



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107498163 B

(45) 授权公告日 2023.01.10

(21) 申请号 201710851035.X

(56) 对比文件

(22) 申请日 2017.09.20

WO 9505509 A1, 1995.02.23

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 205502306 U, 2016.08.24

申请公布号 CN 107498163 A

CN 107009153 A, 2017.08.04

(43) 申请公布日 2017.12.22

CN 205502306 U, 2016.08.24

(73) 专利权人 李慧

CN 107009153 A, 2017.08.04

地址 311201 浙江省杭州市萧山区新塘街
道新螺路408号

CN 106271461 A, 2017.01.04

CN 106988455 A, 2017.07.28

(72) 发明人 李慧

CN 105839817 A, 2016.08.10

CN 105952032 A, 2016.09.21

CN 104827213 A, 2015.08.12

(74) 专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通
合伙) 33209

审查员 李彦泽

专利代理师 陈农

(51) Int. Cl.

B23K 11/10 (2006.01)

B23K 37/047 (2006.01)

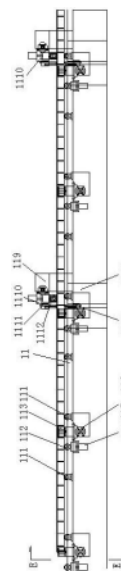
权利要求书3页 说明书16页 附图15页

(54) 发明名称

一种钢板墙构件的生产工艺和生产设备

(57) 摘要

本申请涉及一种钢板墙构件的生产工艺和生产设备,钢板墙构件生产工艺包括:钢卷上料、送料及矫平;支撑筋焊接;定长切割;侧管组装点焊;钢板墙主构件翻转;侧管连续焊接;小件装配焊接。本申请解决上述技术问题所采用的技术方案还包括一种钢板墙构件生产设备,其特征是包括依次排列的上料开卷机、钢板矫平机、支撑筋焊接设备、等离子定长切割机、侧管组装点焊设备、钢板墙主构件翻转机、侧管连续焊接机、小件装配焊接机。本申请的优点和技术效果是:提高了生产效率和自动化程度,保证产品质量,降低产品制造成本。



1. 一种钢板墙构件的生产设备,其特征是:包括依次排列的上料开卷机、钢板矫平机、支撑筋焊接设备、等离子定长切割机、侧管组装点焊设备、钢板墙主构件翻转机、侧管连续焊接机、小件装配焊接机,所述上料开卷机将两个钢卷展开并分为上、下两个连续钢板并输送;所述钢板矫平机将上、下两个连续钢板矫平;所述支撑筋焊接设备将支撑筋从侧面放入上、下两个连续钢板中间对应位置并焊接固定;等离子定长切割机将装配并焊接好支撑筋的上、下连续钢板定长切割成钢板墙主构件;侧管组装点焊设备将两个侧管分别输送至钢板墙主构件两侧对应位置压紧并点焊固定;钢板墙主构件翻转机将钢板墙在制件翻转成竖直放置;侧管连续焊接机将钢板墙在制件上的侧管连续焊接固定;小件装配焊接机将小件装配至钢板墙在制件对应位置并焊接固定;所述支撑筋焊接设备包括:上、下连续钢板定位输送辊组,带动上、下连续钢板定位向前输送,包括安装在上钢板调整机架上的上钢板压辊、上钢板托辊以及安装在支撑筋焊接机架上的下钢板压辊、下钢板托辊;侧向定位辊,用于上、下连续钢板宽度方向的对中定位;上钢板调整机架,安装在支撑筋焊接机架上,通过上下移动调整上、下连续钢板之间空隙;上电极气缸,安装在支撑筋焊接机架上,驱动支撑筋上焊接电极上下移动;支撑筋焊接电极:包括安装在上电极气缸上的支撑筋上焊接电极、安装在移动臂上的支撑筋中间电极、安装在下电极气缸上的支撑筋下焊接电极,支撑筋中间电极夹紧支撑筋;下电极气缸,安装在支撑筋焊接机架上,驱动支撑筋下焊接电极上下移动;移动臂,与中间电极相连,在双向移动机构驱动下带动支撑筋中间电极及其夹持的数根每次一排支撑筋往复移动于上、下连续钢板之间;支撑筋焊机机架,支撑筋焊机和上电极气缸、下电极气缸的承载部件;支撑筋焊接机架,主要用来支撑上钢板调整机架;所述侧管组装点焊设备包括:侧管点焊主构件输送辊组,包括安装在侧管组装点焊工作台上的基准侧管点焊主构件输送辊组和安装在活动夹紧支撑系统上的夹紧侧侧管点焊主构件输送辊组,用于钢板墙在制件向前输送和支撑;侧管输送辊组,包括安装在活动基准支撑系统上的基准侧侧管输送辊组和安装在活动夹紧支撑系统上的夹紧侧侧管输送辊组,用于侧管的输送与支撑;定位夹紧立辊组,包括安装在活动基准支撑系统上的定位立辊组和安装在活动夹紧支撑系统上的夹紧立辊组,用于推动侧管塞入钢板墙在制件中间并侧向夹紧;侧管输送辊组垂直调整装置,用于侧管输送辊组高度方向的对准调整;活动基准支撑系统,包括一组具有横向移动能力的基准支撑支架,基准支撑支架位于基准侧;活动夹紧支撑系统,包括一组具有横向移动能力的夹紧支撑支架,夹紧支撑支架位于夹紧侧;侧管上料输送系统,在侧管组装点焊工作台两侧各有一个侧管上料输送系统,每次每侧将一根侧管送到该侧的侧管输送辊组上,由侧管输送辊组将这两根侧管输送到侧管安装位置;侧管点焊焊机系统机架,安装在侧管组装点焊工作台上,包括前后两套,用于侧管点焊焊机系统的支撑;焊机系统溜板,安装在每套侧管点焊焊机系统机架上,用于安装上点焊枪系统、上压辊系统,具有左右移动能力,用于焊枪对侧管与上钢板墙面形成的焊缝的定位跟踪;上点焊枪系统,安装在焊机系统溜板的竖向微调调整装置上,随焊机系统溜板左右移动到位,随竖向微调调整装置上下移动到位,对侧管与上钢板墙面之间缝隙进行点焊;上压辊系统,安装在焊机系统溜板的竖向调整装置上,上压辊系统对钢板墙在制件进行垂直压紧和侧管上下位置调整;下点焊枪系统,安装在活动基准支撑系统、活动夹紧支撑系统上,通过活动基准支撑系统、活动夹紧支撑系统左右移动到位,对侧管与下钢板墙面之间缝隙进行点焊;点焊焊机,给点焊枪系统提供能源。

2. 根据权利要求1所述钢板墙构件的生产设备,其特征是:侧管连续焊接机包括:侧管龙门式焊枪机架,具有前后移动能力的龙门式机架;顶部压紧及侧向夹紧装置,安装在龙门式焊枪机架上,向下压紧和侧向压紧钢板墙在制件;顶部焊枪及侧向压紧机构,安装在顶部压紧及侧向夹紧装置上,完成钢板墙主构件翻转后侧管与钢板形成的上部焊缝的焊接;侧管连续焊接工作台,用于安装侧管连续焊接输送辊组、侧管龙门式焊枪机架;下部侧向夹紧装置,安装在侧管龙门式焊枪机架上,上下移动或沿水平导轨左右方向移动,对钢板墙在制件两侧进行定位夹紧;下部焊枪机构,安装在下部侧向夹紧装置上,完成对钢板墙主构件翻转后侧管与钢板形成的下部焊缝的焊接;侧管连续焊接输送辊组,对钢板墙在制件进行支撑与输送;侧管连续焊接主构件端部定位机构,用于钢板墙在制件前后方向的准确定位。

3. 根据权利要求1所述钢板墙构件的生产设备,其特征是:小件装配焊接机包括装配机械手溜板、龙门机架、焊枪机械手、装配机械手、小件翻转装置、小件侧向定位与夹紧装置、小件装配输送辊组、小件端部定位与夹紧装置,龙门机架安装在水平直线导轨上并沿钢板墙在制件前后方向移动,小件翻转装置安装在间隔配置的小件装配焊接工作台之间并用于钢板墙在制件的翻转,焊枪机械手安装在龙门机架上并水平左右移动进行小件的焊接,装配机械手通过装配机械手溜板安装在龙门机架上并用于小件的装配,装配机械手溜板通过左右水平移动和上下移动配合龙门机架的前后移动来装配小件,小件侧向定位与夹紧装置安装在小件装配焊接工作台上并用于钢板墙在制件侧向定位,小件装配输送辊组安装在小件装配焊接工作台并用于钢板墙在制件的输送,小件端部定位与夹紧装置安装在小件装配焊接工作台前后两端,用于钢板墙在制件长度方向的定位与夹紧。

4. 一种钢板墙构件的生产工艺,其特征是采用权利要求1~3任一权利要求所述生产设备进行并包括以下步骤:钢卷上料、送料及矫平;支撑筋焊接;定长切割;侧管组装点焊;钢板墙主构件翻转;侧管连续焊接;小件装配焊接;所述钢卷上料、送料及矫平步骤将两个钢卷输送展开矫平成上、下两个连续钢板;支撑筋焊接步骤将一排前后方向对齐的支撑筋从侧面放入上、下两个连续钢板中间对应位置并焊接固定;定长切割步骤将装配好支撑筋的上、下连续钢板定长切割成钢板墙主构件;侧管组装点焊步骤将两个侧管分别输送至钢板墙主构件两侧对应位置压紧并点焊固定;钢板墙主构件翻转步骤将钢板墙在制件翻转成竖直放置;侧管连续焊接步骤将钢板墙在制件上的侧管连续焊接固定;小件装配焊接步骤将小件装配至钢板墙在制件对应位置并焊接固定。

5. 根据权利要求4所述钢板墙构件的生产工艺,其特征是:所述支撑筋焊接步骤包括:上下连续钢板向前输送一个步距;一排支撑筋送至支撑筋焊接装置位于上、下连续钢板外侧的一排对应的中间电极上;支撑筋焊接装置将一排支撑筋通过双向平移塞到上、下连续钢板之间对应位置;支撑筋上焊接电极、支撑筋下焊接电极分别在上、下电极气缸作用下相对运动至上、下连续钢板分别与支撑筋的上下两端头紧密接触;上、下电极气缸继续分别施加压力,同时支撑筋上焊接电极、支撑筋下焊接电极、中间电极均通电,对上、下连续钢板与支撑筋施焊,构成局部钢板墙主构件;中间电极松开夹持的支撑筋,上、下驱动气缸回到初始位置,上、下连续钢板再前行一个步距,支撑筋焊接电极回到初始位置。

6. 根据权利要求4所述钢板墙构件的生产工艺,其特征是:所述侧管组装点焊步骤包括以下步骤:钢板墙主构件向前移动到侧管组装点焊工作台对应位置;两个侧管上料输送系统分别将一根侧管推动到对应的侧管输送辊组上;侧管输送辊组将两根侧管向前输送到钢

板墙在制件平齐位置;定位夹紧立辊组在活动基准支撑系统、活动夹紧支撑系统的支撑下将基准侧的侧管塞入钢板墙在制件基准侧固定位置;将夹紧侧的侧管塞入钢板墙在制件夹紧侧并侧向夹紧,点焊枪系统同步侧向移动到位;两组上压辊系统分别对钢板墙在制件及两侧管进行垂直压紧;点焊枪系统通过焊机系统溜板上的竖向微调整装置上下移动到钢板墙在制件待焊接位置,侧管点焊主构件输送辊组匀速前移带动钢板墙在制件前移,点焊枪系统对侧管前后方向依次点焊;活动基准支撑系统、活动夹紧支撑系统、上压辊系统、点焊枪系统均回到初始位置,钢板墙在制件前进至下一工序对应位置。

7. 根据权利要求4所述钢板墙构件的生产工艺,其特征是:所述侧管连续焊接步骤包括以下步骤:竖直状态的钢板墙在制件进入侧管连续焊接对应位置;顶部压紧及侧向夹紧装置、下部侧向夹紧装置分别从上下方向将钢板墙在制件夹紧;顶部焊枪及侧向压紧机构、下部焊枪机构移动至钢板墙在制件对应位置并将钢板墙在制件侧向压紧;对上、下各两道焊缝从中间向前后方向同步连续焊接;顶部压紧及侧向夹紧装置、下部侧向夹紧装置、顶部焊枪及侧向压紧机构、下部焊枪机构回到初始位置;侧管连续焊接输送辊组带动钢板墙主构件输送至下一工序。

8. 根据权利要求4所述钢板墙构件的生产工艺,其特征是:所述小件装配焊接步骤包括:钢板墙在制件输送至小件端部定位与夹紧装置定位位置并固定;装配机械手将端隔板拾取至对应位置并通过焊枪机械手焊接;装配机械手将H钢节点件、楼板支撑件分别拾取至对应位置并通过焊枪机械手焊接;当钢板墙另一面需要装配焊接小件时,小件翻转装置将钢板墙在制件翻转至该面;装配机械手将该面楼板支撑件拾取至对应位置并通过焊枪机械手焊接。

一种钢板墙构件的生产工艺和生产设备

技术领域

[0001] 本申请涉及一种钢结构建筑的生产工艺和生产设备,主要适用于建筑行业中。

背景技术

[0002] 自从近几年装配式钢结构住宅在我国研制生产以来,其优点在施工过程中得以显现并认可,说明装配式钢结构住宅产品具有广阔的应用前景。但目前钢结构住宅产品在生产制造过程中,也出现了一些必须给予高度重视的薄弱环节。存在钢结构产品的装配工序及焊接工序繁复,焊接工作量大,单位建筑面积用钢量过大等缺陷,且均是采用人工或自动化程度不高的机械装配与焊接方法,造成生产效率低、总体成本高、产品质量不稳定等不良影响。

发明内容

[0003] 本申请解决的技术问题是克服现有技术中存在的上述不足,而提供一种结构简洁,使用方便,成本低,效果好的钢板墙构件的生产工艺和生产设备,采用新型钢板墙构件系统结构及数控自动化生产线制作新型钢结构住宅产品,来代替原有钢结构住宅形式及人工或半自动的生产方式,尽量提高生产效率、保证产品质量及降低生产成本。

[0004] 本申请解决上述技术问题所采用的技术方案包括:钢板墙构件的生产工艺,其特征是包括以下步骤:钢卷上料、送料及矫平;支撑筋焊接;定长切割;侧管组装点焊;钢板墙主构件翻转;侧管连续焊接;小件装配焊接;所述钢卷上料、送料及矫平步骤将两个钢卷输送展开矫平成上、下两个连续钢板;支撑筋焊接步骤将一排前后方向对齐的支撑筋从侧面放入上、下两个连续钢板中间对应位置并焊接固定;定长切割步骤将装配好支撑筋的上、下连续钢板定长切割成钢板墙主构件;侧管组装点焊步骤将两个侧管分别输送至钢板墙主构件两侧对应位置压紧并点焊固定;钢板墙主构件翻转步骤将钢板墙在制件翻转成竖直放置;侧管连续焊接步骤将钢板墙在制件上的侧管连续焊接固定;小件装配焊接步骤将小件装配至钢板墙在制件对应位置并焊接固定。

[0005] 支撑筋焊接步骤包括:上下连续钢板向前输送一个步距;一排支撑筋送至支撑筋焊接装置位于上、下连续钢板外侧的一一对应的中间电极上;支撑筋焊接装置将一排支撑筋通过双向平移塞到上、下连续钢板之间对应位置;支撑筋上焊接电极、支撑筋下焊接电极分别在上、下电极气缸作用下相对运动至上、下连续钢板分别与支撑筋的上下两端头紧密接触;上、下电极气缸继续分别施加压力,同时支撑筋上焊接电极、支撑筋下焊接电极、中间电极均通电,对上、下连续钢板与支撑筋施焊,构成局部钢板墙主构件;中间电极松开夹持的支撑筋,上、下驱动气缸回到初始位置,上、下连续钢板再前行一个步距,在此过程间,支撑筋焊接电极回到初始位置,等待下一个循环。

[0006] 侧管组装点焊步骤包括以下步骤:钢板墙主构件向前移动到侧管组装点焊工作台对应位置;两个侧管上料输送系统分别将一根侧管推动到对应的侧管输送辊组上;侧管输送辊组将两根侧管向前输送到钢板墙在制件平齐位置;定位夹紧立辊组在活动基准支撑系

统、活动夹紧支撑系统的支撑下将基准侧的侧管塞入钢板墙在制件基准侧固定位置；将夹紧侧的侧管塞入钢板墙在制件夹紧侧并侧向夹紧，与此同时点焊枪系统也同步侧向移动到位；两组上压辊系统分别对钢板墙在制件及两侧管进行垂直压紧；点焊枪系统通过焊机系统溜板上的竖向微调整装置上下移动到钢板墙在制件待焊接位置，侧管点焊主构件输送辊组匀速前移带动钢板墙在制件前移，点焊枪系统对侧管前后方向依次点焊；活动基准支撑系统、活动夹紧支撑系统、上压辊系统、点焊枪系统均回到初始位置。

[0007] 钢板墙主构件翻转步骤包括以下步骤：钢板墙在制件移动至翻转对应位置；主构件翻转臂组、定位固定臂组通过翻转设备基座小车移动至钢板墙主构件对应位置；主构件翻转臂组在液压系统驱动下与定位固定臂组相互配合，带动钢板墙主构件由水平位置翻转到竖直位置；翻转设备基座小车进行左右位置适当调整；主构件翻转输送辊组将钢板墙在制件送至下一工序；主构件翻转臂组回到初始水平位置；翻转设备基座小车回到初始位置。

[0008] 侧管连续焊接步骤包括以下步骤：竖直状态的钢板墙在制件进入侧管连续焊接对应位置；顶部压紧及侧向夹紧装置、下部侧向夹紧装置分别从上下方向将钢板墙在制件夹紧；顶部焊枪及侧向压紧机构、下部焊枪机构移动至钢板墙在制件对应位置并将钢板墙在制件侧向压紧；对上、下各两道焊缝从中间向前后方向同步连续焊接；顶部压紧及侧向夹紧装置、下部侧向夹紧装置、顶部焊枪及侧向压紧机构、下部焊枪机构回到初始位置。

[0009] 小件装配焊接步骤包括：钢板墙在制件输送至小件装配焊接位置；小件翻转装置将钢板墙在制件平放；装配机械手将端隔板拾取至钢板墙端部对应位置并通过焊枪机械手焊接；装配机械手将H钢节点件、楼板支撑件分别拾取至对应位置并通过焊枪机械手焊接；当钢板墙另一面需要装配焊接小件时，小件翻转装置将钢板墙在制件翻转至该面；装配机械手将该面楼板支撑件拾取至对应位置并通过焊枪机械手焊接。

[0010] 本申请解决上述技术问题所采用的技术方案还包括：

[0011] 一种钢板墙构件生产设备，包括依次排列的上料开卷机、钢板矫平机、支撑筋焊接设备、等离子定长切割机、侧管组装点焊设备、钢板墙主构件翻转机、侧管连续焊接机、小件装配焊接机，上料开卷机将两个钢卷展开并分为上、下两个连续钢板并输送；钢板矫平机将上、下两个连续钢板矫平；支撑筋焊接设备将支撑筋从侧面放入上、下两个连续钢板中间对应位置并焊接固定；等离子定长切割机将装配并焊接好支撑筋的上、下连续钢板定长切割成钢板墙主构件；侧管组装点焊设备将两个侧管分别输送至钢板墙主构件两侧对应位置压紧并点焊固定；钢板墙主构件翻转机将钢板墙在制件翻转成竖直放置；侧管连续焊接机将钢板墙在制件上的侧管连续焊接固定；小件装配焊接机将小件装配至钢板墙在制件对应位置并焊接固定。

[0012] 支撑筋焊接设备包括：上、下连续钢板定位输送辊组，带动上、下连续钢板定位向前输送，包括安装在上钢板调整机架上的上钢板压辊、上钢板托辊以及安装在支撑筋焊接机架上的下钢板压辊、下钢板托辊；侧向定位辊，用于上、下连续钢板宽度方向的对中定位；上钢板调整机架，安装在支撑筋焊接机架上，通过上下移动调整上、下连续钢板之间空隙；上电极气缸，安装在支撑筋焊接机架上，驱动支撑筋上焊接电极上下移动；支撑筋焊接电极：包括安装在上电极气缸上的支撑筋上焊接电极、安装在移动臂上的支撑筋中间电极、安装在下电极气缸上的支撑筋下焊接电极，支撑筋中间电极夹紧支撑筋；下电极气缸，安装在支撑筋焊接机架上，驱动支撑筋下焊接电极上下移动；移动臂，与中间电极相连，在双向移

动机构驱动下带动支撑筋中间电极及其夹持的数根每次一排支撑筋往复移动于上、下连续钢板之间；支撑筋焊机机架，支撑筋焊机和上电极气缸、下电极气缸的承载部件；支撑筋焊接机架，主要用来支撑上钢板调整机架。

[0013] 侧管组装点焊设备包括：侧管点焊主构件输送辊组，包括安装在侧管组装点焊工作台上的基准侧侧管点焊主构件输送辊组和安装在活动夹紧支撑系统上的夹紧侧侧管点焊主构件输送辊组，用于钢板墙在制件向前输送和支撑；侧管输送辊组，包括安装在活动基准支撑系统上的基准侧侧管输送辊组和安装在活动夹紧支撑系统上的夹紧侧侧管输送辊组，用于侧管的输送与支撑；定位夹紧立辊组，包括安装在活动基准支撑系统上的定位立辊组和安装在活动夹紧支撑系统上的夹紧立辊组，推动侧管塞入钢板墙在制件中间并侧向夹紧；侧管输送辊组垂直调整装置，用于侧管输送辊组高度方向的对准调整；活动基准支撑系统，包括一组具有横向移动能力的基准支撑支架，基准支撑支架位于基准侧；活动夹紧支撑系统，包括一组具有横向移动能力的夹紧支撑支架，夹紧支撑支架位于夹紧侧；侧管上料输送系统，在侧管组装点焊工作台两侧各有一个侧管上料输送系统，每次每侧将一根侧管送到该侧的侧管输送辊组上，由侧管输送辊组将这两根侧管输送到侧管安装位置；侧管点焊焊机系统机架，安装在侧管组装点焊工作台上，包括前后两套，用于侧管点焊焊机系统的支撑；焊机系统溜板，安装在每套侧管点焊焊机系统机架上，用于安装上点焊枪系统、上压辊系统，具有左右移动能力，用于焊枪对侧管与上钢板墙面形成的焊缝的定位跟踪；上点焊枪系统，安装在焊机系统溜板的竖向微调调整装置上，随焊机系统溜板左右移动到位，随竖向微调调整装置上下移动到位，对侧管与上钢板墙面之间缝隙进行点焊；上压辊系统，安装在焊机系统溜板的竖向调整装置上，上压辊系统对钢板墙在制件进行垂直压紧和侧管上下位置调整；下点焊枪系统，安装在活动基准支撑系统、活动夹紧支撑系统上，通过活动基准支撑系统、活动夹紧支撑系统左右移动到位，对侧管与下钢板墙面之间缝隙进行点焊；点焊焊机，给点焊枪系统提供能源。

[0014] 钢板墙主构件翻转机包括：主构件翻转输送辊组，接收水平状态的钢板墙主构件并输送至对应位置；主构件翻转臂组，安装在可沿左右运动的基座小车上，在液压驱动装置作用下与定位固定臂组相互配合，带动钢板墙主构件由水平位置翻转到竖直位置；定位固定臂组，用于钢板墙在制件的侧向定位与扶持；翻转设备基座小车，用于安装主构件翻转臂组、定位固定臂组和液压驱动装置，实现钢板墙在制件的横向水平移动与准确定位。

[0015] 侧管连续焊接机包括：侧管龙门式焊枪机架，具有前后移动能力的龙门式机架；顶部压紧及侧向夹紧装置，安装在龙门式焊枪机架上，可上下移动对钢板墙在制件向下压紧并侧向夹紧；顶部焊枪及侧向压紧机构，安装在顶部压紧及侧向夹紧装置上，完成钢板墙主构件翻转后侧管与钢板形成的上部焊缝的焊接；侧管连续焊接工作台，用于安装侧管连续焊接输送辊组、侧管龙门式焊枪机架、侧管点焊主构件端部定位机构；下部侧向夹紧装置，安装在侧管龙门式焊枪机架上，可上下移动或沿水平导轨左右方向移动，对钢板墙在制件两侧进行定位夹紧；下部焊枪机构，安装在下部侧向夹紧装置上，完成对钢板墙主构件翻转后侧管与钢板形成的下部焊缝的焊接；侧管连续焊接输送辊组，对钢板墙在制件进行支撑与输送；侧管连续焊接主构件端部定位机构，用于钢板墙在制件前后方向的准确定位。

[0016] 小件装配焊接机包括装配机械手溜板、龙门机架、焊枪机械手、装配机械手、小件翻转装置、小件侧向定位与夹紧装置、小件装配输送辊组、小件端部定位与夹紧装置，龙门

机架安装在水平直线导轨上并可沿钢板墙在制件前后方向移动,小件翻转装置安装在间隔配置的小件装配焊接工作台之间并用于钢板墙在制件翻转,焊枪机械手安装在龙门机架上并可水平左右移动进行小件的焊接,装配机械手通过装配机械手溜板安装在龙门机架上并用于小件的装配,装配机械手溜板通过左右水平移动和上下移动配合龙门机架的前后移动来装配小件,小件侧向定位与夹紧装置安装在小件装配焊接工作台上并用于钢板墙在制件侧向定位,小件装配输送辊组安装在小件装配焊接工作台并用于钢板墙在制件的输送,小件端部定位与夹紧装置安装在小件装配焊接工作台前后两端,用于钢板墙在制件长度方向的定位与夹紧。

[0017] 本申请支撑筋焊接设备、等离子定长切割机、侧管组装点焊设备、钢板墙主构件翻转机等均可设置端部定位机构(定位块、位置传感器等)进行钢板墙产品前后方向准确定位。还可设置控制系统,控制系统与支撑筋焊接设备、等离子定长切割机、侧管组装点焊设备、钢板墙主构件翻转机、侧管连续焊接机、小件装配焊接机、动力系统均连接并控制其操作。

[0018] 本申请提高了生产效率和自动化程度,保证产品质量,降低产品制造成本。

附图说明

[0019] 图1是本申请实施例钢板墙住宅建筑的结构示意图。

[0020] 图2是图1中的钢板墙构件的结构示意图。

[0021] 图3是图2的俯视示意图。

[0022] 图4是图2的左视示意图。

[0023] 图5是本申请实施例钢板墙构件的立体示意图。

[0024] 图6是本申请实施例钢板墙住宅建筑的原理示意图。

[0025] 图7是本申请实施例钢板墙构件的几种形式示意图。

[0026] 图8是本申请钢卷上料、送料及矫平工序配置示意图。

[0027] 图9是本申请支撑筋焊接工序配置示意图。

[0028] 图10是图9的俯视示意图。

[0029] 图11是本申请等离子定长切割原理示意图。

[0030] 图12是本申请侧管组装点焊原理示意图。

[0031] 图13是图12的俯视示意图。

[0032] 图14是图12的左视示意图。

[0033] 图15是本申请侧管连续焊接原理示意图。

[0034] 图16是图15的俯视示意图。

[0035] 图17是图15的左视示意图。

[0036] 图18是本申请节点小件装配焊接原理示意图。

[0037] 图19是图8的A-A剖视示意图。

[0038] 图20是图8的B-B剖视示意图。

[0039] 图21是图8的俯视示意图。

[0040] 图22是本申请支撑筋焊接工作台、支撑筋焊接设备、等离子定长切割机配置示意图。

- [0041] 图23是图22的俯视示意图。
- [0042] 图24是图22的C-C剖视示意图。
- [0043] 图25是图22的D-D剖视示意图。
- [0044] 图26是本申请侧管组装点焊工序配置示意图。
- [0045] 图27是图26的E-E剖视图。
- [0046] 图28是图26的俯视示意图。
- [0047] 图29是本申请钢板墙主构件翻转机的配置示意图。
- [0048] 图30是图29的俯视示意图。
- [0049] 图31是图29的F-F剖视图。
- [0050] 图32是本申请侧管连续焊接机的配置示意图。
- [0051] 图33是图32的俯视示意图。
- [0052] 图34是图32的G-G剖视图。
- [0053] 图35是本申请小件装配焊接机的配置示意图。
- [0054] 图36是图35的俯视示意图。
- [0055] 图37是图35的H-H剖视图。
- [0056] 图中:长度(前后)方向尺寸:L1-最前或最后支撑筋到钢板墙邻近端部的距离;L2-钢板墙长度方向相邻支撑筋之间距离;L3-钢结构建筑楼板厚度;L5-钢结构建筑物楼层高,一般为3m左右;L4、L6:二者之和为一个楼层高,即 $L4+L6=L5$;L-表示一节柱构件的长度,为三个楼层高;T-端隔板的厚度。
- [0057] 厚度(高度)方向尺寸:H-钢板墙的厚度,一般为100-180mm左右;t-钢板墙面的钢板厚度,一般为4-8mm;H1-端隔板框的外部高度,一般为钢板墙厚度+20mm;H2-端隔板框的内框高度;b-侧管的高度。
- [0058] 宽度(左右)方向尺寸:B1-钢板墙面的宽度;B2-钢板墙的宽度;B3-钢板墙宽度方向相邻支撑筋的间距;B4-端隔板框的内框宽度;B5-端隔板框的外部宽度,一般为钢板墙宽度+20mm;B6-楼承板支撑件的宽度;B7:边部支撑筋到钢板墙面边部的距离。

具体实施方式

[0059] 本申请所述前后是指被加工产品移动方向的前后,左右方向是指从后往前看的左右。

[0060] 参见图1~图37,钢板墙住宅建筑是新型钢结构建筑的一种形式,它是以具有一定长度的钢板墙构件100为基本单元,采用H钢梁101对相邻钢板墙构件100进行联接,并以装配式钢筋桁架楼承板102为楼板建造模板与骨架的新型住宅(主要为多高层建筑)体系,钢板墙住宅建筑的具体结构见图1,其中各建筑结构部件功用如下:

[0061] 1) 钢板墙构件(简称钢板墙)100:用作住宅等建筑物的墙体构件,具有一定的抵抗外部荷载的能力,构成建筑物的主构件;钢板墙构件的具体结构见图2~图4,钢板墙面2由具有规定长度(一般为3层楼高)的两张矩形薄钢板组成两侧墙面,在二者中间,安装以矩阵形式排列的支撑筋4,并用焊接方式联接两侧墙面成一体。钢板墙面2两侧贴紧边部支撑筋4处各塞进一根侧管6,使这两根侧管6位于上下钢板墙面2之间,并通过焊接方法将侧管6与上下钢板墙面2联接在一起,形成I型钢板墙主构件。再将各小件如端隔板1、楼板支撑件3及H

钢节点件5通过装配焊接固定在钢板墙主构件相应位置上,即构成了完整的I型钢板墙构件。钢板墙构件立体结构见图5。其它各种异形钢板墙构件,均是由I型钢板墙构件组合焊接构成的(见图7所示)。

[0062] 2) H钢梁101:用作钢结构框架的连接构件,在施工过程中,将相邻两个钢板墙构件通过螺栓及焊接方式联接起来,使其共同组成钢结构建筑的框架结构。H钢梁通常位于各楼层的楼板位置,连接时,与固定在各钢板墙上相应位置的H钢节点件5进行螺栓及焊接的水平连接。H钢梁由上、下翼板及中间腹板构成,采用焊接方式将三块条板固定在一起,即组成H钢梁。

[0063] 3) 楼板102:在钢结构建筑中,楼板通常采用钢筋桁架楼承板作为模板及骨架,在一节柱(三层楼高)主框架安装完毕后,将钢筋桁架楼承板顺序安装在各楼层的相应楼板支撑件上,再进行双向的钢筋绑扎后,就可以现场浇筑混凝土楼板。

[0064] 4) 砌块墙103:用于建造建筑物的非承重墙,也可以采用轻质混凝土材料制作。

[0065] 5) 门洞104、窗洞105:是钢结构建筑的主要留空部分,用于安装各房间的门及窗户。

[0066] 钢板墙建筑结构见图6,上下钢板墙构件100的装配连接采用焊接方式,见焊接处110。其它建筑用产品,如墙体保温材料,建筑物内、外装饰材料等可以利用现有产品及材料。

[0067] 根据钢板墙住宅结构体系的建筑形式的要求,需要制成各种不同结构形式的钢板墙构件,满足建筑结构的实际需求。图7 为钢板墙构件的各种主要结构形式:

[0068] 1) I型钢板墙构件106:为基本结构形式,它是由两块钢板墙面2、侧管6、支撑筋4及H钢节点件5通过焊接工艺形成完整的单片钢制结构。

[0069] 2) L型钢板墙构件107:属异型钢板墙构件,采用两个I型钢板墙构件,在各自端部通过焊接方式形成L型构件,主要用于钢结构建筑物的墙角结构承重墙。

[0070] 3) T型钢板墙构件108:属异型钢板墙构件,采用两个I型钢板墙构件,使一个I型钢板墙构件端部与另一个I型钢板墙构件中部焊接构成T型钢板墙构件,主要用作钢结构建筑的外墙隔间处承重墙。

[0071] 4) Z型钢板墙构件109:属异型钢板墙构件,由三个I型钢板墙构件通过焊接方式连接制成,主要用于钢结构建筑带有凹角处承重墙。

[0072] 钢板墙构件产品的生产工艺相对于传统钢结构构件作来说,具有生产工序多、工序质量要求高等特点,钢板墙构件总体生产工艺可分为以下主要工序:

[0073] 1) 钢卷上料、送料及板料矫平(见图8):将用于制作上、下钢板墙面的钢卷安装在两台上料开卷机7上,在动力驱动下上料开卷机7带动钢卷旋转,向后续工位送料;位于开卷后的特制双层钢板矫平机8的矫平辊在动力驱动下,接收开卷的板料,并对其进行矫平。

[0074] 2) 支撑筋4焊接:规定宽度的钢板墙上、下板材(上、下连续钢板)经矫平后,向前输送进入钢板墙支撑筋4焊接工序,到达支撑筋焊接设备9(包括数套沿图10宽度方向配置的列成一排的支撑筋焊接电极组,每个支撑筋焊接电极组由高度方向依次配置的支撑筋上焊接电极91、支撑筋中间焊接电极上92、支撑筋中间焊接电极下93、支撑筋下焊接电极94组成)对应位置时,停止送料。预先制成的两端呈尖头的数根等高支撑筋4,经支撑筋焊接设备的移动臂95(通过前后左右两个方向的平移装置安装在支撑筋焊接设备上)依次接料(接料

点位于生产线的一侧或两侧),自动形成一排等间距支撑筋4布置,分别夹持在数个宽度方向等距离分布的支撑筋中间焊接电极上92与支撑筋中间焊接电极下93之中,被移动臂95一起输送到上下钢板墙面2之间,并精确定位于数个支撑筋上焊接电极91(简称上电极)、支撑筋下焊接电极94(简称下电极)的作用点处,数个支撑筋上焊接电极91、支撑筋下焊接电极94上下相对移动,挤压上、下钢板墙面2,迫使其与支撑筋4在压力下相接触,实现电阻焊接,使上下钢板墙面2与数根(一排,这里的数套、数根、数个数量相同)支撑筋4成为一体,一次电阻点焊焊接完成后,移动臂95自动后退并从上下钢板墙面2中向接料点回程。上下钢板墙面2带动已经焊接的支撑筋4,向前移动规定的距离(L2),进行下一次送料及电阻焊接,如此同理往复,即可完成钢板墙支撑筋焊接工作。

[0075] 3) 等离子定长切割:对于完成钢板墙支撑筋焊接后的钢板墙在制品(制作过程中的构件,下同),需要按要求长度(一般为一节柱),对上下钢板墙面材料进行切割,以便得到定长的钢板墙主构件架构,由于上下钢板墙面是薄钢板制成的,采用火焰切割会造成板面过大的热变形,所以采用等离子切割方法代替火焰切割方法,切割时,钢板墙材料数控定位在等离子定长(定尺)切割机10割枪位置,上下两把割枪从钢板墙面材料一侧切入至另一侧为止,完毕后返回原位。

[0076] 4) 侧管(矩形钢管)6组装并上下部位点焊:经过支撑筋焊接并定长切割的钢板墙在制品,经由输送辊道运送到后续的侧管6组装位,需要在两侧上下钢板墙面之间各装配进一根与钢板墙等长的侧管6,并使侧管紧贴两侧边部的支撑筋4精确定位后,采用侧管点焊枪电弧焊方式将上下钢板墙面与侧管点焊在一起,形成钢板墙主构件整体,钢板墙侧管6组装上下部位点焊工序示意图见图12~14。

[0077] 5) 钢板墙主构件整体翻转:呈水平状态的钢板墙主构件组装点焊完成后,需要在此工序实现翻转,即对钢板墙主构件实行由水平翻转至竖直放置状态,钢板墙构件翻转的目的,是为了对后续连续焊接设备进行简化,以降低设备成本,方便操作,并易于实现多台机架多把焊枪同时进行焊接工作,并按要求输送到下一工序。

[0078] 6) 侧管6上下部位连续焊接:由前一道工序输送过来的钢板墙主构件,按要求对侧管6与上、下钢板墙面形成的焊缝施行连续焊接,焊接时,上、下侧管6形成的焊缝同时进行焊接,并且要求四组侧管连续焊枪均从主构件的中部开始向钢板墙面前后(参见图16)推进焊接,以便全面减小因焊接热量集中产生的变形。

[0079] 7) 节点小件装配焊接:对于完成侧管连续焊接的钢板墙在制品,需要按要求安装并焊接各类节点小件,包括端隔板1、楼板支撑件3、H钢节点件5,具体位置见图18或图2~4,焊接完成后,即可得到完整的钢板墙构件。

[0080] 上述七道钢板墙构件主要生产工序,均由专门研发的数控设备组成的自动化生产线完成,这些设备可以提高生产效率、保证产品质量、降低人工成本。

[0081] 钢板墙构件生产设备(自动化生产线):

[0082] 根据钢板墙构件主要生产工艺各道工序的制作要求,设计出钢板墙构件产品自动化生产线,总装示意图由图8、图22、图26、图29、图32、图35从至右配置构成,总装俯视图由图21、图23、图28、图30、图33、图36从至右配置构成。输送辊组是完整的一套,在控制系统控制下由动力系统按规定工序输送钢板墙在制品,每个工序的输送辊组是总输送辊组的一部分,该工序输送工作由本工序输送辊组和上一工序输送辊组(未完全进入时)共同完成。

[0083] 钢板墙构件产品自动化生产线主要由以下几类设备组成：

[0084] 一、上料开卷机7：用于钢卷上料并展开，为钢板墙构件生产连续提供上、下钢板墙面。

[0085] A、对上料开卷机7的功能要求是：

[0086] 1) 两台上料开卷机7能够同步为后续加工提供板料；

[0087] 2) 上料开卷机主轴72安装钢卷时，操作简单、控制方便；

[0088] 3) 上料开卷机向后续工位送料时，能够满足后续加工的生产速度要求。

[0089] B、对上料开卷机的结构要求：上料开卷机的主要结构见图19、21所示。

[0090] 1) 具有能够承载一定重量钢卷的上料开卷机主轴72；

[0091] 2) 具有能够稳定满足连续提供板料的驱动系统（驱动上料开卷机主轴72）；

[0092] 3) 具有足够强度与刚度的上料开卷机箱体71；

[0093] 4) 具有结构合理、强度与刚度足够的上料开卷机机座73。

[0094] 二、矫平机8：用于对上料开卷机7送来的上、下钢板板料分别连续矫平并向后续工序送料。包括矫平机机架81、上板料矫平辊组82、下板料矫平辊组83。

[0095] 1) 具有能够承载各功用部件正常工作的矫平机机架81。

[0096] 2) 具有满足板料轧制强度与刚度的上板料矫平辊组82。

[0097] 3) 具有满足板料轧制强度与刚度的下板料矫平辊组83。

[0098] 上、下板料矫平辊组接收上料开卷机送来的板料并分别矫平，再向后道工序送料。

[0099] 三、支撑筋焊接设备9：用于将支撑筋与上、下钢板进行焊接，形成钢板墙主体构件。支撑筋焊接机架99主主要用来支撑上钢板调整机架915。

[0100] A、对支撑筋焊接设备的功能要求：

[0101] 1) 能够按技术工艺要求，对输送到本工序的钢板板料，实现纵横向自动定位功能；

[0102] 2) 中间电极可以兼做一排支撑筋的夹紧输送装置，具有使一排中的各支撑筋与上、下钢板板料精确定位功能，并具有与钢板输送方向相垂直的水平（侧向）往复运动功能，以使呈矩阵排列的支撑筋焊接工作依次连续进行；3) 上、下钢板板料在支撑筋焊接输送辊组（包括上钢板托辊911、上钢板压辊910、上钢板托辊913与下钢板压辊912）的定位支撑与输送下，能够按支撑筋逐排依次焊接的要求，连续进行间歇式等距离的向前输送，并确保在进行一排数根支撑筋与上、下钢板焊接时，上、下钢板均处于临时静止状态，待一排支撑筋焊接完毕后，中间电极松开焊接好的一排数根支撑筋，从上、下钢板中水平移出，返回支撑筋上料位，上、下钢板重新向前移动到下一排支撑筋焊接的位置；4) 具有为中间电极按规定要求的一排数根呈竖直状态的支撑筋的上料功能；5) 中间电极与上、下电极组相互配合，上、下电极的相向运动与压力作用下，实现一排数根支撑筋与上、下钢板的点焊连接。

[0103] B、支撑筋焊接设备9的结构要求（见图22~图24）：

[0104] 1) 上钢板压辊910：与上钢板托辊911成组竖直排列，用于压紧上钢板，使其在动力带动下稳定地向前输送板料。

[0105] 2) 上钢板托辊911：用于支撑并在动力作用下，带动上钢板连续或间歇式等距离向前运行，为等间距支撑筋的焊接精确供料与定位，并起到水平高度方向的定位作用。

[0106] 3) 下钢板压辊912：与下钢板托辊913成组竖直排列，用于压紧下钢板，使其在动力带动下，稳定地向前输送板料。

[0107] 4) 下钢板托辊913:用于支撑并在动力作用下,带动下钢板连续或间歇式等距离向前运行,为等间距支撑筋的焊接精确供料与定位,并起到水平高度方向的定位作用。

[0108] 5) 侧向定位辊914:在支撑筋焊接工作台的两侧安装有几组侧向定位辊,用于上下钢板在宽度方向的对中定位,相对成组安装的侧向定位辊具有手动或电动对中功能,以适用于不同宽度的上、下钢板侧向定位。

[0109] 6) 上钢板调整机架915:为了使支撑筋焊接装置9能够在拾取支撑筋并带动支撑筋一起移入上、下钢板之间,使一排数根支撑筋能够与上、下钢板精确定位,并完成点焊焊接工作,必须使上、下钢板的间距大于竖直支撑筋4高度,使上、下钢板之间留有稍大于支撑筋4高度的缝隙,调整机架的作用就是用来保持这个间距,使支撑筋中间焊接电极上92、支撑筋中间焊接电极下93能够灵活地往复运行于上、下钢板之间。

[0110] 7) 支撑筋焊机机架96:支撑筋焊机和上电极气缸97、下电极气缸98的承载部件,用于安装支撑筋焊接装置的其它各部件,共同完成支撑筋与上、下钢板的焊接工作。

[0111] 8) 上电极气缸97:数个气缸分别安装在数个上电极顶部,用于支撑筋与上钢板焊接时,通过气缸竖直推动上电极下移,接触上钢板下表面,在通电过程中施加向下的压力,使上钢板下表面与支撑筋上端头紧密接触并点焊在一起。

[0112] 9) 支撑筋焊接电极:支撑筋上焊接电极91是分别安装在数个上电极气缸97下的一排数个铜制上电极,用于电阻点焊上钢板与支撑筋4上端头,使它们焊接成为一体,构成钢板墙主构件。支撑筋中间电极包括支撑筋中间电极上(端头)92、支撑筋中间电极下(端头)93,均为铜制电极,兼作竖直支撑筋4的夹紧移送装置,一排数个中间电极与移送臂95紧固连接,用于夹持、移送一排数根竖直的支撑筋到上、下钢板之间,并精确定位后,支撑筋中间电极上92与上焊接电极91配合将支撑筋上端头与上钢板点焊在一起;支撑筋中间电极下93与下焊接电极94配合将支撑筋与下钢板点焊在一起,使上、下钢板与支撑筋共同组成钢板墙主构件。支撑筋下焊接电极94:分别安装在数个下电极气缸98上部的一排数个铜制下电极,用于电阻点焊下钢板与支撑筋下端头,使它们焊接为一体,构成钢板墙主构件。

[0113] 10) 下电极气缸98:数个气缸分别安装在数个支撑筋下焊接电极94下部,用于支撑筋与下钢板焊接时,通过气缸竖直推动下电极上移,接触下钢板上表面,在通电过程中施加向上的压力,使下钢板上表面与支撑筋下端头紧密接触。

[0114] 11) 移动臂95:与中间电极相连,在双向移动机构驱动下带动支撑筋中间电极及支撑筋水平前后或侧向往复移动于上、下钢板之间,完成支撑筋移送至上、下钢板中的规定位置。

[0115] 钢板墙支撑筋焊接工作顺序如下:

[0116] 1) 支撑筋焊接输送辊组在动力驱动下,带动上、下钢板连续间歇地向前输送一个步距(前、后相邻两排支撑筋4的间距 L_2)后停止;

[0117] 2) 移动臂95与连接在一起的一排数个中间电极,位于上、下钢板的外侧,由双向送料系统(与双向移动机构一样为现有技术,具有前后方向和左右方向两个方向平移送料能力)向同一排每一个中间电极输送一根竖直的支撑筋,每个支撑筋由对应的中间电极夹紧;

[0118] 3) 安装在支撑筋焊机机架96上的双向平移系统驱动移动臂95带着一排数个中间电极连同夹持的一排数根支撑筋通过双向平移(先左右移动至生产线中部再前后移动至对应焊接位置)塞到上、下钢板之间精确位置,移动臂95停止运行。

[0119] 4) 支撑筋上焊接电极91、支撑筋下焊接电极94在与其分别连接的上电极气缸97与下电极气缸98带动下,分别相对运动直至上、下钢板分别与支撑筋的上下两端头紧密接触,上下气缸继续分别施加压力,同时各电极通电,对上、下钢板与支撑筋施焊,使三者连为一体。

[0120] 5) 焊接完成后,上电极气缸97、下电极气缸98均回到初始位置,一排数个中间电极对原夹持的数根支撑筋全部松夹,上、下钢板在支撑筋焊接输送辊组驱动下,再前行一个步距,同时移动臂95带动中间电极作回程运动,从上、下钢板退出至支撑筋上料位置后停止,等待双向送料系统向每一个中间电极输送一根竖直的支撑筋,为下一个循环工作做好准备。由此往复进行,即可完成每一件钢板墙主构件。

[0121] 四、等离子定长切割机10:用于将上、下钢板在完成与支撑筋焊接后,按规定的长度进行在线定尺切割,构成要求的钢板墙主体。

[0122] A、对等离子定长切割机的功能要求:

[0123] 1) 从前道工序输送到切割工位的带支撑筋钢板墙材料,能够经自动控制,完成长度方向准确定位;

[0124] 2) 上、下等离子割枪能够同时作垂直于钢板墙材料运动方向的水平切割运动,其切割速度满足生产要求;

[0125] 3) 按整体生产工艺要求,上、下等离子割枪在机架的带动下,可以沿钢板墙材料送料方向作前后短距离移动,以便调整确定钢板墙主构件的切割长度。

[0126] B、等离子定长切割机的结构要求:

[0127] 等离子定长切割机10的主要结构见图22、25所示。

[0128] 1) 切割机架10-1:由钢板焊接而成的门式机架,坐落于钢板墙主构件输送导辊上方,用于安装支撑等离子切割机其它各零部件,共同完成钢板墙主构件的切割工作。

[0129] 2) 上割枪溜板10-2:通过竖向安装的水平导轨与切割机架连接,带动上部割枪沿水平导轨作左右方向的水平运动,完成定位功能。

[0130] 3) 上部割枪10-3:固定安装在上割枪溜板上,在动力驱动下,随上割枪溜板作左右方向的水平切割运动,实现钢板墙主构件上钢板墙面的定尺切割。

[0131] 4) 压辊调整支架10-4:用于安装钢板墙主构件的切割压辊,并可以在竖直方向进行位置调整,以便使切割压辊满足不同厚度的钢板墙主构件压紧需要。

[0132] 5) 切割压辊10-5:由数个旋转辊构成,安装在压辊调整支架上,用于在割枪切割钢板墙主构件时压紧,防止发生过大变形,影响切割质量。

[0133] 6) 下部割枪10-6:固定安装在下割枪溜板上,在动力驱动下,随下割枪溜板作垂直于钢板墙运动方向的水平切割运动,实现单件钢板墙主构件下钢板墙面的定尺切割。

[0134] 7) 下割枪溜板10-7:通过竖向安装的水平导轨与切割机架连接,带动下割枪沿水平导轨作左右方向的水平运动,完成定位功能。

[0135] 钢板墙主构件等离子定尺切割的工艺顺序如下:

[0136] 1) 钢板墙支撑筋焊接完毕后,在动力驱动下,支撑筋焊接输送辊组带动钢板墙材料向前移动单件钢板墙构件的长度后,停止运行;

[0137] 2) 上部割枪10-3与下部割枪10-6分别在各自连接的溜板带动下,作左右方向的水平切割运动,从钢板墙在制件(钢板墙构件生产过程的中间产品,等离子定长切割完成后即

形成钢板墙构件的主体结构,统称钢板墙主构件,含两块钢板和支撑筋构成的钢板墙主构件基本结构、侧管组装点焊后构成钢板墙主构件整体结构、侧管连续焊接后构成钢板墙主构件完整结构、小件装配焊接后构成钢板墙构件)边部切入并割断上、下钢板;

[0138] 3) 上、下钢板墙面切割完成后,上部割枪10-3与下部割枪10-6在上、下溜板带动下作回程运动,从上、下钢板退出至准备切割位置后停止,为下一个切割循环工作做好准备,切割完毕的单件钢板墙在制件及后续支撑筋焊接完毕的钢板墙在制件,同步向前移动,当移动到另一个单件构件长度时,钢板墙在制件再次停止,进行下一个单件钢板墙在制件切割。由此往复进行,即可依次完成每一个单件钢板墙主构件的切割工作。

[0139] 五、侧管组装点焊设备11:

[0140] 用于支撑钢板墙在制件及其两侧面侧管,并自动将三者装配夹紧,由两侧焊机分别对侧管与上、下钢板进行点焊,形成钢板墙主构件。

[0141] A、对侧管组装点焊设备的功能要求:

[0142] 1) 在钢板墙主构件向前输送运行的同时,两侧侧管可以方便地向前运行,且在规定位置能够在两侧夹紧力的作用下,侧管与钢板墙主构件按要进行精确组装;

[0143] 2) 待钢板墙主构件与两侧侧管组装完毕后,两架侧管点焊焊机能够自动对侧管与上、下钢板墙面构成的焊缝进行正确点焊。

[0144] 3) 此设备能够适用不同宽度的钢板墙主构件的侧管组装与点焊工作。

[0145] B、侧管组装点焊设备结构见图26、图27所示,包括:

[0146] 1) 侧管点焊主构件输送辊组111:由两列输送辊组构成,一列基准侧侧管点焊主构件输送辊组直接安装在侧管组装点焊工作台上,位于设备基准(定位)侧,另一列夹紧侧侧管点焊主构件输送辊组固定安装在活动夹紧支撑系统116上,在动力驱动下,活动夹紧支撑系统116可以沿左右方向移动,以适应不同宽度的钢板墙构件的支承,侧管点焊主构件输送辊组111由输送辊及支架组成,主要用于钢板墙主构件向前移动的动力输送与支撑作用。

[0147] 2) 侧管输送辊组112:由两列侧管输送辊组构成,其中一列基准侧侧管输送辊组固定安装在活动基准支撑系统115上,位于设备基准侧,在动力驱动下,钢板墙基准侧的侧管向前移动输送与支撑作用;另一列夹紧侧侧管输送辊组固定安装在活动夹紧支撑系统116上,用于钢板墙夹紧侧的侧管输送与支撑作用;在动力驱动下,活动夹紧支撑系统116可以调整左右位置,以适应不同宽度的钢板墙侧管的支承,侧管输送辊组由输送辊及支架组成,主要用于钢板墙两侧的侧管向其安装位置移动的动力输送与支撑作用。另外在两组侧管输送辊组的每个输送辊下端,安装有可以微量调整侧管输送辊组垂直位置的动力装置114,用于调节适应不同钢板墙面板料的厚度。

[0148] 3) 定位夹紧立辊组113:由两列立辊组构成,其中一组立辊固定安装在活动基准支撑系统115上,作为定位立辊组,用于在动力驱动下,随活动基准支撑系统115向钢板墙在制件前后方向中心线运动,在推动侧管塞入上、下钢板墙面之间的同时,也起到确定钢板墙主构件侧向基准的作用;另一组立辊固定安装在活动夹紧支撑系统116上,作为夹紧立辊组,用于在动力驱动下,随活动夹紧支撑系统116向钢板墙在制件前后方向中心线移动,推动侧管塞入上、下钢板墙面之间的同时,也起到对不同宽度的钢板墙主构件侧向夹紧的作用,定位夹紧立辊组由输送立辊及支架组成,主要用于钢板墙主构件两侧的侧管横向动力移送与定位夹紧作用。

[0149] 4) 侧管输送辊组垂直调整装置114:由于钢板墙墙面板材的厚度是不同的,一般为4-6mm,为了保证侧管底面与钢板墙底面的垂直方向的准确位置,设立侧管输送辊组垂直调整装置114,用于对侧管点焊工序输送辊组(包括侧管点焊主构件输送辊组111和侧管输送辊组112)的微量调整,弥补二者在垂直方向的厚度变化所带来的偏差。

[0150] 5) 活动基准支撑系统115:由一组相同的横向移动系统装置组成,每个横向移动系统装置主要由动力驱动系统(由伺服电机、滚珠丝杠、直线导轨副组成)和安装在其上的基准支撑支架组成,基准支撑支架上安装侧管输送辊组112、定位夹紧立辊组113,在动力驱动系统带动下,侧管输送辊组与定位夹紧立辊组随基准支撑支架向钢板墙在制件前后方向中心线运动,推动基准侧的侧管塞入上、下钢板墙面之间的同时,起到确定钢板墙主构件侧向基准定位的作用;

[0151] 6) 活动夹紧支撑系统116:由一组相同的横向移动系统装置组成,每个横向移动系统装置主要由动力驱动系统(由伺服电机、滚珠丝杠、直线导轨副组成)和安装在其上的夹紧支撑支架组成,夹紧支撑支架上安装侧管点焊主构件输送辊组111、侧管输送辊组112、定位夹紧立辊组113,在动力驱动系统带动下,侧管点焊主构件输送辊组111、侧管输送辊组112、定位夹紧立辊组113随夹紧支撑支架向钢板墙在制件前后方向中心线运动,推动夹紧侧的侧管塞入上、下钢板墙面之间并起到对不同宽度的钢板墙主构件侧向夹紧作用;

[0152] 7) 侧管上料输送系统117:在侧管组装点焊工作台两侧各有一个侧管上料输送系统117,主要由动力驱动装置、机架、输送链及链轮、传动轴等组成,按要求将摆放在侧管组装点焊工作台两侧的侧管,每次每侧各一根地推动到两侧的侧管输送辊组112上,然后由侧管输送辊组112,将这两根侧管输送到规定安装位置,为钢板墙主构件的组装供料。

[0153] 8) 侧管组装点焊工作台118:侧管组装点焊工作台设置在侧管组装点焊设备底部,用于安装各工作部件与装置,作为侧管组装点焊设备工作台。

[0154] 9) 侧管点焊焊机系统机架119:由钢板组装焊接制成的门式框架,固定安装在侧管组装点焊工作台上,主要用于安装与支撑组成侧管点焊焊机系统的零部件,为了提高生产效率,在侧管组装点焊工作台上前后共安装了两套侧管点焊焊机系统机架,每套机架上均安装四套侧管点焊焊机系统。

[0155] 10) 焊机系统溜板1110:由钢板焊接制成的箱型部件,每个侧管点焊焊机系统机架119上具有左右两个,通过水平导轨副与焊机系统机架119连接,用于安装上点焊枪系统1111与上压辊系统1112,并在动力驱动下,左、右焊机系统溜板1110各带动一套上点焊枪1111及上压辊系统1112,沿水平导轨副向钢板墙在制件前后方向中心线调整运动,保证焊枪对侧管与上钢板墙面形成的焊缝的精准定位跟踪。

[0156] 11) 上点焊枪系统1111:有左右两套上点焊枪系统,分别布置在钢板墙主构件的两侧,主要由焊枪与焊缝跟踪系统组成,在焊机系统溜板1110的带动下,可以实现对焊缝的正确跟踪与点焊,上点焊枪系统1111可以在焊机系统溜板1110上的竖向微调整装置的带动下,做少量的竖向运动,保证焊枪与焊缝的正常点焊距离。

[0157] 12) 上压辊系统1112:主要由钢板墙主构件压辊与侧管压辊组成,在焊机系统溜板1110及竖向微调整装置的带动下,上压辊系统1112在侧管推进上、下钢板墙面后,分别对钢板墙面及侧管进行垂直压紧,保证在焊枪点焊过程中,由上钢板墙面与侧管形成的焊缝处于压实状态,实现焊枪的正常点焊,另外侧管压辊自带弹性微调整装置,用于弥补钢板墙面

厚度不同的偏差。

[0158] 13) 下点焊枪系统1113:有左右两套下点焊枪系统,分别布置在钢板墙主构件的两侧,主要由焊枪与焊缝跟踪系统组成,分别在活动基准支撑系统115与活动夹紧支撑系统116的带动下,可以实现对侧管与上、下钢板墙面之间缝隙的正确跟踪与点焊。

[0159] 14) 点焊焊机1114:一般采用二氧化碳气体保护焊机,连接并控制点焊枪系统。

[0160] 钢板墙侧管组装点焊设备的工艺顺序如下:

[0161] 1) 钢板墙主构件支撑筋焊接与等离子切割完毕后,在动力驱动下,侧管点焊主构件输送辊组111带动钢板墙主构件向前移动到侧管组装点焊工作台上,并在接触到前后方向定位基准装置后,停止运行;

[0162] 2) 工作台两侧的侧管上料输送系统将摆放在工作台两侧的侧管,每次每侧各一根地推动到两侧的侧管输送辊组112上,然后由侧管输送辊组112将这两根侧管向前输送到头部与钢板墙主构件平齐的位置,为钢板墙主构件的侧管组装供料。

[0163] 3) 两列定位夹紧立辊组113中安装在活动基准支撑系统115上的定位立辊组,在动力驱动下,随活动基准支撑系统115(向钢板墙在制件前后方向中心线运动,在推动侧管塞入上、下钢板墙面之间的同时,起到确定钢板墙主构件侧向基准的作用;另一组安装在活动夹紧支撑系统116上的夹紧立辊组,在动力驱动下随活动夹紧支撑系统116向钢板墙在制件前后方向中心线运动,在推动侧管塞入上、下钢板墙面之间的同时,起到对不同宽度的钢板墙主构件侧向夹紧的作用。

[0164] 4) 在两侧管推进上、下钢板墙面并定位夹紧后,两组上压辊系统1112在焊机系统溜板1110及竖向微调整装置的带动下,分别对钢板墙面及两侧管进行垂直压紧,保证在焊枪点焊过程中,由上钢板墙面与侧管形成的焊缝处于压实状态,实现焊枪的正常点焊,另外侧管压辊自带弹性微调整装置,用于弥补钢板墙面厚度不同的偏差。

[0165] 5) 点焊焊枪系统(上点焊枪系统1111、下点焊枪系统1113):上、下点焊枪系统各两套,分别布置在钢板墙主构件的左右两侧,在焊机系统溜板1110及活动基准支撑系统115与活动夹紧支撑系统116的带动下,实现对焊缝的左右位置正确跟踪点焊,通过焊机系统溜板上的竖向微调整装置,上点焊枪系统上下移动,确保焊枪位于对焊缝正常点焊的位置,侧管点焊主构件输送辊组111向前匀速运动带动钢板墙在制件前移,焊枪系统对整件钢板墙侧管焊缝进行连续的点焊,点焊完毕后,点焊主要系统均回到初始位置,钢板墙在制件前进至下一个工序对应位置。

[0166] 六、钢板墙主构件翻转机12:用于将水平放置的钢板墙主构件自动翻转90度,呈竖直放置状态,以便于后续的钢板墙主构件焊接加工。

[0167] 钢板墙主构件侧管点焊工序完成后,进入钢板墙主构件自动翻转送料。翻转的目的,是实现将水平放置的钢板墙主构件翻转90度,呈竖直放置形式,为后续的钢板墙侧管焊缝整体焊接做准备。

[0168] A、对钢板墙主构件翻转机的功能要求:

[0169] 1) 能够按技术工艺要求,对输送到本工序的钢板墙主构件,实现由水平放置翻转为竖直形式后向后道工序的自动竖向输送,并具有横向竖直自动定位功能;

[0170] 2) 几组翻转设备要求实现完全同步移动、翻转及定位功能。

[0171] B、钢板墙主构件翻转机的结构要求:

[0172] 钢板墙主构件翻转机的主要结构见图29~31,包括:

[0173] 1) 主构件翻转输送辊组121:由数个输送辊等间距排列组成,用于接收完成侧管组装点焊工序加工的呈水平状态的钢板墙主构件并送到钢板墙主构件翻转对应位置,然后停止运行。

[0174] 2) 主构件翻转臂组122:由数组机构组成,带有转动轴的主构件翻转臂组安装在可沿左右运动的基座小车124上,待钢板墙主构件运行到对应位置后,主构件翻转臂组122在液压系统驱动下,与定位固定臂组123相互配合,带动钢板墙主构件,由水平位置翻转到竖直位置,实现主构件的90度翻转。

[0175] 3) 定位固定臂组123:由数组机构组成,与主构件翻转臂组配套使用,定位固定臂组123转动安装在基座小车124,在其液压机构驱动下对主构件侧向扶持,在翻转过程中通过基座小车124运行,调整定位固定臂组123的位置,以适应对不同宽度的钢板墙主构件的定位,实现主构件的正确翻转,翻转后,基座小车124再进行适当调整,使竖直的钢板墙主构件的中心与后续设备的中心位置相同。

[0176] 4) 翻转设备基座小车124:由钢板焊接制成的可移动小车,用于支撑安装主构件翻转臂组122与定位固定臂组123及相关的液压等驱动装置,并可实现钢板墙主构件的横向水平移动与准确定位。

[0177] 七、侧管连续焊接机13:将竖直放置的钢板墙上、下侧管与两侧钢板完全焊接在一起。

[0178] 钢板墙主构件90度翻转工序完成后,输送辊组带动呈竖直位置的主构件进入钢板墙主构件侧管连续焊接工序。钢板墙主构件的上、下钢板墙面与其间的两根侧管共形成了四道与主构件等长的焊缝,当将点焊后的钢板墙主构件翻转90度呈竖直状态时,四道焊缝就分为上、下各两道,位于竖直主构件的两侧。侧管连续焊接工序利用几组焊机,同时从钢板墙主构件两侧中间,自动对上、下各两道焊缝从中间向前后方向进行施焊,在保证构件热分布平衡及构件基本不变形的情况,完成侧管连续焊接工作。

[0179] A、对钢板墙主构件侧管连续焊接机的功能要求:

[0180] 1) 从钢板墙主构件翻转机输送来的呈竖直状态的钢板墙主构件,能够经自动控制,在侧管连续焊接机上完成主构件长度方向的准确定位;

[0181] 2) 焊枪机架采用龙门行走结构,保证主构件两侧焊枪行走同步,并具有随行的上部压紧机构,及两侧面夹紧机构。为了提高生产效率,在一台焊接机上采用四套龙门式焊枪机架,对钢板墙主构件的侧管焊缝进行分段同时焊接。

[0182] 3) 侧管连续焊接采用钢板墙主构件竖立式放置,每台龙门式焊枪机架上,在主构件两侧各采用四把焊枪同时工作,即上部焊缝两把焊枪,下部焊缝两把焊枪,对钢板墙侧管焊缝进行等分段同时焊接,各把焊枪焊接长度保持相同,最大限度地减少构件变形,保证构件质量。

[0183] B、钢板墙主构件侧管连续焊接机的结构要求:

[0184] 侧管连续焊接机主要由侧管连焊工作台、龙门式焊枪机架、侧管连续焊接主构件端部定位机构、侧管连焊输送辊道、焊枪侧向压紧机构及各种驱动系统与装置组成,见图32~34。

[0185] 1) 侧管龙门式焊枪机架131:有四套,在电机带动下,可沿下部导轨实现纵向移动,

并可以按构件长度自动定长均匀分布,实现从钢板墙主构件中部向两端分别焊接的目的。其上装置前后和左右定位夹紧机构。

[0186] 2) 顶部压紧及侧向夹紧装置132:安装在龙门式焊枪机架上,可沿龙门立柱上的竖向导轨上下移动,实现向下压紧钢板墙主构件功能。还装有侧向夹紧装置,由气压或液压驱动,同时对钢板墙主构件侧向定位夹紧。

[0187] 3) 顶部焊枪及侧向压紧机构133:连接在顶部压紧及侧向夹紧装置132上,并共同安装在龙门机架上,可沿水平导轨移动,实现对钢板墙主构件侧管焊缝的跟踪功能,焊枪随着龙门机架实现沿构件长度方向的移动,完成对钢板墙主构件侧管焊缝焊接。

[0188] 4) 侧管连续焊接工作台134:作为设备基础,用于支撑输送辊组、龙门机架、侧管连续焊接主构件端部定位机构。

[0189] 5) 下部侧向夹紧装置135:安装在龙门焊枪机架上,可沿龙门立柱上的竖向导轨实现上下移动,并可沿水平导轨运行,由气压或液压驱动,对钢板墙主构件两侧进行定位夹紧。

[0190] 6) 下部焊枪机构136:连接在下部侧向夹紧装置135上,并共同安装在龙门机架上,可沿水平导轨移动,实现对钢板墙主构件下部侧管焊缝的跟踪功能,焊枪随着龙门机架实现沿构件长度方向的移动,完成对钢板墙主构件侧管焊缝焊接。

[0191] 7) 侧管连续焊接输送辊组137:由数组输送辊组成,并安装在工作台上,在电机驱动下,对进入焊接区或完成焊接工作的钢板墙主构件进行自动输送。

[0192] 8) 侧管连续焊接主构件端部定位机构138:用于对输送到本工序的钢板墙主构件进行构件长度方向的准确定位。

[0193] 八、小件装配焊接机14:用于在钢板墙主体构件上自动装配焊接所需的节点小件。

[0194] 钢板墙主构件侧管连续焊接完成后,输送辊组带动呈竖直位置的主构件进入下一道工序,即钢板墙主构件小件自动装配焊接工序。在此工序钢板墙主构件重新翻转90度,返回水平放置状态,并在自动控制机械手及自动焊接系统的配合下,对钢板墙主构件进行各种所需小件的装配与焊接工作。这些小件包括端隔板、楼板支撑件、H钢节点件等。

[0195] A、对小件装配焊接机的功能要求:

[0196] 1) 从侧管连续焊接机输送来的钢板墙主构件,能够经自动控制,翻转为水平状态,并在小件装配焊接机上完成主构件长度与宽度方向的准确定位;

[0197] 2) 焊枪机架采用龙门行走结构,焊枪机械手安装在焊枪机架上,可以按水平导轨进行移动,同时机械手自身可以进行多维的运动,并具有随行的上部压紧与跟踪装置。在焊枪机架的后部,安装有小件自动装配机械手,用于拾取小件并在指定位置进行定位装配。

[0198] B、小件装配焊接机的结构要求:

[0199] 小件装配焊接机主要由小件装配焊接工作台、龙门机架、小件端部定位与夹紧装置、输送辊道、翻转装置、焊枪机械手、装配机械手及各种驱动系统与装置组成,见图35~37。

[0200] 1) 装配机械手溜板141:包含水平移动与竖直移动两个溜板,装配机械手水平溜板与龙门机架142通过水平导轨副连接,装配机械手竖直溜板依靠竖直导轨与装配机械手水平溜板连接在一起的,两个溜板的作用是水平与竖直移动相互配合,带动装配机械手,拾取及在主构件上定位装配各类小件,并在焊接系统对小件在主构件上的连接进行点焊时,夹紧小件。

[0201] 2) 龙门机架142: 龙门式机架, 两立柱下安装有水平直线导轨, 在电机带动下, 小件龙门机架可沿下部导轨实现沿主构件长度方向的纵向移动。在机架横梁的前、后两侧各安装有水平直线导轨, 分别与装配机械手溜板141及焊枪机械手143连接, 支撑各部件。

[0202] 3) 焊枪机械手143: 用水平导轨与小件龙门机架142连接, 并沿机架横梁作垂直于钢板墙主构件长度方向的数控运动, 焊枪机械手143自身可在数控系统的控制下, 完成多维的自动运动, 并在装配机械手144的配合下, 完成对各小件在主构件上安装的点焊与焊接工作。

[0203] 4) 装配机械手144: 靠水平导轨安装在龙门机架的横梁上, 位于焊枪机械手143的相对侧, 机械手可以实现对各小件的拾取与在主构件上的精确安装定位, 并配合焊枪机械手完成各小件安装与焊接。

[0204] 5) 小件装配焊接工作台145: 由钢板装配焊接制成, 分几个工作台单元共同构成工作台整体, 工作台单元相隔一定距离排列, 整体工作台能适应不同外形尺寸的主构件装配, 用于支撑小件装配输送辊组、小件侧向定位与夹紧装置、小件端部定位与夹紧装置。

[0205] 6) 小件翻转装置146: 用于对钢板墙主构件的自动翻转, 可采用基座小车124、主构件翻转臂组122、定位固定臂组123和两臂组的液压驱动装置实现。当主构件上、下钢板墙面都有小件需要装配焊接时, 则在一侧墙面完成各小件装配焊接后, 主构件需要翻转180度, 将另一侧墙面朝上, 为各小件在这一墙面上的装配与焊接作准备。

[0206] 7) 小件侧向定位与夹紧装置147: 主构件在各小件的装配与焊接时, 主构件本身首先需要在小件装配焊接工作台145上各向精确定位, 侧向定位与夹紧装置就是用于主构件侧向在小件装配焊接工作台145上的侧向精确定位与夹紧。

[0207] 8) 小件装配输送辊组148: 由数组输送辊组成, 安装在小件装配焊接工作台145上, 用于接收与支撑由前道工序转过来的主构件, 与小件侧向定位与夹紧装置147及小件端部定位与夹紧装置149配合, 对钢板墙主构件进行全面定位与夹紧, 实现各小件在主构件上的装配与焊接工作。

[0208] 9) 小件端部定位与夹紧装置149: 在主构件的长度方向上, 设置有小件端部定位与夹紧装置149, 位于小件装配焊接工作台145的前后两端, 用于对主构件在长度方向定位与夹紧。

[0209] 前后夹紧、侧向夹紧分别采用在前方或某一侧设置定位块, 后方或另一侧设相对应的夹紧块, 通过夹紧块的液压缸推动, 移动钢板墙在制件靠紧定位块, 从而实现夹紧。

[0210] 钢板墙系列产品、生产工艺及自动化生产线是新型的钢结构住宅建筑体系及制造装备, 可通过控制系统来实现上述工艺生产和设备的控制, 实现对现有钢结构建筑产品的改进与发展, 在生产效率、产品质量、生产成本等方面有了显著的提高, 为钢结构住宅产业化发展提供了更加有力的支持。

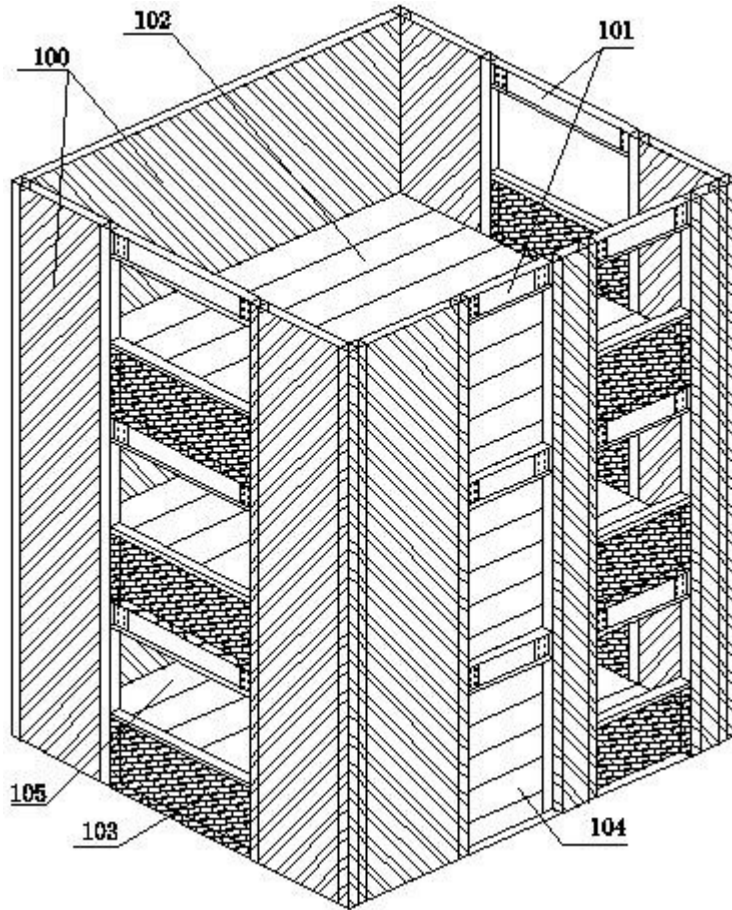


图1

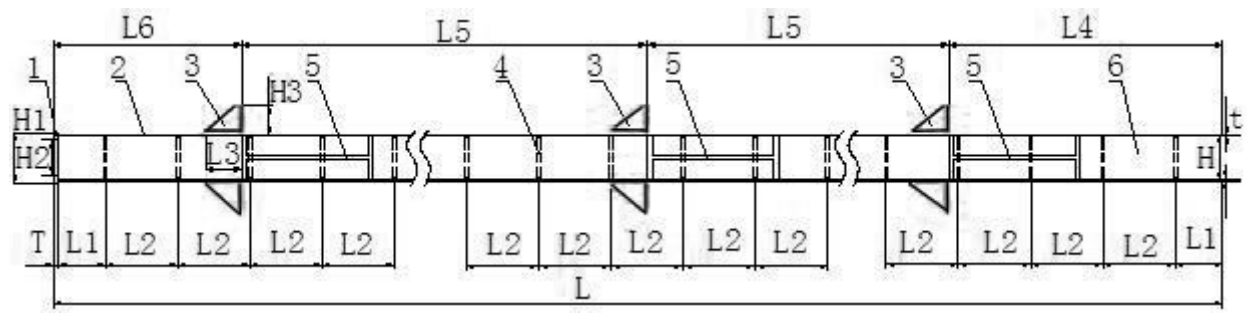


图2

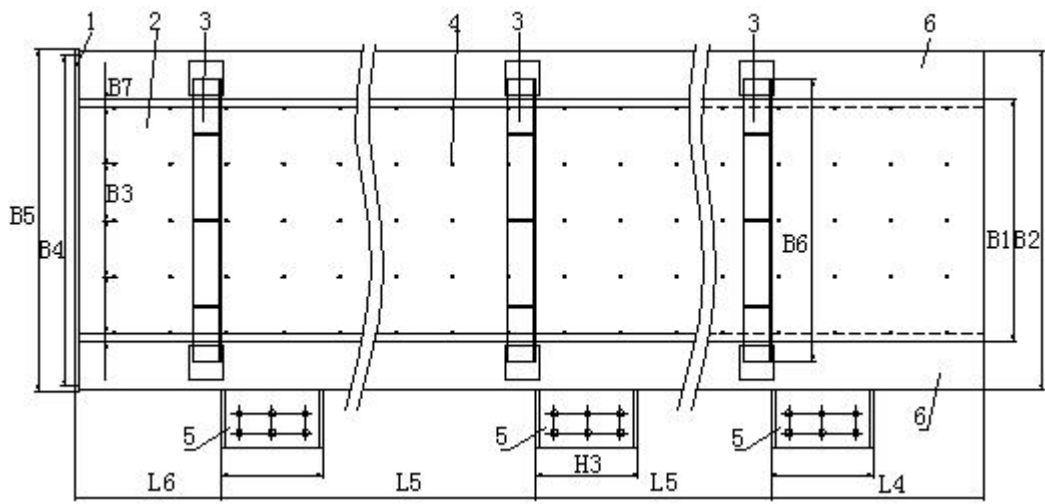


图3

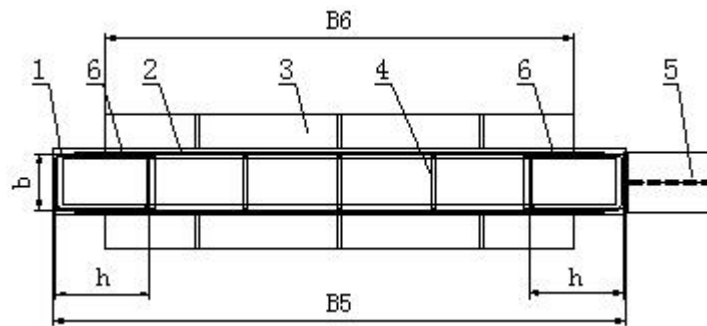


图4

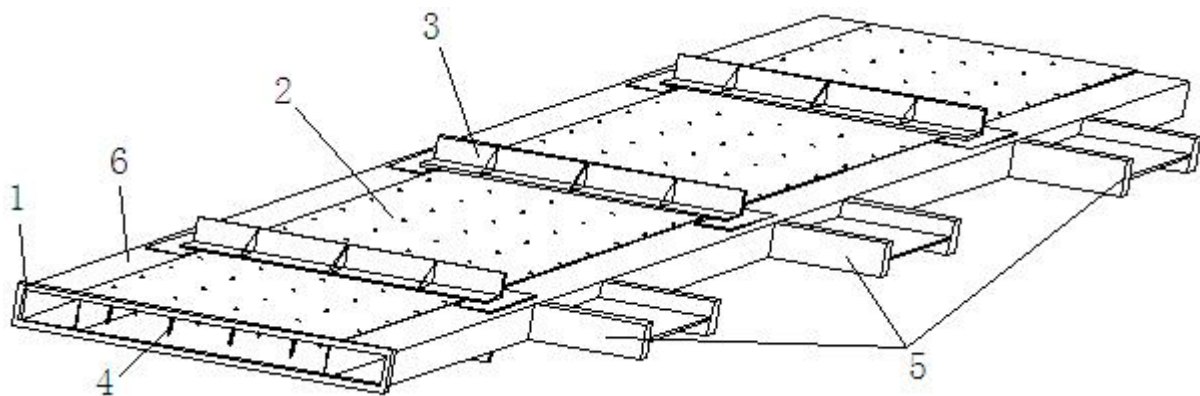


图5

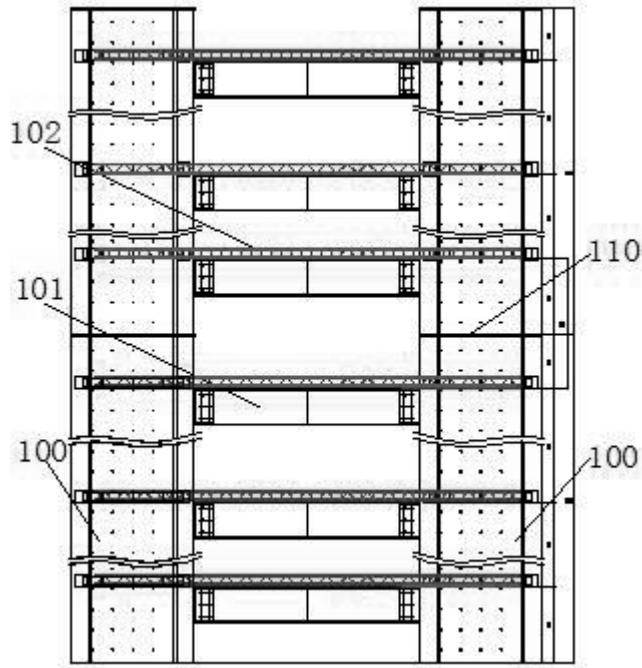


图6

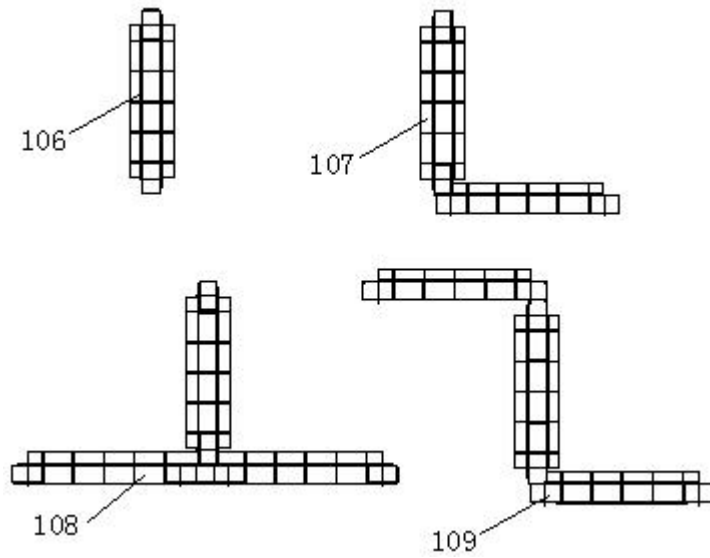


图7

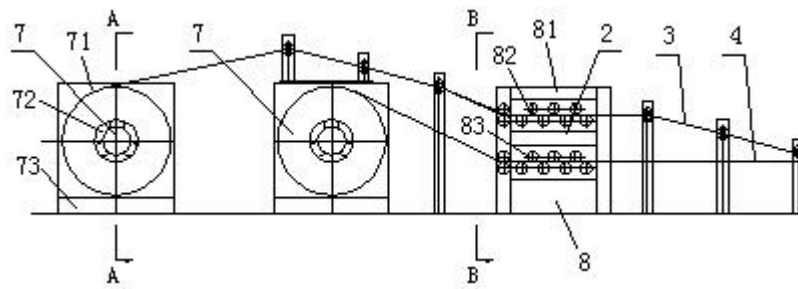


图8

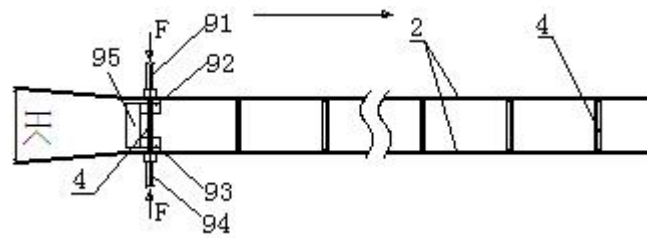


图9

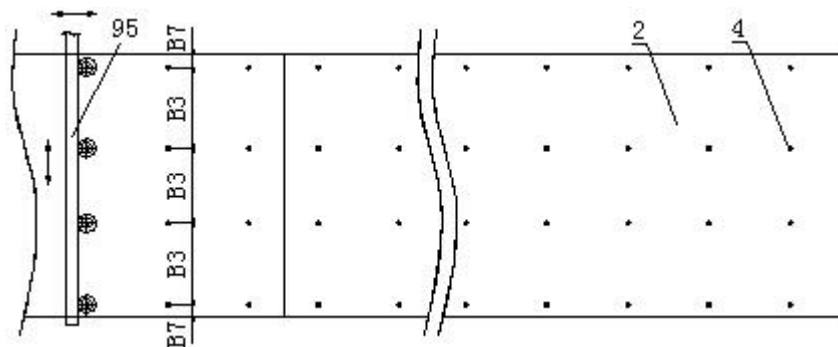


图10

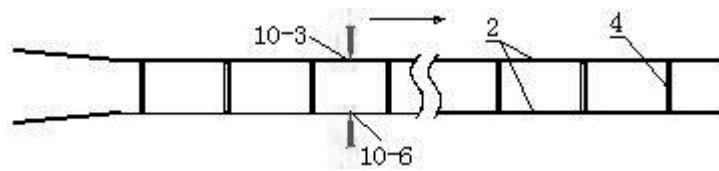


图11

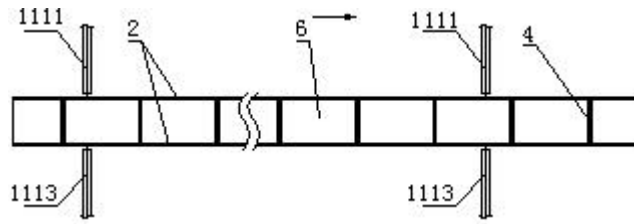


图12

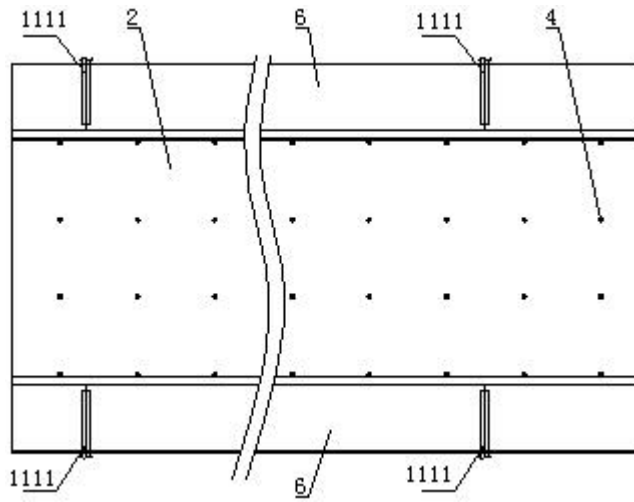


图13

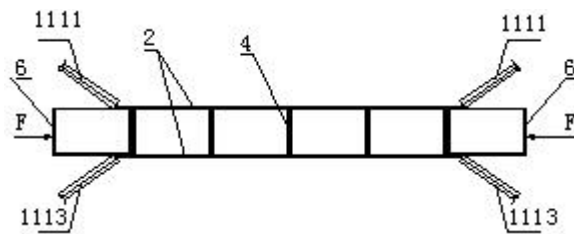


图14

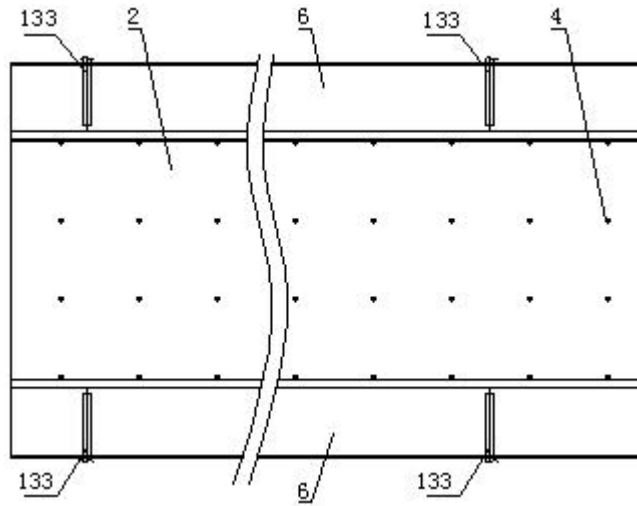


图15

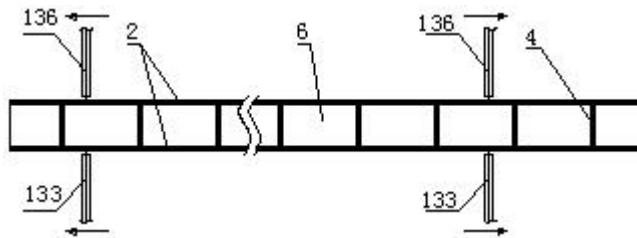


图16

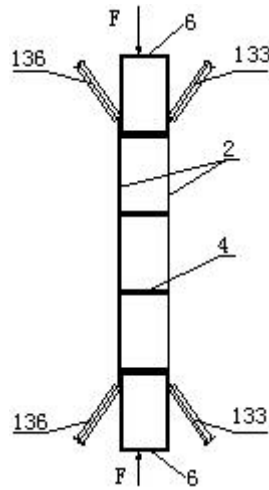


图17

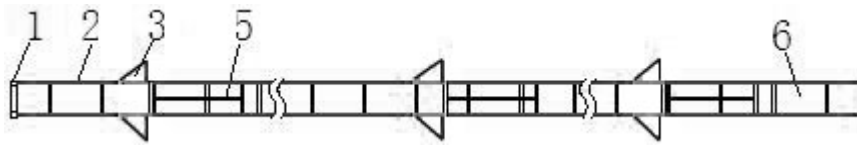


图18

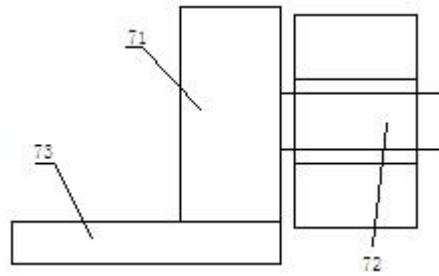


图19

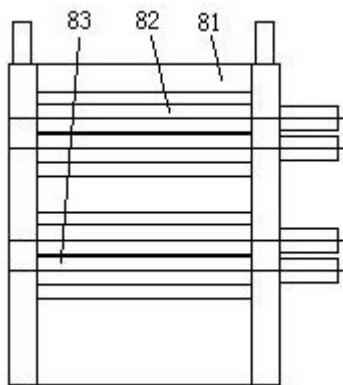


图20

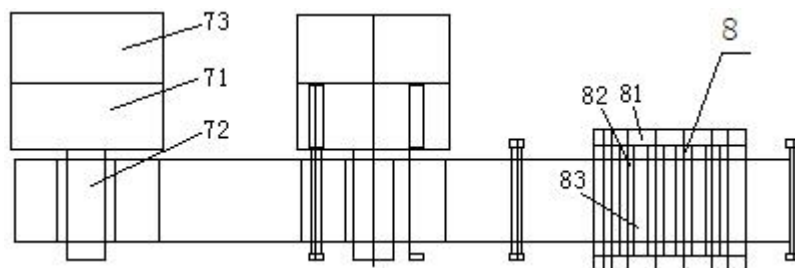


图21

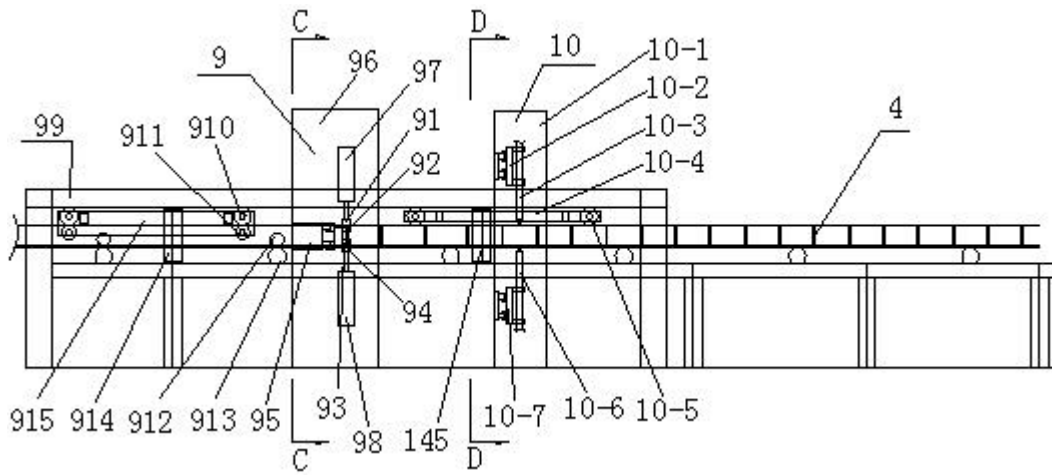


图22

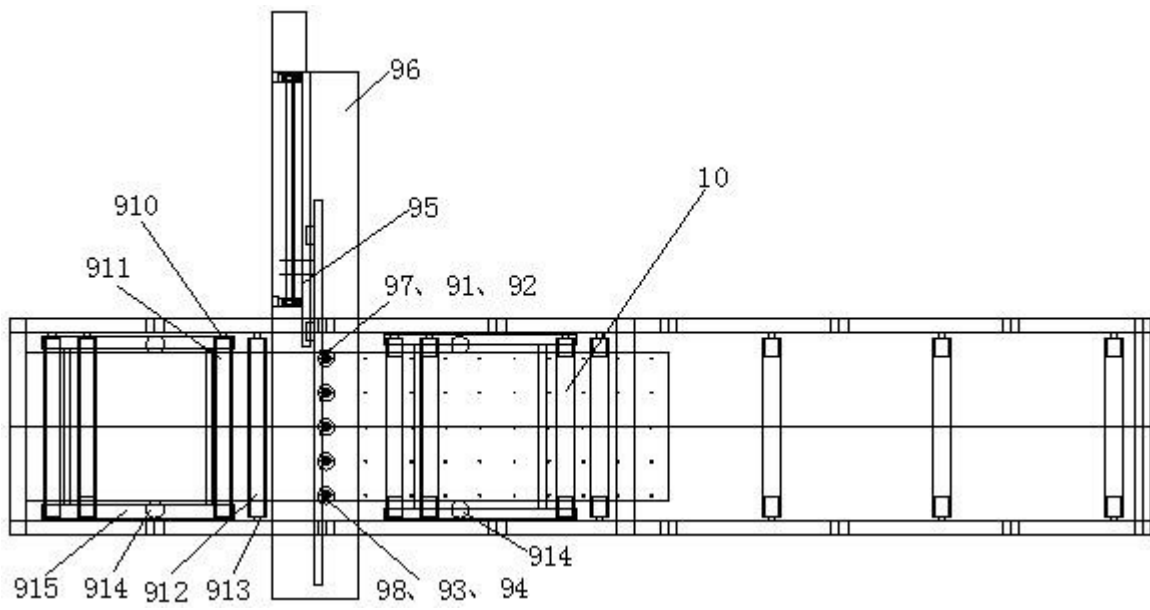


图23

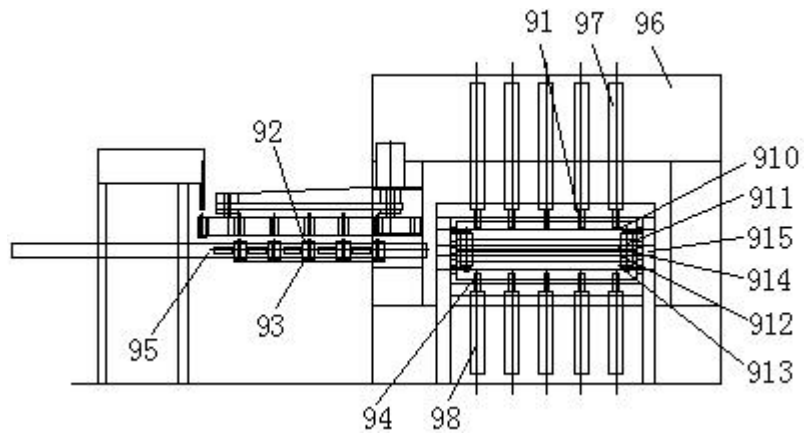


图24

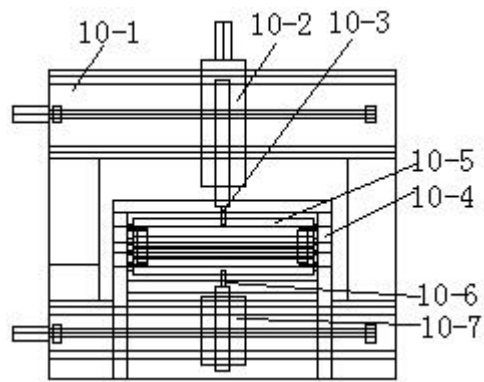


图25

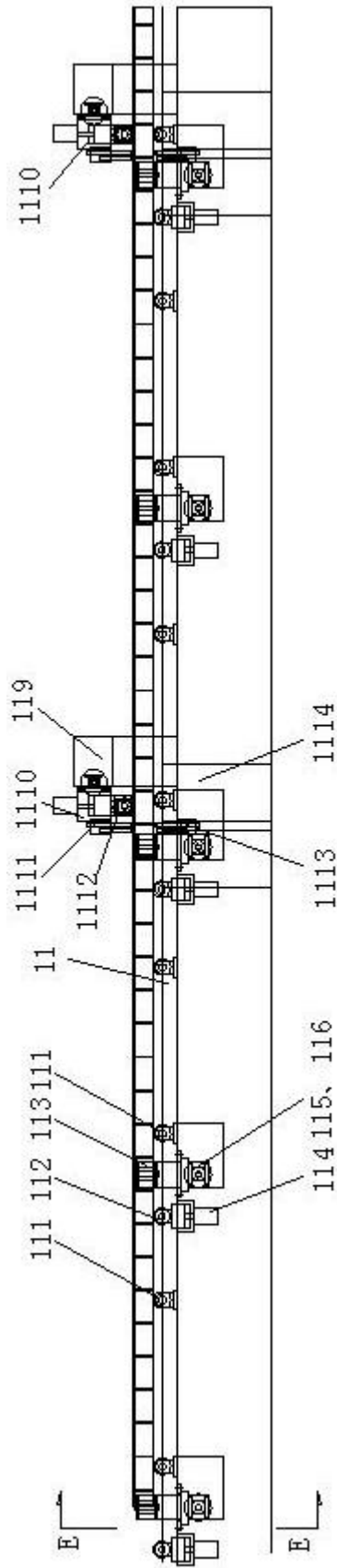


图26

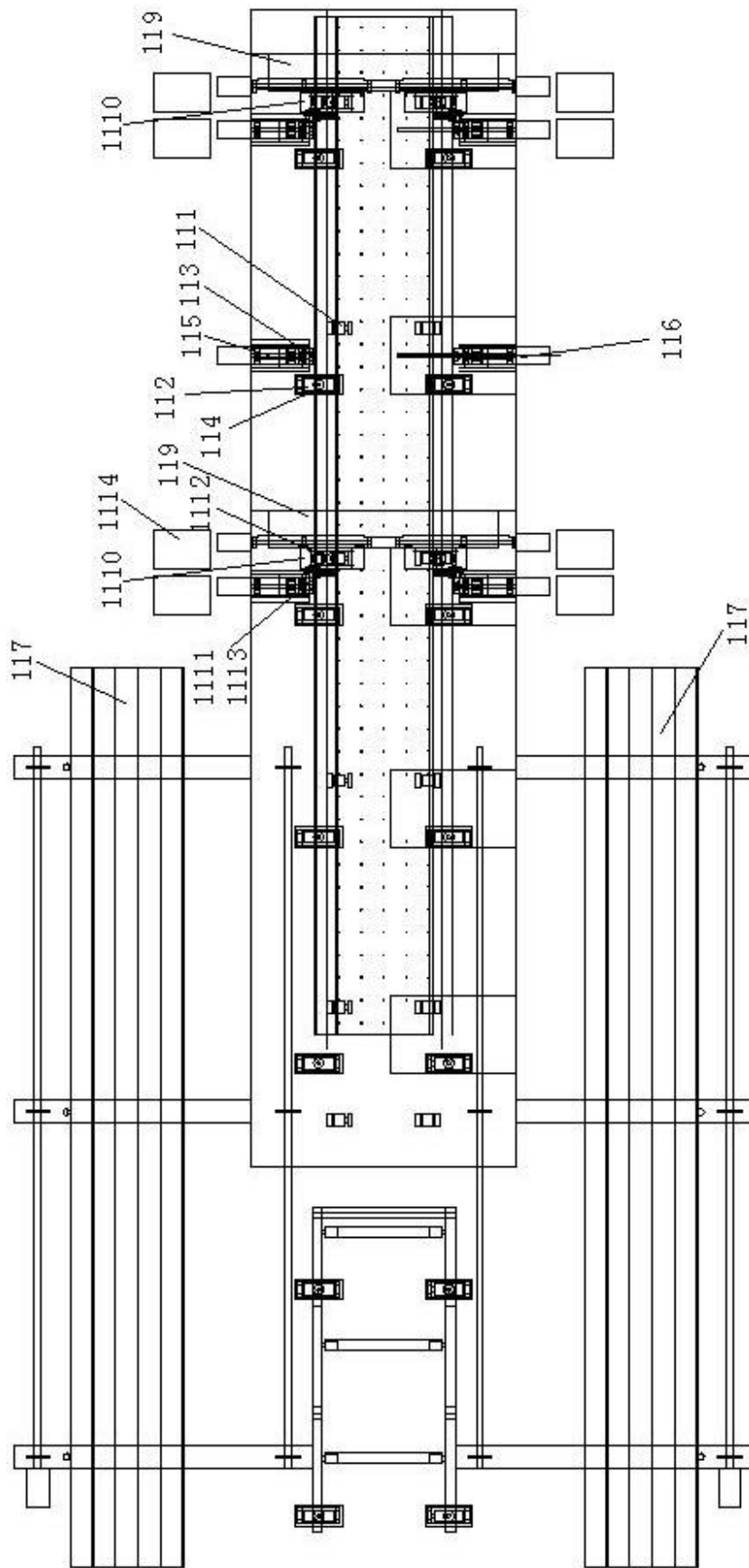


图28

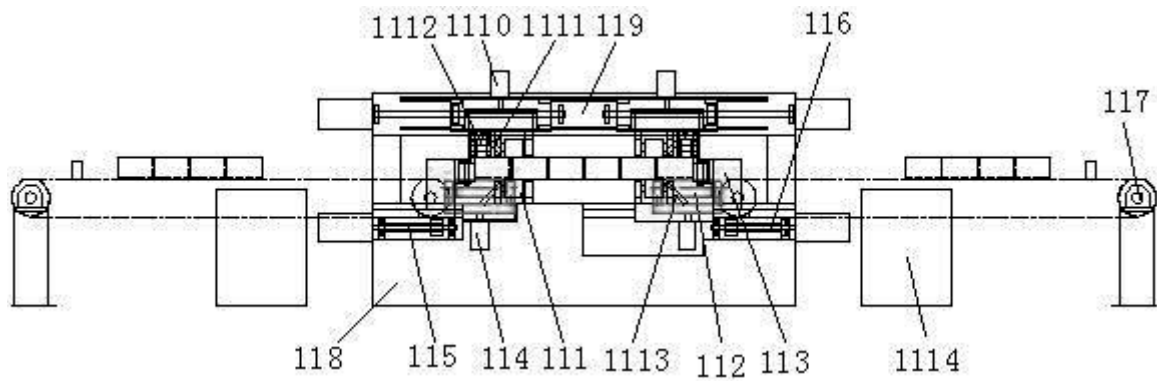


图27

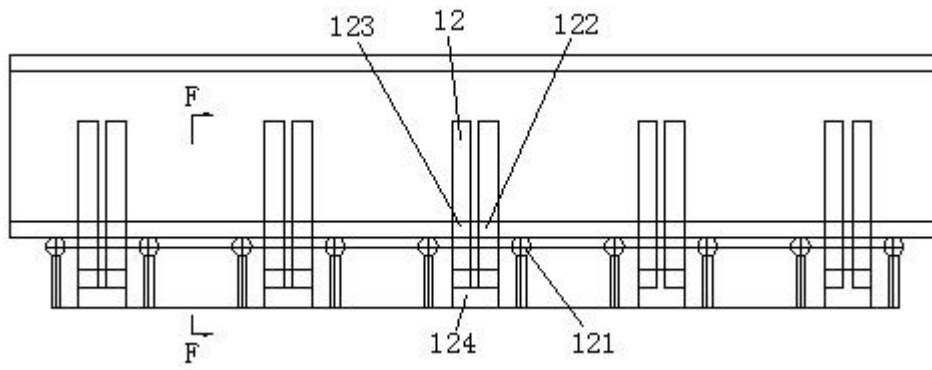


图29

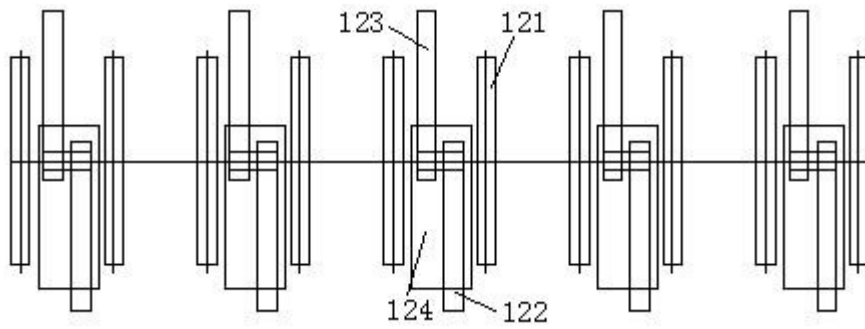


图30

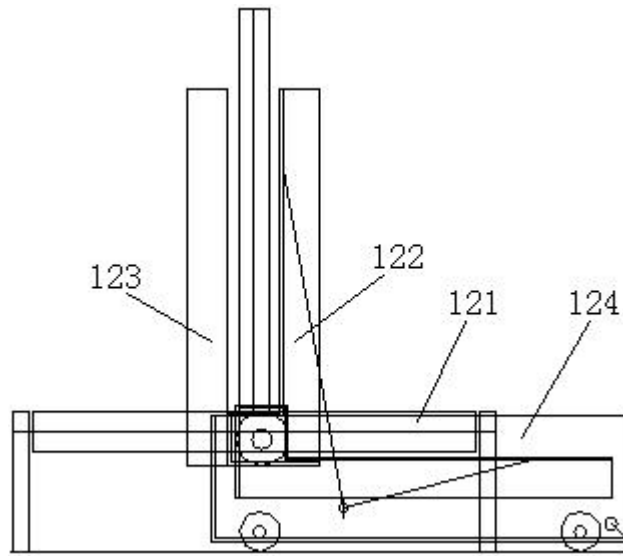


图31

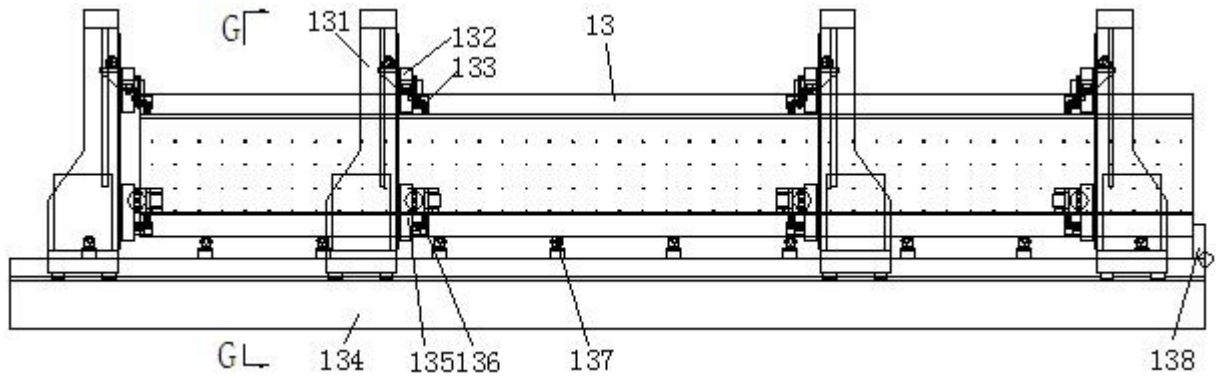


图32

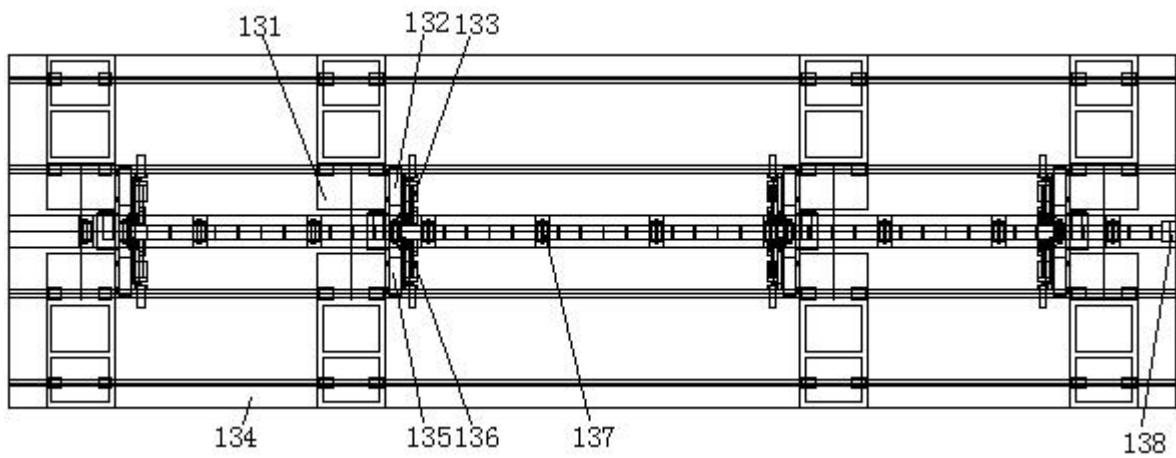


图33

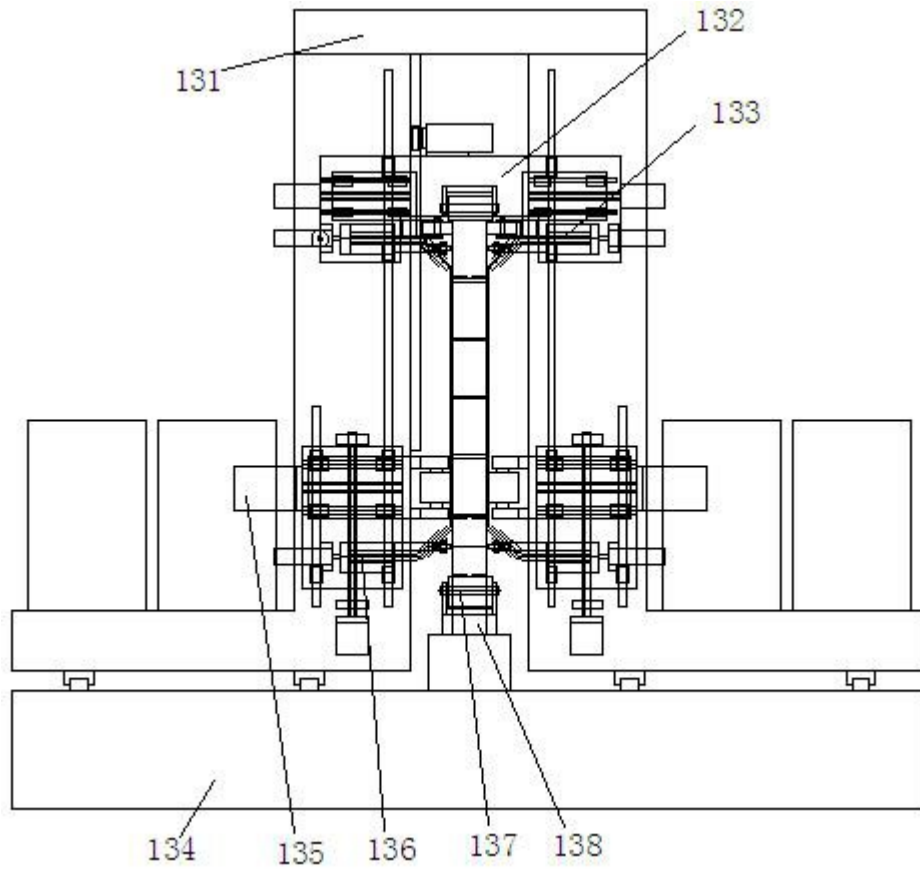


图34

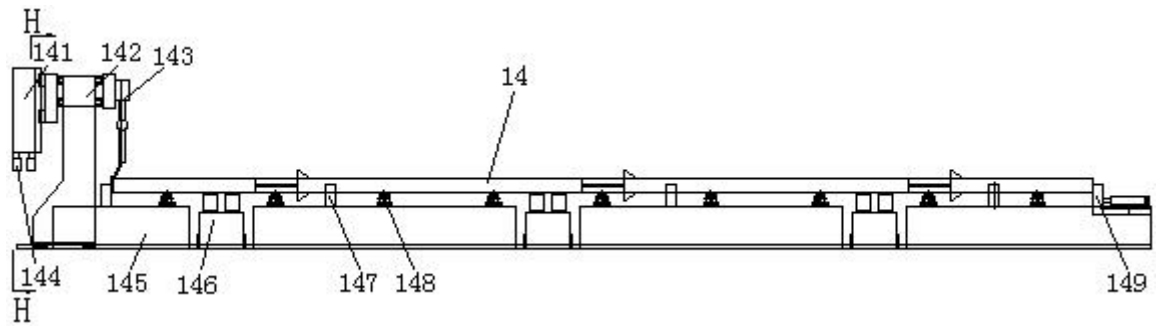


图35

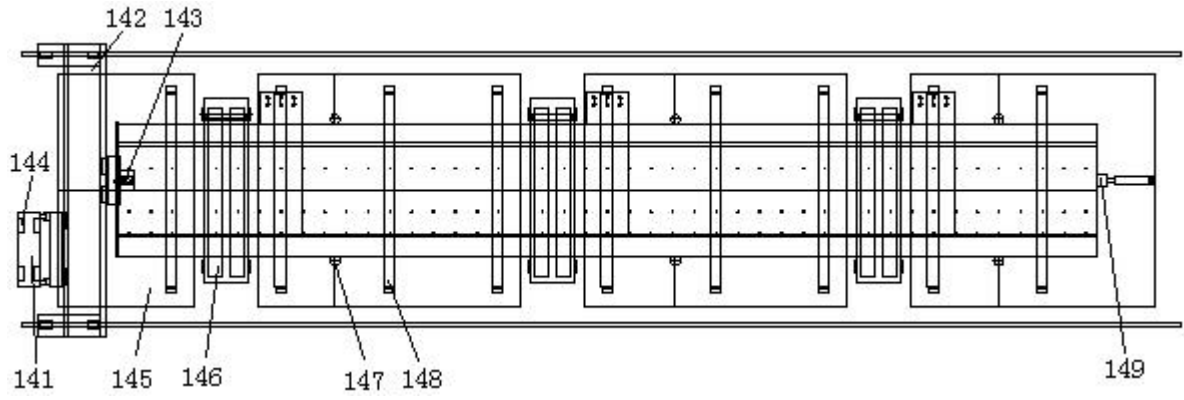


图36

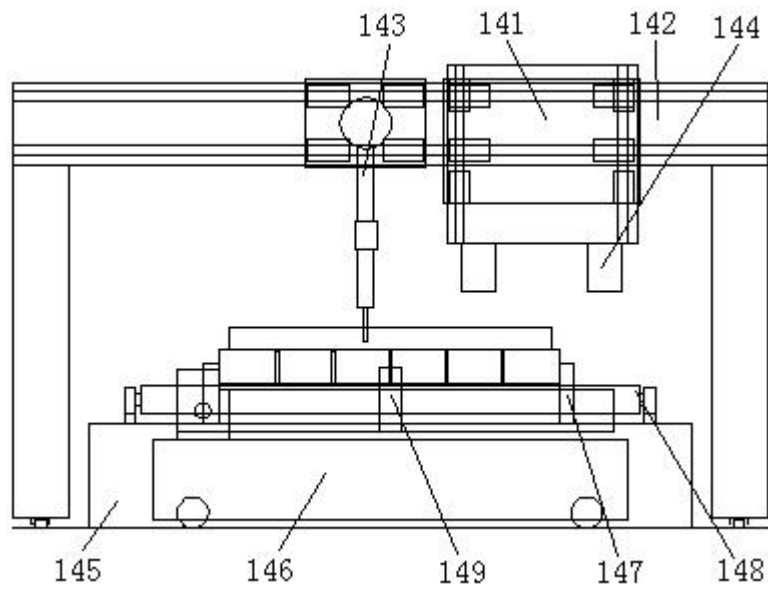


图37