



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105386604 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201510649502. 1

(22) 申请日 2015. 10. 09

(71) 申请人 多维联合集团有限公司
地址 102445 北京市房山区长阳环岛西北角

(72) 发明人 王超

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理有限公司 11315

代理人 许志勇

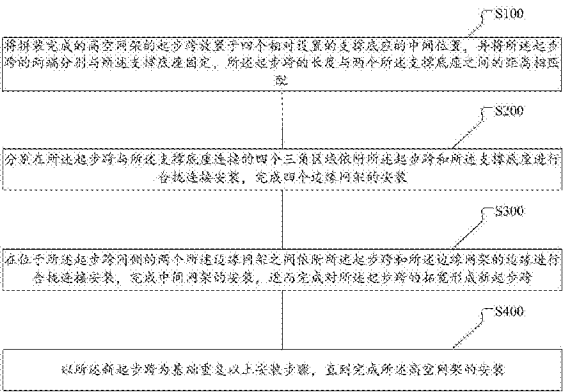
(51) Int. Cl.
E04G 21/14(2006. 01)
E04C 3/11(2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称
一种高空网架安装方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高空网架安装方法,所述方法包括:将拼装完成的高空网架的起步跨放置于四个相对设置的支撑底座的中间位置,并将所述起步跨的两端分别与所述支撑底座固定;分别在所述起步跨与所述支撑底座连接的四个三角区域依附所述起步跨和所述支撑底座进行合拢连接安装,完成四个边缘网架的安装;在位于所述起步跨同侧的两个所述边缘网架之间进行合拢连接安装,完成中间网架的安装,进而完成对所述起步跨的拓宽形成新起步跨;以所述新起步跨为基础重复以上安装步骤,直到完成所述高空网架的安装。本发明以循序渐进的方式逐步拓宽安装网架,实现了高空网架安全而高效的安装,避免了常规高空网架安装操作复杂和工程量大的问题。



1. 一种高空网架安装方法,包括:

将拼装完成的高空网架的起步跨放置于四个相对设置的支撑底座的中间位置,并将所述起步跨的两端分别与所述支撑底座固定,所述起步跨的长度与两个所述支撑底座之间的距离相匹配;

分别在所述起步跨与所述支撑底座连接的四个三角区域依附所述起步跨和所述支撑底座进行合拢连接安装,完成四个边缘网架的安装;

在位于所述起步跨同侧的两个所述边缘网架之间依附所述起步跨和所述边缘网架的边缘进行合拢连接安装,完成中间网架的安装,进而完成对所述起步跨的拓宽形成新起步跨;

以所述新起步跨为基础重复以上安装步骤,直到完成所述高空网架的安装。

2. 根据权利要求1所述的高空网架安装方法,其特征在于,拼装高空网架的起步跨的方法包括:

拼装小拼单元,所述小拼单元为拼装在临时支撑点上的正四角锥网架,所述正四角锥网架底面由下弦杆和四个下弦球组成,所述正四角锥网架的侧面由腹杆和上弦球组成,所述下弦球和所述上弦球为一球八杆;

拼装基本单元,选定所述小拼单元的一个下弦球作为下弦面中心拓宽拼装点,选定所述小拼单元的所述上弦球作为上弦面拓宽拼装点,将所述下弦球相邻的两边通过和所述小拼单元相同的所述下弦球和所述下弦杆拓宽拼装成另外三个正四边形,所述上弦球在所述小拼单元相邻的两个正四边形连接于两根上弦杆,用和所述小拼单元相同的上弦球和腹杆形成的侧面与所述两个正四边形构成另外两个正四角锥,所述两个正四角锥的上弦球分别连接于所述两根上弦杆;

拼装基本稳固单元,将所述基本单元未拼装为正四角锥的正四边形以和所述小拼单元相同的上弦球和腹杆形成的侧面与所述正四边形构成正四角锥,所述正四角锥的上弦球分别通过另外两根和所述基本单元相同的上弦杆连接于相邻正四角锥的上弦球;

拼装稳定受力单元,将所述基本稳固单元按照拼装所述基本单元的方法进行拓宽,然后按照拼装所述基本稳固单元的方法将上弦球之间按照拼装所述基本稳固单元的方法拼装成上弦平面,拓宽得到所述稳定受力单元完成所述网架起步跨的拼装。

3. 根据权利要求1所述的高空网架安装方法,其特征在于,所述合拢连接安装的方法为:

下弦杆与下弦球的组装:根据预先编好的顺序,将所述下弦杆一次连接于所述下弦球;

腹杆与上弦球的组装:所述腹杆与所述上弦球依次性连接形成一个向下四角锥;以及

上弦杆的组装:将所述上弦杆连接于所述上弦球,然后由内向外连接下一个所述上弦球,所述上弦杆与所述上弦球连接应与所述腹杆和所述下弦球连接同时进行。

4. 根据权利要求1所述的高空网架安装方法,其特征在于,还包括划分距离合适的安装区域,根据所述安装区域的距离,在所述安装区域内架构至少两排相互平行的用于支撑网架起步跨的支撑底座,所述支撑底座之间的距离对应于所述网架起步跨的长度。

5. 根据权利要求1所述的高空网架安装方法,其特征在于,所述下弦杆,所述腹杆和所述下弦球以及所述腹杆,所述腹杆和所述上弦球通过节点结构连接。

6. 根据权利要求 1 所述的高空网架安装方法,其特征在于,所述网架起步跨的下弦面平整。

7. 根据权利要求 1 所述的高空网架安装方法,其特征在于,所述下弦杆与所述腹杆以及所述腹杆与所述上弦杆支间的角度至少为 30 度。

8. 根据权利要求 5 所述的高空网架安装方法,其特征在于,所述节点结构包括销子,套筒以及锥头,所述销子将所述腹杆,所述下弦杆或腹杆深入所述下弦球或上弦球的一端套住,所述锥头将所述腹杆,所述下弦杆或上弦杆朝向所述下弦球或上弦球的一端套住,所述套筒将一端连接于所述锥头,另一端契合连接于所述上弦球或下弦球的凹口部分。

9. 根据权利要求 5 所述的高空网架安装方法,其特征在于,所述腹杆,所述下弦杆或上弦杆为钢管。

10. 根据权利要求 1 所述的高空网架安装方法,其特征在于,在拼装所述网架起步跨和吊装所述网架起步跨过程中,进行扰度复测调整,所述高空网架完成安装后,进行整体矫正固定。

一种高空网架安装方法

技术领域

[0001] 本申请涉及大型建筑物屋顶的网架安装方法,具体涉及一种高空网架安装方法。

背景技术

[0002] 网架结构是以多根杆件按照一定规律组合而成的网格状高次超静定结构。由于所有杆件都能参与工作而具有良好的受力性能,其刚度和整体性优于一般平面结构,能有效承受各种非对称荷载、集中荷载和动荷载。网架结构制作安装比较方便。杆件与节点都可以在工厂生产,使现场工作量降至最低,同时也不需要复杂的技术,这就便于网架进行定型化工业化的施。

[0003] 常规的网架安装方法有:整体吊装法;当场地许可时,可在现场作为工作面总拼网架,然后用起重机负重行走较大距离进行网架安装。整体提升法,在结构柱上安装提升设备提升网架,或在提升网架的同时进行柱子滑模的施工方法,此时网架可作为操作平台。整体顶升法,适用于点支承网架,在顶升过程中只能垂直地上升,不能或不允许平移或转动。高空滑移法,分条的网架单元在事先设置的滑轨上单条滑移到设计位置拼接成整体的安装方法。

[0004] 然而,上述方法存在网架整体精度不高,在安装过程中容易产生积累偏差,操作复杂,工程量大以及安全隐患大的问题。

发明内容

[0005] 本申请所要解决的技术问题在于提供一种安全而高效的高空网架安装方法,解决了常规高空安装网架整体精度不高,在安装过程中容易产生积累偏差,工程量大,操作复杂的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本申请公开了一种高空网架安装方法,包括:

[0007] 将拼装完成的高空网架的起步跨放置于四个相对设置的支撑底座的中间位置,并将所述起步跨的两端分别与所述支撑底座固定,所述起步跨的长度与两个所述支撑底座之间的距离相匹配;

[0008] 分别在所述起步跨与所述支撑底座连接的四个三角区域依附所述起步跨和所述支撑底座进行合拢连接安装,完成四个边缘网架的安装;

[0009] 在位于所述起步跨同侧的两个所述边缘网架之间依附所述起步跨和所述边缘网架的边缘进行合拢连接安装,完成中间网架的安装,进而完成对所述起步跨的拓宽形成新起步跨;

[0010] 以所述新起步跨为基础重复以上安装步骤,直到完成所述高空网架的安装。

[0011] 进一步地,拼装高空网架的起步跨的方法包括:

[0012] 拼装小拼单元,所述小拼单元为拼装在临时支撑点上的正四角锥网架,所述正四角锥网架底面由下弦杆和四个下弦球组成,所述正四角锥网架的侧面由腹杆和上弦球组成,所述下弦球和所述上弦球为一球八杆;

[0013] 拼装基本单元,选定所述小拼单元的一个下弦球作为下弦面中心拓宽拼装点,选定所述小拼单元的所述上弦球作为上弦面拓宽拼装点,将所述下弦球相邻的两边通过和所述小拼单元相同的所述下弦球和所述下弦杆拓宽拼装成另外三个正四边形,所述上弦球在所述小拼单元相邻的两个正四边形连接于两根上弦杆,用和所述小拼单元相同的上弦球和腹杆形成的侧面与所述两个正四边形构成另外两个正四角锥,所述两个正四角锥的上弦球分别连接于所述两根上弦杆;

[0014] 拼装基本稳固单元,将所述基本单元未拼装为正四角锥的正四边形以和所述小拼单元相同的上弦球和腹杆形成的侧面与所述正四边形构成正四角锥,所述正四角锥的上弦球分别通过另外两根和所述基本单元相同的上弦杆连接于相邻正四角锥的上弦球;

[0015] 拼装稳定受力单元,将所述基本稳固单元按照拼装所述基本单元的方法进行拓宽,然后按照拼装所述基本稳固单元的方法将上弦球之间按照拼装所述基本稳固单元的方法拼装成上弦平面,拓宽得到所述稳定受力单元完成所述网架起步跨的拼装。

[0016] 进一步地,所述合拢连接安装的方法为:

[0017] 下弦杆与下弦球的组装:根据预先编好的顺序,将所述下弦杆一次连接于所述下弦球;

[0018] 腹杆与上弦球的组装:所述腹杆与所述上弦球依次性连接形成一个向下四角锥;以及

[0019] 上弦杆的组装:将所述上弦杆连接于所述上弦球,然后由内向外连接下一个所述上弦球,所述上弦杆与所述上弦球连接应与所述腹杆和所述下弦球连接同时进行。

[0020] 进一步地,还包括划分距离合适的安装区域,根据所述安装区域的距离,在所述安装区域内架构至少两排相互平行的用于支撑网架起步跨的支撑底座,所述支撑底座之间的距离对应于所述网架起步跨的长度。

[0021] 进一步地,所述下弦杆,所述腹杆和所述下弦球以及所述腹杆,所述腹杆和所述上弦球通过节点结构连接。

[0022] 进一步地,所述网架起步跨的下弦面平整。

[0023] 进一步地,所述下弦杆与所述腹杆以及所述腹杆与所述上弦杆支间的角度至少为30度。

[0024] 进一步地,所述节点结构包括销子,套筒以及锥头,所述销子将所述腹杆,所述下弦杆或腹杆深入所述下弦球或上弦球的一端套住,所述锥头将所述腹杆,所述下弦杆或上弦杆朝向所述下弦球或上弦球的一端套住,所述套筒将一端连接于所述锥头,另一端契合连接于所述上弦球或下弦球的凹口部分。

[0025] 进一步地,所述腹杆,所述下弦杆或上弦杆为钢管。

[0026] 进一步地,在拼装所述网架起步跨和吊装所述网架起步跨过程中,进行扰度复测调整,所述高空网架完成安装后,进行整体矫正固定。

[0027] 与现有技术相比,本申请可以获得包括以下技术效果:

[0028] 一、本发明的初始起步跨在地面安装,安装紧固并且避免高空安装挠度值不够且安全隐患大的问题。

[0029] 二、本发明的初始起步跨固定于支撑底座的中间位置并且从中间向两边扩宽,减少了安装积累误差,提高了安装精度。

[0030] 三、本发明的高空安装方法分别在所述起步跨与所述支撑底座连接的四个三角区开始向中间拓宽安装,使得网架安装更加稳固,保证了足够安装挠度值。

[0031] 四、本发明的网架稳固受力单元安装方便,形成的结构力学性质稳定并且外观美观。

[0032] 五、本发明可以最大限度的减少底部临时支撑的安装,在跨度 30 米以内的网架安装可不设置临时支撑,全部为悬挑安装。

附图说明

[0033] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0034] 图 1 是本发明高空网架安装的流程图;

[0035] 图 2 是本发明起步跨固定于所述支撑底座的示意图;

[0036] 图 3 是本发明起步跨四个边缘网架的示意图;

[0037] 图 4 是本发明起步跨相对两个边缘网架拓宽形成新起步跨的示意图;

[0038] 图 5 是本发明起步跨重复拓宽完成高空网架安装的示意图;

[0039] 图 6 是本发明起步跨安装小拼单元的示意图;

[0040] 图 7 是本发明起步跨安装基本单元的示意图;

[0041] 图 8 是本发明起步跨安装基本稳固单元的示意图;

[0042] 图 9 是本发明起步跨安装稳定受力单元的示意图。

具体实施方式

[0043] 以下将配合附图及实施例来详细说明本申请的实施方式,藉此对本申请如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

[0044] 如在说明书及权利要求当中使用了某些词汇来指称特定组件。本领域技术人员应可理解,硬件制造商可能会用不同名词来称呼同一个组件。本说明书及权利要求并不以名称的差异来作为区分组件的方式,而是以组件在功能上的差异来作为区分的准则。如在通篇说明书及权利要求当中所提及的“包含”为一开放式用语,故应解释成“包含但不限于”。“大致”是指在可接收的误差范围内,本领域技术人员能够在一定误差范围内解决所述技术问题,基本达到所述技术效果。此外,“耦接”或“电性固定”一词在此包含任何直接及间接的电性耦接手段。因此,若文中描述一第一装置耦接于一第二装置,则代表所述第一装置可直接电性耦接于所述第二装置,或通过其它装置或耦接手段间接地电性耦接至所述第二装置。说明书后续描述为实施本申请的较佳实施方式,然所述描述乃以说明本申请的一般原则为目的,并非用以限定本申请的范围。本申请的保护范围当视所附权利要求所界定者为准。

[0045] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其它变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其它要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0046] 实施例描述

[0047] 本申请的高空网架安装方法,通过将初始起步跨安装于支撑底座上,以支撑底座和所述起步跨的两边作为拓宽的基础,形成四个三角形边缘网架,然后将相对的两个三角形边缘网架中间部位拓宽,形成新的起步跨,然后在新起步跨的基础上重复进行安装,直到完成高空网架安装,实现了高空网架安全而高效的安装,避免了常规高空网架安装操作复杂和工程量大的问题。

[0048] 具体实施例

[0049] 参见附图 1,为本发明的高空网架安装方法流程示意图。本发明高空网架安装方法包括:

[0050] S100:将拼装完成的高空网架的起步跨放置于四个相对设置的支撑底座 400 的中间位置,并将所述起步跨的两端分别与所述支撑底座 400 固定,所述起步跨的长度与两个所述支撑底座 400 之间的距离相匹配;

[0051] S200:分别在所述起步跨与所述支撑底座 400 连接的四个三角区域依附所述起步跨和所述支撑底座 400 进行合拢连接安装,完成四个边缘网架的安装;

[0052] S300:在位于所述起步跨同侧的两个所述边缘网架之间依附所述起步跨和所述边缘网架的边缘进行合拢连接安装,完成中间网架的安装,进而完成对所述起步跨的拓宽形成新起步跨;

[0053] S400:以所述新起步跨为基础重复以上安装步骤,直到完成所述高空网架的安装。

[0054] 参见附图 2,为本发明高空网架安装的流程 S100 的示意图。在开始施工前,根据起步跨的长度,复测支撑底座 400 之间的距离,支撑底座 400 的位置必须准确。然后用起重装置将所述起步跨吊装到所述支撑底座 400 上并且固定在所述支撑底座 400 的中间位置。具体地,起重装置进入场地前,必须将工作区域的杂物清除。视地面情况而定,必要时采用压路机压实,地基承载力达到一定均布载荷,例如 $100\text{Kn}/\text{m}^2$,防止局部地基受力不均,施工时采用钢板及枕木垫在起重装置支撑腿下。起步跨网架吊装至指定位置经过调整后,将支撑底座 400 四周焊接钢板以固定支座,防止滑动、移位。起步跨网架吊装采用两台起重装置四点起吊,将钢丝绳上端挂于起重装置大钩,下端分别绑扎于网架下弦球 210 节点处,并保证四个点受力均衡。在网架上方拉设钢丝绳以作生命线,将起步跨网架吊起至指定位置后,安装工人佩戴安全带,由两侧钢柱上的钢梯上至操作作业面,在下弦面工作的安装工人将安全带绑扎于生命线,下弦球 210 紧固完成,在有上弦球 110 的位置,安装工人将安全带绑扎于生命线或已经固定好的上弦杆 120 上。所述起步跨的下弦球 210 和下弦杆 220 可用焊接等本领域技术人员常用的连接方式,在这里不做过多限定。本领域技术人员可理解的是,高空网架要求具有一定的强度,即要求具有相应的挠度值,这即是说,起步跨的长度不能太大,否则其中间位置的挠度值会降低,影响网架安装的质量并且造成潜在危险。应该注意的是,所述起步跨放置于所述支撑底座 400 的中间位置,然后向两边拓宽安装,是为了后续安装提高安装精度,减少积累误差。

[0055] 参见附图 3,为本发明高空网架安装的流程 S200 的示意图。分别在所述起步跨与所述支撑底座 400 连接的四个三角区域依附所述起步跨和所述支撑底座 400 进行合拢连接安装,完成四个边缘网架的安装。具体地,分别选择所述支撑底座 400 和所述起步跨相邻的一侧作为拓宽安装的起点。在所述支撑底座 400 上,可通过焊接等本领域技术人员熟知的

连接方式将下弦球 210 和下弦杆 220 连接于所述支撑底座 400, 并且, 所述支撑底座 400 上的下弦球 210 和下弦杆 220 的位置和距离应该匹配于相邻的所述起步跨上的下弦球 210 和下弦杆 220 的位置, 这样就可选定合适的下弦杆 220 和下弦球 210 拼装三角区域边沿网架的安装。可以理解的是, 在初期安装所述三角形边缘框架的过程中, 要设立临时支撑结构以支撑所述下弦球 210 和所述下弦杆 220, 这样可增加操作的安全系数, 也使得所述三角形边缘框架具有足够的挠度值, 降低后续安装出现的积累误差。

[0056] 特别地, 所述合拢连接安装的步骤为:

[0057] 下弦杆 220 与下弦球 210 的组装: 根据预先编好的顺序, 将所述下弦杆 220 一次连接于所述下弦球 210。

[0058] 上弦杆 120 的组装: 将所述上弦杆 120 连接于所述上弦球 110, 然后由内向外连接下一个所述上弦球 110, 所述上弦杆 120 与所述上弦球 110 连接应与所述腹杆 300 和所述下弦球 210 连接同时进行; 以及

[0059] 腹杆 300 与上弦球 110 的组装: 所述腹杆 300 与所述上弦球 110 依次性连接形成一个向下四角锥。

[0060] 在本实施例中, 先在地面上按图纸的杆件编号拼装成一个小单元, 它是由一个螺栓球, 二根所述腹杆 300 和二根所述上弦杆 120 组成, 用吊机做提升工具把它提升到需安装高度时, 上面有四名队员迅速地把相对应的上弦杆 120 拧入到各自的下弦球 210 螺栓孔内。这样在下弦面的正四面形中的下弦球 210 连接了两根腹杆 300, 所述两根上弦杆 120 固定于一个上弦球 110, 所述上弦球 110 连接于连根上弦杆 120。在这基础上, 将所述下弦面的另外两个下弦球 210 和所述上弦球 110 连接另外两根腹杆 300, 形成一个正四角锥。连接于所述上弦球 110 的两根上弦杆 120 分别连接于就近的两个上弦球 110。这个小单元拼装结束后, 用同样的方法再安装下一个小单元, 不断拓宽下弦面的正四边形, 然后将其中两个下弦球 210 连接于所述两根腹杆 300, 上弦杆 120 以及上弦球 110 确定上弦面, 并且相邻的所述上弦球 110 通过所述上弦杆 120 理解。这样反复进行安装, 每装完一排网架就将支座固定, 最后形成了一座完整的网架。安装过程中, 为了避免杆件出现倾斜, 挠度值不够的现象, 可设立临时支撑, 增加安装的稳定度和安全系数。因为起步时, 是在整座网架纵向的中间起步, 这样一能消除网架与预埋件的积累误差, 二能两边同时进行安装, 加快安装速度。

[0061] 参见附图 4, 为本发明高空网架安装的流程 S300 的示意图。在位于所述起步跨同侧的两个所述边缘网架之间依附所述起步跨和所述边缘网架的边缘进行合拢连接安装, 完成中间网架的安装, 进而完成对所述起步跨的拓宽形成新起步跨。当所述起步跨同侧的所述三角形边缘框架安装完成后, 就向两个所述三角形边缘框架的中间部分拓宽, 其方法和安装所述三角形边缘框架的方法类似。在安装过程中, 为了保证足够的挠度值, 防止杆件倾斜, 可设立临时支撑结构。同时, 为了加快安装进度, 可在所述起步跨两侧同时拓宽安装所述三角形边缘框架中间部分以形成新的起步跨, 而不限定于本实施例的两个所述三角形边缘框架同时安装。

[0062] 参见附图 5, 为本发明高空网架安装的流程 S400 的示意图。以所述新起步跨为基础重复以上安装步骤, 直到完成所述高空网架的安装。拓宽所述起步跨的方法和上述所述三角形边缘框架安装方法和拓宽所述三角形边缘框架中间部位的方法相同。应该注意的是, 在重复拓宽的过程中, 要不断进行扰度复测调整, 所述高空网架完成安装后, 进行整体

矫正固定,减少安装过程产生的积累误差。

[0063] 同时,在安装高空网架之前,根据实际情况要划分距离合适的安装区域,根据所述安装区域的距离,在所述安装区域内架构至少两排相互平行的用于支撑网架起步跨的支撑底座 400,所述支撑底座 400 之间的距离对应于所述网架起步跨的长度。本发明的实施例选定的是由两根所述支撑底座 400 构成的安装区域,而在现实的施工环境中,可划分多个所述安装区域,即可同时将多个所述起步跨吊装到所述支撑底座 400 进行拓宽安装,加快安装进度。

[0064] 作为本发明实施例的一个重要的方面,拼装高空网架的起步跨的方法包括:

[0065] 拼装小拼单元,所述小拼单元为拼装在临时支撑点上的正四角锥网架,所述正四角锥网架底面由下弦杆 220 和四个下弦球 210 组成,所述正四角锥网架的侧面由腹杆 300 和上弦球 110 组成,所述下弦球 210 和所述上弦球 110 为一球八杆;

[0066] 拼装基本单元,选定所述小拼单元的一个下弦球 210 作为下弦面中心拓宽拼装点,选定所述小拼单元的所述上弦球 110 作为上弦面拓宽拼装点,将所述下弦球 210 相邻的两边通过和所述小拼单元相同的所述下弦球 210 和所述下弦杆 220 拓宽拼装成另外三个正四边形,所述上弦球 110 在所述小拼单元相邻的两个正四边形连接于两根上弦杆 120,用和所述小拼单元相同的上弦球 110 和腹杆 300 形成的侧面与所述两个正四边形构成另外两个正四角锥,所述两个正四角锥的上弦球 110 分别连接于所述两根上弦杆 120;

[0067] 拼装基本稳固单元,将所述基本单元未拼装为正四角锥的正四边形以和所述小拼单元相同的上弦球 110 和腹杆 300 形成的侧面与所述正四边形构成正四角锥,所述正四角锥的上弦球 110 分别通过另外两根和所述基本单元相同的上弦杆 120 连接于相邻正四角锥的上弦球 110;

[0068] 拼装稳定受力单元,将所述基本稳固单元按照拼装所述基本单元的方法进行拓宽,然后按照拼装所述基本稳固单元的方法将上弦球 110 之间按照拼装所述基本稳固单元的方法拼装成上弦平面,拓宽得到所述稳定受力单元完成所述网架起步跨的拼装。

[0069] 参见附图 6,本发明起步跨安装小拼单元的示意图。所述小拼单元包括四个下弦球 210,所述下弦球 210 固定于临时支撑点(没有示出),这是为了保证下弦面的平齐。在本发明的实施例中,下弦面采用的是正四边形,但本发明的下弦面的形状并不限于正变形,任何能够产生稳定力学结构的几何图形都落入本发明的保护范围。所述四个下弦球 210 连接于所述四根相应的下弦杆 220。每个所述下弦球 210 分别连接于一根腹杆 300,所述四根腹杆 300 固定连接于一个上弦球 110。在本实施例中,所述下弦杆 210 长度相等,组成正四边形,所述腹杆 300 长度相等,组成等边三角形的侧面,这样就形成了小拼单元的正四棱锥。应该指出的是,所述下弦球 210 为一球八杆,这是为了方便拓宽下弦面而设置,即一个下弦球 210 可作为四个正四边形的中心,其螺栓孔可连接四根上所述下弦杆 220,所述上弦球 110 为一球八杆,四个向下的螺栓孔连接所述正四棱锥的所述腹杆 300,四个位于上弦面的螺栓孔连接所述四根上弦杆 120,而这都是为了后续拓宽网架而设置。

[0070] 参见附图 7,为本发明起步跨安装基本单元的示意图。所述基本单元包括三个选定所述小拼单元的一个下弦球 210 作为下弦面中心拓宽拼装点,选定所述小拼单元的所述上弦球 110 作为上弦面拓宽拼装点,将所述下弦球 210 相邻的两边通过和所述小拼单元相同的所述下弦球 210 和所述下弦杆 220 拓宽拼装成另外三个正四边形,所述上弦球 110 在

所述小拼单元相邻的两个正四边形连接于两根上弦杆 120, 用和所述小拼单元相同的上弦球 110 和腹杆 300 形成的侧面与所述两个正四边形构成另外两个正四角锥, 所述两个正四角锥的上弦球 110 分别连接于所述两根上弦杆 120。具体地, 在所述小拼单元的另外正四边形下弦面拼装完成后, 选取所述小拼单元所述中心拓宽拼装点相邻的两根下弦杆 220 对应的所述下弦球 210, 向相邻的正四边形方向连接所述两根腹杆 300, 然后将所述两根腹杆 300 连接于所述上弦球 110, 同时将所述上弦球 110 连接于剩下的两根所述腹杆 300 以及朝向所述下拼单元的所述上弦杆 120, 然后剩下的所述两根腹杆 300 分别连接于另外两个下弦球 210, 完成另外一个正四棱锥的安装, 这三个动作要同时进行, 以保证安装能够顺利进行, 并且有足够的精度。用相同的方法安装和所述小拼单元相邻的另一个正四棱锥。这样就形成了具有四个所述正四边形和三个所述正四棱锥的基本单元。

[0071] 参见附图 8, 为本发明起步跨安装基本稳固单元的示意图。所述基本稳固单元包括四个所述正四棱锥, 下弦面包括四个所述正四边形, 上弦面为所述上弦球 110 和上弦杆 120 组成的正四边形。这样上弦面和下弦面都形成较为稳定的几何结构。所述基本稳固单元是在所述基本单元的基础上进一步拼装而成。将所述基本单元未拼装为正四角锥的正四边形以和所述小拼单元相同的上弦球 110 和腹杆 300 形成的侧面与所述正四边形构成正四角锥, 所述正四角锥的上弦球 110 分别通过另外两根和所述基本单元相同的上弦杆 120 连接于相邻正四角锥的上弦球 110。具体地, 由于所述基本单元已经形成三个正四棱锥并且相邻所述上弦球 110 已经用所述上弦杆 120 连接, 那么在拼装第四个所述正四棱锥的时候, 要考虑到所述上弦杆 120 和所述腹杆 300 安装时的受力情况。安装前, 将所述上弦球 110 连接四根所述腹杆和两根所述上弦杆, 所述四根腹杆 300 连接于所述基本单元的第四个所述正四边形, 所述上弦杆 120 连接于所述上弦球 110 相邻的另外两个上弦球 110, 这个两个动作要同时进行以保证安装得到的基本稳固单元具有较好的稳定性, 减少相应的误差。

[0072] 参见附图 9, 为本发明起步跨安装稳定受力单元的示意图。所述稳定受力单元由多个所述稳固基本单元拓宽形成。将所述基本稳固单元按照拼装所述基本单元的方法进行拓宽, 然后按照拼装所述基本稳固单元的方法将上弦球 110 之间按照拼装所述基本稳固单元的方法拼装成上弦平面, 拓宽得到所述稳定受力单元完成所述网架起步跨的拼装。具体地, 通过不断拼装正正四边形而拓宽下弦面, 通过不断将所述上弦球 110 和所述上弦杆 120 连接起来不断拓宽上弦面。更加具体地, 在安装过程中, 注意所述腹杆 300 和所述上弦杆 120 以及所述上弦球 110 的安装顺序以保证安装的简洁性和精确度。例如, 会同时出现所述上弦球 110 连接四根所述腹杆和两根所述上弦杆, 所述四根腹杆 300 连接于所述基本单元的第四个所述正四边形。或者, 选取所述小拼单元所述中心拓宽拼装点相邻的两根下弦杆 220 对应的所述下弦球 210, 向相邻的正四边形方向连接所述两根腹杆 300, 然后将所述两根腹杆 300 连接于所述上弦球 110, 同时将所述上弦球 110 连接于剩下的两根所述腹杆 300 以及朝向所述下拼单元的所述上弦杆 120, 然后剩下的所述两根腹杆 300 分别连接于另外两个下弦球 210。出现多个同时进行的动作是因为力学的安装接近尾声的时候已经非常稳固, 如果加入其它结构, 就要克服已有结构的刚性, 那么只有同时协调操作, 才能平衡来自个方面的刚性并且降低安装给已有结构的力学冲击。

[0073] 特别地, 所述上弦球 110 和所述上弦杆 120 以及所述腹杆 300, 所述下弦球 210 和所述下弦杆 220 以及所述腹杆 300 通过节点结构连接, 所述节点结构包括销子, 套筒以及

锥头,所述销子将所述腹杆 300,所述下弦杆 220 或上弦杆 120 深入所述下弦球 210 或上弦球 110 的一端套住,所述锥头将所述腹杆 300,所述下弦杆 220 或腹杆 300 朝向所述下弦球 210 或上弦球 110 的一端套住,所述套筒将一端连接于所述锥头,另一端契合连接于所述上弦球 110 或下弦球 110 的凹口部分。这种节点连接方式是本领域技术人员所熟知的方式,但这并不构成对本发明的限定。

[0074] 同时,需要指出的是,本发明所述上弦球 110 和所述下弦球 210 都为一球八杆的螺栓球,并且为钢球,所述上弦杆 120 和所述下弦杆 220 为钢管。在这里,本发明不对所述杆件和螺栓球的材质做更多限定。并且从工程力学的角度考虑,所述上弦杆 120 之间和所述下弦杆 220 之间以及所述上弦杆 120 和所述腹杆 300,所述下弦杆 220 和所述腹杆 300 有角度上的限制,例如所述下弦杆 220 与所述腹杆 300 以及所述腹杆 300 与所述上弦杆 120 杆支间的角度至少为 30 度。这样是为了高空网架更为稳固,力学性质更为稳定而设置,同时也使得高空网架更为美观。

[0075] 需要注意的是,不论是拼装高空网架的所述起步跨,还是安装拓宽高空网架,在拼装或安装过程中,都要进行扰度复测调整,所述高空网架完成安装后,进行整体矫正固定,必要时,要设立临时支撑结构,防止高空网架的杆件弯曲变形,同时保证安装人员的安全。

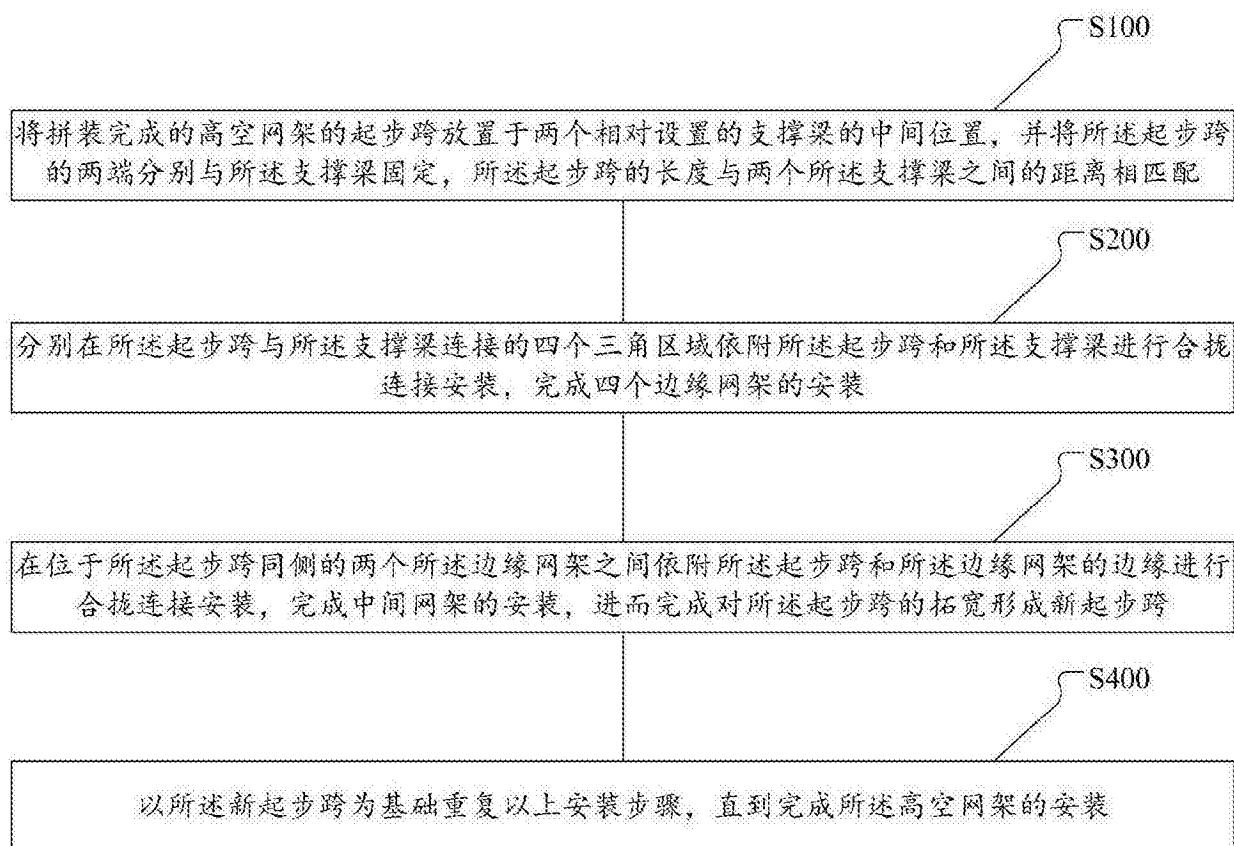


图 1

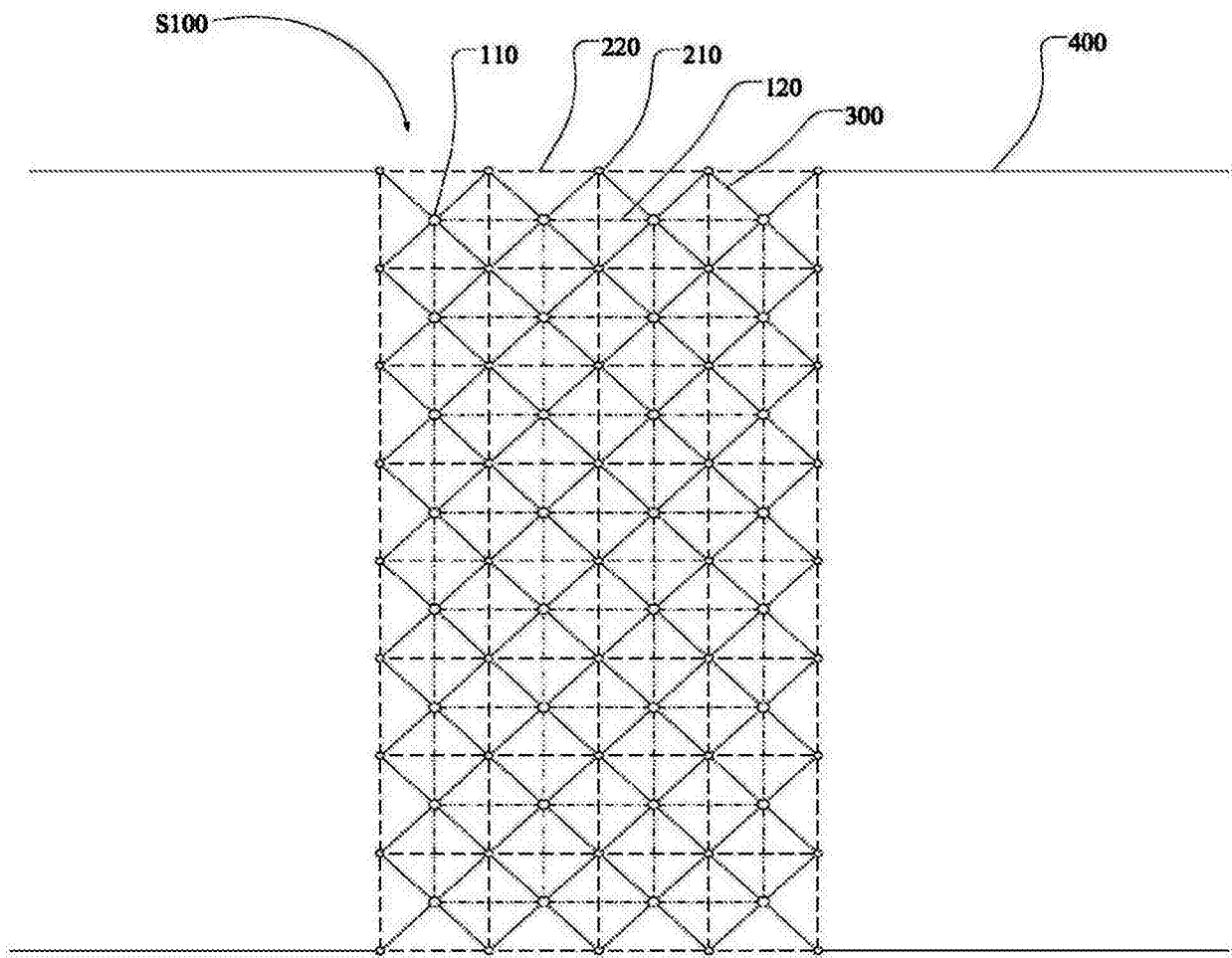


图 2

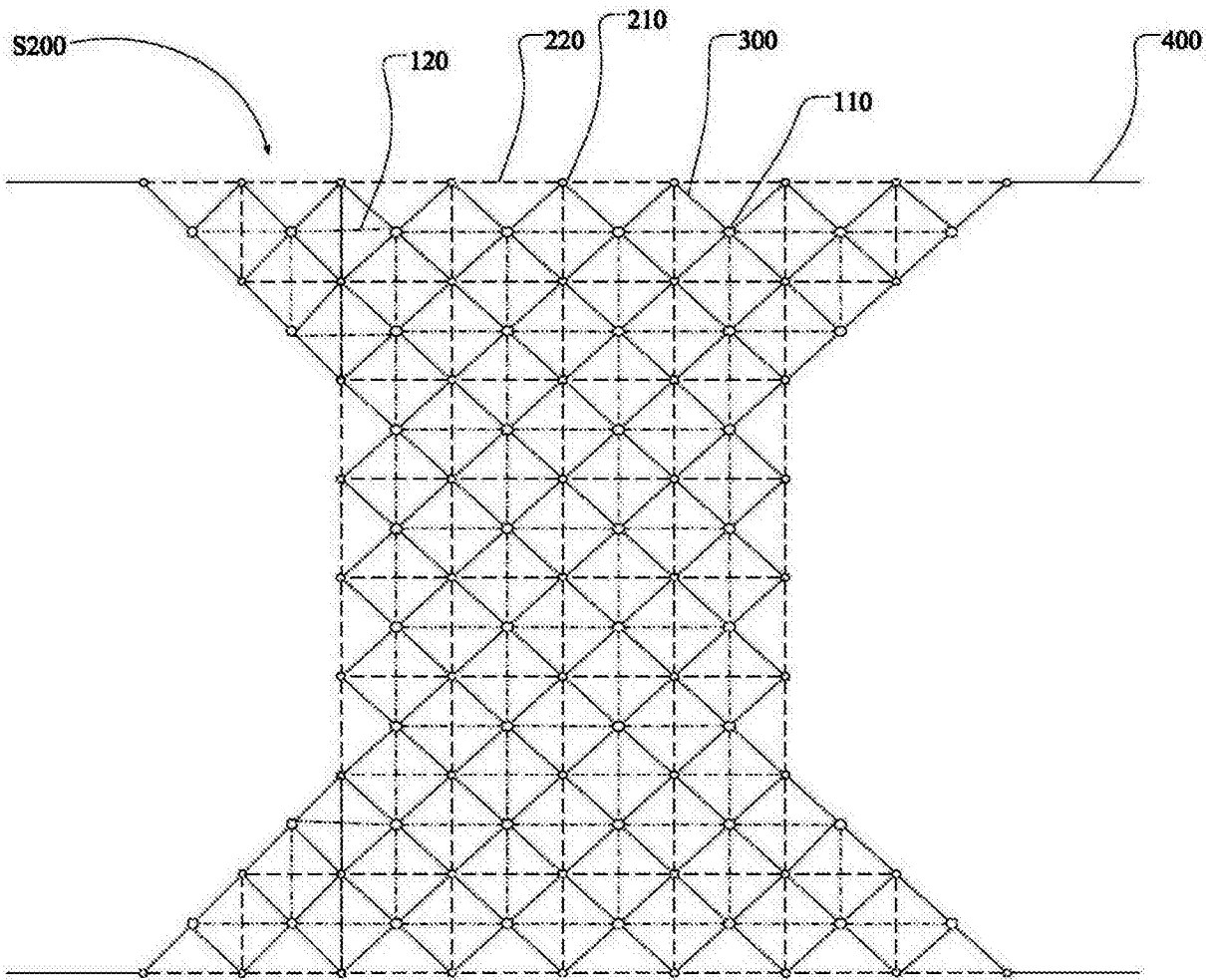


图 3

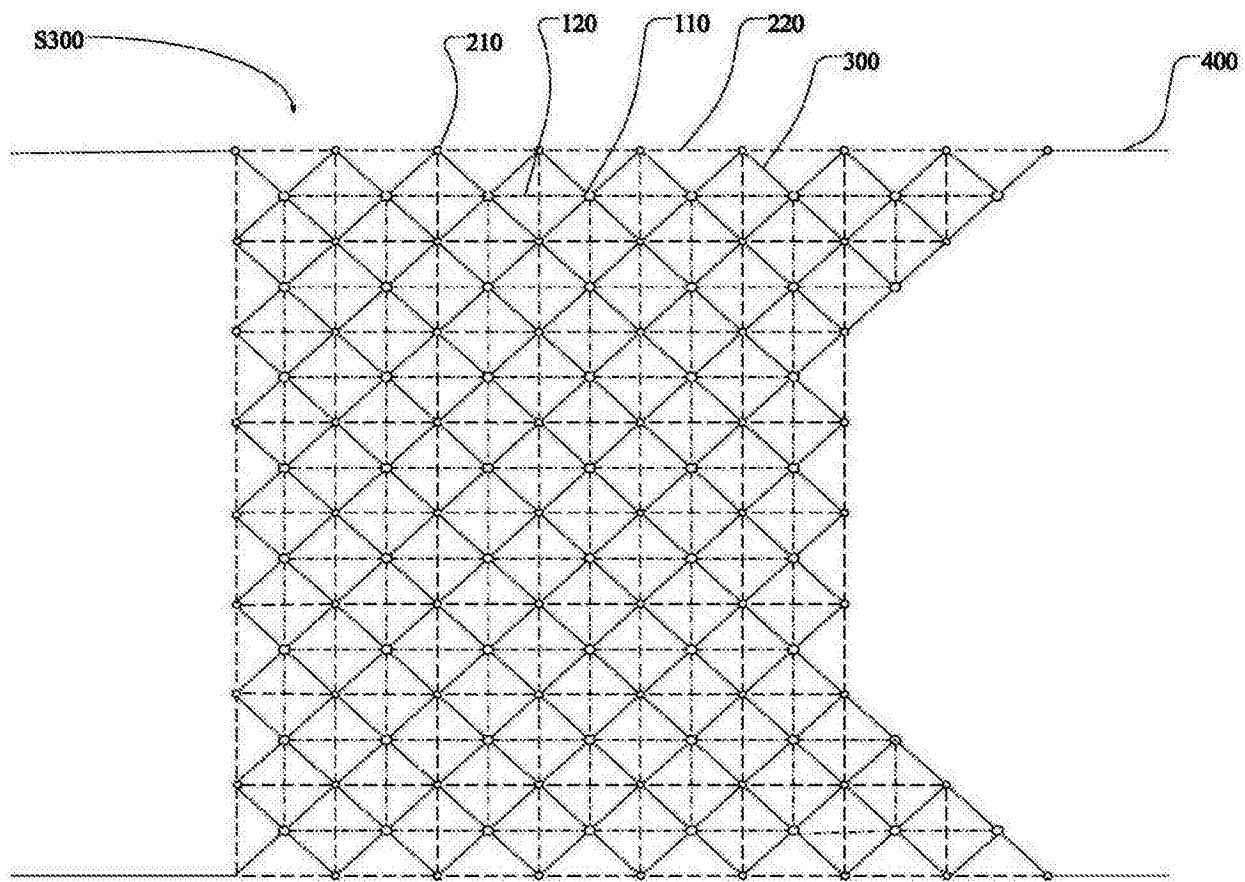


图 4

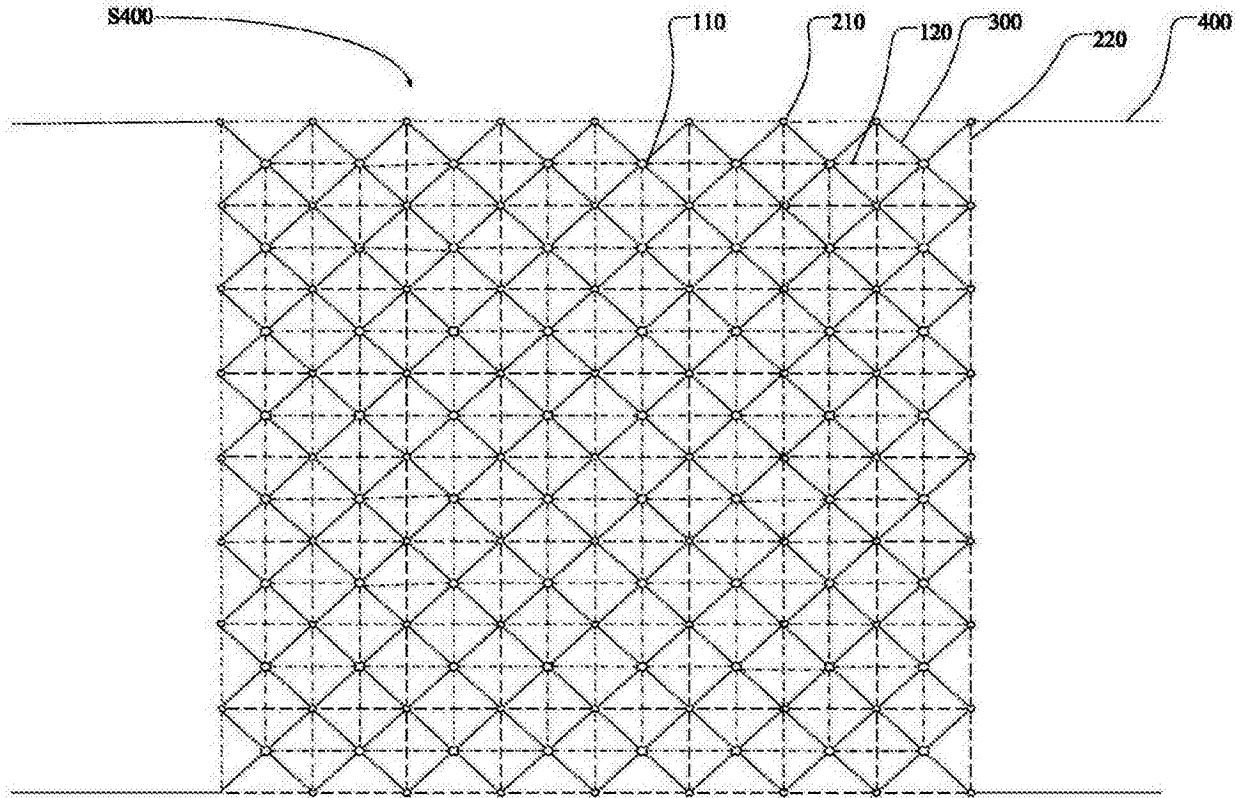


图 5

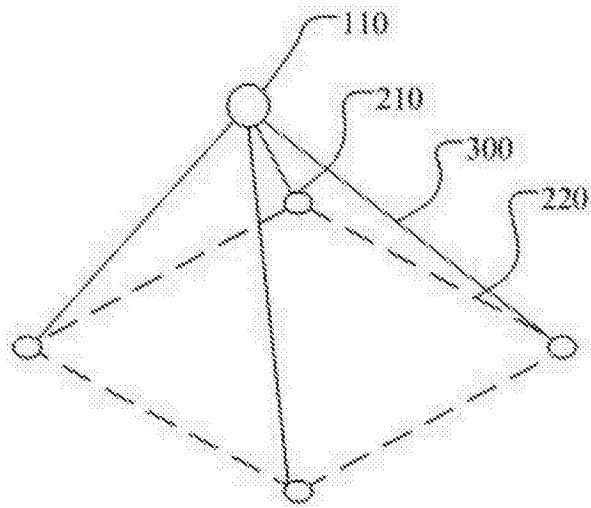


图 6

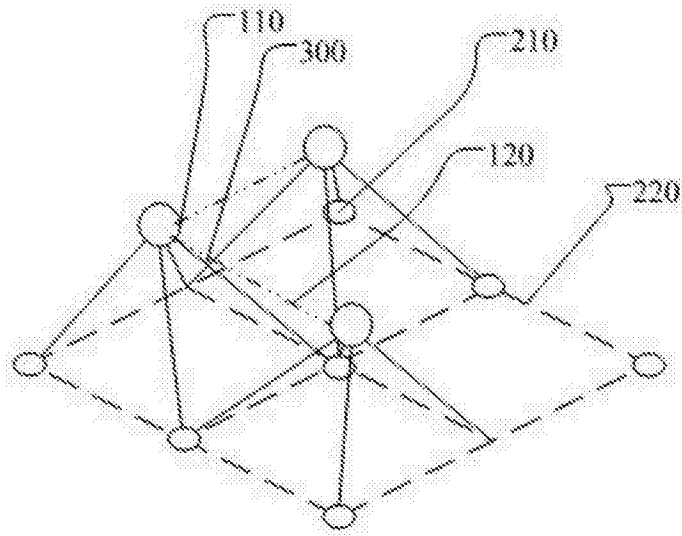


图 7

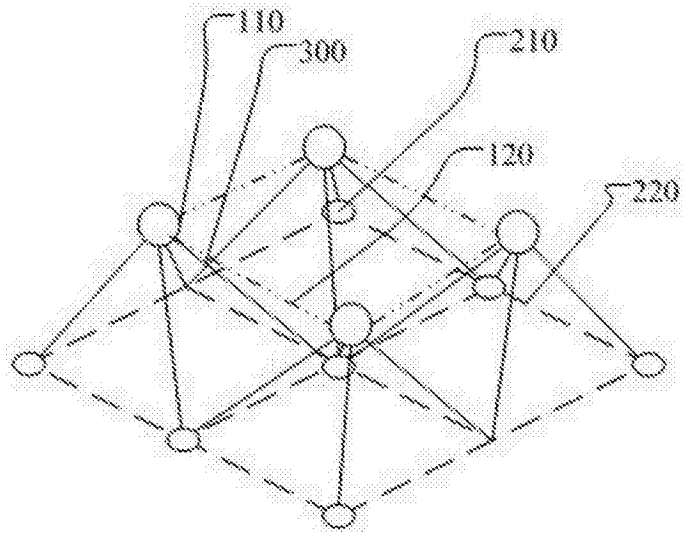


图 8

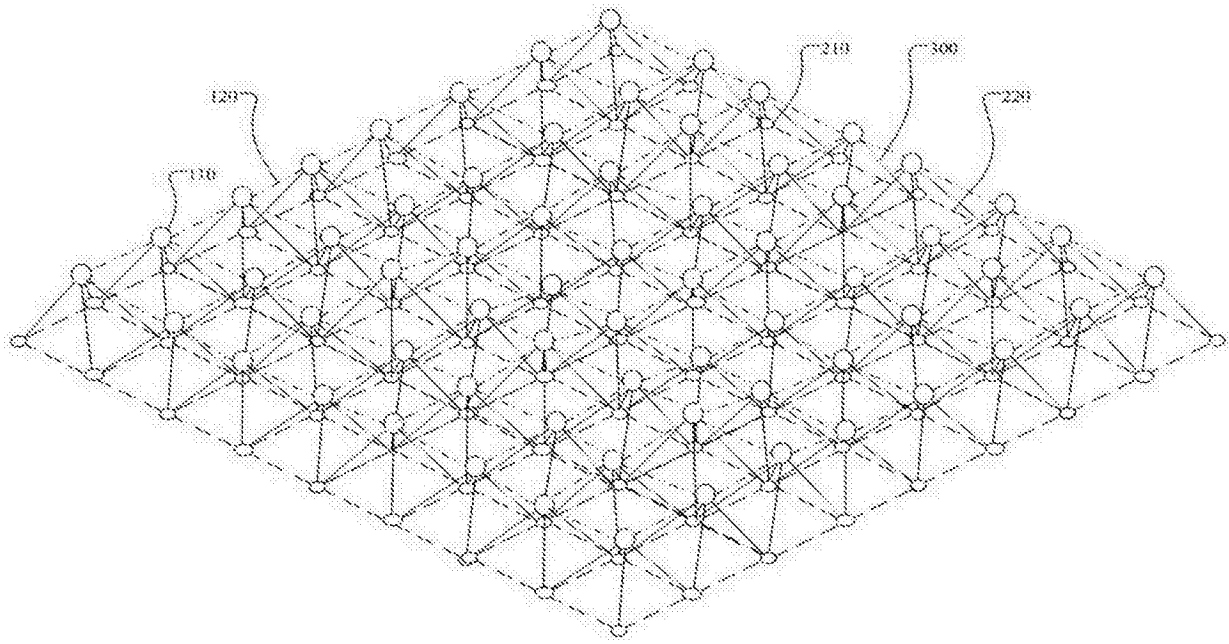


图 9