



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118946700 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202380027417.4

(22) 申请日 2023.03.15

(30) 优先权数据

22382247.9 2022.03.16 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2023/056550 2023.03.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/174975 EN 2023.09.21

(71) 申请人 菲勒姆结构责任有限公司

地址 西班牙马德里

(72) 发明人 M·佩雷斯罗梅罗

J·塔拉佐纳利扎拉加

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

专利代理师 李慧然

(51) Int.Cl.

E04B 5/12 (2006.01)

E04B 5/14 (2006.01)

E04B 5/43 (2006.01)

E04C 3/36 (2006.01)

E04C 3/14 (2006.01)

E04C 3/16 (2006.01)

E04B 1/10 (2006.01)

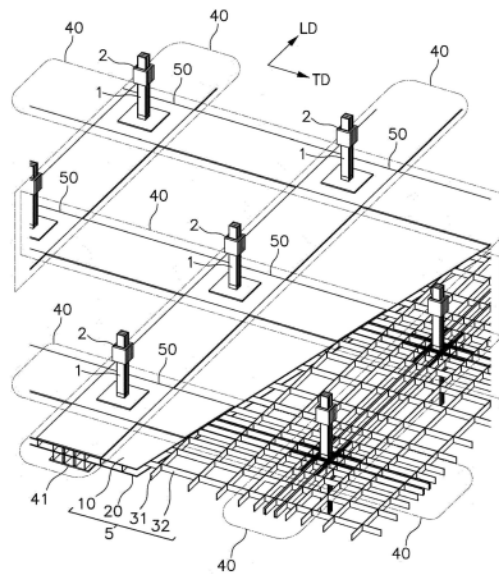
权利要求书3页 说明书19页 附图12页

(54) 发明名称

多层建筑结构

(57) 摘要

一种多层建筑结构,包括支柱(1)和至少一个水平结构(5),该至少一个水平结构(5)由工程木材制成的,包括上水平层(10)和下水平层(20),上水平层(10)和下水平层(20)由工程木材段制成,工程木材段在结构上粘附在一起,至少在遍及整个水平结构(5)的纵向和横向水平方向(LD、TD)上提供结构连续性,并且上水平层(10)和下水平层(20)通过相交的纵向竖直肋和横向竖直肋(31、32)的阵列在竖直方向上分离并且刚性地连接;其中,随着接近竖直通孔(3),上水平层和/或下水平层(10、20)的厚度和/或每平方厘米的承载能力逐渐增加或阶梯式增加;和/或随着接近竖直通孔(3),厚度、每平方厘米的承载能力和/或连续的纵向竖直肋(31)和连续的横向竖直肋(32)之间的接近度逐渐增加或阶梯式增加。



1. 一种多层建筑结构,包括支柱(1)和一个水平结构(5),所述水平结构(5)由工程木材制成,针对支撑在所述支柱(1)上的建筑物的每个建筑楼层,每个水平结构(5)包括用于将所述支柱(1)插入其中的竖直通孔(3),其中,

每个水平结构(5)包括彼此面对面的工程木材的上水平层(10)和下水平层(20),并且所述上水平层(10)和所述下水平层(20)通过沿纵向水平方向和横向水平方向(LD、TD)被拉长的工程木材的相交的纵向竖直肋和横向竖直肋(31、32)的阵列在竖直方向上分离并且刚性地连接;

所述上水平层和所述下水平层(10、20)中的每一个均由工程木材段制成,所述工程木材段在结构上粘附在一起,至少在横跨整个水平结构(5)的纵向水平方向和横向水平方向(LD、TD)上提供结构连续性;

其特征在于,

所述水平结构(5)包括在围绕所述竖直通孔(3)中的至少一些竖直通孔限定的轴环加强部分(50)中的轴环加强构造,每个轴环加强构造以结构连续的方式完全围绕一个竖直通孔,并且包括:

随着接近所述竖直通孔(3),所述上水平层和/或所述下水平层(10、20)的厚度和/或每平方厘米的承载能力的逐渐增加或阶梯式增加;和/或

随着接近所述竖直通孔(3),厚度、每平方厘米的承载能力、和/或连续的纵向竖直肋(31)之间和连续的横向竖直肋(32)之间的接近度的逐渐增加或阶梯式增加。

2. 根据权利要求1所述的多层建筑结构,其中,在至少一些轴环加强部分(50)中,所述轴环加强构造还包括环形加强件(51),所述环形加强件(51)由工程木材制成,从围绕所述竖直通孔的水平结构(5)向上和/或向下突出,所述环形加强件与所述水平结构(5)在结构上刚性地连接。

3. 根据权利要求1或2所述的多层建筑结构,其中,每个支柱(1)包括用于每个建筑楼层的至少一个第一支座(2),并且每个水平结构(5)通过至少一个第二支座被支撑在所述第一支座(2)上,所述至少一个第二支座被限定在面向所述至少一个第一支座(2)的所述水平结构(5)向下暴露的部分中,或者被限定在面向所述至少一个第一支座(2)的所述轴环加强构造向下暴露的部分中。

4. 根据权利要求3所述的多层建筑结构,其中,每个第一支座(2)从所述支柱(1)突出和/或被限定在壳体中或所述支柱(1)的中空内部中,和/或每个第二支座被限定在所述下水平层(20)上或所述水平结构(5)的所述纵向竖直肋和/或所述横向竖直肋(31、32)的向下暴露的部分上。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中,

所述水平结构(5)包括细长加强部分(40)中的细长加强构造,所述细长加强部分(40)沿所述纵向水平方向或所述横向水平方向(LD、TD)被拉长,并且包括对齐的一系列的对齐竖直通孔(3),所述细长加强构造将一系列轴环加强构造相互连接,每个细长加强构造包括:

随着接近所述细长加强部分(40),所述上水平层和/或所述下水平层(10、20)的厚度和/或每平方厘米的承载能力的逐渐增加或阶梯式增加;和/或

随着接近所述细长加强部分(40),在与包含纵向竖直肋或横向竖直肋(31、32)的所述

细长加强部分(40)的主纵向平行的所述纵向竖直肋或所述横向竖直肋(31、32)中,厚度和/或每平方厘米的承载能力、和/或纵向竖直肋或横向竖直肋(31、32)之间的接近度的逐渐增加或阶梯式增加。

6. 根据权利要求5所述的多层建筑结构,其中,在至少一些细长加强部分(40)中,所述细长加强构造还包括由工程木材制成的细长加强件(41),所述细长加强件(41)沿着所述细长加强部分(40)从所述水平结构(5)向上和/或向下突出,所述细长加强件(41)与所述水平结构(5)在结构上刚性地连接。

7. 根据权利要求2和/或权利要求6所述的多层建筑结构,其中,所述细长加强件(41)和/或所述环形加强件与所述水平结构(5)隔开一定的竖直距离,并通过插入的间隔件或通过由穿过所述上水平层和/或所述下水平层(10、20)的开口突出的所述纵向竖直肋和/或所述横向竖直肋(31、32)的延伸部分限定的插入的间隔件刚性地连接到所述水平结构(5)。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中,每个水平结构(5)包括带凸缘的托梁(60),所述带凸缘的托梁(60)由工程木材制成沿所述纵向水平方向和所述横向水平方向(LD、TD)定向,每个带凸缘的托梁包括中央腹板(63)以及附接到所述中央腹板(63)的上凸缘(61)和/或下凸缘(62),所述中央腹板(63)构成所述纵向竖直肋和/或所述横向竖直肋(31、32),其中所述上凸缘和/或所述下凸缘(61、62)是相应的上水平层和/或下水平层(10、20)的组成部分。

9. 根据权利要求8所述的多层建筑结构,其中,沿所述纵向水平方向和所述横向水平方向(LD、TD)定向的所述上凸缘和/或沿所述纵向水平方向和所述横向水平方向(LD、TD)定向的所述下凸缘:

共面且彼此相交,并且所述上凸缘和/或所述下凸缘(61、62)在其相交处的沿所述纵向水平方向和所述横向水平方向(LD、TD)的结构连续性由在所述相交处在结构上粘附到所述上凸缘和/或所述下凸缘(61、62)的工程木材段提供,所述工程木材段在结构上相互连接,完全覆盖所述水平结构的整个表面;或者

共面且彼此相交,并且所述上凸缘和/或所述下凸缘(61、62)在其相交处的沿所述纵向水平方向和所述横向水平方向(LD、TD)的结构连续性由在所述相交处在结构上粘附到所述上凸缘和/或所述下凸缘(61、62)的工程木材段提供,所述工程木材段是分立的工程木材段,位于所述相交处,在凸缘之间的上结构元件和/或下结构元件上留下开口;或者

不共面、在所述相交处重叠且在结构上彼此粘附,沿所述纵向水平方向或所述横向水平方向(LD、TD)定向的带凸缘的托梁上的所述上凸缘和/或所述下凸缘侵入正交的带凸缘的托梁(60)的所述中央腹板(63),提供所述上凸缘和/或所述下凸缘(61、62)沿所述纵向水平方向和横向水平方向(LD、TD)的结构连续性。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中所述上层和/或下层(10、20)是覆盖整个所述水平结构(5)的连续工程木板或包括覆盖整个所述水平结构(5)的连续工程木板,所述连续工程木板由共面的工程木板制成,或者由共面的工程木板的若干重叠且在结构上粘附的层制成,每个工程木板构成所述工程木材段中的一个工程木材段。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中,每个水平结构(5)由若干独立的预制的水平结构段(6)制成,所述水平结构段(6)通过在结构上粘附在一起的互补的联接构造(70)以刚性方式彼此横向连接,每个水平结构段(6)包括:

彼此面对面的工程木材的上水平层段(11)和下水平层段(21),并且所述上水平层段(11)和所述下水平层段(21)通过沿所述纵向水平方向和所述横向水平方向(LD、TD)被拉长的工程木材的相交的纵向竖直肋段和横向竖直肋段(33、34)的阵列在竖直方向上分离并且刚性地连接;

所述联接构造(70)至少位于每个上水平层段和下水平层段(11、21)的外周,在相邻的上水平层段和下水平层段(11、21)之间提供部分重叠。

12.根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中,每个竖直通孔在其内表面和插入其中的支柱之间限定间隙距离,并且其中,

至少在所述竖直通孔(3)中的一些竖直通孔(3)中,所述间隙距离填充有硬化粘合剂,或者填充有硬化粘合剂和剪切传递抑制剂的连续层,在所述水平结构和所述支柱之间提供刚性连接;和/或

至少在所述竖直通孔(3)中的一些竖直通孔(3)中,所述间隙距离是空的空气间隙,在所述水平结构和所述支柱之间提供铰接连接;和/或

至少在所述竖直通孔(3)中的一些竖直通孔(3)中,所述间隙距离填充有弹性材料(EM),或者填充有弹性材料(EM)和硬化粘合剂的连续层,在所述水平结构和所述支柱之间提供阻尼连接。

13.根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中,每个支柱(1)是:

工程木材的单个竖直支杆,所述单个竖直支杆由若干连续的支柱段组成,所述连续的支柱段通过互补的粘附联接构造刚性地连接,在所述连续的支柱段之间提供部分重叠;或者

由工程木材制成的多个平行的竖直支杆,所述多个平行的竖直支杆以水平距离彼此刚性地连接,所述支柱由若干连续的支柱段组成,所述连续的支柱段通过互补的粘附联接构造刚性地连接,在所述连续的支柱段之间提供部分重叠。

14.根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中,在所述水平结构(5)的至少一些部分中,所述上水平层和所述下水平层(10、20)通过刚性轻质材料在结构上连接,所述刚性轻质材料选自刚性泡沫、木棉、岩棉、蜂窝纸板或软木板,所述刚性轻质材料被选择以承受所述上水平层和所述下水平层(10、20)之间的剪切载荷。

15.根据前述权利要求中任一项所述的多层建筑结构,其中,

所述纵向竖直肋和/或横向竖直肋(31、32)中的至少一些竖直肋包括轻质孔;和/或

所述水平结构(5)的所述上水平层和/或所述下水平层(10、20)包括轻质孔、或被限定在所述纵向竖直肋和横向竖直肋(31、32)之间的轻质孔、或随着接近所述竖直通孔(3)而逐渐减小或阶梯式减小的轻质孔。

多层建筑结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多层建筑结构,包括支柱阵列和支撑在所述支柱阵列上的若干水平结构,其中至少水平结构由工程木材制成。

[0002] 据此,本发明旨在获得一种多层建筑结构,其中水平结构大部分或全部由工程木材构件制成,工程木材构件优选地通过耐用的防潮结构粘合剂(如聚氨酯或其它树脂)连接在一起。

背景技术

[0003] 具有混凝土或钢结构的建筑结构允许获得十层以上至一百层以上的高层建筑,具有很大的抵抗力和耐久性,实现了透明的空间。然而,混凝土或钢材的施工缓慢,并且消耗大量的能量并产生许多二氧化碳排放。

[0004] 木结构也是已知的,并且优于混凝土和钢结构方法,因为木材在生长时吸收二氧化碳,并且由木材制成的结构在建筑物的整个寿命期间保留吸收的二氧化碳。木结构也更轻,易于操作和运输。

[0005] 尽管具有上述优点,通常使用的木结构方法,即公知的轻捷型构架,包括使用钉在或拧在一起的木质支杆和围板,只允许建造低矮的建筑物(例如至多四层或五层的建筑物),因为与混凝土或钢结构相比其抵抗力较低。

[0006] 预制木结构也是已知的,其降低了成本、提高了质量、缩短了建造时间并优化了材料。

[0007] 这些已知的预制木结构包括在生产设备中预制结构元件或结构部分,将其运输到建筑工地,然后组装这些元件或部分以获得完整的结构。

[0008] 尽管如此,这个系统还是有一些限制。首先,预制结构元件或结构部分的尺寸受到其运输的限制,通常限于卡车尺寸。这种预制木结构的第二个限制是建筑场地中独立结构元件或结构部分之间的结构连接,这通常通过钉子、螺钉或特制金属节点获得。

[0009] 由于这两个限制,在那些预制木结构中,结构元件和结构部分一旦组装好,就不表现为单一的刚性结构体,而是表现为彼此连接的不同的独立结构元件。

[0010] 从质量/抵抗力关系的角度来看,独立互连元件的结构比刚性整体结构的效率低得多。

[0011] 通常由大量木材或类似类型的工程木材制成的预制建筑结构也是已知的。这些建筑结构通常包括支柱和梁,有时甚至包括支撑在梁上的次梁,所有这些都大量的木平板覆盖。

[0012] 在那些建筑结构上,梁和支柱之间的连接通常包括金属连接件,并且每个梁、次梁和大量木平板不是刚性地相互连接,而是铰接的,这降低了结构的整体承载能力,并且需要次优量的材料和重量来承受结构载荷。

[0013] 在某些情况下,浇注混凝土层覆盖大量木平板,为水平结构提供结构连续性,但大大增加了重量。

[0014] 还已知使用带凸缘的托梁,即具有附接到中央腹板的上凸缘和/或下凸缘的托梁,如上述的所述梁和次梁,但是也不彼此刚性连接,获得具有上述相同问题的平板。

[0015] 还已知所谓的结构绝缘板,其包括彼此面对面的工程木材的上层和下层,所述上层和下层通过置于其间的刚性绝缘材料彼此分离并刚性连接。

[0016] 这种产品可以用作墙壁、屋顶,但是将其用作建筑楼板需要在下面添加梁或次梁以增加其结构抵抗力,存在上述问题。此外,相邻面板之间的连接不会在相邻面板之间传递结构载荷。

[0017] 文献W0 2016191510A1描述了一种包括楼板段的预制木结构,每个楼板段由上下水平板制成,上下水平板通过插入的竖直板彼此隔开,从而形成平板段。这些平板段在其侧面包括联接构造,允许将相邻的平板段联接在一起。

[0018] 尽管如此,这种解决方案没有在相邻的上水平板和下水平板之间提供结构连续性,阻止了水平载荷在相邻的上水平板或相邻的下水平板之间的传递,阻止了水平结构在结构上表现为单个连续且刚性的水平结构,能够承受弯曲力并将这种力传递到支柱上。

[0019] 此外,因为W0 2016191510A1和其他类似文献没有描述在支撑平板的支柱周围引导和累积载荷的结构整体平板,所以也没有已知的平板的不同区域的强度的优化以支撑这种集中载荷并实现结构重量和成本的降低。

[0020] 本发明旨在解决上述和其他技术问题,提供一种利用工程木材的建筑技术。

发明内容

[0021] 本发明涉及一种多层建筑结构,例如,如权利要求1所述的具有至少五层的建筑物。

[0022] 所提出的建筑结构以已知的方式包括支柱和由工程木材制成的一个水平结构,针对支撑在所述支柱上的建筑物的每个建筑楼层,每个水平结构包括用于将支柱插入其中的竖直通孔。

[0023] 据此,支柱是通过所述竖直通孔穿越重叠的水平结构的连续不间断的支柱。

[0024] 每个水平结构优选地通过集成在支柱中的第一支座被支撑在与其连接的若干支柱上。

[0025] 每个支柱可以是,例如,由工程木材(优选地利用沿竖直方向定向的纤维)制成的单个竖直支杆,或者由工程木材(优选地利用沿竖直方向定向的纤维)制成的多个平行竖直支杆,多个平行竖直支杆以水平距离彼此刚性连接。

[0026] 这些支柱也可以由其他材料(例如钢或混凝土)制成。

[0027] 可以理解的是,水平结构也可以是楼层天花板或屋顶板,并且水平元件是其主表面基本上水平的元件,竖直元件是其主表面基本上竖直的元件。

[0028] 工程木材是通过将纤维、颗粒、纤维、木皮或木板、木屑、木粉或其他植物产品(如竹子)与粘合剂粘合或固定在一起形成复合材料而制成的衍生木制品。这种木材也被称为质量木材、复合木材、人造木材或人造板材。

[0029] 最常见类型的工程木材是:胶合板,其由转换方向并在热和压力下利用耐用的防潮粘合剂进行粘附的层积单板片制成;单板层积材(laminated veneer lumber,LVL),其类似于胶合板,但单板都以相同的方向堆叠;定向刨花板(OSB),其由沿多个方向定向的木片

压缩并胶合在一起制成;刨片层积材(laminated strand lumber,LSL),其类似于定向刨花板,但是木片都以相同的方向堆叠,并且由木质纤维或锯屑制造的中密度纤维板被压缩并胶合在一起。其他类型的工程木制品通常被称为胶合木(Glulam)和交错层压材(cross-laminated timber,CLT)。

[0030] 优选地,用于本发明的主要工程木材部件中的工程木材,或者至少用于支撑更高载荷的工程木材部件(例如上水平层和下水平层)的工程木材,具有10至40N/mm²之间的最大压缩/拉伸强度和/或至多8N/mm²的最大剪切强度,并且所使用的粘合剂优选地在硬化后具有等于或高于所附接的工程木材部件的压缩强度的最大压缩强度以及等于或高于所附接的工程木材部件的剪切强度的最大剪切强度。

[0031] 每个水平结构包括彼此面对面的工程木材的上水平层和下水平层,并且上水平层和下水平层通过由在纵向水平方向和横向水平方向上被拉长的工程木材制成的相交的纵向竖直肋和横向竖直肋的阵列在竖直方向上分离并且刚性连接。

[0032] 纵向和横向水平方向是两个水平且相交的方向,纵向和横向水平方向可以垂直于彼此,或者可以在纵向和横向水平方向之间限定不同的非正交角度。

[0033] 据此,水平结构是包括两个重叠且分离的水平层的刚性平板,两个重叠且分离的水平层由工程木材制成,通过也由工程木材制成的竖直肋彼此连接,两个重叠且分离的水平层沿两个相交的水平方向(例如纵向和横向水平方向)定向,限定出竖直肋的阵列。

[0034] 此外,纵向竖直肋和横向竖直肋在结构上附接到上水平层和下水平层,主要承受上水平层和下水平层之间的剪切载荷。

[0035] 上水平层和下水平层均由结构上粘附在一起的工程木材段制成,至少在横跨整个水平结构的纵向和横向水平方向上提供结构连续性。

[0036] 本发明还以现有技术中未知的方式提出,在水平结构中,在围绕竖直通孔中的至少一些竖直通孔限定的轴环(collar)加强部分中包括轴环加强构造,每个轴环加强构造以结构连续的方式完全围绕一个竖直通孔。

[0037] 支柱的竖直结构连续性不受水平结构的干扰,有利于多层建筑的稳定性。

[0038] 水平结构的竖直通孔使得支柱具有竖直结构连续性,但会在该区域内使水平结构局部弱化,在该区域载荷被集中以将载荷从水平结构传递到支柱以及水平结构的位于支柱的反向两侧的部分之间。

[0039] 轴环加强构造通过以结构方式完全围绕竖直通孔而包围竖直通孔,从而在围绕载荷集中的竖直通孔的区域中为由工程木材制成的水平结构提供加强。

[0040] 轴环加强构造包括:

随着接近竖直通孔,上水平层和/或下水平层的厚度和/或每平方厘米的承载能力的逐渐增加或阶梯式增加;和/或

随着接近竖直通孔,厚度、每平方厘米的承载能力和/或连续的纵向竖直肋之间和连续的横向竖直肋之间的接近度的逐渐增加或阶梯式增加。

[0041] 据此,上水平层和下水平层均在纵向和横向水平方向上都是结构上连续的,在所述至少两个不同的水平方向上横跨整个水平结构承受且传递拉伸和/或压缩结构载荷。这与纵向竖直肋和横向竖直肋的阵列相结合,提供了横跨一个建筑楼板的整个水平结构的结构上连续的双向平板,该双向平板通过例如使用耐用的防潮结构粘合剂(例如聚氨酯或其

他树脂)将各个工程木材段在结构上粘附在一起而获得的。

[0042] 双向平板可以承受并传递整个水平结构上相邻隔间之间的纵向和横向弯曲载荷,减少水平结构和支柱之间节点上累积的最大弯曲载荷。

[0043] 上水平层和/或下水平层的结构连续性可以通过在纵向和横向方向上延伸的连续的工程木材板来获得,或者通过在纵向方向上延伸的多个平行连续的工程木材带(从而在纵向方向上提供结构连续性)以及在横向方向上延伸的多个平行连续的工程木材带(从而在横向方向上提供结构连续性)来获得,所述工程木材带在相交处彼此刚性连接,并且可选地在相交的带之间限定轻质孔。

[0044] 为了优化水平结构的结构强度、重量和成本,提出了增加上水平层和/或下水平层的结构强度和/或竖直通孔周围的纵向竖直肋和横向竖直肋阵列的结构强度,其中支柱插入在竖直通孔中,并且载荷集中在竖直通孔处。

[0045] 通过增加上水平层和/或下水平层的厚度、和/或通过增加纵向竖直肋和横向竖直肋的厚度、和/或通过增加每个竖直通孔周围的纵向竖直肋和横向竖直肋之间的接近度、和/或通过通孔附近使用比其它区域更具抵抗力的工程木材来增加构成上水平层和/或下水平层的每平方厘米的工程木材的承载能力,获得所述结构加强。

[0046] 水平层或肋的厚度的所述增加和/或每平方厘米的承载能力的所述提高和/或肋之间的接近度的所述增加可以是逐渐增加或者阶梯式增加,逐渐增加提供跨越建筑结构的承载能力、厚度和/或间隔距离的逐渐变化,阶梯式增加提供厚度、每平方厘米的承载能力和/或所述元件之间的接近度的几次突然增加。

[0047] 在每个水平结构的至少一些轴环加强部分中,轴环加强构造可以包括:上水平层和/或下水平层的厚度大于水平结构中不同于轴环加强部分的其它部分中的上水平层和/或下水平层的厚度,所述厚度随着接近竖直通孔而增加。

[0048] 类似地,纵向竖直肋或横向竖直肋的厚度和/或纵向竖直肋或横向竖直肋之间的接近度可以大于水平结构中不同于轴环加强部分的其它部分中包含的纵向竖直肋和横向竖直肋的厚度和/或纵向竖直肋和横向竖直肋之间的接近度,所述厚度和/或接近度随着接近竖直通孔而增加。

[0049] 水平结构中不同于轴环加强部分的其它部分通常是水平结构的中心非加强部分,其远离竖直通孔,在此处寻求减重。

[0050] 此外,在至少一些轴环加强部分中,构成轴环加强部分中的上层和/或下层的工程木材的承载能力可以大于构成水平结构中不同于轴环加强部分的其他部分中的上层和/或下层的工程木材的承载能力,所述承载能力随着接近竖直通孔而增加。

[0051] 类似地,构成轴环加强部分中的纵向竖直肋或横向竖直肋的工程木材的每平方厘米的承载能力可以大于构成水平结构中不同于轴环加强部分的其他部分中的纵向竖直肋或横向竖直肋的工程木材的每平方厘米的承载能力。

[0052] 如前所述,所述其它部分可以是上述的中心非加强部分。

[0053] 附加地或替代地,在至少一些轴环加强部分中,轴环加强构造还可以包括由工程木材制成的环形加强件,该环形加强件围绕竖直通孔从水平结构向上和/或向下突出,该环形加强件在结构上刚性连接到水平结构。

[0054] 所述环形加强件可以是工程木材元件,优选地是水平元件,其包围(enclose,围

住) 竖直通孔。该环形加强件在结构上刚性地粘附到水平结构上, 并且因为其从水平结构向上和/或向下突出, 所以它提供了水平结构高度的局部增加, 增加了其抗弯性。

[0055] 优选地, 所述环形加强件由纤维主要沿纵向水平方向定向的至少两部分工程木材与纤维主要沿横向水平方向定向的至少两个其他部分工程木材相互连接而制成, 限定出围绕竖直通孔的封闭外壳(enclosure, 围墙)。

[0056] 轴环加强部分增加了水平结构在其与一个支柱相交处的承载能力, 形成了虚拟柱头(capital, 柱顶)。所述轴环加强部分进一步传导和分配围绕竖直通孔的水平载荷, 增加了水平结构的刚度。

[0057] 根据本发明的一个实施例, 水平结构可以优选地包括至少三种, 并且优选地四种、五种或更多种不同的厚度和/或承载能力, 和/或元件之间的间隔距离, 在围绕每个竖直通孔的轴环加强部分上提供最大承载能力, 其中厚度和/或元件之间的接近度将是最大的, 在包括在同一纵向或横向对齐的一系列竖直通孔的成对相邻竖直通孔之间的区域中提供中间承载能力, 并且在水平结构的远离竖直通孔和远离纵向或横向对齐的连续竖直通孔的中心非加强部分中提供最小的厚度和/或接近度, 从而提供最小的重量和成本。

[0058] 可选地, 除了这三种不同的厚度和/或承载能力和/或接近度之外, 可以在所述三个区域之间提供其他中间的厚度和/或承载能力和/或接近度。

[0059] 优选地, 每个水平结构的竖直通孔包括由纵向竖直肋的方向限定的在纵向水平方向上对齐的若干纵向连续的竖直通孔, 以及由横向竖直肋限定的在横向水平方向上对齐的若干横向连续的竖直通孔, 限定出竖直通孔的阵列。插入穿过所述竖直通孔的阵列的支柱也将构成支柱的阵列, 包括若干纵向对齐连续的支柱和若干横向连续的支柱。

[0060] 可选地, 对应于未对齐的支柱, 其中一些或所有通孔可以未对齐。

[0061] 每个支柱可以包括用于每个建筑楼层的至少一个第一支座, 并且每个水平结构可以通过至少一个第二支座被支撑在所述第一支座上, 所述第二支座被限定在其面向所述至少一个第一支座的向下暴露的部分(优选地是轴环加强构造的向下暴露的部分或从轴环加强构造向下突出的环形加强件的向下暴露的部分)中。

[0062] 可选地, 第二支座可以是, 例如, 细长加强构造的穿过支柱中空内部的部分中向下暴露的部分。

[0063] 每个第二支座可以被限定在水平结构的下水平层上或者纵向竖直肋和/或横向竖直肋的向下暴露的部分上。

[0064] 根据第一支座的位置, 所述第二支座可以与竖直通孔相邻, 可以被限定在沿水平方向部分穿透所述通孔的突起中, 或者可以被限定在沿一个或两个水平方向完全穿过通孔的桥接部分中, 从而形成若干局部通孔, 每个局部通孔容纳所述若干竖直支杆中的一个支杆, 构成一个支柱, 在水平方向上分开并通过间隔件彼此刚性连接。

[0065] 构成第二支座的那些下水平层和/或纵向竖直肋或横向竖直肋是轴环加强构造的一部分, 因此比水平结构的其它区域更厚和/或每平方厘米承载能力更强和/或彼此更接近。

[0066] 优选地, 每个第一支座从支柱突出和/或被限定在壳体中或支柱的中空内部, 和/或每个第二支座被限定在下水平层上或构成轴环加强构造的纵向竖直肋和/或横向竖直肋的向下暴露的部分上。

[0067] 此外,本发明还提出了一个实施例,根据该实施例,构成上水平层和下水平层的工程木材段主要包括沿纵向水平方向和横向水平方向定向的纤维。

[0068] 这可以通过使用由主要沿至少所述纵向和横向水平方向定向的木材纤维制成的工程木材构件,或者通过组合两种类型的工程木材构件来获得,一种的木材纤维主要沿纵向水平方向定向,另一种的木材纤维主要沿横向水平方向定向。这种组合可以通过重叠两种类型的工程木材构件来获得,或者通过将这两种类型的工程木材构件的不同段放置成彼此共面,并且在相交处包括附加的工程木材构件,从而仅在相交处产生两种类型的重叠来获得。纤维沿一个或至少两个不同水平方向定向的工程木材构件的其它组合也可能获得这种结果。

[0069] 替代地或附加地,纵向竖直肋可由主要包括沿纵向水平方向定向的纤维的工程木材肋段制成,横向竖直肋可由主要包括沿横向水平方向定向的纤维的工程木材肋段制成。

[0070] 如上所述,工程木材包含胶合在一起的木材纤维。在一些种类的工程木材中,所述木材纤维主要沿特定方向定向,提供了各向异性材料,工程木材的每平方厘米的承载能力在应变方向上比在其他方向上更大。

[0071] 由于上水平层和下水平层在纵向和横向上在结构上是连续的,并且用于传递和承受由水平结构支撑的载荷,所以利用具有至少沿所述纵向和横向定向的纤维的工程木材构造所述上水平层和下水平层提高了水平结构的整体结构性能。

[0072] 同样,由纵向竖直肋和横向竖直肋支撑的剪切力可以被纤维平行于竖直肋的主纵向的工程木材更好地承受。

[0073] 根据另一个实施例,每个水平结构包括在细长加强部分中的细长加强构造,该细长加强部分沿纵向或横向方向被拉长,并且包括对齐的一系列的对齐竖直通孔。沿纵向和横向水平方向定向的所述细长加强部分将一系列轴环加强构造相互连接,每个细长加强构造在结构上连接到一系列轴环加强构造中的每一个上。

[0074] 此外,细长加强部分围绕水平结构的没有竖直通孔的中心非加强部分。

[0075] 根据本发明的一个实施例,在至少一些细长加强部分中,细长加强构造包括:随着接近细长加强部分,上水平层和/或下水平层的厚度的逐渐增加或阶梯式增加,该厚度通常大于水平结构中不同于细长加强部分的其它部分(例如中心非加强部分)中的上水平层和/或下水平层的厚度。

[0076] 也就是说,横跨支柱所插入的对齐的一系列竖直通孔的一条上水平层和/或下水平层由比水平结构中其它非加强区域(通常是所述中心非加强部分)更厚的工程木材制成。

[0077] 附加地或替代地,细长加强构造包括:随着接近细长加强构造,与包含纵向竖直肋或横向竖直肋的细长加强部分的的主纵向平行的纵向竖直肋或横向竖直肋的厚度和/或纵向竖直肋或横向竖直肋之间的接近度的逐渐增加或阶梯式增加,这通常大于水平结构中不同于细长加强部分的其它部分(通常是所述中心非加强部分)中包含的纵向竖直肋或横向竖直肋的厚度和/或纵向竖直肋或横向竖直肋之间的接近度。

[0078] 此外,提出了包括纵向竖直肋或横向竖直肋作为细长加强构造的一部分,平行于包含纵向竖直肋或横向竖直肋的细长加强部分的主纵向,纵向竖直肋或横向竖直肋在整个细长加强部分上完全延伸,对齐的一系列竖直通孔包含在多个所述纵向竖直肋或横向竖直肋之间,或者被所述纵向竖直肋或横向竖直肋侵入,在这种情况下,支柱将包括水平通孔或

中空内部,例如由若干水平间隔开的竖直支杆构成。

[0079] 还提出,细长加强构造可以包括:随着接近细长加强部分,构成细长加强部分中的上层和/或下层的工程木材的每平方厘米承载能力的逐渐增加或阶梯式增加,该承载能力可以大于构成水平结构中不同于构成细长加强部分的其它部分(例如水平结构的中心非加强部分)中的上层和/或下层的工程木材的每平方厘米承载能力。

[0080] 类似地,细长加强构造可以包括:随着接近细长加强部分,平行于包含纵向竖直肋或横向竖直肋的细长加强部分的主纵向,构成纵向竖直肋或横向竖直肋的工程木材的每平方厘米承载能力的逐渐增加或阶梯式增加,该承载能力可以大于水平结构中不同于构成细长加强部分的其它部分(例如水平结构的中心非加强部分)中的纵向竖直肋或横向竖直肋的工程木材的每平方厘米承载能力。

[0081] 据此,具有不同承载特性的不同类型的工程木材可以用在相同元件的不同部分上,在必要的地方获得更好的抵抗力,并且在其他方面降低成本和/或重量。

[0082] 本发明还提出,由工程木材制成的细长加强件可以包括在细长加强部分中的至少一些细长加强部分。

[0083] 所述细长加强件可以从水平结构向上和/或向下突出,该水平结构在包括该细长加强件的细长加强部分的主纵向上延伸,该细长加强件例如通过粘合剂在结构上刚性地连接到水平结构。

[0084] 据此,所述细长加强件可以是工程木材元件,优选地是水平元件,其在细长加强部分的纵向或横向上延伸。该细长加强件例如通过粘合剂在结构上刚性地连接到水平结构上,并且因为其从水平结构向上和/或向下突出,所以提供了水平结构高度的局部增加,增加了其抗弯性。

[0085] 优选地,所述细长加强构件由工程木材制成,其纤维主要沿平行于细长加强构件的主纵向的水平方向定向。

[0086] 所述细长加强件可以被竖直通孔中断,或者可以沿着细长加强部分的整个纵向是连续的,例如是与竖直通孔相切的一个或两个细长加强件,或者是穿过支柱的细长加强件,或者可以是沿着细长加强部分的整个纵向连续的宽的细长加强件,竖直通孔穿过其中。

[0087] 水平结构的所述细长加强构造使连续的轴环加强构造相互连接。细长加强构造构成至少部分嵌入水平结构中的虚拟梁。

[0088] 优选地,轴环加强部分将与两个细长加强部分之间的相交处重合。

[0089] 所述细长加强件和/或环形加强件可以是工程木板,其粘附到上水平层和/或下水平层,或者可以与水平结构分开一定的竖直距离,并通过插入的间隔件或通过插入的间隔件刚性连接到水平结构,所述插入的间隔件由穿过上水平层和/或下水平层的开口突出的纵向竖直肋和/或横向竖直肋的延伸部限定。所述间隔件将大大增加加强件的结构效果。

[0090] 优选地,每个支柱针对每个建筑楼层包括至少一个第一支座,并且每个水平结构通过面向至少一个第一支座的第二支座被支撑在所述第一支座上。

[0091] 第一支座被限定为面向上的表面,优选为水平的面向上的表面。

[0092] 每个第一支座可以(例如以柱顶或支梁的形式)从支柱突出,和/或可以被限定在支柱的壳体中(例如周边凹槽、台阶、雕刻的壁龛或支柱的水平通孔中),或者可以被限定在支柱的中空内部,例如当支柱由在水平方向上分开并通过间隔件彼此刚性连接的若干竖直

支杆形成时,在支柱内形成中空内部。

[0093] 可选地,每个水平结构通过被限定在上述细长加强件和/或环形加强件上的第二支座而被支撑在所述第一支座上。

[0094] 根据本发明的替代实施例,上层和/或下层是连续的工程木板或包括的连续的工程木板,连续的工程木板覆盖整个水平结构,由共面工程木板或共面工程木板的若干重叠且在结构上粘附的层制成,每个工程木板构成其中一个工程木材段。

[0095] 在这种情况下,当与带凸缘的托梁(即与由上凸缘和/或下凸缘附接到其上的中央腹板制成的托梁)结合时,带凸缘的托梁的上凸缘和/或下凸缘也将粘附到所述连续的工程木材片上,这将作为附加的工程木材元件,为带凸缘的托梁之间的相交处提供结构连续性。

[0096] 本发明还提出,每个水平结构可以由若干独立的预制水平结构段制成,这些预制水平结构段通过在结构上粘附在一起的互补的联接构造以刚性方式彼此横向连接,每个水平结构段包括:

彼此面对面的工程木材的上水平层段和下水平层段,并且上水平层段和下水平层段通过沿纵向和横向水平方向被拉成的工程木材的相交的纵向竖直肋段和横向竖直肋段的阵列在竖直方向上分离并且刚性连接;

该联接构造至少位于每个上水平层段和下水平层段的外周,在相邻的上水平层段和下水平层段之间提供部分重叠。

[0097] 据此,每个水平结构段是水平结构的一部分,并且在其周边包括联接构造。所述联接构造被限定在上水平层和下水平层的边缘中,并且与相邻水平结构段的其他联接构造互补。

[0098] 当连接时,相邻水平结构段的联接构造部分重叠,增加了粘附表面。

[0099] 由于这一特征,水平结构段可以提前预制,运输到建筑侧,与支柱一起安装在它们的位置上,并通过联接构造和涂布施加在其中的结构粘合剂而相互粘附。一旦结构胶硬化,水平结构就完成了。

[0100] 优选地,在水平结构的硬化过程中,水平结构段将被支撑在临时支撑件(例如临时支柱)上,一旦硬化完成,这些临时支柱可以被移除。通常,硬化时间在24-48小时之间。

[0101] 优选地,水平结构段中的至少一些水平结构段可以包括至少一个竖直通孔。

[0102] 可选地,具有竖直通孔的水平结构段可以通过插入并在结构上附接于其上的支柱的预制段来生产。

[0103] 联接构造可以包括搭接接头、阶梯式接头、双搭接接头、带状接头、阶梯式带状接头、嵌接接头(scarf joint,斜口接头)、指接接头或以上的组合。

[0104] 在搭接接头中,待连接的两个板段的联接构造是重叠的。

[0105] 在阶梯式搭接接头中,待连接的两个板段的联接构造是重叠的,每个联接构造由板段的一个或若干阶梯式局部厚度减小来限定,例如将每个联接构造的厚度减半,或者通过在每个联接构造上产生两个或三个阶梯式厚度减小,使得当两个联接构造重叠时,相邻的板段是共面的。

[0106] 在双搭接接头中,一个联接构造被插入到另一个联接构造的两个面对面的部分之间限定的凹槽中。

[0107] 在带状接头中,连接器同时重叠并在结构上粘附到两个相邻的板段上。所述连接

器可以与板段重叠,或者可以与其表面齐平,插入两个相邻板部分的厚度减小部分中。

[0108] 阶梯式带状接头类似于带状接头,但是连接器和两个相邻的板段具有阶梯式构造。

[0109] 在嵌接接头中,两个相邻板段的两个斜边被连接并且在结构上彼此粘附。

[0110] 在指接接头中,联接构造是齿形的、互连的并且在结构上彼此粘附。

[0111] 带状接头的一个具体示例包括由工程木材制成的细长连接元件,该细长连接元件紧密地插入并同时粘附在相邻的壳体中,该壳体被限定在相邻且共面的上平板部分和/或下水平板部分的边缘上。

[0112] 本发明还提出限定每个竖直通孔的内表面和插入其中的支柱之间的间隙距离。

[0113] 至少在一些竖直通孔中,间隙距离可以填充有硬化粘合剂,或者填充有硬化粘合剂和剪切传递抑制剂的连续层,从而在水平结构和支柱之间提供刚性连接。

[0114] 剪切传递抑制剂是介于硬化粘合剂和支柱或水平结构之间的一层材料,结构压缩力可以通过该层材料传递,但是该层材料防止粘合剂粘附到支柱或水平结构,允许支柱和水平结构之间的相对滑动,这防止剪切载荷通过硬化粘合剂传递。剪切传递抑制剂还防止牵引载荷和弯曲载荷通过硬化粘合剂传递。

[0115] 这种剪切传递抑制剂可以是例如塑料膜、油漆或涂层。

[0116] 这种刚性连接可以独立于本文中描述的水平结构的其他特征来实现。因此,该特定实施例可以是分案专利申请的主题。

[0117] 至少在一些竖直通孔中,间隙距离可以是空的空气间隙,在水平结构和支柱之间提供铰接连接。

[0118] 至少在一些竖直通孔中,间隙距离可以填充有弹性材料,或者填充有弹性材料(EM)和硬化粘合剂的连续层,在水平结构和支柱之间提供阻尼连接。阻尼连接可以减少地震时传递到水平结构的振动,使整个结构抗震。弹性材料可以是例如结构氯丁橡胶。

[0119] 提供刚性连接的硬化粘合剂或提供阻尼连接的弹性材料优选地至少位于支柱或从支柱突出的第一支座和面向所述支柱或支柱的所述第一支座的上水平层和下水平层的边缘侧之间,使得与上水平层或下水平层共面的结构压缩力可以传递到支柱。

[0120] 这种阻尼连接可以独立于本文中描述的水平结构的其他特征来实现。因此,该特定实施例可以是分案专利申请的主题。

[0121] 与上或下水平层共面的结构牵引力不能通过所述粘合剂或弹性材料从上或下水平层直接传递到支柱,但是轴环加强部分将围绕竖直通孔的结构牵引力分布到竖直通孔的反向侧,在那里所述结构牵引力变成结构压缩力,该结构压缩力然后通过硬化粘合剂或弹性材料传递到支柱。

[0122] 每个支柱可以由工程木材制成的单个竖直支杆,该支柱由若干连续的支柱段制成,这些支柱段通过互补的粘附联接构造刚性连接,从而在连续的支柱段之间提供部分重叠。

[0123] 可选地,每个支柱可以包括多个由工程木材制成的平行竖直支杆,这些支杆以水平距离彼此刚性连接,支柱由若干连续的支柱段制成,这些支柱段通过互补的粘附联接构造刚性连接,从而在连续的支柱段之间提供部分重叠。水平距离可以是纵向水平距离和/或横向水平距离,在不增加其质量的情况下增加支柱的惯性,并提供中空内部。

[0124] 优选地,支柱的第一支座容纳在所述中空内部中,水平结构的第二支座容纳在水平结构的竖直通孔中,并穿入所述中空内部。

[0125] 在水平结构的至少一些部分中,优选地在中心非加强部分中,上水平层和下水平层通过刚性轻质材料在结构上连接,刚性轻质材料例如是刚性泡沫、木棉、岩棉、蜂窝纸板或软木板,优选地具有隔热和/或隔音特性,选择该材料以承受上水平层和/或下水平层之间的剪切载荷并在结构上粘附于其上。

[0126] 所述刚性轻质材料可以构成轻质间隔件,并且可以减少所需的纵向竖直肋和横向竖直肋的数量,特别是在中心非加固区域,从而减少水平结构的重量,并且还在连续的楼层之间提供隔热和隔音。

[0127] 此外,肋中的至少一些可以包括轻质孔,从而减重并允许机械装置通过。

[0128] 水平结构的上层和/或下层也可以包括轻质孔,优选地被限定在肋之间。这些轻质孔通常位于下层,可减重,并允许进入机械装置。

[0129] 优选地,随着接近竖直通孔,轻质孔逐渐或阶梯式减小,也就是说,那些轻质孔越接近竖直通孔,它们越小和/或彼此间隔开得越多。优选地,在竖直通孔附近不存在轻质孔,例如距离竖直通孔近至50厘米处。

[0130] 水平结构的上层和/或下层可以包括轻质孔,优选地不与纵向竖直肋和横向竖直肋重合,以减轻水平结构的重量。通常,这些轻质孔在水平结构的中心非加强部分会更大。

[0131] 根据本发明的实施例,每个水平结构包括由工程木材制成的沿纵向和横向定向的带凸缘的托梁。

[0132] 每个带凸缘的托梁包括中央腹板,其上附接有上凸缘和/或下凸缘。中央腹板构成水平结构的所述纵向竖直肋和/或横向竖直肋,和/或上凸缘、下凸缘可以是水平结构的上水平层、下水平层的组成部分。

[0133] 当带凸缘的托梁包括上凸缘、下凸缘时,将形成工字形托梁(具有大写I形状横截面的托梁),但是当只有上凸缘、下凸缘附接到中央腹板时,将形成T形托梁(具有大写T或倒大写T形状横截面的托梁)。

[0134] 水平结构的上水平层和/或下水平层可以包括作为其一部分的相应的上凸缘或下凸缘,与形成水平结构的覆盖物的相互连接的相应工程木材段相结合,或者可以单独由上凸缘或下凸缘形成,可选地还包括在相交处的工程木材段,以确保在纵向和横向水平方向上的结构连续性。

[0135] 据此,使用沿纵向和横向水平方向定向的相交带凸缘的托梁,带凸缘的托梁的中央腹板被用作水平结构的上下水平层之间的间隔件。

[0136] 在一个实施例中,沿纵向和横向水平方向定向的上凸缘和/或沿纵向和横向水平方向定向的下凸缘共面且彼此相交。

[0137] 在这种情况下,上凸缘和/或下凸缘在其相交处的纵向和横向水平方向上的结构连续性可以通过在结构上粘附到相交处的上凸缘和/或下凸缘的工程木材段来提供。

[0138] 所述工程木材段可以在结构上相互连接,完全覆盖水平结构的整个表面,产生没有开口的上或下水平结构,完全覆盖水平结构。可选地,工程木材段可以是分立的工程木材段,仅位于沿纵向和横向水平方向定向的上凸缘或下凸缘之间的相交处。所述分立的工程木材段仅连接到凸缘上,而不相互连接,从而在凸缘之间的上结构元件和/或下结构元件上

留下开口,从而减轻了其重量。这在较低的水平结构上特别显著。

[0139] 在该实施例中,上水平层和/或下水平层在纵向水平方向和横向水平方向上的结构连续性将由工程木材段提供,该工程木材段在结构上粘附到纵向和横向带凸缘的托梁的上部和/或凸缘上,位于沿纵向水平方向定向的上凸缘和/或下凸缘与沿横向水平方向定向的上凸缘和/或下凸缘之间的相交处。

[0140] 带凸缘的托梁的上凸缘和下凸缘可以通过在结构上粘附到上水平层和/或下水平层而集成到上水平层和/或下水平层中,上水平层和/或下水平层的结构强度是包括上凸缘和下凸缘在内的所有粘附元件的组合结构强度的结果。

[0141] 可选地,上水平层和/或下水平层可以由上凸缘和/或下凸缘与附加的工程木材构件结合一体地构成,所述附加的工程木材构件重叠并在结构上粘附到沿纵向和横向水平方向定向的上凸缘之间的相交处和/或沿纵向和横向水平方向定向的下部凸缘之间的相交处,通过附加的工程木材构件为所述相交处提供纵向和横向的结构连续性和刚性。

[0142] 通常,在每个相交处上,一个带凸缘的托梁将是连续的,并将中断相交的带凸缘的托梁,从而阻止其上凸缘和下凸缘的结构连续性。

[0143] 附加的工程木材构件或段将通过阶梯式带状接头(凹进的交错阶梯)重叠或嵌入,并粘附到中断的上凸缘和/或下凸缘,以及放置在其间的中断的上凸缘和/或下凸缘,为中断的上凸缘和/或下凸缘提供结构连续性,并在相交的带凸缘的托梁之间提供刚性连接,所述工程木材构件用作连接构件。当纵向和横向带凸缘的托梁在相交处中断时,提出了类似的实施例。

[0144] 根据替代实施例,沿纵向和横向水平方向定向的上凸缘和/或沿纵向和横向水平方向定向的下凸缘彼此不共面,在相交处重叠并在结构上彼此粘附。在沿纵向或横向水平方向定向的带凸缘的托梁上的上凸缘和/或下凸缘侵入正交带凸缘的托梁的中央腹板,从而在纵向和横向水平方向上提供上凸缘和/或下凸缘的结构连续性。

[0145] 当彼此共面和不共面时,实现相交的上凸缘和/或下凸缘之间的结构连续性的这种解决方案可以独立于本文中描述的水平结构的其他特征来实现。因此,这些特定实施例可以是分案专利申请的主题。

[0146] 优选地,上凸缘和下凸缘具有主要沿上凸缘和下凸缘的主方向定向的纤维。还优选的是,附加的工程木材构件具有主要沿粘附于其上的中断的上凸缘和/或下凸缘的主方向定向的纤维。

[0147] 根据上述实施例,水平结构由相交的带凸缘的托梁组成或包含相交的带凸缘的托梁,就可以实施该实施例,而不管所提出的发明的基本特征和其他可选特征如何,特别是不管水平结构是否包括竖直通孔,是否支撑在支柱上,或者水平结构是否包括接近支柱的增加的加强件。因此,该特定实施例可以是分案专利申请的主题。

[0148] 因此,潜在的分案专利申请的所述特定实施例的目的将是一种建筑结构,其包括线性水平支撑件和由工程木材制成的一个水平结构,针对建筑结构的每个建筑楼层,水平结构被支撑在所述线性水平支撑件上。

[0149] 线性水平支撑可以是,例如优选地,在纵向和/或横向水平方向上延伸的壁或梁。

[0150] 根据该特定实施例,每个水平结构将包括沿纵向水平方向定向的由工程木材制成的纵向带凸缘的托梁,以及沿横向水平方向定向的由工程木材制成的横向带凸缘的托梁,

每个纵向和横向带凸缘的托梁包括上凸缘、下凸缘,该上凸缘、下凸缘在竖直方向上分离并通过放置在两者之间的中央腹板刚性连接,中央腹板以及纵向和横向带凸缘的托梁的上凸缘和/或下凸缘彼此相交,中断其连续性。

[0151] 水平结构将还包括位于纵向和横向带凸缘的托梁之间的所有相交处在结构上粘附到上凸缘和下凸缘的工程木材段,至少在横跨整个水平结构的纵向和横向水平方向上为上凸缘和下凸缘提供结构连续性,从而限定连续的建筑楼板。

[0152] 所述工程木材段可以在相交处重叠到上凸缘和/或下凸缘上,或者可以部分或完全嵌入纵向和横向带凸缘的托梁的上凸缘和/或下凸缘的凹槽中。

[0153] 可选地,优选由工程木材制成的腹板连接件可以在纵向和横向带凸缘的托梁之间的至少一些相交处结构性地粘附到纵向和横向带凸缘的托梁的中央腹板,至少在纵向和横向水平方向上为中央腹板提供结构连续性。

[0154] 该特定实施例的水平结构将优选地被支撑在若干线性水平支撑件上,一些所述线性水平支撑件是支撑水平结构的非周边区域的中心线性水平支撑件,该非周边区域与其周边间隔开。据此,水平结构在非周边区域中被支撑在直线水平支撑件上,水平结构在中心直线水平支撑件上方不间断地通过。

[0155] 在该特定实施例中,连接相交的上凸缘和/或下凸缘的工程木材段可以是上水平层和/或下水平层的部分,工程木材部分在结构上粘附在一起,从而至少在横跨整个水平结构的纵向和横向水平方向上为上水平层和/或下水平层提供结构连续性。

[0156] 优选地,上凸缘和/或下凸缘沿其纵向在结构上粘附到上水平层和/或下水平层,在这种情况下,上凸缘和/或下凸缘将是上水平层和下水平层的组成部分。

[0157] 可选地,特定实施例的水平结构可以包括在细长加强部分中的至少一些细长加强构造,重叠在其中一个所述线性水平支撑件上,并且在平行于所述线性水平支撑件的方向上被拉长。每个细长加强构造包括:

上凸缘和/或下凸缘或水平层的厚度和/或每平方厘米的承载能力大于水平结构中不同于细长加强部分的其它部分中的上凸缘和/或下凸缘或水平层的厚度和/或每平方厘米的承载能力;和/或

垂直于包含纵向竖直肋或横向竖直肋的细长加强部分的主纵向的厚度、和/或每平方厘米的承载能力、和/或纵向竖直肋或横向竖直肋之间的接近度大于包含在水平结构中不同于细长加强部分的其它部分中的厚度、和/或每平方厘米的承载能力、和/或纵向竖直肋或横向竖直肋之间的接近度。

[0158] 这种细长加强构造可以独立于本文件中描述的水平结构的其他特征来实现。因此,该特定实施例可以是分案专利申请的主题。

[0159] 建筑结构的连续楼层的线性水平支撑将彼此连接,例如通过穿过竖直通孔穿过水平结构的支柱或竖直支杆。

[0160] 上述特定实施例也可以与本发明的其他特征相结合。

[0161] 应当理解,对几何位置的引用,例如平行、垂直、相切等。允许与该术语定义的理论位置偏差至多 $\pm 5^\circ$ 。

[0162] 本发明的其他特征从以下实施例的详细描述中显现。

附图说明

[0163] 从下面参照附图对实施例的详细描述中,将以说明性而非限制性的方式,更全面地理解前述和其他优点和特征,其中:

[0164] 图1示出了根据本发明第一实施例的建筑结构的示意性立体图,其中为了清楚起见,没有示出上层和下层;

[0165] 图2示出了根据本发明第二实施例的建筑结构的示意性立体图,其中为了清楚起见,没有示出上层和下层的一部分;

[0166] 图3示出了根据本发明第三实施例的建筑结构的示意性立体图,其中为了清楚起见,没有示出上层和下层的一部分;

[0167] 图4示出了根据本发明第四实施例的建筑结构的示意性立体分解图,其中水平结构由通过联接构造连接的若干水平结构段形成,该图还包括脱离联接的两个相邻的水平结构段(左图)和联接的两个相邻的水平结构段(右图)的放大视图;

[0168] 图5A示出了根据第五实施例的纵向和横向带凸缘的托梁的相交的上凸缘和下凸缘之间的连接的示意性立体图;

[0169] 图5B示出了图5A所示的第五实施例的示意性立体图,还包括附接到上凸缘的上水平层;

[0170] 图6A示出了根据第六实施例的纵向和横向带凸缘的托梁的相交的上凸缘和下凸缘之间的连接的示意性立体图;

[0171] 图6B示出了图6A所示的第六实施例的示意性立体图,还包括附接到上凸缘的上水平层;

[0172] 图7示出了根据第七实施例的纵向和横向带凸缘的托梁的相交中央腹板之间的连接的示意性立体图。

[0173] 图8示出了要粘附到上水平层的下侧的相交纵向竖直肋和横向竖直肋之间的连接的示意性立体图,每个竖直肋是包括下凸缘的带凸缘的托梁,纵向竖直肋和横向竖直肋的下凸缘不共面、重叠并且可选地彼此粘附;

[0174] 图9和图10示出了相交的纵向竖直肋和横向竖直肋之间的连接的分解和组装图,每个竖直肋是包括上凸缘和下凸缘的带凸缘的托梁,纵向竖直肋和横向竖直肋的上凸缘和纵向竖直肋和横向竖直肋的下凸缘不共面、重叠并且可选地彼此粘附;

[0175] 图11示出了相同横向竖直肋的连续节段之间的端对端连接,该连接通过重叠的工程木节段重叠并粘附到对齐的连续上凸缘的端部和对齐的连续下凸缘的端部,以提供结构连续性;

[0176] 图12A示出了根据一个实施例的穿过一个水平结构的一个竖直通孔的一个支柱的竖直截面,其中第二支座是下水平层的加厚部分的向下暴露的表面,并且其中上水平层和下水平层的边缘面向支柱,限定了上水平层和下水平层之间的间隙距离,这可以提供与硬化粘合剂的刚性连接,具有弹性材料的阻尼连接或具有空空气间隙的铰接连接,该图还包括在弹性材料产生阻尼连接的圆圈区域中的结构节点的放大视图;

[0177] 图12B示出了图12A中所示节点的替代实施例,其中第二支座是纵向竖直肋的向下暴露的表面,并且其中下水平层的边缘面向支柱的第一支座,在其间限定间隙距离,这可以提供具有硬化粘合剂的刚性连接、具有弹性材料的阻尼连接或者具有空空气间隙的铰接连

接;

[0178] 图12C示出了图12A中所示的节点的替代实施例,其中第二支座是纵向竖直肋的向下暴露的表面,竖直肋的下部由不同的工程木材和/或与竖直肋的上部相比具有不同木材纤维定向的工程木材制成,并且其中下水平层的边缘面向竖直肋,在其间限定间隙距离,侧向面对支柱的竖直肋在其间限定另一间隙距离,其中一个或两个间隙距离可以提供与硬化粘合剂的刚性连接、与弹性材料的阻尼连接、具有或不具有剪切传递抑制剂、或具有空气间隙的铰接连接;

[0179] 图13示出了水平结构的不同实施例的若干竖直截面,每个截面示出了连接到上水平层和下水平层的一个竖直肋,该图包括:

[0180] 在左栏,竖直肋的三个不同实施例是带凸缘的肋,其中,凸缘附接在中央腹板的两侧,凸缘具有不同的尺寸;

[0181] 在中栏,纵向肋的三个不同实施例是带凸缘的肋,其中,上凸缘和下凸缘附接在中央腹板的上方和下方,

[0182] 在右栏,两个不同实施例的细长加强件附接在上水平层和下水平层的上方和下方,以及两个不同实施例的竖直肋包括通过在其两侧附接附加的工程木材元件来增加其厚度的加强件。

[0183] 在图5A、图6A和图7中,分解元件施加有粘合剂的区域用阴影表示。

具体实施方式

[0184] 从下面参照附图对实施例的详细描述中,将更全面地理解前述和其它优点和特征,这些描述是说明性的而非限制性的。

[0185] 所提出的多层建筑结构包括用于建筑的每个建筑楼层的多个竖直支柱1和由工程木材制成的一个水平结构5。

[0186] 每个水平结构5包括多个竖直通孔3,每个竖直通孔上插入一个支柱。

[0187] 每个支柱1包括用于每个建筑楼层的至少一个第一支座2,其中一个水平结构5通过包括在所述水平结构5中的第二支座被支撑。

[0188] 在图1、图2和图4中,每个支柱均是带突出的柱头的由工程木材制成的竖直支杆,针对每个建筑楼层限定了作为第一支座1的周边台阶。

[0189] 在图3中,每个支柱是在水平方向上分开并彼此刚性连接的多个竖直支杆,限定了其中包含第一支座2的中空支柱1。这些中空支柱1每一个均被插入水平结构的由轴环加强构造围绕的一个竖直通孔中,在该实施例中,轴环加强构造至少包括由围绕竖直通孔的纵向竖直肋和横向竖直肋限定的轴环,所述纵向竖直肋和横向竖直肋在竖直通孔的周围比在水平结构的其他区域中彼此更接近。

[0190] 在该示例中,水平结构还包括使连续的轴环加强构造连接的细长加强构造,所述细长加强构造包括至少一个连续的纵向竖直肋或横向竖直肋,该肋穿过轴环加强构造、竖直通孔和中空支柱。在图3所示的这个示例中,细长加强构造包括并排附接的若干带凸缘的托梁,但是也可以考虑其他替代方案,例如使用一个或若干比水平结构的其它竖直肋厚的竖直肋,和/或使用与水平结构的其它带凸缘的托梁相比凸缘更厚和/或每平方厘米承载能力更强的一个或若干带凸缘的托梁。

[0191] 每个水平结构5包括彼此面对面的由工程木材制成的上水平层10和下水平层20,并且上水平层10和下水平层20通过在纵向和横向水平方向LD、TD上被拉长的由工程木材制成的相交的纵向竖直肋和横向竖直肋31、32的阵列而在竖直方向上分离并且刚性连接。

[0192] 上水平层10和下水平层20由结构上粘附在一起的工程木材段制成,至少在横跨整个水平结构的纵向和横向水平方向上提供结构连续性。

[0193] 在图2所示的示例中,上水平层10和下水平层20均是覆盖水平结构5的整个表面的由工程木材制成的连续层。

[0194] 在图3所示的示例中,上水平层10是覆盖水平结构5的整个表面的工程木材的连续层,但是下水平层20由相交的纵向和横向带凸缘的托梁的下纵向和横向凸缘的网格限定,所述纵向和横向凸缘在相交处通过粘附到其上的工程木材段彼此连接,与相交处重叠,下水平层20包括在凸缘之间的轻质孔。

[0195] 在图12A所示的横截面中可以看到类似的实施例,其中水平结构的左侧包括连续的上水平层和下水平层,纵向竖直肋和横向竖直肋被容纳在其间,但是水平结构的右侧包括连续的上水平层(带凸缘的托梁附接到其上),每个托梁包括与形成水平结构的下水平层的其它带凸缘的托梁的其它下凸缘共面并在结构上附接到其上的下凸缘,在下凸缘之间的下水平层上留下减重开口。

[0196] 水平结构是不均匀的,根据需要优化其不同区域的承载能力和重量,增加水平结构5在接近支柱1处的承载能力,从而减少水平结构5的其它区域的重量。

[0197] 例如,如图1、图2和图3所示,通过在围绕竖直通孔3中的至少一些竖直通孔限定的轴环加强部分50中包括轴环加强构造,可以获得所述优化。每个轴环加强构造将以结构上连续的方式完全包围一个竖直通孔。

[0198] 每个轴环加强构造可以包括:随着接近竖直通孔3,连续的纵向竖直肋31和连续的横向竖直肋32的厚度和/或每平方厘米的承载能力逐渐增加或阶梯式增加。

[0199] 厚度的增加可以通过例如横向粘附多个竖直肋或者在某些区域使用更厚的工程木材段来实现。

[0200] 每平方厘米的承载能力的增加通常通过使用更具抵抗力的工程木材作为在某些区域构成竖直肋的工程木材段,或者通过在某些区域横向粘附更具承载能力的工程木材的附加的竖直肋而获得,从而在所述区域获得厚度的增加和每平方厘米的承载能力的增加。

[0201] 如图1和图2所示,围绕每个竖直通孔并与支柱1相切的纵向竖直肋和横向竖直肋31、32比其它区域厚,所述增厚在接近竖直通孔(例如小于1米)的周围区域中从竖直通孔沿纵向和横向延伸。

[0202] 附加地或可选地,每个轴环加强构造可以包括:随着接近竖直通孔3,连续的纵向竖直肋31之间和连续的横向竖直肋32之间的接近度逐渐增加或阶梯式增加。

[0203] 在图1、图2和图3所示的示例中,特定纵向竖直肋31越接近在纵向水平方向LD上对齐的一系列纵向竖直通孔3,纵向竖直肋31之间的距离越小。

[0204] 类似地,特定横向竖直肋32越接近在横向水平方向TD上对齐的一系列横向竖直通孔3,横向竖直肋32之间的距离越小。

[0205] 每个轴环加强构造还可以包括:随着接近竖直通孔3,上水平层和/或下水平层10、20的厚度和/或每平方厘米的承载能力的逐渐增加或阶梯式增加。

[0206] 根据本发明的一个实施例,水平结构5不仅在环形加强部分50中围绕竖直通孔被加强,而且在至少一些细长加强部分40中可以包括某些细长加强构造。

[0207] 每个细长加强部分40可以在纵向或横向水平方向LD、TD上被拉长,并且可以包括对齐的一系列的对齐竖直通孔3。

[0208] 为了获得所述细长加强构造,在所述细长加强部分40中,上水平层和/或下水平层10、20的厚度和/或每平方厘米的承载能力将大于水平结构5中不同于细长加强部分40的其它部分中的上水平层和/或下水平层10、20的厚度和/或每平方厘米的承载能力。

[0209] 附加地或替代地,细长加强构造可以包括:平行于包含纵向竖直肋或横向竖直肋31、32的细长加强部分40的主纵向,纵向竖直肋或横向竖直肋31、32的每平方厘米的厚度和/或承载能力大于水平结构5中不同于细长加强部分40的其他部分(通常是被纵向和横向加强部分包围的水平结构5的非加强中心部分)中所包含的纵向竖直肋或横向竖直肋31、32的每平方厘米的厚度和/或承载能力。

[0210] 还提出了细长加强构造可以包括:平行于包含纵向竖直肋或横向竖直肋31、32的细长加强部分40的主纵向,纵向竖直肋或横向竖直肋31、32之间的接近度大于水平结构5中不同于细长加强部分40的其他部分中包含的纵向竖直肋或横向竖直肋31、32之间的接近度(并且因此彼此更接近)。

[0211] 在这点上,图1、图2和图3示出了水平结构,其中包含在细长加强部分40中的在纵向方向LD上对齐的竖直通孔之间延伸的纵向竖直肋31与不包含在细长加强部分40中的纵向竖直肋31相比更接近。

[0212] 根据图1所示的第一实施例,上层10具有三种不同的厚度。

[0213] 最薄的厚度在远离所有竖直通孔3的水平结构5的中心非加强部分,最厚的厚度限定在围绕每个竖直通孔的轴环加强部分50中所包括的上层10中,中间厚度限定在水平结构5的细长加强部分40中所包括的上层10中。

[0214] 每个细长加强部分40在纵向或横向水平方向LD、TD上被拉长,并且包括对齐的一系列的对齐竖直通孔3,并且每个非加强部分完全被细长加强部分40包围,并且没有竖直通孔。

[0215] 所述厚度增加可以向外产生,增加水平结构5的整体厚度,或者向内产生,保持水平结构5的外表面平坦。

[0216] 关于上层10描述的相同的加强可以在下层20中实现。

[0217] 在这个示例中,中间厚度大约是最薄厚度的两倍,最厚厚度至少是最薄厚度的三倍。

[0218] 根据一个实施例,水平结构5可以包括纵向和横向带凸缘的托梁60,每个托梁包括上凸缘61和/或下凸缘62以及中央腹板63。

[0219] 在这种情况下,中央腹板63被用作水平结构5的纵向竖直肋和横向竖直肋31、32,并且上凸缘61和下凸缘62构成水平结构5的上层10和下层20,或者集成在水平结构5的上层10和下层20中。

[0220] 在图13中,已经提供了不同凸缘托梁60的若干示例。

[0221] 图13的左栏包括带凸缘的托梁60的三个不同示例,包括粘附在中央腹板63两侧的上凸缘61和下凸缘62,所述上凸缘和下凸缘粘附到上水平层和下水平层以增加其抵抗力。

根据这些示例,上凸缘和下凸缘还限定了凹槽,该凹槽增加了中央腹板上边缘和下边缘与上水平层和下水平层之间的粘附表面。

[0222] 图13的中栏显示了带凸缘的托梁60的三个不同示例,包括粘附在中央腹板63上方和下方的上凸缘61和下凸缘62,所述上凸缘和下凸缘粘附到上水平层和下水平层以增加其抵抗力。根据这些示例,上、下凸缘置于中央腹板与上水平层和下水平层的其余部分之间。

[0223] 当构成上水平层和/或下水平层的材料提供较差的粘接时,中央腹板的上边缘和下边缘之间的接触表面可能不足以通过粘合剂传递剪切载荷。在这些情况下,插在中央肋和上、下水平层之间的上、下凸缘可以由不同类型的工程木材制成,该工程木材与中央腹板的粘接得到改善,与上、下水平层的粘合表面也得到扩大。

[0224] 这种具有改进的粘接性能的上凸缘和/或下凸缘可以独立于本文件中描述的水平结构的其他特征来实现。因此,该特定实施例可以是分案专利申请的主题。

[0225] 例如,如图3所示,通过减小纵向和横向带凸缘的托梁60之间的距离,并使其接近竖直通孔,可以获得上述水平结构5的优化。

[0226] 在图3所示的示例中,随着特定的带凸缘的托梁60接近在纵向水平方向LD上对齐的一系列纵向竖直通孔3,纵向带凸缘的托梁60的中央腹板63之间的距离越小。

[0227] 类似地,随着特定带凸缘的托梁60越接近在横向水平方向TD上对齐的一系列横向竖直通孔3,横向带凸缘的托梁60的中央腹板63之间的距离越小。

[0228] 纵向和横向带凸缘的托梁60之间的相交处产生了上凸缘61、下凸缘62和/或中央腹板63的结构连续性的中断。那些中断的上凸缘61和下凸缘62通过在每个相交处上结构性地粘附作为连接元件的工程木材段或元件而重新连接,连接纵向和横向带凸缘的托梁60的会聚的上凸缘61和下凸缘62。

[0229] 在图3所示的实施例中,上层10和下层20覆盖了整个水平结构5,也覆盖了上凸缘61和下凸缘62之间的相交处。上层10和下层20与上凸缘61和下凸缘62的结构粘附恢复了在纵向和横向水平方向LD、TD上相交的上凸缘61和下凸缘62之间的结构连续性。

[0230] 图5A和图6A示出了粘附到上凸缘61和下凸缘62的这种工程木材段的替代实施例。在这种情况下,对于每个带凸缘的托梁60相交处,这些工程木材段是一个独立的工程木材段。所述工程木材段可以是连接上凸缘或下凸缘61、62的两个对齐且中断的段的线性工程木材条,或者可以是连接会聚在同一相交处的所有上凸缘或下凸缘61、62的十字形(cross-shaped,交叉形)工程木材段。所述十字形工程木材段可以由,例如,方形工程木材段代替,其中所述十字形可以被雕刻。

[0231] 在图5A中,工程木材段与上凸缘61和下凸缘62重叠,而在图6A中,上凸缘和下凸缘包括容纳所述工程木材段的凹槽,从而使工程木材段与上凸缘61和下凸缘62齐平。

[0232] 在图5B和图6B中,示出了替代实施例,其中,除了图5A和图6A所示的工程木材段之外,还包括附加的工程木材段,覆盖上凸缘61和粘附到其相交处的工程木材段,并且覆盖下凸缘62和粘附到其相交处的工程木材段,从而形成连续的上水平层10和连续的下水平层20。

[0233] 在图5B所示的实施例中,连续的上水平层和下水平层包括凹槽,以容纳粘附在上凸缘61和下凸缘62之间的相交处的工程木材段。

[0234] 相交的纵向和横向带凸缘的托梁60的中央腹板63也可以通过优选由工程木材制

成的连接元件连接,连接元件粘附到中断的中央腹板和/或在纵向和横向带凸缘的托梁60之间的相交区域会聚的中央腹板,如图7所示。所述连接元件可以通过穿过插入的中央腹板的支杆连接两个中央腹板共面部分,或者可以粘附到垂直于彼此的中央腹板。

[0235] 如图2所示,水平结构5可以包括由工程木材制成的细长加强件41。所述细长加强件41可以包含在水平结构5的一个细长加强部分40中。

[0236] 细长加强部分40可以是水平结构5的在纵向或横向水平方向LD、TD上是细长的区域,并且可以包括对齐的一系列的对齐竖直通孔3。

[0237] 细长加强件41由工程木材制成,并从水平结构5向上和/或向下突出,并沿细长加强部分40的主纵向延伸。细长加强件41在结构上刚性地连接到水平结构5,增加了其结构结构抗力。

[0238] 在图2所示的示例中,细长加强部分40在纵向水平方向LD上延伸,并且细长加强件41也在从下层20向下突出的所述方向上延伸,在包含在细长加强部分40中的连续的竖直通孔之间延伸。

[0239] 在这个示例中,细长加强件41与水平结构5分开一定的竖直距离,并通过插入的间隔件刚性地连接到水平结构5。在这种情况下,插入的间隔件由穿过下水平层20的开口突出的纵向竖直肋31的延伸部分限定出。

[0240] 可选地,细长加强件41可以是与竖直通孔相切的一个或两个对称细长加强件41,并且可以沿着细长加强部分40连续延伸。

[0241] 可选地,在围绕一个竖直通孔的至少一些轴环加强部分50中,可以包括由工程木材制成的环形加强件51。所述环形加强件51可以从围绕竖直通孔的水平结构5向上和/或向下突出,并且可以在结构上刚性地连接到水平结构5,可选地通过插入的间隔件以一定的竖直距离连接,例如关于纵向加强件41描述的间隔件。

[0242] 如图4所示,水平结构5可以由若干独立的预制水平结构段6制成,这些预制水平结构段6通过在结构上粘附在一起的互补的联接构造70以刚性方式彼此横向连接。

[0243] 每个水平结构段6包括彼此面对面的由工程木材制成的上水平层段11和下水平层段21,并且水平层段11和下水平层段21通过在纵向和横向水平方向LD、TD上被拉长的由工程木材制成的相交的纵向竖直肋段和横向竖直肋段33、34的阵列而在竖直方向上分离并且刚性连接。

[0244] 连接水平结构段6的联接构造70至少放置在每个上下水平层段11、21的外周,在相邻的上下水平层段11、21之间提供部分重叠。

[0245] 一旦所有的上水平层段11、21已经通过联接构造70在结构上连接,它们就构成了上层10和下层20,并确保纵向和横向水平载荷通过上层10和下层20传递。

[0246] 在图4所示的示例中,纵向竖直肋段和横向竖直肋段33、34是纵向和横向带凸缘的托梁段的中央腹板。

[0247] 根据图4所示的示例,水平结构5包括:多个第一水平结构段6,每个第一水平结构段6在其中心区域具有一个竖直通孔3;多个第二水平结构段6,每个第二水平结构段6均包括在两个第一水平结构段6之间并通过联接构造70支撑在其上;以及多个第三水平结构段6,其被多个第二水平结构段6包围并支撑在多个第二水平结构段6之间。

[0248] 在该示例中,第一水平结构段6的联接构造70包括:在下水平层段21的周边中的阶

梯式构造,其从第一水平结构段6的边缘悬臂延伸,为第二水平结构段6提供支撑;以及在上水平层段11的周边中的阶梯式构造,其从第一水平结构段6的边缘缩回。第二水平结构段6中的联接构造70是相反的,具有阶梯式构造,并且上水平层段11在相对的末端悬臂延伸,下水平层段21在相对的末端缩回。

[0249] 此外,第二和第三水平结构段6之间的联接构造70遵循相同的逻辑。据此,可以首先将第一水平结构段6放置在适当的位置,然后通过向下移动将第二水平结构段6置于之间,使相应的联接构造70联接,该联接构造70将通过结构粘合剂附接,并且之后可以通过向下移动将第三水平结构段6放置在第二水平结构段6之间,通过结构粘合剂使相应的联接构造70联接。

[0250] 如上所述,具有朝上暴露表面的联接构造70和具有朝下暴露表面的互补的联接构造70在结构粘合剂硬化时为水平结构段之间的组件提供临时支撑。

[0251] 竖直肋段的端部优选位于上水平层段11的边缘和下水平层段21的边缘之间。

[0252] 根据图12A的实施例,在竖直通孔3和插入其中的支柱之间存在间隙距离,在该实施例中,该间隙距离填充有弹性材料EM,在水平结构和支柱之间提供阻尼连接。在这个示例中,弹性材料被插入上水平层10和支柱之间,以及下水平层20和支柱之间。

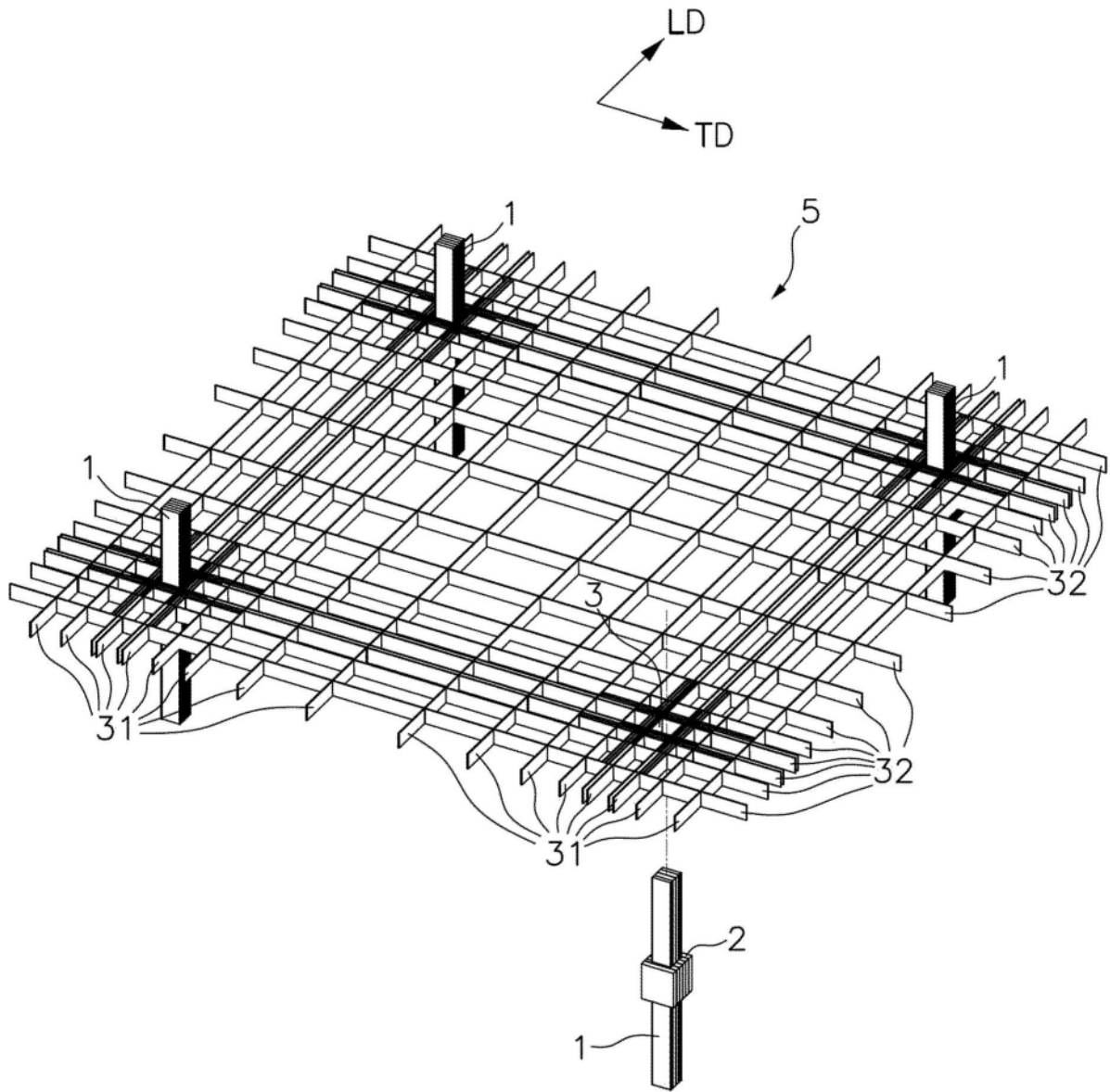


图1

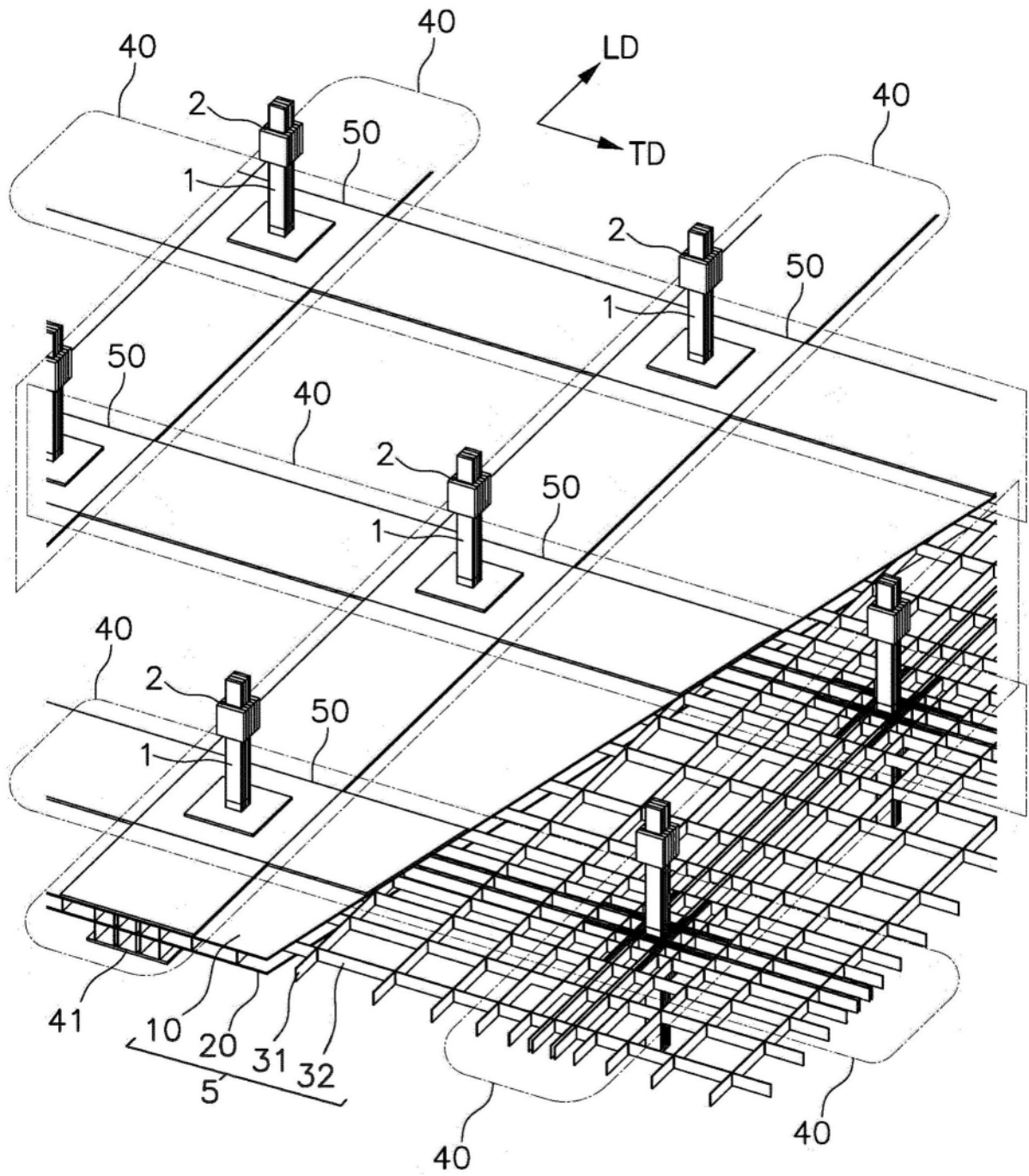


图2

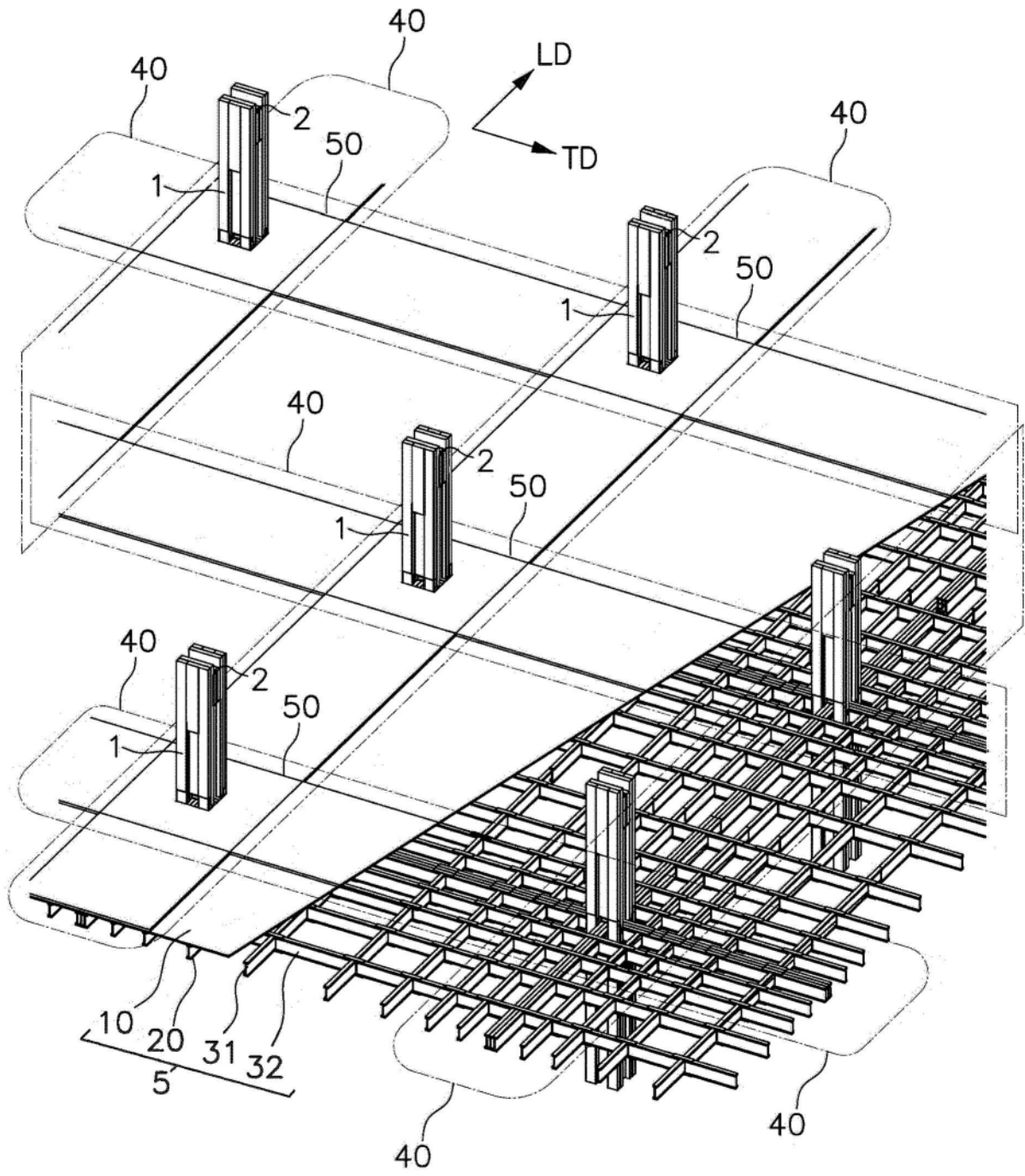


图3

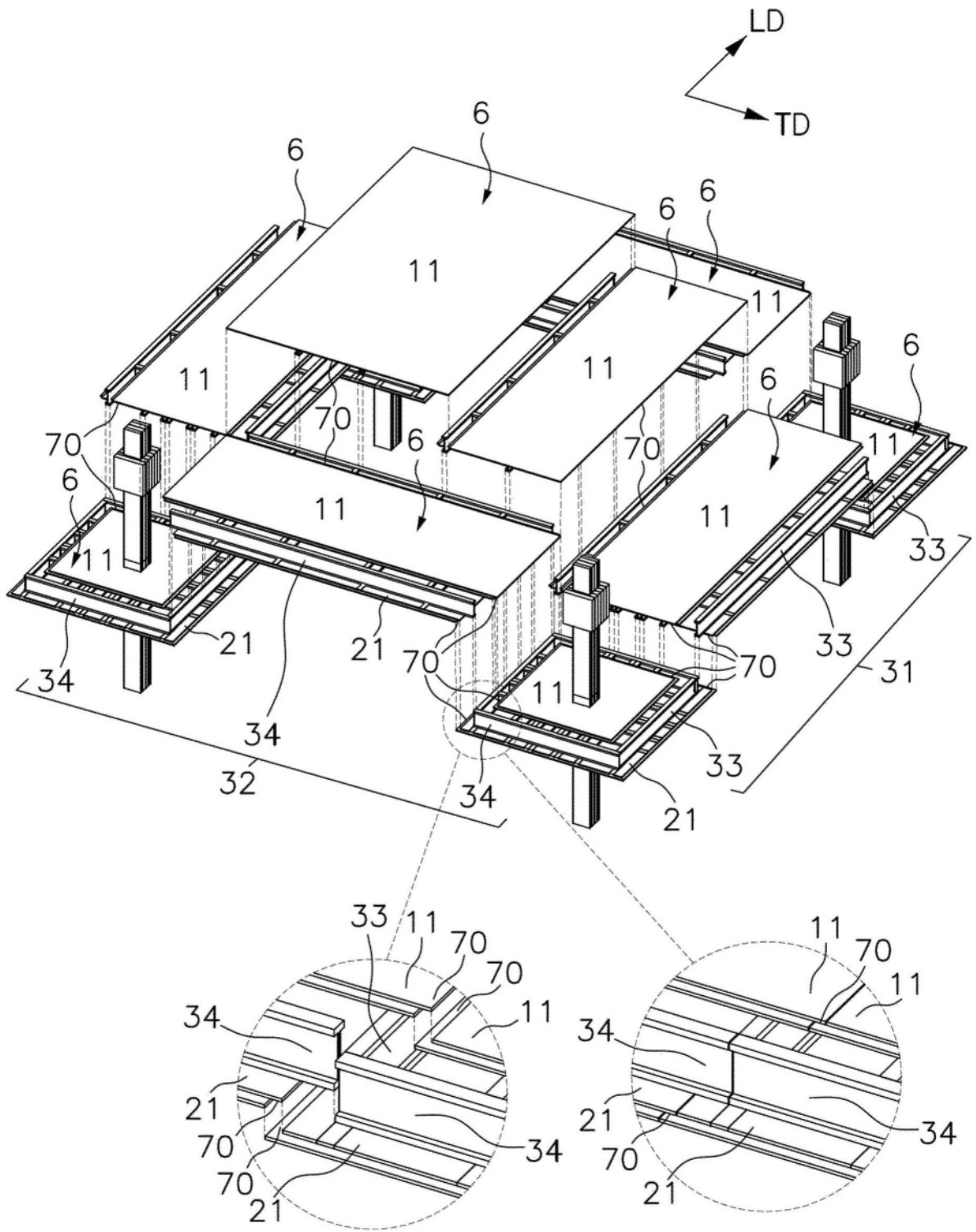


图4

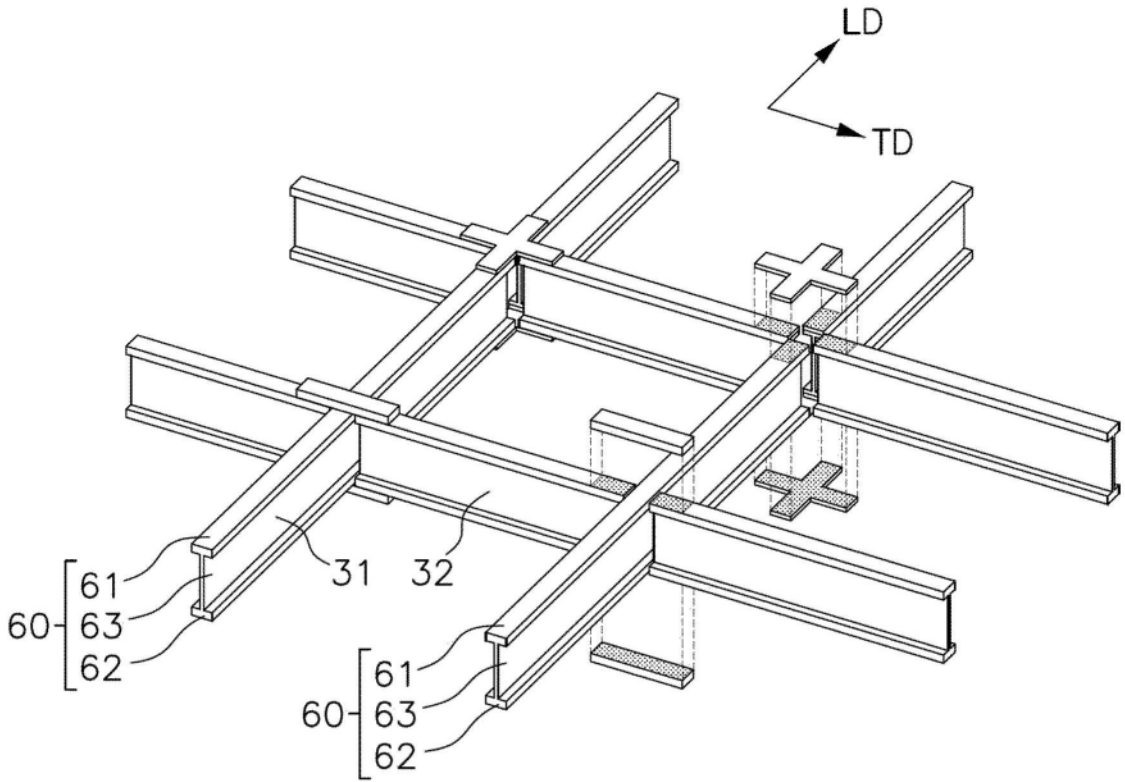


图5A

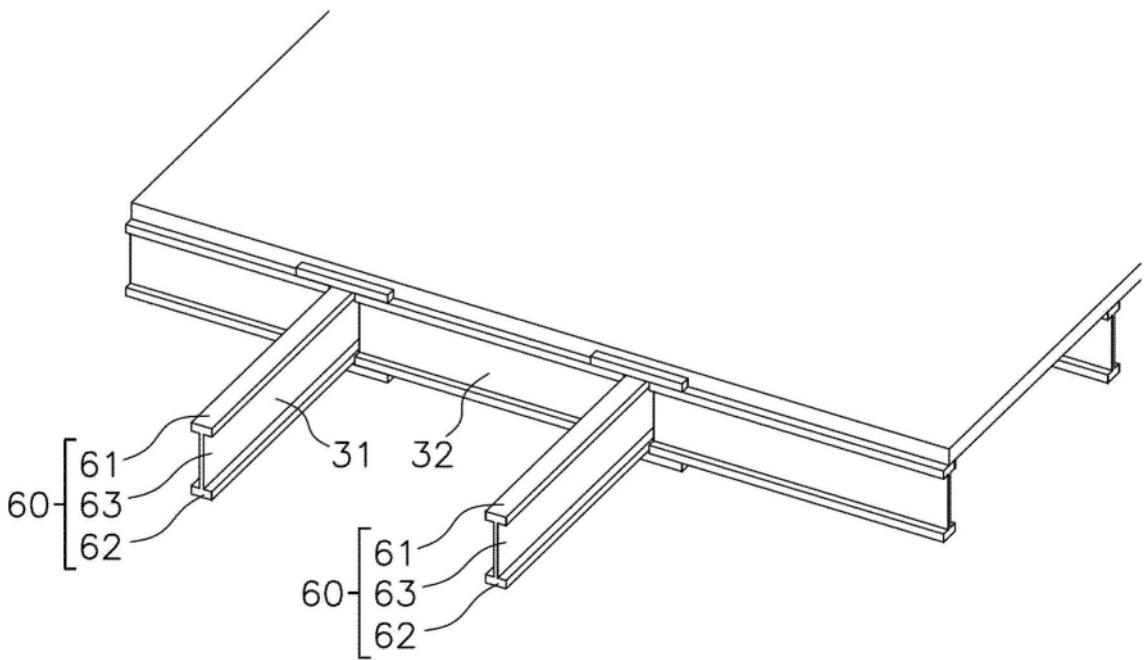


图5B

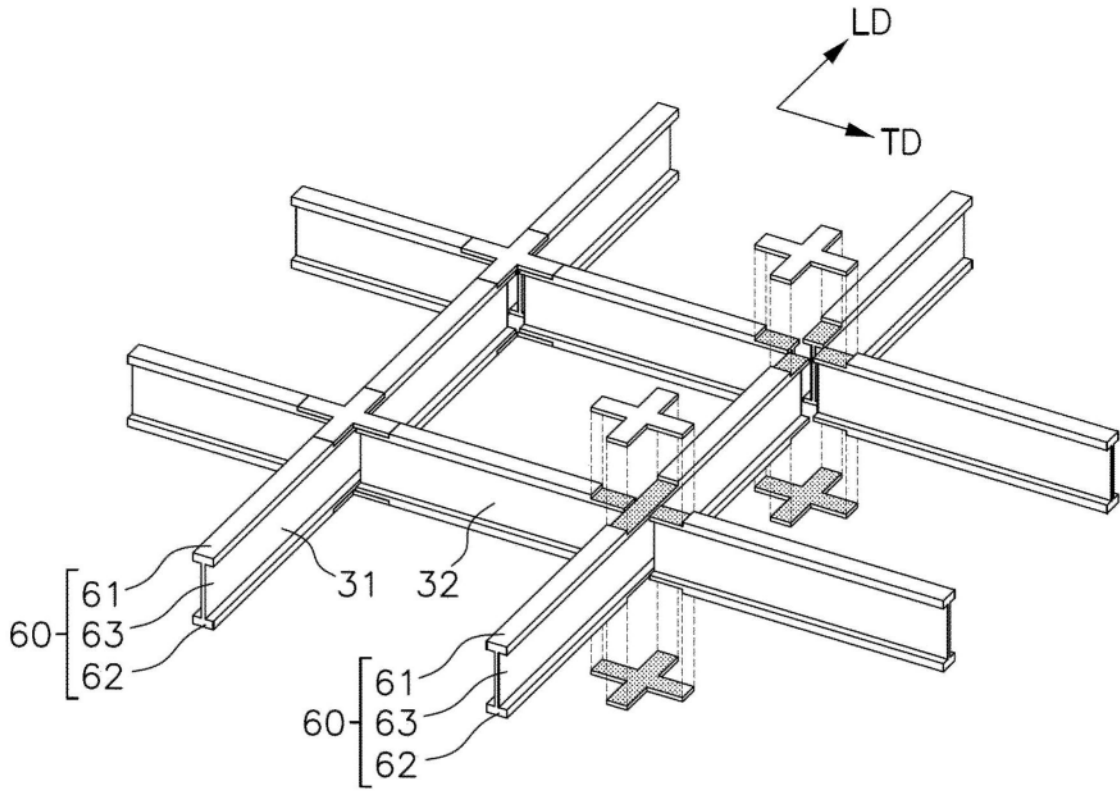


图6A

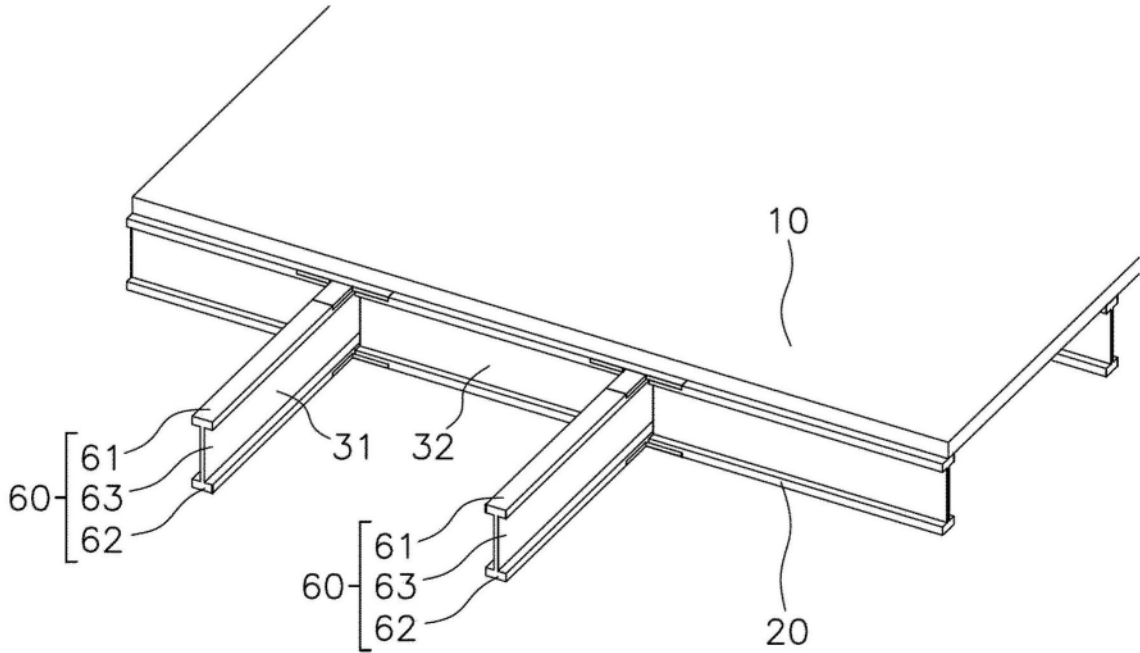


图6B

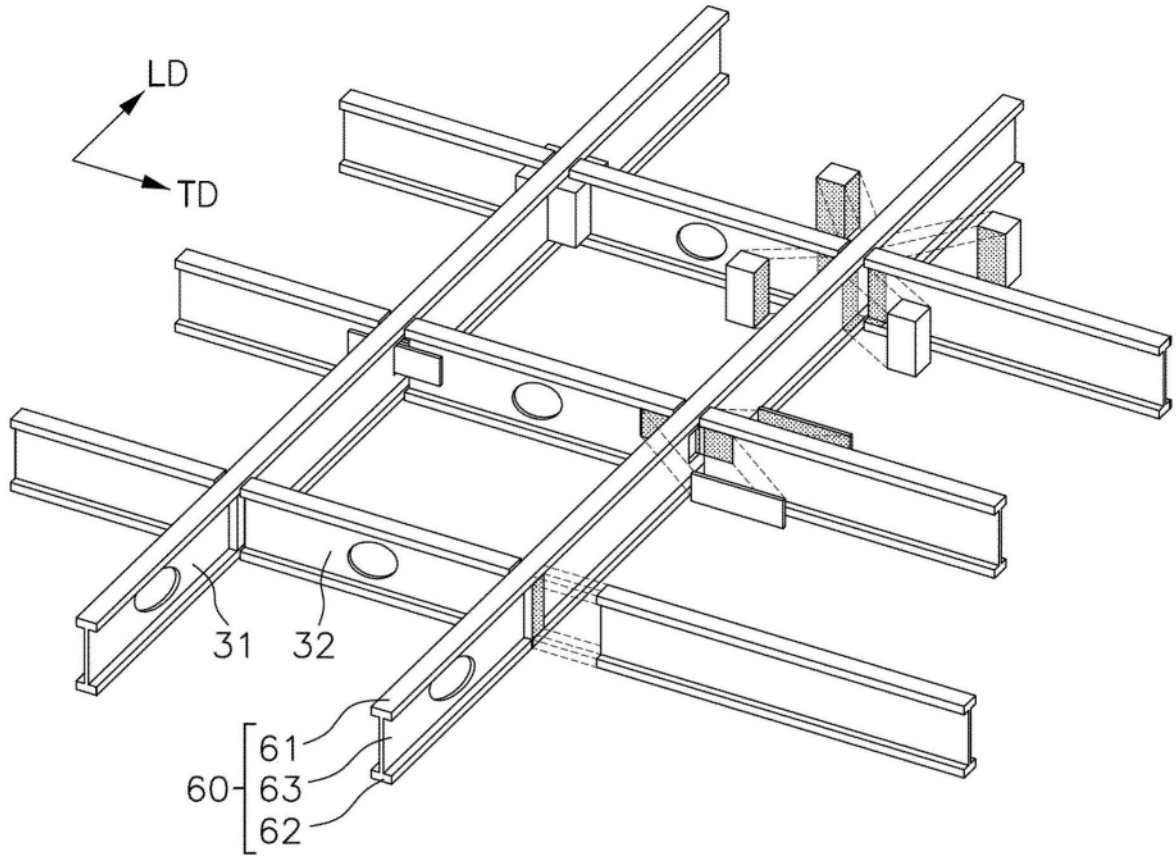


图7

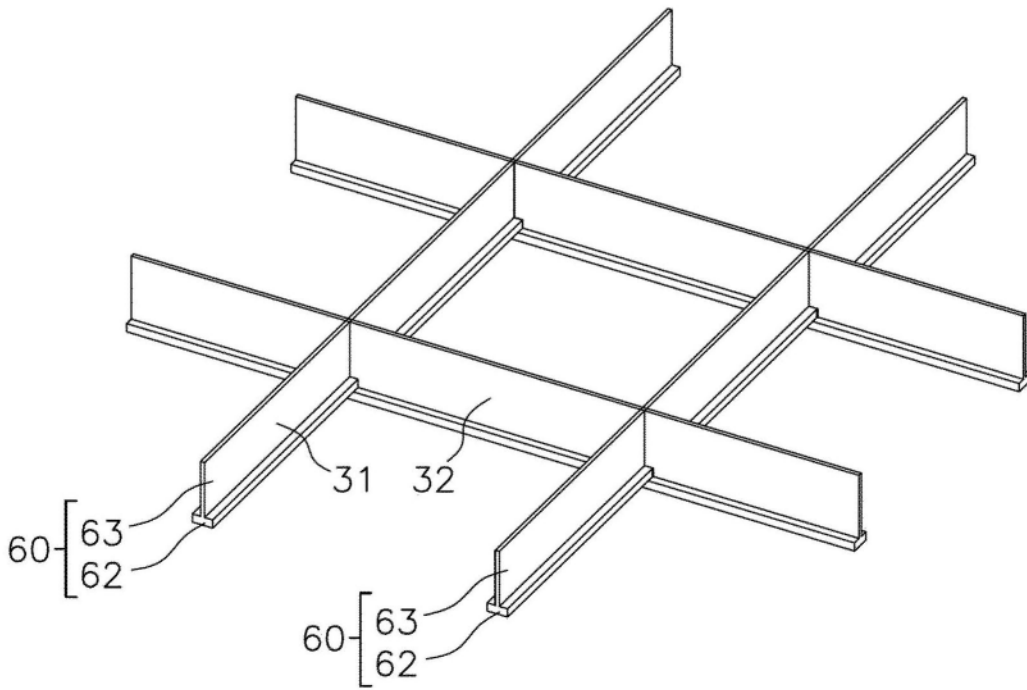


图8

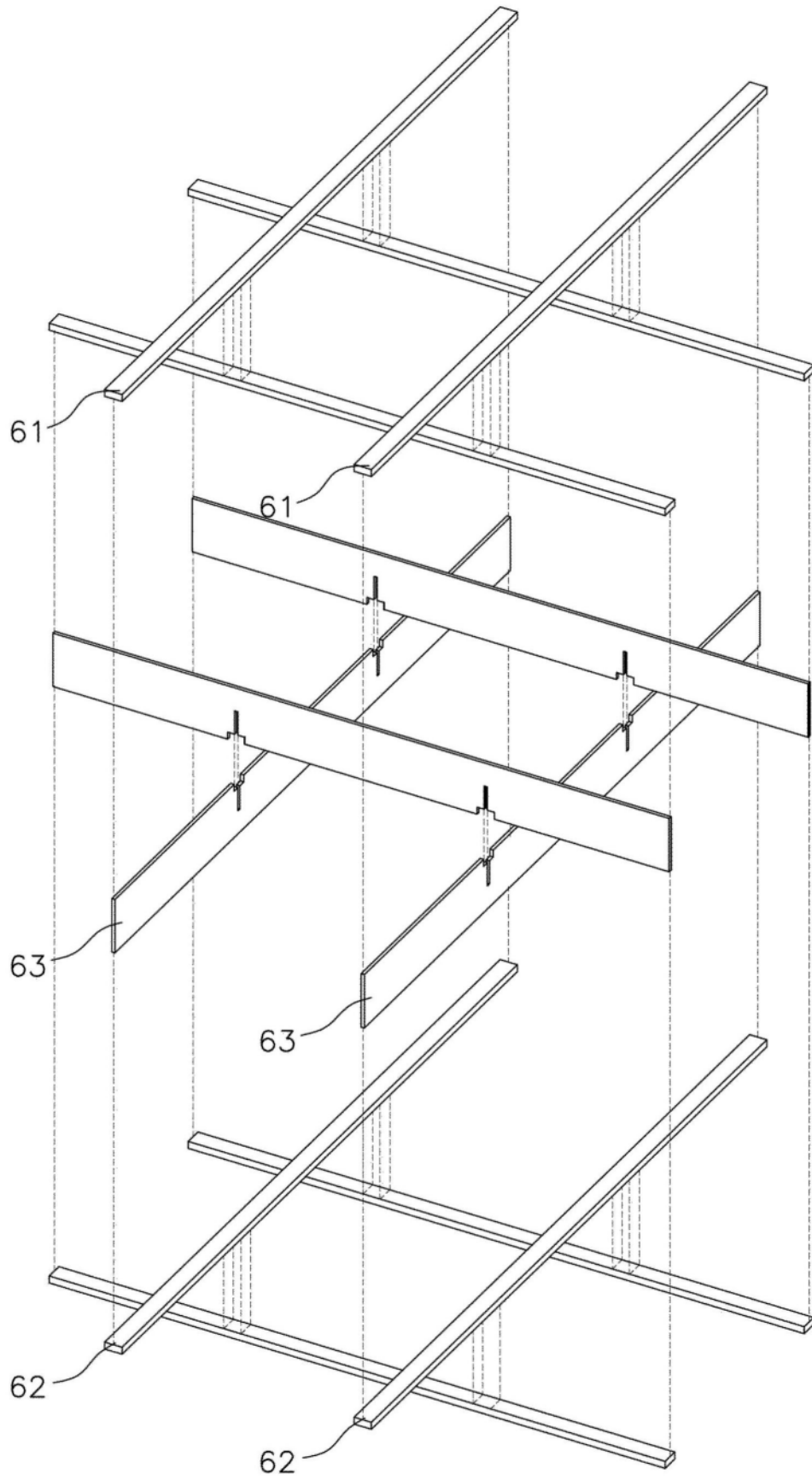


图9

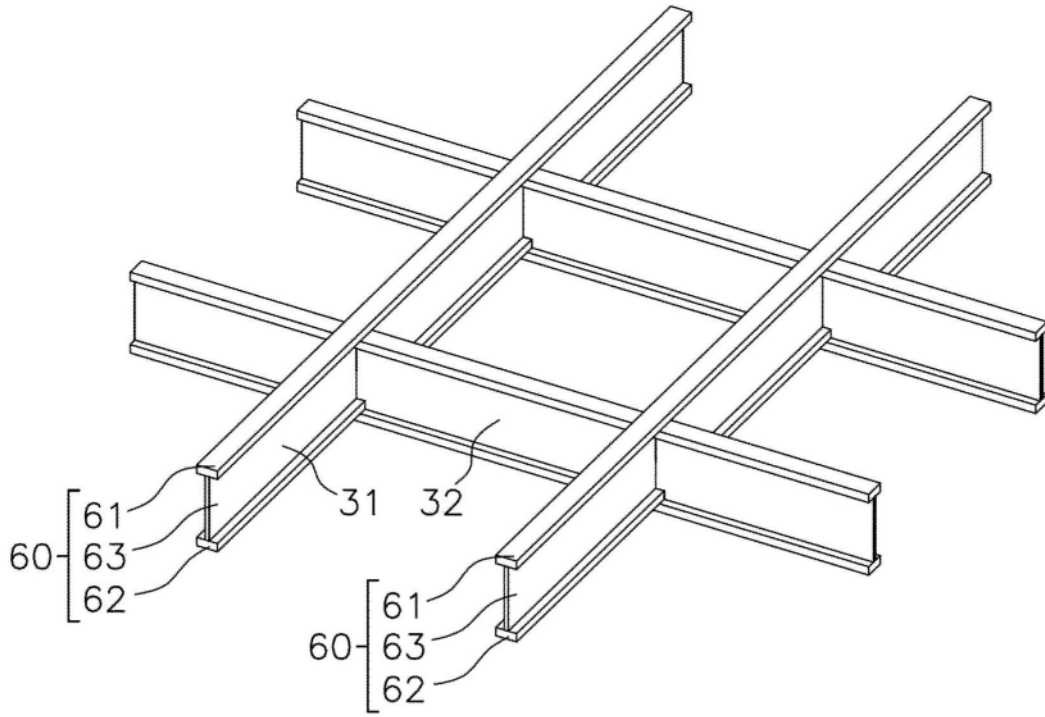


图10

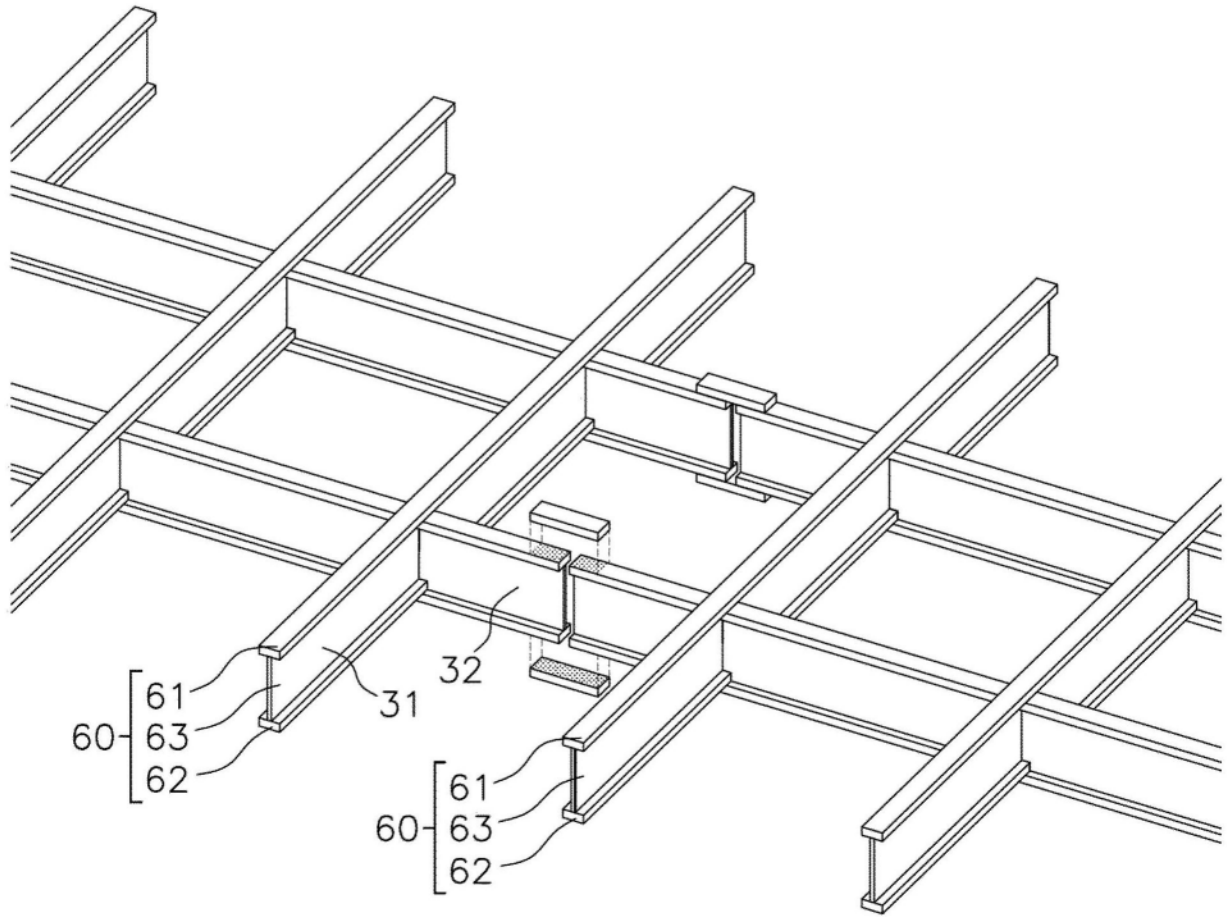


图11

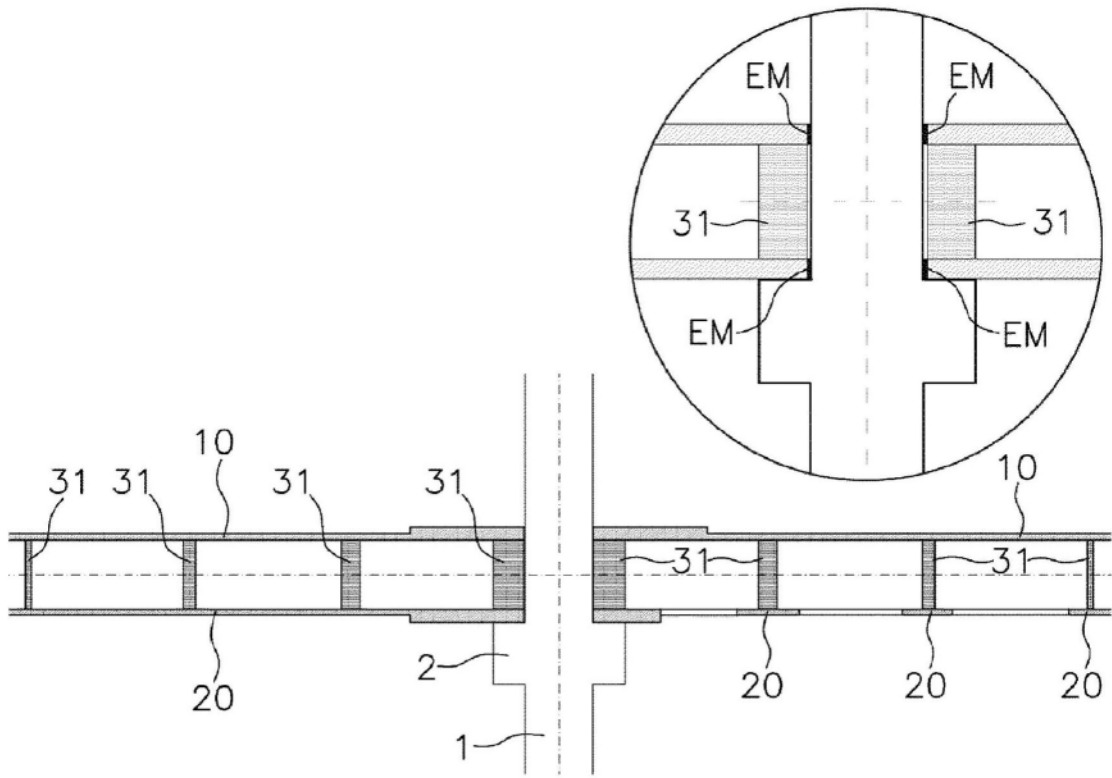


图12A

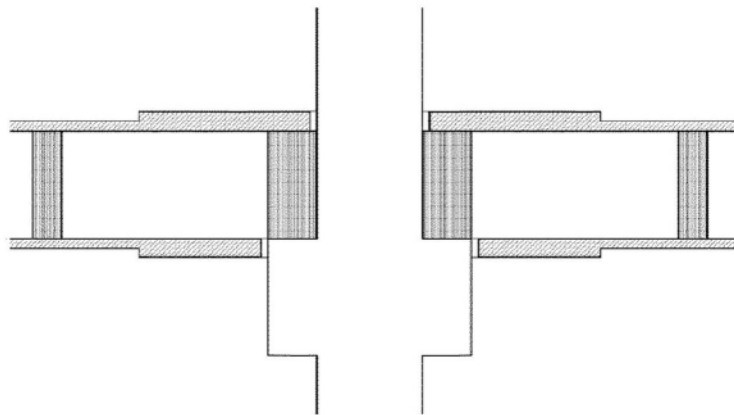


图12B

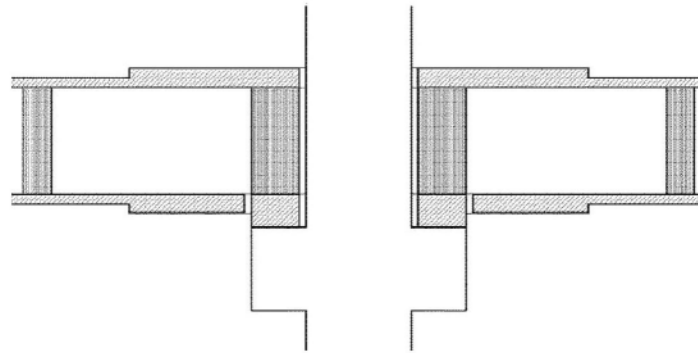


图12C

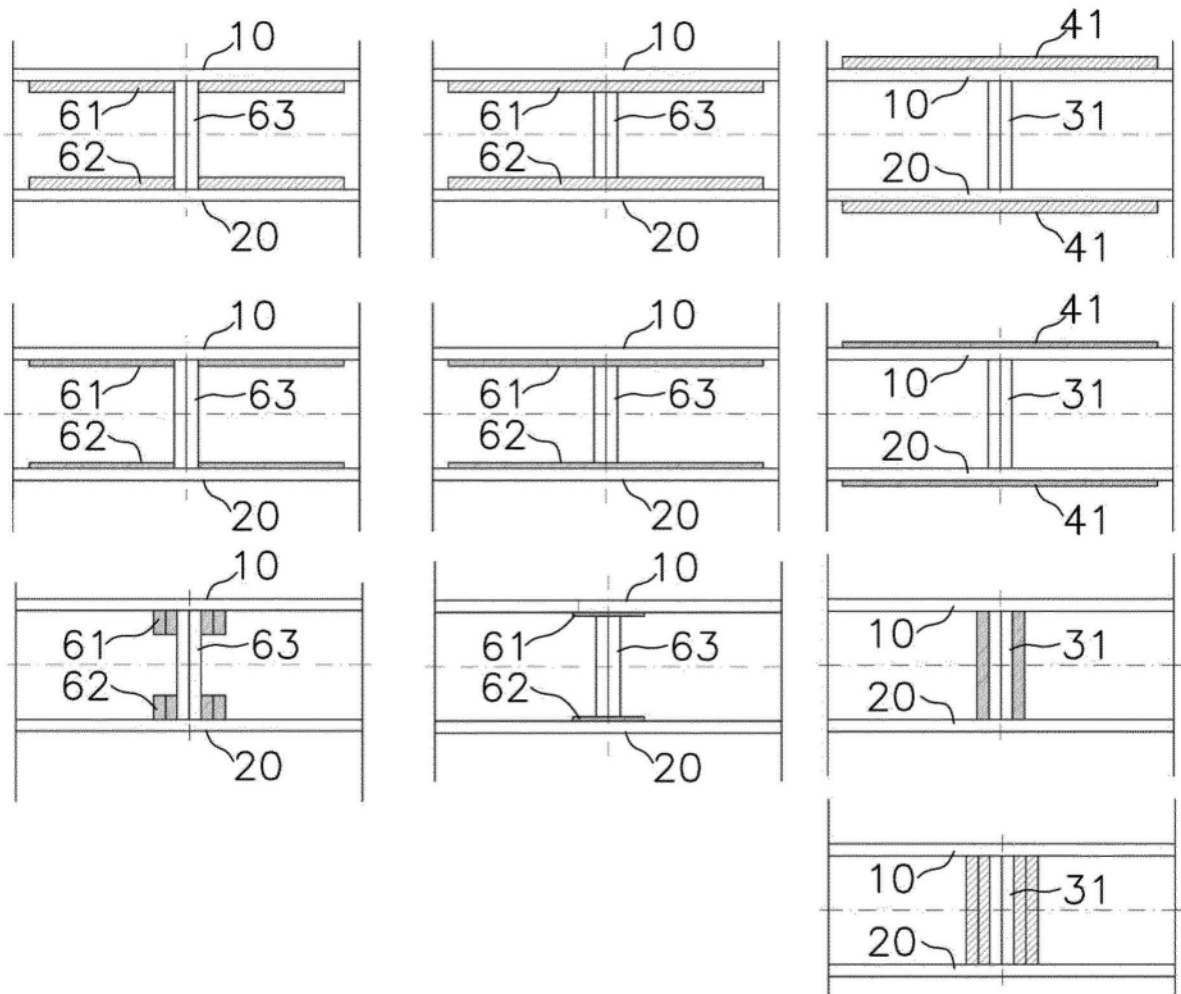


图13