

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H02J 7/02

H02J 5/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98804367. X

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1123107C

[22] 申请日 1998.2.17 [21] 申请号 98804367. X

[30] 优先权

[32] 1997. 2. 20 [33] US [31] 08/803,250

[86] 国际申请 PCT/US98/02831 1998.2.17

[87] 国际公布 WO98/37610 英 1998.8.27

[85] 进入国家阶段日期 1999.10.20

[71] 专利权人 艾利森公司

地址 美国北卡罗莱纳州

[72] 发明人 J·J·哈耶斯 D·R·伊尔文

审查员 李 超

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

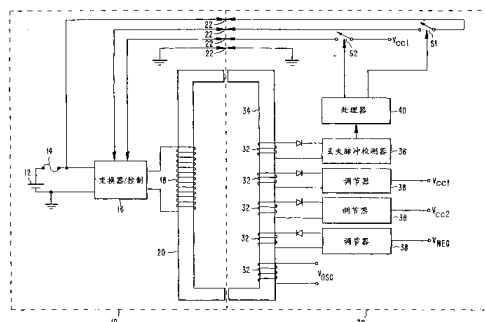
代理人 马铁良 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 进行功率传输及电平转换的电源, 电源电路和电源系统

[57] 摘要

一种给便携式电子设备供电的电源装置与系统。可拆装置包括可充电 DC 电源、DC - AC 变换器以及绕在第一个铁心上的一次变压器绕组。便携式电子设备包括许多绕在第二个铁心上的二次变压器绕组。可拆装置与便携式电子设备一同工作, 由此形成一种完整的供电电路, 把 AC 及/或 DC 工作电压送给便携式电子设备。



1. 一种用于便携式电子设备(30)的电源, 含有
变压器的第一部分, 而变压器的第一部分在第一个铁心(20)周围
围绕有一次变压器绕组(18); 以及

5 电源, 该电源包括一种提供DC电压的DC电源(12)以及将AC电压
提供给变压器第一部分的DC-AC变换器(16), 其中, DC电源含有
一个或多个可充电DC的电池,

其中电源同便携式电子设备(30)一起作用, 便携式电子设备(30)
包括变压器的第二部分, 变压器的第二部分在第二个铁心(34)
10 周围围绕有一个或多个二次绕组(32), 这样, 变压器的第一、第二
部分便组成一个完整的变压器, 使得功率在电源与便携式电子设备
(30)之间传输。

2. 根据权利要求1的电源, 还包括一种整流器(26), 从便携式
电子设备(30)输至电源的AC电压由它进行整流, 并将整流过的AC
15 电压送给电源(12)。

3. 根据权利要求1的电源, 其中, 便携式电子设备(30)为一种
无线通信设备。

4. 根据权利要求1的电源, 还包括一种避免DC-AC变换器(16)
产生过流的过流保护装置。

20 5. 根据权利要求4的供电电源, 其中, 过流保护装置为一种接于
DC电源与DC-AC变换器(16)之间的熔丝(14)。

6. 根据权利要求4的电源, 其中, 过流保护装置为一种接于DC电
源与DC-AC变换器(16)之间的电路断路器。

7. 一种用于便携式电子设备(30)的电源电路, 包括:
25 变压器的第二部分, 而变压器的第二部分则含有第二个铁心
(34)及绕在该铁心(34)上的一个或多个二次绕组(32); 以及
一个或多个电源电压, 都接在一个或多个二次绕组(32)的一个
绕组上,

其中, 变压器的第二部分同DC电源一起作用, DC电源则包括连
30 接到变压器第一个部分的DC-AC变换器, 第一个部分又带有第一个铁
心(20)以及一次绕组(18), 由此组成一个完整的变压器, 使功率
在DC电源与便携式电子设备(30)之间传输, 而且

DC 电源包括一个或多个连接到 DC-AC 变换器的可充电的 DC 电池。

8. 根据权利要求 7 的电路, 其中, 供电电压包括许多 DC 供电电压, 且至少有一个 AC 供电电压 (V_{osc})。

5 9. 根据权利要求 7 的电路, 还包括一个丢失脉冲检测器, 用于检测从电源送至便携式电子设备 (30) 的控制信息 (36)。

10. 根据权利要求 9 的电路, 其中, 控制信息包括从变压器第一个部分至变压器第二个部分的电源中断信息。

10 11. 根据权利要求 7 的电路, 其中, 便携式电子设备 (30) 为一种无线通信设备。

12. 根据权利要求 7 的电路, 还包括一种 AC 电压供电装置, AC 电压由便携式电子设备 (30) 的外部的 AC 电源 (44) 送至其一个或多个二次绕组 (32) 的一个绕组上, 使得充电电压从变压器的第二个部分传输至变压器的第一个部分。

15 13. 一种电源系统, 包括:

一电源装置 (10), 该电源装置 (10) 含有一个提供 DC 电压的 DC 电源 (12); 变压器的第一部分, 该变压器的第一部分包括绕在第一个铁心 (20) 上的一次变压器绕组 (18); 以及一个 DC-AC 变换器 (16), 该 DC-AC 变换器 (16) 用于将 AC 电压提供给变压器的第一部分; 以及

20

一种电子设备 (30), 该电子设备包括变压器的第二个部分, 而变压器第二个部分在第二个铁心 (34) 周围绕有一个或多个二次变压器绕组 (32), 用于给该电子设备提供一个或者多个供电电压, 其中该电子装置 (30) 接收电源装置 (10) 以使变压器的第一部分和第二部分

25 一同工作以形成一个完整的供电电路。

14. 根据权利要求 13 的系统, 其中, 电子设备 (30) 还包括许多从变压器的一个或多个二次绕组 (32) 引出的 DC 电源电压的供电装置。

15. 根据权利要求 14 的系统, 其中, 电子设备还包括调节各个多个 DC 供电电压的调节器 (38)。

30 16. 根据权利要求 13 的系统, 其中, 电子设备还包括从变压器二次绕组 (32) 引出的至少一个 DC 电压 (V_{osc} , V_{reg}) 供电装置和至少一个 AC 电压 (V_{osc}) 供电装置。

17. 根据权利要求 13 的系统，其中，电子设备 (30) 为一种无线通信设备。

18. 根据权利要求 13 的系统，其中，电源装置 (10) 还包括一耦合到变压器第二部分的整流器 (26)，而电子设备 (30) 则还包括一种将外部 AC 电源接至一个或多个二次绕组 (32) 的一个或者多个的耦合装置，这样，当电源装置 (10) 与电子设备 (30) 接在一起时，电子设备 (30) 便从外部电源 (44) 接入外部 AC 功率，由此对一个或多个可充电的 DC 电池进行再充电。

19. 根据权利要求 13 的系统，其中，电子设备 (30) 还包括一种将外部电压接至一个或多个二次绕组 (32) 的一个或者多个的供电装置，使得充电电压从变压器的第二个部分输至变压器的第一个部分，此外，电源装置 (10) 还包括一种整流器 (26)，用来对充电电压进行整流，并将整流后的充电电压送至电源装置 (10) 内的电源 (12)。

进行功率传输及电平转换
的电源、电源电路和电源系统

5 发明领域

本发明通常涉及到电源装置。具体些讲，就是涉及一种可充电电源装置，用来给诸如移动电话类的便携式电子设备提供供电。

发明背景

在飞速发展的无线通信设备领域，通俗地讲，就是在便携式电子设备领域，极希望能有一种安全、可靠、持续时间长且又不损害设备便携功能的电源系统。随着新一代低压工作集成电路的发展，许多电子设备的电源要求也在不断演变。对便携式电子设备来说，这种低电压要求可使得电源组件做得很小很轻。然而，由于一些芯片带有工作压降，因此会造成电子设备内各部分的操作电压互不相同。产生该多种电压值的问题还有一个原因，就是模拟电路在工作较好的情况下，其操作电压要比许多数字电路所需的电压值高。还有一些电路元件，如 RF 功率放大器，显示器等，它们需要供电电压是负电压。在一种具体的电子设备中，若要生成所有这些供电电压，就会在印刷电路板上耗费一块很大的面积，显然，这样的效率不高。

20 就移动电话及其它便携式电子设备来说，其不断发展的电源要求还存在另一个问题，即所需电压较高的设备都是通过接触器将电源接通的，而且接触器的功率损失比较小。但是，当供电电压要求降低时，通过供电接触器的电流便减小了，那么供电接触器的压降及功率损失就相对变得很大了。

25 现知的电源系统都是采用常规的供电接触器将电源从电池组件送至便携式电子设备的。有时，为了降低接触器处的总电阻，可使用多个供电接触器。

通过线性调节器以及增压转换器或反极电压转换器来获取不同的电压值。尽管如此，现知的电源系统还是不能充分地解释供电接触器所带来的功率损失问题。此外，当电源系统采用多个线性电压调节器或增压/反极电压转换器时，现知的电源系统也不能充分解释 PC 板面积使用效率不高的问题。

美国专利 5, 327, 065 Bruni 等人(Bruni)中公布了一例现知的电源系统。Bruni 发明的是一种手持式电感充电器, 它含有同心绕组, 利用磁感应原理由一种电介质进行功率传输。具体地讲, 充电器包括有一个一次线圈, 并通过一根电缆接在供电电源上。设计的充电器可插入一种插座箱里, 插座箱内有一个接在汽车电池上的二次线圈。一旦充电器插入插座箱内, 一次线圈与二次线圈组成一种变压器, 由此将电源功率送至汽车电池使电池充电。既然 Bruni 设备是关于汽车电池充电的, 那么它在设计时就不具便携性。此外, Bruni 设备的设计传输功率约为 6KW, 因而它对典型的便携式电子设备是不适用的。还有一点, 即由于用电设备所需电压较低, Bruni 便不能充分解释供电接触器所带来的功率损失问题, 也不能解释采用多种供电电压所带来的问题。

美国专利 5, 157, 319 及 5, 341, 083 Klontz 等人(Klontz)中曾公布过另一例现知的电源系统。Klontz 公布的为一种给电动汽车电池充电的无接点电池充电系统。在 Klontz 系统中, 一次转换器先把电源功率转换成高频功率, 再由汽车内的二次转换器接到电池上。通过无接点连接, 一次转换器与二次转换器产生耦合以形成一种变压器, 由此将电源功率送至电池使其充电。同上述 Bruni 一样, Klontz 不能解释便携式电子设备采用多种供电电压时所带来的问题, 同样也不能解释低压便携式电子设备内供电接触器产生的功耗问题。

美国专利 5, 264, 776 Hulsey(Hulsey)公布了一种给电动车辆充电的电感耦合充电器。该 Hulsey 系统包括一个接于电源上的手持式一次线圈组件, 以及一个装于车辆空腔内的二次线圈组件。二次线圈组件与车辆的电池相接, 且包括变压器铁心的第一个部分。通往空腔的通道由一种铰链门提供, 该铰链门含有变压器铁心的第二个部分, 而第二部分铁心通过一种可压缩材料粘附在铰链门的内表面上。当一次线圈组件插入空腔后, 关闭铰链门, 就可形成一个完整的变压器铁心, 功率便由此从电源输至电池。如同 Bruni 和 Klontz 系统一样, Hulsey 系统并不是为便携式电子设备提供多种供电电压而设计的。

已知的电源系统的其他实施例含有欧洲专利申请, 号码为 EP0533247A1, 其中描述了对一个便携式装置的电池进行充电的系统; US 专利 5122729, 其中描述了一个电源装置使用一个感应电压检测线

图对一个便携式电子装置进行充电；和一个 US 专利 5536979，其中描述了一个系统使用磁耦合以在两个电子装置传输电功率。然而没有在这些实施例中是电源含有一个 DC 电源一个或者多个可充电的 DC 电池。

- 5 为此，极需为便携式电子设备提供一种可靠、安全而且使用寿命较长的电源系统，它应包含多种供电电压，能以一种有效的方式提高电子设备的便携功能。

发明概述

- 本发明克服了上述问题，而且还具有其它一些优点，它给出了一种电源装置和系统，可以给便携式电子设备提供多种供电电压。根据实施范例，系统包括一种带有充电 DC 电源的可拆装置，一种 DC~AC 变换器，以及一个绕在第一个铁心上的一次变压器绕组。第二个铁心可以有一个或多个，电子设备的多个二次变压器绕组绕在第二个铁心的周围。可拆装置与电子设备合在一起后，一次、二次变压器绕组便形成一个完整的磁路，其功能同变压器铁心一样，由此，功率便从可拆装置传输至电子设备。另外，为提供多个 DC 与/或 AC 电压，电子设备还包括有整流器及电压调节器。系统也可通过下述方法进行完善，即给可拆装置配置一种整流器，给电子设备配上一种将外部电源接至二次绕组的耦合器。这样，如果将可拆装置接到电子设备上，且电子设备由外部电源进行供电，那么充电电源就可进行再充电了。

因此，本发明的装置和系统克服了优先领域内的缺陷，给需要多种供电电压值的便携式电子设备提供了一种可靠、安全且寿命较长的电源，同时还增强了设备的便携功能。

附图简述

- 25 参照附图，阅读下述优选实施方案的详述，可对本发明有一个更深的了解，图中相同的参考符号表示相同的元器件，其中：

附图 1 为本发明的原理方框图，它示出了电池组件与便携式电子设备一同工作的情形；

- 30 附图 2 为附图 1 所示电池组件及便携式电子设备的第一种选择实施方案方框图；

附图 3 为附图 1 所示电池组件及便携式电子设备的第二种选择实施方案方框图。

优选实施方案详述

附图 1 根据本发明原理示出了电池组件同便携式电子设备一起工作的情形。电池组件 10 包括充电电源 12、熔丝 14、变换/控制电路 16 以及变压器的第一个部分，变压器的第一个部分包含一个一次绕组 18 和第一个铁心 20。此外，电池组件 10 还包括一个或多个合适的接触器 22，当电池组件 10 与电子设备 30 合到一块时，由接触器 22 从便携式电子设备 30 获得控制信号。控制信号用来控制电池及电池充电的开/关状态，这将在下文作详细讲述。为提供 DC 电压，充电电源 12 可以包括一个或多个可充电直流 (DC) 电池。熔丝 14 可以为任意一种合适的过流保护保险装置。变换/控制电路 16 把充电电源提供的 DC 电压转换成交流电压 (AC)。

便携式电子设备 30 包括变压器的第二个部分，它带有一个或多个二次绕组 32 以及第二个铁心 34。电子设备 30 也可以包括一种丢失脉冲检测器 36、调节器 38、电力开关 S1 及 S2，以及微处理机 40。为给出适当的控制信号，便携式电子设备 30 还包括一些合适的接触器，它们与电池组件 10 的接触器 22 衔接在一起。根据发明的优选实施方案，便携式电子设备 30 需要的各个供电电压值都相应带有一个二次绕组。为便于阐述，附图 1 所示设备的二次绕组提供有两个正电压 V_{cc1} ， V_{cc2} ，一个负电压 V_{neg} 以及一个变电压 V_{osc} (没经过整流)。

当电池组件 10 与便携式电子设备 30 放到一块时，变压器的第一个部分与第二个部分便组成一个完整的变压器 (即带有磁连接)，便携式电子设备 30 的接触器也对接在电池组件接触器 22 上，使得设备同电池组件电气连接起来。优选地，变压器的第一、第二个铁心 20、30 为铁制元件或其它适合提供高效磁路的元件。假定第一、第二个铁心为铁制元件，电池组件 10 与便携式电子设备 30 在进行优选设计时必须能够机械咬合，使得变压器的第一、第二个部分相互保持物理接触，且无较大气隙。

电池组件 10 与便携式电子设备 30 放至一块后，工作情况如下。用户操作开关 S1 (如一种按钮开关) 使得开关 S1 闭合。开关 S1 闭合后，电源 12 电压通过闭合开关 S1 及接触器 22 送至变换/控制电路 16，由此接通变换/控制电路 16。接通之后，变换/控制电路 16 把电源 12 供给的 DC 电压转换为 AC 电压，并将此 AC 电压送给一次绕组 18。

由于变压器的第一、第二个部分组成了一个完整的磁路，所以一次绕组 18 的 AC 电压在二次绕组 32 内感应出一个 AC 电压，并将此电压供给便携式电子设备 30 电路，便携式电子设备 30 电路中含有调节器 38 及微处理机 40。一旦设备 30 电路工作后，调节器 38 输出各种大小
5 的电压值，其中包括工作电压 V_{cc1} 。至此工作状态后，由微处理机 40 闭合开关 S2。开关 S2 闭合之后，经过接触器 22 供给变换器 16 一个 DC 电压（引自 V_{cc1} ），以将变换器 16 维持在有效工作状态，从而使得电池组件 10 把电源送给电子设备 30。

在便携式电子设备 30 工作期间，通过定期截取一段（如一个或半个周期）一次绕组 18 内的电流波形来传送电池组件 10 的信息。两个
10 截取周期之间的时间用来发送该信息。截取脉冲检测器 36 协同微处理机 40 一起工作，用以检测传送来的信息并作出相应回答。传送的信息可包括电池类型（用在电源 12 之中），剩余电池容量，自电源 12 最后充满电后的工作时间，以及其它关于电池组件 10 状态的有用数据。

该截取脉冲检测器也可以传送有关开关 S1 的状态信息。这便简化了用户关闭电话的操作，过程如下：电话打开时，用户通过操作开关 S1 使得电话关闭。开关 S1 闭合时可由变换/控制电路 16 进行检测。通过截取一次绕组 18 内的电流波形，变换/控制电路 16 以一种适当图形的形式将开关 S1 的状态变化信息送出。截取的脉中图形经过截取脉冲
15 检测器 36 被送至处理机 40。收到该信号后，处理机 40 输出一个信号至开关 S2，使得开关 S2 断开。在这种状态下，变换/控制电路 16 的两个控制信号都很小，并由此终止给一次绕组 18 供电。

附图 2 为附图 1 所示电池组件及便携式电子设备的第一种选择实施方案方框图。附图 2 实施方案只包括附图 1 所示系统的修改部分，
25 其中，电池组件 10 带有一种控制逻辑 24、整流器 26、以及控制开关 S3-S6。此外，便携式电子设备 30 还带有一种控制逻辑 42 及控制开关 S7、S8。在该方案中，如果设备 30 接到外部 AC 电源 44 上，电池组件 10 就会与便携式电子设备 30 一起作用。在此装置内，电源 44 提供的 AC 电源可用来给电源组件 10 内的充电电源 12 进行再充电。根据
30 第一种操作模式，若控制逻辑元件 24 与 42 使得开关 S3, S5, S7 闭合，开关 S4, S6, S8 断开，那么电池组件 10 就给便携式电子设备 30 供电。在这种操作模式下，电源 12 的 DC 电压经过闭合开关 S3 送至变换器

16, 变换器 16 再将 DC 电压转换为 AC 电压并经由闭合开关 S5 供给一次绕组 18。一次绕组 18, 第一个铁心 20, 第二个铁心 34 以及二次绕组 32 (为作解释仅示出一个) 共同组成一个完整的变压器, 并通过闭合开关 S7 供给整流/调节器 38 一个 AC 电压, 便携式电子设备 30 的 DC 电压由整流/调节器 38 提供。

根据第二种操作模式, 便携式电子设备 30 从外部 AC 电源 44 接入一种 AC 电压, 同时设备 30 也接在电池组件 10 上。在这种操作模式下, 控制逻辑元件 24、42 使得开关 S4、S6、S8 闭合, 开关 S3、S5、S7 断开, 外部 AC 电源 44 便将 AC 电源送至二次绕组 32。于是变压器经过闭合开关 S6 供给整流器 26 一个相应的 AC 电压。整流器 26 对 AC 电压进行整流, 并经过闭合开关 S4 为充电电源 12 提供一个 DC 电压。在该方法中, 附图 2 的实施方案包括一种给变压器第二部分提供外部 AC 电源的装置, 且电池组件 10 内还有一个整流 AC 电压的整流器, 这样, 在电池组件 10 与便携式电子设备 30 接上后, 设备 30 便从外部接入外部 AC 电源, 充电电源 10 由此得以再充电。

附图 3 为附图 1 所示电池组件及便携式电子设备的第二种选择实施方案方框图。附图 3 的实施方案基本上类似于附图 2 的实施方案, 所不同的是, 便携式电子设备 30 是从外部 DC 电源 46 接入一种 DC 电源, 且设备 30 还包括一种变换器 48, 用以对外部 DC 电源 46 提供的 DC 电压进行变换。如同附图 2 所述的方法一样, 当控制逻辑元件 42 使得开关 S8 闭合后, 变换器 48 便经过闭合开关 S8 供给二次绕组 32 一个 AC 电压。在该方法中, 附图 3 的实施方案包括一种给变压器第二部分提供外部 DC 电源的装置, 且电池组件 10 内还有一个变换 DC 电压的变换器, 这样, 在电池组件 10 与便携式电子设备 30 接上后, 设备 30 便从外部接入外部 DC 电源, 充电电源 10 由此得以再充电。

从上文叙述中显然可以看出, 本发明的装置和系统克服了优先领域内的缺陷, 给需要多种供电电压值的便携式电子设备提供了一种可靠, 安全且寿命较长的电源, 同时还增强了设备的便携功能。

尽管上文叙述包括大量的细节及特征, 但是应当理解, 其目的只是为了便于阐述。利用本领域内的普通技术可对发明作出许多修改, 但根据下文权利要求及其合法等效文件, 它们均应属于本发明的精神和范围之内。

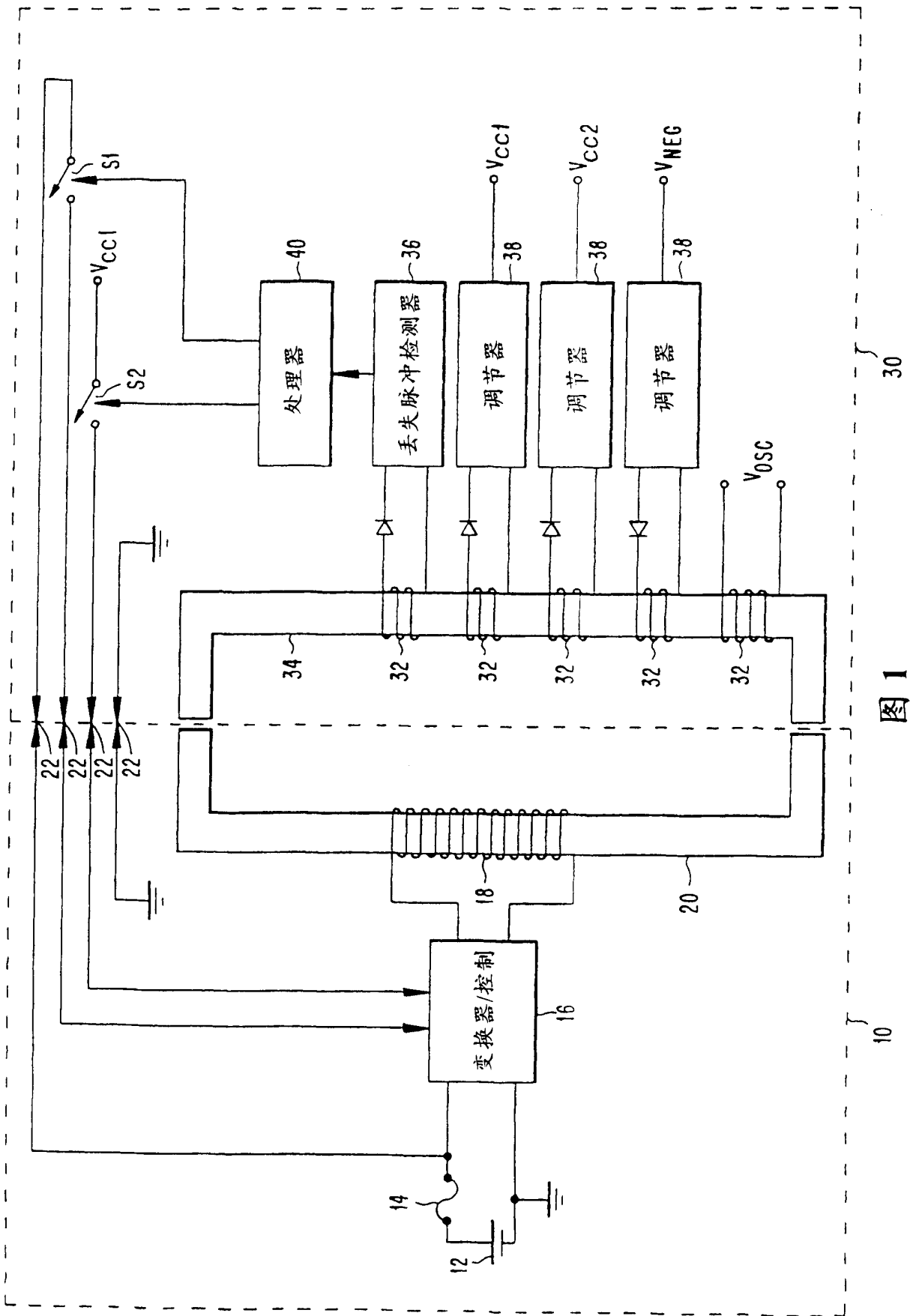


图 1

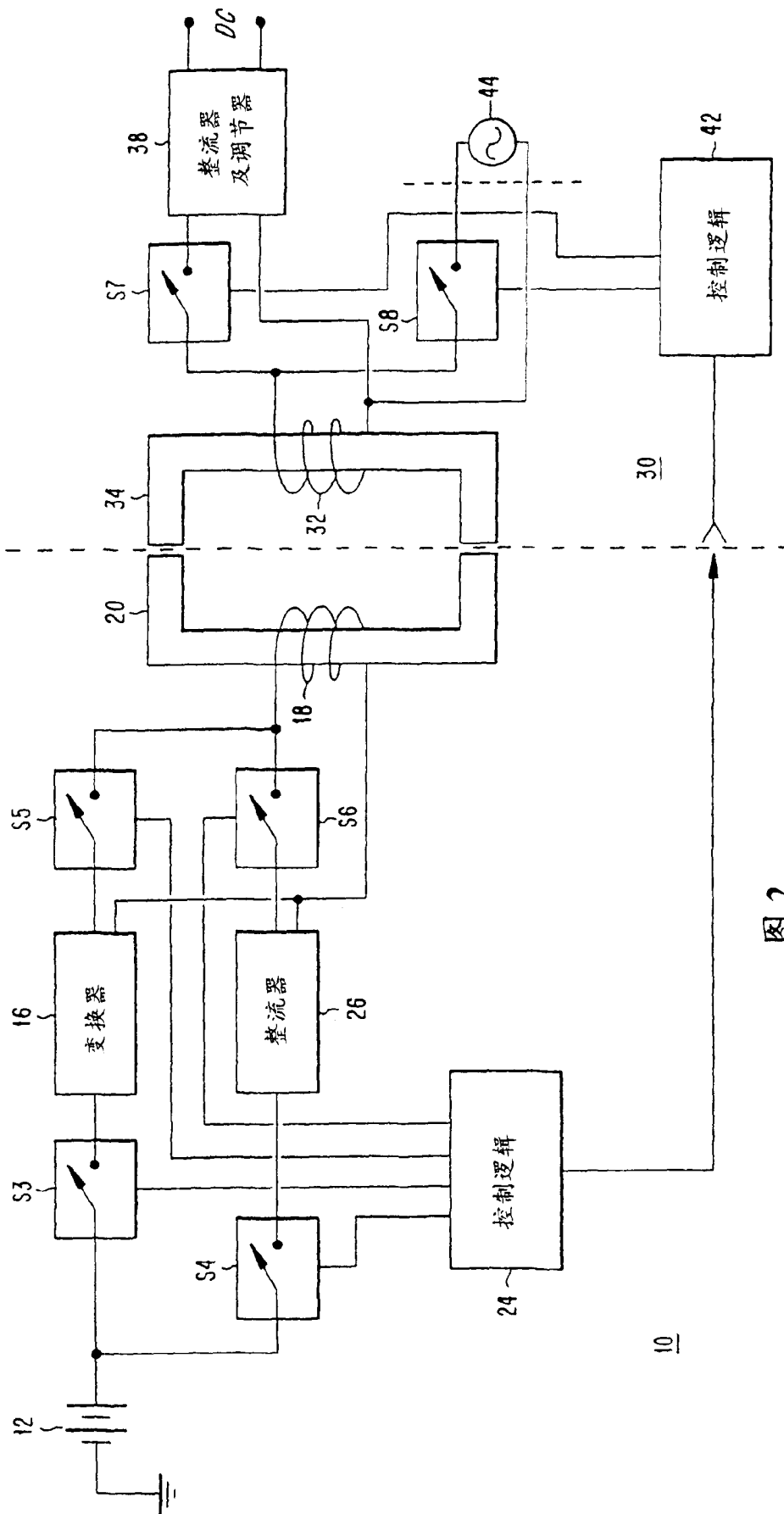


图 2

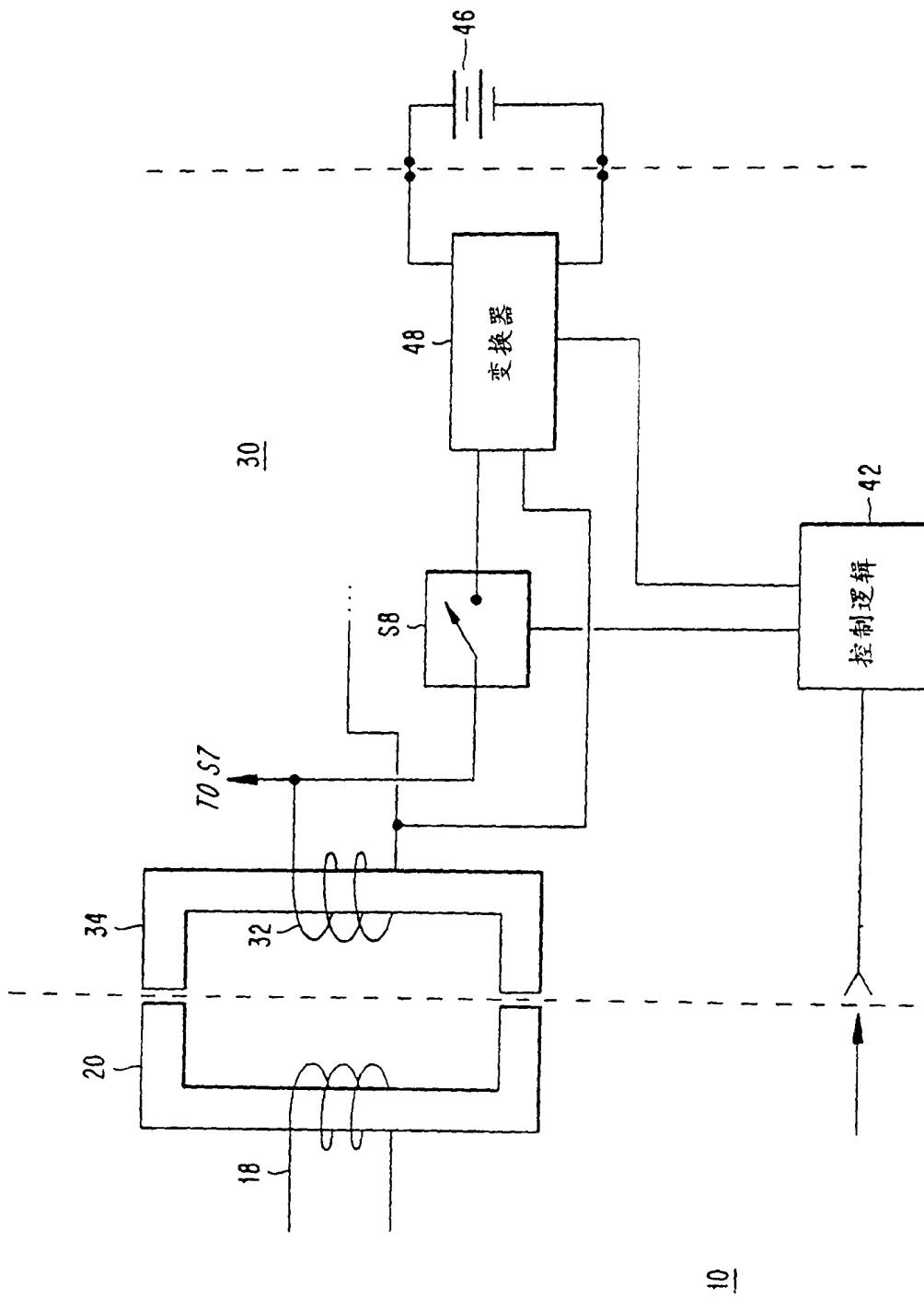


图 3