(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103611840 A
(43)申请公布日 2014.03.05

(21)申请号 201310595800.8

(22)申请日 2013.11.22

(71)申请人 建科机械（天津）股份有限公司
地址 300402 天津市北辰区津围公路高新技术产业园区景顺路1号

(72)发明人 陈振东

(74)专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101
代理人 马俊芳

(51)Int.Cl.
B21F 1/00(2006.01)

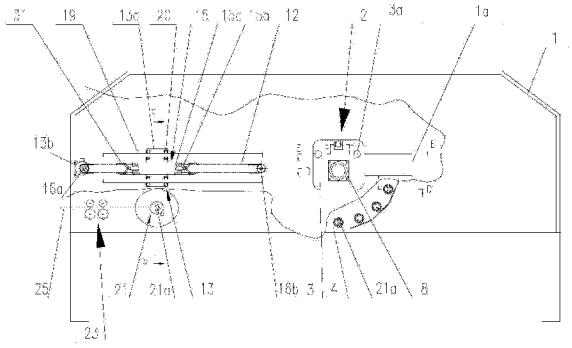
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置

(57)摘要

本发明公开一种钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，其结构包括：机架、弯曲机头，模具库和机械手；模具库中模具转盘外侧面装有多个弯曲模具，模具转盘连接旋转机构和伸出/回缩往复移动机构；机械手具有伸出/回缩往复移动机构和旋转机构；在弯曲机头和模具转盘上分别装快速装卡弯曲模具装置，其结构均包括：弯曲模具、弯曲模具固定座、打刀缸。本发明有益效果：钢筋弯箍机的弯曲模具连接在快速装卡弯曲模具装置上，通过机械手和配套模具库能完成自动装卡弯曲模具；利用弯箍机机架有效空间，具有结构紧凑，给操作人员提供方便，具有自动化程度高，结构简单，工作平稳，省工省力，提高加工效率高50%，降低成本，维修方便。



CN 103611840 A

1. 一种钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，所述自动快速装卡弯曲机头装置包括：钢筋弯箍机的机架、弯曲机头，其特征在于，还包括位于弯曲机头（21）一侧机架（1）面板通孔内设置的模具库（2）和机械手（15）；所述模具库（2）中模具转盘（4）的外侧面上装有规格不同的多个弯曲模具（21a），模具转盘（4）连接驱动其旋转的旋转机构和沿其轴线伸出／回缩往复移动机构；所述机械手（15）具有自动抓取模具转盘（4）上的弯曲模具（21a）安装在弯曲机头（21）上的伸出／回缩往复移动机构和旋转机构；在所述弯曲机头（21）和模具转盘（4）上分别装有快速装卡弯曲模具装置，其结构均包括：弯曲模具（21a）、弯曲模具固定座（28）、打刀缸（27）；所述弯曲模具（21a）一侧是卡住并弯曲钢筋（25）的模具头，弯曲模具（21a）另一侧的锥面配装在弯曲模具固定座（28）一端的锥孔中，弯曲模具固定座（28）另一端有连接其一端锥孔的通孔，在弯曲模具固定座（28）的通孔中套装有弹性夹爪（30），弹性夹爪（30）一端孔中卡住弯曲模具（21a）另一侧的端头，弹性夹爪（30）另一端孔中卡住打刀缸（27）的活塞杆（27a）端头，打刀缸（27）的缸体固定在弯曲模具固定座（28）另一端通孔的端面上；打刀缸（27）驱动其活塞杆（27a）推动弹性夹爪（30）使弹性夹爪（30）一端的孔打开／卡住弯曲模具（21a），便于机械手（15）快速取出／装卡弯曲模具（21a）。

2. 根据权利要求 1 中所述的钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，其特征在于，所述弹性夹爪（30）是由结构相同的四个弧形夹片（30b）形成的环形套和一个弹性圈簧（32）组成，弹性圈簧（32）卡在每个弧形夹片（30b）另一端外径上的圆弧槽内；弹性夹爪（30）内圆两端分别有台肩面（30c），弹性夹爪（30）一端内圆台肩面（30c）接触弯曲模具（21a）另一侧端头 U 型环槽一个侧面，弹性夹爪（30）另一端内圆台肩面（30c）接触打刀缸活塞杆（27a）端头 U 型环槽的一个侧面，打刀缸活塞杆（27a）端头 U 型环槽另一个侧面邻接弹性夹爪（30）另一端的夹爪端面（30d），夹爪端面（30d）的直径小于弹性圈簧（32）的直径；弹性夹爪（30）的两端外径上分别有夹爪凸台（30a），夹爪凸台（30a）的直径大于弯曲模具固定座（28）另一端通孔内径凸出的限位面（28a）的直径。

3. 根据权利要求 1 中所述的钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，其特征在于，装在所述弯曲机头（21）上的弯曲模具固定座（28）一端外径滑配支撑在机架（1）面板上的支撑孔（22）内，弯曲模具固定座（28）另一端固定在弯曲机头伸缩气缸（29）的活塞杆上，弯曲机头伸缩气缸（29）被固定支撑在机架（1）内侧；装在所述模具转盘（4）上的弯曲模具固定座（28）固定在模具转盘（4）上。

4. 根据权利要求 1 中所述的钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，其特征在于，所述模具库（2）包括：模具转盘（4）、连接并驱动模具转盘（4）旋转的转盘电机（8）、转盘支撑板（3）、驱动模具转盘（4）伸出／回缩往复移动的模具转盘气缸（9）；所述转盘支撑板（3）一个侧面邻接模具转盘（4）的内侧面，转盘支撑板（3）的另一侧面上分别凸出固定有左右对称设置的支撑板伸缩杆（3a）、气缸接头（3b）和转盘联动接头（3c）；转盘支撑板（3）通过两个支撑板伸缩杆（3a）分别滑配支撑在机架（1）内侧的支撑板支架（1a）上；所述气缸接头（3b）的通孔内滑配连接模具转盘气缸（9）的活塞杆，模具转盘气缸（9）的缸体固定在支撑板支架（1a）上；所述转盘联动接头（3c）侧面固定转盘电机（8），转盘电机（8）输出轴的根部（8a）穿过转盘联动接头（3c）内腔，转盘电机（8）输出轴的前部（8b）直径小于输出轴的根部（8a）直径，输出轴的前部（8b）穿过转盘支撑板（3）后固定在模具转盘（4）上；输出轴的根部（8a）两侧面的抬肩面分别被卡在转盘联动接头（3c）内腔两侧面之间。

5. 根据权利要求 1 中所述的钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，其特征在于，所述机械手（15）结构包括：机械手爪体（15c），在机械手爪体（15c）左右两端分别安装结构相同镜像对称的机械爪（31），每个机械爪（31）均是由结构相同位置对称的两个“C”型卡环组成，两个“C”型卡环一端同时铰接在机械手气缸（15a）的活塞杆上，两个“C”型卡环弯曲点分别铰接在机械手爪体（15c）端部上下侧凸出端，机械手气缸（15a）缸体位于机械手爪体（15c）左右两端的中部。

6. 根据权利要求 1 或 4 中所述的钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，其特征在于，所述机械手（15）具有伸出 / 回缩往复移动机构和旋转机构包括：机械手（15）的机械手爪体（15c）中部连接伸出 / 回缩的液压伸缩缸（15b）和机械手电机（15d），液压伸缩缸（15b）的活塞杆固定在双向牵引机构（13）中的小车架（13a）上，液压伸缩缸（15b）的缸体固定在机械手电机（15d）输出轴上，机械手电机（15d）被支撑在机架（1）内；铰接在小车架（13a）上的滚轮（20）行走在两个相互平行间隔设置的轨道（19）上，轨道（19）固定在机架（1）内侧壁上；在小车架（13a）左右两侧连接的双向牵引机构（13），该双向牵引机构（13）包括：在小车架（13a）一侧机架（1）内固定的牵引电机（13b）连接主动链轮（16a），在小车架（13a）另一侧机架（1）内铰接从动链轮（16b），套装在主动链轮（16a）和从动链轮（16b）上的链条（12）的两端固定在小车架（13a）左右两侧。

钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的是钢筋弯箍机，特别涉及的是钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置。

背景技术

[0002] 在现有技术钢筋弯箍机中，为适应弯曲不同直径的钢筋，需要随时更换弯曲模具，所述现有技术弯曲模具是通过螺丝固定在弯曲模具固定座上，弯曲模具固定座滑配安装在弯曲机头的模具固定盘的通孔内。

[0003] 现有技术弯曲机头包括：机架、模具固定盘、弯曲模具；模具固定盘套装并支撑在机架通孔内，模具固定盘一侧中心孔内滑配装有弯曲模具固定座，弯曲模具固定座上通过螺丝固定安装有弯曲模具；模具固定盘一侧的偏心位置固定有弯曲轴；模具固定盘另一侧连接旋转电机，所述旋转电机固定在机架上；弯曲模具一侧是凸出卡住钢筋的模具卡头，弯曲模具另一侧固定在模具固定座上，模具固定座另一端连接伸缩气缸，模具固定座上的伸缩气缸固定在机架上；

[0004] 当需要弯曲钢筋时，电机驱动模具固定盘转动，带动弯曲轴以弯曲模具为中心旋转弯曲钢筋。当需要弯曲不同直径钢筋时，需要配备不同规格的弯曲模具，此时必须由人工从工具库手动拿取弯曲模具安装到弯曲模具固定座上。上述现有技术更换弯曲模具存在操作人员劳动强度大、费工费时、产品质量和生产效率低、更换模具不安全的缺陷。

发明内容

[0005] 本发明目的在于克服上述技术的不足，提供一种能自动快速更换装卡弯曲模具，确保人员安全，加工方便，省工省力，效率高的钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置。

[0006] 解决上述技术问题的技术方案是：一种钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，所述自动快速装卡弯曲机头装置包括：钢筋弯箍机的机架、弯曲机头，还包括位于弯曲机头一侧机架面板通孔内设置的模具库和机械手；所述模具库中模具转盘的外侧面上装有规格不同的多个弯曲模具，模具转盘连接驱动其旋转的旋转机构和沿其轴线伸出/回缩往复移动机构；所述机械手具有自动抓取模具转盘上的弯曲模具安装在弯曲机头上的伸出/回缩往复移动机构和旋转机构；在所述弯曲机头和模具转盘上分别装有快速装卡弯曲模具装置，其结构均包括：弯曲模具、弯曲模具固定座、打刀缸；所述弯曲模具一侧是卡住并弯曲钢筋的模具头，弯曲模具另一侧的锥面配装在弯曲模具固定座一端的锥孔中，弯曲模具固定座另一端有连接其一端锥孔的通孔，在弯曲模具固定座的通孔中套装有弹性夹爪，弹性夹爪一端孔中卡住弯曲模具另一侧的端头，弹性夹爪另一端孔中卡住打刀缸的活塞杆端头，打刀缸的缸体固定在弯曲模具固定座另一端通孔的端面上；打刀缸驱动其活塞杆推动弹性夹爪使弹性夹爪一端的孔打开/卡住弯曲模具，便于机械手快速取出/装卡弯曲模具。

[0007] 优选方案是：所述弹性夹爪是由结构相同的四个弧形夹片形成的环形套和一个弹性圈簧组成，弹性圈簧卡在每个弧形夹片另一端外径上的圆弧槽内；弹性夹爪内圆两端分

别有台肩面，弹性夹爪一端内圆台肩面接触弯曲模具另一侧端头 U 型环槽一个侧面，弹性夹爪另一端内圆台肩面接触打刀缸活塞杆端头 U 型环槽的一个侧面，打刀缸活塞杆端头 U 型环槽另一个侧面邻接弹性夹爪另一端的夹爪端面，夹爪端面的直径小于弹性圈簧的直径；弹性夹爪的两端外径上分别有夹爪凸台，夹爪凸台的直径大于弯曲模具固定座另一端通孔内径凸出的限位面的直径。

[0008] 优选方案是：装在所述弯曲机头上的弯曲模具固定座一端外径滑配支撑在机架面板上的支撑孔内，弯曲模具固定座另一端固定在弯曲机头伸缩气缸的活塞杆上，弯曲机头伸缩气缸被固定支撑在机架内侧；装在所述模具转盘上的弯曲模具固定座固定在模具转盘上。

[0009] 优选方案是：所述模具库包括：模具转盘、连接并驱动模具转盘旋转的转盘电机、转盘支撑板、驱动模具转盘伸出 / 回缩往复移动的模具转盘气缸；所述转盘支撑板一个侧面邻接模具转盘的内侧面，转盘支撑板的另一侧面上分别凸出固定有左右对称设置的支撑板伸缩杆、气缸接头和转盘联动接头；转盘支撑板通过两个支撑板伸缩杆分别滑配支撑在机架内侧的支撑板支架上；所述气缸接头的通孔内滑配连接模具转盘气缸的活塞杆，模具转盘气缸的缸体固定在支撑板支架上；所述转盘联动接头侧面固定转盘电机，转盘电机输出轴的根部穿过转盘联动接头内腔，转盘电机输出轴的前部直径小于输出轴的根部直径，输出轴的前部穿过转盘支撑板后固定在模具转盘上；输出轴的根部两侧面的抬肩面分别被卡在转盘联动接头内腔两侧面之间。

[0010] 优选方案是：所述机械手结构包括：机械手爪体，在机械手爪体左右两端分别安装结构相同镜像对称的机械爪，每个机械爪均是由结构相同位置对称的两个“C”型卡环组成，两个“C”型卡环一端同时铰接在机械手气缸的活塞杆上，两个“C”型卡环弯曲点分别铰接在机械手爪体端部上下侧凸出端，机械手气缸缸体位于机械手爪体左右两端的中部。

[0011] 优选方案是：所述机械手具有伸出 / 回缩往复移动机构和旋转机构包括：机械手的机械手爪体中部连接伸出 / 回缩的液压伸缩缸和机械手电机，液压伸缩缸的活塞杆固定在双向牵引机构中的小车架上，液压伸缩缸的缸体固定在机械手电机输出轴上，机械手电机被支撑在机架内；铰接在小车架上的滚轮行走在两个相互平行间隔设置的轨道上，轨道固定在机架内侧壁上；在小车架左右两侧连接的双向牵引机构，该双向牵引机构包括：在小车架一侧机架内固定的牵引电机连接主动链轮，在小车架另一侧机架内铰接从动链轮，套装在主动链轮和从动链轮上的链条的两端固定在小车架左右两侧。

[0012] 本发明的有益效果是：本发明克服现有技术的缺陷，本发明对现有技术的模具固定盘进行改进，使钢筋弯箍机的弯曲模具连接在快速装卡弯曲模具装置上，通过机械手和配套的模具库能完成自动装卡弯曲模具；本发明它充分利用了弯箍机机架上的有效空间，设置机械手和储存模具的模具库，具有结构紧凑，给钢筋加工设备的操作人员提供方便，具有自动化程度高，结构简单，工作平稳，省工省力，提高加工效率高 50％，降低成本，维修方便；本发明钢筋弯箍机所用的弯曲模具安装在机架上，有较大的灵活性，节省安装弯曲模具工序，消除现有技术中弯曲模具所占用的空间，适应范围更广。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明主视图；

[0014] 图 2 是图 1 中 A-A 剖视图；

[0015] 图 2a 是图 2 中 P 部放大图，显示弹性夹爪夹紧弯曲模具状态图；

[0016] 图 2b 是图 2 中 P 部放大图，显示弹性夹爪松开弯曲模具状态图；

[0017] 图 2c 是图 2 中 B-B 剖视图；

[0018] 图 3 是图 2 中弹性夹爪剖视图放大图；

[0019] 图 3a 是图 3 中 F-F 剖视图；

[0020] 图 3b 是图 3 的右视图；

[0021] 图 4 是图 1 中机械手和模具转盘局部剖视图，显示位于机架内侧的机械手和模具转盘结构图；

[0022] 图 4a 是图 4 中 D-D 剖视图；

[0023] 图 4b 是图 4 中 E-E 剖视图；

[0024] 图 5 是图 4 中 C-C 剖视图；

[0025] 图 6 是图 4 中双向牵引机构俯视图；

[0026] 图 7 是图 6 中 W 的放大图。

[0027] 《附图中序号说明》

[0028] 1：机架；1a：支撑板支架；2：模具库；3：转盘支撑板；3a：支撑板伸缩杆；3b：气缸接头；3c：转盘联动接头；4：模具转盘；5：铜套；7：压盖；8：转盘电机；8a：输出轴的根部；8b：输出轴的前部；9：模具转盘气缸；12：链条；13：双向牵引机构；13a：小车架；13b：牵引电机；15：机械手；15a：机械手气缸；15b：液压伸缩缸；15c：机械手爪体；15d：机械手电机；16a：主动链轮；16b：从动链轮；19：轨道；20：滚轮；21：弯曲机头；21a：弯曲模具；22：支撑孔；23：送进轮；25：钢筋；26：连杆；27：打刀缸；27a：打刀缸活塞杆；28：弯曲模具固定座；28a：限位面；29：弯曲机头伸缩气缸；30：弹性夹爪；30a：夹爪凸台；30b：弧形夹片；30c：台肩面；30d：夹爪端面；31：机械爪；32：弹性圈簧。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明的实施例进一步详述。

[0030] 如图所示，本发明提供一种钢筋弯箍机的自动快速装卡弯曲模具装置，所述自动快速装卡弯曲机头装置包括：钢筋弯箍机的机架 1、弯曲机头 21，还包括位于弯曲机头 21 一侧机架 1 面板通孔内设置的模具库 2 和机械手 15。

[0031] 所述模具库 2 中模具转盘 4 的外侧面上装有规格不同的多个弯曲模具 21a，模具转盘 4 连接驱动其旋转的旋转机构和沿其轴线伸出 / 回缩往复移动机构；所述机械手 15 具有自动抓取模具转盘 4 上的弯曲模具 21a 安装在弯曲机头 21 上的伸出 / 回缩往复移动机构和旋转机构；

[0032] 在所述弯曲机头 21 和模具转盘 4 上分别装有快速装卡弯曲模具装置，其结构均包括：弯曲模具 21a、弯曲模具固定座 28、打刀缸 27；所述弯曲模具 21a 一侧是卡住并弯曲钢筋 25 的模具头，弯曲模具 21a 另一侧的锥面配装在弯曲模具固定座 28 一端的锥孔中，弯曲模具固定座 28 另一端有连接其一端锥孔的通孔，在弯曲模具固定座 28 的通孔中套装有弹性夹爪 30，弹性夹爪 30 一端孔中卡住弯曲模具 21a 另一侧的端头，弹性夹爪 30 另一端孔中卡住打刀缸 27 的活塞杆 27a 端头，打刀缸 27 的缸体固定在弯曲模具固定座 28 另一端通

孔的端面上；打刀缸 27 驱动其活塞杆 27a 推动弹性夹爪 30 使弹性夹爪 30 一端的孔打开 / 卡住弯曲模具 21a，便于机械手 15 快速取出 / 装卡弯曲模具 21a。

[0033] 所述弹性夹爪 30 是由结构相同的四个弧形夹片 30b 形成的环形套和一个弹性圈簧 32 组成，弹性圈簧 32 卡在每个弧形夹片 30b 另一端外径上的圆弧槽内；弹性夹爪 30 内圆两端分别有台肩面 30c，弹性夹爪 30 一端内圆台肩面 30c 接触弯曲模具 21a 另一侧端头 U 型环槽一个侧面，弹性夹爪 30 另一端内圆台肩面 30c 接触打刀缸活塞杆 27a 端头 U 型环槽的一个侧面，打刀缸活塞杆 27a 端头 U 型环槽另一个侧面邻接弹性夹爪 30 另一端的夹爪端面 30d, 夹爪端面 30d 的直径小于弹性圈簧 32 的直径；弹性夹爪 30 的两端外径上分别有夹爪凸台 30a，夹爪凸台 30a 的直径大于弯曲模具固定座 28 另一端通孔内径凸出的限位面 28a 的直径。

[0034] 更具体地说，如图 2a、图 2b、图 3 所示，弹性夹爪 30 是由四个弧形夹片 30b 组成的环形套，弹性圈簧 32 套装在弹性夹爪 30 外径另一端的圆弧槽内，将四个弧形夹片 30b 另一端箍紧为一体；在弹性夹爪 30 另一端的内圆弧一个台肩面 30c 和弹性夹爪 30 另一端的端面（即夹爪端面 30d）之间形成有阶梯孔，该阶梯孔的两个侧面（即台肩面 30c 和夹爪端面 30d）插入在打刀缸活塞杆 27a 端头直径上 U 型环槽内，打刀缸活塞杆 27a 端头的 U 型环槽一个侧面邻接弹性夹爪 30 另一端内圆弧台肩面 30c，打刀缸活塞杆 27a 端头的 U 型环槽另一个侧面邻接弹性夹爪 30 另一端的夹爪端面 30d。当打刀缸活塞杆 27a 受力后伸出时，由于夹爪端面 30d 的直径小于弹性圈簧 32 的直径，打刀缸活塞杆 27a 端头 U 型环槽另一个侧面挤压夹爪端面 30d，使四个弧形夹片 30b 分别以弹性圈簧 32 为轴心向其外侧转动，使四个弧形夹片 30b 一端张开，便于机械手抓 15 从弹性夹爪 30 内取出弯曲模具 21a；另外，当打刀缸活塞杆 27a 受力后伸出的同时推动弹性夹爪 30 和位于弹性夹爪 30 孔中的弯曲模具 21a 端头移动，移动过程中，弹性夹爪 30 另一端的夹爪凸台 30a 撞到弯曲模具固定座 28 通孔中的限位面 28a 时，限位面 28a 也在推动夹爪凸台 30a 围绕弹性圈簧 32 转动，这样加速四个弧形夹片 30b 以弹性圈簧 32 为轴心向其外侧转动，加大四个弧形夹片 30b 一端张开速度》

[0035] 装在所述弯曲机头 21 上的弯曲模具固定座 28 一端外径滑配支撑在机架 1 面板上的支撑孔 22 内，弯曲模具固定座 28 另一端固定在弯曲机头伸缩气缸 29 的活塞杆上，弯曲机头伸缩气缸 29 被固定支撑在机架 1 内侧；装在所述模具转盘 4 上的弯曲模具固定座 28 固定在模具转盘 4 上。

[0036] 更具体的说，弯曲机头伸缩气缸 29 驱动弯曲模具固定座 28 伸出 / 回缩在机架 1 外或内，便于机械手更换装卡弯曲模具 21a。

[0037] 所述模具库 2 包括：模具转盘 4、连接并驱动模具转盘 4 旋转的转盘电机 8、转盘支撑板 3、驱动模具转盘 4 伸出 / 回缩往复移动的模具转盘气缸 9；所述转盘支撑板 3 一个侧面邻接模具转盘 4 的内侧面，转盘支撑板 3 的另一侧面上分别凸出固定有左右对称设置的支撑板伸缩杆 3a、气缸接头 3b 和转盘联动接头 3c；转盘支撑板 3 通过两个支撑板伸缩杆 3a 分别滑配支撑在机架 1 内侧的支撑板支架 1a 上；所述气缸接头 3b 的通孔内滑配连接模具转盘气缸 9 的活塞杆，模具转盘气缸 9 的缸体固定在支撑板支架 1a 上；所述转盘联动接头 3c 侧面固定转盘电机 8，转盘电机 8 输出轴的根部 8a 穿过转盘联动接头 3c 内腔，转盘电机 8 输出轴的前部 8b 直径小于输出轴的根部 8a 直径，输出轴的前部 8b 穿过固定在转盘支撑板 3 通孔上的铜套 5 后，用紧固件和压盖 7 固定在模具转盘 4 中心孔内；输出轴的根部 8a

两侧面的抬肩面分别被卡在转盘联动接头 3c 内腔两侧面之间。

[0038] 更具体的说，如图 4、图 4a、图 4b 所示，转盘电机 8 驱动模具转盘 4 实现转动；模具转盘气缸 9 推动气缸接头 3b 往复移动后随之带动转盘支撑板 3、转盘联动接头 3c、输出轴的根部 8a、输出轴的前部 8b 和模具转盘 4 随动实现伸出 / 回缩往复移动。上述的动作其目的是便于机械手 15 快速取出 / 装卡弯曲模具 21a。

[0039] 所述机械手 15 结构包括：机械手爪体 15c，在机械手爪体 15c 左右两端分别安装结构相同镜像对称的机械爪 31，每个机械爪 31 均是由结构相同位置对称的两个“C”型卡环组成，两个“C”型卡环一端同时铰接在机械手气缸 15a 的活塞杆上，两个“C”型卡环弯曲点分别铰接在机械手爪体 15c 端部上下侧凸出端，机械手气缸 15a 缸体位于机械手爪体 15c 左右两端的中部。

[0040] 所述机械手 15 具有伸出 / 回缩往复移动机构和旋转机构包括：机械手 15 的机械手爪体 15c 中部连接伸出 / 回缩的液压伸缩缸 15b 和机械手电机 15d，液压伸缩缸 15b 的活塞杆固定在双向牵引机构 13 中的小车架 13a 上，液压伸缩缸 15b 的缸体固定在机械手电机 15d 输出轴上，机械手电机 15d 被支撑在机架 1 内；铰接在小车架 13a 上的滚轮 20 行走在两个相互平行间隔设置的轨道 19 上，轨道 19 固定在机架 1 内侧壁上。

[0041] 在小车架 13a 左右两侧连接的双向牵引机构 13，该双向牵引机构 13 包括：在小车架 13a 一侧机架 1 内固定的牵引电机 13b 连接主动链轮 16a，在小车架 13a 另一侧机架 1 内铰接从动链轮 16b，套装在主动链轮 16a 和从动链轮 16b 上的链条 12 的两端通过连杆 26 固定在小车架 13a 左右两侧。

[0042] 图 1 中序号 23 是输送钢筋 25 的送进轮。

[0043] 下面对本发明的工作过程进行说明：

[0044] 下面对本发明更换弯曲机头 21 上的弯曲模具 21a 的工作过程进行说明：所述工作过程按照以下步骤进行：

[0045] 1)、弯曲机头缩回进入机架 1 内侧：

[0046] 启动弯曲机头伸缩气缸 29 的活塞杆回缩，带动弯曲机头 21 上的弯曲模具固定座 28 和弯曲模具 21a 同时缩回进入机架 1 内侧；

[0047] 2)、机械手的一个机械爪转动对准弯曲机头的弯曲模具的位置：

[0048] 机械手 15 工作，启动液压伸缩缸 15b 活塞杆伸出，推动机械手爪体 15c 伸出到机架 1 外侧，启动机械手电机 15d 使机械手爪体 15c 转动至垂直位置，机械手 15 的一个机械爪 31 正对于弯曲机头 21 的弯曲模具 21a 的位置；

[0049] 3)、机械手的一个机械爪从弯曲机头上取出弯曲模具：

[0050] 启动弯曲机头伸缩气缸 29 的活塞杆伸出，带动弯曲机头 21 上的弯曲模具固定座 28 和弯曲模具 21a 同时伸出到机架 1 外侧，启动机械手气缸 15a，机械爪 31 上两个“C”型卡环夹住弯曲模具 21a 一侧的模具头，此时启动打刀缸 27 使打刀缸活塞杆 27a 伸出，利用打刀缸活塞杆 27a 端头 U 型环槽另一个侧面挤压夹爪端面 30d 和弯曲模具固定座 28 通孔中的限位面 28a 推动夹爪凸台 30a，使得四个弧形夹片 30b 以弹性圈簧 32 为轴心向其外侧转动，造成四个弧形夹片 30b 一端快速张开，便于机械手抓 15 从弹性夹爪 30 和弯曲模具固定座 28 中内取出弯曲模具 21a；

[0051] 4)、机械手的另一个机械爪转动对准模具转盘上弯曲模具的位置：

[0052] 当弯曲机头 21 上的弯曲模具 21a 被一个机械爪 31 取出后，弯曲机头伸缩气缸 29 的活塞杆缩回，带动弯曲机头 21 上的弯曲模具固定座 28 和弯曲模具 21a 同时缩回到机架 1 内侧；机械手电机 15d 启动将机械手 15 旋转为水平位置，使另一个机械爪 31（即没有夹取弯曲模具 21a 的机械爪 31）正对模具转盘 4 上预备装卡的弯曲模具 21a；

[0053] 5)、机械手的另一个机械爪从模具转盘上取出弯曲模具：

[0054] 启动牵引电机 13b，通过双向牵引机构 13 将机械手 15 上的另一个机械爪 31 移动到模具转盘 4 上所需弯曲模具 21a 的正上方；启动模具转盘气缸 9，使模具转盘 4 伸出机架 1 外，另一个机械爪 31 抓取模具转盘 4 上的弯曲模具 21a 的步骤同于步骤 3)；

[0055] 6)、将机械手的一个机械爪从弯曲机头上取出弯曲模具放回到模具转盘上：

[0056] 当模具转盘 4 上的弯曲模具 21a 被另一个机械爪 31 取出后，模具转盘气缸 9 启动其活塞杆回缩，带动模具转盘 4 上的弯曲模具固定座 28 和弯曲模具 21a 同时缩回到机架 1 内侧；启动机械手电机 15d，将机械手 15 旋转 180 度为水平位置，使一个机械爪 31（即从弯曲机头 21 上取出的弯曲模具 21a）正对模具转盘 4 的弯曲模具固定座 28 空位；启动模具转盘气缸 9，模具转盘 4 伸出机架 1 外，使弯曲模具固定座 28 空位的锥孔插在一个机械爪 31 取回的弯曲模具 21a 锥面，一个机械爪 31 在机械手气缸 15a 驱动下松开弯曲模具 21a，完成弯曲模具 21a 放回到模具转盘 4 的步骤；模具转盘气缸 9 启动其活塞杆回缩，带动模具转盘 4 缩回到机架 1 内侧；

[0057] 7)、机械手的另一个机械爪从模具转盘上取出弯曲模具安装在弯曲机头上：

[0058] 启动牵引电机 13b，通过双向牵引机构 13 将机械手 15 上的另一个机械爪 31 移动到弯曲机头 21 正上方；启动机械手电机 15d 使机械手爪体 15c 转动至垂直位置，机械手 15 的另一个机械爪 31 正对于弯曲机头 21 的弯曲模具固定座 28 空位；启动弯曲机头伸缩气缸 29 的活塞杆伸出，带动弯曲机头 21 上的弯曲模具固定座 28 伸出到机架 1 外侧，使弯曲模具固定座 28 空位的锥孔结合在另一个机械爪 31 从模具转盘 4 取回的弯曲模具 21a 的锥面上，另一个机械爪 31 在机械手气缸 15a 驱动下松开弯曲模具 21a，完成弯曲模具 21a 安装在弯曲机头 21 的步骤；

[0059] 8)、机械手旋转、复位：

[0060] 启动机械手电机 15d 使机械手爪体 15c 转动至水平位置，启动液压伸缩缸 15b 活塞杆回缩，机械手爪体 15c 缩回到机架 1 内侧。

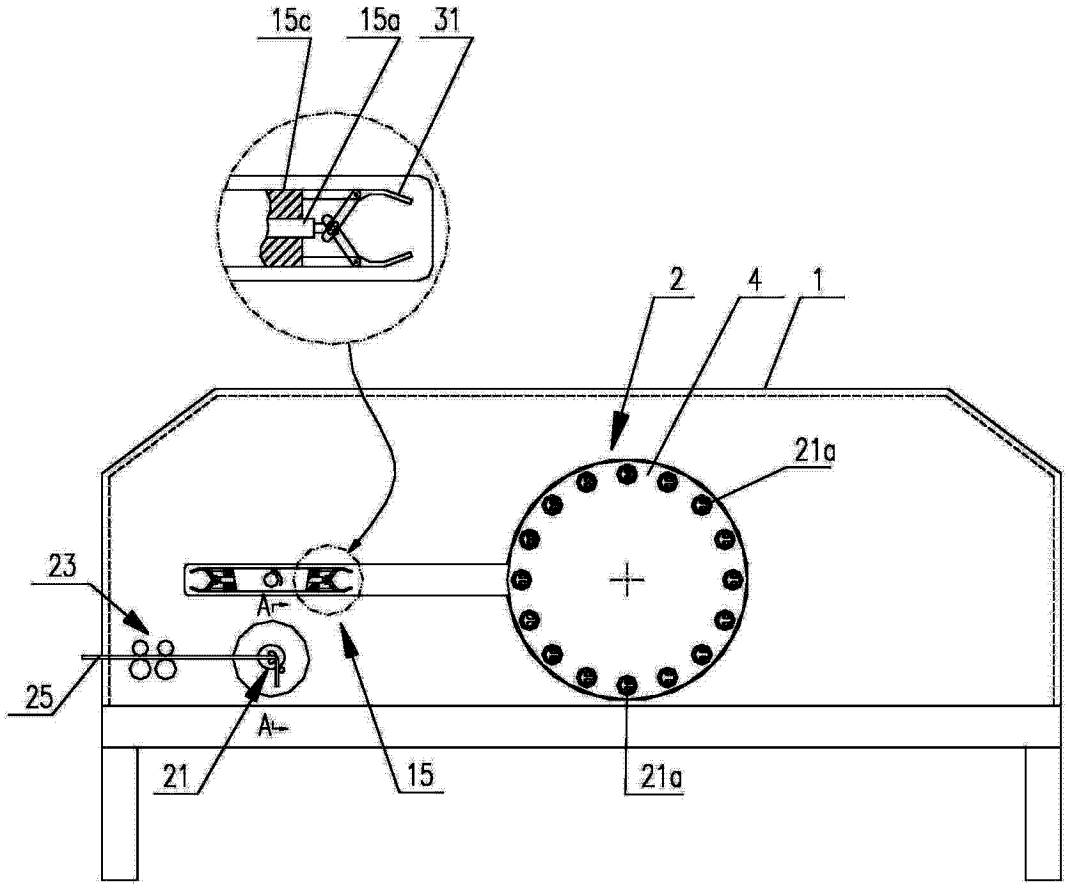


图 1

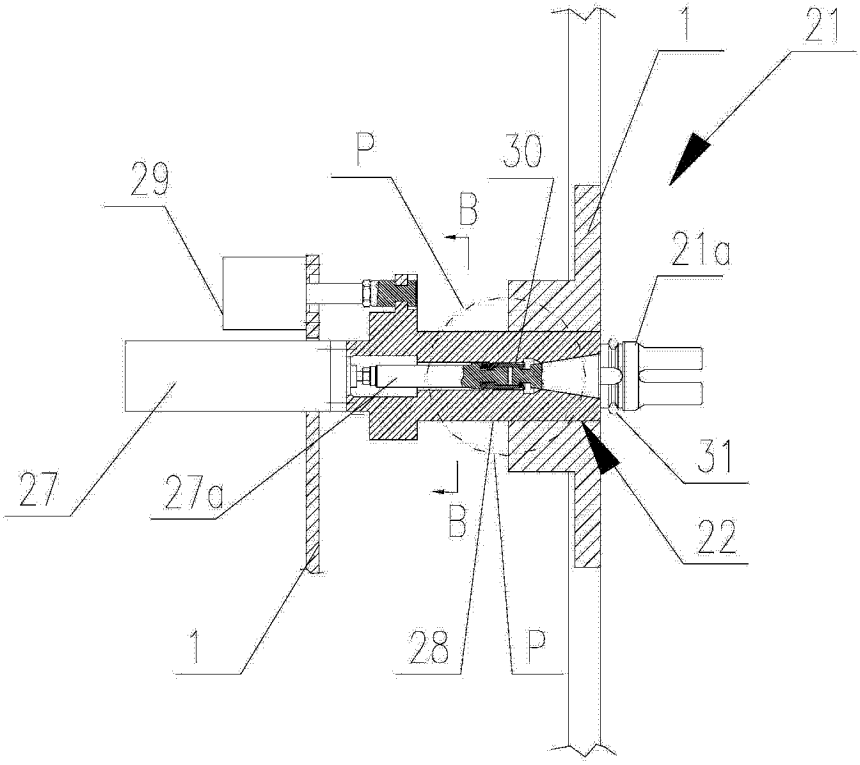


图 2

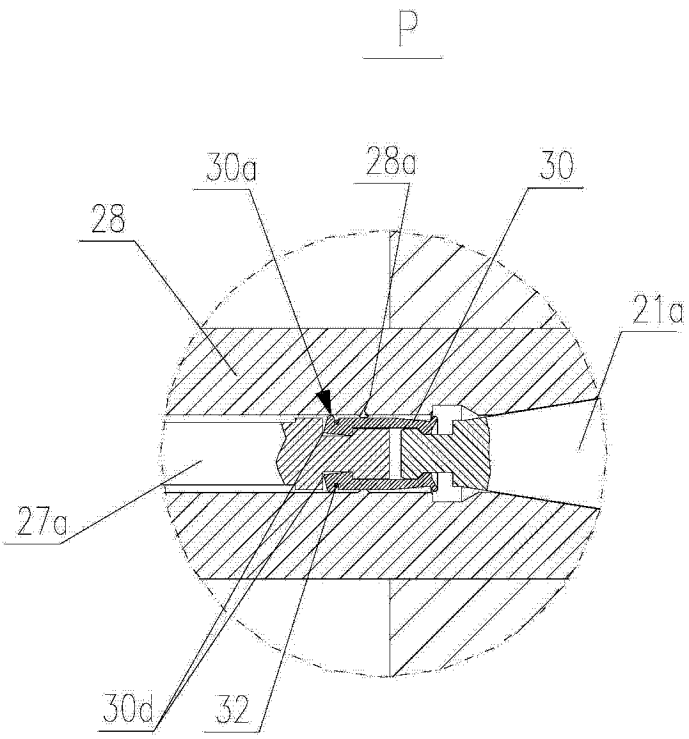

P
30a
28a
30
28
21a
27a
30d
32

图 2a

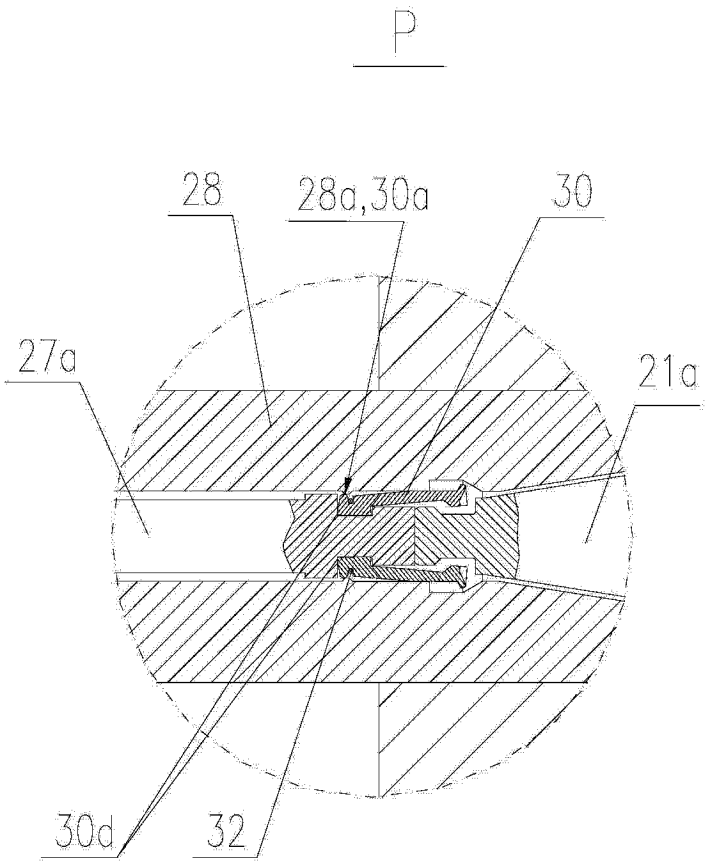

P
28
28a,30a
30
27a
21a
30d
32

图 2b

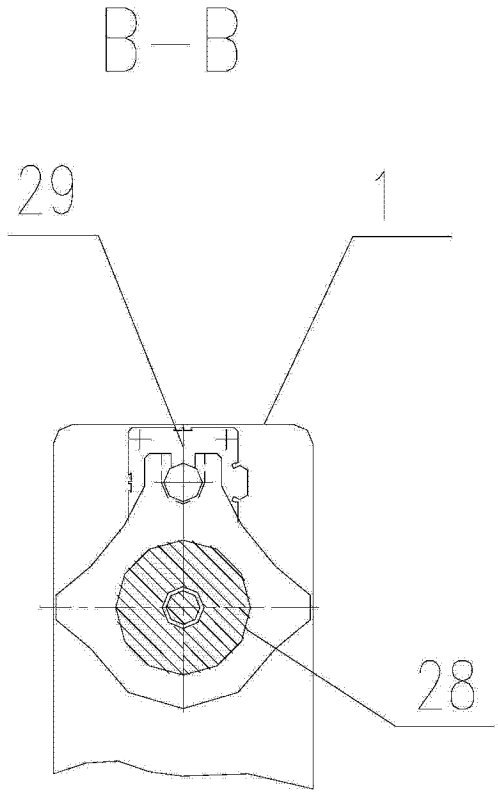

B-B
29
1
28

图 2c

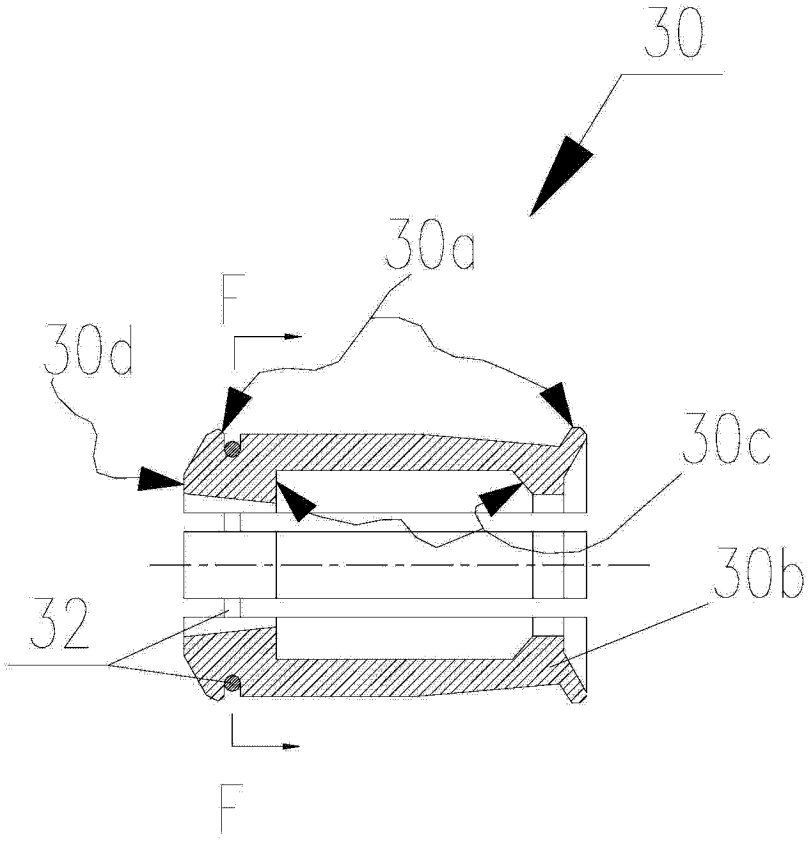


图 3

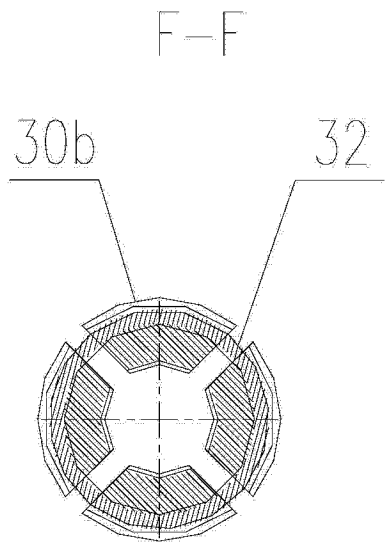


图 3a

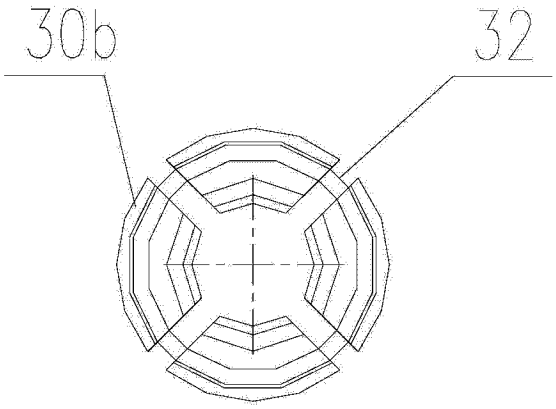


图 3b

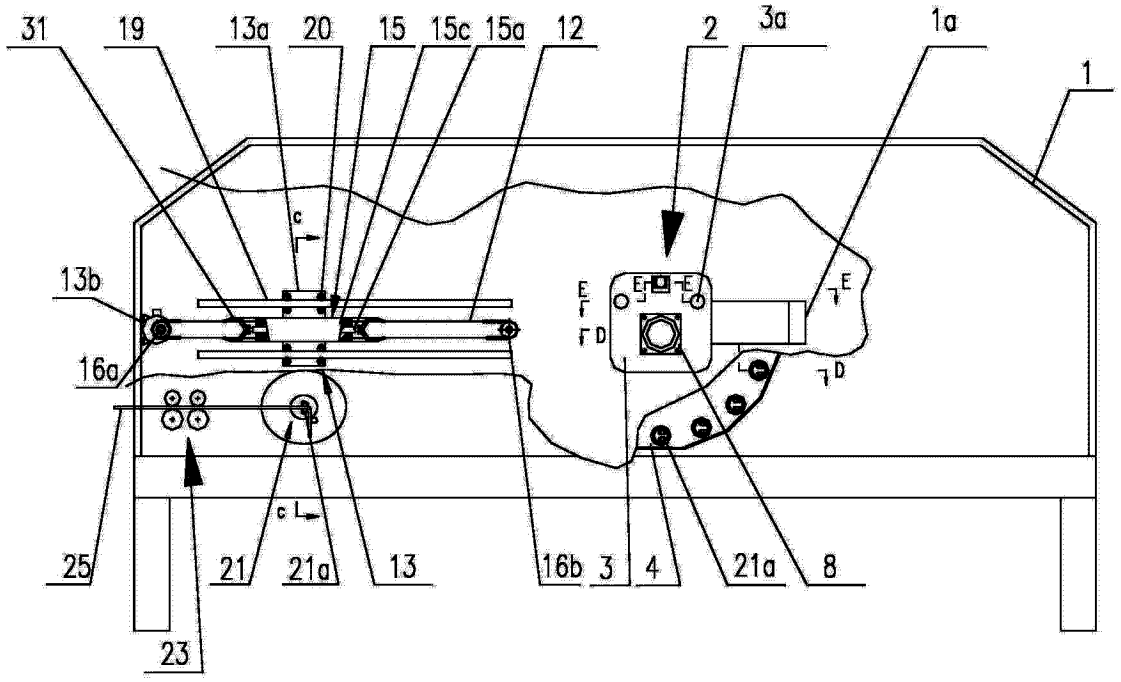


图 4

D-D

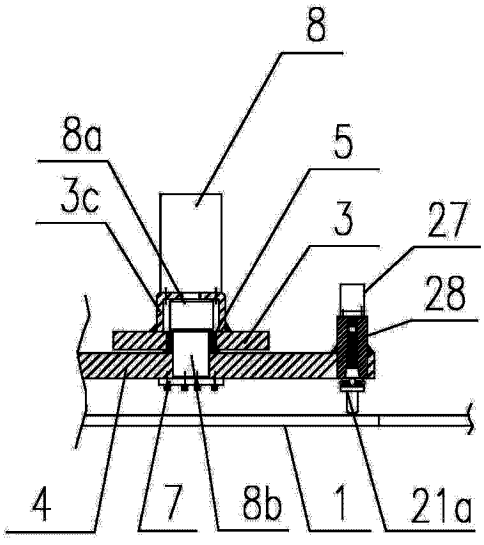


图 4a

E-E

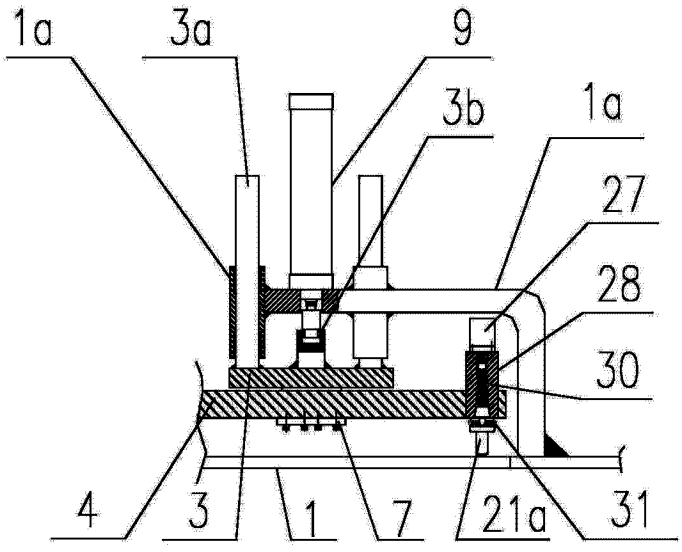


图 4b

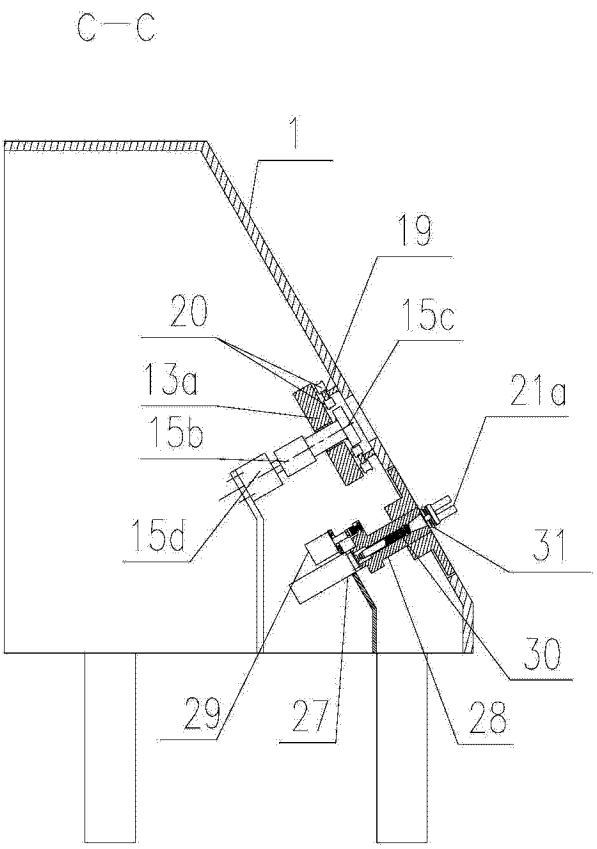

C—C
1
19
20
15c
13a
21a
15b
15d
31
30
29
27
28

图 5

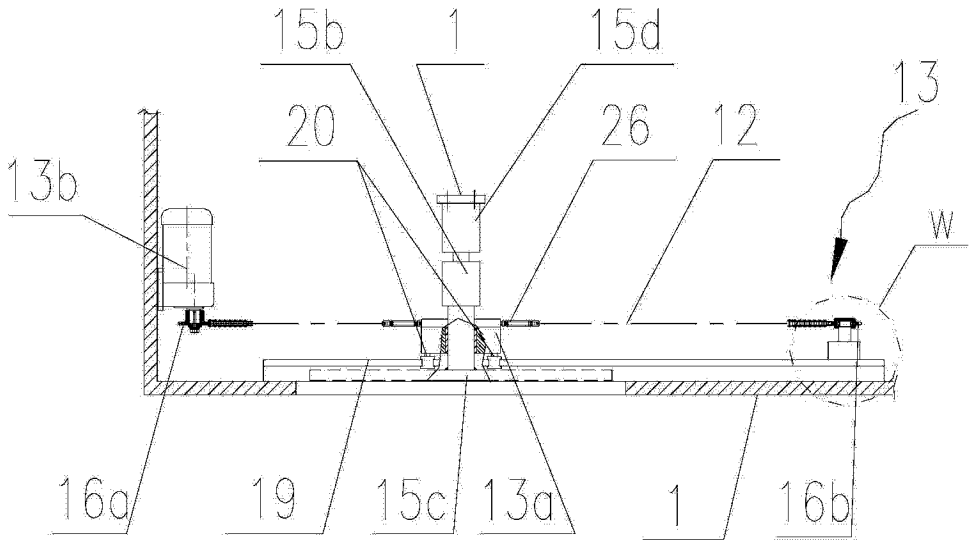

15b
1
15d
13
20
26
12
13b
W
16a
19
15c
13a
1
16b

图 6

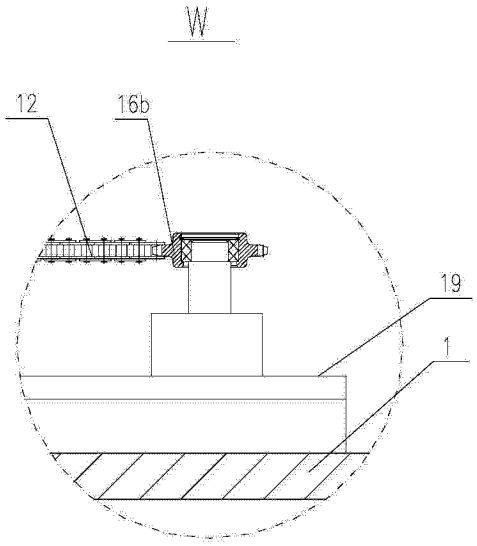


图 7