



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108828601 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810668254.9

(22)申请日 2018.06.26

(71)申请人 深圳市律远汇智科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区南湾街  
道湖西路兴和苑12栋1202

(72)发明人 吴键斌

(74)专利代理机构 深圳市汉唐知识产权代理有  
限公司 44399

代理人 韦鳌

(51) Int. Cl.

G01S 15/10(2006.01)

G01S 7/521(2006.01)

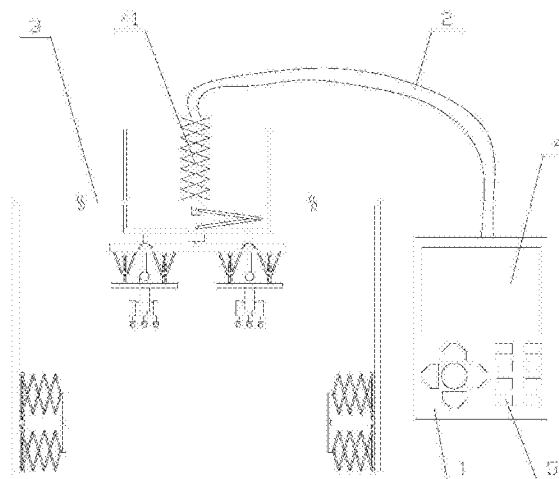
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪

(57)摘要

本发明涉及一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,包括主机、连接线、操作杆、平板、检测机构和两个固定机构,固定机构包括固定板、第一电机、夹板和两个伸缩组件,伸缩组件包括轴承、第一驱动轴、移动块、伸缩架和两个第一连杆,检测机构包括移动组件、移动板、第二电机、转盘和两个检测组件,检测组件包括调节单元、调节板、探头和若干探测单元,该防磨损的检测精度高的超声波测厚仪通过固定机构使两个夹板固定住工件,防止测试过程中探头发生较大距离的偏移,保证检测顺利进行,不仅如此,通过检测机构带动探头旋转检测的过程中,调节探头角度,提高检测精度,并避免探头与工件接触产生磨损,从而提高了设备的寿命。



1. 一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,包括主机(1)、连接线(2)、操作杆(41)、平板(3)、检测机构 and 两个固定机构,所述主机(1)上设有显示屏(4)和若干按键(5),所述主机(1)内设有PLC,所述按键(5)和显示屏(4)均与PLC电连接,所述主机(1)通过连接线(2)与操作杆(41)连接,所述操作杆(41)固定在平板(3)的一侧,所述检测机构和固定机构均位于平板(3)的另一侧,两个固定机构分别位于检测机构的两侧;

所述固定机构包括固定板(6)、第一电机(7)、夹板(8)和两个伸缩组件,所述固定板(6)与平板(3)固定连接,所述夹板(8)位于固定板(6)的靠近检测机构的一侧,所述第一电机(7)和两个伸缩组件均位于固定板(6)和夹板(8)之间,两个伸缩组件分别位于第一电机(7)的两侧,所述伸缩组件包括轴承(9)、第一驱动轴(10)、移动块(11)、伸缩架(12)和两个第一连杆(13),所述第一电机(7)和轴承(9)均固定在固定板(6)上,所述第一电机(7)与第一驱动轴(10)的一端传动连接,所述第一驱动轴(10)的另一端设置在轴承(9)内,所述移动块(11)套设在第一驱动轴(10)上,所述移动块(11)的与第一驱动轴(10)的连接处设有与第一驱动轴(10)匹配的第一螺纹,所述伸缩架(12)的一端的两侧分别与轴承(9)和移动块(11)铰接,所述伸缩架(12)的另一端的两侧分别通过两个第一连杆(13)与夹板(8)铰接;

所述检测机构包括移动组件、移动板(14)、第二电机(15)、转盘(16)和两个检测组件,所述移动组件与移动板(14)传动连接,所述第二电机(15)固定在移动板(14)上,所述第二电机(15)与转盘(16)传动连接,两个检测组件分别位于转盘(16)的两侧,所述检测组件包括调节单元、调节板(17)、探头(18)和若干探测单元,所述调节单元与调节板(17)传动连接,所述探头(18)固定在调节板(17)的远离转盘(16)的一侧,所述探测单元周向均匀分布在探头(18)的外周,所述探头(18)和第二电机(15)均与PLC电连接。

2. 如权利要求1所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述夹板(8)内设有第一压力传感器(19),所述第一压力传感器(19)与PLC电连接。

3. 如权利要求1所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述移动组件包括第三电机(20)、第二连杆(21)、第三连杆(22)和两个导向杆(23),所述第三电机(20)固定在平板(3)上,所述第三电机(20)与PLC电连接,所述第三电机(20)与第二连杆(21)传动连接,所述第二连杆(21)通过第三连杆(22)与移动板(14)铰接,两个导向杆(23)分别位于第三电机(20)的两侧,所述导向杆(23)固定在移动板(14)上,所述平板(3)套设在导向杆(23)上。

4. 如权利要求1所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述转盘(16)上设有环形槽,所述第二电机(15)的外周设有若干滑块(24),所述滑块(24)固定在移动板(14)上,所述滑块(24)与环形槽滑动连接。

5. 如权利要求4所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述环形槽为燕尾槽。

6. 如权利要求1所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述调节单元包括连接块(25)、第一滚珠(26)、连接杆(27)和若干抵靠单元,所述连接块(25)固定在调节板(17)的远离探头(18)的一侧,所述连接块(25)上设有第一凹口,所述第一滚珠(26)与第一凹口相匹配,所述第一滚珠(26)的球心位于第一凹口内,所述第一滚珠(26)通过连接杆(27)与转盘(16)固定连接,所述抵靠单元包括第四电机(28)、第四驱动轴(29)和套管(30),所述第四电机(28)固定在转盘(16)上,所述第四电机(28)与第四驱动轴(29)传动连

接,所述套管(30)套设在第四驱动轴(29)上,所述套管(30)的与第四驱动轴(29)的连接处设有与第四驱动轴(29)匹配的第二螺纹,所述套管(30)抵靠在调节板(17)上。

7.如权利要求6所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述抵靠单元还包括限位环(31)和两个限位杆(32),所述限位环(31)套设在套管(30)上,两个限位杆(32)分别位于限位环(31)的两侧,所述限位环(31)通过限位杆(32)与转盘(16)固定连接。

8.如权利要求1所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述探测单元包括滑杆(33)和探测管(34),所述探测管(34)固定在探头(18)上,所述滑杆(33)的一端设置在探测管(34)内,所述探测管(34)内设有第二压力传感器(35)、弹簧(36)和压板(37),所述第二压力传感器(35)固定在探测管(34)内的底部,所述第二压力传感器(35)与PLC电连接,所述压力传感器通过弹簧(36)与压板(37)的一侧连接,所述压板(37)的另一侧与滑杆(33)固定连接。

9.如权利要求8所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述探测管(34)内还设有固定环(38),所述固定环(38)固定在探测管(34)的内壁上,所述固定环(38)套设在滑杆(33)上。

10.如权利要求8所述的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,其特征在于,所述滑杆(33)的远离探测管(34)的一端设有支撑块(39)和第二滚珠(40),所述支撑块(39)上设有第二凹口,所述第二滚珠(40)与第二凹口相匹配,所述第二滚珠(40)的球心位于第二凹口内。

## 一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及超声波检测设备领域,特别涉及一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪。

### 背景技术

[0002] 超声波测厚仪是根据超声波脉冲反射原理来进行厚度测量的,当探头发射的超声波脉冲通过被测物体达到材料分界面时,脉冲被发射回探头,通过精确测量超声波在材料中传播的时间,来确定被测材料的厚度。超声波测厚仪可以对生产设备中各种管道和压力容器进行厚度测量,检测它们在使用过程中受腐蚀后的减薄程度,也可以对各种板材和各种加工零件做精确测量。

[0003] 现有的超声波测厚仪在测量过程中,当测量值不稳定时,通常选用300mm多点测量法,即以一个测定点为中心,在直径约为30mm的圆内进行多次测量,取最小值为被测工件厚度值,采用这种方法测量时,需要调节探头位置,但是在探头移动过程中,探头表面容易与工件发生磨损,导致长期使用后探头表面粗糙度增加,使得灵敏度下降,降低测量精度,不仅如此,在探头移动过程中,探头角度与工件表面之间的角度发生变化,进一步降低了检测精度,且在检测过程中,探头容易发生较大位置的偏移,导致实际测量位置与目标测量位置相差过远,使得实际获取的测量值发生较大的偏差,从而导致现有的超声波测厚仪的实用性降低。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是:为了克服现有技术的不足,提供一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪,包括主机、连接线、操作杆、平板、检测机构和两个固定机构,所述主机上设有显示屏和若干按键,所述主机内设有PLC,所述按键和显示屏均与PLC电连接,所述主机通过连接线与操作杆连接,所述操作杆固定在平板的一侧,所述检测机构和固定机构均位于平板的另一侧,两个固定机构分别位于检测机构的两侧;

[0006] 所述固定机构包括固定板、第一电机、夹板和两个伸缩组件,所述固定板与平板固定连接,所述夹板位于固定板的靠近检测机构的一侧,所述第一电机和两个伸缩组件均位于固定板和夹板之间,两个伸缩组件分别位于第一电机的两侧,所述伸缩组件包括轴承、第一驱动轴、移动块、伸缩架和两个第一连杆,所述第一电机和轴承均固定在固定板上,所述第一电机与第一驱动轴的一端传动连接,所述第一驱动轴的另一端设置在轴承内,所述移动块套设在第一驱动轴上,所述移动块的与第一驱动轴的连接处设有与第一驱动轴匹配的第一螺纹,所述伸缩架的一端的两侧分别与轴承和移动块铰接,所述伸缩架的另一端的两侧分别通过两个第一连杆与夹板铰接;

[0007] 所述检测机构包括移动组件、移动板、第二电机、转盘和两个检测组件,所述移动

组件与移动板传动连接,所述第二电机固定在移动板上,所述第二电机与转盘传动连接,两个检测组件分别位于转盘的两侧,所述检测组件包括调节单元、调节板、探头和若干探测单元,所述调节单元与调节板传动连接,所述探头固定在调节板的远离转盘的一侧,所述探测单元周向均匀分布在探头的外周,所述探头和第二电机均与PLC电连接。

[0008] 作为优选,为了检测夹板是否夹紧工件,所述夹板内设有第一压力传感器,所述第一压力传感器与PLC电连接。

[0009] 作为优选,为了带动移动板移动,所述移动组件包括第三电机、第二连杆、第三连杆和两个导向杆,所述第三电机固定在平板上,所述第三电机与PLC电连接,所述第三电机与第二连杆传动连接,所述第二连杆通过第三连杆与移动板铰接,两个导向杆分别位于第三电机的两侧,所述导向杆固定在移动板上,所述平板套设在导向杆上。

[0010] 作为优选,为了辅助转盘旋转,所述转盘上设有环形槽,所述第二电机的外周设有若干滑块,所述滑块固定在移动板上,所述滑块与环形槽滑动连接。

[0011] 作为优选,为了实现转盘的平稳转动,所述环形槽为燕尾槽。

[0012] 作为优选,为了调节调节板的角度,所述调节单元包括连接块、第一滚珠、连接杆和若干抵靠单元,所述连接块固定在调节板的远离探头的一侧,所述连接块上设有第一凹口,所述第一滚珠与第一凹口相匹配,所述第一滚珠的球心位于第一凹口内,所述第一滚珠通过连接杆与转盘固定连接,所述抵靠单元包括第四电机、第四驱动轴和套管,所述第四电机固定在转盘上,所述第四电机与第四驱动轴传动连接,所述套管套设在第四驱动轴上,所述套管的与第四驱动轴的连接处设有与第四驱动轴匹配的第二螺纹,所述套管抵靠在调节板上。

[0013] 作为优选,为了实现套管的平稳移动,所述抵靠单元还包括限位环和两个限位杆,所述限位环套设在套管上,两个限位杆分别位于限位环的两侧,所述限位环通过限位杆与转盘固定连接。

[0014] 作为优选,为了检测工件表面,所述探测单元包括滑杆和探测管,所述探测管固定在探头上,所述滑杆的一端设置在探测管内,所述探测管内设有第二压力传感器、弹簧和压板,所述第二压力传感器固定在探测管内的底部,所述第二压力传感器与PLC电连接,所述压力传感器通过弹簧与压板的一侧连接,所述压板的另一侧与滑杆固定连接。

[0015] 作为优选,为了固定滑杆的移动方向,所述探测管内还设有固定环,所述固定环固定在探测管的内壁上,所述固定环套设在滑杆上。

[0016] 作为优选,为了便于滑杆在工件上移动,所述滑杆的远离探测管的一端设有支撑块和第二滚珠,所述支撑块上设有第二凹口,所述第二滚珠与第二凹口相匹配,所述第二滚珠的球心位于第二凹口内。

[0017] 本发明的有益效果是,该防磨损的检测精度高的超声波测厚仪通过固定机构使两个夹板固定住工件,防止测试过程中探头发生较大距离的偏移,保证检测顺利进行,与现有的固定机构相比,该固定机构适用于对多种体型的工件进行固定,不仅如此,通过检测机构带动探头旋转检测的过程中,调节探头角度,提高检测精度,并避免探头与工件接触产生磨损,从而提高了设备的寿命,与现有的检测机构相比,该检测机构结构灵活,检测精度高且安全可靠。

## 附图说明

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0019] 图1是本发明的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪的结构示意图；

[0020] 图2是本发明的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪的固定机构的结构示意图；

[0021] 图3是本发明的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪的检测机构的结构示意图；

[0022] 图4是本发明的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪的调节单元的结构示意图；

[0023] 图5是本发明的防磨损的检测精度高的超声波测厚仪的探测单元的结构示意图；

[0024] 图中：1.主机，2.连接线，3.平板，4.显示屏，5.按键，6.固定板，7.第一电机，8.夹板，9.轴承，10.第一驱动轴，11.移动块，12.伸缩架，13.第一连杆，14.移动板，15.第二电机，16.转盘，17.调节板，18.探头，19.第一压力传感器，20.第三电机，21.第二连杆，22.第三连杆，23.导向杆，24.滑块，25.连接块，26.第一滚珠，27.连接杆，28.第四电机，29.第四驱动轴，30.套管，31.限位环，32.限位杆，33.滑杆，34.探测管，35.第二压力传感器，36.弹簧，37.压板，38.固定环，39.支撑块，40.第二滚珠，41.操作杆。

## 具体实施方式

[0025] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图，仅以示意方式说明本发明的基本结构，因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0026] 如图1所示，一种防磨损的检测精度高的超声波测厚仪，包括主机1、连接线2、操作杆41、平板3、检测机构和两个固定机构，所述主机1上设有显示屏4和若干按键5，所述主机1内设有PLC，所述按键5和显示屏4均与PLC电连接，所述主机1通过连接线2与操作杆41连接，所述操作杆41固定在平板3的一侧，所述检测机构和固定机构均位于平板3的另一侧，两个固定机构分别位于检测机构的两侧；

[0027] 该超声波测厚仪使用时，操作人员握住操作杆41，将平板3向目标工件靠近后，通过主机1上的按键5操作设备运行，由两个固定机构将平板3固定在待测工件上，通过检测机构对工件表面进行厚度检测，并将检测数据从显示屏4上显示，方便操作人员观察。

[0028] 如图2所示，所述固定机构包括固定板6、第一电机7、夹板8和两个伸缩组件，所述固定板6与平板3固定连接，所述夹板8位于固定板6的靠近检测机构的一侧，所述第一电机7和两个伸缩组件均位于固定板6和夹板8之间，两个伸缩组件分别位于第一电机7的两侧，所述伸缩组件包括轴承9、第一驱动轴10、移动块11、伸缩架12和两个第一连杆13，所述第一电机7和轴承9均固定在固定板6上，所述第一电机7与第一驱动轴10的一端传动连接，所述第一驱动轴10的另一端设置在轴承9内，所述移动块11套设在第一驱动轴10上，所述移动块11的与第一驱动轴10的连接处设有与第一驱动轴10匹配的第一螺纹，所述伸缩架12的一端的两侧分别与轴承9和移动块11铰接，所述伸缩架12的另一端的两侧分别通过两个第一连杆13与夹板8铰接；

[0029] 当需要固定时，PLC控制第一电机7启动，带动第一电机7带动两侧的伸缩组件中的第一驱动轴10旋转，第一驱动轴10通过第一螺纹作用在移动块11上，使得移动块11沿着第一驱动轴10的轴线进行移动，移动块11向轴承9靠近移动，使得伸缩架12发生伸缩，伸缩架12的长度也因此发生改变，伸缩架12的远离第一电机7的一端，通过两个第一连杆13推动夹

板8移动,使得两个固定机构中的夹板8从两侧夹住工件,从而使平板3固定在工件上,便于检测机构在工件表面进行厚度测试。

[0030] 如图3所示,所述检测机构包括移动组件、移动板14、第二电机15、转盘16和两个检测组件,所述移动组件与移动板14传动连接,所述第二电机15固定在移动板14上,所述第二电机15与转盘16传动连接,两个检测组件分别位于转盘16的两侧,所述检测组件包括调节单元、调节板17、探头18和若干探测单元,所述调节单元与调节板17传动连接,所述探头18固定在调节板17的远离转盘16的一侧,所述探测单元周向均匀分布在探头18的外周,所述探头18和第二电机15均与PLC电连接。

[0031] 检测机构运行时,由移动组件带动移动板14向工件表面靠近后,通过探头18外周的多个探测单元检测工件的表面形状,而后由调节组件调节调节板17的角度,使探头18正对工件表面,使检测面与工件表面保持平行,提高检测精度,而后PLC控制第二电机15启动,带动转盘16旋转,通过转盘16两侧检测组件中的探头18对准工件表面发射超声波脉冲,通过超声波的传递时间检测工件厚度,从而使得探头18对目标位置附近各处进行检测,从而提高了检测精度,且在检测过程中,由探测单元与工件接触,避免探头18直接与工件接触后,造成探头18磨损,导致探头18灵敏度降低,缩短使用寿命。

[0032] 作为优选,为了检测夹板8是否夹紧工件,所述夹板8内设有第一压力传感器19,所述第一压力传感器19与PLC电连接。当夹板8抵靠在工件表面后,夹板8内的第一压力传感器19检测到压力数据,并将压力数据反馈给PLC,当PLC接收到两个固定机构中的第一压力传感器19传输过来的压力数据时,表明此时两个夹板8已夹住工件,完成了固定操作。

[0033] 如图3所示,所述移动组件包括第三电机20、第二连杆21、第三连杆22和两个导向杆23,所述第三电机20固定在平板3上,所述第三电机20与PLC电连接,所述第三电机20与第二连杆21传动连接,所述第二连杆21通过第三连杆22与移动板14铰接,两个导向杆23分别位于第三电机20的两侧,所述导向杆23固定在移动板14上,所述平板3套设在导向杆23上。

[0034] PLC控制第三电机20启动,带动第二连杆21转动,第二连杆21通过第三连杆22作用在移动板14上,在导向杆23的作用下,使得移动板14沿着导向杆23的轴线进行平稳的移动。

[0035] 作为优选,为了辅助转盘16旋转,所述转盘16上设有环形槽,所述第二电机15的外周设有若干滑块24,所述滑块24固定在移动板14上,所述滑块24与环形槽滑动连接。利用位置固定的滑块24固定了环形槽的滑动轨迹,进而固定了转盘16的转动轨迹,从而辅助转盘16旋转。

[0036] 作为优选,为了实现转盘16的平稳转动,所述环形槽为燕尾槽。当环形槽为燕尾槽时,可防止滑块24与环形槽脱离,从而保证了转盘16的旋转位置,进而实现了转盘16的平稳转动。

[0037] 如图4所示,所述调节单元包括连接块25、第一滚珠26、连接杆27和若干抵靠单元,所述连接块25固定在调节板17的远离探头18的一侧,所述连接块25上设有第一凹口,所述第一滚珠26与第一凹口相匹配,所述第一滚珠26的球心位于第一凹口内,所述第一滚珠26通过连接杆27与转盘16固定连接,所述抵靠单元包括第四电机28、第四驱动轴29和套管30,所述第四电机28固定在转盘16上,所述第四电机28与第四驱动轴29传动连接,所述套管30套设在第四驱动轴29上,所述套管30的与第四驱动轴29的连接处设有与第四驱动轴29匹配的第二螺纹,所述套管30抵靠在调节板17上。

[0038] 调节单元中,连接块25固定安装在调节板17上,第一滚珠26可在第一凹口内灵活地滚动,从而方便了连接杆27与连接块25发生相对转动,当需要改变调节板17的角度时,通过控制各个抵靠单元的长度,使得抵靠单元作用在调节板17上,即可带动调节板17转动,PLC控制抵靠单元中的第四电机28运行,带动第四驱动轴29旋转,第四驱动轴29通过第二螺纹作用在套管30上,使得套管30沿着第四驱动轴29的轴线移动,进而改变了抵靠单元的长度,通过将套管30抵靠在调节板17上,可灵活控制调节板17的角度。

[0039] 作为优选,为了实现套管30的平稳移动,所述抵靠单元还包括限位环31和两个限位杆32,所述限位环31套设在套管30上,两个限位杆32分别位于限位环31的两侧,所述限位环31通过限位杆32与转盘16固定连接。利用限位杆32固定了限位环31的角度,使得套管30沿着限位环31的轴线移动,防止第四驱动轴29旋转时,带动套管30转动。

[0040] 如图5所示,所述探测单元包括滑杆33和探测管34,所述探测管34固定在探头18上,所述滑杆33的一端设置在探测管34内,所述探测管34内设有第二压力传感器35、弹簧36和压板37,所述第二压力传感器35固定在探测管34内的底部,所述第二压力传感器35与PLC电连接,所述压力传感器通过弹簧36与压板37的一侧连接,所述压板37的另一侧与滑杆33固定连接。

[0041] 当滑杆33的远离探测管34的一端抵靠在工件表面时,滑杆33通过压板37压缩弹簧36,使得第二压力传感器35接收到压力数据,并将压力数据反馈给PLC,PLC检测各个探测单元中的第二压力传感器35的压力数据的大小,即可确定调节板17与工件表面的位置关系,当各个压力数据相等时,探测单元中弹簧36的受压缩程度相等,从而使PLC确定此时调节板17与工件表面平行,此时可利用探头18检测工件厚度。

[0042] 作为优选,为了固定滑杆33的移动方向,所述探测管34内还设有固定环38,所述固定环38固定在探测管34的内壁上,所述固定环38套设在滑杆33上。利用固定环38固定了滑杆33的移动方向,使得滑杆33沿着固定环38的轴线保持平稳的移动。

[0043] 作为优选,为了便于滑杆33在工件上移动,所述滑杆33的远离探测管34的一端设有支撑块39和第二滚珠40,所述支撑块39上设有第二凹口,所述第二滚珠40与第二凹口相匹配,所述第二滚珠40的球心位于第二凹口内。利用第二滚珠40抵靠在工件表面,方便探测的同时,第二滚珠40可在支撑块39的第二凹口内滚动,从而方便了探测单元的位置变化,进而方便调节检测组件的位置。

[0044] 该超声波测厚仪中,通过第一电机7带动两侧的伸缩组件运行,使得两个夹板8相互靠近,夹住工件,实现工件的固定,而后通过移动组件带动移动板14靠近工件后,由第二电机15带动转盘16旋转,在探头18转动过程中,利用探测单元检测探头18与工件表面的角度,同时避免探头18接触工件产生磨损,延长探头18使用寿命,并由调节组件改变调节板17的角度,使得探头18的探测面与工件表面平行,提高了检测精度,从而提高了设备的实用性。

[0045] 与现有技术相比,该防磨损的检测精度高的超声波测厚仪通过固定机构使两个夹板8固定住工件,防止测试过程中探头18发生较大距离的偏移,保证检测顺利进行,与现有的固定机构相比,该固定机构适用于对多种体型的工件进行固定,不仅如此,通过检测机构带动探头18旋转检测的过程中,调节探头18角度,提高检测精度,并避免探头18与工件接触产生磨损,从而提高了设备的寿命,与现有的检测机构相比,该检测机构结构灵活,检测精



度高且安全可靠。

[0046] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内,进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

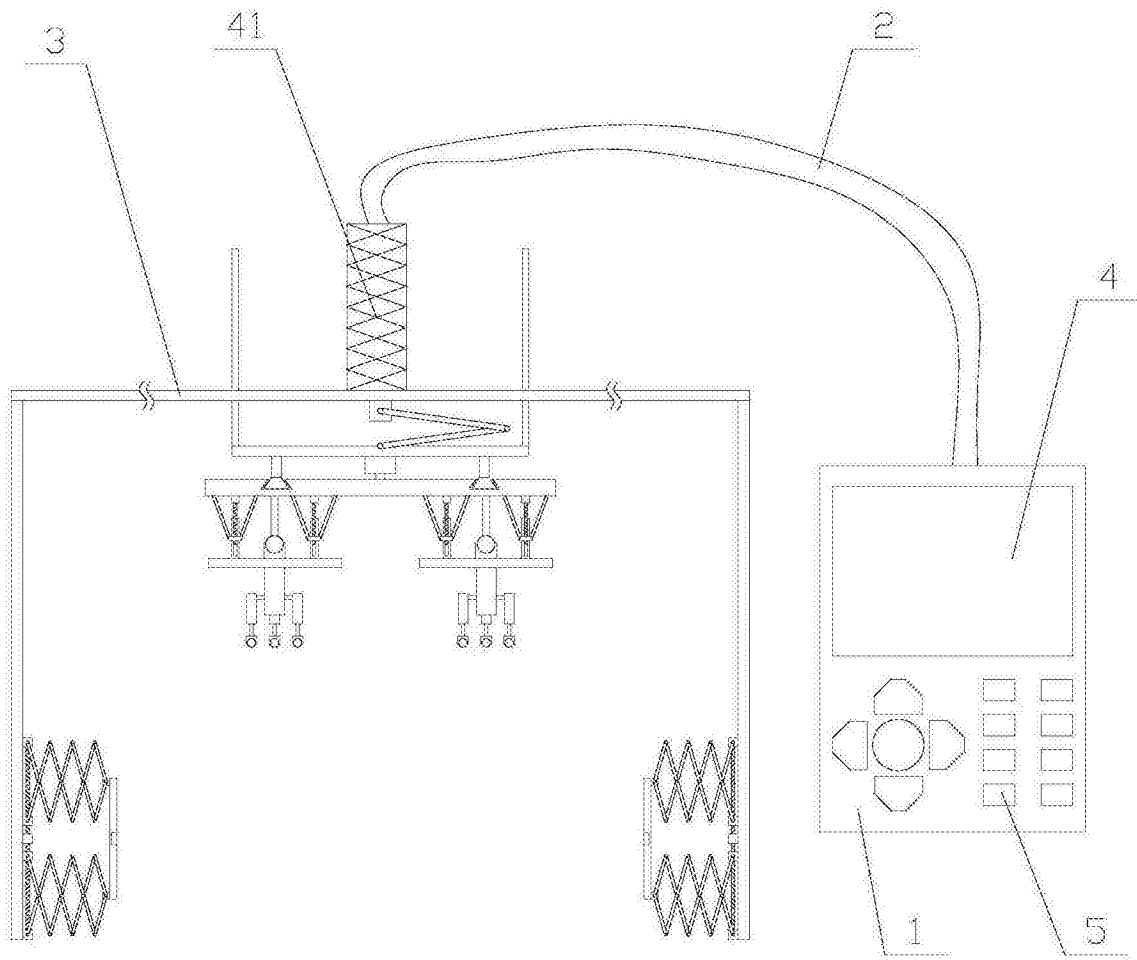


图1

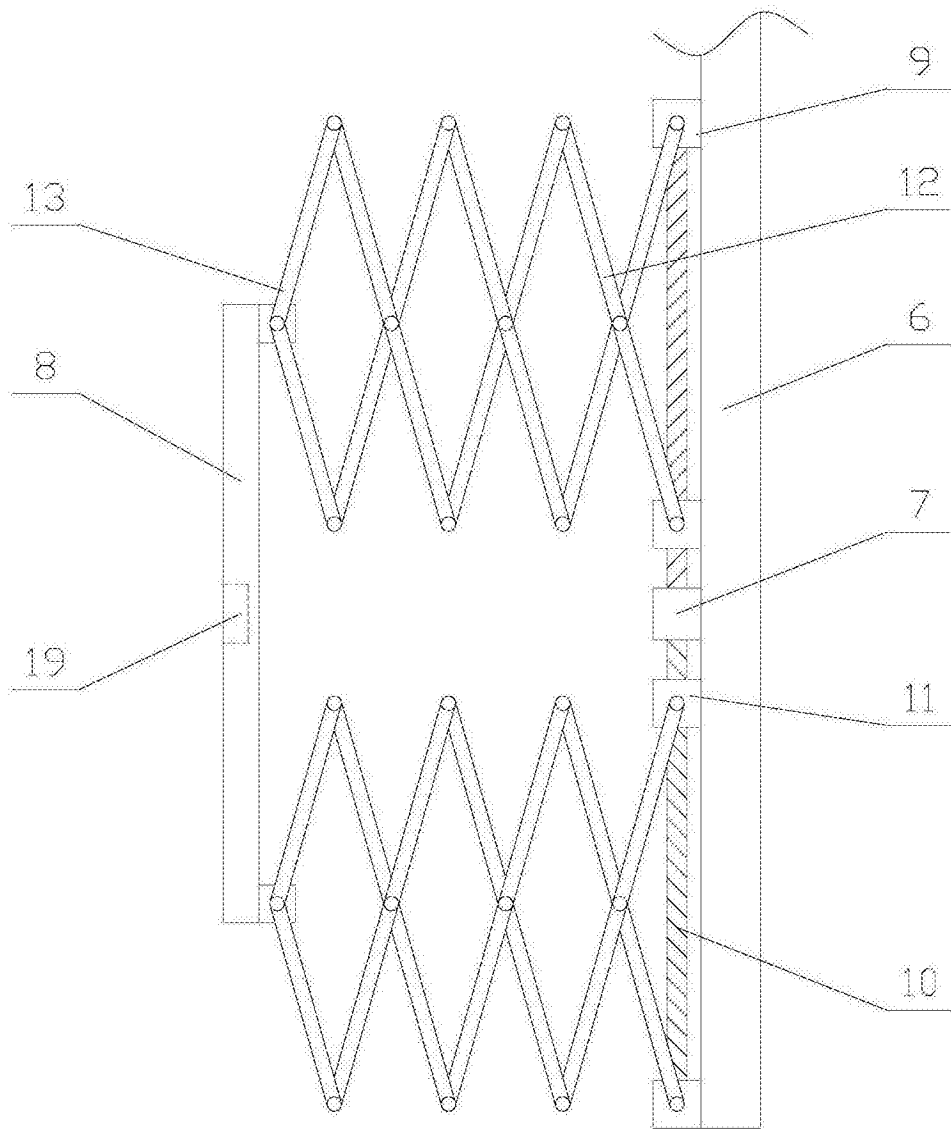


图2

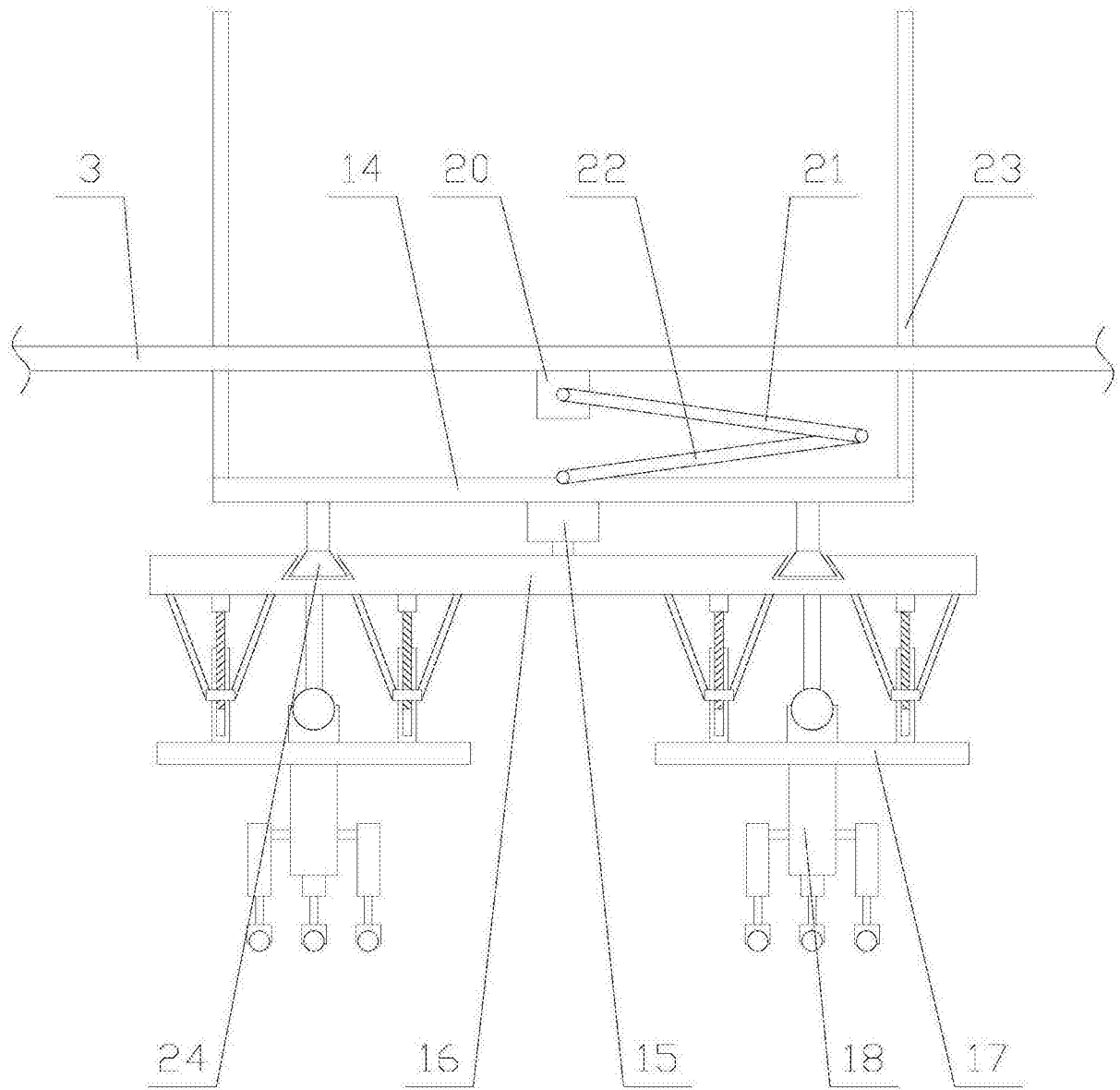


图3

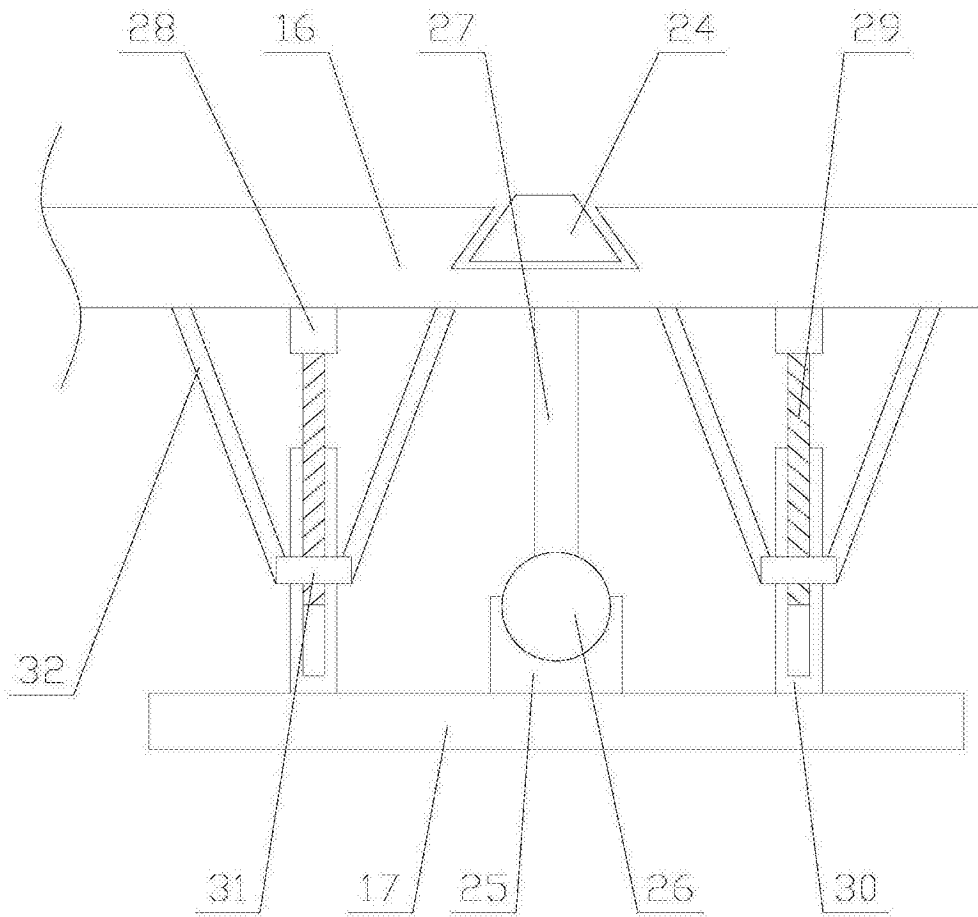


图4

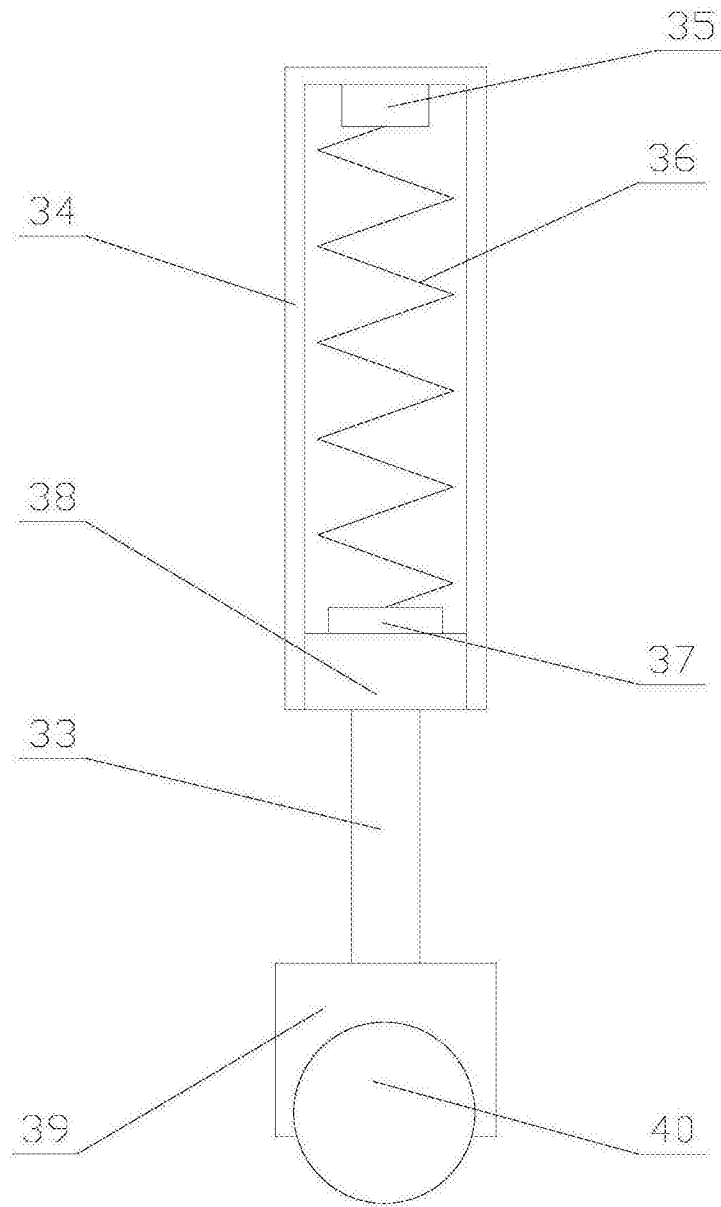


图5