



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115740156 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202211593542.5

B21D 37/12 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.13

B21D 37/04 (2006.01)

B21D 55/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115740156 A

(43) 申请公布日 2023.03.07

(73) 专利权人 扬力集团股份有限公司

地址 225009 江苏省扬州市邗江区扬州高  
新技术产业开发区扬力路99号

(72) 发明人 朱霖 李称林 孙健 郭修安

杨峰 张望

(74) 专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任  
公司 32102

专利代理师 王峰

(56) 对比文件

CN 103071731 A, 2013.05.01

CN 115213315 A, 2022.10.21

CN 1565768 A, 2005.01.19

CN 201309277 Y, 2009.09.16

CN 202377436 U, 2012.08.15

CN 203484472 U, 2014.03.19

CN 206527236 U, 2017.09.29

CN 206968054 U, 2018.02.06

CN 215697410 U, 2022.02.01

CN 216911751 U, 2022.07.08

KR 20140034488 A, 2014.03.20

审查员 李婵娟

(51) Int. Cl.

B21D 22/02 (2006.01)

B21C 51/00 (2006.01)

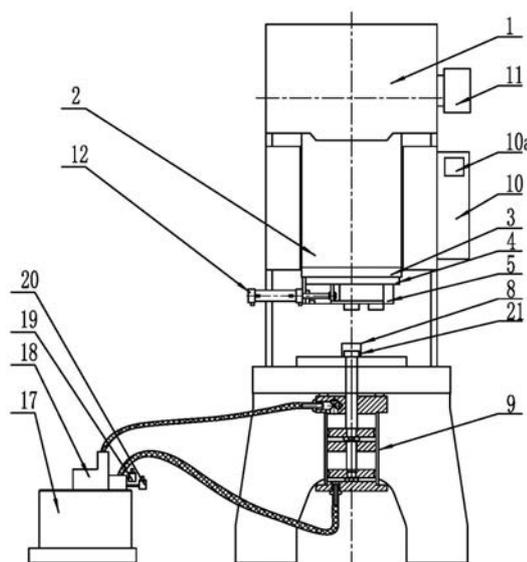
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54) 发明名称

一种单滑块双上模自动冲压成型的装置及其冲压方法

## (57) 摘要

本发明公开了压力机领域内的一种单滑块双上模自动冲压成型的装置及其冲压方法,包括以下步骤:压力机控制单元PLC控制一号上模进入冲压区域,放入受冲压材料,触发启动压力机信号;压力机控制单元PLC控制压力机冲压材料;使用二号上模进行第二次冲压,完成二号上模冲压且回到上死点后,压力机滑块处于停止状态,顶缸装置的活塞杆顶出动作持续1-3秒,机器人在设置的等待时间内取出成型产品;压力机此时处于待机状态,循环进行上述步骤。本发明能够将两套冲压模具组合在一副模具上,使用一台设备进行连续换模冲压,保证了换模过程中的动作连贯性、推拉模具到位的准确性、冲压成型的高效性,减少了设备成本投入。



1. 一种单滑块双上模自动冲压成型的装置的冲压方法,该装置包括压力机,所述压力机上设有由带动力的曲轴通过连杆驱动的可上下往复移动的滑块,滑块下侧设有上模板,上模板下侧设有压板,压板下侧设有可前后移动的换模座,换模座上分别设有一号上模和二号上模,压力机上对应一号上模和二号上模设有下模,下模下方对应设有顶缸装置,还包括压力机控制单元PLC、位置编码器、上模推拉气缸、气缸前进电磁阀、气缸后退电磁阀、气缸前进限位开关、气缸后退限位开关和液压泵站;所述压力机控制单元PLC用于控制压力机及其他电器元件的工作,采集位置编码器发出的信号;所述位置编码器安装在压力机的曲轴上,用于采集压力机曲轴的实时角度信号并发送给压力机控制单元PLC;所述上模推拉气缸安装在压板上,用于推拉换模座的一号上模和二号上模滑动;所述气缸后退电磁阀、气缸前进电磁阀用于提供上模推拉气缸的前后两端的进气源,控制上模推拉气缸的推、拉动作;所述气缸前进限位开关、气缸后退限位开关安装在上模推拉气缸的活塞杆前后移动的极限位处,用于提供上模推拉气缸的推、拉到位信号;所述液压泵站用于控制顶缸装置的活塞杆上升和下降动作;其特征在于,冲压方法包括以下步骤:

(1) 压力机处于上死点,压力机控制单元PLC控制压力机进入待冲压准备,使得压力机的滑块处于上死点位置;

(2) 压力机控制单元PLC控制一号上模进入冲压区域,即控制上模推拉气缸的气缸前进电磁阀得电,气缸后退电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸前进限位开关有信号,气缸后退限位开关无信号,液压泵控制顶缸装置的活塞杆处于下降到位状态,同时位置编码器实时采集曲轴的角度信号;

(3) 机器人放入受冲压材料,机器人与压力机控制单元PLC相连,机器人再打开压力机的双手按钮开关触发启动压力机信号;

(4) 压力机控制单元PLC控制压力机冲压材料,同时根据实时采集的位置编码器角度信号,在压力机曲轴旋转角度位于 $230^{\circ}$ - $270^{\circ}$ 时,控制上模推拉气缸的气缸后退电磁阀得电,气缸前进电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸后退限位开关有信号,气缸前进限位开关无信号;

(5) 压力机控制单元PLC控制压力机完成一号上模冲压且回到上死点前,检测到满足如步骤(4)所述上模推拉气缸的气缸后退电磁阀得电,气缸前进电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸后退限位开关有信号,气缸前进限位开关无信号的条件时,自行判断满足所需条件后自动控制压力机使用二号上模进行第二次冲压,同时根据实时采集的位置编码器角度信号,在压力机第二次冲压时曲轴旋转角度位于 $230^{\circ}$ - $270^{\circ}$ 时,控制上模推拉气缸的气缸前进电磁阀得电,气缸后退电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸前进限位开关有信号,气缸后退限位开关无信号;

压力机控制单元PLC自行判断压力机使用二号上模进行第二次冲压所需的上模推拉气缸的气缸后退电磁阀得电,气缸前进电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸后退限位开关有信号,气缸前进限位开关无信号的条件时,如不满足条件,则压力机自动停在上死点,不进行冲压,待满足条件后需重新触发启动压力机信号才可启动;

(6) 压力机控制单元PLC控制压力机完成二号上模冲压且回到上死点后,压力机滑块处于停止状态,同时检测满足如步骤(5)所述上模推拉气缸的气缸前进电磁阀得电,气缸后退电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸前进限位开关有信号,气缸后退限位开关无信号的条

件时,压力机控制单元PLC控制顶缸装置的液压泵站的液压泵电机得电,上升电磁阀得电,顶缸装置的活塞杆顶出动作持续1-3秒,顶缸装置液压泵站的液压泵电机和上升电磁阀同时掉电;

(7)压力机控制单元PLC触摸屏内设置2-5秒可调等待时间,机器人在设置的等待时间内取出成型产品,等待时间到达后压力机控制单元PLC控制顶缸装置的液压泵站的液压泵电机得电,下降电磁阀得电,落下动作持续1-3秒,顶缸装置的液压泵站的液压泵电机和下降电磁阀同时掉电;

(8)压力机此时处于待机状态,循环进行(3)-(7)步骤;

所述位置编码器与压力机的曲轴的角度信号一致,位置编码器和压力机的曲轴处于 $0^{\circ}$ 时,滑块处于上死点;位置编码器和压力机的曲轴处于 $180^{\circ}$ 时,滑块处于下死点,位置编码器和压力机的曲轴处于 $360^{\circ}$ 时,滑块又回到上死点;

所述压力机控制单元PLC上设有触摸屏;所述上模推拉气缸的前后两端均设有进气口,上模推拉气缸的前后两端分别设有气缸前进限位开关、气缸后退限位开关,上模推拉气缸的前后两端分别设有气缸后退电磁阀、气缸前进电磁阀,上模推拉气缸的活塞杆伸出端与换模座相连;所述顶缸装置的上下两端均设有进油口,液压泵站的上升电磁阀控制与顶缸装置下方的进油口相连的管路,液压泵站的下降电磁阀控制与顶缸装置上方的进油口相连的管路,顶缸装置的活塞杆伸出端设有顶块,下模上对应贯穿开设有可容顶块穿过的通孔。

2.根据权利要求1所述的一种单滑块双上模自动冲压成型的装置的冲压方法,其特征在于,所述压力机上设有用于控制液压泵站的顶缸装置的活塞杆的上升和下降动作的手动按钮。

## 一种单滑块双上模自动冲压成型的装置及其冲压方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于压力机领域,特别涉及一种单滑块双上模自动冲压成型的装置及其冲压方法。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,金属冲压成型生产过程中经常需要经过二次冲压成型的工艺,需要投入两套设备、模具、人力进行组合作业,分别进行两种不同的冲压过程,从而达到所需成型产品,设备成本、人工成本大大增加。针对上述现象组合模应运而生,即将两套冲压模具组合在一副模具上,使用一台设备进行换模冲压,其缺点在于:但在使用过程中,经常遇到推模不到位,致使模具压坏,操作人员受伤的情况;一些成型材料冲压完成后,卡在模具内无法取出,耗时耗力。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的之一是提供一种单滑块双上模自动冲压成型的装置,能够将两套冲压模具组合在一副模具上,使用一台设备进行连续换模冲压,保证了换模过程中的动作连贯性、推拉模具到位的准确性、冲压成型的高效性,减少了设备成本投入。

[0004] 本发明的目的之一是这么实现的:一种单滑块双上模自动冲压成型的装置,其特征在于,包括压力机,所述压力机上设有由带动力的曲轴通过连杆驱动的可上下往复移动的滑块,滑块下侧设有上模板,上模板下侧设有压板,压板下侧设有可前后移动的换模座,换模座上分别设有一号上模和二号上模,压力机上对应一号上模和二号上模设有下模,下模下方对应设有顶缸装置,其特征在于,还包括压力机控制单元PLC、位置编码器、上模推拉气缸、气缸前进电磁阀、气缸后退电磁阀、气缸前进限位开关、气缸后退限位开关和液压泵站。

[0005] 作为本发明的进一步改进,所述压力机控制单元用于控制压力机及其他电器元件的工作,采集位置编码器发出的信号;所述位置编码器安装在压力机的主轴上,用于采集压力机曲轴的实时角度信号并发送给压力机控制单元PLC;所述上模推拉气缸安装在压板上,用于推拉换模座的一号上模和二号上模滑动;所述气缸后退电磁阀、气缸前进电磁阀用于提供上模推拉气缸的前后两端的进气源,控制上模推拉气缸的推、拉动作;所述气缸前进限位开关、气缸后退限位开关安装在上模推拉气缸的活塞杆前后移动的极限位处,用于提供上模推拉气缸的推、拉到位信号;所述液压泵站用于控制顶缸装置的活塞杆上升和下降动作。

[0006] 本发明的目的之二是提供一种单滑块双上模自动冲压成型的装置的冲压方法,保证了换模过程中的动作连贯性、推拉模具到位的准确性、冲压成型的高效性,减少了设备成本投入。

[0007] 本发明的目的之二是这么实现的:一种单滑块双上模自动冲压成型的装置的冲压方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 压力机处于上死点,压力机控制单元PLC控制压力机进入待冲压准备,使得压力机的滑块处于上死点位置;

[0009] (2) 压力机控制单元PLC控制一号上模进入冲压区域,即控制上模推拉气缸的气缸前进电磁阀得电,气缸后退电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸前进限位开关有信号,气缸后退限位开关无信号,液压泵控制顶缸装置的活塞杆处于下降到位状态,同时位置编码器实时采集曲轴的角度信号;

[0010] (3) 机器人放入受冲压材料,机器人与压力机控制单元PLC相连,机器人再打开压力机的双手按钮开关触发启动压力机信号;

[0011] (4) 压力机控制单元PLC控制压力机冲压材料,同时根据步骤(2)实时采集的位置编码器角度信号,在压力机曲轴旋转角度位于 $230^{\circ}$ - $270^{\circ}$ 时,控制上模推拉气缸的气缸后退电磁阀得电,气缸前进电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸后退限位开关有信号,气缸前进限位开关无信号;

[0012] (5) 压力机控制单元PLC控制压力机完成一号上模冲压且回到上死点前,检测到满足如步骤(4)所述上模推拉气缸的气缸后退电磁阀得电,气缸前进电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸后退限位开关有信号,气缸前进限位开关无信号的条件时,自行判断满足所需条件后自动控制压力机使用二号上模进行第二次冲压,同时根据步骤(2)实时采集的位置编码器角度信号,在压力机第二次冲压时曲轴旋转角度位于 $230^{\circ}$ - $270^{\circ}$ 时,控制上模推拉气缸的气缸前进电磁阀得电,气缸后退电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸前进限位开关有信号,气缸后退限位开关无信号;

[0013] (6) 压力机控制单元PLC控制压力机完成二号上模冲压且回到上死点后,压力机滑块处于停止状态,同时检测满足如步骤(5)所述上模推拉气缸的气缸前进电磁阀得电,气缸后退电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸前进限位开关有信号,气缸后退限位开关无信号的条件时,压力机控制单元PLC控制顶缸装置的液压泵站的液压泵电机得电,上升电磁阀得电,顶缸装置的活塞杆顶出动作持续1-3秒,顶缸装置液压泵站的液压泵电机和上升电磁阀同时掉电;

[0014] (7) 压力机控制单元PLC触摸屏内设置2-5秒可调等待时间,机器人在设置的等待时间内取出成型产品,等待时间到达后压力机控制单元PLC控制顶缸装置的液压泵站的液压泵电机得电,下降电磁阀得电,落下动作持续1-3秒,顶缸装置的液压泵站的液压泵电机和上升电磁阀同时掉电;

[0015] (8) 压力机此时处于待机状态,循环进行(3)-(7)步骤。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:将两套冲压模具组合在一副模具上,使用一台设备进行连续换模冲压,保证了换模过程中的动作连贯性、推拉模具到位的准确性、冲压成型的高效性,减少了设备成本投入;使用限位检测开关与压力机设备安全联机,保障了设备、人员生产安全;使用液压顶缸自动顶出下模上的成型材料,提高了设备产能。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述位置编码器与压力机的曲轴的角度信号一致,位置编码器和压力机的曲轴处于 $0^{\circ}$ 时,滑块处于上死点;位置编码器和压力机的曲轴处于 $180^{\circ}$ 时,滑块处于下死点,位置编码器和压力机的曲轴处于 $360^{\circ}$ 时,滑块又回到上死点。保证位置编码器与曲轴的角度信号一致。

[0018] 为了保障安全,防止换模时出现问题,所述步骤(5)中,压力机控制单元PLC自行判

断压力机使用二号上模进行第二次冲压所需的上模推拉气缸的气缸后退电磁阀得电,气缸前进电磁阀失电,且上模推拉气缸的气缸后退限位开关有信号,气缸前进限位开关无信号的条件时,如不满足条件,则压力机自动停在上死点,不进行冲压,待满足条件后需重新触发启动压力机信号才可启动。

[0019] 为了便于控制压力机控制单元,和方便控制上模推拉气缸、顶缸装置,所述压力机控制单元PLC上设有触摸屏;所述上模推拉气缸的前后两端均设有进气口,上模推拉气缸的前后两端分别设有气缸前进限位开关、气缸后退限位开关,上模推拉气缸的前后两端分别设有气缸后退电磁阀、气缸前进电磁阀,上模推拉气缸的活塞杆伸出端与换模座相连;所述顶缸装置的上下两端均设有进油口,液压泵站的上升电磁阀控制与顶缸装置下方的进油口相连的管路,液压泵站的下降电磁阀控制与顶缸装置上方的进油口相连的管路,顶缸装置的活塞杆伸出端设有顶块,下模上对应贯穿开设有可容顶块穿过的通孔。顶缸装置为液压油缸。

[0020] 为了便于人为控制顶缸装置的升降,所述压力机上设有用于控制液压泵站的顶缸装置的活塞杆的上升和下降动作的手动按钮。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明的压力机的结构示意图。

[0022] 图2为图1的局部放大图。

[0023] 图3为本发明的控制原理图。

[0024] 其中,1压力机,2滑块,3上模板,4压板,5换模座,6一号上模,7二号上模,8下模,9顶缸装置,10压力机控制单元PLC,10a触摸屏,11位置编码器,12上模推拉气缸,13气缸前进电磁阀,14气缸后退电磁阀,15气缸前进限位开关,16气缸后退限位开关,17液压泵站,18液压泵电机,19上升电磁阀,20下降电磁阀,21通孔。

## 具体实施方式

[0025] 如图1-3所示,为一种单滑块双上模自动冲压成型的装置,包括压力机1,压力机1上设有由带动力的曲轴通过连杆驱动的可上下往复移动的滑块2,滑块2下侧设有上模板3,上模板3下侧设有压板4,压板4下侧设有可前后移动的换模座5,换模座5上分别设有一号上模6和二号上模7,压力机1上对应一号上模6和二号上模7设有下模8,下模8下方对应设有顶缸装置9,还包括压力机控制单元PLC10、位置编码器11、上模推拉气缸12、气缸前进电磁阀13、气缸后退电磁阀14、气缸前进限位开关15、气缸后退限位开关16和液压泵站17;

[0026] 压力机控制单元PLC10用于控制压力机1及其他电器元件的工作,采集位置编码器11发出的信号;位置编码器11安装在压力机1的主轴上,压力机1的主轴是与曲轴同步的传动轴,用于采集压力机1曲轴的实时角度信号并发送给压力机控制单元PLC10;位置编码器11与压力机1的曲轴的角度信号一致,位置编码器11和压力机1的曲轴处于 $0^{\circ}$ 时,滑块2处于上死点;位置编码器11和压力机1的曲轴处于 $180^{\circ}$ 时,滑块2处于下死点,位置编码器11和压力机1的曲轴处于 $360^{\circ}$ 时,滑块2又回到上死点,保证位置编码器11与曲轴的角度信号一致;上模推拉气缸12安装在压板4上,用于推拉换模座5的一号上模6和二号上模7滑动;气缸后退电磁阀14、气缸前进电磁阀13用于提供上模推拉气缸12的前后两端的进气源,控制上模

推拉气缸12的推、拉动作；气缸前进限位开关15、气缸后退限位开关16安装在上模推拉气缸12的活塞杆前后移动的极限位处，用于提供上模推拉气缸12的推、拉到位信号；液压泵站17用于控制顶缸装置9的活塞杆上升和下降动作。

[0027] 一种单滑块双上模自动冲压成型的装置的冲压方法，包括以下步骤：

[0028] (1) 压力机1处于上死点，压力机控制单元PLC10控制压力机进入待冲压准备，压力机的驱动电机进入工作状态，压力机的气路、油路工作，使得压力机的滑块2处于上死点位置；

[0029] (2) 压力机控制单元PLC10控制一号上模6进入冲压区域，即控制上模推拉气缸12的气缸前进电磁阀13得电，气缸后退电磁阀14失电，且上模推拉气缸12的气缸前进限位开关15有信号，气缸后退限位开关16无信号，液压泵控制顶缸装置9的活塞杆处于下降到位状态，同时位置编码器11实时采集曲轴的角度信号；

[0030] (3) 机器人放入受冲压材料，机器人与压力机控制单元PLC10相连，机器人再打开压力机的双手按钮开关触发启动压力机信号，双手按钮开关为控制压力机从上死点冲压的开关；

[0031] (4) 压力机控制单元PLC10控制压力机冲压材料，同时根据步骤(2)实时采集的位置编码器11角度信号，在压力机曲轴旋转角度位于 $230^{\circ}$ - $270^{\circ}$ 时，实际动作角度以上模完全离开下模8时为准，此角度可在触摸屏10a内设置可调；控制上模推拉气缸12的气缸后退电磁阀14得电，气缸前进电磁阀13失电，且上模推拉气缸12的气缸后退限位开关16有信号，气缸前进限位开关15无信号；

[0032] (5) 压力机控制单元PLC10控制压力机完成一号上模6冲压且回到上死点前，检测到满足如步骤(4)所述上模推拉气缸12的气缸后退电磁阀14得电，气缸前进电磁阀13失电，且上模推拉气缸12的气缸后退限位开关16有信号，气缸前进限位开关15无信号的条件时，自行判断满足所需条件后自动控制压力机使用二号上模7进行第二次冲压，同时根据步骤(2)实时采集的位置编码器11角度信号，在压力机第二次冲压时曲轴旋转角度位于 $230^{\circ}$ - $270^{\circ}$ 时，实际动作角度以上模完全离开下模8时为准，此角度可在触摸屏10a内设置可调，控制上模推拉气缸12的气缸前进电磁阀13得电，气缸后退电磁阀14失电，且上模推拉气缸12的气缸前进限位开关15有信号，气缸后退限位开关16无信号；为了保障安全，防止换模时出现问题，本步骤(5)中，压力机控制单元PLC10自行判断压力机使用二号上模7进行第二次冲压所需的上模推拉气缸12的气缸后退电磁阀14得电，气缸前进电磁阀13失电，且上模推拉气缸12的气缸后退限位开关16有信号，气缸前进限位开关15无信号的条件时，如不满足条件，则压力机自动停在上死点，不进行冲压，待满足条件后需重新触发启动压力机信号才可启动；

[0033] (6) 压力机控制单元PLC10控制压力机完成二号上模7冲压且回到上死点后，压力机滑块2处于停止状态，同时检测满足如步骤(5)所述上模推拉气缸12的气缸前进电磁阀13得电，气缸后退电磁阀14失电，且上模推拉气缸12的气缸前进限位开关15有信号，气缸后退限位开关16无信号的条件时，压力机控制单元PLC10控制顶缸装置9的液压泵站17的液压泵电机18得电，上升电磁阀19得电，顶缸装置9的活塞杆顶出动作持续1-3秒，顶缸装置9的顶出动作持续时间在触摸屏10a界面可调，不同的产品所需顶出时间不同；顶缸装置9液压泵站17的液压泵电机18和上升电磁阀19同时掉电；

[0034] (7)压力机控制单元PLC10触摸屏10a内设置2-5秒可调等待时间,机器人在设置的等待时间内取出成型产品,等待时间到达后压力机控制单元PLC10控制顶缸装置9的液压泵站17的液压泵电机18得电,下降电磁阀20得电,落下动作持续1-3秒,落下动作持续时间在触摸屏10a界面可调,不同的产品所需顶出时间不同,顶缸装置9的液压泵站17的液压泵电机18和上升电磁阀19同时掉电;

[0035] (8)压力机此时处于待机状态,循环进行(3)-(7)步骤。

[0036] 为了便于控制压力机控制单元,和方便控制上模推拉气缸12、顶缸装置9,压力机控制单元PLC10上设有触摸屏10a;上模推拉气缸12的前后两端均设有进气口,上模推拉气缸12的前后两端分别设有气缸前进限位开关15、气缸后退限位开关16,上模推拉气缸12的前后两端分别设有气缸后退电磁阀14、气缸前进电磁阀13,上模推拉气缸12的活塞杆伸出端与换模座5相连;顶缸装置9的上下两端均设有进油口,液压泵站17的上升电磁阀19控制与顶缸装置9下方的进油口相连的管路,液压泵站17的下降电磁阀20控制与顶缸装置9上方的进油口相连的管路,顶缸装置9的活塞杆伸出端设有顶块,下模8上对应贯穿开设有可容顶块穿过的通孔21。顶缸装置9为液压油缸。为了便于人为控制顶缸装置9的升降,压力机1上设有用于控制液压泵站17的顶缸装置9的活塞杆的上升和下降动作的手动按钮。

[0037] 本发明的优点在于:将两套冲压模具组合在一副模具上,使用一台设备进行连续换模冲压,保证了换模过程中的动作连贯性、推拉模具到位的准确性、冲压成型的高效性,减少了设备成本投入;使用限位检测开关与压力机设备安全联机,保障了设备、人员生产安全;使用液压顶缸自动顶出下模8上的成型材料,提高了设备产能。

[0038] 本发明并不局限于上述实施例,在本发明公开的技术方案的基础上,本领域的技术人员根据所公开的技术内容,不需要创造性的劳动就可以对其中的一些技术特征作出一些替换和变形,这些替换和变形均在本发明的保护范围内。

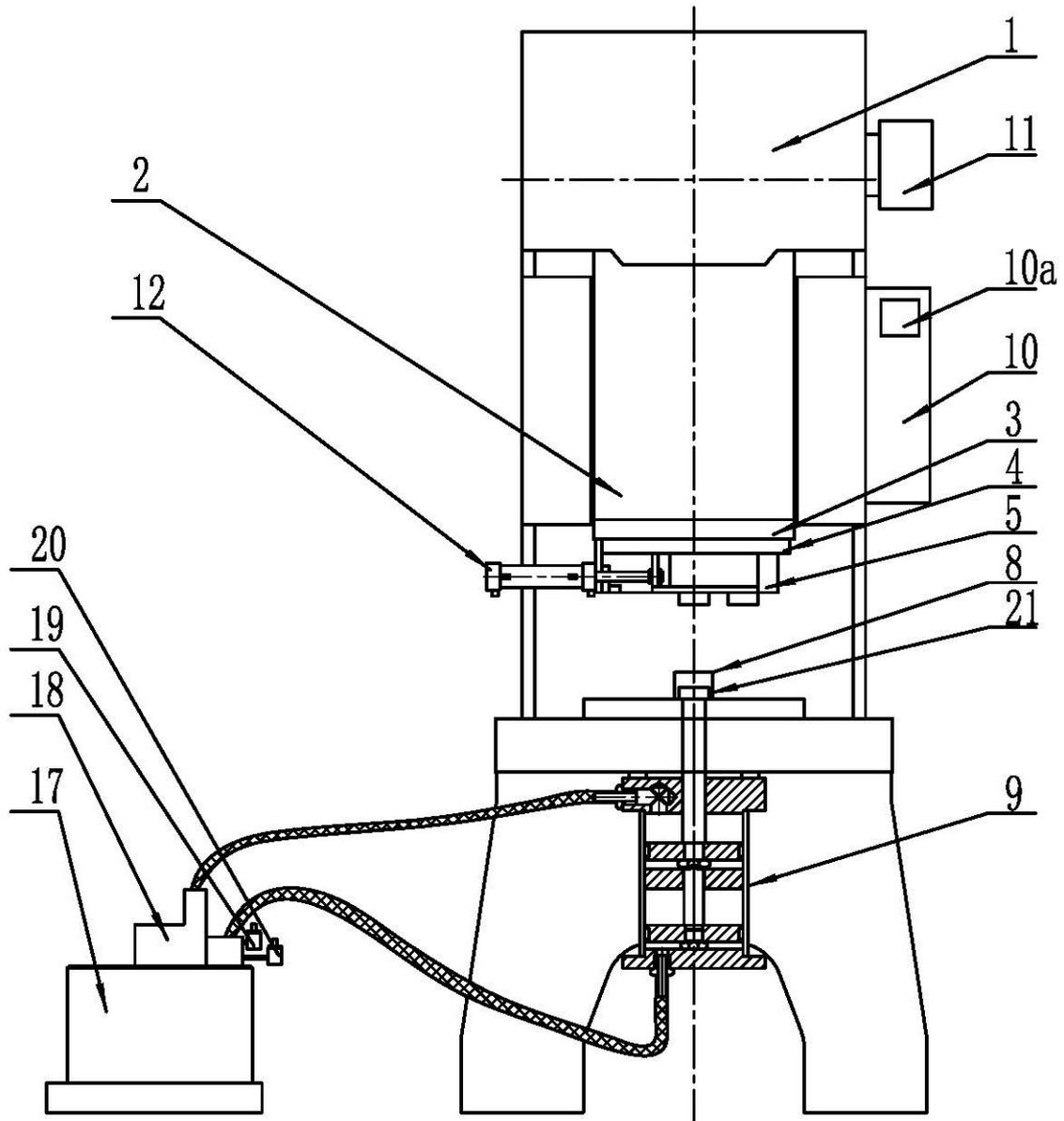


图1

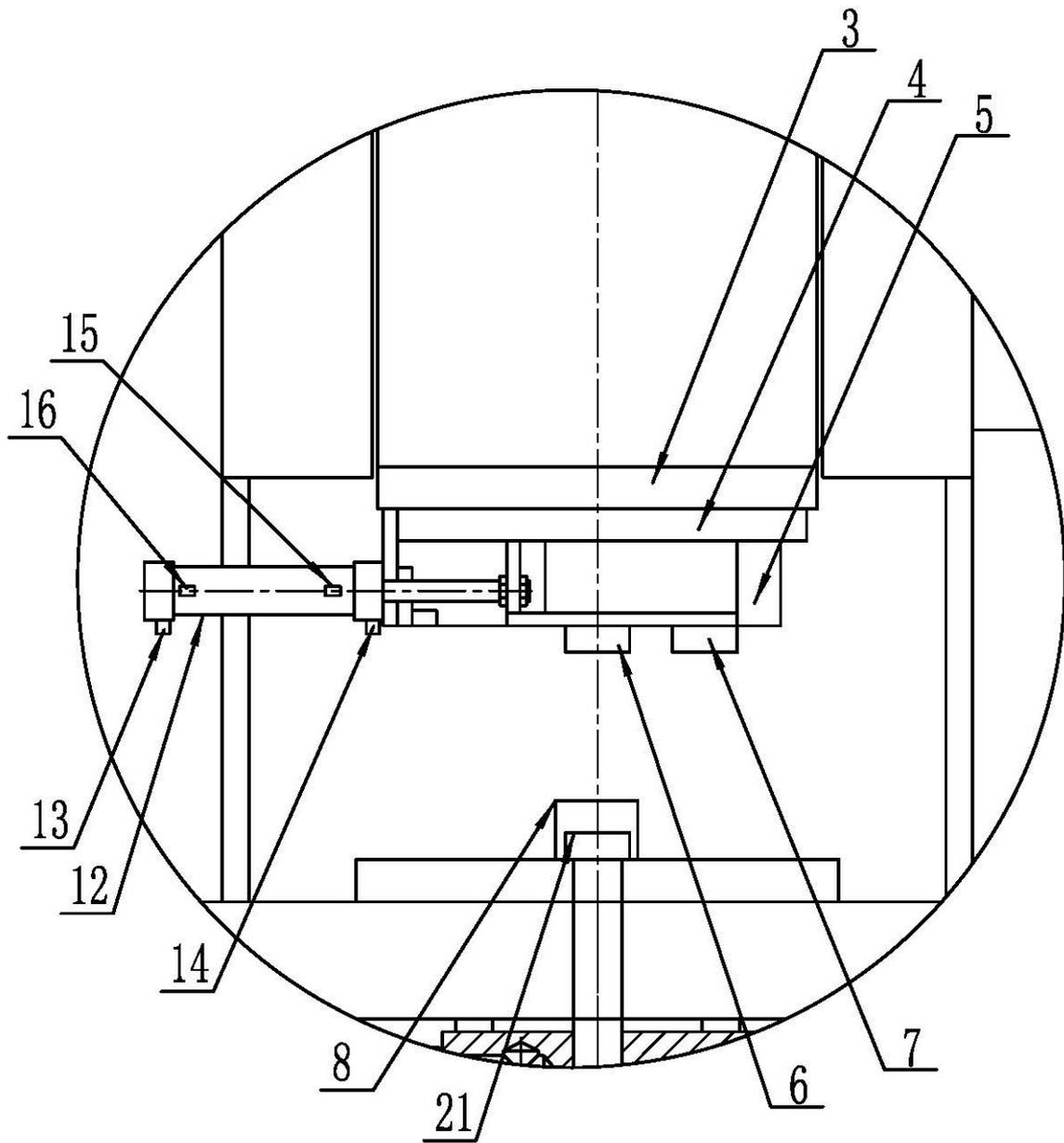


图2

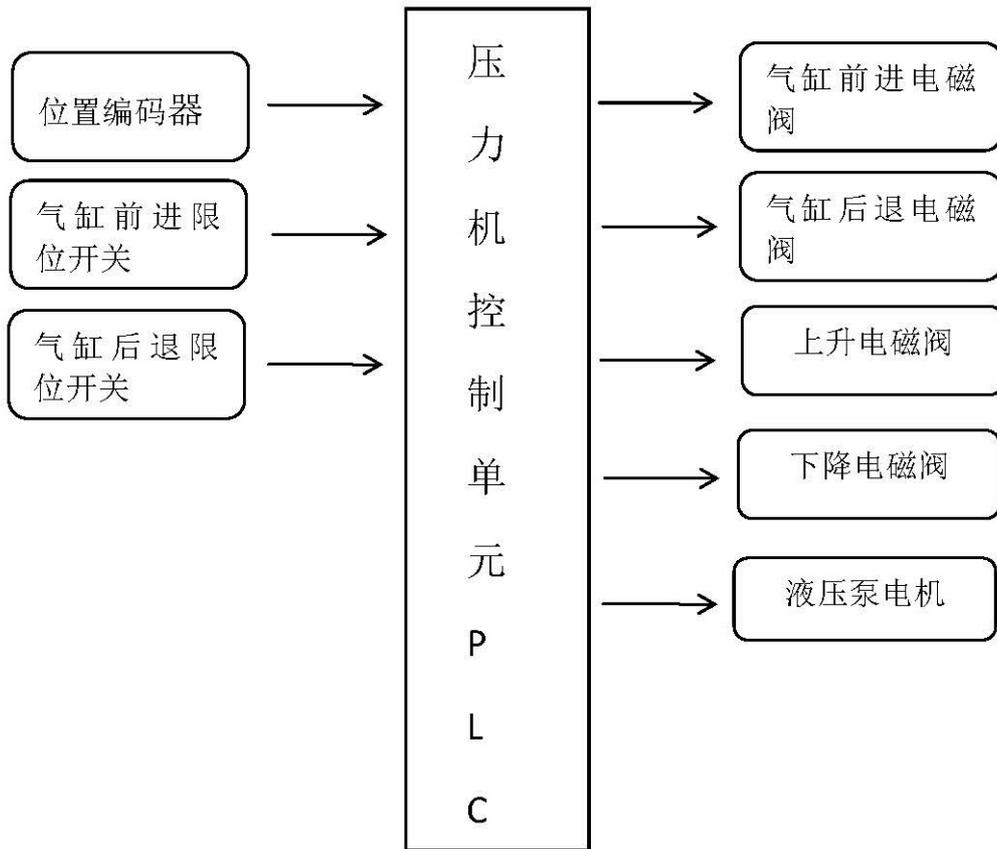


图3