

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95103088.4

[45] 授权公告日 2002 年 8 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1089914C

[22] 申请日 1995.3.23

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

[21] 申请号 95103088.4

代理人 杜有文 王 岳

[30] 优先权

[32] 1994.3.24 [33] FR [31] 9403480

[73] 专利权人 阿苏拉布股份有限公司

地址 瑞士比安

[72] 发明人 Y·特里斯 J·格鲁普

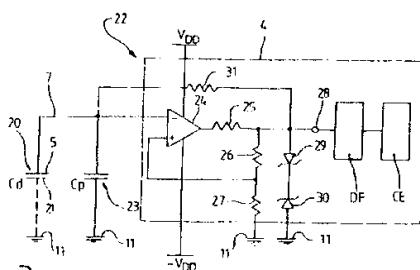
审查员 丁惠玲

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 包含手控装置的手表

[57] 摘要

手表(1)包括表壳(2),表盖(3)和至少一个手控装置(22),手控装置(22)包括一个具有布置在表盖(3)的内表面(6)上的第一电极(5)的电容传感器(20)。佩戴者的手指(10)放在表盖(3)的外表面上在第一电极(5)和由表壳(2)所构成的地(11)之间形成第一电容(C_d)。寄生电容(C_p)存在于第一电极和表壳之间。手控装置(22)还包含一个电压 - 频率转换器,其振荡频率由第一电容(C_d)和寄生电容(C_p)一起确定。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种手表(1)，含有构成地的表壳(2)，表盖(3)以及至少一个手控装置(22)，该手控装置连到处理电路(CE)，通过所述手控装置(22)的作用，
5 处理电路(CE)用于执行预定的手表功能，该手控装置包含：

- 包含放在表盖(3)的内表面(6)上的第一极板(5)的电容传感器(20)，电容传感器的另一个极板选择性地由放在表盖(3)的外表面上的所述手表(1)的使用者的手指(10)所构成，因此所述电容传感器(20)用于构成第一电容(Cd)，所述手表(1)还具有所述第一极板和表壳(2)间的第二寄生电
10 容(Cp)，所述手控装置(22)的特征在于，它还包含：

- 一个电压 - 频率转换器(22)，它的输入连到所述第一极板(5)和所述第二电容(Cp)之间的公共接头；

- 一个频率探测器(DF)，它被连在所述转换器(22)和所述处理电路(CE)之间，从而所述转换器的振荡频率变化是使用者的手指放上或离开表
15 盖的外表面的函数。

2. 根据权利要求 1 所述的手表，其特征在于，所述电压 - 频率转换器(22)以非稳态多谐振荡器的形式产生。

3. 根据权利要求 2 所述的手表，其特征在于，所述公共接头连到构成所述非稳态多谐振荡器的一部分的放大器(24)的输入端。

4. 根据前述任一权利要求所述的手表，其特征在于，它包含多个手控装置，这些手控装置的电容传感器共同在表盖上形成一个图案(motif)使得在所述表盖的外表面上的手写命令可以被识别出来，所有控制装置的频率探测器(DF)连到所述处理电路(CE)。

5. 根据权利要求 1 至 3 的其中任一权利要求所述的手表，其特征在于，
25 它包含多个所述电容传感器，这些电容传感器一起在表盖上构成一个图案(motif)以便识别在所述表盖的外表面上的手写命令，其特征还在于，它还包含一个输出连到所述电压 - 频率转换器的输入的多路转换器，所述第一极板和每个所述电容传感器的所述第二电容之间的公共接头均连到所述多路转换器的输入。

说 明 书

包含手控装置的手表

5 本发明与含有一手控装置的手表有关，尤其与这样的手表有关：它包含一个电容传感器，一个放在表盖内表面的第一电容极板，一个第一电极和地之间形成的第一电容，当手表的佩戴人将手指放在手表的外表面时，电容就形成了。

10 含有用来代替一般外部控制装置（诸如按钮）的手控装置的手表已广为人知并被用来控制手表的各种功能，比如定时或启动及终止记时。某些装置由放在表盖内表面的至少一个透明的电极构成，手表含有一个电路，用于处理信号，当手表的佩戴者将他的手指放在与该电极相对的表盖上时产生这些信号。

15 在专利 CH 607 872 中揭示了一个这种类型的装置，在该专利所揭示的布置中，一个传导层被布置在表盖的内表面以形成一个电容传感器，该传感器与一个独立的电容器一起构成一个电容分压器。振荡器(generator)产生的一高频交流电压被加在该电容分压器上。一个探测装置探测独立电容器和电容传感器之间的电压。根据手指是否放在表盖上，探测到的电压在两个值间变化，一个比较器将探测到的电压与一个参考电压相比较，然后提供一个控制信号，根据手指是否放在表盖上该控制信号具有一个高逻辑状态或低逻辑状态。

20 布置在表盖上的传导层和由表壳形成的地之间总是存在一个寄生电容。该电容与电容传感器并联。因此，由比较器探测到的电势 U_{out} 可由以下关系式表示：

$$U_{out} = U_{in}(C_{ref}) / (C_p + C_d + C_{ref})$$

其中 U_{in} 是振荡器加到电容分压器上的电压， C_p 是寄生电容， C_d 是电容传感器的电容， C_{ref} 是独立电容器的电容。

25 这种装置有如下的缺点：为了给它们提供一个可接受的分辨率，电容 C_d 和 C_{ref} 必须比寄生电容大得多，从而导致高的电流消耗，显著减少手表电池寿命。另外，将由电容分压器探测到的电压与一个参考电压相比较的比较器是一个模拟元件，为了具有要求的精度，该模拟元件必须包含一个复杂的晶体管

排列。

当一只手表含有大量手控装置时，尤其能感到这些缺点。例如，所谓“手写命令识别”手表就是这种情况，当使用者的手指在表盖上“写”一个符号时，例如一个字母数字符号（比如一个数字），“手写命令识别”手表能够接受命令。在这种情况下，手表必须装备数十个控制装置，每个控制装置有一个放在表盖表面的电容传感器使得在表盖外表面上手指的位置能够被立即识别出来。在这种情况下，每个控制装置的消耗构成决定手表电池的寿命的重要因素。

本发明的一个目的是提供装备有至少部分克服这些缺点的手控装置的手表。

因此，本发明涉及的一种手表，含有构成地的表壳，表盖以及至少一个手控装置，该手控装置连到处理电路，通过所述手控装置的作用，处理电路用于执行预定的手表功能，该手控装置包含：

- 包含放在表盖的内表面上的第一极板的电容传感器，电容传感器的另一个极板选择性地由放在表盖的外表面上的所述手表的使用者的手指所构成。因此所述电容传感器用于构成第一电容，所述手表还具有所述第一极板和表壳间的第二寄生电容，所述手控装置的特征在于，它还包含：

- 一个电压-频率转换器，它的输入连到所述第一极板和所述第二电容之间的公共接头；

- 一个频率探测器，它被连在所述转换器和所述处理电路之间，从而所述转换器的振荡频率变化是使用者的手指放上或离开表盖的外表面的函数。

因此，为了获取与前述瑞士专利装置的分辨率相似的手控装置的分辨率，与先有技术中所使用的传感器的电容相比，可以减少电容传感器的电容。这样，电容传感器上所需放置的电荷显著弱得多，结果是每次使用者执行一个命令时的能量消耗更低。因而延长手表电池的寿命。

另外，通过用电容传感器和手表的寄生电容作为确定电压-频率转换器的频率的要素，本发明可以产生一个控制信号，该控制信号的逻辑状态的探测通过数字装置来完成。数字装置完成起来比先有技术中使用的模拟电路更简单。

本发明的其它特点和优点将在以下叙述中出现。以下叙述纯粹以例子的方

式并参考附图给出，其中：

图1是根据本发明的电容传感器的布置的图解截面视图；

图2是根据本发明的与手表一起使用的手控装置的较佳实施例的框图；

图3是一幅显示根据本发明的手表和根据先有技术的手表所达到的分辨率的示意图，其中分辨率是电容传感器的电容的函数。

图1显示了含表壳2和表盖3的手表1的截面视图。电子线路4被布置在表壳2中。传导电极5(最好透明)被布置在手表1的表盖的内表面6上。电极5由导线7连到电子线路4。电池或其它电源8也放在表壳2中并由导线9连到电子线路4的正极。

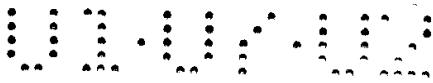
电极5构成电容传感器20的一个极板，当手表1的佩戴者为了实现手表的预定命令时，他触摸表盖3的外表面上电极5的位置，这时他的手指10形成电容传感器20的另一极板21。通过与佩戴者手腕相接触的且连到电路4和电池8的负极的表壳2，佩戴者的手指10连到电路的地11，即佩戴者身体的其余部分。

图2是图1中的手表1所使用的手控装置的框图，该手控装置能产生控制信号以响应电容传感器20的触发。该装置22依次连到频率探测器DF和处理电路CE，CE以众所周知的方式实现使用者希望执行的功能。

控制装置22含有电容传感器20，同时作为设计结果，寄生电容C_p存在于电极5和手表1的表壳2之间。图2中，寄生电容由电容23表示。电容传感器20和电容23并联于地11和运算放大器24的倒相输入之间。

手控装置22还含有串联于放大器24的输出和地11之间的电阻25, 26和27。放大器24的同相输入连到电阻26和27间的接头上。在这样的构造中，放大器24和电阻25, 26及27构成一个施密特触发器(Schmitt trigger)，在其输出端28(即电阻25和26间的接点)提供一个具有高逻辑电平或低逻辑电平的信号，该信号是加在放大器24的倒相输入和同相输入上的相关电压值的函数。头尾相对连接的两个齐纳二极管(Zener diode)29和30连于输出28和地11之间，以便稳定分别定义这些逻辑电平的电压。

手控装置22还包含连于输出28和放大器24的倒相输入之间的电阻31。这个电阻31和电容传感器20及电容23一起构成在施密特触发器的输出端整



化电压的低通滤波器的一部分。电容 20 和 23 的电容极板的电势加在放大器 24 的倒相输入。结果，手控装置 22 起到电压-频率转换器的作用，换言之，起到电压控制振荡器的作用。

在图 2 所示的实施例中，电压-频率转换器初设计成非稳态多谐振荡器的形式，因为它在自由振荡时产生一个具有两个准稳定状态的周期信号。然而，它也可以被设计成任何形式的周期信号发生器或其它形式的电压控制振荡器。图 2 中所示的布置特别优越，因为它的构造简单且不需要任何高精度的电子元件。

控制装置 22 的振荡周期 T 由下面的关系式给出：

$$T = 2 R_{31} C_{tot} \ln(1 + (2 R_{26}) / R_{27})$$

这里， R_{31} ， R_{26} 和 R_{27} 分别是电阻 31，26 和 27 的数值， C_{tot} 是放大器 24 的倒相输入和地 11 之间的所有的总电容和。因此可见，手控装置 22 的输出信号的振荡频率与总电容 C_{tot} 成反比，电容传感器的电容和寄生电容一起决定了手控装置 22 的振荡频率值。

因此，电压-频率转换器的振荡频率的变化是使用者的手指是否放于表盖的外表面上的函数。如果手表 1 的佩戴者的手指 10 没有放在表盖 3 上，那么电容传感器 20 的极板 21 就不存在于图 2 所示的电路中。在这种情况下，总电容 C_{tot} 等于电极 5 和地之间的寄生电容 C_p 。控制装置 22 的输出信号的振荡频率就反比于寄生电容 C_p 。

另一方面，当手指 10 放在表盖 3 上时，构成极板 21，电容传感器 21 就有效地作用于控制装置 22。在这种情况下，总电容 C_{tot} 等于电容 C_d 和 C_p 的和的倒数。因此控制装置 22 的输出信号的振荡频率与电容 C_d 和 C_p 的和成反比。

因为输出信号中所需要的信息包含于它的频率当中而不是包含于它的振幅的绝对值中，所以为了抽取该信息，使用简单设计的数字装置就够了。例如，这种装置可以通过一个工作在一个固定工作周期的脉冲计数器来完成。因此，频率以及手指是否放在表盖的外表面上可以直接由在这个固定周期内所收到的脉冲数来表示。这里不再更详细地描述这种装置，这种装置对本技术的专业人员来说是众所周知的。

图 3 表明同先有技术中所获得的分辨率及能量消耗相比本发明更为优越。

图的横坐标上标有比率 C_p / C_d , 即电容传感器的固定电极 5 和表壳 2 之间所建立的寄生电容和电容传感器 20 的电容 C_d 之间的关系。在纵坐标上标有手控装置的相对分辨率, 换言之, 是其输出信号的低逻辑状态和高逻辑状态之间的关系。

5 曲线 40 表示在上述专利 CH 607 872 中在手指放上和拿开时电比较器所探测到的两个电压之间的相对偏差 V_{pr}/V_{ab} 。电容 C_{ref} 的值被取为等于电容 C_d 的值。

10 曲线 40 显示在先有装置的模拟电压电平间存在一个大的偏差, 如果比例 C_p/C_d 相对较小, 能得到高的分辨率。但在这种情况下, 电容传感器的电容 C_d 必须比寄生电容 C_p 大得多, 它将增加手控装置的能量消耗。反过来, 一个相对低的 C_p/C_d 比率降低手控装置的分辨率, 但达到较低的能量消耗。因为电容 C_d 更小。

15 图 3 中的曲线 41 仍以比率 C_p/C_d 的函数的形式表示当手表 1 的佩戴者的手指分别放在表盖 3 上及不在所述表盖上时在控制装置 22 的输出端 28 产生的两个频率值 F_{pr} 和 F_{ab} 之间的差异。

应注意到, 为了建立曲线 40 和 41 间的有效的比较, 通过在计数器设置最小的电压频率比来绘制它们。与本发明中的情况一样, 是在手指拿开时产生最大电压值(到上述瑞士专利所考虑的范围)。

20 通过绘制曲线 40 和 41 间的对比, 与先有技术的情况相比, 图 2 中所示的本发明的实施例在分辨率上取得了显著的提高。例如, 在电容 C_d 与电容 C_p 的值相等的情况下, 分辨率比先有技术的精度提高 25%。

25 另外, 例如为了获得 0.5% 的分辨率, 在先有技术中电容 C_d 必须至少比寄生电容 C_p 大两倍, 与本发明中获得同样的分辨率所消耗的手表电池能量相比, 这意味着在手表电池能量消耗上有相当大的增加。应注意到, 可以根据本发明而不背离本发明的框架对手表进行几个修改和/或改进。特别地, 本发明也考虑识别手写命令的手表, 这样的手表有多个图 2 类型的手控装置, 以便跟踪手表佩戴者的手指在表盖上的位置, 从而使佩戴者在表盖上所写的数字或字母能被识别出来。在这种情况下, 所有手控装置的频率探测器 DF 可以连到手表的处理电路 CE, 而它们的电容传感器的电极 5 在表盖 3 上形成恰当的图案。

(motif).

在另一个实施例中，手控装置含有几个上述所定义类型的电容传感器，第一极板和每个电容传感器的第二电容间的公共接头均连到一个多路转换器的输入端。在这种情况下，多路转换器的输出连到控制装置频率探测器的输入。

这样，只要一个电压 - 频率转换器以多路转换器的操作所确定的频率来判断每个电容传感器本技术的专业人员可以理解图 2 所示的电容传感器的电容 C_d 随使用者的手指在表盖上的具体位置而变化。因此，当放在表盖上的手指接近或远离电容传感器的第一极板时，电压 - 频率转换器的振荡器频率逐渐改变。为了能够探测到正对电容传感器的手指是放上还是离开表盖，对应于一个所给的频率变化定义一个敏感阀值。当电压 - 频率转换器频率变化大于敏感阀值时，该变化被处理电路探测到。对于构成手控装置的每个电容传感器，其敏感阀值可以不同，所有的阀值可以被存储在处理电路的内存中。

在一个手控装置含有几个电容传感器的情况下，使用者手指的位置可以通过分析由每个电容传感器所引起的频率变化来探测。因此，对于离手指最远的电容传感器，由表盖上的手指的位置所引起的频率变化将更显著。因此，通过将电容传感器的频率变化作为一个整体来分析，可以确定手指的位置。

说 明 书 附 图

图 .1

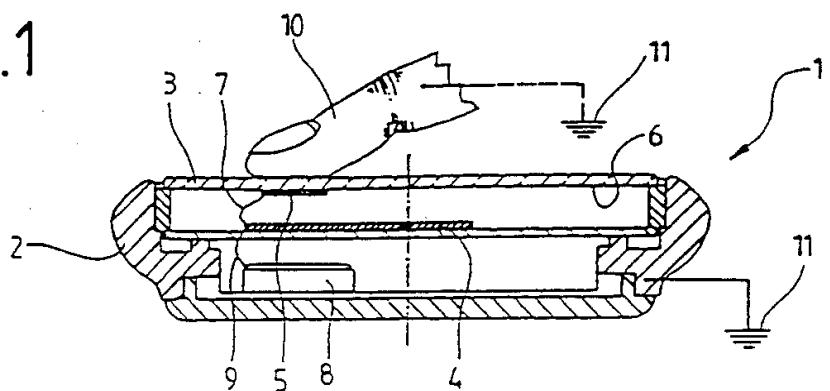


图 .2

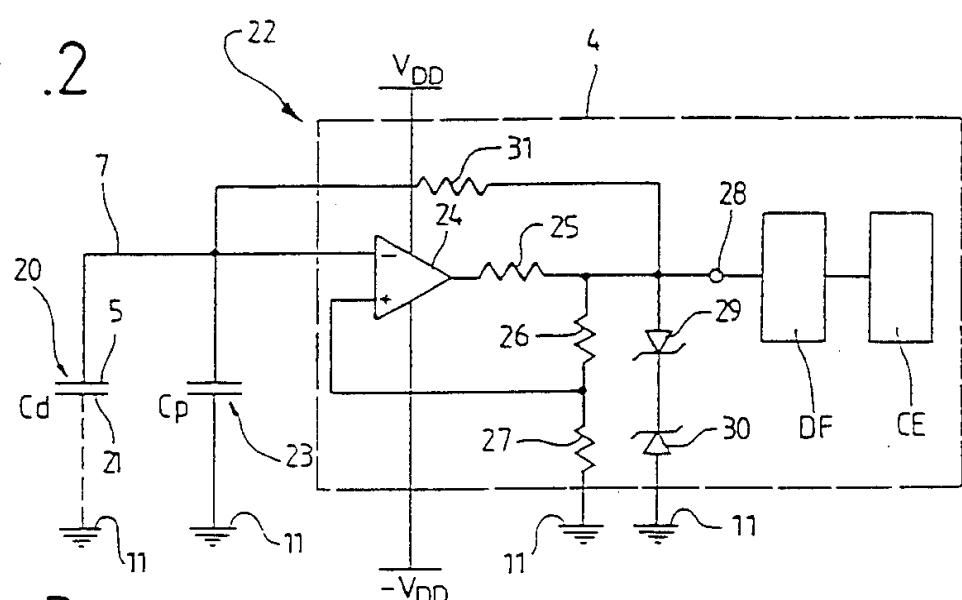


图 .3

