



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101989755 B

(45) 授权公告日 2015.03.18

(21) 申请号 200910165452.4

US 6229289 B1, 2001.05.08,

(22) 申请日 2009.07.30

US 7064531 B1, 2006.06.20,

CN 101039070 A, 2007.09.19,

(73) 专利权人 立锜科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹县竹北市台元街 20 号 5 楼

审查员 章放

(72) 发明人 龚能辉 朱冠任

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 逯长明

(51) Int. Cl.

G06F 1/26(2006.01)

H02J 7/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101039070 A, 2007.09.19,

CN 101136591 A, 2008.03.05,

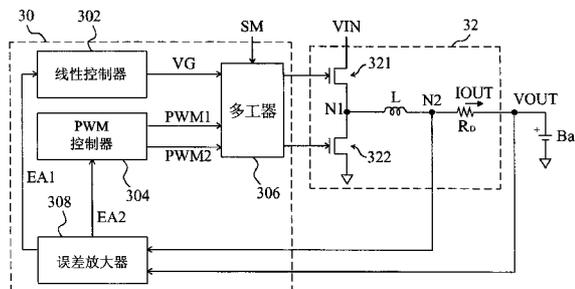
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

混成式充电器及其控制电路和方法

(57) 摘要

一种混成式充电器,其特征在于包括:电源输入端,接受输入电压;电源输出端,供应输出电压及输出电流;输出级,连接所述电源输入端及所述电源输出端;误差放大器,连接所述输出级,根据所述输出电压及所述输出电流产生第一及第二误差信号;线性控制器,连接所述误差放大器,根据所述第一误差信号产生第一控制信号;PWM控制器,连接所述误差放大器,根据所述第二误差信号产生第二及第三控制信号;以及多任务器,连接所述线性控制器、所述PWM控制器及所述输出级,根据模式信号选择所述第一控制信号给所述输出级,以操作所述混成式充电器于线性模式,或所述第二及第三控制信号给所述输出级,以操作所述混成式充电器于切换模式。



1. 一种混成式充电器,其特征在于包括:
电源输入端,接受输入电压;
电源输出端,供应输出电压及输出电流;
输出级,连接所述电源输入端及所述电源输出端;
误差放大器,连接所述输出级,根据所述输出电压及所述输出电流产生第一及第二误差信号;
线性控制器,连接所述误差放大器,根据所述第一误差信号产生第一控制信号;
PWM 控制器,连接所述误差放大器,根据所述第二误差信号产生第二及第三控制信号;
以及

多任务器,连接所述线性控制器、所述 PWM 控制器及所述输出级,根据模式信号选择所述第一控制信号给所述输出级,以操作所述混成式充电器于线性模式,或所述第二及第三控制信号给所述输出级,以操作所述混成式充电器于切换模式。

2. 如权利要求 1 所述的混成式充电器,其特征在于,所述输出级包括:

第一晶体管,连接在所述电源输入端及第一节点之间,所述第一晶体管在所述线性模式下受控于所述第一控制信号,在所述切换模式下受控于所述第二控制信号;

第二晶体管,连接在所述第一节点及接地端之间,所述第二晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第三控制信号;

电感,连接在所述第一节点及第二节点之间;以及

电流感测电阻,连接在所述第二节点及所述电源输出端之间。

3. 如权利要求 1 所述的混成式充电器,其特征在于,所述输出级包括:

第一晶体管,连接在所述电源输入端及第一节点之间,所述第一晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第二控制信号;

第二晶体管,连接在所述第一节点及接地端之间,所述第二晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第三控制信号;

电感,连接在所述第一节点及第二节点之间;

第三晶体管,连接在所述电源输入端及所述第二节点之间,所述第三晶体管在所述线性模式下受控于所述第一控制信号,在所述切换模式下截止;以及

电流感测电阻,连接在所述第二节点及所述电源输出端之间。

4. 如权利要求 1 所述的混成式充电器,其特征在于,所述输出级包括:

第一晶体管,连接在所述电源输入端及第一节点之间,所述第一晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第二控制信号;

第二晶体管,连接在所述第一节点及接地端之间,所述第二晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第三控制信号;

电感,连接在所述第一节点及第二节点之间;

电流感测电阻,连接在所述第二节点及所述电源输出端之间;以及

第三晶体管,连接在所述电源输入端及所述电源输出端之间,所述第三晶体管在所述线性模式下受控于所述第一控制信号,在所述切换模式下截止。

混成式充电器及其控制电路和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种充电器,具体地说,是一种混成式充电器及其控制电路和方法。

背景技术

[0002] 充电器有切换式 (switching type) 和线性式 (linear type) 两种。切换式充电器如图 1 所示,线性式充电器如图 2 所示。

[0003] 参照图 1,在切换式充电器中,误差放大器 12 检测电源输出端 VOUT 的输出电压以及流经电流感测电阻 RD 的输出电流 IOUT,据以产生误差信号 EA 给脉宽调变 (PWM) 控制器 10,PWM 控制器 10 根据误差信号 EA 提供控制信号 PWM1 和 PWM2 分别切换上桥晶体管 14 和下桥晶体管 16,将电源输入端 VIN 的输入电压经电感 L 转换成电流,从电源输出端 VOUT 供应输出电流 IOUT 对电池 Bat 充电。

[0004] 参照图 2,在线性式充电器中,误差放大器 22 检测电源输出端 VOUT 的输出电压,据以决定误差信号 EA 给线性控制器 20,线性控制器 20 根据误差信号 EA 提供控制信号 VG 给晶体管 24,以供应输出电流 IOUT 对电池 Bat 充电。

[0005] 上述两种充电器各具有优缺点。线性式充电器的构造及控制十分简单,但效率不佳,易产生大量热能。切换式充电器虽具有良好的效率,且产生的热能低,但却会产生电磁干扰 (Electro-Magnetic Interfering ;EMI)。

[0006] 因此已知的充电器及其控制电路存在着上述种种不便和问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的,在于提出一种混成式充电器。

[0008] 本发明的另一目的,在于提出一种混成式充电器的控制电路。

[0009] 本发明的又一目的,在于提出一种混成式充电器的控制方法。

[0010] 为实现上述目的,本发明的技术解决方案是:

[0011] 一种混成式充电器,其特征在于包括:

[0012] 电源输入端,接受输入电压;

[0013] 电源输出端,供应输出电压及输出电流;

[0014] 输出级,连接所述电源输入端及所述电源输出端;

[0015] 误差放大器,连接所述输出级,根据所述输出电压及所述输出电流产生第一及第二误差信号;

[0016] 线性控制器,连接所述误差放大器,根据所述第一误差信号产生第一控制信号;

[0017] PWM 控制器,连接所述误差放大器,根据所述第二误差信号产生第二及第三控制信号;以及

[0018] 多任务器,连接所述线性控制器、所述 PWM 控制器及所述输出级,根据模式信号选择所述第一控制信号给所述输出级,以操作所述混成式充电器于线性模式,或所述第二及第三控制信号给所述输出级,以操作所述混成式充电器于切换模式。

- [0019] 本发明的混成式充电器还可以采用以下的技术措施来进一步实现。
- [0020] 前述的充电器,其中所述输出级包括:
- [0021] 第一晶体管,连接在所述电源输入端及第一节点之间,所述第一晶体管在所述线性模式下受控于所述第一控制信号,在所述切换模式下受控于所述第二控制信号;
- [0022] 第二晶体管,连接在所述第一节点及接地端之间,所述第二晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第三控制信号;
- [0023] 电感,连接在所述第一节点及第二节点之间;以及
- [0024] 电流感测电阻,连接在所述第二节点及所述电源输出端之间。
- [0025] 前述的充电器,其中所述输出级包括:
- [0026] 第一晶体管,连接在所述电源输入端及第一节点之间,所述第一晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第二控制信号;
- [0027] 第二晶体管,连接在所述第一节点及接地端之间,所述第二晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第三控制信号;
- [0028] 电感,连接在所述第一节点及第二节点之间;
- [0029] 第三晶体管,连接在所述电源输入端及所述第二节点之间,所述第三晶体管在所述线性模式下受控于所述第一控制信号,在所述切换模式下截止;以及
- [0030] 电流感测电阻,连接在所述第二节点及所述电源输出端之间。
- [0031] 前述的充电器,其中所述输出级包括:
- [0032] 第一晶体管,连接在所述电源输入端及第一节点之间,所述第一晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第二控制信号;
- [0033] 第二晶体管,连接在所述第一节点及接地端之间,所述第二晶体管在所述线性模式下截止,在所述切换模式下受控于所述第三控制信号;
- [0034] 电感,连接在所述第一节点及第二节点之间;
- [0035] 电流感测电阻,连接在所述第二节点及所述电源输出端之间;以及
- [0036] 第三晶体管,连接在所述电源输入端及所述电源输出端之间,所述第三晶体管在所述线性模式下受控于所述第一控制信号,在所述切换模式下截止。
- [0037] 一种混成式充电器的控制电路,其特征在于包括:
- [0038] 误差放大器,根据所述混成式充电器的输出电压及输出电流产生第一及第二误差信号;
- [0039] 线性控制器,连接所述误差放大器,根据所述第一误差信号产生第一控制信号;
- [0040] PWM 控制器,连接所述误差放大器,根据所述第二误差信号产生第二及第三控制信号;以及
- [0041] 多任务器,连接所述线性控制器及所述 PWM 控制器,根据模式信号选择所述第一控制信号或所述第二及第三控制信号输出。
- [0042] 一种混成式充电器的控制方法,其特征在于包括:
- [0043] 根据所述混成式充电器的输出电压及输出电流产生第一及第二误差信号;
- [0044] 根据所述第一误差信号产生第一控制信号;
- [0045] 根据所述第二误差信号产生第二及第三控制信号;以及
- [0046] 根据模式信号选择所述第一控制信号操作所述混成式充电器于线性模式,或所述

第二及第三控制信号操作所述混成式充电器于切换模式。

[0047] 采用上述技术方案后,本发明的混成式充电器及其控制电路和方法具有可根据系统当前的需求切换操作模式的适应性优点。

附图说明

[0048] 图 1 为已知切换式充电器的示意图;

[0049] 图 2 为已知线性式充电器的示意图;

[0050] 图 3 为本发明第一实施例的示意图;

[0051] 图 4 为本发明第二实施例的示意图;以及

[0052] 图 5 为本发明第三实施例的示意图。

[0053] 图中,10、PWM 控制器 12、误差放大器 14、晶体管 16、晶体管 20、线性控制器 22、误差放大器 24、晶体管 30、控制电路 302、线性控制器 304、PWM 控制器 306、多任务器 308、误差放大器 32、输出级 321、晶体管 322、晶体管 34、输出级 341、晶体管 342、晶体管 343、晶体管 36、输出级 361、晶体管 362、晶体管 363、晶体管 EA1、误差信号 EA2、误差信号 L、电感 N1、节点 N2、节点 RD、电流感测电阻 SM、模式信号 VG、控制信号 VIN、电源输入端 VOUT、电源输出端 PWM1、控制信号 PWM2、控制信号。

具体实施方式

[0054] 以下结合实施例及其附图对本发明作更进一步说明。

[0055] 现请参阅图 3,图 3 是本发明第一实施例的示意图。如图所示,所述混成式充电器包括控制电路 30 和输出级 32。在控制电路 30 中,线性控制器 302 及 PWM 控制器 304 皆连接至多任务器 306,误差放大器 308 检测电源输出端 VOUT 的输出电压和流经电流感测电阻 R_b 的输出电流 IOUT,据以产生误差信号 EA1 和 EA2 分别给线性控制器 302 和 PWM 控制器 304,线性控制器 302 根据误差信号 EA1 产生控制信号 VG,PWM 控制器 304 根据误差信号 EA2 产生控制信号 PWM1 和 PWM2,多任务器 306 根据模式信号 SM 决定混成式充电器操作在线性模式或切换模式,而选择控制信号 VG 或控制信号 PWM1 和 PWM2 提供给输出级 32。在输出级 32 中,晶体管 321 连接在电源输入端 VIN 和节点 N1 之间,晶体管 322 连接在节点 N1 和接地端之间,受多任务器 306 提供的信号控制,电感 L 连接在节点 N1 和 N2 之间,电流感测电阻 R_b 连接在节点 N2 和电源输出端 VOUT 之间。当混成式充电器以线性模式工作时,多任务器 306 选择控制信号 VG 给输出级 32,其仅控制晶体管 321,晶体管 322 维持截止。当混成式充电器以切换模式工作时,多任务器 306 选择控制信号 PWM1 和 PWM2 分别切换晶体管 321 和 322,因而转换输入电压 VIN 成为输出电压 VOUT,且供应输出电流 IOUT 对电池 Bat 充电。

[0056] 图 4 是本发明第二实施例的示意图,在此混成式充电器中,控制电路 30 和图 3 的实施例相同。在输出级 34 中,晶体管 341 连接在电源输入端 VIN 和节点 N1 之间,晶体管 342 连接在节点 N1 和接地端之间,晶体管 343 连接在电源输入端 V TN 和节点 N2 之间,电感 L 连接在节点 N1 和 N2 之间,电流感测电阻 R_b 连接在节点 N2 和电源输出端 VOUT 之间。当混成式充电器以线性模式工作时,多任务器 306 选择控制信号 VG 给晶体管 343,晶体管 341 和 342 皆维持截止,因此输出电流 IOUT 系从电源输入端 VIN 经晶体管 343 和电流感测电阻 R_b 供应到电源输出端 VOUT。当混成式充电器以切换模式工作时,多任务器 306 选择控制信

号 PWM1 和 PWM2 分别切换晶体管 341 和 342, 晶体管 343 维持截止, 因而转换输入电压 V_{IN} 成为输出电压 V_{OUT} , 且供应输出电流 I_{OUT} 对电池 Bat 充电。

[0057] 图 5 为本发明第三实施例的示意图, 此混成式充电器的控制电路 30 和图 3 的实施例相同。在输出级 36 中, 晶体管 361 连接在电源输入端 V_{IN} 和节点 N1 之间, 晶体管 362 连接在节点 N1 和接地端之间, 电感 L 连接在节点 N1 和 N2 之间, 电流感测电阻 R_p 连接在节点 N2 和电源输出端 V_{OUT} 之间, 晶体管 363 连接在电源输入端 V_{IN} 和电源输出端 V_{OUT} 之间。当混成式充电器以线性模式工作时, 多任务器 306 选择控制信号 VG 给晶体管 363, 晶体管 361 和 362 皆维持截止, 因此输出电流 I_{OUT} 系从电源输入端 V_{IN} 经晶体管 363 供应到电源输出端 V_{OUT} 。当混成式充电器以切换模式工作时, 多任务器 306 选择控制信号 PWM1 和 PWM2 分别切换晶体管 361 和 362, 晶体管 363 维持截止, 因而转换输入电压 V_{IN} 成为输出电压 V_{OUT} , 且供应输出电流 I_{OUT} 对电池 Bat 充电。在本实施例中, 线性模式的输出电流 I_{OUT} 不经过电流感测电阻 R_p , 因此节省电流感测电阻 R_p 消耗的功率, 效能提高。

[0058] 本发明的混成式充电器具有适应性, 可根据系统当前的需求切换操作模式。当系统需要以较佳 EMI 工作时, 模式信号 SM 将其切换成线性模式; 当系统不需考虑 EMI 但需要较佳效率时, 模式信号 SM 将其切换到切换模式。模式信号 SM 除了由 EMI 和效能需求决定之外, 也可以由散热需求或其它实际需求决定。

[0059] 以上实施例仅供说明本发明之用, 而非对本发明的限制, 有关技术领域的技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 还可以作出各种变换或变化。因此, 所有等同的技术方案也应该属于本发明的范畴, 应由各权利要求限定。

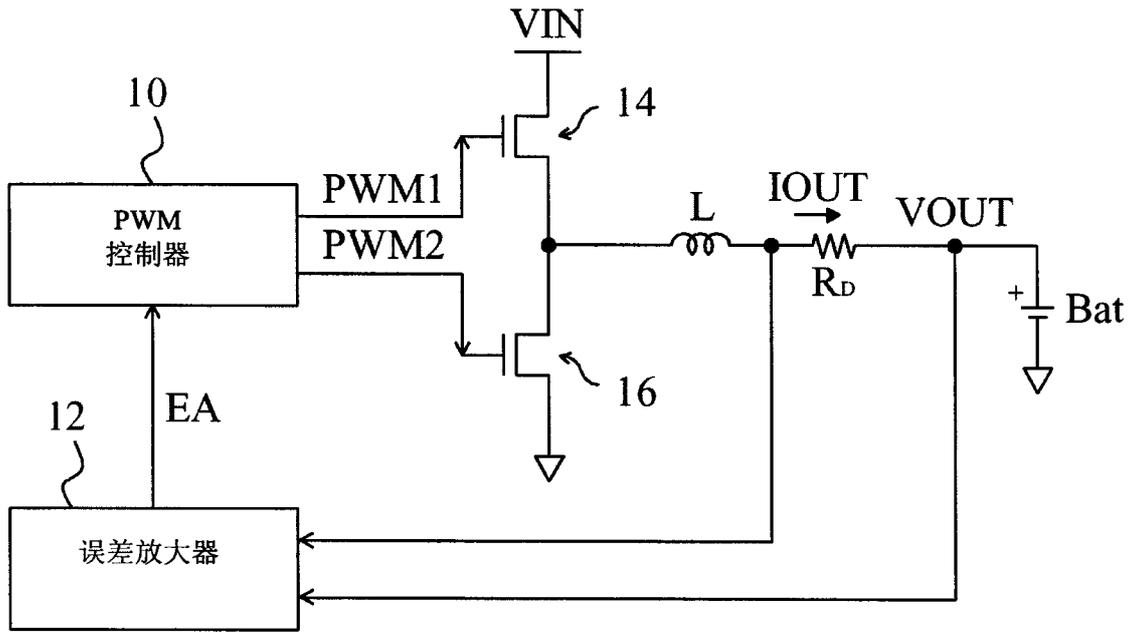


图 1

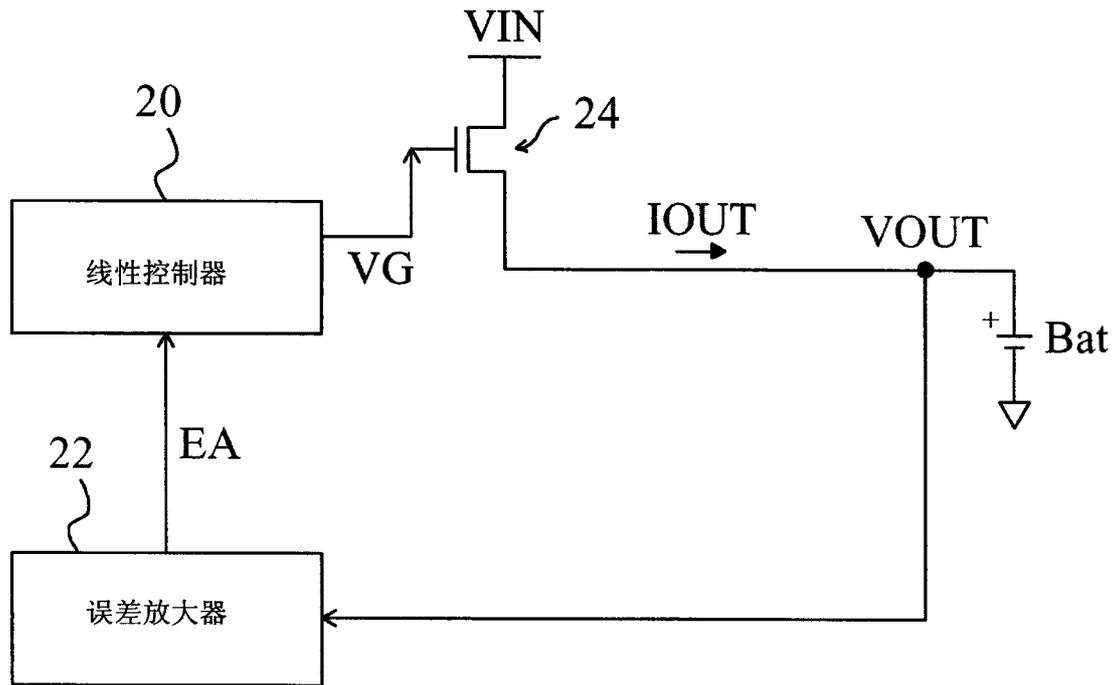


图 2

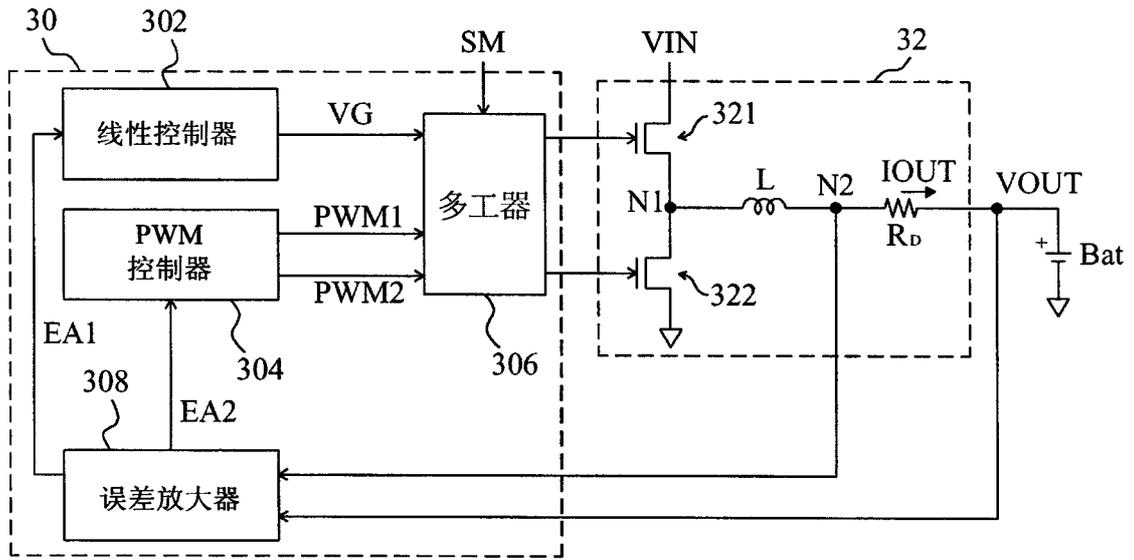


图 3

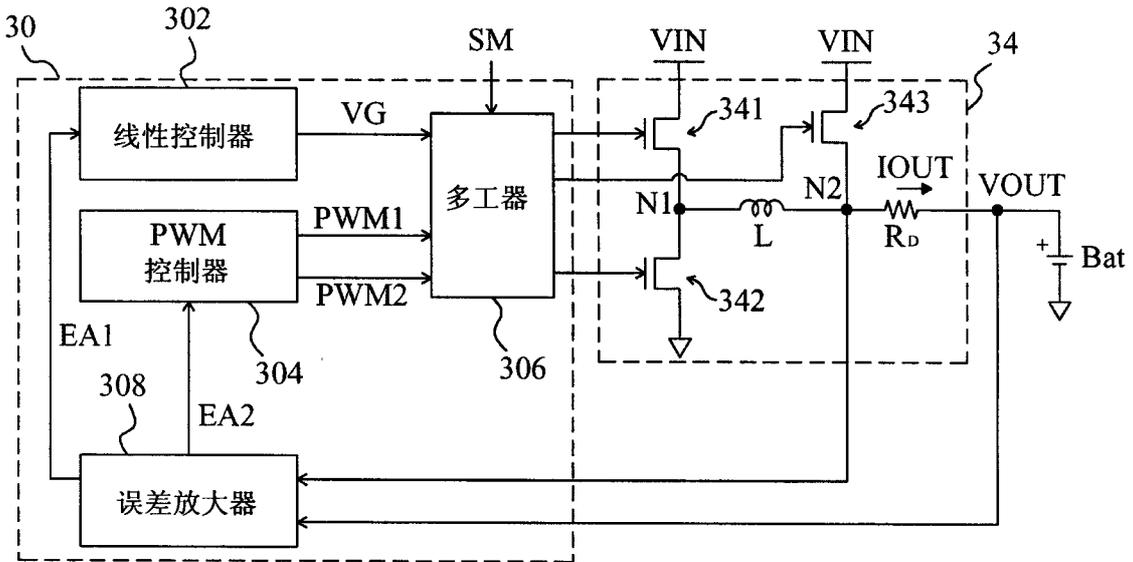


图 4

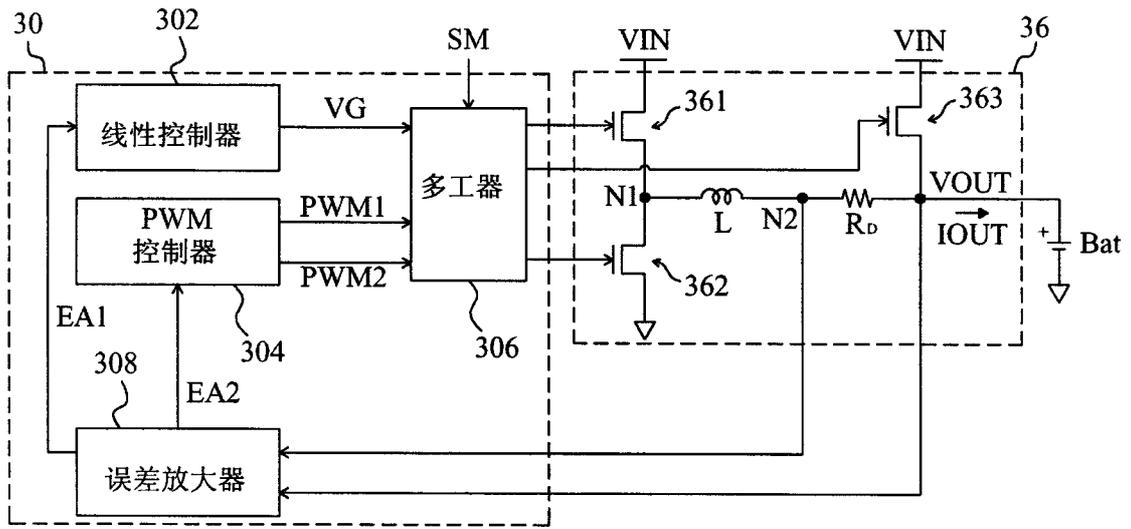


图 5