



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03800845.9

[43] 公开日 2004 年 11 月 24 日

[11] 公开号 CN 1550033A

[22] 申请日 2003.6.20 [21] 申请号 03800845.9

[30] 优先权

[32] 2002.6.21 [33] JP [31] 182236/2002

[32] 2002.7.22 [33] JP [31] 213208/2002

[32] 2002.7.22 [33] JP [31] 213209/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/007855 2003.6.20

[87] 国际公布 WO2004/001813 英 2003.12.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.2.13

[71] 申请人 株式会社荏原制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 吉冈润一郎 堀江邦明 郭誉纲

森上贤

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

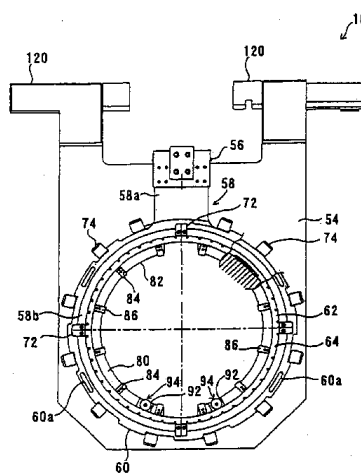
代理人 蔡胜利

权利要求书 15 页 说明书 58 页 附图 23 页

[54] 发明名称 基片保持装置和电镀设备

[57] 摘要

本发明提供了一种基片保持装置，其能够利用密封元件实现更完全的密封，并且可以更容易和可靠地取出基片；本发明还提供了一种包含该基片保持装置的电镀设备。根据本发明的一种基片保持装置(18)包括：一个固定保持元件(54)和一个可移动保持元件(58)，它们用于将一个基片(W)保持在它们之间；一个密封元件(68)，其安装在固定保持元件(54)或可移动保持元件(58)上；以及一个吸力垫(94)，其用于吸附所述保持在固定保持元件(54)和可移动保持元件(58)之间的基片(W)的背侧表面。



1. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个
5 个基片保持在它们之间；

一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动
保持元件上；以及

一个吸力垫，其用于吸附保持在所述固定保持元件和所述
可移动保持元件之间的所述基片的背侧表面。

10

2. 如权利要求 1 所述的基片保持装置，其特征在于，所述
吸力垫包括一个由柔性材料构成的杯部，所述杯部的内部空间
限定出一个减压部分；通过使基片推压杯部的开口，以迫使空
气从所述减压部分中排出，从而降低所述减压部分中的压力，
15 所述吸力垫可以利用吸力吸附住所述基片。

3. 如权利要求 1 所述的基片保持装置，其特征在于，所述
吸力垫连接着一根真空管线，通过所述真空管线抽真空，所述
吸力垫可以吸附住基片。

20

4. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个
个基片保持在它们之间；以及

一个密封元件，其安装在所述可移动保持元件上，用于与
25 所述基片的周部压力接触，以密封住所述周部；

其中所述密封元件由一个保持部件整体保持着。

5 5. 如权利要求 4 所述的基片保持装置，其特征在于，所述密封元件具有多重密封结构，所述多重密封结构包括至少两个环形密封部分。

6. 如权利要求 5 所述的基片保持装置，其特征在于，所述多重密封结构包括间隔密封部分，所述间隔密封部分沿宽度方向延伸并且设在圆周方向上的多个位置上。

10

7. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及

15 一个密封元件，其安装在所述可移动保持元件上，用于将所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间密封；

其中所述密封元件具有 W 形横截面，并且在被沿宽度方向挤压时容易收缩，而在压力释放后会在自身的弹力作用下恢复原形。

20 8. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及

25 一个板状弹簧元件，在将所述基片从其被所述可移动保持

元件和所述固定保持元件之间的保持状态中释放出来时，所述
弹簧元件将所述基片向着所述固定保持元件推压。

9. 如权利要求 8 所述的基片保持装置，其特征在于，所述
5 弹簧元件是层合片簧，所述层合片簧包括两个或更多个片簧形
的板件。

10. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一
10 个基片保持在它们之间；

一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动
保持元件上；以及

一个片簧元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件
和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件弹性接触所述基片
15 的周部。

11. 如权利要求 10 所述的基片保持装置，其特征在于，所
述密封元件安装在所述可移动保持元件上，所述可移动保持元
件可将所述基片相对于所述密封元件定位。
20

12. 如权利要求 11 所述的基片保持装置，其特征在于，所
述片簧元件还被用作电触点。

13. 如权利要求 12 所述的基片保持装置，其特征在于，所
25 述可移动保持元件可将所述基片相对于所述密封元件和所述电
触点定位。

14. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

5 一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及

至少一对导体，它们用于检测液体泄漏并且设置在所述固定保持元件中，当电镀液泄漏到由所述可移动保持元件和所述固定保持元件保持着的所述基片的背侧表面上时，所述导体之间通过泄漏的电镀液形成短路。

15 15. 如权利要求 14 所述的基片保持装置，其特征在于，所述至少一对导体在所述固定保持元件的下部设置在泄漏的电镀液聚集的位置上。

16. 如权利要求 14 所述的基片保持装置，其特征在于，所述至少一对导体呈环形布置，并且当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述导体位于所述密封元件内侧。

20

17. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

25 一个内侧密封元件，其用于与所述基片的周部压力接触，以密封住所述周部；以及

一个外侧密封元件，其围绕着所述基片布置，用于将所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间密封。

18. 如权利要求 17 所述的基片保持装置，其特征在于，所述内侧密封元件和所述外侧密封元件安装在所述可移动保持元件上。

19. 如权利要求 18 所述的基片保持装置，其特征在于，一个台阶设置在所述可移动保持元件的外周部分中，一个压环可转动地装配在所述台阶上，所述可移动保持元件被所述压环推压在所述固定保持元件上，以保持住所述基片。

20. 如权利要求 19 所述的基片保持装置，其特征在于，所述固定保持元件设有一个夹持元件，用于限制所述压环离开所述固定保持元件的运动。

21. 一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：

20 一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及

25 一个吸力垫，其用于吸附保持在所述固定保持元件和所述可移动保持元件之间的所述基片的背侧表面。

22. 一种电镀设备,其包括一个用于保持基片的基片保持装置,所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中,所述基片保持装置包括:

一个固定保持元件和一个可移动保持元件,它们用于将一个基片保持在它们之间;以及

一个密封元件,其安装在所述可移动保持元件上,用于与所述基片的周部压力接触,以密封住所述周部;

其中所述密封元件由一个保持部件整体保持着。

23. 一种电镀设备,其包括一个用于保持基片的基片保持装置,所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中,所述基片保持装置包括:

一个固定保持元件和一个可移动保持元件,它们用于将一个基片保持在它们之间;以及

一个密封元件,其安装在所述可移动保持元件上,用于将所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间密封;

其中所述密封元件具有 W 形横截面,并且在被沿宽度方向挤压时容易收缩,而在压力释放后会在自身的弹力作用下恢复原形。

24. 一种电镀设备,其包括一个用于保持基片的基片保持装置,所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中,所述基片保持装置包括:

一个固定保持元件和一个可移动保持元件,它们用于将一

个基片保持在它们之间；

一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及

一个板状弹簧元件，在将所述基片从其被所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间的保持状态中释放出来时，所述
5 弹簧元件将所述基片向着所述固定保持元件推压。

25. 一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴
10 槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及

15 一个片簧元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件弹性接触所述基片的周部。

26. 一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴
20 槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动

保持元件上；以及

至少一对导体，它们用于检测液体泄漏并且设置在所述固定保持元件中，当电镀液泄漏到由所述可移动保持元件和所述固定保持元件保持着的所述基片的背侧表面上时，所述导体之间通过泄漏的电镀液形成短路。

27. 一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：

10 一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

一个内侧密封元件，其用于与所述基片的周部压力接触，以密封住所述周部；以及

15 一个外侧密封元件，其围绕着所述基片布置，用于将所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间密封。

28. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

20 一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；

其中所述固定保持元件具有一个导体，所述可移动保持元件具有一个采用片簧元件形式的电触点，当所述基片被保持在

所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点与位于由所述密封元件密封着的区域内的所述导体电连接，以便向所述导体供应电能。

- 5 29. 如权利要求 28 所述的基片保持装置，其特征在于，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点与所述基片的表面弹性接触。

30. 如权利要求 29 所述的基片保持装置，其特征在于，所述电触点具有用于与所述基片接触的末端，所述末端被分割为
10 至少两段或包括布置在相应相邻位置上的平行段。

31. 如权利要求 30 所述的基片保持装置，其特征在于，所述分割段或平行段具有用于接触基片的部分，所述用于接触基
15 片的部分沿着所述基片的径向交错布置。

32. 如权利要求 28 所述的基片保持装置，其特征在于，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点与所述基片的外周边缘弹性接触。
20

33. 如权利要求 32 所述的基片保持装置，其特征在于，所述电触点具有用于与所述基片接触的末端，所述末端被分割为至少两段或包括布置在相应相邻位置上的平行段。

- 25 34. 如权利要求 33 所述的基片保持装置，其特征在于，所述分割段或平行段具有用于接触基片的部分，所述用于接触基片的部分沿着所述基片的径向交错布置。

35. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及

5 一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；

所述固定保持元件和所述可移动保持元件具有相应的锥形部分，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述锥形部分相互接合并将所述固定保持元件
10 和所述可移动保持元件以彼此中心对正的方式定位。

36. 如权利要求 35 所述的基片保持装置，其特征在于，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述可移动保持元件的所述锥形部分用于引导所述基片
15 的外周边缘，以将所述基片定位。

37. 一种基片保持装置，包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

20 一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及

一个弹性片簧元件，其安装在所述固定保持元件上并且具有自由末端，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述自由末端安置在所述基片的外周部分的内侧，而当所述基片从被所述可移动保持元件和所述固定
25 保持元件上；以及

保持元件保持的状态释放后，所述自由末端安置在所述基片的外周部分的外侧。

38. 如权利要求 37 所述的基片保持装置，其特征在于，当
5 所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件的所述自由末端与所述基片的表面弹性接触。

39. 如权利要求 38 所述的基片保持装置，其特征在于，所
10 述片簧元件还被用作电触点，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点向所述基片供应电能。

40. 如权利要求 37 所述的基片保持装置，其特征在于，当
15 所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件的自由末端与所述基片的外周边缘弹性接触。

41. 如权利要求 40 所述的基片保持装置，其特征在于，所
20 述片簧元件还被用作电触点，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点向所述基片供应电能。

42. 一种基片保持装置，包括：

25 一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；以及

5 一个弹性片簧元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件在由所述密封元件密封着的区域内弹性接触所述基片的外周边缘，以将所述基片定位。

43. 如权利要求 42 所述的基片保持装置，其特征在于，所述可移动保持元件还包括电触点，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点弹性接触所述基片，以便向所述基片供应电能。

44. 一种基片保持装置，包括：

15 一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及

一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；

20 其中所述密封元件具有唇缘，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述唇缘分别接触所述基片的外周部分和所述固定保持元件的表面，而所述密封元件被一个安装在所述唇缘之间的支承体整体保持着。

25 45. 一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装

置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；

- 5 一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；

其中所述固定保持元件具有一个导体，所述可移动保持元件具有一个采用片簧元件形式的电触点，当所述基片被保持在
10 所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点与位于由所述密封元件密封着的区域内的所述导体电连接，以便向所述导体供应电能。

46. 一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装
15 置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及

- 一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动
20 保持元件上；

所述固定保持元件和所述可移动保持元件具有相应的锥形部分，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述锥形部分相互接合并将所述固定保持元件和所述可移动保持元件以彼此中心对正的方式定位。

47. 一种电镀设备,其包括一个用于保持基片的基片保持装置,所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中,所述基片保持装置包括:

一个固定保持元件和一个可移动保持元件,它们用于将一个基片保持在它们之间;

一个密封元件,其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上;以及

一个弹性片簧元件,其安装在所述固定保持元件上并且具有自由末端,当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时,所述自由末端安置在所述基片的外周部分的内侧,而当所述基片从被所述可移动保持元件和所述固定保持元件保持的状态释放后,所述自由末端安置在所述基片的外周部分的外侧。

48. 一种电镀设备,其包括一个用于保持基片的基片保持装置,所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中,所述基片保持装置包括:

一个固定保持元件和一个可移动保持元件,它们用于将一个基片保持在它们之间;

一个密封元件,当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时,所述密封元件密封住所述基片的外周端;以及

一个弹性片簧元件,当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时,所述片簧元件在由所述密封

元件密封着的区域内弹性接触所述基片的外周边缘，以将所述基片定位。

49. 一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：

一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及

一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；

其中所述密封元件具有唇缘，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述唇缘分别接触所述基片的外周部分和所述固定保持元件的表面，而所述密封元件被一个安装在所述唇缘之间的支承体整体保持着。

基片保持装置和电镀设备

5 技术领域

本发明涉及一种用在电镀设备中的基片保持装置，该电镀设备用于对基片的将要被电镀的表面进行电镀，特别是用于在半导体晶片的表面中的精细互连沟槽或孔或保护开口中形成镀膜，或者用于在半导体晶片的表面上形成与封装件的电极等电连接的突起电极（凸点电极）；本发明还涉及一种包含该基片保持装置的电镀设备。

背景技术

在柔性带自动连接（TAB）或倒装芯片领域，作为示例，已经广泛采用将金、铜、钎料、镍或它们的多层材料沉积在具有互连结构的半导体芯片的表面上的预定区域（电极）中，以形成突出的连接电极（突起电极）。这种突起电极将半导体基片与封装件电极或 TAB 电极电连接。有各种方法用于形成突起电极，包括电镀法、蒸镀法、印刷法、球电极法。在目前半导体基片的 I/O 终端越来越多且互连线间距越来越小的情况下，电镀法被广泛采用，因为其性能性对稳定并且能够形成精细的连线。

电镀法包括：溅镀或承杯镀方法，其中基片例如半导体晶片被水平安置，其将要被电镀的处理表面面向下方，电镀液从下方喷射；浸镀方法，其中基片被竖直放置在电镀浴槽内并且

浸没在电镀液中，电镀液从电镀浴槽的底部供应并且从浴槽中溢流出来。根据上述浸镀型电镀方法，可能会对电镀的质量造成负面影响的气泡容易去除，而且印痕较小。浸镀方法因此而被认为适合于电镀形成突起电极，因为这种工艺中需要利用电
5 镀填充的孔相对较大且电镀时间非常长。

采用浸镀法的传统电镀设备设有一个基片保持装置，其以可脱离的方式保持着基片如半导体晶片，其中基片的端部和背侧表面被密封住，而前表面（将要被电镀的表面）是暴露的。通过将基片保持装置以及其保持的基片浸没在电镀液中，这种
10 传统设备对基片表面进行电镀，其优点是容易释放气泡。

由于基片保持装置以及其保持的基片被浸没在电镀液中，因此基片保持装置需要牢固地密封住基片的周部，以防止电镀液侵入到背侧表面（非电镀表面）一侧。为此，在利用一对支承元件（保持元件）以可脱离的方式保持基片的基片保持装置
15 中，作为示例，一个密封元件被安装在一个支承元件上，该密封元件与被防止和保持在另一支承元件上的基片的周部压力接触，从而密封住基片的周部。

关于这样的传统基片保持装置，有人曾尝试各种方法以避免电镀液或其它液体的泄漏，例如使密封元件的形状、固定方法等最优化，定期清洗密封元件（包括利用基片对其进行清洗），
20 定期更换密封元件，提高基片的预处理（形成晶粒层或阻光膜）的精度，使基片在基片保持装置中的定位误差最小化，定期重新校准等。

然而，由于密封元件的老化等因素，难以实现完全密封。

特别是在将电镀膜嵌入精细凹槽中时，由于具有良好渗透性的电镀液通常被用在这种电镀处理中，以使电镀液能够容易且完全地渗入精细凹槽中，因此更难以实现完全密封。另一方面，通常还难以检测电镀液或其它液体的泄漏。一旦出现电镀液泄
5 漏，泄漏到基片保持装置中的电镀液将粘着在基片的背侧表面上，而且粘着在基片背侧表面上的电镀液会被传送到基片输送装置上，从而导致整个设备被电镀液污染。此外，泄漏的电镀液可能会腐蚀电触点，从而导致电触点不能供应电能。

在对由基片保持装置保持着的基片进行电镀时，需要将基
10 片与电源的负极电连接。为此，在例如密封元件的内侧和被密封元件密封着的区域内设有电触点，用于将基片电连接到从电源延伸出来的外部引线。

一种现有的此类电触点包括一个金属接触板，其由例如不锈钢制成，并且具有马蹄形横截面，以及一个螺旋弹簧，其用于将所述金属接触板向着基片推压。当基片被基片保持装置保持
15 着时，金属接触板的安置在外侧的一条腿通过螺旋弹簧的弹性力接触外部引线，金属接触板的安置在内侧的一条腿接触基片。

利用具有这种电触点的基片保持装置，由于构成电触点的
20 金属接触板基本上是一个刚性体，因此金属板仅以一个点接触基片，所以容易发生接触不良。此外，金属接触板在位于周边内侧一定距离的位置上接触基片，因此基片上的用于形成电路图案的有效面积缩小了。

此外，基片以及其它元件的尺寸通常会发生变化。由于尺

寸变化，同时由于一对支承元件之间存在一定的位置关系，以及诸如此类的因素，因此将支承元件所保持着的基片相对于安装在一个支承元件上的密封元件定位（定心）通常较为困难。为定位基片而单独提供一个专用元件将导致基片保持装置的尺寸增大和复杂化。

此外，根据这种传统基片保持装置，一个密封元件安装在所述一对支承元件之一上，密封元件与被防止和保持在另一支承元件上的基片的周部压力接触，从而密封住基片的周部，如前所述。因此，存在这样一种情况，即在电镀完成之后打开装有密封元件的支承元件以将基片从基片保持装置中取出时，该支承元件的打开将导致基片首先被粘着在密封元件上，然后基片会从该支承元件落下。因此需要采取措施以解决这一问题。

发明内容

本发明是考虑到上述情况而研制的。因此，本发明的第一个目的是提供一种基片保持装置，其能够利用密封元件实现更完全的密封，并且可以更容易和可靠地取出基片；本发明还要提供一种包含该基片保持装置的电镀设备。

本发明的第二个目的是提供一种基片保持装置，其能够扩大基片上的用于形成电路图案的有效面积，容易在保持基片时实现基片的定心，并且可以更容易和可靠地取出基片；本发明还要提供一种包含该基片保持装置的电镀设备。

为了实现上述目的，本发明提供了一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将

一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及一个吸力垫，其用于吸附保持在所述固定保持元件和所述可移动保持元件之间的所述基片的背侧表面。

- 5 由于基片的背侧表面保持吸附在吸力垫上，因此当可移动保持元件在电镀处理之后移动以将基片从保持状态释放出来并且基片被从基片保持装置中取出时，可以防止基片粘着在内侧密封元件上并于密封元件一起移动。此外，由于可以如此防止基片被向上抬起。因此在利用自动输送装置实现自动操作时，
- 10 基片可以被稳定地从基片保持装置中取出。

吸力垫优选包括一个由柔性材料构成的杯部，所述杯部的内部空间限定出一个减压部分；通过使基片推压杯部的开口，以迫使空气从所述减压部分中排出，从而降低所述减压部分中的压力，所述吸力垫可以利用吸力吸附住所述基片。

- 15 吸力垫是所谓的吸杯。吸力垫的吸力被设置在这样的程度，即在将基片从基片保持装置中取出时，基片可以被从杯部水平移出，以打破真空，这样，基片可以容易地与密封元件分离，然后基片可以被传送到机器人。因此，吸力垫在竖直方向对基片具有强吸附力，因此可以有效地保持基片，同时又使得基片
- 20 能够容易地水平移动并与之脱离。在吸力垫被设计成通过铰链打开和关闭的情况下，优选将吸力垫安置在相对于由基片保持装置保持着的基片的中心而言与铰链相反的那一侧，并且在与基片的周部相对应的位置上被保持在固定保持元件与可移动保持元件之间。在通过铰链打开可移动保持元件时，位于这样的
- 25 位置上的吸力垫可以防止基片的周部粘着在内侧密封元件上被

抬起（否则的话所述周部会首先被抬起），因此可以有效地将基片与内侧密封元件分离。

吸力垫可以连接一根真空管线上，通过所述真空管线抽真空，所述吸力垫可以吸附住基片。这样可以容易且牢固地将基片吸附和保持在吸力垫上。通过停止抽真空，可以将基片从保持状态释放。

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及一个密封元件，其安装在所述可移动保持元件上，用于与所述基片的周部压力接触，以密封住所述周部；其中所述密封元件由一个保持部件整体保持着。

由于内侧密封元件如此整体安装在保持部件上，因此当可移动保持元件在电镀处理之后移动以将基片从保持状态释放并且基片被从基片保持装置中取出时，可以防止内侧密封元件的密封部分粘着在基片上，因此可以防止内侧密封元件从保持部件上撕下。这样，可以提高密封元件从基片上的分离性能。

密封元件优选采用多重密封结构，所述多重密封结构包括至少两个环形密封部分。通过利用具有多重密封结构的密封元件密封住基片的周部，密封宽度可以显著加大，因此即使是在基片的定心不完美的情况下，也能够获得更完全的密封。

所述多重密封结构优选包括间隔密封部分，所述间隔密封部分沿宽度方向延伸并且设在圆周方向上的多个位置上。此外，通过利用沿宽度方向延伸的间隔密封部分沿内侧密封元件的圆周方向密封住特定部分，即使内侧密封元件受损也能够维持一

定的密封能力。

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及一个密封元件，其安装在所述可移动保持元件上，用于将所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间密封；其中所述密封元件具有 W 形横截面，并且在被沿宽度方向挤压时容易收缩，而在压力释放后会在自身的弹力作用下恢复原形。

使用这样的密封元件，可以便于将其插入密封槽例如燕尾形密封槽中，并且能够防止其从密封槽中脱落。此外，在这一方面，一个切除部分形成在可移动保持元件中，其对于成型燕尾形密封槽的工具撤出而言是必需的。因此，这里存在电镀液从切除部分侵入密封槽中的可能性，并且由于电镀液的变性或固化，会导致外侧密封元件的密封能力下降。在这一点上，根据本实施例的基片保持装置，外侧密封元件的侧表面以一定的弹性力接触密封槽的侧壁表面。这样可以防止出现前述的电镀液侵入，以确保密封和提高外侧密封元件的耐用性。

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及一个板状弹簧元件，在将所述基片从其被所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间的保持状态中释放出来时，所述弹簧元件将所述基片向着所述固定保持元件推压。

通过使用所述弹簧元件，当可移动保持元件在电镀处理之后移动以将基片从保持状态释放并且基片被从基片保持装置中取出时，基片的移动受到限制，而且安装在可移动保持元件上的内侧密封元件与基片脱离，从而可以防止基片粘着在密封元件上并与密封元件一起移动。

所述弹簧元件优选为层合片簧，所述层合片簧包括两个或更多个片簧形的板件。这种层合片簧可以在不引起塑性变形的情况下实现长行程，并且可以布置在相当小的空间内。

10 本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及一个片簧元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元
15 件弹性接触所述基片的周部。

由于基片被片簧元件的弹力向内推压，因此在利用基片保持装置保持基片时，可以通过片簧元件实现基片相对于基片保持装置的定位（定心）。

所述可移动保持元件优选具有将基片相对于密封元件定位
20 的功能。

优选地，片簧元件还被用作电触点，其与基片接触，以便向基片供应电能。这样就不必单独提供电能触点，因此可以简化基片保持装置的结构。

所述可移动保持元件优选具有将基片相对于密封元件和电

体的泄漏。

所述一对导体优选在固定保持元件的下部设置在泄漏的电
镀液聚集的位置上。通过利用这样一个事实，即在发生泄漏后
电镀液会聚集在固定保持元件的底部，此外，通过如此在这样
5 的局部位置上设置导体，泄漏到基片保持装置的整个区域内的
液体可以被检测到。

所述一对导体优选呈环形布置，并且当所述基片被保持在
所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述导体位
于所述密封元件内侧。

10

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定
保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在
它们之间；一个内侧密封元件，其用于与所述基片的周部压力
接触，以密封住所述周部；以及一个外侧密封元件，其围绕着
15 所述基片布置，用于将所述可移动保持元件和所述固定保持元
件之间密封。

通过如此设置两个密封元件，即内侧密封元件和外侧密封
元件，以将内侧密封元件对基片周部的密封作用和外侧密封元
件对可移动保持元件与固定保持元件之间的密封作用分开，可
20 以提高密封效果。

优选地，所述内侧密封元件和所述外侧密封元件安装在所
述可移动保持元件上。

优选地，一个台阶设置在所述可移动保持元件的外周部分
中，一个压环可转动地装配在所述台阶上，所述可移动保持元

件被所述压环推压在所述固定保持元件上，以保持住所述基片。

优选地，所述固定保持元件设有一个夹持元件，用于限制所述压环离开所述固定保持元件的运动。

通过将可转动地将压环配合安装到设在可移动保持元件外周部分中的台阶上，以便利用设在固定保持元件中的夹持元件限制压环离开固定保持元件的运动，因此，可以缩短基片保持装置前端与由基片保持装置保持着的基片的表面之间的距离，这样就可以将搅拌器（桨叶）布置得接近于基片表面，以增强电镀液在基片表面上的流动。

10

本发明还提供了一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及一个吸力垫，其用于吸附保持在所述固定保持元件和所述可移动保持元件之间的所述基片的背侧表面。

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及一个密封元件，其安装在所述可移动保持元件上，用于与所述基片的周部压力接触，以密封住所述周

25

部；其中所述密封元件由一个保持部件整体保持着。

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及一个密封元件，其安装在所述可移动保持元件上，用于将可移动保持元件和固定保持元件之间密封；其中所述密封元件具有 W 形横截面，并且在被沿宽度方向挤压时容易收缩，而在压力释放后会在自身的弹力作用下恢复原形。

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及一个板状弹簧元件，在将所述基片从其被所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间的保持状态中释放出来时，所述弹簧元件将所述基片向着所述固定保持元件推压。

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件

或所述可移动保持元件上；以及一个片簧元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件弹性接触所述基片的周部。

5 本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件
10 或所述可移动保持元件上；以及至少一对导体，它们用于检测液体泄漏并且设置在固定保持元件中，当电镀液泄漏到由所述可移动保持元件和所述固定保持元件保持着的所述基片的背侧表面上时，所述导体之间通过泄漏的电镀液形成短路。

15 本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个内侧密封元件，其用于与所述基片的周
20 部压力接触，以密封住所述周部；以及一个外侧密封元件，其围绕着所述基片布置，用于将所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间密封。

 本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定
25 保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保

持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；其中所述固定保持元件具有一个导体，所述可移动保持元件具有一个采用片簧元件形式的电触点，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，
5 所述电触点与位于由所述密封元件密封着的区域内的所述导体电连接，以便向所述导体供应电能。

通过如此将电触点成型为片簧形状并且借助于电触点自身的弹性力的作用接触基片，可以降低产生不良电触点的可能性。此外，由于接触部分接触基片的位于密封部分外侧的接触部分，
10 因此基片上的用于形成电路图案的有效面积可以扩大。

优选地，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点与所述基片的表面弹性接触。

优选地，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点与所述基片的外周边缘弹性
15 接触。

由于基片被片簧形状的电触点的接触部分的弹性力向内推压，因此在利用基片保持装置保持基片时，可以通过电触点实现基片相对于基片保持装置的定位（定心）。此外，通过在可移动保持元件上设置密封元件和电触点，并且利用电触点实现基
20 片相对于基片保持装置的定位，因此可以在基片被基片保持装置保持着时使得基片、密封元件和电触点之间的位置关系总是保持恒定。

优选地，所述电触点具有用于与所述基片接触的末端，所述末端被分割为至少两段或包括布置在相应相邻位置上的平行

段。通过这种结构，即使有尘土或类似物附着在一些电触点的接触部分上，其它电触点也能保持与基片接触。

所述分割段或平行段可以具有用于接触基片的部分，所述用于接触基片的部分沿着所述基片的径向交错布置。通过这种
5 结构，即使基片有略微的定位误差，也至少有一些电触点会与基片接触。

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在
10 它们之间；以及一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；所述固定保持元件和所述可移动保持元件具有相应的锥形部分，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述锥形部分相互接合并将所述固定保持元件和所述可移动保持元件以彼此中心对正的方式定位。
15

通过如此在固定保持元件和可移动保持元件上设置锥形部分，可以通过所述锥形部分的相互接合可以使得所述保持元件在保持基片时彼此相对同心定位，即使所述两个保持元件在彼此分开时未被正确定位。

20 优选地，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述可移动保持元件的所述锥形部分用于引导所述基片的外周边缘，以将所述基片定位。

这样，在利用保持元件保持基片的过程中，可以同时实现固定保持元件和可移动保持元件相对于中心的定位以及基片相
25 对于基片保持装置的定位（定心）。

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及一个弹性片簧元件，其安装在所述固定保持元件上并且具有自由末端，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述自由末端安置在所述基片的外周部分的内侧，而当所述基片从被所述可移动保持元件和所述固定保持元件保持的状态释放后，所述自由末端安置在所述基片的外周部分的外侧。

由于基片的运动受到安置在基片的外周边缘内侧的片簧元件自由端的限制，因此，在基片被电镀后，当可移动保持元件移动以将基片释放并且基片被从基片保持装置中取出时，可以防止基片粘着在密封元件上并随密封元件移动。而在基片从固定保持元件和可移动保持元件中释放后，所述自由端安置在基片的外周边缘的外侧，因此，片簧元件不会阻碍经过处理后的基片从基片保持装置中取出，而且片簧元件也不会阻碍将要被处理的基片被插入就位。

优选地，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件的所述自由末端与所述基片的表面弹性接触。

优选地，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件的自由末端与所述基片的外周边缘弹性接触。由于基片被片簧元件的弹性力向内推压，因此在利用基片保持装置保持基片时，可以通过片簧元件而有

效地实现基片相对于基片保持装置的定位（定心）。

优选地，所述片簧元件还被用作电触点，当所述基片被保持
在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电
触点向所述基片供应电能。通过这种结构，不需要仅为在基片
5 保持装置释放基片时将基片与密封元件分离而单独设置专门的
片簧元件，因此基片保持装置的结构可以简化。

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定
保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在
10 它们之间；一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保
持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述
基片的外周端；以及一个弹性片簧元件，当所述基片被保持在
所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元
件在由所述密封元件密封着的区域内弹性接触所述基片的外周
15 边缘，以将所述基片定位。

由于基片被弹性片簧元件的弹性力向内推压，因此在利用
基片保持装置保持基片时，可以通过弹性片簧元件实现基片相
对于基片保持装置的定位（定心）。此外，通过在可移动保持元
件上设置密封元件和电触点，并且利用电触点实现基片相对于
20 基片保持装置的定位（定心），因此可以在基片被基片保持装置
保持着时使得基片、密封元件和电触点之间的位置关系总是保
持恒定。

所述可移动保持元件优选还包括电触点，当所述基片被保
持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电
25 触点弹性接触所述基片，以便向所述基片供应电能。

本发明还提供了另一种基片保持装置，其包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；其中所述密封元件具有唇缘，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述唇缘分别接触所述基片的外周部分和所述固定保持元件的表面，而所述密封元件被一个安装在所述唇缘之间的支承体整体保持着。

由于密封元件被整体保持在支承体上，因此在基片被电镀后可移动保持元件移动以释放基片并且基片被从基片保持装置中取出时，可以防止密封元件的密封部分粘着在基片上，并且防止密封元件被从可移动保持元件上拉离。因此，可以提高密封元件与基片之间的分离性能。

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；其中所述固定保持元件具有一个导体，所述可移动保持元件具有一个采用片簧元件形式的电触点，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述电触点与位于由所述密封元件密封着的区域内的所

述导体电连接，以便向所述导体供应电能。

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；所述固定保持元件和所述可移动保持元件具有相应的锥形部分，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述锥形部分相互接合并将所述固定保持元件和所述可移动保持元件以彼此中心对正的方式定位。

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，其安装在所述固定保持元件或所述可移动保持元件上；以及一个弹性片簧元件，其安装在所述固定保持元件上并且具有自由末端，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述自由末端安置在所述基片的外周部分的内侧，而当所述基片从被所述可移动保持元件和所述固定保持元件保持的状态释放后，所述自由末端安置在所述基片的外周部分的外侧。

25

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基

片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；以及一个弹性片簧元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述片簧元件在由所述密封元件密封着的区域内弹性接触所述基片的外周边缘，以将所述基片定位。

10

本发明还提供了另一种电镀设备，其包括一个用于保持基片的基片保持装置，所述基片保持装置和所述基片一起被输送并浸没在电镀浴槽内的电镀液中，所述基片保持装置包括：一个固定保持元件和一个可移动保持元件，它们用于将一个基片保持在它们之间；以及一个密封元件，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述密封元件密封住所述基片的外周端；其中所述密封元件具有唇缘，当所述基片被保持在所述可移动保持元件和所述固定保持元件之间时，所述唇缘分别接触所述基片的外周部分和所述固定保持元件的表面，而所述密封元件被一个安装在所述唇缘之间的支承体整体保持着。

通过下面结合附图而对本发明所作的详细描述，本发明的上述以及其它目的、特征和优点可以更加清楚地显现出来，附图中以示例的方式描绘了本发明的优选实施例。

25

附图说明

图 1 是设有根据本发明的一个实施例的基片保持装置的电镀设备的平面布置图。

图 2 是根据本发明另一实施例的基片保持装置的俯视图。

5 图 3 是图 1 所示基片保持装置的右向剖视图。

图 4 是图 1 所示基片保持装置的正向剖视图。

图 5A 至 5C 是表示在利用图 1 所示基片保持装置保持基片的过程中导体、电触点和基片之间关系的示意图。

10 图 6A 至 6C 是表示在利用图 1 所示基片保持装置保持基片的过程中固定保持元件的锥形部分和可移动保持元件的锥形部分之间关系的示意图。

图 7 是图 1 所示基片保持装置上设有吸垫的部分的剖视图。

图 8 是基片保持装置被锁紧 / 松开机构锁定时的状态的剖视图。

15 图 9 是锁紧 / 松开机构的俯视图。

图 10A 至 10C 是表示在利用基片保持装置保持基片的过程中片簧元件和基片之间关系的示意图。

图 11 是作为片簧元件的层合片簧的剖视图。

图 12 是另一内侧密封元件的剖视图。

20 图 13A 和 13B 是图 12 中的部分 A 的放大图。

图 14 是图 12 的横向剖视图。

图 15 是根据本发明另一实施例的基片保持装置的俯视图。

图 16 是根据本发明另一实施例的基片保持装置的俯视图。

图 17 是根据本发明另一实施例的基片保持装置的俯视图。

图 18 是图 17 所示基片保持装置的正向剖视图。

图 19 是图 17 所示基片保持装置的右向剖视图。

5 图 20A 是图 17 所示基片保持装置在保持基片之前其导体和电触点的剖视图。

图 20B 是图 17 所示基片保持装置在保持基片时其导体和电触点的剖视图。

图 21A 是基片保持装置在保持基片之前其固定保持元件的
10 锥形部分和可移动保持元件的锥形部分之间关系的示意图。

图 21B 是基片保持装置在保持基片时其固定保持元件的锥形部分和可移动保持元件的锥形部分之间关系的示意图。

图 22A 至 22F 是以顺序步骤示出了片簧元件和用于接合片簧元件以使片簧元件变形的部件之间关系的示意图。

15 图 23A 是在保持基片之前另一电触点的剖视图。

图 23B 是在保持基片时另一电触点的剖视图。

图 24A 至 24F 是以顺序步骤示出了同时用作电触点和片簧元件的电触点 / 片簧元件和用于接合电触点 / 片簧元件以使电触点 / 片簧元件变形的部件之间关系的示意图。

20 图 25A 是在保持基片之前对基片定位的片簧元件的剖视图。

图 25B 是在保持基片时对基片定位的片簧元件的剖视图。

图 26A 至 26D 分别是不同电触点的俯视图。

图 27A 至 27D 是以顺序步骤示出了基片上的突起电极（凸点电极）的形成过程的示意图。

5 具体实施方式

下面参照附图描述本发明的优选实施例。

图 1 示出了一种电镀设备的平面布置，该电镀设备设有根据本发明的一个实施例的基片保持装置。如图 1 所示，该电镀设备包括：两个盒台 12，它们分别用于放置一个用于容纳基片 W 例如半导体晶片的盒 10；一个定位装置 14，其将基片 W 上的一个定向平坦部或切口定位在预定方向上；以及一个旋转甩干装置 16，其用于将电镀后的基片 W 高速旋转以使基片干燥。此外，一个基片附装 / 脱离部 20 邻近于旋转甩干装置 16 设置，该基片附装 / 脱离部用于将一个以可脱离的方式保持着基片 W 的基片保持装置 18 放置在其上并且将基片 W 附装在基片保持装置 18 上或与之脱离。此外，一个由传送机器人构成的基片传送装置 22 布置在上述各装置的中央，以将基片 W 在这些装置之间传送。

电镀设备还沿着从基片附装 / 脱离部 20 一侧开始的次序包括：一个储存装置 24，其用于储存和临时容纳基片保持装置 18；一个预湿槽 26，其用于将基片 W 浸没在纯水中；一个预浸槽 28，其用于将形成在基片 W 的表面上的晶粒层 500（见图 27A 至 27C）上的氧化膜蚀刻掉；一个第一水清洗槽 30a，其用于利用纯水冲洗基片 W 的表面；一个吹风槽 32，其用于对冲洗后的基片 W 进行脱水（干燥）；一个第二水清洗槽 30b；以及一个电

5 镀浴槽 34。电镀浴槽 34 在一个溢流槽 36 中容纳着多个铜电镀单元 38。每个铜电镀单元 38 分别容纳着一个基片 W，以便在基片上实施镀铜处理。尽管本实施例中实施的是镀铜处理，但电镀设备当然也可以实施其它类型的电镀处理，例如镀镍、锡、银、金等。

此外，在上述各装置和槽的一侧，设有一个基片保持装置
10 输送装置 40，其采用了例如一个直线电机系统，用于将基片保持装置 18 和基片 W 一起在这些装置和槽之间输送。基片保持装置输送装置 40 包括第一输送装置 42，其用于将基片 W 在基片附装 / 脱离部 20 和储存装置 24 之间输送，以及第二输送装置 44，其用于将基片 W 在储存装置 24、预湿槽 26、预浸槽 28、水清洗槽 30a 和 30b、吹风槽 32 和电镀浴槽 34 之间输送。在这方面，可以只设置第一输送装置 42，而不设置第二输送装置 44。

15 在溢流槽 36 的与基片保持装置输送装置 40 相反的那一侧布置着桨叶驱动装置 46，用于驱动设在每个铜电镀单元 38 中的用作搅拌器以搅拌电镀液的桨叶（未示出）。

20 基片附装 / 脱离部 20 包括一个台状加载板 52，其可以沿导轨 50 横向滑动。两个基片保持装置 18 水平且并联布置在加载板 52 上。在一个基片 W 被传送于基片保持装置 18 与基片传送装置 22 之间后，加载板 52 横向滑动，以将另一个基片 W 传送于基片保持装置 18 与基片传送装置 22 之间。

25 如图 2 至 7 所示，基片保持装置 18 包括一个矩形台状固定保持元件 54，其由例如氯乙烯树脂制成，以及一个可移动保持元件 58，其安装在固定保持元件 54 上并且可以通过一个铰链

56 而被打开和关闭。尽管在本实施例中可移动保持元件 58 被设计成可通过铰链 56 而被打开和关闭，但也可以例如将可移动保持元件 58 布置成面对着固定保持元件 54，并且通过将可移动保持元件 58 移向和离开固定保持元件 54 而实现开闭。

5 可移动保持元件 58 包括一个基部 58a 和一个支承部分 58b，在本实施例中该支承部分具有环形形状。可移动保持元件 58 由例如氯乙烯树脂制成，以使之相对于将在后文中描述的压环 60 具有良好的滑动性。在支承部分 58b 的距离固定保持元件 54 较远的那一侧表面上，通过螺栓 64（见图 6A 至 6C）安装着一个
10 向内突出的密封元件（以下称作“内侧密封元件”）62，其用于接触基片 W 的周部，以密封住该部分。另一方面，一个燕尾形密封槽 66 在固定保持元件 54 那一侧形成在支承部分 58b 的表面上，一个用于密封固定保持元件 54 和可移动保持元件 58 的密封元件（以下称作“外侧密封元件”）68 装配在密封槽 66 中。

15 内侧密封元件 62 用于与被基片保持装置 18 保持着的基片 W 的将要被电镀的表面的周部压力接触，以密封住该部分，并且内侧密封元件的内周具有一个塔顶形密封部分 62a，该密封部分向下突出并且与基片 W 的周部线接触。内侧密封元件 62 整体安装在一个保持部件 70 上，该保持部件由例如钛制成并保持
20 着密封元件 62。特别地，内侧密封元件 62 附装在保持部件 70 上，以使内侧密封元件 62 覆盖住保持部件 70 的几乎整个表面，从而防止密封元件 62 从保持部件 70 上剥落或脱落。

由于内侧密封元件 62 如此整体安装在保持部件 70 上，因此当可移动保持元件 58 在电镀处理之后移动以将基片 W 从保
25 持状态释放并且基片 W 被从基片保持装置 18 中取出时，可以

防止内侧密封元件 62 的密封部分 62a 粘着在基片 W 上，因此可以防止内侧密封元件 62 从保持部件 70 上撕下。这样，可以提高密封元件 62 从基片 W 上的分离性能。此外，由于内侧密封元件 62 与基片 W 线接触，因此可以以低夹持压力可靠地实现密封，另外，基片 W 上的用于形成电路图案的有效面积可以扩大。

整体安装在保持部件 70 上的内侧密封元件 62 通过螺栓 64 安装在可移动保持元件 58 的支承部分 58b 上。一个环形密封元件 71 夹在内侧密封元件 62 与支承部分 58b 之间。螺栓 64 布置在密封元件 71 的外侧，通过拧紧螺栓 64 以挤压密封元件 71，可将内侧密封元件 62 固定在支承部分 58b 上。这样可以防止水从密封元件 62 与支承部分 58b 之间的缝隙中如图 6A 中的箭头所示泄漏，或者从固定着螺栓 64 的位置泄漏。

另一方面，在基片 W 被基片保持装置 18 保持着时，外侧密封元件 68 用于与固定保持元件 54 上的位于可移动保持元件 58 那一侧的表面接触，以密封住接触部分。根据本实施例，外侧密封元件 68 具有基片 W 形横截面，其在宽度方向大致中央设有密封部分 68a、68b，并且向着密封槽 66 的底部加宽。在外侧密封元件 68 的宽阔部分被沿宽度方向挤压时，该部分容易收缩和变窄。在释放了压力后，该部分在弹性力的作用下恢复原形。在将外侧密封元件 68 装配到燕尾形密封槽 66 中时，外侧密封元件 68 的宽阔部分沿宽度方向收缩，从而便于将外侧密封元件 68 插入密封槽 66 中。插入之后，外侧密封元件 68 在弹性力的作用下膨胀，从而防止密封元件从密封槽 66 中脱落。

如图 7 所示，一个切除部分 66a 形成在可移动保持元件 58 中，其对于成型燕尾形密封槽 66 的工具撤出而言是必需的。因此，这里存在电镀液从切除部分 66a 侵入密封槽 66 中的可能性，并且由于电镀液的变性或固化，会导致外侧密封元件 68 的密封能力下降。在这一点上，根据本实施例，外侧密封元件 66 的侧表面以一定的弹性力接触密封槽 66 的侧壁表面。这样可以防止出现前述的电镀液侵入，以确保密封和提高外侧密封元件 68 的耐用性。

一个台阶设在可移动保持元件 58 的外周部中，一个压环 60 被压板 72 以不可脱离但可转动的方式配合支撑在该台阶上。压环 60 由例如钛制成，该材料具有高耐氧化气氛性能且具有足够的刚度。

在压环 60 的外侧安置着倒 L 形夹持元件 74，它们分别具有一个向内突出部分并且沿着固定保持元件 54 的圆周方向以规则的间隔竖直安装在固定保持元件 54 上。压环 60 的每个向外凸出部分的上表面和每个夹持元件 74 的向内突出部分的下表面沿圆周形成指向相反方向的楔形。此外，多个（例如 4 个）长孔 60a 沿圆周方向形成在压环 60 中。如后文中所解释，转动销 112 插入长孔 60a 中，这些销 112 转动，以带动压环 60 转动。

在可移动保持元件 58 打开时，基片 W 被插入固定保持元件 54 的中央，然后可移动保持元件 58 通过铰链 56 而关闭。压环 60 顺时针转动，以使压环 60 的向外凸出部分滑入到夹持元件 74 的向内突出部分下面。固定保持元件 54 和可移动保持元件 58 通过压环 60 和夹持元件 74 的楔面作用而彼此紧固。通过逆时针转动压环 60，从而将压环 60 的向外凸出部分从倒 L 形

夹持元件 74 中抽出，可以将这种锁紧状态释放。在可移动保持元件 58 被如此锁紧后，内侧密封元件 62 的密封部分 62a 与基片 W 的表面压力接触，而外侧密封元件 68 方面，密封部分 68a 与固定保持元件 54 的表面压力接触，密封部分 68b 与密封槽 66 的底表面压力接触。密封元件 62、68 分别承受均匀的压力，以确保足够的密封。

在固定保持元件 54 的中央设有一个向上突出的环形脊 82，其尺寸与基片 W 的尺寸相匹配。脊 82 的上表面作为支撑表面 80，用以接触基片 W 的周部并支撑基片 W。凹槽 84 在圆周方向的特定位置上形成在脊 82 中。

如图 2 和图 5A 至 5C 所示，多个导体（电触点）86（图 2 中示出的是 12 个导体）布置在凹槽 84 中，这些导体 86 分别连接着多根引线，这些引线从设在将在后文中所述的手部 120 中的外部触点引入。在基片 W 被放置在固定保持元件 54 的支撑表面 80 上时，导体 86 的具有弹性的端部陈设在固定保持元件 54 的表面上，并且位于基片 W 旁边。

另一方面，每个电触点 88 的腿部 88a 在面对着每个导体 86 的位置上固定在可移动保持元件 58 的支承部分 58b 上。电触点 88 被成型为片簧形，并且具有对基片 W 的定位（定心）功能以及在电镀之后的基片 W 被从基片保持装置 18 上取出时防止基片 W 粘着在内侧密封元件 62 的密封部分 62a 上并与密封部分 62a 一起升高的功能。为此，电触点 88 具有一个安置在内侧密封元件 62 下面并以片簧的形状向内突出的接触部分 88b。接触部分 88b 因其弹性而容易弯曲，并且在基片 W 被固定保持元件

54 和可移动保持元件 58 保持着时,所述接触部分与被支撑在固定保持元件 54 的支撑表面 80 上的基片 W 的周部弹性接触。

在基片 W 被如图 5A 所示放置在固定保持元件 54 的支撑表面 80 上时,可移动保持元件 58 移向固定保持元件 54,以缩紧可移动保持元件 58 并保持住基片 W,如图 5B 和 5C 所示;导体 86 的暴露部分在其弹性力的作用下弹性接触电触点 88 的腿部 88a 的下表面,从而实现电连接,电触点 88 的接触部分 88b 在其弹性力的作用下弹性接触基片 W。因此,可以在基片 W 被基片保持装置 18 保持并被密封元件 62、68 密封的状态下通过电触点 88 向基片 W 供应电能。

通过如此将电触点 88 成型为片簧形状并且使电触点 88 的接触部分 88b 的前端借助于电触点 88 自身的弹性力的作用接触基片 W,可以降低产生不良电触点的可能性。此外,由于接触部分 88b 接触基片 W 的位于密封部分外侧的接触部分,因此基片 W 上的用于形成电路图案的有效面积可以扩大。另外,由于基片 W 被片簧形状的电触点 88 的接触部分 88b 的弹性力向内推压,因此在利用基片保持装置 18 保持基片 W 时,可以通过电触点 88 实现基片 W 相对于基片保持装置 18 的定位(定心)。此外,通过在可移动保持元件 58 上设置内侧密封元件 62 和电触点 88,并且利用电触点 88 实现基片 W 相对于基片保持装置 18 的定位,因此可以在基片 W 被基片保持装置 18 保持着时使得基片 W、密封元件 62 和电触点 88 之间的位置关系总是保持恒定。

在结束了一系列的处理之后将基片 W 从基片保持装置 18 中取出时,可移动保持元件 58 从固定保持元件 54 移开。在这

个动作中，如图 5B 和 5C 所示，每个电触点 88 的接触部分 88b 压力接触基片 W 的周部，因此基片 W 被向下推压。因此基片 W 的运动受到弹性电触点 88 的限制。因此，即使密封元件 62 粘着在基片 W 上，也只有密封元件 62 和可移动保持元件 58 向上移动，而基片 W 被强制与密封元件 62 脱离。随着可移动保持元件 58 继续向上移动，电触点 88 的接触部分 88b 与基片 W 脱离，因而返回图 5A 所示位置。

这样，当可移动保持元件 58 在电镀处理之后移动以将基片 W 从保持状态释放并且基片 W 被从基片保持装置 18 中取出时，可以防止基片 W 粘着在密封元件 62 上并与密封元件 62 一起移动。

至于导体 86，优选至少在其与电触点 86 相接触的表面上覆有例如金或铂镀层。

如图 6A 至 6C 所示，固定保持元件 54 的脊 82 在局部包括一个具有塔顶形锥面的锥形部分 82a，可移动保持元件 58 的支承部分 58b 在其内周表面具有一个锥形部分 90，该锥形部分 90 面对着锥形部分 82a 并且具有一个与锥形部分 82a 的锥形表面朝向相反的锥形表面。在基片 W 被固定保持元件 54 和可移动保持元件 58 保持着时，锥形部分 82a 和锥形部分 90 彼此接合，以实现保持元件 54 和 58 相对于中心的定位。因此，在基片 W 如图 6A 所示被放置在固定保持元件 54 的支撑表面 80 上时，可移动保持元件 58 移动到固定保持元件 54 上，以锁紧固定保持元件 54，并保持住基片 W，如图 6B 和 6C 所示；锥形部分 82a、90 用作相互导向件，以引导可移动保持元件 58 相对于固定保持

元件 54 定位，反之亦然。

通过如此在固定保持元件 54 的脊 82 和可移动保持元件 58 的支承部分 58b 上设置锥形部分 82a、90，即使保持元件 54 和 58 在彼此分离时未被正确定位，也可以在利用保持元件 54、58
5 保持基片 W 的过程中通过锥形部分 82a、90 之间的接合而自动地实现保持元件 54 和 58 相对于中心的定位。

如前所述，在利用保持元件 54、58 保持基片 W 的过程中，可以同时实现固定保持元件 54 和可移动保持元件 58 相对于中心的定位、基片 W 相对于基片保持装置 18 的定位（定心）以
10 及因此而相对于内侧密封元件 62 的定位。

然而，仅通过锥形部分 82a、90 之间的接合难以实现精确的定心。这是因为，在两个锥形部分 82a、90 之间需要存在一个间隙（即使该间隙很小），以便于实现它们之间的接合。因此，基片 W 的中心会因该间隙而不可避免地可移动保持元件 58
15 的中心偏移。考虑到这一点，可移动保持元件 58 上设有多个将在后文中描述的片簧元件 140。片簧元件 140 与基片 W 的外周边缘弹性接触并施加均匀的推力，以使基片 W 移向活动件 58 的中心。因此，在可移动保持元件 58 与固定保持元件 54 接合时，基片 W 会移动，以使基片的中心与可移动保持元件 58 的中心精确重合。当然，所述多个片簧元件也可以采用一个围绕
20 着基片周边的整体结构的形式。

此外，可移动保持元件和固定保持元件不是必须通过铰链相连，它们当然也可以是分开的。

25 如图 2 所示，根据本实施例，在固定保持元件 54 的脊 82

上的远离铰链 56 的那一侧的两个位置上形成有相对较宽的凹槽 92。每个凹槽 92 中分别容纳着一个吸力垫 94。如图 7 所示，吸力垫 94 由柔性材料例如橡胶制成，其具有一个在内部设有减压部分的锥形杯部 96，并且通过螺栓 100 安装在固定保持元件 54 上。在基片 W 被基片保持装置 18 保持着时，基片 W 推压杯部 96 的开口，以使杯部 96 向外扩张，以使吸力垫 94 中的空气被强制排出，且减压部分中的压力降低，从而将基片 W 的背侧表面吸附在吸力垫 94 上。

由于基片 W 的背侧表面保持吸附在吸力垫 94 上，因此当可移动保持元件 58 在电镀处理之后移动以将基片 W 从保持状态释放出来并且基片 W 被从基片保持装置 18 中取出时，可以防止基片 W 粘着在内侧密封元件 62 上并于密封元件 62 一起移动。此外，由于可以如此防止基片 W 被向上抬起。因此在利用自动输送装置实现自动操作时，基片 W 可以被稳定地从基片保持装置 18 中取出。吸力垫 94 的吸力被设置在这样的程度，即在以前述方式将基片 W 从基片保持装置 18 中取出时，基片 W 可以被从杯部水平移出，以打破真空，这样，基片 W 可以容易地与密封元件 62 分离，然后基片 W 可以被传送到机器人。因此，吸力垫 94 在竖直方向对基片 W 具有强吸附力，因此可以有效地保持基片，同时又使得基片 W 能够容易地水平移动并与之脱离。

尽管吸力垫 94 的位置和数量可以任意确定，但优选将吸力垫 94 安置在相对于由基片保持装置 18 保持着的基片 W 的中心而言与铰链 64 相反的那一侧，并且位于与基片 W 的周部相对应的位置上。在通过铰链 64 打开可移动保持元件 64 时，位于

这样的位置上的吸力垫 94 可以防止基片 W 的周部粘着在内侧密封元件 62 上被抬起（否则的话所述周部会首先被抬起），因此可以有效地将基片 W 与内侧密封元件 62 分离。

还可以使用所谓的真空吸附型吸力垫。特别地，尽管未被示意性地示出，一根真空管线可以延伸到固定保持元件 54 的内部并与吸力垫的内部连通。在基片 W 被基片保持装置 18 保持着时，吸力垫的内部通过该管线抽真空，从而容易且牢固地将基片吸附和保持在吸力垫上。通过停止抽真空，可以将基片从保持状态释放。

可移动保持元件 58 的打开和关闭是通过一个未示出的致动缸以及可移动保持元件 58 的自重实现的。特别地，如图 3 所示，一个通孔 54a 形成在固定保持元件 54 中，致动缸设在这样的位置上，即在基片保持装置 18 位于加载板 52 上时，致动缸面对着通孔 54a。通过使缸杆伸出，并且使一个推压杆穿过通孔 54a 并将可移动保持元件 58 的基部 58a 推起，可移动保持元件 58 被打开，而通过使缸杆收缩，可移动保持元件 58 可以在其自重作用下关闭。

根据本实施例，通过压环 60 的转动实现可移动保持元件 58 的锁紧 / 松开。图 8 和 9 中示出了一个锁紧 / 松开机构 110。该锁紧 / 松开机构 110 设在顶板侧并且包括转动销 112，在基片 W 在加载板 52 上被放置在基片保持装置 18 中并且可移动保持元件 58 通过铰链 56 而关闭时，每个转动销分别位于与可移动保持元件 58 的压环 60 中的各长孔 60a 相对应的位置上。转动销 112 竖直安装在一个可沿双向转动的转动板 114 的下表面上。锁紧 / 松开机构 110 还设有可竖直移动的压杆 116，用于将基片保

持装置 18 的可移动保持元件 58 的支承部分 58b 推压在固定保持元件 54 上。在转动板 114 中，在与压杆 116 相对应的位置上形成了沿圆周方向延伸的长孔 114a。

5 在操作中，在被放置了基片 W 且可移动保持元件 58 关闭后，基片保持装置 18 与加载板 52 一起升高，以将转动销 112 安置在压环 60 的长孔 60a 中。然后，压杆 116 下降以将可移动保持元件 58 向下推压，从而压缩密封元件 62、68，以使活动密封元件 58 不再能转动。然后转动销 112 转动以带动压环 60 转动，这样，压环 60 的每个向外凸出部分滑入相应的夹持元件 74
10 中，从而锁紧可移动保持元件 58。

通过如此首先使压杆 116 下降以阻止可移动保持元件 58 转动，然后通过转动销 112 带动压环 60 转动，压环 60 可以以低摩擦力转动。这样可以减小压环 60、夹持元件 74 和可移动保持元件 58 的磨损，并且防止可移动保持元件 58 与压环 60 一起转动，从而防止可移动保持元件 58 错位，这种错位会影响基片 W 的定心并且导致密封元件 62、68 因变形而降低密封性能。
15

可以使用环形旋转器来替代转动板 114。此外，除了压杆 116，还可以使用圆柱形推压元件 116a，如图 9 中的阴影区域所示，从而可以均匀地推压可移动保持元件 58 的基片支承部分
20 58b 的整个外周边缘区域。

本例中设有一个单一的锁紧 / 松开机构 110。当安置在加载板 52 上的两个基片保持装置 18 中的一个被锁紧（或松开）后，加载板 52 横向滑动，以便利用一个锁紧 / 松开机构 110 锁紧（或松开）另一个基片保持装置 18。基片保持装置 18 设有一个传感

器，用于在基片 W 被基片保持装置 18 保持着时检测基片 W 与基片保持装置 18 的触点之间的接触状态。来自传感器的信号被输入一个控制器（未示出）。

基片保持装置 18 的固定保持元件 54 的一端结合着一对大致 T 形的手 120，所述手在基片保持装置 18 以悬挂状态被输送或保持着时用作支承元件。在储存装置 24 中，基片保持装置 18 被安置在储存装置 24 的周壁的上表面上的手 120 的突出端部保持在竖直悬挂状态。如此悬挂着基片保持装置 18 的手 120 在输送基片保持装置 18 的过程中被基片保持装置输送装置 40 的输送装置 42 抓持。在预湿槽 26、预浸槽 28、水清洗槽 30a 和 30b、吹风槽 32 和电镀浴槽 34 中，基片保持装置 18 也是通过位于每个槽的周壁上表面上的手 120 保持在悬挂状态。

接下来描述利用前面描述的电镀设备形成突起电极的电镀过程。如图 27A 所示，作为供应电能层的晶粒层 500 形成在基片的表面上。一个高度 H 为例如 $20-120\mu\text{m}$ 的保护层 502 施加在晶粒层 500 的整个表面上。接下来，直径 D 为例如 $20-200\mu\text{m}$ 的开口 502a 形成在保护层 502 中的预定位置上。这样的基片 W 被以表面（将要被电镀的表面）朝上的方式容纳在盒 10 中。盒 10 被加载到盒台 12 上。

基片传送装置 22 从位于盒台 12 上的盒 10 中取出一个基片，并将该基片放置在定位装置 14 上。定位装置 14 将基片上的定向平坦部或切口定位在预定方向上。接下来，基片传送装置 22 将定位后的基片 W 传送到基片附装 / 脱离部 20。

在基片附装 / 脱离部 20 中，位于储存装置 24 中的两个基

片保持装置 18 被基片保持装置输送装置 40 的输送装置 42 同时抓持，并被传送到基片附装 / 脱离部 20。基片保持装置 18 以水平状态下降，并被同时放置在基片附装 / 脱离部 20 的加载板 52 上。致动缸操作，已打开基片保持装置 18 的活动支承元件 58。

- 5 在活动支承元件 58 打开的状态下，基片传送装置 22 将基片插入安置在基片附装 / 脱离部 20 中央的一个基片保持装置 18 中。致动缸实施相反的操作，以将活动支承元件 58 关闭。接下来，活动支承元件 58 被锁紧 / 松开机构 110 锁紧。在一个基片 W 被装载到一个基片保持装置 18 中后，加载板 52 水平滑动，
- 10 以将另一基片 W 装载到另一基片保持装置 18 中。接下来，加载板 52 返回其初始位置。

- 这样，基片的将要被电镀的表面暴露在基片保持装置 18 的开口部分中。密封元件 62、68 密封住基片 W 的周部，以防止电镀液进入。电能通过位于不与电镀液接触的区域内的多个触点被供应。引线从触点连接到基片保持装置 18 的手 120。通过
- 15 将电源连接到手 120，电能可以被供应到形成在基片上的晶粒层 500。

- 接下来，基片保持装置输送装置 40 的输送装置 42 同时抓持保持着基片的基片保持装置 18，并将基片保持装置 18 输送到
- 20 储存装置 24。基片保持装置 18 以水平状态下降，以使两个基片保持装置 18 悬挂（临时安置）在储存装置 24 中。

由基片传送装置 22、基片附装 / 脱离部 20 和基片保持装置输送装置 40 的输送装置 42 实施的上述过程反复进行，以将基片 W 一个接一个地加载到位于储存装置 24 中的基片保持装置

18 中，并将基片 W 一个接一个地悬挂（临时安置）在储存装置 24 中。

在装于基片保持装置 18 上的用于检测基片与触点之间的接触状态的传感器确定出接触不良后，传感器向控制器（未示出）
5 输入信号。

同时，基片保持装置输送装置 40 的另一输送装置 44 同时抓持两个保持着基片的基片保持装置 18，并将它们临时放置在储存装置 24 中。输送装置 44 将基片保持装置 18 输送到预湿槽 26，并且下降以使基片保持装置 18 进入预湿槽 26 中。

10 然而，如果装于基片保持装置 18 上的用于检测基片与触点之间的接触状态的传感器确定出接触状态不良，则接触状态不良的保持着基片的基片保持装置 18 保持位于储存装置 24 中。因此，在基片与基片保持装置 18 的触点之间出现接触不良的情况后，不需要使整个设备停止，而是可以持续进行电镀操作。
15 接触不良的基片不会进入电镀程序。相反，该基片返回盒中并从盒中排出。

接下来，保持着基片的基片保持装置 18 被以与前面所述相同的方式输送到预浸槽 28，在此基片上的氧化层被蚀刻掉，以暴露出新的金属表面。接下来，保持着基片的基片保持装置 18
20 被以相同的方式输送到水清洗槽 30a，在此基片的表面被容纳在其中的纯水清洗。

在清洗处理之后，保持着基片的基片保持装置 18 被以与前面所述相同的方式输送到电镀浴槽 34 并被悬挂在电镀单元 38 中。基片保持装置输送装置 40 的输送装置 44 反复进行上述将

基片保持装置 18 输送到电镀单元 38 的操作，并将基片保持装置 18 悬挂在其中的预定位置上。

在所有基片保持装置 18 被悬挂在电镀单元 38 中的预定位置上后，电镀电压施加在阳极（未示出）与基片之间，溢流槽 5 36 中的电镀液循环并溢流到溢流槽 36 中。与此同时，桨叶驱动装置 46 使桨叶沿着平行于基片表面的方向往复运动，从而对基片的表面进行电镀。此时，每个基片保持装置 18 被位于电镀单元 38 顶部的手 120 以悬挂状态固定。电能从一个电镀电源通过导体 86 和电触点 88 供应到晶粒层 500（见图 27A 至 27C）。

10 在完成了电镀处理后，电镀电压的施加、电镀液的供应以及桨叶的往复运动均停止。基片保持装置输送装置 40 的输送装置 44 同时抓持两个保持着基片的基片保持装置 18，并如前所述将基片保持装置 18 输送到清洗槽 30b 中。基片保持装置 18 被浸没在容纳于清洗槽 30b 中的纯水中。接下来，基片保持装置 15 18 被如前所述输送到吹风槽 32 中，在此空气吹到保持着基片的基片保持装置 18 上，以去除沉积在其上的水滴。接下来，基片保持装置 18 如前所述返回并悬挂在储存装置 24 中的前述位置上。

基片保持装置输送装置 40 的上述操作反复进行。在每个基片 20 W 经历了完整的电镀处理后，基片保持装置 18 返回储存装置 24 中的前述位置上。

同时，基片保持装置输送装置 40 的输送装置 42 同时抓持两个保持着在电镀之后返回了储存装置 24 的基片的基片保持装置 18，并将基片保持装置 18 放置在基片附装 / 脱离部 20 的加

载部 52 上，如前所述。此时，由装于基片保持装置 18 上的用于检测基片与触点之间的接触状态的传感器确定出接触不良的基片也被输送到加载板 52。

接下来，位于基片附装 / 脱离部 20 中央的基片保持装置 18 中的活动支承元件 58 被锁紧 / 松开机构 110 松开。致动缸操作以打开可移动保持元件 58。此时，如前所述，可以防止基片 W 在可移动保持元件 58 打开时粘着在可移动保持元件 58 上。在这种状态下，基片传送装置 22 将电镀处理后的基片从基片保持装置 18 中取出，并将基片传送到旋转甩干装置 16。旋转甩干装置 16 高速旋转基片，以实现旋转甩干（脱水）。基片传送装置 22 然后将基片传送回盒 10。

在基片返回盒 10 后，或在返回过程中，加载板 52 横向滑动；同样的程序实施在另一基片保持装置 18 上，以将基片旋转甩干并带回盒 10。

加载板 52 返回其初始位置。接下来，输送装置 42 同时抓持两个没有保持着基片的基片保持装置 18，并将基片保持装置 18 带回储存装置 24 中的前述位置，如前所述。随后，基片保持装置输送装置 40 的输送装置 42 同时抓持两个保持着在电镀之后返回了储存装置 24 的基片的基片保持装置 18，并将基片保持装置 18 输送到加载板 52，如前所述。相同的程序被反复执行。

通过将所有基片从用于在电镀处理之后保持基片并且返回储存装置 24 的基片保持器中取出、将基片旋转甩干并带回盒 10，整个加工程序就结束了。这种程序可以获得这样的基片 W，其具有生长在形成于保护层 502 中的开口 502a 中的镀膜 504，

如图 27B 所示。

如前所述已被旋转甩干了的基片 W 被浸没在溶剂例如丙酮中，该溶剂被维持在例如 50—60℃ 的温度。在这个过程中，保护层 502 从基片 W 的表面上脱离，如图 27C 所示。接下来，在
5 电镀处理之后的晶粒层 500 的无用暴露部分被去除，如图 27D 所示，以形成突起电极 506。

在本例中，用于在竖直方向上容纳基片保持装置 18 的储存装置 24 设置在基片附装 / 脱离部 20 与电镀单元 38 之间。基片保持装置输送装置 40 的第一输送装置 42 将基片保持装置 18 在
10 基片附装 / 脱离部 20 和储存装置 24 之间输送，基片保持装置输送装置 40 的第二输送装置 44 将基片保持装置 18 在储存装置 24 和电镀单元 38 之间输送。未被使用的基片保持装置 18 被储存在储存装置 24 中。这一设计是为了通过在储存装置 24 的任一侧流畅地输送基片保持装置 18 而提高生产量。然而，当然也
15 可以只利用一个输送装置完成全部输送操作。

此外，一个具有干手和湿手的机器人可以被用作基片传送装置 22。湿手仅用于将电镀处理后的基片从基片保持装置 18 中取出。干手用于其它所有操作。原则上讲，由于基片的背侧表面因基片保持装置 18 的密封作用而不会接触电镀液，因此湿
20 手不是必需的。然而，通过上述方式采用两个手，可以防止因不良密封所可能导致的电镀液沾染或漂洗水等侵入到背侧而使新的基片的背侧受到污染。

根据前面描述的实施例中的基片保持装置 18，采用了这样的电触点，即电触点 88，它们具有对基片 W 的定位（定心）功

能以及在电镀之后的基片 W 被从基片保持装置 18 上取出时防止基片 W 粘着在内侧密封元件 62 的密封部分 62a 上并与密封部分 62a 一起升高的功能。通过使用这种电触点 88，可以简化基片保持装置 18 的结构。除了上述电触点，如图 10A 至 10C 所示，还可以在可移动保持元件 58 上设置片簧元件 140，这些片簧元件具有对基片 W 的定位（定心）功能以及在电镀之后的基片 W 被从基片保持装置 18 上取出时防止基片 W 粘着在内侧密封元件 62 的密封部分 62a 上并与密封部分 62a 一起升高的功能。片簧元件 140 可以布置在这样的位置上，例如分别位于相邻电触点 88 之间。片簧元件 140 的操作基本上与前面描述的图 5A 至 5C 所示电触点 88 的操作相同，因此不再重复叙述。

由于基片 W 被片簧元件 140 的弹力向内推压，因此在利用基片保持装置 18 保持基片 W 时，可以通过片簧元件 140 实现基片 W 相对于基片保持装置 18 的定位（定心）。此外，通过在可移动保持元件 58 上设置内侧密封元件 62、电触点以及片簧元件 140，并且利用片簧元件 140 实现基片 W 相对于基片保持装置 18 的定位，因此可以在基片 W 被基片保持装置 18 保持着时使得基片 W、密封元件 62 和电触点之间的位置关系总是保持恒定。

在这一方面，仅通过前述锥形部分 82a、90 之间的接合难以实现精确的定心。这是因为，在两个锥形部分 82a、90 之间需要存在一个间隙（即使该间隙很小），以便于实现它们之间的接合。因此，基片 W 的中心会因该间隙而不可避免地可移动保持元件 58 的中心偏移。考虑到这一点，可移动保持元件 58 上设有多个所述片簧元件 140。片簧元件 140 与基片 W 的外周

边缘弹性接触并施加均匀的推力，以使基片 W 移向可移动保持元件 58 的中心。因此，在可移动保持元件 58 与固定保持元件 54 接合时，基片 W 会移动，以使基片的中心与可移动保持元件 58 的中心精确重合。

5 尽管在前述实施例中片簧元件 140 由被成形为片簧形状的单板件构成，但片簧元件 140 也可以是由两个或多个板形成的片簧形层合件，例如，如图 11 所示由板 122a、122b 构成的层合片簧 124。

这样的片簧元件 140（层合片簧元件 124）可以在不引起塑性变形的情况下实现长行程，并且可以布置在相当小的空间内。在利用基片保持装置 18 保持基片 W 的过程中，可以利用片簧元件 140（层合片簧元件 124）实现基片 W 相对于基片保持装置 18 的定位（定心）。此外，在电镀之后的基片 W 被从基片保持装置 18 上取出时，层合片簧元件 124 可以防止基片 W 粘着在内侧密封元件 62 的密封部分 62a 上并与密封部分 62a 一起升高。

此外，如图 12 至 14 所示，内侧密封元件 62 可以采用多重密封结构 128，该多重密封结构 128 包括位于宽度方向两侧的两个环形密封部分 126a、126b 以及沿宽度方向延伸并且设在圆周方向上的预定位置上的间隔密封部分 126c。通过利用由多重密封结构 128 构成的内侧密封元件 62 密封基片 W 的周部，密封宽度可以显著加大，因此即使是在基片的定心并不完美的情况下，也能实现更完全的密封。此外，通过利用沿宽度方向延伸的间隔密封部分 126c 沿内侧密封元件 62 的圆周方向密封住特

定部分,即使内侧密封元件 62 受损也能够维持一定的密封能力。

特别地讲,如图 13A 和 13B 所示,由于基片 W 的定心偏差,可能会出现这样一种情况,即安置在多重密封结构 128 内侧的密封部分 126b 与基片表面上的带有台阶的保护线 R 交叉(图 13A),或者出现这样一种情况,即安置在多重密封结构 128 外侧的密封部分 126a 与保护线 R 交叉(图 13B)。即使是在上述情况下,密封部分 126a、126b 中至少有一个不与保护线 R 交叉,以形成密封线,如图 13A、13B 中的阴影线所示,这样,即使交叉部分发生液体泄漏,也可以确保密封。此外,如果密封部分 126a、126b 受损,例如在间隔密封部分 126c 的两侧彼此接近的位置 X_1 和 X_2 处受损,如图 13B 所示,也可以利用位于受损位置 X_1 和 X_2 之间的间隔密封部分 126c 而维持密封能力。

图 15 中示出了根据本发明另一个实施例的基片保持装置。本实施例中的基片保持装置与前述基片保持装置之间的区别在于,在固定保持元件 54 上的位于可移动保持元件 58 那一侧的表面上设有一对用于检测液体泄漏的导线(导体)130,在电镀液泄漏到由可移动保持元件 58 和固定保持元件 54 保持着的基片 W 的背侧表面一侧时,所述导线形成短路。所述一对导线 130 连续且沿圆周方向延伸于固定保持元件 54 的表面上,从而基本上延伸通过基片 W 的整个周边背侧表面。此外,所述一对导线 130 在一端敞开,在另一端连接着一个电阻测量装置 132。其它结构与前面描述的基片保持装置相同。

根据本实施例,通过利用电阻测量装置 132 测量所述一对导线 130 之间的电阻,可以快速且可靠地检测出液体泄漏。为

此，所述一对导线 130 在一端敞开，因而通常状态下不会流过电流。然而，在发生电镀液泄漏时，作为导体的电镀液使所述一对导线 130 之间短路，以使电流流过所述一对导线 130。也就是说，电镀液起到电阻 R 的作用，如图 15 中的虚线所示，从而在所述一对导线 130 之间形成短路。因此，利用电流测量电阻可以检测到电镀液的泄漏。

根据本实施例，所述一对导线（导体）被这样布置，即连续延伸在基片的整个周边背侧表面。通过如此将所述一对导线直接布置基片的周边背侧部分的内侧，可以再泄漏发生时立即检测到泄漏。或者，与本实施例不同，可以在任何位置例如泄漏的液体容易聚集的位置上设置一对导线，或者并联设置多对导线。

例如，如图 16 所示，分别与一对电极相连的一对导电板（导体）142 可以以预定的间隔彼此面对布置在固定保持元件 54 的底部，在出现电镀液泄漏时会在该底部聚集电镀液。在发生泄漏后，随着电镀液聚集在固定保持元件 54 的底部，电流会通过电镀液流经导电板 142 之间。根据本实施例，通过在类似于固定保持元件 54 底部这样的局部位置上设置导电板 142，泄漏到基片保持装置 18 的整个区域内的液体可以被检测到。

如前所述，根据本发明的电镀设备，通过简单地将容纳着基片的盒放置在盒台上并且启动电镀设备，可以完全自动地实现采用浸镀方法的电镀处理，以便形成用于构成突起电极的电镀金属膜。

此外，根据本发明，可以在固定保持元件上安装吸力垫，

用于吸附由固定保持元件和可移动保持元件保持着的基片的背侧表面。由于基片的背侧表面保持吸附在吸力垫上，因此当可移动保持元件在电镀处理之后移动以将基片从保持状态释放并且基片被从基片保持装置中取出时，可以防止基片粘着在密封元件上并与密封元件一起移动。因此，基片可以以稳定的状态从基片保持装置中取出。

此外，由于用于密封基片周部的内侧密封元件可以整体安装在用于保持内侧密封元件的保持部件上，因此当可移动保持元件在电镀处理之后移动以将基片从保持状态释放并且基片被从基片保持装置中取出时，可以防止内侧密封元件的密封部分粘着在基片上，并因此而防止内侧密封元件被从保持部件上撕下。因此，可以提高内侧密封元件与基片的分离性能。

此外，用于密封在可移动保持元件与固定保持元件之间的外侧密封元件可以具有基片 W 形横截面，其在受到宽度方向的挤压时容易收缩，并且在压力释放后在自身弹性力的作用下恢复原形。使用这样的密封元件，可以便于将其插入密封槽例如燕尾形密封槽中，并且能够防止其从密封槽中脱落。

此外，可以再可移动保持元件上安装一个片簧元件，从而在基片从被可移动保持元件和固定保持元件之间的保持状态中释放后，基片可被推向固定保持元件。因此，当可移动保持元件在电镀处理之后移动以将基片从保持状态释放并且基片被从基片保持装置中取出时，基片的移动受到限制，而且安装在可移动保持元件上的内侧密封元件与基片脱离，从而可以防止基片粘着在密封元件上并与密封元件一起移动。

此外，可移动保持元件上可以设有用于检测液体泄漏的至少一对导体，在电镀液泄漏到由可移动保持元件和固定保持元件保持着的基片的背侧表面一侧时，所述导体通过泄漏的电镀液而形成短路。

- 5 这样，可以确保立即检测到液体泄漏的发生，从而可以迅速地处理液体泄漏故障，以防止因液体泄漏而负面影响到设备和电镀质量。

图 17 至 22F 中示出了根据本发明另一个实施例的基片保持
10 装置。基片保持装置包括一个固定保持元件 154，其由例如氯乙烯树脂制成为矩形平板状，以及一个可移动保持元件 158，其安装在固定保持元件 154 上并且可以通过一个铰链 156 而被打开和关闭。尽管在本实施例中可移动保持元件 158 通过铰链 156 而以可打开和关闭的方式安装在固定保持元件 154 上，但也可以
15 将可移动保持元件 158 布置成面对着固定保持元件 154，并且通过将可移动保持元件 158 移向和离开固定保持元件 154 而实现开闭。

可移动保持元件 158 包括一个基部 158a 和一个环形支承部分 158b，并且由例如氯乙烯树脂制成，以使之相对于将在后文中描述的压环 162 具有良好的滑动性。一个环形密封元件（压
20 环）160 具有大致沟槽形横截面，并且具有两个唇缘，其中一个唇缘长于另一个，该环形密封元件 160 安装在支承部分 158b 的面向固定保持元件 154 的那个表面上，以使环形密封元件 160 向着固定密封元件 154 敞开。

- 25 压环 162 可转动地支撑在支承部分 158b 的距离固定保持元

件 154 较远的那一侧表面上，且压环 162 的外周表面上结合有滑板 164。压环 162 由例如钛制成，该材料具有高耐氧化气氛性能且具有足够的刚度。

在滑板 164 的横向外侧位置上，分别具有一个向内突出部分 5 的倒 L 形夹持元件 170 以圆周方向上的相等间隔竖直安装在固定保持元件 154 上。滑板 164 的表面以及与滑板 164 的表面呈覆盖关系的夹持元件 170 的向内突出部分的下表面被成形为楔形，从而沿转动方向彼此倾斜面对。突出部 173 分别在压环 162 的圆周方向的多个位置（例如 4 个位置）上安装在压环 162 10 的表面上，每个突出部分别包括拧入压环 162 中的转动销。这些突出部 173 被一个转动机构（锁紧 / 松开机构）接合，该转动机构用于带动压环 162 与滑板 164 一起转动。

在可移动保持元件 158 打开时，基片 W 被插入固定保持元件 154 的中央。在可移动保持元件 158 通过铰链 156 而关闭后，15 压环 162 顺时针转动，以使滑板 164 滑入到夹持元件 174 的突出部分中，从而通过所述锥形表面而将固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 彼此紧固。通过逆时针转动压环 162，从而将滑板 164 从倒 L 形夹持元件 174 的突出部分中抽出，可以将固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 彼此松开。在可移动保持元件 158 被松开后，密封元件 160 的内周表面上的短唇缘 160a 20 与基片 W 的表面压力接触，密封元件 160 的外周表面上的长唇缘 160b 与固定保持元件 154 的表面压力接触。密封元件 160 因此而均匀地按压在基片 W 和固定保持元件 154 上，从而可靠地密封住基片 W 的表面和固定保持元件 154 的表面。

25 一个脊 182 对中安装在固定保持元件 154 上并且从其上突

出，该脊 182 具有与基片 W 相匹配的环形形状。脊 182 提供了一个支撑表面 180，用于抵靠在基片 W 的外周边缘上，以将基片 W 支撑在其上。脊 182 具有多个形成在其圆周方向的特定位置上的凹槽 184。

5

如图 17、20A 和 20B 所示，多个（图示的实施例中是 8 个）导体（电触点）188 布置在凹槽 184 中，并且分别连接着相应的引线，这些引线从设在将在后文中所述的手部 198 中的外部触点引入。在基片 W 被放置在固定保持元件 154 的支撑表面 180 上时，导体 188 的弹性端部陈设在固定保持元件 54 的表面上，并且位于基片 W 旁边。

一个支承体 190 安装在密封元件 160 中的限定在唇缘 160a、160b 之间的内部空间中。具有相应腿 192a 的电触点 192 在面对着导体 188 的位置上固定在支承体 190 上。每个电触点 192 分别被成型为片簧形。具体地讲，电触点 192 具有作为片簧的向
15 内伸出的接触端 192b，这些接触端容易因自身的弹性而弯曲。

如图 26A 所示，接触端 192b 被设置成多个平行的矩形条，它们以相同的长度向基片 W 伸出。电触点 192 连接在支承体 190 上，以使接触端（条）192b 的连线相对于基片 W 的切向略微偏斜。因此，如图 26A 所示，接触端（条）192b 的末端在基片 W 的表面上以阴影表示的接触区域 A 的横向不同位置上保持与该接触区域 A 接触。即使基片 W 有略微的定位误差，也至少有一些接触端（条）192b 的末端会在所述接触区域 A 中与基片 W
25 接触。

作为一种替代性方式，如图 26B 所示，可以在与基片 W 的径向横贯的方向上以预定间隔布置多个细长的电触点 192，这些电触点各自的接触端 192b 的末端在基片 W 的表面上以阴影表示的接触区域 A 的圆周方向不同位置上保持与该接触区域 A 接触。通过这种结构，即使有尘土或类似物附着在一些电触点 192 的接触端 192b 上，其它电触点 192 也能保持与基片 W 接触。

此外，作为另一种替代性方式，如图 26C 所示，电触点 192 连接在支承体 190 上，以使接触端（条）192b 的连线平行于基片 W 的切向延伸，所述接触端 192b 被设置成多个平行的矩形条，它们以相同的长度向基片 W 伸出。作为另一种替代性方式，如图 26D 所示，接触端（条）192b 被设置成多个平行的矩形条，它们分别以不同的长度向基片 W 伸出。通过上述两种修改，接触端（条）192b 的末端在基片 W 的表面上以阴影表示的接触区域 A 的横向不同位置上保持与该接触区域 A 接触。即使基片 W 有略微的定位误差，也至少有一些接触端（条）192b 的末端会在所述接触区域 A 中与基片 W 接触。

在如图 20B 所示将可移动保持元件 158 锁紧从而利用固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 保持着基片 W 时，在导体 188 的暴露部分的弹性的作用下，所述暴露部分在由密封元件 160 密封的位置即夹在密封元件 160 的唇缘 160a、160b 之间的区域中保持弹性接触并电连接着电触点 192 的腿 192a 的下表面。基片 W 因此而在电触点 192 的接触端 192b 的弹性力的作用下保持与所述接触端 192b 弹性接触。通过这种方式，在基片 W 被密封元件 160 密封并被基片保持装置保持着的状态下，基

片 W 可以通过电触点 192 而被施加电能。

由于电触点 192 采用片簧的形式，以通过电触点 192 的接触端 192b 的弹性力而保持基片 W 与所述接触端 192b 弹性接触，因此可以减少接触故障，而且电触点在基片 W 的外周区域中保持与基片 W 接触，因此基片 W 上的用于形成电路图案的有效面积可以扩大。

优选至少在导体 188 上的与电触点 192 相接触的表面上电镀有例如金或铂。

如图 21A 和 21B 所示，固定保持元件 154 的脊 182 在局部包括一个具有塔顶形锥面的锥形部分 182a，支承体 190 在其内周表面具有一个锥形部分 190a，该锥形部分 190a 以互补的形式面对着锥形部分 182a。在固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 保持着基片 W 时，锥形部分 182a 和锥形部分 190a 彼此接合，以实现保持元件 154 和 158 彼此在中心对正。具体地讲，如图 21B 所示，在固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 保持着基片 W 时，锥形部分 182a、90 相互导向，以引导可移动保持元件 158 相对于固定保持元件 154 定位，或引导固定保持元件 154 相对于可移动保持元件 158 定位。

由于如此在固定保持元件 154 的脊 182 和支承体 190 上设置锥形部分 82a、190a，因此即使保持元件 154 和 158 在彼此分离时未被正确定位，也可以在利用保持元件 154、158 保持基片 W 的过程中通过锥形部分 82a、190a 之间的接合而自动地实现保持元件 154 和 158 相互对正定位。

在固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 保持着基片 W

时，可移动保持元件 158 的支承体 190 的锥形部分 190a 用于引导支撑在固定保持元件 154 的脊 182 的支撑表面 180 上的基片 W 的最外周边缘，以实现基片 W 的定位。具体地讲，如图 21B 所示，在基片 W 的外周部分从脊 182 的支撑表面 180 突出时，
5 基片 W 的最外周边缘将接触锥形部分 190a，以将基片 W 相对于基片保持装置并因此而相对于密封元件 160 定位（定心）。

因此，固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 在保持基片 W 的过程中，它们将彼此同心安置，与此同时，可移动保持元件 158 的支承体 190 的锥形部分 190a 将基片 W 相对于基片
10 保持装置定位（定心）。

此外，如图 22A 至 22F 所示，多个槽 194 在固定保持元件 154 的表面上沿圆周方向形成在面对着密封元件 160 的位置上。向上延伸的片簧元件 196 分别设置在槽 194 中，其中这些片簧
15 元件 196 的下端被固定就位。这些片簧元件具有弹性，它们的下端固定而上端是自由的。片簧元件 196 具有沿向上方向并向外倾斜延伸的弹性延伸部（自由端部）196a 以及位于延伸部 196a 末端的弧形接合部分 196b。

可移动保持元件 158 的支承体 190 在其面对着片簧元件 196
20 的内周表面上设有导向表面，每个导向表面分别包括一个沿向上方向并倾斜向内延伸的锥形表面 190c 和一个竖直连续延伸至锥形表面 190c 的竖直表面 190d。

如图 22A 和 22B 所示，在可移动保持元件 158 下降时，每
25 个片簧元件 196 的末端上的接合部分 196b 分别被锥形表面 190c

接合并引导，以使片簧元件 196 向内弯曲。随着可移动保持元件 158 的进一步下降，如图 22c 所示，片簧元件 196 的末端上的接合部分 196b 被安置到竖直表面 190d 的内侧，以导致延伸部 196a 沿竖直方向延伸，因而片簧元件 196b 不再向内弯曲。

5 片簧元件 196 的接合部分 196b 现在位于支撑在固定保持元件 154 的支承表面 180 上的基片 W 的外周边缘上。可移动保持元件 154 的进一步下降导致密封元件 160 内周侧的短唇缘 160a 被推压在基片 W 的表面上，导致密封元件 160 外周侧的长唇缘 160b 被推压在固定保持元件 154 的表面上，从而均匀地推压密封元件 160，以牢固地密封住基片 W 和固定保持元件 154。然后基片 W 被处理例如电镀。

10

在对基片 W 的一系列处理结束后，可移动保持元件 158 上升，以将基片保持装置所保持的基片 W 取出。此时，如图 22D 所示，由于片簧元件 196 的末端的接合部分 196b 安置在竖直表面 190d 的内侧，因此片簧元件 196 的移动受到限制。因此，即使基片 W 粘着在密封元件 160 上，片簧元件 196 的末端的接合部分 196b 也会与基片 W 的外周表面的上表面相接合，以防止基片 W 升高。密封元件 160、可移动保持元件 158 和支承体 190 被抬升，以迫使基片 W 离开密封元件 160。随着可移动保持元件 158 继续升高，如图 22E 所示，片簧元件 196 的末端的接合部分 196b 在其自身弹性的作用下抵靠着支承体 190 的锥形表面 190c 逐渐向外张开，直至如图 22F 所示返回它们的初始位置。此时，片簧元件 196 的接合部分 196b 安置在由固定保持元件 154 的支承表面 180 支撑着的基片 W 的外周部分的外侧。因此，片簧元件 196 不会阻碍经过处理后的基片 W 从基片保持装置中取

15

20

25

出，而且片簧元件 196 也不会阻碍将要被处理的基片 W 被插入就位。

因此，在基片 W 被电镀后，在可移动保持元件 158 移动以释放基片 W 并且基片 W 被从基片保持装置中取出时，可以防止
5 基片 W 粘着在密封元件 160 上。由于在可移动保持元件 158 如此移动时片簧元件 196 的自由端位于基片 W 的外周部分的外侧，因此基片 W 从基片保持装置中的取出不会受到限制。

如上所述，密封元件 160 具有唇缘 160a、160b，在基片 W 被固定保持元件 158 和可移动保持元件 154 保持着时，所述唇
10 缘分别接触基片 W 的外周边缘和固定保持元件 158 的表面，而且密封元件 160 由安置在唇缘 160a、160b 之间的支承体 190 整体保持着。具体地讲，密封元件 160 具有一个平坦部分，其用于与唇缘 160a、160b 会合并被夹在可移动保持元件 158 的支承部分 158b 与支承体 190 之间。利用螺栓 191(见图 21A 和 21B)
15 将可移动保持元件 158 的支承部分 158b 和支承体 190 紧固在一起，密封元件 160 被固定就位。

此外，在密封元件 160 的上表面上整体设置了一对径向相隔的密封部分 193，它们与可移动保持元件 158 的支承部分 158b 的下表面相接触。螺栓 191 布置在这一对密封部分 193 之间，
20 并且通过拧紧螺栓 191 以压缩密封部分 193，密封元件 160 被固定在支承体 190 与支承部分 158b 之间。这样可以防止水沿着图 21A 中的箭头方向支承部分 158a 与密封元件 160 之间的界面处泄漏，即使是在有一个力沿着迫使密封元件 160 的唇缘 160a、160b 与支承部分 158b 分离的方向(向下方向)施加在唇缘 160a、
25 160b 上时。

由于密封元件 160 被整体保持在支承体 190 上，因此在基片 W 被电镀后可移动保持元件 158 移动以释放基片 W 并且基片 W 被从基片保持装置中取出时，可以防止密封元件 160 的唇缘（密封部分）160a 粘着在基片 W 上并被从可移动保持元件 158 的支承部分 158b 上拉起，从而可以提高密封元件 160 与基片 W 之间的分离性能。

可移动保持元件 158 在致动缸（未示出）和可移动保持元件 158 自身的重力作用下打开和关闭。具体地讲，固定保持元件 154 具有一个通孔 154a，如图 19 所示，致动缸设置在面对着位于加载板 152 上的基片保持装置的通孔 154a 的位置上。在致动缸的活塞杆伸出时，可导致一个推杆通过通孔 154a 抬起可移动保持元件 158 的基部 158a，从而打开可移动保持元件 158。在活塞杆收缩时，可移动保持元件 158 在其自重作用下关闭。

在本实施例中，通过压环 162 的转动而锁紧和松开可移动保持元件 158。用于锁紧和松开可移动保持元件 158 的锁紧 / 松开机构安装在顶板侧。锁紧 / 松开机构具有抓持元件，它们分别布置在与定心安置在加载板 152 上的基片保持装置中的压环 162 的突出部 173 相对正的位置上。在抓持元件绕着压环 162 的轴线转动，且加载板 152 被抬升而突出部 173 被抓持元件抓持着时，锁紧 / 松开机构转动压环 162。这里使用了一个单一的锁紧 / 松开机构，在锁紧 / 松开机构锁定（或松开）了安置在加载板 152 上的两个基片保持装置中的一个后，加载板 152 水平滑动，锁紧 / 松开机构锁定（或松开）另一个基片保持装置。

基片保持装置设有一个传感器，用于在基片 W 被基片保持装置保持着时检测基片 W 与基片保持装置的触点之间的接触状

态。来自传感器的信号被输入一个控制器（未示出）。

一对大致 T 形的手 198 结合在基片保持装置的固定保持元件 154 的一端。手 198 在基片保持装置被输送时用作支承元件，并且悬挂和支撑着基片保持装置。

5 在前面的实施例中，电触点 192 的接触端 192b 的末端保持与由固定保持元件 154 的支承表面 180 支撑着的基片 W 的表面弹性接触。然而，如图 23A 和 23B 所示，在固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 保持着基片 W 时，电触点 192 的接触端 192b 可以弹性接触由固定保持元件 154 的支承表面 180 支撑着的
10 的基片 W 的外周表面，因而电触点 192 同时用作触点和用于将基片 W 定位的片簧元件。

在基片保持装置保持着基片 W 时，由于基片 W 在片簧元件形式的电触点 192 的弹力作用下向内推压，因此电触点（片簧元件）192 可以有效地将基片 W 相对于基片保持装置定位（定
15 心）。由于密封元件 160 和电触点 192 设在可移动保持元件 158 上，而基片 W 由电触点 192 相对于基片保持装置定位，因此在基片 W 被基片保持装置保持着时，基片 W、密封元件 160 和电触点 192 总是保持彼此相对的恒定位置。

20 如图 24A 至 24F 所示，同时具备前述电触点 192 和前述片簧元件 196 的功能的电触点 / 片簧元件 200 可以面对着密封元件 160 设置在凹槽 202 中，所述凹槽在圆周方向上的预定位置上形成在固定保持元件 154 的表面中。

电触点 / 片簧元件 200 与前述片簧元件 196 在操作中的不同之处在于，如图 24C 所示，在每个电触点 / 片簧元件 200 的
25

末端的接合部分 200b 安置在支承体 190 的竖直表面 190d 内侧，且延伸部 200a 竖直延伸以防止电触点 / 片簧元件 200 进一步弯曲时，电触点 / 片簧元件 200 保持与由固定保持元件 154 的支承表面 180 支撑着的基片 W 的外周部分接触，以便向基片 W 供应电能。在需要释放基片 W 时，电触点 / 片簧元件 200 的末端的接合部分 200b 持续保持抵靠在基片 W 的外周部分中，只有密封元件 160 被抬升以迫使基片 W 离开密封元件 160。电触点 / 片簧元件 200 的其它操作细节与图 22A 至 22F 所示的片簧元件 196 相同。

10 利用同时具备电触点 192 和片簧元件 196 的功能的电触点 / 片簧元件 200，不需要仅为在基片保持装置释放基片 W 时将基片 W 与密封元件分离而单独设置专门的片簧元件，因此基片保持装置的结构可以简化。

 尽管未示出，但在固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 保持着基片 W 时，电触点 / 片簧元件 200 的末端的接合部分 200b 可以保持弹性抵靠在由固定保持元件 154 的支承表面 180 支撑着的基片 W 的外周表面上，而且在基片 W 被基片保持装置保持着时，基片 W 可以被电触点 / 片簧元件 200 的弹性力向内推压，因此基片 W 可以被电触点 / 片簧元件 200 相对于基片保持装置定位（定心）。

 此外，如图 25A 和 25B 所示，弹性的片簧元件 210 可以与电触点 192 分开地安装在支承体 190 上，该片簧元件可以在固定保持元件 154 和可移动保持元件 158 保持着基片 W 时弹性抵靠在基片 W 的外周端上，以将基片 W 定位。作为示例，片簧元

件 192 可以布置在如图 20A 和 20B 所示的两个相邻电触点 192 之间。

在利用基片保持装置保持基片 W 的过程中,基片 W 在片簧元件 210 的弹性力作用下被向内推压,从而通过片簧元件 210 而被相对于基片保持装置定位(定心)。由于密封元件 160、电触点 192 和用于将基片 W 定位的片簧元件 220 安装在可移动保持元件 158 上,而且基片 W 被片簧元件 210 定位,因此在基片 W 被基片保持装置保持着时,基片 W、密封元件 160 和电触点 192 总是在片簧元件 210 的作用下保持彼此相对的恒定位置关系。

如前所述,根据本发明的电镀设备可以全自动地进行浸镀型电镀处理,即通过将容纳着基片的盒放置在盒台上并且启动电镀设备的操作,从而自动地在基片的表面上形成适于构成突起电极的金属镀膜。

根据本发明,如前所述,由于电触点被构造成片簧的形式,并且在自身的弹性作用下与基片接触,因此可以减少接触故障;而且电触点在基片的外周区域保持与基片接触,因此基片上的用于形成电路图案的有效面积可以扩大。

固定保持元件和可移动保持元件具有相应的锥形部分,通过所述锥形部分的相互接合可以使得所述保持元件在保持基片时彼此相对同心定位。因此,在利用固定保持元件和可移动保持元件保持基片的过程中,固定保持元件和可移动保持元件可以通过它们的锥形部分之间的接合而以彼此中心对正的方式自动定位。

此外，片簧元件设置在固定保持元件中的这样的区域中，
当基片被保持着时该区域被密封元件密封住。在基片被固定保
持元件和可移动保持元件保持着时，片簧元件的自由端安置在
基片的外周边缘的内侧，而在基片从固定保持元件和可移动保
5 持元件中释放后，所述自由端安置在基片的外周边缘的外侧。
因此，在基片被电镀后，当可移动保持元件移动以将基片释放
并且基片被从基片保持装置中取出时，可以防止基片粘着在密
封元件上而随之移动并因此而错位。

尽管前面显示和详细描述了本发明的特定优选实施例，但
10 可以理解，可以对它们作出各种改变和改型，而不脱离权利要
求书中限定的本发明范围。

工业实用性

本发明涉及一种用在电镀设备中的基片保持装置，该设备
15 用于在半导体晶片的表面中的精细互连沟槽或孔或保护开口中
形成镀膜，或者用于在半导体晶片的表面上形成与封装件的电
极等电连接的突起电极（凸点电极）。

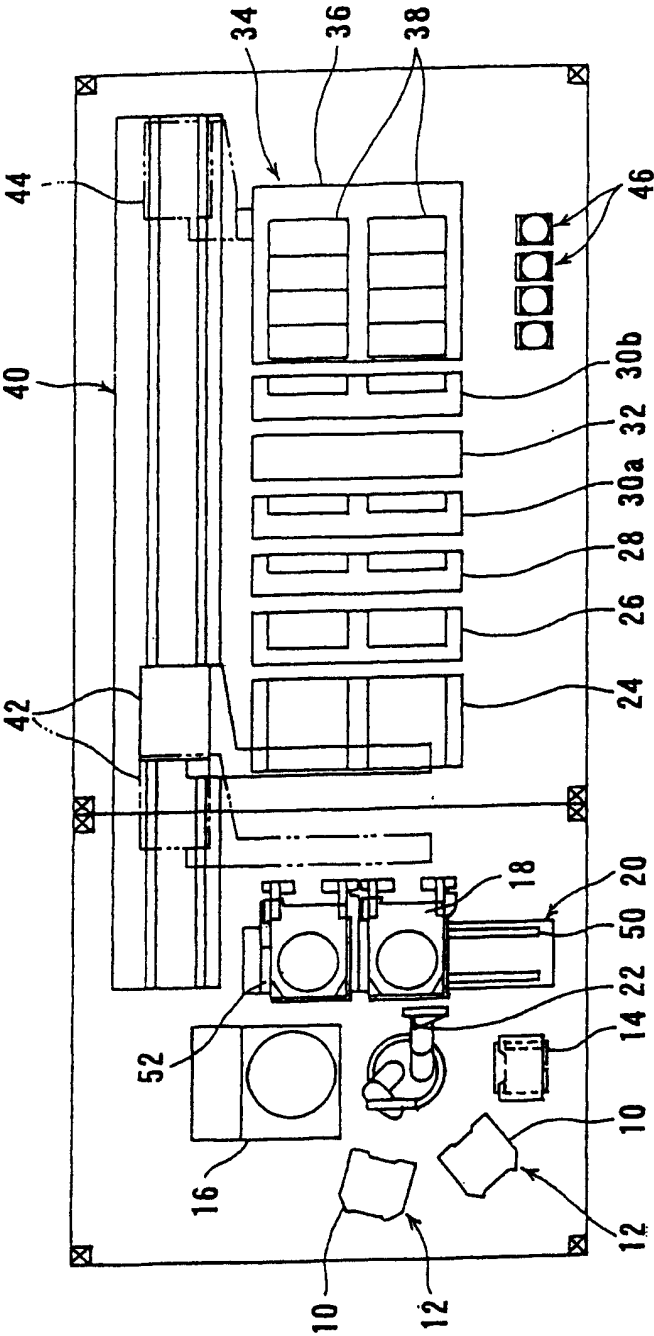


图1

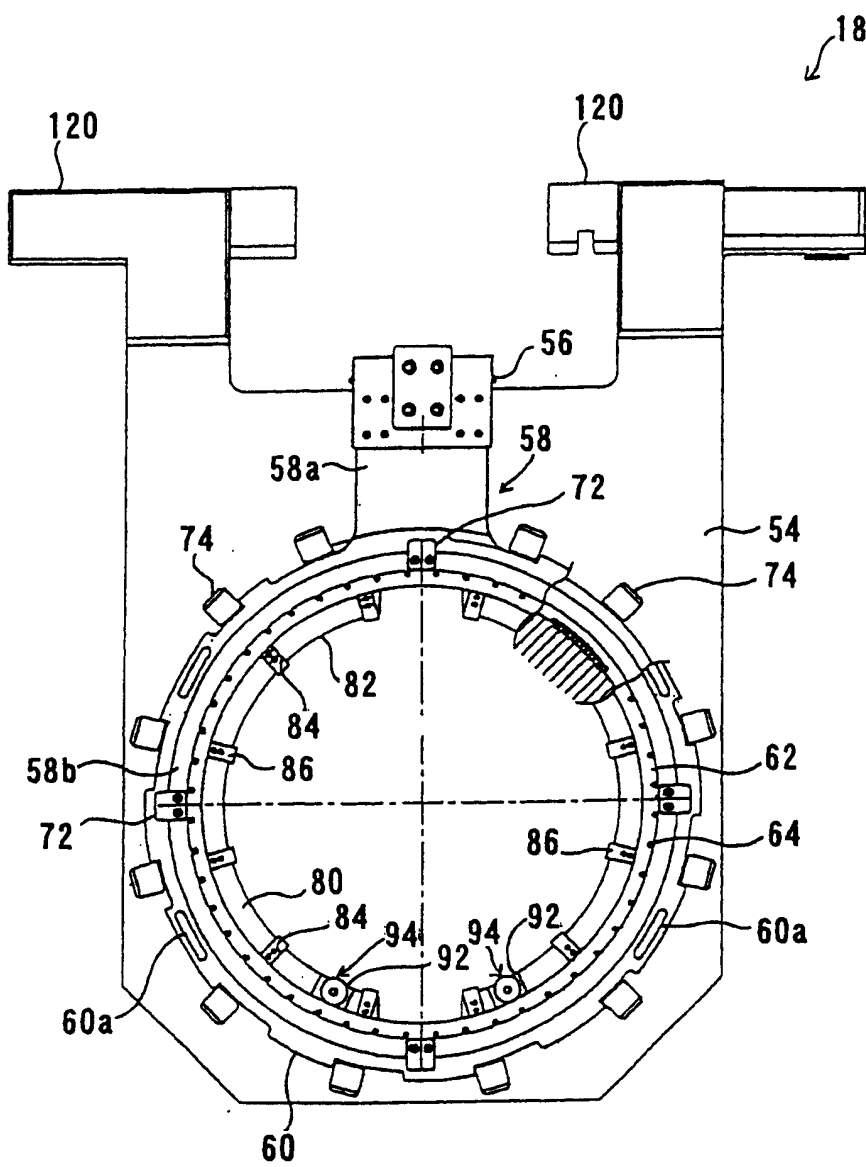


图2

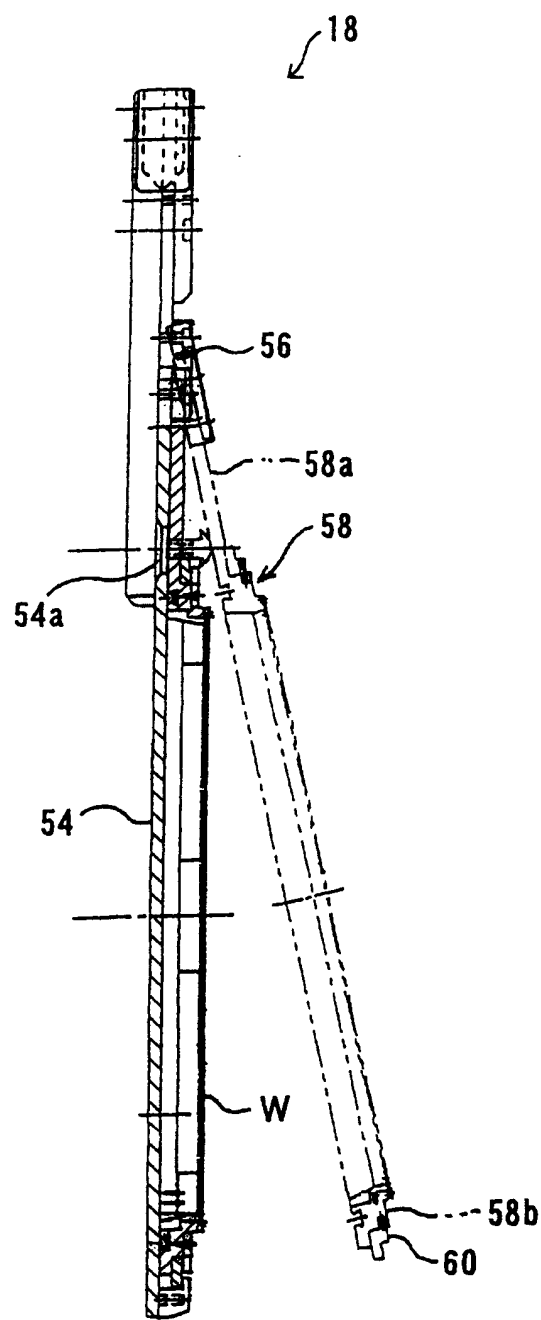


图3

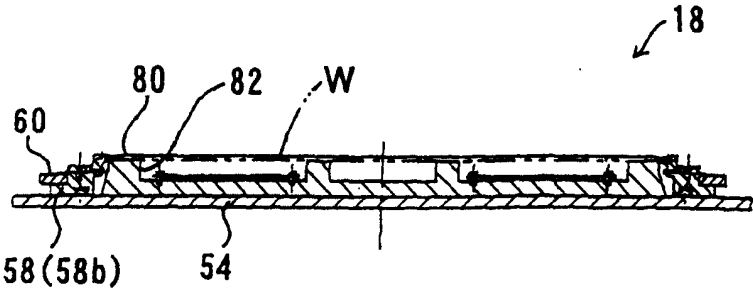
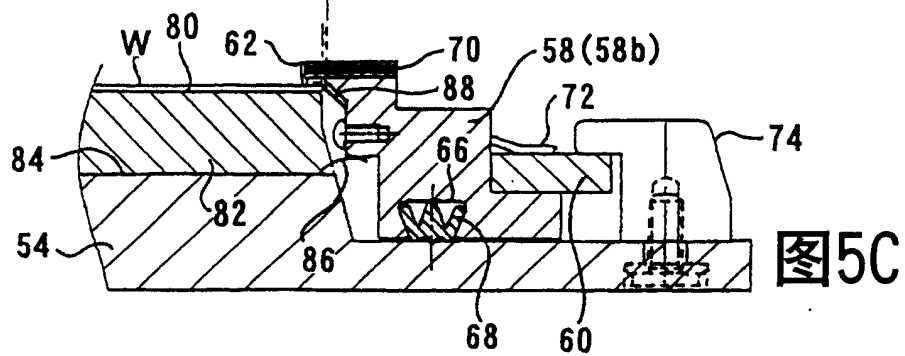
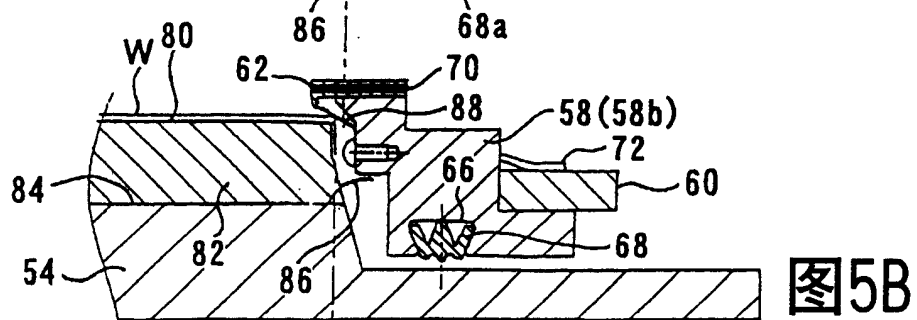
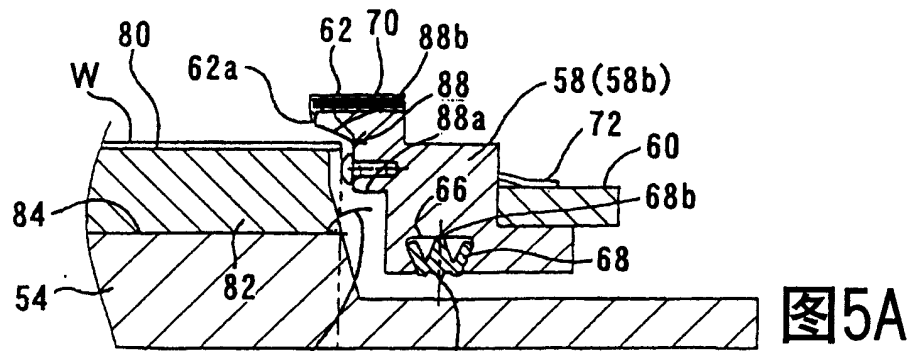


图4



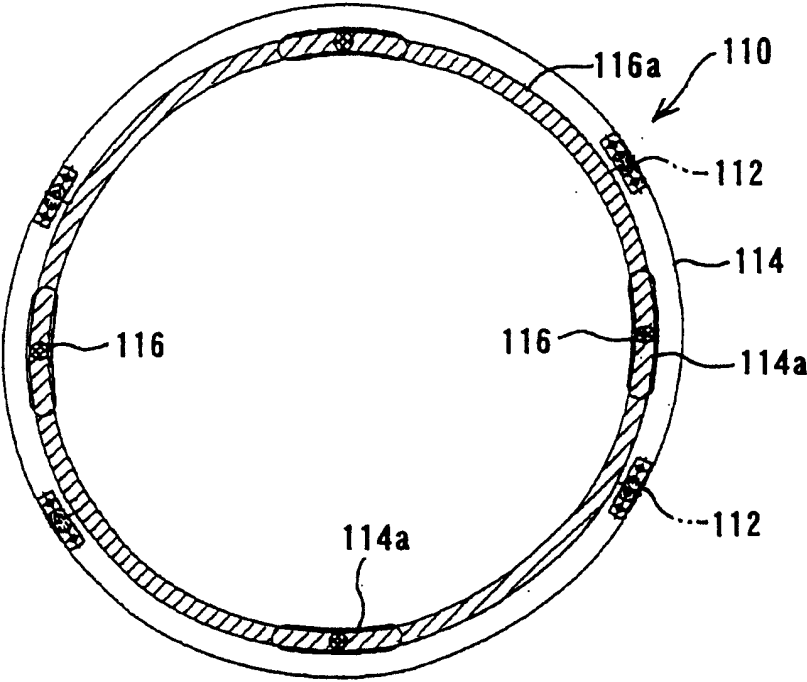


图9

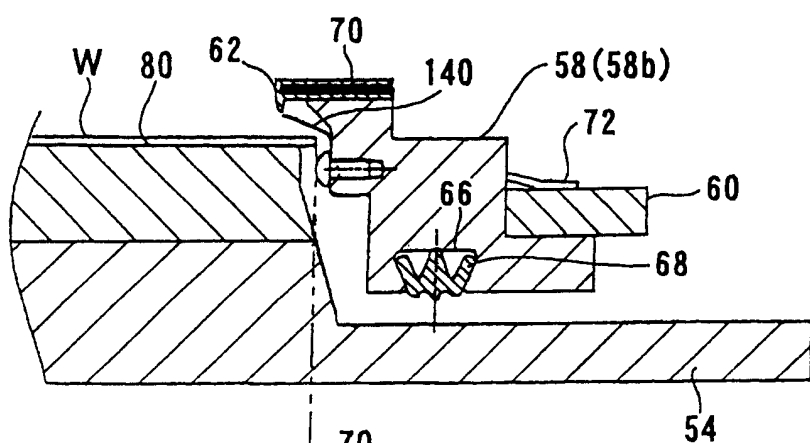


图10A

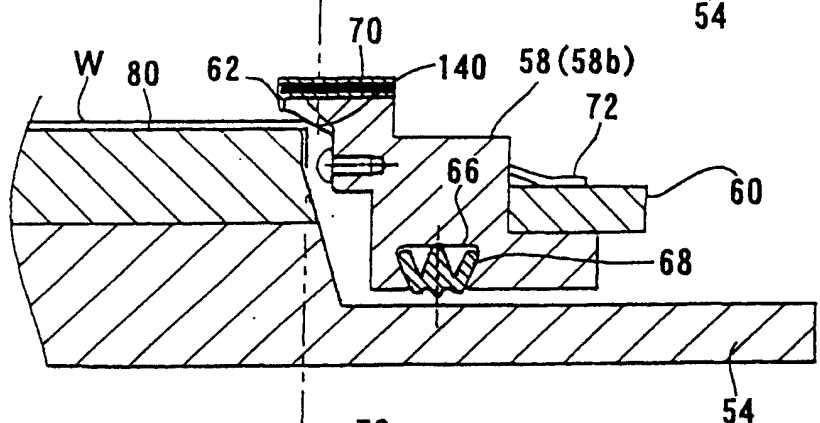


图10B

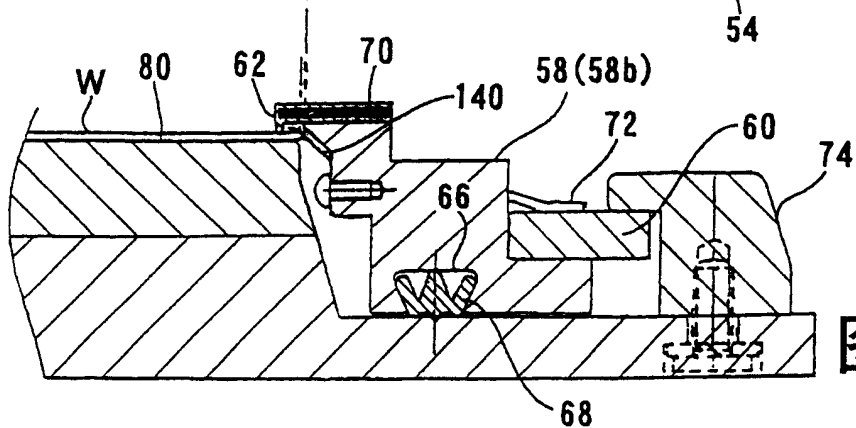


图10C

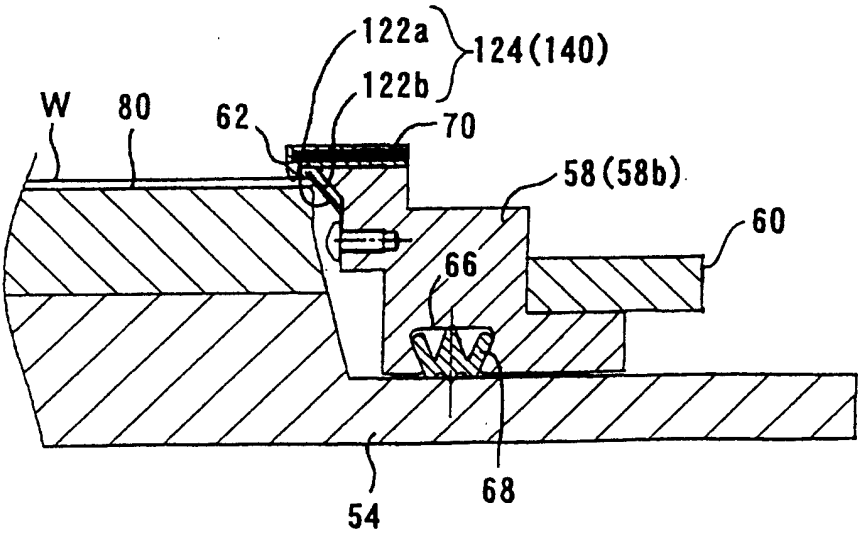


图11

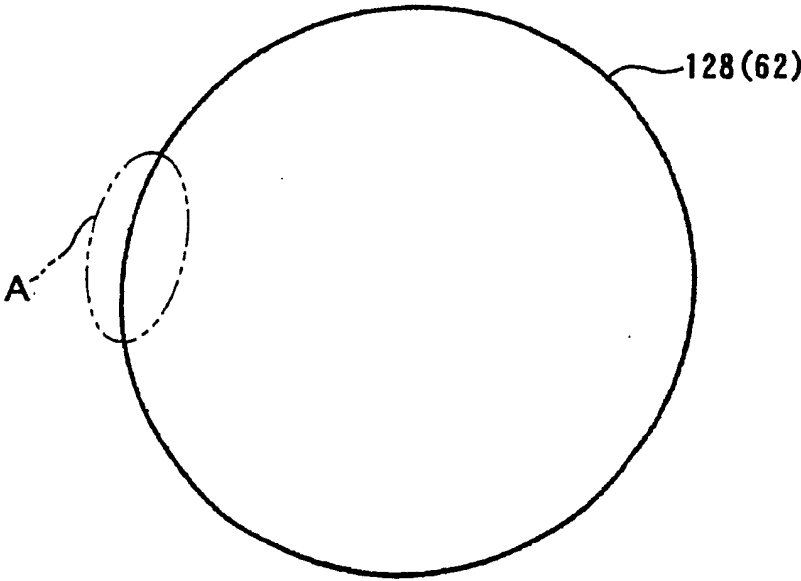


图12

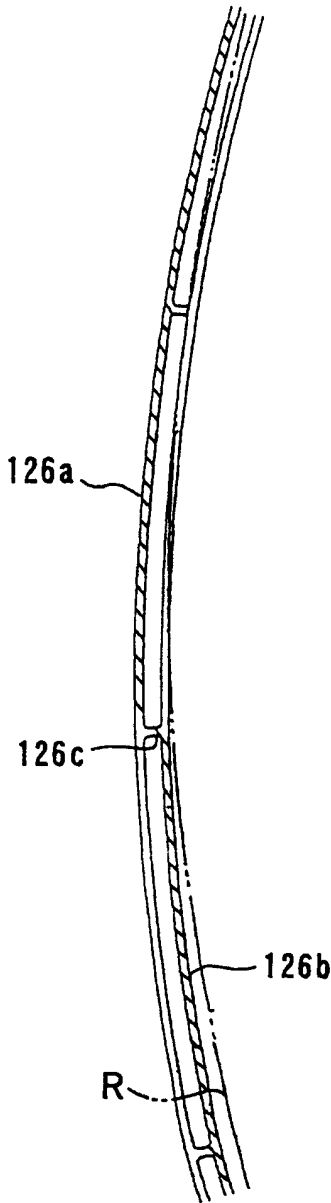


图13A

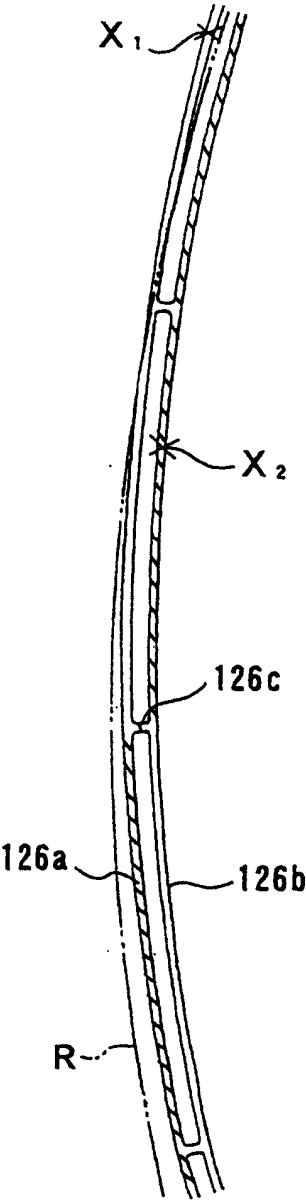


图13B

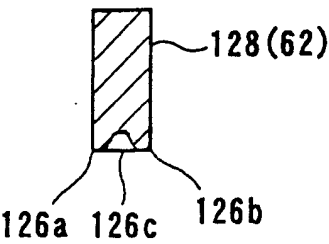


图14

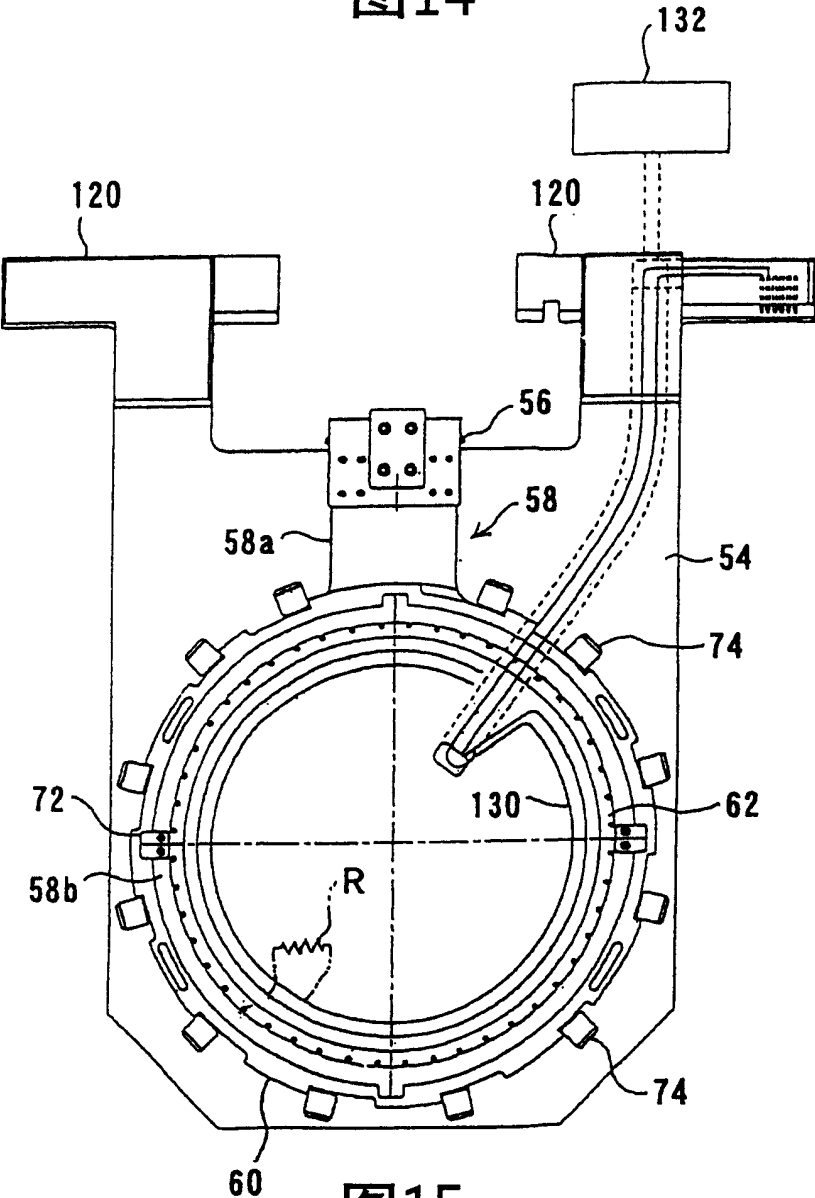


图15

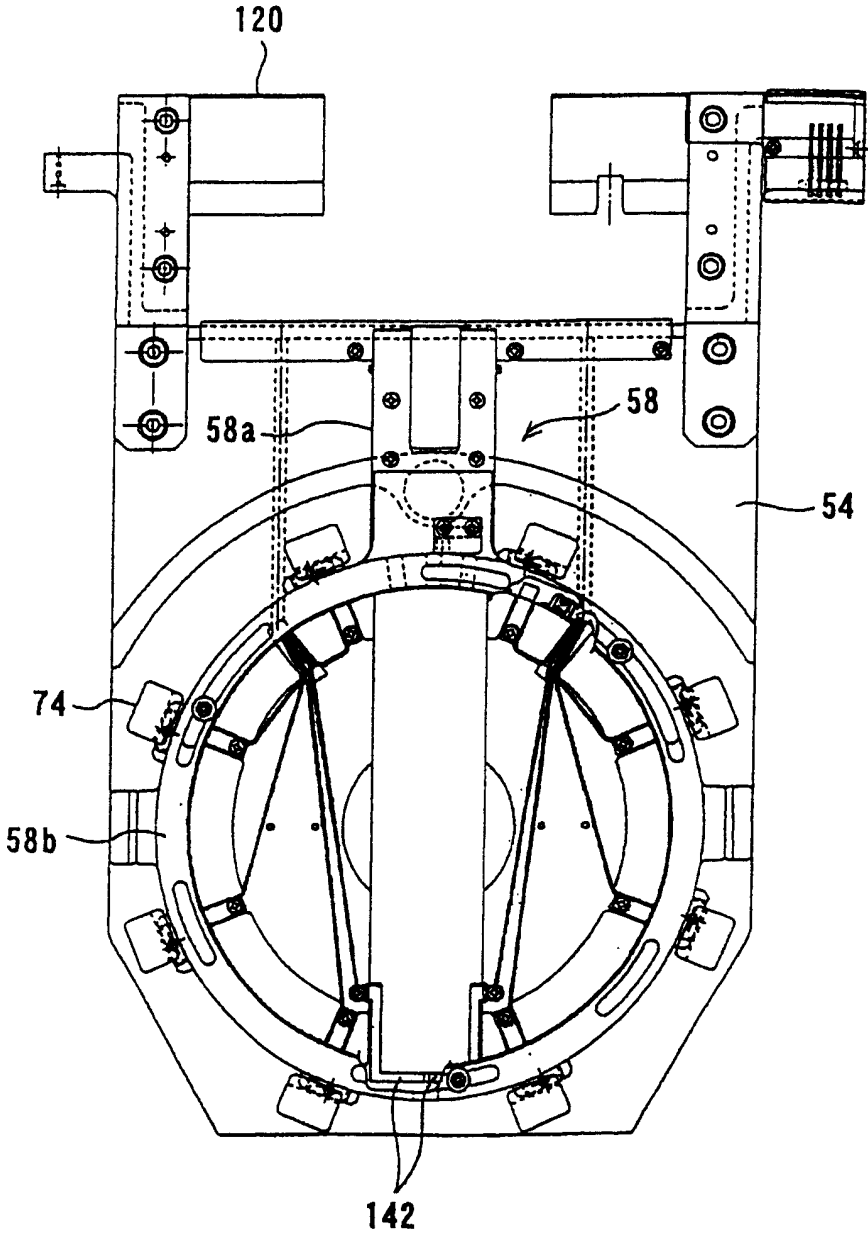


图16

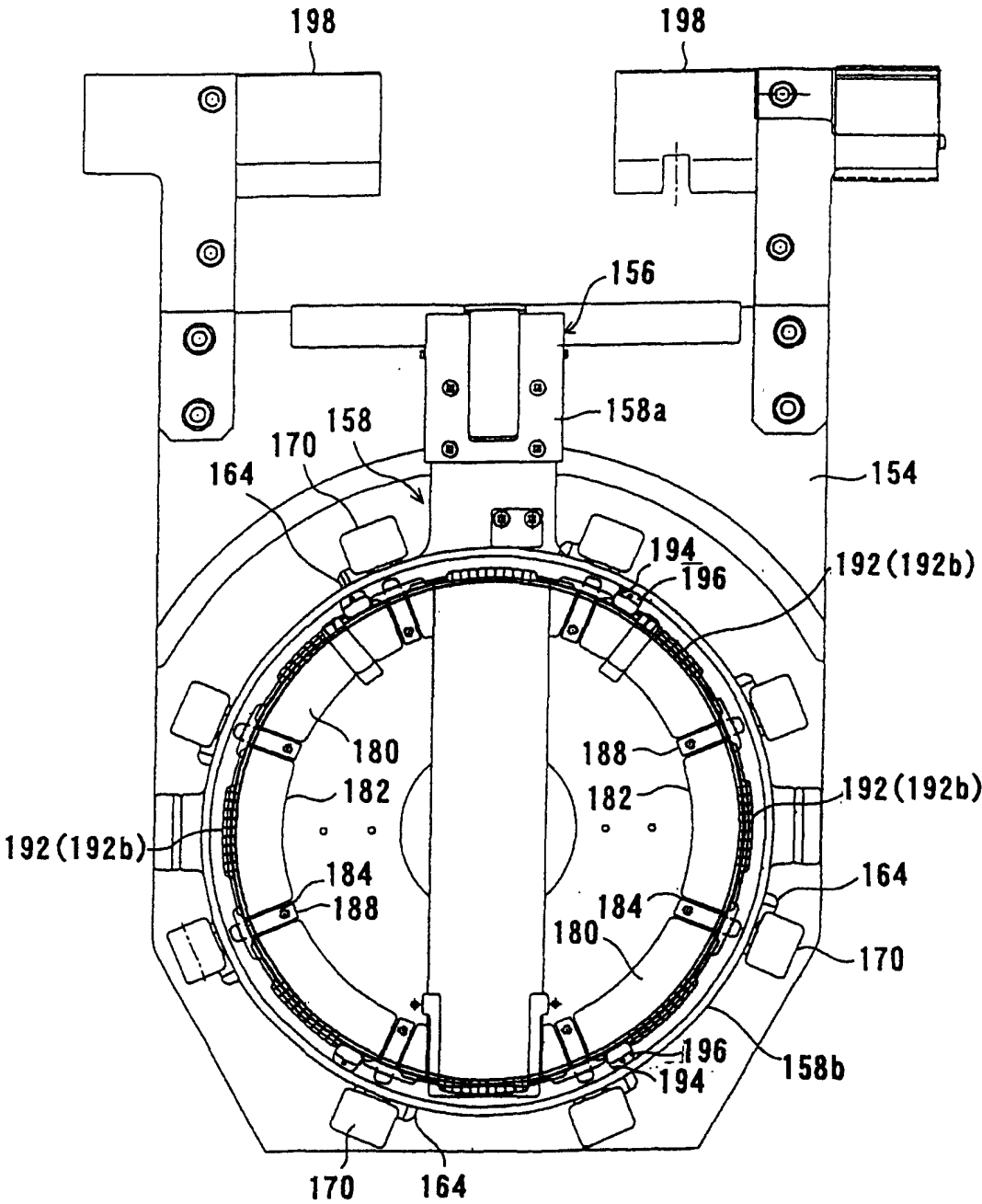


图17

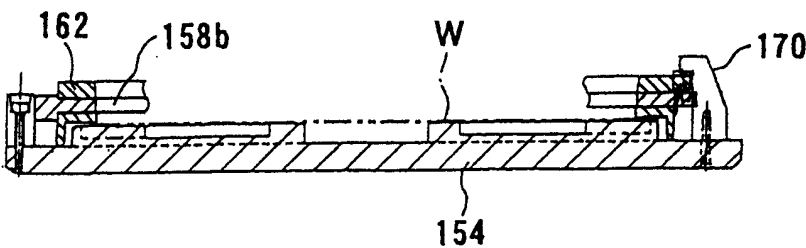


图18

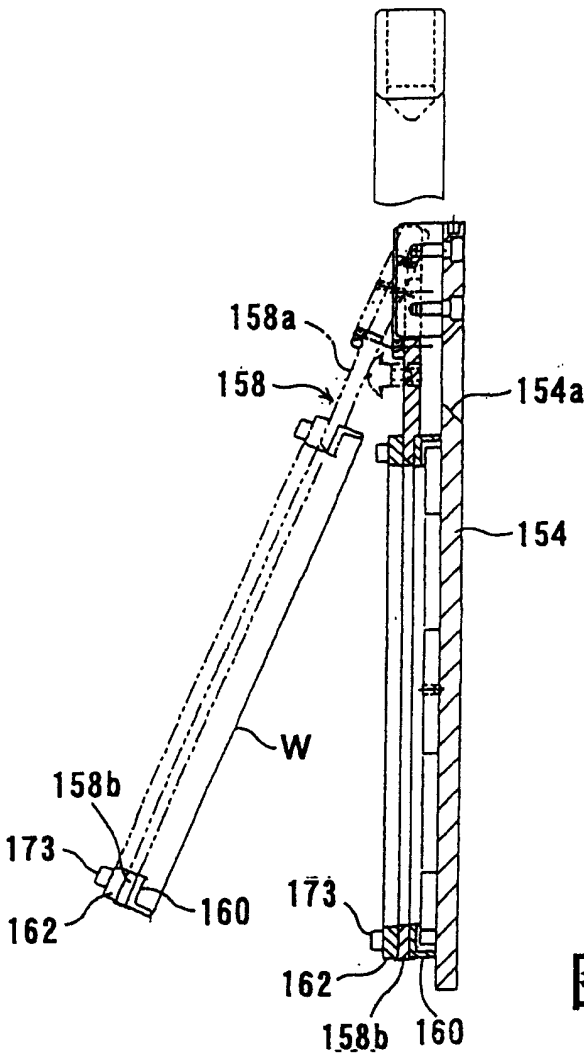


图19

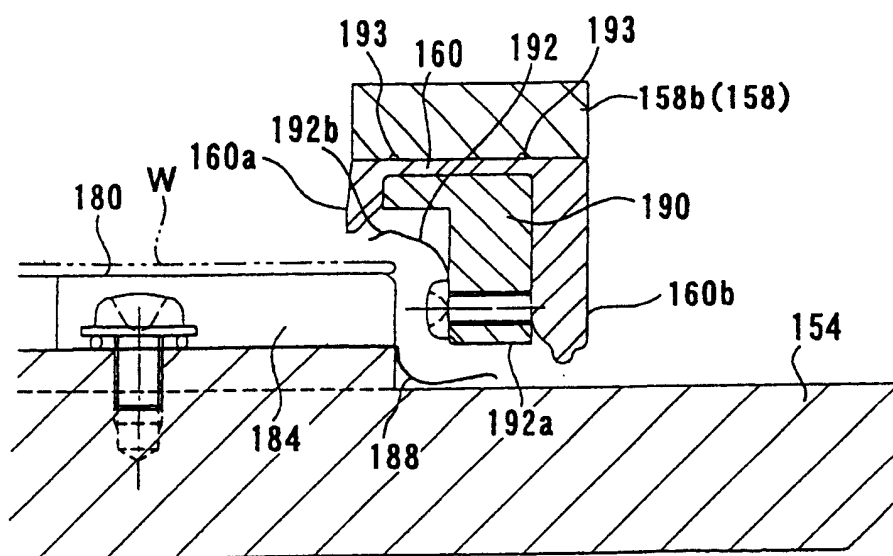


图20A

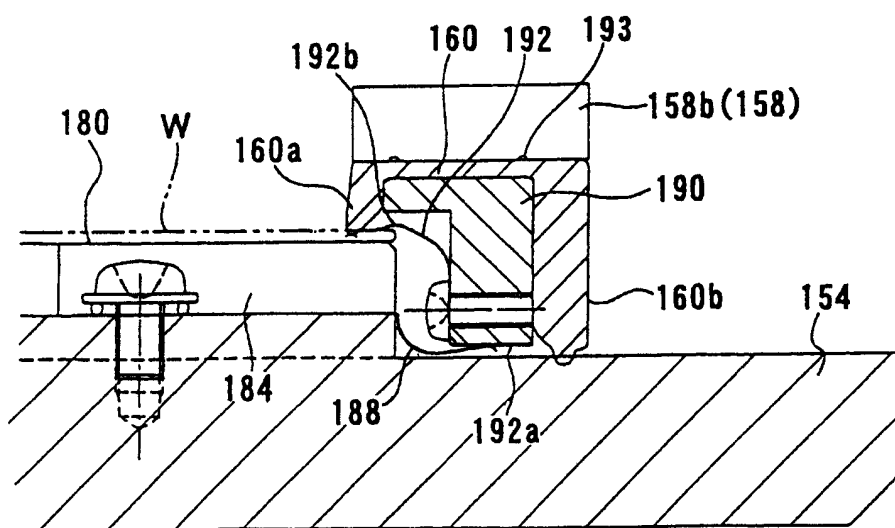


图20B

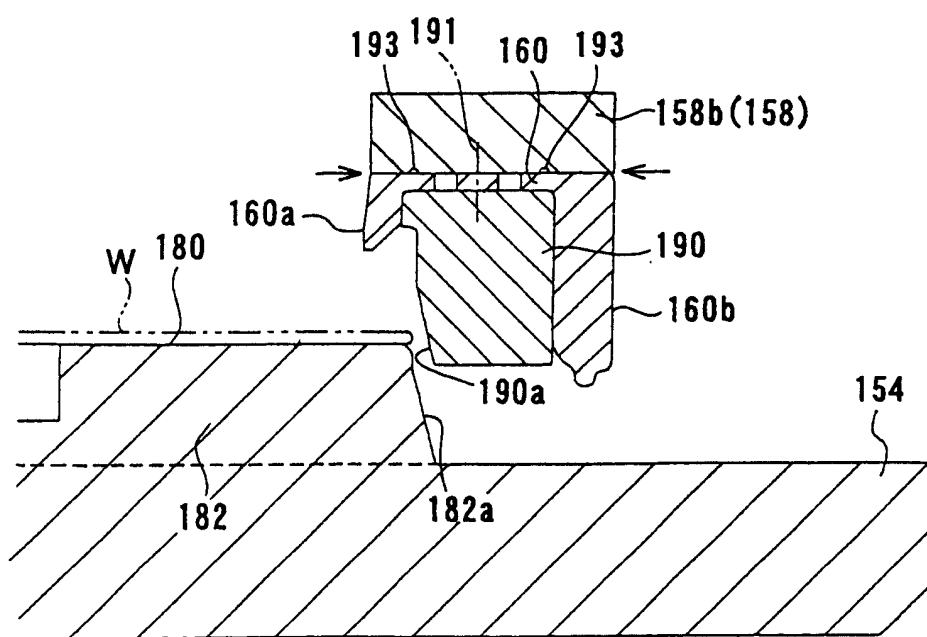


图21A

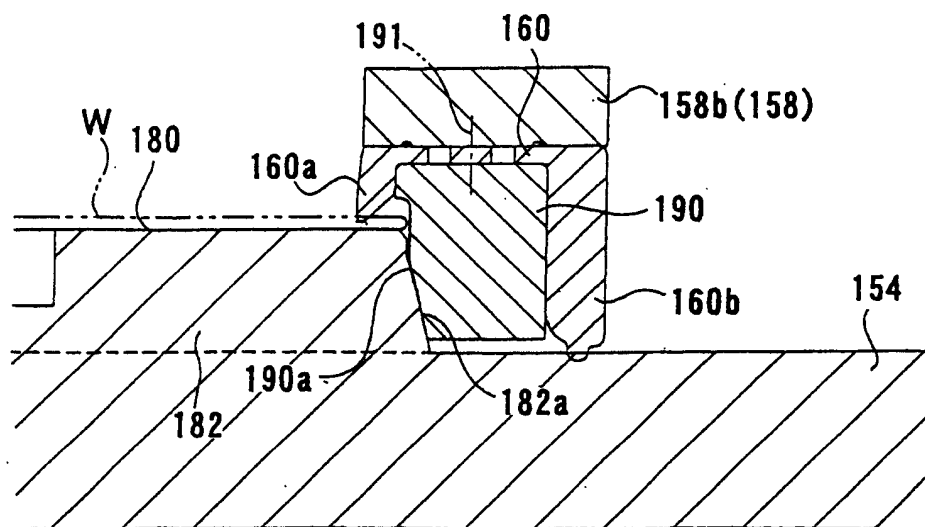


图21B

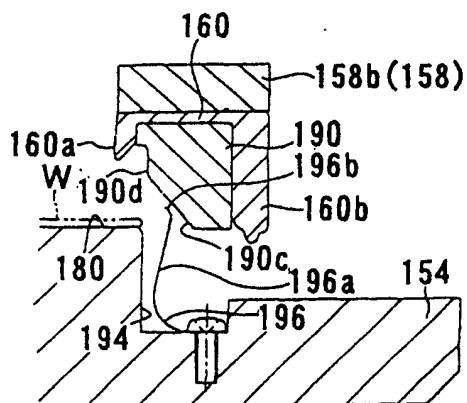


图22A

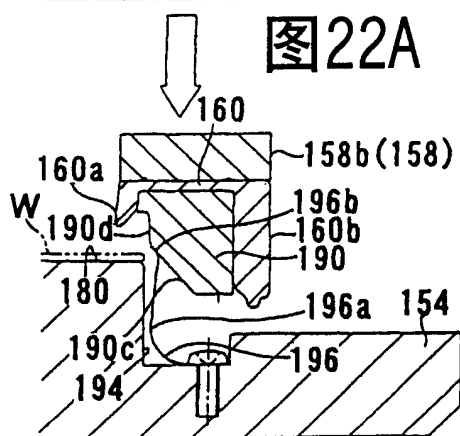


图22B

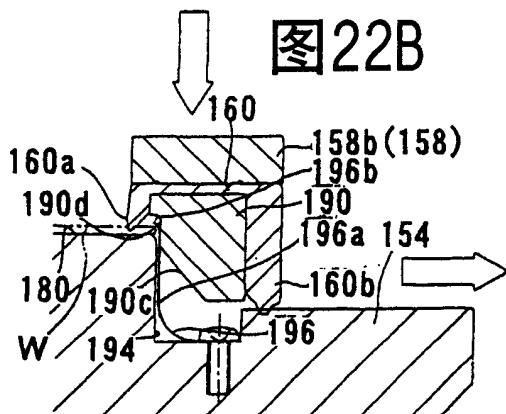


图22C

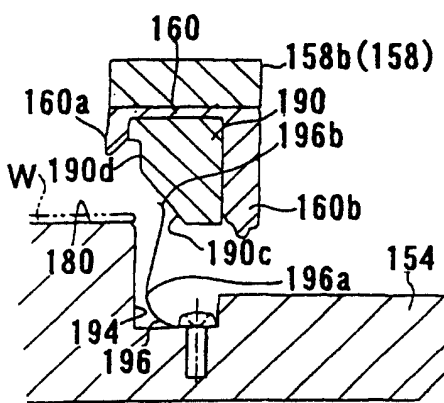


图22F

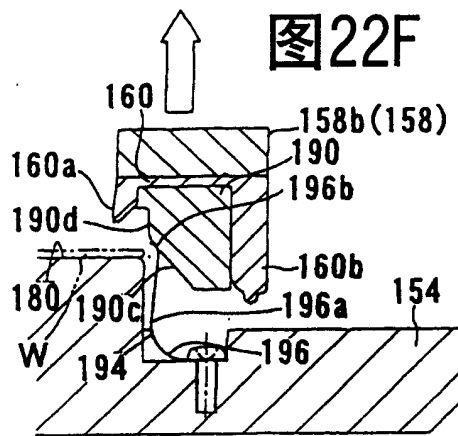


图22E

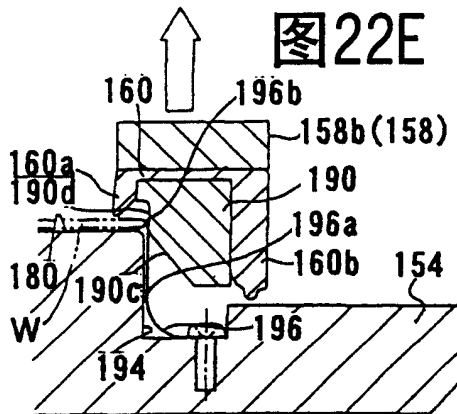


图22D

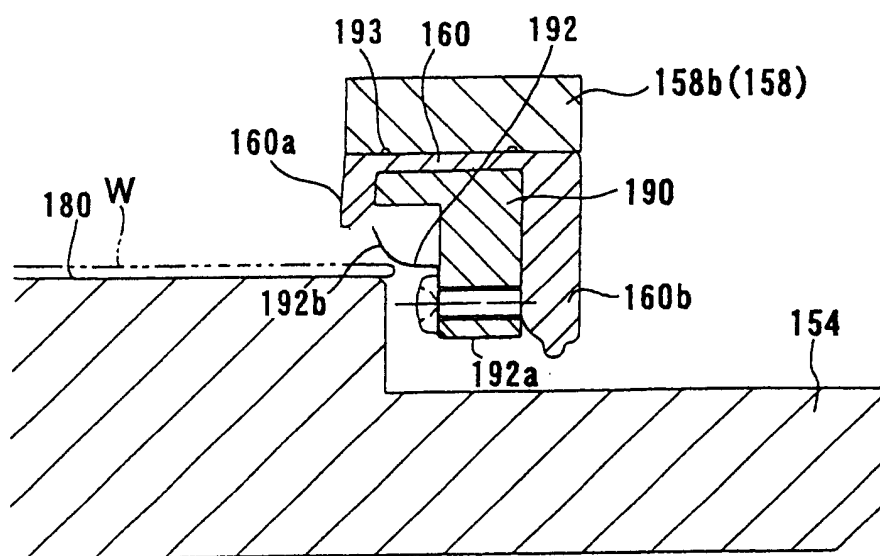


图23A

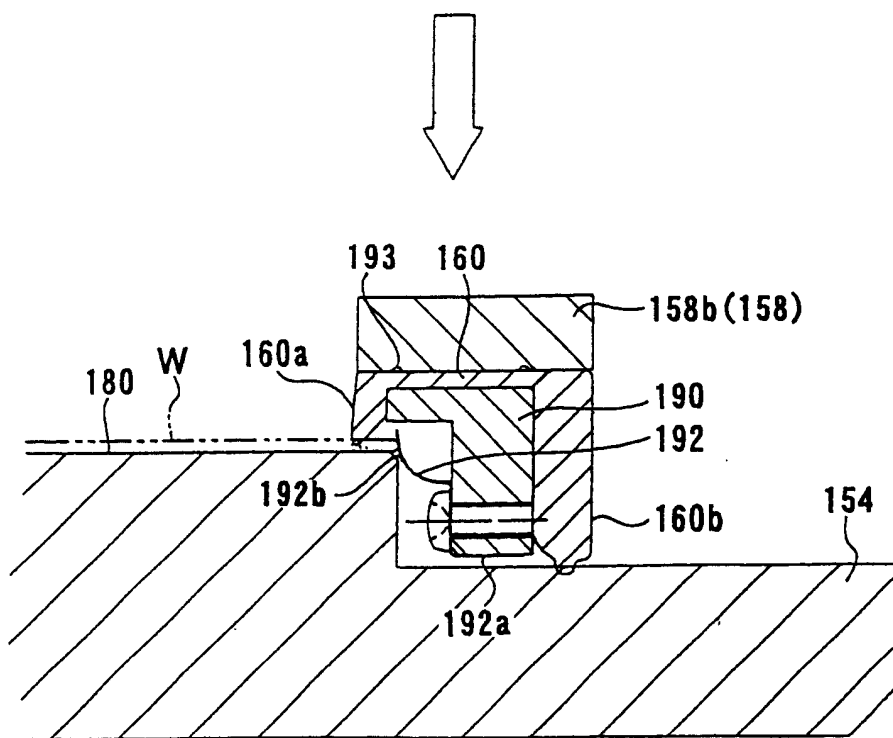


图23B

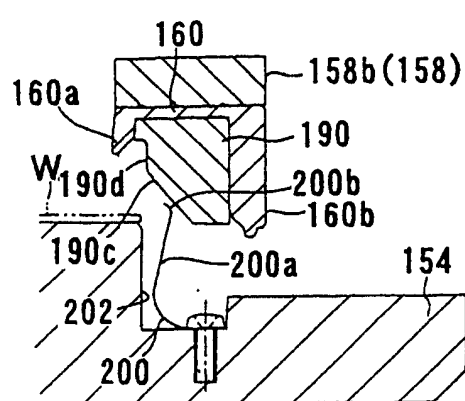


图24A

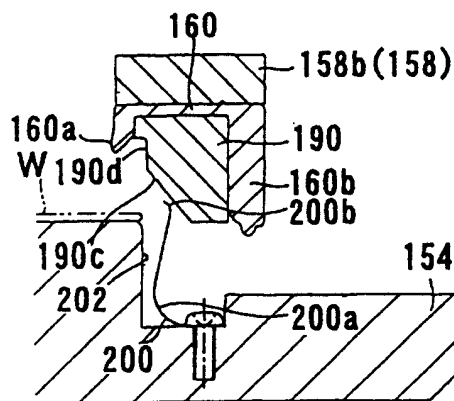


图24F

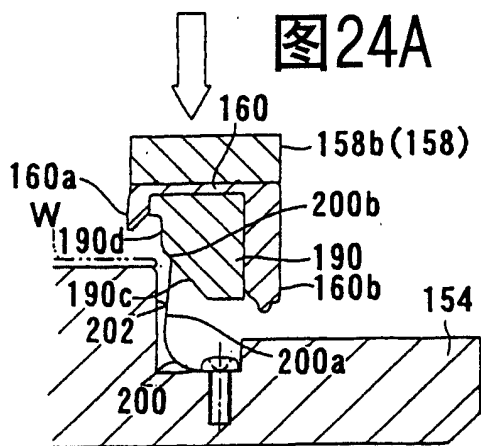


图24B

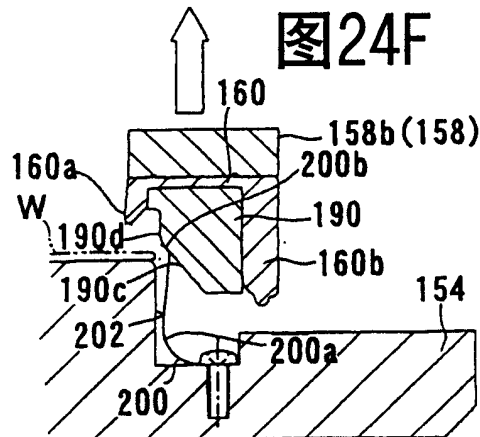


图24E

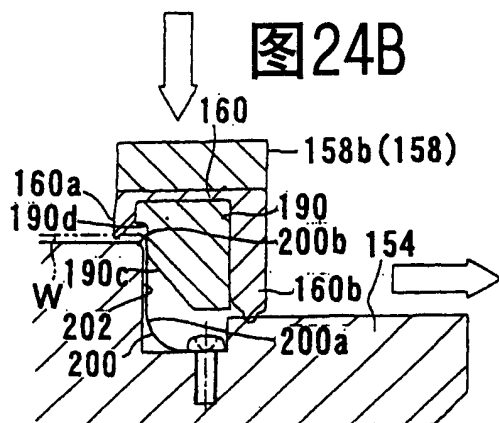


图24C

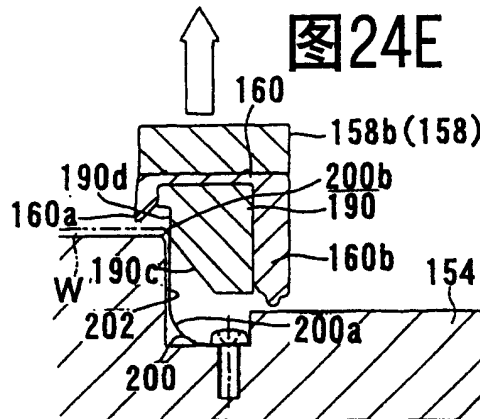


图24D

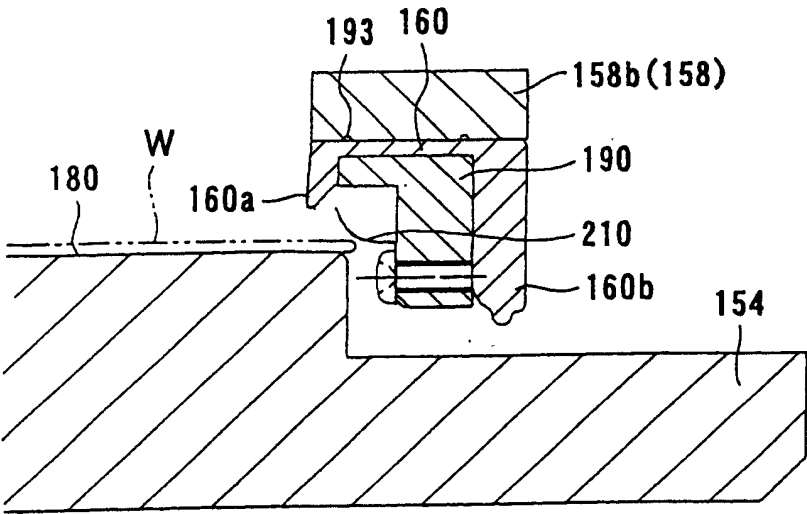


图25A

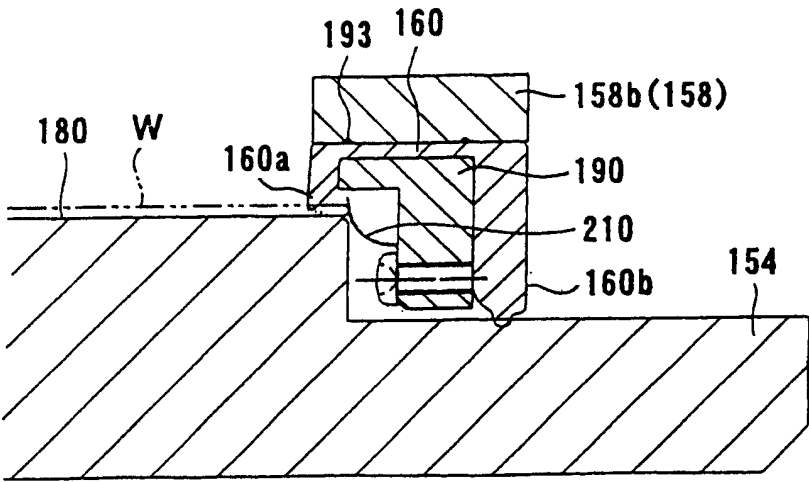


图25B

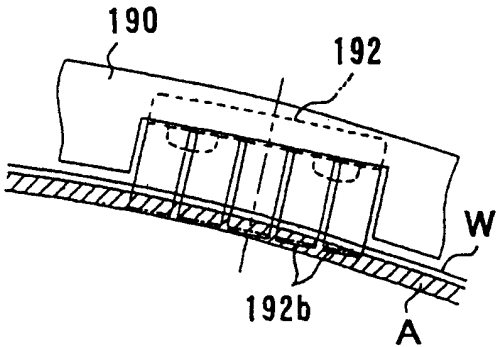


图26A

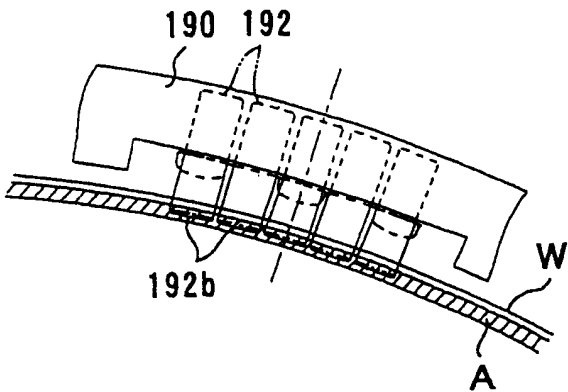


图26B

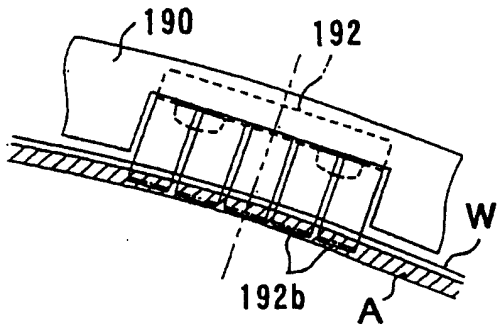


图26C

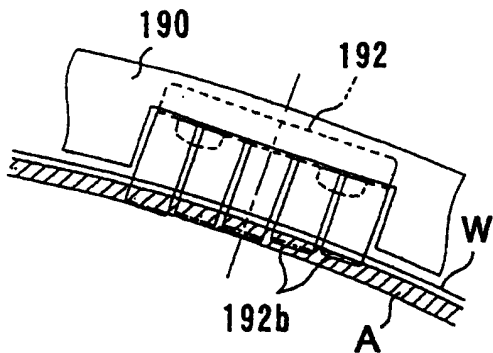


图26D

