



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109347323 B

(45)授权公告日 2020.08.11

(21)申请号 201811432231.4

CN 105320205 B,2017.03.08

(22)申请日 2018.11.28

CN 104615184 A,2015.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号

US 2003210090 A1,2003.11.13

申请公布号 CN 109347323 A

CN 103092252 A,2013.05.08

(43)申请公布日 2019.02.15

CN 201097251 Y,2008.08.06

(73)专利权人 湖南国科微电子股份有限公司

US 2011095825 A1,2011.04.28

地址 410000 湖南省长沙市长沙经济技术

US 2007115741 A1,2007.05.24

开发区泉塘街道东十路南段9号

EP 1681761 A1,2006.07.19

(72)发明人 何力

CN 108649939 A,2018.10.12

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理

CN 103412595 A,2013.11.27

事务所(普通合伙) 11371

CN 102117091 A,2011.07.06

代理人 何明伦

CN 105320198 A,2016.02.10

(51)Int.Cl.

王小曼等.一种频率稳定的低功耗振荡器电路设计.《电子技术应用》.2012,第38卷(第10期),第56-58,61页.

H02M 3/155(2006.01)

审查员 王金金

(56)对比文件

CN 203311292 U,2013.11.27

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

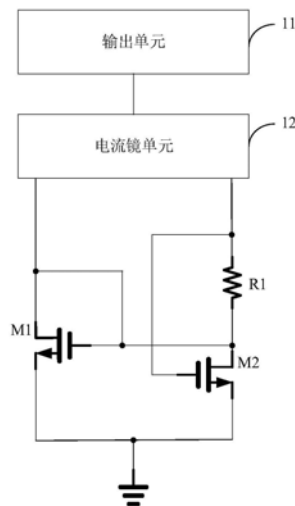
(54)发明名称

一种电源电路、直流电源及电子器件

(57)摘要

本发明实施例提出一种电源电路、直流电源及电子器件,涉及模拟集成电路技术领域。该电源电路包括输出单元、电流镜单元、第一场效应管、第二场效应管及第一电阻;输出单元和电流镜单元均与一电源电连接,电流镜单元与所述输出单元电连接,第一场效应管的漏极与电流镜单元、第一场效应管的栅极、第二场效应管的漏极和第一电阻的一端均电连接,第一电阻的另一端与电流镜单元和第一场效应管的栅极均电连接,第一场效应管的源极和第一场效应管的源极均接地;输出单元用于根据电源得到恒定的输出电流。本发明提供的电源电路结构能够避免因场效应管的体效应作用而影响输出电流的精度。

10



1. 一种电源电路,其特征在于,包括:输出单元、电流镜单元、第一场效应管、第二场效应管及第一电阻;

所述输出单元和所述电流镜单元均与一电源电连接,所述电流镜单元与所述输出单元电连接,所述第一场效应管的漏极与所述电流镜单元、所述第一场效应管的栅极、所述第二场效应管的漏极和所述第一电阻的一端均电连接,所述第一电阻的另一端与所述电流镜单元和所述第二场效应管的栅极均电连接,所述第一场效应管的源极和所述第二场效应管的源极均接地;

所述输出单元,用于根据所述电源得到恒定的输出电流。

2. 如权利要求1所述的电源电路,其特征在于,所述电源电路还包括调节单元,所述调节单元与所述电源、所述电流镜单元、所述第一场效应管的漏极和栅极、所述第二场效应管的漏极和所述第一电阻的两端均电连接;

所述调节单元,用于将所述电流镜单元隔离以降低所述输出电流的偏差。

3. 如权利要求2所述的电源电路,其特征在于,所述调节单元包括:第三场效应管、第四场效应管、第五场效应管及第二电阻;

所述第三场效应管的源极与所述电流镜单元电连接,所述第三场效应管的栅极与所述第四场效应管的栅极、所述第二电阻的一端、所述第五场效应管的漏极均电连接,所述第三场效应管的漏极与所述第一场效应管的漏极电连接,所述第四场效应管的源极与所述电流镜单元电连接,所述第四场效应管的漏极与所述电流镜单元和所述第一电阻的另一端均电连接,所述第二电阻的另一端与所述电源电连接,所述第五场效应管的栅极与所述第一场效应管的栅极电连接,所述第五场效应管的源极接地。

4. 如权利要求3所述的电源电路,其特征在于,当所述第二电阻的阻值与所述输出电流的积在一预设范围内时,所述第三场效应管和所述第四场效应管均工作在饱和区。

5. 如权利要求3所述的电源电路,其特征在于,所述电流镜单元包括:第六场效应管和第七场效应管;

所述第六场效应管的源极和第七场效应管的源极均与所述电源电连接,所述第六场效应管的栅极与所述第七场效应管的栅极和所述第四场效应管的漏极电连接,所述第六场效应管的漏极与所述第三场效应管的源极电连接,所述第七场效应管的漏极与所述第四场效应管的源极电连接。

6. 如权利要求5所述的电源电路,其特征在于,所述输出单元包括:至少一个第八场效应管;

每个所述第八场效应管的栅极均与所述第六场效应管的栅极电连接,每个所述第八场效应管的源极均与所述电源电连接,每个所述第八场效应管的漏极均输出所述输出电流。

7. 如权利要求6所述的电源电路,其特征在于,所述第一场效应管、所述第二场效应管和所述第五场效应管均采用NMOS管。

8. 如权利要求6所述的电源电路,其特征在于,所述第三场效应管、所述第四场效应管、所述第六场效应管、所述第七场效应管和所述第八场效应管均采用PMOS管。

9. 如权利要求6所述的电源电路,其特征在于,所述输出电流由以下公式得到:

$$I_{out} = \frac{K2}{r1} \left(\frac{2}{\beta} + \frac{2}{K1 * \beta} - \frac{4}{\beta * \sqrt{K1}} \right);$$

其中,r1表示第一电阻的阻值, β 表示一个工艺常数,K1表示第一场效应管的宽长比与第二场效应管的宽长比的倍数,K2表示第八场效应管的宽长比与第六场效应管的宽长比的倍数。

10. 一种直流电源,其特征在于,包括:权利要求1-9任意一项所述的电源电路。

11. 一种电子器件,其特征在于,包括:权利要求10所述的直流电源。

一种电源电路、直流电源及电子器件

技术领域

[0001] 本发明涉及模拟集成电路技术领域,具体而言,涉及一种电源电路、直流电源及电子器件。

背景技术

[0002] 在模拟集成电路应用中,常需要一个恒定直流电源提供一个不受供电电压影响的恒定电流。现有技术的直流电源由于其电路结构的设计不合理,使得现有技术的直流电源因为其电路中MOS管的体效应的作用,导致现有技术的直流电源提供的恒定电流会产生一个不可控的偏差。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种电源电路、直流电源及电子器件,该电源电路结构能够避免因场效应管的体效应作用而影响输出电流的精度。

[0004] 为了实现上述目的,本发明实施例采用的技术方案如下:

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种电源电路,包括:输出单元、电流镜单元、第一场效应管、第二场效应管及第一电阻;所述输出单元和所述电流镜单元均与一电源电连接,所述电流镜单元与所述输出单元电连接,所述第一场效应管的漏极与所述电流镜单元、所述第一场效应管的栅极、所述第二场效应管的漏极和所述第一电阻的一端均电连接,所述第一电阻的另一端与所述电流镜单元和所述第二场效应管的栅极均电连接,所述第一场效应管的源极和所述第二场效应管的源极均接地;所述输出单元,用于根据所述电源得到恒定的输出电流。

[0006] 第二方面,本发明实施例还提供了一种直流电源,包括:电源电路,所述电源电路包括:输出单元、电流镜单元、第一场效应管、第二场效应管及第一电阻;所述输出单元和所述电流镜单元均与一电源电连接,所述电流镜单元与所述输出单元电连接,所述第一场效应管的漏极与所述电流镜单元、所述第一场效应管的栅极、所述第二场效应管的漏极和所述第一电阻的一端均电连接,所述第一电阻的另一端与所述电流镜单元和所述第二场效应管的栅极均电连接,所述第一场效应管的源极和所述第二场效应管的源极均接地;所述输出单元,用于根据所述电源得到恒定的输出电流。

[0007] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子器件,包括:直流电源,直流电源包括:电源电路,所述电源电路包括:输出单元、电流镜单元、第一场效应管、第二场效应管及第一电阻;所述输出单元和所述电流镜单元均与一电源电连接,所述电流镜单元与所述输出单元电连接,所述第一场效应管的漏极与所述电流镜单元、所述第一场效应管的栅极、所述第二场效应管的漏极和所述第一电阻的一端均电连接,所述第一电阻的另一端与所述电流镜单元和所述第二场效应管的栅极均电连接,所述第一场效应管的源极和所述第二场效应管的源极均接地;所述输出单元,用于根据所述电源得到恒定的输出电流。

[0008] 本发明实施例提供一种电源电路、直流电源及电子器件,该电源电路包括输出

单元、电流镜单元、第一场效应管、第二场效应管及第一电阻,输出单元和电流镜单元均与电源电连接,电流镜单元与输出单元电连接,第一场效应管的漏极与电流镜单元、第一场效应管的栅极、第二场效应管的漏极和第一电阻的一端均电连接,第一电阻的另一端与电流镜单元和第二场效应管的栅极均电连接,第一场效应管的源极和第二场效应管的源极均接地,输出单元用于根据电源得到恒定的输出电流。该电源电路在工作的过程中,由于第一场效应管的源极和第二场效应管的源极均接地,使得第一场效应管的源极和第二场效应管的源极与衬底均处于同一个电位,第一场效应管和第二场效应管将不会受到体效应的作用而导致输出电流较理论值出现一个不可控的偏差,进而提高输出电流的精度。

[0009] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0011] 图1示出了本发明实施例提供的现有的直流电源的电路示意图;

[0012] 图2示出了本发明实施例提供的电源电路的结构框图之一;

[0013] 图3示出了本发明实施例提供的电源电路的电路示意图之一;

[0014] 图4示出了本发明实施例提供的电源电路的结构框图之二;

[0015] 图5示出了本发明实施例提供的电源电路的电路示意图;

[0016] 图6示出了本发明实施例提供的直流电源的结构框图。

[0017] 图标:1-直流电源;10-电源电路;11-输出单元;12-电流镜单元;13-调节单元;20-电源;M1-第一场效应管;M2-第二场效应管;M3-第三场效应管;M4-第四场效应管;M5-第五场效应管;M6-第六场效应管;M7-第七场效应管;M8-第八场效应管;R1-第一电阻;R2-第二电阻。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本发明实施例中附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0020] 如图1所示,为现有的直流电源的电路示意图,现有的直流电源由第一PMOS管M1'、第二PMOS管M2'、第三PMOS管M3'、第一NMOS管M4'、第二NMOS管M5'和电阻R1'组成,其中,第

一PMOS管M1'、第二PMOS管M2'和第三PMOS管M3'构成电流镜结构,若第一PMOS管M1'、第二PMOS管M2'和第三PMOS管M3'尺寸相同,第一PMOS管M1'、第二PMOS管M2'和第三PMOS管M3'的漏极电流大小均相同,且第一PMOS管M1'的漏极的电流为该直流电源提供的恒定电流,第二NMOS管M5'的宽长比为第一NMOS管M4'的宽长比的K倍,在第二PMOS管M2'和第三PMOS管M3'的漏极电流的作用下,第一NMOS管M4'的栅源电压和第二NMOS管M5'的栅源电压满足以下公式:

$$[0021] \quad V_{gs4'} = \sqrt{\frac{2 * I'}{\beta}} + V_{th4'};$$

$$[0022] \quad V_{gs5'} = \sqrt{\frac{2 * I'}{K * \beta}} + V_{th5'};$$

[0023] 其中, β 表示一个工艺相关的常数, $V_{th4'}$ 和 $V_{th5'}$ 分别表示第一NMOS管M4'和第二NMOS管M5'的阈值电压, I' 表示第二PMOS管M2'和第三PMOS管M3'的漏极电流。

[0024] 由于第二NMOS管M5'的源极电流与第三PMOS管M3'的漏极电流相等,可得以下方程:

$$[0025] \quad V_{gs4'} - V_{gs5'} = I' * R;$$

[0026] 其中, R 为电阻R1'的阻值, I' 表示流经电阻R1'的电流且与第三PMOS管M3'的漏极电流相等。

[0027] 假设 $V_{th4'} = V_{th5'}$,将上述公式进行联合求解可得以下公式:

$$[0028] \quad I_{out}' = I' = \frac{1}{R^2} \left(\frac{2}{\beta} + \frac{2}{K * \beta} - \frac{4}{\beta * \sqrt{K}} \right);$$

[0029] 通过上述公式可知,该直流电源提供的恒定电流 I_{out}' 与供电电压VDD无关,进而达到恒定电流 I_{out}' 与供电电压VDD无关的恒定直流电源的目的。

[0030] 但是现有的直流电源存在以下两个技术问题:

[0031] 技术问题1:现有的直流电源的电路结构中的第二NMOS管M5'的源极并没有接地,由于MOS管的体效应的作用,导致第二NMOS管M5'的阈值电压 $V_{th5'}$ 较第一NMOS管M4'的阈值电压 $V_{th4'}$ 高,使得第二NMOS管M5'的阈值电压 $V_{th5'}$ 与第一NMOS管M4'的阈值电压 $V_{th4'}$ 实际上并不相等,第二NMOS管M5'的阈值电压 $V_{th5'}$ 与第一NMOS管M4'的阈值电压 $V_{th4'}$ 的差值受环境温度、电阻R1'的阻值、MOS管的尺寸和工艺等多个因素影响,第二NMOS管M5'的阈值电压 $V_{th5'}$ 与第一NMOS管M4'的阈值电压 $V_{th4'}$ 的差值很难确定,因此恒定电流 I_{out} 较理论值会产生一个不可控的偏差,进而影响恒定电流 I_{out} 的精度。

[0032] 技术问题2:由于第二PMOS管M2'和第三PMOS管M3'的漏极电压在实际中并不能保证相等,在沟道长度调制效应的作用下,即使第二PMOS管M2'和第三PMOS管M3'的尺寸相等,第二PMOS管M2'的漏极电流和第三PMOS管M3'的漏极电流也不能完全相等,使得第二PMOS管M2'的漏极电流与第三PMOS管M3'的漏极电流的偏差与供电电压VDD相关,进而导致恒定电流 I_{out} 在实际工作中会受到供电电压VDD的影响。

[0033] 本发明实施例提供一种电源电路的可能的实现方式,以期解决上述技术问题1。具体的,请参照图2,本发明实施例提供一种电源电路10,该电源电路10包括输出单元11、电流

镜单元12、第一场效应管M1、第二场效应管M2及第一电阻R1,所述输出单元11和所述电流镜单元12均与一电源20电连接,电流镜单元12与输出单元11电连接,第一场效应管M1的漏极与电流镜单元12、第一场效应管M1的栅极、第二场效应管M2的漏极和第一电阻R1的一端均电连接,第一电阻R1的另一端与电流镜单元12和第一场效应管M2的栅极均电连接,第一场效应管M1的源极和第一场效应管M2的源极均接地,输出单元11用于根据电源得到恒定的输出电流。

[0034] 在本实施例中,由于第一场效应管M1的源极和第一场效应管M2的源极均接地,使得第一场效应管M1的源极和第一场效应管M2的源极与衬底均处于同一个电位,第一场效应管M1和第一场效应管M2将不会受到体效应的作用而导致输出电流较理论值出现一个不可控的偏差,进而提高输出电流的精度。

[0035] 可选地,基于图2所示的电源电路,本发明实施例还提供一种电流镜单元12可能的实现方式,具体的,如图3所示,该电流镜单元12包括第六场效应管M6和第七场效应管M7,第六场效应管M6的源极和第七场效应管M7的源极与电源20和输出单元11均电连接,第六场效应管M6的栅极与第七场效应管M7的栅极和漏极、第一电阻R1的另一端、第一场效应管M2的栅极、输出单元11均电连接,第六场效应管M6的漏极与第一场效应管M1的漏极和栅极、第一电阻R1的一端、第一场效应管M2的漏极均电连接。

[0036] 在本实施例中,输出单元11包括至少一个第八场效应管M8,每个第八场效应管M8的栅极均与第六场效应管M6的栅极电连接,每个第八场效应管M8的源极均与电源20电连接,每个第八场效应管M8的漏极均输出输出电流。

[0037] 在本实施例中,至少一个第八场效应管M8、第六场效应管M6和第七场效应管M7构成电流镜结构,若每个第八场效应管M8的宽长分别为第六场效应管M6的宽长比和第七场效应管M7的宽长比的K2倍,那么每个第八场效应管M8的漏极电流分别为第六场效应管M6的漏极电流和第七场效应管M7的漏极电流的K2倍,故输出电流为第六场效应管M6的漏极电流和第七场效应管M7的漏极电流的K2倍。可以理解,在电源20向电源电路10提供供电电压VDD时,若每个第八场效应管M8的漏极电流为 I_{out} ,第六场效应管M6的漏极电流为 I_1 ,第七场效应管M7的漏极电流为 I_2 ,那么 $I_{out} = K_2 * I_1 = K_2 * I_2$ 。其中,若每个第八场效应管M8的宽长与第六场效应管M6的宽长比和第七场效应管M7的宽长比均相同,即每个第八场效应管M8的尺寸与第六场效应管M6的尺寸和第七场效应管M7的尺寸均相同,那么K2为1, $I_{out} = I_1 = I_2$ 。

[0038] 在本实施例中,若第一场效应管M1的宽长比为第二场效应管M2的宽长比的K1倍,第一场效应管M1的栅源电压和第一场效应管M2的栅源电压满足以下公式:

$$[0039] \quad V_{gs1} = \sqrt{\frac{2 * I}{\beta}} + V_{th1};$$

$$[0040] \quad V_{gs2} = \sqrt{\frac{2 * I}{K_1 * \beta}} + V_{th2};$$

[0041] 其中,I为第六场效应管M6的漏极电流或第七场效应管M7的漏极电流, V_{gs1} 为第一场效应管M1的栅源电压, V_{gs2} 为第二场效应管M2的栅源电压, V_{th1} 为第一场效应管M1的阈值电压, V_{th2} 为第二场效应管M2的阈值电压。

[0042] 在本实施例中,第一电阻R1两端的电压可以由以下公式表示:

[0043] $V_{gs2}-V_{gs1}=r_1*I$;

[0044] 其中, r_1 表示第一电阻R1的阻值。

[0045] 若每个第八场效应管M8的宽长比均相同,且均是第六场效应管M6和第七场效应管M7的宽长比的K2倍,与现有技术同理可以根据上述公式联合求解可得:

$$[0046] \quad I_{out}=K_2*I=\frac{K_2}{r_1}\left(\frac{2}{\beta}+\frac{2}{K_1*\beta}-\frac{4}{\beta*\sqrt{K_1}}\right)。$$

[0047] 可见,本发明提供的电源电路10得到的输出电流的表达式中,输出电流的大小与供电电压VDD的大小无关,且由于第一场效应管M1的源极和第一场效应管M2的源极均接地,使得第一场效应管M1的源极和第一场效应管M2的源极与衬底均处于同一个电位,第一场效应管M1的阈值电压和第一场效应管M2的阈值电压则不会因为体效应作用不相等,采用本发明所提供的电源电路10结构得到的输出电流则不会因为体效应的作用而产生一个不可控的偏差。

[0048] 进一步地,基于上述技术问题2,本发明提供一种可能的改进方式,具体的,请参照图4,电源电路10还包括调节单元13,调节单元13与电源20、电流镜单元12、第一场效应管M1的漏极和栅极、第一场效应管M2的漏极和第一电阻R1的两端均电连接,调节单元13用于将电流镜单元12隔离以降低输出电流的偏差。可以理解,图4描述的电源电路10在图2描述的电源电路10的基础上增加了调节单元13,故电流镜单元12还与输出单元11电连接。

[0049] 在本实施例中,通过在电流镜单元12与第一场效应管M1和第一场效应管M2之间增加调节单元13,该调节单元13对电流镜单元12起到了隔离作用,使得第一场效应管M1和第一场效应管M2的电压变化对电流镜单元12向第一场效应管M1和第一场效应管M2输出的电流的影响被大幅度降低,有效抑制了电流镜单元12的沟道长度调制效应的作用,使得输出电流具有更高的精度,并具有对电源20提供的电压变化的更高的耐受性。

[0050] 可选地,基于图4所示的电源电路10,本发明实施例还提供一种调节单元13可能的实现方式,具体的,如图5所示,调节单元13包括第三场效应管M3、第四场效应管M4、第五场效应管M5及第二电阻R2,第三场效应管M3的源极与电流镜单元12电连接,第三场效应管M3的栅极与第四场效应管M4的栅极、第二电阻R2的一端、第五场效应管M5的漏极均电连接,第三场效应管M3的漏极与第一场效应管M1的漏极电连接,第四场效应管M4的源极与电流镜单元12电连接,第四场效应管M4的漏极与电流镜单元12和第一电阻R1的另一端均电连接,第二电阻R2的另一端与电源20电连接,第五场效应管M5的栅极与第一场效应管M1的栅极电连接,第五场效应管M5的源极接地。

[0051] 在本实施例中,由于第一场效应管M1的栅极和漏极短接,且第一场效应管M1的栅极与第五场效应管M5的栅极相连,因此第一场效应管M1和第五场效应管M5构成电流镜结构。作为一种最优的实施方式,可以令第一场效应管M1和第五场效应管M5的尺寸相同,那么第五场效应管M5的漏极电流与第一场效应管M1的漏极电流相等,进而第五场效应管M5的漏极电流与输出电流相等。那么第三场效应管M3和第四场效应管M4的偏置电压可以表示为:

$$[0052] \quad V_1=V_{DD}-I_{out}*r_2;$$

[0053] 其中, V_1 表示第三场效应管M3和第四场效应管M4的偏置电压,VDD表示电源20提供的供电电压, I_{out} 表示每个第八场效应管M8提供的输出电流, r_2 表示第二电阻R2的阻值。

[0054] 当第二电阻R2的阻值与输出电流的积在一预设范围内时,第三场效应管M3和第四

场效应管M4均工作在饱和区。可以理解,第二电阻R2的阻值与输出电流的积满足以下公式:

[0055] $V_{od6} + V_{th3} \leq I_{out} * r_2 \leq V_{od6} + V_{th3} + V_{th6}$;

[0056] 其中, V_{od6} 表示第六场效应管M6的过驱动电压, V_{th3} 表示第三场效应管M3的阈值电压, V_{th6} 表示第六场效应管M6的阈值电压。

[0057] 可以理解,预设范围可以为大于等于第六场效应管M6的过驱动电压与第三场效应管M3的阈值电压的和,且小于等于第六场效应管M6的过驱动电压与第三场效应管M3的阈值电压和第六场效应管M6的阈值电压的和。当输出电流确定的情况下,通过调节第二电阻R2的阻值使得第二电阻R2的阻值与输出电流的积在该预设范围内,使得第三场效应管M3和第四场效应管M4将被偏置在饱和区,第三场效应管M3和第四场效应管M4分别对第六场效应管M6和第七场效应管M7起到的隔离作用最大,在得第三场效应管M3的漏极电压和第四场效应管M4的漏极电压发生变化时,第六场效应管M6的漏极电流和第七场效应管M7的漏极电流的影响会被大幅度的降低,即大幅度的降低了第六场效应管M6和第七场效应管M7的沟道长度调制效应,使得第六场效应管M6的漏极电流和第七场效应管M7的漏极电流的偏差较现有技术而言更低,进而使得输出电流具有更高的精度,并对电源20提供的供电电压的变化的耐受性更高。

[0058] 在本实施例中,第一场效应管M1、第二场效应管M2和所第五场效应管M5均可以采用NMOS管。

[0059] 在本实施例中,第三场效应管M3、第四场效应管M4、第六场效应管M6、第七场效应管M7和第八场效应管M8均可以采用PMOS管。

[0060] 在本实施例中,上述电源电路10可以应用在直流电源1中,如图6所示,为本发明提供的直流电源1结构框图,该直流电源1包括电源20和上述实施例提供的电源电路10,电源电路10与电源20电连接,电源20用于为电源电路10提供供电电压,进而使得输出单元11输出恒定的输出电流。

[0061] 在本实施例中,电源20可以采用电池或电压变换器。

[0062] 进一步地,在本实施例中,上述直流电源1可以应用在电子器件上,直流电源1为该电子器件提供一个恒定的输出电流。其中,电子器件可以是运算放大器或线性稳压器等。

[0063] 综上所述,本发明实施例提供的电源电路、直流电源及电子器件,该电源电路包括输出单元、电流镜单元、第一场效应管、第二场效应管及第一电阻,输出单元和电流镜单元均与电源电连接,电流镜单元与输出单元电连接,第一场效应管的漏极与电流镜单元、第一场效应管的栅极、第二场效应管的漏极和第一电阻的一端均电连接,第一电阻的另一端与电流镜单元和第二场效应管的栅极均电连接,第一场效应管的源极和第二场效应管的源极均接地,输出单元用于根据电源得到恒定的输出电流。该电源电路在工作的过程中,由于第一场效应管的源极和第二场效应管的源极均接地,使得第一场效应管的源极和第二场效应管的源极与衬底均处于同一个电位,第一场效应管和第二场效应管将不会受到体效应的作用而导致输出电流较理论值出现一个不可控的偏差,进而提高输出电流的精度。

[0064] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要

素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0065] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

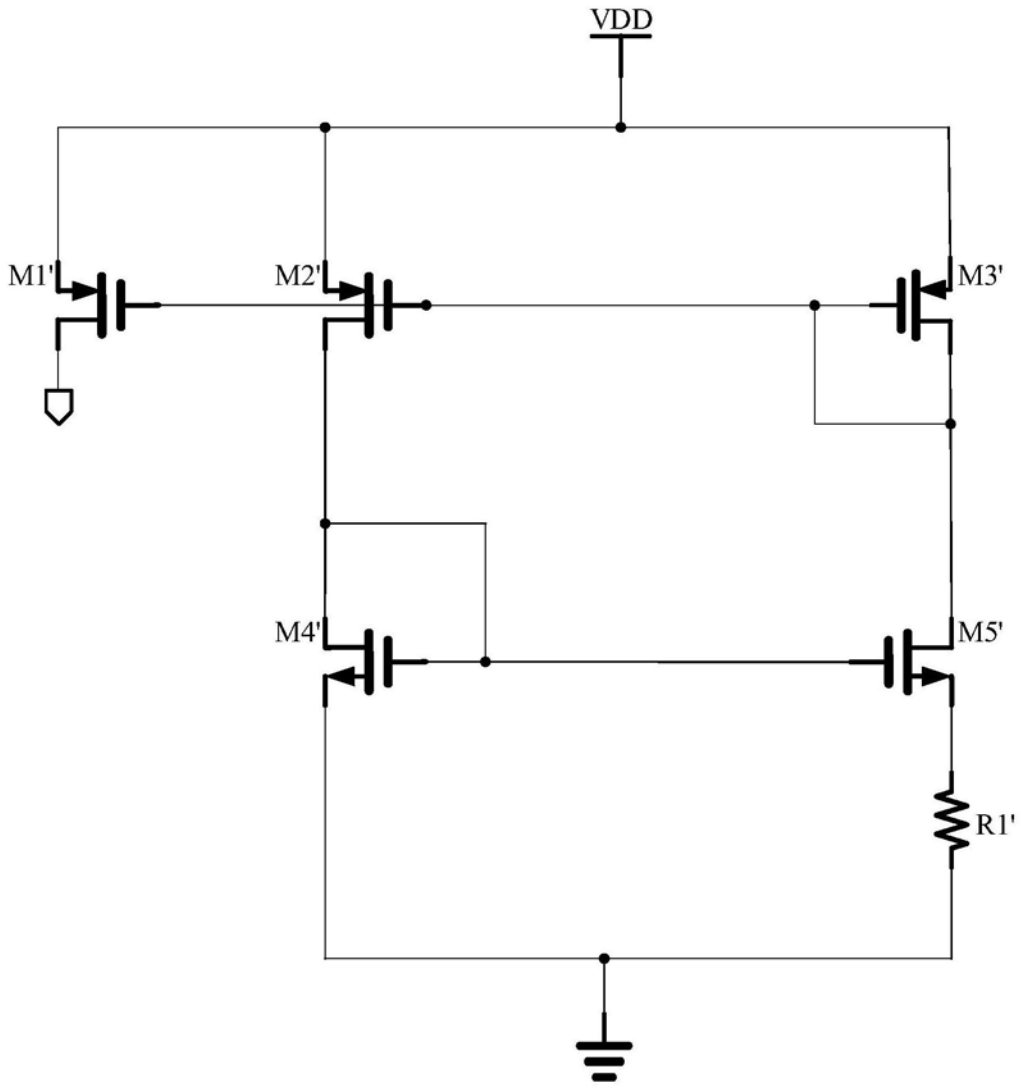


图1

10

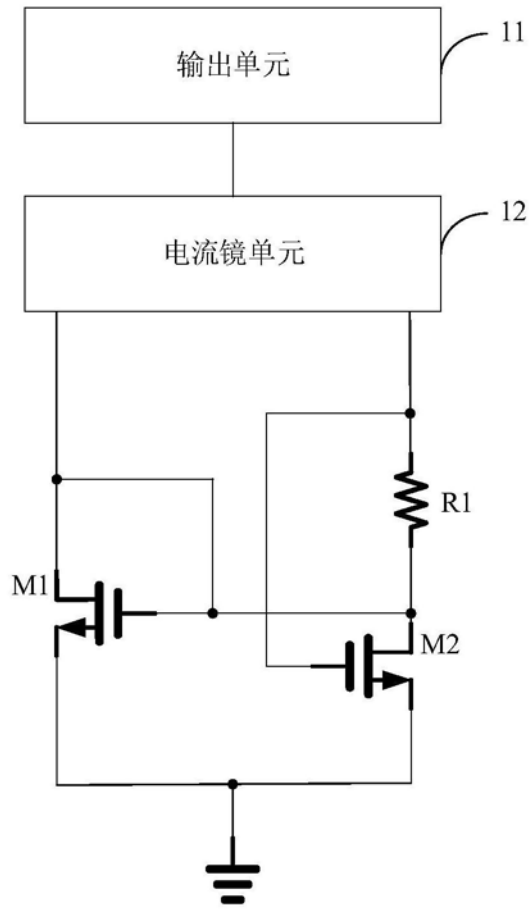


图2

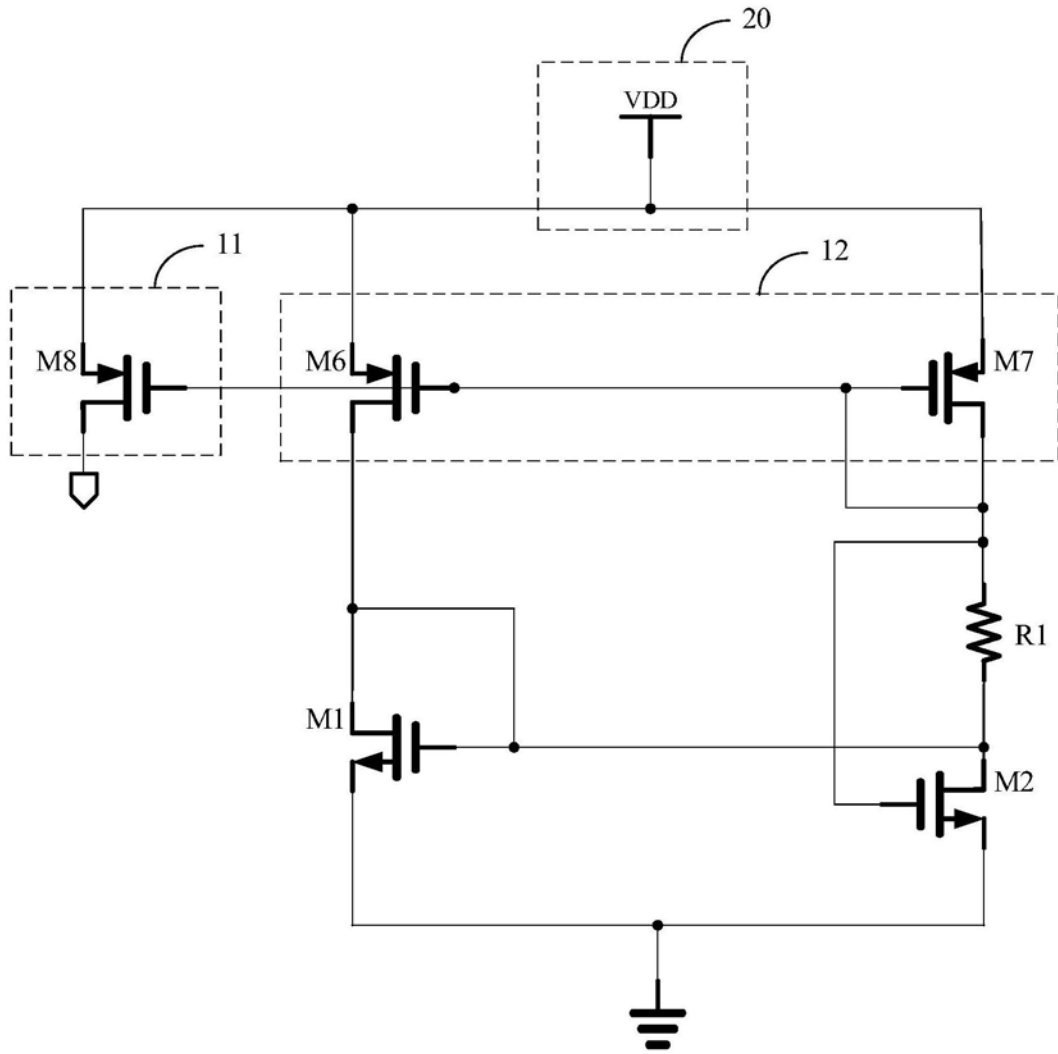


图3

10

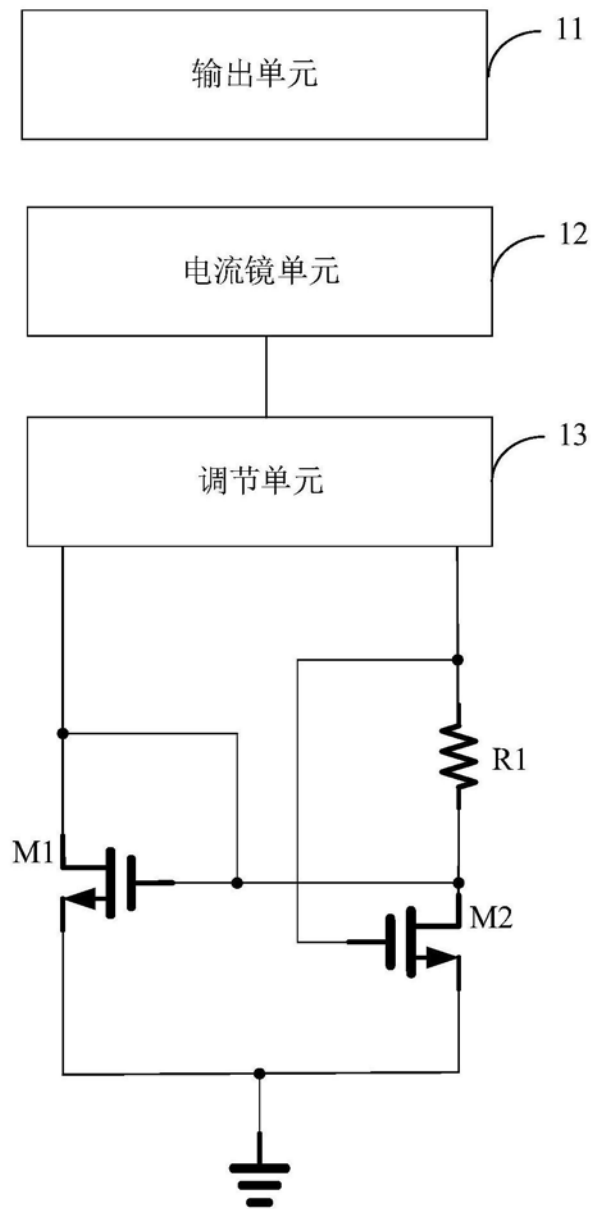


图4

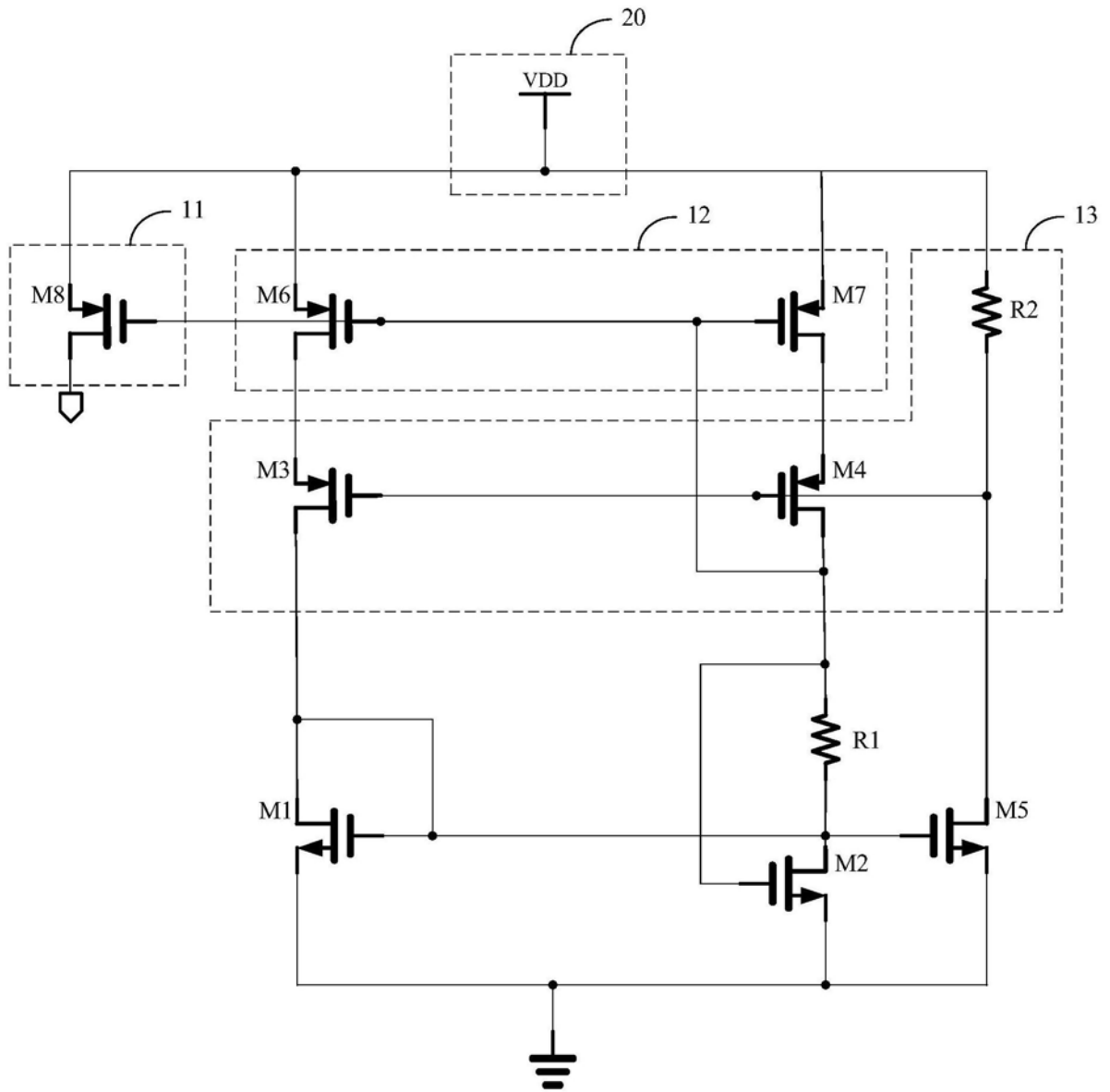


图5

1

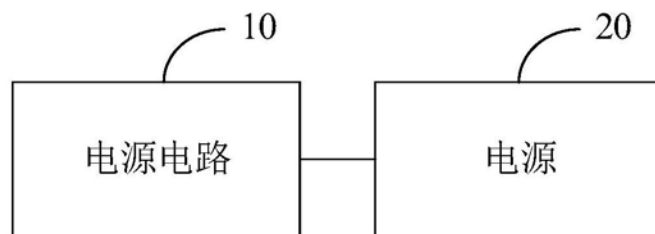


图6