



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109001300 A

(43)申请公布日 2018.12.14

(21)申请号 201810608862.0

(22)申请日 2018.06.13

(71)申请人 四川升拓检测技术股份有限公司
地址 643000 四川省自贡市高新区板仓孵化大楼三楼301室

(72)发明人 吴佳晔 张亮 邓立 许自明
陈宇朋 华容如

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 田甜

(51) Int. Cl.

G01N 29/12(2006.01)

G01N 29/22(2006.01)

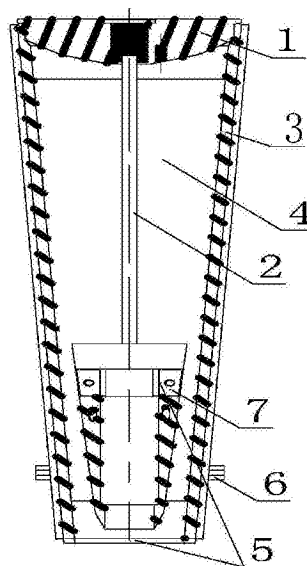
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置

(57)摘要

本发明公开了一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,包括圆台状隔音筒、分别设置在隔音筒两端内的盖子和支架、连接在盖子和支架之间的连接线缆,所述盖子和支架均成圆台状且盖子位于隔音筒直径较大端;所述圆台状隔音筒内填充隔音材料。其拾音准确性高。



1. 一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,其特征在於,包括圆台状隔音筒(3)、分别设置在隔音筒(3)两端内的盖子(1)和用于固定拾音器的支架(7)、连接在盖子(1)和支架(7)之间的连接线缆(2),所述盖子(1)和支架(7)均成圆台状且盖子(1)位于隔音筒(3)直径较大端;所述圆台状隔音筒(3)内填充隔音材料(4)。

2. 根据权利要求1所述的一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,其特征在於,所述隔音筒(3)外壁上也设置有隔音材料(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,其特征在於,所述支架(7)通过支撑件(6)固定在隔音筒(3)上。

4. 根据权利要求1所述的一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,其特征在於,所述隔音筒(3)与支架(7)同心设置。

5. 根据权利要求1所述的一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,其特征在於,所述隔音材料(4)为隔音棉。

6. 根据权利要求1所述的一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,其特征在於,所述支架(7)上和隔音筒较小端均设置有隔音垫(5)。

一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置

技术领域

[0001] 本发明涉及土木、建筑、道桥、水利工程质量安全检测技术领域，具体涉及一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置。

背景技术

[0002] 针对混凝土结构的无损检测技术，根据其测试媒介主要可以分为以下两大类：

[0003] 1)、基于冲击弹性波、超声波的检测方法

[0004] 超声波法和冲击弹性波本质上是一样的(广义上都属于弹性波的范畴)，都是在被测物体中通过粒子的微小运动来传播的，因而与材料的力学特性等参数有关。但两种方法由于波长、测试设备的不同而有较大的区别。

[0005] 2)、基于电磁波的检测方法

[0006] 电磁波在被测体中是通过电场和磁场的相互转换来传播的，其中物体的粒子并不会产生运动。该方法的代表为探地雷达，通过检测材料中诱电性能(介电常数)的不连续性，利用发射的电磁波在不同介质面上的反射来推断结构的内部状态。由于探地雷达激发的信号(电磁波)的一致性较好，并可在移动中接收信号，因此该方法在混凝土检测(特别是隧道衬砌检测)中也有广泛的应用。

[0007] 下表比较了针对混凝土结构的不同无损检测方法，由此可见现有的主流方法均不适合非接触、移动式检测。

[0008] 表一不同混凝土无损检测方法的对比

[0009]

方法	对脱空/缺陷灵敏性	非接触式检测	移动式检测
超声波	○	×	×
冲击弹性波	◎	×	×
电磁波	△	△	○

[0010] ◎:非常好;○:好;△:较差;×:不可

[0011] 目前,对于隧道衬砌混凝土缺陷检测用的较多的是以打声法为主,其主要关注测试信号的频率特性、衰减特性、振幅特性等的变化。其原理在于当锤击混凝土结构表面时,在表面会诱发振动,该振动还会压缩/拉伸空气形成声波。因此,该声波的声学特性与诱发的结构振动特性就有密切的关系。通常,在产生脱空的部位,振动特性会发生变化。尽管该方法具有悠久的历史,但其具有如下缺点:需要较大的激振能量和锤体、难以定量且精度较差、难以检测深处脱空和缺陷。

[0012] 为此,我们结合弹性波冲击回波法和打声法的优点,开发了基于声频的非接触、移动式的工程无损检测方法“冲击声频回波法,Impact Acoustic Echo method,IAE”。该方法对测试结构的测试部位激振并诱发振动以及声响,通过广频域、高指向拾音装置拾取该声音信号,并通过差分处理计算空气柱的加速度。由于该加速度与被测结构表面的加速度有密切的相关关系,因此分析该加速度信号即可达到快速、准确了解测试结构内部情况的目

的,避免接触式测试产生的误差,提高测试精度及效率,并可用于移动测试。采用该方法,需要拾音装置实现声音信号的拾取,拾音装置在拾取信号过程中,怎样减小外部干扰以提高该方法的测试效率和精度是值得考虑的事情。

发明内容

[0013] 本发明为了解决上述技术问题提供一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置。

[0014] 本发明通过下述技术方案实现:

[0015] 一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,包括圆台状隔音筒、分别设置在隔音筒两端内的盖子和用于固定拾音器的支架、连接在盖子和支架之间的连接线缆,所述盖子和支架均成圆台状且盖子位于隔音筒直径较大端;所述圆台状隔音筒内填充隔音材料。本方案提供一种用于固定拾音器的隔音装置,使用时,拾音器与连接线缆连接并固定于支架上,隔音筒较小端增加隔音垫后与被测表面接触,拾音器通过非接触的方法拾取被测体表面的振动信号,并用于冲击回波法分析。利用隔音筒和隔音材料有效隔绝外部空气振动干扰,避免了外部空间杂音引起拾音器自身的输出信号的产生,减小对拾音器的影响。所谓圆台状,即锥形被平行于底面的平面所截后与底面形成的部分。隔音筒成圆台状,避免声波在隔音筒内部发生反射,提高测试精度。支架和盖子均成圆台状,减小反射面积的影响,提高测试精度。采用本装置的结构,拾音器与支架之间、支架与隔音筒之间、隔音筒与被测面之间构成多个隔振装置以隔离机械振动,有效提高信噪比。

[0016] 作为优选,为了进一步减小外部空气振动干扰,所述隔音筒外壁上也设置有隔音材料。同时在隔音筒外壁和内部设置隔音材料,避免外部空间杂音引起拾音器自身的输出信号的产生,减小对拾音器的影响。

[0017] 作为优选,所述支架通过支撑件固定在隔音筒上。采用支撑件结构,减小反射面积的影响,提高测试精度,同时支撑件可保持支撑刚度。

[0018] 作为优选,所述隔音筒与支架同心设置。隔音筒与支架同心,使连接线缆与其轴同轴,提高拾音的准确性。

[0019] 作为优选,所述隔音材料为隔音棉。采用隔音棉作为隔音材料,不仅轻便、易制作成型,且价格便宜。

[0020] 作为优选,为了进一步减小部件之间碰撞的振动干扰,所述支架上和隔音筒较小端均设置有隔音垫。

[0021] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0022] 1、本发明的隔音筒和隔音材料有效隔绝外部空气振动干扰,避免了外部空间杂音引起拾音器自身的输出信号的产生,减小对拾音器的影响。

[0023] 2、本装置的隔音筒、支架、盖子均成圆台状,避免声波在隔音筒内部发生反射,提高测试精度。

[0024] 3、本装置的拾音器与支架之间、支架与隔音筒之间、隔音筒与被测面之间构成多个隔振装置以隔离机械振动,有效提高信噪比。

附图说明

[0025] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部

分,并不构成对本发明实施例的限定。

[0026] 图1为本发明的结构示意图。

[0027] 图2为无套筒20cm、40cm混凝土灌浆密实模型的测试数据频谱分析对比图。其中从下往上前10个为20cm厚混凝土模型测试数据,后10个为40cm厚混凝土模型测试数据。

[0028] 图3为无套筒20cm、40cm混凝土灌浆密实模型的测试数据等值线图形。

[0029] 图4为采用本发明的隔音装置对20cm、40cm混凝土灌浆密实模型的测试数据频谱分析对比图。其中从下往上前10个为20cm厚混凝土模型测试数据,后10个为40cm厚混凝土模型测试数据。

[0030] 图5为采用本发明的隔音装置对20cm、40cm混凝土灌浆密实模型的测试数据等值线图形。

[0031] 图6为无套筒20cm厚混凝土灌浆模型孔道与密实的测试数据频谱分析对比图。其中从下往上前10个为孔道测试数据,后10个为密实测试数据。

[0032] 图7为无套筒20cm厚混凝土灌浆模型孔道(缺陷)与密实的测试数据等值线图形。

[0033] 图8为采用本发明的隔音装置对20cm厚混凝土灌浆模型孔道与密实的测试数据频谱分析对比图,其中从下往上前10个为孔道测试数据,后10个为密实测试数据。

[0034] 图9为采用本发明的隔音装置对20cm厚混凝土灌浆模型孔道与密实的测试数据等值线图形。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0036] 实施例1

[0037] 如图1所示的一种适合于冲击回波声频检测的隔音装置,包括圆台状隔音筒3、分别设置在隔音筒3两端内的盖子1和用于固定拾音器的支架7、连接在盖子1和支架7之间的连接线缆2,盖子1和支架7均成圆台状且盖子1位于隔音筒3直径较大端;圆台状隔音筒3内填充隔音材料4。

[0038] 隔音材料也可有多种材质制成,譬如市面上用的较多的隔音棉。

[0039] 实施例2

[0040] 基于上述实施例的原理,本实施例公开一优化实施方式。

[0041] 同样采用上述结构,同时在隔音筒3外壁上设置隔音材料4,并通过支撑件6将支架7固定在隔音筒3上。支撑件采用薄片状。

[0042] 使用时,将拾音器与连接线缆相连后通过隔音垫固定在支架上,拾音器上沿与支架上沿持平,支架装入隔音筒之中通过支撑件、隔音垫连接,支架与隔音筒之间保持同心平行,隔音筒内部填充隔音棉,外部包裹隔音棉;将线缆与盖子焊接在一起之后,将所述盖子与隔音筒通过螺栓固定于一体。连接相应测试仪器与线缆,用手将装置按压于被测物表面,保持隔音筒较小端隔音垫与被测体接触即可,无需施加太大的外力;利用激振锤在隔音筒旁边敲击,产生振动,收取信号。

[0043] 利用上述方法安装好装置后,经过测试调整后,分别对20cm、40cm厚的密实灌浆模

型进行测试。现场均采用D17激振锤。

[0044] 图2、3为无套筒20cm、40cm厚混凝土灌浆密实模型的测试信号,其中从下往上前10个为20cm厚混凝土模型测试数据,后10个为40cm厚混凝土模型测试数据,在经过MEM频谱分析以后,无法明显看出20cm厚与40cm厚的灌浆模型区别。

[0045] 图4、5为采用本发明的隔音装置对20cm、40cm混凝土灌浆密实模型的测试信号,其中从下往上前10个为20cm厚混凝土模型测试数据,后10个为40cm厚混凝土模型,在经过MEM频谱分析以后,能够很明显看出20cm厚与40cm厚的灌浆区别。

[0046] 利用上述方法安装好装置后,经过测试调整后,分别对20cm厚的灌浆模型孔道(缺陷)与密实段进行测试。现场均采用D17激振锤。

[0047] 图6、7为无套筒对20cm厚混凝土灌浆模型孔道(缺陷)与密实的对比测试信号,其中从下往上前10个为孔道(缺陷)测试数据,后10个为密实测试数据。在经过MEM频谱分析以后,无法明显看出混凝土模型孔道(缺陷)与密实的区别。

[0048] 图8、9为采用本发明对20cm厚混凝土灌浆模型孔道(缺陷)与密实的对比测试信号,其中从下往上前10个为孔道(缺陷)测试数据,后10个为密实测试数据。在经过MEM频谱分析以后,能够很明显看出混凝土模型孔道(缺陷)与密实的区别。

[0049] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

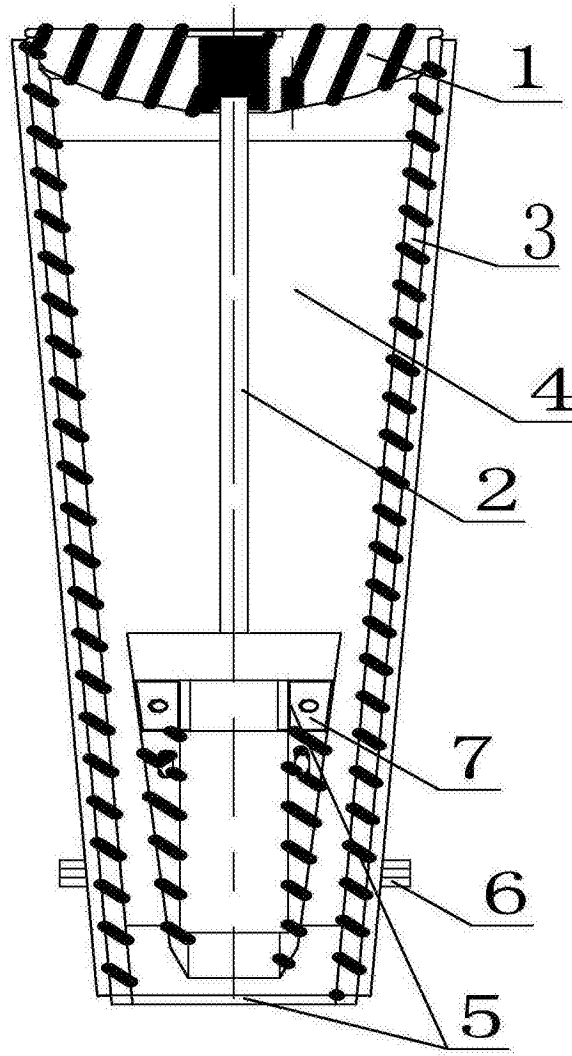


图1

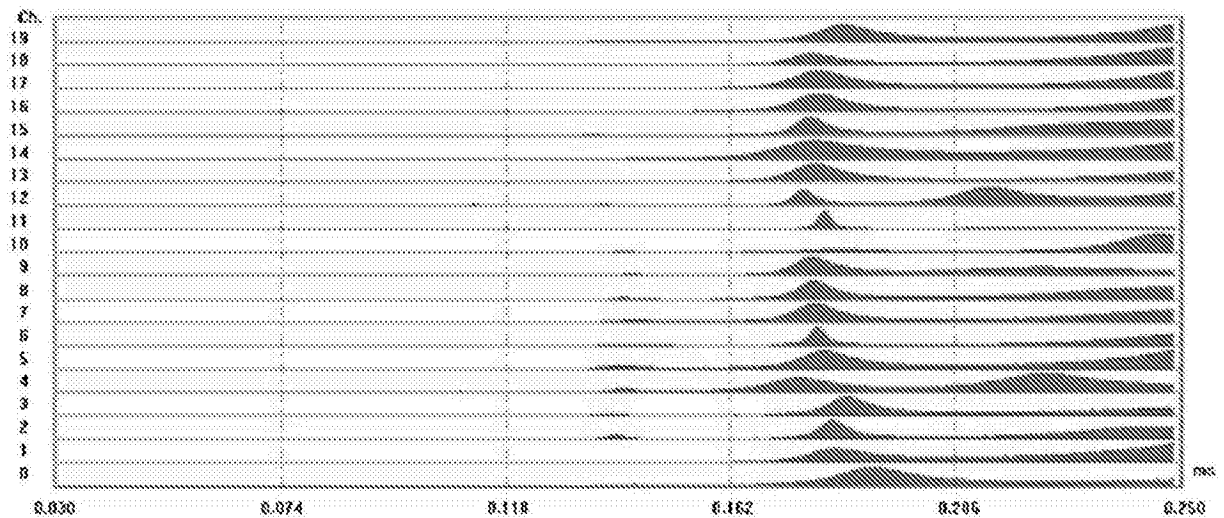


图2

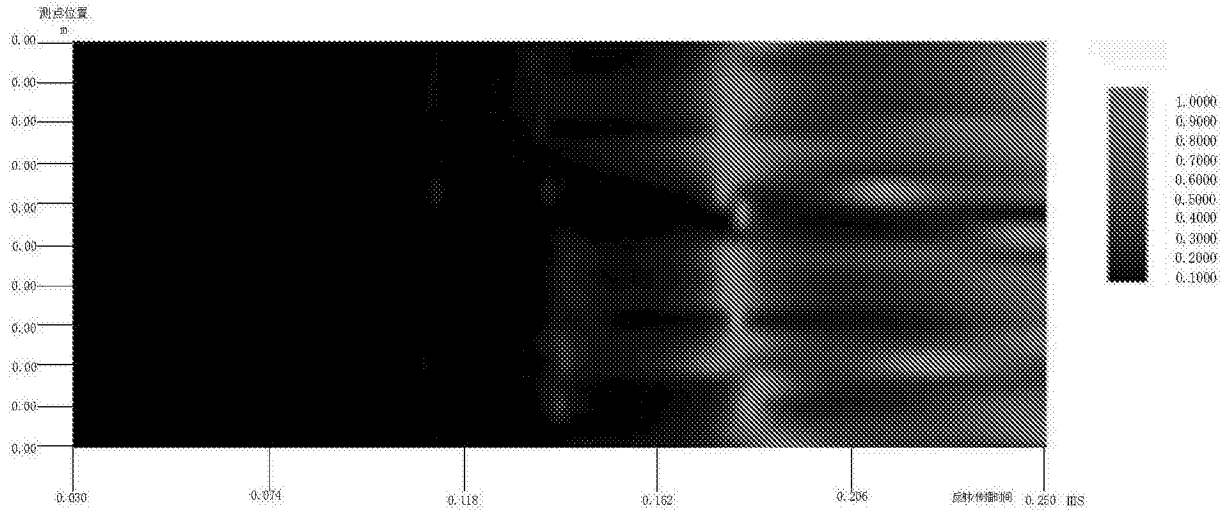


图3

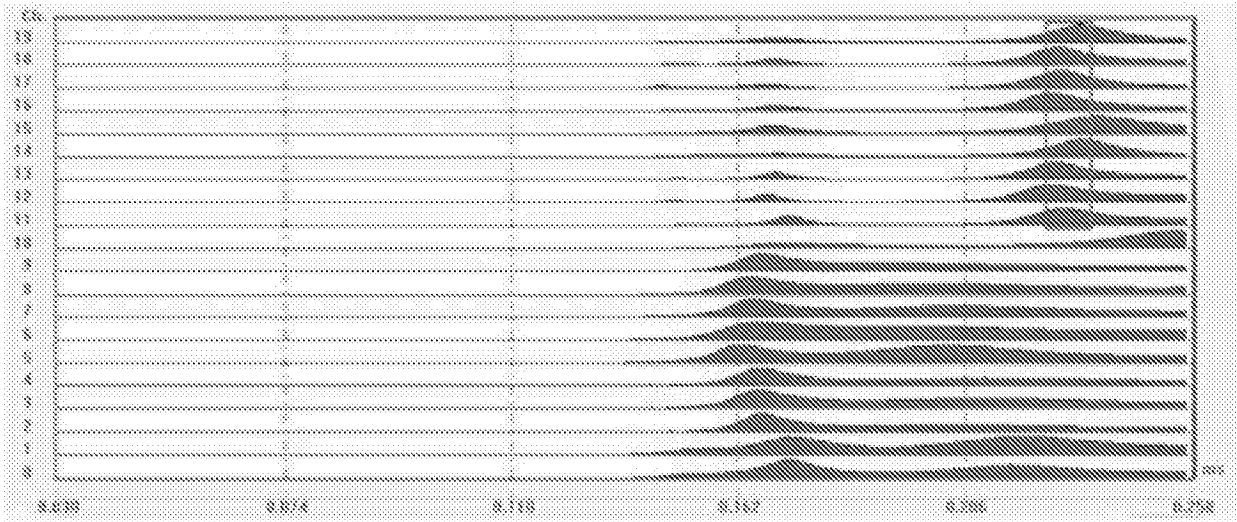


图4

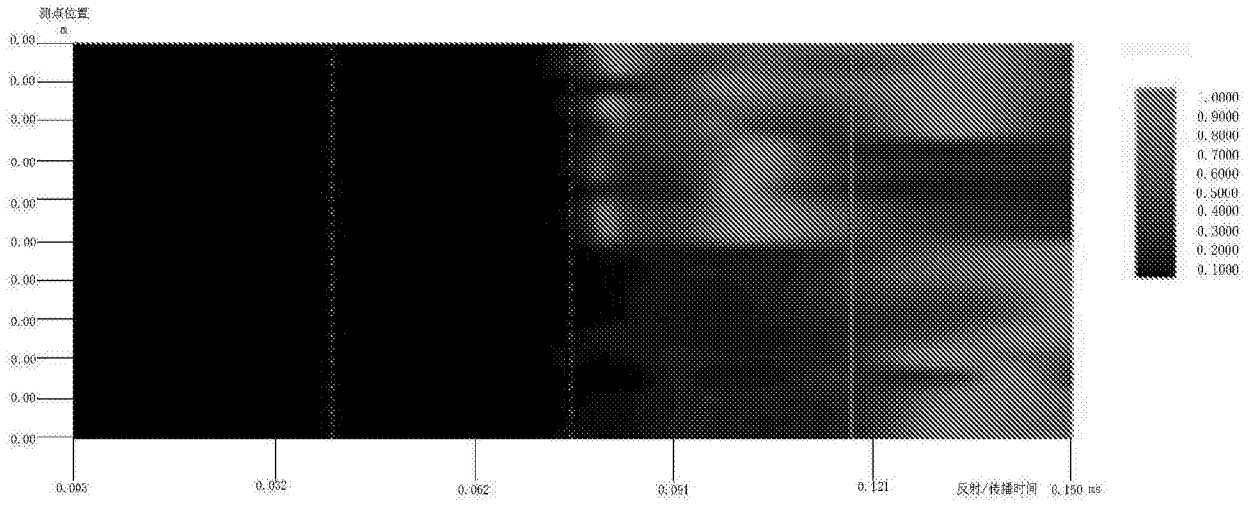


图7

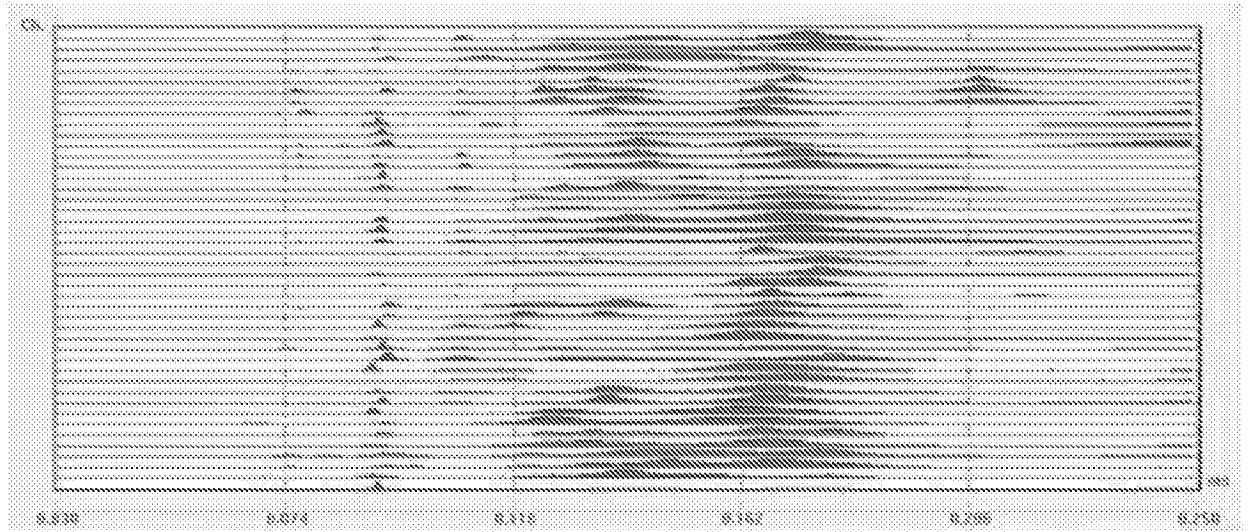


图8

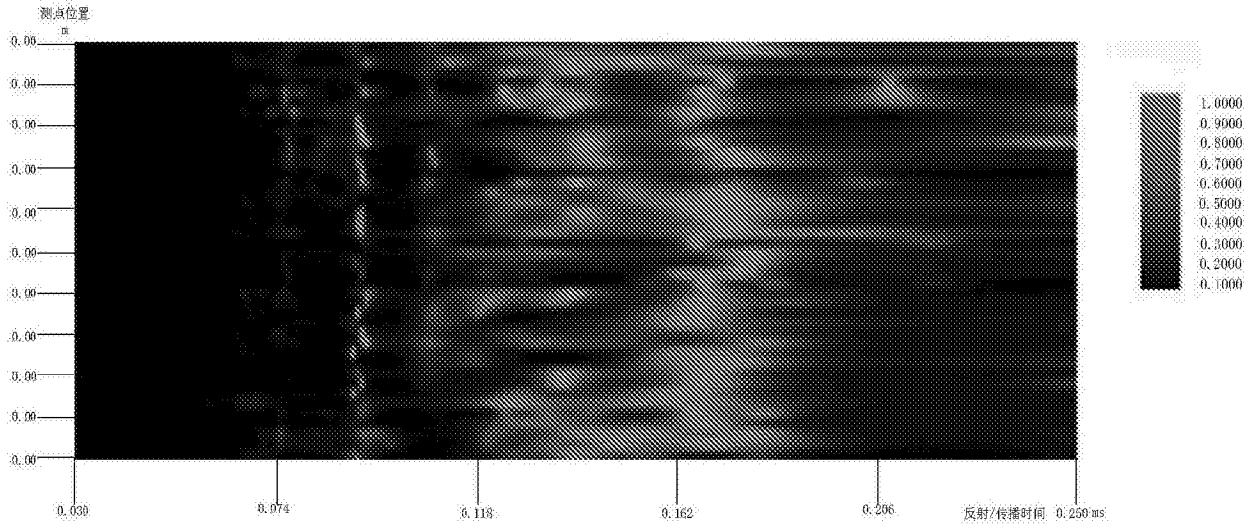


图9