



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119549588 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 04

(21) 申请号 202311122440.X

(22) 申请日 2023.09.01

(71) 申请人 一汽-大众汽车有限公司

地址 130013 吉林省长春市安庆路5号

(72) 发明人 李惠龙 卢宝源 牟少志 班加军
芦成龙

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公
司 11234

专利代理师 曾宪芳 曾海艳

(51) Int. Cl.

B21D 37/10 (2006.01)

B21D 22/02 (2006.01)

B21D 43/00 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

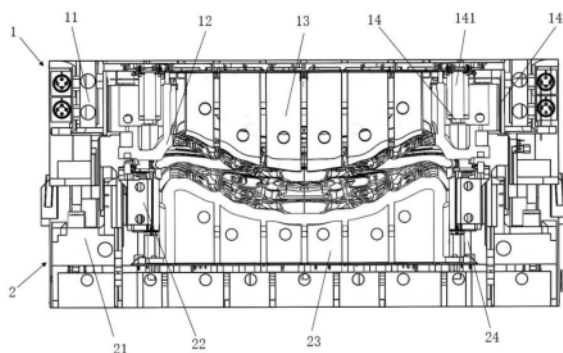
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的
冲压方法

(57) 摘要

本发明提供了一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,调节上气垫的压力P1和/或下气垫的压力P2,使 $P1/P2 \leq 25\%$ 。本发明的优点是保持模具各组件工作时序稳定,提高了产品质量和生产稳定性,整体效率提升了80%以上,提升了生产节拍,缩短了模具调试周期,降低生产及调试成本,提高了生产效率;同时保护压机不受模具过高载荷冲击,保证了压机精度,解决了双动、三动模具在单动压机上调试困难、生产稳定性差的问题。



1. 一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,所述多动模具包括相适配的上模和下模,所述上模包括上模座、上压边圈和凸模,所述上压边圈内侧设置有上气垫,所述上压边圈连接于上气垫;所述下模包括下模座、下压边圈和凹模;所述单动压机包括滑块和工作台,所述工作台具有下气垫,所述下气垫上连接有多个下气垫托杆;

具体方法为:

S100、将上模座固定于单动压机的滑块;将下模座固定于单动压机的工作台,使下压边圈连接于下气垫托杆上;

S200、调节上气垫的压力 P_1 和/或下气垫的压力 P_2 ,使 $P_1/P_2 \leq 25\%$;

S300、将板料放置于下模上,进行零件的冲压,具体的为:

S301、启动下气垫驱动机构,使下气垫托杆顶起下压边圈;

S302、启动滑块驱动机构,使滑块向下运行,带动下模向下运行,使上压边圈抵接到板料;在下压边圈的压力作用下,使上压边圈向上运行;

S303、滑块进一步向下运行,使下压边圈在上模的作用下向下运行,使凸模和凹模合模至零件成型。

2. 根据权利要求1所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,所述方法还包括初始调节上气垫的压力 P_1 和下气垫的压力 P_2 时,调节上气垫的压力 P_1 为理论模拟值 P_{01} 、下气垫的压力 P_2 为理论模拟值 P_{02} 。

3. 根据权利要求2所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,所述方法还包括对上气垫的压力 P_1 和下气垫的压力 P_2 进行微调,使 $P_1/P_2 < P_{01}/P_{02}$ 。

4. 根据权利要求1所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,上压边圈和下压边圈通过导板导向上下运行,导板的导向间隙不大于0.05mm。

5. 根据权利要求1所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,所述方法还包括采用着色法对上压边圈和下压边圈的压料面间隙进行调节,具体的为:

S01、在板料上涂满有颜色的油;

S02、按照步骤S100-S300将板料放置于下模上进行冲压;

S03、冲压完成后检查板料的零件部分油的颜色变化情况,当板料的零件部分油的变色率大于或者等于80%时,压料面间隙合格;当零件部分油的变色率小于80%时,压料面间隙不合格;

S04、当压料面间隙不合格时,对上模和/或下模进行调试研修,再按照步骤S01-S03对板料的零件部分油的变色率进行检测,直到压料面间隙合格。

6. 根据权利要求5所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,具有颜色的油为蓝油或红油。

7. 根据权利要求1所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,所述上气垫包括多个沿上压边圈周向布置的氮气缸,所述上压边圈连接于氮气缸的顶杆。

8. 根据权利要求7所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,多个氮气缸通过管路串联,在管路上设置压力表。

9. 根据权利要求1或2所述的在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,其特征在于,在使用计算机模拟设计所述多动模具时,设置上气垫的压力 P_1 为理论模拟值 P_{01} 、下

气垫的压力P2为理论模拟值P02,且 $P01/P02 \leq 25\%$ 。

一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冲压模具技术领域,具体的说,涉及一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法。

背景技术

[0002] 随着汽车行业的发展,越来越追求低成本和高效率,当前基于压机成本、节拍等因素考虑,普遍采用单动压机进行冲压模具的生产;而基于对汽车造型要求又无法规避双动及三动模具的使用,这样就产生大量双动、三动模具不得不在单动压机上进行调试和生产,由模具内设置氮气缸替代单动压机的双动功能辅助压料。但实际调试生产过程中稳定性差,制件质量和生产效率波动较大、调试周期长。同时还存在另一个问题,由于模具上气垫对压机下拉伸垫的冲击大,容易导致压机下气垫导轨精度发生变化,进而影响到这条压机线上所有模具的生产质量。

[0003] 为了解决上述问题,申请人做了压料面着色优化、拉延筋烧焊、产品圆角放大、压力整体调整等措施,但是均没有彻底解决问题。

[0004] 发明专利内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,将氮气缸的压力P1设置为下气垫的压力P2的25%及以下,保持模具各组件工作时序。

[0006] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:

[0007] 一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,所述多动模具包括相适配的上模和下模,所述上模包括上模座、上压边圈和凸模,所述上压边圈内侧设置有上气垫,所述上压边圈连接于上气垫;所述下模包括下模座、下压边圈和凹模;所述单动压机包括滑块和工作台,所述工作台具有下气垫,所述下气垫上连接有多个下气垫托杆;

[0008] 具体方法为:

[0009] S100、将上模座固定于单动压机的滑块;将下模座固定于单动压机的工作台,使下压边圈连接于下气垫托杆上;

[0010] S200、调节上气垫的压力P1和/或下气垫的压力P2,使 $P1/P2 \leq 25\%$;

[0011] S300、将板料放置于下模上,进行零件的冲压,具体的为:

[0012] S301、启动下气垫驱动机构,使下气垫托杆顶起下压边圈;

[0013] S302、启动滑块驱动机构,使滑块向下运行,带动下模向下运行,使上压边圈抵接到板料;在下压边圈的压力作用下,使上压边圈向上运行;

[0014] S303、滑块进一步向下运行,使下压边圈在上模的作用下向下运行,使凸模和凹模合模至零件成型。

[0015] 进一步地,所述方法还包括初始调节上气垫的压力P1和下气垫的压力P2时,调节上气垫的压力P1为理论模拟值P01、下气垫的压力P2为理论模拟值P02,使模具按照理论模拟值进行实际调试,使调试过程更简单。

[0016] 进一步地,所述方法还包括对上气垫的压力P1和下气垫的压力P2进行微调,使 $P1/P2 < P01/P02$ 。

[0017] 进一步地,上压边圈和下压边圈通过导板导向上下运行,导板的导向间隙不大于0.05mm,使上压边圈和下压边圈上下运动时压料面保持平行,避免晃动。

[0018] 进一步地,所述方法还包括采用着色法对上压边圈和下压边圈的压料面间隙进行调节,具体的为:

[0019] S01、在板料上涂满有颜色的油;

[0020] S02、按照步骤S100-S300将板料放置于下模上进行冲压;

[0021] S03、冲压完成后检查板料的零件部分油的颜色变化情况,当板料的零件部分油的变色率大于或者等于80%时,压料面间隙合格;当零件部分油的变色率小于80%时,压料面间隙不合格;

[0022] S04、当压料面间隙不合格时,对上模和/或下模进行调试研修,再按照步骤S01-S03对板料的零件部分油的变色率进行检测,直到压料面间隙合格。

[0023] 进一步地,具有颜色的油为蓝油或红油,便于观察着色状态。

[0024] 进一步地,所述上气垫包括多个沿上压边圈周向布置的氮气缸,所述上压边圈连接于氮气缸的顶杆,使上压边圈受力均衡,运行稳定。

[0025] 进一步地,多个氮气缸通过管路串联,在管路上设置压力表,便于观察氮气缸的压力状态。

[0026] 进一步地,在使用计算机模拟设计所述多动模具时,设置上气垫的压力P1为理论模拟值P01、下气垫的压力P2为理论模拟值P02,且 $P01/P02 \leq 25\%$,使模具的理论基础与实际调试相匹配,为后期模具调试提供足够的调试空间,大大缩短模具调试稳定所需时间,整体缩短模具调试周期。

[0027] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0028] (1)生产过程中,模具各组件工作时序稳定,提高了产品质量和生产稳定性,整体效率提升了80%以上,提升了生产节拍,缩短了模具调试周期,降低生产及调试成本,提高了生产效率;同时保护压机不受模具过高载荷冲击,保证了压机精度,解决了双动、三动模具在单动压机上调试困难、生产稳定性差的问题。

[0029] (2)该方法可以应用到模具的前期设计,作为工艺设计的补充条件,通过合理的压力比设定保证模具的理论基础与实际调试相匹配,为后期模具调试提供足够的调试空间,对模具实际生产调试,还是新模具的前期开发,都具备很高的指导价值。

附图说明

[0030] 图1为本发明上模结构示意图。

[0031] 图2为本发明下模结构示意图。

[0032] 图3为本发明上气垫结构示意图。

[0033] 图4为本发明冲压时结构示意图。

[0034] 图中:1-上模;11-上模座;12-上压边圈;13-凸模;14-上气垫;141-氮气缸;142-导板;2-下模;21-下模座;22-下压边圈;23-凹模;24-下气垫。

具体实施方式

[0035] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本发明进一步详细说明。

[0036] 本发明提供了一种在单动压机上使用多动模具稳定生产的冲压方法,所述多动模具包括相适配的上模1和下模2,参考图1-图4所示,所述上模1包括上模座11、上压边圈12和凸模13,所述上压边圈12内侧设置有上气垫14,所述上压边圈12连接于上气垫14;所述下模2包括下模座21、下压边圈22和凹模23;所述单动压机包括滑块和工作台,所述工作台具有下气垫24,所述下气垫24上连接有多个下气垫24托杆;

[0037] 具体方法为:

[0038] S100、将上模座11固定于单动压机的滑块;将下模座21固定于单动压机的工作台,使下压边圈22连接于下气垫24托杆上;

[0039] S200、调节上气垫14的压力P1和/或下气垫24的压力P2,使 $P1/P2 \leq 25\%$;

[0040] S300、将板料放置于下模2上,进行零件的冲压,具体的为:

[0041] S301、启动下气垫24驱动机构,使下气垫24托杆顶起下压边圈22;

[0042] S302、启动滑块驱动机构,使滑块向下运行,带动上模1向下运行,使上压边圈12抵接到板料;在下压边圈22的压力作用下,使上压边圈12向上运行;

[0043] S303、滑块进一步向下运行,使下压边圈22在上模1的作用下向下运行,使凸模13和凹模23合模至零件成型。

[0044] 生产时,将多动模具安装于单动压机,多动模具包括双动模具和三动模具,然后调节上气垫14的压力P1和/或下气垫24的压力P2为合适大小,使两者的压力比 $P1/P2 \leq 25\%$,例如,调节上气垫14的压力P1与下气垫24的压力P2,使其压力比 $P1/P2$ 为25%、24%、23%、22%、21%、20%等,然后对板料进行冲压。参考图4所示,冲压时,上压边圈12被上气垫14顶起,下气垫24的驱动机构(如液压气缸)驱动下气垫24上升,使下气垫24托杆顶起下压边圈22,将板料放置于下模2的下压边圈22上;单动压机的滑块由滑块驱动机构(如伺服电机)驱动向下运行,带动上模向下运行,使上压边圈12向下运行压住板料,下压边圈22将上压边圈12顶回,直至上压边圈12向上运行到底后停止运行;滑块继续向下运行,上模1再把下压边圈22顶回,直至凸模13与凹模23接触合模至零件成型。

[0045] 优选地,参考图2和图3所示,所述上气垫14包括多个沿上压边圈12周向布置的氮气缸141,所述上压边圈12连接于氮气缸141的顶杆,使上压边圈12受力均衡,运行稳定。多个氮气缸141通过管路串联,在管路上设置压力表,可以方便观察氮气缸141的压力状态,进一步观察上气垫14和下气垫24接触瞬间上气垫14压力的升高情况。

[0046] 合适的下气垫24压力P2能够满足制件成型需求,如果P2过大可能会产生制件拉裂,如果P2过小可能会产生制件起皱;合适的上气垫14压力P1能够满足制件内部成型需要,如果P1过大同样会产生制件内部拉裂,如果P1过小可能会产生制件内部成型不充分,进而导致制件刚性不足回弹偏大。但在模具工作过程中上气垫14和下气垫24之间是有相互作用的,上气垫14压力会受很多因素的影响,一是因为模具上气垫14的压力靠氮气缸141提供,但氮气缸141的实际压力值在受压过程中有较大变化,特别是上气垫14和下气垫24接触的瞬間压力变化很大,有时会达到理论压力值一倍左右。二是模具生产的节拍提高时,上气垫14和下气垫24接触速度会提高,接触时冲击力会加大,从而导致氮气缸141压力值上升。模

具在工艺设计时设定了模具各组件工作时序图,在模具合模时理论要求是模具的上气垫14先被压缩,压机的下气垫24后被压缩,为了保证模具动作的先后顺序,要求上气垫14设定压力要小于下气垫24压力,进而考虑运动过程中的惯性,要求上气垫14的压力 P_1 不高于下气垫24的压力 P_2 的50%。在调节上气垫14的压力 P_1 和下气垫24的压力 P_2 时,使 $P_1/P_2 \leq 25\%$,可以使上气垫14和下气垫24接触的瞬间上气垫14压力瞬间升高时,上气垫14的压力 P_1 仍然小于下气垫24的压力 P_2 ,更优地能够使上气垫14的压力 P_1 小于下气垫24的压力 P_2 的50%,这样就可以保证模具各组件工作时序不变,减小对设备的冲击,进而保持制件质量的稳定性,提升模具长期大批量生产过程中的适应裕度,从而避免下气垫24承受的压力大于下气垫24设定值时,引起合模过程中上气垫14和下气垫24工作时序发生改变造成制件成型机理产生变化。

[0047] 初始调节上气垫14的压力 P_1 和下气垫24的压力 P_2 时,可以调节上气垫14的压力 P_1 为理论模拟值 P_{01} 、下气垫24的压力 P_2 为理论模拟值 P_{02} ,使两者的压力比 P_1/P_2 与模具开发模拟时设置的理论模拟值的压力比 P_{01}/P_{02} 一致,按照步骤S100-S300对板料进行冲压,观察制件质量是否稳定,若制件质量稳定,则保持上气垫14的压力 P_1 为理论模拟值 P_{01} 、下气垫24的压力 P_2 为理论模拟值 P_{02} 进行稳定生产。若制件质量发生波动时,则对上气垫14的压力 P_1 和下气垫24的压力 P_2 进行微调,减小上气垫14的压力 P_1 ,或增大下气垫24的压力 P_2 ,或同时减小上气垫14的压力 P_1 ,并增大下气垫24的压力 P_2 ,从而减小压力比 P_1/P_2 ,使 $P_1/P_2 < P_{01}/P_{02}$,以理论模拟值为基础进行实际调试,通过理论模拟值对调试过程进行指导,调试过程更简单,节省调试时间。

[0048] 模具开发模拟时,使用计算机模拟设计所述多动模具,设置上气垫14的压力 P_1 为理论模拟值 P_{01} 、下气垫24的压力 P_2 为理论模拟值 P_{02} ,且 $P_{01}/P_{02} \leq 25\%$ 。通过设置合理的压力比 P_{01}/P_{02} ,可以将模具上气垫14和下气垫24压力比的要求作为模具工艺设计补充条件,完善模具前期开发的工艺和设计,还可以使模具的理论基础与实际调试相匹配,为后期模具调试提供足够的调试空间。通过计算机模拟可以在保持 $P_{01}/P_{02} \leq 25\%$ 时,设置多组理论模拟值 P_{01} 和 P_{02} ,找到满足冲压工艺的较佳值,应用于模具实际调试,大大缩短模具调试稳定所需时间,整体缩短模具调试周期。

[0049] 实际生产过程中,上气垫14导向与压机下气垫24导向的匹配性、模具上压边圈12和下压边圈22着色的均匀性、上压边圈12与底面平行度等状态都会引起下气垫24承受的压力的变化。冲压时,上压边圈12和下压边圈22通过导板142导向上下运行,为了使上压边圈12和下压边圈22上下运动时保持压料面平行,不存在晃动,导板142的导向间隙不大于0.05mm。

[0050] 所述方法还包括采用着色法对上压边圈12和下压边圈22的压料面间隙进行调节,具体的为:

[0051] S01、在板料上涂满有颜色的油;

[0052] S02、按照步骤S100-S300将板料放置于下模2上进行冲压;

[0053] S03、冲压完成后检查板料的零件部分油的颜色变化情况,当板料的零件部分油的变色率大于或者等于80%时,压料面间隙合格;当零件部分油的变色率小于80%时,压料面间隙不合格;

[0054] S04、当压料面间隙不合格时,对上模1和/或下模2进行调试研修,再按照步骤S01-

S03对板料的零件部分油的变色率进行检测,直到压料面间隙合格。

[0055] 可以采用着色法对上模1和/或下模2进行调试研修,使上压边圈12和下压边圈22的压料面间隙不大于板料料厚。首先在板料上涂满具有颜色的油,优选地,使用蓝油或红油,便于观察着色状态。再按照步骤S100-S300将涂满油的板料放置于下模2上进行冲压,对压料面间隙进行调节时,仍然保持上气垫14压力P1不大于下气垫24压力P2的25%。冲压后,板料被压的零件部分油的颜色会发生变化,检查零件部分油的颜色变化情况,当零件部分油的变色率大于或者等于80%时,压料面间隙合格;当零件部分油的变色率小于80%时,压料面间隙不合格。当压料面间隙不合格时,需要对模具进行研修,根据需要对上模1进行调试研修,或者对下模2进行调试研修,或者同时对上模1和下模2进行调试研修,然后再按照步骤S01-S03使用着色法对板料的零件部分的变色率进行检测,直到压料面间隙合格。

[0056] 调节上气垫14的压力 $P1 \leq$ 下气垫24的压力P2的25%之前,共进行11批次生产,有6批次出现质量波动,稳定周期不足2个批次,平均停台21.2分钟/千件;比例调整后,进行了5个批次生产,均没有在出现质量不稳定的问题,仅有常规停台平均2.6分钟/千件,未出现由于质量波动导致的停台,生产效率提升88%左右。

[0057] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“和/或”当用于列举两个或更多个项目时意指本身可以采用所列项目中的任一个,或可以采用所列项目的两个或更多个的任何组合。

[0058] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

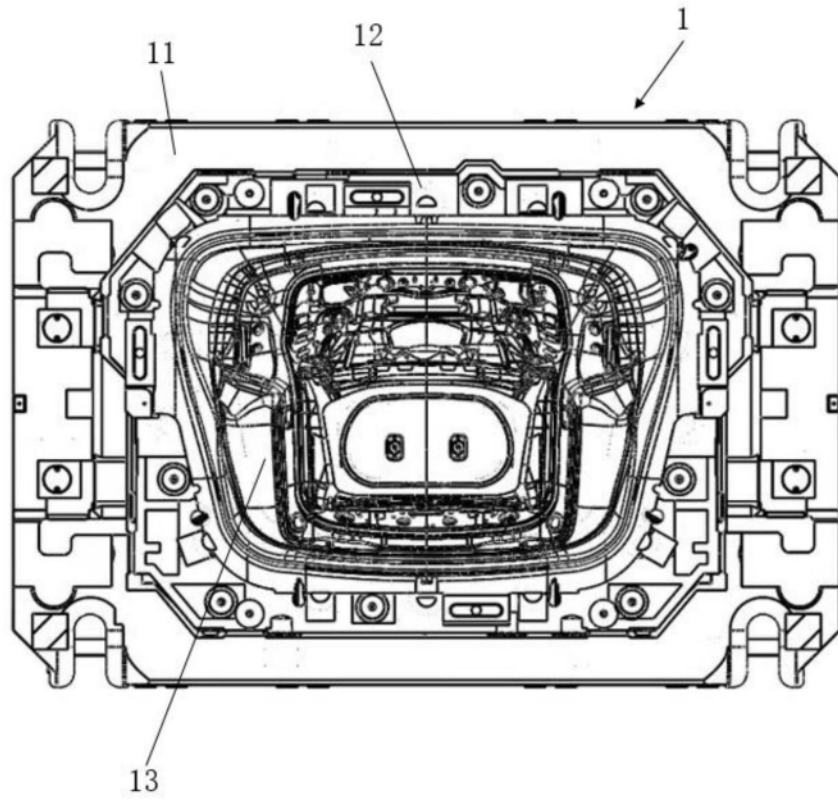


图1

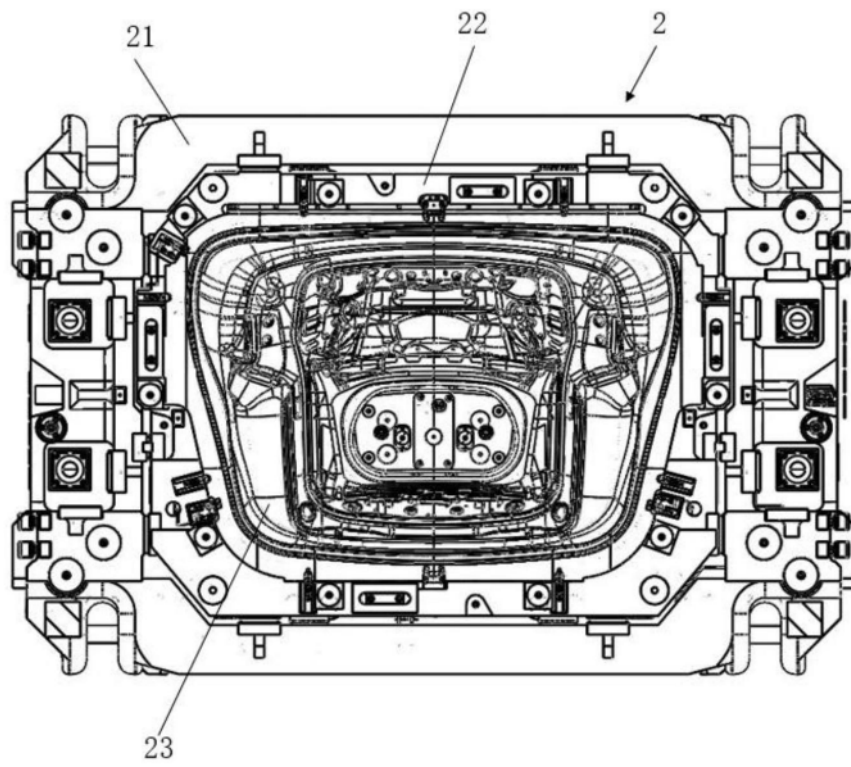


图2

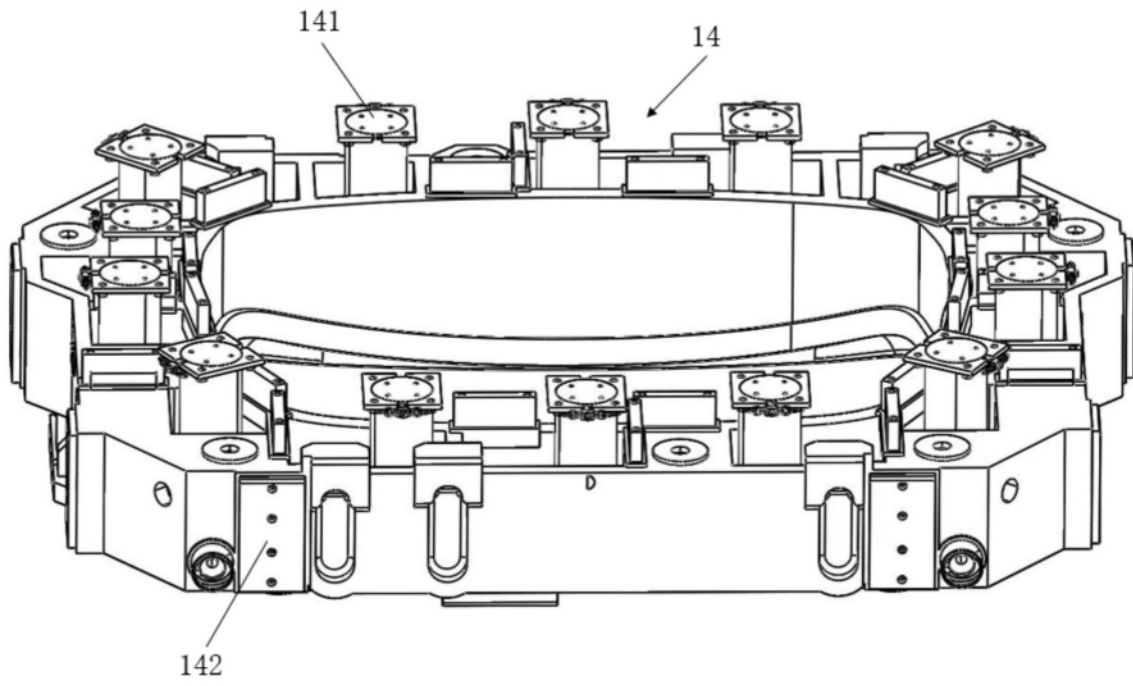


图3

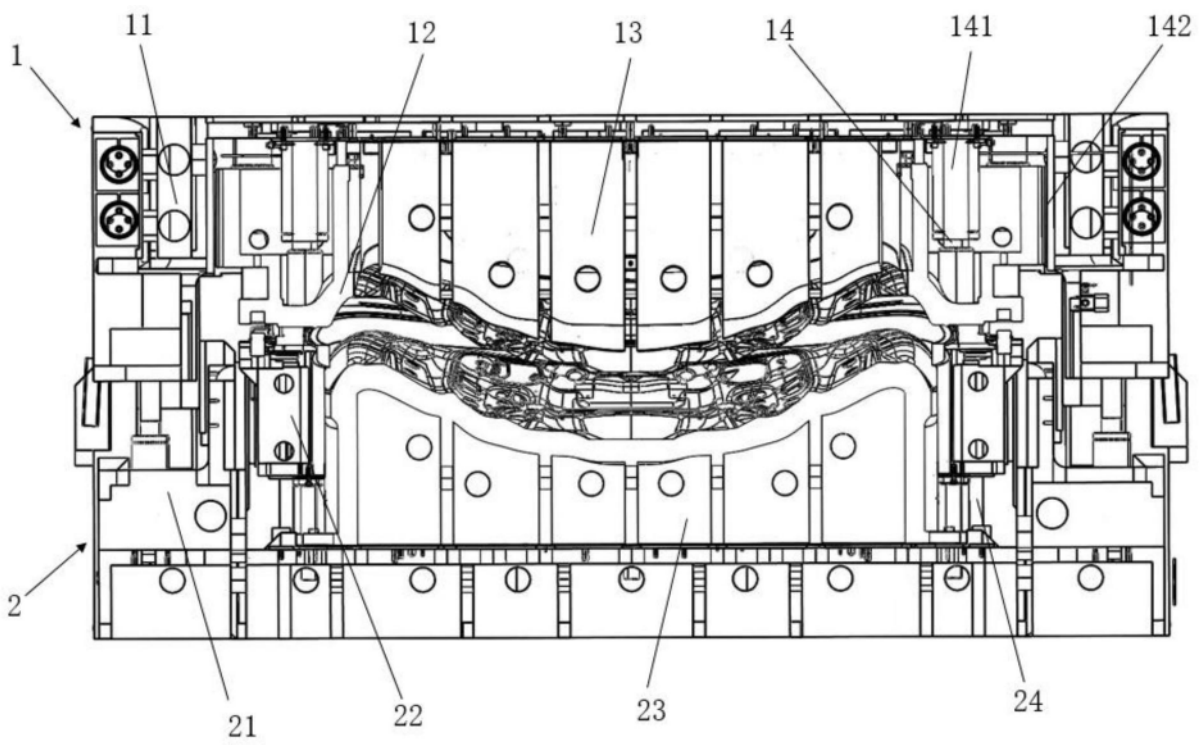


图4