

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C22F 1/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610035120.0

[45] 授权公告日 2008年7月9日

[11] 授权公告号 CN 100400698C

[22] 申请日 2006.4.21

[21] 申请号 200610035120.0

[73] 专利权人 台山市金桥铝型材厂有限公司

地址 529261 广东省台山市大江镇石桥工
业区

[72] 发明人 伍积辉 陈剑飞 黎斌彬 梁翠娥

[56] 参考文献

CN 2570303Y 2003.9.3

审查员 王怀东

[74] 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有限
公司

代理人 华 辉

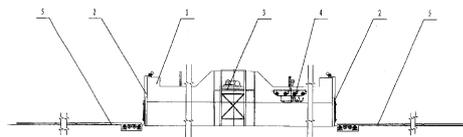
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

[54] 发明名称

特大型铝型材时效炉

[57] 摘要

本发明公开了一种特大型铝型材时效炉，包括炉体、炉门及其提升机构、炉气强制循环换向机构、加热装置、料车及其牵引机构、电气控制部分，其中炉体的有效工用空间尺寸中，长度为15000mm~32000mm，宽度为2000mm~3200mm，高度为1600mm~2200mm。本发明特大型时效炉的有效工作尺寸及装炉量居全国之首，使用安全可靠，炉子的各项主要性能如温度的均匀性等均可达到生产要求。本发明为铝型材在交通运输及其它特殊行业中得到广泛应用创造更好的条件。



1.一种特大型铝型材时效炉，包括炉体、炉门及其提升机构、炉气强制循环换向机构、加热装置、料车及其牵引机构、电气控制部分，其特征在于：所述炉体的有效工用空间尺寸中，长度为 15000 mm~32000 mm，宽度为 2000 mm~3200 mm，高度为 1600 mm~2200mm；所述的炉体壁板由可相互嵌接的薄板轻型结构预制件插装拼接而成；所述料车及其牵引机构包括两套，分设于炉体两端，每套牵引机构包括带动料车动作的牵引车、两套驱动传动装置以及连接牵引车和两套驱动传动装置使其同步转动的传动条；所述的炉气强制循环换向机构，包括有通过风机支架安装于炉体风机室内的风机，风机室上下分为吸风室和出风室，风机室两侧设有可将风机室与时效炉内空间隔绝或连通的百页阀，每侧百页阀对应吸风、出风室分成交替开合的上下两组；所述的加热装置为燃气直接加热装置，包括燃烧控制阀组、助燃空气鼓风机、燃气烧嘴、燃烧室以及散热筒，燃气烧嘴的入口分别与燃烧控制阀组、助燃空气鼓风机相连，出口通过顺序连接的燃烧室、散热筒与时效炉炉膛相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的一种特大型铝型材时效炉，其特征在于：所述的预制件相邻侧设有可相互嵌接的凹部和凸部。

3. 根据权利要求 1 所述的一种特大型铝型材时效炉，其特征在于：所述的驱动传动装置由减速机、钝齿轮以及连接减速机和钝齿轮使其两者同步转动的套筒滚子链传动装置组成。

4. 根据权利要求 1 所述的一种特大型铝型材时效炉，其特征在于：所述的风机安装在上部吸风室，风机出口垂直向下与出风室连通；风机出口下方设有可将其分隔于出风室的左侧或右侧的中间翻板换向阀。

5. 根据权利要求 1 所述的一种特大型铝型材时效炉，其特征在于：所述的风机设有两台，两台风机的吸口同心相向布置于炉膛两侧，炉体内设有将其分隔成上下两个空间的中间导向板，端部设有导流装置。

6. 根据权利要求 1 所述的一种特大型铝型材时效炉，其特征在于：所述的燃气烧嘴分成两组或两组以上，并与可控制其燃烧量的 PID 控制器连接。

特大型铝型材时效炉

技术领域

本发明涉及铝型材时效炉热处理设备，特别是一种特大型的铝型材时效炉。

背景技术

目前，一般的铝型材时效炉的有效工作尺寸长度小于 15 米，装炉量 10 吨以下。随着铝型材在交通运输等领域中得到应用，铝型材尺寸越来越大，迫切需要特大型铝型材时效设备。但是，要达到特大的有效工作尺寸及装炉量，各种使用问题及质量问题就会随之而来。尺寸越大尤其长度越长，就越难保证炉子的主要性能如温度的均匀性等。

现有的时效炉炉体壁板的结构是用型钢（大多为槽钢）组焊成钢骨架，再用较厚的钢板（ δ 3mm 以上）作内外衬板，中间衬以保温材料。该结构不但重量重，安装复杂，而且由于热胀冷缩的原因，越靠炉膛内的衬板由于热膨胀引起的变形就越大，特别是特大尺寸的时效炉，在金属衬板变形伸缩率一定的情况下，尺寸越大，材料变形就越大，壁板容易发生裂开现象，因此限制了时效炉的尺寸规格。

在大尺寸的时效炉中，尺寸越大负荷越重，要对体积大、总载荷重的料车进行牵引，牵引设备要求较高，传动机构尺寸过于庞大，因此在大尺寸的时效炉中如何解决设备牵引结构的问题，使设备合理、经济、可靠，也是目前研发的重点。

特大型时效炉如何保证炉温均匀性等主要性能参数，从而保证热处理质量，难度很大。由于炉温及料温是随着气流方向逐渐下降，因此长度达到一

定值后，前后温度差就很难保证是否可以达到热处理工艺要求。

在达到相同炉温的情况下，时效炉的尺寸越大，需要加热装置提供的热量就越多，采用燃气直接加热的方式，危险性较高。因此犹如铝型材时效炉这样的低温热处理炉，燃气直接加热的燃烧安全性一直为大众重视。

由于存在种种技术难度，因此铝型材时效炉的有效工作尺寸及装炉量就一直受到限制，无法适应目前的需求，因而也令铝型材的应用受到限制。

发明内容

本发明的目的在于提供一种特大型铝型材时效炉，其使用安全可靠，同时保证时效质量，为铝型材在交通运输及其它特殊行业中得到广泛应用创造更好的条件。

本发明的目的是这样实现的：一种特大型铝型材时效炉，包括炉体、炉门及其提升机构、炉气强制循环换向机构、加热装置、料车及其牵引机构、电气控制部分，其特征在于：所述炉体的有效工用空间尺寸中，长度为 15000 mm ~32000 mm，宽度为 2000 mm ~3200 mm，高度为 1600 mm ~2200mm。

所述的壁板由可相互嵌接的薄板轻型结构预制件插装拼接而成。

所述料车及其牵引机构包括两套，分设于炉体两端；每套牵引机构包括带动料车动作的牵引车、两套驱动传动装置以及连接牵引车和两套驱动传动装置使其同步转动的传动条。

所述的炉气强制循环换向机构，包括有通过风机支架安装于炉体风机室内的风机，风机室上下分为吸风室和出风室，风机室两侧设有可将风机室与时效炉内空间隔绝或连通的百页阀，每侧百页阀对应吸风、出风室分成交替开合的上下两组。

所述的加热装置为燃气直接加热装置，包括燃烧控制阀组、助燃空气鼓

风机、燃气烧嘴、燃烧室以及散热筒，燃气烧嘴的入口分别与燃烧控制阀组、助燃空气鼓风机相连，出口通过顺序连接的燃烧室、散热筒与时效炉炉膛相连通。

本发明特大型时效炉的有效工作尺寸及装炉量居全国之首。炉体壁板结构能有效解决特大尺寸炉体内衬板受热膨胀叠积变形大的问题，使炉体尺寸不再受到限制，且重量轻，安装简单，同时减少热短路造成的传热损失，减少能源消耗。料车及其牵引机构可使两端铝型材及时交替进行出炉、装炉工序，从而提高设备作业率，同时避免设备尺寸过于庞大问题。炉气强制循环换向机构可强制气流在炉内循环流动并进行纵向左、右换向，炉气循环更为充分，气流在长度方向左右换向相当于长度缩短，从而可保证特大型铝型材时效炉的炉温均匀性，提高热处理质量，突破了时效炉有效工作尺寸的限制。加热装置中燃气在燃烧室和炉内散热筒的完全燃烧后再掺和到低温（200℃左右）的炉内循环气流中，确保安全可靠，且烧嘴分组 PID 控制，经济地解决了特大型铝型材时效炉由于加热、保温所需热量相差大造成的控温精度问题。本发明为铝型材在交通运输及其它特殊行业中得到广泛应用创造更好的条件。

附图说明

图 1 是本发明特大型铝型材时效炉总装配图；

图 2 是本发明特大型铝型材时效炉炉体结构图；

图 3 是本发明特大型铝型材时效炉炉体壁板插装拼接示意图；

图 4 是本发明特大型铝型材时效炉料车及其牵引机构的结构示意图；

图 5 是本发明特大型铝型材时效炉牵引机构的结构示意图；

图 6 是本发明特大型铝型材时效炉炉气强制循环换向机构总安装示意

图；

图 7 是图 6 的局部放大图；

图 8 是图 6 中风机及其驱动传动机构的安装示意图（左视图）；

图 9 是本发明特大型铝型材时效炉炉气强制循环换向机构动作原理图；

图 10 是本发明特大型铝型材时效炉燃气直接加热装置安装示意图（图 6A-A 剖面）

图 11 是本发明特大型铝型材时效炉的炉门及其牵引机构的主视图；

图 12 是本发明特大型铝型材时效炉的炉门及其牵引机构的侧视图。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明是一种特大型铝型材时效炉，包括有炉体 1、两端炉门及其升降机构 2、炉气强制循环换向机构 3、燃气直接加热装置 4、两端料车及其牵引机构 5 和电气控制部分组成。本发明中，炉体的有效工用空间尺寸为：长度在 15000 mm 以上，可达到 28000~32000 mm；宽度在 2000 mm 以上，可达到 2500~3200 mm，高度在 1600 mm 以上，可达到 2000~2200mm。时效炉的装炉量为 10 吨以上，最大可达到 35 吨。

如图 2 所示，本发明特大型铝型材时效炉的炉主体 1 壁板以薄板轻型结构预制件插装拼接而成。如图 3 所示，在两块壁板的相邻侧设有可相互嵌接的凹部 11 和凸部 12，从而可相互插装拼接。薄板轻型结构预制件包括相对设置的内、外衬板、设于内、外衬板中间的保温层以及封住内、外衬板四周的连板。内、外衬板用厚度小于 2mm 的普碳钢板（例如 1.2mm 厚的普碳钢板）折弯成形，一端向内侧弯折，另一端为 L 型台阶状，长度方向按炉体外形尺寸而定。当相对设置时，内、外衬板就构成一端为凹部 11 一端为凸部 12 的预制件。由于内衬板较接近热源，膨胀较外衬板多，因此最好的，内衬

板宽度比外衬板宽度窄，该结构同时利于密封胶的涂装。连板两端设有凸缘。在本实施例中，采用规格为 4mm×40mm 的连板，在内、外衬板上、下两端各 2 件，两侧按 500mm 间距若干件，将内、外衬板 101 点焊在一起，减少热短路造成的传热损失。设于内、外衬板中间的保温层可采用一层或一层以上的岩棉板。在本实例中保温层为 3 层厚 50mm 的岩棉板。如图 2 将预制件插装拼接，内衬板之间的间隙以密封胶密封，例如涂上透明硅酮玻璃胶作密封。不同外形的预制件板在安装现场插装拼接即可构成炉体的各面壁板，安装简单便捷。

如图 1，在炉主体 1 两端分别设置有一套料车及其牵引机构 5，可以使两端料车 501 的铝型材及时交替进行出炉、装炉工序，从而提高设备作业率。图 4、5 所示的为右端的料车及其牵引机构 5，包括：带动料车 501 进出炉体 1 的牵引车 502、两套驱动传动装置以及连接牵引车 502 和两套驱动传动装置的传动条 510。驱动传动装置由减速机 508、钝齿轮 503 以及连接减速机 508 和钝齿轮 503 使其两者同步转动的套筒滚子链传动装置组成。本发明采用 2 套驱动传动装置同时拨动销齿条牵引料车运行，避免了采用 1 套驱动传动装置尺寸过于庞大问题。牵引机构的传动条 510 可采用销齿条机构，与驱动传动装置的钝齿轮 503 啮合，可使到特长（可达 31 米）特重（总载荷达 50 吨）料车的进出炉运行安全可靠。两套驱动传动装置设置于炉体 1 两端的地坑里，销齿条 510 安装在料车 501 和牵引车 502 的车架下面。每套驱动传动装置由带电机行星齿轮减速机 508 通过双排套筒滚子链传动装置、钝齿轮 503 传动，推动销齿条 510 直线运行。料车 501 和牵引车 502 在驱动传动装置牵引下进炉、出炉。进炉时，牵引车 502 使料车 501 到达炉内指定位置后摘除连接，退出炉外；出炉时，牵引车 502 先进炉内挂上料车 501 后牵引料车 501 出炉。

料车车轮 506 轴承采用耐温自润滑滑动轴承 507，令其使用寿命大大延长，减少更换轴承的维修工作量及维修成本。

如图 6、7 所示，炉气强制循环换向机构 3 包括有：风机 302 及其驱动传动机构、百页阀 311、中间翻板换向阀 319、中间导向板 303 以及导流装置 202 等。如图 7、8，风机 302 通过风机支架安装于时效炉风机室内，风机室上下分为吸风室 309 和出风室 310，风机机壳 305 吸口设于吸风室 309 内，出口垂直向下与出风室 310 连通。风机 302 包括两台高温大风量离心式循环风机，为特大型铝型材时效炉提供了足够且经济合理的循环风量，其风机机壳 305 吸口同心相向布置在吸风室 309 内炉膛两侧，使两台风机运行工况尽量一致，从而充分发挥两台风机的效率。风机的传动部分 306、电机及轴承座 300 安装在横跨炉体 1 风机支架两侧悬臂结构 307 上，从而使炉体 1 壁板不受力，而且庞大的传动机构不占地面位置。炉体 1 内还设有将其分隔成上下两个空间的中间导向板 303，以及设于时效炉端部炉门的包括有多个 L 型导流槽的导流装置 202（如图 6），它们与风机 302 共同组成了炉气强制循环机构，使炉内空气在中间隔板上下纵向循环强制流动。如图 9 所示，风机室两侧设有可将风机室与时效炉内空间隔绝或连通的百页阀 311，每侧百页阀 311 以吸风室 309、出风室 310 隔板为界分为交替开合的上下两组，分别处于全开、全闭状态，且不同侧的百页阀 311 全开、全闭状态相反。百页阀 311 通过轴 312 安装于立式百页换向阀架 304 上，安装轴 312 与连动装置（转柄 313、连板 314）、气缸 315 顺序连接，由气缸 315 推动连板 314 上下运动，使上下两组百页阀 311 的全开、全闭状态交替变更。百页阀 311 分别由二个气缸 315 带动，配合动作完成炉内纵向气流左右换向，换向周期时间可调，由时间继电器设定。在出风室 310 内风机出口正下方设有中间翻板换向阀

319, 可将风机出口分隔于出风室 310 的左侧或右侧。翻板换向阀 319 通过转轴 316, 转柄 317 及气缸 318 实现转动。中间翻板换向阀 319 的作用在于将风机出口高速气流在换向时分别导向出风室 310 的左侧或右侧, 减少阻力损失, 配合两侧百叶换向阀 311 进行换向。两侧上下两组百页阀 311 与中间翻板换向阀 319 配合, 由各气缸推动实现定时变动位置状态, 达到炉内纵向气流向左、右换向的目的, 设定合适的换向时间, 即可保证特大型铝型材时效炉炉温均匀性等主要技术性能参数, 保证料温均匀性 $< \pm 5^{\circ}\text{C}$, 从而保证热处理质量。动作原理: 右侧上组百页阀 311a 全开、下组百页阀 311b 全闭, 左侧上组百页阀 311c 全闭、下组百页阀 311d 全开, 配合百页阀 311, 翻板换向阀 319 将风机出口分隔于出风室 310 的左侧, 此时, 炉气的流向如图中箭头所示, 从右侧上组百页阀 311a 进入吸风室 309, 经过风机 302 进入出风室 310 左侧 (由于翻板换向阀 319 的阻隔), 最后经左侧下组百页阀 311d 流出, 实现由右向左的流动; 经过适当时间后各气缸动作, 右侧上组百页阀 311a 全闭、下组百页阀 311b 全开, 左侧上组百页阀 311c 全开、下组百页阀 311d 全闭, 翻板换向阀 319 向逆时针转动将风机出口分隔于出风室 310 的右侧 (如图中虚线所示), 就可使炉气实现由左向右的流动, 达到换向的目的。

直接加热为热效率最高的燃烧加热方式, 同时也是最经济的。如图 6、10 所示, 燃气直接加热装置 4 包括有燃烧控制阀组 401、助燃空气鼓风机及管道 402、燃气烧嘴 403、燃烧室 404、散热筒 405 以及排气管道 406。燃烧控制阀组 401、助燃空气鼓风机及管道 402 分别与燃气烧嘴 403 相应入口连接, 将燃气和助燃空气提供至燃气烧嘴 403。燃气烧嘴 403 安装在炉体 1 中间导向板 303 上方, 其头部顺序连接有燃烧室 404 和散热筒 405, 与时效炉的炉膛连通。燃烧室 404 贯穿时效炉炉体 1 并固定在其侧壁上, 散热筒 405

与燃烧室 404 同心组焊连接并向时效炉炉膛内延伸。散热筒 405 的尺寸与燃气烧嘴 403 的燃烧量相适应，从而保证燃气在散热筒 405 内充分、安全地燃烧，高温燃烧产物与炉内循环气流垂直交汇并迅速掺合均匀。燃气烧嘴 403 可分成两组或两组以上，并与可控制其燃烧量的 PID 控制器连接。在本实施例中，共设有四个燃气烧嘴 403，分成两组，其中三个为一组，另一个为一组，加热时两组共 4 个燃气烧嘴 403 大负荷燃烧，保温时关掉一组 3 个烧嘴，由 1 个烧嘴 PID 控制燃烧，从而解决由于特大型铝型材时效炉加热、保温时所需供热量相差大造成的控温精度问题。炉体 1 顶部设有排气管道 406，排气管道 406 内设有自力式翻板阀，压力小时，自力式翻板阀呈关闭状态，当压力达到或超过额定值时，炉内压力将自力式翻板阀向上顶开排气。自力式翻板阀可随燃烧量大小、燃烧产物多少而自动打开大小不同的开口进行排气，从而保证炉内压力一定。

如图 11、12 所示，炉门及其牵引机构 2 包括：由炉门 201 和导流装置 202 组成的炉门总成，由炉门提升钢架 203、带电机的蜗轮减速机 204、套筒滚子链条及链轮组 205、炉门升降导轨 206 组成的炉门升降机构，由四个压紧气缸 207、炉门夹紧轨 208 组成的炉门压紧机构。需要打开炉门 201 时，气缸 207 通过炉门夹紧轨 208 将炉门 201 向外推出松开密封，然后蜗轮减速机 204 通过套筒滚子链条及其链轮组 205 将整个炉门总成进行提升。

本发明特大型铝型材时效炉电气控制部分采用热工仪表、PLC、人机界面控制，实现炉内温度闭环 PID 控制；工艺制度编程，编制序号；设备操作可用按钮、触摸屏选择进行操作；人机界面上可动画显示运行参数及设备状态。

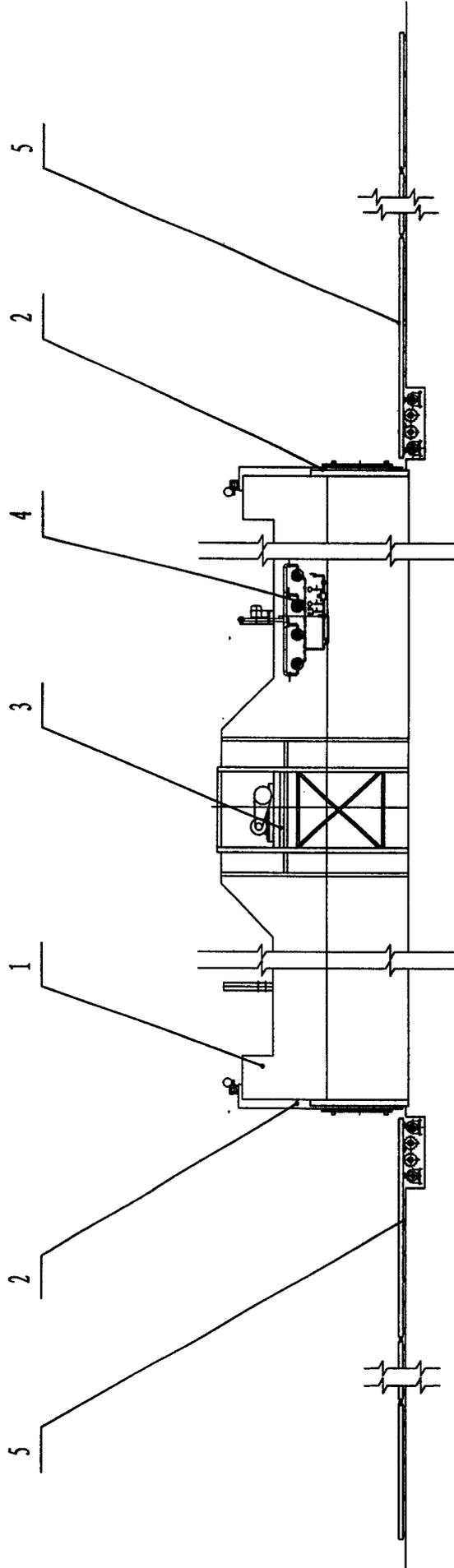


图1

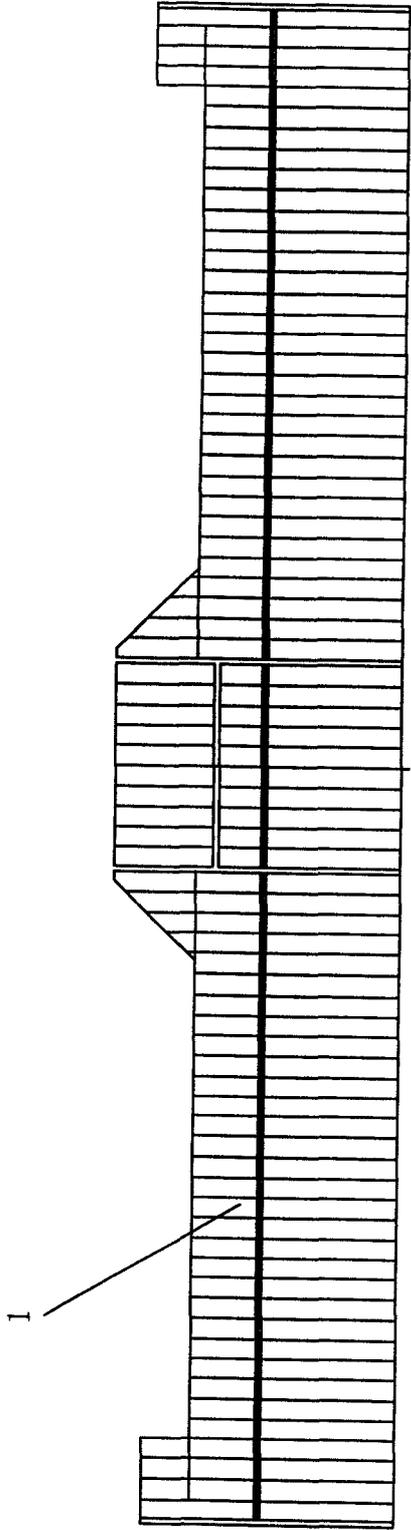


图2

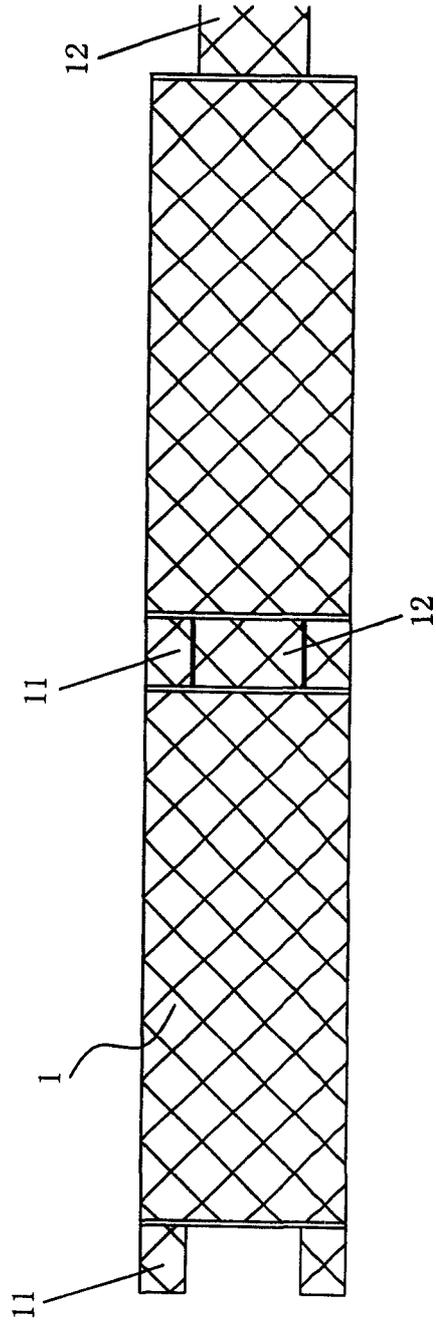


图3

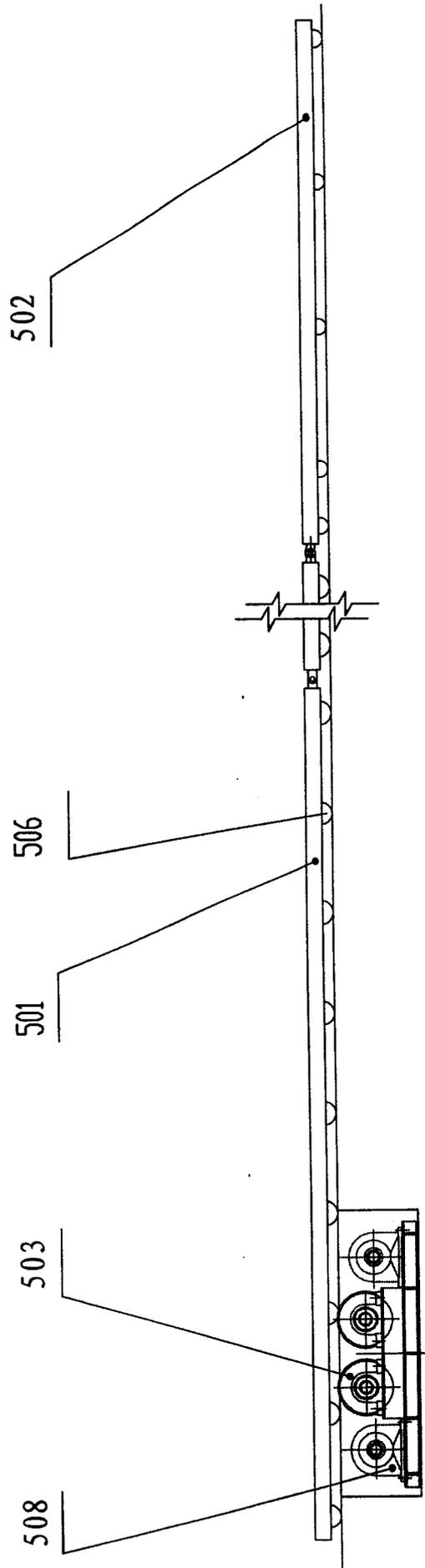


图4

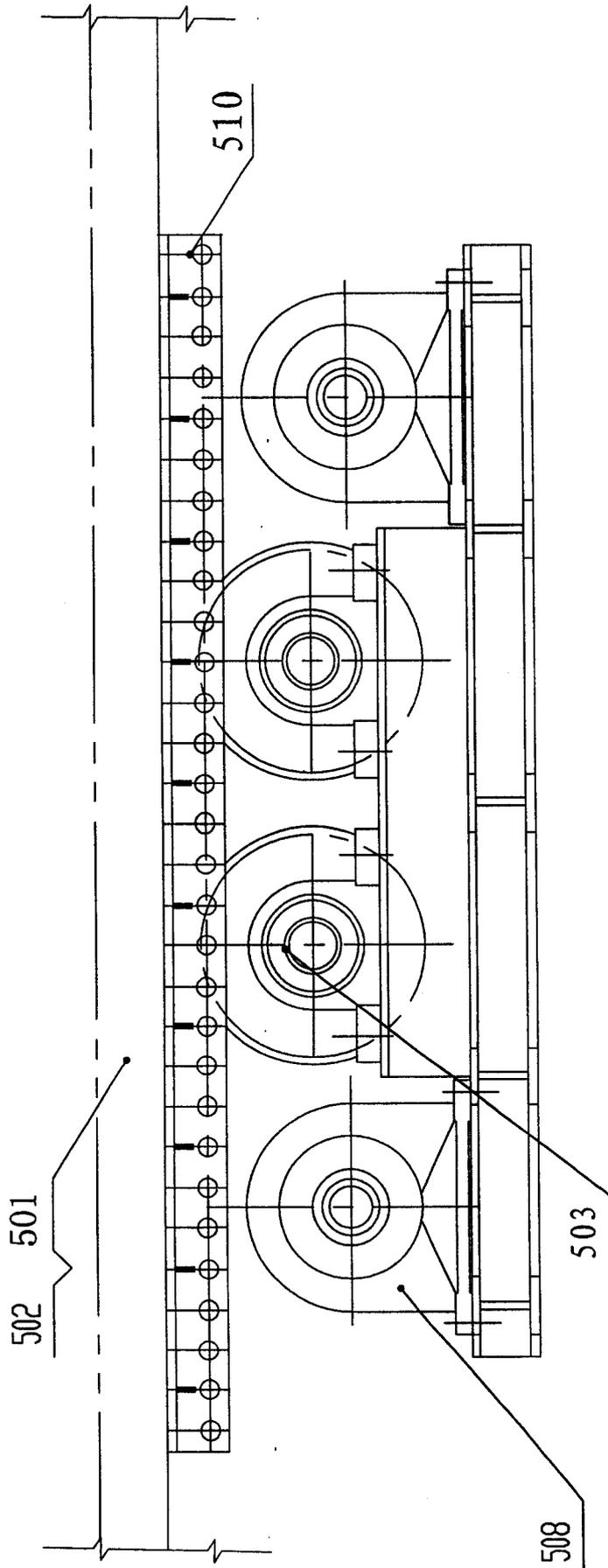


图5

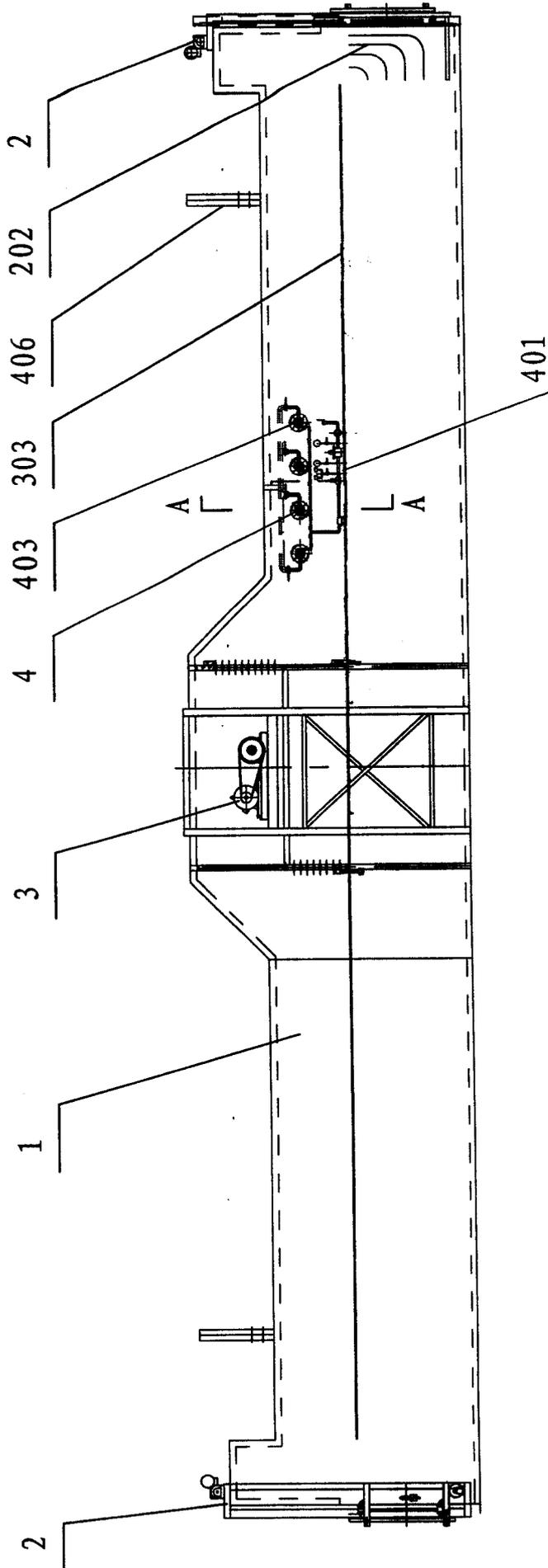


图6

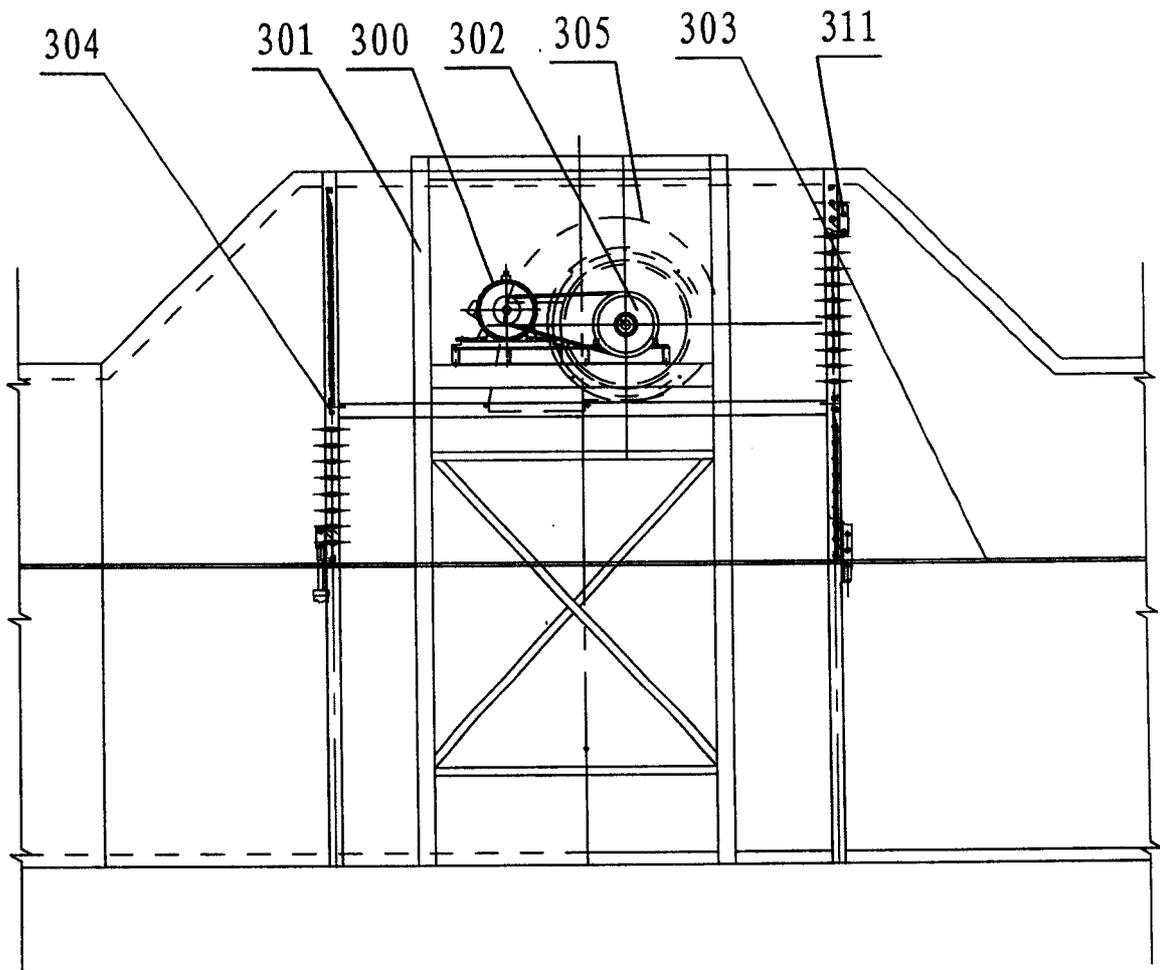


图7

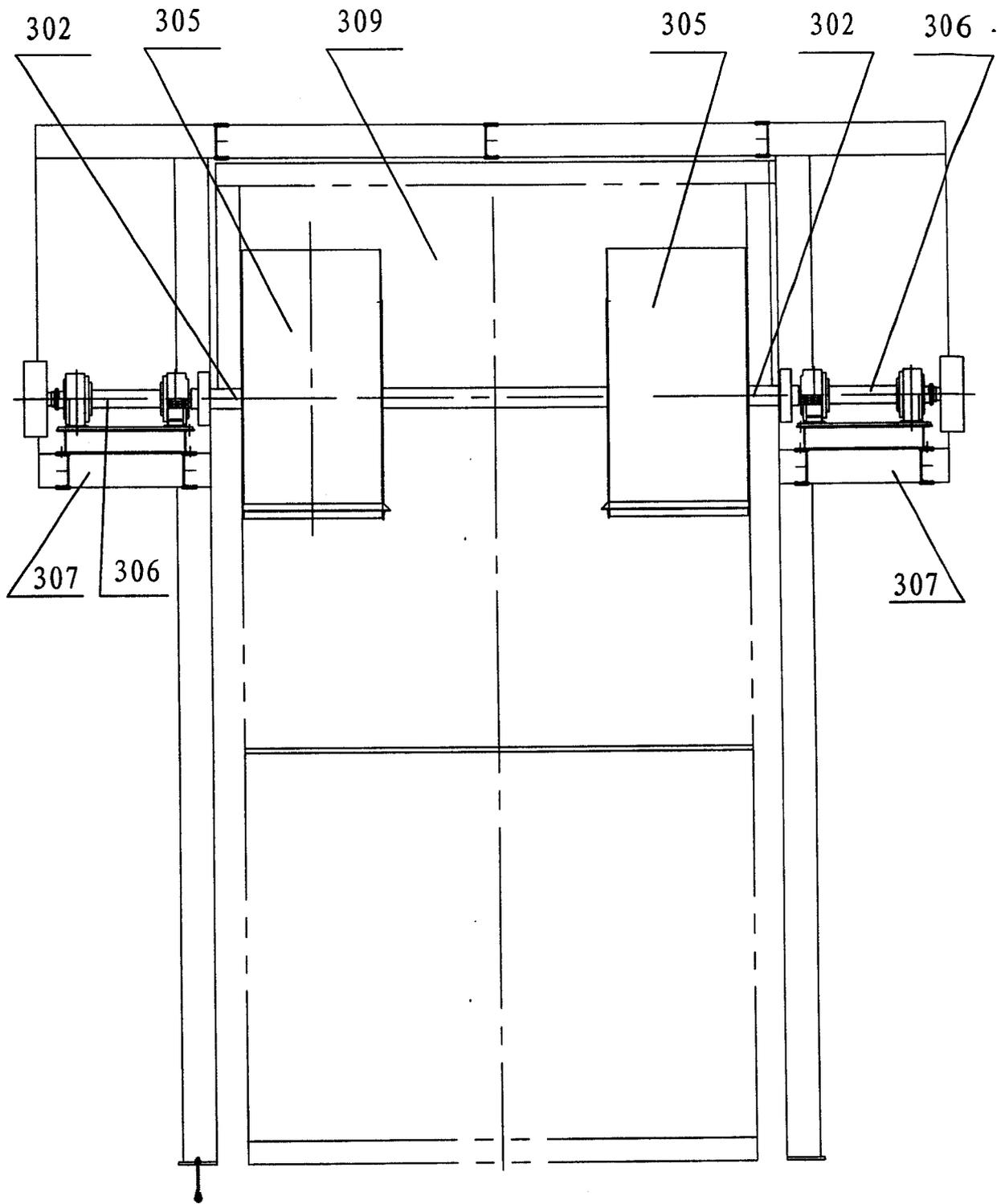


图8

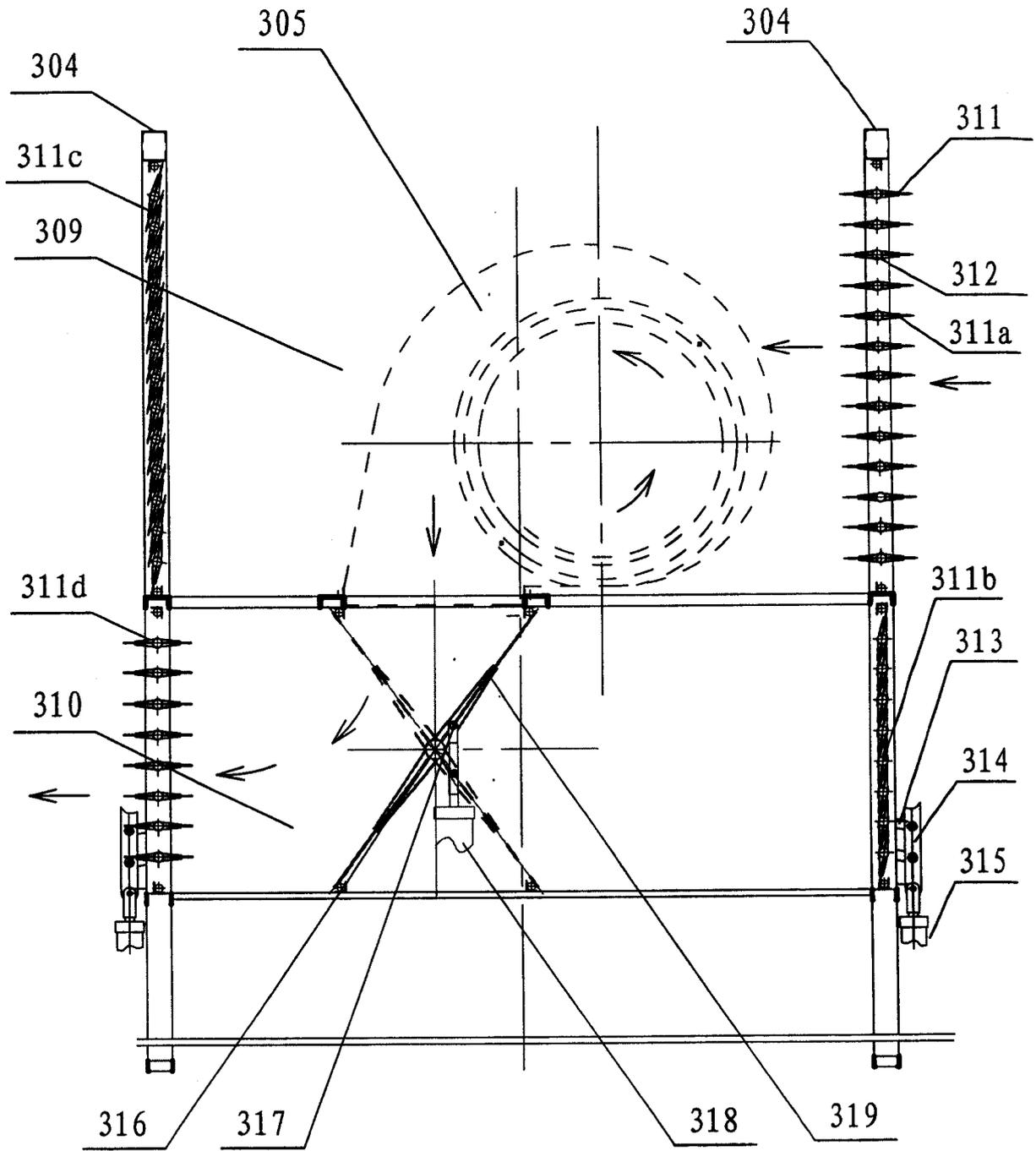


图9

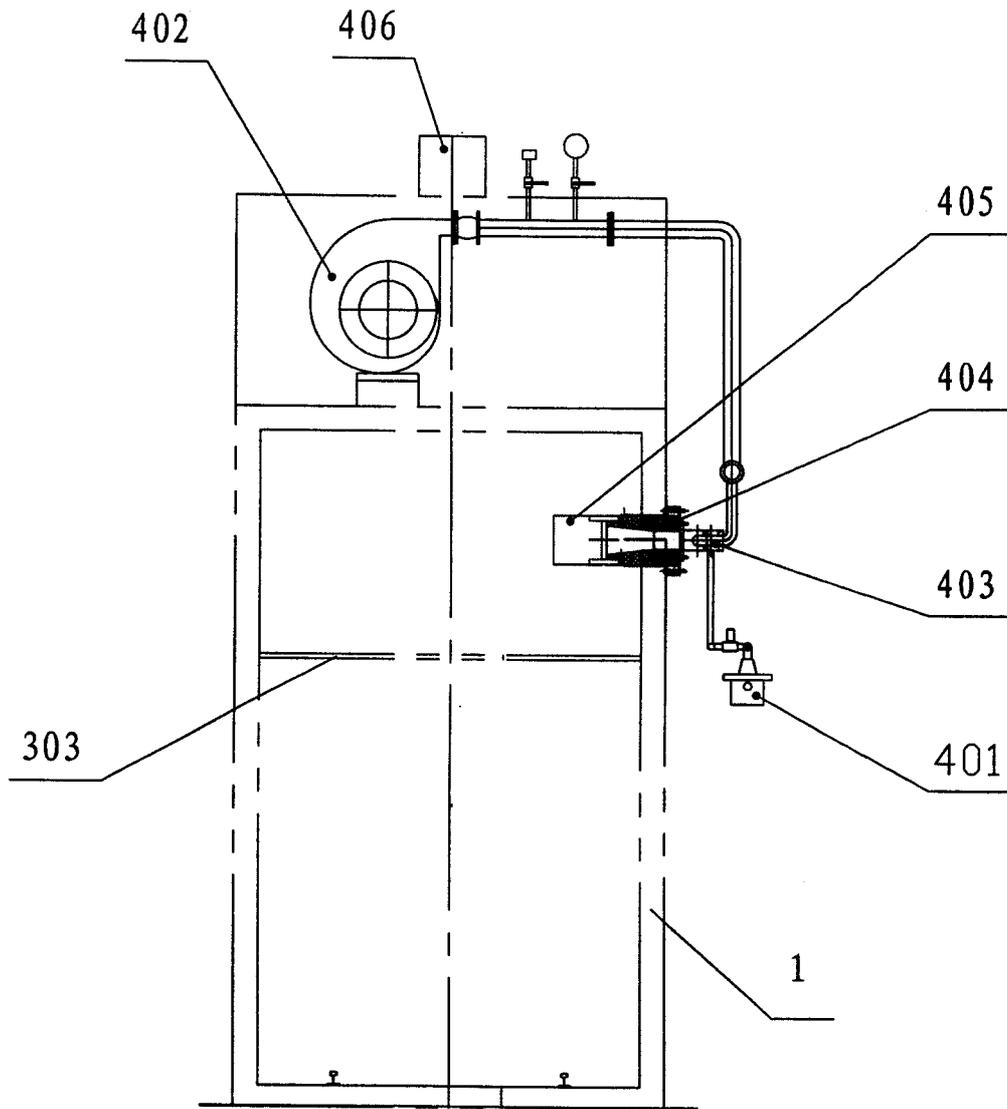


图10

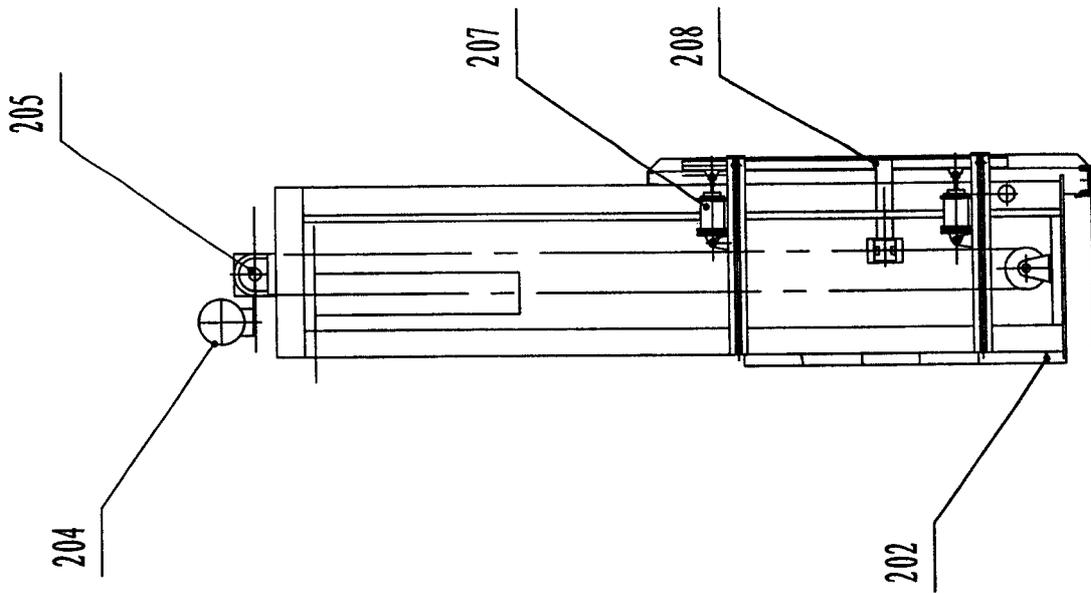


图12

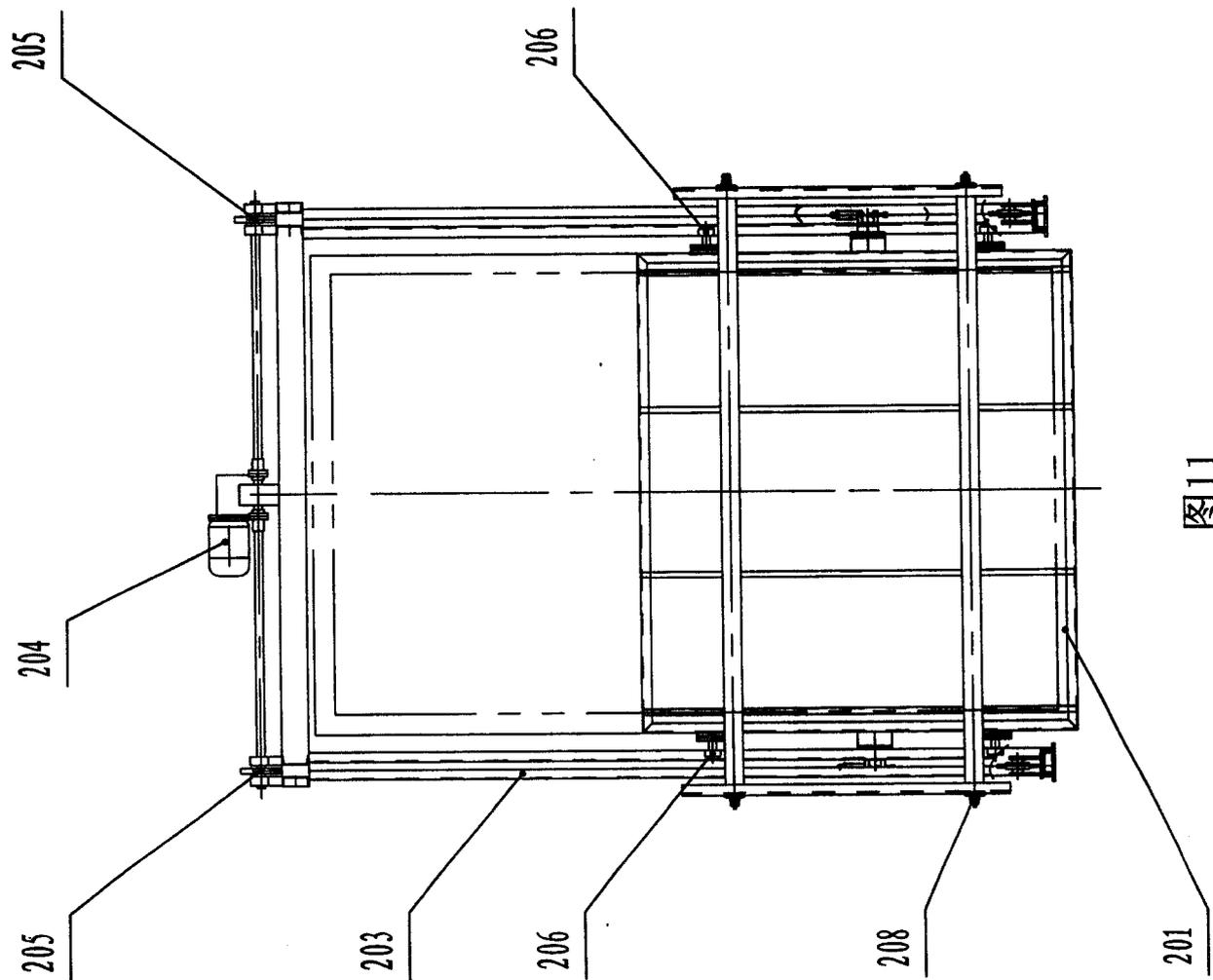


图11