



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101533051 B

(45) 授权公告日 2011.05.04

(21) 申请号 200810211481.5

(22) 申请日 2008.09.26

(30) 优先权数据

12/047,356 2008.03.13 US

(73) 专利权人 奇景光电股份有限公司

地址 中国台湾台南县

(72) 发明人 柯明道 颜承正 廖期圣 陈东旻

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 陈红

(51) Int. Cl.

G01R 31/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2005/0141158 A1, 2005.06.30, 全文.

US 2007/0002512 A1, 2007.01.04, 全文.

CN 1953178 A, 2007.04.25, 全文.

审查员 齐爽

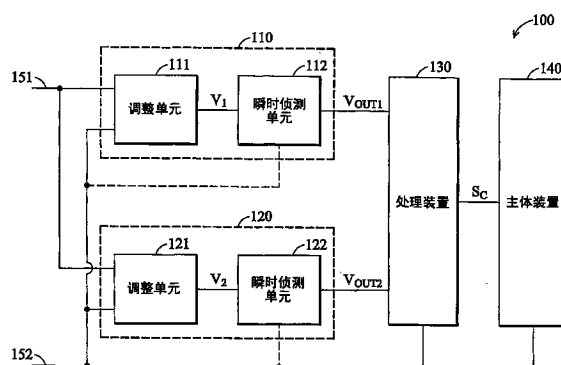
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

数字转换器及具有数字转换器的电子产品

(57) 摘要

本发明涉及一种数字转换器,包括一第一调整单元以及一第一瞬时侦测单元。当一静电放电事件发生于一第一电源线,并且一第二电源线为一互补位准时,第一调整单元调整该静电放电事件所产生的一ESD脉冲的振幅,以产生一第一调整信号。第一瞬时侦测单元根据该第一调整信号,产生一第一数字码。本发明还涉及一种具有数字转换器的电子产品。



1. 一种数字转换器,其特征在于,包括:

一第一调整单元,当一静电放电事件发生于一第一电源线,并且一第二电源线为一互补位准时,调整该静电放电事件所产生的一静电放电脉冲的振幅,以产生一第一调整信号;以及

一第一瞬时侦测单元,根据该第一调整信号,产生一第一数字码。

2. 根据权利要求1所述的数字转换器,其特征在于,该第一调整单元为一电容。

3. 根据权利要求2所述的数字转换器,其特征在于,该第一瞬时侦测单元并联该电容。

4. 根据权利要求1所述的数字转换器,其特征在于,该第一调整单元包括:

一电阻,耦接于该第一电源线与一节点之间;以及

一电容,耦接于该节点与该第二电源线之间。

5. 根据权利要求4所述的数字转换器,其特征在于,该第一瞬时侦测单元并联该电容。

6. 根据权利要求1所述的数字转换器,其特征在于,该第一调整单元包括:

一第一电阻,耦接于该第一电源线与一第一节点之间;

一电容,耦接于该第一节点与该第二电源线之间;以及

一第二电阻,耦接于该第一节点与一第二节点之间。

7. 根据权利要求6所述的数字转换器,其特征在于,该第一瞬时侦测单元耦接于该第二节点与该第二电源线之间。

8. 根据权利要求1所述的数字转换器,其特征在于,该第一调整单元包括:

一第一电容,耦接于该第一及第二电源线之间;

一电阻,耦接于该第一电源线与第一节点之间;以及

一第二电容,耦接于该第一节点与该第二电源线之间。

9. 根据权利要求8所述的数字转换器,其特征在于,该第一瞬时侦测单元并联该第二电容。

10. 根据权利要求1所述的数字转换器,其特征在于,还包括:

一第二调整单元,调整该静电放电脉冲的振幅,以产生一第二调整信号;以及

一第二瞬时侦测单元,根据该第二调整信号,产生一第二数字码。

11. 一种电子产品,其特征在于,包括:

一数字转换器,包括:

一第一调整单元,当一静电放电事件发生于一第一电源线,并且一第二电源线为一互补位准时,调整该静电放电事件所产生的一静电放电脉冲的振幅,以产生一第一调整信号;以及

一第一瞬时侦测单元,根据该第一调整信号,产生一第一数字码;

一主体装置,根据该电子产品的种类,执行相关功能;以及

一处理装置,根据该第一数字码,执行一特定工作,其中该特定工作为产生一控制信号予该主体装置,该主体装置再根据该控制信号,执行相对应的工作。

12. 根据权利要求11所述的电子产品,其特征在于,该特定工作是禁能该主体装置。

13. 根据权利要求12所述的电子产品,其特征在于,当该静电放电事件发生时,该处理装置禁能该主体装置,当该静电放电事件未发生时,该处理装置致能该主体装置。

14. 根据权利要求11所述的电子产品,其特征在于,该第一调整单元为一电容。

15. 根据权利要求 14 所述的电子产品,其特征在于,该第一瞬时侦测单元并联该电容。
16. 根据权利要求 11 所述的电子产品,其特征在于,该第一调整单元包括:
一电阻,耦接于该第一电源线与一节点之间;以及
一电容,耦接于该节点与该第二电源线之间。
17. 根据权利要求 16 所述的电子产品,其特征在于,该第一瞬时侦测单元并联该电容。
18. 根据权利要求 11 所述的电子产品,其特征在于,该第一调整单元包括:
一第一电阻,耦接于该第一电源线与一第一节点之间;
一电容,耦接于该第一节点与该第二电源线之间;以及
一第二电阻,耦接于该第一节点与一第二节点之间。
19. 根据权利要求 18 所述的电子产品,其特征在于,该第一瞬时侦测单元耦接于该第二节点与该第二电源线之间。
20. 根据权利要求 11 所述的电子产品,其特征在于,该第一调整单元包括:
一第一电容,耦接于该第一及第二电源线之间;
一电阻,耦接于该第一电源线与一第一节点之间;以及
一第二电容,耦接于该第一节点与该第二电源线之间。
21. 根据权利要求 20 所述的电子产品,其特征在于,该第一瞬时侦测单元并联该第二电容。
22. 根据权利要求 11 所述的电子产品,其特征在于,该数字转换器还包括:
一第二调整单元,调整该静电放电脉冲的振幅,以产生一第二调整信号;以及
一第二瞬时侦测单元,根据该第二调整信号,产生一第二数字码。
23. 根据权利要求 22 所述的电子产品,其特征在于,该处理装置还根据该第二数字码,执行该特定工作。

数字转换器及具有数字转换器的电子产品

技术领域

[0001] 本发明有关于一种数字转换器,特别是有关于一种可根据静电放电(electrostatic discharge ;ESD) 脉冲而产生数字码的数字转换器。

背景技术

[0002] 随着半导体工艺的进化,静电放电(ElectroStatic Discharge ;ESD) 所造成的元件损害对集成电路产品来说已经成为最主要的可靠度问题之一。一般利用许多种类的ESD 测试来模仿 ESD 事件,比较为一般人熟悉的 ESD 测试有两种,机器放电模式(machine model,MM) 以及人体放电模式(human body model,HBM)。一般商业用的集成电路都必须具备一定程度的HBM 以及MM 的耐受度,才可以贩售。

[0003] ESD 保护是集成电路所不可或缺功能。尤其是随着尺寸不断地缩小至深次微米的程度,金属氧化物半导体的栅极氧化层也越来越薄,集成电路更容易因静电放电现象而遭受破坏。在一般的工业标准中,集成电路产品的输入/输出垫(input/output pad) 必需要能够通过 2000 伏特以上的人体模式静电放电测试以及 200 伏特以上的机器模式静电放电测试。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种可根据静电放电脉冲而产生数字码的数字转换器及具有该数字转化器的电子产品。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种数字转换器,包括一第一调整单元以及一第一瞬时侦测单元。当一静电放电事件发生于一第一电源线,并且一第二电源线为一互补位准时,第一调整单元调整该静电放电事件所产生的一 ESD 脉冲的振幅,以产生一第一调整信号。第一瞬时侦测单元根据该第一调整信号,产生一第一数字码。

[0006] 为了实现上述目的,本发明另提供一种电子产品,包括一数字转换器、一主体装置以及一处理装置。数字转换器包括一第一调整单元以及一第一瞬时侦测单元。当一静电放电事件发生于一第一电源线,并且一第二电源线为一互补位准时,第一调整单元调整该静电放电事件所产生的一 ESD 脉冲的振幅,以产生一第一调整信号。第一瞬时侦测单元根据该第一调整信号,产生一第一数字码。主体装置根据该电子产品的种类,执行相关功能。处理装置根据该第一数字码,执行一特定工作,其中该特定工作为产生一控制信号予该主体装置,该主体装置再根据该控制信号,执行相对应的工作。

[0007] 利用本发明的数字转换器,可以根据静电放电脉冲而产生数字码。

附图说明

[0008] 为了让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂,下文特举出较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下:

[0009] 图 1 为本发明的电子产品的一可能实施例;

- [0010] 图 2a ~ 2d 为数字码的示意图；
- [0011] 图 3 为数字码与 ESD 脉冲的关系图；
- [0012] 图 4a ~ 4d 为本发明的调整单元的实施例。
- [0013] 【主要元件符号说明】
- [0014] 100 : 电子产品；
- [0015] 110、120 : 数字转换器；
- [0016] 130 : 处理装置；
- [0017] 140 : 主体装置；
- [0018] 151、152 : 电源线；
- [0019] 111、121、410、430、450、460 : 调整单元；
- [0020] 112、122、420、440 : 瞬时侦测单元；
- [0021] 411、432、453、462、463 : 电容；
- [0022] 431、451、452、461 : 电阻；
- [0023] 433 : 节点。

具体实施方式

[0024] 图 1 为本发明的电子产品的一可能实施例。在本实施例中，电子产品 100 包括，数字转换器 110、120、处理装置 130 以及主体装置 140。当一 ESD 事件发生于一电源线 151，并且电源线 152 为一互补位准时，数字转换器 110 及 120 根据 ESD 事件所产生的一 ESD 脉冲的振幅，产生数字码 V_{OUT1} 及 V_{OUT2} 。在本实施例中，数字转换器 110 及 120 的转换程度不同。

[0025] 处理装置 130 根据数字码 V_{OUT1} 及 V_{OUT2} ，执行一特定工作。在一可能实施例中，处理装置 130 所执行的特定工作为产生一控制信号 S_C 予主体装置 140。主体装置 140 再根据控制信号 S_C ，执行相对应的动作。

[0026] 举例而言，控制信号 S_C 可用以致能主体装置 140，使其根据电子产品的种类，执行相关功能。若电子产品为一移动电话，则主体装置 140 是用以执行通讯等相关功能。控制信号 S_C 亦可用以禁能主体装置 140 的所有或部分元件或功能。

[0027] 由于处理装置 130 是根据数字码 V_{OUT1} 及 V_{OUT2} 而产生控制信号 S_C ，而数字转换器 110 及 120 是根据不同的 ESD 事件而产生数字码 V_{OUT1} 及 V_{OUT2} ，因此，可根据不同的 ESD 事件，关闭主体装置 140 内的部分或所有元件。举例而言，当 ESD 事件所产生的 ESD 脉冲大于一默认值时，则主体装置 140 的所有（如 100%）元件均会被关闭。当 ESD 脉冲小于该默认值时，则主体装置 140 的部分（如 50% 或 30%）元件会被关闭。

[0028] 本发明并不限制数字转换器的数量。在本实施例中，电子产品 100 具有两个数字转换器。在其它实施例中，电子产品 100 具有一个以上的数字转换器。以下将说明数字转换器 110 及 120 的结构。

[0029] 如图所示，数字转换器 110 具有调整单元 111 以及瞬时侦测单元 112。当一 ESD 事件发生于一电源线 151，并且电源线 152 为一互补位准时，调整单元 111 调整 ESD 事件所产生的一 ESD 脉冲的振幅，以产生调整信号 V_1 。瞬时侦测单元 112 根据调整信号 V_1 ，产生数字码 V_{OUT1} 。同样的，数字转换器 120 亦具有调整单元 121 以及瞬时侦测单元 122。当一 ESD 事件发生于一电源线 151，并且电源线 152 为一互补位准时，调整单元 121 调整 ESD 事件所产

生的ESD脉冲的振幅,以产生调整信号 V_2 。瞬时侦测单元122根据调整信号 V_2 ,产生数字码 V_{OUT2} 。由于调整单元111及121的调整程度不同,因此,调整信号 V_1 亦会不同于调整信号 V_2 。在本实施例中,数字转换器110的电路结构相同于数字转换器120的电路结构。在其它实施例中,数字转换器110的电路结构可不同于数字转换器120的电路结构。

[0030] 在一可能实施例中,调整单元111及112是用以降低ESD脉冲的振幅。不过,调整单元111及112的降低程度不同。举例而言,若调整单元121的降低程度大于调整单元111,则调整信号 V_2 将小于调整信号 V_1 。若ESD脉冲的振幅小于一默认值时,只有瞬时侦测单元112能够侦测到调整信号 V_1 ,而调整信号 V_2 小到瞬时侦测单元122无法侦测得到,故数字码 V_{OUT1} 可能为“1”,而数字码 V_{OUT2} 为“0”。若ESD脉冲的振幅大于默认值时,瞬时侦测单元112及122可分别侦测到调整信号 V_1 及 V_2 ,故数字码 V_{OUT1} 及 V_{OUT2} 均为“1”。因此,通过数字码 V_{OUT1} 及 V_{OUT2} ,便可得知ESD脉冲的大小。

[0031] 图2a~2d为数字码的示意图。假设,电子系统具有四个数字转换器,故共可得到四个数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 。另外,若数字码的位准为3.3V时,则表示为“1”,若数字码的位准为0V时,则表示为“0”。

[0032] 如图2a所示,当ESD脉冲的振幅为0.8kV时, $V_{OUT1} \sim V_{OUT3}$ 的位准均为0V,而数字码 V_{OUT4} 的位准为3.3V。因此,数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“0001”。如图2b所示,当ESD脉冲的振幅为1.2kV时,数字码 V_{OUT3} 及 V_{OUT4} 的位准为3.3V,而数字码 V_{OUT1} 及 V_{OUT2} 的位准均为0V。因此,数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“0011”。

[0033] 如图2c所示,当ESD脉冲的振幅为1.8kV时,数字码 $V_{OUT2} \sim V_{OUT4}$ 的位准为3.3V,而数字码 V_{OUT1} 的位准为0V。因此,数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“0111”。如图2d所示,当ESD脉冲的振幅为3.1kV时,数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 的位准均为3.3V,故数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“1111”。

[0034] 图3为数字码与ESD脉冲的关系图。如图所示,当数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“0000”时,则ESD脉冲小于0.8kV。当数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“0001”时,则ESD脉冲为0.8kV~1.2kV。当数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“0011”时,则ESD脉冲为1.2kV~1.8kV。当数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“0111”时,则ESD脉冲为1.8kV~3.1kV。当数字码 $V_{OUT1} \sim V_{OUT4}$ 为“1111”时,则ESD脉冲大于3.1kV。

[0035] 图4a~4c为本发明的调整单元的实施例。图1所示的调整单元111及121可具有相同或不同的电路结构。调整单元的电路结构也不限于此。只要能够调整ESD脉冲的电路结构均可作为调整单元。

[0036] 如图4a所示,调整单元410为电容411。通过控制电容411的容值,便可控制通过瞬时侦测单元420的ESD电流。举例而言,当ESD事件发生在电源线151,并且电源线152为相对位准(如接地位准)时,则ESD事件所造成的ESD电流将有一半会流入电容411,另外一半的ESD电流将流入瞬时侦测单元420。因此,瞬时侦测单元420便可产生相对应的数字码。

[0037] 如图4b所示,调整单元430包含电阻431以及电容432。在本实施例中,电阻431以及电容432构成L型的RC滤波器。通过控制电阻431的阻值以及电容432的容值,便可控制节点433的电压。瞬时侦测单元440根据节点433的电压,产生相对应的数字码。

[0038] 如图4c所示,调整单元450包含电阻451、452以及电容453。在本实施例中,电阻451、452以及电容453构成T型RC滤波器。如图4d所示,调整单元460包含电阻461以及

电容 462、463。在本实施例中,电阻 461 以及电容 462、463 构成一 π 阶 (π section) RC 滤波器。在其它实施例中,可将多个 π 阶 RC 滤波器串联在一起。

[0039] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视后附的权利要求所界定的范围为准。

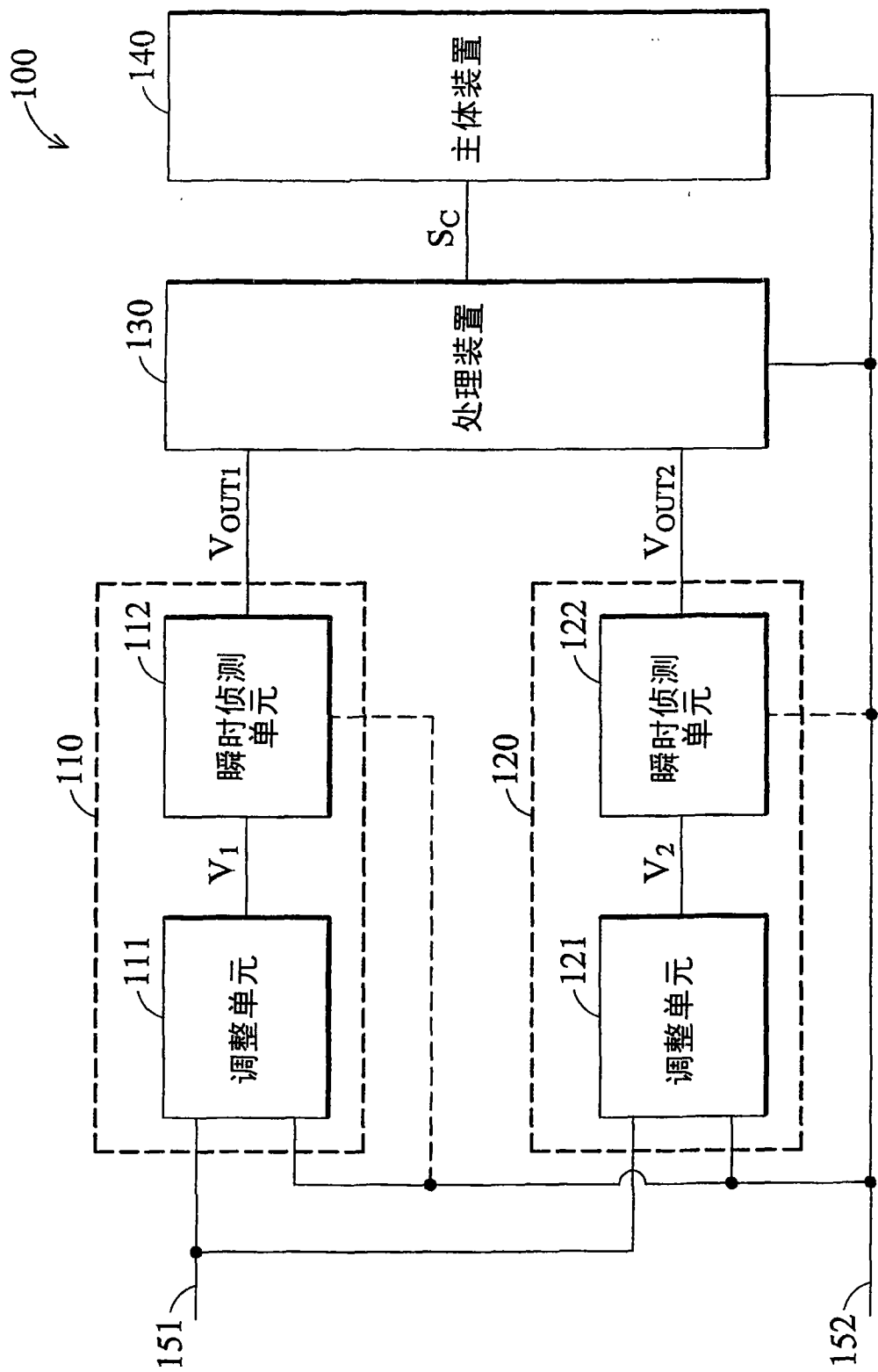


图 1

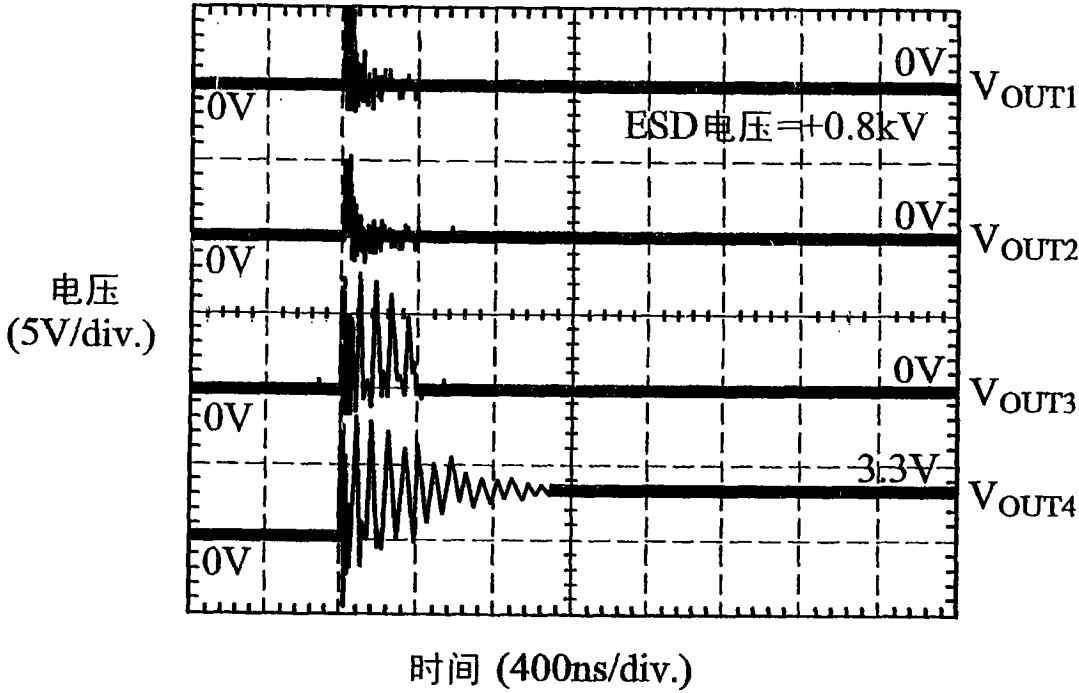


图 2a

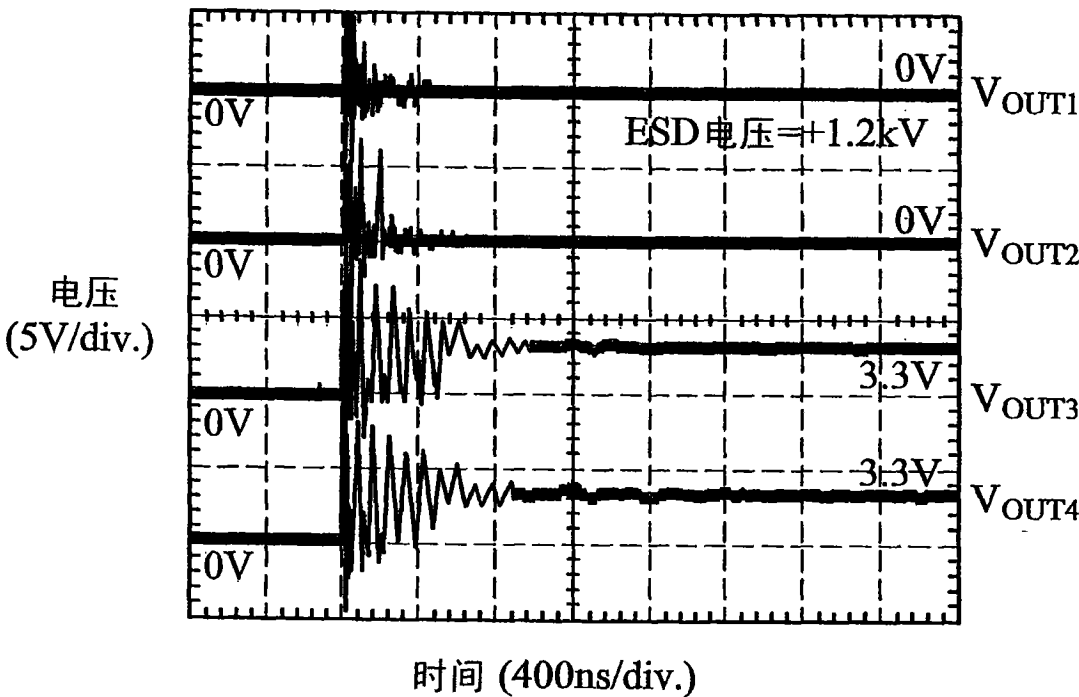


图 2b

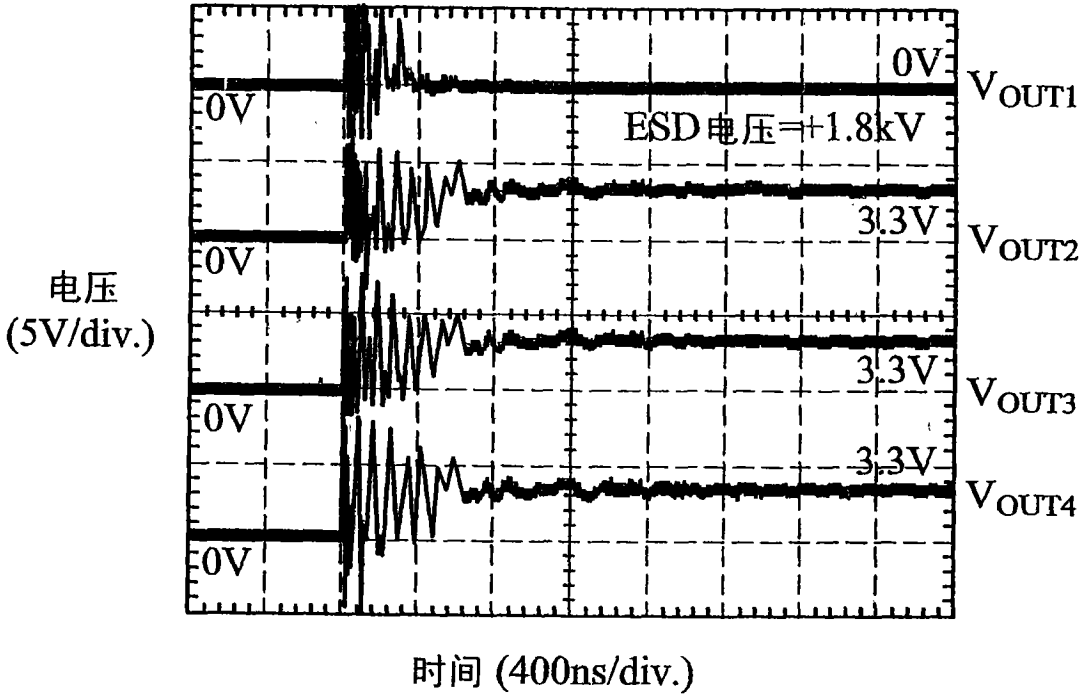


图 2c

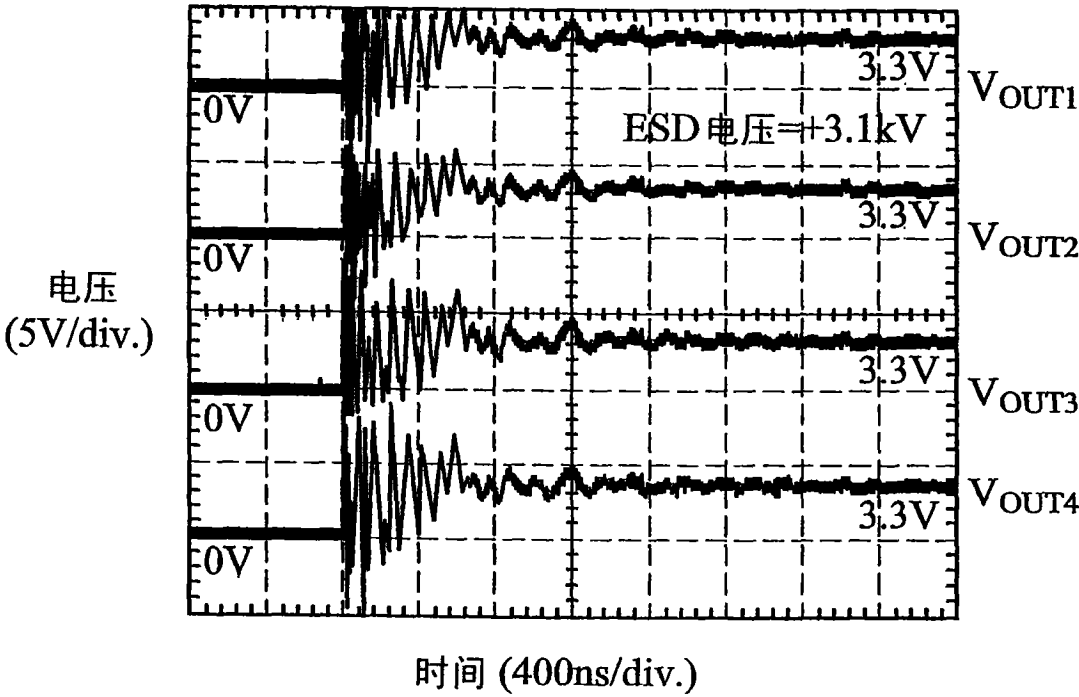


图 2d

数字码	ESD 电压 (kV)
0000	< 0.8
0001	0.8~1.2
0011	1.2~1.8
0111	1.8~3.1
1111	>3.1

图 3

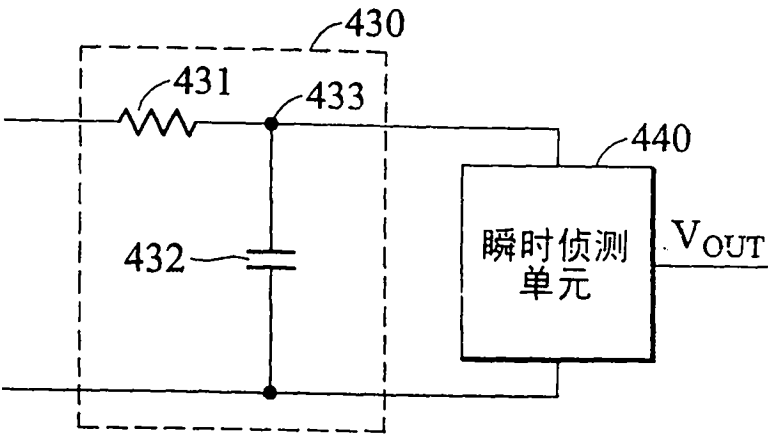


图 4b

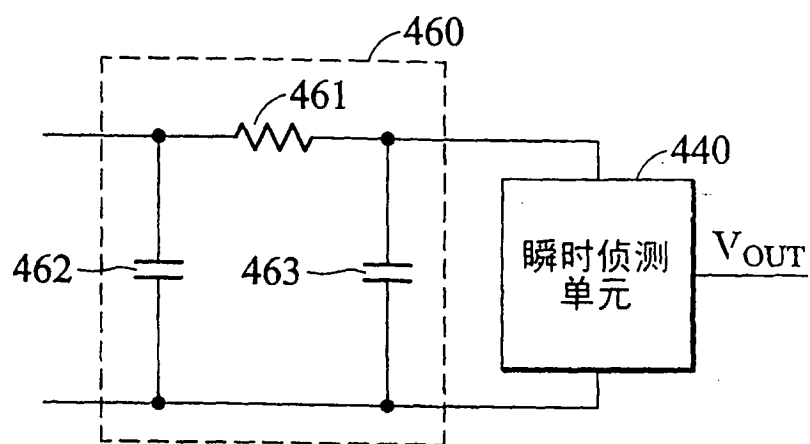


图 4d

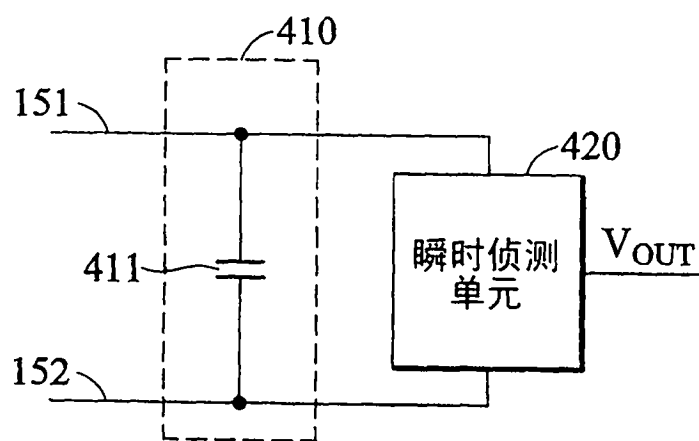


图 4a

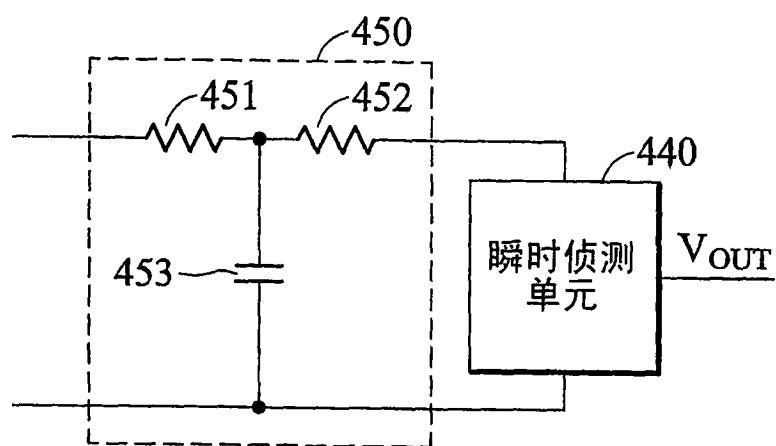


图 4c