

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102347386 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 08

(21) 申请号 201010548581. 4

(22) 申请日 2010. 11. 12

(30) 优先权数据

12/846365 2010. 07. 29 US

(71) 申请人 第一阳光公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 J·哈特利乌斯 M·摩纳哥

K·凯奇米尔 J·贝拉奇科

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 周春梅 谭祐祥

(51) Int. Cl.

H01L 31/042(2006. 01)

H01L 31/18(2006. 01)

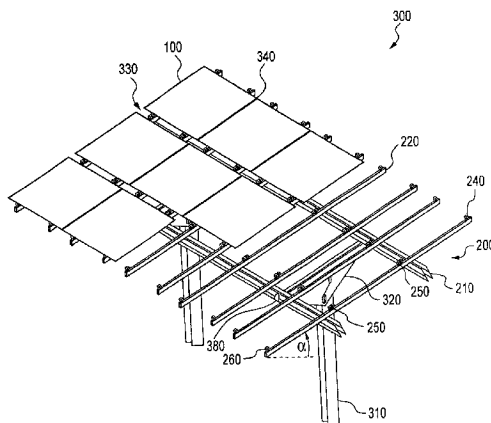
权利要求书 7 页 说明书 10 页 附图 17 页

## (54) 发明名称

滑动器夹和光伏结构安装系统

## (57) 摘要

本发明公开滑动器夹和光伏结构安装系统。本文描述的是安装系统和支承光伏结构的简易安装的滑动器夹。安装系统包括支承结构,该支承结构可经由可选的倾斜台面安装到支承柱。支承结构包括多个平行地间隔开的梁以及大致垂直于梁安装的多个平行地间隔开的轨道。所公开的实施例描述了一种可折叠支承结构,其中轨道可枢转地安装到梁。轨道预先组装有预先制造的滑动器夹,用于固定光伏结构的边缘部分。轨道还可整体地形成有滑动器夹。本文还公开了一种使用安装系统安装一个或多个光伏结构的方法以及制造滑动器夹和光伏结构安装系统的方法。



1. 一种用于将光伏结构固定到支承元件上的夹,所述夹包括:

S形支架,所述支架包括用于将夹紧固到支承元件的延伸底部部分、用于将光伏结构固定到支承元件的延伸顶部部分、以及用于将底部部分的一端连接到顶部部分的一端的侧壁;和

C形固定元件,所述固定元件包括抵接支架侧壁的竖直屏障、附连到支架的顶部部分下面的顶部部段、以及附连到支承元件的顶表面上的底部部段,所述竖直屏障将顶部部段的一端连接到底部部段的一端。

2. 根据权利要求1所述的夹,其中,支架由金属材料制成。

3. 根据权利要求2所述的夹,其中,支架由不锈钢制成。

4. 根据权利要求1所述的夹,其中,延伸底部部分是平坦的。

5. 根据权利要求1所述的夹,其中,C形固定元件的竖直屏障、顶部部段、以及底部部段形成用于固定光伏结构的边缘部分的沟道开口。

6. 根据权利要求1所述的夹,其中,延伸顶部部分相对于延伸底部部分形成等于或小于90度的角度。

7. 根据权利要求1所述的夹,其中,延伸顶部部分包括从顶表面突出的至少两个成角度的结构,用于将固定元件与支架固定到位。

8. 根据权利要求7所述的夹,其中,所述两个成角度的结构是两个带角度的虎牙齿。

9. 根据权利要求8所述的夹,其中,固定元件的顶部部段包括用于接合虎牙齿的弯曲元件,以将固定元件与支架固定到位。

10. 根据权利要求9所述的夹,其中,弯曲元件形成位于固定元件的顶部部段上方的钩。

11. 根据权利要求1所述的夹,其中,固定元件用作光伏结构的电绝缘体。

12. 根据权利要求1所述的夹,其中,固定元件由硅酮橡胶材料形成。

13. 根据权利要求1所述的夹,其中,固定元件由三元乙丙橡胶制成。

14. 根据权利要求1所述的夹,其中,底部部段的顶表面抵抗PV结构的运动。

15. 根据权利要求14所述的夹,其中,底部部段至少部分地覆盖有延伸底部部段的宽度的齿。

16. 根据权利要求15所述的夹,其中,齿朝向固定元件的屏障成角度,以将光伏结构在固定元件的顶部部段与底部部段之间固定到位。

17. 根据权利要求14所述的夹,其中,顶部部段的底表面抵抗PV结构的运动。

18. 根据权利要求1所述的夹,还包括紧固区域,用于将夹紧固到支承元件。

19. 根据权利要求18所述的夹,其中,固定元件还包括垂直于屏障的下端部延伸的平坦中间部段。

20. 根据权利要求19所述的夹,其中,支架的延伸底部部分直接位于固定元件的平坦中间部段上方。

21. 根据权利要求20所述的夹,其中,支架的延伸底部部分和固定元件的平坦中间部段共用公共开口,所述公共开口用于紧固件穿过以将夹附连到支承元件。

22. 根据权利要求1所述的夹,其中,夹包括共用公共底部部分的两个S形支架以及与每个支架相关的C形固定元件,两个支架的顶部部分分别从各自侧壁在相反的方向上延

伸。

23. 根据权利要求 22 所述的夹,其中,两个延伸顶部部分的一个比所述两个延伸顶部部分的另一个长。

24. 根据权利要求 23 所述的夹,其中,与两个延伸顶部部分中的较长一个相关的 C 形固定元件比与两个延伸顶部部分中的较短一个相关的 C 形固定元件长。

25. 根据权利要求 22 所述的夹,其中,每个延伸顶部部分相对于相应延伸底部部分形成等于或小于 90 度的角度。

26. 根据权利要求 23 所述的夹,还包括紧固区域,所述紧固区域用于允许夹被附连到支承元件上。

27. 根据权利要求 26 所述的夹,其中,每个 C 形固定元件还包括平坦中间部段,所述平坦中间部段垂直于相应屏障的下端部延伸。

28. 根据权利要求 27 所述的夹,其中,两个 C 形固定元件共用连接两个 C 形固定元件的屏障的公共中间部段。

29. 根据权利要求 28 所述的夹,其中,公共中间部段直接位于两个 S 形支架的公共底部部分下面。

30. 根据权利要求 29 所述的夹,其中,支架的公共底部部分和固定元件的公共中间部段共用公共开口,所述公共开口用于紧固件通过以将夹附连到支承元件。

31. 根据权利要求 1 所述的夹,其中,光伏结构是光伏模块。

32. 根据权利要求 1 所述的夹,其中,光伏结构是安装有多个光伏模块的结构。

33. 一种用于将光伏结构固定到支承结构上的夹,所述夹包括:

具有公共支承区域的整体式结构;和

一对延伸板固定元件,所述延伸板固定元件每个均从所述公共支承区域以相反的方向延伸,所述板固定元件中的一个比所述板固定元件中的另一个从所述公共支承区域延伸得更远。

34. 根据权利要求 33 所述的夹,其中,光伏结构是光伏模块。

35. 根据权利要求 33 所述的夹,其中,所述板固定元件中的每个形成相应 C 形板固定区域的侧壁,每个 C 形板固定区域从所述公共支承区域以相反的方向延伸,所述 C 形板固定区域中的一个的长度大于所述 C 形板固定区域中的另一个的长度。

36. 根据权利要求 35 所述的夹,还包括设置在 C 形板固定区域上的弹性材料,用于接合光伏结构。

37. 根据权利要求 36 所述的夹,其中,所述整体式结构由金属材料制成。

38. 根据权利要求 37 所述的夹,其中,所述整体式结构由不锈钢材料制成。

39. 根据权利要求 33 所述的夹,其中,所述公共支承区域包括用于将所述整体式结构安装到支承结构上的安装部分。

40. 根据权利要求 39 所述的夹,其中,所述安装部分包括穿过所述公共支承区域的至少一个孔,用于允许紧固件穿过所述至少一个孔。

41. 根据权利要求 35 所述的夹,其中,所述夹具有用于安装到所述支承结构上的底表面,所述板固定元件的每个在所述夹的所述底部处具有所述 C 形板固定元件的侧面,该侧面比所述相应板固定元件的相反侧面长。

42. 根据权利要求 33 所述的夹,其中,所述板固定元件具有从所述夹的底部的高度,所述高度足以将所述光伏结构的边缘固定到所述支承结构上。

43. 根据权利要求 33 所述的夹,其中,光伏结构包括含有多个光伏模块的载体。

44. 一种光伏结构安装系统,包括:

用于附连到支承结构上的第一夹;和

用于附连到支承结构上的第二夹,每个所述夹具有延伸光伏结构支承元件,其适于固定到光伏结构位于支承元件与支承结构之间的边缘部分上,所述第一夹的支承元件比所述第二夹的支承元件长,使得光伏结构可在第一夹的支承元件下面滑动并接着在第二夹的支承元件下面滑动。

45. 根据权利要求 44 所述的系统,还包括公共支承结构,其用于将所述第一夹和第二夹整体形成到公共支承结构的相反侧面上。

46. 根据权利要求 45 所述的系统,其中,所述第一夹和第二夹中的每个包括用于抵靠在所述支承结构上的底表面,公共支承结构包括用于将所述夹紧固到支承结构上的至少一个紧固区域。

47. 根据权利要求 46 所述的系统,其中,紧固区域包括用于插入到所述支承结构中的开口内的紧固件。

48. 根据权利要求 46 所述的系统,其中,紧固区域包括在所述夹中的每个中的开口,用于将每个所述夹通过紧固件紧固到所述支承结构上。

49. 根据权利要求 46 所述的系统,其中,所述第一夹和第二夹中的每个的支承元件包括 C 形固定元件,所述 C 形固定元件由下部延伸部段、上部延伸部段、以及连接所述部段的侧壁形成,每个 C 形固定元件用于紧固光伏结构的边缘部分。

50. 根据权利要求 49 所述的系统,其中,所述第一夹和第二夹的 C 形固定元件的下部延伸部段形成用于附连到所述支承结构上的表面。

51. 根据权利要求 49 所述的系统,还包括位于所述 C 形固定元件的上部延伸部段和下部延伸部段的内部表面上的弹性材料。

52. 根据权利要求 46 所述的系统,其中,支承结构包括多个平行地间隔开的安装轨道,每个轨道包括至少一个第一滑动器夹和至少一个第二滑动器夹。

53. 一种光伏结构安装系统,包括:

多个间隔开的梁;

多个间隔开并且附连到梁的轨道;和

至少一对用于固定光伏结构的第一夹和第二夹,所述光伏结构包括至少一个光伏模块,每对夹间隔开地安装到相应轨道上,每个所述夹具有延伸光伏结构支承元件,其适于固定到光伏结构位于支承元件与相应轨道之间的边缘部分上,所述第一夹的支承元件比所述第二夹的支承元件长,使得光伏结构可在第一夹的支持元件下面滑动并接着在第二夹的支承元件下面滑动。

54. 根据权利要求 53 所述的系统,还包括至少一个倾斜台面,所述至少一个倾斜台面附连到支承表面且附连到至少一个所述梁。

55. 根据权利要求 54 所述的系统,其中,倾斜台面能够被调节至预定角度。

56. 根据权利要求 53 所述的系统,其中,轨道可枢转地连接到梁。

57. 根据权利要求 56 所述的系统,其中,梁可移动至邻近于彼此的相对位置,使得轨道从大致垂直于梁的第一取向移动到大致倾斜于梁的第二取向。

58. 根据权利要求 56 所述的系统,其中,梁可从大致平行于彼此并且在梁之间具有第一间距的一个位置移动到大致平行于彼此并且在梁之间具有第二间距的另一位置,所述第二间距小于第一间距。

59. 根据权利要求 56 所述的系统,其中,梁可从大致平行于彼此并且在梁之间具有第二间距的一个位置移动到大致平行于彼此并且在梁之间具有第一间距的另一个位置,所述第一间距大于第二间距。

60. 根据权利要求 53 所述的系统,还包括至少一个第三夹,所述第三夹安装在相应轨道上位于所述第一夹和第二夹的每对之间,所述第三夹具有公共支承结构,用于将第一夹和第二夹对连接到该公共支承结构的相反侧面上,所述第一夹、第二夹和第三夹用于将光伏结构对固定到相应轨道上。

61. 一种用于安装光伏结构的设备,包括:

附连到支承元件的一端上的顶部夹,所述顶部夹具有第一延伸光伏结构固定元件,其适于固定到光伏结构位于第一固定元件和支持元件之间的边缘部分上;

附连到支承元件的另一端上的底部夹,所述底部夹具有第二延伸光伏结构固定元件,其适于固定到光伏结构位于第二固定元件和支承元件之间的边缘部分上,所述顶部夹的第一固定元件比所述底部夹的第二固定元件长;和

至少一个中间夹,所述至少一个中间夹具有连接第三延伸光伏结构固定元件和第四延伸光伏结构固定元件的公共支承结构,第三固定元件和第四固定元件从公共支承结构的相反侧面延伸,第四固定元件比第三固定元件长,中间夹在顶部夹和底部夹之间被附连到支承元件上,使得第三固定元件更接近顶部夹而第四固定元件更接近底部夹。

62. 根据权利要求 61 所述的设备,其中,支承元件是具有凹陷顶表面的轨道,所述凹陷顶表面延伸轨道的长度。

63. 根据权利要求 62 所述的设备,其中,所述顶部夹、中间夹和底部夹中的每个包括底表面,所述底表面配合到轨道的凹陷顶表面中。

64. 根据权利要求 61 所述的设备,其中,中间夹的公共支承结构包括至少一个紧固区域,用于将中间夹紧固到支承元件上。

65. 根据权利要求 61 所述的设备,其中,第一、第二、第三和第四固定元件中的每个由下部延伸部段、上部延伸部段、以及连接所述部段的侧壁形成。

66. 根据权利要求 65 所述的设备,其中,下部延伸部段比相应上部延伸部段长。

67. 根据权利要求 61 所述的设备,其中,第一、第二、第三和第四固定元件中的每个整体地附连到相应支承支架。

68. 根据权利要求 67 所述的设备,其中,支承支架由不锈钢制成。

69. 根据权利要求 61 所述的设备,其中,第一、第二、第三和第四固定元件中的每个由硅酮橡胶材料制成。

70. 一种将光伏结构安装到具有预先组装的第一夹和第二夹的支承元件上的方法,每个所述夹具有适于固定到光伏结构的边缘部分上的固定元件,所述第一夹的固定元件比所述第二夹的固定元件长,所述方法包括:

将光伏结构的第一边缘部分同时插入到所述第一夹中的至少一个的相应固定元件中，所述第一夹彼此邻近地安装到所述支承元件上；

将光伏结构放置成平行于支承元件；以及

将光伏结构的与第一边缘部分相反的第二边缘部分同时插入到所述第二夹中的至少一个的相应更短固定元件中，所述第二夹彼此邻近地安装到所述支承元件上并且与所述第一夹相对。

71. 根据权利要求 70 所述的方法，其中，在第二插入步骤之后，光伏结构由所述第一夹和所述第二夹接合。

72. 根据权利要求 70 所述的方法，其中，光伏结构是包含光伏模块阵列的载体。

73. 根据权利要求 70 所述的方法，其中，其中光伏结构是光伏模块。

74. 一种制造用于将光伏结构固定到支承结构上的夹的方法，所述方法包括：

形成具有公共支承区域的整体式结构；以及

形成延伸板固定元件对，所述延伸板固定元件对中的每个从所述公共支承区域以相反的方向延伸，所述板固定元件中的一个比所述板固定元件中的另一个从所述公共支承区域延伸得更远。

75. 根据权利要求 74 所述的方法，其中，所述整体式结构由金属材料制成。

76. 根据权利要求 75 所述的方法，其中，所述整体式结构由不锈钢材料制成。

77. 根据权利要求 74 所述的方法，其中，所述公共支承区域包括用于将所述整体式结构安装到支承结构上的安装部分。

78. 根据权利要求 77 所述的方法，其中，所述安装部分包括穿过所述公共支承区域的至少一个孔，用于允许紧固件穿过所述至少一个孔。

79. 根据权利要求 74 所述的方法，其中，所述板固定元件形成为具有从所述夹的底部的高度，所述高度足以将所述光伏结构的边缘固定到所述支承结构。

80. 根据权利要求 74 所述的方法，其中，所述板固定元件中的每个形成有相应 C 形板固定区域的侧壁，每个 C 形板固定区域从所述公共支承区域以相反的方向延伸，所述 C 形板固定区域中的一个的长度比所述 C 形板固定区域中的另一个的长度更长。

81. 根据权利要求 80 所述的方法，还包括在 C 形板支承区域上提供弹性材料，用于与光伏结构接合。

82. 一种制造用于安装一个或多个光伏结构的光伏结构安装系统的方法，所述方法包括：

形成多个梁，所述梁彼此大致平行地安装到支承表面上；

形成多个轨道，所述轨道大致垂直于梁并且大致平行于彼此地附连；以及

将第一夹和第二夹的至少一对附连到所述轨道的端部，每对所述夹在相应轨道上间隔开，每个所述夹具有延伸光伏结构支承元件，所述延伸光伏结构支承元件适于固定到相应光伏结构位于支承元件与相应轨道之间的边缘部分上，所述第一夹的支持元件比所述第二节的支持元件长，使得相应光伏结构可在第一夹的支持元件下面滑动并接着在第二夹的支承元件下面滑动。

83. 根据权利要求 82 所述的方法，其中，梁相对于支承表面以一定角度安装到支承表面上。

84. 根据权利要求 83 所述的方法,其中,梁安装到倾斜台面上,倾斜台面能够被调节至预定角度。

85. 根据权利要求 82 所述的方法,其中,轨道具有延伸轨道长度的凹陷顶表面,且每个所述夹被安装到相应轨道的凹陷表面中。

86. 根据权利要求 82 所述的方法,其中,对于每个要安装的光伏结构,两对或多对第一夹和第二夹被安装到邻近轨道上并且被用来将相应光伏结构固定到相应轨道上。

87. 根据权利要求 82 所述的方法,还包括将至少一个第三夹附连到相应轨道上位于每对所述第一夹和第二夹之间,所述第三夹具有公共支承结构,用于将第一夹和第二夹的对整体形成到公共支承结构的相反侧面上。

88. 一种用于固定光伏结构的支承轨道,包括:

具有矩形顶表面的整体式结构,所述矩形顶表面形成有用于固定光伏结构的边缘的第一夹,第一夹具有公共支承区域以及一对延伸板固定元件,所述延伸板固定元件对中的每个从所述公共支承区域以相反的方向延伸,所述板固定元件中的一个比所述板固定元件中的另一个从所述公共支承区域延伸得更远。

89. 根据权利要求 88 所述的轨道,其中,轨道由金属材料制成。

90. 根据权利要求 89 所述的轨道,其中,轨道由挤压成形的铝制成。

91. 根据权利要求 88 所述的轨道,其中,弹性材料被添加到所述板固定元件的内部表面。

92. 根据权利要求 88 所述的轨道,其中,整体式结构的顶表面形成有至少一个其它夹。

93. 根据权利要求 92 所述的轨道,其中,所述至少一个其它夹是具有延伸板固定元件的第二夹,所述延伸板固定元件的长度等于第一夹的延伸板固定元件对中的较长一个的长度,所述第一夹和第二夹用于将光伏结构固定到支承轨道。

94. 根据权利要求 92 所述的轨道,其中,所述至少一个其它夹是具有延伸板固定元件的第三夹,所述延伸板固定元件的长度等于第一夹的延伸板固定元件对中的较短一个的长度,所述第一夹和第三夹用于将光伏结构固定到支承轨道。

95. 一种用于安装光伏结构的设备,包括:

多个间隔开的梁;

多个间隔开并且附连到梁的轨道,每个轨道具有带有至少一对第一夹和第二夹的顶表面,每对夹在相应轨道上间隔开,每个所述夹具有延伸光伏结构支承元件,所述延伸光伏结构支承元件适于固定到光伏结构的边缘部分上,所述第一夹的支承元件比所述第二夹的支承元件长,使得光伏结构可在所述第一夹的支承元件下面滑动并接着在第二夹的支承元件下面滑动。

96. 根据权利要求 95 所述的设备,其中,所述夹整体地形成在所述轨道上。

97. 根据权利要求 96 所述的设备,其中,所述具有整体式夹的轨道由冲压成形的不锈钢制成。

98. 根据权利要求 95 所述的设备,还包括一个或多个倾斜台面,所述倾斜台面附连到支承表面并附连到至少一个所述梁。

99. 根据权利要求 95 所述的设备,其中,轨道可枢转地连接到梁。

100. 根据权利要求 99 所述的设备,其中,梁可移动到邻近于彼此的相对位置,使得轨

道从大致垂直于梁的第一取向移动到大致倾斜于梁的第二取向。

101. 根据权利要求 99 所述的设备,其中,梁可从大致平行于彼此并且在梁之间具有第一间距的一个位置移动到大致平行于彼此并且在梁之间具有第二间距的另一位置,所述第二间距小于第一间距。

102. 根据权利要求 99 所述的设备,其中,梁可从大致平行于彼此并且在梁之间具有第二间距的一个位置移动到大致平行于彼此并且在梁之间具有第一间距的另一个位置,所述第一间距大于第二间距。

103. 根据权利要求 96 所述的设备,还包括至少一个第三夹,所述第三夹整体地形成在相应轨道上位于所述第一夹和第二夹的相应对之间,所述第三夹具有公共支承结构,用于将第一夹和第二夹对整体形成到公共支承结构的相反侧面上,所述第一夹、第二夹和第三夹用于将光伏结构对固定到相应轨道上。

104. 一种制造光伏结构安装系统的方法,所述方法包括:

形成多个梁;

形成多个轨道,所述轨道可枢转地连接到梁;以及

在所述轨道的每个上提供至少一对第一夹和第二夹,每对夹在相应轨道上间隔开,每个所述夹具有延伸支承元件,所述延伸支承元件适于固定到光伏结构的边缘部分上,所述第一夹的支承元件比所述第二夹的支承元件长,使得光伏结构可在第一夹的支承元件下面滑动并接着在第二夹的支承元件下面滑动。

105. 根据权利要求 104 所述的方法,其中,夹整体地形成到轨道上。

106. 根据权利要求 105 所述的方法,还包括在形成轨道的同时将夹整体地形成到轨道上。

107. 根据权利要求 105 所述的方法,还包括在形成轨道之后将夹整体地形成到轨道上。

108. 根据权利要求 104 所述的方法,还包括形成至少一个倾斜台面,所述倾斜台面附连到支承元件且附连到至少一个所述梁。

109. 根据权利要求 104 所述的方法,其中,梁和轨道连接成可从一个位置移动到另一位置,在该一个位置中梁彼此大致平行且在梁之间具有第一间距,在该另一位置中梁彼此大致平行且在梁之间具有第二间距,所述第二间距小于第一间距。



## 滑动器夹和光伏结构安装系统

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及光伏 (PV) 发电系统的领域,且更具体地涉及用于在安装现场简化安装 PV 结构的系统和方法。

### 背景技术

[0002] 当前,通过安装地基系统(通常为一系列台柱)、模块化支撑支架(通常为托架、台面或轨道、夹等等)、并接着将 PV 模块(也已知为太阳能板)安装到支撑支架上,从而构建得到光伏发电系统。于是, PV 模块被电编组在一起成为 PV 串, PV 串被输送给电气配线。该配线将 PV 模块所产生的电能传送给聚合点并向前传送给电逆变器。

[0003] 将 PV 模块安装到轨道或其它结构化支撑支架上的常规方法和系统通常采用具有橡胶插件的四个模块边缘夹,在将模块安装到轨道上的同时必须将该橡胶插件拧接到现场的轨道中。这些方法和系统需要将夹部分拧紧、将与夹相关的上部和下部 PV 模块设定到位、以及最后紧固夹螺纹以将模块紧固到轨道上。该处理夹、部分地设定夹、设定 PV 模块以及最后紧固夹的过程是缓慢且劳动密集的。

[0004] 随着 PV 电池效率的革新迅速使得 PV 所产生的能量更为成本低廉,对于大型 PV 系统安装的要求日益增长。这种系统可具有安装后 PV 模块的半英里或更长的行长度。因此,需要一种用于 PV 模块安装的简单且成本低廉的系统。

### 附图说明

[0005] 图 1 是根据所公开实施例的具有安装后 PV 模块的安装系统的透视图。

[0006] 图 2A-2B 示出了根据所公开实施例的 PV 模块支撑结构。

[0007] 图 3A-B 示出了根据所公开实施例的 PV 模块支撑结构的梁。

[0008] 图 3C-D 示出了根据所公开实施例的 PV 模块支撑结构的轨道。

[0009] 图 3E 是根据所公开实施例的安装系统的倾斜台面的侧视图。

[0010] 图 4A-4B 分别描述了根据所公开实施例的顶部滑动器夹组件的透视图和侧视图。

[0011] 图 5A-5B 分别描述了根据所公开实施例的顶部滑动器夹支架的透视图和侧视图。

[0012] 图 6A-6B 分别描述了根据所公开实施例的顶部滑动器夹插件的透视图和侧视图。

[0013] 图 7A-7B 分别描述了根据所公开实施例的底部滑动器夹组件的透视图和侧视图。

[0014] 图 8A-8B 分别描述了根据所公开实施例的底部滑动器夹支架的透视图和侧视图。

[0015] 图 9A-9B 分别描述了根据所公开实施例的底部滑动器夹插件的透视图和侧视图。

[0016] 图 10A-10B 分别描述了根据所公开实施例的中间滑动器夹组件的透视图和侧视图。

[0017] 图 11A-11B 分别描述了根据所公开实施例的中间滑动器夹支架的透视图和侧视图。

[0018] 图 12A-12B 分别描述了根据所公开实施例的中间滑动器夹插件的透视图和侧视图。

- [0019] 图 13 示出了根据本文所公开实施例的用于安装多个 PV 结构的方法。
- [0020] 图 14A-14C 描述了根据本文所公开实施例的用于安装 PV 结构的方法的过程流程。
- [0021] 图 15 是根据另一所公开实施例的由公共载体结构支承的多个 PV 模块的透视图。
- [0022] 图 16 是根据另一所公开实施例的具有安装后 PV 结构的支承结构的俯视图。
- [0023] 图 17A-C 描述了根据本文所公开实施例的具有整体式滑动器夹的模块轨道。

## 具体实施方式

[0024] 在下述详细说明书中,参考作为说明书一部分的附图,且该说明书通过对可实施的具体实施例的描述而示出。这些实施例被充分详细地描述,以使得本领域技术人员能够实现并使用,且应当理解的是,可对所公开具体实施例进行结构上、逻辑上或者程序上的变化。

[0025] 本文所描述的是一种安装系统和滑动器夹,其支承简易安装的光伏 (PV) 结构。安装系统包括可通过可选的倾斜台面安装到支承柱上的支承结构。支承结构包括多个平行地间隔开的梁以及多个平行地间隔开的轨道,所述轨道安装成垂直于所述梁。所公开的实施例描述一种可折叠支承结构,在该结构中轨道可枢转地安装到梁上。轨道预先组装有滑动器夹,用于固定光伏结构的边缘部分以及允许将光伏结构插入到滑动器夹中时容易滑动。轨道还可与滑动器夹整体式形成。安装系统使得预先制造和预先组装的部件的使用最大化并且降低与安装 PV 结构相关的工作现场人力成本。本文还描述使用该安装系统来安装一个或多个光伏结构的方法、以及制造滑动器夹和光伏结构安装系统的方法。

[0026] 图 1 是根据本文所描述的示例性实施例的具有安装后 PV 模块 100 的安装系统 300 的透视图。系统 300 具有安装到支承结构 200 上的多个 PV 模块 100。预先制造的无框架 PV 模块 100 通常包括顶层、底层、紧密地布置在顶层与底层之间的 PV 电池阵列、以及诸如 PV 发电机接线盒的辅助元件。PV 电池可以由薄膜硅或任何其它材料制成的太阳能电池,用于捕获太阳能照射以及将太阳能照射转化为直流电流 (DC)。前面片材和背面片材通常由玻璃或其它透光材料制成,以提供结构化支承并且保护 PV 电池不受环境危害。由于每个 PV 电池仅捕获小量的太阳能能量,因此多个 PV 电池电连接到一起以形成 PV 模块 100。多个 PV 模块 100 可编组到一起并且现场安装,以实现期望的电压和电流。虽然本文所公开的实施例适用于尺寸为大约 48 英寸 × 24 英寸的 PV 模块 100,但是本领域技术人员应当容易理解的是,所公开实施例可修整成支承具有其它尺寸的 PV 模块,例如 24 英寸 × 12 英寸以及 48 英寸 × 48 英寸。同样,虽然 PV 模块 100 被描述为无框架的,但是本文所公开的各种实施例同样也可适于带框架的 PV 模块。

[0027] 图 2A 是 PV 模块支承结构 200 的俯视图。在该示例性实施例中,轨道 220 和梁 210 的长度分别为大约 6.5 英尺和 20 英尺。轨道 220 以大约 27.50 英寸和 20.50 英寸的交替距离间隔地安装到梁 210 上。应当理解的是,虽然图 2A 描述了具有安装到两个梁 210 上的十个轨道 220 的支承结构 200,但是实施例并不如此限制轨道和梁的数量。还应当理解的是,轨道 220 和梁 210 可制成任何长度,这取决于阵列尺寸和要安装的 PV 模块的尺寸。

[0028] 支承结构 200 包括多个平行地间隔开的轨道 220,所述轨道借由诸如铆钉或任何其它合适连接器的紧固件 230 可枢转地连接到一个或多个平行地间隔开的梁 210,所述合适连接器在每个交叉点处允许轨道旋转。图 2A 是以安装配置设置的支承结构 200 的俯视图。

图,其中轨道 220 大体上垂直于梁 210。支承结构 200 可在枢转点处折叠成图 2B 所示的折起配置。可通过将梁 210a 和 210b 相对于彼此在相反方向上移动而折叠支承结构 200,如图 2B 所示,使得梁 210a 和 210b 最终移动成邻近于彼此并且轨道 220 变得大体上斜向于梁 210。图 2A 中配置的梁 210 大体上彼此平行,并且与图 2B 中所示的折起配置中的梁 210 相比间隔得更远。

[0029] 完全折叠的支承结构 200 在体积上比处于安装配置中的支承结构 200 明显更小,并且更易于运输到安装现场。一旦将支承结构 200 运输到安装现场之后,该支承结构就可从图 2B 所示的折起配置展开至图 2A 所示的配置,然后安装到倾斜台面 320 上。当支承结构 200 处于图 2A 中的安装配置时,PV 模块 100 可安装到轨道 220 上。应当理解的是,在不期望或不需可折叠的支承结构时,在图 2A 的配置中,轨道 220 可替代性地通过紧固件 230 刚性地紧固到梁 210 上。

[0030] 系统 300 通过安装支承结构 200 而构建成,所述支承结构包括多个平行地间隔开的梁 210 和安装成大体上垂直于梁 210 的多个平行地间隔开的轨道 220。图 3A 是根据所公开实施例的梁 210 的侧视图。梁 210 在侧面上具有预先冲穿的孔 290,用于 PV 布线管理。优选地,在梁 210 中预先冲穿三个 0.375-24 滚螺纹孔或者 3/8-24 防松螺纹孔 290。三个孔 290 的组可在梁 210 上的预定间隔处预先冲穿。在现场安装期间,附连到 PV 模块 100 的线缆可通过孔 290 安装。此外,孔 280 在梁 210 的侧面上被预先冲穿,用于将梁 210 附连到倾斜台面 320(图 1 和 3E) 以实现倾斜角度  $\alpha$ 。图 3B 示出了不具有紧固件 230 的梁 210 的截面图。梁 210 具有由两个 J 形侧壁形成的顶帽状截面,该两个 J 形侧壁从梁 210 的顶表面垂直向下延伸。

[0031] 参考图 3C,轨道 220 具有延伸轨道 220 的长度的凹陷顶表面 270。轨道 220 还包括开口或孔 275,其中诸如螺栓、螺钉、螺母、铆钉或者其它附连机构的紧固件可穿过该开口或孔以将轨道 220 附连到梁 210。图 3D 示出了轨道 220 的截面图,所述轨道具有顶部安装结构 272、从顶部安装结构 272 的侧面垂直向下延伸的侧板 274、以及从侧板 274 的底部垂直向外延伸的底板 276。

[0032] 梁 210 继而可附连到倾斜台面 320 并由其支承,该倾斜台面可倾斜角度  $\alpha$  以实现对于给定安装来说的最大总能量输出。如图 1 所示,倾斜台面 320 安装到支承柱 310。图 3E 是倾斜台面 320 的侧视图。倾斜台面 320 包括下部支承部分 350 和可在安装上倾斜的上部安装部分 360。下部支承部分 350 具有一个或多个开口或孔 370,其配置成用于诸如螺栓、螺钉、螺母、铆钉或者其它附连机构的紧固件穿过其以附连到支承柱 310(图 1)。通过以预定角度拧紧穿过孔 370 的紧固件,倾斜台面 320 可被调节至相对于地面或任何其它支承表面的预定角度。倾斜台面 320 还在下部支承部分 350 的角部处具有开口或孔 390,其中诸如螺栓、螺钉、螺母、铆钉或者其它附连机构的紧固件能穿过该开口或孔以将倾斜台面 320 附连到梁 210。倾斜台面 320 可以可选地具有连接器 380,所述连接器从上部安装部分 360 的端部垂直向上延伸。连接器 380 具有开口或孔 381,所述开口或孔配置成用于诸如螺栓、螺钉、螺母、铆钉或者其它附连机构的紧固件穿过其以将倾斜台面 320 紧固到梁 210,如图 1 所示。

[0033] 支承柱、倾斜台面、梁以及轨道可由金属材料制成,例如镀锌钢或铝、或者任何其它合适材料。支承结构 200 可预先制造并且在现场之外的地方预先组装,藉此降低现场人

力成本以及简化安装过程。优选地,支承结构 200 可以以上述方式折叠,以便更易于运输到安装现场。安装现场优选地包括安装到支承表面中的支承柱 310 和附连到支承柱 310 的倾斜台面 320,如图 1 所示。为了安装如图 2A 所示配置中的支承结构 200,支承结构 200 的梁 210 被附连到倾斜台面 320,如上所述。支承结构 200 可安装到其它安装表面上,例如建筑屋顶或侧面上而不是倾斜台面 320 上。

[0034] 参考图 2A,轨道 220 预先制造有滑动器夹 240、250、260,用于固定 PV 模块 100 的边缘部分。轨道 220 上每对邻近滑动器夹 240、250、260 的中心之间的距离大约为 25.50 英寸。滑动器夹 240、250、260 的底表面牢固地配合到轨道 220 的凹陷区域 270(图 3C)内。顶部滑动器夹 240 在轨道 220 的顶部安装,底部滑动器夹 260 在轨道 220 的底部安装。一个或多个中间滑动器夹 250 安装在轨道 220 上在顶部滑动器夹 240 与底部滑动器夹 260 之间。滑动器夹 240、250、260 在现场之外预先制造并预先组装到支承结构 200 上。即使图 2A 示出了中间滑动器夹 250 安装成接近轨道 220 和梁 210 的每个交叉点,但是应当理解的是,中间滑动器夹 250 可安装成远离交叉点并且多个中间滑动器夹可安装在轨道 220 上位于每对梁 210 之间,这取决于沿着轨道 220 要安装的 PV 模块 100 的尺寸和数量。

[0035] PV 模块 100 可使用两对邻近的预先安装的顶部滑动器夹 240 和中间滑动器夹 250、两对邻近的中间滑动器夹 250 和底部滑动器夹 260、或者两对邻近的中间滑动器夹 250 来安装到轨道 220 上。替代性地,PV 模块 100 可仅使用顶部滑动器夹 240 和底部滑动器夹 260 安装到轨道 220 上。如将在下文更详细地描述的,PV 模块 100 通过首先将该 PV 模块 100 一端的边缘部分滑动到例如顶部滑动器夹 240 中而安装到轨道 220 上。接下来,PV 模块 100 放置在轨道 220 上。最后,模块 100 的相反边缘滑动到邻近于顶部滑动器夹 240 的滑动器夹中,该滑动器夹可以是中间滑动器夹 250 或底部滑动器夹 260。在安装完所有的 PV 模块 100 之后,可能在邻近的 PV 模块 100 之间存在小间隙 330 和 340,如图 1 所示。

[0036] 图 4A 和 4B 分别描述了根据本文所描述实施例的顶部滑动器夹组件 240 的透视图和侧视图。顶部滑动器夹组件 240 具有从支承区域 487 的一端延伸的 PV 模块(太阳能板)固定元件 489。顶部滑动器夹组件 240 的构件包括 S 形夹支架 400、夹插件 420、以及用于将顶部滑动器夹组件 240 附连到轨道 220 的紧固元件 450。夹支架 400 优选地由不锈钢或其它耐腐蚀金属或者硬质材料制成。夹插件 420 用作 PV 模块 100 的绝缘材料,并且操作成将 PV 模块 100 的边缘部分在轨道 220 上固定到位。紧固元件 450 将夹组件 240 附连到轨道 220。

[0037] 在图 5A 和 5B 中更详细地描述了顶部滑动器夹支架 400。图 5A 描述了夹支架 400 的透视图,图 5B 描述了夹支架 400 的侧视图。夹支架 400 形成为整体式结构。夹支架 400 的整体式结构具有平坦底部延伸部 501,其带有开口或孔,其中诸如螺栓、螺钉、螺母、铆钉或者其它附连机构的紧固件 450 能穿过该开口或孔,以将组件 240 附连到轨道 220。在该示例性实施例中,紧固件 450 是 0.25-20 内角头螺栓 451。诸如垫圈 452 和垫片 453 的其它元件也可被包括在紧固件 450 中。在支承结构 200 的预先制造期间,螺栓 451 优选地扭转为最小 100in-lbs。不同于安装 PV 模块的常规系统,滑动器夹的拧紧可在到达安装现场之前进行,因而简化现场安装,在大型 PV 系统安装中尤其如此。

[0038] 如图 5B 所示,凸出层 506 可覆盖底部延伸部 501 的顶表面的至少一部分。S 形夹支架 400 的竖直侧壁 503 连接底部延伸部 501 和顶部延伸部 502。顶部延伸部 502 以与底

部延伸部 501 相反的方向从侧壁 503 延伸。至少两个成角度的结构（例如，虎牙齿 504）从顶部延伸部 502 的顶表面突出，用于将夹插件 420 与夹支架 400 固定到位。在该示例性实施例中，底部延伸部 501 大约一英寸长和两英寸宽，且顶部延伸部 502 大约 1.25 英寸长和两英寸宽。竖直侧壁 503 优选地大约 0.85 英寸高。顶部延伸部 502 和侧壁 503 形成等于或小于 90 度的角度  $\beta$ ，优选地为 84.1 度。虎牙齿 504 的角度结合顶部延伸部 502 的角度  $\beta$  操作成将夹插件 420 与夹支架 400 固定到位。

[0039] 图 6A 和 6B 分别示出了顶部滑动器夹插件 420 的透视图和侧视图。夹插件 420 具有平坦中间部段 600，其正好位于夹支架 400 的底部延伸部 501 下方。C 形固定元件 610 从中间部段 600 的一端延伸，用于固定 PV 模块 100 的边缘部分。弯曲后部部段 650 在中间部段 600 的另一端。夹插件 420 优选地由耐火硅酮橡胶制成，例如三元乙丙 (EPDM) 橡胶。应当理解的是，可使用其它类型的橡胶和绝缘材料，只要所使用的材料硬度优选地具有在 50 与 70 之间的邵氏 A 硬度。

[0040] C 形固定元件 610 具有大致平坦的底部部段 611、顶部部段 612、以及将底部部段 611 与顶部部段 612 连接以形成用于固定 PV 模块 100 的边缘部分的沟道的竖直屏障 613。竖直屏障 613 优选地为 0.73 英寸高。顶部部段 612 的底表面和底部部段 611 的顶表面优选地是抵抗 PV 模块运动的表面。在该示例性实施例中，这些表面至少部分地覆盖有成角度的齿 615，该齿优选地延伸部段 611 和 612 的宽度。齿 615 朝向屏障 613 成角度，使得起对抗作用的齿操作成将 PV 模块 100 在部段 611 和 612 之间固定到位。此外，如上所述，由于 PV 模块 100 将以倾斜的角度安装，该 PV 模块的重量以及由 EPDM 橡胶引起的摩擦也有助于将 PV 模块 100 摩擦地保持到位。

[0041] 如图 4A 和 4B 所示，夹插件 420 整体地连接到夹支架 400。在该示例性实施例中，夹插件 420 的 C 形固定元件 610（图 6A）紧密地配合到由夹支架 400 的顶部延伸部 502 和侧壁 503 形成的区域中。参考图 6B，夹插件 420 的顶部部段 612 包括弯曲元件，例如设计成接合夹支架 400 的顶部延伸部 502 上的虎牙齿 504 的钩元件 616。可选地，可添加粘结剂和其它紧固机构以将夹插件 420 紧固到夹支架 400。

[0042] 图 7A 和 7B 分别描述了根据本文所公开实施例的底部滑动器夹组件 260 的透视图和侧视图。底部滑动器夹组件 260 具有与顶部滑动器夹组件 240 相类似的特征。夹组件 260 具有从支承区域 787 的一端延伸的 PV 模块（太阳能板）固定元件 789。夹组件 260 的构件包括 S 形夹支架 700、夹插件 720、以及用于将底部滑动器夹组件 260 附连到轨道 220 的紧固元件 750。下文将不描述一些与夹组件 240 的构件相同的夹组件 260 的构件，例如紧固元件 750。夹组件 260 和 240 之间的差异将在下文更详细地描述。

[0043] 在图 8A 和 8B 中更详细地描述了底部滑动器夹支架 700。图 8A 描述了夹支架 700 的透视图，图 8B 描述了夹支架 700 的侧视图。夹支架 700 优选地由与夹支架 400 相同的材料制成。夹支架 700 形成为整体结构。类似于夹支架 400，夹支架 700 的整体结构具有从侧壁 803 的一端延伸的平坦底部延伸部 801。底部延伸部 801 具有开口或孔，其中诸如螺栓、螺钉、螺母、铆钉或者其它附连机构的紧固件能穿过该开口或孔，以将组件 260 附连到轨道 220。底部滑动器夹支架 700 的顶部延伸部 802 和底部延伸部 801 优选地短于顶部滑动器夹支架 400 的顶部延伸部 502 和底部延伸部 501。在该实施例中，底部延伸部 801 为大约 0.81 英寸长和两英寸宽，顶部延伸部 802 为大约 0.48 英寸长和两英寸宽。凸出层 806 可选

地覆盖底部延伸部 801 的顶表面的至少一部分,如图 8B 所示。顶部延伸部 802 和侧壁 803 形成等于或小于 90 度的角度  $\rho$ , 优选为 80.0 度。位于顶部延伸部 802 的顶表面上的突出虎牙齿 804 与夹支架 400 的虎牙齿 504 起相同的作用。

[0044] 图 9A 和 9B 分别描述了底部滑动器夹插件 720 的透视图和侧视图。夹插件 720 优选地由与夹插件 420 相同的材料制成。类似于夹插件 420, 夹插件 720 具有平坦中间部段 900, 其直接位于夹支架 700 的底部延伸部 801 下面。C 形固定元件 910 从中间部段 900 的一端延伸, 用于固定 PV 模块 100 的边缘部分。弯曲后部部段 950 在中间部段 900 的另一端。

[0045] C 形固定元件 910 具有大致平坦底部部段 911、顶部部段 912、以及将底部部段 911 与顶部部段 912 连接以形成用于摩擦地固定 PV 模块 100 的边缘部分的沟道的竖直屏障 913。竖直屏障 913 优选地为 0.73 英寸高。底部部段 911 优选地短于底部部段 611。顶部部段 912 的底表面和底部部段 911 的顶表面优选地抵抗 PV 模块运动。例如, 这些表面可以局部覆盖有带角度的齿 915。齿 915 优选地延伸部段 911 和 912 的宽度和长度, 且朝向屏障 913 成角度以致起对抗作用的齿操作成将 PV 模块 100 的边缘部分在部段 911 和 912 之间固定到位。

[0046] 如图 7A 所示, 夹插件 720 整体地连接到夹支架 700。在该示例性实施例中, 夹插件 720 的 C 形固定元件 910 紧密地配合到由夹支架 700 的顶部延伸部 802 和侧壁 803 形成的区域中。夹插件 720 的顶部部段 912 包括弯曲元件, 例如设计成接合夹支架 700 的顶部延伸部 802 上的虎牙齿 804 的钩元件 916。

[0047] 在描述顶部滑动器夹组件 240 和底部滑动器夹组件 260 的示例性实施例之后, 现将描述中间滑动器夹组件 250 的示例性实施例。图 10A 和 10B 分别示出了中间滑动器夹组件 250 的示例性实施例的透视图和侧视图。中间滑动器夹组件 250 具有两个 PV 模块固定元件 1088 和 1089, 每个从公共支承区域 1087 的相反端部延伸, 用于摩擦地固定 PV 模块 100 的边缘部分。固定元件 1088 类似于夹组件 240 的固定元件 489。固定元件 1089 类似于夹组件 260 的固定元件 789。中间滑动器夹组件 250 的构件包括夹支架 1000、夹插件 1020、以及用于将中间滑动器夹组件 250 附连到轨道 220 的紧固元件 1050。紧固元件 1050 类似于紧固元件 450 和 750。组件 240、260 和 250 之间的差异和类似之处将在下文更详细地描述。

[0048] 图 11A 和 11B 分别描述了中间滑动器夹支架 1000 的透视图和侧视图。夹支架 1000 形成为整体结构。夹支架 1000 的整体结构大体上是具有公共底部延伸部 1001 的顶部滑动器夹支架 400 和底部滑动器夹支架 700 的组合。类似于夹支架 400 和 700, 公共底部延伸部 1001 具有开口或孔, 其中诸如螺栓、螺钉、螺母、铆钉或者其它附连机构的紧固件能穿过该开口或孔, 以将组件 250 附连到轨道 220。凸出层 1106 覆盖公共底部延伸部 1001 的顶表面的至少一部分。在该示例性实施例中, 公共底部延伸部 1001 具有与夹支架 700 的底部延伸部 801 相同的尺寸。然而, 应当理解的是, 公共底部延伸部 1001 还可具有与夹支架 400 的底部延伸部 501 相同的尺寸。应当理解的是, 公共底部延伸部 1001 的宽度优选地与延伸部 801 和 501 相同, 但是公共底部延伸部 1001 的长度可以是任何任意长度。

[0049] 侧壁 1503 从公共底部延伸部 1001 的一端垂直地延伸, 而侧壁 1803 从公共底部延伸部 1001 的另一端垂直地延伸。竖直侧壁 1503 和 1803 优选地为大约 0.85 英寸高。侧壁 1503 具有顶部延伸部 1502, 其垂直于侧壁 1503 的顶部并且远离公共底部延伸部 1001 地延

伸。类似地,侧壁 1803 具有顶部延伸部 1802,其从侧壁 1803 的顶部垂直地延伸并且远离公共底部延伸部 1001 延伸。顶部延伸部 1802 优选地短于顶部延伸部 1502。公共底部延伸部 1001、侧壁 1503、以及顶部延伸部 1502 一起形成类似于 S 形顶部滑动器夹支架 400 的 S 形夹支架。类似地,公共底部延伸部 1001、侧壁 1803、以及顶部延伸部 1802 一起形成类似于 S 形底部滑动器夹支架 700 的 S 形夹支架。顶部延伸部 1502 和 1802 的顶表面包括各自突出成角度的结构,例如虎牙齿 1504 和 1804。夹支架 1000 优选地由与夹支架 400 和 700 相同的材料制成。

[0050] 如图 11B 所示,顶部延伸部 1502 和侧壁 1503 形成等于或小于 90 度的角度  $\beta$ , 优选为 84.1 度。类似地,顶部延伸部 1802 和侧壁 1803 形成等于或小于 90 度的角度  $\rho$ , 优选为 80.0 度。角度  $\beta$  和角度  $\rho$  之间的差异导致从公共底部延伸部 1001 至顶部延伸部 1502 的外尖端的高度大致等于从公共底部延伸部 1001 至顶部延伸部 1802 的外尖端的高度。在该示例性实施例中,该高度大体上为 0.69 英寸。

[0051] 图 12A 和 12B 分别示出了中间滑动器夹插件 1020 的透视图和侧视图。夹插件 1020 优选地由与夹插件 420 和 720 相同的材料制成。类似于夹插件 420 和 720,夹插件 1020 具有平坦中间部段 1200,其直接位于夹支架 1000 的公共底部延伸部 1001 下面。然而,不同于其它夹插件 420 和 720,中间滑动器夹插件 1020 不具有后部部段。更确切地说,C 形固定元件 1261 从中间部段 1200 的一端延伸,而 C 形固定元件 1291 从中间部段 1200 的另一端延伸。夹插件 1020 设计成摩擦地固定两个 PV 模块 100 的边缘,C 形固定元件 1261 和 1291 每一个中有一个。

[0052] 类似于顶部滑动器夹插件 420 的 C 形固定元件 610,C 形固定元件 1261 具有大致平坦的底部部段 1211、顶部部段 1212、以及将底部部段 1211 与顶部部段 1212 连接以形成用于摩擦地固定 PV 模块 100 的边缘部分的沟道的竖直屏障 1213。顶部部段 1212 的底表面以及底部部段 1211 的顶表面抵抗 PV 模块运动。在该示例性实施例中,这些表面都至少部分地覆盖有带角度的齿 1215。齿 1215 优选地延伸部段 1211 和 1212 的宽度并且朝向屏障 1213 成角度,使得起对抗作用的齿操作成将 PV 模块 100 的边缘部分在部段 1211 和 1212 之间固定到位。C 形固定元件 1291 类似于底部滑动器夹插件 720 的 C 形固定元件 910。C 形固定元件 1291 具有大致平坦的底部部段 1221、顶部部段 1222、以及将底部部段 1221 与顶部部段 1222 连接以形成用于摩擦地固定 PV 模块 100 的边缘部分的沟道的竖直屏障 1223。顶部部段 1222 的底表面以及底部部段 1221 的顶表面是抵抗 PV 模块运动的表面。在该示例性实施例中,这些表面至少部分地覆盖有带角度的齿 1225。齿 1225 优选地延伸部段 1221 和 1222 的宽度和长度并且朝向屏障 1223 成角度,使得起对抗作用的齿操作成将 PV 模块 100 的边缘部分在部段 1221 和 1222 之间固定到位。底部部段 1221 短于底部部段 1211,类似于底部部段 611 和 911 之间的长度差异。此外,顶部部段 1222 短于顶部部段 1212。因而,C 形固定元件 1291 将被称为中间滑动器夹组件 250 的短端部,而 C 形固定元件 1261 将被称为中间滑动器夹组件 250 的长端部。夹组件 240 仅具有一个长端部(即,固定元件 610),而夹组件 260 仅具有一个短端部(即,固定元件 910)。

[0053] 如图 10A 所示,夹插件 1020 整体地连接到夹支架 1000。在该示例性实施例中,夹支架 1000 的公共底部延伸部 1001 附连到中间部段 1200 的顶表面,C 形固定元件 1261 和 1291 紧密地配合到由顶部延伸部 1502 和侧壁 1503 形成以及由顶部延伸部 1802 和侧壁

1803 形成的相应区域中。类似于顶部部段 612 和 912 的设计,顶部部段 1212 和 1222 包括相应的弯曲元件,例如用于接合相应虎牙齿 1504 和 1804 的钩元件 1216 和 1226。

[0054] 中间滑动器夹组件 250 安装在轨道 220 上,使得其短端部面向顶部滑动器夹组件 240 的 PV 模块固定元件 489。接着,中间滑动器夹组件 250 的长端部面向底部滑动器夹组件 260 的 PV 模块固定元件 789。替代性地,应当理解的是,中间滑动器夹组件 250 可在相反的方向上安装到轨道 220 上,使得其长端部面向轨道 220 的顶部而其短端部面向轨道 220 的底部。然而,在该可替代性实施例,滑动器夹组件 240 和 260 的位置可交换,使得夹组件 240 现安装到轨道 220 的底端部上而夹组件 260 现安装到轨道 220 的顶端部上。夹组件 240、250、260 的安装方向的重要性将在下文结合图 13 进行说明。

[0055] 图 13 描述了一种在上述预先制造的支承结构 200 上安装多个 PV 结构的方法。图 14A-14C 描述了根据本文所公开实施例的使用顶部和中间滑动器夹组件将单个 PV 结构安装到支承结构上的方法的过程流程。虽然下述步骤参考 PV 模块 100 进行描述,但是应当理解的是,该过程适用于包括在下文结合图 16 描述的带框架 PV 结构的任何 PV 结构类型。

[0056] 在步骤 1300,在安装现场架起具有预先组装的滑动器夹的预先制造的支承结构 200。在架起支承结构之后, PV 模块 100 使用滑动器夹 240、250、260 安装到模块轨道 220 上。在步骤 1310, PV 模块 100 被选定用于安装到支承结构 200 上。在步骤 1320 并且如图 14A 所示,选定 PV 模块 100 的一端滑动到夹组件的长端部中,例如顶部滑动器夹组件 240 的 C 形固定元件 610。PV 模块 100 必须在部段 610 中滑动得足够远,使得在步骤 1330, PV 模块 100 可平坦地放置到轨道 220 上,如图 14B 所示。在步骤 1340 并且如图 14C 所示, PV 模块 100 的另一端接着滑动到邻近滑动器夹组件的短端部中,例如中间滑动器夹组件 250 的 C 形固定元件 1291。因而, PV 模块 100 通过固定其的滑动器夹而摩擦地固定到位。在步骤 1350,判定是否所有的 PV 模块 100 都已经安装好。如果所有的 PV 模块 100 都安装好,那么该过程结束。否则,该过程返回至步骤 1310,以选择下一个 PV 模块来安装到轨道 220 上。

[0057] 应当理解的是,与用于安装 PV 模块 100 的邻近滑动器夹对无关,在 PV 模块 100 的相反边缘滑动到具有更短的夹支架和夹插件的另一滑动器夹中之前, PV 模块 100 的边缘滑动到具有更长的夹支架和夹插件的滑动器夹中。夹固定元件的长度以及轨道 220 上邻近夹组件的安装位置之间的距离被设计成简化安装过程并且固定 PV 模块 100 的边缘部分。

[0058] 图 15 是根据另一公开实施例的通过公共载体结构 1500 支承的多个带框架 PV 模块 100 的透视图。载体结构 1500 是轻质的盒式 PV 模块载体结构,其提供结构化支承件、包含并支承 PV 模块 1520a-h 的阵列、以及实现其电连接。载体结构 1500 大约两英寸厚,且由合成或天然结构化材料制成,所述材料包括但不限于铝、轧钢、或者其它金属和塑料。PV 模块 1520a-h (1520g 未示出) 每一个通过咬合、夹持或其他方式牢固地固定到位,安置在凹陷区域中,例如 1510g。PV 模块 1520a-h 优选地在被运输到安装现场之前安装在载体结构 1500 上,因而在安装现场要做的是将载体结构 1500 安装到支承结构上。虽然在图 15 中示出的是八个 PV 模块 1520a-h 的阵列,但是应当理解的是,任何数量或布置的太阳能板可安装到载体结构 1500 上并且由该载体结构支承。用于输送收获太阳能电能的预先布线公共母线或线缆系统可整体地形成到载体结构 1500 上。

[0059] 图 16 是可用于安装载体结构 1500 的安装系统的支承结构 1620 的透视图。安装系统可通过安装支承结构 1620 而构造成,该支承结构 1620 包括借由倾斜台面而安装到支



承柱上的多个平行地间隔开的梁 1610, 类似于图 1A 和 1B 中所示出的。类似于上述的安装系统 300, 平行地间隔开的轨道 1600 使用紧固件 1630 垂直于梁 1610 安装。预先制造的滑动器夹 1640、1650、1660 预先组装在轨道 1600 上。应当理解的是, 滑动器夹 1640、1650、1660 分别具有与滑动器夹 240、250、260 大致相同的总体设计。滑动器夹 1640、1650、1660 每个均摩擦地固定载体结构 1500 的边缘部分, 该载体结构包括 PV 模块 100 的阵列而不是单个 PV 模块 100。由于载体结构 1500 通常而言比无框架 PV 模块更厚且更重, 因此滑动器夹 1640、1650、1660 每个均具有侧壁和屏障, 该侧壁和屏障足够高以固定载体结构 1500 的边缘部分。因此, 滑动器夹 1640、1650、1660 每个均具有夹支架, 该夹支架具有比侧壁 503 和 803 更高的侧壁; 以及具有的夹插件的屏障比屏障 613 和 913 更高。每个滑动器夹 1640、1650、1660 可选地具有夹插件, 该夹插件具有相应更长的 C 形固定元件以便补偿更宽和更重的载体结构 1500。

[0060] 应当理解的是, 将载体结构 1500 安装到预先组装的支承结构 1620 上的过程类似于将 PV 模块 100 安装到支承结构 200 上的过程。假定载体结构 1500 通常比无框架 PV 模块更长、更宽和更重, 在该示例性实施例中以及如图 16 所示, 载体结构 1500 被插入到四个邻近的滑动器夹对中。例如, 载体结构 1500 可在插入到四个邻近的中间滑动器夹组件 1650e-h 的短端部中之前插入到四个中间滑动器夹组件 1650a-d 的长端部中。滑动器夹被安装到梁 1610 上, 使得滑动器夹将载体结构 1500 摩擦地固定在每个太阳能板的中心附近, 如图 16 所示。即使该实施例描述为具有固定带有 4×2 太阳能板阵列的载体结构 1500 的一组八个滑动器夹, 但是应当理解的是, 可使用任何数量的滑动器夹, 这取决于载体结构的尺寸和设置。

[0061] 图 17A 描述了根据另一实施例的具有整体式滑动器夹的模块轨道 1700。类似于轨道 220, 轨道 1700 具有顶板 1710、从顶板 1710 的侧面垂直向下延伸的侧板 1720、以及从侧板 1720 的底部垂直向外延伸的底板 1730。轨道 1700 也与顶部滑动器夹 1740、中间滑动器夹 1750、以及底部滑动器夹 1760 整体地形成。图 17B 描述了轨道 1700 在截面 A-A' 处的端部图。本领域技术人员将容易理解的是, 滑动器夹 1740、1750、1760 分别与滑动器夹组件 240、250、260 类似地操作。然而, 不同于滑动器夹组件 240、250、260, 它们从轨道 220 独立制造并且使用紧固件安装到轨道 220, 而滑动器夹 1740、1750、1760 与轨道 1700 整体地形成。滑动器夹 1740、1750、1760 可使用冲孔成形、挤压成形或者任何其它合适金属成形技术而制造。在材料形成轨道本身的同时或者之后, 夹可形成到形成轨道的材料中。弹性材料可选地添加到夹的内部表面上, 以接合 PV 结构的边缘部分。可选地, 由弹性橡胶 (例如, EPDM 橡胶) 制成的夹插件可附连到夹的内部表面, 用于中间滑动器夹 1750 固定 PV 结构的边缘部分, 如图 17C 所示。本领域技术人员将容易理解的是, 通过将轨道 220 和夹组件 240、250、260 置换为轨道 1700, 轨道 1700 可用于诸如安装系统 300 的光伏结构安装系统中。还应当容易理解的是, 使用夹整体形成轨道 1700 将 PV 模块 100 安装到安装系统上的过程类似于在图 13 中结合支承结构 200 描述的安装过程。此外, 使用夹整体形成轨道 1700 将载体结构 1500 安装到安装系统上的过程类似于上述结合支承结构 1620 描述的安装过程。

[0062] 所公开的实施例大体上降低了与制造 PV 安装系统相关的人力成本并且减少现场安装 PV 模块所需的时间。用于所公开 PV 安装系统中的滑动器夹可完全紧固到在受控环境中的预先制造的模块轨道上或者其它表面上, 并且运送到安装现场用于安装 PV 模块。使用

所公开的滑动器夹可将大量的 PV 模块迅速地安装到支承结构上。

[0063] 虽然此时已经结合已知的实施例详细说明了本发明,但是应当容易理解的是,所要求的本发明并不局限于所公开的实施例。更确切地说,这些实施例可被修正以包括在文中未描述的任何数量的变型、修改、替换或者等同设置。例如,虽然滑动器夹的公开实施例结合模块轨道、梁、倾斜台面以及支承柱来描述,但是所述实施例可安装到其它支承表面或结构上,或者除了紧固件以外的其它连接机构可用于将这些实施例附连到支承表面和结构上。此外,虽然安装系统的公开实施例结合带框架或无框架 PV 模块进行描述,但是所公开的滑动器夹可被修整以支持任何尺寸和类型的 PV 结构,所述 PV 结构包括局部带框架、可折叠以及柔性 PV 模块。

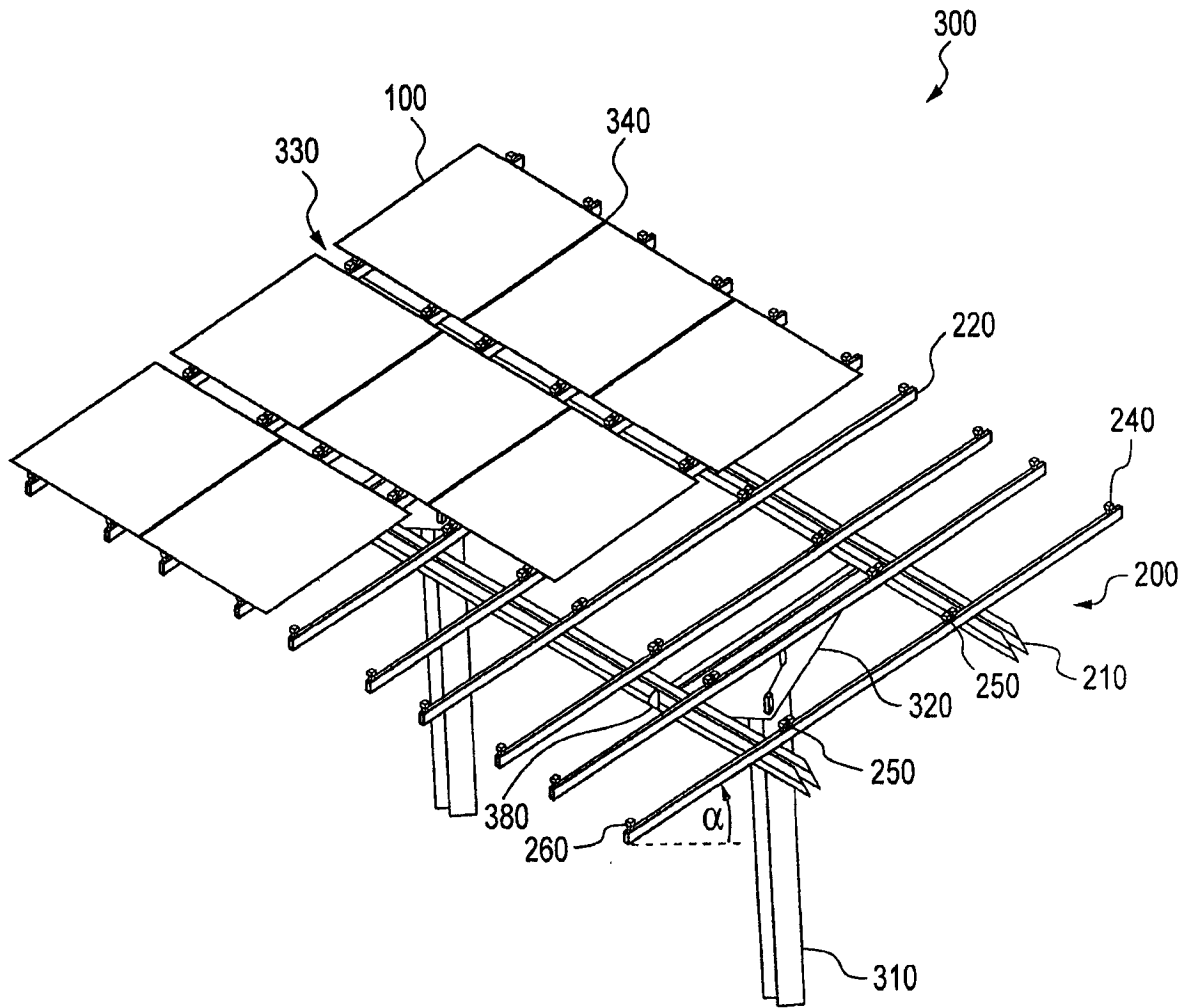


图 1

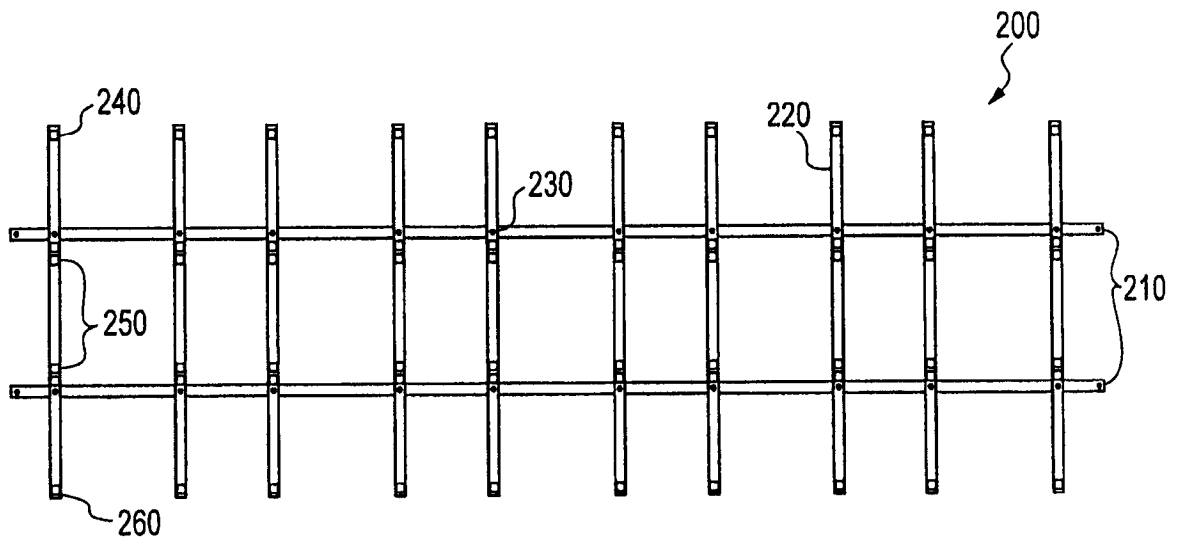


图 2A

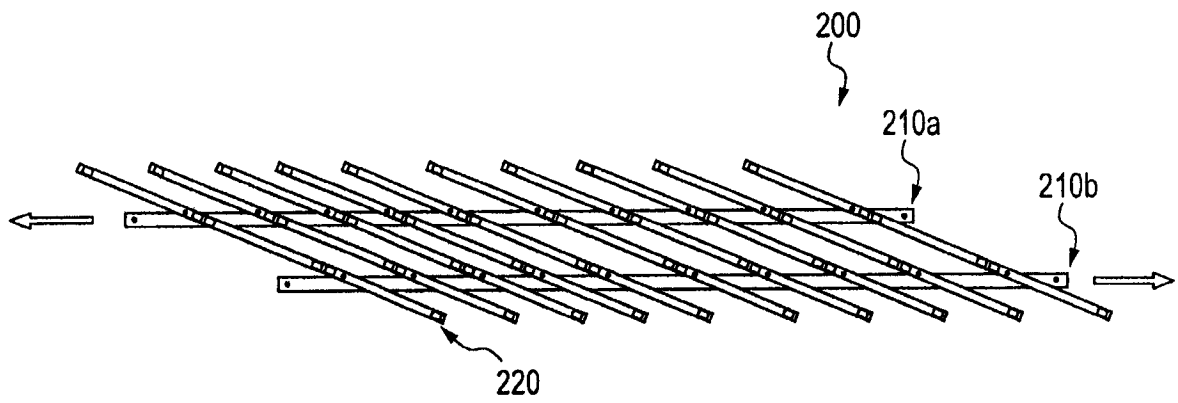


图 2B

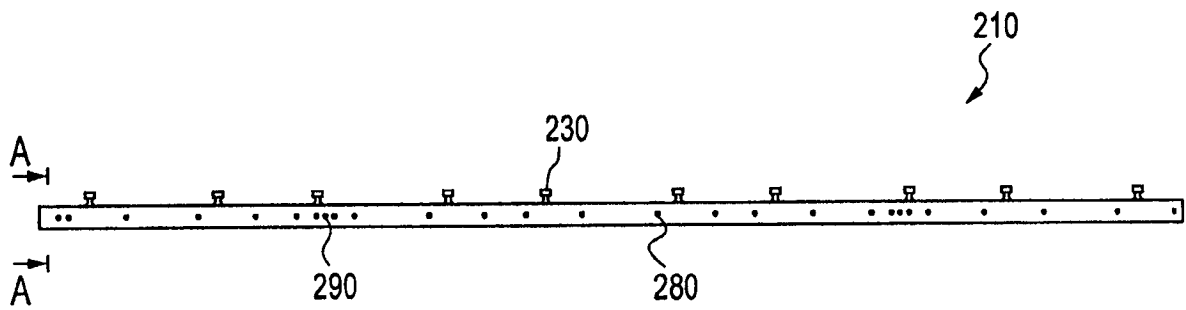


图 3A

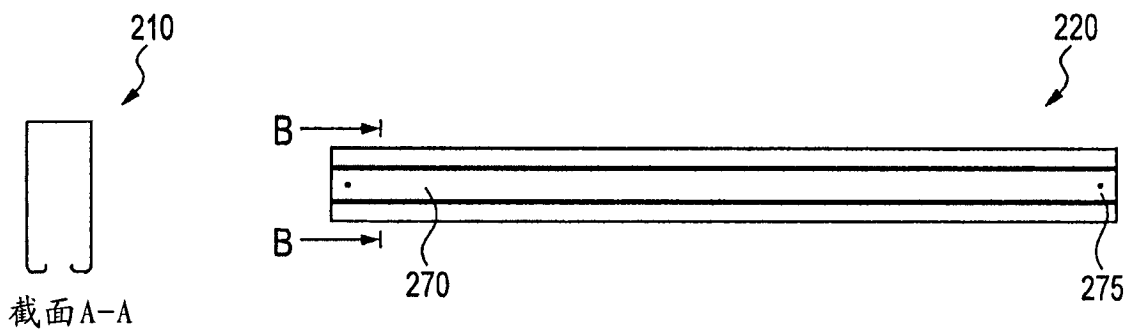
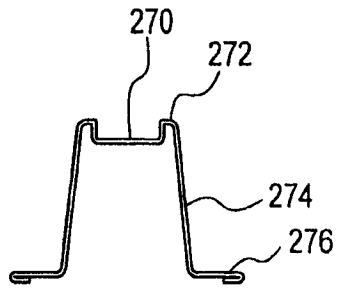


图 3B

图 3C



截面B-B

图 3D

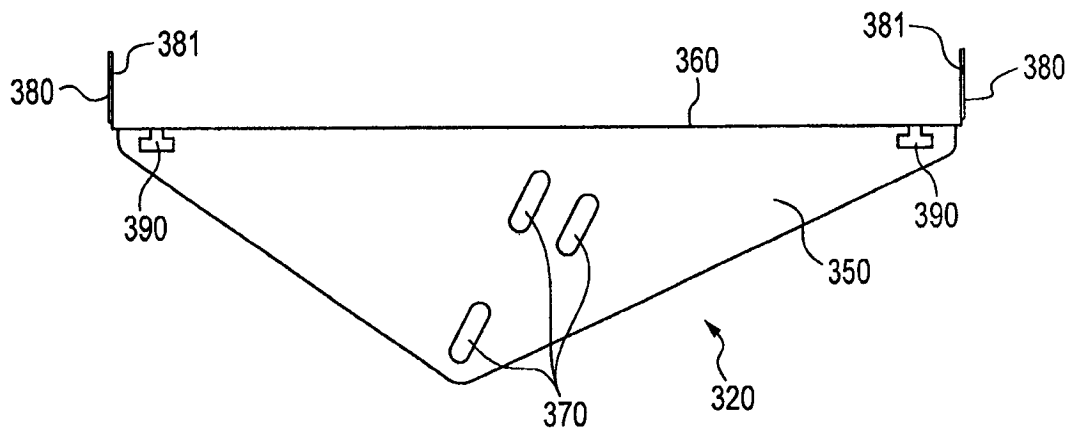


图 3E

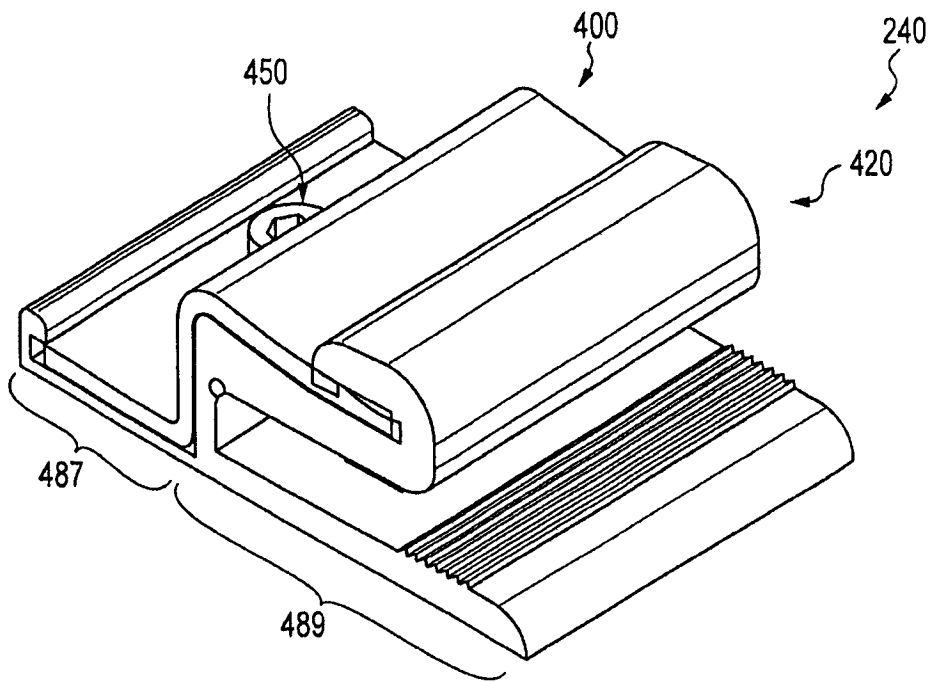


图 4A

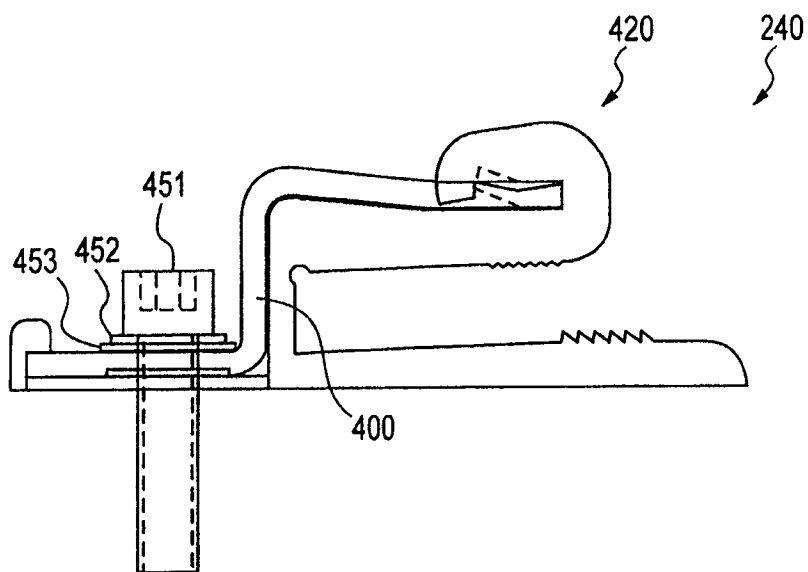


图 4B

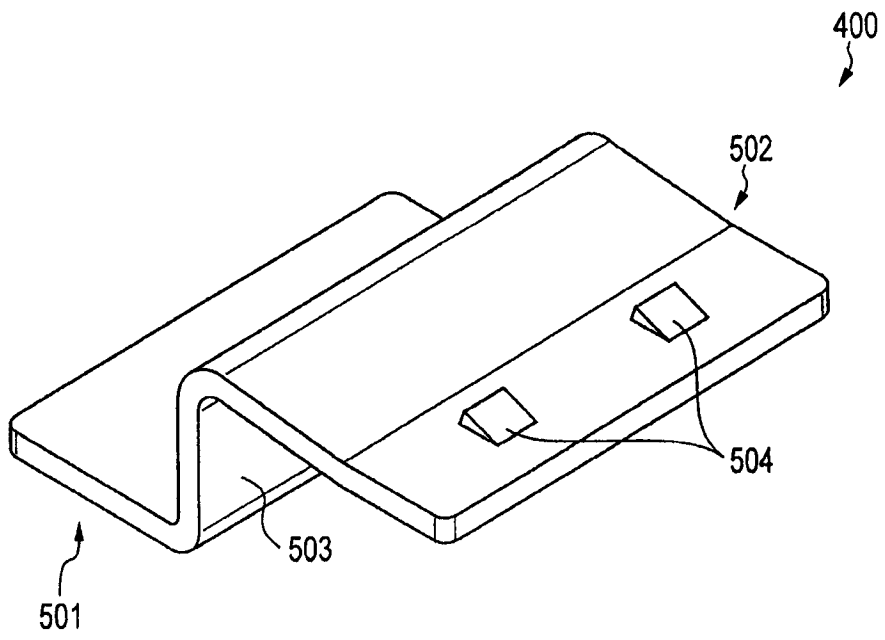


图 5A

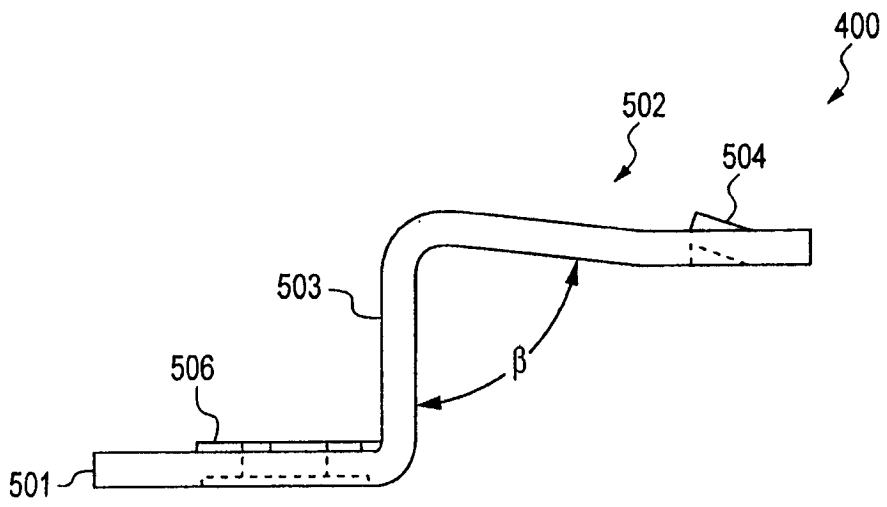


图 5B

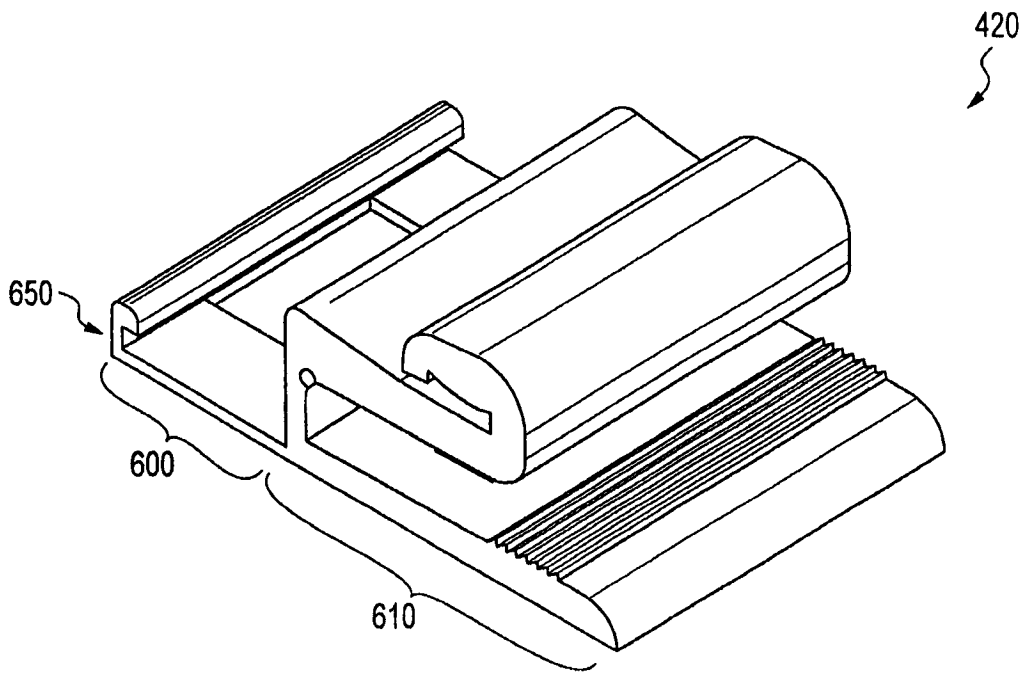


图 6A

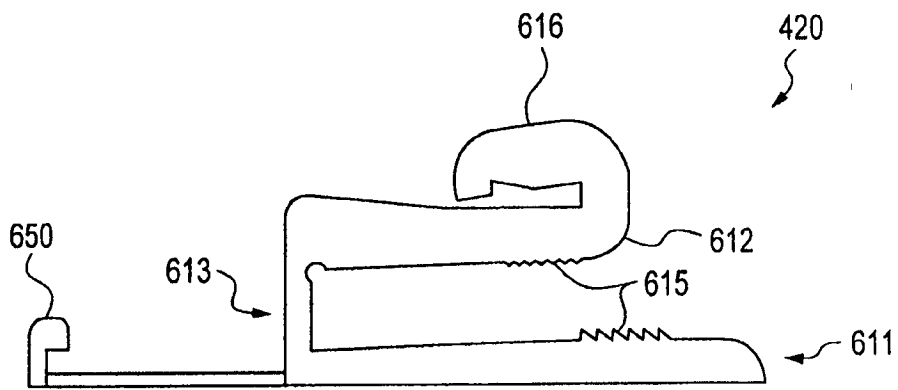


图 6B



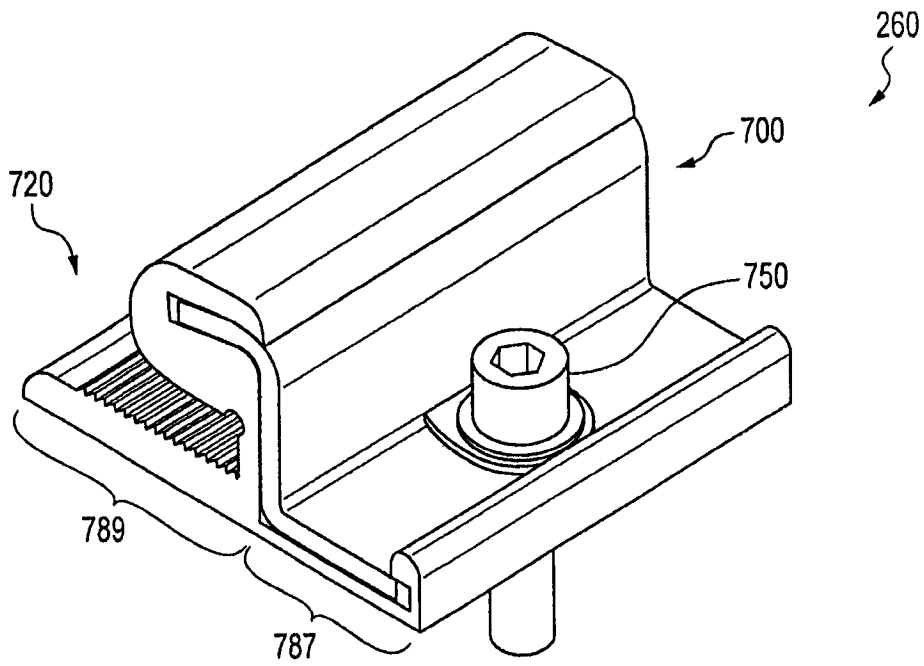


图 7A

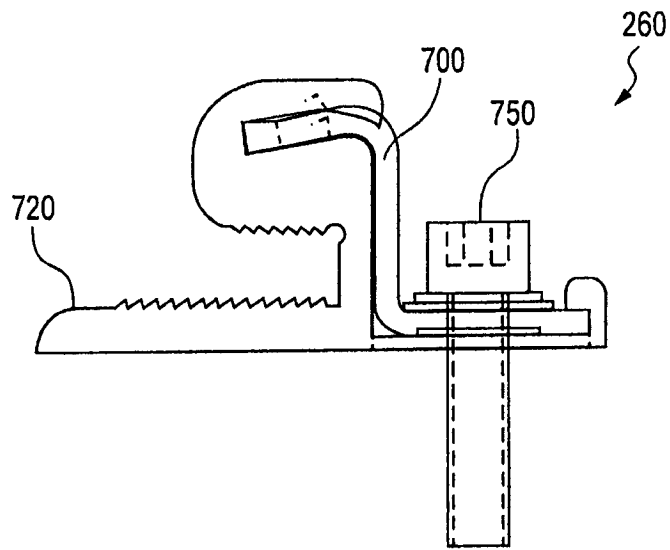


图 7B

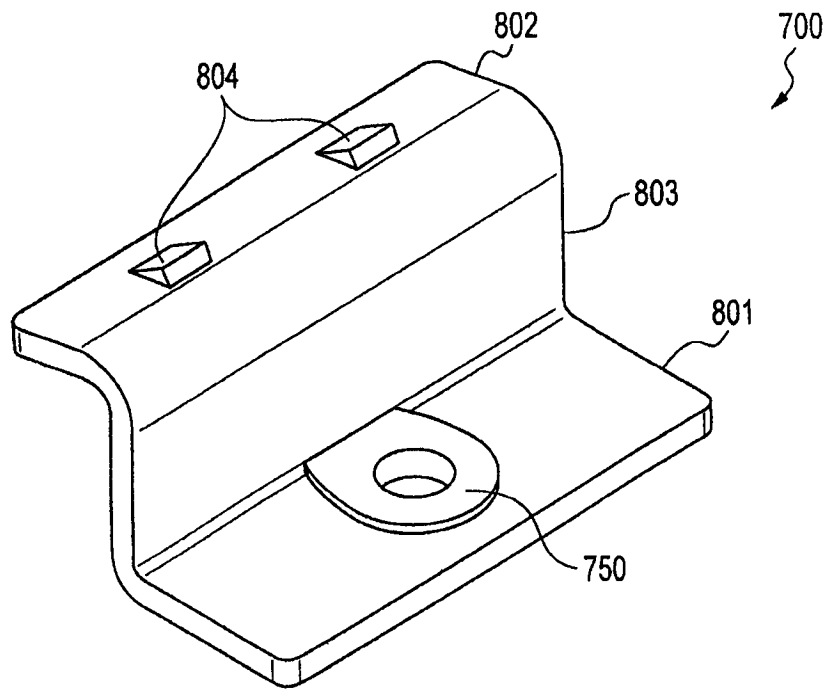


图 8A

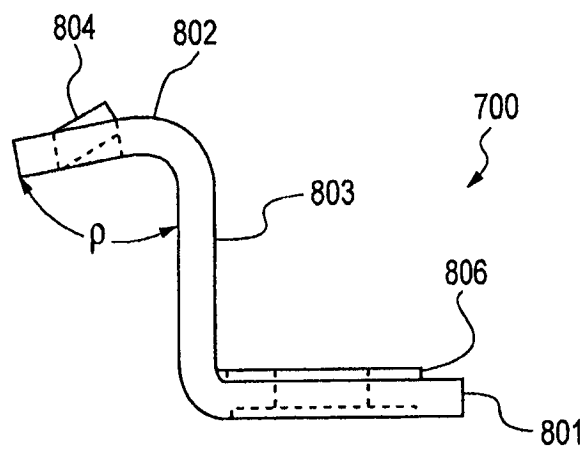


图 8B

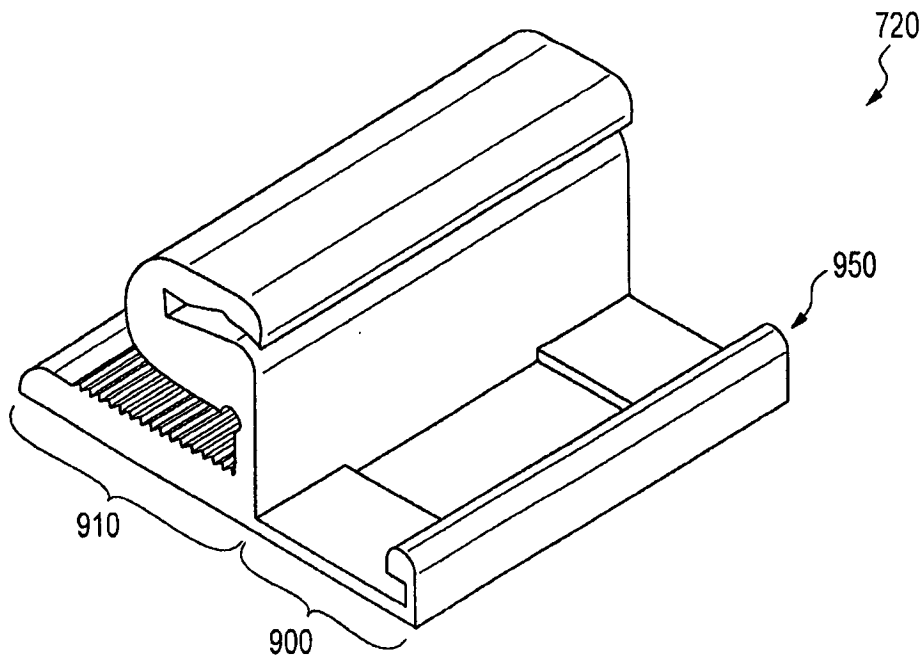


图 9A

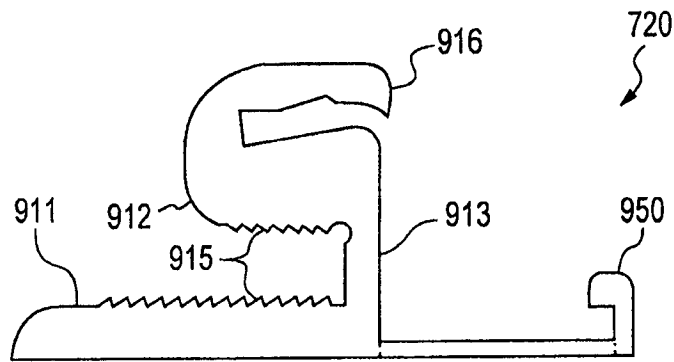


图 9B

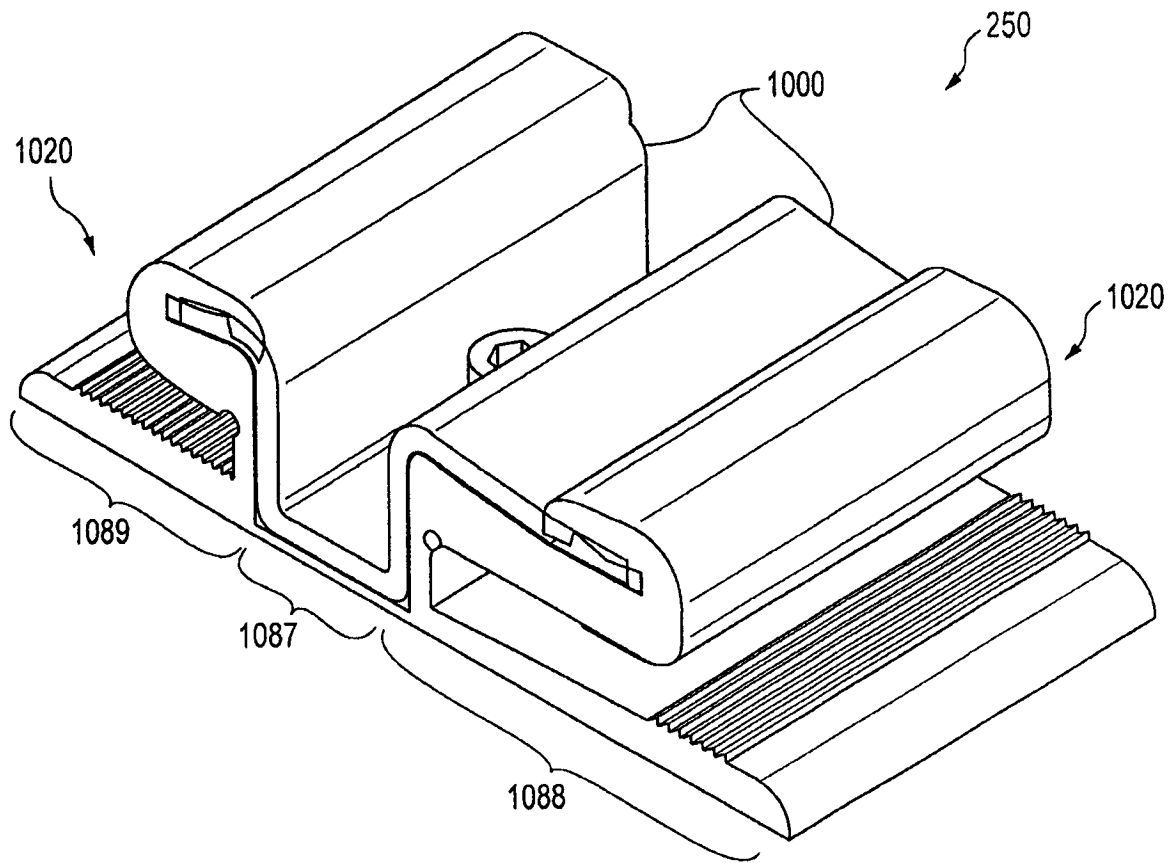


图 10A

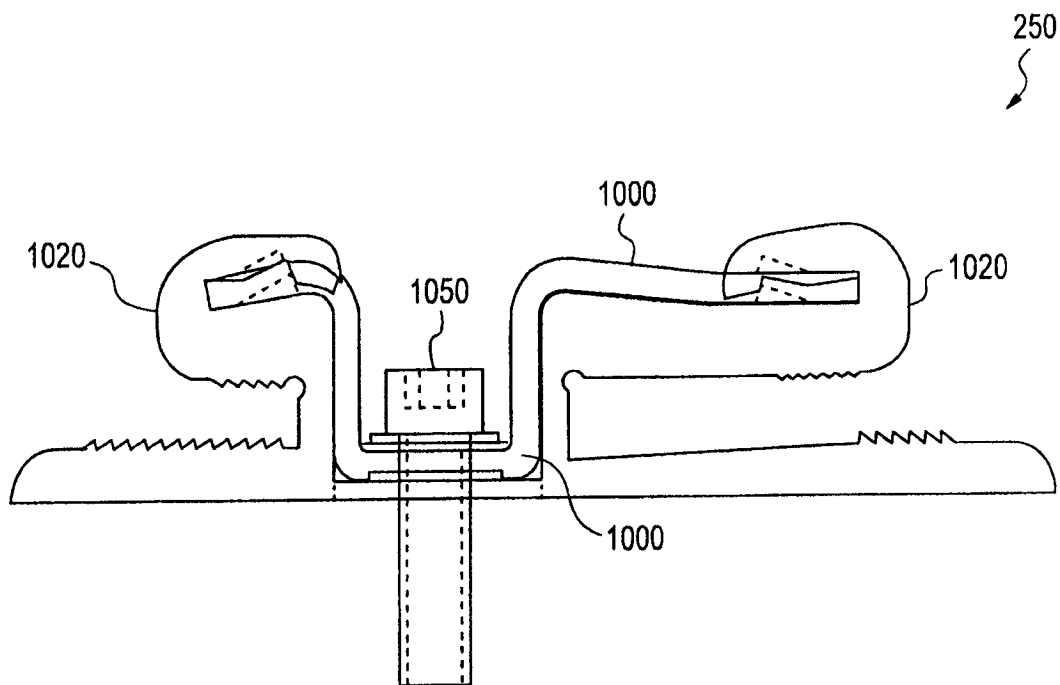


图 10B

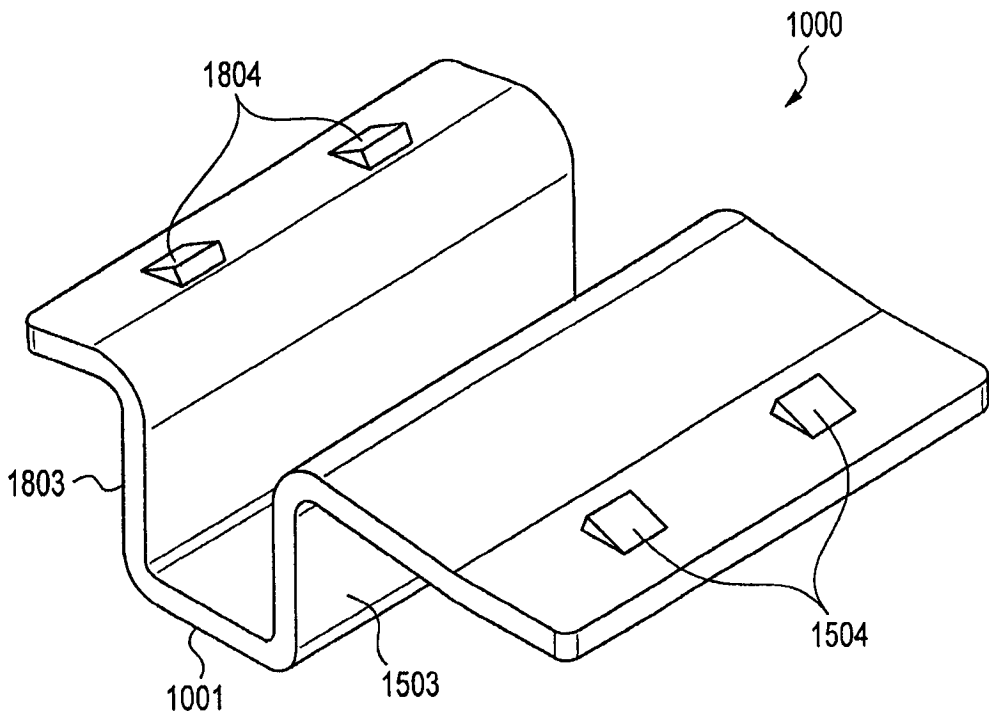


图 11A

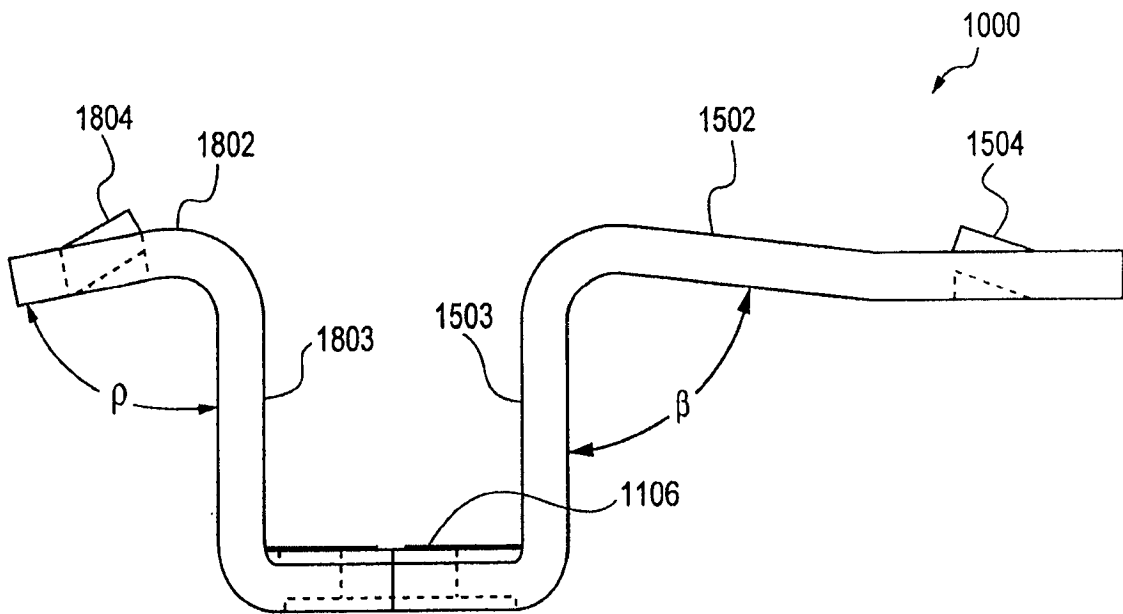


图 11B

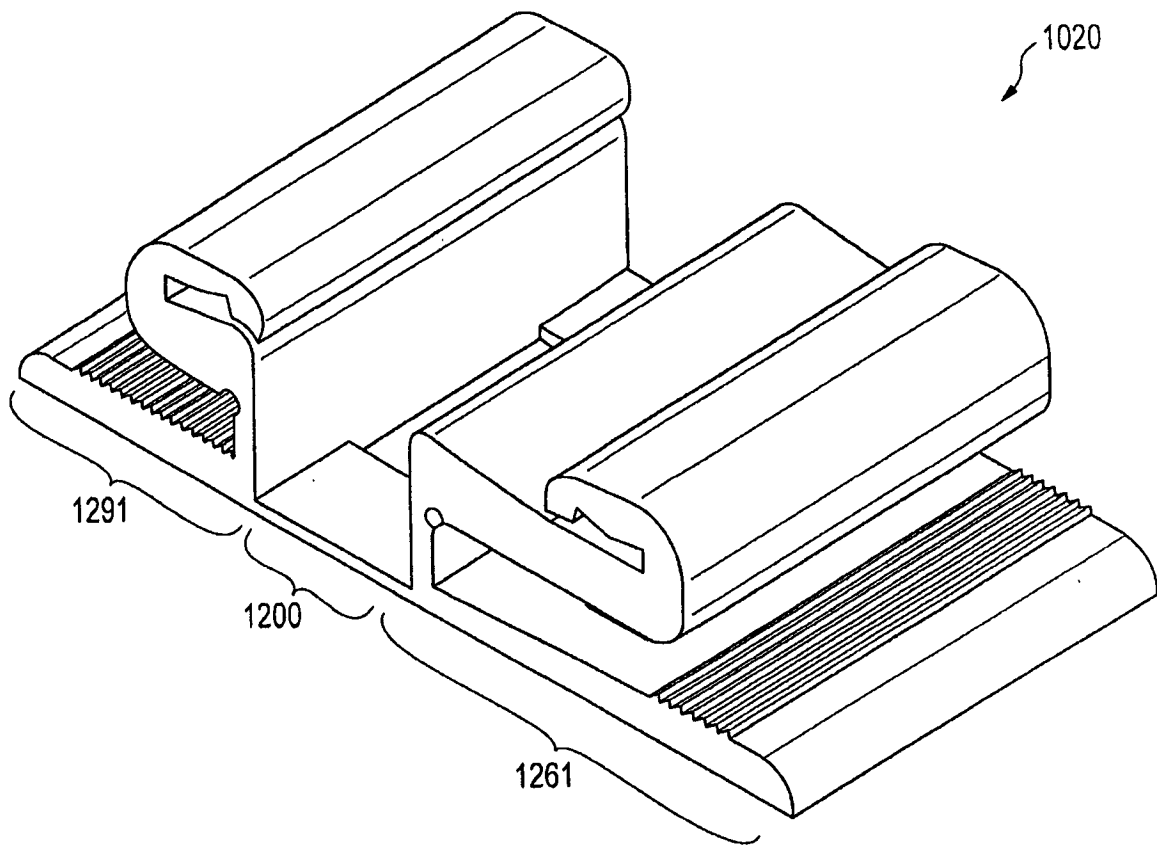


图 12A

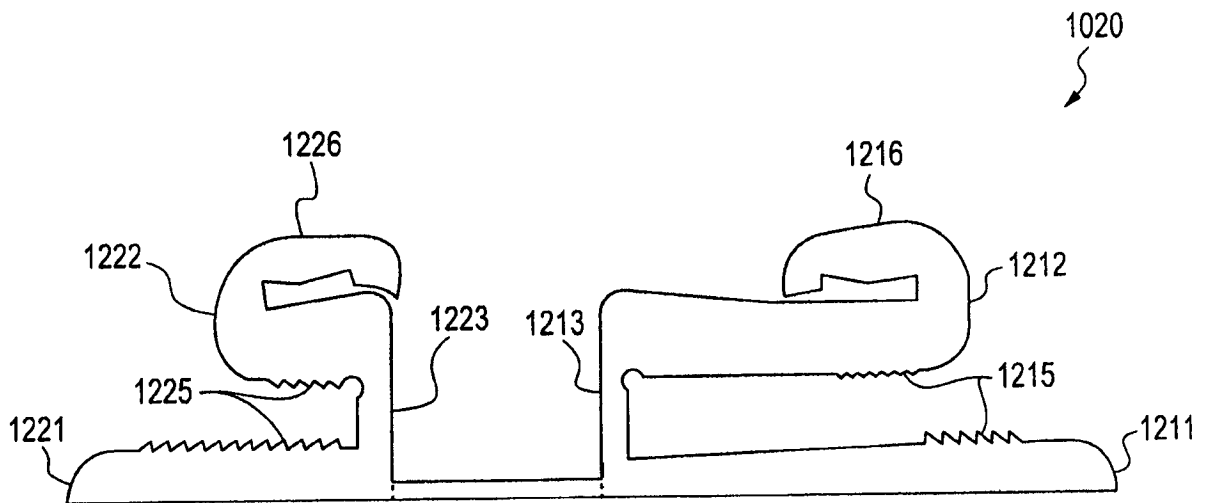


图 12B

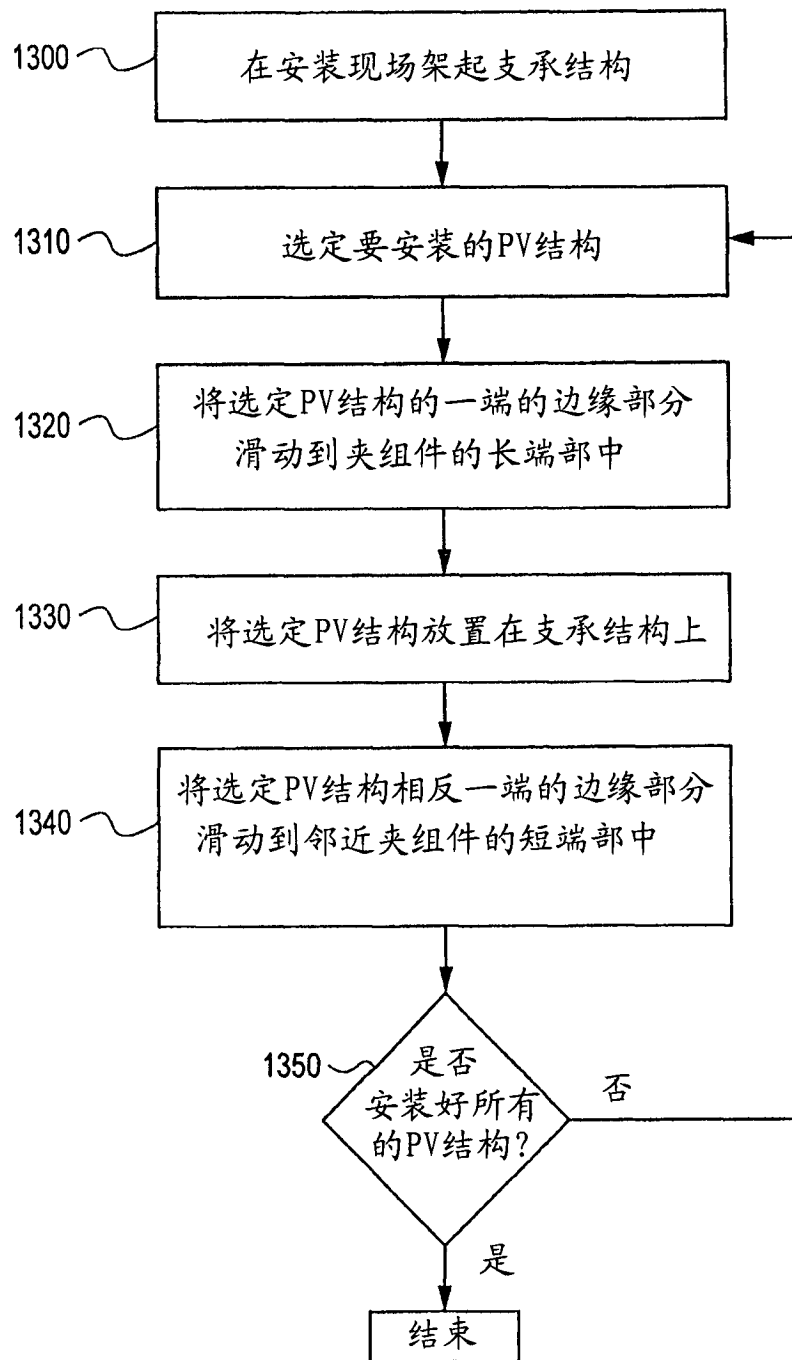


图 13

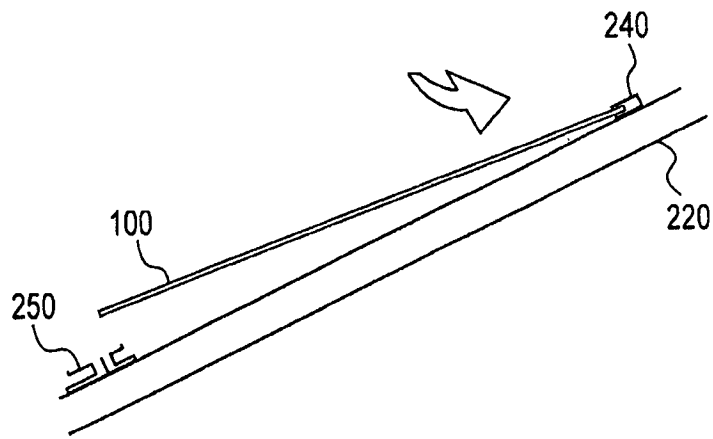


图 14A

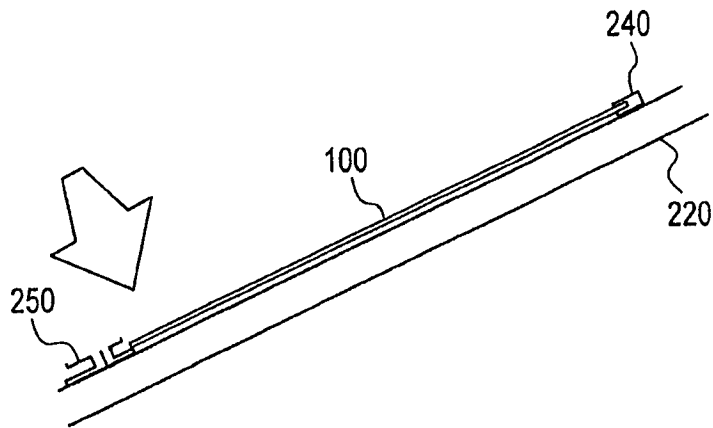


图 14B

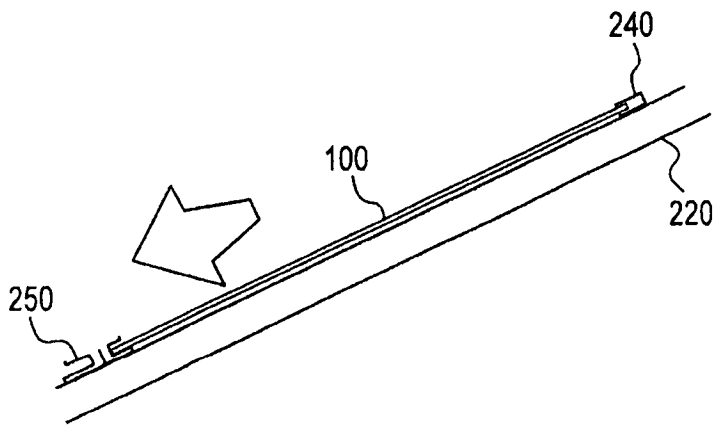


图 14C



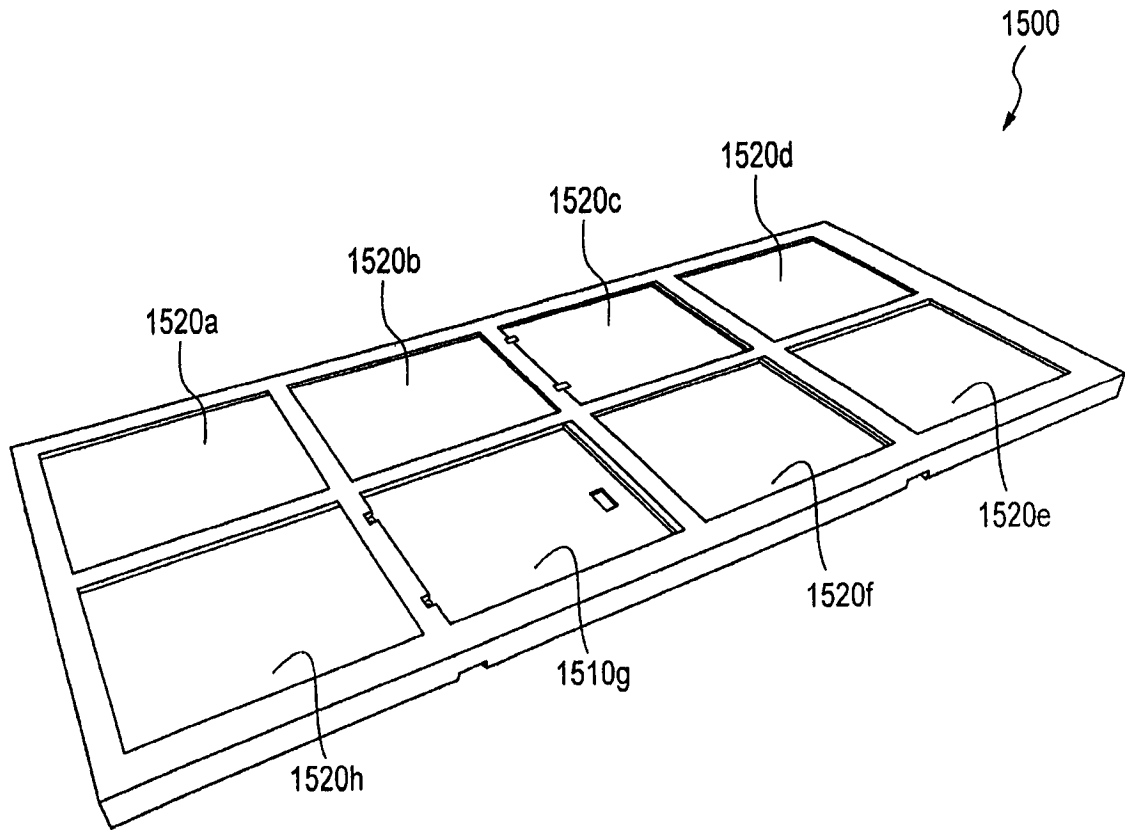


图 15

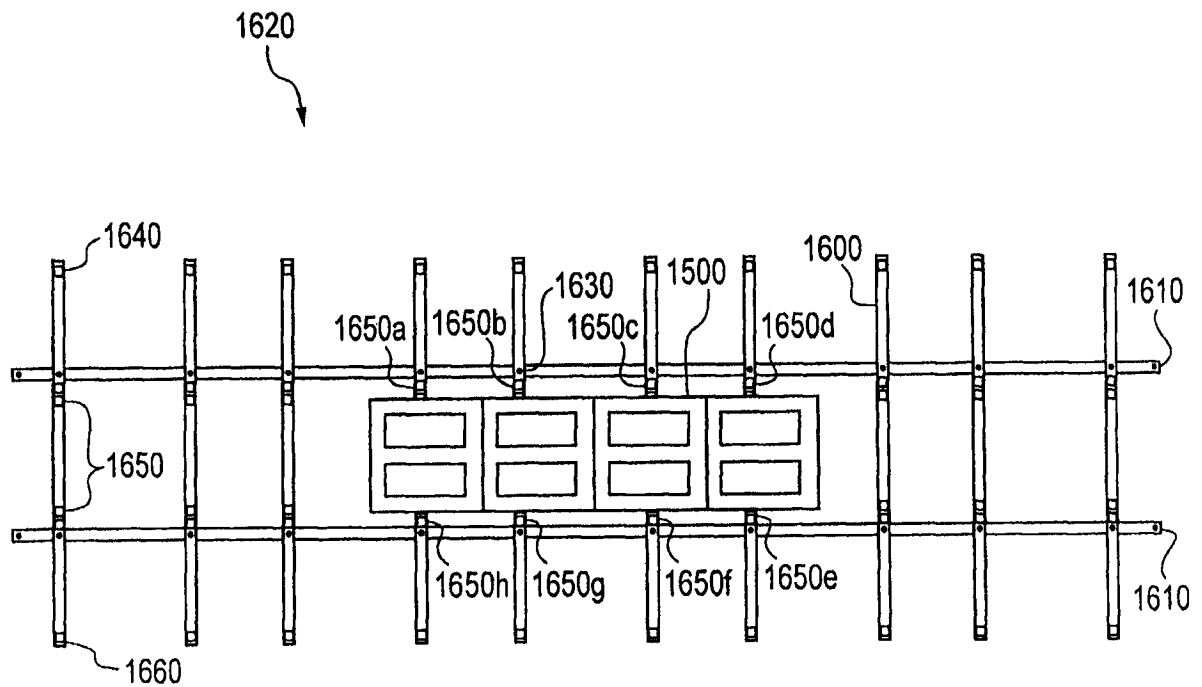


图 16

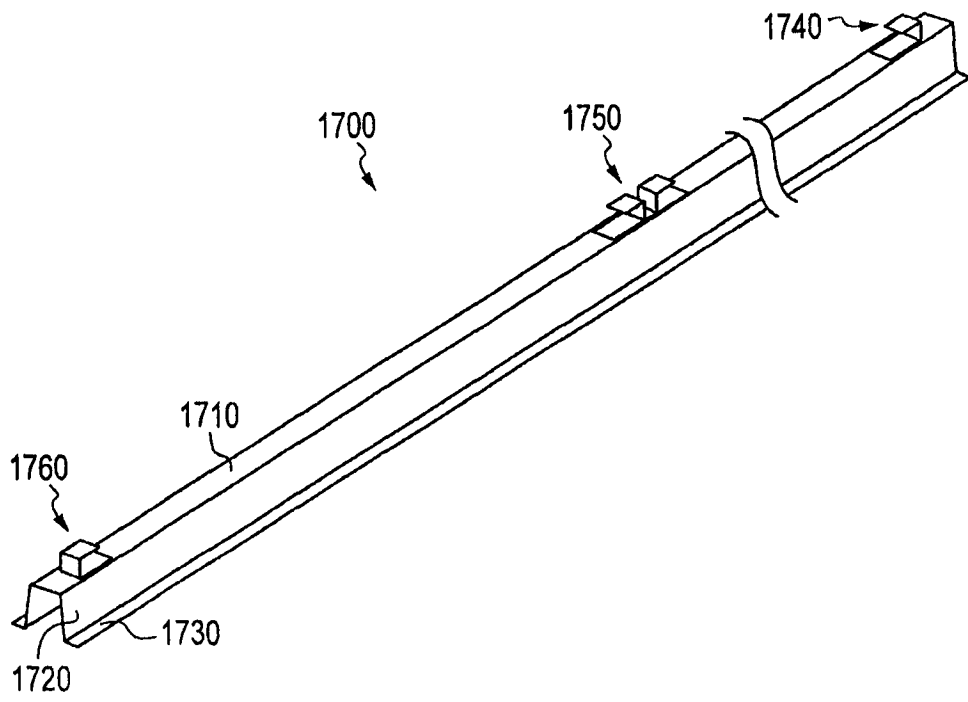


图 17A

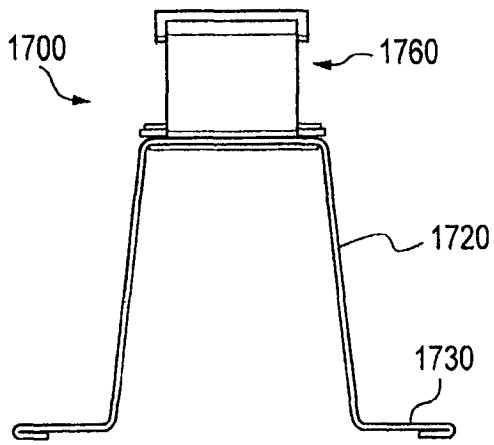


图 17B

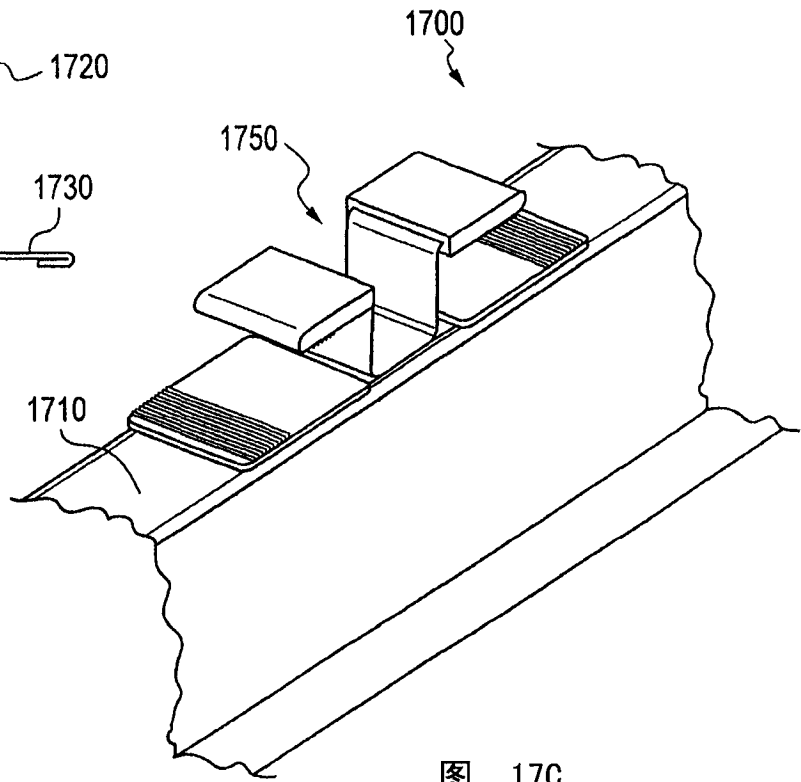


图 17C