



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109642424 B

(45) 授权公告日 2022.05.13

(21) 申请号 201780040032.6

(22) 申请日 2017.12.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109642424 A

(43) 申请公布日 2019.04.16

(30) 优先权数据
10201610152Q 2016.12.02 SG
10201707728X 2017.09.19 SG

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/SG2017/050594 2017.12.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/101891 EN 2018.06.07

(73) 专利权人 MRCB创新私人有限公司
地址 马来西亚吉隆坡

(72) 发明人 Q·P·傅 C·B·江 S·W·萧

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 朱海涛

(51) Int.Cl.
E04B 1/38 (2006.01)
E04B 1/61 (2006.01)
E04B 1/348 (2006.01)
E04B 1/19 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 203834666 U, 2014.09.17
US 3500595 A, 1970.03.17
CN 1149651 A, 1997.05.14
审查员 张凌凌

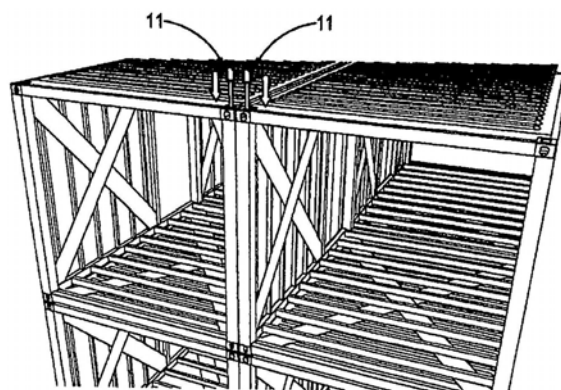
权利要求书4页 说明书12页 附图32页

(54) 发明名称

用于预制的体积建筑模块的连接系统和方法

(57) 摘要

本发明提供一种预制的体积建筑模块,其具有用于固定到其它类似模块的连接机构。预制的体积建筑模块包括自支撑结构和至少布置在该结构的拐角处的多对拐角铸件。在建筑物构造期间,使用连杆和互锁板将模块组装和固定在一起,以在竖向邻接的模块之间提供竖向固定并且在水平邻接的模块之间提供水平固定。



1. 一种预制的体积建筑模块,其包括:

多个梁和柱,所述多个梁和柱连结在一起以提供自支撑结构;

多对上和下拐角铸件,每对上和下拐角铸件都对地布置在柱的远侧端部处,并且能够通过其接收具有内螺纹套筒头部和外螺纹尾部的第一连杆,其中,所述套筒头部的螺纹和所述尾部的螺纹是互补的;以及

互锁板,所述互锁板布置成水平地跨越和水平地联接相邻的模块,

其中,所述上拐角铸件能够接合所述套筒头部,并且所述下拐角铸件能够允许所述尾部穿过其以与第二连杆的内螺纹套筒头部螺纹地接合,所述第二连杆的内螺纹套筒头部与竖向邻接的模块的上拐角铸件接合,以在所述预制的体积建筑模块与所述竖向邻接的模块之间提供竖向固定,

其中所述互锁板具有至少一个开口和至少部分地围绕所述开口而布置的至少一个导向突起,所述互锁板被插置于上级模块与下级模块之间,其中所述第二连杆的内螺纹套筒头部被装配在开口内,并且其中所述导向突起的上部分和下部分分别被装配在所述上级模块的下拐角铸件和所述下级模块的上拐角铸件内,以引导模块的放置并防止模块的横向或水平运动。

2. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述上拐角铸件包括具有第一上板开口的第一上板、具有第一下板开口的第一下板以及在所述第一上板开口与所述第一下板开口之间延伸的通道,

其中,所述第一下板开口小于所述第一上板开口,使得所述下板能够防止所述第一连杆的套筒头部穿透所述下板,其中上拐角铸件还包括具有第一前板开口的第一前板、具有第一侧板开口的第一侧板,其中第一前板开口和第一侧板开口提供至连杆的入口。

3. 根据权利要求2所述的模块,其中,所述下拐角铸件包括具有第二上板开口的第二上板、具有第二下板开口的第二下板以及在所述第二上板开口与所述第二下板开口之间延伸的通道,

其中,所述第二下板开口能够允许所述第二连杆的套筒头部穿透。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的模块,还包括:

将所述梁和柱连结的至少一个交叉撑条;

将所述梁中的上梁连结的多个屋顶檩条;

安装到所述屋顶檩条的至少一个屋顶;

将所述梁中的下梁连结的多个楼板搁栅;以及

安装到所述楼板搁栅的至少一个楼板。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的模块,其中,所述多对上和下拐角铸件中的至少某些布置在所述自支撑结构的拐角处。

6. 根据权利要求5所述的模块,其中,所述多对上和下拐角铸件中的其余上和下拐角铸件与所述多对上和下拐角铸件中的所述至少某些相邻布置。

7. 一种建筑物结构,所述建筑物结构包括:

多个预制的体积建筑模块,所述多个预制的体积建筑模块包括竖向邻接的模块,其中,每个模块都包括:

多个梁和柱,所述多个梁和柱连结在一起以提供自支撑结构;

多对上和下拐角铸件,每对上和下拐角铸件都成对地布置在柱的远侧端部处;以及互锁板,所述互锁板布置成水平地跨越和水平地联接相邻的模块,

多个第一连杆,其中,每个第一连杆都将所述竖向邻接的模块的上级模块与邻接的下级模块固定以在它们之间提供竖向固定,其中,每个第一连杆都穿透在所述上级模块处的相应的一对拐角铸件的上拐角铸件和下拐角铸件两者,每个第一连杆都具有内螺纹套筒头部和外螺纹尾部,其中,所述套筒头部与在所述上级模块处的所述上拐角铸件接合,并且所述尾部与另一个连杆的内螺纹套筒头部螺纹地接合,所述另一个连杆的内螺纹套筒头部与邻接的下级模块的所述上拐角铸件接合,其中所述互锁板具有至少一个开口和至少部分地围绕所述开口而布置的至少一个导向突起,所述互锁板被插置于所述上级模块与邻接的下级模块之间,其中所述另一个连杆的内螺纹套筒头部被装配在所述开口内,并且其中所述导向突起的上部分和下部分分别被装配在所述上级模块的下拐角铸件和所述下级模块的上拐角铸件内,以引导模块的放置并防止模块的横向或水平运动。

8. 根据权利要求7所述的建筑物结构,其中,所述互锁板被插置于所述竖向邻接的模块的水平邻接的上级模块与水平邻接的下级模块之间,所述水平邻接的下级模块竖向地邻接所述水平邻接的上级模块,并且

其中,另一连杆的内螺纹套筒头部被装配在所述互锁板开口内,以在所述水平邻接的上级模块之间并且还在所述水平邻接的下级模块之间提供水平固定。

9. 根据权利要求7至8中任一项所述的建筑物结构,还包括:

芯部结构,所述芯部结构被现场构造和固定到所述模块中的至少一个。

10. 根据权利要求7至8中任一项所述的建筑物结构,其中,每个模块还都包括:

将所述梁和柱相联结的至少一个交叉撑条;

将所述梁中的上梁相联结的多个屋顶檩条;

安装到所述屋顶檩条的至少一个屋顶;

将所述梁中的下梁相联结的多个楼板搁栅;以及

安装到所述楼板搁栅的至少一个楼板。

11. 根据权利要求7至8中任一项所述的建筑物结构,其中,所述多对上和下拐角铸件中的至少某些布置在所述自支撑结构的拐角处。

12. 根据权利要求11所述的建筑物结构,其中,所述多对上和下拐角铸件中的其余上和下拐角铸件与所述多对上和下拐角铸件中的所述至少某些相邻布置。

13. 根据权利要求11所述的建筑物结构,其中,每个模块都设置有建筑涂饰,所述建筑涂饰包括室内装饰和固定装置。

14. 一种用于构造建筑物结构的方法,所述方法包括:

将至少一个上级预制的体积建筑模块堆叠在至少一个下级模块上以提供竖向邻接的模块,其中,每个模块都包括:

多个梁和柱,所述多个梁和柱连结在一起以提供自支撑结构;

多对上和下拐角铸件,每对上和下拐角铸件都成对地布置在柱的远侧端部处,

通过以下步骤在所述竖向邻接的模块之间提供竖向固定:

使用多个连杆,将每个连杆穿透上级模块的相应的一对拐角铸件的上拐角铸件和下拐角铸件,每个连杆都具有内螺纹套筒头部和外螺纹尾部;

将所述尾部与另一连杆的内螺纹套筒头部螺纹地接合,所述另一连杆的内螺纹套筒头部与所述下级模块的上拐角铸件接合;

将至少一个互锁板布置在所述上级模块与所述下级模块之间,其中,所述互锁板包括主板、形成在所述主板中的至少一个互锁板开口和至少部分地围绕所述互锁板开口布置的至少一个导向突起;以及

将所述另一连杆的套筒头部装配在所述互锁板开口内,并且将所述导向突起的下部分装配在所述下级模块的上拐角铸件内,以引导模块的放置并防止模块的横向或水平运动。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括:

通过以下步骤在水平邻接的上级模块之间以及还在水平邻接的下级模块之间提供水平固定:

将至少一个互锁板布置在所述竖向邻接的模块的所述水平邻接的上级模块与所述水平邻接的下级模块之间,所述水平邻接的下级模块竖向地邻接所述水平邻接的上级模块。

16. 根据权利要求14或15所述的方法,其中,将至少一个上级预制的体积建筑模块堆叠在至少一个下级模块上以提供竖向邻接的模块的步骤还包括:

将所述导向突起的上部分装配在所述上级模块的所述下拐角铸件内。

17. 根据权利要求14或15所述的方法,还包括:将所述模块中的至少一个固定到现场构建的芯部结构。

18. 根据权利要求14或15所述的方法,其中,每个模块还都包括:

将所述梁和柱相联结的至少一个交叉撑条;

将所述梁中的上梁相联结的多个屋顶檩条;

安装到所述屋顶檩条的至少一个屋顶;

将所述梁中的下梁相联结的多个楼板搁栅;以及

安装到所述楼板搁栅的至少一个楼板。

19. 一种单元化结构,其限定多个能占用的内部空间,所述单元化结构包括:

多个模块,这些模块均是根据权利要求1至6中任一项所述的预制的体积建筑模块,所述多个模块布置成彼此相邻,所述多个模块中的每个都具有至少一个能占用的空间;和

至少一个绑定构件,所述至少一个绑定构件布置成通过面板的至少上连接部分和下连接部分、竖向地跨越和竖向地联接相邻的模块,

其中,所述多个模块中的每个还都包括多个结构面板,所述多个结构面板中的每个都通过多个榫钉或螺栓与相邻的结构面板组装,并且

其中,一个模块的至少一个边缘与相邻的模块的相对应的边缘对准,并且所述结构面板的至少一个周边连接边缘是台阶状的以允许单个位置接合,通过具有榫钉连接或螺栓连接连接器而将该单个位置接合保持就位。

20. 根据权利要求19所述的单元化结构,其中,所述多个结构面板包括至少屋顶面板和楼板面板。

21. 根据权利要求20所述的单元化结构,其中,上级模块的楼板面板被定位在下级模块的屋顶面板上。

22. 根据权利要求20或21所述的单元化结构,其中,所述绑定构件布置成在所述模块的屋顶面板上联接相邻的模块。

23. 根据权利要求22所述的单元化结构,其中,所述绑定构件包括第一杆和第二杆,所述第一杆布置成待插入通过所述下级模块的至少一个边缘,所述第二杆布置成待插入通过所述上级模块的至少一个边缘,所述第一杆和所述第二杆包括内螺纹端部和外螺纹端部,所述内螺纹端部和所述外螺纹端部布置成彼此互补,

其中,所述第二杆的外螺纹端部布置成待插入所述第一杆的内螺纹端部中。

24. 根据权利要求19至21中任一项所述的单元化结构,其中,所述绑定构件包括具有至少一个张紧缆索和至少一对端部锚件的组件。

25. 根据权利要求19至21中任一项所述的单元化结构,其中,所述多个机械连接器包括螺栓和套圈系统。

26. 根据权利要求19至21中任一项所述的单元化结构,其中,所述结构面板的周边边缘包括凹陷部,该凹陷部沿着周边边缘定位以接收螺栓或榫钉。

27. 根据权利要求19至21中任一项所述的单元化结构,其中,连接部分是脚轮,其用于接合相邻的面板和/或接收绑定构件以用于组装成建筑物结构。

用于预制的体积建筑模块的连接系统和方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及预制的体积建筑模块,所述预制的体积建筑模块具有用于与其它模块固定的连接机构,本发明的实施例涉及利用这种模块的建筑物构造,并且本发明的实施例涉及用于组装或架设这种建筑物构造的方法。

背景技术

[0002] 与许多其它领域的技术的快速发展形成鲜明对比的是,在过去的半个世纪中,建筑技术的发展速度相对缓慢。建筑工业仍然是劳动密集型行业并且具有手工性质,因此住房和建筑物成本仍然是非常高的。

[0003] 预制件已经被认为是一种潜在的解决方案,但是迄今为止许多预制件提案尚未证明在商业上是成功的,并且业界已经采用相对少的预制技术。预制技术分为两大类,即,钢结构模块构造和预浇筑的体积混凝土模块。

[0004] 这些预制系统往往成本较高,需要昂贵的预制工厂和相对昂贵的搬运和架设装备和技术。为了可行性,这些概念通常需要非常高的重复度。

[0005] 在较大程度上仍然未解决的一个常见问题是现有的预制的系统仅提供有限的建筑和空间灵活性。

发明内容

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种预制的体积建筑模块,并且所述预制的体积建筑模块包括:

[0007] 多个梁和柱,所述多个梁和柱连结在一起以提供自支撑结构;

[0008] 多对上和下拐角铸件,每对上和下拐角铸件都对地布置在柱的远侧端部处,并且适于通过其接收具有内螺纹套筒头部和外螺纹尾部的第一连杆,其中,所述套筒头部的螺纹和所述尾部的螺纹是互补的,

[0009] 其中,上拐角铸件适于接合套筒头部,并且下拐角铸件适于允许尾部穿过其以与第二连杆的内螺纹套筒头部螺纹地接合,所述第二连杆的内螺纹套筒头部与竖向邻接的模块的上拐角铸件接合,以在预制的体积建筑模块与竖向邻接的模块之间提供竖向固定。

[0010] 根据第一方面的一个实施例,上拐角铸件包括具有第一上板开口的第一上板、具有第一下板开口的第一下板以及在第一上板开口与第一下板开口之间延伸的通道,

[0011] 其中,第一下板开口小于第一上板开口,使得下板适于防止第一连杆的套筒头部穿透下板。

[0012] 根据第一方面的一个实施例,下拐角铸件包括具有第二上板开口的第二上板、具有第二下板开口的第二下板以及在第二上板开口与第二下板开口之间延伸的通道,

[0013] 其中,第二下板开口适于允许第二连杆的套筒头部穿透。

[0014] 根据第一方面的一个实施例,每个模块都还包括:

[0015] 将梁和柱连结的至少一个交叉撑条;

- [0016] 将梁中的上梁连结的多个屋顶檩条；
- [0017] 安装到屋顶檩条的至少一个屋顶；
- [0018] 将梁中的下梁连结的多个楼板搁栅；以及
- [0019] 安装到楼板搁栅的至少一个楼板。
- [0020] 根据第一方面的一个实施例，所述多对上和下拐角铸件中的至少某些布置在自支撑结构的拐角处。
- [0021] 根据第一方面的一个实施例，所述多对上和下拐角铸件中的其余上和下拐角铸件与所述多对上和下拐角铸件中的所述至少某些相邻布置。
- [0022] 根据本发明的第二方面，提供了一种建筑物结构，并且所述建筑物结构包括：
- [0023] 多个预制的体积建筑模块，所述多个预制的体积建筑模块包括竖向邻接的模块，其中，每个模块都包括：
- [0024] 多个梁和柱，所述多个梁和柱连结在一起以提供自支撑结构；
- [0025] 多对上和下拐角铸件，每对上和下拐角铸件都成对地布置在柱的远侧端部处，
- [0026] 多个第一连杆，其中，每个第一连杆都将竖向邻接的模块的上级模块与邻接的下级模块固定以在它们之间提供竖向固定，其中，每个第一连杆都穿透在上级模块处的相应的一对拐角铸件的上拐角铸件和下拐角铸件两者，每个第一连杆都具有内螺纹套筒头部和外螺纹尾部，其中，套筒头部与在上级模块处的上拐角铸件接合，并且尾部与另一个连杆的内螺纹套筒头部螺纹地接合，所述另一个连杆的内螺纹套筒头部与邻接的下级模块的上拐角铸件接合。
- [0027] 根据第二方面的一个实施例，所述建筑物结构还包括：
- [0028] 至少一个互锁板，所述至少一个互锁板具有主板、形成在所述主板中的至少一个互锁板开口和至少部分地围绕所述互锁板开口布置的至少一个导向突起，其中，互锁板被插置于上级模块与邻接的下级模块之间，其中，另一连杆的内螺纹套筒头部被装配在互锁板开口内，并且其中，导向突起的上部分和下部分分别被装配在上级模块的下拐角铸件和下级模块的上拐角铸件内。
- [0029] 根据第二方面的一个实施例，建筑物结构还包括：
- [0030] 至少一个互锁板，所述至少一个互锁板具有主板、形成在所述主板中的至少一个互锁板开口和至少部分地围绕所述互锁板开口布置的至少一个导向突起，其中，互锁板被插置于竖向邻接的模块的水平邻接的上级模块与水平邻接的下级模块之间，所述水平邻接的下级模块竖向地邻接水平邻接的上级模块，并且
- [0031] 其中，另一连杆的内螺纹套筒头部被装配在互锁板开口内，以在水平邻接的上级模块之间以及还在水平邻接的下级模块之间提供水平固定，并且其中，导向突起的上部分和下部分分别被装配在上级模块的下拐角铸件和下级模块的上拐角铸件内。
- [0032] 根据第二方面的一个实施例，建筑物结构还包括：芯部结构，所述芯部结构被现场构造和固定到所述模块中的至少一个。
- [0033] 根据第二方面的一个实施例，每个模块还都包括：
- [0034] 将梁和柱连结的至少一个交叉撑条；
- [0035] 将梁中的上梁连结的多个屋顶檩条；
- [0036] 安装到屋顶檩条的至少一个屋顶；

- [0037] 将梁中的下梁连结的多个楼板搁栅;以及
- [0038] 安装到楼板搁栅的至少一个楼板。
- [0039] 根据第二方面的一个实施例,所述多对上和下拐角铸件中的至少某些布置在自支撑结构的拐角处。
- [0040] 根据第二方面的一个实施例,所述多对上和下拐角铸件中的其余上和下拐角铸件与所述多对上和下拐角铸件中的所述至少某些相邻布置。
- [0041] 根据第二方面的一个实施例,每个模块都设置有建筑涂饰,所述建筑涂饰包括室内装饰和固定装置。
- [0042] 根据本发明的第三方面,提供了一种用于构造建筑物结构的方法,并且所述方法包括:
- [0043] 将至少一个上级预制的体积建筑模块堆叠在至少一个下级模块上以提供竖向邻接的模块,其中,每个模块都包括:
- [0044] 多个梁和柱,所述多个梁和柱连结在一起以提供自支撑结构;
- [0045] 多对上和下拐角铸件,每对上和下拐角铸件都成对地布置在柱的远侧端部处,
- [0046] 通过以下步骤在竖向邻接的模块之间提供竖向固定:使用多个连杆,将每个连杆穿透上级模块的相应的一对拐角铸件的上拐角铸件和下拐角铸件,每个连杆都具有内螺纹套筒头部和外螺纹尾部;
- [0047] 将尾部与另一连杆的内螺纹套筒头部螺纹地接合,所述另一连杆的内螺纹套筒头部与下级模块的上拐角铸件接合。
- [0048] 根据第三方面的一个实施例,在将至少一个上级预制的体积建筑模块堆叠在至少一个下级模块上以提供竖向邻接的模块之前,所述方法还包括:
- [0049] 将至少一个互锁板布置在上级模块与下级模块之间,其中,互锁板包括主板、形成在所述主板中的至少一个互锁板开口和至少部分地围绕所述互锁板开口布置的至少一个导向突起;以及
- [0050] 将另一连杆的套筒头部装配在互锁板开口内,并且将导向突起的下部分装配在下级模块的上拐角铸件内。
- [0051] 根据第三方面的一个实施例,在将至少一个上级预制的体积建筑模块堆叠在至少一个下级模块上以提供竖向邻接的模块之前,所述方法还包括:
- [0052] 通过以下步骤在水平邻接的上级模块之间以及还在水平邻接的下级模块之间提供水平固定:
- [0053] 将至少一个互锁板布置在竖向邻接的模块的水平邻接的上级模块与水平邻接的下级模块之间,所述水平邻接的下级模块竖向地邻接水平邻接的上级模块,其中,
- [0054] 互锁板包括主板、形成在所述主板中的至少一个互锁板开口和至少部分地围绕所述互锁板开口布置的至少一个导向突起;并且
- [0055] 将另一连杆的套筒头部装配在互锁板开口内,并且将导向突起的下部分装配在下级模块的上拐角铸件内。其中,所述将至少一个上级预制的体积建筑模块堆叠在至少一个下级模块上以提供竖向邻接的模块的步骤还包括:
- [0056] 将导向突起的上部分装配在上级模块的下拐角铸件内。
- [0057] 根据第三方面的一个实施例,所述将至少一个上级预制的体积建筑模块堆叠在至

少一个下级模块上以提供竖向邻接的模块的步骤还包括：

[0058] 将导向突起的上部分装配在上级模块的下拐角铸件内。

[0059] 根据第三方面的一个实施例，所述方法还包括：将所述模块中的至少一个固定到现场构建的芯部结构。

[0060] 根据第三方面的一个实施例，每个模块还都包括：

[0061] 将梁和柱连结的至少一个交叉撑条；

[0062] 将梁中的上梁连结的多个屋顶檩条；

[0063] 安装到屋顶檩条的至少一个屋顶；

[0064] 将梁中的下梁连结的多个楼板搁栅；以及

[0065] 安装到楼板搁栅的至少一个楼板。

附图说明

[0066] 将为便利的是参照示出本发明的可能布置的附图进一步描述本发明。能够有本发明的其它布置，并且因此，附图的特殊性不应被理解为取代本发明的前述描述的一般性。

[0067] 图1A示出根据本发明的一个实施例的预制的体积建筑模块；

[0068] 图1B示出设置有屋顶和侧壁的图1A的模块；

[0069] 图1C示出图1B的模块的分解图；

[0070] 图2A示出两个未固定的模块和拐角铸件的位置的平面图；

[0071] 图2B示出两个邻接的模块和这些模块中的拐角铸件的位置的平面图；

[0072] 图2C示出四个邻接的模块和这些模块中的拐角铸件的位置的平面图；

[0073] 图3A至图3E示出用于预制的体积建筑模块的各种形状；

[0074] 图4A至图4H示出由预制的体积建筑模块构造的建筑物结构的各种示例；

[0075] 图5A至图5E示出由一个或多个混凝土芯和固定到其的预制的体积建筑模块构造的建筑物结构的各种示例；

[0076] 图6示出公寓大楼中的模块化楼层布局；

[0077] 图7是来自图6的模块化楼层布局的特写视图；

[0078] 图8A是根据本发明的一个实施例的连杆的透视图；

[0079] 图8B是图8A的杆的侧视图；

[0080] 图8C是图8A的杆的俯视图；

[0081] 图9A是根据本发明的一个实施例的上拐角铸件的透视图；

[0082] 图9B是图9A的上拐角铸件的俯视图；

[0083] 图9C是图9A的上拐角铸件的侧视图；

[0084] 图9D是图9A的上拐角铸件的侧视图；

[0085] 图10A是根据本发明的一个实施例的下拐角铸件的透视图；

[0086] 图10B是图10A的下拐角铸件的俯视图；

[0087] 图10C是图10A的下拐角铸件的侧视图；

[0088] 图10D是图10A的上拐角铸件的侧视图；

[0089] 图11A是根据本发明的一个实施例的互锁板的透视图；

[0090] 图11B是图11A的互锁板的侧视图；

- [0091] 图11C是图11A的互锁板的侧视图；
- [0092] 图11D是图11A的互锁板的俯视图；
- [0093] 图12是根据本发明的一个实施例的一对拐角铸件的局部侧视图；
- [0094] 图13是根据本发明的一个实施例的两对拐角铸件的局部侧剖视图；
- [0095] 图14是固定在一起的两个模块的两个拐角铸件的局部透视图；
- [0096] 图15是固定在一起的两个模块的四个拐角铸件的局部透视图；
- [0097] 图16A示出将杆插入到形成下级的第一模块和第二模块的拐角铸件中；
- [0098] 图16B示出在图16A中的插入之后的杆的张紧；
- [0099] 图16C示出容纳在第一模块和第二模块的拐角铸件内的张紧的杆；
- [0100] 图16D示出堆叠在图16A至图16C中所示的第一模块和第二模块上以形成上级的第三未固定的模块和第四未固定的模块；
- [0101] 图16E示出杆插入第三模块和第四模块的拐角铸件中；
- [0102] 图16F示出在图16E中的插入之后的杆的收紧；
- [0103] 图16G示出容纳在第三模块和第四模块的拐角铸件内的张紧的杆；
- [0104] 图16H示出堆叠在图16E至图16G中所示的第三模块和第四模块上以形成另一个上级的第五未固定的模块和第六未固定的模块；
- [0105] 图17示出流程图,该流程图描述了用于由预制的体积建筑模块构造建筑物结构的方法；
- [0106] 图18示出根据本发明的一个实施例的预制的体积模块的分解图。
- [0107] 图19示出根据本发明的一个实施例的模块的邻接的背部平板的透视图；
- [0108] 图20示出根据本发明的一个实施例的Solibox模块的邻接的屋顶平板的透视图；
- [0109] 图21示出根据本发明的一个实施例的墙壁面板A的透视图；
- [0110] 图22示出根据本发明的一个实施例的墙壁面板B的透视图；
- [0111] 图23示出根据本发明的一个实施例的墙壁面板C的透视图；
- [0112] 图24示出根据本发明的一个实施例的墙壁面板D的透视图；
- [0113] 图25A示出根据本发明的一个实施例的、在用螺栓连接之前的楼板平板面板的透视图；
- [0114] 图25B示出根据本发明的一个实施例的、用螺栓连接到楼板平板面板的墙壁面板A的透视图；
- [0115] 图25C示出根据本发明的一个实施例的、用螺栓连接到楼板平板面板的墙壁面板C的透视图；
- [0116] 图25D示出根据本发明的一个实施例的、用螺栓连接到楼板平板面板的墙壁面板B的透视图；
- [0117] 图25E示出根据本发明的一个实施例的、用螺栓连接到楼板平板面板的墙壁面板D的透视图；
- [0118] 图25F示出根据本发明的一个实施例的、用螺栓连接到模块的屋顶平板的透视图；
- [0119] 图26示出根据本发明的一个实施例的、可以彼此邻接的不同尺寸的各种模块的透视图；
- [0120] 图27示出根据本发明的一个实施例的、由彼此邻接的不同尺寸的 Solibox模块构

成的完整公寓的透视图；

[0121] 图28A和图28B是根据本发明的另一个实施例的两对拐角铸件的局部侧剖视图的各种视图；以及

[0122] 图29是根据本发明的另一个实施例的两对拐角铸件的正视剖视图。

具体实施方式

[0123] 在以下描述中，阐述了许多具体细节，以便提供对本发明的各种说明性实施例的透彻理解。然而，对于本领域的技术人员而言将应理解，可以在没有这些具体细节中的某些或全部的情况下实践本发明的实施例。应当理解，本文使用的术语仅用于描述特定实施例的目的，并不旨在限制本发明的范围。在附图中，相同的附图标记贯穿若干附图指示相同的或类似的功能或特征。

[0124] 应当理解，术语“包含”、“包括”、“涉及”和“具有”旨在是开放式的，并且意味着除了所列出的要素之外还会有附加的要素。诸如第一、第二、第三和第四的标识符的使用不应当以在限制之间强加任何相对位置或时间顺序的方式来解释。此外，本文使用的诸如“顶部”、“底部”、“前部”、“后部”、“侧部”、“端部”，“下方”、“上”，“下”的术语仅仅是为了便于描述和参考如图中所示的部件的取向。应当理解，本文描述的部件的任何取向都在本发明的范围内。此外，术语“邻接”旨在意味着在任何方向上相邻或靠近，而不管与参考对象有任何直接或间接接触或连接。

[0125] 根据本发明的一个方面，在图1A至图1C中提供了并且示出了具有连接机构的预制的体积建筑模块1。预制的体积建筑模块1包括连结在一起的多个柱和梁5A、5B以及柱4，以提供自支撑结构。自支撑结构至少限定顶部、底部、相对的侧部和相对的端部。上梁可以被设置为顶部导轨5A，并且下梁可以被设置为底部导轨5B。柱4被设置为空心支柱以提供穿过其的通道。

[0126] 模块1还可以包括将梁和柱4连结的一个或多个交叉撑条6。模块1还可以包括将上梁和一个或多个屋顶10连结的一个或多个屋顶檩条8，所述一个或多个屋顶10例如是安装到屋顶檩条8的波纹屋顶或天花板16。模块1还可以包括将下梁5B连结的一个或多个楼板搁栅9以及安装到楼板搁栅9的一个或多个楼板底板15。

[0127] 模块1包括多对拐角铸件2、3。多对拐角铸件2、3布置在模块1的拐角处，并且任选地，布置在沿着模块1的长度的中点位置或其它位置处（参见图2A）。在某些实施例中，应当理解，两对或更多对拐角铸件可以彼此相邻布置（参见图15）。

[0128] 每对拐角铸件1、2都包括上拐角铸件2和下拐角铸件3，所述上拐角铸件2和下拐角铸件3布置在柱4的远侧端部处。

[0129] 上拐角铸件2包括第一上板、第一下板、第一前板和第一侧板（参见图9A至图9D），它们被连结或铸造在一起以提供铸造壳体。第一上板设置有第一上板开口215，并且第一下板设置有第一下板开口214。通道在第一上板开口215与第一下板开口214之间延伸。第一下板开口214小于第一上板开口215。第一上板开口215的尺寸适于允许细长连杆11的套筒头部210穿透，而第一下板开口214的尺寸适于防止套筒头部210穿透。第一上板开口215和第一下板开口214两者的尺寸适于允许连杆的尾部穿透。第一前板中的一个设置有第一前板开口216。第一侧板中的一个设置有第一侧板开口217。第一前板开口216和第一侧板开

口217通向通道,以便当连杆11通过通道插入时提供至连杆11的入口。

[0130] 下拐角铸件3包括第二上板、第二下板、第二前板和第二侧板(参见图10A至图10D),它们被连结或铸造在一起以提供铸造壳体。第二上板设置有第二上板开口218,并且第二下板设置有第二下板开口219。通道在第二上板开口218与第二下板开口219之间延伸。第二下板开口219大于第二上板开口218。第二上板开口218的尺寸适于允许细长连杆11的尾部穿透,并且任选地,防止连杆的套筒头部210穿透。第二下板开口219的尺寸适于允许套筒头部210穿透。第二上板开口218和第二下板开口219两者的尺寸适于允许连杆的尾部穿透。第二前板中的一个设置有第二前板开口220。第二侧板中的一个设置有第二侧板开口221。第二前板开口220和第二侧板开口221通向通道,以便当连杆11通过通道插入时提供至连杆11的入口。

[0131] 虽然图1A至图1C的模块1被示出为具有长方体形状(参见图3A),但是应当理解,模块1可以采用其它形状,例如,图3B至图3E中所示的各种形状。

[0132] 上述预制的体积建筑模块1也可以被解释为预制的预涂饰的体积建筑模块(PPVC),其中包括室内装饰和固定装置在内的建筑涂饰在预制的预涂饰的体积建筑模块(PPVC)运输和在现场组装之前在工厂处安装在模块中。

[0133] 参照图8A至图8C,这些附图示出细长连杆11的各种视图。连杆11包括内螺纹套筒头部210和杆本体211,所述杆本体211被附接到套筒头部210并且包括外螺纹尾部。套筒头部210和尾部的螺纹212、213是互补的。套筒头部210具有比杆本体和尾部大的外部横截面尺寸,例如,直径,并且套筒尺寸适于与另一个类似的连杆11的尾部螺纹地接合。

[0134] 参照图11A至图11D,这些附图示出互锁板12的各种视图。互锁板12包括主板222,所述主板222具有穿过其的多个开口224(或互锁板开口224)。互锁板开口224的尺寸被适当地设定成允许内螺纹套筒头部210穿透。互锁板12还包括导向突起223,所述导向突起223被加工有工程公差,以便被精确地落座或装配在图9A至图9D和图10A至图10D中所示的铸件的开口215和219内。导向突起223至少部分地围绕互锁板开口224布置在主板222上。导向突起223被设置在作为导向突起的下部分和上部分的主板222的相对的侧上。

[0135] 图4A至图4H示出由预制的体积建筑模块1构造的多级建筑物结构的各种示例。依据建筑物结构的构型,形成建筑物结构的模块1可以具有类似的、不同的或互补的构型。

[0136] 图5A至图5E示出由预制的体积建筑模块1构造的多级建筑物结构的各种示例,所述预制的体积建筑模块1被固定到一个或多个芯部结构106。芯部结构106可以是在现场构建的混凝土、钢或其它合适的结构。

[0137] 图6示出公寓大楼中的模块化楼层布局。如图所示,每个公寓单元100都被提供为预制的体积建筑模块。图7是图6的公寓单元100的模块化楼层布局的特写视图。然而,还应当理解,在某些实施例中,每个公寓单元都可以通过将两个或更多个预制的体积建筑模块固定在一起提供。

[0138] 根据本发明的一个方面,建筑物结构包括固定在一起的一个堆或多个堆的竖向邻接的预制的体积建筑模块1。在前面的段落中描述了每个模块1的部件、结构和构型。

[0139] 向在堆内的竖向邻接的模块1提供了竖向固定(参见图13至图15)。尤其,在堆例如第一堆内,多个第一连杆11将上级模块1与邻接的下级模块1固定。每个第一连杆11都穿透在上级模块处的相应的一对拐角铸件的上拐角铸件2和下拐角铸件3两者。套筒头部210

与在上级模块处的上拐角铸件2接合。尾部穿透到邻接的下级模块的上拐角铸件2中并且与另一个连杆的内螺纹套筒头部210螺纹地接合,所述另一个连杆的内螺纹套筒头部210与邻接的下级模块的上拐角铸件2接合。因此,上级模块被固定到下级模块。

[0140] 在上级模块与下级模块之间的这种竖向固定在整个第一堆中在各种拐角铸件处被复制,使得在第一堆内的模块彼此竖向地固定。

[0141] 在第一堆的最底部模块或第一级模块处,具有螺纹套筒的附加基板可以布置在第一级模块的每个下拐角铸件下方,以与穿透第一级模块的连杆螺纹地接合。附加的基板可以在无收缩灌浆中被铸造和/或被牢固地固定到转换平板、地面或地基结构。这样将第一级模块固定到地面或地基。

[0142] 在某些实施例中,在每个上级模块与其邻接的下级模块之间插置布置有至少一个互锁板12。与下级模块接合的连杆的套筒头部被装配在互锁板开口224和导向突起223内,以防止包括水平运动在内的套筒头部的运动。

[0143] 在某些其它实施例中,互锁板12为水平邻接的模块提供水平固定。尤其,在由至少两个堆的竖向邻接的模块构成的建筑物结构中,除了竖向邻接的模块的竖向固定以外,来自两个邻接的堆的水平邻接的模块的水平固定是必要的。例如,在第一个堆和邻接的第二个堆的竖向邻接的预制的体积建筑模块处,至少一个互锁板布置成重叠或横穿第一个堆和第二个堆,并且插置于水平邻接的上级模块与水平邻接的下级模块之间,所述水平邻接的下级模块竖向地邻接水平邻接的上级模块。这可以通过图2B示出,图2B示出被设置为第一个堆和第二个堆的两个水平邻接的模块1A、1B的平面图。互锁板12布置成重叠或横穿水平邻接的模块。

[0144] 类似地,图2C示出四个邻接的模块和这些模块中的拐角铸件的位置的平面图。四个邻接的模块被设置在邻接的或不同的堆中。互锁板12布置成重叠或横穿来自邻接的堆的水平邻接的模块,使得将水平邻接的上级模块固定到水平邻接的下级模块的连杆11也穿透互锁板开口,以在水平邻接的上级模块之间以及还在水平邻接的下级模块之间提供水平固定。通过将互锁板重叠或横穿来自邻接的堆的模块并且通过将来自模块的套筒头部穿透和装配通过一个或多个互锁板,所述一个或多个互锁板限制水平邻接的模块的水平或横向运动。

[0145] 在又一些其它实施例中,建筑物结构包括芯部结构106,所述芯部结构106被现场构造和固定到模块中的至少一个或模块的堆中的一个。

[0146] 根据本发明的一个方面,参照图17的流程图以及图16A至图16H 提供和描述了一种用于由预制的体积建筑模块构造建筑物结构的方法。

[0147] 在图17的方框1701中,提供并且布置多个预制的体积建筑模块以产生一个堆或多个堆的模块。这可以包括将模块布置成彼此水平地邻接以提供第一级模块。

[0148] 在方框1703中,提供连杆。连杆被插入到第一级模块的每对拐角铸件的相应的上拐角铸件和下拐角铸件中(参见图16A和图14)。每个连杆都穿透上拐角铸件、支撑该对上和下拐角铸件的柱和下拐角铸件。在第一级模块的每对上和下拐角铸件处执行连杆的插入。

[0149] 在方框1705中,每个插入的连杆都在其套筒头部处转动或被张紧以驱动其尾部与布置在下拐角铸件中的内螺纹套筒头部经螺纹接合(参见图16B)。如果第一级模块是堆的最底部模块,则该内螺纹套筒头部可以被设置在基板处/由基板提供,所述基板被布置在最

底部模块下方并且可以在无收缩灌浆中被铸造和/或被牢固地固定到转换平板、地面或地基结构。张紧的连杆被容纳在拐角铸件和柱内,除了从上拐角铸造突出的且自立的套筒头部的一部分(参见图16C)以外。连杆的头部套筒被抵靠在第一级模块的上拐角铸件上,从而防止连杆进一步竖向穿透和水平运动。

[0150] 在方块1707中,互锁板被布置在第一级模块的一个或多个上拐角铸件上,使得第一级模块的突出的且自立的套筒头部穿透互锁板开口和装配在互锁板开口内,并且进一步使得导向突起的部分落座或装配在第一级模块的上拐角铸件的第一上板开口内。在某些实施例中,互锁板重叠水平邻接的模块,以在它们之间提供水平固定。由于上部模块的重量,这些互锁板通过竖向力被保持在适当位置中。

[0151] 在方框1709中,将附加模块堆叠在第一级模块和互锁板上以提供第二级模块(参见图16D)。在堆叠第二级模块期间,互锁板上的导向突起提供一种用于引导第二级模块的放置的装置。尤其,操作员将第二级模块提升并且卸到第一级模块上,使得导向突起的上部分被接收到第二模块的下拐角铸件的第二板开口中并且被落座或装配在下拐角铸件内以防止横向或水平运动(参见图13)。在第二级模块堆叠在第一级模块上之后,来自第一级模块的突出的套筒头部被接收到第二级模块的下拐角铸件中并且被装配在其中(参见图13)。

[0152] 在方框1711中,提供连杆。连杆被插入到第二级模块的每对拐角铸件的相应的上拐角铸件和下拐角铸件中(参见图16E)。每个连杆都穿透上拐角铸件、支撑该对上和下拐角铸件的柱、下拐角铸件以及互锁板,直到每个连杆的尾部端部开始与下方的头部套筒接触为止,所述头部套筒与第一级模块的上拐角铸件接合。在第二级模块的每对上和下拐角铸件处执行连杆的插入。

[0153] 在方框1713中,每个插入的连杆在其套筒头部处转动或被张紧以驱动其尾部与内螺纹套筒头部经螺纹接合,所述内螺纹套筒头部被布置在下拐角铸件中并且属于第一级模块的固定的连杆(参见图16F和图13)。张紧的连杆被容纳在拐角铸件和柱内,除了从第二级模块的上拐角铸件突出的套筒头部的一部分(参见图16G)以外。连杆的头部套筒被抵靠在第二级模块的上拐角铸件上,从而防止连杆进一步竖向穿透和水平运动。

[0154] 在方框1715中,互锁板被布置在第二级模块的一个或多个上拐角铸件上,使得第二级模块的突出的套筒头部穿透互锁板开口和装配在互锁板开口内,并且进一步使得导向突起的部分落座或装配在第二级模块的上拐角铸件的第一上板开口内(参见图16H)。在某些实施例中,互锁板重叠水平邻接的模块,以在它们之间提供水平固定。

[0155] 在方框1717中,可以在第二级模块上堆叠附加的模块以提供第三级模块(参见图16H)。

[0156] 本发明的实施例提供若干优点,包括但不限于以下:

[0157] -由于模块的尺寸相对小,从而不需要大型或特定的工厂和搬运装备,使得在制造、运输、架设和连接方面具有效率和经济性。自立式或自支撑模块可以被快速地架设(无需脚手架、撑柱、撑条等)并且直接地包括调平和定心装置,所述调平和定心装置可以在放置模块之前定位,由此进一步加速建筑物架设过程并且提供模块的放置的准确度。

[0158] -模块提供开放系统,以允许建筑商定制他们选择的当地标准窗、门、屋顶和其它装备。当地标准窗和门优选地布置在模块之间,但是如果需要的话,当地标准窗和门可以被制造和并入模块中。设定成与模块相邻的窗和门提供了使用标准连接细节将它们在现场连

接到模块的优势,并且进一步提供了所需的构造公差。

[0159] -将建筑物模块彼此连接到楼板和屋顶只需要使用现场连接细节和实践。

[0160] -模块可以设计成具有足够的深度,以定义多用途功能集装箱,其能够封闭和划定厨房、浴室、壁橱、其它器具和设施、零售货架、机器人和用于办公室和零售建筑物的展示空间。

[0161] -模块的高度可以是住宅和商业建筑物的正常楼板到天花板的高度的倍数。在多层的应用中,这种模块可以保持其结构、自支撑和自立的能力,而同时用作全高外墙系统或用作分隔物性质的内墙系统。这种模块期望地具有使用普通混凝土嵌件、具有竖向结构的干墙壁面板以支撑预应力平板的楼板或钢结构的金属甲板楼板的能力。

[0162] 改造形成2D框架的单个钢部件的工程师进一步细化为3D模块。模块借助于自动化焊接机和机器人3D组装工艺而组装在一起,以用于准确度、精度和更好的质量。该过程消除了返工,提高了生产率,并且消除了人体疲劳。

[0163] -用于较宽设计灵活性的模块的尺寸的数量较少,例如,3种到5种类型。可以通过将模块链接在一起来简单地制成和创建模块。这三个到五个尺寸的模块可以相互关联、连接和定位,以创建房间或机柜配置的几乎无限的集合。

[0164] 互锁板上的拐角铸件导引件用作垂直导引件,以在其竖向平面内接收上模块的底部拐角铸件。这些互锁板被安装在每个模块的顶部上,在顶部模块降低之前检查调平和横向公差,以便在安装操作期间完美地匹配和装配。因此,架设过程显着地加快,并且更加高效地利用昂贵的起重机和装备停留。如与传统的方法相比,对高技能劳动力的需求大大减少,这在短缺熟练劳动力或劳动力成本极高的地区是一个大大的优势。

[0165] -向竖向邻接的模块提供竖向固定。通过互锁板向水平邻接的模块提供水平固定。

[0166] 在另一个实施例中,混凝土预浇制的面板的使用可以代替先前实施例的布置的钢构架。

[0167] 作为预浇制的面板,这些可以在受控的条件下制造,例如,在工厂环境中。然后,所述面板被组装以形成建筑物单元或模块。

[0168] 所述模块中的每个都可以形成可占用空间,或者可替代地形成较大空间的一部分。通过组装、对准和联接所述模块,本发明提供了以高效的方式形成所述建筑物结构的灵活性。为了维持高度精确的构造,模块也在诸如工厂的受控的环境中形成,并且从而消除了条件和专业知识相当更加困难的现场实现该精度水平的必要性。为方便起见,工厂空间可以靠近施工现场,以便管理模块的运输成本。

[0169] 由本发明提供的效率不仅在于它们在受控的条件下的制造,而且在于模块的运输和组装,以从二维面板的集合获得广阔范围的建筑物结构。因此,根据本发明的本明的关键优点可以包括使用有限数量的预浇制的混凝土面板单元,其被设计和布置成形成非常复杂的建筑物结构。

[0170] 精确工程的适应可以产生这样一种结构,即,所述结构具有与常规混凝土系统等效的结构完整性,同时减少施工时间并且提高生产率。

[0171] 高效的自动螺栓连接系统可以用于由建筑面板组装模块。为此,沿着面板的周边边缘的用榫钉连接或用螺栓连接的系统可以用于允许自动螺栓连接系统对准面板,并且在运动到下一个面板到面板接合之前顺序地将面板用螺栓连接到适当位置。对准面板和用螺

栓连接面板的自动螺栓连接系统的使用只可以在受控的条件下使用,并且这表示传统的预浇筑系统的显着改进。它明显地降低了物流和人力需求,并且消除了由于人为错误造成的返工流程或校正。为此,本发明在面板到模块组装阶段处可以屈服于由预浇筑的构造旨在提供的但从未真正实现过的所有优点。因此,本发明的实施可以提供针对“制造的构造”的重要步骤,而不仅仅是如由现有技术所代表的建筑物部件的建造。

[0172] 到目前为止,预浇筑的构造仅仅是提供构造材料,所述构造材料然后被送到现场,建筑物标准和效率仍然受到现场施工的变幻无常的影响。本发明试图实现的“制造的构造”的概念可以允许达到可在现场实现的工厂级精度。

[0173] 通过在每个模块的四个拐角上结合可以是前述的连杆的绑定构件,可以使每个完整模块的运输变得容易。四个拐角的顶部和底部处的连杆可以允许装运载体和国际港口用标准装备和拖车来提升、移动、装载和运输这些模块。这种结合减少道路上的繁琐的运输,从而节省物流和交付时间。

[0174] 为此,本发明可以包括预制的预涂饰的体积建筑系统,其包括:机械生产线,所述机械生产线布置成将第一面板上的多个第一槽孔与第二面板上的多个第二槽孔对准;和自动螺栓连接机器,其布置成将螺栓通过对准的多个第一槽孔和多个第二槽孔中的每个插入。

[0175] 预制的预涂饰的体积建筑的方法可以包括使用机械生产线将第一面板上的多个第一槽孔与第二面板上的多个第二槽孔对准;以及使用自动螺栓连接机器将螺栓插入到对准的多个第一槽孔和多个第二槽孔中的每个中。

[0176] 这种系统和方法利用自动化来提高预制的预涂饰的体积建筑的生产率和可靠性。例如,自动螺栓连接机器减少了对于螺栓连接过程所需的人力和时间,并且改善了所得的预浇筑的模块的结构完整性。

[0177] 根据第一个宽泛陈述的预制的预涂饰的体积建筑系统,其中,多个第一槽孔和多个第二槽孔中的每个都包括套圈。

[0178] 预制的预涂饰的体积建筑的方法可以包括多个第一槽孔和多个第二槽孔中的每个都包括套圈。

[0179] 这种布置允许待形成紧密的接合。具体而言,螺栓将被插入到设置有套圈的槽孔中。然后,螺栓被张紧,以便将螺栓的螺纹驱动到套圈中,从而产生紧密的密封。

[0180] 现在参照图18至图29,这些附图公开了该实施例的实施方案的一些示例。尤其,图18示出组装的模块301,其包括基部面板302、墙壁面板304至307以及屋顶面板303。

[0181] 图19至图24示出各种面板,尤其楼板面板302,所述楼板面板302包括台阶状的周边边缘302A,所述台阶状的周边边缘302A具有用于接收墙壁面板的、围绕周边边缘的用榫钉连接或用螺栓连接连接器,如图21至图24中所示。在该实施例中,在最终用螺栓连接、沿着每个边缘用螺栓连接或两种方式的组合之前,可以对面板之间的连接用榫钉连接以充当对准物。面板可具有台阶状的周边边缘。或者,某些面板可以是台阶状的,而其它面板可以具有齐平的边缘并且如此布置成配合在该台阶内。为此,还可以通过周边连接边缘的轮廓来实现面板的对准。也就是说,当联接面板时,周边边缘可以被成形为允许单个位置接合,通过用榫钉连接或用螺栓连接而将该位置接合保持在适当位置中。

[0182] 采用图21中所示的端壁面板A,面板304包括竖向边缘304A,下连接部分304C和上

连接部分304B。类似地,如图22中所示,表示模块301的纵向边缘的墙壁面板B包括台阶状的周边边缘305A,同样具有凹陷部以接收沿着台阶状的周边边缘305A间隔开的用榫钉连接或用螺栓连接连接器。图23中所示的相对的墙壁面板C具有与图21的端壁面板A的构造类似的结构,墙壁面板C具有下连接部分306C和上连接部分306B。例如,所述连接部分可以是脚轮,其用于接合相邻的面板,和/或用于接收绑定构件以用于后面的组装来形成建筑物结构。图23的端壁面板C还包括水平连接边缘306D和竖向连接边缘306A。最后,如图24中所示的另一个纵向墙壁面板D包括面板307,所述面板307具有台阶状的周边边缘307A以接收来自相对应的面板的连接。作为屋顶面板303的最终面板包括相对应的周边边缘303A,用于与墙壁面板的各种水平连接边缘连接。

[0183] 图25A至图25F示出根据一个实施例的用于构造模块的顺序布置。首先,放置楼板面板302,然后放置端部墙壁304和306。这些面板通过连接到屋顶面板303而保持在适当位置中,所有四个面板现在沿着面板的用榫钉连接的堆周边边缘来连结。如图25E和图25F中所示,然后将纵向面板305和307连接到该结构以形成成品模块。随着放置相应的面板,自动螺栓连接的装置可以包括对准布置以将面板保持在适当位置中,如螺栓被放置在沿着每个面板的周边边缘定位的凹陷部中。应当理解,对于螺栓而不是榫钉,凹陷部可以是嵌入预浇制的混凝土面板中的螺纹金属段。

[0184] 应当理解,这种模块的构造可以采用许多不同的形式,以便创建具有不同的尺寸、形状和功能的模块。

[0185] 例如,图26和图27示出模块311至314的阵列,它们彼此相邻放置并且通过对准连接器对准以形成建筑物结构315。为了完成构造过程,绑定构件继而围绕该结构放置在关键位置处以将模块绑定在一起来形成单元化建筑物结构。如前所述,这种布置允许模块化形成较大的建筑物结构。虽然根据图1A和图1B中所示的实施例模块可以潜在地形成如图4A至图4H和图5A至图5E中所示的建筑物结构,但是等同地根据图18中所示的实施例的建筑物模块当相应地放置时可以等同地形成这种建筑物结构,并且在与绑定构件联接时变成单元化建筑物结构。

[0186] 可以根据图18的模块实施例使用的一个这样的绑定构件是如图8A至图8C中所示的连杆。

[0187] 作为可替代的布置,绑定构件可以包括一系列锚块和后加应力的缆索,所述后加应力的缆索位于所放置的模块的面板的周边边缘处,其中锚块被定位在面板的连接部分处。例如,拐角铸件可以包括端部锚件,所述端部锚件布置成抵抗连接相邻的模块的后加应力的缆索并且将所述模块绑定到单元化结构中。这种布置在图29中示出,其代替将如图13中所示的连杆用作绑定构件。对于该可替代的实施例,端部连接部322被修改以接收锚件321,所述锚件321起到抵抗缆索320的后加应力的作用。因而,当各种模块已经放置并且对准时,缆索受到应力,从而将放置的离散的模块联接来形成单元化建筑物结构。

[0188] 应当理解,上述实施例和特征应当被认为是示例性的而非限制性的。考虑到本发明的说明书和实践,许多其它实施例对于本领域的技术人员来说是显而易见的。此外,一些术语已经被用于描述清楚的目的,而不是限制本发明的公开的实施例。

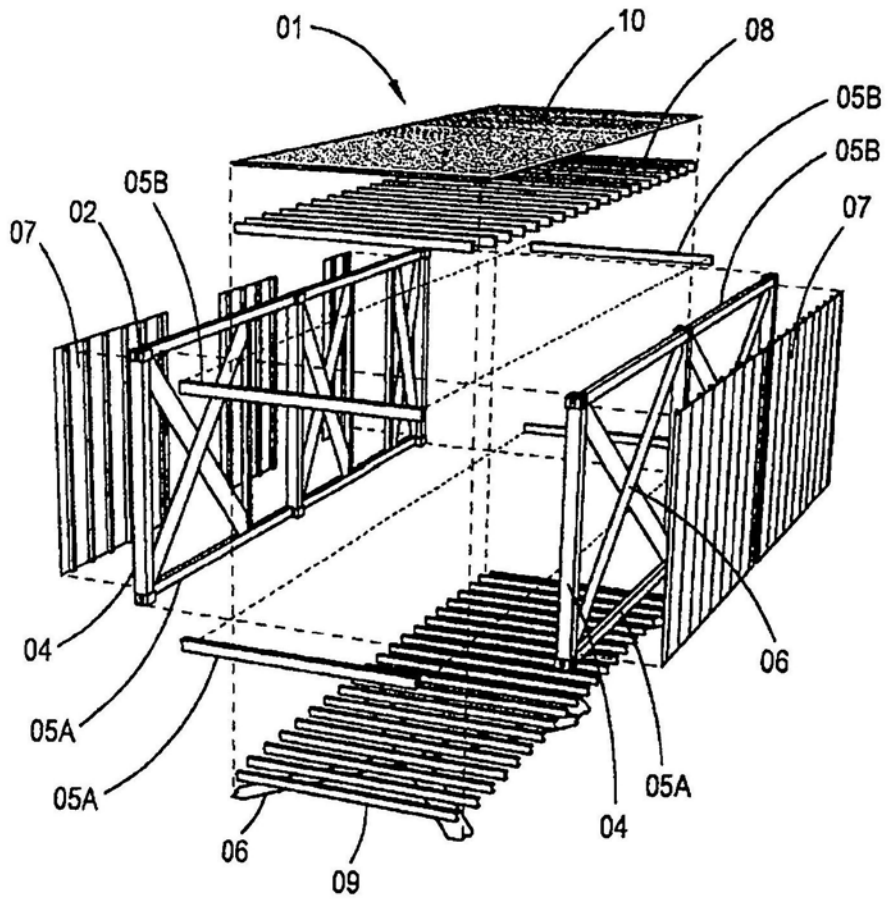


图1C

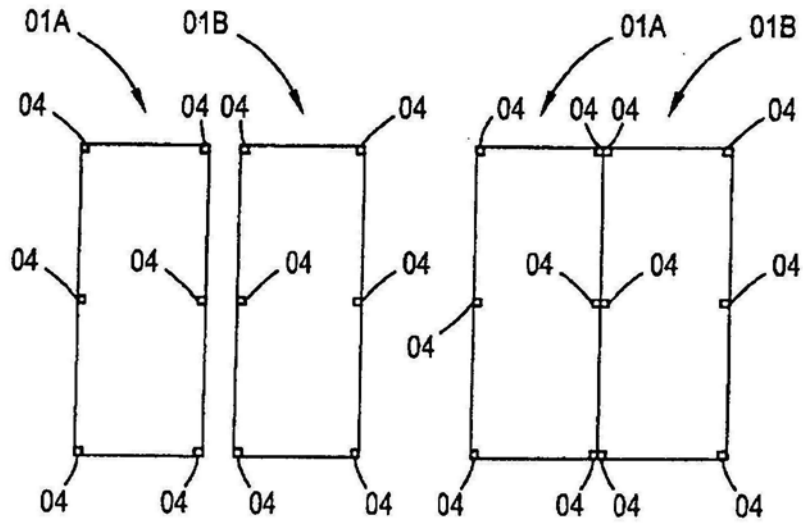


图 2A

图 2B

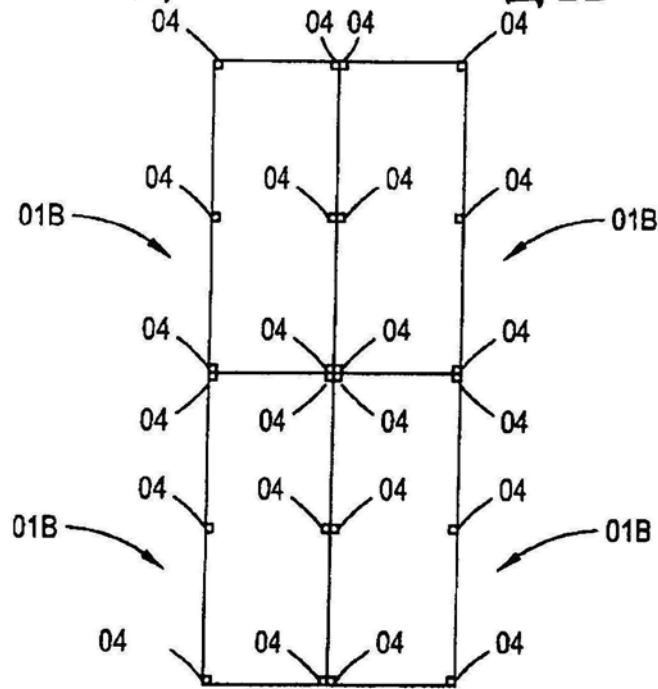


图 2C

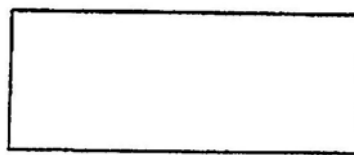


图3A

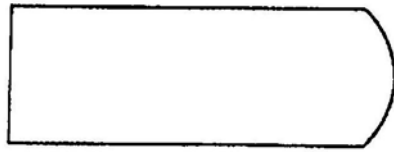


图3B



图3C

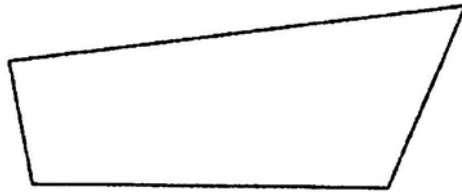


图3D



图3E

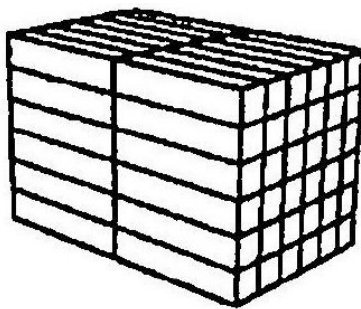


图4A

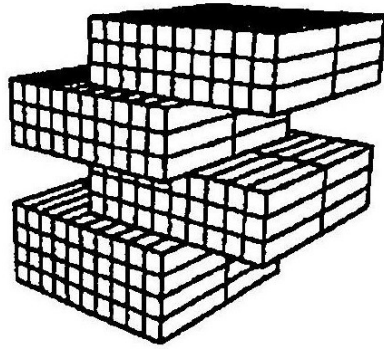


图4B

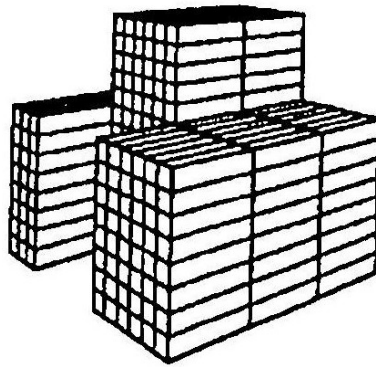


图4C

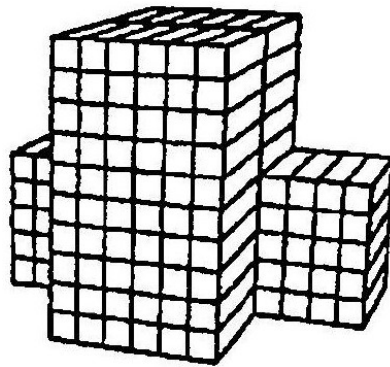


图4D

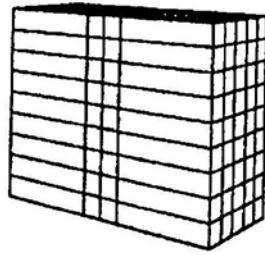


图4E

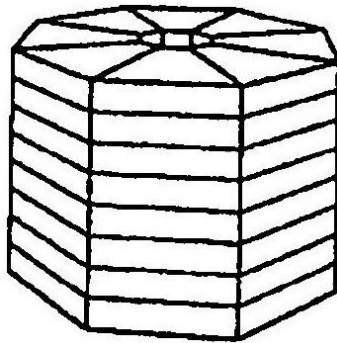


图4F

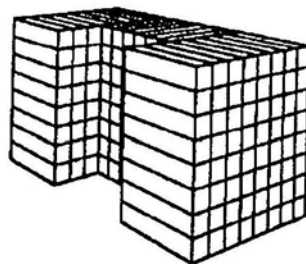


图4G

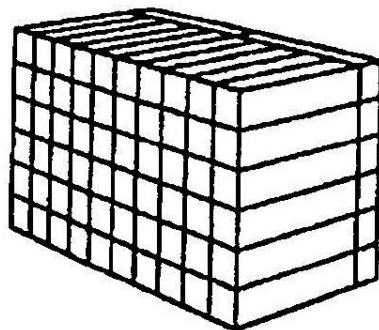


图4H

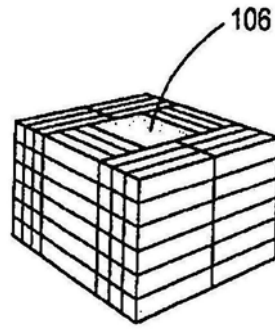


图5A

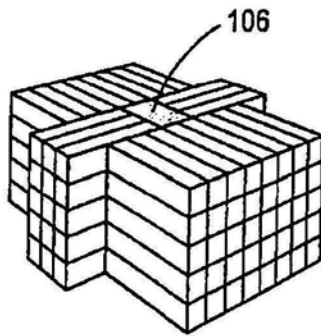


图5B

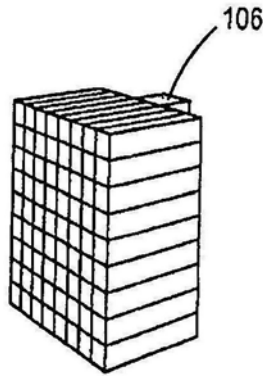


图5C

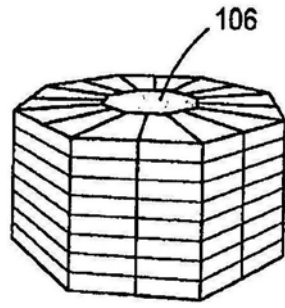


图5D

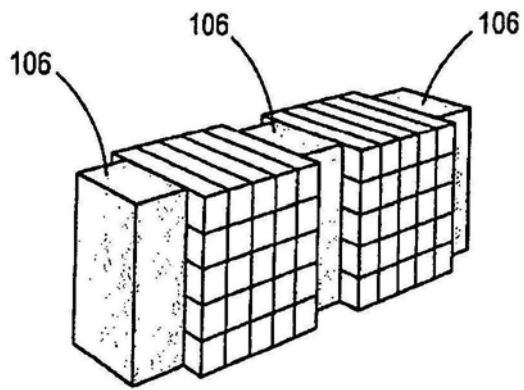


图5E

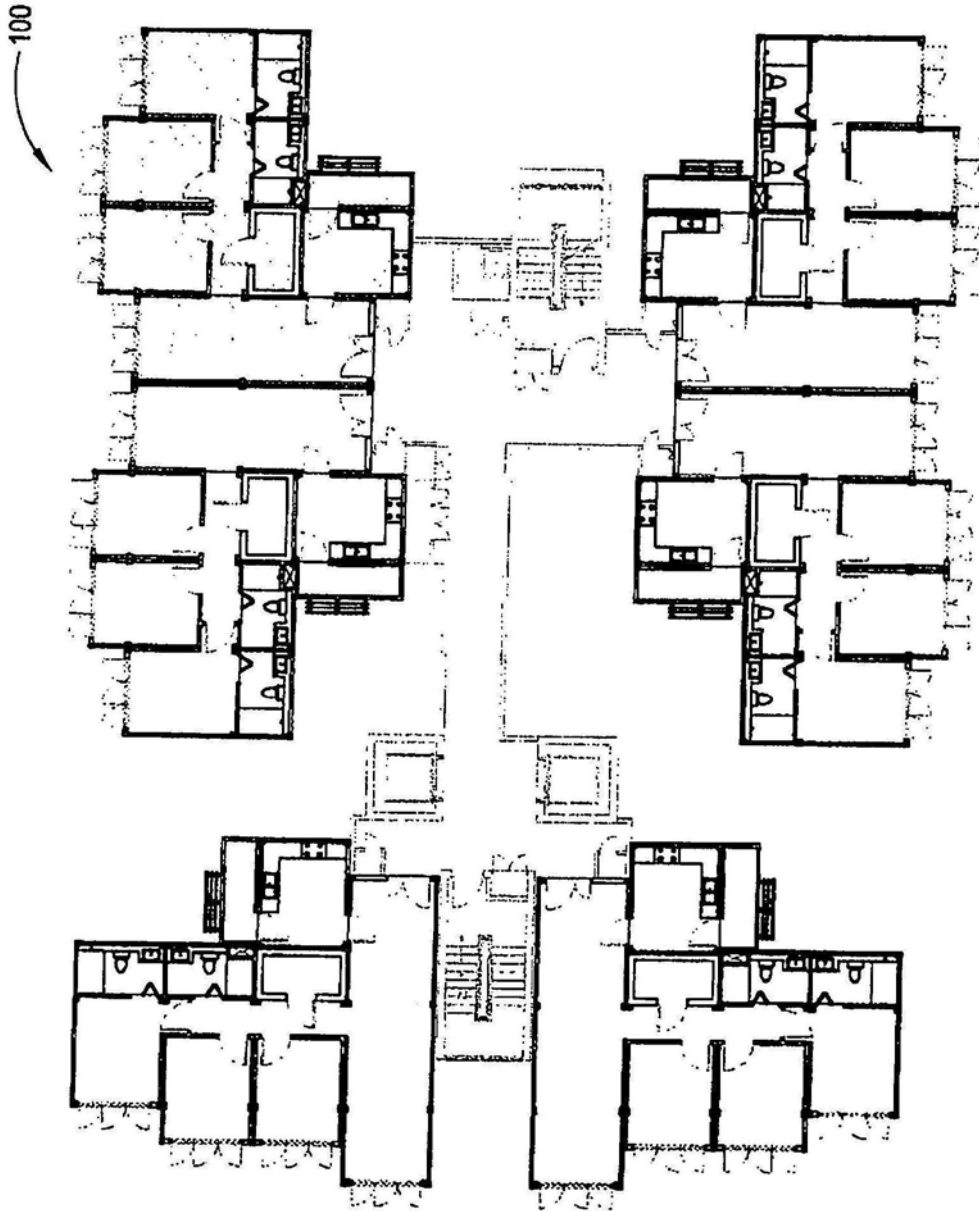


图6

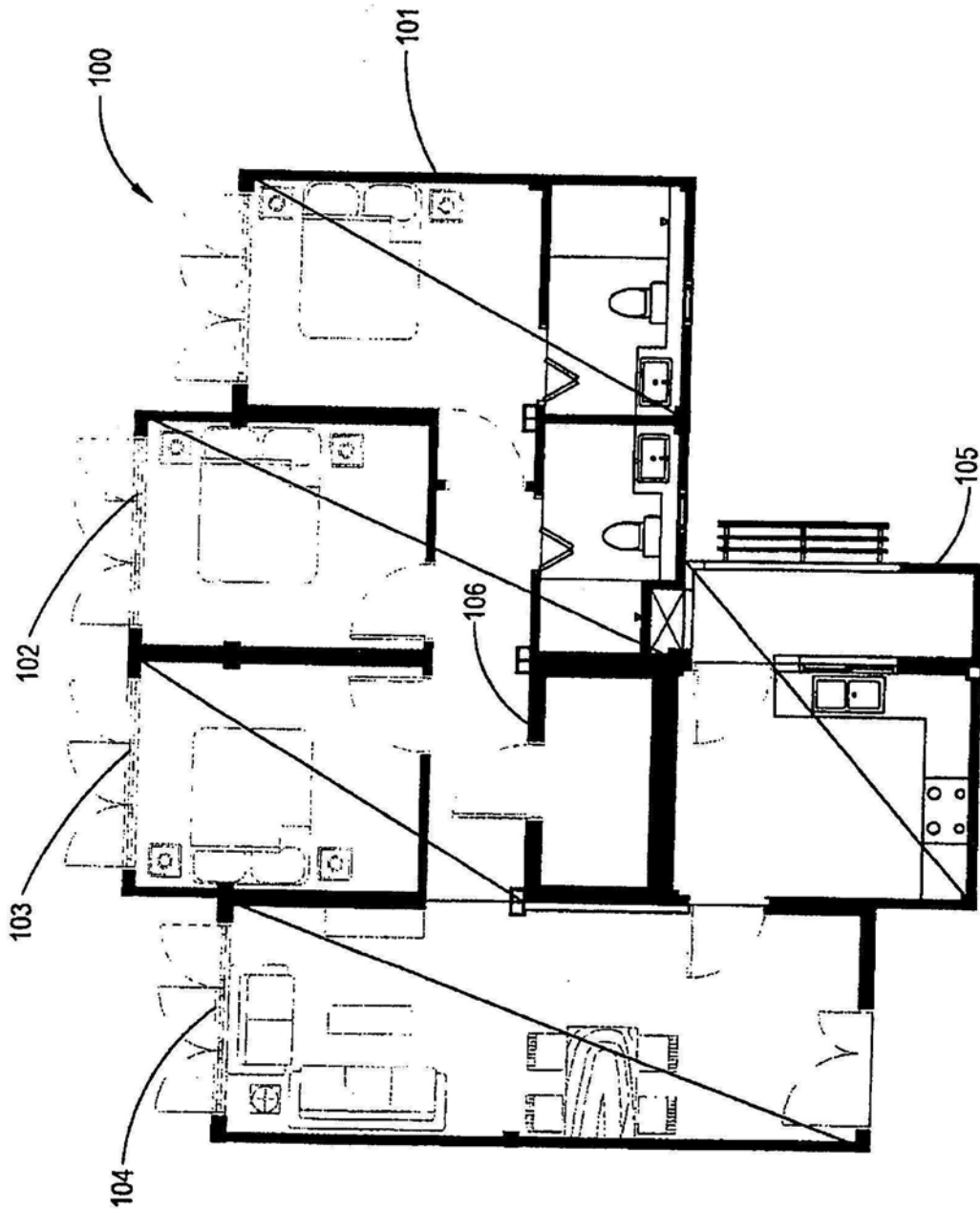


图7

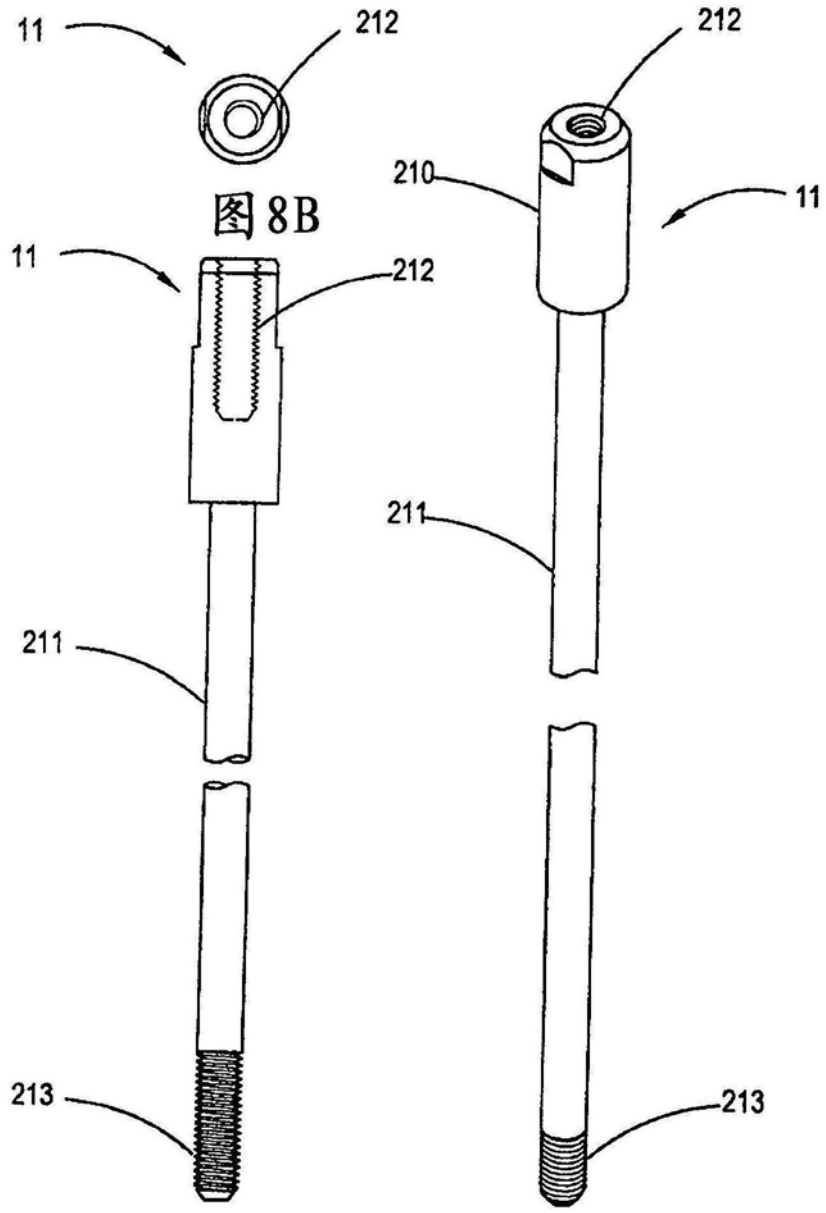


图 8C

图 8A

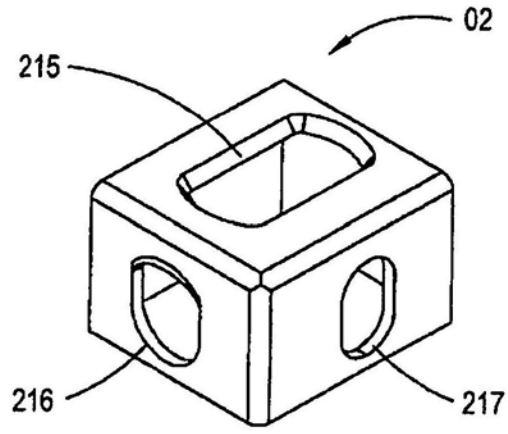


图9A

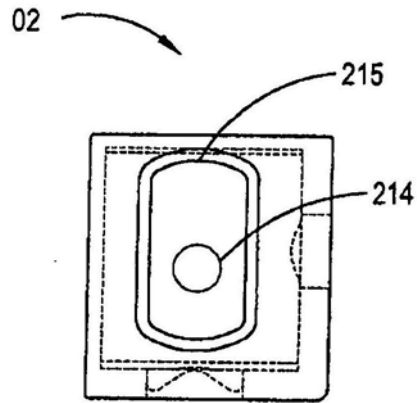


图9B

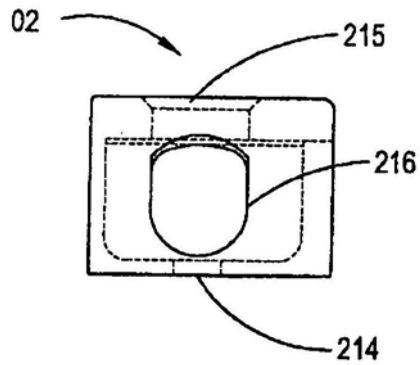


图9C

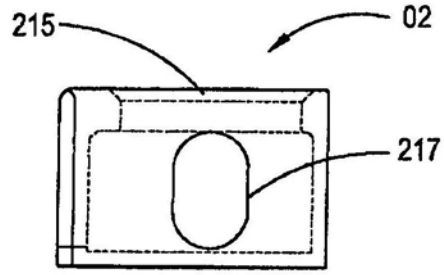


图9D

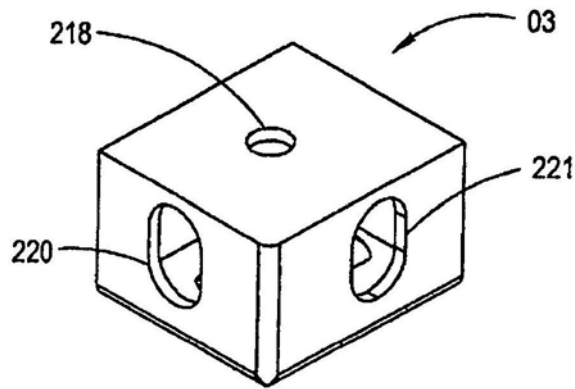


图10A

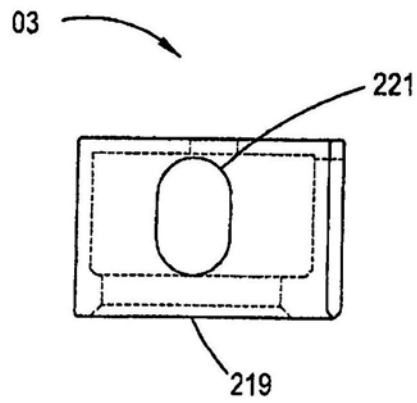


图10B

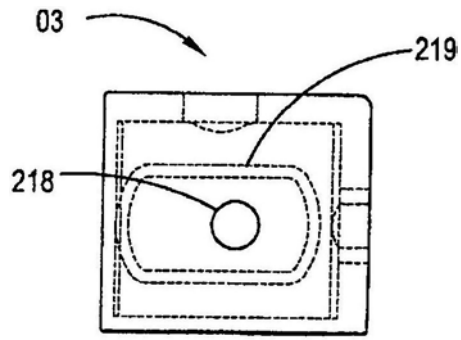


图10C

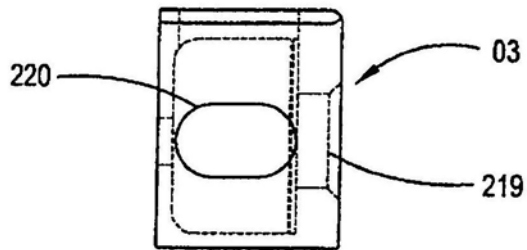


图10D

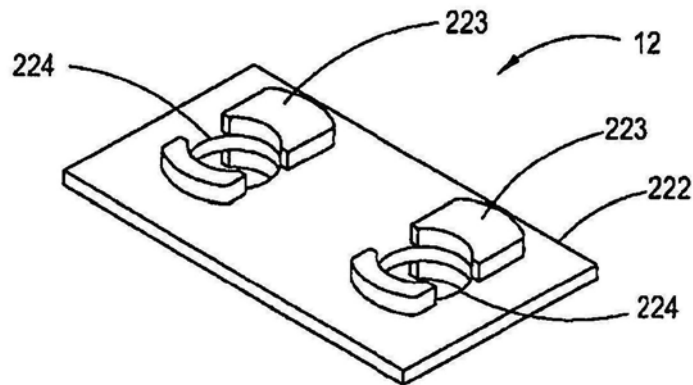


图11A

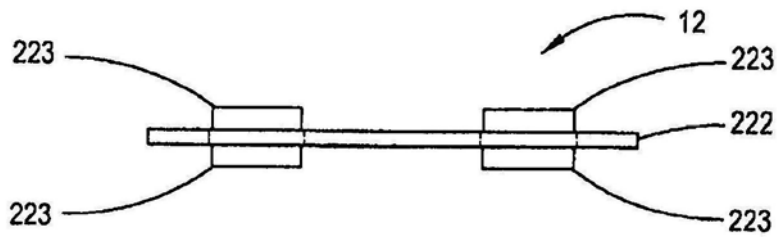


图11B

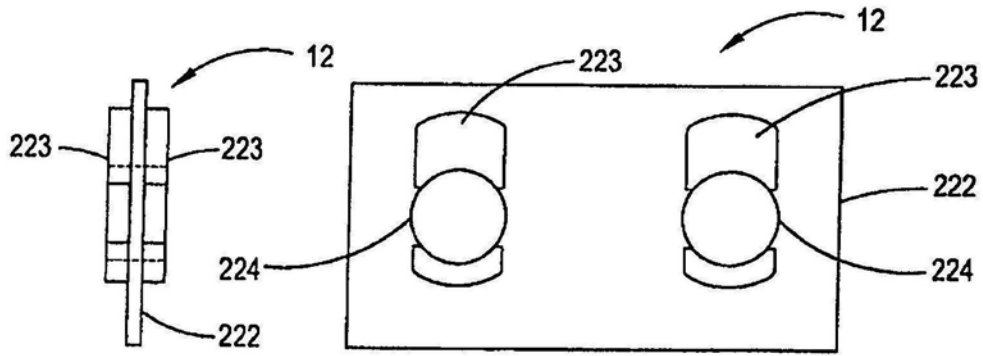


图 11C

图 11D

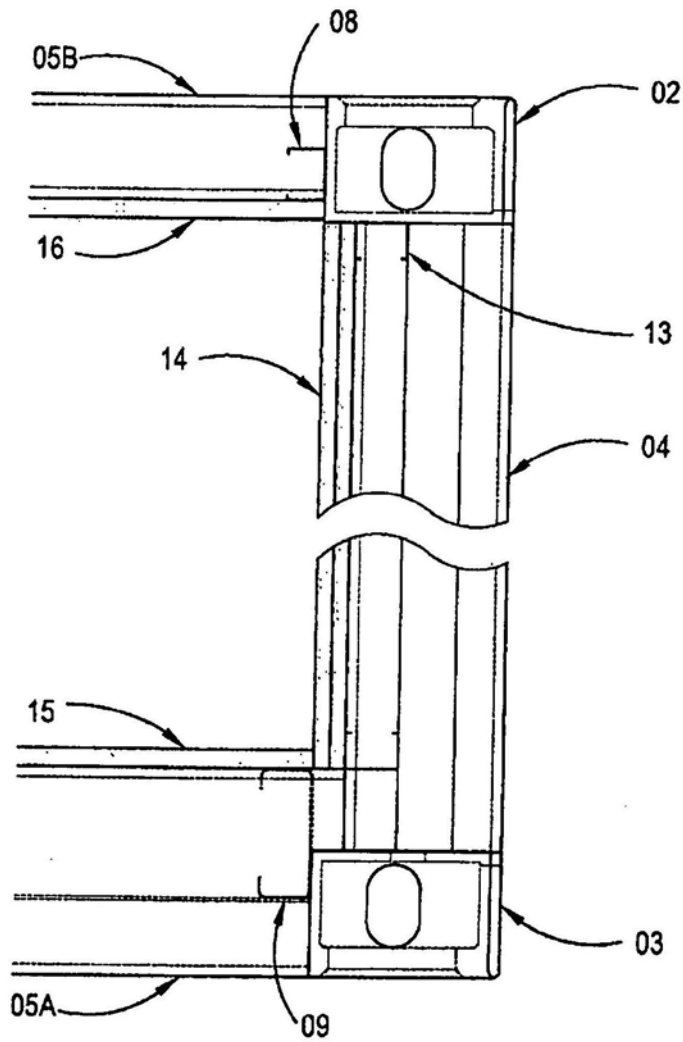


图12

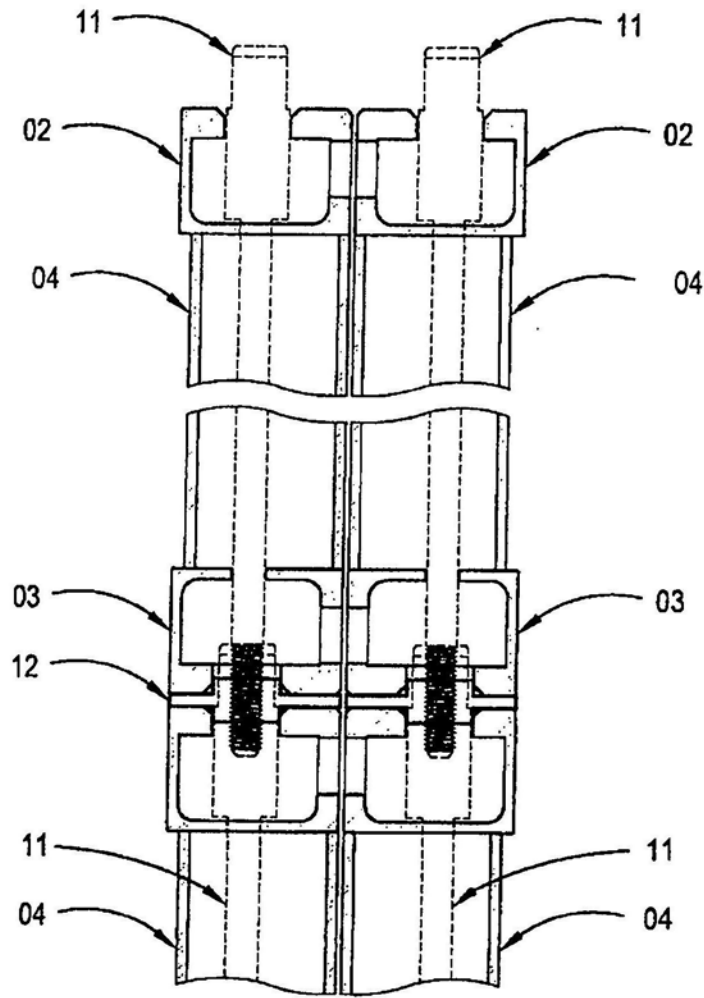


图13

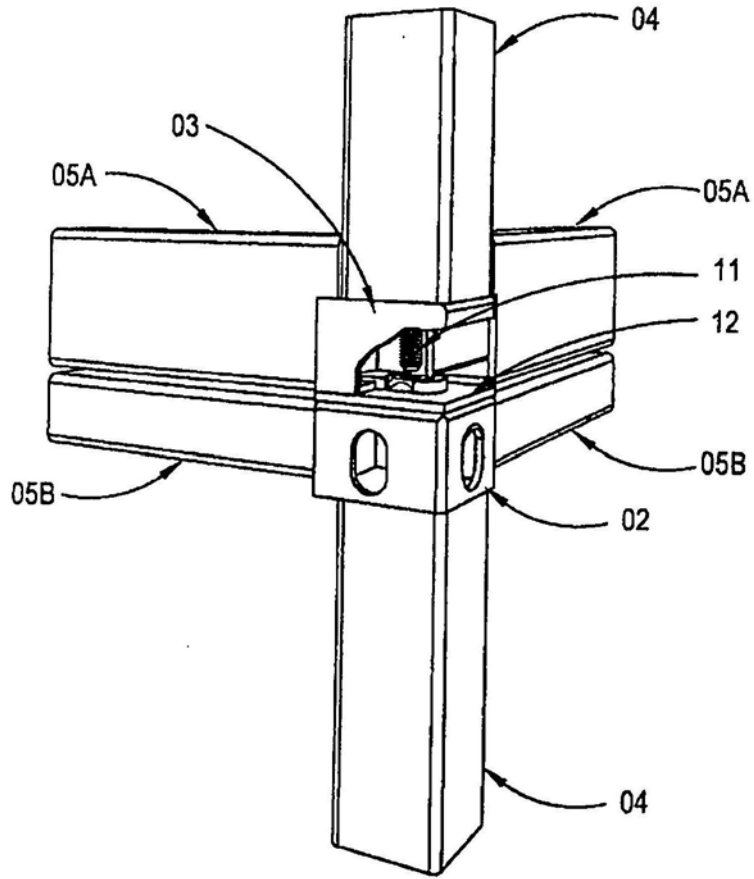


图14

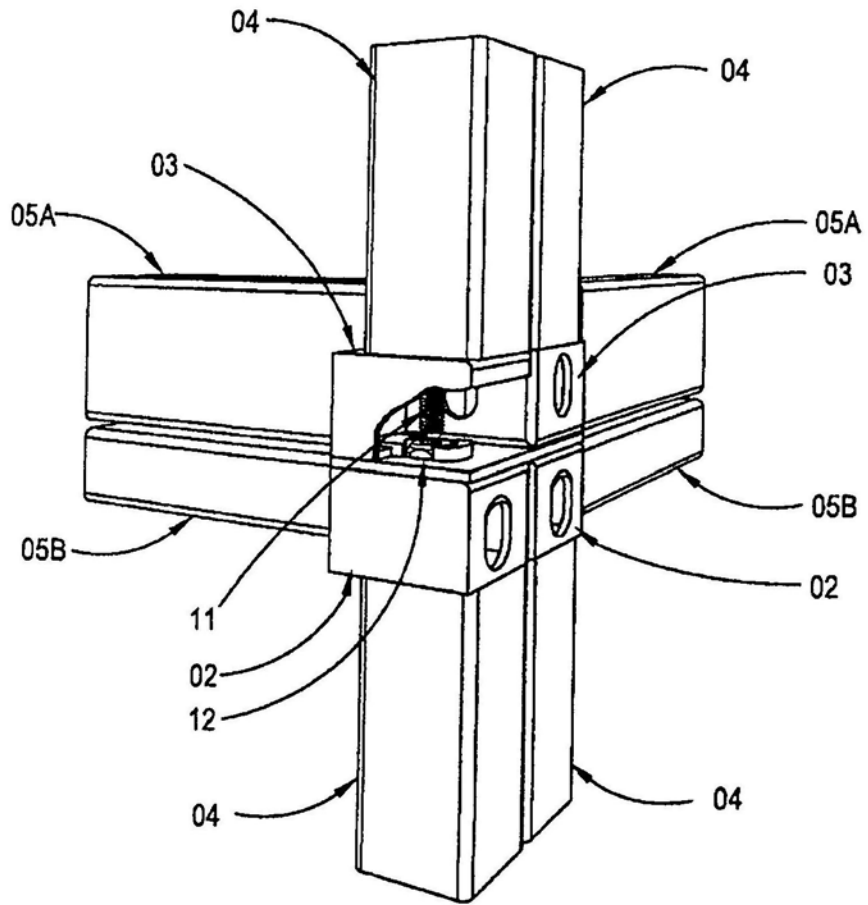


图15

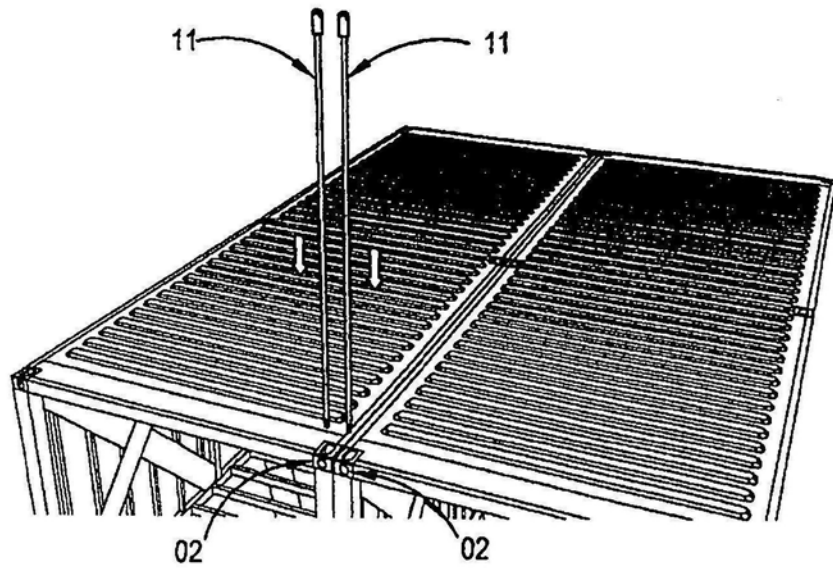


图16A

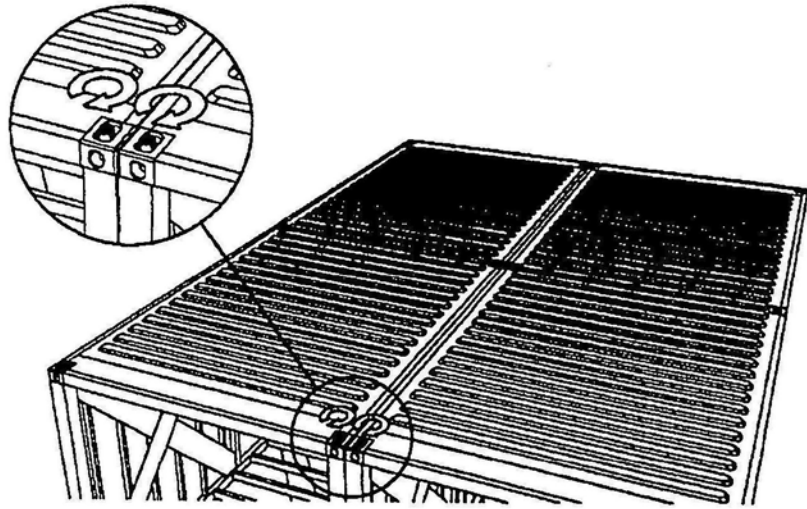


图16B

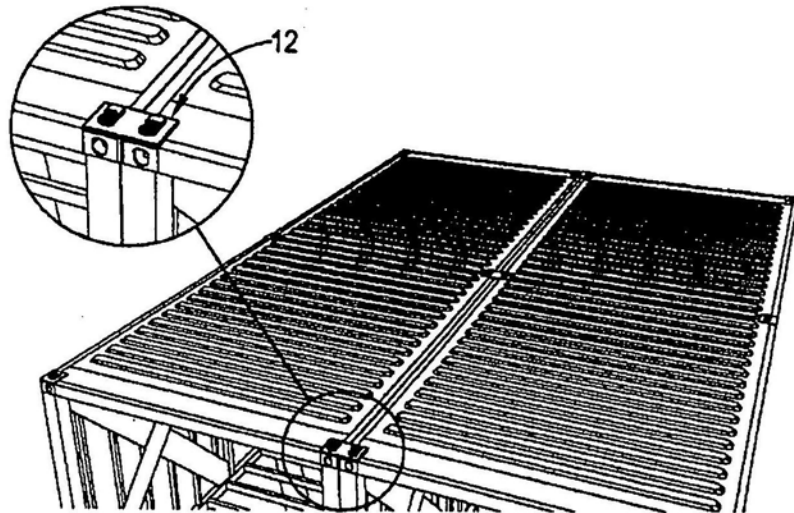


图16C

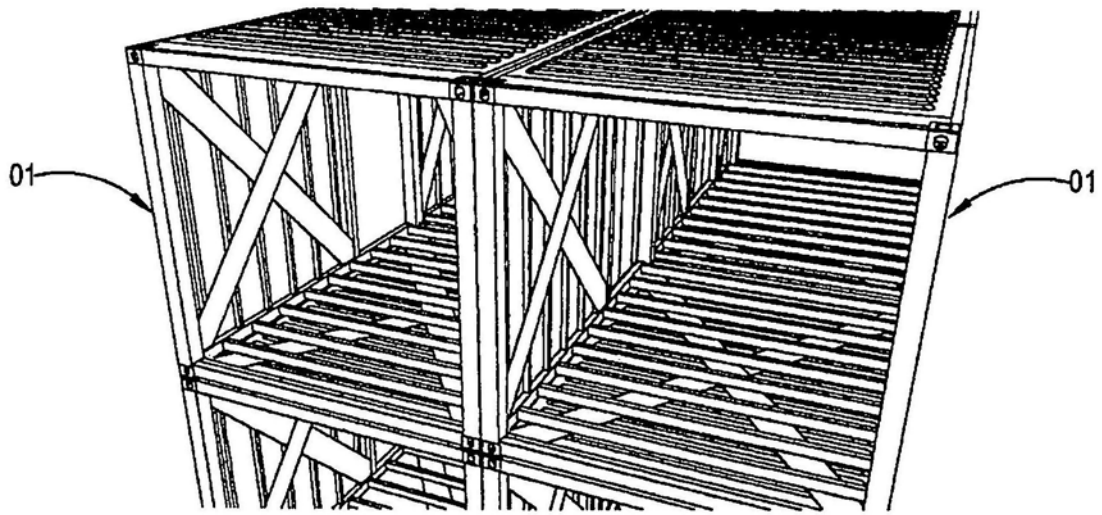


图16D

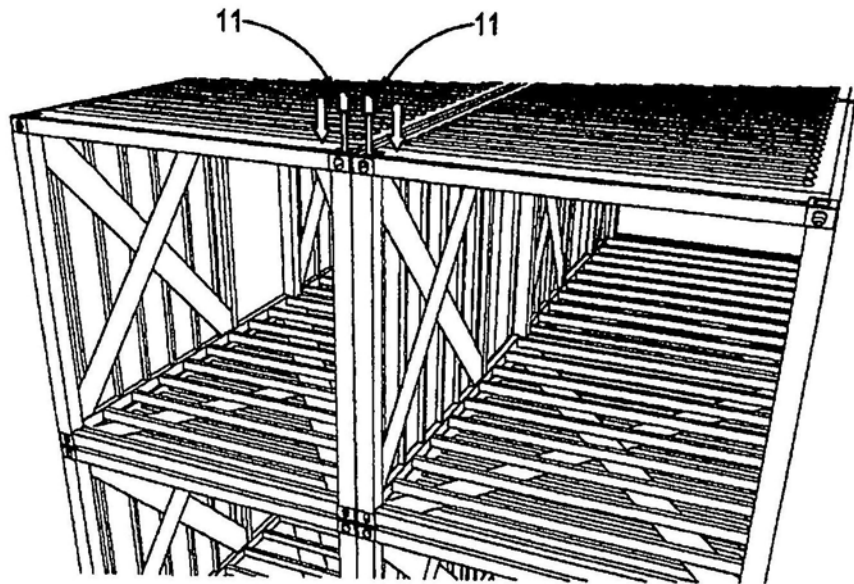


图16E

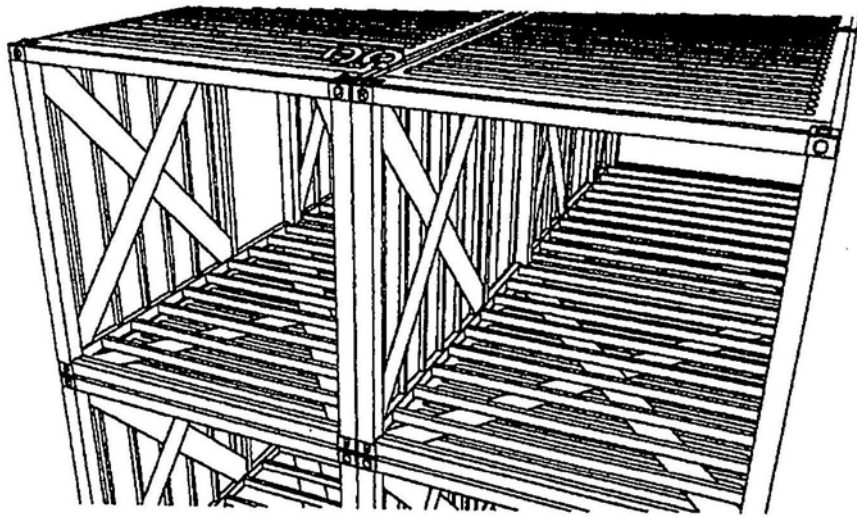


图16F

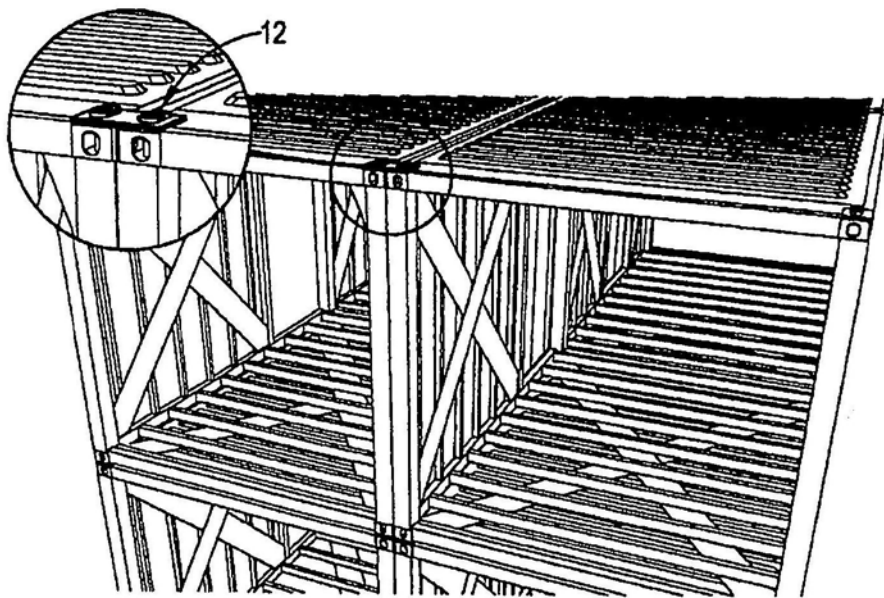


图16G

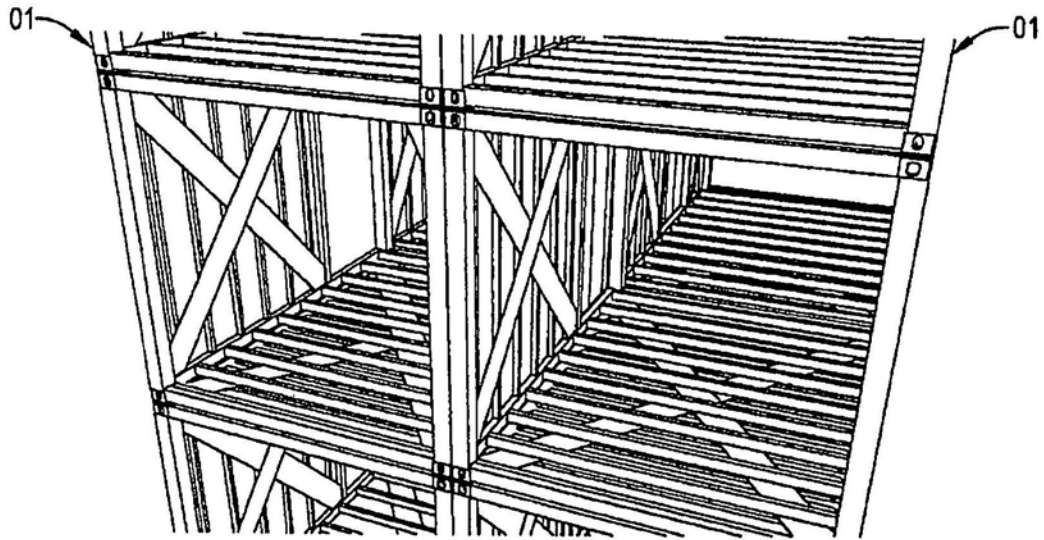


图16H

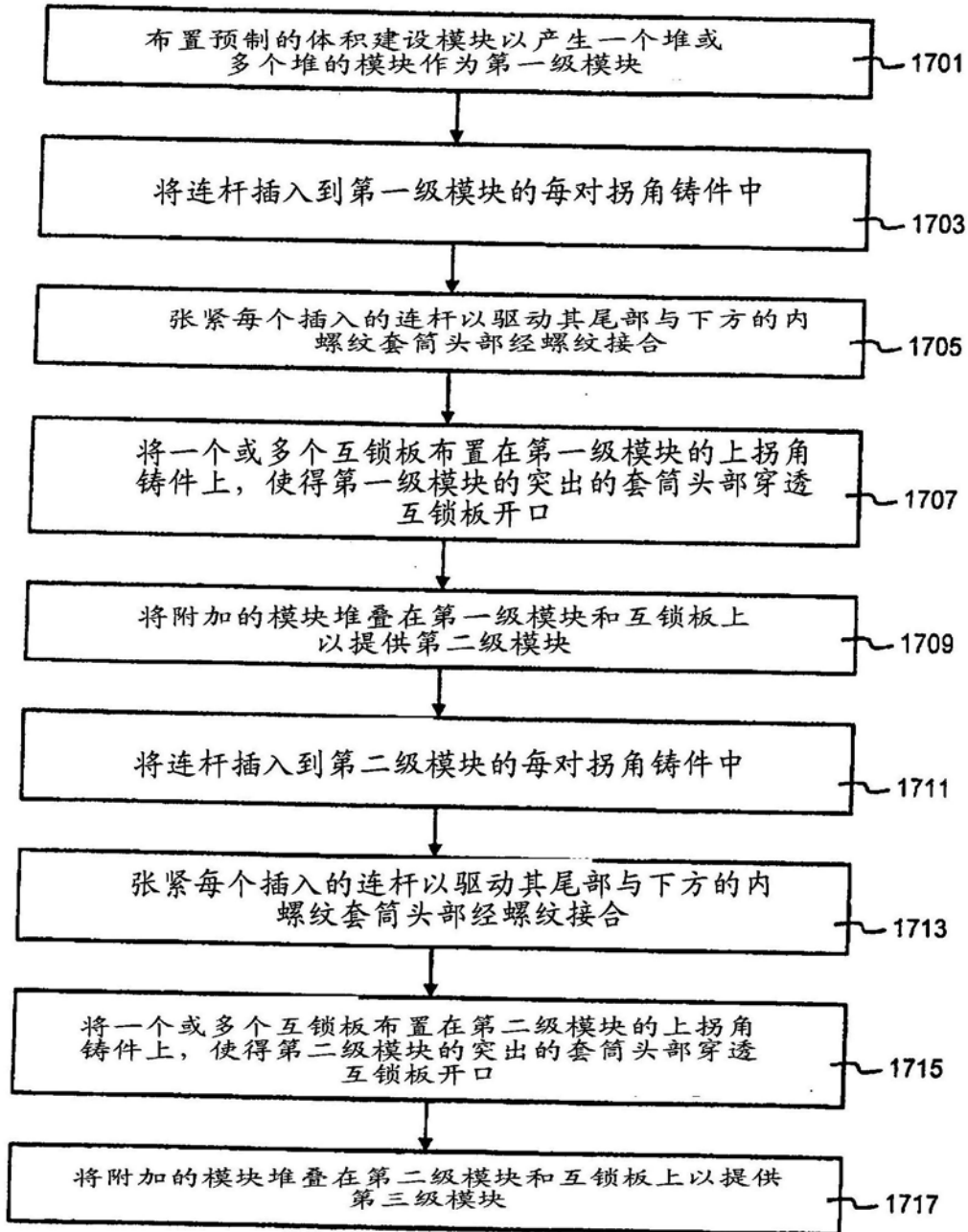


图17

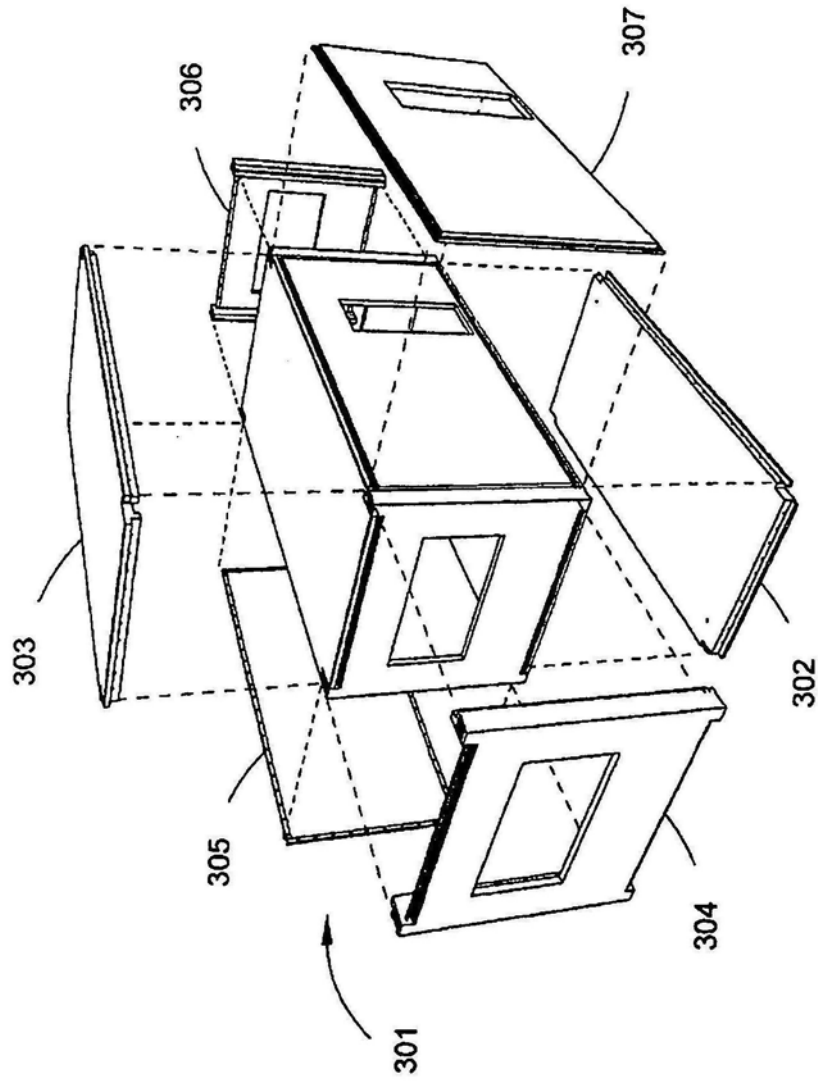


图18

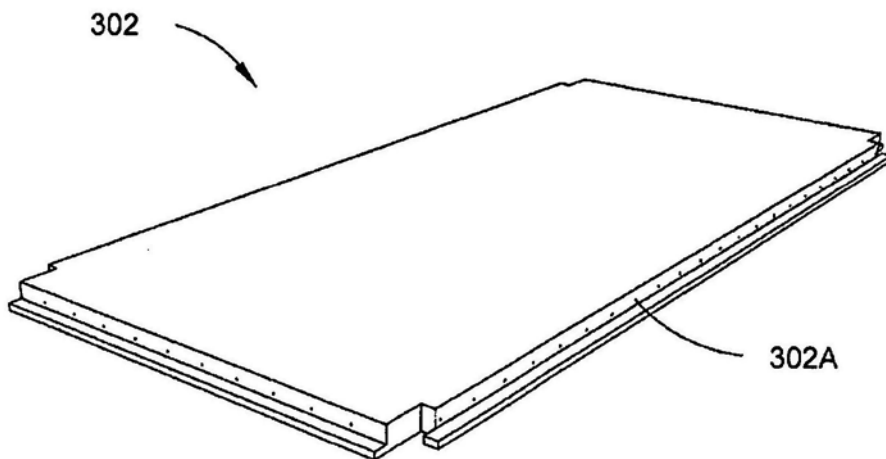


图19

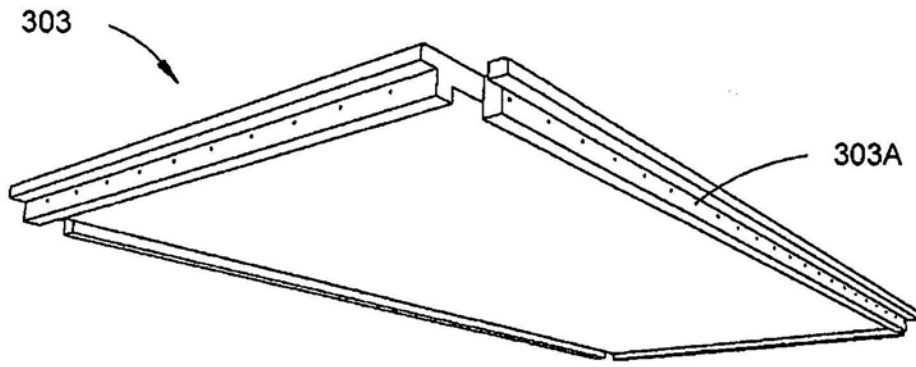


图20

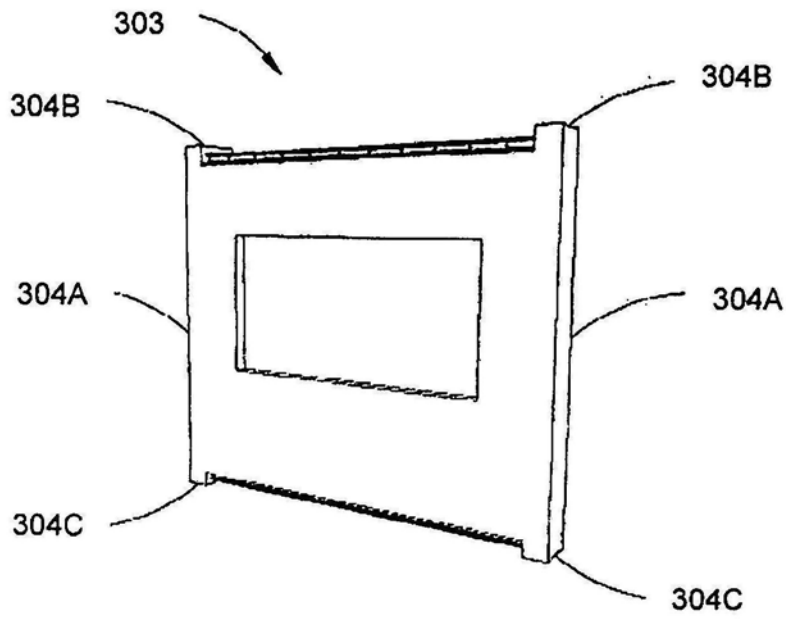


图21

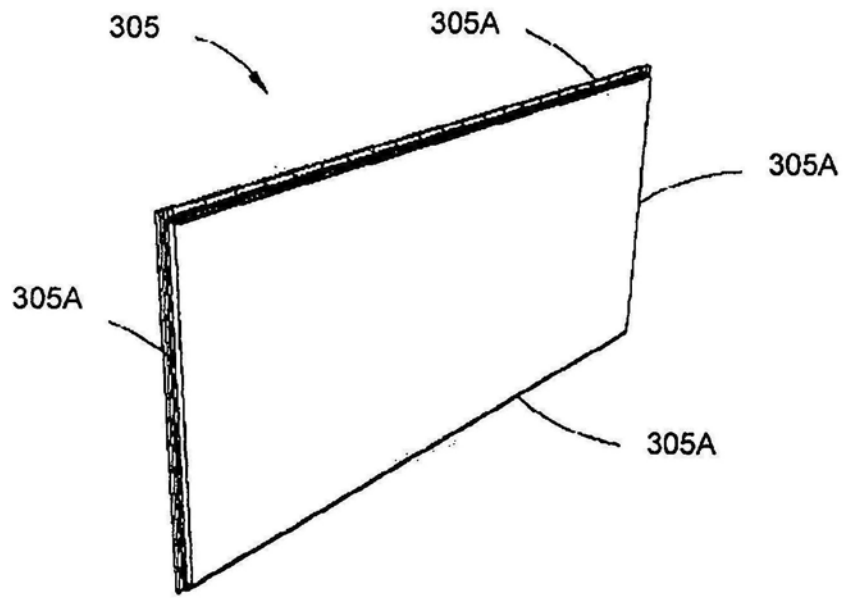


图22

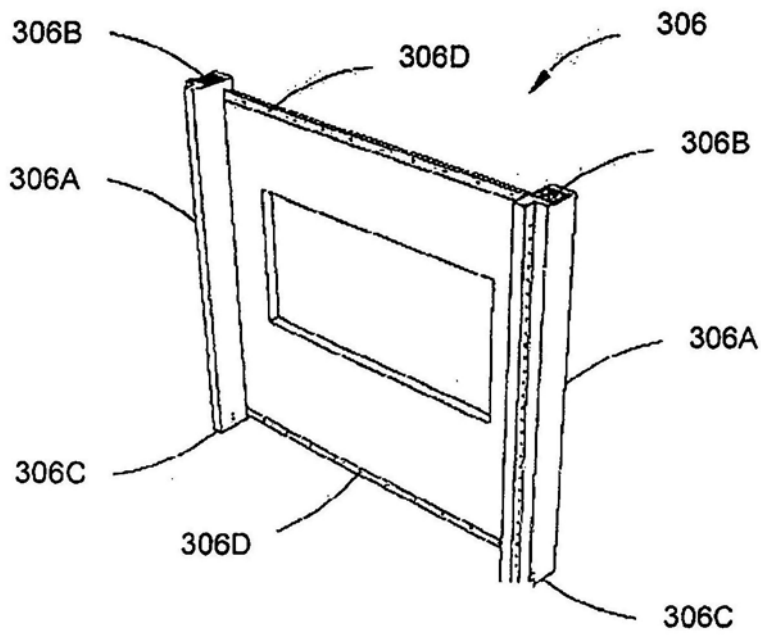


图23

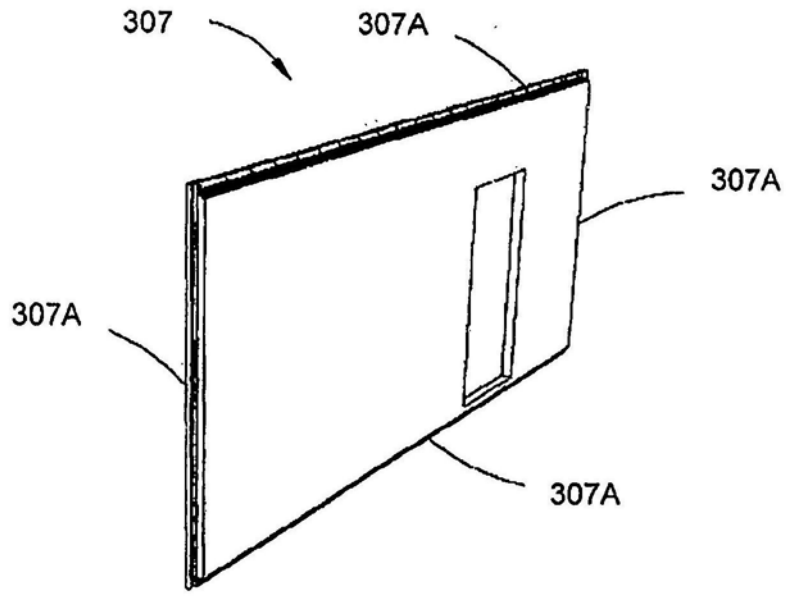


图24

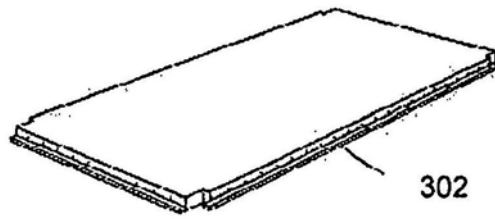


图25A

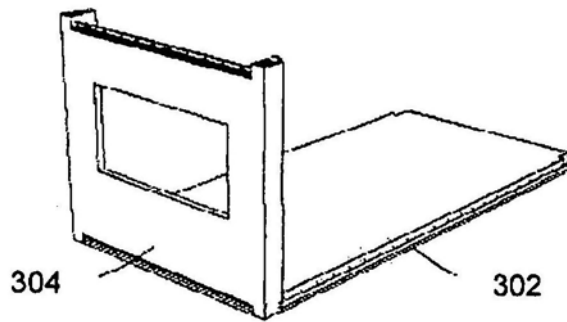


图25B

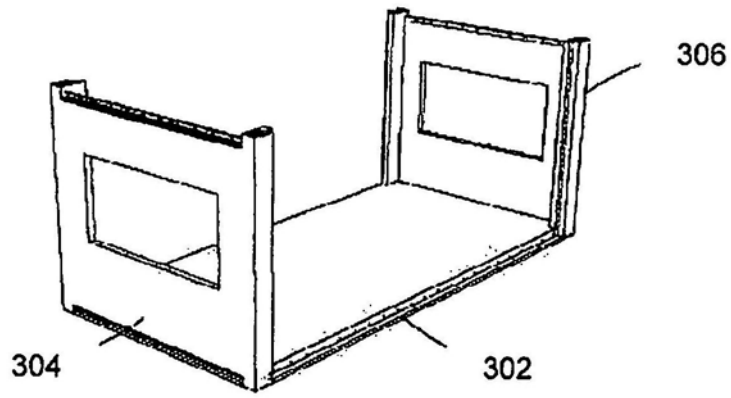


图25C

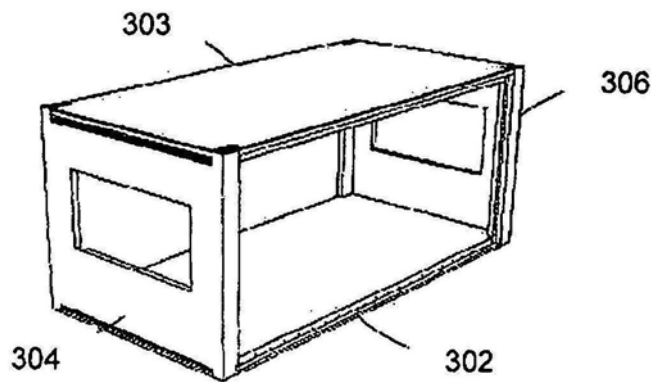


图25D

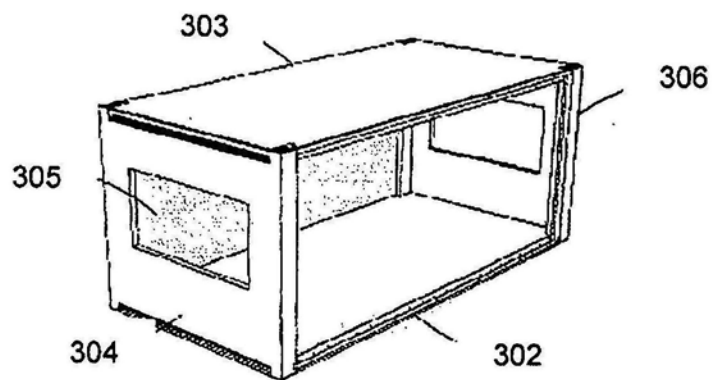


图25E

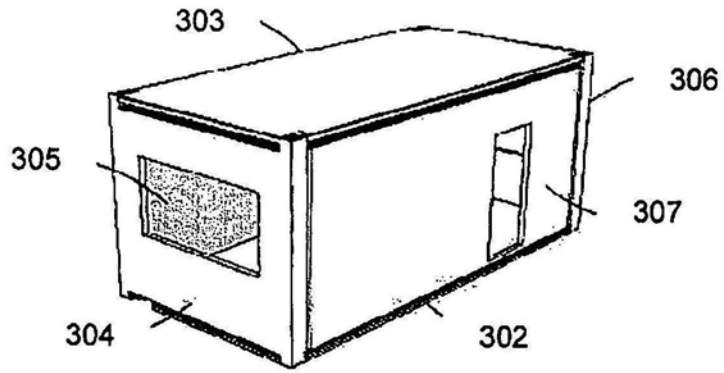


图25F

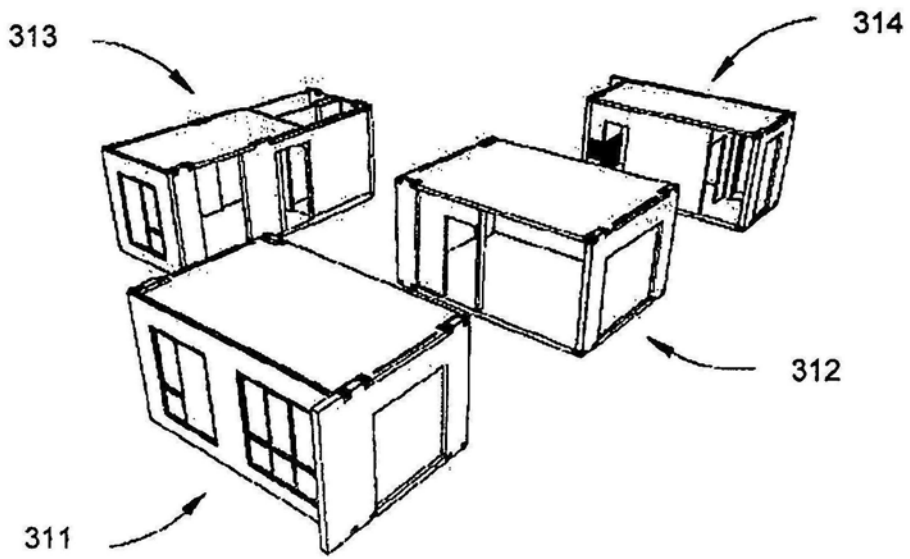


图26

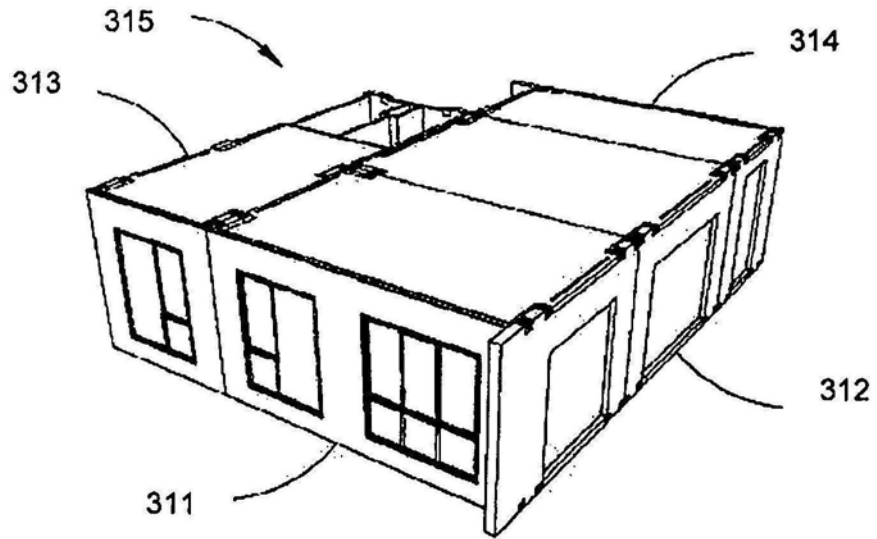


图27

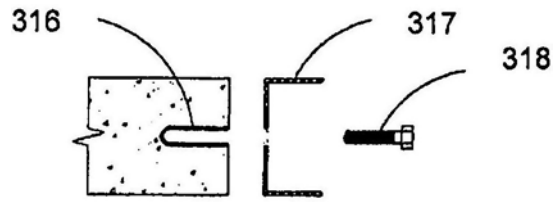


图28A

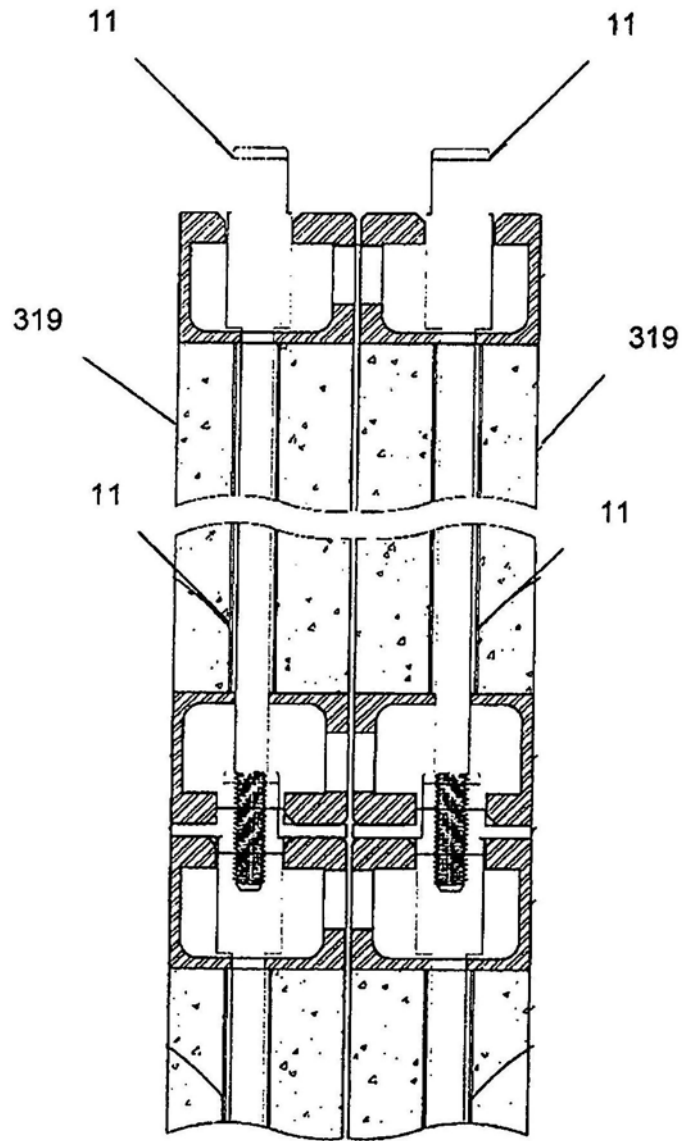


图28B

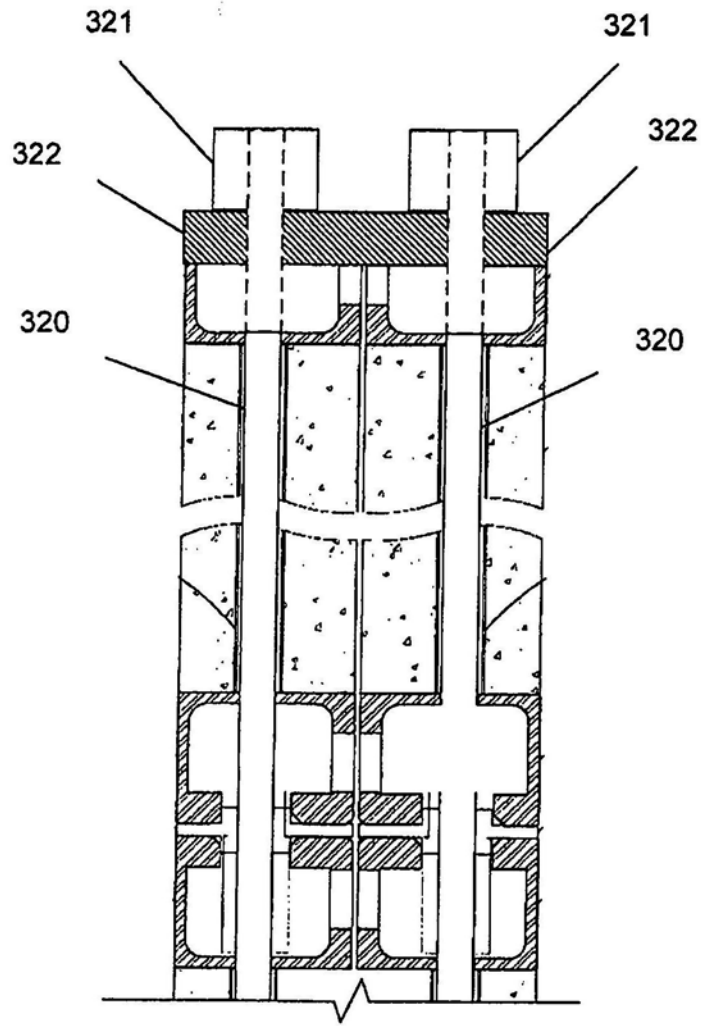


图29