



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102844851 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201180016244. 3

(22) 申请日 2011. 03. 30

(30) 优先权数据

61/319, 605 2010. 03. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 09. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/030537 2011. 03. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/123539 EN 2011. 10. 06

(73) 专利权人 奥托戴尼电气公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 C·B·卢钦格 O·L·瓦伦丁 徐涛

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 蔡胜利

(51) Int. Cl.

H01L 21/607(2006. 01)

H01L 21/60(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2000-232187 A, 2000. 08. 22, 说明书第 0015-0024 段以及附图 1-2.

CN 1256185 A, 2000. 06. 14, 说明书第 3 页倒数第 3 段至第 5 页第 2 段以及附图 1-2.

US 4821945 A, 1989. 04. 18, 全文.

US 6068174 A, 2000. 05. 30, 全文.

CN 1323067 A, 2001. 11. 21, 全文.

CN 1149520 A, 1997. 05. 14, 全文.

审查员 薛源

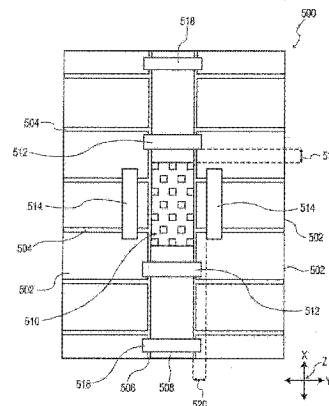
权利要求书5页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

超声波焊接系统及利用该超声波焊接系统的方法

(57) 摘要

提供了一种超声波焊接系统。超声波焊接系统包括焊接头组件以及由其支承的焊接工具。该系统还包括加压构件,其适合于压靠着利用焊接工具所焊接的焊接材料。加压构件由焊接头组件支承并且可以与焊接工具独立地相对于焊接头组件移动。超声波焊接系统也可以是超声波带焊接系统或太阳能电池带焊接系统,以便将带材料焊接至太阳能电池的一部分。



1. 一种超声波焊接系统,其包括:  
焊接头组件;  
导电焊接材料,其被构造成焊接至工件,以在工件的部位之间形成电互连;  
用于将所述导电焊接材料焊接至所述工件的且由所述焊接头组件支承的焊接工具;  
包含多个加压元件的加压构件,其适合于在所述导电焊接材料与所述工件接触时压靠着所述导电焊接材料,所述加压构件由所述焊接头组件支承,并且所述加压构件能够独立于所述焊接工具地相对于所述焊接头组件移动;以及  
致动器,其中所述致动器适合于使得所述包含多个加压元件的加压构件移动使其与所述导电焊接材料接触和脱离接触。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述超声波焊接系统还包括在所述致动器与所述加压构件之间安置的压缩构件,所述压缩构件包括弹簧构件或气动构件,适合于在以由所述致动器所施加的特定力而使得所述加压构件与所述焊接材料之间接触时压缩。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述多个加压元件包括邻近所述焊接工具的相反侧的第一加压元件,所述第一加压元件适合于压靠着所述焊接材料。

4. 根据权利要求 3 所述的系统,其特征在于,所述多个加压元件还包括第二加压元件,其中所述第二加压元件自所述第一加压元件大致 90 度地定位并且位于所述焊接工具的另一相反侧上。

5. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征在于,所述第二加压元件分别包括下侧表面,其中所述下侧表面适合于接触包括焊接材料所焊接的元件的结构的一部分。

6. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征在于,在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (1) 至少一个所述第一加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.05 至 5.00 毫米,并且,在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (2) 至少一个所述第二加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.10 至 5.00 毫米。

7. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征在于,在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (1) 至少一个所述第一加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.20 至 1.50 毫米,并且,在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (2) 至少一个所述第二加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.50 至 2.00 毫米。

8. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述加压构件限定开口,所述焊接工具在焊接操作的过程中延伸穿过所述开口。

9. 根据权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述加压构件完全包围所述焊接工具的一部分。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述加压构件具有圆形或矩形的形状。

11. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述加压构件具有下侧表面,所述下侧表面适合于与所述焊接材料的上侧表面接触。

12. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述加压构件的最靠近的部分边缘在 XY 平面内与所述焊接工具的末端部分隔开大约 0.05 至 5.00 毫米。

13. 一种超声波带焊接系统,其包括:

焊接头组件;

导电带材料,其被构造成焊接至工件,以在工件的部位之间形成电互连;

由所述焊接头组件支承的带焊接工具；

包含多个加压元件的加压构件，其适合于压靠着利用所述带焊接工具所焊接的导电带材料，所述加压构件由所述焊接头组件支承，并且所述加压构件能够独立于所述带焊接工具地相对于所述焊接头组件移动；以及

致动器，其中所述致动器适合于使得所述包含多个加压元件的加压构件移动使其与所述导电带材料接触和脱离接触。

14. 根据权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述超声波带焊接系统还包括在所述致动器与所述加压构件之间安置的压缩构件，所述压缩构件包括弹簧构件或气动构件，适合于在以由所述致动器所施加的特定力而使得所述加压构件与所述带材料之间接触时压缩。

15. 根据权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述多个加压元件包括邻近所述焊接工具的相反侧的第一加压元件，所述第一加压元件适合于压靠着所述带材料。

16. 根据权利要求 15 所述的系统，其特征在于，所述多个加压元件还包括第二加压元件，其中所述第二加压元件自所述第一加压元件大致 90 度地定位并且邻近所述焊接工具的其它相反侧。

17. 根据权利要求 16 所述的系统，其特征在于，所述第二加压元件分别包括下侧表面，其中所述下侧表面适合于接触包括带材料所焊接的元件的结构的一部分。

18. 根据权利要求 16 所述的系统，其特征在于，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (1) 至少一个所述第一加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.05 至 5.00 毫米，并且，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (2) 至少一个所述第二加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.10 至 5.00 毫米。

19. 根据权利要求 16 所述的系统，其特征在于，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (1) 至少一个所述第一加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.20 至 1.50 毫米，并且，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (2) 至少一个所述第二加压元件的最靠近部分之间的距离是从大约 0.50 至 2.00 毫米。

20. 根据权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述加压构件限定开口，所述焊接工具在焊接操作的过程中延伸穿过所述开口。

21. 根据权利要求 20 所述的系统，其特征在于，所述加压构件完全包围所述焊接工具的一部分。

22. 根据权利要求 21 所述的系统，其特征在于，所述加压构件具有圆形或矩形的形状。

23. 根据权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述加压构件具有下侧表面，所述下侧表面适合于与所述带材料的上侧表面接触。

24. 根据权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述加压构件的最靠近的部分边缘在 XY 平面内与所述焊接工具的末端部分隔开大约 0.05 至 5.00 毫米。

25. 根据权利要求 16 所述的系统，其特征在于，所述超声波带焊接系统还包括带材料对正元件，其中所述带材料对正元件由所述焊接头组件承载并且与所述第一加压元件隔开，所述带材料对正元件适合于使得所述带材料沿着预定的路径对正。

26. 一种用于将导电带材料焊接至太阳能电池的一部分的太阳能电池带焊接系统，所述太阳能电池带焊接系统包括：

焊接头组件；

导电带材料，其被构造成焊接至工件，并被构造成在工件的部位之间形成电互连；

由所述焊接头组件支承的带焊接工具；以及

包含多个加压元件的加压构件，其适合于压靠着利用所述带焊接工具所焊接的导电带材料，所述加压构件由所述焊接头组件承载，并且所述加压构件能够独立于所述带焊接工具地利用致动器相对于所述焊接头组件移动，所述加压构件限定开口，所述带焊接工具在焊接操作的过程中延伸穿过所述开口。

27. 根据权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述致动器适合于使得所述加压构件移动使其与所述带材料接触和脱离接触。

28. 根据权利要求 27 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括在所述致动器与所述带材料之间安置的压缩构件，所述压缩构件包括弹簧构件或气动构件，适合于在以由所述致动器所施加的特定力而使得所述加压构件与所述带材料之间接触时压缩。

29. 根据权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述多个加压元件包括邻近所述焊接工具的相反侧的第一对加压元件，所述第一对加压元件适合于压靠着所述带材料。

30. 根据权利要求 29 所述的系统，其特征在于，所述多个加压元件还包括第二对加压元件，其中所述第二对加压元件自所述第一对加压元件大致 90 度地定位并且邻近所述焊接工具的另一相反侧。

31. 根据权利要求 30 所述的系统，其特征在于，所述第二对加压元件包括下侧表面，其中所述下侧表面适合于接触包括带材料所焊接的元件的结构的一部分。

32. 根据权利要求 30 所述的系统，其特征在于，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (1) 所述第一对加压元件中的至少一个的最靠近部分之间的距离是从大约 0.05 至 5.00 毫米，并且，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (2) 所述第二对加压元件中的至少一个的最靠近部分之间的距离是从大约 0.10 至 5.00 毫米。

33. 根据权利要求 30 所述的系统，其特征在于，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (1) 所述第一对加压元件中的至少一个的最靠近部分之间的距离是从大约 0.20 至 1.50 毫米，并且，在 XY 平面内所述焊接工具的末端部分与 (2) 所述第二对加压元件中的至少一个的最靠近部分之间的距离是从大约 0.50 至 2.00 毫米。

34. 根据权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述加压构件完全包围所述焊接工具的一部分。

35. 根据权利要求 34 所述的系统，其特征在于，所述加压构件具有圆形或矩形的形状。

36. 根据权利要求 26 所述的系统，其特征在于，所述加压构件具有下侧表面，所述下侧表面适合于与所述带材料的上侧表面接触。

37. 根据权利要求 26 的系统，其特征在于，所述加压构件的最靠近的部分边缘在 XY 平面内与所述焊接工具的末端部分隔开大约 0.05 至 5.00 毫米。

38. 根据权利要求 30 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括带材料对正元件，其中所述带材料对正元件由所述焊接头组件承载并且与所述第一加压元件隔开，所述带材料对正元件适合于使得所述带材料沿着预定的路径对正。

39. 根据权利要求 30 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括太阳能电池，所述太阳能电池具有沿其长度定位的母线，所述母线在所述太阳能电池的工作区上设置，以使得多

个工作区部分位于所述母线的每侧上,并且多个电流指部在相应的工作区部分之间延伸并且电连接至所述母线,所述带材料为了焊接而被定位在所述母线上。

40. 根据权利要求 39 所述的系统,其特征在于,所述第二对加压元件适合于与所述工作区部分或所述电流指部中的至少一个接触。

41. 根据权利要求 39 所述的系统,其特征在于,所述第二对加压元件适合于与所述工作区部分和所述电流指部接触。

42. 一种将带焊接至基板的方法,所述方法包括:

(a) 使得带的一部分与由焊接头组件支承的焊接工具的末端部分接触,所述带覆盖基板的一部分,所述带被构造成形成包含基板的工件的部位之间的电连接;

(b) 将超声波能量施加至所述焊接工具,以在所述带与位于下方的基板部分之间形成焊接部;

(c) 使得也由所述焊接头组件支承的加压构件与所述带的邻近所述焊接工具末端部分的一部分接触;

(d) 在将所述焊接工具从所述焊接部向上抬起直至所述焊接工具不再接触所述焊接部之前,维持所述加压构件与所述带的接触的部分之间的接触;以及

(e) 将所述加压构件从所述带的接触的部分抬起直至所述加压构件不再接触所述带的接触的部分。

43. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在步骤 (b) 之后但在步骤 (c) 之前停止向所述焊接工具供应超声波能量的步骤。

44. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在步骤 (c) 之后停止向所述焊接工具供应超声波能量的步骤。

45. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在步骤 (b) 之前使得加压元件与所述基板的邻近所述末端部分的相反侧的其它部分接触的步骤。

46. 根据权利要求 45 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在步骤 (a) 之前引导所述带的其它部分以使得所述带为了焊接被定位在位于下方的基板部分上的步骤。

47. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在步骤 (a) 之前引导所述带的其它部分以使得所述带为了焊接被定位在位于下方的基板部分上的步骤。

48. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,步骤 (c) 包括利用由焊接头组件承载的致动器使得所述加压构件与所述带的一部分接触和脱离接触,其中所述焊接头组件还承载所述焊接工具。

49. 根据权利要求 48 所述的方法,其特征在于,还包括在所述致动器与所述加压构件之间定位压缩构件的步骤,其中所述压缩构件适合于施加力,所述致动器利用所述力使得所述加压构件与所述带接触和脱离接触。

50. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,步骤 (c) 在步骤 (a) 之前执行。

51. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,步骤 (a) 在步骤 (c) 之前执行。

52. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,步骤 (c) 与步骤 (a) 同时地执行。

53. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在步骤 (b) 之后利用切割机构切割所述带的步骤 (f)。

54. 根据权利要求 42 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括在步骤 (b) 之后但在步

骤 (d) 之前利用切割机构切割所述带的步骤 (f)。

55. 根据权利要求 42 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括在步骤 (d) 之后利用切割机构切割所述带的步骤 (f)。

## 超声波焊接系统及利用该超声波焊接系统的方法

[0001] 交叉相关申请

[0002] 本发明专利申请要求 2010 年 3 月 31 日提交的美国临时专利申请 No. 61/319605 的优先权,其全文结合在此引作参考。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及超声波焊接操作,并且更具体地讲涉及用于太阳能电池、半导体器件等的线材和带焊接系统。

### 背景技术

[0004] 在半导体器件的处理与包装中,超声波焊接(例如,线材焊接、带焊接等)继续是在包装体内两个部位之间提供电互连的宽广使用的方法(例如,在半导体模具的冲模垫与引线框的引线之间)。例如带焊接机被用于在将电互连的对应部位之间形成带互连。焊接工具的上末端在多数情况中被构造成在带焊接系统的换能器(例如,超声波换能器)中接合,这造成了在焊接时焊接工具振动。

[0005] 在太阳能电池应用(例如,晶状硅太阳能电池、薄膜太阳能电池等)中提供互连时,诸如焊接或导电粘结的技术被用于将相连的电池电连接、汇聚来自多个电池的电流等。

[0006] 在特定的应用中,已经出现了关于焊接工具粘附至焊接的带的问题。也就是说,在已经形成焊接之后,期望的是将焊接工具在焊接后的带上方抬起。如果焊接工具粘附至(或者否则焊接至)带材料,则在工具抬起的过程中,可能出现带(或太阳能基板的其它部分)受损。例如,粘附至工具的带材料可以从基板脱掉,并且可以在周围的基板的部分附近被进一步撕裂(或否则受损)。

[0007] 因此,期望的是提供改进的超声波焊接系统以及使用方法。

### 发明内容

[0008] 根据本发明的示意性实施例,提供了一种超声波焊接系统。超声波焊接系统包括焊接头组件以及由焊接头组件承载的焊接工具。该系统还包括加压构件,其适于压靠着利用焊接工具被焊接的焊接材料。加压构件还由焊接头组件支承并且可以相对于焊接头组件且与焊接工具独立地移动。超声波焊接系统还可以是超声波带焊接系统或太阳能电池带焊接系统,以便将带材料焊接至太阳能电池的一部分。

[0009] 根据本发明的另一示意性实施例,提供了将带焊接至基板的方法。所述方法包括以下步骤:(1)将带的一部分与焊接工具的末端部分接触,所述带覆盖基板的一部分;(2)将超声波能量施加至焊接工具,以在带与位于下方的基板部分之间形成焊接部;(3)使得加压构件与带的邻近焊接工具末端的部分接触;(4)在将焊接工具从焊接部向上抬起直至焊接工具不再与焊接部接触之前,维持加压构件与带的接触的部分之间的接触;以及(5)直至加压构件不再与带的接触的部分接触之前,将加压构件从带的接触的部分抬起。

## 附图说明

[0010] 在结合附图阅读时通过以下详细的说明更好地理解本发明。主要注意的是,根据常识,附图的各个特征并非等比例的。相反地,为了清楚,各个特征的尺寸被任意地扩展或减小。在附图中示出了:

[0011] 图 1 是太阳能基板的俯视图;

[0012] 图 2A 至 2B 是根据本发明的不同示意性实施例的焊接系统的各部分的侧框图;

[0013] 图 3A 至 3F 是根据本发明的不同示意性实施例的焊接系统的各部分的透视框图;

[0014] 图 4A 至 4C 是根据本发明的不同示意性实施例的焊接系统的各部分的侧框图;

[0015] 图 5 是根据本发明的不同示意性实施例的焊接系统的俯视图;

[0016] 图 6 是根据本发明的不同示意性实施例的另一个焊接系统的俯视图;

[0017] 图 7 是根据本发明的不同示意性实施例的另一个焊接系统的俯视图;并且

[0018] 图 8 是与根据本发明的示意性实施例的超声波焊接操作有关的时序图。

## 具体实施方式

[0019] 在导电材料(例如带材料(ribbon material))与基板的超声波焊接的过程中,带通过焊接工具相对于位于下方的基板而移动,以促进焊接形成。大体上,焊接工具与带之间的运动是不期望的。基于将带焊接至基板表面的同样的机制,这种相对运动可以造成焊接工具粘附至或焊接至带。如果焊接工具在焊接过程中粘附至带的话,则带的一部分(以及或许位于带下方和/或邻近带的基板的一部分)可以由焊接工具抬起(例如在焊接完成之后并且工具升高之后),因而损坏或甚至破坏了基板。这种粘附的问题可以在太阳能电池焊接(例如,由于在焊接的过程中用于固定太阳能基板的机构,例如,这是由于太阳能基板的几何形状)的过程中变差。随着晶状太阳能电池的厚度将减小,这种问题甚至在将来更差。此外,因为焊接工具在反复焊接的过程中被不断地污染,这种粘附问题将变得更差。

[0020] 根据本发明,与超声波焊接系统(例如,线材焊接系统、带焊接系统等)相关联地设置加压构件。加压构件可以由焊接系统的焊接头组件支承,并且可以相对于焊接头组件移动。在焊接完成之后抬离焊接工具的过程中,加压构件可以被用于压靠着诸如带(和/或线材或带所焊接的工件的其它部件)的导体的一部分。加压构件可以减少或甚至消除焊接后的带(或其它焊接材料)从位于下方的基板的抬离,因而减少了使得工件/基板破裂和相关损坏的可能性。正如所清楚地,加压构件可以包括多个加压元件,所述多个加压元件可以独立地移动。

[0021] 图 1 是具有工作区(active area)102(例如,其用于将光能转换成电能)的示例太阳能基板 100(也称为太阳能电池)。在一起设置的多个太阳能基板/电池 100 可以全体地被看作为是太阳能面板。在太阳能基板 100 的工作区 102 上设置电流指部(current finger)或迹线 104 以及母线(busbar)106,它们视觉上将工作区 102 划分成工作区部分的网格。母线 106 大致垂直于电流指部 104 地延伸,并且为由工作区 102 产生且由电流指部 104 汇聚的电能提供了电流路径。电流指部 104 和母线 106 可以例如由银厚膜形成。当然,其它材料是可以想到的。

[0022] 例如,期望地在(1)第一太阳能基板 100 的前侧上的母线 106 与(2)第二太阳能基板(未示出)的后侧之间提供电互连。此外,期望的是在第一太阳能基板 100 的母线 106 与



太阳能系统的汇流总线之间提供电互连。导电带(或其它互连材料)可以焊接至母线 106 和其它区域,以提供这种互连。

[0023] 图 2A 示出了承载加压构件 204 的焊接头组件 200,其中所述加压构件固定至致动器 202。致动器 202 沿着垂直的 Z 方向平移,并且升高和降低加压构件 204,以抵靠着:(1)覆盖太阳能基板 210 的一部分的焊接材料(未示出);和/或(2)太阳能基板 210 本身。太阳能基板 210 由焊接表面/工件保持件 208 支承并且例如利用真空器具或工件保持件的夹持机构(未示出)被保持就位。致动器 202 例如可以是音圈(voice coil)、压电件(piezo)、电机、气压缸等。

[0024] 尽管在图 2A 中未示出,焊接头组件 200 还可以承载邻近加压构件 204 的焊接工具(例如,见图 7),其中所述焊接工具将带材料焊接至基板 210 的母线(例如,见图 1 的母线 106)。焊接工具大体上被固定至换能器(例如,见图 7 中的换能器 716),其中所述换能器将超声波能量引至焊接工具,使得焊接工具末端部分振动(例如,沿 X 轴线、Y 轴线等振动)。在焊接步骤的开始,末端部分(其与带材料接触)的振动造成了带材料与焊接部位(例如,太阳能基板的母线)之间的相对运动,因而促使了焊接。

[0025] 图 2B 示出了焊接头组件 200',其包括在致动器 202' 与加压构件 204' 之间夹置的压缩构件 206'。压缩构件 206' 可以是弹簧、弯曲件(flexure)、液压结构等,并且压缩构件可以通过补偿加压构件 204' 与焊接材料(例如,带)之间的或者加压构件 204' 与承载焊接材料的基板之间的小高度振动而由加压材料 204' 维持接触。压缩构件 206' 还允许向下保持的(加压)力的调整。例如,压缩构件 206' 可以用于确保加压构件 204' 并不用大到可以造成损坏的力与带或基板接触。应当注意,如果压缩构件 206' 包括例如弹簧,则这种弹簧可以是相当刚性的弹簧,以还确保了最小的力被施加至带/基板。例如,利用弯曲件作为加压构件 204' (见图 3E 至 3F 如下所述),可以获得相当刚性的系统。这种结构可以采用短行程距离以产生大的力、可以被自引导、并且可以被设计为具有适合于应用的形状。这种弯曲设计可以用重量轻的结构提供相对大的加压力。

[0026] 图 3A 至 3F 示出了不同的加压构件(例如,如图 2A 至 2B 所示的加压构件 204/204'),它们具有多种形状和形式,例如根据本发明的其它示意性实施例的加压构件 304、304'、304''、304'''、304''''。当然,其它加压构件构造也是可以想到的。除非另外描述(例如,见包括如图 3D 所示的加压构件 304'' 的加压元件 310''、312'' 以及如图 3E 至 3F 所示的弯曲件 310'''),压缩构件 306 在图 3A 至 3C 的加压构 304、304'、304'' 与由焊接头组件 300 所承载的致动器 302 之间夹置。然而,应当理解尽管利用了处于相关的致动器与加压构件之间的压缩构件(例如,构件 306)示出和/或说明了本发明的不同的示意性实施例,但是这种压缩构件可以不是期望的(例如,在包括诸如气动致动器、音圈等的具有一体柔顺性的致动器的系统中)。

[0027] 具体地,如图 3A 所示,加压构件 304 可以具有高度为 H 的圆柱形的形状。应当清楚如果高度 H 足够小的话,则加压构件 304 可以被看作是垫圈等。圆柱形加压构件 304 包括焊接工具通孔 308,焊接工具(未示出)在所述焊接工具通孔内可以垂直地、自由地且与加压构件 304 无关地沿 z 轴线移动。加压构件 304 可以具有不同于所示的圆柱形的形状的任何期望的形状(例如,矩形的形状等)。同样,焊接通孔 308 可以是如图所示的圆柱形的,或者可以具有允许焊接工具垂直平移运动的任何形状。

[0028] 加压构件 304 具有下侧表面 310, 其适于使得待焊接的带与位于下方的基板(例如, 太阳能基板)接触和 / 或适于接触位于下方的基板的邻近带焊接部位的一部分。尽管下侧表面 310 在图 3A 中示出为平坦的, 但是该下侧表面可以包括突出部, 其中所述突出部适于接触带和 / 或邻近带焊接部位的基板部分。这种突出部可以具有任何在给定的应用中所期望的形状或构造。

[0029] 图 3B 示出了加压构件 304', 其具有矩形的形状并且限定了焊接工具通孔 308', 焊接工具(未示出)在所述焊接工具通孔 308' 内可以自由地且与加压构件 304' 无关地沿 z 轴线垂直移动。焊接通孔 308' 可以是如图所示矩形的, 或者可以具有任何允许焊接工具自由垂直平移运动的形状。加压构件 304' 包括第一对相对的加压元件 310', 其中它们适合于接触带; 以及两个附加对相对的加压元件 312, 其中它们适合于接触一对相邻的电流指部或者基板(例如, 见图 1)的邻近带焊接部位的工作区。应当清楚, 加压构件 304' 可以具有第一或第二对加压元件 310'、312 (或者两者都具有), 或者可以没有加压元件 310'、312 并且因而可以在功能上作为具有平坦下侧表面 310 (例如, 见图 3A) 的加压构件 304。正如所清楚的, 加压元件 310'、312 的尺寸(例如、高度、宽度等)可以取决于应用与所期望的功能而按需改变(并且可以彼此不同)。

[0030] 图 3C 示出了 U 形加压构件 304'', 其具有相对的腿, 其中所述相对的腿用作为成对的加压元件 310''。取决于加压元件 310'' 的构造与布置, 所述加压元件适合于接触待焊接的带的邻近焊接工具的末端部分的一部分和 / 或基板的邻近带焊接部位支承带的一部分(例如, 一对相邻的电流指部或一对相邻的电流指部之间的工作区)。U 形加压构件 304'' 具有长度 L 和宽度 W, 并且包括焊接工具通孔 308'', 焊接工具(未示出)在所述焊接工具通孔内可以自由地且与加压构件 304'' 无关地沿 z 轴线垂直移动。焊接工具通孔 308'' 可以是如图所示矩形的, 或者可以具有任何允许焊接工具通孔 308'' 的自由垂直平移运动的形状。加压构件 304'' 还包括可选的加压元件 312' (虚线所示), 其可以被用于在加压元件 310'' 接触待焊接的带的近端部分时接触基板的一部分(例如, 基板的工作区、基板的电流指部等)。

[0031] 图 3D 示出了加压构件 304'', 其包括第一对加压元件 310''' (其中的第二个加压元件由所示的第一个加压元件所掩饰), 其中所述加压元件适于接触待焊接的带; 以及第二对加压元件 312'', 其中所述加压元件适于邻近带焊接部位接触基板或者适于接触焊接工具的前和后部中的带。压缩构件 306'' (例如弹簧)在对应的加压元件 310''' 与一个或多个致动器(未示出, 但是例如见图 7 的致动器 702)之间夹置。压缩构件 306' (例如弹簧)在对应的加压元件 312'' 与附加的一个或多个致动器(未示出, 但是例如参见图 7 的致动器 702)。正如针对图 5 和 6 更详细说明地那样, 示意性的第一对和第二对加压元件 310'''、312'' 可以彼此相互独立地(或一起地)移动, 并且相互隔开, 以使得焊接工具(未示出)可以在加压元件 310'''、312'' 之间自由地并且与它们独立地移动。

[0032] 图 3E 示出了加压构件 304''', 其包括加压元件 310'''', 该加压元件适于接触待焊接的带。加压构件 304''' 通过(由焊接头组件 300 承载的)致动器 302 被驱动。在图 3E 中, 加压元件 310''' 是弯曲件, 并且由此, 确切的压缩构件(例如如上所述的弹簧 306、306') 如果需要的话可以从设计中省略。图 3F 示出了加压构件 304''' 的一部分的另一视图(相对于如图 3E 所示的视图旋转 90 度)。加压元件 310''' 限定了开口 308''', 其用于接收或者部分地包围焊接工具 350 (这里, 工具 350 在图 3E 中虚线示出)。开口 308'''

在加压元件 310'' 的腿部 A 与 B 之间限定。这样,腿部 A 与 B 的相应的接触部分可以被用于压靠着焊接工具 350 的相反侧上的带材料。

[0033] 图 3E 至 3F 示出了作为加压元件的弯曲件的一个示意性应用;然而,应当理解多种不同的弯曲结构是可以采用的。此外,尽管示出了单个加压元件 310'' ,但是应当理解按照应用中所期望地任何数量的(具有或不具有单独致动的)加压元件可以被提供,以接触带和 / 或太阳能基板的另一部分(例如,邻近带焊接部位)。

[0034] 图 4A 至 4C 示出了示意性带对正构件 400、400'、400'' ,其适于使得待焊接的带对正。带对正构件 400、400'、400'' 可以沿着待焊接的带的长度与任何加压构件 / 加压元件(例如,加压构件 204、304 和加压元件 310'、310''、310''') 隔开(例如,见图 5 中的带对正构件 518 定位成沿着带 508 的长度与加压构件 512 隔开)。应当清楚,这种带对正功能还可以被结合到示意性加压构件 204、304 和示意性加压元件 310'、310''、310''' 中,正如以下参照图 5 所讨论的那样。带对正构件 400、400'、400'' 沿着预定的路径捕获并对正带 408 的一部分。例如,在通过焊接工具将带 408 焊接至位于下方的母线之前,该预定的路径可以高效地沿着位于下方的母线将带 408 对中。对应的压缩构件 406 (例如弹簧)可以在带对正构件 400、400'、400'' 与致动器 402 (其可以或不可以由焊接头组件承载)之间夹置。此外,不同的压缩构件(例如弯曲件)可以被采用。此外,如果期望的可以不采用压缩构件(例如,在不期望压缩构件的实施例中,就像如使用者所期望那样在致动器为音圈、气动致动器等时)。

[0035] 如图 4A 所示,带对正构件 400 包括一对彼此相对的腿部 414,并且适于在距预期的带焊接部分相应距离远处躺在带 408 上方。腿部 414 限定了用于接收带 408 的基本上矩形的开口。

[0036] 如图 4B 所示,带对正构件 400' 包括腿部 414' ,其限定了用于接收带 408 的反 V 形的形状。该反 V 形的形状能够有助于接收偏离对正的带 408,并且将该带引导成在带对正构件 400' 内被对中。

[0037] 如图 4C 所示,带对正构件 400'' 包括与带对正构件 400 类似的总体形状,但是相对的构件腿部 414'' 具有缩短的长度,从而整个厚度的带 408 不会在带对正构件 400'' 的开口内接收。

[0038] 正如本领域技术人员可以想到的,带对正构件 400、400'、400'' 可以用作为第二对加压构件,其中所述第二对加压构件适合于接触支承基板的带 408 的工作区。也就是说,对正构件适合于接触电流指部和 / 或电流指部之间的工作区的部分。

[0039] 图 5 示出了基板(太阳能基板) 500 的一部分的俯视框图,其中所述基板具有母线 506,在所述母线上焊接带 508 (例如,铝带、铜带、铝铜复合带、银带、银铜复合带、银铝复合带等)。太阳能基板 500 包括由电流指部 504 分开的电池或工作区 502,其中所述电流指部将由电池 502 所产生的电流引向母线 506,其中所述母线基本上与所述电流指部 504 垂直地延伸。带 508 附着在母线 506 上并沿着母线定位,并且带在焊接区 510 (也称为焊接部 510) 处被焊接至母线 506,在图 5 中示出了一个焊接区。由焊接头组件承载的加压构件包括带加压元件 512、电流指部 / 工作区加压元件 514、以及带对正构件 518(其在焊接之前使得带 508 对正)。同样由焊接头组件承载的但与加压构件独立操作的焊接工具(未示出)被用于在带 508 上形成焊接部 510。

[0040] 带(第一)加压元件 512 接触带 508 的邻近焊接工具和焊接部 510 的一部分。在 XY 平面内从焊接工具的末端部分(其中,未示出的焊接工具将定位在焊接部 510 的直接上方)到至少一个第一加压元件 512 的最靠近部分的距离 516 的示意性范围可以从大约 0.05 至 5.00 毫米或从大约 0.20 至 1.50 毫米。电流指部 / 电池(第二)加压元件 514 接触(1)位于成对的电流指部 504 之间且邻近焊接工具和焊接部 510 的电池 502 的一部分;和 / 或(2)成对的电流指部 504 的邻近焊接部 510 的一部分。在 XY 平面内从焊接工具的末端部分(其中,未示出的焊接工具将定位在焊接部 510 的直接上方)到至少一个第二加压元件 514 的最靠近部分的距离 520 的示意性范围可以从大约 0.10 至 5.00 毫米或者从大约 0.50 至 2.00 毫米。带对正构件 518 远离第一加压元件 512 和带 508 的接触部分,从而在将带 508 焊接至母线 506 之前和过程中带 508 基本上沿着预定的路径(例如,沿着母线 506 的长度)对中。

[0041] 加压元件 512、514 可以由钢、加硬钢、不锈钢、碳化钨、陶瓷、等许多其它材料制成。如果加压元件 514 适合于接触电池 / 工作区 520 的一些部分,则第二元件 514(或至少元件 514 的底表面)可以由不损害接触电池 / 工作区 520 的这些部分的材料(例如柔软材料)形成。

[0042] 加压元件 512、514 可以具有任何期望的形状或构造。例如,加压元件 512、514 可以如上所述与图 3A 至 3D 的加压构件的加压元件关联地被构造。此外,加压元件 512、514 可以具有与如图 4A 至 4C 所示的带对正构件类似的形状,并且取决于加压元件相对于带材料的位置,所述加压元件可以被用作带对正构件。

[0043] 正如本领域技术人员清楚的,加压构件可以包括带加压元件、电流指部 / 电池加压元件、以及带对正构件的任何组合,其例如包括:(1)带加压元件 512;(2)带加压元件 512 和带对正构件 518;(3)结合有带对正构件 518 的带对正功能的带加压元件 512;(4)电流指部 / 电池加压元件 514;(5)带对正加压元件 512 和电流指部 / 电池加压元件 514;或者(6)带加压元件 512、带对正构件 518 和电流指部 / 电池加压元件 514 的所有三个。

[0044] 带对正构件 518 的带对正功能可以整合到带加压元件 512 中。在这种情况下,改型的元件 512 可以与带 508 接触,以如上所述地对正带 508。此时,改型的元件 512 可以仅仅用作为引导件,或者还可以用作为将抵抗着带 508 的向下的力施加至母线 506 的加压元件。然后,元件 514 可以被降低以与基板 500 接触,并且然后,焊接工具被用于将带 508 焊接至焊接区 510。如果改型的元件 512 之前仅仅用作为引导构件,则现在改型的元件可以在焊接工具抬起之前作为带加压元件被进一步向下压。然后,焊接工具抬起可以没有对带和 / 或基板损害地被完成。

[0045] 在本发明的另一示意性实施例中,提供了将带焊接至基板的方法。利用作为实例的图 5,该方法可以包括将带 508 的(躺在母线 506 上面的)一部分与焊接工具(未示出)的末端部分接触。超声波能量可以被施加至焊接工具,以在带 508 与母线 506 之间形成焊接部 510。加压元件 512 可以与带 508 的邻近焊接工具的末端部分的那部分接触。在将焊接工具从焊接部 510 向上抬起时直到焊接工具不再接触焊接部 510 之前,这种接触可以在加压元件 512 与带 508 之间被维持。加压元件 512 然后可以从带 508 的接触部分被抬起。

[0046] 图 8 示出了示意性焊接过程的不同元件 / 特性时序图。更具体地,提供了对正构件 518、加压元件 514、焊接工具力、超声波能量、以及加压元件 512 的运动 / 动作的时序图。

第一,带对正构件 518 使得带 508 沿着预定的路径(例如,沿着母线 506)对正。第二,电路指部/电池加压(第二)元件 514 接触指部电池的一部分和/或电池 502 的一部分。第二元件 514 可以减少基板 500 的邻近焊接部(焊接区) 510 的任何振动(这种振动将会在超声波能量施加的过程中增加带 508 与母线 506 之间的相对运动)。

[0047] 第三,焊接力通过使得焊接工具向下与带 508 接触而被施加。第四,超声波能量然后被施加至焊接工具,从而末端部分和带 508 的位于下方的部分沿 X 或 Y 方向振动。焊接工具可以在 X 方向上(沿着带 508 的长度、与母线 506 平行地)振动,或者可以在 Y 方向上(与带 508 或母线 506 垂直地)振动,或者可以在另一期望的方向上振动。应当清楚,与沿着带 508 的长度相反地垂直于母线 506 (和带 508)地施加超声波振动可以提供产生较大焊接面积的优点,而无需较高能量的超声波系统。

[0048] 第五,加压构件的带加压(第五)元件 512 被降低并且与带 508 的邻近焊接工具的末端部分的那部分接触。在图 8 中,在超声波能量关闭之前(但是在焊接部 510 已经基本上形成之后)第一元件 512 被接触;然而,应当理解,元件 512 可以在超声波能量已经关闭之后被接触。然后,末端部分在 Z 方向上升高,以将末端部分与焊接部 510 分离。通过维持加压元件 512、514 与带 508 (以及基板的任何其它接触部分)之间的接触,即使末端部分已经焊接至带 508 并且即使可观的力被用于使得焊接部破坏,也减少了受损的可能性。在焊接工具的末端部分从带 508 取下之后,元件 514、512 从电流指部 504、电池 502 和带 508 的相应部分抬起。最终,带对正构件 518 然后从带 508 的接触部分抬起。焊接头组件然后可以通过 XY 工作台被移动至用于另一带焊接形成的位置,并且该过程可以继续。

[0049] 应当理解,如图 8 所示的次序自然是示意性的,并且改型是可以想到的。例如,加压构件 512 可以与带 508 的一些部分在任何期望的时间点接触,例如:在超声波能量被施加以形成焊接部 510 之前;与超声波能量的施加同时地;在超声波能量初始化之后但在超声波能量关闭之前;在超声波能量关闭之后等。

[0050] 图 5 已经针对太阳能基板 500 的顶表面进行了说明(其中,工作区 502 是可见的)。本发明还可以被用于太阳能基板的后侧上的超声波焊接。例如,这种后侧可以是坚硬导电表面(例如,铝表面),这是因为这种表面并不用于转换光能,而是导电并且反射光,否则的话,所述光在经过电池之后将会损失。如应用中所期望的,带可以被超声波焊接至该后侧。例如,后侧带可以与焊接至如图 5 所示的基板 500 的前侧的带 508 相对地被焊接。在这种情况下,带对正构件 518 可以有助于确保正确的后侧带对正。

[0051] 图 6 是带以及两对带加压元件的俯视图。第一对和第二对带加压元件 612a、612b 处于与焊接工具(未示出,但是大体上定位在焊接区 610 上方)隔开的第一对应的位置 C、E。元件 612a、612b 适合于向下和向内地(例如,沿着斜角的路径或者通过台阶式运动)移动,朝向焊接工具的末端部分、也就是说朝向焊接区 610 移动,从而在对应的位置 D、F (虚线所示)接触带 608。第一对和第二对带加压元件 612a、612b 能够通过任何类型的装置、例如凸轮致动器被致动。

[0052] 图 7 是承载焊接工具与加压构件的焊接头组件的侧视框图,其中加压构件包括两对根据本发明的示意性实施例的加压元件。换能器 716 由焊接头组件 700 承载并且将超声波能量施加至包括末端部分 710 的焊接工具 708。致动器 702 也由焊接头组件 700 承载。致动器 702 和焊接工具 708 可以彼此相互独立地在 Z 方向上移动。此外,加压构件 704 包

括带加压元件 712 (仅仅前元件 712 可见, 因为后元件 712 视线阻挡) 和电流指部 / 电池加压元件 714。第一压缩构件 706 在带加压元件 712 与致动器 702 的第一部分 720 之间夹置, 其中所述第一部分可以 (或不可以) 单独地在 Z 方向上从致动器 702 的第二部分 722 移动, 自所述第一压缩构件, 第二压缩构件 706' 被夹置至电流指部 / 电池加压元件 714。尽管未示出, 但是带对正构件可以按需地被提供。这种带对正构件可以由焊接头组件 (其具有或不具有夹置的压缩构件) 承载。

[0053] 在本发明的一个或多个示意性实施例中, (由对应的致动器 202、302、402、702 (720、722) 致动的) 压缩构件 206'、306、306'、306''、406、706、706' 可以产生向下压的力, 该向下压的力是在大约 500 与 10000 克之间, 对于另一实施例范围是在大约 1000 与 5000 克之间。

[0054] 在特定的超声波焊接应用中, 在带中形成随后的焊接部实际上可以弱化在同一带中事先形成的焊接部 (例如, 几毫米大小的焊接部)。在随后焊接部的形成过程中, 超声波振动能够沿着带传播, 因而弱化了事先形成的焊接部。本发明的特定的方面可以被用于减缓或减少这种弱事先形成的焊接部的可能性。例如, (例如由焊接头组件承载的) 加压元件等可以被用于压靠着事先形成的焊接部与待形成的随后的焊接部之间的带的沿着长度的部位。例如, 这种功能可以 (1) 利用在此所公开的一种类型的加压构件、(2) 利用例如图 4C 所示的在此所公开的对正构件 (其可以基于反节点处的部位是特别期望的) 或 (3) 利用其它类型的加压元件被实现。

[0055] 本发明的不同的方面可以具有针对相邻的太阳能电池之间的带焊接部形成的特定的应用性。在第一实例中, 一段长度的导电带可以在第一太阳能电池的第一侧 (其中, 前侧包括用于吸收光并将光转换成电能的活性太阳能材料) 与相邻的太阳能电池的前侧之间被焊接。在第二实例中, 一段长度的导电带可以在第一太阳能电池的后侧 (其中, 后侧并未包括活性太阳能材料) 与相邻的太阳能电池的后侧之间被焊接。

[0056] 在第三实例中, 一段长度的导电带可以在第一太阳能电池的前侧与相邻的太阳能电池的后侧之间焊接。例如, 第一太阳能电池可以具有焊接至其后侧的带, 其中, 所焊接的带的自由部分延伸经过第一太阳能电池的覆盖区 (footprint)。第二相邻的太阳能电池具有焊接至其前侧的带 (例如沿着母线等)。期望的是 (1) 将从第二电池的前侧延伸的带焊接至 (2) 与第一电池的后侧焊接的带的自由部分。当然, 相反的操作也可以执行 (例如, 将从第二电池的后侧延伸的带焊接至与第一电池的前侧焊接的另一带的自由部分)。

[0057] 本发明的不同的方面、例如加压元件 (例如, 其由焊接头组件承载) 等的使用可以被用于这种太阳能电池互连过程中。例如, 参看上述第三实例, 加压元件可以 (1) 在焊接过程中压靠着第一太阳能电池的带的自由部分, (2) 压靠着从第二电池的前侧延伸的带, 或者这两者都压靠。这两个相邻的电池之间的焊接可以 (1) 独立于其它焊接操作地 (例如, 独立于带焊接至第二电池的前侧地并甚至在不同的系统上地) 实现或者 (2) 与至少一个其它焊接操作相关联地 (例如, 与利用同一焊接系统将带焊接至第二电池的前侧相关联地) 实现。

[0058] 如上所提供地, 本发明的不同方面可以与在沿着带材料的长度方向上和 / 或在与带材料的长度垂直的方向上进行焊接关联地被使用。例如, 利用可旋转的焊接头允许改变焊接方向 (例如, 擦刷方向)。也就是说, 参看如图 5 所示的实例, 在一个实例中, 元件 512 压靠着带材料, 而元件 514 压靠着电流指部或其它基板部分。在焊接头被旋转时, 元件 512 和

514 的功能可以颠倒。在将这种系统应用于形成两个电池之间的焊接部时,应当理解,取决于系统构造(以及焊接方向),诸如 512 或 514 的元件(或图 5 中未示出的其它元件)可以压靠着自由带和 / 或从第二电池的前侧延伸的带的相关部分。

[0059] 尽管本发明已经主要针对太阳能电池焊接应用进行了说明(例如,晶状太阳能电池、薄膜太阳能电池等),但是本发明并不限于此。本发明的技术启示应用于任何多种超声波焊接应用(例如,用于半导体器件的线材或带焊接,其例如与用于构建小离散包装的引线框结构关联、与其它半导体器件关联、与供电半导体器件关联等),这些超声波焊接应用例如为焊接非常困难的应用,例如这是因为基板随着焊接工具振动(例如,由于基板的夹持不足)或者基板不是非常刚性或者易碎(例如,箔片)。

[0060] 本发明的不同的方面已经结合相对于焊接头组件(例如,利用致动器等)可移动的加压构件(和 / 或加压元件)进行了说明;然而,本发明并不限于此。本发明的技术启示还可以应用于“被动(passive)”加压构件(和 / 或加压元件),其中所述加压构件和 / 或加压元件由焊接头组件(例如,焊接头组件的 z 轴线组件)承载但是无法相对于焊接头组件移动。在这些实施例中,焊接头组件的运动被用于使得加压构件(和 / 或加压元件)定位。否则的话,包括加压构件(和 / 或加压元件)的功能和示意性构造的技术启示可以应用于这种“被动”结构。本发明的这些示意性实施例当然改变了如上所述的操作次序,这是因为加压构件 / 元件可以在带材料与焊接工具之间的接触之前(或同时)接触带材料。

[0061] 此外,在本发明的特定实施例中,加压构件 / 元件可以由焊接头组件的另一元件承载。在一个实例中,加压构件可以至少部分地由焊接工具本身承载。例如,焊接构件 / 元件可以被夹持至或否则被安设至焊接工具。在这种实例中,焊接工具的运动也使得加压构件 / 元件移动,并且由此,可以利用可折叠的(collapsible)加压构件 / 元件,从而提供所期望的功能。

[0062] 在此所述的各种不同的带对正构件可以通过焊接头组件承载,但是本发明并不限于此。实际上,具有与所述的相同(或类似)功能的带对正构件可以由带焊接系统的 XY 工作台承载,而非由焊接头组件承载。在该实例中,加压构件 / 元件也可以由 XY 工作台承载而非由焊接头组件承载。此外,在该实例中,加压构件 / 元件也可以由带对正构件承载。

[0063] 正如本领域技术人员所清楚的,带对正构件的所选的安装构造指导着采用什么样的硬件。在带对正构件由 XYZT 焊接头组件承载的带焊接系统(即,用于 x 轴线、y 轴线、z 轴线和 theta 轴线的运动系统)中,不必包括用于带对正构件的单独的 z 轴线致动器(或其它运动机构)。然而,如果带对正构件由 XY 工作台承载(即,没有 z 轴线运动)的话,则必须包括用于带对正构件的单独的 z 轴线致动器(或其它运动机构)。

[0064] 正如本领域技术人员所清楚的,带切割机构还可以被设置,以便在带焊接操作之后至少部分地切割带材料。这种切割机构可以由焊接头组件(例如,XYZT 焊接头组件)承载或者按照需要处于给定的应用中。这种带切割机构可以是前侧带切割机构(例如,附加的带在焊接形成之后被供应,以将切割机构定位在期望的切割位置)或者后侧带切割机构(例如,带在焊接形成之后不被供应,这是因为切割机构已经被正确地定位)。此外,带切割过程可以在每次带焊接循环的过程中实现(例如,在施加超声波能量以形成带焊接之后、在超声波能量施加之后但是在抬起带焊接工具之前但在带焊接形成之后、在施加超声波能量之后并且在抬起带焊接工具之后例如在前侧带切割过程中,等等)。

[0065] 在设置多个加压构件 / 元件的本发明的任何实施例中, 构件 / 元件可以通过单个致动器(例如, z 轴线致动器) 被单独地移动或者可以通过独立的致动器被移动。

[0066] 本发明的任何实施例的加压构件 / 元件可以被构造具有调整机构, 以调整构件 / 元件的将与基板接触的接触部分(例如, 足部)。也就是说, 期望的是确保加压构件的足部大致平行于基板的将与之接触的部分。调整机构可以被包括以提供这种期望的优点。调整机构可以是被动机构(例如, 顺应性调平构件等) 或者可以按照需要是自动化的。

[0067] 通过在此所示和所述的本发明的各种示意性实施例, 应当清楚特定的元件可以按照需要被取下。例如, 在不同视图中示出的压缩构件如果期望的话可以在特定的应用中被省略。

[0068] 尽管本发明在此参照具体实施例被示出和说明, 但是本发明并不限于所示的具体内容。实际上, 在权利要求书的等价物的范围和范畴的具体内容中并且在不脱离本发明的前提下可以进行各种不同的改型。



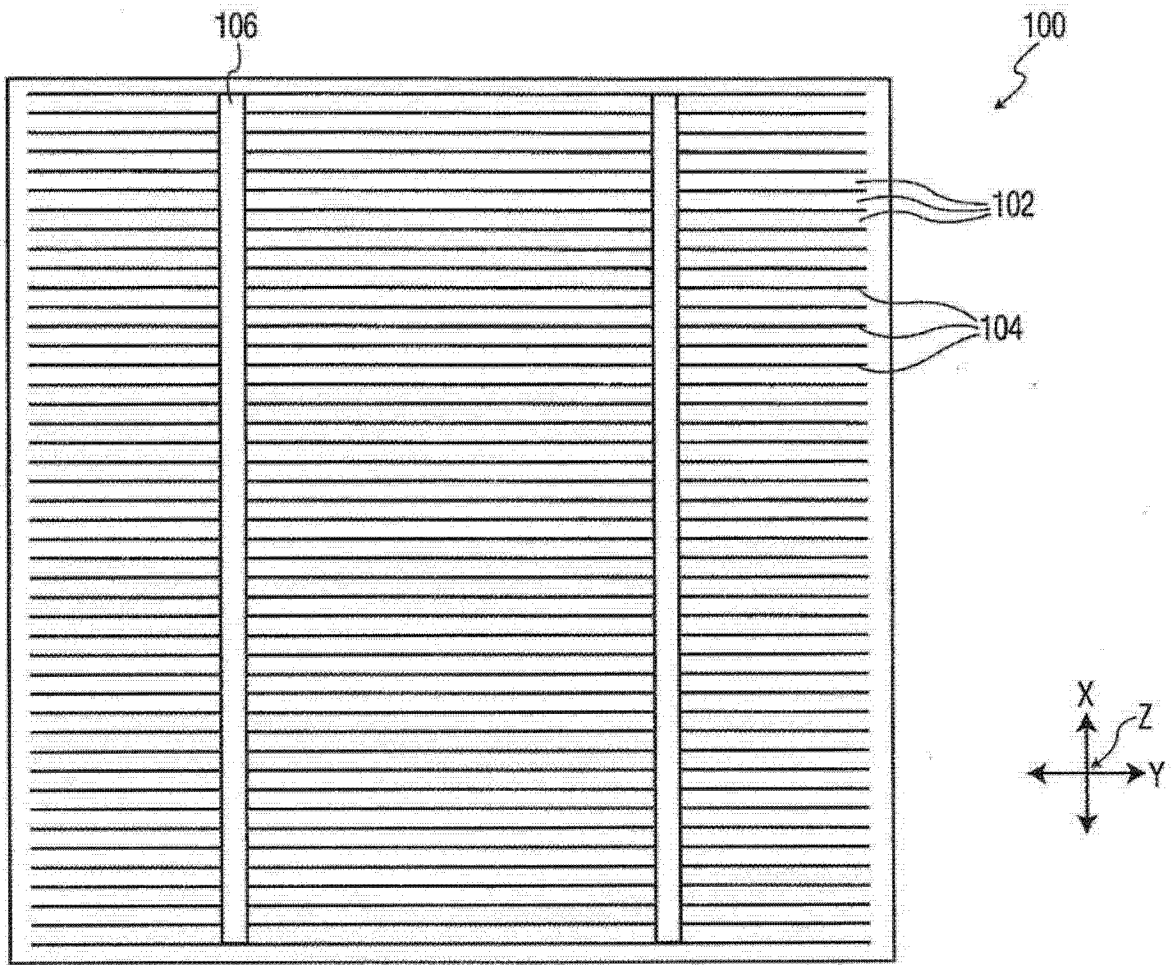


图 1

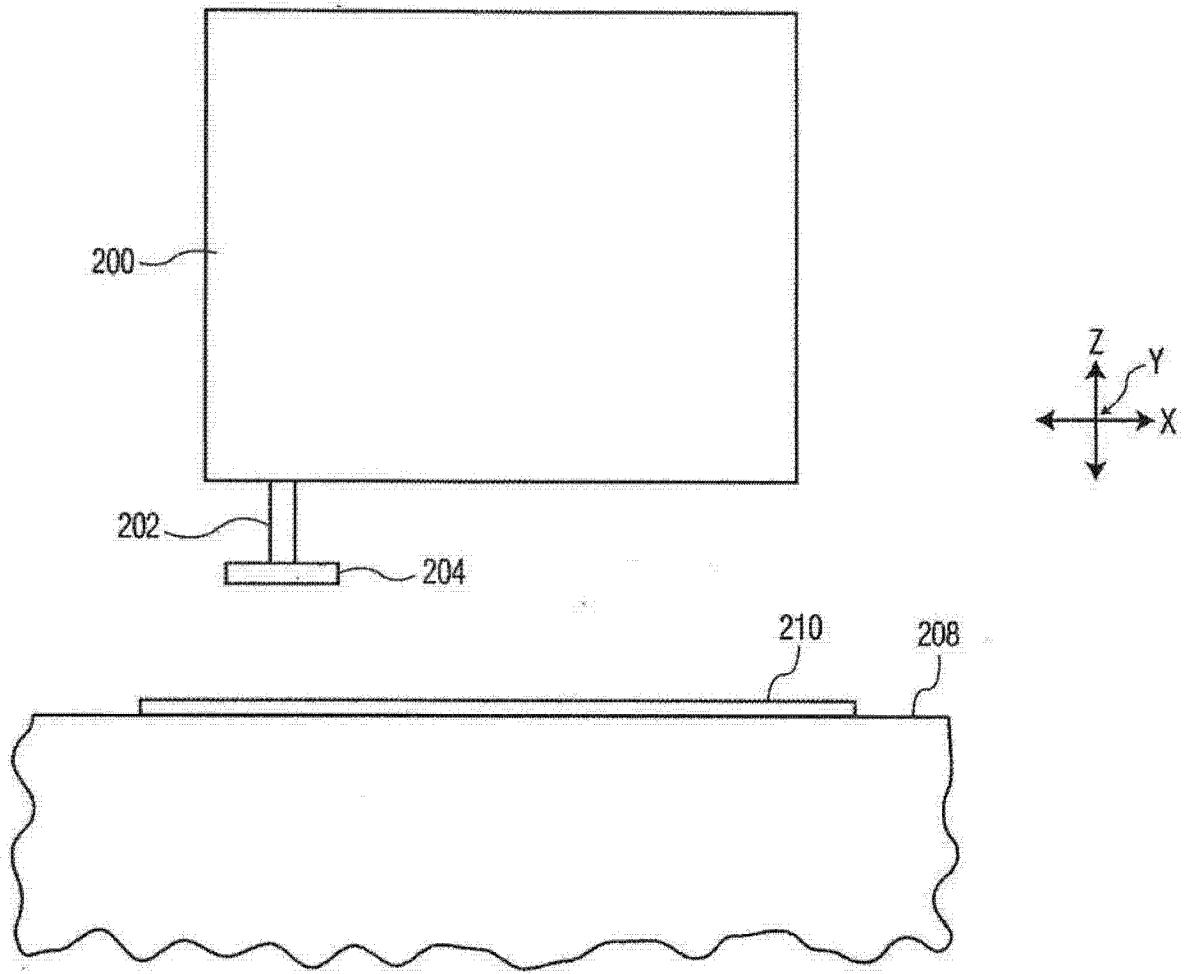


图 2A

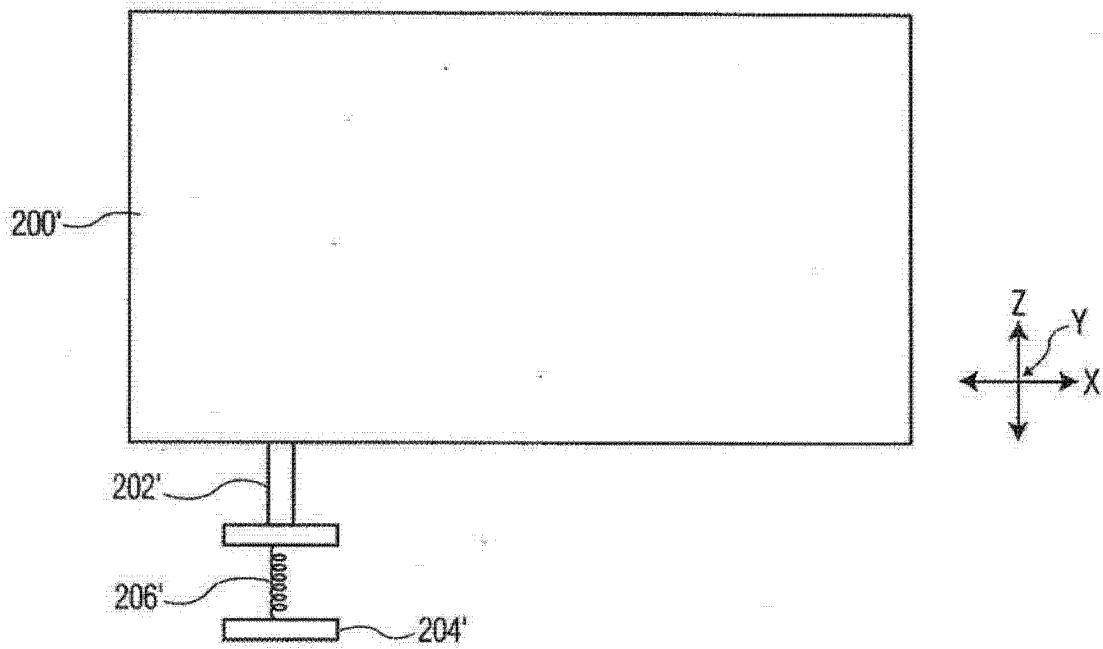


图 2B

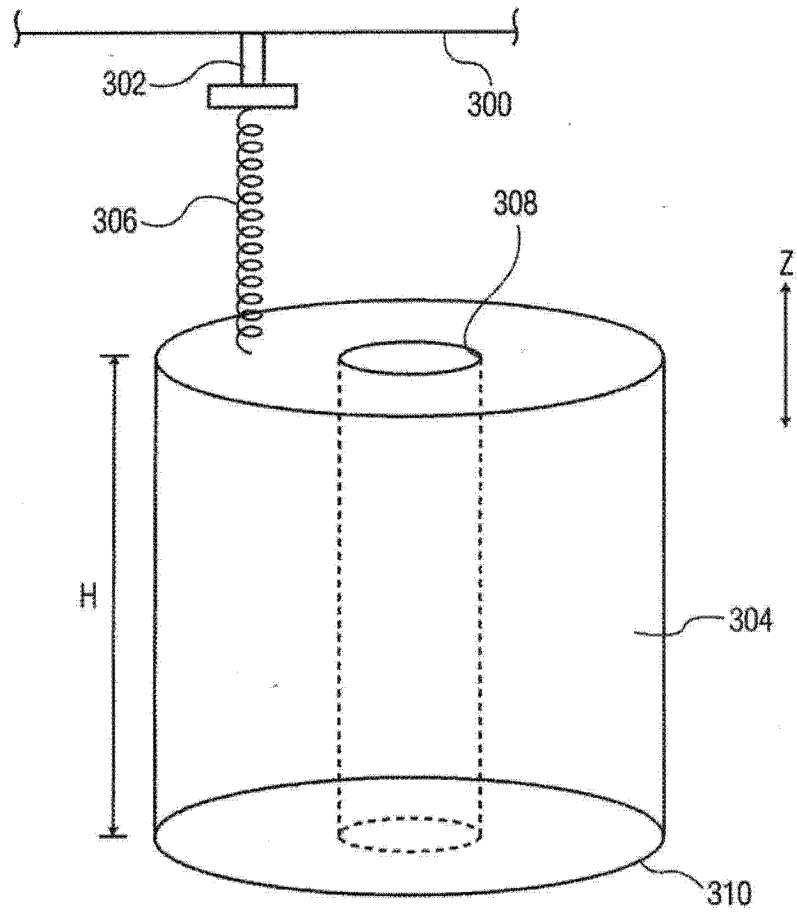


图 3A

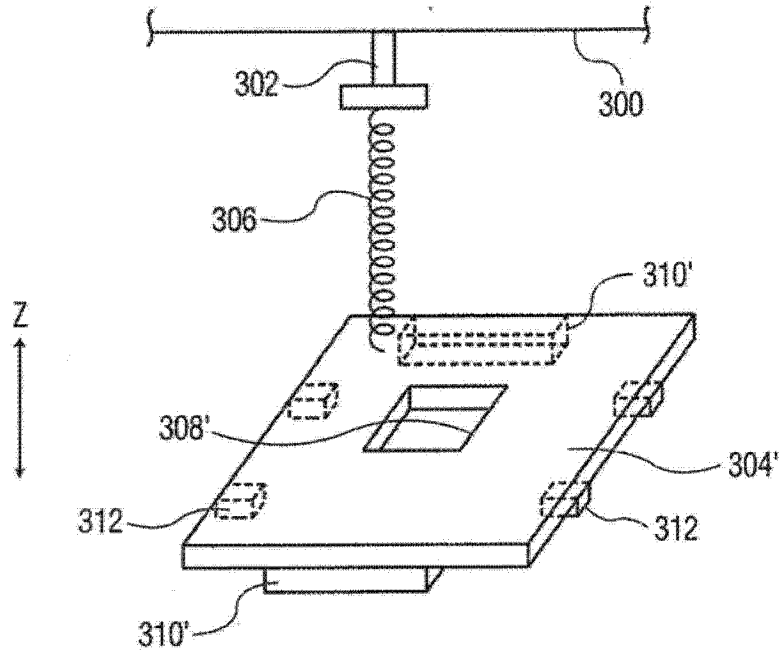


图 3B

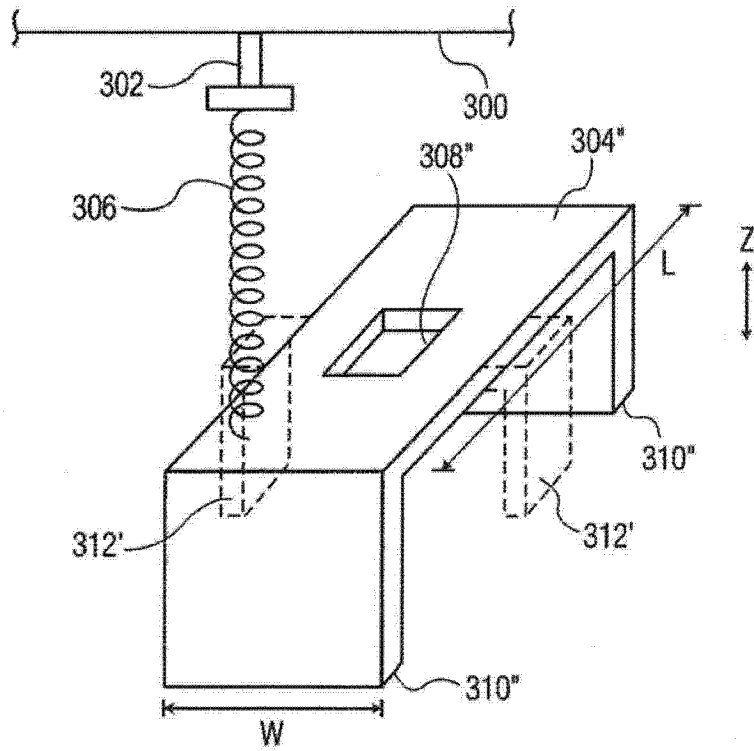


图 3C

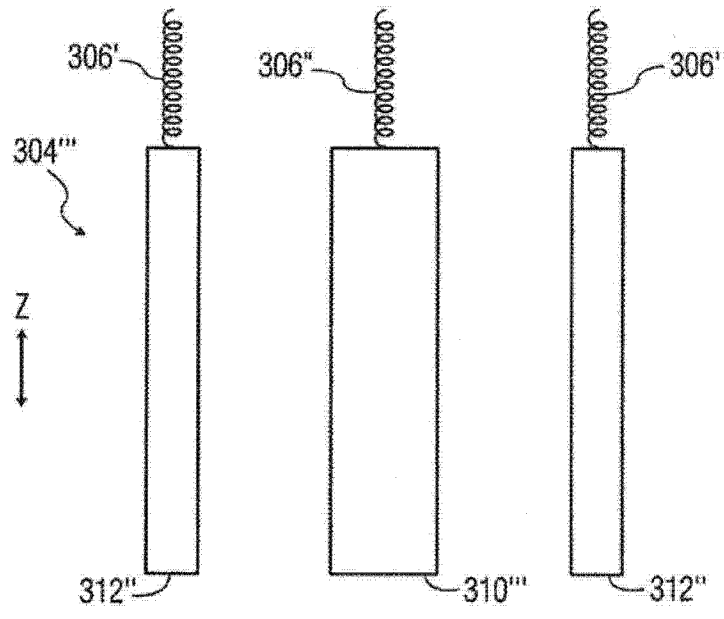


图 3D

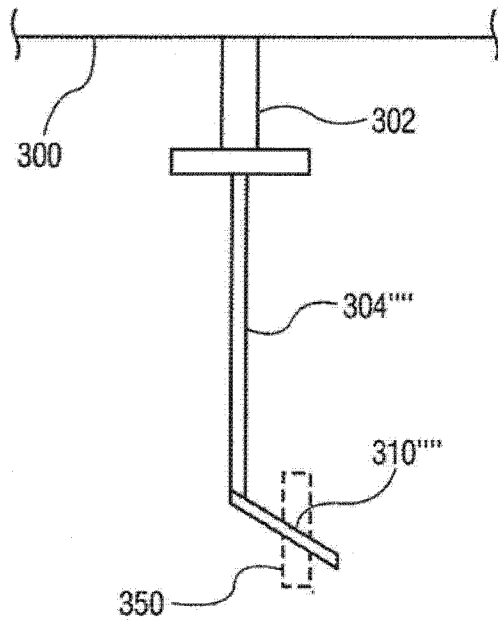


图 3E

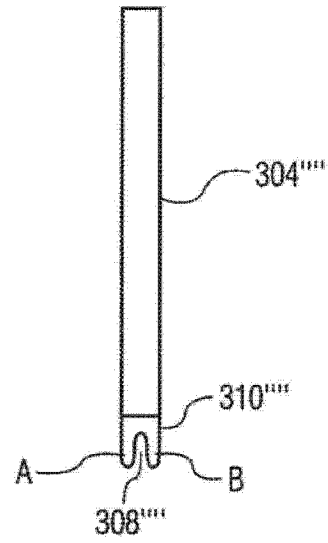


图 3F

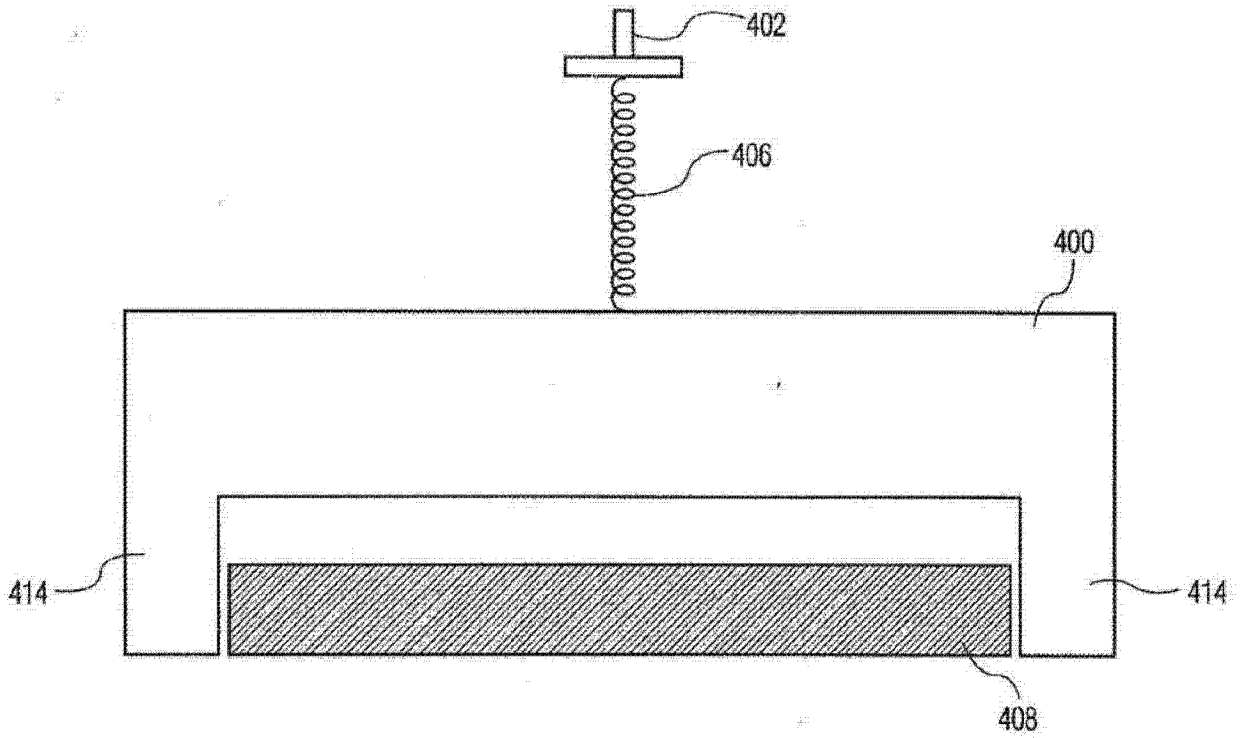


图 4A

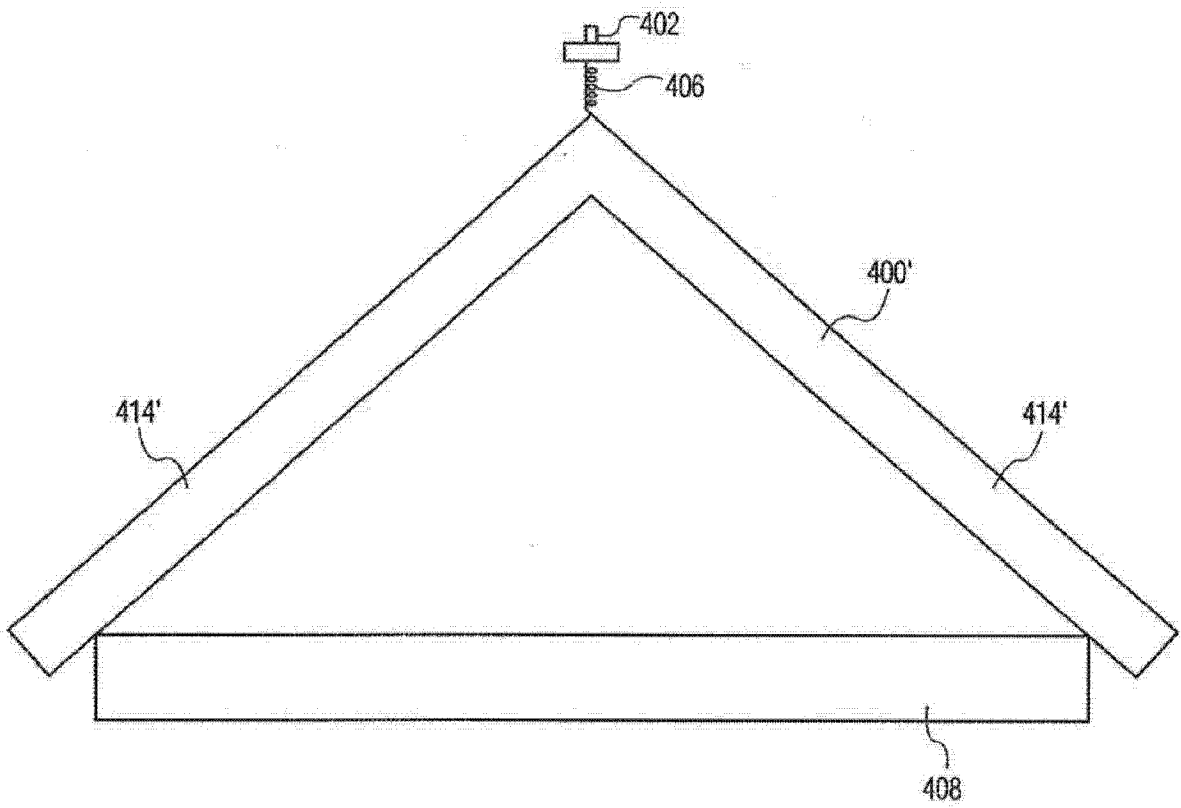


图 4B

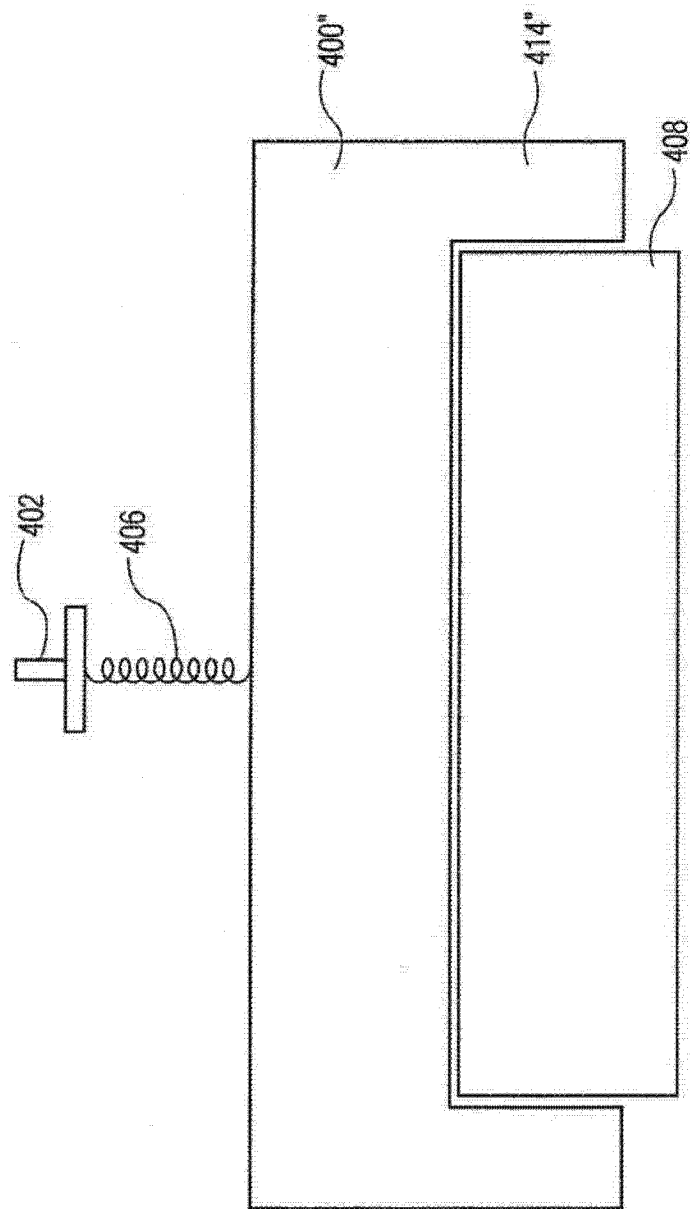


图 4C



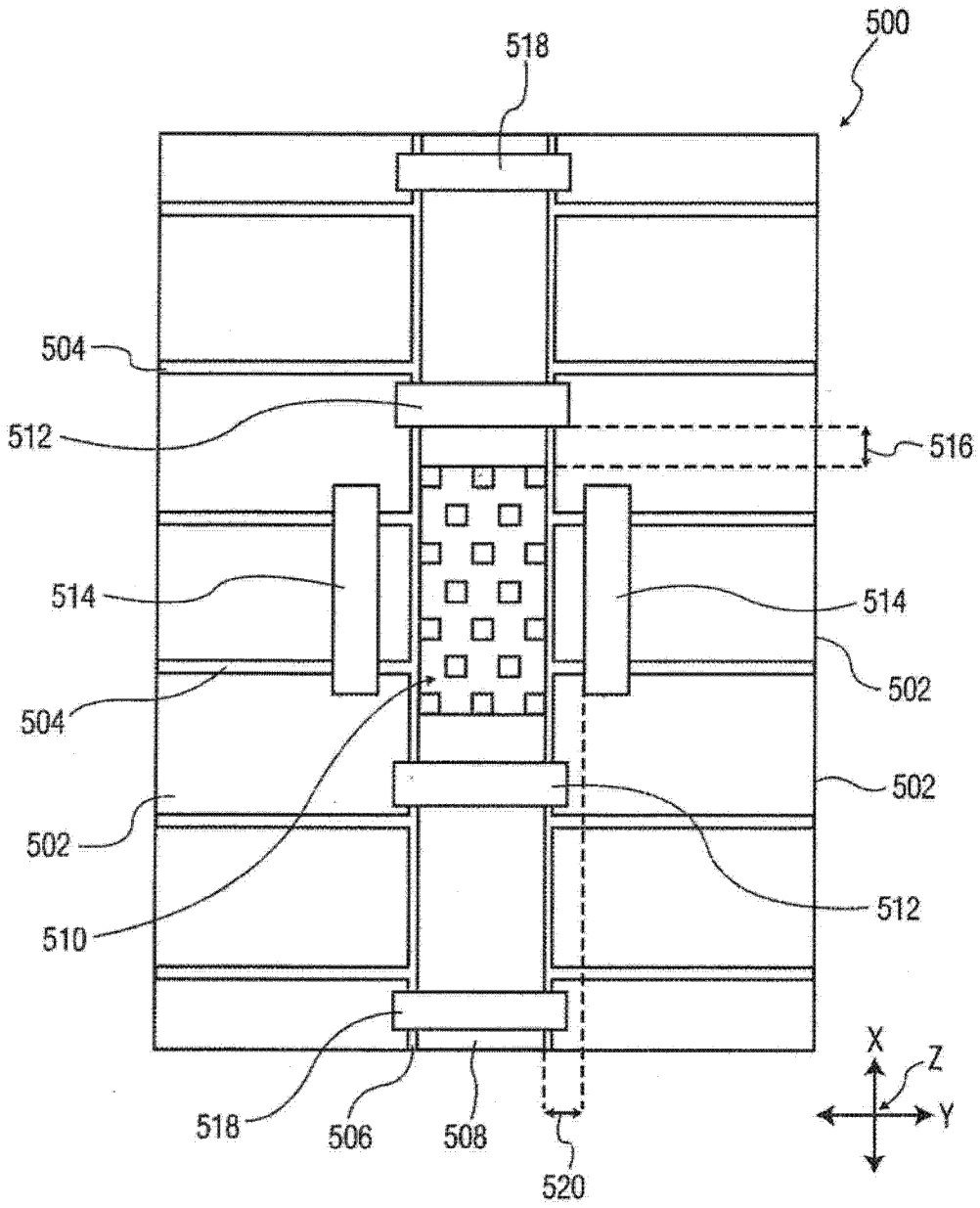


图 5

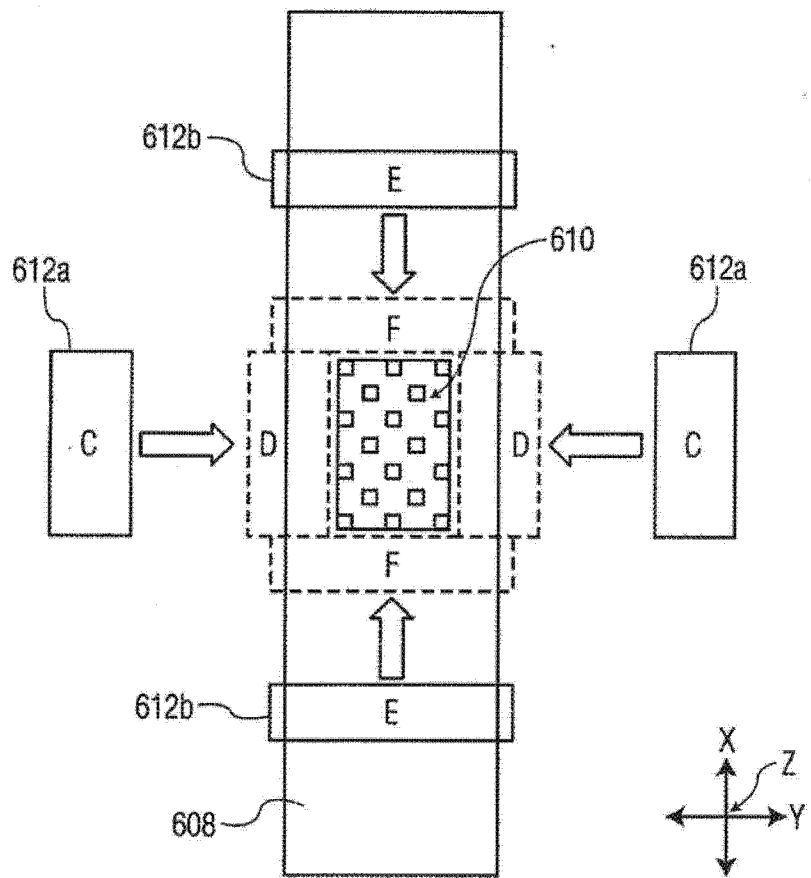


图 6

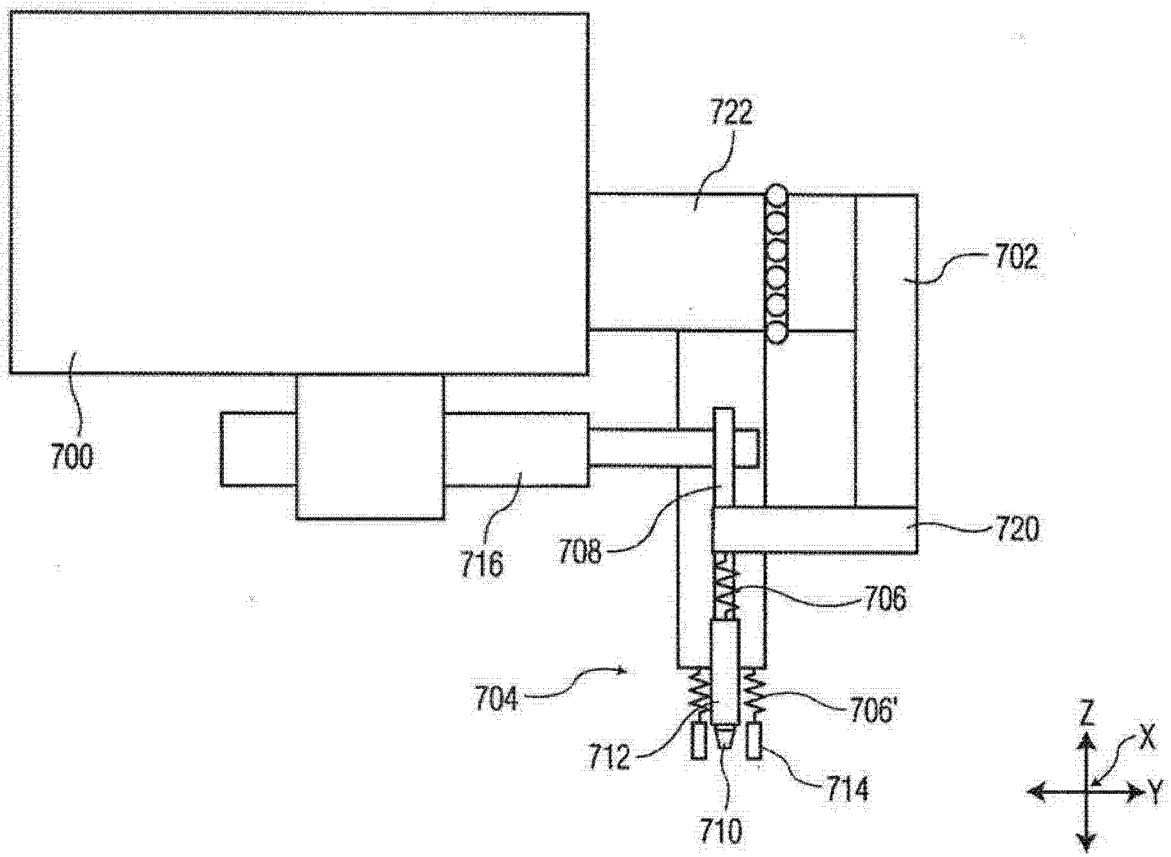


图 7

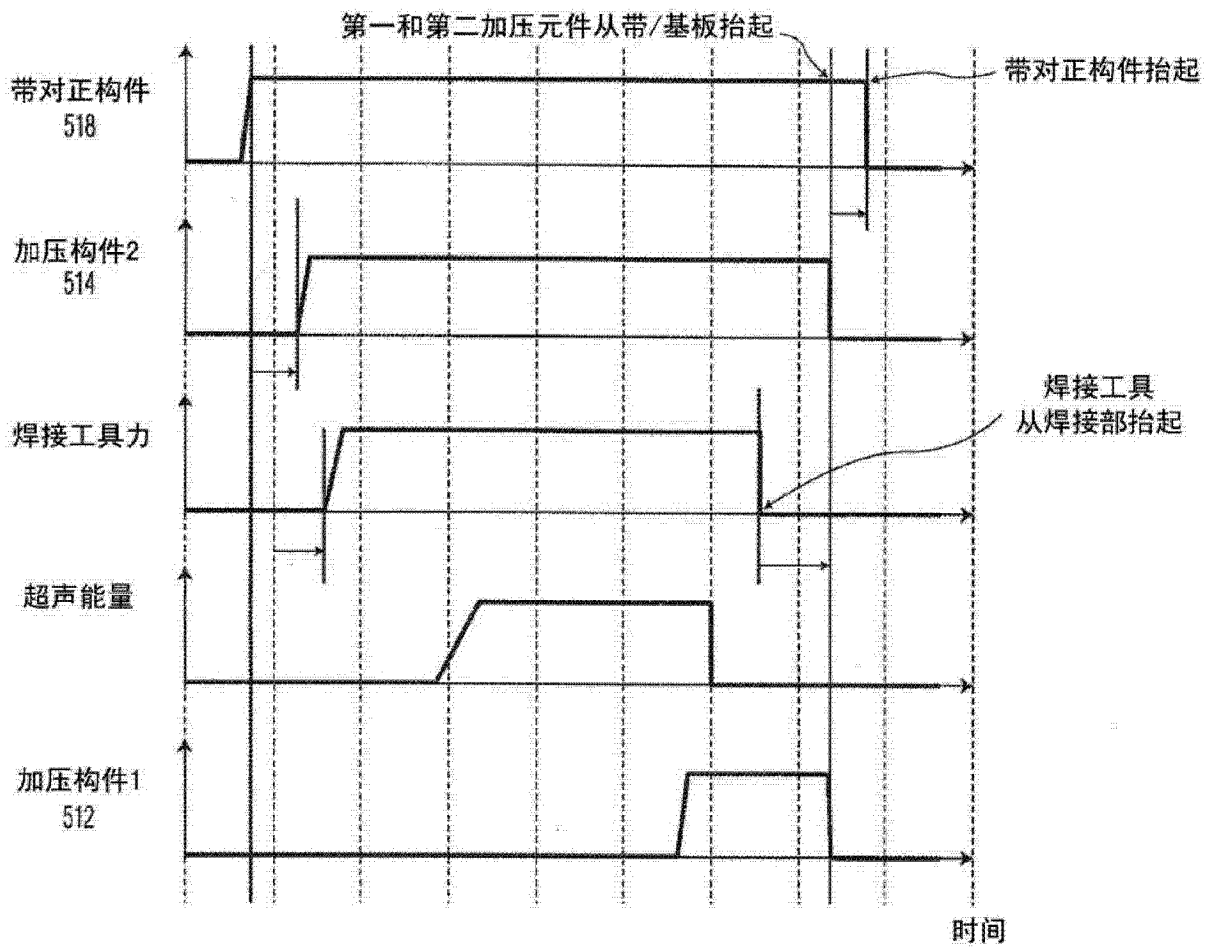


图 8