

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

E04C 3/16

E04C 2/34



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00819613.3

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1214165C

[22] 申请日 2000.10.5 [21] 申请号 00819613.3
[30] 优先权
[32] 2000.3.30 [33] US [31] 09/538,766
[32] 2000.3.30 [33] US [31] PCT/US00/08520
[86] 国际申请 PCT/US2000/027575 2000.10.5
[87] 国际公布 WO2001/075245 英 2001.10.11
[85] 进入国家阶段日期 2002.12.2
[71] 专利权人 梅森奈特公司
地址 美国伊利诺伊州
[72] 发明人 M·A·鲁吉 B·博诺莫
L·L·布拉多克 T·科勒丁
B·-H·梁 S·K·林奇
K·内米范特 B·皮尔斯
M·A·维尔顿
审查员 冯 云

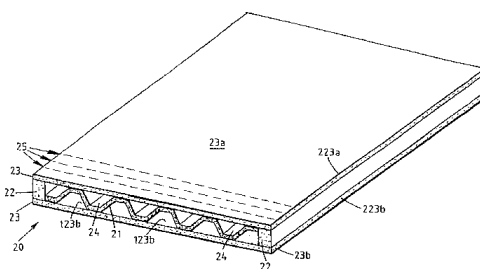
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 苏 娟 郑建晖

权利要求书 11 页 说明书 28 页 附图 7 页

[54] 发明名称 复合建筑构件以及制造所述复合建筑构件的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种复合建筑构件，所述复合建筑构件包括一个非平面的模制复合腹板，所述复合腹板具有两个外部区和两个成角度区域，其中成角度区域的厚度不同于外部区中至少一个的厚度，以及布置于其上的凸缘。



1. 一种复合建筑构件, 包括:

5 (a) 具有第一外部区、第二外部区和两个成角度区域的模制复合腹板, 这两个区域与第一和第二外部区域呈一定角度, 每个所述区域具有厚度, 并且每个所述区域具有内表面和外表面, 其中成角度区域的厚度不同于外部区中至少一个的厚度; 和

(b) 位于所述第一外部区一个外表面上的凸缘。

2. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 一个外部区的厚度小于成角度区域的厚度。

10 3. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 一个外部区的厚度等于成角度区域的厚度。

4. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 成角度区域的厚度从一个外部区到相邻外部区的厚度逐渐变小。

15 5. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 还包括成角度区域的一个表面和外部区的一个表面之间的倒圆相交处。

6. 如权利要求5所述的复合建筑构件, 其特征在于, 腹板的厚度从成角度区域经由倒圆相交处到外部区之间逐步改变。

20 7. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 模制复合腹板的撑压深度大于任一区的厚度, 并且所述的撑压深度定义为相邻外部区域的中心点之间的垂直距离。

8. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述非平面模制复合腹板具有均匀的密度。

25 9. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述模制复合腹板在外部区处的密度至少为所述模制复合腹板在成角度区域处密度的75%。

10. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述模制复合腹板在第一外部区处的密度至少为所述模制复合腹板在第二外部区处密度的75%。

30 11. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 外部区的一个表面的至少一部分是粗糙的。

12. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述非平面模制复合腹板包括定向刨花板。

13. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述外部区和成角度区域限定了至少一个沟槽。

14. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 还包括位于所述第二外部区一个外表面上的第二凸缘。

5 15. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 包括端块, 该端块与所述腹板和所述凸缘中的至少一个相连。

16. 如权利要求1所述的一种复合建筑构件, 包括:

10 第二非平面模制复合腹板, 所述第二非平面模制复合腹板具有两个外部区和两个成角度区域, 每个所述区域具有厚度, 并且每个所述区域具有内表面和外表面, 其中成角度区域的厚度不同于外部区中至少一个的厚度。

17. 如权利要求16所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述第二非平面模制复合腹板的至少一个外部区与第一非平面模制复合腹板的一个外部区对齐。

15 18. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述腹板包括成角度区域的一个表面和外部区的一个表面之间的肩状物, 并且所述肩状物是平的。

19. 如权利要求1所述的复合建筑构件, 其特征在于, 所述腹板包括至少一个从所述腹板的主平面下垂并与之连接的空腔。

20 20. 一种复合建筑构件, 包括:

(a) 腹板, 所述腹板具有由第一外部区、第二外部区和两个成角度区域限定的一个沟槽, 每个所述区域具有厚度, 并且每个所述区域具有内表面和外表面;

(b) 在第一外部区外表面处与所述腹板连接的第一凸缘;

25 (c) 在第二外部区外表面处与所述腹板连接的第二凸缘; 其特征在于,

沿平行于沟槽方向所确定的建筑构件的宽度, 不大于建筑构件的厚度, 将所述厚度确定为凸缘的平行外表面之间的距离。

30 21. 如权利要求20所述的复合建筑构件, 其特征在于, 成角度区域的厚度不同于至少一个外部区的厚度。

22. 一种复合建筑构件, 包括:

包括模制木质束阵列的腹板板, 所述腹板板具有厚度并且具有第

一和第二波状基本表面，

所述第一和第二波状基本表面提供了第一和第二组脊的交替图案，所述第一和第二组脊彼此平行延伸并相对于所述腹板板的中心线相对放置，

5 通过斜壁使所述第一组中的相邻的脊的与所述第二组中的中间的脊连接；并且

所述斜壁的厚度与所述第一和第二组脊中至少一组的厚度不同。

23. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，所述第一和第二组脊中至少一组脊的厚度小于斜壁的厚度。

10 24. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，所述第一和第二组脊中至少一组脊的厚度等于斜壁的厚度。

25. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，所述斜壁的厚度是逐渐变小的。

15 26. 如权利要求22所述的复合建筑构件，还包括脊和至少一个基本表面上的斜壁之间的倒圆相交处。

27. 如权利要求26所述的复合建筑构件，其特征在于，所述腹板板的厚度从斜壁经由所述倒圆相交处到脊是逐渐变化的。

20 28. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，腹板的撑压深度大于在任何位置的腹板厚度，并且所述撑压深度定义为在相邻外部区域的中心点之间的垂直距离。

29. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，所述腹板板具有均匀的密度。

30. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，在脊处所述腹板板的密度至少是在斜壁处所述腹板板的密度的75%。

25 31. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，在第一脊处所述腹板板的密度至少是在第二脊处所述非平面模制复合腹板的密度的75%。

32. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，在脊处的基本表面的至少一部分是粗糙的。

30 33. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，所述腹板板包括定向刨花板。

34. 如权利要求22所述的复合建筑构件，其特征在于，所述脊和

斜壁限定了至少一个沟槽。

35. 如权利要求22所述的复合建筑构件，包括位于至少一个脊和至少一个斜壁之间的基本表面上的凸缘。

36. 如权利要求22所述的复合建筑构件，包括端块，该端块与腹板板相连。

37. 如权利要求22所述的复合建筑构件，包括脊和斜壁之间的压扁的肩状物。

38. 如权利要求22所述的复合建筑构件，包括第二腹板板，该第二腹板板包含木质束的模制阵列，所述第二腹板板具有厚度并具有第一和第二波状基本表面，

所述第一和第二基本表面提供了第一和第二组脊的交替图案，所述第一和第二组脊彼此平行延伸并相对于所述第二腹板板的中心线相对放置，

通过斜壁使所述第一组中的相邻的脊的与所述第二组中的中间的脊连接；并且

所述斜壁的厚度与所述第一和第二组脊中至少一组的厚度不同。

39. 如权利要求38所述的复合建筑构件，其特征在于，至少所述第二腹板板的一个脊与所述第一腹板板的一个脊对齐。

40. 一种生产复合建筑构件方法，所述方法包括以下步骤：

(a) 形成包括木基材料的垫子；

(b) 将所述垫子放在模组中，所述模组具有至少两个外部区和至少两个成角度区域；

(c) 关闭模具以形成模具间隙，其中在至少一个外部区处的模具间隙不同于在成角度区域的模具间隙；

(d) 在压力和热力下固结所述垫子以形成模制的复合腹板；以及
(e) 使所述腹板与至少一个凸缘连接；

以形成复合建筑构件。

41. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，所述木基材料包括木质束。

42. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，所述在一个外部区的模具间隙小于在成角度区域的模具间隙。

43. 如权利要求42所述的方法，其特征在于，所述在一个外部区

的模具间隙等于在成角度区域的模具间隙。

44. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，所述模制复合腹板的表面积比垫子的表面积大75%。

45. 如权利要求44所述的方法，其特征在于，所述模制复合腹板的表面积大于垫子的表面积15%到25%。

46. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，所述模制复合腹板具有至少一个由第一外部区、第二外部区和至少两个成角度区域所限定的沟槽，其中使步骤(e)的所述凸缘连接在第一外部区的外表面，并且所述方法还包括以下步骤：

(f) 在所述第二外部区的外表面使所述腹板与第二凸缘连接；和
(g) 沿垂直于沟槽的方向分割步骤(f)的产品；
以便于生产复合建筑构件。

47. 一种依照权利要求40的方法所生产的复合建筑构件。

48. 一种生产复合建筑构件的方法，包括以下步骤：

(a) 形成包括一木质束阵列的垫子；

(b) 将所述垫子放在模组中，所述模组具有第一和第二模具表面；

(c) 关闭模具以形成在第一和第二模具表面之间的模具间隙，其中模具间隙提供了第一和第二组脊的交替图案，所述第一和第二组脊相互平行延伸并相对于所述模组的中心线相对放置，其中通过斜壁使所述第一组中的相邻的脊的与所述第二组中的中间的脊连接，并且其中至少一个脊的模具间隙与所述斜壁的模具间隙相比，是不同的；

(d) 在压力和热力下固结所述垫子以形成模制的复合腹板板；以及

(e) 使所述腹板板与至少一个凸缘连接，以形成复合建筑构件。

49. 如权利要求48所述的方法，其特征在于，一个脊处的模具间隙小于所述斜壁处的模具间隙。

50. 如权利要求49所述的方法，其特征在于，一个脊处的模具间隙等于所述斜壁处的模具间隙。

51. 如权利要求48所述的方法，其特征在于，所述模制复合腹板的表面积比垫子的表面积大75%。

52. 如权利要求51所述的方法，其特征在于，所述模制复合腹板的表面积大于垫子的表面积15%到25%。

53. 如权利要求48所述的方法, 其特征在于, 所述模制复合腹板板具有至少一个由第一脊、第二脊和至少两个斜壁所限定的沟槽, 其中使步骤(e)的所述凸缘连接在所述第一组脊的第一基本表面, 并且所述方法还包括以下步骤:

5 (f) 在所述第二组脊的第二基本表面使所述腹板板与第二凸缘连接; 和

(g) 沿垂直于沟槽的方向分割步骤(f)的产品;

以便于生产复合建筑构件。

54. 一种依照权利要求48的方法所生产的复合建筑构件。

10 55. 一种压缩的木质复合板, 包括:

具有第一厚度的并且位于第一平面中的第一平面部分;

位于与所述第一平面部分的第一平面相隔的第二平面中的第二平面部分;

15 波状弯曲部分, 所述波状弯曲部分位于所述第一和第二平面部分之间并与之毗连, 并且相对于所述第一平面部分的第一平面向上和向下延伸, 所述波状部分具有至少20%不同于第一厚度的第二厚度, 并且所述第一平面部分、所述第二平面部分、以及所述波状弯曲部分是整体的并由木质复合物构成。

20 56. 如权利要求55所述的板, 其中所述波状弯曲部分包括倾斜部分。

57. 如权利要求56所述的板, 其中所述倾斜部分在相对于所述第一平面部分的平面以约35°到45°之间的角度延伸。

58. 如权利要求55所述的板, 其特征在于, 所述板具有0.75到0.90范围内的比重。

25 59. 如权利要求55所述的板, 其特征在于, 所述第一平面部分的密度至少为所述波状弯曲部分密度的95%。

60. 一种形成模制木质复合板的方法, 包括以下步骤:

提供具有一个上部模具和一个下部模具的模组, 所述模组具有带有第一平面部分、第二平面部分和至少一个波状弯曲部分的结构;

30 将腹板垫子布置于上下模具之间;

压缩模组之间的垫子以形成波状复合板, 所述波状复合板具有带有第一厚度的第一平面部分、位于与第一平面部分的平面相隔的平面

中的第二平面部分以及波状弯曲部分，所述波状弯曲部分位于所述第一和第二平面部分之间并与之毗连，并且相对于所述第一平面部分的平面向上和向下延伸，其中所述波状部分具有至少20%不同于第一厚度的第二厚度。

5 61. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，所述压缩步骤使用压力和热力以形成板。

62. 如权利要求41所述的方法，其特征在于，所述压缩步骤还包括将垫子加热到420到450°F的温度。

63. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，通过所述压缩形成的板具有均匀的密度。

64. 如权利要求43所述的方法，其特征在于，第一平面部分的密度至少为波状弯曲部分密度的95%。

65. 如权利要求40所述的方法，还包括以下设定步骤：在上部模具和下部模具之间设定预定间隙，从而该预定间隙确定板厚度。

15 66. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，所述板具有约0.75到0.90范围内的比重。

67. 如权利要求40所述的方法，还包括以下修整步骤：将所述板修整为期望的尺寸。

68. 如权利要求40所述的方法，还包括以下粘结步骤：用粘合剂将所述板与框架构件粘结。

69. 如权利要求40所述的方法，其特征在于，所述垫子具有第一和第二主要表面，所述的连接包括在第一外部区域的第一主要表面处将所述腹板与第一凸缘相连；所述方法还包括：

25 (f) 在第二外部区域的第二主要表面处将所述腹板与第二凸缘相连；和

(g) 将步骤(f)的产品分成多个复合建筑构件，每个所述部件包括所述腹板的一部分，所述第一凸缘的一部分，和所述的第二凸缘的一部分。

70. 如权利要求69所述的方法，其特征在于，所述以木材为基的材料包括木质束。

71. 如权利要求70所述的方法，其特征在于，所述以木材为基的材料包括长度为10.16-15.24厘米的木质束。

72. 如权利要求69所述的方法, 其特征不在于, 在一个外部区域处的所述模具间隙小于在呈角度区域处的模具间隙。

73. 如权利要求72所述的方法, 其特征不在于, 在外部区域处的所述模具间隙等于在呈角度的区域处的模具间隙。

5 74. 如权利要求69所述的方法, 其特征不在于, 在外部区域处的所述模具间隙与在呈角度的区域处的模具间隙之比为0.8-0.9。

75. 如权利要求69所述的方法, 其特征不在于, 所述模制的复合腹板的表面积比垫子的表面积大75%。

10 76. 如权利要求75所述的方法, 其特征不在于, 所述模制的复合腹板的表面积比垫子的表面积大15% - 25%。

77. 如权利要求70所述的方法, 其特征不在于, 所述木质束在垫子母体中改变成大致符合步骤(c)中的模具结构。

15 78. 如权利要求69所述的方法, 其特征不在于, 所述模制的复合腹板的至少一个沟槽是由第一外部区域、第二外部区域和至少两个呈角度区域限定的。

79. 如权利要求69所述的方法, 还包括如下连接步骤: 在所述的分开步骤之前将所述的腹板和凸缘之中的至少一个与端块相连的步骤。

20 80. 如权利要求78所述的方法, 还包括如下连接步骤: 在所述的分开步骤之前将所述腹板和凸缘之中的至少一个与端块相连的步骤。

81. 如权利要求78所述的方法, 其特征不在于, 所述模制复合腹板包括多个沟槽。

82. 如权利要求78所述的方法, 其特征不在于, 所述分开步骤包括沿垂直于所述沟槽的方向分开步骤(f)的产品。

25 83. 如权利要求69所述的方法, 其特征不在于, 所述模制复合腹板的层压深度大于在任何区域处的模具间隙。

84. 如权利要求69所述的方法, 其特征不在于, 至少一个凸缘包括以木材为基的材料。

30 85. 如权利要求69所述的方法, 还包括如下提供步骤: 为外部区域的主要表面提供一个相互锁合的几何结构。

86. 如权利要求85所述的方法, 还包括如下提供步骤: 在主要表面处为凸缘提供一个相互锁合的几何结构。

87. 如权利要求69所述的方法, 其特征在于, 所述分开步骤提供了多个复合建筑构件, 其中每个构件的宽度等于或者小于每个构件的厚度, 所述的厚度是在所述凸缘的平行外表面之间测量的距离。

5 88. 如权利要求69所述的方法, 其特征在于, 所述的成形步骤包括形成垫子, 该垫子包括随机定向的以木材为基的木质束。

89. 如权利要求69所述的方法, 其特征在于, 所述的成形步骤包括沉积一个第一层和沉积一个第二层以及沉积一个第三层, 该第一层包括沿平行于待成形的被分开的复合建筑构件的纵轴方向的以木材为基的木质束, 该第二层包括垂直于所述的第一层的方向取向的以木材为基的木质束, 该第三层包括于所述第一层平行取向的以木材为基的木质束。

90. 如权利要求89所述的方法, 其特征在于, 所述成形步骤包括所述木质束的至少80%在与待形成的被分开的复合建筑构件的纵轴平行的方向上取向。

15 91. 如权利要求69所述的方法, 其特征在于, 所述成形步骤包括在成形线上连续沉积所述以木材为基的材料, 还包括切割步骤: 在所述提供步骤之前将所述连续成形的垫子切割成一定尺寸。

92. 如权利要求69所述的方法, 其特征在于, 所述模制复合腹板具有均匀的密度。

20 93. 如权利要求92所述的方法, 其特征在于, 在外部区域所述腹板的密度至少是呈角度区域的所述腹板的密度的90%。

94. 如权利要求75所述的方法, 其特征在于, 所述垫子具有一致的基重。

25 95. 一种压缩的木质复合板, 包括:
具有第一厚度的平面部分;
位于与所述的第一平面部分的平面间隔的平面重的第二平面部分;

30 波状弯曲部分, 设置在所述的第一和第二平面部分之间并且与它们相连, 并且相对于所述的第一平面部分的平面向上或者向下延伸,
所述的成形部分的第二厚度与所述的第一厚度之间的不同至少为20%, 所述的第一平面部分, 所述的第二平面部分和所述的波状弯曲部分是一整体并且由木质复合材料形成。

96. 如权利要求95所述的板, 其特征在于, 所述波状弯曲部分包括倾斜部分。

97. 如权利要求96所述的板, 其特征在于, 所述倾斜部分以相对所述的第一平面部分的平面30-45度的角度延伸。

5 98. 如权利要求95所述的板, 其特征在于, 所述板的比重为0.75-0.90。

99. 如权利要求95所述的板, 其特征在于, 所述第一平面部分的密度至少为所述的波状弯曲部分的密度的95%。

100. 形成模制木质复合板的方法, 包括如下步骤:

10 提供模具组, 该模具组具有上模具和下模具, 所示模具组的结构具有第一平面部分, 第二平面部分, 和至少一个波状弯曲部分;

在上模具和下模具之间设置腹板垫子; 和

15 在模具组之间压缩所述垫子, 从而形成成形的复合板, 该复合板的第一平面部分具有第一厚度, 其第二平面部分位于与第一平面部分的平面间隔的平面内, 而其波状弯曲部分设置第一和第二平面部分之间并且与它们相连, 并且相对于所述的第一平面部分向上和向下延伸, 其特征在于所述成形部分的第二厚度与第一厚度的不同为20%。

101. 如权利要求100所述的方法, 其特征在于, 所述的压缩步骤使用了压力和热量以形成所述板。

20 102. 如权利要求101所述的方法, 其特征在于, 所述的压缩步骤还包括将垫子加热到216-232°C。

103. 如权利要求100所述的方法, 其特征在于, 通过压缩形成的板具有均匀的密度。

25 104. 如权利要求103所述的方法, 其特征在于, 所述第一平面部分的密度至少是波状弯曲部分的密度的95%。

105. 如权利要求100所述的方法, 其特征在于, 还包括设置步骤: 在上下模具之间设置预定间隙, 从而预定间隙确定了板的厚度。

106. 如权利要求100所述的方法, 其特征在于, 所述板的比重为0.75-0.90。

30 107. 如权利要求100所述的方法, 其特征在于, 还包括修整步骤: 将所述板修整成预定尺寸。

108. 如权利要求100所述的方法, 其特征在于, 还包括粘结步骤:

用粘合剂将所述板粘结到框架元件上。

109. 如权利要求108所述的方法，其特征在于，所述粘结剂选自热熔聚氨脂，湿固化热熔聚氨酯和湿固化聚氨酯粘结剂。

复合建筑构件以及制造所述复合建筑构件的方法

相关申请的相互参照

- 5 本申请是2000年3月30日所申请的系列号为No. 09/538,766的美国专利申请的后续部分，根据35 U.S.C. §119(e)，系列号为No. 09/538,766的美国专利申请要求1999年3月31日所申请的美国临时申请60/127,120的权益。

发明背景

10 发明领域

本发明通常涉及人造复合建筑构件及其制造和装配方法。更具体地，本发明涉及复合框架构件和整体构件(诸如支柱、墙壁、顶部、地板以及柱)的生产。

现有技术的描述

- 15 在常规房屋建筑中，可由木质框架构件和盖板组装建筑构件，诸如墙壁、屋顶、地板以及柱。可利用天然木材生产框架构件，例如木材，取自于树木(诸如白杨、云杉、松树和冷杉)的所述天然木材被切割成标准尺寸。使用机械固定件和粘合剂(诸如卡钉、钉子、胶、螺丝或氨基甲酸乙酯泡沫塑料粘合剂)使得通常由胶合板或定向束板(OSB)
- 20 制成的盖板紧固于建筑构件的框架。

利用天然木材生产的传统木材通常具有一致性、实用性和成本方面的缺点。同样，从传统材料中制成的建筑构件也具有一致性、成本和易于装配方面的缺点。

- 来自于天然木材的传统木材在质量方面具有很大的变化。由于诸如标称为2×4s(实际测量大致为1½英寸×3½)的框架构件是整个从树木或原木中切割连续段，因此它们可具有天然木材所固有的缺点，诸如木节和裂纹。木节通常导致降低一段木材中的强度，因此需要一个导致材料的无效使用的高的设计安全系数，导致材料的低使用率。
- 25 另外在已知的一种条件下，从树木尤其是从较幼小的小树的外表面切割的“缺角”木材，可具有不合乎需要的圆形，而非方形边缘。另外，
- 30 在铣削之后，木材还可呈现湿度或变干燥，这使得板变得翘曲并不适

用于其预期用途。这些缺点使得30-35%的传统木材的质量评级降低了。

由于尺寸精度的不一致性，还使适用于建筑中的木材经常必须被修整、填补、固定以适合或以其他方式适于使用。此外，由于环境因素或上述其他因素，木材一旦被安装了，就会具有尺寸不稳性。例如，在通常所说的射钉(nail pop)的情况中，被安装的木材干燥并收缩了，导致了固定件的移位或脱出。同样，与水或湿气的意外接触可导致木材膨胀和永久翘曲。

由于对成熟林的消耗，用于生产木材的天然木材还变得越来越缺乏，尤其是大尺寸的木材。这种缺乏自然导致传统木材和用木材修建的住宅和商用房屋质量的降低和/或导致传统木材和用传统木材建造的住宅和商用房屋成本的升高。

本申请还涉及纤维素复合制品。一种类型的复合制品为木质复合物，诸如和将木质元件和/或木质纤维材料胶合的人造板，在本领域中通常以下列示范性词语称呼它们：纤维板，诸如硬质纤维板、中密度纤维板、以及软质纤维板；刨花板，诸如木屑胶合板、薄片板、束板、OSB和胶合板。木材复合物还包括包含这些材料组合的人造板。

已知在本领域中有许多制造OSB的不同方法，诸如，例如，由Canadian Wood Council出版的Wood Reference Handbook的4.3章中所述的方法，以及Albert Jackson, David Day, Simon Jennings的The Complete Manual of Woodworking中所述的方法，在这里作为参考引入上述方法的公开。

制造木质复合物的第一步是获得和分类原木，所述原木可为白杨、香脂冷杉、山毛榉、桦树、雪松、榆树、槐、枫树、橡树、松树、杨树、云杉或其混合物。可将原木浸透在热水池中以软化木材以便于剥皮。一旦剥完皮，就用机械切割装置将原木加工成束。在干燥之前将这样生产的束储存在潮湿箱中。一旦干燥到一致的含水量，通常筛选所述束以减少存在的微粒量。有时将其称作填充材料的所述束接着在一混合操作中被混合，加入树脂粘合剂、蜡状物、和任何期望的增强功能的添加剂以便形成复合原材料，有时被称为配料。接着将涂覆有树脂或喷射有树脂的束沉积到成型线上，所述成型线排列所述束以形成松散的毡状垫子，这样形成的垫子还可称为束阵列。包括一层或

多层以可选择定向(例如,包括随意定向)排列的束的垫子,接着被输送到压力机中。压力机在热力和压力下固结垫子,用其他添加剂包括粘合剂使树脂聚合并将所述束粘合在一起以便于形成固结的束阵列。然后从压力机中输出板进入到锯切操作中,所述锯切操作将所述板修整为合适的尺寸。

发明概述

本发明的一个目的是克服一个或多个上述问题。

因此,本发明的一个方面是一种复合建筑构件,所述复合建筑构件包括:具有两个外部区和两个成角度区域的非平面模制复合腹板,其中成角度区域的厚度不同于外部区中至少一个的厚度;和位于所述一外部区一个外表面上的凸缘。

本发明的另一个方面是一种复合建筑构件,所述复合建筑构件包括:腹板,所述腹板具有由第一外部区、第二外部区和至少两个成角度区域限定的至少一个沟槽,每个所述区域具有厚度,并且每个所述区域具有内表面和外表面;在第一外部区外表面处与所述腹板连接的第一凸缘;在第二外部区外表面处与所述腹板连接的第二凸缘;其中,沿平行于沟槽方向所确定的建筑构件的宽度,不大于建筑构件的厚度,将所述厚度确定为凸缘的平行外表面之间的距离。

本发明的另一个方面是一种复合建筑构件,所述复合建筑构件包括:非平面的、限定了腹板板(web panel)的模制木质束阵列,所述腹板板具有厚度并且具有第一和第二波状基本表面,所述基本表面提供了第一和第二组脊的交替图案,所述第一和第二组脊彼此平行延伸并相对于所述腹板板的中心线相对放置;通过斜壁使所述第一组中的相邻的脊的与所述第二组中的中间的脊连接;并且与所述斜壁相比,在所述第一和第二组脊中至少一组的附近所述第一和第二波状基本表面之间的所述腹板板的厚度不同。

本发明的另一个方面是一种生产复合建筑构件方法,所述方法包括以下步骤:(a)形成包括木基材料的垫子;(b)将所述垫子放在模组中,所述模组具有带有至少两个外部区和至少两个成角度区域的非平面结构;(c)关闭模具以形成模具间隙,其中在至少一个外部区处的模具间隙不同于在成角度区域的模具间隙;(d)在压力和热力下固结所述垫子以形成模制的复合腹板板;以及(e)使所述腹板与至少一个

凸缘连接，以形成复合建筑构件。

本发明的另一个方面是一种生产建筑构件的方法，所述方法包括以下步骤：(a) 形成包括一阵列木质束的垫子；(b) 将所述垫子放在模组中，所述模组具有带有第一和第二模具表面的非平面结构；(c) 关闭模具以形成模具间隙，其中模具间隙提供了第一和第二组脊的交替图案，所述第一和第二组脊相互平行延伸并相对于所述模组的中心线相对地对置，其中通过斜壁使所述第一组中的相邻的脊的与所述第二组中的中间的脊连接，并且其中与所述斜壁相比，第一和第二模具表面之间的在至少一个脊附近的模具间隙是不同的；(d) 在压力和热力下固结所述垫子以形成模制的复合腹板板；以及(e) 使所述腹板与至少一个凸缘连接，以形成复合建筑构件。

从对以下结合附图和权利要求所作的详细描述中，本领域的普通技术人员将逐渐明晰本发明的其他目的和优点。虽然本发明可具有多种形式的实施例，但是下文中所述的是本发明的具体实施例，应该理解的是，所述实施例是例证性的，并且不应该将本发明限制为这里所述的具体实施例。

附图的简要说明

图1是本发明所涉及的复合建筑构件的等距视图，该复合建筑构件可用作墙壁或楼面系统，并且可将其分割以提供多个木材或柱构件；

图2是用于模制本发明的腹板板实施例的模具的截面图；

图3是本发明的腹板板实施例的截面图；

图4是本发明的腹板板实施例的等距视图；

图5是侧视图，其中用在本发明一个实施例中的腹板板和凸缘板部分被去掉，并且具有结构表面。

图6是用在本发明一个实施例中的腹板板的一个区域的侧视图。

图7是本发明的复合标称为 2×4 木材构件实施例的一部分的剖开立体等距视图。

图8是本发明的复合支柱实施例的分解的等距视图。

图9是本发明的复合标称为 2×4 木材构件实施例的分解的等距视图。

图10是本发明的复合标称为 2×6 木材构件实施例的分解的等距视图。

图11是本发明的复合装饰构件实施例的剖开立体等距视图，示出了传统的托梁或构架。

图12是用在本发明复合装饰构件实施例中的模制元件的顶部平面图。

5 图13是用在本发明复合装饰构件实施例中的模制元件的侧视图。

图14是本发明的地板材料构件的剖开立体等距视图。

图15是用在本发明一个实施例中的腹板楔形区域的侧视图。

优选实施例的详细描述

依照本发明，提供了一种用于从木基材料中生产多层的复合建筑
10 构件的方法和设备。所述木基材料可为，例如，薄片、圆片、颗粒、纤维和/或包括其混合的束。通常，通过用树脂粘合剂并选择性地用蜡状物和其他增强功能填料涂覆或喷涂一种或多种木基材料(诸如薄片或纤维)以形成复合原材料或配料而提供建筑构件。使复合原材料或配料形成通常均匀基重的垫子。将该垫子输入具有期望几何形状的模组
15 中并在热压力机中固结所述垫子以形成复合板。下面详细描述了用于生产模制或波状的复合板的模组。一种或多种该板与第二非平面的或平面的凸缘粘合，并选择性地与一种或多种端块或其他框架构件粘合，以便于形成本发明的多层的木质复合制品。在本发明的一个优选实施例中，随后将粘合件切割成多个多层的木质复合建筑构件。

20 本发明的多层木质复合建筑构件最好包括由通过如上所述将原木或其他木源分解为束而获得的原材料制成的OSB构件。在本领域中已知有生产该束的各种方法。最好通过机械切片和剥片生产所述束。示范性的木质材料源有：白杨、香脂冷杉、山毛榉、桦树、雪松、榆树、槐、枫树、橡树、松树、杨树、云杉或其混合物。白杨或松树是优选的，但是应取决于可获得性、成本和专用要求。所使用的木基材料的
25 类型将限定所生产的板的类型和特性。例如，本发明可包括限定为压缩板、薄片板、束板、OSB、和/或纤维板的构件。定向的束板是优选的。

30 在下面的图表1中描述了用于优选复合板中的范例的范围和束的优选尺寸。

表 I - 优选的束尺寸

	长度	宽度	厚度
范例范围	约2到10英寸 (约5到25.4cm)	约¼到3英寸 (约6到76mm)	约0.007到0.05英寸 (约0.18到1.27mm)
优选范围	约4到6英寸 (约10到15cm)	约½到1½英寸 (约12.7到38mm)	约0.015到0.03英寸 (约0.38到0.76mm)

一旦如上所述生产出来，最好加工所述束以降低微粒和灰尘的水平。最好通过使所述束穿过旋转的筛分机或通过其他适合装置来实现这个步骤。通常，在大约1/8英寸(约3.2mm)或更细小的筛孔尺寸下，
5 微粒的水平可高达60重量百分比(wt.%) (以木基材料的总重量为基础)，并且更好是在大约20wt.%到30wt.%的范围内。(除非另外指出，这里的所表示的百分率都是以重量为基础的)。有时将木基材料的混合物简单地称为木质束。

根据木基材料的重量，所加工的束的含水量最好在大约2wt.%到
10 9wt.%的范围内，更好是在大约4wt.%到6wt.%的范围内。

接着在混合操作中混合所述束(以及所附带的微粒和灰尘)，最好加入树脂粘合剂、蜡状物以及其他期望的增强功能添加剂，以便于形成用于生产本发明的板的复合原材料。虽然可使用任何适合的树脂，但是优选的树脂粘合剂包括：酚醛树脂、间苯二酚甲醛树脂和MDI树脂。
15 含脂率最好在大约木基材料重量的1wt.%到10wt.%的范围内。更好是在大约3.5wt.%到5.5wt.%的范围内。当使用MDI树脂时，所需的树脂通常少于使用酚醛树脂、间苯二酚甲醛树脂时的情况。除了用于减少树脂使用率以外，使用MDI树脂还可降低压力机温度(是由于减少能量输入而引起的)并使得可使用较高含水量的原材料

20 可将配料加入到原材料中以给予本发明的复合建筑构件各种有益特性。例如，阻燃剂、杀虫剂、杀菌剂、防水剂、紫外线(UV)阻断剂、颜料以及其组合物都可用于本发明的替换实施例中。Charlotte, N.C. 的Chemical Specialties Inc. 在D-BLAZE的商标下出售一种所示范的阻燃剂。最好加入蜡状物以便于提高耐湿性，所述蜡状物最好在木质束重量的大约 wt.%到2wt.%的范围内，例如为大约1wt.%。Borden of
25 Diboll, TX以EW 58 LV为商标出售了一种所示范的蜡状物。

接着,使原材料连续地沉积在成型线上以形成通常均匀基重的垫子。在本发明的另一个实施例中,可在一个分批生产过程中单独地形成所述垫子。将垫子的基重计算为模制板的体积乘以模制板的目标密度除以所形成垫子的表面积,其单位为 lb/ft^2 或 kg/m^2 。

- 5 可给予垫子中的独立束以选定的定向(通常在OSB的情况下),或者可用无规定向的束装配所述垫子。OSB通常是指由其中给予束以选定的定向的垫子生产出来的板,但是也可指由其中给予束以无规定向或所述束具有无规定向的垫子生产出来的板。单独垫子中的独立束层可但非必须具有不同的定向。所述束定向影响着所固结的复合板的机械性能特性,因此各种应用之间的优选的束定向是各不相同的。

10 接着将连续构成的垫子切割成具有长度和宽度大致等于或略大于由适当的模组所产生的预期板长度和宽度的尺寸。这样,只通过用以生产所述板的设备的尺寸就将固结板限制在长度和宽度范围内了。

- 接着将垫子放入具有期望几何形状的模组中。在使用酚醛树脂进行的垫子固结过程中,压机压板和模组的温度最好在大约 420°F 到 480°F (大约为 215°C 到 249°C)的范围内,更好是大约 450°F (约 232°C)。如本领域普通技术人员所明白的那样,根据不同的因素,所期望的压制温度和压力可改变,所述因素包括:模具几何形状;待压制的木材类型;原材料的含水量;压制时间;以及所使用的树脂的类型。原材料的含水量是一个重要因素,所述含水量因素控制在给定压制条件下可获得的垫子的中心温度,进而可控制压型循环。通常通过提高压制温度可减少压制时间,同时具有本领域所公知的某些限制。

- 例如,在生产固结纤维素复合物的某些情况下,蒸汽喷射压制是可使用的固结步骤。在蒸汽喷射压制中,通过多孔的一个或多个加热压机压板和/或模具喷入蒸气,所述蒸气然后进入、通过垫子并从垫子中排出。蒸气凝结在原材料表面并加热垫子。由蒸气传递到垫子上的热量以及从压机压板和/或模组传递到垫子的热量使得树脂固化。当与常规压制操作相比时,在某些情况下蒸汽喷射压制可提供许多优点,即,比如说,更短的压制时间、更厚的板的更迅速和令人满意的处理,并且产品具有更均匀的密度。

30 依照本发明方法的一个实施例,在一种设备中在热力和压力下固结了第一垫子,所述设备被构造成可生产具有一种或多种波状的特征

(例如,特征为隆脊、肋、沟槽、突出物、平坦区域、上部区域、外部区域、凸起区域或斜壁)的模制复合腹板,如下面更详细描述,所述第一垫子包括从板的中心线或主平面向上和/或向下设置的特征。压缩板可为原材料的模制阵列,诸如木质束的模制阵列。最好使突出物均匀间隔。在压制时,板保持其完整性并且不断裂。接着将所述板边缘修整为合适尺寸。

本发明的优选实施例通常包括多层的可具有或可不具有相同结构和构件的OSB构件。这样,一种或多种附加垫子分别在一种设备中的热量和压力下固结,所述设备被构成可生产具有预期结构的板。这些附加复合板可为平坦的或者可具有模制的或波状的特征,并同样将所述板边缘修整为合适尺寸。下面也更为详细地描述了这些附加复合板。

使一个或多个附加复合板与所述第一板、并选择性地与端块或其他框架构件对齐并与之粘合,以便于形成本发明的木质复合建筑构件。可用合适的粘合剂将板和可选择的端块彼此粘合。涂覆于接触面和/或板之间相交处的优选的胶粘剂将提供一种至少等于复合板自身抗切强度的抗切强度。可从以下的组合中选择出优选的胶粘剂,所述组合包括:热溶性聚氨酯、湿固化热溶性聚氨酯、湿固化聚氨酯胶粘剂,以及其混合物。最好以在接触面积的约 76g/m^2 (约 7.4ml/cm^2) 到 229g/m^2 (约 22ml/cm^2) 的范围内的比例涂覆粘合剂,例如大约 153g/m^2 (约 14ml/cm^2)。在本发明的一个替换实施例中,可使用防水间苯二酚粘合剂或异氰酸酯或MDI基粘合剂。在本发明的另一个替换实施例中,可用机械紧固件(诸如卡钉)代替粘合剂或者用机械紧固件来辅助粘合剂。

在本发明的一个优选实施例中,如以下所述的,随后将粘合组件切割成多个木质复合建筑构件。

本发明产品的有利特性使其在建筑应用诸如木材部件、地板、墙壁、屋顶以及框架构件中成为出色的构件。依照本发明的该方法生产了一种复合构件,所述复合构件结合了建筑构件中各种有用的期望特性(诸如压缩和弯曲强度、抗挠刚度、碰撞偏转,以及增加的对于水、昆虫、细菌和火的抵抗力)的设计组合。

下面将更为详细地描述本发明的各个优选实施例。

复合木材

本发明方法可用于生产本发明的适于用作常规木材替代品的复合木制品，或用于用尺寸和强度特征操纵的不适合于常规木材的特殊应用的一个实施例。首先参照对于依照本发明所生产的产品的进行概述的图1，本发明多层复合物包括作为中间构件的粘结组件20。构件20包
5 括一个或多个腹板板21(示出了一个)，以及夹在两个凸缘23(示出了两个)之间的一个或多个端块22(示出了两个)。图1中的凸缘23是平板，但这不是本案例所必需的。最好沿垂直于腹板板21中的沟槽24的方向沿着直线25切割粘结组件20，以便于生产本发明的单个的多层木质复合木材构件(见图9和10)，每个复合木材构件具有一个或多个腹板21、
10 凸缘23以及可选择的端块22。

应该理解的是，词语“腹板、凸缘和端块”是用来表示这些单独构件的，或者作为板或粘结组件20中的束，或者作为通过如上所述和如图1所示的沿直线25分开粘结组件20而生产的单个木材构件的部件。这样，例如，尽管词语腹板(web)和腹板板(web panel)是可互换的，但是词语腹板板(web panel)可用于强调较大尺寸的部件，例如此
15 处图1中的所述被分开以前的部件21。

下面将结合本发明的复合木材构件描述腹板板21的一个实施例的生产方法。然而，应该理解的是，腹板板21的特征及其制造方法同样适用于单独用在某些应用中和带有附加构件的应用中的腹板板21，包
20 括后面描述的本发明的其他实施例，诸如，装饰构件。

在生产本发明的复合木材产品的一个优选实施例中，即将变成腹板板21的垫子由上述连续程序中高达3层的被树脂覆盖的、松散地粘结的和定向的束组成。可将垫子表示为包括木质束阵列。例如，沿平行于完成的木材构件的纵轴的方向形成第一层或底层。第一层最好占总
25 垫子重量的1/3到100%。可垂直于第一层的方向形成第二层或中间层，并且第二层可包括高达总垫子重量的1/3。可平行于第一层的方向形成第三层或顶层，并且第三层可占高达总垫子重量的1/2。换句话说，在垫子中最好包括一到三层，其中通常每层都具有沿垂直于相邻层中的束定向的束。在一个优选实施例中，每层包括垫子总重量的大
30 约1/3。

在另一个优选实施例中，使约80%到100%的束例如大约90%的束沿平行于木材构件的纵轴的方向定向。在具有三层的那个实施例的一

个方案中,使得沿平行于木材构件的纵轴的方向定向的束,例如在重量上近似于平均分布于垫子的顶层和底层之间。在具有多层的实施例的另一个方案中,使得沿平行于木材构件的纵轴的方向定向的束在重量上近似于平均分布于垫子的所有层上。

- 5 在一个优选实施例中,沿垂直于沟槽24方向上的腹板板21的尺寸大致与本发明完成的复合木材制品的期望长度一致。在另一个优选实施例中,沿垂直于沟槽24方向上的腹板板21的尺寸小于本发明完成的复合木材制品的期望长度,以便于为如图1的实施例中的端块拼装梁22提供空间。在这样的情况中,最好将腹板板21粘合于凸缘23,以便沿
10 直线25在粘结组件20的相对端处留有近似相等的缝隙。下面将结合端块22更详细地描述这些实施例。

- 为了使得从一个粘结组件20中生产复合木材构件的效能最大化,腹板板21的宽度(即,沿垂直于直线25的方向)和,用于生产腹板板21的垫子宽度最好尽可能地大。例如,在用于生产大约8英尺(约2.4m)
15 长的复合木材的4英尺(约1.2m)×8英尺(约2.4m)的加热压力机中,腹板板21最好是4英尺(约1.2m)宽。最好,8英尺(约2.4m)×24英尺(约7.3m)的加热压力机用于生产大约8英尺(约2.4m)长的复合木材,其中腹板板21最好是24英尺(约7.3m)宽(即,沿垂直于直线25的方向)。

- 下面将描述生产本发明复合木材产品的一种优选工艺。参照图2,将如上所述生产的松散粘结的腹板板垫子放入模组26中,所述模组26
20 具有用于生产具有带斜壁的平行沟槽24的腹板板21优选的独特结构。包括第一(上部)模具27和第二(下部)模具28的模组26确定固结的腹板板21的外形几何形状。

- 当模组26紧靠在垫子上时,垫子的木质束最好在垫子的矩阵内
25 (或者,在本发明的一个实施例中,在木质束组中)移动或滑动,以大致与模具形状一致。可以发现的是,由于上部模具27和下部模具28之间的相互作用而产生的垫子上的压缩力和剪切力,导致垫子的表面积可增加75%,最好增加15%到25%,更好是增加到20%。由于松散粘结的垫子中束的松开状态,在压缩操作期间它们通常趋向于在垫子的
30 某一区域中移动。影响着使用本发明工艺的压制期间垫子表面积可增加量的因素包括:腹板板21的几何形状或外形(或者,换句话说,腹板板21的外形或轮廓);在腹板板21的不同位置中厚度中的变化(或者,

换句话说, 模组26的不同位置中的模具缝隙的变化); 在压制闭合之前垫子基重和束的定位; 以及束几何形状(包括物理上的长度、宽度和厚度)。在压制闭合期间在掠过、压裂或破坏复合垫子的连续性之前, 这些因素影响着束在垫子矩阵中的移动或滑动能力。依照本发明所使用的工艺和独特模具形状有助于最佳地组合这些因素, 以便于在不压裂垫子特别是在外部区33的情况下可增加垫子的表面积。同时, 该工艺最好提供一种具有至少基本均匀的密度的产品, 导致模制板以及由所述模制板构成的制品的增加的强度。相反, 现有方法的压缩产品其特征在于, 不良的密度偏差, 导致模制板以及由所述模制板构成的制品的降低的强度。

在使用酚醛树脂的垫子固结期间, 压机压板和/或模组的温度最好在大约420°F到480°F(大约为215℃到249℃)的范围内, 更好是大约450°F(约232℃)。压制时间取决于已完成产品的厚度以及上面列示的其他因素, 但是在本发明的优选实施例中最好在1到5分钟的范围内。

压制和垫子固结期间第一模具27和第二模具28之间的距离或间隙限定了在任一具体点处的固结腹板的厚度。例如, 图2中点29和点30限定了模组26的一个位置处的模具间隙。还可作出模具间隙的另一个测量, 例如在点31和点32处。由于模具间隙中的具体偏差, 本发明的模组26最好生产一种具有从一点到另一点变化厚度的腹板板21(例如, 在腹板相对于图2模组26的位置29/30和31/32的位置处不同), 以便于获得整个腹板板21的至少基本均匀的密度。本发明的这个方面不仅使得腹板25的刚性最大化, 而且还在压缩过程中保持了垫子的完整性。

图3示出了由图2的模组26所生产的本发明腹板板21的横截面几何形状。图4提供了由图2的模组26所生产的腹板板21的等距视图。(图中相同的附图标记表示相同的元件。)图3和图4中所示的腹板板21具有(a)通常平的多个纵向延伸外部区33和(b)多个纵向延伸的内部或成角度的区域34, 所述区域34位于外部区33之间、与外部区33邻接并与外部区33构成整体。外部区33位于成角度的区域34的上方(例如, 图3中的元件33a、33b和33c)和下方(例如, 图3中的元件33d、33e和33f), 所述外部区33与成角度的区域34邻接并与之构成整体。最好, 外部区33与成角度的区域34的相交处是倒圆的。通过与第一模具27接触形成了腹板板的上表面, 通过与第二模具28接触形成了腹板板的下表面。当

腹板板21包括一组位于上部的外部区(例如区域33a、33b和33c)和一组位于下部的外部区(例如区域33d、33e和33f)时,最好使相邻的外部区(例如区域33a和33d)的横向以预定距离相隔且垂直方向向也以预定距离相隔。

- 5 位于上方外部区33a、33b和33c(如图3所示)处的腹板21的厚度最好小于(薄于)成角度的区域34的处的腹板21的厚度。位于下方外部区33d、33e和33f处的腹板21的厚度最好大于位于上方外部区33a、33b和33c处的腹板21的厚度,并且至少等于成角度的区域34的处的腹板21的厚度。外部区33与成角度的区域34的相交处的腹板21的厚度最好在
- 10 位于各个区33和34处的腹板21的厚度之间逐渐转换,最好是经由倒圆的相交处。如上所述的,通过设定模具间隙提供这些厚度。更具体地说,上方外部区33a、33b和33c处的腹板21的厚度与成角度的区域34的厚度以及位于下方外部区33d、33e和33f的厚度的比率最好在大约0.75到1.0的范围内,更好是在大约0.8到0.9的范围内,例如是0.85。
- 15 在本发明的建筑构件中生产和使用腹板21中,不同的厚度提供了实质性的意想不到的优点。

- 在一个优选实施例中,腹板的厚度从较厚的下方外部区(例如,图3中的33d),经由成角度的区域(例如区域34),到较薄的上方外部区(例如,区域33b)逐渐变小(例如,通过厚度的直线下降),其中该递减贯穿各个区之间的相交处。将各个区处的模具间隙调节为是由重力和模组26的关闭引起的垫子中原材料重新分配的原因,从而在成型后腹板21具有基本均匀的密度。因此,比较而言,其中在模具间隙中分配有较多原材料(例如图2中位置29/30附近)的腹板21的厚度最好大于其中在模具间隙中分配有较少原材料(例如位置31/32附近)的腹板21的厚度。
- 20 度。
- 25 在本发明的一个复合木材的实施例中,腹板21的厚度最好在大约1/8英寸到1英寸(约3.18mm到25.4mm)的范围内,更好是在大约1/4英寸到1/2英寸(约6.35mm到12.7mm)的范围内。外部区33a、33b和33c处的厚度最好在大约0.215英寸到0.465英寸(约5.5mm到11.8mm)的范围内,
- 30 而外部区33d、33e和33f的厚度最好在大约0.250英寸到0.50英寸(约6.35mm到12.7mm)的范围内。

当使用美国长叶松作为原材料中的纤维素构件时，依照本发明的腹板板21在板的任何位置最好具有约0.6到0.9范围内的比重，更好是约0.65到0.75范围内的比重，最好是约0.75的比重。当使用美国长叶松作为原材料中的纤维素构件时，板的总比重在约0.6到0.9范围内的，更好是在约0.65到0.75范围内，最好是约0.75，可使其成为高密度木质复合物。变化的模具间隙最好可供生产沿其外形具有至少基本均匀的密度的腹板板21之用。最好，在外部区33处的腹板21的密度至少为成角度的区域34处的腹板21的密度的75%，更好是至少90%，例如95%。同样，在上方外部区(例如，33a)的腹板21的密度至少是在下方外部区(例如，33d)的腹板21的密度的75%，更好是至少80%，最好是90%，例如95%。

虽然图3和图4中所示的腹板板21的外部区33通常是平坦的(平面的)，但是在一个替换实施例中，外部区33可为曲线的，或可具有曲面和平面的组合或者可具有其他形状和/或构造的表面。例如，在腹板21的外部区33的外表面上可提供某种结构、外形或其他表面，以便于提供与最终木材制品的其他构件诸如凸缘23、端块22或辅助腹板21的改进的连结或粘结。例如，图5示出了具有结构表面123a、123b的腹板21的一部分和凸缘23a和23b。此外，外部区33d的下表面133d具有交互的具有肋和带槽的结构，所述结构提供与凸缘23b的表面123b的肋和槽的机械交织和/或夹持。在一个优选实施例中，外部区33d的下表面133d具有与凸缘23b的上表面123b相同的结构，但是在其他实施例中该结构可略微或完全不同。所述结构可包括任何特征，即，当位于腹板21、端块22和凸缘23的一个或多个表面上时，在使用或不使用粘合剂的情况下，提供对于复合建筑构件的任何其他构件的表面的改进的接合(例如，夹持、摩擦阻力、粘附或交织)。同样可使表面123a、133a、133b构造成提供上述改进的接合。

因此，应该理解的是，这里词语“平坦”的使用是指通常平面的部分。在另一个替换实施例中，外部区33可为腹板21的弯曲部分的顶点。在另一个实施例中，外部区33可具有从所述区33的中心到所述区33的端部增加或减少的厚度，所述区33与成角度的区域34邻接并与其构成整体。

同样，图3中所示的成角度的区域34通常是平坦(平面)的(同样如图5和图6中所示的)，但是也可以具有轮廓。例如，腹板21可具有正弦曲线形状的横截面。在另一个实施例中，图3中所示的成角度的区域34可包含一个或多个平坦(平面)的区域，例如通常垂直于腹板21的外部区33的平坦区。

成角度的区域34可与外部区域33形成各种角度。可称这些角度为斜度角。例如，参考图6，外部区(例如，33d)的下表面133d与成角度的区域34的中心线49之间的角 α 为腹板段36的斜度角。参考图15，其特征为成角度的区域34中逐渐变细厚度的腹板21的实施例，优选的设计具有外部区(例如，33d)的下表面133d与成角度的区域34的上表面134a之间的斜度角 β 。在这种情况下，通过腹板21中该部分所选择的逐渐变小的角度确定外部区(例如，33d)的下表面133d与成角度的区域34的下表面134b之间的角度。

腹板21的斜度角 α 和 β 最好在大约30度到60度的范围内，更好是在大约35度到55度的范围内，最好是在大约40度到50度的范围内，例如在一种优选的复合木材制品中大约45度。在本发明的另一个实施例中，腹板21的斜度角 α 和 β 大于45度。增加的斜度角，特别是大于45度的斜度角，提供了本发明腹板板21中的实质性优点，诸如，以降低的材料成本和增加的强度跨度更大距离的能力。

参考图7，示出了本发明复合木材38的实施例，所述复合木材38分别具有上部凸缘23a和下部凸缘23b、夹持在凸缘23a和23b之间的腹板21以及可选择的端块22。具有外倒圆35的表面被限定于外部区33与成角度的区域34的相交处(即倒圆的相交处)，在图15中详细示出了这一点，其中腹板21的上表面在位于上部的外部区33a和成角度的区域34的相交处形成了倒圆35a。在腹板21的外表面处(即，在位于上部的外部区例如33a的上表面附近，或在位于下部的外部区例如33d的下表面附近)的这样一个倒圆，可被称为外倒圆或肩状物。图15示出了由腹板21的下表面在位于上部的外部区33a与成角度的区域34的相交处形成的倒圆35b。同样，图15示出了由腹板21的上表面在位于下部的外部区33d与成角度的区域34的相交处形成的倒圆35c。位于腹板21的内表面处(即，在位于上部的外部区例如33a的下表面附近，或在位于下部的外部区例如33d的上表面附近)的一个倒圆诸如倒圆35b和35c，可被称

为内倒圆。内倒圆(例如倒圆35b和35c)最好小于外倒圆(例如倒圆35a)。当腹板21如图15中那样逐渐变细时,倒圆35b最好小于倒圆35c。

5 腹板21的倒圆通常随着腹板21的总厚度而变化。例如,成角度的区域34和位于上部的外部区(例如33a)之间的相交处的腹板21的倒圆35a通常随着位于上部的外部区(例如33a)的厚度而变化。倒圆35a的尺寸最好等于腹板21邻近区处的厚度的约1到3倍。在一个具体实施例中,该尺寸近似于相邻外部区处腹板21厚度的1.5倍。

在下面的表2中列示了位于上部的外部区33的各种厚度的示范性倒圆半径35a。

10 图表II - 示范性腹板倒圆半径35a(近似值)

位于上部的外部区33的厚度	半径35a
0.125英寸(3.175mm)	0.1875英寸(4.76mm)
0.25英寸(6.35mm)	0.3125英寸(7.93mm)
0.375英寸(9.525mm)	0.4375英寸(11.1mm)
0.5英寸(12.7mm)	0.5625英寸(14.3mm)
0.625英寸(15.875mm)	0.6875英寸(17.5mm)
0.75英寸(19.05mm)	0.8125英寸(20.6mm)

腹板21的剖面厚度或剖面深度(是由腹板的最大深度所确定的,例如,参考图5,从区域33a的上表面133a到区域33d的下表面133d的距离)最好在大约7英寸到8英寸(大约6.35mm到20.32cm)的范围内,更好是在大约7英寸到4英寸(大约6.35mm到10.16cm)的范围内。

15 腹板21的撑压深度被测定为成角度的区域34所经过的相邻外部区(例如区域33a和33d)中心线之间的垂直距离。虽然整个腹板21的撑压深度可以是均匀的,但这并非必需的。这样,例如,外部区33a、33b和33c的顶面最好,但是可选择地位于一个平面中。腹板21的撑压深度最好是大约6英寸(约15.24cm)或更小,更好是在大约1/4英寸到3 1/2英寸(大约6.35mm到88.9mm)的范围内。在本发明的一个优选实施例中,腹板21的撑压深度大于任何一个区的厚度。

20 图6中所示的腹板段36,被称为位于下部的外部区33的纵向中点与相邻的位于上部的外部区33的纵向中点之间(33d的中点到33b的中点)的腹板21的一部分。该距离,腹板段36长度(沿图6所示的线段A-B所测得的)取决于成角度的区域34的斜度角、腹板段中的撑压深度以及位于

下部的外部区33d和位于上部的外部区33b的长度。在其中所有的腹板段36都相同的腹板21中，腹板段重复的频率由腹板段36长度的倒数限定。

5 复合木材制品的强度部分取决于腹板段重复的频率。通常，当腹板段重复的频率增加时，木材制品的抗弯强度就增加。以下的设计因素与提供腹板的抗弯阻力相关，从而与包括该腹板的制品相关：(a)木材的期望长度；(b)所用端块的宽度(若有的话)；(c)成角度的区域34的斜度角(其自身取决于所用的原材料和撑压深度)；(d)各个区和区相交处的腹板厚度；(e)腹板21密度；(f)腹板21和凸缘23之间内表面的面积；以及(g)腹板21、一个或多个凸缘23和一个或多个端块22之间的
10 粘合剂的类型和量。这些因素可选择使得可实现期望的抗弯阻力。

图15示出了腹板21的另一个优选特征，其中成角度的区域34和位于下部的外部区(例如33d)的相交处附近的腹板21的下表面的一部分51基本上是平坦(平面)的，并相对于位于下部的外部区33d的下表面
15 133d形成角 γ 。可将该特征称为压扁的肩状物51。该特征使得腹板21的厚度被控制或确定在成角度的区域34和位于下部的外部区(例如33d)的相交处。当包含该特征时，压扁的肩状物51在一端(例如，下表面)与成角度的区域34的相交处，以及在另一端与外部区的表面(例如，位于下部的外部区33d的下表面)的相交处最好是倒圆的。

20 最好使角度 γ 和压扁的肩状物51的长度选择为提供成角度的区域34和外部区(例如位于下部的外部区33d)的之间相交处附近的腹板21的一个厚度，所述厚度在外部区的厚度和成角度的区域34的厚度之间转换。更好地，使角度 γ 和部分51的长度选择为提供成角度的区域34和外部区(例如位于下部的外部区33d)之间的相交处附近的一个腹板21
25 厚度，所述厚度在模组关闭以后符合成角度的区域34与外部区(例如33d)之间的相交处附近的模组26中原材料的分布，以便于提供腹板21的基本上均匀的密度。因此，最好将压扁的肩状物51的特征用在成角度的区域34和位于下部的外部区(例如，33d)的之间相交处。

30 角度 γ 最好在大约20度到50度的范围之内，更好的是在大约25度到35度的范围之内。在一个示范性实施例中，角度 γ 基本上等于31度。

在本发明的另一个实施例中，固结的腹板板21具有分别由第一(上部)模具27和第二(下部)模具28形成的第一和第二波状基本表面。第一

和第一波状基本表面提供第一和第二组脊的交替图案，所述第一和第二组脊相互平行延伸并关于腹板板21的中心线(例如图3中的元件33)相对放置。斜壁(例如图3中的元件34)使得第一组中的相邻脊(例如图3中的元件33a、33b、33c)与第二组中的中间脊(例如图3中的元件33d、33e)连接。最好，在脊与斜壁相交处的附近至少一个基本表面是倒圆的。在第一和第二组脊(分别如图3中的元件33a、33b、33c，和元件33d、33e、33f)中至少一组附近的第一和第二基本表面之间的腹板板21的厚度同斜壁(例如图3中的元件34)相比是不同的。

本发明的该腹板板21的实施例的特征可与前述腹板板21的特征相同。例如，在优选实施例中，腹板21的厚度从斜壁到脊经由倒圆相交处逐渐地增加或减少。

参考图1，为了制造复合木材构件，使一个或多个固结腹板板21与两个凸缘板23以及可选择地与两个端块梁22粘合，以便于形成图1的粘结组件20。通常，可用任何材料制成本发明的复合木材制品的凸缘板23。示范性凸缘材料有：层压饰布板材(LVL)、常规实心木材、胶合板、层压束木材(LSL)、平行束木材(PSL)、碎料板、OSB、束板(薄片板)、纤维板、瓦楞纸板、牛皮纸、塑料、玻璃纤维和金属。可选择的凸缘材料可包括诸如上述与腹板21有关的增强功能材料。

凸缘23还有助于复合木材制品的偏转阻力。因此，最好用与所述腹板组合为具体应用提供所期望的偏转阻力的材料制成凸缘。在本发明的一个优选实施例中，凸缘是用与根据上述方法的腹板21相同的原材料制成的OSB。在这样的实施例中，凸缘23的束最好沿垂直于腹板21的沟槽24的方向定向，而且凸缘23的厚度最好在大约1/8英寸到1英寸(约3.2mm到25.4mm)的范围内。相对的凸缘最好是等厚度的，然而，在某些应用中，本发明产品可使用两个完全不同的凸缘(关于厚度和材料都不同)。

木材制品的凸缘23最好整体为平的并且具有均匀横截面尺寸(或厚度)。然而，应该理解的是，本发明也可使用其他凸缘形状。例如，在一个替换实施例中，凸缘23本身是具有上述一个或多个特征的腹板板21。当凸缘23本身是腹板21时，词语“名义上的凸缘”23是用于指它具体的腹板状特征。或者，这样的多层组件可仅指一个或多个腹板21。这样的“名义上的凸缘”23最好具有较小的撑压深度[例如，在大

约1/16到1/2英寸(约1.6mm到12.7mm)的范围内], 重复腹板段36的频率, 并且外部区33长度足以使得“名义上的凸缘”23的一个或多个外部区33与腹板21的一个或多个外部区33相接触。

5 凸缘板23最好具有一种近似于等于期望的复合木材制品长度的尺寸(在这里指长度)。参照绘有粘结组件20的图1, 沿直线25测量凸缘板23的长度。在平面垂直(宽度)方向中凸缘板23的尺寸可为任何实用尺寸, 并最好等于粘结组件20中的腹板21的宽度。

通常, 可用任何材料或材料的组合制成本发明的复合木材制品的可选择端块22, 所述材料包括: 层压饰面板材(LVL)、常规实心木材、
10 胶合板、层压束木材(LSL)、平行束木材(PSL)、碎料板、OSB、束板(薄片板)、纤维板、瓦楞纸板、牛皮纸、塑料、玻璃纤维和金属。最好用具有足够强度的材料制成端块22以便于保持机械固定, 更好的是用可钉钉的材料制成端块22。在本发明的一个优选实施例中, 端块22是用碎料板制成的。在本发明的另一个优选实施例中, 端块22是用生产凸
15 缘23的下脚料制成的。相对端块22最好用相同的材料制成, 然而, 本发明也可包括用两种不同材料制成的端块22, 或者包括两个端块, 每个都用不同的材料制成。

可选择的端块拼装梁最好具有大致等于凸缘板23宽度(大致等于腹板板21的宽度)的长度。

20 参照图1, 可选择的端块拼装梁最好具有足以横跨粘结组件20各端上的凸缘板23a和23b的外缘223a和223b与腹板板21端部(未示出)之间的预定间隙的宽度。端块22最好足够大以提供固体材料的足够容积, 以便于当安置木材时保持机械固定。

参照图1和图5, 可选择的端块拼装梁最好足够大以横跨形成于粘结组件20中相对凸缘23a和23b的内表面123a和123b之间的间隙。在图
25 1的复合木材制品中, 其中沿直线25垂直于沟槽24的腹板板21的长度小于沿直线25的凸缘23的长度, 端块拼装梁厚度最好大致等于腹板板21的撑压深度。在另一个实施例中, 沿直线25方向的腹板板21的长度大致等于凸缘板23的长度(其中腹板21的外部区延伸到凸缘23的外缘
30 223a和223b)。在这样的实施例中, 优选的端块22具有大致等于腹板21撑压深度并小于终端外部区33厚度的厚度。换句话说, 在这样的实施

例中，端块22的厚度不大于形成于腹板21外部区33的内表面与相对凸缘23的内表面(例如，123a)之间的间隙。

为了装配优选的中间粘结组件20，将粘合剂涂覆到构件之间的接触面上，并将构件对齐。例如，可将粘合剂涂覆到一个或多个腹板板21的外表面133a、133b和133d(图5)上。在其中使用两个或多个腹板板的情况中，最好外部区33对齐使得沟槽24是平行的并且外部区33的外表面重合，例如如图10中所示的。可使一个或多个腹板板21堆叠以形成腹板芯，所述腹板芯可与一个或多个凸缘板23对齐并与之粘合。可使可选择的端块22与凸缘板23和单个或者多个腹板板21在单个或者多个腹板板21的端部粘合，平行于沟槽24。第二凸缘板可与腹板21和可选择的端块22支柱对齐并与之粘合。

涂覆粘合剂并对齐构件之后，将整个粘结组件20输送到压力机(最好是连续的夹子压力机或印压机)中经过预定的时间，并经受足以固化和/或干燥粘合剂的高压和/或温度。

为了生产复合木材制品，接着将粘结组件20输送到多刀轴锯床上。锯床沿垂直于沟槽24的方向，沿直线25切割粘结组件20。刀轴之间的宽度大致等于期望复合木材制品的宽度，例如大约1½英寸(约3.81cm)，标称的2×4的宽度。用这种方法，从一个粘结组件20可生产许多的本发明的多个木质复合木材实施例。

通过只从粘结组件20中切割较厚的部分例如1英尺厚(约30.5cm)的部分，最好沿平行于沟槽24的方向，可从相同的用于复合木材的中间粘结组件20中生产出来支柱37(图8中所绘的一个例子)。在这种方式中，可生产出与复合木材同样效能的1英尺厚(约30.5cm)的支柱37。这是一个超越已知方法的优点，在已知方法中例如，将8个常规2×4标称的木材胶合在一起才能生产出同样尺寸的支柱。

通过添加合适的增强功能添加剂，或通过将合适的专用涂层涂覆到本发明复合木材制品的表面，可获得诸如着色、防火、防虫、防菌以及防水等附加功能。

可将本发明的复合木材实施例设计为具有与常规木材同样的外部尺寸以及充足的弹性系数和惯性矩，以便于满足标准应用的结构要求。然而，本发明还适用于生产具有可替换横截面尺寸的木材构件，

并且其长度上只受用于生产该粘结组件20独立构件的设备的尺寸的限制。

此外，本发明还可提供具有不同于其常规木材对应物的功能特性的复合木材制品。例如，常规2×6(标称)木材常常用在房屋建筑中，以便于为盖板之间的R-19绝缘材料提供5½英寸(约14cm)深的空间，但是它通常更强于满足建筑条例要求所需的强度，从而增加了建筑项目的成本。本发明的标称为2×6的多层木质复合木材构件可具有与常规2×6相同的横截面尺寸，但是可将其设计为特殊(例如，与常规木材相比增加或减少)的强度要求。因此，本发明的一个优点是提供一种满足或超越了建筑条例要求的建筑构件的能力，并且，连同其它优点，比如与常规制品(诸如常规2×6)相比，使用更少的原始材料、重量更轻、而且生产成本更少。

本发明的标称2×4的实施例

适用于作为常规2"×4"×8'(标称)的常规木材替代品的本发明的优选复合制品的一个实施例(在图9中的等距视图中示出)包括：一个腹板21和夹在两个凸缘23之中并与之粘合的两个端块22。将本发明的优选复合2×4制品38设计为具有与常规2×4木材同样的横截面尺寸，即1½英寸到3½英寸(约38.1mm到88.9mm)，大约8英尺(约244cm)长，并具有使得产品符合住宅和城市发展(HUD)的建筑和安全标准的用来制造在风带1建筑的家用建筑物弹性系数。然而，本发明还适用于用于替代常规木材的其他多层木材复合物，包括例如实际的和标称的1×3s、1×4s、2×3s、2×6s、2×8s、2×10s、2×12s、4×4s、4×6s、以及6×6s，并且其长度上只受用于生产该粘结组件20独立构件的设备的尺寸的限制。例如，图10是多层复合2×6产品39的透视图，所述产品39可用作常规标称2×6的替代品。本发明的该实施例包括粘合在其外部区33的两个腹板21。

下面将描述本发明的优选2×4产品38的结构。可用这样的束制成优选的腹板21，所述束具有：约4½英寸到5½英寸(约11.4cm到14cm)范围内的长度、约¾英寸到1英寸(约19mm到25.4mm)范围内的宽度，以及约0.02英寸到0.025英寸(约0.51mm到0.64mm)范围内的厚度。基于束的重量，用作优选腹板21中的束具有约2%到9%范围内的预压含水量，含水量最好在约4%到6%的范围内，例如5%。

如上所述通过结合所述束、树脂粘合剂、蜡状物以及其他选择性添加剂生产出垫子。用于腹板21的优选树脂粘合剂是间苯二酚甲醛树脂，最好基于木质束的重量以大约4½wt.%的量添加。最好基于木质束的重量在大约½wt.%到2wt.%的范围内将蜡状物添加到原材料中，例如
5 约1½wt.%。

在优选的2×4实施例中，依照上述连续工艺，由三层包括束的原材料形成将变成腹板21的垫子。将第一(底)层和第三(顶)层束沿加工方向(即，沿垂直于沟槽24的方向)定向，并且所述第一(底)层和第三(顶)层束包括约90%的总垫子重量，所述90%的重量在这两层之间均分。
10 将第二(或中间)层束沿垂直于加工方向(即，沿平行于沟槽24的方向)定向，并且所述第二(或中间)层束包括余下的约10%的总垫子重量。

最好将本发明的复合2×4产品制成长度为约81.75英寸(约2.08m)的、约87.75英寸(约2.23m)的、或约96英寸(约2.44m)的，以便于符合用在建筑业中的标准长度。用在上述产品中的一种类型的优选腹板
15 21的长度分别为约81.75英寸(约2.08m)、约87.75英寸(约2.23m)、或约96英寸(约2.44m)。在一个替换腹板实施例中，优选长度分别为约75.75英寸(约1.92m)、约81.75英寸(约2.08m)、或约90英寸(约2.29m)，以便于为端块在每端块提供近似为3英寸(约7.6cm)的空间。

为了使得从一个粘结组件20中生产复合木材构件的效能最大化，
20 腹板板(和用于生产腹板21的垫子)的宽度最好尽可能地大。例如，在用于生产大约8英尺(约2.44m)长的复合2×4木材的4英尺×8英尺(约1.22m到2.44m)的加热压力机中，腹板板最好是4英尺(约1.22m)宽。最好，8英尺(约2.44m)×24英尺(约7.32m)的加热压力机用于生产大约8英尺(约2.44m)长的复合2×4木材，其中腹板板最好是24英尺(约
25 7.32m)宽。

在使用酚醛树脂的垫子固结期间压机压板的温度最好是大约450°F(约232℃)。压制时间取决于完成产品的厚度以及上面列示的其他因素，但对于用在2×4复合木材应用的本发明优选腹板来说，压制时间通常在约2.5分钟到3分钟的优选范围内。

30 依照本发明的腹板板21在板的任何位置最好具有约0.6到0.9范围内的比重，更好是约0.75的比重。板的总比重最好在约0.6到0.9范围内，例如约0.75，可使其成为高密度木质复合物。变化的模具间隙最

好可供生产沿其外形具有至少基本均匀的密度的腹板板21之用。最好，在外部区33处的腹板21的密度至少为成角度的区域34处的腹板21的密度的75%，更好是至少90%，例如95%。同样，在上方外部区（例如，33a）的腹板21的密度至少是在下方外部区（例如，33d）的腹板21的密度的75%，更好是至少80%，最好是90%，例如95%。

制品38的腹板21的厚度最好在约1/4英寸到1/2英寸（约6.35mm到12.7mm）的范围内。成角度的区域34的厚度最好大于位于上方外部区33a、33b和33c的厚度。位于下方外部区33d、33e和33f的厚度最好至少等于成角度的区域34的厚度。例如，在图9的制品38中，位于下方外部区33d、33e和33f以及成角度的区域34的厚度大约为0.375英寸（约9.52mm），而位于上方外部区33a、33b和33c的厚度大约为0.340英寸（约8.64mm）。在另一个实施例中，位于下方外部区33d、33e和33f的厚度大约为0.352英寸（约8.94mm），位于上方外部区33a、33b和33c的厚度大约为0.3英寸（约7.62mm），以及成角度的区域34从位于下方外部区和位于上方外部区之间的0.352英寸逐渐减小到0.3英寸。

腹板21的外部区33最好具有大约6英寸（约15.24cm）或更短的长度，或者大约2英寸（约5.08cm）或更短的长度，例如大约1.1688英寸（约2.97cm）。在特殊应用中，腹板21的外部区33可长于2英寸。制品38的腹板21的斜度角最好是45度。

下面的图表III概括了用作标称2×4的构件的逐渐减小的复合木材腹板21的优选尺寸，其中腹板21具有约等于2英寸（约5.08cm）的剖面厚度、约等于3.175英寸（约8.06cm）的腹板段36长度、约等于45度的斜度角 β 、约为25度到35度范围内的角 γ 、各自位于0.15英寸（3.81mm）和0.35英寸（8.89mm）之间范围内的倒圆35b和35c，例如0.25英寸（6.35mm）。图15中用元件34a、34b和34c指示了在三个不同位置的成角度的区域34的厚度。

图表 III - 优选腹板厚度和倒圆半径, 近似值*

不同位置的腹板21的厚度					倒圆半径35a 的优选范围	优选的倒 圆半径35a
33a	34a	34b	34c	33d		
0.125 (3.18)	0.127 (3.23)	0.135 (3.43)	0.143 (3.63)	0.147 (3.73)	0.234到 0.360 (5.94到 9.14)	0.297 (7.54)
0.25 (6.35)	0.253 (6.43)	0.269 (6.83)	0.285 (7.24)	0.293 (7.44)	0.469到 0.719 (11.91到 18.27)	0.597 (15.09)
0.375 (9.53)	0.380 (9.65)	0.404 (10.26)	0.428 (10.87)	0.440 (11.18)	0.703到 1.079 (17.85到 27.41)	0.891 (22.63)
0.500 (12.7)	0.507 (12.88)	0.539 (13.69)	0.570 (14.48)	0.587 (14.91)	0.938到 1.438 (23.83到 36.53)	1.188 (30.18)
0.625 (15.88)	0.633 (16.08)	0.673 (17.09)	0.713 (18.11)	0.733 (18.62)	1.172到 1.796 (29.77到 45.61)	1.484 (37.69)
0.750 (19.05)	0.760 (19.30)	0.808 (20.52)	0.855 (21.72)	0.880 (22.35)	1.406到 2.156 (35.71到 54.77)	1.781 (45.24)

*所有尺寸都以英寸括号中为(mm)为单位

制品38的凸缘23a和23b最好是与腹板21相同的原材料制成的OSB, 并与垂直于腹板21沟槽24的束一起定向(即, 平行于制品38的纵轴)。凸缘23最好约8英尺(约2.43m)长。凸缘23的厚度最好在约1/8英寸到1英寸(约3.18mm到25.4mm)的范围内; 更好的是在约1/2英寸到1英寸(约1.27cm到2.54cm)的范围内, 例如在用在本发明标称2×4实施例中优选凸缘23实施例中为约0.75英寸(约1.9cm)。

在本发明的一个优选实施例中, 端块22宽度(在图1中沿平行于直线25所测得的)最好在约1英寸到5英寸(约2.54cm到12.7cm)的范围内, 最好是约1 1/2英寸(约3.8cm), 更好是约3英寸(约7.62cm)。可根据凸缘23制品的下脚料制成端块22。例如, 如图9中所示的, 可通过将英寸(1.9cm)凸缘23料或下脚料的两部分粘合起来可获得宽度为约1 1/2英寸(约3.8cm)的端块。端块22的厚度最好为2英寸(约5.08cm), 大致等于腹板21的截面深度。

然后如图1所示的, 依照上述方法装配并粘合腹板板21、凸缘板23和端块22以便于形成粘结组件20。在依照上述生产的本发明的优选2×4制品中, 粘合剂具有大约4001b/in²(约28.1kg/cm²)的最小抗切强度。

接着将粘结组件20输送到多个刀轴锯床上。如上所述,锯床沿垂直于沟槽24的方向沿图1的直线25切割粘结组件20。

将该实施例的复合物2×4设计得满足其中常规2×4s用作支柱的应用中的施工技术要求。在优选的2×4实施例中,凸缘23具有约900,000lb/in²的最小弹性系数。例如,在Riverside(美国城市)的Fleetwood Enterprises, Inc.所述的测试方法中,CA和HUD标准,使得标称2×4支撑在顶部和底部(和侧出1½英寸(约3.8cm)的侧部接触),并且在构件的长度上施加有均匀分布负载。为了通过“动载荷”测试,在施加了2½次“动载荷”后,2×4并不立即断裂。为了通过挠曲试验,2×4在大于最大允许偏转值的中点处必须不能移动。由风荷载来确定动载荷,所述动载荷约为151b/ft²(73kg/m²)乘以木材构件的长度并乘以墙壁中支柱相隔的距离。通过2×4的长度除以180来确定容许的偏转。例如,对于81.75英寸(约2.08m)并以16英寸(约40.64cm)相隔的2×4来说,动载荷约为136磅(61.7kg),并且容许的偏转约为0.45英寸(约11.43mm);对于87.75英寸(约2.23m)并以16英寸(约40.64cm)相隔的2×4来说,动载荷约为146磅(66.3kg),并且容许的偏转约为0.49英寸(约12.45mm);对于96英寸(约2.44m)并以16英寸(约40.64cm)相隔的2×4来说,动载荷约为160磅(72.6kg),并且容许的偏转约为0.53英寸(约13.46mm)。

20 装饰

本发明工艺可用于生产本发明的整体复合装饰构件产品,所述整体复合装饰构件产品适用于作为传统装饰,或为了特殊用途本发明工艺可改变尺寸和强度特征。图11是本发明的两层复合装饰构件40的剖开立体等距视图,示出了传统的托梁或构架41。装饰构件40最好具有与第二(上部)覆盖板43粘合的第一(下部)模制装饰板42。装饰板42是上述腹板板21的一个实施例,因此装饰板42可具有上述腹板板21的特征和性质。图12中以顶部平面图的形式以及图13以侧视图的形式示出了优选的装饰板42。装饰板42的位于该板主平面的部分被称为网格46。

30 装饰板42最好包括至少一个空腔44,最好包括从木质复合板的网格46处下垂的、与网格46毗连的并与之整体形成的空腔44的一个或多个排和/或一个或多个列(从图13的侧视图中看到)的空腔44。在一个优

选实施例中，如图11、12和13所示的，空腔44向下设置成右矩形棱锥平截头体。截头锥体被称为在沿平行于棱锥或圆锥锥基底的平面截断所述棱锥或圆锥后剩下的部分。优选实施例的空腔44具有带角度(或斜度)的、从网格46处向下延伸并止于基本平坦的空腔底部或基底47的间隔侧壁45，其中空腔基底47的平面通常平行于装饰板42的网格46的主平面。装饰构件40被托梁和/或构架41支撑和/或与托梁和/或构架41连接在平行的、基本平坦的装饰板42的空腔44的排和/或列之间的网格46的平带46a、46b和46c。可通过任何适合的方法将装饰构件40与托梁和/或构架41连接，所述方法包括粘合剂和机械固定，诸如卡钉。

本发明的装饰板42最好为束板，其中依照上述工艺构成其原材料。变成固结装饰板42的垫子最好在上述连续工艺中由高达三层原材料制成，然后切割成合适的尺寸。可随意定向装饰板42中的束或可给予装饰板42中的束特殊定向。另外，装饰材料可选择性地包括诸如上述那些的增强功能材料。

在一个优选实施例中，位于空腔基底47和空腔侧壁45处的装饰板42的厚度大于(厚于)网格46处的装饰板42的厚度。在优选的装饰板42中，空腔基底47的厚度至少大致等于空腔侧壁45的厚度，并且网格46的厚度与空腔侧壁45的厚度的比例至少约为0.75，更好的是在约0.8到0.9的范围内，例如约为0.85。

在另一个优选实施例中，位于空腔基底47处的装饰板42的厚度小于(薄于)位于空腔侧壁45和网格46处的装饰板42的厚度。在这样的装饰板中，网格46的厚度至少大致等于空腔侧壁45的厚度，并且空腔基底47的厚度与空腔侧壁45的厚度的比例至少约为0.75，更好的是在约0.8到0.9的范围内，例如约为0.85。

通常，空腔侧壁45和装饰板42的网格46所形成的斜度角在约30度到60度的范围内，最好是在约35度到55度的范围内，更好的是在约40度到50度的范围内，例如约为45度。在本发明的另一个实施例中，空腔侧壁45和装饰板42的网格46所形成的斜度角大于45度。增加的斜度角，尤其是大于45度的斜度角，提供了本发明的装饰构件40的主要优点，诸如以降低的材料成本和增加的跨越更大距离的强度能力。

装饰板42的剖面厚度(通过装饰板42的最大深度确定，例如，从网格46的上表面146到空腔基底47的下表面147之间的距离)最好在2英寸

(约6.35mm)到8英寸(约20.32cm)的范围内,更好的是在7英寸(约6.35mm)到4英寸(约10.16cm)的范围内。

将撑压深度确定为侧壁45在空腔基底47中心线和网格46的中心线之间经过的垂直距离。虽然在整个装饰板42上撑压深度是均匀的,可选择地,位于一个平面上。撑压深度最好至多为6英寸(约15.24cm),更好的是在7英寸(约6.35mm)到3½英寸(约8.89cm)的范围内。在本发明的一个装饰实施例中,撑压深度大于网格46、侧壁45和空腔基底47中任何一个的厚度。

空腔44的长度,例如平行的平坦区46a和46b之间的距离最好是在约6英寸(约15.24cm)到90英寸(约228.6cm)的范围内。沿垂直于长度方向所测定的空腔44的宽度,最好在约4英寸(约10.1cm)到24英寸(约60.9cm)的范围内。

虽然图11、12和13中所示的网格46基本上是平面(平坦)的,但是在替换实施例中,网格46可具有轮廓或其他不同于平面结构的结构。例如,可在网格46的上表面146添加结构,和选择性地在覆盖板43的配合面添加结构以便于提供提高的粘着力,如关于上述复合木材所述的。也可在网格46的下表面(即,相对于上表面146的表面)添加结构,和选择性地在托梁和/或构架41的配合面添加结构以便于提供提高的粘着力,如关于上述复合木材所述的。

在本发明的一个优选实施例中,使固结的装饰板42与覆盖板43粘结以便于形成图11中所示的装饰构件40。通常,可用任何材料制成本发明装饰构件40的覆盖板43。覆盖板43有助于复合装饰构件40的偏转阻力。因此,覆盖板43最好用与装饰板42相关的材料制成,以便为具体应用提供期望的偏转阻力。在本发明的一个优选实施例中,覆盖板43是用与装饰板42相同的原材料制成的束板。在另一个优选实施例中,覆盖板43是碎料板。

装饰构件40的覆盖板43最好通常是平面的具有均匀横截面尺寸的。然而,应该理解的是,本发明还适用于使用其他形状的覆盖板。

覆盖板43的长度和宽度最好等于装饰构件40中对应的装饰板42的长度和宽度。

地板构件

本发明工艺可用于生产本发明的整体地板构件产品，所述整体地板构件产品适用于作为传统托梁和装饰地板或为了特殊用途本发明工艺可以改变尺寸和强度特征。图14是四层复合地板构件48的剖开立体等距视图。可通过与用于生产复合木材实施例的粘结组件20相同的方法来制造地板构件48，可选择没有端块。

参照图14，由本发明方法生产的地板构件48最好具有两个腹板21，所述腹板21与两个凸缘板23a和23b粘合，并被夹持于两个凸缘板23a和23b之间。本发明的该地板构件48提供了超越现有技术的显著的优点，包括降低了成本并减少了安装所需的人力。

10 墙壁构件

本发明工艺可用于生产本发明的整体墙壁构件产品，所述整体墙壁构件产品适用于作为传统支柱和覆盖墙壁或为了特殊用途本发明工艺可以改变尺寸和强度特征操纵的替代品。

最好通过与用于生产复合木材实施例的粘结组件20相同的方法来制造墙壁构件。最好墙壁构件的腹板21的腹板段36重复的频率较低。另外，墙壁构件最好具有剖面深度为5½英寸(约14cm)的腹板21，以便于在凸缘23之间沟槽24中容纳R-19绝缘材料。

依照本发明制成的建筑构件，诸如木材构件、装饰构件、地板构件、墙壁、支柱和框架构件显示出许多改进的特性。第一，在建筑时间和构件的使用寿命以及用其建造的结构方面，本发明提供了建筑构件的尺寸精确度上的一致性。与其传统的木材和覆盖对应物相比，本发明建筑构件还要求较少的材料投入。与其传统的木材和覆盖对应物相比，本发明的建筑构件重量轻。由于其传统的木材和覆盖对应物相比，本发明的建筑构件重量轻，因此可以以较大尺寸运输本发明的建筑构件。而且，由于本发明的建筑构件在尺寸上的一致性并且可以以较大尺寸运输，因此在建造建筑物时需要较少的人力装配这些构件。另外，本发明可提供一种具有增强的表面摩擦的产品以助于安装和使用。

由于与传统木材对应物相比，可将本发明的建筑构件设计的更结实，因此在使用较少支撑部件时可跨越较大的距离。本发明的复合木材实施例能够提供适于容纳线路和管线的内置空隙，这样消除了传统木材上为了容纳线路和管线而钻孔所涉及的人力。而且，本发明的

多层建筑构件能够提供内置空隙，所述内置空隙增强构件的隔热和隔音效能。本发明还提供了以内置特性诸如常规着色以及防火、防虫、防水、防紫外线和防菌)设计建筑构件的能力。由于本发明的建筑构件考虑了更彻底地使用木材、考虑了低质量木材的使用，并且可被碾碎并易于处理或回收利用，因此本发明的建筑构件还保护环境。最后，5 本发明提供了生产的高效性，从而可以以流水作业线的方式即刻生产多件复合木材或全装配的地板系统，从而多个同样的操作可用于生产不同的建筑构件诸如墙壁、支柱和复合木材。

仅出于明白理解的目的给出了上述详细描述，应该理解的是，上10 述详细描述没有不必要的限制，本领域普通技术人员应该明白，在本发明的保护范围内可对本发明进行修正。

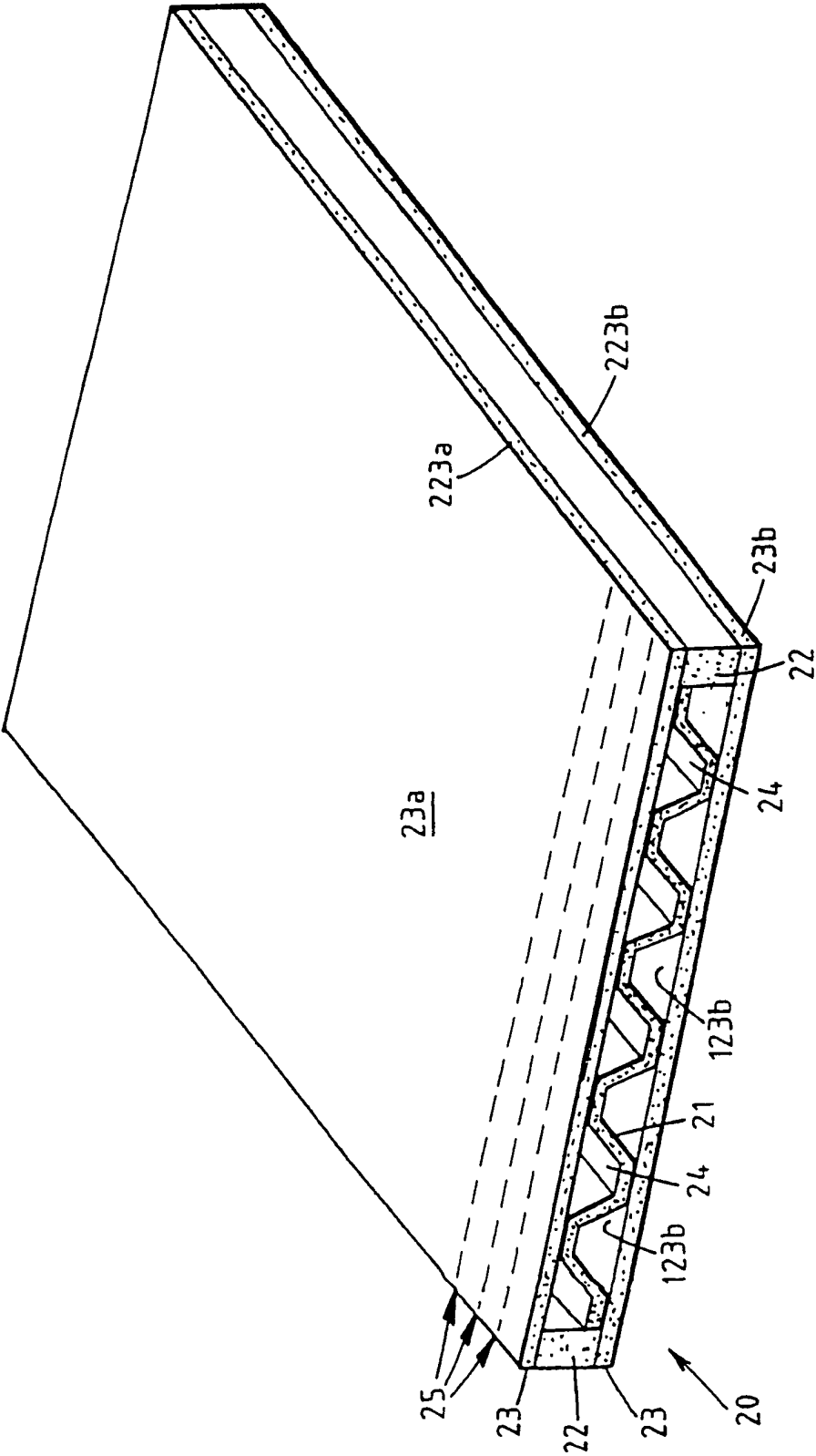


图 1

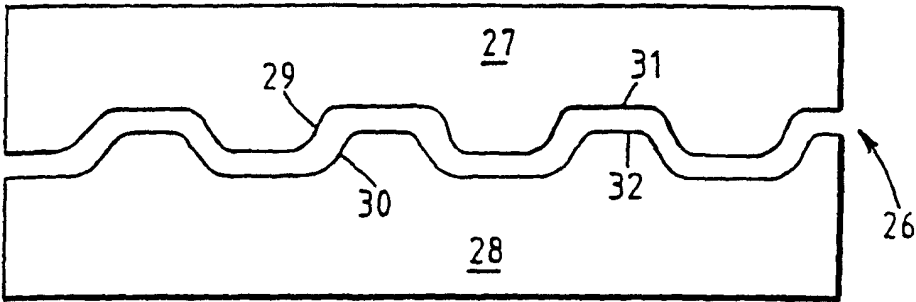


图 2

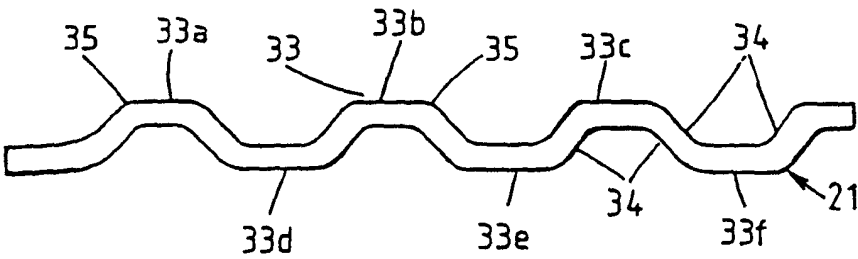


图 3

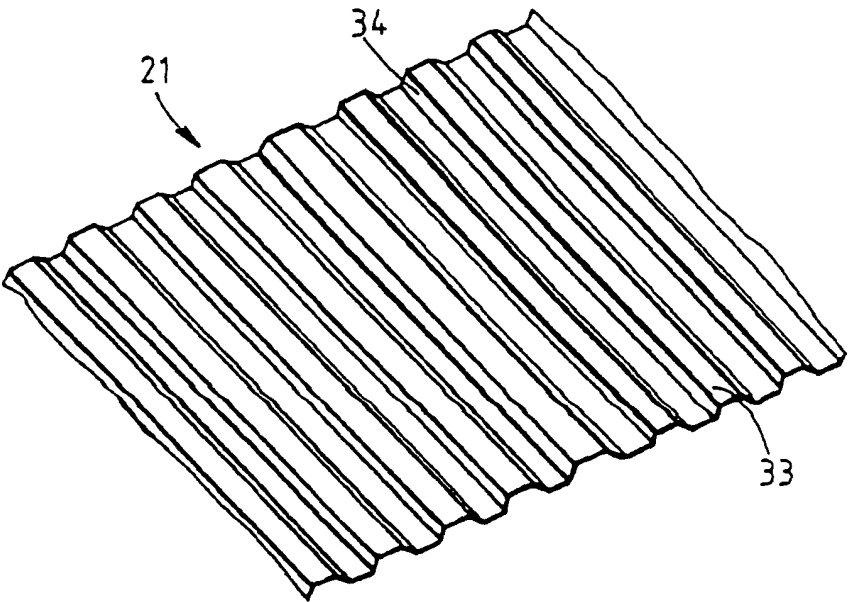


图 4

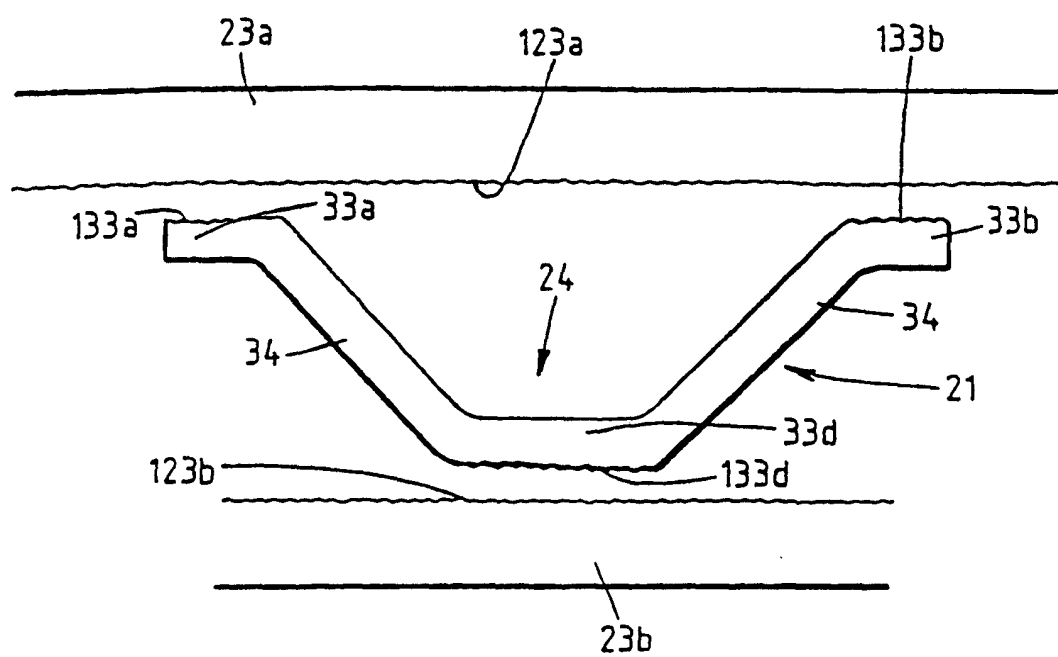


图 5

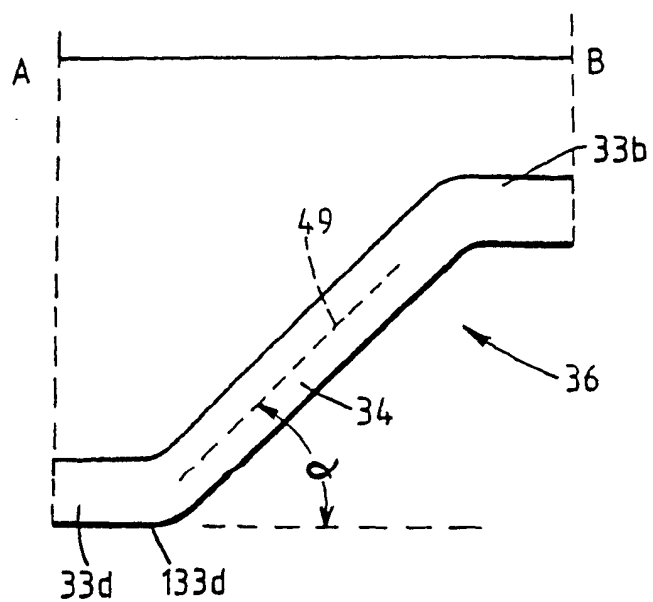


图 6

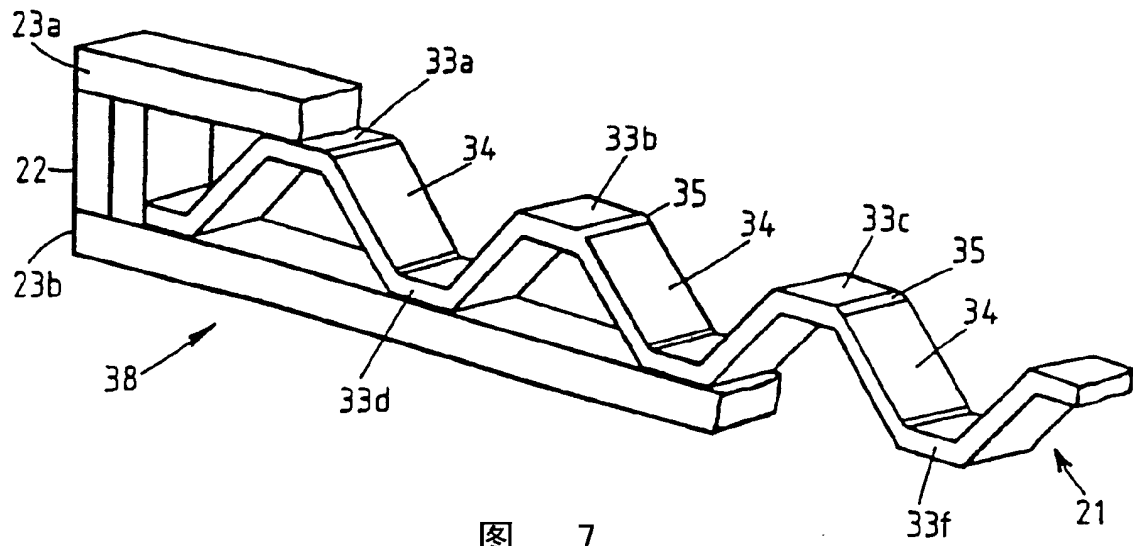


图 7

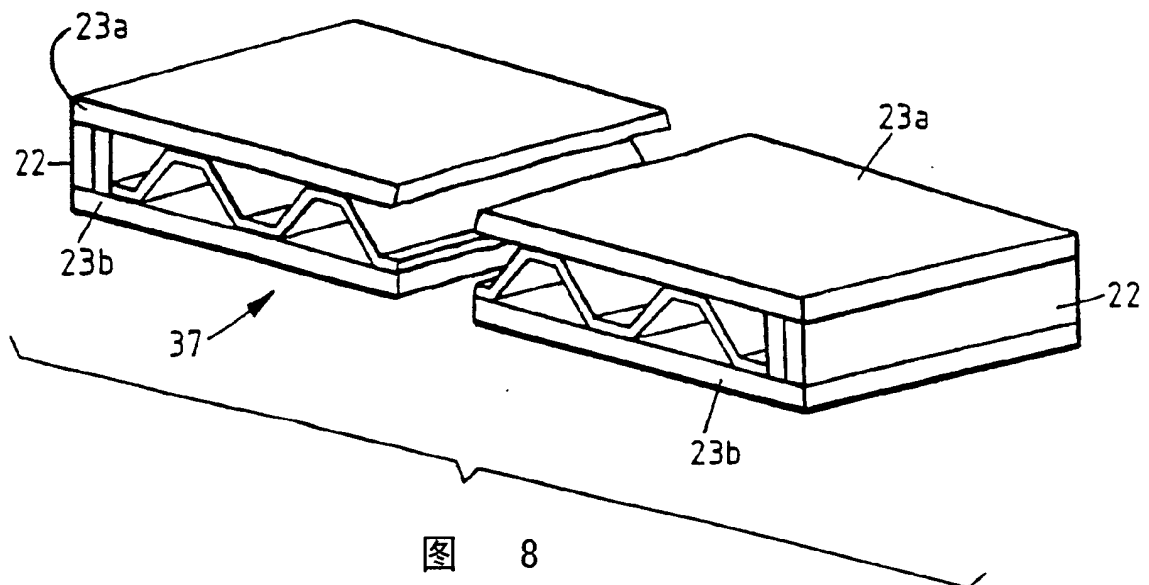
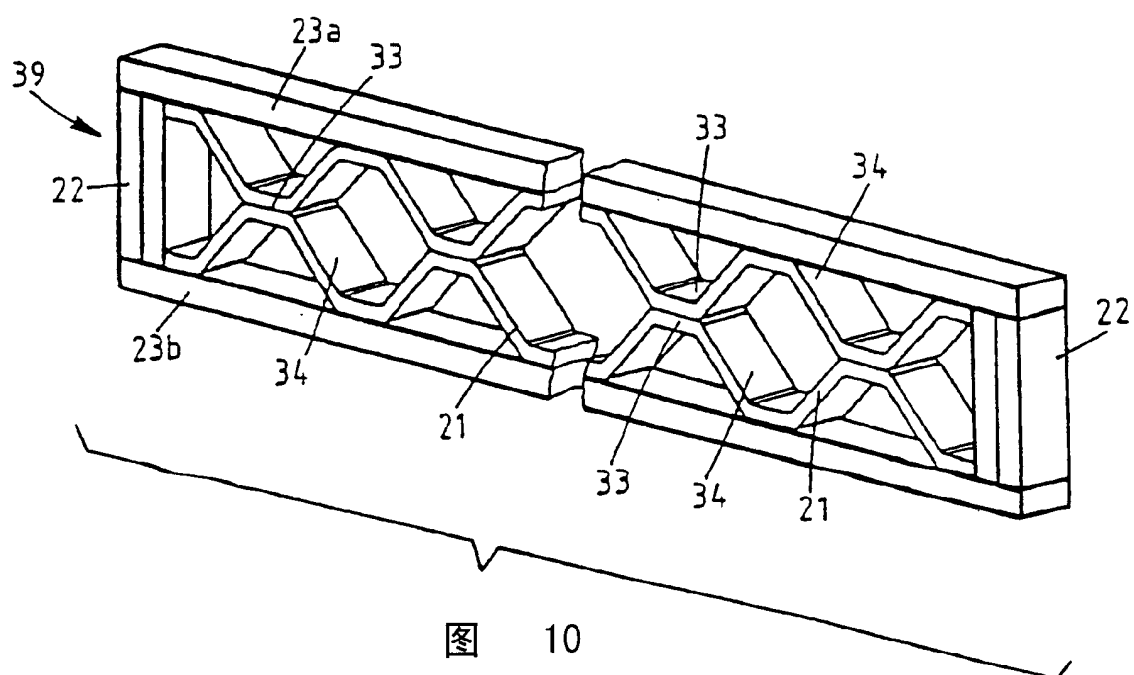
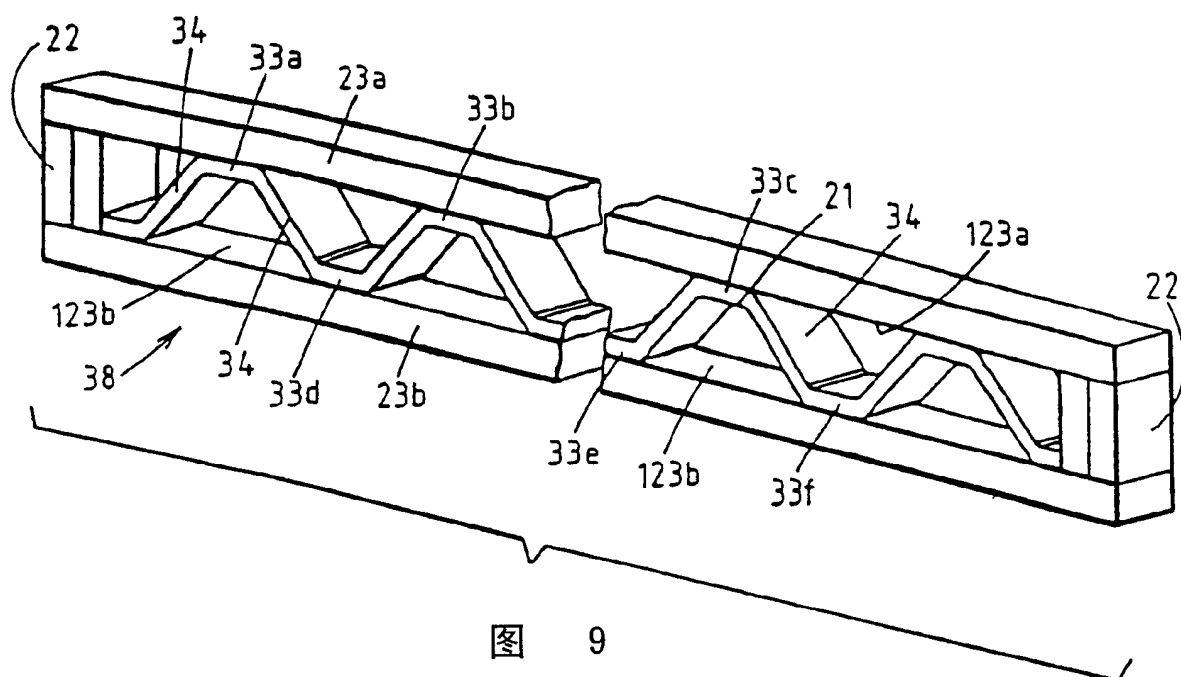


图 8



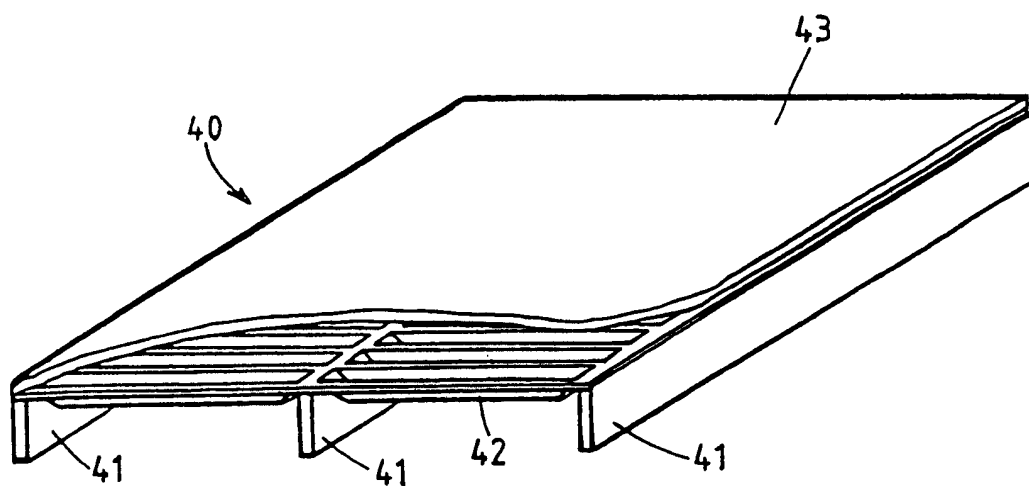


图 11

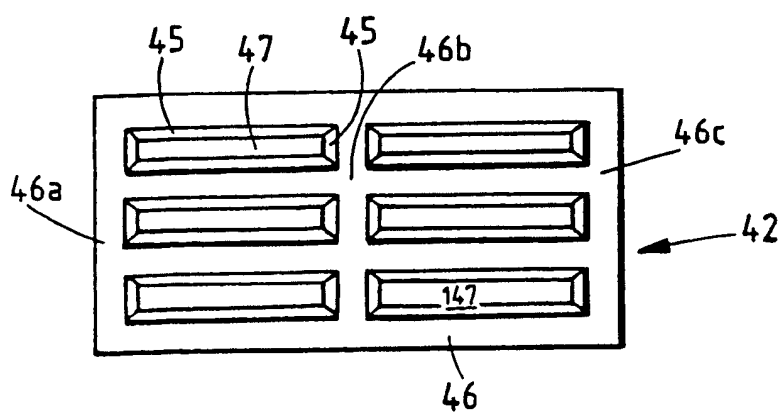


图 12

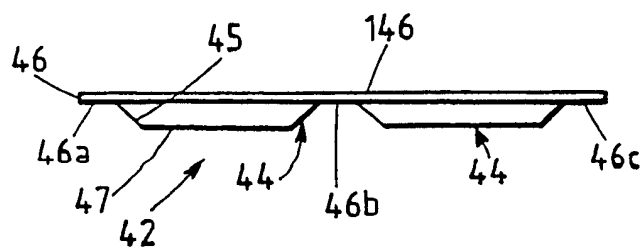


图 13

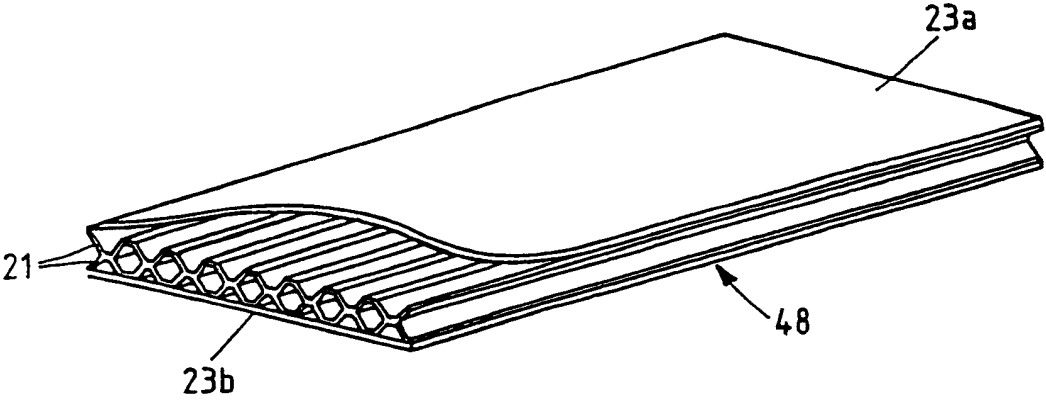


图 14

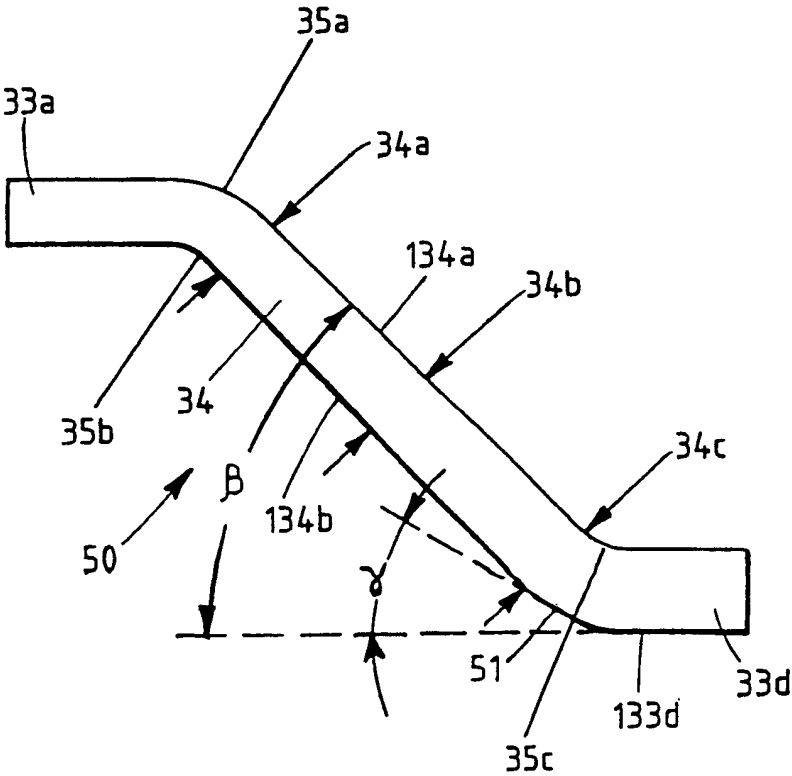


图 15