(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108356102 B
(45)授权公告日 2024.03.29

(21)申请号 201810322406.X

(22)申请日 2018.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108356102 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(73)专利权人 永康市大山机械有限公司
地址 321300 浙江省金华市永康市西城街道蓝天路166号第2幢西起第3间

(72)发明人 吕子元

(74)专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有限公司 33100
专利代理师 李德强

(51)Int.Cl.
B21D 5/04(2006.01)
B21D 43/05(2006.01)

(56)对比文件
CN 103878212 A,2014.06.25
CN 105945156 A,2016.09.21
CN 201172084 Y,2008.12.31
CN 206810994 U,2017.12.29
CN 206936147 U,2018.01.30
CN 208019201 U,2018.10.30
JP H08164422 A,1996.06.25

审查员 郭守建

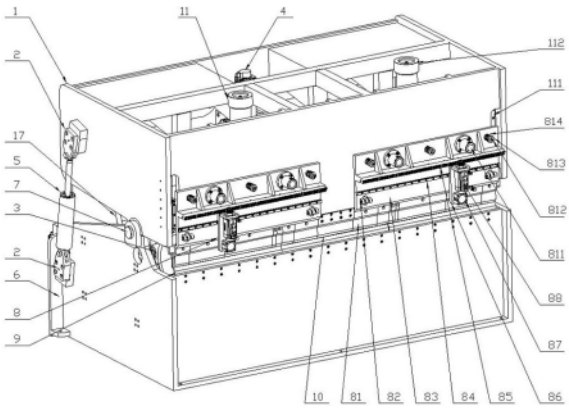
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

无痕上下双向全自动折弯机

(57)摘要

本发明创造公开了一种无痕上下双向全自动折弯机,包括翻转压料机构、折弯进给机构、旋转折弯机构(3)、控制装置,所述的翻转压料机构包括上下机架(1、6)、固定式上压料刀(10)、下压料刀(9),上机架(1)铰接在下机架(6)上,上下机架(1、6)之间连接有翻转油缸(5),下压料刀(9)固定在下机架(6)上,固定式上压料刀(10)固定在上机架(1)上,固定式上压料刀(10)两侧的上机架(1)上对应设有可移式上压料刀(81),通过移动可移式上压料刀(81)产生的间隔可以使料板(22)的已折弯部分伸入上下机架(1、6)之间。采用本结构后,具有结构紧凑合理、自动化程度及工作效率高、运行稳定可靠、折弯角度和圆弧自动调节、不需上下翻转即完成无痕折弯等优点。



CN 108356102 B

1.一种无痕上下双向全自动折弯机,包括翻转压料机构、折弯进给机构、旋转折弯机构(3)、控制装置,其特征是:所述的翻转压料机构包括上机架(1)、下机架(6)、固定式上压料刀(10)、下压料刀(9),上机架(1)铰接在下机架(6)上,上下机架(1、6)两侧对应设有上下连接座(2),上下连接座(2)之间对应连接有翻转油缸(5),下压料刀(9)固定在下机架(6)上,固定式上压料刀(10)对应固定在与下压料刀(9)相配合的上机架(1)上,固定式上压料刀(10)两侧的上机架(1)上对应设有若干与下压料刀(9)相配合的可移式上压料刀(81),通过移动可移式上压料刀(81)产生的间隔可以使料板(22)的已折弯部分伸入上下机架(1、6)之间,通过翻转油缸(5)的运动控制上机架(1)上的固定式和可移式上压料刀(81)与下机架(6)上的下压料刀(9)开合压紧或松开料板(22);所述的折弯进给机构可前后移动地设置在下机架(6)上,折弯进给机构包括进给电机(12)、进给减速机(13)、进给电机座(14)、进给丝杆(15)、进给丝杆螺母(16)、进给机架(17),进给机架(17)可前后移动地设置在下机架(6)上,进给电机(12)和进给减速机(13)通过进给电机座(14)安装在下机架(6)上,进给丝杆螺母(16)固定在进给机架(17)上,进给丝杆(15)一端与进给丝杆螺母(16)连接,另一端与进给减速机(13)输出端连接,进给电机(12)通过进给减速机(13)减速带动进给丝杆(15)旋转,进给丝杆(15)通过进给丝杆螺母(16)带动进给机架(17)前后移动;所述的旋转折弯机构(3)可转动地设置在折弯进给机构上,旋转折弯机构(3)包括折弯旋转机架(31)、下行折弯刀(32)、上行折弯刀(33)、自动调心机构(4),折弯旋转机架(31)可转动地设置在进给机架(17)上,下行折弯刀(32)和上行折弯刀(33)对应固定在折弯旋转机架(31)的上下连接头上,自动调心机构(4)设置在进给机架(17)上,折弯进给机构通过折弯旋转机架(31)带动下行折弯刀(32)和上行折弯刀(33)前后移动并与料板(22)折弯部相对应,自动调心机构(4)通过折弯旋转机架(31)带动下行折弯刀(32)对料板(22)折弯部向下折弯或带动上行折弯刀(33)对料板(22)折弯部向上折弯;所述的自动调心机构(4)包括调心电机(41)、调心减速机(42)、调心电机座(43)、调心电机连接座(44)、调心丝杆螺母轴座(45)、调心丝杆(46)、调心丝杆螺母(47),调心电机连接座(44)固定在进给机架(17)上,调心电机座(43)可转动地设置在调心电机连接座(44)上,调心电机(41)和调心减速机(42)对应固定在调心电机座(43)上,调心丝杆螺母轴座(45)可转动地设置在折弯旋转机架(31)上,调心丝杆螺母(47)固定在调心丝杆螺母轴座(45)上,调心丝杆(46)一端与调心减速机(42)的输出端连接,另一端与调心丝杆螺母(47)螺纹配合,调心电机(41)通过调心减速机(42)的减速带动调心丝杆(46)旋转,调心丝杆(46)通过调心丝杆螺母(47)带动折弯旋转机架(31)旋转,并使下行折弯刀(32)或上行折弯刀(33)向下或向上进行折弯运动,调心丝杆(46)同时通过调心电机座(43)与调心丝杆螺母轴座(45)的同步偏摆进行自动调心运动;所述的上机架(1)上对应设有与左右两侧可移式上压料刀(81)相配合的可移式压料刀压紧机构,可移式压料刀压紧机构包括翻板(83)、顶刀油缸(811)、强力弹簧(814),翻板(83)铰接在上机架(1)上,翻板(83)的下部与可移式上压料刀(81)上的卡槽扣接,顶刀油缸(811)固定在翻板(83)上,强力弹簧(814)设置在上机架(1)与翻板(83)上,顶刀油缸(811)工作时使翻板(83)压紧可移式上压料刀(81),顶刀油缸(811)不工作时强力弹簧(814)使翻板(83)松开可移式上压料刀(81),并使可移式上压料刀(81)可相对翻板(83)左右移动。

2.根据权利要求1所述的无痕上下双向全自动折弯机,其特征是:所述的上机架(1)上设有成型靠模机构(11),成型靠模机构(11)包括靠模架(114)、成型油缸(112)、靠模刀

(115),靠模架(114)可上下滑动地设置在上机架(1)上,成型油缸(112)固定在上机架(1)上,成型油缸(112)的活塞杆连接在靠模架(114)上,靠模刀(115)固定在靠模架(114)上并与料板(22)的折弯部相对应,成型油缸(112)通过靠模架(114)控制靠模刀(115)接近或离开料板(22)的折弯部,成型靠模机构(11)的靠模刀(115)通过与旋转折弯机构(3)的上行折弯刀(33)或下行折弯刀(32)配合可以将料板(22)的折弯部折成防撬边。

3.根据权利要求1或2所述的无痕上下双向全自动折弯机,其特征是:所述的翻板(83)上设有可带动可移式上压料刀(81)左右移动的自动调刀机构(8),自动调刀机构(8)包括滑轨(84)、齿条(85)、行走电机座(86)、顶移气缸(87)、行走电机(88),滑轨(84)和齿条(85)平行固定设置在翻板(83)上,行走电机座(86)可左右滑动地设置在滑轨(84)上,行走电机(88)和顶移气缸(87)固定在行走电机座(86)上,行走电机(88)的输出轴上设有与齿条(85)啮合的齿轮,可移式上压料刀(81)上设有与顶移气缸(87)的顶移气缸杆(810)相配合的连接孔,通过行走电机(88)与齿条(85)配合带动顶移气缸(87)左右移动,顶移气缸(87)通过顶移气缸杆(810)与可移式上压料刀(81)上的连接孔配合可左右移动可移式上压料刀(81),使固定式上压料刀(10)与可移式上压料刀(81)之间或者相邻的可移式上压料刀(81)之间产生间隔,使料板(22)的已折弯部分可伸入上下机架(6)内。

4.根据权利要求1所述的无痕上下双向全自动折弯机,其特征是:所述的下机架(6)上固定有提高机械性能的加固连接架(21)。

无痕上下双向全自动折弯机

技术领域

[0001] 本发明创造涉及一种钣金加工设备技术领域,特别是一种主要用于门业领域折弯的无痕上下双向全自动折弯机。

背景技术

[0002] 目前,钣金折弯大多采用普通折弯机加工,而钣金的折弯在普通折弯机上加工需要频繁调整折弯刀和折弯模块来实现、且只能单面折弯,往往加工一套钣金产品需要不断来回翻转产品,需要大量时间和工时才能完成,而且产品的折弯精度受到人为因素影响,产品质量难以保障,工作效率低下;另采用进口数控折弯机来加工钣金,虽可达到部分相关技术要求,但是加工设备昂贵,产品的加工费用过高,工效与自动化程度同样偏低。针对上述问题,许多生产厂家和研究机构专门针对门业折弯领域的生产加工设备进行了开发和研制,但至今尚未有较理想的产品面世。

发明内容

[0003] 为克服现有折弯机存在的上述缺陷,结合普通折弯机和数控折弯机的优点,本发明创造的目的是提供一种结构紧凑合理、自动化程度及工作效率高、运行稳定可靠,可根据料板的厚度、各种折弯角度和圆弧来进行前后、上下自动调节,料板不需上下翻转即可全部完成无痕折弯的无痕上下双向全自动折弯机。

[0004] 本发明创造解决上述技术问题所采用的技术方案,它包括翻转压料机构、折弯进给机构、旋转折弯机构、控制装置,所述的翻转压料机构包括上机架、下机架、固定式上压料刀、下压料刀,上机架通过旋转轴铰接在下机架上,上下机架两侧对应设有上下连接座,上下连接座之间对应连接有翻转油缸,下压料刀固定在下机架上,固定式上压料刀对应固定在与下压料刀相配合的上机架上,固定式上压料刀两侧的上机架上对应设有若干与下压料刀相配合的可移式上压料刀,通过移动可移式上压料刀产生的间隔可以使料板的已折弯部分伸入上下机架之间,通过翻转油缸的运动控制上机架上的固定式和可移式上压料刀与下机架上的下压料刀开合压紧或松开料板。

[0005] 本发明创造的进一步方案,所述的折弯进给机构可前后移动地设置在下机架上,折弯进给机构包括进给电机、进给减速机、进给电机座、进给丝杆、进给丝杆螺母、进给机架,进给机架通过固定在下机架两侧上的滑轨可前后移动地设置在下机架上,进给电机和进给减速机通过进给电机座安装在下机架上,进给丝杆螺母固定在进给机架上,进给丝杆一端与进给丝杆螺母连接,另一端与进给减速机输出端连接,进给电机通过进给减速机减速带动进给丝杆旋转,进给丝杆通过进给丝杆螺母带动进给机架前后移动。

[0006] 本发明创造的进一步方案,所述的旋转折弯机构可转动地设置在折弯进给机构上,旋转折弯机构包括折弯旋转机架、下行折弯刀、上行折弯刀、自动调心机构,折弯旋转机架通过铰接轴可转动地设置在进给机架上,下行折弯刀和上行折弯刀对应固定在折弯旋转机架的上下连接头上,自动调心机构设置在进给机架上,折弯进给机构通过折弯旋转机架

带动下行折弯刀和上行折弯刀前后移动并与料板折弯部相对应,自动调心机构通过折弯旋转机架带动下行折弯刀对料板折弯部向下折弯或带动上行折弯刀对料板折弯部向上折弯。

[0007] 本发明创造的进一步方案,所述的自动调心机构包括调心电机、调心减速机、调心电机座、调心电机连接座、调心丝杆螺母轴座、调心丝杆、调心丝杆螺母,调心电机连接座固定在进给机架上,调心电机座可转动地设置在调心电机连接座上,调心电机和调心减速机对应固定在调心电机座上,调心丝杆螺母轴座可转动地设置在折弯旋转机架上,调心丝杆螺母固定在调心丝杆螺母轴座上,调心丝杆一端与调心减速机的输出端连接,另一端与调心丝杆螺母螺纹配合,调心电机通过调心减速机的减速带动调心丝杆旋转,调心丝杆通过调心丝杆螺母带动折弯旋转机架旋转,并使下行折弯刀或上行折弯刀向下或向上进行折弯运动,调心丝杆同时通过调心电机座与调心丝杆螺母轴座的同步偏摆进行自动调心运动。

[0008] 本发明创造的进一步方案,所述的上机架上设有成型靠模机构,成型靠模机构包括靠模架、成型油缸、靠模刀,靠模架通过固定在上机架上的导轨可上下滑动地设置在上机架上,成型油缸固定在上机架上,成型油缸的活塞杆连接在靠模架上,靠模刀固定在靠模架上并与料板的折弯部相对应,成型油缸通过靠模架控制靠模刀接近或离开料板的折弯部,成型靠模机构的靠模刀通过与旋转折弯机构的上行折弯刀或下行折弯刀配合可以将料板的折弯部折成防撬边。

[0009] 本发明创造的进一步方案,所述的上机架上对应设有与左右两侧可移式上压料刀相配合的可移式压料刀压紧机构,可移式压料刀压紧机构包括翻板、顶刀油缸、强力弹簧,翻板通过铰接座铰接在上机架上,翻板的下部与可移式上压料刀上的卡槽扣接,顶刀油缸固定在翻板上,强力弹簧通过连接螺杆及垫片设置在上机架与翻板上,顶刀油缸工作时使翻板压紧可移式上压料刀,顶刀油缸不工作时强力弹簧使翻板松开可移式上压料刀,并使可移式上压料刀可相对翻板左右移动。

[0010] 本发明创造的进一步方案,所述的翻板上设有可带动可移式上压料刀左右移动的自动调刀机构,自动调刀机构包括滑轨、齿条、行走电机座、顶移气缸、行走电机,滑轨和齿条平行固定设置在翻板上,行走电机座可左右滑动地设置在滑轨上,行走电机和顶移气缸固定在行走电机座上,行走电机的输出轴上设有与齿条啮合的齿轮,可移式上压料刀上设有与顶移气缸的顶移气缸杆相配合的连接孔,通过行走电机与齿条配合带动顶移气缸左右移动,顶移气缸通过顶移气缸杆与可移式上压料刀上的连接孔配合可左右移动可移式上压料刀,使固定式上压料刀与可移式上压料刀之间或者相邻的可移式上压料刀之间产生间隔,使料板的已折弯部分可伸入上下机架内。

[0011] 本发明创造的进一步方案,所述的下机架上固定有提高机械性能的加固连接架。

[0012] 采用上述结构后,与现有技术相比有如下优点和效果:一是颠覆了普通折弯机对折弯刀和折弯模块的限制,可更有效地提升产品的竞争力。

[0013] 二是本结构通过向上或向下的双向折弯,无需上下翻转料板,通过控制装置控制可移式压料刀压紧机构、自动调刀机构、翻转压料机构、成型靠模机构、折弯进给机构、旋转折弯机构、自动调心机构协调工作,再配合自动送料旋转装置,可以实现整张料板四个边一次性自动化双向折弯加工,不仅大大提高的自动化程度和生产效率,而且也大大提高了产品质量和产品的平整度。

[0014] 三是全面优化的折弯刀外形能够提供更巨大的无干涉折弯空间;可根据厚度与所

需的折弯角度调整折弯刀配合间隙;由于有靠模刀与前进后退、上下运动的折弯刀配合下可对特殊的异形角度进行成型折弯;再通过自动送料旋转装置的配合可对门业凹凸门板的四个边实现全自动折弯加工,填补了凹凸门板无自动折弯加工的空白。

附图说明

[0015] 图1为本发明创造的前立体结构示意图。

[0016] 图2为本发明创造的后立体结构示意图。

[0017] 图3为本发明创造的右视结构示意图。

[0018] 图4为本发明创造上机架打开时的右视结构示意图。

[0019] 图5为本发明创造压紧料板并向上折弯时的配合结构示意图。

[0020] 图6为本发明创造料板松开送料时的配合结构示意图。

[0021] 图7为本发明创造自动调心机构的配合结构示意图。

[0022] 图8为本发明创造自动调刀机构的配合结构示意图。

[0023] 其中1上机架,2连接座,3旋转折弯机构,31折弯旋转机架,32下行折弯刀,33上行折弯刀,34铰接轴,4自动调心机构,41调心电机,42调心减速机,43调心电机座,44调心电机连接座,45调心丝杆螺母轴座,46调心丝杆,47调心丝杆螺母,48螺母轴连接座, 5翻转油缸,6下机架,7旋转轴,8自动调刀机构,81可移式上压料刀,82铰接座,83翻板,84滑轨,85齿条,86行走电机座,87顶移气缸,88行走电机, 810顶移气缸杆,811顶刀油缸,812连接螺杆,813垫片,814强力弹簧,9下压料刀,10固定式上压料刀,11成型靠模机构,111导轨,112成型油缸, 114靠模架,115靠模刀,12进给电机,13进给减速机,14进给电机座,15进给丝杆,16进给丝杆螺母,17进给机架,18滑轨,21加固连接架,22料板。

具体实施方式

[0024] 图1至图8所示,为本发明创造无痕上下双向全自动折弯机的具体实施方案,它包括翻转压料机构、折弯进给机构、旋转折弯机构3、控制装置,为了保证料板22压紧和松开以及方便送料,所述的翻转压料机构包括上机架1、下机架6、固定式上压料刀10、下压料刀9,上机架1通过旋转轴7铰接在下机架6上,上下机架1、6两侧对应设有上下连接座2,上下连接座2之间对应连接有翻转油缸5,下压料刀9固定在下机架6上,固定式上压料刀10对应固定在与下压料刀9相配合的上机架1上,固定式上压料刀10两侧的上机架1上对应设有若干与下压料刀9相配合的可移式上压料刀81,通过移动可移式上压料刀81产生的间隔可以使料板22的已折弯部分伸入上下机架1、6之间,通过翻转油缸5的运动控制上机架1上的固定式和可移式上压料刀81与下机架6上的下压料刀9开合压紧或松开料板22。

[0025] 为了适应不同厚度,保证折弯的角度、圆弧一致性无痕折弯所需,所述的折弯进给机构可前后移动地设置在下机架6上,折弯进给机构包括进给电机12、进给减速机13、进给电机座14、进给丝杆15、进给丝杆螺母16、进给机架17,进给机架17通过固定在下机架6两侧上的滑轨18可前后移动地设置在下机架6上,进给电机12和进给减速机13通过进给电机座14安装在下机架6上,进给丝杆螺母16固定在进给机架17上,进给丝杆15一端与进给丝杆螺母16连接,另一端与进给减速机13输出端连接,进给电机12通过进给减速机13减速带动进给丝杆15旋转,进给丝杆15通过进给丝杆螺母16带动进给机架17前后移动。所述的旋转折

弯机构3可转动地设置在折弯进给机构上,旋转折弯机构3包括折弯旋转机架31、下行折弯刀32、上行折弯刀33、自动调心机构4,折弯旋转机架31通过铰接轴34可转动地设置在进给机架17上,下行折弯刀32和上行折弯刀33对应固定在折弯旋转机架31的上下连接头上,自动调心机构4设置在进给机架17上,折弯进给机构通过折弯旋转机架31带动下行折弯刀32和上行折弯刀33前后移动并与料板22折弯部相对应,自动调心机构4通过折弯旋转机架31带动下行折弯刀32对料板22折弯部向下折弯或带动上行折弯刀33对料板22折弯部向上折弯。所述的自动调心机构4包括调心电机41、调心减速机42、调心电机座43、调心电机连接座44、调心丝杆螺母轴座45、调心丝杆46、调心丝杆螺母47,调心电机连接座44固定在进给机架17上,调心电机座43可转动地设置在调心电机连接座44上,调心电机41和调心减速机42对应固定在调心电机座43上,调心丝杆螺母轴座45通过螺母轴连接座48可转动地设置在折弯旋转机架31上,调心丝杆螺母47固定在调心丝杆螺母轴座45上,调心丝杆46一端与调心减速机42的输出端连接,另一端与调心丝杆螺母47螺纹配合,调心电机41通过调心减速机42的减速带动调心丝杆46旋转,调心丝杆46通过调心丝杆螺母47带动折弯旋转机架31旋转,并使下行折弯刀32或上行折弯刀33向下或向上进行折弯运动,调心丝杆46同时通过调心电机座43与调心丝杆螺母轴座45的同步偏摆进行自动调心运动。

[0026] 为了适应不同产品对特殊折弯角度所需,所述的上机架1上设有成型靠模机构11,所述的成型靠模机构11包括靠模架114、成型油缸112、靠模刀115,靠模架114通过固定在上机架1上的导轨111可上下滑动地设置在上机架1上,成型油缸112固定在上机架1上,成型油缸112的活塞杆连接在靠模架114上,靠模刀115固定在靠模架114上并与料板22的折弯部相对应,成型油缸112通过靠模架114控制靠模刀115接近或离开料板22的折弯部,成型靠模机构11的靠模刀115通过与旋转折弯机构3的上行折弯刀33或下行折弯刀32配合可以将料板22的折弯部折成防撬边,如果料板22是防盗门门面,即可将门面折成带勾型的防撬边或U型防撬边。

[0027] 为了适应不同产品外形尺寸的折弯要求,所述的上机架1上对应设有与左右两侧可移式上压料刀81相配合的可移式压料刀压紧机构,可移式压料刀压紧机构包括翻板83、顶刀油缸811、强力弹簧814,翻板83通过铰接座82铰接在上机架1上,翻板83的下部与可移式上压料刀81上的卡槽扣接,顶刀油缸811固定在翻板83上,强力弹簧814通过连接螺杆812及垫片813设置在上机架1与翻板83上,顶刀油缸811工作时使翻板83压紧可移式上压料刀81,顶刀油缸811不工作时强力弹簧814使翻板83松开可移式上压料刀81,并使可移式上压料刀81可相对翻板83左右移动。所述的翻板83上设有可带动可移式上压料刀81左右移动的自动调刀机构8,自动调刀机构8包括滑轨84、齿条85、行走电机座86、顶移气缸87、行走电机88,滑轨84和齿条85平行固定设置在翻板83上,行走电机座86可左右滑动地设置在滑轨84上,行走电机88和顶移气缸87固定在行走电机座86上,行走电机88的输出轴上设有与齿条85啮合的齿轮,可移式上压料刀81上设有与顶移气缸87的顶移气缸杆810相配合的连接孔,通过行走电机88与齿条85配合带动顶移气缸87左右移动,顶移气缸87通过顶移气缸杆810与可移式上压料刀81上的连接孔配合可左右移动可移式上压料刀81,使固定式上压料刀10与可移式上压料刀81之间或者相邻的可移式上压料刀81之间产生间隔,从而使料板22的已折弯部分可伸入上下机架6内。

[0028] 为了确保折弯精度以及机床的整体稳定性,所述的下机架6上固定有提高机械性

能的加固连接架21。

[0029] 本发明创造工作过程如下,当自动送料旋转装置(图中未给出)将料板22的第一个边平行于下压料刀9并送至距下压料刀9一定距离,即第一个边第一道折弯时所需的尺寸,翻转油缸5在控制装置控制下带动上机架1及其上的自动调刀机构8、成型靠模机构11绕下机架6向下翻转,通过固定式上压料刀10、可移式上压料刀81将料板22压紧在下压料刀9上。启动自动调心机构4的调心电机41,经调心减速机42的减速带动调心丝杆46旋转,调心丝杆46带动折弯旋转机架31及其上的下行折弯刀32和上行折弯刀33绕进给机架17向下运动至料板22上方一定距离,同时进给电机12经进给减速机13的减速带动进给机架17快速接近料板22,并使下行折弯刀32接近料板22需折弯尺寸位置上方,调心电机41及进给电机12协同配合使下行折弯刀32垂直向下移动至一定距离,至此第一道折弯工序完成。

[0030] 完成第一道折弯工序后,进给电机12经进给减速机13的减速带动进给机架17及其上的旋转折弯机构3、自动调心机构4及下行折弯刀32快速脱离料板22至安全距离,安全距离是指离第一个边第二道折弯时所需尺寸加第一个边第一道已折弯尺寸的斜长再加规定距离。翻转油缸5在控制装置控制下带动上机架1及其上的自动调刀机构8、成型靠模机构11绕下机架6向上翻转,固定式上压料刀10、可移式上压料刀81松开料板22,自动送料旋转装置将料板22向前送至成型所需的相关位置尺寸,即第一个边第二道成型时所需尺寸;翻转油缸5在控制装置控制下带动上机架1向下翻转,并通过固定式上压料刀10、可移式上压料刀81将料板22压紧在下压料刀9上。成型油缸112在控制装置控制下将靠模架114及其上的靠模刀115沿导轨111向下运动至料板22上,随着液压控制的持续加压迫使料板22向下移动;靠模刀15到位后,进给电机12、调心电机41同时工作并带动进给机架17及其上的折弯旋转机架31、上行折弯刀33快速接近料板22与靠模刀15位置,即靠模刀15加上料板22厚度的坐标点。上行折弯刀33在进给电机12、调心电机41的相互配合作用下向上垂直运动一定距离,至此第一个边的第二道折弯工序完成,即成型折弯工序完成,如果折弯过程中不涉及带勾型的防撬边或U型防撬边等特殊折弯边时,可以不启动成型靠模机构的成型折弯工序。

[0031] 完成第一个边的第二道折弯工序后,进给电机12经进给减速机13的减速带动进给机架17及其上的旋转折弯机构3、自动调心机构4及上行折弯刀33快速脱离料板22至安全距离。翻转油缸5在控制装置控制下带动上机架1及其上的自动调刀机构8、成型靠模机构11绕下机架6向上翻转,固定式上压料刀10、可移式上压料刀81松开料板22;自动送料旋转装置带动料板22向后移动一定距离后并旋转180度,自动送料旋转装置将料板22第二个边送至距下压料刀9一定距离,然后重复第一个边折弯工序步骤,从而完成第一和第二个边的全部折弯工序。

[0032] 完成第一和第二个边的全部折弯工序后,进给电机12经进给减速机13的减速带动进给机架17及其上的旋转折弯机构3、自动调心机构4及上行折弯刀33快速脱离料板22至安全距离。

[0033] 翻转油缸5在控制装置控制下带动上机架1及其上的自动调刀机构8、成型靠模机构11绕下机架6向上翻转,固定式上压料刀10、可移式上压料刀81松开料板22;自动送料旋转装置带动料板22向后方移动一定距离后并旋转90度,即料板22第三个边垂直于下压料刀9;旋转到位后,自动送料旋转装置带动料板22向前送到一定距离,即第三个边第一道折弯时所需的尺寸后进行调刀工序;顶刀油缸811卸压,翻板83在强力弹簧814的弹力作用下与

可移式上压料刀81的卡槽产生一定的间隙距离，如图8所示，随后顶移气缸87的顶移气缸杆810在控制装置控制下迅速插入可移式上压料刀81的连接孔中；行走电机88在控制装置控制下经齿轮与齿条85啮合传动将已插入的可移式上压料刀81及顶移气缸87分别向左、向右移动一定距离，即已折弯第一和第二个边的折弯边可通过的宽度加安全距离。移动到位后，行走电机88停止转动，顶移气缸接杆810在控制装置控制下快速收回，顶刀油缸811在控制装置控制下迅速顶出，利用杠杆原理，翻板83与可移式上压料刀81的卡槽配合将可移式上压料刀81压紧在上机架1上，至此自动调刀机构8完成调刀工作。

[0034] 翻转油缸5在控制装置控制下带动上机架1及其上的自动调刀机构8、成型靠模机构11绕下机架6向下翻转，通过固定式上压料刀10、可移式上压料刀81将料板22压紧在下压料刀9上；进给电机12通过进给减速机13的减速带动进给机架17及其上的旋转折弯机构3、自动调心机构4、下行折弯刀32、上行折弯刀33快速接近料板22；经相互配合后下行折弯刀32接近料板22需折弯尺寸位置上方，调心电机41及进给电机12协同配合使下行折弯刀32垂直向下移动至一定距离，至此第三个边的第一道折弯工序完成。进给电机12经进给减速机13的减速带动进给机架17及其上的旋转折弯机构3、自动调心机构4及下行折弯刀32快速脱离料板22至安全距离。第三个边的第二道折弯工序以及第四个边的折弯工序与第一和第二个边的折弯工序相同，在此不再复述。

[0035] 当料板22所有折弯完成后，进给电机12经进给减速机13的减速带动进给机架17及其上的旋转折弯机构3、自动调心机构4快速脱离料板22至安全距离；翻转油缸5在控制装置控制下带动上机架1及其上的自动调刀机构8、成型靠模机构11绕下机架6向上翻转，固定式上压料刀10、可移式上压料刀81松开料板22；自动送料旋转装置带动料板22脱离工作区并放置到输送装置上，将四边已折弯好的料板22从工作区域中带离。机器恢复到初始工作状态，至此四边折弯工作全部完成。

[0036] 在整个折弯过程中，自动送料旋转装置一直处于吸或夹状态，只有完成全部折弯成型后自动送料旋转装置才会脱离料板22。成型靠模机构11只有在所折弯的角度过于异形时才会启动工作。自动调刀机构8只有在所需折弯的板料长宽方向发生改变时才会启用，而且自动调刀机构8的顶刀油缸811在折弯过程中始终将可移式上压料刀81顶压在上机架1上相对应的卡槽内，这样才不会对折弯过程中的尺寸控制产生影响。

[0037] 以上所述，只是本发明创造的具体实施例，并非对本发明创造作出任何形式上的限制，在不脱离本发明创造的技术方案基础上，所作出的简单修改、等同变化或修饰，均落入本发明创造的保护范围。

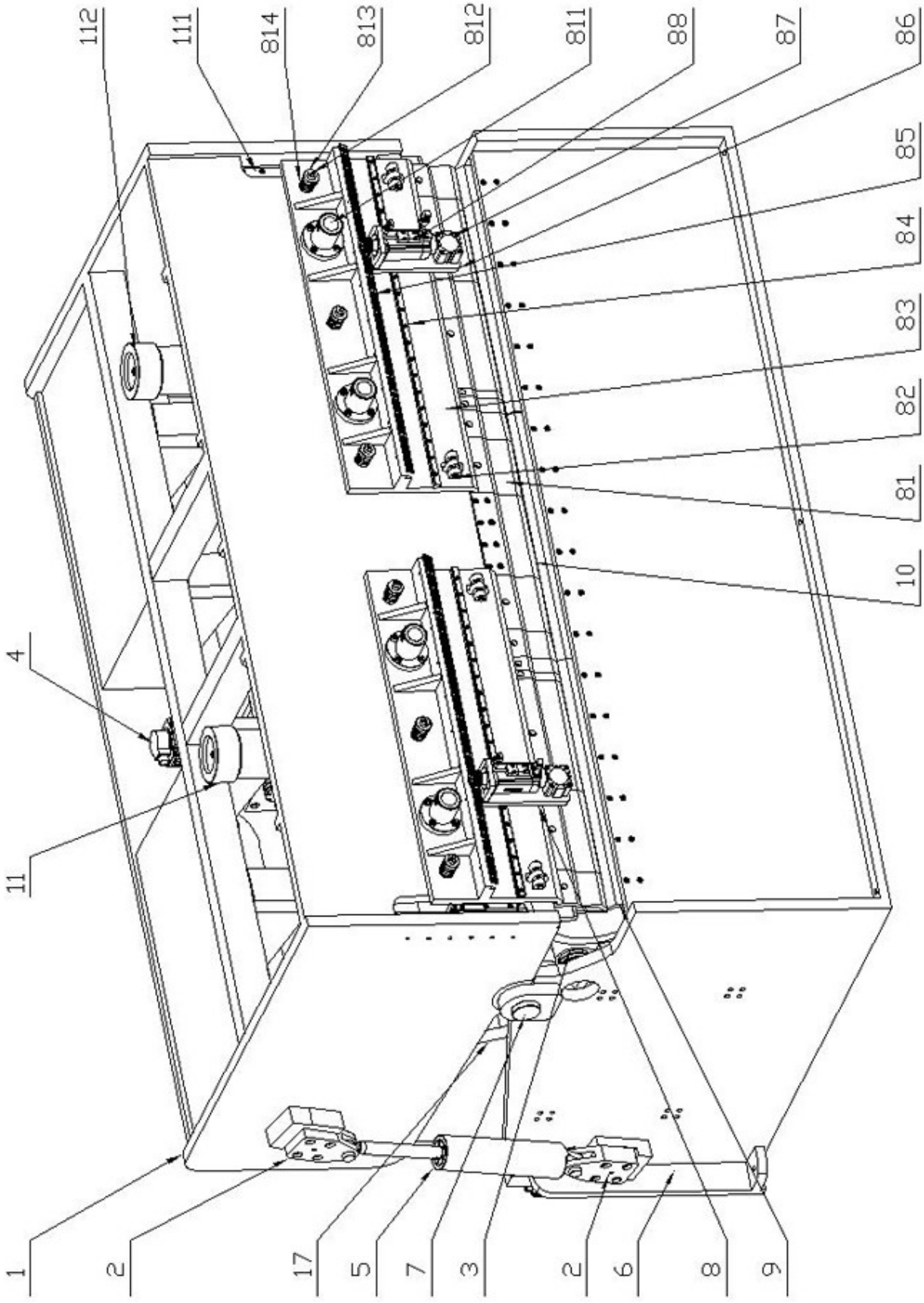

112
111
814
813
812
811
88
87
86
85
84
83
82
81
10
4
11
1
2
17
5
7
3
2
6
8
9

图1

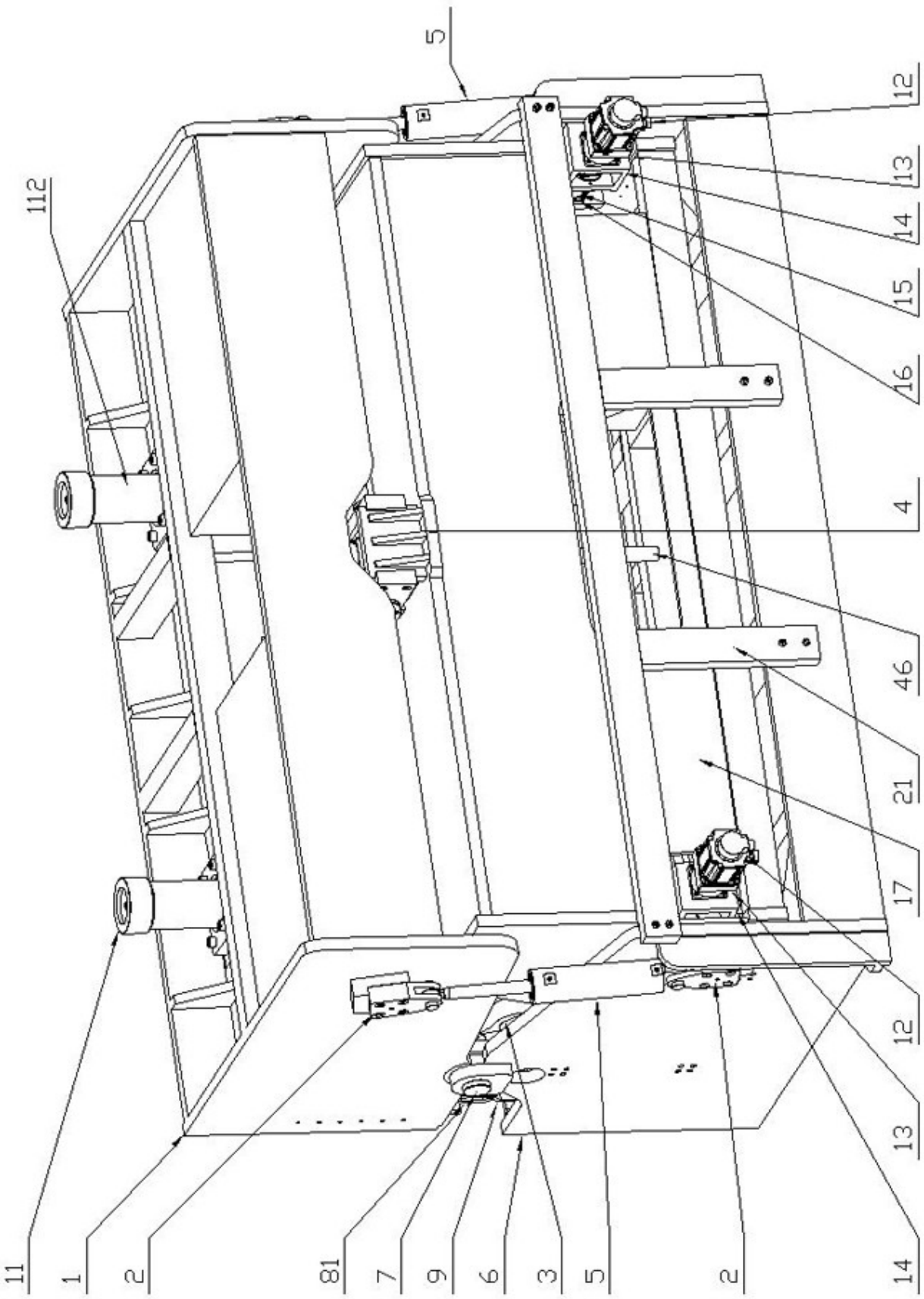


图2

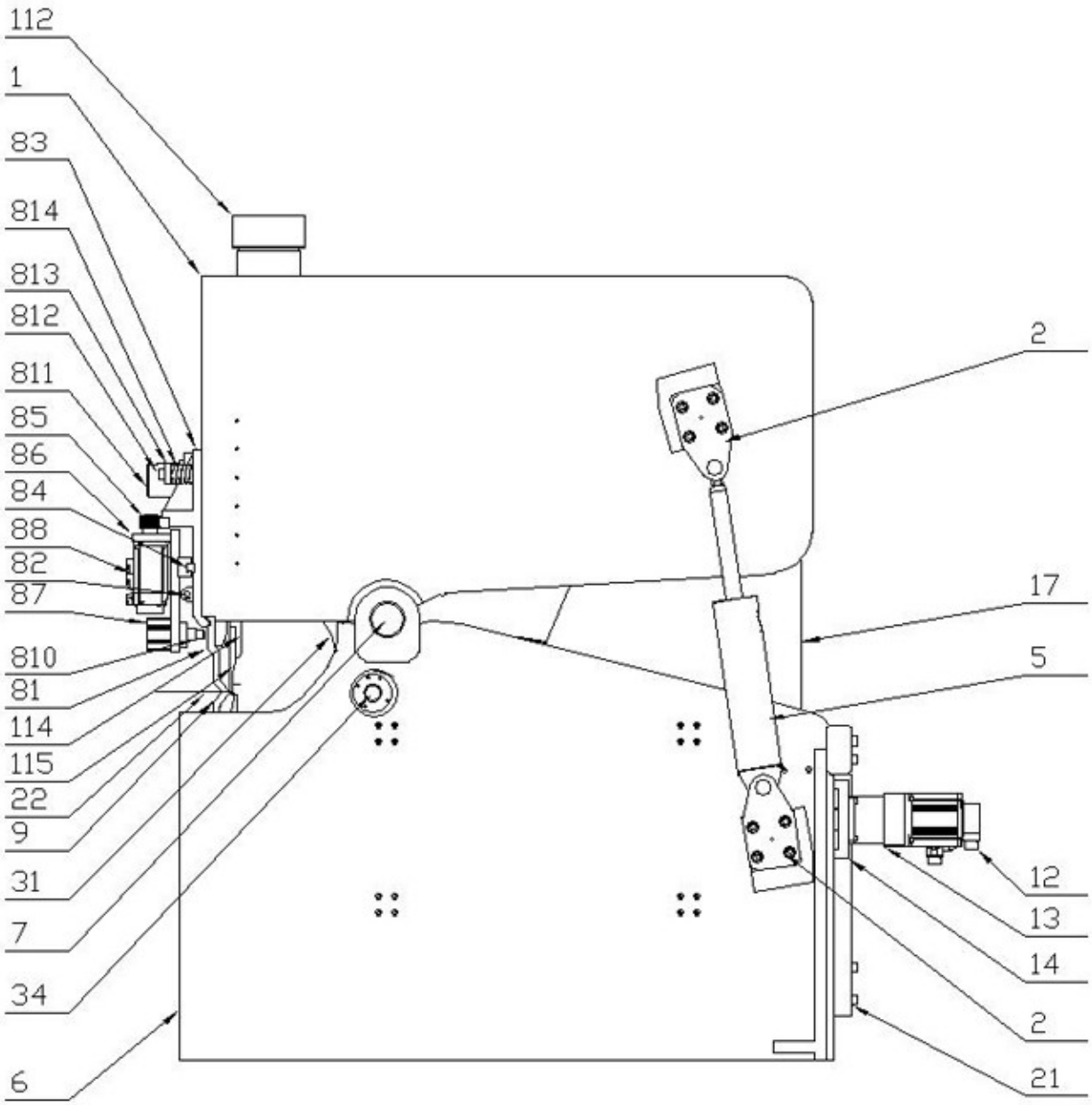

112
1
83
814
813
812
811
85
86
84
88
82
87
810
81
114
115
22
9
31
7
34
6
2
17
5
12
13
14
2
21

图3

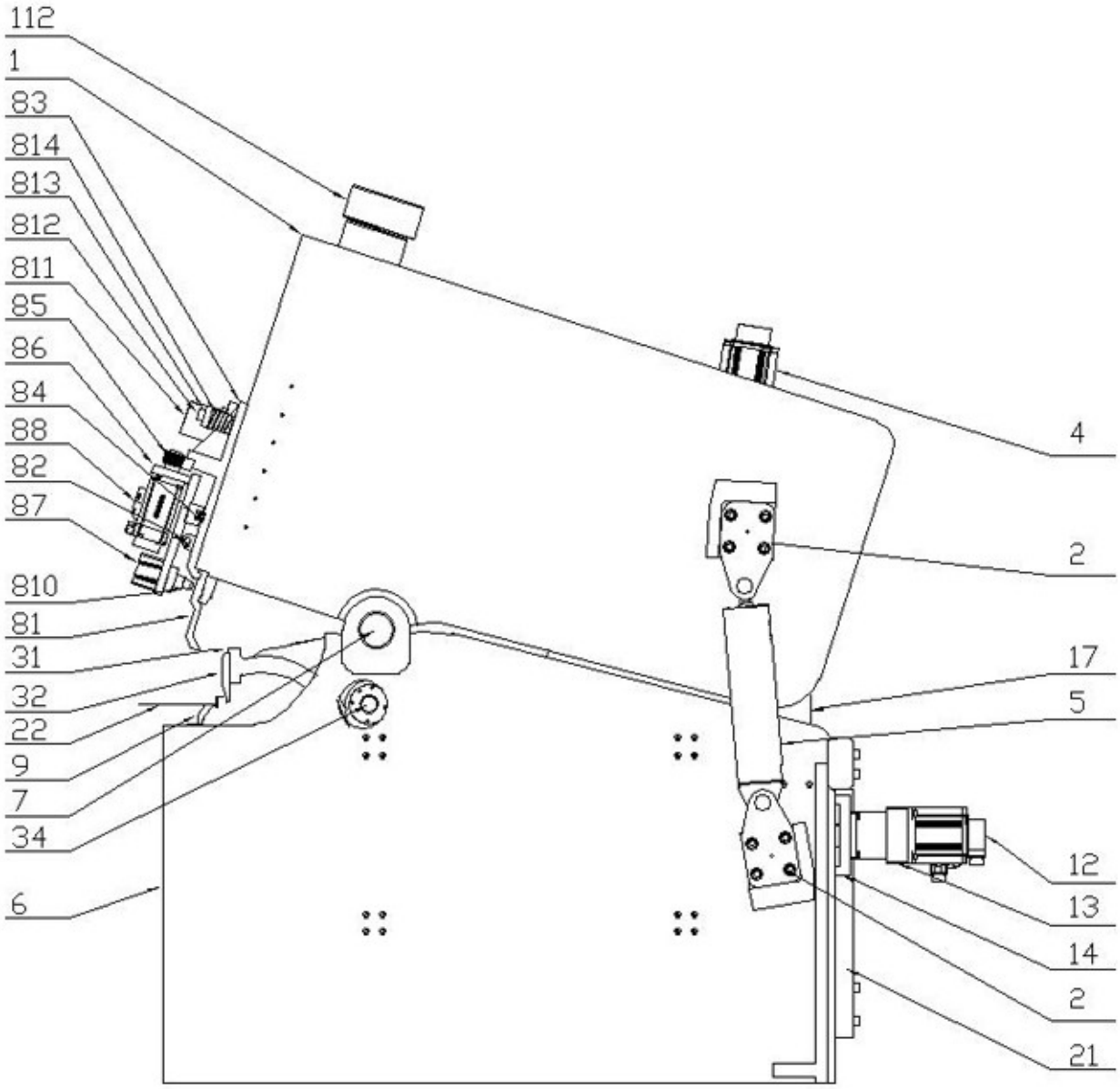

112
1
83
814
813
812
811
85
86
84
88
82
87
810
81
31
32
22
9
7
34
6
4
2
17
5
12
13
14
2
21

图4

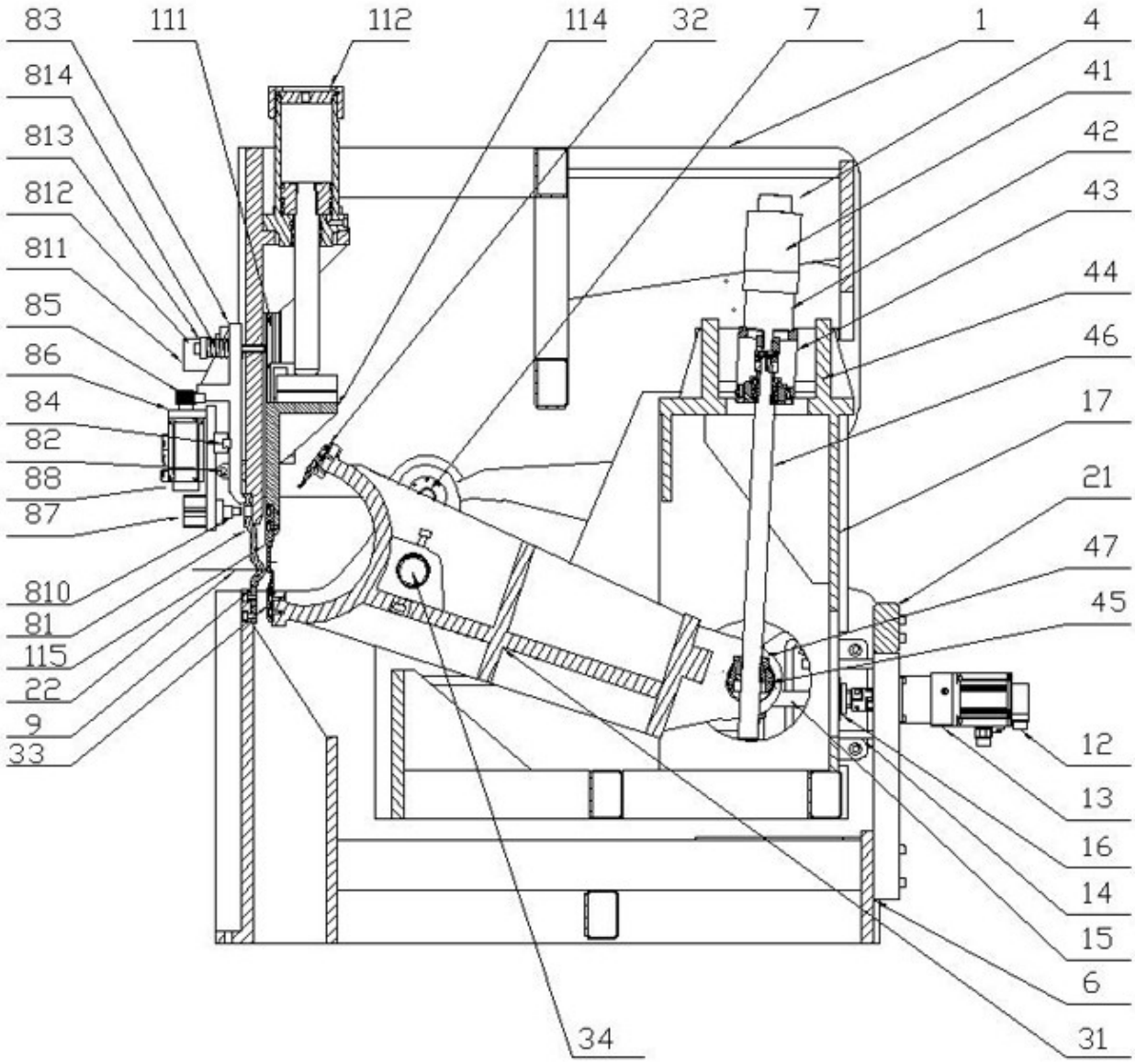

83
111
112
114
32
7
1
4
814
41
813
42
812
43
811
44
85
46
86
17
84
82
21
88
47
87
45
810
81
115
22
9
33
12
13
16
14
15
6
34
31

图5

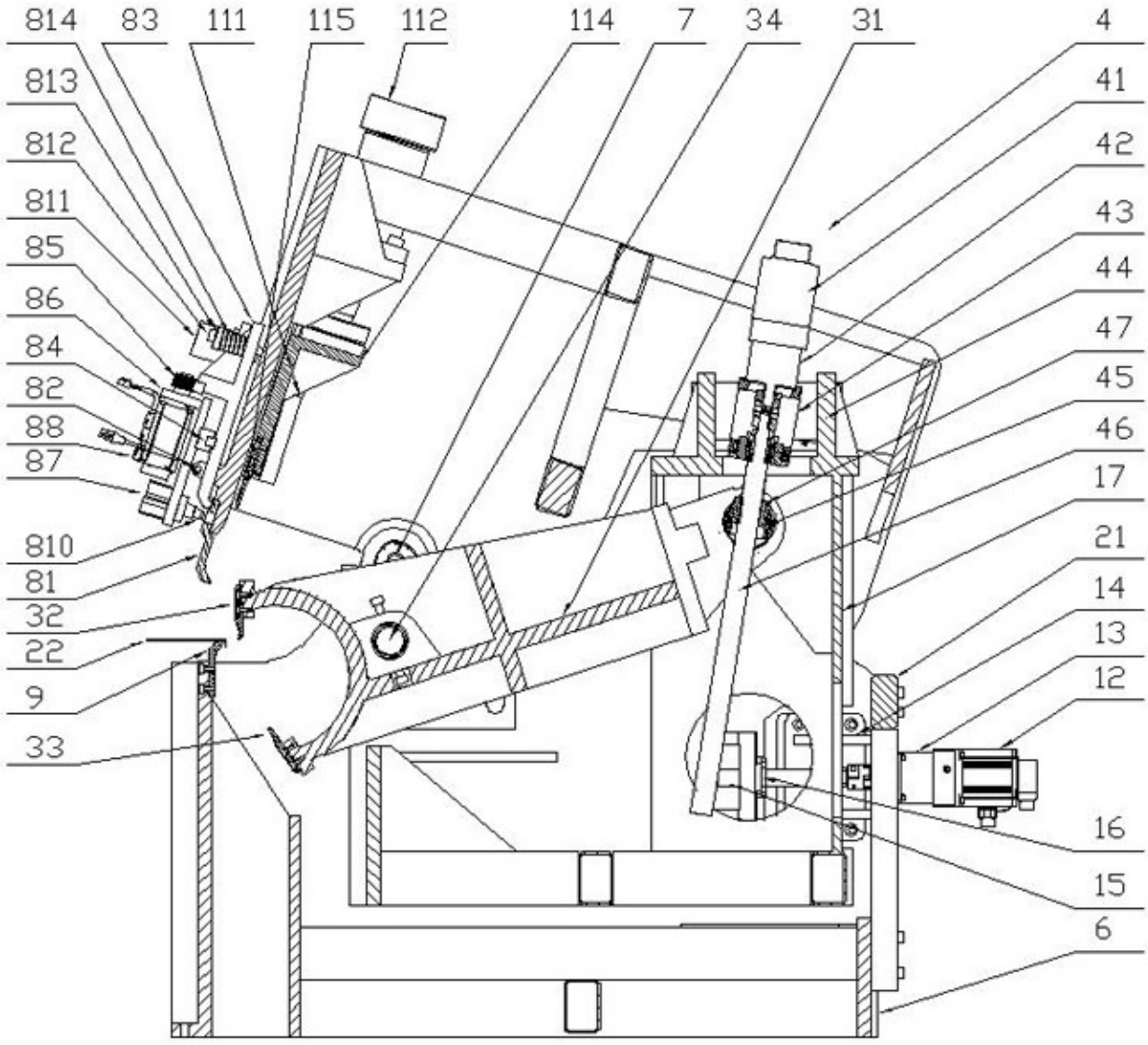

814
83
111
115
112
114
7
34
31
4
813
41
812
42
811
43
85
44
86
47
84
45
82
46
88
17
87
21
810
14
81
13
32
12
22
16
9
15
33
6

图6

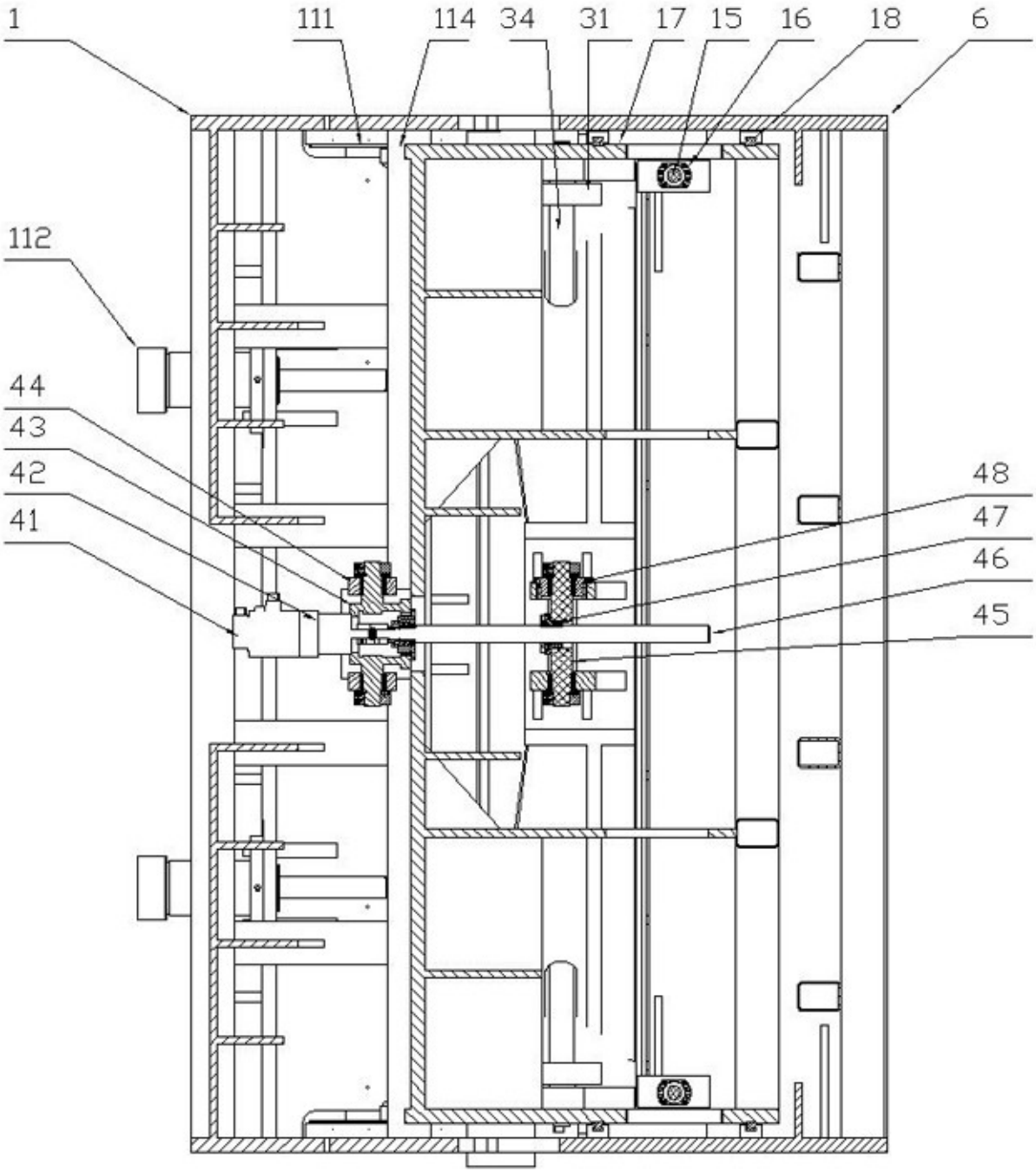


图7

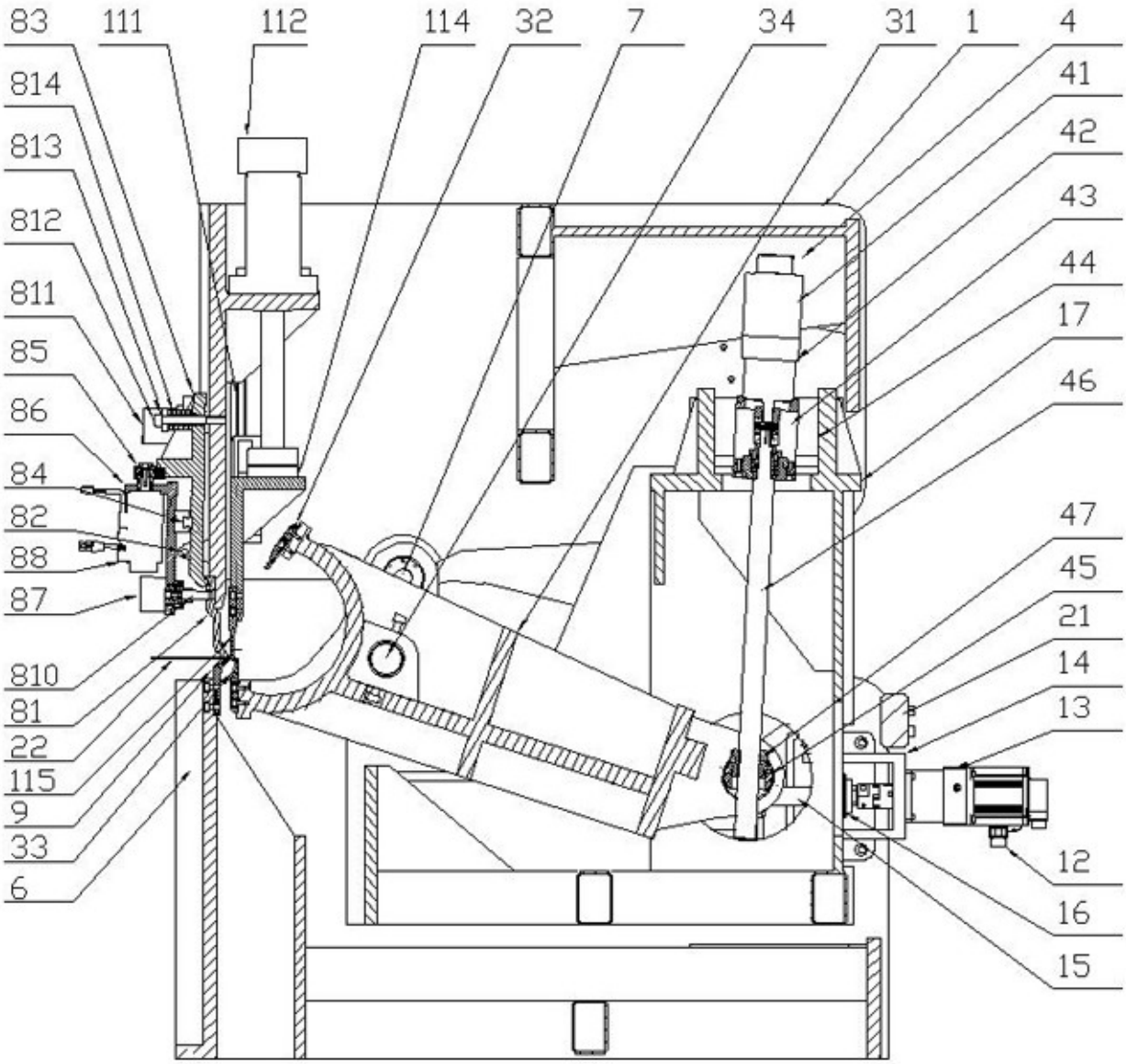

83
111
112
114
32
7
34
31
1
4
814
813
812
811
85
86
84
82
88
87
810
81
22
115
9
33
6
41
42
43
44
17
46
47
45
21
14
13
12
16
15

图8