



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207606137 U

(45)授权公告日 2018.07.13

(21)申请号 201721531137.5

(22)申请日 2017.11.16

(73)专利权人 安徽德系重工科技有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市博望区博望镇镇东工业园

(72)发明人 吴善普 吴善照

(74)专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134

代理人 王亚军 闫飞

(51)Int.Cl.

B21D 5/14(2006.01)

F15B 11/042(2006.01)

F15B 11/17(2006.01)

F15B 11/22(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

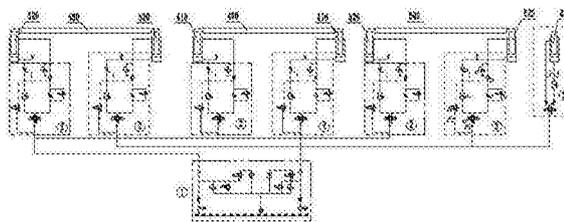
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)实用新型名称

一种四辊波纹卷板机的液压系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种四辊波纹卷板机的液压系统,属于卷板机技术领域。它包括油缸控制部分;油缸控制部分中三位四通阀I的P口连接供油控制部分的压力油,三位四通阀I的T口接油箱,三位四通阀I的A口连接单向阀II的进口,单向阀II的出口接下辊油缸的下腔或侧辊油缸的下腔,三位四通阀I的B口接顺序阀II的出口,顺序阀II的进口接下辊油缸的上腔或侧辊油缸的上腔;所述顺序阀I并联在单向阀II的两端;所述二位二通阀的P口接顺序阀II的出口端,二位二通阀的A口接顺序阀II的进口端。本实用新型可实现卷板机下辊和侧辊上下运动的控制,保证卷板机下辊或侧辊两端运动的同步性,满足不同厚度和弧度板料卷制的要求。



1. 一种四辊波纹卷板机的液压系统,包括供油控制部分和油缸控制部分,所述供油控制部分用于为油缸控制部分提供液压油,所述油缸控制部分用于控制下辊油缸(410)或侧辊油缸(520)的动作,其特征在于:所述油缸控制部分包括三位四通阀I(9)、单向阀II(10)、顺序阀I(11)、顺序阀II(12)和二位二通阀(13),三位四通阀I(9)的P口连接供油控制部分的压力油,三位四通阀I(9)的T口接油箱(1),三位四通阀I(9)的A口连接单向阀II(10)的进口,单向阀II(10)的出口接下辊油缸(410)的下腔或侧辊油缸(520)的下腔,三位四通阀I(9)的B口接顺序阀II(12)的出口,顺序阀II(12)的进口接下辊油缸(410)的上腔或侧辊油缸(520)的上腔;所述顺序阀I(11)并联在单向阀II(10)的两端;所述二位二通阀(13)的P口接顺序阀II(12)的出口端,二位二通阀(13)的A口接顺序阀II(12)的进口端。

2. 根据权利要求1所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述油缸控制部分还包括液控单向阀I(14)、液控单向阀II(15)和二位四通阀III(16),液控单向阀I(14)设置于顺序阀II(12)和下辊油缸(410)的上腔或侧辊油缸(520)的上腔之间,液控单向阀II(15)设置于单向阀II(10)和下辊油缸(410)的下腔或侧辊油缸(520)的下腔之间,液控单向阀I(14)和液控单向阀II(15)的控制油口均接二位四通阀III(16)的B口,二位四通阀III(16)的P口接供油控制部分的压力油,二位四通阀III(16)的T口接油箱,二位四通阀III(16)的A口断开。

3. 根据权利要求2所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述液控单向阀I(14)的出口通过溢流阀II(21)接至油箱(1)。

4. 根据权利要求1所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述供油控制部分包括油泵(2)和溢流阀I(5),油泵(2)的进口接油箱(1),油泵(2)的出口接三位四通阀I(9)的P口,溢流阀I(5)接在油泵(2)的出口和油箱(1)之间。

5. 根据权利要求4所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述供油控制部分还包括二位四通阀I(6),二位四通阀I(6)并联在溢流阀I(5)的两端。

6. 根据权利要求5所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述供油控制部分还包括二位四通阀II(7)和调速阀(8),二位四通阀II(7)的P口接油泵(2)的出口,二位四通阀II(7)的T口通油箱(1),二位四通阀II(7)的A口断开,二位四通阀II(7)的B口通过调速阀(8)接至油箱(1)。

7. 根据权利要求4或5或6所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述油泵(2)的出口与三位四通阀I(9)的P口之间的管路上设置有过滤器(3)和单向阀I(4)。

8. 根据权利要求4或5或6所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述供油控制部分具有两个油泵(2),对应有三对油缸控制部分,三对油缸控制部分分别控制一对下辊油缸(410)和两对侧辊油缸(520),控制同一侧下辊油缸(410)和侧辊油缸(520)的三个油缸控制部分由同一个油泵(2)供油。

9. 根据权利要求1或2所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:还包括卸料控制部分;所述卸料控制部分包括三位四通阀II(17)和双液控单向阀(18),三位四通阀II(17)的P口接供油控制部分的压力油,三位四通阀II(17)的T口接油箱(1),三位四通阀II(17)的A口和B口通过双液控单向阀(18)分别接翻倒油缸(810)的上腔和下腔。

10. 根据权利要求9所述的一种四辊波纹卷板机的液压系统,其特征在于:所述卸料控制部分还包括顺序阀III(19)和单向阀III(20),顺序阀III(19)和单向阀III(20)并联设置在双

液控单向阀(18)和翻倒油缸(810)的下腔之间。

## 一种四辊波纹卷板机的液压系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于卷板机技术领域,更具体地说,涉及一种四辊波纹卷板机的液压系统。

### 背景技术

[0002] 卷板机(也叫卷圆机)是一种用于对金属板料进行连续点弯曲的机床,按其结构可分为二辊卷板机、三辊卷板机和四辊卷板机。二辊卷板机多加工尺寸较小的料板,而三辊和四辊卷板机则通常用于加工大型料板,如船用钢板等。

[0003] 三辊卷板机的工作原理是将规格平整的塑性金属板通过三根工作辊(二根下辊、一根上辊)之间,借助上辊的下压及下辊的旋转运动,使金属板经过多道次连续弯曲,产生永久性的塑性变形,卷制成所需要的圆筒、锥筒或它们的一部分;但是三辊卷板机所加工的波纹板的卷弧半径基本上是等于或者接近上辊的半径,加工卷曲不同直径的波纹板依靠不同直径的轧辊完成,并且三辊卷板机卷曲时,波纹板的两端加工不到,产品加工后又会有一些回弹,所得到的波纹板弧形的两端是直线形,所得的产品不是标准的弧形,还要经过后续的加工,费时费力。而四辊卷板机则克服了三辊卷板机的上述缺点,它采用相互平行的上辊、下辊、位于下辊两侧的两个侧辊,下辊和侧辊转动设置在机架上并通过液压油缸可驱动上下运动,上辊则固定在机架上,上辊和下辊都具有带动其转动的驱动机构,通过四辊的配合工作,更加灵活的完成各种直径板料的卷板;其有着两端均可预弯板端、对料以及卷制较小直径的工件和卷制精度相对较高的特点,在板材滚弯成型中,应用越来越广泛。

[0004] 由于卷板机的辊压力很大,要求支撑各辊的机架具有很高的强度,因此,现有四辊卷板机都采用板料焊接成的整体式机架,并焊接有很多加强筋板,以提高机架的强度和支撑稳定性,保证卷板的精度要求。整体式的机架结构固然强度较高,但是随之而来的又有不利之处,即各辊,液压缸,以及相应的支架等部件需要安装到机架上的安装孔中,这就导致这些部件不能直接从机架上方直接放入安装孔,需要从机架的一侧,缓慢的从侧面塞入机架上的对应安装孔,而这些部件往往较大较重,需要行车等吊起后再安装,侧面插入式的安装方式费时费力,且极易产生碰撞发生危险,安装过程要非常小心谨慎,往往三四个人一起组装,也要花费几天的时间,严重降低了生产效率。另外,整体式的机架,体积相对较大,对焊接要求也很高,尺寸精度难以保证。

[0005] 目前的四辊卷板机的机架都是采用的整体式结构,例如,申请人之前申请的中国专利申请号为:201210095383.6,公开日为:2012年7月25日的名称为一种波纹板卷板机的专利,该卷板机包括液压桩、机架、轧辊和轧辊架,所述的轧辊包括上轧辊和下轧辊,上轧辊有两个,上轧辊上均匀设置有规则的波纹,两个上轧辊的波纹相同;所述的下轧辊也是两个,下轧辊的表面上设置有与上轧辊表面波纹相对应的波纹;所述的两个上轧辊之间的距离小于两个下轧辊之间的距离;下轧辊与对应上轧辊之间的距离依靠液压桩带动轧辊的前后方向运动和上轧辊的垂直上下运动进行控制与调节,加工不同直径的波纹板的卷板工作时,不需要更换轧辊,具有所加工产品是标准的弧形,工件两端没有直线段,控制精度高,省

时省力,产品外形美观等优点。

[0006] 又如,中国专利申请号为:201520456363.6,公开日为:2015年12月23日的专利文献,公开了一种微控波纹四辊卷板机,包括机身、上辊、下辊和底座,所述下辊的两侧各设有一个侧辊,所述侧辊和下辊的下方设有液压驱动装置,所述上辊和下辊均连接旋转驱动装置,所述上辊上加装有若干组压制波纹模具,所述下辊上加装有若干组与上辊上的压制波纹模具匹配的压制波纹模具,所述压制波纹模具是由上、下两片模具组合而成,所述上、下片模具的接口处均设有螺纹孔,所述压制波纹模具通过螺栓固定连接在上辊、下辊的圆柱面上。该设备的模具方便拆装;各组模具可自由组合,能适应不同长度的波纹筒压制;上辊和下辊上的压制波纹模具可以调换位置,可以压制内、外波纹筒;设有挡料装置,防工件跑偏。

[0007] 上述两种方案都是从卷板的性能上进行改进,并没有考虑到设备装配所存在的问题,或者可能考虑到了,但并没有很好方法在保证机架强度的前提下方便设备装配,因此,其支撑各辊的机架全部都是采用整体式结构。同样,现有技术的其它四辊卷板机也同样采用的此种方式,设备组装过程难度高、效率低,以及机架焊接精度难以保证等问题至今未得到有效的解决。

## 实用新型内容

[0008] 1、要解决的问题

[0009] 本实用新型提供一种四辊波纹卷板机的液压系统,其目的在于解决

[0010] 一种分体式四辊波纹卷板机,目的在于解决现有四辊卷板机装配难度高、效率低,以及支撑各辊的机架焊接精度难以保证的问题。该卷板机将支撑各辊的机架采用分体式结构设计,并通过锁紧机构可拆卸式紧固,极大地方便了卷板机的装配,提高装配效率,相比现有的整体式结构装配速度提高3~4倍,同时也可有效降低装配过程中发生碰撞的几率。

[0011] 本实用新型的卷板机在现有结构基础上还增加了托料装置,可有效解决现有卷板机在卷板后,弧形板难以取下的问题。

[0012] 本实用新型还提供了一种四辊波纹卷板机的液压系统,对本实用新型的卷板机进行控制,实现卷板机下辊或侧辊等两端运动的同步性,保证各辊工作的稳定性。

[0013] 2、技术方案

[0014] 为解决上述问题,本实用新型采用如下的技术方案。

[0015] 一种分体式四辊波纹卷板机,包括设置在底座上的一对机架、上辊、顶架和拉紧机构;所述上辊的一端通过翻倒支架安装在其中一个机架上;所述上辊的另一端通过顶架安装在另一个机架上,顶架的两端分别通过一个拉紧机构与机架可拆卸连接。

[0016] 作为进一步改进,所述拉紧机构包括拉紧连杆、摆动连杆和锁紧螺套;所述拉紧连杆的一端通过顶架销轴连接所述顶架,另一端通过偏心锁紧销轴连接所述机架;顶架销轴连接上螺杆的一端;所述摆动连杆的一端与偏心锁紧销轴连接,另一端连接下螺杆的一端;所述锁紧螺套的两端具有正反旋螺孔,分别与上螺杆的另一端和下螺杆的另一端螺纹连接。

[0017] 作为进一步改进,所述偏心锁紧销轴从一端到另一端包括多边形端头、轴颈、偏心段和轴颈,摆动连杆具有与多边形端头配合的孔,偏心段的轴线与轴颈的轴线具有偏心距。

[0018] 作为进一步改进,卷板机的下辊两端分别通过下辊油缸连接机架,下辊油缸的缸体连接下辊,下辊油缸的活塞杆连接机架。

[0019] 作为进一步改进,卷板机的侧辊安装在侧辊支架上,侧辊支架的两端分别通过侧辊油缸连接机架,侧辊油缸的缸体连接侧辊支架,侧辊油缸的活塞杆连接机架。

[0020] 作为进一步改进,所述机架上设有下辊槽孔和侧辊槽孔;所述下辊油缸位于下辊槽孔内,下辊油缸的缸体与下辊槽孔的两侧壁滑动配合;所述侧辊油缸位于侧辊槽孔内,侧辊油缸的缸体与侧辊槽孔的两侧壁滑动配合。

[0021] 作为进一步改进,所述两个下辊油缸之间设置下辊支架,下辊支架和/或侧辊支架上安装支撑辊组件,用于对下辊或侧辊进行支撑。

[0022] 作为进一步改进,所述支撑辊组件包括设置在下辊支架或侧辊支架上的支撑平台、轮座和调节螺杆;所述轮座上安装有一对支撑轮,从下辊或侧辊下方的两侧进行支撑;所述轮座和支撑平台之间设置一对楔块,楔块与轮座斜面配合;所述调节螺杆的两端分别与设置在楔块中的两个调节螺母连接。

[0023] 作为进一步改进,所述下辊支架和侧辊支架的端部设有横向键槽,横向键槽上下两侧均设有纵向键槽,下辊油缸和侧辊油缸的缸体上设有匹配的横向键槽和纵向键槽,通过装入横向键槽和纵向键槽的键使下辊支架和下辊油缸的缸体定位配合,以及侧辊支架和侧辊油缸的缸体定位配合。

[0024] 作为进一步改进,卷板机的出料侧设有托料机构;所述托料机构包括相连接的第一托料架和第二托料架,第一托料架通过第一托料油缸驱动,第一托料架和第二托料架之间设置有第二托料油缸;所述第一托料架上设有一对托料辊,第二托料架上也设有一个托料辊。

[0025] 一种四辊波纹卷板机的液压系统,包括供油控制部分和油缸控制部分,所述供油控制部分用于为油缸控制部分提供液压油,所述油缸控制部分用于控制下辊油缸或侧辊油缸的动作;所述油缸控制部分包括三位四通阀 I、单向阀 II、顺序阀 I、顺序阀 II 和二位二通阀,三位四通阀 I 的 P 口连接供油控制部分的压力油,三位四通阀 I 的 T 口接油箱,三位四通阀 I 的 A 口连接单向阀 II 的进口,单向阀 II 的出口接下辊油缸的下腔或侧辊油缸的下腔,三位四通阀 I 的 B 口接顺序阀 II 的出口,顺序阀 II 的进口接下辊油缸的上腔或侧辊油缸的上腔;所述顺序阀 I 并联在单向阀 II 的两端;所述二位二通阀的 P 口接顺序阀 II 的出口端,二位二通阀的 A 口接顺序阀 II 的进口端。

[0026] 作为进一步改进,所述油缸控制部分还包括液控单向阀 I、液控单向阀 II 和二位四通阀 III,液控单向阀 I 设置于顺序阀 II 和下辊油缸的上腔或侧辊油缸的上腔之间,液控单向阀 II 设置于单向阀 II 和下辊油缸的下腔或侧辊油缸的下腔之间,液控单向阀 I 和液控单向阀 II 的控制油口均接二位四通阀 III 的 B 口,二位四通阀 III 的 P 口接供油控制部分的压力油,二位四通阀 III 的 T 口接油箱,二位四通阀 III 的 A 口截止。

[0027] 作为进一步改进,所述液控单向阀 I 的出口通过溢流阀 II 接至油箱。

[0028] 作为进一步改进,所述供油控制部分包括油泵和溢流阀 I,油泵的进口接油箱,油泵的出口接三位四通阀 I 的 P 口,溢流阀 I 接在油泵的出口和油箱之间。

[0029] 作为进一步改进,所述供油控制部分还包括二位四通阀 I,二位四通阀 I 并联在溢流阀 I 的两端。

[0030] 作为进一步改进,所述供油控制部分还包括二位四通阀Ⅱ和调速阀,二位四通阀Ⅱ的P口接油泵的出口,二位四通阀Ⅱ的T口接油箱,二位四通阀Ⅱ的A口截止,二位四通阀Ⅱ的B口通过调速阀接至油箱。

[0031] 作为进一步改进,所述油泵的出口与三位四通阀Ⅰ的P口之间的管路上设置有过滤器和单向阀Ⅰ。

[0032] 作为进一步改进,所述供油控制部分中具有两个油泵,对应有三对油缸控制部分,分别控制一对下辊油缸和两对侧辊油缸,控制同一侧下辊油缸和侧辊油缸的三个油缸控制部分由同一个油泵供油。

[0033] 作为进一步改进,还包括卸料控制部分;所述卸料控制部分包括三位四通阀Ⅱ和双液控单向阀,三位四通阀Ⅱ的P口接供油控制部分的压力油,三位四通阀Ⅱ的T口接油箱,三位四通阀Ⅱ的A口和B口通过双液控单向阀分别接翻倒油缸的上腔和下腔。

[0034] 作为进一步改进,所述卸料控制部分还包括顺序阀Ⅲ和单向阀Ⅲ,顺序阀Ⅲ和单向阀Ⅲ并联设置在双液控单向阀和翻倒油缸的下腔之间。

[0035] 3、有益效果

[0036] 相比于现有技术,本实用新型的有益效果为:

[0037] (1) 本实用新型分体式四辊波纹卷板机,打破传统各辊均固定在整体式的机架上的结构,其采用分体式结构形式,将上辊的一端安装在独立的顶架上,而顶架通过拉紧机构可拆卸的安装到机架上,极大地方便了卷板机的装配,提高装配效率,相比现有卷板机的装配速度提高3~4倍,同时也可有效降低装配过程中发生碰撞的几率。

[0038] (2) 本实用新型分体式四辊波纹卷板机,拉紧机构对顶架的锁紧是通过拧动锁紧螺套,通过锁紧螺套两端的正反螺孔拉动上螺杆和下螺杆,下螺杆带动摆动连杆转动,进而驱动偏心锁紧销轴转动,通过拉紧连杆拉紧顶架销轴,从而使顶架压紧在机架的上方;此种结构设计简单巧妙,既能保证顶架能够可靠固定到机架上,在高压力和高震动环境下,可长久紧固不松动,又方便拆卸,使得卷板机的装配更加简便,也可降低机架的焊接难度。

[0039] (3) 本实用新型分体式四辊波纹卷板机,相比传统油缸驱动滑块带动各辊上下运动的方式,其油缸的缸体本身作为滑块连接各辊,一方面省去了滑块,结构更加紧凑,卷板机整体高度得到较大降低,整机重量也减轻;另一方面,支撑接触面较长,对下辊和侧辊的支撑稳定性得到提高,保证下辊和侧辊上下升降运行平稳,提高卷制工件的精度要求。

[0040] (4) 本实用新型分体式四辊波纹卷板机,增加了支撑辊组件,对下辊和侧辊进行支撑,平衡长度方向的受力,它通过一根调节螺杆同时驱动两个楔块反向运动,将斜面滑动转化成轮座的竖直移动,从而调节支撑轮的高度,以适应不同厚度板材卷制的要求;该支撑辊组件结构设计巧妙合理,可避免卷制工件过程中下辊和侧辊受压力作用中间发生微小的弯曲,而导致卷制的管或圆弧板的半径从中间向两端逐渐缩小的问题,确保卷制件在整个长度上的半径相同,提高加工精度。

[0041] (5) 本实用新型分体式四辊波纹卷板机,使用键装入下辊支架和侧辊支架端面,以及对应的下辊油缸和侧辊油缸的横向键槽和纵向键槽的双向定位结构设计,既方便组装,也确保定位的准确性,保证下辊和侧辊安装位置准确,各轴线相平行,提高卷制质量。

[0042] (6) 本实用新型分体式四辊波纹卷板机,在出料侧增加了托料结构,托住卷制后的工件,防止成品工件难以取下或坠落,该托料结构可通过第一托料油缸和第二托料油缸调

整第一托料架和第二托料架的角度,从而使用不同半径卷制件的托料要求,极大的方便了从卷板机上取下卷制件,提高卷制操作安全性。

[0043] (7) 本实用新型四辊波纹卷板机的液压系统,可实现卷板机下辊和侧辊上下运动的控制,满足不同厚度和弧度板料卷制的要求,该系统能够保证卷板机下辊或侧辊两端运动的同步性,同步控制精度可达0.3mm,且对辊的定位性能好,在高辊压力和高震动情况下,不易发生移动或抖动,从而确保卷制工作的稳定。

[0044] (8) 本实用新型四辊波纹卷板机的液压系统,卸料控制部分即可平稳地放下翻倒支架,便于卷制的圆管取出,又能够保证翻倒支架对上辊进行稳定支撑,保证上辊运行的稳定性。

## 附图说明

[0045] 图1为本实用新型卷板机的立体结构示意图;

[0046] 图2为本实用新型卷板机的主视结构示意图;

[0047] 图3为本实用新型卷板机的右视局部剖视结构示意图;

[0048] 图4为图3中A-A的旋转剖视图;

[0049] 图5为本实用新型的拉紧机构中偏心锁紧销轴的立体结构示意图;

[0050] 图6为本实用新型中侧辊安装的立体结构示意图;

[0051] 图7为本实用新型中侧辊支架的立体结构示意图;

[0052] 图8为本实用新型中支撑辊组件的主视结构示意图;

[0053] 图9为本实用新型中支撑辊组件的左视结构示意图;

[0054] 图10为图9中B-B的剖视图;

[0055] 图11为本实用新型中托料机构的结构示意图;

[0056] 图12为本实用新型卷板机的液压系统原理图;

[0057] 图13为图12中①部分的放大图;

[0058] 图14为图12中②部分的放大图;

[0059] 图15为图12中③部分的放大图。

[0060] 附图中的标号分别表示为:

[0061] 1、油箱;2、油泵;3、过滤器;4、单向阀I;5、溢流阀I;6、二位四通阀I;7、二位四通阀II;8、调速阀;9、三位四通阀I;10、单向阀II;11、顺序阀I;12、顺序阀II;13、二位二通阀;14、液控单向阀I;15、液控单向阀II;16、二位四通阀III;17、三位四通阀II;18、双液控单向阀;19、顺序阀III;20、单向阀III;21、溢流阀II;

[0062] 100、底座;200、机架;210、下辊槽孔;220侧辊槽孔;300、上辊;400、下辊;410、下辊油缸;

[0063] 500、侧辊;510、侧辊支架;511、横向键槽;512、纵向键槽;520、侧辊油缸;530、侧辊轴承座;540、支撑辊组件;541、支撑平台;542、轮座;543、支撑轮;544、楔块;545、调节螺杆;546、调节螺母;

[0064] 600、顶架;

[0065] 700、拉紧机构;710、拉紧连杆;720、顶架销轴;730、偏心锁紧销轴;731、多边形端头;732、轴颈;733、偏心段;740、摆动连杆;750、下螺杆;760、上螺杆;770、锁紧螺套;

[0066] 800、翻倒支架;810、翻倒油缸;

[0067] 900、托料机构;910、第一托料架;920、第二托料架;930、第一托料油缸;940、第二托料油缸;950、托料辊。

### 具体实施方式

[0068] 下面结合具体实施例和附图对本实用新型进一步进行描述。

[0069] 实施例1

[0070] 如图1、图2、图3所示,本实施例的一种分体式四辊波纹卷板机,它主要包括底座100、一对机架200、上辊300、下辊400、一对侧辊500、顶架600和拉紧机构700。其中,一对机架200设置在底座100上的相对两侧,底座100和机架200都是通过板材焊接而成,其内部具有多个加强筋板,以增强它们的强度,机架200通过螺栓固定到底座100上,下辊400的两端分别通过一个下辊油缸410支撑设置在机架200上,两个侧辊500分别位于下辊400的两侧,下辊400的两端分别通过一个侧辊油缸520也支撑设置在机架200上。

[0071] 传统卷板机,上辊300也是直接安装在机架上,因卷板机工作辊压力很大,对机架200对各辊的支撑强度要求高,因此,现有卷板机的机架都是采用整体式结构,在其上预留相应的孔,以便各辊的端部装入支撑。虽然整体式的机架结构固然强度较高,但是随之而来的又有不利之处,即各辊,液压缸,以及相应的支架等部件需要安装到机架上的安装孔中,这就导致这些部件从机架的侧面缓慢的塞入对应安装孔中,而这些部件往往较大较重,需要行车等吊起后再安装,侧面插入式的安装方式费时费力,且极易产生碰撞发生危险,安装过程要非常小心谨慎,往往三四个人一起组装,也要花费几天的时间,严重降低了生产效率。而且,卷制整圆管时,为了能够将管取下,上辊300一端采用固定支撑,另一端采用可翻转的活动支撑;因此,传统两侧支架并非对称,而是一边高一边低,焊接难度较高,安装位置精准度也不易控制。

[0072] 基于上述问题,本实施例中上辊300并不直接安装到机架200上,而是上辊300的一端通过翻倒支架800安装在其中一个机架200上,上辊300的另一端顶架600安装在另一个机架200上。翻倒支架800的上端具有轴承孔,上辊300的端部可通过轴承安装在该轴承孔内,翻倒支架800的下端通过销轴铰接在机架200上,且翻倒支架800通过翻倒油缸810驱动可上下翻转,即翻倒油缸810的下端铰接在底座100上,上端与翻倒支架800铰接连接,从而翻倒油缸810可驱动翻倒支架800上下翻转,使翻倒支架800对上辊300进行支撑,或放开,以能够从此端取出卷制后的圆管。上辊300的另一端也通过轴承安装在顶架600中,顶架600支撑在机架200的上方,其两端分别通过一个拉紧机构700与机架200可拆卸连接。由此可见,顶架600的设计,使得上辊300不在直接安装在机架200上,打破传统的固有结构形式,此时,两侧的一对机架200可以机构部完全相同,减少焊接件数量,且便于统一焊接和统一加工,容易保证焊接和加工质量和精度;更重要的是,在整机组装时,各辊、油缸等部件都可从上方直接吊装安装,而无需从侧面插入,极大地方便了装配,提高装配效率,比现有装配速度提高3~4倍,只需一个装配工即可完成整机机械部分组装,节省劳动力,同时也可有效降低装配过程中发生碰撞的几率。

[0073] 顶架600设计固然带来了上述优点,但前提需要保证顶架600与机架200的连接可靠性。通常来说,最容易想到的就是采用螺栓将顶架600与机架200之间进行固定,既方便又

快捷;但是,在此处却难以适用,主要由于卷板机的辊压力和震动较大,长时间使用,螺栓容易松动,甚至螺栓拉长或拉断,而且此处螺栓安装也不方便。

[0074] 因而,本实施例专门设计了拉紧机构700,以满足此种特殊连接要求,结合图3和图4所示,拉紧机构700包括拉紧连杆710、摆动连杆740和锁紧螺套770;其中,拉紧连杆710的一端通过顶架销轴720连接顶架600,另一端通过偏心锁紧销轴730连接机架200;顶架销轴720铰接连接上螺杆760的一端;摆动连杆740的一端与偏心锁紧销轴730连接,另一端铰接连接下螺杆750的一端;锁紧螺套770的两端具有正反旋螺孔,分别与上螺杆760的另一端和下螺杆750的另一端螺纹连接,锁紧螺套770的外表面中间具有扳手夹持的平面,方便其转动。如图5所示,偏心锁紧销轴730从一端到另一端包括多边形端头731、定位轴肩、轴颈732、偏心段733和轴颈732;其中,摆动连杆740具有与多边形端头731配合的孔,从而摆动连杆740可带动偏心锁紧销轴730一起转动,本实施例多边形端头731为正六边形;两个轴颈732支撑在机架200上,而偏心段733的轴线与轴颈732的轴线不重合,具有偏心距,从而偏心锁紧销轴730转动即可向下拉动拉紧连杆710。

[0075] 拉紧机构700对顶架600的拉紧步骤为:转动锁紧螺套770,其两端的正反螺孔与上螺杆760和下螺杆750螺纹传动,上螺杆760和下螺杆750旋入锁紧螺套770内,下螺杆750带动摆动连杆740转动,进而驱动偏心锁紧销轴730转动,通过拉紧连杆710拉紧顶架销轴720,从而使顶架600压紧在机架200的上方。在卷制过程中,辊压力和振动力的作用是通过拉紧连杆710径向作用在偏心锁紧销轴730,并不会对偏心锁紧销轴730产生转动扭矩,锁紧螺套770并不会反向旋转,顶架600也就不会松动。由此可见,此种结构设计简单巧妙,既能保证顶架600能够可靠固定到机架200上,在高压力和高震动环境下,可长久紧固不松动,又方便拆卸,使得卷板机的装配更加简便,也可降低机架200的焊接难度。

[0076] 实施例2

[0077] 本实施例的一种分体式四辊波纹卷板机,在实施例1的基础上对各辊的安装形式进行优化设计。传统卷板机中,各辊通过油缸驱动,即油缸连接滑块,辊的两端安装在滑块上,且为了保证各辊上下运动的稳定性,滑块的支撑面具有一定的长度要求,这就导致机架的高度较高,整机重量也相对较重,制造成本也高。

[0078] 为解决此问题,如图3所示,本实施例中机架200上开设一个下辊槽孔210和位于下辊槽孔210两侧的侧辊槽孔220,下辊油缸410和侧辊油缸520分别设置在下辊槽孔210和侧辊槽孔220中,下辊油缸410的活塞杆和侧辊油缸520的活塞杆均通过销轴与机架200铰接连接,而下辊油缸410的缸体和侧辊油缸520的缸体分别与下辊槽孔210的两侧面和侧辊槽孔220的两侧面滑动配合,配合面采用耐磨铜板,以便减小滑动摩擦和提高耐磨性。此种结构形式,相比传统油缸驱动滑块带动各辊上下运动的方式,油缸的缸体本身作为滑块连接各辊,一方面省去了滑块,结构更加紧凑,卷板机整体高度得到较大降低,整机重量也减轻;另一方面,支撑接触面较长,对下辊400和侧辊500的支撑稳定性得到提高,保证下辊400和侧辊500上下升降运行平稳,提高卷制工件的精度要求。

[0079] 由于下辊支架和侧辊支架510也是焊接件,长而笨重,实际安装时很难保证其两端与油缸连接位置的准确性。因此,如图7所示,本实施例在下辊支架和侧辊支架510的端部设有横向键槽511,横向键槽511上下两侧均设有纵向键槽512,下辊油缸410和侧辊油缸520的缸体上设有匹配的横向键槽511和纵向键槽512,通过装入横向键槽511和纵向键槽511的键

使下辊支架和下辊油缸410的缸体定位配合,以及侧辊支架510和侧辊油缸520的缸体定位配合。此种双向定位结构设计,既方便组装,也确保定位的准确性,保证下辊400和侧辊500安装位置准确,各轴线相平行,提高卷制质量。

[0080] 下辊400和侧辊500均在两端进行支撑,必然会导致其中间支撑力较弱,在卷制的辊压力作用下,尤其是卷制厚度较厚板材,下辊400和侧辊500的中间必然向下发生微小的弯曲,导致卷制的圆管或圆弧板的半径从中间向两端逐渐缩小,严重影响卷制产品质量,也对辊的寿命造成不利影响。为此,本实施例增加支撑辊组件540从下辊400和侧辊500的下方进行支撑,结合图2、图6和图7所示,侧辊500的两端通过轴承分别安装在侧辊轴承座530中,侧辊轴承座530固定在侧辊支架510上,侧辊支架510的两端与侧辊油缸520的缸体连接;同样,两个下辊油缸410之间设置下辊支架,下辊支架的两端与下辊油缸410的缸体连接,而由于下辊400需要动力驱动,所以下辊400不是安装在下辊支架上,而是下辊油缸410的缸体上具有轴承孔,下辊400的两端通过轴承安装在下辊油缸410的缸体上的轴承孔中,下辊400的一端伸出下辊油缸410的外侧后连接减速电机;支撑辊组件540安装在下辊支架和侧辊支架510上,且每个下辊支架和侧辊支架510上具有两个支撑辊组件540,从辊下方中间两侧对称位置进行支撑,对辊有向上的支撑力,防止辊中间向下弯曲微变形。

[0081] 辊的受压方向与各油缸的运动方向一致,也就是辊的弯曲方向与油缸运动方向相同,这就要求支撑辊组件540的支撑力需要与油缸运动方向相同,不然就不能进行有效的防变形。如图8、图9和图10所示,支撑辊组件540包括设置在下辊支架或侧辊支架510上的支撑平台541、轮座542和调节螺杆545;其中,轮座542上通过轴安装有一对支撑轮543,支撑轮543与下辊400或侧辊500接触,从下辊400或侧辊500下方的两侧进行支撑,轮座542的底部具有两侧相对称的斜面;轮座542和支撑平台541之间设置一对楔块544,楔块544的上表面为斜面,两个楔块544的斜面分别与轮座542底部的两个斜面相配合;调节螺杆545的两端分别与设置在楔块544中的两个调节螺母546连接,从而转动调节螺杆545,可带动两个楔块544同时相向或反向运动,调节支撑轮543的高度。

[0082] 为保证调节螺杆545调节后轮座542位置固定,需要将轮座542固定支撑平台541上,所以支撑平台541上设置T型槽,轮座542上具有螺栓孔,对应楔块544上开设腰型孔,通过螺栓依次穿过螺栓孔和腰型孔,插入T型槽后由螺母紧固。楔块544的腰型孔设计,为适应楔块544的移动需求。具体调节时,转动调节螺杆545,带动两个楔块544同时相向或反向运动,驱动支撑轮543挤压或松开下辊400或侧辊500。该支撑辊组件540结构设计巧妙合理,可避免卷制工件过程中下辊400和侧辊500受压力作用中间发生微小的弯曲,而导致卷制的管或圆弧板的半径从中间向两端逐渐缩小的问题,确保卷制件在整个长度上的半径相同,提高加工精度。

[0083] 实施例3

[0084] 本实施例的一种分体式四辊波纹卷板机,在实施例1或2的基础上进行进一步改进,以方便卷制件的取下。

[0085] 在卷制整圆管件时,是通过翻倒油缸810驱动翻倒支架800向下翻倒,以使上辊300的一端开放,从而可将工件取下;而在卷制弧形板时,一般为了方便快捷,都是从出料侧直接取下工件;但是,由于弧形板无比较可靠的着力点,又容易滑动,在卷制完成后,如果下辊油缸410和侧辊油缸520直接驱动下辊400和侧辊500下行放开工件,则工件会直接滑入上辊

300和下辊400之间,很难取出,或辊继续滚动,工件直接掉落地面;如果不松开工件末端,则工件被夹紧在上辊300和下辊400之间,还是很难出去。

[0086] 为了解决上述问题,本实施例在卷板机的出料侧增加托料机构900,以方便下料。结合图1、图3和图11所示,托料机构900包括第一托料架910、第二托料架920、第一托料油缸930和第二托料油缸940;其中,第一托料架910的一端与机架200铰接连接,第一托料架910的另一端与第二托料架920的一端铰接连接;第一托料架910通过第一托料油缸930 驱动,即第一托料油缸930的上端与第一托料架910连接,其下端铰接在底座100上;第一托料架910和第二托料架920之间设置有第二托料油缸940,即第二托料油缸940的两端分别与第一托料架910和第二托料架920连接;第一托料架910上两端各设有一个托料辊950,第二托料架920上远离第一托料架910的一端也设有一个托料辊950。

[0087] 在卷制完成后,通过控制第一托料油缸930和第二托料油缸940调整第一托料架910和第二托料架920的角度,使三个托料辊950均与工件表面接触,从而形成三点稳定支撑,方便将加工后工件取下。

[0088] 实施例4

[0089] 如图12所示,本实施例的一种四辊波纹卷板机的液压系统,对实施例2中卷板机的下辊 400和侧辊500进行控制,以满足不同厚度和不同弧度板料卷制的要求,该系统主要包括三大部分,分别是供油控制部分、油缸控制部分和卸料控制部分;其中,供油控制部分用于向油缸控制部分和卸料控制部分提供压力油,并对油压进行控制,油缸控制部分用于控制下辊油缸410或侧辊油缸520的动作,调整下辊400和侧辊500的位置,满足卷制要求,卸料控制部分用于控制翻倒支架800的翻转动作,以便实现对上辊300的支撑,以及卷制成品工件的取出。下面对这三部分进行详细说明。

[0090] 结合图12和图13所示,供油控制部分包括油泵2、溢流阀I5、二位四通阀I6、二位四通阀 II 7和调速阀8;其中,油泵2具有两个,也就是采用双泵供压,每个油泵2的进口接油箱1,油泵2的出口接油缸控制部分,为油缸控制部分提供压力油,溢流阀I5接在油泵2 的出口和油箱1之间,保证系统压力的安全;二位四通阀I6并联在溢流阀I5的两端,即二位四通阀I6的P口和A口断开,不接其它油路,二位四通阀I6的B口接溢流阀I5的进口,二位四通阀I6的T口接溢流阀I5的出口,也就是油箱1,二位四通阀I6可实现系统的泄压;二位四通阀 II 7的P口接油泵2的出口,二位四通阀 II 7的T口接油箱1,二位四通阀 II 7的A口截止,也就是不接其它油路,二位四通阀 II 7的B口通过调速阀8接至油箱1,此处,二位四通阀 II 7的电磁铁未通电时,其各油口均断开,通过二位四通阀 II 7和调速阀8 的配合,可控制下辊油缸410或侧辊油缸520的速度。另外,油泵2的出口与三位四通阀I9 的P口之间的管路上设置有过滤器3和单向阀I4,过滤器3可对油液进行过滤,保证系统液压油的清洁度,单向阀I4可防止液压油回流至油泵2,对油泵2起到保护作用。

[0091] 结合图12和图14所示,油缸控制部分包括三位四通阀I9、单向阀 II 10、顺序阀I11、顺序阀 II 12、二位二通阀13、液控单向阀I14、液控单向阀 II 15和二位四通阀 III 16;其中,三位四通阀I9的中位机能为Y型,它的P口连接供油控制部分的压力油,即接单向阀I4 的出口,三位四通阀I9的T口接油箱1,三位四通阀I9的A口接单向阀 II 10的进口,单向阀 II 10的出口接下辊油缸410的下腔或侧辊油缸520的下腔,三位四通阀I9的B口接顺序阀 II 12的出口,顺序阀 II 12的进口接下辊油缸410的上腔或侧辊油缸520的上腔;顺序阀I11并联在单

向阀Ⅱ10的两端,且顺序阀Ⅰ11的进口接单向阀Ⅱ10的出口,顺序阀Ⅰ11的接单向阀Ⅱ10的进口,通过单向阀Ⅱ10和顺序阀Ⅰ11的配合使用形成平衡阀,使得下辊400或侧辊500的下行较为缓慢稳定,避免冲击;二位二通阀13的P口接顺序阀Ⅱ12的出口端,二位二通阀13的A口接顺序阀Ⅱ12的进口端,且二位二通阀13的电磁铁失电时,其为从P口到A口的单向导通,通过顺序阀Ⅱ12和二位二通阀13的配合使用,可实现下辊400或侧辊500的快速上行和缓慢平稳上行。

[0092] 另外,液控单向阀Ⅰ14设置于顺序阀Ⅱ12和下辊油缸410或侧辊油缸520之间,液控单向阀Ⅱ15设置于单向阀Ⅱ10和下辊油缸410或侧辊油缸520之间,液控单向阀Ⅰ14和液控单向阀Ⅱ15的控制油口均接二位四通阀Ⅲ16的B口,二位四通阀Ⅲ16的P口接供油控制部分的压力油,即接单向阀Ⅰ4的出口,二位四通阀Ⅲ16的T口接油箱,二位四通阀Ⅲ16的A口截止,即不接其它油路;通过二位四通阀Ⅲ16配合液控单向阀Ⅰ14和液控单向阀Ⅱ15,在下辊400或侧辊500运动到位后,可将下辊400或侧辊500位置锁定,防止在卷制过程中发生移动和抖动,保证卷制的稳定性和精度。本实施例中,液控单向阀Ⅰ14的出口通过溢流阀Ⅱ21接至油箱1,在下辊400或侧辊500向上顶压力超过所需压力时溢流,保证顶压力的稳定。

[0093] 在本实施例中,供油控制部分的两个油泵2,分别对应三对油缸控制部分,三对油缸控制部分分别控制一对下辊油缸410和两对侧辊油缸520的动作,而控制同一侧如卷板机左侧或右侧下辊油缸410和侧辊油缸520的三个油缸控制部分由同一个油泵2供油,这样有利于保证辊两端压力稳定,以及辊两端运动的同步性。

[0094] 结合图12和图15所示,卸料控制部分包括三位四通阀Ⅱ17、双液控单向阀18、顺序阀Ⅲ19和单向阀Ⅲ20;其中,三位四通阀Ⅱ17的中位机能为Y型,其P口接供油控制部分的压力油,三位四通阀Ⅱ17的T口接油箱1,三位四通阀Ⅱ17的A口和B口通过双液控单向阀18分别接翻倒油缸810的上腔和下腔,从而在驱动翻倒支架800立起对上辊300进行支撑时,双液控单向阀18可锁死翻倒油缸810位置,保证支撑的稳定性;顺序阀Ⅲ19和单向阀Ⅲ20并联设置在双液控单向阀18和翻倒油缸810的下腔之间,使得翻倒支架800在翻倒过程中的缓慢平稳。

[0095] 通过上述系统可实现对卷板机的下辊400和侧辊500的运动控制,具体如下:

[0096] 当需要推动下辊400或侧辊500上行时,二位四通阀Ⅰ6的电磁铁得电,二位四通阀Ⅱ7的电磁铁失电,三位四通阀Ⅰ9的右侧电磁铁得电,二位四通阀Ⅲ16的电磁铁得电,油泵2泵出的液压油经三位四通阀Ⅰ9、单向阀Ⅱ10进入下辊油缸410的下腔或侧辊油缸520的下腔,推动下辊400或侧辊500上行,而下辊油缸410上腔或侧辊油缸520上腔的液压油流经顺序阀Ⅱ12和二位二通阀13,此时,若二位二通阀13的电磁铁得电,则下辊400或侧辊500快速上行,若二位二通阀13的电磁铁失电,则下辊400或侧辊500缓慢稳定上行;

[0097] 当下辊400或侧辊500运动到位后,二位四通阀Ⅲ16的电磁铁失电,二位四通阀Ⅰ6的电磁铁失电,系统泄压,下辊油缸410或侧辊油缸520无压力油输入,下辊400或侧辊500的位置被液控单向阀Ⅰ14和液控单向阀Ⅱ15锁死,即可进行稳定支撑,亦不会发生辊的抖动;

[0098] 当下辊400或侧辊500下行时,二位四通阀Ⅰ6的电磁铁得电,二位四通阀Ⅱ7的电磁铁失电,三位四通阀Ⅰ9的左侧电磁铁得电,二位四通阀Ⅲ16的电磁铁得电,油泵2泵出的液压油经三位四通阀Ⅰ9、二位二通阀13、液控单向阀Ⅰ14进入下辊油缸410的上腔或侧辊油缸

520的上腔,而下辊油缸410下腔或侧辊油缸520下腔的液压油经液控单向阀Ⅱ15、顺序阀Ⅰ11和三位四通阀Ⅰ9流入油箱1,实现下辊400或侧辊500稳定下行;

[0099] 当需要调整下辊400或侧辊500的运行速度时,二位四通阀Ⅱ7的电磁铁得电,通过调节调速阀8可改变下辊油缸410或侧辊油缸520的运行速度,实现下辊400或侧辊500的速度调节;

[0100] 当需要取下卷制后成品圆管,则三位四通阀Ⅱ17的右侧电磁铁得电,液压油经三位四通阀Ⅱ17、双液控单向阀18进入翻倒油缸810的上腔,而翻倒油缸810下腔的液压油经顺序阀Ⅲ19、双液控单向阀18和三位四通阀Ⅱ17流回油箱1,从而翻倒油缸810带动翻倒支架800 向下翻转,使上辊300端部开放,即可取下工件。

[0101] 由上可知,本实施例的系统可实现卷板机下辊400和侧辊500上下运动的控制,满足不同厚度和弧度板料卷制的要求,该系统能够保证卷板机下辊400或侧辊500两端运动的同步性,同步控制精度可达0.3mm,且对辊的定位性能好,在高辊压力和高震动情况下,不易发生移动或抖动,从而确保卷制工作的稳定。

[0102] 本实用新型所述实例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行描述,并非对本实用新型构思和范围进行限定,在不脱离本实用新型设计思想的前提下,本领域工程技术人员对本实用新型的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本实用新型的保护范围。

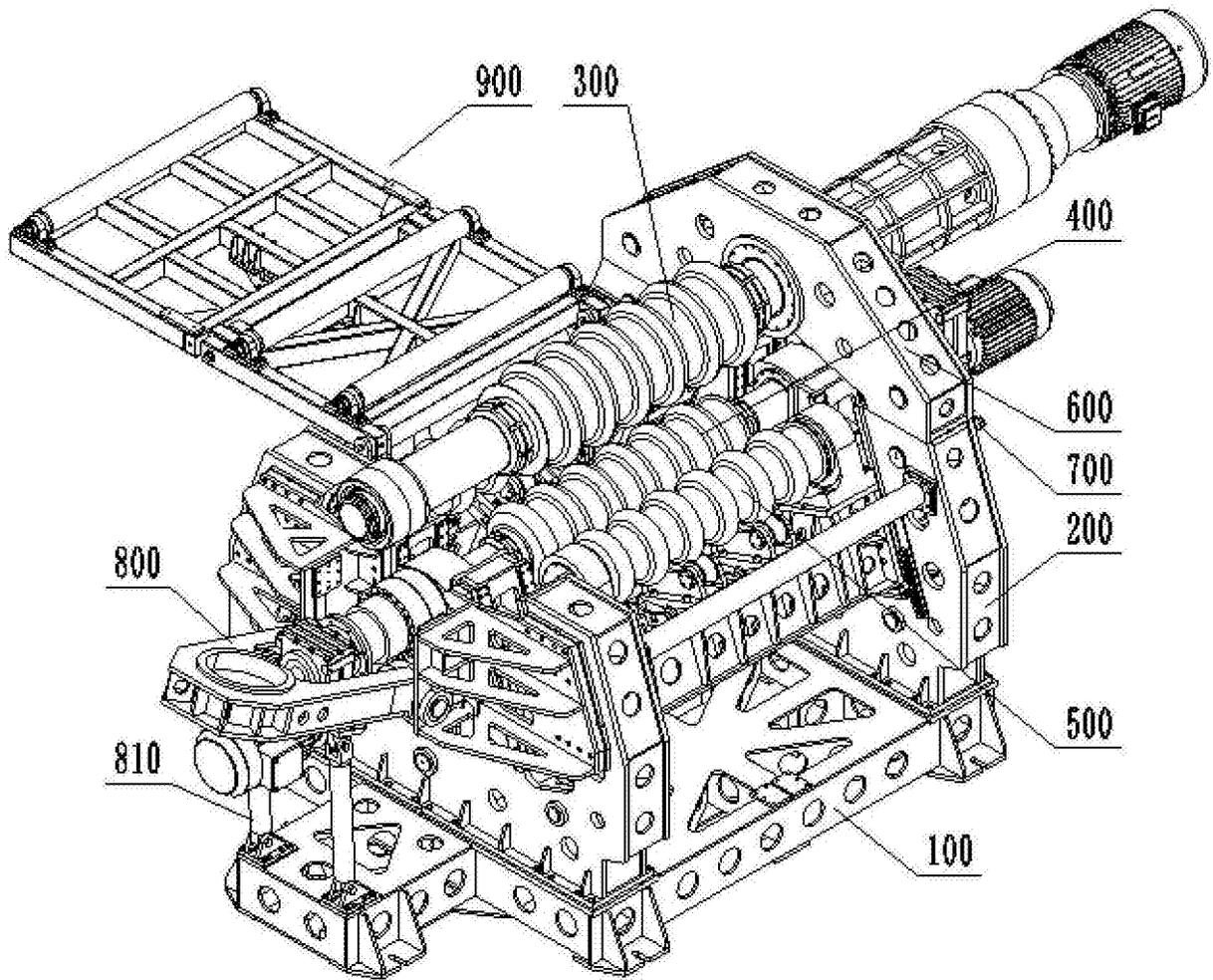


图1

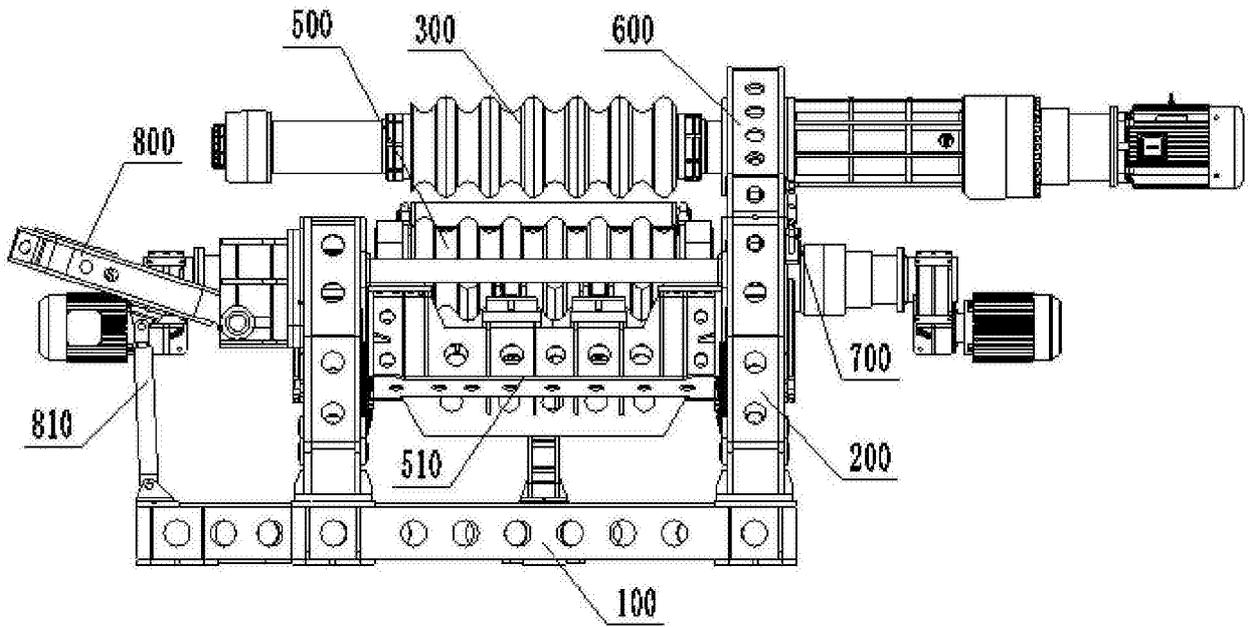


图2

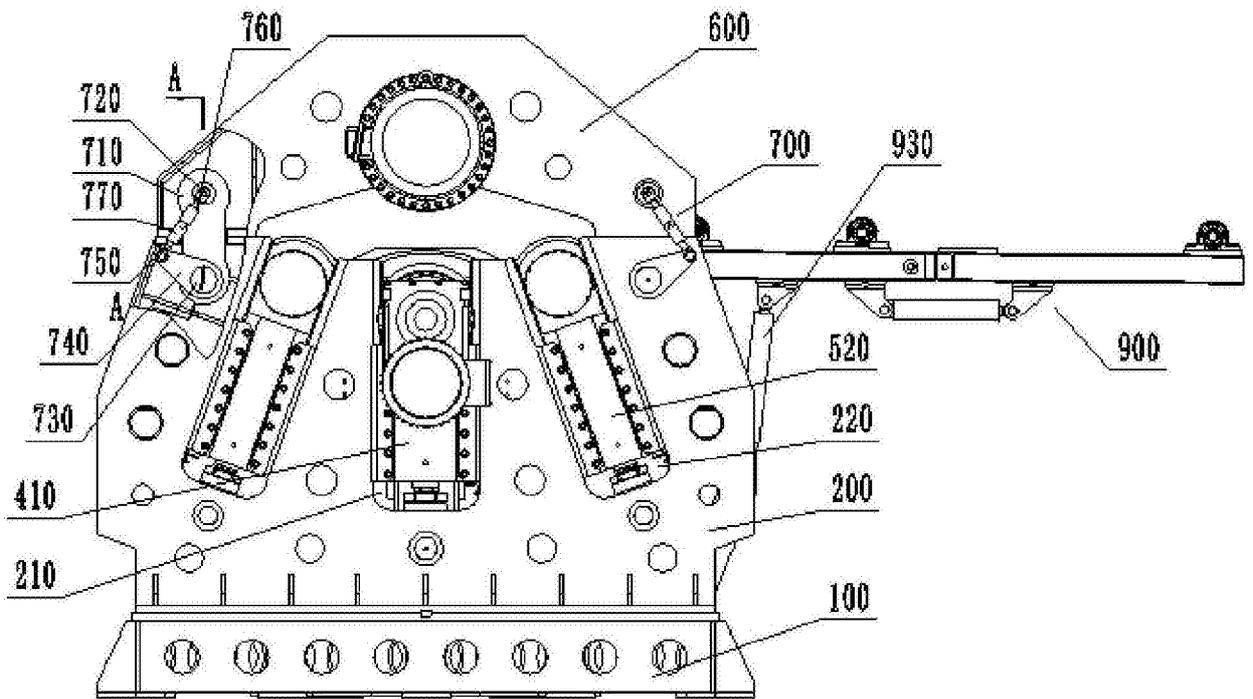


图3

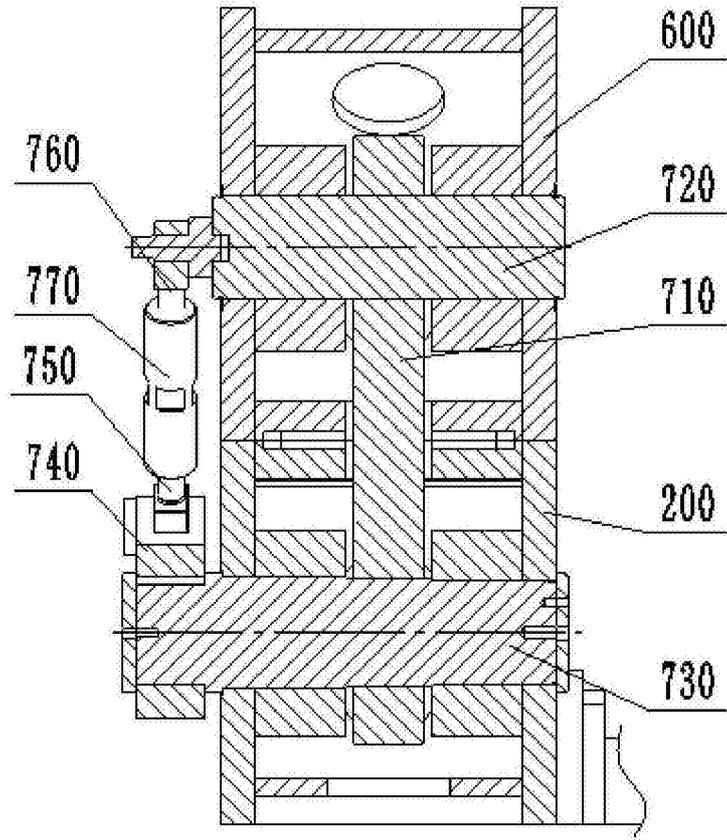


图4

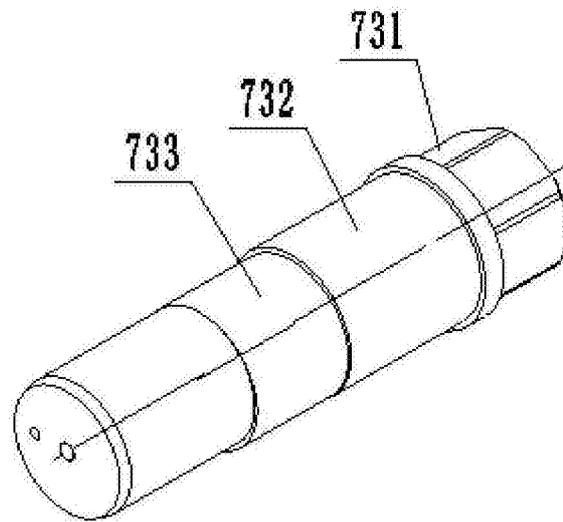


图5

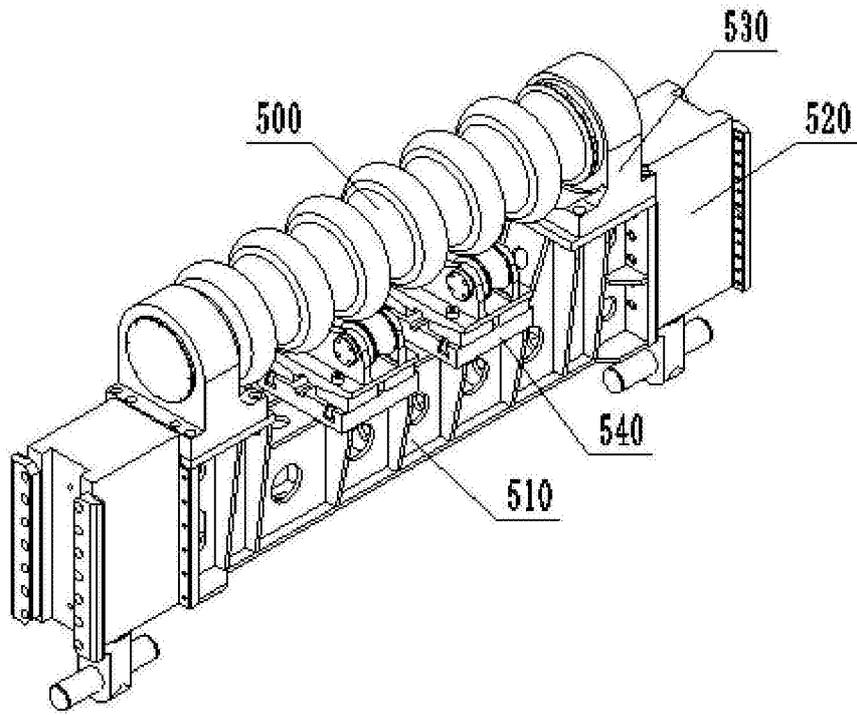


图6

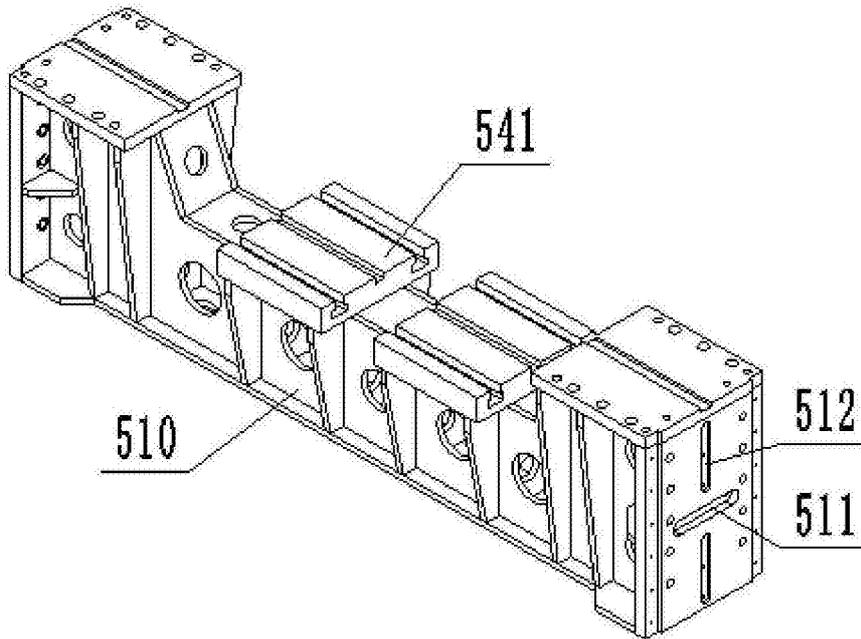


图7

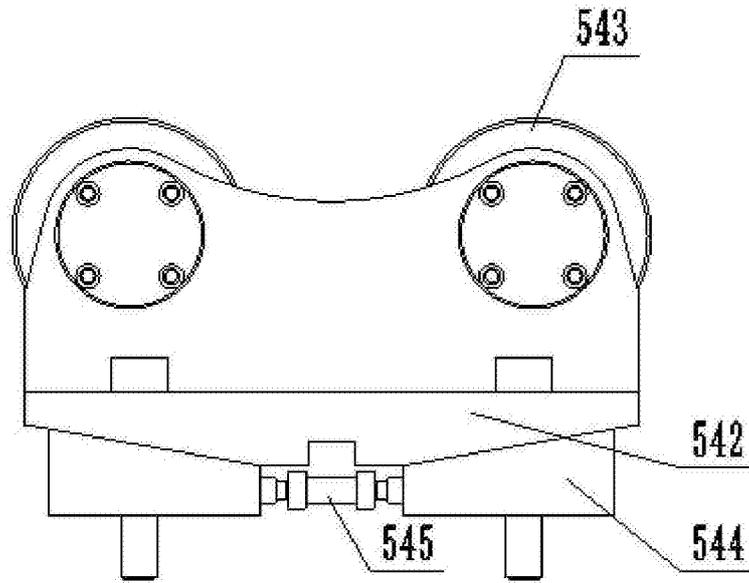


图8

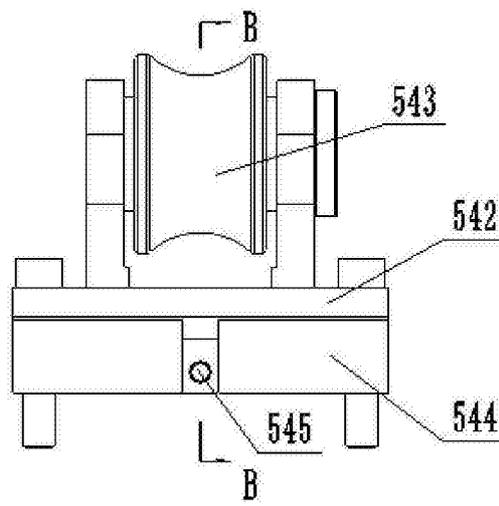


图9

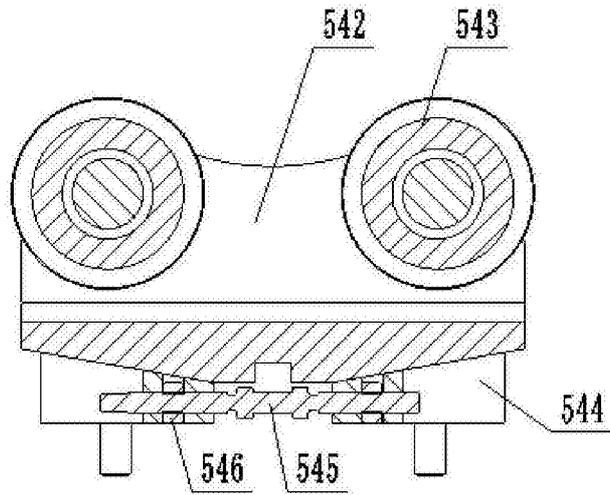


图10

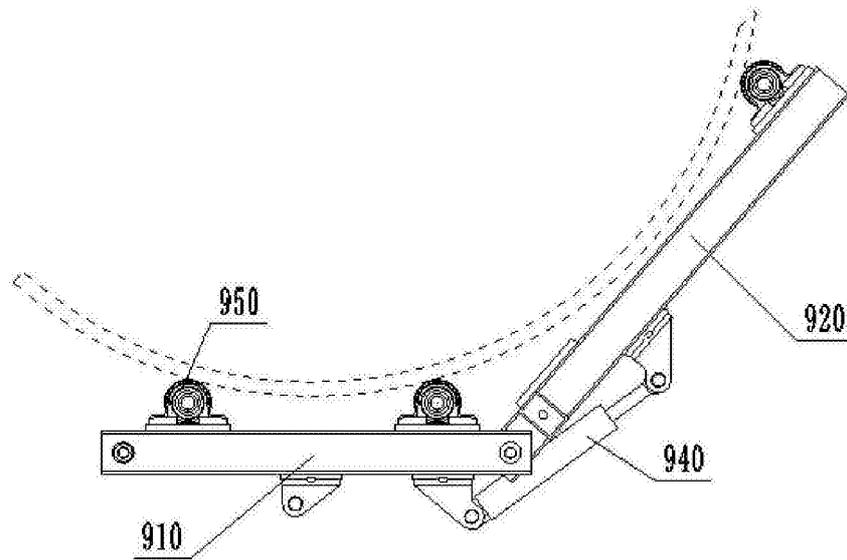


图11

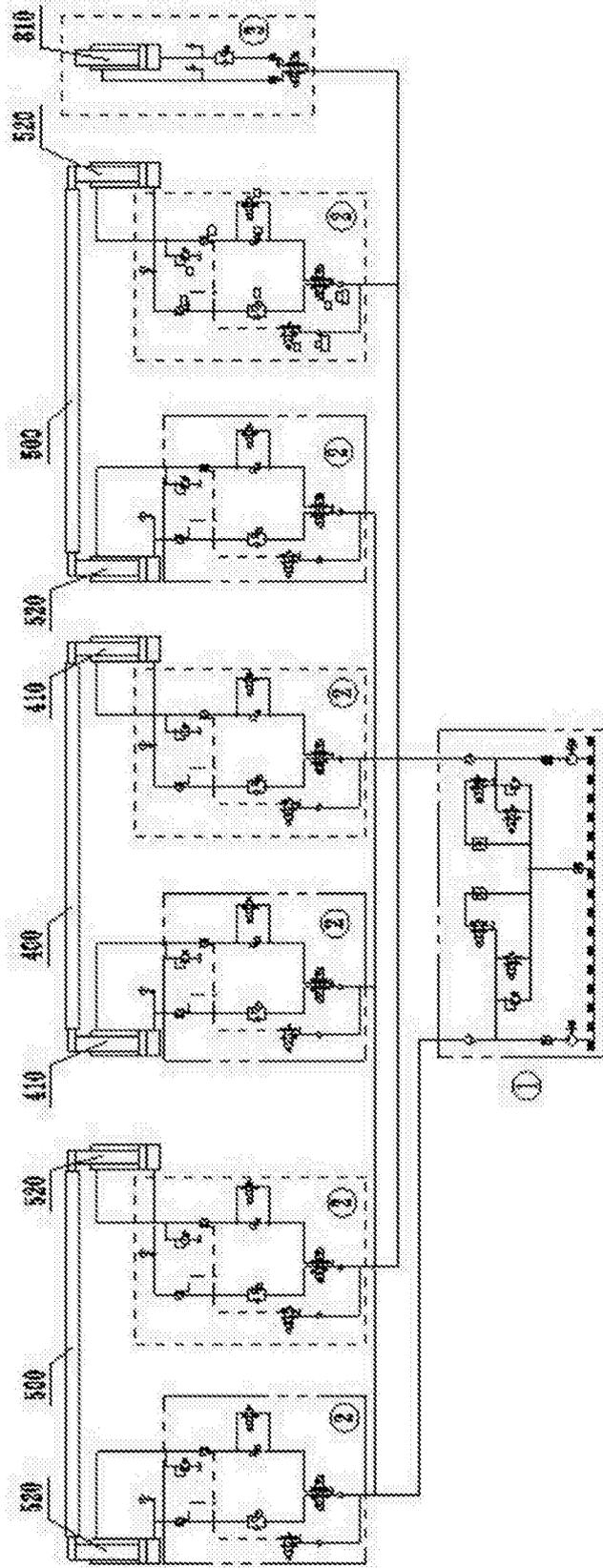


图12

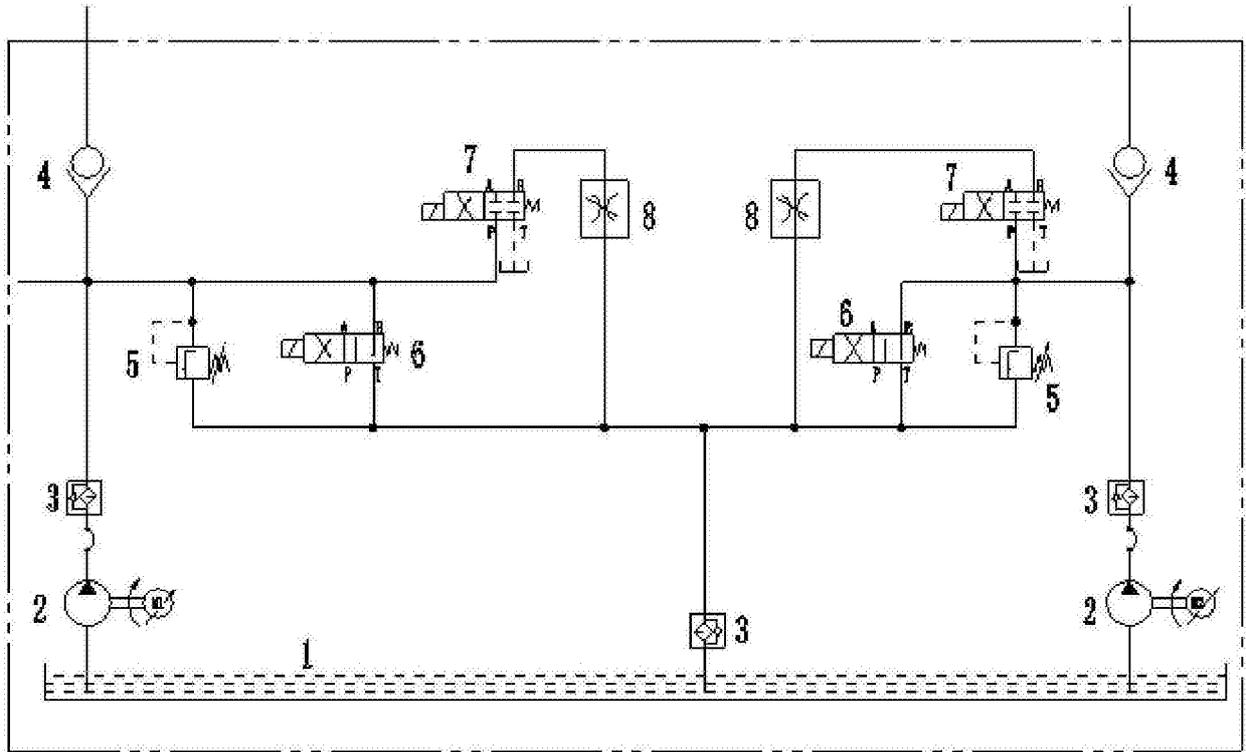


图13

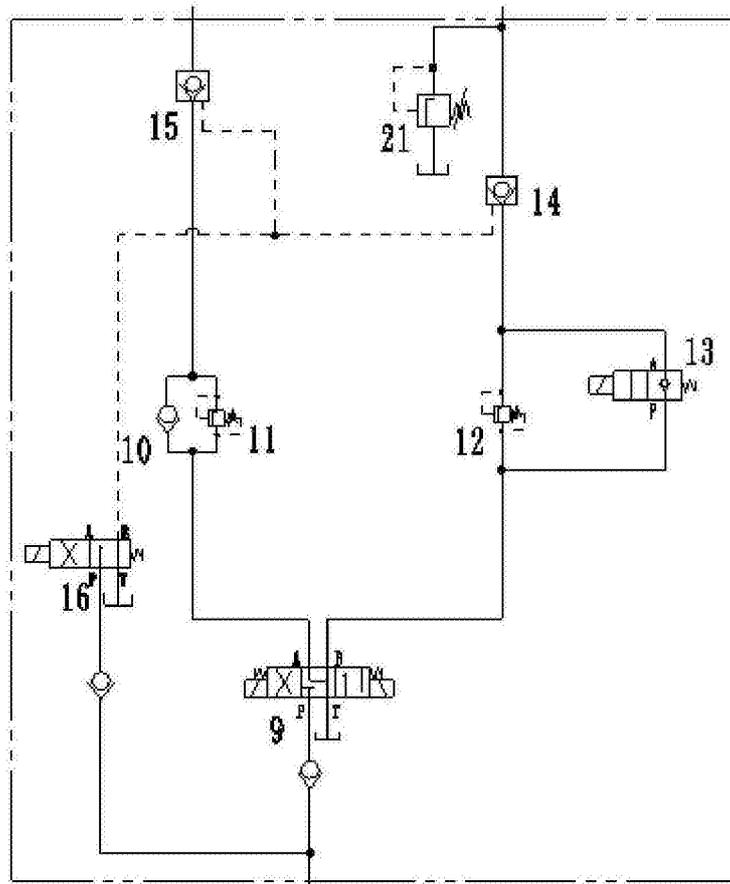


图14

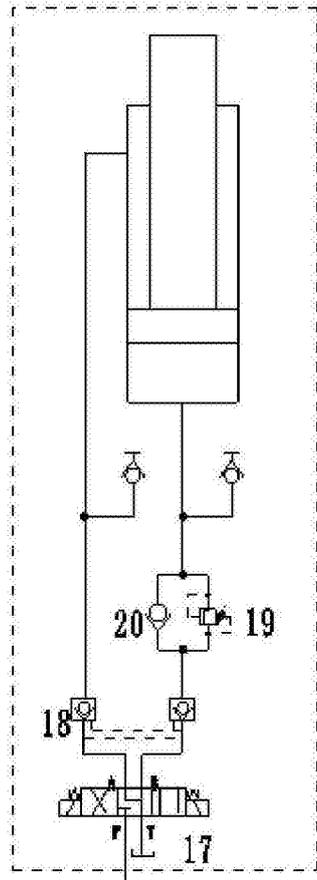


图15