



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103711258 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201310738749. 1

E04G 21/14(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 27

(71) 申请人 常州第一建筑集团有限公司

地址 213002 江苏省常州市钟楼区银花路 4 号

(72) 发明人 郝建富 周晓峰 高国平 徐宪玲 毛艳芳

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代理有限公司 32214

代理人 张兢

(51) Int. Cl.

E04D 3/30(2006. 01)

E04D 3/36(2006. 01)

E04D 3/38(2006. 01)

权利要求书4页 说明书7页 附图14页

(54) 发明名称

扣件插接式曲面金属屋面及其施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种扣件插接式曲面金属屋面，包括底座框架、主檩条支撑组件、接长连接扣件、主檩条、主次檩条转接组件、次檩条、次檩面板转接组件、屋面板组件和密封组件；底座框架固定安装在土建基础屋顶面上；主檩条通过主檩条支撑组件与底座框架固定连接；次檩条通过主次檩条转接组件与主檩条连接；次檩面板转接组件与次檩条连接；屋面板组件与次檩面板转接组件连接，相邻 2 套屋面板组件插接，且缝隙间设置密封组件。施工方法步骤主要包括底座框架、主檩条支撑组件、主檩条、主次檩条转接组件、次檩条、次檩面板转接组件、屋面板组件和密封组件的依次安装。本发明可有效节省钢材和人力成本、缩短工期，并提供新的曲面金属屋面的施工方法。



1. 一种扣件插接式曲面金属屋面,其特征在于:包括底座框架(1)、主檩条支撑组件(2)、接长连接扣件(3)、主檩条(4)、主次檩条转接组件(5)、次檩条(6)、次檩面板转接组件(7)、屋面板组件(8)和密封组件(9);

所述的底座框架(1)包括根据设计确定数量的相互连接的若干个单元,每个单元包括4个支撑钢柱(11)、2根主梁(12)和3根以上次梁(13);各支撑钢柱(11)的高度及其在土建结构屋面上的安装位置依设计确定;各支撑钢柱(11)由其下端固定安装在屋顶的土建基础上;各主梁(12)的两端与相应的支撑钢柱(11)焊接;每个单元中位于两侧的次梁(13)由其两端与相应的支撑钢柱(11)焊接;每个单元中位于中间位置的次梁(13)由其两端与相应的主梁(12)焊接;

主檩条支撑组件(2)包括钢柱(21)、封头板(22)和固定扣板(23);主檩条支撑组件(2)的套数以及各主檩条支撑组件(2)的钢柱(21)的高度根据设计确定;封头板(22)的两侧分别各设有2个连接螺栓孔,封头板(22)以其下端面的中间部位与钢柱(21)的上端面焊接;固定扣板(23)由位于两侧的耳板和位于两侧耳板中间的半圆形板一体连接组成;固定扣板(23)的耳板上分别各设有2个连接用的螺栓孔;各主檩条支撑组件(2)根据设计确定的位置分布设置在底座框架(1)的主梁(12)和次梁(13)上,且各主檩条支撑组件(2)由其钢柱(21)的下端面与底座框架(1)的主梁(12)或次梁(13)的上端面焊接;

主檩条(4)为镀锌钢管;主檩条(4)的镀锌钢管的数量根据设计需要确定;主檩条(4)通过接长连接扣件(3)接长;各主檩条(4)需要弯曲时按照设计标高进行相应的弯曲;

主次檩条转接组件(5)包括主檩条连接抱箍(51)、连接角码(52)、次檩条连接抱箍(53)和连接螺栓;主檩条连接抱箍(51)和次檩条连接抱箍(53)分别通过螺栓与连接角码(52)固定连接;主次檩条转接组件(5)的数量依设计确定;

次檩条(6)为镀锌钢管;次檩条(6)的镀锌钢管的数量根据设计需要确定;次檩条(6)通过接长连接扣件(3)接长;各次檩条(6)需要弯曲时按照设计标高进行相应的弯曲;

次檩面板转接组件(7)包括连接抱箍(71)和调整角码(72);连接抱箍(71)与调整角码(72)通过螺栓固定连接;次檩面板转接组件(7)的数量根据设计确定;

屋面板组件(8)包括曲形面板(81)、加强筋(82)、第一上挂件(84)、下挂件(85)和第二上挂件(86);曲形面板(81)为具有2个长边和2个短边且整体略呈弧形的金属屋面板;加强筋(82)的材质为槽铝;加强筋(82)固定设置在曲形面板(81)的背面四周及中间部位;曲形面板(81)的1个长边方向外周的加强筋(82)上固定设置1个以上的第一上挂件(84),曲形面板(81)的1个短边方向外周的加强筋(82)上固定设置1个以上的第二上挂件(86),曲形面板(81)的另一个长边和另一个短边方向外周的加强筋(82)上分别固定设置1个以上的下挂件(85);屋面板组件(8)的数量根据设计确定;

密封组件(9)包括泡沫棒(91)和密封胶(92);

主檩条(4)用主檩条支撑组件(2)的固定扣板(23)通过螺栓固定在主檩条支撑组件(2)的封头板(22)上;主次檩条转接组件(5)的主檩条连接抱箍(51)与主檩条(4)固定连接,次檩条连接抱箍(53)与次檩条(6)固定连接;次檩面板转接组件(7)的连接抱箍(71)与次檩条(6)固定连接;各屋面板组件(8)的第一上挂件(84)与次檩面板转接组件(7)的调整角码(72)固定连接;相邻2套屋面板组件(8)的第一上挂件(84)和第二上挂件(86)分别与相应的下挂件(85)插接;密封组件(9)设置在相邻2块屋面板组件(8)之间的间隙

内。

2. 根据权利要求1所述的扣件插接式曲面金属屋面,其特征在于:所述的底座框架(1)的主梁(12)为350×250×10mm尺寸的中空矩形钢管;次梁(13)为280×180×8mm尺寸的中空矩形钢管;主檩条支撑组件(2)的钢柱(21)为80×80×5mm的钢质镀锌方管;主檩条(4)的材质为 $\phi 102 \times 6$ mm尺寸的镀锌钢管;次檩条(6)的材质为 $\phi 68 \times 5$ mm尺寸的镀锌钢管;屋面板组件(8)的曲面面板(81)为3mm厚的氟碳喷涂铝单板。

3. 根据权利要求1所述的扣件插接式曲面金属屋面,其特征在于:所述的主次檩条转接组件(5)的主檩条连接抱箍(51)包括上抱箍(51-1)、下抱箍(51-2)和1个连接螺栓;上抱箍(51-1)和下抱箍(51-2)均为铝制一体件;上抱箍(51-1)包括一体连接的弧形扣板(51-1-1)、连接耳板(51-1-2)、第一锯齿板(51-1-3)、第二锯齿板(51-1-4)、支撑筋板(51-1-5)和连接勾板(51-1-6);第一锯齿板(51-1-3)和第二锯齿板(51-1-4)的外侧面上设有锯齿状突起;支撑筋板(51-1-5)设有4块,支撑筋板(51-1-5)将弧形扣板(51-1-1)分别与第一锯齿板(51-1-3)和第二锯齿板(51-1-4)一体连接;支撑筋板(51-1-5)与第一锯齿板(51-1-3)和第二锯齿板(51-1-4)之间构成螺栓头卡合槽(51-1-7);连接耳板(51-1-2)上设有上下向贯通的1个螺栓孔;下抱箍(51-2)由一体连接的弧形扣板(51-2-1)、连接耳板(51-2-2)和连接挂勾板(51-2-3)组成,连接耳板(51-2-2)上设有上下向贯通的1个螺栓孔;

所述的主次檩条转接组件(5)通过其主檩条连接抱箍(51)与主檩条(4)固定连接的方式为主檩条连接抱箍(51)的上抱箍(51-1)和下抱箍(51-2)相对设置将主檩条(4)抱合后,由下抱箍(51-2)的连接挂勾板(51-2-3)与上抱箍(51-1)的连接勾板(51-1-6)扣合、上抱箍(51-1)的连接耳板(51-1-2)与下抱箍(51-2)的连接耳板(51-2-2)相配合,通过螺栓固定连接。

4. 根据权利要求3所述的扣件插接式曲面金属屋面,其特征在于:所述的主次檩条转接组件(5)的连接角码(52)为铝制一体件;连接角码(52)包括水平连接板(52-1)和垂直连接板(52-2);垂直连接板(52-2)由其上端左侧面与水平连接板(52-1)的右端面一体垂直连接;水平连接板(52-1)上设有1个上下向贯通的螺栓孔(52-1-1);垂直连接板(52-2)上分前后设有2个上下向设置且左右向贯通的螺栓通孔槽孔(52-2-1);垂直连接板(52-2)的右侧面上设有锯齿状突起;

所述的主次檩条转接组件(5)的连接角码(52)与主檩条连接抱箍(51)的固定连接方式为连接角码(52)由其垂直连接板(52-2)的锯齿状突起与主檩条连接抱箍(51)的上抱箍(51-1)的第一锯齿板(51-1-3)和第二锯齿板(51-1-4)上的锯齿状突起相啮合后,将2只螺栓的螺栓头一端从主檩条连接抱箍(51)的上抱箍(51-1)的两侧插入螺栓头卡合槽(51-1-7)内,螺杆穿过连接角码(52)的垂直连接板(52-2)的螺栓通孔槽孔(52-2-1)后与螺栓通孔槽孔(52-2-1)另一面和螺帽配合拧紧固定。

5. 根据权利要求1所述的扣件插接式曲面金属屋面,其特征在于:所述的次檩面板转接组件(7)的调整角码(72)为铝制一体件;调整角码(72)包括垂直一体连接的垂直板(72-1)和水平板(72-2);垂直板(72-1)的右侧面上设有锯齿状突起;垂直板(72-1)的中上部设有左右向贯通的螺栓孔(72-1-1);水平板(72-2)上设有上下向贯通的螺栓孔(72-2-1)。

6. 根据权利要求1所述的扣件插接式曲面金属屋面,其特征在于:所述的屋面板组件(8)的第一上挂件(84)为铝制一体件;第一上挂件(84)包括一体连接的水平连接板(84-1)、垂直连接板(84-2)和卡合板(84-3);水平连接板(84-1)为水平设置的方形板体件,水平连接板(84-1)上分前后设有上下向贯通的2个栓钉孔(84-1-1);垂直连接板(84-2)为垂直设置的方形板体件,垂直连接板(84-2)的左侧面上设有锯齿状突起;垂直连接板(84-2)的中下部设有1个左右向贯通的螺栓槽孔(84-2-1);垂直连接板(84-2)的上部分前后设有2个左右向贯通的铆钉孔(84-2-2);垂直连接板(84-2)由其上部左端面与水平连接板(84-1)的右端面一体连接;卡合板(84-3)为基本呈榫形的板体件,卡合板(84-3)设有2块,该2块卡合板(84-3)相对设置且均由其左端面与垂直连接板(84-2)的右端面一体连接;该2块卡合板(84-3)之间构成卡合槽(84-4);

屋面板组件(8)的下挂件(85)为铝制一体件;下挂件(85)由左侧连接板(85-1)、上连接板(85-2)、右板(85-3)和插接板(85-4)一体连接组成;左侧连接板(85-1)为垂直设置的板体,左侧连接板(85-1)上分前后设有2个左右向贯通的栓钉孔(85-1-1);上连接板(85-2)为水平设置的板体,上连接板(85-2)上分前后设有2个上下向贯通的铆钉孔(85-2-1),右板(85-3)为垂直设置的板体;插接板(85-4)为水平设置的板体,插接板(85-4)的左端设有弧形突起(85-4-1);左侧连接板(85-1)由其上端的右侧面与上连接板(85-2)的左端面垂直一体连接;右板(85-3)由其上端的左侧面与上连接板(85-2)的右端面垂直一体连接;插接板(85-4)由其左端面与右板(85-3)的下端左侧面垂直一体连接;插接板(85-4)的左部向左突出;

屋面板组件(8)的第二上挂件(86)为铝制一体件;第二上挂件(86)包括一体连接的水平连接板(86-1)、垂直连接板(86-2)和卡合板(86-3);水平连接板(86-1)为水平设置的方形板体件,水平连接板(86-1)上分前后设有上下向贯通的2个栓钉孔(86-1-1);垂直连接板(86-2)为垂直设置的方形板体件,垂直连接板(86-2)的下部左侧面上设有锯齿状突起;垂直连接板(86-2)的上部分前后设有2个左右向贯通的铆钉孔(86-2-1);垂直连接板(86-2)由其上部左端面与水平连接板(86-1)的右端面一体连接;卡合板(86-3)为基本呈榫形的板体件,卡合板(86-3)分上下设有2块,该2块卡合板(86-3)相对设置,且位于上部的卡合板(86-3)由其左端面与垂直连接板(86-2)的中部右端面一体连接;位于下部的卡合板(86-3)由其左端面与垂直连接板(86-2)的下端的右端面一体连接;该2块卡合板(86-3)之间构成卡合槽(86-4);

所述的相邻2套屋面板组件(8)的第一上挂件(84)和第二上挂件(86)与下挂件(85)插接的方式为由下挂件(85)的插接板(85-4)的左部与相应的第一上挂件(84)的卡合槽(84-4)或第二上挂件(86)的卡合槽(86-4)配合插接。

7. 一种根据权利要求1所述的扣件插接式曲面金属屋面的施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

①安装底座框架:将底座框架(1)的各支撑钢柱(11)按照设定的位置固定安装在土建结构屋顶面上;将各主梁(12)与相应的支撑钢柱(11)焊接固定;将各次梁(13)与相应的支撑钢柱(11)或主梁(12)焊接固定;

②安装主檩条支撑组件:先根据设计对主檩条支撑组件(2)的各钢柱(21)标高测量放线;然后将各钢柱(21)按照设计确定的位置与底座框架(1)的主梁(12)或次梁(13)的上

端面焊接；再在每个钢柱(21)的上端面上焊接1块封头板(22)，每个钢柱配套1个固定扣板(23)；

③安装主檩条：将主檩条(4)通过主檩条支撑组件(2)的固定扣板(23)与封头板(22)配合，用螺栓固定在主檩条支撑组件(2)的封头板(22)上；当主檩条(4)需要弯曲时先弯曲后再固定安装；主檩条(4)需要接长时采用接长连接扣件(3)进行接长；

④安装主次檩条转接组件：主次檩条转接组件(5)在紧靠每个钢柱(21)的同一侧分别各安装一套，并在沿次梁(13)的方向上每两套主次檩条转接组件(5)之间再根据设计间距增设若干套主次檩条转接组件(5)；安装时，先将主檩条连接抱箍(51)加装防噪皮垫后通过螺栓与主檩条(4)固定连接；然后将连接角码(52)与主檩条连接抱箍(51)通过2只螺栓固定连接；同时备好次檩条连接抱箍(53)；

⑤安装次檩条：将主次檩条转接组件(5)的各次檩条连接抱箍(53)逐一抱合次檩条(6)后，将各次檩条连接抱箍(53)通过螺栓与相应的各连接角码(52)分别固定连接；当次檩条(6)需要弯曲时先弯曲后再固定安装；次檩条(6)需要接长时采用接长连接扣件(3)进行接长；

⑥次檩条标高复核调整：测量次檩条(6)的各控制点的标高，按照误差情况通过主次檩条转接组件(5)的连接角码(52)相应进行上下微调；

⑦安装次檩面板转接组件：将次檩面板转接组件(7)的连接抱箍(71)通过螺栓与次檩条(6)固定连接；再将调整角码(72)与连接抱箍(71)固定连接；次檩面板转接组件(7)在次檩条(6)上按照设计间距设置；

⑧测量制作屋面板组件：先根据测量确定每套屋面板组件(8)中的曲形面板(81)的弧度、弧长、尺寸和面积并进行标号后制作各曲形面板(81)；然后在每块曲形面板(81)的1个长边上通过铆钉固定设置1个以上的第一上挂件(84)，在每块曲形面板(81)的1个短边上通过铆钉固定设置1个以上的第二上挂件(86)，在每块曲形面板(81)的另1个长边和另1个短边上通过铆钉和栓钉固定设置1个以上的下挂件(85)；各第一上挂件(84)、第二上挂件(86)和下挂件(85)之间的间距按设计确定，曲形面板(81)的长边和短边的选择根据曲形面板(81)的标号和安装顺序确定；

⑨安装屋面板组件：按照安装顺序和方向将第一套屋面板组件(8)放置到位后，将上挂件(84)与次檩面板转接组件(7)的调整角码(72)通过1只螺栓固定连接；将第二套屋面板组件(8)的下挂件(85)与第一套屋面板组件(8)的上挂件(84)插接，再将第二套屋面板组件(8)的上挂件(84)与次檩面板转接组件(7)的调整角码(72)通过1只螺栓固定连接；依此循环安装其余屋面板组件(8)；屋面板的外围收边采用弯折的直角铝板与不锈钢天沟龙骨直接螺栓连接；

⑩屋面设置密封组件：在相邻2块屋面板组件(8)之间的间隙内设置密封组件(9)的泡沫棒(91)；然后在泡沫棒(91)的上方用密封胶(92)进行注胶；注胶完成后进行胶面清理。

扣件插接式曲面金属屋面及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑及建筑施工技术领域,具体涉及一种扣件插接式曲面金属屋面及其施工方法。

背景技术

[0002] 当前,随着人们生活水平的日益提高,人们对建筑外形的美学追求与日俱增。在土建基础的屋顶上加装金属屋面或直接设计为曲形金属屋面,可大幅度地提高建筑的现代时尚感和美观性,从而得到了日益广泛的应用。常见的金属屋面通常为平面,结构显得比较单调;也有金属曲面屋面,其通常采用钢结构网架或桁架结构,该种结构需要用到大量的钢材,同时其施工方法通常为将金属屋面与固定在土建屋顶面的金属支撑结构焊接固定,该种施工方法需要进行大量的焊接和防腐工作,施工繁琐,工期长,耗用人工多,成本较高;而且该方法施工的金属屋面为固定结构,难以消除地震及温差造成的不利影响,容易起拱变形甚至损坏,而且若想实现曲面屋面或其他异形屋面造型十分困难。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:克服现有技术的不足,提供一种结构简单、能够大量节省钢材、造价成本较低的扣件插接式曲面金属屋面,以及通过运用较多的铝制扣件、挂件及角码,施工方便安全、能够缩短工期且大大减少焊接和防腐工作并能有效保证工程设计寿命、可完成不规则曲面、球面等造型的金属屋面施工的施工方法。

[0004] 本发明的技术方案是:本发明的扣件插接式曲面金属屋面,其结构特点是:(定稿后处理)

本发明具有积极的效果:(1)本发明的扣件插接式曲面金属屋面,较之传统的钢结构网架或桁架结构的曲面金属屋面,能节省大量钢材,有效降低造价成本。(2)本发明的扣件插接式曲面金属屋面,利用不同直径的镀锌钢管按照设计标高弯曲作为主、次檩条,解决了骨架体系的异形曲面难题,各檩条转接装置可实现三维调节,能够有效消除主次檩施工造成的误差,保证屋面板精确安装到位;同时屋面板插接系统可保证屋面板自由伸缩,可消除地震及温差造成的不利影响。(3)本发明的扣件插接式曲面金属屋面的施工方法,通过大量运用扣件、挂件及连接角码,较之传统的钢结构网架或桁架结构的施工方法,施工方便安全、省时省力、缩短工期且大大减少焊接和防腐工作,并能有效保证工程设计寿命。(4)本发明的扣件插接式曲面金属屋面的施工方法,为金属屋面的施工提供了一种新的方法,可完成不规则曲面、球面等造型的金属屋面施工。

附图说明

[0005] 图1为本发明的扣件插接式曲面金属屋面中的一个单元的结构示意图,图中另一根主梁和2个支撑钢柱省略未画出;

图2为图1中去掉屋面板组件后的结构示意图;

图 3 为本发明的扣件插接式曲面金属屋面中垂直于主檩条的局部剖面示意图；
图 4 为本发明的扣件插接式曲面金属屋面中垂直于次檩条的局部剖面示意图；
图 5 为图 4 中 A 处的局部放大图；
图 6 为用于图 2 中的主檩条和次檩条接长连接用的接长连接扣件的结构示意图；
图 7 为图 3 中主次檩条转接组件中的主檩条连接抱箍的上抱箍的结构示意图；
图 8 为图 7 的仰视图；
图 9 为图 3 中主次檩条转接组件中的主檩条连接抱箍的下抱箍的结构示意图；
图 10 为图 9 的仰视图；
图 11 为图 3 中主次檩条转接组件中的连接角码的结构示意图；
图 12 为图 11 的右视图；
图 13 为图 11 的俯视图；
图 14 为图 3 中主次檩条转接组件中的次檩条连接抱箍的下抱箍的结构示意图；
图 15 为图 14 的仰视图；
图 16 为图 3 中主次檩条转接组件中的次檩条连接抱箍的上抱箍的结构示意图；
图 17 为图 16 的仰视图；
图 18 为图 3 中次檩面板转接组件中的调整角码的结构示意图；
图 19 为图 18 的左视图；
图 20 为图 4 中次檩面板转接组件中的第一上挂件的结构示意图；
图 21 为图 20 的右视图；
图 22 为图 4 中次檩面板转接组件中的下挂件的结构示意图；
图 23 为图 22 的俯视图；
图 24 为图 3 中次檩面板转接组件中的第二上挂件的结构示意图；
图 25 为图 24 的右视图；
图 26 为本发明的扣件插接式曲面金属屋面的施工方法的流程图。

[0006] 上述附图中的附图标记如下：

底座框架 1, 支撑钢柱 11, 主梁 12, 次梁 13,
主檩条支撑组件 2, 钢柱 21, 封头板 22, 固定扣板 23,
接长连接扣件 3, 上抱箍 31, 下抱箍 32, 连接螺栓 33,
主檩条 4,

主次檩条转接组件 5, 主檩条连接抱箍 51, 上抱箍 51-1, 弧形扣板 51-1-1, 连接耳板 51-1-2, 第一锯齿板 51-1-3, 第二锯齿板 51-1-4, 支撑筋板 51-1-5, 连接勾板 51-1-6, 螺栓头卡合槽 51-1-7; 下抱箍 51-2, 弧形扣板 51-2-1, 连接耳板 51-2-2, 连接挂勾板 51-2-3; 连接角码 52, 水平连接板 52-1, 螺栓孔 52-1-1, 垂直连接板 52-2, 螺栓通过槽孔 52-2-1; 次檩条连接抱箍 53, 下抱箍 53-1, 上抱箍 53-2;

次檩条 6;

次檩面板转接组件 7, 连接抱箍 71, 调整角码 72, 垂直板 72-1, 螺栓孔 72-1-1, 水平板 72-2, 螺栓孔 72-2-1;

屋面板组件 8, 曲面面板 81, 加强筋 82, 第一上挂件 84, 水平连接板 84-1, 栓钉孔 84-1-1, 垂直连接板 84-2, 螺栓槽孔 84-2-1, 铆钉孔 84-2-2, 卡合板 84-3, 卡合槽 84-4; 下

挂件 85, 左侧连接板 85-1, 铆钉孔 85-1-1, 上连接板 85-2, 栓钉孔 85-2-1, 右板 85-3, 插接板 85-4, 弧形突起 85-4-1; 第二上挂件 86, 水平连接板 86-1, 栓钉孔 86-1-1, 垂直连接板 86-2, 铆钉孔 86-2-1, 卡合板 86-3, 卡合槽 86-4;

密封组件 9, 泡沫棒 91, 密封胶 92。

具体实施方式

[0007] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0008] (实施例 1)

见图 1 至图 6, 本实施例的扣件插接式曲面金属屋面, 主要由底座框架 1、主檩条支撑组件 2、接长连接扣件 3、主檩条 4、主次檩条转接组件 5、次檩条 6、次檩面板转接组件 7、屋面面板组件 8 和密封组件 9 组成。

[0009] 底座框架 1 由若干个相互连接的单元(又称跨)组成。每个单元主要由 4 个支撑钢柱 11、2 根主梁 12 和 3 根以上次梁 13 构成, 次梁 13 的根数和间距按照每个单元的跨度依设计确定。支撑钢柱 11 的数量、高度和在土建结构屋面上的安装位置依设计确定。各支撑钢柱 11 由其下端固定安装在需要安装金属屋面的建筑的屋顶的土建基础上。主梁 12 本实施例中优选采用尺寸为 $350 \times 250 \times 10\text{mm}$ 的中空矩形钢管。次梁 13 本实施例中优选采用尺寸为 $280 \times 180 \times 8\text{mm}$ 的中空矩形钢管。每个单元的 2 根主梁 12 分别由其两端与相应的支撑钢柱 11 焊接; 每跨中的位于两侧的次梁 13 由其两端与相应的支撑钢柱 11 焊接; 每跨中的位于中间位置的次梁 13 由其两端与主梁 12 焊接。

[0010] 主檩条支撑组件 2 由钢柱 21、封头板 22 和固定扣板 23 组成。本实施例中, 钢柱 21 优选采用 $80 \times 80 \times 5\text{mm}$ 的钢质镀锌方管。封头板 22 为水平设置的方形镀锌钢板, 封头板 22 的两侧分别各设有 2 个连接螺栓孔。封头板 22 以其下端面的中间部位与钢柱 21 的上端面焊接。固定扣板 23 为钢板一体件, 固定扣板 23 由位于两侧的耳板和位于两侧耳板中间的半圆形板一体连接组成。固定扣板 23 的两侧耳板上分别各设有 2 个连接用的螺栓孔。主檩条支撑组件 2 的数量根据设计确定, 各主檩条支撑组件 2 根据设计的位置分布设置在底座框架 1 的主梁 12 和次梁 13 上, 且各主檩条支撑组件 2 由其钢柱 21 的下端面与底座框架 1 的主梁 12 或次梁 13 的上端面焊接。分布设置在底座框架 1 的主梁 12 和次梁 13 上的各主檩条支撑组件 2 的钢柱 21 的高度根据金属屋面的形状依设计而定。

[0011] 参见图 6, 接长连接扣件 3 由上抱箍 31、下抱箍 32 和连接螺栓 33 组成。接长连接扣件 3 的数量按照需要设置。接长连接扣件 3 设有结构相同、尺寸不同的 2 种。一种用于主檩条 4 的接长, 一种用于次檩条 6 的接长。

[0012] 主檩条 4 由若干根 $\Phi 102 \times 6\text{mm}$ 的镀锌钢管组成。主檩条 4 的接长通过接长连接扣件 3 将相邻 2 根镀锌钢管连接实现。主檩条 4 按照设计标高进行相应的弯曲, 用于解决屋面面板的支撑框架体系的曲面难题。

[0013] 主次檩条转接组件 5 主要由主檩条连接抱箍 51、连接角码 52、次檩条连接抱箍 53 和连接螺栓组成。

[0014] 参见图 7 至图 10, 主檩条连接抱箍 51 主要由上抱箍 51-1、下抱箍 51-2 和 1 个连接螺栓组成。主檩条连接抱箍 51 的数量根据设计需要确定。上抱箍 51-1 和下抱箍 51-2 均为铝制一体件。上抱箍 51-1 由一体连接的弧形扣板 51-1-1、连接耳板 51-1-2、第一锯

齿板 51-1-3、第二锯齿板 51-1-4、支撑筋板 51-1-5 和连接勾板 51-1-6 组成。第一锯齿板 51-1-3 和第二锯齿板 51-1-4 的外侧面上设有锯齿状突起。支撑筋板 51-1-5 设有 4 块,支撑筋板 51-1-5 将弧形扣板 51-1-1 分别与第一锯齿板 51-1-3 和第二锯齿板 51-1-4 一体连接。支撑筋板 51-1-5 与第一锯齿板 51-1-3 和第二锯齿板 51-1-4 之间构成螺栓头卡合槽 51-1-7。连接耳板 51-1-2 上设有上下向贯通的 1 个螺栓孔。下抱箍 51-2 由一体连接的弧形扣板 51-2-1、连接耳板 51-2-2 和连接挂勾板 51-2-3 组成,连接耳板 51-2-2 上设有上下向贯通的 1 个螺栓孔。

[0015] 安装时,上抱箍 51-1 和下抱箍 51-2 相对设置将主檩条 4 抱合后,由下抱箍 51-2 的连接挂勾板 51-2-3 与上抱箍 51-1 的连接勾板 51-1-6 扣合、上抱箍 51-1 的连接耳板 51-1-2 与下抱箍 51-2 的连接耳板 51-2-2 相配合,通过螺栓固定连接,从而将主檩条连接抱箍 51 与主檩条 4 固定连接。

[0016] 参见图 11 至图 13,连接角码 52 为铝制一体件。连接角码 52 由水平连接板 52-1 和垂直连接板 52-2 一体组成。垂直连接板 52-2 由其上端左侧面与水平连接板 52-1 的右端面一体垂直连接。水平连接板 52-1 上设有 1 个上下向贯通的螺栓孔 52-1-1。垂直连接板 52-2 上分前后设有 2 个上下向设置且左右向贯通的螺栓通过槽孔 52-2-1;设置螺栓通过槽孔 52-2-1 的目的在于安装时通过螺栓在螺栓通过槽孔 52-2-1 内不同的位置上固定,可实现上下向的位置调节。垂直连接板 52-2 的右侧面上设有锯齿状突起。

[0017] 参见图 14 至图 17,次檩条连接抱箍 53 由下抱箍 53-1、上抱箍 53-2 和连接螺栓组成。下抱箍 53-1 和上抱箍 53-2 均为铝制一体件。

[0018] 安装时,次檩条连接抱箍 53 的下抱箍 53-1 和上抱箍 53-2 配合将次檩条 32 抱合后,通过 1 个连接螺栓将次檩条连接抱箍 53 与连接角码 52 的水平连接板 52-1 固定连接。连接角码 52 由其垂直连接板 52-2 的锯齿状突起与主檩条连接抱箍 51 的上抱箍 51-1 的第一锯齿板 51-1-3 和第二锯齿板 51-1-4 上的锯齿状突起相啮合后通过 2 只螺栓与主檩条连接抱箍 51 的上抱箍 51-1 固定连接。从而,通过主檩条连接抱箍 51、连接角码 52 和次檩条连接抱箍 53 将主檩条 4 和次檩条 6 固定连接。

[0019] 仍见图 1 至图 4,次檩条 6 由若干根 $\phi 68 \times 5\text{mm}$ 的镀锌钢管组成。次檩条 6 的接长通过接长连接扣件 3 将相邻 2 根镀锌钢管连接实现。次檩条 6 按照设计标高进行相应的弯曲,次檩条 6 和主檩条 4 的弯曲一起用于解决屋面板的支撑框架体系的曲面难题。

[0020] 次檩面板转接组件 7 主要由连接抱箍 71 和调整角码 72 组成。

[0021] 参见图 18 和图 19,调整角码 72 为铝制一体件。调整角码 72 由垂直一体连接的垂直板 72-1 和水平板 72-2 组成。垂直板 72-1 的右侧面上设有锯齿状突起。垂直板 72-1 的中上部设有左右向贯通的螺栓孔 72-1-1;水平板 72-2 上设有上下向贯通的螺栓孔 72-2-1。

[0022] 屋面板组件 8 主要由曲形面板 81、加强筋 82、第一上挂件 84、下挂件 85 和第二上挂件 86 组成。曲形面板 81 为整体略呈弧形的金属屋面板,本实施例中,优选采用 3mm 厚的氟碳喷涂铝单板。曲形面板 81 的数量根据设计需要而定。曲形面板 81 具有长边和短边。加强筋 82 的材质为槽铝。。加强筋 82 在每块曲形面板 81 的背面四周通过铝焊栓焊接固定一圈,加强筋 82 还根据每块曲形面板 81 的跨度在曲形面板 81 的背面中间部位沿与其短边平行的方向固定设置 1 至 6 根。

[0023] 参见图 20 和图 21,第一上挂件 84 为铝制一体件。第一上挂件 84 由水平连接板

84-1、垂直连接板 84-2、卡合板 84-3 一体连接组成。水平连接板 84-1 为水平设置的方形板体件,水平连接板 84-1 上分前后设有上下向贯通的 2 个栓钉孔 84-1-1;垂直连接板 84-2 为垂直设置的方形板体件,垂直连接板 84-2 的左侧面上设有锯齿状突起;垂直连接板 84-2 的中下部设有 1 个左右向贯通的螺栓槽孔 84-2-1,垂直连接板 84-2 的上部分前后设有 2 个左右向贯通的铆钉孔 84-2-2;垂直连接板 84-2 由其上部左端面与水平连接板 84-1 的右端面一体连接;卡合板 84-3 为基本呈榫形的板体件,卡合板 84-3 设有 2 块,该 2 块卡合板 84-3 相对设置且均由其左端面与垂直连接板 84-2 的右端面一体连接;该 2 块卡合板 84-3 之间构成卡合槽 84-4。

[0024] 参见图 22 和 23,下挂件 85 为铝制一体件。下挂件 85 由左侧连接板 85-1、上连接板 85-2、右板 85-3 和插接板 85-4 一体连接组成。左侧连接板 85-1 为垂直设置的板体,左侧连接板 85-1 上设有左右向贯通的铆钉孔 85-1-1;上连接板 85-2 为水平设置的板体,上连接板 85-2 上分前后设有 2 个上下向贯通的栓钉孔 85-2-1;右板 85-3 为垂直设置的板体;插接板 85-4 为水平设置的板体,插接板 85-4 的左端设有弧形突起 85-4-1。左侧连接板 85-1 由其上端的右侧面与上连接板 85-2 的左端面垂直一体连接;右板 85-3 由其上端的左侧面与上连接板 85-2 的右端面垂直一体连接;插接板 85-4 由其左端面与右板 85-3 的下端左侧面垂直一体连接;插接板 85-4 的左部向左突出。

[0025] 参见图 24 和图 25,第二上挂件 86 主要由水平连接板 86-1、垂直连接板 86-2 和卡合板 86-3 一体连接组成。水平连接板 86-1 为水平设置的方形板体件,水平连接板 86-1 上分前后设有上下向贯通的 2 个栓钉孔 86-1-1;垂直连接板 86-2 为垂直设置的方形板体件,垂直连接板 86-2 的下部左侧面上设有锯齿状突起;垂直连接板 86-2 的上部分前后设有 2 个左右向贯通的铆钉孔 86-2-1;垂直连接板 86-2 由其上部左端面与水平连接板 86-1 的右端面一体连接;卡合板 86-3 为基本呈榫形的板体件,卡合板 86-3 分上下设有 2 块,该 2 块卡合板 86-3 相对设置,且位于上部的卡合板 86-3 由其左端面与垂直连接板 86-2 的中部右端面一体连接;位于下部的卡合板 86-3 由其左端面与垂直连接板 86-2 的下端的右端面一体连接;该 2 块卡合板 86-3 之间构成卡合槽 86-4。曲形面板 81 的 1 个长边下方固定设置 1 个以上的第一上挂件 84,另一个长边固定设置 1 个以上的下挂件 85,曲形面板 81 的 1 个短边固定设置 1 个以上的第二上挂件 86,另一个短边固定设置 1 个以上的下挂件 85。第一上挂件 84、下挂件 85 和第二上挂件 86 在曲形面板 81 上设置的数量和间距依设计而定。第一上挂件 84、下挂件 85 和第二上挂件 86 在曲形面板 81 下方设置的方式是通过分别通过 2 只栓钉和 2 只铆钉与设置在曲形面板 81 的背面四周的加强筋 82 固定连接。

[0026] 仍见图 3 至图 5,安装时,次檩面板转接组件 7 的连接抱箍 71 抱合次檩条 6;调整角码 72 通过其水平板 72-2 与连接抱箍 71 通过螺栓固定连接;调整角码 72 由其垂直板 72-1 上的锯齿状突起与屋面板组件 8 的第一上挂件 84 的垂直连接板 84-2 上的锯齿状突起相啮合后通过螺栓固定连接;相邻 2 块屋面板组件 8 的曲形面板 81 通过安装在曲形面板 81 上的第一上挂件 84 和第二上挂件 86 与下挂件 85 可活动地插接。

[0027] 密封组件 9 包括泡沫棒 91 和密封胶 92。密封胶 92 优选采用耐候胶(硅酮密封胶)。密封组件 9 的泡沫棒 91 设置在相邻 2 块屋面板组件 8 间的间隙内,密封胶 92 设置在泡沫棒 91 的上方从而将相邻 2 块屋面板组件 8 的曲形面板 81 间的缝隙胶接。

[0028] 从而,从上到下由屋面板组件 8、次檩面板转接组件 7、次檩条 6、主次檩条转接组

件 5、主檩条 4、主次檩条接长用的接长连接扣件 3、主檩条支撑组件 2 以及底座框架 1 固定连接在一起,并和密封组件 9 一起构成完整的本实施例的扣件插接式曲面金属屋面。

[0029] 见图 26,本实施例的扣件插接式曲面金属屋面的施工方法,主要包括以下步骤:

①安装底座框架:将底座框架 1 的各支撑钢柱 11 按照设计数量和位置固定安装在土建结构屋顶面上;将各主梁 12 与相应的支撑钢柱 11 焊接固定;将各次梁 13 与相应的支撑钢柱 11 或主梁 12 焊接固定。

[0030] ②安装主檩条支撑组件:先根据设计对主檩条支撑组件 2 的各钢柱 21 标高测量放线;然后将各钢柱 21 按照设计确定的位置与底座框架 1 的主梁 12 或次梁 13 的上端面焊接;再在每个钢柱 21 的上端面上焊接 1 块封头板 22,每个钢柱配套 1 个固定扣板 23。

[0031] ③安装主檩条:将主檩条 4 通过主檩条支撑组件 2 的固定扣板 23 与封头板 22 配合,用螺栓固定在主檩条支撑组件 2 的封头板 22 上;当主檩条 4 需要弯曲时先弯曲后再固定安装;主檩条 4 需要接长时采用接长连接扣件 3 进行接长。

[0032] ④安装主次檩条转接组件:主次檩条转接组件 5 在紧靠每个钢柱 21 的同一侧分别各安装一套,并在沿次梁 13 的方向上每两套主次檩条转接组件 5 之间再根据设计间距增设若干套主次檩条转接组件 5;安装时,先将主檩条连接抱箍 51 加装防噪皮垫后通过螺栓与主檩条 4 固定连接;然后将连接角码 52 与主檩条连接抱箍 51 通过 2 只螺栓固定连接;同时备好次檩条连接抱箍 53。

[0033] ⑤安装次檩条:将主次檩条转接组件 5 的各次檩条连接抱箍 53 逐一抱合次檩条 6 后,将各次檩条连接抱箍 53 通过螺栓与相应的各连接角码 52 分别固定连接;当次檩条 6 需要弯曲时先弯曲后再固定安装;次檩条 6 需要接长时采用接长连接扣件 3 进行接长;

⑥次檩条标高复核调整:测量次檩条 6 的各控制点的标高,按照误差情况通过主次檩条转接组件 5 的连接角码 52 相应进行上下微调。

[0034] ⑦安装次檩面板转接组件:将次檩面板转接组件 7 的连接抱箍 71 通过螺栓与次檩条 6 固定连接;再将调整角码 72 与连接抱箍 71 固定连接;次檩面板转接组件 7 在次檩条 6 上按照设计间距设置。

[0035] ⑧测量制作屋面板组件:先根据测量确定每套屋面板组件 8 中的曲形面板 81 的弧度、弧长、尺寸和面积并进行标号后制作各曲形面板 81;然后在每块曲形面板 81 的背面固定设置加强筋 82;接着在每块曲形面板 81 背面的 1 个长边方向上的加强筋 82 上通过栓钉和铆钉固定设置 1 个以上的第一上挂件 84,在每块曲形面板 81 背面的 1 个短边方向的外侧的加强筋 82 上固定设置 1 个以上的第二上挂件 86,在每块曲形面板 81 背面的另 1 个长边和另 1 个短边方向的外侧的加强筋 82 上固定设置 1 个以上的下挂件 85;各第一上挂件 84、第二上挂件 86 和下挂件 85 之间的间距按设计确定,曲形面板 81 的长边和短边的选择根据曲形面板(81)的标号和安装顺序确定;

⑨安装屋面板组件:按照安装顺序和方向将第一套屋面板组件 8 放置到位后,将上挂件 84 与次檩面板转接组件 7 的调整角码 72 通过 1 只螺栓固定连接;将第二套屋面板组件 8 的下挂件 85 与第一套屋面板组件 8 的上挂件 84 插接,再将第二套屋面板组件 8 的上挂件 84 与次檩面板转接组件 7 的调整角码 72 通过 1 只螺栓固定连接;依此循环安装其余屋面板组件 8;屋面板的外围收边采用弯折的直角铝板与不锈钢天沟龙骨直接螺栓连接。

[0036] ⑩屋面设置密封组件:在相邻 2 块屋面板组件 8 之间的间隙内设置密封组件 9 的

泡沫棒 91 ;然后在泡沫棒 91 的上方用密封胶 92 进行注胶 ;注胶完成后进行胶面清理。

[0037] 综上所述,本实施例的扣件插接式曲面金属屋面,较之传统的钢结构网架或桁架结构的曲面金属屋面,能节省大量钢材,有效降低造价成本 ;利用不同直径的镀锌钢管按照设计标高弯曲作为主、次檩条,解决了骨架体系的异形曲面难题,各檩条转接装置可实现三维调节,能够有效消除主次檩条施工造成的误差,保证屋面板精确安装到位 ;同时屋面板插接系统可保证屋面板自由伸缩,可消除地震及温差造成的不利影响。本实施例的扣件插接式曲面金属屋面的施工方法,通过大量运用扣件、挂件及连接角码,较之传统的钢结构网架或桁架结构的施工方法,施工方便安全、省时省力、缩短工期且大大减少焊接和防腐工作,并能有效保证工程设计寿命 ;而且,为金属屋面的施工提供了一种新的方法,可完成不规则曲面、球面等造型的金属屋面施工。

[0038] 以上实施例是对本发明的具体实施方式的说明,而非对本发明的限制,有关技术领域的人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变换和变化而得到相对应的等同的技术方案,因此所有等同的技术方案均应该归入本发明的专利保护范围。

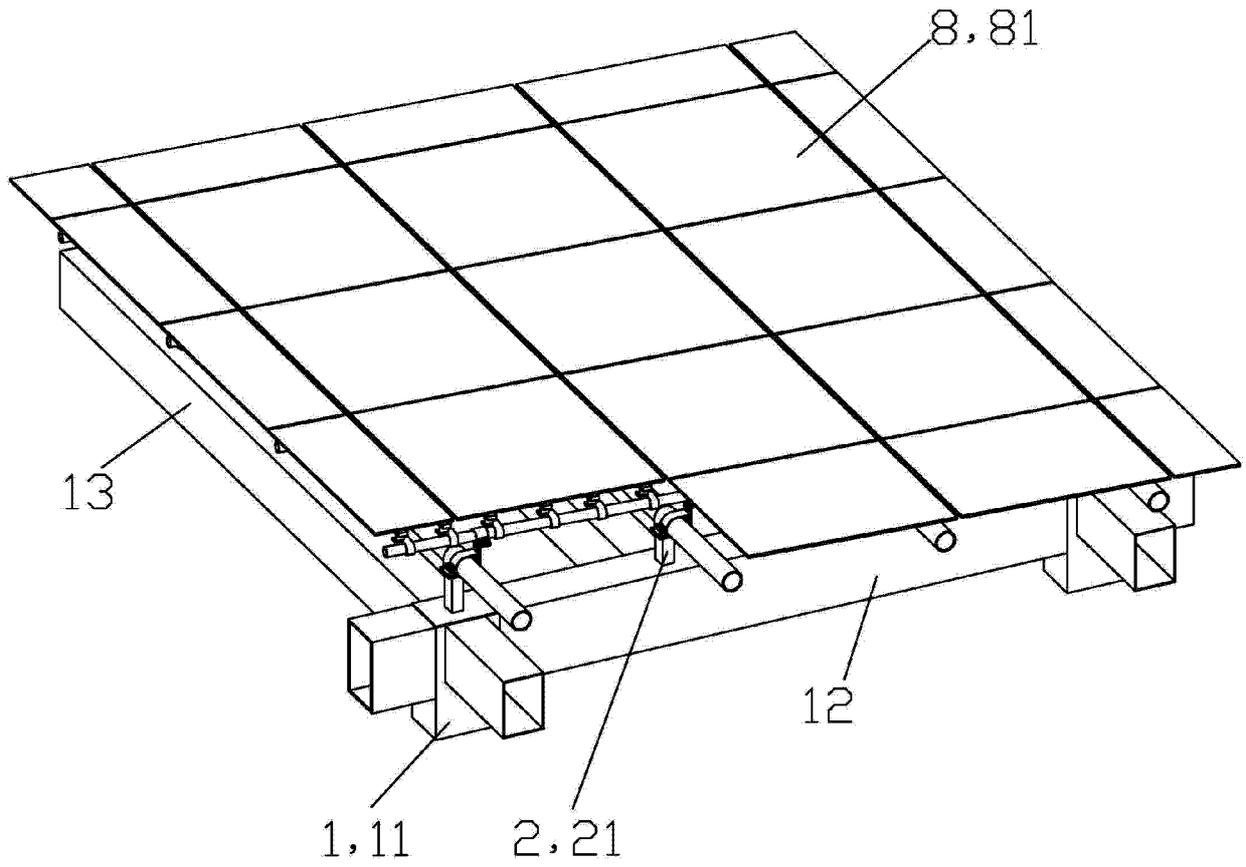


图 1

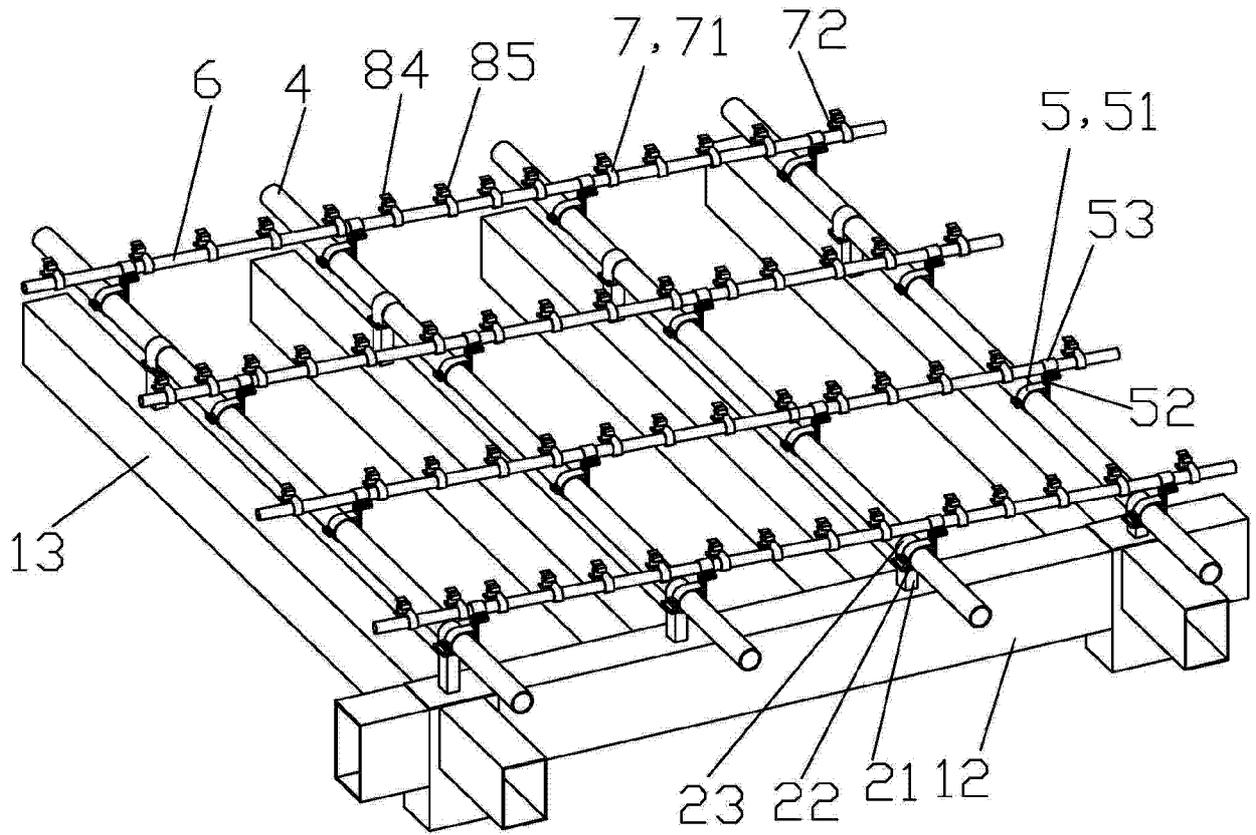


图2

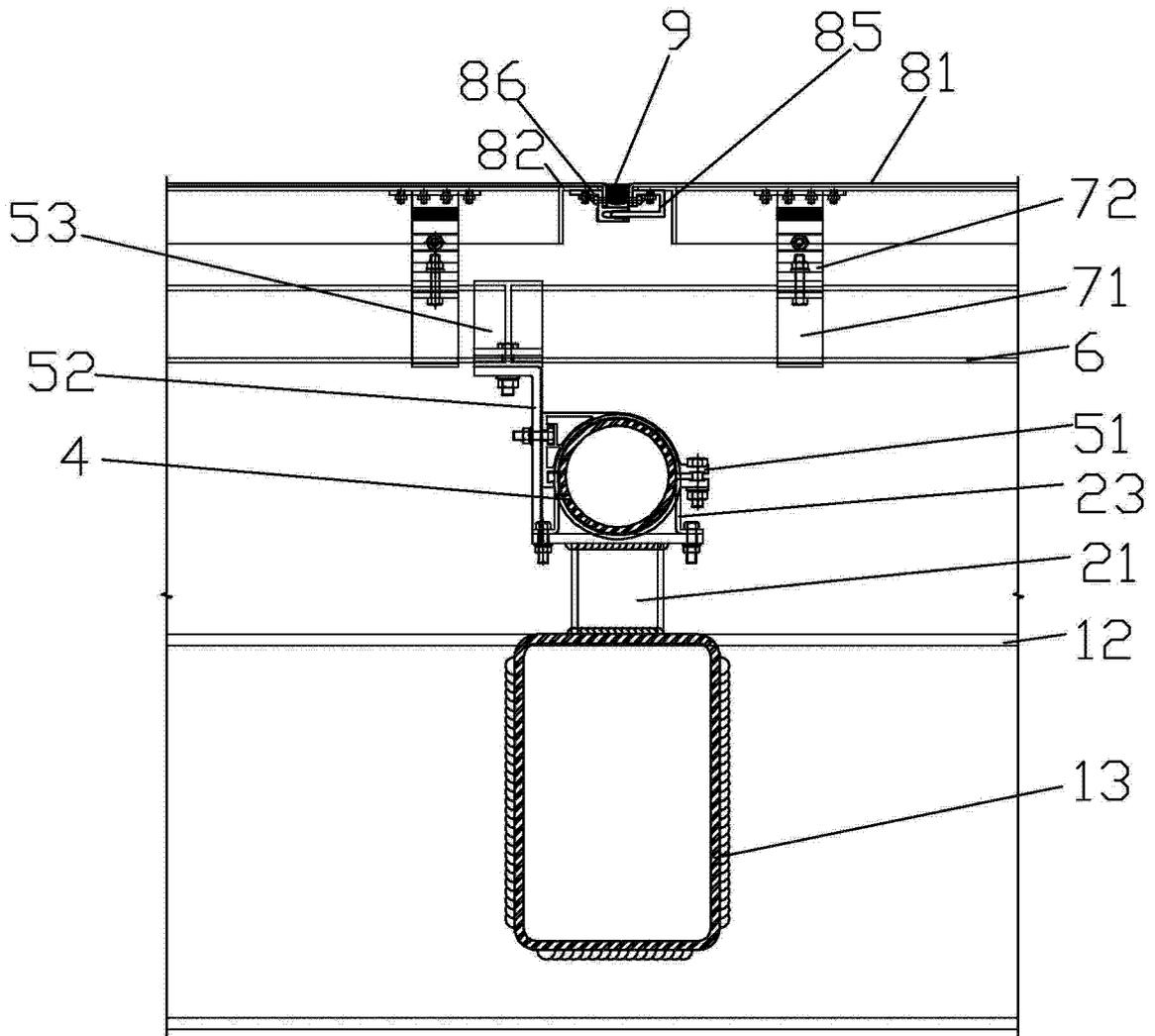


图 3

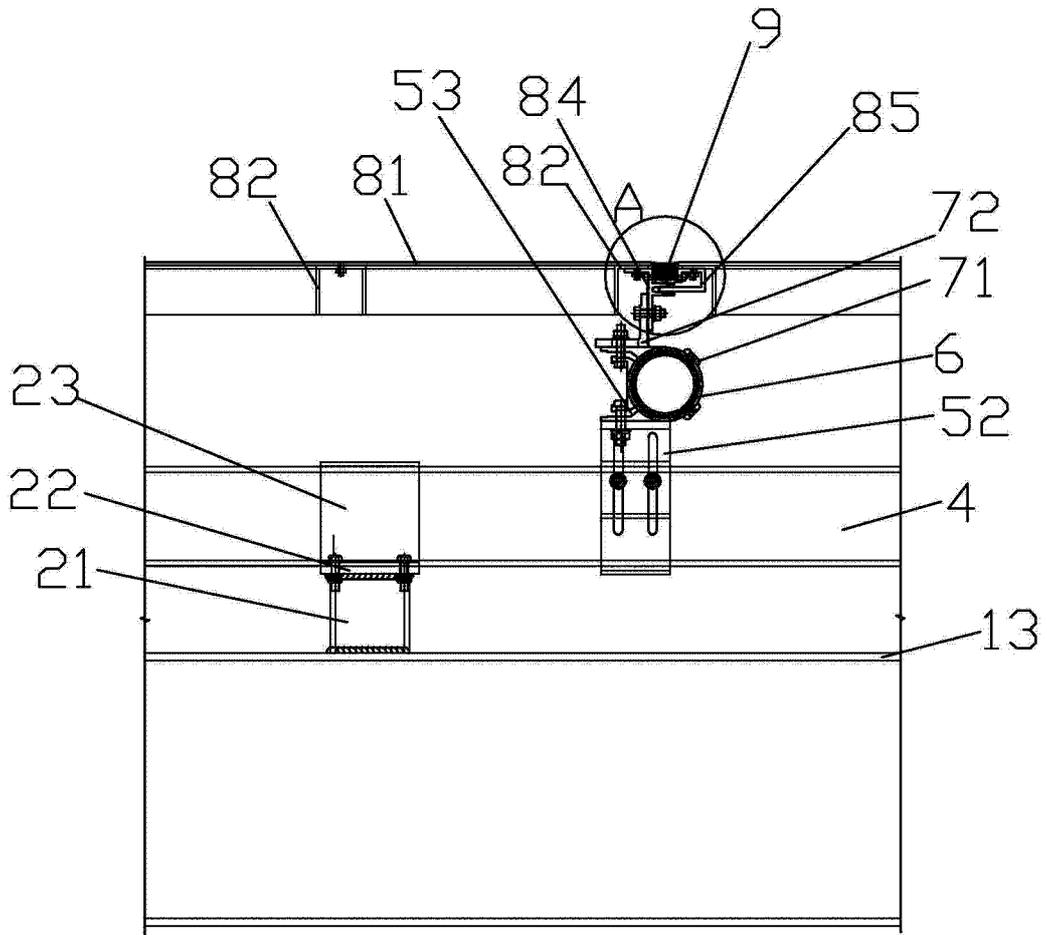


图 4

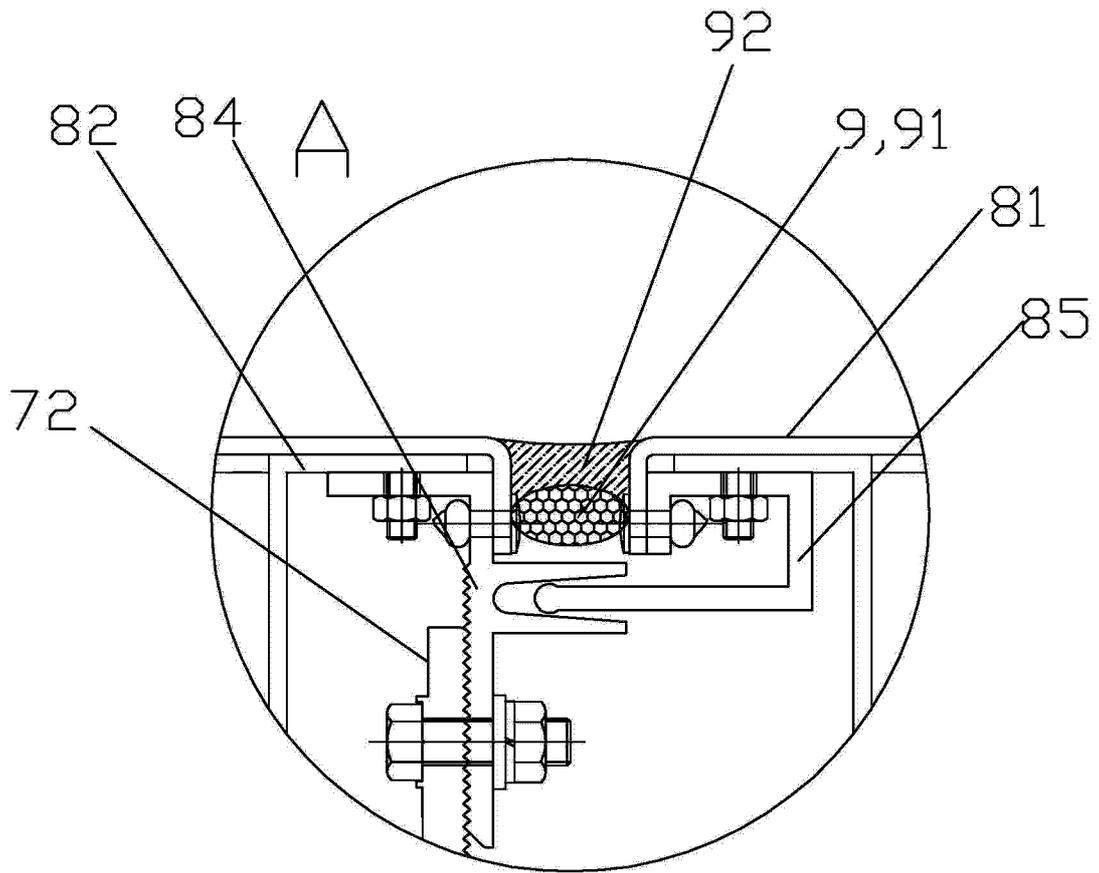


图 5

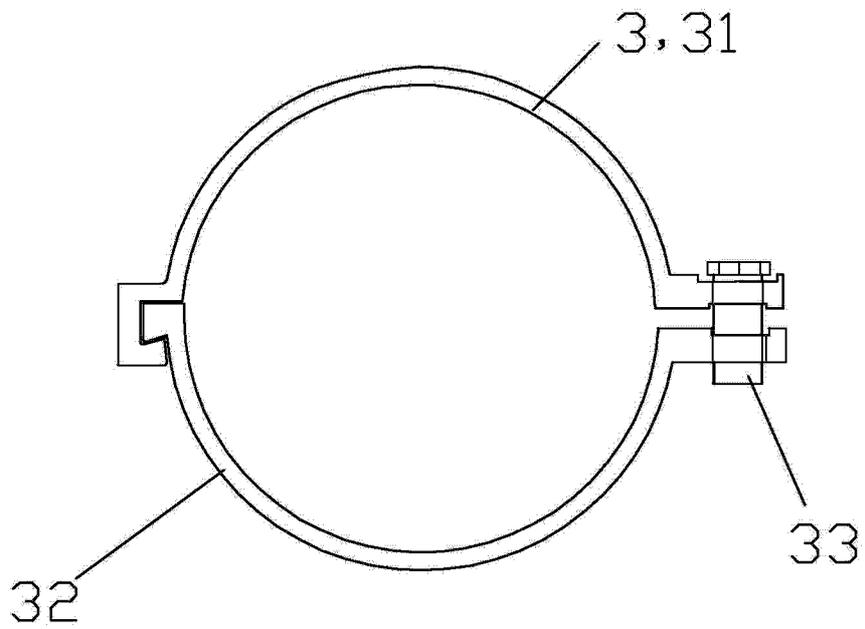


图 6

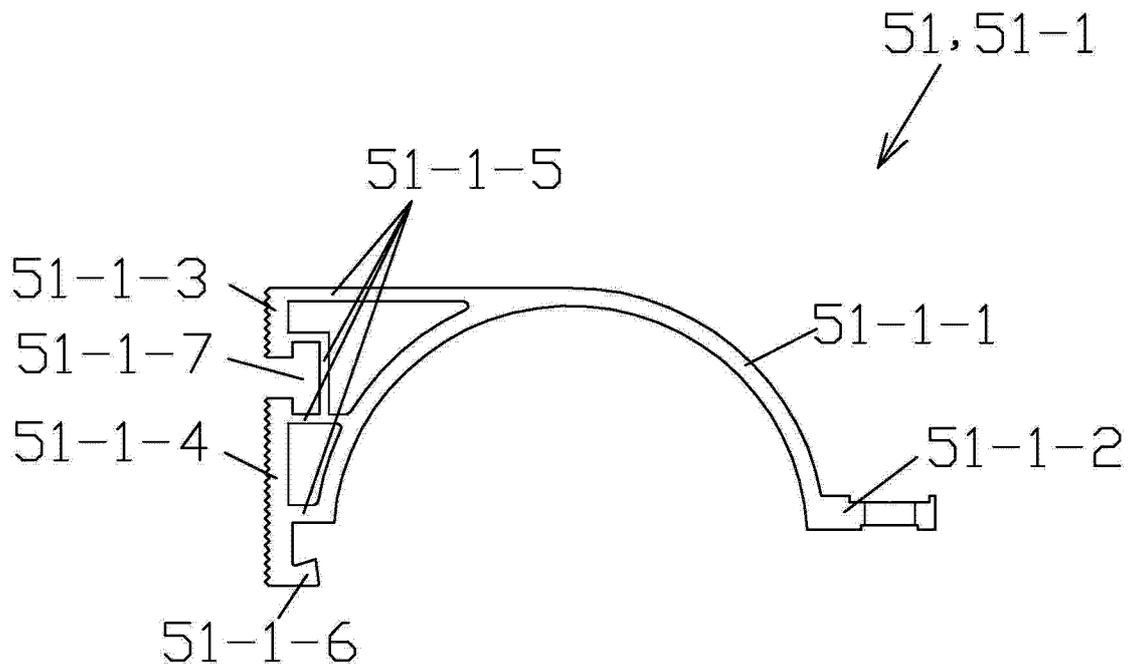


图 7

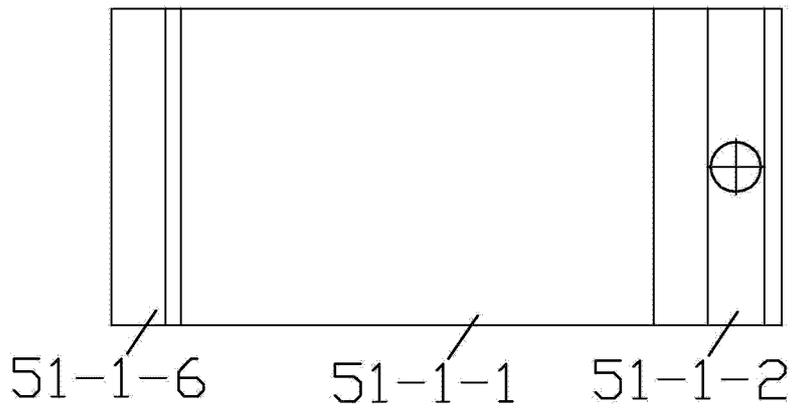


图 8

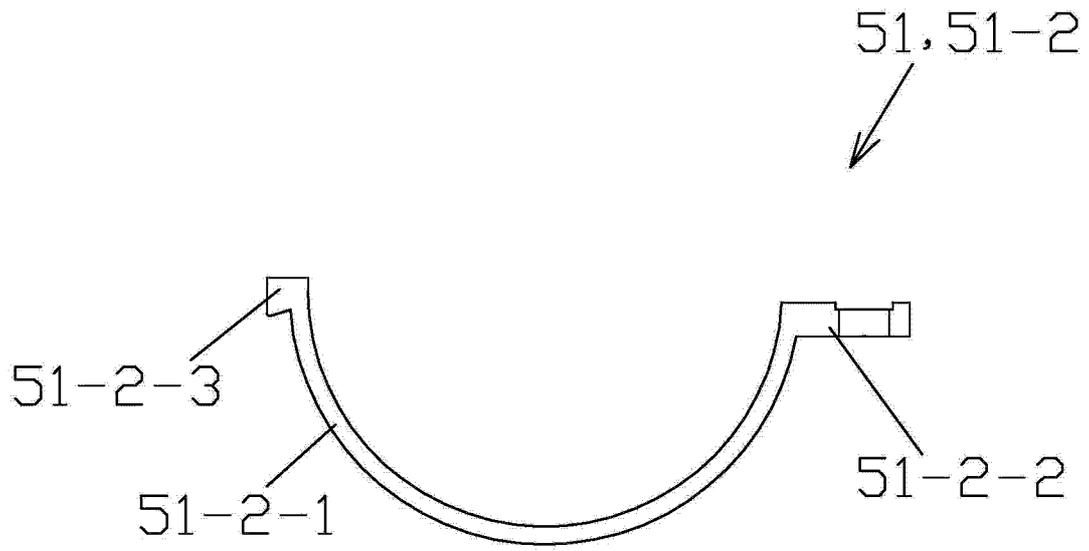


图 9

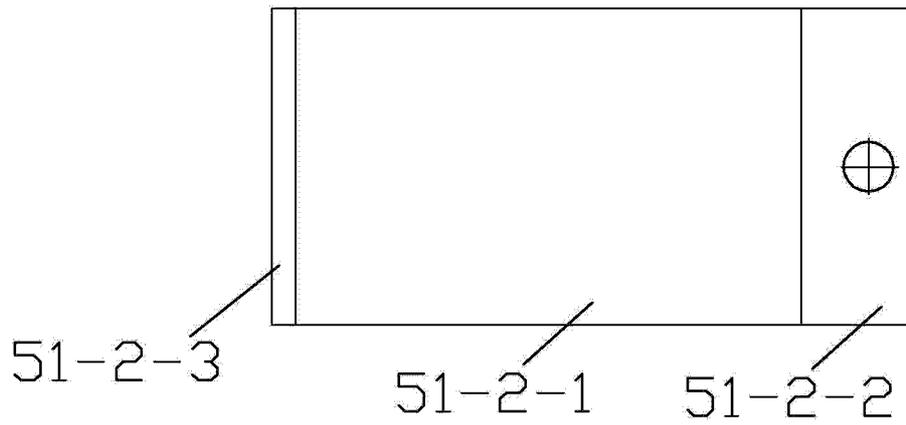


图 10

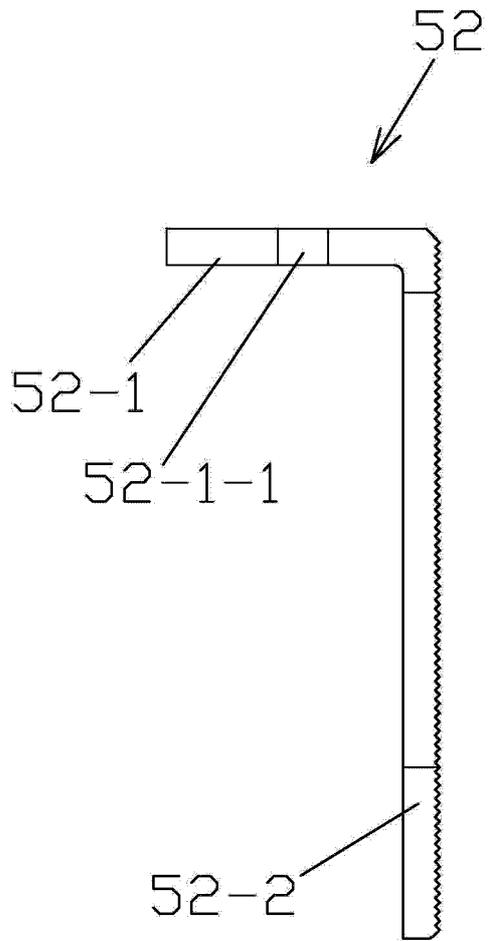


图 11

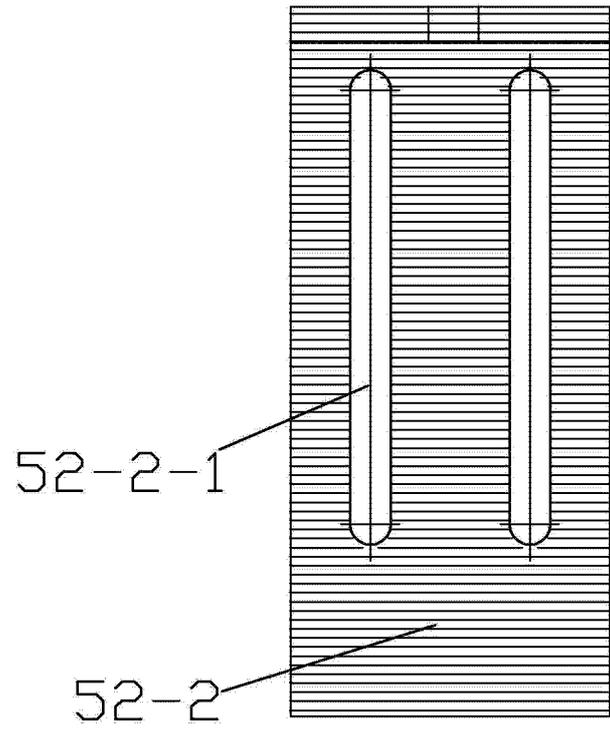


图 12

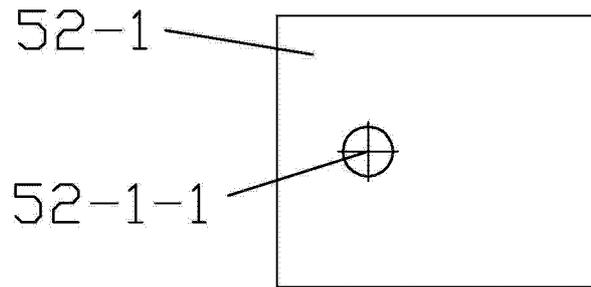


图 13

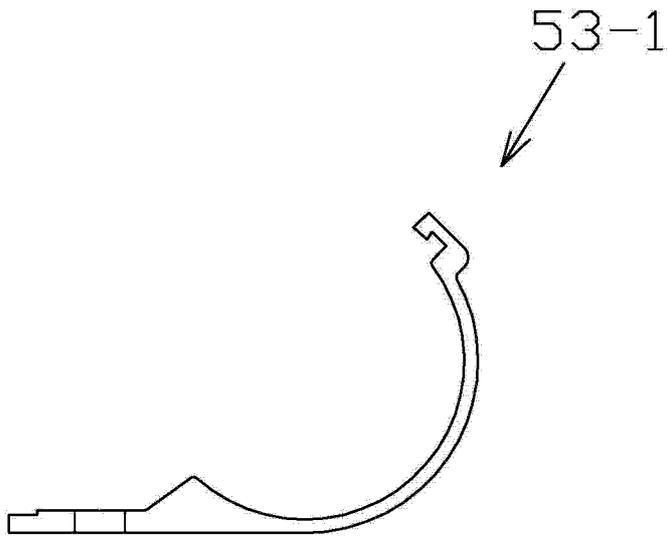


图 14

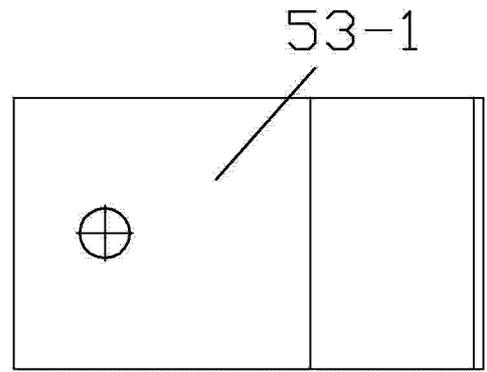


图 15

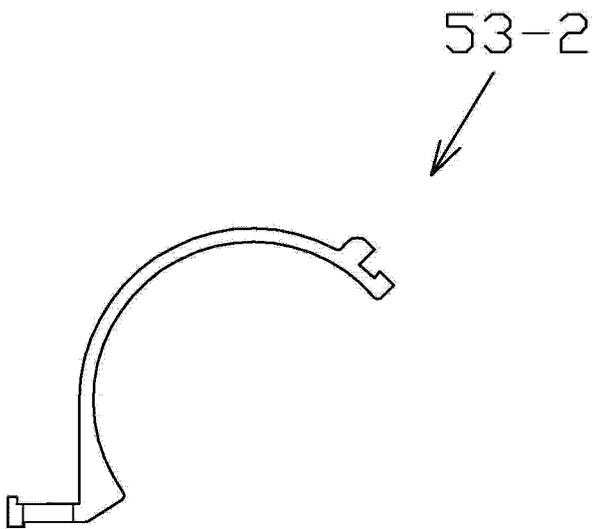


图 16

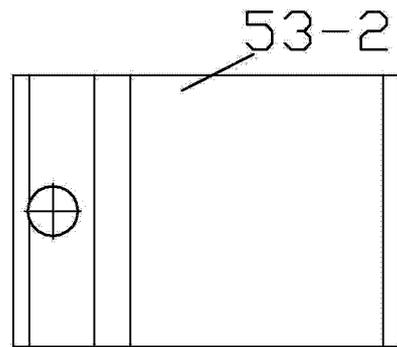


图 17

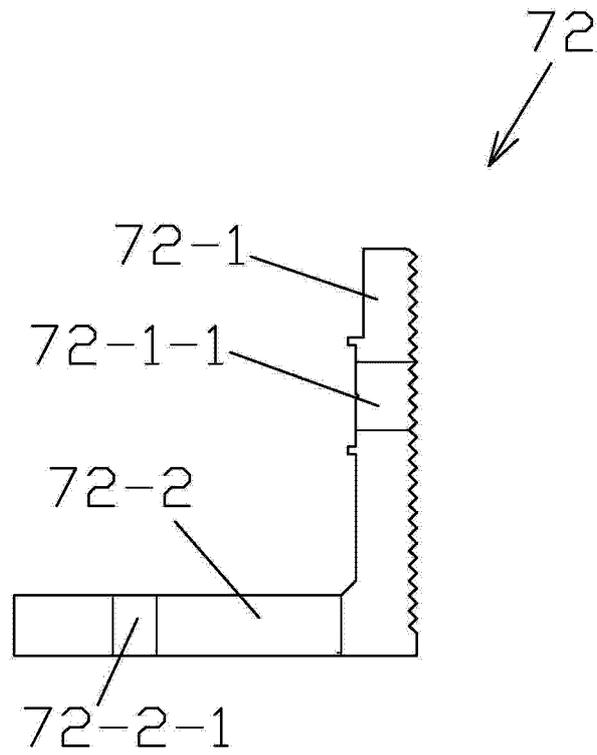


图 18

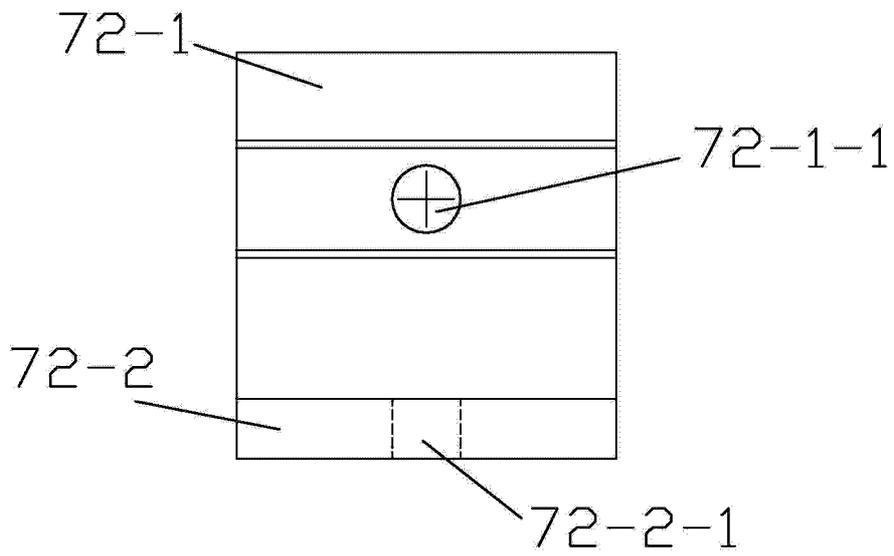


图 19

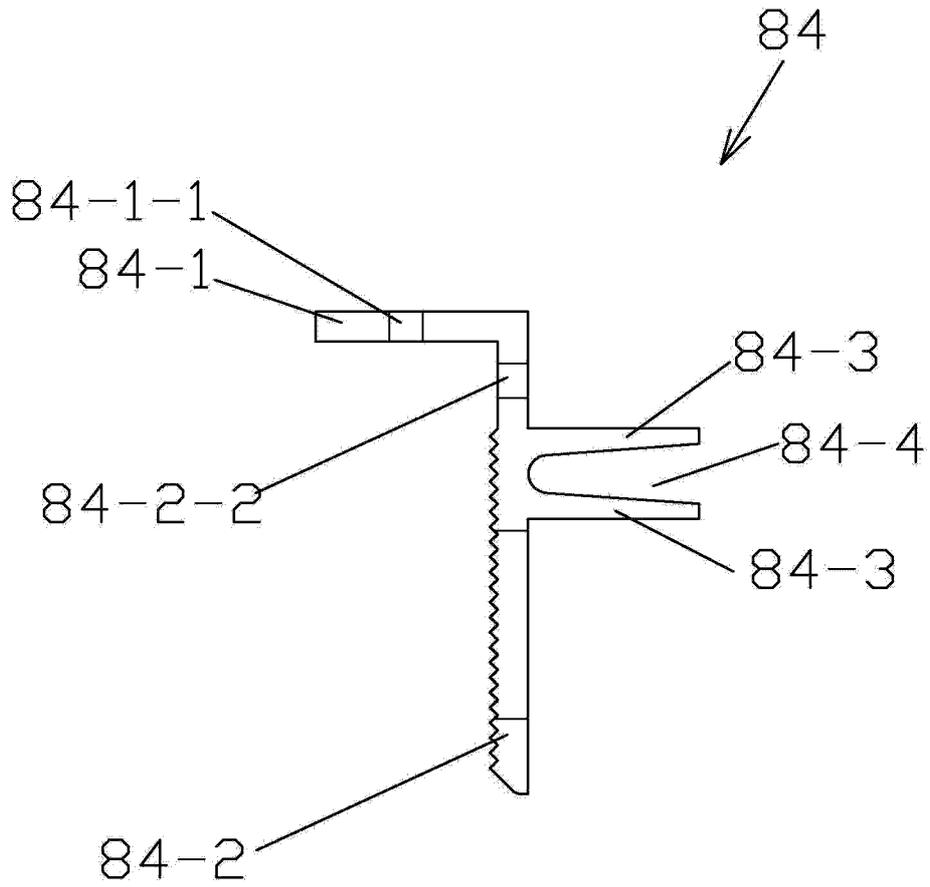


图 20

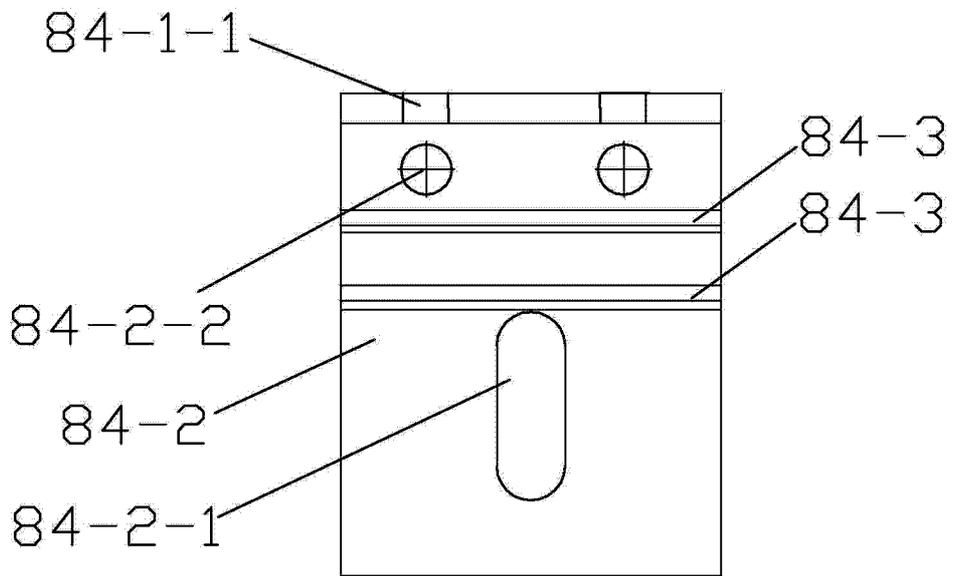


图 21

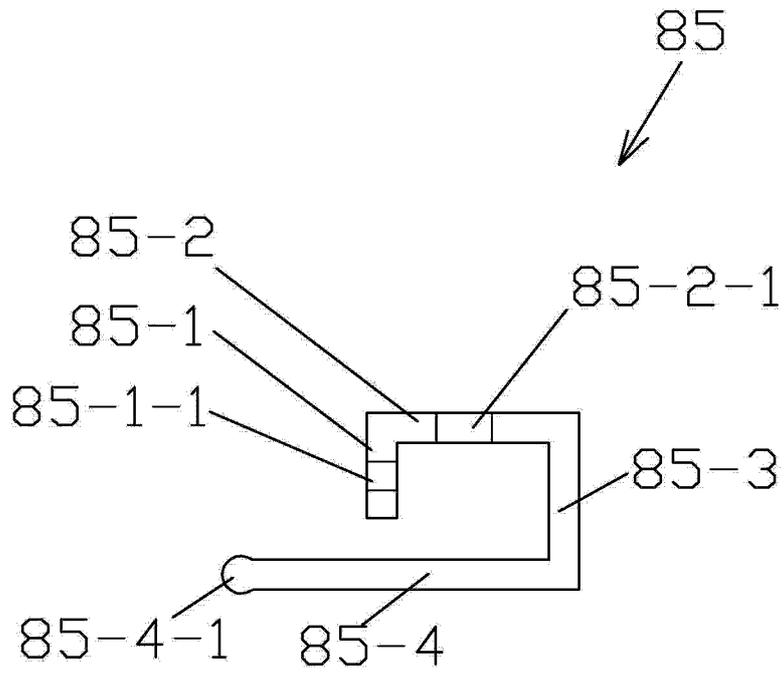


图 22

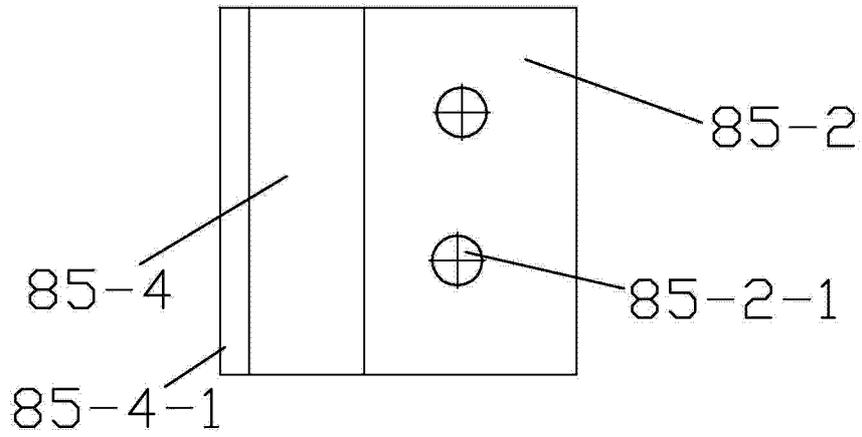


图 23

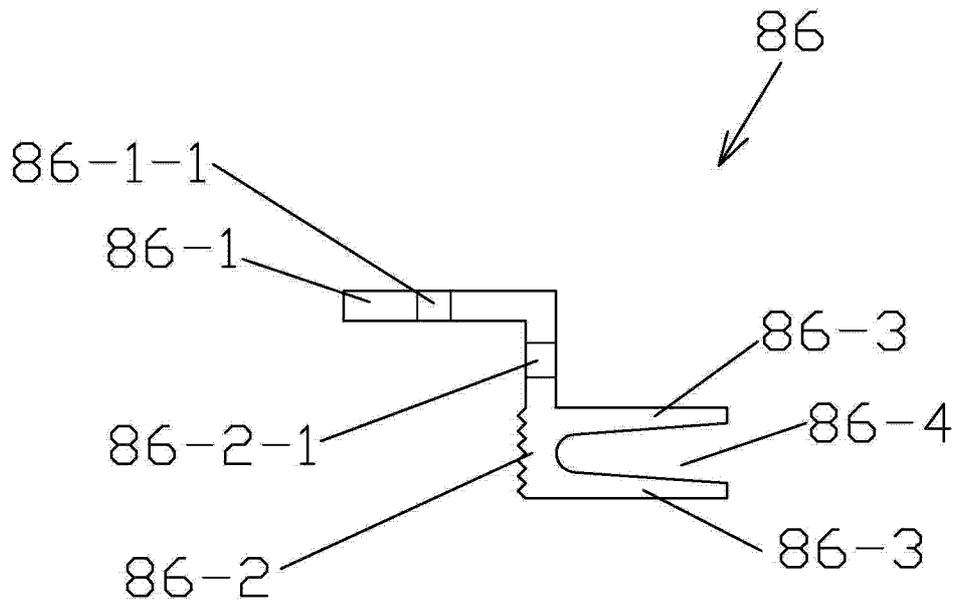


图 24

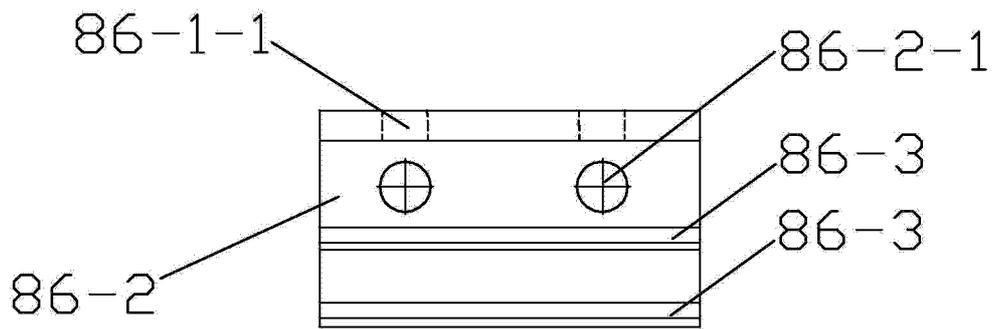


图 25

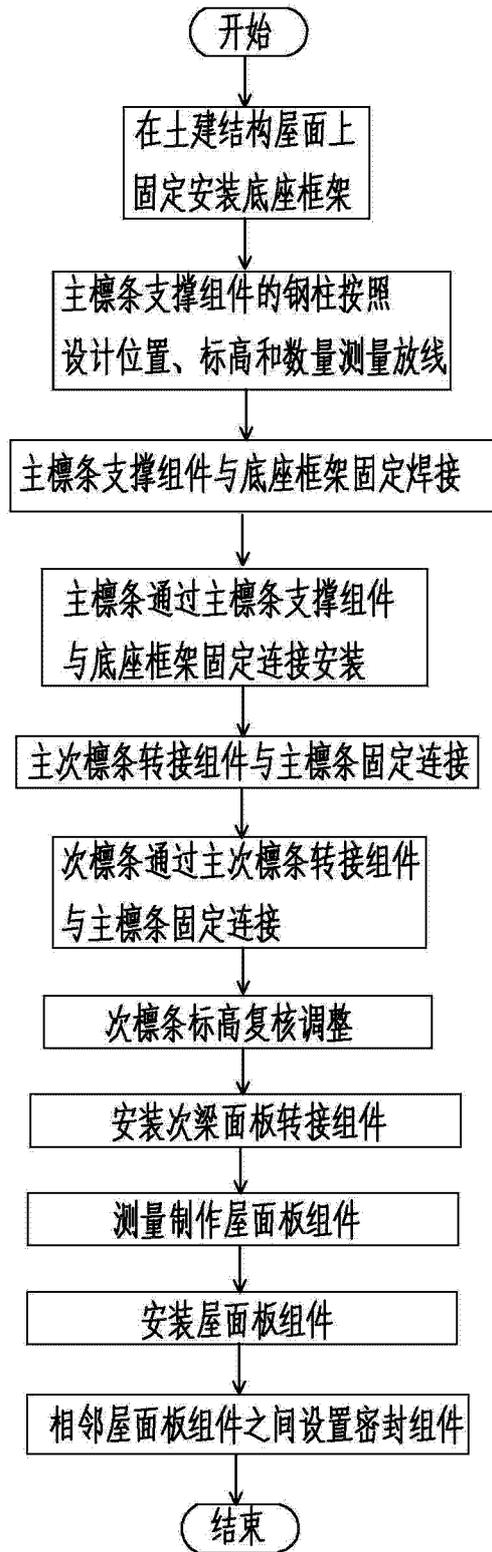


图 26