[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
E04C 3/32 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480003517.0

[43] 公开日 2006 年 3 月 15 日

[11] 公开号 CN 1748066A

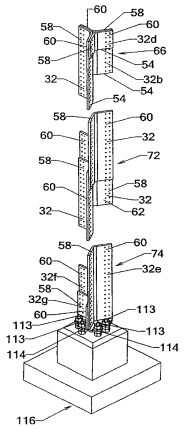
[22] 申请日 2004.1.27
[21] 申请号 200480003517.0
[30] 优先权
[32] 2003. 2. 5 [33] US [31] 60/445,760
[86] 国际申请 PCT/US2004/002184 2004.1.27
[87] 国际公布 WO2004/072402 英 2004.8.26
[85] 进入国家阶段日期 2005.8.4
[71] 申请人 德怀特·埃里克·金策
地址 美国北达科他州
[72] 发明人 德环特·埃里克·金策
[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司
代理人 张敬强
权利要求书 11 页 说明书 34 页 附图 28 页
按照条约第 19 条的修改 28 页

[54] 发明名称

模块化承重结构支柱

[57] 摘要

一种利用包括水平阵列结构支柱面板的支柱来制造、装配、构造一个单一粮仓或建筑物或一组多边形存储仓的实用方法。 顶层水平阵列中的支柱面板与下一低水平阵列中的支柱面板上下配合，以使支柱内的支柱面板的上下边缘之间不存在可辨别的缝隙。 优选支柱面板上下边缘会合处的接缝整个支柱中出现在彼此不同的水平面上，从而产生支柱部件之间彼此交错的关系。 具有相同、相似或不同构造的多个支柱部件层被添加，以优选遮盖下面的支柱部件的接缝，从而增强结构整体性。 使用这些支柱建造的结构能够使用低成本和相对安全的千斤顶举升方法构造。 另外，能够用壁板或者横梁将三个或者更多个这样的结构支柱连接在一起形成一个多边形分隔间或多个多边形分隔间，来用作承重结构支撑、支撑设备的处理塔、多层人类住宅建筑物(例如公寓)，或者用作大批量存储粮仓。 支柱能够连接标准的和定制的横梁和壁板。 支柱能够在一个结构上延伸来支撑一个塔或者其它层，或者它能够在下面延伸来作为整个结构的支撑支柱。 支柱能够被固定到圆形结构的壁板上，来用作加强件，或者被固定到多边形结构的侧面，来用作侧壁支撑件。



1. 一种结构支柱，包括：

多个支柱部件，所述支柱部件包括多个支柱面板，每个支柱面板包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，所述第一侧平面与所述第二侧平面以预定角度定向；

多个所述支柱面板在第一水平阵列中围绕一纵向中心轴排列，以使所述预定角度的大小允许一个支柱面板的所述第一侧平面的内表面与相邻支柱面板的所述第二侧平面的所述内表面配合；

与所述第一水平阵列类似，多个所述支柱面板被排列在支柱面板的第二水平阵列中；

支柱面板的所述第一和第二水平阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成两个相邻水平阵列，其中所述第一水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第二水平阵列的一个组件上，而且所述第二水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第一水平阵列的一个组件上；

所述第一水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述第一水平阵列内的支柱面板的所述下边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述上边缘通常位于相同的水平面上，所述第二水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述上边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述下边缘通常位于相同的水平面上；

所述第一水平阵列中的至少一个错位支柱面板的所述第一和第二侧平面被分别固定到所述第二水平阵列中的一个错位支柱面板的至少第二和第一侧平面上；

所述支柱面板在所述第一和第二水平阵列中交错，以形成具有多个接缝的交错关系，所述接缝出现在所述支柱面板的所述上边缘和下边缘的会合处，在整个所述支柱中，所述接缝彼此位于基本不同的水平面上；

所述支柱内的支柱面板错位或交错，由此产生支柱强度。

2. 权利要求 1 的结构支柱，还包括位于所述第一和第二水平阵列之间的至少一个中间水平阵列，所述中间水平阵列中的支柱面板的所述上边缘与所述第一水平阵列中的支柱面板的下边缘配合，所述中间阵列中的至少一个支柱面板的所述侧平面与所述第一水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，所述中间阵列中的另一支柱面板的所述侧平面与所述第二水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，且所述中间水平阵列中的所述支柱面板维持所述交错关系。

3. 权利要求 1 的结构支柱，还包括多个附加支柱部件，所述支柱部件包括所述支柱面板和至少一个支柱连接板，所述支柱连接板具有上边缘、下边缘、第一侧平面和第二侧平面，所述第一和第二侧平面彼此定向的角度与所述支柱面板的所述预定角度类似，所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个下面的垂直排列的支柱部件的所述第一和第二侧平面的所述外表面上，所述支柱连接板覆盖所述下面的垂直排列的支柱部件的上下边缘会合处的所述接缝，从而作为连接板遮盖下面的支柱部件的所述接缝，并产生支柱部件的一个外层和至少一个下面的相邻层，由此加强所述支柱。

4. 权利要求 3 的支柱部件，其中至少一个所述支柱部件还包括沿着所述支柱部件的整个垂直长度设置的多个直角，从而增强了支柱强度，还提供了可以固定横梁的纵向突边。

5. 权利要求 3 的支柱部件，其中至少一个所述支柱部件还包括一个沿着所述支柱部件垂直长度方向延伸的横向弧，以使所述侧平面在横截面上被所述弧两分。

6. 权利要求 1 的结构支柱，还包括夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙，并维持整个所述支柱的需要厚度且加强所述支柱的强度，所述分隔板包括至少一个外侧边。

7. 权利要求 6 的分隔板，其中所述支柱分隔板为大致狭长形、矩形且大致为平面状，所述支柱分隔板还包括内侧边缘和外侧边缘，多个分隔板围绕所述纵向中心轴排列，所述内侧边缘临近所述中心轴会合，所述分隔板的至少一个水平阵列中的所有分隔板的内侧边缘在沿所述中心轴的点上被焊接在一起。

8. 权利要求 6 的分隔板，其中所述支柱分隔板在构造上与所述支柱面板类似，所述分隔板包括第一和第二侧平面和两个外侧边缘，所述分隔板具有预定厚度以维持整个所述支柱的所述需要厚度。

9. 权利要求 6 的分隔板，其中所述外侧边缘伸出所述支柱部件的所述侧边缘，由此有效提供了可以固定结构部件例如横梁和壁板的接头。

10. 权利要求 1 的结构支柱，其中至少一个狭长的 U 形夹环绕并固定于支柱部件邻接处的暴露侧边上，因此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏。

11. 权利要求 1 的结构支柱，其中至少一个所述支柱部件的侧边缘向所述支柱的所述中心轴延伸并弯回，从而形成了一个 U 形侧边缘，环绕并固定到至少一个所述相邻支柱面板的至少一个所述侧平面上，由此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏，并且不需要单独的狭长 U 形夹。

12. 权利要求 1 的结构支柱，其中所述支柱部件在厚度上有变化，以使较厚部件通常在较低水平阵列中，且较薄组件通常在较高水平阵列中。

13. 权利要求 1 的结构支柱，其中所述支柱部件在侧平面的宽度上有变化，以使具有较宽侧平面的部件通常在较低水平阵列中，且具有较窄侧平面的部件通常在较高水平阵列中。

14. 权利要求 1 的结构支柱，还包括结构部件，所述结构部件被固定到多个所述支柱上以形成一个结构，所述结构在横截面上具有一个几何形状，所述结构部件包括多个壁板和水平交叉元件，将一个支柱与另一个相连并直接固定到支柱部件上，从而形成所述结构的多个水平层，所述层包括一个顶部水平层，至少一个中间水平层，和一个底部水平层。

15. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件夹在所述支柱的所述内表面之间且被固定在那里。

16. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件连接两个支柱并固定到所述支柱的所述外表面上。

17. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件还包括多个横向波纹。

18. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件还包括多个纵向波纹。

19. 权利要求 14 的结构，其中所述水平交叉元件为形状基本是矩形的壁板，并包括一上边缘、一下边缘和两个侧边缘，且所述壁板彼此垂直排列以形成壁或隔壁，所述壁开始并结束于沿所述支柱的预定垂直高度。

20. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁板有至少两个基本不同的垂直长度，以在壁板之间产生基本横向接缝的交错，使壁板上边缘和下边缘会合处的接缝与相邻壁的接缝不在相同水平面上。

21. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁板有至少两个基本不同的水平长度，在壁板侧边缘会合处产生基本纵向接缝的交错，以使所述纵向接缝与相邻壁板的接缝不在同一垂直面上。

22. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁板被固定到支柱部件的外表面上，以使其上固定有壁板的平行外表面形成一个包括两个壁的壁，这两个壁彼此平行，中间有一缝隙。

23. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁包括多个壁板，所述壁板的表面排列在一起并且它们之间基本没有缝隙，以形成一个多层壁。

24. 权利要求 19 的壁板，还包括沿着所述上、下和侧边缘分布的多个镗孔，来紧固支柱和结构部件。

25. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁连接板覆盖壁板的所述上下边缘会合处的横向壁缝，所述壁连接板被直接固定到下一个上壁板上并在所述接缝下延伸以固定到下一个下壁板上。

26. 权利要求 25 的壁连接板，其中所述壁连接板直接固定到支柱部件的外表面上，在所述壁连接板和所述壁板之间夹有一个壁分隔板，所述壁分隔板基本为矩形。

27. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件为横梁，所述横梁包括多个工字梁、C 形梁、钢管梁和具有角凸缘的梁，所述横梁包括上下边缘和两个侧边缘，至少一个侧边缘利用固定装置直接固定到所述支柱部件上。

28. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件是横梁，所述

横梁包括一个上凸缘、一个横向波纹、一个下凸缘和两个侧边缘，至少一个侧边缘利用固定装置直接固定到所述支柱部件上。

29. 权利要求 28 的横梁，其中至少一个横梁是漏斗支撑梁，所述漏斗支撑梁被直接固定到一个支柱上并支撑一个漏斗壁板，所述漏斗壁板以一个预定角度向下倾斜，所述预定角度通常是与垂直面呈大约 30 度至大约 60 度，所述漏斗支撑梁的所述波纹与所述预定角度配合，所述漏斗壁板围绕一个中心轴排列以形成一个漏斗，所述漏斗包括一个上边缘和一个下部孔，所述上边缘被固定到所述漏斗支撑梁上。

30. 权利要求 14 的结构，还包括对角走向的横梁，所述对角横梁固定到至少一个所述支柱部件上，所述支柱部件包括所述支柱面板、所述支柱连接板，且还包括所述支柱分隔板。

31. 权利要求 14 的结构，还包括多个漏斗，所述漏斗包括一个上边缘和一个下部孔，所述多个漏斗的所述上边缘以至少一个预定垂直高度固定到所述支柱上。

32. 权利要求 14 的结构，其中所述结构包括多个横截面为弧形的水平交叉元件以形成一个圆形结构，所述支柱沿着所述交叉元件的弧排列并固定到所述结构上，由此同时作为加强件和结构支撑支柱。

33. 权利要求 14 的结构，其中一个所述支柱固定在一个所述水平交叉元件的侧边缘与另一水平交叉元件的侧边缘配合处或者靠近此处的位置上，从而所述支柱能够有效覆盖水平交叉元件的侧边缘会合处或大致会合处的纵向接缝，由此用作侧面支撑支柱，并延长了所述结构的侧面的水平长度。

34. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件固定到在所述结构的所述壁上延伸的所述支柱上，从而在所述壁上形成至少一个上层。

35. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件固定到至少一个所述支柱上，形成一个结构承重塔。

36. 权利要求 14 的结构，其中所述结构能够在一个现有结构中利用千斤顶装置建造，从而利用现有的基础结构。

37. 权利要求 1 的结构支柱，还包括一个固定到所述支柱基板上的固定装置。

38. 权利要求 37 的固定装置，还包括一个用紧固装置基本水平固定到所述支柱最下面的基板，所述基板具有纵向孔，基座上的固定螺栓可以穿过该孔。

39. 权利要求 37 的固定装置，还包括一个焊接到垂直凸缘上的基板，所述垂直凸缘在所述支柱的基部与支柱面板的外表面配合，所述垂直凸缘具有与所述支柱面板的孔配合的用作紧固装置的横向孔，所述基板具有基本纵向的孔，基座上的固定螺栓可以穿过该孔。

40. 权利要求 37 的固定装置，其中接头沿着支柱面板的所述底边缘界定在所述支柱的基部，所述接头向所述支柱面板的外向和横向弯折，并且所述接头用紧固装置固定到一个基座上。

41. 权利要求 37 的固定装置，其中接头沿着支柱面板的所述下边缘界定在所述第二水平阵列中，所述接头向所述第二水平阵列的支柱面板的外向和横向弯折，所述接头用紧固装置固定到一个基板上，所述基板具有纵向孔，基座上的固定螺栓可以穿过该孔。

42. 权利要求 1 的结构支柱，其中一个板被固定到所述支柱最顶部的基本水平面上，来提供，例如一个支撑板，其上可以放置顶部件、夹层结构、分配轨道和设备。

43. 权利要求 1 的结构支柱，还包括所述纵向排列支柱部件的所述上下边缘间的隔断，所述隔断具有预定大小，所述预定大小通常不超出所述支柱部件的厚度，从而允许所述支柱更好地抵挡弯曲、扭曲、膨胀和收缩力。

44. 一种结构支柱，包括：

多个包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面和第二侧平面的支柱部件；

所述多个支柱部件包括支柱面板；

多个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴水平排列来形成一个水平阵列，所述支柱面板的所述第一和第二侧平面彼此以预定角度定向，以使一个支柱面板的所述第一侧平面与在所述水平阵列中的相邻的另一支柱面板的所述第二侧平面配合；

所述支柱还包括至少一第一水平阵列和一第二水平阵列；

所述第一水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使所述下边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述上边缘通常出现在相同的水平面上；

与所述第一水平阵列类似，所述第二水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使上边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述下边缘通常处于相同的水平面上；

这样，所述第一水平阵列中的至少一个所述支柱面板的所述第一侧平面与第二水平阵列中的至少一个所述支柱面板的所述第二侧平面配合，来连接所述第一水平阵列和所述第二水平阵列；

其中支柱面板的所述上下边缘会合处的接缝，在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，从而形成支柱面板的交错关系，这在所述支柱内产生了结构强度。

45. 权利要求 44 的支柱，还包括固定在所述支柱部件的所述外表面上的附加支柱部件，所述支柱部件包括至少一个支柱连接板，其中所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个垂直排列的下面的支柱部件的所述外表面的第一和第二侧边上，所述支柱连接板覆盖所述下面的支柱部件的所述接缝，从而有效遮盖了下面的支柱部件的所述接缝并产生了多个支柱部件层，所述层包括支柱部件的外层和支柱部件的内层，其中形成具有接缝的交错关系，所述接缝与相邻层的所述接缝出现在不同的水平面上。

46. 权利要求 44 的支柱，还包括一个被夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙并在需要时维持整个支柱的需要厚度，从而增强支柱的强度。

47. 权利要求 44 的支柱，其中多个支柱被固定到水平交叉元件上并排列形成一个结构，所述结构包括在横截面上的一个几何形状，包括壁板和横梁的多个水平交叉元件，所述结构包括一个顶部水平层和一个底部水平层，所述顶部水平层包括支柱面板的所述第一水平阵列的所述支柱部件和固定在其上的所述水平交叉元件，且所述底部水平层包括所述第二水平层的所述支柱部件和固定在其上的水平交叉元件。

48. 权利要求 47 的结构，其中所述支柱排列围绕并固定在所述结构的周边，所述结构具有一个圆形的横截面，所述壁板在横截面上是弓形的并被固定到支柱部件上，所述支柱因此用作加强件和结构支撑支柱。

49. 权利要求 47 的结构，还包括具有共用壁板的多个分隔间，所述结构使用千斤顶举升建造方法来建造，所述建造方法通常包括以下步骤：

（1）将包括所述支柱部件和所述固定水平交叉元件的所述顶部水平层在地面上或者靠近地面处装配；

（2）将千斤顶连接到所述顶部水平层的底部，然后将其用千斤顶举起一垂直距离来使下一个较低的中间层固定到所述顶部水平层上；

（3）将所述中间层的向上延伸的错位支柱面板固定到所述顶部水平层中的在所述中间层的下面延伸的对应的错位支柱面板上；

（4）将千斤顶从所述顶部水平层下面移开，并重新固定在所述中间水平层的底部；

（5）然后，将所述中间水平层和固定的所述顶部水平层用千斤顶举起一垂直距离，来固定另一个较低水平层；

（6）每固定一个附加层就重复步骤 5，直到到达预定高度，然后移开千斤顶，并将结构固定到基座上。

50. 一种结构支柱，包括：

多个围绕一个中心纵轴排列的支柱腿，每个支柱腿包括第一侧平面和第二侧平面，每个侧平面包括内表面和外表面；

一个腿的所述第一侧平面的所述内表面与另一腿的所述第二侧平面的所述内表面平行并接触或基本接触；

每个所述腿还包括多个垂直排列的支柱面板，其中每个支柱面板包括上边缘，下边缘，与所述腿的所述第一和第二侧平面相关的第一和第二侧平面，和与所述腿的所述内外表面相关的内外表面；

其中垂直排列的支柱面板的上下边缘会合处的所有接缝，沿着所述支柱的整个长度彼此出现在基本不同的水平面上，从而在整个支柱中产生所述支柱面板的交错关系，由此产生支柱强度。

51. 一种结构，包括：

多个支柱和水平交叉元件，所述支柱和水平交叉元件彼此相连以形成至少一个分隔间；

所述水平交叉元件包括固定在所述支柱上的壁板和支撑梁，所述支柱排列在所述结构的角部，所述水平交叉元件在这个角部接触或者基本接触；

所述壁板通常为矩形，每个都包括上边缘和下边缘，并且上下边缘垂直排列，来形成预定垂直长度的壁；

所述支柱包括支柱面板，每个所述支柱面板包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面；

其中多个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴排列在一个水平支柱面板阵列中，以使所述内表面彼此相向，且一个支柱面板的所述第一侧平面与所述水平阵列中的一个相邻支柱面板的所述第二侧平面配合；

所述支柱还包括多个所述水平支柱面板阵列，其中所述水平支柱面板阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成包括顶部支柱面板阵列、底部支柱面板阵列和任意多个位于所述顶部和底部支柱面板阵列之间的中间支柱面板阵列的多个垂直排列的水平支柱面板阵列；

所述支柱面板彼此错位或者交错，以使所述上下边缘会合处的接缝在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，由于所述支柱面板的交错配置而产生支柱强度；

通过所述顶部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述顶部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，和通过所述底部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述底部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，建立所述交错配置，和

所述结构包括多个层，所述多个层包括顶层、底层和至少一个连接所述顶层和底层的中间层；

每个所述层包括多个支柱的多个支柱面板阵列，和多个水平交叉元件，所述支柱面板阵列和所述交叉元件彼此具有基本相似的垂直高度。

52. 权利要求 51 的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间上连续延伸来用作能够支撑在所述分隔间上的至少一个上层分隔间。

53. 权利要求 51 的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间下连续延伸，

来用作所述结构的结构支撑支柱。

54. 权利要求 51 的结构，还包括多个互相相连的分隔间。

55. 权利要求 54 的多个相互连接的分隔间，还包括一个建造手段，所述建造手段包括一个千斤顶举升方法，所述千斤顶举升方法通常包括以下步骤：

（a） 在地面或者靠近地面处装配所述顶层并添加附加装置，例如顶棚和设备；

（b） 将千斤顶装置固定到所述顶层的所述支柱部件的下边缘上；

（c） 将所述顶层用千斤顶举起一垂直距离来固定所述中间层；

（d） 固定所述中间层，移开千斤顶装置，重新固定所述千斤顶装置，并将所述中间层用千斤顶举起一个垂直距离来固定下一个较低层；

（e） 重复步骤（d），直到达到预定的垂直高度；

（f） 固定所述底层，移开千斤顶装置，并将所述多个互相连接的分隔间固定到基座上。

56. 一种构建结构的方法，包括：

（1）提供多个支柱和水平交叉元件，所述支柱包括多个垂直排列的支柱部件，其中相邻接缝彼此位于基本不同的水平面上，所述水平交叉元件包括壁板和横梁，所述水平交叉元件与所述支柱相互连接，以使所述结构具有多个分隔间，所述多间隔结构有多个横向层，包括顶层、底层和至少一个中间层，每个所述层包括交错的支柱部件；

（2）装配顶层和在所述顶层上延伸的任何装饰，例如顶棚和装置，将千斤顶固定到所述顶层的下边缘上并用千斤顶举起一垂直距离来添加下一个较低层，将所述中间层的向上的上边缘固定到所述顶层的向下的下边缘上；

（3）从所述顶层的下边缘移开千斤顶，并将千斤顶固定到所述中间层的下边缘上；

（4）将固定有顶层的所述中间层用千斤顶举起一垂直距离来固定另外的中间层，并持续增加中间层直到达到预定垂直高度；

（5）固定所述底层，移开千斤顶，并将所述结构固定到基座上；

因此，所述多间隔结构的所有部件都能够使用千斤顶装置在地面或者靠近底面处装配。

57. 一种结构支柱，包括：

多个包括至少一个内层和一个外层的支柱层；

所述层包括多个支柱部件，所述支柱部件包括支柱面板和支柱连接板，每个所述支柱部件还包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，支柱部件的所述第一侧平面与所述第二侧平面以预定角度定向；

所述内层包括围绕一个纵向中心轴水平排列的支柱面板以形成至少一个水平阵列，以使支柱面板的所述第一侧平面的所述内表面通常平行聚合并用紧固装置固定于所述水平阵列中的相邻支柱面板的所述第二侧平面的所述内表面上；

所述内层还包括多个沿着所述纵向中心轴排列的支柱面板的所述水平阵列，以使相邻水平阵列的支柱面板的上下边缘会合，从而产生接缝，来形成包括至少一个顶部水平阵列和一个底部水平阵列的垂直排列阵列；

所述外层包括覆盖所述内层中的所述接缝的支柱连接板，其中所述支柱连接板的顶部固定到所述内层的下一上部阵列内的支柱面板的底部，所述支柱连接板的底部固定到所述内层的下一下部阵列内的支柱面板的顶部，所述支柱连接板在所述中间层内彼此垂直排列，以使所述支柱连接板的上下边缘会合处产生接缝；

其特征在于：所述支柱具有多个层，其中相邻层的接缝彼此处于不同的水平面上。

模块化承重结构支柱

相关申请的相互参照：本申请要求 2003 年 2 月 5 日提交的、第 60/445,760 号的 DWIGHT E. KINZER 的优先权。

发明背景——发明领域

本发明涉及结构，尤其涉及作为整体和承重结构部件的结构支柱。

发明背景——现有技术

一些谷物、饲料、种子和以粒状、粉末、液体或其它微粒状形式存在的各种其它有机或无机材料储存在多种储存箱，例如大批量的四方形或多边形储存箱中。在 1894 年 Fallis 的美国专利 US521,951、1967 年 Fairchild 的美国专利 US3,327,870、1980 年 Sams 的美国专利 4,218,859、1990 年 Hefer et al. 的美国专利 US 4,893,445 中公开了这些存储箱的实例。储存箱通常以两种方式之一组装：（1）如 Sams 专利所记载，存储箱侧面相靠，然后使用起重机提升至坚固支撑结构如工字梁支撑结构或一些其它支撑结构顶部；或（2）在分隔的、坚固的支撑结构上，自下向上组装结构，每一部件各自提升到位，由于垂直高度增加，需要更大的起重机。Fallis 的专利公开了一横截面为六边形储存箱，且储存箱具有连接壁的角板。

但是，这些角板不承重而且不形成能够延伸到存储箱下面去支撑整个结构的结构支柱。因此，如果这种存储箱必须上升去容纳一个漏斗，例如，这个结构必须被升高到一个单独的支撑结构上，如果这个结构很高，工人施工的时候将处于一个危险的高度。

在结构支柱是连续的或整体的并且由模块化组件组成的情况下，如在 Fairchild 专利和 Oliver 的美国专利 4,008,553（1977）中所披露，那么当这种存储箱超过了一定的垂直高度限度时，则一定还要由起重机构建。而且，如同在图 1 和 2（现有技术）中图示的，通常需要一个坚固的结构支撑，例如工字梁框架 310a 或 310b 或者混凝土柱子，尤其是当存储箱具有漏斗时。此

外，这些类型的支撑结构会限制漏斗的垂直位置，这样所有漏斗的上边缘309通常必须在同一垂直高度。其他的允许漏斗的上部彼此在不同的垂直高度的配置非常笨重而且难以用现有的方法建造，因此，虽然漏斗顶部垂直高度不同有很多优越性，但这样的配置却很少用。

如果存储箱结构的柱子由同一长度的部件组成，例如在Eberhard的美国专利3,706,169（1972）和Sams专利所公开，结构的垂直高度就受到限制。如果一个柱子能够与另一个柱子的顶部相接，一个工人们悬浮在高于地面的高处去连接这些部件的危险环境就被创造出来了，而且通常需要起重机。通常这就是使用现有方法建造这种多分割的储存结构的实施例。当建造处理塔时就更加需要起重机，如图1和2（现有技术）中的308a和308b，其中设有分配和/或处理设备。

工字梁或者混凝土支撑结构的成本，和与上述多种方形或多边形存储箱的建造相关的起重机的使用，可能不受现在比较高价农产品的限制，例如种子和一些饲料，但是这些成本却通常受限于低价农产品，例如谷粒、玉米或者大豆。复合多边形存储箱的使用通常称作隔离存储，因为箱体内的货物基于不同特性隔离。隔离能够基于如下一些特性但不仅限于这些特性：（a）成分来源；（b）植物品种；（c）蛋白质含量；（d）水分含量；（e）质量；（f）粒度；（g）产地；（h）生长区域与潜在花粉污染源的临近程度；（i）生长条件；（j）农业实践，例如，有机对无机；（k）杂质含量；或者（l）GMO状况。

尽管隔离存储有很多优点，这将在下面描述，那些与大批量农产品生产有关的行业迟迟不用隔离存储，即便是带有来自庞大消费者、社会的和政府的压力也这样做。不愿对大批量农产品引入隔离存储方法，部分是由于现有的建造隔离存储的设计和方法的费用相当高。

常规的存储谷物、农产品和配料的方法使用了大批量存储，即非常大的圆形粮仓，通常容纳多种东西，例如，来自不同培育者，具有不同产地或日期，或者具有不同特性。这种大批量存储能够降低与处理相关的费用，而且与选择现有的隔离存储相比，大的圆形粮仓的购买和建造也相对便宜。但是大批量存储也有它的缺点，例如无法追溯存储物的制造或生产的具体时间和

地点，而且很难保持产品各自的不同特性。在近十年中，存储需求已经发生了其他变化，例如引入了特性保存和生产了所谓转基因作物（GMOs）的基因工程技术。结果，存储行业已经意识到向隔离存储转变的需要，其中存储物能够被追溯到它们的来源，并脱离过去的大批量存储，这具有在过去可能不存在的特定倾向。这种增加的隔离需要来自政府、社会和消费者的压力。

种子产业是谷物产业的典范，并在某种程度上是饲料产业的典范。历史上，种子产业不但按种类，而且按培育者、年份和产地隔离种子。相反地，谷物产业通常在单个、大体积的谷物箱体中储存来自许多地方的谷物，常常共同混装实质上不同质量，不同特性，或甚至不同种类的谷物。严格的纯度要求是强迫谷物产业重新考虑其大批量储存实践的另一因素，尤其是当政府在非 GMO 项目下接受 GMO 水平日益降低的情况下，而且，消费者例如磨坊主、啤酒制造者和其他加工者，要求更好的特性保存以使产品特性更好的服务于他们的用途。

不仅在谷物产业中隔离压力在上升，而且在动物饲料加工产业中也在上升，尤其是因为与食品安全相关的风险。特别地，最近出现了备受关注的牛海面状脑病，也就是著名的疯牛病。动物吃了由传染性的动物副产品污染的食物能够感染疾病。这种疾病能够传给吃了患病动物传染部位的人。这种疾病现在已经在美国备案。遵循政府条例，如那些最近由欧盟提议、要求能够追溯所有饲料来源地的条例，当采用大批量储藏时，是很难的。因此，饲料加工产业也需要更多的复合隔离箱体，不仅通常储藏在复合隔离箱体中的微量配料（也就是，使用比例非常小的饲料配料，如维生素，矿物质和增长剂）需要，而且现在主配料的储藏也需要，主配料的储藏一直采用与其它大批量农产品储藏相似的方式。谷物产业和在某种程度上的饲料产业，从大批量储藏到更精细的、隔离储藏系统的转变，大部分受到目前存在的与大批量储藏费用相比，为相当高的隔离储藏费用的限制。

通常，对于多箱体阵列，如图 1 和 2（现有技术）所示，首先建造如 310a 和 310b 的支撑结构。这些结构一般为工字梁框架、水泥柱，或某些其它大而坚固的装置。然后，单个储藏箱体或建在支撑结构顶部、或车间里、或现场地面上，并且然后用起重机提升到位。在支撑结构顶部建造储存装置要求每

一部件都要提升到位，在建造过程中，要求建筑工人不停建造或上移脚手架逐渐至致命高度。大多情况下，使用能安全完成工作的熟练钢铁工人，通常利用起重机将部件或整个箱体提升到位。与在地平面上或其附近使用相对不熟练的工人来抬起或组装结构相比，使用熟练工人也增加了建筑项目的成本。

现有某些类型多边形储藏结构的另外限制是与完全在别的地方的车间组装和预制的箱体有关的运输费用和尺寸限制。虽然将预制储藏箱体提升至支撑结构上要比将各部件提升到位需要较少的起重时间，但是提升完整的粮仓要比提升单个部件需要更大、价格更高的起重机。而且，提升至支撑结构上的预制储箱仍然需要熟练的工人将垂直侧壁栓接或焊接在一起，工人必须在整个临近壁的垂直长度上来回走动，将其栓接、扣紧或焊接在一起。

如果仅需要一个箱体，典型、常用的波纹钢平底粮仓可能是一适当的选择。但是，如果需要多箱体，圆形谷物箱体就受到限制。例如，与传统的具有公共壁的方形或六边形箱体装置需要的地方相比，复合圆形谷物箱体需要更大的地方（更多的地面）。常用的波纹钢平底粮仓的第二个局限性是不能利用重力卸下所有的谷物，除非把它们置于一水泥料斗上，或者它们包含如刮扫式输送螺旋或鼓风类设备，或使用人力。如果使用人力，必须遵循严格的进入狭窄空间箱体的安全程序。钢圆形谷物箱体的第三个局限性是大小的限制，这种箱体受到目前实践的限制。尽管钢圆形谷物箱体能够有大的直径，通常约 32 米，但是，大直径箱体也遇有困难。这些困难，在许多情况下，部分是由于加强件的设计不适当。第四个局限性是分配喷流，填充箱体的方法涉及喷头，其通常与垂直方向成 45 度角并直立在箱体之上。为达到推荐的 45 度的喷射角度，需要建造支撑喷流的非常高的顶端机构。

尽管圆形谷物箱体有这些局限性，但是，它的一大优点在于使用了相对安全且便宜的千斤顶提升建造方法，然而这并未应用于共壁的多箱体阵列中。在图 3（现有技术）中示出且在 Bainter 的美国专利 6311952 (2001)中公开了这样的一个方法，包含沿箱体顶装置 301 周边安装的液压千斤顶。顶装置通常由一个或两个水平面，或壁板的‘环’302 组成，然后在地平面或接近地平面来在这些第一环上建顶部。千斤顶 303 固定于一个基础主面 304 上，并且固定在顶装置 301 上。千斤顶然后上升举起顶装置，这样主体板的另一个

环就能够加到它下面。一旦下一个环被加上，千斤顶就和装置 301 分开，并和下一个更低的环相连，然后这个环也要被千斤顶举起，并且另一个壁板被连接。这个过程一直重复直到箱体达到预定高度。当所有的主体板环都被加上时，箱体就固定在基础面，例如混凝土基础主面 304 上，并且千斤顶 303 被移开。

但是，这样使用千斤顶的方法还没有用于建造一个包括多边形箱体阵列的结构中，很可能是因为共用壁的箱体阵列设计相对不益于千斤顶举升。发展一个允许千斤顶举升的设计将在建造开销上呈现相当可观的节约。如上所述的千斤顶举升的方法，不要求一个昂贵的起重机去举起每个部件到合适位置或者将完整的粮仓举到一个结构上。由于使用扳手或动力工具在地面或者靠近地面处装配金属部件的任务简单，而且是使用千斤顶举起装配结构，因此也不要求工人有很高的技术性。这样就出现一个安全的工作环境，也就进一步节省了工作相关的支出。这些因素构成了建立波纹钢板平底圆形粮仓的低费用，而且能够让人放心的实施建造由多个间隔和多层组成的结构。

和上述的平底圆形底粮仓不同，通常的具有漏斗底的波纹钢板圆形粮仓能够利用重力将所有存储的颗粒清空。但是，和那种平底一样，出于结构支撑的考虑，它的直径在尺寸上有限制。如果需要多个，则具有漏斗底的圆形粮仓和平底圆形粮仓一样使用地面空间的效率很低。而且，建造一个具有漏斗底的圆形粮仓通常比建造一个平底圆形粮仓的费用高出很多。如图 2（现有技术）所示，费用增加的原因是漏斗 312 和支撑结构 311 必须独立于粮仓来建造。那么，整个粮仓，虽然完全使用一个经济的千斤顶举升方法，但是必须由昂贵的起重机将其举起到漏斗和支撑结构上。

一个共用壁存储箱（与多个圆形存储箱相比）阵列的优点是材料和土地面积的有效利用，但是目前这个优点被建造这样一个阵列的相对昂贵的方法抵消了。如果千斤顶举升的更加经济的方法能够用于建造一个共用壁的多存储箱阵列中，那么在费用方面，建造一个多箱体阵列的优点理所当然地要比建造多个圆形粮仓合适。费用将不再是建造隔离存储的一个限制因素。

发明内容——目的和优点

本发明用于解决这些需求，和上述平底和具有漏斗底的钢板圆形粮仓以

及传统多边形存储粮仓的局限性。因此，本发明的多个目的和优点是：

(a) 提供一种改进的大批量颗粒物的存储装置；

(b) 提供一种支柱，使用千斤顶举升方法、相对不熟练的工人、小型工具并且即不需要起重机也不需要专门设备，来建造一个具有共用壁的多间隔的多边形箱体阵列；

(c) 提供一种支柱，用于建造如上述(b)所述的结构而不需要建造独立的、坚固的支撑结构；

(d) 提供一种支柱，当该支柱用于如(b)所述的结构中时，很容易做到多个漏斗的顶部边缘彼此位于不同的垂直高度；和

(e) 提供一种支柱，用作圆形钢板粮仓的加强件。

另外的目的是提供一种具有相似模块部件的结构支柱，适用在不同方面，例如加强件、壁加长支柱、连接器、连接件、分隔件，或者垂直柱的其他部件；其可以从滚压成型的钢铁材料加工而成，提供高于其他类型的钢铁或者材料的经济优点，但也可使用更宽范围的材料；其也能用于建造规则的和不规则的多边形结构，例如人类居住的建筑物、车库、仓储间等等；也可以用于形成一种在现有结构之内或之上建造的结构；还可以被改进以适应具有任何数量的壁或者侧壁的多边形或圆形结构。

其它目的是提供能够使用多种方法，例如螺母和螺栓、铆钉、粘接剂、焊接、化学接合、点焊等连接的支柱部件来形成支柱；提供能够按照结构要求的指示而具有不同厚度和宽度的支柱；或者这些支柱是中空的，能够用混凝土填充以加强强度；提供能够被混凝土模板环绕且包入混凝土中来形成用于支撑桥、车库等的柱子或者桩子；当与水平和交叉件接合时，提供地震弹性支撑结构。

另外的目的是：提供一种支柱，它能够容纳附加设备，例如能够覆盖并连接到支柱的暴露边缘上的U形夹，不仅增加了美感，而且提供了免遭来自周围环境的破坏的保护，并提高了结构的内在强度；和提供一种支柱，它能够支持多层结构，其中，例如，结构支柱能够在分隔间的第一层上延伸，来提供上层的框架，或者提供作为一个处理塔的框架，其中结构支柱能够在结构下面延续以提供结构支撑；其中结构支柱也可以被放置于主结构的临近处

为物品例如设备提供支撑。在所有的情形中，支柱是结构的一个整体部分，包括结构的处理塔、多层箱体和从上至下的支撑腿。

还有一个目的是提供一种具有从中心、垂直轴处向外分层的多层支柱部件的通用支柱，以提高结构完整性和/或提供横梁连接的位置，其中附加的外层可具有与内层相同或不同的构造。

另外的目的是提供一个有效手段去建造永久的或者暂时的结构，包括军用兵营、多层住宅建筑物，和能够支持重型起重机的重型设备维护结构，并且能够相对迅速地建立和拆除。

通过下面的大量描述和附图，其它目的和优点将更加明显。

概述

根据本发明的结构支柱包括多个支柱部件，彼此交叉排列以使，无论在何处实施，部件上下边缘排列处的水平接缝彼此位于基本不同的水平面上。

附图说明

图 1（现有技术）表示一个处理塔的正视图，该塔通常在另一个方形箱体阵列的上部作为一个独立结构建造，需要使用起重机和熟练工人。

图 2（现有技术）表示一个具有漏斗底的圆形粮仓和一个共用壁的多边形箱体阵列的支撑结构的正视图。

图 3（现有技术）表示一个使用千斤顶举升方法的圆形粮仓的正视图。

图 4 表示一个根据本发明能够用支柱建造的结构的等角视图，柱子在结构上延伸去支撑漏斗仓的另一层，柱子在结构下延伸去支撑整个结构。为帮助观察，一些第二层的壁被去除。

图 5A-5D 表示一个基础支柱（图 5A）、它的各个单独支柱面板（图 5B1-5B8）的等角视图，图 5A 中的支柱的三个垂直腿的分解图（图 5C），和图 5A 中的支柱的三个水平阵列的分解图（图 5D）。

图 6A-6H 表示与图 5A 中的支柱类似的支柱的各种视图，只是还包括了各种构造的支柱分隔板和支柱连接板。

图 7A-7D 表示不同构造的支柱面板的等角视图。

图 8A-8D 表示当图 7A-7D 中的支柱面板形成支柱并且与其他横向组件例如壁板相接时如何构造的顶视图。

图 9A-9H 表示具有 U 形夹的组合支柱、支柱面板侧部的宽度不同以及全部在同一支柱上具有不同构造的支柱面板的视图。

图 10A 和 10B 表示基础壁板、U 形夹、分隔板和不同构造的壁板连接板如何连接到支柱的两个视图。

图 11A-11C 表示一个波纹壁板和一个 C 型横梁夹入一个支柱的侧平面之间的各种等角视图。

图 12A-12C 表示连接到支柱上的工字梁和定制梁的实施例的各种视图。

图 13A-13C 表示 C 型横梁连接到支柱部件上的等角视图和近视图。

图 13D 表示图 13A-13C 所示横梁支撑板的细节。

图 14 是一个四腿支柱的顶视图，其中侧平面彼此之间的夹角为 90 度，四个壁板连接形成方形或者长方形结构。

图 15A 和 15B 是一个三腿支柱和连接壁板的等角视图，其中两腿侧平面之间的夹角为 135 度，和第三腿侧平面之间的夹角为 90 度，从而形成八边形结构或者包括八边形和正方形分隔间阵列的结构。

图 16A 和 16B 是六腿支柱和六个连接壁板以及四腿支柱的等角视图，其中，六腿支柱的侧平面间的夹角为 60 度，四腿支柱的两腿侧平面间的夹角为 120 度，另两腿侧平面间的夹角为 60 度，从而形成三角形结构。

图 17A 和 17B 表示由支柱面板制成的支柱的实施例的各种视图，这种支柱面板的侧平面彼此间的夹角为 180 度或 90 度，形成作为加强件或者壁延伸支柱的两腿支柱或者四腿支柱。

图 18 表示与图 17A 所示支柱类似的两腿支柱的等角视图，只是带有更加突出的波纹，而且支柱延伸了一个单层壁的水平长度。

图 19 表示一个两腿形成加强柱的支柱的近距离断面等角视图，其侧平面彼此间的夹角大约为 90 度。

图 20 表示一个三腿形成的圆形结构的加强柱的近距离断面等角视图，其中两腿的侧平面夹角大概为 90 度或者稍大一些的角度，而且第三腿的侧平面与其他侧平面的夹角大约为 180 度或者稍小一些的角度，以适应壁板的曲率。

图 21 表示一个四腿形成的圆形结构的加强柱的近距离断面等角视图，

其中侧平面之间的夹角大约为 90 度。

图 22 表示用作重叠接合柱来连接重叠弯曲壁板的两腿加强柱。

图 23A 和 23B 表示漏斗板和漏斗支撑梁的斜边，彼此垂直高度不同、下面带有漏斗支撑梁的相邻漏斗的两个漏斗板的衔接处，和它们接合到它们的共同支柱的近视图和横截面视图。

图 24A-24D 表示用单壁结构、双壁结构和多层壁结构接合壁的支柱的各种视图。

图 25 表示支柱如何用作将多间隔结构后置于一个现有圆形粮仓中的等角视图，其中为帮助观察将顶部除去。

图 26 表示一个带有垂直凸缘或者倒转时为支柱帽的焊接锚件基板的等角视图。

图 27A 和 27B 表示包括具有 U 形边缘的支柱面板的支柱的等角视图。

图 28 表示装在混凝土中的支柱的等角视图。

图 29 表示一个支柱的等角视图，该支柱用带有嵌套凹坑和嵌套镗孔的组件做成，以在建造过程中防止滑动并增强支柱的强度。

图 30A 和 30B 表示连接到支柱上的对角线横梁的视图和类似薄支柱面板的改进的支柱分隔板的视图。

附图标记

30 支柱

31 支柱腿

32 支柱面板

33 板的镗孔

34 螺栓

35 铆钉

45 壁板

48 横梁

49 横梁支撑板

50 漏斗支撑梁

51 漏斗支撑梁
52 支柱部件的上边缘
54 支柱部件的下边缘
56 支柱部件的侧边缘
58 支柱部件的第一侧平面
60 支柱部件的第二侧平面
62 支柱部件的内表面
64 支柱部件的外表面
66 顶部阵列
68 混凝土
70 接缝
72 中间阵列
74 底部阵列
76 支柱部件的厚度
78 支柱部件的侧平面的宽度
84 垂向边缘
85 壁架（凸边）
86 支柱连接板
88 支柱分隔板
90 U 形夹
96 外露的侧面边缘
98 支柱面板的横向弧
106 壁连接板
107 水平交叉件分隔板
108 壁底端
112 水平基板
113 基座的固定螺栓
114 在支柱基板上的水平接头
115 固定螺栓孔

116 基座
118 漏斗
120 漏斗板的上边缘
122 漏斗的底孔
124 漏斗板
126 漏斗支撑梁的凸缘
134 平面波纹壁板
135 曲面波纹壁板
136 波纹分隔板
137 垂直的 C 形梁
138 水平的 C 形梁
140 工字梁
142 薄壁板
144 垂向凸缘
146 支柱壁
147 带有 U 形边缘的支柱面板
148 对角线梁
150 顶部和底部支柱部件边缘之间的缝隙
152 支柱基座或支柱帽
154 焊缝
156 薄支柱面板
158 嵌套凹坑
160 嵌套孔

现有技术

301 有一个壁板环的顶装置
302 圆形粮仓的壁板“环”
303 千斤顶
304 基础主壁

308 处理塔

309 多个漏斗的上边缘

310 支撑结构

311 支撑结构

312 漏斗

详细描述——图 4：本发明的结构实施例

本发明结构的一个优选实施方案示于图 4。该结构显示的是一个使用了本发明的支柱的存储箱阵列。一些箱的上部壁板被除去以方便观察。这个结构的支柱实际上包括许多结构支柱面板 32，这些支柱面板围绕一个垂直轴水平排列，彼此交错。稍后将详细描述支柱面板 32。图示结构有一个带漏斗 118 的箱的上平面，和一个箱的下平面。箱的上平面内的漏斗 118 具有上边缘 120a，与具有上边缘 120b 的漏斗 118 相比，位于不同的垂直高度。漏斗支撑横梁 50 支承漏斗壁板 124，而且它们通常与支柱 30 相连。另外在图 4 中，支柱连接板 86g、86h 和 86i 与支柱面板 32 的构造类似，并被放置在支柱面板 32 上来增加支柱的强度，能够在支柱 30 的下部看到。支柱连接板将其它地方详细描述。

如图 4 所示，支柱的一个优点就是它能够适合生产非常多种的可以使用的垂直或者通常垂直的支柱，例如，以下述方式：（1）连接水平交叉件，例如壁板 45、45a 和 45b，或者横梁，例如水平横梁 48，或者漏斗支撑横梁 50；（2）形成一个在漏斗底部箱下延伸的结构支撑柱 30；（3）形成一个支持分配和处理设备的塔（未图示）；或（4）如图所示，支撑一个间隔的上层。图 4 所示结构也易于提供带有上边缘 120、120a 和 120b 的漏斗 118，如箱上层所示，这些上边缘位于不同的垂直高度，或者如箱下层所示，它们也可以正好位于相同的高度。同样如图 4 所示，使用带有相同或者相似结构的支柱面板 32 可以用于壁板的连接，而且它们能够在结构上面或者下面延伸而形成塔支柱、上层支柱或支撑支柱。换句话说，垂直排列的多个承重支柱面板 32 从结构的顶部向它的底部一直延伸，在底部与一个基座相接，所以支柱面板 32 是结构的整体部件。沿着支柱 30 的长度方向，支柱面板 32 能够作为结构的

承重结构部件。

除了存储粮仓或者这样的粮仓的阵列之外，还有其他能够使用这种支柱建造的结构的实施例，包括住宅建筑物、塔或者码头或者桥梁的支撑柱。如图 4 所看到，并将在别处描述，本发明的优选实施方案的显著优点在于，但并不局限于一个或多个水平交叉组件例如横梁 48、壁板 45、45a 和 45b 或者漏斗支撑横梁 50 的连接，不管它们是由工业标准构成还是为了使所用的建筑材料的特性最大化或者为了满足结构要求而设计的特殊形状。

图 5A-5E：最简单形式的支柱

图 5A 表示一个优选实施方案的非常基础的支柱 30a，与通用在图 4 中的支柱类似。在这个实施例中支柱部件使用螺母和六角头螺栓 34 组接。还可以看到接缝 70，即支柱部件的顶部和底部边缘相接的地方。基座固定螺栓 113 上升穿过水平的接头 114 将支柱固定在基座 116 上。图 5B1-5B8、5C、5D 和 5E 是图 5A 支柱部件的分解图，能够更好地图示它独特的交错特征。用于制造实施例中的支柱的材料是滚压成型的镀锌钢，但也可以使用其他材料，如在别处描述的那样。

支柱面板 32 和 32a-32f 在图 5B1-5B8 中分别图示。每个支柱面板都有一个上边缘 52、一个下边缘 54、两个侧边缘 56、一个第一侧平面 58、一个第二侧平面 60，一个内表面 62 和一个外表面 64。当支柱面板 32（图 5B1）有不同的长度时，就指定一个字母后缀，例如支柱面板 32a（图 5B2）、32b（图 5B3）、32c（图 5B4）等。为了达到牢固的目的，优选镗孔 33 沿着支柱面板的侧平面定位，并且如在别处所描述的那样，这些设置成彼此以及与支柱的其他组件合理排列。紧固件例如螺栓或者铆钉可以用来接合支柱面板和镗孔彼此排列的其他组件。优选使用紧固件例如螺母和螺栓或者铆钉去紧固支柱部件，但是其他装配结构的方法也是可以的，这些将在别处描述。

示于图 5B1-5B8 的基础支柱面板的第一侧平面 58 和第二侧平面 60 被一个角沿着支柱的垂直长度分成两半。这个角根据结构的设计，范围是从大约 45 度到大约 180 度。这个角不需要完全对分侧平面。相反，侧平面能够彼此定向在这个角上，在它们之间具有非常多的构造。在图 5A-5E 的实施例中，侧平面彼此之间的角度是 120 度，以适应横截面为六边形的结构或者横截面

类似蜂巢的多间隔结构。根据使用的材料和需要的空间，这种多间隔结构是最有效的结构之一。其他构造类型对分侧平面的支柱面板，或者侧平面以不同于 120 度的角定向的支柱面板将在别处描述。

为了解图 5B1-5B8 中的支柱面板如何设置在图 5A 的支柱中，可以设想支柱面板被垂直排列从而形成如图 5C 的分解图所示的支柱的腿 31。在这个实施例中，三条腿 31a、31b 和 31c，包括许多支柱面板 32、32b-32g，彼此垂直排列。然后腿 31a、31b 和 31c 围绕一个中心轴水平地排列，以使腿 31a 的第一侧平面 58 与腿 31b 的第二侧平面 60 相触或者基本相触。腿 31c 的第一侧平面 58 与腿 31a 的第二侧平面 60 配合，并且腿 31c 的第二侧平面 60 与腿 31b 的第一侧平面 58 配合。在这个实施例中，支柱是由三个支柱腿组成，但是如同在别处描述的一样，腿的数目可以从两个到多个变化。如图 5A 和 5C 所示，支柱面板彼此为交错的关系，以使在整个支柱中，接缝 70，即组件的上边缘 52 和下边缘 54 的相接处（如同图 5B1-5B5 所定义），彼此出现在不同的水平面上。

为了实际形成图 5A 的支柱，多个如图 5D 的分解图中所示的垂直排列的水平阵列彼此相接。在这个实施例中每个水平阵列都有三个分支支柱面板围绕着一个中心垂直轴排列，同时支柱面板的内表面 62 朝向中心轴定向。优选支柱至少有一顶部水平阵列 66 和一底部水平阵列 74，并可有任何数目的中间阵列 72。图 5A 的支柱有一中间阵列，但是其数量可以从零到多个（例如在图 4 的结构中）变化。观察图 5D 的水平阵列，比观察图 5C 的支柱腿 31a、31b 和 31c 的垂直阵列，更有利于理解交错配置如何初始建立、如何用千斤顶举升方法建造支柱，如前述的那个一样。一水平阵列，沿着其他支柱的相应阵列并且与结构中的组件相接，可以被看作是一个“环”，如在前述的千斤顶构造的圆形粮仓中那样，或者，更加准确地，被看作结构的一个层。

为在支柱内构成支柱面板的独特优选交错特征，顶部水平阵列 66 的支柱面板彼此长度不同，从而有目的地将顶部水平阵列 66（图 5D）中支柱面板的下边缘交错设置。交错将持续在支柱向下的所有过程中，以使接缝 70 沿着支柱 30a 的垂直长度出现在彼此不同的水平面上。相邻支柱或者所有支柱也能够有彼此不同的和与其他支柱不同的交错关系，以使在与另一个相邻的

支柱或者与所有其他用在结构中的支柱的相应位置中，接缝 70 彼此在通常不同的水平面上，从而增加整个结构的强度。当支柱面板单独使用，没有采用如别处描述的附加方案，交错支柱面板增强了支柱强度，并允许支柱在其所有长度上都能承重。

通常，优选中间水平阵列 72 的支柱面板 32 长度都相同，以保持由顶部水平阵列 66 的不同长度的支柱面板建立的交错一直沿着支柱下延。与顶部水平阵列 66 相似，优选底部水平阵列 74 的支柱面板长度不同，以保证下边缘与基座平稳相接。中间阵列 72 的支柱面板不需要用相等的垂直长度跨过整个结构来维持协调的交错效果。但是，相同长度的中间支柱面板比不同长度的中间支柱面板意味着制造、存货和装配更少的不对称部件。另外，如果标准和中间支柱面板在垂直的实际限制范围内尽可能长，则只能制造更少的总部件。如果使用千斤顶举升方法，最长支柱面板的垂直长度将通常受到上限为 3 米的限制，优选在 1.2 米至 2.5 米之间，尽管用于建造交错联系的组件能够更短或者更长，例如为大约 15cm 到大约 5m 或者更长。大的垂直支柱面板的长度会增加支柱强度。当需要时，另外设有不同长度的交错和支柱面板，以使相邻支柱优选在同一高度没有共同的接缝 70，同时确保支柱完成有平坦的顶部和底部。支柱面板的厚度 76，如图 5B1-5B5 所示，在整个支柱中相等，或如别处所述，也可以不同。

在建造过程中，水平阵列彼此相互连接，如图 5 D 所更加清晰地显示。支柱面板 32 示于中间水平阵列 72 中，与其上部和下部的水平阵列连接。在图 5D 的实施例中，支柱面板 32 和 32b 与在水平阵列 72 中的第三支柱面板 32 上延伸的其它两个支柱面板 32 相连。水平阵列 74 内的支柱面板 32e 和 32f 与从水平阵列 72 下伸的支柱面板 32 相连。通常，在每个末端至少有一个支柱面板垂直延伸超过阵列 72 中的其他支柱面板，与下一个较高或者较低水平阵列中的支柱面板连接。在这个实施例中，顶部阵列 66 和底部阵列 74 分别是下一个较高和较低阵列。但是，根据结构设计和既定交错关系的指令，一个支柱可以有任意数量的中间阵列，并且每个顶部、底部和中间阵列都可以有任意数量的支柱面板。

千斤顶举升建造

在图 4 所示的优选实施例中，如果由本领域技术人员恰当地改进，可以使用前述并示于图 3（现有技术）的千斤顶举升方法来建造结构。液压的、电动的、手动的或者旋转动力的千斤顶都能使用。在这种情形下，水平环包括多个支柱面板和水平截面不必为圆形的其它结构部件。所以，水平阵列可认为是层，而不是“环”。由于优选在支柱部件中建立交错，所以部件的上边缘不必在相同的水平面上，然而能把它们看作是同一基本水平层的部件。使用前述千斤顶方法，过程一般包括下述步骤：（1）首先在地面上或者靠近地面处建造结构的最高水平层；最高水平层可由任意数量的结构组成，比如与塔 308a 和 308b 相似的处理塔的顶层，如图 1 和 2 所示的，或图 4 所示分隔间的上层的顶层。如果需要，在该第一层上建造一顶棚，且任何在顶部或者靠近顶部的设备都可以安装，同时该第一装置仍在地面上或者靠近地面处；（2）然后千斤顶与顶部水平层的底部接合，将其升起以在下面提供空间来增加中间水平层；（3）重复顶升、移动和重新接合千斤顶过程，直至达到预设的垂直高度；和（4）接合底部水平阵列，移去千斤顶，并将结构铆接于地基上。

这样，结构的每个部分，例如顶棚、设备、处理塔、高层、低层和支撑柱，都能够在地面上或者靠近地面处被构造和装配，并且最终固定在一个基座上，不需要使用昂贵的起重机、熟练工人或者复杂的工具，还允许工人在地面上或者靠近地面处的相对安全的地方工作。

支柱面板 32，如在图 4 和 5A 中所看到，优选进行校正并适于采用有利于千斤顶举升构建的方式彼此连接、与壁板 45、与横梁 48、与其他支撑连接件或者与这些的任一组合连接。结果，为使用千斤顶装配，支柱面板的长度通常小于 3 米，优选在 1.2 至 2.5 米之间。也能够采用更长和更短的支柱面板，例如约 15cm 至约 5m 或更长，来建立交错关系。优选支柱面板的厚度 76（如在图 5B1-5B8 中所定义）可以变化，并可小于 1cm 至约 5cm，而且厚度可以沿着支柱变化。根据赋予面板的结构要求，支柱面板的侧平面 58 和 60 的宽度 78（如在图 5B1-5B5 中所定义）如同在别处描述的那样也可以变化，而且这些因素能够由本领域技术人员确定。典型地，宽度 78 通常是大约 5-20cm，但是也可以更宽，至一米或者更宽。

如果用起重机构建方法组装由支柱做成的结构，那么支柱部件的尺寸可以更大一些。例如，厚度 76 可以是 10cm 或者更厚，宽度 78 可以是 0.6m 或者更宽，支柱面板的垂直长度可以是大约 18m 或者更长。实际尺寸受限于，例如，所使用的起重机的大小，或者所使用的建造支柱部件的材料。支柱的多功能性使得它能够既适于千斤顶建造又适于起重机建造。千斤顶举升建造的优点，例如提供一个安全的工作环境、节省起重机的昂贵开支，和能够使用相对不熟练的工人，使得千斤顶举升方法成为一个优选的建造方法。

附加方案——图 6A-6H：使用支柱连接板和支柱分隔板增加支柱强度

图 6A 表示一个带有用于加强支柱强度的附加支柱部件的支柱的等角视图，图 6D 表示它的顶视图。虽然支柱面板优选彼此为交错关系以提高支柱强度，但是如前所述，支柱可能仍然需要附加结构加强件。为了进一步提高支柱强度，附加支柱部件，例如用在图 6 中的支柱中的支柱连接板 86b–86j（分别示于图 6B1-6B9 中）被用于覆盖接缝，在该处下面的支柱部件（该情况下为支柱面板）垂直接合。这样的组件给支柱增加了一个附加分层或层，并且这种层增强了支柱强度。支柱连接板可以被看作是稍微改进的支柱面板，需要时，改进通常是稍微调整平面层彼此定向的角度，以使支柱连接板匀称地嵌套在下面的支柱部件，例如支柱面板或者其他支柱连接板上。

通常，支柱连接板具有与支柱面板类似或不同的结构，并优选覆盖由垂直邻近的支柱面板或者其他下面的支柱部件形成的接缝 70。图 6B1 表示支柱连接板 86b，它在结构上与图 5B1-5B5 中的支柱面板 32 和 32a-32g 的结构相似。图 6B2-B9 表示支柱连接板 86c-86j，它们与支柱连接板 86b 的结构不同。沿着支柱连接板的侧平面的长度走向的镗孔 33 与用于紧固目的的下面的支柱部件上的镗孔 33' 平坦排列。具有不同长度和/或结构的支柱连接板跟有字母后缀（例如 86b、86c、86d 等）。

支柱分隔板，例如分别单独示于图 6C1、6C2、6C3、和 C4 中的支柱分隔板 88、88a、88d 和 88e，也增加支柱强度，而且它们通常用在必须被堵住的缝隙处，例如为了在壁板终止处的支柱面板下面或者上面之间保持均匀的扩展。那些所示的长度可以变化。为进一步增加结构强度，分隔板的朝向支柱中心轴的侧边可以彼此焊接或者与能够放置在支柱垂直轴处的杆（未图示）

焊接在一起。支柱分隔板的上边缘和下边缘还排列为对支柱有效增加一个附加层。当支柱分隔板 88 具有不同长度时，跟有字母后缀（例如 88a、88b、88c 等）。

图 6E 表示图 6A 中的支柱的水平阵列的分解图。在这个实施例中，它表示支柱面板、支柱连接板和支柱分隔板如何形成一个顶部水平阵列 66a、两个中间水平阵列 72a 和 72b 和一个底部水平阵列 74a。

图 6F 是形成图 6A 中的支柱的三条腿中的一条的分解图。图 6G 和 6H 是另外两条腿的分解图。分别示于图 6B1-6B9 和 6C1-6C4 中的这些视图是为了帮助说明图 6A 的支柱内的支柱连接板和支柱分隔板如何在支柱中使用。图 6F-6H 同时清晰示出了部件中的交错关系。如所能看到的那样，每个腿包括三层或分层支柱部件。

这些实施例是支柱连接板和支柱分隔板将垂向外层添加到支柱上（图 6F、6G 和 6H），并因此有助于加强支柱强度。这种层的数量可以根据结构要求在一个到多个附加层之间变化。通过添加一或多层支柱连接板、支柱分隔板或其他支柱部件，或者通过制造更厚的支柱部件，支柱的厚度 76（如先前在图 5B1-5B5 所定义）可以有效加厚，从而进一步增加支柱强度。

与支柱面板的描述相似，支柱连接板和支柱分隔板在高度上也可以变化，以建立交错关系，优选使相同的水平面上不出现像整个支柱中的其他接缝一样的接缝。如果这样的交错不实用，那么优选在相同的水平面上没有像在支柱的同一垂向层内的其他接缝一样的接缝。但是，通常只有在相邻层（即下一个外层或者中间下层）内的接缝需要彼此处于不同的水平面上（未图示）。

图 7A-7D 和 8A-8D: 其他支柱部件构造的实施例

垂直波纹或形状能够沿着支柱面板或支柱连接板的长度设置。这些波纹或者形状进一步增加支柱强度。它们也能够提供可以连接横梁的垂直定向侧面。图 7A-7D 更加清楚地示出了这些垂直波纹的形状和数量是如何能够变化的实施例。图 7A、7B、7C 和 7D 中所示的支柱面板分别在支柱部件的第一侧平面 58 和第二侧平面 60 之间具有三个角、两个角、九个角和被一个弧分割的两个角。通常，不管构造如何，支柱部件的第一侧平面 58 应当与相邻支柱部件的第二侧平面 60 平行或基本平行相遇，即使相邻支柱部件的构造与第

一个（未图示）不同。如图 8A-8D 所示的实施例，在同一水平阵列中，优选支柱面板的第一侧平面 58 平行或基本平行于与它相邻的支柱面板的第二侧平面 60。所示的实施例中，镗孔 33 沿着侧平面 58 和 60 排列。

图 8A-8D 表示当图 7A-7D 中的支柱面板被用于形成支柱时的外观的顶视图。在这个实施例中，壁板 45 夹在支柱面板之间，并且支柱面板的第一侧平面 58 与支柱内的相邻支柱面板的第二侧平面 60 配合。螺栓 34a 将支柱部件和壁板 45 连接在一起。沿中心垂直轴或者沿支柱面板的侧平面，有时会形成相当大的中空部分。如图 8A 所示，这些中空部分可以填充混凝土 68，或者一些其他浇铸材料，从而更进一步增加支柱强度。

图 9A 至 9H:采用 U 形夹或使侧平面宽度逐渐变化来进一步加固支柱

通常，优选整个支柱的支柱面板在侧平面彼此定向的角度范围上彼此类似。优选它们在基本形状和表面轮廓上也类似，这使得板的制造更加经济且安装更易于管理。但是，在某些情况下，支柱部件可以在结构上或者其它方面上变化，如图 9A 所示的多个支柱的等角视图，该多个支柱包括基础支柱面板，如图 5A 和 6A 所示（在前有所描述）的那些，也包括类似于图 7A 至 7D 示出的更复杂的支柱面板（在前有所描述）。图 9B 是图 9A 的支柱的侧视图，且图 9C、9D、9E 和 9F 是图 9B 的不同横截面的视图。图 9G 分别示出了更复杂的、用于图 9A 支柱中的支柱面板 32i、32j、32k、32l 和 32m。用于图 9A 支柱中的基础支柱面板 32 和 32b 仅在图 9A 中示出。图 9H 示出了用于图 9A 支柱中的 U 形夹 90 和 90a-90j。

在图 9G 中，支柱面板平面 78 的宽度彼此不同。例如，支柱面板 32i 的宽度 78 比支柱面板 32j、32k、32l 和 32m 的窄。与支柱面板 32i、32j、32k、32l 和 32m 相比，支柱面板 32j 具有更窄的宽度 78 且波纹更不突出。支柱面板 32i、32j、32k、32l 和 32m 的宽度 78 具有波纹和比支柱面板 32 和 32b 更宽的侧平面。如图 9A 所示的支柱，支柱面板 32 的所有这些变化都能设置于同一支柱中。类似的变化也可应用于支柱连接板（未示出）。

如图 9B 所见，支柱侧视图的不同垂直高度的横截面视图示于图 9C-9F。图 9C 示出了沿图 9B 中的线 9C-9C 的横截面视图。此时，基础支柱面板没有波纹且侧面宽度比下层阵列的窄。图 9D 示出了沿图 9B 中的线 9D-9D 的横截

面视图，且图 9E 示出了沿图 9B 中的线 9E-9E 的横截面视图。如所能看到的那样，随着支柱横截面视图的下降，支柱的复杂性逐渐增加。从图 9F 示出的沿图 9B 的底部阵列的线 9F-9F 的横截面视图中，示出了设有更多突出垂直波纹的附加支柱面板。通常，图 9A 中支柱的等角视图示例了设有较窄侧平面的支柱面板如何用于结构的顶部和靠近顶部处，且设有较宽侧平面和更突出的垂直波纹的支柱面板如何用于结构的底部和靠近底部处，或任何需要增加强度处。厚度 76（如先前在图 5B1-5B5 和 6C1 中所描述）也可变化。支柱在顶部或者靠近顶部处设置较薄的板（未示出），在底部或靠近底部能设置较厚的板（未示出）。通常，在同一支柱中，支柱可容纳不同厚度 76（未示出）、宽度 78 和构造的所有支柱部件。

用于图 9A 的支柱中的长 U 形夹 90 和 90a-90j 在图 9H 中分别示出。这样的 U 形夹用于覆盖支柱面板会合处的暴露的侧边缘 96，其中的实施例图示于图 9A-9F。在图 9H 中，不同的 U 形夹结构跟有字母后缀（例如 90a、90b、90c 等）。这些 U 形夹用于图 9A 中的支柱，改变它们的长度或宽度。这样的 U 形夹不仅增加了结构强度，而且提供了一个有美感的外观，并防止破坏性的环境因素，例如灰尘和雨。通常，U 形夹 90 围绕一个支柱的暴露的侧边缘 96 接合，当由结构设计指示时，分隔板 88 夹在支柱面板之间，在多个其它支柱部件侧边缘的气候暴露层上提供一个帽子。此外，U 形夹 90 还提供了附加的、阻止支柱层分裂的结构支撑。和其他支柱部件一样，无论何时使用，也优选 U 形夹交错排列以避免沿着支柱的长度在支柱部件中的任何点出现共同的水平接缝。虽然优选交错关系，但这种关系对于 U 形夹和分隔板来说不是必需的。

图 10A 和 10B、11A 和 11B:壁板、壁连接板、壁分隔板

如图 10A 所示，壁板 45 优选为矩形，其中上边缘和下边缘是长边，两个侧边缘是短边，侧边缘与支柱连接。图 10A 中，三个壁板 45 垂直排列形成一个壁。作为紧固手段，优选镗孔 33 设置在靠近所有边缘处。如图 10A 所示，对于某些结构，优选壁板侧边缘夹在支柱面板的两个侧平面之间，以使各壁板有效地与支柱面板的内表面连接，并且如此构成的分隔间共用单一壁。壁板的边缘彼此垂直排列从而形成壁，在边缘会合处会引入一个小的分

隔（未图示），以允许膨胀和收缩。壁板的其他设置，例如形成双壁或者多层壁的那些，将在别处描述。如图 10B 的近视图所更清楚地表示，支柱分隔板 88a 和 88d 与壁下部的壁板厚度类似，且优选被放置在包括结构支撑腿的支柱面板的侧平面 58 和 60 之间，或者壁板终止处。

支柱也能够容纳波纹壁板，如图 11A 所示，其示出了波纹壁板和连接到支柱上的 C 形横梁。图 11B 的近视图更加清楚地示出了波纹壁板 134，其中它被夹在支柱面板的侧平面之间。如图 11B 的近距离视图所最佳显示，在壁终止处的壁板下面，支柱面板之间的缝隙由波纹支柱分隔板 136 占据，但也可使用将在后面描述的其他支柱分隔构造。可选择地，波纹壁板能够连接到一个支柱的外表面。这样，支柱的多功能性允许它适应很多种壁板布置和构造。

在图 10A 和 10B 中，壁连接板 106a 和 106b 与横梁 48 相似，除了它们被用于覆盖壁板的上边缘和下边缘垂直排列时产生的水平接缝。壁连接板 106a 和 106b 能够建造成多种形状和构造，例如，但不局限于下述的这些：（a）平壁连接板，例如壁连接板 106a（图 10A 和 10B）；（b）类似壁连接板 106b 的壁连接板，具有在半六边形或中心分割的六边形的末端形成的垂直凸缘（图 10A 和 10B）；（c）开始于连接到一个上壁板的底部的垂直凸缘的壁连接板，形成一个向下的角度，弯回到垂直排列的下壁板的顶部，并且向下安装凸缘，用紧固件与下壁板（未图示）连接；或（d）具有在突起三角形（未示出）末端上的垂直凸缘的壁连接板。

像图 10A 和 10B 中所示的壁连接板 106b 一样，优选壁连接板在连接到壁板侧面的支柱面板的外表面上开始和结束它们的连接。为了填充随之而在壁板 45 和壁连接板 106b 之间产生的缝隙，壁分隔板 107（与上述（a）中描述的壁连接板相似）被夹在水平壁连接板和壁板的垂直凸缘之间。可以用两个独立的壁分隔板，分别对应于壁连接板 106b 的垂直凸缘中的一个凸缘（未图示）。或者，一个分隔板 107（如图所示）能够从上垂直凸缘横贯到底部凸缘。如果使用了一个水平壁分隔板，它也可以带有水平波纹，这些波纹被设置为使其嵌套在壁连接板的轮廓内，以进一步增加壁的强度。可选择地，壁连接板 106a，类似于壁分隔板 107，如图 10B 所示的细节，也可以不用连

接到支柱面板而覆盖接缝。

如图 10B 的近距离视图所示，支柱分隔板 88a 和 88b 被用于支柱中的任何一个必须被填充的缝隙中，例如为了保持在壁板端部 108 的支柱面板间上下一致的伸展。需要支柱分隔板的另一个地方是沿着支柱面板（图 10A）的暴露的侧边缘 96。如图 4 所示，暴露的侧边缘 96 通常围绕着一个结构的外圆周出现，或者如图 10A 和 11A 所示，出现在壁板或者其他水平交叉部件没有被夹在支柱面板之间的任何地方。

图 11A、11B、11C，和 12A-13D:水平横梁

如图 11A 及其近距离视图 11B 和 11C 所示，垂直走向的 C 形梁 137、137a 和 137b 也能够用于填充支柱面板的侧平面间的缝隙，尤其当使用了厚或波纹壁板或粗梁例如 C 形梁 138 时。C 形梁 137 沿着支柱的整个垂直长度填充缝隙。C 形梁 137a 填充夹在支柱面板之间的、水平走向的 C 形梁 138 之上的缝隙，C 形梁 137b 填充 C 形梁 138 之下的缝隙。

已经描述的支柱及其组件提供了一种方便地连接标准或者定制横梁的方法，来支撑，例如，设备和进入夹层平台。如图 12A 所示，横梁 48、48a 和 140 能够直接与支柱部件相接。在沿着图 12A 中的线 12B-12B 切开的放大的截面图 12B 中，一个改进的工字梁 140 被夹在支柱面板之间，而且横梁 48 直接与支柱面板 32、32b 和 32d 相接。如图 12C 所示，工字梁 140 在每个侧面端部有一个接头 141，这个接头 141 被夹在支柱面板之间。图 12B 中的横梁 48 固定到支柱的外表面，而且水平分隔板 107 处于横梁 48 下面，用来填充横梁和夹在支柱面板间的另一个横梁 48a 之间的缝隙。

在图 13A 中，C 形梁 138a、138b、138c 和 138d 以不同的方式与支柱相接。图 13B 和 13C 是图 13A 的近距离视图。如图 13B 所示，C 形梁 138a 和 138b 使用横梁支撑板 49 来支撑。在图 13C 中，C 形梁 138d 直接固定到支柱连接板 86k 上，C 形梁 138c 架设在支柱连接板 86l 的上边缘 52 上。图 13D 详细表示一个横梁支撑板。它可以与支柱面板或者支柱连接板相似，只是它通常在垂直长度上要短，并用作横梁支撑板。

通常，支柱能够适应标准的梁构造，例如工字梁 140 和 C 形梁 138，或者采用定制的横梁，例如 48 和 48a。横梁能够固定到支柱的外表面或者它们

可以被夹在支柱部件的内表面之间。

图 14、15A-15B，和 16A-16B: 结构的形状决定定向角度

支柱部件的侧平面定向的角度由待建结构的形状决定。之前描述和图示的支柱面板具有彼此以 120 度定向的侧平面。这样的支柱面板形成一个包括三个支柱腿的支柱。当统一横向长度的壁板或者横梁固定时，这种支柱的一个阵列将形成具有一或多个横截面基本为六边形的分隔间的结构。一个具有多个六边形分隔间的结构的横截面类似于一个蜂巢。当需要多分隔间结构时，这样的结构是优选的，因为它最有效地利用了材料和空间。但是，支柱也可以采用带有其他几何横截面的结构，例如规则的或者不规则的多边形形状或者甚至横截面基本为圆形的结构。

支柱面板不必受限于彼此具有 120 度的侧平面定向角来形成一个三腿支柱。侧平面彼此的定向取决于两个或者更多壁板或者横梁会合或者紧密会合处形成的预定角度。侧平面彼此定向的角度通常为大约 45 度至大约 180。壁板 45 或者横梁 48 的侧边缘可以在一个角会合或者紧密会合，该角适合于一个单独的多边形结构或者一个多边形结构阵列的侧壁的数量。

图 14、15A-15B 和 16A-16B 表示一些包括带有彼此不同于 120 度的侧平面定向角的支柱面板的支柱实施例。这些图仅示出了能够用这些支柱建立的样本结构的一部分，例如顶层。图 14 表示一个四腿支柱 30k 的顶视图，该支柱有四个固定的壁板 45，其中第一侧平面 58a 与第二侧平面 60a 之间的定向角为 90 度。这样一个支柱能够被用于形成单一的正方形或者矩形结构，或者形成一个带有多个正方形和/或矩形分隔间的结构，具有两个、三个或者四个侧面以 90 度角会合的变化。图 15A 表示一个三腿支柱 30l，图 15B 是它的近距离视图，其中包括支柱面板的第一侧平面 58b 与它们的第二侧平面 60b 之间夹角为 135 度的两条腿，和支柱面板的第一侧平面 58a 和它们的第二侧平面 58b 之间夹角为 90 度的第三条腿。这样的支柱形成一个八边形结构或者一个带有多个八边形和正方形分隔间的结构（这样一种多分隔结构的顶层示于图 15A 中），其中两个侧面以 135 度角会合（例如在单一的八边形箱体的情况下），或者两个或者三个侧面以 135 角或者 90 度角会合的组合（例如在许多八边形和正方形箱体的情况下）。如图 16A 部分结构的中心所示，一个

六腿支柱 30m 包括第一侧平面 58c 与第二侧平面 60c 之间夹角为 60 度的支柱面板，这在图 16B 的近距离视图中可以看的更加清楚。这样一个支柱能够用于形成一个单一分隔的三角形结构，或者形成一个带有多个三角形分隔间的结构（这种结构的顶层示于图 16A）。图 16A 的实施例中还表示一个四腿支柱 30n，其中两条腿有侧平面之间夹角为 60 度的支柱面板，另两条腿有侧平面之间夹角为 120 度的支柱面板。支柱 30m 和 30n 能够联合使用从而在同一个结构中形成六边形和三角形间隔。

支柱的多功能性通常允许多种构造同时存在于同一个结构中。一个结构能够有多种不同形状的多边形分隔间。而且，一个结构不需要有如上所述的规则的多边形形状。简单地通过调整侧平面彼此定向的角度，支柱的构造也能适应不规则的多边形形状，其中水平壁的长度不必是等长的。在支柱的许多优点中，有一个是甚至在单一结构中，它都能够有一个宽范围的构造。

图 17A、17B、18-22：延伸一个结构的壁或侧面的横向长度或者提高其强度

在一个优选实施例中，在壁板或者其他部分的支柱面板通常有很多功能，例如：（1）在拐角处或者靠近拐角处会合的壁板 45 的拐角支柱；（2）增强或加强结构的垂直加强件支柱；或者（3）壁延伸支柱，用于将两个沿着它们的垂直侧边缘彼此配合的壁板结合，来在水平方向上加长结构的壁或者侧面；或者（4）上述的任意组合。

如图 17A 的等角视图和图 17B 的顶视图构造的支柱面板，优选用作加强件支柱以增强壁板强度，或者用作壁延伸支柱以延伸壁或者侧面的水平长度。这样的支柱面板可以有任意数量的构造。图 17A 和 17B 表示一个具有三个支柱类型的多层壁板（已在别处详细描述），这三个支柱类型可以用作加强件支柱或者壁延伸支柱。这样的支柱通常具有夹角彼此为 180 度的侧平面，或者大多数形成侧平面的夹角为 180 度。如图 17B 的顶视图所示的一个两腿支柱构造的实施例，一条腿是第一侧平面 58d 和第二侧平面 60d 之间的夹角为 180 度，而且中间带有波纹。这个支柱的第二条腿有侧平面 58e 和 60e，夹角也是 180 度，但是中间没有波纹。图 17A 和 17B 表示一个四腿支柱的实施例，该支柱具有彼此夹角为 90 度的侧平面 58f 和 60f。这种类型的支柱与图 14 所示支柱类似，只是与壁垂直正交的侧平面具有 U 形夹 90，其环绕着没

有固定壁板处的暴露的侧边缘。U 形夹不是必需的，但是它们增加了强度，并为下面的支柱部件增加了另一保护层。图 17B 表示另一个两腿的支柱，该支柱有彼此夹角为 90 度的侧平面 58g 和 60g。这种类型的支柱作为加强件支柱或者壁延长支柱也很有效。图 18 表示另一个两腿支柱的实施例，该支柱的侧平面 58h 和 60h 的夹角为 90 度，中间有更加明显的波纹。这个支柱连接两个壁，每个壁有一个单层壁板。

图 17A、17B 和 18 表示一个支柱面板，无论是作为一个单独的支柱面板还是当相应连接多个支柱面板时，第一侧平面和第二侧平面夹角为 180 度或者基本如此。像这样的支柱面板作为壁延伸支柱或者加强件组件是很有效的。所示实施例中，支柱有两个或者四个支柱腿，而不是其他多边形结构的三个或者更多的支柱腿。通常，支柱至少有两个支柱腿，而且它们能够有六个或者更多的支柱腿。

由于结构有圆形的或者几乎为圆形的横截面，例如圆形粮仓，支柱面板可以作为有效的加强件支柱部件。图 19-22 表示支柱作为圆形粮仓的加强件支柱的实施例。当需要时，侧平面可进一步稍微弯曲到一个角度以适合曲线壁板的轮廓。在图 19 中表示一个带有被 U 形夹 90 覆盖的侧边缘的两腿支柱固定在一个曲面波纹壁板 135 上的实施例。将在别处描述的带有 U 形边缘 147a 的支柱面板也被图示为支柱的一部分。在这个实施例中，两个支柱腿彼此相接，并且与壁的外表面相接。图 20 表示一个三腿加强件支柱的实施例，其中图 19 中的支柱用一个第三支柱腿加固，该支柱腿的侧平面间夹角为 180 度，而且中间有波纹。图 21 表示一个四腿加强件支柱的实施例，其中支柱腿被固定在壁的两面从而形成一个比图 19 的支柱更加坚固的支柱。图 22 表示一个还可以用作互搭接头去连接两个互相重叠的壁板的加强件支柱。如别处所描述，与在其他支柱中一样，加强件支柱腿的第一侧平面和支柱腿的第二侧平面配合来允许紧固。

图 23A 和 23B: 漏斗

支柱可以很容易地适应如图 4 所示以及上面描述过的漏斗 118。与图 4 中的漏斗相似的两个漏斗 118 的近距离断面图被图示于图 23A 的等角视图和图 23B 的横截面视图中。在图 23A 和 23B 中，漏斗板的上边缘 120 彼此位于

不同的垂直高度处。漏斗支撑梁 50 和 51 直接与支柱部件和支撑漏斗板 124 连接，支撑漏斗板 124 也能直接与支柱部件连接。在这个实施例中漏斗板的上边缘 120 彼此位于不同的垂直高度处，但是支柱也能很容易地适应具有彼此相同或相似垂直高度的漏斗。这个支柱的一个优点在于它能够很容易适应一个结构内具有不同垂直高度的漏斗。

图 10B、12B、23A、23B：组件的斜边

如果结构的某些组件，例如支柱连接板、壁连接板，或者横梁，在它们的上边缘处有突边，这些突边足够厚从而形成一个表面，上面可以存放如谷壳或者其他颗粒物，那么优选将这个边缘倾斜以不产生突边。如果使其倾斜不实用，例如采用的不是金属材料，那么组件能够由如超高分子量的聚氨酯材料做成以具有斜边。如果材料是塑料或者复合物质，组件可以模制成适当的构造。

突边的一种类型会出现在壁连接板的上边缘和壁板或者壁分隔板会合处。此前描述的图 10B 更加清楚地表示壁连接板 106a 和 106b 和壁分隔板 107 的斜面。另一种突边会出现在横梁与支柱面板的相接处。图 12B（此前描述过的）表示一个有斜面的横梁 48 和分隔板 107，来解决这个问题。如图 23A 和 23B（此前描述过的）所示，其它类型的突边会出现在多层组件终端会合之处，例如漏斗支撑梁凸缘 126 与漏斗板的上边缘 120 的配合处。

图 5A、5B6-5B8、6A 和 26: 将支柱固定在基座上的方法

如图 5B6-5B8（如前所述）所示，带有固定螺栓孔 115 的接头 114 能够从支柱的最下面的支柱面板水平弯折，以使紧固用的固定螺栓孔 115 被垂直定向，并且基座固定螺栓 113 就能够穿过孔 115 将支柱固定在基座 116 上，如图 5A（如前所述）所示。虽然交错支柱的一个优点是不使用现场焊接或车间焊接，或者最小限度的使用焊接来建造一个结构，但是焊接一些组件有时是有利的。例如，一个具有垂直固定螺栓孔 115 的水平基板 112（图 6，如前所述）能够被焊接到支柱的底部并排列，以使基座固定螺栓 113 穿过孔 115。这种方法允许使用更大的基板，这对于更重的负荷可能很重要。

在图 26 中表示一个支柱的支柱基座 152。为了避免现场焊接，如图 26 所示的垂直方向上的凸缘 144 能够用车间焊接方式焊接到水平基板 112 上，

基板上有在垂直方向上的固定螺钉孔 115。通过焊接点 154 连接到基板 112 上的凸缘能够通过用于直接固定到支柱下部的支柱部件上的水平镗孔 33 组合。也可以引入上述固定方法的组合。

图 6A 和 26: 顶部支撑、设备支撑、激光对准平台

如同图 6A 中的基板 112，一个水平板可以被焊接到支柱顶部，从而提供一个平台，上面可以固定顶部组件或者设备。或者，一个与图 26 所示相似的装置可以被翻转过来，从而形成一个支柱帽，并固定到支柱顶部来提供这样一个平台。这种在支柱顶部的方案可以被用于提供一个顶部组件或者装置的支撑。由于维持一个水平结构是整个千斤顶举升构造过程中都很重要，因此，它们也可用作在千斤顶举升建造过程中使用在支柱顶部的激光对准平台。

图 5A、8A-8D、10B、14 和 23B: 紧固支柱面板和其他部件

如上述附图所详细描述，优选镗孔 33 规则地沿着支柱或者结构部件排列，这样，当组件放在一起时它们就能够配合。优选组件用螺母和螺栓、铆钉或者其他紧固装置连接在一起。为了将支柱部件相互固定、固定到壁板上、固定到壁连接板上，或者固定到横梁上，板孔 33 可以是沿着支柱面板的平面的钻孔或者其他形状，而且靠近壁板或者其他组件的边缘。如铆钉或者螺母和螺栓的紧固件可以用于装配组件。应当选择应用最好的紧固件。图 5A、8A-8D、10B 和 23B 表示六角头螺栓 34 或者圆头螺栓 34a，它们穿过镗孔 33 连接组件。然而，如图 14 所示的铆钉 35 通常比螺母和螺栓更好。虽然正常情况下铆钉不重复利用，但是它们通常提供更小的突边来保持作物颗粒。当从存储箱中卸载货物时铆钉通常能够更好的清扫，这是因为潜在的交叉污染源不会存在于铆钉的平滑圆形头上。在一些情形下，铆钉提供更强的结构强度，而且紧固组件的方法比螺母和螺栓快。

可选择地，紧固支柱部件的其他方法包括使用焊接、粘接、其他化学或者热粘合方法。在这些情形下，就不需要镗孔了。可以用粘接剂来粘合组件，这些组件已经用复合材料或者塑料材料模制，而且使用的相同的组件形状（没有镗孔）构造和建造方法作为螺栓固定结构。焊接、粘接、热粘合，或者化学接合结构的缺点为在性质上是永久的。对于这样的结构来说，拆卸或者进一步改进是困难的。如果存储的物品有助于这些可选择的紧固设备，更小的

存储粮仓和结构也可用螺丝钉或者钉子装配。

前面已经描述过的支柱部件、结构部件和具体装置能够用相同构造的组件和千斤顶举升建造方法焊接在一起。当选择焊接作为紧固本发明的组件的方法时，例如不推荐使用镀锌钢材料，因为焊接破坏了镀锌光泽。因此，在结构被喷涂之前，必须完成所有的焊接并清洗。喷涂直径相对较窄的高粮仓时无论是从工作高度还是从呼吸上考虑都很危险。焊接的另一个缺点是在密闭空间中出现烟尘。因此，为了工人呼吸安全，必须提供合适的条件来在焊接时给结构通风。优选非焊接的固定手段作为建造的主要方法。

选择性实施方案——图 4、15A 和 16A: 交错壁板

图 4 所示的壁板 45、45a 和 45b，图 15A 所示的壁板 45、45a、45c 和 45d，图 16A 所示的壁板 45、45a、45b 和 45c（所有的图前面都描述过），它们像支柱部件一样，彼此之间可以有交错关系。例如，在图 4 所示结构中的一个壁中，垂直长度比标准壁板 45 短的壁板 45a 和 45b 被放置在壁的顶部和/或底部位置，从而建立一个交错关系。如图 4 所示，相邻壁在其整个长度上都只包括标准壁板 45，这样一个壁的壁板的上边缘和下边缘会合处的水平接缝 70 与相邻壁的接缝 70 就在不同的水平面上。在相邻壁之间共用接缝 70 的情况将被避免，从而进一步有利于整体结构的强度。也可以应用其他壁交错体系，例如图 15A 和 16A 表示的两个不同结构的顶层。壁板 45、45a、45b、45c 和/或 45d 被固定在结构的顶部水平层，来建立一个交错关系。然后通常将壁板 45 加到另外的中间水平层中以维持交错关系。

图 11A-11C: 波纹壁板

如前所述，图 11A 表示一个壁的一部分，其中波纹壁板 134 夹在支柱面板之间。图 11B 表示图 11A 中的壁的近视图，图 11C 表示图 11A 的壁部分的顶视图。无需作显著修改，所示水平波纹壁板或者垂直波纹壁板（未图示）可以用于该支柱。分割块（未图示）可能需要被安装在壁板和支柱面板会合处的波纹里，用来防止过紧。本领域技术人员可以设计在这种情况下防止过紧的其他方法。波纹壁板比光滑壁板更经济有效，因为可以用薄钢板得到和厚平壁板相同的预定结构强度。但是，倾斜波纹提供了上面可以存放细小颗粒（灰尘）的突边，这样就增加了爆炸和交叉污染的风险。这种支柱的

优点在于即使在同一结构中它也能够容纳平的或波纹壁板。

图 17B 和 24A-24D: 双层壁和多层壁

所述的支柱能够很容易地在整个结构中提供共用壁、双层壁、多层壁，或者这些壁的任意组合。虽然使用双层壁或者多层壁可能失去单一、共用壁的经济优点，但是有时这样的壁还是优选的。例如，如果一个存储箱存储了一种腐蚀壁板的配料，无论是多层壁还是双层壁结构都是需要的。当需要增加壁强度时，多层壁，例如图 17B 和 24C 中清楚地图示出的两层壁，尤其合适。在两个壁之间需要一个缝隙时，例如在一个住宅建筑物中，两个墙壁之间建立空间以容纳电线、管道设备、绝缘体和导管等，此时，如图 24B 的近距离视图所示的双层壁结构尤其有利。

图 24A 表示一个在同一个支柱上的单壁、双壁和双层壁的布局实施例。这种支柱的一个优点是它能够同时提供多于一个类型的壁。图 24B 是图 24A 中双壁实施例的纵截面视图。图 24C 是图 24A 中双层壁实施例的纵截面视图。在图 24B 的双壁结构实施例中，壁板 45m 固定到一个支柱腿的第二侧平面 60 的外表面上，另一个壁板 45n 固定到相邻支柱腿的第一侧平面的外表面上，这样就在两个壁之间建立了一个缝隙。如果支柱面板是 2.5cm 厚，支柱面板的侧平面之间没有分隔板夹进去，缝隙可以是 5cm 那么窄。在壁板被固定之前，如果一个分隔板，或者支柱连接板的一层或多层，或者二者都被固定在支柱上，那么缝隙可以宽于 5cm。一个这样的双壁能够引入到任何一个多分隔结构中的分隔间内，而对邻接的分隔间设置没有任何影响，即使是在结构已经被建造之后。

多层壁是那些由多个层组成的壁。但是，与双壁的结构不同，多层壁实际上在壁板之间没有缝隙。图 24C 表示一个两层壁的实施例，其中的包括薄壁板 142 的两个子壁排列在一起。随之而来的是，实施例中的两层壁有与壁板 45 和图 24A 的单壁相同或几乎相同的厚度，图 24D 更清楚地表示这点。为了进一步增加壁和结构强度，在两层壁中的薄壁板 142 和另一个交错排列，这样一个子壁的壁板顶部只到达它的合作子壁的中间位置。多层壁通常夹持在支柱腿的侧平面的两个内表面之间，而不是固定在支柱面板的外表面上。但是，支柱的多功能性也允许多层壁被固定在外表面上。可选择地，子壁的

壁板可以是实际的任意厚度，这个厚度由结构要求和制造限制来指明。根据壁板厚度，一个多层壁可以有比单壁结构更大的结构强度。进一步的加强通过在多层壁内的波纹壁板获得，这样子壁中的横梁接缝就和壁中的其他子壁接缝在不同的水面上。如果壁板的侧边缘会合处的垂直方向上的接缝，和在整个多层壁中的其他接缝在不同的垂直面上，就获得了更进一步的加强。

这种通用支柱可产生多种多层壁和双壁构造。这种支柱的一个巨大优点是它能够在同一个支柱上和整个结构中采用不同壁结构，而不需要特别修改支柱面板或者其他组件。

图 25：重新装配现有结构；增加侧板

这个支柱的一个实际应用是将用这个支柱做成的多边形间隔存储箱安装（重新装配）到一个现有的圆形粮仓或者其他有顶结构中。美国有超过 80 亿蒲式耳的商业谷物存储，主要包括大存储箱。如所述那样，该行业现在要求更小的隔离存储。这种支柱的一个好处是能够将多间隔存储箱安装到一个现有的粮食存储结构中，以使高架式分配传送器、梯、支撑塔等能够持续用于输送或收回粮食和保持设备的固有价值。在这些“粮仓改造”的实施例中，为了进入内部结构，多个现有粮仓的壁板可以被拆除。如果必要，粮仓的现有混凝土基座、周长小的主壁和基脚，都可以为一个在原地筑造的新主壁、基脚和地面基座而拆除。建造基座的另一个方法是使用螺丝钻在原地打桩，其中用一个大螺旋钻孔机钻一个合适深度的洞，一个钢筋骨架被放入洞中，然后往洞中倒入混凝土。这最后一个方法排除了拆除现有混凝土基座的需要。对于每个支撑结构支柱，可原地螺旋钻铸一种混凝土摩擦打桩。图 25 表示一个结构的实施例，这个结构使用了现有的带有曲面波纹壁板 135 的圆形粮仓内改造的支柱。支柱 30 包括支柱面板 32、32a 和 32c 和连接壁板 45、45a 和 45b。为了便于观察，圆形粮仓壁的顶部已被切除。可有多种设置，但是为了便于说明，实施例中示出了一种由六边形箱体阵列组成的结构。

重新装配现有结构在某些情况下是有利的。例如，重新装配允许物主将大批量存储转变为间隔存储，同时保持了现有结构的大部分（例如运输系统），并且提供了一个理想的环境保护。其他处理者可能需要由这些准备建造在仓库或者其他类型建筑物中的支柱建造的间隔存储的装置。由于支柱和它们的

相关结构可以被千斤顶举起，重新装配很多种建筑物或结构是完全可行的，而且有突出优点，尤其是当需要环境保护时。

侧板（未图示）也能固定在结构上，特别能固定到结构周边支柱的暴露的侧边缘和壁连接板、支柱连接板或者其他沿着外周定位的组件上。侧板能够使结构类似圆形粮仓，如图 25 所示，或者它能够跟随六边形结构的足印。增加侧板提高了外观美感，并增加了一个保护层。

图 27A 和 27B: 具有 U 形边缘的支柱面板

图 27A 表示一个包括带有 U 形边缘 147 的支柱面板和支柱基座 152 的支柱。图 27B 只表示带有 U 形边缘 147 的支柱。在图 27A 中，支柱还包括先前描述在图 5B1-5B5 中的支柱面板 32、32b 和 32d-32g。当制造支柱面板或者支柱连接板时，它们的两个侧边缘 56 中的至少一个可以被延伸并向支柱中心弯折以形成一个带有 U 形边缘 147 的支柱面板。带有 U 形边缘 147 的支柱面板与先前描述在图 9A、10A 和 11A 中的 U 形夹 90 作用相同。如图 27A 和图 27B 中所示的带有 U 形边缘 147 的支柱能够被用于任何支柱面板、横梁或者其他不需要夹在支柱部件中的结构部件，否则就要使用 U 形夹 90。支柱连接板也能够以相似方式改造。这种改造的优点是提高了强度，以及可以在建造过程中省略独立的 U 形夹。

图 28：混凝土支柱套

一个外部的基本圆形的支柱壁 146 能够一直围绕支柱固定（未图示）。优选这个特征应用于作为结构的腿的支柱上，来加强支柱强度、保护暴露的侧边缘，并给结构增加一个美观组件。

如图 28 所示，通过将支柱 30 用一个混凝土模例如混凝土模 146 环绕起来，可以用这种支柱做成一个柱子或桩子。然后将形成于圆形套和支柱本身之间的空间用混凝土 68 或其他一些可浇铸的材料填充，来加强支柱强度。混凝土模可以与支柱顶部平齐，或者如图 28 所示，支柱顶部的一部分能够延伸出混凝土。这样一个支柱能够用于支撑桥梁或者桥墩，或者例如车库这种结构的一部分。

图 29：嵌套凹坑和孔

如图 29 所示，进一步的支柱强度可以通过在支柱部件上制造通常为横

向排列的凹坑 158 和/或嵌套孔 160 来获得。这种装置不仅增加了支柱强度，而且在装配过程中阻止组件滑动、使得装配容易。摩擦大的表面和/或磁铁（未图示）也可以用于在装配过程中阻止组件滑动、使得装配容易，并用于增加支柱强度。

图 30A-30C：带有延长侧面的支柱面板；交叉梁

图 30A 表示一个交叉梁固定在支柱上的局部结构的等角视图。在图 30B 中可以更清楚的看到图 30A 所示结构的放大部分，其中交叉梁 148a 的端部夹在支柱 30p 和支柱 30q 的支柱面板 32、32a 和 32c 之间。交叉梁 148b 的端部固定在结构与支柱面板 32 相似但作为一种改进的分隔板的薄支柱面板 156 上。在图 30C 中可以更清楚的看到，薄支柱面板 156 有伸出支柱面板 32、32a 和 32c 的侧边缘的侧边。这些伸出的侧边为梁或壁的固定提供了位置。

图 30A、6A、8A-8D、10A、11A、12A 和 13A：一种地震弹性结构

支柱部件能够被用于形成一个适合于经常发生地震的地区（地震高发区）的结构。结构的强度可以通过不同结构的壁板或者壁连接板增强。进一步的结构强度可以通过附加横梁，或者通过使用如图 30A 所示的交叉梁 148a 和 148b，或者通过合并不同结构的支柱连接板，或者上述的任何组合来获得。

当垂直排列的支柱部件间（正常情况下出现缝隙 70 之处）的小缝隙或间隔被引入支柱内时，可以得到更进一步的强度。垂直排列的支柱部件间的间隔允许膨胀和收缩，并对例如在经历地震时发生的扭曲、水平和垂直压力，提供了比紧密邻接支柱部件的支柱的更为有效的承受能力。这些间隔的大小可以由本领域技术人员来确定，而且它们可以沿着支柱改变，但是通常这些间隔不会比支柱部件的厚度大。

具有侧平面 58 和 60 的支柱面板、支柱连接板、支柱分隔板、其他结构合支柱部件，或者上述组合的多个层既可以如图 6A（如前所述）所示直接固定到下一组件，也可以如图 6A、8A- 8D、10A、11A、12A 和 13A（如前所述）所示在它们中间夹入附加组件例如壁板 45 或分隔板 88，从而建造一个能够适应支撑重物时的弯曲和翘曲力。虽然图 6A 只示出了支柱连接板的一个附加层，但是任意数量的附加支柱连接板或者其他支柱部件，例如分隔板，在实际中都能够层叠到外部，并固定在下面的支柱部件的外表面上。

大量模制部件和其它能制造出部件的材料

支柱和结构部件非常适合用成卷带钢制造，并用一个持续滚压成形机加工。与其他制造材料相比，这种材料和加工方法相对经济些。但是，根据需要，组件也可以用其他材料制造。例如，支柱面板、壁板、横梁、漏斗梁、其他支撑梁、漏斗板、连接板和分隔板可以用塑料、复合材料或者其他能够模铸或浇铸的材料做。支柱面板的模铸或浇铸允许结构波纹、纹脉和节点的构成，这些不能用钢铁的滚压形成来获得。利用模铸和浇铸部件的弹性，可能有助于不同应用的斜面/锥形边和其他形状可以引入到部件的设计中。

其他能够用于制造支柱和相关结构部件的材料包括：（1）不锈钢，优选用于食品行业；（2）木材，实际用作化肥存储设备；（3）光纤玻璃或者化学合成材料，能够用于食品或化工行业。用于制造组件的材料由将要建造的结构的结构要求和功能要求而定。这些要求通常与工程的经济制约向背。支柱的固有的如上所述的多功能性允许它采用用不同材料制造的支柱部件，并为不同的应用建造不同的结构。

存储液体和其他混合配料

除了存储大量自由流动和半自由流动的配料之外，使用这种支柱建造的多边形存储箱还能存储液体。这种支柱提供了一种建造用于容纳腐蚀物、碱、酸、食用液体等密闭的无泄漏粮仓的方法。但是，部件和紧固方法必须是合适的组合物和性能来容忍被存储的产品。这样的粮仓可以通过使用多种方法，例如涂覆分隔间内部来密闭它们使之容纳液体、在组件间安装垫圈或者在箱体内安装皮囊（未图示）来形成液体密封。在用千斤顶方法的建造过程中涂覆内壁或者安装皮囊，比在箱体完全竖起之后再添加这些装置，更能节省费用。

起重机建造

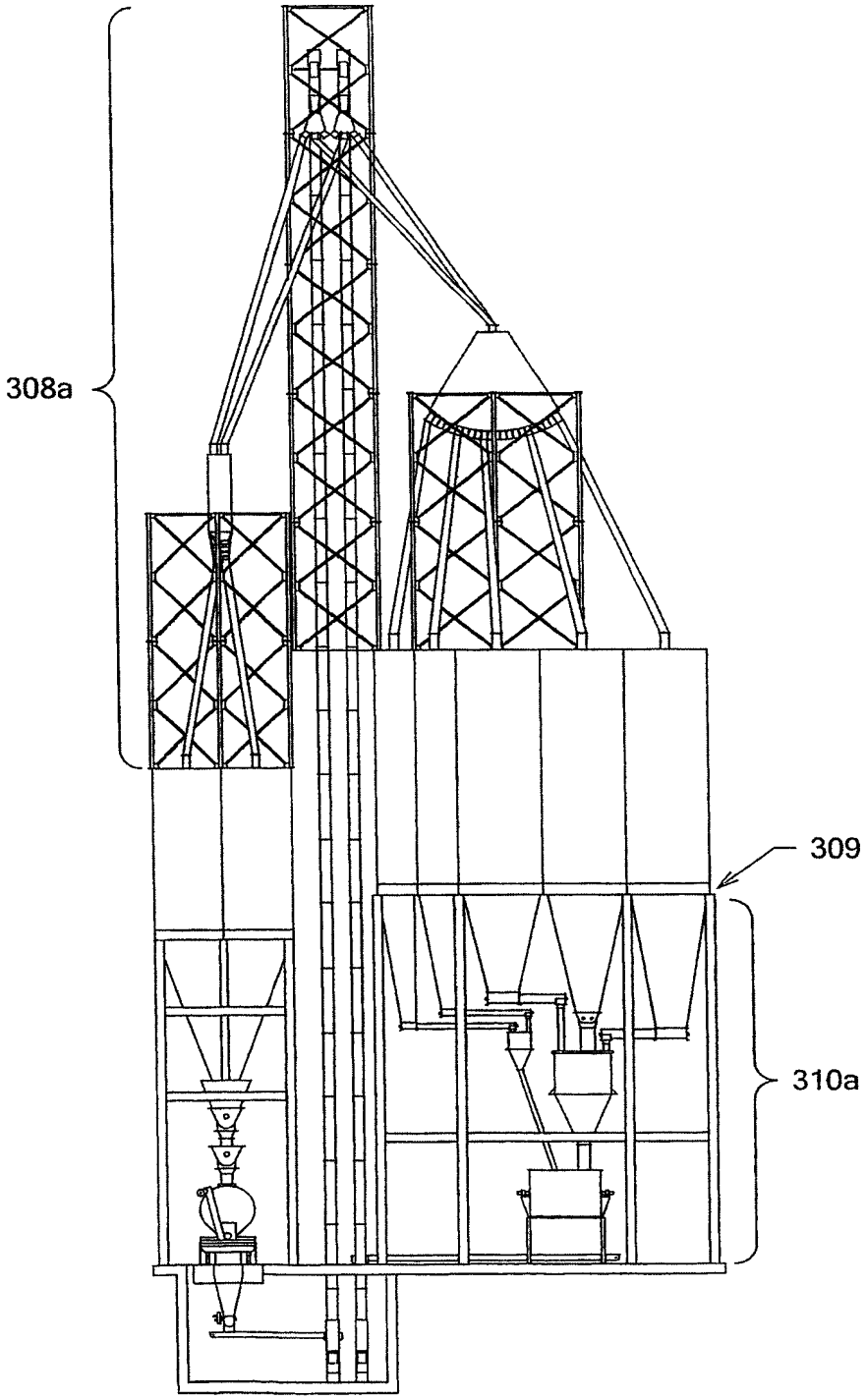
通过将一个装配好的结构或者结构的一部分举到位，或通过从低部水平层开始到结束于顶部水平层的方法建造结构，可采用起重机建造来使用支柱建造结构，而不是采用千斤顶举起一个结构。在最后一个方案中，举重机建造超出千斤顶建造的优点在于支柱面板能够被制造成更长的垂直长度，例如大约 18m，和更坚固的厚度，例如大约 10cm。支柱面板越长和越厚，它的结

构贡献就越大。随着举重机的使用，特大结构，例如摩天大楼、多层住宅建筑物和车库都能够用这种结构支柱建造。这种组件只是比那些使用大多数千斤顶举起的方法来组装的部件大一些。

结论、衍生和范围

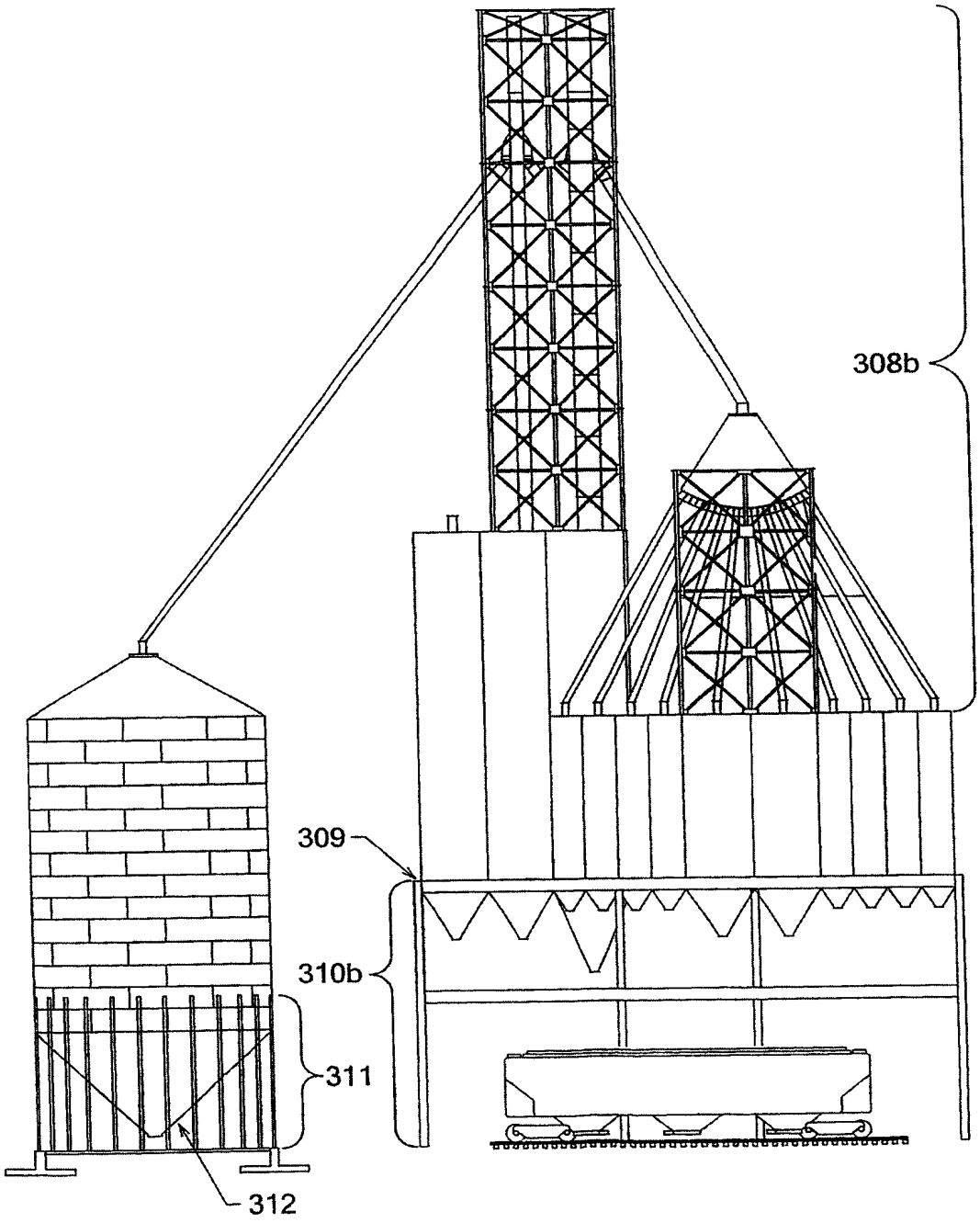
可以从这个公开中明白的一点是，可使用这种支柱，以有效利用材料和空间的方式，来建造一个具有各种预定构造的共用壁的多分隔结构，并允许采用千斤顶举升作为建造方法。与建造这种结构的通用方法相比，材料和建造的费用被随之降低。从粮仓到人类住宅到可以用于支撑桥梁的柱子，承重支柱能够适于多种用途的多种类型结构。交错特征使建造方法特别是千斤顶举升具有弹性，但也包括大量焊接或模制部件，也可使用起重机建造。在支柱内支柱设计适应变化，例如较厚较宽的组件在支柱底部或者靠近支柱底部，较薄较窄的组件在支柱顶部或者靠近支柱顶部。交错体系还能够应用于其他支柱部件，例如支柱分隔板、支柱连接板和壁板，从而进一步防止支柱中的弱点。支柱部件能够被改装为具有不同角度定向来适于不同形状的建筑物。支柱部件能够在外部加层从而进一步加强支柱强度。支柱及其组件能够用于连接标准壁板和标准横梁，例如工字梁和 C 形梁，或者定制壁板和横梁，或者横梁类型的组合。而且支柱部件还可以容易地用成卷带钢制造和用连续滚压成型机加工，从而在建造中更加节省费用。支柱是通用的、可改造的，并且是一个结构中的整体部分。

虽然上面的描述包括很多特征，但是这些仅仅是对某些本发明目前优选的实施方案提供说明，不应该解释为限制本发明的范围。可以有其它变化，例如使用木材、塑料、树脂、复合材料，或者其他可模铸或可浇铸的材料制造组件；制造具有在建造过程中用来防止滑动和增加结构强度的附加装置的组件，例如增加嵌套凹坑或缺口，嵌套孔，摩擦大的表面，和/或磁铁等；带有大于 180 度的侧平面定向夹角的支柱面板和连接板；使用接合材料紧固的组件，例如环氧化物、化学粘接剂、胶水和/或钉子；支柱部件以大尺寸建造，例如有大约 12 米或更大的垂直长度，以适应摩天大楼或者其他大型建筑物的起重机建造等。因此，本发明的范围应当由后附的权利要求及其法律等同体来确定，而不是由给出的实施例来确定。



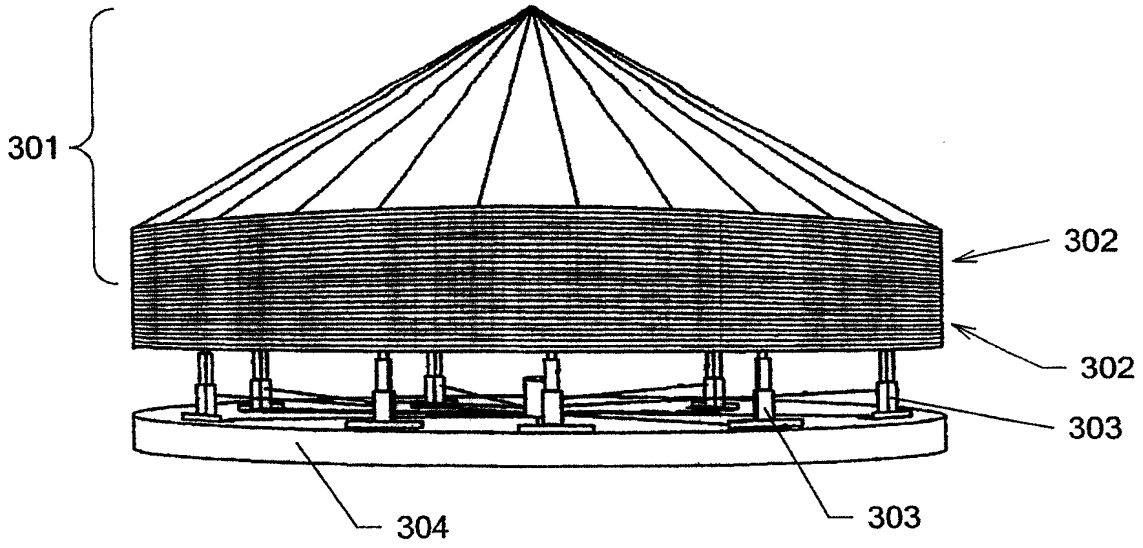
现有技术

图1



现有技术

图2



现有技术

图3

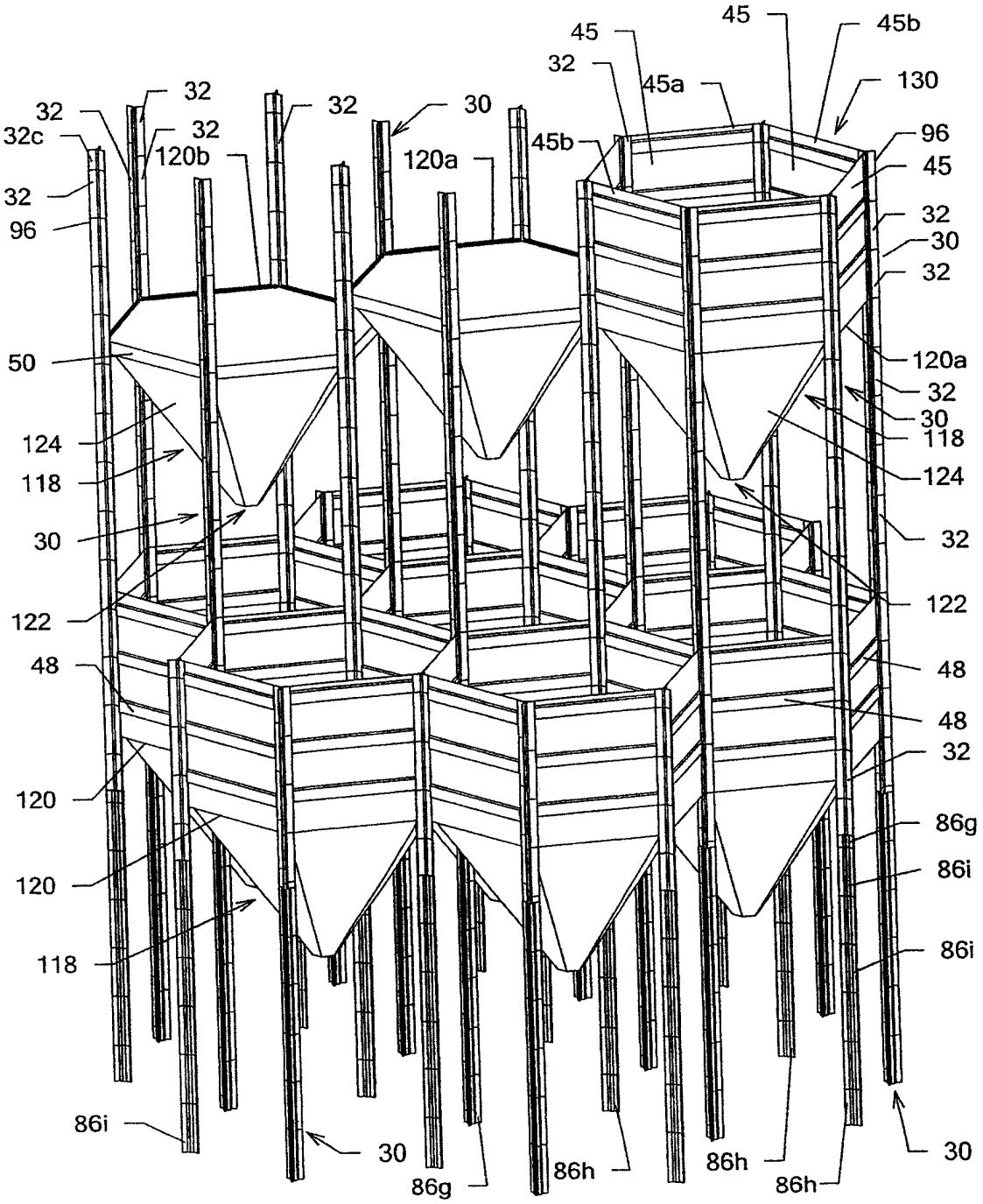

45
45
45b
32
45a
130
32
32
32
30
32c
32
120b
120a
45b
96
32
96
45
32
30
32
50
120a
32
30
124
118
118
124
30
32
122
122
48
48
48
32
120
86g
120
86i
118
86i
86i
30
86g
86h
86h
86h
30

图4

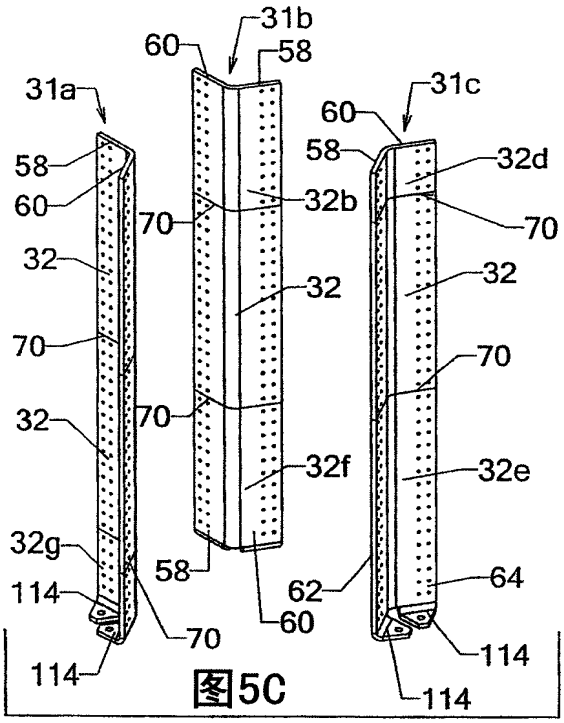

31b
60
58
31a
31c
60
58
32d
58
60
32b
70
70
32
32
32
70
70
70
32
32f
32e
32g
58
62
64
114
60
70
114
114
114

图5C

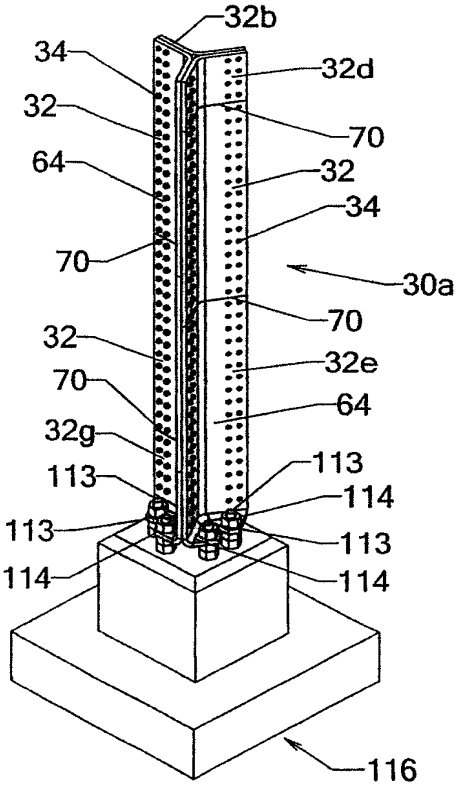

32b
34
32d
32
70
64
32
34
70
30a
70
32
32e
70
64
32g
113
113
114
113
113
114
114
116

图5A

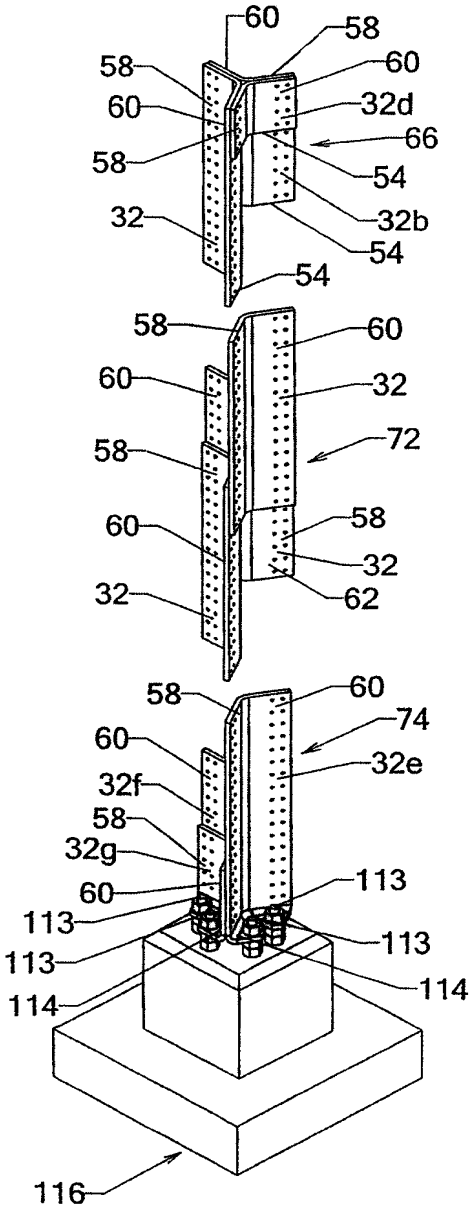

60
58
58
60
60
32d
66
58
54
32
32b
54
54
58
60
60
32
72
58
60
58
32
32
62
58
60
74
60
32e
32f
58
32g
113
60
113
113
113
114
114
116

图5D

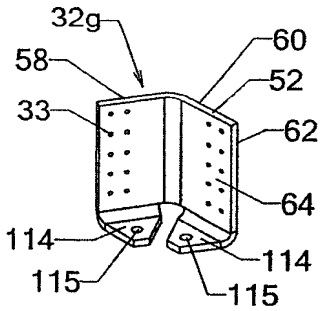


图5B8

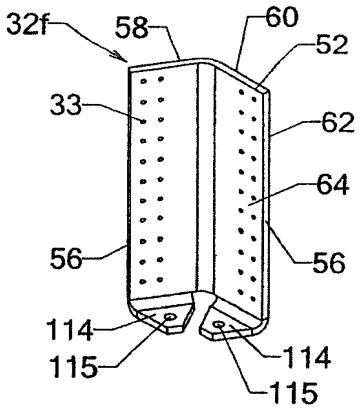


图5B7

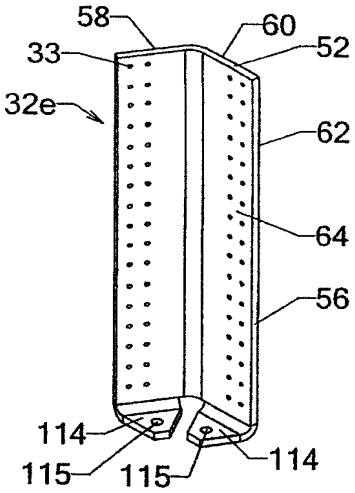


图5B6

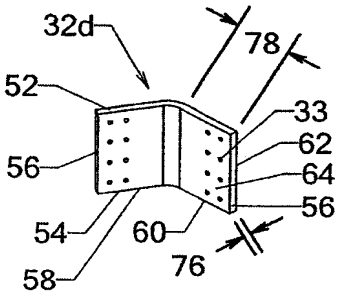


图5B5

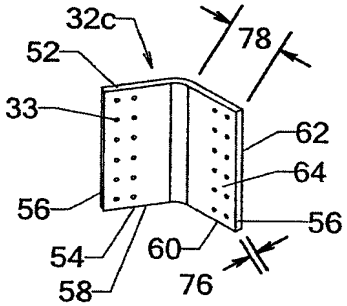


图5B4

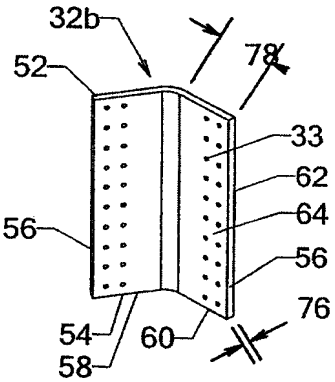


图5B3

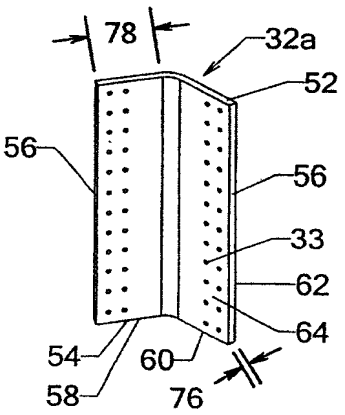


图5B2

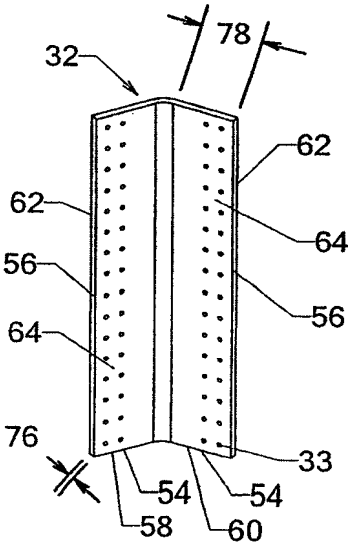


图5B1

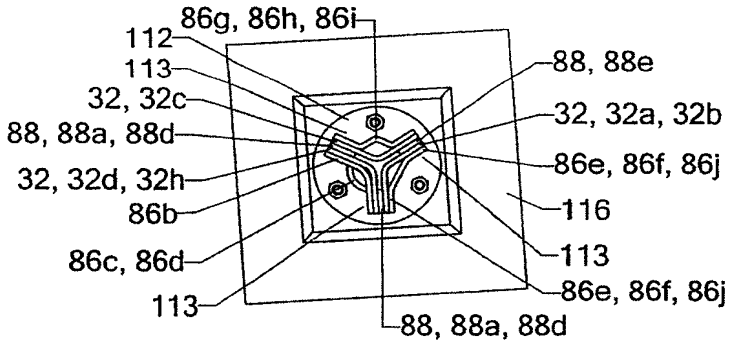

86g, 86h, 86i
112
113
32, 32c
88, 88a, 88d
32, 32d, 32h
86b
86c, 86d
113
88, 88e
32, 32a, 32b
86e, 86f, 86j
116
113
86e, 86f, 86j
88, 88a, 88d

图6D

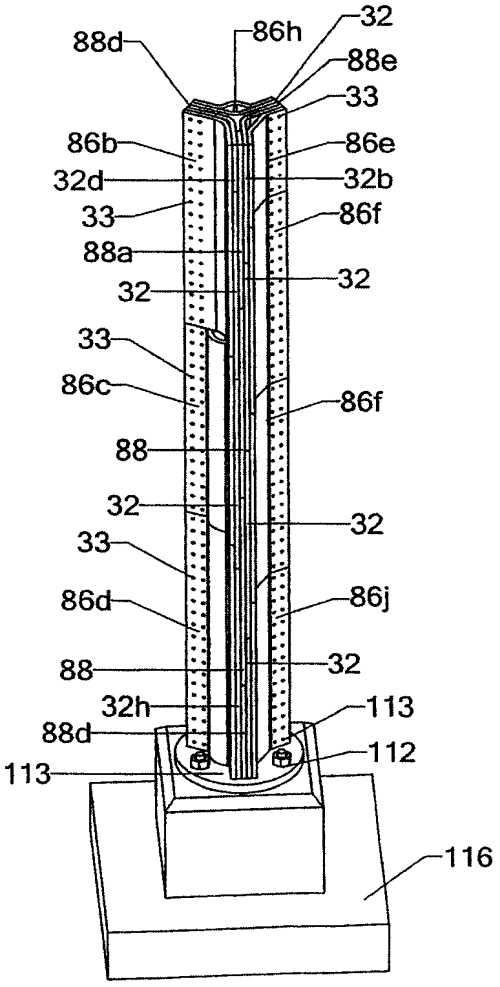

88d
86h
32
88e
33
86b
86e
32d
32b
33
86f
88a
32
32
33
86c
86f
88
32
32
33
86d
86j
88
32
32h
113
88d
112
113
116

图6A

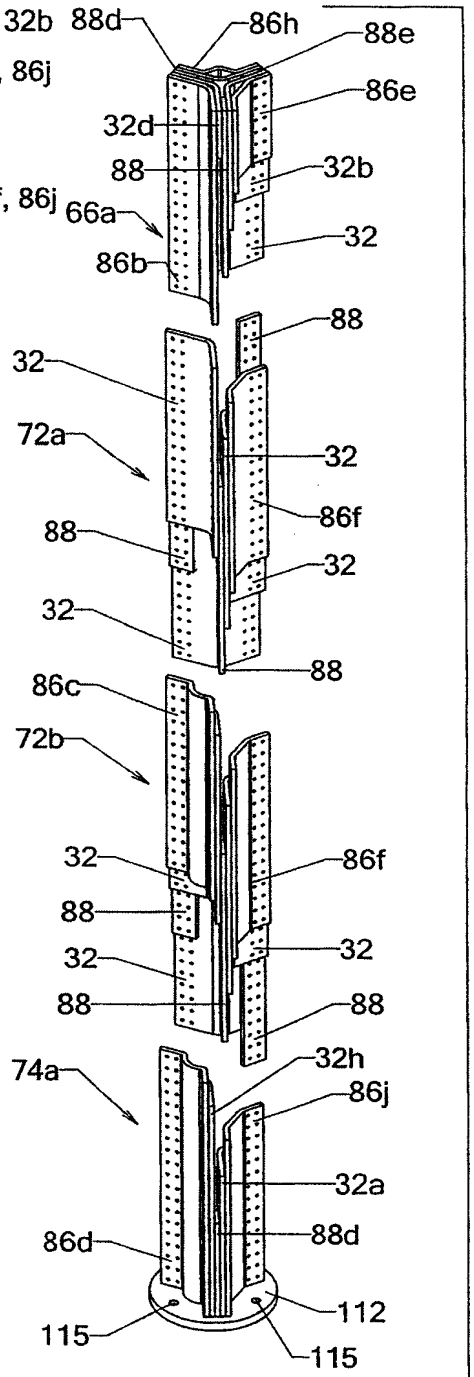
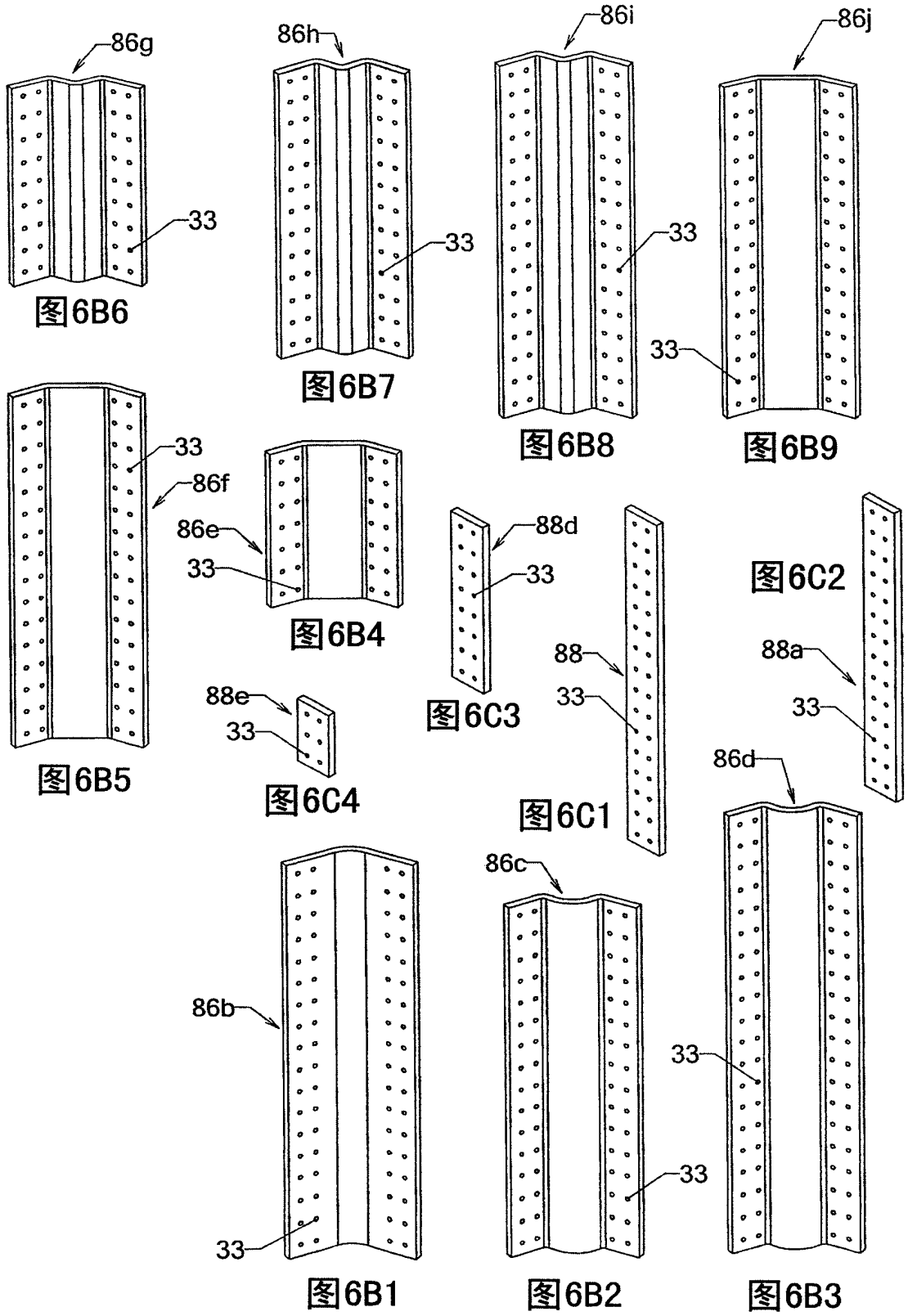

88d
86h
88e
86e
32d
88
32b
66a
32
86b
88
32
72a
32
86f
88
32
32
88
86c
72b
32
86f
88
32
32
88
88
74a
32h
86j
32a
86d
88d
112
115
115

图6E


86g
33
图6B6
86h
33
图6B7
86i
33
图6B8
86j
33
图6B9
33
86f
图6B5
86e
33
图6B4
88d
33
图6C3
88
33
图6C1
88a
33
图6C2
88e
33
图6C4
86b
33
图6B1
86c
33
图6B2
86d
33
图6B3

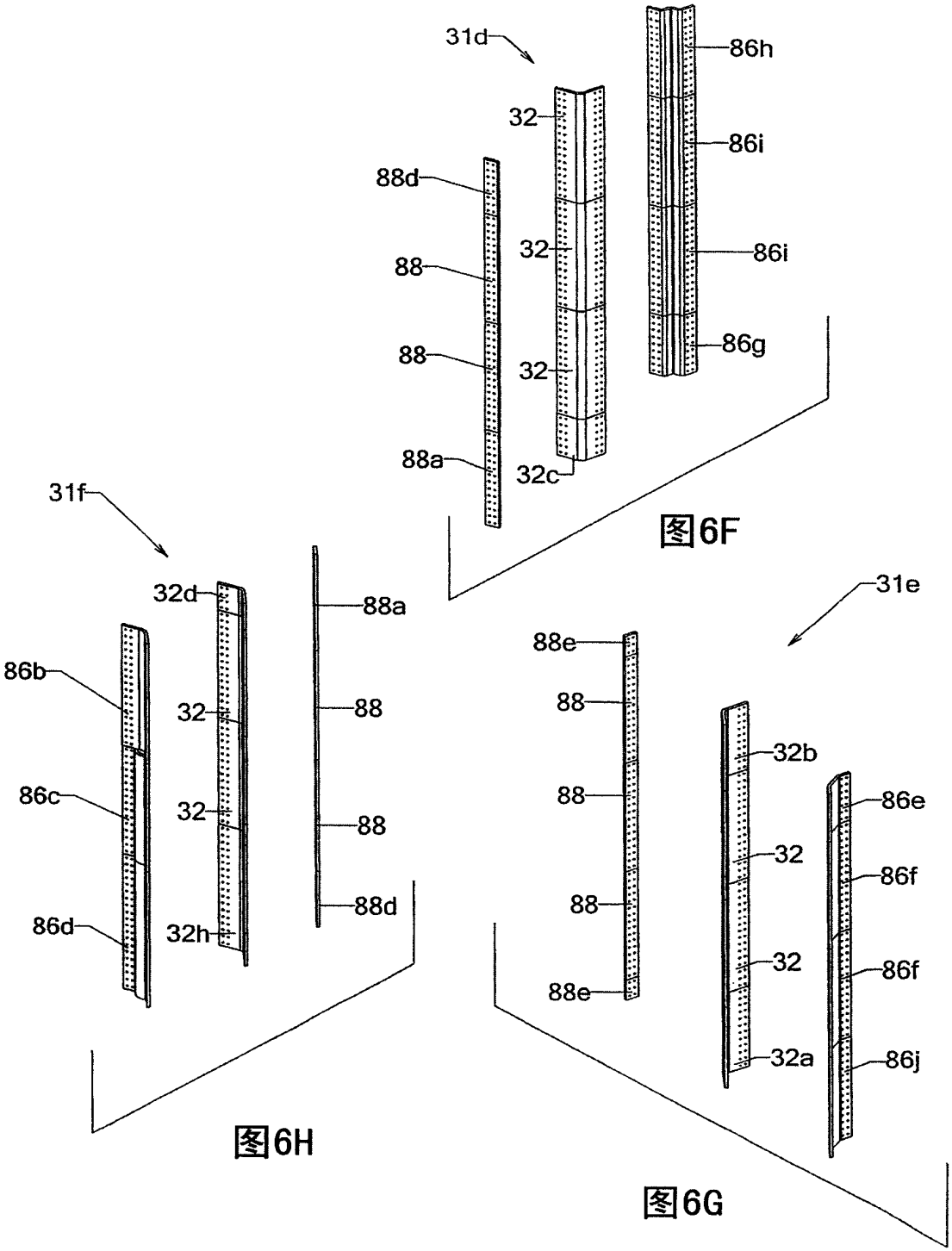

31d
86h
32
86i
88d
32
86i
88
88
32
86g
88a
32c
31f
32d
88a
86b
32
88
86c
32
88
86d
32h
88d
31e
88e
88
32b
88
86e
32
86f
88
32
86f
88e
32a
86j

图6F

图6H

图6G

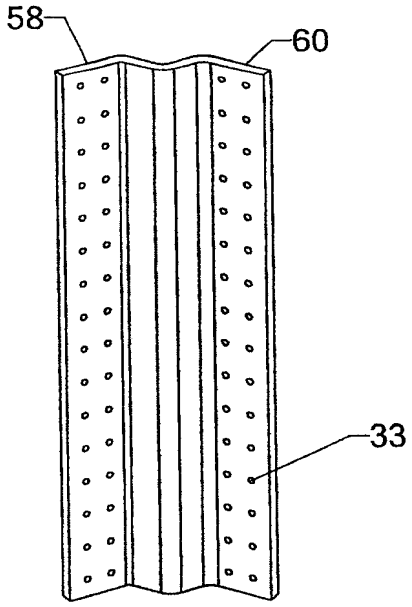


图7A

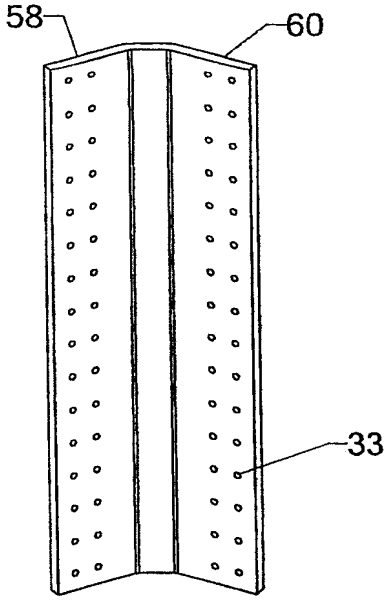


图7B

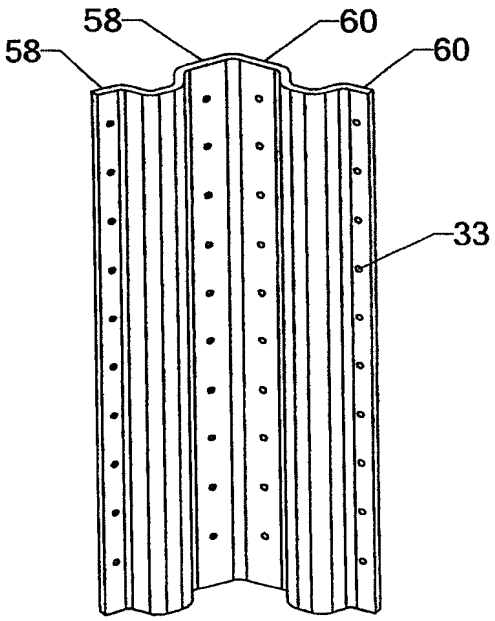


图7C

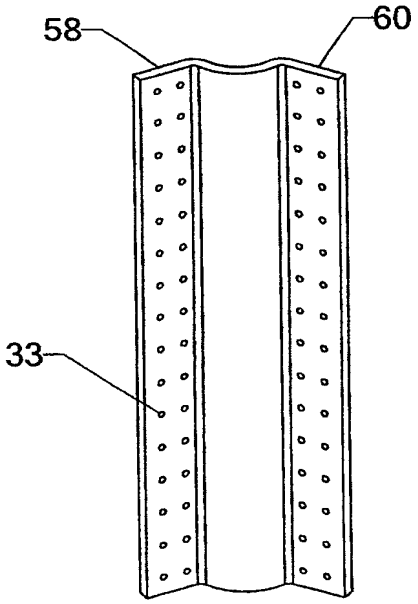


图7D

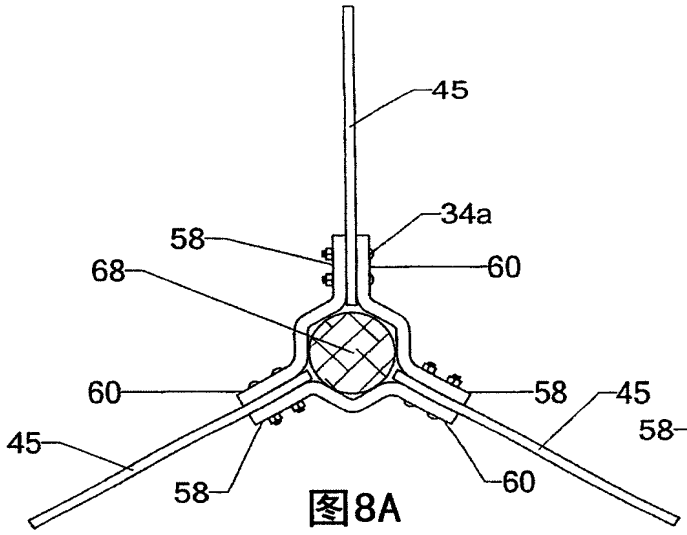


图8A

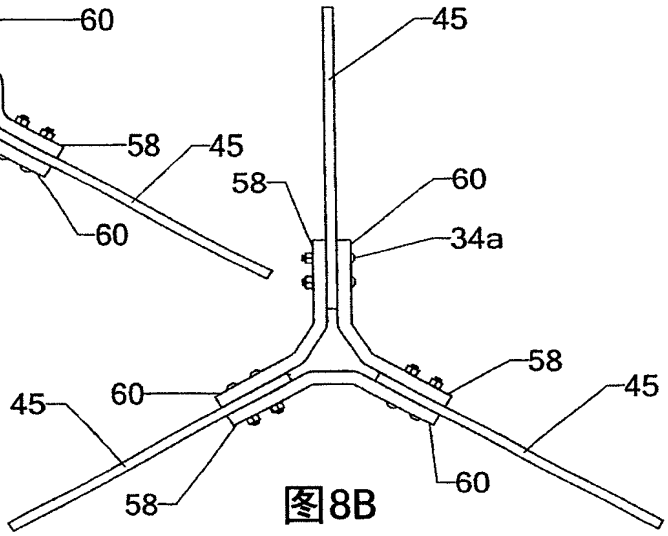


图8B

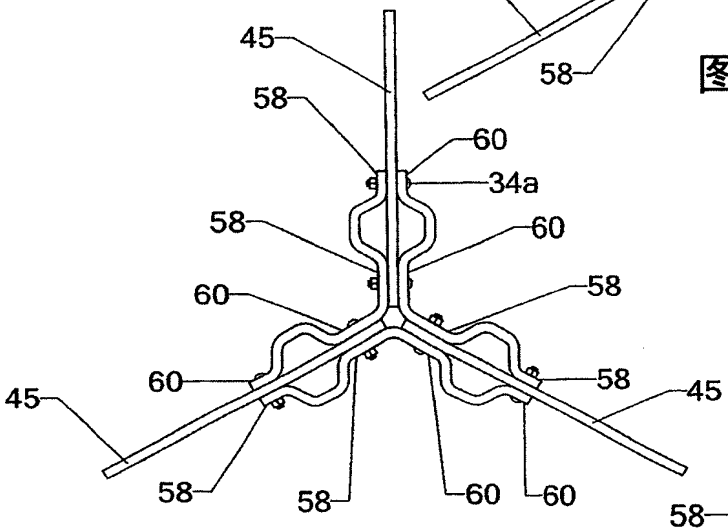


图8C

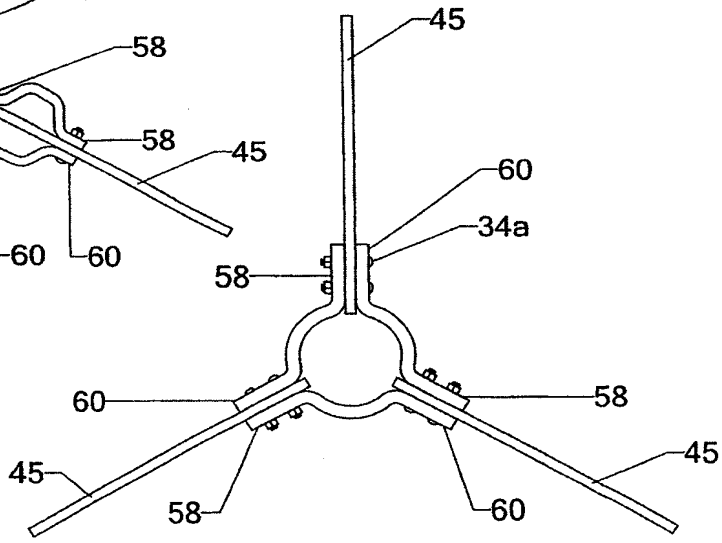


图8D

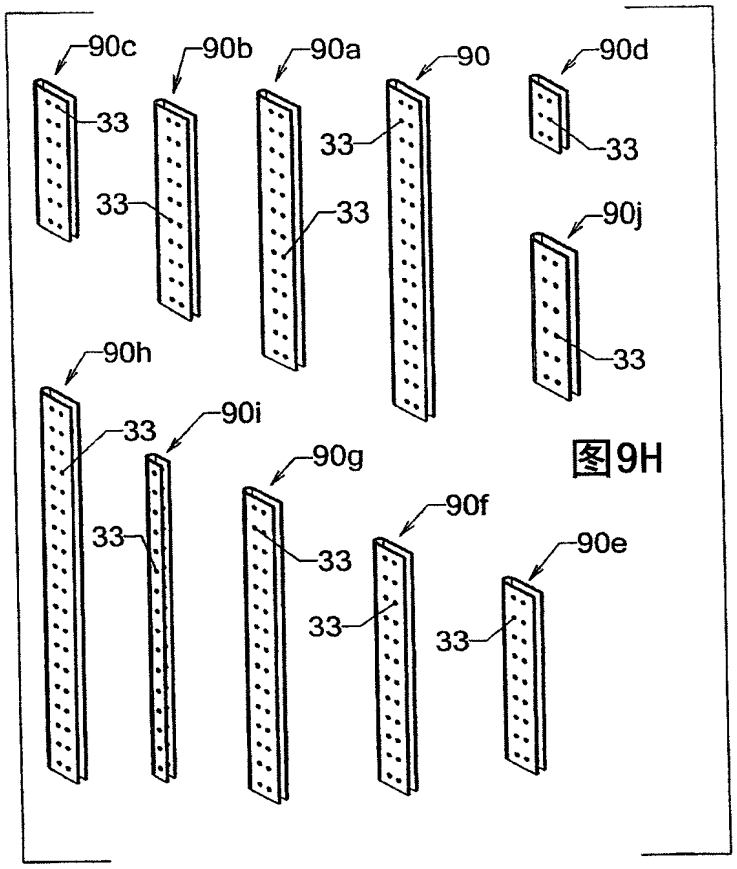

90c
90b
90a
90
90d
33
33
33
33
33
90j
33
90h
33
90i
33
90g
33
90f
33
90e
33

图9H

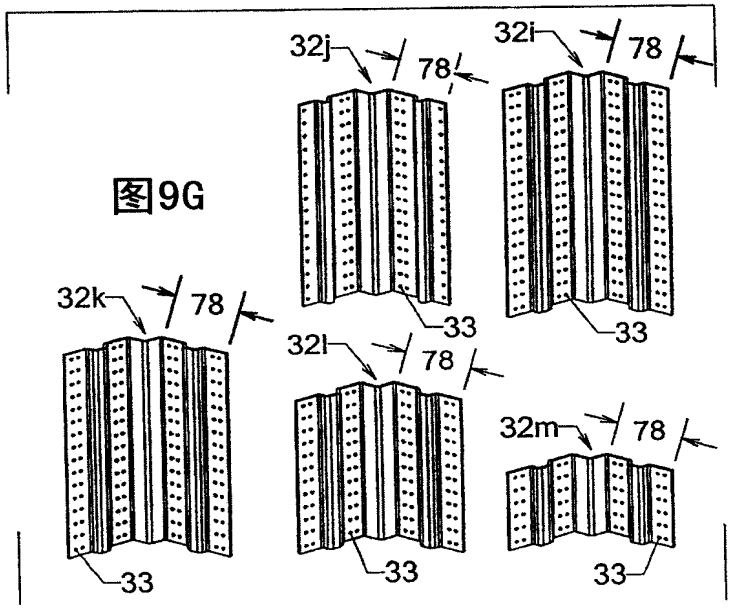

32j
78
32i
78
33
33
32k
78
32l
78
32m
78
33
33
33

图9G

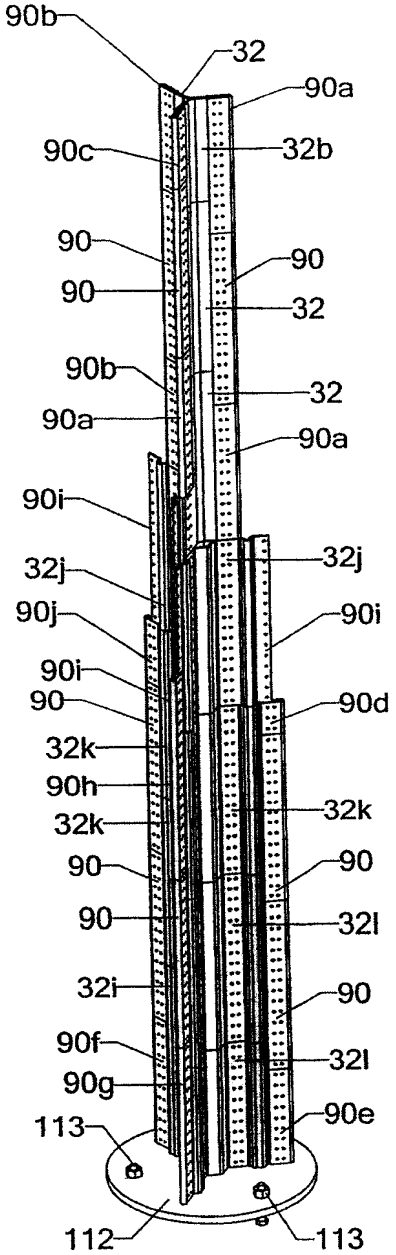

90b
32
90a
90c
32b
90
90
90
32
90b
32
90a
90a
90i
32j
32j
90j
90i
90i
90
90d
32k
90h
32k
32k
90
90
90
32l
32i
90
90f
32l
90g
90e
113
112
113

图9A

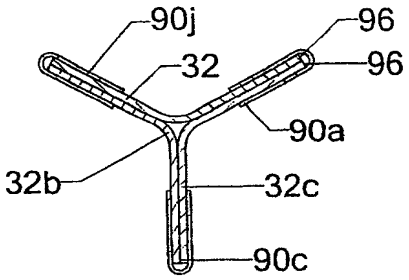


图9C

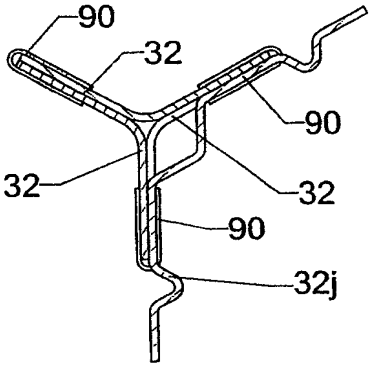


图9D

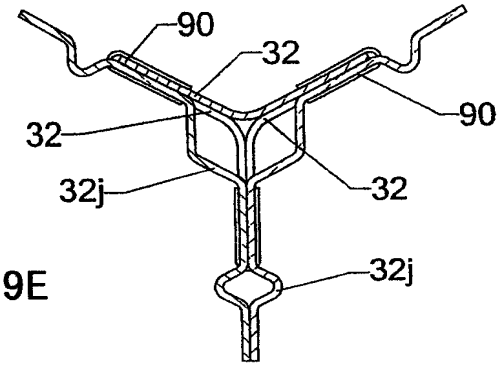


图9E

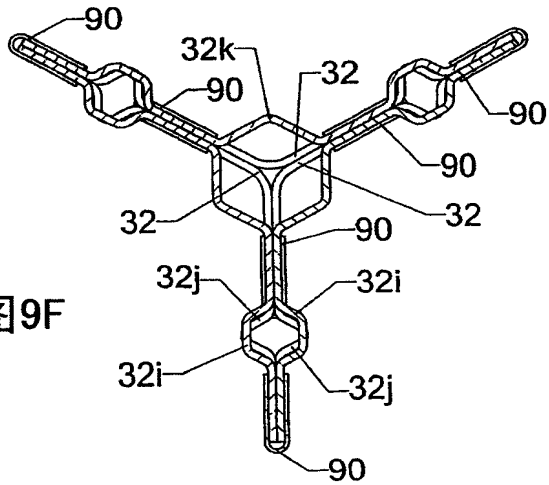


图9F

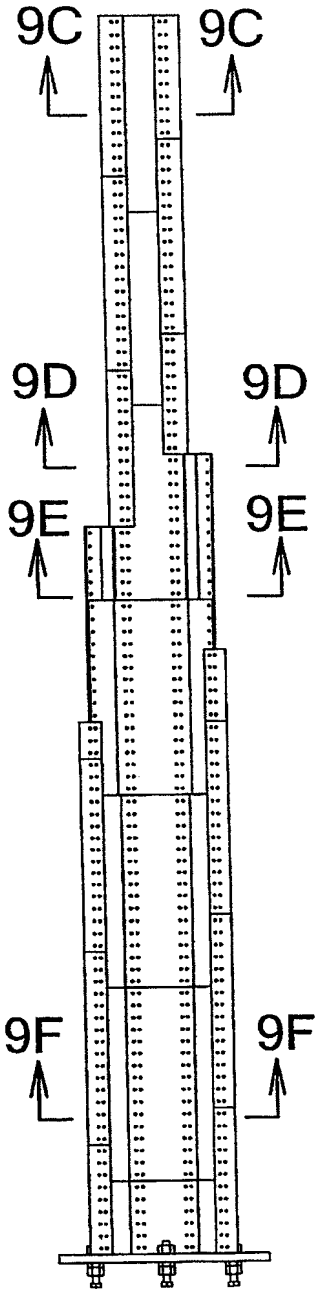


图9B

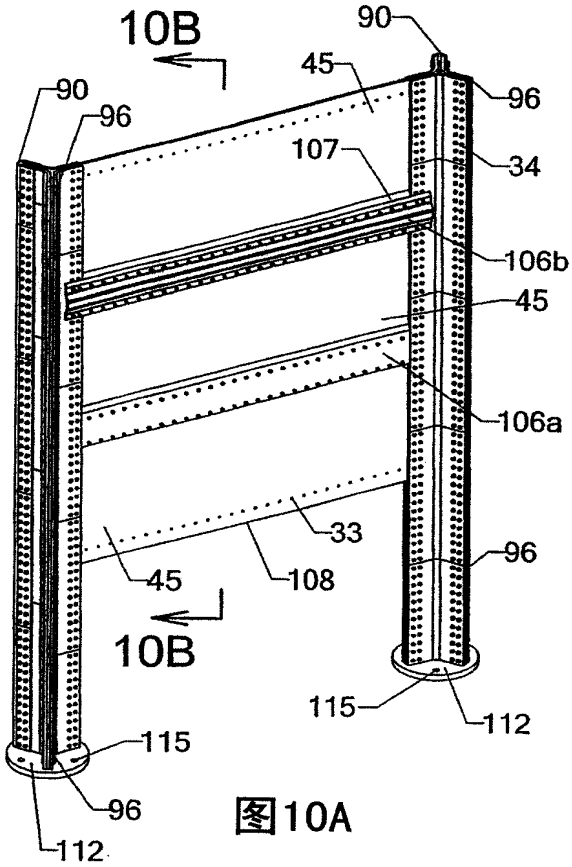

10B
90
96
45
107
34
106b
45
106a
33
108
45
96
10B
115
112
115
96
112

图10A

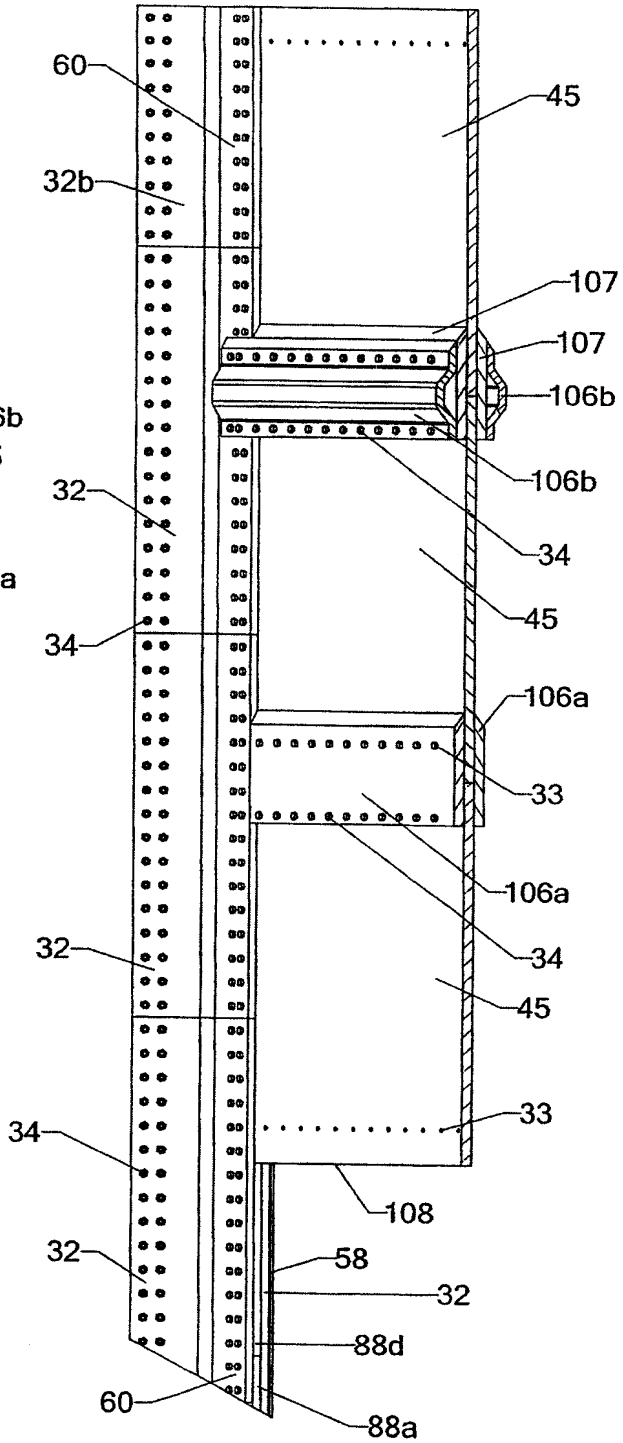

60
45
32b
107
107
106b
106b
32
34
45
34
106a
33
106a
34
32
45
33
34
108
32
58
32
88d
60
88a

图10B

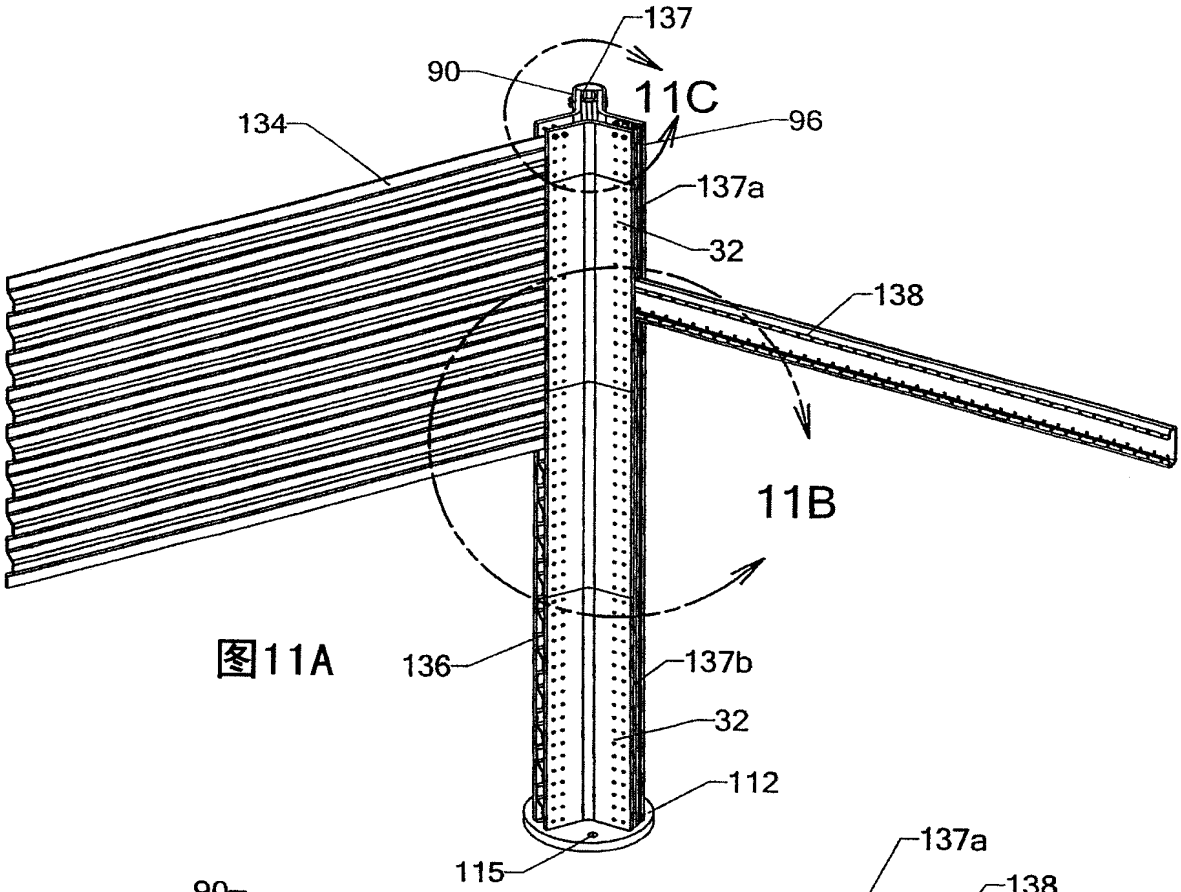


图11A

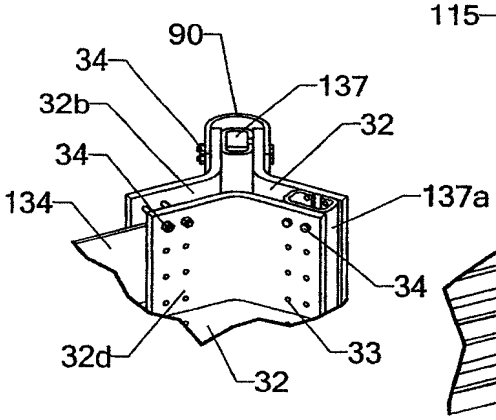


图11C

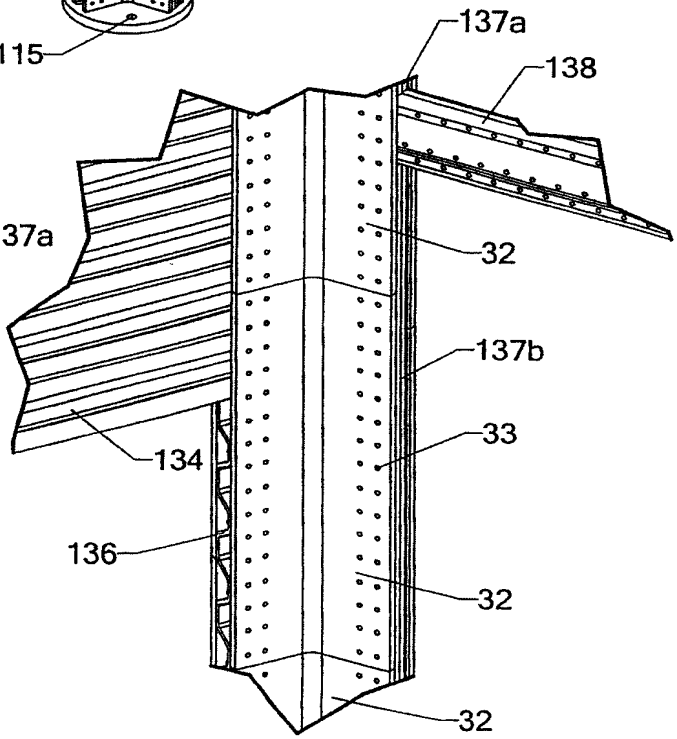


图11B

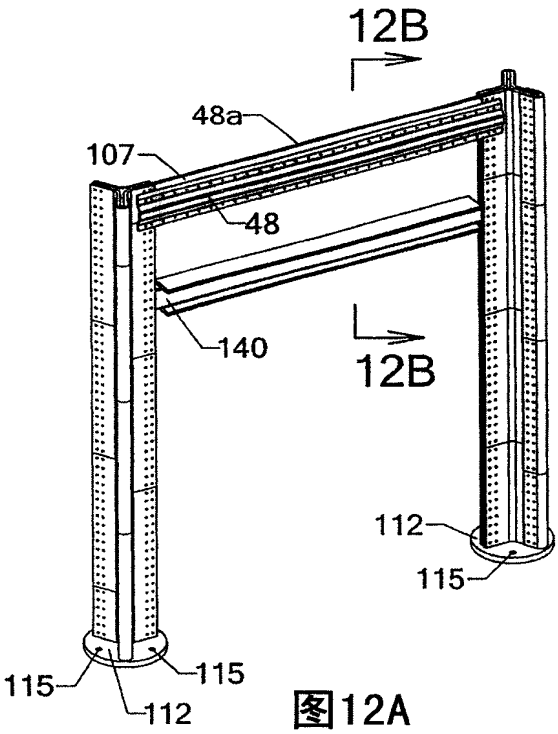


图12A

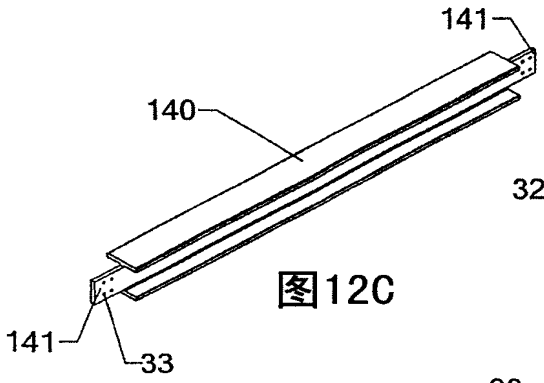


图12C

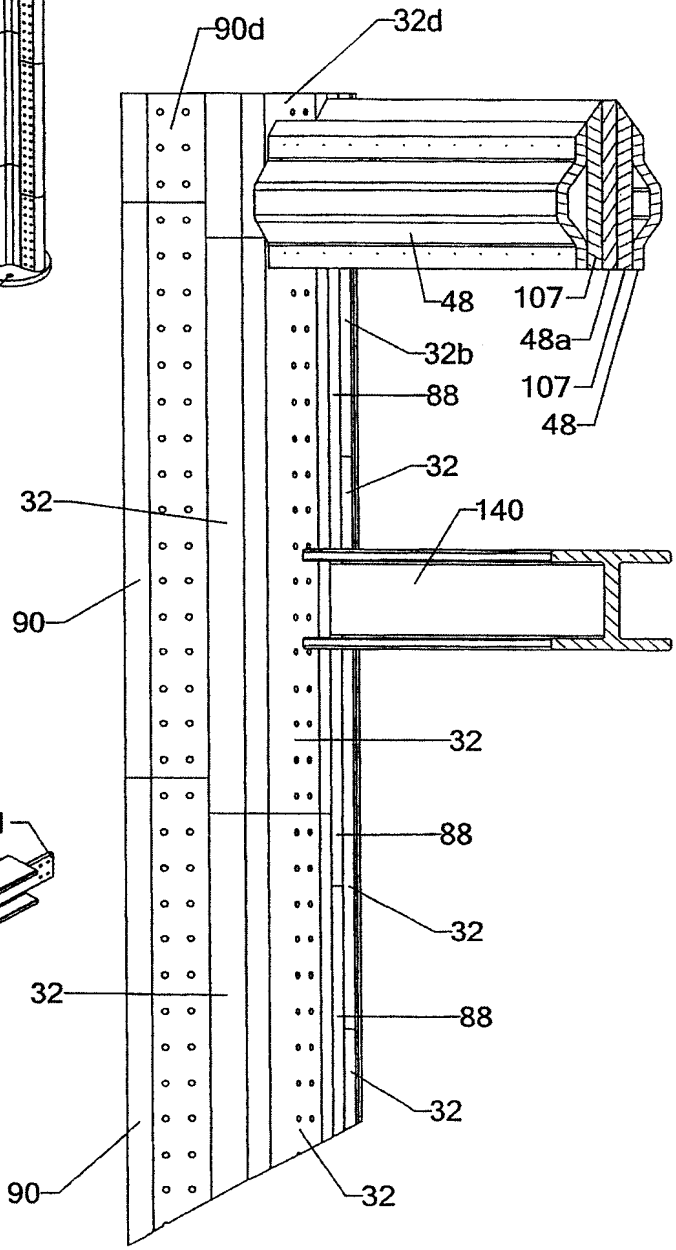


图12B

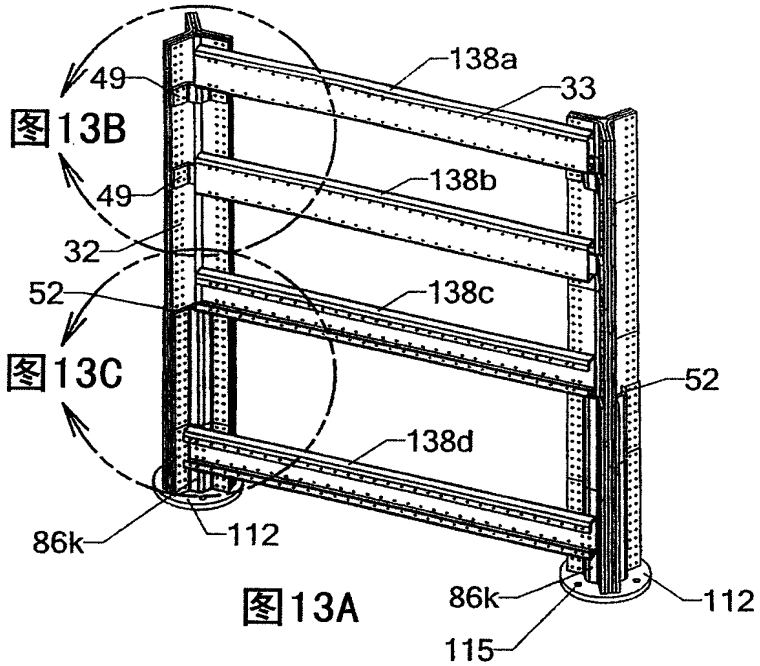


图13A

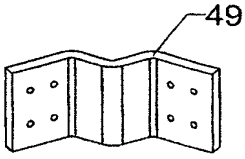


图13D

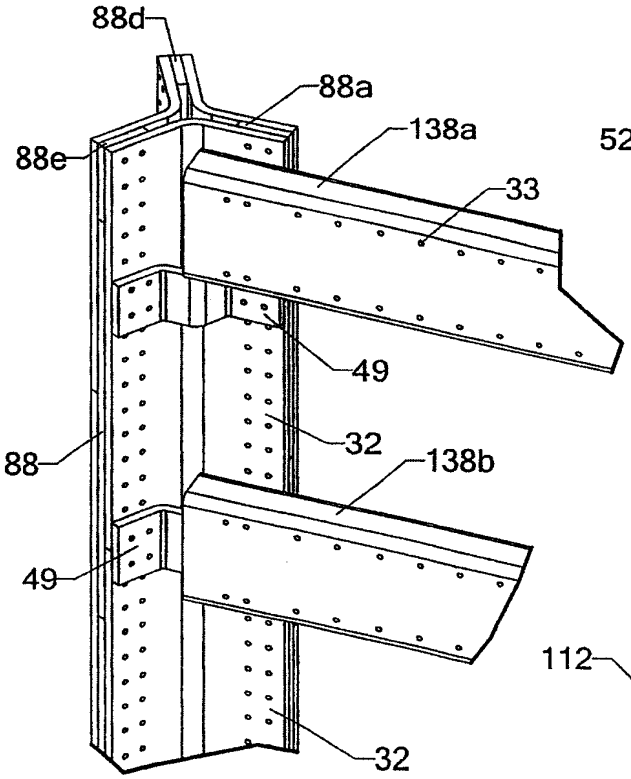


图13B

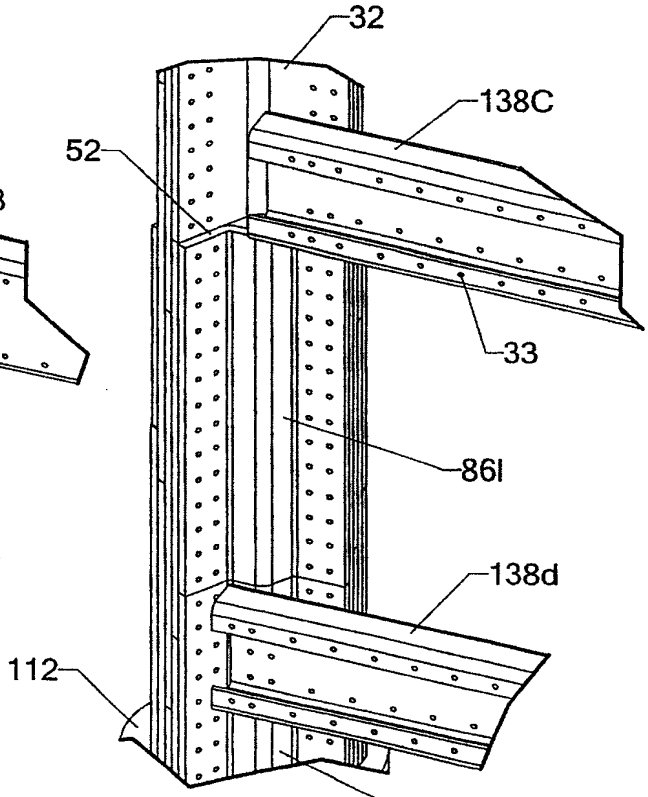


图13C

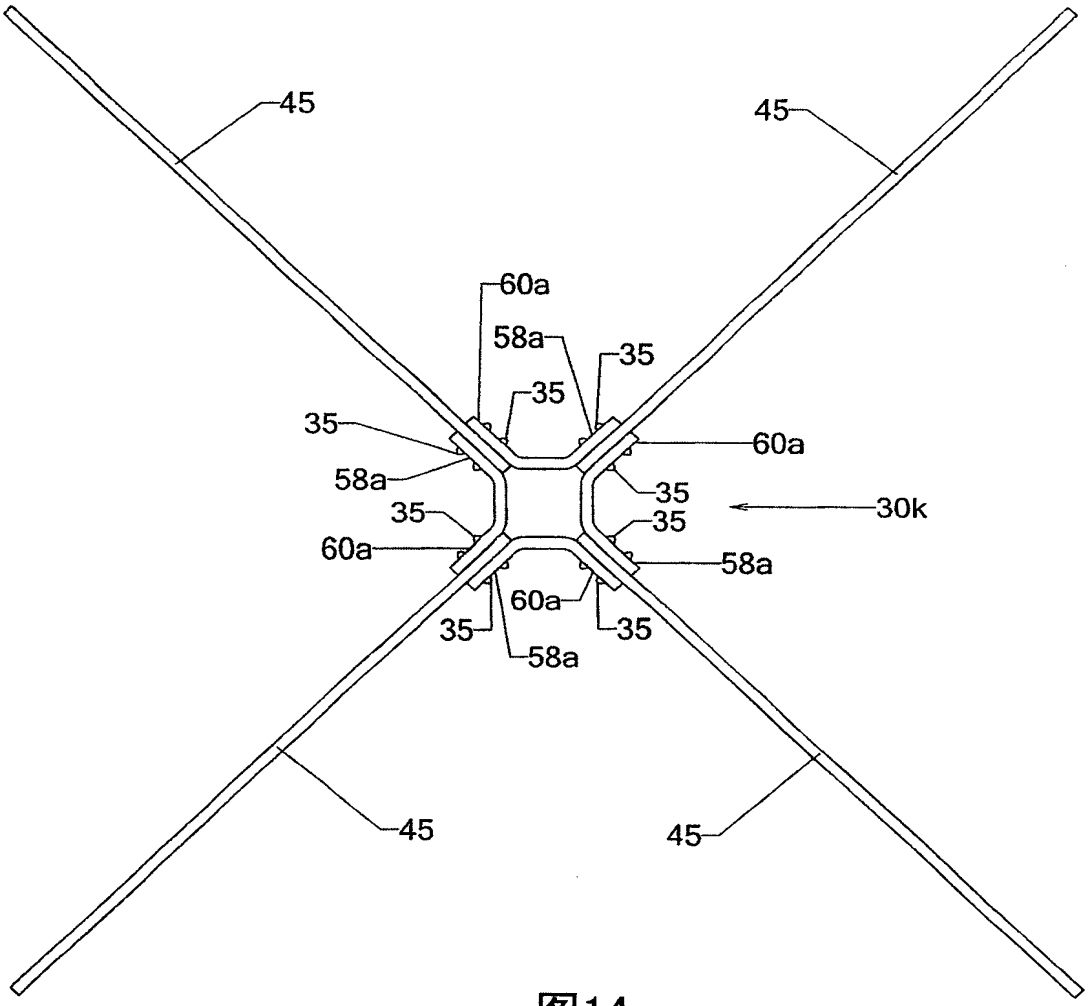

45
45
60a
58a
35
35
35
60a
58a
35
35
30k
35
60a
58a
60a
35
35
58a
45
45

图14

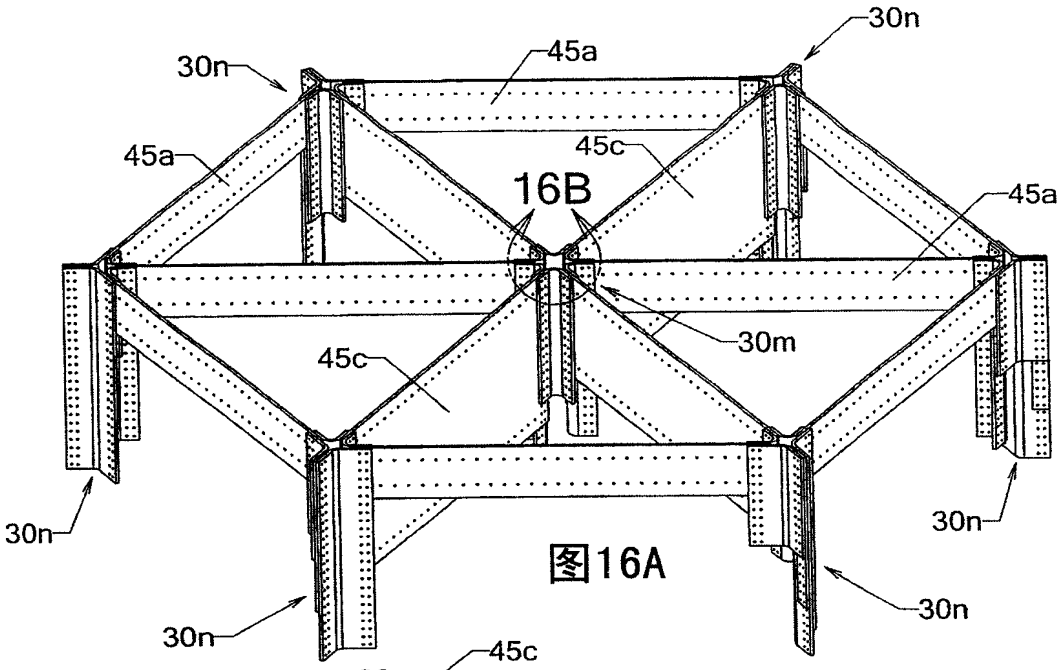


图16A

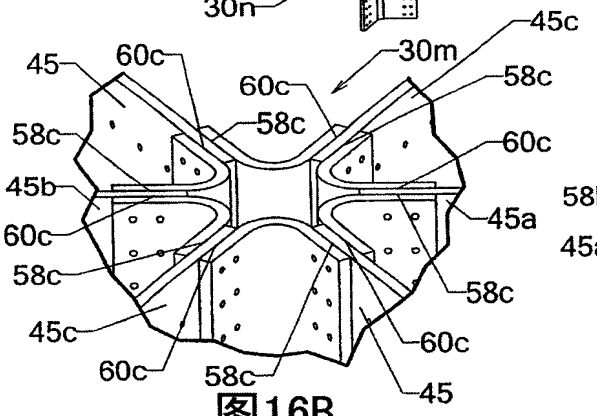


图16B

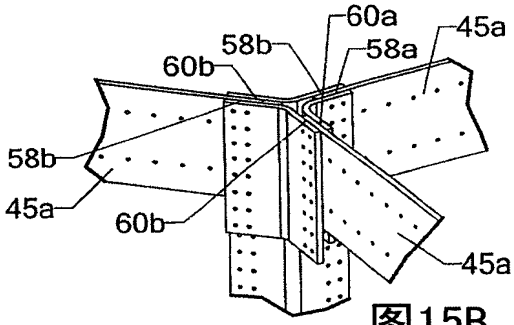


图15B

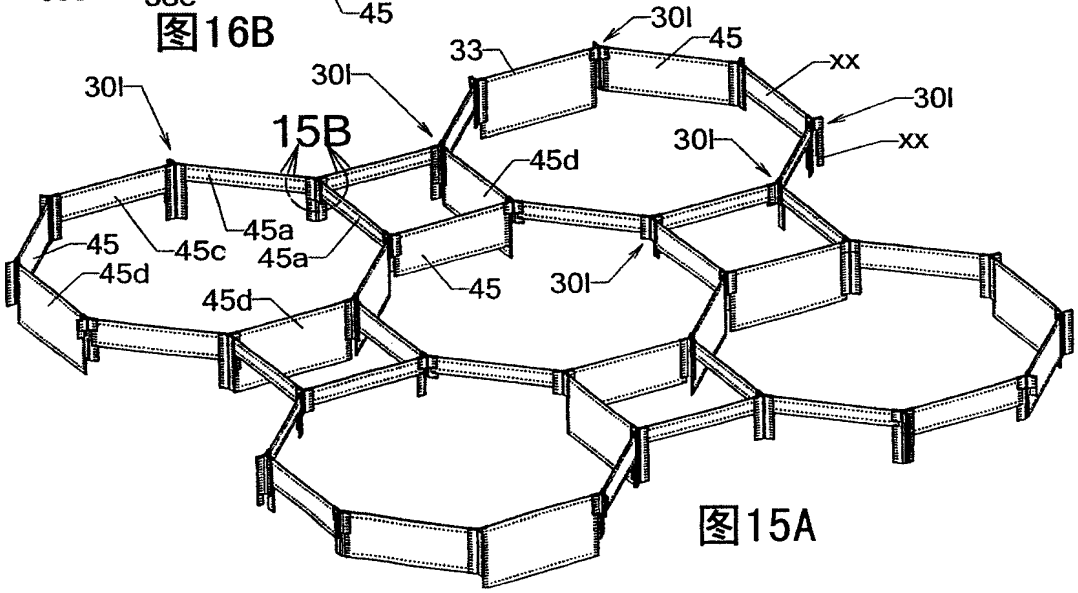


图15A

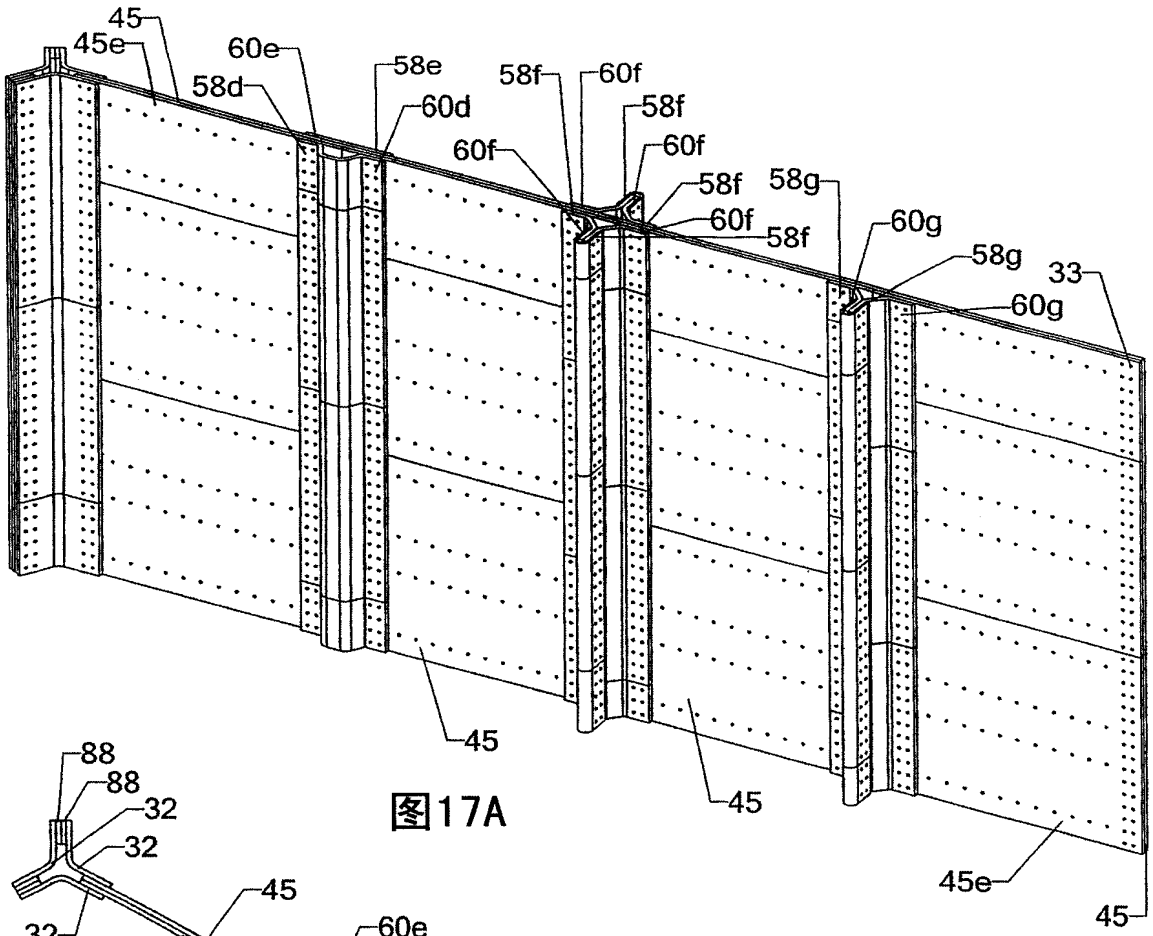

45
45e
60e
58d
58e
60d
58f
60f
58f
60f
60f
58f
58g
60f
58f
60g
58g
33
60g
45
45
45e
45

图17A

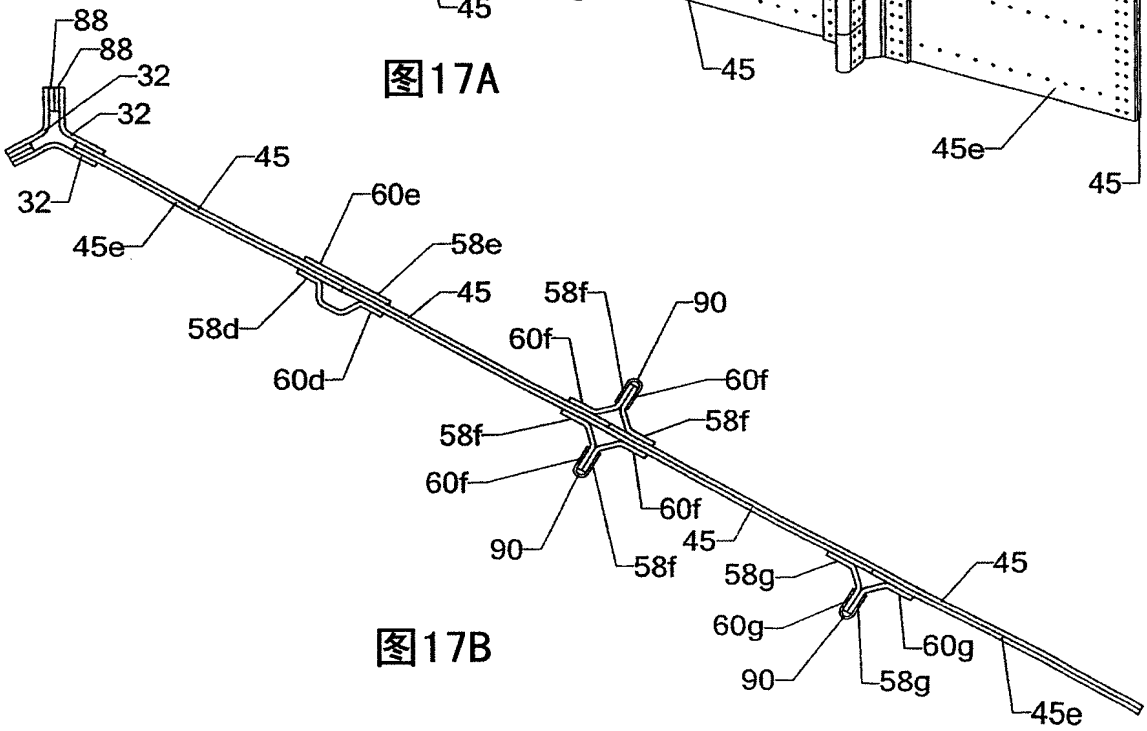

88
88
32
32
32
45
45e
60e
58e
45
58d
60d
58f
90
60f
60f
58f
58f
60f
60f
90
58f
45
58g
45
60g
60g
90
58g
45e

图17B

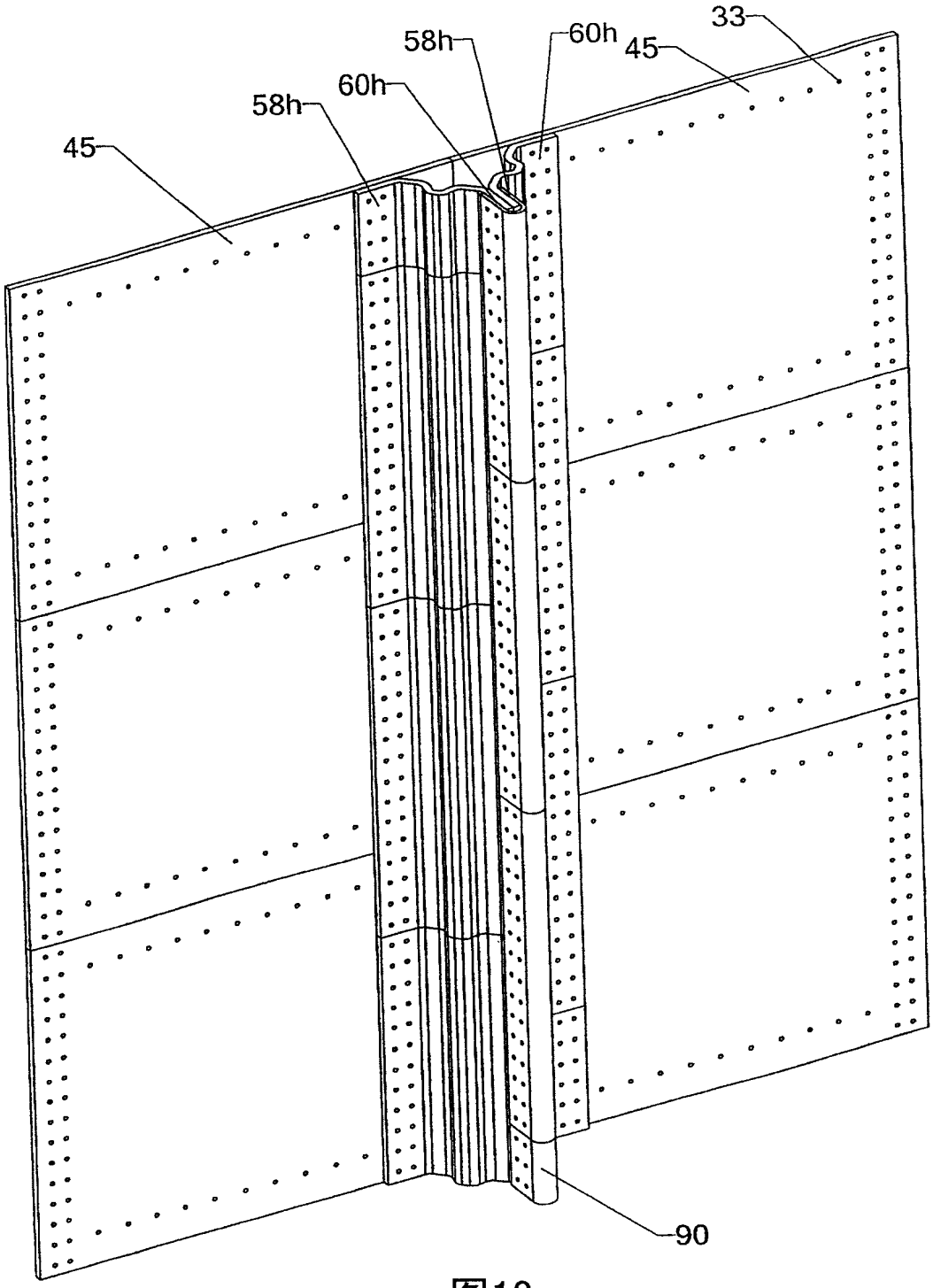


图18

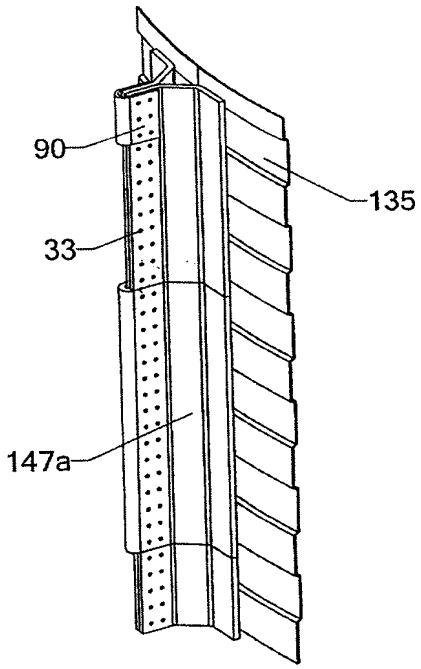


图19

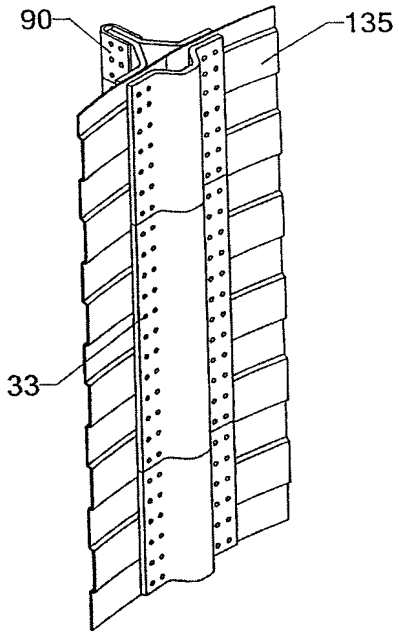


图20

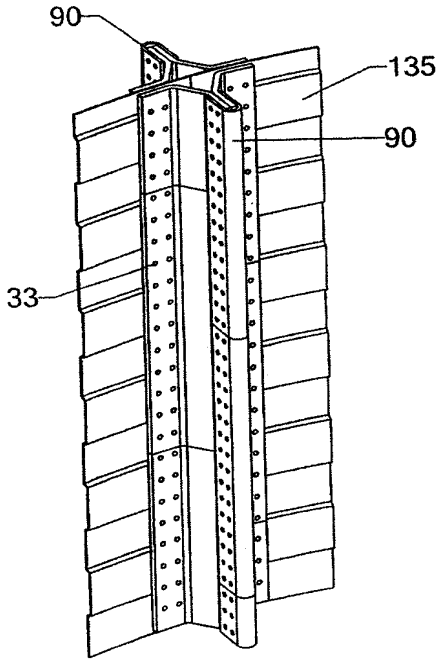


图21

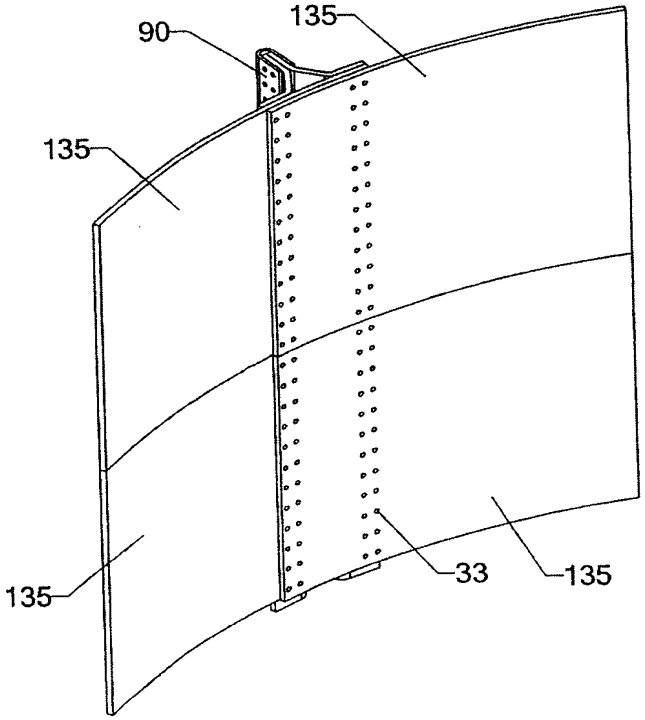


图22

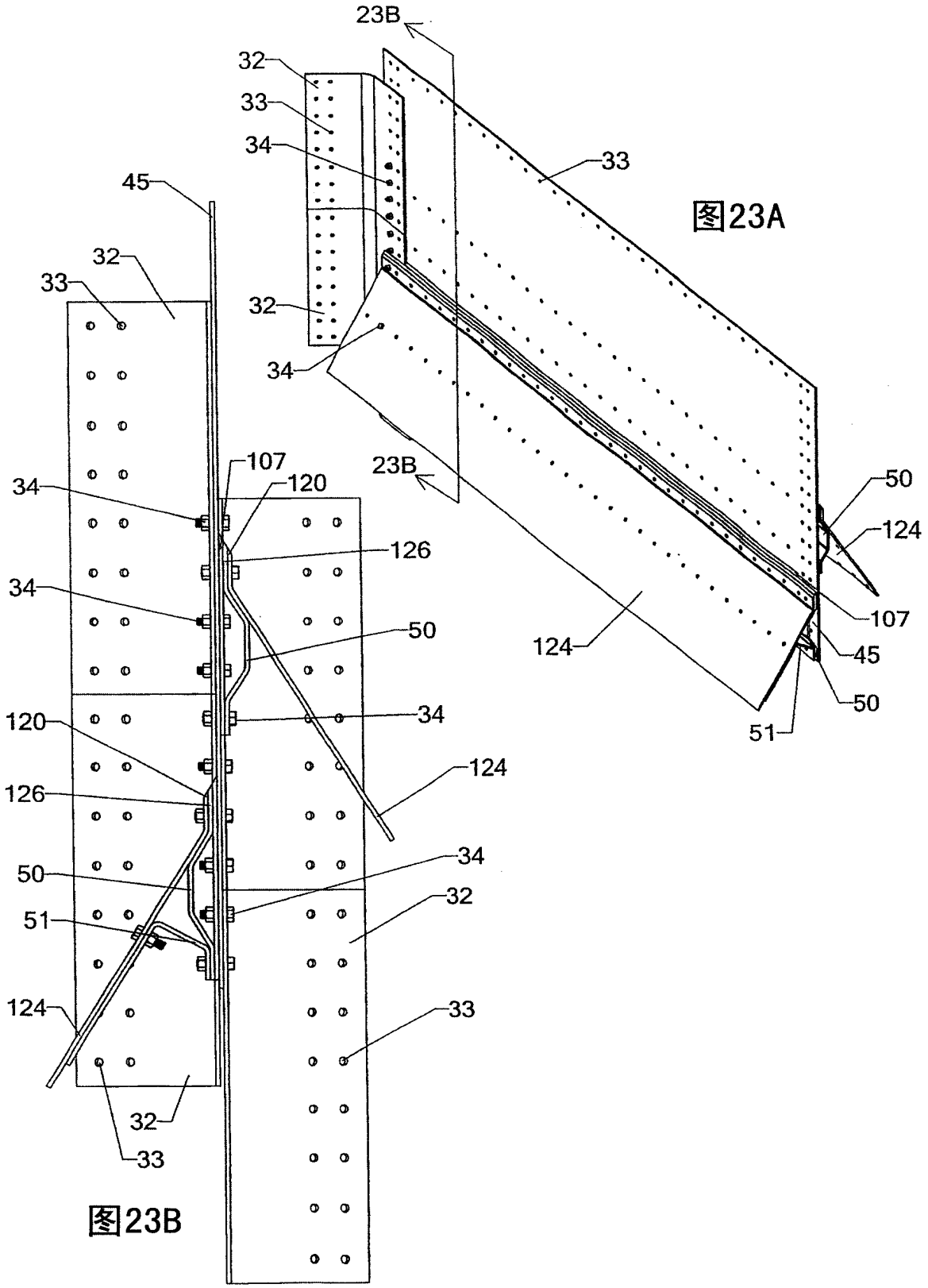

23B
32
33
34
33
45
32
33
32
34
107
120
23B
50
124
34
126
34
50
107
124
45
50
120
34
51
124
126
124
34
50
32
51
124
33
32
33

图23A

图23B

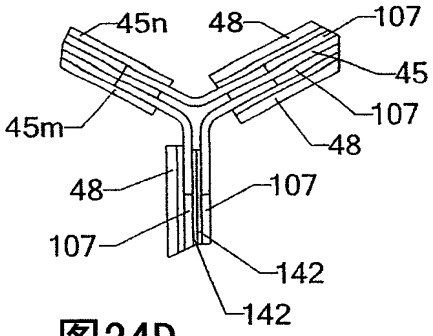


图24D

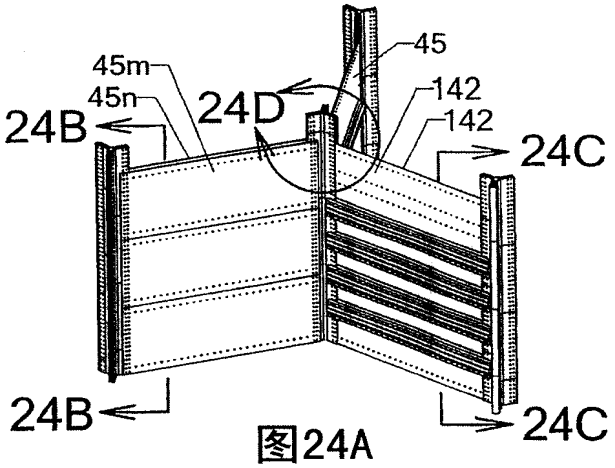


图24A

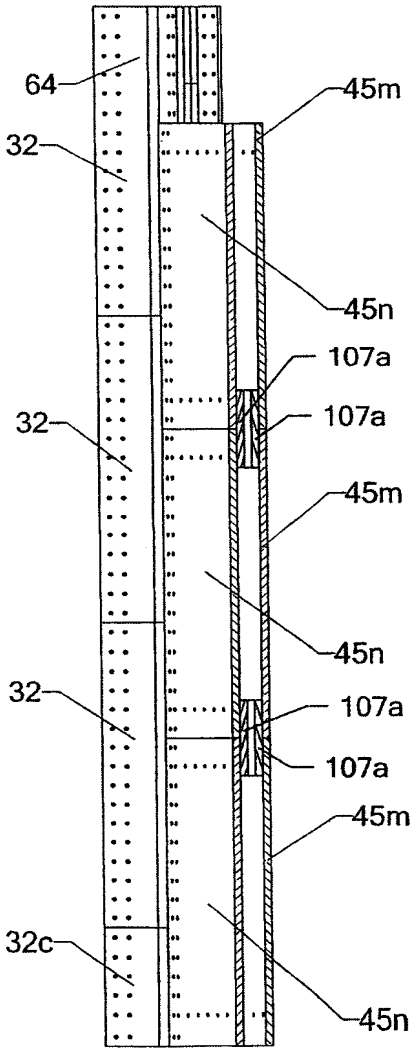


图24B

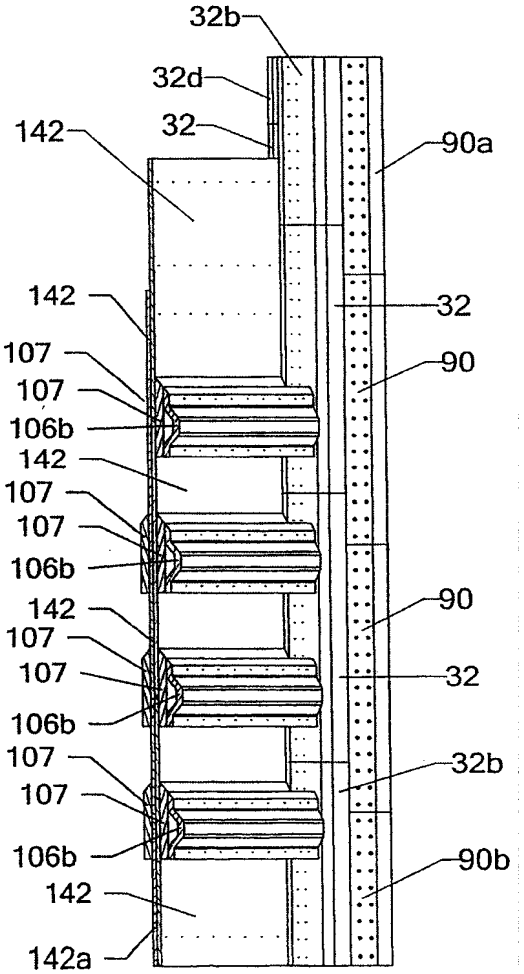


图24C

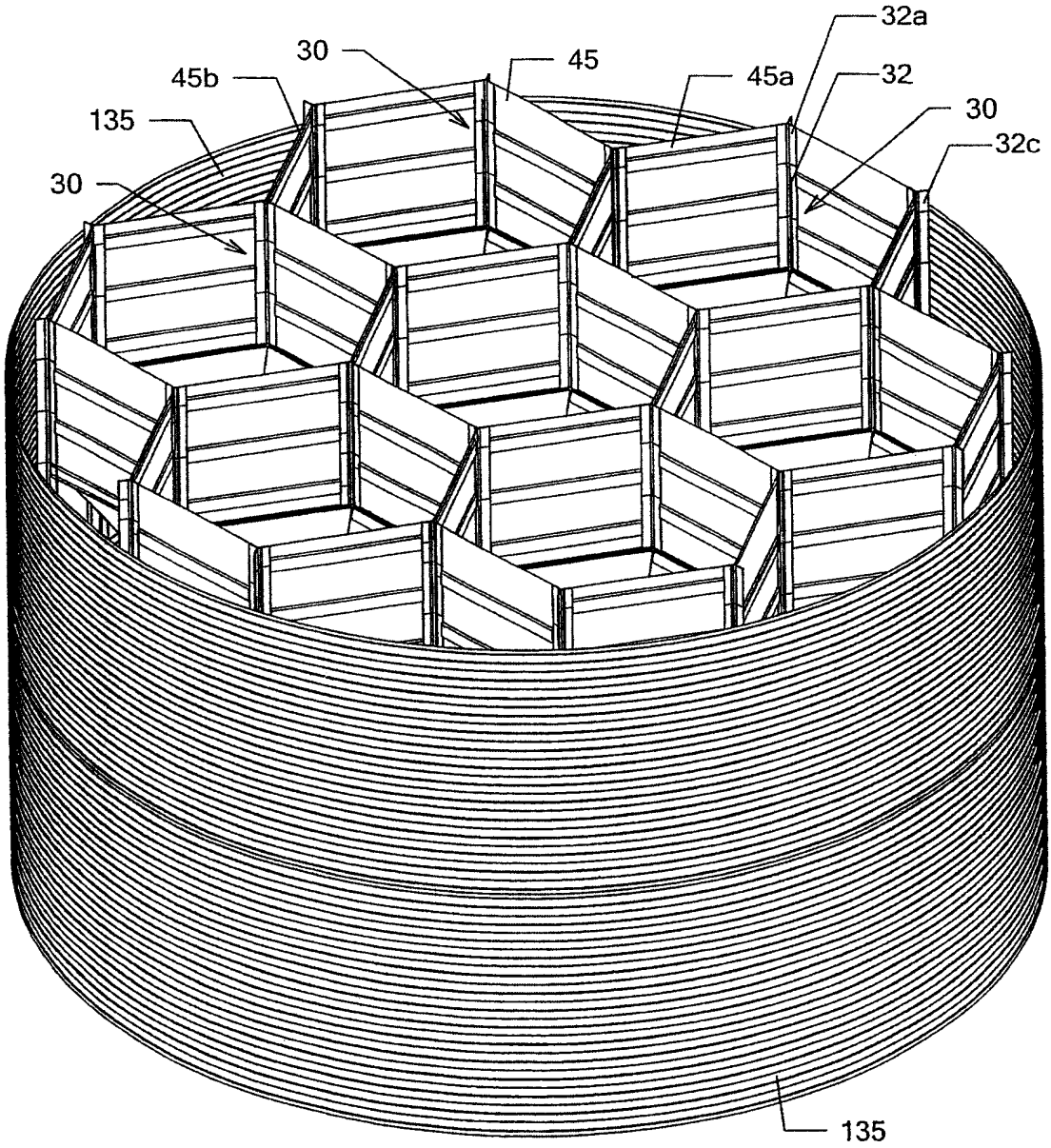


图25

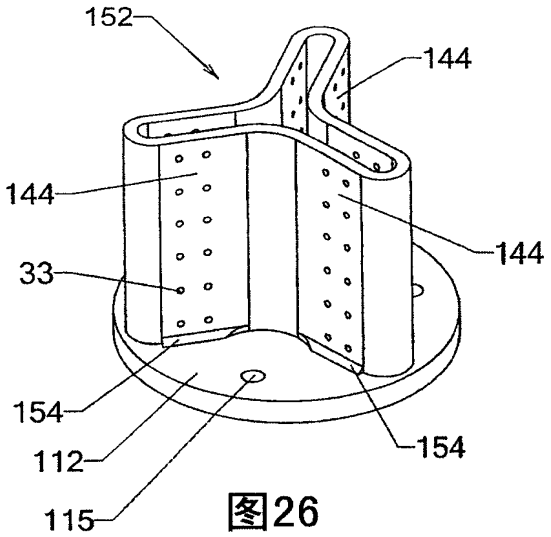


图26

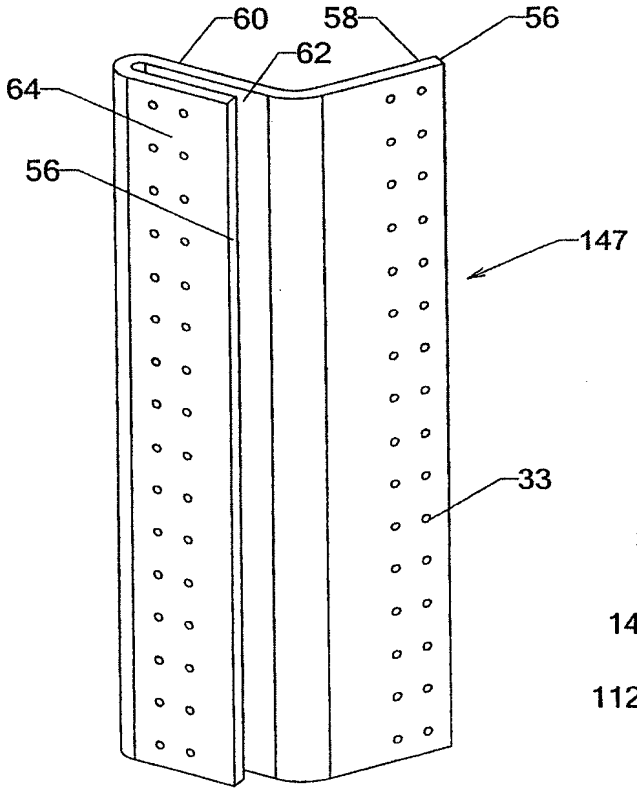


图27B

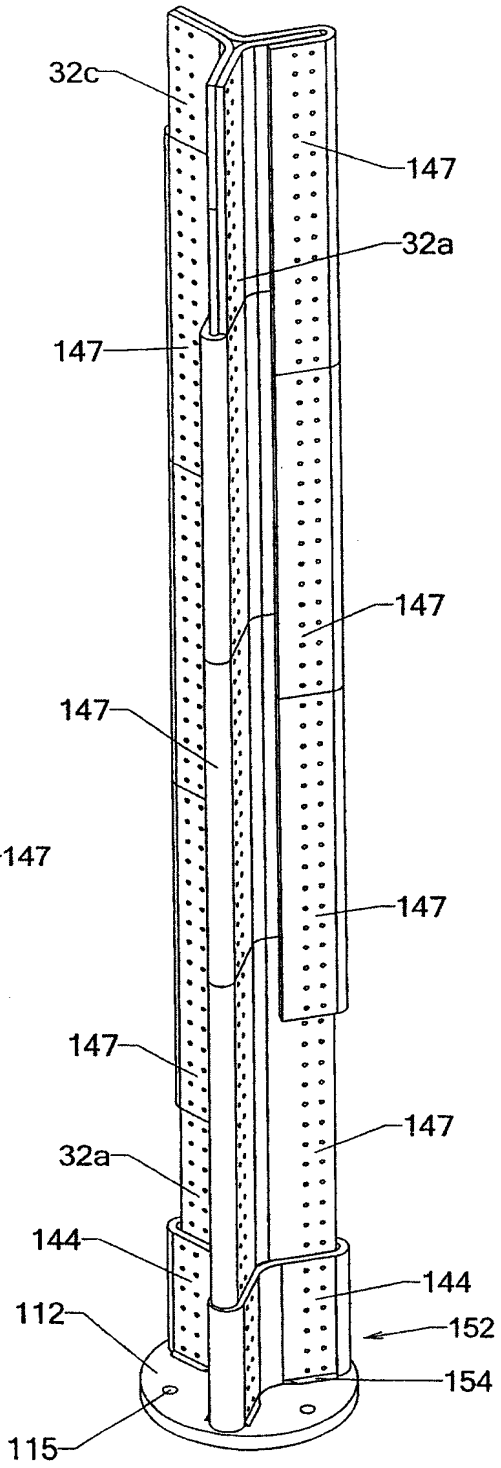


图27A

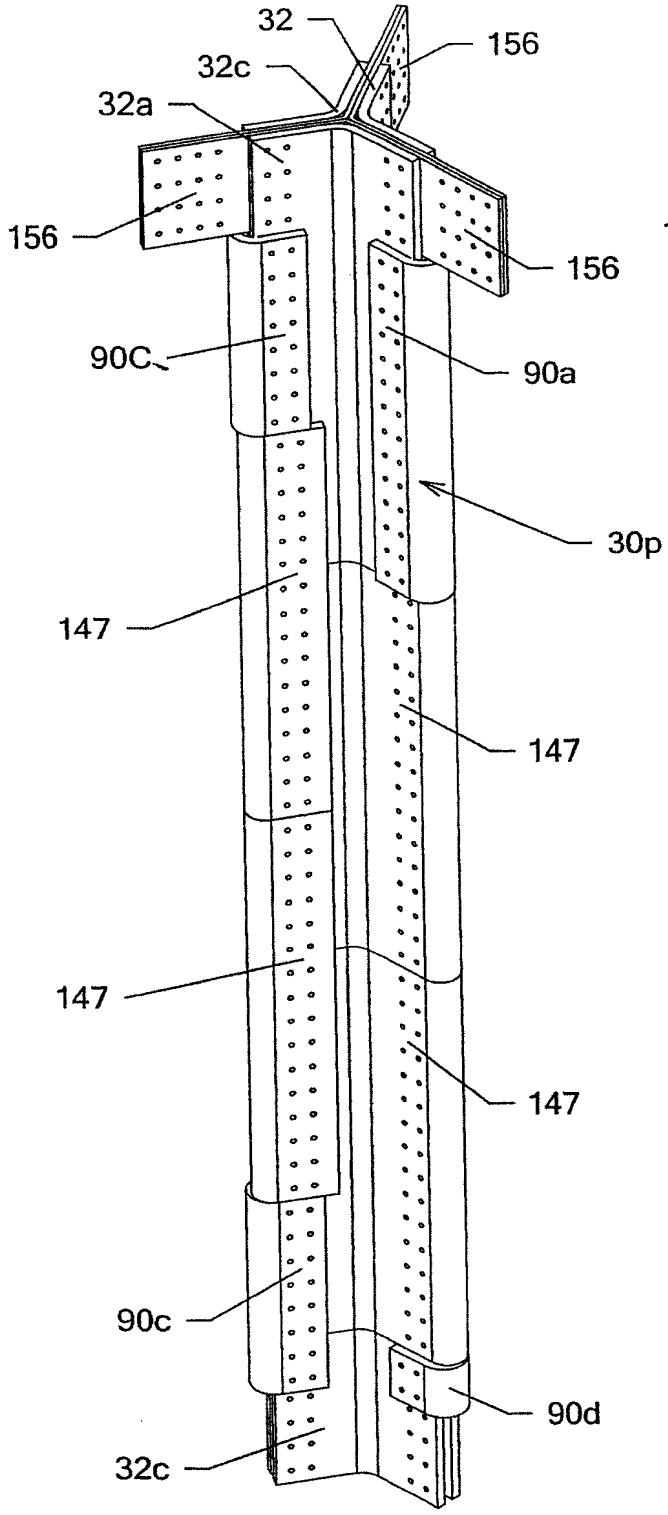

32
32c
32a
156
156
156
90C
90a
30p
147
147
147
147
90c
90d
32c

图30C

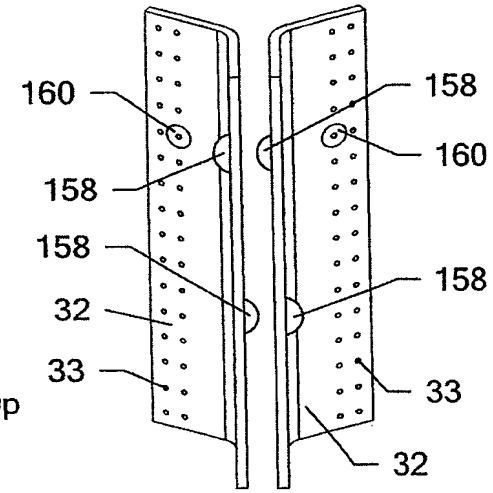

160
158
158
160
158
158
32
33
33
32

图29

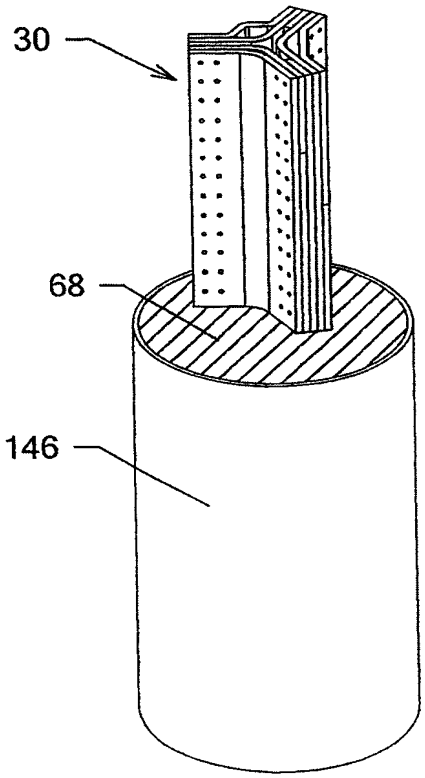

30
68
146

图28

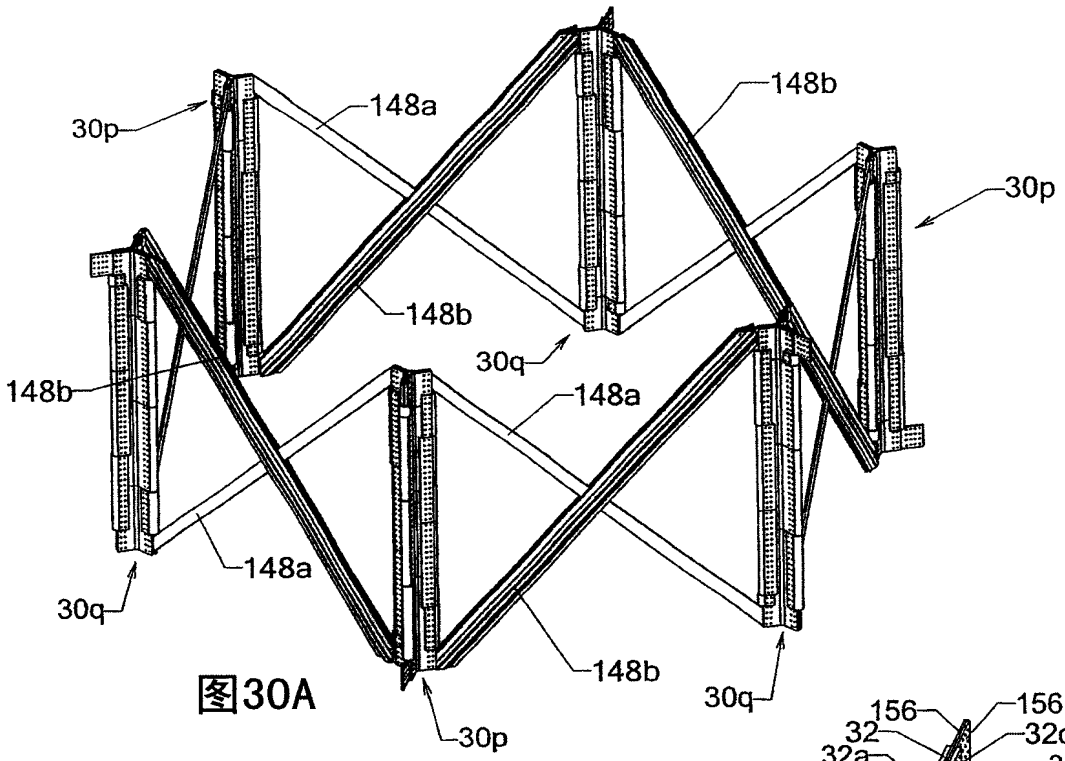

30p
148a
148b
30p
148b
30q
148b
148a
148a
30q
148b
30q
30p

图30A

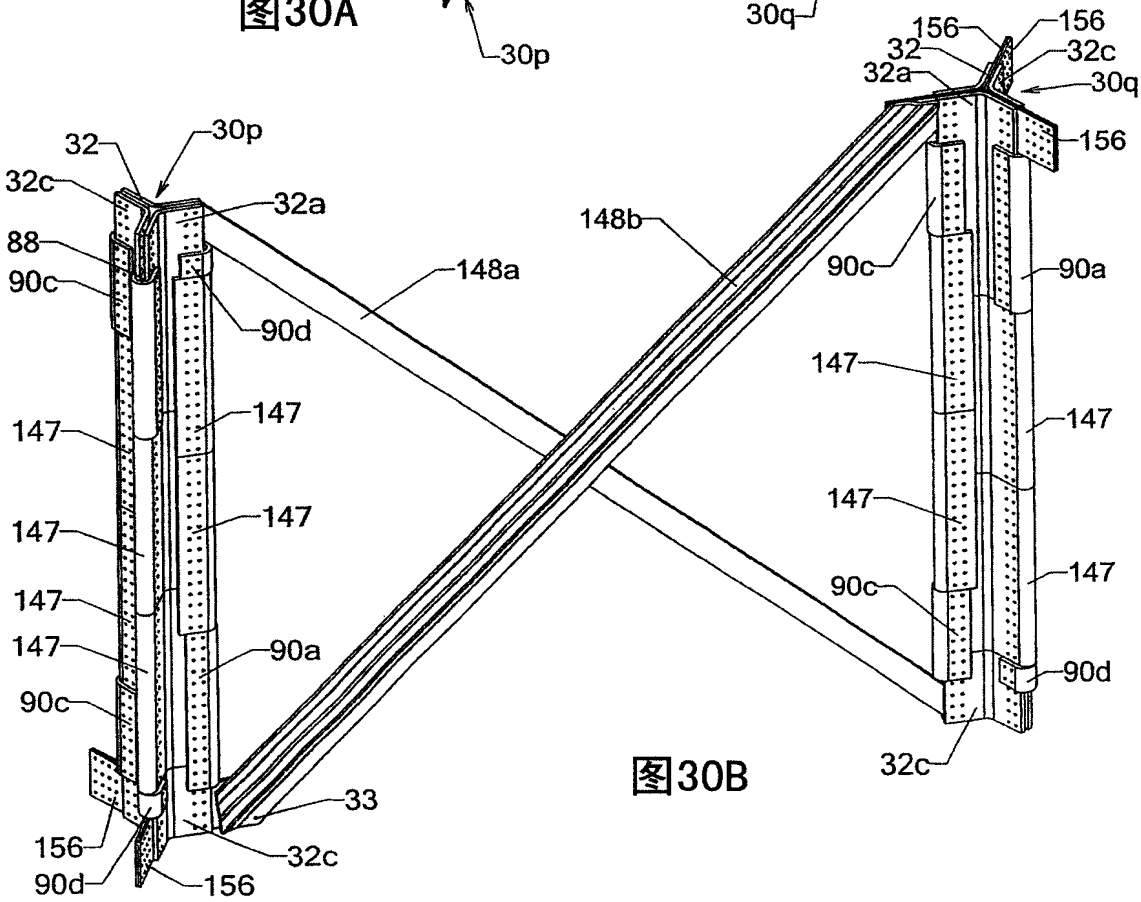

156
156
32
32c
32a
30q
156
32
30p
32c
32a
88
90c
148a
148b
90c
90a
90d
147
147
147
147
147
147
147
147
90c
147
90a
90d
90c
33
32c
156
32c
90d
156

图30B

1. 一种结构支柱，包括：

多个支柱部件，所述支柱部件包括多个支柱面板，每个支柱面板包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，所述第一侧平面与所述第二侧平面以大约 120 度的角度定向；

三个所述支柱面板在第一水平阵列中围绕一纵向中心轴排列，使一个支柱面板的所述第一侧平面的内表面与相邻支柱面板的所述第二侧平面的所述内表面配合，以使每个所述支柱面板的所述第一侧平面配合并固定于所述支柱面板的相应的所述第二侧平面上；

与所述第一水平阵列类似，少于四个所述支柱面板被排列在支柱面板的第二水平阵列中；

支柱面板的所述第一和第二水平阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成两个相邻水平阵列，所述第一水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第二水平阵列的一个组件上，而且所述第二水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第一水平阵列的一个组件上；

所述第一水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述第一水平阵列内的支柱面板的所述下边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述上边缘通常位于相同的水平面上，所述第二水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述上边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述下边缘通常位于相同的水平面上；

所述第一水平阵列中的至少一个错位支柱面板的所述第一和第二侧平面被分别固定到所述第二水平阵列中的一个错位支柱面板的至少第二和第一侧平面上；

所述支柱面板在所述第一和第二水平阵列中交错，以形成具有多个接缝的交错关系，所述接缝出现在所述支柱面板的所述上边缘和下边缘的会合处，在整个所述支柱中，所述接缝彼此位于基本不同的水平面上；

所述支柱内的支柱面板错位或交错，由此产生支柱强度。

2. 权利要求 1 的结构支柱，还包括位于所述第一和第二水平阵列之间的至少一个中间水平阵列，所述中间水平阵列中的支柱面板的所述上边缘与所述第一水平阵列中的支柱面板的下边缘配合，所述中间阵列中的至少一个支柱面板的所述侧平面与所述第一水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，所述中间阵列中的另一支柱面板的所述侧平面与所述第二水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，且所述中间水平阵列中的所述支柱面板维持所述交错关系。

3. 权利要求 1 的结构支柱，还包括多个附加支柱部件，其中至少一个所述支柱部件还包括沿着所述支柱部件的整个垂直长度设置的多个直角，从而增强了支柱强度，还提供了可以固定横梁的纵向突边。

4. 权利要求 1 的结构支柱，还包括多个附加支柱部件，所述支柱部件包括所述支柱面板和至少一个支柱连接板，所述支柱连接板具有上边缘、下边缘、第一侧平面和第二侧平面，所述第一和第二侧平面彼此定向的角度与所述支柱面板的所述角度类似，所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个下面的垂直排列的支柱部件的所述第一和第二侧平面的所述外表面上，所述支柱连接板覆盖所述下面的垂直排列的支柱部件的上下边缘会合处的所述接缝，从而作为连接板遮盖下面的支柱部件的所述接缝，并产生支柱部件的一个外层和至少一个下面的相邻层，由此加强所述支柱。

5. 权利要求 4 的支柱部件，其中至少一个所述支柱部件还包括一个沿着所述支柱部件垂直长度方向延伸的横向弧，以使所述侧平面在横截面上被所述弧两分。

6. 权利要求 1 的结构支柱，还包括夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙，并维持整个所述支柱的需要厚度且加强所述支柱的强度，所述分隔板包括至少一个外侧边。

7. 权利要求 6 的结构支柱，还包括支柱分隔板，其中所述支柱分隔板为大致狭长形、矩形且大致为平面状，所述支柱分隔板还包括内侧边缘和外侧边缘，多个分隔板围绕所述纵向中心轴排列，所述内侧边缘临近所述中心轴会合，所述分隔板的至少一个水平阵列中的所有分隔板的内侧边缘在沿所述中心轴的点上被焊接在一起。

8. 权利要求 7 的分隔板，其中所述支柱分隔板在构造上与所述支柱面板类似，所述分隔板包括第一和第二侧平面和两个外侧边缘，所述分隔板具有预定厚度以维持整个所述支柱的所述需要厚度。

9. 权利要求 7 的分隔板，其中所述外侧边缘伸出所述支柱部件的所述侧边缘，由此有效提供了可以固定结构部件例如横梁和壁板的接头。

10. 权利要求 1 的结构支柱，其中至少一个狭长的 U 形夹环绕并固定于支柱部件邻接处的暴露侧边上，因此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏。

11. 权利要求 1 的结构支柱，其中至少一个所述支柱部件的侧边缘向所述支柱的所述中心轴延伸并弯回，从而形成了一个 U 形侧边缘，环绕并固定到至少一个所述相邻支柱面板的至少一个所述侧平面上，由此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏，并且不需要单独的狭长 U 形夹。

12. 权利要求 1 的结构支柱，其中所述支柱部件在厚度上有变化，以使较厚部件通常在较低水平阵列中，且较薄组件通常在较高水平阵列中。

13. 权利要求 1 的结构支柱，其中所述支柱部件在侧平面的宽度上有变化，以使具有较宽侧平面的部件通常在较低水平阵列中，且具有较窄侧平面的部件通常在较高水平阵列中。

14. 权利要求 1 的结构支柱，还包括多个结构部件，所述结构部件被固定到多个所述支柱上以形成一个结构，所述结构在横截面上具有一个几何形状，所述结构部件包括多个壁板和水平交叉元件，将一个支柱与另一个相连并直接固定到支柱部件上，从而形成所述结构的多个水平层，所述层包括一个顶部水平层，至少一个中间水平层，和一个底部水平层。

15. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件夹在所述支柱的所述内表面之间且被固定在那里。

16. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件连接两个支柱并固定到所述支柱的所述外表面上。

17. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件还包括多个横向波纹。

18. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述附加水平交叉元件还包括多个纵向波纹。

19. 权利要求 14 的结构，其中所述水平交叉元件为形状基本是矩形的壁板，并包括一上边缘、一下边缘和两个侧边缘，且所述壁板彼此垂直排列以形成壁或隔壁，所述壁开始并结束于沿所述支柱的预定垂直高度。

20. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁板有至少两个基本不同的垂直长度，以在壁板之间产生基本横向接缝的交错，使壁板上边缘和下边缘会合处的接缝与相邻壁的接缝不在相同水平面上。

21. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁板有至少两个基本不同的水平长度，在壁板侧边缘会合处产生基本纵向接缝的交错，以使所述纵向接缝与相邻壁板的接缝不在同一垂直面上。

22. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁板被固定到支柱部件的外表面上，以使其上固定有壁板的平行外表面形成一个包括两个壁的壁，这两个壁彼此平行，中间有一缝隙。

23. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁包括多个壁板，所述壁板的表面排列在一起并且它们之间基本没有缝隙，以形成一个多层壁。

24. 权利要求 19 的壁板，还包括沿着所述上、下和侧边缘分布的多个镗孔，来紧固支柱和结构部件。

25. 权利要求 19 的壁板，其中所述壁连接板覆盖壁板的所述上下边缘会合处的横向壁缝，所述壁连接板被直接固定到下一个上壁板上并在所述接缝下延伸以固定到下一个下壁板上。

26. 权利要求 25 的壁连接板，其中所述壁连接板直接固定到支柱部件的外表面上，在所述壁连接板和所述壁板之间夹有一个壁分隔板，所述壁分隔板基本为矩形。

27. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件为横梁，所述横梁包括多个工字梁、C 形梁、钢管梁和具有角凸缘的梁，所述横梁包括上下边缘和两个侧边缘，至少一个侧边缘利用固定装置直接固定到所述支柱部件上。

28. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件是横梁，所述

横梁包括一个上凸缘、一个横向波纹、一个下凸缘和两个侧边缘，至少一个侧边缘利用固定装置直接固定到所述支柱部件上。

29. 权利要求 28 的横梁，其中至少一个横梁是漏斗支撑梁，所述漏斗支撑梁被直接固定到一个支柱上并支撑一个漏斗壁板，所述漏斗壁板以一个预定角度向下倾斜，所述预定角度通常是与垂直面呈大约 30 度至大约 60 度，所述漏斗支撑梁的所述波纹与所述预定角度配合，所述漏斗壁板围绕一个中心轴排列以形成一个漏斗，所述漏斗包括一个上边缘和一个下部孔，所述上边缘被固定到所述漏斗支撑梁上。

30. 权利要求 14 的结构，还包括对角走向的横梁，所述对角横梁固定到至少一个所述支柱部件上，所述支柱部件包括所述支柱面板、所述支柱连接板，且还包括所述支柱分隔板。

31. 权利要求 14 的结构，还包括多个漏斗，所述漏斗包括一个上边缘和一个下部孔，所述多个漏斗的所述上边缘以至少一个预定垂直高度固定到所述支柱上。

32. 权利要求 14 的结构，其中所述结构包括多个横截面为弧形的水平交叉元件以形成一个圆形结构，所述支柱沿着所述交叉元件的弧排列并固定到所述结构上，由此同时作为加强件和结构支撑支柱。

33. 权利要求 14 的结构，其中一个所述支柱固定在一个所述水平交叉元件的侧边缘与另一水平交叉元件的侧边缘配合处或者靠近此处的位置上，从而所述支柱能够有效覆盖水平交叉元件的侧边缘会合处或大致会合处的纵向接缝，由此用作侧面支撑支柱，并延长了所述结构的侧面的水平长度。

34. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件固定到在所述结构的所述壁上延伸的所述支柱上，从而在所述壁上形成至少一个上层。

35. 权利要求 14 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件固定到至少一个所述支柱上，形成一个结构承重塔。

36. 权利要求 14 的结构，其中所述结构能够在一个现有结构中利用千斤顶装置建造，从而利用现有的基础结构。

37. 权利要求 1 的结构支柱，还包括一个固定到所述支柱基板上的固定装置。

38. 权利要求 37 的固定装置，还包括一个用紧固装置基本水平固定到所述支柱最下面的基板，所述基板具有纵向孔，基座上的固定螺栓可以穿过该孔。

39. 权利要求 37 的固定装置，还包括一个焊接到垂直凸缘上的基板，所述垂直凸缘在所述支柱的基部与支柱面板的外表面配合，所述垂直凸缘具有与所述支柱面板的孔配合的用作紧固装置的横向孔，所述基板具有基本纵向的孔，基座上的固定螺栓可以穿过该孔。

40. 权利要求 37 的固定装置，其中接头沿着支柱面板的所述底边缘界定在所述支柱的基部，所述接头向所述支柱面板的外向和横向弯折，并且所述接头用紧固装置固定到一个基座上。

41. 权利要求 37 的固定装置，其中接头沿着支柱面板的所述下边缘界定在所述第二水平阵列中，所述接头向所述第二水平阵列的支柱面板的外向和横向弯折，所述接头用紧固装置固定到一个基板上，所述基板具有纵向孔，基座上的固定螺栓可以穿过该孔。

42. 权利要求 1 的结构支柱，其中一个板被固定到所述支柱最顶部的基本水平面上，来提供，例如一个支撑板，其上可以放置顶部件、夹层结构、分配轨道和设备。

43. 权利要求 1 的结构支柱，还包括所述纵向排列支柱部件的所述上下边缘间的隔断，所述隔断具有预定大小，所述预定大小通常不超出所述支柱部件的厚度，从而允许所述支柱更好地抵挡弯曲、扭曲、膨胀和收缩力。

44. 一种结构支柱，包括：

多个包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面和第二侧平面的支柱部件；

所述多个支柱部件包括支柱面板；

少于四个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴水平排列来形成一个水平阵列，所述支柱面板的所述第一和第二侧平面彼此以大约 120 度的角度定向，以使各支柱面板的所述各第一侧平面配合并固定于所述水平阵列中的相邻的另一支柱面板的相应的所述第二侧平面；

所述支柱还包括至少一第一水平阵列和一第二水平阵列；

所述第一水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使所述下边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述上边缘通常出现在相同的水平面上；

与所述第一水平阵列类似，所述第二水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使上边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述下边缘通常处于相同的水平面上；

这样，所述第一水平阵列中的所述支柱面板的每个所述第一侧平面与第二水平阵列中的所述支柱面板的每个所述第二侧平面配合，来连接所述第一水平阵列和所述第二水平阵列；

其中支柱面板的所述上下边缘会合处的接缝，在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，从而形成支柱面板的交错关系，这在所述支柱内产生了结构强度。

45. 权利要求 44 的支柱，还包括固定在所述支柱部件的所述外表面上的附加支柱部件，所述支柱部件包括至少一个支柱连接板，其中所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个垂直排列的下面的支柱部件的所述外表面的第一和第二侧边上，所述支柱连接板覆盖所述下面的支柱部件的所述接缝，从而有效遮盖了下面的支柱部件的所述接缝并产生了多个支柱部件层，所述层包括支柱部件的外层和支柱部件的内层，其中形成具有接缝的交错关系，所述接缝与相邻层的所述接缝出现在不同的水平面上。

46. 权利要求 44 的支柱，还包括一个被夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙并在需要时维持整个支柱的需要厚度，从而增强支柱的强度。

47. 权利要求 44 的支柱，其中多个支柱被固定到水平交叉元件上并排列形成一个结构，所述结构包括至少一个分隔间，所述分隔间的横截面基本为六边形，包括壁板和横梁的多个水平交叉元件，所述结构包括一个顶部水平层和一个底部水平层，所述顶部水平层包括支柱面板的所述第一水平阵列的所述支柱部件和固定在其上的所述水平交叉元件，且所述底部水平层包括所述第二水平层的所述支柱部件和固定在其上的水平交叉元件。

48. 权利要求 44 的结构，其中所述支柱排列围绕并固定在所述结构的周边，所述结构具有一个圆形的横截面，所述壁板在横截面上是弓形的并被固定到支柱部件上，所述支柱因此用作加强件和结构支撑支柱。

49. 权利要求 44 的结构，还包括具有共用壁板的多个分隔间，所述结构使用千斤顶举升建造方法来建造，所述建造方法通常包括以下步骤：

（1） 将包括所述支柱部件和所述固定水平交叉元件的所述顶部水平层在地面上或者靠近地面处装配；

（2） 将千斤顶连接到所述顶部水平层的底部，然后将其用千斤顶举起一垂直距离来使下一个较低的中间层固定到所述顶部水平层上；

（3） 将所述中间层的向上延伸的错位支柱面板固定到所述顶部水平层中的在所述中间层的下面延伸的对应的错位支柱面板上；

（4） 将千斤顶从所述顶部水平层下面移开，并重新固定在所述中间水平层的底部；

（5） 然后，将所述中间水平层和固定的所述顶部水平层用千斤顶举起一垂直距离，来固定另一个较低水平层；

（6） 每固定一个附加层就重复步骤 5，直到到达预定高度，然后移开千斤顶，并将结构固定到基座上。

50. 一种结构支柱，包括：

三个围绕一个中心纵轴排列的支柱腿，每个支柱腿包括第一侧平面和第二侧平面，每个侧平面包括内表面和外表面，每个所述第一侧平面与所述第二侧平面以大约 120 度的角度定向；

一个腿的所述第一侧平面的每个所述内表面平行并固定于相应腿的每个所述第二侧平面的所述内表面；

每个所述腿还包括多个垂直排列的支柱面板，其中每个支柱面板包括上边缘，下边缘，与所述腿的所述第一和第二侧平面相关的第一和第二侧平面，和与所述腿的所述内外表面相关的内外表面；

其中垂直排列的支柱面板的上下边缘会合处的所有接缝，沿着所述支柱的整个长度彼此出现在基本不同的水平面上，从而在整个支柱中产生所述支柱面板的交错关系，由此产生支柱强度。

51. 一种结构，包括：

多个支柱和水平交叉元件，所述支柱和水平交叉元件彼此相连以形成至少一个横截面为六边形的分隔间；

所述水平交叉元件包括固定在所述支柱上的壁板和支撑梁，所述支柱排列在所述结构的角部，所述水平交叉元件在这个角部接触或者基本接触；

所述壁板通常为矩形，每个都包括上边缘和下边缘，并且上下边缘垂直排列，来形成预定垂直长度的壁；

所述支柱包括支柱面板，每个所述支柱面板包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，所述第一侧平面与所述第二侧平面以大约 120 度的角度定向；

其中少于四个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴排列在一个水平支柱面板阵列中，以使所述内表面彼此相向，且所述支柱面板的每个相应的第一侧平面与所述水平阵列中的相应的相邻支柱面板的所述第二侧平面配合；

所述支柱还包括多个所述水平支柱面板阵列，其中所述水平支柱面板阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成包括顶部支柱面板阵列、底部支柱面板阵列和任意多个位于所述顶部和底部支柱面板阵列之间的中间支柱面板阵列的多个垂直排列的水平支柱面板阵列；

所述支柱面板彼此错位或者交错，以使所述上下边缘会合处的接缝在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，由于所述支柱面板的交错配置而产生支柱强度；

通过所述顶部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述顶部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，和通过所述底部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述底部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，建立所述交错配置，和

所述结构包括多个层，所述多个层包括顶层、底层和至少一个连接所述顶层和底层的中间层；

每个所述层包括多个支柱的多个支柱面板阵列，和多个水平交叉元件，所述支柱面板阵列和所述交叉元件彼此具有基本相似的垂直高度。

52. 权利要求 51 的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间上连续延伸来用作能够支撑在所述分隔间上的至少一个上层分隔间。

53. 权利要求 51 的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间下连续延伸，

来用作所述结构的结构支撑支柱。

54. 权利要求 51 的结构，还包括多个互相相连的分隔间。

55. 权利要求 51 的结构，还包括一个建造手段，所述建造手段包括一个千斤顶举升方法，所述千斤顶举升方法通常包括以下步骤：

（a）在地面或者靠近地面处装配所述顶层并添加附加装置，例如顶棚和设备；

（b） 将千斤顶装置固定到所述顶层的所述支柱部件的下边缘上；

（c） 将所述顶层用千斤顶举起一垂直距离来固定所述中间层；

（d） 固定所述中间层，移开千斤顶装置，重新固定所述千斤顶装置，并将所述中间层用千斤顶举起一个垂直距离来固定下一个较低层；

（e）重复步骤（d），直到达到预定的垂直高度；

（f） 固定所述底层，移开千斤顶装置，并将所述多个互相连接的分隔间固定到基座上。

56. 一种构建六边形结构的方法，包括：

（1） 提供多个支柱和水平交叉元件，所述支柱包括多个垂直排列的支柱部件，其中相邻接缝彼此位于基本不同的水平面上，每个所述支柱部件包括第一和第二侧平面，所述第一侧平面与所述第二侧平面以大约 120 度的角度定向，所述水平交叉元件包括壁板和横梁，所述水平交叉元件与所述支柱相互连接，以使所述结构具有多个分隔间，所述多间隔结构有多个横向层，包括顶层、底层和至少一个中间层，每个所述层包括交错的支柱部件；

（2） 装配顶层和在所述顶层上延伸的任何装饰，例如顶棚和装置，将千斤顶固定到所述顶层的下边缘上并用千斤顶举起一垂直距离来添加下一个较低层，将所述中间层的向上的上边缘固定到所述顶层的向下的下边缘上；

（3） 从所述顶层的下边缘移开千斤顶，并将千斤顶固定到所述中间层的下边缘上；

（4） 将固定有顶层的所述中间层用千斤顶举起一垂直距离来固定另外的中间层，并持续增加中间层直到达到预定垂直高度；

（5） 固定所述底层，移开千斤顶，并将所述结构固定到基座上；

因此，所述多间隔结构的所有部件都能够使用千斤顶装置在地面或者靠近底面处装配。

57. 一种结构支柱，包括：

多个包括至少一个内层和一个外层的支柱层；

所述层包括多个支柱部件，所述支柱部件包括支柱面板和支柱连接板，每个所述支柱部件还包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，支柱部件的所述第一侧平面与所述第二侧平面以 120 度的角度定向；

所述内层包括围绕一个纵向中心轴水平排列的少于四个的支柱面板以形成至少一个水平阵列，以使支柱面板的每个所述第一侧平面的所述内表面通常平行聚合并用紧固装置固定于所述水平阵列中的相邻支柱面板的相应的所述第二侧平面的所述内表面上；

所述内层还包括多个沿着所述纵向中心轴排列的支柱面板的所述水平阵列，以使相邻水平阵列的支柱面板的上下边缘会合，从而产生接缝，来形成包括至少一个顶部水平阵列和一个底部水平阵列的垂直排列阵列；

所述外层包括覆盖所述内层中的所述接缝的支柱连接板，其中所述支柱连接板的顶部固定到所述内层的下一上部阵列内的支柱面板的底部，所述支柱连接板的底部固定到所述内层的下一下部阵列内的支柱面板的顶部，所述支柱连接板在所述中间层内彼此垂直排列，以使所述支柱连接板的上下边缘会合处产生接缝；

其特征在于：所述支柱具有多个层，其中相邻层的接缝彼此处于不同的水平面上。

58. 一种结构支柱，包括：

多个支柱部件，所述支柱部件包括多个支柱面板，每个支柱面板包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，所述第一侧平面与所述第二侧平面以预定角度定向；

多个所述支柱面板在第一水平阵列中围绕一纵向中心轴排列，以使所述预定角度的大小允许一个支柱面板的所述第一侧平面的内表面与相邻支柱面板的所述第二侧平面的所述内表面配合，以使每个所述支柱面板的每个第一侧平面配合并固定于另一所述支柱面板的所述第二侧平面；

多个所述支柱面板，其中每个水平阵列包含至少一个支柱面板，该支柱

面板的所述第一侧平面与所述第二侧平面之间具有一预定钝角；

与所述第一水平阵列类似，多个所述支柱面板被排列在支柱面板的第二水平阵列中；

支柱面板的所述第一和第二水平阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成两个相邻水平阵列，其中所述第一水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第二水平阵列的一个组件上，而且所述第二水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第一水平阵列的一个组件上；

所述第一水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述第一水平阵列内的支柱面板的所述下边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述上边缘通常位于相同的水平面上，所述第二水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述上边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述下边缘通常位于相同的水平面上；

所述第一水平阵列中的至少一个错位支柱面板的所述第一和第二侧平面被分别固定到所述第二水平阵列中的一个错位支柱面板的至少第二和第一侧平面上；

所述支柱面板在所述第一和第二水平阵列中交错，以形成具有多个接缝的交错关系，所述接缝出现在所述支柱面板的所述上边缘和下边缘的会合处，在整个所述支柱中，所述接缝彼此位于基本不同的水平面上；

所述支柱内的支柱面板错位或交错，由此产生支柱强度。

59. 权利要求58的结构支柱，还包括位于所述第一和第二水平阵列之间的至少一个中间水平阵列，所述中间水平阵列中的支柱面板的所述上边缘与所述第一水平阵列中的支柱面板的下边缘配合，所述中间阵列中的至少一个支柱面板的所述侧平面与所述第一水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，所述中间阵列中的另一支柱面板的所述侧平面与所述第二水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，且所述中间水平阵列中的所述支柱面板维持所述交错关系。

60. 权利要求58的结构支柱，还包括多个附加支柱部件，所述支柱部件包括所述支柱面板和至少一个支柱连接板，所述支柱连接板具有上边缘、下

边缘、第一侧平面和第二侧平面，所述第一和第二侧平面彼此定向的角度与所述支柱面板的所述预定角度类似，所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个下面的垂直排列的支柱部件的所述第一和第二侧平面的所述外表面上，所述支柱连接板覆盖所述下面的垂直排列的支柱部件的上下边缘会合处的所述接缝，从而作为连接板遮盖下面的支柱部件的所述接缝，并产生支柱部件的一个外层和至少一个下面的相邻层，由此加强所述支柱。

61. 权利要求 58 的结构支柱，还包括多个附加支柱部件，其中至少一个所述支柱部件还包括沿着所述支柱部件的整个垂直长度设置的多个直角，从而增强了支柱强度，还提供了可以固定横梁的纵向突边。

62. 权利要求 58 的结构支柱，还包括夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙，并维持整个所述支柱的需要厚度且加强所述支柱的强度，所述分隔板包括至少一个外侧边。

63. 权利要求 58 的结构支柱，还包括支柱分隔板，其中所述支柱分隔板为大致狭长形、矩形且大致为平面状，所述支柱分隔板还包括内侧边缘和外侧边缘，多个分隔板围绕所述纵向中心轴排列，所述内侧边缘临近所述中心轴会合，所述分隔板的至少一个水平阵列中的所有分隔板的内侧边缘在沿所述中心轴的点上被焊接在一起。

64. 权利要求 58 的结构支柱，其中至少一个狭长的 U 形夹环绕并固定于支柱部件邻接处的暴露侧边上，因此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏。

65. 权利要求 58 的结构支柱，其中至少一个所述支柱部件的侧边缘向所述支柱的所述中心轴延伸并弯回，从而形成了一个 U 形侧边缘，环绕并固定到至少一个所述相邻支柱面板的至少一个所述侧平面上，由此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏，并且不需要单独的狭长 U 形夹。

66. 权利要求 58 的结构支柱，其中所述支柱部件在厚度上有变化，以使较厚部件通常在较低水平阵列中，且较薄组件通常在较高水平阵列中。

67. 权利要求 58 的结构支柱，其中所述支柱部件在侧平面的宽度上有变

化，以使具有较宽侧平面的部件通常在较低水平阵列中，且具有较窄侧平面的部件通常在较高水平阵列中。

68. 权利要求 58 的结构支柱，还包括多个结构部件，所述结构部件被固定到多个所述支柱上以形成一个结构，所述结构在横截面上具有一个几何形状，所述结构部件包括多个壁板和水平交叉元件，将一个支柱与另一个相连并直接固定到支柱部件上，从而形成所述结构的多个水平层，所述层包括一个顶部水平层，至少一个中间水平层，和一个底部水平层。

69. 权利要求 68 的结构，其中所述水平交叉元件为形状基本是矩形的壁板，并包括一上边缘、一下边缘和两个侧边缘，且所述壁板彼此垂直排列以形成壁或隔壁，所述壁开始并结束于沿所述支柱的预定垂直高度。

70. 权利要求 68 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件为横梁，所述横梁包括多个工字梁、C 形梁、钢管梁和具有角凸缘的梁，所述横梁包括上下边缘和两个侧边缘，至少一个侧边缘利用固定装置直接固定到所述支柱部件上。

71. 权利要求 68 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件是横梁，所述横梁包括一个上凸缘、一个横向波纹、一个下凸缘和两个侧边缘，至少一个侧边缘利用固定装置直接固定到所述支柱部件上。

72. 权利要求 68 的结构，还包括对角走向的横梁，所述对角横梁固定到至少一个所述支柱部件上，所述支柱部件包括所述支柱面板、所述支柱连接板，且还包括所述支柱分隔板。

73. 权利要求 68 的结构，还包括多个漏斗，所述漏斗包括一个上边缘和一个下部孔，所述多个漏斗的所述上边缘以至少一个预定垂直高度固定到所述支柱上。

74. 权利要求 68 的结构，其中所述结构包括多个横截面为弧形的水平交叉元件以形成一个圆形结构，所述支柱沿着所述交叉元件的弧排列并固定到所述结构上，由此同时作为加强件和结构支撑支柱。

75. 权利要求 68 的结构，其中一个所述支柱固定在一个所述水平交叉元件的侧边缘与另一水平交叉元件的侧边缘配合处或者靠近此处的位置上，从而所述支柱能够有效覆盖水平交叉元件的侧边缘会合处或大致会合处的纵向

接缝，由此用作侧面支撑支柱，并延长了所述结构的侧面的水平长度。

76. 权利要求 68 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件固定到在所述结构的所述壁上延伸的所述支柱上，从而在所述壁上形成至少一个上层。

77. 权利要求 68 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件固定到至少一个所述支柱上，形成一个结构承重塔。

78. 权利要求 68 的结构，其中所述结构能够在一个现有结构中利用千斤顶装置建造，从而利用现有的基础结构。

79. 权利要求 58 的结构支柱，其中一个板被固定到所述支柱最顶部的基本水平面上，来提供，例如一个支撑板，其上可以放置顶部件、夹层结构、分配轨道和设备。

80. 权利要求 58 的结构支柱，还包括所述纵向排列支柱部件的所述上下边缘间的隔断，所述隔断具有预定大小，所述预定大小通常不超出所述支柱部件的厚度，从而允许所述支柱更好地抵挡弯曲、扭曲、膨胀和收缩力。

81. 一种结构支柱，包括：

多个包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面和第二侧平面的支柱部件；

所述多个支柱部件包括支柱面板；

多个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴水平排列来形成一个水平阵列，在每个水平阵列中的至少一个所述支柱面板的所述第一和第二侧平面彼此以一预定钝角定向，以使一个支柱面板的所述第一侧平面与在所述水平阵列中的相邻的另一支柱面板的所述第二侧平面配合；

所述支柱还包括至少一第一水平阵列和一第二水平阵列；

所述第一水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使所述下边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述上边缘通常出现在相同的水平面上；

与所述第一水平阵列类似，所述第二水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使上边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述下边缘通常处于相同的水平面上；

这样，所述第一水平阵列中的每个所述支柱面板的所述第一侧平面与第二水平阵列中的每个所述支柱面板的所述第二侧平面配合，来连接所述第一

水平阵列和所述第二水平阵列；

其中支柱面板的所述上下边缘会合处的接缝，在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，从而形成支柱面板的交错关系，这在所述支柱内产生了结构强度。

82. 权利要求 81 的支柱，还包括固定在所述支柱部件的所述外表面上的附加支柱部件，所述支柱部件包括至少一个支柱连接板，其中所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个垂直排列的下面的支柱部件的所述外表面的第一和第二侧边上，所述支柱连接板覆盖所述下面的支柱部件的所述接缝，从而有效遮盖了下面的支柱部件的所述接缝并产生了多个支柱部件层，所述层包括支柱部件的外层和支柱部件的内层，其中形成具有接缝的交错关系，所述接缝与相邻层的所述接缝出现在不同的水平面上。

83. 权利要求 81 的支柱，还包括一个被夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙并在需要时维持整个支柱的需要厚度，从而增强支柱的强度。

84. 权利要求 81 的支柱，其中多个支柱被固定到水平交叉元件上并排列形成一个结构，所述结构包括至少一个分隔间，该分隔间在横截面上的几何形状不包含直角，包括壁板和横梁的多个水平交叉元件，所述结构包括一个顶部水平层和一个底部水平层，所述顶部水平层包括支柱面板的所述第一水平阵列的所述支柱部件和固定在其上的所述水平交叉元件，且所述底部水平层包括所述第二水平层的所述支柱部件和固定在其上的水平交叉元件。

85. 权利要求 84 的结构，其中所述支柱排列围绕并固定在所述结构的周边，所述结构具有一个圆形的横截面，所述壁板在横截面上是弓形的并被固定到支柱部件上，所述支柱因此用作加强件和结构支撑支柱。

86. 权利要求 84 的结构，还包括具有共用壁板的多个分隔间，所述结构使用千斤顶举升建造方法来建造，所述建造方法通常包括以下步骤：

（1）将包括所述支柱部件和所述固定水平交叉元件的所述顶部水平层在地面上或者靠近地面处装配；

（2）将千斤顶连接到所述顶部水平层的底部，然后将其用千斤顶举起一垂直距离来使下一个较低的中间层固定到所述顶部水平层上；

（3）将所述中间层的向上延伸的错位支柱面板固定到所述顶部水平层中的在所述中间层的下面延伸的对应的错位支柱面板上；

（4）将千斤顶从所述顶部水平层下面移开，并重新固定在所述中间水平层的底部；

（5）然后，将所述中间水平层和固定的所述顶部水平层用千斤顶举起一垂直距离，来固定另一个较低水平层；

（6）每固定一个附加层就重复步骤 5，直到到达预定高度，然后移开千斤顶，并将结构固定到基座上。

87. 一种结构支柱，包括：

多个围绕一个中心纵轴排列的支柱腿，每个支柱腿包括第一侧平面和第二侧平面，每个侧平面包括内表面和外表面，每个第一侧平面与第二侧平面的夹角为预定角度；

多个支柱腿，包括至少一个第一侧平面与第二侧平面的夹角为钝角的支柱腿；

一个腿的所述第一侧平面的每个所述内表面平行并固定于另一腿的每个所述第二侧平面的所述内表面；

每个所述腿还包括多个垂直排列的支柱面板，其中每个支柱面板包括上边缘，下边缘，与所述腿的所述第一和第二侧平面相关的第一和第二侧平面，和与所述腿的所述内外表面相关的内外表面；

其中垂直排列的支柱面板的上下边缘会合处的所有接缝，沿着所述支柱的整个长度彼此出现在基本不同的水平面上，从而在整个支柱中产生所述支柱面板的交错关系，由此产生支柱强度。

88. 一种结构，包括：

多个支柱和水平交叉元件，所述支柱和水平交叉元件彼此相连以形成至少一个横截面不是矩形面的分隔间；

所述水平交叉元件包括固定在所述支柱上的壁板和支撑梁，所述支柱排列在所述结构的角部，所述水平交叉元件在这个角部接触或者基本接触；

所述壁板通常为矩形，每个都包括上边缘和下边缘，并且上下边缘垂直排列，来形成预定垂直长度的壁；

所述支柱包括支柱面板，每个所述支柱面板包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，第一侧平面与第二侧平面以预定角度定向；

其中多个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴排列在一个水平支柱面板阵列中，以使所述内表面彼此相向，且一个支柱面板的每个所述第一侧平面与所述水平阵列中的一个相邻支柱面板的每个所述第二侧平面配合；

每个所述水平阵列包含至少一个第一侧平面与第二侧平面的夹角为钝角的支柱面板；

所述支柱还包括多个所述水平支柱面板阵列，其中所述水平支柱面板阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成包括顶部支柱面板阵列、底部支柱面板阵列和任意多个位于所述顶部和底部支柱面板阵列之间的中间支柱面板阵列的多个垂直排列的水平支柱面板阵列；

所述支柱面板彼此错位或者交错，以使所述上下边缘会合处的接缝在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，由于所述支柱面板的交错配置而产生支柱强度；

通过所述顶部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述顶部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，和通过所述底部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述底部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，建立所述交错配置，和

所述结构包括多个层，所述多个层包括顶层、底层和至少一个连接所述顶层和底层的中间层；

每个所述层包括多个支柱的多个支柱面板阵列，和多个水平交叉元件，所述支柱面板阵列和所述交叉元件彼此具有基本相似的垂直高度。

89. 权利要求 88 的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间上连续延伸来用作能够支撑在所述分隔间上的至少一个上层分隔间。

90. 权利要求 88 的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间下连续延伸，来用作所述结构的结构支撑支柱。

91. 权利要求 88 的结构，还包括多个互相相连的分隔间。

92. 权利要求 88 的结构，还包括一个建造手段，所述建造手段包括一个千斤顶举升方法，所述千斤顶举升方法通常包括以下步骤：

（a）在地面或者靠近地面处装配所述顶层并添加附加装置，例如顶棚和设备；

（b）将千斤顶装置固定到所述顶层的所述支柱部件的下边缘上；

（c）将所述顶层用千斤顶举起一垂直距离来固定所述中间层；

（d）固定所述中间层，移开千斤顶装置，重新固定所述千斤顶装置，并将所述中间层用千斤顶举起一个垂直距离来固定下一个较低层；

（e）重复步骤（d），直到达到预定的垂直高度；

（f）固定所述底层，移开千斤顶装置，并将所述多个互相连接的分隔间固定到基座上。

93. 一种构建结构的方法，包括：

（1） 提供多个具有预定角度的外向面侧的支柱，至少一个所述外向面必须包括一钝角，和水平交叉元件，所述支柱包括多个垂直排列的支柱部件，其中相邻接缝彼此位于基本不同的水平面上，所述水平交叉元件包括壁板和横梁，所述水平交叉元件与所述支柱相互连接，以使所述结构具有多个分隔间，所述多间隔结构有多个横向层，包括顶层、底层和至少一个中间层，每个所述层包括交错的支柱部件；

（2） 装配顶层和在所述顶层上延伸的任何装饰，例如顶棚和装置，将千斤顶固定到所述顶层的下边缘上并用千斤顶举起一垂直距离来添加下一个较低层，将所述中间层的向上的上边缘固定到所述顶层的向下的下边缘上；

（3） 从所述顶层的下边缘移开千斤顶，并将千斤顶固定到所述中间层的下边缘上；

（4） 将固定有顶层的所述中间层用千斤顶举起一垂直距离来固定另外的中间层，并持续增加中间层直到达到预定垂直高度；

（5） 固定所述底层，移开千斤顶，并将所述结构固定到基座上；

因此，所述多间隔结构的所有部件都能够使用千斤顶装置在地面或者靠近底面处装配。

94. 一种结构支柱，包括：

多个包括至少一个内层和一个外层的支柱层；

所述层包括多个支柱部件，所述支柱部件包括支柱面板和支柱连接板，每个所述支柱部件还包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，至少一个支柱部件的所述第一侧平面与所述第二侧平面以预定钝角定向；

所述内层包括围绕一个纵向中心轴水平排列的多个支柱面板以形成至少一个水平阵列，以使支柱面板的每个所述第一侧平面的每个所述内表面通常平行聚合并用紧固装置固定于所述水平阵列中的相邻支柱面板的所述第二侧平面的所述内表面上；

所述内层还包括多个沿着所述纵向中心轴排列的支柱面板的所述水平阵列，以使相邻水平阵列的支柱面板的上下边缘会合，从而产生接缝，来形成包括至少一个顶部水平阵列和一个底部水平阵列的垂直排列阵列；

所述外层包括覆盖所述内层中的所述接缝的支柱连接板，其中所述支柱连接板的顶部固定到所述内层的下一上部阵列内的支柱面板的底部，所述支柱连接板的底部固定到所述内层的下一下部阵列内的支柱面板的顶部，所述支柱连接板在所述中间层内彼此垂直排列，以使所述支柱连接板的上下边缘会合处产生接缝；

其特征在于：所述支柱具有多个层，其中相邻层的接缝彼此处于不同的水平面上。

95. 一种结构支柱，包括：

多个支柱部件，所述支柱部件包括多个支柱面板，每个支柱面板包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，所述第一侧平面与所述第二侧平面以预定角度定向；

多个所述支柱面板在第一水平阵列中围绕一纵向中心轴排列，以使所述预定角度的大小允许一个支柱面板的所述第一侧平面的内表面与相邻支柱面板的所述第二侧平面的所述内表面配合，以使每个所述支柱面板的每个第一侧平面配合并固定于所述支柱面板的所述第二侧平面；

多个所述支柱面板，其中每个水平阵列包含至少一个支柱面板，该支柱面板的所述第一侧平面与所述第二侧平面之间具有至少为 30 度的一预定锐角；

与所述第一水平阵列类似，多个所述支柱面板被排列在支柱面板的第二水平阵列中；

支柱面板的所述第一和第二水平阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成两个相邻水平阵列，其中所述第一水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第二水平阵列的一个组件上，而且所述第二水平阵列中的至少一个支柱部件被固定到所述第一水平阵列的一个组件上；

所述第一水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述第一水平阵列内的支柱面板的所述下边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述上边缘通常位于相同的水平面上，所述第二水平阵列的至少一个所述支柱面板与其中的其它支柱面板的垂直长度基本不同，以使所述上边缘在不同的水平面上彼此错位，且所述下边缘通常位于相同的水平面上；

所述第一水平阵列中的至少一个错位支柱面板的所述第一和第二侧平面被分别固定到所述第二水平阵列中的一个错位支柱面板的至少第二和第一侧平面上；

所述支柱面板在所述第一和第二水平阵列中交错，以形成具有多个接缝的交错关系，所述接缝出现在所述支柱面板的所述上边缘和下边缘的会合处，在整个所述支柱中，所述接缝彼此位于基本不同的水平面上；

所述支柱内的支柱面板错位或交错，由此产生支柱强度。

96. 权利要求 95 的结构支柱，还包括位于所述第一和第二水平阵列之间的至少一个中间水平阵列，所述中间水平阵列中的支柱面板的所述上边缘与所述第一水平阵列中的支柱面板的下边缘配合，所述中间阵列中的至少一个支柱面板的所述侧平面与所述第一水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，所述中间阵列中的另一支柱面板的所述侧平面与所述第二水平阵列中的一个支柱面板的所述侧平面配合，且所述中间水平阵列中的所述支柱面板维持所述交错关系。

97. 权利要求 95 的结构支柱，还包括多个附加支柱部件，所述支柱部件包括所述支柱面板和至少一个支柱连接板，所述支柱连接板具有上边缘、下边缘、第一侧平面和第二侧平面，所述第一和第二侧平面彼此定向的角度与

所述支柱面板的所述预定角度类似，所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个下面的垂直排列的支柱部件的所述第一和第二侧平面的所述外表面上，所述支柱连接板覆盖所述下面的垂直排列的支柱部件的上下边缘会合处的所述接缝，从而作为连接板遮盖下面的支柱部件的所述接缝，并产生支柱部件的一个外层和至少一个下面的相邻层，由此加强所述支柱。

98. 权利要求 95 的结构支柱，还包括多个附加支柱部件，其中至少一个所述支柱部件还包括沿着所述支柱部件的整个垂直长度设置的多个直角，从而增强了支柱强度，还提供了可以固定横梁的纵向突边。

99. 权利要求 95 的结构支柱，还包括夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙，并维持整个所述支柱的需要厚度且加强所述支柱的强度，所述分隔板包括至少一个外侧边。

100. 权利要求 95 的结构支柱，还包括支柱分隔板，其中所述支柱分隔板为大致狭长形、矩形且大致为平面状，所述支柱分隔板还包括内侧边缘和外侧边缘，多个分隔板围绕所述纵向中心轴排列，所述内侧边缘临近所述中心轴会合，所述分隔板的至少一个水平阵列中的所有分隔板的内侧边缘在沿所述中心轴的点上被焊接在一起。

101. 权利要求 95 的结构支柱，其中至少一个狭长的 U 形夹环绕并固定于支柱部件邻接处的暴露侧边上，因此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏。

102. 权利要求 95 的结构支柱，其中至少一个所述支柱部件的侧边缘向所述支柱的所述中心轴延伸并弯回，从而形成了一个 U 形侧边缘，环绕并固定到至少一个所述相邻支柱面板的至少一个所述侧平面上，由此产生一个平滑边缘，增加了所述支柱的结构完整性，并保护所述支柱部件免受环境因素和气候条件的破坏，并且不需要单独的狭长 U 形夹。

103. 权利要求 95 的结构支柱，其中所述支柱部件在厚度上有变化，以使较厚部件通常在较低水平阵列中，且较薄组件通常在较高水平阵列中。

104. 权利要求 95 的结构支柱，其中所述支柱部件在侧平面的宽度上有变化，以使具有较宽侧平面的部件通常在较低水平阵列中，且具有较窄侧平

面的部件通常在较高水平阵列中。

105. 权利要求 95 的结构支柱，还包括多个结构部件，所述结构部件被固定到多个所述支柱上以形成一个结构，所述结构在横截面上具有一个几何形状，所述结构部件包括多个壁板和水平交叉元件，将一个支柱与另一个相连并直接固定到支柱部件上，从而形成所述结构的多个水平层，所述层包括一个顶部水平层，至少一个中间水平层，和一个底部水平层。

106. 权利要求 105 的结构，还包括多个漏斗，所述漏斗包括一个上边缘和一个下部孔，所述多个漏斗的所述上边缘以至少一个预定垂直高度固定到所述支柱上。

107. 权利要求 105 的结构，其中所述结构包括多个横截面为弧形的水平交叉元件以形成一个圆形结构，所述支柱沿着所述交叉元件的弧排列并固定到所述结构上，由此同时作为加强件和结构支撑支柱。

108. 权利要求 105 的结构，其中至少一个所述水平交叉元件固定到至少一个所述支柱上，形成一个结构承重塔。

109. 权利要求 105 的结构，其中所述结构能够在一个现有结构中利用千斤顶装置建造，从而利用现有的基础结构。

110. 一种结构支柱，包括：

多个包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面和第二侧平面的支柱部件；

所述多个支柱部件包括支柱面板；

多个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴水平排列来形成一个水平阵列，在每个水平阵列中的至少一个所述支柱面板的所述第一和第二侧平面彼此以至少 30 度的预定锐角定向，以使一个支柱面板的所述第一侧平面与在所述水平阵列中的相邻的另一支柱面板的所述第二侧平面配合；

所述支柱还包括至少一第一水平阵列和一第二水平阵列；

所述第一水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使所述下边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述上边缘通常出现在相同的水平面上；

与所述第一水平阵列类似，所述第二水平阵列的所述支柱面板彼此长度不同，以使上边缘彼此出现在基本不同的水平面上，且所述下边缘通常处于

相同的水平面上；

这样，所述第一水平阵列中的每个所述支柱面板的所述第一侧平面与第二水平阵列中的每个所述支柱面板的所述第二侧平面配合，来连接所述第一水平阵列和所述第二水平阵列；

其中支柱面板的所述上下边缘会合处的接缝，在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，从而形成支柱面板的交错关系，这在所述支柱内产生了结构强度。

111. 权利要求 110 的支柱，还包括固定在所述支柱部件的所述外表面上的附加支柱部件，所述支柱部件包括至少一个支柱连接板，其中所述支柱连接板的所述第一和第二侧平面被分别固定到至少两个垂直排列的下面的支柱部件的所述外表面的第一和第二侧边上，所述支柱连接板覆盖所述下面的支柱部件的所述接缝，从而有效遮盖了下面的支柱部件的所述接缝并产生了多个支柱部件层，所述层包括支柱部件的外层和支柱部件的内层，其中形成具有接缝的交错关系，所述接缝与相邻层的所述接缝出现在不同的水平面上。

112. 权利要求 110 的支柱，还包括一个被夹在所述支柱部件的侧平面之间的支柱分隔板，来填充一个缝隙并在需要时维持整个支柱的需要厚度，从而增强支柱的强度。

113. 权利要求 110 的支柱，其中多个支柱被固定到水平交叉元件上并排列形成一个结构，所述结构包括至少一个分隔间，该分隔间在横截面上的几何形状不包含直角，包括壁板和横梁的多个水平交叉元件，所述结构包括一个顶部水平层和一个底部水平层，所述顶部水平层包括支柱面板的所述第一水平阵列的所述支柱部件和固定在其上的所述水平交叉元件，且所述底部水平层包括所述第二水平层的所述支柱部件和固定在其上的水平交叉元件。

114. 权利要求 110 的结构，其中所述支柱排列围绕并固定在所述结构的周边，所述结构具有一个圆形的横截面，所述壁板在横截面上是弓形的并被固定到支柱部件上，所述支柱因此用作加强件和结构支撑支柱。

115. 权利要求 110 的结构，还包括具有共用壁板的多个分隔间，所述结构使用千斤顶举升建造方法来建造，所述建造方法通常包括以下步骤：

（1）将包括所述支柱部件和所述固定水平交叉元件的所述顶部水平层

在地面上或者靠近地面处装配；

（2） 将千斤顶连接到所述顶部水平层的底部，然后将其用千斤顶举起一垂直距离来使下一个较低的中间层固定到所述顶部水平层上；

（3）将所述中间层的向上延伸的错位支柱面板固定到所述顶部水平层中的在所述中间层的下面延伸的对应的错位支柱面板上；

（4） 将千斤顶从所述顶部水平层下面移开，并重新固定在所述中间水平层的底部；

（5） 然后，将所述中间水平层和固定的所述顶部水平层用千斤顶举起一垂直距离，来固定另一个较低水平层；

（6） 每固定一个附加层就重复步骤5，直到到达预定高度，然后移开千斤顶，并将结构固定到基座上。

116. 一种结构支柱，包括：

多个围绕一个中心纵轴排列的支柱腿，每个支柱腿包括第一侧平面和第二侧平面，每个侧平面包括内表面和外表面，每个第一侧平面与第二侧平面的夹角为预定角度；

多个支柱腿，包括至少一个第一侧平面与第二侧平面的夹角为至少30度的锐角的支柱腿；

一个腿的所述第一侧平面的每个所述内表面平行并固定于另一腿的每个所述第二侧平面的所述内表面；

每个所述腿还包括多个垂直排列的支柱面板，其中每个支柱面板包括上边缘，下边缘，与所述腿的所述第一和第二侧平面相关的第一和第二侧平面，和与所述腿的所述内外表面相关的内外表面；

其中垂直排列的支柱面板的上下边缘会合处的所有接缝，沿着所述支柱的整个长度彼此出现在基本不同的水平面上，从而在整个支柱中产生所述支柱面板的交错关系，由此产生支柱强度。

117. 一种结构，包括：

多个支柱和水平交叉元件，所述支柱和水平交叉元件彼此相连以形成至少一个横截面不是矩形面的分隔间；

所述水平交叉元件包括固定在所述支柱上的壁板和支撑梁，所述支柱排

列在所述结构的角部，所述水平交叉元件在这个角部接触或者基本接触；

所述壁板通常为矩形，每个都包括上边缘和下边缘，并且上下边缘垂直排列，来形成预定垂直长度的壁；

所述支柱包括支柱面板，每个所述支柱面板包括上边缘、下边缘、两个侧边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，第一侧平面与第二侧平面以预定角度定向；

其中多个所述支柱面板围绕一个纵向中心轴排列在一个水平支柱面板阵列中，以使所述内表面彼此相向，且一个支柱面板的每个所述第一侧平面与所述水平阵列中的一个相邻支柱面板的每个所述第二侧平面配合；

每个所述水平阵列包含至少一个第一侧平面与第二侧平面的夹角为至少30度的锐角的支柱面板；

所述支柱还包括多个所述水平支柱面板阵列，其中所述水平支柱面板阵列沿着所述纵向中心轴排列来形成包括顶部支柱面板阵列、底部支柱面板阵列和任意多个位于所述顶部和底部支柱面板阵列之间的中间支柱面板阵列的多个垂直排列的水平支柱面板阵列；

所述支柱面板彼此错位或者交错，以使所述上下边缘会合处的接缝在所述支柱的整个垂直长度上彼此位于明显不同的基本水平面上，由于所述支柱面板的交错配置而产生支柱强度；

通过所述顶部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述顶部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，和通过所述底部阵列内的至少一个支柱面板具有与所述底部阵列内的其它支柱面板不同的垂直高度，建立所述交错配置，和

所述结构包括多个层，所述多个层包括顶层、底层和至少一个连接所述顶层和底层的中间层；

每个所述层包括多个支柱的多个支柱面板阵列，和多个水平交叉元件，所述支柱面板阵列和所述交叉元件彼此具有基本相似的垂直高度。

118. 权利要求117的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间上连续延伸来用作能够支撑在所述分隔间上的至少一个上层分隔间。

119. 权利要求117的结构，其中多个所述支柱在所述分隔间下连续延伸，来用作所述结构的结构支撑支柱。

120. 权利要求 117 的结构，还包括多个互相相连的分隔间。

121. 权利要求 117 的结构，还包括一个建造手段，所述建造手段包括一个千斤顶举升方法，所述千斤顶举升方法通常包括以下步骤：

（a） 在地面或者靠近地面处装配所述顶层并添加附加装置，例如顶棚和设备；

（b） 将千斤顶装置固定到所述顶层的所述支柱部件的下边缘上；

（c） 将所述顶层用千斤顶举起一垂直距离来固定所述中间层；

（d） 固定所述中间层，移开千斤顶装置，重新固定所述千斤顶装置，并将所述中间层用千斤顶举起一个垂直距离来固定下一个较低层；

（e） 重复步骤（d），直到达到预定的垂直高度；

(f) 固定所述底层，移开千斤顶装置，并将所述多个互相连接的分隔间固定到基座上。

122. 一种构建结构的方法，包括：

(1) 提供多个具有预定角度的外向面侧的支柱，至少一个所述外向面必须包括一至少为 30 度的锐角，和水平交叉元件，所述支柱包括多个垂直排列的支柱部件，其中相邻接缝彼此位于基本不同的水平面上，所述水平交叉元件包括壁板和横梁，所述水平交叉元件与所述支柱相互连接，以使所述结构具有多个分隔间，所述多间隔结构有多个横向层，包括顶层、底层和至少一个中间层，每个所述层包括交错的支柱部件；

（2） 装配顶层和在所述顶层上延伸的任何装饰，例如顶棚和装置，将千斤顶固定到所述顶层的下边缘上并用千斤顶举起一垂直距离来添加下一个较低层，将所述中间层的向上的上边缘固定到所述顶层的向下的下边缘上；

（4） 从所述顶层的下边缘移开千斤顶，并将千斤顶固定到所述中间层的下边缘上；

（5） 将固定有顶层的所述中间层用千斤顶举起一垂直距离来固定另外的中间层，并持续增加中间层直到达到预定垂直高度；

（6） 固定所述底层，移开千斤顶，并将所述结构固定到基座上；

因此，所述多间隔结构的所有部件都能够使用千斤顶装置在地面或者靠近底面处装配。

123. 一种结构支柱，包括：

多个包括至少一个内层和一个外层的支柱层；

所述层包括多个支柱部件，所述支柱部件包括支柱面板和支柱连接板，每个所述支柱部件还包括上边缘、下边缘、第一侧平面、第二侧平面、内表面和外表面，至少一个支柱部件的所述第一侧平面与所述第二侧平面以至少为 30 度的预定锐角定向；

所述内层包括围绕一个纵向中心轴水平排列的多个支柱面板以形成至少一个水平阵列，以使支柱面板的每个所述第一侧平面的每个所述内表面通常平行聚合并用紧固装置固定于所述水平阵列中的相邻支柱面板的所述第二侧平面的所述内表面上；

所述内层还包括多个沿着所述纵向中心轴排列的支柱面板的所述水平阵列，以使相邻水平阵列的支柱面板的上下边缘会合，从而产生接缝，来形成包括至少一个顶部水平阵列和一个底部水平阵列的垂直排列阵列；

所述外层包括覆盖所述内层中的所述接缝的支柱连接板，其中所述支柱连接板的顶部固定到所述内层的下一上部阵列内的支柱面板的底部，所述支柱连接板的底部固定到所述内层的下一下部阵列内的支柱面板的顶部，所述支柱连接板在所述中间层内彼此垂直排列，以使所述支柱连接板的上下边缘会合处产生接缝；

其特征在于：所述支柱具有多个层，其中相邻层的接缝彼此处于不同的水平面上。