



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113971310 A

(43) 申请公布日 2022.01.25

(21) 申请号 202111459764.3

(22) 申请日 2021.12.02

(71) 申请人 三一筑工科技股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区回龙观镇北清
路8号6幢1层

(72) 发明人 陈光 马云飞 刘纪超

(74) 专利代理机构 北京鼎承知识产权代理有限
公司 11551

代理人 周娟

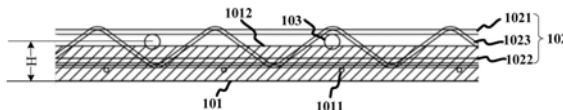
(51) Int.Cl.
G06F 30/13 (2020.01)

权利要求书2页 说明书20页 附图10页

(54) 发明名称
一种建模方法及装置

(57) 摘要

本公开提供了一种建模方法及装置,涉及建筑领域,以在保证桁架上部钢筋保护层厚度要求,减少材料浪费、降低模板安装和后期装饰装修偏差,保证施工质量。所述建模方法包括:基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型,基于每个线管模型的模型参数和叠合板模型,将每个线管模型定位在叠合板模型上,获得叠合板构件模型,每个线管模型贯穿下弦筋子模型和上弦筋子模型之间的空隙。所述装置用于执行所述建模方法。本公开建模方法用于叠合板构件建模中。



1. 一种建模方法,其特征在于,包括:

基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型,所述叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,所述桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,所述下弦筋子模型与所述配筋子模型连接;

基于每个所述线管模型的模型参数和所述叠合板模型,将每个所述线管模型定位在所述叠合板模型上,获得叠合板构件模型,每个所述线管模型贯穿所述下弦筋子模型和所述上弦筋子模型之间的空隙。

2. 根据权利要求1所述的建模方法,其特征在于,所述基于每个所述线管模型的模型参数和所述叠合板模型,将每个所述线管模型定位在所述叠合板模型上,获得叠合板构件模型,包括:

确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙;

基于管线固定点设计参数在每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模型中的至少一个生成多个固定点标记,多个所述固定点标记沿着所述线管模型的延伸方向分布,每个所述固定点标识用于指示所述线管模型与所述配筋子模型或所述上弦筋模型的固定位置。

3. 根据权利要求2所述的建模方法,其特征在于,所述确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙前,所述建模方法还包括:

采用模型碰撞检测算法判断所述线管模型是否与所述配筋子模型和所述桁架子模型是否发生碰撞。

4. 根据权利要求2所述的建模方法,其特征在于,所述确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙前,所述建模方法还包括:

判断所述线管模型与所述配筋子模型的位置偏差是否小于或等于第一碰撞阈值,判断所述线管模型与所述桁架子模型的位置偏差是否小于或等于第二碰撞阈值;

当所述线管模型与所述配筋子模型的位置偏差小于或等于所述碰撞阈值,所述线管模型与所述桁架子模型的位置偏差是否小于或等于第二碰撞阈值,确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞。

5. 根据权利要求2所述的建模方法,其特征在于,所述管线固定点设计参数包括所述固定点标记在线管的预设间距和所述固定点标记的位置约束条件;所述基于管线固定点设计参数在每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模型中的至少一个生成多个固定点标记,包括:

基于所述固定点标记在线管的预设间隔在每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模型中的至少一个生成多个固定点标记;

基于所述固定点标记的位置约束条件调节每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模型中的至少一个固定点标记的位置;其中,

若所述底板子模型含有预埋标识,针对靠近所述预埋标识的所述管线模型,所述位置约束条件包括固定点标记与所述预埋标识之间的距离约束条件;和/或,

所述多个固定点标记含有靠近所述底板模型的侧边的端部固定点标识,所述位置约束条件包括:所述端部固定点标识与所述线管模型的端部之间的距离约束条件。

6. 根据权利要求2所述的建模方法,其特征在于,所述确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙后,所述基于每个所述线管模型的模型参数和所述叠合板模型,将每个所述线管模型定位在所述叠合板模型上,包括:

基于线管埋入约束条件,调节线管模型在底板子模型的厚度方向的部分部位与底板子模型交叠度,其中,所述线管埋入约束条件至少包括线管埋入深度的约束条件。

7. 根据权利要求1~6任一项所述的建模方法,其特征在于,所述确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙后,所述建模方法还包括:

在所述配筋子模型和所述线管模型之间生成支撑件模型,所述支撑件模型的模型参数包括支撑件的定位参数和材质约束条件,所述材质约束条件为所述支撑件的强度大于所述底板子模型的材料强度。

8. 根据权利要求1~6任一项所述的建模方法,其特征在于,所述基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型后,所述建模方法还包括:

基于线管端部约束条件调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部位置,所述底板子模型侧边与所述底板子模型的长跨方向平行。

9. 根据权利要求8所述的建模方法,其特征在于,所述线管端部约束条件包括:所述上弦筋子模型与所述线管模型靠近所述底板子模型侧边的端部之间的距离约束条件;和/或,

针对至少一个所述线管模型,沿着靠近底板模型边方向,所述线管模型包括第一段子模型、第二段子模型以及位于所述第一线子模型和第二线子模型之间的中间段子模型;

所述第一段子模型在所述底板子模型的厚度方向的部分部位与所述底板子模型交叠,所述第二段子模型位于所述底板子模型的顶面上方,所述线管端部约束条件包括:所述第二段子模型沿着所述线管模型的延伸方向的长度约束条件,和/或,所述第二段子模型靠近底板子模型侧边的端部与所述底板子模型的顶面之间的距离约束条件。

10. 一种建模装置,其特征在于,包括:

线管生成单元,用于基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型,所述叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,所述桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,所述下弦筋子模型与所述配筋子模型连接;

线管定位单元,用于基于每个所述线管模型的模型参数和所述叠合板模型,将每个所述线管模型定位在所述叠合板模型上,获得叠合板构件模型,每个所述线管模型贯穿所述下弦筋子模型和所述上弦筋子模型之间的空隙。

一种建模方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及建筑技术领域,尤其涉及一种建模方法及装置。

背景技术

[0002] 叠合板是一种由预制板和现浇钢筋混凝土层叠合而成的装配整体式楼板,其整体性好,板的上下表面平整,便于饰面层装修,适用于对整体刚度要求较高的高层建筑和大开间建筑。

[0003] 在叠合板装配式施工方面,叠合板不含有线管预埋,只含有配筋、预留预埋。其中,预留的预留孔主要指在板留置的暖能管道孔及给排水管道孔等,预埋的埋件为金属预埋件、电器盒、吊环、支撑埋件等。在敷设施工过程中,桁架需要有足够高度,使线管顺利从桁架下穿过。但是,当桁架高度过高时,在叠合板上浇筑预设厚度的后浇混凝土时,桁架位于现浇混凝土顶面以上部位的钢筋保护层厚度不足。如果要满足保护层的厚度要求,需要增加后浇混凝土的厚度,导致材料浪费,并造成模板安装、后期装饰装修偏差较大。

发明内容

[0004] 本公开提供一种建模方法及装置,以在保证按照建模方法装配的叠合板构件中桁架上部钢筋保护层厚度要求,减少材料浪费、降低模板安装和后期装饰装修偏差,保证施工质量。

[0005] 第一方面,本公开提供一种建模方法,包括:

[0006] 基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型,所述叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,所述桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,所述下弦筋子模型与所述配筋子模型连接;

[0007] 基于每个所述线管模型的模型参数和所述叠合板模型,将每个所述线管模型定位在所述叠合板模型上,获得叠合板构件模型,每个所述线管模型贯穿所述下弦筋子模型和所述上弦筋子模型之间的空隙。

[0008] 与现有技术相比,本公开的建模方法中,基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型时,由于叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,下弦筋子模型与配筋子模型连接,因此,基于每个线管模型的模型参数和叠合板模型,将每个线管模型定位在叠合板模型上,使得将每个线管模型定位在叠合板模型的过程中,不仅考虑线管模型,还考虑配筋子模型和桁架子模型,从而保证每个线管模型贯穿叠合板模型所含有的桁架子模型中下弦筋子模型和上弦筋子模型之间的空隙。

[0009] 在此基础上,在进行叠合板构件的装配时,可以按照本公开提供的建模方法所确定的叠合板模型参数进行叠合板构件装配,从而使得桁架位于底板以上的部位高度不再受限于线管穿行的高度要求,减少材料浪费,保证桁架上部钢筋保护层厚度要求,降低模板安装和后期装饰装修偏差。同时,即使桁架筋位于底板以上的高度比较小,线管也可以自由的

从桁架筋的上弦筋和下弦筋之间穿过,不会对桁架造成破坏,从而确保叠合板的稳固性。

[0010] 第二方面,本公开还提供一种建模装置,包括:

[0011] 线管生成单元,用于基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型,所述叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,所述桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,所述下弦筋子模型与所述配筋子模型连接;

[0012] 线管定位单元,用于基于每个所述线管模型的模型参数和所述叠合板模型,将每个所述线管模型定位在所述叠合板模型上,获得叠合板构件模型,每个所述线管模型贯穿所述下弦筋子模型和所述上弦筋子模型之间的空隙。

[0013] 与现有技术相比,本公开提供的建模装置的有益效果参见第一方面的建模方法的有益效果相同,此处不做赘述。

[0014] 第三方面,本公开提供一种叠合板构件,包括:底板和桁架,所述底板的内部具有配筋,所述桁架的下弦筋与所述配筋连接,所述桁架的上弦筋至少位于底板顶面的上方;所述叠合板构件还包括至少一个线管,每个所述线管预置在所述下弦筋与所述上弦筋之间的空隙。

[0015] 与现有技术相比,本公开提供的叠合板构件部件含有底板和桁架,配筋位于底板的内部,桁架的下弦筋与配筋连接,使得桁架的下弦筋位于底板的内部,桁架的上弦筋位于底板顶面的上方。在此基础上,本公开提供的叠合板构架还含有至少一个线管,每个线管预置在下弦筋与上弦筋之间的空隙中,使得在以配筋为骨架形成底板前,线管已经从上弦筋的下方穿过,因此,当以配筋为骨架形成底板后,可以获得叠合板与线管一体化的叠合板构件,使得桁架筋位于底板顶面以上部位的高度不再受限于线管的穿行高度要求。此时,桁架的上弦筋保护层厚度符合要求,可以避免后浇层厚度增加所导致材料浪费、模板安装和后期装饰装修偏差大的问题。同时,由于在以配筋为骨架形成底板前,线管已经从上弦筋的下方穿过,因此,即使桁架筋位于底板以上的高度比较小,线管也可以自由的从桁架筋的上弦筋和下弦筋之间穿过,不会对桁架造成破坏,从而确保叠合板的稳固性。

[0016] 由上可见,本公开提供的叠合板构件中,桁架位于底板以上的部位高度不再受限于线管穿行的高度要求,从而减少材料浪费,保证桁架上部钢筋保护层厚度要求,降低模板安装和后期装饰装修偏差。

[0017] 第四方面,本公开还提供一种叠合板构件的装配方法,包括:

[0018] 提供一建筑骨架,所述建筑骨架包括配筋、桁架和至少一个线管,所述桁架的下弦筋与所述配筋连接,沿着所述底板的短跨方向,每个所述线管贯穿所述下弦筋与所述上弦筋之间的空隙;

[0019] 以所述配筋为骨架形成底板,所述桁架的上弦筋至少位于底板顶面的上方。

[0020] 与现有技术相比,本公开第五方面提供的装配方法的有益效果参见第三方面的叠合板构件的有益效果,此处不做赘述。

[0021] 第五方面,本公开还提供一种叠合板构件的施工方法,包括:

[0022] 提供至少一个叠合板构件,所述叠合板构件为第三方面所述叠合板构件;

[0023] 在所述叠合板构件所含有的至少一个线管中穿设线缆。

[0024] 与现有技术相比,本公开第五方面提供的施工方法的有益效果参见第三方面的叠合板构件的有益效果,此处不做赘述。

[0025] 第六方面,本公开还提供一种楼板,包括:本公开第一方面所述叠合板构件。

[0026] 与现有技术相比,本公开提供的楼板的有益效果参见第一方面的叠合板构件的有益效果相同,此处不做赘述。

[0027] 第七方面,本公开还提供一种建筑物,所述建筑物含有第三方面所述叠合板构件。

[0028] 与现有技术相比,本公开第七方面提供的施工方法的有益效果参见第三方面的叠合板构件的有益效果,此处不做赘述。

附图说明

[0029] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0030] 图1示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的结构示意图;

[0031] 图2示出了本公开示例性实施例的线管在底板内的埋入状态示意图;

[0032] 图3示出了本公开示例性实施例的线管在支撑状态的示意图;

[0033] 图4A示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的一种局部俯视示意图;

[0034] 图4B示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的另一种局部俯视示意图;

[0035] 图4C示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的又一种局部俯视示意图;

[0036] 图5示出了本公开示例性实施例的邻近固定件与预埋件之间距离的示意图;

[0037] 图6示出了本公开示例性实施例的端部固定件与线管的端部之间距离示意图;

[0038] 图7A示出了本公开示例性实施例的线管端部与底板侧边的相对位置俯视示意图;

[0039] 图7B示出了本公开示例性实施例的线管端部与底板侧边的相对位置俯视示意图;

[0040] 图8A示出了本公开示例性实施例的叠合板构件分离式接缝的结构示意图;

[0041] 图8B示出了本公开示例性实施例以分离式接缝的叠合板构件的结构示意图;

[0042] 图9A示出了本公开示例性实施例的叠合板构件整体式拼缝的结构示意图;

[0043] 图9B示出了本公开示例性实施例以分离式接缝的叠合板构件的结构示意图;

[0044] 图10A示出了本公开示例性实施例的以单向板为例的线管端部断开过程示意图;

[0045] 图10B示出了本公开示例性实施例的以双向板为例的线管端部断开过程示意图;

[0046] 图11示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的建模方法的流程示意图;

[0047] 图12示出了本公开示例性实施例将线管模型定位在叠合板模型上的流程示意图;

[0048] 图13示出了本公开示例性实施例的固定点标记的生成流程示意图;

[0049] 图14示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的建模装置的结构框图;

[0050] 图15示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的装配方法的流程示意图;

[0051] 图16示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的施工方法流程示意图。

具体实施方式

[0052] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,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。

[0053] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可

以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0054] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。“若干”的含义是一个或一个以上,除非另有明确具体的限定。

[0055] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0056] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0057] 本公开示例性实施例提供一种建筑物,包括叠合板构件,其可以是叠合板和线管一体化内的叠合板构件。该建筑物可以为单层建筑物,也可以多层建筑物。从建筑物的用途上划分,该建筑物可以为住宅楼、商业建筑物等,此处不做详述。

[0058] 在实际应用中,可以先通过建模方法将叠合板模型和线管模型一体化为叠合板构件模型,然后以该叠合板构件模型的模型参数为指导,进行叠合板构件装配,从而获得叠合板构件。下面从结构和方法的角度分别描述本公开示例性实施例的叠合板构件。

[0059] 图1示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的结构示意图。如图1所示,本公开示例性实施例的叠合板构件100可以包括底板101和桁架102。应理解,图1中示出了底板101的长跨方向可以沿着图1的左右方向延伸,底板101的厚度方向可以沿着图1的上下方向延伸,底板101的短跨方向垂直于底板101的长跨方向和底板101的厚度方向。

[0060] 如图1所示,上述底板101的材料可以为混凝土材料或其它可能的建筑材料,其内部具有配筋1011,配筋1011材质可以为常规的钢筋材质,也可以为其它适应要求的材质。从结构上来说,配筋1011可以为网片,也可以由纵横交错的筋条连接而成。例如:可以采用绑扎、焊接或其它任何可能实现方式将纵横交错的钢筋连接在一起,形成配筋1011,然后以配筋1011为骨架浇筑混凝土,形成底板101。

[0061] 如图1所示,上述桁架102可以沿着底板101的长跨方向延伸,其高度方向可以与底板101的厚度方向延伸。桁架102的材质可以为钢筋材质,也可以为其它适应要求的材质。从结构上来说,桁架102可以至少包括上弦筋1021和下弦筋1022。下弦筋1022与配筋1011连接,上弦筋1021位于底板顶面1012的上方。由于下弦筋1022可以位于底板101内部,使得下弦筋1022与配筋1011连接时,下弦筋1022和配筋1011均可以位于底板101内。在此基础上,桁架102还可以包括连接上弦筋1021和下弦筋1022的腹杆筋1023。此时,由于下弦筋1022位于底板101内,上弦筋1021位于底板顶面1012的上方,因此,沿着底板101的厚度方向,腹杆筋1023的一部分部位位于底板101内部,另一部分部位底板顶面1012的上方。

[0062] 如图1所示,上述叠合板构件100还可以包括至少一个线管103,每个线管103可以预置在下弦筋1022与上弦筋1021之间的空隙中。应理解,线管103的延伸方向可以平行于底

板顶面1012,线管103的延伸方向可以与底板101的长跨方向,也就是桁架102的延伸方向相交,相交可以是垂直相交,也可以是倾斜相交,可以参考实际布线需要,不做具体限定。

[0063] 示例性的,如图1所示,线管103在底板101的厚度方向的部分部位可以被部分埋入底板101中,也可以不被埋入底板101中。例如:当线管103的外径比较大时,超过底板顶面1012与上弦筋1021之间的设计距离,由于线管103预置在上弦筋1021和下弦筋1022之间,因此,在以配筋1011为骨架形成底板101后,线管103在底板101的厚度方向的部分部位可以被直接埋入底板101内,而不需要对已经形成的叠合板构件中的上弦筋1021进行截断。

[0064] 图2示出了本公开示例性实施例的线管在底板内的埋入状态示意图。如图2所示,可以设定线管103被埋入底板101的部位与底板顶面1012的距离(下文称作线管埋入深度M1)不超过线管外径的1/2,例如:线管埋入深度M1可以为线管外径的1/3、1/4或1/2等。此时,在运输和吊装叠合板构件过程中,可以减少因为线管埋入深度M1过大所造成的底板101开裂问题。同时,当线管埋入深度不超过线管外径的1/2时,线管沿着底板的厚度方向有1/2以上的线管外径位于底板顶面以上。此时,线管管口有较大面积部位暴露于底板顶面以上,使得后期线路铺设时,方便通过管口向线管内穿线。

[0065] 如图1和图2所示,由于线管103预置在下弦筋1022与上弦筋1021之间的空隙内,使得以配筋1011为骨架形成底板101前,线管103已经提前预置在下弦筋1022与上弦筋1021之间的空隙内,使得叠合板与线管103一体化,因此,在进行叠合板构件装配时,并不需要线管103敷设这道工序,使得桁架102位于底板顶面1012以上部位的高度不再受到线管103穿行高度的要求,可以避免后浇层厚度增加所导致材料浪费、模板安装和后期装饰装修偏差大的问题。应理解,线管103的材质多种多样,可以是有机材质的线管,如塑料线管,但也不排除进入材质的管线。从用途上划分,线管103可以为常见的水管、穿线管等,但不仅限于此。

[0066] 在实际应用中,如图1和图2所示,上述桁架102所含有的上弦筋1021、下弦筋1022和腹杆筋1023连接在一起后,在上弦筋1021和下弦筋1022之间存在空隙,并被腹杆筋1023分割为若干子空间,这些子空间沿着底板101的长跨方向分布。基于此,当线管103的数量为多个时候,可以根据管线分布参数使得多个线管103穿过在不同的子空间内。例如:如图1所示,叠合板构件包括两个线管103,两个线管103所穿过的子空间之间还隔着一个子空间。

[0067] 如图1所示,由于下弦筋1022位于底板101内,上弦筋1021位于底板顶面1012的上方,因此,沿着底板101的厚度方向,上弦筋1021和下弦筋1022之间的空隙中,一部分区域位于底板101内部(将空隙位于底板101内部的区域定义为内部空隙),另一部分区域位于底板顶面1012的上方(将空隙位于底板顶面1012以上的区域定义为外部空隙)。在此基础上,当桁架102位于底板顶面1012以上部位的高度(可以看作外部空隙沿着底板101的高度方向的长度)比较小时,由于在以配筋1011为骨架形成底板101前,线管103已经从上弦筋1021与下弦筋1022之间的空隙穿过,因此,在以配筋1011为骨架形成底板101前,线管103可以利用内部空隙和外部空隙相结合的方式,使得线管103在没有底板101材料阻碍的情况下,从桁架102筋的上弦筋1021和下弦筋1022之间的空隙自由穿过,不会对桁架102造成破坏(如截断桁架102的上弦筋1021操作),从而确保叠合板的稳固性,提升施工质量,解决叠合板装配和管线敷设分离操作时,管径较粗的线管103受制于桁架102位于底板顶面1012以上部位高度,无法自由从外部空隙自由穿过的问题。

[0068] 可见,如图1所示,本公开示例性实施例的叠合板构件实质是叠合板与线管一体化的结构,其通过预置线管103的方式,在没有底板101材料阻碍的情况下,充分利用外部空隙和内部空隙,保证线管103自由穿过上弦筋1021下方,因此,在本公开示例性实施例的叠合板构件中,即使底板顶面1012形成的后浇层厚度不发生变化,也可以保证线管103自由从上弦筋1021下方,也就是上弦筋1021和下弦筋1022之间的空隙穿过,从而保证后浇层为上弦筋1021提供足够的保护厚度,还可以避免相关技术中因为后浇层厚度增加所造成的材料浪费、模板安装和后期装饰装修偏差大的问题。

[0069] 在一些可选方式中,如图1和图2所示,上述线管103可以与上弦筋1021靠近底板顶面1012的表面接触。此时,可以以底板101的底面(底板101背离底板顶面1012的表面)为线管103的安装基准,线管安装高度的高度增加方向从底板101底面指向底板顶面1012的方向。

[0070] 如图1和图2所示,当线管103与上弦筋1021靠近底板顶面1012的表面接触时,将线管103的中心轴位置所在高度定义为线管103的安装高度H。当线管103的安装高度H比较大,可以避免或减少线管103位于内部空隙的体积,使得以配筋1011为骨架形成底板101时,从而杜绝线管103埋入底板101内,或者减少线管埋入深度M1。这种情况下,在运输和吊装叠合板构件过程中,可以减少因为线管埋入深度过大所造成的底板101开裂问题。

[0071] 为了减少线管埋入深度,可以采用支撑件支撑线管的方式调整线管的安装高度。图3示出了本公开示例性实施例的线管在支撑状态的示意图。如图3所示,图1所示叠合板构件100还可以包括至少一个用于支撑线管103的支撑件104。该支撑件104可以为垫块或其它结构形式,其可以位于下弦筋1022与线管103之间的区域。此时,利用支撑件104可以调节线管103的安装高度,保证线管103可以与图1所示上弦筋1021靠近底板顶面1012的表面接触。同时在以配筋1011为骨架形成底板101时,支撑件104可以缓冲底板101材料对线管103的冲击,避免线管103的安装位置发生偏移(如向靠近配筋1011方向移动),以避免或减少线管103埋入底板101的深度。

[0072] 示例性的,如图3所示,上述支撑件104的强度大于或等于底板101的材料强度,从而保证叠合件构件具有足够的强度。同时,采用浇筑方式形成底板101时,可以减少浇筑材料(如混凝土)在凝固过程中对于支撑件104的压损,保证支撑件104可以正常发挥其功能。例如:该支撑件104的材料可以采用形成支撑件104的浇筑材料(如混凝土)制作,也可以采用比浇筑材料强度更高的金属件或非金属件制作。

[0073] 图4A示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的一种局部俯视示意图,图4B示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的另一种局部俯视示意图。如图4A和图4B所示,在图4A和图4B所示的叠合板构件中,每个线管103可以通过多个固定件固定在配筋1011和/或桁架102上,多个固定件沿着线管的延伸方向分布。此时,在浇筑建筑材料形成底板时,固定件可以对线管进行固定,避免在建筑材料的作用下发生线管移位的问题,从而保证叠合板构件质量。其中,图4A和图4B中用虚线圈表达固定件的位置。

[0074] 如图4A所示,本公开示例性实施例的叠合板构件中,沿着线管103的延伸方向,线管103的一些部位与桁架102投影相交,另一些部位没有与桁架102投影相交。此处线管103与桁架102投影相交的部位,可以是指线管103在底板顶面的投影与桁架102在底板顶面的投影相交的部位,将该部位定义为相交段,线管103与桁架102投影没有相交的部位,可以定义

为非相交段。

[0075] 示例性的,如图4A所示,对于相交段来说,其可以通过绑丝等固定件固定在桁架102的上弦筋上,也可以通过绑丝等固定件固定在配筋101上,在图4A和图4B中以白色虚线圈圈出固定件的位置。对于非相交段来说,其可以通过绑丝固定件固定在配筋101上,在图4A和图4B中黑色虚线圈圈出固定件的位置。

[0076] 在一种示例中,如图1、图4A和图4B所示,当线管103与上弦筋1021靠近底板顶面1012的表面接触时,可以以支撑件104作为线管203的支架,保持线管203的相交段与上弦筋1012靠近底板顶面1012的表面接触,并利用一些绑丝、或者其它具有固定功能的固定件,将线管103的非相交段固定在配筋1011上。在浇筑建筑材料形成底板101时,可以在固定件和支撑件104的双重作用下,对线管103的相交段进行定位,避免线管103位置发生较大偏移,如出现向靠近配筋1011方向下移或水平移动的问题,从而保证建筑质量。

[0077] 在另一种示例中,如图1、图4A和图4B所示,可以利用绑丝等固定件将线管103的相交段直接固定在上弦筋1021上。在浇筑建筑材料形成底板101时,由于线管103的相交段直接固定在上弦筋1021上,因此,可以在固定件和上弦筋1021的双重作用下,对线管103的相交段进行定位,避免线管103位置发生较大偏移,如出现向靠近配筋1011方向下移或水平移动的问题,从而保证建筑质量。

[0078] 在实际应用中,上述固定件可以为具有捆绑功能的绑丝等可弯折捆扎件、也可以搭扣等卡接件,当然也可以为焊接剂形成的焊接结构等各种常规固定件。固定件的数量可以是两个,也可以是三个,甚至更多。同时,为了保证固定件对线管的固定效果,可以定义每个线管位于相邻两个所述固定件之间的部位长度为固定件间距,其可以为300mm~500mm,例如:300mm、400mm、350mm、420mm或500mm。可以将每个固定件在线管的位置理想化为一个点,称作固定点。线管在相邻两个固定点之间的距离即为固定件间距。对应到相邻两个固定件,可以将线管在相邻两个固定件的几何中心之间的距离定义为固定件间距。

[0079] 本公开示例性实施例的线管可以是直线式线管,也可以为折弯式线管。这两种线管上均分布有多个固定件,以使得线管与配筋和/或桁架固定。折弯式线管可以是有一定夹角的V形折弯线管或锯齿状线管,也可以是有一定弧度的弧形线管或波浪形线管。

[0080] 示例性的,如图1和图4A所示,线管103为直线式线管,沿着线管103的延伸方向分布有两个固定件,其中一个固定件可以将线管103与上弦筋1021和/或上弦筋1021下方的配筋1011固定,另一个固定件可以将线管103与没有位于上弦筋1021下方的配筋1011固定。

[0081] 示例性的,如图1和图4B所示,线管103为折弯式线管,沿着线管103的延伸方向分布有四个固定件,其中两个固定件可以将线管103与两个桁架102的上弦筋1021和/或上弦筋1021下方的配筋1011对应固定,另外两个固定件可以将线管103固定在没有位于上弦筋1021下方的配筋1011上。

[0082] 如图1和图4B所示,当至少一个线管103为折弯式线管,线管103位于折弯部1030的两侧均具有固定件。该线管103的折弯部1030可以位于桁架102的一侧,没有处在桁架102的上弦筋1021下方。该折弯部1030可以为尖角状折弯部,也可以为弧形折弯部。

[0083] 如图1和图4B所示,相对于线管103没有折弯的部位,线管103的折弯部1030因为内应力问题,容易与配筋1011脱离,因此,当线管103位于折弯部1030的两侧均具有固定件时,可以利用折弯部1030的两侧的固定件对折弯部1030进行更好固定,防止折弯部1030与配筋

1011分离而发生位移,影响施工质量。此处折弯部1030的两侧的固定件与折弯部1030的拐角距离,可以根据实际情况设置,可以在20mm~100mm选择,如20mm、100mm、34mm、48mm、61mm、76mm、89mm或92mm。

[0084] 图4C示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的又一种局部俯视示意图。如图4C所示,本公开示例性实施例的叠合板构件含有多条桁架和多个线管。为方便描述,将与线管存在投影交叉的桁架进行标识。该叠合板构件包括与4个线管的投影相交的4条桁架。将4个线管分别定义为第一线管103A、第二线管103B、第三线管103C和第四线管103D。将4条桁架分别定义为第一桁架102A、第二桁架102B、第三桁架102C和第四桁架102D。

[0085] 从图4C可以看出,第一线管103A和第二线管103B均为直线式线管,第一线管103A以接近垂直的角度与第一桁架102A相交,第二线管103B可以与第一桁架102A倾斜相交。如图1和图4C所示,第一线管103A和第二线管103B均可以通过两个固定件预置在第一桁架102A的上弦筋和下弦筋之间。例如:第一线管103A的非相交段通过第一固定件固定在配筋1011上,第一线管103A的相交段通过第二固定件固定在第一桁架102A的上弦筋、配筋1011中的一个或两个上。应理解,第二线管103B的非相交段和相交段的固定,可以参考第一线管103A的相关描述,此处不做详述。

[0086] 从图4C可以看出,第三线管103C和第四线管103D均为折弯式线管,第三线管103C分别与第一桁架102A和第二桁架102B相交,第四线管103D分别与第三桁架102C和第四桁架102D相交。

[0087] 如图4C所示,对于第三线管103C来说,沿着第三线管103C的延伸方向,分布有第三固定件、第四固定件、第五固定件和第六固定件。并且,在第三线管103C的折弯部两侧分布有第四固定件和第五固定件。例如:第三线管103C的非相交段通过第三固定件和第五固定件固定在配筋上,第三线管103C的相交段分为与第一桁架102A相交的相交段,以及与第二桁架102B相交的相交段。与第一桁架102A相交的相交段通过第四固定件固定在配筋1011和/或第二桁架102B的上弦筋上,与第二桁架102B相交的相交段通过第六固定件固定在配筋1011和/或第一桁架102A的上弦筋上。

[0088] 如图4C所示,对于第四线管103D来说,沿着第四线管103D的延伸方向,分布有第七固定件、第八固定件和第九固定件。并且,在第四线管103D的折弯部两侧分布有第八固定件和第九固定件。例如:第四线管103D的非相交段通过第九固定件固定在配筋1011上,第四线管103D的相交段分为与第三桁架102C相交的相交段,以及与第四桁架102D相交的相交段。与第四桁架102D相交的相交段通过第七固定件固定在配筋1011和/或第四桁架102D的上弦筋上,与第三桁架102C相交的相交段通过第八固定件固定在配筋1011和/或第三桁架102C的上弦筋上。

[0089] 在一些可选方式中,本公开示例性实施例的内具有预埋件。可以在以配筋为骨架形成底板前,将预埋件安放(如固定)在配筋上。预埋件的数量和种类根据实际需要确定。预埋件可以为金属预埋件、电器盒、吊环、支撑埋件中的一个或多个。

[0090] 针对靠近述预埋件的线管,可以将多个固定件中靠近预埋件的固定件定义为邻近固定件。邻近固定件与预埋件之间的距离小于第一距离阈值。图5示出了本公开示例性实施例的邻近固定件与预埋件之间距离的示意图。如图5所示,可以将邻近固定件在线管的位置理想化为邻近固定点a,将预埋件的安装位置理想化为一个点,称作预埋点b,将预埋点a和

邻近固定点b之间的距离 l_1 定义为邻近固定件与预埋件之间的距离。对应到邻近固定件和预埋件,可以将邻近固定件的几何中心和预埋件的几何中心之间的距离定义为邻近固定件与预埋件之间的距离。

[0091] 当邻近固定件与预埋件之间的距离小于第一距离阈值时,可以在以配筋为骨架形成底板前,对靠近预埋件的线管进行充分固定,从而使得以配筋为骨架形成底板时,线管位置固定,可以解决因为线管碰撞预埋件所导致的位置偏移,从而减少施工隐患,保证施工质量。第一距离阈值可以小于或等于300mm。

[0092] 举例来说,当预埋件为接线盒,第一距离阈值可以为300mm。可以限定靠近接线盒的线管与接线盒之间的距离小于或等于300mm。

[0093] 在一些可选方式中,上述多个固定件含有靠近线管端部的端部固定件。该端部固定件与线管的端部之间的距离小于或等于第二距离阈值,以使得端部固定件可以有效对线管的端部进行固定。举例来说,第二距离阈值可以为300mm,可以限定端部固定件与线管的端部之间的距离小于300mm,以达到对线管端部的固定。

[0094] 图6示出了本公开示例性实施例的端部固定件与线管的端部之间距离示意图。如图6所示,上述端部固定件可以理想化为一个端部固定点c,将线管的端部位置靠近底板侧边1013,其位于线管的端部断面d,将端部固定点和该端部端面d之间的距离 l_2 可以定义为端部固定件与线管的端部之间的距离。对应到端部固定件与线管的端部,可以是端部固定件的几何中心和该端部端面之间的距离。

[0095] 在一些可选方式中,图7A示出了本公开示例性实施例的线管端部与底板侧边的相对位置俯视示意图。如图7A所示,针对靠近底板侧边1013的桁架102,线管103靠近底板侧边1013的端部位于桁架102与底板侧边1013之间。底板侧边1013可以是与底板101的长跨方向平行的侧边。

[0096] 图7B示出了本公开示例性实施例的线管端部与底板侧边的相对位置俯视示意图。如图7B所示,线管103靠近底板侧边1013的端部位于底板顶面上方,为了方便两个叠合板构件所含有的线管103可以正常连接,本公开示例性实施例的叠合板构件还可以包括套接件105。套接件105设在该线管103靠近底板侧边1013的端部。为了方便套接,线管103靠近底板侧边1013的端部与底板顶面之间具有缝隙Q。例如:当套接件105为套筒,套筒可以套接在线管103靠近底板侧边1013的端部。

[0097] 示例性的,如图7B所示,上述第一线管段1031和第二线管段1032均为水平线管段,水平线管段1033的中心轴可以平行底板顶面,中间线管段1033为倾斜线管段,倾斜线管段1033的中心轴可以与底板顶面相交。此时,对于中间线管段来说,其倾角满足:

[0098] $\alpha = \arcsin[(M_1 + M_2) / W]$;其中, α 为中间线管段的倾角,W表示沿着中间线管段的管长, M_1 表示线管埋入深度, M_2 表示缝隙沿着所述底板的厚度方向的长度(下文称缝隙的高度 M_2)。由此可以看出,当W固定的情况下,要调整缝隙Q高度,可以调整线管埋入深度 M_1 和中间线管段的倾角。

[0099] 示例性的,如图7B所示,上述缝隙Q的高度 M_2 可以为3mm~5mm时,线管比底板顶面高出3mm~5mm。该缝隙Q的高度 M_2 可以与套接件的壁厚匹配。缝隙的高度 M_2 可以与套接件105的壁厚相等,也可以比套接件105的壁厚略大。

[0100] 举例来说,如图7B所示,针对至少一个线管103,如果线管103在底板厚度方向上的

部分部位埋入底板内,为了方便两个叠合板构件所含有的线管103连通,对于线管沿着靠近底板侧边1013的方向,线管103的埋入深度M1逐渐减小,直到线管靠近底板侧边1013的部位位于底板顶面1012上方。

[0101] 例如:该线管103沿着靠近底板侧边1013方向包括第一线管段1031、第二线管段1032以及位于第一线管段1031和第二线管段1032的中间线管段1033。底板侧边1013与底板101的长跨方向平行。此时,第一线管段1031在底板101的厚度方向的部分部位位于底板101内,沿着靠近底板侧边1013的方向,中间线管段1033的线管埋入深度逐渐减小,直到中间线管段1033靠近第二线管段1032的部位位于底板顶面1012上方。第二线管段1012位于底板顶面的上方。此时,可以将第二线管段靠近底板顶面的表面与底板顶面之间的距离,即为缝隙的高度M2。当缝隙高度为3mm,套接件的壁厚可以比3mm略小,如2.9mm或2.8mm,以方便套接件105可以顺利套接第二线管段1032靠近底板侧边1013的端部。

[0102] 在实际应用中,叠合板构件的接缝方式可以包括分离式接缝方式和整体式拼缝方式。

[0103] 图8A示出了本公开示例性实施例的叠合板构件分离式接缝的结构示意图,图8B示出了本公开示例性实施例以分离式接缝的叠合板构件的结构示意图。如图8A和图8B所示,当两个叠合板构件采用分离式接缝方式接缝,两个叠合板构件含有的底板侧边1013采用分离式接缝方式接缝,两个叠合板构件含有的底板101中的配筋1011可以不从底板101邻近接缝g的侧面1013a伸出。此时,两个叠合板构件含有的底板101之间具有接缝g,可以采用套筒等套接件106连接两个叠合板构件含有的线管103靠近同一接缝g的端部。此时,该套接件105不仅可以连接两个叠合板构件所含有的线管103,还可以充当穿设线缆时线缆的通道,保证线缆正常穿设。

[0104] 图9A示出了本公开示例性实施例的叠合板构件整体式拼缝的结构示意图,图9B示出了本公开示例性实施例以分离式接缝的叠合板构件的结构示意图。如图9A和图9B所示,当两个叠合板构件采用整体式拼缝方式拼缝,两个叠合板构件含有的底板侧边1013通过连接带107连接,两个叠合板构件含有的底板101中的配筋1011可以从底板101邻近连接带107的侧面1013b伸出,使得配筋101伸出的部位可以作为连接带107的骨架使用。例如:该连接带107可以为水泥等建筑材料形成的后浇带。连接带107与底面顶面同侧的表面具有连接管108,线管103靠近连接带107的端部通过套筒等套接件105与连接管108套接在一起。此时,套接件105和连接管108不仅可以连接两个叠合板构件所含有的线管103,还可以充当穿设线缆时线缆的通道,保证线缆正常穿设。

[0105] 示例性的,如图8A、图8B、图9A和图9B所示,当线管103在底板101的厚度方向的部分部位可以被部分埋入底板101中,为了保证线管位于底板顶面1012上方的部位不发生偏移,上述叠合板构件还可以包括卡接件,其可以定义为第一卡接件106,线管103位于底板顶面1012上方的部位通过卡接件106设在底板顶面1012上。该卡接件106可以为管卡等可实现卡接功能的卡接件连接,防止因为位置偏移,导致线管靠近底板侧边1013的端部连接可靠性差。

[0106] 如图9A所示,当两个叠合板构件含有的底板侧边1013通过连接带107拼缝,连接带107上的连接管108可以通过第二卡接件109卡接在连接带107上,避免连接管108发生偏移。

[0107] 示例性的,如图7A所示,本公开示例性实施例的线管103靠近底板侧边1013的端部

与上弦筋之间的距离(以下简称末端伸出长度S),可以间接反映线管103靠近底板侧边1013的端部与底板侧边1013的距离。应理解,将桁架102的上弦筋1021看作一条水平线,平行于底板顶面1012,线管103靠近底板侧边1013的端部可以理想化为一个点,称作线管端点f,该线管端点f到水平线P的距离可以定义为线管103靠近底板侧边1013的端部与上弦筋1021之间的距离。

[0108] 为了保证叠合板构件正常可靠施工,如图7A所示,可以限定末端伸出长度S大于或等于最短伸出长度,以保证两个叠合板构件所含有的线管103端部可以比较方便可靠的连接。此处可以将最短伸出长度定义为:两个叠合板构件所含有的线管103连通时的最小末端伸出长度。该最短末端伸出长度可以为80mm,也可以为90mm或100mm,只要满足施工要求即可。

[0109] 考虑到叠合板构件的连接方式对末端伸出距离的影响,可以设置两个叠合板构件采用分离式接缝方式接缝和整体式接缝时的大小关系。

[0110] 如图8A和图8B所示,当两个叠合板构件含有的底板采用分离式接缝方式接缝,由于两个叠合板构件含有的线管103需要尽可能靠近接缝g,使得线管103的末端伸出长度比较大。如图9A和图9B所示,当两个所述叠合板构件含有的底板侧边1013通过连接带107拼缝,两个叠合板构件含有的底板侧边1013通过连接带107连接,线管103靠近底板侧边1013的端部可以通过套筒等套接件105与连接带上的连接管108套接在一起,因此,即使线管103的末端伸出长度比较小,也可以通过增加连接管的管长,使得线管103靠近底板侧边1013的端部可以通过套接件105与连接管连接,因此,线管103靠近底板侧边1013的端部位置可选择范围比较大。

[0111] 如图7A所示,基于上述线管103的末端伸出长度在不同场景的考虑,当两个叠合板构件含有的底板采用分离式接缝方式接缝,每个叠合板构件含有的线管103靠近底板侧边1013的端部与上弦筋1021之间的距离,也即线管103的末端伸出长度 $S=S_1$,当两个叠合板构件含有的底板侧边1013通过连接带107拼缝,每个叠合板构件含有的线管103靠近底板侧边1013的端部与上弦筋1021之间的距离,也即线管103的末端伸出长度 $S=S_2$ 。例如: $S_1 \geq S_2$ 。此时,相对于分离式接缝方式接缝,两个叠合板构件含有的底板侧边1013通过连接带107拼缝时,线管103的末端伸出长度比较小,有利于减少叠合板构件装配时的线管用量。

[0112] 本公开示例性实施例的叠合板构件可以分为单向板和双向板。其中,单向板是指:板的长跨和短跨的长度之比大于或等于3时,板基本上沿短跨边方向受力的叠合板构件。双向板是指:四边支承的长方形的板,如长跨与短跨之比相差不大,其比值小于等于二,在荷载作用下,双向板将在纵横两个方向产生弯矩,沿两个垂直方向配置受力钢筋。

[0113] 在一种示例中,如图7B和图8B所示,当两个叠合板构件含有的底板采用分离式接缝方式接缝,两个叠合板构件含有的第二线管段1032的长度为 L_1 。如图7B和图9B所示,当两个叠合板构件含有的底板侧边1013通过连接带拼缝,两个叠合板构件含有的该第二线管段1032的长度为 L_2 , $L_1 \geq L_2$ 。例如:当两个单向板采用分离式接缝方式接缝, L_1 为50mm,当两个双向板采用整体拼缝方式拼缝, L_2 为100mm。又例如:当两个单向板采用分离式接缝方式接缝, L_1 为50mm,当两个双向板采用整体拼缝方式拼缝, L_2 为50mm。应理解,第二线管段的长度设置方式可以参考前文关于末端伸出长度的相关描述,此处不做详述。

[0114] 在一些示例中,图10A示出了本公开示例性实施例的以单向板为例的线管端部断

开过程示意图。如图10A所示,该单向板含有穿过同一桁架102的三个线管103,底板侧边1013所在侧面没有配筋伸出,使得单向板可以采用分离式接缝方式接缝。图10A中的虚线平行于桁架102的上弦筋1021,为线管断开位置。在虚线位置截断线管103后,可以形成的线管103靠近底板侧边1013的端部。桁架102的上弦筋1021与虚线之间的距离可以看作线管103的末端伸出长度,其可以为85mm,当然还可以根据施工要求选择。

[0115] 图10B示出了本公开示例性实施例的以双向板为例的线管端部断开过程示意图。如图10B所示,该双向板含有穿过同一桁架102的三个线管103,底板侧边1013所在侧面有配筋1011伸出,使得双向板可以采用整体拼缝方式拼缝。虚线框为线管断开位置。由于采用整体拼缝方式拼缝时,线管103靠近底板侧边1013的端部位置可选择范围比较大,因此,可以沿着底板的长跨方向在虚线框的任意位置进行截断,形成线管103靠近底板侧边1013的端部。桁架102的上弦筋1021与虚线之间的距离可以看作线管103的末端伸出长度S,其可以为80mm,也可以90mm,当然还可以根据施工要求选择。

[0116] 在实际应用中,如图10B所示,可以以平行于上弦筋的方向,在虚线框所示的区域对线管进行断开。例如:以虚线框靠近上弦筋的侧边为线管断开位置,对线管进行断开。

[0117] 本公开示例性实施例还提供一种叠合板组件,其包括:本公开示例性实施例的所述叠合板构件,其效果参考前文。

[0118] 如图8A和图8B所示,当所述叠合板构件含有套接件105时,叠合板构件的数量至少为两个,两个叠合板构件所含有的底板101之间具有接缝g,两个叠合板构件中线管103靠近同一接缝g的端部通过套接件套接;此时套接件105不仅可以连接两个叠合板构件所含有的线管,还可以充当穿设线缆时线缆的通道,保证线缆正常穿设。

[0119] 示例性的,对于一些单向板来说,其采用分离式接缝方式接缝,可以利用套筒套接两个叠合板构件中线管段靠近同一接缝的端部。同时,如图7B所示,当线管103包括第一线管段1031、中间线管段1033和第二线管段1032,可以利用管卡等第一卡接件106将第二线管段1032卡在底板101上,以避免第二线管段1032靠近接缝的端部位置偏移或翘起,从而保证线管连接可靠性。

[0120] 如图9A和图9B所示,当叠合板构件含有套接件时,叠合板构件的数量至少为两个,两个叠合板构件所含有的底板101通过连接带107拼缝,连接带107与底面顶面同侧的表面具有连接管108,每个叠合板构件中线管103靠近底板侧边的端部与连接管108通过套接件105套接。套接件105和连接管108不仅可以连接两个叠合板构件所含有的线管103,还可以充当穿设线缆时线缆的通道,保证线缆正常穿设。

[0121] 在本公开示例性实施例提供的叠合板构件在装配前,可以利用先进行建模,然后以获得的叠合板构件模型为指导进行叠合板构件装配,接着对装配完成的叠合板构件进行组装或者说施工,并进行建筑物的建设。

[0122] 本公开示例性实施例的叠合板构件的建模方法可以由安装有一种或多种建模软件的电子设备执行,其可以保存在计算机可读存储介质中,建模软件包括但不限于:UG、CAD、BIM(Building Information Modeling,缩写为BIM)、SPCS和PKPM-PC软件等中的一个或多个建模软件。电子设备可以包括但不限于台式电脑、笔记本电脑、平板电脑等。

[0123] 图11示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的建模方法的流程示意图。如图11所示,本公开示例性实施例的建模方法包括:

[0124] 步骤S101:基于管线分布参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型。

[0125] 叠合板模型可以通过建模软件建模,生成叠合板模型。该叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,也可以含有腹杆筋子模型,腹杆筋子模型位于下弦筋子模型和上弦筋子模型之间,下弦筋子模型与配筋子模型连接。

[0126] 示例性的,可以基于骨架设计参数等进行建模,从而设计出符合要求的有配筋子模型和桁架子模型。举例来说,骨架设计参数可以包括配筋和桁架的结构参数和桁架定位参数等,结构参数包括配筋和桁架的各种筋条的规格、材质、数量、材质参数等。桁架定位参数可以用于指示桁架与配筋相对位置。可以基于配筋的结构参数生成配筋子模型,然后基于定位参数和桁架的结构参数,在配筋子模型上生成与配筋子模型连接的桁架子模型。

[0127] 在实际应用中,在生成配筋子模型以及与配筋子模型连接的桁架子模型后,可以基于管线分布参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型,也可以以配筋子模型为骨架,生成底板子模型。

[0128] 示例性的,在配筋子模型的基础上,可以基于现浇设计参数形成底板子模型,该底板子模型是以配筋子模型为骨架的模型。现浇设计参数至少可以包括浇筑厚度、浇筑面积以及配筋的定位信息。配筋的定位信息可以指示配筋在底板内的位置,浇筑厚度和浇筑面积可以确定底板的厚度和面积。现浇设计参数还可以包括浇筑材料参数,如水泥材料种类。当以配筋子模型为骨架,生成底板子模型时,可以根据浇筑材料参数、浇筑厚度和浇筑面积,计算浇筑材料的用量。

[0129] 示例性的,可以基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型中1:1尺寸比例建立整体水电暖线管模型。例如:可以按照1:1的尺寸比例先生至少一个线管模型,然后将这些线管模型导入到至少包括配筋子模型和桁架子模型的叠合板模型所在界面。

[0130] 在叠合板模型上生成至少一个线管模型时,可以看作水电专业建模的过程。管线分布参数可以包括线管数量、线管规格、线管间距等各种参数。这些线管分布参数可以参考水电图纸、线管排布规则、标准等等设计资料确定。同时,线管设计参数可以包括线管的材质、型号、形状和尺寸,尺寸可以包括长度、内径、外径等各种尺寸参数。

[0131] 在实际应用中,如果在水电图纸、线管排布规则、标准等等设计资料,一些线管没有与桁架发生交叉,可以不在叠合板模型上生成这种线管模型。可以在现场施工时按照常规方式将这种线管安装在底板上,工厂对叠合板构件进行加工期间也可以不对这种线管进行加工预制。

[0132] 步骤S102:基于每个线管模型的模型参数和叠合板模型,将每个线管模型定位在叠合板模型上,获得叠合板构件模型,每个线管模型贯穿下弦筋子模型和上弦筋子模型之间的空隙。

[0133] 在一种可选方式中,图12示出了本公开示例性实施例将线管模型定位在叠合板模型上的流程示意图。如图12所示,基于每个线管模型的模型参数和叠合板模型,将每个线管模型定位在叠合板模型上,获得叠合板构件模型,包括:

[0134] 步骤S1021:确定线管模型与配筋子模型和桁架子模型发生碰撞的情况下,调节线管模型的模型参数,直到线管模型贯穿空隙。

[0135] 在一种示例中,可以采用模型碰撞检测算法判断线管模型是否配筋子模型和与桁

架子模型是否发生碰撞。此处的碰撞可以为硬碰撞,是指试题在空间上存在交集。

[0136] 例如:可以利用BIM建模软件中的碰撞检测功能进行硬碰撞检测。在BIM建模软件中,可以利用碰撞检测算法检测线管与配筋子模型和桁架子模型是否发生硬碰撞。

[0137] 如果线管模型与配筋子模型发生硬碰撞,则说明线管模型与配筋子模型在空间位置上存在一定参数交叠。在叠合板构件的装配过程中,线管受到配筋的阻碍,无法贯穿桁架的上弦筋和下弦筋之间的空隙。如果线管模型与桁架子模型发生硬碰撞,则说明线管模型与桁架子模型在空间位置上存在一定的参数交叠,在叠合板构件的装配过程中,线管受到桁架实体部分的阻碍,无法贯穿桁架的上弦筋和下弦筋之间的空隙。

[0138] 在另一种示例中,判断线管模型与配筋子模型的位置偏差是否小于或等于第一碰撞阈值,判断线管模型与桁架子模型的位置偏差是否小于或等于第二碰撞阈值。当线管模型与配筋子模型的位置偏差小于或等于碰撞阈值,所述线管模型与桁架子模型的位置偏差是否小于或等于第二碰撞阈值,确定线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞。其中,第一碰撞阈值和第二碰撞阈值可以相同,也可以不同。例如:可以将碰撞阈值设置为1mm、0.5mm或1.5mm等。

[0139] 上述线管模型与配筋子模型的位置偏差可以通过线管模型的建模参数型和配筋子模型的建模参数,例如利用线管模型的坐标参数和配筋子模型坐标参数的差值确定位置偏差。同理,线管模型与桁架子模型的位置偏差可以通过线管模型的建模参数型和桁架子模型的建模参数,例如利用线管模型的坐标参数和桁架子模型坐标参数的差值确定位置偏差。

[0140] 在一种可选方式中,当线管模型在底板子模型的厚度方向的部分部位与底板子模型交叠时,在执行步骤S1021后,上述建模方法还可以包括:

[0141] 步骤1022:基于线管埋入约束条件,调节线管模型在底板子模型的厚度方向的部分部位与底板子模型交叠度(称作第一交叠度)。线管埋入约束条件至少包括线管埋入深度的约束条件。

[0142] 线管埋入深度的约束条件,对应到实际的叠合板构件中,第一交叠度可以是指线管埋入深度的要求。例如:可以参考底板子模型的位置坐标参数、上弦筋模型的位置坐标参数和腹杆筋子模型的位置坐标参数,确定交叠度。

[0143] 在一种示例中,线管埋入约束条件还可以包括线管埋入长度的约束条件。此时,基于线管埋入约束条件还可以调节线管模型在底板子模型的短跨方向的部分部位与底板子模型交叠度(称作第二交叠度)。线管埋入长度的约束条件,应到实际的叠合板构件中,第二交叠度可以是指线管沿着底板的短跨方向被埋入的部位长度。

[0144] 步骤1023:基于管线固定点设计参数在每个线管模型、桁架子模型、配筋子模型中的至少一个生成多个固定点标记,多个固定点标记沿着所述线管模型的延伸方向分布,每个所述固定点标识用于指示所述线管模型与所述配筋子模型或上弦筋模型的固定位置。管线固定点设计参数包括固定点标记在线管的预设间距和固定点标记的位置约束条件。应理解,可以在执行步骤S1022后,执行步骤1023。图12仅示例出执行步骤S1022后,执行步骤1023流程。但是本公开示例性实施例还可以在执行步骤S1021后,直接执行步骤1023。

[0145] 示例性的,图13示出了本公开示例性实施例的固定点标记的生成流程示意图。如图13所示,基于管线固定点设计参数在每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模

型中的至少一个生成多个固定点标记可以包括：

[0146] 步骤1023a:基于固定点标记在线管的预设间隔在每个线管模型、桁架子模型、配筋子模型中的至少一个生成多个固定点标记；

[0147] 针对一个线管模型来说,管线固定点设计参数可以包括线管模型在相邻两个固定点标记之间部位长度。对应到实际的叠合板构件中,线管模型在相邻两个固定点标记之间部位长度,可以对应为前文关于固定件间距,具体效果描述可以参考前文。

[0148] 步骤1023b:基于固定点标记的位置约束条件调节至少一个固定点标记的位置。

[0149] 在一种示例中,考虑到叠合板模型还可以含有预埋标识,针对靠近预埋标识的管线模型来说,该位置约束条件可以包括固定点标记与预埋标识之间的距离约束条件,对应到实际的叠合板构件中,可以是指多个固定件中靠近所述预埋件的固定件与预埋件之间的距离小于或等于第一距离阈值。

[0150] 换句话说,固定点标记与预埋标识之间的距离约束条件为:固定点标记与预埋标识之间的距离小于或等于第一距离阈值。可以采用BIM建模软件中的碰撞检测功能,检测固定点标记与预埋标识是否发生间隙碰撞。当发生间隙碰撞,说明固定点标记与预埋标识之间的距离满足固定点标记与预埋标识之间的距离约束条件。应理解,间隙碰撞是指:实体与实体在空间上并不存在交集,但两者之间的距离比设定的公差小。至于固定点标记与预埋标识之间的距离约束条件的相关效果分析,可以参考前文,不做详述。

[0151] 在一种示例中,多个固定点标记含有靠近底板模型的侧边的端部固定点标识。为了减少线管的端部偏移可能性,上述位置约束条件包括:端部固定点标识与线管模型的端部之间的距离约束条件。对应到实际的叠合板构件中,可以是指端部固定件与所述线管的端部之间的距离小于或等于第一距离阈值。

[0152] 换句话说,端部固定点标识与线管模型的端部之间的距离小于或等于第二距离阈值。可以采用BIM建模软件中的碰撞检测功能,检测端部固定点标识与线管模型的端部端面是否发生间隙碰撞。当发生间隙碰撞,说明端部固定点标识与线管模型的端部之间的距离满足:端部固定点标识与线管模型的端部之间的距离约束条件。至于端部固定点标识与线管模型的端部之间的距离约束条件的相关效果分析,可以参考前文,不做详述。

[0153] 在一种可选方式中,确定线管模型与配筋子模型和桁架子模型发生碰撞的情况下,调节线管模型的模型参数后,上述方法还包括:

[0154] 在配筋子模型和线管模型之间生成支撑件模型支撑件模型。支撑件模型的模型参数包括支撑件的定位参数和材质约束条件。例如:可以根据配筋子模型的坐标参数和线管模型靠近配筋模型的表面坐标参数,确定支撑件的高度参数,然后至少基于支撑件的高度参数生成支撑件模型。材质约束条件为支撑件的强度大于底板子模型的材料强度,其相关效果描述可以参考前文,不做详述。

[0155] 在一种可选方式中,基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型后,可以基于线管端部约束条件调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部位置,底板子模型侧边与底板子模型的长跨方向平行。该步骤可以与步骤S102可以同步执行,也可以异步执行。

[0156] 当调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部位置时,可以采用以下两种方式中的至少一种实现。

[0157] 第一种方式:当底板子模型面积大,在执行步骤S102后,可以对所形成的叠合板构件进行几何拓扑和调整,形成多个分块,以将线管模型划分到不同的叠合板构件模型的分块中。基于此,在执行步骤S102执行完成之后,线管端部的位置实质并未确定。此时,可以在执行步骤S102后,执行基于线管端部约束条件调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部位置。例如:根据线管端部约束条件对线管模型进行截断,形成满足线管端部约束条件的线管模型的端部,从而达到调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部位置的目的。

[0158] 第二种方式,在执行步骤S102后,不需要将线管模型划分到不同的叠合板构件模型的分块中,那么在执行步骤S101后,生成的线管端部的位置已知。此时,在执行步骤S101后,在执行步骤S102前,可以先执行基于线管端部约束条件调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部位置。例如:可以移动线管模型,调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部的位置。

[0159] 示例性的,上述线管端部约束条件包括:上弦筋子模型与线管模型靠近所述底板子模型侧边的端部之间的距离约束条件。对应到实际的叠合板构件中,可以是指:线管靠近底板侧边的端部与上弦筋之间的距离大于或等于最短伸出长度。

[0160] 换句话说,上弦筋子模型与线管模型靠近底板子模型侧边的端部之间的距离大于或等于最短伸出长度。可以采用BIM建模软件中的测距工具,测量上弦筋子模型与线管模型靠近所述底板子模型侧边的端部之间的距离,然后判断该距离是否大于或等于最短伸出长度,如果是则说明满足上弦筋子模型与线管模型靠近底板子模型侧边的端部之间的距离约束条件。至于该距离约束条件的相关效果分析,可以参考前文,不做详述。

[0161] 示例性的,针对至少一个线管模型,沿着靠近底板模型侧边方向,线管模型包括第一段子模型、第二段子模型以及位于第一线子模型和第二线子模型之间的中间段子模型。第一段子模型在底板子模型的厚度方向的部分部位与底板子模型交叠,第二段子模型位于底板子模型的顶面上方。

[0162] 在一种示例中,如果线管埋入约束条件包括线管埋入的约束条件,基于线管埋入约束条件,调节线管模型在底板子模型的厚度方向的部分部位与底板子模型交叠度,可以是指:基于线管埋入的约束条件,调节第一段子模型沿着底板子模型的厚度方向的部分部位与底板子模型交叠度。当然,如果线管埋入约束条件还包括线管埋入长度的约束条件,还可以基于线管埋入长度的约束条件,调节第一段子模型沿着底板子模型的短跨度方向的部分部位与底板子模型交叠度。

[0163] 在一种示例中,线管端部约束条件包括:第二段子模型沿着线管模型的延伸方向的长度约束条件。对应到实际的叠合板构件中,可以是指:对应到实际的叠合板构件中,长度约束条件可以是指:两个叠合板构件含有的第二线管段的长度,其相关效果描述可以参考前文对于两个叠合板构件含有的第二线管段的长度的相关描述。

[0164] 在一种示例中,线管端部约束条件还可以包括:第二段子模型靠近底板子模型侧边的端部与底板子模型的顶面之间的距离约束条件。对应到实际的叠合板构件中,可以是指:第二线管段靠近底板侧边的端部与底板顶面之间的缝隙,其相关效果描述可以参考前文对于缝隙的相关描述。同时,还可以参考前文中间线管段的倾角满足的公式,对第二段子模型靠近底板子模型侧边的端部与底板子模型的顶面之间的距离进行约束。

[0165] 可以理解的是,当线管模型受到线管端部约束条件和线管埋入约束条件的限制,

那么可以间接约束中间段子模型的倾角和长度等。

[0166] 图14示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的建模装置的结构框图。如图14所示,本公开示例性实施例还提供一种叠合板构件的建模装置,包括:

[0167] 线管生成单元201,用于基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型,所述叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,所述桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,所述下弦筋子模型与所述配筋子模型连接;

[0168] 线管定位单元202,用于基于每个所述线管模型的模型参数和所述叠合板模型,将每个所述线管模型定位在所述叠合板模型上,获得叠合板构件模型,每个所述线管模型贯穿所述下弦筋子模型和所述上弦筋子模型之间的空隙。

[0169] 在一种可选方式中,如图14所示,上述线管定位单元202包括:位置调节模块2021和标记生成模块2022。

[0170] 位置调节模块2021用于确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙;

[0171] 标记生成模块2022用于基于管线固定点设计参数在每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模型中的至少一个生成多个固定点标记,多个所述固定点标记沿着所述线管模型的延伸方向分布,每个所述固定点标识用于指示所述线管模型与所述配筋子模型或所述上弦筋模型的固定位置。

[0172] 在一种可选方式中,如图14所示,上述位置调节模块2021还用于确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙前,采用模型碰撞检测算法判断所述线管模型是否与所述配筋子模型和所述桁架子模型是否发生碰撞。

[0173] 在另一种可选方式中,如图14所示,上述位置调节模块2021还用于判断所述线管模型与所述配筋子模型的位置偏差是否小于或等于第一碰撞阈值,判断所述线管模型与所述桁架子模型的位置偏差是否小于或等于第二碰撞阈值;当所述线管模型与所述配筋子模型的位置偏差小于或等于所述碰撞阈值,所述线管模型与所述桁架子模型的位置偏差是否小于或等于第二碰撞阈值,确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞。

[0174] 在一种可选方式中,如图14所示,上述位置调节模块2021还用于确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙后,基于线管埋入约束条件,调节线管模型在底板子模型的厚度方向的部分部位与底板子模型交叠度;其中,所述线管埋入约束条件至少包括线管埋入深度的约束条件。

[0175] 在一种可选方式中,如图14所示,上述位置调节模块2021还用于确定所述线管模型与所述配筋子模型和所述桁架子模型发生碰撞的情况下,调节所述线管模型的模型参数,直到所述线管模型贯穿所述空隙后,在所述配筋子模型和所述线管模型之间生成支撑件模型,所述支撑件模型的模型参数包括支撑件的定位参数和材质约束条件,所述材质约束条件为所述支撑件的强度大于所述底板子模型的材料强度。在支撑件模型的作用下,线管模型可以与上弦筋模型靠近底板子模型顶面的表面接触。

[0176] 在一种可选方式中,如图14所示,上述位置调节模块2021还用于基于管线分布参

数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型后,基于线管端部约束条件调节线管模型靠近底板子模型侧边的端部位置,所述底板子模型侧边与所述底板子模型的长跨方向平行。

[0177] 示例性的,所述线管端部约束条件包括:所述上弦筋子模型与所述线管模型靠近所述底板子模型侧边的端部之间的距离约束条件;和/或,

[0178] 针对至少一个所述线管模型,沿着靠近底板模型边方向,所述线管模型包括第一段子模型、第二段子模型以及位于所述第一线子模型和第二线子模型之间的中间段子模型;

[0179] 所述第一段子模型在所述底板子模型的厚度方向的部分部位与所述底板子模型交叠,所述第二段子模型位于所述底板子模型的顶面上方,所述线管端部约束条件包括:所述第二段子模型沿着所述线管模型的延伸方向的长度约束条件,和/或,所述第二段子模型靠近底板子模型侧边的端部与所述底板子模型的顶面之间的距离约束条件。

[0180] 在一种可选方式中,所述管线固定点设计参数包括所述固定点标记在线管的预设间距和所述固定点标记的位置约束条件。

[0181] 如图14所示,上述标记生成模块2022用于基于所述固定点标记在线管的预设间隔在每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模型中的至少一个生成多个固定点标记;基于所述固定点标记的位置约束条件调节每个所述线管模型、所述桁架子模型、所述配筋子模型中的至少一个固定点标记的位置。

[0182] 示例性的,若所述底板子模型含有预埋标识,针对靠近所述预埋标识的所述管线模型,所述位置约束条件包括固定点标记与所述预埋标识之间的距离约束条件;和/或,

[0183] 所述多个固定点标记含有靠近所述底板模型的侧边的端部固定点标识,所述位置约束条件包括:所述端部固定点标识与所述线管模型的端部之间的距离约束条件。

[0184] 当上述叠合板构件建模完成后,可以运用建模软件(如BIM建模软件)的可出图性,导出含有叠合板构件信息的详图。例如,导出平面布置图,平面布置图中包含叠合板构件编号、预留预埋、吊装方向、管线布置平面图等信息。导出的构件详图中可以包含线管的编号、定位信息等。导出的剖面图中含有线管的相对剖面位置。导出的配料表中包含线管的基本信息如材质、规格、型号、数量、长度等信息。

[0185] 本公开示例性实施例的建模方法中,基于管线分布参数和线管设计参数在叠合板模型上生成至少一个线管模型时,由于叠合板模型至少含有配筋子模型和桁架子模型,桁架子模型含有下弦筋子模型和上弦筋子模型,下弦筋子模型与配筋子模型连接,因此,基于每个线管模型的模型参数和叠合板模型,将每个线管模型定位在叠合板模型上,使得将每个线管模型定位在叠合板模型的过程中,不仅考虑线管模型,还考虑配筋子模型和桁架子模型,从而保证每个线管模型贯穿叠合板模型所含有的桁架子模型中下弦筋子模型和上弦筋子模型之间的空隙。

[0186] 在此基础上,在进行叠合板构件的装配时,可以按照本公开示例性实施例提供的建模方法所确定的叠合板模型参数进行叠合板构件装配,从而使得桁架位于底板以上的部位高度不再受限于线管穿行的高度要求,减少材料浪费,保证桁架上部钢筋保护层厚度要求,降低模板安装和后期装饰装修偏差。同时,即使桁架筋位于底板以上的高度比较小,线管也可以自由的从桁架筋的上弦筋和下弦筋之间穿过,不会对桁架造成破坏,从而确保叠

合板的稳固性。

[0187] 需要理解的是,本公开示例性实施例还可以提供一种计算机可读存储介质,其存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行根据本公开示例性实施例的建模方法。本公开示例性实施例还可以提供一种电子设备,其包括:处理器以及存储程序的存储器,其中,所述程序包括指令,所述指令在由所述处理器执行时使所述处理器执行根据本公开示例性实施例的建模方法。

[0188] 图15示例了本公开示例性实施例的叠合板构件的装配方法的流程示意图。如图15所示,本公开示例性实施例的叠合板构件的装配方法包括:

[0189] 步骤S201:提供一建筑骨架。该建筑骨架包括配筋、桁架和至少一个线管,该桁架的下弦筋与配筋连接,沿着底板的短跨方向,每个线管贯穿下弦筋与上弦筋之间的空隙。

[0190] 在实际应用中,将配筋与桁架的下弦筋进行连接,将每个线管贯穿所述下弦筋与所述上弦筋之间的空隙,利用多个固定件将线管固定在上弦筋和/或配筋上。

[0191] 示例性的,按照叠合板构件模型中配筋子模型的模型参数与桁架子模型的模型参数,将配筋与桁架的下弦筋进行连接,按照叠合板构件模型中线管的模型参数将每个线管贯穿下弦筋与所述上弦筋之间的空隙,可以按照叠合板构件模型中固定件标识,利用多个固定件将线管固定在上弦筋和/或配筋上。

[0192] 示例性的,将每个线管贯穿所述下弦筋与所述上弦筋之间的空隙后,还可以在配筋与线管之间形成支撑件。例如:可以按照叠合板构件模型中支撑件模型的模型参数在在配筋与线管之间形成支撑件,其相关效果参考前文。

[0193] 步骤202:以配筋为骨架形成底板,桁架的上弦筋至少位于底板顶面的上方。例如:可以以底板子模型中浇筑参数为参考形成底板。

[0194] 本公开示例性实施例的装配方法的效果描述,可以参考前文叠合板构件的相关描述,此处不做赘述。

[0195] 图16示出了本公开示例性实施例的叠合板构件的施工方法流程示意图。如图16所示,本公开示例性实施例的叠合板构件的施工方法,可以包括:

[0196] 步骤301:提供至少一叠合板构件,该叠合板构件可以为本公开示例性实施例的叠合板构件。由于叠合板构件已经预置有线管,因此,在叠合板构件施工过程中,并不需要进行穿管操作,从而简化步骤。应理解,叠合板构件的装配方法可以参考前文相关描述,此处不做赘述。

[0197] 步骤302:在叠合板构件所含有的至少一个线管中穿设线缆。例如:可以根据水电设计资料在叠合板构件穿设线缆。此处的线缆包括但不限于光纤线缆、电力线缆等可以传导电信号的线缆,还可以是输送其它物料的线缆,如一些柔性比较好的绳缆。

[0198] 在一种可选方式中,若叠合板构件的数量至少为两个,在执行步骤301后,执行步骤302前,可以采用分离式接缝方式将两个叠合板构件所含有的底板进行接缝,将两个叠合板构件中第二线管段靠近同一接缝的端部通过套接件套接。

[0199] 在另一种可选方式中,若叠合板构件的数量至少为两个,在执行步骤301后,执行步骤302前,可以采用连接带拼缝方式将两个叠合板构件所含有的底板进行拼缝,该连接带与底面顶面同侧的表面具有连接管。连接管可以通过管卡等卡接件卡在连接带与所述底面顶面同侧的表面。

[0200] 本公开示例性实施例的施工方法的效果描述,可以参考前文叠合板构件的相关描述,此处不做赘述。

[0201] 本领域的技术人员应当理解,上述实施方式仅仅是为了清楚地说明本公开,而并非是对本公开的范围进行限定。对于所属领域的技术人员而言,在上述公开的基础上还可以做出其它变化或变型,并且这些变化或变型仍处于本公开的范围之内。

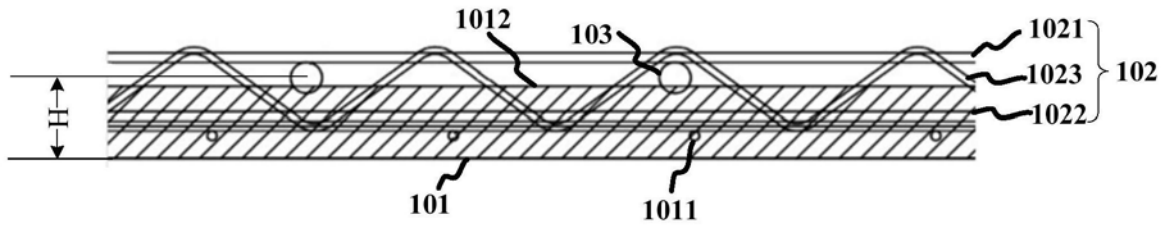


图1

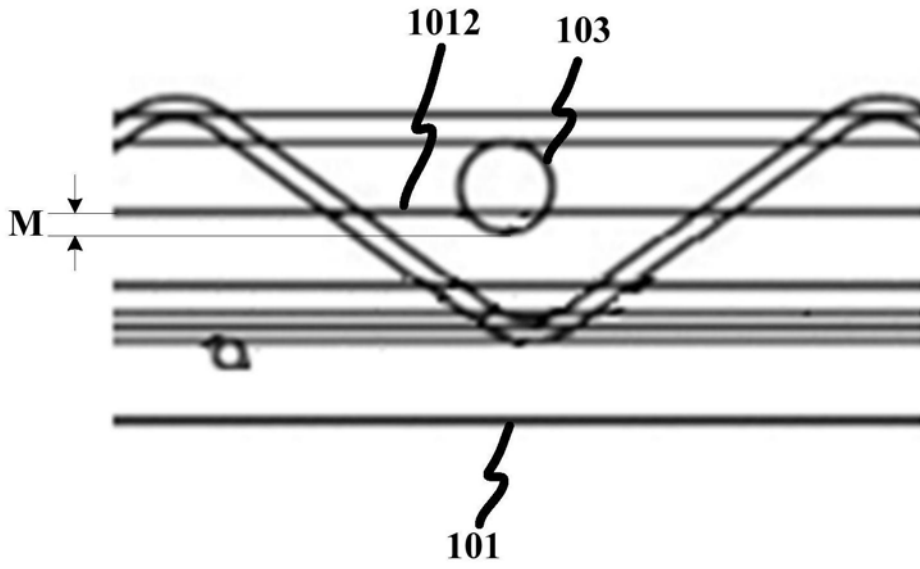


图2

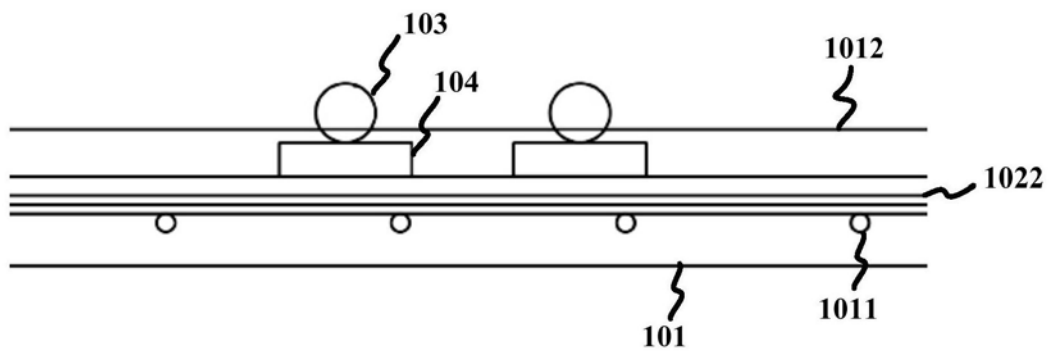


图3

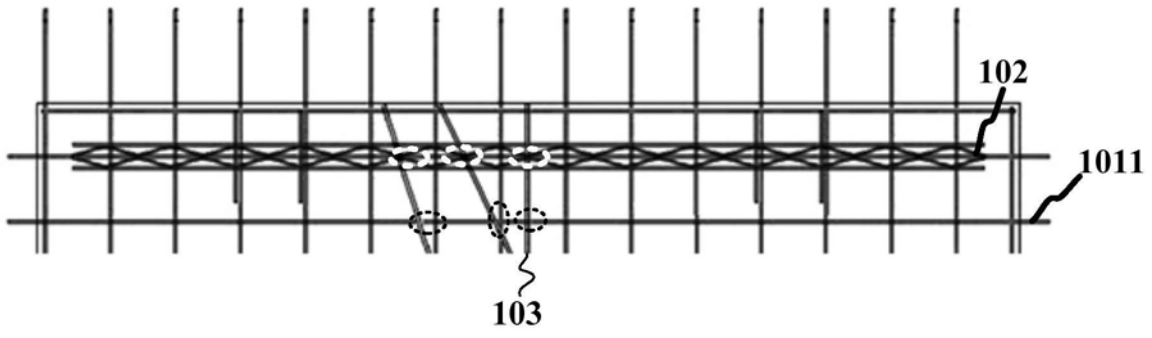


图4A

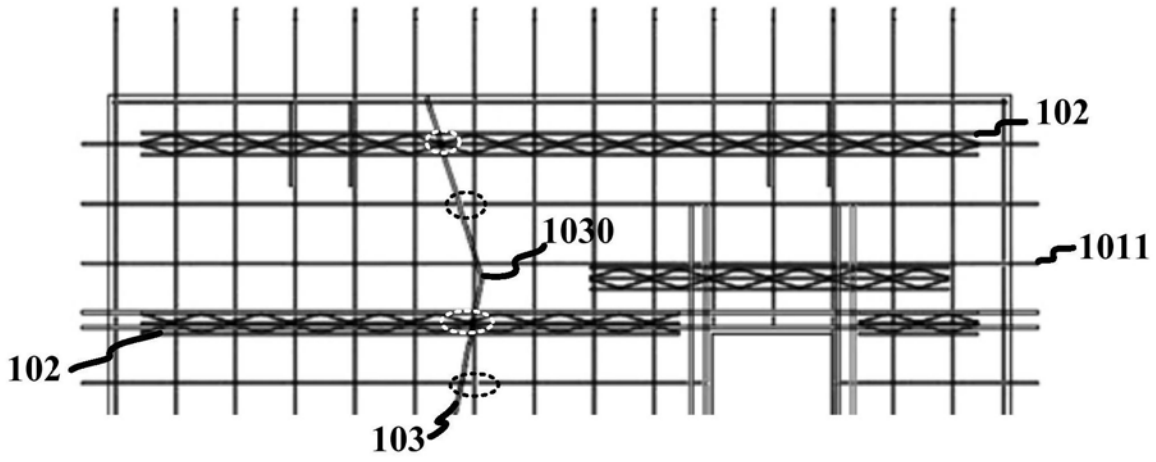


图4B

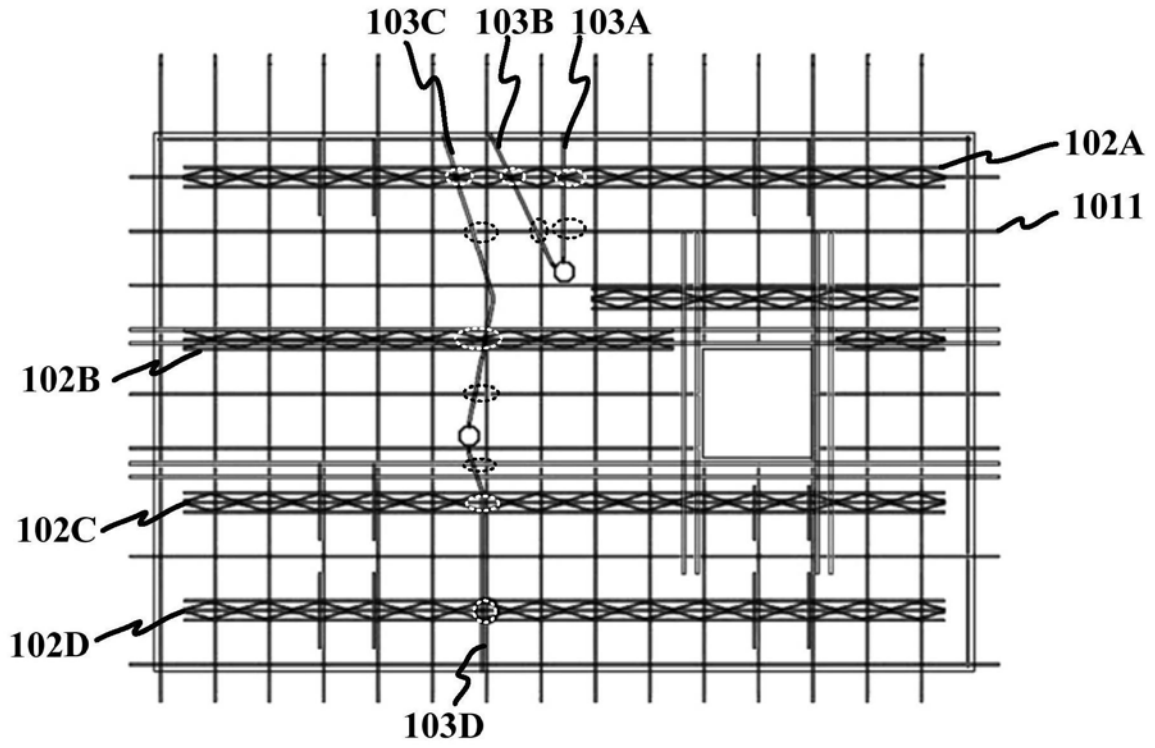


图4C

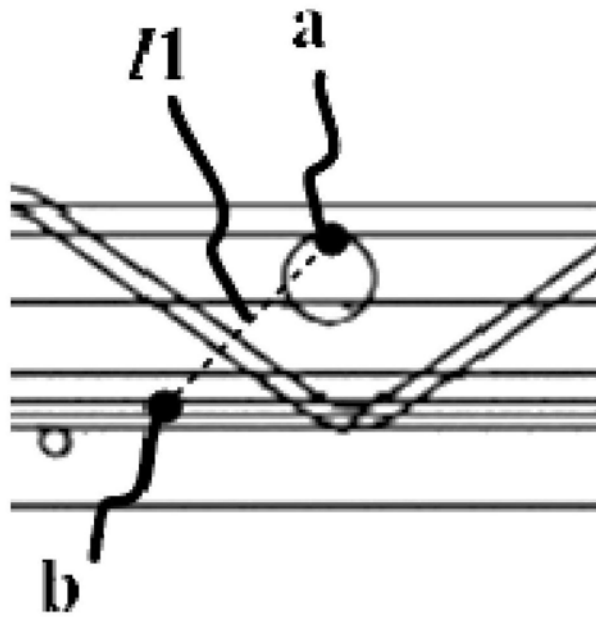


图5

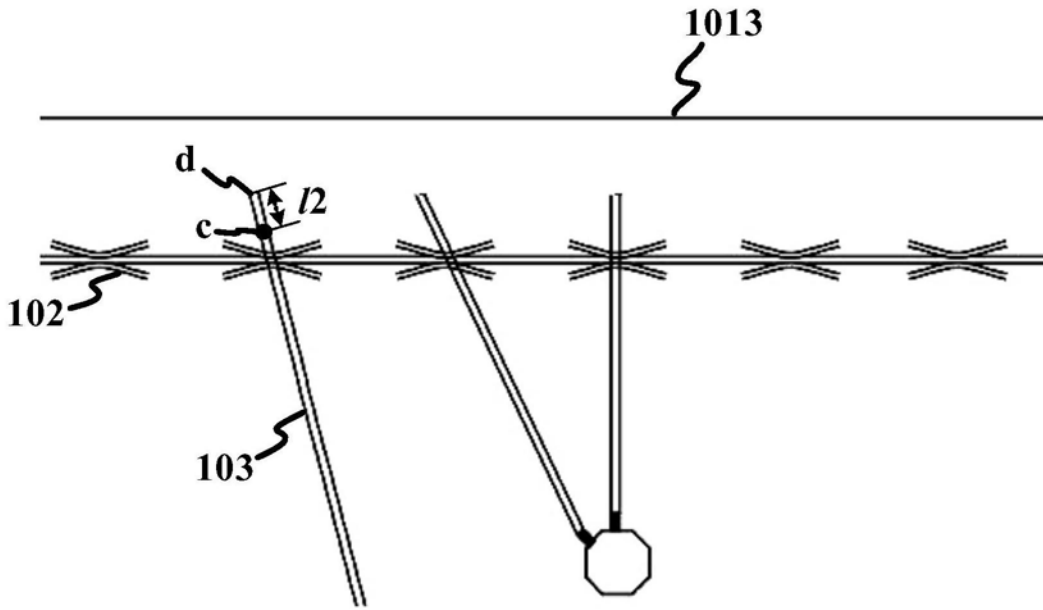


图6

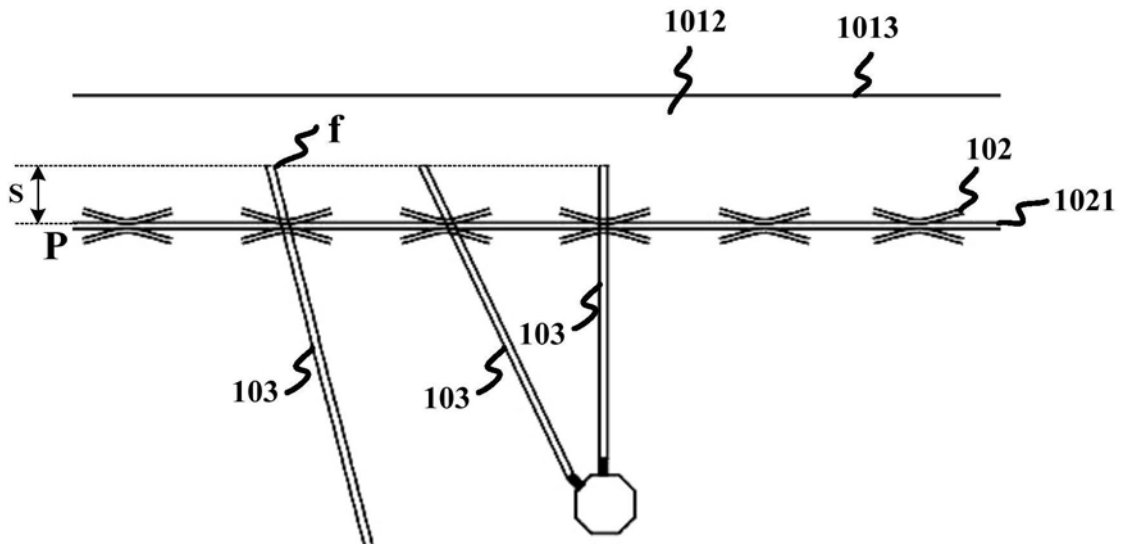


图7A

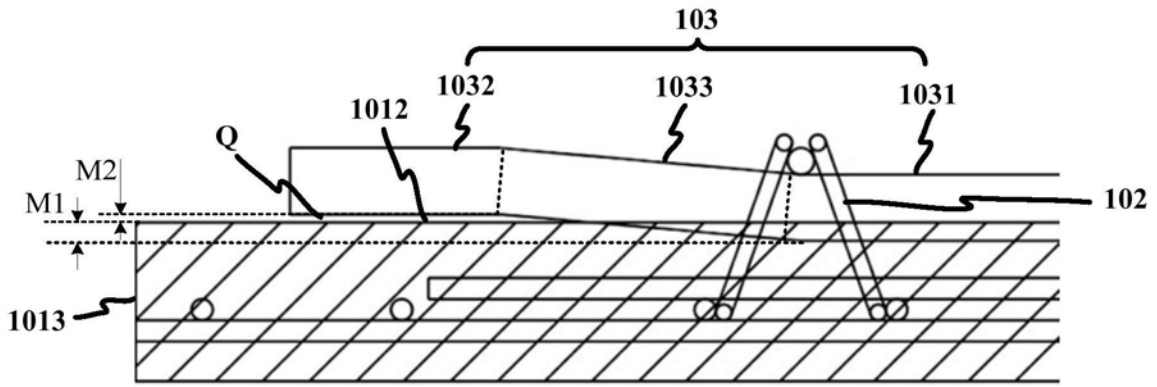


图7B

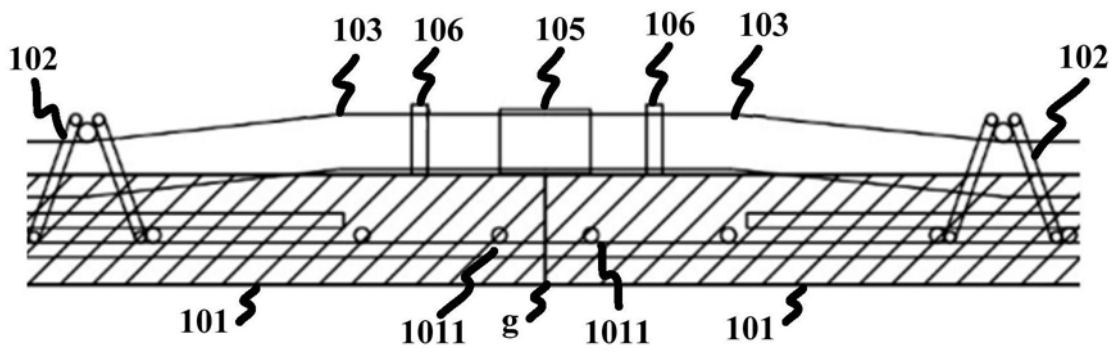


图8A

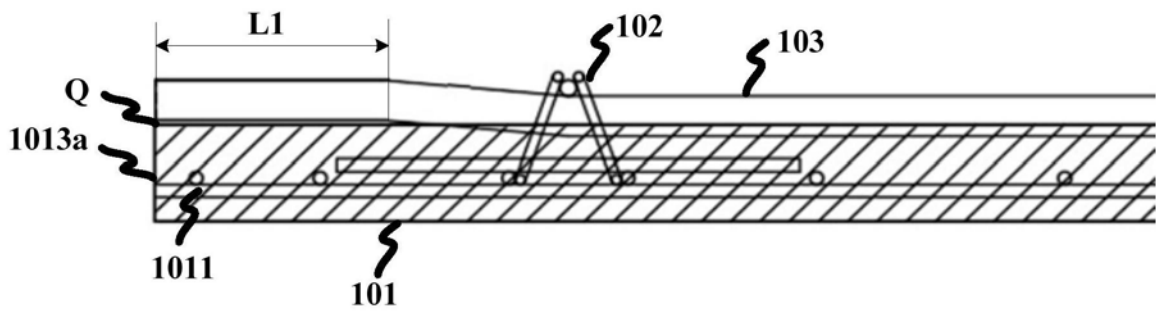


图8B

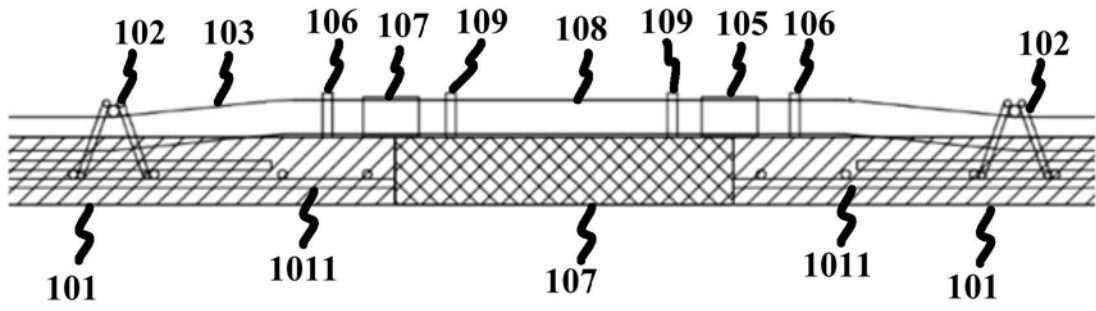


图9A

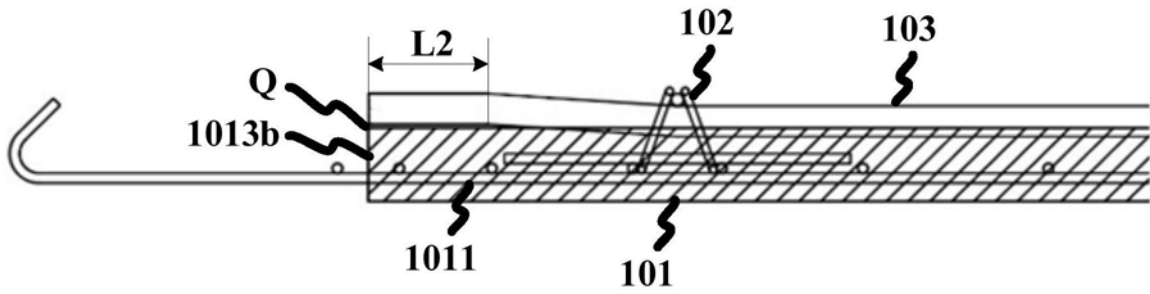


图9B

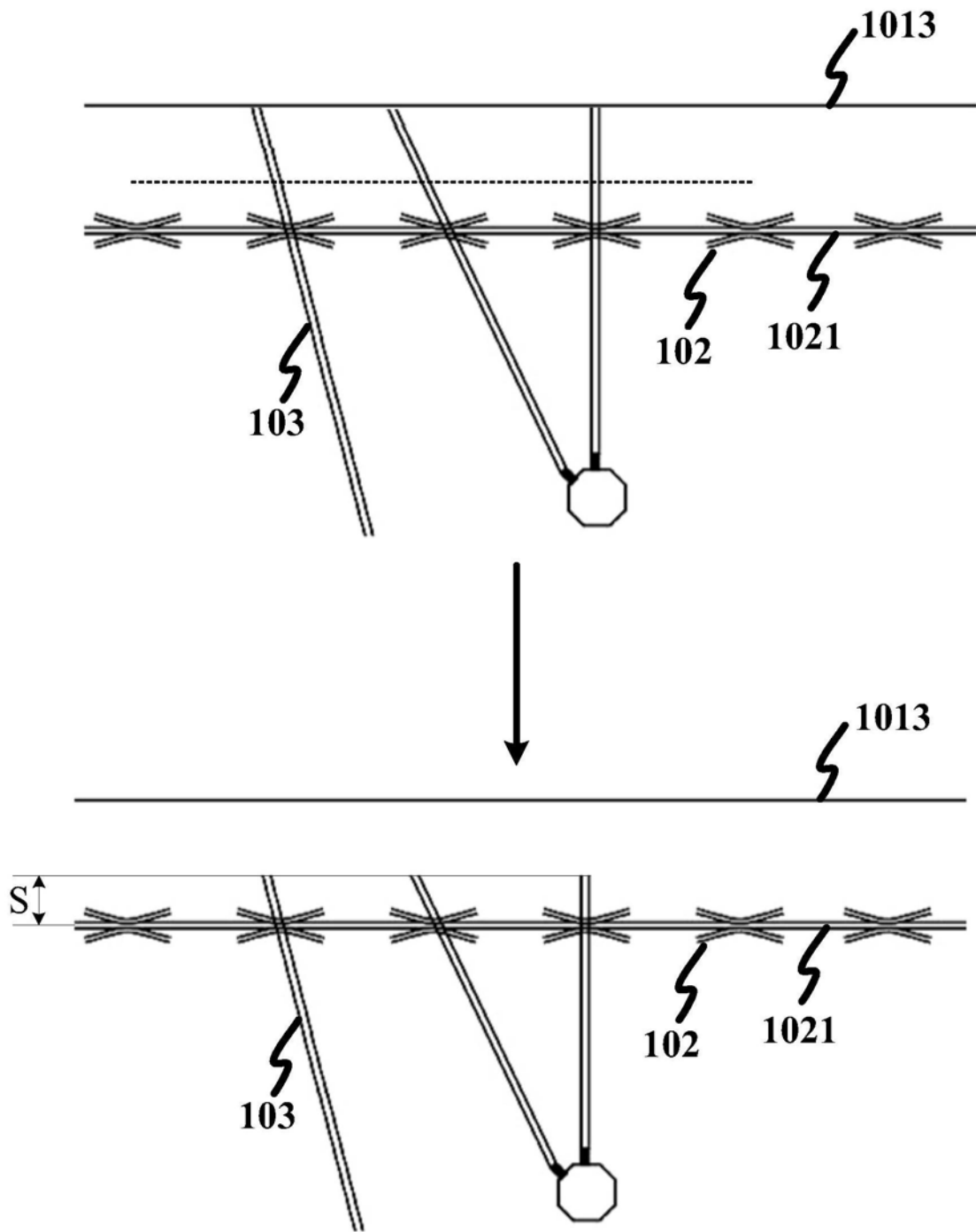


图10A

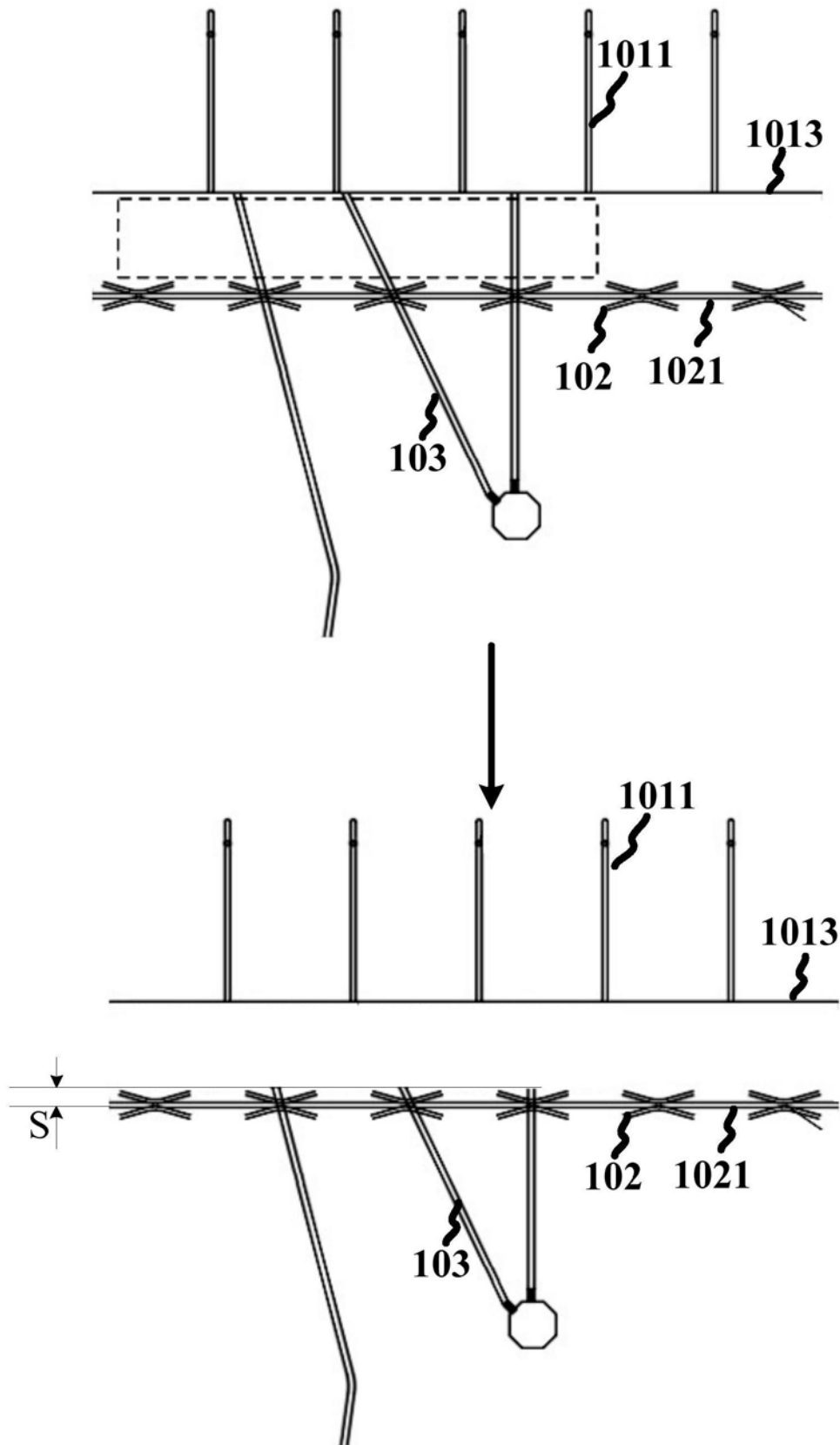


图10B

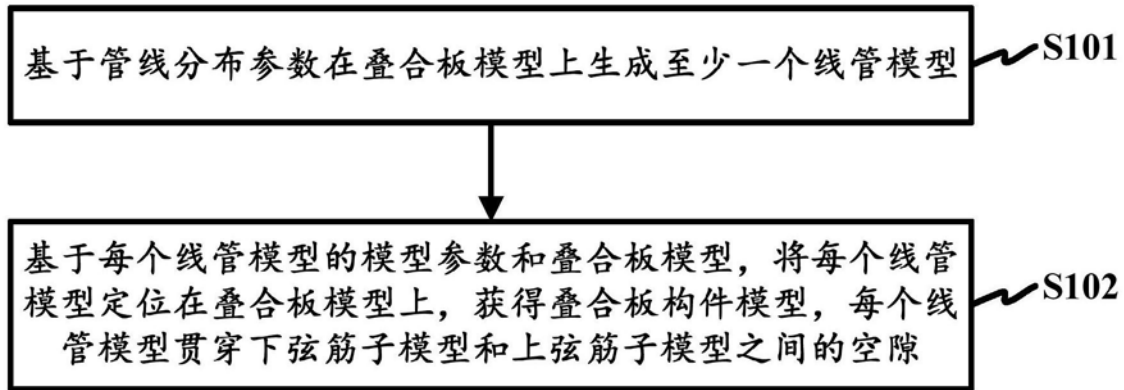


图11

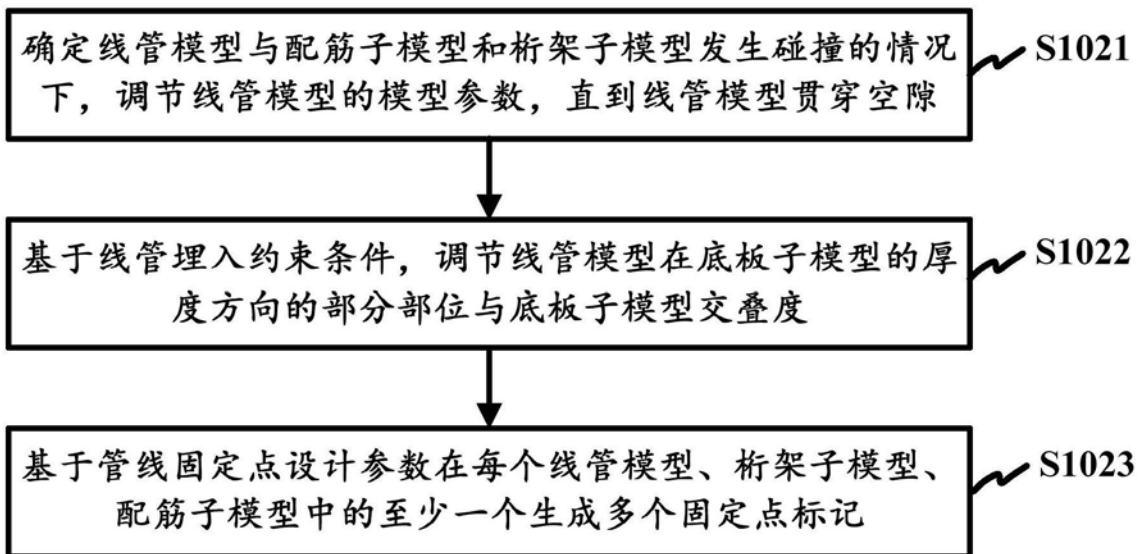


图12

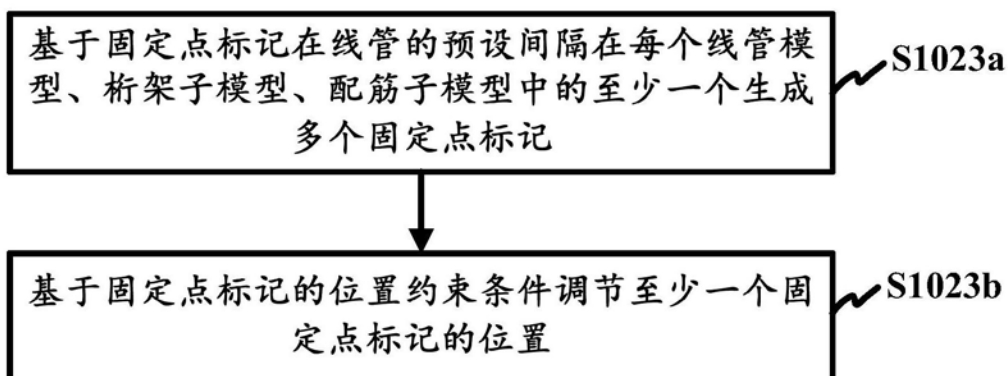


图13

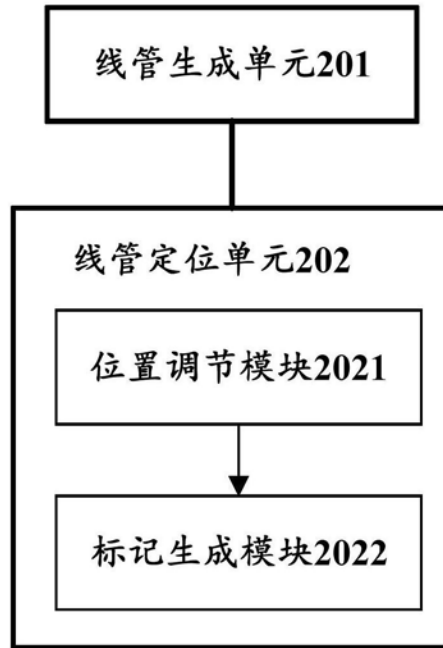


图14

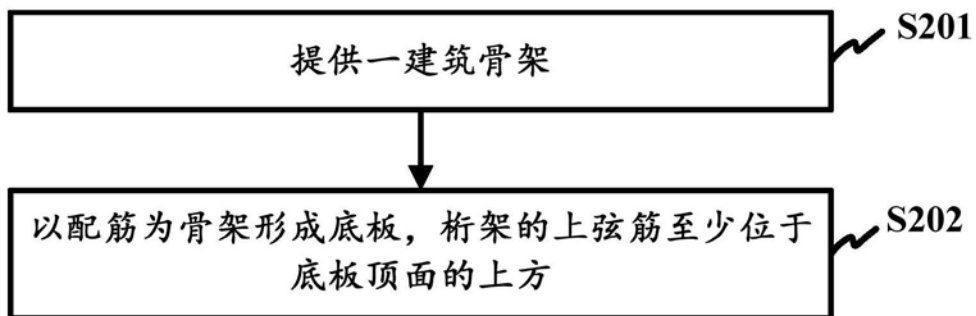


图15

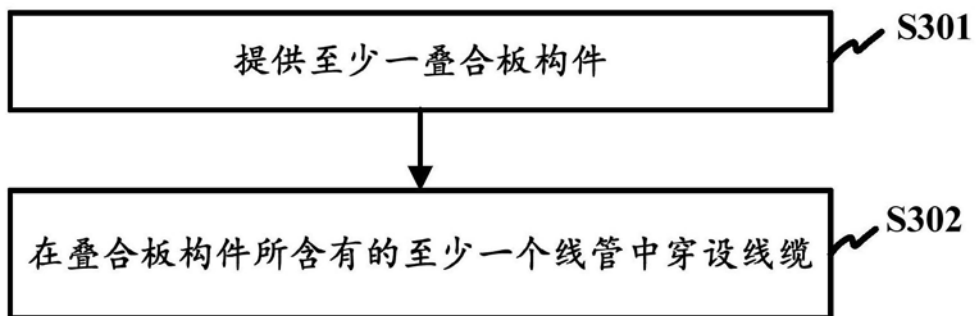


图16