

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00806241.2

[43] 公开日 2002 年 5 月 1 日

[11] 公开号 CN 1347595A

[22] 申请日 2000.3.28 [21] 申请号 00806241.2
 [30] 优先权
 [32] 1999.4.14 [33] US [31] 09/291,773
 [86] 国际申请 PCT/US00/08278 2000.3.28
 [87] 国际公布 W000/62430 英 2000.10.19
 [85] 进入国家阶段日期 2001.10.15
 [71] 申请人 艾利森公司
 地址 美国北卡罗来纳州
 [72] 发明人 T·琼斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 邹光新 张志醒

权利要求书 5 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54] 发明名称 双模式电源控制器以及相关的方法和无线电电话

[57] 摘要

连接在电源输入端将给负载的电源进行稳压的一个电源控制器,这个电源控制器包括一个开关和一个开关控制器。这个开关连接在电源输入端和负载输出端之间,其中的开关按照一个输入信号接通和断开。开关控制器跟开关连接,开关控制器产生所述输入信号,从而在负载主动工作期间使这个开关接通和断开,提供一个经过稳压的电源输出给负载,在负载待机工作期间将电源直接跟输出端连接而不进行开关操作,提供一个没有经过稳压的电源输出。还讨论了相关的方法和无线电电话。

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种无线电电话, 包括:

一个收发信机, 发射和接收无线电电话通信信号;

5 一个处理器, 跟这个收发信机连接, 这个处理器处理这个收发信机发射和接收到的通信信号; 和

一个电源控制器, 对跟收发信机的电源输入端连接的电源进行稳压, 这个电源控制器包括,

连接在电源输入端和收发信机之间的一个开关, 这个开关在一个输入信号的控制下开关, 和

10 一个开关控制器, 跟这个开关连接, 其中的开关控制器产生所述输入信号, 使开关断开和接通, 在收发信机主动工作期间提供一个稳压后的电源输出给收发信机, 在收发信机待机工作期间, 这个开关将电源跟收发信机连接而不进行开关操作, 提供一个没有经过稳压的电源输出。

15 2. 权利要求 1 的无线电电话, 其中的电源控制器还包括:

一个禁用开关, 连接在电源输入端和开关控制器之间, 在收发信机主动工作期间这个禁用开关维持在第一种状态, 从而将电力提供给开关控制器, 在收发信机待机工作期间这个禁用开关维持在第二种状态, 从而在待机工作过程中不通过这个禁用开关将电力提供的开关控
20 制器。

3. 权利要求 2 的无线电电话, 其中的禁用开关包括一个 p 沟道 MOSFET。

4. 权利要求 2 的无线电电话, 其中的开关包括一个 p 沟道 MOSFET, 当收发信机处于待机工作状态中禁用开关维持在第二种状态
25 的时候输入信号变成低电平, 通过这个开关将电源跟收发信机连接, 从而在待机工作过程中提供没有经过稳压的电源输出。

5. 权利要求 1 的无线电电话, 其中的开关包括一个 p 沟道 MOSFET。

6. 权利要求 5 的无线电电话, 在收发信机待机工作过程中断开
30 开关控制器的电源, 从而在开关电路断开电源的时候使输入信号变成低电平, 通过这个开关将电源跟收发信机连接, 在收发信机的待机工作期间提供没有经过稳压的电源。



7. 权利要求 1 的无线电电话，其中的电源包括一个电池。

8. 权利要求 1 的无线电电话，还包括：

一个电感器，连接在开关和收发信机之间；和

一个电容器，连接在收发信机和一个基准电压之间。

5 9. 权利要求 1 的无线电电话，其中的开关包括有源和旁路开关，并联在电源输入端和收发信机之间，其中的有源开关进行开关操作，从而在收发信机主动工作过程中提供经过了稳压的电源给负载，同时旁路开关维持断开，在收发信机的待机工作期间，其中的旁路开关将电源跟收发信机连接，而不进行开关操作，提供没有经过稳压的电源输出。

10. 权利要求 1 的无线电电话，其中的开关包括单独一个开关。

11. 对给收发信机的电源进行稳压的一种方法，这种方法包括以下步骤：

15 在收发信机主动工作期间接通和断开电源，将一个经过了稳压的电源提供给收发信机；和

在收发信机待机工作期间，将电源跟收发信机连接，而不进行开关操作，提供一个没有经过稳压的电源。

12. 权利要求 11 的方法，其中的电源包括一个电池。

13. 一组无线电电话，包括：

20 发射和接收无线电电话通信信号的装置；

处理通过发射和接收发射和接收到的通信信号的装置；和

对给发射装置供电的电源进行稳压的装置，这个稳压装置包括，

在主动发射和接收工作过程中接通和断开电源，提供经过了稳压的电源给发射和接收装置的装置，和

25 在待机工作过程中，将电源跟发射和接收装置连接，而不进行开关，从而提供一个没有经过稳压的电源输出的装置。

14. 权利要求 13 的无线电电话，其中的稳压装置还包括，

30 连接在电源跟发射和接收装置之间的一个开关，其中在主动发射和接收工作期间接通和断开电源提供稳压电源的装置包括在主动发射和接收工作过程中用于开关，提供经过了稳压的电源给发射和接收装置的开关装置，其中的连接装置包括在待机工作过程中通过这个开关将电源跟发射和接收装置连接而不进行开关操作，从而提供没有经过

稳压的电源。

15. 权利要求 14 的无线电电话，其中的开关包括一个 p 沟道 MOSFET。

16. 权利要求 13 的无线电电话，其中的电源包括一个电池。

5 17. 权利要求 13 的无线电电话，其中的稳压装置还包括，连接在开关装置跟发射和接收装置之间的一个电感器；和连接在发射和接收装置跟一个基准电压点之间的一个电容器。

10 18. 权利要求 13 的无线电电话，其中的开关装置包括连接在电源跟发射和接收装置之间的一个有源开关，其中的有源开关在主动发射和接收工作期间接通和断开，提供经过了稳压的电源给发射和接收装置，其中的连接装置包括并联在电源输入端跟发射和接收装置之间的一个旁路开关，跟这个有源开关并联，在主动发射和接收工作期间这个旁路开关维持断开，在待机工作期间，这个旁路开关将电源跟发射和接收装置连接，而不进行开关操作，从而提供没有经过稳压的电源
15 输出。

19. 跟电源输入端连接的一个电源控制器，用于将给负载输出的电源的输出进行稳压，这个电源控制器包括：

连接在电源输入端和负载输出之间的一个开关，其中的开关按照一个输入信号接通和断开；和

20 跟这个开关连接的一个开关控制器，其中的开关控制器在负载主动工作期间产生所述输入信号，使开关接通和断开，提供一个经过了稳压的电源输出给负载输出，在负载待机工作期间这个开关将电源跟负载输出端连接，而不进行开关操作，提供一个没有经过稳压的电源输出。

25 20. 权利要求 19 的电源控制器，还包括

连接在电源输入端和开关控制器之间的一个禁用开关，在负载主动工作期间这个禁用开关维持在第一种状态，将电源提供给开关控制器，在负载待机工作期间，这个禁用开关维持在第二种状态，从而不通过这个禁用开关提供电源给开关控制器。

30 21. 权利要求 20 的电源控制器，其中的禁用开关包括一个 p 沟道 MOSFET。

22. 权利要求 20 的电源控制器，其中的开关包括一个 p 沟道

MOSFET, 在负载待机工作过程中禁用开关维持在第二种状态, 输入信号变成低电平, 通过这个开关将电源跟收发信机连接, 提供没有经过稳压的电源输出。

5 23. 权利要求 19 的电源控制器, 其中的开关包括一个 p 沟道 MOSFET。

24. 权利要求 23 的电源控制器, 在负载待机工作过程中其中的开关控制器被断开电源, 当开关电路断路的时候使输入信号变成低电平, 从而将电源通过这个开关跟收发信机连接, 提供没有经过稳压的电源输出。

10 25. 权利要求 19 的电源控制器, 其中的负载包括发射机、接收机中的一个。

26. 权利要求 19 的电源控制器, 其中的电源包括一个电池。

27. 权利要求 19 的电源控制器, 还包括:

开关和负载输出之间的一个电感器; 和

15 负载输出和基准电压点之间的一个电容器。

28. 权利要求 19 的电源控制器, 其中的开关包括并联在电源输入端和负载输出之间的有源和旁路开关, 其中的有源开关在负载主动工作期间被接通和断开, 提供经过了稳压的电源给负载输出, 同时旁路开关维持断开, 在负载待机工作期间, 其中的旁路开关将电源跟负载输出连接, 而不进行开关操作, 提供没有经过稳压的电源输出。

29. 权利要求 19 的电源控制器, 其中的开关包括单独一个开关。

30. 对给负载的电源进行稳压的一种方法, 该方法包括以下步骤:

在负载主动工作期间接通和断开电源, 提供一个经过稳压的电源输出给负载; 和

25 在负载待机工作期间, 将电源跟负载输出连接, 而不进行开关操作, 提供一个没有经过稳压的电源输出。

31. 权利要求 30 的方法, 其中的负载包括发射机、接收机中的一个。

32. 权利要求 30 的方法, 其中的电源包括一个电池。

30 33. 连接在电源输入端将给负载的电源进行稳压的一种电源控制器, 这种电源控制器包括:

在负载主动工作期间接通和断开电源, 提供一个经过了稳压的电

源输出给负载；和

在负载待机工作过程中，将电源跟负载输出端连接而不进行开关操作，提供一个没有经过稳压的电源输出。

34. 权利要求 33 的电源控制器，还包括：

5 连接在电源输入端和负载输出端之间的一个开关，其中在负载主动工作期间接通和断开电源提供一个经过了稳压的电源的装置包括在负载主动工作期间接通和断开电源提供经过了稳压的电源给负载输出的开关装置，其中的连接装置包括在负载待机工作期间通过这个开关将电源跟负载输出连接，而不进行开关操作，提供一个没有经过稳压的电源输出。

10 35. 权利要求 34 的电源控制器，其中的开关包括一个 p 沟道 MOSFET。

36. 权利要求 33 的电源控制器，其中的负载包括发射机、接收机中的一个。

15 37. 权利要求 33 的电源控制器，其中的电源包括一个电池。

38. 权利要求 33 的电源控制器，还包括：

连接在开关装置和负载输出之间的一个电感器；和

连接在负载输出和基准电压之间的一个电容器。

20 39. 权利要求 33 的电源控制器，其中的开关装置包括连接在电源输入端和负载输出端之间的一个有源开关，在负载主动工作期间其中的开关接通和断开，提供经过稳压的电源给负载，其中的连接装置包括在电源输入端和负载输出端之间跟有源开关并联的一个旁路开关，在负载主动工作期间这个旁路开关维持断开，在负载待机工作期间，这个旁路开关将电源跟负载输出端连接而不进行开关操作，提供没有

25 经过稳压的电源输出。

说明书

双模式电源控制器 以及相关的方法和无线电电话

5 发明领域

本发明涉及电源稳压器，具体而言涉及开关型稳压器和方法。

发明背景

当负载电路的工作电压低于电源电压的时候，可以将巴克模式开关稳压器用于降低消耗的电流。例如，在美国无线电中继联盟出版的
10 ARRL 手册的第 6-21 页到第 6-23 页上，以及在 1999 年 1 月 25 日加利福尼亚的 Santa Clara 出版的标题是“高性能处理器电源的 SMP 控制器”中的第 1 页到第 16 页上 Vishay Siliconix 出版的数据表中讨论了巴克模式开关稳压器。这里将这两篇文献都引入作参考。

具体而言，巴克模式开关型稳压器可以用于无线电电话中，用来
15 对从电池给收发信机提供的电源进行稳压。当收发信机在主动地发射无线电电话通信信号和接收无线电电话通信信号的时候，这种巴克模式开关型稳压器能够减小消耗的电流，从而减少电池的消耗。然而，在待机工作状态中，当收发信机没有主动发射和/接收无线电电话通信信号的时候，巴克模式开关型稳压器会继续消耗电流来控制这个开
20 关。因此，巴克模式开关型稳压器在待机工作状态中会不必要地消耗电流。所以，在这个领域中仍然需要这样的开关型稳压器，它能够在待机状态中减少电流的消耗。

本发明的另一个目的是提供这样的功率控制器、方法和无线电电话，它们能够减少电流消耗。

25 这些目的和其它目的能够用本发明中包括一个开关和一个开关控制器的一个电源控制器来实现。具体而言，这个开关连接在电源输入端和负载输出端之间，其中的开关随着输入信号打开和关闭。这个开关控制器跟这个开关连接，其中的开关控制器产生输入信号，使开关打开和关闭，在负载主动工作的过程中为负载输出提供一个稳定电压，
30 在负载的待机工作过程中使这个开关维持关闭，将电源跟负载输出连接，给它提供一个没有经过稳压的电压。因此本发明中的电源控制器能够用于无线电电话中，在收发信机主动工作过程中提供一个稳定电

压给收发信机，在收发信机待机工作过程中提供没有稳压的电力给收发信机。所以，在待机工作过程中开关控制器消耗的电流能够得以减小，而没有显著地增大收发信机的电流消耗。

5 更加具体地说，这个电源控制器可以包括一个禁用开关，连接在电源输入端和开关控制器之间。在负载主动工作的过程中这个禁用开关可以维持闭合，从而为开关控制器提供电力，在负载待机工作过程中这个禁用开关可以维持断开，从而在待机工作过程中不给开关控制器提供电力。因此，就能够减小在待机工作过程中开关控制器的电流消耗。此外，这个开关可以是一个 p 沟道 MOSFET，在待机工作过程中
10 当禁用开关维持断开的时候，开关控制器产生的输入信号可以变成低逻辑电平，从而关闭这个开关，在待机工作过程中提供没有经过稳压的电压。

另外，这个开关还可以包括一个有源开关和在电源输入端和负载输出之间并联的一个开关，其中的有源开关接通和断开，在负载主动
15 工作的过程中将经过了稳压的电源提供给负载输出，同时维持旁路开关断开。在待机工作过程中旁路开关维持闭合，将电源提供给负载输出，从而在待机工作过程中将没有经过稳压的电压提供给负载。

这样，本发明中的电源控制器、无线电电话和方法就能够在主动工作过程中和待机工作过程中减小电流消耗。所以就降低功耗和
20 电池消耗。

附图简述

图 1 是包括本发明中的开关电源稳压器的无线电电话的一个框图。

图 2 是说明图 1 所示第一个电源控制器的一个原理图。

图 3 是说明图 1 所示第二个功率控制器的一个原理图。

25 图 4 是说明图 1 所示第三个功率控制器的一个原理图。

发明详述

下面将参考附图更加全面地描述本发明，同时给出本发明的优选实施方案。但是本发明还可以用许多其它的形式来实现，不应当理解为仅限于这里给出的实施方案；相反，给出这些实施方案的目的是使
30 这一说明更加全面更加完整，使本领域中的那些技术人员全面地了解本发明的范围。在整个说明中相似的数字表示相似的单元。

图 1 中画出了包括本发明中功率控制器的蜂窝无线电电话。如图

所示，这个蜂窝无线电电话包括一个收发信机 21，用于通过天线 23 发射和接收蜂窝无线电电话通信信号，还包括一个处理器 25，用于处理收发信机 21 发射和接收的通信信号。另外，一个用户接口 27 跟处理器连接，这个用户接口可以包括一个小键盘、一个显示器、一个麦克风和喇叭。因此，这个无线电电话能够通过麦克风接受用户的语音信号传送给无线电电话通信系统，并且用喇叭再现通过这个无线电电话通信系统从远方收到的语音信号。可以通过这个显示器将无线电电话信息提供给用户，可以通过小键盘接收用户输入。收发信机 21、处理器 25 和用户接口 27 的工作方式对于本领域里的技术人员而言都是非常熟悉的，因此这里不再详细讨论。

收发信机 21、处理器 25 和用户接口 27 工作所需要的电力由电源 31 通过电源控制器 33 提供。因此，在收发信机主动工作的时候由电池提供电压变低了的稳压电源，从而降低电流消耗，节省电池电力。在待机工作情况下，可以通过电源控制器将电源提供过去，从而提高没有经过稳压的全部电池电压。

此外，在电源控制器 33 以及收发信机 21、处理器 25 和用户接口 27 中的每一个之间提供一个线性稳压器 32。这个线性稳压器可以是单独一个线性稳压器，为收发信机 21、处理器 25 和用户接口 27 中的每一个提供电力。或者，这个线性稳压器 32 可以包括多个线性稳压器，这多个线性稳压器中的每一个为收发信机、处理器和用户接口中的一个或者多个提供电力。例如，可以为收发信机、处理器和用户接口中的每一个分别提供一个线性稳压器。

这样就能够提供经过了稳压的电压，在待机工作过程中由电源控制器 33 提供没有经过稳压的全部电池电压。此外，可以让收发信机、处理器和 / 或用户接口中的每一个包括一个线性稳压器。

图 2 中画出了本发明中第一个电源控制器的一个原理框图。如图所示，电源 31 可以包括一个电池 41，电源控制器 33 可以包括一个开关 51（比方说 p 沟道 MOSFET），连接在电池 41 和负载之间，还有一个开关 53（比方说一个 n 沟道 MOSFET），连接在负载和系统接地点这样的基准电压之间。开关 51 和 53 在开关控制器 55 的控制下工作，当收发信机发射和 / 或接收无线电电话通信信号的时候，在收发信机主动地工作过程中通过电感器 57 将电流提供给负载。经过了开关的电源可

以通过电容器 59 滤波。

更加具体地说，开关控制器 55 可以是一个普通的开关控制器，比方说 Vishay Siliconix 生产的 Si9140 控制器。Si9140 控制器的工作方式在 1999 年 1 月 2 日由加利福尼亚的 Santa Clara 的 Vishay Siliconix 出版的标题是“高性能处理器电源的 SMP 控制器”的数据表第 1~16 页中进行了介绍。在这里将这个数据表中的内容全部引入作为参考。另外，电源 31 可以是一个无线电电话电池，或者是汽车电池这样的外部电源。

在收发信机主动工作的过程中，开关 51 和 53 以一种互补的方式打开和关闭，从而使这两个开关不会同时打开。当开关 51 接通的时候，开关 53 断开，电流从电池 41 通过开关 51 和电感器 57 流向输出节点 61。当开关 51 断开的时候，开关 53 接通，电流从基准电压点（比方说接地点）通过开关 53 和电感器 57 流向输出节点 61。可以在开关 51 和 53 都断开的时候选用续流二极管 63 从基准电压点提供电流。在输出节点 61 的反馈的基础之上，开关控制器 55 可以采用脉宽调制技术，比方说纹波调制或者工作比调制在输出节点 61 维持所需要的电压。调制技术在例如美国无线电中继联盟出版的 ARRL 手册第 6-21 页到第 6-23 页上进行了介绍，这里将其中的内容全部引入作为参考。

当无线电电话不是在发射和 / 或接收信号的时候，收发信机处于待机工作状态期间，禁用开关 65（比方说一个 p 沟道 MOSFET）可以按照处理器 25 产生的一个控制信号关闭，切断给开关控制器 55 的电源。当开关控制器 55 的电源被切断的时候，开关 51 和 53 点输出都下降到近似基准电压（接地电压）。因此，p 沟道 MOSFET 开关 51 被断开，n 沟道 MOSFET 开关 53 被接通，从而使电池 41 通过开关 51 和电感器 57 跟输出节点 61 连接而不受控制。没有经过调制的全部电池电压（减去所有电压降）被提供给输出节点 61。从而在待机工作过程中能够降低电流消耗，因为可以降低开关控制器消耗的电流而不需要明显地增加收发信机 21、处理器 25 或者用户接口 27 消耗的电流。

在待机工作状态中当开关控制器的电源被切断的时候，还可以包括一个反馈开关 66，用来打开输出节点 61 的反馈环路。这样在待机工作过程中就能够减小从输出节点 61 通过开关控制器的电流。这一操作也能够在待机工作过程中保护开关控制器。如图 2 所示，反馈开关 66

可以是一个 p 沟道 MOSFET，跟处理器 25 产生的控制信号连接。

据本发明人所知，本发明人最先认识到通过用禁用开关 65 切断给开关控制器的电源，开关 51 被没有得到电力供应的开关控制器产生的电压输出切断。此外，可以用一个传统的开关控制器来获得这一优点，比方说用 Vishay Siliconix 生产的 Si9140 开关控制器，再加上禁用开关 65 来做到这一点。

图 3 中画出了本发明中的第二个电源控制器 33'。电源控制器 33' 的工作过程跟图 2 中所描述的相同，只有 n 沟道 MOSFET 开关 53 被去掉这一点不同。采用续流二极管 63' 可以降低开关控制器 55' 的复杂性，只有开关 51 需要的来自开关控制器 55' 的控制信号。但是电源控制器 33' 的损耗和因为存在通过续流二极管 63' 的正向电压降而增大。在收发信机主动工作期间，开关 51 导通和截止，将电力从电池 41 传送给输出节点 61。在收发信机待机工作状态下，禁用开关 65 被断开，切断给开关控制器的电源，使开关控制器的输出变成基准电压（接地电压）。因此，在收发信机待机工作期间，p 沟道 MOSFET 开关 51 将电池 41 跟输出节点 61 连接，而不进行开关。

图 4 画出了本发明中的第三个电源控制器 33''。这个电源控制器 33'' 的工作过程跟图 2 所示的电源控制器 33 的工作过程相同，只是其中增加了旁路开关 71，跟开关 51 并联。在收发信机主动工作期间，在开关控制器 55 的控制下来自电池 41 的电力通过开关 51 传送过去，旁路开关 71 则在处理器 25 的控制信号的控制下维持断开状态。在收发信机待机工作状态下，禁用开关 65 被断开，从而切断给开关控制器 55 的电源，降低它的电流消耗，同时旁路开关 71 接通，通过将开关 51 旁路把电池跟输出节点 61 连接起来。跟以前一样，可以省去 n 沟道 MOSFET 开关 53 或者二极管 63。

如上所述，在收发信机待机工作过程中，电流消耗可以通过断开开关控制器和电池之间的禁用开关来降低，从而降低在待机工作过程中开关控制器消耗的电流。最好是禁用开关断开的时候开关控制器的输出变成低电压，开关控制器输出的电压使得电源跟输出节点直接连接。或者，可以另外提供一个旁路开关，将电源跟这个节点连接。于是在收发信机主动工作期间接通和断开电源，从而提供电压比电池电压低的一个稳压后的电压，在收发信机待机工作过程中，电源跟收发

信机连接而没有开关，从而提供一个没有经过稳压的电池电压。所以，在收发信机待机工作状态中能够降低电流消耗和电池消耗。

在以上附图和说明中，公开了本发明的典型优选实施方案，虽然采用了具体的术语，但它们只是用于一般性的描述，而不是为了进行限制，本发明的范围由以下权利要求给出。

说明书附图

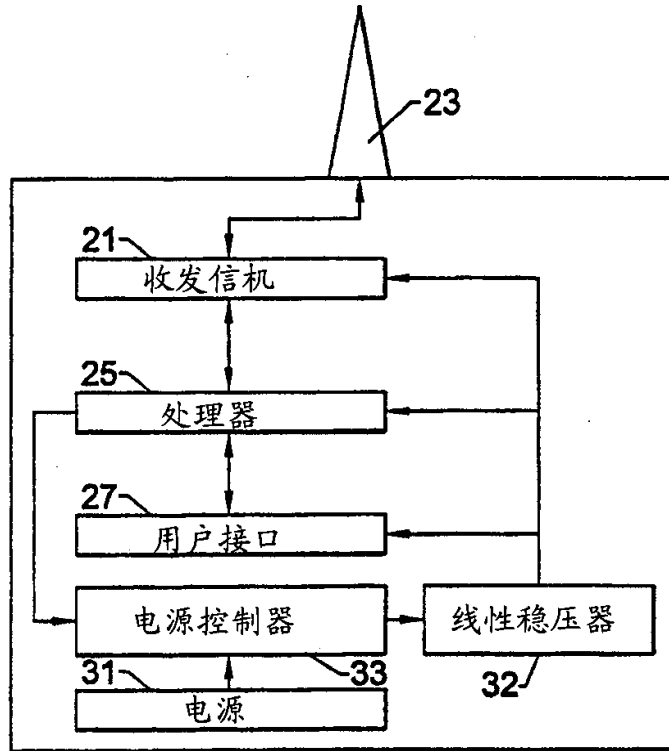


图 1

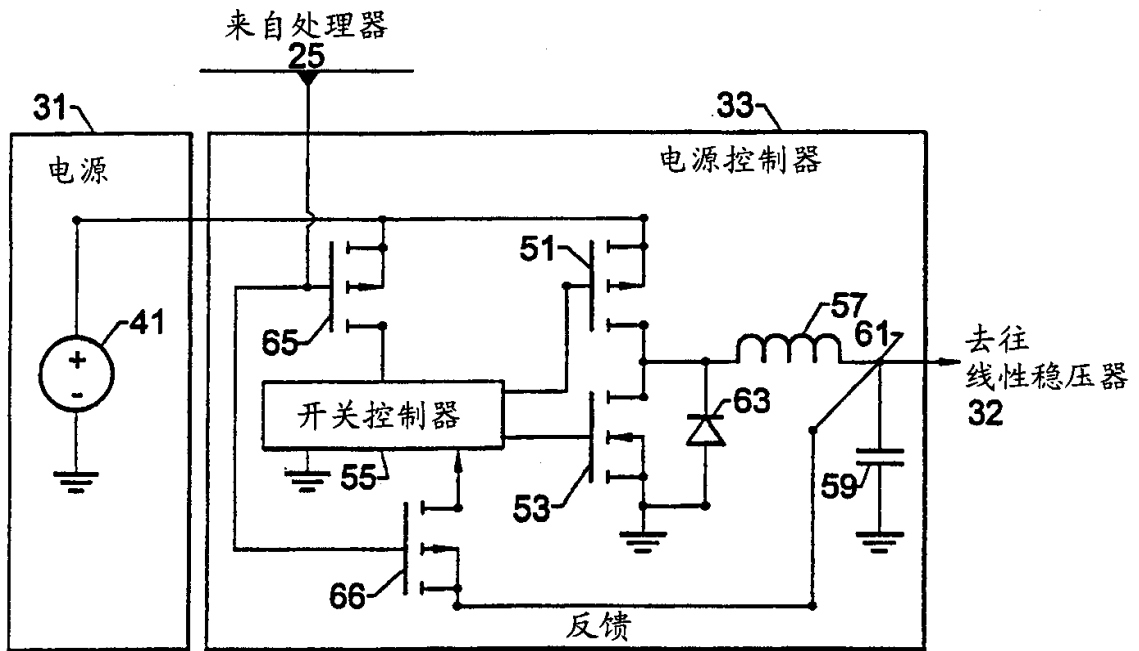


图 2

