



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1914664 B

(45) 授权公告日 2010. 05. 05

(21) 申请号 200580003407. 9

G06K 11/06(2006. 01)

(22) 申请日 2005. 04. 01

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

60/558, 417 2004. 04. 01 US

US 5138118 ,1992. 08. 11, 说明书第 4 栏第 1、2 段、第 5 栏第 5 段、第 6 栏第 5、6 段、图 1A, 1B, 2.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2006. 07. 28

US 5028745 A, 1991. 07. 02, 说明书第 3 栏第 38 行至第 5 栏第 51 行、图 1-5.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2005/011577 2005. 04. 01

US 6556190 B2, 2003. 04. 29, 全文 .

CN 1243282 A, 2000. 02. 02, 全文 .

(87) PCT 申请的公布数据

W02005/096772 EN 2005. 10. 20

CN 1414515 A, 2003. 04. 30, 全文 .

CN 88104538 A, 1988. 12. 28, 说明书第 7 页第 2 段至第 11 页第 3 段、图 1-5.

CN 1256454 A, 2000. 06. 14, 全文 .

(73) 专利权人 株式会社和冠

地址 日本埼玉县

审查员 张伟

(72) 发明人 史蒂文·M·帕莱

詹姆斯·L·罗杰斯

(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 孙志湧 陆锦华

(51) Int. Cl.

G09G 5/00(2006. 01)

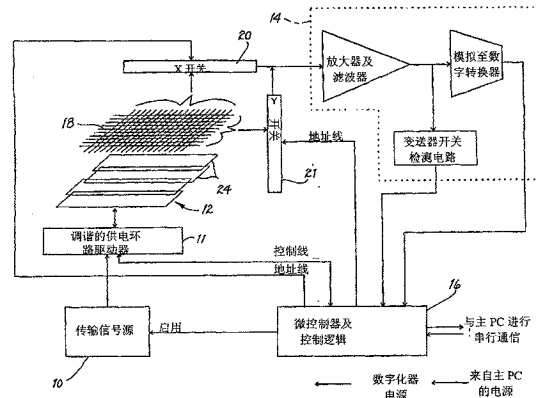
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 6 页

(54) 发明名称

表面及无绳变送器系统

(57) 摘要

本发明揭示一种智能表面,其可独立应用或包含于一便携式计算机或其它系统中,用于为单个或多个无绳变送器供电并与所述单个或多个无绳变送器通信。操作或充电功率由所述表面使用一载波信号来传输,所述载波信号是以同步、时钟、启用、地址、模式、命令及其它脉冲宽度、编码数据或数字数据来进行开/关键控或调幅。所述信号被传输至位于所述表面上面或上方的单个或多个无绳智能变送器,例如具有多个压力传感及开关能力的笔、指点器、触针、光标、手持游标器、鼠标、小手、工具及类似物项。在所述表面中使用重叠的谐振电感电路向所述变送器传输操作功率及传送数据。



CN 1914664 B

1. 一种表面及无绳变送器系统,所述系统包括:
  - 一表面,所述表面包括:
    - 至少一个传输线圈,其用于向一变送器辐射一电磁场以为所述变送器供电,所述至少一个传输线圈具有一谐振频率;
    - 位置分辨格栅,所述位置分辨格栅远离所述至少一个传输线圈,所述位置分辨格栅经配置以接收一来自所述变送器的位置信号以确定所述变送器的位置;
  - 并且,其中所述变送器包括:
    - 一谐振电路,所述谐振电路经配置以接收来自所述表面的所述电磁场并存储来自所述接收的电磁场的能量。
2. 如权利要求 1 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述位置信号经脉宽编码以自所述变送器向所述表面传输数据。
3. 如权利要求 1 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述表面进一步包括一传输控制器,所述传输控制器经配置以选择性的接通传输信号源以提供一用于向所述变送器传输信息的脉宽编码信号。
4. 如权利要求 3 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述表面进一步包括控制逻辑,所述控制逻辑经配置以自所述接收的电磁场确定所述脉宽编码信号并响应于所述脉宽编码信号而选择性的控制所述变送器。
5. 如权利要求 1 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述变送器具有一现用状态及一等待状态,并且其中处于所述等待状态中的所述变送器谐振电路响应于来自所述表面的所述电磁场而谐振,且响应于自所述表面接收到一同步信号,将所述变送器置于所述现用状态以改变来自所述变送器的所述位置信号的长度。
6. 如权利要求 1 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述变送器进一步包括一振荡器,所述振荡器经配置以用一振荡器信号驱动所述谐振电路,以产生所述位置信号并将所述位置信号传输至所述表面。
7. 一种表面及无绳变送器系统,所述系统包括:
  - 一表面,所述表面包括:
    - 至少一个传输线圈,其用于向一变送器辐射一电磁场以为所述变送器供电;
    - 一传输信号源,所述传输信号源提供一供电信号以驱动所述至少一个传输线圈;
    - 一传输控制器,所述传输控制器经配置以选择性的接通所述传输信号源以提供一用于向所述变送器传输信息的脉宽编码信号;
  - 位置分辨格栅,所述位置分辨格栅远离所述至少一个传输线圈,所述位置分辨格栅经配置以接收一来自所述变送器的位置信号以确定所述变送器的位置;
  - 并且其中所述变送器包括:
    - 一谐振电路,所述谐振电路经配置以接收来自所述表面的所述电磁场并存储来自所述接收的电磁场的能量;
    - 控制逻辑,所述控制逻辑经配置以自所述接收的电磁场确定所述脉宽编码信号并响应于所述脉宽编码信号而选择性的控制所述变送器。
8. 如权利要求 7 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述脉宽编码信号向所述变送器传输一模式选择命令。

9. 如权利要求 7 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述脉宽编码信号向所述变送器传输一时钟。

10. 如权利要求 7 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述脉宽编码信号向所述变送器传输二进制“1”和“0”。

11. 一种表面及无绳变送器系统,所述系统包括:

一表面,所述表面包括:

至少一个传输线圈,其用于向一变送器辐射一电磁场以为所述变送器供电,所述至少一个传输线圈具有一谐振频率;

一传输信号源,所述传输信号源提供一供电信号以驱动所述至少一个传输线圈,所述供电信号具有一与所述至少一个传输线圈的所述谐振频率不同的频率;

位置分辨格栅,所述位置分辨格栅远离所述至少一个传输线圈,所述位置分辨格栅经配置以接收一来自所述变送器的位置信号以确定所述变送器的位置;

并且,其中所述变送器包括:

一谐振电路,所述谐振电路经配置以接收来自所述表面的所述电磁场并存储来自所述接收的电磁场的能量。

12. 如权利要求 11 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述位置分辨格栅具有一与所述至少一个传输线圈的所述谐振频率不同的谐振频率。

13. 一种表面及无绳变送器系统,其包括:

(a) 一表面,其具有复数个用于辐射一电磁场的重叠的谐振传输线圈;

(b) 一变送器,其具有一响应于自所述表面接收到电磁辐射而谐振并存储来自所述辐射的能量的谐振电路,所述变送器具有一无源等待状态及一现用状态,所述变送器在处于所述无源等待状态中时响应于来自所述表面的所述电磁辐射而谐振并响应于自所述表面接收到一同步信号而将一编码电磁信号传输至所述表面;及

(c) 所述表面还具有一位置分辨格栅,所述位置分辨格栅响应于来自所述变送器的电磁辐射而确定所述变送器的位置。

14. 如权利要求 13 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述传输线圈的谐振频率与所述变送器谐振电路的谐振频率相同。

15. 如权利要求 13 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述变送器包括一振荡器,所述振荡器响应于自所述表面接收到一同步信号而激活所述谐振电路,以将一经脉宽编码的电磁信号传输至所述表面。

16. 一种表面及无绳变送器系统,其包括:

(a) 一表面,其具有复数个重叠的谐振传输线圈以用于辐射一电磁场;

(b) 一用于驱动所述传输线圈的信号源及一用于接通及断开所述线圈的所述传输的控制器;

(c) 一具有一谐振电路的变送器,所述谐振电路响应于自所述表面接收到电磁辐射而谐振及存储来自所述辐射的能量,并响应于一同步信号而将一电磁响应传输至所述表面;

(d) 所述表面还具有一位置分辨格栅,所述位置分辨格栅响应于来自所述变送器的电磁辐射而确定所述变送器的位置;及

(e) 用于在所述谐振传输线圈断开时抑制所述谐振传输线圈的构件。

17. 如权利要求 16 所述的表面及无绳变送器系统,其中所述用于抑制的构件包括用于在一所选的传输线圈断开时短接所述所选的传输线圈的电路构件。

## 表面及无绳变送器系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种为变送器供电的具有通信及位置分辨能力的智能表面,其将以地址、指令、模式、命令、同步数据及其它数据来编码的操作功率传输至单个或多个无绳变送器,例如一位于所述表面上面或上方的压敏笔。变送器(例如笔)在被启用时向所述表面传输回经编码的模拟信号,所述经编码的模拟信号由一封闭书写板用来确定座标位置并用来将接收 ID、状态及其它数字数据输出至表面控制器、处理器或主计算机。

### 背景技术

[0002] 封闭系统与位置分辨或输入板能力一起使用来用于下述目的:以电子方式再现笔迹、印刷体、草图、图画、菜单及项目选择并出于安全及授权目的实现从笔或其它变送器传输所存储的可与当前书写、书写压力或系统代码相比较的签名或代码。相反地,所述表面可向笔传送数字数据及信息或出于其它目的而自笔接收数据及信息。例如,如果所述笔自一表面接收信息并被转移至另一表面,则笔可将信息传送或发送至所述另一表面及关联的计算机系统。此提供了一种用以将文件自一个系统传送至另一系统的方便、快速的方法。

[0003] 可采用若干小手或其它定位装置来表示图形项目,例如风景画或绘画中的树木、灌木或其它项目,这是因为所述小手可来回移动来作为一种确定其最佳位置的方法。或者,可将小手或其它项目指定为示意符号或诸多其它项目来作为一种构造示意图、图形或其它基于位置的信息的方法。如果某些应用需要,则可出于安全目的而对传输至及接收自变送器或笔的信息及数据进行加密。

[0004] 因此,本发明的一目的是使用谐振电路或线圈在一供电的且具有通信及位置分辨能力的表面中有效地提供一种系统及方法,所述系统及方法需要最小的输入功率来传输足以在所述表面上面或上方同时操作多个无绳可移动智能变送器(例如压敏笔)的功率或能量。

[0005] 本发明的再一目的是提供一种能够根据变送器的特性及要求向及自变送器传输各种各样的模拟及数字状态及其它信息的系统及方法。

[0006] 本发明的另一目的是通过使用一包含于所述表面内的独立的或一般的书写板来实施上述功能及操作以确定所述变送器的位置,并具有抗噪声及干扰性。

[0007] 本发明的再一目的是允许紧邻所述表面操作具有一显示器、照明组件及其它组件的便携式计算机、PDA、终端机或其它装置或系统。

### 发明内容

[0008] 所述整个系统包括:一表面,其具有传输功率或充电及数据信号能力;一变送器或笔,其用于接收所述功率及数据并响应于此而传回一位置分辨信号及数据(例如压力或开关状态);及一书写板,其根据所述信号分辨所述变送器位置并与所述系统一起运行来输出自所述笔或其它变送器接收的数据以供所述系统检测并处理。本发明涵盖用以自所述表面向一个变送器或多个变送器发送功率及数据的方法及装置、所述变送器的操作、及用

以检测并解码自所述变送器接收回的信号及数据的方法及装置。书写板座标位置分辨能力利用一可获得的或一般的表面格栅及表面系统设计,所述表面格栅及表面系统设计的详细设计及用于分辨座标位置的方法目前已为人们所知且不属于本发明的一部分,而是仅作为一系统组件。在笔或其它变送器中所用的压力传感器也是一般的设计,其详细设计及方法目前也为人们所知且在本文中仅用作一系统组件。

[0009] 封闭系统靠多个变送器来工作,这些变送器包括笔、指点器、光标、手持游标器、鼠标、小手、工具及类似物项。然而,这些装置中的每一装置均具有独特的要求及需要。例如,用于进行手写的笔必须快速或以高回转速度操作且使静态错误、动态错误、冲击、下笔及倾斜错误最小,以便能够准确地再现笔迹-所述笔迹是使用书写板通过当笔在所述表面上移动时确定所述笔的位置座标来以电子方式分辨出。

[0010] 在笔中,供电及通信用电磁线圈电路具有极小的直径,以便装于所述笔的尺寸内,且如此一来,其与所述表面的磁耦合量较小且因此接收及传输极低的功率。另一方面,光标、手持游标器、鼠标、小手及其它工具不需要以如此高的速度移动,因平放在所述表面上而不存在角度或倾斜误差,且传送与接收电路的直径通常可大得多以增强与所述表面的耦合,且如此一来,其可接收并发送高得多的功率或信号。

[0011] 因此,较佳具有能根据每一变送器各自的特性或状态向所述变送器传输及从其接收回数据及信息的可修改的通信格式。通常,在所述表面上每次仅使用一个“快速”书写笔,其中可同时使用多个“慢的”移动小手。所述笔因功率较低而可能需要采用极低功率控制电路或低速处理器,其中较大的小手或其它装置可能固有地可利用更大的功率,从而允许进行更高速的处理。

[0012] 对于具有降低的功率的笔而言,必需具有更低速度的电路及其可辨别的因而更简单的寻址命令、启用命令或其它命令,然而,具有更高功率的小手或其它装置能处理更高的速度及更复杂的数据及信息。然而,这些特性与具有或许一个位于所述表面上的“快速”笔及许多“慢的”小手相符合,其中更大数量的小手意味着这些小手需要使用比单个笔所需的更复杂的通信来对这些小手进行寻址或识别。因此,本文中界定多种通信格式来满足这些不同的需要。

## 附图说明

[0013] 参考附图可更容易阐述本发明,在附图中:

[0014] 图 1a 为一同步信号的示意图,其说明在例如笔等变送器接收信号时存在的一不确定周期。

[0015] 图 1b 为一同步信号的示意图,其说明由电路响应时间所引起的衰减时间。

[0016] 图 2 为一形成一命令图案的同步脉冲示意图。

[0017] 图 3 为一所选定命令脉冲序列的示意图。

[0018] 图 4 为一说明时钟数据信号的脉冲序列的示意图。

[0019] 图 5 为一负载数据脉冲及一响应变送器传输信号的示意图。

[0020] 图 6 为一具有由一变送器所传输的对应二进制数据位的脉冲示意图。

[0021] 图 7 为一本发明的一实施例的简化示意图。

[0022] 图 8 为一用于本发明系统的一表面组合件的功能方块图。

[0023] 图 9 为一适用于本发明的一变送器组合件的功能方块图。

### 具体实施方式

[0024] 本发明的表面包含一连串基于重叠传送谐振感应的线圈或环路,其在通过自谐振启用或由一单独的或呈一图案形式的外部 AC 信号源驱动时,会形成一辐射电磁场来以一种相对于非谐振方法具有增大的电压振幅的方式为变送器供电或充电。表面传送功率使用一经开/关及/或调幅的供电模拟载波信号来表示脉冲宽度、脉冲位置或一编码数字图案,所述脉冲宽度、脉冲位置或编码数字图案反过来又用于为变送器供电及用于对变送器进行寻址、启用、同步、控制或者将数据或其它信息发送至变送器。因与谐振相关联的电流放大特性,所述表面中所需要的功率较低。一微处理器、控制器或计算机根据规定的运行模式及通信格式来控制、启用及调制传送功率及数据信号。

[0025] 传送格栅并非必需同时处于 X 及 Y 两个方向上,因为只需要一个方向。另外,可相对于 X 及 Y 方向成一例如 45° 的角度放置单个格栅。此乃因传送格栅没有位置分辨功能,而只用来将功率及数据传送至变送器或笔。然而,对于更快运行速度而言,可同时利用 X 及 Y 两个方向且随后仅分辨所述传送信号的近距离范围内的变送器或笔位置。此将减少需要被读取数据的接收线圈或格栅的数量并提高运行速率。然而,位置是由书写板而不是由传送功能来完全分辨的。

[0026] 在一实施例中,一稳定信号源提供一矩形波、正弦波、三角形波或其它类似波形来驱动表面中的传送环路。所述表面上的传送环路的谐振特性使波形转换成一基本上为正弦的波形。所述源可从例如处理器时钟等源得到并根据需要划分成一适当的工作频率或者可直接来自一基于晶体或谐振器的振荡器。然后,当从一变送器接收信号时,关闭信号源以及格栅环路(若需要),以使书写板接收线圈拾波器及电路中的背景噪声及干扰最小化。然后,通常在一处理器及程序的控制下每次一个地将来自上述信号源之一的信号选通至适当的表面环路。

[0027] 因表面线圈或环路发生谐振,故其不迅速断开。因此,必需对其加以抑制或短接以便一迅速地停止信号传送。否则,传送信号将被人为地延长并将缓慢断开,从而使其在变送器中的检测更加困难。此是借助一短路晶体管或电路在传送结束时在处理器或控制器控制下短接所调谐的电路而实现。用于提供驱动信号的另一电路也可用来短接谐振线圈或者其可为一单独的电路。

[0028] 所述驱动器可为串联的,其中格栅谐振电路为一用于驱动一串联谐振电路的低阻抗驱动器,其中在所述线圈上所形成的合成驱动信号远远高于驱动信号。或者,驱动器可为直接驱动的或由一阻抗匹配电容器变换成并联谐振线圈电路的更高阻抗并联驱动电路输出。在书写板中,因为格栅不必是低阻抗格栅以便提供驱动功率,且如果利用例如氧化锡等透明格栅材料,则可将格栅布置于显示器的顶部以更贴适于笔或其它变送器。

[0029] 与非谐振电路相比较,谐振表面线圈的运行及效率得到明显改良。在谐振电路情况下,能量在电感器(在此种情况下为所述表面上的一个或多个线圈环路)与一个或多个电容器之间传送。一旦实现谐振,就仅需提供附加电流以虑及由电路中的等效串联电阻所引起的电路损耗。电流倍量可由被定义为电感的阻抗除以等效串联电阻值之比( $X_L/R$ )的电路的 Q 或质量商来界定。

[0030] 等效串联电阻值包括电路中的所有电阻,包括实际线圈串联电阻、一附加至有意减少的  $Q$  的电阻器、并联电阻、由表面上的变送器所引起的负载、周围材料的介电特性、由紧邻的金属表面及其它环境因素所引起的磁场屏蔽。 $Q$  越高,谐振电流就越高,此也可称作电流倍增—即电流倍增超出假若不存在谐振时的电流值。

[0031] 了解借助谐振而使电流增大且使所产生的磁场成比例地增加是非常重要的。然而,守恒定律决定了不能传送更多功率且变送器不能接收比实际提供给表面谐振电路的功率减去所有损耗更多的功率。在此种情况下,变送器非常松散地进行磁场耦合或具有一低的耦合系数,因而其不会显著降低表面电路的负载,否则,其不会增加所述传送谐振电路的串联电阻并使  $Q$  显著减小。

[0032] 总体结果是,接收变送器的信号电压电平通过所述传送谐振电路的电流倍增而明显增大,即使在其实功率接收能力未增加时亦如此。然而,在变送器中具有高的电压电平、同时需要更少的功率来操作所述表面是一主要优点,尤其是在便携式应用中,例如当所述表面包含于一便携式计算机、PDA、终端机或其它由电池操作的装置中。变送器中的电压电平达到足以使其允许操作极低功率数字逻辑及处理器电路的电平。

[0033] 所述表面由处于所述表面的位置分辨区域的  $X$  或  $Y$  方向上的重叠的并联线圈或环路组成。并联传输线圈可仅用于  $X$  方向上、仅用于  $Y$  方向上或用于一与  $X$  及  $Y$  方向成一  $45^\circ$  度角的方向上。另外,如果线圈不同时操作,则其可用于多个方向上。在一典型实施例中,一个线圈的每一侧上的平行导线均在布置线圈的方向上相隔大约 5 厘米。然后,一个线圈与另一平行线圈重叠大约 30 至 50%,其中一重叠 50% 的线圈于其中心处具有一个或多个平行线圈的一侧。这些数值可显著变化甚至超过根据变送器高出线圈的高度、变送器调谐电路的直径及其它因素而提供的数值。

[0034] 所述表面还包含一在  $X$  及  $Y$  方向上采用非谐振线圈或环路的书写板接收格栅。所采用的书写板实质为通用或非专用性质,且其用于分辨变送器或笔位置的构件不属于本发明的一部分。然而,假定具有一用于确定位置的格栅、线圈或导线图案,其也可用于拾取所传输的信号或其它供用于表面接收操作的信息。表面传输线圈与所述接收书写板线圈无关且不用于位置分辨。用于确定变送器座标位置的相同线圈还用于接收并检测变送器状态及数据传输。所接收的信号被放大、检测并转换成数字数据,然后,数字数据由一微处理器、控制器或计算机来处理。在一常见书写板配置中,所述表面所接收信号被滤波、放大、检测并转换成一与所接收信号的幅值成比例的 DC 电压。

[0035] 一种将 AC 信号转换成 DC 电压的有效方法是在正接收变送器信号期间使用一积分器,其中允许积分器从零电压开始充电至一代表信号幅度的电平。一小的信号会促成充电至低电压电平而一大的信号会促成充电至一成正比例的高电压电平。

[0036] 在变送器信号停止及所述表面正在传送期间,积分器电荷的极性发生改变并采用一固定的参考放电电压。因而,积分器放电回至零所花费的时间与对积分器充电的变送器信号的幅值成正比。测量此时间或周期,计算所接收变送器信号的幅值,并通过由表面中的多个书写板环路所接收信号的幅值来确定座标位置。另外,书写板电路可接收调幅并将其转换成数字数据,以便分辨变送器状态及其它数字数据。自变送器所传送的信号不必为连续的,这是因为在参考信号用于放电期间,积分转换过程不需要使用信号。

[0037] 位置分辨电路可处理所述信号达一例如 250 微秒的周期,从而为所接收信号提供



时间来完全达到其最大值且随后在其针对这两种逻辑状态中的一种而断开前停止读取信号。这意味着位置分辨电路不受传输的可变长度的影响,只要传输超过一最小长度即可。另一方面,状态或数据分辨电路可在所述周期结束时确定信号的长度或信号是否存在,以确定所述传输的逻辑状态。

[0038] 当被启用及 / 或开 / 关调制时,所述表面内的谐振传输环路或线圈将功率或一充电信号 - 使用一具有一在典型配置中以约 470KHz 运行的载波的电磁媒体并以同步化、启用、寻址、控制、指令及其它信息进行开 / 关调制 - 传送至一个或很多个变送器或笔。在最初表面传输开始前,或者如果笔处于表面的运行范围以外或附近时,则笔不被供电,不启用且不有效地起作用或传送信号。

[0039] 变送器或笔具有一收发机调谐的谐振电感或线圈电路,所述电路最初为无源的,且在接收到一表面功率或充电信号而启动时,会发生谐振,并与两个二极管整流器及一存储电容器或滤波器一起运行而形成 DC 操作功率。一旦自所述表面传输一初始功率及一同步 (或 sync) 信号时,变送器或笔 - 若处于范围内或邻近 - 就通过操作功率进行充电。

[0040] 如果所述功率及同步信号具有适当的幅值 (其取决于足以使笔电路运行的功率) 且一阈值或同步检测器确定出信号已达到一最小阈值电平 - 其代表一逻辑 1,而且如果同步脉冲在其消失 (代表逻辑 0) 前的周期处于一预定周期 (包括一对不确定性的容限) 内,则处理器或控制器就会启用所述笔来进行进一步操作。

[0041] 在所述表面传输同步信号停止后,并在一小的延迟过后,所述笔借助在自所述表面接收功率及信号时所使用的同一收发机调谐谐振电感电路来将一电磁响应信号传送回至所述表面,所述收发机调谐谐振电感电路经启用及 / 或开 / 关调制而用作一现用的自谐振振荡器或向所述表面实施传输的传输源。或者,用于传送信号的电路可为一与用于自表面接收功率信号的电路分开的电路且其可由一外部信号源或振荡器来驱动,所述外部信号源或振荡器可在压力或数字控制下以一类似方式用于将一位置分辨信号、ID、状态、所接收信号电平或其它数据传送至所述表面中的接收线圈。

[0042] 笔或其它变送器信号用于检测相对于一包含于表面中的书写板的座标 X 及 Y 方向位置,且其传送诸如笔尖压力、侧开关、或其它数据或信息等状态。

[0043] 线圈的直径更大及有时与光标或类似更大直径变送器的表面更接近、及由此引起的与所述表面的更强的电磁耦合意味着其可接收过大的信号并在未就此特性加以补偿的情况下起一过大负载的作用。因此,与较小直径变送器 (例如笔) 相比较,大直径变送器可构建为不同的构造或实施例。例如,在笔中,通常的做法是分接所调谐电路的端部以获得尽可能高的供电电压。然而,为了实现此目的,还需使笔的电流消耗显著地最小化以使调谐电路不会承受过大的负载。

[0044] 在为光标、手持游标器或类似装置的情况下,所调谐电路的电源分接可在除线圈端点以外的位置处进行,例如在端点与接地参考点之间的中间位置处。这是因为具有过大的输入电压,且因此可使用一较低的分接位置向封闭电路提供足够的电压。在分接点位于一中间点处的情况下,整个所调谐电路上的负载按照 4 比 1 的比率减小。这意味着与笔相比较,光标对供电表面而言为一更小的负载及 / 或有更大的功率可供用于操作光标中的电路。在某些情况下,可将功率接收电路制作成未调谐或非谐振电路并接收足够的电压及功率。

[0045] 虽然例如光标等变送器的负载可保持最小,但对所述表面上的变送器的数字控制意味着每次仅启用一个来加以利用或与其进行通信。此情况的一个例外是笔或指点器触针 - 其通常能够一直操作以保持高的操作速度,从而使通信需要减至最小,因为其具有较低的操作功率且需要采用较低速度的处理,这是因为在所述表面上每次仅使用一个此种写入装置。所述表面发出能分别接通其它适当变送器的寻址及启用命令,因为这些变送器可在表面上大量使用。因此,由多个大直径变送器构成的表面上的总功率负载进一步减小,因为每次仅启用一个变送器来进行传送。

[0046] 笔被构建成标准及高性能型式或实施例,这两种型式或实施例均具有一压力传感尖端及一侧开关功能。高性能型式包含一能实现诸如数据存储及安全加密等高级特征的 16 位微处理器、一多变送器模式(在一给定时刻允许多于一支笔在书写板上处于现用状态)、及位于所述笔内的附加的多个压力或其它传感元件,例如压力传感侧开关或一擦除器。

[0047] 其它变送器(例如鼠标、小手、手持游标器及其它变送器)以与高性能笔相同的方式配置及运行。然而,其可配备有一小键盘、可视指示器或其它指示器、附加开关或压力传感器、及多个可用于确定其位置及角度方向的调谐电路。另外,其可配备有一高速处理器、经扩展的存储器、经扩展的寻址能力以及其它特征及能力,因为其通常具有一更大的线圈并且可接收更大的操作功率。在其他方面,其运行与下文针对具有附加模式及运行命令的高性能笔所述的运行相同。

[0048] 笔或其它变送器经由表面格栅内的一组环路接收一供电或充电及同步或“Sync”信号。标准型笔、高性能笔及其它变送器使用此同步信号的长度来解码由所述表面传送的信息。然后,笔或其它变送器通过对笔或其它变送器所传输的驱动信号进行时间键控或开/关调制来传送所需响应信息。

[0049] 在正常运行中,笔或其它变送器处于一“等待模式”中,因为其在等待一来自书写板的命令时通常不传输任何信号。这使笔或其它变送器中的收发机线圈能够检测输入信号。当存在“同步”信号时,收发机线圈吸收谐振充电能量并使笔或其它变送器中的收发机调谐电路谐振。

[0050] 笔或其它变送器具有一收发机调谐谐振电感或线圈电路,所述收发机调谐谐振电感或线圈电路最初为无源的,且当接收到一表面功率或充电信号而启动时会发生谐振,并与两个二极管整流器及一存储电容器或滤波器一起运行而形成 DC 操作功率。一旦自所述表面传输一启用功率及一同步(或 sync)信号,所述笔或其它变送器 - 若处于范围内或邻近(Prox 为 On) - 就会以操作功率来充电。

[0051] 如果功率及同步信号具有适当的幅值(其取决于足以操作笔或其它变送器电路的功率)且一阈值检测器确定出所述信号已达到一最小阈值电平(代表一逻辑 1),且如果同步脉冲长度在其消失(代表一逻辑 0)之前的周期处于一包括对不确定因素的容限的预定周期内,则处理器或控制器启用笔或其它变送器来进行进一步的操作。

[0052] 在所述表面传输同步信号停止后,并在一小的延迟过后,所述笔借助在自所述表面接收功率及信号时所使用的同一收发机调谐谐振电感电路来将一电磁响应信号传送回至所述表面,所述收发机调谐谐振电感电路经启用及/或开/关调制而用作一现用的自谐振振荡器或向所述表面实施传输的传输源。或者,用于传送信号的电路可为一与用于自表面接收供电信号的电路分开的电路且其可由一外部信号源或振荡器来驱动,所述外部信号

源或振荡器可在压力或数字控制下以一类似方式用于将一位置分辨信号、ID、状态、所接收信号电平或其它数据传送至所述表面中的接收线圈。

[0053] 笔或其它变送器信号用于检测相对于一包含于表面中的书写板的笔或其它变送器座标 X 及 Y 方向位置,且其还传送诸如笔尖压力、侧开关、小键盘或其它数据或信息等状态。功率或充电及同步信号的一实例显示于图 1a 及 1b 中。

[0054] 书写板所传送信号及笔或其它变送器所接收“同步”信号的一实例显示于图 1a 中。如在图 1a 中所见,同步信号在存在充电信号期间处于一二进制“1”状态中,并在充电环路断开时处于“0”状态中。因高性能笔中的微处理器的时钟速率,在锁定至同步信号时将具有一大约  $15 \mu s$  的不确定周期 ( $T_u$ )。通过将有效同步脉冲长度设计成远远大于不确定周期,此效应会得到最小化且不会在笔中引起任何性能问题。在图 1b 中,可以看到,笔或其它变送器的微处理器所接收的同步脉冲的持续时间实际延长。对于由所述表面的传送格栅所发出的任何同步脉冲而言,笔或其它变送器均经历一大约  $12 \mu s$  的附加持续时间  $T_d$ 。本说明书中所提到的所有定时参数均是指笔或其它变送器的微处理器所经历的时间  $T_{pen}$ 。

[0055] 同步脉冲信号对标准型笔使用两个定时状态,而对高性能笔或其它变送器则使用三个定时状态,以将信息输入笔中。定时状态可针对其它变送器加以扩展,但以相同或相似方式运行。

[0056] 时钟数据由一持续时间为  $325 \mu s$  的信号同步脉冲组成。在标准型笔中,时钟数据用于指令所述笔传送压力数据及侧开关的状态。在高性能笔或其它变送器中,时钟数据用于每一时钟数据脉冲从笔中输出一位二进制数据。一旦已从笔或其它变送器中输出所有数据,则后续时钟脉冲将迫使笔传送二进制“0”。

[0057] 模式选择由一连串 6 同步脉冲组成,这些同步脉冲为高的时间决定每一脉冲的二进制状态(参见图 2),且在每一同步脉冲之间必须具有一  $60 \mu s$  的间隙。模式选择只用于高性能笔或其它变送器中。同步脉冲用于配置或请求来自高性能笔的特定信息。笔的运行模式将在下文中加以更全面阐述。

[0058] 加载数据为一持续时间为  $440 \mu s$  的单同步脉冲。

[0059] 其只用于高性能笔中以:

[0060] 1、指令所述笔将从笔传送至表面的二进制数据字节服务。

[0061] 2、促使笔传送压力(如果启用)。

[0062] 3、将一新命令模式(如果有)输入笔中-然后,所述笔在完成当前 LOAD DATA(加载数据)脉冲后执行该新命令模式。

[0063] 模式命令只用于高性能笔或其它变送器中,其由所述表面发送以配置或设置笔或其它变送器。笔或其它变送器每当首次接近书写板时总是被置于一加电默认模式中。

[0064] 传送至高性能笔或其它变送器的设置命令划分成如下三种不同模式命令:

[0065] 1、‘11xxx’为启用命令。其被传送至书写板邻近的每一个笔或其它变送器。位于邻近的具有相匹配的 3 位 ID 的笔或其它变送器将被启用并将响应于所有将来的通信,而所有其它变送器将保持处于等待模式中。

[0066] 2、‘10xxx’为禁用命令。其被传送至书写板邻近的每一个笔或其它变送器。位于邻近的具有相匹配的 3 位 ID 的笔将被禁用并将忽略所有将来的命令,直至接收到一具有相匹配的 3 位 ID 的启用命令为止。如果其它变送器需要,则 ID 代码可扩展成超过 3 位。

[0067] 3、‘0xxx’为模式命令。其将在下一“加载数据 (LOAD DATA)”同步脉冲后将当前被启用的笔或变送器设置成随此命令一起发送的模式。

[0068] 注意：模式命令‘00000’被视为是指当前笔或其它变送器模式“无变化”。

[0069] 现将阐述适当高性能笔或其它变送器的不同运行模式。在某些情况下，在其它变送器中使用在所述笔中所用的相同模式，此视这些变送器的配备情况而定。如果变送器配备有一压力传感器，则可使用针对所述笔所界定的相同的压力传感器命令。

[0070] 模式 #1：标准型压力笔（默认模式）

[0071] 模式选择位：“00001”

[0072] 说明：所述笔输出一个压力数据转换形式、后随本文中所界定的 8 位二进制数据（从最低有效位开始每一 CLOCK DATA 脉冲一个）。在传送 8 位数据后，所述笔将传送二进制数据‘0’直至发送一“LOAD DATA”脉冲为止，此时，所述模式将以一新的压力转换及经过更新的 8 位二进制数据来重复进行。在传送压力数据期间，无法获得笔位置数据 - 所述笔传送一信号（与压力相关）的时间长度不足以实施一导线转换。

[0073] 模式 #2：仅二进制数据

[0074] 模式选择位：“00010”

[0075] 说明：所述笔从最低有效位开始针对每一“CLOCK DATA”脉冲传送 1 位二进制数据。对总共 8 个位进行移位，此后将继续对二进制数据‘0’进行移位，直至向所述笔发送一“LOAD DATA”脉冲。此为寻找笔的邻近性的最佳模式，因为来自所述笔的每一响应数据位均能够将导线转换成位置信息。

[0076] 模式 #3：预留用于将来的设计考虑

[0077] 模式选择位：“00101”

[0078] 说明：待定。

[0079] 模式 #4：写入加密数据

[0080] 模式选择位：“00100”+ 加密数据

[0081] 说明：更新包含于笔内的加密数据。加密数据中的每一位均通过一“CLOCKDATA”脉冲而输入至笔中。此命令只对配备有快闪存储器微处理器的笔起作用。

[0082] 模式 #5：读取加密数据

[0083] 模式选择位：“00101”

[0084] 说明：指令所述笔传送其加密数据。加密数据的每一位均通过一“CLOCK DATA”脉冲从笔中输出。此命令只对配备有快闪存储器微处理器的笔起作用。

[0085] 模式 #6：将来 - 替代压力传感器单数据转换

[0086] 模式选择位：“00110”

[0087] 说明：所述笔在模式命令后立即输出对一替代（或辅助）压力传感器的一个转换。然后，所述笔回复至先前所选定的模式命令。在传送压力数据期间，无法获得笔位置数据 - 所述笔传送一信号（与压力相关）的时间长度不足以实施一导线转换。

[0088] 模式 #7：预留用于将来的设计考虑。

[0089] 模式选择位：“00111”

[0090] 说明：待定。

[0091] 模式 #8：更新笔 ID

[0092] 模式选择位：“01xxx”

[0093] 说明：将当前所选定的笔的 ID 变成在模式选择位内传输的 3- 位 ID。笔在此命令完成后停止作出响应，直至发送一具有新的相匹配 ID 的新的笔 ID 命令为止。与处理器相比，使用快闪存储器型式的微处理器将能确定在不邻近时笔是否保持此信息。

[0094] 模式 #9 至模式 #14：

[0095] 预留用于另外的笔或其它变送器模式。

[0096] 模式选择位：“01xxx”

[0097] 说明：待定。

[0098] 模式 #15：使笔或其它变送器复位

[0099] 模式选择位：“01111”

[0100] 说明：将笔或其它高性能变送器复位至其默认状态。

[0101] 此类高性能笔或变送器可使用诸如下文所述的通信格式。

[0102] 可通过参照图 3 来了解一用以选择一命令模式的实例，图 3 显示一表面指令笔或其它变送器更改其 ID 号。

[0103] 处于书写板邻近的当前所选定的笔此时将只有将来命令中的笔或其它变送器 ID 与此笔或其它变送器的新 ID（其此时为一‘001’）相匹配时才会响应于所述表面。

[0104] 所述表面需要传送的用于转换导线数据以确定笔或其它变送器信息（例如压力）的内容的一实例显示于图 4 中。如果自所述笔按时钟输出的数据为一二进制值‘0’，则将 Tdata 设定为 300  $\mu$ s。而如果自笔按时钟输出的数据为一二进制值‘1’，则将 Tdata 设定为 340  $\mu$ s。所述笔传送一信号达 Tdata 时间。所述表面必须在发出另一“CLOCKDATA”前允许一额外的稳定时间。

[0105] 压力信息在一“LOAD DATA”脉冲后从笔或其它变送器中按时钟输出。参见图 5 及下列定时表 I。信号长度与压力成比例地改变 - 在压力高时缩短而在压力低时变长。

[0106] 定时表 I

[0107]

参数	定义	最小	最大	单位
Tu	自同步结束至笔信号开始的不确定时间	0	15	$\mu$ s
Tp	与压力相关的笔信号“接通”时间：	140	420	$\mu$ s
	最小压力 最大压力			
Tw	各同步压力脉冲之间的时间	Tp + 40		$\mu$ s
TL	LOAD DATA 脉冲宽度	438	448	$\mu$ s

[0108] 二进制信息在一“CLOCK DATA”脉冲后从笔或其它变送器中按时钟输出。参见下列定时表 II 及图 6。

[0109] 定时表 II

[0110]

参数	定义	最小	最大	单位
Tu	自当前同步脉冲结束至笔或其它变送器信号开始的不确定时间	0	15	$\mu$ s
To	笔或其它变送器信号的‘接通’时间代表二进制‘0’	300	300	$\mu$ s
T1	笔或其它变送器信号‘接通’时间代表二进制‘1’	340	340	$\mu$ s
Tw	各数据位时钟脉冲之间的时间	To+40	T1+40	$\mu$ s
Tc	CLOCKDATA 脉冲宽度	320	330	$\mu$ s

[0111] 数据以一每一“CLOCK DATA”脉冲一位的速率串行移出所述笔或其它变送器。其数据的移位顺序如下：

[0112] 位 0 :将来的顶端开关状态。

[0113] 位 1 :侧开关 1 的状态。若未按下该开关,则此为二进制‘1’,若按下该开关则为‘0’。

[0114] 位 2 :将来侧开关 2 的状态。若未按下该开关,则此为二进制‘1’,若按下该开关则为‘0’。

[0115] 位 3 :待定,用于笔或其它变送器。

[0116] 位 4 :待定,用于笔或其它变送器。

[0117] 位 5-7 :笔或其它变送器的 ID 位,其中位 7 为 MSB 而位 5 为 LSB。

[0118] 本发明的一实施例的简化示意图显示于图 7 中。该系统包括一表面组合件 5 及一变送器组合件 6。已选取一远程供电的笔作为变送器,但也可使用鼠标、小手、手持游标器或其它变送器。表面组合件 5 包含有一传送格栅,所述传送格栅包含有重叠的经调谐的供电环 24 以用于将数据及功率传送至变送器。表面组合件还包括必要的控制器及界面以与格栅及一主 PC 通信。所述表面还包括一嵌入式位置感测格栅,以用于确定笔的位置并用于感测由笔所传送的非位置数据。或者,表面组合件可包括单独的数据感测导体或格栅,以用于感测由笔所传送的非位置数据。

[0119] 一典型的总体系统包括一表面组合件及若干变送器组合件。如图 8 所示,表面组合件包括一传送信号源 10、经调谐的供电环驱动器 11、一传送格栅 12、一数据接收电路 14、及一包括控制逻辑 16 的微处理器。

[0120] 所选的用于举例说明的该实例包含一正交排列的位置感测导体 18 构成的书写板格栅,其用于导出一传送变送器(例如笔)的位置信息。使用包括分别为 20 及 21 的 X 及 Y

开关的众所周知的寻址技术有选择地对这些导体进行寻址,且从所得到的信号中导出位置信息。本发明通过包含重叠的经调谐供电环 24 的功率传送格栅 12 来向此种笔或变送器供电。

[0121] 传送信号源包含一处于工作频率的专用振荡器或信号源,或为一从以另一频率运行的专用或共享源导出的源(例如一微处理器时钟),并被递增计数或递减计数或者以其他方式转换而形成所需的传送信号频率。所述传送信号源具有一可由控制器用来接通或断开信号源或其输出的传送启用控制线。此使信号能够被断开,以降低在所述表面接收变送器信号时的背景噪声及干扰。

[0122] 传送信号被馈送至经调谐的供电环驱动器 11,所述经调谐的供电环驱动器 11 将所述信号指引至一特定的输出或地址。在微控制器的控制下,信号被馈送至其中一个所选传送格栅环 24。经调谐的供电环驱动器 11 具有一开/关输入端,所述开/关输入端由微处理器选通以调制所选格栅信号或接通或断开所选格栅信号。在此实施例中,用于驱动传送谐振线圈的同一电路还用来抑制线圈,以使其在短时间内断开。

[0123] 传送抑制电路用于在谐振格栅环的信号源断开时及之后抑制或阻尼谐振格栅环。由于传送格栅环为谐振的,因此其将在传送信号断开后继续发生谐振,且因此将继续传送一衰减信号达一段时间。如果不立即对其进行抑制或强制断开,则将更难使笔或其它变送器辨别信号被断开的确切时间以便测量其接通时间,并在变送器或笔信号可作出响应之前增加了一延迟时间。抑制电路由单独的或位于一 IC 中的双极晶体管或 FET 输出端组成,其在启用时用来在控制电路的控制下抑制或短接所选的传送格栅环。

[0124] 一种用于抑制传送格栅的替代方法是有意将传送格栅的谐振频率调谐至一超出位置接收电路的带宽的频率。此调谐方法会防止非现用传送环的谐振频率干扰位置接收电路。其还会降低组件计数值及数字化器的运行功率。作为一实例,在位置接收器滤波器被调谐至 500KHz 并具有一 60KHz 的总带宽时发现,针对 800KHz 进行调谐并在处于现用状态的时间期间以 500KHz 受到驱动的传送环会向变送器提供足够的能量传送,而仍在传送环处于非现用状态期间使传送环 12 与位置接收导体 18 之间的电磁干扰最小化。位置接收电路会抑止传送环的残余能量,因为此种衰减的能量在未由传送信号源驱动时以其 800KHz 的频率进行辐射而且远远超出位置接收电路的通带范围。

[0125] 传送格栅 12 包含一连串重叠的谐振环 24,其在自所调谐的供电环驱动器 11 向一特定环馈送信号时,用来形成一处于传送信号频率下的电磁信号。此信号在被进行开/关选通或调制时则为发送或传送至笔或其它变送器的传送供电及同步信号。该信号不用于确定变送器位置。

[0126] 通用书写板格栅 18 及后面的信号放大电路用于自笔或其它变送器接收传输以用于位置分辨目的。然而,同一电路还用于接收地址、控制及数据以供所述表面及主计算机使用。在放大后,所接收的信号被表面数据接收电路 14 接收到并进一步被放大、滤波、检测并转换成脉冲宽度或数字数据以供处理及使用。另一选择为,所述表面可使用其自身的接收格栅及相关电路来接收并处理自笔或其它变送器所接收的数字数据。

[0127] 一基于磁性的通用书写板设计用于独立地确定或分辨笔及其它变送器在表面内工作时的位置。所述表面本身不分辨位置但确实为笔或变送器供电并与笔或其它变送器一起运行来传送及接收数字数据。控制电路包括一微处理器、可编程控制逻辑阵列或其它电

路以控制所述表面的运行,以便将功率、同步、控制、地址及其它数据传送至笔或其它变送器并自笔或其它变送器接收回类似的数据且对所接收的数据进行解码及处理。

[0128] 一变送器组合件可包括标准型或高性能型笔变送器、鼠标、手持游标器、小手、工具及其它变送器组合件。例如图 9 所示的笔组合件或其它变送器包括下述装置:一谐振收发机 30、谐振及振荡器电路 32、一能量存储器 34、一同步/充电检测器 36、一笔控制/微处理器 38、一压力检测器 40、及一谐振电流源 42。

[0129] 一基于电感器的谐振调谐电路用来自表面接收所传送的供电或充电信号,所述信号包含时钟、同步、地址、控制、命令、模式及其它数据或信息。笔或其它变送器在开始时处于空闲状态,其中经调谐电路处于无源或非现用模式中,等待接收一使其谐振的信号。一变送器中可具有两个或两个以上的调谐电路以确定其位置及角度旋转。

[0130] 一二极管及一低通电容滤波器将由调谐电路所接收的信号转换成 DC 操作功率来操作笔或其它变送器。笔或变送器可在单次传输中得到充分的充电但还可在一时间周期内对各个传输进行积分。所得到的功率由经调谐的电路及所形成的低通电容滤波器进行高度滤波,以使传输质量及背景噪声或干扰(例如来自显示器)的出现几乎毫无影响。仅需在笔或其它变送器向所述表面进行传输期间达到并维持一最小电压电平。

[0131] 同步/充电检测器接收并检测一自表面接收的信号的存在,且一旦其达到一所规定的阈电平,就即刻将其转换成一对应的脉冲宽度或数字代码。然后,将检测器输出馈送至控制或处理器电路。如果接收到一有效时钟、同步信号或其它控制、模式、地址或其它数据,则笔或其它变送器就会作出适当响应。

[0132] 笔控制电路或微处理器在加电时会接收并处理来自表面的信号。响应于正确的时钟、信号同步、地址、模式控制及命令,笔会以启动一向所述表面的对应传输来作出响应。例如,如果正确地请求压力传感器信息,则其会通过将适当压力传感器信号传输至表面来作出响应。如果其接收到模式命令,则其将其运行设定成与所述命令相一致并等待进一步的输入。例如,其可接收一指配一地址命令。随后,其将只响应于该地址。或者,如果其接收到用于存储于笔或其它变送器中的数字数据,则其将通过将该数据存储于存储器中来作出响应。

[0133] 可将诸多其它传感器及指示器连接至控制电路或微处理器。例如,用于鼠标小手、手持游标器、工具或其它变送器中的鼠标按钮、小键盘、显示指示灯、模式按钮或众多其它开关或传感器。

[0134] 使用压力传感器来检测笔尖压力,或其它压力传感器,例如侧传感器或擦除传感器。在一实施例中,传感器可包括一其电阻在达到某一最小电平后随压力下降的电阻元件及圆顶组合件。实际的传感器技术并不重要且也可采用其它方法。压力被转换成一电压电平,所述电压电平被馈送至处理器模拟输入端口且随后用于与压力成比例地改变笔或变送器传送信号的长度-压力越大,信号长度就越短。然后,使用信号长度将压力量传送至所述表面。

[0135] 使用恒流源来提供用于启动及操作一现用振荡器的驱动电流,所述驱动电流又在电感性谐振调谐电路中形成功率。由于所述源提供一恒定电流,因此对于各不相同的笔或其它变送器功率电平,其会提供一恒定的传送信号电平。最重要的是,所产生的笔信号直接驱动谐振电路,从而使以高频工作的所形成信号的传送分辨率或长度直接随振荡器而不是



控制电路或微处理器时钟速度或分辨率而变化。

[0136] 上文已就包含细节的设备及方法的所选定具体实施例阐述了本发明,以便于了解本发明的构造及运行原理。本文中如此提及的具体实施例及其细节并非旨在限制随附权利要求书的范围。所属领域的技术人员将易知,可对所选的用于举例说明的实施例做出修改,此并不背离本发明的精神及范围。

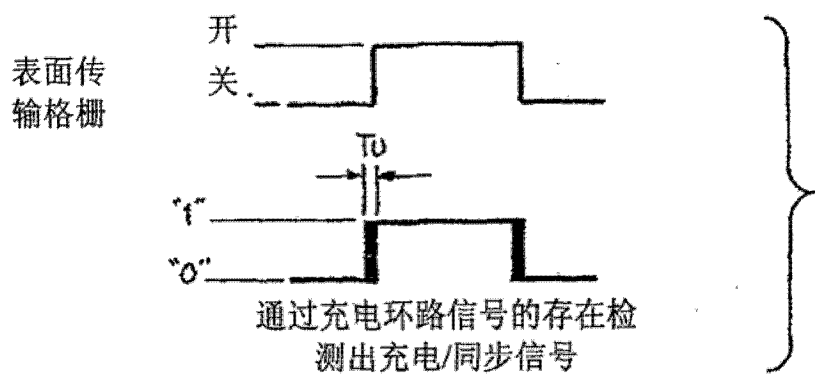


图 1a

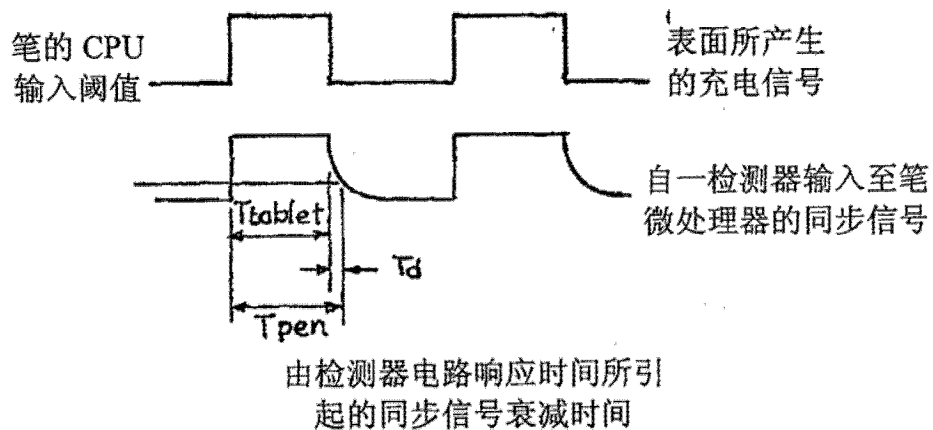


图 1b

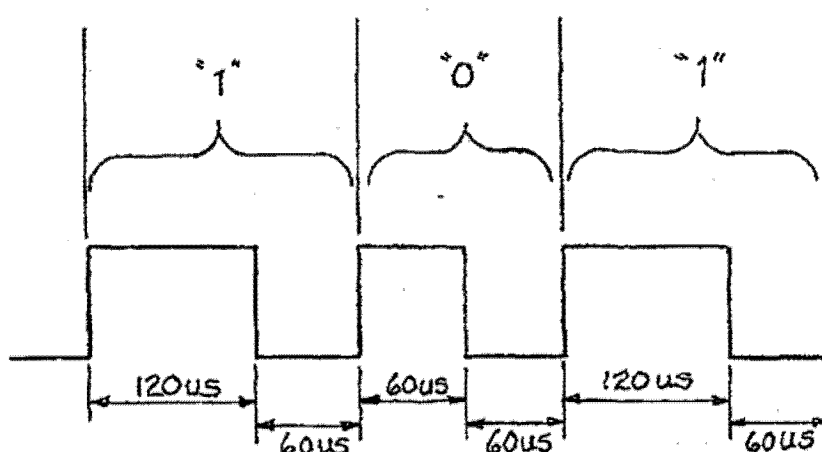
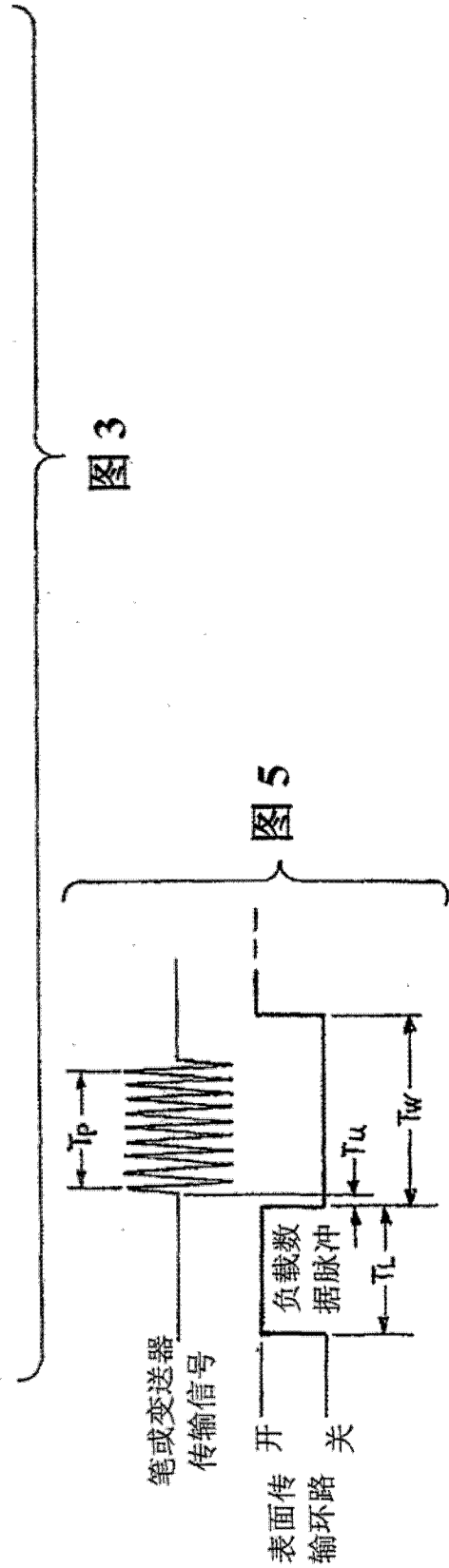
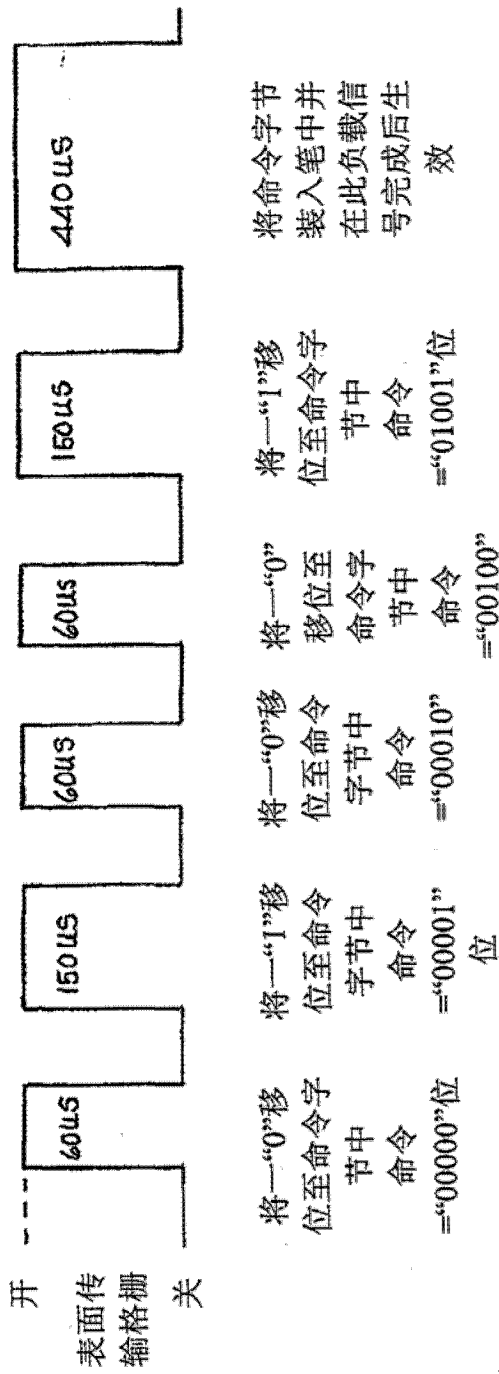


图 2





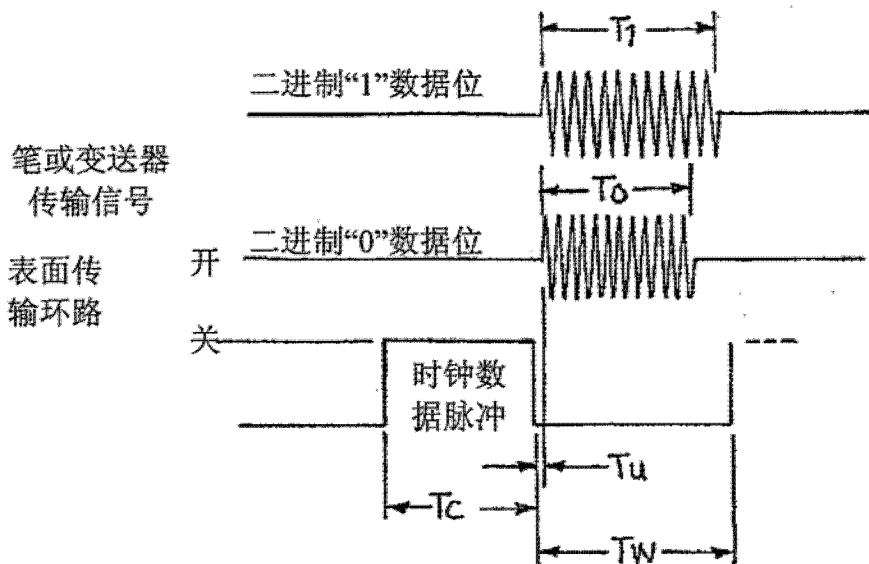


图 6

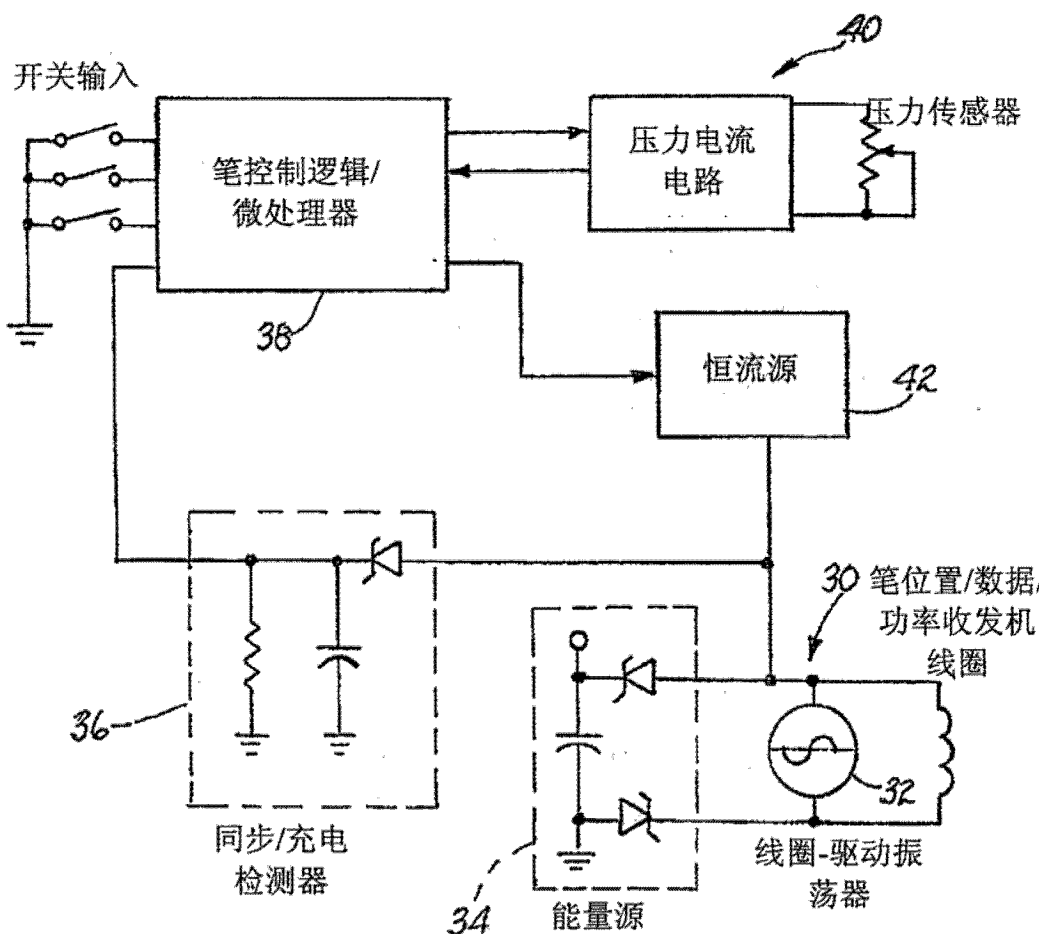


图 9

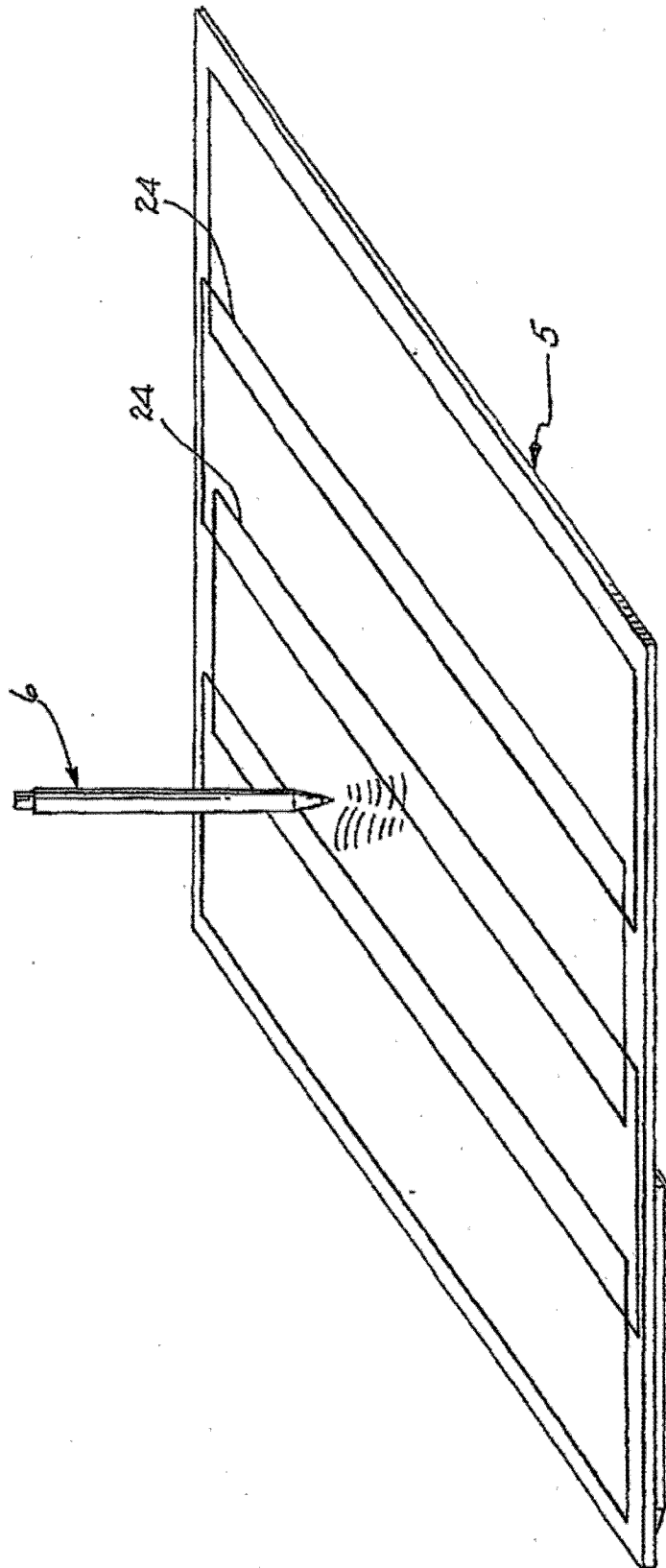


图 7

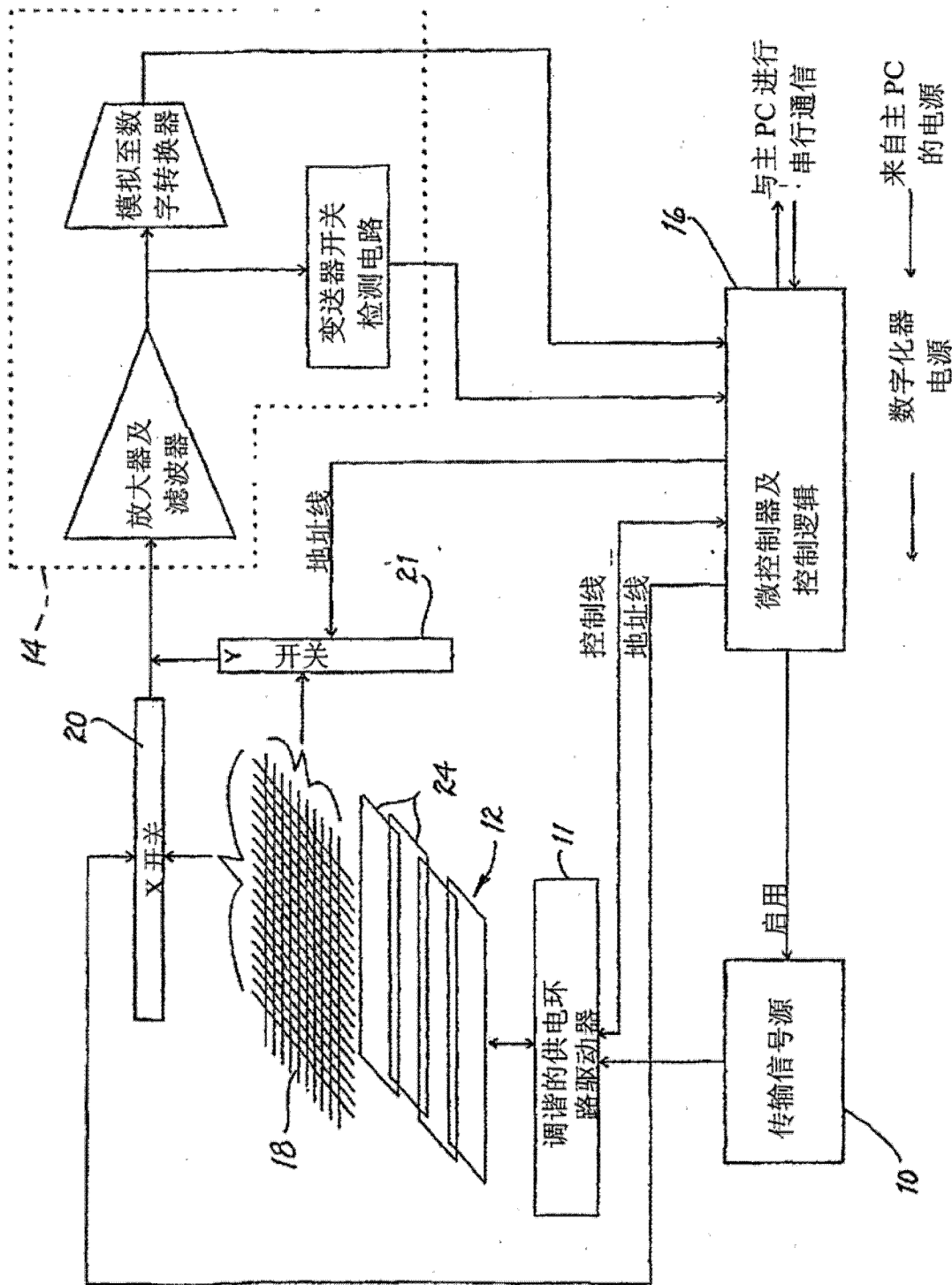


图 8