(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 215357823 U
(45)授权公告日 2021.12.31

(21)申请号 202121937426.1

(22)申请日 2021.08.18

(73)专利权人 扬州鹏顺散热器有限公司
地址 225000 江苏省扬州市开发区鸿大路32号5幢

(72)发明人 朱兴龙 曹文卿 谢伟

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489
代理人 何磊

(51)Int.Cl.
B24B 27/033(2006.01)
B24B 27/00(2006.01)
B24B 47/12(2006.01)
B24B 41/06(2012.01)
B24B 41/02(2006.01)

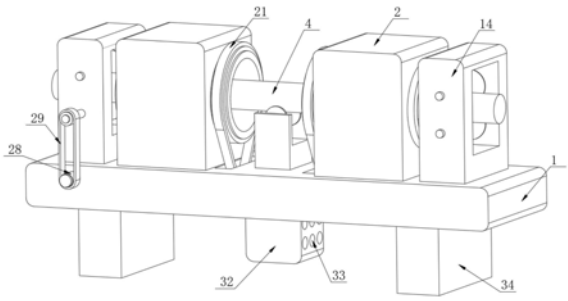
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种机械生产车间内使用的工业机器人

(57)摘要

本实用新型公开了一种机械生产车间内使用的工业机器人，其技术方案是：包括底板，所述底板内部开设有空腔一和两个空腔二，所述空腔一位于两个空腔二内侧，其中一个所述空腔二一侧开设有空腔三，所述底板顶部设有打磨机构，所述打磨机构包括两个壳体，本实用新型的有益效果是：可以使转轴一和转轴二转动，这样就可以带动打磨块一和打磨块二转动，这样就可以对管材本体进行打磨工作，就可以将表面残留的铁屑打磨干净，并且两个旋转筒的转动方向相反，这样就可以提高对管材本体的打磨质量，就不需要人工进行二次打磨，在降低人工的劳动强度的同时还增加了打磨的效率，并且在后期人工在搬运管材本体时不会被铁屑伤到。



CN 215357823 U

1.一种机械生产车间内使用的工业机器人，包括底板(1)，其特征在于：所述底板(1)内部开设有空腔一和两个空腔二，所述空腔一位于两个空腔二内侧，其中一个所述空腔二一侧开设有空腔三，所述底板(1)顶部设有打磨机构；

所述打磨机构包括两个壳体(2)，两个所述壳体(2)内侧设有两个旋转筒(3)，两个所述旋转筒(3)外端分别贯穿两个壳体(2)并延伸至两个壳体(2)外侧，所述旋转筒(3)与壳体(2)通过轴承连接，两个所述壳体(2)内侧设有管材本体(4)，所述管材本体(4)外端分别贯穿两个旋转筒(3)并延伸至两个旋转筒(3)外侧，两个所述壳体(2)内部均设有打磨组件，所述打磨组件包括两个打磨块一(5)和两个打磨块二(6)，两个所述打磨块一(5)和两个打磨块二(6)分别位于管材本体(4)顶部与底部，所述打磨块一(5)与打磨块二(6)与管材本体(4)相接触，两个所述打磨块一(5)顶部均固定连接有转轴一(7)，两个所述转轴一(7)顶端均延伸至旋转筒(3)顶部外侧，两个所述打磨块二(6)底部均固定连接有转轴二(8)，两个所述转轴二(8)底端均延伸至旋转筒(3)底部外侧，所述壳体(2)两侧内壁均固定连接有齿圈(9)，两个所述转轴一(7)顶端外部与两个转轴二(8)底端外部均固定套设有齿轮一(10)，四个所述齿轮一(10)位于两个齿圈(9)内侧，所述齿轮一(10)与齿圈(9)相啮合。

2.根据权利要求1所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人，其特征在于：所述底板(1)顶部固定连接有固定块(11)，所述固定块(11)位于两个壳体(2)内侧，所述固定块(11)顶部开设有凹槽，所述凹槽内部嵌设有转轴三(12)，所述转轴三(12)外部固定套设有滚轮一(13)，所述滚轮一(13)与管材本体(4)相接触，所述底板(1)顶部固定连接有两个衔接块(14)，两个所述衔接块(14)内部均开设有通孔，所述管材本体(4)管材贯穿两个通孔，两个所述通孔内部均设有传动组件。

3.根据权利要求1所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人，其特征在于：所述底板(1)底部固定连接有电机(15)，所述电机(15)输出轴固定连接有转轴四(16)，所述转轴四(16)底端延伸至空腔一内部，所述转轴四(16)顶端固定连接有第一锥齿轮(17)，所述第一锥齿轮(17)两侧均设有第二锥齿轮(18)，所述第二锥齿轮(18)与第一锥齿轮(17)相啮合，两个所述第二锥齿轮(18)外侧均固定连接有转轴五(19)，其中一个所述转轴五(19)一端贯穿其中一个空腔二并延伸至转轴三(12)内部，另一个所述转轴五(19)一端延伸至另一个空腔二内部。

4.根据权利要求3所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人，其特征在于：两个所述转轴五(19)与两个旋转筒(3)外部均固定套设有链轮一(20)，所述链轮一(20)位于空腔二内部，两个所述链轮一(20)外部均套设有链条一(21)，两个所述链轮一(20)之间通过链条一(21)驱动连接，所述空腔三后侧连接有转轴六(22)，所述转轴六(22)前端延伸至底板(1)前侧外部，其中一个所述转轴五(19)一端固定连接有第三锥齿轮(23)，所述第三锥齿轮(23)一侧设有第四锥齿轮(24)，所述第四锥齿轮(24)与第三锥齿轮(23)相啮合，所述第四锥齿轮(24)固定套设有转轴六(22)外部。

5.根据权利要求2所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人，其特征在于：所述传动组件包括转轴七(25)与转轴八(26)，所述转轴七(25)与转轴八(26)分别位于管材本体(4)顶部与底部且均连接在通孔内部，所述转轴七(25)与转轴八(26)前后两端均延伸至衔接块(14)前侧外部与后侧外部，所述转轴七(25)与转轴八(26)外部均固定套设有滚轮二(27)，两个所述滚轮二(27)均与管材本体(4)相接触，所述滚轮二(27)由橡胶材质制成，所

述转轴七(25) 和转轴八(26)与衔接块(14)均通过轴承连接。

6.根据权利要求5所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人,其特征在于:所述转轴八(26)与转轴六(22)前端外部均固定套设有链轮二(28),所述链轮二(28)位于底板(1)前侧外部,两个所述链轮二(28)外部均套设有链条二(29),两个所述链轮二(28)之间通过链条二(29)驱动连接,两个所述转轴八(26)后侧外部均固定套设有链轮三(30),所述链轮三(30)位于底板(1)后侧外部,两个所述链轮三(30)外部均套设有链条三(31),两个所述链轮三(30)之间通过链条三(31)驱动连接。

7.根据权利要求3所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人,其特征在于:所述电机(15)外部套设有保护壳(32),所述保护壳(32)固定连接在底板(1)底部,所述保护壳(32)两侧均开设有多个散热孔(33),所述底板(1)底部固定连接有两个底座(34)。

8.根据权利要求1所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人,其特征在于:所述转轴一(7)和转轴二(8)与旋转筒(3)均通过轴承连接。

9.根据权利要求2所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人,其特征在于:所述转轴三(12)与固定块(11)通过轴承连接。

10.根据权利要求4所述的一种机械生产车间内使用的工业机器人,其特征在于:所述转轴四(16)与底板(1)通过轴承连接,所述转轴五(19)与底板(1)通过轴承连接,所述转轴六(22)与底板(1)通过轴承连接。

一种机械生产车间内使用的工业机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械生产技术领域，具体涉及一种机械生产车间内使用的工业机器人。

背景技术

[0002] 工业机器人是面向工业领域的多关节机械手或多自由度的机器装置，它能自动执行工作，是靠自身动力和控制能力来实现各种功能的一种机器。它可以接受人类指挥，也可以按照预先编排的程序运行，现代的工业机器人还可以根据人工智能技术制定的原则纲领行动。

[0003] 机械生产车间在对一些管材进行生产时需要在上面进行开槽和打孔，当打过孔后就需要对开槽和打孔的地方进行打磨以防止铁屑伤到人，而现有的机械生产车间内使用的工业机器人对管材打磨的质量较差，打磨效果不好，这样就需要人工二次进行铁屑的打磨工作，这样就会增加人工的劳动强度。

实用新型内容

[0004] 为此，本实用新型提供一种机械生产车间内使用的工业机器人，通过打磨机构的设计，以解决对管材打磨的质量较差，打磨效果不好的问题。

[0005] 为了实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：一种机械生产车间内使用的工业机器人，包括底板，所述底板内部开设有空腔一和两个空腔二，所述空腔一位于两个空腔二内侧，其中一个所述空腔二一侧开设有空腔三，所述底板顶部设有打磨机构；

[0006] 所述打磨机构包括两个壳体，两个所述壳体内侧设有两个旋转筒，两个所述旋转筒外端分别贯穿两个壳体并延伸至两个壳体外侧，所述旋转筒与壳体通过轴承连接，两个所述壳体内侧设有管材本体，所述管材本体外端分别贯穿两个旋转筒并延伸至两个旋转筒外侧，两个所述壳体内部均设有打磨组件，所述打磨组件包括两个打磨块一和两个打磨块二，两个所述打磨块一和两个打磨块二分别位于管材本体顶部与底部，所述打磨块一与打磨块二与管材本体相接触，两个所述打磨块一顶部均固定连接有转轴一，两个所述转轴一顶端均延伸至旋转筒顶部外侧，两个所述打磨块二底部均固定连接有转轴二，两个所述转轴二底端均延伸至旋转筒底部外侧，所述壳体两侧内壁均固定连接有齿圈，两个所述转轴一顶端外部与两个转轴二底端外部均固定套设有齿轮一，四个所述齿轮一位于两个齿圈内侧，所述齿轮一与齿圈相啮合。

[0007] 具体的，通过齿轮一嵌设在齿圈内部，这样在两个旋转筒进行转动时就可以使齿轮一在齿圈内部转动，从而使转轴一和转轴二转动，这样就可以带动打磨块一和打磨块二转动，这样就可以对管材本体进行打磨工作，就可以将表面残留的铁屑打磨干净。

[0008] 优选的，所述底板顶部固定连接有固定块，所述固定块位于两个壳体内侧，所述固定块顶部开设有凹槽，所述凹槽内部嵌设有转轴三，所述转轴三外部固定套设有滚轮一，所述滚轮一与管材本体相接触，所述底板顶部固定连接有两个衔接块，两个所述衔接块内部

均开设有通孔，所述管材本体管材贯穿两个通孔，两个所述通孔内部均设有传动组件。

[0009] 具体的，通过滚轮一的设计在管材本体进行从左向右移动时就可以更稳定的移动。

[0010] 优选的，所述底板底部固定连接有电机，所述电机输出轴固定连接有转轴四，所述转轴四底端延伸至空腔一内部，所述转轴四顶端固定连接有第一锥齿轮，所述第一锥齿轮两侧均设有第二锥齿轮，所述第二锥齿轮与第一锥齿轮相啮合，两个所述第二锥齿轮外侧均固定连接有转轴五，其中一个所述转轴五一端贯穿其中一个空腔二并延伸至转轴三内部，另一个所述转轴五一端延伸至另一个空腔二内部。

[0011] 具体的，电机工作带动转轴四转动，在第一锥齿轮与第二锥齿轮相啮合的情况下就可以使两个转轴五的转动方向相反，这样就可以使旋转筒的转动方向相反，这样就可以提高对管材本体的打磨质量。

[0012] 优选的，两个所述转轴五与两个旋转筒外部均固定套设有链轮一，所述链轮一位于空腔二内部，两个所述链轮一外部均套设有链条一，两个所述链轮一之间通过链条一驱动连接，所述空腔三后侧连接有转轴六，所述转轴六前端延伸至底板前侧外部，其中一个所述转轴五一端固定连接有第三锥齿轮，所述第三锥齿轮一侧设有第四锥齿轮，所述第四锥齿轮与第三锥齿轮相啮合，所述第四锥齿轮固定套设有转轴六外部。

[0013] 具体的，两个转轴五转动就可以使下面的两个链轮一转动，下面的两个链轮一转动就可以使两个旋转筒转动，并且两个转轴五转动方向是相反的，这样就可以使两个旋转筒的转动方向相反，通过第四锥齿轮与第三锥齿轮相啮合，这样就可以使转轴六转动；

[0014] 优选的，所述传动组件包括转轴七与转轴八，所述转轴七与转轴八分别位于管材本体顶部与底部且均连接在通孔内部，所述转轴七与转轴八前后两端均延伸至衔接块前侧外部与后侧外部，所述转轴七与转轴八外部均固定套设有滚轮二，两个所述滚轮二均与管材本体相接触，所述滚轮二由橡胶材质制成，所述转轴七和转轴八与衔接块均通过轴承连接。

[0015] 具体的，滚轮二由橡胶材质制成这样在对管材本体进行打磨工作时就可以使管材本体移动的更稳定，就可以一直与滚轮二相接触，并且两者之间的摩擦力更大，就可以使管材只移动不会转动，就可以一直保持打磨质量不被改变。

[0016] 优选的，所述转轴八与转轴六前端外部均固定套设有链轮二，所述链轮二位于底板前侧外部，两个所述链轮二外部均套设有链条二，两个所述链轮二之间通过链条二驱动连接，两个所述转轴八后侧外部均固定套设有链轮三，所述链轮三位于底板后侧外部，两个所述链轮三外部均套设有链条三，两个所述链轮三之间通过链条三驱动连接。

[0017] 具体的，通过链条二就可以使转轴八与转轴六同时转动，通过链条三就可以使两个转轴八同时转动，这样在进行工作时就可以使底部的两个滚轮二转动，这样就可以使管材本体从左向右移动。

[0018] 优选的，所述电机外部套设有保护壳，所述保护壳固定连接在底板底部，所述保护壳两侧均开设有多个散热孔，所述底板底部固定连接有两个底座。

[0019] 具体的，通过散热孔就可以将电机工作产生的热量排出。

[0020] 优选的，所述转轴一和转轴二与旋转筒均通过轴承连接。

[0021] 具体的，通过轴承连接就可以减少工作时产生的磨损。

[0022] 优选的，所述转轴三与固定块通过轴承连接。

[0023] 具体的，通过轴承连接就可以减少工作时产生的磨损。

[0024] 优选的，所述转轴四与底板通过轴承连接，所述转轴五与底板通过轴承连接，所述转轴六与底板通过轴承连接。

[0025] 具体的，通过轴承连接就可以减少工作时产生的磨损。

[0026] 本实用新型的有益效果是：

[0027] 本实用新型通过电机工作带动转轴四转动，转轴四转动就可以使两个转轴五转动，这样就可以使两个旋转筒转动，两个旋转筒转动就可以齿轮一在齿圈内部转动，这样就可以使转轴一和转轴二转动，这样就可以带动打磨块一和打磨块二转动，这样就可以对管材本体进行打磨工作，就可以将表面残留的铁屑打磨干净，并且两个旋转筒的转动方向相反，这样就可以提高对管材本体的打磨质量，就不需要人工进行二次打磨，在降低人工的劳动强度的同时还增加了打磨的效率，并且在后期人工在搬运管材本体时不会被铁屑伤到。

附图说明

[0028] 图1为本实用新型提供的整体结构示意图；

[0029] 图2为本实用新型提供的主视图剖视图；

[0030] 图3为本实用新型提供的后视立体图；

[0031] 图4为本实用新型提供的侧视立体图；

[0032] 图中：1底板、2壳体、3旋转筒、4管材本体、5打磨块一、6打磨块二、7转轴一、8转轴二、9齿圈、10齿轮一、11固定块、12转轴三、13滚轮一、14衔接块、15电机、16转轴四、17第一锥齿轮、18第二锥齿轮、19转轴五、20链轮一、21链条一、22转轴六、23第三锥齿轮、24第四锥齿轮、25转轴七、26转轴八、27滚轮二、28链轮二、29链条二、30链轮三、31链条三、32保护壳、33散热孔、34底座。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0034] 参照附图1-4，本实用新型提供的一种机械生产车间内使用的工业机器人，包括底板1，所述底板1内部开设有空腔一和两个空腔二，所述空腔一位于两个空腔二内侧，其中一个所述空腔二一侧开设有空腔三，所述底板1顶部设有打磨机构；

[0035] 所述打磨机构包括两个壳体2，两个所述壳体2内侧设有两个旋转筒3，两个所述旋转筒3外端分别贯穿两个壳体2并延伸至两个壳体2外侧，所述旋转筒3与壳体2通过轴承连接，两个所述壳体2内侧设有管材本体4，所述管材本体4外端分别贯穿两个旋转筒3并延伸至两个旋转筒3外侧，两个所述壳体2 内部均设有打磨组件，所述打磨组件包括两个打磨块一5和两个打磨块二6，两个所述打磨块一5和两个打磨块二6分别位于管材本体4顶部与底部，所述打磨块一5与打磨块二6与管材本体4相接触，两个所述打磨块一5顶部均固定连接有转轴一7，两个所述转轴一7顶端均延伸至旋转筒3顶部外侧，两个所述打磨块二6底部均固定连接有转轴二8，两个所述转轴二8底端均延伸至旋转筒 3底部外侧，所述壳体2两侧内壁均固定连接有齿圈9，两个所述转轴一7顶端外部与两个转轴二8底端外部均固定套设有

齿轮一10，四个所述齿轮一10位于两个齿圈9内侧，所述齿轮一10与齿圈9相啮合。

[0036] 本实施方案中，两个旋转筒3转动就可以齿轮一10在齿圈9内部转动，这样就可以使转轴一7和转轴二8转动，这样就可以带动打磨块一5和打磨块二6 转动，通过滚轮二27可以使管材本体4一边移动一边被打磨，并且两个旋转筒 3的转动方向相反，这样就可以提高对管材本体4的打磨质量。

[0037] 其中，为了实现管材本体4稳定移动的目的，本装置采用如下技术方案实现的：所述底板1顶部固定连接有固定块11，所述固定块11位于两个壳体2内侧，所述固定块11顶部开设有凹槽，所述凹槽内部嵌设有转轴三12，所述转轴三12外部固定套设有滚轮一13，所述滚轮一13与管材本体4相接触，所述底板1顶部固定连接有两个衔接块14，两个所述衔接块14内部均开设有通孔，所述管材本体4管材贯穿两个通孔，两个所述通孔内部均设有传动组件，管材本体4与滚轮一13相接触，这样在移动时就可以使滚轮一13也转动，这样就可以使管材本体4进行从左向右移动时更稳定；

[0038] 其中，为了实现转轴五19转动的目的，本装置采用如下技术方案实现的：所述底板1底部固定连接有电机15，所述电机15输出轴固定连接有转轴四16，所述转轴四16底端延伸至空腔一内部，所述转轴四16顶端固定连接有第一锥齿轮17，所述第一锥齿轮17两侧均设有第二锥齿轮18，所述第二锥齿轮18与第一锥齿轮17相啮合，两个所述第二锥齿轮18外侧均固定连接有转轴五19，其中一个所述转轴五19一端贯穿其中一个空腔二并延伸至转轴三12内部，另一个所述转轴五19一端延伸至另一个空腔二内部，启动电机15，电机15工作带动转轴四16转动，转轴四16转动带动第一锥齿轮17转动，第一锥齿轮17 转动带动两个第二锥齿轮18转动，两个第二锥齿轮18转动带动两个转轴五19 转动；

[0039] 其中，为了实现旋转筒3转动的目的，本装置采用如下技术方案实现的：两个所述转轴五19与两个旋转筒3外部均固定套设有链轮一20，所述链轮一 20位于空腔二内部，两个所述链轮一20外部均套设有链条一21，两个所述链轮一20之间通过链条一21驱动连接，所述空腔三后侧连接有转轴六22，所述转轴六22前端延伸至底板1前侧外部，其中一个所述转轴五19一端固定连接有第三锥齿轮23，所述第三锥齿轮23一侧设有第四锥齿轮24，所述第四锥齿轮24与第三锥齿轮23相啮合，所述第四锥齿轮24固定套设有转轴六22外部，两个转轴五19转动带动两个链条一21转动，这样就可以使两个旋转筒3 转动；

[0040] 其中，为了实现管材本体4移动的更稳定的目的，本装置采用如下技术方案实现的：所述传动组件包括转轴七25与转轴八26，所述转轴七25与转轴八 26分别位于管材本体4顶部与底部且均连接在通孔内部，所述转轴七25与转轴八26前后两端均延伸至衔接块14前侧外部与后侧外部，所述转轴七25与转轴八26外部均固定套设有滚轮二27，两个所述滚轮二27均与管材本体4相接触，所述滚轮二27由橡胶材质制成，所述转轴七25和转轴八26与衔接块14均通过轴承连接，滚轮二27由橡胶材质制成这样在对管材本体4进行打磨工作时就可以使管材本体4移动的更稳定，就可以一直与滚轮二27相接触，并且两者之间的摩擦力更大，就可以使管材只移动不会转动，就可以一直保持打磨质量不被改变。

[0041] 其中，为了实现底部的两个滚轮二27转动的目的，本装置采用如下技术方案实现的：所述转轴八26与转轴六22前端外部均固定套设有链轮二28，所述链轮二28位于底板1前侧外部，两个所述链轮二28外部均套设有链条二29，两个所述链轮二28之间通过链条二29驱动连接，两个所述转轴八26后侧外部均固定套设有链轮三30，所述链轮三30位于底板1后

侧外部，两个所述链轮三 30外部均套设有链条三31，两个所述链轮三30之间通过链条三31驱动连接，转轴六22转动带动下方的链轮二28转动，下方的链轮二28转动带动上方的链轮二28转动，上方的链轮二28转动带动左侧的转轴八26转动，左侧的转轴八 26转动带动左侧的链轮三30转动，左侧的链轮三30转动带动右侧的链轮三30 转动，右侧的链轮三30转动带动右侧的转轴八26转动，两个转轴八26转动带动底部的两个滚轮二27转动；

[0042] 其中，为了实现电机15散热的目的，本装置采用如下技术方案实现的：所述电机15外部套设有保护壳32，所述保护壳32固定连接在底板1底部，所述保护壳32两侧均开设有多个散热孔33，所述底板1底部固定连接有两个底座 34，通过散热孔33就可以将电机15工作产生的热量排出；

[0043] 其中，为了实现减少磨损的目的，本装置采用如下技术方案实现的：所述转轴一7和转轴二8与旋转筒3均通过轴承连接，所述转轴三12与固定块11 通过轴承连接，所述转轴四16与底板1通过轴承连接，所述转轴五19与底板1 通过轴承连接，所述转轴六22与底板1通过轴承连接。

[0044] 本实用新型的使用过程如下：在使用本实用新型时将管材本体4放入到左侧的衔接块14内部，启动电机15，电机15工作带动转轴四16转动，转轴四 16转动带动第一锥齿轮17转动，第一锥齿轮17转动带动两个第二锥齿轮18转动，两个第二锥齿轮18转动带动两个转轴五19转动，左侧的转轴五19转动第三锥齿轮23转动，第三锥齿轮23转动带动第四锥齿轮24转动，第四锥齿轮24 转动带动转轴六22转动，转轴六22转动带动下方的链轮二28转动，下方的链轮二28转动带动上方的链轮二28转动，上方的链轮二28转动带动左侧的转轴八26转动，左侧的转轴八26转动带动左侧的链轮三30转动，左侧的链轮三30 转动带动右侧的链轮三30转动，右侧的链轮三30转动带动右侧的转轴八26转动，两个转轴八26转动带动底部的两个滚轮二27转动，这样就可以使管材本体4从左向右移动，并且两个转轴五19转动带动两个链条一21转动，这样就可以使两个旋转筒3转动，两个旋转筒3转动就可以齿轮一10在齿圈9内部转动，这样就可以使转轴一7和转轴二8转动，这样就可以带动打磨块一5和打磨块二6转动，通过滚轮二27可以使管材本体4一边移动一边被打磨，并且两个旋转筒3的转动方向相反，这样就可以提高对管材本体4的打磨质量，就不需要人工进行二次打磨。

[0045] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例，任何熟悉本领域的技术人员均可能利用上述阐述的技术方案对本实用新型加以修改或将其修改为等同的技术方案。因此，依据本实用新型的技术方案所进行的任何简单修改或等同置换，尽属于本实用新型要求保护的范围。

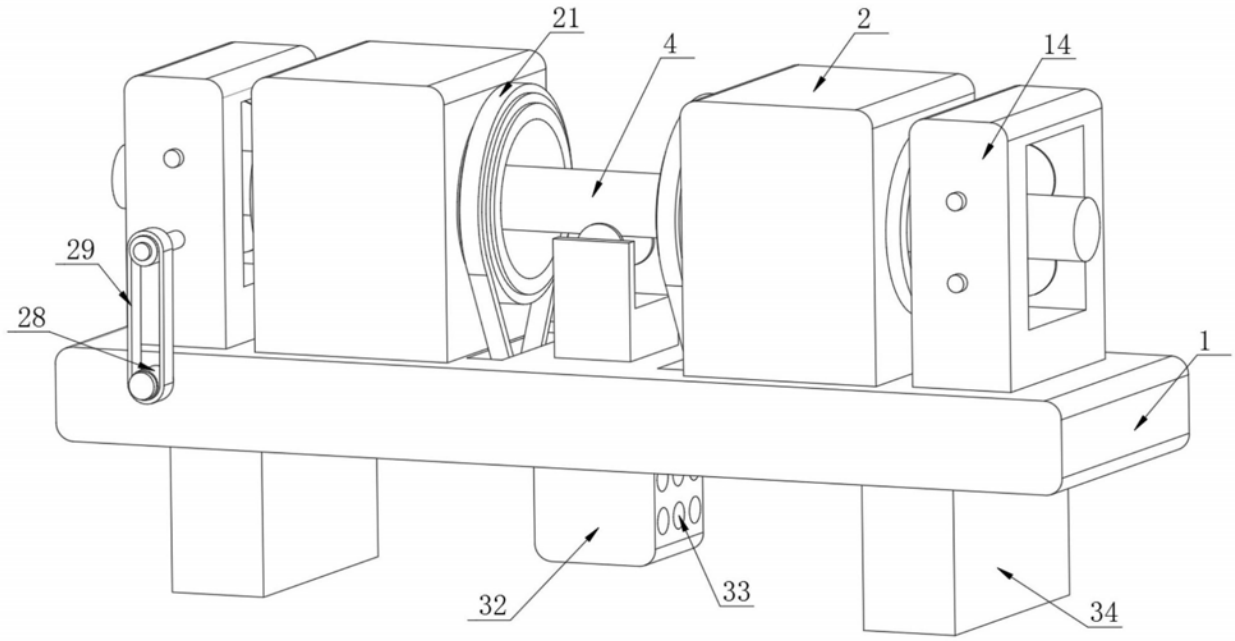

21
4
2
14
29
28
1
32
33
34

图1

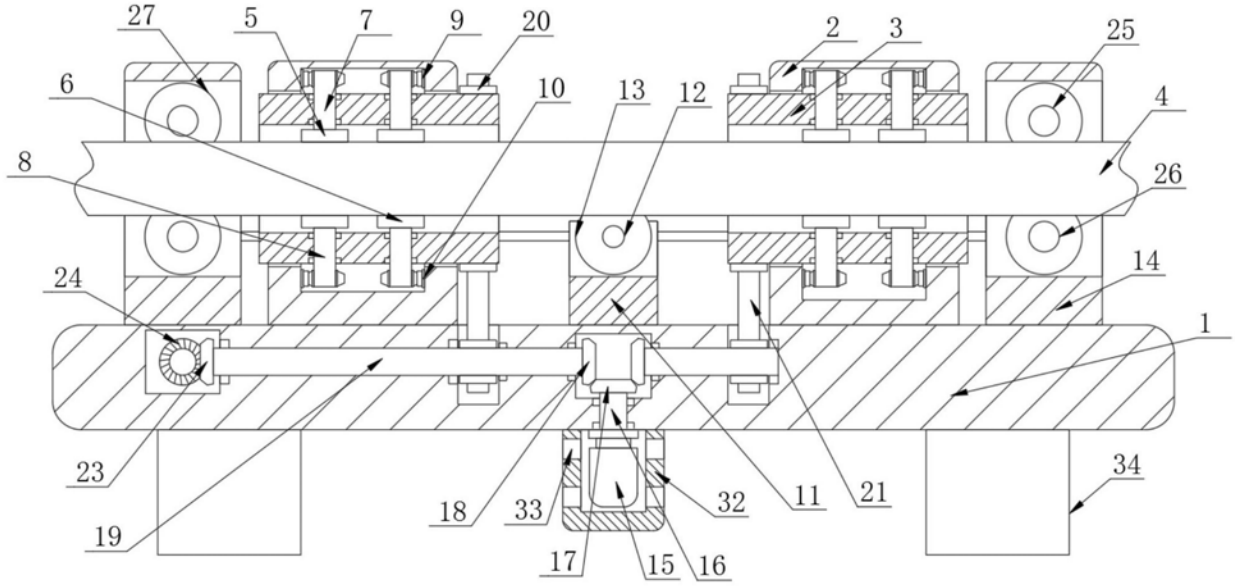

27
5
7
9
20
2
3
25
6
10
13
12
4
8
26
24
14
1
23
19
18
33
17
15
16
32
11
21
34

图2

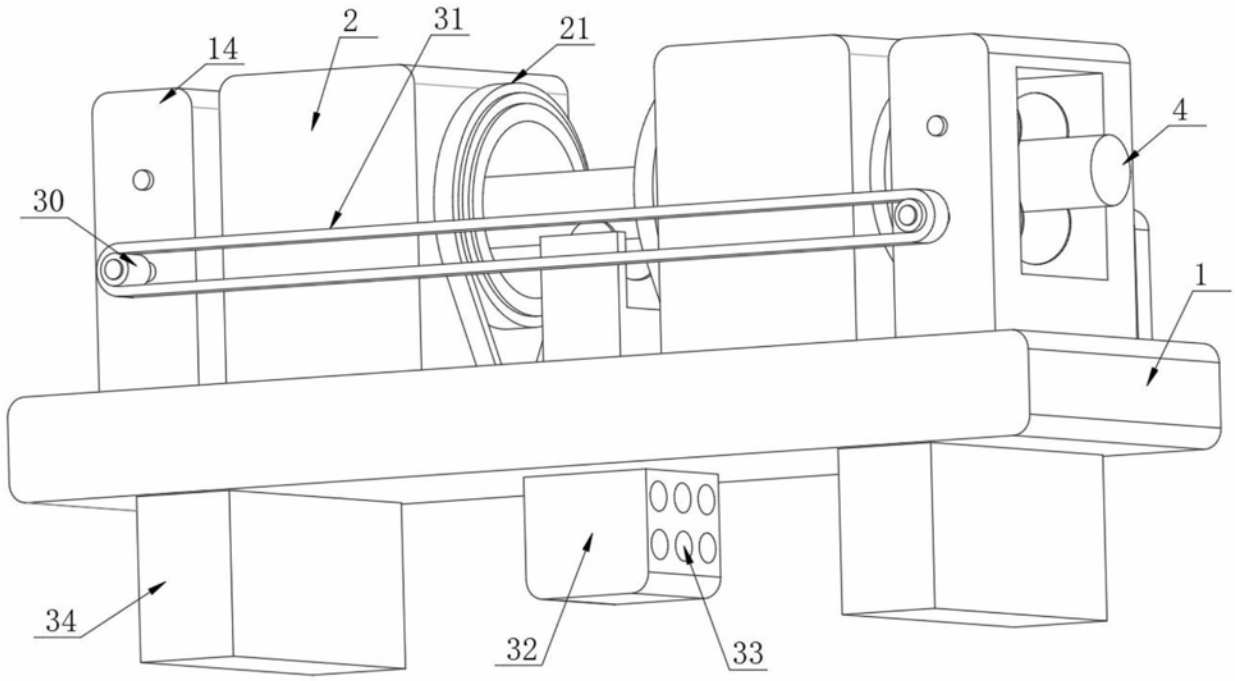


图3

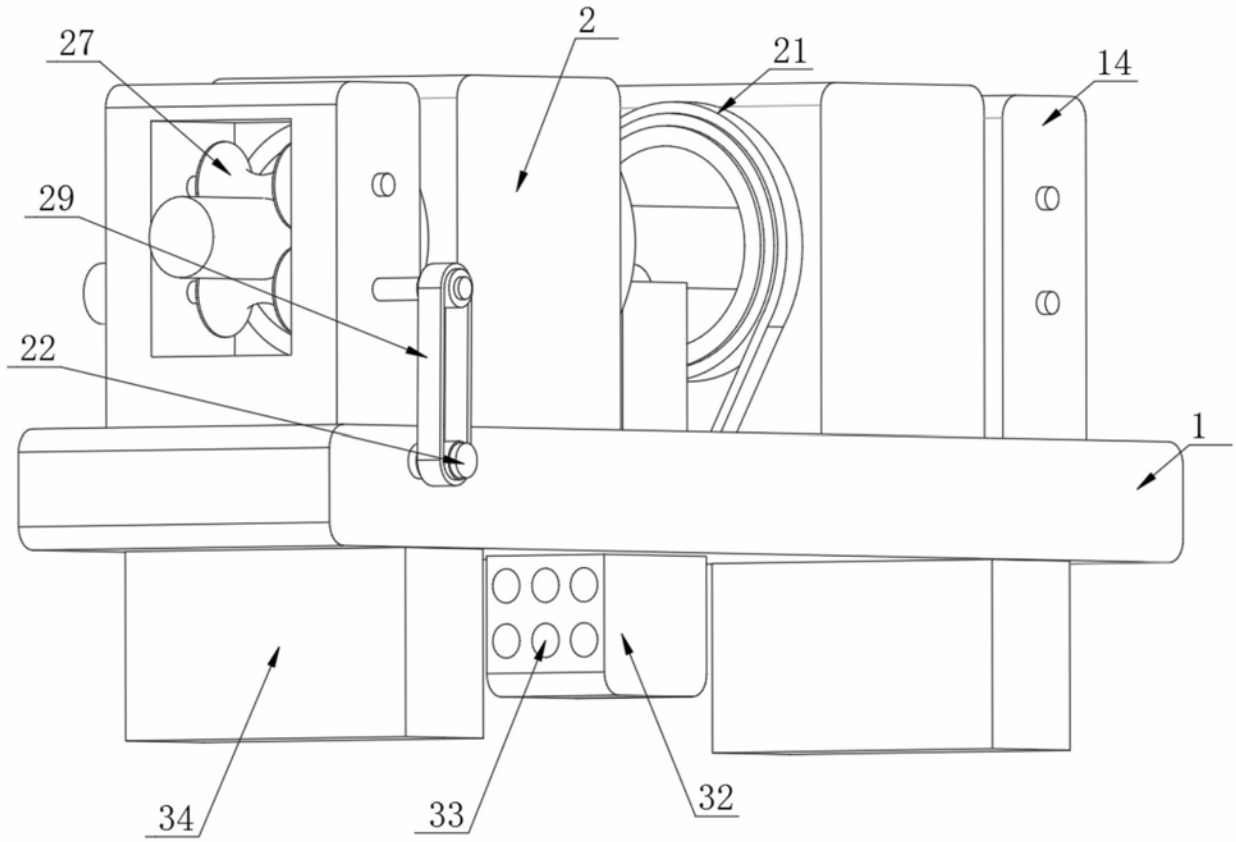


图4