



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105425303 B

(45)授权公告日 2018.07.20

(21)申请号 201510922515.1

CN 203811817 U,2014.09.03,

(22)申请日 2015.12.14

CN 103955001 A,2014.07.30,

CN 101526627 A,2009.09.09,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105425303 A

审查员 陈文爽

(43)申请公布日 2016.03.23

(73)专利权人 北京卫星环境工程研究所

地址 100094 北京市海淀区友谊路104号

(72)发明人 易忠 唐小金 孟立飞 张超

王斌 张绍华 代佳龙 刘超波

肖琦 黄魁

(51)Int.Cl.

G01V 3/11(2006.01)

(56)对比文件

US 4074249 A,1978.02.14,

CN 204116622 U,2015.01.21,

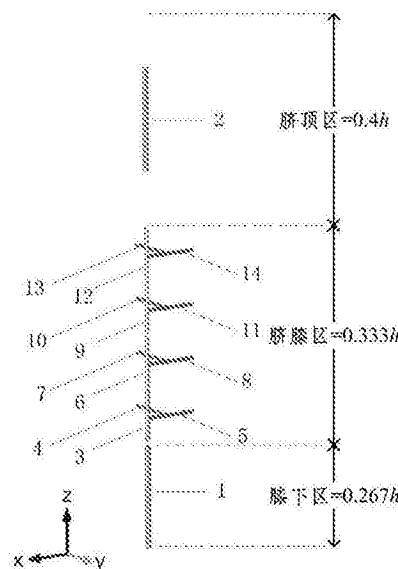
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于无源磁通的移动磁性目标探测系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于无源磁通的移动磁性目标探测系统,包括三个高度依次增加的探测部分、与三个探测部分的每个磁芯感应线圈分别电连接的电压数采系统及控制系统;第一部分高度对应人体的脚跟至膝盖,第二部分高度对应人体的膝盖至肚脐,第三部分高度对应人体的肚脐至头顶,其中,第一部分和第三部分各布置一高度方向上的磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B,第二部分由从下而上平行排列的2~16组磁芯感应线圈组构成,每组包含1~3个磁芯感应线圈C,其中高度方向上的四个磁芯感应线圈C与磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B在同一直线上。本发明的系统能实现无辐射地全被动探测,灵敏度高,可监测任何状态下的带磁性电子设备,且成本低,可靠性高。



CN 105425303 B

1. 一种基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统,包括三个高度依次增加的探测部分、与三个探测部分分别电连接的电压数采系统及控制系统;第一部分高度对应人体的脚跟至膝盖,第二部分高度对应人体的膝盖至肚脐,第三部分高度对应人体的肚脐至头顶,其中,第一部分和第三部分各布置一高度方向上的磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B,磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B的长度分别为0.15m-0.6m;第二部分由从下而上平行排列的2~16个磁芯感应线圈组构成,每组由1~3个磁芯感应线圈C,其中高度方向上的磁芯感应线圈C与磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B在同一直线上,磁芯感应线圈C的长度在0.08m-0.5m之间,每个磁芯感应线圈分别引线至电压数采系统,电压数采系统分时复用采集每个磁芯感应线圈的感应电压信号的时域波形,然后控制系统根据信号波形幅值、周期特征、频域特征提取目标磁性特征,判断出目标类型并计算出磁性目标的高度,提出相应的警示,其中,磁芯感应线圈为带坡莫合金磁芯的螺旋线圈。

2. 如权利要求1所述的移动磁性目标用探测系统,其中,磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B的坡莫合金铁芯半径在3mm~25mm之间;磁芯感应线圈C的坡莫合金铁芯半径在2mm~22mm之间。

3. 如权利要求1或2所述的移动磁性目标用探测系统,其中,移动磁性目标为手机、平板电脑或行人随身携带的磁性物体。

4. 如权利要求3所述的移动磁性目标用探测系统,其中,磁芯感应线圈A布置在第一部分的最下端,磁芯感应线圈B布置在第三部分的中间位置,除线圈A、B之外的所有磁芯感应线圈组均匀分布在第二部分。

5. 如权利要求1或2所述的移动磁性目标用探测系统,其中,磁芯感应线圈A、B的螺旋绕线匝数在200~5000之间,其他所有线圈匝数在100~3000之间。

基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统

技术领域

[0001] 本发明属于电磁感应探测技术领域,具体涉及一种利用磁芯线圈电磁感应探测技术实现对移动磁性目标如手机的监测。

背景技术

[0002] 近年来,国防军工及各高新技术企业出于保密和技术壁垒设置等方面的考虑,对电子设备的管控要求不断加强。

[0003] 智能手机作为发展最快的一种电子设备,其所拥有的功能也越来越强大。为增强保密与严密性,在单位管控区域,以及在单位招聘、学校考试、项目评审、重要会议等场合,已经不允许携带手机入场。为了限制手机带入上述区域或场合,一般在入口设置手机监测报警装置,或在重要场合开启手机信号屏蔽器。

[0004] 目前,探测磁性目标的方式主要由两种:金属探测器和基于磁强计的探测系统。

[0005] 金属探测器至少包含两部分,一部分是发射变化磁场的激励线圈,另一部分是接收线圈,当金属目标通过激励线圈产生磁场区域时,金属中会形成涡流,涡流产生磁场,通过接收线圈可检测出该磁场,从而达到探测金属目标的目的。该方法会产生电磁辐射,长期使用对身体有害;无法区分是否是手机等磁性电子设备。

[0006] 基于磁强计的磁性目标探测系统,主要包含用于测量空间某点磁感强度的磁强计,该系统直接通过测量空间磁感强度的变化来判断是否有运动磁性目标,该系统对探测距离十分敏感,抗电磁干扰能力较差,对于探测手机等弱磁性目标的成本较高。

[0007] 在实现本发明的过程中,发明人发现现有技术中存在有辐射、误报率高、可靠性低、成本高等缺陷。

发明内容

[0008] 鉴于此,本发明的目的在于提供一种基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统,该系统采用带磁芯(坡莫合金)的螺绕线圈(磁芯线圈)作为磁通探测传感器。当行人携带具有磁性的手机通过传感器附近时会扰动磁场分布,使得磁芯线圈的磁通量发生异常变化,从而在磁芯线圈上产生感应电压信号,将该信号检测出,并利用小波分析等信号处理手段将检测信号中的背景干扰排除,从而达到不间断侦测,识别移动磁性目标如手机,定位移动磁性目标的位置,并发出相应提示。

[0009] 本发明采用了如下的技术方案来实现:

[0010] 一种基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统,包括三个高度依次增加探测部分、与三个探测部分分别电连接的电压数采系统及控制系统;第一部分高度对应人体的脚跟至膝盖,第二部分高度对应人体的膝盖至肚脐,第三部分高度对应人体的肚脐至头顶,其中,第一部分和第三部分各布置一高度方向上的磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B,磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B的长度分别为0.15m-0.6m;第二部分由从下而上平行排列的2-16个磁芯感应线圈组构成,每组包含1-3个磁芯感应线圈C,其中高度方向上的磁芯感应线圈C

与磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B在同一直线上,磁芯感应线圈C的长度在0.08m-0.5m之间,每个磁芯感应线圈分别引线至电压数采系统,电压数采系统分时复用采集每个磁芯感应线圈的感应电压信号的时域波形,然后控制系统根据信号波形幅值、周期特征、频域特征提取目标磁性特征,判断出目标类型并计算出磁性目标的高度,提出相应的警示。

[0011] 进一步地,磁芯感应线圈为带坡莫合金磁芯的螺旋线圈。

[0012] 进一步地,磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B的坡莫合金铁芯半径在3mm~25mm之间;磁芯感应线圈C的坡莫合金铁芯半径在2mm~22mm之间。

[0013] 其中,移动磁性目标为手机、平板电脑等具有通信功能的电子设备,以及行人随身携带的磁性物体(如铁质皮带扣)。

[0014] 其中,磁芯感应线圈A布置在第一部分的最下端,磁芯感应线圈A布置在第三部分的中间位置,除线圈A、B之外的所有磁芯感应线圈组均匀分布在第二部分。

[0015] 其中,磁芯感应线圈A、B的螺旋绕线匝数在200~5000之间,其他所有线圈匝数在100~3000之间。

[0016] 本发明的基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统,不发射激励射频信号,只通过被动式电磁感应的方式监测磁性目标。该系统具有以下特点:1)全被动探测,无辐射;2)灵敏度高;3)可监测任何状态(开机、关机)下带磁性电子设备;4)低成本,高可靠。

附图说明

[0017] 图1为本发明的基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统示意图;

[0018] 其中,1—磁芯感应线圈A;2—磁芯感应线圈B;3-14均为磁芯感应线圈C。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明的基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统进行进一步说明,该说明仅仅是示例性的,并不旨在限制本发明的保护范围。

[0020] 参见图1,图1为本发明的基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统示意图。为了检测人体携带手机的情况,首先按照人体身高模型,将身高分成三段,第一段为膝下区(0.267倍身高),范围从脚跟至膝盖,第二段为脐膝区(0.333倍身高),范围从膝盖至肚脐,第三段脐顶区(0.4倍身高),范围从肚脐至头顶。根据人的一般习惯,手机会拿在手中,放在裤兜或上衣兜。在这三种情况中,手机均处于膝盖至肚脐区域,即脐膝区。而手机出现在膝下区和脐顶区的可能性很小。因此,本发明的基于无源磁通的移动磁性目标用探测系统,共采用了14个磁芯线圈(带),设计成图1所示的探测系统。该探测系统包括三个高度依次增加探测部分、与三个探测部分分别电连接的电压数采系统及控制系统;第一部分(即膝下区)高度对应人体的脚跟至膝盖,第二部分(脐膝区)高度对应人体的膝盖至肚脐,第三部分(脐顶区)高度对应人体的肚脐至头顶,根据图示的XYZ坐标系,在膝下区和脐顶区各布置一个尺寸相对大一点的Z向(高度方向)磁芯感应线圈A(在图1中标示为1)和磁芯感应线圈B(在图1中标示为2),而在脐膝区增大探测分辨率,一共布置4组磁芯感应线圈,每组磁芯感应线圈包括3个磁芯感应线圈C,共12个,即磁芯感应线圈3-14。4组磁芯感应线圈在Z方向均匀排列,每组的3个探头两两垂直设置(不相连),分别用于探测X、Y(人通过探测门方向)、Z坐标轴方向的磁通量。其中,4组磁芯感应线圈Z向上的磁芯感应线圈C与磁芯感应线圈A、磁芯感

应线圈B在同一直线上。每个磁芯感应线圈分别引线至电压数采系统,电压数采系统分时复用采集每个磁芯感应线圈的感应电压信号的时域波形,然后控制系统根据信号波形幅值、周期特征、频域特征提取目标磁性特征,判断出目标类型并计算出磁性目标的高度,提出相应的警示。

[0021] 在一具体的实施方式中,设定人的身高范围为1.5m~2m,优先考虑脐膝区的探测覆盖,则膝下区高度范围为0~0.4m,脐膝区0.4m~1.2m,脐顶区1.2m~2m,则探测系统的总高度2m,磁芯感应线圈A布置在膝下区最下端,磁芯感应线圈B布置在脐顶区中间位置,脐膝区的4组探头均匀分布在0.4m~1.2m之间。

[0022] 其中,磁芯感应线圈A和磁芯感应线圈B尺寸一致,长度在0.3m~0.4m之间取值,其带有的坡莫合金铁芯半径在5mm~10mm之间取值;每个磁芯感应线圈C的尺寸一致,长度在0.1m~0.2m之间取值,带有的坡莫合金铁芯半径在3mm~8mm之间取值。

[0023] 本发明的控制系统的作用是将采集到的电压信号进行滤波、时频变换、小波分析等处理,并结合时域电压信号波形特征(脉宽、幅值等),从而识别目标,重点分辨目标是否是手机之类的通信设备。

[0024] 本发明针对手机等电子通信设备具有无法消除的磁性这一特点,采用基于无源磁通的被动探测方式监测手机。当使用该探测系统进行监测时,只需将该探测系统放置于管控区域等特殊场合的入场口边缘。控制系统会根据数采系统采集的各个磁芯线圈感应电压信号波形幅值、周期特征、频域特征,提取目标磁性特征,并结合线圈的位置,判断出目标类型并计算出磁性目标的高度,提出相应的警示。

[0025] 尽管上文对本发明的具体实施方式给予了详细描述和说明,但是应该指明的是,我们可以依据本发明的构想对上述实施方式进行各种等效改变和修改,其所产生的功能作用仍未超出说明书及附图所涵盖的精神时,均应在本发明的保护范围之内。

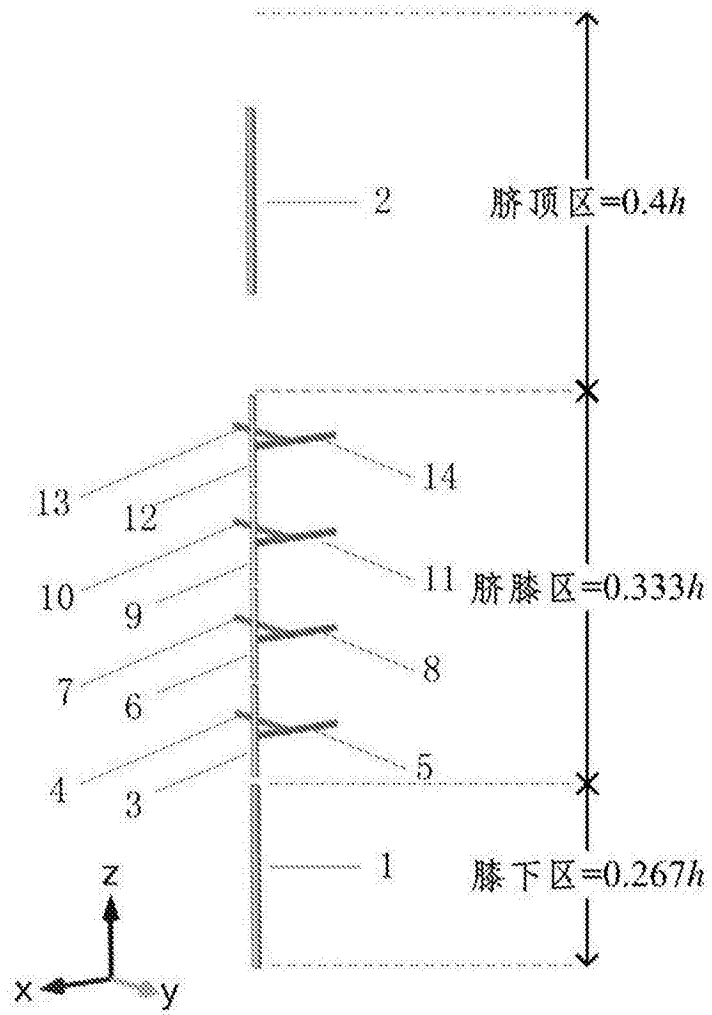


图1