(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113584389 B
(45)授权公告日 2022.02.01

(21)申请号 202110883977.2

(22)申请日 2021.08.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113584389 A

(43)申请公布日 2021.11.02

(73)专利权人 山东盛阳金属科技股份有限公司
地址 276017 山东省临沂市罗庄区付庄办事处殷旦子村山东盛阳金属科技股份有限公司

(72)发明人 周嘉晟 冯旺爵

(74)专利代理机构 临沂恒致远专利代理事务所(普通合伙) 37362
代理人 李平

(51)Int.Cl.
C22C 38/02(2006.01)
C22C 38/04(2006.01)
C22C 38/18(2006.01)
C21D 8/02(2006.01)
C21D 1/26(2018.01)
B21B 45/02(2006.01)
B21B 37/58(2006.01)
B21B 3/02(2006.01)
B21B 1/22(2006.01)
B05B 15/68(2006.01)

(56)对比文件
CN 102251250 A,2011.11.23
CN 112872029 A,2021.06.01
CN 104878317 A,2015.09.02
CN 101008043 A,2007.08.01
JP S61253324 A,1986.11.11

审查员 刘春涛

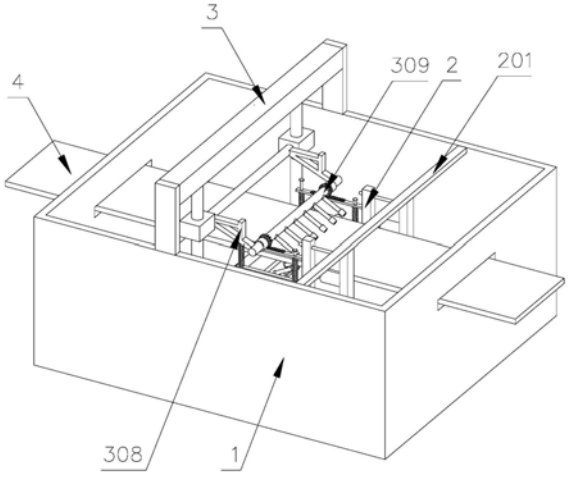
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种430不锈钢及其轧制方法

(57)摘要

本发明公开了一种430不锈钢轧制方法，化学成分重量百分比为：C≤0.04%，0.30%≤Si≤0.60%，Mn≤0.45%，P≤0.030%，S≤0.005%，Cr≤16.50%，N≤0.045%，0.05%≤Re≤0.25%；其余为Fe元素及其他不可避免的杂质；其轧制方法具体步骤如下：1)加热：其加热步骤依次分为预热段、加热一段、加热二段、均热段；2)粗轧：钢坯经保温传输机构进入粗轧机构，粗轧机构对加热钢坯进行初次粗轧；3)精轧：粗轧完成后钢坯进入精轧机构进行精轧处理；4)卷取；5)开卷焊接；6)退火；7)破磷抛丸；8)酸洗；9)清洗：通过清洗装置对酸洗后的不锈钢板表面进行清洗；10)烘干。本发明通过合理的原料配比和轧制工艺，获得高质量的不锈钢板，保证不锈钢板的表面质量。



CN 113584389 B

1.一种430不锈钢轧制方法,其特征在于化学成分重量百分比为:C≤0.04%,0.30%≤Si≤0.60%,Mn≤0.45%,P≤0.030%,S≤0.005%,15.8%≤Cr≤16.50%,N≤0.045%,0.05%≤Re≤0.25%;其余为Fe元素及其他不可避免的杂质;

其轧制方法具体步骤如下:

1)加热:取上述组分原料板坯进入到加热炉进行加热,其加热步骤依次分为预热段、加热一段、加热二段、均热段,板坯厚度220-240mm;预热段温度设为650-720℃,加热时间为70-90min;预热段完成后进入加热一段加热,温度控制在1060-1100℃,加热时间为50-60min;加热一段完成后进入加热二段加热,温度控制在1160-1180℃,加热时间为50-70min;加热二段完成后进入均热段,温度控制在1175-1185℃,加热时间为40-60min;总加热时长≥220min;加热二段与均热段为高温段,高温段时间总和≥90min;

2)粗轧:钢坯经保温传输机构进入粗轧机构,粗轧机构对加热钢坯进行初次粗轧;

3)精轧:粗轧完成后钢坯进入精轧机构进行精轧处理;精轧采用升速轧制,精轧开轧温度设为1030-1060℃;精轧结束温度控制在960-1000℃;精轧时对钢锭进行7道次轧制;一道次压下率为37-39.5%;二道次压下率为36-38%;三道次压下率为32-34%;四道次压下率为25-27.5%;五道次压下率为22-25.5%;六道次压下率为17-20%;七道次压下率为13-15.5%;

4)卷取:精轧后送入卷取机构进行卷取,并保证卷取温度>730℃;

5)开卷焊接:进入酸洗线进行酸洗,首先进行开卷,然后通过焊接机构将相邻两组钢板进行焊接固定,便于钢板整体酸洗;

6)退火:通过退火机构对不锈钢板进行退火处理,然后进行冷却;

7)破磷抛丸:通过抛丸机对退火后的不锈钢板进行抛丸处理;

8)酸洗:通过酸洗机构对不锈钢板进行酸洗去除氧化皮;

9)清洗:通过清洗装置对酸洗后的不锈钢板表面进行清洗;

10)烘干:然后通过烘干系统对清洗后的不锈钢板进行烘干,最后再进行卷取处理。

2.根据权利要求1所述的一种430不锈钢轧制方法,其特征在于步骤9)中所述清洗装置设有清洗池、固定机构、调节机构;所述调节机构和控制机构固定在清洗池内;控制机构上设有三角架和喷淋管;所述喷淋管包括水管Ⅰ、旋转接头、水管Ⅱ、喷头;所述旋转接头设于水管Ⅱ两端,水管Ⅱ两端通过旋转接头连接水管Ⅰ,水管Ⅱ两端设有齿轮;所述水管Ⅰ固定连接三角架一端,通过三角架固定在固定机构上;所述水管Ⅱ上设有若干均匀排列的喷头,并分为两组;所述喷头一端设有球头,通过球头活动连接水管Ⅱ,喷头可通过球头进行转动变向。

3.根据权利要求2所述的一种430不锈钢轧制方法,其特征在于所述调节机构包括安装条、安装板、油缸、固定臂、导向轴Ⅰ、齿条、导向轴Ⅱ、弹簧;所述安装条两端固定连接清洗池侧壁;安装板设有一组并分别固定在安装条两端,安装板两端分别固定连接安装条和清洗池底部;所述油缸和导向轴Ⅰ一端固定在安装板上,导向轴Ⅰ设于油缸两侧,油缸顶轴固定连接固定臂,导向轴Ⅰ另一端穿过固定臂并通过通孔相互活动连接,导向轴Ⅰ起到支撑导向的作用;所述固定臂一侧设有T型导向槽,T型导向槽内设有一组齿条,齿条一端设有T型块,T型块设于T型导向槽内,同时齿条上设有一组导向轴Ⅱ,导向轴Ⅱ分别设于齿条两端,所述弹簧套接导向轴Ⅱ,弹簧两端分别顶触齿条;所述齿条啮合齿轮;弹簧弹力推动齿条跟随移

动,保证齿条始终与齿轮啮合。

一种430不锈钢及其轧制方法

技术领域

[0001] 本发明属于不锈钢轧制技术领域，特别涉及一种430不锈钢轧制方法。

背景技术

[0002] 430不锈钢在现有的工艺条件下轧制，能耗普遍相对较高；同时在轧制过程中受高温抗氧化性能、热轧温度、轧辊粗糙度、轧制压下率等因素的影响，氧化皮粘辊现象较为严重，导致钢带表面存在粗糙条纹；1)其中，相同的热轧条件下，轧制压下率直接关系到带坯与轧辊接触弧面积和轧制压力的大小；压下率越大，相应带坯与轧辊接触弧越长，接触面积越大，轧制压力也越大，这就造成带坯与轧辊黏结面积增加，黏结时间增加，且带坯与轧辊难剥离程度增加，最终体现在黏结现象越严重；2)在后续酸洗段进行酸洗后的清洗过程中，现有的清洗装备结构多为固定式，较难根据不同规格的不锈钢板进行调节，比较耗费水资源；3)同时轧制过程中存在一个较为普遍的问题，不锈钢表层容易起皱，较为普遍接受的观点认为时不锈钢在钢凝固时产生成分偏析的柱结晶，此成分的不均匀性所导致。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有技术中不足，提供一种430不锈钢轧制方法，通过合理的原料配比和轧制工艺，获得高质量的不锈钢板，保证不锈钢板的表面质量。

[0004] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0005] 一种430不锈钢轧制方法，化学成分重量百分比为：C≤0.04％，0.30％≤Si≤0.60％， Mn≤0.45％，P≤0.030％，S≤0.005％，Cr≤16.50％，N≤0.045％，0.05％≤Re≤0.25％；其余为Fe元素及其他不可避免的杂质；

[0006] 其轧制方法具体步骤如下：

[0007] 1)加热：取上述组分原料板坯进入到加热炉进行加热，板坯厚度220-240mm，其加热步骤依次分为预热段、加热一段、加热二段、均热段；预热段温度设为650-720℃，加热时间为70-90min；预热段完成后进入加热一段加热，温度控制在1060-1100℃，加热时间为50-60min；加热一段完成后进入加热二段加热，温度控制在1160-1180℃，加热时间为 50-70min；加热二段完成后进入均热段，温度控制在1175-1185℃，加热时间为40-60min；总加热时长≥220min；加热二段与均热段为高温段，高温段时间总和≥90min。

[0008] 2)粗轧：钢坯经保温传输机构进入粗轧机构，粗轧机构对加热钢坯进行初次粗轧；

[0009] 3)精轧：粗轧完成后钢坯进入精轧机构进行精轧处理；精轧采用升速轧制，精轧开轧温度设为1030-1060℃；精轧结束温度控制在960-1000℃；精轧时对钢锭进行7道次轧制；一道次压下率为37-39.5％；二道次压下率为36-38％；三道次压下率为32-34％；四道次压下率为25-27.5％；五道次压下率为22-25.5％；六道次压下率为17-20％；七道次压下率为13-15.5％。

[0010] 4)卷取：精轧后送入卷取机构进行卷取，并保证卷取温度＞730℃；

[0011] 5)开卷焊接：进入酸洗线进行酸洗，首先进行开卷，然后通过焊接机构将相邻两组

钢板进行焊接固定，便于钢板整体酸洗；

[0012] 6)退火：通过退火机构对不锈钢板进行退火处理，然后进行冷却；

[0013] 7)破磷抛丸；通过抛丸机对退火后的不锈钢板进行抛丸处理；

[0014] 8)酸洗：通过酸洗机构对不锈钢板进行酸洗去除氧化皮；

[0015] 9)清洗：通过清洗装置对酸洗后的不锈钢板表面进行清洗；

[0016] 所述清洗装置设有清洗池、固定机构、调节机构；所述调节机构和控制机构固定在清洗池内；控制机构上设有三角架和喷淋管；所述喷淋管包括水管Ⅰ、旋转接头、水管Ⅱ、喷头；所述旋转接头设于水管Ⅱ两端，水管Ⅱ两端通过旋转接头连接水管Ⅰ，水管Ⅱ两端设有齿轮；所述水管Ⅰ固定连接三角架一端，通过三角架固定在固定机构上；所述水管Ⅱ上设有若干均匀排列的喷头，并分为两组；所述喷头一端设有球头，通过球头活动连接水管Ⅱ，喷头可通过球头进行转动变向；

[0017] 所述调节机构包括安装条、安装板、油缸、固定臂、导向轴Ⅰ、齿条、导向轴Ⅱ、弹簧；所述安装条两端固定连接清洗池侧壁；安装板设有一组并分别固定在安装条两端，安装板两端分别固定连接安装条和清洗池底部；所述油缸和导向轴Ⅰ一端固定在安装板上，导向轴Ⅰ设于油缸两侧，油缸顶轴固定连接固定臂，导向轴Ⅰ另一端穿过固定臂并通过通孔相互活动连接，导向轴Ⅰ起到支撑导向的作用；所述固定臂一侧设有T型导向槽，T型导向槽内设有一组齿条，齿条一端设有T型块，T型块设于T型导向槽内，同时齿条上设有一组导向轴Ⅱ，导向轴Ⅱ分别设于齿条两端，所述弹簧套接导向轴Ⅱ，弹簧两端分别顶触齿条；所述齿条啮合齿轮；弹簧弹力推动齿条跟随移动，保证齿条始终与齿轮啮合。

[0018] 10)烘干：然后通过烘干系统对清洗后的不锈钢板进行烘干，最后再进行卷取处理；

[0019] 本发明与现有技术相比较有益效果表现在：

[0020] 1)针对精轧前段机架易黏结且磨损量大的情况，通过对430不锈钢精轧段的优化调整，限制前段机架的最大变形率，增加后段机架负荷；使前段轧制压力降低，黏结时间降低，带坯与轧辊接触弧变短，接触面积减小，改进精轧负荷分配，完善控制系统；最终使轧辊黏结率降低，提高了不锈钢板的表面质量。

[0021] 2)调节机构中通过弹簧和T型导向槽使齿条与固定臂实现软性连接以代替固定连接的方式，当两者固定连接时齿条既承担了对喷淋管角度的调节作用又实现了辅助支撑作用，因为齿条只有一端设有固定臂，长期辅助支撑的情况会使齿条出现支撑疲劳而下垂或断裂的情况，影响调节效果；通过油缸推动带动齿条左右移动，从而通过齿轮使喷淋管以旋转接头为轴心进行转动，进而实现喷头喷淋角度的调节，根据不同不锈钢板的需求优化喷淋效果；

[0022] 3)稀土元素的加入不仅改善了不锈钢板的表层质量，降低起皱程度，同时Mn、Cr在合金表面富集，形成致密的富含Mn、Cr的氧化层来减缓高温氧化的进行。

附图说明

[0023] 附图1是本发明一种430不锈钢轧制方法中清洗装置的结构示意图；

[0024] 附图2是附图1中调节机构的结构示意图；

[0025] 附图3是附图1中喷淋管的结构示意图；

[0026] 图中:1、清洗池;2、调节机构;201、安装条;202、安装板;203、油缸;204、固定臂;2041、T型导向槽;205、导向轴Ⅰ;206、齿条;207、导向轴Ⅱ;208、弹簧;3、控制机构;308、三角架;309、喷淋管;3091、水管Ⅰ;3092、旋转接头;3093、水管Ⅱ; 30931、齿轮;3094、喷头;30941、球头;4、不锈钢板。

具体实施方式

[0027] 为方便本技术领域人员的理解,下面结合附图1-3,对本发明的技术方案进一步具体说明。

[0028] 实施例1:

[0029] 一种430不锈钢轧制方法,化学成分重量百分比为:C=0.034%,Si=0.52%,P=0.022%, S=0.0033%,Mn=0.4%,Cr=15.8%,N=0.030%,Re=0.1%;其余为Fe元素及其他不可避免的杂质;

[0030] 其轧制方法具体步骤如下:

[0031] 1)加热:加热:取上述组分原料板坯进入到加热炉进行加热,板坯厚度230mm,其加热步骤依次分为预热段、加热一段、加热二段、均热段;预热段温度设为690℃,加热时间为82min;预热段完成后进入加热一段加热,温度控制在1075℃,加热时间为52min;加热一段完成后进入加热二段加热,温度控制在1164℃,加热时间为54min;加热二段完成后进入均热段,温度控制在1177℃,加热时间为48min;总加热时长为236min;加热二段与均热段为高温段,高温段时间总和为102min。

[0032] 2)粗轧:钢坯经保温传输机构进入粗轧机构,粗轧机构对加热钢坯进行初次粗轧;

[0033] 3)精轧:粗轧完成后钢坯进入精轧机构进行精轧处理;精轧采用升速轧制,精轧开轧温度设为1035℃;精轧结束温度控制在965℃;精轧时对钢锭进行7道次轧制;一道次压下率为38%;二道次压下率为36.5%;三道次压下率为33.6%;四道次压下率为26.8%;五道次压下率为24.4%;六道次压下率为19.5%;七道次压下率为14.4%。

[0034] 4)卷取:精轧后送入卷取机构进行卷取,并保证卷取温度为742℃;

[0035] 5)开卷焊接:进入酸洗线进行酸洗,首先进行开卷,然后通过焊接机构将相邻两组钢板进行焊接固定,便于钢板整体酸洗;

[0036] 6)退火:通过退火机构对不锈钢板进行退火处理,然后进行冷却;

[0037] 7)破磷抛丸;通过抛丸机对退火后的不锈钢板进行抛丸处理;

[0038] 8)酸洗:通过酸洗机构对不锈钢板进行酸洗去除氧化皮;

[0039] 9)清洗:通过清洗装置对酸洗后的不锈钢板表面进行清洗;

[0040] 所述清洗装置设有清洗池、固定机构、调节机构;所述调节机构和控制机构固定在清洗池内;控制机构上设有三角架和喷淋管;所述喷淋管309包括水管Ⅰ3091、旋转接头3092、水管Ⅱ3093、喷头3094;所述旋转接头3092设于水管Ⅱ3093两端,水管Ⅱ3093两端通过旋转接头3092连接水管Ⅰ3091,水管Ⅱ3093两端设有齿轮30931;所述水管Ⅰ3091固定连接三角架308一端,通过三角架固定在固定机构上;所述水管Ⅱ3093上设有若干均匀排列的喷头3094,并分为两组;所述喷头3094一端设有球头30941,通过球头30941活动连接水管Ⅱ3093,喷头3094可通过球头30941进行转动变向。

[0041] 所述调节机构2包括安装条201、安装板202、油缸203、固定臂204、导向轴Ⅰ205、齿

条206、导向轴Ⅱ207、弹簧208;所述安装条201两端固定连接清洗池1侧壁;安装板 202设有一组并分别固定在安装条201两端,安装板202两端分别固定连接安装条201和清洗池1底部;所述油缸203和导向轴I205一端固定在安装板202上,导向轴I205设于油缸203两侧,油缸203顶轴固定连接固定臂204,导向轴I205另一端穿过固定臂204并通过通孔相互活动连接,导向轴I205起到支撑导向的作用;所述固定臂204一侧设有T型导向槽2041,T型导向槽2041内设有一组齿条206,齿条206一端设有T型块,T型块设于T 型导向槽2041内,同时齿条206上设有一组导向轴Ⅱ207,导向轴Ⅱ207分别设于齿条206 两端,所述弹簧208套接导向轴Ⅱ207,弹簧208两端分别顶触齿条206;所述齿条206啮合齿轮30931;弹簧208弹力推动齿条206跟随移动,保证齿条206始终与齿轮30931啮合,通过弹簧208和T型导向槽2041使齿条206与固定臂204实现软性连接以代替固定连接的方式,当两者固定连接时齿条206既承担了对喷淋管309角度的调节作用又实现了辅助支撑作用,因为齿条206只有一端设有固定臂204,长期辅助支撑的情况会使齿条出现支撑疲劳而下垂或断裂的情况,影响调节效果;通过油缸203推动带动齿条206左右移动,从而通过齿轮30931使喷淋管309以旋转接头3092为轴心进行转动,进而实现喷头3094喷淋角度的调节,根据不同不锈钢板4的需求优化喷淋效果。

[0042] 10)烘干:然后通过烘干系统对清洗后的不锈钢板进行烘干,最后再进行卷取处理。

[0043] 实施例2:

[0044] 与实施例1相比较所不同的是;

[0045] 步骤1)加热:取上述组分原料进入到加热炉进行预热段加热,板坯厚度240mm其加热步骤依次分为预热段、加热一段、加热二段、均热段;预热段温度设为678℃,加热时间为80min;预热段完成后进入加热一段加热,温度控制在1094℃,加热时间为50min;加热一段完成后进入加热二段加热,温度控制在1176℃,加热时间为50min;加热二段完成后进入均热段,温度控制在1180℃,加热时间为45min;总加热时长为225min;加热二段与均热段为高温段,高温段时间总和为95min。

[0046] 步骤3)精轧:粗轧完成后钢坯进入精轧机构进行精轧处理;精轧采用升速轧制,精轧开轧温度设为1045℃;精轧结束温度控制在980℃;精轧时对钢锭进行7道次轧制;一道次压下率为37.6%;二道次压下率为37%;三道次压下率为32.8%;四道次压下率为26.5%;五道次压下率为24.8%;六道次压下率为19%;七道次压下率为15%。

[0047] 步骤4)卷取:精轧后送入卷取机构进行卷取,并保证卷取温度为736℃。

[0048] 实施例3:

[0049] 与实施例1相比较所不同的是;

[0050] 步骤1)加热:取上述组分原料进入到加热炉进行预热段加热,板坯厚度220mm,其加热步骤依次分为预热段、加热一段、加热二段、均热段;预热段温度设为650-720℃,加热时间为84.5min;预热段完成后进入加热一段加热,温度控制在1060-1100℃,加热时间为53min;加热一段完成后进入加热二段加热,温度控制在1160-1180℃,加热时间为53min;加热二段完成后进入均热段,温度控制在1175-1185℃,加热时间为43min;总加热时长为227.5min;加热二段与均热段为高温段,高温段时间总和为96min。

[0051] 步骤3)精轧:粗轧完成后钢坯进入精轧机构进行精轧处理;精轧采用升速轧制,精

轧开轧温度设为1050℃;精轧结束温度控制在986℃;精轧时对钢锭进行7道次轧制;一道次压下率为38.2%;二道次压下率为37.2%;三道次压下率为33.4%;四道次压下率为25.8%;五道次压下率为25%;六道次压下率为18.5%;七道次压下率为14.8%。

[0052] 步骤4)卷取:精轧后送入卷取机构进行卷取,并保证卷取温度为741℃。

[0053] 依据GBT 4237-2015对以上实施例进行力学性能检验,检验结果如下表所示:

[0054]

	抗拉强度Mpa	延伸强度Mpa	断后伸长率%	硬度HRB	结论
实施例1	586	256	33	82	合格
实施例2	579	268	35	79	合格
实施例2	595	271	31.5	76	合格

[0055] 以上内容仅仅是对本发明的结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

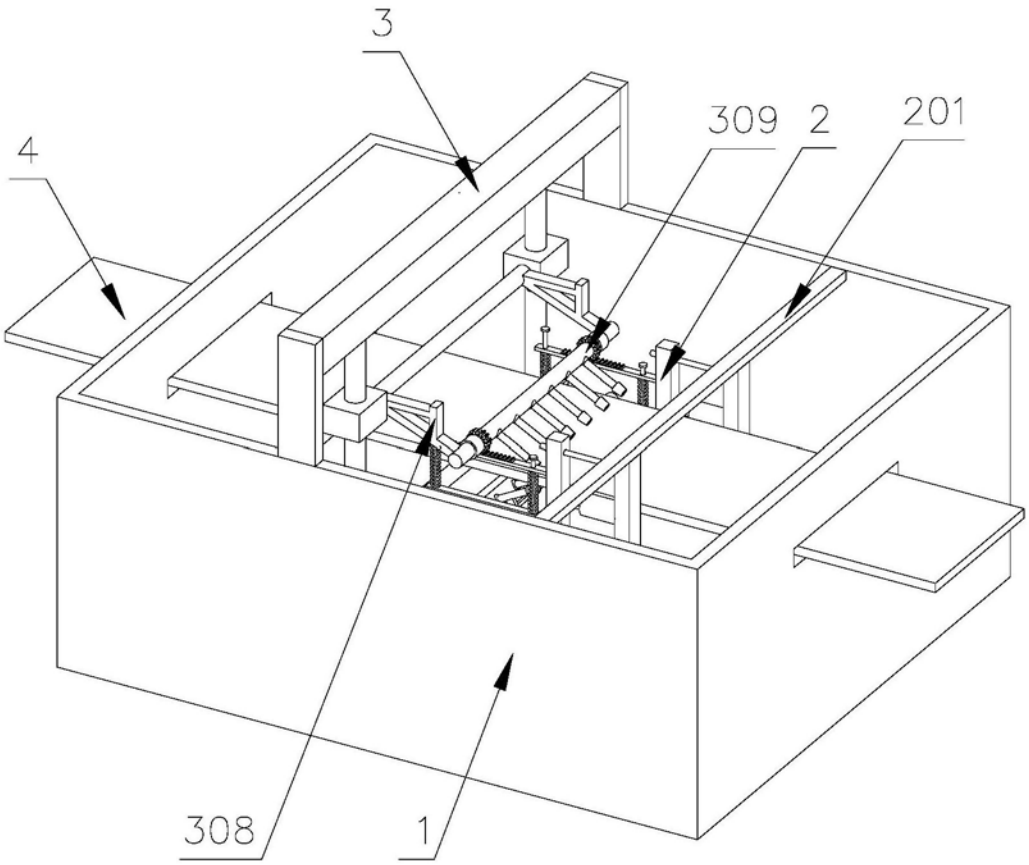


图1

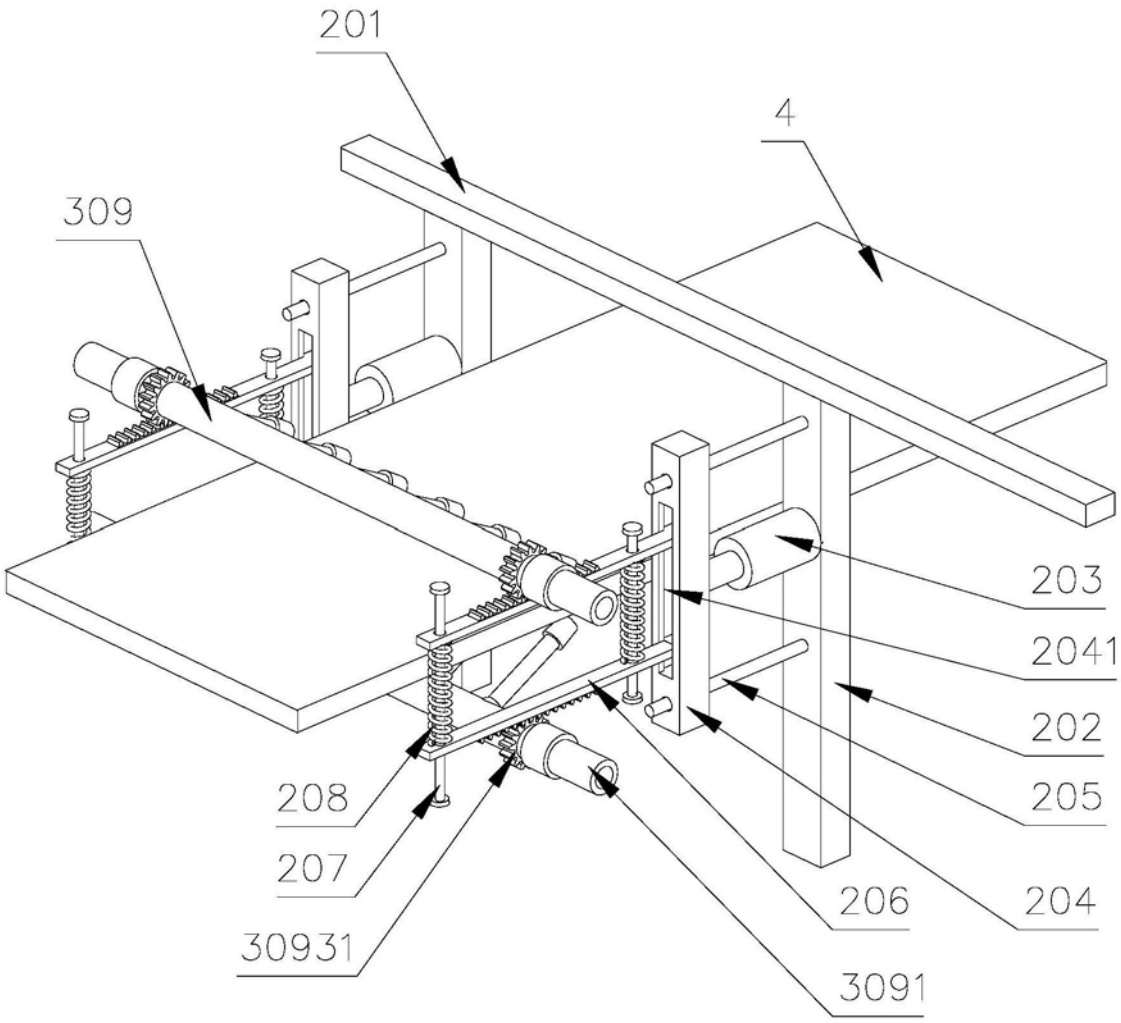


图2

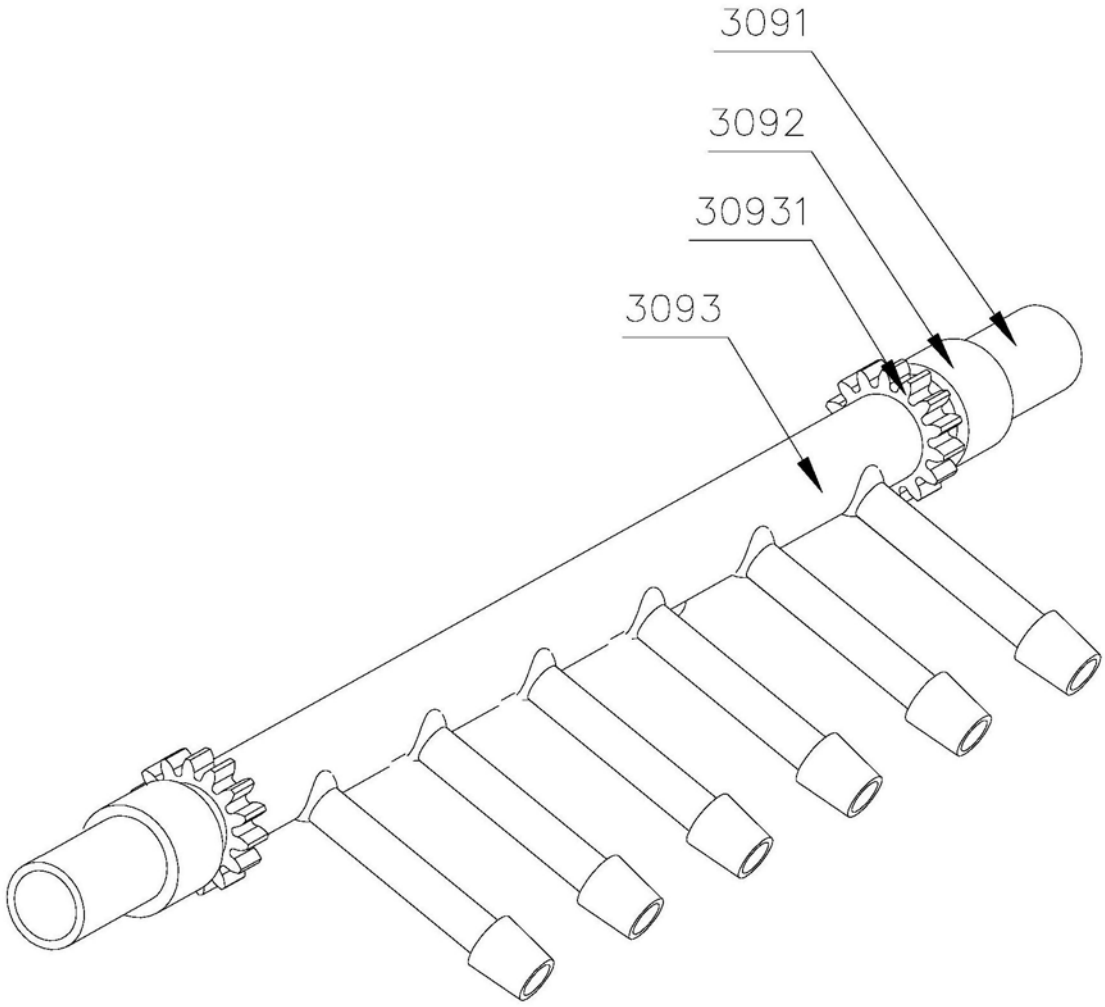


图3