

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



PCT



(10) 国际公布号

WO 2011/091752 A1

(43) 国际公布日

2011 年 8 月 4 日 (04.08.2011)

(51) 国际专利分类号:

G06F 3/033 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2011/070655

(22) 国际申请日:

2011 年 1 月 26 日 (26.01.2011)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201010101907.9 2010 年 1 月 27 日 (27.01.2010) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 北京爱易玛克科技有限公司 (BEIJING IE-MARK TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区大屯路科学园南里中街西奥中心 B 座 601, Beijing 100101 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 刘中华 (LIU, Zhonghua) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区大屯路科学园南里中街西奥中心 B 座 601, Beijing 100101 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际 A 座 8F-6, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: ELECTRONIC HANDWRITING PEN

(54) 发明名称: 电子手写笔

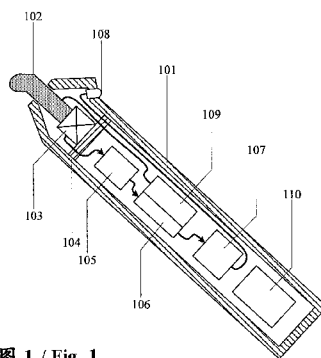


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: An electronic handwriting pen is disclosed, which comprises: a penholder and a pen head mounted in a through-hole on the head of the penholder; wherein, a pressure-detecting sensor is mounted between the pen head and the sensor bracket of the penholder, and is the one that the output value thereof is a continuous amount having a unique corresponding relationship with the pressure; in the penholder is set a circuit system for supporting the operation of the electronic handwriting pen and a power supply apparatus for supplying the power for the circuit system, and the circuit system includes a pressure signal conditioning circuit and a signal output unit; the signal conditioning circuit is connected with the output end of the pressure-detecting sensor, the signal output unit is connected with the output end of the signal conditioning circuit, and the signal output unit is used for outputting the signal or data which corresponds to the pressure signal output by the pressure-detecting sensor to the specified port of the system which cooperates with the electronic handwriting pen. The handwriting changes of the electronic handwriting pen are abundant and nearly to be the natural writing, thus expanding the applications of the handwriting input product in the aspects of calligraphy, and brushwork and so on.

[见续页]

WO 2011/091752 A1



(57) 摘要:

本发明公开一种电子手写笔，包括：笔杆和安装在笔杆头部通孔内的笔头，笔头和笔杆的传感器支架之间安装有压力检测传感器，其中，压力检测传感器为输出的数值与压力大小有唯一对应关系的连续量的传感器；笔杆内设置有支持电子手写笔工作的电路系统，以及为电路系统供电的电源供应装置，电路系统包括压力信号调理电路和信号输出单元；信号调理电路与压力检测传感器的输出端连接，信号输出单元与信号调理电路的输出端连接，信号输出单元用于将压力检测传感器输出的压力信号相对应的信号或数据，输出到与电子手写笔配合工作的系统的指定端口。本发明电子手写笔笔迹变化丰富，接近自然书写，拓展了手写输入产品在书法绘画等方面的应用。

电子手写笔

本申请要求于 2010 年 1 月 27 日提交中国专利局、申请号为
5 201010101907.9、发明名称为“具有压力值检测功能的电子手写笔”的中国
专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及计算机人机交互设备技术，尤其涉及一种用于电子白板或手
10 写板的电子手写笔。

背景技术

用于网上交流、文字图形输入、教学、会议系统的计算机手写板和交互
式电子白板已经越来越被广泛应用。现有用于这类产品的技术主要有电阻膜、
15 电磁感应、电容、表面声波、超声波、红外线、图像处理等技术。虽然这些
技术都能够实现手写图文的输入，但是在某些需要表现书写者的某些书写特
征，如通过书写者的书写力度来变化笔画粗细、达到一定的效果的场合，例
如绘画、书法等的应用，很多技术就难以适应。即便是使用软件来模拟，也
很难达到真实的效果。在这些技术中，电磁感应技术本身具有压感功能，但
20 是因为电磁感应技术需要一块安装有感应导体的底板，这块底板既不透明又
体积固定，因此在很多场合不适用，如需要移动使用，或者用在平板显示器
表面。使用电阻膜、电容、表面声波和双摄像头图像识别技术的手写板、电
子白板和触摸屏均不需要使用专用笔，因此如果不使用特殊设计的专用笔，
也很难实现压感的检测。而超声波技术和采用单个摄像头对整幅书写表面进
25 行拍摄的图像识别技术所构建的电子白板、书写屏和手写板，一般都需要使
用专用笔，因此存在实现压感检测的可能。但现有技术中，还没有针对这两
种技术的压感识别技术在应用，因此限制了使用这两种技术的产品的应用场

合。

号码为 03158995.2 的中国发明专利公开了一种可模拟笔触的手写笔, 包含有压力传感器, 通过主控系统的模拟装置实现笔触模拟的技术, 主要描述了在主控系统中利用不同压力数值来模拟手写笔书写力度的技术方案, 解决了压力值与显示图像之间的关系的问
5 题, 但依然没有解决压力值获取、数据处理、数据传输的问题, 即没有解决手写笔内部通过什么样的结构才能得到压力值的问题, 尤其是针对用于超声波和单摄像头图像识别技术的手写输入装置所使用的手写笔的内部结构问题。

号码为 03158994.4 的中国发明专利公开了一种可弯曲式压力感应手写
10 笔, 其中利用安装在笔头内的齿轮、转动速度检测器、压力值产生器, 用来检测转动速度数据与转动方向数据, 并且根据转动速度数据与转动方向数据产生压力值, 经由信号传输线传送至主系统。该发明采用了机械传导的结构, 虽然能够检测到书写时的压力值, 但是存在转动部件方向性固定、容易损坏、压力值检测的精度不高等缺点, 并且不能用于超声波和单摄像头图像识别技
15 术的手写输入装置。

号码为 200420040580.9 的中国实用新型专利公开了一种多功能手写笔, 其中也包含有压力传感器。但是这里的压力传感器的主要作用是用于判别笔的书写状态, 而不是书写时笔的力度, 因此也无法解决压力值的获取问题。

20 发明内容

本发明提供一种电子手写笔, 可以检测手写笔在书写状态下笔尖所承受的压力值, 并传输到主控系统。

为实现本发明的目的, 本发明一种电子手写笔, 包括: 笔杆和安装在笔杆头部通孔内的笔头, 所述笔头和笔杆的传感器支架之间安装有压力检测传
25 感器, 其中, 所述压力检测传感器为输出的数值与压力大小有唯一对应关系的连续量的传感器;

所述笔杆内设置有支持所述电子手写笔工作的电路系统, 以及为所述电

路系统供电的电源供应装置；

所述电路系统包括压力信号调理电路和信号输出单元，所述信号调理电路与所述压力检测传感器的输出端连接，所述信号输出单元与所述信号调理电路的输出端连接；

- 5 所述信号输出单元用于将所述压力检测传感器输出的压力信号相对应的信号或数据，输出到与所述电子手写笔配合工作的系统的指定端口。

在本发明技术方案中，所述的压力检测传感器可以使用很多种，电阻应变片、霍尔（位移）传感器、结构类似于驻极体传声器的驻极体（电容）传感器甚至附加有特殊结构的驻极体传声器。这些传感器都可以以电压输出的方式输出压力信号，因此传感器或者传感器检测电路的输出端可以连接一个与传感器类型相配合的前端适配电路，例如信号放大电路，一般由运算放大器构成。如果要数字化这些压力信号，则还可以使用一个 A/D 变换器连接在放大电路的输出端。如果进行进一步处理，将这些数字形式的压力数据转化为更适合传输的数据格式，还可以再在 A/D 变换器的输出端连接一个编码器，而且这个编码器可以使用微控制器构成。上述所有的电路单元所输出的压力信号，均可以作为可用的数据传输到与手写笔配合工作的系统的指定端口。其中，因为信号放大电路输出的是模拟量，因此更适合以有线的方式输出，而其余两个电路单元 A/D 变换器或者编码器所输出的数字量，则可以使用有线和无线两种方式传输到与手写笔配合工作的系统的指定端口。这里无线传输的方式有两种：一种是用射频模块构建输出单元，使用射频无线电传输压力数据；另一种是适用红外发射模块构建输出单元，使用红外线传输压力数据。

上述的几种传感器可以通过合适的安装结构来检测笔头所受到的压力，其中：

- 25 电阻应变片可以安装在能够放大因笔头压力而产生的应变的弓形梁上的弓顶位置，可使用两片电阻应变片，分别安装在弓顶的内外表面，再与两只电阻连接成检测电桥，输出压力信号。

霍尔传感器可以安装在两片磁铁构成的磁路中间，两片磁铁的同名磁极相对，一片安装在笔内的传感器支架上，另一片安装在所述笔头的末端。一块磁铁安装在磁路随笔头的末端。

也可以将霍尔传感器安装在所述笔头的末端，并深入到由磁铁和分别安装在磁铁的两个磁极上的靴铁所构成的磁路的磁隙之间；所述磁铁和靴铁安装在笔内的传感器支架上，所属笔头也弹性安装在笔内传感器支架或者磁铁及靴铁上。

对于驻极体传感器，可以将含有驻极体的膜片和电极膜片中的一个安装在笔内的传感器支架上，另一个安装在笔头的末端并弹性安装在笔内传感器支架或者另一个膜片上，再配置上一般由 FET 构成的电荷放大器。将驻极体话筒用作压力检测传感器，可以与一个有开口端的弹性气囊的开口端气密连接并深入到气囊之内，气囊的另一端封闭，安装在所述笔头的末端。

本发明技术方案中，还可以使用可变电容和可变电感结构的压力检测传感器，利用笔头在书写压力作用下，带动电容的极片或者电感的导磁体移动，从而改变传感器的电容量或者电感值的方式，实现对压力的检测。这两种传感器的前端适配电路可选用振荡信号发生器，可变电容或电感传感器均可以连接到振荡信号发生器的振荡槽路，后面再使用一个频率检测单元，如频率计、计时器等电路单元，来测量因压力而导致振荡器输出频率的改变。然后如前所述，可直接通过输出单元以有线或者无线的方式输出，或者再经过编码以后，将压力值通过输出单元输出。

可变电容结构的压力检测传感器由两个极板构成，其中一个极板安装在笔内的传感器支架上，另一个极板与笔头的末端相连接，并弹性安装在笔内传感器支架或另一个极板上，与安装在笔内传感器支架上的极板之间形成一个气隙。可变电感结构的压力检测传感器，由一个缠绕在开口铁芯上的线圈和一个铁芯开口前方的导磁体构成；铁芯安装在笔内的传感器支架上，导磁体与笔头的末端相连接，并弹性安装在笔内传感器支架或铁芯上，与全部或者部分铁芯之间形成一个气隙。

本发明还特别对于用于超声波技术和采用单个摄像头对整幅书写表面进行拍摄的图像识别技术所构建的电子白板、书写屏和手写板所使用的手写光笔或超声手写笔，给出了一种整合的技术方案。因为这两种应用的手写笔，自身都带有红外线发射管，因此可以利用一个混合器，将笔内从信号调理电路的输出的压力数据信号，与手写光笔中原有的、用于检测手写笔位置和运动轨迹的红外光驱动信号，或者超声笔中原有的、被用于发射红外时标信号的驱动信号编码相加、混合，然后利用它们现有的发射管来传输手写笔的压力数据。另外，还可以在笔身内的电路系统设置一个受控于从信号调理电路所输出的压力数据的激发开关，通过所述电路系统接收压力数据；在接收到指定数值的压力数据后，控制所述电子笔发射相应的、被用于检测手写笔位置和运动轨迹的红外线或者超声波。

因为本发明可以使用的各种压力检测传感器都会有制造、安装等方面的误差，同时还会受到温度、湿度、放大器的增益偏差等因素的影响，因此即使在笔头的压力为 0 时，信号调理电路输出的数据也很难为 0 或者一指定数值，即会出现零点漂移。所以在本发明的电路系统中，还设置了一个手动开关；人工操作该手动开关，可以通过三种方式来消除零点飘移，分别为：第一，控制所述电路系统，将与所述信号调理电路输出的压力信号相对应的信号或数据加上一个特定的标志符以后，直接通过输出单元输出到与手写笔配合工作的主控系统中，作为用于计算书写压力大小的初始值；第二，控制所述电路系统，如编码器，将与所述信号调理电路输出的压力信号相对应的信号或数据设置为一设定的初始值，比如 0；第三，控制所述电路系统，调整所述信号调理电路中元器件的参数或预置的数值，使其输出的压力信号相对应的信号或数据为一设定的初始值，比如 0。

本发明提供的电子手写笔，由于采用了输出的数值与压力大小有唯一对应关系的连续量压力检测传感器，所以能够在一定范围内比较精确地测量书写者在使用手写笔书写时的力度，一方面能够使书写的效果更接近自然书写，笔迹的变化更丰富，更有特色；另一方面拓展了很多种手写板、电子白板、

手写屏幕的应用范围，更适合用于绘画、书法等艺术方面的应用，并且第一次在计算机等数据处理设备的显示屏幕上，用较低的成本实现压感书写。同时，本发明技术方案可以使用多种不同类型的传感器来实现书写力度的检测，因此在设计、生产过程中，可以根据不同传感器的特点选择不同的技术方案，以适用于不同的应用场合和环境。再有，本发明技术方案中所使用的各种传感器均具有低成本的特点，因此可以在不增加多少元器件成本的前提下，为现有的多种手写输入产品增加压感功能。

附图说明

10 图 1 为本发明实施例使用无线传输单元的压感手写光笔的一种基本结构图；

图 2 为本发明实施例使用无线传输单元的压感手写光笔的另一种基本结构图；

图 3 为本发明实施例使用电阻应变片在弓形梁上的安装结构示意图；

15 图 4 为本发明实施例使用电阻应变片构成的压力检测电桥的结构图；

图 5 为本发明实施例使用霍尔传感器作为压力检测传感器的一种压力传感结构示意图；

图 6 为本发明实施例使用霍尔传感器作为压力检测传感器的另一种压力传感结构示意图；

20 图 7 为本发明实施例使用驻极体传声器作为压力检测传感器的压力传感结构示意图；

图 8A 为本发明实施例使用驻极体作为压力检测传感器的压力传感结构示意图；

25 图 8B 为本发明实施例使用可变电容作为压力检测传感器的压力传感结构示意图；

图 9 为本发明实施例使用可变电感作为压力检测传感器的压力传感结构示意图；

图 10 为本发明实施例一种使用有线传输压力数据的压力检测电路结构方框图；

图 11 为本发明实施例另一种使用有线传输压力数据的压力检测电路结构方框图；

5 图 12 为本发明实施例一种使用无线模块传输压力数据的压力检测电路结构方框图；

图 13 为本发明实施例使用手写光笔中的红外发射管作为压力数据传输元件的电路结构方框图；

10 图 14 为本发明实施例使用超声笔中红外发射管作为无线传输单元的压感超声笔的基本结构图；

图 15 为本发明使用手写超声笔中的红外发射管作为压力数据传输元件的电路结构方框图。

具体实施方式

15 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。

20 根据本发明的目的和内容，本发明的实施例可以分为两种类型。第一类是针对各种压力检测传感器在本发明中应用的实施例，主要说明本发明可以使用的各种压力检测传感器的类型和结构、安装方式和相配的外部电路的具体实施方式，适合于任何包含有电路结构的手写笔的一般实施。第二类是针对现有被广泛使用的、应用超声波技术或者单摄像头图像识别技术的手写输入装置所使用的电子手写笔，本发明的特定的具体实施例。其中，本发明所述的传感器为连续量压力传感器即可，例如，由压力力随电阻变化的材料制成的传感器即可作为本发明的传感器。

25

首先说明针对各种传感器的实施例。

首先，图 1、图 2 给出了应用本发明、并使用红外线传输模块传输压力数据的手写笔的一般结构，两幅附图的差别主要在于手写笔外壳的不同。图 1 是比较符合人体工程学的手写笔结构，图 2 是最常用的手写笔结构。图中，
5 101 是手写笔外壳；102 是手写笔笔头；103 是压力检测传感器；104 是笔内的传感器支架；105 是传感器适配电路；106 是压力信号调理电路的后续处理部分；107 是压力信号输出单元；108 是红外输出模块的红外发射管；109 是手写笔中原有的电路系统；110 是手写笔的供电系统。两幅图因外壳 101 的结构不同，所以红外发射管 108 的最佳安装位置也有所差别。下面主要根据
10 图 2 所示的常用结构，结合附图来说明当使用不同类型的传感器件作为压力检测传感器时，本发明的具体实施例。

实施例 1：使用电阻应变片作为压力检测传感器

图 3、图 4 给出了使用电阻应变片作为压力检测传感器时，电阻应变片的安装结构和基本检测电路的结构。图中，301 是用于放大笔头书写压力的弓形梁，弓形梁的一端安装在笔内的传感器支架 104 上，另一端与笔头 102
15 末端相连接，可固接或铰接、悬浮安装，只要保证笔头 102 的压力能顺畅传递到弓形梁上即可。在弓形梁的开口处是一缝隙 304，以保证弓形梁在书写的压力下能发生变形，但变形又不至于过大而超出梁的弹性范围，导致梁的塑性变形。302、303 是两片电阻应变片，分别安装在弓形梁的弓形顶部的内
20 外表面，分别与另外两只电阻 R1、R2 构成电桥结构的压力检测电路，如图 4 所示。在图 4 中，401 是检测电桥驱动电路；402 是与电桥适配的信号处理电路，主要部分一般使用运算放大器构成的电压放大电路，部分情况可以采用电流放大电路。关于使用电阻应变片测力的详细内容，可参照中国计量出版社 1993 年出版、马良珪主编的《应变电测与传感技术》中的相关内容，统一
25 书号为：ISBN 7-5026-0630-0/TM·5。

实施例 2：使用霍尔传感器作为压力检测传感器

见图 5 和图 6。可以输出连续模拟量的霍尔传感器被广泛地应用在微小

位移的检测方面。在本发明中，利用笔头在书写压力和笔内弹性元件的反作用力的共同作用下，带动磁铁或者霍尔传感器移动，即可检测出书写的压力。图 5 给出了使用霍尔传感器作为传感器的一种检测结构。在图 5 中，霍尔传感器 501 是霍尔传感器安装在两块片状磁铁 502、503 的同极性磁极之间，而
5 两片磁铁，一片安装在笔内的传感器支架 104 上，另一片安装在所述笔头 102 的末端。这里利用同性磁极之间的相斥力作为笔头复位的回复力，即在笔头的压力撤销后笔头回到未书写时的位置。因为这个相斥力的大小与两片磁铁之间的距离唯一对应，所以霍尔传感器输出的电信号也与笔头的压力唯一对应。

10 图 6 给出了霍尔传感器的另一种安装结构。图中霍尔传感器 501 安装在笔头 102 的末端，并深入到由磁铁 603 和分别安装在磁铁 603 的两个磁极上的两块靴铁 602 构成的磁路的磁隙之间。磁铁 603 和两块靴铁 602 安装在笔内的传感器支架 104 上，笔头 102 则通过弹性元件 601，弹性安装在笔内传感器支架 104 或者磁铁及靴铁上（图中所示意的是安装在靴铁 602 上）。

15 图 5、图 6 所示的结构各有优缺点。图 5 所示结构的线性范围大，但输出灵敏度偏低；图 6 所示结构的灵敏度高，但线性范围偏小。

实施例 3：使用驻极体传声器作为压力检测传感器

如图 7 所示，通用的驻极体传声器（驻极体话筒）也可用于笔头书写压力的检测。701 是弹性气囊；702 是一只驻极体传声器；驻极体传感器由一个
20 弹性气囊 701 和一个驻极体传声器 702 构成。弹性气囊 701 的一端封闭另一端开口，开口端与所述驻极体传声器 702 气密连接，驻极体传声器 702 深入到弹性气囊 701 之内；弹性气囊 701 的另一端，安装在所述笔头 102 的末端。在这种结构中，弹性气囊 701 的外壁作为主要支撑笔头 102 的弹性元件，其在书写压力下产生回复力；弹性气囊内的空气作为书写压力的传导媒介，在
25 气囊被压缩时将压力施加在驻极体传声器 702 内部的弹性膜片上，随着气囊被压缩程度的大小而改变弹性膜片与内部固定电极之间的距离，从而实现了书写压力的检测。在这种结构中，弹性气囊 701 的外壁的弹力，是保证气囊

内的空气不被过分压缩而导致传声器膜片贴到内部固定电极的表面、导致传感失效的关键因素，必要时还要设置针对笔头 102 或气囊的止动或者限位的机构，保证气囊不被过度压缩。另外，这种结构最好在气囊与大气之间有可以缓慢均压的空气通道，如类似于皮革之类的透气性，以保证在温度、湿度变化的条件下，气囊内外的大气压力能在一定时间内达到均衡，但又不影响书写时瞬时压力的传递。

实施例 4：使用驻极体传感器作为压力检测传感器

如图 8A 所示，驻极体传感器实际上是电容传感器的一种，但是因为驻极体表面有永驻的电荷，传感器内部还如驻极体话筒一样可以内置电荷放大器，所以在此与前几类传感器一起归类为“压力/电压”输出类型的传感器，而非纯粹的电容传感器。驻极体传感器由电极膜片 801、803、隔离垫圈 806、弹性支架 802 和电荷放大器构成（图中未画出）。两个电极膜片中一个是驻极体膜片，或者涂覆有驻极体膜状材料金属膜片；这两个膜片一个安装在笔内的传感器支架 104 上，另一个膜片安装在所述笔头 102 的末端，并通过弹性支架 802 安装在笔内的传感器支架 104 或者另一个膜片上。隔离垫圈成环形，安装在两个膜片之间。另一种安装结构是省略弹性支架 802，直接将隔离垫圈 806 安装在两个电极膜片之间，利用电极膜片的弹力产生对笔头的回复力。两个膜片与电荷放大器的输入端相连接。这里，电荷放大器可以使用与驻极体传声器相同结构的放大器，如使用场效应晶体管为核心元件构建的电荷放大器。

上述实施例中所使用的传感器，都可以以电压（或电流，只是不常用）输出的方式输出压力信号，因此传感器或者传感器检测电路的后端，需要连接一个与传感器类型相配合的前端适配电路，如图 4 中的信号放大电路 402，也是图 1 中前端适配单元 105 中的一种结构。如果进行进一步处理，还可以在适配单元 105 的后面加上后续处理单元 106，其中可以包括 A/D 变换器用来数字化这些压力信号，还可以增加一个编码器，将这些数字形式的压力数据转化为更适合传输的数据格式。上述所有的电路单元所输出的压力信号，

均可以作为可用的数据传输到与手写笔配合工作的系统的指定端口。其中，因为信号放大电路输出的是模拟量，因此更适合以有线的方式输出，如图 10 所示，利用作为图 1 中输出单元 107 的数据线 1001，将压力数据传输到与手写笔配合工作的系统的指定端口。而增加了一个或者两个后续处理单元——

5 A/D 变换器单元和编码器单元后所输出的数字量，则可以使用有线和无线两种方式传输，如图 11、图 12 所示，既可以通过数据线 1001 传输，也可以通过红外或者射频的无线模块 1201 传输。

实施例 5：使用可变电容作为压力检测传感器

图 8B 是本发明一个使用可变电容作为传感器的实施例的示意图。与使用

10 驻极体传感器不同之处在于，两个电极膜片 8011 和 8031 上面不再带有永驻电荷，而只是单纯导电的极板。其余结构与实施例 4 相同，在两个极板之间形成构成电容的气隙。与可变电容压力检测传感器相对应的前端适配电路，可以选用一个振荡信号发生器 804，即图 1 中的前端适配单元 105 的另一种结构，包含在笔杆内的信号调理电路之中。可变电容压力检测传感器的引出

15 端，与这个振荡信号发生器的振荡槽路相连接。当书写压力通过笔头传递到电容传感器的电极膜片上之后，两个膜片之间的电容将随着极板间的距离的改变而改变，这样振荡信号发生器的振荡频率也将随之改变。这样通过利用如频率计或计时器、计数器等频率测量单元 805 来检测振荡器的输出频率的变化，就可以得到书写压力的大小和变化。这里，频率测量单元 805 如果使

20 用可预置的计数器，在单位时间内如 1mS，根据测量得到在笔头没有书写压力、即笔头空闲抬起时振荡器的输出频率，在人工干预下在计数器内预置一个所述单位时间内检测到的脉冲值，将可以使频率测量单元的输出为零，更方便后面其他部分如编码器或与手写笔配合工作的系统的数据处理。

实施例 6：使用可变电感作为压力检测传感器

25 如图 9 所示，可变电感压力检测传感器由一个缠绕在开口铁芯 902 上的线圈 903，和一个位于铁心 902 开口前方的导磁体 901 构成。其中铁芯安装在笔内的传感器支架 104 上，导磁体 901 与所述笔头 102 的末端相连接，并

利用与图 8A 中的弹性元件 802 相似的弹性体（图中未画出）安装在笔内传感器支架 104 或铁芯上，与全部或者部分铁芯之间形成一个气隙。图 9 中给出的安装结构，是众多可用结构中的一种，利用一个膜片状的弹性导磁体直接安装在铁心的开口方向，边缘与铁心接触，弹性膜片的中心与铁心芯柱之间形成了一个气隙。这样弹性导磁体膜片也就为笔头提供了回复力。与实施例 5 相同，与可变电感传感器相配合的前端适配电路，可以选用一个振荡信号发生器 804，可变电感的引出端，与振荡信号发生器的振荡电路相连接，再使用频率检测单元 805 来检测振荡器的输出频率的变化，从而得到书写压力的大小和变化。

与实施例 1-4 相同，实施例 5、6 也可以使用如图 10、图 11 或者图 12 所示的有线或者无线的结构来传输压力数据。

上述实施例 1-6 中的编码器可以使用一个微控制器系统构成，如手写笔中原有的电路系统中的微控制器系统 109。对于实施例 1-4，微控制器系统，通过一组 I/O 接口与所述 A/D 变换器的控制端和输出端相连接，通过另一组 I/O 接口与所述电路系统中的输出单元相连接；针对实施例 5-6，微控制器系统通过一组 I/O 接口与所述振荡信号发生器或频率检测单元的控制端和输出端相连接，通过另一组 I/O 接口与所述电路系统中的输出单元相连接。随着微控制器功能越来越强大，上述的 A/D 还可以使用现有大部分微控制器上都自带的 A/D，频率检测单元也可以使用微控制器内部的定时器。在这种结构下，上述的 I/O 接口均为虚拟的接口，可通过对微控制器的编程来实现。

实施例 7：压感手写光笔

图 13 给出了可用于使用单摄像头图像识别技术的手写输入装置所使用的电子手写笔的一种电路结构的方框图。由于这种手写笔自身带有一个或一组红外线发射管 1301 及其驱动电路 1302，发射用于检测手写笔位置和运动轨迹的红外光信号。因此可以在笔内利用一个微控制器系统 1303 实现一个信号混合器 1305，将笔内从信号调理电路的输出的压力数据信号，与手写光笔中原有的、用于检测手写笔位置和运动轨迹的红外光信号相加、混合，然后

利用现有的红外发射管 1301 来传输手写笔的压力数据。一般来说,这种光笔所发射的都是连续光,但是这类手写装置所使用的图像传感器(俗称摄像头)同样能够采集被调制成一定频率的红外光信号,只要调制频率比图像传感器的扫描帧率(每秒采集图像的帧数)高数倍即可。例如,如果图像传感器的扫描帧率为 100 帧/秒,那么这个图像传感器完全可以采集得到被幅度调制在数十 kHz 的红外光信号,只要被调制后的红外光的不发光的时间不大于 10ms。而根据奈奎斯特原理,是要载波频率大于被调制的信号频率的 2 倍,即可完整传输被调制的信号,因此使用频率合适的载波,可以以较大的速率,完整地传输手写笔的压力数据。

压感手写光笔的基本结构与图 1 或图 2 所示的结构基本相同,只是用于压力数据传输的红外发射管与用于手写笔位置和运动轨迹检测的红外发射管是同一个,安装在笔头 102 之内的笔尖部位。

实施例 8: 压感手写超声笔

见图 14,给出了可用于超声波手写输入装置所使用的电子手写笔的一种电路结构的方框图。由于超声波手写笔自身带有一组红外线发射管 1401 及其驱动电路 1402,发射被用于发射时标信号的红外脉冲。这里所说的时标信号其实是一个同步信号。因为在空气中光的传播速度远高于超声波的传播速度,因此当手写笔内的超声波发射驱动电路 1404 驱动超声波发射器 1403 发射超声波的时,红外发射管 1401 发射一个宽度只有几个微秒的同步脉冲给超声波的接收部分,接收部分接收到这个光脉中后,标定计时器的“0”时刻,并开始计时以检测超声波在空气中的传播时间,故称这个红外光脉冲为时标信号。因此这里依然可以利用图 13 中所示的信号混合器 1305,将笔内从信号调理电路的输出的压力数据信号,与超声笔中原有电路系统 1405 中所产生的时标信号相加混合,然后利用现有的红外发射管 1401 来传输手写笔的压力数据。在接收端只要配合相应的解调器和分离器,即可在接收时标信号的同时或之后再接收压力数据信号。

压感手写超声笔的基本结构如图 15 所示。与实施例 7 相似,超声波发射

器 1501 安装在笔身上靠近笔尖的位置；红外发射管组 1502 也安装在笔身上相近的部位；超声笔内安装有电路系统 1503，其中包含有压力检测传感器的前端适配单元和控制微控制器系统。

针对实施例 7、8，还可以在笔身内的电路系统设置一个受控于从信号调理电路所输出的压力数据的激发开关 1304，通过所述电路系统接收压力数据。可以通过笔身中微控制器的软件设置，在接收到指定数值的压力数据后，控制电子笔发射相应的、被用于检测手写笔位置和运动轨迹的红外线或者超声波。这种实施方式可以替换这两种手写笔中原有用于感应书写压力的微动开关，可根据书写的要求设定启动压力，不仅能输出书写的压力数据，还能够有效地增加手写笔书写的灵敏度，消除因微动开关的压力常常较大而致使书写不够流畅的缺点。

因为各种压力检测传感器都会有制造、安装等方面的误差，同时还会受到温度、湿度、电路参数的离散性因素的影响，因此即使在笔头的压力为 0 时，信号调理电路输出的数据也很难为 0 或者一指定数值，所以在本发明的电路系统中，还设置了一个手动开关，如图 13、14 所示，该开关可以安装在手写笔的操作按钮组 1306 中，单独设置一个按钮或者使用原有的按钮组和而成。当人工操作该手动开关时，可以通过三种技术方案来消除零点飘移，分别为：

第一，控制所述电路系统（一般是微控制器系统，下面相同），将与所述信号调理电路输出的压力信号相对应的信号或数据加上一个特定的标志符以后，直接通过输出单元输出到与手写笔配合工作的主控系统中，作为用于计算书写压力大小的参照初始值；

第二，控制所述电路系统，如编码器，将与所述信号调理电路输出的压力信号相对应的信号或数据设置为一设定的初始值，比如通过在编码器中进行数学运算，将初始值设为 0；

第三，控制所述电路系统，利用负反馈的方式，调整所述信号调理电路中元器件的参数，比如使用数字电位器，或者改变电阻应变片的检测桥路中

桥臂的电阻 R1 或 R2，或者调整前端适配放大电路 402 中差动放大器的参考电压，使其输出的压力信号相对应的信号或数据为一设定的初始值，比如 0。或者根据振荡信号的输出频率，在频率检测电路 804 中预设一初始值，使其检测输出的结果为一特定值，比如 0。

- 5 上述实施例给出了本发明可以实施的主要结构方案，但是实施本发明的可用结构方案不只局限于这些实施例所给出的具体结构。例如各种传感器都可以有多种具体结构，还有不同的受力结构，不同的传感器安装结构、不同的弹性支撑结构等等，其排列组合难以胜数。因此在本发明的基本结构方案的基础上对本发明的改进、替换、省略、移植等技术方案，均属于本发明的
- 10 保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种电子手写笔，包括：笔杆和安装在笔杆头部通孔内的笔头，所述笔头和笔杆的传感器支架之间安装有压力检测传感器，其特征在于，所述压力检测传感器为输出的数值与压力大小有唯一对应关系的连续量的传感器；

5 所述笔杆内设置有支持所述电子手写笔工作的电路系统，以及为所述电路系统供电的电源供应装置；

 所述电路系统包括压力信号调理电路和信号输出单元，所述信号调理电路与所述压力检测传感器的输出端连接，所述信号输出单元与所述信号调理电路的输出端连接；

10 所述信号输出单元用于将所述压力检测传感器输出的压力信号相对应的信号或数据，输出到与所述电子手写笔配合工作的系统的指定端口。

 2、根据权利要求1所述的电子手写笔，其特征在于，所述信号调理电路包括信号放大电路、A/D变换器和编码器，其中：

 所述信号放大电路的输入端与所述压力检测传感器的输出端连接，所述
15 信号放大电路的输出端与所述A/D变换器的输入端连接；所述A/D变换器的输出端与所述编码器的输入端连接；所述编码器的输出端所述信号输出单元连接。

 3、根据权利要求2所述的电子手写笔，其特征在于，所述压力检测传感器为电阻应变片。

20 4、根据权利要求3所述的电子手写笔，其特征在于，所述电阻应变片的数量为两个，分别安装在弓形梁的内外表面，且与两只电阻构成压力检测回路；所述弓形梁的一端安装在所述笔杆内的传感器支架上，所述弓形梁的另一端与所述笔头的末端相连接。

 5、根据权利要求2所述的电子手写笔，其特征在于，所述压力检测传感
25 器为霍尔传感器。

 6、根据权利要求5所述电子手写笔，其特征在于，所述霍尔传感器安装在两块磁铁的同极性磁极之间；所述两块磁铁中的一片安装在所述笔杆内的

传感器支架上，另外一片安装在所述笔头的末端。

7、根据权利要求 5 所述的电子手写笔，其特征在于，所述霍尔传感器安装在所述笔头的末端，且所述霍尔传感器位于由磁铁和分别安装在磁铁两极上的靴铁所构成的磁路的磁隙之间；所述磁铁安装在所述笔杆内的传感器支架上，所述笔头弹性安装在所述笔杆内的传感器支架或磁铁上。

8、根据权利要求 2 所述的电子手写笔，其特征在于，所述压力检测传感器是驻极体传感器。

9、根据权利要求 8 所述的电子手写笔，其特征在于，所述驻极体传感器由电极膜片、隔离垫圈和电荷放大器构成；两个所述电极膜片其中的一个是驻极体膜片，或者为涂覆有驻极体膜状材料的金属膜片；两个所述电极膜片中的一个安装在所述笔杆内的传感器支架上，另一个安装在所述笔头的末端，并弹性安装在所述笔杆内的传感器支架或者另一个电极膜片上；所述隔离垫圈安装在两个电极膜片之间；所述两个电极膜片分别与所述电荷放大器的输入端连接。

10、根据权利要求 8 所述的电子手写笔，其特征在于，所述驻极体传感器由驻极体传声器和弹性气囊构成；所述弹性气囊一端封闭另一端具有开口；所述弹性气囊的开口端与所述驻极体传声器气密连接，且所述驻极体传声器深入到所述弹性气囊内；所述弹性气囊的封闭端，安装在所述笔头的末端。

11、根据权利要求 1 所述的电子手写笔，其特征在于，所述信号调理电路包括振荡信号发生器、频率测量装置和编码器，其中：

所述振荡信号发生器的震荡槽路与所述压力检测传感器的输出端连接，所述振荡信号发生器的输出端与所述频率测量装置的输入端连接；所述频率测量装置的输出端与所述编码器的输入端连接；所述编码器的输出端与所述信号输出单元连接。

12、根据权利要求 11 所述的电子手写笔，其特征在于，所述压力检测传感器为可变电容结构的压力检测传感器。

13、根据权利要求 11 所述的电子手写笔，其特征在于，所述可变电容结

构的压力检测传感器由两个极板构成，所述两个极板中的一个安装在所述笔杆内的传感器支架上，另一个与所述笔头的末端相连接，且弹性安装在所述笔杆内的传感器支架上或另一个极板上，并与安装在笔内传感器支架上的极板之间形成气隙。

5 14、根据权利要求 11 所述的电子手写笔，其特征在于，所述压力检测传感器为可变电感结构的压力检测传感器。

15 根据权利要求 14 所述的电子手写笔，其特征在于，所述可变电感结构的压力检测传感器由缠绕在开口铁芯上的线圈，以及位于所述开口铁芯的开口前方的导磁体构成；所述铁芯安装在所述笔杆内的传感器支架上，所述
10 导磁体与所述笔头的末端连接，且弹性安装在所述笔杆内的传感器支架或所述铁芯上，并与全部或者部分铁芯之间形成气隙。

16、根据权利要求 1 所述的电子手写笔，其特征在于，所述电子手写笔是能够发射被用于检测手写笔位置和运动轨迹的红外光的手写光笔，所述手写光笔包括一只或一组被红外发射驱动电路所驱动的红外发光管；

15 所述电路系统还包括有编码调制器，所述信号调理电路的输出端与所述编码调制器的一个输入端连接；

所述手写光笔还包括：用于检测手写笔位置和运动轨迹的红外光信号的发生电路，所述红外光信号发生电路的输出端与所述编码调制器的另一个输入端连接；

20 所述编码调制器的输出端与所述红外发光管的驱动电路的输入端连接。

17、根据权利要求 1 所述的电子手写笔，其特征在于，所述电子手写笔是能够发射被用于检测手写笔位置和运动轨迹的超声波的超声手写笔，所述超声手写笔包括一组被一个红外发射驱动电路所驱动、用于发射红外时标信号的红外发光管；

25 所述电路系统还包括编码调制器，所述信号调理电路的输出端与所述编码调制器的一个输入端连接；

所述超声手写笔还包括：用于标定超声波的发射时刻的红外时标信号发

生电路，所述红外时标信号发生电路的输出端与所述编码调制器的另一个输入端连接；

所述编码调制器的输出端，与所述红外发射驱动电路的输入端连接。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的电子手写笔，其特征在于，所述电路
5 系统还包括：

激发开关，所述激发开关受控于从所述信号调理电路输出的压力数据，
用于接收到指定数值的压力数据后，控制所述电子手写笔发射相应的、被用
于检测手写笔位置和运动轨迹的红外线或者超声波。

19、根据权利要求 1 所述的电子手写笔，其特征在于，所述电路系统还
10 包括手动开关，所述手动开关用于控制输出到输出单元的信号或数据为设定的
初始值或者加上一个标识符。

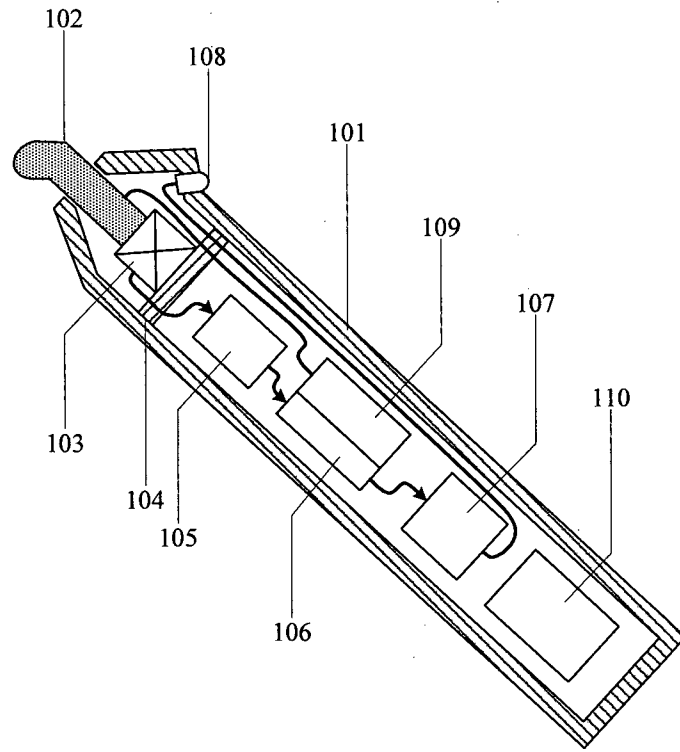


图 1

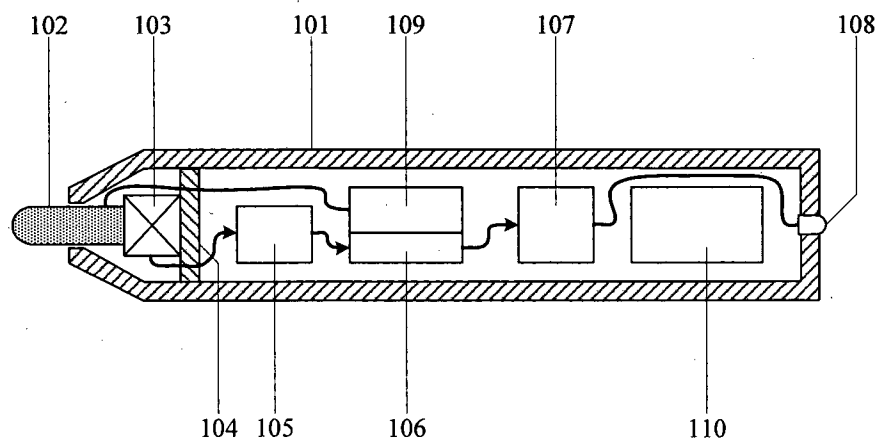


图 2

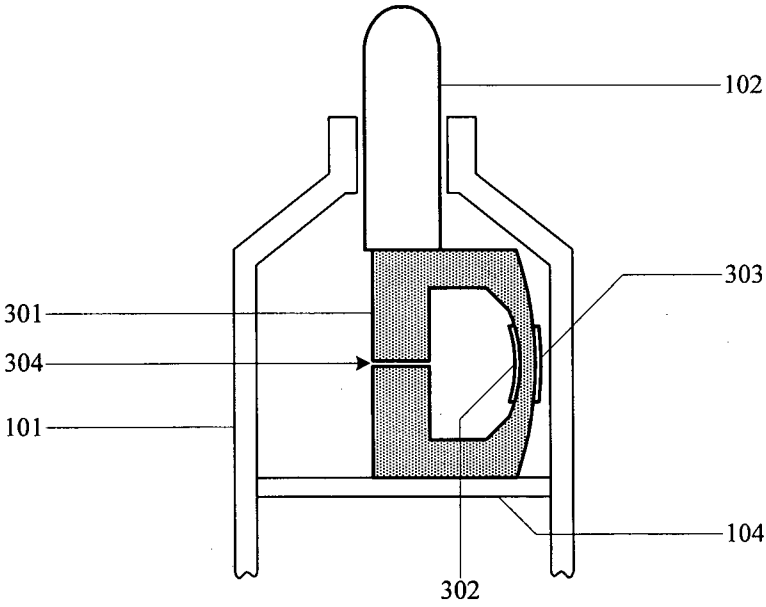


图 3

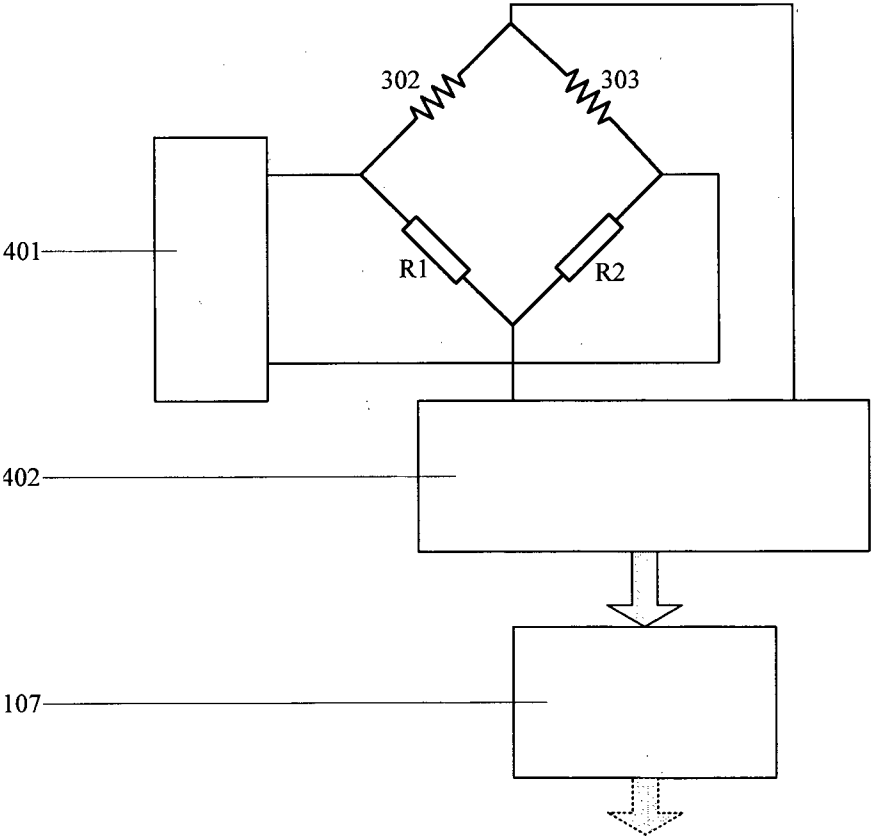


图 4

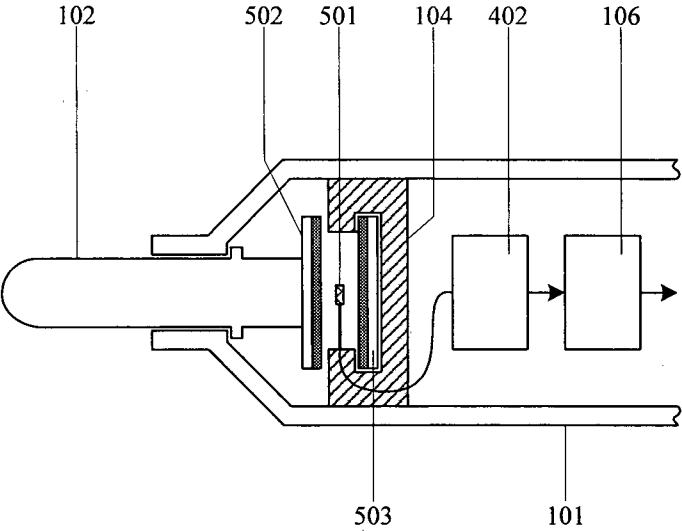


图 5

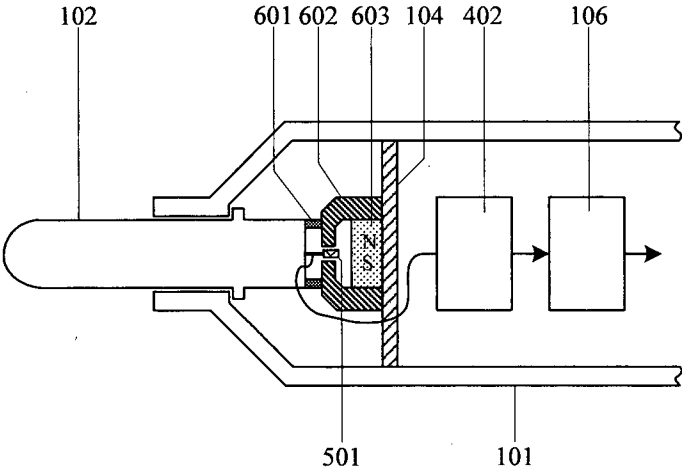


图 6

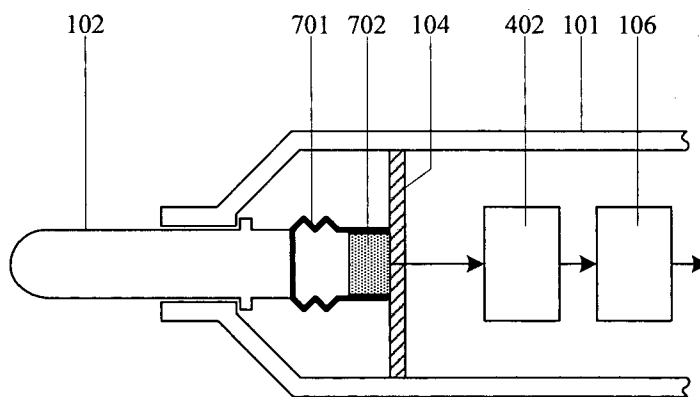


图 7

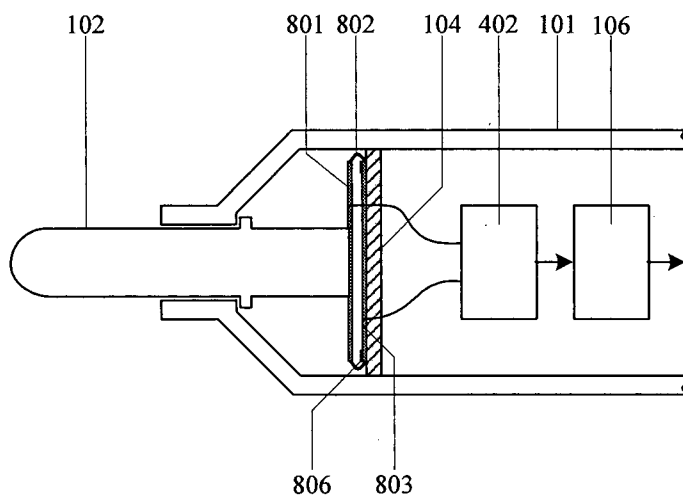


图 8A

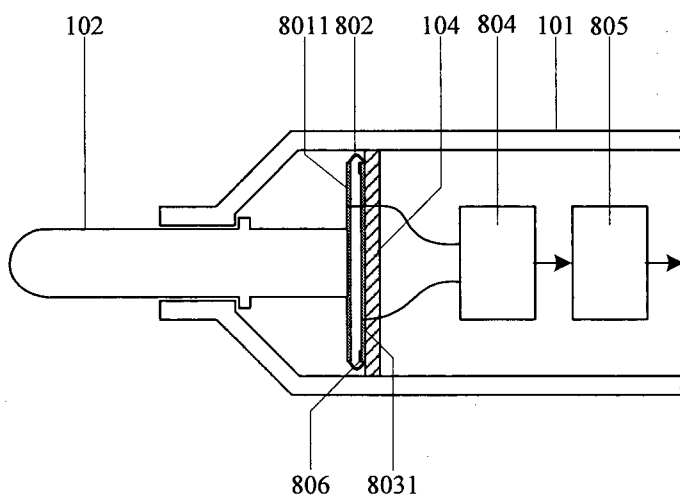


图 8B

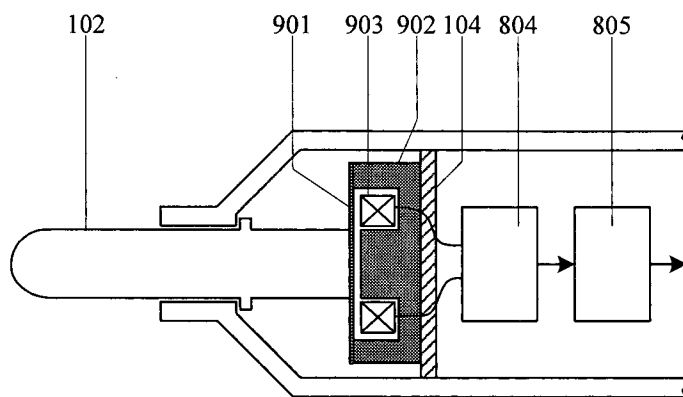


图 9

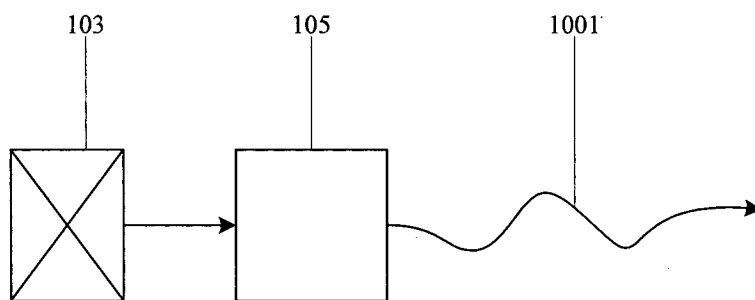


图 10

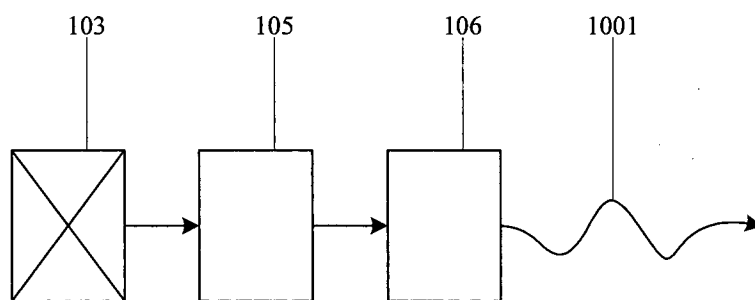


图 11

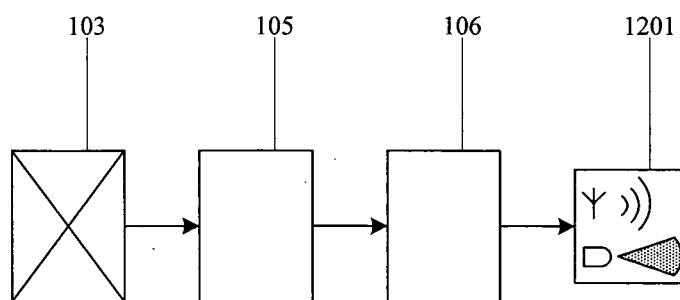


图 12

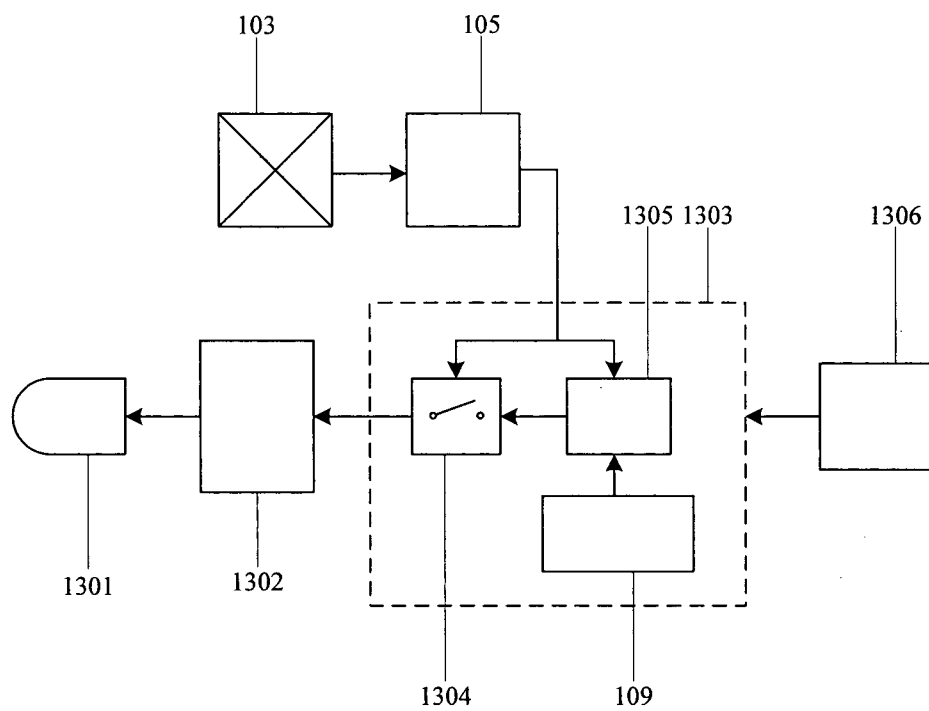


图 13

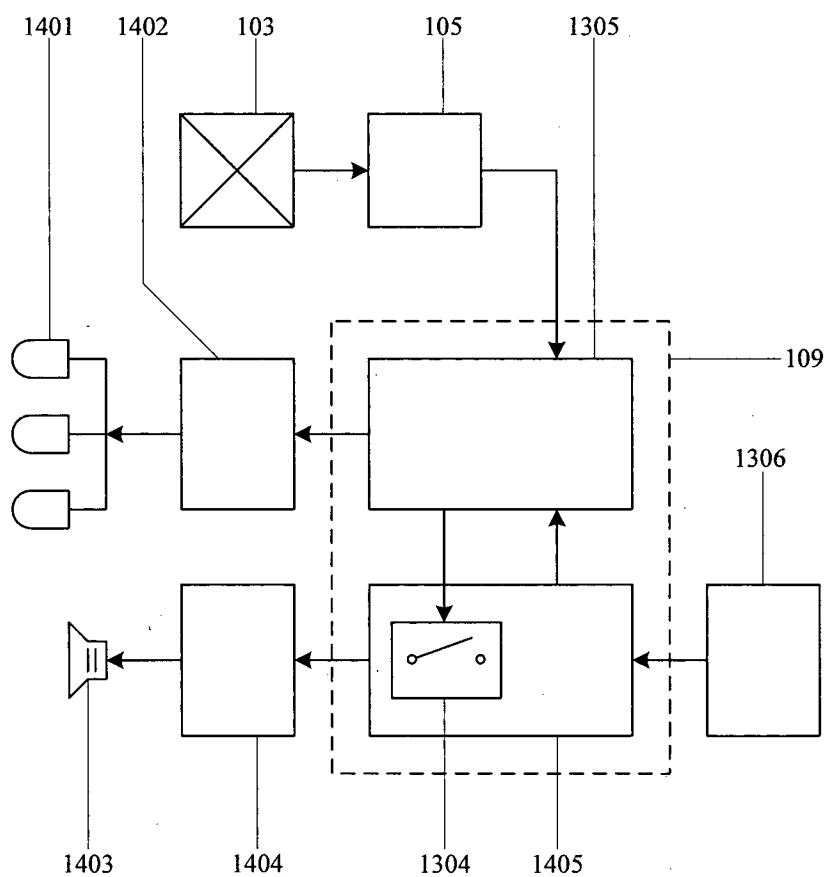


图 14

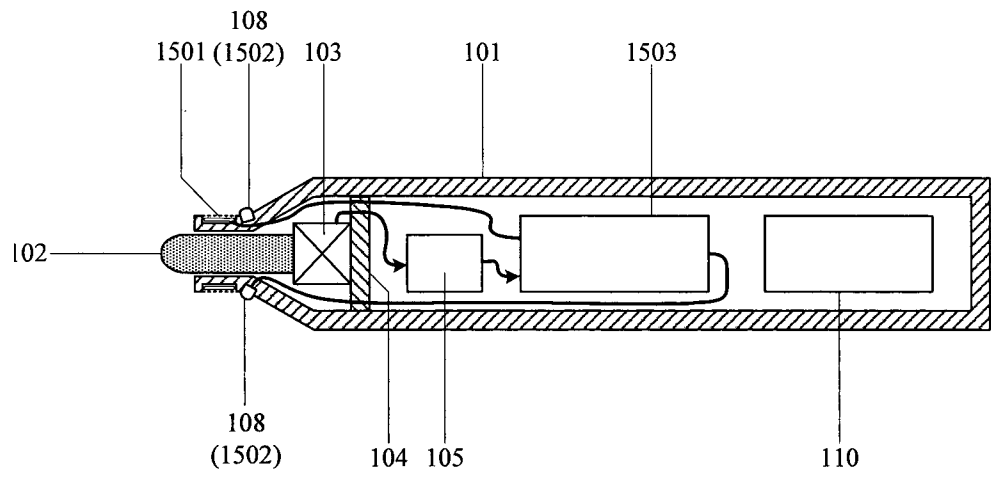


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/070655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/033(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06F 3/-; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: pen, handwriting, press, sense, variable, capacitor, inductance, wireless, infrared, ultrasound, hall, strain gage, electret, amplify, encode, code

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN201331744Y, (ENVADA XIAN COMMUNICATION TECHNOLOGY CO.), 21 Oct. 2009(21.10.2009), description page 1 lines 14-20, page 2 line 8 to page 7 line 3, Fig. 1	1-3,5,8,11,
Y		12,14,15
Y	CN101290549A, (WACOM CO., LTD.), 22 Oct. 2008(22.10.2008), description page 5 lines 21-26, Fig. 1	12
Y	CN1437095A, (TIANHAN SCI & TECHNOLOGY CO., LTD.), 20 Aug. 2003(20.08.2003), description page 3 line 1 to page 6 line 10, claims 1-10	14,15
A	CN1855010A, (HITACHI MAXELL KK), 01 Nov. 2006(01.11.2006), the whole document	1-19
P, X	CN101727218A, (BEIJING IE-MARK TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 Jun. 2010(09.06.2010), claims 1-30	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
15 Apr. 2011(15.04.2011)Date of mailing of the international search report
28 Apr. 2011 (28.04.2011)Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

HAN, Yan

Telephone No. (86-10)62411701

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/070655

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN201331744Y	21.10.2009	NONE	
CN101290549A	22.10.2008	EP1983408A2	22.10.2008
		JP2008269244A	06.11.2008
		INDEL200800977A	07.11.2008
		US2008257613A1	23.10.2008
CN1437095A	20.08.2003	NONE	
CN1855010A	01.11.2006	JP2006301979A	02.11.2006
		CN100405277C	23.07.2008
CN101727218A	09.06.2010	NONE	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/070655

A. 主题的分类

G06F 3/033(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06F 3/-; G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC:
笔, 手写, 压, 传感, 感测, 可变, 电容, 电感, 无线, 红外, 超声, 霍尔, 电阻应变片, 驻极体, 放大, 编码,
pen, handwriting, press, sense, variable, capacitor, inductance, wireless, infrared, ultrasound, hall, strain gage, electret,
amplify, encode, code

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN201331744Y, (英华达(西安)通信科技有限公司), 21.10 月 2009(21.10.2009), 说明书第 1 页第 14-20 行, 第 2 页第 8 行至第 7 页第 3 行, 图 1	1-3,5,8,11, 12,14,15
Y	CN101290549A, (株式会社和冠), 22.10 月 2008(22.10.2008), 说明书第 5 页第 21-26 行, 图 1	12
Y	CN1437095A, (天瀚科技股份有限公司), 20.8 月 2003(20.08.2003), 说明书第 3 页第 1 行至第 6 页第 10 行, 权利要求 1-10	14,15
A	CN1855010A, (日立麦克赛尔株式会社), 01.11 月 2006(01.11.2006), 全文	1-19
P, X	CN101727218A, (北京爱易玛克科技有限公司), 09.6 月 2010(09.06.2010), 权利要求 1-30	1-19

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
15.4 月 2011(15.04.2011)

国际检索报告邮寄日期
28.4 月 2011 (28.04.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

韩燕
电话号码: (86-10) 62411701

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/070655

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201331744Y	21.10.2009	无	
CN101290549A	22.10.2008	EP1983408A2	22.10.2008
		JP2008269244A	06.11.2008
		INDEL200800977A	07.11.2008
		US2008257613A1	23.10.2008
CN1437095A	20.08.2003	无	
CN1855010A	01.11.2006	JP2006301979A	02.11.2006
		CN100405277C	23.07.2008
CN101727218A	09.06.2010	无	