



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106308795 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610800231.X

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 北京农业信息技术研究中心

地址 100097 北京市海淀区曙光花园中路
11号农科大厦A座318b

(72)发明人 李斌 沈晓晨 吉增涛 赵春江

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51)Int.Cl.

A61B 5/05(2006.01)

A61B 5/01(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

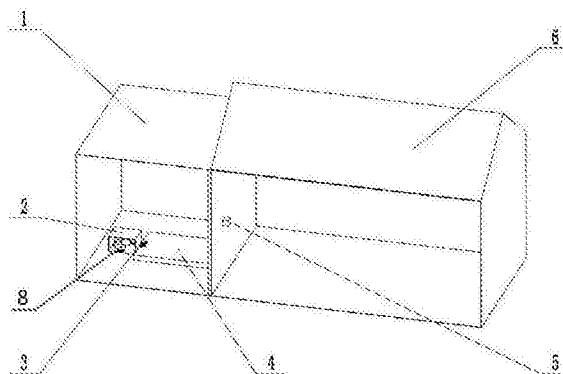
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统及方法

(57)摘要

本发明实施例提供了基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统和方法,所述装置包括:图像采集箱,包括检测口和两个通孔;太赫兹检测装置,包括太赫兹光谱发射器、太赫兹光谱接收器和太赫兹检测设备箱,太赫兹光谱发射器和太赫兹光谱接收器分别穿过相应的通孔,分别向图像采集箱内发射和接收太赫兹反射光谱;图像处理装置,根据接收到的太赫兹反射光谱,获得太赫兹反射光谱图像,并计算太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积,判断被检测动物是否患有口蹄疫。所述系统包括:生长单间、体温监测装置以及上述装置,通过实时监测动物体温并对体温异常的动物进行疫情检测预警。本发明实现了在口蹄疫发病的早期方便快速的判断出动物是否患有口蹄疫。



1. 基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置, 其特征在于, 包括: 图像采集箱、太赫兹检测装置以及图像处理装置, 其中:

所述图像采集箱包括检测口和两个通孔, 所述检测口设置在所述图像采集箱的上端, 所述两个通孔设置在所述图像采集箱的同一侧壁上;

所述太赫兹检测装置包括太赫兹光谱发射器、太赫兹光谱接收器和太赫兹检测设备箱, 所述太赫兹光谱发射器和所述太赫兹光谱接收器的一端与所述太赫兹检测设备箱连接, 另一端分别穿过相应的所述通孔, 所述太赫兹检测设备箱通过所述太赫兹光谱发射器向所述图像采集箱内发射太赫兹光谱, 所述太赫兹光谱发射器对被检测物进行扫描, 所述太赫兹光谱接收器接收太赫兹反射光谱, 并将所述太赫兹反射光谱发送给所述太赫兹检测设备箱;

所述图像处理装置与所述太赫兹检测设备箱连接, 接收由太赫兹检测设备箱发送的太赫兹反射光谱, 获得太赫兹反射光谱图像, 并计算所述太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积, 判断被检测动物是否患有口蹄疫。

2. 根据权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述太赫兹光谱发射器穿过相应的所述通孔在所述图像采集箱内旋转向所述图像采集箱发射太赫兹光谱, 对所述被检测物进行扫描, 相应地, 所述太赫兹光谱接收器穿过相应的所述通孔在所述图像采集箱内旋转接收被反射的太赫兹光谱。

3. 根据权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述图像采集箱的检测口上方设置有可调型卡具。

4. 根据权利要求3所述的装置, 其特征在于, 所述可调型卡具的内侧设置有密封元件。

5. 根据权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述图像处理装置通过无线或有线的方式与所述太赫兹检测设备箱连接。

6. 基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统, 其特征在于, 包括: 生长单间、体温监测装置以及如权利要求1-5任一项所述的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置; 其中, 所述体温监测装置设置在所述生长单间的内壁上。

7. 根据权利要求6所述的系统, 其特征在于, 所述体温监测装置包括: 红外温度传感器和报警器。

8. 基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法, 其特征在于, 包括:

疫情检测, 开启太赫兹检测设备箱, 通过太赫兹光谱发射器向图像采集箱内发射太赫兹光谱, 并对被检测物进行扫描, 太赫兹光谱接收器接收太赫兹反射光谱, 并将所述太赫兹反射光谱发送给所述太赫兹检测设备箱;

疫情判断, 所述太赫兹检测设备箱将所述太赫兹反射光谱发送给图像处理装置, 所述图像处理装置根据接收到的所述太赫兹反射光谱获得太赫兹反射光谱图像, 并计算所述太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积, 判断被检测动物是否患有口蹄疫。

9. 根据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述判断被检测动物是否患有口蹄疫包括, 若判断获知所述灰度区域面积大于面积阈值, 则确定所述被检测动物患有口蹄疫, 反之, 则确定所述被检测动物未患有口蹄疫。

10. 根据权利要求8所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括, 在疫情检测之前通过体温监测装置对所述被检测动物的体温进行实时监测, 若判断获知监测到的所述被检测动物

的体温超过体温阈值,则对所述被检测动物进行疫情检测和疫情判断。

基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统及方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及光学成像技术领域,具体涉及基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统及方法。

背景技术

[0002] 目前我们食用的禽类肉品,基本都是人工饲养的,人工饲养方式多采用圈养,在饲养过程中最怕家畜生病,尤其是传染性疾病。口蹄疫是猪、牛、羊等家畜主要的畜种疫病,目前,除少数发达国家基本消灭了口蹄疫并保持着无疫状态外,口蹄疫在众多发展中国家仍然流行或散发,具有全球传播性,会造成巨大的经济损失和严重的负面社会影响,一直以来被我国政府列在一类动物疫病的首位。我国猪、牛、羊养殖量非常庞大、邻国众多,所以口蹄疫早期防控不仅对我国农牧业发展起着十分关键的作用,而且对全球的口蹄疫防控有重要意义。

[0003] 一般来讲,口蹄疫的发病分为以下四个阶段:

[0004] 第一阶段:浆液性渗出(或原发性水疱)阶段。口蹄疫病毒由消化道黏膜、呼吸道黏膜或损伤的皮肤侵入机体后,首先在侵入部位的上皮细胞内迅速繁殖,引起浆液性渗出而形成原发性水疱,称其为第一期水疱。此时,感染动物通常只表现轻度发热,因此往往不容易发现。人工感染时,浆液性水疱一般出现于感染后14-16h;

[0005] 第二阶段:病毒血症阶段。通常在原发性水疱出现数小时后,大量的病毒进入淋巴和血液循环系统,导致病毒血症。此时,机体产生全身性反应,引起体温升高,出现全身症状;

[0006] 第三阶段:继发性水疱阶段。继病毒血症之后1-3d,病毒随着血液循环,抵达嗜好部位如口腔黏膜、舌面、鼻端、蹄冠、趾间、蹄底等部位的皮肤表层组织内,继续繁殖,形成继发性水疱,称作第二期水疱;

[0007] 第四阶段:转归阶段。随着第二期水疱的发展、融合、破裂,在外界药物作用下,体温一般逐渐下降,逐渐恢复正常,病毒从血液中逐渐减少以至消失,病畜即进入恢复期。

[0008] 现有技术中,口蹄疫监防的方法主要是通过观察法,当动物有明显对应症状时,来判断动物是有可能患有口蹄疫,然后再通过实验室条件下检查动物血液的方式判断是否患有口蹄疫。一般都只能在动物的口蹄疫到达第二、三阶段时才能发现,而且人为的去观察太耗时耗力,精确度较低,实验室检测一般也需要一定的时间,容易造成疫情的扩散传播和群体死亡。

[0009] 如果我们能在动物口蹄疫发病的第一阶段,也就是当我们发现动物有轻微发热的阶段,就能判断出动物是否患有口蹄疫,第一时间采用药物治疗,那么我们能将口蹄疫这种恶性传染病遏制在住,就不会出现疫情扩展等严重问题。然而如上所述,口蹄疫第一阶段机体所起的小水疱很不明显,一般很难被人眼所察觉。

[0010] 因此,如何提出一种方法,能够在口蹄疫发病的早期方便快速的判断出动物是否患有口蹄疫,成为亟待解决的问题。

发明内容

[0011] 针对现有技术中的缺陷,本发明实施例提供基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统以及方法。

[0012] 一方面,本发明实施例提供基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置包括:图像采集箱、太赫兹检测装置以及图像处理装置,其中:

[0013] 所述图像采集箱包括检测口和两个通孔,所述检测口设置在所述图像采集箱的上端,所述两个通孔设置在所述图像采集箱的同一侧壁上;

[0014] 所述太赫兹检测装置包括太赫兹光谱发射器、太赫兹光谱接收器和太赫兹检测设备箱,所述太赫兹光谱发射器和所述太赫兹光谱接收器的一端与所述太赫兹检测设备箱连接,另一端分别穿过相应的所述通孔,所述太赫兹检测设备箱通过所述太赫兹光谱发射器向所述图像采集箱内发射太赫兹光谱,所述太赫兹光谱发射器对被检测物进行扫描,所述太赫兹光谱接收器接收太赫兹反射光谱,并将所述太赫兹反射光谱发送给所述太赫兹检测设备箱;

[0015] 所述图像处理装置与所述太赫兹检测设备箱连接,接收由太赫兹检测设备箱发送的太赫兹反射光谱,获得太赫兹反射光谱图像,并计算所述太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积,判断被检测动物是否患有口蹄疫。

[0016] 进一步地,所述太赫兹光谱发射器穿过相应的所述通孔在所述图像采集箱内旋转向所述图像采集箱发射太赫兹光谱,对所述被检测物进行扫描,相应地,所述太赫兹光谱接收器穿过相应的所述通孔在所述图像采集箱内旋转接收被反射的太赫兹光谱。

[0017] 进一步地,所述图像采集箱的检测口上方设置有可调型卡具。

[0018] 进一步地,所述可调型卡具的内侧设置有密封元件。

[0019] 进一步地,所述图像处理装置通过无线或有线的方式与所述太赫兹检测设备箱连接。

[0020] 另一方面,本发明实施例提供基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统,包括:生长单间、体温监测装置以及上述基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置;其中,所述体温监测装置设置在所述生长单间的内壁上。

[0021] 进一步地,所述体温监测装置包括:红外温度传感器和报警器。

[0022] 再一方面,本发明实施例提供基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法,包括:

[0023] 疫情检测,开启太赫兹检测设备箱,通过太赫兹光谱发射器向图像采集箱内发射太赫兹光谱,并对被检测物进行扫描,太赫兹光谱接收器接收太赫兹反射光谱,并将所述太赫兹反射光谱发送给所述太赫兹检测设备箱;

[0024] 疫情判断,所述太赫兹检测设备箱将所述太赫兹反射光谱发送给图像处理装置,所述图像处理装置根据接收到的所述太赫兹反射光谱获得太赫兹反射光谱图像,并计算所述太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积,判断被检测动物是否患有口蹄疫。

[0025] 进一步地,所述判断被检测动物是否患有口蹄疫包括,若判断获知所述灰度区域面积大于面积阈值,则确定所述被检测动物患有口蹄疫,反之,则确定所述被检测动物未患有口蹄疫。

[0026] 进一步地,所述方法还包括,在疫情检测之前通过体温监测装置对所述被检测动

物体温进行实时监测,若判断获知监测到的所述被检测动物的体温超过体温阈值,则对所述被检测动物进行疫情检测和疫情判断。

[0027] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统以及方法,通过实时监测动物体温,当监测到动物体温大于体温阈值后,利用动物口蹄疫预警装置对所述动物进行口蹄疫疫情检测预警。能够在动物口蹄疫发病的第一阶段进行早期检测预警和判定,很好的避免了疫病的蔓延扩大,并且不需要对被检测动物进行采血检测,直接通过太赫兹反射光谱图像来判断,能够快速准确的判断出被检测动物是否患有口蹄疫。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明实施例中基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统的结构示意图;

[0030] 图2为本发明实施例中图像采集箱的结构示意图;

[0031] 图3为本发明实施例中太赫兹检测装置的结构示意图;

[0032] 图4为本发明实施例中基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统的工作流程示意图;

[0033] 图5为本发明实施例中基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法的流程示意图;

[0034] 附图标记说明:

[0035] 1-检测单间; 2-太赫兹检测装置;

[0036] 3-图像采集箱; 4-底板;

[0037] 5-体温监测装置; 6-生长单间;

[0038] 7-太赫兹检测设备箱; 8-图像处理装置;

[0039] 9-太赫兹光谱发射器; 10-太赫兹光谱接收器;

[0040] 11-检测口; 12-通孔;

[0041] 13-可调型卡具。

具体实施方式

[0042] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0043] 图1为本发明实施例中基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统的结构示意图,如图1所示,本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置包括:图像采集箱3、太赫兹检测装置2以及图像处理装置8,其中:

[0044] 图2为本发明实施例中图像采集箱的结构示意图,如图2所示,所述图像采集箱3包

括检测口11和两个通孔12,所述检测口11设置在所述图像采集箱3的上端,所述两个通孔12设置在所述图像采集箱3的同一侧壁上。

[0045] 图3为本发明实施例中太赫兹检测装置的结构示意图,如图3所示,所述太赫兹检测装置2包括太赫兹光谱发射器9、太赫兹光谱接收器10和太赫兹检测设备箱7,所述太赫兹光谱发射器9和所述太赫兹光谱接收器10的一端与所述太赫兹检测设备箱7连接,另一端分别穿过相应的通孔12,所述太赫兹检测设备箱7通过所述太赫兹光谱发射器9向所述图像采集箱3内发射太赫兹光谱,所述太赫兹光谱发射器9对被检测物进行扫描,所述太赫兹光谱接收器10接收太赫兹反射光谱,并将所述太赫兹反射光谱发送给所述太赫兹检测设备箱7。

[0046] 所述图像处理装置8与所述太赫兹检测设备箱7连接,接收由太赫兹检测设备箱7发送的太赫兹反射光谱,获得太赫兹反射光谱图像,并计算所述太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积,判断被检测动物是否患有口蹄疫。

[0047] 其中,太赫兹是一种频率单位,太赫兹波是指频率介于 0.1THz – 10THz ($1\text{THz} = 10^{12}\text{Hz}$)之间的电磁波,对应的波长范围为 $30\mu\text{m}$ – 3mm ,属于远红外波段,刚好处于电子学与光子学的过渡区域,这一频段的电磁波在电子学中被称为毫米波或亚毫米波,而在光谱学中则被称之为远红外线,太赫兹光谱是指太赫兹波对应的光谱。反射式太赫兹成像技术可以用于对大量材料的表面或近表面属性的研究,这其中包括一些不透明物体,如有机体。由于太赫兹光谱的相干长度较短,反射式成像技术能够实现许多新的成像方式,如太赫兹层析成像,便于对图像进行分析处理。因为水对太赫兹光谱有很强吸收的特性,一旦动物患有口蹄疫,发病区会形成许多组织液聚集的小水泡,组织液中水分含量较高,吸收的太赫兹光谱比较多,从而反射的太赫兹光谱比较少,与周边未发病区域形成鲜明对比,所形成的太赫兹反射光谱图像就会出现灰度区域,通过计算太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积,可以实现小水泡的检测,进而实现动物口蹄疫早期检测和判断。

[0048] 具体地,如图2所示,在图像采集箱3的上端设置有检测口11,用于将被检测物放入图像采集箱3内,在图像采集箱3的一个侧壁上设置有两个通孔12。需要说明的是,图2中的图像采集箱3是将通孔12所在的侧壁的对侧壁剖开,以便更好地描述图像采集箱的结构以及通孔的位置,实际上图像采集箱3除了检测口11和通孔12,其他地方都是密闭的,以减少其他相干光源的干涉。如图3所示,太赫兹检测装置2包括:太赫兹检测设备箱7、太赫兹光谱发射器9和太赫兹光谱接收器10,太赫兹光谱发射器9一端与太赫兹检测设备箱7连接,另一端穿过图像采集箱3侧壁上的一个通孔12,太赫兹光谱接收器10一端与太赫兹检测设备箱7连接,另一端穿过图像采集箱3侧壁上的另一个通孔12。由太赫兹检测设备箱7通过太赫兹光谱发射器9向图像采集箱3内发射太赫兹光谱,太赫兹光谱发射器9对图像采集箱内的被检测物进行扫描,被反射的太赫兹发射光谱由太赫兹光谱接收器10接收,并将太赫兹反射光谱传送给太赫兹检测设备箱7。太赫兹检测设备箱7与图像处理装置8连接,并将接收到的太赫兹反射光谱发送给图像处理装置8,图像处理装置8对接收到的太赫兹反射光谱进行分析处理,获得太赫兹反射光谱图像,并计算太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积,若计算出的太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积大于预设的面积阈值,则判断被检测动物患有口蹄疫,反之,则判断被检测动物未患有口蹄疫。其中,如图3所示,图像处理装置8可以是个人计算机(personal computer,以下简称PC机),当然也可能是其他能够进行图像处理的装置,本发明实施例不做具体限定。此外,所述面积阈值,可以是用户根据实际需要在PC

机上预先设定的。

[0049] 下面通过基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置的具体使用过程来对本发明实施例中的技术方案进行介绍,例如:以常见的集体型饲养牲畜牛为例,一般动物患有口蹄疫早期,在动物蹄部会出现小水疱,因此为了方便检测,我们对牛的蹄部进行检测。首先饲养员对被检测的牛的蹄部进行简单的清洗并干燥后,将被检测的牛的蹄部放入图像采集箱3的检测口11,打开太赫兹检测设备箱7,通过太赫兹光谱发射器9向图像采集箱3内发射太赫兹光谱,并对牛的蹄部进行扫描,被反射的太赫兹反射光谱由太赫兹光谱接收器10接收,并将接收到的太赫兹反射光谱发送给太赫兹检测设备箱7。太赫兹检测设备箱7将太赫兹反射光谱发送给PC机8,PC机8对接收到的太赫兹反射光谱进行分析处理获得太赫兹反射光谱图像,并计算出太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积,若判断太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积大于预设的面积阈值,则判断被检测的牛患有口蹄疫,需要隔离并治疗,反之,则判断被检测的牛未患有口蹄疫,不需要隔离以及治疗。

[0050] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置,通过向图像采集箱内发射太赫兹光谱对被检测物进行扫描,并接收太赫兹反射光谱。由图像处理装置分析获得太赫兹反射光谱图像,并计算太赫兹反射光谱图像中的灰度区域面积,来判断被检测动物是否患有口蹄疫。能够对动物是否患有口蹄疫进行早期检测预警,方便快速的判断被检测动物是否患有口蹄疫,从而能够很好的避免疫病的蔓延扩大。

[0051] 在上述实施例的基础上,所述太赫兹光谱发射器9穿过相应的所述通孔12在所述图像采集箱3内旋转向所述图像采集箱3发射太赫兹光谱,对所述被检测物进行扫描,相应地,所述太赫兹光谱接收器10穿过相应的所述通孔12在所述图像采集箱3内旋转接收被反射的太赫兹光谱。

[0052] 具体地,太赫兹光谱发射器9穿过图像采集箱3侧壁上的一个通孔12,并在图像采集箱3内旋转,对被检测物进行扫描,以实现对被检测物进行全景扫描,太赫兹光谱接收器10穿过图像采集箱3侧壁上的一个通孔12,并在图像采集箱3内旋转,接收太赫兹反射光谱,以实现接收到被检测物的全景太赫兹反射光谱。

[0053] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置,通过太赫兹光谱发射器和太赫兹光谱接收器在图像采集箱内旋转,以获取到被检测物的全景太赫兹反射光谱图像,使得动物口蹄疫疫情检测预警结果更加准确。

[0054] 在上述实施例的基础上,如图2所示,所述图像采集箱3的检测口11上方设置有可调型卡具13。

[0055] 具体地,由于被检测物在检测过程中可能会不断的活动,通过在图像采集箱3的上壁的外侧,检测口11上方对应的位置设置一个可调型卡具13,来固定被检测物。如图2所示,可调型卡具13包括两个可移动的元件,当被检测物放入检测口11后,可调型卡具13的两个可移动元件同时向被检测物方向移动,其中一个可移动元件刚好可以卡入另一个可移动元件的凹槽内,直至将被检测物卡紧后锁住,以固定被检测物。需要说明的是,可调型卡具13可以通过手动卡紧,也可以是电动卡紧,具体是否已经将被检测物卡紧,可以通过目测观察,也可以在可调型卡具13的两个可移动的元件的内侧设置压力传感器,当压力传感器检测到压力值达到预设压力值后,认为被检测物已经被卡紧,可调型卡具13的两个可移动元件停止移动并锁住。可调型卡具13带有锁紧机构,当被检测物卡紧后可调型卡具13锁住,避

免松动,若是电动卡紧,也可以在被检测物卡紧后断电,以将可调型卡具13锁住,当然还可以通过其他方式将可调型卡具13锁住,本发明实施例不做具体限定。此外,可调型卡具13的材质可以是金属,也可以是其他材质,本发明实施例不做具体限定。可以理解的是,可调型卡具13是用来固定被检测物的,因此也可以是其他类型的卡具,不限于本发明实施例中描述的类型。

[0056] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置,通过在图像采集箱的检测口上方设置可调型卡具,避免被检测物随意活动,能够很好的固定被检测物,方便对被检测物发射太赫兹光谱并对其进行扫描,增加了获得的太赫兹反射光谱图像的合理性,提高了被检测动物是否患有口蹄疫的检测判断结果的准确性。

[0057] 在上述实施例中,所述可调型卡具13的内侧设置有密封元件。

[0058] 具体地,在可调型卡具13的内侧,也就是可调型卡具13的两个可移动元件的内侧设置有密封元件,密封元件附着在两个可移动元件的内侧,密封元件可以是具有弹性的材质,如橡胶,使得能够在被检测物的形状变化时同样能够较好的固定被检测物,并且保护被检测物不被可调型卡具13夹伤,同时也能够很好的对图像采集箱3的检测口起到密封的作用,以减少相干光源对检测结果的影响。提高被检测动物是否患有口蹄疫的检测判断结果的准确性。

[0059] 在上述实施例的基础上,所述图像处理装置通过无线或有线的方式与所述太赫兹检测设备箱连接。

[0060] 具体地,图像处理装置8可以通过无线或有线的方式与太赫兹检测设备箱7连接,太赫兹检测设备箱7将接收到的太赫兹反射光谱,通过无线或有线的方式发送给图像处理装置8,以供图像处理装置8对太赫兹反射光谱进行分析处理获得太赫兹反射光谱图像,并通过内置算法计算太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积,来判断被检测动物是否患有口蹄疫。其中,无线方式可以是光纤或其他方式,本发明实施例不做具体限定。

[0061] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置,采用反射太赫兹光谱成像技术,对被检测物进行太赫兹光谱扫描,获得太赫兹反射光谱图像,并且本发明实施例中检测物的图像采集区域不大,太赫兹光谱扫描速度较快,能够克服检测过程中由于被检测物不断活动导致的图像无法准确采集的问题。通过计算太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积,不需要对被检测动物进行采血检测,直接通过太赫兹反射光谱图像来判断,能够快速准确的判断出被检测动物是否患有口蹄疫,实现对动物口蹄疫的早期预警,很好的避免了疫情的蔓延扩大,并且不需要饲养员观察辨识动物是否患有口蹄疫,降低了人工劳动量。

[0062] 图1为本发明实施例中基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统的结构示意图,如图1所示,本发明提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统包括:生长单间6、体温监测装置5以及上述实施例所述的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置;其中,所述体温监测装置设置在所述生长单间6的内壁上。

[0063] 具体地,通常饲养牲畜都是圈养方式,所饲养的牲畜一般在生长单间6内活动,一般为了使牲畜快速生长,会尽量减少牲畜的消耗量,所以生长单间6的活动空间一般比较小,以减少牲畜的活动量,并且一个生长单间6内通常只有一个牲畜。在生长单间6的内壁上设置有体温监测装置5,用来实时监测生长单间6内的动物的体温。如图2所示,太赫兹检测

装置2中的太赫兹检测设备箱7设置在检测单间1内,图像采集箱3设置在太赫兹检测装置2和底板4之间,太赫兹光谱发射器9和太赫兹光谱接收器10分别穿过太赫兹检测装置2的侧壁和图像采集箱3的相应的通孔13,并分别向图像采集箱3内发射太赫兹光谱和接收太赫兹反射光谱。当体温监测装置5监测到动物体温出现异常后,也就是动物体温超过体温阈值后,饲养员将被检测动物牵至检测单间1内的底板4上,并对被检测动物的蹄部进行简单的清洗和干燥,用动物口蹄疫预警装置对被检测动物进行口蹄疫疫情检测预警,判断被检测动物是否患有口蹄疫。具体利用动物口蹄疫预警装置对被检测动物进行口蹄疫检测的过程和上述实施例一致,此处不再赘述。需要说明的是,本发明实施例中将图像采集箱3设置在太赫兹检测装置2的内部,太赫兹检测设备箱7设置在太赫兹检测装置2的外部,但实际应用时,图像采集箱3和太赫兹检测设备箱7的具体位置没有限制,可以根据需要进行设置,本发明实施例不作具体限定。

[0064] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统,通过体温监测装置对生长单间内的动物进行体温监测,当体温发生异常后,利用动物口蹄疫预警装置对所述动物进行口蹄疫疫情检测预警。能够在动物口蹄疫发病的第一阶段进行早期检测预警和判定,很好的避免了疫病的蔓延扩大,并且不需要对被检测动物进行采血检测,直接通过太赫兹反射光谱图像来判断,能够快速准确的判断出被检测动物是否患有口蹄疫。

[0065] 在上述实施例中,所述体温监测装置包括:红外温度传感器和报警器。

[0066] 具体地,在生长单间6的内壁上设置红外温度传感器和报警器,红外温度传感器用来实时监测生长单间6内的动物的体温,在自然界中,当物体的温度高于绝对零度时,由于它内部热运动的存在,就会不断地向四周辐射电磁波,其中就包含了波段位于 $0.75\sim 100\mu\text{m}$ 的红外线,红外温度传感器就是利用这一原理制作而成的。其中,报警器可以是警铃或警示灯,通过无线或有线方式与红外温度传感器连接,当红外温度传感器监测到动物体温异常,也就是动物体温超过体温阈值后,警铃响起或警示灯亮起以通知饲养员,使得饲养员及时对体温异常的动物进行口蹄疫疫情检测,以便尽早判断被检测动物是否患有口蹄疫,并对检测患有口蹄疫的动物进行隔离和治疗,避免疫病的进一步蔓延扩大。需要说明的是,体温监测装置5不限于本实施例列举的红外温度传感器和报警器,可以根据实际需要采用其他能够对动物体温进行监测的装置,报警器也不限于本实施例列举的警铃或警示灯,也可以是其他能够在动物体温异常后提示饲养员的报警器,本发明实施例不作具体限定。

[0067] 图4是本发明实施例中基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统的工作流程图,下面介绍基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统的具体工作流程,以更好的理解本发明的具体方案,如图4所示,本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统的具体工作流程包括:

[0068] S40、动物体温实时监测。通过体温监测装置5中的红外温度传感器对生长单间6内的动物进行体温实时监测。

[0069] S41、判断动物体温是否超过体温阈值。若判断监测到的动物体温超过体温阈值,则执行S42,若判断监测到的动物体温没有超过体温阈值,则执行S40,继续对生长单间6内的动物进行体温实时监测。其中体温阈值可以根据实际需要预先进行设置,此处不作限定。

[0070] S42、报警器报警。当判断监测到的动物体温超过体温阈值后,报警器报警以提示饲养员对所述动物进行口蹄疫疫情检测预警。具体报警器报警的方式依据报警器的类型而

定,若报警器是警铃,则警铃响起表示报警,若报警器是警示灯,则警示灯亮起表示报警。

[0071] S43、口蹄疫疫情检测。将被检测动物牵入检测单间1的底板上,对其蹄部进行简单的清洗和干燥,并对被检测动物进行口蹄疫疫情检测,获得太赫兹反射光谱图像。

[0072] S44、判断灰度区域的面积是否大于面积阈值。判断太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积是否大于面积阈值,若大于面积阈值,则确定被检测动物患有口蹄疫,反之,则确定被检测动物未患有口蹄疫。

[0073] S45、判断所有体温超过体温阈值的动物是否已经检测完。若未检测完则执行S43,若已经检测完,则检测结束。

[0074] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警系统,通过体温监测装置中的红外传感器对生长单间内的动物进行体温监测,当体温发生异常后,通过报警器提示饲养员,并利用动物口蹄疫预警装置对所述动物进行口蹄疫疫情检测。能够在动物口蹄疫发病的第一阶段进行早期检测预警和判定,很好的避免了疫病的蔓延扩大,并且不需要对被检测动物进行采血检测,直接通过太赫兹反射光谱图像来判断,能够快速准确的判断出被检测动物是否患有口蹄疫,同时不需要饲养员人工观察判断动物是否患有口蹄疫,降低了人工劳动量。

[0075] 图5是本发明实施例中基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法的流程示意图,如图5所示,本发明实施例提供了基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法,包括:

[0076] S50、疫情检测,开启太赫兹检测设备箱7,通过太赫兹光谱发射器9向图像采集箱3内发射太赫兹光谱,并对被检测物进行扫描,太赫兹光谱接收器10接收太赫兹反射光谱,并将所述太赫兹反射光谱发送给所述太赫兹检测设备箱7;

[0077] 具体地,将被检测物进行简单的清洗并干燥后,将被检测物放入图像采集箱3的检测口11,开启太赫兹检测设备箱7。太赫兹检测设备箱7通过太赫兹光谱发射器9向图像采集箱3内发射太赫兹光谱,太赫兹光谱发射器9对放入检测口11的被检测物进行扫描,反射的太赫兹反射光谱被太赫兹光谱接收器10接收,太赫兹光谱接收器10将接收到的太赫兹反射光谱发送给太赫兹检测设备箱7。

[0078] S51、疫情判断,所述太赫兹检测设备箱7将所述太赫兹反射光谱发送给图像处理装置8,所述图像处理装置8根据接收到的所述太赫兹反射光谱获得太赫兹反射光谱图像,并计算所述太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积,判断被检测动物是否患有口蹄疫。

[0079] 具体地,太赫兹检测设备箱7将接收到的太赫兹反射光谱发送给图像处理装置8,图像处理装置8对接收到的太赫兹反射光谱进行处理分析获得太赫兹反射光谱图像,并通过内置算法计算太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积,判断被检测动物是否患有口蹄疫。其中图像采集箱3、太赫兹检测设备箱7、太赫兹光谱发射器9、太赫兹光谱接收器10以及图像处理装置8和上述实施例一致,此处不再赘述。

[0080] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法,利用太赫兹检测装置和图像采集箱对动物进行疫情检测预警,利用图像处理装置获得太赫兹反射光谱图像,并通过计算太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积来判断被检测动物是否患有口蹄疫。能够对动物是否患有口蹄疫进行早期检测预警,方便快速的判断被检测动物是否患有口蹄疫,从而能够很好的避免疫病的蔓延扩大。

[0081] 在上述实施例的基础上,所述判断被检测动物是否患有口蹄疫包括,若判断获知

所述灰度区域面积大于面积阈值,则确定所述被检测动物患有口蹄疫,反之,则确定所述被检测动物未患有口蹄疫。

[0082] 具体地,由于患有口蹄疫的动物早期症状之一是发病区域许会形成许多组织液聚集的小水疱,组织液中水分含量较高,并且水分对太赫兹光谱的有很强的吸收性,吸收的太赫兹光谱比较多,从而反射的太赫兹光谱比较少,与周边未发病区域形成鲜明对比,因此形成的太赫兹反射光谱就会形成灰度区域。当图像处理装置8判断计算出的太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积大于面积阈值时,则判断被检测动物患有口蹄疫,需要隔离并治疗,反之,则判断被检测动物未患有口蹄疫,不需要隔离和治疗。其中面积阈值可以根据实际需要进行合理的设置,本发明实施例不作具体限定。

[0083] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法,利用了患有口蹄疫的动物早期症状之一是发病区域形成许多小水疱,并且水分对太赫兹光谱的有很强的吸收性这一特点,通过对被检测物进行检测,获得太赫兹反射光谱图像,并计算判断太赫兹反射光谱图像中的灰度区域的面积是否大于面积阈值,来判断被检测动物是否患有口蹄疫。不需要对被检测动物进行采血检测,也不需要饲养员观察辨识动物是否患有口蹄疫,实现了对动物口蹄疫的早期检测预警,能够方便快捷且准确的判断出被检测动物是否患有口蹄疫,提高了口蹄疫疫情判断的准确性,降低了人工劳动量。

[0084] 在上述实施例的基础上,所述方法还包括,在疫情检测之前通过体温监测装置对所述被检测动物体温进行实时监测,若判断获知监测到的所述被检测动物的体温超过体温阈值,则对所述被检测动物进行疫情检测和疫情判断。

[0085] 具体的,由于患有口蹄疫的动物发病初期会有轻度的发热,体温会比正常时略高,通过体温监测装置对动物进行实时的体温监测,当监测到被检测动物的体温超过体温阈值时,则通过动物口蹄疫预警装置对动物进行疫情检测和疫情判断,使得能够及时发现患有口蹄疫的动物,并将其进行隔离和治疗,实现了对动物口蹄疫的早期检测预警,避免疫病的蔓延扩大。其中体温阈值可以由用户根据实际需要进行预先设置,本实施例不作具体限定。例如:通过体温监测装置5中的红外温度传感器对在生长单间6内的动物牛进行实时体温监测,假设平时监测到的所述牛的体温是38度至39度,用户将体温阈值预先设定为40度,则若监测到所述牛的体温超过40度时,说明所述牛的体温出现异常,通过报警器告知饲养员,需要对其进行口蹄疫疫情检测和疫情判断。

[0086] 本发明实施例提供的基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警方法,通过对被检测动物体温进行实时监测,当监测到被检测动物体温超过体温阈值后,利用动物口蹄疫预警装置对被检测动物进行口蹄疫疫情检测和疫情判断。实现了在动物口蹄疫发病的第一阶段及时检测并判断被检测动物是否患有口蹄疫,使得能够及时对患有口蹄疫的动物进行隔离和治疗,实现了对动物口蹄疫的早期检测预警,很好的避免了疫病的蔓延扩大,并且不需要对被检测动物进行采血检测,直接通过太赫兹反射光谱图像来判断,能够方便快捷的判断出被检测动物是否患有口蹄疫,同时不需要饲养员人工观察判断动物是否患有口蹄疫,提高了口蹄疫疫情判断的准确性,降低了人工劳动量。

[0087] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;

而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

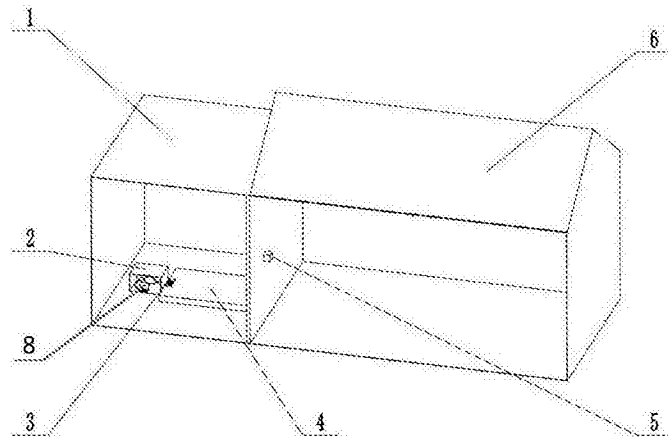


图1

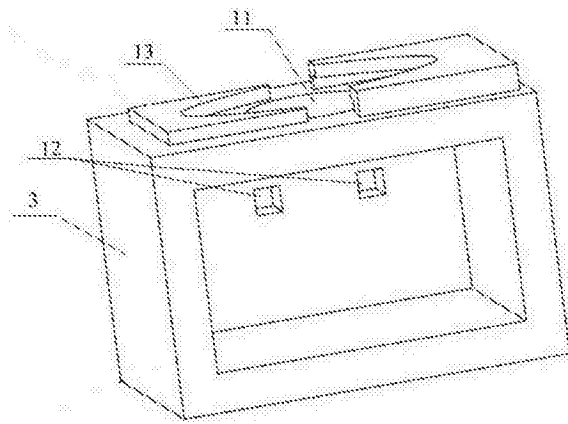


图2

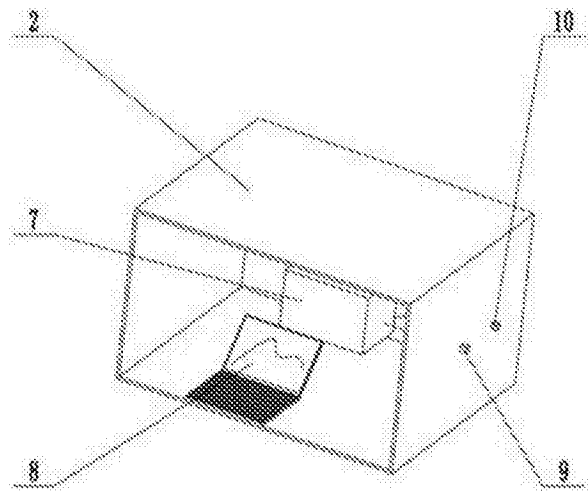


图3

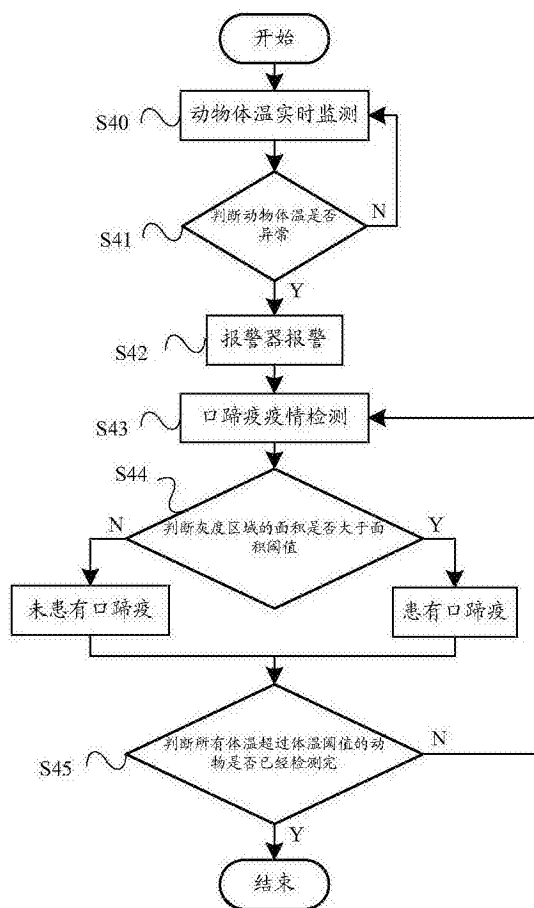


图4

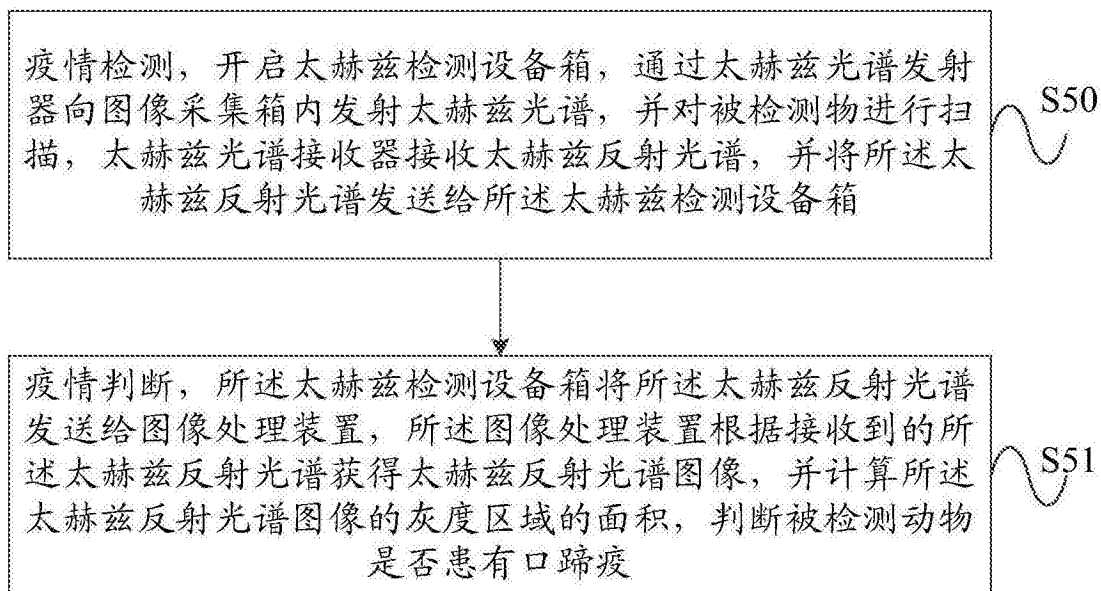


图5

专利名称(译)	基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统及方法		
公开(公告)号	CN106308795A	公开(公告)日	2017-01-11
申请号	CN201610800231.X	申请日	2016-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京农业信息技术研究中心		
申请(专利权)人(译)	北京农业信息技术研究中心		
当前申请(专利权)人(译)	北京农业信息技术研究中心		
[标]发明人	李斌 沈晓晨 吉增涛 赵春江		
发明人	李斌 沈晓晨 吉增涛 赵春江		
IPC分类号	A61B5/05 A61B5/01 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0507 A61B5/0075 A61B5/01 A61B5/7405 A61B5/746 A61B2503/40		
代理人(译)	李相雨		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了基于太赫兹成像技术的动物口蹄疫预警装置、系统和方法，所述装置包括：图像采集箱，包括检测口和两个通孔；太赫兹检测装置，包括太赫兹光谱发射器、太赫兹光谱接收器和太赫兹检测设备箱，太赫兹光谱发射器和太赫兹光谱接收器分别穿过相应的通孔，分别向图像采集箱内发射和接收太赫兹反射光谱；图像处理装置，根据接收到的太赫兹反射光谱，获得太赫兹反射光谱图像，并计算太赫兹反射光谱图像的灰度区域的面积，判断被检测动物是否患有口蹄疫。所述系统包括：生长单间、体温监测装置以及上述装置，通过实时监测动物体温并对体温异常的动物进行疫情检测预警。本发明实现了在口蹄疫发病的早期方便快速的判断出动物是否患有口蹄疫。

