

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 4 月 5 日 (05.04.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/058950 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02M 1/14 (2006.01) **H02M 3/07** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/082277
- (22) 国际申请日: 2017 年 4 月 27 日 (27.04.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610861978.6 2016年9月28日 (28.09.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市中兴微电子有限公司
(**SANECHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN];
中国广东省深圳市南山区西丽街道留仙大道
中兴工业园, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 李子悦 (**LI, Ziyue**); 中国广东省深圳
市南山区西丽街道留仙大道中兴工业
园, Guangdong 518055 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有
限公司 (**CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY**
OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关
村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: POWER SUPPLY MANAGEMENT CIRCUIT AND IMPLEMENTATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 电源管理电路及其实现方法

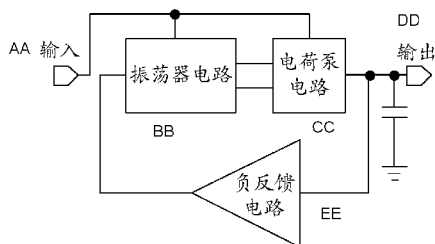


图 1

AA INPUT
BB OSCILLATOR CIRCUIT
CC CHARGE PUMP CIRCUIT
DD OUTPUT
EE NEGATIVE FEEDBACK CIRCUIT

(57) Abstract: Disclosed is a power supply management circuit and an implementation method therefor. The circuit comprises: an oscillator circuit, a charge pump circuit and a negative feedback circuit. The oscillator circuit is connected to the charge pump circuit, and the negative feedback circuit is respectively connected to the oscillator circuit and the charge pump circuit. The oscillator circuit is configured to generate two opposite clock signals to the charge pump circuit according to an input voltage. The charge pump circuit is configured to boost, according to the two opposite clock signals generated by the oscillator circuit, the input voltage and output same. The negative feedback circuit is configured to stabilize an output voltage of the charge pump circuit and output a feedback signal, wherein the feedback signal is used for controlling the working of the oscillator circuit.

(57) 摘要: 一种电源管理电路及其实现方法, 该电路包括: 振荡器电路、电荷泵电路和负反馈电路; 振荡器电路与电荷泵电路相连, 负反馈电路分别与振荡器电路、电荷泵电路相连; 振荡器电路, 配置为根据输入电压生成2个相反的时钟信号给电荷泵电路; 电荷泵电路, 配置为根据振荡器电路生成的2个相反的时钟信号对输入电压进行升压并输出; 负反馈电路, 配置为对电荷泵电路的输出电压进行稳压并输出反馈信号, 反馈信号用于控制振荡器电路工作。

WO 2018/058950 A1

电源管理电路及其实现方法

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201610861978.6、申请日为 2016 年 09 月 28 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的
5 全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本发明实施例涉及集成电路领域，尤其涉及一种电源管理电路及其实现方法。

背景技术

10 如今，芯片的应用越来越广泛，小到一个微型的信号追踪器，大到宇宙空间站，芯片在各个应用领域，发挥着至关重要的作用。然而芯片的工作离不开电源的供给，对于大多数装置，可以通过更换电池为芯片提供持续的电源供给，但对于某些特殊装置，例如植入式医疗器械、动物追踪装置等，通过更换电池为芯片提供持续的电源供给几乎是不可能实现的。但是
15 是芯片工作所处的环境大多有可利用的能量，如：电磁波、光能、震动、温度变化等，可以通过某种方式将这些能源收集，进而转化为电能，如：利用温差发电的微型热能电池，个别的太阳能电池，微生物燃料电池，利用建筑物自身的极微小振动获得电能来监控房间温度的装置，从而不仅可以解决芯片无法实现供能的问题，而且也能减少低压电池的使用频率，再
20 比如在蓝牙耳机中，现有电池的续航时间非常短，而由于成本和便携性的需求，蓝牙耳机又可能配备高性能的电池或大体积的电池，因此如果能利用环境能源收集进行自供电，可以很大程度上节省电池电量的消耗甚至可

以完全代替电池。

然而在实际操作中，通过能源收集所得到的电能并不理想，收集的能源所提供的输出电压通常很低，往往需要采用变频电源管理电路转换到一个更高的电源电压才能进行使用。在最先进的互补金属氧化物半导体（Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS）工艺下，即使金氧半场效晶体管（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET）的阈值电压已经能够达到低于 400mV，对于 0.5V 下运行高性能的电路仍然是一个非常艰难的任务。因此，所收集的能源并不能直接作为芯片的电源，还是需要进行升压、整流和稳压。那么这时候，就需要一个电路对这些低压能源进行整流，升压和稳压，才能供给芯片工作。现有技术中往往通过升压转换器电路对输入电压进行升压，然而这些升压转换器需要通过一些特殊的结构如额外的高电池电压和机械振荡开关来实现，结构十分复杂，实现困难。因此，如何简单、便捷地对环境中收集到的低压不稳定能源进行升压和稳压，以得到一个可以供给芯片工作的稳定电压是目前亟待解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例期望提供一种电源管理电路及其实现方法，以简单、便捷地对环境中收集到的低压不稳定能源进行升压和稳压，从而得到一个可以供给芯片工作的稳定电压。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

一种电源管理电路，包括：振荡器电路、电荷泵电路和负反馈电路；所述振荡器电路与所述电荷泵电路相连，所述负反馈电路分别与所述振荡器电路、所述电荷泵电路相连；

所述振荡器电路，配置为根据输入电压生成 2 个相反的时钟信号给所述电荷泵电路；

所述电荷泵电路，配置为根据所述振荡器电路生成的 2 个相反的时钟信号对所述输入电压进行升压并输出；

所述负反馈电路，配置为对所述电荷泵电路的输出电压进行稳压并输出反馈信号，所述反馈信号用于控制所述振荡器电路工作。

5 在本发明的其他实施例中，所述负反馈电路为零温度系数负反馈电路。

在本发明的其他实施例中，所述振荡器电路包括环形振荡器电路和线性振荡器电路，所述环形振荡器电路由 13 个反相器组成，配置为自激振荡生成一个第一时钟信号；所述线性振荡器电路配置为将所述第一时钟信号分成 2 个相位相差 180° 的第二时钟信号。

10 在本发明的其他实施例中，所述第一时钟信号频率为 8.14MHz。

在本发明的其他实施例中，所述电荷泵电路为 6 级 Pelliconi 电荷泵电路。

一种电源管理电路的实现方法，包括：

根据输入电压生成 2 个相反的时钟信号；

15 根据所述 2 个相反的时钟信号对所述输入电压进行升压并输出；

对输出电压进行稳压并输出反馈信号，所述反馈信号用于控制所述输入电压。

本发明实施例提供的电源管理电路，包括：振荡器电路、电荷泵电路和负反馈电路；振荡器电路与电荷泵电路相连，负反馈电路分别与振荡器电路、电荷泵电路相连；振荡器电路，配置为根据输入电压生成 2 个相反的时钟信号给电荷泵电路；电荷泵电路，配置为根据振荡器电路生成的 2 个相反的时钟信号对输入电压进行升压并输出；负反馈电路，配置为对电荷泵电路的输出电压进行稳压并输出反馈信号，反馈信号用于控制振荡器电路工作。实现以简单、便捷地对环境中收集到的低压不稳定能源进行升压和稳压，进而得到一个可以供给芯片工作的稳定电压的目的。

20

25

附图说明

图 1 为本发明电源管理电路实施例的结构示意图；

图 2 为本发明振荡器电路的结构示意图；

图 3 为本发明电荷泵电路的结构示意图；

5 图 4 为本发明零温度系数负反馈电路的结构示意图；

图 5 为本发明零温度系数负反馈电路第一部分的结构示意图；

图 6 为本发明零温度系数负反馈电路第二部分的结构示意图；

图 7 为本发明零温度系数负反馈电路第三部分的结构示意图；

图 8 为本发明零温度系数负反馈电路第四部分的结构示意图；

10 图 9 为本发明电源管理电路的实现方法实施例的流程示意图。

具体实施方式

为了避免使用额外的结构来增加成本和工艺难度，本发明提供的电源管理电路通过标准 CMOS 工艺实现。

图 1 为本发明电源管理电路实施例的结构示意图，如图 1 所示，本实施例提供的电源管理电路包括：振荡器电路、电荷泵电路和负反馈电路；振荡器电路与电荷泵电路相连，负反馈电路分别与振荡器电路、电荷泵电路相连；

振荡器电路，配置为根据输入电压生成 2 个相反的时钟信号给电荷泵电路；电荷泵电路，配置为根据振荡器电路生成的 2 个相反的时钟信号对输入电压进行升压并输出；负反馈电路，配置为对电荷泵电路的输出电压进行稳压并输出反馈信号，反馈信号用于控制振荡器电路工作。

需要说明的是，负反馈电路为零温度系数负反馈电路。

图 2 为本发明振荡器电路的结构示意图，如图 2 所示，振荡器电路包括环形振荡器电路和线性振荡器电路，环形振荡器电路由 13 个反相器组成，配置为自激振荡生成一个第一时钟信号；线性振荡器电路配置为将第一时

钟信号分成 2 个相位相差 180° 的第二时钟信号。其中，第一时钟信号频率为 8.14MHz。

还需要说明的是，电荷泵电路为 6 级 Pelliconi 电荷泵电路。图 3 为本发明电荷泵电路的结构示意图，如图 3 所示，命名靠近时钟信号 CLK_1 的 N 型金属-氧化物-半导体 (N-Metal-Oxide-Semiconductor, NMOS) 分别为 M_{n1} 、 M_{n3} 、 M_{n5} 、 M_{n7} 、 M_{n9} 、 M_{n11} ，P 型金属-氧化物-半导体 (P-Metal-Oxide-Semiconductor, PMOS) 分别为 M_{p1} 、 M_{p3} 、 M_{p5} 、 M_{p7} 、 M_{p9} 、 M_{p11} ；命名靠近时钟信号 CLK_2 的 NMOS 分别为 M_{n2} 、 M_{n4} 、 M_{n6} 、 M_{n8} 、 M_{n10} 、 M_{n12} ，PMOS 分别为 M_{p2} 、 M_{p4} 、 M_{p6} 、 M_{p8} 、 M_{p10} 、 M_{p12} 。当时钟信号 CLK_1 为高电平，时钟信号 CLK_2 为低电平的时候， M_{p1} 和 M_{n4} 打开，从节点 A_1 到节点 B_2 ，电压从 V_{DD} 上升到 $2V_{DD}$ ；当时钟信号 CLK_1 为低电平，时钟信号 CLK_2 为高电平的时候， M_{p2} 和 M_{n3} 打开，从节点 A_2 到节点 B_1 ，电压从 V_{DD} 上升到 $2V_{DD}$ 。每一级的作用相同，都可以将电压提升一个 V_{DD} ，以此类推，在最后的输出端，电压将会提升到 $6V_{DD}$ ，从而实现对低电压的升压。

图 4 为本发明零温度系数负反馈电路的结构示意图，假设模拟输入的环境电压为 400mV—800mV 的低电压，输出端要得到一个 1V 的稳定电压，精度设计在 3% 误差范围之内，而且能够驱动 1nF 的电容器，下面对本发明零温度系数负反馈电路的工作原理进行说明。由于这部分电路结构较为复杂，将分为四部分电路进行描述。图 5 为本发明零温度系数负反馈电路第一部分的结构示意图，图 6 为本发明零温度系数负反馈电路第二部分的结构示意图，图 7 为本发明零温度系数负反馈电路第三部分的结构示意图，图 8 为本发明零温度系数负反馈电路第四部分的结构示意图。

如图 5 所示， V_{cc} 是电荷泵的输出电压 V_{out} ，也就是零温度系数负反馈电路的输入电压， V_{cc} 从零伏开始上升，按照电荷泵电路的设计，如果不考虑

负载以及电路的损耗，理论上 V_{cc} 将会上升到 $6V_{cc}$ ，这样显然是不满足要求的，负反馈电路就是在 V_{cc} 上升到1V以上的时候开始工作，反馈给回路一个信号，使电荷泵电路停止工作，从而电压停止上升。

V_{cc} 从零伏开始上升，一开始 V_{cc} 的电压非常低，低于 M_{N1} 的阈值电压，因此 M_{N1} 其实处于关断状态，下面的 R_7 也不生成作用，B点的电压为零伏，低于 M_{N2} 和 M_{N3} 的阈值电压， M_{N2} 和 M_{N3} 也处于关断状态。此时A点的电压即为 V_{cc} 。又因为 M_{N1} 和 M_{N3} 都是关断的， M_{P1} 也没有电流可以下来，整个电路在 V_{cc} 小于 M_{N1} 的阈值电压的时候完全不工作。

当 V_{cc} 大于 M_{N1} 的阈值电压时， M_{N1} 导通，可以看到 $M_{P1} \rightarrow M_{N1} \rightarrow R_7$ 这条支路开始工作，有电流下来。 $M_{P1} \rightarrow M_{N1} \rightarrow R_7$ 支路的电流是从零开始上升的，也就是说刚开始通过 $M_{P1} \rightarrow M_{N1} \rightarrow$ 支路的电流非常小，将该电流记为 I_b 。 I_b 非常小的时候，流过 R_7 以及导通后阻抗非常小的 M_{N1} 生成的电压 V_C 也很低，那么 M_{P1} 的阻抗就很小，促使电流 I_b 增大。此时， I_b 很小， $V_B = I_b R_7$ 也很小，小于 M_{N1} 和 M_{N3} 的阈值电压， M_{N1} 和 M_{N3} 保持关断。

然后 V_{cc} 继续增大， I_b 也逐渐增大， V_C 也随之增大，又因为 V_C 控制 M_{P1} 的栅极， V_C 增大会导致 M_{P1} 的阻抗增大，反而会减小 I_b ，最终会达到一个平衡点。而 I_b 流过 R_7 生成的电压 V_B 上升也会越来越慢，最终趋向稳定。

如图6所示， $V_X = V_{BE1}$ ， $V_Y = V_{BE2} + V_{R1}$ ，其中 V_{BE1} 和 V_{BE2} 即为三极管 Q_1 和 Q_2 的发射级电压。因为PMOS管 M_{P1} 和 M_{P2} 的规格相同，那么从 M_{P9} 和 M_{P2} 管向下流的电流 I_1 和 I_2 相同，令 $I_1 = I_2 = I$ ，可以得到 $V_X = V_Y$ 。又设计 $R_2 = R_4$ 、 $R_3 = R_5$ ，那么流过 R_2 、 R_3 的电流 $I(R_2, R_3) = I(R_4, R_5)$ 。所以流过 Q_1 的电流 I_{Q1} 和流过 Q_2 的电流 I_{Q2} 相同，定义 $I_{Q1} = I_{Q2} = I_Q$ 。很显然，因为 $V_X = V_Y$ ，

$I_{Q1} = I_{Q2}$ ，所以 $V_{BE1} = V_X = V_Y = V_{BE2} + I_{Q2} R_1 = V_{BE2} + I_Q R_1$ ，得到 $\Delta V_{BE} = V_{BE1} - V_{BE2} = I_Q R_1$ 。

由带隙基准原理可知， V_{BE} 是一个负温度系数的电压，而 ΔV_{BE} 是一个正温度系数的电压， $\Delta V_{BE} = I_Q R_1$ ， $V_{BE1} = V_X = (I - I_Q)(R_4 + R_5)$ ，结合两式得

$$I = \frac{\Delta V_{BE}}{R_1} + \frac{V_{BE1}}{R_4 + R_5}$$

5 度系数的电流 I 。

如图 7 所示， V_1 和 V_2 分别作为比较器的 2 个输入端。 V_1 和 V_2 分别控制两个 PMOS 的栅极，因为 $V_1 < V_2$ 。那么 V_1 控制的 PMOS 导通性比 V_2 控制的 PMOS 好，从而导致流过比较器左边支路的电流大于右边支路。从左支路引出的电压为一个高电平。这个高电平大于其控制的 NMOS 的阈值电压， M_{N6} 导
10 通。结合图 8，当 V_{cc} 超过 1V 的时候， M_{N4} ， M_{N5} ， M_{N6} ， M_{N7} 均导通，O 点得到一个低电平，通过一个反相器之后，负反馈电路输出一个高电平，从而达到设计要求。

如图 8 所示，当 V_{cc} 较低的时候，通过 M_{P5} ， R_8 的电流 I_s 较小，U 点电压 $V_U = I_s R_8$ 也较低。 M_{P3} 将电流 I_s 镜像过来，一开始的 V_{cc} 不高，D 点电压也不
15 高，都没有超过阈值电压， M_{N4} 、 M_{N5} 和 M_{N7} 都没有导通。 V_{cc} 较低的时候，流过带隙基准的电流 I 不大，可以认为是理想的情况，即 $V_X = V_Y$ ，又因为电阻 $R_2 = R_4$ 、 $R_3 = R_5$ ，那么 R_2 和 R_3 之间的电压 V_2 与 R_4 和 R_5 之间的电压 V_1 是相同的。结合图 4 至图 6 部分零温度系数负反馈电路，比较器输出电压 V_{com} 是低电平， V_{com} 控制 M_{N6} 的栅极，此时 M_{N6} 也未导通，那么 O 点电压 V_O 是一个高
20 电平，通过反相器后，负反馈电路输出一个低电平。

当 V_{cc} 逐渐升高，带隙基准中的电流增大，出现非理想情况， V_1 和 V_2 开始出现差异，比较器输出一个高电平 V_{com} ，此时 V_{com} 大于 M_{N6} 的阈值电压， M_{N6}

导通。但此时 V_{cc} 尚未上升到1V，需要负反馈输出一个低电平来确保电荷泵继续工作升压，那么为了使得O点电压 V_o 为高电平，用到了 M_{N4} ， M_{N5} 和 M_{N7} 。由于 M_{N4} 和 M_{N5} 的参数规格相同，那么D点电压为 M_{N4} 栅极电压的一般，也就是说即使电流变大一些导致 M_{N4} 栅极电压超过一阈值电压，但只要没有超过2倍的阈值电压，D点电压仍然不足以使得 M_{N7} 导通，所以O的仍然保持一个高电平，满足了负反馈电路在 V_{cc} 小于1V之前输出一个低电平的要求。

本实施例提供的电源管理电路，振荡器电路生成2个相反的时钟信号给电荷泵电路，电荷泵电路根据振荡器电路生成的2个相反的时钟信号对输入电压进行升压，零温度系数负反馈电路对电荷泵电路的输出电压进行稳压，从而实现以简单、便捷地对环境中收集到的低压不稳定能源进行升压和稳压，进而得到一个可以供给芯片工作的稳定电压的目的。

图9为本发明电源管理电路的实现方法实施例的流程示意图，本发明提供的电源管理电路的实现方法，包括：

步骤11、根据输入电压生成2个相反的时钟信号；

步骤12、根据2个相反的时钟信号对输入电压进行升压并输出；

步骤13、对输出电压进行稳压并输出反馈信号，反馈信号用于控制输入电压。

本实施例提供的电源管理电路的实现方法基于电源管理电路实现，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、闪存、光盘、磁光盘、磁带、软盘、固态存储器、随机存取存储器、只读存储器、非易失性存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、可编程只读存储器、掩模存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、
5 嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以生成一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令生成用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理
10 设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令生成包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以生成计算机
15 实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述，仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。

20 工业实用性

本发明实施例提供的电源管理电路，包括：振荡器电路、电荷泵电路和负反馈电路；振荡器电路与电荷泵电路相连，负反馈电路分别与振荡器电路、电荷泵电路相连；振荡器电路，配置为根据输入电压生成 2 个相反的时钟信号给电荷泵电路；电荷泵电路，配置为根据振荡器电路生成的 2
25 个相反的时钟信号对输入电压进行升压并输出；负反馈电路，配置为对电

荷泵电路的输出电压进行稳压并输出反馈信号，反馈信号用于控制振荡器电路工作。实现以简单、便捷地对环境中收集到的低压不稳定能源进行升压和稳压，进而得到一个可以供给芯片工作的稳定电压的目的。

权利要求书

1、一种电源管理电路，所述电源管理电路包括：振荡器电路、电荷泵电路和负反馈电路；所述振荡器电路与所述电荷泵电路相连，所述负反馈电路分别与所述振荡器电路、所述电荷泵电路相连；

5 所述振荡器电路，配置为根据输入电压生成 2 个相反的时钟信号给所述电荷泵电路；

 所述电荷泵电路，配置为根据所述振荡器电路生成的 2 个相反的时钟信号对所述输入电压进行升压并输出；

 所述负反馈电路，配置为对所述电荷泵电路的输出电压进行稳压并
10 输出反馈信号，所述反馈信号用于控制所述振荡器电路工作。

 2、根据权利要求 1 所述的电源管理电路，其中，所述负反馈电路为零温度系数负反馈电路。

 3、根据权利要求 1 所述的电源管理电路，其中，所述振荡器电路包括环形振荡器电路和线性振荡器电路，所述环形振荡器电路由 13 个反相
15 器组成，配置为自激振荡生成一个第一时钟信号；所述线性振荡器电路配置为将所述第一时钟信号分成 2 个相位相差 180° 的第二时钟信号。

 4、根据权利要求 3 所述的电源管理电路，其中，所述第一时钟信号频率为 8.14 MHz。

 5、根据权利要求 1 所述的电源管理电路，其中，所述电荷泵电路为
20 6 级 Pelliconi 电荷泵电路。

 6、一种电源管理电路的实现方法，所述方法包括：根据输入电压生成 2 个相反的时钟信号；根据所述 2 个相反的时钟信号对所述输入电压进行升压并输出；对输出电压进行稳压并输出反馈信号，所述反馈信号用于控制所述输入电压。

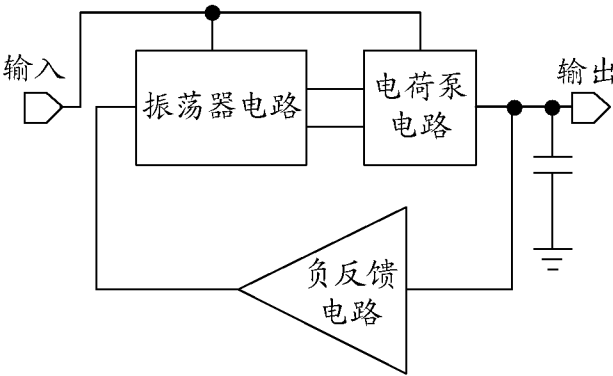


图 1

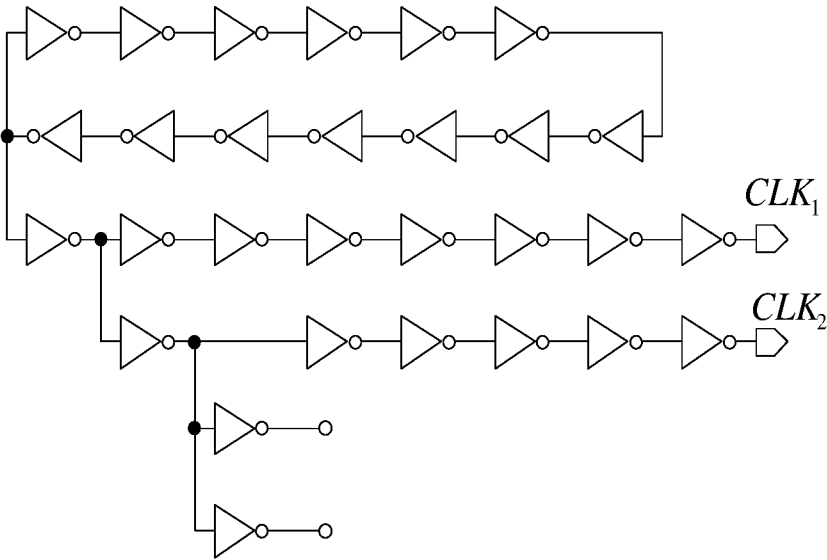


图 2

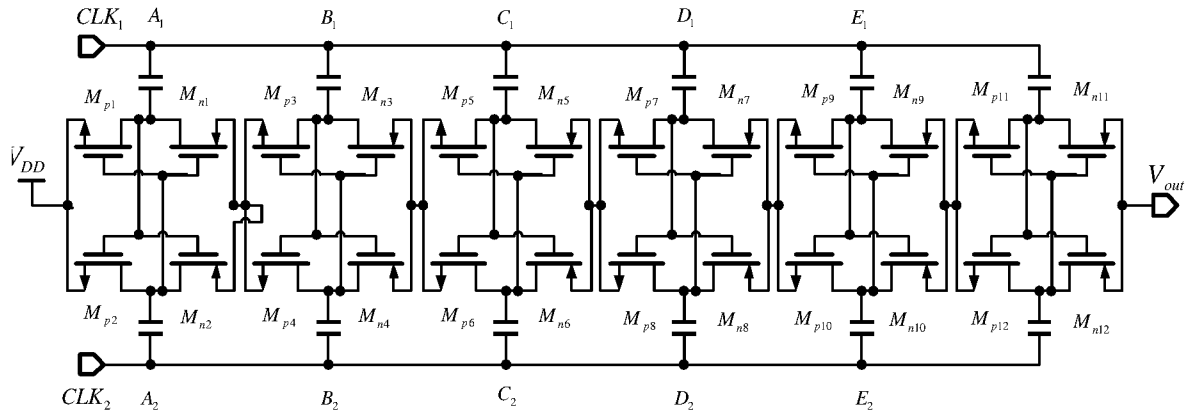


图 3

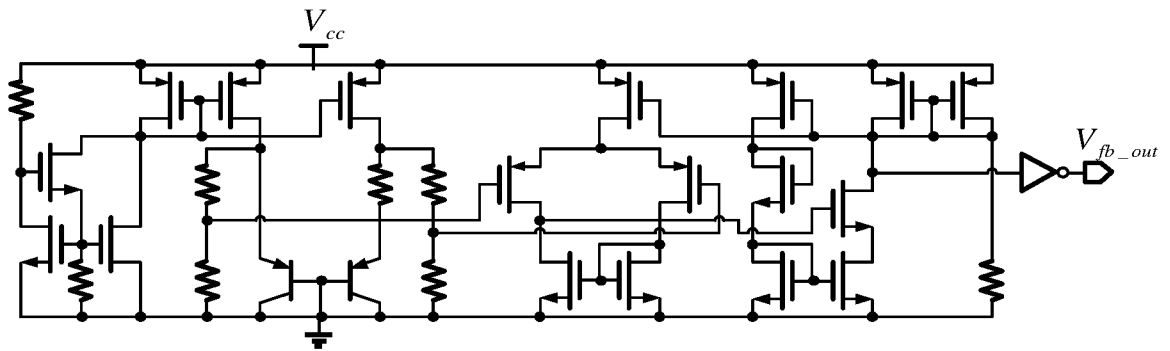


图 4

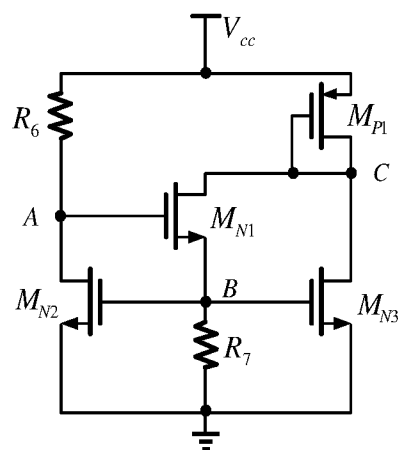


图 5

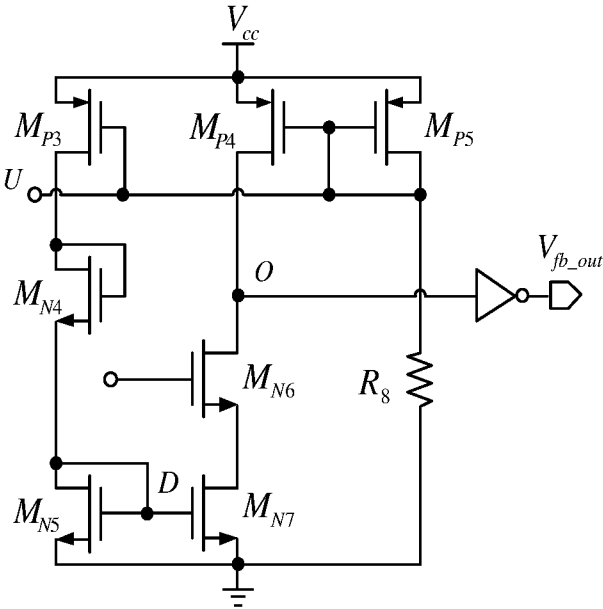


图 8

根据输入电压生成2个相反的时钟信号 11

根据2个相反的时钟信号对输入电压进行升压并输出 12

对输出电压进行稳压并输出反馈信号，反馈信号用于控制输入电压 13

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/082277

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M 1/14 (2006.01) i; H02M 3/07 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 电荷泵, 升压, 振荡器, 反馈, 输入电压, charge pump, step up, oscillator, feedback, input voltage

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104868705 A (NXP B.V.), 26 August 2015 (26.08.2015), description, paragraph [0037], and figure 2	1, 3-5
Y	CN 104868705 A (NXP B.V.), 26 August 2015 (26.08.2015), description, paragraph [0037], and figure 2	2
X	CN 101667774 A (BEIJING XINJI JIAYI MICROELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 March 2010 (10.03.2010), figure 4	1, 3-5
Y	CN 101667774 A (BEIJING XINJI JIAYI MICROELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 10 March 2010 (10.03.2010), figure 4	2
X	CN 101621248 A (GREEN SOLUTION TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 January 2010 (06.01.2010), description, page 5, last paragraph to page 7, paragraph 1, and figure 3	1, 3-5
Y	CN 101621248 A (GREEN SOLUTION TECHNOLOGY CO., LTD.), 06 January 2010 (06.01.2010), description, page 5, last paragraph to page 7, paragraph 1, and figure 3	2
X	CN 101034847 A (ROEHM GMBH), 12 September 2007 (12.09.2007), description, page 4, paragraph 5 to page 7, paragraph 4, and figure 3	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 July 2017	Date of mailing of the international search report 03 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LIANG, Xuefeng Telephone No. (86-10) 62413648

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/082277

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101136586 A (AIMTRON TECHNOLOGY CORP.), 05 March 2008 (05.03.2008), figure 1	6
X	CN 101064467 A (ROEHM GMBH), 31 October 2007 (31.10.2007), figure 1	6
X	US 2009315598 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA), 24 December 2009 (24.12.2009), figure 4	6
Y	郭艾华, “用于电机驱动芯片的高压电荷泵电路设计”, 电子器件, 37(4), 31 August 2014 (31.08.2014), ISSN: 1005-9490, pages 645-649, (GUO, Aihua; “Design of a High Voltage Charge Pump Circuit for Motor Drivers”, Chinese Journal of Electron Devices)	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/082277

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104868705 A	26 August 2015	EP 2911281 A1	26 August 2015
		US 2015244257 A1	27 August 2015
CN 101667774 A	10 March 2010	CN 101667774 B	16 May 2012
CN 101621248 A	06 January 2010	CN 101621248 B	28 September 2011
CN 101034847 A	12 September 2007	US 2007211502 A1	13 September 2007
		JP 2007244051 A	20 September 2007
		TW 200737666 A	01 October 2007
CN 101136586 A	05 March 2008	CN 100463339 C	18 February 2009
CN 101064467 A	31 October 2007	TW 200746597 A	16 December 2007
		US 2007296887 A1	27 December 2007
		JP 2007295775 A	08 November 2007
US 2009315598 A1	24 December 2009	JP 2010004717 A	07 January 2010
		JP 5072731 B2	14 November 2012
		US 7928796 B2	19 April 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/082277

A. 主题的分类 H02M 1/14(2006.01)i; H02M 3/07(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H02M 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 电荷泵, 升压, 振荡器, 反馈, 输入电压, charge pump, step up, oscillator, feedback, input voltage																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 104868705 A (恩智浦有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0037]段、图2</td> <td>1, 3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104868705 A (恩智浦有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0037]段、图2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101667774 A (北京芯技佳易微电子科技有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 图4</td> <td>1, 3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101667774 A (北京芯技佳易微电子科技有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 图4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101621248 A (登丰微电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第5页倒数第1段至第7页第1段、图3</td> <td>1, 3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101621248 A (登丰微电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第5页倒数第1段至第7页第1段、图3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101034847 A (罗姆股份有限公司) 2007年 9月 12日 (2007 - 09 - 12) 说明书第4页第5段至第7页第4段、图3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 104868705 A (恩智浦有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0037]段、图2	1, 3-5	Y	CN 104868705 A (恩智浦有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0037]段、图2	2	X	CN 101667774 A (北京芯技佳易微电子科技有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 图4	1, 3-5	Y	CN 101667774 A (北京芯技佳易微电子科技有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 图4	2	X	CN 101621248 A (登丰微电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第5页倒数第1段至第7页第1段、图3	1, 3-5	Y	CN 101621248 A (登丰微电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第5页倒数第1段至第7页第1段、图3	2	X	CN 101034847 A (罗姆股份有限公司) 2007年 9月 12日 (2007 - 09 - 12) 说明书第4页第5段至第7页第4段、图3	6
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 104868705 A (恩智浦有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0037]段、图2	1, 3-5																								
Y	CN 104868705 A (恩智浦有限公司) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书第[0037]段、图2	2																								
X	CN 101667774 A (北京芯技佳易微电子科技有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 图4	1, 3-5																								
Y	CN 101667774 A (北京芯技佳易微电子科技有限公司) 2010年 3月 10日 (2010 - 03 - 10) 图4	2																								
X	CN 101621248 A (登丰微电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第5页倒数第1段至第7页第1段、图3	1, 3-5																								
Y	CN 101621248 A (登丰微电子股份有限公司) 2010年 1月 6日 (2010 - 01 - 06) 说明书第5页倒数第1段至第7页第1段、图3	2																								
X	CN 101034847 A (罗姆股份有限公司) 2007年 9月 12日 (2007 - 09 - 12) 说明书第4页第5段至第7页第4段、图3	6																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																									
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期																								
2017年 7月 14日		2017年 8月 3日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																								
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		梁雪峰 电话号码 (86-10)62413648																								

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101136586 A (圆创科技股份有限公司) 2008年 3月 5日 (2008 - 03 - 05) 图1	6
X	CN 101064467 A (罗姆股份有限公司) 2007年 10月 31日 (2007 - 10 - 31) 图1	6
X	US 2009315598 A1 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 2009年 12月 24日 (2009 - 12 - 24) 图4	6
Y	郭艾华. “用于电机驱动芯片的高压电荷泵电路设计” 电子器件, 第37卷, 第4期, 2014年 8月 31日 (2014 - 08 - 31), ISSN: 1005-9490, 第645-649页	2

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/082277

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104868705	A	2015年 8月 26日	EP	2911281	A1	2015年 8月 26日
				US	2015244257	A1	2015年 8月 27日
CN	101667774	A	2010年 3月 10日	CN	101667774	B	2012年 5月 16日
CN	101621248	A	2010年 1月 6日	CN	101621248	B	2011年 9月 28日
CN	101034847	A	2007年 9月 12日	US	2007211502	A1	2007年 9月 13日
				JP	2007244051	A	2007年 9月 20日
				TW	200737666	A	2007年 10月 1日
CN	101136586	A	2008年 3月 5日	CN	100463339	C	2009年 2月 18日
CN	101064467	A	2007年 10月 31日	TW	200746597	A	2007年 12月 16日
				US	2007296887	A1	2007年 12月 27日
				JP	2007295775	A	2007年 11月 8日
US	2009315598	A1	2009年 12月 24日	JP	2010004717	A	2010年 1月 7日
				JP	5072731	B2	2012年 11月 14日
				US	7928796	B2	2011年 4月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)