



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105408076 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201480038410. 3

(22) 申请日 2014. 06. 03

(30) 优先权数据

PA201370305 2013. 06. 04 DK

PA201370691 2013. 11. 15 DK

PA201370713 2013. 11. 21 DK

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 01. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/DK2014/050155 2014. 06. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/194916 EN 2014. 12. 11

(71) 申请人 Abeo 股份有限公司

地址 丹麦腓特烈斯贝

(72) 发明人 彼得·赫兹

莫腾·施拉姆·拉斯穆森

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

B28B 1/00(2006. 01)

B28B 1/08(2006. 01)

B28B 19/00(2006. 01)

B28B 23/02(2006. 01)

E04B 5/04(2006. 01)

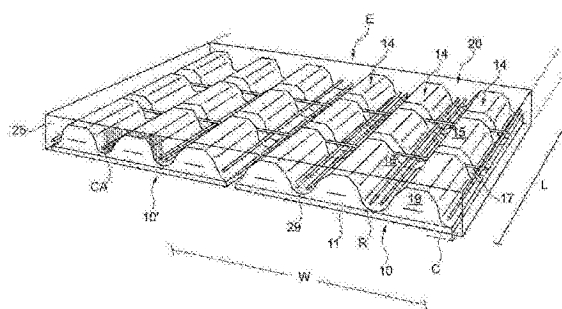
权利要求书3页 说明书6页 附图13页
按照条约第19条修改的权利要求书3页

(54) 发明名称

制造建筑元件的方法、用于制造建筑元件的设备及由该方法制成的建筑元件

(57) 摘要

本发明涉及具有长度(L)、宽度(W)以及厚度的钢筋混凝土板形建筑元件(E)的制造,板形建筑元件(E)包括锚固到带有顶表面和底表面的下混凝土板(10)的上混凝土板(20),上混凝土板(20)由铺放在顶表面上的相对较高强度混凝土浇筑而成,下混凝土板(10)由较低强度混凝土制成,下混凝土板(10)包括与多个凸起部(14)邻接的基部(11),所述多个凸起部(14)与基部(11)成一体,凸起部(14)在所述长度(L)和所述宽度(W)的方向上间隔开,所述多个凸起部(14)在其间限定凹部(17、29)的网络,所述凹部(17、29)中的至少一些包括配筋(R),凸起部(14)和凹部(17、29)一起限定所述顶表面。



1. 一种浇铸钢筋混凝土板形建筑元件 (E) 的方法, 所述板形建筑元件 (E) 具有长度 (L)、宽度 (W) 以及厚度, 所述板形建筑元件 (E) 包括上混凝土板 (20), 所述上混凝土板 (20) 锚固到具有顶表面和底表面的下混凝土板 (10), 所述上混凝土板 (20) 由铺放在所述顶表面上的相对较高强度混凝土浇铸而成, 所述下混凝土板 (10) 由较低强度的第一类型混凝土制成, 所述下混凝土板 (10) 包括与多个凸起部 (14) 邻接的基部 (11), 所述多个凸起部 (14) 与所述基部 (11) 成一体, 所述凸起部 (14) 在所述长度 (L) 和所述宽度 (W) 的方向上间隔开, 所述多个凸起部 (14) 在其间限定凹部 (17、29) 的网络, 所述凹部 (17、29) 中的至少一些凹部包括配筋 (R), 所述凸起部 (14) 和所述凹部 (17、29) 一起限定所述顶表面, 所述方法包括以下步骤: i) 提供第一模具 (100、1000) 和至少一个第二模具 (120、1200), 所述第一模具 (100、1000) 限定用于被浇铸的所述下板 (10) 的支撑体, 所述至少一个第二模具 (120、1200) 具有与所述凸起部 (14) 中的相应的一个凸起部对应的内部形状; ii) 制备第一类型混凝土; iii) 用所述第一类型混凝土填充所述至少一个第二模具 (120、1200), 并将所述第一类型混凝土从所述至少一个第二模具 (120、1200) 卸入到所述第一模具 (100、1000) 中, 以形成所述下板 (10); iv) 至少部分地固化卸入到所述第一模具 (100、1000) 中的所述第一类型混凝土; v) 将所述配筋 (R) 铺放到所述凹部 (17、29) 中的至少一些凹部中; vi) 制备比所述第一类型强的较高强度类型混凝土; 以及 vii) 使用所述下板 (10) 作为第三模具, 通过将所述较高强度类型混凝土施加在所述顶表面上以浇筑所述上板 (20) 来完成所述板形建筑元件 (E)。

2. 根据前一权利要求所述的方法, 包括: 在依次将所述至少一个第二模具 (120、1200) 重新定位在相对于先前所卸的混凝土的相邻位置中的情况下, 重复步骤 iii)。

3. 根据前一权利要求所述的方法, 所述步骤 iii) 包括: 使所述至少一个第二模具 (120、1200) 依次在远离或朝向所述第一模具 (100、1000) 的方向上提升和降低。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 在所述步骤 iii) 之前, 用所述第一类型混凝土的层填充所述第一模具 (100、1000), 以形成所述基部 (11)。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 所述步骤 iii) 包括: 当在所述至少一个第二模具 (120) 中时, 对所述第一类型混凝土进行压实和振动, 以通过所述第一类型混凝土与先前卸入到所述第一模具 (100、1000) 中的第一类型混凝土结合来形成所述下板 (10)。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 在所述卸料期间, 所述至少一个第二模具 (120、1200) 在带有间隙 (110、1100) 的情况下布置在所述第一模具 (100、1000) 上方。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 在所述步骤 iii) 之前, 所述第一模具 (100、1000) 被诸如砂浆、玻璃纤维网布或涂料的胶结材料层覆盖, 以限定构造成覆盖所述底表面的覆盖层, 所述至少一个第二模具 (120、1200) 在所述步骤 iii) 中在所述卸料期间在带有所述间隙 (110、1100) 的情况下布置在所述材料层上方。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 所述第一模具 (100、1000) 在所述元件 (E) 的整个浇铸过程期间限定支撑体。

9. 一种实施根据权利要求 1 至 8 中的任一项所述的方法的设备, 包括: 框架 (F), 所述框架 (F) 能够沿着所述第一模具 (1000) 的长度移动, 并支撑多个所述第二模具 (120、

1200),所述第二模具(120、1200)在其底部处具有开口,且能够相对于所述框架竖直移动;定量装置(200、2000),所述定量装置(200、2000)用于将所述第一类型混凝土给料到所述第二模具(120、1200);以及使所述第二模具振动的振动装置(V)。

10. 根据权利要求9所述的设备,包括料斗(H),所述料斗(H)将所述第一类型混凝土分配到与相应的第二模具(1200)对应的定量装置(2000)中,所述定量装置(2000)能够相对于所述第二模具(1200)沿着所述第一模具(1000)的长度移动。

11. 根据权利要求9或10所述的设备,包括压力头(185、1850),所述压力头(185、1850)构造成通过所述第二模具(1200)的开口顶部降低到所述第二模具(1200)中,所述压力头(1850)具有与所述凸起部(14)的顶表面(15)对应的形状。

12. 根据权利要求9所述的设备,设置有关闭装置,以防止所述第一类型混凝土在所述定量装置(2000)上的卸放移动远离所述第二模具(1200)。

13. 根据权利要求9至12中的任一项所述的设备,包括张紧装置,所述张紧装置布置在所述第一模具(1000)的每个端部处,用于在所述端部之间延伸的线材(未示出)中建立预张紧。

14. 一种钢筋混凝土板形建筑元件(E),所述板形建筑元件(E)具有长度(L)、宽度(W)以及厚度,所述板形建筑元件(E)包括锚固到下混凝土板(10)的上混凝土板(20),所述下混凝土板(10)具有顶表面和底表面,所述上混凝土板(20)由铺放在所述顶表面上的相对较高强度混凝土浇筑而成,所述下混凝土板(10)由较低强度的第一类型混凝土制成,所述下混凝土板(10)包括与多个凸起部(14)邻接的基部(11),所述多个凸起部(14)与所述基部(11)成一体,所述凸起部(14)在所述长度(L)和所述宽度(W)的方向上间隔开,所述多个凸起部(14)在其间限定凹部(17、29)的网络,所述凹部(17、29)中的至少一些凹部包括配筋(R),所述凸起部(14)和所述凹部(17、29)一起限定所述顶表面。

15. 根据权利要求14所述的建筑元件,所述下板(10)具有开口蜂窝状多孔结构,所述顶表面通过所述相对较高强度混凝土与所述开口蜂窝状多孔结构之间的结合提供所述锚固。

16. 根据权利要求14或15所述的建筑元件,所述上混凝土板(20)具有平坦的或基本平坦的上表面。

17. 根据权利要求14至16中的任一项所述的建筑元件,所述较高强度上混凝土部件在达到374°C的温度下具有散裂的趋势。

18. 根据权利要求14至17中的任一项所述的建筑元件,所述较高强度混凝土重3至5倍。

19. 根据权利要求14至18中的任一项所述的建筑元件,所述相对较高强度混凝土具有的耐压强度为所述较低强度混凝土的至少3至10倍。

20. 根据权利要求14至19中的任一项所述的建筑元件,所述上混凝土板(20)形成多个受压拱(CA),所述多个受压拱(CA)具有在所述厚度的方向上从所述凸起部(14)朝向所述凹部(17、29)增大的高度,所述高度从所述凸起部(14)向所述凹部(17、29)均匀地增大。

21. 根据权利要求14至20中的任一项所述的建筑元件,所述上混凝土板(20)具有包围所述下混凝土板(10)的侧面的侧面(25)。

22. 根据权利要求 14 至 21 中的任一项所述的建筑元件,所述较低强度混凝土包括诸如膨胀黏土或浮石的轻集料。

23. 根据权利要求 14 至 22 中的任一项所述的建筑元件,包括覆盖所述底表面的覆盖层(C),诸如胶结层。

制造建筑元件的方法、用于制造建筑元件的设备及由该方法制成的建筑元件

技术领域

[0001] 本发明总体涉及具有长度、宽度和厚度的钢筋混凝土 (reinforced) 板形建筑元件的制造,所述板形建筑元件包括锚固到下混凝土的上混凝土板,其中,下混凝土的顶表面限定内部接界,且下混凝土还限定建筑元件的底表面。上混凝土板由铺放在下混凝土的顶表面上的相对较高强度的混凝土浇铸而成,下混凝土部分由较低强度混凝土制成。这种建筑元件的一个示例在 BE 专利 481 221 中公开,其中,下混凝土由紧靠彼此布置且带有中间 U 形通道元件的多个多孔混凝土块构成。DE 226 154 示出了带有 U 形通道元件的板形建筑元件。

背景技术

[0002] 这种类型的建筑元件有时优选地作为具有内部平行管状中空通道的类型的常规板形建筑元件的替代,通常具有降低的总重、改进的声学性能和对由暴露于火引起的结构损坏的高抵抗力。然而,在某些情形中,从声学 and 美学角度看,现有技术的建筑元件没有给出满意结果。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供制造改进的建筑元件的方法、适于制造该建筑元件的设备以及使用该新颖方法制造的改进的建筑元件。建筑元件可例如用作建筑结构中的水平元件,诸如具有支撑混凝土或钢结构的建筑物中的底板元件。

[0004] 更具体地,根据本发明制造的建筑元件包括下混凝土板,其具有与多个向上突出的凸起部邻接的基部,所述多个凸起部与基部成一体,其中,凸起部在长度和宽度的方向上间隔开,并且其中所述多个凸起部在其间限定凹部的网络,凹部中的至少一些凹部包括配筋。凸起部和凹部一起限定上述顶表面,并且上混凝土板形成多个实际存在的受压拱,所述多个受压拱具有在所述厚度的方向上从凸起部朝向所述凹部增大的高度。借助本发明,还存在降低的局部热传递的趋势,这是因为浇铸在下混凝土板的顶部上的混凝土不能够流动到下混凝土板的底表面。

[0005] 优选地,下混凝土板由多孔混凝土制成,所述多孔混凝土具有 4-10mm 的中值粒径的膨胀黏土集料、可能具有少数 0-4mm 碎料以及外加细砂。

[0006] 制造建筑元件的方法以及因此适合的设备包括使用专用凸起部模具,并将第一类型低强度混凝土从每个凸起部模具卸放,同时使混凝土振动,以便形成连续的下混凝土板,而没有在所卸的材料之间的非结合接界。

附图说明

[0007] 下面将参照示出目前优选实施例的附图进一步讨论本发明。

[0008] 图 1a 示出了在高强度混凝土浇注到其顶表面上之前的如现有技术中的紧靠彼此

布置的三个块，

[0009] 图 1b 示出了根据本发明的预成型轻集料混凝土下板的示例的一部分，板的纵向方向用字母 L 标注，

[0010] 图 2 示出了根据本发明且包括两个整体下混凝土板的板形建筑元件，并且

[0011] 图 3a-g 示出了使用模制设备的第一实施例的根据本发明的建筑元件的下板的模制中的各个步骤，

[0012] 图 4 示出了根据本发明的建筑元件的整体下板的实施例，其中凸起部已经被省略，

[0013] 图 5-9 示出了使用模制设备的第二实施例的根据本发明的建筑元件的下板的模制中的各个步骤，

[0014] 图 10 和 11 示出了在较高强度混凝土浇注之前和之后的放置在凸起部被省略的地方的插入件，

[0015] 图 12 和 13 示出了在具有弯曲侧面的根据本发明的建筑元件的实施例的制造中的阶段，

[0016] 图 14 和 15 示出了可用于在建筑元件中提供表面凹部的各种插入件，并且

[0017] 图 16 示出了用于锚固在随后步骤中浇注的混凝土附加顶层的配筋。

具体实施方式

[0018] 图 1a 示出了在已知过程中为了随后混凝土层铺而紧靠彼此铺放的三个单独的现有技术的预成型轻集料多孔混凝土块 B。块 B 具有平坦顶部 5、纵向侧面 6 和横向侧面 9；在层铺之前，配筋（未示出）沿着纵向侧面 6 放置。

[0019] 在层铺过程中，较高强度的混凝土层（未示出）被浇注到块 B 的顶表面上，以形成具有至少尺寸 L 和 W（如图所示）以及超过块 B 的高度 H 的厚度的连贯板形建筑元件。

[0020] 块 B 具有基部 1，基部 1 具有从最终建筑元件下方可见的下表面。块 B 之间的小的固有间隙 2 允许浇注的混凝土中的一些沿从块 B 的顶表面并朝向下表面的方向流动，并且从最终建筑元件下方可见。在浇注的混凝土已经变硬之后，建筑元件通过浇注的混凝土轻微渗入多孔混凝土块 B 的上表面中并与多孔混凝土块 B 的上表面结合而变成连贯的整体结构。块 B 通过防止被层铺的混凝土直接暴露于火来提供阻燃性，并且提供由轻集料混凝土的多孔结构导致的建筑元件的某些所需声学性能。

[0021] 图 1b 示出了根据本发明的预成型轻集料混凝土板 10 的示例的角部部分 (corner section)，并且板 10 是使用多个单独模具制成的整体结构，如下面进一步解释的。板 10 具有与多个细长的凸起部 14 邻接的基部 11，所述多个凸起细长部 14 与基部 11 成一体，并且在制成板形建筑元件的随后步骤中较高强度的混凝土被浇注在所述多个凸起细长部 14 上。凸起部 14 具有顶表面 15、纵向侧面 16 和横向侧面 19。板 10 在下文中将被称为“下”混凝土板，而形成层铺混凝土组的较高强度的板将被称为与下混凝土板结合以形成板形建筑元件的“上”混凝土板。侧面 16、19 优选地在自顶表面 15 的方向上向外发散，以允许用于制造凸起部的模具容易向上移除，如下所述。

[0022] 图 2 示出了这样一种板形元件 E，其包括两个参照图 1b 描述的这种整体下混凝土板 10、10'，板 10、10' 紧靠彼此放置，且层铺有形成上混凝土板的较高强度的混凝土，上混

凝土板用细线示意性画出并用数字 20 标示。每个下凝土板 10、10' 是这样的单体结构, 其具有基部 11, 所述基部 11 在该情形中带有与其成一体的总共九个凸起部 14。下凝土板的尺寸可以根据给定模块化构型来选择; 例如, 与具有基部 11 并邻接有例如三乘四个相同凸起部 14 的布置的下板对应, 板模块可具有 1.2m x 2.4m 的尺寸。

[0023] 在浇注较高强度混凝土之前, 在凸起部 14 之间沿下板 10 的宽度 W 和长度 L 的方向延伸的凹部 17、29 的网络填充有配筋。优选地, 在长度 L 的方向上的配筋被预张紧, 使得压缩力沿该方向建立在最终元件 E 的上板部分中。板形元件 E 然后可用作横跨在诸如相对墙壁的相对支撑物之间的建筑物中的底板元件。为了提供更长的跨度, 建筑元件可以由若干个预成型的整体板 10、10' 组成, 所述整体板紧靠彼此铺放, 并在沿板 10、10' 的组合长度布置预张紧的钢缆之后用混凝土层铺。如用字母 CA 所示, 上板在宽度 W 的方向上用来以多个受压拱的方式接受力, 所述受压拱具有从顶表面 15 朝向凹部 29 增加、优选地连续增加的高度, 当从端面 9 观察时, 顶表面优选地呈现轻微拱形。上凝土板优选地浇注成还延伸超过下凝土板的侧面, 使得元件 E 呈现具有包围下凝土板 10 的侧面的侧面 25。

[0024] 图 3a 示出了包括用于制造如图 2 所示的整体下板 10 的各种模具的设备 A。设备 A 通常包括呈平床的形式的第一模具 100, 第一模具 100 具有大约对应于图 2 所示的尺寸 L 和 W 的尺寸, 并且仅示出其小部分。框架 (未示出) 以这样的方式支撑第二盒形模具 120, 使得该第二模具 120 可以远离和朝向第一模具 100 上下移动到在第二模具 120 的下周边边缘 122 和第一模具 100 的上表面之间留出间隙 110 的下降位置中。

[0025] 盒形第二模具 120 具有与待形成的凸起部 14 对应的尺寸和内部形状, 并且在顶部开口, 以接纳参照上述, 由能够移动到第二模具 120 的顶部开口上方的位置的供料单元 200 提供的第一类型的相对较低强度混凝土的一部分 210, 所述相对较低强度混凝土优选地是多孔的并包括轻集料。第二模具 120 具有根据凸起部 14 的侧面 16、19 的形状成形的相对的平行侧壁, 并且在底部处开口以形成卸料开口。

[0026] 图 3b 示出了处于第二模具 120 上方的位置的供料单元 200, 其中, 混凝土正被卸入到第二模具中。在图 3d 中, 供料单元 200 已经移开, 并且活塞的头部 185 已经移动穿过第二模具 120 的顶部开口, 以压缩在第二模具 120 中的混凝土料 210, 诸如以在第二模具 120 中赋予 10% - 30% 尺寸减小, 并且以赋予凸起部 14a 的顶表面 15 所需的平坦或向上弯曲的形状。同时地, 或连同该压缩, 第二模具 120 中的材料 210 通过第一模具或第二模具来振动, 使得在第二模具 120 上的材料的小部分会在间隙 110 处从第二模具向侧边突出, 并且用于使该材料部分与先前形成在第一模具 100 的表面上的凸起部分 14' 的基部 11 的材料结合, 如图 3g 示意性所示。当所有连续模制的材料 210 的该材料部分通过振动结合时, 在间隙 110 处的材料部分最终限定下板 10 的上述基部 11。

[0027] 应当理解, 结合图 3a-g 讨论的框架可以承载若干第二模具 120, 以在一个步骤中模制一排邻接的凸起部 14 和基部 11, 此后, 框架相对于第一模具 100 移动, 使得可以形成与其邻接的下一排, 振动提供在基部 11 的水平处的两排的结合。用来制造如图 4 所示的整体下凝土板 10 的这种设备 A 的实施例将在下文中参照图 5-9 讨论。如应当理解的, 现在描述的工作原理和设备部件中的很多将对应于上述的那些。

[0028] 图 5 的设备 A 通常包括平床形式的第一模具 1000, 第一模具 1000 具有与最终建筑元件 E 的宽度对应的宽度, 并且仅示出其小部分。设备 A 的框架 F 被构造成沿着平床 1000

的长度在用字母 L 标注的箭头的的一个方向上逐步移动,字母 L 如图 2 所示表示纵向方向。框架 F 支撑料斗 H(未详细示出),料斗 H 横跨平板 1000 的宽度,并供应混凝土至在料斗 H 和平床 1000 之间位于框架上的单独的可移动盒形定量装置(dosing device)2000。在图 5 中,定量装置 2000 示出处于初始缩回位置。框架 F 还借助于下面描述的安装成允许定量装置 2000 的特定移动的相应的液压可调节汽缸来支撑多个(在该示例中,六个)第二模具 1200。每个第二模具 1200 具有内部构型,并在顶部处和在底部处开口,该内部构型具有类似于相应的凸起部 14(参见图 2)的侧面 16、19 的形状的侧面,其中,侧面具有下周边边缘 1220。

[0029] 第二模具 1200 的支撑使得第二模具 1200 能够单独地远离以及朝向第一模具 1000 上下移动,到达在其下周边边缘 1220 和第一模具 100 的上表面之间留出间隙 1100 的如图 6 所示的下降位置中。具有料斗 H 和定量装置 2000 的框架 F 优选地高度可调,以允许在定量装置 2000 下方安装具有更大高度的第二类型的其它模具 1200,以形成更大高度的凸起部 14。

[0030] 在图 6 中,所有的第二模具 1200 已经下降至留出上述间隙 1100 的位置上。在图 7 中,每个定量装置 2000 接着相对于框架 F 沿图 5 所示的箭头方向前进至在其对应的第二模具 1200 上方的所示位置,料斗 H 的底部现在由诸如一个或多个可滑动板的关闭装置关闭。

[0031] 定量装置 2000 是从开口顶部朝向开口底部渐缩的大致盒形结构,其中,在底部处的相应的关闭装置构造成在定量装置 2000 随后缩回到在料斗 H 下方的初始位置时,将材料 M 保留在定量装置 2000 中;这些关闭装置可以例如包括板结构,所述板结构安装在框架 F 上,并且定量装置 2000 在缩回期间滑到该板结构上。这样,定量装置 2000 可以构造成容纳用于相对较大体积剂量的相对较大体积的材料 M,使得在如上所述,相对较小体积的第二模具 1200 被更换来形成较大高度的凸起部 14 的情况下,可以不需要更换定量装置 2000。

[0032] 在图 7 中,此时,每个第二模具 1200 通过重力从定量装置 2000 中的相应的一个供应混凝土,并且该材料沉积在平床 1000 上。该材料的小部分在其开口底部处从第二模具 1200 斜向一边流出;在随后的过程步骤中,该流出材料 M 作用成与先前沉积在平床 1000 上的材料结合,如下所述。位于平床 1000 的每个相对边缘 1010 处的两个第二类型的模具 1200 可以沿其靠近边缘 1010 的周边边缘 1220 的部分 1220' 构造成使得基本上没有提供间隙 1100,以限制混凝土从第二模具 1200 斜向一边流出,如图 7 所示。

[0033] 现在回到图 8,示出了具有相应的头部 1850 的一组活塞 1800。已经将定量装置 2000 缩回到其初始位置,头部 1850 现在可以原则上以图 3d 中所示的方式通过盒形第二模具 1200 的开口顶部下降到盒形第二模具 1200 中。头部 1850 成形为在头部稍微压靠在第二模具 1200 内侧的材料 M 上时,赋予凸起部分 14 所需形状。同时,安装到每个第二模具 1200 的振动器 V 被致动,以使第二模具 1200 以及因此在其中的材料 M 振动。优选地,设置阻尼装置,使得振动限于第二模具 1200。振动不仅提供材料 M 在第二模具 1200 内的良好压实,而且确保靠近平床 1000 的所有沉积材料 M 作用在一起,以形成不仅在平床 1000 横向上而且在其纵向方向 L 上的材料结合,即通过在使框架 F 沿图 5 所示的箭头方向前进之前也与先前所卸的材料作用在一起。恰当的振动时间和由头部 1850 施加的压力可以通过实验确定。因为材料 M,即较低强度混凝土,通常具有低流动性,所以不会在间隙 1100 处离开过多材料。

[0034] 在图 9 所示的最后步骤中,第二模具 1200 优选地首先通过汽缸 1210 升起,其中,头部 1850 仍与所卸的材料 M 的顶部接触。这是为了通过提供对材料的轻微向下定向的压力来防止任何材料跟随第二模具 1200。头部 1850 接着完全升起,以允许定量装置 2000 随后自由移动,并且框架 F 根据需要前进,以模制图 4 所示的所需长度的整体板。

[0035] 在已经模制所需长度的整体板 10 之后,工作架 (falsework) (未示出) 可以横穿平床 1000 的宽度放置。框架 F 可接着移动经过该工作架,在这之后,开始以上述的方式模制另一个下混凝土板 10。工作架优选地定位在离凸起部 14 特定最小距离处,诸如例如 10-30cm,并且在下述的最终过程步骤中,浇注到已固化的下混凝土板 10 上的较高强度混凝土流动到在已固化的下混凝土板 10 和工作架之间的空间中,以限定通常将是建筑元件 E 的端部中的一个端部的部件,即,搁置在支撑建筑结构上的部件。

[0036] 在制造建筑元件 E 的最后步骤中,较高强度的混凝土被浇注到如上所述先前沉积在平床 1000 上的材料 M 上,以形成上混凝土板 20。为此,平床第一模具 1000 具有安装到或可安装到相对的边缘 1010 上并向上延伸直到且超过凸起部 14 的顶部的水平的侧板 (未示出),所述侧板优选地在离最外凸起部的侧面 16 一定距离处。在该构型中,已固化的下板 10 与如上所述的侧板和任何横向工作架一起将限定用来固化上混凝土板 20 的混凝土的第三模具。如应当理解的,以这样的方式,较高强度的混凝土流动以完全覆盖图 4 中可见的下混凝土板 10 的所有部分。

[0037] 限定第一模具 100 的平床的长度可例如是大约 50-100m,其中,张紧装置布置在每个端部处,用来在上面参照图 5-9 所述的所需数量的工序完成之后,在第一模具 100 的端部之间延伸的钢线 (未示出) 中建立预张紧。在上板部分 20 固化之后,通过横向切刀切割预拉钢线以将压缩力设置在可具有大约 10 米的长度的单个最终建筑元件 E 的上板部分中,来制成所需长度的建筑元件 E。如应当理解的,建筑元件 E 的制造是在诸如 12 小时的相对较短时间内完成的连续过程,这将允许轻集料混凝土的固化、配筋在凸起部 14 之间的凹部 17、29 中的铺设,以及在下板 10 仍由第一模具 100、1000 支撑的同时,在将较高强度混凝土浇注在板 (或多块板) 10 的顶部上的步骤中由该高强度混凝土层铺,并接着平整该材料以提供元件 E 的平滑且均匀上表面,在这之后,允许较高强度混凝土硬化。

[0038] 原则上,较高强度混凝土可以是具有与通常用于制造建筑物的板形底板元件的混凝土类似或相同的特性。较低强度混凝土优选地是水泥、砂和诸如膨胀黏土或浮石的轻集料的混合物,并且其具有很小或没有抗拉强度和低耐压强度。在未固化形式中,该材料 210、M 具有高粘度,并且上述压缩或压实和振动的目的不仅是赋予凸起部 14 所需形状,而且确保在材料离开狭窄间隙 110、1100 并接触相邻材料时,在一个材料卸放 (material discharge) 的材料与相邻一个材料卸放的材料之间的高度紧密结合。这种结合具有的效果是,下板 10 呈现为整体结构,而没有任何沟槽 (furrow) 出现在其下表面上。这种沟槽可允许随后施加的较高强度混凝土朝向下板 10 的下表面流动,并且在最终建筑元件 E 的下表面上可见,从而降低声学性能,并且还提供用于在下建筑水平和上建筑水平之间的直接热传递的非期望路径。

[0039] 注意到,根据替代实施例,第一类型混凝土材料 210、M 的连续层可散布到第一模具 100、1000 上作为第一步骤,其中,该层具有与上述间隙 110、1100 的厚度基本上对应的厚度,此后,混凝土 210、M 如上所述被卸放并振动以提供整体板 10;借助图 5-9 的设备,第二

模具 1200 在该情形中放置成其下周边边缘与散布到第一模具 1000 上的层直接接触。

[0040] 在施加第一类型混凝土材料 210 之前,诸如砂浆的另一胶结材料的第一层 C(图 2 所示)或诸如玻璃纤维网布的另一材料的第一层 C 可另外地散布或放置到第一模具 100 上,在该情形中,第二类型模具 120、1200 将保持在对应于上述间隙 110、1100 的该第一层上方的距离处。这种层可更好地制备最终建筑元件 E,以便油漆。

[0041] 在最终建筑元件 E 具有贯通开口的情况下,在一些情形中,期望通过省略凸起部 14 中的某些凸起部来形成具有通孔的下板 10。图 9 示出了这样的示例,其中,诸如当使用具有若干图 5-9 中示出的这种类型的模具的设备时,通过不从成排模具 1200 中的一个模具卸放水泥,而省略了某些部分或块 14。在块 14 被省略处,具有竖直通道的插入件 I 可接着放置在第一模具 1100 上,如图 10 所示,在这之后,开始浇注较高强度混凝土。图 11 示出了具有插入件 I 的元件 E,插入件 I 具有方形横截面的竖直通道。

[0042] 本文中所使用的术语“强度”,通常是指最终已固化的混凝土板的耐压强度(compressive strength)。本文中所使用的短语“至少一个第二模具”,是指任何设备具有一个第二模具,或一组(两个或两个以上)连结在一起的第二模具。

[0043] 示例:

[0044] 用中值粒径为 4-10mm 的膨胀黏土集料并且外加细砂制备用于制造下混凝土板 10 的第一类型混凝土,湿混凝土可压缩 10-30%,压缩和振动得到大约 600-800kg/m³的最终密度。由此得到大约 3MPa 的耐压强度。

[0045] 图 12 和 13 示出了在浇注较高强度混凝土之前和之后的元件 E 的制造过程中的阶段,并且其中,工作架 FW 横向放置在第一模具 1000 上,以赋予建筑元件 E 弯曲侧面。

[0046] 图 14 和 15 示出了可放置在第一模具 100 上以提供在元件 E 中的表面凹部的各种插入件 I2。

[0047] 图 16 示出了配筋 RF,所述配筋 RF 锚固在较高强度混凝土中,以允许在随后步骤中,优选地在形成图 2 所示的混凝土板 10、10' 的较高强度混凝土的耙平或其它表面粗糙化之后,锚固浇注的混凝土的额外顶层。

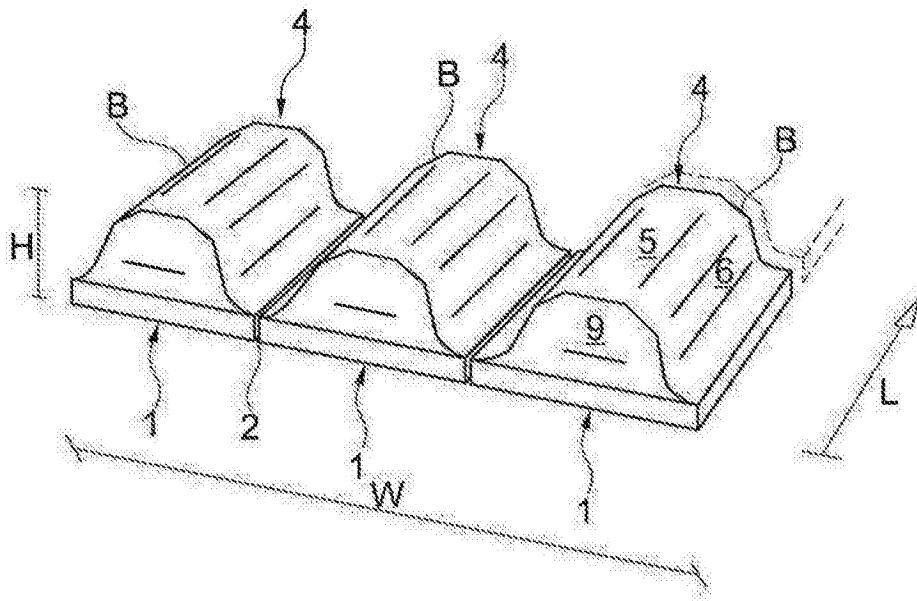


图 1a

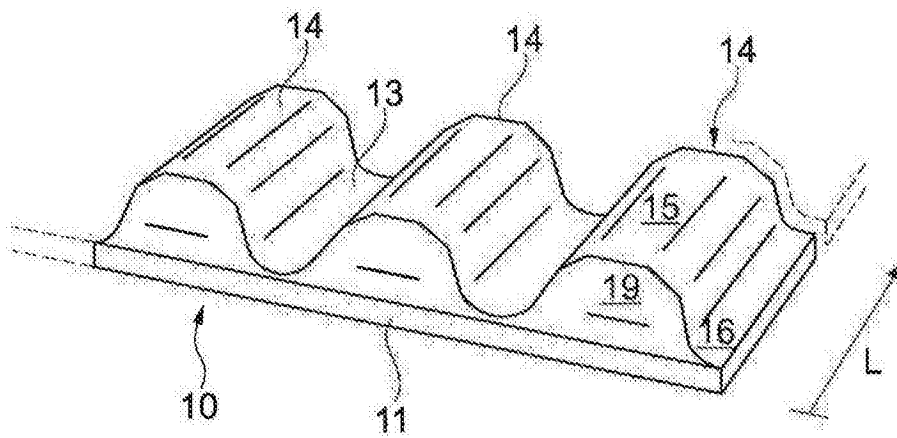


图 1b

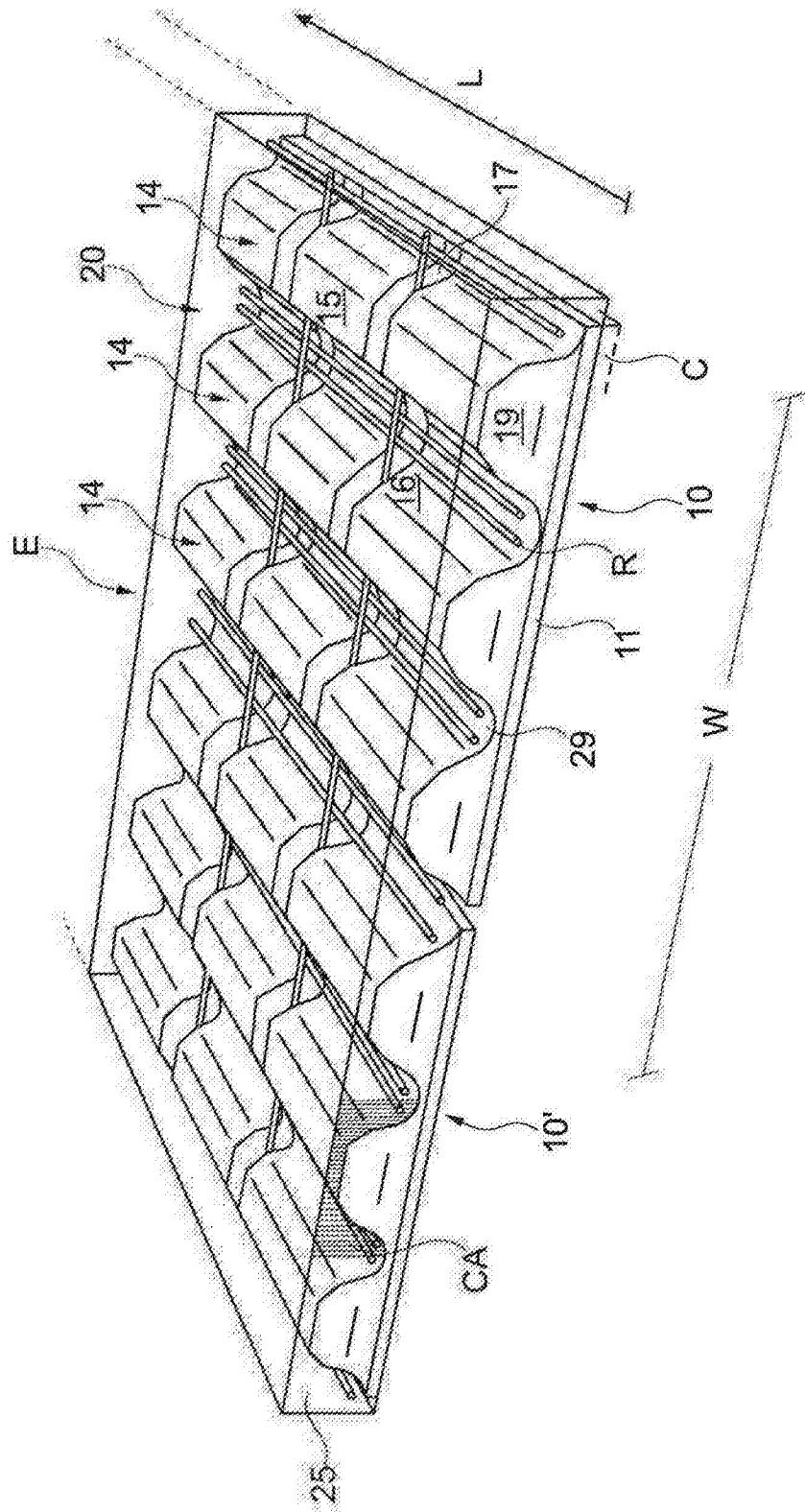


图 2

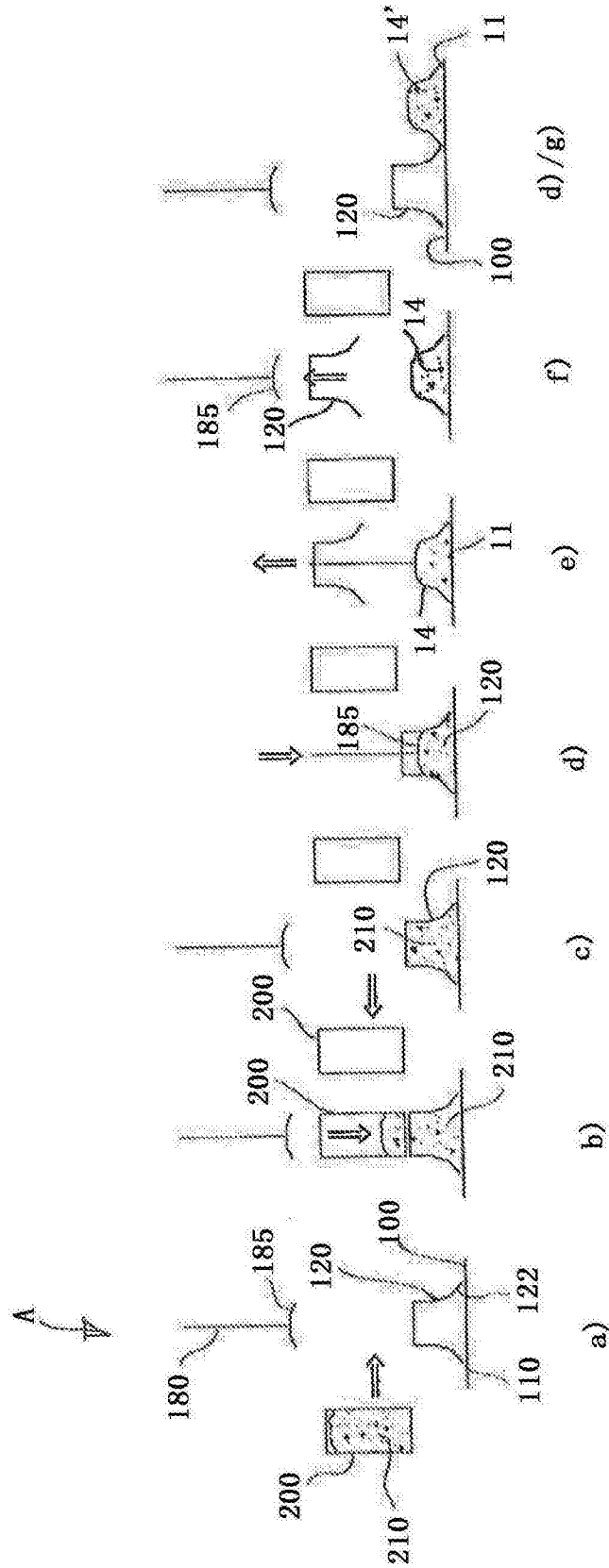


图 3

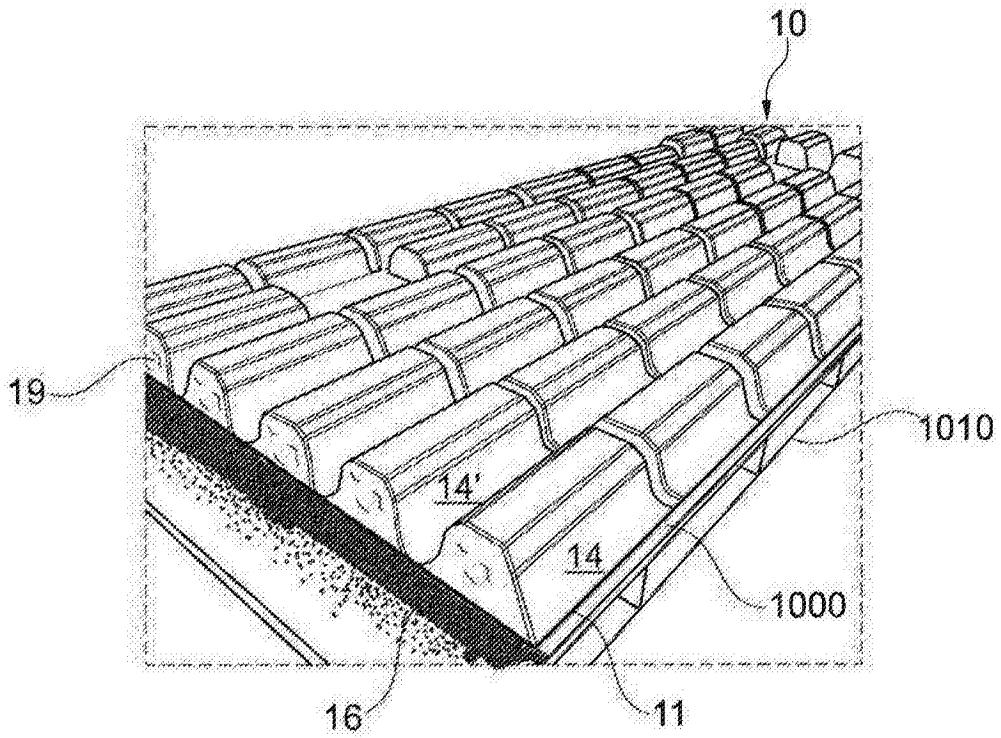


图 4

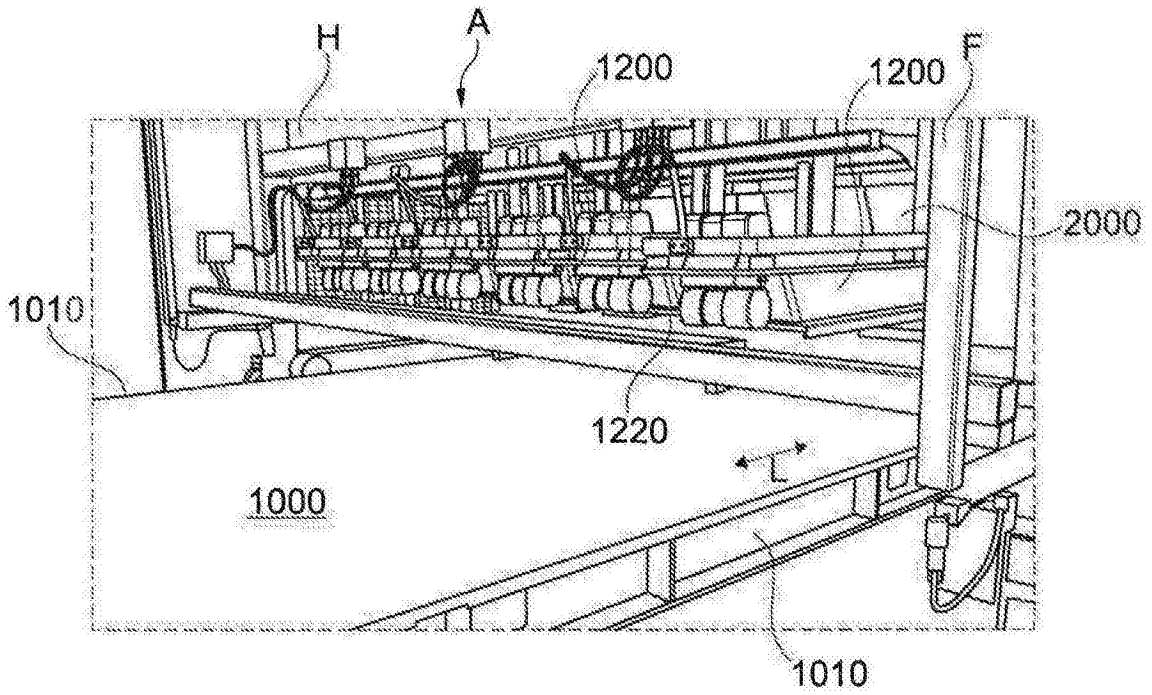


图 5

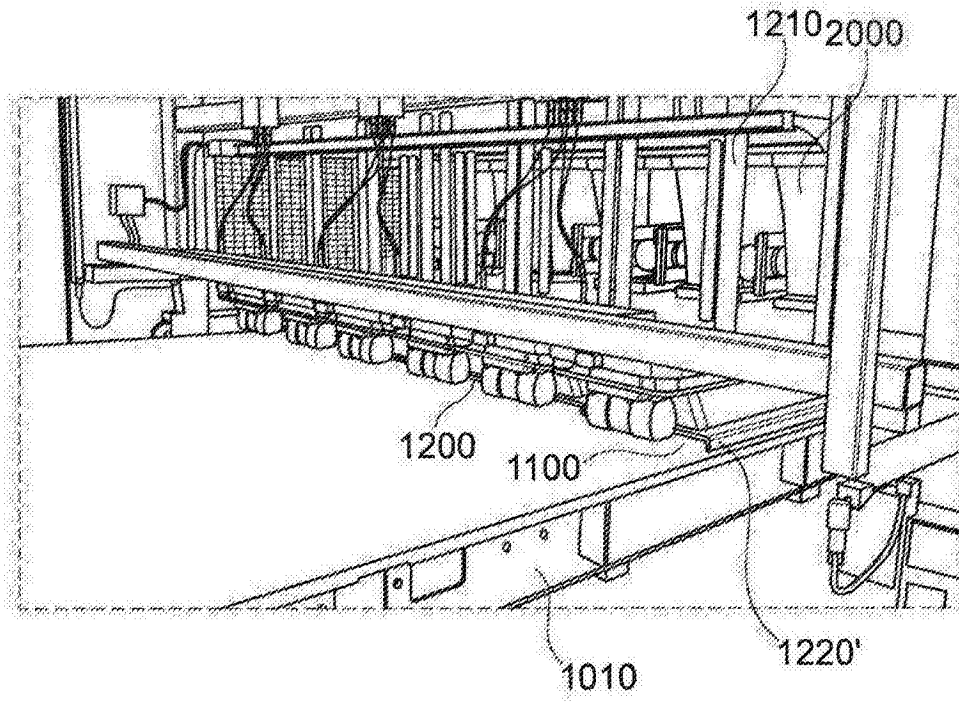


图 6

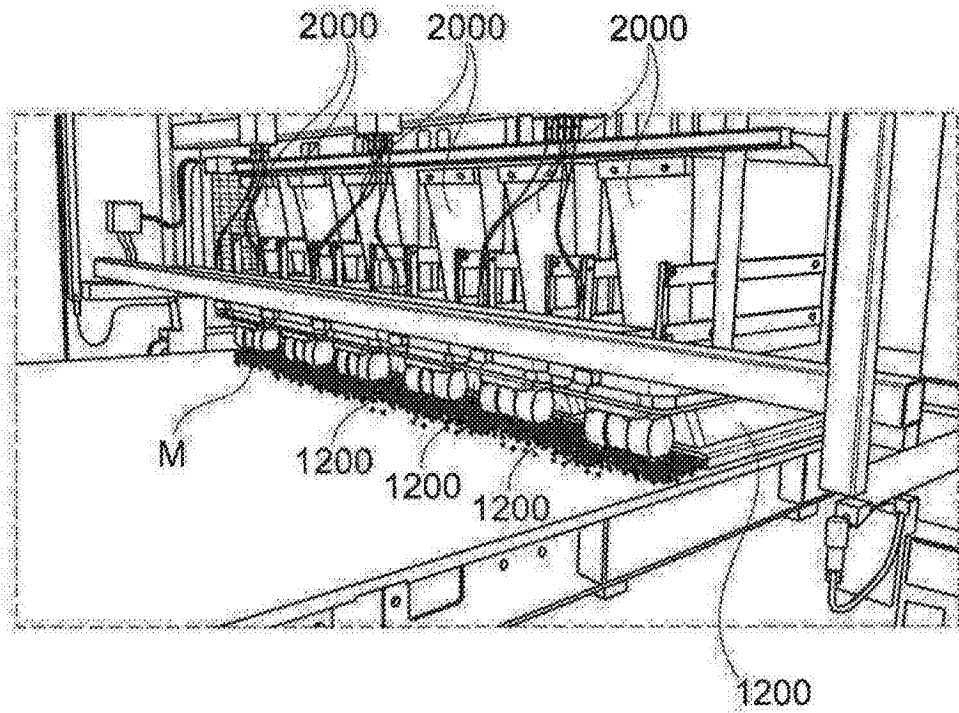


图 7

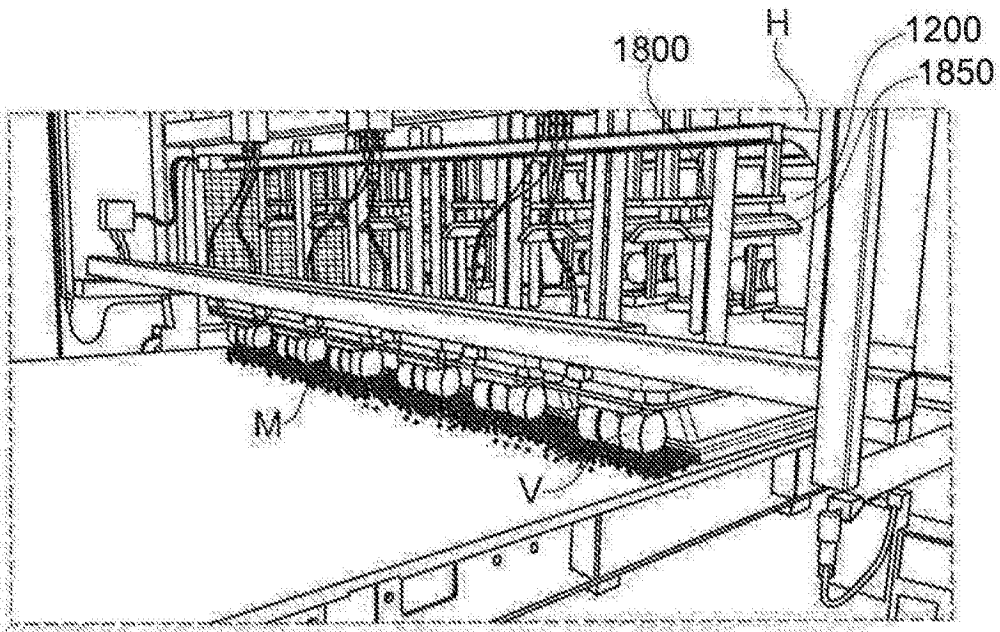


图 8

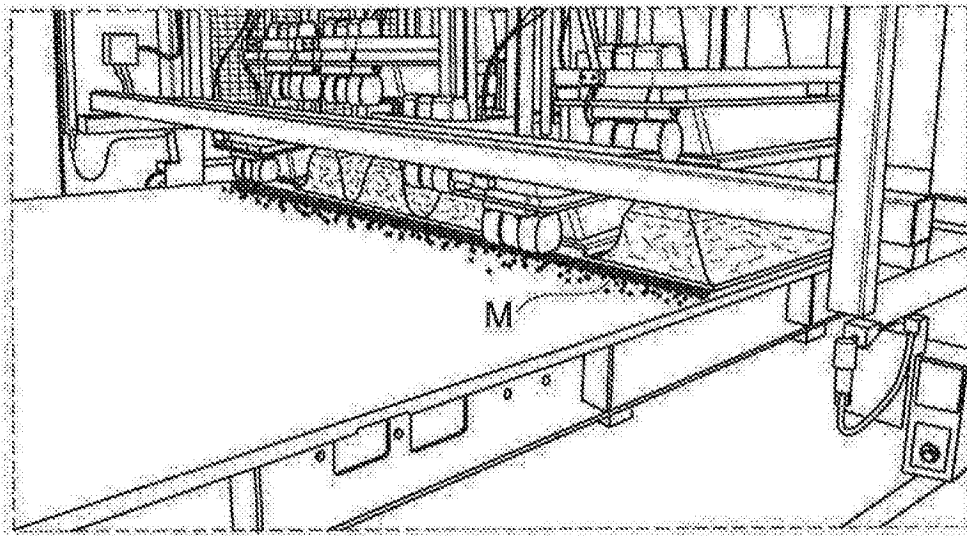


图 9

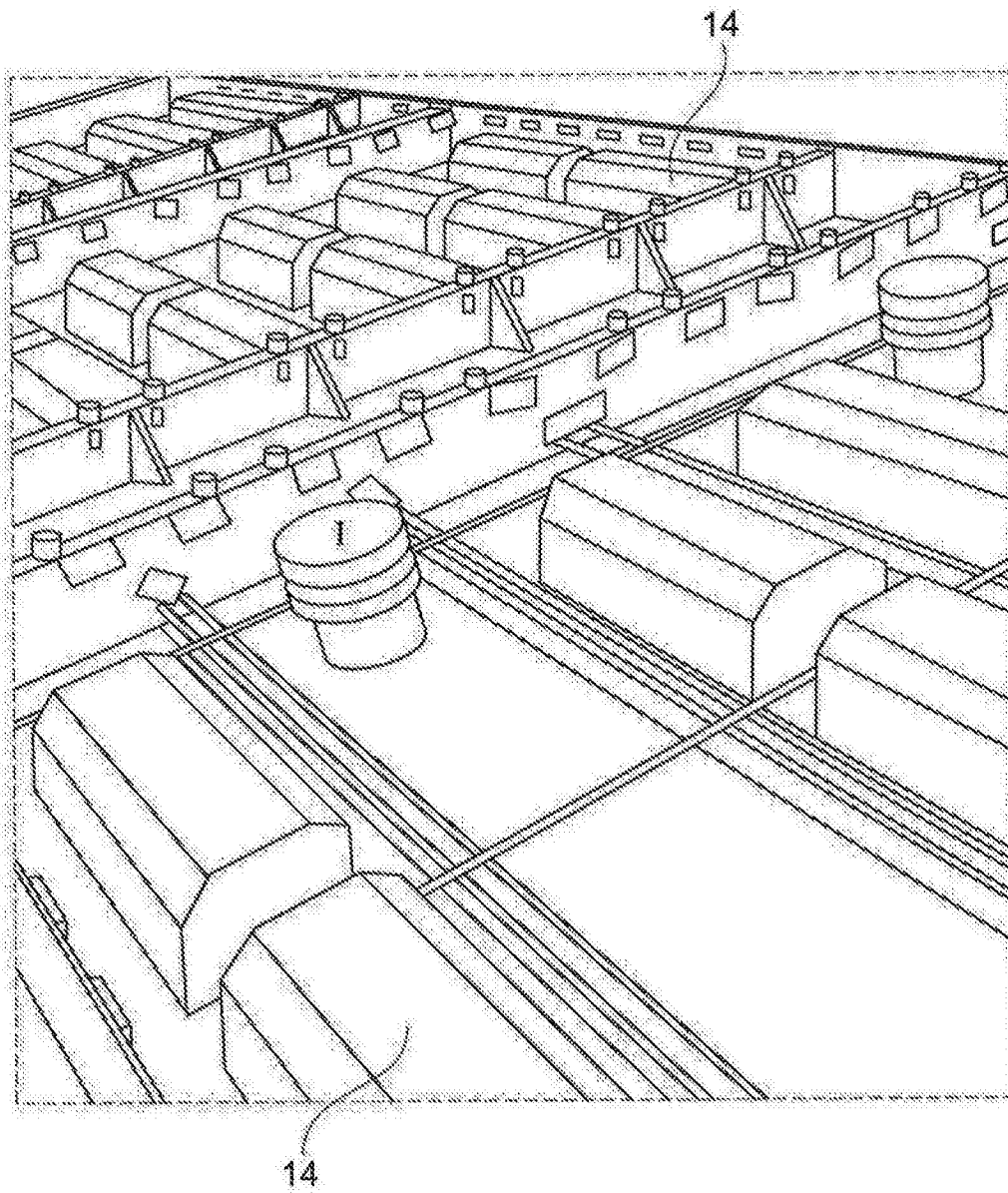


图 10

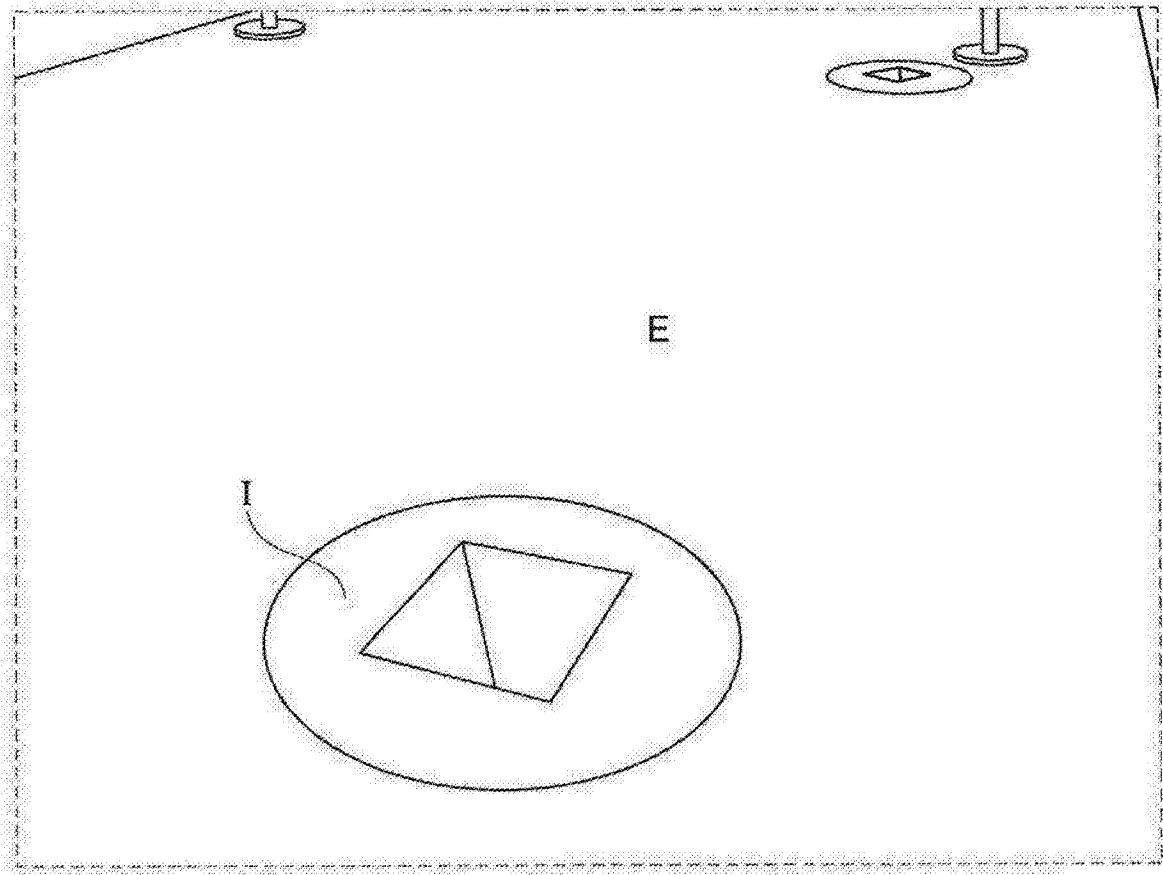


图 11

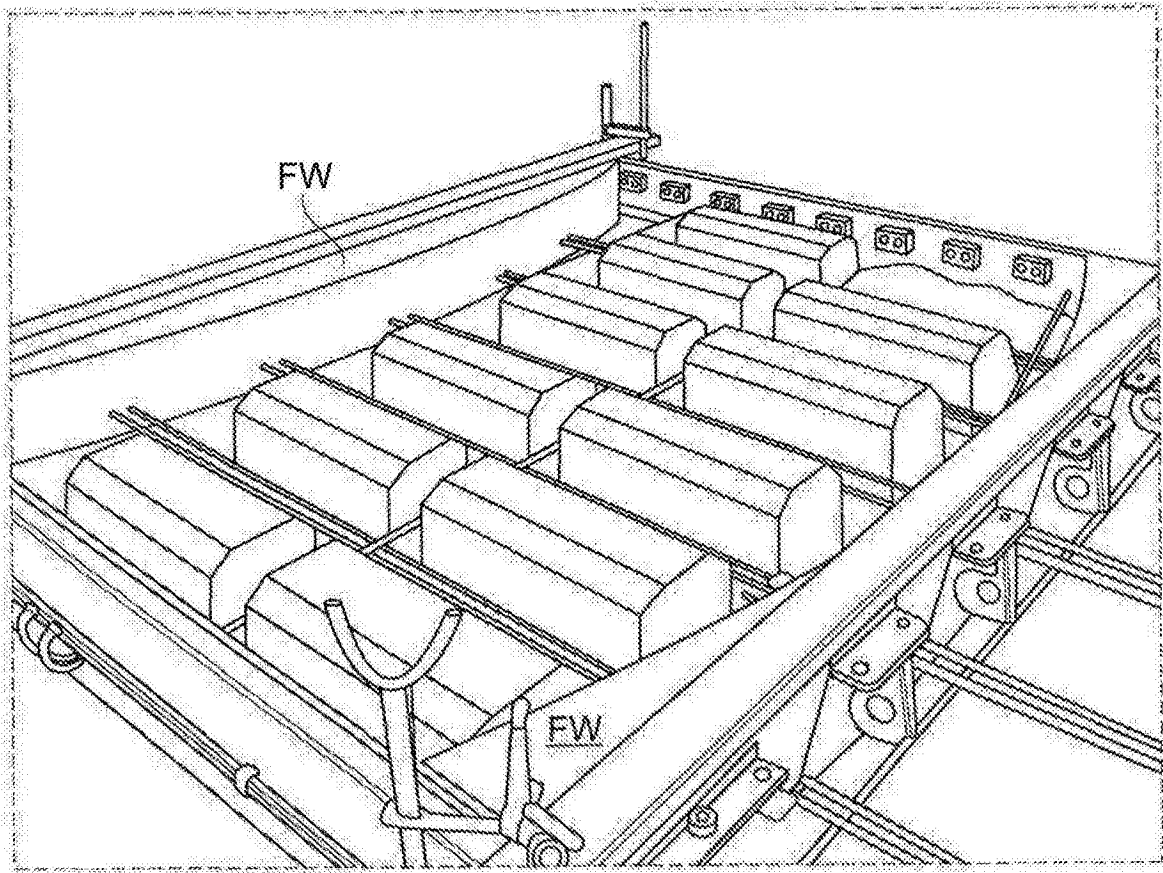


图 12

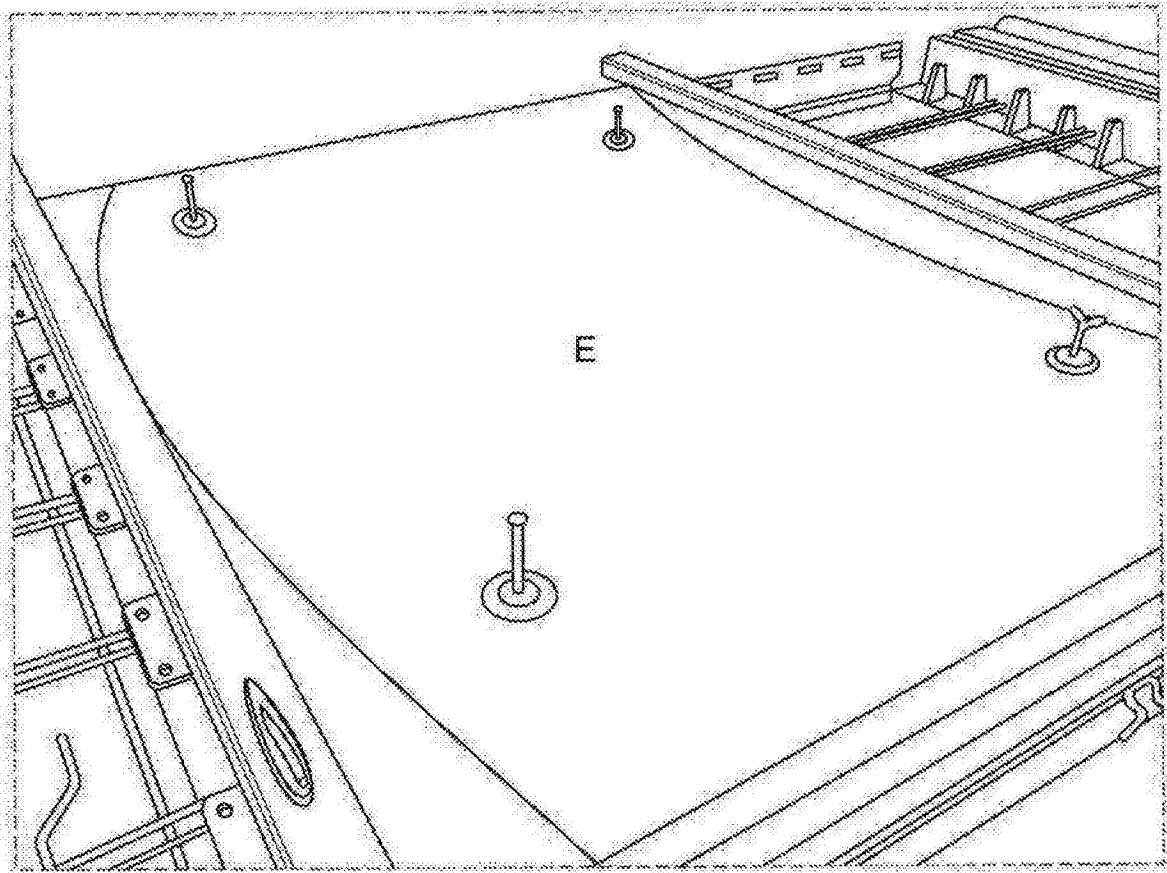


图 13

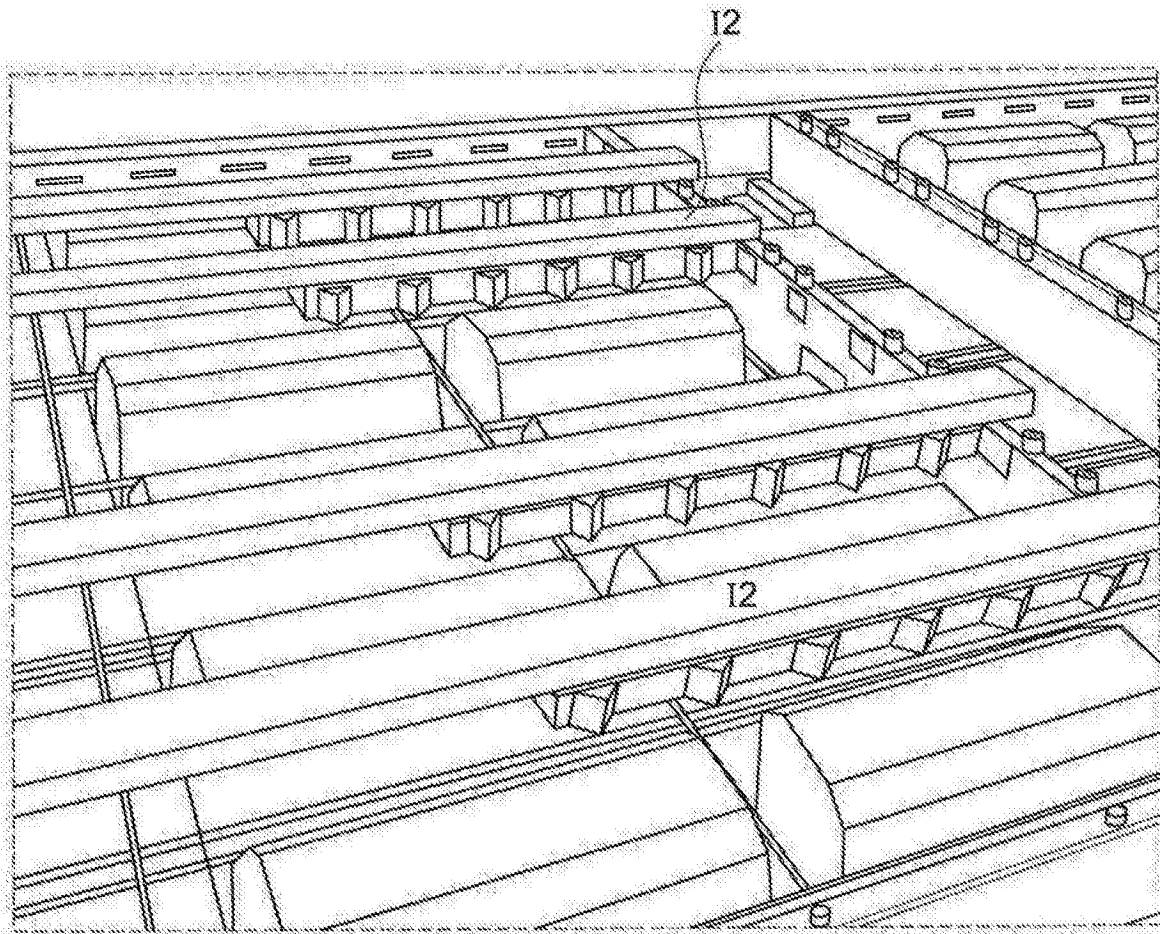


图 14

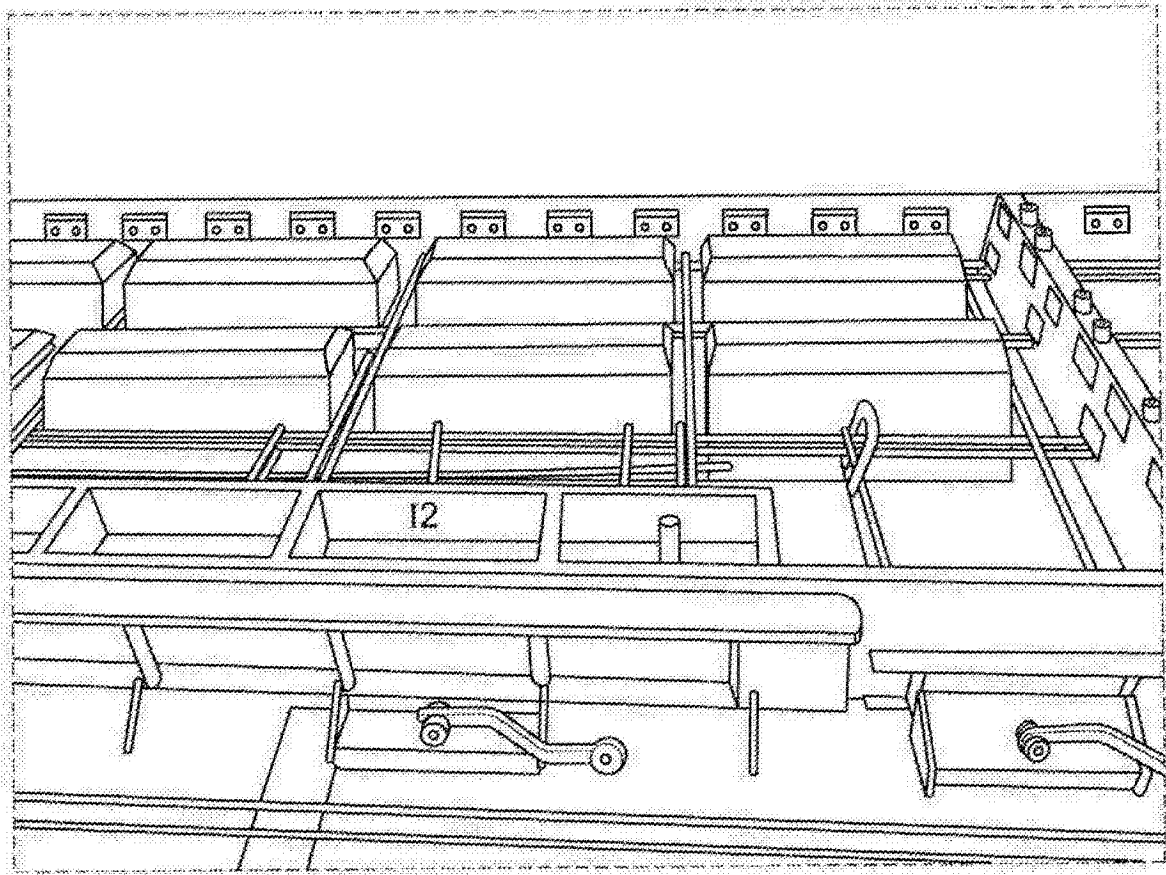


图 15

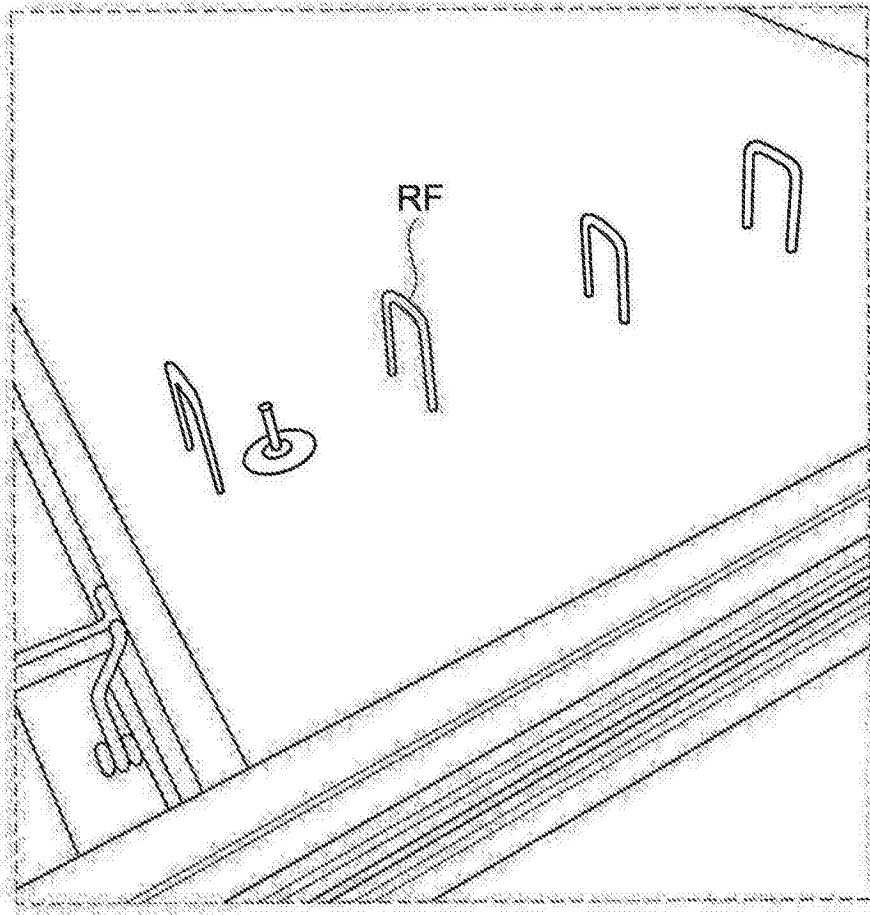


图 16

1. 一种浇铸钢筋混凝土板形建筑元件 (E) 的方法, 所述板形建筑元件 (E) 具有长度 (L)、宽度 (W) 以及厚度, 所述板形建筑元件 (E) 包括上混凝土板 (20), 所述上混凝土板 (20) 锚固到具有顶表面和底表面的下混凝土板 (10), 所述上混凝土板 (20) 由铺放在所述顶表面上的相对较高强度混凝土浇铸而成, 所述下混凝土板 (10) 由较低强度的第一类型混凝土制成, 所述下混凝土板 (10) 包括与多个凸起部 (14) 邻接的基部 (11), 所述多个凸起部 (14) 与所述基部 (11) 成一体, 所述凸起部 (14) 在所述长度 (L) 和所述宽度 (W) 的方向上间隔开, 所述多个凸起部 (14) 在其间限定凹部 (17、29) 的网络, 所述凹部 (17、29) 中的至少一些凹部包括配筋 (R), 所述凸起部 (14) 和所述凹部 (17、29) 一起限定所述顶表面, 所述方法包括以下步骤: i) 提供第一模具 (100、1000) 和至少一个第二模具 (120、1200), 所述第一模具 (100、1000) 限定用于被浇铸的所述下板 (10) 的支撑体, 所述至少一个第二模具 (120、1200) 具有与所述凸起部 (14) 中的相应的一个凸起部对应的内部形状; ii) 制备第一类型混凝土; iii) 用所述第一类型混凝土填充所述至少一个第二模具 (120、1200), 并将所述第一类型混凝土从所述至少一个第二模具 (120、1200) 卸入到所述第一模具 (100、1000) 中, 以形成所述下板 (10); iv) 至少部分地固化卸入到所述第一模具 (100、1000) 中的所述第一类型混凝土; v) 将所述配筋 (R) 铺放到所述凹部 (17、29) 中的至少一些凹部中; vi) 制备比所述第一类型强的较高强度类型混凝土; 以及 vii) 使用所述下板 (10) 作为第三模具, 通过将所述较高强度类型混凝土施加在所述顶表面上以浇筑所述上板 (20) 来完成所述板形建筑元件 (E)。

2. 根据前一权利要求所述的方法, 包括: 在依次将所述至少一个第二模具 (120、1200) 重新定位在相对于先前所卸的混凝土的相邻位置中的情况下, 重复步骤 iii)。

3. 根据前一权利要求所述的方法, 所述步骤 iii) 包括: 使所述至少一个第二模具 (120、1200) 依次在远离或朝向所述第一模具 (100、1000) 的方向上提升和降低。

4. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 在所述步骤 iii) 之前, 用所述第一类型混凝土的层填充所述第一模具 (100、1000), 以形成所述基部 (11)。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 所述步骤 iii) 包括: 当在所述至少一个第二模具 (120) 中时, 对所述第一类型混凝土进行压实和振动, 以通过所述第一类型混凝土与先前卸入到所述第一模具 (100、1000) 中的第一类型混凝土结合来形成所述下板 (10)。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 在所述卸料期间, 所述至少一个第二模具 (120、1200) 在带有间隙 (110、1100) 的情况下布置在所述第一模具 (100、1000) 上方。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 在所述步骤 iii) 之前, 所述第一模具 (100、1000) 被诸如砂浆、玻璃纤维网布或涂料的胶结材料层覆盖, 以限定构造成覆盖所述底表面的覆盖层, 所述至少一个第二模具 (120、1200) 在所述步骤 iii) 中在所述卸料期间在带有所述间隙 (110、1100) 的情况下布置在所述材料层上方。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法, 其中, 所述第一模具 (100、1000) 在所述元件 (E) 的整个浇铸过程期间限定支撑体。

9. 一种实施根据权利要求 1 至 8 中的任一项所述的方法的设备, 所述设备包括: a) 第一模具 (100、1000) 所述第一模具 (100、1000) 限定用于被浇铸的所述下板 (10) 的支撑体;

b) 至少一个第二模具 (120、1200), 所述至少一个第二模具 (120、1200) 具有与所述凸起部 (14) 中的相应的一个凸起部对应的内部形状; c) 框架 (F), 所述框架 (F) 能够沿着所述第一模具 (1000) 的长度移动, 并支撑多个所述第二模具 (120、1200), 所述第二模具 (120、1200) 在其底部处具有开口, 且能够相对于所述框架竖直移动; d) 定量装置 (200、2000), 所述定量装置 (200、2000) 用于将混凝土给料到所述第二模具 (120、1200); 以及 e) 使所述第二模具振动的振动装置 (V)。

10. 根据权利要求 9 所述的设备, 包括料斗 (H), 所述料斗 (H) 将所述第一类型混凝土分配到与相应的第二模具 (1200) 对应的定量装置 (2000) 中, 所述定量装置 (2000) 能够相对于所述第二模具 (1200) 沿着所述第一模具 (1000) 的长度移动。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的设备, 包括压力头 (185、1850), 所述压力头 (185、1850) 构造成通过所述第二模具 (1200) 的开口顶部降低到所述第二模具 (1200) 中, 所述压力头 (1850) 具有与所述凸起部 (14) 的顶表面 (15) 对应的形状。

12. 根据权利要求 9 所述的设备, 设置有关闭装置, 以防止所述第一类型混凝土在所述定量装置 (2000) 上的卸放移动远离所述第二模具 (1200)。

13. 根据权利要求 9 至 12 中的任一项所述的设备, 包括张紧装置, 所述张紧装置布置在所述第一模具 (1000) 的每个端部处, 用于在所述端部之间延伸的线材 (未示出) 中建立预张紧。

14. 一种钢筋混凝土板形建筑元件 (E), 所述板形建筑元件 (E) 具有长度 (L)、宽度 (W) 以及厚度, 所述板形建筑元件 (E) 包括锚固到下混凝土板 (10) 的上混凝土板 (20), 所述下混凝土板 (10) 具有顶表面和底表面, 所述上混凝土板 (20) 由铺放在所述顶表面上的相对较高强度混凝土浇筑而成, 所述下混凝土板 (10) 由较低强度的第一类型混凝土制成, 所述下混凝土板 (10) 包括与多个凸起部 (14) 邻接的基部 (11), 所述多个凸起部 (14) 与所述基部 (11) 成一体, 所述凸起部 (14) 在所述长度 (L) 和所述宽度 (W) 的方向上间隔开, 所述多个凸起部 (14) 在其间限定凹部 (17、29) 的网络, 所述凹部 (17、29) 中的至少一些凹部包括配筋 (R), 所述凸起部 (14) 和所述凹部 (17、29) 一起限定所述顶表面。

15. 根据权利要求 14 所述的建筑元件, 所述下板 (10) 具有开口蜂窝状多孔结构, 所述顶表面通过所述相对较高强度混凝土与所述开口蜂窝状多孔结构之间的结合提供所述锚固。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的建筑元件, 所述上混凝土板 (20) 具有平坦的或基本平坦的上表面。

17. 根据权利要求 14 至 16 中的任一项所述的建筑元件, 所述较高强度上混凝土部件在达到 374°C 的温度下具有散裂的趋势。

18. 根据权利要求 14 至 17 中的任一项所述的建筑元件, 所述较高强度混凝土重 3 至 5 倍。

19. 根据权利要求 14 至 18 中的任一项所述的建筑元件, 所述相对较高强度混凝土具有的耐压强度为所述较低强度混凝土的至少 3 至 10 倍。

20. 根据权利要求 14 至 19 中的任一项所述的建筑元件, 所述上混凝土板 (20) 形成多个受压拱 (CA), 所述多个受压拱 (CA) 具有在所述厚度的方向上从所述凸起部 (14) 朝向所述凹部 (17、29) 增大的高度, 所述高度从所述凸起部 (14) 向所述凹部 (17、29) 均匀地增

大。

21. 根据权利要求 14 至 20 中的任一项所述的建筑元件,所述上混凝土板 (20) 具有包围所述下混凝土板 (10) 的侧面的侧面 (25)。

22. 根据权利要求 14 至 21 中的任一项所述的建筑元件,所述较低强度混凝土包括诸如膨胀黏土或浮石的轻集料。

23. 根据权利要求 14 至 22 中的任一项所述的建筑元件,包括覆盖所述底表面的覆盖层 (C),诸如胶结层。