



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105195651 B

(45)授权公告日 2017.08.08

(21)申请号 201510718799.2

B21F 1/00(2006.01)

(22)申请日 2015.10.29

B21F 23/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105195651 A

(56)对比文件

US 5285671 A,1994.02.15,

CN 102581171 A,2012.07.18,

(43)申请公布日 2015.12.30

审查员 刘宝聚

(73)专利权人 安溪县大富山家庭农场

地址 362417 福建省泉州市安溪县桃舟乡
吾培村

(72)发明人 吴武余 蔡君 麦冬妮

(74)专利代理机构 广州天河万研知识产权代理

事务所(普通合伙) 44418

代理人 刘强 陈轩

(51)Int.Cl.

B21F 45/16(2006.01)

B21F 1/02(2006.01)

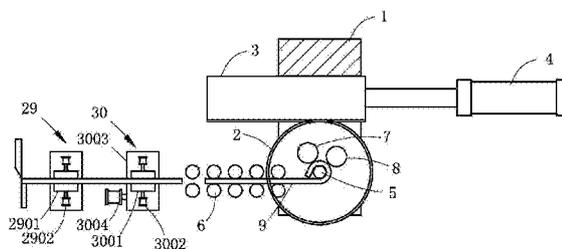
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

地脚螺栓的新型成型方法

(57)摘要

本发明公开了一种地脚螺栓的新型成型方法,所述成型方法使用一种脚螺栓生产线,所述地脚螺栓生产线包括切断装置,所述切断装置的下游设有钢筋校直装置,所述钢筋校直装置下游设有成型机。所述成型方法通过多个生产装置独特的结构设计以及工艺流程设置,从而取得了诸多有益效果,可应用于地脚螺栓的生产中,在工业上具有良好的应用前景和生产潜力。



1. 一种地脚螺栓的成型方法,所述成型方法使用一种脚螺栓生产线,所述地脚螺栓生产线包括切断装置,所述切断装置的下游设有钢筋校直装置,所述钢筋校直装置下游设有成型机,所述成型机包括机架,所述机架上转动安装有若干组竖向设置的进料对辊,所述进料对辊之间形成进料间隙,所述机架的端部滑动安装有竖向设置的成型芯杆,所述机架上转动安装有齿轮,所述机架上滑动安装有由第一液压油缸驱动的齿条,所述齿条与所述齿轮相啮合,所述齿轮上固定安装有第一驱动臂和第二驱动臂,所述第一驱动臂和第二驱动臂均竖向设置且绕所述成型芯杆往复摆动,所述第一驱动臂与第二驱动臂之间设有一相位角,所述第一驱动臂和第二驱动臂与所述成型芯杆之间设有弯折间隙,所述成型芯杆连接第二液压油缸,所述第一液压油缸和第二液压油缸并联设置且均连接液压控制系统;靠近所述成型芯杆的一组所述进料对辊连接动力装置;

所述钢筋校直装置包括沿钢筋输送方向间隔设置的第一夹持器和第二夹持器,所述第一夹持器靠近所述切断装置,所述第一夹持器包括固定安装的两个第三液压油缸,两个所述第三液压油缸的活塞杆相对设置,且两个所述第三液压油缸的活塞杆均连接第一夹持半体,两所述第一夹持半体合模时共同形成夹持钢筋的第一夹持空腔;所述第二夹持器包括固定安装于托板上的两个第四液压油缸,两个所述第四液压油缸的活塞杆相对设置,且两个所述第四液压油缸的活塞杆均连接第二夹持半体,两所述第二夹持半体合模时共同形成夹持钢筋的第二夹持空腔,所述托板连接第五液压油缸且沿钢筋的输送方向滑动,两所述第三液压油缸的夹持力大于两所述第四液压油缸的夹持力;

所述成型方法具体为:所述第一夹持器和所述第二夹持器分别将钢筋坯料夹住,然后在所述第五液压油缸作用力下,所述第二夹持器再沿所述钢筋坯料输送方向移动,由于两所述第三液压油缸的夹持力大于两所述第四液压油缸的夹持力,在所述第二夹持器沿所述钢筋坯料输送方向移动的同时,所述第一夹持器夹住所述钢筋坯料不动,所述钢筋坯料在所述第二夹持器的所述第二夹持空腔内滑动,形成类似冷拔工艺的校直,校直完成后,所述第一夹持器松开所述钢筋坯料,所述第二夹持器夹住所述钢筋坯料继续往下游输送,送至所述进料对辊的进料间隙内,所述进料对辊夹持着所述钢筋坯料向下游输送,当所述钢筋坯料的端部越过所述第一驱动臂且靠近所述成型芯杆时,第一液压马达和第二液压马达同时供油,所述第一液压油缸的活塞杆伸出,所述齿条驱动所述齿轮开始转动,带动所述第一驱动臂和所述第二驱动臂逆时针摆动,所述第一驱动臂首先将所述钢筋坯料沿所述成型芯杆弯折,并随着所述齿轮的转动和所述钢筋坯料的继续输送,所述第一驱动臂继续滚压所述钢筋坯料,所述第二驱动臂也逐渐与所述钢筋坯料接触并滚压,当所述第一液压油缸的活塞杆伸长到极限位置时,所述钢筋坯料便被弯折成型,此时所述第二液压油缸带动所述成型芯杆竖向滑动,将所述成型芯杆从弯折成型的地脚螺栓半成品中脱离,此时所述进料对辊继续转动,将地脚螺栓半成品推出,然后所述第一液压油缸回程,并且所述第三液压油缸、所述第四液压油缸和所述第五液压油缸也在完成动作之后回程,从而完成成型过程;

所述机架上固定安装有E型的安装座,所述安装座具有竖向设置的靠背,所述靠背上固定安装有横向设置的上安装板、隔板和下安装板,所述齿轮设置于所述上安装板与隔板之间,所述齿条与所述靠背相抵靠;所述第一驱动臂和第二驱动臂穿过所述隔板且均伸入所述隔板与下安装板之间,所述成型芯杆贯穿所述下安装板且伸入所述隔板与下安装板之间;

所述液压控制系统包括液压油箱,所述液压油箱连接有并联设置的第一液压马达和第

二液压马达,所述第一液压马达和第二液压马达的出油口均通过第一单向阀连接三位四通换向阀的进油口,所述三位四通换向阀的回油口连接所述液压油箱,所述三位四通换向阀的两个工作油口分别连接所述第一液压油缸、第二液压油缸、第三液压油缸、第四液压油缸和第五液压油缸。

2.如权利要求1所述的成型方法,其特征在于:所述成型芯杆的顶端插装于所述隔板上。

3.如权利要求1所述的成型方法,其特征在于:所述第二液压油缸的缸体固定安装于所述隔板上且贯穿所述下安装板,所述成型芯杆与所述第二液压油缸的活塞杆通过连接板相连。

4.如权利要求1所述的成型方法,其特征在于:所述成型芯杆的截面形状为方形或六边形。

5.如权利要求1所述的成型方法,其特征在于:所述三位四通换向阀的工作油口与所述第一液压油缸、第二液压油缸、第三液压油缸、第四液压油缸和第五液压油缸的无杆腔之间并联设置有两个二位双向截止阀。

6.如权利要求5所述的成型方法,其特征在于:每个所述二位双向截止阀与所述第一液压油缸、第二液压油缸、第三液压油缸、第四液压油缸和第五液压油缸的无杆腔之间均串联有单向节流阀。

地脚螺栓的新型成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺栓的生产方法,更具体地涉及一种地脚螺栓的新型成型方法,属于螺栓加工技术方法领域。

背景技术

[0002] 地脚螺栓是工程技术中非常常用的一类固定装置,其通常可以分为固定地脚螺栓、活动地脚螺栓、胀锚地脚螺栓和粘接地脚螺栓等;其中根据外形不同分为L型预埋螺栓、9字型预埋螺栓、U型预埋螺栓、焊接预埋螺栓或底板预埋螺栓等。

[0003] 目前,地脚螺栓的加工工艺一般为热轧、盘条、退火、酸洗、冷拔、冷锻成型、加工螺纹、热处理等,该过程较为繁琐,如何提高地脚螺栓的生产效率和速度,成为生产厂家追求的目标。

[0004] 在螺栓制造领域,螺栓成型机是必不可少的生产装置。通过使用具有不同结构特点的螺栓成型机,从而可得到具有各种不同形状的螺栓。

[0005] 在螺栓生产以及地脚螺栓的生产过程中,成型机是应用非常广泛和普遍的一种机械加工装置,其结构特点和效率很大程度上决定了螺栓的生产效率。也正是由于螺栓成型机具有如此重要的作用,人们对其进行了深入研究,并取得了诸多成果,例如:

[0006] CN101537472A公开了一种一次成型的螺栓加工方法,在该方法中,可通过四功能螺栓成型机而得到成型螺栓,通过该螺栓成型机的使用和整条生产线的使用,可有效降低成本、降低人员的劳动强度,并保证了产品的可靠质量。

[0007] CN204276797U公开了一种上模移动式螺栓成型机和生产线,其包括冲压机床,冲压机床的中部设有工作台,冲压机床的上部设有动力输出器,动力输出器的下端连接有输出轴,工作台的正上方按照从左至右的顺序依次安装有第一夹紧成型下模、第二夹紧成型下模和第三夹紧成型下模,工作台上设有第一落料通道、第二落料通道和第三落料通道,第一落料通道、第二落料通道、第三落料通道分别对应位于第一夹紧成型下模、第二夹紧成型下模、第三夹紧成型下模的正下方,输出轴的下端连接有上模。该发明具有结构设计合理、操控方便和自动化程度高等优点,在实现螺栓批量化加工的同时,采用上模移动的方式以增加螺栓加工长度和方便脱料,提高了螺栓加工的效率。

[0008] 由此可见,现有技术已经存在了多种不同用途的螺栓成型机以及使用成型机加工螺栓成型的方法。但随着技术的发展和需求的日益提高,对于螺栓的成方法仍存在强烈的需求,这也正是本领域中大量技术人员仍进行孜孜研发的根本原因。

[0009] 本发明人通过大量的研究,并结合实际应用,从而研发出了一种地脚螺栓的成型方法,该方法具有诸多有益的技术效果,具有良好的应用前景和广泛的工业化生产潜力。

发明内容

[0010] 为了研发地脚螺栓的新颖成型方法,本发明人对此进行了深入研究,在付出了大量创造性劳动后,从而完成了本发明。

[0011] 具体而言,本发明所要解决的技术问题是:提供一种地脚螺栓的新型成型方法,在所述成型方法中,通过使用具有特定结构的地脚螺栓成型机和工艺流程,可以显著地提高地脚螺栓加工的生产效率,并降低生产成本。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:提供一种地脚螺栓的成型方法,所述成型方法使用一种脚螺栓生产线,所述地脚螺栓生产线包括切断装置,所述切断装置的下游设有钢筋校直装置,所述钢筋校直装置下游设有成型机,所述成型机包括机架,所述机架上转动安装有若干组竖向设置的进料对辊,所述进料对辊之间形成进料间隙,所述机架的端部滑动安装有竖向设置的成型芯杆,所述机架上转动安装有齿轮,所述机架上滑动安装有由第一液压油缸驱动的齿条,所述齿条与所述齿轮相啮合,所述齿轮上固定安装有第一驱动臂和第二驱动臂,所述第一驱动臂和第二驱动臂均竖向设置且绕所述成型芯杆往复摆动,所述第一驱动臂与第二驱动臂之间设有一相位角,所述第一驱动臂和第二驱动臂与所述成型芯杆之间设有弯折间隙,所述成型芯杆连接第二液压油缸,所述第一液压油缸和第二液压油缸并联设置且均连接液压控制系统;靠近所述成型芯杆的一组所述进料对辊连接动力装置;

[0013] 所述钢筋校直装置包括沿钢筋输送方向间隔设置的第一夹持器和第二夹持器,所述第一夹持器靠近所述切断装置,所述第一夹持器包括固定安装的两个第三液压油缸,两个所述第三液压油缸的活塞杆相对设置,且两个所述第三液压油缸的活塞杆均连接第一夹持半体,两所述第一夹持半体合模时共同形成夹持钢筋的第一夹持空腔;所述第二夹持器包括固定安装于托板上的两个第四液压油缸,两个所述第四液压油缸的活塞杆相对设置,且两个所述第四液压油缸的活塞杆均连接第二夹持半体,两所述第二夹持半体合模时共同形成夹持钢筋的第二夹持空腔,所述托板连接第五液压油缸且沿钢筋的输送方向滑动,两所述第三液压油缸的夹持力大于两所述第四液压油缸的夹持力;

[0014] 所述成型方法具体为:所述第一夹持器和所述第二夹持器分别将钢筋坯料夹住,然后在所述第五液压油缸作用力下,所述第二夹持器再沿所述钢筋坯料输送方向移动,由于两所述第三液压油缸的夹持力大于两所述第四液压油缸的夹持力,在所述第二夹持器沿所述钢筋坯料输送方向移动的同时,所述第一夹持器夹住所述钢筋坯料不动,所述钢筋坯料在所述第二夹持器的所述第二夹持空腔内滑动,形成类似冷拔工艺的校直,校直完成后,所述第一夹持器松开所述钢筋坯料,所述第二夹持器夹住所述钢筋坯料继续往下游输送,送至所述进料对辊的进料间隙内,所述进料对辊夹持着所述钢筋坯料向下游输送,当所述钢筋坯料的端部越过所述第一驱动臂且靠近所述成型芯杆时,所述第一液压马达和所述第二液压马达同时供油,所述第一液压油缸的活塞杆伸出,所述齿条驱动所述齿轮开始转动,带动所述第一驱动臂和所述第二驱动臂逆时针摆动,所述第一驱动臂首先将所述钢筋坯料沿所述成型芯杆弯折,并随着所述齿轮的转动和所述钢筋坯料的继续输送,所述第一驱动臂继续滚压所述钢筋坯料,所述第二驱动臂也逐渐与所述钢筋坯料接触并滚压,当所述第一液压油缸的活塞杆伸长到极限位置时,所述钢筋坯料便被弯折成型,此时所述第二液压油缸带动所述成型芯杆竖向滑动,将所述成型芯杆从弯折成型的地脚螺栓半成品中脱离,此时所述进料对辊继续转动,将地脚螺栓半成品推出,然后所述第一液压油缸回程,并且所述第三液压油缸、所述第四液压油缸和所述第五液压油缸也在完成动作之后回程,从而完成成型过程。

[0015] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,所述机架上固定安装有E型的安装座,所述安装座具有竖向设置的靠背,所述靠背上固定安装有横向设置上安装板、隔板和下安装板,所述齿轮设置于所述上安装板与隔板之间,所述齿条与所述靠背相抵靠;所述第一驱动臂和第二驱动臂穿过所述隔板且均伸入所述隔板与下安装板之间,所述成型芯杆贯穿所述下安装板且伸入所述隔板与下安装板之间。

[0016] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,所述成型芯杆的顶端插装于所述隔板上。

[0017] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,所述第二液压油缸的缸体固定安装于所述隔板上且贯穿所述下安装板,所述成型芯杆与所述第二液压油缸的活塞杆通过连接板相连。

[0018] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,所述成型芯杆的截面形状为方形或六边形。

[0019] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,所述液压控制系统包括液压油箱,所述液压油箱连接有并联设置的第一液压马达和第二液压马达,所述第一液压马达和第二液压马达的出油口均通过第一单向阀连接三位四通换向阀的进油口,所述三位四通换向阀的回油口连接所述液压油箱,所述三位四通换向阀的两个工作油口分别连接所述第一液压油缸、第二液压油缸、第三液压油缸、第四液压油缸和第五液压油缸。

[0020] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,所述三位四通换向阀的工作油口与所述第一液压油缸、第二液压油缸、第三液压油缸、第四液压油缸和第五液压油缸的无杆腔之间并联设置有两个二位双向截止阀。

[0021] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,每个所述二位双向截止阀与所述第一液压油缸、第二液压油缸、第三液压油缸、第四液压油缸和第五液压油缸的无杆腔之间均串联有单向节流阀。

[0022] 在本发明的所述成型方法中,作为一种优选的技术方案,所述三位四通换向阀设有两个控制油口,所述三位四通换向阀的两个控制油口均通过第二单向阀连接三位四通先导阀的两个工作油口,所述三位四通先导阀的进油口连接所述液体泵的出油口,所述三位四通先导阀的回油口连接所述油箱。

[0023] 当本发明的所述地脚螺栓成型方法使用上述的工艺流程和特定结构的成型机以及钢筋校直装置后,可取得诸多有益的技术效果,例如:

[0024] (1) 由于设置了成型芯杆,并且围绕成型芯杆设置了往复摆动的第一驱动臂和第二驱动臂,钢筋坯料在进料对辊夹持输送的同时,被第一驱动臂和第二驱动臂弯折,绕成型芯杆成型,成型后,第一驱动臂和第二驱动臂复位,成型芯杆在第二液压油缸作用下竖向滑动,脱离钢筋坯料,完成了地脚螺栓半成品的加工,这种冷成型工艺大大提高了生产效率,降低了生产成本。

[0025] (2) 由于设置E型的安装座,合理布置了齿轮、齿条,不仅使得整体设备结构紧凑,而且从力学受力分析来看,使得齿轮齿条的力学性能更加优化。

[0026] (3) 由于钢筋校直装置采用第一夹持器和第二夹持器夹持校直,使用时第一夹持器和第二夹持器分别将钢筋夹住,然后第二夹持器再沿钢筋输送方向移动,将钢筋拉直,属于冷校直,进一步提高了地脚螺栓的加工效率。

[0027] (4) 由于两第三液压油缸的夹持力大于两第四液压油缸的夹持力,在第二夹持器沿钢筋输送方向移动的同时,第一夹持器夹住钢筋不动,钢筋在第二夹持器的第二夹持空腔内滑动,形成类似冷拔工艺的校直,这种校直方式效率高,进而提高了整个地脚螺栓生产线的生产效率。

[0028] (5) 由于设置了第一液压马达和第二液压马达,在第一液压油缸进程时,第一液压马达和第二液压马达可以同时供油,实现大功率弯折,而完成弯折后第一液压油缸和第二液压油缸回程时,只需要使用第二液压马达工作,可以第一液压油缸和第二液压油缸快速回程,本发明根据需要匹配相应的动力消耗,节省了能源,降低了使用成本;同时,与传统的通过节流降低液压回路中液压油流量的方式相比较,本发明动力消耗低,产生的热量少,液压回路中液压油油温稳定,延长了液压油以及液压元件的使用寿命。

[0029] (6) 由于本发明设置了第一液压马达和第二液压马达,当其中一台液压马达出现故障,另一台还可以继续工作,而出现故障的液压马达则可以在线维修或者更换,不影响整个设备的正常使用,避免了停产而造成不必要的损失。

[0030] 如上所述,本发明提供了一种新型的地脚螺栓成型方法,所述成型方法通过多个生产装置的独特的结构设计以及工艺流程设置,从而取得了诸多有益效果,可应用于地脚螺栓的生产中,在工业上具有良好的应用前景和生产潜力。

附图说明

[0031] 图1是本发明成型方法中所使用的地脚螺栓生产线的结构示意图;

[0032] 图2是本发明实施例中安装座的结构布置示意图;

[0033] 图3是本发明实施例的工作状态示意图;

[0034] 图4是本发明实施例液压控制系统的工作原理图。

[0035] 其中,在图1至4中,各个数字标号分别指代如下的具体含义、元件和/或部件。

[0036] 图中:1、机架,2、齿轮,3、齿条,4、第一液压油缸,5、成型芯杆,6、进料对辊,7、第一驱动臂,8、第二驱动臂,9、钢筋坯料,10、靠背,11、上安装板,12、隔板,13、下安装板,14、第二液压油缸,15、连接板,16、液压油箱,17、第一液压马达,18、第二液压马达,19、第一单向阀,20、第一溢流阀,21、三位四通换向阀,22、三位四通先导阀,23、第二单向阀,24、第二溢流阀,25、二位双向截止阀,26、单向节流阀,27、二位双向截止阀,28、风冷器,29、第一夹持器,2901、第一夹持半体,2902、第三液压油缸,30、第二夹持器,3001、第二夹持半体,3002、第四液压油缸,3003、托板,3004、第五液压油缸。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。但这些例举性实施方式的用途和目的仅用来例举本发明,并非对本发明的实际保护范围构成任何形式的任何限定,更非将本发明的保护范围局限于此。

[0038] 如图1、图2和图3共同所示,本发明所提供了一种用于地脚螺栓成型方法的地脚螺栓生产线,所述地脚螺栓生产线包括切断装置,切断装置通常包括定刀和由液压缸驱动的动刀组成,较为常见,本领域技术人员可以根据现有技术实施,在此不再赘述,切断装置的下游设有钢筋校直装置,钢筋校直装置下游设有成型机,成型机包括机架1,机架1上转动

安装有若干组竖向设置的进料对辊6,进料对辊6之间形成进料间隙,机架1的端部滑动安装有竖向设置的成型芯杆5,机架1上转动安装有齿轮2,机架1上滑动安装有由第一液压油缸4驱动的齿条3,齿条3与齿轮2相啮合,齿轮2上固定安装有第一驱动臂7和第二驱动臂8,第一驱动臂7和第二驱动臂8均竖向设置且绕成型芯杆5往复摆动,第一驱动臂7与第二驱动臂8之间设有一相位角,第一驱动臂7和第二驱动臂8与成型芯杆5之间设有弯折间隙,第一驱动臂7和第二驱动臂8的截面形状可以是圆形、多边形或者其他形状,在此不作限定;成型芯杆5连接第二液压油缸14,第一液压油缸4和第二液压油缸14并联设置且均连接液压控制系统;靠近成型芯杆5的一组进料对辊6连接动力装置,需要注意的是,在调试过程中注意进料对辊6的线速度与第一驱动臂7和第二驱动臂8的摆动速度之间的关系,本领域技术人员可以根据需要自行设计使用,在此不再赘述。这种结构充分利用了杠杆原理,使得钢筋坯料9在弯折过程中弯折力臂大大小于驱动力臂,从而可以减小第一液压马达17和第二液压马达18的使用功率,进一步降低了能源消耗。

[0039] 机架1上固定安装有E型的安装座,安装座具有竖向设置的靠背10,靠背10上固定安装有横向设置的上安装板11、隔板12和下安装板13,上安装板11、隔板12和下安装板13依次自上而下安装且平行设置,齿轮2设置于上安装板11与隔板12之间,齿条3与靠背10相抵靠,在弯折时,齿条3受到的反作用力作用在靠背10上,避免了齿条3与齿轮2的啮合位置的变化;第一驱动臂7和第二驱动臂8穿过隔板12且均伸入隔板12与下安装板13之间,成型芯杆5贯穿下安装板13且伸入隔板12与下安装板13之间。为了增加成型芯杆5的稳定性,成型芯杆5的顶端插装于隔板12上,在弯折受力时,形成两端支撑,避免了成型芯杆5受力弯曲变形,而影响地脚螺栓的成型质量。

[0040] 第二液压油缸14的缸体固定安装于隔板12上且贯穿下安装板13,成型芯杆5与第二液压油缸14的活塞杆通过连接板15相连,这种第二液压油缸14反向安装的方式,充分利用了安装座的安装空间,大大缩小了第二液压油缸14的占地面积,使得安装座更加紧凑。

[0041] 成型芯杆5的截面形状为方形或六边形,既能够增加了成型芯杆5的结构强度,又在成型芯杆5滑动过程中起到了导向作用,避免了地脚螺栓弯折成型时成型芯杆5自身转动。

[0042] 钢筋校直装置包括沿钢筋输送方向间隔设置的第一夹持器29和第二夹持器30,第一夹持器29靠近切断装置,第一夹持器29包括固定安装的两个第三液压油缸2902,两个第三液压油缸2902的活塞杆相对设置,且两个第三液压油缸2902的活塞杆均连接第一夹持半体2901,第一夹持半体2901为块状结构,在第一夹持半体2901上设有小于钢筋直径的弧形凹槽,两第一夹持半体2901合模时共同形成夹持钢筋的第一夹持空腔;第二夹持器30包括固定安装于托板3003上的两个第四液压油缸3002,两个第四液压油缸3002的活塞杆相对设置,且两个第四液压油缸3002的活塞杆均连接第二夹持半体3001,两第二夹持半体3001合模时共同形成夹持钢筋的第二夹持空腔,第二夹持半体3001的结构与第一夹持半体2901的结构相同,在此不再赘述,托板3003连接第五液压油缸3004且沿钢筋的输送方向滑动,两第三液压油缸2902的夹持力大于两第四液压油缸3002的夹持力。

[0043] 如图4所示,液压控制系统包括液压油箱16,液压油箱16连接有并联设置的第一液压马达17和第二液压马达18,第一液压马达17和第二液压马达18的出油口均通过第一单向阀19连接三位四通换向阀21的进油口,三位四通换向阀21的回油口连接液压油箱16,三位

四通换向阀21的两个工作油口分别连接第一液压油缸4、第二液压油缸14、第三液压油缸2902、第四液压油缸3002和第五液压油缸3004。

[0044] 三位四通换向阀21的工作油口与第一液压油缸4、第二液压油缸14、第三液压油缸2902、第四液压油缸3002和第五液压油缸3004的无杆腔之间并联设置有两个二位双向截止阀25。二位双向截止阀25的两个工作位置分别是：一个工作位置为双向截止，将液压油路截断，另一个工作位置为接通液压油路，保持油路畅通，在此，为了提高本发明的自动化程度，二位双向截止阀25通常使用电磁控制。

[0045] 每个二位双向截止阀25与第一液压油缸4、第二液压油缸14、第三液压油缸2902、第四液压油缸3002和第五液压油缸3004的无杆腔之间均串联有单向节流阀26，以防止液压油倒流，并且，为了便于维护，通常在第一液压油缸4、第二液压油缸14、第三液压油缸2902、第四液压油缸3002和第五液压油缸3004的进油口和回油口上均再设置一个二位双向截止阀27，负载下降时通过设置单向节流阀26的通流量、开启不同二位双向截止阀27与单向节流阀26的数量，实现第一液压油缸4、第二液压油缸14、第三液压油缸2902、第四液压油缸3002和第五液压油缸3004进程时有级减速和回程的有级加速。

[0046] 三位四通换向阀21可以是电磁换向阀，也可以是液控换向阀，在此，为了充分利用液压系统中的液压油，发明人采用液控换向，其具体结构如下：三位四通换向阀21设有两个控制油口，三位四通换向阀21的两个控制油口均通过第二单向阀23连接三位四通先导阀22的两个工作油口，三位四通先导阀22的进油口连接液体泵的出油口，三位四通先导阀22的回油口连接油箱，三位四通先导阀22优选为电磁换向阀。

[0047] 为了避免液压回路中的压力过高而损伤液压元件，第一液压马达17和第二液压马达18的出油口与液压油箱16之间设有第一溢流阀20，三位四通换向阀21的工作油口与第一液压油缸4和第二液压油缸14的有杆腔之间设有第二溢流阀24，当压力超过设定压力时，第一溢流阀20和第二溢流阀24就开始卸荷，让液压油直接流回液压油箱16，避免液压回路中的压力过高，起到了保护作用。为了降低液压油的温度，通常液压油箱16的回油管路上还设置有风冷器28。

[0048] 当实施本发明的所述地脚螺栓成型方法时，其操作过程和工序流程详细描述为：

[0049] 如图1和图2共同所示，所述第一夹持器29和所述第二夹持器30分别将钢筋坯料夹住，然后在所述第五液压油缸3004作用力下，所述第二夹持器30再沿所述钢筋坯料输送方向移动，由于两所述第三液压油缸2902的夹持力大于两所述第四液压油缸3002的夹持力，在所述第二夹持器30沿所述钢筋坯料输送方向移动的同时，所述第一夹持器29夹住所述钢筋坯料不动，所述钢筋坯料在所述第二夹持器30的所述第二夹持空腔内滑动，形成类似冷拔工艺的校直，校直完成后，所述第一夹持器29松开所述钢筋坯料，所述第二夹持器30夹住所述钢筋坯料继续往下游输送，送至所述进料对辊6的进料间隙内，所述进料对辊6夹持着所述钢筋坯料9向下游输送，当所述钢筋坯料9的端部越过所述第一驱动臂7且靠近所述成型芯杆5时，所述第一液压马达17和所述第二液压马达18同时供油，所述第一液压油缸4的活塞杆伸出，所述齿条3驱动所述齿轮2开始转动，带动所述第一驱动臂7和所述第二驱动臂8逆时针摆动，所述第一驱动臂7首先将所述钢筋坯料9沿所述成型芯杆5弯折，并随着所述齿轮2的转动和所述钢筋坯料9的继续输送，所述第一驱动臂7继续滚压所述钢筋坯料9，所述第二驱动臂8也逐渐与所述钢筋坯料9接触并滚压，当所述第一液压油缸4的活塞杆伸

长到极限位置时,所述钢筋坯料9便被弯折成型,此时所述第二液压油缸14带动所述成型芯杆5竖向滑动,将所述成型芯杆5从弯折成型的地脚螺栓半成品中脱离,此时所述进料对辊6继续转动,将地脚螺栓半成品推出,然后所述第一液压油缸4回程,并且所述第三液压油缸2902、所述第四液压油缸3002和所述第五液压油缸3004也在完成动作之后回程,从而完成成型过程。

[0050] 本发明的成型方法使用了独特的弯折成型的工艺操作方法,属于冷成型。以及使用了具有独特结构设计的成型装置和生产线,从而生产效率高,并且可以一次成型多根地脚螺栓,大大降低了地脚螺栓的生产成本,具有非常高的推广使用价值。

[0051] 应当理解,这些实施例的用途仅用于说明本发明而非意欲限制本发明的保护范围。此外,也应理解,在阅读了本发明的技术内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动、修改和/或变型,所有的这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的保护范围之内。

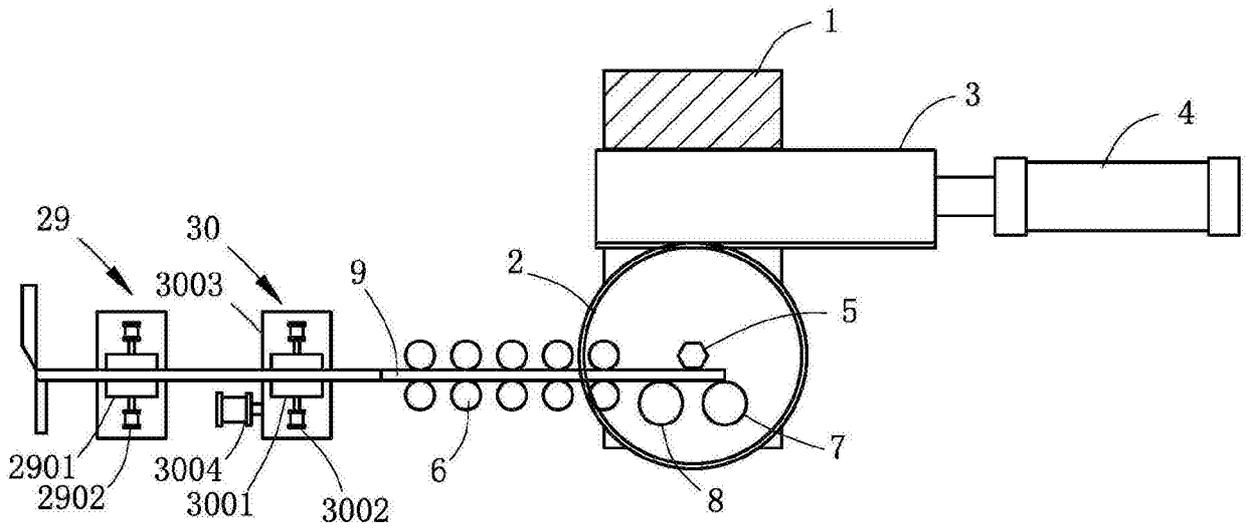


图1

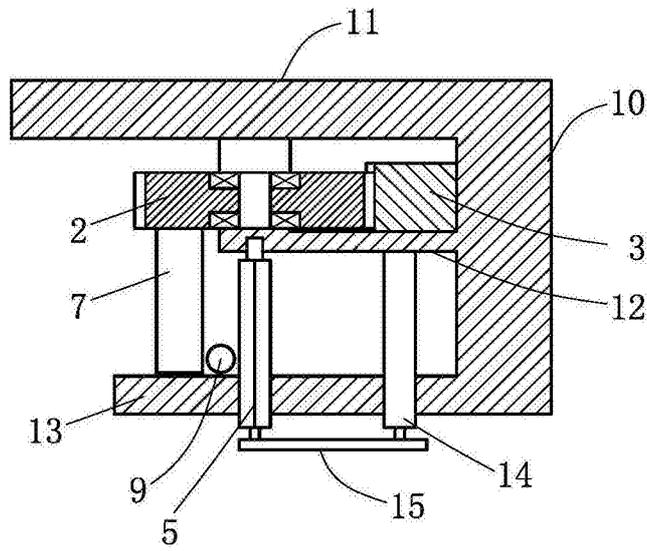


图2

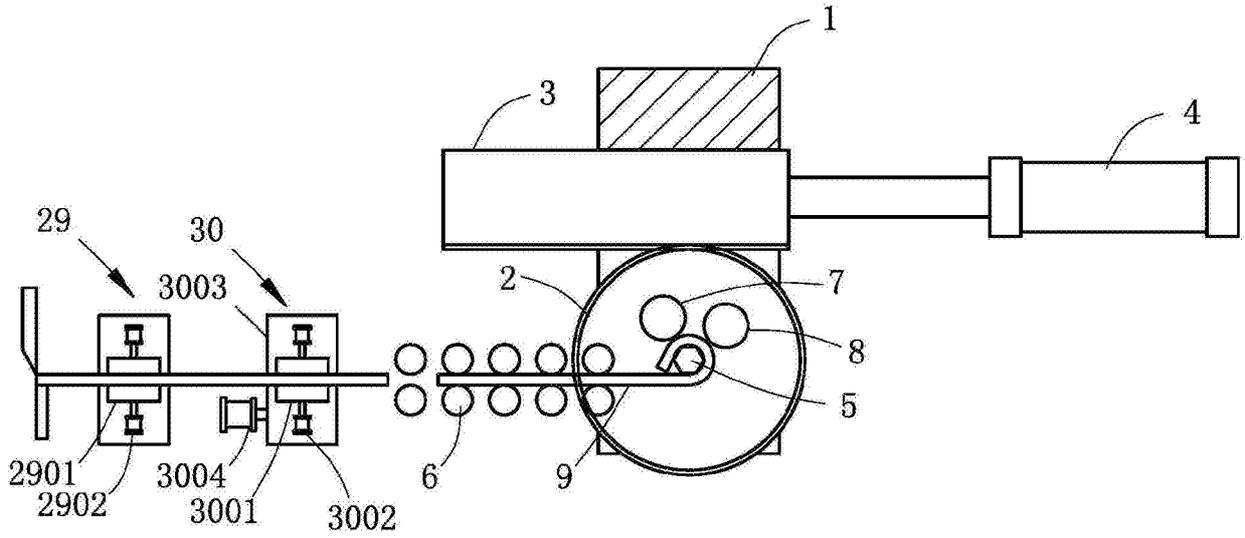


图3

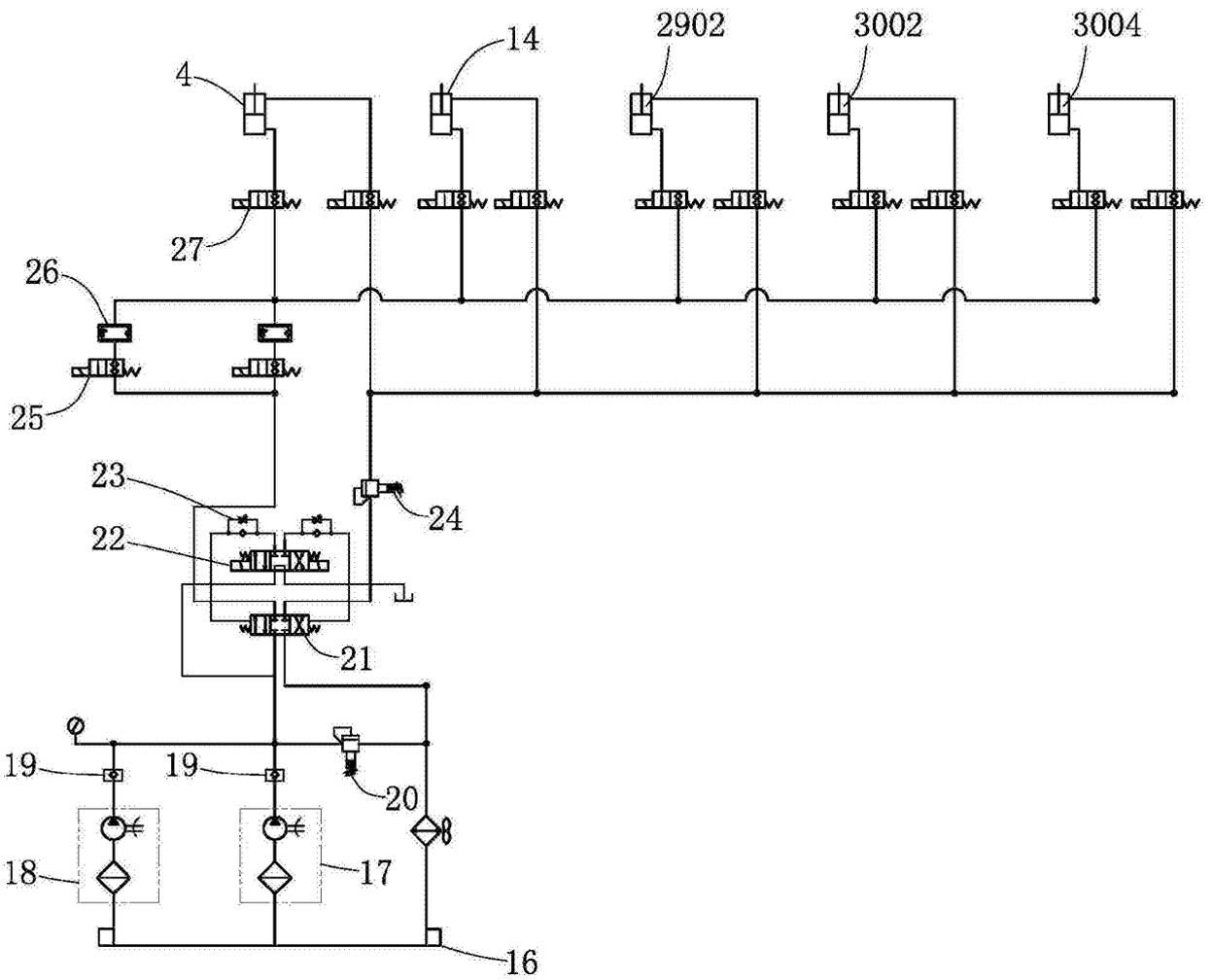


图4