



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106382473 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201610855944.6

G01N 29/24(2006.01)

(22)申请日 2016.09.28

G01N 29/265(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F17D 5/06(2006.01)

申请公布号 CN 106382473 A

(43)申请公布日 2017.02.08

(73)专利权人 江苏省特种设备安全监督检验研究院

地址 210036 江苏省南京市鼓楼区草场门大街107号龙江大厦

专利权人 江苏大学

(72)发明人 窦林彬 姜银方 毛亚东 雷玉兰
匡泓锦 蒋俊俊 陈凯歌 陈波
张新 严有琪

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(51)Int.Cl.

G01N 29/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 203771040 U,2014.08.13,全文.

CN 201653993 U,2010.11.24,全文.

CN 201218808 Y,2009.04.08,全文.

CN 2624208 Y,2004.07.07,全文.

CN 201083723 Y,2008.07.09,全文.

CN 201535767 U,2010.07.28,全文.

CN 101788533 A,2010.07.28,全文.

CN 102175773 A,2011.09.07,全文.

CN 203259505 U,2013.10.30,全文.

CN 203422351 U,2014.02.05,全文.

CN 104749258 A,2015.07.01,全文.

DE 3315649 C1,1984.06.28,全文.

SU 1368770 A1,1988.01.23,全文.

审查员 薛雅平

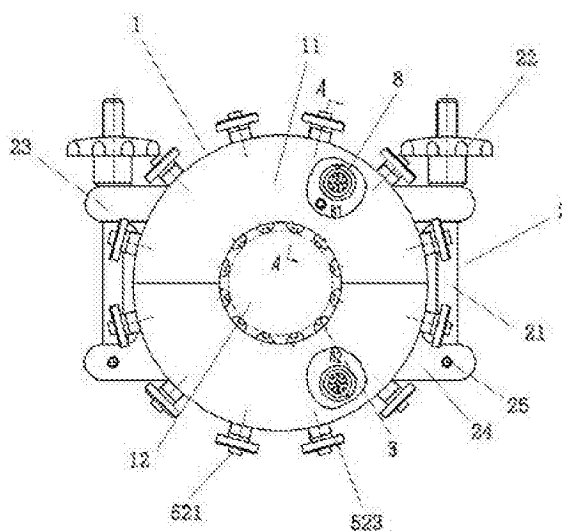
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具及使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具,包括环形槽体,多组探头通过对应的探头定位装置均布在环形槽体内孔上,在探头定位装置和半圆槽形体内侧之间还设有探头浮动支撑装置。各组探头的Lemo接头分别通过连接线缆与固定在半圆槽形体一端端面板上的Lemo接口座固定连接。刚性夹具的使用方法如下:1)调节压簧的弹性力,2)转动各个探头径向位置调节套,使探头与管道无压力地贴合。3)两个半圆槽形体固定连接成一体。本发明保证了探头对被检测管道的压紧力在合适的范围,保证探头与被检测管道具有较大的接触面积,保持适度的贴紧压力,从而保证耦合性,满足不同管径管道的检测。提高了探头工作的可靠性。



1. 一种适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具,包括两端面封闭的环形槽体,所述环形槽体由两个半圆槽形体通过其径向两侧对称设置的锁紧装置拼合而成,两个一组的探头沿环形槽体内孔轴向并排设置,头部朝外的多组探头通过对应的探头定位装置均布在环形槽体内孔上;在探头定位装置和半圆槽形体内侧之间还设有探头浮动支撑装置;Lemo接头一端插入探头尾部,各组探头的Lemo接头另一端分别通过连接线缆与固定在半圆槽形体一端端面板上的Lemo接口座固定连接;所述探头定位装置包括定位底板和定位销,探头头部内端一侧通过径向台阶、探头头部的内端另一侧通过横穿过定位底板外端的定位销支撑在定位底板上,所述定位底板可滑动地嵌装在半圆槽形体对接平面内侧;其特征在于,所述探头浮动支撑装置包括多个由探头卡具和两个弹性机构组成的单元体,所述单元体均布在半圆槽形体的径向内外侧,其中,探头卡具径向均布在环形槽体内,沿半圆槽形体轴向并排设置的两个弹性机构与探头卡具位置对应地径向均布在环形槽体内外侧;所述探头卡具可滑动地嵌装在半圆槽形体内,且位于定位底板内侧,探头头部内端穿过探头卡具;所述弹性机构包括压簧芯柱螺钉、压簧垫圈、探头径向位置调节套和压簧,压簧芯柱螺钉一端依次穿过垫圈、探头径向位置调节套、压簧垫圈和压簧后拧入探头卡具内,探头径向位置调节套一端位于半圆槽形体外,探头径向位置调节套另一端与半圆槽形体外壁螺纹连接。

2. 根据权利要求1所述的适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具,其特征在于,垂直穿过定位底板中心的连接螺钉拧入探头卡具内。

3. 根据权利要求1所述的适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具,其特征在于,所述压簧芯柱螺钉下端穿出探头卡具,并通过横穿过压簧芯柱螺钉下端的限位销限位。

4. 根据权利要求1所述的适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具,其特征在于,所述压簧垫圈一侧设有与压簧外径匹配的沉台。

5. 一种使用根据权利要求1所述的适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具的方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将被检测的管道插进环形槽体内孔中,用定矩扳手按所需的压簧预紧力拧动各个压簧芯柱螺钉,带动各个探头卡具径向移动对各自的压簧施压,使各压簧获得所需的预紧压缩量;

2) 转动各个探头径向位置调节套,通过压簧芯柱螺钉推动设置在探头卡具上的探头下移,使探头与被检测的管道无压力地贴合,保持良好接触;

3) 将Lemo接头一端分别插入各探头尾部,然后分别拧紧两个星型把手,通过锁紧装置使两个半圆槽形体固定连接成一体;

4) 分别将槽形体一端端面板上下两个Lemo接口座通过对应的对接电缆与主机连接,检查连接状况无误后,开始采集数据。

适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于管道无损检测的专用夹具,特别涉及一种采用超声导波检测多种规格的工业管道缺陷的管道夹具,还涉及这种管道夹具的使用方法,属于无损检测技术领域。

技术背景

[0002] 流体的管道运输在石油、化工、天然气、城市供水等方面发挥着不可替代的作用,然而管道长期使用后,由于磨损、腐蚀或意外伤害等导致管道泄漏时有发生,给国家和人民的财产及安全带来极大的危害,为了减少甚至避免此类危害的发生,工业管道安全检测尤为重要。

[0003] 目前,管道无损检测的常规方法主要有:超声、射线、磁粉、涡流和渗透技术,但这些技术都必须逐点检测,检测速度慢,不能适用于长距离的工业管道检测。而超声导波技术很大程度上克服此类缺点,它具有沿传播路径衰减小,传播距离远的特点,并且接收到的信号携带从激励点到接收点的管道整体的信息,能够在线检测长距离、充液和带有包覆层的管道,在长距离工业管道的在线检测方面优势明显。随着超声导波理论的发展与管道检测技术的日渐成熟,英国的导波公司(GUL)、TWI下属的Pi公司生产的超声导波检测设备已渐渐应用于工程实际,并取得较好的效果。

[0004] 用于超声检测的管道夹具大致可分为柔性夹具和刚性夹具两种,都是通过借助外力的方式使探头与被检测管道的管壁良好接触保证其机械耦合性能,刚性夹具通过弹簧或螺栓等机械结构保证探头与管道外壁的良好耦合,多用于外径小于6英寸的小管道,对于管道外径大于6英寸的工业管道,通常采用柔性夹具。

[0005] 中国发明专利CN103899921A公开说明书公开了“用于管道检测的超声导波探头固定装置”公开的夹具只适于特定管径管道,该发明运用气囊提供探头和管道之间的压力,压力的大小很难控制。

[0006] 何存富、吴斌、于海群的“管道超声导波检测专用探头及其固定装置”(专利公开号:CN2624208)是一种刚性夹具,通过在圆周方向上均匀铣处若干槽以放置对应数量的探头,以螺钉挤压探头保证探头与管壁的耦合效果,只能适用于特定管径,可扩展性及适用性较差。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对现有的刚性夹具存在适用性差的问题,提供一种适用范围较广、且可适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具及使用方法。

[0008] 本发明的目的通过以下技术方案予以实现:

[0009] 一种适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具,包括两端面封闭的环形槽体,所述环形槽体由两个半圆槽形体通过其径向两侧对称设置的锁紧装置拼合而成,两个一组的探头沿环形槽体内孔轴向并排设置,头部朝外的多组探头通过对应的探头定位装置均布在

环形槽体内孔上；在探头定位装置和半圆槽形体内侧之间还设有探头浮动支撑装置；Lemo接头一端插入探头尾部，各组探头的Lemo接头另一端分别通过连接线缆与固定在半圆槽形体一端端面板上的Lemo接口座固定连接；所述探头定位装置包括定位底板和定位销，探头头部内端一侧通过径向台阶、探头头部内端另一侧通过横穿过定位底板外端的定位销支撑在定位底板上，所述定位底板可滑动地嵌装在半圆槽形体对接平面内侧。

[0010] 本发明的目的还可以通过以下技术措施来进一步实现。

[0011] 进一步的，其中所述探头浮动支撑装置包括多个由探头卡具和两个弹性机构组成的单元体，所述单元体均布在半圆槽形体的径向内外侧，其中，探头卡具径向均布在环形槽体内，沿半圆槽形体轴向并排设置的两个弹性机构与探头卡具位置对应地径向均布在环形槽体内外侧；所述探头卡具可滑动地嵌装在半圆槽形体内，且位于定位底板内侧，探头头部内端穿过探头卡具；所述弹性机构包括压簧芯柱螺钉、压簧垫圈、探头径向位置调节套和压簧，压簧芯柱螺钉一端依次穿过垫圈、探头径向位置调节套、压簧垫圈和压簧后拧入探头卡具内，探头径向位置调节套一端位于半圆槽形体外，探头径向位置调节套另一端与半圆槽形体外壁螺纹连接。所述压簧芯柱螺钉下端穿出探头卡具，并通过横穿过压簧芯柱螺钉下端的限位销限位。所述压簧垫圈一侧设有与压簧外径匹配的沉台。

[0012] 进一步的，垂直穿过定位底板中心的连接螺钉拧入探头卡具内。

[0013] 进一步的，所述锁紧装置包括连接杆、星型把手、上叉座和铰接座，所述上叉座和铰接座上下平行设置，上叉座内端与上部的半圆槽形体一侧固定连接，铰接座内端与下部的半圆槽形体一侧固定连接，连接杆下端与铰接座外端通过铰接销铰接，连接杆上端卡入上叉座内，拧在连接杆上端的星型把手抵靠在上叉座上，使两个半圆槽形体固定连接成一体。

[0014] 进一步的，所述探头为弛豫单晶体探头。

[0015] 一种适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具的使用方法，包括以下步骤：

[0016] 1) 将被检测的管道插进环形槽体内孔中，用定矩扳手按所需的压簧预紧力拧动各个压簧芯柱螺钉，带动各个探头卡具径向移动对各自的压簧施压，使各压簧获得所需的预紧压缩量；

[0017] 2) 转动各个探头径向位置调节套，通过压簧芯柱螺钉推动设置在探头卡具上的探头下移，使探头与被检测的管道无压力地贴合，保持良好接触；

[0018] 3) 将Lemo接头一端分别插入各探头尾部，然后分别拧紧两个星型把手，通过锁紧装置使两个半圆槽形体固定连接成一体；

[0019] 4) 分别将槽形体一端端面板上下两个Lemo接口座通过对应的对接电缆与主机连接，检查连接状况无误后，开始采集数据。

[0020] 本发明的装置采用多组探头通过对应的探头定位装置均布在环形槽体内孔上，在探头定位装置和半圆槽形体内侧之间还设有探头浮动支撑装置，使得一套刚性夹具可在一定的测量范围内检测多个规格不同管径的管道，扩大了超声导波的检测范围。探头定位装置也可根据管道外径进行适当调整，保证探头对被检测管道的压紧力在合适的范围，避免压力过大损坏探头的弛豫单晶体与压力过小影响耦合性能。本发明的方法使用定矩扳手按所需的压簧预紧力拧动压簧芯柱螺钉内来调节弹簧的预紧量，从而调节探头的水平高度，保证探头与被检测管道具有较大的接触面积，保持适度的贴紧压力，从而保证耦合性。通过

转动各个探头径向位置调节套,可以在调节探头的位置时,压簧的松紧程度保持不变,满足不同管径管道的检测。提高了探头工作的可靠性。

[0021] 本发明的优点和特点,将通过下面优选实施例的非限制性说明进行图示和解释,这些实施例,是参照附图仅作为例子给出的。

附图说明:

[0022] 图1是本发明的主视图;

[0023] 图2是图1的A-A放大剖视图。

具体实施方式:

[0024] 为了加深对本发明的理解,下面结合附图和实施例,对本发明作进一步详述,所举实施例仅用于解释本发明,并不构成对本发明保护范围的限定。

[0025] 如图1和图2所示,本实施例为适用于外径在 $\Phi 57\text{mm}-\Phi 108\text{mm}$ 超声导波检测工业管道的刚性夹具,包括两端面封闭的环形槽体1,所述环形槽体1由两个半圆槽形体11通过其径向两侧对称设置的锁紧装置2拼合而成,环形槽体1采用碳钢制成。两个一组的探头3沿环形槽体内孔12轴向并排设置,头部朝外的多组探头3通过对应的探头定位装置4均布在环形槽体内孔12上,在探头定位装置4和半圆槽形体11内侧之间还设有探头浮动支撑装置5。Lemo接头6或能与其兼容的插头一端插入探头3尾部,各组探头的Lemo接头另一端分别通过连接线缆7与固定在半圆槽形体11一端端面板上的Lemo接口座8固定连接。探头定位装置4包括定位底板41和定位销42,探头3头部的内端一侧通过径向台阶31、探头3头部内端的另一侧通过横穿过定位底板41外端的定位销42支撑在定位底板41上,定位底板41可滑动地嵌装在半圆槽形体11对接平面内侧。探头3为弛豫单晶体探头,具有多个固有频率点,其中,90kHz处有一个固有频率点对应的幅值最大。

[0026] 锁紧装置2包括连接杆21、星型把手22、上叉座23和铰接座24,上叉座23和铰接座24上下平行设置,上叉座23内端与上部的半圆槽形体11一侧固定连接,铰接座24内端与下部的半圆槽形体11一侧固定连接,连接杆21下端与铰接座24外端通过铰接销25铰接,连接杆21上端卡入上叉座23内,拧在连接杆21上端的星型把手22抵靠在上叉座23上,使两个半圆槽形体11固定连接成一体。

[0027] 如图2所示,探头浮动支撑装置5包括多个由探头卡具51和两个弹性机构52组成的单元体,所述单元体均布在半圆槽形体11的径向内外侧,其中,内凹的探头卡具51径向均布在环形槽体1内,沿半圆槽形体11轴向并排设置的两个弹性机构52与探头卡具51位置对应地径向均布在环形槽体1内外侧。内凹的探头卡具51可滑动地嵌装在半圆槽形体11内,且位于定位底板41内侧,探头3头部内端穿过探头卡具51。弹性机构52包括压簧芯柱螺钉521、压簧垫圈522、探头径向位置调节套523和压簧524,压簧芯柱螺钉521下端依次穿过垫圈525、探头径向位置调节套523、压簧垫圈522和压簧524后拧入探头卡具51内,用于调节弹性机构52的预紧力。探头卡具51选用具有一定硬度和强度、绝缘性能好的尼龙材料制成。探头径向位置调节套523一端位于半圆槽形体11外,另一端与半圆槽形体11外壁螺纹连接,探头径向位置调节套523用于整体调节弹性机构52的上下位置,使得探头3对被检测管道保持适度的贴紧压力,从而保证耦合性。压簧芯柱螺钉521下端穿出探头卡具51,并通过横穿过压簧芯

柱螺钉521下端的限位销526限位。压簧垫圈522下侧设有与压簧524外径匹配的沉台,便于对压簧524定位。垂直穿过定位底板41中心的连接螺钉43拧入探头卡具51内,使得探头定位装置4和探头浮动支撑装置5连接成一体。

[0028] 一种适用于多种管径超声导波检测的刚性夹具的使用方法,包括以下步骤:

[0029] 1) 将被检测的管道插进环形槽体内孔12中,用定矩扳手按所需的30N压簧预紧力拧动各个压簧芯柱螺钉521,带动各个探头卡具51径向移动对各自的压簧524施压,使各压簧524获得所需的预紧压缩量;

[0030] 2) 转动各个探头径向位置调节套523,通过压簧芯柱螺钉521推动设置在探头卡具51上的探头3下移,使探头3与被检测的管道无压力地贴合,保持良好接触;

[0031] 3) 将Lemo接头6一端分别插入各探头3尾部,然后分别拧紧两个星型把手22,通过锁紧装置2使两个半圆槽形体11固定连接成一体;

[0032] 4) 分别将槽形体1一端端面板上下两个Lemo接口座8通过对应的对接电缆与主机连接,检查连接状况无误后,开始采集数据。

[0033] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式,凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围内。

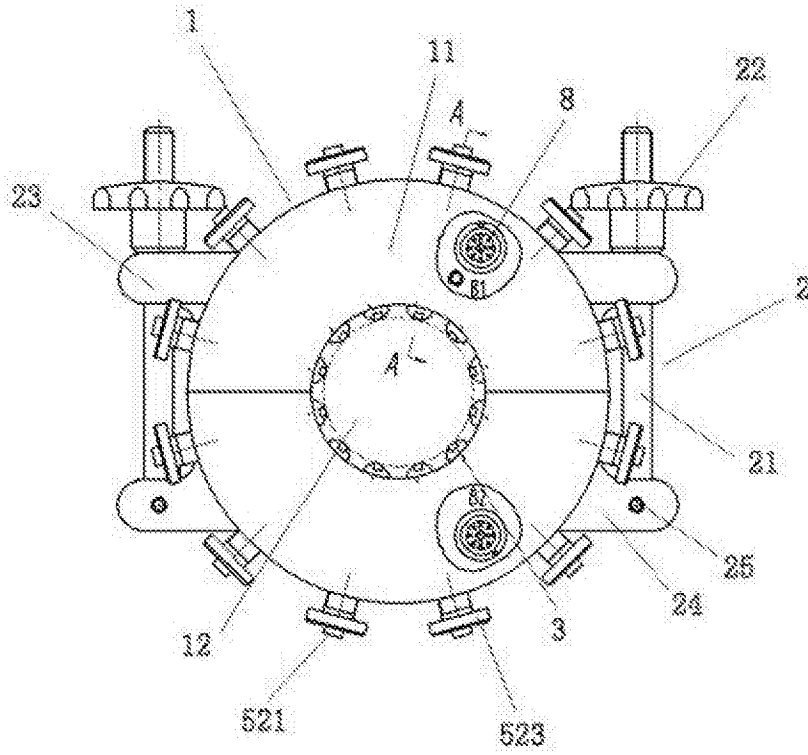


图1

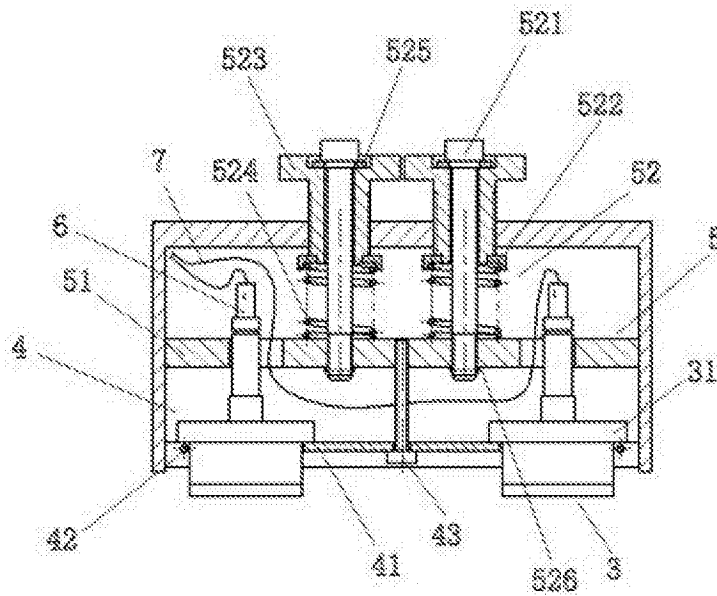


图2