

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680032971.8

[51] Int. Cl.

B23K 35/26 (2006.01)

B23K 35/30 (2006.01)

C22C 28/00 (2006.01)

[43] 公开日 2008年9月3日

[11] 公开号 CN 101257995A

[22] 申请日 2006.4.13

[21] 申请号 200680032971.8

[30] 优先权

[32] 2005.8.12 [33] US [31] 11/202,640

[32] 2006.2.22 [33] US [31] 11/359,864

[32] 2006.2.22 [33] US [31] 11/359,876

[86] 国际申请 PCT/US2006/014305 2006.4.13

[87] 国际公布 WO2007/021326 英 2007.2.22

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.7

[71] 申请人 安塔亚技术公司

地址 美国罗得岛州

[72] 发明人 J·佩雷拉

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 过晓东

权利要求书 22 页 说明书 25 页 附图 7 页

[54] 发明名称

焊接组合物

[57] 摘要

一种含有各成分混合物的焊接组合物，所述成分包括锡、铟、银和铋，并可以包括大约 30% 到 85% 的锡和大约 15% 到 65% 铟。

1. 一种焊接剂组合物，包括多种成分的混合物，这些成分包括锡、铟、银、和铋，并且包括大约 30%到 85%的锡和大约 15%到 65%的铟。
2. 根据权利要求 1 所述的焊接剂组合物进一步包括铜。
3. 根据权利要求 2 所述的焊接剂组合物，该组合物中包括大约 1%到 10%的银、大约.25%到 6%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
4. 根据权利要求 3 所述的焊接剂组合物，该组合物中包括大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
5. 根据权利要求 1 所述的焊接剂组合物，该组合物中包括大约 50%到 83%的锡。
6. 根据权利要求 5 所述的焊接剂组合物，该组合物中包括大约 15%到 45%的铟。
7. 根据权利要求 1 所述的焊接剂组合物，该组合物的固相线温度低于大约 315°F。
8. 一种焊接剂组合物，含有多种成分的混合物，这些成分包括锡、铟、银、和铋、并包括大约 30%到 85%的锡、大约 13%到 65%的铟和大约.25%到 4%的铋。

9. 根据权利要求8所述的焊接剂组合物, 该组合物中进一步包括铜。
10. 根据权利要求9所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约1%到10%的银、和大约.25%到.75%的铜。
11. 根据权利要求10所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约1%到6%的银、大约.25%到4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
12. 根据权利要求8所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约50%到83%的锡。
13. 根据权利要求12所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约13%到45%的铟。
14. 根据权利要求12所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约15%到45%的铟。
15. 根据权利要求8所述的焊接剂组合物, 该组合物的固相线温度低于大约315°F。
16. 一种焊接剂组合物, 具有多种成分的混合物, 这些成分包括锡、铟、银、铋和铜、并包括大约30%到85%的锡和大约13%到65%的铟。
17. 根据权利要求16所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约1%到10%的银、大约.25%到6%的铋、和大约.25%到.75%的铜。

18. 根据权利要求 17 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
19. 根据权利要求 16 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 50%到 83%的锡。
20. 根据权利要求 19 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 13%到 45%的铟。
21. 根据权利要求 20 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 15%到 45%的铟。
22. 根据权利要求 18 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 66%到 85%的锡、和大约 13%到 26%的铟。
23. 根据权利要求 16 所述的焊接剂组合物, 该组合物的固相线温度低于大约 315°F。
24. 根据权利要求 16 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 70%到 80 的锡、和大约 15%到 26%的铟。
25. 根据权利要求 16 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 70%到 74%的锡、大约 18%到 26%的铟、大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋和大约.25%到.75%的铜。
26. 根据权利要求 16 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 73%到 78%的锡、大约 17%到 22%的铟、大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。

27. 根据权利要求 16 所述的焊接剂组合物, 该组合物中包括大约 78%到 85%的锡、大约 13%到 16%的铟、大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
28. 一种焊接剂组合物, 包括锡、铟和银, 并且包括超过大约 60%的锡, 该组合物具有低于大约 330°F 的固相线温度。
29. 根据权利要求 28 所述的焊接剂组合物, 该组合物具有的固相线温度低于大约 315°F。
30. 根据权利要求 29 所述的焊接剂组合物, 该组合物进一步包括铋。
31. 根据权利要求 30 所述的焊接剂组合物, 该组合物进一步包括铜。
32. 一种形成焊接剂组合物的方法, 所述焊接剂组合物中包括混合在一起的锡、铟、银、和铋、并且包括大约 30%到 85%的锡和大约 15%到 65%的铟。
33. 权利要求 32 所述的方法进一步包括混合的铜。
34. 根据权利要求 33 所述的方法包括混合了大约 1%到 10%的银、大约.25%到 6%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
35. 根据权利要求 34 所述的方法包括混合了大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
36. 根据权利要求 32 所述的方法进一步包括混合了大约 50%到 83%的锡。

37. 根据权利要求 36 所述的方法, 进一步包括混合大约 15%到 45%的铟。
38. 根据权利要求 32 所述的方法, 进一步包括提供具有固相线温度低于大约 315°F 的组合物。
39. 一种形成焊接剂组合物的方法, 所述焊接剂组合物中包括混合在一起的锡、铟、银、和铋、并且包括大约 30%到 85%的锡和大约 13%到 65%的铟、和大约.25% 4%的铋。
40. 根据权利要求 39 所述的方法, 进一步包括混合了的铜。
41. 根据权利要求 40 所述的方法, 进一步包括混合了大约 1%到 10%的银、和大约.25%到.75%的铜。
42. 根据权利要求 41 所述的方法, 进一步包括混合了大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
43. 根据权利要求 39 所述的方法, 进一步包括混合了大约 50%到 83%的锡。
44. 根据权利要求 42 所述的方法, 进一步包括混合了大约 13%到 45%的铟。
45. 根据权利要求 43 所述的方法, 进一步包括混合了 15%到 45%的铟。
46. 根据权利要求 39 所述的方法, 进一步包括提供了具有固相线温度低于大约 315°F 的组合物。

47. 一种形成焊接剂组合物的方法，这种焊接剂组合物中包括混合在一起的锡、铟、银、铋和铜，并且包括大约 30%到 85%的锡和大约 13%到 65%的铟。
48. 根据权利要求 47 所述的方法，进一步包括混合有大约 1%到 10%的银、大约.25%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%.75%的铜。
49. 根据权利要求 48 所述的方法，进一步包括大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。
50. 根据权利要求 47 所述的方法，进一步包括混合了大约 50%到 83%的锡。
51. 根据权利要求 50 所述的方法，进一步包括混合了大约 13%到 45%的铟。
52. 根据权利要求 51 所述的方法，进一步包括混合了大约 15%到 45%的铟。
53. 根据权利要求 49 所述的方法，进一步包括混合了大约 66%到 85%的锡和大约 13%到 26%的铟。
54. 根据权利要求 47 所述的方法，进一步包括提供了具有固相线温度低于大约 315°F 的组合物。
55. 根据权利要求 47 所述的方法，进一步包括混合了大约 70%到 80%的锡、和大约 15%到 26%的铟。

56. 根据权利要求 47 所述的方法, 进一步包括混合了大约 70% 到 74% 的锡、大约 18% 到 26% 的铟、大约 1% 到 6% 的银、大约 .25% 到 4% 的铋、和大约 .25% 到 .75% 的铜。
57. 根据权利要求 47 所述的方法, 进一步包括混合了大约 73% 到 78% 的锡、大约 17% 到 22% 的铟、大约 1% 到 6% 的银、大约 .25% 到 4% 的铋、和大约 .25% 到 .75% 的铜。
58. 根据权利要求 47 所述的方法, 进一步包括混合了大约 78% 到 85% 的锡、大约 13% 到 16% 的铟、大约 1% 到 6% 的银、大约 .25 到 4% 的铋和大约 .25% 到 .75% 的铜。
59. 一种形成焊接剂组合物的方法, 这种焊接剂组合物中包括混合在一起的锡、铟和银, 并包括超过大约 60% 的锡, 提供的组合物具有低于大约 330°F 的固相线温度。
60. 根据权利要求 59 所述的方法进一步包括提供了一低于大约 315°F 的固相线温度。
61. 根据权利要求 60 所述的方法进一步包括混合了的铋。
62. 根据权利要求 61 所述的方法进一步包括混合了的铜。
63. 一种焊接方法, 包括: 提供一种焊接剂组合物, 该焊接剂组合物具有以下成分的混合物, 包括锡、铟、银、和铋, 并包括大约 30% 到 85% 的锡和大约 15% 到 65% 的铟; 并用一种焊接装置熔化焊接组合物。
64. 一种电气装置包括: 由电传导材料形成的基质; 一种在基质上的第一无铅焊接剂层; 一种在第一焊接剂层上的第二无铅

- 焊接剂层，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度，且第二焊接剂具有的固相线温度低于大约 315 华氏度。
- 65.** 一种多层焊接剂制品，包括：用于与电传导材料结合的第一无铅焊接剂层；和在第一焊接剂上的第二无铅焊接剂层，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度，且第二焊接剂具有的固相线温度低于大约 315 华氏度，且适合于焊接机动车玻璃。
- 66.** 一种制造多层焊接剂制品的方法，该方法包括提供一种第一无铅焊接剂层，并通过在一对滚筒之间冷轧第一和第二焊接剂层的方法将第一焊接剂层与一种第二无铅焊接剂层相结合，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度，且第二焊接剂的固相线温度低于大约 315 华氏度。
- 67.** 一种将电气装置焊接到机动车玻璃上的方法，该方法包括在电气装置上提供一种第一无铅焊接剂层；在第一焊接剂层上存在一种第二无铅焊接剂层，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度，且第二焊接剂的固相线温度低于大约 315 华氏度；电气装置可以相对于机动车玻璃定位从而将第二焊接剂放在相对于玻璃适当位置上；对第二焊接剂使用一种预定的热量用于熔化第二焊接剂层但不实质上熔化第一焊接剂层，用于焊接电气装置到机动车玻璃上。
- 68.** 一种电气装置，包括：由电传导材料形成的基质；一种在基质上的第一无铅焊接剂层；在第一焊接剂层上的第二无铅焊接剂层，第二焊接剂具有一种组合物，该组合物包括锡、铟、银和铜，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度。

69. 根据权利要求 68 的电气装置，其中，第二焊接剂具有低于大约 360°F 的熔化温度。
70. 根据权利要求 69 的电气装置，其中，第二焊接剂具有低于大约 315°F 的熔化温度。
71. 根据权利要求 69 的电气装置，其中，第二焊接剂具有低于大约 310°F 的熔化温度。
72. 根据权利要求 68 的电气装置，其中，第二焊接剂组合物包括至少大约 50% 的锡、至少大约 10% 的铟、大约 1% 到 10% 的银和大约 .25% 到 .75% 的铜。
73. 根据权利要求 72 的电气装置，其中，第二焊接剂组合物包括大约 60% 的锡、大约 35% 的铟、大约 4.5% 的银和大约 .5% 的铜。
74. 根据权利要求 73 的电气装置，其中，第二焊接剂具有低于大约 300°F 的熔化温度。
75. 根据权利要求 68 的电气装置，其中，第一焊接剂组合物包括锡和银及 70% 或更多的锡。
76. 根据权利要求 75 的电气装置，其中，第一焊接剂组合物包括大约 95% 的锡和大约 5% 的银。
77. 根据权利要求 76 的电气装置，其中，第一焊接剂组合物具有大约 465°F 的熔化温度。
78. 根据权利要求 68 所述的电气装置，其中，基质是由金属薄片制成。

79. 根据权利要求 78 所述的电气装置，其中，基质是由铜制成。
80. 根据权利要求 79 所述的电气装置，其中，电气装置是一个电插头。
81. 一种多层焊接剂制品，包括：一种用于结合到电传导材料上的第一无铅焊接剂层；和一种在第一焊接剂层上的第二无铅焊接剂层，第二焊接剂具有一种组合物，该组合物包括锡、铟、银和铜，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度，且适合于焊接到机动车玻璃上。
82. 根据权利要求 81 的多层焊接剂制品，其中，第二焊接剂具有低于大约 360°F 的熔化温度。
83. 根据权利要求 82 的多层焊接剂制品，其中，第二焊接剂具有低于大约 315°F 的熔化温度。
84. 根据权利要求 83 的多层焊接剂制品，其中，第二焊接剂具有低于大约 310°F 的熔化温度。
85. 根据权利要求 81 的多层焊接剂制品，其中，第二焊接剂组成物包括至少大约 50% 的锡、至少大约 10% 的铟、大约 1% 到 10% 的银和大约 .25% 到 .75% 的铜。
86. 根据权利要求 85 的多层焊接剂制品，其中，第二焊接剂组成物包括大约 60% 的锡、大约 35% 的铟、大约 4.5% 的银和大约 .5% 的铜。
87. 根据权利要求 86 的多层焊接剂制品，其中，第二焊接剂具有大约 300°F 的熔化温度。

88. 根据权利要求 81 的多层焊接剂制品，其中，第一焊接剂包括锡和银及大约 70%或更多的锡。
89. 根据权利要求 81 的多层焊接剂制品，其中，第一焊接剂包括大约 95%的锡和大约 5%的银。
90. 根据权利要求 89 的多层焊接剂制品，其中，第一焊接剂具有大约 465°F 的熔化温度。
91. 根据权利要求 81 的多层焊接剂制品，进一步包括一种由电传导材料形成的基质底物，在此底物上结合了第一焊接剂和第二焊接剂层。
92. 根据权利要求 91 的多层焊接剂制品，其中基质底物是由金属薄片制成的。
93. 根据权利要求 91 的多层焊接剂制品，其中基质底物是由铜带制成的。
94. 一种制造多层焊接剂制品的方法，该方法包括：提供一种第一无铅焊接剂层；并通过用在一对滚筒之间冷轧第一和第二焊接剂层的方法使第一焊接剂层与一种第二无铅焊接剂层相结合，第二焊接剂具有一种组合物，该组合物包括锡、铟、银和铜，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度。
95. 根据权利要求 94 的方法，其中，第二焊接剂具有低于大约 360°F 的熔化温度。
96. 根据权利要求 95 的方法，其中，第二焊接剂具有低于大约 315°F 的熔化温度。

- 97.** 根据权利要求 96 的方法, 其中, 第二焊接剂具有低于大约 310°F 的熔化温度。
- 98.** 根据权利要求 94 的方法, 进一步包括提供第二焊接剂, 其中, 第二焊接剂组合物包括至少大约 50% 的锡、至少大约 10% 的铟、大约 1% 到 10% 的银和大约 .25% 到 .75% 的铜。
- 99.** 根据权利要求 98 的方法, 进一步包括提供第二焊接剂, 其中, 第二焊接剂组合物包括大约 60% 锡、大约 35% 的铟、大约 4.5% 的银和大约 .5% 的铜。
- 100.** 根据权利要求 99 的方法, 进一步包括提供第二焊接剂, 其中, 第二焊接剂具有大约 300 华氏度的熔化温度。
- 101.** 根据权利要求 94 的方法, 进一步包括提供第一焊接剂, 其中, 第二焊接剂包括锡和银及大约 70% 或更多的锡。
- 102.** 根据权利要求 101 的方法, 进一步包括提供第一焊接剂, 其中, 第二焊接剂包括大约 95% 的锡和大约 5% 的银。
- 103.** 根据权利要求 102 的方法, 进一步包括提供第一焊接剂, 其中, 第一焊接剂具有大约 465 华氏度的熔化温度。
- 104.** 根据权利要求 94 的方法, 进一步包括在由电传导物质薄片形成的基质底物表面上形成第一焊接剂层。
- 105.** 根据权利要求 104 的方法, 进一步包括从金属薄片形成基质底物。
- 106.** 根据权利要求 105 的方法, 进一步包括从铜带形成基质底物。

107.根据权利要求 106 的方法,进一步包括由制品形成电气装置。

108.根据权利要求 107 的方法,进一步包括由制品形成一电插头。

109.一种将电气装置焊接到机动车玻璃上的方法包括:在电气装置上提供一种第一无铅焊接剂层;在第一焊接剂层上提供一种第二无铅焊接剂层,第二焊接剂具有一种组合物,该组合物包括锡、铟、银和铜,第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度;电气装置可以相对于机动车玻璃定位从而将第二焊接剂放在相对于玻璃适当位置上;对第二焊接剂使用一种预定的热量用于熔化第二焊接剂层但不实质上熔化第一焊接剂层,用于焊接电气装置到机动车玻璃上。

110.根据权利要求 109 所述的方法,进一步包括提供熔化温度低于大约 360 华氏度的第二焊接剂。

111.根据权利要求 110 所述的方法,进一步包括提供一种熔化温度低于大约 315 华氏度的第二焊接剂。

112.根据权利要求 111 所述的方法,进一步包括提供一种熔化温度低于大约 310 华氏度的第二焊接剂。

113.根据权利要求 109 所述的方法,进一步包括提供一种第二焊接剂,这种第二焊接剂具有一种组合物,该组合物包括至少大约 50%的锡、至少大约 10%的铟、大约 1%到 10%的银和大约.25%到.75%的铜。

114.根据权利要求 113 所述的方法,进一步包括提供一种第二焊接剂,该第二焊接剂具有一种组合物,该组合物包括大约 60%的锡、大约 35%的铟、大约 4.5%的银和大约.5%的铜。

115. 根据权利要求 114 所述的方法，进一步包括提供一种具有熔化温度大约是 300 华氏度的第二焊接剂。
116. 根据权利要求 109 所述的方法，进一步包括提供一种组合物的第一焊接剂，所述组合物包括锡和银，具有大约 70% 或者更多的锡。
117. 根据权利要求 116 所述的方法，进一步包括提供一种组合物的第一焊接剂，所述组合物包括大约 95% 的锡和大约 5% 的银。
118. 根据权利要求 117 所述的方法，进一步包括提供熔化温度大约是 465 华氏度的第一焊接剂。
119. 一种电气装置，包括：由电传导材料所形成的基质；在基质上可以存在一层第一无铅焊接剂；在第一焊接剂上可以存在一层第二无铅焊接剂；第二焊接剂可以比第一焊接剂具有更低的熔化温度；第二焊接剂的熔化温度可以低于大约 310 华氏度。
120. 根据权利要求 119 所述的电气装置，其中，第二焊接剂是比第一焊接剂更为柔软的材料。
121. 根据权利要求 119 所述的电气装置，其中，第一焊接剂具有大约 465 华氏度的熔化温度。
122. 根据权利要求 121 所述的电气装置，其中，第二焊接剂具有大约 250 华氏度的熔化温度。
123. 根据权利要求 119 所述的电气装置，其中，第一焊接剂是一种锡和银的组合物，具有大约 70% 或者更多的锡，第二焊接

剂是一种铟、锡、银和铜的组合物，具有至少大约 40%的铟和小于大约 55%的锡。

124.根据权利要求 123 所述的电气装置，其中，第二焊接剂具有一种组合物，该组合物具有大约 50%或更多的铟，最多大约 30%的锡、大约 3% - 5%的银和大约.25%到.75%的铜。

125.根据权利要求 124 所述的电气装置，其中第一焊接剂是大约 95%的锡和大约 5%的银。

126.根据权利要求 125 所述的电气装置，其中第二焊接剂是大约 65%的铟、大约 30%的锡、大约 4.5%的银和大约.5%的铜。

127.根据权利要求 119 所述的电气装置，其中所述基质由金属薄片组成。

128.根据权利要求 127 所述的电气装置，其中所述基质由铜组成。

129.根据权利要求 128 所述的电气装置，其中电气装置是一种电气接插件。

130.根据权利要求 119 所述的电气装置，其中第一焊接剂层和第二焊接剂层的结合板厚在大约.013 到.015 英寸之间。

131.根据权利要求 130 所述的电气装置，其中第一焊接剂层的厚度在大约.005 到.010 英寸之间。

132.根据权利要求 130 所述的电气装置，其中第二焊接剂层的厚度在大约.001 到.008 英寸之间。

- 133.**根据权利要求 132 所述的电气装置，其中第二焊接剂层的厚度在大约.005 到.008 英寸之间。
- 134.**一种多层焊接剂制品，包括：一层用于与电传导材料结合的第一无铅焊接剂；一层在第一焊接剂上面的第二无铅焊接剂，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度、第二焊接剂的熔化温度低于大约 310 华氏度且适合于焊接机动车玻璃。
- 135.**根据权利要求 134 所述的多层焊接剂制品，其中第二焊接剂是一种比第一焊接剂更为柔软的材料。
- 136.**根据权利要求 134 所述的多层焊接剂制品，其中第一焊接剂的熔化温度是大约 465 华氏度。
- 137.**根据权利要求 136 所述的多层焊接剂制品，其中第二焊接剂的熔化温度大约是 250 华氏度。
- 138.**根据权利要求 134 所述的多层焊接剂制品，其中第一焊接剂是一种锡和银的组合物，具有大约 70%或者更多的锡，第二焊接剂具有铟、锡、银和铜的组合物，具有至少大约 40%的铟和小于大约 55%的锡。
- 139.**根据权利要求 138 所述的多层焊接剂制品，其中第二焊接剂具有一种组合物，该组合物具有大约 50%或更多的铟，最多大约 30%的锡、大约 3%到 5%的银和大约.25%到.75%的铜。
- 140.**根据权利要求 139 所述的多层焊接剂制品，其中第一焊接剂含有大约 95%的锡和大约 5%的银。

- 141.**根据权利要求 140 所述的多层焊接剂制品，其中第二焊接剂含有大约 65%的铟、大约 30%的锡、大约 4.5%的银和大约 .5%的铜。
- 142.**根据权利要求 134 所述的多层焊接剂制品，进一步包括由电传导材料形成基质底物，在基质底物上第一焊接剂层和第二焊接剂层结合在一起。
- 143.**根据权利要求 142 所述的多层焊接剂制品，其中所述基质底物由金属薄片组成。
- 144.**根据权利要求 143 所述的多层焊接剂制品，其中基质底物包括铜带。
- 145.**根据权利要求 134 所述的多层焊接剂制品，其中第一焊接剂层和第二焊接剂层的结合板厚在大约 .013 到 .015 英寸之间。
- 146.**根据权利要求 145 所述的多层焊接剂制品，其中第一焊接剂层的厚度在大约 .005 到 .010 英寸之间。
- 147.**根据权利要求 145 所述的多层焊接剂制品，其中第二焊接剂层的厚度在大约 .001 到 .008 英寸之间。
- 148.**根据权利要求 147 所述的多层焊接剂制品，其中第二焊接剂层的厚度在大约 .005 到 .008 英寸之间。
- 149.**一种制造多层焊接剂制品的方法，该方法包括提供一层第一无铅焊接剂；通过在一对滚筒之间冷轧第一和第二焊接剂层，可以将第一和第二焊接剂结合在一起，第二焊接剂可以比第一焊接剂具有更低的熔化温度，第二焊接剂的熔化温度可以低于大约 310 华氏度。

- 150.**根据权利要求 149 所述的方法,进一步包括在电传导材料形成的基质底物表面上形成第一焊接剂层。
- 151.**根据权利要求 150 所述的方法,进一步包括:第一焊接剂可以被应用在基质底物表面上并用热源熔化在基质底物表面上的第一焊接剂。
- 152.**根据权利要求 151 所述的方法,进一步包括第一焊接剂层可以被应用于基质底物上。
- 153.**根据权利要求 152 所述的方法,进一步包括在第一焊接剂和基质底物之间应用助熔剂。
- 154.**根据权利要求 152 所述的方法,进一步包括在基质底物上将第一焊接剂修整到需要的尺寸。
- 155.**根据权利要求 154 所述的方法,进一步包括在第一焊接剂上冷轧第二焊接剂的条带。
- 156.**根据权利要求 155 所述的方法,进一步包括,不需要预先处理第一焊接剂和第二焊接剂的接合面,相对于第一焊接剂冷轧第二焊接剂。
- 157.**根据权利要求 155 所述的方法,进一步包括在冷轧期间将第一焊接剂和第二焊接剂层的结合厚度减少大约 30%到 50%。
- 158.**根据权利要求 157 所述的方法,进一步包括冷轧之后用热源加热焊接剂层。
- 159.**根据权利要求 155 所述的方法,进一步包括在冷轧以前,在一种导向装置之内互相调整第一焊接剂和第二焊接剂。

- 160.**根据权利要求 159 所述的方法，进一步包括在一种固定导向器装置之内调整第一和第二焊接剂。
- 161.**根据权利要求 149 所述的方法，进一步包括选择的第二焊接剂是比第一焊接剂更为柔软的材料。
- 162.**根据权利要求 149 所述的方法，进一步包括提供熔化温度大约是 465 华氏度的第一焊接剂。
- 163.**根据权利要求 162 所述的方法，进一步包括提供熔化温度大约是 250 华氏度的第二焊接剂。
- 164.**根据权利要求 149 所述的方法，进一步包括：提供具有锡和银组合物的第一焊接剂，该组合物具有 70%或者更多的锡；和提供具有铟、锡、银和铜组合物的第二焊接剂，该组合物具有至少大约 40%的铟和小于大约 55%的锡。
- 165.**根据权利要求 164 所述的方法，进一步包括提供一种组合物的第二焊接剂，所述组合物具有大约 50%或更多的铟，最多大约 30%的锡、大约 3%到 5%的银和大约.25%到.75%的铜。
- 166.**根据权利要求 165 所述的方法，进一步包括提供具有大约 95%的锡和大约 5%的银的第一焊接剂。
- 167.**根据权利要求 166 所述的方法，进一步包括提供具有大约 65%的铟、大约 30%的锡、大约 4.5%的银和大约.5%的铜的第二焊接剂。
- 168.**根据权利要求 150 所述的方法，进一步包括用金属薄片制造基质底物。

- 169.根据权利要求 168 所述的方法，进一步包括用铜带制造基质底物。
- 170.根据权利要求 169 所述的方法，进一步包括将该制品整入电气装置中。
- 171.根据权利要求 170 所述的方法，进一步包括将该制品整入一种电气接插件。
- 172.根据权利要求 149 所述的方法，进一步包括形成第一焊接剂和第二焊接剂层使之结合的厚度范围在大约.013 到.015 英寸之间。
- 173.根据权利要求 172 所述的方法，进一步包括形成的第一焊接剂层的厚度在大约.005 到.010 英寸之间。
- 174.根据权利要求 172 所述的方法，进一步包括形成的第二焊接剂层的厚度在大约.001 到.008 英寸之间。
- 175.根据权利要求 174 所述的方法，进一步包括形成的第二焊接剂层的厚度在大约.005 到.008 英寸之间。
- 176.一种将电气装置焊接到机动车玻璃上的方法，该方法包括在电气装置上提供一种第一无铅焊接剂层；在第一焊接剂层上存在一种第二无铅焊接剂层，第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度，第二焊接剂的熔化温度低于大约 310 华氏度；电气装置可以相对于机动车玻璃定位从而将第二焊接剂放在相对于玻璃适当位置上；和对第二焊接剂使用一种预定的热量用于熔化第二焊接剂层但不实质上熔化第一焊接剂层，用于焊接电气装置到机动车玻璃上。

- 177.根据权利要求 176 所述的方法,进一步包括在电气装置由铜形成的金属基质上提供第一焊接剂层。
- 178.根据权利要求 176 所述的方法,进一步包括选择的第二焊接剂是比第一焊接剂更为柔软的材料。
- 179.根据权利要求 176 所述的方法,进一步包括提供熔化温度大约是 465 华氏度的第一焊接剂。
- 180.根据权利要求 179 所述的方法,进一步包括提供熔化温度大约是 250 华氏度的第二焊接剂。
- 181.根据权利要求 176 所述的方法,进一步包括:提供具有锡和银组合物的第一焊接剂,该组合物具有大约 70%或者更多的锡;和提供具有铟、锡、银和铜组合物的第二焊接剂,该组合物具有至少大约 40%的铟和小于大约 55%的锡。
- 182.根据权利要求 181 所述的方法,进一步包括提供一种组合物的第二焊接剂,所述组合物具有大约 50%或更多的铟、最多大约 30%的锡、大约 3%到 5%的银和大约.25%到.75%的铜。
- 183.根据权利要求 182 所述的方法,进一步包括提供具有大约 95%的锡和大约 5%的银的第一焊接剂。
- 184.根据权利要求 183 所述的方法,进一步包括提供具有大约 65%的铟、大约 30%的锡、大约 4.5%的银和大约.5%的铜的第二焊接剂。

-
- 185.**根据权利要求 176 所述的方法, 进一步包括提供第一焊接剂和第二焊接剂层使之结合的厚度范围在大约.013 到.015 英寸之间。
- 186.**根据权利要求 185 所述的方法, 进一步包括形成的第一焊接剂层的厚度在大约.005 到.010 英寸之间。
- 187.**根据权利要求 185 所述的方法, 进一步包括形成的第二焊接剂层的厚度在大约.001 到.008 英寸之间。
- 188.**根据权利要求 187 所述的方法, 进一步包括形成的第二焊接剂层的厚度在大约.005 到.008 英寸之间。

焊接组合物

相关申请

本申请是2006年2月22日提交的美国申请第11/359,876号和2006年2月22日提交的美国申请第11/359,864号的部分延续，这两篇专利申请是2005年8月12号递交的美国申请第11/202,640号的部分延续。上述提到的所有申请都在此通过引证全部并入本文。

背景技术

电气接插件通常被用来作为一些装置，例如天线和除雾器的电源接头，电气接插件通常被整合在机动车玻璃上或者被嵌入机动车玻璃内。通常是用包含铅的焊接剂将电气接插件焊接到玻璃上。为了保护环境，目前绝大多数工业使用或者计划使用含铅量低或者不含铅的焊接剂用于各种各样的焊接应用。在一些工业中使用的常见的不含铅的焊接剂包含高的锡(Sn)含量，例如包含95%的锡。然而，当将装置焊接到其他领域不存在的机动车玻璃上时，会遇到一些困难。机动车玻璃是易碎的，在其他应用中普遍使用的含有高浓度的锡、不含铅的焊接剂通常可以致使机动车玻璃炸裂。尽管例如陶瓷制品和硅的材料可能在某些方面与机动车玻璃是类似的，但是一些适于焊接陶质装置或者硅装置的焊接剂也不适于焊接机动车玻璃。

发明内容

本发明提供了一种焊接剂制品，该焊接剂制品适合于焊接机动车玻璃且不含铅。

焊接剂制品可以是一种多层焊接剂制品，包括一层用于与电传导材料结合的第一无铅焊接剂。一层在第一焊接剂上面的第二无铅焊接剂。第二焊接剂可以比第一焊接剂具有更低的熔化温度。第二焊接剂的熔化温度可以低于大约 310 华氏度。

在特殊的实施方案中、第二焊接剂可以适合于焊接机动车玻璃并可以是一种比第一焊接剂更为柔软的材料。第一焊接剂具有的熔化温度大约为 465 华氏度且第二焊接剂具有的解链温度大约是 250 华氏度。第一焊接剂可以是一种锡和银的组合物，该组合物具有大约 70%或者更多的锡，且第二焊接剂可以是铟、锡、银和铜的组合物，具有至少大约 40%的铟和小于大约 55%的锡。在一些实施方案中，第二焊接剂可以具有大约 50%或更多的铟、最大值大约是 30%的、大约 3%到 5%的银和大约.25%到.75%的铜的组合物。在一个实施方案中，第一焊接剂可以是大约 95%的锡和大约 5%的银，且第二焊接剂可以是大约 65%的铟、大约 30%的锡、大约 4.5%的银和大约.5%的铜。第一和第二焊接剂层的结合厚度范围在大约.007 到.040 英寸之间，且在一些实施方案中，可以是大约.013 到.015 英寸。第一焊接剂层的厚度大约在.005 到.010 英寸之间。第二焊接剂层的厚度大约在.001 到.008 英寸之间，且在一些实施方案中，第二焊接剂层的厚度大约在.005 到.008 英寸之间。第一和第二焊接剂层可以结合在由电传导材料形成碱性底物上。碱性底物可以由金属薄片制成，例如铜带。多层焊接剂制品可以是一种电气装置，例如一种电气接插件。

在本发明中的电气装置可以包括由电传导材料所形成的基质。在基质上可以存在一层第一无铅焊接剂。在第一焊接剂上可以存在一层第二无铅焊接剂。第二焊接剂可以比第一焊接剂具有更低的熔化温度。第二焊接剂的熔化温度可以低于大约 310 华氏度。

本发明另外提供了一种制造多层焊接剂制品的方法，该方法包括提供一层第一无铅焊接剂。通过在一对滚筒之间冷轧第一和第二焊接剂层，可以将第一和第二焊接剂结合在一起。第二焊接剂可以比第一焊接剂具有更低的熔化温度。第二焊接剂的熔化温度可以低于大约 310 华氏度。

在特殊的实施方案中，第一焊接剂层可以被应用于由一片电传导材料形成基质底物上。一片第一焊接剂可以被应用在基质底物表面上并用热源熔化在基质底物表面上的第一焊接剂。第一焊接剂可以是带状，从而应用在带状基质底物上。在第一焊接剂和基质底物之间可以使用助熔剂。在基质底物上，第一焊接剂可以被修整到所需的尺度。第二焊接剂带可以被冷轧在第一焊接剂上。不需要对第一焊接剂和第二焊接剂的接合面进行预处理就可以将第二焊接剂冷轧在第一焊接剂上。在冷轧期间第一和第二焊接剂层的结合厚度减少了大约30%到50%。冷轧之后可以用热源加热焊接剂层。第一焊接剂和第二焊接剂在冷轧以前可以在一种导向装置中相互校准，其中，该导向装置可以是固定的。

第二焊接剂可以被选择为比第一焊接剂更为柔软的材料。第一焊接剂具有的熔化温度大约为 465 华氏度且第二焊接剂具有的解链温度大约是 250 华氏度。第一焊接剂可以是一种锡和焊接剂的组合物，该组合物具有大约 70%或者更多的锡，且第二焊接剂可以是铟、锡、银和铜的组合物，具有至少大约 40%的铟和小于大约 55%的锡。在一些实施方案中，第二焊接剂可以具有大约

50%或更多的铜、最大值大约是30%的、大约3%到5%的银和大约.25%到.75%的铜的组合物。在一个实施方案中，第一焊接剂可以是大约95%的锡和大约5%的银，且第二焊接剂可以是大约65%的铜、大约30%的锡、大约4.5%的银和大约.5%的铜。

基质底物可以由金属薄片，例如铜带组成。多层焊接剂制品可以是一种电气装置，例如一种电气接插件。第一和第二焊接剂层的结合厚度范围在大约.007到.040英寸之间，且在一些实施方案中，可以是大约.013到.015英寸。第一焊接剂层的厚度大约在.005到.010英寸之间。第二焊接剂层的厚度大约在.001到.008英寸之间，且在一些实施方案中，第二焊接剂层的厚度大约在.005到.008英寸之间。

本发明进一步提供了一种将电气装置焊接到机动车玻璃上的方法，该方法包括在电气装置上提供一层第一无铅焊接剂。在第一焊接剂层上提供了一种第二无铅焊接剂层。第二焊接剂可以比第一焊接剂具有更低的熔化温度。第二焊接剂的熔化温度可以低于大约310华氏度。电气装置可以相对于机动车玻璃进行定位从而把第二焊接剂放在相对于玻璃适当位置。对第二焊接剂使用一种预定的热量用于熔化第二焊接剂层但不实质上熔化第一焊接剂层，用于焊接电气装置到机动车玻璃上。

在由铜形成的电气装置的金属基质上可以提供一种第一焊接剂层。第一和第二焊接剂可以具有类似的结构、尺寸、组合物和如之前讨论到的性质。

本发明还提供了一种电气装置，这种电气装置包括一种由电传导材料所形成的基质和在基质上的一种第一无铅焊接剂层。在第一焊接剂层上存在一种第二无铅焊接剂层。第二焊接剂具有一

种组合物，该组合物包括锡、铟、银和铜。第二焊接剂具有比第一焊接剂更低的熔化温度。

在特殊的实施方案中，第二焊接剂可能具有一种低于 360 °F 的熔化温度。在一些实施方案中，第二焊接剂具有一种低于 315 °F 的熔化温度，且在其他的实施方案中，第二焊接剂具有一种低于 310 °F 的熔化温度。第二焊接剂具有一种组合物，改组合物包括至少大约 50% 的锡，至少大约 10% 的铟，大约 1% 到 10% 的银，和大约 .25% 到 .75% 的铜。在其他实施方案中，第二焊接剂可以包括大约 60% 的锡，大约 35% 的铟，大约 4.5% 的银和大约 .5% 的铜。第二焊接剂的熔化温度大约是 300°F。第一焊接剂可以包括锡和银，其中锡的含量大约是 70% 或者更大。第一焊接剂可以包括大约 95% 的锡和大约 5% 的银。第一焊接剂的熔化温度大约是 465 °F。基质可以由金属薄片，例如铜制成。电气装置可以是一种电气接插件。

本发明另外提供了一种多层焊接剂制品，该多层焊接剂制品包括一种用于结合电传导材料的第一无铅焊接剂层和一种在第一焊接剂层上的第二无铅焊接剂。第二焊接剂具有一种组合物，该组合物包括锡、铟、银和铜。第二焊接剂具有比第一焊接剂更低的熔化温度且可以被用于焊接到机动车玻璃上。

在特殊的实施方案中，第一和第二焊接剂可以如这里所描述的。另外，该制品可以进一步包括一种由电传导材料所形成的基质底物，在电传导材料上结合了第一和第二焊接剂层。基质底物由金属薄片，例如铜带制成。

本发明还提供了一种制造多层焊接剂制品的方法，该方法包括提供一种第一无铅焊接剂层，并通过在一对滚筒之间冷轧第一和第二焊接剂层的方法将第一焊接剂层与一种第二无铅焊接剂

层相结合。第二焊接剂具有一种组合物，该组合物包括锡、铟、银和铜。第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度。

本发明进一步提供了一种将电气装置焊接到机动车玻璃上的方法，该方法包括在电气装置上提供一种第一无铅焊接剂层。在第一焊接剂层上存在一种第二无铅焊接剂层。第二焊接剂具有一种组合物，该组合物包括锡、铟、银和铜。第二焊接剂层具有比第一焊接剂层更低的熔化温度。电气装置可以相对于机动车玻璃定位从而将第二焊接剂放在相对于玻璃适当位置上。对第二焊接剂使用一种预定的热量用于熔化第二焊接剂层但不实质上熔化第一焊接剂层，用于焊接电气装置到机动车玻璃上。

在特殊的实施方案中，第一和第二焊接剂可以如这里所描述的。

本发明还提供了一种焊接组合物，该组合物具有一种混合物，包括锡、铟、银和铋，且包括大约 30%到 85%的锡和大约 15%到 65%的铟。

在特殊的实施方案中，焊接剂组合物可以进一步包括铜。在一些实施方案中，该组合物可以包括大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。该组合物可以包括大约 50%到 83%的锡和大约 15%到 45%的铟。该组合物的固相线温度低于大约 315 °F。

本发明还提供了一种焊接剂组合物，该焊接剂组合物具有一种混合物，包括锡、铟、银和铋，且包括大约 30%到 85%的锡，大约 13%到 65%的铟，大约.25%到 4%的铋。

在特殊的实施方案中，该组合物还可以包括铜。该组合物可以包括大约 1%到 10%的银和大约.25%到.75%的铜。在一些实施方案中，该组合物可以包括大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋和大约.25%到.75%的铜。该组合物可以包括大约 50%到 83%的锡，和大约 13%到 45%的铟。在一些实施方案中，该组合物可以包括大约 15%到 45%的铟。该组合物的固相线温度低于大约 315 °F。

本发明还提供了一种焊接剂组合物，该组合物具有一种混合物，包括锡、铟、银、铋和铜，且包括大约 30%到 85%的锡和大约 13%到 65%的铟。

在特殊的实施方案中，该组合物包括大约 1%到 10%的银，大约.25%到 6%的铋，和大约.25%到.75%的铜。在一些实施方案中，该组合物可以包括大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。该组合物可以包括大约 50%到 83%的锡、和大约 13%到 45%的铟。在一些实施方案中，该组合物可以包括大约 15%到 45%的铟。在其他实施方案中，该组合物可以包括大约 66%到 85%的锡、和大约 13%到 26%的铟。该组合物的固相线温度低于大约 315 °F。在进一步的实施方案中，该组合物包括大约 70%到 80%的锡、和大约 15%到 26%的铟。在一个实施方案中，该组合物可以包括大约 70%到 74%的锡，大约 18%到 26%的铟，大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。在另一实施方案中，该组合物可以包括大约 73%到 78%的锡，大约 17%到 22%的铟，大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。在另一实施方案中，该组合物可以包括大约 78%到 85%的锡，大约 13%到 16%的铟，大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。

本发明还提供了一种焊接剂组合物，该组合物包括锡、铟和银，且具有大于大约 60%的锡，且此组合物的固相线温度低于大约 330°F。

在特殊的实施方案中，固相线温度可以低于大约 315 °F。该组合物进一步包括铋，且一些实施方案可以进一步包括铜。

本发明还提供了一种形成焊接剂组合物的方法，其中所述焊接剂组合物包括混合在一起的锡、铟、银、和铋，且包括大约 30%到 85%的锡，和大约 15%到 65%的铟。

本发明还提供了一种形成组合物的方法，所述组合物包括混合在一起的锡、铟、银和铋，且包括大约 30%到 85%的锡，大约 13%到 65%的铟，和大约 .25%到 4%的铋。

本发明还提供了一种形成焊接剂组合物的方法，所述焊接剂组合物包括混合在一起的锡、铟、银、铋和铜，且包括大约 30%到 85%的锡，和大约 13%到 65%的铟。

本发明还提供了一种形成焊接剂组合物的方法，所述焊接剂组合物包括混合在一起的锡、铟和银，其中包括大于大约 60%的锡，且提供的组合物的固相线温度低于大约 330°F。

本发明还提供了一种焊接方法，所述方法包括提供一种焊接剂组合物，该焊接剂组合物具有锡、铟、银和铋的混合物，且包括大约 30%到 85%的锡、和大约 15%到 65%的铟。然后，焊接剂组合物被焊接装置熔化。

附图说明

从所附附图中阐明的本发明特定实施方案的具体描述中，本发明的上述及其他目的、特点和优势变得显而易见，其中，在附图中相同的部分参考相似的参考文献特性。附图并没有必要按比例绘制或标注重点，绘制附图是为了阐明本发明的原理。

图 1 是一种仪器形成多层焊接剂制品的实施方案的示意图。

图 2 是图 1 中所描述的滚压装置或者滚轧机的一种实施方案的前视图。

图 3 是一种导向体实施方案的前视图，该导向体用于引导材料进入滚轧机。

图 4 是镀金带的横截面，该镀金带具有覆盖着第一或者较高熔化温度的焊接剂层的基质底物。

图 5 是方法和仪器的示意图，所述方法和仪器用于形成图 4 所示的镀金带。

图 6 表示了多层焊接剂制品一种实施方案的横截面，其中所述多层焊接剂制品包括具有多层焊接剂的基质底物，所述多层焊接剂具有一层第一或者较高熔化温度的焊接剂和一层覆盖第一焊接剂的第二或者较低熔化温度的焊接剂。

图 7 是电气接插件的示意图，在焊接到机动车玻璃之前，该电气接插件具有一种多层焊接剂。

图 8 是图 7 所示装置在焊接到机动车玻璃上之后的示意图。

图 9 是汽车后窗玻璃的内视图，所述汽车包括一种电动除雾器。

图 10 是一种电气接插件的侧视图，该电气接插件被焊接到图 9 所示的后窗玻璃的电接触点上，图 10 分别按部分表示了后窗玻璃、电接触点和焊接剂。

具体实施方式

图 1 描述了仪器 10 用于形成多层焊接剂制品 24 (图 6) 的一种实施方案。多层焊接剂制品 24 具有一种多层焊接剂 15，多层焊接剂 15 包括第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16。在形成多层焊接剂制品 24 时，镀金带、条、带状物或者条带 12 (图 4) 在展开的状态下从滚筒 12a 中推过，其中所述镀金带、条、带状物或者条带 12 (图 4) 在一个表面上具有一种电传导基质底物 11 和一层第一焊接剂 13。第一焊接剂 13 可以是一种具有一种较高的熔化点或者熔化温度的焊接剂。基质底物 11 可以是一种带、条、带状物或者条带状的金属薄片，通过模冲适用于形成电气装置，例如电气接插件。

通过导向体 20 可以移动镀金带 12 从而能够用一种滚压装置或者轧钢机 14 (图 2) 来调整镀金带 12。一种第二或者具有较低熔化点或者熔化温度的焊接剂 16 可以在展开的状态下从滚筒 16a 中推过，从而覆盖在具有较高熔化温度的焊接剂 13 上或覆盖具有较高熔化温度的焊接剂 13。第二焊接剂 16 可以比第一焊接剂 13 更为柔软或更有可塑性。通过导向体 20 (图 3) 可以移动第二焊接剂 16 的条带 16b 从而调准镀金带 12 和滚压机 14。导向体 20 可以相对于或者利用第一焊接剂 13 和基质底物 11 调整第二焊接剂 16 的条带 16b。

在滚轧系统的第一滚轴或上滚轴 18 a 和第二滚轴或者下滚轴 18 b 之间,第二焊接剂 16 的条带 16b 和镀金带 12 可以一起被滚轧机 14 冷轧。冷轧可以将第二焊接剂 16 与第一焊接剂 13 联合或者结合在一起从而形成多层焊接剂制品 24。供热站 26 位于滚轧机 14 之后用于热处理多层焊接剂制品 24 从而确保第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 之间的充分结合,但不熔化焊接剂 13 或者 16。如同所示,供热站 26 可以是一种位于基质底物 11 之下的火焰加热器,或者,在其他实施方案中,供热站 26 可以是一种烘箱、热气喷枪,等等。因此,多层焊接剂制品 24 (图 6) 可以在滚筒 24a 中的扭振位置被卷起。

在特殊的实施方案中,导向体 20 可以被固定到滚轧机 14 的接近于滚轴 18a/18b 的位置。通过一种调节装置 22 (图 1) 可以调整导向体 20 的位置。导向体 20 可以包括一种第一或者上面部分 32 和一种第二或者下层部分 34,这两部分被加工成型并紧扣在一起,从而形成通过导向体 20 的纵向通道 20 (图 3)。下层部分 34 具有一种凹槽 34a,调整凹槽 34a 大小从而引导基质底物 11 通过导向体 20,上层部分 32 具有一种凹槽 32a,调整凹槽 32a 的大小并定位,从而用于引导第二焊接剂 16 的条带 16b 对准位于基质底物 11 上的第一焊接剂 13。导向体 20 开始第二焊接剂 16 与第一焊接剂 13 和基质底物 11 的结合。导向体 20 的下游端可以是波状轮廓的,例如以锥形或者弯曲方式,从而在滚筒 18a 和 18b 之间和靠近滚筒 18a 和 18b 的地方放置。

在一个实施方案中,凹槽 34a 大约比基质底物 11 的宽度宽.01 英寸,比基质底物 11 的厚度高.004 英寸。此外,凹槽 32a 大约比在基质底物 11 上的焊接剂 13 的宽度宽.025 英寸,比结合的第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 条带 16b 的高度或者厚度高大约.010 英寸。

关于图 1 和图 2, 滚轧机 14 包括一个框架结构 30, 滚筒 18a 和 18b 被可旋转地嵌入此框架结构 30 中, 第一或者上层以 17a 为轴, 第二或者下层以 17b 为轴。一种齿轮传动装置 28 可以被连接到滚轴系统 18 上用于使滚筒 18a 和 18b 旋转一致。齿轮传动装置 28 包括第一或者上层齿轮 28a 和第二或者下层齿轮 28b, 其中, 第一或者上层齿轮 28a 沿着轴 17a 被固定到滚筒 18a 上, 第二或者下层齿轮 28b 沿着轴 17b 被固定到滚筒 18b 上。齿轮 28a 和 28b 是相互配成对或相互吻合的。滚轧机 14 可以被电机驱动 29 推动, 或者可以通过镀金带 12 和第二焊接剂 16 移动经过滚筒 18a 和 18b 来旋转。可以通过一种调整夹具 33 调整滚筒 18a 和 18b 之间的间隔 35, 从而在轧制过程期间, 在镀金带 12 和焊接剂 16 上提供所需的压力, 通过冷轧将第二焊接剂 16 结合到第一焊接剂 13 上。在一些实施方案中, 设置滚筒 18a 和 18b 之间的空间 35 能够减少第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 的最初结合高度或者最初结合厚度大约 30%到 50%。调整夹具 33 包括一对汽缸 31, 例如, 水力缸或者气压缸, 用于相对于滚筒 18b 和轴 17b 放置滚筒 18a 和轴 17a, 并提供对轧辊的压力。汽缸 31 可以被固定到一种调节板 37 上, 用例如调整螺旋钉 (未显示) 调整调节板 37 可以改变汽缸 31 的位置。

用滚轧机 14 进行冷轧不需要预先处理第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 的接合面 (例如, 通过化学、放射能或者机械方法除去污染物, 例如氧化物)。在冷轧过程期间第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 的厚度减薄和材料变形可以促进在第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 层之间发生足够的压力、热度或者用于结合的材料改变。在一些实施方案中, 供热站 26 可以被省略。在其他的实施方案中, 可以省略基质底物 11 从而第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 通过滚轧机 14 单独结合, 形成多层焊接剂制品。导向体 20 可以被修饰来容纳基质底物 11 的遗漏。

第一焊接剂 13 的条带 9 最初的大约是.016 英寸，且第一焊接剂 13 的厚度可以通过修整、加工或者切除被降低到大约.005 到.010 英寸。厚度减薄还可以包括冷轧的方法。第二焊接剂 16 的条带 16b 最初的厚度大约为.010 英寸，通过修整和/或冷轧，第二焊接剂 16 的厚度可以被还原成大约.005 到.008 英寸。多层焊接剂 15 的总厚度大约为.013 到.015 英寸，在一些实施方案中，多层焊接剂 15 的厚度大约为.007 到.040 英寸。在其他实施方案中，焊接剂 13 可以进一步变薄或者省略，第二焊接剂 16 的层厚在大约.001 到.008 英寸范围内。根据当前的应用，厚度可以比上面描述的更高或者更低。第二焊接剂 16 可以比第一焊接剂 13 更为柔软且更具可塑性。在特定的实施方案中，多层焊接剂 15 通常由无铅组合物形成，所述无铅组合物适用于通过仪器 10 的滚轧机 14 冷轧。

关于图 4，镀金带 12 可以在仪器 10 处理之前就预先形成。这可与图 5 描述的仪器 8 的实施方案同时进行。在基质底物 11 的移动条带上具有助熔剂 46a，助熔剂 46a 在助熔剂站 46 通过例如一种刷、滚轴分配器等等被用于基质底物 11 的表面。第一或者具有较高熔化温度的焊接剂 13 的带、条、带状物或者条带 9 可以通过滚轴 48 越过助熔剂 46a 和基质底物 11 应用。然后在加热站 50，通过例如火焰、烘箱、热气喷枪等等熔化或者回流第一焊接剂 13 的条带 9，从而将条带 9 熔化并结合到基质底物 11 上作为回流焊接剂 9a。如果需要的话，可以包括一个切割或者修整配备 52 用于修整回流的焊接剂 9a 和/或基质底物 11，从而产生具有镀金带 12，所述镀金带 12 具有理想尺寸的第一或者较高熔化温度焊接剂 13 的修整层 9b。所述的理想尺寸可以是厚度和/或宽度。修整过程还可以在单独的加工机械上进行。镀金带 12 可以在滚筒 12a 中被卷起用于进行仪器 10 的过程。在一些实施方案中，镀金带 12 可以被直接供给滚轧机 14 用于与第二焊接剂

16 的条带 16b 结合。尽管已经描述了助熔剂 46a 能够作用在表面从而使第一焊接剂 13 与基质底物 11 相结合，但是其它合适的处理方式也可以被使用。

关于图 6，通过仪器 10 生产的多层焊接剂制品 24 (图 1) 具有一种多层焊接剂 15，在此多层焊接剂 15 上第一或者较高熔化温度的焊接剂 13 相对于基质底物 11 被放置或者结合，且第二或者较低熔化温度 (此处原文为较高) 的焊接剂 16 在第一焊接剂 13 上被结合。多层焊接剂 15 可以是比基质底物 11 更小的条，且可以沿基质底物 11 的纵轴，例如中心纵轴放置。因此只有一部分底物 11 被多层焊接剂 15 所覆盖，因此基质底物 11 的左右边被暴露出来。基质底物 11 由例如金属薄片制成，所述金属薄片适用于形成电气装置。在一个实施方案中，基质底物 11 由铜制成，例如大约 .031 英寸厚大约 1.812 英寸宽的 C110。基质底物 11 可以被减少到宽度大约为 1.56 英寸。多层焊接剂 15 大约是 .620 英寸宽且在基质底物 11 中央，在每个侧面具有大约 .448 英寸的边缘。根据应用情况，也可以使用其他材料，例如钢罐，且基质底物 11 和/或多层焊接剂 15 可以具有其他合适的尺寸。

在一些实施方案中，基质底物 11 的宽度可以在模冲开始前进行修整。基质底物 11 可以通过在仪器 8、仪器 10 或者一种单独的加工机械上的修整配备 52 修整。多层焊接剂 15 还可以通过沿仪器 10 或者一种单独的加工机械上的修整配备 52 被修整到理想结构和尺寸。例如，多层焊接剂 15 的宽度和/或厚度可以被切割。另外，第一焊接剂层 13 比第二焊接剂层 16 窄，从而减少第一焊接剂 13 接触的焊接表面的可能性。做为选择，比第一焊接剂 13 更宽的第二焊接剂 16 还可以被冷轧到第一焊接剂 13 上。

关于图 7，多层焊接剂制品 24 可以通过模冲处理，通过使滚筒 24a 进入适当的加工机械形成具有各种结构的焊接的镀金电气

装置，包括电气接插件 40。电气接插件 40 包括连接器部分 38，连接器部分 38 由基质底物 11 组成，形成理想结构，例如，与一种匹配的连接器的接合。多层焊接剂 15 位于电气接插件 40 上，所处位置适于将电气接插件 40 焊接到表面上，例如，焊接到基质 39 上。第一或者较高熔化温度的焊接剂层 13 可以夹在连接器部分 38 的基质 39 和第二或者较低熔化温度的焊接剂层 16 之间。

对于适用于焊接到机动车玻璃 42 上的电气接插件 40 的实施方案，第一焊接剂 13 具有一种组合物，该组合物适用于结合连接器部分 38 的材料，例如，铜，且第二焊接剂 16 具有一种组合物，该组合物适用于在机动车玻璃 42 的表面上结合终端极板 44。第一或者具有较高熔化温度的焊接剂 13 可以是一种锡 (Sn) 和银 (Ag) 焊接剂，例如，具有按重量计算大约 70% 或者更多的锡。例如，在一个实施方案中，焊接剂 13 可以是一种锡和银，焊接剂具有一种组合物，该组合物含有按重量计算大约 95% 的锡和大约 5% 的银 (95Sn 5Ag)。在其他实施方案中，焊接剂 13 具有多种不同用量的锡，例如大约 97Sn 3 Ag、90Sn 10Ag、80Sn 20Ag、等等。此外，银还可以被其他成分替代。尽管第一焊接剂 13 适合于与连接器部分 38 结合，但是第一焊接剂 13 未必适合于焊接到机动车玻璃 42 上，且可能致使玻璃 42 断裂。申请人已经观察到那些高锡焊接剂通常会致使机动车玻璃断裂。

另一方面，第二或者具有较低熔化温度的焊接剂 16 具有较低的锡 (Sn) 含量和较高的铟 (In) 含量，从而允许焊接到机动车玻璃 42 上且不使玻璃 42 断裂。第二焊接剂 16 可以被放置在连接器部分 38 的基质 39 上从而接触机动车玻璃 42 同时预防第一焊接剂 13 与玻璃 42 的接触。第二焊接剂 16 是一种铟 (In)、锡 (Sn)、银 (Ag) 和铜 (Cu) 组合物，具有按重量计算至少大约 40% 的铟，小于大约 55% 的锡，且平均大约 3% 到 5% 的银和 .25%

到.75%的铜。焊接剂 16 的一些实施方案具有至少大约 50%的铟和大约 45%或者更少的锡。例如，焊接剂 16 可以具有一种组合物，该组合物含有大于 50%的铟、最多大约 30%的锡，大约 3%到 5%的银和大约.25%到.75%的铜。在一个实施方案中，焊接剂 16 可以含有按重量计算大约 65%的铟、大约 30%的锡，大约 4.5%的和大约.5%的铜。铟含量甚至可以高于 65%，由此进一步减少锡的百分比。发表于 2001 年 7 月 3 号的美国专利第 6,253,988 号公开了一种用作焊接剂 16 的合适的焊接剂组合物的实施例，该专利的全部教导通过引证在此并入本文。使用所需的焊接剂组合物可以形成多层焊接剂制品，然后，如果需要的话，形成电气装置或者电气接插件 40。焊接剂 13 和焊接剂 16 可以都包括银从而预防或者减少银从汽车玻璃 42 上的清除。

关于图 7 和图 8，当焊接电气装置 40 到机动车玻璃 42 上时，焊接装置 54 可以使用选择的或计划量的热源 56 来焊接电气装置 40 到机动车玻璃 42 的接点 44 上。焊接装置 54 可以被微处理机控制且需要的热量可以是预定的或者计划中的，例如，以瓦特/秒为单位。这种焊接装置是可以从位于美国罗得岛 Cranston 的 Antaya 工艺公司商业购得的。计划量的热源 56 可以熔化第二或者具有较低熔化温度的焊接 16 用于焊接电气装置 40 到玻璃 42 上同时基本上不熔化第一或者具有更高熔化温度的焊接剂 13。优选的，第一或者具有较高熔化温度的焊接剂 13 完全没有熔化，但是轻微的熔化是允许的，只要焊接剂 13 和焊接剂 16 两层没有过分的混合在一起。如果由于锡从第一层焊接 13 移动进入第二层焊接剂 16 导致紧挨着玻璃 42 的锡含量过分增加，会使玻璃 42 发生断裂。

在一个实施方案中，多层焊接剂制品 24 和所得电气装置或者电气接插件 40 可以具有一种第一焊接剂 13 和一种第二焊接剂

16, 第一焊接剂 13 具有 95Sn 5Ag 的组合物, 第二焊接剂 16 具有 65In 30Sn 4.5Ag.5Cu 的组合物。95Sn 5Ag 第一焊接剂 13 的熔点或者熔化温度(液相线)大约是 465 华氏度(241 摄氏度), 且固相线大约是 430 华氏度(221 摄氏度)。65In 30Sn 4.5Ag.5Cu 第二焊接剂 16 的熔点或者熔化温度(液相线)大约是 250 华氏度(121 摄氏度), 且固相线大约是 245 华氏度(118 摄氏度)。如图所示, 95Sn 5Ag 第一焊接剂 13 和 65In 30Sn 4.5Ag.5Cu 第二焊接剂 16 之间熔化温度的差异大约是 215 华氏度。在两个熔化温度之间的这种差异允许第二焊接剂 16 熔化的时候, 第一焊接剂 13 基本上不熔化。应用的热量根据连接器部分 38 的大小和厚度以及焊接剂 16 的体积不同而不同。在其他实施方案中, 适合使用大约 650 到 750 瓦特/秒的热量。

由于第二焊接剂 16 的熔化温度低于大约 310 华氏度, 例如, 是 250 华氏度, 在如此低的温度下将第二焊接剂 16 焊接到机动车玻璃 42 上可以最小化对机动车玻璃 42 的热压力。另外, 当从熔化温度冷却到室温(例如, 冷却到大约 70 华氏度)时, 第二焊接剂 16 经历的冷却程度可以被降低到 180 华氏度。因此, 由于温度降低值小, 可以保持第二焊接剂经历的温度收缩量最小, 从而最小化第二焊接剂 16 和机动车玻璃 42 之间的收缩差异。机动车玻璃 42 相对于焊接剂 16 具有非常低的温度膨胀系数, 且在冷却过程中不会像焊接剂 16 那样收缩。而且, 由于包括较高的锡含量, 焊接剂 16 应该足够柔韧或柔软来吸收焊接剂 16 和机动车玻璃 42 之间的温度膨胀差异, 且不使玻璃 42 断裂。一个或一个以上这些因素允许第二焊接剂 16 焊接到机动车玻璃 42 上且不会使玻璃 42 断裂。

在其他实施方案中, 第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 的熔化温度可以根据使用情况和选择的组合物而有所不同。第一焊接剂

13 的熔化温度可以低于 465 华氏度,例如是大约 350 华氏度或者更高,例如,大于 500 华氏度,甚至高达大约 650 华氏度。第二焊接剂的熔化温度可以低于 250 华氏度,例如,135 华氏度,或者,可以高于 310 华氏度,例如,500 华氏度到 550 华氏度。被选择用作第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 的组合物至少具有大约 100 华氏度以上的熔化温度差异,从而方便的熔化第二焊接剂 16 而基本上不熔化第一焊接剂 13。由于热源 56 的输送精度和使用的组合物,熔化温度可能具有较小的差异。

通过进一步试验发现,第二焊接剂 16 的其他的实施方案具有更大的锡和铟范围,且相容或适用于焊接在机动车玻璃上而不使玻璃断裂或者散裂。第二焊接剂 16 的其他实施方案具有一种组合物,该组合物具有 55%以上的锡(Sn)和 40%或者更少的铟(In)。第二焊接剂 16 的组合物具有小于 90%的锡(Sn)和大于 10%的铟(In),此组合物与例如 95 Sn 5 Ag 的高锡焊接剂相比具有较低的锡和较高的铟。平均是大约 1%到 10%的银(Ag)(通常是大约 1%到 6%),和大约.25%到.75%的铜(Cu)。第二焊接剂 16 的实施方案的熔化温度大约是 360 华氏度或更低,一般是大约 320 华氏度或更低。在一些实施方案中,熔化温度可以低于大约 315 华氏度且在其他实施方案中,熔化温度可以低于大约 310 华氏度。

在一个实施方案中,第二焊接剂 16 可以是大约 60%的锡(Sn),大约 35%的铟(In),大约 4.5%的银(Ag)和大约.5%的铜(Cu)。由于实验操作中的误差,实际百分比可以存在微小的变化,例如,大约 59%到 61%的锡、大约 34%到 36%的铟、大约 4%到 5%的银和大约.4%到.6%的铜。熔点或熔化温度(液相线)大约是 300 华氏度(149 摄氏度),固相线是大约 235 华氏度(113 摄氏度)。在其他实施方案中,第二焊接剂 16 可以含有大约 50%

的锡、大约 46%的铟 (In)，大约 3.5%的银 (Ag) 和大约.5%的铜 (Cu)。由于实验操作中的误差，实际百分比可以存在微小的变化，例如，大约 49%到 52%的锡、大约 45%到 47%的铟、大约 3%到 4%的银和大约.4%到.6%的铜。熔点或熔化温度（液相线）大约是 240 华氏度（116 摄氏度），固相线是大约 235 华氏度（113 摄氏度）。第二焊接剂 16 的组合物可以与具有 95 Sn 5 Ag 的第一焊接剂 13 以及其他合适的组合物，包括之前所述的组合物一起使用。

第二焊接剂 16 其他的实施方案的常见成分范围是至少大约 50%的锡、至少大约 10%的铟、1%到 10%的银（通常是大约 2%到 6%），和大约.25%到.75%的铜，在一些情况下，除了锡、铟、银和铜之外，第二焊接剂 16 组合物还可以进一步包括其他成分，通常，与锡和铟相比具有相对小的百分比。

本发明还提供了另一无铅焊接剂组合物，该无铅焊接剂组合物可以被单独用于将电器部件焊接到机动车玻璃上用于电连接在玻璃之内或者之上的电气装置，且此无铅焊接剂适于用作多层焊接剂的第二焊接剂 16。关于图 9，使用汽车的后机动车玻璃窗口作为用于焊接电器部件到机动车玻璃上的说明性实施例。机动车玻璃窗口 60 包括防霜装置 62，防霜装置 62 由具有抗电力的除霜线 64 组成，除霜线 64 被嵌入窗 60 的内表面内或者放置在窗 60 的内表面上。除霜线 64 电气连接到位于玻璃 60 内表面的一对电接触点 66 上。通常，电接触点 66 由银组成。

关于图 10，焊接剂组合物 70 可以被用于将电气接插件 72 焊接到玻璃 60 的每个电接触点 66 上。因此，电力线 74 被电连接到电气接插件 72 上从而为防霜装置 62 提供电力（图 9）。通过电阻钎焊，使用焊接剂组合物 70 可以将电气接插件 72 焊接到玻璃

60 的电接触点 66 上。做为选择，可以使用任何一种常规的焊接器来熔化焊接剂组合物 70，例如，一种烙铁。

焊接剂组合物 70 包括锡(Sn)、铟(In)、银(Ag)和铋(Bi)。焊接剂组合物 70 比常见的高锡焊接剂组合物具有较低的锡含量。这可以预防机动车玻璃 60 在焊接期间断裂和/或散裂。足够量的铟可以为焊接剂组合物 70 提供一种相对低的熔点或者熔化温度（液相线）和预防机动车玻璃 60 断裂和/或散裂的机械性能。

尽管过量的铋会使得焊接剂组合物 70 易碎，但适当用量的铋与另一个成分结合可以为焊接剂组合物 70 提供充分低地固相线温度，还可以预防机动车玻璃 60 的断裂和/或散裂，同时不导致焊接剂组合物 70 过于易碎。铋在液相线温度和固相线温度之间提供了一种糊剂范围，温度可以小至大约是 30 华氏度，大至大约 140 华氏度。适当用量的铋可以保持固相线温度低于大约 330 华氏度，通常低于大约 315 华氏度。焊接剂组合物 70 的一些实施方案具有大约 310 华氏度和更少的固相线温度，例如，大约 305 华氏度和更少。焊接剂组合物 70 中的银可以预防焊接剂组合物 70 将银从电接触点 66 中清除进入焊接剂组合物 70 中。最终，焊接剂组合物内可以包括铜(Cu)，用于改进湿润性。

通过提供具有相对较低熔化温度的焊接剂组合物 70，可以最小化机动车玻璃 60 上的热应力。此外，通过提供具有相对较低固相线温度的焊接剂组合物，在从固相线温度冷却到室温过程中可以最小化焊接剂组合物 70 受到的冷却程度。因此，由于相对小的温降差，固化作用之后焊接剂组合物 70 经历的热收缩量可以被保持在最低限度，从而最小化焊接剂组合物 70 和机动车玻璃 60 之间的收缩差异和压力。正如前面提到的那样，由于包括足够含量的铟，焊接剂组合物 70 具有足够的可塑性和柔软性来

吸收焊接剂组合物 70 和机动车玻璃 60 之间的热膨胀差异，同时不使玻璃 60 炸裂和/或散裂。

焊接剂组合物 70 的常见组成范围是按重量计算大约 30%到 85%的锡、大约 13%到 65%的铟（一般是大约 15%到 65%），大约 1%到 10%的银，和大约.25%到 6%的铋。一些实施方案可以包括大约 50%到 85%的锡（一般是大约 50%到 83%），和大约 13%到 45%的铟（一般是大约 15%到 45%）。其他的实施方案可以包括大约 66%到 85%的锡（一般是大约 66%到 83%），和大约 13%到 26%的铟（一般是大约 15%到 26%）。特定的实施方案可以包括大约 70%到 80%的锡，和大约 15%到 26%的铟。进一步实施方案可以包括铜，例如.25%到.75%。在一些实施方案中，组合物中能有大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋和大约.25%到.75%的铜。

为了制造焊接剂组合物 70，铟，锡，银，铋和铜的坯料可以被熔化并融合在一起。做为选择，这些成分可以从粉末状态被熔化，形成一种理想的坯料、粉末和/或焊接剂组合物的结合体。因此，混合的焊接剂组合物 70 被浇铸、挤出或者被轧制成适合于用作焊接剂的形状，例如，形成条带、线等等。如果需要的话，焊接剂组合物 70 可以被制成糊状。

在一个实施方案中、焊接剂组合物 70 可以包括大约 51%的锡、大约 42%的铟、大约 3.5%的银、大约 3%的铋和大约.5%的铜。由于生产过程中的正常变化，实际的百分比可以不同稍微，例如大约 49%到 52%的锡、大约 40%到 44%的铟、大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。熔点或者熔化温度（液相线）是大约 253 华氏度（123 摄氏度），固相线是大约 223 华氏度（106 摄氏度），产生了大约 30 华氏度的糊剂范围。在另一实施方案中，焊接剂组合物 70 可以包括大约 60%到

63%的锡、大约 28%到 33%的铟、大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。例如，焊接剂组合物 70 可以包括大约 62%的锡、大约 30%的铟、大约 5%的银、大约 2.5%的铋，和大约.5%的铜。熔点或者熔化温度（液相线）是大约 311 华氏度（155 摄氏度），固相线是大约 226 华氏度（108 摄氏度），产生大约 85 华氏度的糊剂范围。在另一实施例中，焊接剂组合物 70 可以包括大约 62%的锡、大约 32%的铟、大约 4.5%的银、大约 1%的铋和大约.5%的铜，熔点或者熔化温度（液相线）是大约 336 华氏度（169 摄氏度），固相线是大约 199 华氏度（93 摄氏度）、产生大约 137 华氏度的糊剂范围。热膨胀系数（CTE）可以大约 11×10^{-6} 华氏度（ 19.7×10^{-6} 摄氏度）。

在另一实施方案中，焊接剂组合物 70 包括大约 68%的锡、大约 24%的铟、大约 6%的银、大约 1.5%的铋和大约.5%的铜。实际糊剂范围的的百分比可以稍微不同，例如，大约 66%到 69%的锡、大约 22%到 26%的铟、大约 1%到 7%的银、大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。熔点或者熔化温度（液相线）是大约 360 华氏度（182 摄氏度），固相线是大约 235 华氏度（113 摄氏度），产生大约 125 华氏度的糊剂范围。热膨胀系数（CTE）可以大约 10.9×10^{-6} 华氏度（ 19.6×10^{-6} 摄氏度）。

在另一实施方案中，焊接剂组合物 70 包括大约 70%到 74%的锡、大约 18%到 26%的铟、大约 1%到 6%的银、大约.25%到 4%的铋、和大约.25%到.75%的铜。例如，焊接剂组合物 70 可以包括大约 72%的锡、大约 19%的铟、大约 5%的银、大约 3.5%的铋和大约.5%的铜。熔点或者熔化温度（液相线）是大约 370 华氏度（188 摄氏度），固相线是大约 273 华氏度（134 摄氏度），产生大约 97 华氏度的糊剂范围。热膨胀系数（CTE）可以是大约 10.8×10^{-6} 华氏度（ 19.5×10^{-6} 摄氏度）。在另一实施例中，焊接

剂组合物 70 包括大约 72%的锡、大约 24%的铟、大约 2%的银、大约 1.5 %的铋和大约.5%的铜。熔点或者熔化温度（液相线）在大约 379 华氏度（193 摄氏度）到 385 华氏度（196 摄氏度）范围之内，平均温度大约是 382 华氏度（194 摄氏度），固相线在大约 221 华氏度（105 摄氏度）到 233 华氏度（112 摄氏度）范围之内，平均值大约是 227 华氏度（108 摄氏度）。从而产生大约 155 华氏度的平均糊剂范围。热膨胀系数（CTE）的平均值大约是 12.5×10^{-6} 华氏度（ 22.5×10^{-6} 摄氏度）。

在另一实施方案中，焊接剂组合物 70 可以包括大约 73%到 78%的锡，大约 17%到 22%的铟，大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。例如，焊接剂组合物 70 可以包括大约 75%的锡，大约 19%的铟，大约 3.5%的银，大约 2%的铋和大约.5%的铜。熔化点或者熔化温度（液相线）是大约 381 华氏度（194 摄氏度），固相线是大约 284 华氏度（140 摄氏度），产生大约 97 华氏度的糊剂范围。热膨胀系数（CTE）是大约 10×10^{-6} 华氏度（ 18×10^{-6} 摄氏度）且密度是大约 7.4 g/cm^3 。在另一实施例中，焊接剂组合物 70 包括大约 75%的锡，大约 20.5%的铟，大约 2.5%的银，大约 1.5%的铋和大约.5%的铜。熔化点或者熔化温度（液相线）是大约 372 华氏度（189 摄氏度），固相线是大约 278 华氏度（137 摄氏度），产生大约 94 华氏度的糊剂范围。在另一实施例中，焊接剂组合物 70 包括大约 77%的锡，大约 18%的铟，大约 3%的银，大约 1.5%的铋和大约.5%的铜。熔化点或者熔化温度（液相线）是大约 379 华氏度（193 摄氏度），固相线是大约 297 华氏度（147 摄氏度），产生大约 82 华氏度的糊剂范围。热膨胀系数（CTE）可以是大约 8.8×10^{-6} 华氏度（ 15.9×10^{-6} 摄氏度）。

在另一实施方案中，焊接剂组合物 70 可以包括大约 78%到 85%的锡，大约 13%到 16%的铜，大约 1%到 6%的银，大约.25%到 4%的铋，和大约.25%到.75%的铜。例如，焊接剂组合物 70 可以包括大约 80%的锡，大约 15%的铜，大约 3.5%的银，大约 1%的铋和大约.5%的铜。熔化点或者熔化温度（液相线）是大约 390 华氏度（199 摄氏度），固相线是大约 304 华氏度（151 摄氏度），产生大约 86 华氏度的糊剂范围。热膨胀系数（CTE）可以是大约 8.5×10^{-6} 华氏度（ 15.3×10^{-6} 摄氏度）。在另一实施例中，焊接剂组合物 70 还可以包括大约 83%的锡，大约 13%的铜，大约 2.5%的银，大约 1%的铋，和大约.5%的铜。熔化点或者熔化温度（液相线）是大约 399 华氏度（204 摄氏度），固相线是大约 305 华氏度（152 摄氏度），产生大约 94 华氏度的糊剂范围。热膨胀系数（CTE）可以大约 7.6×10^{-6} 华氏度（ 13.7×10^{-6} 摄氏度）。在一些情况中，铜含量可以是大约 12%到 16%。

尽管已经通过特定的实施方案对本发明进行了详细的显示和描述，但是本领域普通技术人员应该理解，在不脱离所附权利要求所限定的范围的情况下，本发明在形式和细节方面存在许多变化。

例如，可以使用仪器 10 来结合两个以上的焊接剂层，产生一种具有大于两层焊接剂的多层焊接剂制品、电气装置或者电气接插件。另外，为了实现结合目的，可以预先处理焊接剂 13 / 16 的接合面。在实施方案中，多层焊接剂制品不具有基质底物 11，结合或者相对于需要焊接剂的产物放置多层焊接剂制品。轧制过程还可以用来将第一焊接剂 13 结合到基质底物 11 上。尽管已经显示并描述了多层焊接剂制品 24 是通过使用冷轧过程制成的，作为选择，制品 24 和/或电气装置或者连接器 40 还可以使用其他过程，例如，沉淀或者回流过程来制备。超声或者电阻焊接装置

也可以用于将需要的材料层结合在一起。例如，通过焊接过程将焊接剂应用到基质底物 11 上。尽管已经描述了用作第一焊接剂 13 和第二焊接剂 16 的特定焊接剂组合物，做为选择对于各种申请还可以使用其它焊接剂组合物，包括含铅的组合物。这里显示和描述的仪器和所得制品、电气装置、电气接插件的实施方案还可以用作非机动车用途。第一焊接剂层 13 可用于弥补粗糙表面，当遇到完全平整的表面时，第一焊接剂 13 可以被忽略。

尽管已经描述了用于焊接到机动车玻璃上的特定焊接剂组合物，做为选择，该焊接剂组合物还可以被用于其他类型的玻璃，例如用于建筑物或用于任何需要低熔点或低固态点焊接剂的其它材料。此外，尽管已经给定了具体的固相线和液相线温度，但是由于存在的成分和成分的百分比不同，这些温度也是不同的。此外，在一些实施方案中，在焊接剂组合物中还可以加入其它成分，或者用其他成分取代焊接剂组合物中的成分，所述其他成分例如锑、锌、镍、铁、镓、锗、镉、钛、碲、铂等等。

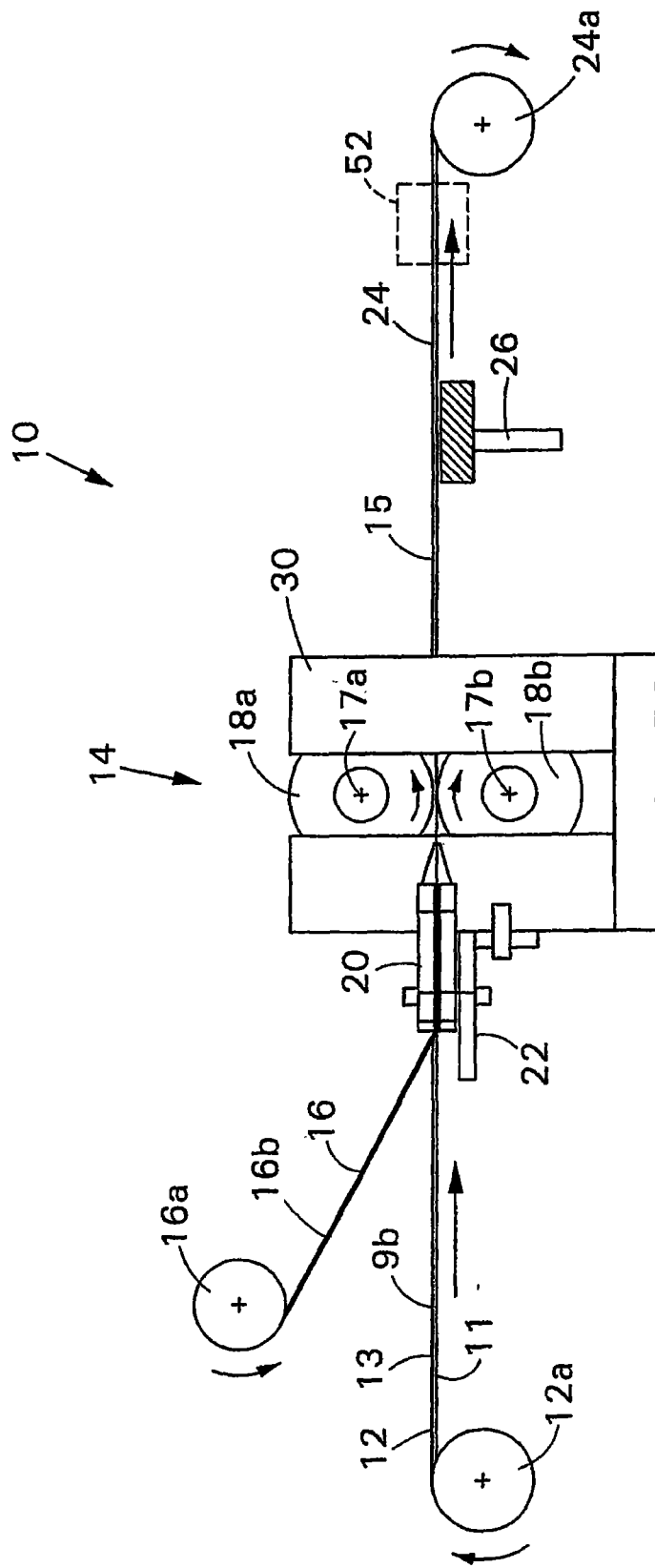


图1

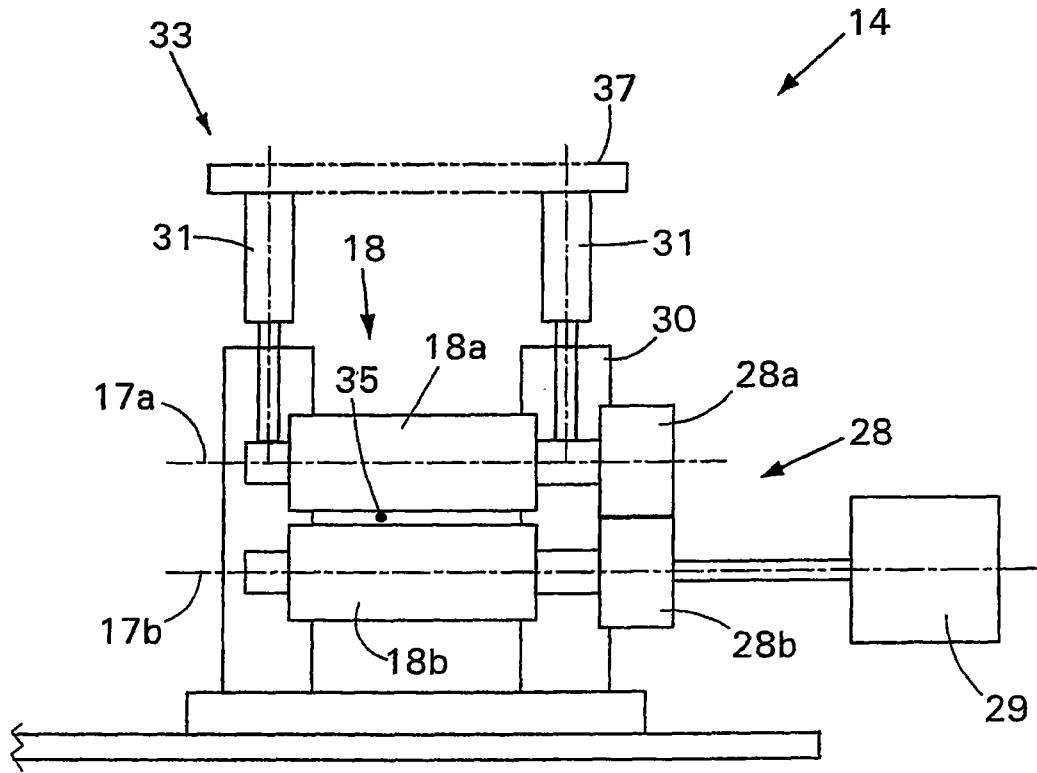


图 2

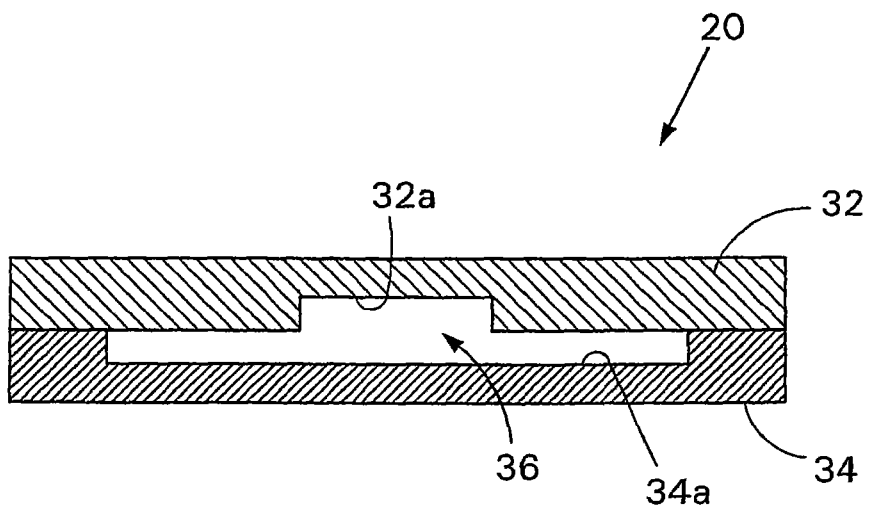


图 3

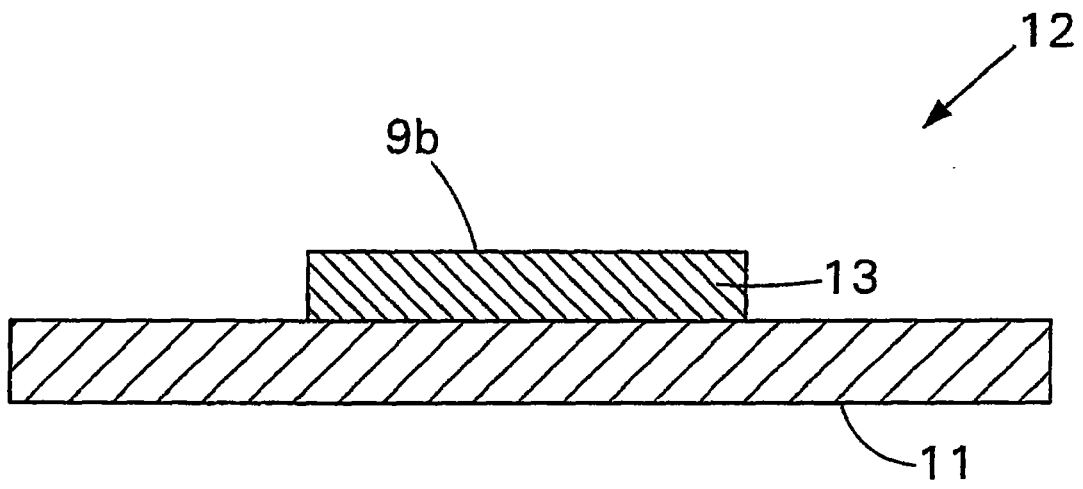


图 4

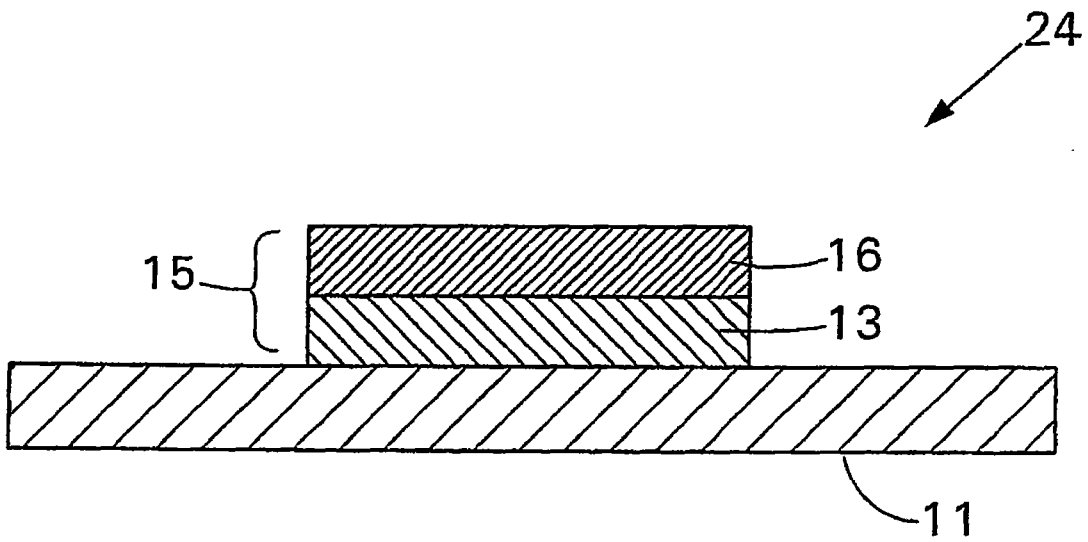


图 6

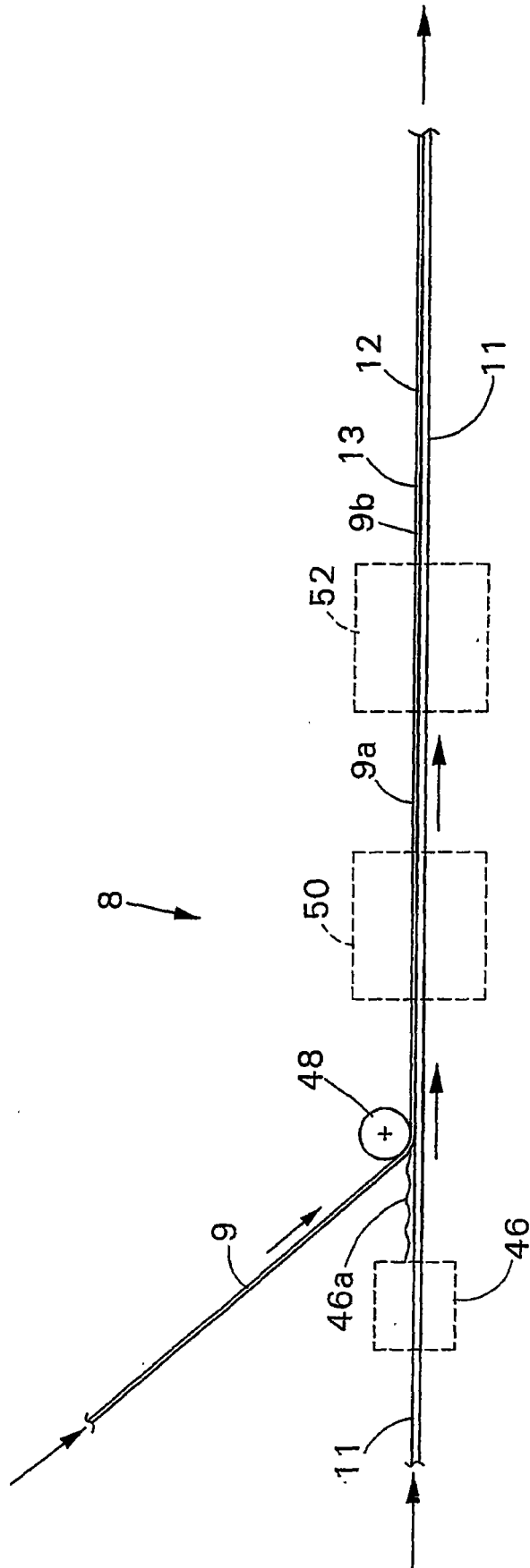


图 5

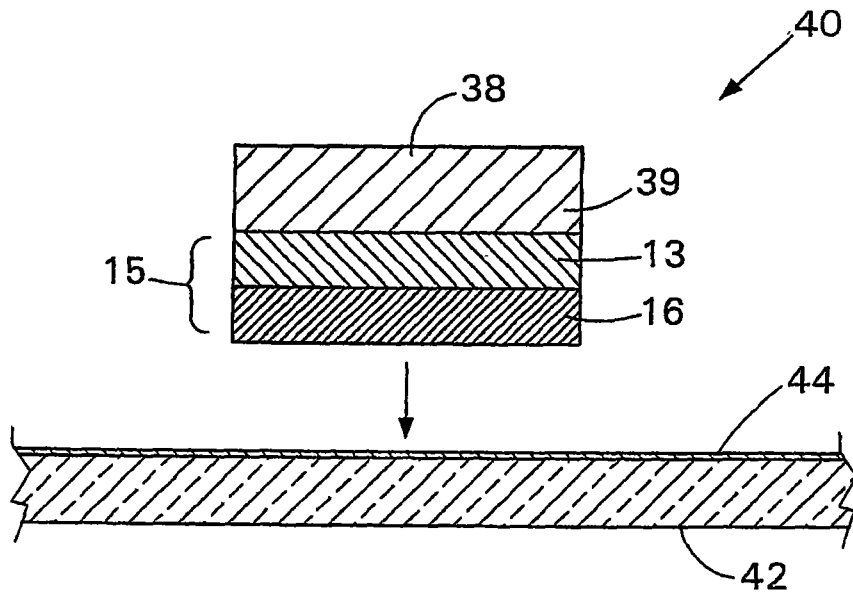


图 7

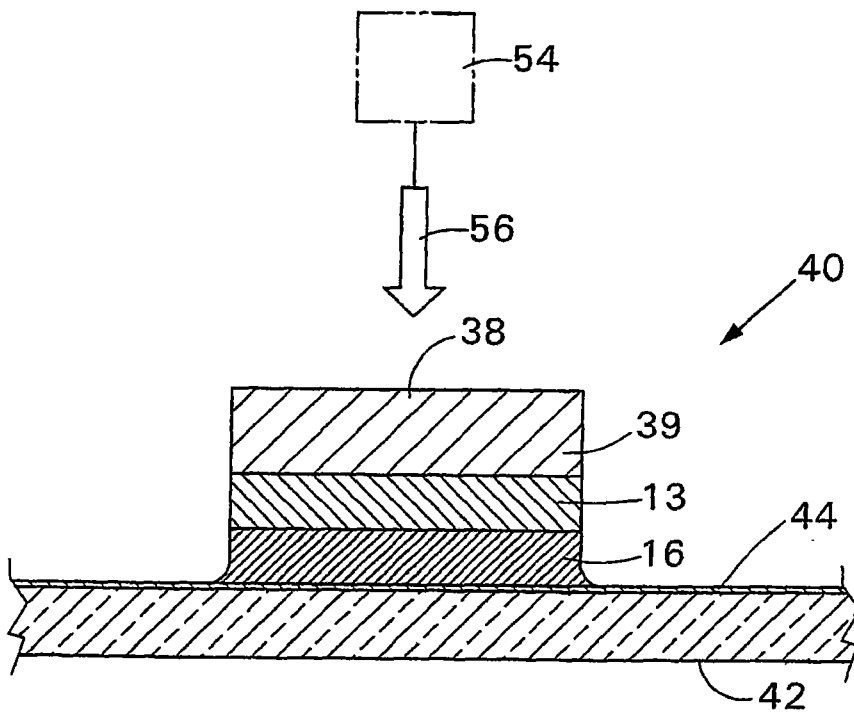


图 8

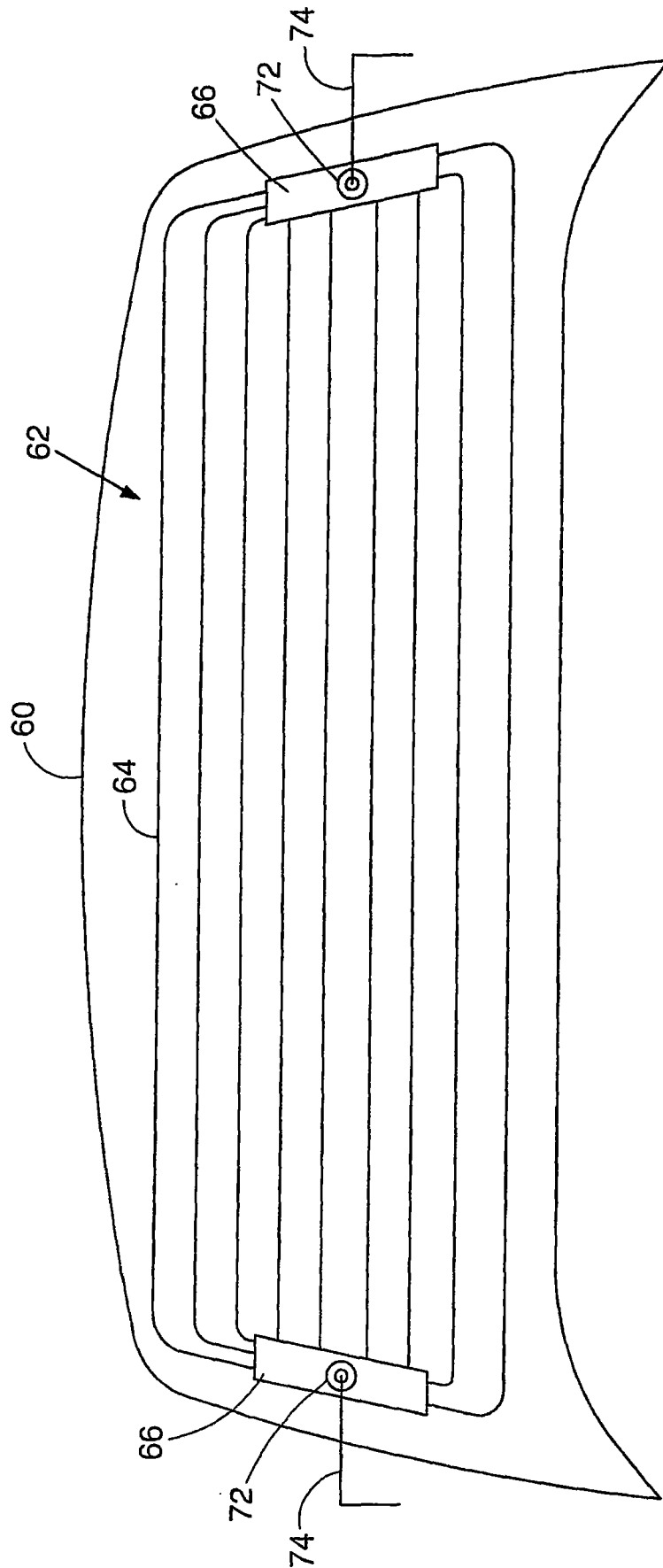


图9

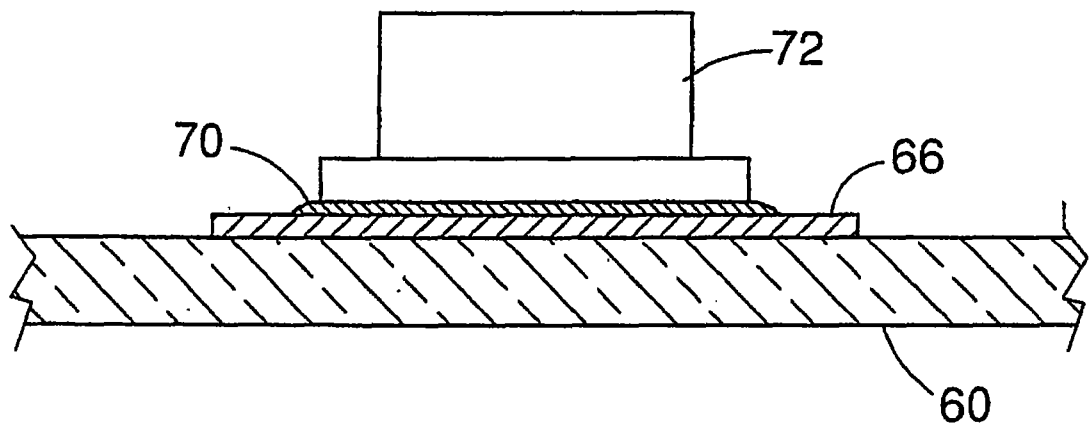


图 10