



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1909112 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 18

(21) 申请号 200610108689. 5

(56) 对比文件

(22) 申请日 2006. 08. 03

JP 2000236657 A, 2000. 08. 29, 全文.

CN 1574088 A, 2005. 02. 02, 全文.

(30) 优先权数据

2005-225576 2005. 08. 03 JP

审查员 崔志鹏

(73) 专利权人 瑞萨电子株式会社

地址 日本神奈川

(72) 发明人 山根一伦 佐藤彰 冈本利治

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 陆锦华 谢丽娜

(51) Int. Cl.

G11C 16/06 (2006. 01)

H02M 3/07 (2006. 01)

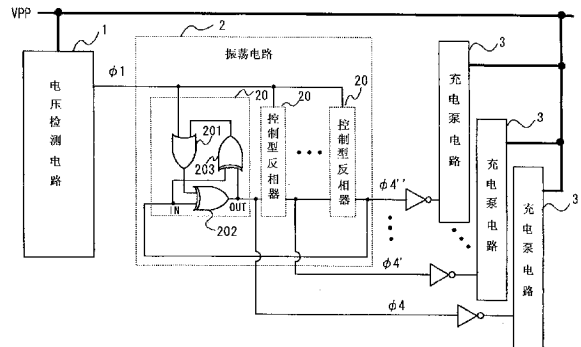
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

升压电路以及具有升压电路的半导体装置

(57) 摘要

一种能抑制升压电压的变异、抑制制造偏差的影响、避免电流峰值的增大的升压电路。它具备把检测升压电压而控制升压动作的判断输出信号($\phi 1$)输出的电压检测电路(1)、振荡电路(2)和多个充电泵电路(3),振荡电路(2)具备奇数级控制型反相器(20),在来自电压检测电路(1)的判断输出信号($\phi 1$)表示升压动作(有振荡)时,奇数级反相器构成开路,来自多个控制型反相器(20)的输出的振荡输出分别被取出,在判断输出信号($\phi 1$)表示升压动作停止(振荡停止)时,不反相地保持控制型反相器(20)的输出值,停止振荡。多个充电泵电路(3)把来自控制型反相器(20)的输出信号($\phi 4 \sim \phi 4''$)作为时钟信号来接受而动作。



1. 一种升压电路,其特征在于,包括:

振荡电路,具备由多个反相器组成的奇数级反相器,输入对振荡的有无进行控制的控制信号,在所述控制信号表示有振荡时,所述奇数级反相器构成闭合电路,来自多个所述反相器的输出端的振荡输出信号分别被输出,在所述控制信号表示无振荡时,控制所述反相器的反相动作,使振荡停止;以及

多个充电泵电路,把来自所述振荡电路的多个振荡输出信号分别作为时钟来接受而动作。

2. 根据权利要求1所述的升压电路,其特征在于,在所述振荡电路中,在所述控制信号表示无振荡时,保持所述反相器的输出值而不进行反相操作,并停止振荡。

3. 根据权利要求1所述的升压电路,其特征在于,在所述振荡电路中,在所述控制信号表示无振荡时,把所述反相器的输出保持为在所述控制信号从有振荡向无振荡变迁的时间点的所述反相器的输出值,并停止振荡。

4. 根据权利要求1所述的升压电路,其特征在于,在所述振荡电路中,在所述控制信号表示无振荡时,把所述反相器的输入和输出的关系维持为在所述控制信号从有振荡向无振荡变迁的时间点的所述反相器的输入和输出的关系,并停止振荡。

5. 根据权利要求1所述的升压电路,其特征在于,

所述振荡电路中,

作为所述各反相器,具备:

在从2个输入端输入的信号不一致、一致时,分别输出第1、第2逻辑值的第1、第2逻辑电路;以及

输入所述控制信号和所述第2逻辑电路的输出信号,在所述控制信号和所述第2逻辑电路的输出信号都为第2逻辑值时,输出第2逻辑值,在此外的场合,输出第1逻辑值的第3逻辑电路,

所述第1逻辑电路输入所述第3逻辑电路的输出信号和到所述反相器的输入信号,所述第1逻辑电路的输出信号作为所述反相器的输出信号被输出,

所述第2逻辑电路把到所述反相器的所述输入信号和所述第1逻辑电路的输出信号作为输入,

在所述控制信号取第1逻辑值而表示有振荡时,所述第1逻辑电路作为把所述输入信号反相而输出的电路起作用,

在所述控制信号取第2逻辑值而表示无振荡时,所述第1逻辑电路的输入和输出由所述第2及所述第3逻辑电路保持为在所述控制信号从第1逻辑值向第2逻辑值变迁了的时点的所述第1逻辑电路的输入和输出的值。

6. 根据权利要求1所述的升压电路,其特征在于,

所述振荡电路具备与各级反相器对应而把所述反相器的输出作为输入的锁存电路,

所述锁存电路,

在所述控制信号表示振荡时,把对应的反相器的输出原样输出,并且存储保持所述反相器的输出,

在所述控制信号表示振荡停止时,不论所述反相器的输出如何,都输出所述锁存电路中存储保持的值。

7. 根据权利要求 1 所述的升压电路,其特征在于,
具备对所述升压电路的电压和预定的设定电压进行比较,输出按照其大小关系来控制升压动作的判断输出信号的电压检测电路,
所述振荡电路把从所述电压检测电路输出的所述判断输出信号作为对振荡的有无进行控制的所述控制信号来输入。
8. 一种具备权利要求 1 所述的升压电路的半导体装置。

升压电路以及具有升压电路的半导体装置

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体装置,特别是涉及半导体存储器等的升压电压的生成所适用的升压电路,以及具备该升压电路的半导体装置。

背景技术

[0002] 在以非易失性存储器为首的存储器电路中,为了进行存储单元的数据的改写和读取,需要产生高电压。

[0003] 在用一般升压电路来产生高电压的场合,升压时的电流量超过电源的供给能力的话,就会导致电源电压的下降,因而就需要使峰值电流分散。

[0004] 作为其中之一,以前多用为了控制多个充电泵电路而使控制时钟信号的相位按每个充电泵来变化的方法。然而,需要对在产生相位差的过程中的延迟,以及在升压开始时和结束时多个控制时钟信号的同时变化下功夫。

[0005] 在专利文献 1 中,作为使由于单元数据放大时的噪声和升压电路动作所涉及的噪声的重复而产生的峰值电流进行分散,使单元数据放大得以稳定的升压电路,披露了图 5 所示的构成。参照图 5,此升压电路具备:对升压电压进行检测,输出对升压动作进行控制的判断输出信号 $\phi 1$ 的电压检测电路 1;接受来自电压检测电路 1 的判断输出信号 $\phi 1$ 的控制,输出振荡输出信号 $\phi 2$ 的振荡电路 21;接受电压检测电路 1 和振荡电路 21 各自的输出信号,控制充电泵电路的多个控制电路 5;以及受控制电路 5 的控制而动作的多个充电泵电路 3。控制电路 5 具备:输入振荡电路 21 的输出信号 $\phi 2$,控制其反相信号及该输出信号 $\phi 2$ 的传递的传输门 TG2、TG3;锁存传输门 TG2、TG3 的输出连接点的信号 $\phi 3$,将其向充电泵电路输出,由判断输出信号 $\phi 1$ 来控制激活化的第 1 锁存电路 6;通过由判断输出信号 $\phi 1$ 来控制导通的传输门 TG4 而对此信号 $\phi 3$ 进行锁存的第 2 锁存电路 7;控制传输门 TG2、TG3,使得根据信号 $\phi 3$ 及其反相信号 $\phi 3^{-}$ (第 2 锁存电路 7 中的反相输出信号)和电压检测电路 1 的判断输出信号 $\phi 1$,选择、输出振荡电路的输出信号 $\phi 2$ 的逻辑的正相和反相中的与由第 2 锁存电路 7 锁存了的信号的逻辑反相的一方的电路 8。

[0006] 图 8 表示电压检测电路 1 的构成的一个例子。参照图 8,电压检测电路 1 构成为,用电阻来分割升压节点 VB 的电位,用比较器 COMP 将其与基准电压 VREF 进行比较。如果 VB 的电位比由电阻分割比和基准电压 VREF 决定的设定电位低,作为比较器输出的判断输出信号 $\phi 1$ 就变为高电平(有升压动作),反过来,如果 VB 的电位一方高,判断输出信号 $\phi 1$ 就变为低电平(无升压动作)。

[0007] 还有,图 9 表示充电泵电路 3 的构成的一个例子。图 9 所示的构成称为互补型电路方式,由图 5 的 $\phi 3$ (或图 1 的 $\phi 4$)的方波来控制。电容器 C1 及 C2 反相动作。

[0008] 图 6 是说明图 5 所示的构成的动作的定时波形图。如图 6(a) 所示,由电压检测电路 1 判定为升压电压达到了设定电压的话,判断输出信号 $\phi 1$ ($\phi 1'$ 、 $\phi 1''$)就从高电平变为低电平,充电泵电路的控制信号 $\phi 3$ ($\phi 3'$ 、 $\phi 3''$)由第 1、第 2 锁存电路 6、7 保持,充电泵电路 3 停止,另一方面,振荡电路 21 的输出 $\phi 2$ ($\phi 2'$ 、 $\phi 2''$)回到初期状态。

[0009] 由电压检测电路 1 判定为升压电压不到设定电压的话,判断输出信号 $\phi 1$ ($\phi 1'$ 、 $\phi 1''$) 就从低电平变为高电平,信号 $\phi 3$ ($\phi 3'$ 、 $\phi 3''$),由于第 2 锁存电路 7 中保持的电平强制地切换振荡电路 21 的输出信号 $\phi 2$ 的正、负逻辑,结果就使以第 1 锁存电路 6 中保持的电平的负逻辑为起点的计时开始,使充电泵电路 3 中的动作再开始,进行升压动作。

[0010] 专利文献 1:特开平 11-25673 号公报

发明内容

[0011] 在参照图 5 及图 6 说明了的现有升压电路中,多个充电泵 3 由判断输出信号 $\phi 1$ 和通过延迟元件而延迟,带有相位差的 $\phi 1'$ 、 \dots $\phi 1''$ 来控制,因而判断输出信号 $\phi 1$ 从高电平变为低电平之后,到充电泵电路 3 的动作停止为止,会产生延迟。图 6(a) 的 $Td1$ (从 $\phi 1$ 的变迁到 $\phi 1''$ 的变迁为止的延迟时间) 表示此延迟。

[0012] 在此场合,在图 7 中,如虚线所示,升压电压的变异变大,这是存在的课题。另外,图 7 是为了更易懂地说明参照图 5 及图 6 说明了的现有升压电路的课题而新作成的图,表示了升压电压的时间推移的图,图 7 的虚线表示了图 6(a) 的 $Td1$ 的延迟所涉及的影响。

[0013] 还有,判断输出信号 $\phi 1$ 、 $\phi 1'$ 、 \dots $\phi 1''$ 的相位差根据延迟元件的延迟时间而产生,因而受制造偏差的影响,这是存在课题。

[0014] 再有,如图 6(b) 所示,相对于振荡电路 21 的周期,在从 $\phi 1$ 到 $\phi 1''$ 的延迟时间大的场合,在定时 $t1$ 、 $t2$ 、 $t3$ 、 \dots , $\phi 3$ 、 $\phi 3''$ 的定时重叠,多个充电泵电路 3 会同时动作。因此,电流峰值会增加,这是存在课题。

[0015] 本申请所披露的发明,为了解决上述课题,大致构成如下。

[0016] 本发明的一个方面(侧面)所涉及的升压电路,具备:输入对振荡的有无进行控制的控制信号,在上述控制信号表示有振荡时,奇数级反相器构成闭合电路,来自多个上述反相器的输出端的振荡输出分别被取出,在上述控制信号表示无振荡时,控制上述反相器的反相动作,使振荡停止的振荡电路;以及把来自上述振荡电路的多个振荡输出分别作为时钟来接受而动作的多个充电泵电路。

[0017] 在本发明的升压电路中,上述振荡电路在上述控制信号表示无振荡时,不反相地保持上述反相器的输出值,停止振荡。

[0018] 在本发明的升压电路中,也可以构成为,上述振荡电路在上述控制信号表示无振荡的期间,把上述反相器的输出保持为在上述控制信号从有振荡向无振荡变迁了的时点的上述反相器的输出的值,停止振荡。

[0019] 在本发明的升压电路中,也可以构成为,上述振荡电路在上述控制信号表示无振荡的期间,把上述反相器的输入和输出的关系原样维持为在上述控制信号从有振荡向无振荡变迁了的时点的上述反相器的输入和输出的关系,停止振荡。

[0020] 根据本发明,使得振荡电路的暂时停止和再开始的控制成为可能,能进行多个充电泵电路的同时停止和顺畅的动作开始。结果就能提高升压精度。

[0021] 还有,根据本发明,消除了多个充电泵控制信号的相位相重叠的可能性,抑制了制造偏差等所涉及的电流峰值的增加的产生。

附图说明

- [0022] 图 1 是表示本发明的一实施例的构成的图。
- [0023] 图 2(a) 是表示控制型反相器的电路构成的图, (b) 是表示动作的图。
- [0024] 图 3 是表示本发明的一实施例的升压电路的动作的定时图。
- [0025] 图 4 是表示控制型反相器的别的构成例的图。
- [0026] 图 5 是表示专利文献 1 的升压电路的构成的图。
- [0027] 图 6(a)、(b) 是说明现有升压电路的动作的图。
- [0028] 图 7 是表示升压电压的时间推移的图。
- [0029] 图 8 是表示电压检测电路的构成的一个例子的图。
- [0030] 图 9 是表示充电泵电路的构成的一个例子的图。
- [0031] 标号说明
- [0032] 1 电压检测电路
- [0033] 2 振荡电路
- [0034] 3 充电泵电路
- [0035] 5 控制电路
- [0036] 6 锁存电路
- [0037] 7 锁存电路
- [0038] 8F/F 电路
- [0039] 20 控制型反相器
- [0040] 21 振荡电路
- [0041] 201 OR 电路
- [0042] 202、203EXOR 电路
- [0043] 211、212、215、216 反相器
- [0044] 213 NMOS 晶体管
- [0045] 214 PMOS 晶体管

具体实施方式

[0046] 以下参照为进一步详细述说上述本发明的附图进行说明。本发明具备对升压电压进行检测的电压检测电路 (1)、振荡电路 (2) 和多个充电泵电路 (3), 振荡电路 (2) 具备奇数级控制型反相器 (20), 在来自电压检测电路 (1) 的控制信号 ($\phi 1$) 表示有振荡 (执行升压动作) 时, 奇数级反相器构成闭合电路, 从多个控制型反相器 (20) 的输出中, 振荡输出 ($\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$) 分别被取出, 作为时钟信号被供给到多个充电泵电路 (3)。另一方面, 在控制信号 ($\phi 1$) 表示振荡停止 (停止升压动作) 时, 控制型反相器 (20) 的输出值不反相地被保持, 因此, 振荡被停止。此时, 多个充电泵电路 (3) 中, 来自振荡电路 (2) 的多个输出信号 ($\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$) 被保持为多个控制型反相器 (20) 的输出保持值而不振荡, 多个充电泵电路 (3) 停止动作。在本发明中, 在振荡电路的控制型反相器 (20) 的构成上有几种变形。以下就实施例进行说明。

[0047] 图 1 是表示本发明的一实施例的升压电路的构成的图。参照图 1, 本实施例的升压电路具备: 输出对升压电压 V_{PP} 进行检测, 对升压动作进行控制的判断输出信号 $\phi 1$ 的电压检测电路 1; 接受来自电压检测电路 1 的判断输出信号 $\phi 1$, 进行以判断输出信号 $\phi 1$ 的值

为基础的振荡动作·振荡停止的控制的振荡电路 2;以及分别接受从振荡电路 2 输出的彼此相位不相同的输出信号 ϕ_4 、 ϕ_4' 、 \dots ϕ_4'' 而动作的多个充电泵电路 3。另外,图 1 的电压检测电路 1 及充电泵电路 3 与图 8 及图 9 所示的电路构成相同,因而省略其说明。

[0048] 振荡电路 2 构成为由在判断输出信号 ϕ_1 表示振荡动作时,按奇数级级联方式连接控制型反相器 20,把最末级的输出反馈输入到初级的闭合电路组成的环形振荡器。更详细的情况参照图 1 及图 2,控制型反相器 20 具备从输入端输入判断输出信号 ϕ_1 的或 (OR) 电路 201、把向控制型反相器 20 的输入信号 IN 和 OR 电路 201 的输出信号作为输入的异或 (EXOR) 电路 202 以及把输入信号 IN 和异或 (EXOR) 电路 202 的输出信号 OUT 作为输入的异或 (EXOR) 电路 203,在 OR 电路 201 的另一输入端,输入 EXOR 电路 203 的输出信号。对于控制型反相器 20 的动作进行说明。

[0049] 在判断输出信号 ϕ_1 为 1 (例如正逻辑下高电平) 的场合,不论 EXOR 电路 203 的输出的值如何,OR 电路 201 输出都为 1,EXOR 电路 202 作为反相器起作用而把输入信号 IN 的反相结果输出到输出 OUT,作为反相电路起作用。

[0050] 在判断输出信号 ϕ_1 为 0 (例如正逻辑下低电平) 的场合,OR 电路 201 的输出成为 EXOR 电路 203 的输出。在此场合,IN = 1,OUT = 0 时 (OUT = /IN;此处,/表示反相),EXOR 电路 203 的输出变为 1,OR 电路 201 输出 1,EXOR 电路 202 的输出变为 0,OUT 变为 IN 的反相信号,OUT = /IN 被维持。

[0051] IN = 0,OUT = 1 时 (OUT = /IN),EXOR 电路 203 的输出 OUT 变为 1,OR 电路 201 输出 1,EXOR 电路 202 的输出 OUT 变为 1,OUT 变为 IN 的反相信号,OUT = /IN 被维持。

[0052] IN = 1,OUT = 1 时 (OUT = IN),EXOR 电路 203 的输出变为 0,OR 电路 201 输出 0,EXOR 电路 202 的输出变为 1,OUT = IN 被维持。

[0053] IN = 0,OUT = 0 时 (OUT = IN),EXOR 电路 203 的输出变为 0,OR 电路 201 输出 0,EXOR 电路 202 的输出变为 0,OUT = IN 被维持。

[0054] 这样,在判断输出信号 ϕ_1 为高电平的场合,OUT 变为 IN 的反相信号 (OUT = /IN),作为反相器而动作 (参照图 2(b))。

[0055] 另一方面,在判断输出信号 ϕ_1 为低电平的场合,如果在判断输出信号 ϕ_1 从高电平向低电平变迁时点 OUT 的反相完成了的话,OUT = /IN 就被维持。还有,在判断输出信号 ϕ_1 为低电平的场合,在判断输出信号 ϕ_1 从高电平向低电平变迁时点,如果 OUT 的反相没完成 (依赖于 EXOR 电路 202 的传播延迟时间等),OUT = IN 就被维持。因此,不论反相器的动作状况如何,输出 OUT 都被保持。即,在判断输出信号 ϕ_1 为低电平的期间,控制型反相器 20 的输出 OUT 的值被固定保持为判断输出信号 ϕ_1 从高电平向低电平的变迁时点的值。

[0056] 其次,对于图 1 的电路的控制动作进行说明。在由电压检测电路 1 判定为升压电压没达到设定电压的场合,判断输出信号 ϕ_1 变为高电平,振荡电路 2 变为控制型反相器 20 的闭合电路,因而来自振荡电路 2 的输出信号 ϕ_4 、 ϕ_4' 、 \dots ϕ_4'' (来自环形振荡器的各级信号),根据各自的控制型反相器 20 的反相时间 (从输入信号 IN 被输入到其反相信号 OUT 被输出的传播延迟时间),变为带有相位差的振荡信号。 ϕ_4 和 ϕ_4' 的相位差由构成环形振荡器的控制型反相器 20 的 EXOR 电路 202 的传播延迟时间来规定。

[0057] 作为各自的时钟而接受来自振荡电路 2 的输出信号 ϕ_4 、 ϕ_4' 、 \dots ϕ_4'' ,多个充

电泵电路 3 进行升压动作。

[0058] 另一方面,在由电压检测电路 1 判定为升压电压达到了设定电压的场合,判断输出信号 $\phi 1$ 从高电平变为低电平,因此,振荡电路 2 内的全部的控制型反相器 20 的输出被保持。更详细的情况如上所述,在判断输出信号 $\phi 1$ 为低电平的期间,控制型反相器 20 的输出被保持为判断输出信号 $\phi 1$ 从高电平向低电平变迁了的时点的 EXOR 电路 202 的输出值。因此,在判断输出信号 $\phi 1$ 为低电平时,来自振荡电路 2 的输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$ 被分别持续维持为控制型反相器 20 的输出的保持值(高电平或低电平),振荡停止,多个充电泵电路 3 都不由时钟驱动,停止升压动作。

[0059] 图 3 是用于说明本实施例的动作用的定时图。如图 3 所示,判断输出信号 $\phi 1$ 从高电平变为低电平的话,就振荡电路 2 的多个控制型反相器 20 的输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$ 而言,其值全部被保持,由输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$ 来控制动作用的多个充电泵电路 3 停止升压动作。

[0060] 判断输出信号 $\phi 1$ 再次从低电平变为高电平的话,振荡电路 2 的控制型反相器 20 就作为反相器而动作。此时,例如输入输出电平以相等的状态($OUT = IN$)被保持,来自多个控制型反相器 20 的输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$ 的振荡再开始,作为时钟而接受输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$ 的多个充电泵电路 3 分别进行升压动作。

[0061] 根据上述控制动作,在本实施例中不必进行多余升压。

[0062] 并且,在本实施例中,振荡电路 2 的输出 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$ 间的相位差是分割了振荡电路 2 的振荡周期而成的(相当于 EXOR 电路 202 的传播延迟时间),因而多个振荡电路 2 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 \dots $\phi 4''$ 的定时不会重叠。因此,在本实施例中,确实避免了多个充电泵电路 3 同时动作。结果,根据本实施例,抑制了峰值电流的增加的可能性。

[0063] 对于本发明的别的实施例进行说明。在图 1 的振荡电路 2 中,控制型反相器 20 也可以是图 4 所示的构成。参照图 4,此控制型反相器 20 是在反相器 211 的输出上配设了把来自电压检测电路 1 的判断输出信号 $\phi 1$ 作为锁存控制信号来输入的锁存电路(由传输门和触发器组成)而成的。判断输出信号 $\phi 1$ 为高电平时,锁存电路原样输出反相器 211 的输出(此处,输出被触发器保持),判断输出信号 $\phi 1$ 为低电平时,锁存电路,因为传输门变为截止,所以不论输入信号 IN 的值如何,都输出被触发器保持的值。更详细的情况是具备对输入信号 IN 进行反相的反相器 211、连接在输入信号 IN 和输出信号 OUT 之间的由 PMOS 晶体管 214 和 NMOS 晶体管 213 组成的传输门以及输入和输出互相连接的对输出信号 OUT 进行锁存的反相器 215、216, NMOS 晶体管 213 在栅极上接受电压检测电路 1 的判断输出信号 $\phi 1$, PMOS 晶体管 214 在栅极上接受由反相器 212 对判断输出信号 $\phi 1$ 进行反相而成的信号。传输门(213、214)在判断输出信号 $\phi 1$ 为高电平、低电平时,分别导通、截止。

[0064] 在判断输出信号 $\phi 1$ 为高电平的场合,传输门(213、214)导通,此时的输出被触发器电路(反相器 215、216)保持。另一方面,在判断输出信号 $\phi 1$ 为低电平的场合,传输门(213、214)变为非导通,触发器电路(215、216)所保持的电平被输出。此时反相器 216 把判断输出信号 $\phi 1$ 将要变为低电平的之前的输入信号 IN 经反相器 211 反相,通过了传输门(213、214)所得的信号电平向 OUT 输出($OUT = \neg IN$)。

[0065] 在把图 4 的控制型反相器 20 用于图 1 的振荡电路 2 的场合也是,与参照图 3 说明了的上述实施例同样地动作。即,在由电压检测电路 1 判断为升压电压没达到设定电压的

场合,判断输出信号 $\phi 1$ 变为高电平,振荡电路 2 变为奇数级控制型反相器 20 的闭合电路,振荡电路 2 的输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 $\dots \phi 4''$,根据控制型反相器 20 的反相时间,变为带有相位差的振荡信号。接受振荡电路 2 的输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 $\dots \phi 4''$,多个充电泵电路 3 分别动作,进行升压。在由电压检测电路 1 判断为升压电压达到了设定电压的场合,判断输出信号 $\phi 1$ 变为低电平,从振荡电路 2 的控制型反相器 20(参照图 4) 输出控制型反相器 20 内的锁存电路所保持的电平。因此,振荡电路 2 的输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 $\dots \phi 4''$ 的振荡停止,多个充电泵电路 3 所涉及的升压也停止。判断输出信号 $\phi 1$ 从低电平变为高电平的话,振荡电路 2 的控制型反相器就作为反相器而动作,因而根据以输入输出电平相等的状态被保持的控制型反相器 20,输出信号 $\phi 4$ 、 $\phi 4'$ 、 $\dots \phi 4''$ 的振荡再开始,使充电泵电路 3 的升压动作再开始。

[0066] 在把上述本实施例的升压电路用于非易失性存储器等 LSI 的场合,通过振荡电路的控制型反相器的动作控制,使得振荡电路的暂时停止成为可能。还有,能获得可避免由于以峰值电流的分散为目的相位分割而产生的延迟的影响的升压控制。即,根据本实施例,相位分割时的相位差是分割振荡电路的振荡周期而成的,因而多个振荡电路输出的时钟定时不会重叠,对峰值电流的分散有贡献。

[0067] 以上就上述实施例说明了本发明,不过,本发明不仅限于上述实施例的构成,当然还包括在本发明的范围内本领域技术人员能做的各种变形、修正。

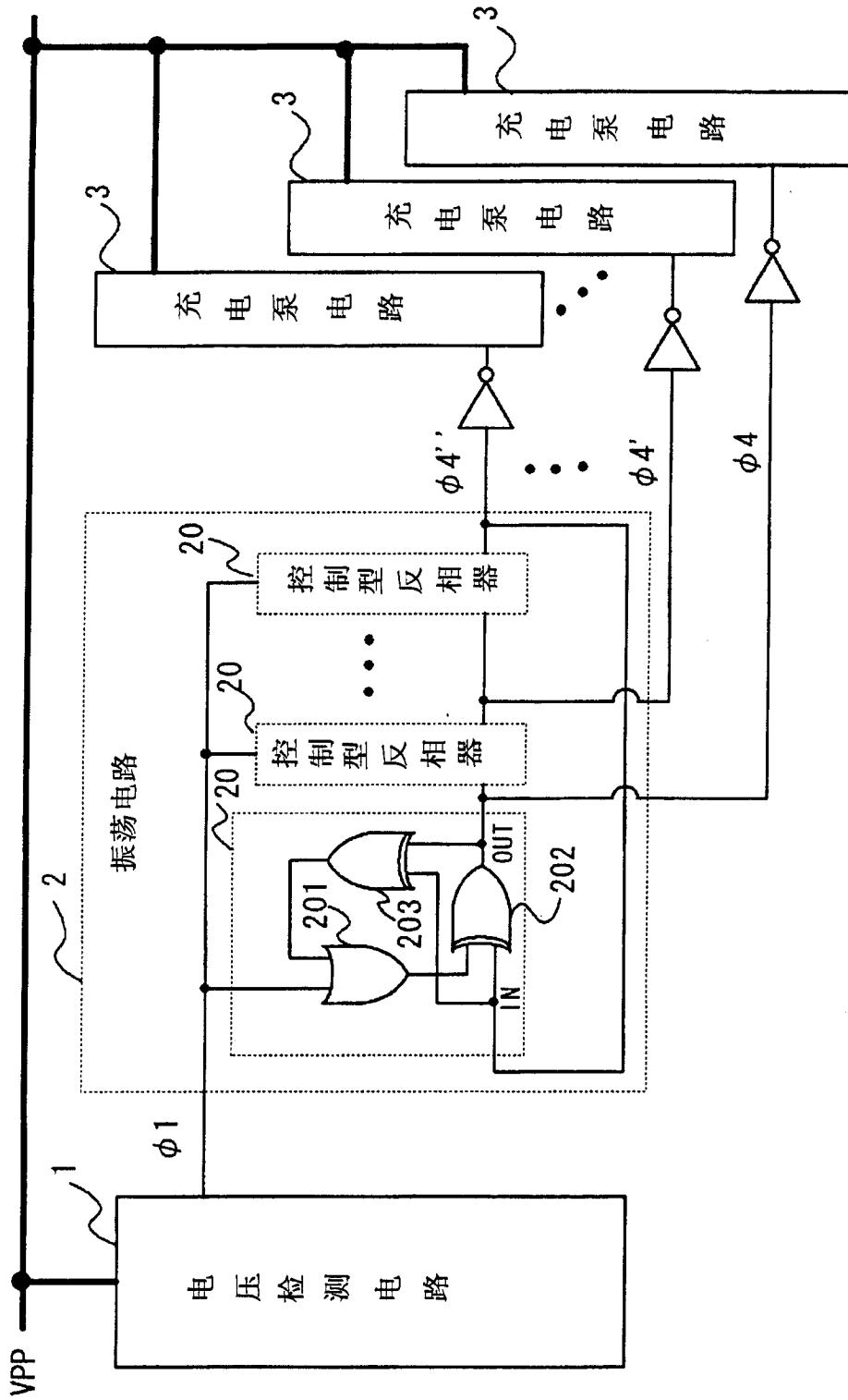
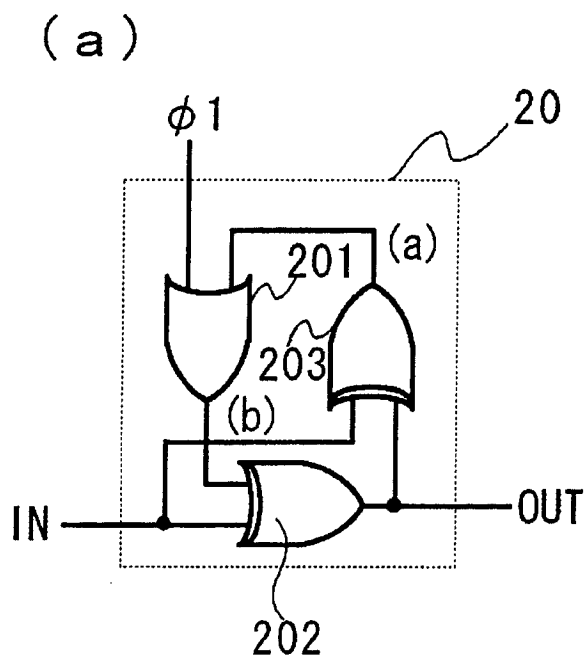


图1



(b)

$\phi 1$	IN	OUT
1	1	0
1	0	1
0	x	OUT0

图 2

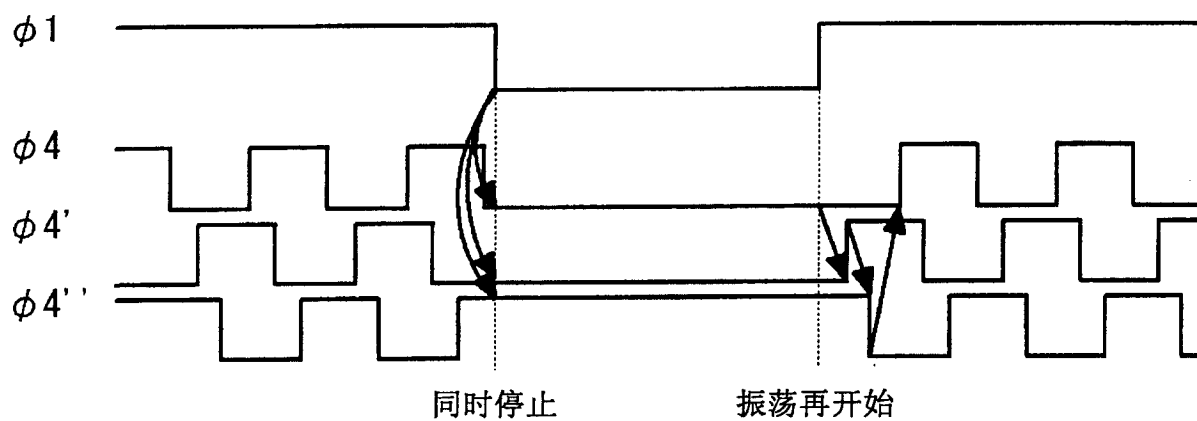


图 3

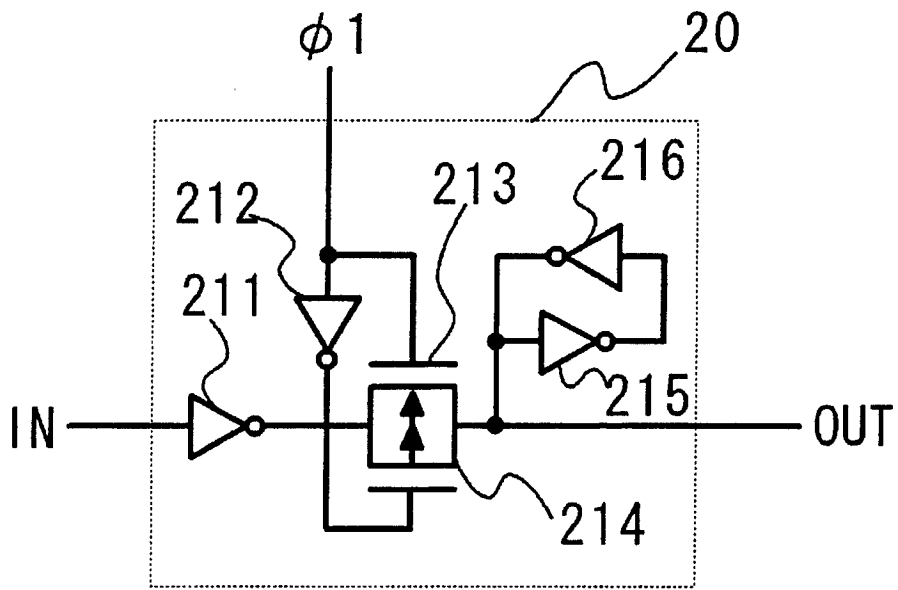


图 4

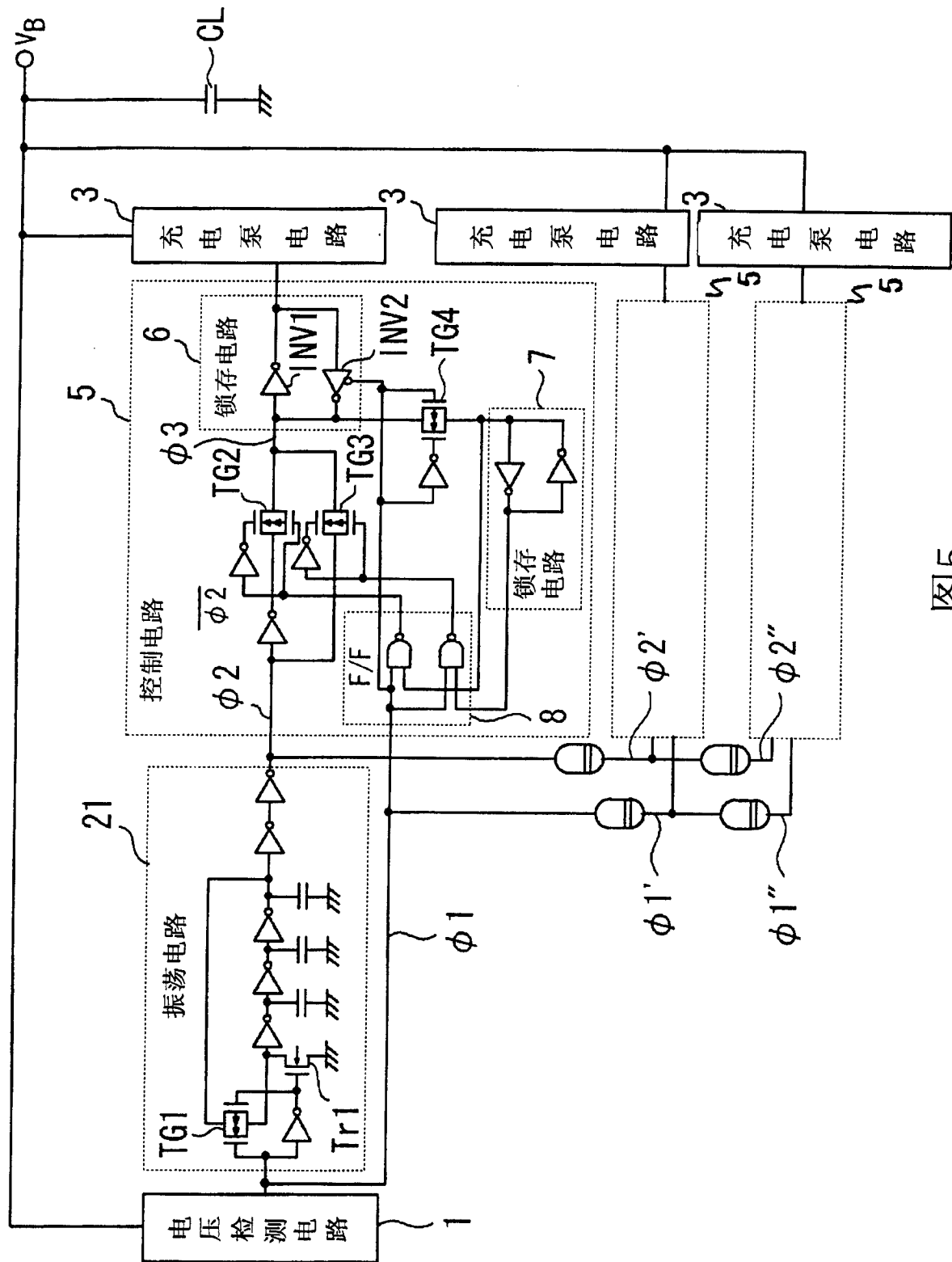


图5

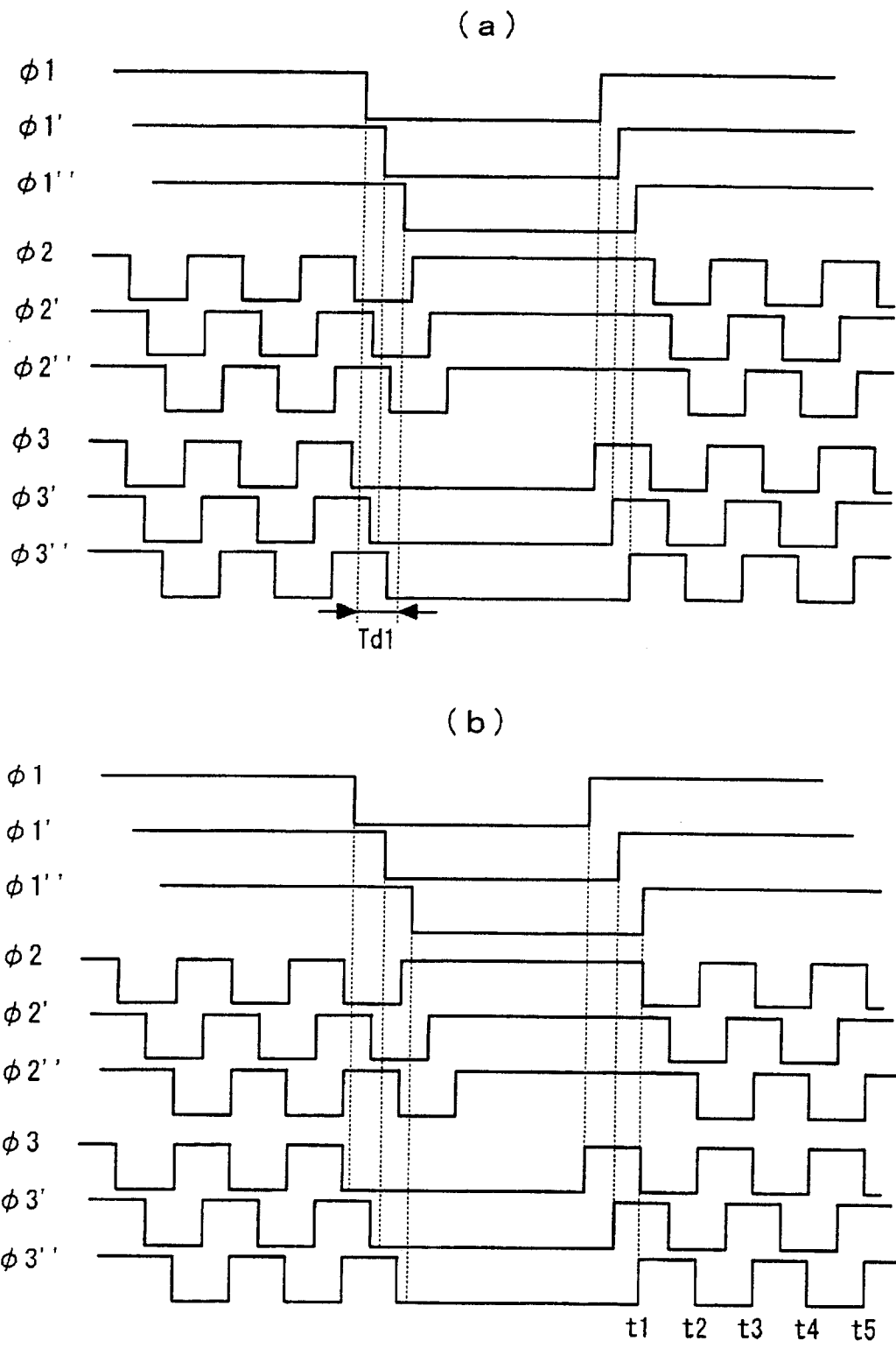


图 6

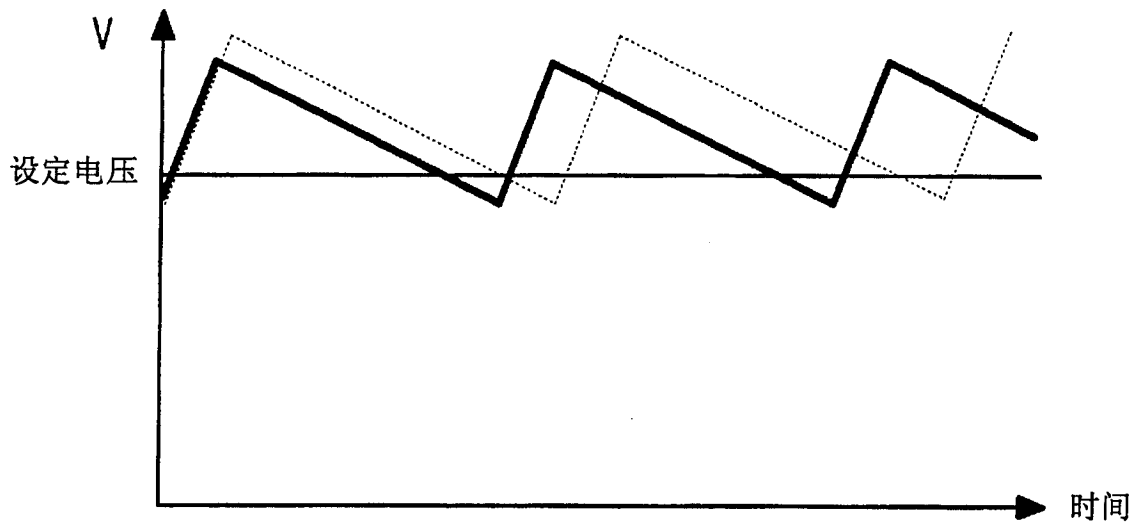


图 7

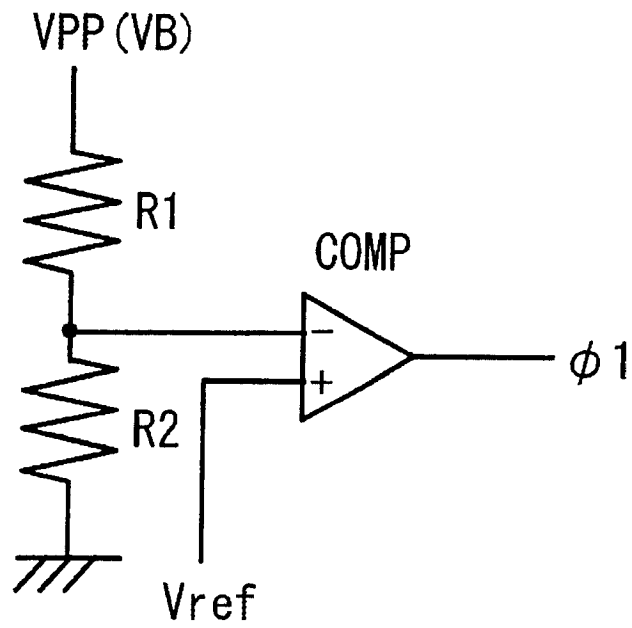


图 8

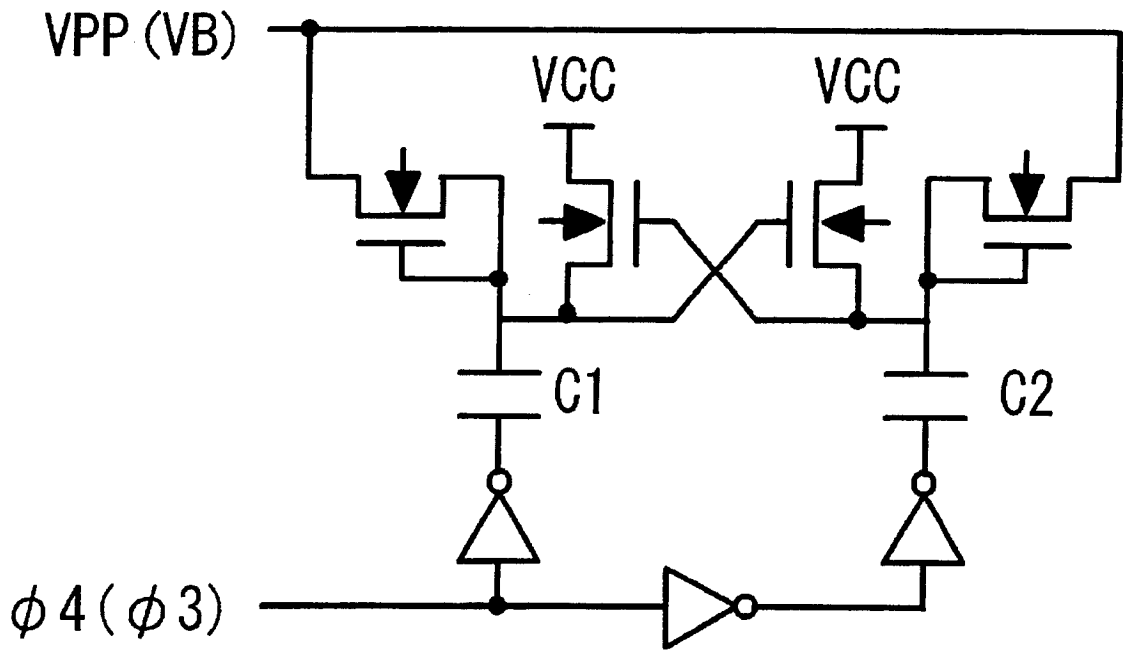


图 9