



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101983801 A

(43) 申请公布日 2011. 03. 09

(21) 申请号 201010189664. 9

(22) 申请日 2010. 05. 28

(71) 申请人 淮阴工学院

地址 223001 江苏省淮安市清河区北京北路
89 号

(72) 发明人 杨大春 李森林 何峰

(74) 专利代理机构 淮安市科翔专利商标事务所
32110

代理人 韩晓斌

(51) Int. Cl.

B22D 13/00 (2006. 01)

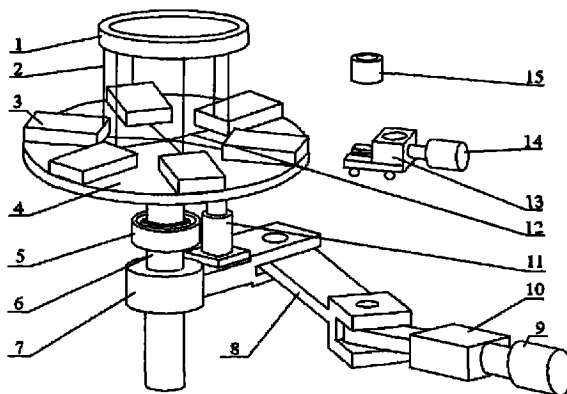
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

离心铸造环形阵列式自动化生产线

(57) 摘要

本发明公开了一种离心铸造环形阵列式自动化生产线,该自动化生产线由机械运动装置、液压传动装置和离心铸造装置组成,综合利用滑块摆杆和液压传动及其控制系统构成间歇运动,该生产线自动化程度高,工人劳动强度小,生产效率高,车间管理难度低,具有良好的应用前景。



1. 离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:该自动化生产线由机械运动装置、液压传动装置和离心铸造装置联接组成,所述的机械运动装置包括转动平台(4)、转动立柱(6)、摆杆(7)、连杆(8)、主动液压缸(9)、滑块(10)和插销液压缸(11),根据实际情况在转动平台(4)上加工出按具体转动角度设置的若干个锥销孔,转动平台(4)和转动立柱(6)紧固联接后安装在机架上,转动平台(4)和转动立柱(6)与机架有相对运动,摆杆(7)的一端联接转动立柱(6)构成转动副,插销液压缸(11)固定在摆杆(7)上,摆杆(7)的另一端与连杆(8)铰接,摆杆(7)与机架构成移动副以保证摆杆(7)在插销液压缸(11)作用下的刚度,连杆(8)的另一端与滑块(10)铰接,滑块(10)安装在机架上并在机架上滑动,滑块(10)与主动液压缸(9)的活塞杆固结,主动液压缸(9)的缸体和机架固结;所述的离心铸造装置包括离心铸造机(3)和浇注液压缸(14),根据铸件的大小和类型不同,将不定数量的离心铸造机(3)安装在转动平台(4)上,离心铸造机的数量和铸件的种类、大小及转动平台的直径等因素有关,一般应保证从该铸件从浇注结束到再次转动至浇注位置时能够从铸型中取件,离心铸造机(3)的电机导线(2)在配电环(1)上滑动,循环冷却水池(5)固定安装在机架上,铸件的冷却水管(12)从转动平台(4)的中心孔和循环冷却水池(5)联通并随转动平台(4)共同运动,放置在浇注位置的浇注小车(13)在机架上直线运动,浇注小车(13)由浇注液压缸(14)驱动,浇注小车(13)的金属液由浇包(15)提供;所述的液压传动装置包括油箱(16)、液压泵(17)、减压阀(18、19)、电磁换向阀(20-22)、单向节流阀(24-26)、液控单向阀(27)、插销液压缸(11)、主动液压缸(9)和浇注液压缸(14),油箱(16)连接液压泵(17),液压泵(17)的油路由三路分别连接插销液压缸(11)、主动液压缸(9)和浇注液压缸(14),一路经减压阀(18)、电磁换向阀(20)后由单向节流阀(24)、液控单向阀(27)分别接插销液压缸(11)的上腔和下腔,二路经电磁换向阀(21)后由压力继电器(29)、单向节流阀(25)分别接主动液压缸(9)的左腔和右腔,三路经减压阀(19)、电磁换向阀(22)后由压力继电器(31)、单向节流阀(26)分别接浇注液压缸(14)的左腔和右腔。

2. 根据权利要求1所述的离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:其中,根据实际情况在转动平台(4)上加工出按具体转动角度设置的若干个锥销孔,为防尘和保持美观,该锥销孔应为盲孔。

3. 根据权利要求2所述的离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:其中,插销液压缸(11)的活塞杆端部固结锥形销,保证在一定误差范围内锥形销容易导入锥销孔中。

4. 根据权利要求1所述的离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:其中,在滑块(10)的两个极限位置设置止挡铁。

5. 根据权利要求1所述的离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:其中,插销液压缸(11)的下腔油路上连接液控单向阀(27)、压力继电器(28)。

6. 根据权利要求1所述的离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:其中,主动液压缸(9)的左腔油路上连接压力继电器(29);其中,主动液压缸(9)的右腔油路上连接单向节流阀(25)、压力继电器(30)。

7. 根据权利要求1所述的离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:其中,浇注液压缸(14)的左腔油路上连接压力继电器(31);浇注液压缸(14)的右腔油路上连接单向节流阀(26)、压力继电器(32)。

8. 根据权利要求1所述的离心铸造环形陈列式自动化生产线,其特征在于:其中,液压泵(17)出口油路上连接先导型溢流阀(33);其中,先导型溢流阀(33)的远程控口上连接电磁换向阀(23)。

离心铸造环形阵列式自动化生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及生产设备,具体涉及一种离心铸造环形阵列式自动化生产线。

背景技术

[0002] 离心铸造是在离心铸造机上将高温金属液浇入绕水平轴、倾斜轴或立轴旋转的铸型,在离心力作用下,经冷却凝固后成形的铸件轴线与旋转铸型轴线重合的铸造方法。由于离心铸造的工艺特点,套、筒类铸件离心铸造是优先选择的一种铸造方法。目前,离心铸造已广泛用于制造气缸套、铜套、双金属轴承、特殊的无缝管坯、铸铁管、造纸机滚筒等铸件。对于高度小于直径的圆环类铸件,一般采用立式离心铸造机生产,而当长度大于直径的套、筒类铸件,基本采用卧式离心铸造机生产。不管采用哪种类型的离心铸造工艺,必须使铸型产生足够的离心力场从而使金属液作高速圆周运动。当铸型及金属液作高速圆周运动时,因设备制造和安装中不可能使转动中心完全重合,会造成不同程度的振动,所以常见的砂型铸造或其它铸造生产线并不适合离心铸造的应用。在实际生产中,离心铸造机多为矩形阵列式布置,一人多机独立操作,铸件大多摆放在相应的铸机旁,工人来回跑动多,劳动强度大,生产效率低,也给车间管理带来一定的难度,在生产实际中基本上不存在真正意义上的自动化生产。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于:提供一种离心铸造环形阵列式自动化生产线,该生产线可用于中小型套、筒类铸件的离心铸造,自动化程度高,工人劳动强度小,生产效率高,车间管理难度低,具有良好的应用前景。

[0004] 本发明的技术解决方案是:该自动化生产线由机械运动装置、液压传动装置和离心铸造装置联接组成,所述的机械运动装置包括转动平台、转动立柱、摆杆、连杆、主动液压缸、滑块和插销液压缸,根据实际情况在转动平台上加工出按具体转动角度设置的若干个锥销孔,转动平台和转动立柱紧固联接后安装在机架上,转动平台和转动立柱与机架有相对运动,摆杆的一端联接转动立柱构成转动副,插销液压缸固定在摆杆上,摆杆的另一端与连杆铰接并与机架构成移动副以保证摆杆在插销液压缸作用下的刚度,连杆的另一端与滑块铰接,滑块安装在机架上并在机架上滑动,滑块与主动液压缸的活塞杆固结,主动液压缸的缸体和机架固结;所述的离心铸造装置包括离心铸造机、浇注小车和浇注液压缸,根据铸件的大小和类型不同,将不定数量的离心铸造机安装在转动平台上,离心铸造机的数量和铸件的种类、大小及转动平台的直径等因素有关,一般应保证从该铸件从浇注结束到再次转动至浇注位置时能够从铸型中取件,离心铸造机的电机导线在配电环上滑动,循环冷却水池安装在机架上,铸件的冷却水管从转动平台的中心孔和循环冷却水池联通并随转动平台共同运动,放置在浇注位置的浇注小车在机架上直线运动,浇注小车由浇注液压缸驱动,浇注小车的金属液由浇包提供;所述的液压传动装置包括油箱、液压泵、减压阀、电磁换向阀、单向节流阀、液控单向阀、插销液压缸、主动液压缸和浇注液压缸,油箱连接液压泵,液

压泵的油路由三路分别连接插销液压缸、主动液压缸和浇注液压缸,一路经减压阀、电磁换向阀后由单向节流阀、液控单向阀分别接插销液压缸的上腔和下腔,二路经电磁换向阀后由压力继电器、单向节流阀分别接主动液压缸的左腔和右腔,三路经减压阀、电磁换向阀后由压力继电器、单向节流阀分别接浇注液压缸的左腔和右腔。

[0005] 其中,根据实际情况在转动平台上加工出按具体转动角度设置的若干个锥销孔,为防尘和保持美观,该锥销孔应为盲孔。

[0006] 其中,插销液压缸的活塞杆端部固结锥形销,保证在一定误差范围内锥形销容易导入锥销孔中。

[0007] 其中,在滑块的两个极限位置设置止挡铁。

[0008] 其中,插销液压缸的下腔油路连接压力继电器。

[0009] 其中,主动液压缸的左、右两腔油路连接压力继电器。

[0010] 其中,浇注液压缸的左、右两腔油路连接压力继电器。

[0011] 其中,液压泵出口油路上连接先导型溢流阀。

[0012] 其中,先导型溢流阀的远程控口上连接电磁换向阀。

[0013] 本发明具有以下优点:1、将离心铸造机环形阵列在同一转动平台上,由于转动平台自身的重量较大且多台铸机的综合振动会产生一定的抵消,多台离心铸造机产生的振动并不会放大;2、在离心铸造生产时,工人能定点对多台离心铸造机进行浇注,降低劳动强度,提高工作效率,经冷却凝固后的铸件可定点取件放在固定位置对车间管理也大有益处;3、以主动液压缸驱动机械运动装置,以滑块为主动件,摆杆摆动设定的角度,通过安装在摆杆上的插销液压缸的插销和拔销实现摆杆与转动平台的相连接和失连接,从而达成转动平台的间歇圆周运动;4、液压传动具有克服大载荷的重要特点,滑块摆杆亦可承受大载荷,将它们有机结合,既可解决重载问题又可实现间歇圆周运动,并通过液压系统对生产线自动控制,可满足自动化生产需求;5、根据离心铸造自动化生产的工作需求,该液压传动装置有三只液压缸,即插销液压缸、主动液压缸和浇注液压缸,并按照一定的顺序动作;6、在滑块的两个极限位置设置止挡铁,由压力继电器控制插销液压缸的插销和拔销动作,从而保证插销位置准确;7、插销液压缸仅起到将摆杆和转动平台的连接与否,插销时并不需要大的压力,插销液压缸的控制回路采用减压回路;8、为防止插销液压缸的插销因某种原因脱落,在减压回路中加入液控单向阀实现锁紧;9、对主动液压缸的控制直接影响转动平台的转动角度,转动平台转动时速度为可控,且主动液压缸是大载荷运行,故主动液压缸的控制回路采用进油节流调速回路;10、为了在转动平台间歇时,减少功率损耗,采用先导型溢流阀卸荷的卸荷回路;11、插销液压缸的动作平稳以及浇注小车运行速度影响待浇注金属液的晃动,活塞杆伸出时速度应可调节,故采用进油调速回路,根据活塞杆缩回时的工作情况,为了提高工作效率,采用有杆腔进油的快速运动回路。

附图说明

[0014] 图1为本发明的结构示意图

[0015] 图2为图1的液压传动装置示意图

[0016] 图中:1 配电环,2 导线,3 离心铸造机,4 转动平台,5 循环冷却水池,6 转动立柱,7 摆杆,8 连杆,9 主动液压缸,10 滑块,11 插销液压缸,12 冷却水管,13 浇注小车,14 浇注液压

缸 15 浇包, 16 油箱, 17 液压泵, 18、19 减压阀, 20-23 电磁换向阀, 24-26 单向节流阀, 27 液控单向阀, 28-32 压力继电器, 33 先导型溢流阀。

具体实施方式

[0017] 如图 1、2 所示, 该自动化生产设备由机械运动装置、液压传动装置和离心铸造装置联接组成, 所述的机械运动装置包括转动平台 4、转动立柱 6、摆杆 7、连杆 8、主动液压缸 9、滑块 10 和插销液压缸 11, 根据实际情况在转动平台 4 上加工出按具体转动角度设置的若干个锥销孔, 转动平台 4 和转动立柱 6 紧固联接后安装在机架上, 转动平台 4 和转动立柱 6 与机架有相对运动, 摆杆 7 的一端联接转动立柱 6 构成转动副, 插销液压缸 11 固定在摆杆 7 上, 摆杆 7 的另一端与连杆 8 铰接, 摆杆 7 与机架构成移动副以保证摆杆 7 在插销液压缸 11 作用下的刚度, 连杆 8 的另一端与滑块 10 铰接, 滑块 10 安装在机架上并在机架上滑动, 滑块 10 与主动液压缸 9 的活塞杆固结, 主动液压缸 9 的缸体和机架固结; 所述的离心铸造装置包括离心铸造机 3 和浇注液压缸 14, 根据铸件的大小和类型不同, 将不定数量的离心铸造机 3 安装在转动平台 4 上, 离心铸造机的数量和铸件的种类、大小及转动平台的直径等因素有关, 一般应保证从该铸件从浇注结束到再次转动至浇注位置时能够从铸型中取件, 离心铸造机 3 的电机导线 2 在配电环 1 上滑动, 循环冷却水池 5 与机架固结, 离心铸造机 3 的冷却水管 12 从转动平台 4 的中心孔和循环冷却水池 5 联通并随转动平台 4 共同运动, 放置在浇注位置的浇注小车 13 在机架上直线运动, 浇注小车 13 由浇注液压缸 14 驱动, 浇注小车 13 的金属液由浇包 15 提供; 所述的液压传动装置包括油箱 16、液压泵 17、减压阀 18、19、电磁换向阀 20-22、单向节流阀 24-26、液控单向阀 27、插销液压缸 11、主动液压缸 9 和浇注液压缸 14, 油箱 16 连接液压泵 17, 液压泵 17 的油路由三路分别连接插销液压缸 11、主动液压缸 9 和浇注液压缸 14, 一路经减压阀 18、电磁换向阀 20 后由单向节流阀 24、液控单向阀 27 分别接插销液压缸 11 的上腔和下腔, 二路经电磁换向阀 21 后由压力继电器 29、单向节流阀 25 分别接主动液压缸 9 的左腔和右腔, 三路经减压阀 19、电磁换向阀 22 后由压力继电器 31、单向节流阀 26 分别接浇注液压缸 14 的左腔和右腔。

[0018] 其中, 根据实际情况在转动平台 4 上加工出按具体转动角度设置的若干个锥销孔, 为防尘和保持美观, 该锥销孔应为盲孔。

[0019] 其中, 插销液压缸 11 的活塞杆端部固结锥形销, 保证在一定误差范围内锥形销容易导入锥销孔中。

[0020] 其中, 在滑块 10 的两个极限位置设置止挡铁。

[0021] 其中, 插销液压缸 11 的下腔油路上连接液控单向阀 27、压力继电器 28。

[0022] 其中, 主动液压缸 9 的左腔油路上连接压力继电器 29。

[0023] 其中, 主动液压缸 9 的右腔油路上连接单向节流阀 25、压力继电器 30。

[0024] 其中, 浇注液压缸 14 的左腔油路上连接压力继电器 31。

[0025] 其中, 浇注液压缸 14 的右腔油路上连接单向节流阀 26、压力继电器 32。

[0026] 其中, 液压泵 17 出口油路上连接先导型溢流阀 33。

[0027] 其中, 先导型溢流阀 33 的远程控口上连接电磁换向阀 23。

[0028] 如图 1, 当转动平台 4 需要转动时, 通过插销液压缸 11 的插销动作把摆杆 7 与转动平台 4 相连接, 摆杆 7 的转动即可驱动转动平台 4 的转动; 当转动平台 4 需要停止时, 插销

液压缸 11 的拔销使摆杆 7 与转动平台 4 失连接,摆杆 7 的回摆动作与转动平台 4 无关,即可实现转动平台 4 的停止;工作原理为:

[0029] (1) 转动平台转动使离心铸造机到达指定位置阶段(摆杆正向转动阶段)

[0030] 插销液压缸 11 在液压油作用下,活塞杆伸出插入转动平台 4 的锥销孔后,主动液压缸 9 在压力油作用下,活塞杆伸出推动与之固结的滑块 10 作直线运动,带动连杆 8 使摆杆 7 产生转动,插销液压缸 11 随摆杆 7 而产生转动,此时转动平台 4 由插销液压缸 11 与摆杆 7 相连接而产生转动;滑块 10 到达设置的行程终点时,转动平台 4 就转动到了设定角度位置,转动平台转动角度的设定可通过设置滑块行程来实现,即只要改变滑块的行程设置即可改变转动平台的转动角度,也即离心铸造机到达浇注位置后停止;

[0031] (2) 离心铸造机的浇注阶段(间歇阶段)

[0032] 离心铸造机 3 停止在浇注位置后,随即浇注小车 13 在浇注液压缸 14 作用下移动到浇注位置并进行浇注,此时转动平台 4 处于间歇停留阶段,为保证转动平台停止不动,插销液压缸 11 仍处于插销状态,使转动平台与摆杆相连接;

[0033] (3) 转动平台继续停止而摆杆反向转动阶段

[0034] 浇注结束后,浇注液压缸 14 使浇注小车 13 返回后,插销液压缸 11 在压力油作用下活塞杆缩回完成拔销动作,转动平台 4 与摆杆 7 失连接,转动平台 4 仍在停留位置静止不动,而主动液压缸 9 在压力油作用下活塞杆缩回使与之固结的滑块 10 返回到设定的起始点并带动连杆 8、摆杆 7 返回到原位,完成一个工作循环;在滑块摆杆返回原位后,重复上次动作,可实现下一个工作循环,将下一台离心铸造机转动到浇注位置。

[0035] 三液压缸的动作顺序为:插销液压缸 11 活塞杆伸出→主动液压缸 9 活塞杆伸出→浇注液压缸 14 活塞杆伸出→浇注液压缸 14 活塞杆缩回→插销液压缸 11 活塞杆缩回→主动液压缸 9 活塞杆缩回;其工作原理为:

[0036] (1) 插销液压缸活塞杆伸出(上行)

[0037] 按下启动按钮使电磁单向阀 20 的 1YA 得电,电磁换向阀 20 右位接入,液压泵 17 供给的液压油经减压阀 18 减压后由电磁换向阀 20 经液控单向阀 27 进入插销液压缸 11 的下腔使其活塞杆上行并将插销插入转动平台 4 的锥销孔中,插销液压缸 11 的上腔油液经单向节流阀 24、电磁换向阀 20 回油箱 16,此时完成插销液压缸力表的插销动作,使转动平台 4 经插销液压缸 11 与摆杆 7 相连接,插销速度由节流阀调节;

[0038] (2) 主动液压缸活塞杆伸出(左行)

[0039] 当插销液压缸 11 的插销动作完成时,插销液压缸 11 下腔油压达到压力继电器 28 的调定压力,则压力继电器 28 发信号使电磁换向阀 20 的 1YA 失电、电磁换向阀 21 的 3YA 得电,则电磁换向阀 20 复位,电磁换向阀 21 左位接入,液压油经单向节流阀 25 进入主动液压缸 9 的右腔,推动活塞杆左行,驱动滑块 10、连杆 8 以及摆杆 7 运动,从而使转动平台 4 产生转动,系统压力由先导型溢流阀 33 调定,左腔油液经电磁换向阀 21 回油箱 16;

[0040] (3) 浇注液压缸活塞杆伸出(左行)

[0041] 当主动液压缸 9 驱动滑块 10、连杆 8 以及摆杆 7 运动,从而使转动平台 4 产生转动使离心铸造机 3 到达指定浇注位置时,主动液压缸 9 止挡铁停留,其进油路压力迅速升高到压力继电器 30 的调定值,发信号使电磁换向阀 21 的 3YA 失电、电磁换向阀 22 的 5YA 得电,则电磁换向阀 21 复位,电磁换向阀 22 左位接入,液压油经单向节流阀 26 进入浇注液压缸

14 右腔推动活塞杆左行,左腔油液经电磁换向阀 22 回油箱 16。

[0042] (4) 浇注液压缸活塞杆缩回(右行)

[0043] 当浇注液压缸 11 到达指定浇注位置时,止挡铁停留,其进油路压力迅速升高到压力继电器 32 的调定值,发信号使电磁换向阀 22 的 5YA 失电,则电磁换向阀 22 复位,并同时发信号给时间继电器延时,浇注间隔可由时间继电器调定,同时压力继电器发信号使电磁换向阀 23 的 7YA 得电,液压泵 17 卸荷,浇注小车 13 开始向离心铸造机 3 浇注金属液,当到达设定的间歇时间时,也即浇注结束后一定时间,时间继电器发信号使电磁换向阀 23 的 7YA 失电,液压泵 17 向液压系统供油,并使电磁换向阀 22 的 6YA 得电,电磁换向阀 22 右位接入,液压油经电磁换向阀 22 右位进入浇注液压缸 14 左腔,右腔油液经单向节流阀 26 回油箱 16,浇注液压缸 14 活塞杆缩回,浇注小车 13 返回原位(右行);

[0044] (5) 插销液压缸活塞杆缩回(下行)

[0045] 当浇注液压缸 14 活塞杆缩回到达设定位置时止挡铁停留,浇注液压缸 14 的左腔油压立即升高到压力继电器 31 的调定压力,则压力继电器 31 发信号使电磁换向阀 22 的 6YA 失电,电磁换向阀 20 的 2YA 得电,则电磁换向阀 22 复位、电磁换向阀 20 左位接入,液压油经单向节流阀 24 进入插销液压缸 11 上腔,活塞杆缩回而拔销,拔销动作完成后,摆杆 7 与转动平台 4 失连接,插销液压缸 11 下腔的液压油经液控单向阀 27 和电磁换向阀 20 回油箱 16;

[0046] (6) 主动液压缸活塞杆缩回(右行)

[0047] 当插销液压缸 11 的活塞杆缩回碰到行程开关 SA 时,SA 发信号使电磁换向阀 20 的 2YA 失电、电磁换向阀 21 的 4YA 得电,电磁换向阀 20 复位,电磁换向阀 21 右位接入,液压油经电磁换向阀 21 右位进入主动液压缸 9 左腔,活塞杆缩回,从而带动滑块 10、连杆 8 以及摆杆 7 回到起始位置,而转动平台 4 因与摆杆 7 失连接停留在转动后的位置保持静止状态,主动液压缸 9 右腔经单向节流阀 25 和电磁换向阀 21 回油箱 16;当主动液压缸 9 的活塞杆缩回到起始位置时,即滑块 10 到达设定位置止挡铁停留,其左腔压力迅速升高到压力继电器 29 的调定压力,则压力继电器发信号使电磁换向阀 21 的 4YA 失电并发信号使电磁换向阀 20 的 1YA 得电,即进入下一个动作循环。

[0048] 综上,滑块摆杆机构和液压传动及其控制系统有机结合构成的离心铸造环形阵列式自动化生产线,集合了平面四杆机构的承载大、磨损小、易加工制造、成本低的优点,而且具有液压传动的冲击小、无噪音、运动平稳性好,无极调节摆杆的转动角速度和输出载荷大小等优点,通过液压系统对生产线的自动控制,可满足自动化生产需求,具有广泛的应用前景。

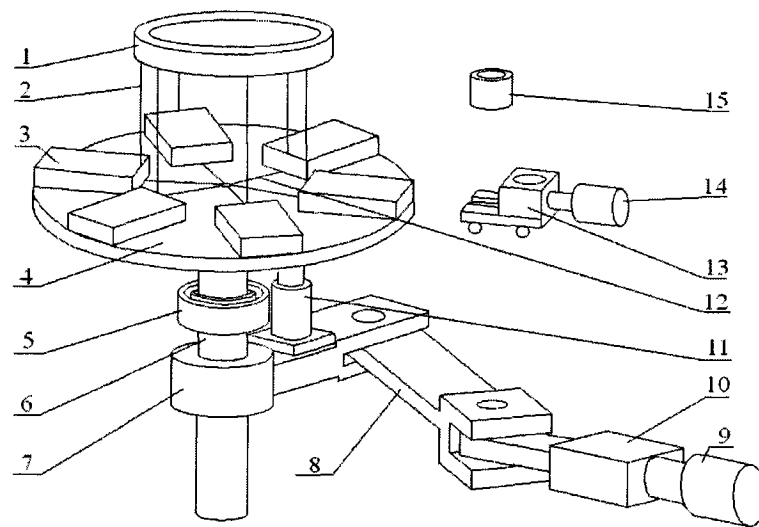


图 1

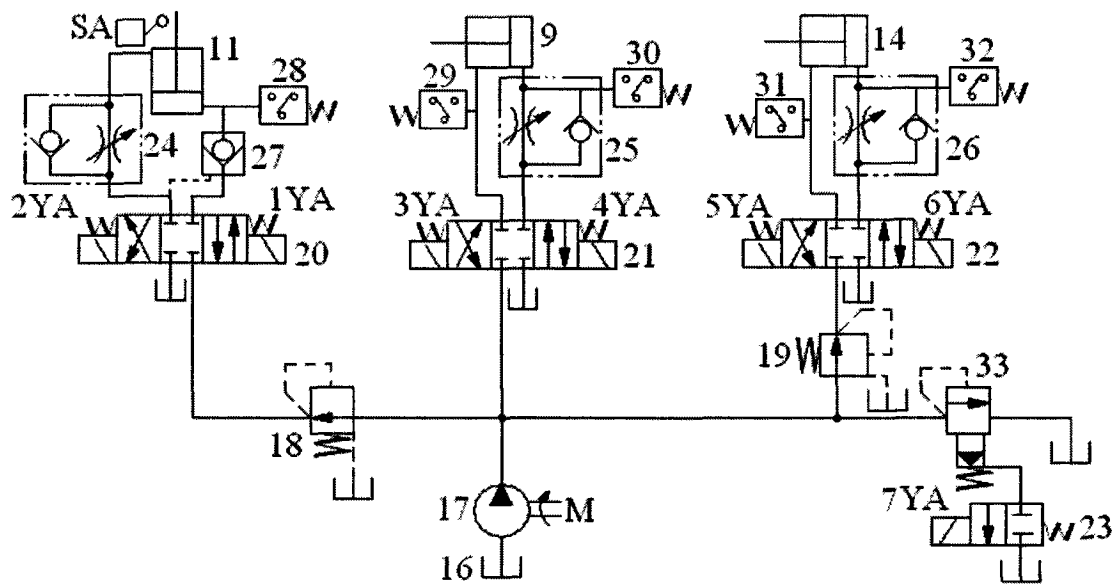


图 2