



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103036411 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201210507627.7

H02M 3/07(2006.01)

(22)申请日 2012.11.30

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103297042 A, 2013.09.11,

申请公布号 CN 103036411 A

CN 102210102 A, 2011.10.05,

(43)申请公布日 2013.04.10

US 2011080199 A1, 2011.04.07,

(73)专利权人 上海华虹宏力半导体制造有限公司

US 2003146794 A1, 2003.08.07,

CN 102291129 A, 2011.12.21,

地址 201203 上海市张江高科技园区祖冲之路1399号

审查员 谢寅黎

(72)发明人 杨光军

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51)Int. Cl.

H02M 1/14(2006.01)

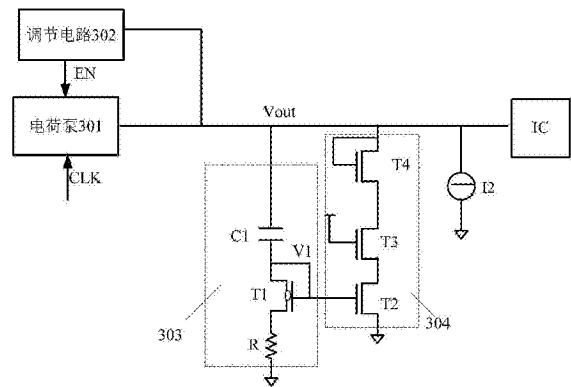
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

电荷泵电路

(57)摘要

本发明公开一种电荷泵电路,包括电荷泵、调节电路、滤波电路、纹波控制电路及负载电流,滤波电路连接于该电荷泵电路的输出端,以对该电荷泵的输出电压进行滤波,纹波控制电路连接于该电荷泵的输出端及该滤波电路,以于该电荷泵的输出电压升高时控制使该电荷泵的输出电压降低,以减小该电荷泵输出电压的纹波,本发明通过对电荷泵的输出进行纹波控制,可使后续电荷泵输出较为稳定的电压,利于后续集成电路的应用。



1. 一种电荷泵电路,包括电荷泵、调节电路及负载电流,其特征在于,该电荷泵电路还包括:

滤波电路,连接于该电荷泵电路的输出端,以对该电荷泵的输出电压进行滤波;以及

纹波控制电路,连接于该电荷泵的输出端及该滤波电路,以于该电荷泵的输出电压升高时控制使该电荷泵的输出电压降低,以减小该电荷泵输出电压的纹波;该滤波电路包括电容、第一NMOS管以及电阻,该电容一端连接于该电荷泵的输出端,另一端连接于该第一NMOS管的漏极,该第一NMOS管漏栅互连后连接于该纹波控制电路,源极通过该电阻接地。

2. 如权利要求1所述的电荷泵电路,其特征在于:该纹波控制电路包括第二NMOS管、第三NMOS管及第四NMOS管,该第二NMOS管栅极与该滤波电路连接,具体为该第二NMOS管连接于该滤波电路的第一NMOS管的栅漏极,第二NMOS管源极接地,漏极连接于该第三NMOS管源极,该第三NMOS管栅极接电源电压,漏极接该第四NMOS管源极,该第四NMOS管栅漏互连后接于该电荷泵的输出端。

3. 如权利要求2所述的电荷泵电路,其特征在于:该第二NMOS管栅极连接于该滤波电路的第一NMOS管的栅漏极,并且第二NMOS管的阈值电压高于第一NMOS管的阈值电压。

电荷泵电路

技术领域

[0001] 本发明关于一种电荷泵电路,特别是用于锁相环电路的电荷泵电路。

背景技术

[0002] 电荷泵是一种电容式电压变换器,可用以提升或降低电压,也可用以产生负电压。由于其电路简单且效率较高,广泛应用于单电源供电的集成电路中。例如,在电可擦可编程只读存储器 (EEPROM) 或闪存 (Flash Memory) 中,电荷泵将供电电压转换为高于供电电压的高电压信号,来驱动负载、EEPROM或Flash Memory的读写操作。

[0003] 图1为现有技术中一种常见的电荷泵电路的电路结构图。如图1所示,该电荷泵电路包括电荷泵101、调节电路102、电容C1以及负载电流I1。图2为图1之电荷泵电路输出的波形示意图。可见,图1之电荷泵电路对电荷泵的输出仅仅通过电容进行简单滤波,其输出仍然具有较大纹波,未能对纹波进行控制,无法输出较为稳定的电压,不利于后续集成电路。

发明内容

[0004] 为克服上述现有技术的电荷泵电路存在的未对纹波进行控制的缺点,本发明的主要目的在于提供一种电荷泵电路,其通过对电荷泵的输出进行纹波控制,可使后续电荷泵输出较为稳定的电压,利于后续集成电路的应用。

[0005] 为达上述及其它目的,本发明一种电荷泵电路,包括电荷泵、调节电路及负载电流,该电荷泵电路还包括:

[0006] 滤波电路,连接于该电荷泵电路的输出端,以对该电荷泵的输出电压进行滤波;以及

[0007] 纹波控制电路,连接于该电荷泵的输出端及该滤波电路,以于该电荷泵的输出电压升高时控制使该电荷泵的输出电压降低,以减小该电荷泵输出电压的纹波。

[0008] 进一步地,该滤波电路包括电容、第一NMOS管以及电阻,该电容一端连接于该电荷泵的输出端,另一端连接于该第一NMOS管的漏极,该第一NMOS管漏栅互连后连接于该纹波控制电路,源极通过该电阻接地。

[0009] 进一步地,该纹波控制电路包括第二NMOS管、第三NMOS管及第四NMOS管,该第二NMOS管栅极与该滤波电路连接,该第二NMOS管源极接地,漏极连接于该第三NMOS管源极,该第三NMOS管栅极接电源电压,漏极接该第四NMOS管源极,该第四NMOS管栅漏互连后接于该电荷泵的输出端。

[0010] 进一步地,该第二NMOS管栅极连接于该滤波电路的第一NMOS管的栅漏极,并且第二NMOS管的阈值电压高于第一NMOS管的阈值电压。

[0011] 与现有技术相比,本发明一种电荷泵电路通过纹波控制电路连接于电荷泵的输出,以于电荷泵输出升高时使电荷泵的输出降低,达到了控制纹波幅度的目的,使电荷泵可输出较为稳定的输出电压,便于后续集成电路的应用。

附图说明

- [0012] 图1为现有技术中一种常见的电荷泵电路的电路结构图；
[0013] 图2为图1之电荷泵电路输出的波形示意图；
[0014] 图3为本发明一种电荷泵电路之较佳实施例的电路结构图；
[0015] 图4为本发明一种电荷泵电路较佳实施例的波形示意图。

具体实施方式

[0016] 以下通过特定的具体实例并结合附图说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其它优点与功效。本发明亦可通过其它不同的具体实例加以施行或应用，本说明书中的各项细节亦可基于不同观点与应用，在不背离本发明的精神下进行各种修饰与变更。

[0017] 图3为本发明一种电荷泵电路之较佳实施例的电路结构图。如图3所示，本发明一种电荷泵电路，包括电荷泵301、调节电路302、滤波电路303、纹波控制电路304以及负载电流 I_2 。

[0018] 其中电荷泵301用于在时钟信号CLK与使能信号EN的控制下输出电压 V_{out} ；调节电路302连接于电荷泵301的输出端，其输出使能信号EN以对电荷泵301进行调节；滤波电路303连接于电荷泵301的输出端，以对电荷泵301的输出进行滤波；纹波控制电路304，连接于电荷泵301的输出端及该滤波电路303，以于电荷泵301的输出电压 V_{out} 升高时控制使电荷泵的输出电压降低，以减小电荷泵301输出电压的纹波。

[0019] 在本发明较佳实施例中，滤波电路301包括电容C1、NMOS管T1以及电阻R，电容一端连接于电荷泵301的输出端，另一端连接于NMOS管T1的漏极，NMOS管T1漏栅互连后连接于纹波控制电路304，源极通过电阻R接地；纹波控制电路304包括NMOS管T2/T3/T4，其中NMOS管T2栅极与滤波电路301连接，即连接于该滤波电路303的NMOS管T1的栅漏极，NMOS管T2源极接地，漏极连接于NMOS管T3源极，NMOS管T3栅极接电源电压，漏极接NMOS管T4源极，NMOS管T4栅漏互连后接于电荷泵301的输出端，NMOS管T2的阈值电压高于NMOS管T1的阈值电压。

[0020] 图4为本发明一种电荷泵电路较佳实施例的波形示意图。以下将配合图4对本发明之较佳实施例作进一步说明。纹波经过电容C1耦合到NMOS管T1，当纹波较大时，耦合电压 V_1 较高，导致T1导通，从而纹波经T1到地，一定程度可以降低纹波；当纹波再高时， V_1 更高，当该电压达到NMOS管T2的阈值 V_{T2} 后，T2导通，上面的两个NMOS负载管子也导通，负载电流 I_2 导致输出电压 V_{out} 降低，从而达到控制纹波幅度的目的，由于NMOS管T2的阈值电压高于NMOS管T1的阈值电压，在没有纹波的状态下，T2不导通，从而不会引起直流功耗。

[0021] 可见，本发明一种电荷泵电路通过纹波控制电路连接于电荷泵的输出，以于电荷泵输出升高时使电荷泵的输出降低，达到了控制纹波幅度的目的，使电荷泵可输出较为稳定的输出电压，便于后续集成电路的应用。

[0022] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何本领域技术人员均可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰与改变。因此，本发明的权利保护范围，应如权利要求书所列。

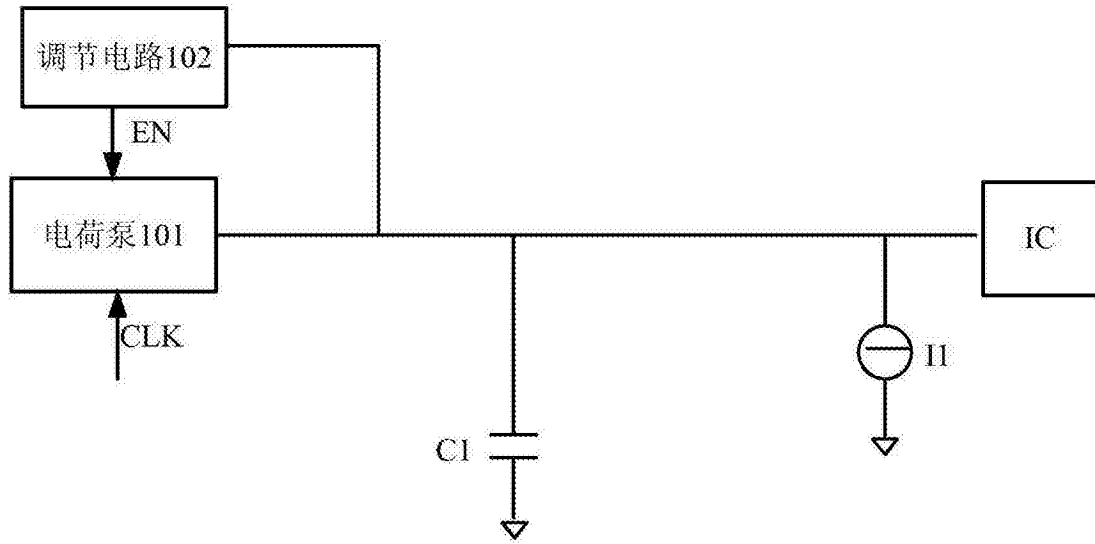


图1



图2

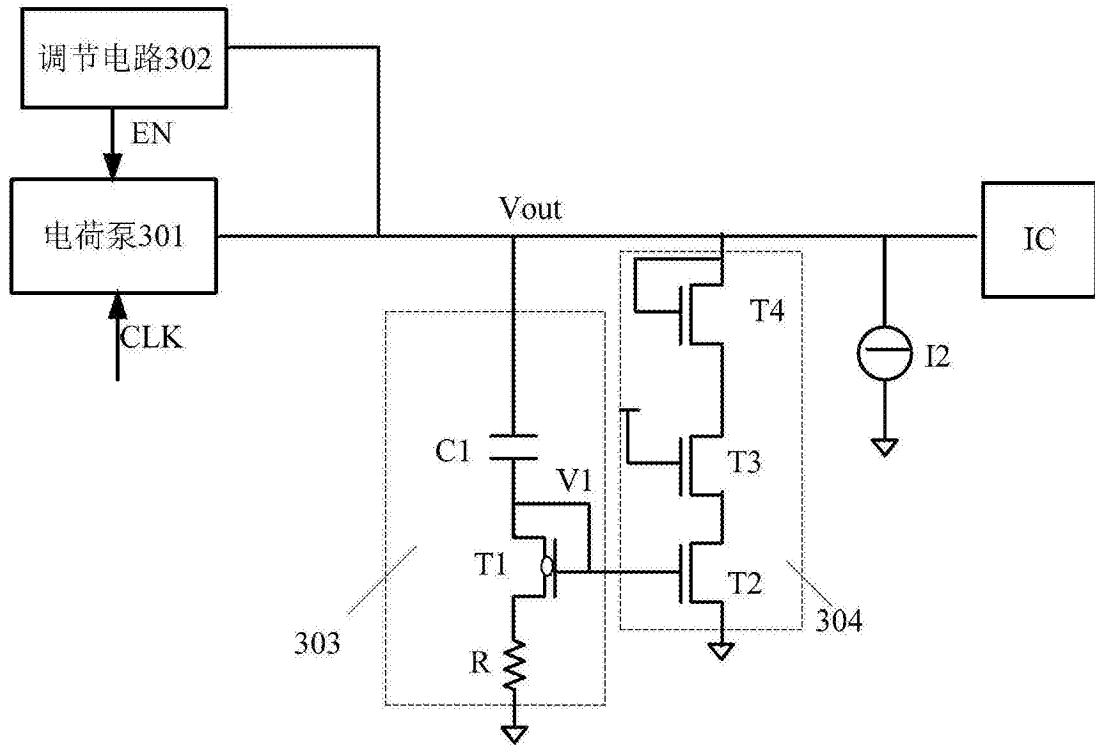


图3

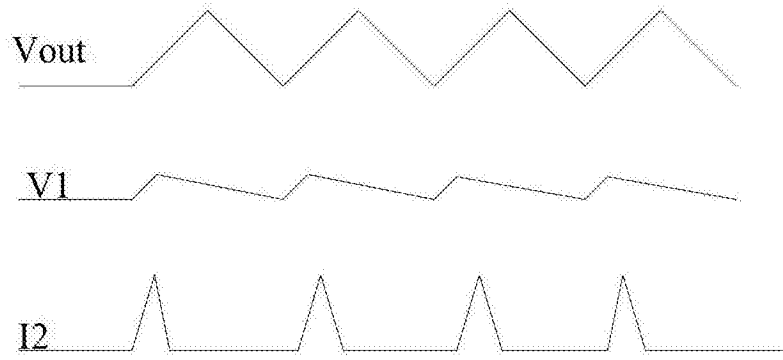


图4