



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117097134 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 21

(21) 申请号 202211096262.3

(22) 申请日 2022.09.08

(30) 优先权数据

17/741,465 2022.05.11 US

(71) 申请人 南亚科技股份有限公司

地址 中国台湾新北市泰山区南林路98号

(72) 发明人 许庭硕

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

专利代理师 谢百韬 臧建明

(51) Int. Cl.

H02M 1/32 (2007.01)

H02M 3/07 (2006.01)

H02M 1/00 (2007.01)

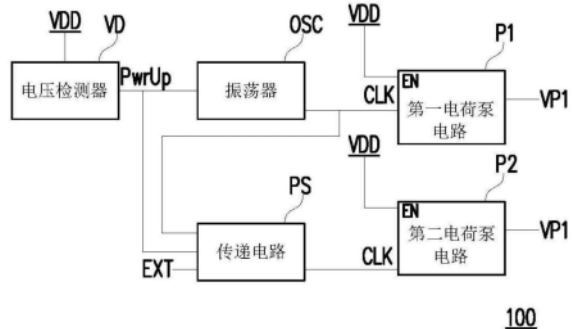
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

电压产生器及其电压产生方法

(57) 摘要

本公开提供一种电压产生器及其电压产生方法。电压产生器包括至少一个第一电荷泵电路、至少一个第二电荷泵电路、振荡器、传递电路及电压检测器。第一电荷泵电路被配置成接收时钟信号以产生第一泵电压。第二电荷泵电路被配置成接收时钟信号以产生第一泵电压。振荡器被配置成提供时钟信号。传递电路被配置成接收时钟信号、通电检测信号及外部命令。电压检测器被配置成接收操作电压，且通过对操作电压进行检测来产生通电检测信号。传递电路判断是否将时钟信号传输到第二电荷泵电路，以启用或禁用第二电荷泵电路。



1. 一种电压产生器,其特征在于,包括:
至少一个第一电荷泵电路,接收时钟信号以产生第一泵电压;
至少一个第二电荷泵电路,接收所述时钟信号以产生所述第一泵电压;
振荡器,提供所述时钟信号;
传递电路,接收所述时钟信号、通电检测信号及外部命令;以及
电压检测器,接收操作电压,且通过对所述操作电压进行检测来产生所述通电检测信号,

其中所述传递电路判断是否将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路,以启用或禁用所述至少一个第二电荷泵电路。

2. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,所述传递电路根据所述通电检测信号及所述外部命令产生控制信号,且根据所述控制信号将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路。

3. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,如果所述通电检测信号及所述外部命令被使能,则所述传递电路将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路,以启用所述至少一个第二电荷泵电路。

4. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,如果所述通电检测信号及所述外部命令中的至少一者被去能,则所述传递电路阻止将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路,以禁用所述至少一个第二电荷泵电路。

5. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,所述至少一个第一电荷泵电路根据所述时钟信号对第一电压进行提升以产生所述第一泵电压。

6. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,所述传递电路包括:
置位复位锁存器,具有用于接收所述外部命令的经反相信号的置位端、用于接收所述通电检测信号的复位端、以及用于产生控制信号的输出端;以及
开关,具有用于接收所述时钟信号的第一端、耦合到所述至少一个第二电荷泵电路的第二端、以及用于接收所述控制信号的控制端。

7. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,所述通电检测信号是在所述外部命令的使能时间点之前被使能。

8. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,当所述操作电压大于阈值电压时,所述电压检测器对所述通电检测信号进行使能。

9. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,所述至少一个第一电荷泵电路的使能端及所述至少一个第二电荷泵电路的使能端接收所述操作电压。

10. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,
所述外部命令是非操作命令。

11. 根据权利要求1所述的电压产生器,其特征在于,还包括:
至少一个第三电荷泵电路,接收所述时钟信号以产生第二泵电压;以及
至少一个第四电荷泵电路,接收所述时钟信号以产生所述第二泵电压,
其中所述至少一个第三电荷泵电路根据所述时钟信号对第二电压进行提升以产生所述第二泵电压,

所述传递电路判断是否将所述时钟信号传输到所述至少一个第四电荷泵电路以启用

或禁用所述至少一个第四电荷泵电路。

12. 一种电压产生方法,适用于包括至少一个第一电荷泵电路及至少一个第二电荷泵电路的电压产生器,其特征在于,所述电压产生方法包括:

经由所述至少一个第一电荷泵电路接收时钟信号,以产生第一泵电压;以及

经由传递电路判断是否将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路以启用或禁用用于产生所述第一泵电压的所述至少一个第二电荷泵电路。

13. 根据权利要求12所述的电压产生方法,其特征在于,还包括:

经由电压检测器接收操作电压;

经由所述电压检测器而通过对所述操作电压进行检测来产生通电检测信号;

经由振荡器提供所述时钟信号;以及

经由所述传递电路接收所述时钟信号、所述通电检测信号及外部命令。

14. 根据权利要求13所述的电压产生方法,其特征在于,还包括:

经由所述传递电路而根据所述通电检测信号及所述外部命令产生控制信号;以及

经由所述传递电路而根据所述控制信号将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路。

15. 根据权利要求13所述的电压产生方法,其特征在于,还包括:

如果所述通电检测信号及所述外部命令被使能,则经由所述传递电路将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路,以启用所述至少一个第二电荷泵电路。

16. 根据权利要求13所述的电压产生方法,其特征在于,还包括:

如果所述通电检测信号及所述外部命令中的至少一者被去能,则经由所述传递电路阻止将所述时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路,以禁用所述至少一个第二电荷泵电路。

17. 根据权利要求13所述的电压产生方法,其特征在于,还包括:

经由所述至少一个第一电荷泵电路对第一电压进行提升,以根据所述时钟信号产生所述第一泵电压。

18. 根据权利要求13所述的电压产生方法,其特征在于,所述通电检测信号是在所述外部命令的使能时间点之前被使能。

19. 根据权利要求13所述的电压产生方法,其特征在于,所述至少一个第一电荷泵电路的使能端及所述至少一个第二电荷泵电路的使能端接收所述操作电压。

20. 根据权利要求13所述的电压产生方法,其特征在于,所述外部命令是非操作命令。

电压产生器及其电压产生方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种电压产生器及一种电压产生方法；具体来说，本公开涉及用于降低加电电流 (power up current) 的电压产生器及其电压产生方法。

背景技术

[0002] 电荷泵 (Charge pump) 电路常常用于对较低的电压进行提升 (bump up) 以产生较高的电压。当电子装置要求多个不同的电压时，使用多个电荷泵电路来产生所述多个不同的电压。电荷泵电路是在对电子装置进行加电时被使能 (enable)。然而，由于大量的电荷泵电路而引起的过大的峰值电流可能导致对电子装置中的电子组件造成损坏。

发明内容

[0003] 本公开涉及用于降低加电电流的一种电压产生器及一种电压产生方法。

[0004] 在本公开中，电压产生器包括至少一个第一电荷泵电路、至少一个第二电荷泵电路、振荡器、传递电路 (passing circuit) 及电压检测器 (Detector)。第一电荷泵电路被配置成接收时钟信号以产生第一泵电压。第二电荷泵电路被配置成接收时钟信号以产生第一泵电压。振荡器被配置成提供时钟信号。传递电路被配置成接收时钟信号、通电 (power-on) 检测信号及外部命令。电压检测器被配置成接收操作电压，且通过对操作电压进行检测来产生通电检测信号。传递电路判断是否将时钟信号传输到第二电荷泵电路，以启用 (activate) 或禁用 (deactivate) 第二电荷泵电路。

[0005] 在本公开中，电压产生方法适用于包括至少一个第一电荷泵电路及至少一个第二电荷泵电路的电压产生器。电压产生方法包括：经由所述至少一个第一电荷泵电路接收时钟信号，以产生第一泵电压；以及判断是否将时钟信号传输到所述至少一个第二电荷泵电路，以启用或禁用用于接收时钟信号以产生第一泵电压的所述至少一个第二电荷泵电路。

[0006] 基于以上内容，根据本公开的电压产生器及电压产生方法，第二电荷泵电路保持被禁用，直到传递电路将时钟信号传输到第二电荷泵电路。因此，当电压产生器或电压产生方法在电子装置中实施的同时，由第一电荷泵电路及第二电荷泵电路感应的峰值电流分别是在不同的时间点处产生，由此防止由于过大的峰值电流而引起的对电子组件的损坏。

[0007] 为使上述内容更易于理解，以下将详细阐述附有附图的若干实施例。

附图说明

[0008] 本文包括附图以提供对本公开的进一步理解，且附图被并入本说明书中并构成本说明书的一部分。附图示出本公开的示例性实施例，且与说明一同用于阐释本公开的原理。

[0009] 图1是根据本公开实施例的电压产生器的示意性方块图；

[0010] 图2是根据本公开实施例的电压产生器的示意性时序图；

[0011] 图3是根据本公开实施例的传递电路的示意性方块图；

[0012] 图4是根据本公开实施例的电压产生器的示意性方块图；

- [0013] 图5是根据本公开实施例的电压产生方法的示意性流程图。
- [0014] [符号的说明]
- [0015] 100、400:电压产生器
- [0016] 200:时序图
- [0017] 310:非门
- [0018] 320、330:与非门
- [0019] 340:开关
- [0020] CLK:时钟信号
- [0021] CTR:控制信号
- [0022] EN:使能端
- [0023] EXT:外部命令
- [0024] OSC:振荡器
- [0025] OT:输出端
- [0026] P1:第一电荷泵电路
- [0027] P2:第二电荷泵电路
- [0028] P3:第三电荷泵电路
- [0029] P4:第四电荷泵电路
- [0030] PS:传递电路
- [0031] PwrUp:通电检测信号
- [0032] RST:复位端
- [0033] S510、S520:步骤
- [0034] ST:置位端
- [0035] t0、t1、t2、t3:时间点
- [0036] VD:电压检测器
- [0037] VDD:操作电压
- [0038] VP1:第一泵电压
- [0039] VP2:第二泵电压
- [0040] Vt:阈值电压

具体实施方式

[0041] 现将详细参照本公开的示例性实施例,在附图中示出所述示例性实施例的实例。只要可能便在附图及说明中使用相同的参考编号指代相同或相似的组件。

[0042] 在本公开的说明书及随附权利要求通篇中,使用某些用语指代特定组件。所属领域中的技术人员应理解,电子装置制造商可使用不同的名称来指代相同的组件。本文并不旨在对功能相同但名称不同的那些组件进行区分。在以下说明及权利要求中,例如“包括(comprise)”及“包含(include)”等词语是开放式用语且应被阐释为“包括但不限于…”。

[0043] 图1是根据本公开实施例的电压产生器的示意性方块图。参照图1,电压产生器100可包括至少一个第一电荷泵电路P1、至少一个第二电荷泵电路P2、振荡器OSC、传递电路PS及电压检测器VD。第一电荷泵电路P1被配置成接收时钟信号CLK以产生第一泵电压VP1。第

二电荷泵电路P2被配置成接收时钟信号CLK以产生第一泵电压VP1。振荡器OSC被配置成提供时钟信号CLK。传递电路PS被配置成接收时钟信号CLK、通电检测信号PwrUp及外部命令EXT。电压检测器VD被配置成接收操作电压VDD,且通过对操作电压VDD进行检测来产生通电检测信号PwrUp。

[0044] 注意,振荡器OSC可提供时钟信号CLK来启用第一电荷泵电路,且传递电路PS判断是否将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2,以启用或禁用第二电荷泵电路P2。也就是说,只有第一电荷泵电路P1是根据操作电压VDD被使能(enabled)并且被启用(activated)以产生第一泵电压VP1,且第二电荷泵电路P2是根据传递电路PS被启用以产生第一泵电压VP1。因此,当电压产生器100在电子装置中实施的同时,由第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2感应的峰值电流分别是在不同的时间点处产生,由此可防止由于过大的峰值电流而引起的对电子装置的电子组件的损坏。

[0045] 此处应注意,第二电荷泵电路P2可在第一电荷泵电路P1的启用时间点之后被启用。在本实施例中,当通电检测信号PwrUp被使能且已接收到外部命令时,传递电路PS可将时钟信号CLK传递到第二电荷泵电路P2。

[0046] 在一个实施例中,第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2可分别包括接到操作电压VDD的使能端EN。具体来说,第一电荷泵电路P1的使能端EN及第二电荷泵电路P2的使能端EN可接收操作电压VDD。

[0047] 在通电序列(sequence)期间,当操作电压VDD大于预设的阈值电压Vt时,电压检测器VD可通过对操作电压VDD与预设的阈值电压Vt进行比较来对通电检测信号PwrUp进行使能。相应地,当通电检测信号PwrUp被使能时,振荡器OSC可将时钟信号CLK提供到第一电荷泵电路P1。因此,第一电荷泵电路P1可根据时钟信号CLK而对第一电压V1进行提升以产生第一泵电压VP1。

[0048] 在一个实施例中,传递电路PS可根据通电检测信号PwrUp及外部命令EXT产生控制信号CTR,且根据控制信号CTR将时钟信号传输到第二电荷泵电路P2。传递电路PS可对外部命令EXT的使能状态及通电检测信号PwrUp的使能状态进行锁存,以产生控制信号CTR。

[0049] 如果通电检测信号PwrUp及外部命令EXT二者被使能,则控制信号CTR可被使能,且传递电路PS可将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2,以启用第二电荷泵电路P2。如果通电检测信号PwrUp及外部命令EXT中的至少一者被去能(disable),则传递电路PS可阻止将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2,以禁用第二电荷泵电路P2。也就是说,传递电路PS可根据通电检测信号PwrUp及外部命令EXT来判断是否将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2。

[0050] 值得一提的是,通电检测信号PwrUp是在外部命令EXT的使能时间点之前被使能。也就是说,传递电路PS可接收在对通电检测信号PwrUp进行使能之后被使能的外部命令EXT。

[0051] 在一个实施例中,外部命令EXT可为非操作(non-operation,NOP)命令,且NOP命令可在电子装置被加电之后由电子装置产生。当然,在一些实施例中,外部命令EXT可为除NOP命令之外的其他特定命令,且本公开不限于此。

[0052] 在一个实施例中,电子装置可为例如存储器装置或包括电子组件的其他装置,且本公开不限于此。

[0053] 在一个实施例中,振荡器OSC可耦合在电压检测器VD与第一电荷泵电路P1之间。传递电路PS可耦合在振荡器OSC与第二电荷泵电路P2之间。

[0054] 在一个实施例中,第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2可接收第一时钟Clock1以产生相同的电压(即,第一泵电压VP1)。在另一实施例中,第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2可接收第一时钟Clock1以产生不同的电压。也就是说,在一些实施例中,可在第一时间点处启用用于产生第一泵电压VP1的一个或多个第一电荷泵电路P1,且在与第一时间点不同的第二时间点处启用用于产生第一泵电压VP1或不同电压的一个或多个第二电荷泵电路P2。因此,电压产生器100的总加电电流可被划分成几个部分,所述几个部分分别出现在不同的时间点处。可防止由于过大的峰值电流而引起的对电子装置的电子组件的损坏。

[0055] 以这种方式,第二电荷泵电路P2可保持被禁用,直到传递电路PS将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2。因此,当电压产生器100在电子装置中实施的同时,由第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2感应的峰值电流分别是在不同的时间点处产生,由此防止由于过大的峰值电流而引起的对电子装置的电子组件的损坏。

[0056] 图2是根据本公开实施例的电压产生器的示意性时序图。参照图1及图2,时序图200可包括操作电压VDD、通电检测信号PwrUp、时钟信号CLK及外部命令EXT。为了使操作电压VDD、通电检测信号PwrUp、时钟信号CLK及外部命令EXT之间的关系更易于理解,以下对操作电压VDD、通电检测信号PwrUp、时钟信号CLK及外部命令EXT的序列进行详细阐述。

[0057] 在时间点t0处,在通电序列期间,操作电压VDD可开始从预设的关断电压逐渐增大到预设的接通电压。在时间点t1处,操作电压VDD可大于预设的阈值电压Vt。响应于操作电压VDD大于预设的阈值电压Vt,电压检测器VD可对通电检测信号PwrUp进行使能。也就是说,可将通电检测信号PwrUp从低逻辑电平切换到高逻辑电平。

[0058] 在时间点t2处,响应于通电检测信号PwrUp,振荡器OSC可将时钟信号CLK提供到第一电荷泵电路P1,且第一电荷泵电路P1由操作电压VDD进行使能且由时钟信号CLK启用,以接收时钟信号CLK来产生第一泵电压VP1。特别地,在时间点t0与时间点t3之间,第一电荷泵电路P1被启用,且第二电荷泵电路P2保持被禁用。

[0059] 在时间点t3处,传递电路PS可接收具有高逻辑电平的经使能的外部命令EXT。响应于外部命令EXT及通电检测信号PwrUp二者被使能,传递电路PS可提供被使能的控制信号CTR。另外,根据控制信号CTR,传递电路PS可将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2,且第二电荷泵电路P2被启用以接收时钟信号CLK,从而产生第一泵电压VP1。也就是说,第二电荷泵电路P2是在启用第一电荷泵电路P1之后被启用。

[0060] 以这种方式,第二电荷泵电路P2可保持被禁用,直到时间点t3。因此,当电压产生器100在电子装置中实施的同时,由第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2感应的峰值电流分别是在不同的时间点处产生,由此防止由于过大的峰值电流而引起的对电子装置的电子组件的损坏。

[0061] 注意,信号、电压及命令的高逻辑电平及低逻辑电平是示例性实施例,且本公开不限于此。

[0062] 图3是根据本公开实施例的传递电路的示意性方块图。参照图1及图3,传递电路PS可为置位复位(Set-Reset, SR)锁存器(Latch),且包括非门(NOT gate)310、与非门(NAND gate)320、与非门330及开关340。SR锁存器可具有用于接收外部命令EXT的经反相信号的置

位端ST、用于接收通电检测信号PwrUp的复位端RST、以及用于产生控制信号CTR的输出端OT。开关340可具有用于接收时钟信号CLK的第一端、耦合到第二电荷泵电路P2的第二端、以及用于接收控制信号CTR的控制端。

[0063] 当外部命令处于高逻辑电平时,非门可输出具有低逻辑电平的第一输出信号。与非门320及与非门330进行交叉耦合以形成用于对非门310的第一输出信号进行维持的锁存器。

[0064] 与非门320及与非门330可对与非门310的输出信号的低逻辑电平进行维持。当通电检测信号PwrUp也处于高逻辑电平时,与非门320及与非门330可输出具有高逻辑电平的控制信号CTR。开关340可由控制信号CTR进行使能且将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2。

[0065] 在这个实施例中,信号锁存器SL是与非型SR锁存器,在另一实施例中,信号锁存器SL可为反或型(NOR)SR锁存器,且本公开不限于此。

[0066] 图4是根据本公开实施例的电压产生器的示意性方块图。参照图1及图4,与图1所示电压产生器100相比,电压产生器400可还包括至少一个第三电荷泵电路P3及至少一个第四电荷泵电路P4。第一电荷泵电路P1、第二电荷泵电路P2、振荡器OSC、传递电路PS及电压检测器VD的细节可参照图1的说明,而本文中不依次对细节进行赘述。

[0067] 在一个实施例中,振荡器OSC可耦合在电压检测器VD与第三电荷泵电路P3之间。传递电路PS可耦合在振荡器OSC与第四电荷泵电路P4之间。

[0068] 在一个实施例中,第三电荷泵电路P3可被配置成接收时钟信号CLK以产生第二泵电压VP2。第四电荷泵电路P4被配置成接收时钟信号CLK以产生第二泵电压VP2。传递电路PS判断是否将时钟信号CLK传输到第四电荷泵电路P4以启用或禁用第四电荷泵电路P4。也就是说,只有第一电荷泵电路P1是根据操作电压VDD被使能并且被启用以产生第二泵电压VP2,且第二电荷泵电路P2是根据传递电路PS被启用以产生第二泵电压VP2。第三电荷泵电路P3及第四电荷泵电路P4的详细实施例可参照第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2。

[0069] 在一个实施例中,第一泵电压VP1可与第二泵电压VP2相同。也就是说,所有电荷泵电路中的用于产生相同电压的一个或多个电荷泵电路(例如,第一电荷泵电路P1与第三电荷泵电路P3)首先被启用,且所有电荷泵电路中的用于接收相同电压的一个或多个电荷泵电路(例如,第二电荷泵电路P2与第四电荷泵电路P4)随后被启用。在另一实施例中,第一泵电压VP1可不同于第二泵电压VP2。也就是说,所有电荷泵电路中的用于产生两个不同电压的一个或多个电荷泵电路(例如,第一电荷泵电路P1与第三电荷泵电路P3)首先被启用,且所有电荷泵电路中的用于产生所述两个不同电压的一个或多个电荷泵电路(例如,第二电荷泵电路P2与第四电荷泵电路P4)随后被启用。换句话说,本公开不限制第一泵电压VP1与第二泵电压VP2相同或不同。

[0070] 以这种方式,第二电荷泵电路P2及第四电荷泵电路P4可保持被禁用,直到传递电路PS将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2及第四电荷泵电路P4。因此,当电压产生器400在电子装置中实施的同时,由电荷泵电路感应的峰值电流是在不同的时间点处产生,由此防止由于过大的峰值电流而引起的对电子装置的电子组件的损坏。

[0071] 图5是根据本公开实施例的电压产生方法的示意性流程图。参照图1及图5,电压产生方法500可适用于包括至少一个第一电荷泵电路P1及至少一个第二电荷泵电路P2的电压

产生器100或电压产生器400。另外,电压产生方法500的实作细节可参照图1到图4的说明,以获得足够的教导、建议及实作实施例,而本文中不依次对细节进行赘述。

[0072] 在步骤S510中,启用第一电荷泵电路P1且将第一电荷泵电路P1配置成接收时钟信号CLK以产生第一泵电压VP1。

[0073] 在步骤S520中,传递电路判断是否将时钟信号CLK传输到第二电荷泵电路P2,以启用或禁用用于产生第一泵电压VP1的第二电荷泵电路P2。

[0074] 步骤S510及S520的细节已在以上提及的实施例中进行阐述,且此处不再进行重复说明。

[0075] 因此,当电压产生方法500在电子装置中实施的同时,由第一电荷泵电路P1及第二电荷泵电路P2感应的峰值电流分别是在不同的时间点处产生,由此防止由于过大的峰值电流而引起的对电子装置的电子组件的损坏。

[0076] 综上所述,根据本公开的电压产生器及电压产生方法,第二电荷泵电路保持被禁用,直到传递电路将时钟信号传输到第二电荷泵电路。因此,当电压产生器或电压产生方法在电子装置中实施的同时,由第一电荷泵电路及第二电荷泵电路感应的峰值电流分别是在不同的时间点处产生,由此防止由于过大的峰值电流而引起的对电子组件的损坏。

[0077] 对于所属领域中的技术人员来说显而易见的是,在不背离本公开的范围或精神的条件下,可对所公开的实施例进行各种修改及变化。鉴于以上内容,本公开旨在涵盖落入以上权利要求及其等效内容的范围内的修改及变化。

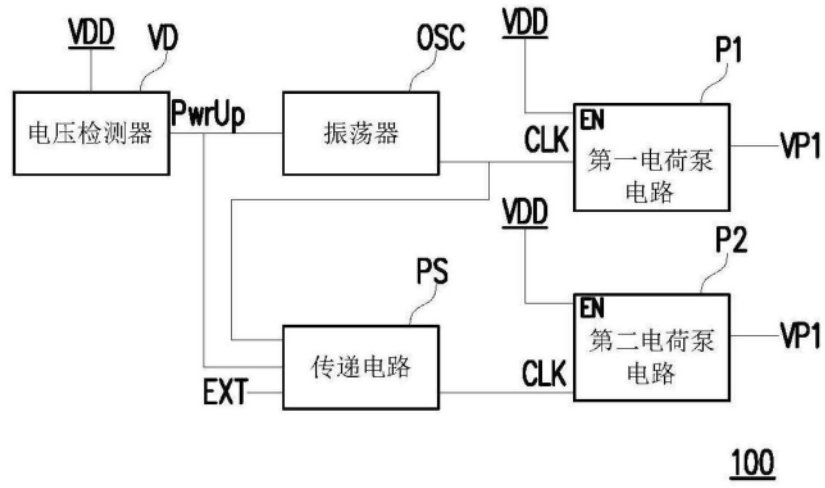
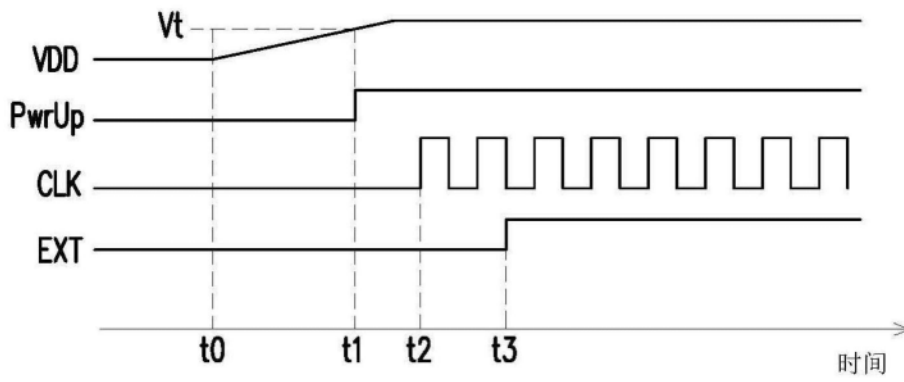


图1



200

图2

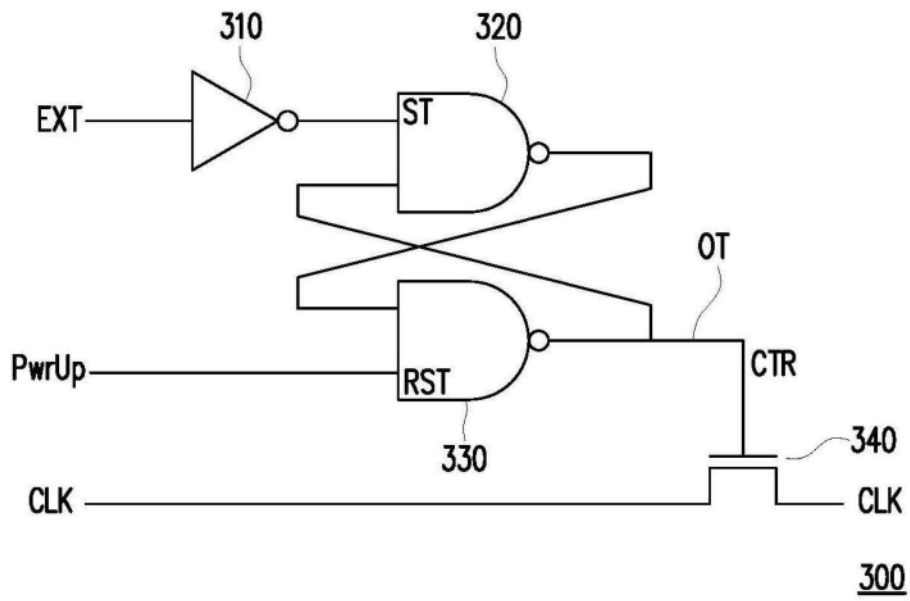


图3

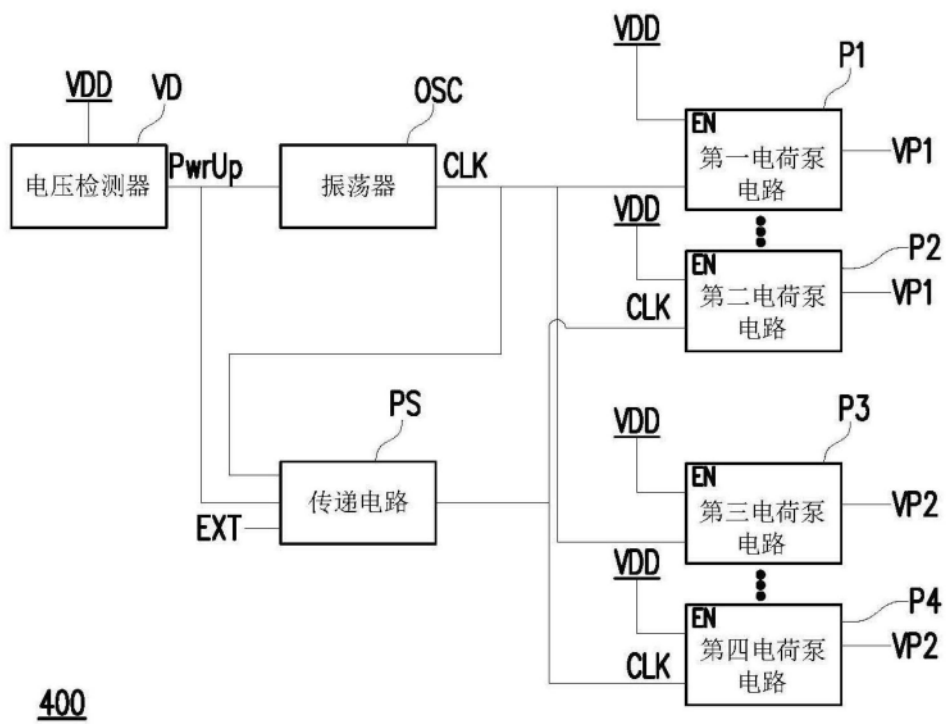


图4

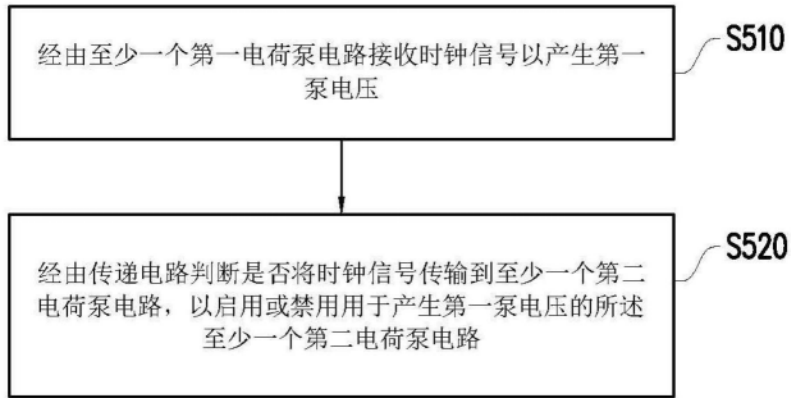


图5