



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108612187 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(21)申请号 201810263504.0

(22)申请日 2018.03.28

(71)申请人 中建钢构有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道中心路3331号中建钢构大厦27层2701室

(72)发明人 黎健 章少君 朱小兵 何其伟 陈海涛 向峰

(74)专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所 (普通合伙) 44312

代理人 欧志明

(51)Int. Cl.

E04B 1/19(2006.01)

E04G 21/16(2006.01)

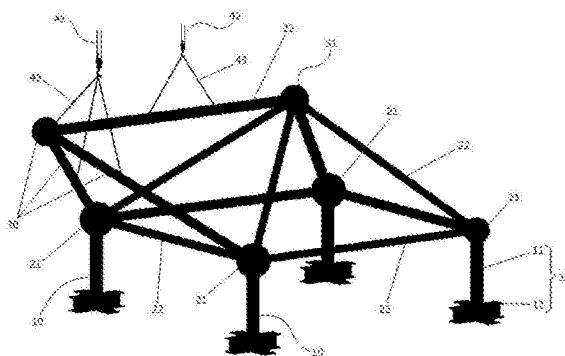
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种焊接球网架拼装施工方法

(57)摘要

本发明提供了一种焊接球网架拼装施工方法,包括以下步骤:步骤S10:建立设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$;步骤S20:建立拼装坐标系 $P_2(N, E, H)$,将各个下弦焊接球的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为坐标值 (N_s, E_s, H_s) ,拼装形成下弦焊接球组网;步骤S30:建立小拼单元坐标系 $P_3(A, B, 0)$,将相应下弦焊接球的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为坐标值 $(A_s, B_s, 0)$,拼接形成三角形小单元;步骤S40:进行三角形小单元模块化拼装以及补充连接连接杆。应用本技术方案可解决现有技术中针对焊接球网架进行拼装施工的过程难以同时兼顾拼装精度、安装效率、施工安全而导致建筑成本增加的问题。



1. 一种焊接球网架拼装施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S10:建立设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$,该设计坐标系的坐标原点位于水平地面的平面内,得出各个下弦焊接球和各个上弦焊接球的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) ;

步骤S20:建立拼装坐标系 $P_2(N, E, H)$,选取最低高度的下弦焊接球并以该下弦焊接球的球心作为所述拼装坐标系的坐标原点,将其余各个下弦焊接球在设计坐标系中的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为在拼装坐标系中的坐标值 (N_s, E_s, H_s) ,然后通过相应的连接杆连接各个下弦焊接球以拼装下弦焊接球组网;

步骤S30:建立小拼单元坐标系 $P_3(A, B, 0)$,在小拼单元坐标系中以各个上弦焊接球的球心为坐标原点,分别将与该上弦焊接球对应相邻的两个下弦焊接球在设计坐标系中的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为在小拼单元坐标系中的坐标值 $(A_s, B_s, 0)$,然后通过相应的两个连接杆与对应的上弦焊接球拼接三角形小单元;

步骤S40:将拼装完成的各个所述三角形小单元的两个连接杆的端部对应焊接于所述下弦焊接球组网的相应的两个下弦焊接球上,并通过对应的连接杆补充连接相邻的两个上弦焊接球之间、相邻的两个上弦焊接球与下弦焊接球之间的空缺连接位置。

2. 如权利要求1所述的焊接球网架拼装施工方法,其特征在于,在步骤S20中,并在进行拼装下弦焊接球组网之前,布置支撑胎架结构,其中,支撑胎架结构包括多个支撑杆,各个所述支撑杆与所述下弦焊接球组网的各个下弦焊接球一一对应设置,所述支撑胎架结构将所述下弦焊接球抬高水平地面,然后通过相应的连接杆连接各个下弦焊接球以拼装下弦焊接球组网。

3. 如权利要求2所述的焊接球网架拼装施工方法,其特征在于,各个所述支撑杆的高度为 h , $h = H_s - R_s$,其中: H_s 为各个所述支撑杆对应的所述下弦焊接球在拼装坐标系中的高度值, R_s 为相应的各个所述下弦焊接球的半径值。

4. 如权利要求2或3所述的焊接球网架拼装施工方法,其特征在于,所述支撑胎架结构还包括多个底座,多个所述底座与多个所述支撑杆一一对应,各个所述支撑杆的第一端部连接在相应的底座上,在拼装施工过程中各个所述支撑杆的第二端部用于支撑相应的所述下弦焊接球。

5. 如权利要求1所述的焊接球网架拼装施工方法,其特征在于,在步骤S40中,通过第一吊装设备对三角形小单元进行吊装,并通过第二吊装设备对用于补充连接相邻的两个上弦焊接球之间、相邻的两个上弦焊接球与下弦焊接球之间的空缺连接位置的相应连接杆进行吊装。

6. 如权利要求5所述的焊接球网架拼装施工方法,其特征在于,在步骤S40中,在通过对应的连接杆补充连接相邻的两个上弦焊接球之间、相邻的两个上弦焊接球与下弦焊接球之间的空缺连接位置的过程中,吊装完成第一个三角形小单元并将该三角形小单元的两个杆端分别连接于第一排的第一、第二两个下弦焊接球上,然后吊装相应的连接杆补充连接第一个三角形小单元的上弦焊接球与第二排的第一、第二两个下弦焊接球上,吊装第二个三角形小单元并将该三角形小单元的两个杆端分别连接于第二排的第一、第二两个下弦焊接球上,然后吊装相应的连接杆对第一个三角形小单元的上弦焊接球与第二个三角形小单元的上弦焊接球进行连接,依次类推地吊装其余三角形小单元并进行补充连接。

一种焊接球网架拼装施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于钢结构建筑技术领域,尤其涉及一种焊接球网架拼装施工方法。

背景技术

[0002] 随着社会发展,焊接球网架被大量用于不同的建筑结构的组成结构中,既能满足建筑结构的受力要求,同时也能满足建筑结构的造型要求,并且在达到建筑结构设计要求的同时也能够美化建筑结构的的外观效果。

[0003] 在大型建筑结构的焊接球网架的施工过程中,网架杆件及焊接球的数量多,相互之间连接的高度差异大,在进行焊接球网架施工的拼装过程中,不仅要保证焊接球网架的拼装精度,同时还要兼顾焊接球网架的安装效率及施工安全,需考虑因素较多。

[0004] 在现有技术中,针对焊接球网架进行拼装施工的过程难以同时兼顾拼装精度、安装效率、施工安全,在整体施工过程中为了保证满足拼装精度以及保证绝对的施工安全则无法避免地降低了施工效率,从而增加了建筑成本。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种焊接球网架拼装施工方法,旨在解决现有技术中针对焊接球网架进行拼装施工的过程难以同时兼顾拼装精度、安装效率、施工安全而导致建筑成本增加的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明是这样实现的,一种焊接球网架拼装施工方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤S10:建立设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$,该设计坐标系的坐标原点位于水平地面的平面内,设计得出各个下弦焊接球和各个上弦焊接球的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) ;

[0008] 步骤S20:建立拼装坐标系 $P_2(N, E, H)$,选取最低高度的下弦焊接球并以该下弦焊接球的球心作为拼装坐标系的坐标原点,将其余各个下弦焊接球在设计坐标系中的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为在拼装坐标系中的坐标值 (N_s, E_s, H_s) ,然后通过相应的连接杆连接各个下弦焊接球以拼装下弦焊接球组网;

[0009] 步骤S30:建立小拼单元坐标系 $P_3(A, B, 0)$,在小拼单元坐标系中以各个上弦焊接球的球心为坐标原点,分别将与该上弦焊接球对应相邻的两个下弦焊接球在设计坐标系中的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为在小拼单元坐标系中的坐标值 $(A_s, B_s, 0)$,然后通过相应的两个连接杆与对应的上弦焊接球拼接三角形小单元;

[0010] 步骤S40:将拼装完成的各个三角形小单元的两个连接杆的端部对应焊接于下弦焊接球组网的相应的两个下弦焊接球上,并通过对应的连接杆补充连接相邻的两个上弦焊接球之间、相邻的两个上弦焊接球与下弦焊接球之间的空缺连接位置。

[0011] 进一步地,在步骤S20中,并在进行拼装下弦焊接球组网之前,布置支撑胎架结构,其中,支撑胎架结构包括多个支撑杆,各个支撑杆与下弦焊接球组网的各个下弦焊接球一一对应设置,支撑胎架结构将下弦焊接球抬高水平地面,然后通过相应的连接杆连接各个

下弦焊接球以拼装下弦焊接球组网。

[0012] 进一步地,各个支撑杆的高度为 h , $h=H_s-R_s$,其中: H_s 为各个支撑杆对应的下弦焊接球在拼装坐标系中的高度值, R_s 为相应的各个下弦焊接球的半径值。

[0013] 进一步地,支撑胎架结构还包括多个底座,多个底座与多个支撑杆一一对应,各个支撑杆的第一端部连接在相应的底座上,在拼装施工过程中各个支撑杆的第二端部用于支撑相应的下弦焊接球。

[0014] 进一步地,在步骤S40中,通过第一吊装设备对三角形小单元进行吊装,并通过第二吊装设备对用于补充连接相邻的两个上弦焊接球之间、相邻的两个上弦焊接球与下弦焊接球之间的空缺连接位置的相应连接杆进行吊装。

[0015] 进一步地,在步骤S40中,在通过对应的连接杆补充连接相邻的两个上弦焊接球之间、相邻的两个上弦焊接球与下弦焊接球之间的空缺连接位置的过程中,吊装完成第一个三角形小单元并将该三角形小单元的两个杆端分别连接于第一排的第一、第二两个下弦焊接球上,然后吊装相应的连接杆补充连接第一个三角形小单元的上弦焊接球与第二排的第一、第二两个下弦焊接球上,吊装第二个三角形小单元并将该三角形小单元的两个杆端分别连接于第二排的第一、第二两个下弦焊接球上,然后吊装相应的连接杆对第一个三角形小单元的上弦焊接球与第二个三角形小单元的上弦焊接球进行连接,依次类推地吊装其余三角形小单元并进行补充连接。

[0016] 本发明与现有技术相比,有益效果在于:应用本发明的焊接球网架拼装施工方法进行设计、拼装焊接球网架,使得原本在高空进行现场作业拼装的施工过程转变为在水平地面上进行模块化拼装的施工过程,通过转变拼装施工的场地而降低拼装施工的难度,通过实现模块化结构拼装实现了拼装施工效率的大大提升,同时拼装精度也得到了有效保证。

附图说明

[0017] 图1是本发明的焊接球网架拼装施工方法的施工过程中布设支撑胎架结构的示意图;

[0018] 图2是本发明的焊接球网架拼装施工方法的施工过程中布设完成支撑胎架结构之后放置下弦焊接球的结构示意图;

[0019] 图3是本发明的焊接球网架拼装施工方法的施工过程中拼装的下弦焊接球组网的结构示意图;

[0020] 图4是本发明的焊接球网架拼装施工方法的施工过程中拼装的三角形小单元的结构示意图;

[0021] 图5是本发明的焊接球网架拼装施工方法的施工过程中拼装完成的第一个四棱锥形网架结构示意图;

[0022] 图6是本发明的焊接球网架拼装施工方法的施工过程中吊装三角形小单元并补充连接连接杆的结构示意图;

[0023] 图7是本发明的焊接球网架拼装施工方法的施工过程中拼装的局部焊接球网架的结构示意图;

[0024] 图8是本发明的焊接球网架拼装施工方法施工拼装完成的焊接球网架的结构示意图

图。

[0025] 在附图中,各附图标记表示:

- | | | |
|--------|------------|-------------|
| [0026] | 10、支撑胎架结构; | 11、支撑杆; |
| [0027] | 12、底座; | 20、下弦焊接球组网; |
| [0028] | 21、下弦焊接球; | 22、连接杆; |
| [0029] | 30、三角形小单元; | 31、上弦焊接球; |
| [0030] | 41、第一吊装设备; | 42、第二吊装设备; |
| [0031] | 43、吊装绳。 | |

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0033] 结合图1至图8所示,其示出了在施工过程中进行拼装焊接球网架的各个分步过程的具体实施情况。

[0034] 在本实施例中,应用所提供的焊接球网架拼装施工方法进行拼装连接焊接球网架,具体包括以下步骤:

[0035] 步骤S10:建立设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$,该设计坐标系的坐标原点位于水平地面的平面内,得出各个下弦焊接球21和各个上弦焊接球31的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) ;

[0036] 步骤S20:建立拼装坐标系 $P_2(N, E, H)$,选取最低高度的下弦焊接球21并以该下弦焊接球21的球心作为拼装坐标系的坐标原点,将其余各个下弦焊接球21在设计坐标系中的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为在拼装坐标系中的坐标值 (N_s, E_s, H_s) ,然后通过相应的连接杆22连接各个下弦焊接球21以拼装下弦焊接球组网20;

[0037] 步骤S30:建立小拼单元坐标系 $P_3(A, B, 0)$,在小拼单元坐标系中以各个上弦焊接球31的球心为坐标原点,分别将与该上弦焊接球31对应相邻的两个下弦焊接球21在设计坐标系中的坐标值 (X_s, Y_s, Z_s) 转换为在小拼单元坐标系中的坐标值 $(A_s, B_s, 0)$,然后通过相应的两个连接杆22与对应的上弦焊接球31拼接三角形小单元30;

[0038] 步骤S40:将拼装完成的各个三角形小单元30的两个连接杆22的端部对应焊接于下弦焊接球组网20的相应的两个下弦焊接球21上,并通过对应的连接杆22补充连接相邻的两个上弦焊接球31之间、相邻的两个上弦焊接球31与下弦焊接球21之间的空缺连接位置。

[0039] 在依次进行上述施工步骤的过程中,其中,步骤S20与步骤S30的实施顺序可以互换,即:先进行步骤S20后进行步骤S30,或者先进行步骤S30再进行步骤S20,均是可以实施的。或者,步骤S20与步骤S30两者同步进行实施。

[0040] 在应用本发明提供的焊接球网架拼装施工方法进行拼装焊接球网架的过程中,在对焊接球网架利用所建立设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$ 进行设计焊接球网架时,采用1:1的比例进行设计。在设计并建造钢结构建筑的支柱时,根据钢结构建筑的受力分布特点以及建筑使用功能的特点等,将钢结构建筑的支柱布置于其中一个下弦焊接球21的正下方,这样,该支柱自水平地面计算的高度 f 可直接计算获得,即 $f = Z_s - R_s$, (其中,下标 $s = 1, 2, 3, 4, \dots$),也就是说该高度 f 未包括支柱的掩埋在地基中的长度。

[0041] 在将所需要的焊接球网架按照1:1的比例设计完成之后,接着对焊接球网架在地面上进行实际的拼装施工,最后将拼装施工完成的焊接球网架整体地吊装装配在钢结构建筑的所需位置。在地面上对焊接球网架进行拼装施工过程中,需要将所设计的焊接球网架形式转换为在水平地面上的放置形式,才能够快速、准确地进行拼装施工,因而需要进行坐标系的转换,即将设计坐标系 $P_1(X,Y,Z)$ 转换为拼装坐标系 $P_2(N,E,H)$,也就是步骤S20中的坐标系转换过程。在转换完成坐标系之后,工作人员即可按照转换所得到的拼装坐标系 $P_2(N,E,H)$ 进行拼装形成下弦焊接球组网20。

[0042] 在拼装焊接球网架的过程中,为了提高拼装施工效率,因此将焊接球网架进行拆分形成各个相应的三角形小单元30,从而通过将三角形小单元30进行模块化拼装在下弦焊接球组网20上。这样,在进行模块化拼装三角形小单元30的过程,为简化拼装难度,达到快速、准确的施工效果的目的,因而需针对各个三角形小单元30在设计坐标系 $P_1(X,Y,Z)$ 转化为小拼单元坐标系 $P_3(A,B,0)$,然后应用小拼单元坐标系 $P_3(A,B,0)$ 对各个三角形小单元30进行拼装而形成模块化单元结构,然后将模块化的三角形小单元30拼装在下弦焊接球组网20上。由于形成了模块化单元结构的三角形小单元30,因此,在下弦焊接球组网20上能够同时进行多个三角形小单元30的拼装施工,大大提供了焊接球网架拼装施工的效率,并同时保证拼装精度。

[0043] 每完成一个三角形小单元30的拼装施工之后,相应地进行连接杆22的补充连接,从而完成整个焊接球网架的拼装施工。

[0044] 应用本发明的焊接球网架拼装施工方法进行设计、拼装焊接球网架,使得原本在高空进行现场作业拼装的施工过程转变为在水平地面上进行模块化拼装的施工过程,通过转变拼装施工的场地而降低拼装施工的难度,通过实现模块化结构拼装实现了拼装施工效率的大大提升,由于在水平地面上进行拼装施工以及施工难度的降低,因而拼装精度也就得到了有效保证。应用该拼装施工方法进行拼装焊接球网架的施工过程,较好地同时兼顾了高拼装精度、高安装效率、好的施工安全环境,使得建筑成本得到降低。

[0045] 优选地,在步骤S20中,并在进行拼装下弦焊接球组网20之前,布置支撑胎架结构10,其中,支撑胎架结构10包括多个支撑杆11,各个支撑杆11与下弦焊接球组网20的各个下弦焊接球21一一对应设置,支撑胎架结构10将下弦焊接球21抬高离水平地面,然后通过相应的连接杆22连接各个下弦焊接球21以拼装下弦焊接球组网20。其中,各个支撑杆11的高度为 h , $h=H_s-R_s$,其中: H_s 为各个支撑杆11对应的下弦焊接球21在拼装坐标系中的高度值, R_s 为相应的各个下弦焊接球21的半径值,下标 $s=1,2,3,4,\dots$ 。在选取支撑杆11的高度 h 时,最短的支撑高度 h_{MIN} 不宜过高,选取 $1m \geq h_{MIN} \geq 0.5m$ 为宜,应按照实际拼装施工的需求进行实际选取。

[0046] 在布置支撑胎架结构10的过程中,支撑胎架结构10还包括多个底座12,多个底座12与多个支撑杆11一一对应,其中,每个底座12采用两个H型钢加工成十字形,每个H型钢的长度为1m。各个支撑杆11的第一端部连接在相应的底座12上,具体地,支撑杆11采用圆管,此时圆管的中空端部能够更加稳定且快速将下弦焊接球21放置稳定,在拼装施工过程中各个支撑杆11的第二端部用于支撑相应的下弦焊接球21,即下弦焊接球21稳定地临时固定在圆管的端部上。在支撑杆11的高度小于1m时,则可直接将十字形的底座12放置于水平地面上,就能够保证支撑胎架结构10的稳定效果;如果在支撑杆11的高度超过1m时,则需要采用

角钢将支撑胎架结构10形成整体固定在水平地面上,防止倾覆。

[0047] 优选地,在步骤S40中,通过吊装绳43将三角形小单元30进行捆绑稳定,然后通过第一吊装设备41的吊钩挂住吊装绳43来对三角形小单元30进行吊装。同样地,通过吊装绳43将用于补充连接相邻的两个上弦焊接球31之间、相邻的两个上弦焊接球31与下弦焊接球21之间的空缺连接位置的相应连接杆22进行捆绑稳定,并通过第二吊装设备42的吊钩挂住吊装绳43来对相应的连接杆22进行吊装。实际上,所采用的第一吊装设备41与第二吊装设备42为汽车吊。当然,第一吊装设备41与第二吊装设备42可使用同一台汽车吊,此时吊装三角形小单元30的吊钩为主钩,吊装相应连接杆22的吊钩为副钩;或者,第一吊装设备41与第二吊装设备42分别为两台独立的相应的吊装设备。

[0048] 具体地,在步骤S40中,在通过对应的连接杆22补充连接相邻的两个上弦焊接球31之间、相邻的两个上弦焊接球31与下弦焊接球21之间的空缺连接位置的过程中,吊装完成第一个三角形小单元30并将该三角形小单元30的两个杆端分别连接于第一排的第一、第二两个下弦焊接球21上,然后吊装相应的连接杆22补充连接第一个三角形小单元30的上弦焊接球31与第二排的第一、第二两个下弦焊接球21上,吊装第二个三角形小单元30并将该三角形小单元30的两个杆端分别连接于第二排的第一、第二两个下弦焊接球21上,然后吊装相应的连接杆22对第一个三角形小单元30的上弦焊接球31与第二个三角形小单元30的上弦焊接球31进行连接,依次类推地吊装其余三角形小单元30并进行补充连接,从而完成整个焊接球网架的拼装施工。

[0049] 如图3和图8所示,以下是对具有8排4列(如图1至图3所示的①-⑧排,A、B、C、D列)下弦焊接球21的焊接球网架的拼装施工进行详细说明,其中,该焊接球网架的1-7排下弦焊接球21处于同一水平面内,而第8排下弦焊接球21位置较高,从而形成端部弯折的焊接球网架。通过设计阶段与拼装施工阶段过程中将设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$ 转换为拼装坐标系 $P_2(N, E, H)$,并选取、制造完成各个支撑胎架结构10,如图1所示,从而应用拼装坐标系 $P_2(N, E, H)$ 将各个支撑胎架结构10布置在水平地面的相应位置处。然后,如图2所示,将各个下弦焊接球21放置并临时固定在支撑杆11的端部上。接着,如图3所示,采用相应的连接杆22将相邻的两个下弦焊接球21连接,从而形成了下弦焊接球组网20。同时地,将焊接球网架中相应的三角形小单元30进行设计拆分,并将设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$ 转化为小拼单元坐标系 $P_3(A, B, 0)$,从而应用小拼单元坐标系 $P_3(A, B, 0)$ 模块化地拼装完成各个三角形小单元30,如图4所示。接着,如图5至图7所示,将各个三角形小单元30进行拼装,并相应地采用连接杆22进行补充连接,从而完成整个焊接球网架的拼装施工。

[0050] 特别地,应用本发明的焊接球网架拼装施工方法能够对曲面形状结构的焊接球网架进行拼装施工,而且同样能够达到较好地同时兼顾了高拼装精度、高安装效率、好的施工安全环境,使得建筑成本得到降低的目的。

[0051] 说明:将设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$ 转换为拼装坐标系 $P_2(N, E, H)$,以及将设计坐标系 $P_1(X, Y, Z)$ 转化为小拼单元坐标系 $P_3(A, B, 0)$,属于解析几何数学中的“笛卡尔坐标系”的公知知识,是现有技术,因而在本发明中不进行具体的计算演算过程,并不再赘述。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

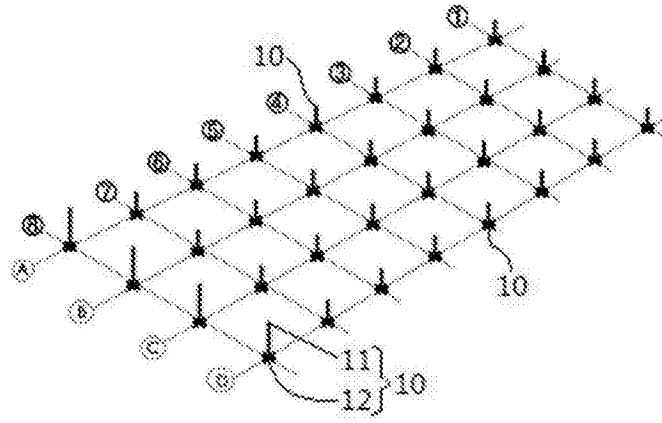


图1

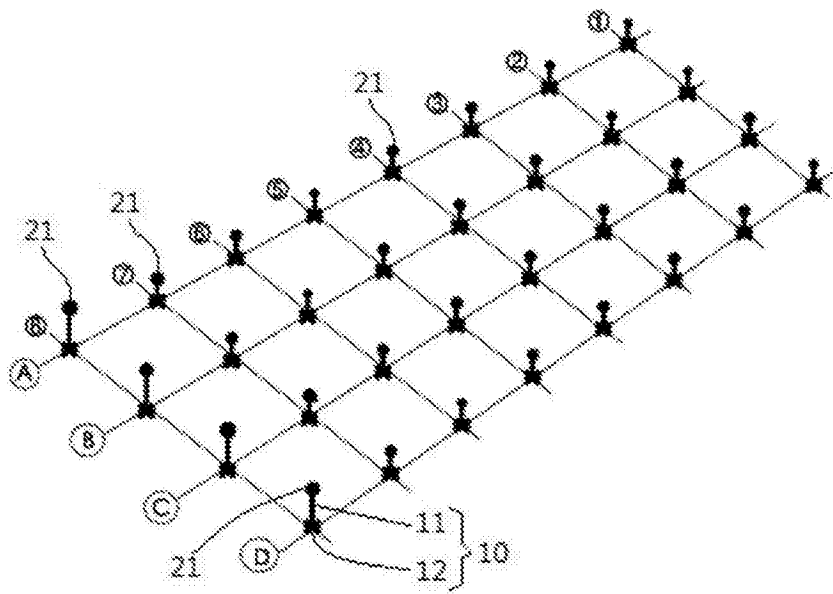


图2

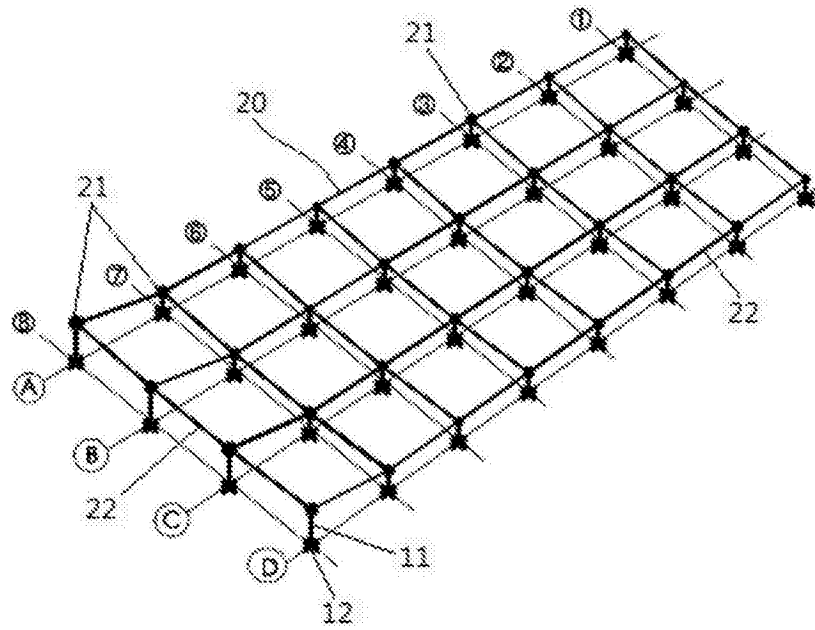


图3

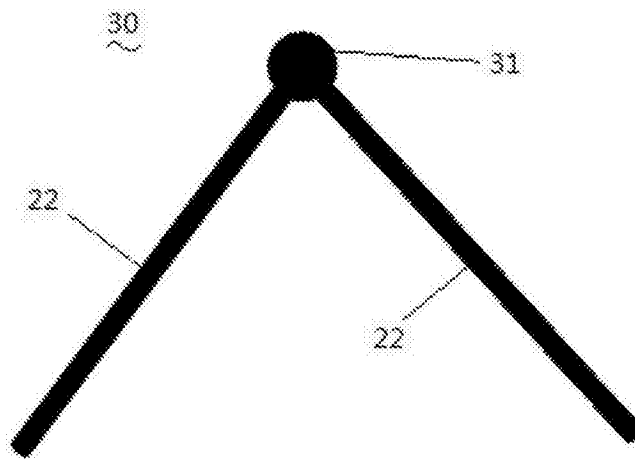


图4

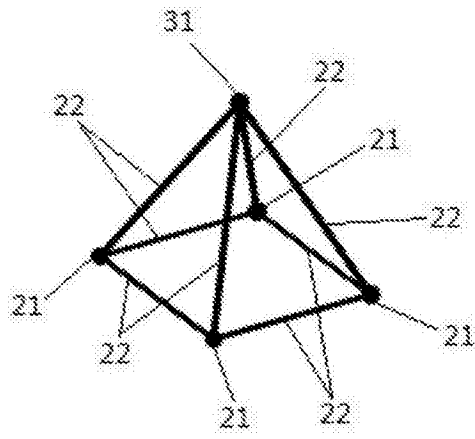


图5

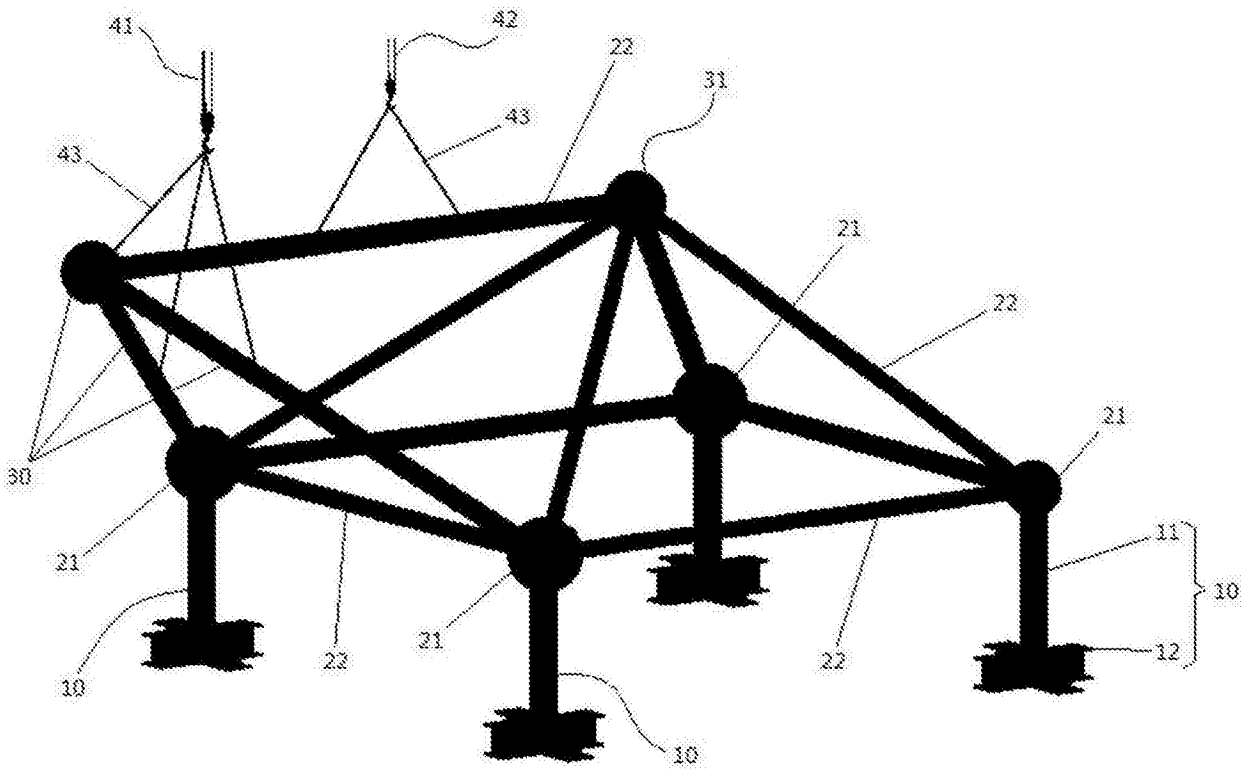


图6

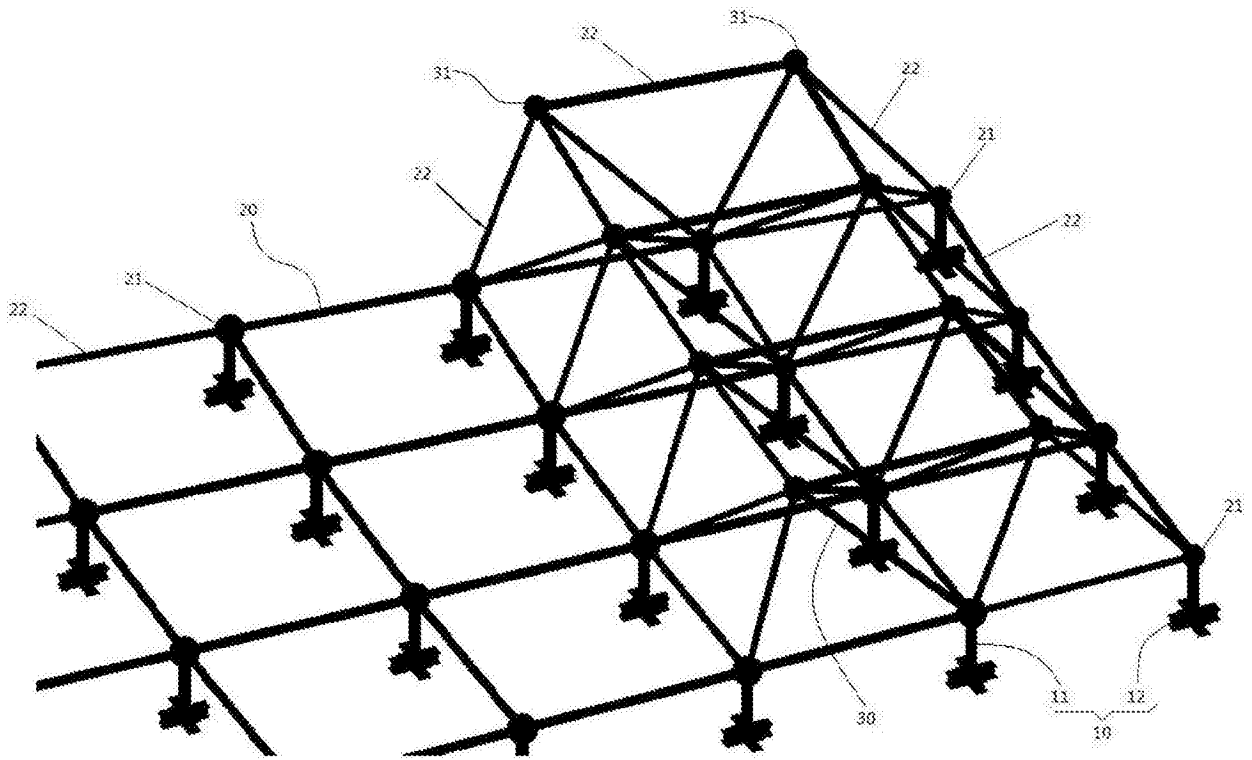


图7

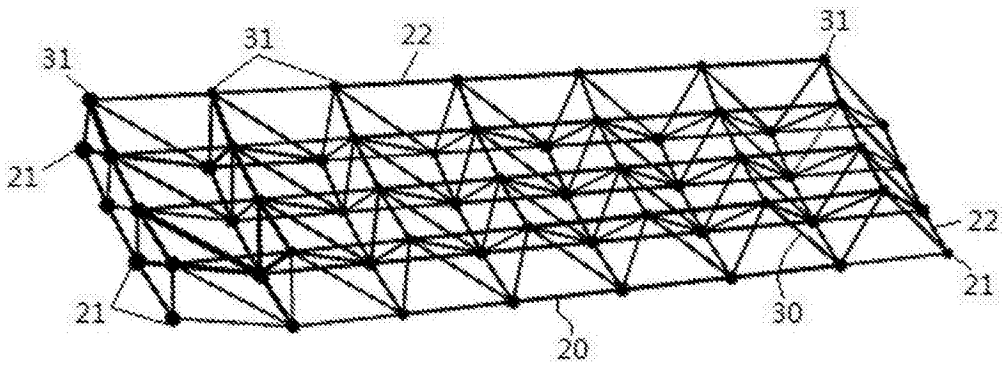


图8