



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103018723 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201210530241. 8

JP 2545958 B2, 1996. 10. 23,

(22) 申请日 2012. 12. 06

刘立业等. 一种新型探地雷达天线的 FDTD 分析. 《电子与信息学报》. 2006, 第 28 卷 (第 4 期), 654-657.

(73) 专利权人 绍兴电力局

地址 312000 浙江省绍兴市胜利东路 58 号

专利权人 国家电网公司

刘立业等. 具有屏蔽腔和吸波材料的探地雷达天线的 FDTD 分析. 《电波科学学报》. 2006, 第 21 卷 (第 3 期), 422-427.

(72) 发明人 俞越申 宋元斌 童国锋 梁侃

董林峰 章燕卿 黄春光 范利根

吉小军

审查员 李苏宁

(74) 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所

33220

代理人 蒋卫东

(51) Int. Cl.

G01S 7/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202975318 U, 2013. 06. 05, 权利要求 1-10.

CN 102509900 A, 2012. 06. 20,

CN 101404508 A, 2009. 04. 08,

CN 2646883 Y, 2004. 10. 06,

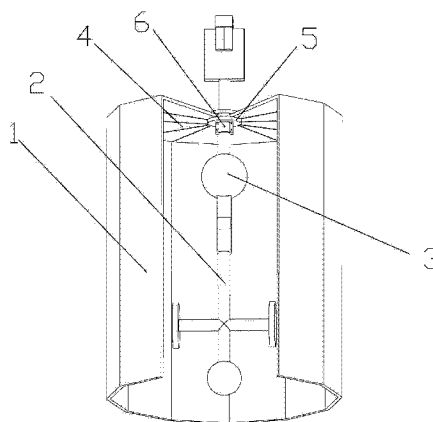
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,包括支杆,所述支杆与支撑板相连,所述支撑板与吸收板相连;所述支杆上安装有雷达天线。本发明提供一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其采用的凹槽设计,能够适时调整屏蔽的范围和方向,吸收板的吸波涂料和屏蔽吸收涂料不仅能够有效吸收电磁杂波,而且能够将电磁杂波转化为热能,有效避免屏蔽腔与接收天线之间的高频振荡。



1. 一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其特征在于:包括支杆(2),所述支杆(2)与支撑板(4)相连,所述支撑板(4)与吸收板(1)相连;所述支杆(2)上安装有雷达天线(3),所述支杆(2)上通过锁紧扣(6)固定安装有卡环(5);所述支杆(2)通过卡环(5)与支撑板(4)相连,所述卡环(5)上开设有10条凹槽(8),且10条凹槽(8)由外向内每相邻两条凹槽(8)末端分别到卡环(5)的圆心所形成的夹角为 30° ,所述支杆(2)上安装有10块支撑板(4),且10块支撑板(4)分别与10块吸收板(1)相连;每两块吸收板(1)之间均通过折叠铰链相连。

2. 根据权利要求1所述的一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其特征在于:所述卡环(5)由两个第一半圆环(51)之间通过第一固定销(7)相连;所述锁紧扣(6)由两个第二半圆环(61)之间通过第二固定销(9)相连;所述2个第一半圆环(51)分别与2个第二半圆环(61)相连。

3. 根据权利要求2所述的一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其特征在于:所述吸收板(1)采用铝片制成,且铝片内层涂覆有吸波涂料,铝片外层涂覆有屏蔽吸收涂料。

4. 根据权利要求3所述的一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其特征在于:所述吸收板(1)中铝片的厚度为1mm。

5. 根据权利要求4所述的一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其特征在于:所述吸收板(1)中吸波涂料、屏蔽吸收涂料均采用复合铁氧体吸波涂料;所述复合铁氧体吸波涂料采用型号为TGS—L190的复合铁氧体吸波涂料。

6. 根据权利要求5所述的一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其特征在于:所述吸收板(1)采用角度为 30° 的圆柱环结构。

7. 根据权利要求6所述的一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其特征在于:所述吸收板(1)内壁与雷达天线(3)之间的距离为20—30cm。

一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置。

背景技术

[0002] 探地雷达是利用超高频脉冲电磁波穿透和反射特性探测地下介质或目标的一种电磁检测设备,它可以在不破坏地表结构的情况下快速、简便地对地下目标和结构进行无损探测,是当今各种地下目标非破坏性探测技术中最具应用前景和发展前途的方法之一,广泛应用于城建、交通、地质、考古、国防等部门,目前主要用于(1)地下金属或非金属埋设物(例如管道,电缆线等)探测;(2)建筑物(如桥梁,楼房)中钢筋、电缆走向探测;(3)道路质量检测包括路面质量,路面厚度及隐患等;(4)地质勘探,如岩层,空洞,断层,地质结构,地下水,地下矿藏等;(5)古墓和古遗址探测;(6)江,河,湖泊的床面测绘及水下目标探测;(7)冰层,冻土层厚度测量;(8)刑事侦察,如探测掩埋的凶器,尸体以及墙壁中埋设的窃听器;(9)军事侦察,如军械,地雷和地下军事设施的探测等。

[0003] 探地雷达的工作中发射机通过发射天线发射高频脉冲电磁波到被探测地表面,电磁波在穿越地下介质过程中,遇到不连续的介质(如金属管线)时会发生电磁波的反射,并被接收天线接受,通过对接收机接手的回波信号的分析处理,来确定不连续的介质的位置、走向和几何尺寸等信息。但在探地雷达的实际应用中,雷达接收到的信号是十分复杂的多种信号的耦合,主要包括三部分:(1)来自于收发天线之间的直接耦合波和来自于地表面的反射波,二者合称为直达波;(2)地下被测量目标产生的回波信号;(3)来自诸如调频广播、电视和通信系统等电磁信号的射频干扰(RFI)。直达波和射频干扰信号在时间和频率上有较强的非平稳性和随机性,它们与探地雷达回波信号重叠,一方面在时域“淹没”了地下目标的回波信号,另一方面在频域“畸化”了目标回波的频谱结构,这些影响给目标的检测、识别和成像带来困难。直达波和 RFI 的抑制是探地雷达工程应用中的重要一环。

[0004] 经对现有技术的文献检索发现,有许多文献都提出该问题并进行了研究,如中国文献名称为“探地雷达记录中干扰波的识别”、“探地雷达干扰波形的特征分析”、“探地雷达回波信号预处理方法的研究与应用”及学位论文“探地雷达干扰抑制及波速估计问题的研究”、“探地雷达抑制射频干扰技术研究”等,但纵观这些技术文献,所提出的研究和解决办法都是在信号处理上采取相应的办法,包括自适应波束形成和对消、时域参数估计和建模、频域干扰识别和陷波等,算法上主要采取自适应窗中值滤波、频域陷波、波形平均、突变点检测、小波选通、随机相位编码、随机等效采样等,但这些方法的提出都是基于探地雷达接收机接收到的信号具有足够的信噪比,但实际应用中如果现场存在很强的射频干扰会直接导致接收机饱和而无法正常工作。这些方法和算法对新型探地雷达的研制具有一定的指导意义,但无法解决已经定型和在实际中已经使用的探地雷达所遇到的困难。

[0005] 经对现有技术的文献检索发现,中国文献名称为“具有屏蔽腔和吸波材料的探地雷达天线的 FDTD 分析”,该文献从天线设计的角度,采用三维时域有限差分法(FDTD)方法分析了屏蔽腔和吸收材料对其辐射特性的影响,其结果可为天线的设计和改进提供直观

的物理依据,但同样无法解决已经定型和在实际中已经使用的探地雷达所遇到的困难。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,本发明的目的在于提供一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其采用的凹槽设计,能够适时调整屏蔽的范围和方向,吸收板的吸波涂料和屏蔽吸收涂料不仅能够有效吸收电磁杂波,而且能够将电磁杂波转化为热能,有效避免屏蔽腔与接收天线之间的高频振荡。

[0007] 本发明为达到上述的目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,包括支杆,所述支杆与支撑板相连,所述支撑板与吸收板相连;所述支杆上安装有雷达天线。

[0009] 所述支杆上通过锁紧扣固定安装有卡环;所述支杆通过卡环与支撑板相连。

[0010] 所述卡环由两个第一半圆环之间通过第一固定销相连;所述锁紧扣由两个第二半圆环之间通过第二固定销相连;所述2个第一半圆环分别与2个第二半圆环相连。

[0011] 所述卡环上开设有10条凹槽,且10条凹槽由外向内每相邻两条凹槽末端分别到卡环的圆心所形成的夹角为 30° 。

[0012] 所述支杆上安装有10块支撑板,且10块支撑板分别与10块吸收板相连;所述每两块吸收板之间均通过折叠铰链相连。

[0013] 所述吸收板采用铝片制成,且铝片内层涂覆有吸波涂料,铝片外层涂覆有屏蔽吸收涂料。

[0014] 所述吸收板中铝片的厚度为1mm。

[0015] 所述吸收板中吸波涂料、屏蔽吸收涂料均采用复合铁氧体吸波涂料;所述复合铁氧体吸波涂料采用生产厂家是泰州拓谷超细粉体材料有限公司其型号为TGS—L190的复合铁氧体吸波涂料。

[0016] 所述吸收板采用圆心为 30° 的圆柱形结构。

[0017] 所述吸收板内壁与雷达天线之间的距离为20—30cm。

[0018] 本发明的有益效果为:本发明提供一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其采用的凹槽设计,能够适时调整屏蔽的范围和方向,吸收板的吸波涂料和屏蔽吸收涂料不仅能够有效吸收电磁杂波,而且能够将电磁杂波转化为热能,有效避免屏蔽腔与接收天线之间的高频振荡,且其有优良的物理和耐环境性能,达到如下技术指标:(1)对电磁杂波吸收率高,能达到15-20dB,吸收带宽10MHZ~10GHZ;(2)在较宽的温度范围化学性能稳定;(3)耐老化及各种介质的腐蚀;(4)防火、防静电。

附图说明

[0019] 图1是发明的结构示意图;

[0020] 图2是图1中卡环与锁紧扣的放大结构示意图。

具体实施方式

[0021] 实施例1

[0022] 如图1、图2所示,本实施例提供的是一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制

装置,包括支杆 2,所述支杆 2 与支撑板 4 相连,所述支撑板 4 与吸收板 1 相连;所述支杆 2 上安装有雷达天线 3。所述支杆 2 上通过锁紧扣 6 固定安装有卡环 5;所述支杆 2 通过卡环 5 与支撑板 4 相连。所述卡环 5 由两个第一半圆环 51 之间通过第一固定销 7 相连;所述锁紧扣 6 由两个第二半圆环 61 之间通过第二固定销 9 相连;所述 2 个第一半圆环 51 分别与 2 个第二半圆环 61 相连或一体制造而成。所述卡环 5 上开设有 10 条凹槽 8,且 10 条凹槽 8 由外向内每相邻两条凹槽 8 末端分别到卡环 5 的圆心所形成的夹角为 30° 。所述吸收板 1 采用圆心为 30° 的圆柱形结构。所述凹槽 8 呈螺旋状。所述支杆 2 上安装有 10 块支撑板 4,且 10 块支撑板 4 分别与 10 块吸收板 1 相连;所述每两块吸收板 1 之间均通过折叠铰链相连,从而形成一个电磁屏蔽腔。吸收板 1 与支撑板 4 采用相同的材料制成。吸收板 1 的圆弧半径和高度,根据所配用的探地雷达的几何尺寸来确定,其原则是可以屏蔽探地雷达接收天线,雷达天线与屏蔽腔内壁间的距离 25cm。通过控制射频屏蔽—吸收板 1 的展开弧度大小,来调整屏蔽范围;通过调整射频屏蔽—吸收板 1 方位来选择屏蔽方向。同时屏蔽腔在高度上留有总够空间以满足接收天线提升的需要。

[0023] 所述吸收板 1 采用铝片制成,且铝片内层涂覆有吸波涂料,铝片外层涂覆有屏蔽吸收涂料。所述吸收板 1 中铝片的厚度为 1mm。所述吸收板 1 中吸波涂料、屏蔽吸收涂料均采用复合铁氧体吸波涂料。所述复合铁氧体吸波涂料采用生产厂家是泰州拓谷超细粉体材料有限公司其型号为 TGS—L190 的复合铁氧体吸波涂料。金属铝对于电磁波屏蔽效果好,屏蔽吸收涂料能够最强对于电磁波的屏蔽效果。吸波涂料能够防止屏蔽腔与接收天线之间产生高频振荡,且使得屏蔽腔内部作用到屏蔽腔上的电磁波被吸收并转换为热能而消耗掉。涂料的要求是吸收带宽、吸收率高、质量轻、环保、附着力好、性能稳定等,一般需要根据所要吸收的辐射带宽进行选择或定制。本发明针对 10MHz—10GHz 的射频范围,采用了价格低廉的复合铁氧体吸波涂料,能量衰减达到 15 ~ 20dB。

[0024] 配用该装置的探地雷达在工作过程中,如果附近存在较强的射频电磁干扰致使雷达“失聪”,则可打开吸收板 1,对接收天线形成一个选择性的屏蔽腔,调整吸收板 1 展开角度和方位,选择具有最佳抑制效果的展开角度和方位,然后用锁紧扣 6 锁紧,使雷达天线 3 与吸收板 1 相对固定,然后再进行探测。

[0025] 本实施例所制造的一种用于脉冲体制探地雷达的射频干扰抑制装置,其采用的凹槽设计,能够适时调整屏蔽的范围和方向,吸收板的吸波涂料和屏蔽吸收涂料不仅能够有效吸收电磁杂波,而且能够将电磁杂波转化为热能,有效避免屏蔽腔与接收天线之间的高频振荡,且其有优良的物理和耐环境性能,达到如下技术指标:(1)对电磁杂波吸收率高,能达到 15-20dB,吸收带宽 10MHZ ~ 10GHZ;(2)在较宽的温度范围化学性能稳定;(3)耐老化及各种介质的腐蚀;(4)防火、防静电。

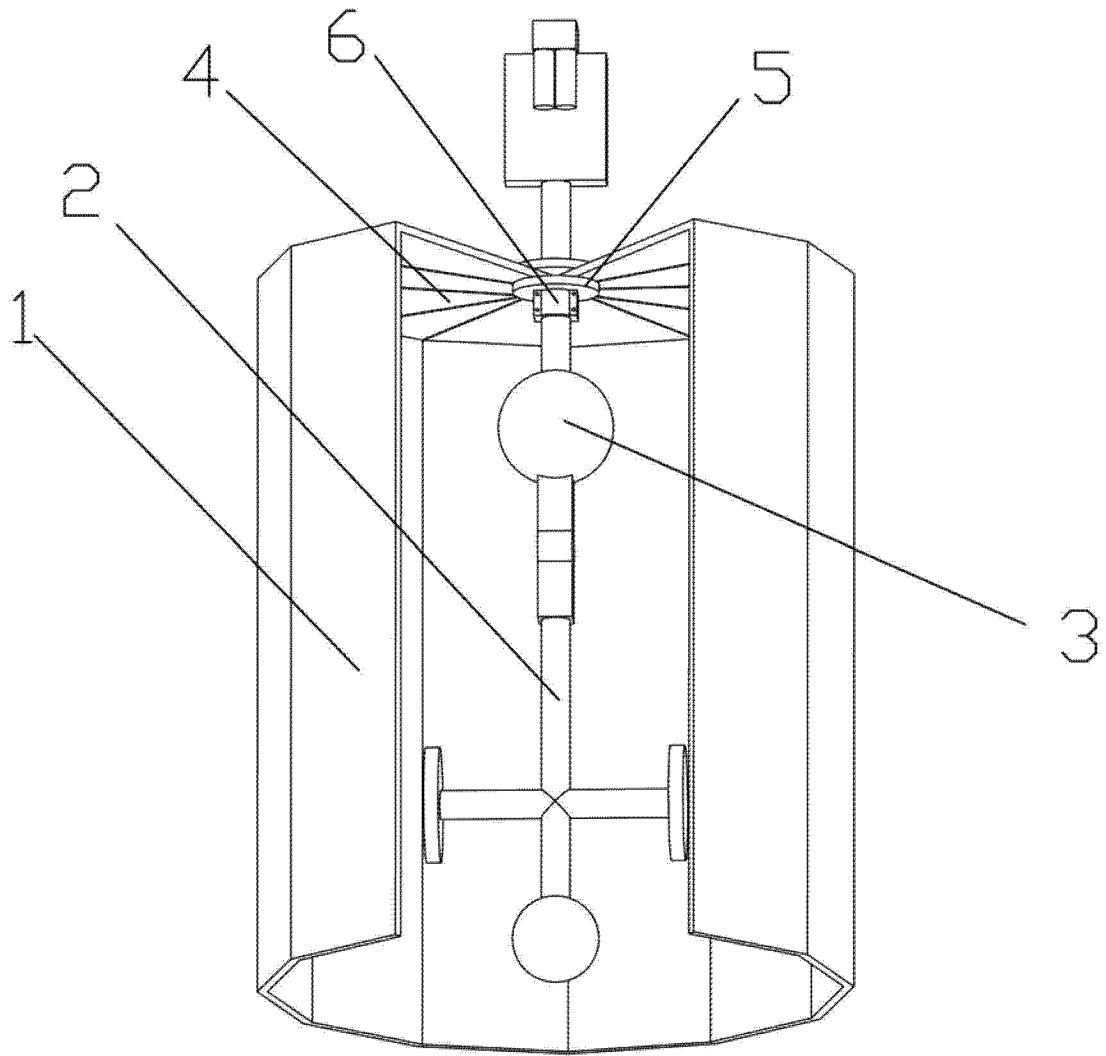


图 1

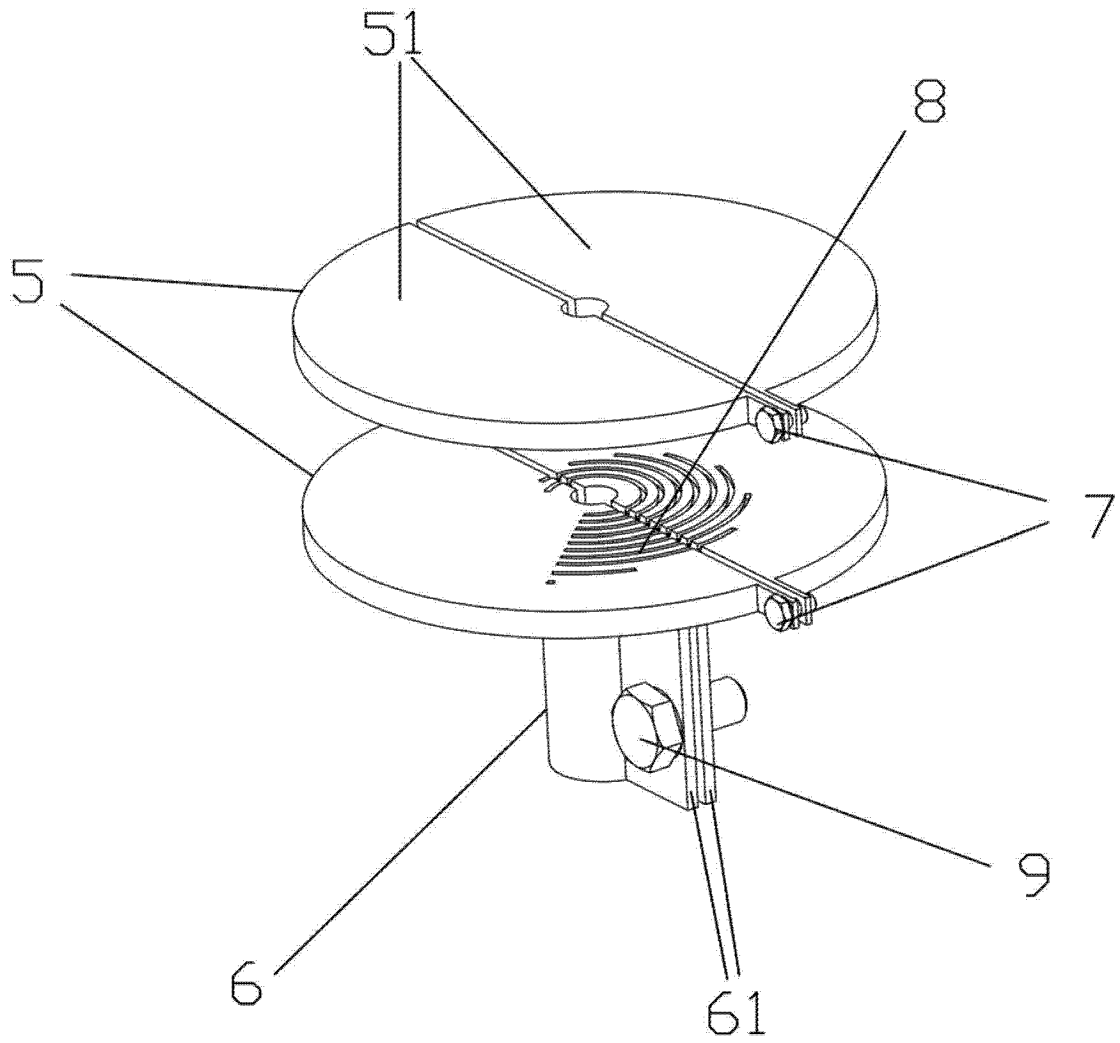


图 2