(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108326566 B
(45)授权公告日 2023.07.14

(21)申请号 201810173360.X
(22)申请日 2018.03.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108326566 A
(43)申请公布日 2018.07.27
(73)专利权人 江苏保捷精锻有限公司
地址 215431 江苏省苏州市太仓市浏河镇新闸村
(72)发明人 廖春惠 葛泓 乐建朝
(74)专利代理机构 苏州市方略专利代理事务所(普通合伙) 32267
专利代理师 马广旭
(51)Int.Cl.
*B23P 23/06*(2006.01)
*B23P 15/00*(2006.01)
*F16C 33/64*(2006.01)

(56)对比文件
CN 103551822 A,2014.02.05
CN 103551822 A,2014.02.05
CN 102909535 A,2013.02.06
CN 107717484 A,2018.02.23
CN 107717484 A,2018.02.23
CN 203526883 U,2014.04.09
CN 203526883 U,2014.04.09
CN 101758368 A,2010.06.30
CN 102825014 A,2012.12.19
CN 105121055 A,2015.12.02
CN 105121055 A,2015.12.02
CN 107263119 A,2017.10.20
CN 107263119 A,2017.10.20
DE 2425316 A1,1975.06.05
DE 2425316 A1,1975.06.05
DE 2535155 A1,1976.02.19
DE 2535155 A1,1976.02.19
US 2018272420 A1,2018.09.27
US 2018272420 A1,2018.09.27

审查员 赵宏图

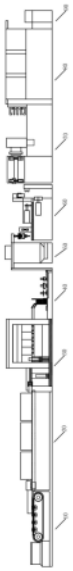
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

# 一种高效的全自动轴承圈生产线

(57)摘要

本发明公开了一种高效的全自动轴承圈生产线，包括依次设置的上料单元、加热单元、锻造单元、分选单元、抛丸单元、碾扩单元、整形单元、清洗单元和下料单元；其中，经过轴承圈物料在各个单元之间的运送采用机械手运送，整个过程全自动进行，经过锻造单元的轴承圈物料被加工成轴承外圈和轴承内圈，分两路进行轴承内外圈的加工。本发明能够自动实现轴承内外圈的加工，其工艺过程包括上料、加热、锻造、分选、抛丸、碾扩、整形、清洗和下料，整个过程自动进行；其中轴承的上料过程需要将较重的原料运送至加热单元前，采用此上料装置，能够将实现原料的存储，自动转运至传送带，并且传送带能够实现物料的运送，工作过程自动化程度高，运行稳定可靠。



CN 108326566 B

1.一种高效的全自动轴承圈生产线，其特征在于：包括依次设置的上料单元(10)、加热单元(20)、锻造单元(30)、分选单元(40)、抛丸单元(50)、碾扩单元(60)、整形单元(70)、清洗单元(80)和下料单元(90)；所述上料单元(10)包括轴承圈原料箱(11)、第一电动缸(12)、第二电动缸(13)、第一液压缸(14)、第二液压缸(15)、驱动杆(16)、轴承原料转运台(17)、轴承原料承接台(18)和轴承原料上料传送台(19)，所述轴承圈原料箱(11)设置于轴承原料转运台(17)的上方，所述轴承原料承接台(18)与轴承原料转运台(17)平形设置，并且轴承原料转运台(17)可转动至轴承原料承接台(18)的侧边上方，所述第一电动缸(12)和第二电动缸(13)设置在轴承圈原料箱(11)的下部，并且可上下升降轴承圈原料箱(11)，所述第一液压缸(14)与驱动杆(16)的一端连接，所述驱动杆(16)的另一端与轴承原料转运台(17)的连接，所述第二液压缸(15)可伸出至轴承原料承接台(18)的上方；所述加热单元(20)包括预热炉(21)、升温炉(22)、均温炉(23)、第一导轨(24)、辅助进料装置(25)和加热炉底座(26)，所述第一导轨(24)依次穿过从前到后的顺序设置的预热炉(21)、升温炉(22)和均温炉(23)，所述辅助进料装置(25)设置在预热炉(21)前，所述预热炉(21)、升温炉(22)、均温炉(23)、第一导轨(24)和辅助进料装置(25)均设置在加热炉底座(26)上；所述锻造单元(30)包括高速镦锻机(31)、模具(32)、第一轴承圈坯料抓取机械手(33)、第二轴承圈坯料抓取机械手(34)、轴承圈坯料转运装置(35)、上料装置(36)、第三轴承圈抓取机械手(37)、轴承外圈转送带(38)和轴承内圈传送带(39)，所述模具(32)设置在高速镦锻机(31)内，所述上料装置(36)设置在高速镦锻机(31)的进料口，所述轴承圈坯料转运装置(35)设置在高速镦锻机(31)的下部，所述第一轴承圈坯料抓取机械手(33)设置在上料装置(36)上，所述第二轴承圈坯料抓取机械手(34)设置在轴承圈坯料转运装置(35)上，所述第三轴承圈抓取机械手(37)设置在模具(32)上，所述轴承外圈转送带(38)和轴承内圈传送带(39)设置在模具(32)下部，并且从高速镦锻机(31)的出料口伸出；所述分选单元(40)包括轴承圈存料箱(41)、传送带(42)、轴承圈推移装置(43)、轴承圈高度检测装置(44)、轴承圈内径检测装置(46)、轴承圈外径检测装置(45)和第一机台(47)，所述轴承圈存料箱(41)设置于第一机台(47)上方，所述传送带(42)设置在第一机台(47)内，并且传送带(42)的上端面伸出第一机台(47)，所述轴承圈推移装置(43)设置于轴承圈存料箱(41)远离传送带(42)的一侧，所述第一机台(47)位于传送带(42)的一侧依次设有轴承圈高度检测装置(44)、轴承圈内径检测装置(46)和轴承圈外径检测装置(45)；所述抛丸单元(50)包括抛丸室(51)、抛丸器(52)、帘幕式风选箱(53)、第一螺旋输送机(54)、复式斗提机(55)、主磁选分离器(56)、副磁选分离器(57)、第二螺旋输送机(58)、滚筒筛(59)、膨胀室(514)和滑轨组件(517)，所述滑轨组件(517)的其中一端设于抛丸室(51)中，所述抛丸器(52)设于抛丸室(51)的顶部，所述抛丸器(52)的上部与帘幕式风选箱(53)连接，所述滚筒筛(59)设置在帘幕式风选箱(53)内部，所述第一螺旋输送机(54)与滚筒筛(59)连接，所述第一螺旋输送机(54)与复式斗提机(55)上端连接，所述复式斗提机(55)上设有主磁选分离器(56)和副磁选分离器(57)，所述复式斗提机(55)的下端与第二螺旋输送机(58)连接，所述第二螺旋输送机(58)与抛丸室(51)连接，所述膨胀室(514)与抛丸室(51)的内部连通，并且膨胀室(514)的下端部与复式斗提机(55)连接；所述碾扩单元(60)包括碾扩机机台(61)、轴承圈转运组件(62)、第一限位辊(63)、第二限位辊(64)、主碾扩轮(65)、碾扩子辊(66)和第三螺杆(67)，所述第三螺杆(67)设置在碾扩机机台(61)台面内，并且由电机进行驱动旋转，所述轴承圈转运组件(62)设置在第三螺杆(67)

上，所述第一限位辊(63)和第二限位辊(64)设置在碾扩机机台(61)内，并且对称设置在主碾扩轮(65)的两侧，所述主碾扩轮(65)设置的碾扩机机台(61)的上部，所述碾扩子辊(66)架设在碾扩机机台(61)台面上，并且可位于主碾扩轮(65)的正下方；所述整形单元(70)包括轴承内圈加工装置和轴承外圈加工装置，所述轴承内圈加工装置包括第二机台(71)、第一上料机械手(72)、轴承内圈转运组件(73)、第四螺杆(74)、轴承内圈打磨组件(75)、轴承内圈整形组件(76)和轴承内圈夹装组件(77)，所述第四螺杆(74)设置在第二机台(71)内，所述轴承内圈转运组件(73)设置在第四螺杆(74)上，所述第一上料机械手(72)设置在第二机台(71)和碾扩单元(60)之间，所述轴承内圈整形组件(76)并列和轴承内圈打磨组件(75)设置在第二机台(71)的右端部，所述轴承内圈夹装组件(77)设置在第二机台(71)上，并且设置于轴承内圈转运组件(73)和轴承内圈打磨组件(75)的之间；所述整形单元(70)包括轴承内圈加工装置和轴承外圈加工装置，所述轴承外圈加工装置包括第三机台(81)、第二上料机械手(82)、轴承外圈转运组件(83)、第六螺杆(84)、轴承外圈整形组件(85)、轴承外圈打磨组件(86)和轴承外圈夹装组件(87)，所述第六螺杆(84)设置在第三机台(81)内，所述轴承外圈转运组件(83)设置在第六螺杆(84)上，所述第二上料机械手(82)设置在第三机台(81)和碾扩单元(60)之间，所述轴承外圈打磨组件(86)并列和轴承外圈整形组件(85)设置在第三机台(81)的右端部，所述轴承外圈夹装组件(87)设置在第三机台(81)上，并且设置于轴承外圈转运组件(83)和轴承外圈整形组件(85)的之间。

2.根据权利要求1所述的高效的全自动轴承圈生产线，其特征在于：所述清洗单元(80)包括轴承圈清洗箱(91)、轴承圈烘干箱(92)、轴承圈上油箱(93)、第二导轨(94)、电驱动轮(95)和轴承圈抓取组件(96)，所述第二导轨(94)架设在依次设置的轴承圈清洗箱(91)、轴承圈烘干箱(92)和轴承圈上油箱(93)上部，所述电驱动轮(95)设置在第二导轨(94)内，所述轴承圈抓取组件(96)固定在电驱动轮(95)上。

# 一种高效的全自动轴承圈生产线

## 技术领域

[0001] 本发明属于轴承制造领域，特别涉及一种高效的全自动轴承圈生产线。本发明还涉及一种高效的全自动轴承圈生产线。

## 背景技术

[0002] 目前通常采用的锻造轴承圈毛坯的加工工艺包括预加热、剪料、加热、镦粗、反挤压成型、切底平幅、扩孔、整形等一系列的工序，在这一系列的工序过程中所使用的设备包括电加热炉、第一压力机、第二压力机、第三压力机、碾扩机、整形冲床等设备。其中具体的工艺操作过程是：首先将棒料经电加热炉加热后，由第一压力机剪成一定长度的棒料，再经中频感应加热炉加热后由第二压力机进行镦粗，镦粗后经人工传递给下一工序操作人员完成挤压成型、冲孔这两道工序，最后再人工传递给操作碾扩机的工人对冲孔后的毛坯进行扩孔，扩孔后的毛坯再送至整形冲床进行整形。在整个生产过程中需要5个工人同时在线操作，工人的工作强度大，生产成本高，毛坯质量差且毛坯质量的一致性难以保证，生产效率也相对较低。

## 发明内容

[0003] 发明目的：为了克服以上不足，本发明的目的是提供一种高效的全自动轴承圈生产线，自动化程度高，提高了工作效率，能够加工尺寸精度高的轴承圈。本发明还提供一种高效的全自动轴承圈生产线的工作方法，适合工业大规模应用。

[0004] 技术方案：一种高效的全自动轴承圈生产线，包括依次设置的上料单元、加热单元、锻造单元、分选单元、抛丸单元、碾扩单元、整形单元、清洗单元和下料单元。

[0005] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述上料单元包括轴承圈原料箱、第一电动缸、第二电动缸、第一液压缸、第二液压缸、驱动杆、轴承原料转运台、轴承原料承接台和轴承原料上料传送台，所述轴承圈原料箱设置于轴承原料转运台的上方，所述轴承原料承接台与轴承原料转运台平形设置，并且轴承原料转运台可转动至轴承原料承接台的侧边上方，所述第一电动缸和第二电动缸设置在轴承圈原料箱的下部，并且可上下升降轴承圈原料箱，所述第一液压缸与驱动杆的一端连接，所述驱动杆的另一端与轴承原料转运台的连接，所述第二液压缸可伸出至轴承原料承接台的上方。

[0006] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述加热单元包括预热炉、升温炉、均温炉、第一导轨、辅助进料装置和加热炉底座，所述第一导轨依次穿过从前到后的顺序设置的预热炉、升温炉和均温炉，所述辅助进料装置设置在预热炉前，所述预热炉、升温炉、均温炉、第一导轨和辅助进料装置均设置在加热炉底座上。

[0007] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述锻造单元包括高速镦锻机、模具、第一轴承圈坯料抓取机械手、第二轴承圈坯料抓取机械手、轴承圈坯料转运装置、上料装置、第三轴承圈抓取机械手、轴承外圈转送带和轴承内圈传送带，所述模具设置在高速镦锻机内，所述上料装置设置在高速镦锻机的进料口，所述轴承圈坯料转运装置设置在高速

镦锻机的下部，所述第一轴承圈坯料抓取机械手设置在上料装置上，所述第二轴承圈坯料抓取机械手设置在轴承圈坯料转运装置上，所述第三轴承圈抓取机械手设置在模具上，所述轴承外圈转送带和轴承内圈传送带设置在模具下部，并且从高速镦锻机的出料口伸出。

[0008] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述分选单元包括轴承圈存料箱、传送带、轴承圈推移装置、轴承圈高度检测装置、轴承圈内径检测装置、轴承圈外径检测装置和第一机台，所述轴承圈存料箱设置于第一机台上方，所述传送带设置在第一机台内，并且传送带的上端面伸出第一机台，所述轴承圈推移装置设置于轴承圈存料箱远离传送带的一侧，所述第一机台位于传送带的一侧一次设有轴承圈高度检测装置、轴承圈内径检测装置和轴承圈外径检测装置。

[0009] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述抛丸单元包括抛丸室、抛丸器、帘幕式风选箱、第一螺旋输送机、复式斗提机、主磁选分离器、副磁选分离器、第二螺旋输送机、滚筒筛、膨胀室和滑轨组件，所述滑轨组件的其中一端设于抛丸室中，所述抛丸器设于抛丸室的顶部，所述抛丸器的上部与帘幕式风选箱连接，所述滚筒筛设置在帘幕式风选箱内部，所述第一螺旋输送机与滚筒筛连接，所述第一螺旋输送机与复式斗提机上端连接，所述复式斗提机上设有主磁选分离器和副磁选分离器，所述复式斗提机的下端与第二螺旋输送机连接，所述第二螺旋输送机与抛丸室连接，所述膨胀室与抛丸室的内部连通，并且膨胀室的下端部与复式斗提机连接。

[0010] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述碾扩单元包括碾扩机机台、轴承圈转运组件、第一限位辊、第二限位辊、主碾扩轮、碾扩子辊和第三螺杆，所述第三螺杆设置在碾扩机机台台面内，并且由电机进行驱动旋转，所述轴承圈转运组件设置在第三螺杆上，所述第一限位辊和第二限位辊设置在碾扩机机台内，并且对称设置在主碾扩轮的两侧，所述主碾扩轮设置的碾扩机机台的上部，所述碾扩子辊架设在碾扩机机台台面上，并且可位于主碾扩轮的正下方。

[0011] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述整形单元包括轴承内圈加工装置和轴承外圈加工装置，所述轴承内圈加工装置包括第二机台、第一上料机械手、轴承内圈转运组件、第四螺杆、轴承内圈打磨组件、轴承内圈整形组件和轴承内圈夹装组件，所述第四螺杆设置在第二机台内，所述轴承内圈转运组件设置在第四螺杆上，所述第一上料机械手设置在第二机台和碾扩单元之间，所述轴承内圈整形组件并列和轴承内圈打磨组件设置在第二机台的右端部，所述轴承内圈夹装组件设置在第二机台上，并且设置于轴承内圈转运组件和轴承内圈打磨组件的之间。

[0012] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述整形单元包括轴承内圈加工装置和轴承外圈加工装置，所述轴承外圈加工装置包括第三机台、第二上料机械手、轴承外圈转运组件、第六螺杆、轴承外圈整形组件、轴承外圈打磨组件和轴承外圈夹装组件，所述第六螺杆设置在第三机台内，所述轴承外圈转运组件设置在第六螺杆上，所述第二上料机械手设置在第三机台和碾扩单元之间，所述轴承外圈打磨组件并列和轴承外圈整形组件设置在第三机台的右端部，所述轴承外圈夹装组件设置在第三机台上，并且设置于轴承外圈转运组件和轴承外圈整形组件的之间。

[0013] 进一步的，上述的高效的全自动轴承圈生产线，所述清洗单元包括轴承圈清洗箱、轴承圈烘干箱、轴承圈上油箱、第二导轨、电驱动轮和轴承圈抓取组件，所述第二导轨架设

在依次设置的轴承圈清洗箱、轴承圈烘干箱和轴承圈上油箱上部，所述电驱动轮设置在第二导轨内，所述轴承圈抓取组件固定在电驱动轮上。

[0014] 上述技术方案可以看出，本发明具有如下有益效果：本发明所述的高效的全自动轴承圈生产线，其结构设计合理，自动化程度高，降低了劳动强度，提高了工作效率。本发明所述的高效的全自动轴承圈生产线的工作方法，工作过程自动化程度高，所需要的人力少，提高了生产效率，适合工业大规模应用。

## 附图说明

[0015] 图1为本发明所述的高效的全自动轴承圈生产线的结构示意图；

[0016] 图2为本发明所述的高效的全自动轴承圈生产线工作原理框图；

[0017] 图3为本发明所述的上料单元的结构示意图；

[0018] 图4为本发明所述的轴承原料上料传送台的结构示意图；

[0019] 图5为本发明所述的上料单元的俯视图；

[0020] 图6为本发明所述的高加热单元的结构示意图；

[0021] 图7为本发明所述的中频感应加热炉的结构示意图；

[0022] 图8为本发明所述的锻造单元的结构示意图；

[0023] 图9为本发明所述的第二轴承圈坯料抓取机械手的结构示意图；

[0024] 图10为本发明所述的抓取机械手本体的结构示意图；

[0025] 图11为本发明所述的分选单元的结构示意图；

[0026] 图12为本发明所述的分选单元的俯视图；

[0027] 图13为本发明所述的抛丸单元的结构示意图；

[0028] 图14为本发明所述的滑轨组件的俯视图；

[0029] 图15为本发明所述的滑轨组件的结构示意图；

[0030] 图16为本发明所述的轴承圈抓取组件的结构示意图；

[0031] 图17为本发明所述的碾扩单元的结构示意图；

[0032] 图18为本发明所述的轴承圈夹取装置的结构示意图；

[0033] 图19为本发明所述的碾扩单元的原理图；

[0034] 图20为本发明所述的轴承外圈加工装置的结构示意图；

[0035] 图21为本发明所述的轴承外圈加工装置轴承圈转运过程的结构示意图；

[0036] 图22为本发明所述的轴承内圈夹装组件的结构示意图；

[0037] 图23为本发明所述的轴承外圈加工装置的俯视图；

[0038] 图24为本发明所述的轴承内圈加工装置的结构示意图；

[0039] 图25为本发明所述的轴承内圈加工装置的俯视图；

[0040] 图26为本发明所述的清洗单元的结构示意图。

## 具体实施方式

[0041] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0042] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0043] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确的限定。

[0044] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0045] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

## 实施例

[0046] 如图1、2所示的高效的全自动轴承圈生产线，包括依次设置的上料单元10、加热单元20、锻造单元30、分选单元40、抛丸单元50、碾扩单元60、整形单元70、清洗单元80和下料单元90。

[0047] 本发明的轴承圈的制造工艺过程为：

[0048] 1)上料单元10将轴承圈坯料传送至加热单元20；2)轴承物料移动至加热单元20，中频感应加热炉对轴承物料加热；3)经过加热处理后的轴承物料，从加热单元20移动至锻造单元30，高速镦锻机和模具将轴承物料进行镦粗、分套和切断；4)经过锻造单元30的轴承物料形成轴承外圈物料和轴承内圈物料，并且通过机械手进入不同的传送带；5)轴承外圈物料和轴承内圈物料进入分选单元40，进行合格物料和不合格物料的分选；6)轴承外圈物料和轴承内圈物料分别经过抛丸单元50进行抛丸；7)轴承外圈物料和轴承内圈物料分别经过碾扩单元60进行冷碾扩，形成轴承外圈和轴承内圈；8)轴承外圈经过整形单元70中的轴承外圈整形装置进行打磨和加工；9)轴承内圈经过整形单元70中的轴承内圈整形装置进行打磨和加工；10)轴承外圈和轴承内圈分别经过清洗单元80进行清洗、烘干和上油；11)轴承外圈和轴承内圈分别经过下料单元90进行收集和存储。

[0049] 其中，如图3-5所示的上料单元10包括轴承圈原料箱11、第一电动缸12、第二电动缸13、第一液压缸14、第二液压缸15、驱动杆16、轴承原料转运台17、轴承原料承接台18和轴承原料上料传送台19，轴承圈原料箱11设置于轴承原料转运台17的上方，轴承原料承接台

18与轴承原料转运台17平形设置，并且轴承原料转运台17可转动至轴承原料承接台18的侧边上方，第一电动缸12和第二电动缸13设置在轴承圈原料箱11的下部，并且可上下升降轴承圈原料箱11，第一液压缸14与驱动杆16的一端连接，驱动杆16的另一端与轴承原料转运台17的连接，第二液压缸15可伸出至轴承原料承接台18的上方，并且第二液压缸15靠近轴承原料承接台18的端部设有截面为圆形的推板151。其中，轴承圈原料箱11内设有一组第一挡板111，第一挡板111内设有螺纹孔112，螺纹孔112内设有第一螺杆113，第一螺杆113下端部与第一驱动电机114连接。进一步的，轴承原料转运台17包括轴承原料放置部171和轴承原料转运板172，轴承原料放置部171设置于轴承原料转运板172的下端部，并且两者垂直设置，驱动杆16的上端部与轴承原料放置部171的下端部连接。并且，轴承原料放置部171远离轴承原料转运板172的端部设有搭接部173，搭接部173的上端面与轴承圈原料箱11的下端面贴合。进一步的，轴承原料放置部171上还设有支撑座174，支撑座174的截面为梯形。此外，轴承原料承接台18包括下底座181、第一承接板182和第二承接板183，第一承接板182和第二承接板183固定在下底座181的下部，第一承接板182和第二承接板183对称设置，并且截面为V形。轴承原料上料传送台19包括链轮191、主驱动轮192、第一从动轮193、一组滚筒194、一组第二从动轮195和一组转轴196，主驱动轮192和第一从动轮193之间设有链轮191，一组第二从动轮195与链轮191连接，滚筒194套设在转轴196的外部，并且滚筒194与第二从动轮195固定连接，第二从动轮195设置在转轴196的两个端部。进一步的，链轮191的两侧设有轴承原料限位装置197，轴承原料限位装置197包括第一限位板1971、第二限位板1972和一组第三液压油缸1973，第三液压油缸1973设置在第一限位板1971和第二限位板1972上，并且可推动第一限位板1971和第二限位板1972移动，第一限位板1971和第二限位板1972对称设置。

[0050] 基于上述结构的基础上，上料单元的工作过程为：

[0051] 第一驱动电机114启动，驱动第一螺杆113转动；第一挡板111升起，将轴承圈原料箱11内部分隔；将轴承原料放入轴承圈原料箱11内，并且轴承原料之间设有第一挡板111；第一电动缸12和第二电动缸13启动，将轴承圈原料箱11下降至轴承原料转运台17位置；靠近轴承原料转运台17的第一驱动电机114启动，驱动第一螺杆113转动；靠近轴承原料转运台17的第一挡板111下降；打开轴承圈原料箱11，驱动第一电动缸12升起；轴承原料滚动至轴承原料转运台17上，同时关闭轴承圈原料箱11；第一液压缸14收回，驱动杆16带动轴承原料转运台17逆时针转动；轴承原料从轴承原料转运台17落入轴承原料承接台18内；第一液压缸14伸出，驱动杆16带动轴承原料转运台17顺时针转动；第二液压缸15伸出，推动轴承原料移动至轴承原料上料传送台19；第三液压油缸1973推动第一限位板1971和第二限位板1972移动，第一限位板1971和第二限位板1972与轴承原料的外壁贴合；主驱动轮192转动，带动第一从动轮193和链轮191转动；第二从动轮195随链轮191转动，带动滚筒194转动；轴承物料在一组滚筒194上移动。

[0052] 如图6、7所示的加热单元20为中频感应加热炉，中频感应加热炉包括预热炉21、升温炉22、均温炉23、第一导轨24、辅助进料装置25和加热炉底座26，第一导轨24依次穿过从前到后的顺序设置的预热炉21、升温炉22和均温炉23，辅助进料装置25设置在预热炉21前，预热炉21、升温炉22、均温炉23、第一导轨24和辅助进料装置25均设置在加热炉底座26上。其中，预热炉21、升温炉22和均温炉23包括炉外壳211、中频感应加热线圈212和耐火衬套

213，耐火衬套213设置在炉外壳211中，中频感应加热线圈212设置在炉外壳211和耐火衬套213之间，并且中频感应加热线圈212呈螺旋形设置在炉外壳211中。通过第一导轨24的循环转动，能够使得轴承圈坯料在预热炉21、升温炉22和均温炉23之间运送。

[0053] 如图8-10所示的锻造单元30包括高速镦锻机31、模具32、第一轴承圈坯料抓取机械手33、第二轴承圈坯料抓取机械手34、轴承圈坯料转运装置35、上料装置36、第三轴承圈抓取机械手37、轴承外圈转送带38和轴承内圈传送带39，模具32设置在高速镦锻机31内，上料装置36设置在高速镦锻机31的进料口，轴承圈坯料转运装置35设置在高速镦锻机31的下部，第一轴承圈坯料抓取机械手33设置在上料装置36上，第二轴承圈坯料抓取机械手34设置在轴承圈坯料转运装置35上，第三轴承圈抓取机械手37设置在模具32上，轴承外圈转送带38和轴承内圈传送带39设置在模具32下部，并且从高速镦锻机31的出料口伸出。进一步的，上料装置36包括机架361、第一滑块362、第二驱动电机363、第三驱动电机364和第一丝杆365，第二驱动电机363固定在机架361上，第一丝杆365的一端与第二驱动电机363连接，另一端架设在机架361上，第一滑块362套设在第一丝杆365上，并且第一滑块362可沿第一丝杆365左右移动，第三驱动电机364固定在第一滑块362上，第三驱动电机364与第一轴承圈坯料抓取机械手33连接。进一步的，轴承圈坯料转运装置35包括第二丝杆351、第三丝杆352和第二滑块353，第二丝杆351沿水平方向设置在高速镦锻机31的底部，第二滑块353套设在第二丝杆351外部，第三丝杆352竖直设置在第二滑块353上，第二轴承圈坯料抓取机械手34与第三丝杆352连接。此外，第一轴承圈坯料抓取机械手33和第二轴承圈坯料抓取机械手34包括机械手手掌341、一组机械手手指342和一组第三电动缸343，第三电动缸343固定在机械手手掌341上，机械手手指342和第三电动缸343连接，机械手手指342在机械手手掌341的外圆周上等间距分布。并且，机械手手掌341的截面为圆盘形，机械手手指342为的截面为矩形，机械手手指342靠近机械手手掌341的内侧设有电磁铁344。电磁铁344靠近机械手手掌341的内侧的端面为圆弧形。再次，第三轴承圈抓取机械手37包括第四丝杆371、第五丝杆372、第六丝杆373、抓取机械手本体374和第三滑块375，第三滑块375设置于高速镦锻机31的滑轨上，第四丝杆371固定在第三滑块375上，第五丝杆372和第六丝杆373以第四丝杆371为对称轴设置于第四丝杆371上，抓取机械手本体374设置于第五丝杆372和第六丝杆373上。抓取机械手本体374包括第一抓取部3741和第二抓取部3742，第一抓取部3741和第二抓取部3742对称设置，第一抓取部3741和第二抓取部3742上设有弹性橡胶衬垫3743，弹性橡胶衬垫3743上设有梯形截面的第一凹槽3744。

[0054] 如图11、12所示的分选单元40包括轴承圈存料箱41、传送带42、轴承圈推移装置43、轴承圈高度检测装置44、轴承圈内径检测装置46、轴承圈外径检测装置45和第一机台47，轴承圈存料箱41设置于第一机台47上方，传送带42设置在第一机台47内，并且传送带42的上端面伸出第一机台47，轴承圈推移装置43设置于轴承圈存料箱41远离传送带42的一侧，第一机台47位于传送带42的一侧一次设有轴承圈高度检测装置44、轴承圈内径检测装置46和轴承圈外径检测装置45。其中，轴承圈推移装置43包括第三液压缸431和轴承圈推杆432，第三液压缸431固定在第一机台47上，轴承圈推杆432固定在第三液压缸431上，并且轴承圈推杆432的截面为圆弧形。此外，轴承圈存料箱41靠近传送带42的一侧设有第二挡板411，第二挡板411由第四液压缸412驱动。进一步的，轴承圈高度检测装置44包括第一平板441、第一立柱442、第五液压缸443和第一基座444，第一基座444固定在第一机台47上，第一

立柱442固定在第一基座444上，第五液压缸443设置于第一立柱442上，第一平板441与第五液压缸443的伸出端部连接，并且第五液压缸443驱动第一平板441上下移动，第一机台47靠近第一立柱442处设有废料箱48。第一立柱442的外部套设有转动轴套445，第一立柱442内设有第一电机446，转动轴套445和第一电机446连接，转动轴套445的外壁上设有废料推杆447。进一步的，废料推杆447包括连接部4471和废料推杆本体4472，连接部4471固定在第一立柱442的外壁上，废料推杆本体4472的长边贴合在传送带42上，并且废料推杆本体4472与连接部4471垂直设置。此外，轴承圈外径检测装置45包括第二基座451、第二立柱452、第六液压缸453、第二电机454、轴承圈外径检测杆455和第一支撑杆456，第二基座451固定在第一机台47上，第二立柱452固定在第二基座451上，第六液压缸453设置于第二立柱452上，第一支撑杆456与第六液压缸453连接，并且第六液压缸453可驱动第一支撑杆456上下移动，第二电机454设置于第一支撑杆456远离第二立柱452的端部，轴承圈外径检测杆455与第二电机454连接，轴承圈外径检测杆455的截面为U型。再次，轴承圈内径检测装置46包括第三基座461、第三立柱462、第七液压缸463、第三电机464、轴承圈内径检测杆465和第二支撑杆466，第三基座461固定在第一机台47上，第三立柱462固定在第三基座461上，第七液压缸463设置于第三立柱462上，第二支撑杆466与第七液压缸463连接，并且第七液压缸463可驱动第二支撑杆466上下移动，第三电机464设置第二支撑杆466远离第三立柱462的端部，轴承圈内径检测杆465与第三电机464，轴承圈内径检测杆465的截面为U型。

[0055] 如图13-16所示的抛丸单元50包括抛丸室51、抛丸器52、帘幕式风选箱53、第一螺旋输送机54、复式斗提机55、主磁选分离器56、副磁选分离器57、第二螺旋输送机58、滚筒筛59、膨胀室514和滑轨组件517，滑轨组件517的其中一端设于抛丸室51中，抛丸器52设于抛丸室51的顶部，抛丸器52的上部与帘幕式风选箱53连接，滚筒筛59设置在帘幕式风选箱53内部，第一螺旋输送机54与滚筒筛59连接，第一螺旋输送机54与复式斗提机55上端连接，复式斗提机55上设有主磁选分离器56和副磁选分离器57，复式斗提机55的下端与第二螺旋输送机58连接，第二螺旋输送机58与抛丸室51连接，膨胀室514与抛丸室51的内部连通，并且膨胀室514的下端部与复式斗提机55连接。其中，膨胀室514的顶部设有第一除尘器515，并且膨胀室514内还设有丸料挡板516，丸料挡板516正对膨胀室514和抛丸室51的连接处设置，并且丸料挡板516将膨胀室514分为两个腔室。进一步的，抛丸室51包括抛丸室本体511和丸料回收口512，丸料回收口512设于抛丸室本体511的下部，抛丸室本体511与抛丸器52连接，丸料回收口512与第二螺旋输送机58连接。再次，(图中链轮结构只画出部分进行示意)的轴承圈抓取组件5176包括基座51761、第二螺杆51762、第一齿轮51763、第二齿轮51764、第一轴承圈固定杆51765和第二轴承圈固定杆51766，基座51761固定在固定连接板5175的下端面上，第二螺杆51762与基座51761连接，第一齿轮51763和第二齿轮51764与第二螺杆51762的外齿啮合，第一轴承圈固定杆51765与第一齿轮51763连接，第二轴承圈固定杆51766与第二齿轮51764连接。第一齿轮51763和第二齿轮51764以第二螺杆51762为对称轴对称设置在螺杆15762的两侧，第一轴承圈固定杆51765和第二轴承圈固定杆51766以第二螺杆51762为对称轴对称设置在第二螺杆51762的两侧。并且，第一轴承圈固定杆51765和第二轴承圈固定杆51766的截面为V型。

[0056] 如图17-19所示的碾扩单元60包括碾扩机机台61、轴承圈转运组件62、第一限位辊63、第二限位辊64、主碾扩轮65、碾扩子辊66和第三螺杆67，第三螺杆67设置在碾扩机机台

61台面内，并且由电机进行驱动旋转，轴承圈转运组件62设置在第三螺杆67上，第一限位辊63和第二限位辊64设置在碾扩机机台61内，并且对称设置在主碾扩轮65的两侧，主碾扩轮65设置的碾扩机机台61的上部，碾扩子辊66架设在碾扩机机台61台面上，并且可位于主碾扩轮65的正下方，碾扩子辊66的左端部设有第八液压缸661，主碾扩轮65的上端部设有第九液压缸651。其中，轴承圈转运组件62包括第四滑块621和轴承圈夹取装置622，第四滑块621套设在第三螺杆67的外部，并且可沿第三螺杆67左右移动，轴承圈夹取装置622设置于第四滑块621竖直方向的侧壁上。此外，如轴承圈夹取装置622包括主动轮6221、从动轮6222、第四驱动电机6223、第一抓取杆6224、第二抓取杆6225和支撑板6226，支撑板6226和第四滑块621连接，第四驱动电机6223设置在支撑板6226上，第四驱动电机6223与主动轮6221连接，主动轮6221的齿轮和从动轮6222的齿轮啮合在一起，第一抓取杆6224和主动轮6221固定连接，第二抓取杆6225和从动轮6222固定连接。进一步的，第四滑块621上设有第十液压缸6211，第十液压缸6211与支撑板6226连接。进一步的，第一抓取杆6224和第二抓取杆6225的远离第四滑块621的端部设有弹性橡胶衬套6226，弹性橡胶衬套6226上设有梯形截面的第二凹槽6227。碾扩机机台61的右端还设有立柱68，立柱68内设有限位块69，立柱68和限位块69之间设有第一轴承691。限位块69与碾扩子辊66相对的位置设有第三凹槽692，碾扩子辊66可置于第三凹槽692中。

[0057] 如图24、25所示的整形单元70的轴承内圈加工装置包括第二机台71、第一上料机械手72、轴承内圈转运组件73、第四螺杆74、轴承内圈打磨组件75、轴承内圈整形组件76和轴承内圈夹装组件77，第四螺杆74设置在第二机台71内，轴承内圈转运组件73设置在第四螺杆74上，第一上料机械手72设置在第二机台71和碾扩单元60之间，轴承内圈整形组件76并列和轴承内圈打磨组件75设置在第二机台71的右端部，轴承内圈夹装组件77设置在第二机台71上，并且设置于轴承内圈转运组件73和轴承内圈打磨组件75的之间。轴承内圈转运组件73包括第五滑块731、支撑座732、支撑柱733和第四电机734，第五滑块731套设在第四螺杆74上，第四电机734设置于第五滑块731内，支撑座732设置在第五滑块731上方，并且与第四电机734连接，支撑柱733设置在支撑座732竖直方向的侧壁上。进一步的，轴承内圈打磨组件75包括机座751、第二滑轨752、第五电机753、一组打磨杆754、打磨头755和第一转动盘756，第二滑轨752设置在第二机台71上，机座751的下端部设置于第二滑轨752内，第五电机753设置于机座751内，第一转动盘756和第五电机753连接，打磨杆754均匀设置在第一转动盘756的外圆周上，打磨头755设置在打磨杆754远离机座751的端部，并且打磨头755为半圆球形。并且，机座751上还设有第四电动缸757，第四电动缸757与圆板状的压紧板758，压紧板758的另一端固定有圆环状的压紧环759。进一步的，轴承内圈整形组件6包括第五螺杆761、第六电机762、第六滑块763、第二转动盘764和整形柱765，第六滑块763套设在第五螺杆761上，第六电机762设置在第六滑块763内，并且第六电机762和第二转动盘764连接，整形柱765均匀设置在第二转动盘764的外圆周上。再次，轴承内圈夹装组件77包括齿条771、第一夹取杆772、第二夹取杆773、第一齿轮774、第二齿轮775、第七电机776和第八电机777，第一齿轮774和第二齿轮775分别与齿条771啮合，第一齿轮774设置在第一夹取杆772的下端部，并且由第七电机776驱动，第二齿轮775设置在第二夹取杆773的下端部，并且由第八电机777驱动，第一夹取杆772和第二夹取杆773为对称结构。第一夹取杆772和第二夹取杆773包括支撑杆7721和夹取杆本体7722，夹取杆本体7722设置在支撑杆7721的上端部，支撑

杆7721的下端部设有第一齿轮774或第二齿轮775，夹取杆本体7722的截面为圆弧形。

[0058] 如图20-23所示的整形单元70的轴承外圈加工装置包括第三机台81、第二上料机械手82、轴承外圈转运组件83、第六螺杆84、轴承外圈整形组件85、轴承外圈打磨组件86和轴承外圈夹装组件87，第六螺杆84设置在第三机台81内，轴承外圈转运组件83设置在第六螺杆84上，第二上料机械手82设置在第三机台81和碾扩单元860之间，轴承外圈打磨组件86并列和轴承外圈整形组件85设置在第三机台81的右端部，轴承外圈夹装组件87设置在第三机台81上，并且设置于轴承外圈转运组件83和轴承外圈整形组件85的之间。轴承外圈打磨组件86包括基座861、第二转动盘862、打磨柱863、打磨头864和第二螺杆865，基座861套设在第二螺杆865上，第二转动盘862设置在基座861上，打磨柱863均匀设置在第二转动盘862的外圆周上，打磨头864设置在打磨柱863远离第二转动盘862的端部，并且打磨头864呈半圆球形。第二转动盘862上还设有连接杆867，连接杆867上还设有砂轮866。

[0059] 如图26所示的清洗单元80包括轴承圈清洗箱91、轴承圈烘干箱92、轴承圈上油箱93、第二导轨94、电驱动轮95和轴承圈抓取组件96，第二导轨94架设在依次设置的轴承圈清洗箱91、轴承圈烘干箱92和轴承圈上油箱93上部，电驱动轮95设置在第二导轨94内，轴承圈抓取组件96固定在电驱动轮95上。

[0060] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进，这些改进也应视为本发明的保护范围。

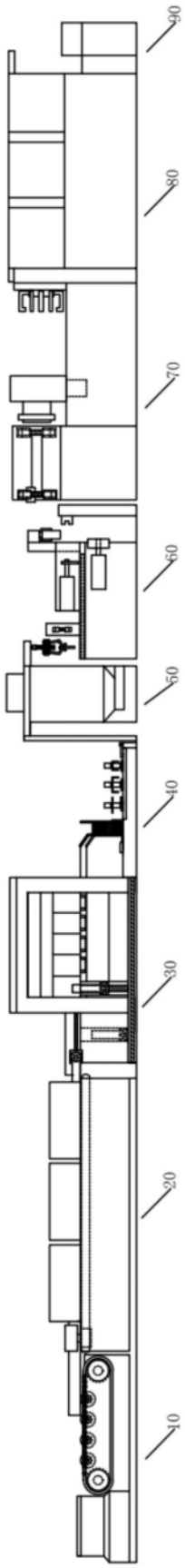



图1

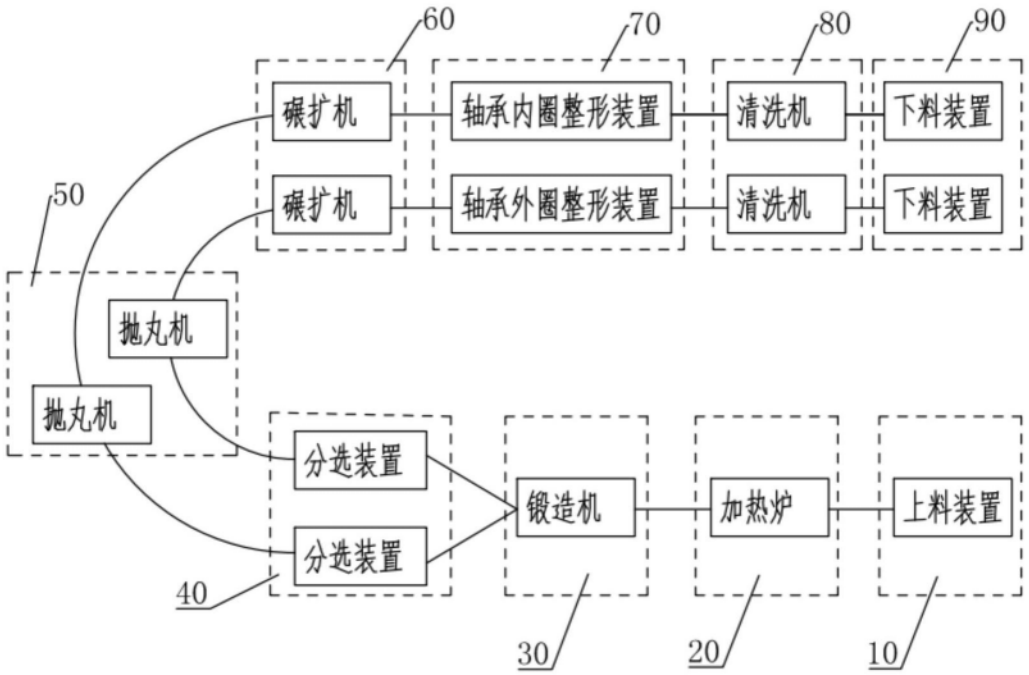

60
70
80
90
碾扩机
碾扩机
轴承内圈整形装置
轴承外圈整形装置
清洗机
清洗机
下料装置
下料装置
50
抛丸机
抛丸机
分选装置
分选装置
锻造机
加热炉
上料装置
40
30
20
10

图2

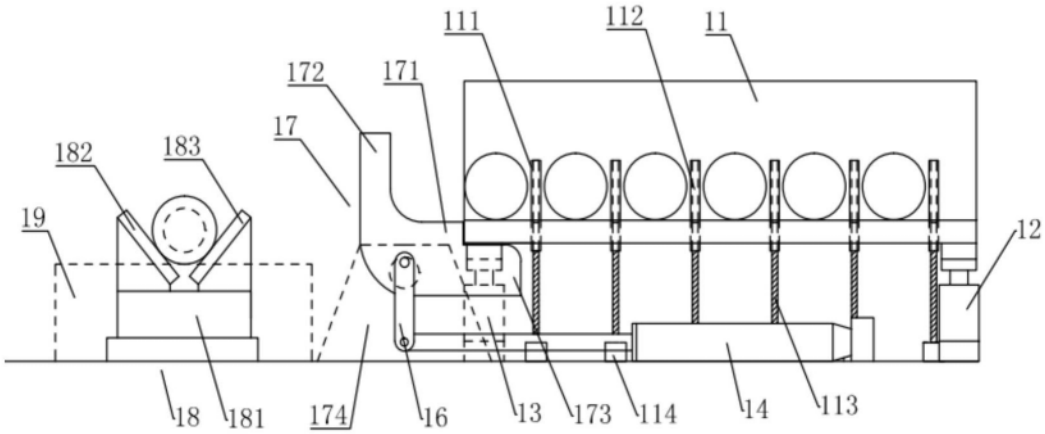

111
112
11
172
171
17
182
183
19
12
18
181
174
16
13
173
114
14
113

图3

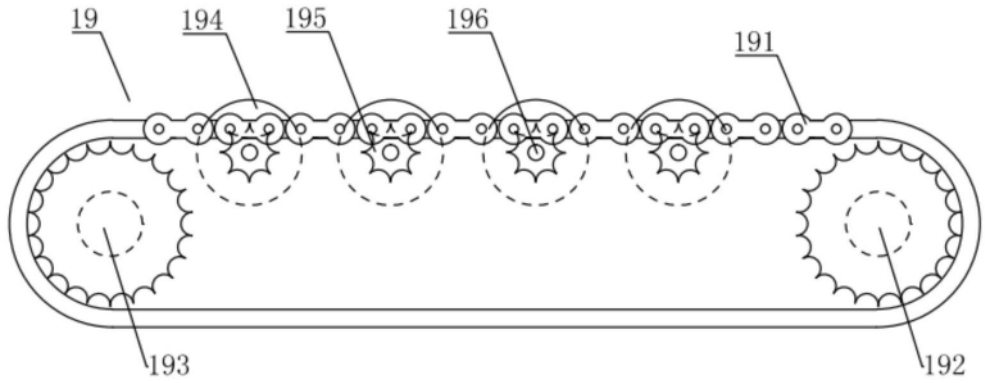

19
194
195
196
191
193
192

图4

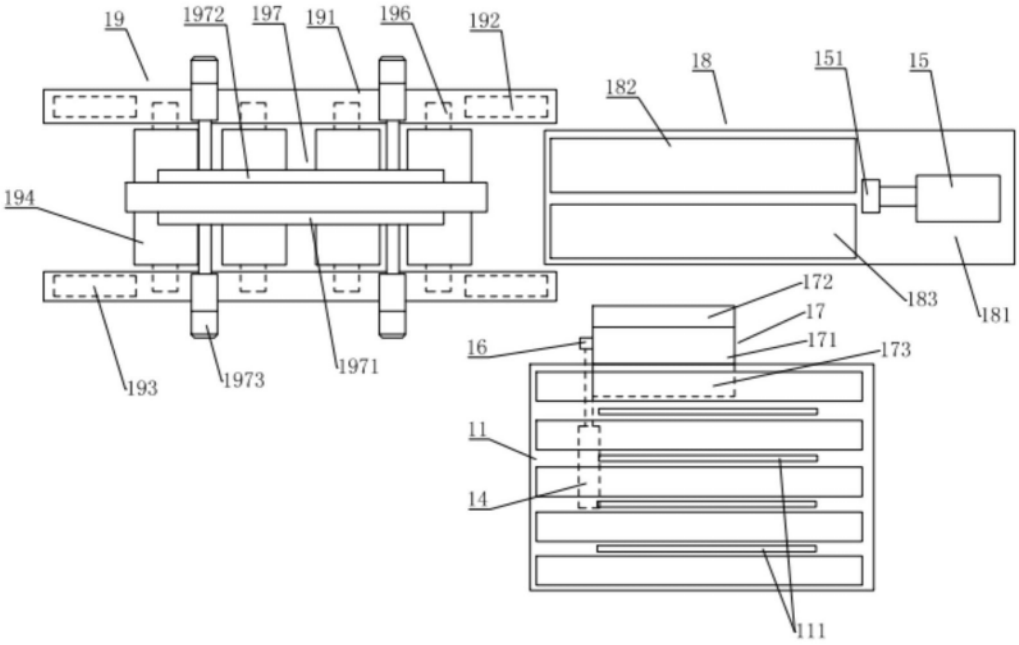

19
1972
197
191
196
192
18
151
15
182
194
172
17
171
173
16
183
181
193
1973
1971
11
14
111

图5

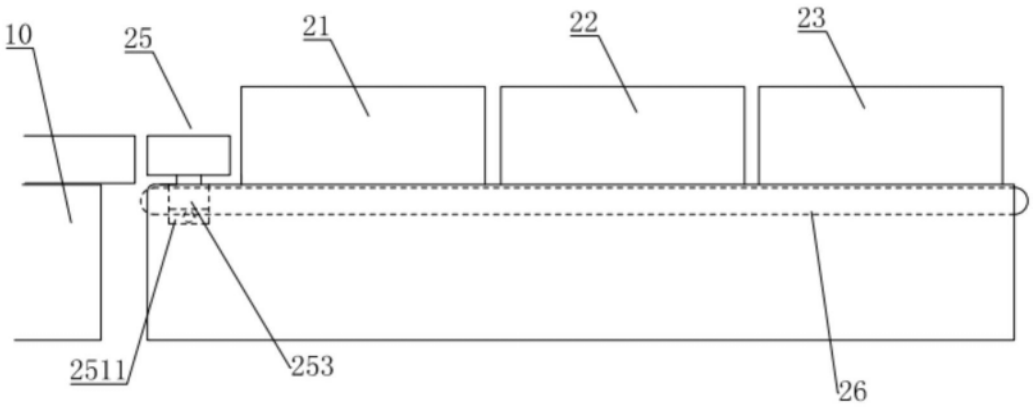



图6

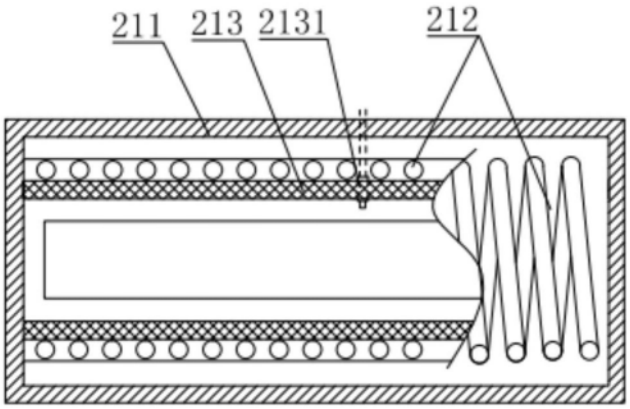



图7

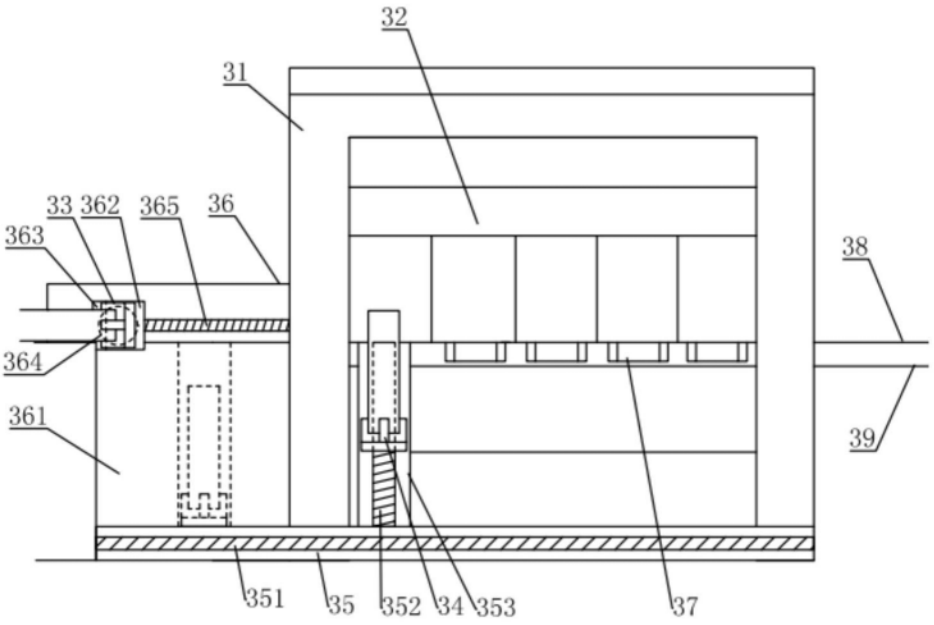

32
31
33
362
365
36
363
38
364
361
39
351
35
352
34
353
37

图8

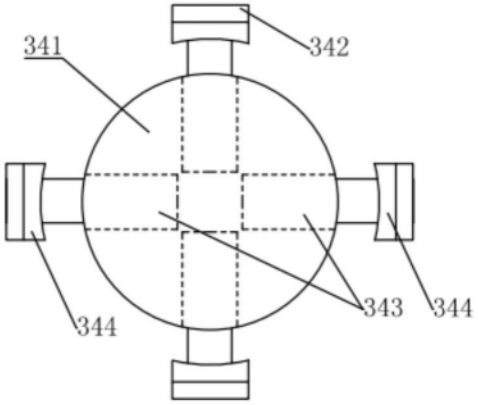

341
342
343
344
344

图9

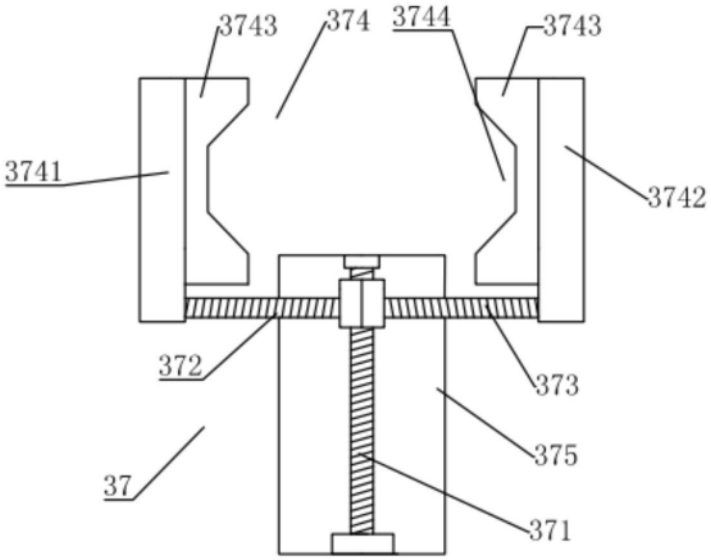

3743
374
3744
3743
3741
3742
372
373
375
37
371

图10

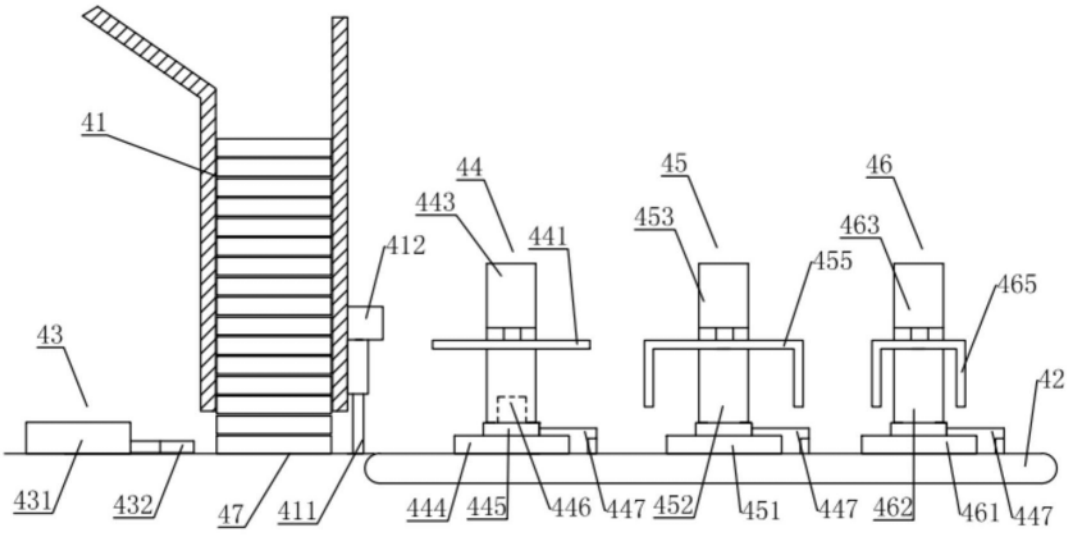

41
44
443
441
412
45
453
455
46
463
465
43
42
431
432
47
411
444
445
446
447
452
451
447
462
461
447

图11

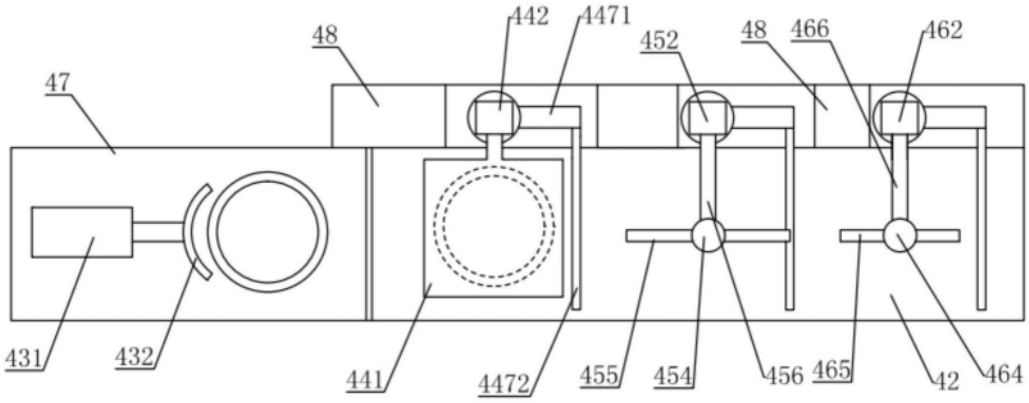

48
442
4471
452
48
466
462
47
431
432
441
4472
455
454
456
465
42
464

图12

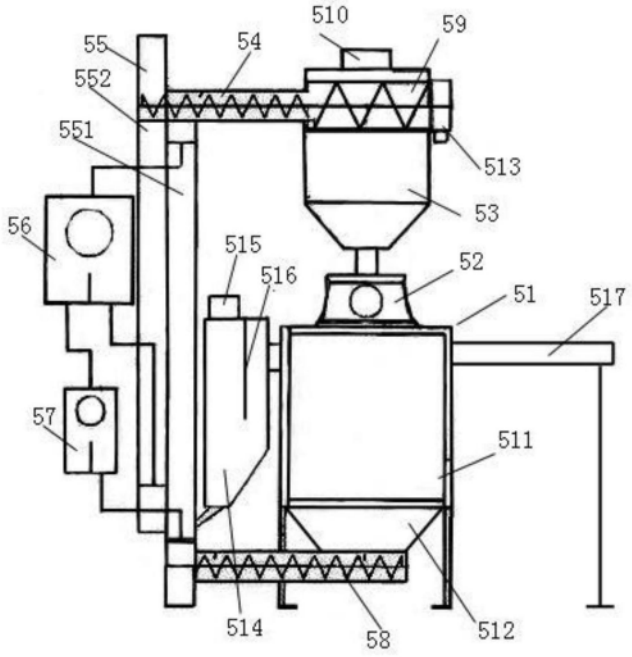

510
59
55
54
552
551
513
53
56
515
516
52
51
517
57
511
514
58
512

图13

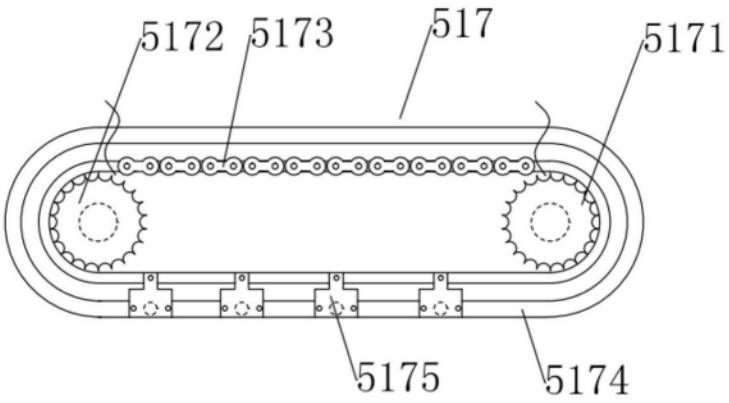

5172
5173
517
5171
5175
5174

图14

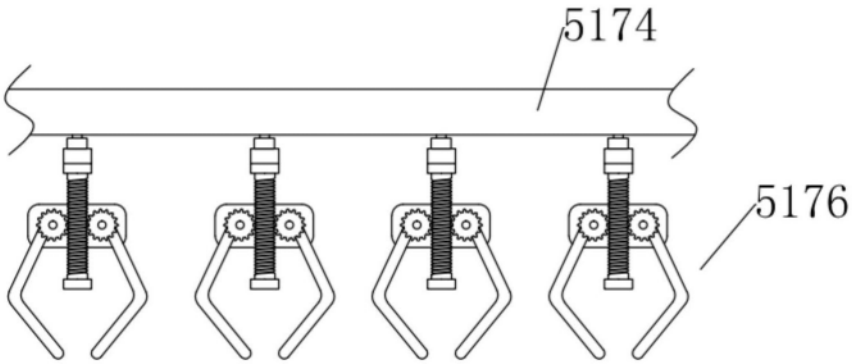

5174
5176

图15

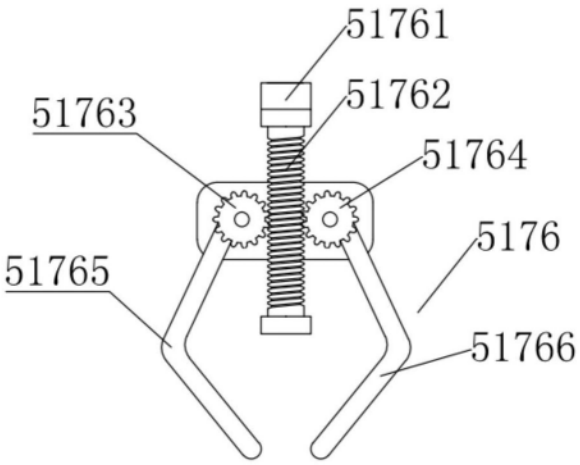

51761
51762
51763
51764
5176
51765
51766

图16

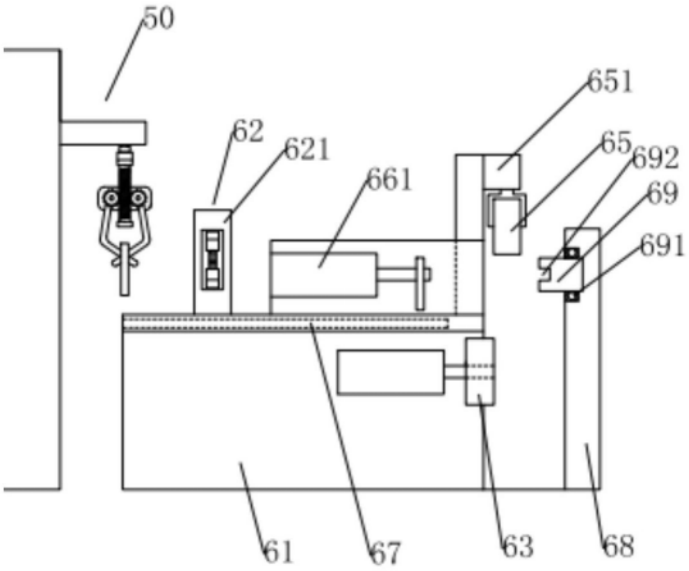

50
651
62
621
661
65
692
69
691
61
67
63
68

图17

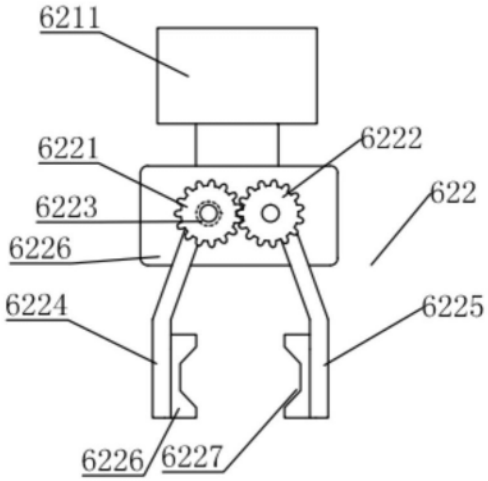

6211
6221
6222
6223
622
6226
6224
6225
6226
6227

图18

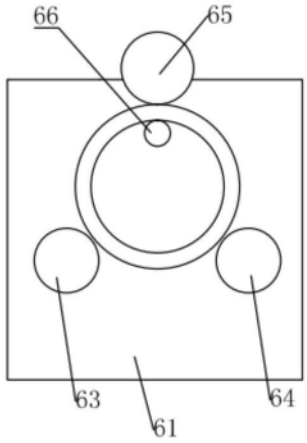

66
65
63
61
64

图19

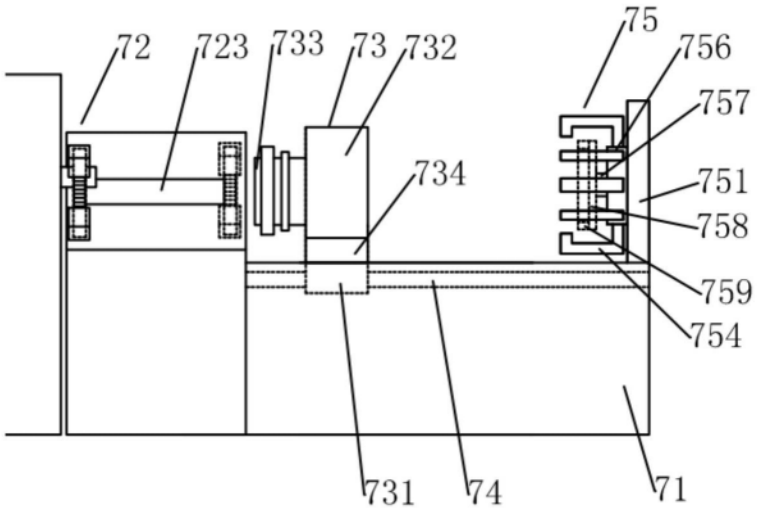

72
723
733
73
732
75
756
757
734
751
758
759
754
731
74
71

图20

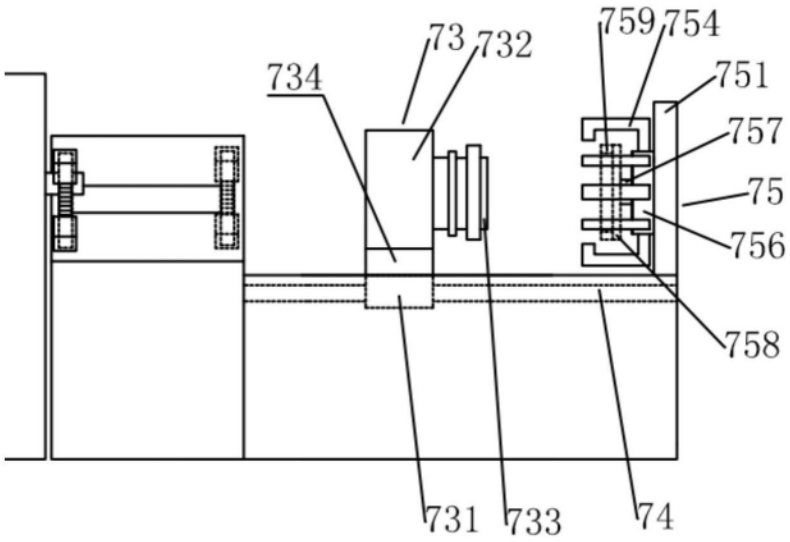

759
754
73
732
734
751
757
75
756
758
731
733
74

图21

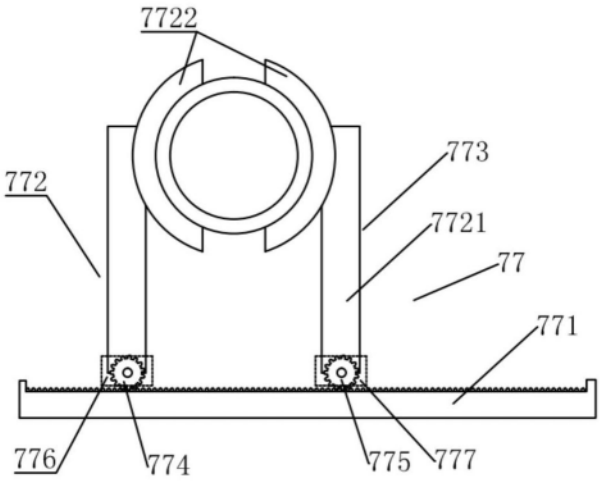

7722
773
772
7721
77
771
776
774
775
777

图22

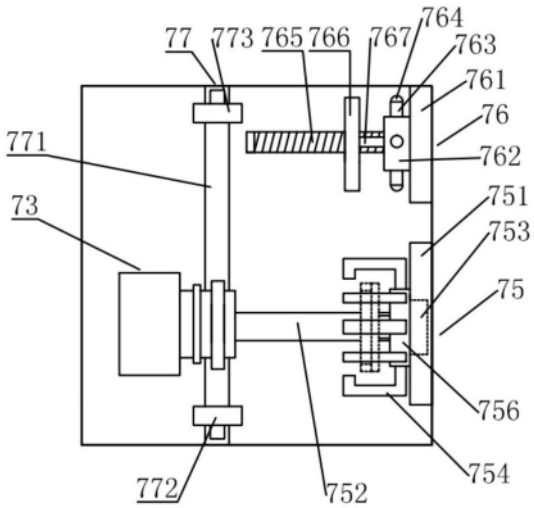

77
773
765
766
767
764
763
761
76
762
771
73
751
753
75
756
754
772
752

图23

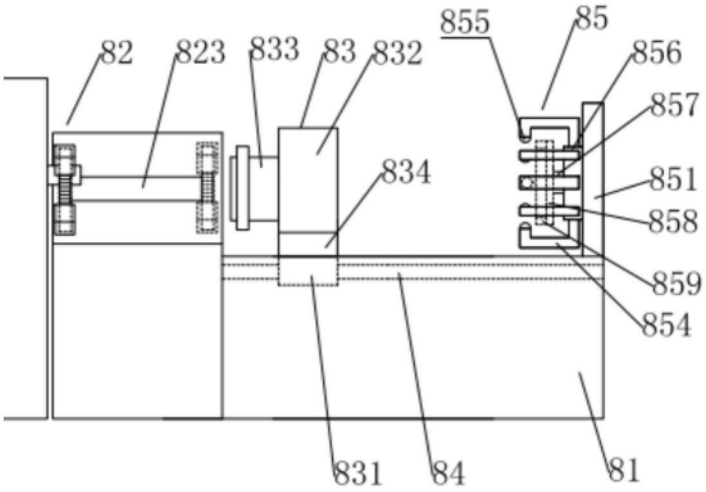

82
823
833
83
832
855
85
856
857
834
851
858
859
854
831
84
81

图24

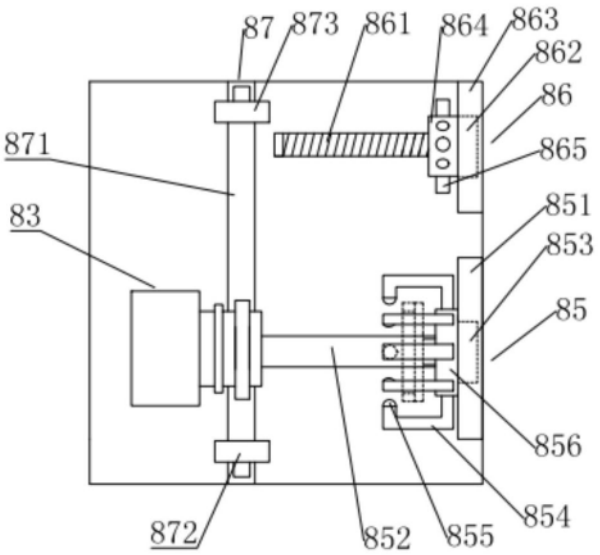

87
873
861
864
863
862
86
865
871
83
851
853
85
856
854
872
852
855

图25

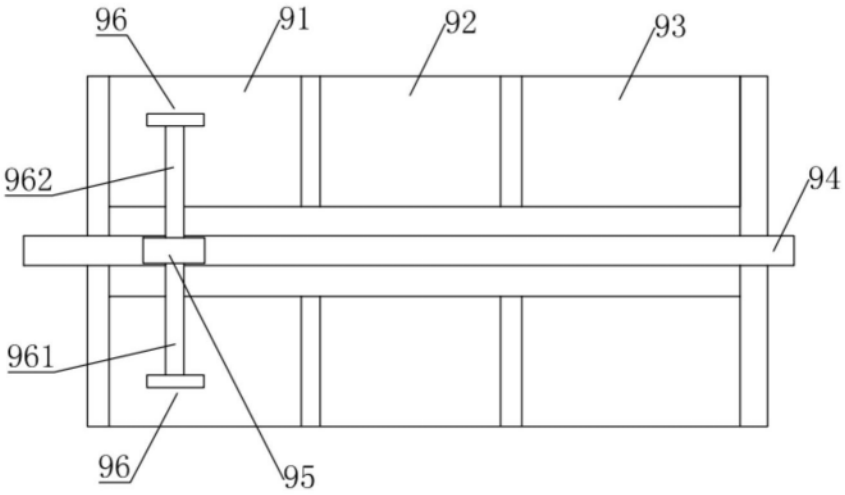

96
91
92
93
962
94
961
96
95

图26