如施加于作为负载与电源装置连接的气体激光振荡器的具有静电电容 C 的电介质电极 5a、5b 之间,在电介质电极 5a、5b 之间产生放电 6,进行激光振荡。由高频变压器 4 的电感 L 和作为负载的激光振荡器的电介质电极 5a、5b 的静电电容 C,构成串联谐振电路。另外,在逆变器部 3 的输出侧,与高频变压器 4 并联地连接并联电感器 7。另外,利用由 NC 装置 9 输出的指令值,设定在电介质电极 5a、5b 之间流动的放电电流的大小。门信号输出电路 10 根据检测前述放电电流的放电电流检测电路 8 的输出值和 NC 装置 9 的指令值,通过 PWM 控制,以放电频率  $f_{so}(>1/2\pi\sqrt{LC})$  向逆变器部 3 输出门信号。另外,由于本实施方式 1 中所示逆变器部 3 是与图 8 所示的电路相同的结构,因此在本实施方式中,用图 8 中记载的标号进行说明。

[0026] 下面,对本实施方式 1 的动作进行说明。图 2 表示上述实施方式 1 中所示的电源

装置中的逆变器部 3 的负载侧的等价电路。另外,图 3 表示放电动作时逆变器部 3 的输出电压、电流波形。图 3 中的电压波形以及电流波形的正符号表示以下情况,即,图 8 中的输出电压在箭头方向上为正(高电位)的情况、以及输出电流按箭头方向流动的情况。图 3 中的虚线  $i_1$  如图 2 所示,是流经高频变压器 4 侧的电流波形,是与图 9 所示的不具有并联电感器 7 的现有电源装置的输出电流波形相同的波形。图 3 中点划线  $i_2$  如图 2 所示,是流经电感器 7 侧的电流波形,由于是纯粹的电感性负载,所以如图 3 所示,相对于输出电压,输出电流相位滞后。图 3 中的实线  $i_0$  如图 2 所示,是逆变器部 3 的输出电流的波形, $i_0 = i_1 + i_2$ 。因此,输出电流  $i_0$  是与现有技术中的逆变器部 3 的放电动作时的输出电压、电流波形(图 9)相比,增加了流过并联电感器 7 的电流  $i_2$  部分的波形,如图 3 所示,维持在开关元件 11b 接通时刻 A 回流电流向负向流动,在开关元件 11d 接通的时刻 B 回流电流向正向流动的状态。由此,作为逆变器部 3 的动作,和现有的放电动作时的动作相同,所以,逆变器部 3 内的回流二极管 12a、12b 中不产生恢复电流。

[0027] 图 4 表示上述实施方式所示的装置中的逆变器部 3 在放电停止时的输出电压、电流波形。图 4 中的电压波形以及电流波形的正符号表示以下情况,即,图 8 中的输出电压在箭头方向上为正向(高电位)侧的情况,以及输出电流按箭头方向流动的情况。在图 4 中,虚线为流经高频变压器 4 侧的电流  $i_{1a}$ ,是与图 10 所示的不具有并联电感器 7 的现有电源装置的暗电流相同的波形。点划线为流经并联电感器 7 侧的电流  $i_{2a}$ ,由于是纯粹的电感性负载,所以和图 3 相同地,相对于输出电压,输出电流相位滞后。实线表示逆变器部 3 的输出电流  $i_{0a}$ ,和放电动作时同样地, $i_{0a} = i_{1a} + i_{2a}$  成立。

[0028] 在图 4 中,在开关元件 11d 接通的时刻 B,流经高频变压器 4 的电流  $i_{1a}$  向负方向(开关元件 11c → 高频变压器 4 → 回流二极管 12a)流动,但流经并联电感器 7 侧的电流  $i_{2a}$  向正方向(开关元件 11a → 并联电感器 7 → 回流二极管 12c)流动,如果  $i_{2a}$  的绝对值大于或等于  $i_{1a}$  的绝对值,则作为其合计电流的逆变器部 3 的输出电流  $i_{0a}$ ,向正方向(开关元件 11a → 并联电感器 7 → 回流二极管 12c)流动或者没有电流流动,所以在回流二极管 12a 中不产生恢复电流。在  $i_{2a}$  的绝对值小于  $i_{1a}$  的绝对值时,输出电流  $i_{0a}$  向负向流动而回流二极管 12a 中产生恢复电流,但由于通过连接并联电感器 7 而使向负方向流动的电流量变小,所以具有如下效果,即,回流二极管 12a 中流过的恢复电流的量,与不具有并联电感器 7 时相比能够减少。

[0029] 同样地,在开关元件 11b 接通的时刻 A,流经高频变压器 4 的电流  $i_{1a}$  向正方向(开关元件 11a → 高频变压器 4 → 回流二极管 12c)流动,但流经并联电感器 7 侧的电流  $i_{2a}$  向负方向(开关元件 11c → 并联电感器 7 → 回流二极管 12a)流动,如果  $i_{2a}$  的绝对值大于或等于  $i_{1a}$  的绝对值,则作为合计电流的逆变器部 3 的输出电流  $i_{0a}$  向负方向(开关元件 11c → 并联电感器 7 → 回流二极管 12a)流动或者没有电流流动,所以回流二极管 12c 中不产生恢复电流。在  $i_{2a}$  的绝对值小于  $i_{1a}$  的绝对值时,输出电流  $i_{0a}$  向正方向流动而回流二极管 12c 中产生恢复电流,但与开关元件 11d 接通的时刻 B 相同地,具有如下效果,即,回流二极管 12c 中流过的恢复电流量,与不具有并联电感器 7 时相比能够减少。在这里,关于图 4 的  $i_{0a}$ ,记述了 A 以及 B 时  $i_{2a}$  的绝对值大于  $i_{1a}$  的绝对值的情况下的电流波形。

[0030] 利用本实施方式 1 所示的结构,由于负载中的放电动作时以及放电停止时都不会在逆变器部 3 内的回流二极管中产生恢复电流,或者可以减少恢复电流,所以回流二极管

的发热少,可以实现电源装置的小型化以及低成本化。特别是,在回流二极管 12a、12c 中施加反向电压的图 4 的 A、B 时,流经高频变压器 4 的电流  $i_{1a}$  的方向和回流二极管 12a、12c 的正方向为同一方向的情况下,通过以使得流经并联电感器 7 的电流  $i_{2a}$  的绝对值大于流经高频变压器 4 的暗电流  $i_{1a}$  的绝对值的方式设定并联电感器 7 的值,能够实现不产生恢复电流的结构。

[0031] 在这里,在本实施方式 1 中,作为本发明所涉及的电源装置的负载,使用具有电介质电极且前述电介质电极之间产生放电的气体激光振荡器为例说明本实施方式 1,但负载并不特别限定为气体激光振荡器,只要是具有静电电容而与前述高频变压器 4 的电感 L 构成串联谐振电路的负载即可。

[0032] 实施方式 2

[0033] 图 5 是表示用于实施本发明的实施方式 2 的结构图的一个例子。由于基本结构与实施方式 1 相同,所以对于相同的结构标注相同标号而省略说明,对与图 1 不同的地方进行以下说明。

[0034] 在图 5 中,在并联电感器 7 的一端具有切换装置 13,其通过对应于放电 6 的有无而从 NC 装置 9 输出的转换信号,在放电动作时将并联电感器 7 从电路中分离,放电停止时将并联电感器 7 与电路连接。放电 6 的有无,是由放电动作信号输出电路 14 判定由放电电流检测电路 8 检测出的电流值的大小,放电动作信号输出电路 14 向 NC 装置 9 输出判断有无放电动作的信号。向切换装置 13 输出的切换信号,并不一定要从 NC 装置 9 中输出,由放电动作信号输出电路 14 直接输出也没关系,并不限于上述方法。另外,本实施方式所示的逆变器部 3,是与图 8 所示的电路相同的构造,所以本实施方式根据图 8 中所述的标号进行说明。

[0035] 下面,对本实施方式 2 的动作进行说明。因为由电流检测电路 8 检测出的放电动作时流经高频变压器二次侧的放电电流  $i_{1D}$ ,大于放电停止时流经高频变压器二次侧的暗电流  $i_{1E}$  ( $i_{1D} > i_{1E}$ ),所以设定为  $i_{1D} > i_s > i_{1E}$  的电流值  $i_s$ ,存储于放电动作信号输出装置 14 的存储部中。

[0036] 由电流检测电路 8 检测出的电流  $i_x$ ,在放电动作信号输出装置 14 的比较部中与设定值  $i_s$  进行比较,如果  $i_x > i_s$  则判定为放电动作时,从放电动作信号输出装置 14 的输出部向 NC 装置 9 发送使得将并联电感器 7 从电路中分离的信号。接收到分离信号的 NC 装置 9 输出使得在切换装置 13 中切断电路的信号,切换装置 13 切断电路,使得并联电感器 7 从电路中分离,其结果,与逆变器部 3 的输出连接的电路结构与现有结构(图 7)相同。因此,逆变器部 3 的输出电流全部流经高频变压器 4,成为图 9 所示的输出电压、电流波形。

[0037] 如果  $i_x < i_s$  则判定为放电停止时,从放电动作信号输出装置 14 的输出部向 NC 装置 9 发送将并联电感器 7 连接到电路中的信号。接收到分离信号的 NC 装置 9 向切换装置 13 输出连接电路的信号,切换装置 13 连接电路,使得并联电感器 7 连接到电路中。其结果,与逆变器部 3 的输出连接的电路结构,与实施方式 1(图 1)相同。因此,逆变器部 3 的输出电压、电流波形成为图 4 所示的波形,能够使逆变器部 3 中的回流二极管中不产生恢复电流或者减少恢复电流。

[0038] 利用本实施方式 2 所示的结构,因为在负载中的放电动作时以及放电停止时都不会在逆变器部 3 的回流二极管中产生恢复电流,或者可以减少恢复电流,所以可以得到与



实施方式 1 相同的效果,即,回流二极管的发热减少,可以实现电源装置的小型化以及低成本化。特别是,在回流二极管 12a、12c 之间施加反向电压的图 4 的 A、B 时,流经高频变压器 4 的电流  $i_{1a}$  的方向与回流二极管 12a、12c 的正方向为同一方向时,通过以使得流经并联电感器 7 的电流  $i_{2a}$  的绝对值大于流经高频变压器 4 的暗电流  $i_{1a}$  的绝对值的方式设定并联电感器 7 的值,当然能够实现不产生恢复电流的结构。

[0039] 而且,在放电动作时,实施方式 1 中逆变器部 3 的输出电流比现有结构增大了流经并联电感器 7 的电流部分,从而增加了逆变器部 3 的负载,但在本实施方式 2 中,通过放电动作时将并联电感器 7 从电路中分离,不需要流经并联电感器 7 的电流,可以使逆变器部 3 的输出电流值与现有结构相同。由此,可以提高电源装置的效率,减少逆变器部 3 的开关元件 11a ~ 11d 的负载。

[0040] 实施方式 3

[0041] 在实施方式 1 以及实施方式 2 中,本发明所涉及电源装置所具有的高频变压器的电感、和负载所具有的静电电容构成串联谐振电路,但如图 6 所示,在负载也具有电感,负载内构成 LC 串联谐振电路,并且电源装置没有高频变压器的情况下,通过在电源装置中设置与负载并联的并联电感器 7,电源装置的逆变器部的负载侧的等价电路就和图 2 相同,可以得到和实施方式 1 相同的效果。当然,通过具备实施方式 2 中所使用的切换装置 13,就可以得到和实施方式 2 相同的效果。

[0042] 工业实用性

[0043] 如上所示,本发明所涉及的电源装置,特别适用于向具有电介质电极且前述电介质电极之间产生放电的气体激光振荡器供给电力。

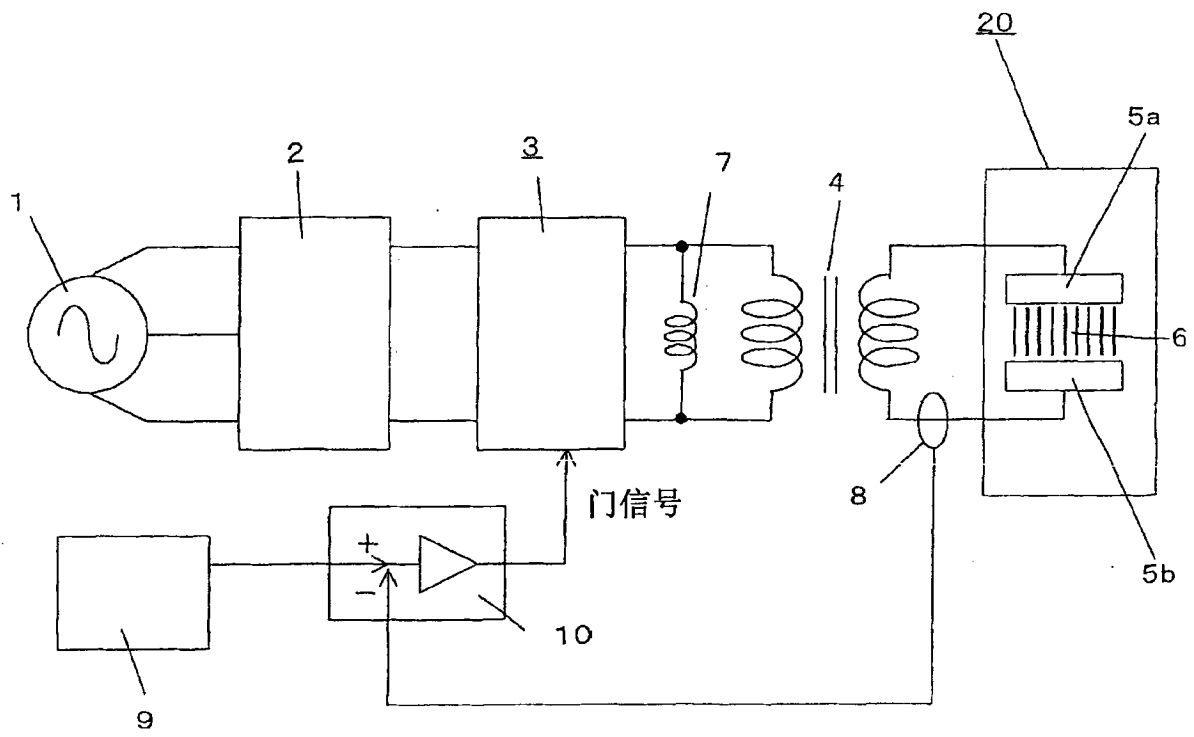


图 1

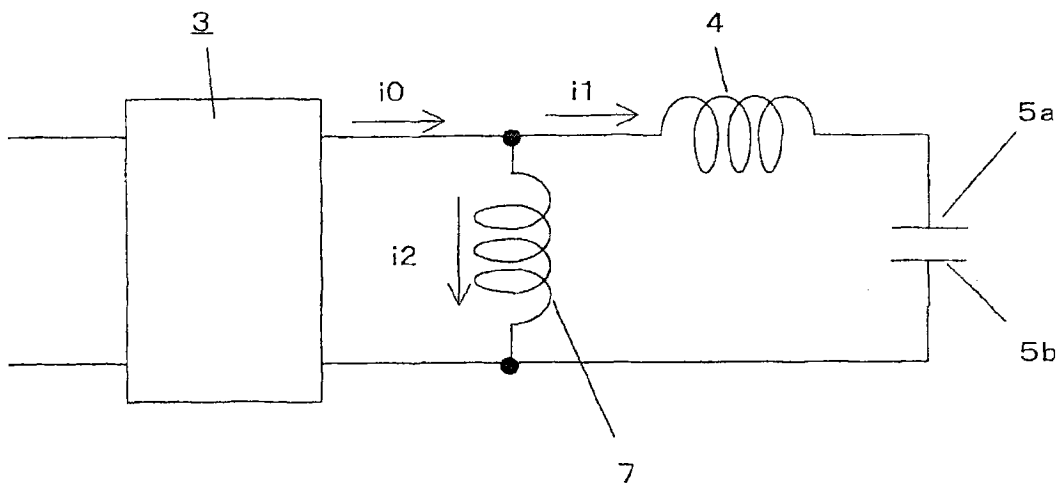


图 2

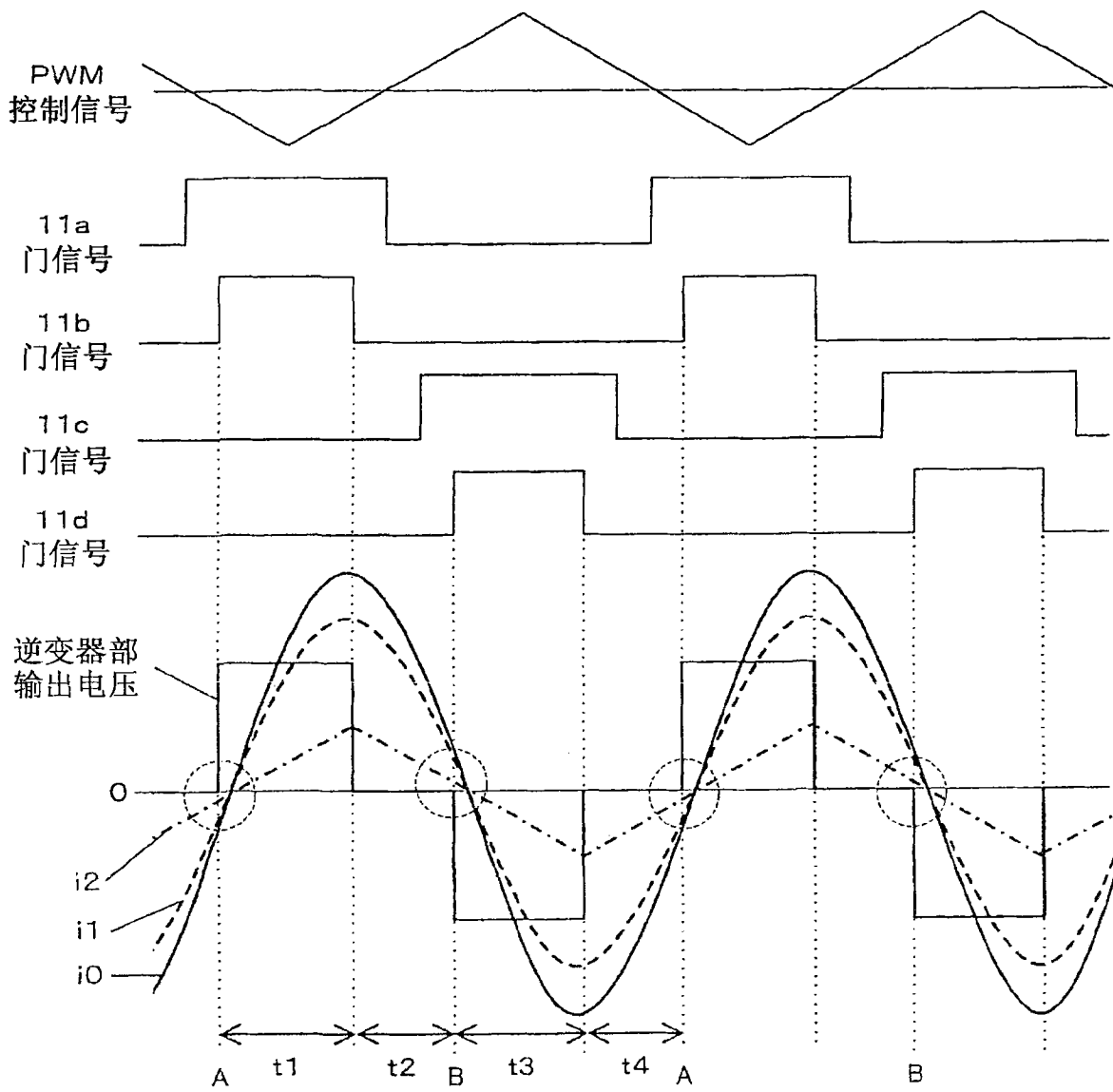


图 3

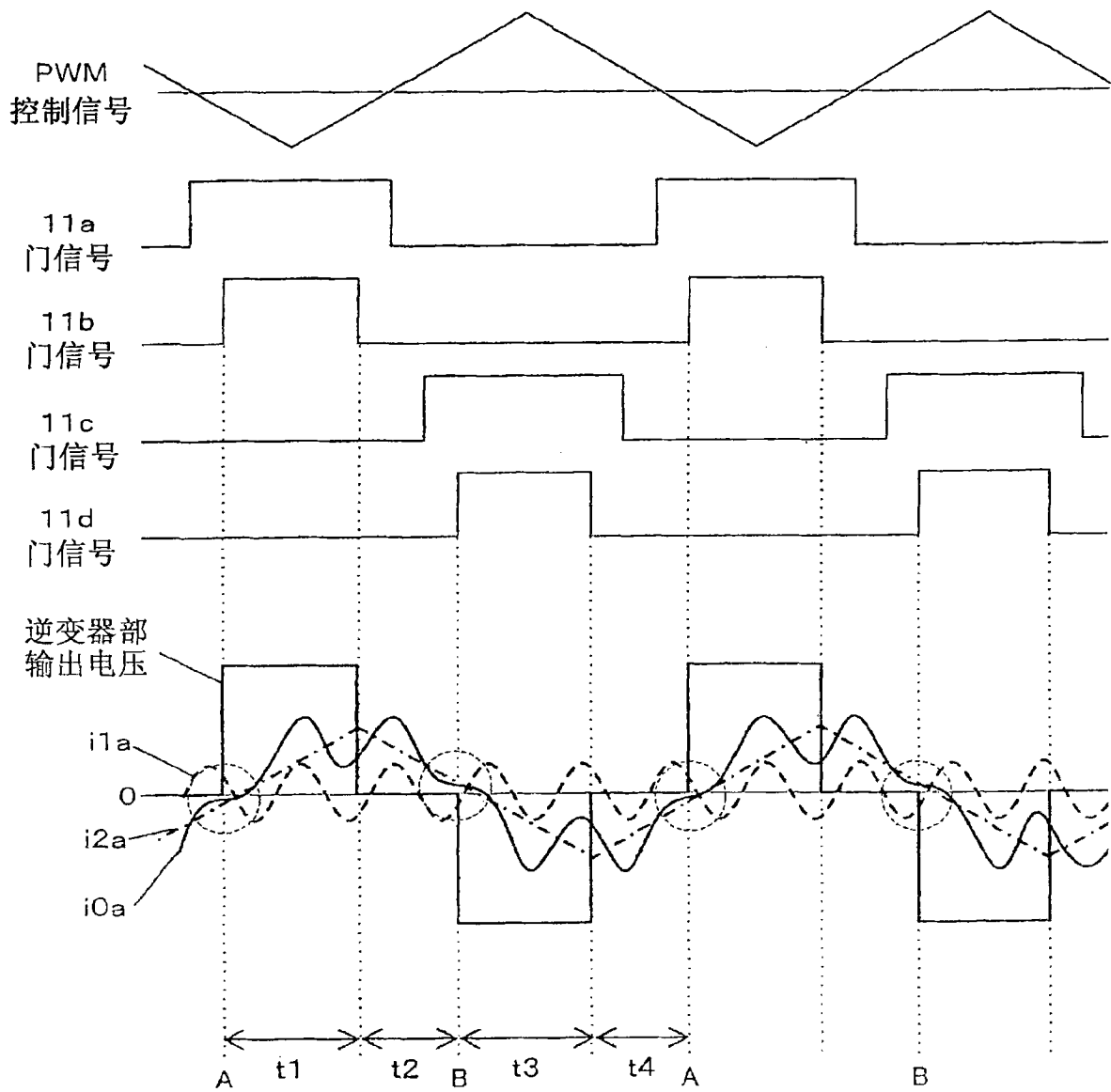


图 4

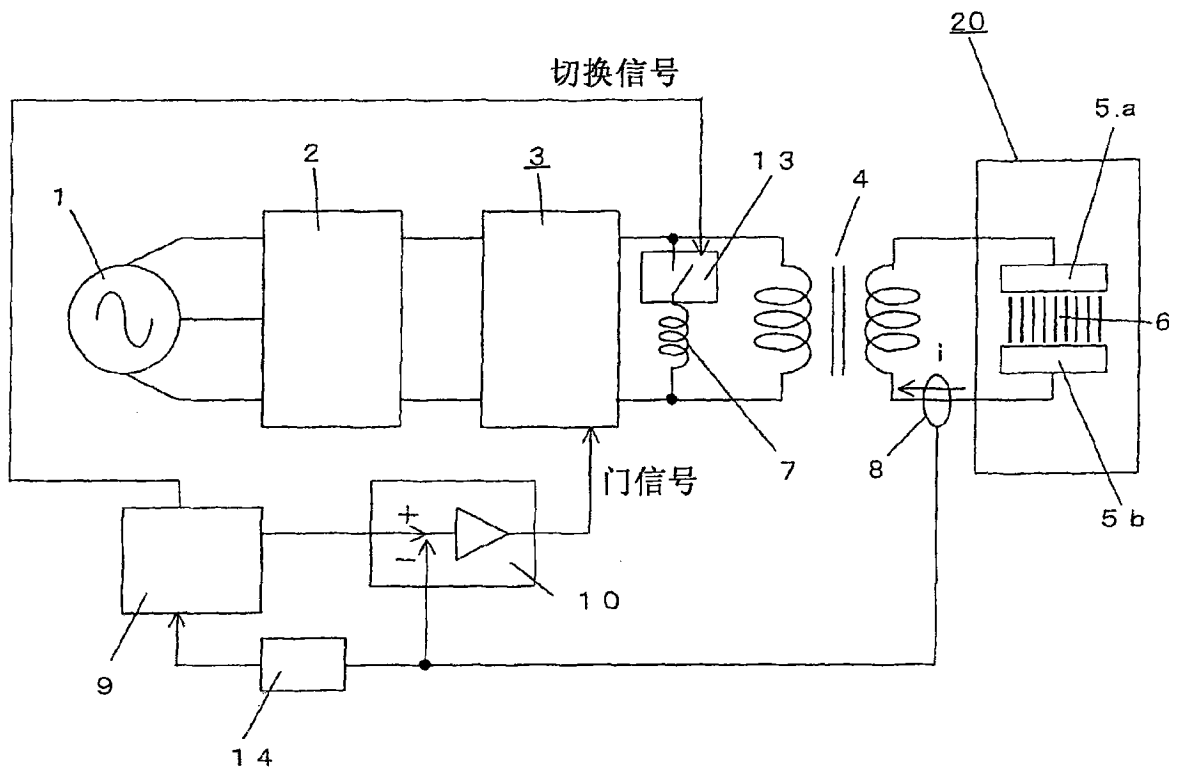


图 5

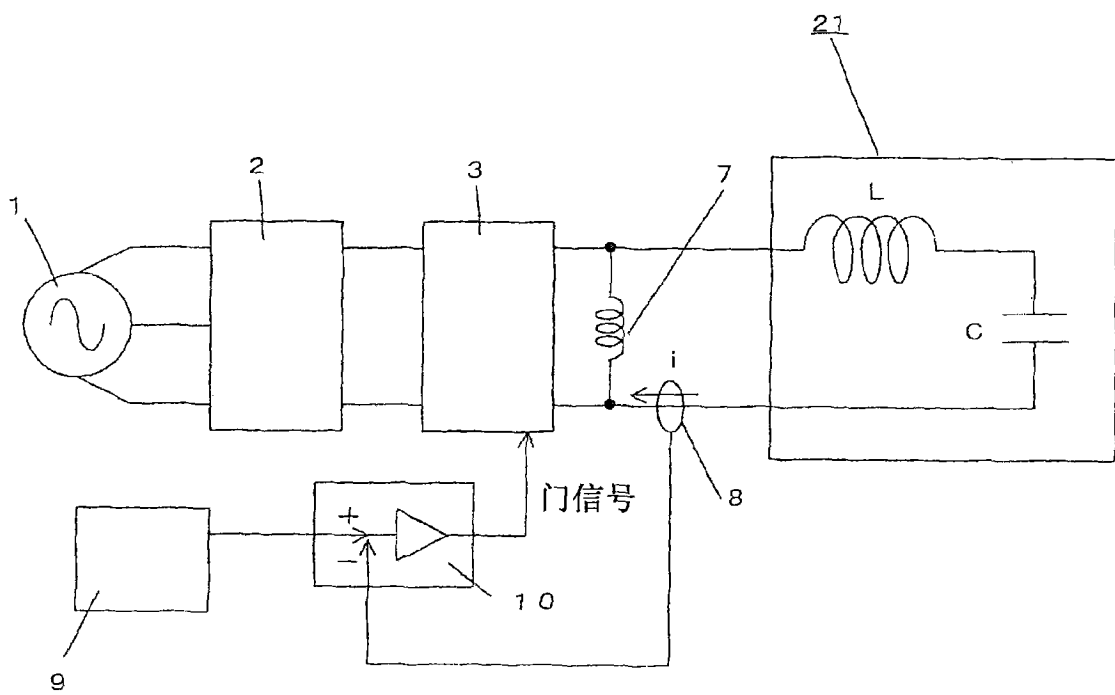


图 6

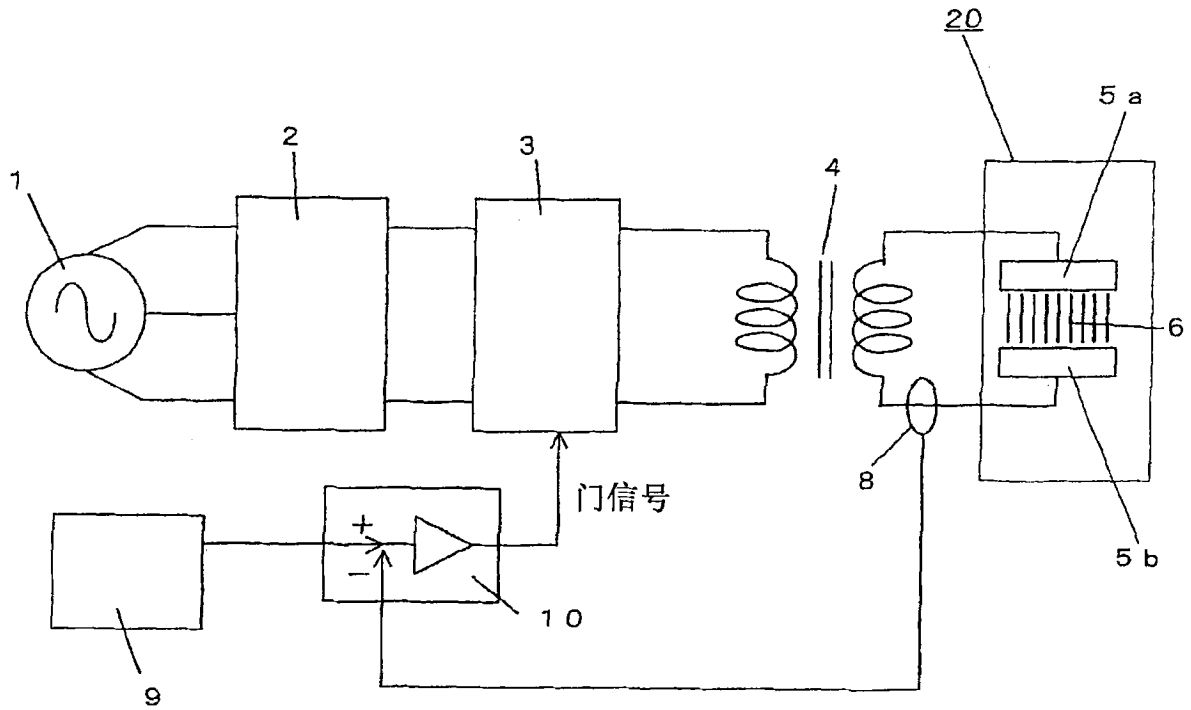


图 7

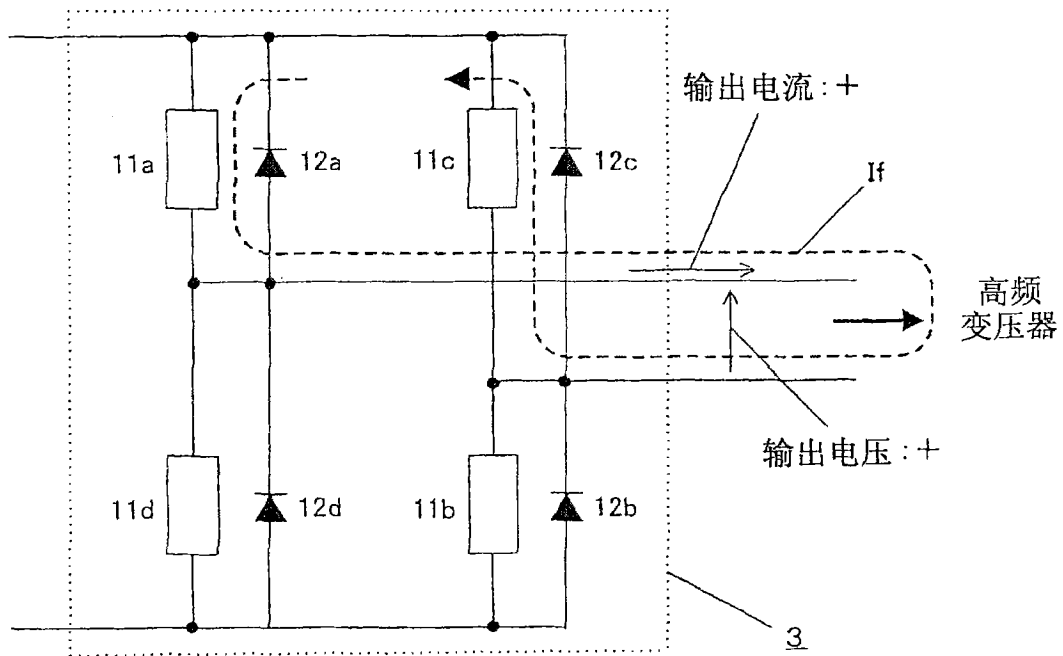


图 8

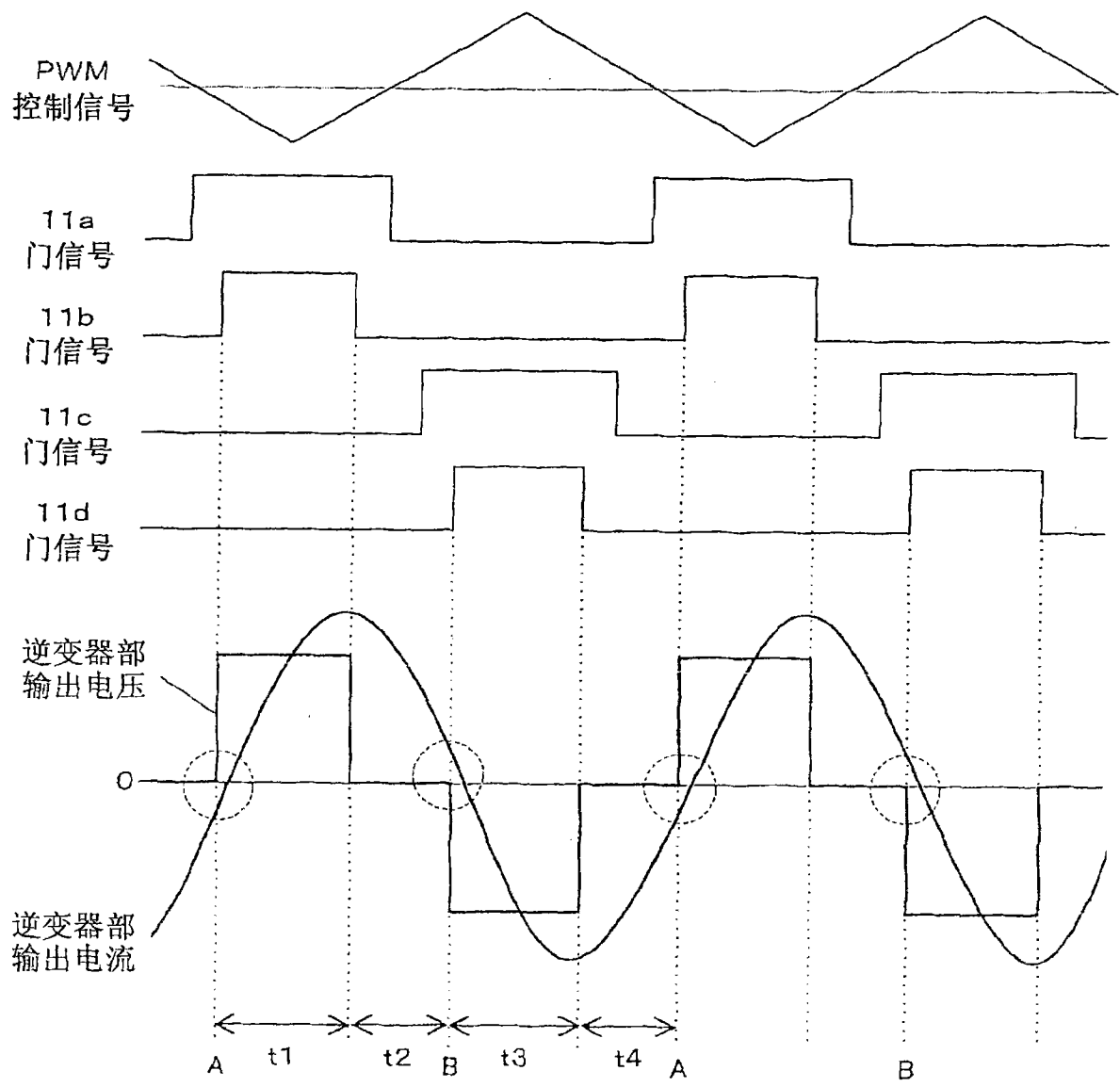


图 9

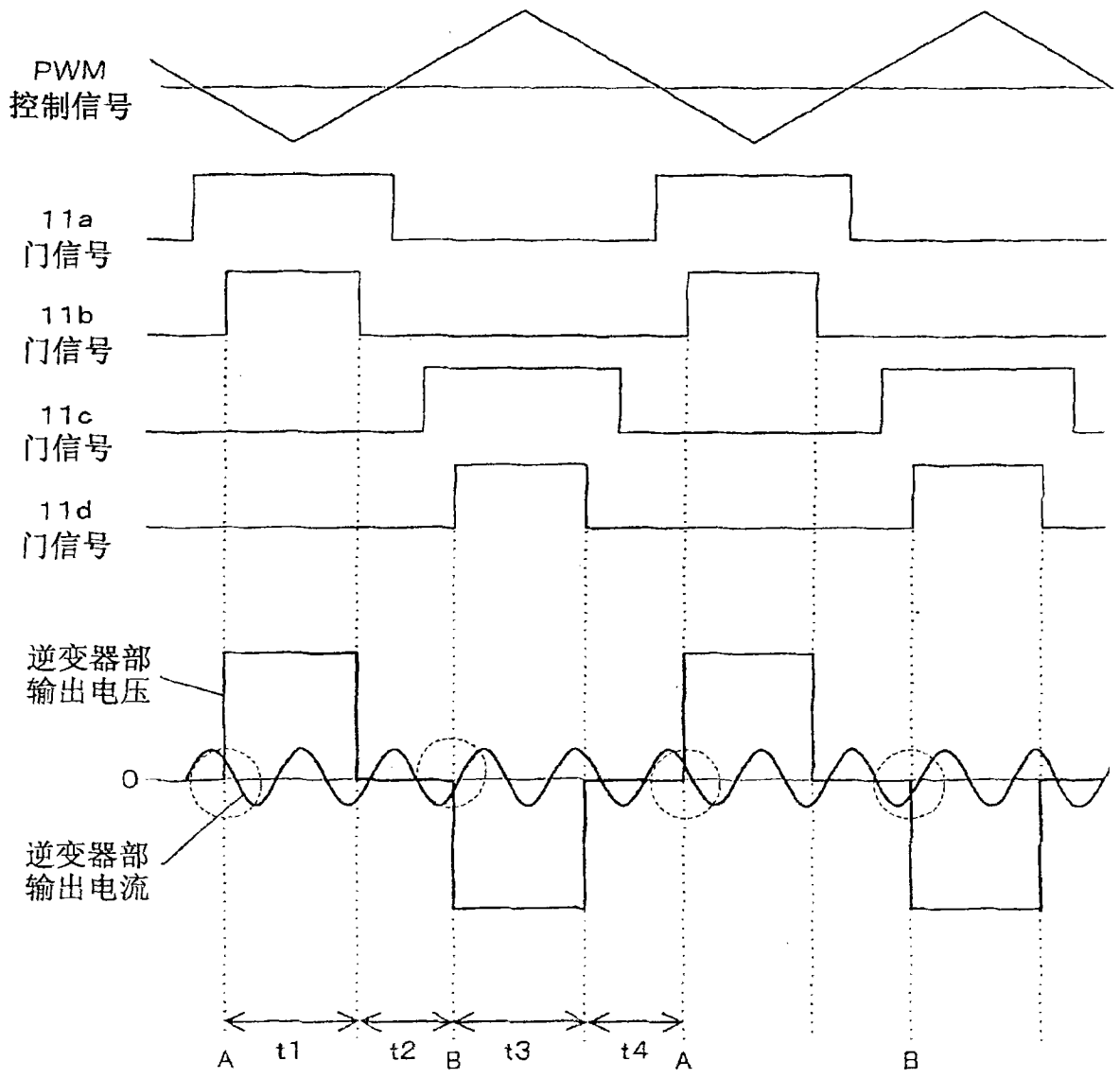


图 10