

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01D 1/18

G01F 15/06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01819311.0

[43] 公开日 2004 年 2 月 18 日

[11] 公开号 CN 1476529A

[22] 申请日 2001.9.19 [21] 申请号 01819311.0

[30] 优先权

[32] 2000.9.22 [33] DE [31] 10047113.7

[86] 国际申请 PCT/EP01/10841 2001.9.19

[87] 国际公布 WO02/29364 德 2002.4.11

[85] 进入国家阶段日期 2003.5.22

[71] 申请人 佩珀尔 + 富克斯有限责任公司

地址 德国曼海姆

[72] 发明人 W·费伊 E·克劳斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

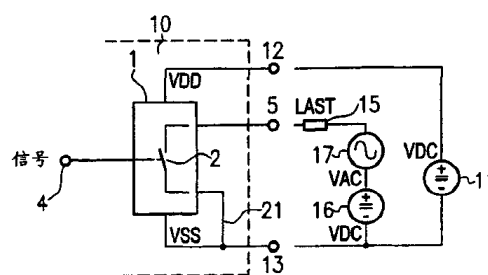
代理人 栾本生 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称 传感器设备

[57] 摘要

本发明涉及一种传感器设备，特别是一种极限或阈值传感器设备，包括一个用于检测外部测量数量的传感器系统、一个用于切换负载电路的开关设备。已知的借助于晶体管或机电继电器的开关设备设计总是必须尽可能兼顾电子功能、电路的设计和传感器设备上的结构安排或涉及所述传感器设备的结构安排。由本发明所提供的解决方案是一种开关系统，其带有几乎无功耗的驱动装置，并在控制电路和输出电路之间具有电流分离或隔离，此传感器系统被构成为与负载电路无关。



1. 传感器设备，特别是阈值传感器设备，
 - 带有用于检测被测量数量的传感器系统，
 - 带有用于切换负载电路并与传感器系统关联的开关设备，
- 5 - 为了驱动开关设备，具有一个带控制端的控制电路，利用这些控制端使传感器系统处于工作连接中，
- 开关设备具有一个输出电路，可借助于控制电路进行切换，由此被电流分离并提供有输出端，在至少一种开关状态下存在电流分离，
- 10 - 开关设备被构成为一种带有近似无功率驱动的微设备，
- 传感器系统被设计成检测物体和/或流体物质，
- 传感器设备被构成为与负载电路无关，和
- 负载电路与开关设备的输出电路处于直接的工作连接中。
2. 依据权利要求 1 的传感器设备，其特征在于，传感器系统被构
- 15 成为一种接近开关，特别是一种电感性的、电容性的、光电的、超声的或磁场的接近开关。
3. 依据权利要求 1 或 2 的传感器设备，其特征在于，传感器系统被构成为一种电平传感器。
4. 依据权利要求 1 到 3 之任何一个权利要求的传感器设备，其特
- 20 征在于开关设备 (1) 被构成为一种微动继电器，特别是硅微动继电器形式的微设备，并且微动继电器是基于在微观力学和/或半导体技术中的常规方法和材料制造的。
5. 依据权利要求 1 到 4 之中任何一个权利要求的传感器设备，其
- 特征在于，微设备具有至少一个开关元件 (2)，并且至少该开关元件
- 25 (2) 具有一种微观力学结构。
6. 依据权利要求 5 的传感器设备，其特征在于，开关元件 (2) 是可用静电方式或压电方式操作的。
7. 依据权利要求 1 到 6 之中任何一个权利要求的传感器设备，其
- 特征在于，开关设备 (1) 被构成为一种闭合器 (在 1 上) 或开通器 (在
- 30 14 上)，并且有一个用于驱动开关设备 (1) 的分离的控制输入 (4) 或被耦合到开关设备 (1) 的电压供电端 (12, 13) 的开关设备的驱动装置。

8. 依据权利要求 1 到 7 之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 开关设备 (1) 的驱动装置 (4) 以可编程的和/或固定连线方式构成。

5 9. 依据权利要求 1 到 8 之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 开关设备 (1) 中控制电路的端接点 (4) 和用于负载电路 (15, 16) 的输出端接点 (5, 6) 被设计成负载电路的无电位切换。

10 10. 依据权利要求 1 到 9 之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 用于负载电路 (15) 的开关设备 (1) 的输出端接点 (5, 6) 被连接或可在开关设备中进行内部连接 (21, 22), 或与供电电压端 (12, 13) 进行外部连接。

11. 依据权利要求 1 到 10 之中任何一个权利要求传感器设备, 其特征在于, 为了根据开关设备 (1) 的供电电压 (11) 的随机切换负载电路 (15) 可以在负载电路 (15) 中提供一种分离的电源 (16)。

15 12. 依据权利要求 1 到 11 之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 负载电路 (15) 可被连接到开关设备 (1) 的供电电压端 (12, 13)。

13. 依据权利要求 1 到 12 之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 输出电路 (10) 连通到外部作为一种三线端子 (5, 12, 13; 6, 12, 13)。

20 14. 依据权利要求 13 的传感器设备, 其特征在于, 三线端子的两端 (12, 13) 处于供电电压上, 提供一个可驱动的反相开关 (24) 用于可切换的负载电路端 (6), 且可切换的负载电路端 (6) 可藉助于反相开关 (24) 以交替方式与供电电压端 (12, 13) 之一相连接。

25 15. 依据权利要求 13 到 14 之中的一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 可切换的负载电路端 (6) 可藉助于两个开关 (26, 27) 连接到供电电压端 (12, 13) 之一, 开关 (26, 27) 在相反方向中可控制。

30 16. 依据权利要求 1 到 15 之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 为了两通道控制负载电路, 利用输出电路 (10) 内的驱动装置并行地驱动两个微动继电器 (1, 1'; 1, 14), 且至少负载电路的输出端 (5, 6, 5', 6') 被引到外部。

17. 依据权利要求 16 的传感器设备, 其特征在于两个微动继电器

(1, 1'; 1, 14)可在相同(1, 1')或相反(1, 14)方向中被切换。

18. 依据权利要求1到17之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 负载电路(15)或几个不同的负载电路(15)的驱动装置也被设计成具有动作方向倒置设备(24, 25, 26, 27)。

5 19. 依据权利要求1到18之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 在微动继电器(1)的驱动电路中提供一个XOR元件(异或)。特别是一个桥路整流器(46), 用以将微动继电器的动作方向倒置。

10 20. 依据权利要求1到19之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 为了选择微动继电器(1)的动作方向, 提供可闭合的和/或可分离的桥路部分(44, 45)和电阻器(41, 42)。

21. 依据权利要求1到20之中任何一个权利要求的传感器设备, 其特征在于, 微动继电器(1)所希望的功能, 例如, 动作方向的倒置, 可以通过将微动继电器在电路中重新定位, 特别是重新定位微动继电器
15 器的输入结构或匹配电子电路, 来获得而基本上不需要附加的部件。

22. 一种具有以下部分的微设备的使用

- 带有控制端的控制电路, 用于几乎无功耗地驱动微设备,
- 带有一个可藉助于控制电路切换和电流分离的输出电路, 并具有输出端, 其在至少一种开关状态中又具有电流分离功能,
- 20 -作为一种用于切换在传感器设备中的负载电路的开关设备, 此传感器设备特别是一种阈值传感器设备, 具有
- 用于检测被测量数量的传感器系统,
- 此传感器系统与微设备的控制电路工作连接,
- 此传感器系统被构成为用于检测物体或流体物质,
- 25 -此传感器系统被构成为与负载电路无关, 和
- 负载电路与开关设备的输出电路处于直接的工作连接中。

传感器设备

5 本发明涉及一种传感器设备，特别是一种极限或阈值传感器设备，具有一个用于检测测量数量的传感器系统和一个用于切换负载电路的开关设备，并且该开关设备与传感器系统相关联。

术语传感器系统基本上被理解为在下面指任何类型的传感器系统，其主要包括一个相应的测量探头、机械设计和一个相应的适配或匹配电子电路。所述的匹配电子电路必然有相应的输出电路，用于在
10 与传感器系统有关的输出上驱动负载电路。

在本文中作为基本类型的特定的传感器系统是一种阈值传感器系统，当达到一个预先确定的值时（这个值可以是模拟或二进制性质的）操作一个或多个开关输出。这样一种阈值传感器系统必然在相应的传感器系统内将一个测量探头或检测器与具有评估和输出功能的匹配电子电路组合。
15

在下文中这样的传感器系统被理解为涉及（例如）电感性和电容性的接近开关、光电子传感器、超声接近开关（proximity switch）、磁和磁场传感器，以及电平传感器。

这种传感器设备的问题是在于，在用于驱动负载电路或相应的负载输出电路中的开关设备是作为一个晶体管或晶体管级构成的或者另一种方案是以机电继电器的形式构成的。
20

如果对于开关设备采取晶体管解决方案，将它与传感器的相应的匹配电子电路构造在一个装置上的可能性是无可否认地存在的。然而，一个重大的缺点是在简单的廉价的结构中控制电路和负载电路之间未提供电流分离，以致可能引起潜在的延迟。这个问题也可能出现在晶体管中，这是因为它不能切换 a. c. 电压。
25

当利用一个机电继电器作为输出电路中的开关设备时，必须考虑这样的缺点，即相当大的尺寸以及例如 200mW 相当高的驱动功率。

还不清楚在可预见的将来，作为在机电继电器领域中持续的进一步的发展的结果，是否将能够解决利用常规的机电继电器解决方案的缺点，如功率消耗，HF 适应性，尺寸和最大的切换操作数量。
30

DE 198 54 450 A1 和 DE 42 05 029 C1 描述了对于硅基微机械

继电器的制造方法。主要是使用半导体，特别是硅技术方法。微动继电器的特征在于静电切换原理，因而具有非常低的驱动功率。

JP 06 060 788 A 公开了一种降低了能量消耗的压电微动继电器。

DE 41 00 634 A1 公开了微机械继电器的一种应用。在用于测试被组装的印刷电路板的测试设备中以类似矩阵的方式将多个微动继电器互联在其中。

在 DE 198 46 639 A1 中描述了一种对于微机械继电器的进一步的可能的利用。为了获得特别高的开关电压和电流，多个微动继电器被串联或并联在开关板中。与另一种可用的保护装置相比较，使用微动继电器使得响应时间非常短。

本发明的目的是提供一种传感器设备，特别是一种在输出部分中带有小型化开关设备的极限或阈值传感器设备，所述的输出部分既允许模块化结构又能够利用高的开关速度和大量的开关周期改进对开关设备的驱动。

在一种具有权利要求 1 的特征的传感器设备的情况下，依据本发明实现了这个目的。

基本原理在于利用主要是微机械开关设备。换句话说，提供一种开关设备，具有至少一个开关元件，此元件也可被称为微机械开关，但具有极低功率的驱动，并且例如可以按照静电或压电的原理工作。这种微设备最好在半导体芯片形式的层状结构情况下具有包含或许必要的电子电路的微机械部件。晶体管在小型化、低驱动功率和高开关速度等方面的优点被保持，这是利用对于其余的传感器设备匹配的电子电路按照与在相同装置的框架内相对简单的集成可能方式相同的方法实现的。在这种开关设备设计的情况下，机电继电器的优点也被保留，特别是在开关设备的控制电路和负载电路之间的电流分离或隔离以及负载电路端接点的电流分离或隔离的优点。依据本发明的传感器设备的设计和开关设备的使用必然提供一种比较简单的开关设备的配置的可能性，用于驱动同一设备以及输出电路，这可以容易地以模块化电路的方式被扩展，例如，切换几个并且也是不同的负载电路。

根据如在微观力学和/或半导体制造方面具有常规性质的材料和方法，所述的开关设备作为微动继电器 MR 形式的微设备来实施。

为实现此目的，例如，基于硅来选择微动继电器，它可以具有一

种适当的夹层结构，如与半导体部件的结构类似，它的各层是以这样一种方式经处理构成的，即进行切换的机械元件能够用静电的或压电的力（也就是负载的变化）来操纵。因此，标准的驱动功率可以出现在大约 10 μ W 的范围内。至于说到触点的制造或断开触点，所述的硅微动继电器可以与片簧的功能、弯曲条等类似地工作。美国专利 5638946 以举例的方式公开了一种带有弯曲条的继电器。

开关设备作为一个微设备的结构也使之可能实现与传感器设备或它的匹配电子电路的集成结构，这些结构可以设想为例如在传感器设备的电路板上有一个部件或分组件、或者作为一个 SMD、或者也是与传感器设备的其他匹配电子电路在一起的一种芯片的形式以及作为一个分离的芯片。

当利用依据本发明的传感器设备中的开关设备时，在控制电路和负载电路之间，以及负载电路的端接点之间的电流分离被保留为一个重要的优点。

在传感器设备中适当地使用微动继电器作为开关设备使得消除对于驱动电路和负载电路的公共电位成为可能，以致在负载电路的驱动和连线方面可以实现高度的灵活性。

也可以实现动作方向倒置。

作为微动继电器的高输入阻抗和在控制电路和负载电路之间的电流分离的结果，可以通过将 MR 相应地插入到电路图中的不同位置进行动作方向倒置，为了获得这种灵活性不需要附加的部件或进一步的连线安排。因此，用于传感器的装置费用和所得到的分组件的尺寸可以保持在最小值。尤其是当所有的部件都可以是 SMD 形式的时候。

与常规继电器的使用相比较，一个重要的优点是由于微动继电器的高抗振动的结果引起的，其降低了差错概率并大大地扩展使用和应用的范围。

具有微动继电器的传感器设备的输出电路中开关设备的设计必然不仅能实现在先前技术中以前所使用的部件和分组件的优点，而且也能够以令人觉得意外的方式提供新型的被大大简化的驱动和开关的可能性。这也适用于传感器设备输出电路的多通道设计。

下面将参照表示开关设备，其内部结构，以及外部驱动的可能性，内部和外部的开关或电路配置的附图来详细描述本发明。在附图中示

出:

- 图 1a, 1b 带有分离的信号输入的一种微动继电器的图示结构, 和被缩短的符号表示。
- 图 1c 利用电源电压驱动的一种不带分离的信号输入的微动继电器的图示结构。
- 5 图 1d, 1e 在利用开关元件作为常开触点或闭合器的芯片上设计一个微动继电器的可能性。
- 图 2a, 2b 一个微动继电器作为常闭触点或带有分离的信号输入或不带分离的信号输入的开通器的符号表示。
- 10 图 3a, 3b 微动继电器的基本外部连线的可能性。
- 图 4a, 4b 一种带有三点端接点和内部电流连接以及外部连线可能性的微动继电器输出端的简化。
- 图 5a, 5b 一种带有简化的负载电路的与图 4 类似的实施方案。
- 15 图 6a, 6b 一种带有内部电流连接和动作方向倒置的微动继电器的实施方案。
- 图 7a, 7b 基于两个微动继电器, 作为一个三点传感器的传感器设备推挽输出的实现。
- 20 图 8a, 8b, 8c 藉助于两个基本上并联的微动继电器, 部分带有动作方向倒置, 实现传感器设备的两通道实施方案。
- 图 9a, 9b, 9c 9a 一个通用的开关级;
9b, c 微动继电器对于不同的动作方向的连接可能性。
- 25 图 10a, 10b 通过桥路部分或整流器桥路, 一个微动继电器可编程的动作方向倒置的可能性。

30 传感器设备也可被看成为由带有相应的换能器的分组件组成, 例如, 一种电感性的传感器, 将相应的适配或匹配电子电路与输出电路相关联。这种输出电路具有至少一个相应的开关设备, 最好是一个微动继电器 MR, 和至少具有一个用于切换以下的负载电路的开关元件。

图 1a 到 1e 用被简化的符号形式示出一个相应的微动继电器 1, 也

对利用外部的连线替代方案将微动继电器作为一个芯片构成的可能性进行简明的参考展示。

图 1a 到 1e 以举例的方式涉及作为一个常开触点或闭合器的微动继电器 1。

- 5 图 1a 简要地示出带有端接点的微型继电器 1，有界的方框示出一个放大器 3，由端接点 VDD 和 VSS 之间的电源电压连续地供电。该放大器 3 接收输入信号 4 并在输出侧上对开关 2 起作用，在图 1a 中示出该开关处于打开状态。

- 10 在下文进一步的描述中，微动继电器 1 被象征性地按照图 1b 的闭合器的功能来使用。

图 1c 示出微动继电器 1 作为闭合器的另一种实施方案，其中分离的控制输入已被略去，和通过应用相应的供电电压或获得相应的电压差实现开关功能。

- 15 图 1d 和 1e 以举例的方式示出对于微动继电器及其外部连线的芯片内部解决方法的两种实施方案。

- 20 在依据图 1d 的例子中，放大器 3 的一个输入被施加到端接点 VDD。与图 1e 相对应，所述的其他的实施方案示出作为反相器构成的放大器的位于接点 VSS 的输入。另一个供电电压端接点 VDD 通过二极管 8 施加到反相器以防止极性混淆。在依据图 1e 的例子中，二极管 8 也被省略。

- 25 微动继电器 1 也可以类似方式构成为一个常闭触点或开通器，如图 2a，2b 所示。与依据图 2a 的实施方案相对应，微动继电器 1 配有一个分离的信号输入 4，和 VDD 和 VSS 之间的连续电压源。依据图 2b，这个分离的信号输入可被省略，然后，藉助于相应的供电电压和例如激活开通进行控制，若在微动继电器的输入端上有控制电压的话，可以使开关动作。

以与依据图 1d 和 1e 的闭合器相同的方法使微动继电器作为开通器可以实现片内配置。

- 30 图 3a 和 3b 简要示出一种单通道应用的传感器设备或带有固定动作方向的传感器设备输出电路 10。

输出电路 10，也可被称为装备电路 GK，在一侧具有与图 1b 对应的微动继电器 1。这种微动继电器通过连接端 12，13 从一个 d. c. 电压

源 11 接收它的连续 d. c. 电压供应。利用一个负载 15 和一个可以通过微动继电器 1 的输出端 5 和 6 的输出切换的 d. c. 电压源 16。作为在微动继电器 1 的开关 2 上电流分离的结果，负载电路可被放置在微动继电器 1 的介电强度内的随机电位上。

5 图 3b 示出与图 3a 相同的结构，但负载电路 LK 被简要地示出带有 a. c. 电压源 17。这就很清楚，作为关于微动继电器 1 控制电路的电流隔离的结果，负载电路 LK 也可以用 d. c. 电压供电。因此，负载电路 LK 可以用随机的时变的和/或随机极性的电压供电，必然也适合于连接的数据线或接口。

10 因此，图 3a 和 3b 简要地表示微动继电器 1 的应用，在输出电路 10 或装备电路 GK 与负载电路 LK 的连线方面具有最高的自由度。然而，这种应用的可能性也需要扩大的外部连线的成本。

在依据图 3a 和 3b 的电路的基础上，可以实现以下的电路或切换的可能性和连线的可能性。如图所示，输出电路 10 或装备电路 GK 和
15 负载电路 LK 没有电流连接。输出电路 10 和负载电路 LK 在传感器设备或输出电路 10 的外部或在所述的输出电路 10 的内部有电流连接，例如，相同的差电位，或在不相等的差电位的情况下电压的相加。在电流连接的情况下，仍然是自由的输出 5 或 6 可被设计成 p-切换或 n-切换方式。术语 p-切换被理解为相对于正电位切换，n-切换是相对于负
20 电位切换。

输出电路 10 或负载电路可以具有不同的电压值或幅度。输出电路和负载电路可被接成相同或相反的方向。负载电路相对于输出电路也可以是变化的极性。

与图 3a 和 3b 中所示的负载电路和电压供电电路外部连线通用连接的可能性由于应用在输出电路 10 或装备电路 GK 和负载电路 LK 之间的
25 电流连接，也可被大大地简化，示于图 4a 和 4b 中，以及在图 5a，5b 中作了进一步的简化。

如果电流连接在传感器设备输出电路 10 和负载电路 LK 之间是必要的，则可以通过在微动继电器 1 的开关 2 和对于电位 VSS 的连接端
30 13 之间的电流连接 21 在传感器设备或输出电路 10 的内部方便地实现。然后，在连接端 5 上进行负载电路或负载 15 的进一步连线，因而也处于连接端 13 的电位上。在依据图 4a 的例子中，这是通过负载电

路 LK 中的 d. c. 电压源 16 进行的, a. c. 电压源 17 的 a. c. 电压被迭加在上面。

要指出的是, 在图中相同的标号表示相同的分组件和部件, 所以为了简单起见, 并不是所有的分组件一定出现在相应的图中。为了简单起见, 对于依据图 3a 的连接端 6 和 13 之间的内部连接, 在一种典型的非-符合连接或依据图 4a 的端接类型中, 可以拥有一种三线的传感器。

按照图 4b 的变动与图 4a 的不同之处在于在输出电路 10 内的内部电流连接 22 通过正的连接端 12。因此, 负载电路 LK 在输出端 6 和连接端 12 上, 而连接端 12 是处于 d. c. 供电电压 VDC 11 的正电位上。

在依据图 4a 和 4b 的实施方案中, 按照所示的连线, 施加到负载电路 LK 的电位可以在 d. c. 供电电压 11 以内或以外。

传感器设备输出电路 10 配有三个端接点并示于图 4a 和 4b 中, 因而也可被称为三线传感器, 考虑到内部的电流连接 21 或 22, 使它具有与图 3a, 3b 有关的相同优点。特别是, 仍然自由的输出可被设计成 p 或 n-切换方式。负载电路 LK 和输出电路 10 可以具有不同的电压值和幅度和/或可以被定极性成相同或相反的方向。相对于输出电路 10, 负载电路 LK 可以具有变化的极性, 并可用随机时变的和/或随机极性的电压供电。

在依据图 5a 和 5b 的例子中示出进一步的简化。依据图 5a 负载电路的负载 15 被施加到输出端 5, 也施加到处于 d. c. 供电电压 11 正电位的连接端 12。在图 5b 的情况下负载 15 在输出端 6 和连接端 13 或 d. c. 供电电压 11 的负电位之间。

因此, 在这种简化的变型中, 可以实现大多数标准的实施方案, 其对应于利用 n-切换, p-切换, 开通器和闭合器的随机组合的标准连接类型。

依据图 4a, 4b 的输出电路 10 的进一步改进示于图 6a 中。在依据图 6a 的实施方案中, 负载电路的参考电位可以被倒置。为此目的, 在连接端 12 上的供电电位 VDD 和在连接端 13 上的电位 VSS 之间提供一个反相开关 24, 可借助于在 WRU 端点 25 上的动作方向倒置 WRU 进行反相。当驱动微动继电器 1 和闭合开关 2 时, 在依据图 6a 的位置中用于负载电路的输出端 6 转到电位 VDD。在操作动作方向倒置和切换反相

开关 24 时, 电位 VSS 可被施加到输出端 6。

因此, 用这种方法微动继电器 1 的相应输出可以, 如所希望的那样, 施加到供电电压的一个或另一个极, 也就是可被设计成 p-切换和 n-切换方式。反相开关 24 可被构成随机的, 适当的形式, 例如, 作为
5 一种内部桥路, 一种开关逻辑电路或其他的内部连线编程工具。

替代依据图 6a 的反相开关 24, 可以通过使用两个简单的开关 26, 27. 也可以构成为另外的微动继电器, 利用按照图 6b 的内部连线实现相同的功能。

因此, 有关图 4a, 4b 的优点和连线的可能性被保留, 而且在 p-
10 切换或 n-切换方式方面被进一步扩展。

为了设计带有推挽输出 29 的三线传感器, 在依据图 7a 的实施方案中, 传感器设备输出电路 10 配有开通器形式的第二微动继电器 14。上部的微动继电器 1 对应于按照图 4b 的内部连线, 而下部的第二微动继电器 14 具有按照图 4a 的内部连线, 微动继电器被构成为开通器。
15 两个微动继电器的相应的端接点 5 和 6 被引到推挽输出 29。通过信号端 4 在两个微动继电器 1, 14 上施加相同的驱动信号。

依据图 7a, 在一种切换状态下电位 VSS 从连接端 13 施加到推挽输出 29。在其他的切换状态下微动继电器 14 打开和闭合微动继电器 1, 使得推挽输出 29 从连接端 12 接收电位 VDD。

20 通过在 VDD 和输出或 VSS 和输出之间切换负载的可能性, 可以利用这种内部结构选择动作方向。因此, 推挽输出 29 可以工作在交替的 p-和 n-切换方式中。作为这种操作模式的结果, 利用电感性的负载不需要进一步的恢复二极管。特别是在高切换频率的情况下, 这样做降低了在传感器设备中要消耗的功率损失。

25 在依据图 7a 的电路功能方面的进一步增加是由于在端点 25 上额外地提供可控的动作方向倒置 WRU 引起的。在依据图 7b 的例子中, WRU 端 25 和信号端都在驱动特定的微动继电器 1, 14 的逻辑电路 28 上。依据图 7b 的利用控制 WRU 和可能的附加逻辑电路的连线必然使输出变型能够利用在传感器或它的输出电路 10 中的 n-切换, p-切换, 开通器和
30 闭合器的随机组合。

例如, 控制逻辑电路也允许使用类似的微动继电器, 使得, 例如, 两个微动继电器可以, 如所希望的那样, 被设计成闭合器或开通器。

替代图 7b 中所示的配置, WRU 也可用内部或外部桥路来实现。

图 7a, 7b 中所示的电路可用相当简单的方式方便地扩展成两通道, 无电位形式。为此目的, 例如, 图 7a 中所示的微动继电器 1, 14 的两个输出端被连通到外部, 如图 8a 中所示。因此, 存在两个独立的, 5 电流隔离的输出 5, 6 或 5', 6', 和在依据图 8a 的例子中, 由于逻辑电路 28 带有信号端 4 和 WRU 端 25, 两个微动继电器 1, 1'可在相同的或相反的方向被驱动。

为了利用对两通道传感器设备的等方向驱动获得简单的, 反价 (antivalent) 的输出, 如图 8b 中所示, 对于下部的微动继电器 14, 10 只需要将依据图 8a 的微动继电器 1'设计成一个开通器并除去逻辑电路。

对于依据图 3a, 3b 的单通道型式所示的特性和优点在依据图 8a 的实施方案中以未改变的形式适用于每个单独的信道。也应该指出, 两个负载电路 LK 可如在这种两通道形式的输出级 10 中未连线在一起一样被连线在一起, 就象对于依据图 3a, 3b 的型式的输出电路 10 和 15 负载电路所描述的那样。

在图 8b 所示的实施方案中, 上部的微动继电器 1 被设计成闭合器和下部的微动继电器 14 被设计为开通器, 继电器 1, 14 可由公共的信号线 4 进行控制, 因而以反价 (antivalent) 方式切换。在本例中微动继电器的两条输出线 5, 6 或 5', 6'都被接通到外部。

20 对于单通道型式能实现相同方式的与参考电位的随机连线, 如在图 8c 中所示, 例如, 在图 6a 中, 所示同样的方式也可以用于两通道解决方案。对依据图 8b 解决方案的补充, 由于开关 24 内部产生与连接端 12 的连接, 或与连接端 13 的连接 (图 8c), 导致用相应的参考电位 VDD 或 VSS 的随机连线。

25 除藉助于动作方向倒置驱动的反相开关 24 之外, 也可以通过单独的开关 26, 27 实现解决方案, 如图 6b 中所示。

因为相应的半导体-基的微动继电器通常具有高欧姆输入, 也在控制电路和负载电路之间提供电流隔离, 所以当作为实现简化驱动可能性的结果利用一个或多个微动继电器时, 对于传感器设备的控制和输出电路产生重要的优点。在常规的机电继电器的情况下, 由于过分高的驱动电流的缘故, 这样的驱动可能性将是不可想象的。

图 9a 示出一种简化的用于常规的机电继电器的输入配置。在电源

端 32 和 33 之间提供与晶体管 35 串联的负载电阻器 34, 晶体管的发射极连接到端接点 33。在通过基极端 37 驱动时, 在端接点 36 上获得相应的信号。如果利用这种配置使用常规的机电继电器, 这将替代负载电阻器 34。然而, 当通过端接点 36 和 33 插入一个常规的继电器时, 5 电阻器 34 将必须是如此低, 以致由于太高的分路电流使这种模式成为不可能。在其他替代方案的情况下, 例如, 通过相应的运算放大器的输出级, 比较器或借助于逻辑电路驱动机电继电器, 它也将不得不设计成产生高的驱动电流。如果对于相应的继电器希望动作方向倒置, 就产生进一步的困难, 因为这无论如何需要更多的部件并增加成本。

10 然而, 当利用微动继电器 1 时, 可以比较简单和廉价地实现输入的连线。

利用通常的开关级, 如图 9a 中所示。可以按图 9b 中所示的方式将正端 32 和位于晶体管 35 集电极上的端接点 36 之间的微动继电器 1 连接。

15 然而, 在依据图 9c 的例子中微动继电器 1 处于负电源电压 33 处。由于对微动继电器 1 输入连线选择的自由度, 不需要附加的部件, 因而可以非常廉价实现所希望的动作方向倒置。因为微动继电器 1 的输入电阻可以始终被假定为远高于负载电阻器 34 的电阻值, 关于负载电阻器的大小并不引起什么问题。

20 在依据图 9b 和 9c 的电路的基础上, 示出只通过改变电路图中微动继电器 1 的位置如何实现动作方向倒置。微动继电器 1 既可与负载电阻器 34 并行又可与晶体管 35 并行。这种应用与是否微动继电器 1 是作为闭合器还是开通器实施完全无关。

25 特别是鉴于在自动工业中的标准约束, 例如, 在电源故障的情况下传感器输出必须假定一个预先确定的切换位置, 很清楚, 在实践中可以使用所有这些变型。

30 如果为了匹配或适配传感器设备的电子电路, 对于所述的电子电路使用一种相应的基础装置, 可以实现动作方向和开关类型, n-切换等的所有组合, 由于相应的微动继电器被以简单方式放置在相应装置的适当定位的接触面上, 不需要提供进一步的部件。因此只通过将相应的微动继电器放置在电路支撑或用于输出电路电子装置的载体上就可以实现所希望的功能。

用于实施微动继电器 1 的动作方向倒置的其他有利的变型示于图 10a 和 10b 中。在图 10a 中藉助于限流元件，如电阻器 41 进行对微动继电器 1 输入的连线，电阻器 41 一端连在供电电压 VDD 32 上，另一端连在微动继电器 1 和与它并行设置的桥路 44 上。桥路 44 的另一端放置在信号端接点 4 上。另一供电电压 VSS 从端接点 33 通过另一个限流元件，如电阻器 42，供给微动继电器 1 和另一个桥路 45。这个桥路 45 的另一端也在信号端接点 4 上。这样，藉助于桥路 44，45 可实现微动继电器 1 可编程的动作方向。例如，通过分离相应的桥路或增加或闭合相应的桥路来进行这项功能。这样一种端接点的改变可以在传感器制造期间以固定的形式进行，或者可以，如所希望的那样，由用户在使用地点实施。这些桥路 44，45 可从外部，例如一个端子盒中接入。

微动继电器 1 的可控动作方向倒置如图 10b 所示，桥路整流器被连接在微动继电器 1 的上游。

由于微动继电器 1 特殊性能，如与控制输入的电位无关，在输入和输出侧之间电流的分离，和高输入阻抗，可以以特别简单的方式利用整流器桥路，尤其是桥路整流器 46 来实现 WRU 功能。

图 10b 中示出了相应的结构。桥路整流器 46 在微动继电器 1 处具有自己的 d. c. 电压端。通过倒置开关 47、电源电压 32 或 33 的相应端对所述的桥路整流器应用信号端 4 及倒置。

当利用常规的机电继电器时，这将不构成适当的用于驱动继电器的电路技术。

在依据图 10b 的配置的情况下，可以通过，如所希望的那样，插入一个可在外部接入的桥路，或者通过在相应的控制输入 31 上的控制逻辑实现动作方向倒置。利用相应的预置，这种控制也可以在传感器设备连续操作期间影响动作方向倒置。带有参考电位的控制输入的固定连线也是可能的。

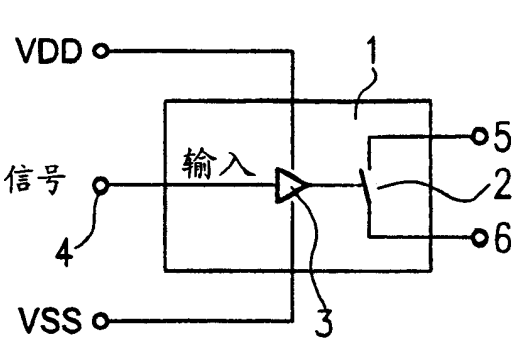


图 1a

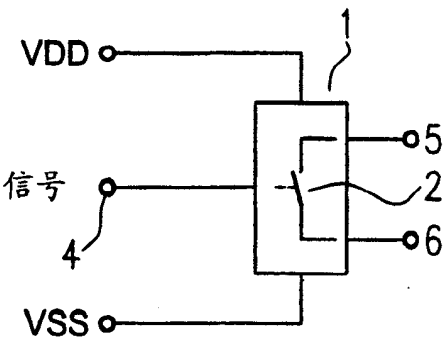


图 1b

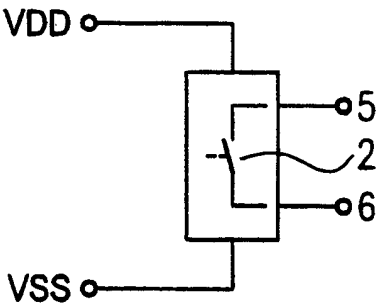


图 1c

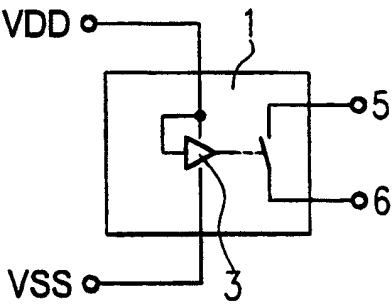


图 1d

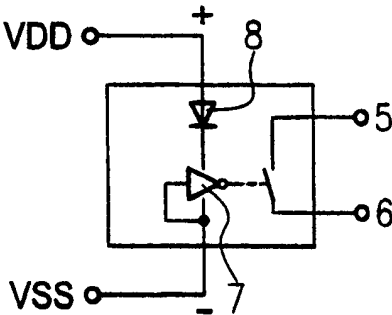


图 1e

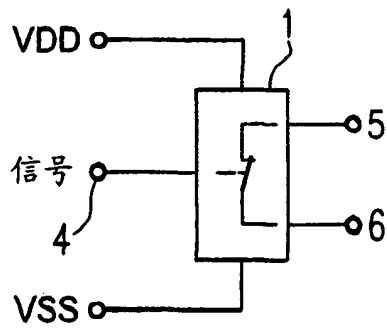


图 2a

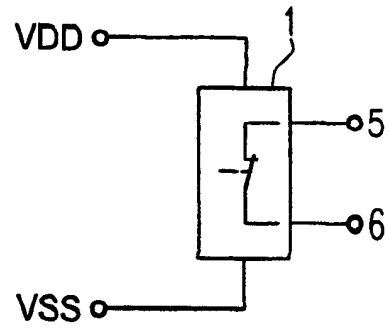


图 2b

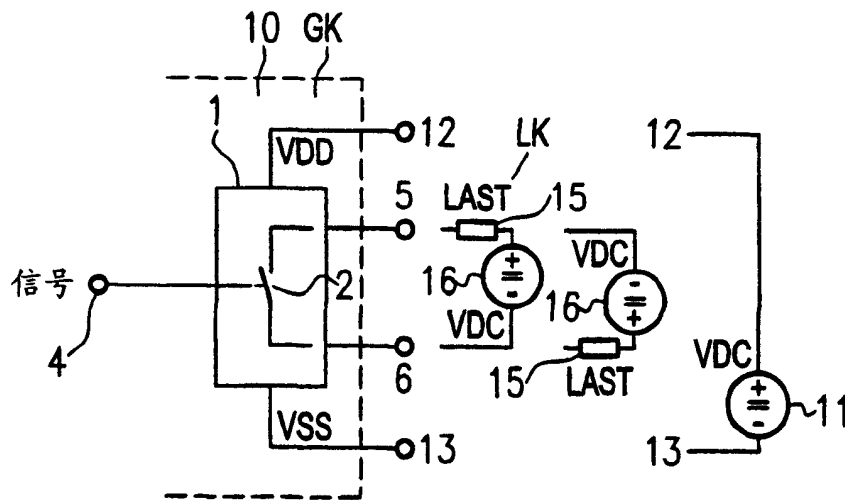


图 3a

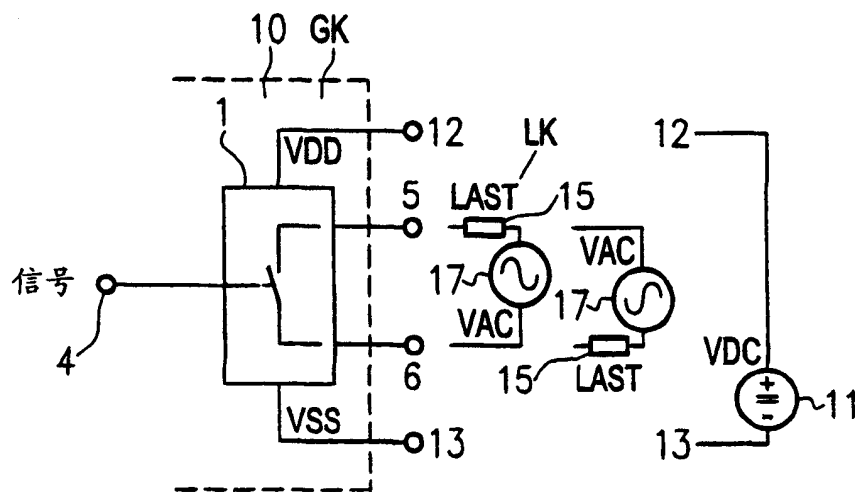


图 3b

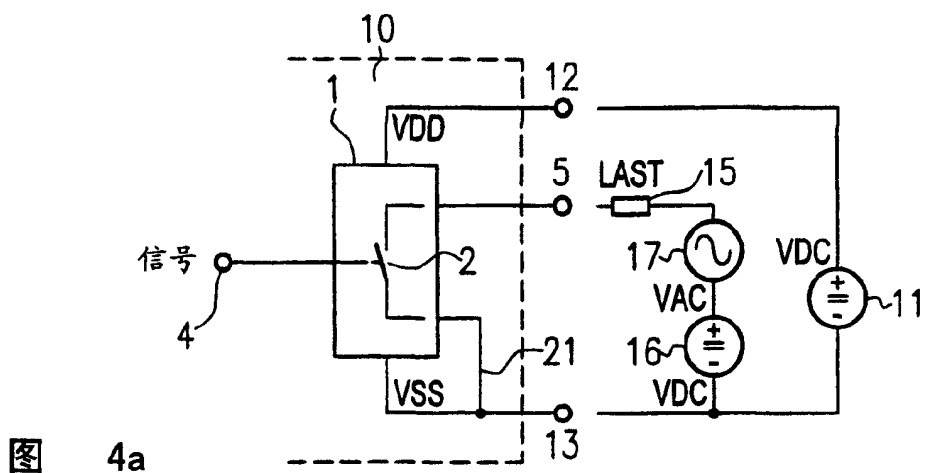


图 4a

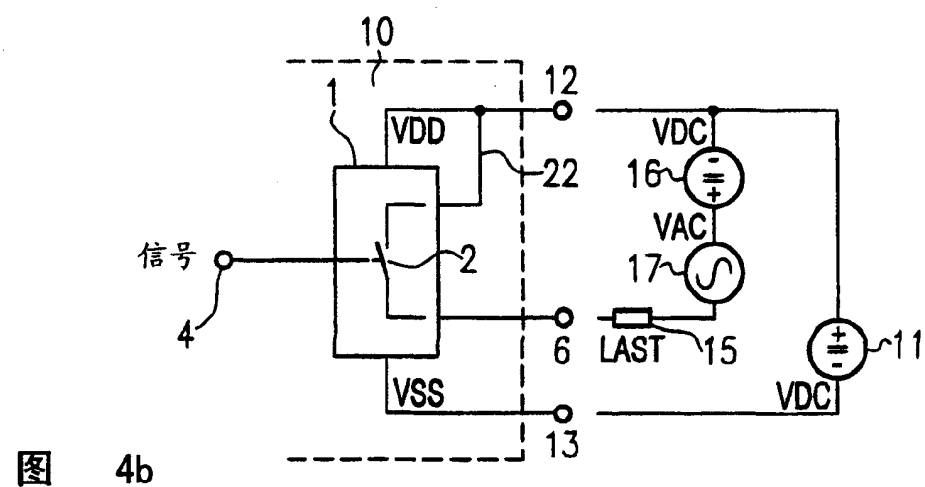


图 4b

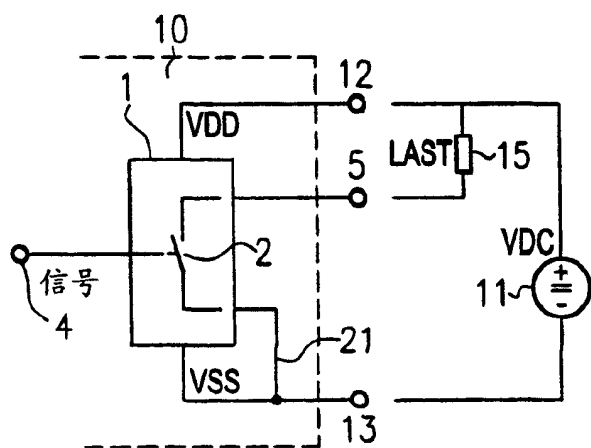


图 5a

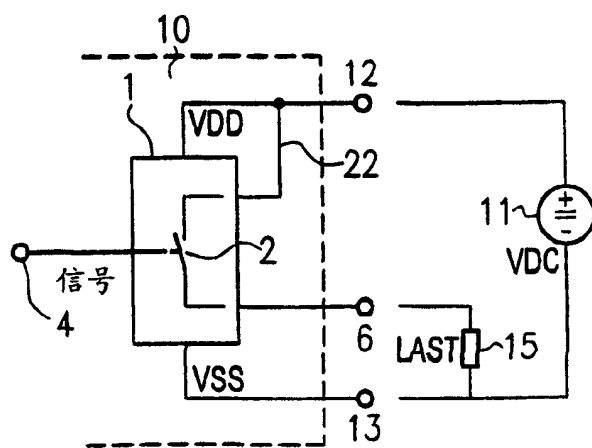


图 5b

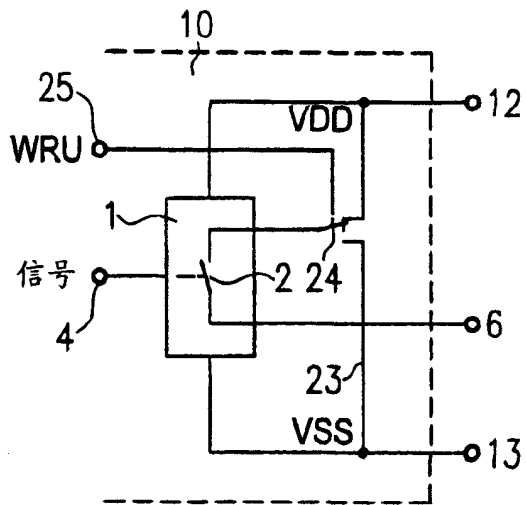


图 6a

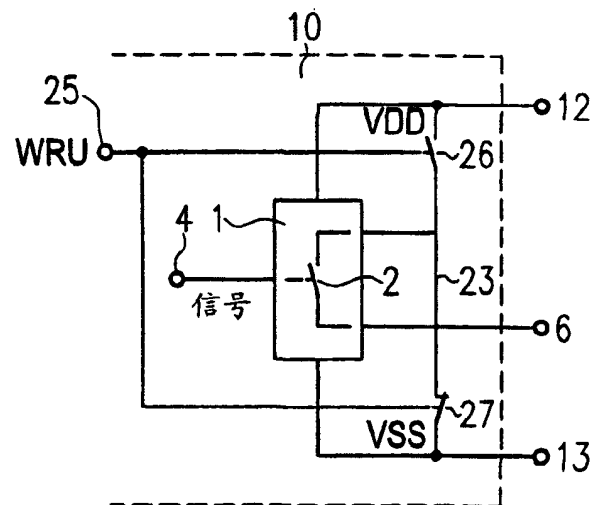


图 6b

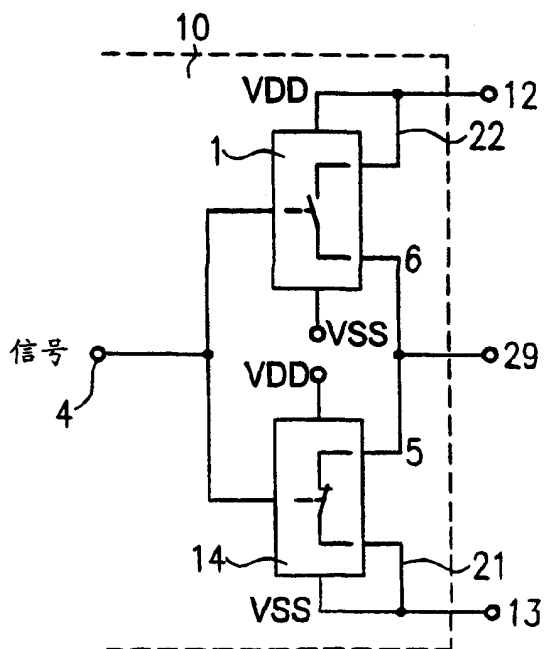


图 7a

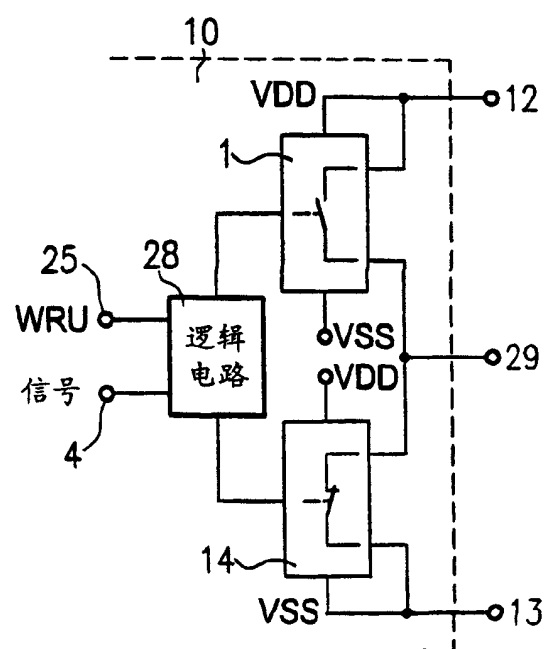


图 7b

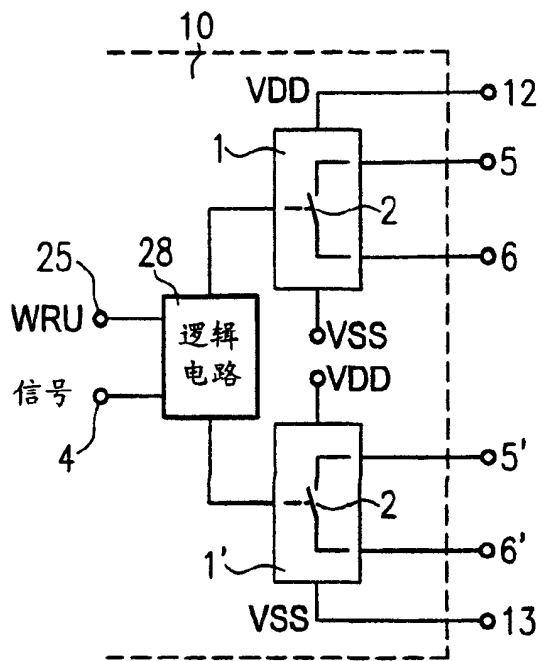


图 8a

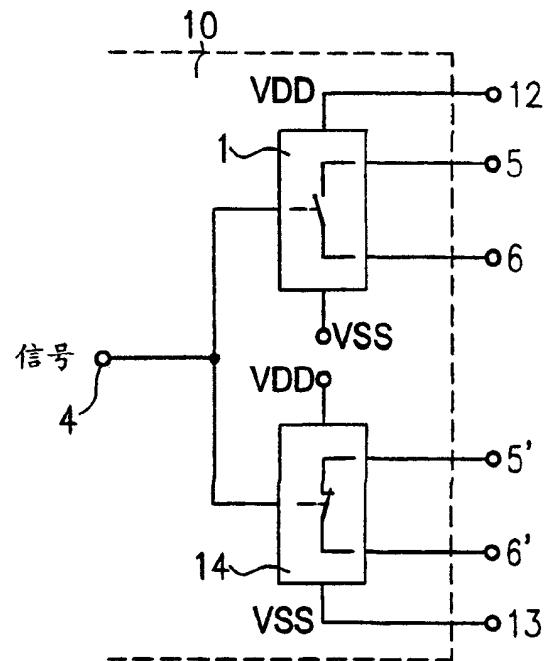


图 8b

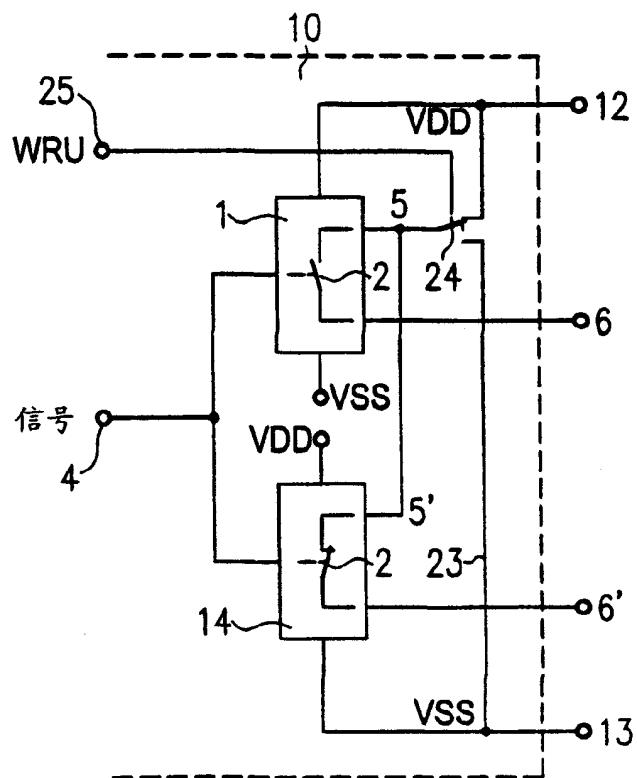


图 8c

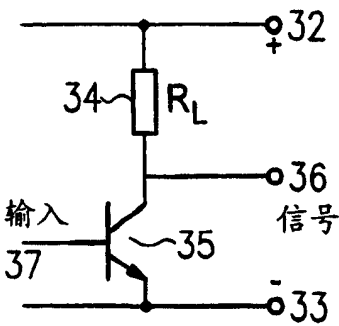


图 9a

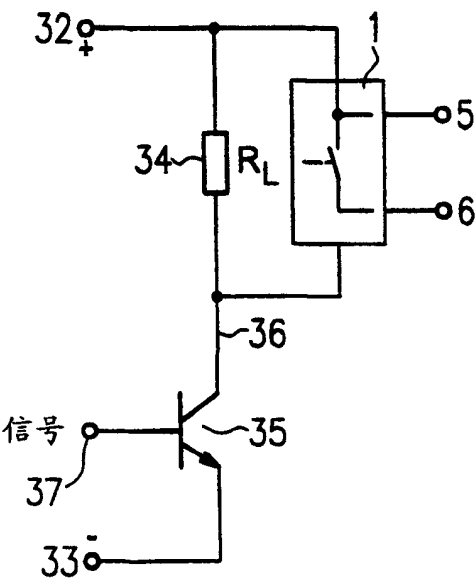


图 9b

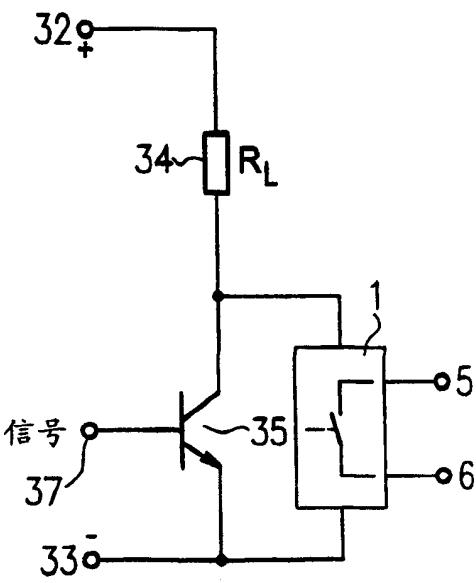


图 9c

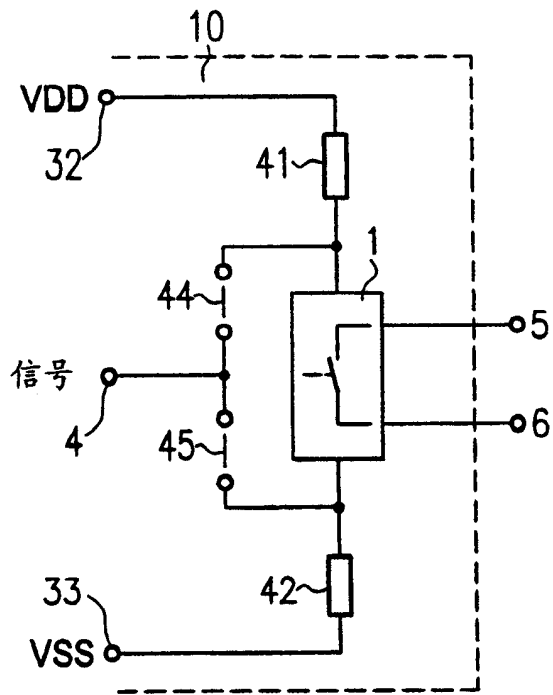


图 10a

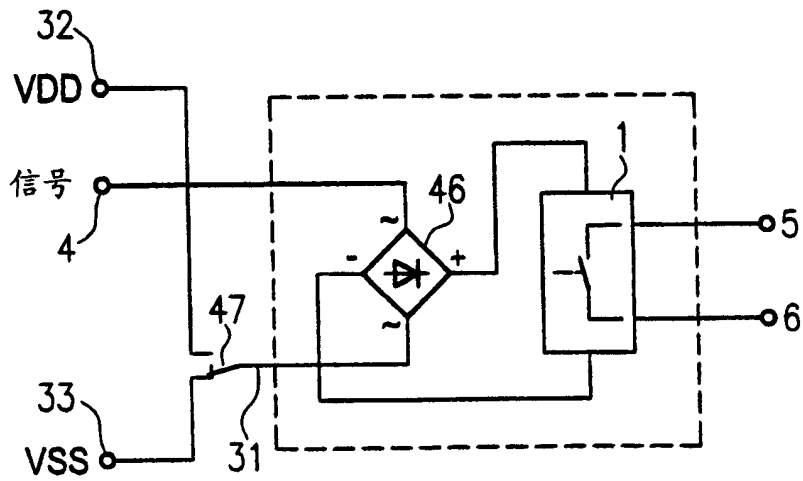


图 10b