

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

H02M 3/28

H02M 3/338

# [12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96193692.4

[45]授权公告日 2000年5月24日

[11]授权公告号 CN 1052829C

[22]申请日 1996.5.9 [24]颁证日 2000.3.24

[21]申请号 96193692.4

[30]优先权

[32]1995.5.10 [33]JP [31]111489/95

[32]1995.6.2 [33]JP [31]136496/95

[32]1995.6.16 [33]JP [31]149845/95

[32]1995.9.4 [33]JP [31]226194/95

[32]1995.9.6 [33]JP [31]228773/95

[86]国际申请 PCT/JP96/01233 1996.5.9

[87]国际公布 WO96/36102 日 1996.11.14

[85]进入国家阶段日期 1997.11.3

[73]专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72]发明人 大仓秀树 大野信

辻本悦夫 桥本文明

[56]参考文献

JP56-132177 1981.10.16

JP7-46841 1995.2.14

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 赵国华

审查员 陈钰生

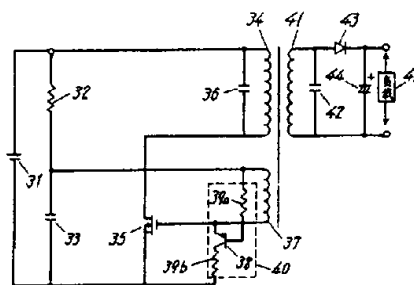
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图页数 22 页

[54]发明名称 电源装置

[57]摘要

本发明涉及小型电器的电源装置,目的在于实现一种低价格、可靠性高的电源装置。

为了达到此目的,输入电源(31)两端串联连接有开关变压器初级一侧线圈(34)和开关元件(35),上述输入电源(31)间还连接有电阻(32)与电容器(33)的串联电路,上述电阻(32)与电容器(33)的接点与上述开关变压器控制绕组(37)一端连接,上述开关变压器控制绕组(37)另一端与上述开关元件(35)控制端子连接,作为使上述电容器(33)放电的装置,采用上述开关变压器控制绕组(37)信号所驱动的放电电路(40),实现一种不要以往高耐压二极管,而且防止反向漏电流的可靠性高的电源装置。



ISSN 1008-4274



## 权 利 要 求 书

1. 一种电源装置，输入电源第一端子连接有开关变压器初级一侧绕组的一端，该初级一侧绕组另一端与开关元件一端连接，该开关元件另一端与输入电源第二端子连接，所述输入电源第一端子还连接有第一电阻的一端，该第一电阻另一端与电容器一端连接，该电容器另一端与所述输入电源第二端子连接，其特征在于，所述第一电阻与所述电容器的接点与所述开关变压器控制绕组一端连接，所述开关变压器控制绕组另一端与所述开关元件控制端子连接，所述输入电源第二端子与所述开关元件控制端子之间连接有第二电阻与控制元件的串联电路，所述控制元件的控制端子与所述第一电阻和所述电容器的接点连接，所述开关变压器初级一侧绕组与控制绕组构成为通过所述开关元件呈正反馈，而且所述控制元件随所述开关变压器控制绕组电压超过规定值的上升而导通，对所述电容器两端电压进行控制。

15

2. 如权利要求 1 所述的电源装置，其特征在于还包括：所述开关变压器控制绕组一端与所述开关元件控制端子之间连接的电阻，和所述开关元件控制端子与所述开关变压器控制绕组另一端之间连接的 1 个或相同极性串联连接的多个二极管组成的箝位电路。

20

3. 一种电源装置，输入电源第一端子连接有开关变压器初级一侧绕组的一端，该初级一侧绕组另一端与开关元件一端连接，该开关元件另一端与输入电源第二端子连接，所述输入电源第一端子还连接有第一电阻的一端，该第一电阻另一端与电容器一端连接，该电容器另一端与所述输入电源第二端子连接，所述第一电阻与所述电容器的接点与所述开关变压器控制绕组一端连接，所述开关变压器控制绕组另一端与所述开关元件控制端子连接，其特征在于，第二电阻与所述电容器并联连接，作为控制所述电容器电压的装置，包括一分压检测所述开关变压器初级一侧绕组另一端与所述开关元件一端的接点同所述输入电源第二端子间的峰值电压，超过规定电压时加在控制元件的控制端子上的峰值电压控制电路，所述开关变压器初级一侧绕组与控制绕组通过所述开关元件呈正反馈连接，而且靠所述峰值电压控制电路的控制输出使所述电容器电压放电。

30

4. 一种电源装置，使提供高频电流的初级一侧线圈与装在和所述初级一侧线圈不同壳体中的次级一侧线圈对置，从所述初级一侧线圈向所述次级一侧线圈传



送电力，其特征在于，还具有与所述次级一侧线圈两端连接的电容器与阻抗可变电路的串联电路，和检测所述次级一侧线圈输出电压或输出电流的输出检测装置，根据所述输出检测装置的输出将所述阻抗可变电路控制为所述次级一侧线圈输出电压上升时使所述阻抗可变电路阻抗增加这一方向。

5

5. 如权利要求 4 所述的电源装置，其特征在于，设有与输出检测装置连接的输出电流切换电路，控制所述输出检测装置。

6. 如权利要求 5 所述的电源装置，其特征在于，次级一侧线圈两端连接的电容器与阻抗可变电路的串联电路并联连接有另一电容器。

10

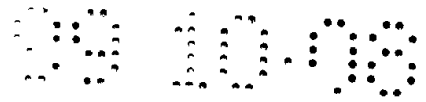
7. 一种电源装置，包括提供高频电流的初级一侧线圈和与所述初级一侧线圈对置的次级一侧线圈，从所述初级一侧线圈向所述次级一侧线圈传送电力，其特征在于，所述次级一侧线圈两端串联连接有第一电容器和开关元件，从所述次级一侧线圈与所述第一电容器的接点还通过二极管连接有第二电容器，包括检测该第二电容器电压的稳恒电压控制装置和检测所述第二电容器至负载的输出电流的稳恒电流控制装置两者或至少其中之一以及输入所述稳恒电压控制装置和所述稳恒电流控制装置输出以固定频率的脉冲控制所述开关元件的脉宽控制装置，控制为所述稳恒电压控制装置检测出输出电压下降时使输出脉冲导通时间加长，同样检测出输出电压上升时使输出脉冲导通时间缩短，而所述稳恒电流控制装置检测出输出电流减少时使输出脉冲导通时间加长，同样检测出输出电流增加时使输出脉冲导通时间缩短。

15

20

8. 如权利要求 1 或 3 或 4 或 7 所述的电源装置，其特征在于，初级一侧线圈和次级一侧线圈设置在不同壳体中。

25



# 说明书

## 电源装置

### 5 技术领域

本发明涉及一种各种电器所用的电源装置，具体来说，涉及一种就例如无绳电话、移动电话、PHS、摄像机一体型影视设备、个人计算机等小型便携电器所用的非接触式电源装置而言有用的电源装置。

### 背景技术

10 一般知道有使开关变压器初级一侧线圈与其两端连接的电容器的电压谐振在次级一侧获得输出的电源装置。

作为在次级一侧获得稳定输出的手段，还采用种种控制初级一侧的电路组成和控制次级一侧的电路组成等。

先利用图 15 电路图说明在初级一侧设置控制电路作为对初级一侧的控制，作为稳定振荡手段之一，通过电阻与二极管的串联电路所组成的阻抗电路将开关元件控制极信号反馈至上述开关元件的输出，控制开关的导通、截止区间进行稳定的现有电源装置。由图可知，输入电源 1 是市电经整流平滑的直流电压，该输入电源 1 两端连接有电阻 2 所组成的启动电路与电容器 3 的串联电路，并且连接有开关变压器初级一侧线圈 4 与开关元件 5 的串联电路，开关变压器初级一侧线圈 4 两端连接有电容器 6。

25 电阻 2 与电容器 3 的接点通过电阻 7 与二极管 8 的串联电路同开关元件 5 的漏极连接，通过开关变压器的控制绕组 9 与开关元件 5 的控制极连接。开关变压器次级一侧线圈 10 的两端连接有电容器 11，并通过二极管 12 连接有电容器 13，构成为通过电容器 13 两端获得输出。开关变压器次级一侧线圈 10 后面的负载侧可断开，可以根据需要获得输出。

30 以下说明上述现有电源装置的动作。加上输入电源 1 时便通过电阻 2 向电容器 3 开始充电。该电容器 3 的电压通过开关变压器的控制绕组 9 输入开关元件 5 的控制极，一旦达到控制极的阈值电压，开关元件 5 便开始导通。因此，开关变压器的控制线圈 9 和开关变压器次级一侧线圈 10 感生出电压，随着开关变压器控制线圈 9 电压的上升，开关元件 5 的控制极电压进一步增加，开关元件 5 靠正反馈作用瞬间处于完全导通状态。

因此，开关变压器初级一侧线圈 4 的电流，也就是开关元件 5 的漏极电流直线增加，在开关变压器初级一侧线圈 4 中贮存能量。开关元件 5 处于完全导通状态时，由电阻 7 与二极管 8 的阻抗电路 14（或者也可以用图 15 所示阻抗电路 15



来替代该阻抗电路 14 )，使电容器 3 电压即开关元件 5 的控制极电压开始放电。通过这种反馈作用，开关元件 5 的控制极电压一旦低于阈值电压，开关元件 5 急速处于截止。

5 开关元件 5 截止时，开关变压器初级一侧线圈 4 所感生的电压反相，同时引起与电容器 6 的谐振。该谐振电压再次反相时，便通过开关变压器控制线圈 9 驱动使得开关元件 5 再次导通。与此同时，在次级一侧也发生开关变压器次级一侧线圈 10 与电容器 11 的谐振，靠二极管 12 与电容器 13 的整流平滑电路向次级一侧负载 16 提供直流输出。

10 以下利用图 16 电路图说明控制次级一侧输出的现有技术。由图可知，20 是初级一侧电源部，由 DC 输入电源 21、与此连接的高频电流发生电路 22、初级一侧谐振电容器 23 和初级一侧线圈 24 构成。25 是次级一侧电源部，与初级一侧电源部 20 分体设置，由次级一侧线圈 26、该次级一侧线圈 26 两端连接的次级一侧谐振电容器 27、次级一侧整流器 28、一端与次级一侧整流器 28 连接而另一端与次级一侧线圈 26 连接的输出电容器 29 所构成，并且使输出稳定电路 30  
15 与上述输出电容器 29 连接，同时使次级一侧负载（未图示）与该输出稳定电路连接。

综上所述，上述现有技术由于控制的是初级一侧和次级一侧中的任意一侧，因而不仅可用作一般电器的电源装置，也可用于初级一侧和次级一侧设于不同壳体中的非接触式电源装置。

20 但图 15 中电路构成在如上所述的现有构成中，就起到反馈作用的二极管 8 而言，由于开关元件 5 截止时加上的是开关变压器初级一侧线圈 4 谐振产生的反向高电压，因而需要高耐压的器件。而且，控制电路阻抗非常高，因而二极管 8 的反向漏电流会给开关元件 5 导通、截止的开关动作带来很大影响，二极管 8 需要反向漏电流极少的器件。而且，进行几百 KHz 高频动作，因而需要能够进行高  
25 频开关动作的器件。但满足这种特性的二极管不仅制造非常困难，而且成本高。

而图 16 电路构成则存在为了获得精度高的输出，输出稳定电路 30 会有较大电力损耗发生这种问题。

30 另外，日本专利申请公开特开昭 56 - 132177 号公报揭示了一种结构相近的电源电路。但该电源电路其缺点在于，是通过将变压器控制绕组（该现有技术文件中称反馈绕组）电压限制在箝位电压以上，并使控制绕组中流过大电流来限制控制绕组电压为一定电压，这样保持晶体管基极电压一定，利用此方法来限制变压器输出电压的，箝位电压由齐纳二极管确定，因而无法设定为任意输出。另外，从该现有技术的电源电路来看，不仅没有分压电阻检测输出电压的功能，也没有利用分压电阻得到的分压对输出进行负反馈控制的功能。



日本专利申请公开特开平 7 - 46841 号公报也揭示了一种结构相近的电源电路。但该电源电路其缺点在于，开关元件（7）（括号中的标号为现有技术文件中所用的标号，下同）导通时，由二极管（5）和电阻（4）的串联电路所组成的放电回路，使电容器（2）的电压放电，而开关元件（7）截止时，则利用二极管（5）的反向特性断开放电回路，这样二极管上加上的是高电压、高频电压，因而对二极管基于反向漏电流的性能带来不良影响，由于高耐压高频二极管的必要性，因而成本方面也成问题。

本发明目的在于提供一种可以解决上述问题，能有效获得稳定的次级输出的电源装置。

### 10 发明概述

本发明电源装置为了解决上述问题，对于对初级一侧进行控制的电源装置，输入电源两端连接有开关变压器初级一侧线圈与开关元件的串联电路，上述输入电源间还连接有电阻与电容器的串联电路，上述电阻与电容器的接点与上述开关变压器控制绕组的一端连接，上述开关变压器控制绕组的另一端与上述开关元件的控制端子连接，由上述开关变压器控制绕组的信号所驱动的放电电路构成为使上述电容器放电的手段，按照上述构成，可以实现一种不用高耐压二极管，而且没有反向漏电流影响，稳定动作的电源装置。

还有，对于对次级一侧进行控制的电源装置，构成为次级一侧线圈两端连接有电容器与阻抗可变电路的串联电路，还设有检测次级一侧线圈输出的输出检测电路，由该输出检测电路的输出控制上述阻抗可变电路，利用上述构成可以实现一种可相对于输入电压和输出状态的变动极为稳定地保持次级一侧输出的电源装置。

本发明第一方面的电源装置，输入电源第一端子连接有开关变压器初级一侧绕组的一端，该初级一侧绕组另一端与开关元件一端连接，该开关元件另一端与输入电源第二端子连接，所述输入电源第一端子还连接有第一电阻的一端，该第一电阻另一端与电容器一端连接，该电容器另一端与所述输入电源第二端子连接，其特征在于，所述第一电阻与所述电容器的接点与所述开关变压器控制绕组一端连接，所述开关变压器控制绕组另一端与所述开关元件控制端子连接，所述输入电源第二端子与所述开关元件控制端子之间连接有第二电阻与控制元件的串联电路，所述控制元件的控制端子与所述第一电阻和所述电容器的接点连接，所述开关变压器初级一侧绕组与控制绕组构成为通过所述开关元件呈正反馈，而且所述控制元件随所述开关变压器控制绕组电压超过规定值的上升而导通，对所述电容器两端电压进行控制。

本发明第二方面的电源装置，输入电源第一端子连接有开关变压器初级一侧



绕组的一端，该初级一侧绕组另一端与开关元件一端连接，该开关元件另一端与输入电源第二端子连接，所述输入电源第一端子还连接有第一电阻的一端，该第一电阻另一端与电容器一端连接，该电容器另一端与所述输入电源第二端子连接，所述第一电阻与所述电容器的接点与所述开关变压器控制绕组一端连接，所述开关变压器控制绕组另一端与所述开关元件控制端子连接，其特征在于，第二电阻与所述电容器并联连接，作为控制所述电容器电压的装置，包括一分压检测所述开关变压器初级一侧绕组另一端与所述开关元件一端的接点同所述输入电源第二端子间的峰值电压，超过规定电压时加在控制元件的控制端子上的峰值电压控制电路，所述开关变压器初级一侧绕组与控制绕组通过所述开关元件呈正反馈连接，而且靠所述峰值电压控制电路的控制输出使所述电容器电压放电。

本发明第三方面的电源装置，使提供高频电流的初级一侧线圈与装在和所述初级一侧线圈不同壳体中的次级一侧线圈对置，从所述初级一侧线圈向所述次级一侧线圈传送电力，其特征在于，还具有与所述次级一侧线圈两端连接的电容器与阻抗可变电路的串联电路，和检测所述次级一侧线圈输出电压或输出电流的输出检测装置，根据所述输出检测装置的输出将所述阻抗可变电路控制为所述次级一侧线圈输出电压上升时使所述阻抗可变电路阻抗增加这一方向。

本发明第四方面的电源装置，包括提供高频电流的初级一侧线圈和与所述初级一侧线圈对置的次级一侧线圈，从所述初级一侧线圈向所述次级一侧线圈传送电力，其特征在于，所述次级一侧线圈两端串联连接有第一电容器和开关元件，从所述次级一侧线圈与所述第一电容器的接点还通过二极管连接有第二电容器，包括检测该第二电容器电压的稳恒电压控制装置和检测所述第二电容器至负载的输出电流的稳恒电流控制装置两者或至少其中之一以及输入所述稳恒电压控制装置和所述稳恒电流控制装置输出以固定频率的脉冲控制所述开关元件的脉宽控制装置，控制为所述稳恒电压控制装置检测出输出电压下降时使输出脉冲导通时间加长，同样检测出输出电压上升时使输出脉冲导通时间缩短，而所述稳恒电流控制装置检测出输出电流减少时使输出脉冲导通时间加长，同样检测出输出电流增加时使输出脉冲导通时间缩短。

#### 附图简要说明

- 图 1 是本发明电源装置一实施例的电路构成图。
- 图 2 是本发明电源装置另一实施例的电路构成图。
- 图 3 是本发明电源装置另一实施例的电路构成图。
- 图 4 是本发明电源装置输出特性图。
- 图 5 是本发明电源装置输入电压 - 输出功率特性图。
- 图 6 是本发明电源装置另一实施例的电路构成图。



图 7 是本发明电源装置另一实施例主要部分的电路构成图。

图 8(a)是本发明电源装置另一实施例的电路构成图。

图 8(b)是本发明电源装置另一实施例主要部分阻抗可变电路的具体电路构成图。

5 图 8(c)是本发明电源装置另一实施例主要部分阻抗可变电路的具体电路构成图。

图 8(d)是本发明电源装置另一实施例主要部分输出检测电路的具体电路构成图。

10 图 8(e)和(f)是本发明电源装置另一实施例主要部分输出检测电路的具体电路构成图。

图 9(a)是图 8(a)电源装置的输出电压 - 电流特性图。

图 9(b)是图 8(a)电源装置的输出电压 - 电流特性图。

图 10 是本发明电源装置另一实施例的电路构成图。

图 11 是本发明电源装置另一实施例的输出特性图。

15 图 12 是本发明电源装置另一实施例的电路构成图。

图 13 是本发明电源装置另一实施例的输出特性图。

图 14 是本发明电源装置另一实施例的电路构成图。

图 15 是现有电源装置的电路构成图。

图 16 是现有另一电源装置的电路构成图。

## 20 实施发明的最佳方式

以下利用图 1 说明本发明电源装置一实施例。

25 图 1 在初级一侧设置控制电路，由图可知，输入电源 31 为市电经整流平滑的直流电压，该输入电源 31 两端连接有电阻 32 和电容器 33 的串联电路，并且连接有开关变压器初级一侧线圈 34 和开关元件 35 的串联电路，开关变压器初级一侧线圈 34 的两端连接有电容器 36。

30 电阻 32 与电容器 33 的接点与开关变压器控制线圈 37 的一端连接，控制线圈另一端与开关元件 35 控制极连接。由开关变压器控制绕组 37 的信号驱动控制晶体管 38 和电阻 39a、39b 所构成的放电电路 40，使电容器 33 的电荷放电。开关变压器次级一侧线圈 41 两端连接有电容器 42，并且通过二极管 43 连接有电容器 44，构成为由电容器 44 两端得到输出。而且，开关变压器次级一侧线圈 41 后面负载一侧是可断开，还可以根据需要得到输出的结构。

以下说明动作，加上输入电源 31 便通过电阻 32 对电容器 33 开始充电。此电容器 33 的电压通过开关变压器控制绕组 37 输入开关元件 35 控制极，此电压一旦达到控制极阈值电压，开关元件 35 便开始导通。因此开关变压器控制绕组 37



和开关变压器次级一侧线圈 41 中有感生电压产生，开关元件 35 的控制极电压随该开关变压器控制绕组 37 的电压上升而进一步增加，开关元件 35 靠正反馈作用，瞬时处于完全导通状态。

因此，开关变压器初级一侧线圈 34 电流即开关元件 35 漏极电流线性增加，  
5 在开关变压器初级一侧线圈 34 中贮存能量。这时，开关变压器控制绕组 37 的电压一旦达到控制晶体管 38 阈值电压，控制晶体管 38 便瞬时导通，通过电阻 39b 使电容器 33 开始放电。通过这种反馈作用，开关元件 35 控制极电压一旦使阈值电压中断，开关元件 35 便急剧截止（另外，本实施例中开关元件 35 由于采用的是场效应晶体管（FET），因而阈值电压就是控制极截止电压，该开关元件采用  
10 晶体管时晶体管基极电压就为阈值电压）。

开关元件 35 截止时，开关变压器初级一侧线圈 34 所产生的感生电压反相，同时引起与电容器 36 的谐振。这种谐振电压若再次反相，便通过开关变压器控制绕组 37 驱动开关元件 35，使之再次导通。而且，与图 15 现有例一样，这时次级一侧也产生开关变压器次级一侧线圈 41 与电容器 42 的谐振，由二极管 43  
15 与电容器 42 的整流平滑电路向负载 45 提供直流输出。

（实施例 2）

图 2 为另一实施例电路构成图，与图 1 实施例不同之处在于，增加了电阻 46 和二极管 47 所组成的箝位电路 48。开关变压器控制绕组 37 所产生的不要的脉冲尖峰电压，除了对开关元件 35 的控制极以外，还对开关的导通、截止动作带来不良影响。因此，是通过上述箝位电路 48，靠二极管 47 正向压降（VF）对  
20 加在控制极上的电压进行箝位，除去不要的脉冲尖峰电压的。

这里，箝位电路 48 为补偿开关元件 35 控制极电压阈值随温度的变化而采用的元件，当然不是一个二极管，用多个二极管，或齐纳二极管，及其组合电路都行。

上述各实施例中，输出是由开关动作导通、截止区间确定的，如上所述，导通区间是开关元件 35 导通之后通过电阻 39b 使电容器 33 电压放电，直至开关元件 35 阈值电压中断的时间。而截止区间是从开关元件 35 截止开始，由输入电源 31 通过电阻 32，对电容器 33 充电，直到开关元件 35 达到阈值电压的时间。因而可以知道，输出由电容器 33 充放电时间确定。因此，对电容器 33 充放电的电阻 32 或电阻 39b 采取可变电阻，能够任意进行输出设定。  
30

综上所述，上述各实施例中，开关变压器控制绕组一端同输入电源间连接的电阻和电容器串联电路的接点连接，上述控制绕组另一端与开关元件控制端子连接，由上述开关变压器控制绕组信号驱动的放电电路与上述控制绕组的上述一端连接，因而在初级一侧构成振荡电路和控制电路时，不必采用高耐压二极管，而



且没有反向漏电流影响，可以使得动作稳定，并且可以完成近乎理想的开关动作，可以以较便宜的器件实现高可靠性的电源装置。

### ( 实施例 3 )

图 3 是本发明另一实施例的电路构成图，由该图可知，输入电源 51 是市电经  
5 整流平滑的直流电压或汽车蓄电池等直流电源，该输入电源 51 两端串联连接有  
电阻 52 和电容器 53，使电阻 54 与电容器 53 并联连接。此外，输入电源两端连  
接有开关变压器初级一侧线圈 55 与开关元件 56 的串联电路，开关变压器初级一  
侧线圈 55 的两端连接有电容器 57。

电阻 52 与电容器 53 的接点与开关变压器控制绕组 58 一端连接，并且控制绕  
10 组 58 另一端与开关元件 56 控制极连接。

开关元件 56 的漏极、源极间连接有电阻 59 与电阻 60 的串联电路，构成电阻  
59 与电阻 60 的接点通过稳压二极管 61 连接有晶体管 62 和电阻 63 的峰值电压控  
制电路 64，并使晶体管 62 的集电极同电阻 52 与电容器 53 的接点连接。而且，  
开关变压器次级一侧线圈 65 的两端连接有电容器 66，并通过二极管 67 连接有  
15 电容器 68，形成为由电容器 68 两端得到输出的构成。而且，开关变压器次级一  
侧线圈 65 后面负载一侧可断开，属于可以根据需要获得输出的结构。

以下说明动作，先加上输入电源 51，通过电阻 52 向电容器 53 开始充电。此  
电容器 53 电压通过开关变压器控制绕组 58 输入开关元件 56 控制极，控制极一  
旦达到阈值电压，开关元件 56 便开始导通。因此，开关变压器控制绕组 58 和开  
20 关变压器次级一侧线圈 65 产生感生电压，开关元件 56 的控制极电压随开关变  
压器控制绕组 58 电压的上升而进一步增加，开关元件 56 靠正反馈作用瞬时处于完  
全导通状态。

因此，开关变压器初级一侧线圈 55 的电流即开关元件 56 的漏极电流线性增  
加，在开关变压器初级一侧线圈 55 中贮存能量。这时，电容器 53 电压通过电阻  
25 52 和电阻 54 的分压固定为某个电压，因而开关元件 56 的控制极电压也受此电压  
限制。因此，根据 FET 的特性，通过对控制极电压的限制也可限制漏极电流，因  
此漏极 - 源极间电压上升。由此，开关变压器初级一侧线圈 55 电压减少，同时  
开关变压器控制绕组 58 电压也减少，因而开关元件 56 控制极电压减少，一旦使  
阈值电压中断，开关元件 56 便急剧截止。另外，本实施例中开关元件 56 采用场  
30 效应晶体管 ( TET )，因而阈值电压就是控制极截止电压，而双极型晶体管用作  
该开关元件时，基极电压便为阈值电压。

开关元件 56 一旦截止，开关变压器初级一侧线圈 55 所产生的感生电压便反  
相，同时引起与电容器 57 的谐振。这时，开关元件 56 漏极 - 源极间电压因谐振  
现象上升为正弦波形。令此开关元件 56 漏极 - 源极间电压峰值为  $V_p$ ，则



$$V_p > [V_z + V_{be}] * [R_{13} + R_{16}] / R_{16}$$

( R<sub>13</sub> : 电阻 59 的电阻值, R<sub>16</sub> : 电阻 60 的电阻值 )  
峰值电压控制电路 64 动作, 进行使电容器 53 电压下降的负反馈控制, 每一开关脉冲均控制使得 V<sub>p</sub> 一定。很快此谐振电压再次反相, 便通过开关变压器控制绕组 58 驱动开关元件 56, 使之再次导通。这时, 在次级一侧也发生开关变压器次级一侧线圈 65 与电容器 66 的谐振, 靠二极管 67 与电容器 66 的整流平滑电路向次级一侧负载提供直流输出。

由于上述原因, 谐振电压的峰值 V<sub>p</sub> 对于输入电源 51 的变动就每一开关脉冲控制使之总保持一定。因此, 开关变压器次级一侧线圈 65 所产生的输出电压也如图 4 所示总是一定, 可以向次级一侧输出提供极为稳定的电压。

图 5 是示意输入电压与输出电压关系的特性图, 示出输出功率通过峰值电压控制电路 64 的控制保持一定的状态。

( 实施例 4 )

图 6 是本发明一实施例电路构成图, 为图 3 实施例的展开例, 仅仅说明与图 3 实施例不同之处, 峰值电压控制电路 64 的输出即晶体管 62 的集电极采取与开关元件 56 控制极直接连接的结构, 因而具有与图 3 实施例相同的效果。

( 实施例 5 )

图 7 是本发明实施例主要部分峰值电压控制电路的电路构成图, 其他电路部分的构成与图 3 电路构成相同。

采用比较器(运算放大器) 69 与基准电压 70 代替图 3 中晶体管 62 与稳压二极管 61 构成峰值电压控制电路 64a, 具有与图 3 实施例相同的效果。

以上是对初级一侧设置控制电路的情形进行的说明, 以下说明一例在次级一侧设置控制电路的实施例。

( 实施例 7 )

图 8(a)是一例次级一侧设置控制电路的电源装置实施例的电路构成图, 71 是初级一侧电源部, 由 DC 输入电源 72、高频电流发生电路 73、初级一侧线圈 74 和初级一侧谐振电容器 75 组成, 76 是次级一侧电源部, 由次级一侧线圈 77、次级一侧谐振电容器 78、阻抗可变电路 79、次级一侧整流器 80、输出电容器 81 和输出检测电路 82 组成, 上述阻抗可变电路 79 插入次级一侧谐振电容器 78 和次级一侧线圈 77 间, 并且由输出电容器 81 两端连接的输出检测电路 82 来控制。

对于如上所述构成的非接触型直流电源装置说明其动作。

初级一侧线圈 74 有高频电流发生电路 73 所发生高频电流流过, 由于该电流在初级一侧线圈 74 中有高频电压发生。此高频电压由于是初级一侧谐振电容器



75 和初级一侧线圈 74 阻抗的谐振现象，故而为正弦波。

次级一侧线圈 77 有与该正弦波相似的电压波形发生，与其半波长相当的部分会被次级一侧整流器 80 阻止。所阻止的半波长的功率一旦贮存于次级一侧谐振电容器 78，便在下一振荡周期时传送给输出。图 9(a)示出此时输出电压与电流的特性。

若上述次级一侧谐振电容器 78 串联接入阻抗，输出电压与电流的特性随该阻抗如图 9(b)所示变化。因而，若由输出检测电路 82 检测输出电压或电流，对阻抗可变电路 79 的阻抗进行控制，使之保持一定的话，次级一侧谐振电容器 78 所贮存的电力便可调节，可以高精度地控制输出。

10 图 8(b)、8(c)示出阻抗可变电路 79 的具体例，(b)采用的是晶体管 83 与二极管 84 的并联电路，(c)示出的是采用场效应晶体管 85 的情形，图 8(d)、8(e)、8(f)示出输出检测电路 82 的具体例。

图 8(d)是由晶体管 86 和向其基极提供输出电压分压的电阻 87、88 组成的情形，(e)是采用误差放大器 89 的情形，(f)是采用输出电流检测电路检测晶体管 90 输出电流的情形。

另外，图中 (A) 为阻抗可变电路 79 接收输出电压 (电流) 检测电路控制用输出的端子部，(B) 示出阻抗可变电路 79 输入电压 (电流) 检测电路的输出端子部。

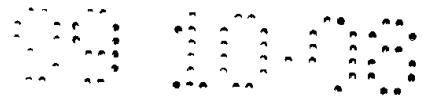
91、92、93 是电阻，89a 是发生基准电压的基准电池。

20 综上所述，本实施例中，通过在次级一侧谐振电容器 78 中设置阻抗可变电路 79 和输出检测电路 82，可以实现一种使以往非常难以稳定的输出稳压，可获得高精度输出的电源装置。

(实施例 8)

图 10 是本发明一实施例的电路图，由图可知，初级一侧交流电源 94 通过整流电路 95 与电容器 96 组成的整流平滑电路和初级开关元件 97 连接有开关变压器初级一侧线圈 98，使控制电路 99 与初级开关元件 97 连接，构成在初级一侧稳定的稳恒功率振荡电路。此外，开关变压器次级一侧，次级一侧线圈 100 通过电容器 C1 连接有晶体管 (FET) 101，并且开关变压器次级一侧线圈 100 通过二极管 102 连接有电容器 103、电阻 104 和输出端子 105。此外，还通过电阻 104 与晶体管 106、晶体管 (FET) 101 连接，晶体管 106 基极经电阻 107 与检测电阻 108 连接，经晶体管 109 与输出端子 110 连接构成，通过晶体管 (FET) 101 与上述电容器 C1 串联连接，使晶体管 (FET) 101 阻抗变化，以便传送至负载一侧的能量变化，进行稳恒电压稳恒电流控制。

此构成当中，由二极管 102 和电容器 103 使开关变压器次级一侧线圈 100 和



电容器 C1 所获得的电压整流平滑，此输出通过检测电阻 108 与输出端子 105、110 连接，电流总是得到稳定。外部负载 111 连接电池等，通过输出电流切换电路 112 监视外部负载（电池等）111 的状态，如图 11 所示驱动晶体管 109，将提供供给外部负载 111 的充电电流切换为快速充电或涓流充电，对外部负载 111 进行最适当的充电。

（实施例 9）

图 12 是本发明另一实施例，是对图 10 实施例的改进。

图 10 实施例中，是通过使晶体管（FET）101 阻抗变化进行稳恒电压电流控制的，但快速充电时晶体管（FET）101 完全处于导通状态，可获得最大输出，可向外部负载 111 提供最大功率。相当于图 11 输出特性图中 f 线和 g 线，按 i 线（快速充电区域）充电。此时，晶体管 101 处于导通状态，故漏极 - 源极间阻抗非常小，使发热减小。

可是涓流充电中，外部负载 111 一旦达到满充电状态，便由输出电流切换电路 112 使晶体管 109 截止，检测电阻 108 有电流流过，其两端电压一旦达到晶体管 106 阈值电压，晶体管 106 便导通，动作使得晶体管（FET）101 截止，限制输出电流，从而成为稳恒电流下垂特性。按图 11 输出特性图中的 h 线（涓流充电区域）充电。这时，晶体管（FET）101 在工作区域动作，故漏极 - 源极间阻抗较大，晶体管（FET）101 的发热非常大，消耗功率也增加，但与此对应的是本实施例。

以下说明本实施例与图 10 不同之处，在次级一侧线圈 100 两端间设有第一电容器 C2 和与之并联的由晶体管（FET）101 和第二电容器 C3 组成的串联电路来替代电容器 C1，并且该第一和第二电容器电容之和取为与图 10 电容器 C1 电容基本上相同。

按照上述构成，由二极管 102 与电容器 103 对开关变压器次级一侧线圈 100 与第一电容器 C2、第二电容器 C3 所获得的电压进行整流平滑，该输出通过检测电阻 108 与输出端子 105、110 连接，电流始终保持稳定，而且与图 10 实施例一样快速充电时，晶体管（FET）101 完全处于导通状态，可获得最大输出，向外部负载 111 提供最大功率。相当于图 13 输出特性图中的 a 线和 b 线，按 e 线（快速充电区域）充电。此时，晶体管（FET）101 处于导通状态，故漏极 - 源极间阻抗非常小，发热减少。

涓流充电当中，外部负载 111 电池一旦达到满充电，便通过输出电流切换电路 112 使晶体管 109 截止，检测电阻 108 有电流流过，其两端电压一旦达到晶体管 106 阈值电压，晶体管 106 便导通，动作使得晶体管（FET）101 截止，限制输出电流，故输出为稳恒电流下垂特性，按图 13 输出特性图中 c 线（涓流充电区



域)充电。此时,晶体管(FET)101在工作区域内动作,故漏极-源极间阻抗便变大,晶体管(FET)101的发热非常大,但电容器C2与C3并联设置,因而现有技术的电容 $C1 = C2 + C3$ ,各电容器所流过的电流分别为 $i2$ 、 $i3$ ,各电容器所流过电流为高频电流,故由开关频率与电容器电容确定,开关频率越高,而且电容器电容越大,电流就越大,但晶体管(FET)101漏极-源极间阻抗一定的话,图10电容器C1所流电流 $i1$ 和本实施例第二电容器C3所流电流 $i3$ 具有 $i1 > i3$ 关系,本电路中晶体管(FET)101的发热抑制得较低。

而且,这里输出的动态范围较小,故而考虑第一电容器C2的负载线(图13中的d线),对电容器C2、C3进行适当设定,以便能够确保涓流充电区域(图13中的c线)。

#### (实施例10)

图14是本发明另一实施例的电路构成图,由图可知,输入电源113是市电经整流平滑的直流电压,通过开关部114连接有次级一侧线圈115和电容器116的并联电路,构成初级一侧电源装置117。

次级一侧电源装置118在次级一侧线圈119两端串联连接有电容器120a和开关元件120,并且连接有二极管121与电容器122的串联电路,通过脉宽控制部123、稳恒电压控制部124和稳恒电流控制部125向负载提供输出。

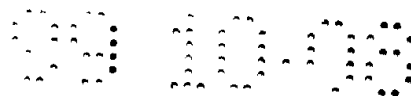
以下详细说明动作和电路构成,初级一侧电源装置117中,加上输入电源113,开关部114便动作,向初级一侧线圈115提供高频电流。同时,初级一侧线圈115发生与电容器116的谐振,产生高频感生电压。

初级一侧线圈115产生的感生电压为对置的次级一侧线圈119感应,开关元件120截止时,次级一侧线圈119与电容器120a不谐振,仅仅获得从初级一侧线圈115感应出的电压,而且,开关元件120导通时,次级一侧线圈119和电容器120a发生谐振,可获得高输出。接下来,这些谐振电压和非谐振输出由导通区间、截止区间的占空比平均,经二极管121和电容器122整流平滑,在电容器122两端获得输出。

而且,从稳恒电压控制部124向脉宽控制部123传送信号,以便电容器122所获得的电压总是保持不变。这里,脉宽控制部123按一定频率控制,输出电压下降时使输出脉冲导通时间加长,控制使得开关元件120导通时间即电容器120a导通时间加长,起到次级一侧线圈119与电容器120a谐振时间加长,电压上升这种作用。

反之,输出电压上升时,控制使得输出脉冲导通时间缩短,起到次级一侧线圈119与电容器120a谐振时间缩短,电压下降这种作用。

此外,从稳恒电流控制部125向脉宽控制部123传送信号,以便提供给负载



的电流总是保持不变，输出电流减少时使输出脉冲导通时间加长，控制使得开关元件 120 导通区间即电容器 120a 导通时间加长，起到次级一侧线圈 119 与电容器 120a 谐振时间加长，电流增加这种作用。

反之输出电流增加时便控制使得导通时间缩短，起到次级一侧线圈 119 与电容器 120a 谐振时间缩短，电流减小这种作用。

是这样靠脉宽控制部 123 控制开关脉冲导通、截止时间，来控制电容器 120a 导通、截止时间，控制输出电压、输出电流，向负载提供稳恒电压稳恒电流输出的。

另外，稳恒电压控制部 124 和稳恒电流控制部 125 不妨根据负载需要的是稳恒电压或是稳恒电流，分别采用其中某一种构成。

综上所述，本发明在次级一侧，线圈两端串联连接有第一电容器和开关元件，此外上述线圈与上述第一电容器的接点还通过二极管连接第二电容器，具有稳恒电压控制部或稳恒电流控制部，还包括由上述稳恒电压控制部或稳恒电流控制部信号对上述开关元件进行通断控制的脉宽控制部所构成，是对次级一侧线圈 119 与电容器 120a 的谐振进行通断控制获得输出的，因而，并非如图 12 所示晶体管（FET）那样可模拟控制，可以对发热进一步减少和装置小型化作出贡献。

### 工业实用性

综上所述，本发明电源装置可以提供一种可在初级一侧或次级一侧进行控制，获得稳定输出的电源装置。

具体来说，

（1）输入电源间连接的电阻与电容器的串联电路的接点连接开关变压器控制绕组的一端，上述控制绕组另一端与开关元件控制端子连接，上述控制绕组的上述一端连接有由上述开关变压器控制绕组信号驱动的放电电路，初级一侧构成振荡电路和控制电路时，不必用高耐压二极管，而且没有反向漏电流影响，可以使得工作稳定，同时可以做到近乎理想的开关动作，可以以便宜的元件实现高可靠性的电源装置。

（2）此外，还设有箝位电路，可以对加在开关元件控制极上的电压进行箝位，去除不要的脉冲尖峰电压。

（3）而且，输入电源两端串联连接有开关变压器初级一侧线圈与开关元件，还在上述输入电源间串联连接有第一电阻和电容器，将第二电阻与上述电容器并联连接，上述第一电阻与上述电容器的接点与上述开关变压器控制绕组一端连接，上述开关变压器控制绕组另一端与上述开关元件控制端子连接，作为使上述电容器放电的装置，包括一对上述开关元件漏极进行电阻分压、检测峰值电压的电压检测部和上述电阻分压的接点通过稳压二极管由晶体管和电阻构成的控制



部所组成的峰值电压控制电路，在初级一侧构成振荡电路和控制电路时，可以每一开关脉冲进行控制，因而可以进行精度高的稳定动作，同时可以获得近乎理想的开关特性和输出特性。

5 (4) 而且，使提供高频电流的初级一侧线圈与装在和上述初级一侧线圈不同壳体中的次级一侧线圈对置，从上述初级一侧线圈向上述次级一侧线圈传送电力的电源装置当中，还设有与上述次级一侧线圈两端连接的电容器与阻抗可变电路的串联电路，和检测上述次级一侧线圈输出的输出检测装置，靠上述输出检测装置的输出控制上述阻抗可变电电路，通过控制阻抗可变电电路的阻抗，调节贮存于次级一侧谐振电容器的电力，可以高精度地控制输出。

10 (5) 此外，构成为设有输出电流切换电路与输出检测装置连接，来控制上述输出检测装置，可以将充电电流切换为快速充电或涓流充电。

(6) 次级一侧线圈两端连接的电容器与阻抗可变电电路即晶体管的串联电路上并联连接有另一电容器，涓流充电时可抑制发热，不需要散热片，晶体管可以做成较小形状，有利于电源装置的小型化。

15 (7) 在次级一侧线圈两端串联连接有第一电容器与开关元件，上述线圈与上述第一电容器的接点还通过二极管连接有第二电容器，具有稳恒电压控制部或稳恒电流控制部，并包括由上述稳恒电压控制部或稳恒电流控制部信号对上述开关元件进行通断控制的脉宽控制部所构成，从而对次级一侧线圈与电容器的谐振进行通断控制，获得输出，因为不是模拟控制，因而可以对发热少和装置小型化有所贡献。

20 (8) 而且，将初级一侧线圈与次级一侧线圈设置在不同壳体中，作为非接触式电源装置，对于无绳电话机等便携用电器很有用。

# 说明书附图

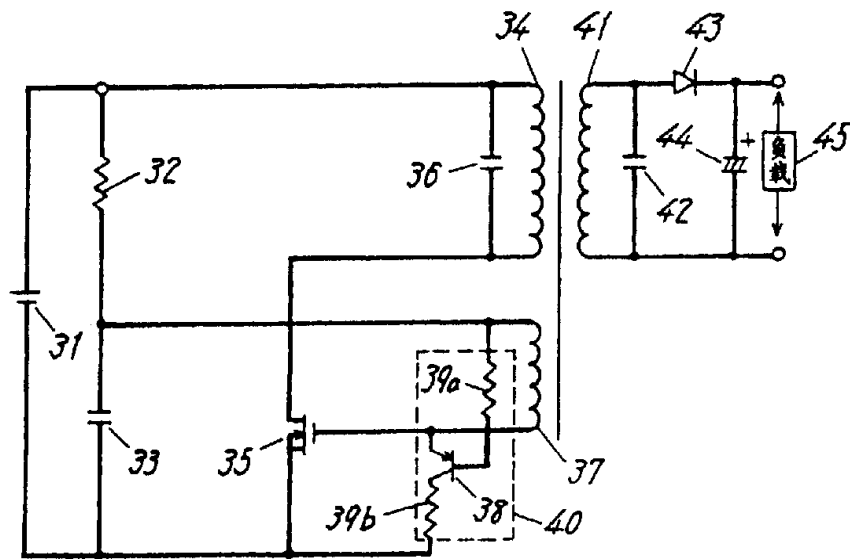


图 1

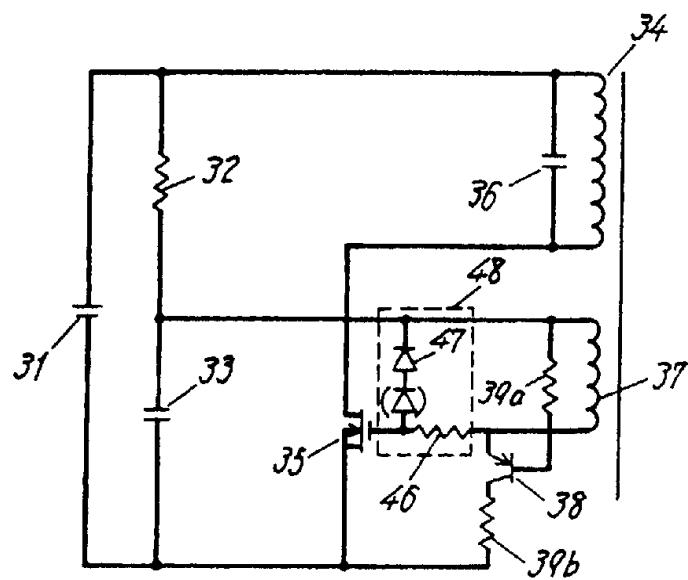


图 2

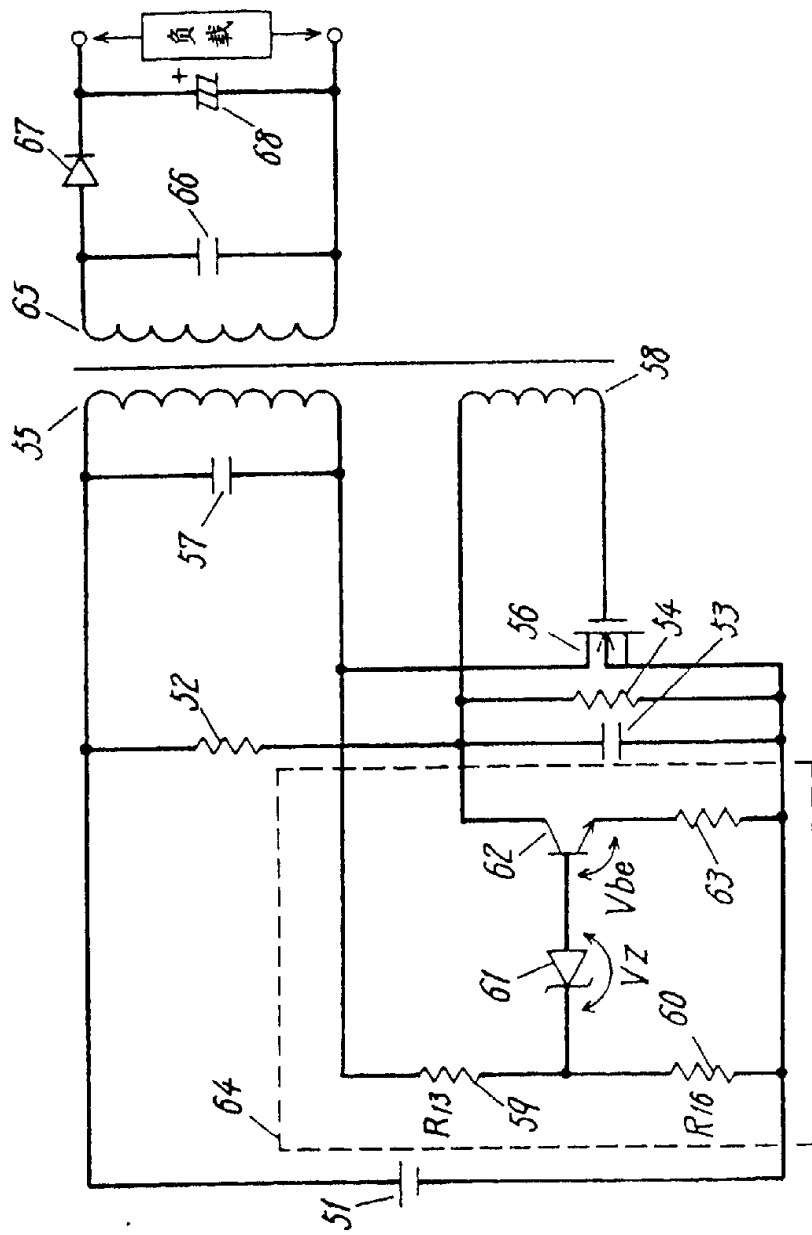


图 3

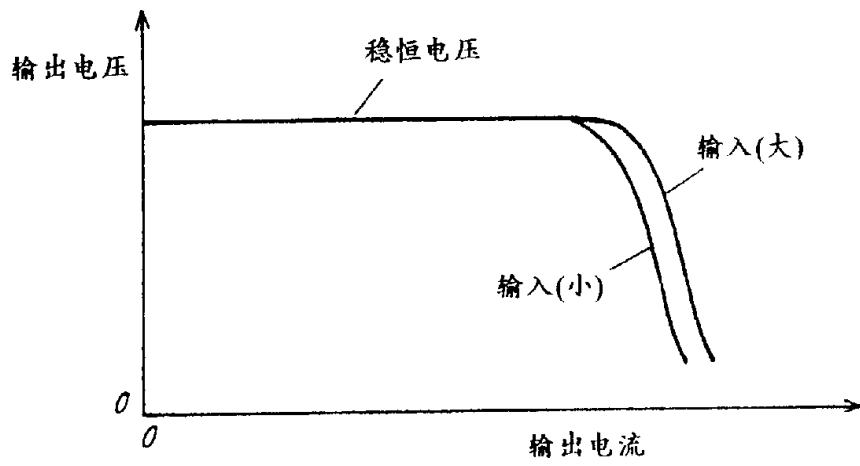


图 4

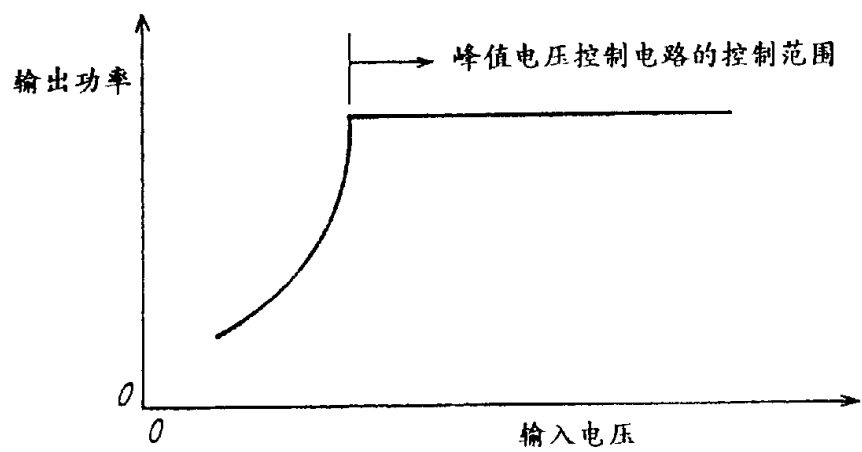


图 5

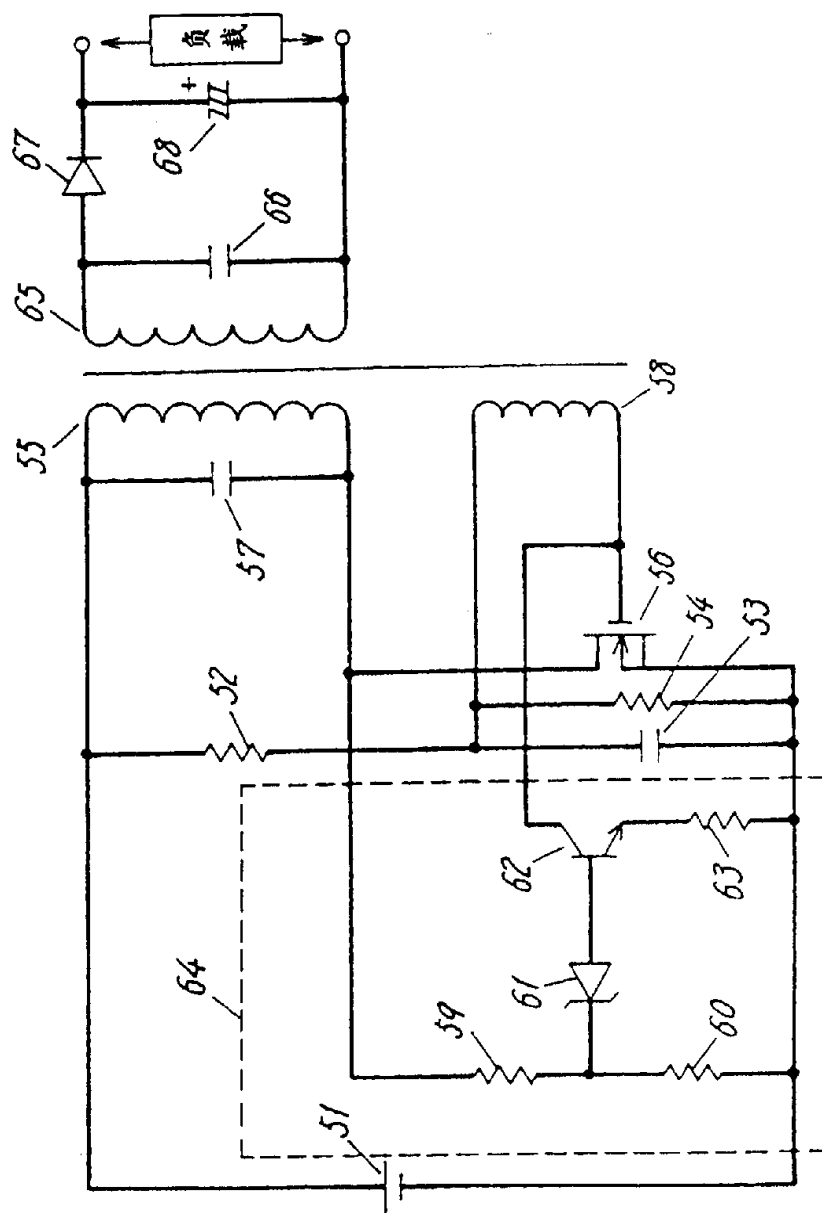


图 6

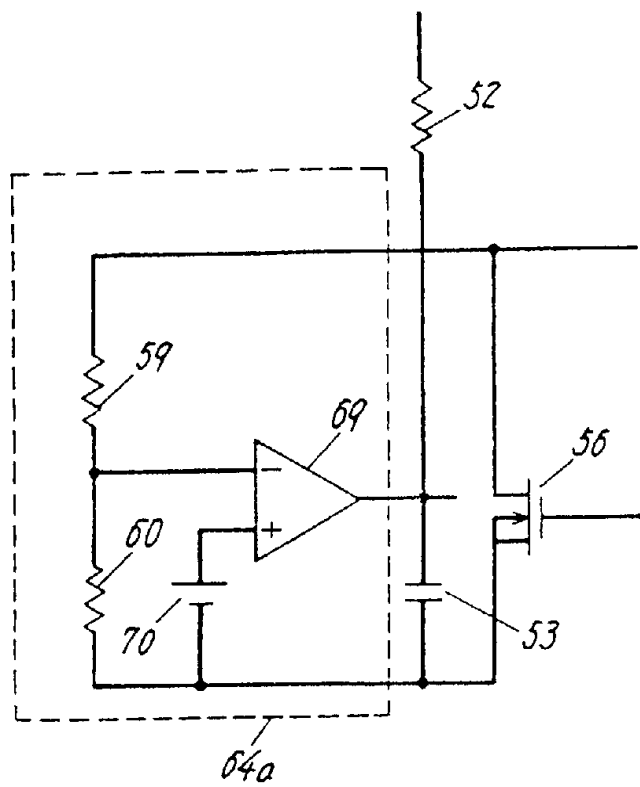


图 7

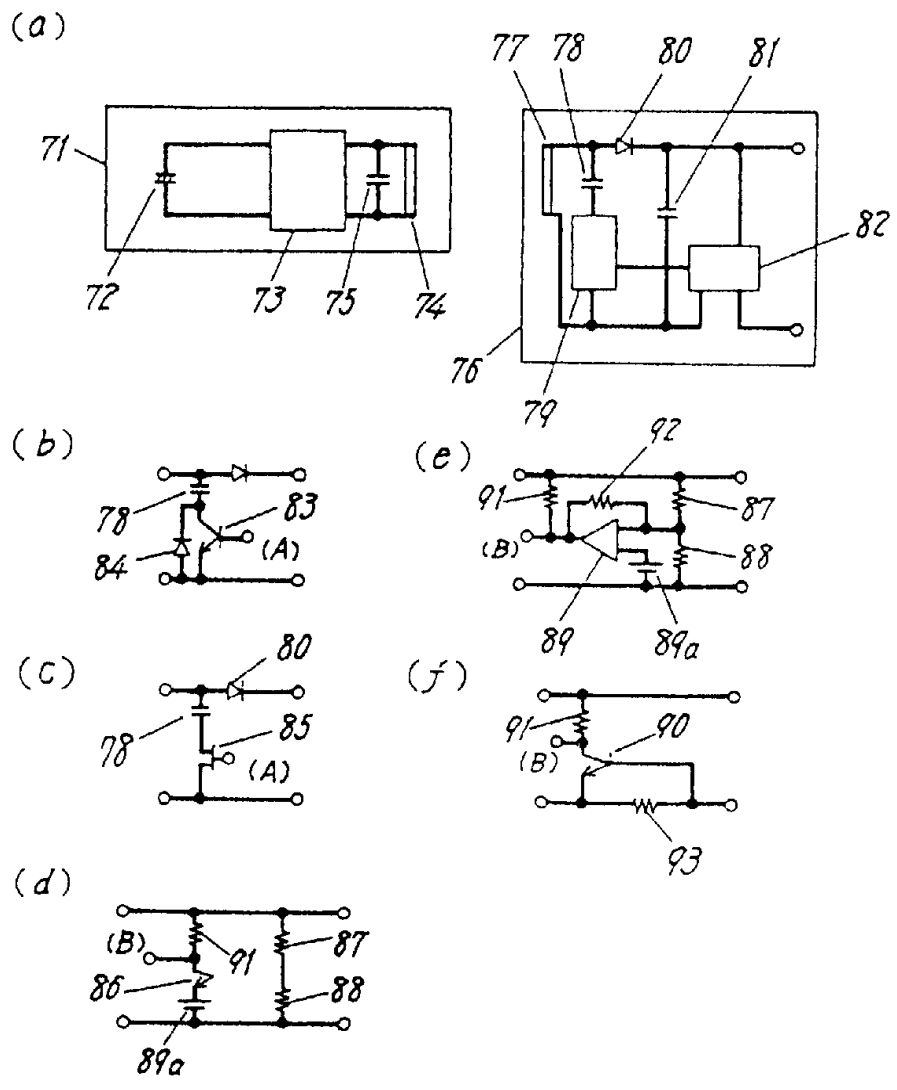


图 8

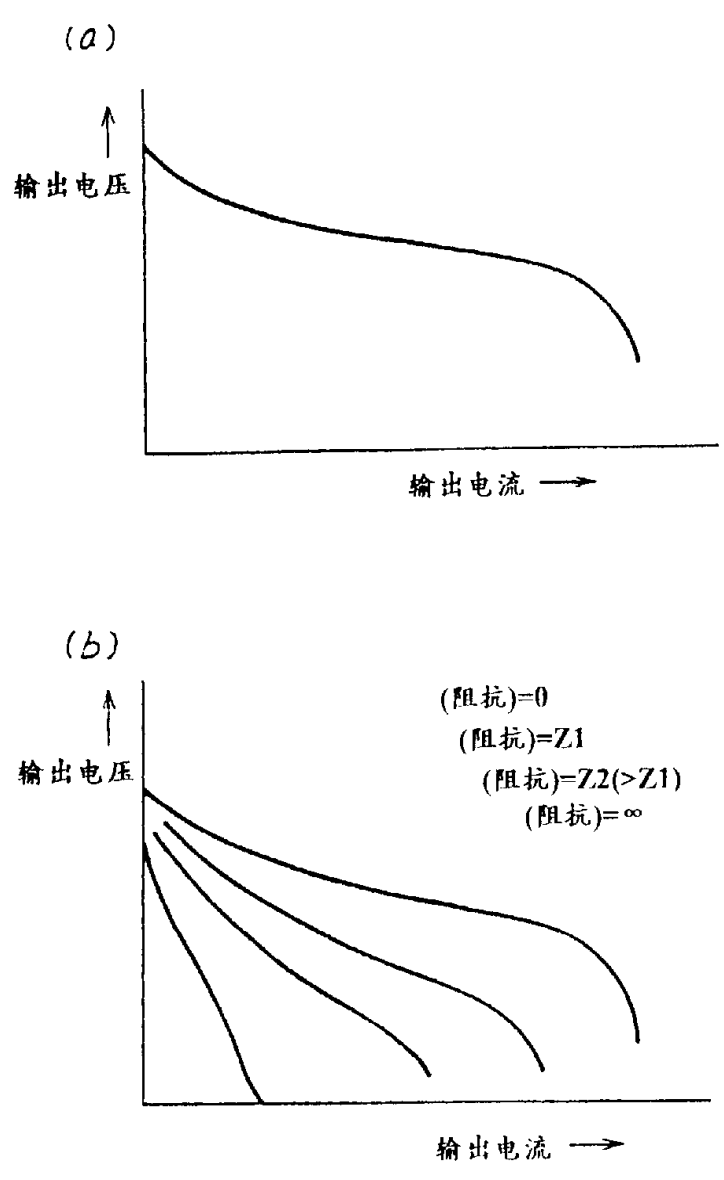


图 9

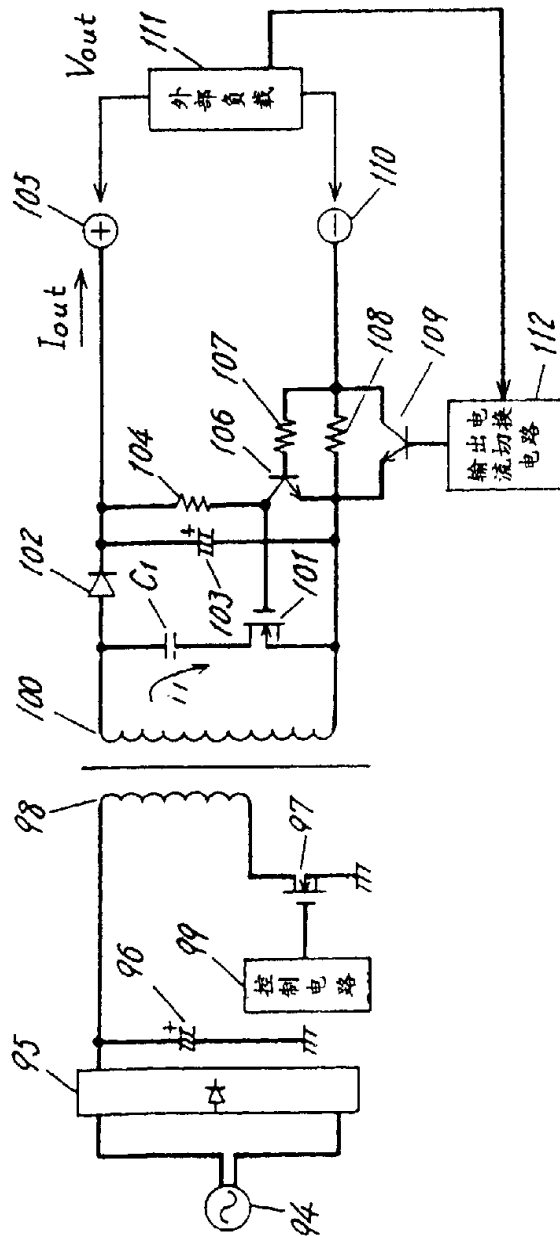


图 10

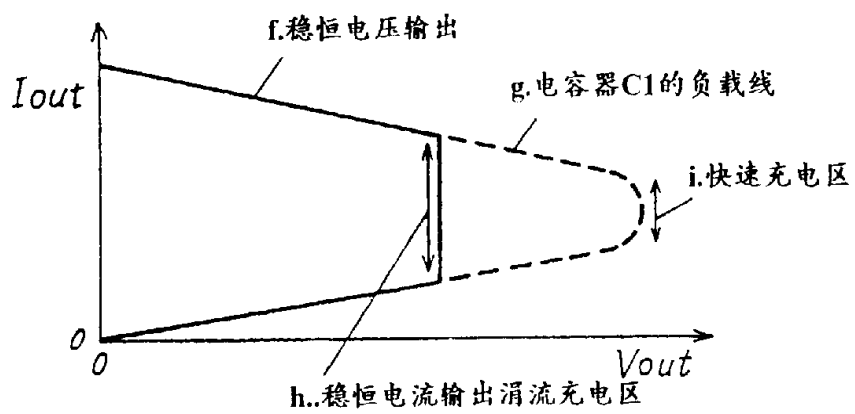


图 11

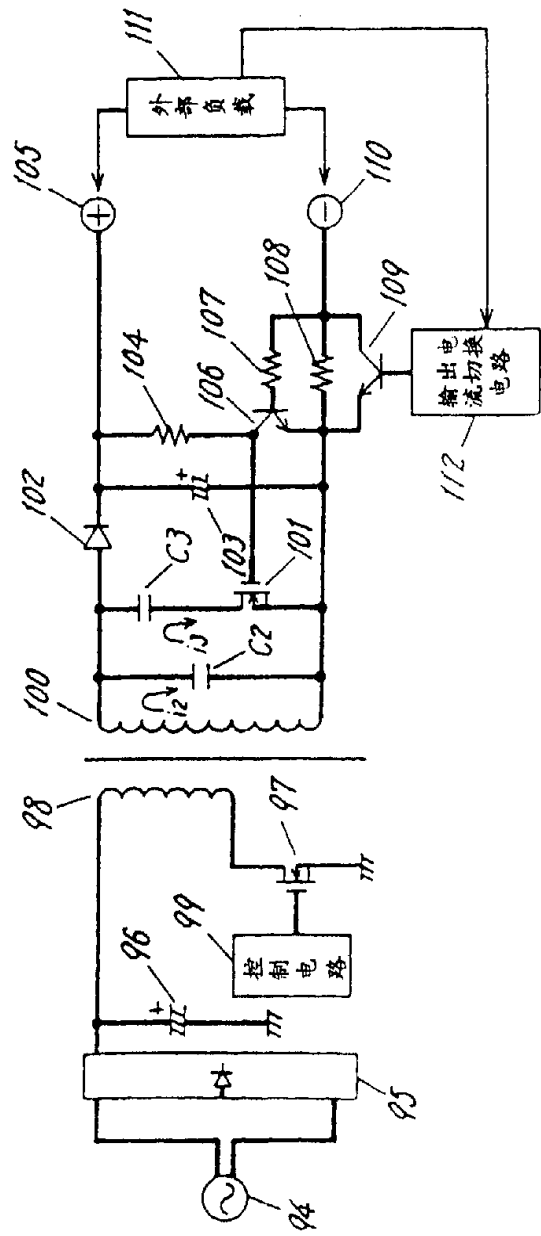


图 12

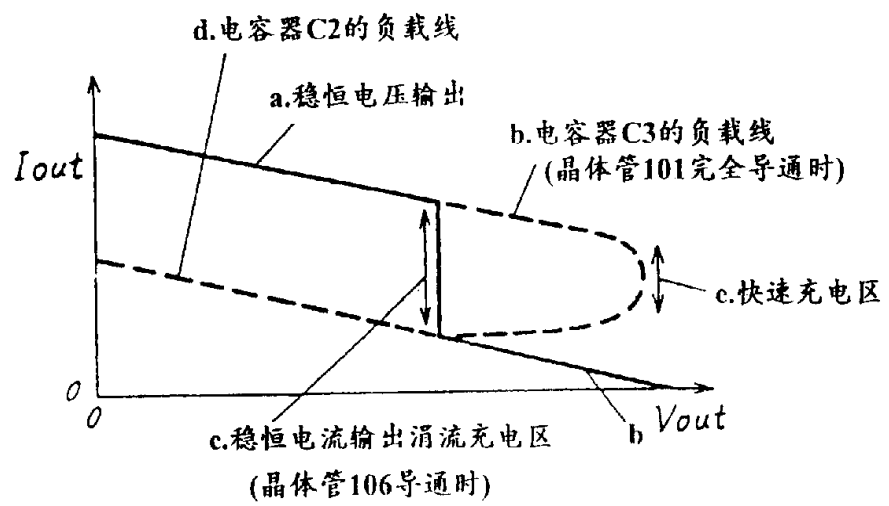


图 13

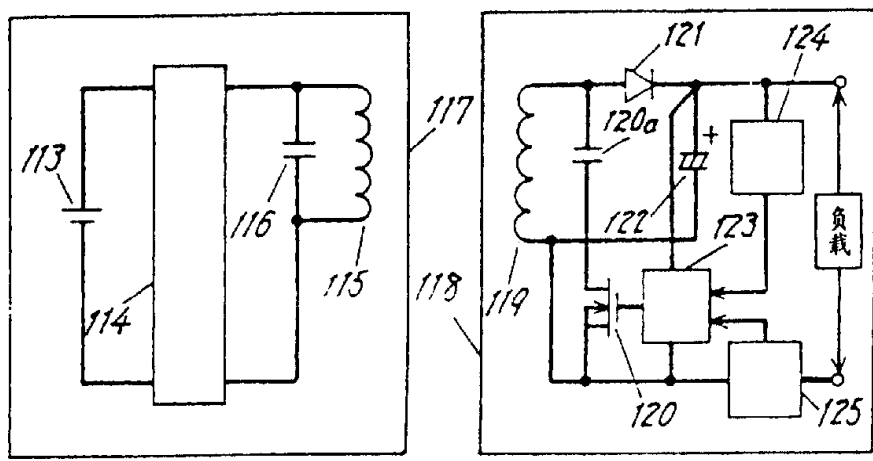


图 14

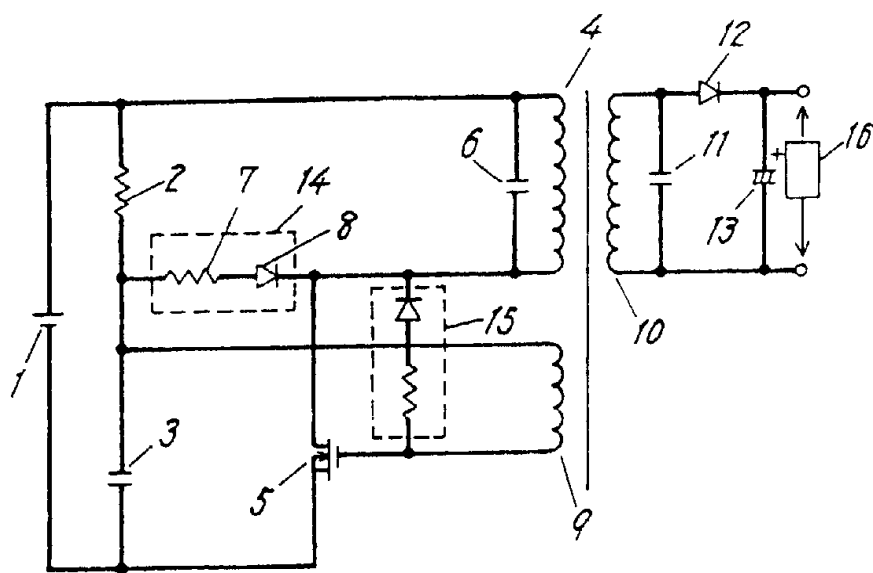


图 15

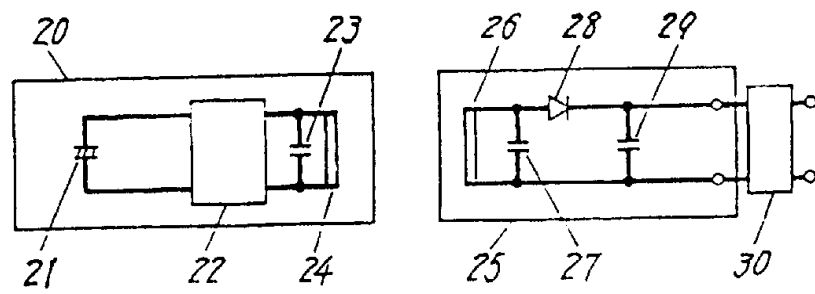


图 16

## 附图标号一览表

- 1 …… 输入电源
- 2 …… 电阻
- 3 …… 电容器
- 4 …… 初级一侧线圈
- 5 …… 开关元件
- 6 …… 电容器
- 7 …… 电阻
- 8 …… 二极管
- 9 …… 控制绕组
- 10 …… 次级一侧线圈
- 11 …… 电容器
- 12 …… 二极管
- 13 …… 电容器
- 14 …… 阻抗电路
- 15 …… 阻抗电路
- 16 …… 负载
- 20 …… 初级一侧电源部
- 21 …… DC 输入电源
- 22 …… 高频电流发生电路
- 23 …… 初级一侧谐振电容器
- 24 …… 初级一侧线圈
- 25 …… 次级一侧电源部
- 26 …… 次级一侧线圈

- 24 …… 初级一侧线圈
- 25 …… 次级一侧电源部
- 26 …… 次级一侧线圈
- 27 …… 次级一侧谐振电容器
- 28 …… 次级一侧整流器
- 29 …… 输出电容器
- 30 …… 输出稳定电路
- 31 …… 输入电源
- 32 …… 电阻
- 33 …… 电容器
- 34 …… 初级一侧线圈
- 35 …… 开关元件
- 36 …… 电容器
- 37 …… 控制绕组
- 38 …… 控制晶体管
- 39a …… 电阻
- 39b …… 电阻
- 40 …… 放电回路
- 41 …… 次级一侧线圈
- 42 …… 电容器
- 43 …… 二极管
- 44 …… 电容器

- 53 ... .. 电容器
- 54 ... .. 电阻
- 55 ... .. 初级一侧线圈
- 56 ... .. 开关元件
- 57 ... .. 电容器
- 58 ... .. 控制绕组
- 59 ... .. 电阻
- 60 ... .. 电阻
- 61 ... .. 稳压二极管
- 62 ... .. 晶体管
- 63 ... .. 电阻
- 64 ... .. 峰值电压控制电路
- 64a ... .. 峰值电压控制电路
- 65 ... .. 次级一侧线圈
- 66 ... .. 电容器
- 67 ... .. 二极管
- 68 ... .. 电容器
- 69 ... .. 比较器
- 70 ... .. 基准电压
- 71 ... .. 初级一侧电源部
- 72 ... .. DC 输入电源
- 73 ... .. 高频电流发生电路
- 74 ... .. 初级一侧线圈
- 75 ... .. 初级一侧谐振电容器
- 76 ... .. 次级一侧电源部

- 77 ... 次级一侧线圈
- 78 ... 次级一侧谐振电容器
- 79 ... 阻抗可变电路
- 80 ... 次级一侧整流器
- 81 ... 输出电容器
- 82 ... 输出检测电路
- 83 ... 晶体管
- 84 ... 二极管
- 85 ... 场效应晶体管
- 86 ... 晶体管
- 87 ... 电阻
- 88 ... 电阻
- 89 ... 差分放大器
- 89a ... 基准电池
- 90 ... 晶体管
- 91 ... 电阻
- 92 ... 电阻
- 93 ... 电阻
- 94 ... 交流电源
- 95 ... 整流电路
- 96 ... 电容器
- 97 ... 初级开关元件
- 98 ... 初级一侧线圈
- 99 ... 控制电路
- 100 ... 次级一侧线圈

- 101 ... .. 晶体管 ( FET )
- 102 ... .. 二极管
- 103 ... .. 电容器
- 104 ... .. 电阻
- 105 ... .. 输出端子
- 106 ... .. 晶体管
- 107 ... .. 电阻
- 108 ... .. 检测电阻
- 109 ... .. 晶体管
- 110 ... .. 输出端子
- 111 ... .. 外部负载
- 112 ... .. 输出电流切换电路
- 113 ... .. 输入电源
- 114 ... .. 开关部
- 115 ... .. 初级一侧线圈
- 116 ... .. 电容器
- 117 ... .. 初级一侧电源装置
- 118 ... .. 次级一侧电源装置
- 119 ... .. 次级一侧线圈
- 120 ... .. 开关元件
- 120a ... .. 电容器
- 121 ... .. 二极管
- 122 ... .. 电容器
- 123 ... .. 脉宽控制部
- 124 ... .. 稳恒电压控制部

125 …… 稳恒电流控制部

C1 …… 电容器

C2 …… 第一电容器

C3 …… 第二电容器