(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102581181 A
(43)申请公布日 2012.07.18

(21)申请号 201210057753.7

(22)申请日 2012.03.07

(71)申请人 济南铸造锻压机械研究所有限公司
地址 250306 山东省济南市长清区凤凰路500号

(72)发明人 徐会彩 单宝德 张新生

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205
代理人 曲志波

(51)Int.Cl.
B21H 1/06(2006.01)

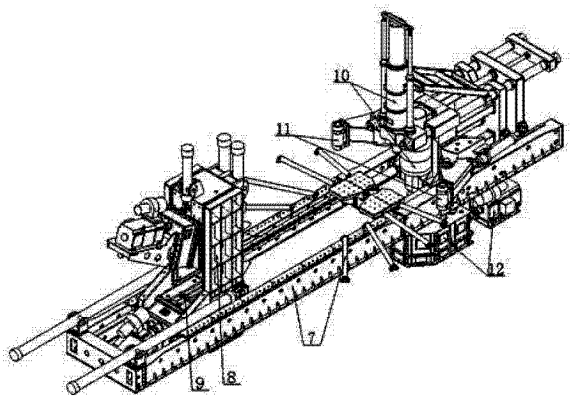
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 9 页

(54)发明名称

大型径-轴向辗环机

(57)摘要

一种大型径-轴向辗环机，径向轧制部采用上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构，轴向轧制部克服空间限制下锥辊驱动电机采用正向安装。本发明径向轧制部的滑块由四个导柱和固定机架、移动机架等组成，各部件构造简单，外形规整，易于加工，便于组装，而且保证了芯辊上下支撑的分别动作，也就是上下双动技术构想的实现。本发明能够实现坯料与成品的水平进出，能够降低上下料难度，有利于组成生产线实现自动化的上下料，解决了提高工作效率的瓶颈问题。本发明轴向轧制部下锥辊驱动电机采用正向安装的特点，大大改善了安装如此大功率电机的装配难度；大大改善了电机工作时转动部件润滑条件，延长了电机的使用寿命。正向安装的电机，减小了设备在下锥辊上母线水平面下的设备尺寸，也就减小了这部分地基的地坑深度。



CN 102581181 A

1. 一种大型径 - 轴向辗环机，它包括整机底座以及设置于整机底座上的径向轧制部和轴向轧制部，其特征是径向轧制部采用上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构，轴向轧制部下锥辊驱动电机采用正向安装。

2. 根据权利要求 1 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是径向轧制部的四柱式上下双动机构包括装有主辊组件的主辊座、固定机架、移动机架、移动梁、上下导柱以及芯棍上下支撑座；所述主辊座和固定机架安装在整机底座上，作为整个径向轧制部的固定支撑不能移动，这两个部件上各开有四个对应同心的导柱孔；两根平行的上导柱穿过位于主辊座和固定机架上边的导柱孔将芯辊上支撑座和移动梁连接在一起；在移动梁和固定机架之间的上导柱上还套装有移动机架；两根平行的下导柱穿过位于主辊座和固定机架下边的导柱孔将芯辊下支撑座和移动机架连接在一起；在移动机架上装有推拉移动梁的芯辊平移油缸；在固定机架上装有推动移动机架的主轧油缸和两个辅助油缸；在移动机架上还装有由对中油缸和由对中油缸驱动的对中销。

3. 根据权利要求 1 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是径向轧制部的上抽式芯辊轴机构包括芯辊、芯棍上下支撑座以及设置于芯棍上支承座上的套筒和与提升轴相连两个提升油缸；芯辊上端轴承座通过拉杆与芯辊轴向定位连接，可在套筒里上下滑动，而且与提升轴下端固定连接。

4. 根据权利要求 2、3 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是当对中油缸驱动的对中销插入移动梁上的销孔时，芯辊上下支承座里的轴承座正好处于对中状态。

5. 根据权利要求 3 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是径向轧制部中提供芯辊上轴承座滑动支撑的套筒，可以根据芯棍长度分段组合，其总长度以保证芯棍可以完全缩入套筒内为准。

6. 根据权利要求 2 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是径向轧制部中主辊座和固定机架之间有 4 个加强筋连接。

7. 根据权利要求 3 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是芯辊下支撑座上装有料台，并且两侧有导轨与整机底座相连以提供支撑力。

8. 根据权利要求 2 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是移动机架两侧装有支撑滚轮，在整机底座上滑动以平衡移动机架的重量。

9. 根据权利要求 1 所述的大型径 - 轴向辗环机，其特征是轴向轧制部中锥辊动力系统的减速箱采用二级减速，对减速箱中的三个齿轮轴采用非直线布置的形式，降低输入轴和输出轴之间的距离。

大型径－轴向辗环机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种大型无缝环件热轧成型设备，即大型数控径－轴向辗环机，具体是一种径向轧制部由上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构组成，轴向轧制部具有下锥辊电机正向安装特点的大型数控径－轴向辗环机。

背景技术

[0002] 大型数控径－轴向辗环机是大型无缝环件热轧成型的专用设备，即通过对加热后毛坯施加径、轴向轧制力，实现壁厚减薄、直径扩大、截面轮廓的成形。轧制原理参见图 1。

[0003] 风电、航空航天、核电、船舶等行业需要 6000~10000mm 直径的大型无缝环件，单个环件重量可达 20 吨左右。所加工环件的大型化对环件轧制整个过程的操作方便性提出了很高的要求。

[0004] 由于所加工环件的大型化，轧制过程的重载、变载、高温等，大型数控径－轴向辗环机的各零部件也非常大，非常重。比如现有国产 5000mm 辗环机径向轧制部采用的上掀盖式整体滑块机构的整体滑块的机架重量在 15 吨左右（参见图 7）。大轧制力的更大的数控径轴向辗环机的径向轧制部如果采用上掀盖式整体滑块机构，则会更重，外形更大，对于加工、装配以及运输都存在很大的不方便。另外径向轧制部的芯辊属于模具，需要定期更换。因此所加工环件的大型化对各零部件的易加工性、易装配性提出了很高的要求。

[0005] 现有辗环机采用固定式芯辊轴机构和上掀盖式整体滑块单动机构的径向轧制部（参见图 7），在易加工性、易装配性上已不能满足所要轧制环件大型化的要求；在生产效率、操作安全方面也不能满足大型环件的上下料需要。环件直径、高度、重量的不断增加，上下料问题成了提高工作效率的瓶颈问题。

[0006] 现有径－轴向辗环机的轴向轧制部，由于空间的限制，下锥辊驱动电机均采用倒置的安装方式。由于大型数控径－轴向辗环机的锥辊驱动电机均为特制大功率电机，体积、重量均较大，比如济南铸锻所 D53K-5000 辗环机的锥辊驱动电机功率 550KW，外形尺寸 830x1620x2197mm，重约 5 吨；济南铸锻所申报的国家重大专项 D53K-8000 辗环机的锥辊驱动电机功率 730KW，外形尺寸 924x1720x2610mm，重约 7 吨。倒置安装如此大功率的下锥辊驱动电机，装配很困难；电机的工作时转动部件润滑条件恶劣，也不利于电机寿命的发挥。倒置安装也使设备在下锥辊上母线水平面下的设备尺寸较大，也就加大了设备安装地坑的深度，增加了设备地基的造价。

发明内容

[0007] 本发明针对生产发展所产生的问题，提供一种结构新颖、与原有技术结构相差很大的大型数控径－轴向辗环机，径向轧制部采用上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构，轴向轧制部克服空间限制下锥辊驱动电机采用正向安装。本发明既具有易加工性和易装配性高的特点，也可以实现坯料和成品的水平进出，能够降低上下料难度，有利于组成生产线实现自动化的上下料。

[0008] 本发明所采用的技术方案是：一种大型的径－轴向辗环机，它包括整机底座以及设置于整机底座上的径向轧制部和轴向轧制部，设置于轴向轧制部下锥辊座上的测长装置，其特征是径向轧制部采用上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构，轴向轧制部下锥辊驱动电机采用正向安装。

[0009] 为实现上述技术特征，本发明所采用的具体结构是：所述径向轧制部的四柱式上下双动机构，包括装有主辊组件的主辊座、固定机架、移动机架、移动梁、上下导柱以及芯棍上下支撑座。主辊座和固定机架安装在整机底座上，作为整个径向轧制部的固定支撑不能移动，这两个部件上各开有四个对应同心的导柱孔；两根平行的上导柱穿过位于主辊座和固定机架上边的导柱孔将芯辊上支撑座和移动梁连接在一起；在移动梁和固定机架之间的上导柱上还套装有移动机架；两根平行的下导柱穿过位于主辊座和固定机架下边的导柱孔将芯辊下支撑座和移动机架连接在一起。

[0010] 所述径向轧制部的上抽式芯辊轴机构，包括芯辊、芯棍上下支撑座以及设置于芯棍上支承座上的套筒和与提升轴相连两个提升油缸。芯辊上端轴承座通过拉杆与芯辊轴向定位连接，可在套筒里上下滑动，而且与提升轴下端固定连接。因此提升油缸就可以通过提升轴带动芯棍下上下动作，即芯棍可以在提升油缸的作用下完全缩入套筒内，也可以在提升油缸的作用下完全伸出套筒外。

[0011] 所述径向轧制部的芯棍下支撑座上装有料台，两侧有导轨与整机底座相连以提供支撑力。所述径向轧制部的移动机架两侧装有支撑滚轮，在整机底座上滑动以平衡移动机架的重量。

[0012] 所述径向轧制部，在固定机架上装有推拉移动机架的主轧油缸和两个辅助油缸。主轧油缸和辅助油缸推拉移动机架，就能够通过下导杆带动芯辊下支撑，也就是未插入芯辊的下支撑座前后水平移动。

[0013] 所述径向轧制部，在移动机架上装有推拉移动梁的芯辊平移油缸。平移油缸推拉移动梁就能够通过上导杆带动芯辊上支撑，也就是未插入芯辊下支撑座的芯辊前后水平移动。

[0014] 所述径向轧制部，在移动机架上还装有对中油缸和由对中油缸驱动的对中销，对中销与移动梁上的销孔配合。当芯棍平移油缸缩到极限，对中油缸就会推动移动机架上的对中销插入移动梁中的销孔，此时移动梁和移动机架就连接为一个整体，芯辊上支撑座和芯辊下支撑座的轴承座也处于对中状态。这时把提升油缸缩到极限，芯辊下端就插进芯辊下支撑座上装有的下端轴承座中，此时芯辊上支撑座和芯辊下支撑座就通过芯辊联接为一个整体。

[0015] 所述径向轧制部，当芯辊下端插进下端轴承座，主轧油缸和辅助油缸推拉连接为一体的移动机架和移动梁，就能够通过上、下导杆一块带动芯辊上、下支撑座也就是已插入芯棍下支撑座的芯辊水平移动靠近或远离主辊，进行轧制动作以及轧制完成后的回程动作。

[0016] 所述轴向轧制部(参见图 9)的主体结构由机架、上滑块、下锥辊座、上下减速箱、上锥辊、下锥辊组成，还包括提供动力的移动油缸、锥辊驱动电机、主轧油缸和平衡油缸以及锥辊预紧拆卸油缸(此油缸非必备)。锥辊动力系统的减速箱均采用二级减速，本发明对三个齿轮轴采用合理的非直线布置，降低了下锥辊驱动电机距离下锥辊上母线平面的高度，

使安装于下锥辊座上的测长装置不与正向布置的下锥辊驱动电机干涉，从而解决了上下锥辊之间测长装置的安装空间问题，下锥辊驱动电机正向布置的技术构想也就得以实现。

[0017] 本发明的有益效果是：本发明的径向轧制部所采用的结构将原有技术的整体式滑块分解为四个导柱和固定机架、移动机架等，各部件构造简单，外形规整，易于加工，便于组装，而且保证了芯辊上下支撑的分别动作，也就是上下双动技术构想的实现。本发明径向轧制部所采用的上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构，为上下料让出了空间，实现坯料与成品的水平进出，能够降低上下料难度，有利于组成生产线实现自动化的上下料，解决了提高工作效率的瓶颈问题。

[0018] 本发明轴向轧制部下锥辊驱动电机采用正向安装的特点，大大改善了安装如此大功率电机的装配难度；大大改善了电机工作时转动部件润滑条件，延长了电机的使用寿命。正向安装的电机，减小了设备在下锥辊上母线水平面下的设备尺寸，也就减小了这部分地基的地坑深度。

附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。本发明第一个实施例是济南铸锻所申报的国家重大专项 D53K-8000 大型数控径－轴向碾环机。图 1 是大型径轴向碾环机工作原理示意图。图 2 是本发明第一个实施例的轴侧视图。图 3 是本发明第一个实施例的径向轧制部的轴侧视图。图 4 是本发明第一个实施例的径向轧制部处于上下料时的剖视图。图 5 是图 4 中芯辊上端装配 I 处放大图。图 6 是本发明第一个实施例的径向轧制部坯料到位时的主视图。图 7 是本发明第一个实施例的径向轧制部开始轧制时的主视图。图 8 是现有技术碾环机的径向轧制部正视图。图 9 是本发明第一个实施例的轴向轧制部的轴侧视图。图 10 是本发明第一个实施例的轴向轧制部下锥辊传动系轴侧视图。图 11 是本发明第一个实施例的轴向轧制部下锥辊减速箱轴侧视图。图 12 是现有技术辗环机的轴向轧制部正视图。图中：1—主辊组件，2—芯辊，3—抱辊，4—上锥辊，5—下锥辊，6—环件，7—整机底座（含托辊），8—轴向轧制部，9—测长装置，10—径向轧制部，11—抱辊部，12—主传动部，13—芯辊上支撑座，14—套筒，15—提升轴，16—提升油缸，17—芯辊平移油缸，18—上导柱，19—移动梁，20—移动机架，21—固定机架，22—辅助油缸，23—主轧油缸，24—连接筋，25—主辊座，26—下导柱，27—支撑导轨，28—芯辊下支撑座，29—料台，30—对中销，31—对中油缸，32—拉杆，33—芯辊轴承座，34—坯料，35—主滑块，36—开盖油缸，37—芯辊上盖，38—支撑滚轮，39—螺母，40—轴向机架、41—上滑块、42—下锥辊座、43—上下减速箱、44—锥辊驱动电机、45—移动油缸、46—主轧油缸、47—平衡油缸、48—锥辊预紧拆卸油缸、49—前连接块（含测量滚轮）、50—固定块、51—测量油缸、52—导杆、53—固定块、54—后连接块、55—中间轴、56—输入轴、57—输出轴。

具体实施方式

[0020] 如图 2 所示，一种大型的径－轴向辗环机，它包括整机底座 7 以及设置于整机底座 7 上的径向轧制部 10 和轴向轧制部 8，设置于轴向轧制部 8 的下锥辊座 42 上的测长装置 9，以及抱辊部 11 和主传动部 12。径向轧制部 10 采用上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构，轴向轧制部 8 的下锥辊驱动电机 44 采用正向安装。由于本发明外形尺寸大而且结构复

杂，因此下文对径向轧制部 10 和轴向轧制部 8 分别描述，来说明本发明的技术特征。

[0021] 如图 3 和 4 所示，径向轧制部 10 的四柱式上下双动机构包括装有主辊座 25、固定机架 21、移动机架 20、移动梁 19、上导柱 18、下导柱 26 以及芯辊上支撑座 13 和芯辊上支撑座 18 ；所述主辊座 25 用来安装主辊组件 1 ；主辊座 25 与固定机架 21 之间有四个连接筋 24 相连，并分别固定在大底座 7 上，作为整个径向轧制部的固定支撑不能移动 ；主辊座 25、固定机架 21、移动机架 20 上端各开有两个对应同心的导向孔，通过两根上导柱 18 将芯棍上支撑座 13 和移动梁 19 连接起来 ；主辊座 25、固定机架 21 下端也开有两个同心的导向孔，通过两根下导柱 26 将芯棍下支撑座 28 和移动机架 20 连接起来。

[0022] 如图 3 所示，径向轧制部 10 的上抽式芯辊轴机构包括设置于芯辊上支撑座 13 上的芯辊 2、套筒 14 和与提升轴 15 相连两个提升油缸 16。如图 4 及局部放大图 5，芯辊上端轴承座 33 可在套筒 14 里上下滑动。芯辊上端轴承座 33 通过拉杆 32 与芯辊 2 由螺纹及螺母 39 连接轴向定位，而且与提升轴 15 下端固定连接。因此提升油缸 16 就可以通过提升轴 15 带动芯辊 2 下上下动。套筒 14 根据芯辊 2 长度可以分段组合，以便于加工。合理设计套筒 14 的段数和长度，就能保证芯辊 2 可以在提升油缸 16 的作用下完全缩入套筒 14 内，也可以在提升油缸 16 的作用下完全伸出套筒 14 外。

[0023] 如图 3、图 4 所示，本发明的径向轧制部 10 的固定机架 21 上固定有一个主轧油缸 23 和两个辅助油缸 22，可推拉移动机架 20 水平移动，也就能通过下导柱 26 带动芯棍下支撑座 28 水平移动。移动机架 20 上固定有一个芯棍平移油缸 17，可推拉移动梁 19 相对于移动机架 20 水平移动，也就能通过上导柱 18 带动芯棍上支撑座 13 相对于移动机架 20 水平移动。如图 4 所示，移动机架 20 上还装有对中油缸 31 和由对中油缸 31 驱动的对中销 30。当对中油缸 31 将对中销 30 插入移动梁 19 相应的销孔时，意味着芯棍 2 的上支承座 13 和下支承座 28 的轴承座处于对中状态，芯棍 2 可以下行插入芯棍下支撑座 28 上的下轴承座孔中。

[0024] 如图 3、图 4 所示，芯辊下支撑座 28 上装有料台 29，并有导轨 27 与整机底座 7 相连以提供支撑力。移动机架 20 上装有支撑滚轮 38，在整机底座 7 上滑动以平衡移动机架 20 的重量。

[0025] 以下通过环件轧制过程中各零部件的动作来进一步说明本发明的径向轧制部 10 所采用的上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构。

[0026] 当开始轧制需要上料，或者某个环件轧制完成需要下料时，提升油缸 16 伸长，芯辊 2 就可以从芯辊下支撑座 28 的轴承座里抽出，缩入芯辊上支撑座 13 上的套筒 14 里。当芯辊 2 抽离芯辊下支撑座 28 的轴承座后，对中油缸 31 将对中销 30 从移动梁 19 相应的销孔抽出，然后主轧油缸 23 和两个辅助油缸 22 开始缩短，带动芯辊下支撑座 28 及料台 29 远离主辊 1 ；同时芯辊平移油缸 17 伸长，带动芯辊上支撑座 13 及已缩入套筒 14 的芯辊 2 靠近主辊 1。轴向轧制部 8 也在移动油缸的作用下远离主辊 1。以上全部动作到位后如图 2 所示，径向轧制部如图 3 和图 4 所示，此时料台 29 上没有芯辊 2 的干涉，可以实现坯料与成品的水平进出。如果设计有进出料辊道和推料装置，就可以实现自动化的上下料，解决了提高工作效率的瓶颈问题。而且此时芯辊 2 相对于料台 29 的后撤，上下空间也足够非自动化的吊装式上下料。

[0027] 当坯料 34 已经在料台 29 上到位，芯辊平移油缸 17 缩短，带动移动梁 19 靠近

移动机架 20。芯辊平移油缸 17 回程到位，对中油缸 31 将对中销 30 插入移动梁 19 相应的销孔，此时移动机架 20 和移动梁 19 连接为一个整体，并且芯辊 2 的上支承座 13 和下支承座 28 的轴承座处于对中状态，如图 6 所示。这时，芯辊 2 就可以下行穿过坯料 34 内孔插入芯辊下支撑座 28 上的下轴承座中。

[0028] 芯辊 2 的上支承座 13 和下支承座 28 的轴承座对中后，提升油缸 16 缩短回程，芯辊 2 下行穿过坯料 34 内孔插入芯辊下支撑座 28 上的下轴承座中，此时芯辊上支承座 13 和下支承座 28 就通过芯辊 2 连接为一个整体。提升油缸 16 回程到位，主轧油缸 23 和两个辅助油缸 22 开始伸长，带动芯辊 2 和上下支撑座 13、28 以及料台 29 和坯料 34 靠近主辊 1，如图 7 所示。此时轴向轧制部 8 也在移动油缸的作用下靠近主辊 1，直到测量装置 9 接触坯料 34，上锥辊 4 开始在主轧油缸 46 的作用下下压接触坯料 34 的上端面；抱辊部 11 也内收至抱辊 3 接触坯料 34 的外圆面。当主辊 1、芯辊 2、抱辊 3、上锥辊 4 及测量装置 9 均接触坯料 34 后，整机进入轧制状态。

[0029] 以上动作循环往复，即可实现高效率的轧制自动化。

[0030] 本发明的径向轧制部 10 所采用的上抽式芯辊轴机构和四柱式上下双动机构也非常便于芯辊 2 的更换操作。当芯辊 2 需要更换时，将径向轧制部 10 手动调整为图 3、图 4 上下料时的状态，并将提升油缸 16 缩短回程到底，通过套筒 14 和提升轴 15 上对应的侧孔，松开拉杆 32 上端的螺母 39，芯辊 2 就会在自重的作用下掉入下导柱 26 之间的地坑，拆卸很方便。通过行吊或其他举升装置，将已和拉杆 32 旋接的新芯辊 2 由下导柱 26 之间对准插入上轴承座 33，再将拉杆 32 上端的螺母 39 备紧即可。

[0031] 如图 9 所示，本发明的轴向轧制部 8 的主体结构由轴向机架 40、上滑块 41、下锥辊座 42、上下减速箱 43、上锥辊 4、下锥辊 5 组成，还包括提供动力的移动油缸 45、锥辊驱动电机 44、主轧油缸 46 和平衡油缸 47 以及锥辊预紧拆卸油缸 48（此油缸非必备）。

[0032] 如图 2、图 9 所示，本发明的轴向轧制部 8 中上锥辊 4、下锥辊 5 之间安装有测长装置 9。测长装置 9 自身的高度决定了上锥辊 4 和下锥辊 5 平行母线之间的最小间距，也就是最小轧环高度。如图 10，测长装置 9 通过固定块 50、53 安装在下锥辊座 42 上，测长油缸 51 推拉连接块 54，即可通过导杆 52 带动测量滚轮 49 沿锥辊 5 上母线方向运动。现有辗环机的下锥辊电机之所以采用倒置安装的形式，就是因为当连接块 54 被测量油缸 51 推出锥辊座 42 后，会与减速箱 43 以及电机 44 干涉。如图 11 所示，本发明的下锥辊减速箱 43，采用三级传动，合理安排输入轴 56、中间轴 55、输出轴 57 之间的位置，将它们非直线布置，降低了输入轴 56 和输出轴 57 之间的间距，也就避免了减速箱 43 高出下锥辊座 42 的情况，同时也降低了电机 44，这样就如图 10 所示为测长装置 9 争取到了足够的安装和运动空间，保证了下锥辊驱动电机 44 正向布置技术构想的实现。

[0033] 比较图 9 和图 12，可见正向安装的电机，大大减小了设备在下锥辊上母线水平面下的设备尺寸，也就能减小了这部分地基的地坑深度，具有很好的经济效益。

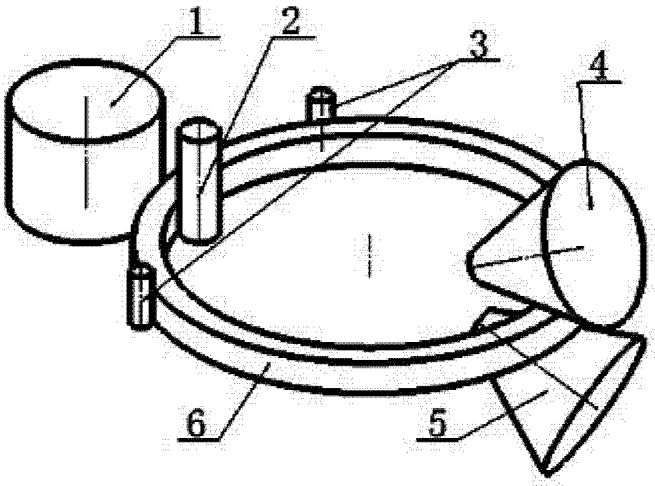


图 1

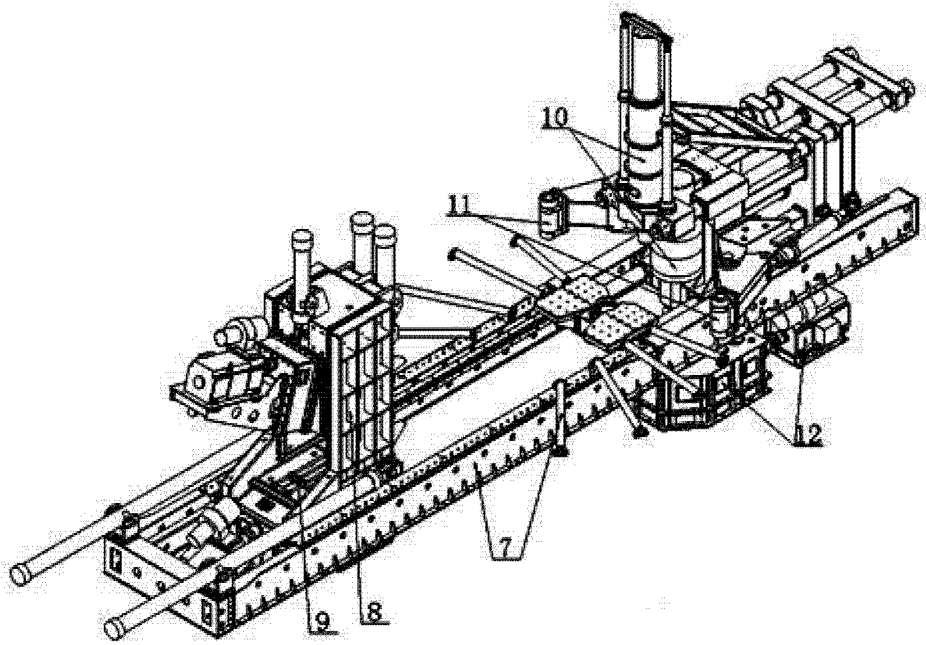


图 2

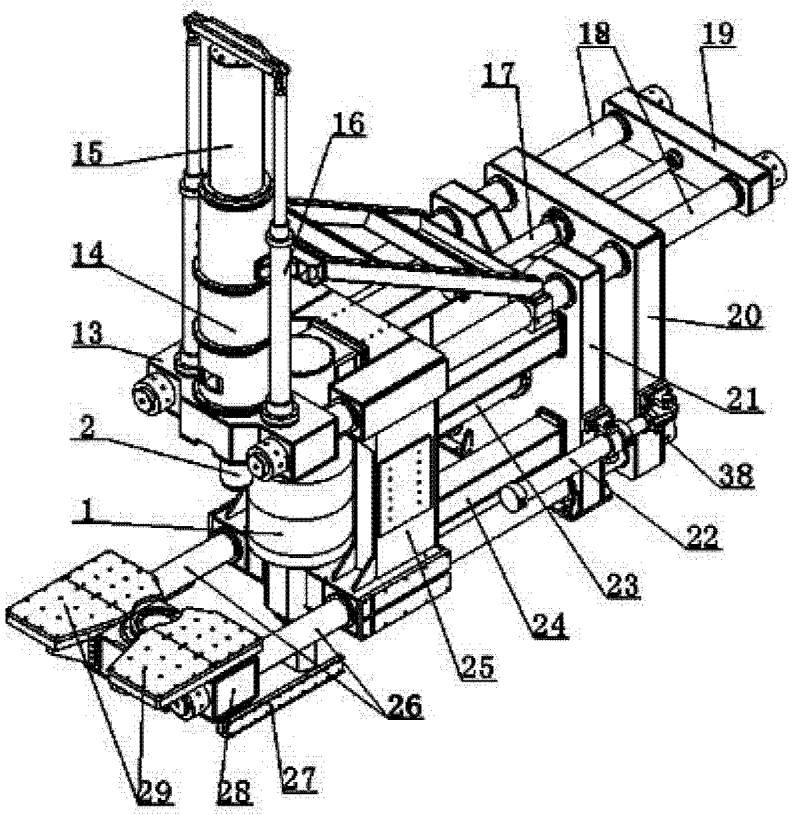


图 3

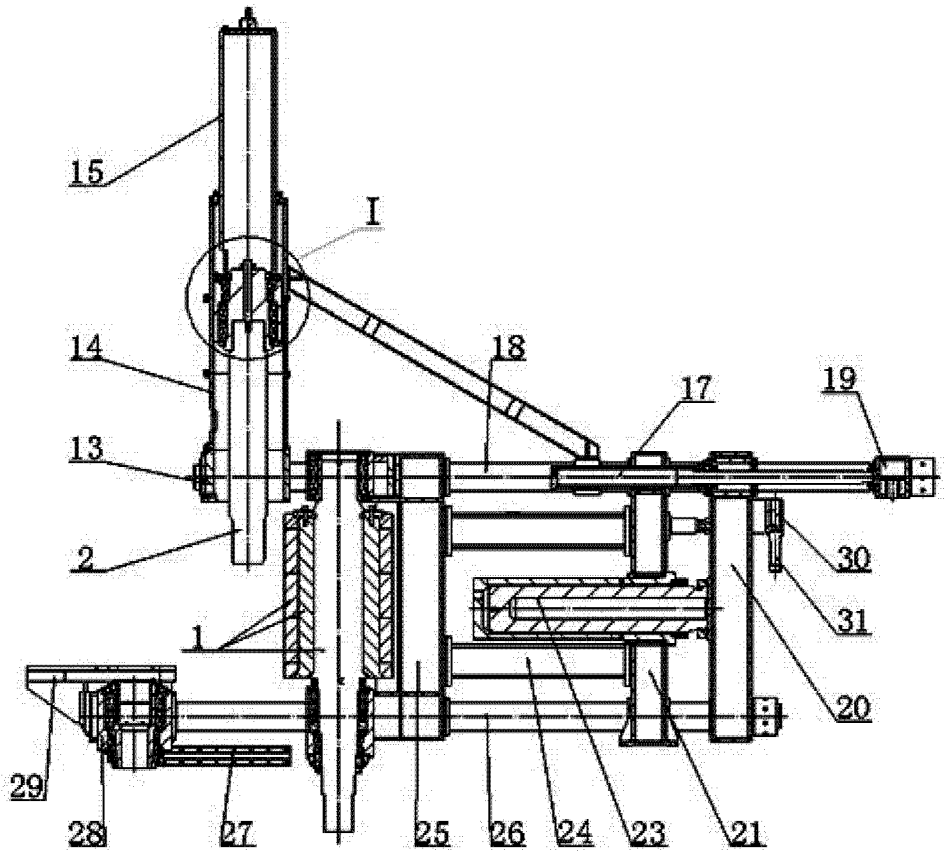


图 4

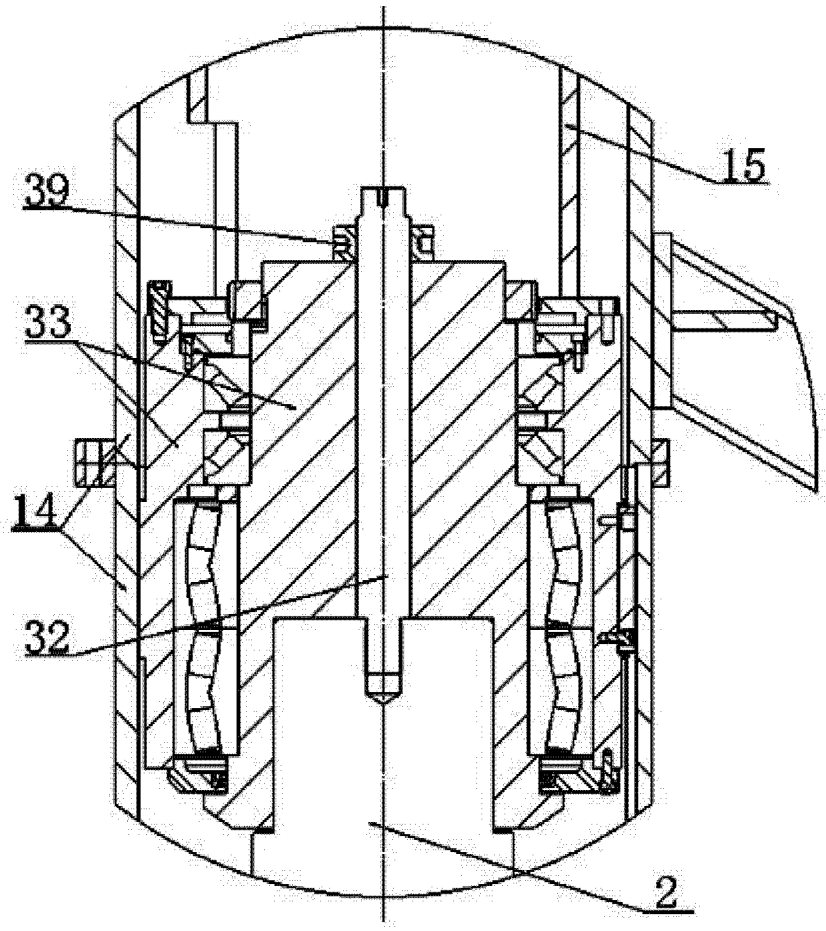


图 5

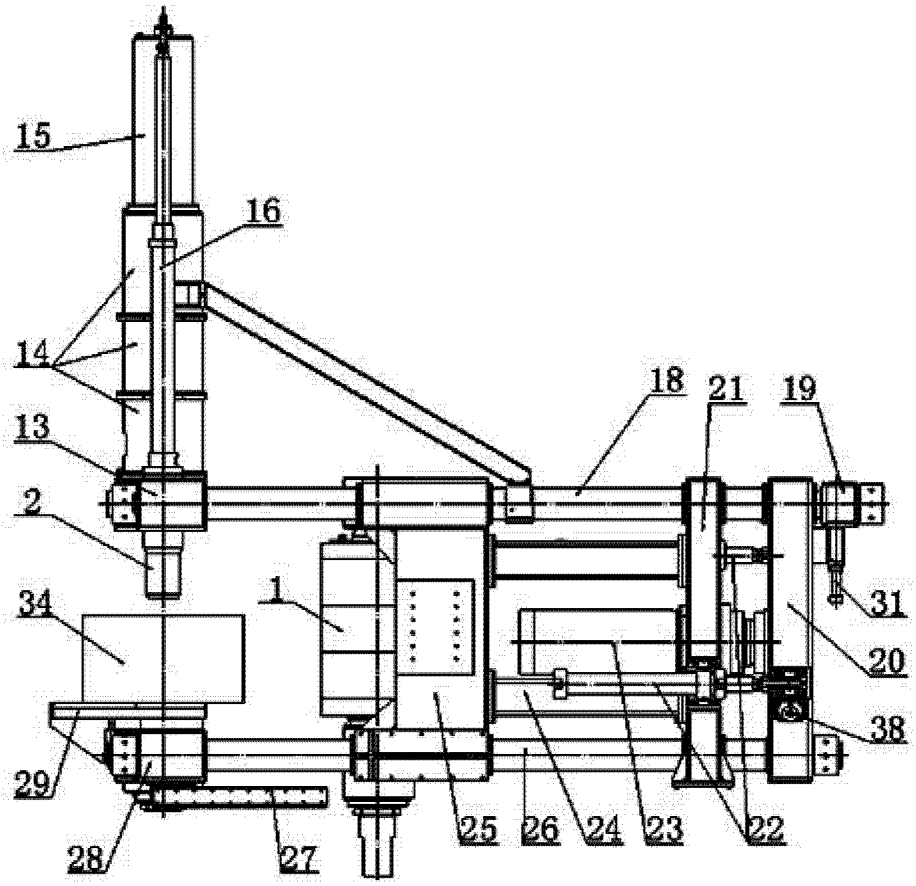


图 6

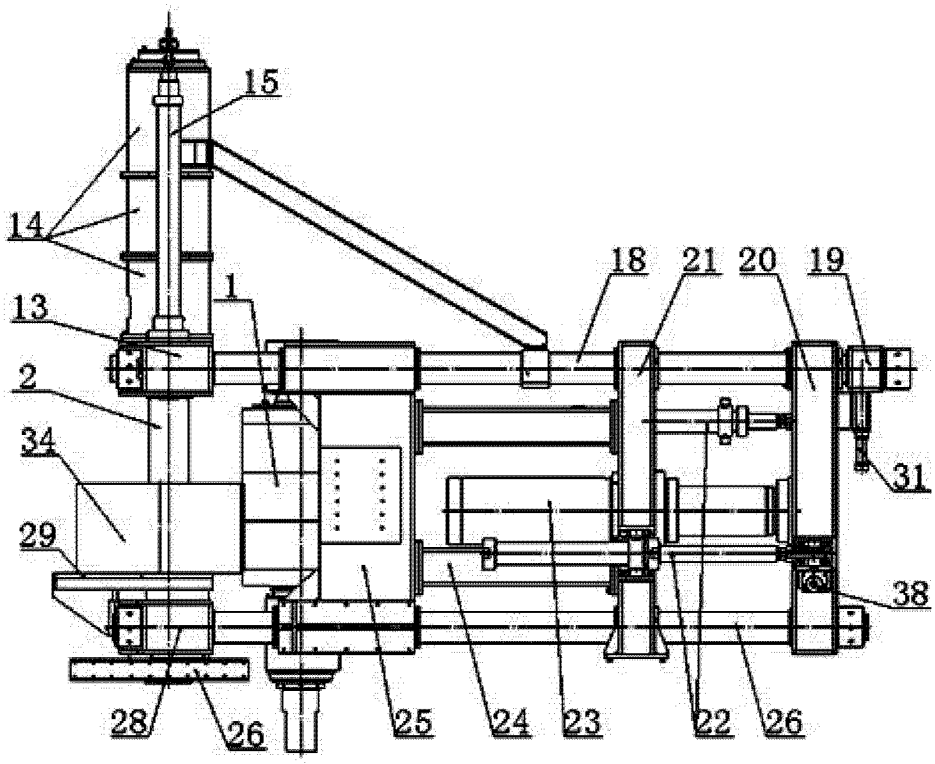

15
14
13
2
34
29
1
18
21
20
19
31
38
28
26
25
24
23
22
26

图 7

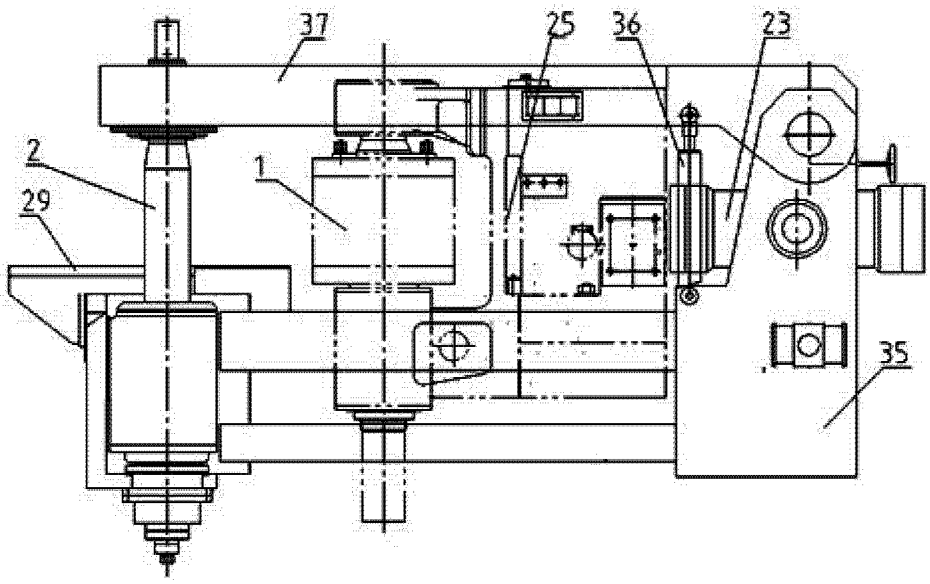

37
25
36
23
2
29
1
35

图 8

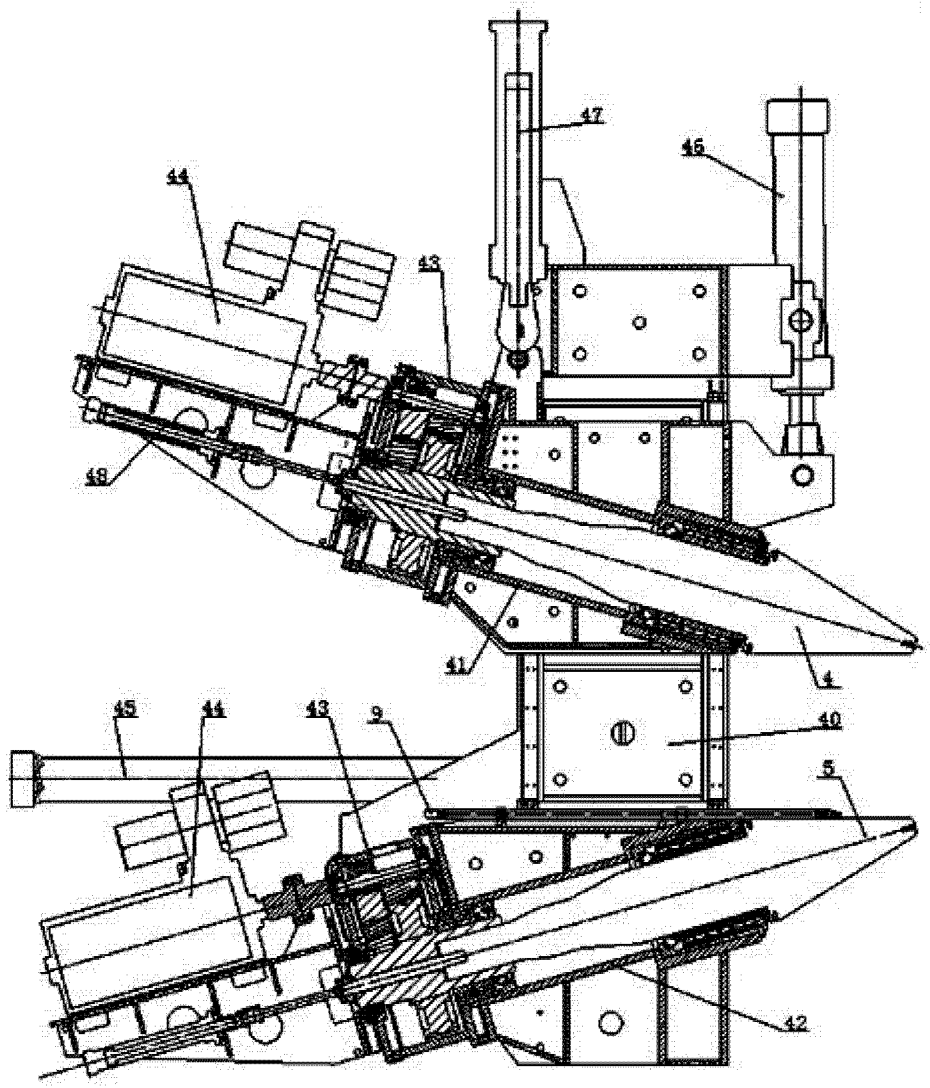


图 9

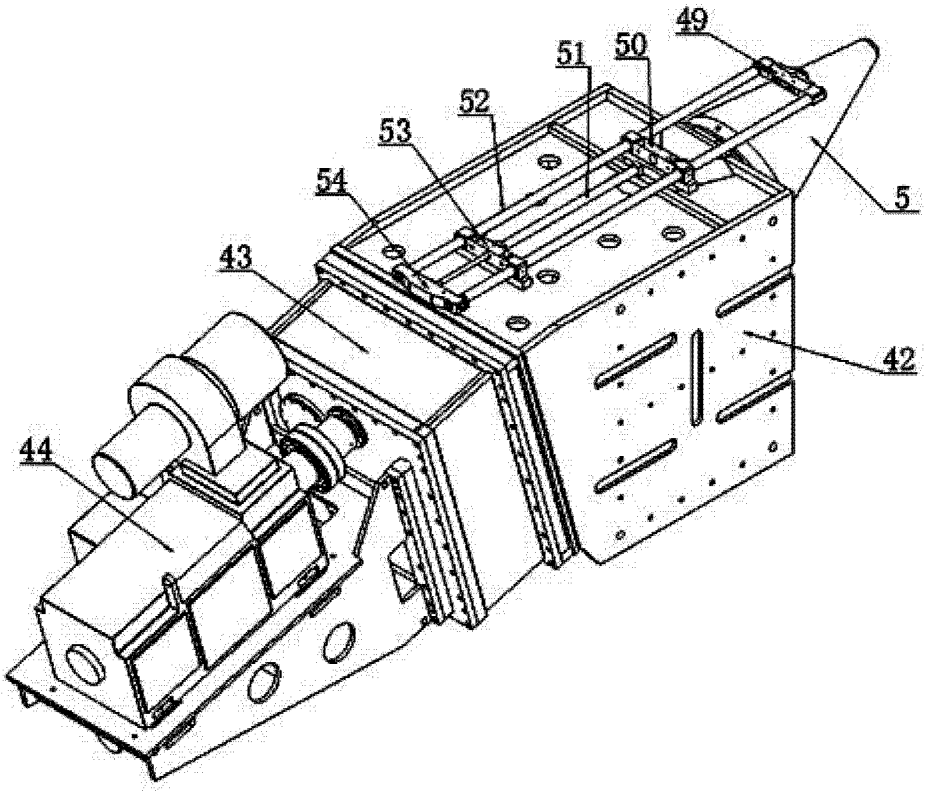


图 10

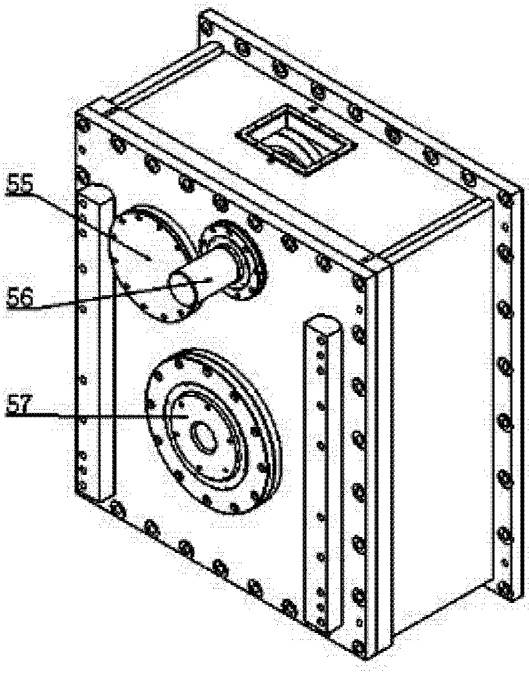


图 11

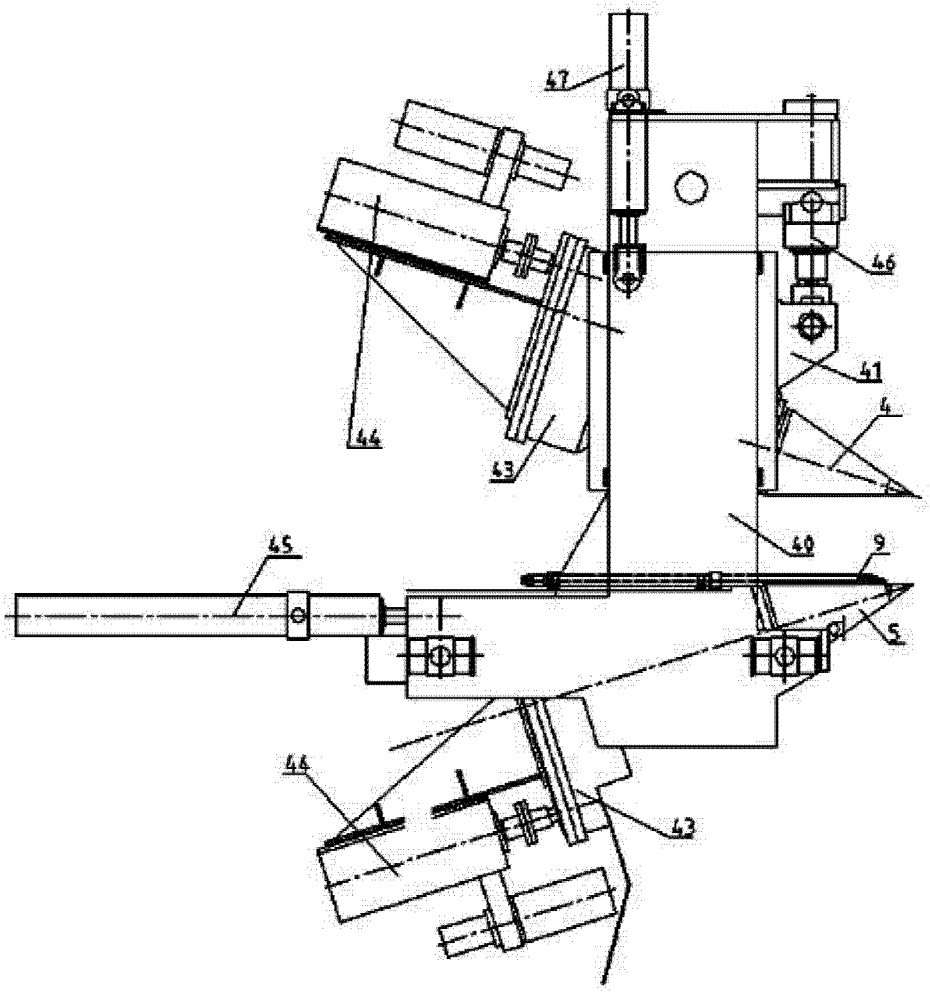


图 12