



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101738915 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 30

(21) 申请号 200910221650. 8

(22) 申请日 2009. 11. 11

(30) 优先权数据

2008-288944 2008. 11. 11 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30-2

(72) 发明人 石川润司

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

G03G 15/20 (2006. 01)

H05B 6/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1751276 A, 2006. 03. 22, 全文.

US 6930293 B2, 2005. 08. 16, 全文.

JP 特开 2000-223253 A, 2000. 08. 11, 全文.

JP 特开平 9-120221 A, 1997. 05. 06, 全文.

CN 101010989 A, 2007. 08. 01, 全文.

审查员 杨婧

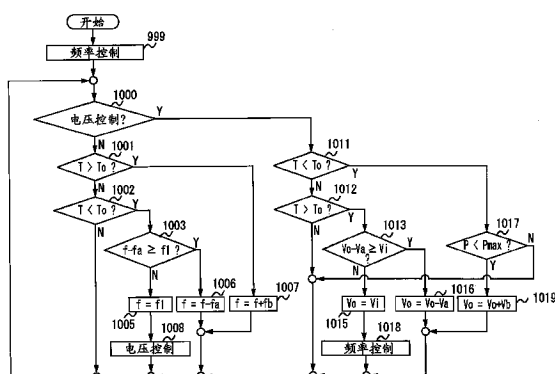
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 12 页

(54) 发明名称

定影设备和用于感应加热元件的电源电路

(57) 摘要

本发明涉及一种定影设备和用于感应加热元件的电源电路。该定影设备包括：感应加热线圈，用于使包括导电发热元件的热生成构件产生热；升压电路，用于对通过整流交流电源而获得的直流电压进行升压；开关元件，用于输入由所述升压电路升压后的直流电压，并向所述感应加热线圈提供交流电流；驱动电路，用于驱动所述开关元件；温度检测单元，用于检测所述热生成构件的温度；以及控制单元，用于通过控制所述升压电路的升压比和所述驱动电路对所述开关元件的驱动频率，对提供至所述感应加热线圈的电力进行控制，以使得由所述温度检测单元检测到的温度达到目标温度。



1. 一种定影设备,包括:

感应加热线圈,用于使包括导电发热元件的热生成构件产生热;

升压电路,用于对通过整流交流电源而获得的直流电压进行升压;

开关元件,用于输入由所述升压电路升压后的直流电压,并向所述感应加热线圈提供交流电流;

驱动电路,用于驱动所述开关元件;

温度检测单元,用于检测所述热生成构件的温度;以及

控制单元,用于通过控制所述升压电路的升压比和所述驱动电路对所述开关元件的驱动频率,对提供至所述感应加热线圈的电力进行控制,以使得由所述温度检测单元检测到的温度达到目标温度,

其中,所述控制单元被配置为选择性地执行第一控制模式和第二控制模式,所述第一控制模式用于通过在将所述升压电路的所述升压比保持在预定升压比的状态下在等于或高于预定频率的频率范围内改变所述开关元件的所述驱动频率来控制提供至所述感应加热线圈的电力,所述第二控制模式用于通过在将所述开关元件的所述驱动频率保持在所述预定频率的状态下在等于或高于所述预定升压比的升压比范围内改变所述升压电路的升压比来控制提供至所述感应加热线圈的电力。

2. 根据权利要求1所述的定影设备,其特征在于,所述控制单元被配置为基于由所述温度检测单元检测到的温度、所述升压比和所述驱动频率来选择所述第一控制模式和所述第二控制模式其中之一。

3. 根据权利要求1所述的定影设备,其特征在于,所述控制单元被配置为在所述定影设备开始动作时执行所述第一控制模式。

4. 根据权利要求1所述的定影设备,其特征在于,在选择了所述第一控制模式的状态下,当由所述温度检测单元检测到的温度低于所述目标温度时,如果通过将在所述温度检测单元检测温度时所设置的驱动频率减小预定值而获得的值低于所述预定频率,则所述控制单元被配置为从所述第一控制模式切换为所述第二控制模式。

5. 根据权利要求1所述的定影设备,其特征在于,在选择了所述第二控制模式的状态下,当由所述温度检测单元检测到的温度高于所述目标温度时,如果通过将在所述温度检测单元检测温度时所设置的升压比减小预定值而获得的值低于所述预定升压比,则所述控制单元被配置为从所述第二控制模式切换为所述第一控制模式。

6. 根据权利要求1所述的定影设备,其特征在于,在选择了所述第一控制模式的状态下,当由所述温度检测单元检测到的温度低于所述目标温度且提供至所述感应加热线圈的电力被设置为高于第一预定电力时,所述控制单元被配置为从所述第一控制模式切换为所述第二控制模式,以及

其中,所述第一预定电力是比当所述升压电路的所述升压比等于所述预定升压比且所述驱动频率等于所述预定频率时提供至所述感应加热线圈的电力小的电力。

7. 根据权利要求1所述的定影设备,其特征在于,在选择了所述第二控制模式的状态下,当由所述温度检测单元检测到的温度高于所述目标温度且提供至所述感应加热线圈的电力被设置为低于第二预定电力时,所述控制单元被配置为从所述第二控制模式切换为所述第一控制模式,以及

其中,所述第二预定电力是比当所述升压电路的所述升压比等于所述预定升压比且所述驱动频率等于所述预定频率时提供至所述感应加热线圈的电力大的电力。

8. 根据权利要求 1 所述的定影设备,其特征在于,所述控制单元被配置为在由所述温度检测单元检测到的温度低于所述目标温度时增大要提供至所述感应加热线圈的电力,在由所述温度检测单元检测到的温度高于所述目标温度时减小要提供至所述感应加热线圈的电力,在要提供的电力小于预定电力时选择所述第一控制模式,以及在要提供的电力大于所述预定电力时选择所述第二控制模式,以及

所述预定电力是当所述升压电路的所述升压比等于所述预定升压比且所述驱动频率等于所述预定频率时提供至所述感应加热线圈的电力。

9. 根据权利要求 8 所述的定影设备,其特征在于,还包括表,所述表用于与要提供的电力相对应地存储表示所述升压比和所述驱动频率之间的关系的的数据,

其中,在所述表的数据中,在要提供的电力小于所述预定电力的范围内根据所述第一控制模式确定所述升压比和所述驱动频率,在要提供的电力大于所述预定电力的范围内根据所述第二控制模式确定所述升压比和所述驱动频率。

10. 一种用于向感应加热元件供电的电源电路,所述电源电路包括:

驱动信号生成单元,用于生成要提供至所述感应加热元件的驱动信号;

温度检测单元,用于检测由所述感应加热元件加热的对象的温度;

控制单元,用于根据检测到的温度来控制所述驱动信号的电压(V_o)和频率以将所述对象保持在目标温度,所述控制单元能够在所述驱动信号的电压保持不变并且改变所述驱动信号的频率的第一控制模式和所述驱动信号的频率保持不变并且改变所述驱动信号的电压的第二控制模式之间进行切换,

其中,在所述第一控制模式下,所述驱动信号具有预定电压以及大于或等于预定频率的可变频率;以及

在所述第二控制模式下,所述驱动信号具有大于或等于所述预定电压的可变电压以及所述预定频率。

11. 根据权利要求 10 所述的电源电路,其特征在于,在所述第二控制模式下,所述驱动信号生成单元通过对输入电压进行升压来生成所述驱动信号,在所述第一控制模式下,所述驱动信号生成单元在不对所述输入电压进行升压的情况下生成所述驱动信号。

12. 根据权利要求 10 所述的电源电路,其特征在于,所述驱动信号生成单元被配置为形成具有所述感应加热元件的谐振电路,并且在所述第二控制模式下,所述驱动信号的频率保持为或接近于所述谐振电路的谐振频率。

13. 根据权利要求 10 所述的电源电路,其特征在于,当检测到的温度小于所述目标温度且所提供的电力大于或等于第一基准电力时,所述控制单元从所述第一控制模式切换为所述第二控制模式,当检测到的温度大于所述目标温度且所提供的电力小于或等于比所述第一基准电力大的第二基准电力时,所述控制单元从所述第二控制模式切换为所述第一控制模式,

所述第一基准电力小于当所述驱动信号具有预定电压和预定频率时所提供的电力,所述第二基准电力大于当所述驱动信号具有所述预定电压和所述预定频率时所提供的电力。

定影设备和用于感应加热元件的电源电路

技术领域

[0001] 本发明涉及定影设备和用于感应加热元件的电源电路。感应加热类型的定影设备可以包含在图像形成设备中,并且该电源电路可以用于向该定影设备中的感应加热元件供电。

背景技术

[0002] 图像形成设备通常包含用于对转印到记录材料的调色剂图像进行定影的定影装置。作为定影装置,使用陶瓷加热器或卤素加热器的加热型装置已传统上在很多情况下得到使用。近来,已开始使用电磁感应加热型装置(参考日本专利申请特开 2000-223253 号公报)。

[0003] 图 12 示出向感应加热类型的定影装置供电的电源单元的电力控制时所采用的简单频率控制方法。在步骤 4001 和 4002 中,将检测到的电力 P 与目标电力 P_o 进行比较。在 $P > P_o$ 的情况下,则在步骤 4005 中,将频率增大预定值 f_a 。在 $P < P_o$ 的情况下,则在步骤 4004 中,将频率减小预定值 f_b 。在 $P = P_o$ 的情况下,则在步骤 4003 中,频率保持不变。其中, P_o 表示目标电力, P 表示检测到的电力, f 表示驱动频率, f_{min} 表示最小频率。

[0004] 图 13 示出定影装置的温度控制时所采用的简单频率控制方法。在步骤 5001 和 5002 中,将检测到的温度 T 与目标温度 T_o 进行比较。在 $T > T_o$ 的情况下,则在步骤 5005 中,将频率增大预定值 f_a 。在 $T < T_o$ 的情况下,则在步骤 5004 中,将频率减小预定值 f_b 。在 $T = T_o$ 的情况下,则在步骤 5003 中,频率保持不变。其中, T_o 表示目标温度, T 表示检测到的温度, f 表示驱动频率, f_{min} 表示最小频率。

[0005] 图 14 示出驱动频率 f 和电力 P 之间的关系。如图 14 所示,以谐振频率(resonance frequency) f_1 向线圈提供最大电力 P_{max} 。特征在于,当频率向着相对于谐振频率 f_1 而言的高频侧或低频侧改变时,减少所提供的电力。因此,可以通过在大于谐振频率 f_1 的频率范围 f_h 内控制驱动频率 f ,来实现电力控制,其中在该频率范围 f_h 中电力-频率特性具有斜坡(slope)。还可以通过在谐振频率 f_1 以下的频率范围 f_l 内控制驱动频率 f ,来控制电力。

[0006] 更具体地,在频率控制系统中,为了减少电力,将用于向线圈供电的开关元件的驱动频率设置为高于谐振频率。然而,当驱动频率高于谐振频率时,开关元件的开关损耗可能增加。当在驱动频率偏离于谐振频率的状态下进行大电力动作时,损耗尤其显著。

[0007] 此外,在用于仅基于向开关元件提供的 DC 电压中的变化控制电力的 DC 电压控制系统中,需要升压电路(boosting circuit)和降压电路(de-boosting circuit)两者,从而导致产品成本和电路尺寸的大幅增加。

发明内容

[0008] 期望提供一种能够在大电力动作期间减少开关元件的损耗同时抑制电路的成本和尺寸的增加的电源电路。

[0009] 根据本发明的一方面,一种定影设备,包括:感应加热线圈,用于使包括导电发热元件的热生成构件产生热;升压电路,用于对通过整流交流电源而获得的直流电压进行升压;开关元件,用于输入由所述升压电路升压后的直流电压,并向所述感应加热线圈提供交流电流;驱动电路,用于驱动所述开关元件;温度检测单元,用于检测所述热生成构件的温度;以及控制单元,用于通过控制所述升压电路的升压比和所述驱动电路对所述开关元件的驱动频率,对提供至所述感应加热线圈的电力进行控制,以使得由所述温度检测单元检测到的温度达到目标温度,其中,所述控制单元被配置为选择性地执行第一控制模式和第二控制模式,所述第一控制模式用于通过在等于或高于预定频率的频率范围内改变所述开关元件的所述驱动频率来控制提供至所述感应加热线圈的电力,所述第二控制模式用于通过在等于或高于预定升压比的升压比范围内改变所述升压电路的升压比来控制提供至所述感应加热线圈的电力。

[0010] 根据本发明的另一方面,一种用于向感应加热元件供电的电源电路,所述电源电路包括:驱动信号生成单元,用于生成要提供至所述感应加热元件的驱动信号;温度检测单元,用于检测由所述感应加热元件加热的对象的温度;控制单元,用于根据检测到的温度来控制所述驱动信号的电压(V_o)和频率以将所述对象保持在目标温度,所述控制单元能够在所述驱动信号的电压保持基本不变并且改变所述驱动信号的频率的第一控制模式和所述驱动信号的频率保持基本不变并且改变所述驱动信号的电压的第二控制模式之间进行切换。

[0011] 通过以下参考附图对典型实施例的详细说明,本发明的其它特征和方面将变得明显。

附图说明

[0012] 包含在说明书中并构成说明书一部分的附图示出了本发明的典型实施例、特征和方面,并和说明书一起用来解释本发明的原理。

[0013] 图1是示出根据本发明典型实施例的图像形成设备的结构的截面图。

[0014] 图2是示出定影装置的结构截面图。

[0015] 图3是示出定影装置的电源单元的结构电路图。

[0016] 图4示出线圈的驱动频率和电力之间的关系。

[0017] 图5示出升压电路的输出电压和电力之间的关系。

[0018] 图6是根据本发明第一典型实施例的定影装置的控制流程图。

[0019] 图7是根据本发明第二典型实施例的定影装置的控制流程图。

[0020] 图8示出根据第二典型实施例的驱动频率、升压电路的输出电压和电力之间的关系。

[0021] 图9是示出根据本发明第三典型实施例的电力、升压电路的输出电压和驱动频率之间的关系的表。

[0022] 图10示出根据第三典型实施例的升压电路的输出电压和驱动频率之间的变化关系。

[0023] 图11是根据第三典型实施例的定影装置的控制流程图。

[0024] 图12是基于传统定影装置的频率控制的电力控制流程图。

[0025] 图 13 是基于传统定影装置的频率控制的温度控制流程图。

[0026] 图 14 示出线圈的驱动频率和电力之间的关系。

具体实施方式

[0027] 下面将参考附图详细说明本发明的各种典型实施例、特征和方面。

[0028] 图 1 是示出根据本发明第一典型实施例的彩色图像形成设备的结构的截面图。该设备是使用电子照相处理的图像形成设备。

[0029] 在一次充电单元 2a ~ 2d 对感光构件 1a ~ 1d 进行均匀充电之后,曝光单元 3a ~ 3d 利用根据图像信号调制的激光束照射感光构件 1a ~ 1d,以在感光构件 1a ~ 1d 上形成静电潜像。然后,显影单元 4a ~ 4d 显影调色剂图像。一次转印单元 53a ~ 53d 以叠加方式将四个感光构件 1a ~ 1d 上的调色剂图像转印至中间转印带 51。然后,二次转印单元 56 和 57 将调色剂图像转印至记录纸张 P。清洁器 6a ~ 6d 收集在感光构件 1a ~ 1d 上留下的未转印的调色剂。中间转印带清洁器 55 收集在中间转印带 51 上留下的未转印的调色剂。定影装置 7 对转印至记录纸张 P 的调色剂图像进行定影,从而获得彩色图像。定影装置 7 具有电磁感应加热类型的结构。

[0030] 图 2 是示出电磁感应加热类型的定影装置的结构截面图。包括导电发热元件的定影带 72 是用作的加热构件的金属带,且其表面覆盖有 300 μ m 的橡胶层。定影带 72 沿所示的箭头方向绕辊 73 和 74 旋转。定影带 75 沿所示的箭头方向绕辊 76 和 77 旋转。感应加热线圈 71 位于与包括感应加热元件的定影带 72 相对的线圈保持器 70 中。AC 电流流过线圈 71 以生成磁场,从而带 72 的导电发热元件自身生热。热敏电阻器 78a、78b 和 78c 位于在深度方向上与带 72 的中央、后侧和前侧的接触处,以检测带 72 的温度。热敏电阻器 78a、78b 和 78c 是呈现出温度越低则阻值越高的电阻器。在定影装置 7 中,增大或减小流过线圈 71 的 AC 电流,以使得由中央热敏电阻器 78a 检测到的温度达到作为目标温度的 190℃。上层垫 90 和下层垫 91 在带 72 和 75 上施加约 40kg 重的压力。

[0031] 图 3 是示出向感应加热类型的定影装置 7 供电的电源单元 100 的结构框图。AC 电源 500 向电源单元 100 供电。通过二极管桥 101 对来自 AC 电源 500 的 AC 电压进行整流,并通过滤波电容器 102 平滑整流后的电压。谐振电容器 105 与线圈 71 一起构成谐振电路。升压电路 108 对由二极管桥 101 整流后的 DC 电压进行升压,并且其升压比是可变的。例如,升压比在 1 ~ 3 的范围内改变。第一开关元件 103 和第二开关元件 104 对向线圈 71 提供的电力进行控制。开关驱动电路 112 利用开关驱动信号 121 和 122 来驱动开关元件 103 和 104。升压电路 108、开关元件 103 和 104、开关驱动电路 112 以及电容器 105 构成了向线圈 71 提供线圈驱动信号的驱动信号生成器的一部分。控制单元 113 控制升压电路 108 和开关驱动电路 112。电力检测电路 111 检测从 AC 电源 500 输入的电力。温度检测电路 114 基于来自热敏电阻器 78a ~ 78c 的信号来检测带 72 的温度。控制单元 113 基于来自电力检测电路 111 的检测结果和温度检测电路 114 的检测结果来确定要提供至线圈 71 的电力,并确定从开关驱动电路 112 输出的开关驱动信号 121 和 122 的驱动频率以及升压电路 108 的升压比,以使得提供至线圈 71 的电力达到确定出的电力。根据开关驱动信号 121 和 122 交替地接通 / 断开 (ON/OFF) 开关元件 103 和 104,以向线圈 71 提供线圈驱动信号 (高频电流)。

[0032] 利用上述结构,在使用升压电路 108 以升压比为 1 即 $V_o = V_i$ 进行动作的第一电力范围时,电源单元 100 在频率控制模式下进行动作,并且在使用高于第一电力范围的第二电力范围时,电源单元 100 在电压控制模式下进行动作。

[0033] 图 4 示出从开关驱动电路 112 输出的开关元件 103 和 104 的开关驱动信号 121 和 122 的频率和提供至线圈 71 的电力之间的关系。

[0034] 在当升压电路 108 的升压比保持为 1 即 $V_o = V_i$ 时的特性曲线中,当驱动信号的频率 f 为谐振频率 f_1 时,将提供至线圈 71 的电力 P 设置为等于基准电力 P_r ($P = P_r$)。当驱动信号的频率 f 从 f_1 增大到 f_2 时,将电力 P 设置为比基准电力 P_r 低的 P_4 。当驱动信号的频率越来越大时,电力 P 可以降得更低。为了增加电力 P 使其比基准电力 P_r 大,在驱动信号的频率 f 保持在 f_1 的同时增加升压电路 108 的升压比。换句话说,将升压比顺序增大为 $V_o = V_3, V_2$ 和 V_1 ($V_3 < V_2 < V_1$) 导致了提供至线圈 71 的电力增大为 P_3, P_2 和 P_1 。因此,可以在不增加开关损耗的情况下增加电力 P 。

[0035] 图 5 示出当驱动信号 121 和 122 的频率 f 等于谐振频率 f_1 时电力 P 和升压电路 108 的输出电压 V_o 之间的关系。

[0036] 因而,在本典型实施例中,设置了两种电力控制模式,即频率控制模式和电压控制模式,并且选择性地执行每个控制模式。具体地,频率控制模式是用于在将升压电路 108 的升压比保持在预定升压比的状态下通过在等于或高于预定频率的频率范围内改变开关元件的驱动频率来控制要提供的电力的模式(第一控制模式)。电压控制模式是用于在将开关元件的驱动频率保持在预定频率的状态下通过在等于或高于预定升压比的范围内改变升压电路 108 的升压比来控制要提供的电力的模式(第二控制模式)。

[0037] 图 6 是示出由控制单元 113 执行的定影装置 7 的电力控制的流程图。在本典型实施例中,假定将热敏电阻器 78a 所处的带 72 的中央的温度 T 控制为目标温度 T_o 。另外,在图 6 中, T_o 表示目标温度, T 表示检测到的温度, f 表示驱动频率, V_i 表示升压电路输入电压, V_o 表示升压电路输出电压。

[0038] 首先,在步骤 999 中,控制单元 113 在开始动作时将电力控制的模式初始设置为频率控制模式。将模式初始设置为频率控制模式的目的在于在开始控制时从低电力状态逐渐增大电力,以增大带 72 的温度。在步骤 1000 中,控制单元 113 判断此时的控制模式是否为电压控制模式。当判断为该模式是频率控制模式时,则在步骤 1001 和 1002 中,控制单元 113 将基于热敏电阻器 78a 的输出的检测到的温度 T 与目标温度 T_o 进行比较。在 $T > T_o$ 的情况下,则在步骤 1007 中,为了减小带 72 的温度,控制单元 113 将频率增大预定值 f_b 。然后,处理返回至步骤 1000。在 $T < T_o$ 的情况下,控制单元 113 需要增大带 72 的温度。则在步骤 1003 中,控制单元 113 判断通过将频率减小预定值 f_a 所获得的值是否高于谐振频率 f_1 ,换句话说,该值是否满足“ $f - f_a \geq f_1$ ”。在 $f - f_a \geq f_1$ 的情况下,则在步骤 1006 中,为了增大带 72 的温度,控制单元 113 将频率减小预定值 f_a 。然后,处理返回至步骤 1000。如果 $f - f_a \geq f_1$ 不成立,则在步骤 1005 中,控制单元 113 将频率设置为 f_1 。在步骤 1008 中,控制单元 113 将电力控制的模式从频率控制模式切换为电压控制模式。然后,处理返回至步骤 1000。在步骤 1001 和 1002 中,在 $T = T_o$ 的情况下,控制单元 113 保持所设置的频率 f 。

[0039] 当在步骤 1000 中判断为此时的电力控制的模式是电压控制模式时,则在步骤

1011 和 1012 中,控制单元 113 将基于热敏电阻器 78a 的输出的检测到的温度 T 与目标温度 T_o 进行比较。在 $T < T_o$ 的情况下,控制单元 113 需要增大带 72 的温度。则在步骤 1017 中,控制单元 113 判断提供至线圈 71 的电力 P 是否小于上限电力 P_{max} 。如果 $P < P_{max}$ 不成立,则控制单元 113 按原样保持升压电路 108 的输出电压 V_o 。然后,处理返回至步骤 1000。在 $P < P_{max}$ 的情况下,则在步骤 1019 中,控制单元 113 设置升压比,以将升压电路 108 的输出电压 V_o 增大预定值 V_b 。然后,处理返回至步骤 1000。在 $T > T_o$ 的情况下,则在步骤 1013 中,控制单元 113 判断通过将升压电路 108 的输出电压 V_o 减小预定值 V_a 所获得的值是否大于或等于升压电路 108 的输入电压 V_i ,换句话说,该值是否满足“ $V_o - V_a \geq V_i$ ”。在 $V_o - V_a \geq V_i$ 的情况下,则在步骤 1016 中,控制单元 113 设置升压比,以将升压电路 108 的输出电压 V_o 减小预定值 V_a 。然后,处理返回至步骤 1000。如果 $V_o - V_a < V_i$ 成立,则在步骤 1015 中,控制单元 113 设置为 $V_o = V_i$ (升压比为 1)。然后,在步骤 1018 中,控制单元 113 将电力控制的模式从电压控制模式切换为频率控制模式。然后,处理返回至步骤 1000。在 $T = T_o$ 的情况下,控制单元 113 按原样保持升压电路 108 的输出电压 V_o 。然后,处理返回至步骤 1000。

[0040] 例如,假定定影装置 7 的电感为 $40 \mu H$ 并且谐振电容器 105 的电容为 $1 \mu F$,则谐振频率 f_1 约为 $25kHz$ 。当商用电源 500 的电压为 $100V$ 时,在本典型实施例的结构中,电压 V_i 约为 $140V$ 并且此时的基准电力 P_r 为 $500W$ 。因此,在提供大于 $500W$ 的电力时,电源单元 100 在驱动频率保持在 $25kHz$ 的情况下以电压控制模式进行动作,并且在提供小于 $500W$ 的电力时,电源单元 100 在升压电路 108 的输出电压保持在 $140V$ 的情况下以频率控制模式 (驱动频率是 $25kHz$ 或更高) 进行动作。

[0041] 如上所述,当提供需要高效率的相对大的电力 ($> 500W$) 时,在以谐振频率驱动开关元件的同时改变升压比使得能够减少开关元件的损耗。当提供相对小的电力 ($\leq 500W$) 时,改变开关元件的驱动频率使得能够在不需要任何降压电路的情况下进行电力控制。

[0042] 根据本发明第二典型实施例的图像形成设备和电源单元的结构类似于第一典型实施例的结构。图 7 是示出在第二典型实施例中由控制单元 113 执行的电力控制的流程图。在第二典型实施例中,如在第一典型实施例的情况那样,假定将热敏电阻器 78a 所处的带 72 的中央的温度 T 控制为目标温度 T_o 。此外,使用在升压电路 108 的升压比被设置为预定升压比 (升压比 1) 且开关元件的驱动频率被设置为预定频率 (谐振频率 f_1) 时所提供的电力,作为基准电力 P_r 。其中,在图 7 中, T_o 表示目标温度, T 表示检测到的温度, f 表示驱动频率, V_i 表示升压电路输入电压, V_o 表示升压电路输出电压。

[0043] 首先,在步骤 1997 中,控制单元 113 检测商用电源 500 的电压。在步骤 1998 中,控制单元 113 设置用作用于根据电压检测值在电压控制模式和频率控制模式之间进行切换的基准的电力 P_a 和电力 P_b 。换句话说,将电力 P_a 设置为小于基准电力 P_r 的第一预定电力。将电力 P_b 设置为大于基准电力 P_r 的第二预定电力。如图 8 所示, P_a 、 P_b 和 P_r 之间的关系为 $P_a < P_r < P_b$ 。接着,在步骤 1999 中,控制单元 113 将电力控制的模式初始设置为频率控制模式。将模式初始设置为频率控制模式的目的在于在开始控制时从低电力逐渐增大电力。在步骤 2000 中,控制单元 113 判断此时的电力控制的模式是否是电压控制模式。当判断为该模式不是电压控制模式而是频率控制模式时,则在步骤 2001 和 2002 中,控制单元 113 将检测到的温度 T 与目标温度 T_o 进行比较。在 $T > T_o$ 的情况下,则在步骤 2007 中,

控制单元 113 将频率增大预定值 f_b 。然后,处理返回至步骤 2000。在 $T < T_o$ 的情况下,则在步骤 2003 中,控制单元 113 将提供至线圈 71 的电力 P 与所设置的值 P_a 进行比较。在 $P < P_a$ 的情况下,则在步骤 2006 中,控制单元 113 将频率减小预定值 f_a 。然后,处理返回至步骤 2000。在 $P \geq P_a$ 的情况下,则在步骤 2005 中,控制单元 113 将频率设置为 $f = f_1$ 。在步骤 2008 中,控制单元 113 将电力控制的模式切换为电压控制模式。在步骤 2002 中,如果 $T < T_o$ 不成立,换句话说,在 $T = T_o$ 的情况下,控制单元 113 按原样保持所设置的频率 f 。然后,处理返回至步骤 2000。

[0044] 另一方面,当在步骤 2000 中判断为此时的电力控制的模式是电压控制模式时,则在步骤 2011 和 2012 中,控制单元 113 将检测到的温度 T 与目标温度 T_o 进行比较。在 $T < T_o$ 的情况下,则在步骤 2017 中,控制单元 113 判断电力 P 是否小于上限电力 P_{max} 。如果 $P < P_{max}$ 不成立,则控制单元 113 保持升压电路 108 的输出电压 V_o 。然后,处理返回至步骤 2000。在 $P < P_{max}$ 的情况下,则在步骤 2019 中,控制单元 113 将升压电路 108 的输出电压 V_o 增大预定值 V_b 。然后,处理返回至步骤 2000。在 $T > T_o$ 的情况下,则在步骤 2013 中,控制单元 113 将电力 P 与所设置的值 P_b 进行比较。在 $P > P_b$ 的情况下,则在步骤 2016 中,控制单元 113 将升压电路 108 的输出电压 V_o 减小预定值 V_a 。然后,处理返回至步骤 2000。在 $P \leq P_b$ 的情况下,则在步骤 2015 中,控制单元 113 设置为 $V_o = V_i$ 。在步骤 2018 中,控制单元 113 将电力控制的模式切换为频率控制模式。如果在步骤 2012 中的 $T > T_o$ 不成立,换句话说, $T = T_o$,则控制单元 113 保持升压电路 108 的输出电压 V_o 。然后,处理返回至步骤 2000。

[0045] 例如,假定定影装置 7 的电感为 $40 \mu H$ 并且谐振电容器 105 的电容为 $1 \mu F$,则谐振频率 f_1 约为 $25 kHz$ 。当商用电源 500 的电压为 $100V$ 时,在根据本典型实施例的定影装置 7 的结构中,电压 V_i 约为 $140V$ 且此时的电力 P_r 为 $500W$ 。在这种情况下,将电力 P_a 设置为 $470W$,并将电力 P_b 设置为 $530W$ 。

[0046] 当商用电源 500 的电压为 $120V$ 时,电力 P_r 为 $720W$ 。在这种情况下,将电力 P_a 设置为 $690W$,并将电力 P_b 设置为 $750W$ 。

[0047] 根据本发明第三典型实施例的图像形成设备和电源单元的结构类似于第一典型实施例和第二典型实施例的结构。

[0048] 在第三典型实施例中,控制单元 113 具有如图 9 所示的存储数据的表。将所存储的数据划分为从 1 到 8 进行编号的多组数据。每组数据与不同的电力 P ($P_1 \sim P_7$ 或 0) 相对应,并且表示可在相应电力处应用的升压电路 108 的输出电压 V_o 和驱动频率 f 之间的关系。控制单元 113 根据定影装置 7 的目标温度和检测到的温度之间的差来选择表中的数据组(输出电压 V_o (升压比)和驱动频率 f 的组合)的其中之一。图 10 是图 9 所示的表中所示的关系的图示代表。

[0049] 通过表中编号为 1 ~ 3 的数据组即电力 $P_1 \sim P_3$,控制单元 113 在将频率保持在 $f = f_1$ 并改变电压 V_o 的电压控制模式下进行控制。在数据组编号 4 即电力 P_r 中,控制单元 113 将驱动频率保持在 $f = f_1$ 且电压 $V_o = V_i$ 。通过编号为 5 ~ 7 的数据组即电力 $P_5 \sim P_7$,控制单元 113 在保持电压 $V_o = V_i$ 并改变驱动频率 f 的频率控制模式下进行控制。换句话说,利用被设置为边界的电力 P_r ,当需要高于 P_r 的电力时,控制单元 113 选择电压控制模式,而当需要低于 P_r 的电力时,控制单元 113 选择频率控制模式。在本典型实施例中,存

在八种 V_o 和 f 的组合。然而,可以在数据组编号 1 和 8 之间应用更多的细分。

[0050] 图 11 是示出根据第三典型实施例的由控制单元 113 执行的电力控制的流程图。在第三典型实施例中,如在第一典型实施例和第二典型实施例的情况那样,假定将热敏电阻器 78a 所处的导电发热元件 72 的中央的温度 T 控制为目标温度 T_o 。其中,在图 11 中, T_o 表示目标温度, T 表示检测到的温度, X 表示当前数据组编号。

[0051] 当开始进行控制时,在步骤 2997 中,控制单元 113 检测商用电源 500 的电压。在步骤 2998 中,控制单元 113 设置如图 9 所示的升压电路的输出电压 V_o 和驱动频率 f 的组合的表。更具体地,控制单元 113 判断商用 AC 电源是 100V 系统还是 200V 系统。在 100V 系统的情况下,控制单元 113 设置 100V 的表,而在 200V 系统的情况下,控制单元 113 设置 200V 的表。控制单元 113 可以根据安装图像形成设备的国家或地区来设置不同表。接着,在步骤 2999 中,控制单元 113 将表示升压电路的输出电压 V_o 和驱动频率 f 的组合的数据组编号设置为 8。数据组编号 8 表示电力停止状态。在步骤 3000 中,控制单元 113 将检测到的温度 T 与目标温度 T_o 进行比较。在 $T > T_o$ 的情况下,则在步骤 3006 中,控制单元 113 判断此时所设置的数据组编号 X (下文中称之为当前数据组编号) 是否是 8,换句话说,是否为停止状态。如果该数据组编号为 8,则控制单元 113 按原样保持数据组编号 X 。然后,处理返回至步骤 3000。如果数据组编号不是 8,则处理进入步骤 3007。为了减小要提供至感应加热线圈 71 的电力,控制单元 113 将组合改变为由比当前数据组编号 X 大 1 的编号所设置的 V_o 和 f 的组合。因此,当定影装置 7 超过目标温度时,控制单元 113 可以通过重复步骤 3000、3006、3007、3000、... 来顺序地增大数据组编号 X ,甚至可以设置为 $X = 8$ (电力停止状态)。

[0052] 如果在步骤 3000 中 $T > T_o$ 不成立,则处理进入步骤 3001。如果在步骤 3001 中 $T < T_o$,则在步骤 3002 中,控制单元 113 判断当前数据组编号 X 是否是 1,换句话说,是否是最大电力设置。如果数据组编号 X 为 1,则控制单元 113 按原样保持数据组编号。然后,处理返回至步骤 3000。如果在步骤 3002 中数据组编号 X 不是 1,则处理进入步骤 3004。在步骤 3004 中,为了增大要提供至感应加热线圈 71 的电力,控制单元 113 将组合改变为由比当前数据组编号 X 小 1 的编号所设置的 V_o 和 f 的组合。因此,在接通电力时等的定影装置 7 冷的情况下,控制单元 113 可以通过重复步骤 3000、3001、3002、3004、3000、... 来顺序地减小数据组编号 X ,直至达到 $X = 1$ 为止。如果在步骤 3001 中 $T < T_o$ 不成立,则控制单元 113 按原样保持数据组编号 X 。然后,处理返回至步骤 3000。

[0053] 如上所述,当提供需要高效率的相对大的电力时,在以谐振频率驱动开关元件的同时改变升压比使得能够改变电力,同时减少了开关元件的损耗。当提供相对小的电力时,改变开关元件的驱动频率使得能够在不需要任何降压电路的情况下进行电力控制。

[0054] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但是应该理解,本发明不局限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以包含所有这类修改、等同结构和功能。

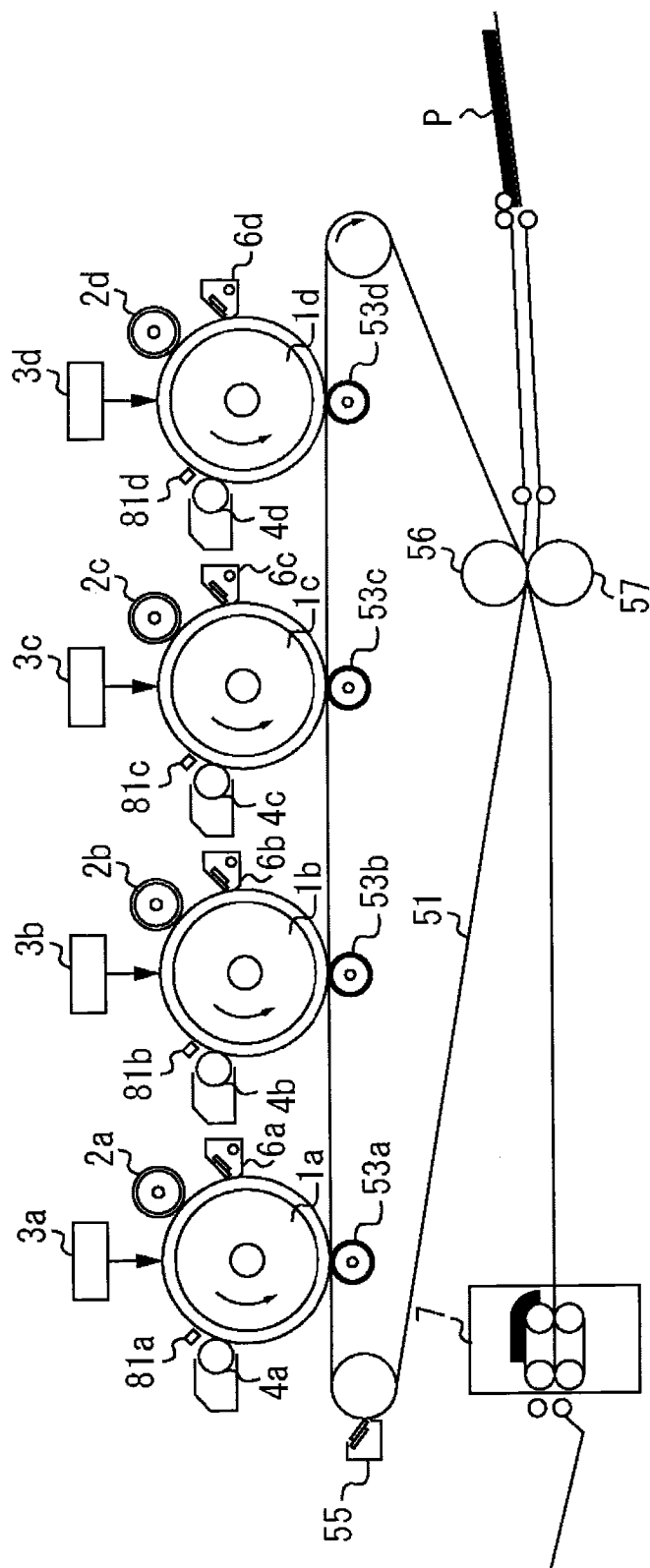


图 1

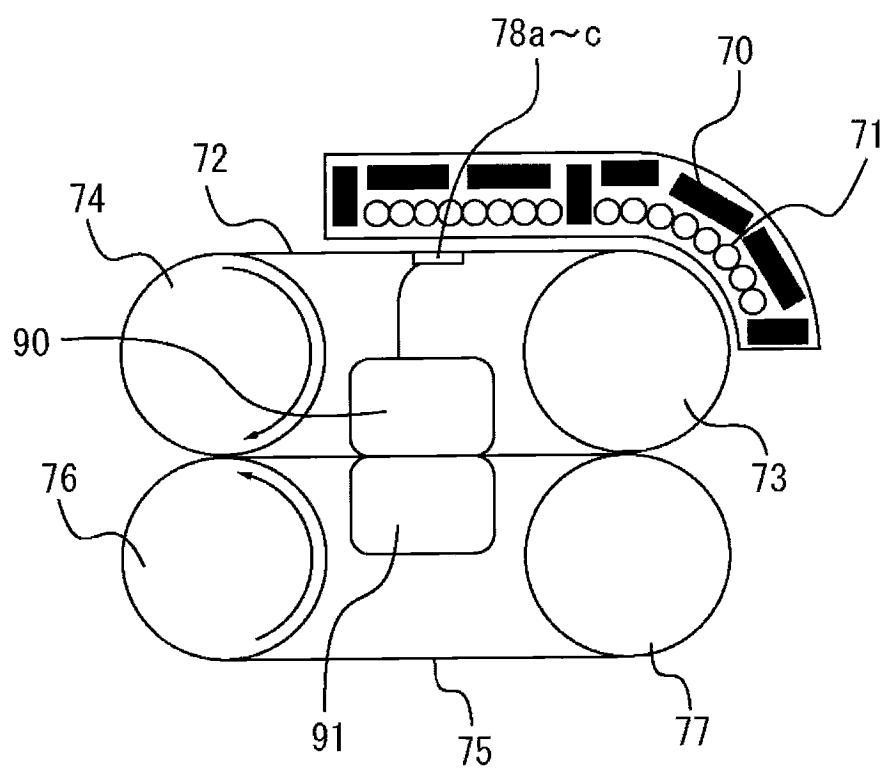


图 2

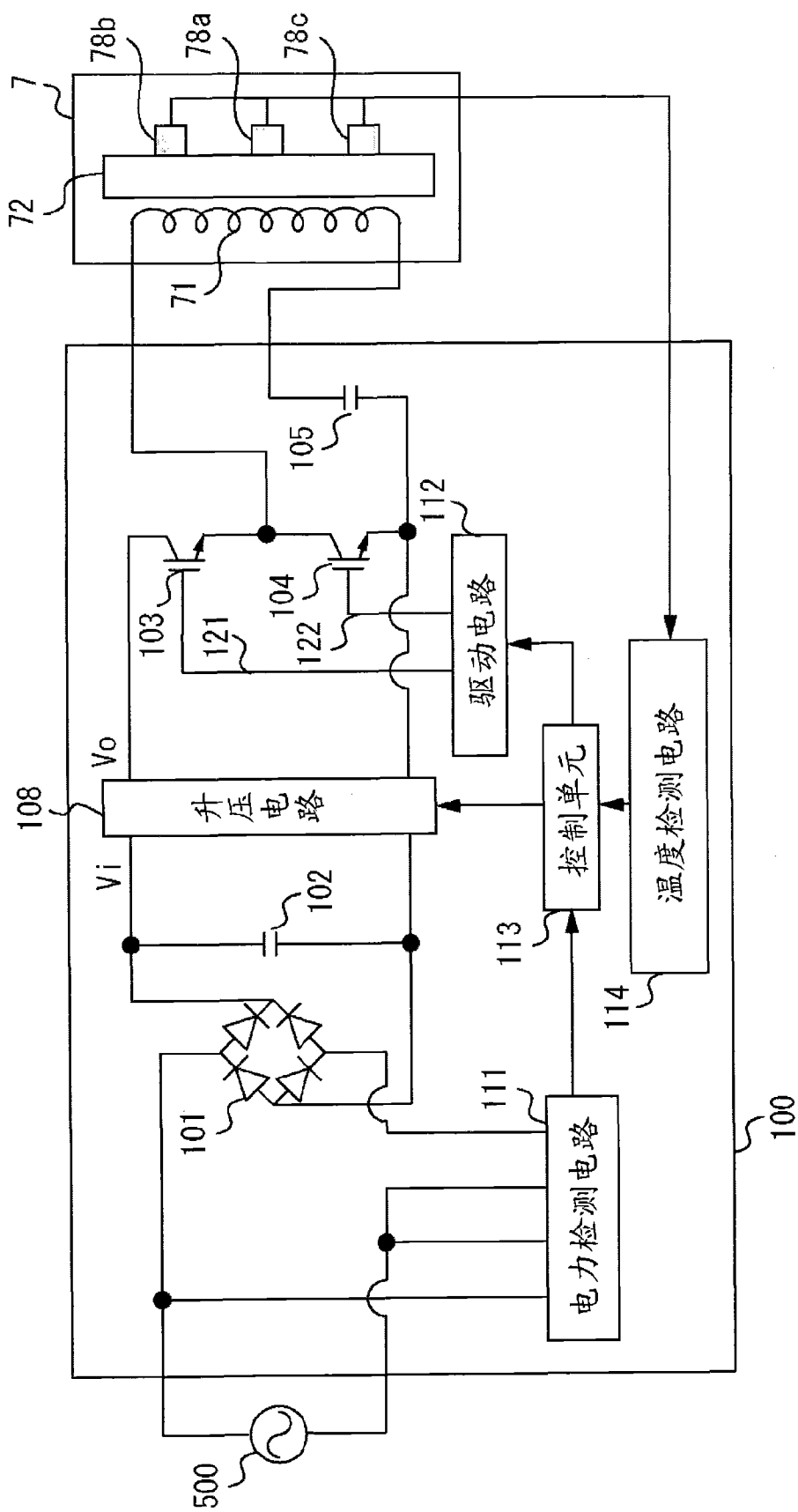


图 3

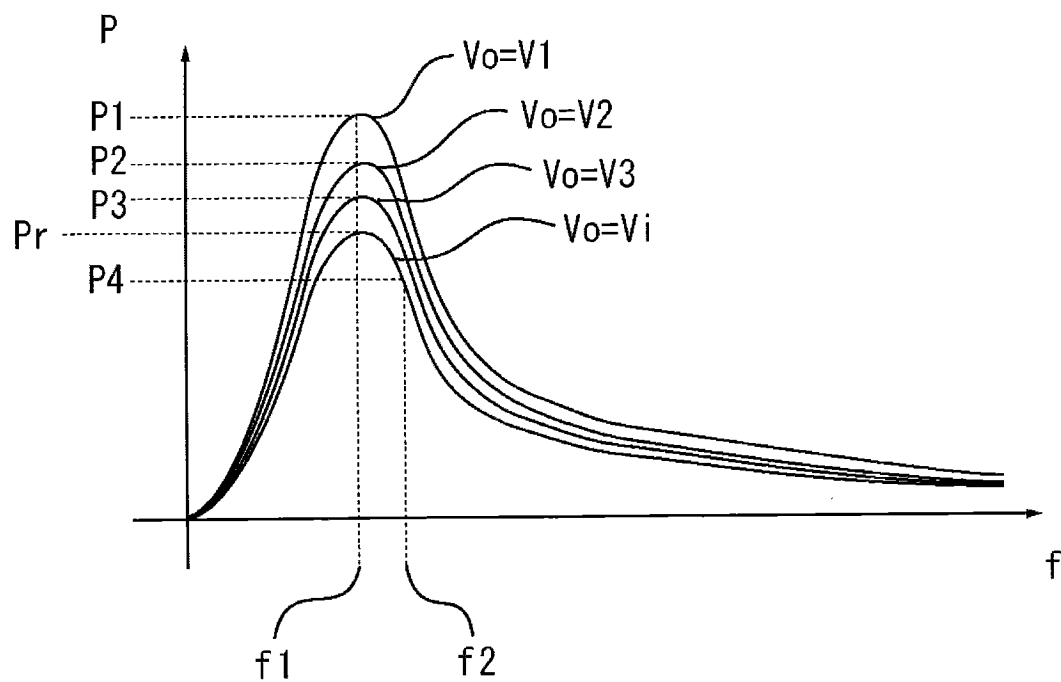


图 4

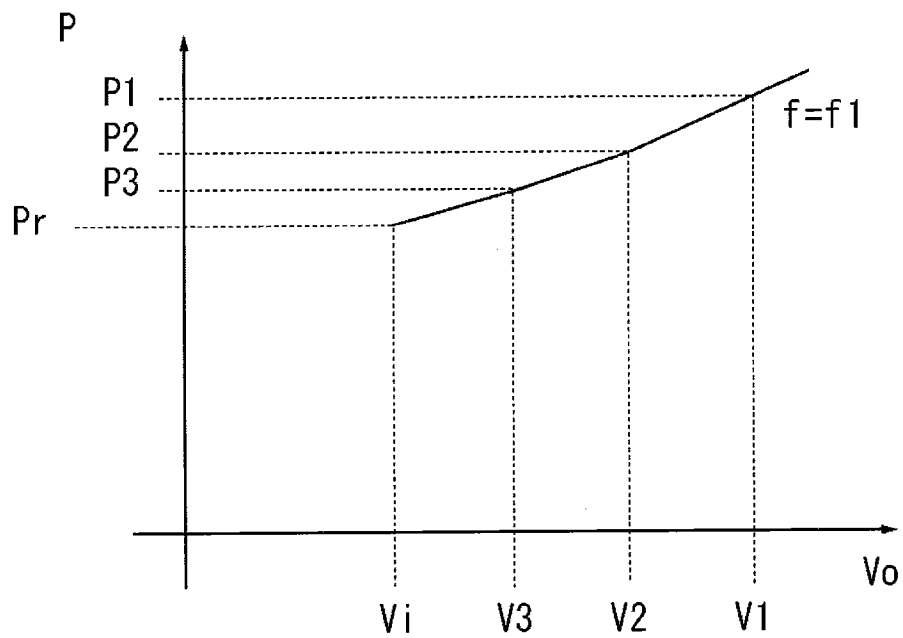


图 5

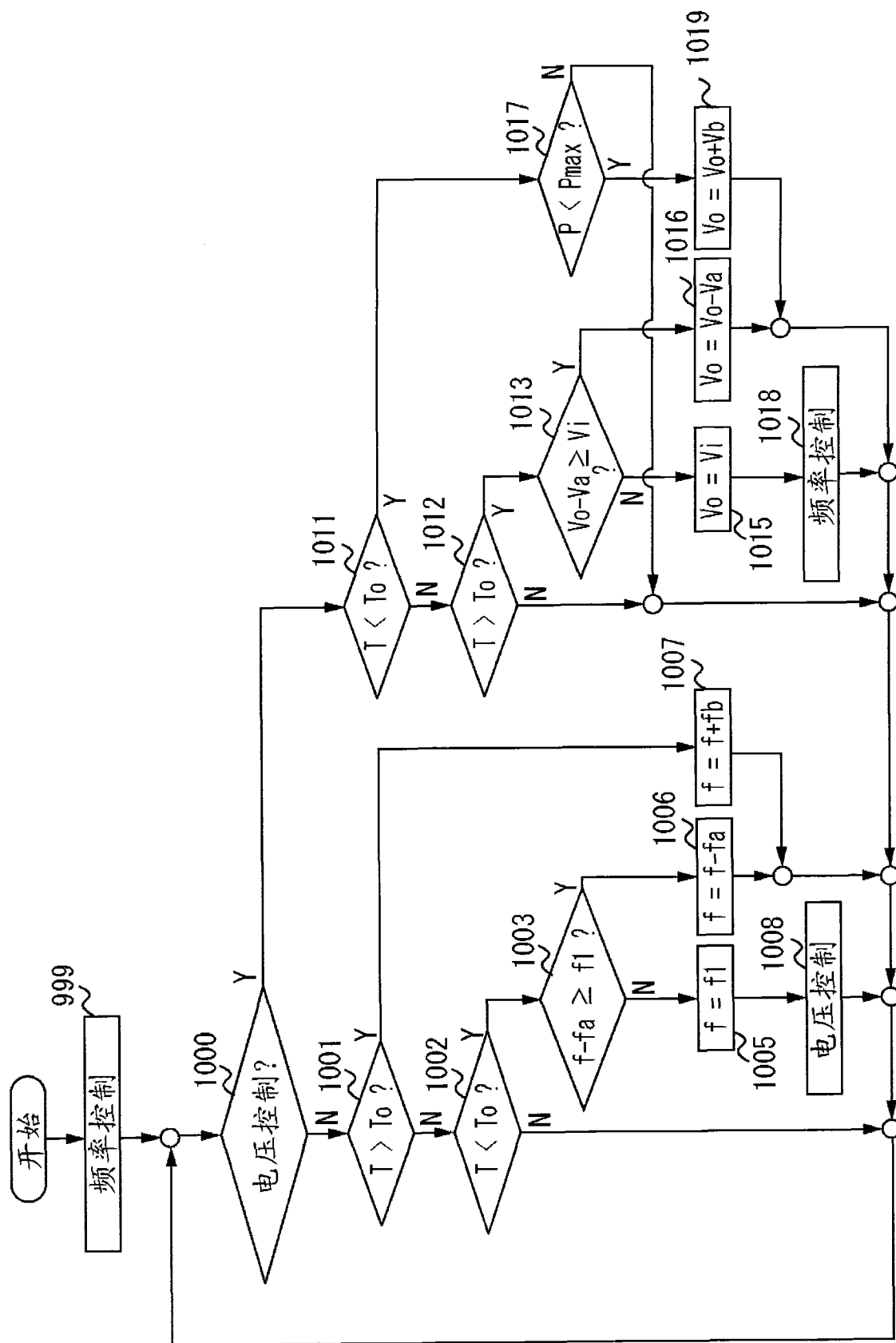


图 6

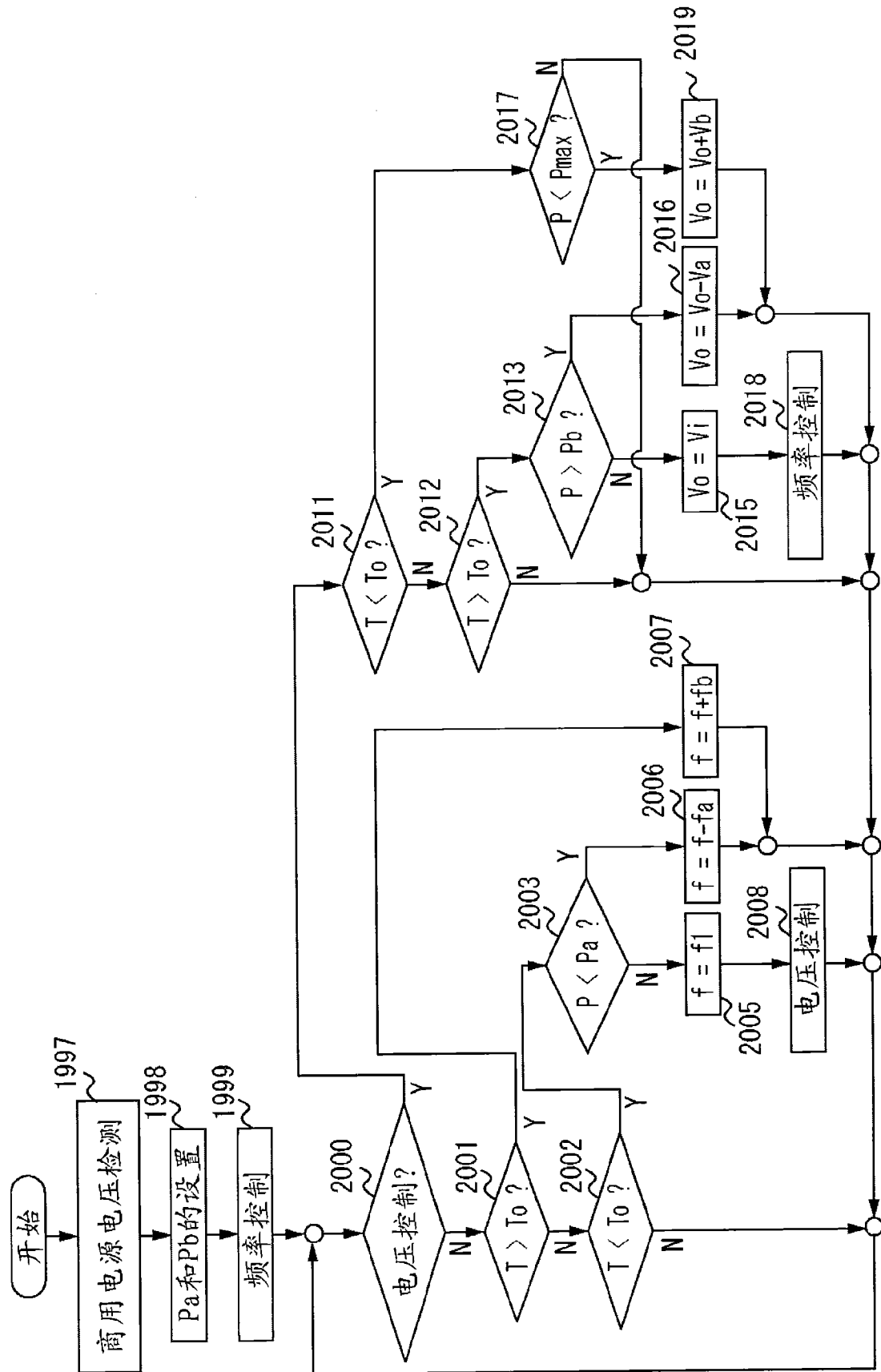


图 7

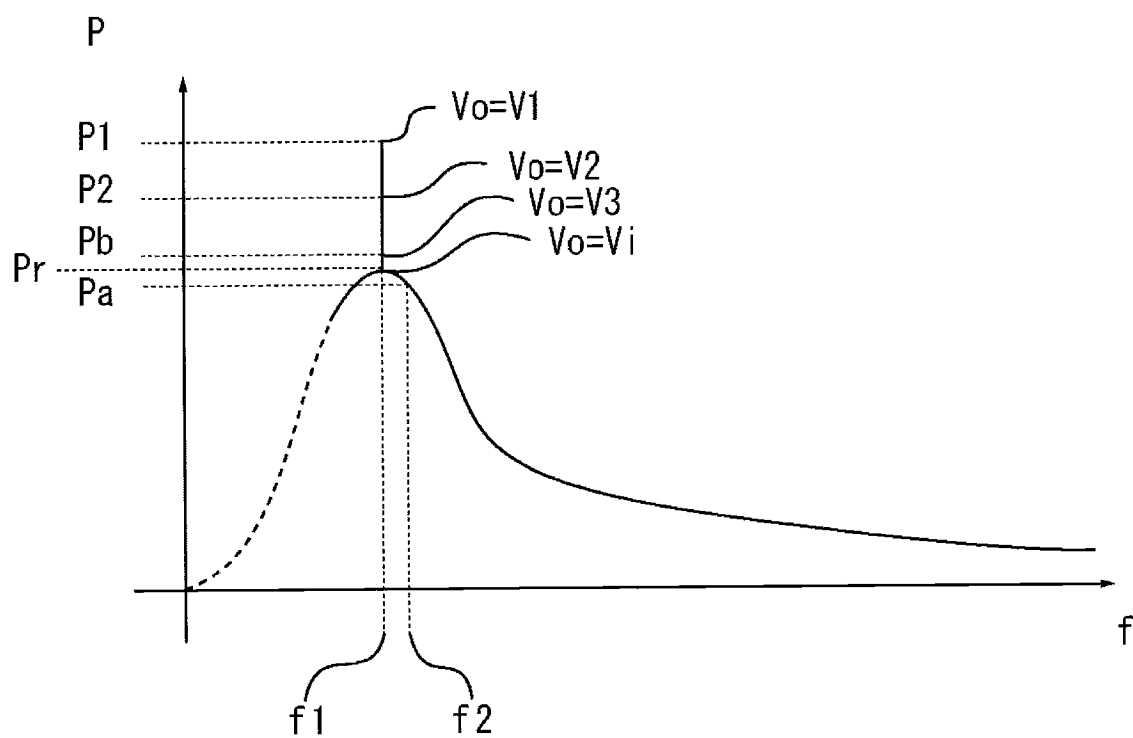


图 8

编号	电力P	升压电路输出电压Vo	驱动频率f
1	P1	V1	f1
2	P2	V2	f1
3	P3	V3	f1
4	Pr	Vi	f1
5	P5	Vi	f5
6	P6	Vi	f6
7	P7	Vi	f7
8	0	Vi	停止

图 9

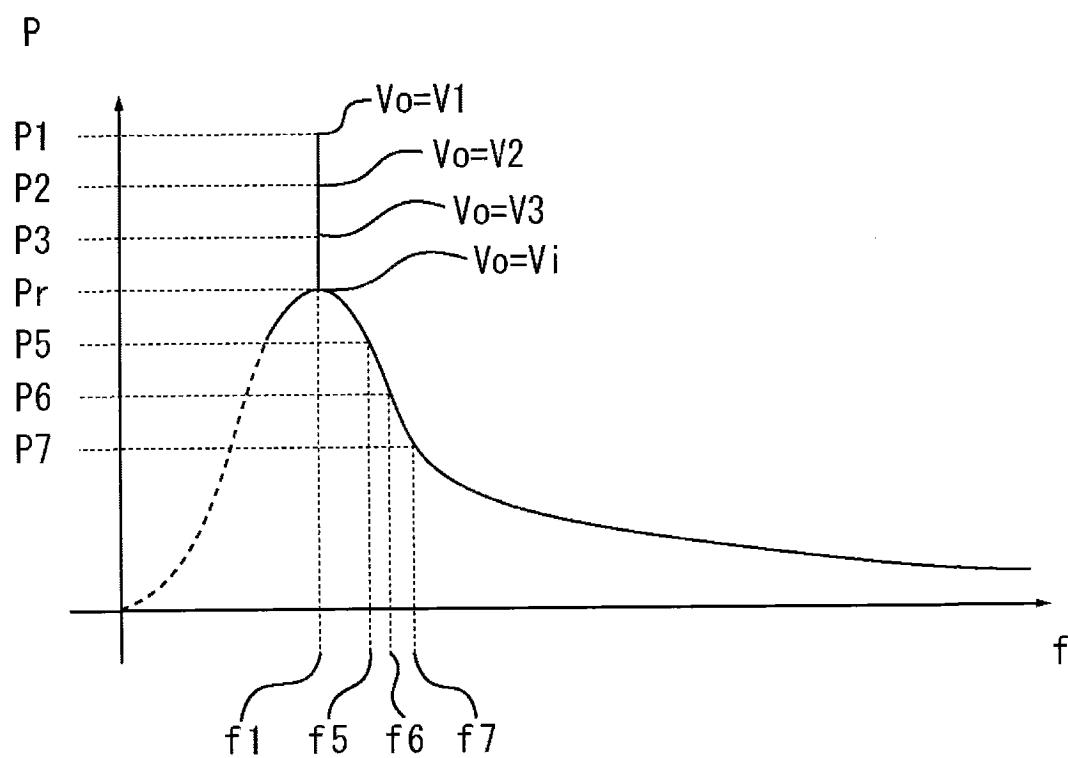


图 10

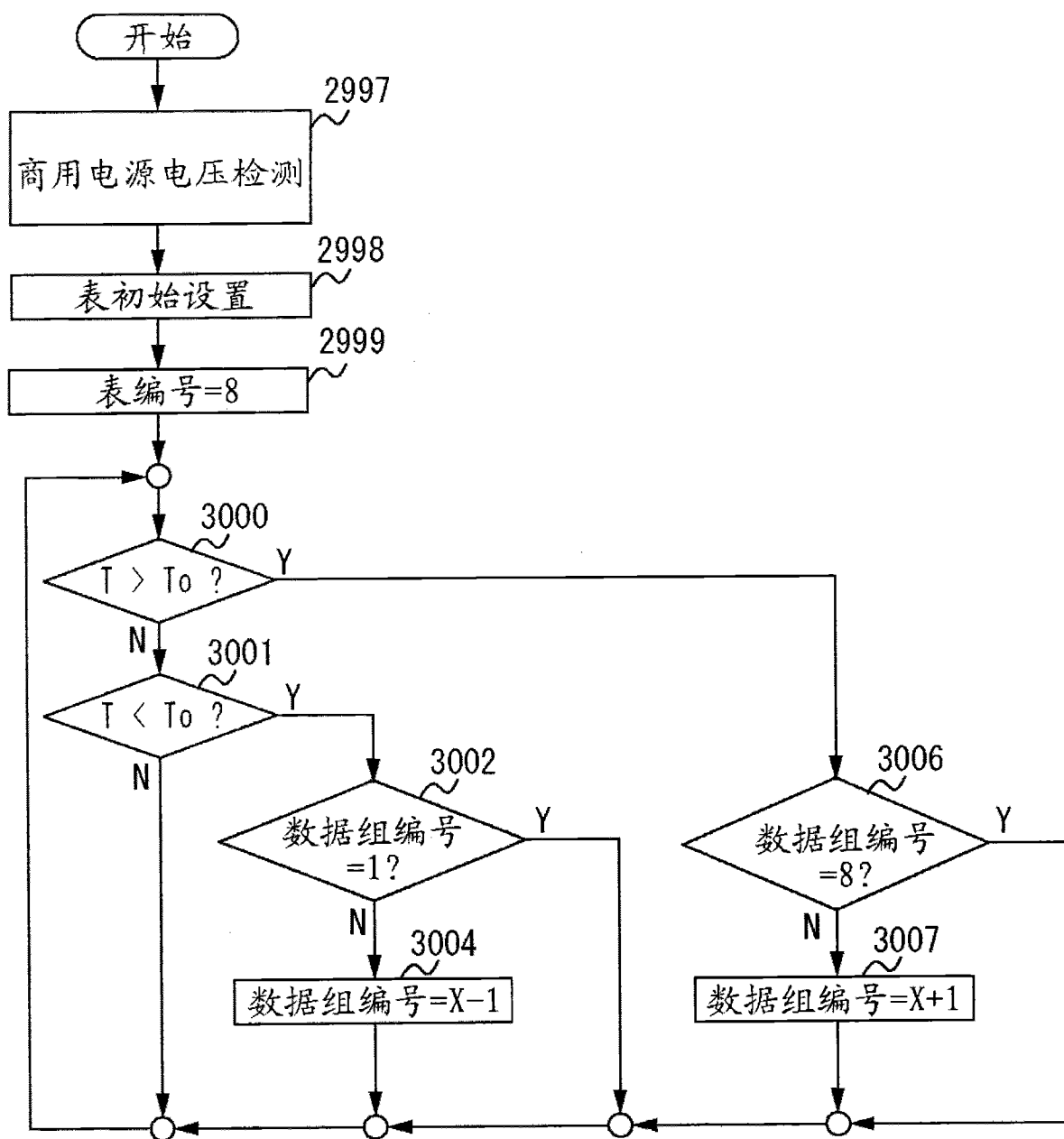


图 11

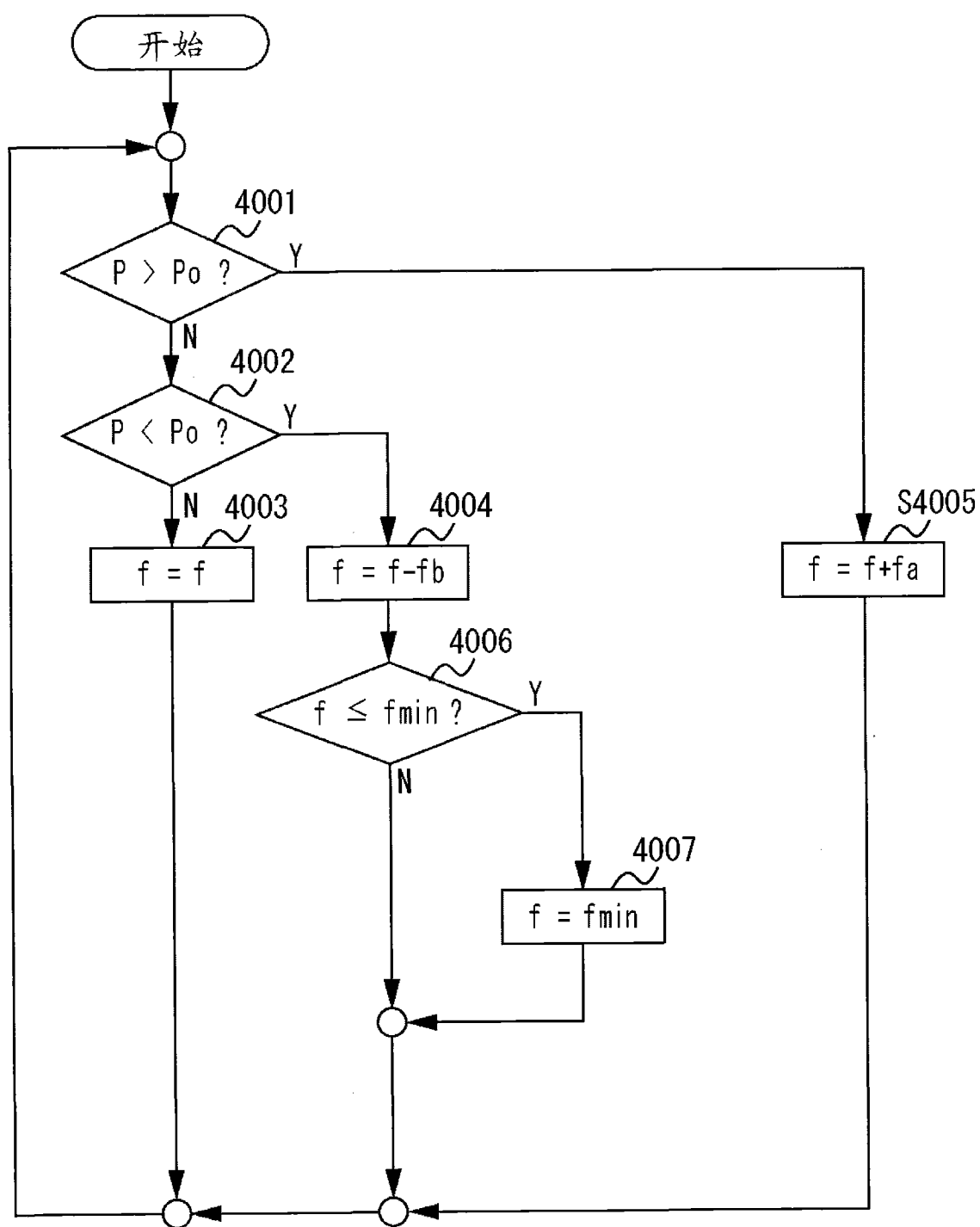


图 12

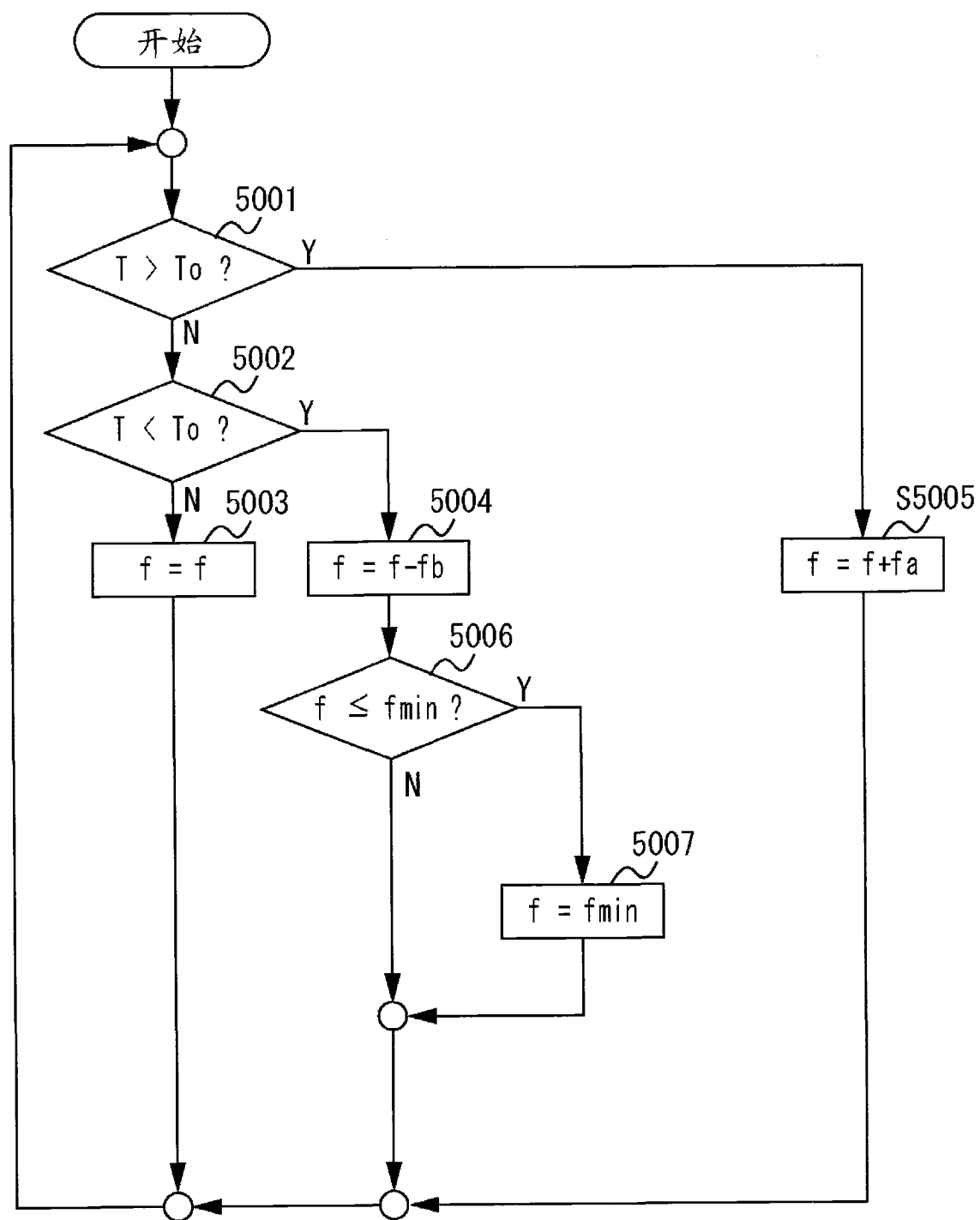


图 13

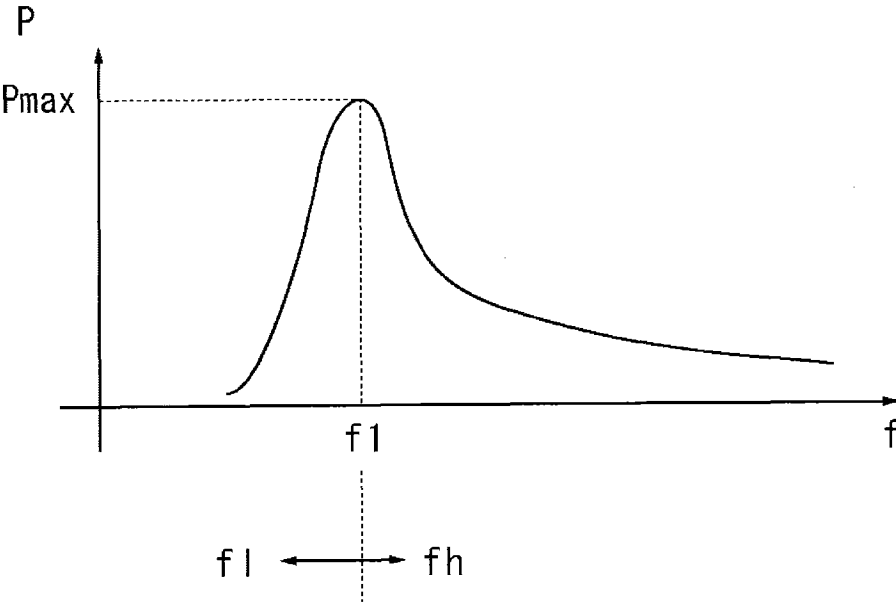


图 14