

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101865954 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201010204584. 6

(22) 申请日 2010. 06. 21

(71) 申请人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号天津大学

(72) 发明人 尹武良 王奔

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 程毓英

(51) Int. Cl.

G01R 27/22(2006. 01)

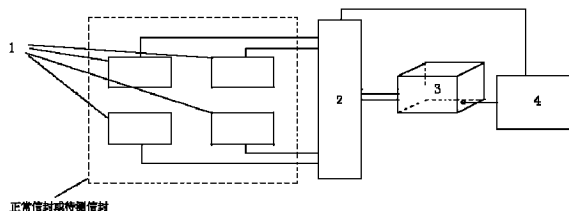
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

基于电容传感器的信封内危险物品的测量装置及方法

(57) 摘要

本发明属于电容传感器技术领域, 涉及一种基于电容传感器的信封内危险物品的测量装置, 包括由电极阵列构成的电容传感器、多路模拟开关、电容测量仪和上位计算机, 由上位计算机控制多路模拟开关选通其中的一个电极, 并分两种情况依次选通该电极的各个相邻电极, 利用电容测量仪分情况测量该电极与各个相邻电极之间的电容值, 根据某个标定电容值和与相应的测量电容值之间的差值与该标定电容值的比值是否大于阈值, 判断该电极与相应的相邻电极之间是否存在金属危险物品。本发明同时提供一种采用上述测量装置实现的危险物品测量方法。本发明较为实用, 简单, 方便, 是最具可行性的信封内危险物品的检测工具之一。



1. 一种基于电容传感器的信封内危险物品的测量装置,用于测量信封内有无金属危险物品,包括电容传感器、多路模拟开关、电容测量仪和上位计算机,其特征在于,所述的电容传感器包括分布在同一个平面上的 $M \times N$ 电极阵列 (M, N 均为大于或等于 2 的整数),由上位计算机控制多路模拟开关选通其中的一个电极,并分两种情况依次选通该电极的各个相邻电极,利用电容测量仪分情况测量该电极与各个相邻电极之间的电容值,一种情况是,所述信件为正常信件,测量该电极与各个相邻电极之间的标定电容值;另一种情况是,所述信封为被测信封,测量该电极与各个相邻电极之间的测量电容值,对于该电极与其每个相邻电极,均进行以下的判断:设定一个足够小的阈值,根据该电极与相邻电极之间的标定电容值和测量电容值两者的差值与该标定电容值的比值是否大于阈值,判断该电极与相邻电极之间是否存在金属危险物品。

2. 根据权利要求 1 所述的电容传感器的信封内危险物品测量装置,其特征在于,所述的电容传感器由均匀排布的电极阵列组成,电极的数量 4-40000 个,电极是由金属片制成,厚度为 0.0001-1mm,其尺寸根据电极的数量和被测信封的大小而定。

3. 一种采用权利要求 1 所述的测量装置测量信封内危险物品的方法,包括下列步骤:

(1) 将电容传感器置于分拣装置上,

(2) 将正常信件通过该电容传感器,当模拟开关的一端选中电容传感器其中一个电极时,利用上位计算机来控制模拟开关,使模拟开关的另一端依次选通与该电极相邻的电极,利用电容测量仪分别测量各个标定电容值,并送入上位计算机;

(3) 对于被测信件,用同样的方法测得相应的各个测量电容值,并送入上位计算机;

(4) 判断该电极的某个标定电容值和与相应的测量电容值之间的差值与该标定电容值的比值是否大于阈值,若大于阈值,则判断该电极与相应的相邻电极之间存在金属危险物品;

(5) 对于电容传感器的每对相邻电极重复步骤 (2) 至 (4)。

基于电容传感器的信封内危险物品的测量装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于电容传感器技术领域,涉及一种信封内危险物品的测量装置及测量方法。

背景技术

[0002] 在国外,信件成了我们日常生活必不可少的东西。去银行开户,需要通信地址,账户信息和银行卡通过多封信分别寄给你。每个月,水电气、银行等各种账单通过信件纷至踏来;你还可以收到每学期学校对孩子的评语、网上定的廉价车票、各个超市和商家的打折信息等等。在国内信件虽然没有像国外这么重要,但寄信这种方式依旧很受欢迎。

[0003] 2001年,自美国证实有人通过信件传播炭疽热细菌,截止10月18日至少13人被证实感染了炭疽热,这是美国自9月11日发生恐怖袭击事件以来遭受的又一次致命打击,同时也引起了世界各国的惊慌。虽然这些年来,通过信封传播炭疽热而导致人感染的事件没有再发生,但是这也给我们敲响了反恐的警钟,即使普通到平时用来寄信的信封也可能被恐怖分子利用,所以在信件分拣装置上安装一个信封内部危险物品检测的仪器意义重大。

[0004] 目前,国内专门用来检测信封内危险物品的仪器还没有,一般是检查人员通过看、摸来检查,而平信一般是不检查的。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的上述不足,提出一种信封内危险物品测量装置。本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种基于电容传感器的信封内危险物品的测量装置,用于测量信封内有无金属危险物品,包括电容传感器、多路模拟开关、电容测量仪和上位计算机,所述的电容传感器包括分布在同一个平面上的 $M \times N$ 电极阵列(M, N 均为大于或等于2的整数),由上位计算机控制多路模拟开关选通其中的一个电极,并分两种情况依次选通该电极的各个相邻电极,利用电容测量仪分情况测量该电极与各个相邻电极之间的电容值,一种情况是,所述信件为正常信件,测量该电极与各个相邻电极之间的标定电容值;另一种情况是,所述信封为被测信封,测量该电极与各个相邻电极之间的测量电容值,对于该电极与其每个相邻电极,均进行以下的判断:设定一个足够小的阈值,根据该电极与相邻电极之间的标定电容值和测量电容值两者的差值与该标定电容值的比值是否大于阈值,判断该电极与相邻电极之间是否存在金属危险物品;

[0007] 作为优选实施方式,本发明的信封内危险物品测量装置,所述的电容传感器由均匀排布的电极阵列组成,电极的数量4-40000个,电极是由金属片制成,厚度为0.0001-1mm,其尺寸根据电极的数量和被测信封的大小而定。

[0008] 本发明同时提供一种采用上述的测量装置测量信封内危险物品的方法,包括下列步骤:

- [0009] (1) 将电容传感器置于分拣装置上，
- [0010] (2) 将正常信件通过该电容传感器，当模拟开关的一端选中电容传感器其中一个电极时，利用上位计算机来控制模拟开关，使模拟开关的另一端依次选通与该电极相邻的电极，利用电容测量仪分别测量各个标定电容值，并送入上位计算机；
- [0011] (3) 对于被测信件，用同样的方法测得相应的各个测量电容值，并送入上位计算机；
- [0012] (4) 判断该电极的某个标定电容值和与相应的测量电容值之间的差值与该标定电容值的比值是否大于阈值，若大于阈值，则判断该电极与相应的相邻电极之间存在金属危险物品；
- [0013] (5) 对于电容传感器的每对相邻电极重复步骤(2)至(4)。
- [0014] 本发明提出的装置和方法，利用由电容阵列构成的电容传感器，通过测量电容和标定电容的比对，实现信封内金属危险物品的快速检测。较为较实用，简单，方便，是最具可行性的信封内危险物品的检测工具之一。

附图说明

- [0015] 图1是本发明的基于电容传感器的信封内危险物品的测量系统装置结构框图；
- [0016] 图2是分布在同一个平面上的3×3电极阵列电容传感器的示意图。
- [0017] 具体实施方法
- [0018] 图1是按照本发明一个实施例画出的测量装置结构框图。它由电容传感器1、多路模拟开关2、电容测量仪3和上位计算机4四个主要部分构成。
- [0019] 电容传感器1为M×N电极阵列(M, N均为大于或等于2的整数)，所包含的电极的数量可以是4-40000个，每个电极都处于同一平面上，每个电极是由钛合金制成的，厚度为0.01-1mm，其尺寸根据电极的数量和被测信封大小确定。例如如图1中，有2×2共4个电极，则尺寸可以为40mm×25mm。根据被测信封的尺寸，以及合理的电极数量，使电极均匀的分布于整个信封，利用一层很薄的环氧树脂将电极封住。
- [0020] 电容测量仪3可以使用商用的阻抗分析仪(例如安捷伦4284等)；测量时，可以将此类电容传感器置于分拣装置上，先测量正常信封(里面为纸张)，当模拟开关2的一端选中电容传感器1其中一个电极时，利用上位计算机4来控制模拟开关2，使模拟开关2的另一端依次选通与该电极相邻的电极片，利用电容测量仪3分别测量其电容值，例如图1中，一个电极有3个相邻电极，它与这三个相邻电极之间的标定电容值为C01、C02、C03，通过USB数据线将3个电容值导入上位计算机4，作为标定值。
- [0021] 对于被测信件，用同样的方法测得该电极与其他三个相邻电极的测量电容值为C1、C2、C3，通过USB数据线将3个电容值导入上位计算机4，上位计算机4通过C01-C1与C01是否一致来判断信封内有无危险物品。判断时，预设一个阈值，该阈值可以由实验获得，如0.01，不妨取第一对电极为例，当 $\frac{C01-C1}{C01}$ 大于阈值时，信封内这一电极之间有金属危险物品，当 $\frac{C01-C1}{C01}$ 小于阈值，越接近零，则说明信封这一电极之间只有纸张，这样，上位计算机4通过计算每个相邻电极之间的比值，即可判断信封内部有无危险金属物品。
- [0022] 图2为本发明可以采用的3×3电极阵列电容传感器，电极25的相邻电极为其他

8 个电极, 电极 21 的相邻电极为电极 22, 24, 25。相邻电极之间的行间距相等, 列间距也相等。

[0023] 模拟开关 2 的电流承受值应为 10mA 至 1A 之间。模拟开关 2 采用 MAXIUM 公司的大电流开关芯片 (如 MAX4656)。

[0024] 测量方法具体包括以下步骤:

[0025] (1) 将此类电容传感器置于分拣装置上, 先将正常信件通过该电容传感器, 当模拟开关 2 的一端选中电容传感器 1 其中一个电极时, 利用上位计算机 4 来控制模拟开关 2, 使模拟开关 2 的另一端依次选通与该电极相邻的电极, 利用电容测量仪 3 分别测量其电容值, 例如图 1 中, 假设测得标定电容值为 C01、C02、C03, 通过 USB 数据线将 3 个电容值导入上位计算机 4, 作为标定值。

[0026] (2) 对于被测信件, 用同样的方法测得测量电容值为 C1、C2、C3, 通过 USB 数据线将 3 个电容值导入上位计算机 4;

[0027] (3) 不妨取第一对电极为例, 上位计算机 4 通过 C01-C1 与 C01 是否一致来判断信封内有无危险物品。判断时, 预设一个阈值, 如 0.01, 当 $\frac{C01-C1}{C01}$ 大于阈值时, 信封内这一电极之间有金属危险物品, 当 $\frac{C01-C1}{C01}$ 小于阈值, 越接近零, 则说明信封这一电极之间只有纸张, 这样, 上位计算机 4 通过计算每个相邻电极之间的比值, 即可判断信封内部有无危险金属物品。

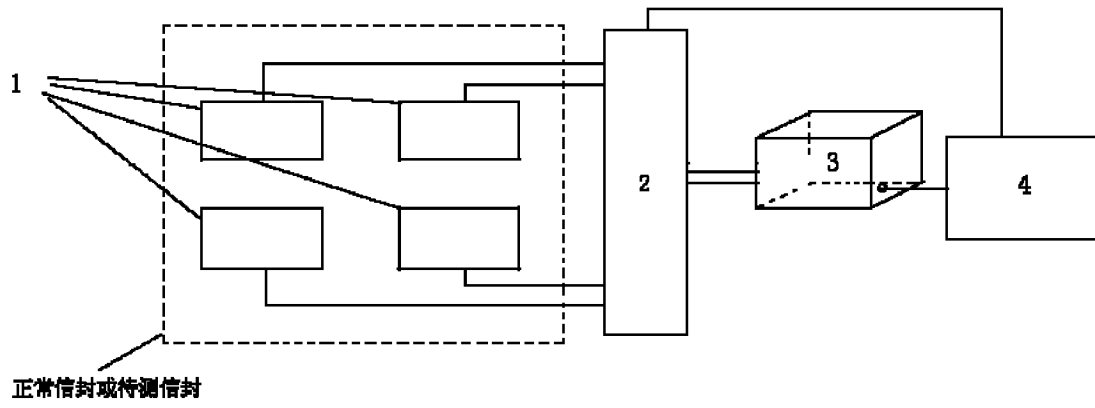


图 1

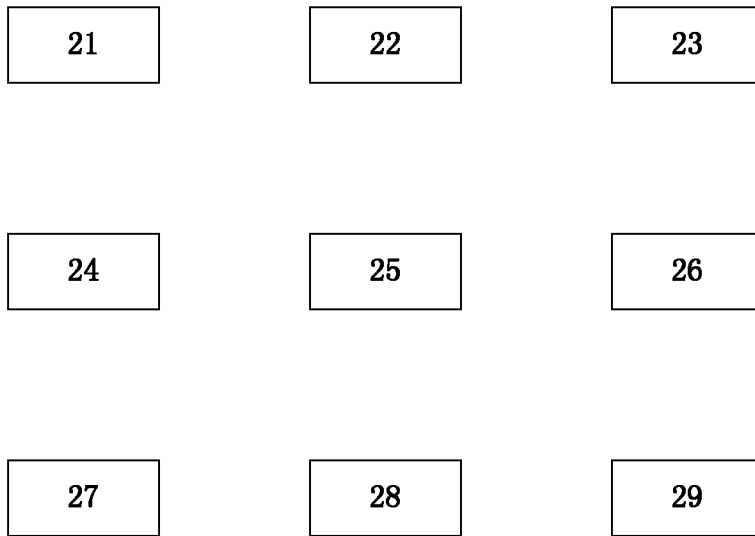


图 2