



# [12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 87 1 03606 A

CN 87 1 03606 A

[43]公开日 1988年11月30日

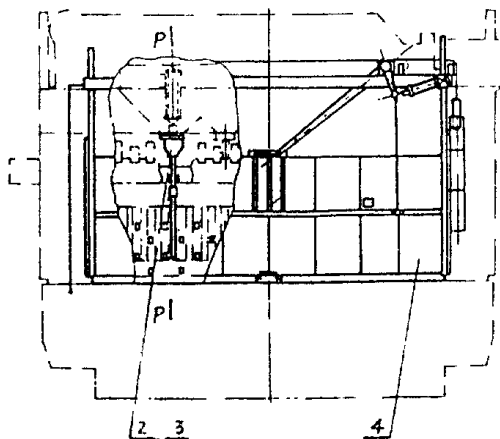
[21]申请号 87 1 03606  
 [22]申请日 87.5.14  
 [71]申请人 贵阳铝镁设计研究院  
 地址 贵州省贵阳市北京路107号  
 共同申请人 丹江口水利枢纽管理局铝厂  
 [72]发明人 易 琪 杨洪儒 肖子木 王天升  
 郭 兴 赫 耕 刘继承 王 愚

[74]专利代理机构 贵州省专利服务中心  
 代理人 徐自林

[54]发明名称 一种旁插自焙槽上的密闭供料装置

[57]摘要

一种 60 千安电解熔融氧化铝制取金属铝旁插自焙电解槽的密闭点式自动打壳定容下料装置。系以自动打壳机定容下料器、气动吊门或手动吊门和压缩空气管网所组成。吊门本身的密闭率大于 98%。此装置勿需开启吊门即可进行自动点式打壳定容下料，槽的集气效率可达 90%。这对改善车间劳动条件、烟气有组织地排放、稳定电解金属铝的生产，带来较好的效益。由于此装置是按现有旁插自焙槽的狭小空间构思及实验的，故在生产槽上安装时，勿需对原槽型结构做什么大的变动。



881A06853 / 25-142

1、一种60千安电解熔融氧化铝制取金属铝旁插自焙槽的密闭点式自动打壳下料装置，系由每一台槽大面上的四台点式自动打壳机配以四台机械定容下料器或气动定容下料器，在每一大面槽壳上设一扇密闭的气动吊门或手动吊门、吊门导轨与立柱间设有软密封、和相应的管线所组成，其特征是：

(1) 打壳机的气缸直径为100~125毫米、打击杆和锤头均为长方形；

(2) 机械定容下料器为箕斗式，其容量为氧化铝0.5~2千克；

(3) 机械定容下料器的充料和下料动作是由打壳机的动力带动的；

(4) 气动定容下料器，由容量0.5~2千克的定容室、挡板、下料管、透气板和空气腔所构成，定容室的上部接风动溜槽，此气动定容器的充料和下料用压缩空气控制；

(5) 四台打壳机配以四台相同的机械的（或气动的）定容下料器，其位置均为竖悬于电解槽两大面的四个部位的两根阳极棒及软母线之间；下料器安装在原料箱出口处；打壳机的打击杆和下料器的下料管两部分相会合支承，该支承固定在阳极母线排上；

(6) 打壳与下料是相互配合动作的，打壳扩开的孔眼，也就是物料流入的孔眼；两次打壳下料的时间为3~14分钟，打壳下料动作时间为7~15秒，每槽每次对角线两点同时下料，另两点错开1/2间隔时间下料；

(7) 大面手动吊门为铝合金型材制作，吊门两侧装有铜质滚轮错开90度的四个滚轮组，吊门升降是在导轨内滚动进行，通过钢绳、滑轮组和重锤平衡，吊门顶部设有毡封或砂封、吊门下部设有电绝缘结；

(8) 大面气动吊门，其结构与手动吊门相同外，还增设有吊门气缸、传动机构和滑槽，本吊门的打开或关闭是以压缩空气为动力的；

(9) 吊门导轨是安装在阳极平台上且与地面基本垂直，该导轨和立柱之间用柔性薄板材或耐热橡胶布作为软密封；

(10) 本装置的旁插自焙槽的集气效率为90%，吊门自身密闭率大于98%。

2、根据权利要求1的装置，所述的定容器的氧化铝物料容重最好是1~1.5千克。

### 一种旁插自焙槽上的密闭供料装置

一种旁插自焙槽上的密闭供料装置属于电解熔融氧化铝制取金属铝的旁插自焙槽上采取自动点式打壳下料、提高炉门密闭率的装置。

众所周知，旁插自焙槽是电解铝的早期技术，其优点是装备简单、投资少、建厂快，为各地中小铝工业所普遍采用，但是旁插自焙槽存在着劳动条件和技术经济指标较差，生产过程中烟气逸漏严重的问题。

现有旁插槽每二至四小时加料一次，加料量为70~140千克：加料前，利用槽外专用打壳机打碎结壳并将其压入电解槽内，然后复盖氧化铝料层。在此过程中，熔融的电解质暴露，槽温大幅度波动，大面的卷帘或瓦楞铁皮炉门不能关闭，加之需要经常进行火眼巡视、出铝等辅助作业和阳极工作，炉门实际上处于常开状态，二氧化碳、一氧化碳、氟化氢等气体难以进行有组织地排放，以致烟雾弥漫，氟化物和氧化铝粉尘飞扬，环境被污染。此外，旁插自焙槽两侧导电结构密集，空间位置狭小，不利于槽上实现机械化。还有阴极槽壳的变形，又严重影响安装在上部结构立柱之上的炉门的正常开闭，这也是这种槽型长期以来改进不大的重要原因之一。经初步检索，近十多年来国内外对以旁插槽生产铝的密闭供料技术，几乎没有有什么报导。

本发明的目的是试图解决旁插自焙槽的密闭供料问题。

发明的内容是在现有旁插自焙槽的基础上，增加一种点式（点式是指打壳机的锤头，只固定地按时打击壳面某一点，打开或扩大孔眼后，让物料流入）自动打壳、定容加料的机构和在电解槽两大面安装轻便灵活、密闭性好的吊式炉门（以下简称吊门）。点式自动打壳加料机构，每槽装四套，每套的打击锤头和下料管布置在阳极两大面的两根阳极棒之间（见图

图2),打壳机气缸安装在槽上部结构平台上阳极膛口与料箱之间,定容器则安装在平台下料箱原有下料管的位置上(已有60千安电解槽每大面有四个下料管,本发明保留中间的两个,作补充下料之用)。定容器分气动定容和机械定容两种结构型式。机械定容器(见图3)是参照预焙槽上已经广泛使用的箕斗式定容器原理,结合旁插自焙槽的具体条件加以改进的,箕斗的动作是利用打击气缸的动力,通过杠杆机构来完成的,在打击气缸每打一次壳之前(或之后),接着下一箕斗容量的料,此时平台料箱的下料口被箕斗定容器上角钢自动封闭,停止充料。箕斗容积是根据生产需要计算确定的,其容料量可以是0.5~2千克,每两次打壳下料的间隔时间为3~14分钟,打壳下料时间为7~15秒,每槽每次按对角线的两套装置同时动作,另两点错开 $1/2$ 的间隔时间下料。气动定容器(见图5)采用了贵阳铝镁设计研究院的创造,它适用于需要控制粉料的场合,将其安装在相当于机械定容器的同一位置上;充料时,物料先通过料箱出口处的风动溜槽进入定容器;在打壳气缸动作前后,利用压缩空气将定容器内已充满的一定容积的氧化铝,吹送至下料管;选用打击两次下一次料,使火眼排气保持通畅。两种定容下料器均系利用氧化铝的自然安息角特性来实现充料和封闭的。60千安旁插槽定容器的容量,一般在0.5~2千克物料的范围选择是适宜的,容积过大影响安装位置及需延长下料周期;容积过小则需增多下料次数导致设备动作频繁,影响设备寿命。自动打壳及气动定容装置的动力源是压缩空气(见图15和图16)。生产过程的自动控制,采用定时器或电子计算机。

大面吊门不采用卷帘或瓦楞铁皮,而采用高强度轻合金型材制作;吊门两侧装有铜质辊轮组;当吊门在槽钢导轨内上下时,三个方向均为滚动接触,阻力很小。两股钢绳的一端,通过滑轮组吊在吊门中部横梁上;另一端合在一起与平衡配重相连,并在其中的一股钢绳上设开式螺旋扣,便

于随意调整钢绳长度，找正吊门。吊门顶部与电解槽上部平台围板重叠处，设有砂封或毡封，防止吊门关闭后槽外空气进入。吊门下部与阴极槽壳接触处，设有电绝缘结。吊门上还设有透明窥视孔，以利观察槽况。此外，为克服槽壳变形对吊门导轨产生的不利影响，将导轨支承在不易变形的上部结构平台上，导轨与立柱是脱离的，其缝隙的密封采用柔性好的薄板材或耐热橡胶布。

本装置的优点及其效果:

1、结构紧凑、可靠性强、维修量小（气缸的检修周期平均为四年），能安装在阳极和阳极母线之间适宜的加料位置上，不影响阳极工作和辅助生产作业；

2、保证击穿壳面加入氧化铝，可自然形成火眼，排气通畅；

3、比较准确地定时定量添加氧化铝；

4、本装置可以在不改变现有旁插自焙槽的功能和主要结构条件下进行改造和安装工作，甚至在电解槽生产条件下，也可以进行改造；

5、手动吊门开闭，费力很小；气动吊门按钮操作，尤为轻便。

实现本发明，不仅为旁插槽电解铝厂的装备现代化打下基础，而且将有效地减轻劳动强度 $5/6$ ，提高劳动生产率。更为重要的是在旁插槽阳极两大面实行自动连续加料，有利于氧化铝的熔解和扩散，有利于缩小槽温和氧化铝浓度的波动幅度，从而有利于稳定生产和电流效率的提高。与此同时，大面吊门得以经常密闭，据测定吊门本身的密闭率超过98%，由于逸漏减少，集气效率从原有不到75%，上升到90%，烟气实现有组织的排放，有利于净化回收工作的实施。

附图说明:

图1表示旁插自焙槽密闭供料装置正视图。

图2表示旁插自焙槽密闭供料装置俯视图。

图3是图1的P-P剖面图，表示自动打壳机械定容下料装置的外形和构造图。

图4是图3的A-A剖面图，表示打击杆和下料管连接的支承座图。

图5是图1中P-P剖面另一种型式的自动打壳气动定容下料装置的外形和构造图。

图6是图5的A-A剖视图，表示气动定容器的内部构造与外部形状图。

图7表示气动吊门正视图。

图8是图7的A-A剖面图，表示薄板、骨架电绝缘结和压条【9】的连接图。

图9是图7的E-E视图，表示导轨【1】与已有平台的两点连接位置图。

图10是图7中“J”的局部放大图，表示门体【5】（包括三条筋板）与传动机构【12】滑槽【13】的结构图

图11是图7的C-C剖面图，表示软密封【2】的一端与导轨【1】的连接，软密封【2】的另一端与已有立柱（图中未示出）的连接图

图12是图7的D-D剖面图，表示门体【5】与电绝缘结【6】的连接构造图。

图13是图7的B-B剖面图，表示导轨【1】与门体侧部滑轮组【3】的配合图。

图14表示手动吊门正视图。

图15表示自动打壳机械定容下料和密闭气动吊门装置的气路系统图。

图16表示自动打壳气动定容下料和密闭气动吊门装置的气路系统图。

本发明的具体实施方式：按给出图号的顺序，分别将装置的构造、技术条件和所用材料等叙述如下：

图1和图2分别表示出旁插自焙槽密闭供料装置的正视图和俯视图，图

中假想线表示已有60千安旁插自焙槽，粗实线为密闭供料装置的总体配置。从正视图和俯视图可以看到四套自动打壳下料装置、两大面上的气动吊门和气动系统在电解槽上所处的位置及其全貌。图2中编号II为打壳气缸，编号1为密闭供料装置的气路。图1中编号2和编号3分别表示自动打壳机械定容下料装置和自动打壳气动定容下料装置，这两种装置是各在一台生产槽试验的，均能准确实现规定动作，用于生产时可任选其一。图1中P-P剖面上标明机械和气动下料装置的结构区别（详见图3和图5），编号4为气动吊门。从图1和图2中可清楚地看出，在已有60千安槽上进行这种装置的安装，勿需进行大的改动。

图3为图1的P-P断面，从图3和图4看出自动打壳机械定容下料装置的外形和主要构造情况，该装置由打壳机和机械定容下料器两部分所组成。打壳机是由气缸【II】、打击杆【5】和锤头【4】构成，其运动过程是直径100~125mm的气缸【II】带动长方形打击杆【5】和长方形锤头【4】进行点式打壳。打壳机与机械定容器的联系是通过装在打壳气缸【II】活塞杆端头的活动接点【6】带动机械定容器箕斗【1】上的连杆转动而下料，定容器的下料管【3】和打击杆同被支承在一个支承座【2】上，支承座的详细结构如图4所示，而支承座【2】本身固定在电解槽阳极大母线排上。定容器安装在电解槽大面平台下部原槽边部的四个下料管位置上。

图5为图1中P-P断面另一种型式的自动打壳气动定容下料装置，该装置除气动定容器【1】和支承座【5】的结构有所不同外，其余编号和说明均与图3相同。气动定容器【1】的详细结构如图6所示。该气动定容器由定容室【6】、挡板【7】、下料管【3】、在定容室【6】内有氧化铝流动的开口【8】、定容室底部有一层透气板或帆布层【9】和带有压



压缩空气进口的空气腔【10】所组成。定容室【6】的上部与风动流槽相通。氧化铝物料在定容器【1】中的运动情况分为充料和下料两过程，当不充料也不下料时，定容室【6】内保持有一层与挡板【7】同高的物料；充料时，风动溜槽的物料流入定容室【6】至充满后，风动溜槽停止工作；下料时，使压缩空气经空气腔【10】和透气板【9】进入定容室【6】，此时定容室【6】中的物料即跨越挡板【7】经下料管【3】流到壳孔里，当物料降至与挡板【7】同高时，物料停止流动，呈沸腾状，切断空气腔【10】气源后，物料随之平静。这样就完成一个气动充料和下料周期。定容室【6】容料量最好是1~1.5千克。制作定容器材料为钢材，制作和安装时要保证尺寸准确和不漏气。

图7所示为气动吊门，本吊门的门体【5】采用轻合金焊接骨架和薄铝板（火眼处局部用薄钢板）铆接而成，两侧各装有二组铜质滚轮组【3】，该滚轮组【3】与导轨【1】的配合见图13，导轨【1】内的任何一面或相邻两面能与滚轮组【3】接触，运动时呈滚动摩擦。门体【5】下部与槽壳相接的部位设有电绝缘结【6】，其结构见图8和图12；顶部设有压条【9】见图8，该压条【9】与槽上相应位置的毡封或砂封相接，保持吊门密封。吊门上设有两处窥视孔【11】。门体【5】的结构型式见图8。吊门整个重量是通过一端固定在门体【5】中间横梁上的两根钢绳【4】悬吊在吊门支承横梁【7】上的滑轮之上，钢绳的另一端结合在一起与平衡重锤【8】相连，并在较长的一条钢绳【4】上设开式螺旋扣，用以调整绳长找正吊门。在门体【5】的下部设有吊门手柄【10】以备供气不能保证的情况下，可脱开传动机构【12】用手操作吊门的开闭。在保证气源的情况下，吊门气缸【1】的动力通过传动机构【12】和滑槽【13】实

现开闭。在图10中，滑槽【13】的下面是三条加强筋，其作用为使滑槽【13】所受的力得以传至门体【5】横梁上。本吊门的设计与过去一般炉门设计安装不同之处见图9，在于吊门导轨【1】是固定在槽上部平台之上并与地面基本垂直。脱离立柱的导轨【1】，用软密封【2】与立柱相连，见图11（图中立柱未示出），软密封【2】的材料用柔性的薄板材或专门的耐热橡胶布，以保持吊门和导轨【1】不受立柱变形的影响。图上除说明传动机构【12】的活动范围标示的假想线之外，其余在图8、图9和图12标示的假想线均指已有的旁插槽。

图14所示为手动吊门，其结构、材料、编号和剖面图号均与图7气动吊门相同。操作时，以单手抓住手柄【10】，向上轻拉或向下轻压，吊门即可开启或关闭。

图15为自动打壳机械定容下料和密闭气动吊门装置的气路系统，该吊门气缸【I】、打壳气缸【II】、无缝钢管及橡胶软管【3】和阀门所组成。它们的相互关系是：吊门气缸【I】以单向节流阀【1】调节吊门气缸速度，保持吊门升降速度适宜和到达终端时不致产生冲击；在槽上安装有手动转阀【2】，可以随时启动吊门；供给吊门气缸【I】和打壳气缸【II】气源的气路管线【3】，该管线根据实际情况，应在适当位置上安装二道电绝缘；专为控制打壳机气缸活塞运动或不运动的电磁阀【4】；进入车间的压缩空气管始端安装有过滤、油雾和调压的气源处理三联件【5】。安装管线时，要保证气密性。

图16所示为自动打壳气动定容下料和密闭气动吊门装置的气路系统。该系统除气动定容器【6】及其控制气路元件电磁阀【7】和调整阀【8】

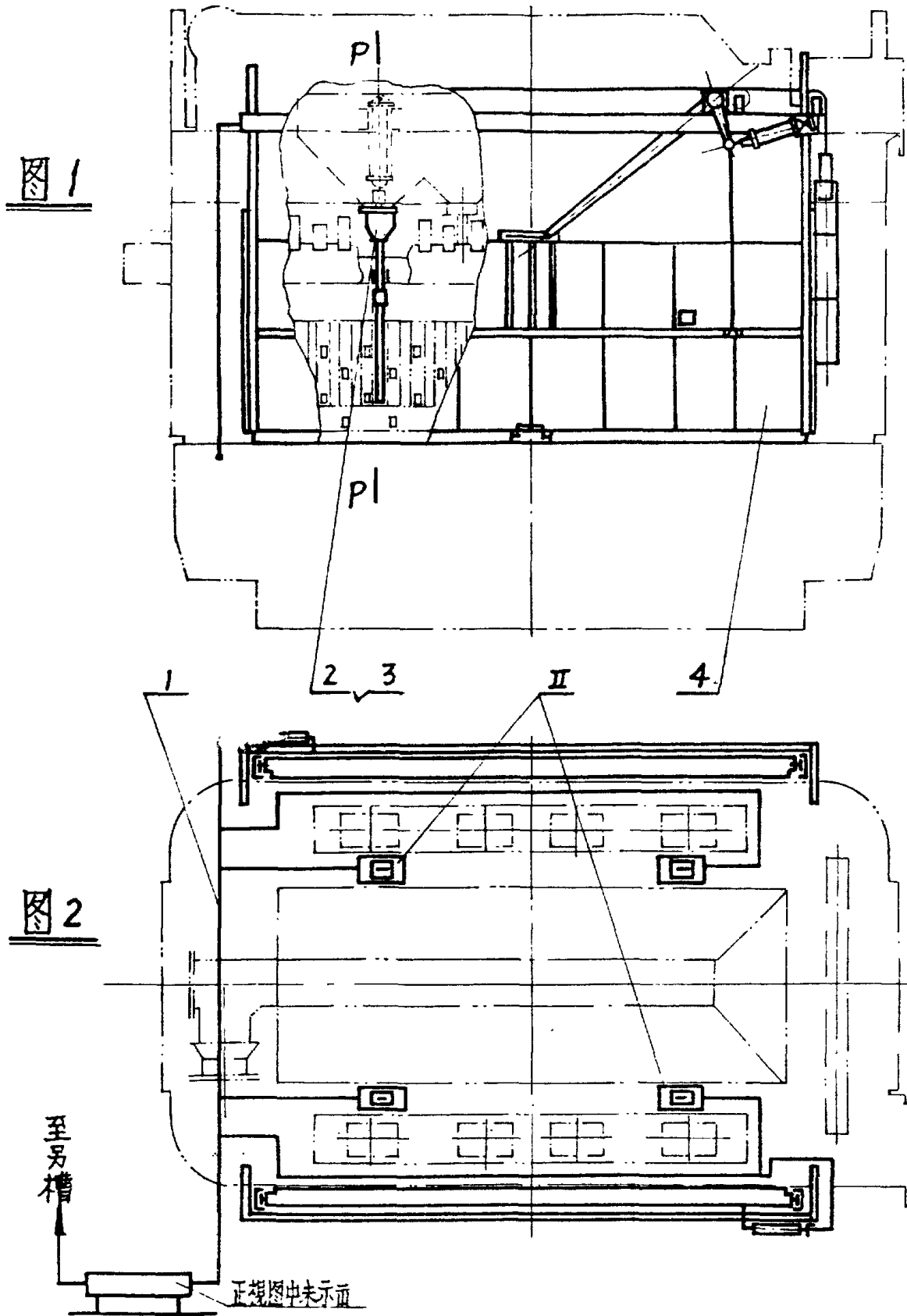
外，其余均与图15的结构及编号相同。

本发明按给出的图示，有四种组合，即：1,自动打壳机、机械定容下料器和手动吊门；2，自动打壳机、机械定容下料器和气动吊门；3，自动打壳机、气动定容下料器和手动吊门；4，自动打壳机、气动定容下料器和气动吊门。这四种组合，在旁插自焙电解上实施时，只需任选一种：并配合以相应的气路管线。

上述实施方式，已由贵阳铝镁设计研究院与丹江铝厂联合在丹江铝厂生产槽上分别做完大型试验，并通过了国内专家组的技术鉴定。

本装置是针对旁插自焙电解槽的，在此类槽上如电流提高至80千安或100千安时，只需加宽吊门，并按物料平衡适当加大定容器的物料容量，或在两大面中部增加一对点式打壳下料装置，即可满足密闭打壳下料的需要。

# 说明书附图



$\frac{P-p}{1:20}$

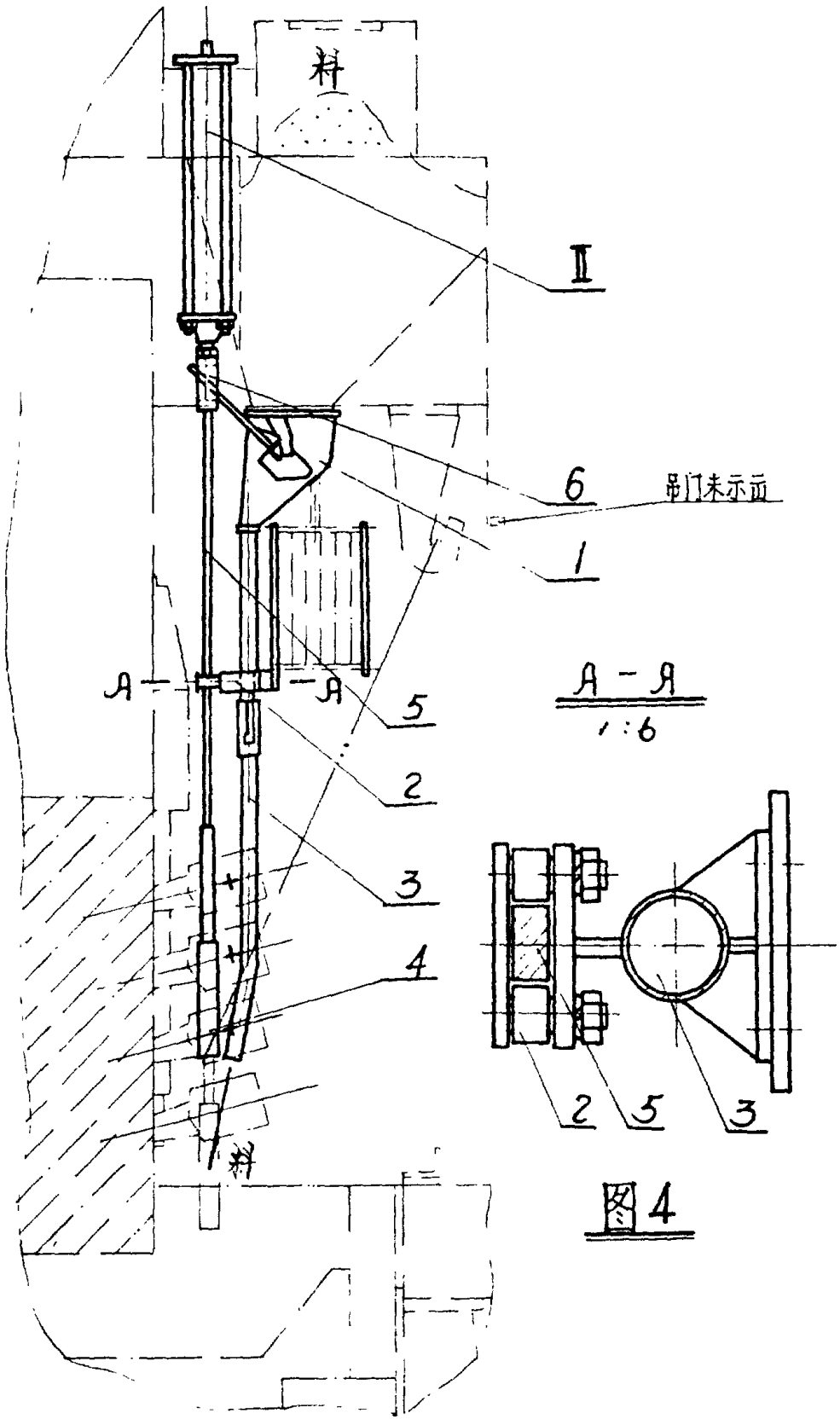


图3

图4

$\frac{P-P}{1:20}$

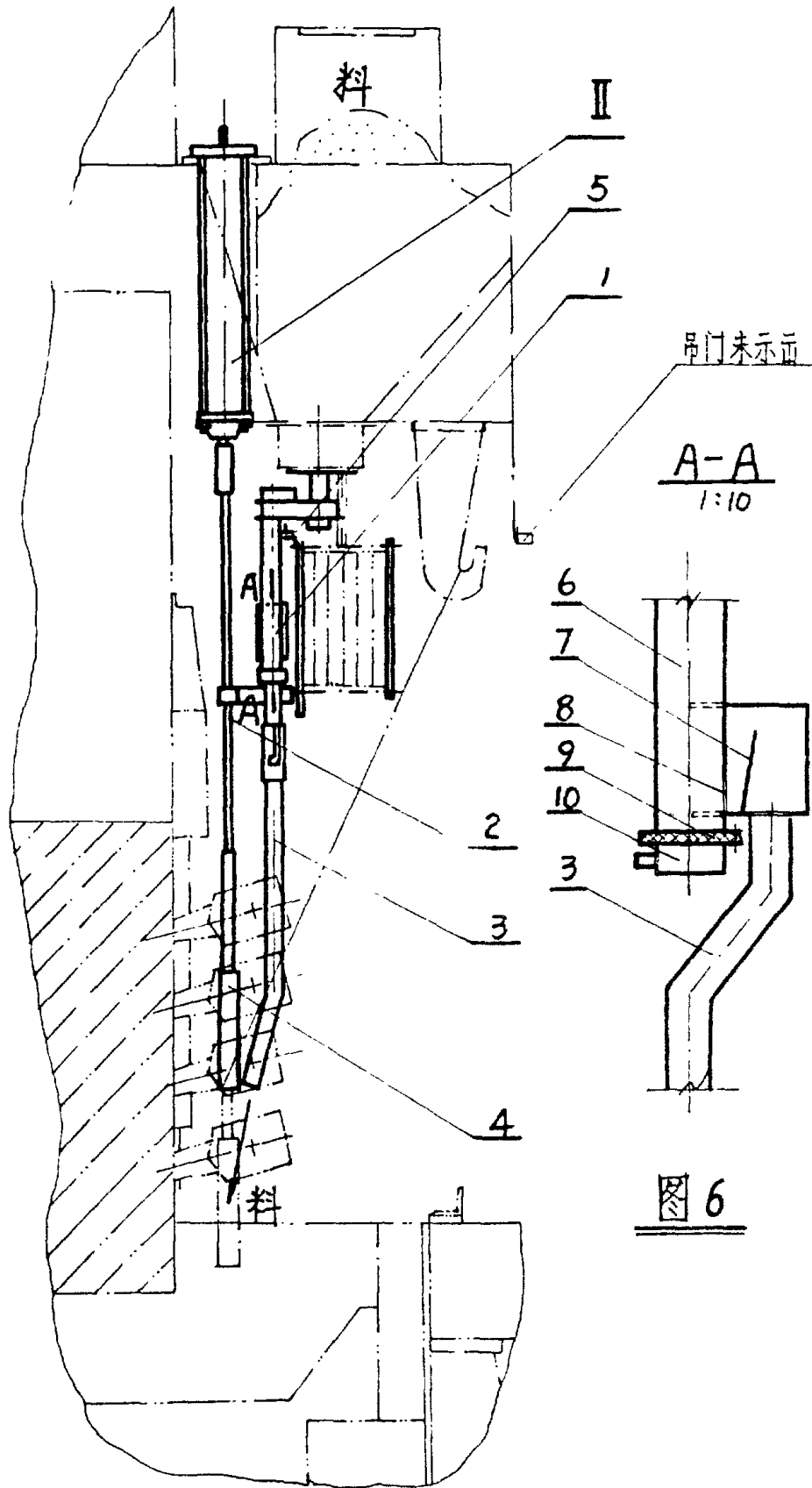
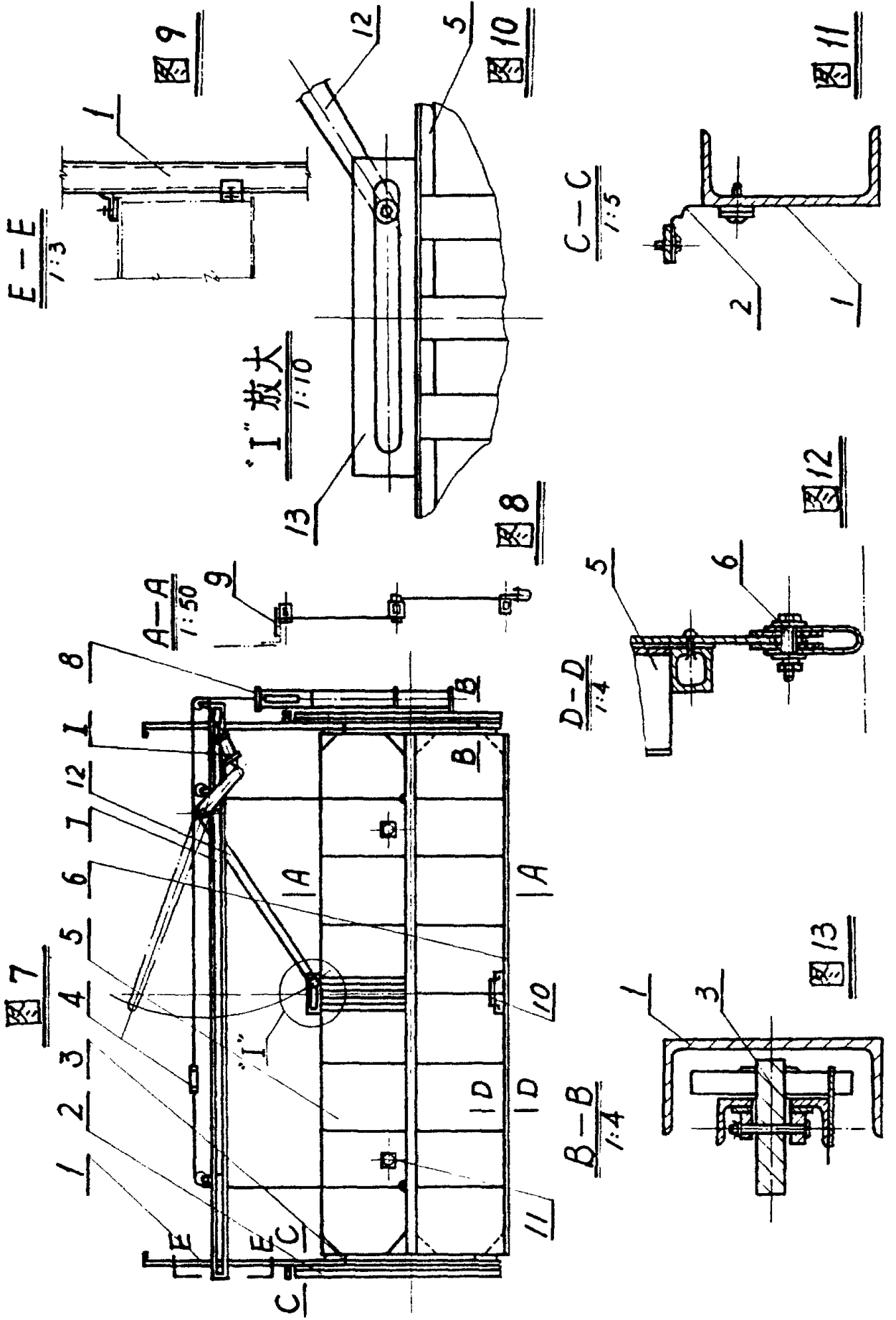


图 5

图 6



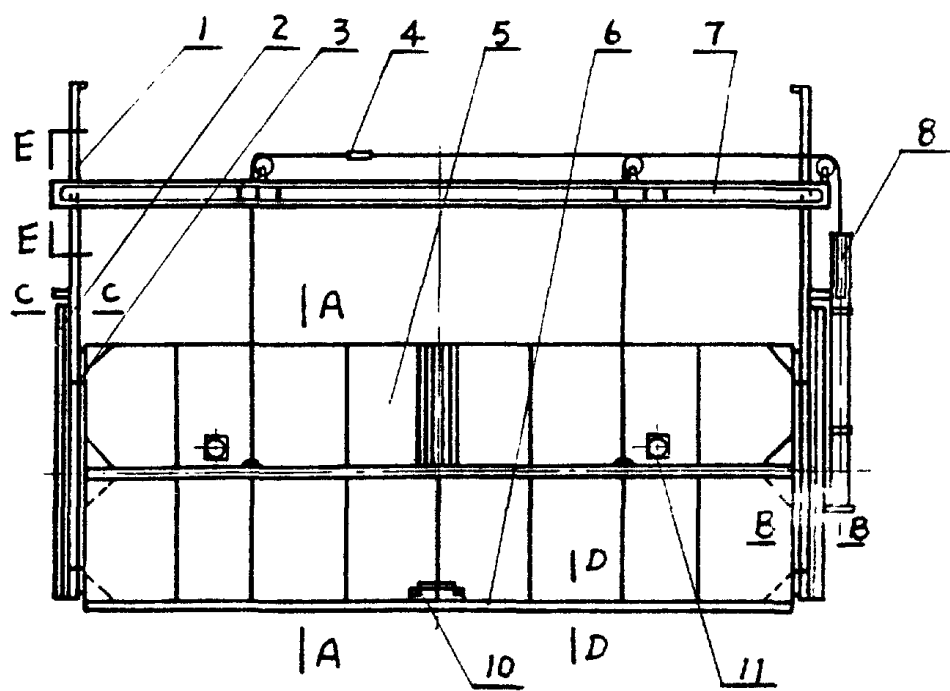
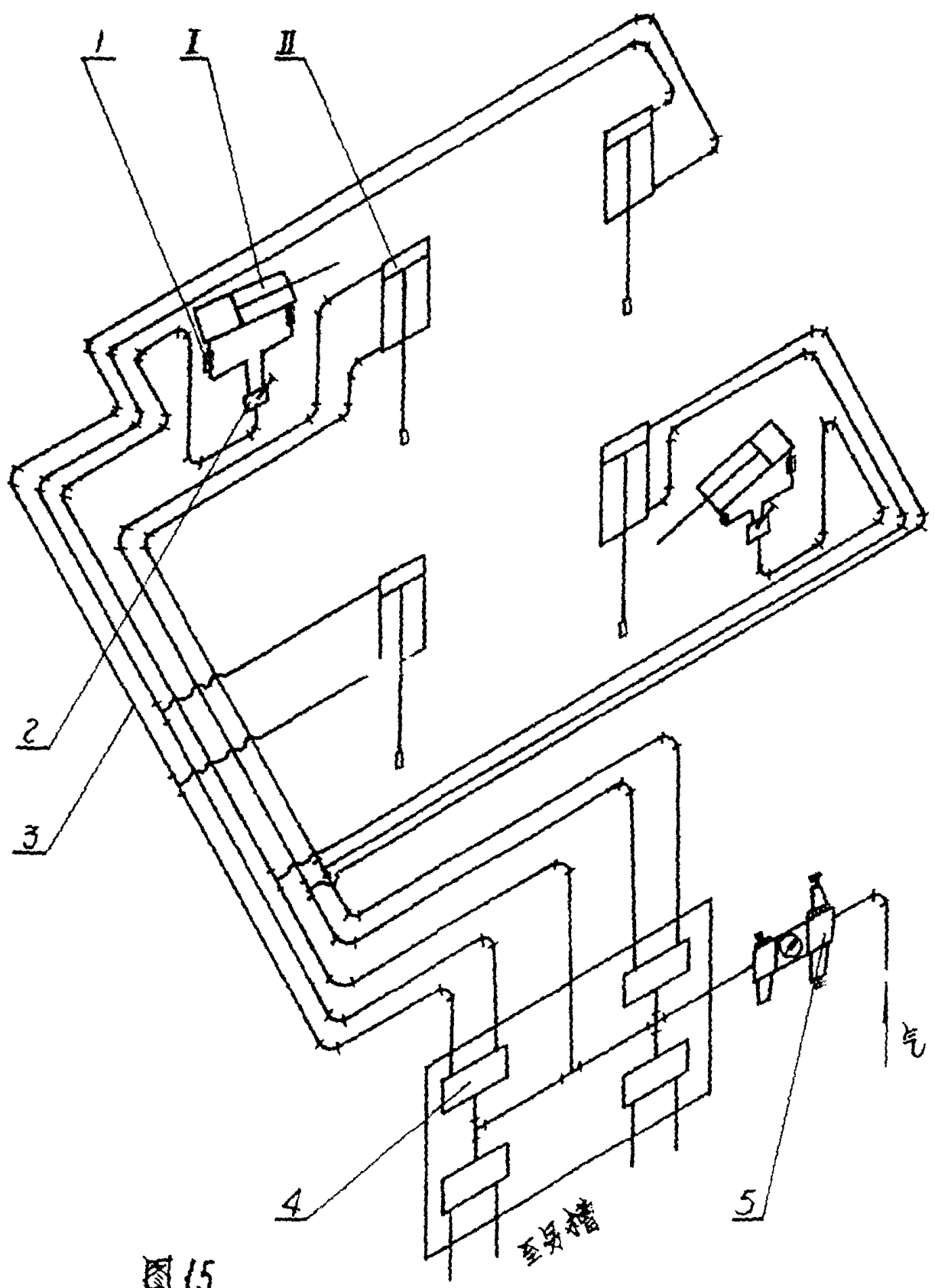


图 14





**图 15**

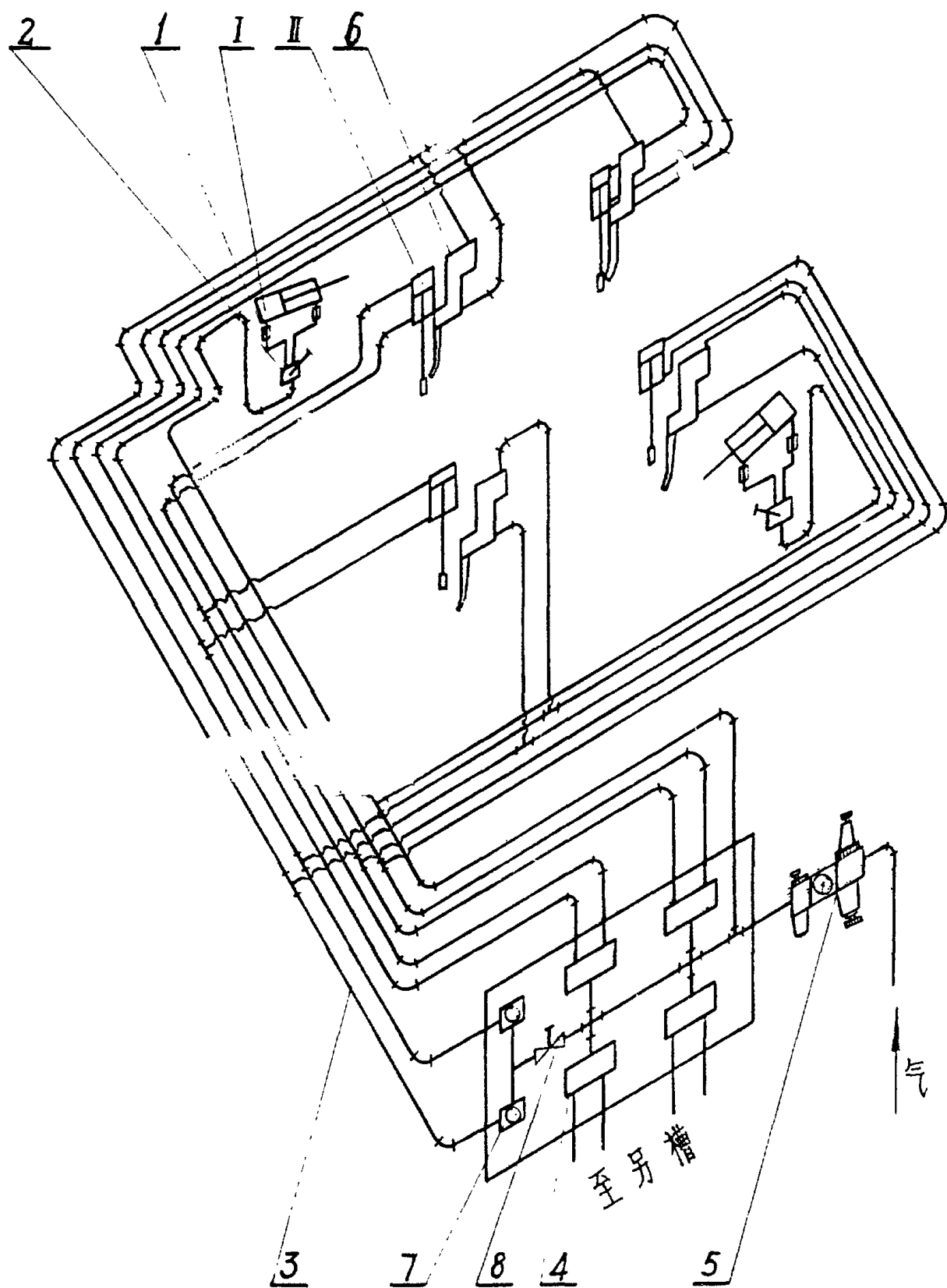


图 16