



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103700247 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310722399. X

(22) 申请日 2013. 12. 24

(71) 申请人 泉芯电子技术(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区南头关口
二路智恒产业园 22 栋 4 楼

(72) 发明人 黄朝刚 毛晓峰

(74) 专利代理机构 深圳市惠邦知识产权代理事
务所 44271

代理人 满群

(51) Int. Cl.

G08C 23/04 (2006. 01)

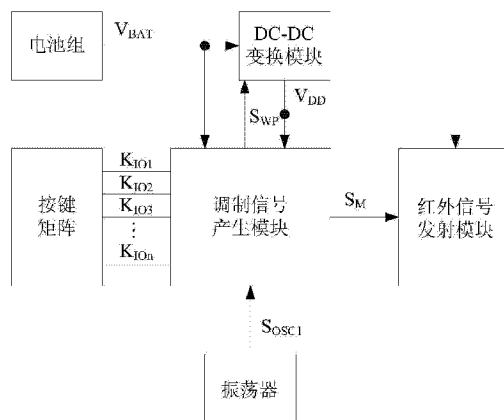
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种节能环保的红外遥控信号发生电路

(57) 摘要

本发明涉及一种节能环保的红外遥控信号发生电路,包括依次电连接的按键矩阵、调制信号产生模块和红外信号发射模块,其特征在于,所述调制信号产生模块的第一电源端电连接电池和所述 DC-DC 变换模块的输入端;所述调制信号产生模块的第二电源端和所述红外信号发射模块的电源端都电连接 DC-DC 变换模块的输出端;所述调制信号产生模块控制电连接所述 DC-DC 变换模块,用于输出控制使 DC-DC 变换模块在休眠状态和正常工作状态之间转换。这种电路能充分利用电池电量并有效降低了能耗和电路系统成本,同时还提高了遥控信号强度的稳定性和遥控距离的稳定性。



1. 一种节能环保的红外遥控信号发生电路,包括依次电连接的按键矩阵、调制信号产生模块和红外信号发射模块,其特征在于,所述调制信号产生模块的第一电源端电连接电池和所述 DC-DC 变换模块的输入端;所述调制信号产生模块的第二电源端和所述红外信号发射模块的电源端都电连接 DC-DC 变换模块的输出端;所述调制信号产生模块控制电连接所述 DC-DC 变换模块,用于输出控制使 DC-DC 变换模块在休眠状态和正常工作状态之间转换。

2. 根据权利要求 1 所述信号发生电路,其特征在于,所述 DC-DC 变换模块是 DC-DC 升压模块。

3. 根据权利要求 1 所述信号发生电路,其特征在于,所述 DC-DC 变换模块是 DC-DC 升降压模块。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述信号发生电路,其特征在于,所述红外遥控信号发生电路还包括与调制信号产生模块电连接的振荡器。

5. 根据权利要求 4 所述信号发生电路,其特征在于,所述调制信号产生模块包括依次电连接的按键矩阵扫描单元、编码调制单元和输出驱动单元;所述按键矩阵扫描单元还电连接低频振荡单元以及时钟和载波产生单元,所述时钟和载波产生单元还电连接所述编码调制单元;所述按键矩阵扫描单元还控制电连接所述编码调制单元、输出驱动单元以及时钟和载波产生单元;所述低频振荡单元的电源端和所述按键矩阵扫描单元的电源端都电连接调制信号产生模块的第一电源端 (V_{BAT}),所述编码调制单元的电源端、输出驱动单元的电源端以及时钟和载波产生单元的电源端都电连接调制信号产生模块的第二电源端 (V_{DD})。

6. 根据权利要求 1-3 任一项所述信号发生电路,其特征在于,所述电池是一节 1.5V 的干电池。

7. 根据权利要求 1-3 任一项所述信号发生电路,其特征在于,红外信号发射模块包括依次电连接的红外发射二极管、电阻和地。

一种节能环保的红外遥控信号发生电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电子电路和红外遥控技术,具体涉及一种节能环保的红外遥控信号发生电路。

背景技术

[0002] 红外遥控信号发生电路通常是指产生并发射红外遥控信号,实现对被控设备的红外无线控制的电路,广泛应用于家电、玩具、工业控制等领域。

[0003] 图 1 所示为传统的红外遥控信号发生电路的电路方框图,主要包括电池组、振荡器、按键矩阵、调制信号产生模块和红外信号发射模块等。其中,调制信号产生模块一般包括低频振荡单元、时钟和载波产生单元、按键矩阵扫描单元、编码调制单元和输出驱动单元等,其子电路方框图如图 2 所示;红外信号发射模块一般由红外发光二极管 IR_LED、限流电阻 R_{LC} 、开关 T_{SW} 组成,或者由红外发光二极管 IR_LED 和恒流源 I_{CCS} 组成,分别如图 3-1、3-2 所示。

[0004] 图 1 中,电池组为红外遥控信号发生电路提供电源电压 V_{BAT} ,多数由两节干电池组成,也有少数采用一颗纽扣电池的,电池组的满电量电压一般为 3.0V;振荡器的输出信号 S_{OSCI} 被送到调制信号产生模块,以产生其内部的时钟信号和载波信号, S_{OSCI} 的频率多数为 455KHz,对应 37.9KHz 载波频率,也有少数为 432KHz、440KHz、480KHz 等频率,分别对应 36KHz、36.7KHz、40KHz 的载波频率,传统的振荡器多数采用陶瓷振荡器,也有少数采用晶体振荡器的,现在也有采用集成振荡电路的;按键矩阵由多个按键按照不同的排列组合连接而成,每个按键对应一个控制信号编码,实现相应的控制功能;调制信号产生模块根据被按下的按键输出相应的编码控制信号的调制信号 S_M ,该信号通过控制图 3-1 中的开关或图 3-2 中的恒流源去驱动红外发光二极管发射红外遥控信号。

[0005] 在图 1、2、3-1 和 3-2 中,当没有按键被按下时,大多数电路处于休眠状态,只有低频振荡单元和按键矩阵扫描单元正常工作以监测是否有按键被按下,由于振荡频率低,一般为 30KHz ~ 70KHz,其功耗非常小,在休眠状态时,红外遥控信号发生电路消耗的电流一般小于 1 μ A;当监测到有按键被按下时,按键矩阵扫描单元产生休眠/唤醒信号 S_{WP} ,使得其它电路进入正常工作状态,发射出相应的红外遥控信号,此时流过红外发光二极管的瞬时峰值电流 I_{LED} 大于 100mA。因为红外遥控电路发射遥控信号的平均累计时间极短,而大多数时间都在等待按键被按下,设置休眠状态可以延长电池的使用寿命。

[0006] 目前市场上的常见的振荡器和调制信号产生模块,其正常工作的电源电压一般大于 1.8V,当采用两节干电池供电,电池电量为满电量时,电源电压 V_{BAT} 为 3.0V,随着遥控电路的使用,经过一段时间后,电池电量被消耗,电源电压 V_{BAT} 会逐渐下降,当 V_{BAT} 低于 1.8V 后,遥控电路不能正常工作,但是,此时电池的电量并没有被耗尽,这造成了极大地浪费。另一方面,如果红外信号发射模块采用图 3-1 中的电路,则红外发光二极管的瞬时峰值电流 I_{LED} 如公式 (1) 所示:

$$[0007] \quad I_{LED} = \frac{V_{BAT} - V_F}{R_{LC} + R_{ON}} \quad (1)$$

[0008] 其中, V_F 为红外发光二极管 IR_LED 的正向导通电压, R_{ON} 为开关 T_{SW} 的等效导通电阻。

[0009] 红外发光二极管的瞬时发射功率为:

$$[0010] \quad P_{LED} = V_F * I_{LED} \quad (2)$$

[0011] 从公式 (1) 和 (2) 可知, 当电池为满电量时, 电源电压 V_{BAT} 最高, 从而瞬时峰值电流 I_{LED} 最大, 红外信号的发射功率也最大, 遥控距离最远, 通常情况下, 此时的遥控距离会远远超过实际应用所需要的遥控距离, 这也造成电池电量的浪费; 当电池电量被消耗, 电源电压 V_{BAT} 会下降, 从而瞬时峰值电流 I_{LED} 减小, 红外信号的发射功率也会减小, 遥控距离缩短, 即遥控距离会随着电池电压而变化, 稳定性较差。

[0012] 更重要的是, 红外发光二极管的正向导通电压一般为 1.1V ~ 1.4V, 即使采用集成振荡电路, 使得调制信号产生模块在低压下也能工作, 但红外信号发射模块正常工作的最低电池电压还是会受限于红外发光二极管的正向导通电压, 即当电池电压低于红外发光二极管的正向导通电压时, 红外信号发射模块不能发射红外信号。当采用一节干电池供电时, 情况变得很严重, 电池的电量没有被耗尽, 造成了极大地浪费。

[0013] 综上所述, 传统电路的缺点在于: 当电池电压较低而电池电量并没有被耗尽时, 红外遥控信号发生电路已不能正常工作, 剩余的电池电量不能被利用, 造成了浪费; 而且, 传统电路多数采用两节干电池或纽扣电池供电, 成本高, 能耗大; 另一方面, 传统电路的红外信号发射模块多数采用图 3-1 中的电路, 其遥控距离会随着电池电压而变化, 稳定性较差。

发明内容

[0014] 本发明需要解决的技术问题是, 如何提供一种节能环保的红外遥控信号发生电路, 能充分利用电池电量且有效降低能耗, 同时提高遥控信号强度的稳定性和遥控距离的稳定性并降低成本。

[0015] 本发明的上述技术问题这样解决, 构建一种节能环保的红外遥控信号发生电路, 包括依次电连接的按键矩阵、调制信号产生模块和红外信号发射模块, 其特征在于, 所述调制信号产生模块的第一电源端电连接电池和直流-直流 (DC-DC) 变换模块的输入端; 所述调制信号产生模块的第二电源端和所述红外信号发射模块的电源端都电连接 DC-DC 变换模块的输出端; 所述调制信号产生模块控制电连接所述 DC-DC 变换模块, 用于输出控制使 DC-DC 变换模块在休眠状态和正常工作状态之间转换。

[0016] 按照本发明提供的节能环保的红外遥控信号发生电路, 包括以下两种具体形式:

[0017] (一) 所述 DC-DC 变换模块是 DC-DC 升压模块;

[0018] (二) 所述 DC-DC 变换模块是 DC-DC 升降压模块。

[0019] 按照本发明提供的节能环保的红外遥控信号发生电路, 所述红外遥控信号发生电路还包括与调制信号产生模块电连接的振荡器。

[0020] 按照本发明提供的节能环保的红外遥控信号发生电路, 所述调制信号产生模块包括依次电连接的按键矩阵扫描单元、编码调制单元和输出驱动单元; 所述按键矩阵扫描单元还电连接低频振荡单元以及时钟和载波产生单元, 所述时钟和载波产生单元还电连接所

述编码调制单元；所述按键矩阵扫描单元还控制电连接所述编码调制单元、输出驱动单元以及时钟和载波产生单元；所述低频振荡单元电源端和所述按键矩阵扫描单元电源端都电连接调制信号产生模块的第一电源端 V_{BAT} ，所述编码调制单元电源端、输出驱动单元电源端以及时钟和载波产生单元电源端都电连接调制信号产生模块的第二电源端 V_{DD} 。

[0021] 按照本发明提供的节能环保的红外遥控信号发生电路，所述电池包括但不限于是一节 1.5V 的干电池。

[0022] 本发明提供的节能环保的红外遥控信号发生电路，与现有技术相比，具有以下优势：

[0023] 1、在低电压下仍然能够工作，可充分利用电池电量；

[0024] 2、减少高电压时的额外浪费，降低红外信号发射模块的能耗；

[0025] 3、红外信号发射模块的工作电压稳定，保障了遥控信号强度的稳定性和遥控距离的稳定性；

[0026] 4、仅采用一节干电池供电，降低了电路系统成本。

附图说明

[0027] 下面结合附图和具体实施例进一步对本发明进行详细说明。

[0028] 图 1 是传统的红外遥控信号发生电路的电路方框图；

[0029] 图 2 是图 1 中调制信号产生模块的电路方框图；

[0030] 图 3-1 是图 1 中红外信号发射模块第一实施例的电路结构示意图；

[0031] 图 3-2 是图 1 中红外信号发射模块第二实施例的电路结构示意图；

[0032] 图 4 是本发明的红外遥控信号发生电路的电路方框图；

[0033] 图 5 是图 4 中调制信号产生模块的电路方框图；

[0034] 图 6 是本发明第一实施例的电路方框图；

[0035] 图 7 是本发明第二实施例的电路方框图。

具体实施方式

[0036] 首先，说明本发明的工作原理：

[0037] 本发明的节能环保的红外遥控信号发生电路，能提高电池的电量利用率和遥控距离的稳定性，并降低能耗和成本，其电路方框图如图 4 所示，该电路与传统电路的主要区别在于增加了一个 DC-DC 变换模块，将电池电压 V_{BAT} 变换到所需要的电压 V_{DD} ，并且电压 V_{DD} 作为红外遥控信号发生电路的主要电源电压。

[0038] DC-DC 变换模块可保持电压 V_{DD} 在电池电压的一定范围内恒定不变，比如：当 V_{BAT} 为 0.7V ~ 1.5V 时， V_{DD} 恒定为 1.5V，这样，当电池电压较低时，红外遥控信号发生电路仍然能正常工作，可充分利用电池电量，将电池电量耗尽。

[0039] 为了节约电池电量，当其它电路处于休眠状态时，DC-DC 变换模块也设计为处于休眠状态，使其不消耗电量，故需要将调制信号产生模块内部的休眠 / 唤醒信号 S_{WP} 输出到 DC-DC 变换模块；为了在休眠状态下监测是否有按键被按下，调制信号产生模块在休眠状态下必须采用电池电压 V_{BAT} 供电，所以调制信号产生模块有两个电源电压即 V_{BAT} 和 V_{DD} ，如图 4 和 5 所示。

[0040] 本发明的优点在于,采用 DC-DC 变换模块不但可以充分利用电池电量,将电池电量耗尽,而且当 V_{DD} 大于 V_F 时,电路正常工作的最低电池电压不再受限于红外发光二极管的正向导通电压,从而使得采用一节干电池供电成为可能。在 DC-DC 变换模块的转换效率较高的情况下(大于 86%),采用一节干电池供电不但可以充分利用电池电量,延长电池的使用寿命,而且可以减少电池的使用量,达到降低成本,节能环保的目的。

[0041] 采用一节干电池供电并采用 DC-DC 变换模块进行电源电压变换,可以将电压 V_{DD} 设计为较低的电压。当发射遥控信号时,电路消耗的电流主要是流过发光二极管的电流 I_{LED} ,此时电路的功耗为:

$$[0042] \quad P_{DD} = V_{DD} * I_{LED} \quad (3)$$

[0043] 从公式 (3) 可知, V_{DD} 较低时,电路的功耗也会降低,这是本发明的又一个优点。

[0044] 第二,结合具体实施例和电路进行详细说明:

[0045] 第一实施例

[0046] 本发明的第一个较佳实施例如图 6 所示,在该电路中,采用一节干电池供电,并采用 DC-DC 升压模块进行电源电压变换,而振荡器采用集成振荡电路以适应低压应用。当电池为满电量时,电池电压 V_{BAT} 最高,为 1.5V,如果 V_{DD} 设计为小于 1.5V,比如: V_{DD} 为 1.25V,当 V_{BAT} 为 1.25V ~ 1.5V 时, V_{DD} 还是会随着 V_{BAT} 变化,如果红外信号发射模块采用图 3-1 的电路,其遥控距离也会随着电池电压而变化,所以, V_{DD} 只能设计为 1.5V。

[0047] 图 6 电路虽然解决了传统电路存在的问题,达到了节能环保的目的,但其功耗还没有达到最优,因为 V_{DD} 只能设计为等于电池的满电量电压,而本发明电路正常工作的最低电源电压 V_{DD} 只受限于红外发光二极管的正向导通电压 V_F , V_F 一般为 1.2V,所以只要 V_{DD} 满足公式 (4),电路就能正常工作,而由前面的分析可知,当发射遥控信号时,降低 V_{DD} 可以降低电路的功耗。

$$[0048] \quad V_F + I_{LED} * R_S \leq V_{DD} \leq V_{BATF} \quad (4)$$

[0049] 其中, $R_S = R_{LC} + R_{ON}$ 或者 R_S 是恒流源 I_{CCS} 的内阻, V_{BATF} 是电池的满电量电压。

[0050] 第二实施例

[0051] 本发明的第二个较佳实施例如图 7 所示,在该电路中,采用一节干电池供电,并采用 DC-DC 升降压模块进行电源电压变换,而振荡器采用集成振荡电路以适应低压应用。 V_{DD} 设计为满足公式 (4),比如: 1.21V,当电池电压 V_{BAT} 大于 V_{DD} 时,DC-DC 升降压模块工作于降压模式,将电源电压变换到较低的电压以降低功耗,当电池电压 V_{BAT} 小于 V_{DD} 时,DC-DC 升降压模块工作于升压模式,将电源电压变换到较高的电压以保证当电池电压较低时,红外遥控信号发生电路仍然能正常工作并将电池电量耗尽。DC-DC 升降压模块可以保证电压 V_{DD} 在电池电压的一定范围内保持较低电压并恒定不变,比如:当 V_{BAT} 为 0.7V ~ 1.5V 时, V_{DD} 恒定为 1.21V。

[0052] 本发明的两个较佳实施例各有其优点,第一较佳实施例的电路相对比较简单,但其功耗还没有达到最优,而第二较佳实施例的功耗最优,但电路更复杂一些。

[0053] 由于本发明电路可以采用一节干电池供电,并且当 DC-DC 变换模块的转换效率较高时,可延长电池的使用寿命,故本发明可以减少电池的使用量,仅中国大陆地区,每年就可以少用上亿只电池。

[0054] 本发明的技术特征在于:在红外遥控信号发生电路里采用了 DC-DC 变换模块,当

电池电压较低而电池电量并没有被耗尽时,红外遥控信号发生电路仍然能正常工作,可充分利用电池电量,将电池电量耗尽。

[0055] 由上述可知:本发明的红外遥控信号发生电路,采用 DC-DC 变换模块提高了电池的电量利用率和遥控距离的稳定性,并降低了能耗,延长了电池的使用寿命,而且可以减少电池的使用量,克服了传统技术的缺点,达到降低成本,节能环保的目的。

[0056] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明权利要求的涵盖范围。

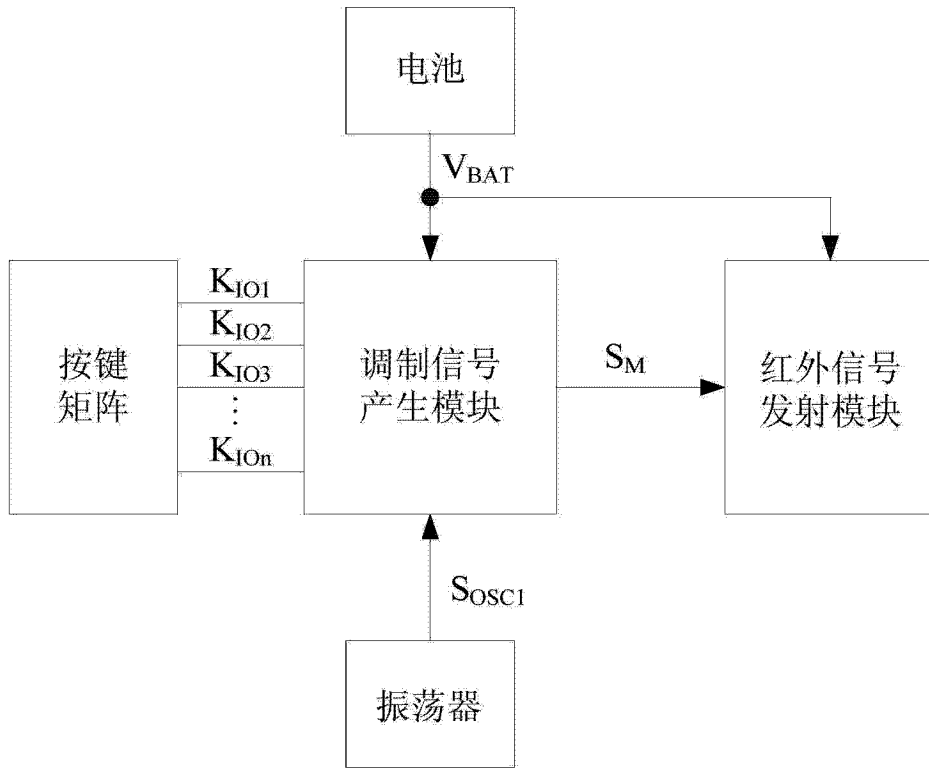


图 1

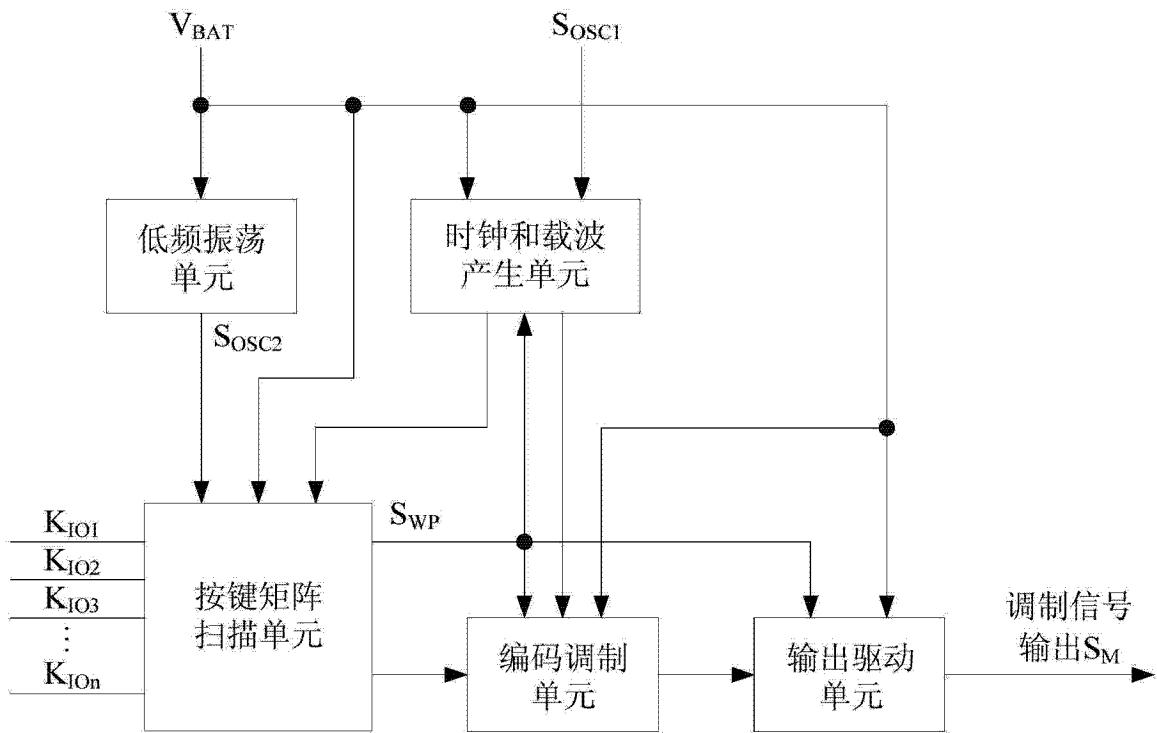


图 2

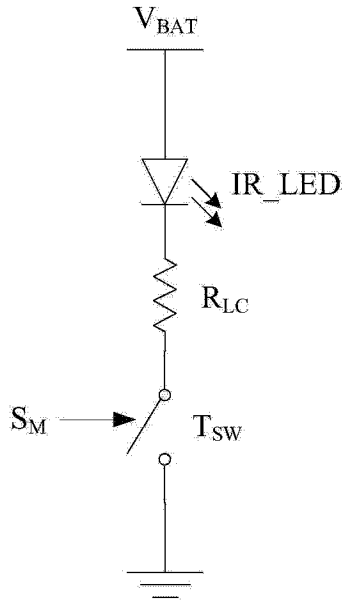


图 3-1

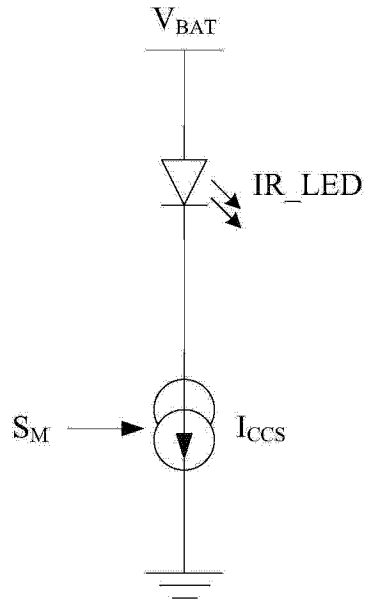


图 3-2

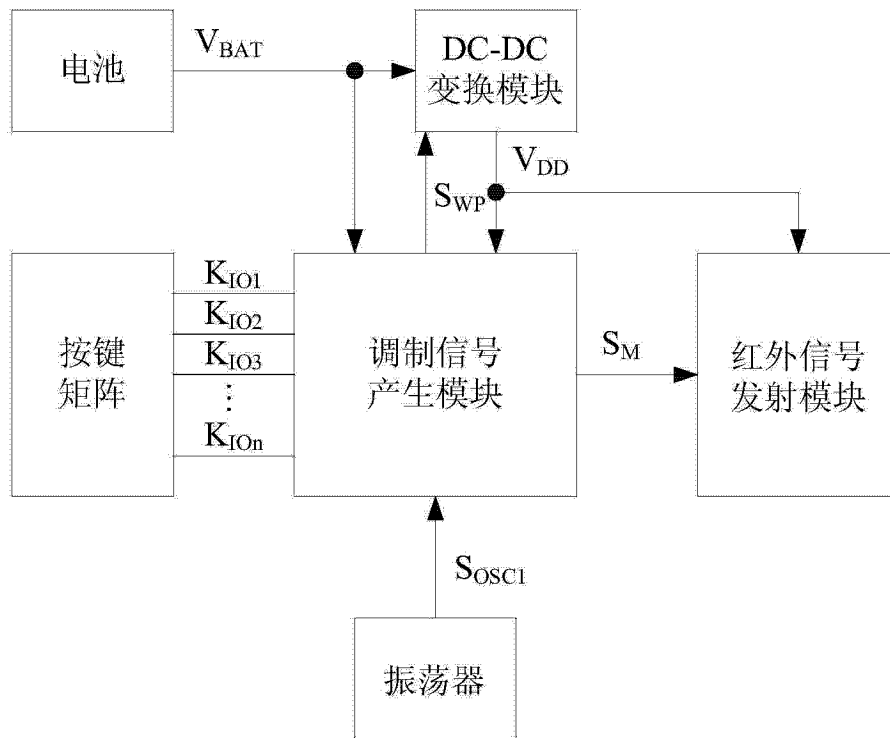


图 4

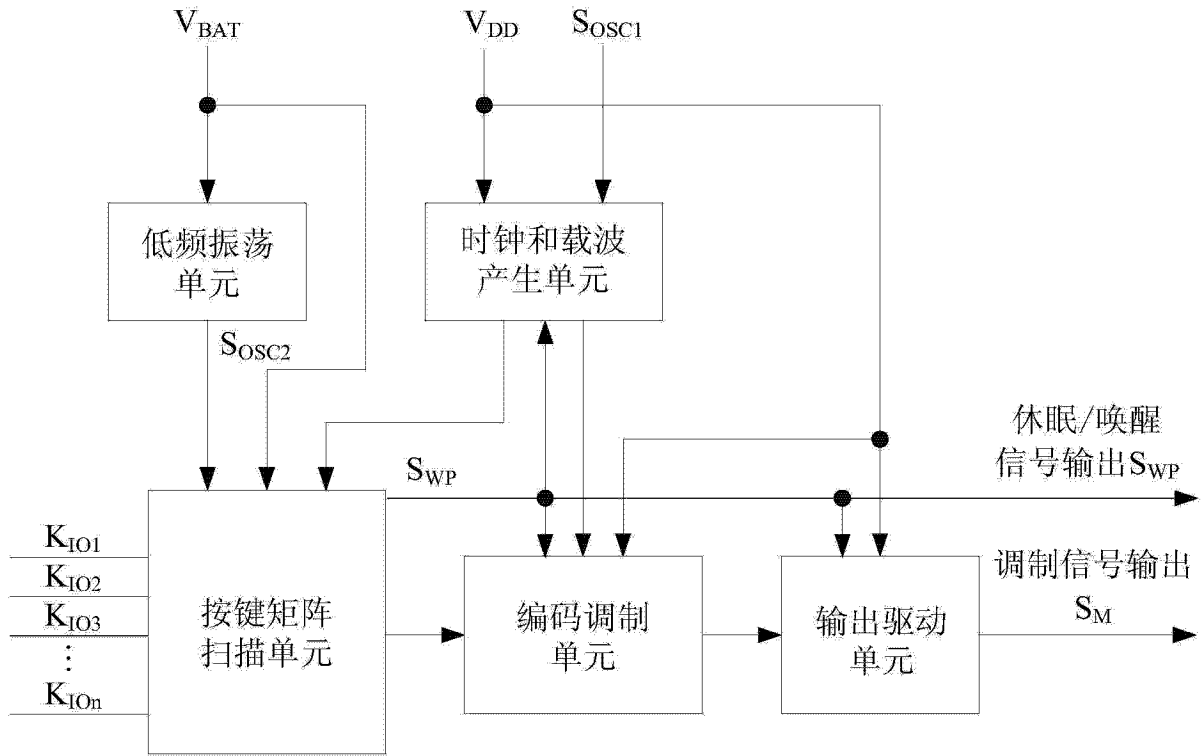


图 5

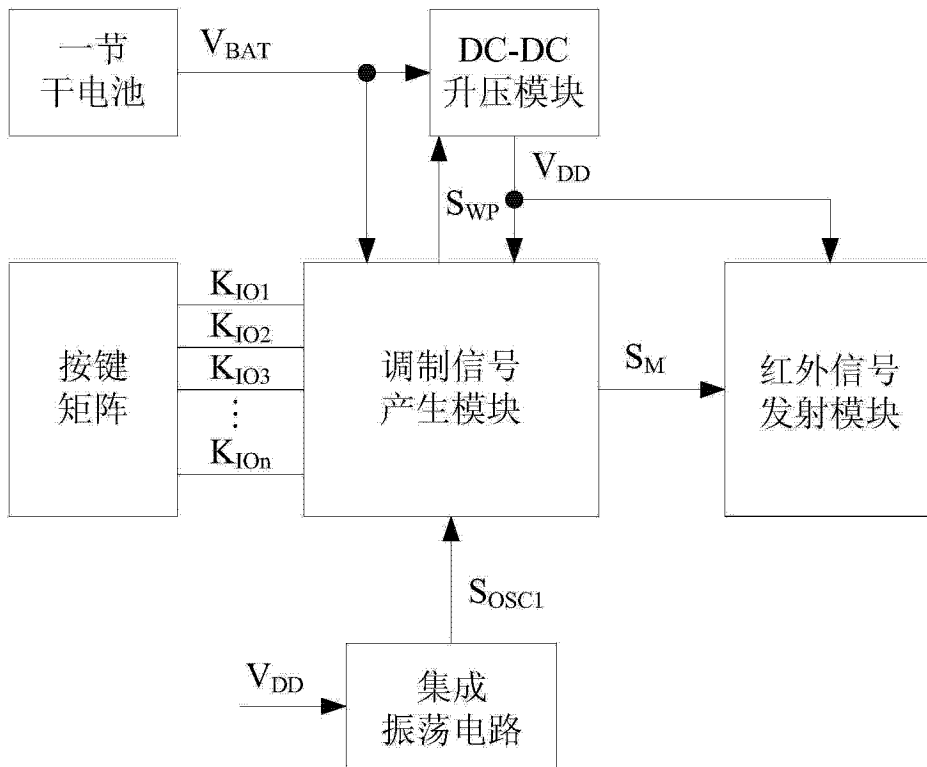


图 6

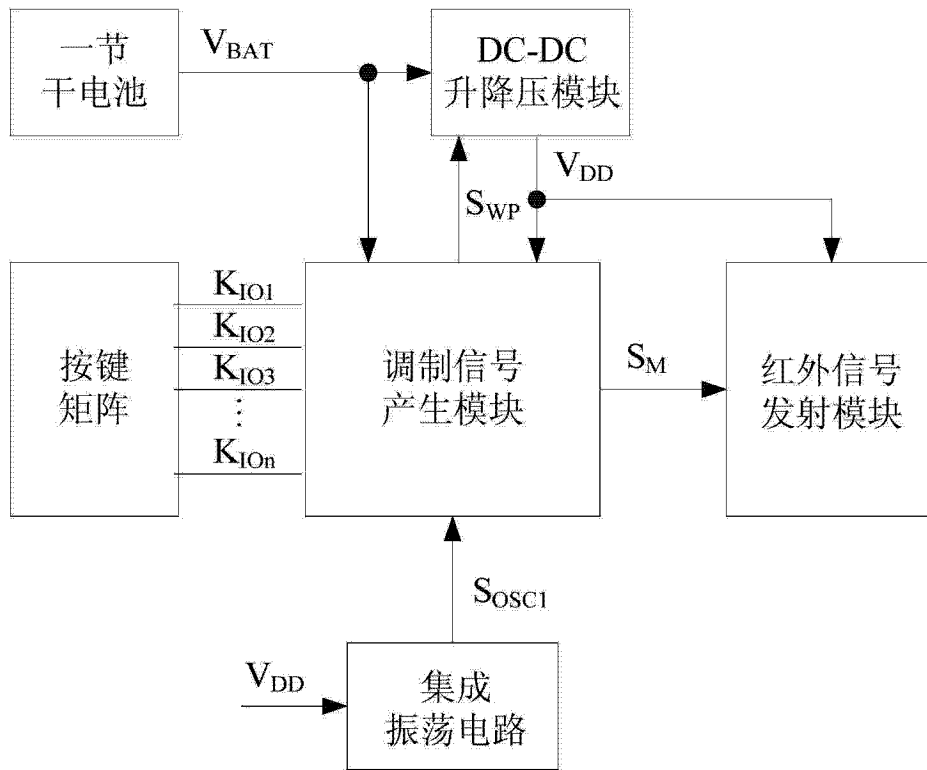


图 7