

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C03B 33/023 (2006.01)

B28D 5/00 (2006.01)

H01L 21/301 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03807702.7

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1330596C

[22] 申请日 2003.4.1 [21] 申请号 03807702.7

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 1 [33] JP [31] 98397/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/004159 2003.4.1

[87] 国际公布 WO2003/082542 日 2003.10.9

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.30

[73] 专利权人 三星钻石工业股份有限公司

地址 日本大阪府

[72] 发明人 前川和哉 曾山浩

[56] 参考文献

JP2000 - 124159A 2000.4.28

JP6 - 183765A 1994.7.5

JP8 - 325027A 1996.12.10

JP10 - 20291A 1998.1.23

CN1338439A 2002.3.6

审查员 陈存敬

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张天安 杨松龄

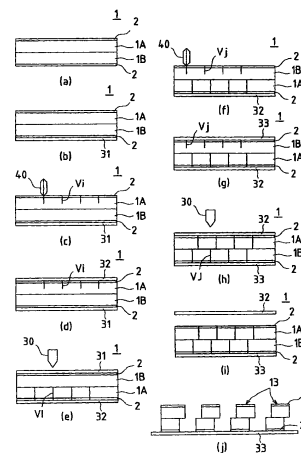
权利要求书 5 页 说明书 47 页 附图 30 页

[54] 发明名称

脆性材料基板的分断方法以及采用该方法的分断装置

[57] 摘要

具备在脆性材料基板的至少一个基板表面上实施了膜的状态下进行划线的划线工序以及进行该划线工序的第 1 划线装置。有效地除去分断基板时产生的碎玻璃，同时形成深达基板的内部的垂直裂纹，能够进行沿着划痕线的精确的分断。



1. 一种脆性材料基板的分断方法，对脆性材料基板进行划线并将其分断，其特征是，

具备第 1 划线工序，在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下，采用在刀轮的棱线上形成有槽的刀轮，从上述膜的上方在上述脆性材料基板上形成划痕线。

2. 如权利要求 1 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备膜处理工序，在上述划线工序前，在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施膜。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，上述脆性基板为单板的脆性材料基板。

4. 如权利要求 3 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备断开工序，在上述划线工序后，将上述脆性材料基板断开。

5. 如权利要求 4 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备膜切断工序，在上述断开工序后，切断上述膜。

6. 如权利要求 4 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备膜切断工序，在上述划线工序后，切断上述膜。

7. 如权利要求 3 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备第 1 薄膜处理工序，在上述划线工序后、该脆性材料基板被断开前，在被划线的第 1 基板面上粘贴第 1 保护膜。

8. 如权利要求 3 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备第 2 薄膜处理工序，在上述划线工序前，在与被划线的第 1 基板面不同的第 2 基板面上粘贴第 2 保护膜。

9. 如权利要求 7 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备断开工序，在粘贴了上述第 1 薄膜后，断开上述脆性材料基板。

10. 如权利要求 9 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备第 3 薄膜处理工序，在上述断开工序后，剥离上述第 2 保护膜。

11. 如权利要求 8 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，具备膜切断工序，切断上述第 2 基板面上实施的膜和/或保护膜。

12. 如权利要求 1 或 2 所述的脆性材料基板的分断方法，其特征是，上述脆性材料基板为将第 1 基板和第 2 基板贴合而成的贴合脆性材料基板。

13. 如权利要求 12 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备第 2 划线工序,在上述第 1 划线工序中对第 1 基板进行划线前,在上述第 1 基板和上述第 2 基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下,采用在刀轮的棱线上形成有槽的刀轮,在上述第 2 基板上形成划痕线。

14. 如权利要求 13 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备第 1 断开工序,在上述第 2 划线工序中对第 2 基板进行了划线后,断开上述第 2 基板。

15. 如权利要求 13 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备第 2 断开工序,在上述第 1 划线工序中对第 1 基板进行了划线后,断开上述第 1 基板。

16. 如权利要求 13 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备第 1 薄膜处理工序和第 2 薄膜处理工序,其中,上述第 1 薄膜处理工序为在上述第 2 划线工序中对上述第 2 基板进行划线之前,在上述第 2 基板上粘贴第 1 保护膜,上述第 2 薄膜处理工序为在上述第 1 划线工序中对上述第 1 基板进行划线之前,从第 2 基板上剥离第 1 保护膜。

17. 如权利要求 15 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备第 2 薄膜处理工序,在上述第 2 划线工序中对上述第 2 基板进行了划线后,在上述第 1 断开工序中断开被划线的上述第 2 基板之前,在上述第 2 基板上粘贴第 2 保护膜。

18. 如权利要求 15 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备第 3 薄膜处理工序,在上述第 1 划线工序中对上述第 1 基板进行了划线后,在上述第 1 断开工序中断开上述第 1 基板之前,在第 1 基板上粘贴第 3 保护膜。

19. 如权利要求 1 或 2 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,上述脆性材料基板为实施了功能层的脆性材料基板。

20. 如权利要求 19 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备断开工序,在上述第 1 划线工序的划线后,断开上述实施了功能层的脆性材料基板。

21. 如权利要求 20 所述的脆性材料基板的分断方法,其特征是,具备膜切断工序,在上述断开工序中上述实施了功能层的脆性材料基板被断开后,切断上述膜。

22. 如权利要求 19 所述的脆性材料基板的分断方法, 其特征是, 具备:

第 1 薄膜处理工序, 在上述第 1 划线工序的划线前, 在上述实施了功能层的脆性材料基板上与实施了功能层的面不同的面上粘贴第 1 保护膜,

膜切断工序, 切断上述膜和/或上述第 1 保护膜。

23. 如权利要求 22 所述的脆性材料基板的分断方法, 其特征是, 具备断开工序, 在上述第 1 划线工序的划线后, 断开上述实施了功能层的脆性材料基板。

24. 如权利要求 23 所述的脆性材料基板的分断方法, 其特征是, 具备:

第 2 薄膜处理工序, 在上述第 1 划线工序的划线后、上述断开工序中断开实施了功能层的脆性材料基板之前, 在上述实施了功能层的脆性材料基板上实施了功能层的面一侧粘贴第 2 保护膜,

第 3 薄膜处理工序, 在上述断开工序中断开了实施了功能层的脆性材料基板后, 剥离上述第 2 保护膜。

25. 如权利要求 19 所述的脆性材料基板的分断方法, 其特征是, 上述功能层为兼具保护上述脆性材料基板的功能的膜。

26. 如权利要求 1 或 2 所述的脆性材料基板的分断方法, 其特征是, 在上述脆性材料基板的表面上实施的膜为薄膜。

27. 如权利要求 1 或 2 所述的脆性材料基板的分断方法, 其特征是, 上述膜的材质为树脂膜聚酰亚胺膜、金属膜、ITO 膜、抗蚀剂膜、或氧化铝膜。

28. 一种脆性材料基板的分断装置, 对脆性材料基板进行划线并将其分断, 其特征是, 具备第 1 划线装置, 在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下, 采用在刀轮的棱线上形成有槽的刀轮, 从上述膜的上方在上述脆性材料基板上形成划痕线。

29. 如权利要求 28 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备膜处理装置, 在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施膜。

30. 如权利要求 28 或 29 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 上述脆性基板为单板的脆性材料基板。

31. 如权利要求 30 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具

备断开工序，将上述脆性材料基板断开。

32. 如权利要求 31 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备膜切断装置，切断上述膜。

33. 如权利要求 30 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备膜切断装置，切断上述膜。

34. 如权利要求 30 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备第 1 薄膜处理装置，在被划线的第 1 基板面上粘贴第 1 保护膜。

35. 如权利要求 30 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备第 2 薄膜处理装置，在与上述的第 1 基板面不同的第 2 基板面上粘贴第 2 保护膜。

36. 如权利要求 34 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备断开装置，断开上述脆性材料基板。

37. 如权利要求 35 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备第 3 薄膜处理装置，剥离上述第 2 保护膜。

38. 如权利要求 35 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备膜切断装置，切断上述第 2 基板面上实施的膜和/或保护膜。

39. 如权利要求 28 或 29 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，上述脆性材料基板为将第 1 基板和第 2 基板贴合而成的贴合脆性材料基板。

40. 如权利要求 39 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备第 2 划线装置，在上述第 1 划线装置中对第 1 基板进行划线前，在上述第 1 基板和上述第 2 基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下，采用在刀轮的棱线上形成有槽的刀轮，在上述第 2 基板上形成划痕线。

41. 如权利要求 40 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备第 1 断开装置，断开上述第 2 基板。

42. 如权利要求 40 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备第 2 断开装置，断开上述第 1 基板。

43. 如权利要求 40 所述的脆性材料基板的分断装置，其特征是，具备第 1 薄膜处理装置和第 2 薄膜处理装置，其中，上述第 1 薄膜处理装置在上述第 2 基板上粘贴第 1 保护膜，上述第 2 薄膜处理装置从上述第 2 基板上剥离第 1 保护膜。

44. 如权利要求 42 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备第 2 薄膜处理装置, 在上述第 2 基板上粘贴第 2 保护膜。

45. 如权利要求 42 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备第 3 薄膜处理装置, 在上述第 1 基板上粘贴第 3 保护膜。

46. 如权利要求 28 或 29 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 上述脆性材料基板为实施了功能层的脆性材料基板。

47. 如权利要求 46 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备断开装置, 断开上述实施了功能层的脆性材料基板。

48. 如权利要求 47 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备膜切断装置, 切断上述膜。

49. 如权利要求 46 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备:

第 1 薄膜处理装置, 在上述实施了功能层的脆性材料基板上与实施了功能层的面不同的面上粘贴第 1 保护膜,

膜切断装置, 切断上述膜和/或上述第 1 保护膜。

50. 如权利要求 49 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备断开装置, 断开上述实施了功能层的脆性材料基板。

51. 如权利要求 50 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 具备:

第 2 薄膜处理装置, 在上述实施了功能层的脆性材料基板上实施了功能层的面一侧粘贴第 2 保护膜,

第 3 薄膜处理装置, 剥离上述第 2 保护膜。

52. 如权利要求 46 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 上述功能层为兼具保护上述脆性材料基板的功能的膜。

53. 如权利要求 28 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 在上述脆性材料基板的表面上实施的膜为薄膜。

54. 如权利要求 28 所述的脆性材料基板的分断装置, 其特征是, 上述膜的材质为树脂膜聚酰亚胺膜、金属膜、ITO 膜、抗蚀剂膜、或氧化铝膜。

脆性材料基板的分断方法以及采用该方法的分断装置

技术领域

本发明涉及一种用于将脆性材料基板贴合而构成的各种平面显示板中的贴合脆性材料基板、和贴合前的单板的脆性材料基板的分断方法以及采用该方法的脆性材料基板的分断装置。

背景技术

作为与平面显示板相关的商品，液晶显示板、有机 EL 原件或液晶投影仪基板等在各种用途中作为机械和人之间的信息传递机构而加以使用。用于这种与平面显示板相关的商品中的贴合脆性材料基板的结构为将在基板内表面上形成了显示功能所必须的各种电子控制电路机构等的两片基板对向地贴合在一起。发挥作为设置在双方的基板之间的、密封间隙的密封材料由上述的电子控制电路中进行电子控制而以眼镜能够看到的图像形式显示的显示设备的功能。

在平面显示板的制造中，具有在将单板的脆性材料基板（母基板）贴合后分断成规定尺寸的平面显示板的分断方法，以及将母基板预先分断成规定尺寸、然后贴合的方法。在此，主要对贴合脆性材料基板的分断方法加以说明。

图 31 (a) ~ 图 31 (d) 为示意表示用作平面显示板的贴合脆性材料基板的分断方法的侧视图。

示出了在由脆性材料基板构成的贴合脆性材料基板上，因情况不同而从一边的长度为 1m 以上的大尺寸母基板上分断成小尺寸的贴合脆性材料基板并取出的样子。即，按照工序的顺序表示在所希望的分断位置对贴合脆性材料基板进行划线后将其分断的以往的分断顺序的一例。

在这种分断方法中，对将作为一对脆性材料基板的一对玻璃基板相互对向地贴合的贴合玻璃基板的情况加以说明。这样的贴合脆性材料基板例如用作液晶显示板。将一对玻璃基板、即贴合脆性材料基板 71 分断，将一个玻璃基板作为基板 7A，另一个玻璃基板作为基板 7B。

(1) 首先，如图 31 (a) 所示，通过玻璃刀轮 72 对贴合脆性材料基板 71 上侧基板 7A 面进行划线，形成划痕线 Sa。

(2) 然后，使其贴合脆性材料基板 71 的正反面翻转，向断开装置

输送，如图 31 (b) 所示，在垫板 74 上用断开杆 73 沿着划痕 Sa 按压贴合脆性材料基板 71，沿着划痕线 Sa 将下侧的基板 7A 断开。

(3) 然后，将贴合脆性材料基板 71 在不使基板 7A 和基板 7B 的上下翻转、基板 7B 为上侧的状态下输送到断开装置，如图 31 (c) 所示，通过玻璃刀轮对基板 7B 面进行划线，形成划痕线 Sb。

(4) 然后，使其贴合脆性材料基板 71 的正反面翻转，向断开装置输送，如图 31 (d) 所示，在垫板 74 上用断开杆 73 沿着划痕线 Sb 按压贴合脆性材料基板 71，沿着划痕线 Sb 将下侧的基板 7B 断开。

通过实施上述的工序 (1) ~ (4)，贴合脆性材料基板 71 在所希望的位置被分断。通过在贴合脆性材料基板 71 的横向和纵向上进行同样的划线处理和断开处理，从大尺寸的母贴合脆性材料基板获得所必需的小尺寸的贴合脆性材料基板。

在这一系列的工序中，采用划线装置，通过具有 0.6~2mm 的厚度的超硬金属制或者宝石制的刀轮，与上述同样地对各基板的表面进行划线，在基板的厚度方向上产生垂直裂纹，在基板上形成划痕线（垂直裂纹的线），之后对其划痕线施加弯曲扭矩，使垂直裂纹进一步沿着基板的厚度方向伸展，进行基板的分断。在该划线工序中，多少总会产生切屑（碎玻璃）。结束了分断工序的贴合脆性材料基板或分断后贴合的脆性材料基板例如用作有机 EL 元件或液晶显示板，但如果在分断处理工序中残存有这种碎玻璃，则成为在基板上产生伤痕，有损平面显示板的品质的原因。因此，要适当地进行碎玻璃的除去作业。

但是，划线时产生的碎玻璃的除去作业费时费力，而且难以完全地除去。当碎玻璃一直残存在分断工序中所使用的装置的周边时，则存在基板的表面产生伤痕的问题。这种伤痕在液晶显示基板的情况下并不理想，但特别是在投影仪用基板的情况下要求严格的品质管理。这是由于即使在基板上产生的伤痕非常小，在安装于投影仪上、基板被光照射时，其伤痕被扩大地投影的缘故。一旦玻璃基板上产生了伤痕，则作为投影仪基板的品质将大幅度降低，不能够确保可靠性，成品率降低。

作为投影仪用贴合脆性材料基板，在透过型的情况下采用玻璃-玻璃的组合，在反射型的情况下采用玻璃-半导体晶片的组合。作为这种情况下的玻璃，虽然由于要求相对于照射的光量具有耐热性而采用石英玻璃，但由于石英玻璃与碱玻璃这种通常的玻璃相比不易产生裂纹，所以

必须要在外加大的划线负荷的条件下进行划线，所以要对防止产生碎玻璃或有效地除去产生的碎玻璃的对策倍加关注。

本发明是为了有效地解决这种问题而提出的，其目的在于提供一种分断基板的工序，避免因在贴合脆性材料基板和贴合前的单板的脆性材料基板、特别是投影仪用基板的分断工序中产生的碎玻璃而在表面上产生伤痕，提高基板的表面强度，无损于品质。而且，提供一种贴合脆性材料基板和贴合前的单板的脆性材料基板的分断方法以及采用该方法的分断装置，随着有效地除去分断基板时产生的碎玻璃，形成深达基板的内部的垂直裂缝，能够进行沿着划痕线的精确的分断。

发明内容

为了达到上述目的，本发明的脆性材料基板的分断方法是一种对脆性材料基板进行划线并将其分断的方法，其特征是，具备第1划线工序，在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下，采用在刀轮的棱线上形成有槽的刀轮，从上述膜的上方在上述脆性材料基板上形成划痕线。

在这种结构中，优选地具备膜处理工序，在上述划线前，在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施膜。

在以上的结构中，使上述脆性基板为以下的结构(1)、(2)、(3)中的任一种。以下，表示各种情况中的结构。

(1)使脆性基板为单板的脆性材料基板。

在为这种脆性材料基板的情况下，上述分断方法可具备断开工序，在上述划线后，断开上述脆性材料基板。在这种情况下，也可以具备膜切断工序，在上述断开后，切断上述膜。

而且，可具备膜切断工序，在上述划线后，切断上述膜，还可以具备第1薄膜处理工序，在上述划线后、该脆性材料基板被断开前，在被划线的第1基板面上粘贴第1保护膜。

在上述的结构中，可具备第2薄膜处理工序，在上述划线前，在与被划线的第1基板面不同的第2基板面上粘贴第2保护膜。

而且，可具备断开工序，在粘贴了上述第1薄膜后，断开上述脆性材料基板。还可以具备第3薄膜处理工序，在上述断开后，剥离上述第2保护膜。

另外，可具备膜切断工序，切断上述第2基板面上实施的膜和或保

护膜。

(2)使脆性材料基板为将第1基板和第2基板贴合而成的贴合脆性材料基板。

在为这种脆性材料基板的情况下，上述分断方法优选地具备第2划线工序，在上述第1划线工序中对第1基板进行了划线后，在上述第1基板和第2基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下，采用在刀轮的棱线上形成有槽的刀轮进行划线。

在这种结构中，可具备第1断开工序，在上述第1划线工序中对第1基板进行了划线后，断开上述第1基板。

另外，可具备第2断开工序，在上述第2划线工序中对第2基板进行了划线后，断开上述第2基板。

而且，可具备第1薄膜处理工序和第2薄膜处理工序，其中，上述第1薄膜处理工序为在上述第1划线工序中对上述第1基板进行划线之前，在上述第2基板上粘贴第1保护膜，上述第2薄膜处理工序为在上述第2划线工序中对上述第2基板进行划线之前，从第2基板上剥离第1保护膜。

可具备第2薄膜处理工序，在上述第2划线工序中对上述第2基板进行了划线后，在上述第2断开工序中断开被划线的上述两个基板之前，在上述第2基板上粘贴第2保护膜。

而且，可具备第3薄膜处理工序，在上述第1划线工序中对上述第1基板进行了划线后，在上述第1断开工序中断开上述第1基板之前，在第1基板上粘贴第3保护膜。

(3)使上述脆性材料基板为实施了功能层的脆性材料基板。

在为这种脆性材料基板的情况下，上述分断方法可具备断开工序，在上述第1划线工序的划线后，断开上述实施了功能层的脆性材料基板。

在这种结构中，优选地具备膜切断工序，在上述断开工序中上述实施了功能层的脆性材料基板被断开后，切断上述膜。

或者，在为这种脆性材料基板的情况下，可具备：第1薄膜处理工序，在上述第1划线工序的工序后，在上述实施了功能层的脆性材料基板上与实施了功能层的面不同的面上粘贴第1保护膜，以及膜切断工序，切断上述膜和/或上述第1保护膜。

在这种结构中，可具备断开工序，在上述第1划线工序的划线后，

断开上述实施了功能层的脆性材料基板。而且优选地具备：第 2 薄膜处理工序，在上述第 1 划线工序的划线后、上述断开工序中断开实施了功能层的脆性材料基板之前，在上述实施了功能层的脆性材料基板上实施了功能层的面一侧粘贴第 2 保护膜，第 3 薄膜处理工序，在上述断开工序中断开了实施了功能层的脆性材料基板后，剥离上述第 2 保护膜。

在以上的分断方法中，优选地是上述功能层为兼具保护上述脆性材料基板的功能的膜。或者优选地是在上述脆性材料基板的表面上实施的膜为膜。

本发明的脆性材料基板的分断装置为一种对脆性材料基板进行划线并将其分断的分断装置，其特征是，具备第 1 划线装置，在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下，采用在刀轮的棱线上形成有槽的刀轮进行划线。

在这种结构中，优选地具备膜处理装置，在上述脆性材料基板的至少一个基板的表面上实施膜。

在以上的结构中，使上述脆性基板为以下的结构 (a)、(b)、(c) 中的任一种。以下，表示各种情况中的结构。

(a) 使脆性基板为单板的脆性材料基板。

在为这种脆性材料基板的情况下，上述分断装置可具备断开装置，将上述脆性材料基板断开。

在这种结构中，可具备膜切断装置，切断上述膜。

而且，可具备第 1 薄膜处理装置，在被划线的第 1 基板面上粘贴第 1 保护膜。在这种结构种，可具备第 2 薄膜处理装置，在与上述第 1 基板面不同的第 2 基板面上粘贴第 2 保护膜。另外，优选地具备断开装置，断开上述脆性材料基板。而且，优选地具备第 3 薄膜处理装置，剥离上述第 2 保护膜。

在以上的结构中，优选地具备膜切断装置，切断上述第 2 基板面上实施的膜和/或保护膜。

(b) 使脆性材料基板为将第 1 基板和第 2 基板贴合而成的贴合脆性材料基板。

在为这种脆性材料基板的情况下，上述分断装置可具备第 2 划线装置，在上述第 1 划线工序中对第 1 基板进行了划线后，在上述第 1 基板和第 2 基板的至少一个基板的表面上实施了膜的状态下，采用在刀轮的

棱线上形成有槽的刀轮进行划线。

在这种结构中，优选地具备第1断开装置，断开上述第1基板。另外，优选地具备第2断开装置，断开上述第2基板。

而且，可具备第1薄膜处理装置和第2薄膜处理装置，其中，上述第1薄膜处理装置在上述第2基板上粘贴第1保护膜，上述第2薄膜处理装置从第2基板上剥离第1保护膜。

另外，可具备第2薄膜处理装置，在上述第2基板上粘贴第2保护膜。而且，可具备第3薄膜处理装置，在上述第1基板上粘贴第3保护膜。

(c)使上述脆性材料基板为实施了功能层的脆性材料基板。

在为这种脆性材料基板的情况下，上述分断装置可具备断开装置，断开上述实施了功能层的脆性材料基板。在这种情况下，还可以具备膜切断装置，切断上述膜。

而且，可具备：第1薄膜处理装置，在上述实施了功能层的脆性材料基板上与实施了功能层的面不同的面上粘贴第1保护膜，以及膜切断装置，切断上述膜和/或上述第1保护膜。在这种结构中，还可以具备断开装置，断开上述实施了功能层的脆性材料基板。

而且，可具备：第2薄膜处理装置，在上述实施了功能层的脆性材料基板上实施了功能层的面一侧粘贴第2保护膜，以及第3薄膜处理装置，剥离上述第2保护膜。

在以上的结构中，优选地是上述功能层为兼具保护上述脆性材料基板的功能的膜。

在以上的分断装置中，优选地是在上述脆性材料基板的表面上实施的膜为薄膜。或者，优选地是在上述脆性材料基板的表面上实施的膜为膜。

而且，在以上的结构中，作为上述进行划线的机构，采用了两种刀轮。第1刀轮的结构为在其刀刃棱线部附近跨越全周地形成有槽。而且，第2刀轮优选为有选择地采用形成了同样的槽的区域和未形成槽的区域按规定的比例形成的第2刀轮。这是由于采用刀轮的棱线上未形成槽的通常的刀轮难以稳定地对表面上粘贴了薄膜的基板或实施了保护膜的基板进行划线的缘故。在用刀轮的棱线上未形成槽的刀轮对薄膜或保护膜进行划线的情况下，由于刀刃棱线和薄膜或保护膜为线接触，刀刃棱

线容易滑动，并且刀轮的刀刃对基板的按压力分散，难以形成划痕线，而在采用设有槽的刀轮的情况下则不易滑动，而且施加打点冲击，按压力集中于与基板的接触点上，容易形成划痕线。

图 23 为表示第 1 刀轮 21 的侧视图和局部放大图。这种刀轮 21 如放大图 A 中所示，通过在图 26 中所示的刀刃棱线 92 上切出 U 字形的槽 51，以间距 P 的间隔获得高度为 h 的突起 81。而且，这种刀轮 21 是刀刃棱线 92 较刀轮 21 的两侧面 93、94 之间的中心 95 偏靠于任一个侧面（图示例中为左侧面 93），在刀轮 21 的中心上形成有插入孔 96。

在此例示的刀轮 21 制成轮径 (Φ) 为 2~3mm，轮厚 (w) 为 0.65mm，从轮左侧面 93 到刀刃棱线 92 的距离 K 为 30~150 μm ，插入孔 96 的内径 d 为 0.8mm，突起数为 125 个，突起高度 (h) 为 5 μm ，间距 (P) 为 63 μm ，但其数量和大小并不限定于此。

这样，设置了突起 81 的刀轮 21 即使增大刀刃负荷，水平裂纹的产生也很少，获得与其负荷的大小成比例的深、长的垂直裂纹。当这种垂直裂纹长时，在后工序的断开作业中，进行沿着划痕线的精确的断开，提高成品率。另外，由于断开作业容易，所以能够缓和或者简化断开工序中使用的设备结构的内容，在有些场合还能够省略断开工序。

图 24 (a) 为表示具有与图 23 不同的刀刃形状的突起 82 的例子，通过在刀刃棱线 22 上切出 V 字形的槽 42 而形成突起 82。

图 24 (b) 进而表示具有与上述不同的形状的突起 83 的例子，通过在刀刃棱线 23 上切出锯齿形的槽 43 而形成突起 83。

图 24 (c) 进而表示具有与上述不同的形状的突起 84 的例子，通过在刀刃棱线 24 上切出矩形的槽 44 而形成突起 84。

以上的刀刃形状适用于图 26 (a) 中所示的刀刃棱线的结构，但根据用途，也可适用于图 26 (b) 中所示的形态。图 26 (b) 中所示刀轮 121 制成轮径为 Φ ，轮厚为 w 的盘状，在刀轮 121 的周围形成有钝角的刀刃角 α 的刀刃。这种刀轮 121 在刀轮 121 的两侧面 103、104 之间的中央形成有刀刃棱线 102。而且，在刀轮 121 的中心形成有插入孔 106。

在图 23 中所示结构的刀轮中，为在刀轮全周上形成有槽的结构，在采用了这种刀轮的情况下，在划痕线的刻设同时从该划痕线延伸的垂直裂纹经由薄膜以及保护膜产生沿着板厚方向大致贯通玻璃基板的长裂纹，在这一点上是优良的。

在本实施方式中，并不仅限于在刀轮的刀刃棱线部的全周上形成有槽的结构刀轮，也可以如图 25 所示，适用在刀轮的一部分上形成有槽的结构第 2 刀轮。图 25 为表示这种第 2 刀轮 40 的侧视图。

第 2 刀轮 40 的结构为刀刃棱线部由形成有槽 6b 的区域 Y 和未形成槽的区域 N 构成。这种刀轮 40 能够缩短用于形成槽 6b 的加工时间，而且，能够使加工性优良。

这种第 2 刀轮 40 的棱线部适用于图 26 (a) 和图 26 (b) 中所示的各自的刀轮。

上述的第 1 刀轮 21 和第 2 刀轮 40 根据基板材料的种类、裂纹的产生形态等适当选择，并未加以限定。

通过采用这些刀轮，可进行与脆性材料基板的材质相匹配的分断。另外，在采用了第 1 刀轮的情况下，获得到达玻璃基板下表面的垂直裂纹。另一方面，在采用了第 2 刀轮的情况下，获得深度周期变化的垂直裂纹。

这些刀轮最好是旋转自如地支承在 WO 03/011777 中公开的采用了伺服马达的划线头上。

作为采用了伺服马达的划线头的一例，图 27 表示划线头 131 的侧视图，图 28 中示出其主要部分的主视图。在一对侧壁 132 之间以倒立的状态支承有伺服马达 133，在其侧壁 132 的下部设置有侧视为 L 字形的座保持器 134，通过支轴 135 可自由旋转。在其座保持器 134 的前方（图 28 中为右方向）安装有刀片架 137，经由支轴 139 支承刀轮 136，使其自由旋转。在伺服马达 133 的旋转轴和支轴 135 上相互啮合地安装有平伞齿轮 138。因此，通过使伺服马达 133 正反向旋转，座保持器 134 以支轴 135 为支点进行仰卧动作，刀轮 136 上下动作。该划线头 131 自身与图 27 同样，设成可沿着划线装置 146 的水平方向的导轨 147 移动。

图 29 为表示采用了伺服马达的划线头其他例子的主视图，伺服马达 133 的旋转轴直接连接在座保持器 134 上。图 27 和图 29 的划线头通过由位置控制使伺服马达旋转，使刀轮 136 升降而进行定位。这些划线头在使划线头向水平方向移动，在脆性材料基板上形成划痕线的划线动作中，预先设定在伺服马达 133 上的刀轮 136 的位置偏离时，限制其返回设定位置地动作的转矩，相对于脆性材料基板的划线压力向刀轮 136 传递。

在保持于这些划线头上的刀片架 137 上旋转自如地支承有第 1 刀轮 21 或第 2 刀轮 40, 通过在脆性材料基板上施加的膜上压接滚动, 在脆性材料基板上形成划痕线。

通过采用使用了上述的伺服马达的划线头, 在从膜或薄膜的上方进行划线时, 由于即时地与刀轮承受的阻力变动产生的划线压力的变化相对应, 修正伺服马达的转矩, 所以能够实施稳定的划线, 可形成高品质的划痕线。

附图说明

图 1 为用于说明本发明第 1 实施方式了的工序图。

图 2 为表示图 1 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 3 为用于说明本发明第 2 实施方式的工序图。

图 4 为表示图 3 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 5 为用于说明本发明第 3 实施方式的工序图。

图 6 为表示图 5 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 7 为用于说明本发明第 4 实施方式的工序图。

图 8 为表示图 7 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 9 为用于说明本发明第 5 实施方式的工序图。

图 10 为表示图 9 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 11 为用于说明本发明第 6 实施方式的工序图。

图 12 为表示图 11 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 13 为用于说明本发明第 7 实施方式的工序图。

图 14 为表示图 13 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 15 为用于说明本发明第 8 实施方式的工序图。

图 16 为表示图 15 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 17 为用于说明本发明第 9 实施方式的工序图。

图 18 为表示图 17 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 19 为用于说明本发明第 10 实施方式的工序图。

图 20 为表示图 19 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图。

图 21 为用于说明本发明第 11 实施方式的工序图。

图 22 为表示图 21 的实施方式中采用的各构成装置的配置的示意图。

图 23 为表示适用于本发明的第 1 刀轮的实例的侧视图和局部放大图。

图 24 为表示适用于本发明的刀轮的其他刀刃形状的局部放大图。

图 25 为表示适用于本发明的第 2 刀轮其他实例的侧视图。

图 26 为表示适用于本发明的刀轮的刀刃棱线形态的附图。

图 27 为采用了适用于本发明的伺服马达的划线头的侧视图。

图 28 采用了适用于本发明的伺服马达划线头主要部分的主视图。

图 29 为表示采用了适用于本发明的伺服马达划线头其他例子的主视图。

图 30 为构成了多个有机 EL 显示板的母基板的剖视图。

图 31 为用于说明以往的分断贴合脆性材料基板的工序的附图。

具体实施方式

首先，对在脆性材料基板的两面上实施了在单板的脆性材料基板的分断时保护脆性材料基板的膜的情况加以说明。

以下，参照附图对本发明的实施方式加以说明。

〈第 1 实施方式〉

图 1(a) ~ 图 1(e) 为用于说明本发明第 1 实施方式的工序图。而且，图 2 为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图 2(a) 表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且，图 2(b) 为将对应的装置配置在输送机器人 R 周围的实例。在作为脆性材料基板的一种的单板的脆性材料基板 3 的分断工序中适用本发明。使单板的脆性材料基板 3 为玻璃基板 1A，使玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且，刀轮采用可对机玻璃基板获得深度周期变化的垂直裂纹的图 25 的第 2 刀轮 40。

(1) 首先，膜处理装置 201 为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置，如图 1(a) 所示，在单板的脆

性材料基板 3 的两面上实施膜 2。这种薄的膜 2 优选地是在上述基板的分断工序前粘贴上，厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2) 然后，通过输送机器人 R1 将这种单板的脆性材料基板 3 输送到划线装置 202，如图 1(b) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从玻璃基板 1A 上侧的膜 2 一侧进行划线，在玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 Va。通过形成这种垂直裂纹 Va，在向以后的装置输送单板的脆性材料基板之际，能够防止其玻璃基板的一部分从上述单板的脆性材料基板上脱落，同时可实现断开工序中的分断操作简便化。

(3) 另外，使该单板的脆性材料基板 3 翻转，通过输送机器人 R2 输送到断开装置 203，如图 1(c) 所示，通过用断开杆 30 沿着垂直划痕线 Va 对玻璃基板 1A 的上侧加压，使玻璃基板 1A 上形成的、深度周期变化的浅的垂直裂纹 Va 伸展成垂直裂纹 VA，玻璃基板 1A 被分断。

(4) 而且，通过输送机器人 R3 将该单板的脆性材料基板 3 以原有的状态向膜切断装置 204 输送，采用薄片刀具 35，沿着在工序(2)中形成的划痕线 Va 切断膜 2。但是，在该阶段，该单板的脆性材料基板 3 并非一定要完全地分断成制品 10。

(5) 以下，通过输送机器人 R4 将该单板的脆性材料基板 3 向分离装置 205 输送。在该分离装置 205 中具备：球面形状的工作台，吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构，将基板向工作台的上方顶推的顶推销，以及拾起制品的机器人 r，如图 1(e) 所示，将单板的脆性材料基板 3 放置在球面形状的工作台（在图 1 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，按每个制品 10 进行分离。而且，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 10 突出，同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 10。

在以上的第 1 实施方式的工序中，在工序(1)中在单板的脆性材料基板 3 的两面上实施薄的膜，工序(2)中的划线在该薄的膜 2 上进行。此时，即使产生碎玻璃，也仅散落在薄的膜 2 的切断部内部和其周边上，而不附着在玻璃基板 1A 上，所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。而且，在脆性材料基板 3 的下表面上也实施膜 2，在划线时，通过位于单板的脆性材料基板 3 的下表面的膜 2，玻璃基板 1A 不会直接与保持单板的脆性材料基板 3 的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。在工序(3)中，使单板的脆性材料基板 3 翻转，放置在断开装置的工作台上，通过

断开杆 30 将玻璃基板 1A 分断。在工序 (4) 中, 保持原有状态将单板的脆性材料基板 3 向膜切断装置的基板保持单元输送, 采用薄片刀具 35, 沿着在工序 (2) 中形成的划痕线切断膜 2。

另外, 膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成, 根据使用的用途而加以选择, 在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜, 金属膜, ITO 膜, 抗蚀剂膜, 氧化铝膜等保护膜。

而且, 在单板的脆性材料基板的分断工序前的工序中, 在脆性材料基板上实施了膜的情况下, 能够省略本第 1 实施方式中工序 (1) (图 1 (a) 的工序) 和图 2 (a) 以及图 2 (b) 的膜处理装置 201。

另外, 在工序 (2)、即划线工序中, 在采用了第 1 刀轮 21 的情况下, 由于能够在玻璃基板 1A 上形成大致贯通玻璃基板 1A 的深的垂直裂纹, 所以在这种情况下, 能够省略工序 (3) (图 1 (c) 的工序) 的断开装置 203。在这种情况下, 也可以不使基板翻转, 而是在工序 (4) (图 1 (d) 的工序) 中, 采用薄片刀具 35 从下方切断膜 2。

在本第 1 实施方式中, 虽然在图 1 (e) 中成为在制品 10 上实施了膜 2 的状态, 但在不要膜 2 的情况下, 也可以在本分断工序后适当地追加剥离膜 2 的工序。

而且, 在本第 1 实施方式中, 举出了将作为玻璃基板的一种的无碱玻璃用作单板的脆性材料基板的例子, 但除此之外也可以使玻璃基板的材质为例如石英玻璃或其他脆性材料基板, 例如半导体晶片的硅基板。在这种情况下, 由于材质为硬质脆性材料, 所以即使采用第 1 刀轮 21 或者第 2 刀轮 40 作为刀轮进行划线, 划线时形成的垂直裂纹与本第 1 实施方式中形成的浅的深度周期变化的垂直裂纹不同, 为连续的浅裂纹。

另外, 在 W0 02/057192 中公开的分断装置和分断系统中, 可分断本第 1 实施方式的实施了膜的脆性材料基板。在这种情况下, 例如可省略图 1 (b) 和图 1 (c) 的工序, 并可省略图 2 的断开装置 203、膜切断装置 204。

以下, 对单板的脆性材料基板的材质为半导体晶片、在脆性材料基板的一个表面上实施了在单板的脆性材料基板的分断时保护脆性材料基板的膜的情况加以说明。

参照附图对本发明的实施方式加以说明。

〈第 2 实施方式〉

图 3 (a) - 图 3 (d) 为用于说明本发明第 2 实施方式的工序图。而且, 图 4 为表示与该工序对应地采用的装置配置的示意图。图 4 (a) 表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且, 图 4 (b) 为将对应的装置配置在输送机器人 R 周围的实例。在作为脆性材料基板的一种的单板的脆性材料基板 3 的分断工序中适用本发明。使单板的脆性材料基板 3 为半导体晶片, 使半导体晶片的材质为例如硅基板 1C。硅基板 1C 采用将玻璃-半导体晶片组合、反射型投影仪用基板等。反射型投影仪基板中, 由于被投影的光透过玻璃基板而在硅基板的反射面上反射, 所以在硅基板的情况下只要仅保护至少一个表面(反射面)即可。而且, 刀轮采用可对玻璃基板获得深度周期变化的垂直裂纹的图 25 的第 2 刀轮 40。在硅基板的划线时形成的垂直裂纹与第 1 实施方式中深度周期变化的浅的垂直裂纹不同, 为连续的浅裂纹。

(1) 首先, 膜处理装置 221 为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构, 或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置, 如图 3 (a) 所示, 在单板的脆性材料基板 3 的一个表面上粘贴膜 2。这种薄的膜 2 优选地是在上述基板的表面上实施了作为 FPD 用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上, 厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2) 然后, 通过输送机器人 R1 将该单板的脆性材料基板 3 输送到划线装置 222, 如图 3 (b) 所示, 通过用第 2 刀轮 40 从硅基板 1C 上的膜 2 一侧进行划线, 在硅基板 1C 上形成连续的浅的垂直裂纹 Vb。通过形成这种浅的垂直裂纹 Vb, 在向以后的装置输送单板的脆性材料基板之际, 能够防止其基板的一部分从上述单板的脆性材料基板上脱落。

(3) 另外, 使该单板的脆性材料基板 3 翻转, 通过输送机器人 R2 输送到断开装置 223, 如图 3 (c) 所示, 通过用断开杆 30 沿着划痕线 Vb 对硅基板 1C 的上侧加压, 使硅基板 1C 上形成的、连续的浅的垂直裂纹 Vb 伸展成垂直裂纹 VB, 硅基板 1C 被分断。

(4) 以下, 通过输送机器人 R3 将该单板的脆性材料基板 3 向分离装置 224 输送。在该分离装置 224 中具备: 球面形状的工作台, 吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构, 将基板向工作台的上方顶推的顶推销, 以及拾起制品的机器人 r, 如图 3 (d) 所示, 将单板的脆性材料

基板 3 放置在球面形状的工作台（在图 3 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，按每个制品 12 进行分离。而且，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 12 突出，同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 12。

在以上的第 2 实施方式的工序中，在工序（1）中在单板的脆性材料基板 3 的一个表面上实施薄的膜，工序（2）中的划线在该膜 2 上进行。此时，即使产生碎玻璃，也仅散落在薄的膜 2 的切断部内部和其周边上，而不附着在硅基板 1C 上，所以可避免在硅基板 1C 上产生伤痕。在工序（3）中，使单板的脆性材料基板 3 翻转，放置在断开装置的工作台上，通过断开杆 30 将硅基板 1C 分断。

另外，膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成，根据使用的用途而加以选择，在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜，金属膜，ITO 膜，抗蚀剂膜，氧化铝膜等保护膜。

而且，在单板的脆性材料基板的分断工序前的工序中，在脆性材料基板上实施了膜的情况下，能够省略本第 2 实施方式中工序（3）（图 3（a）的工序）和图 4（a）以及图 4（b）的膜处理装置 221。

在本第 2 实施方式中，虽然在图 3（d）中成为在制品 12 上实施了膜 2 的状态，但在不要膜 2 的情况下，也可以在本分断工序后适当地追加剥离膜 2 的工序。

在本第 2 实施方式中，举出了刀轮采用了图 25 的第 2 刀轮 40，但并不仅限于这种刀轮，例如也可以采用图 23 的第 1 刀轮 21。

即使采用第 1 刀轮 21 对硅基板 1C 进行划线，形成的垂直裂纹也和采用第 2 刀轮 40 划出的垂直裂纹相同，获得连续的浅的垂直裂纹。

另外，在 WO 02/057192 中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第 2 实施方式的实施了膜的脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图 3（c）的工序，并可省略图 4 的断开装置 223。

以下，对在脆性材料基板的两面上实施了在单板的脆性材料基板的分断时保护脆性材料基板的膜，进而在该膜上粘贴保护膜，能够提高单板的脆性材料基板表面相对于碎玻璃飞散的保护性，有效地除去飞散的碎玻璃的情况加以说明。

以下，参照附图对本发明的实施方式加以说明。

〈第 3 实施方式〉

图 5(a) ~ 图 5(h) 为用于说明本发明第 3 实施方式的工序图。而且, 图 6 为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图 6(a) 表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且, 图 6(b) 为将对应的装置配置在输送机器人 R 周围的实例。在作为脆性材料基板的一种的单板的脆性材料基板 3 的分断工序中适用本发明。使单板的脆性材料基板 3 为玻璃基板 1A, 使玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且, 刀轮采用可对机玻璃基板获得深度周期变化的垂直裂纹的图 25 的第 2 刀轮 40。

(1) 首先, 膜处理装置 261 为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构, 或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置, 如图 5(a) 所示, 在单板的脆性材料基板 3 的两面上粘贴膜 2。这种薄的膜 2 优选地是在上述基板的表面上实施了作为 FPD 用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上, 厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2) 然后, 通过输送机器人 R1 将该单板的脆性材料基板 3 输送到第 1 薄膜处理装置 262。第 1 薄膜处理装置 262 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构, 如图 5(b) 所示, 在玻璃基板 1A 下侧的薄膜 2 上 (图 5(b) 中为下侧) 粘贴厚度比该薄的膜 2 厚、并且粘接力弱的第 1 保护膜 31。另外, 该第 1 保护膜 31 的厚度为 $40\sim 80\mu\text{m}$ 。

(3) 然后, 使该单板的脆性材料基板 3 翻转, 通过输送机器人 R2 输送到划线装置 263, 如图 5(c) 所示, 通过用第 2 刀轮 40 从玻璃基板 1A 上侧的膜 2 一侧进行划线, 在玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 Vc。通过形成这种垂直裂纹 Vc, 在向以后的装置输送单板的脆性材料基板之际, 能够防止其玻璃基板的一部分从上述单板的脆性材料基板上脱落, 同时可实现断开工序中的分断操作简便化。

(4) 然后, 通过输送机器人 R3 将该粘贴了第 1 保护膜 31 的单板的脆性材料基板 3 向第 2 薄膜处理装置 264 输送。该第 2 薄膜处理装置 264 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构, 如图 5(d) 所示, 在其上层的玻璃基板 1A 上粘贴厚度比薄的膜 2 厚、并且粘接力弱的第 2 保护膜 32。这种第 2 保护膜 32 与第 1

保护膜 31 相同，厚度为 40~80 μm。

(5) 进而，使该单板的脆性材料基板 3 翻转，通过输送机器人 R4 输送到断开装置 265，如图 5(e) 所示，通过用断开杆 30 沿着划痕线 Vc 对玻璃基板 1A 的上侧加压，使玻璃基板 1A 上形成的、深度周期变化的浅的垂直裂纹 Vc 伸展成沿着垂直裂纹 VC，玻璃基板 1A 被分断。

(6) 而且，通过输送机器人 R5 将该单板的脆性材料基板 3 向第 3 薄膜处理装置 266 输送，通过至少具备一个吸头的机器人，由吸头吸引保持第 1 保护膜 31 的一个角部，使该吸头在向单板的脆性材料基板 3 的对角线方向移动的同时上升，剥除第 1 保护膜 31。

(7) 之后，通过输送机器人 R6 将该单板的脆性材料基板 3 保持原状地向膜切断装置 267 输送，采用薄片刀具 35，沿着工序(3)中形成的划痕线 VC 切断膜 2。但是，在该阶段，该单板的脆性材料基板 3 并未与制品 10 完全分离。

(8) 然后，通过输送机器人 R7 将该单板的脆性材料基板 3 向分离装置 268 输送。在该分离装置 268 中具备：球面形状的工作台，吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构，将基板向工作台的上方顶推的顶推销，以及拾起制品的机器人 r，如图 5(h) 所示，将单板的脆性材料基板 3 放置在球面形状的工作台（在图 5 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，按每个制品 10 进行分离。而且，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 10 突出，同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 10。

在以上的第 3 实施方式的工序中，在工序(1)中在单板的脆性材料基板 3 的两面上实施薄的膜，在工序(2)中在单板的脆性材料基板 3 的下表面上粘贴第 1 保护膜 31，工序(3)中的划线在工序(1)中实施的单板的脆性材料基板 3 的上表面的薄的膜 2 上进行。此时，即使产生碎玻璃，也仅散落在薄的膜 2 的切断面和其周边上，而不附着在玻璃基板 1A 上，所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。而且，在玻璃基板的下侧，在薄的膜 2 上（图 5(b) 中下侧）也粘贴有第 1 保护膜 31，在划线时，通过位于单板的脆性材料基板 3 的下表面的第 1 保护膜 31，玻璃基板 1A 不会直接与保持单板的脆性材料基板 3 的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。在工序(4)中，在玻璃基板 1A 上粘贴第 2 保护膜，在工序(5)中，使单板的脆性材料基板 3 翻转，放置在断开装置的工作台上，

通过断开杆 30 将玻璃基板 1A 分断。在工序(6)中,即使剥除保护膜 31,由于该第 1 保护膜 31 的粘接力小于其正下方的薄的膜 2,所以膜 2 不会从玻璃基板 1B 上剥离。而且,通过该工序,残存在玻璃基板 1A 上的碎玻璃与保护膜 31 一起被除去。

在工序(7)中,玻璃基板 1A 被分断状态的单板的脆性材料基板 3 向具备膜切断工序的膜切断装置的基板保持单元输送,采用薄片刀具 35,沿着在工序(3)中形成的划痕线切断膜 2。

另外,膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成,根据使用的用途而加以选择,在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜,金属膜,ITO 膜,抗蚀剂膜,氧化铝膜等保护膜。

而且,在单板的脆性材料基板的分断工序前的工序中,在脆性材料基板上实施了膜的情况下,能够省略本第 3 实施方式中工序(1)(图 5(a)的工序)和图 6(a)以及图 6(b)的膜处理装置 261。

另外,在工序(3)、即划线工序中,在采用了第 1 刀轮 21 的情况下,由于能够在玻璃基板 1A 上形成大致贯通玻璃基板 1A 的深的垂直裂纹,所以在这种情况下,能够省略工序(4)(图 5(d)的工序)的第 2 薄膜处理装置 264,工序(5)(图 5(e)的工序)的断开装置 265。在这种情况下,由于不使基板 1A 翻转,所以在图 5 中工序(g)中,第 2 保护膜 32 成为单板的脆性材料基板 3 的下表面一侧。而且由于玻璃基板 1A 不翻转,也可以在工序(7)(图 5(g)的工序)中,采用薄片刀具 35 从下方切断膜 2。

在本第 3 实施方式中,虽然在图 5(h)中成为在制品 10 上实施了膜 2 的状态,但在不要膜 2 的情况下,也可以在本实施方式的分断工序后适当地追加剥离膜 2 的工序。另外,在膜 2 为薄膜,第 1 保护膜 31 和第 2 保护膜 32 的粘接力大于其相对于薄膜的基板粘接力的情况下,当在图 5(f)的工序中剥除第 1 保护膜 31 时,以及在图 5(h)的工序中取出制品 10 时,由于作为膜 2 的薄膜从玻璃基板 1A 上被剥离,所以分断工序中的最终制品为多个被分断的玻璃基板 1A。在这种情况下,能够省略切断膜的工序(7)(图 5(g)的工序)。

而且,在本第 3 实施方式中,举出了将作为玻璃基板的一种的无碱玻璃用作单板的脆性材料基板的例子,但除此之外也可以使玻璃基板的材质为例如石英玻璃或其他脆性材料基板,例如半导体晶片的硅基板。

在这种情况下，由于材质为硬质脆性材料，所以即使采用第1刀轮21或者第2刀轮40作为刀轮进行划线，划线时形成的垂直裂纹与本第3实施方式中形成的浅的深度周期变化的垂直裂纹不同，为连续的浅裂纹。

另外，在WO 02/057192中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第3实施方式的脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图5(e)和图5(g)的工序，并可省略图5的断开装置265、膜切断装置267。

以下，对单板的脆性材料基板的材质为半导体晶片、在脆性材料基板的一个表面上实施了在单板的脆性材料基板的分断时保护脆性材料基板的膜，进而在该膜上粘贴保护膜，能够提高单板的脆性材料基板表面相对于碎玻璃飞散的保护性，有效地除去飞散的碎玻璃的情况加以说明。

以下，参照附图对本发明的实施方式加以说明。

〈第4实施方式〉

图7(a)~图7(e)为用于说明本发明第4实施方式的工序图。而且，图8为表示与该工序对应地采用的装置配置的示意图。图8(a)表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且，图8(b)为将对应的装置配置在输送机器人R周围的实例。在作为脆性材料基板的一种的单板的脆性材料基板3的分断工序中适用本发明。使单板的脆性材料基板3为半导体晶片，使半导体晶片的材质为例如硅基板1A。硅基板1A采用玻璃-半导体晶片组合、反射型投影仪用基板等。反射型投影仪基板中，由于被投影的光透过玻璃基板而在硅基板的反射面上反射，所以在硅基板的情况下只要至少保护一个表面(反射面)即可。而且，刀轮采用可对玻璃基板获得深度周期变化的垂直裂纹的图25的第2刀轮40。在硅基板的划线时形成的垂直裂纹与第1实施方式中深度周期变化的浅的垂直裂纹不同，为连续的浅裂纹。

(1)首先，膜处理装置281为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置，如图7(a)所示，在单板的脆性材料基板3的一个面上粘贴膜2。这种薄的膜2优选地是在上述基板的表面上实施了作为FPD用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上，厚

度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2) 然后, 通过输送机器人 R1 将该单板的脆性材料基板 3 输送到划线装置 282, 如图 7(b) 所示, 通过用第 2 刀轮 40 从硅基板 1C 上侧的膜 2 一侧进行划线, 在硅基板 1C 上形成连续的浅的垂直裂纹 Vd。通过形成这种垂直裂纹 Vd, 在向以后的装置输送单板的脆性材料基板之际, 能够防止其基板的一部分从上述单板的脆性材料基板上脱落。

(3) 然后, 通过输送机器人 R2 使该单板的脆性材料基板 3 输送到第 1 薄膜处理装置 283。第 1 薄膜处理装置 283 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构, 如图 7(c) 所示, 在硅基板 1C 下侧的薄的膜 2 上 (图 7(c) 中下侧) 粘贴厚度比该薄的膜 2 厚、并且粘接力弱的第 1 保护膜 31。另外, 该第 1 保护膜 31 的厚度为 $40\sim 80\mu\text{m}$ 。

(4) 进而, 使该单板的脆性材料基板 3 翻转, 通过输送机器人 R3 输送到断开装置 284, 如图 7(d) 所示, 通过用断开杆 30 沿着划痕线 Vd 对硅基板 1C 的上侧加压, 使硅基板 1C 上形成的、连续的浅的垂直裂纹 Vd 伸展成垂直裂纹 VD, 硅基板 1C 被分断。

(8) 然后, 通过输送机器人 R4 将该单板的脆性材料基板 3 向分离装置 285 输送。在该分离装置 285 中具备: 球面形状的工作台, 吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构, 将基板向工作台的上方顶推的顶推销, 以及拾起制品的机器人 r, 如图 7(e) 所示, 将单板的脆性材料基板 3 放置在球面形状的工作台 (在图 7 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示), 对其进行吸引固定, 按每个制品 12 进行分离。而且, 将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 12 突出, 同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 12。

在以上的第 4 实施方式的工序中, 在工序 (1) 中在单板的脆性材料基板 3 的一个表面上实施薄的膜, 工序 (2) 中的划线在该膜 2 上进行。此时, 即使产生碎玻璃, 也仅散落在薄的膜 2 的切断面和其周边上, 而不附着在硅基板 1C 上, 所以可避免在硅基板 1C 上产生伤痕。在工序 (3) 中, 在硅基板 1C 上粘贴第 1 保护膜, 在工序 (4) 中, 使单板的脆性材料基板 3 翻转, 放置在断开装置的工作台上, 通过断开杆 30 将基板分断。

另外, 膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成, 根据使用的用途而加以选择, 在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜, 金属膜,

ITO膜，抗蚀剂膜，氧化铝膜等保护膜。

而且，在单板的脆性材料基板的分断工序前的工序中，在脆性材料基板上实施了膜的情况下，能够省略本第4实施方式中工序(1)(图7(a)的工序)和图8(a)以及图8(b)的膜处理装置281。

在本第4实施方式中，虽然在图7(h)中成为在制品12的一个面上实施了膜2的状态，但在不要膜2的情况下，也可以在本实施方式的分断工序后适当地追加剥离膜2的工序。另外，在膜2为薄膜，第1保护膜31的粘接力大于其相对于薄膜的基板粘接力的情况下，当在图7(e)的工序中取出制品12时，由于作为膜2的薄膜从硅基板1C上被剥离，所以分断工序中的最终制品为多个被分断的硅基板。

在本第4实施方式中，采用第2刀轮40作为刀轮。但并不仅限于这种刀轮，例如也可以采用第1刀轮21

即使采用第1刀轮21对硅基板1C进行划线，形成的垂直裂纹也与采用第2刀轮40进行划线的垂直裂纹相同，获得连续的浅的垂直裂纹。

以下，对形成了在贴合了脆性材料基板的平面显示板母玻璃基板1的分断时保护贴合脆性材料基板的膜的情况加以说明。

另外，在W0 02/057192中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第4实施方式的实施了膜的脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图7(d)的工序，并可省略图8的断开装置284。

以下，参照附图对本发明的实施方式加以说明。

(第5实施方式)

图9(a)~图9(f)为用于说明本发明第5实施方式的工序图。而且，图10为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图10(a)表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且，图10(b)为将对应的装置配置在输送机器人R周围的实例。在作为脆性材料基板的一种的平面显示板母玻璃基板1的分断工序中适用本发明。使平面显示板母玻璃基板1的一侧的玻璃基板为玻璃基板1A，使另一侧的玻璃基板为玻璃基板1B，使玻璃基板1A和玻璃基板1B的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且，刀轮采用可对玻璃基板获得深度周期变化的垂直裂纹的图25的第2刀轮40。

(1)首先，膜处理装置301为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，或者采用使基板旋

转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置，如图 9 (a) 所示，在平面显示板母玻璃基板 1 的两面上粘贴膜 2。这种薄的膜 2 优选地是在上述基板的表面上实施了作为 FPD 用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上，厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2) 然后，通过输送机器人 R1 将该平面显示板母玻璃基板 1 输送到第 1 划线装置 302。如图 9 (b) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从玻璃基板 1A 上侧的膜 2 一侧进行划线，在玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_e 。通过形成这种垂直裂纹 V_e ，在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板 1 之际，能够防止其玻璃基板的一部分从上述平面显示板母玻璃基板 1 上脱落，同时可实现断开工序中的分断操作简便化。

(3) 进而，使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转，通过输送机器人 R2 输送到第 1 断开装置 303，如图 9 (c) 所示，通过用断开杆 30 沿着划痕线 V_e 对玻璃基板 1B 一侧加压，使玻璃基板 1A 上形成的、深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_e 伸展成垂直裂纹 V_E ，玻璃基板 1A 被分断。

(4) 然后，通过输送机器人 R3 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 划线装置 304 输送，如图 9 (d) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从其薄膜 2 一侧对平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1B 进行划线，在位于上层的玻璃基板 1B 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_f 。通过形成这种垂直裂纹 V_f ，在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板 1 之际，能够防止其玻璃基板的一部分从上述母玻璃基板上脱落。

(5) 进而，使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转成该玻璃基板 1B 为下层一侧，通过输送机器人 R4 输送到第 2 断开装置 305，如图 9 (e) 所示，通过用断开杆 30 沿着划痕线 V_f 对位于上层的玻璃基板 1A 一侧加压，使玻璃基板 1B 上形成的、浅的周期变化的垂直裂纹 V_f 伸展成垂直裂纹 V_F ，玻璃基板 1B 被分断。

(6) 然后，通过输送机器人 R5 将该平面显示板母玻璃基板 1 向分离装置 306 输送，在该分离装置 306 中具备：球面形状的工作台，吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构，将基板向工作台的上方顶推的顶推销，以及拾起制品的机器人 r，如图 9 (f) 所示，将平面显示板母玻璃基板 1 放置在球面形状的工作台（在图 9 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，沿着垂直裂

纹 VE、VF，按每个制品 13 进行分离。而且，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 13 突出，同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 13。

在以上的第 5 实施方式的工序中，在工序 (1) 中在平面显示板母玻璃基板 1 的两面上实施薄的膜，工序 (2) 中的划线在该薄的膜 2 上进行。此时，即使产生碎玻璃，也仅散落在薄的膜 2 的切断面和其周边上，而不附着在玻璃基板 1A 上，所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。而且，在成为下侧的玻璃基板上也实施膜 2，在划线时，通过位于平面显示板母玻璃基板 1 的下表面的膜 2，玻璃基板 1A 不会直接与保持平面显示板母玻璃基板 1 的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。

另外，膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成，根据使用的用途而加以选择，在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜，金属膜，ITO 膜，抗蚀剂膜，氧化铝膜等保护膜。

而且，在平面显示板母玻璃基板 1 的分断工序前的工序中，在脆性材料基板上实施了膜的情况下，能够省略本第 5 实施方式中工序 (1) (图 9 (a) 的工序) 和图 10 (a) 以及图 10 (b) 的膜处理装置 301。

另外，在工序 (2) 和工序 (4)、即划线工序中，在采用了第 1 刀轮 21 的情况下，由于能够在玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 上形成大致贯通玻璃基板的深的垂直裂纹，所以在这种情况下，能够省略工序 (3) (图 9 (c) 的工序) 和工序 (5) (图 9 (e) 的工序) 的断开装置 303、305。而且，由于取消了工序 (3) 的平面显示板母玻璃基板 1 的翻转工序，所以在工序 (4) (图 9 (f) 的工序) 中，使平面显示板母玻璃基板 1 翻转，对玻璃基板 1B 进行划线。另外，在这种情况下，工序 (6) (图 9 (f) 的工序) 中制品 13 的上下 (玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B) 互换。

通过适当组合地将第 1 刀轮 21 和第 2 刀轮 40 的每一个用作图 9 (b) 的工序的第 1 划线装置的刀轮和图 9 (d) 的工序的第 2 划线装置的刀轮，可以省略图 9 (a) ~ 图 9 (f) 中所示的分断工序中的至少一个工序。

在本第 5 实施方式中，虽然在图 9 (f) 中成为在制品 13 上实施了膜 2 的状态，但在不要膜 2 的情况下，也可以在本实施方式的分断工序后适当地追加剥离膜 2 的工序。

而且，在本第 5 实施方式中，举出了将作为玻璃基板的一种的无碱玻璃用作构成平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 的

材质的例子，但除此之外也可以使玻璃基板的材质为例如石英玻璃或其他脆性材料基板，例如半导体晶片的硅基板。

以下，对贴合了脆性材料基板的平面显示板母玻璃基板 1 为反射型投影仪用基板，在脆性材料基板的一个表面上实施了在平面显示板母玻璃基板 1 的分断时保护贴合脆性材料基板的膜的情况加以说明。

另外，在 W0 02/057192 中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第 5 实施方式的实施了膜的贴合脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图 9 (c) 和图 9 (e) 的工序，并可省略图 10 的断开装置 303、膜切断装置 305。

以下，参照附图对本发明的实施方式加以说明。

〈第 6 实施方式〉

图 11 (a) ~ 图 11 (f) 为用于说明本发明第 6 实施方式的工序图。而且，图 12 为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图 12 (a) 表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且，图 12 (b) 为将对应的装置配置在输送机器人 R 周围的实例。在作为脆性材料基板的一种的平面显示板母玻璃基板 1 的分断工序中适用本发明。

对将作为脆性材料基板的一种的玻璃基板和硅基板对向地贴合而形成的反射型投影仪用基板的分断工序中适用本发明的实施例加以说明。使反射型投影仪基板的一侧的玻璃基板为玻璃基板 1A，使另一侧的硅基板为硅基板 1C，使玻璃基板 1A 的玻璃的材质为例如无碱玻璃。反射型投影仪用基板中，由于投影光透过玻璃基板 1A 而在硅基板 1C 的反射面上反射，所以可不保护与反射面相反一侧的硅基板 1C 的表面（反射型投影仪用基板的硅基板一侧），由于硅基板不易损伤，所以只要仅至少保护一个玻璃基板 1A 的表面即可。而且，刀轮采用可获得垂直裂纹的深度在基板内周期变化的图 25 的第 2 刀轮 40。

在用图 25 的第 2 刀轮 40 对硅基板 1C 进行划线时所获得的垂直裂纹为连续的浅裂纹。

(1) 首先，膜处理装置 321 为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成涂敷膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置，如图 3 (a) 所示，在平面显示板母机玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 上粘贴膜 2。这种薄的膜 2 优选地

是在上述基板的表面上实施了作为 FPD 用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上，厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2) 然后，通过输送机器人 R1 将该单板的脆性材料基板 3 输送到第 1 划线装置 322。如图 11 (b) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从硅基板 1C 的上侧进行划线，在硅基板 1C 上形成连续的浅的垂直裂纹 Vg。通过形成这种垂直裂纹 Vg，在向以后的装置输送单板的脆性材料基板之际，能够防止其玻璃基板的一部分从上述单板的脆性材料基板上脱落。

(3) 进而，使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转，通过输送机器人 R2 输送到第 1 断开装置 323，如图 11 (c) 所示，通过用断开杆 30 沿着划痕线 Vg 对玻璃基板 1A 一侧加压，使硅基板 1C 上形成的连续的浅的垂直裂纹 Vg 伸展成垂直裂纹 VG，硅基板 1C 被分断。

(4) 然后，通过输送机器人 R3 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 划线装置 324 输送，如图 11 (d) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从其薄膜 2 一侧对平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 进行划线，在位于上层的玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 Vh。通过形成这种垂直裂纹 Vh，在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板之际，能够防止其玻璃基板的一部分从上述母玻璃基板上脱落。

(5) 进而，使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转成该玻璃基板 1A 为下层一侧，通过输送机器人 R4 向第 2 断开装置 325 输送，如图 11 (e) 所示，通过用断开杆 30 沿着划痕线 Vh 对位于上层的硅基板 1C 一侧加压，使玻璃基板 1A 上形成的、浅的周期变化的垂直裂纹 Vh 伸展成垂直裂纹 VH，玻璃基板 1A 被分断。

(6) 然后，通过输送机器人 R5 将该平面显示板母玻璃基板 1 向分离装置 326 输送，在该分离装置 326 中具备：球面形状的工作台，吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构，将基板向工作台的上方顶推的顶推销，以及拾起制品的机器人 r，如图 11 (f) 所示，将平面显示板母玻璃基板 1 放置在球面形状的工作台（在图 11 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，按每个制品 14 进行分离。而且，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 14 突出，同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 14。

在以上的第 6 实施方式的工序中，在工序 (1) 中在平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 的表面上实施薄的膜，在工序 (2) 中在平面显

示板母玻璃基板 1 上侧的硅基板 1C 上进行划线。而且，在成为下侧的玻璃基板 1A 上实施膜 2，在划线时，通过位于平面显示板母玻璃基板 1 的下表面的膜 2，玻璃基板 1A 不会直接与保持平面显示板母玻璃基板 1 的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。在工序（3）中，使平面显示板母玻璃基板 1 翻转，放置在断开装置的工作台上，通过断开杆 30 分断硅基板 1C。在工序（4）中，将平面显示板母玻璃基板 1 放置在划线装置的工作台上，从工序（1）中实施的该薄的膜 2 上方对玻璃基板 1A 进行划线。此时，即使产生碎玻璃，也仅散落在薄的膜 2 的切断面和其周边上，而不附着在玻璃基板 1A 上，所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。在工序（5）中，使平面显示板母玻璃基板 1 翻转，放置在断开装置的工作台上，通过断开杆 30 分断玻璃基板 1A。

另外，膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成，根据使用的用途而加以选择，在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜，金属膜，ITO 膜，抗蚀剂膜，氧化铝膜等保护膜。

而且，在平面显示板母玻璃基板 1 的分断工序前的工序中，在脆性材料基板上实施了膜的情况下，能够省略本第 6 实施方式中工序（1）（图 11（a）的工序）和图 12（a）以及图 12（b）的膜处理装置 321。

另外，在工序（4）、即划线工序中，在采用了第 1 刀轮 21 的情况下，由于能够在玻璃基板 1A 上形成大致贯通玻璃基板 1A 的深的垂直裂纹，所以能够省略工序（5）（图 11（e）的工序）和断开装置 325。在这种情况下，在工序（6）（图 11（f）的工序）中，制品 14 的上下（硅基板 1C 和玻璃基板 1A）互换。

通过适当组合地将第 1 刀轮 21 和第 2 刀轮 40 的每一个用作图 11（b）的工序的第 1 划线装置的刀轮和图 11（d）的工序的第 2 划线装置的刀轮，可以省略图 11（a）～图 11（f）中所示的至少一个工序。

在本第 6 实施方式中，虽然在图 11（f）中成为在制品 14 上实施了膜 2 的状态，但在不要膜 2 的情况下，也可以在本实施方式的分断工序后适当地追加剥离膜 2 的工序。

另外，在 W0 02/057192 中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第 6 实施方式的实施了膜的贴合脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图 11（c）和图 11（e）的工序，并可省略图 11 的第 1 断开装置 323、第 2 断开装置 325。

而且,在本第6实施方式中,举出了将作为玻璃基板的一种的无碱玻璃用作构成平面显示板母玻璃基板1的玻璃基板1A的材质的例子,但除此之外也可以使玻璃基板的材质为例如石英玻璃。

以下,对形成贴合了脆性材料基板的平面显示板母玻璃基板1分断时保护贴合脆性材料基板的膜,进而在其膜上粘贴保护膜,提高来自碎玻璃飞散的平面显示板母玻璃基板1的表面的保护性,有效地除去飞散的碎玻璃的情况加以说明。

以下,参照附图对本发明的实施方式加以说明。

(第7实施方式)

图13(a)~图13(j)为用于说明本发明第7实施方式的工序图。而且,图14为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图14(a)表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且,图14(b)为将对应的装置配置在输送机器人R周围的实例。在作为脆材料基板的一种的平面显示板母玻璃基板1的分断工序中适用本发明。使平面显示板母玻璃基板1的一侧的玻璃基板为玻璃基板1A,使另一侧的玻璃基板为玻璃基板1B,使玻璃基板1A和玻璃基板1B的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且,刀轮采用可对玻璃基板获得深度周期变化的垂直裂纹的图25的第2刀轮40。

(1)首先,膜处理装置341为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构,或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置,如图13(a)所示,在平面显示板母玻璃基板1的两面上粘贴膜2。这种薄的膜2优选地是在上述基板的表面上实施了作为FPD用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上,厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2)然后,通过输送机器人R1将该平面显示板母玻璃基板1输送到第1薄膜处理装置342。第1薄膜处理装置342具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构,如图13(b)所示,在下层的玻璃基板1B下侧的薄的膜2上(图13(b)中为下侧)粘贴厚度比该薄的膜2厚、并且粘接力弱的第1保护膜31。另外,该第1保护膜31的厚度为 $40\sim 80\mu\text{m}$ 。

(3)然后,使该平面显示板母玻璃基板1翻转,通过输送机器人R2

输送到划线装置 343, 如图 13 (c) 所示, 通过用第 2 刀轮 40 从玻璃基板 1A 上侧的膜 2 一侧进行划线, 在上层的玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_i 。通过形成这种垂直裂纹 V_i , 在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板 1 之际, 能够防止其玻璃基板的一部分从上述平面显示板母玻璃基板 1 上脱落, 同时可实现断开工序中的分断操作简便化。

(4) 然后, 通过输送机器人 R3 将该粘贴了第 1 保护膜 31 的平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 薄膜处理装置 344 输送。该第 2 薄膜处理装置 344 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构, 如图 13 (d) 所示, 在其上层的玻璃基板 1A 上粘贴厚度比薄的膜 2 厚、并且粘接力弱的第 2 保护膜 32。这种第 2 保护膜 32 与第 1 保护膜 31 相同, 厚度为 $40 \sim 80 \mu\text{m}$ 。

(5) 进而, 使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转成玻璃基板 1A 为下层一侧, 通过输送机器人 R4 输送到第 1 断开装置 345, 如图 13 (e) 所示, 通过用断开杆 30 沿着划痕线 V_i 对玻璃基板 1B 一侧加压, 使玻璃基板 1A 上形成的、深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_i 伸展成垂直裂纹 V_I , 玻璃基板 1A 被分断。

(6) 而且, 通过输送机器人 R5 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 3 薄膜处理装置 346 输送, 通过至少具备一个吸头的机器人, 由吸头吸引保持第 1 保护膜 31 的一个角部, 使该吸头在向平面显示板母玻璃基板 1B 的对角线方向移动的同时上升, 剥除第 1 保护膜 31。

(7) 之后, 通过输送机器人 R6 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 划线装置 347 输送, 如图 13 (f) 所示, 通过用第 2 刀轮 40 从其薄的膜 2 一侧对剥除了该第 1 保护膜 31 的平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1B 进行划线, 在位于上层的玻璃基板 1B 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_j , 通过形成这种垂直裂纹 V_j , 在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板 1 之际, 能够防止其玻璃基板的一部分从上述母玻璃基板上脱落。

(8) 然后, 通过输送机器人 R7 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 4 薄膜处理装置 348 输送。在该第 4 薄膜处理装置 348 中具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构, 如图 13 (g) 所示, 在位于其上层的玻璃基板 1B 上的薄的膜 2 上还

粘贴第 2 保护膜 32。

(9) 进而, 使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转成该玻璃基板 1B 为下层一侧, 通过输送机器人 R8 输送到第 2 断开装置 349, 如图 13 (h) 所示, 通过用断开杆 30 沿着划痕线 Vj 对位于上层的玻璃基板 1A 一侧加压, 使玻璃基板 1B 上形成的、周期变化的浅的垂直裂纹 Vj 伸展成垂直裂纹 VJ, 玻璃基板 1B 被分断。

(10) 然后, 通过输送机器人 R9 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 5 薄膜处理装置 350 输送, 如图 13 (i) 所示, 通过至少具备一个吸头的机器人, 由吸头吸引第 2 保护膜 32 的一个角部, 使该吸头在向平面显示板母玻璃基板 1 的对角线方向移动的同时上升, 从位于上层的玻璃基板 1A 上剥离粘贴在玻璃基板 1A 上的第 2 保护膜 32。

(11) 然后, 通过输送机器人 R10 将该平面显示板母玻璃基板 1 向分离装置 351 输送。在该分离装置 351 中具备: 球面形状的工作台, 吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构, 将基板向工作台的上方顶推的顶推销, 以及拾起制品的机器人 r, 如图 13 (j) 所示, 将平面显示板母玻璃基板 1 放置在球面形状的工作台 (在图 13 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示), 对其进行吸引固定, 沿着划痕线 VI、VJ, 按每个制品 13 进行分离。而且, 虽然图中未示出, 进行 UV 照射, 减弱贴在玻璃基板 1B 上的第 2 保护膜 32 和薄的膜 2 的粘接力, 将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 13 突出, 同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 13。

在以上的第 7 实施方式的工序中, 在工序 (1) 中在平面显示板母玻璃基板 1 的两面上实施薄的膜, 在工序 (2) 中在平面显示板母玻璃基板 1 下层的玻璃基板 1B 的膜 2 上粘贴第 1 保护膜 31, 工序 (3) 中的玻璃基板 1A 的划线在工序 (1) 中实施的该薄的膜 2 上进行。此时, 即使产生碎玻璃, 也仅散落在薄的膜 2 的切断面和其周边上, 而不附着在玻璃基板 1A 上, 所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。而且, 在成为下侧的玻璃基板 1B 上粘贴有第 1 保护膜 31, 在划线时, 通过位于平面显示板母玻璃基板 1 的下表面的第 1 保护膜 31, 玻璃基板 1B 不会直接与保持平面显示板母玻璃基板的工作台接触, 所以保护基板表面免于损伤。在工序 (4) 中, 在玻璃基板 1A 上粘贴第 2 保护膜, 在工序 (5) 中, 使平面显示板母玻璃基板 1 翻转成玻璃基板 1A 为下层一侧, 放置在第 1 断开装

置的工作台上，通过断开杆 30 将玻璃基板 1A 分断。在工序（6）中，虽然保护膜 31 被剥除，但由于该第 1 保护膜 31 的粘接力小于其正下方的薄的膜 2，所以膜 2 不会从玻璃基板 1B 上剥离。在工序（8）中，将第 2 保护膜 32 粘贴在玻璃基板 1B 上，通过在这种状态下使平面显示板母玻璃基板 1 上下翻转，第 2 保护膜 32 位于平面显示板母玻璃基板 1 的下表面，通过第 2 保护膜 32，玻璃基板 1A 不会直接与保持平面显示板母玻璃基板的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。在工序（10）中，当从玻璃基板 1A 上剥除第 2 保护膜时，由于该第 2 保护膜 32 的粘接力小于其正下方的薄的膜 2，所以其正下方的薄的膜 2 不会从玻璃基板 1A 上剥离。而且，通过该工序，残存在玻璃基板 1A 上的碎玻璃与第 2 保护膜 32 一起被除去。

另外，膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成，根据使用的用途而加以选择，在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜，金属膜，ITO 膜，抗蚀剂膜，氧化铝膜等保护膜。

而且，在平面显示板母玻璃基板 1 的分断工序前的工序中，在脆性材料基板上实施了膜的情况下，能够省略本第 7 实施方式中工序（1）（图 13（a）的工序）和图 14（a）以及图 14（b）的膜处理装置 341。

另外，在工序（3）和工序（7）、即划线工序中，在采用了第 1 刀轮 21 的情况下，由于能够在玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 上形成大致贯通玻璃基板的深的垂直裂纹，所以在这种情况下，能够省略工序（5）（图 13（e）的工序）和工序（9）（图 13（h）的工序）的断开装置 345、347，以及工序（8）（图 13（e）的工序）和工序（10）（图 13（i）的工序）的薄膜处理装置 348、350。而且，由于没有了工序（5）的平面显示板母玻璃基板 1 的翻转工序，在工序（6）（图 13（f）的工序）中，不使平面显示板母玻璃基板 1 翻转地对玻璃基板 1B 进行划线。进而，在这种情况下，在工序（11）（图 13（j）的工序）中，制品 13 的上下（玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B）互换。

通过适当组合地将第 1 刀轮 21 和第 2 刀轮 40 的每一个用作图 13（c）的工序的第 1 划线装置的刀轮和图 13（f）的工序的第 2 划线装置的刀轮，可以省略图 13（a）～图 13（j）中所示的至少一个工序。

在本第 7 实施方式中，虽然在图 13（j）中成为在制品 13 上实施了膜 2 的状态，但在不要膜 2 的情况下，也可以在本实施方式的分断工序

后适当地追加剥离膜 2 的工序。另外，在膜 2 为薄膜，第 2 保护膜 32 和第 3 保护膜 33 的粘接力大于其相对于薄膜的基板粘接力的情况下，当在图 13 (i) 的工序中剥除第 2 保护膜 32 时从玻璃基板 1A 上被剥除，在图 13 (j) 的工序中取出制品 13 时，由于作为膜 2 的薄膜从玻璃基板 1B 上被剥离，所以分断工序中的最终制品为多个被分断的玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 贴合的基板。

而且，在本第 7 实施方式中，举出了将作为玻璃基板的一种的无碱玻璃用作构成平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 的材质的例子，但除此之外也可以使玻璃基板的材质为例如石英玻璃或其他脆性材料基板，例如半导体晶片的硅基板。

另外，在 W0 02/057192 中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第 7 实施方式的实施了膜的贴合脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图 13 (b)、图 13 (d)、图 13 (e)、图 13 (g)、图 13 (h)、图 13 (i) 中的至少一个工序，并可省略图 14 的第 1 薄膜处理装置 342、第 2 薄膜处理装置 344、第 1 断开装置 345、第 3 薄膜处理装置 346、第 4 薄膜处理装置 348、第 2 断开装置 349、第 5 薄膜处理装置 350 中的至少一台装置。

以下，对贴合了脆性材料基板的平面显示板母玻璃基板 1 为反射型投影仪基板，在脆性材料基板的一个表面上形成平面显示板母玻璃基板 1 的分断时保护贴合的脆性材料基板的膜，进而在该膜上粘贴保护膜，能够提高平面显示板母玻璃基板 1 的表面相对于碎玻璃飞散的保护性，有效地除去飞散的碎玻璃的情况加以说明。

以下，参照附图对本发明的实施方式加以说明。

〈第 8 实施方式〉

图 15 (a) ~ 图 15 (h) 为用于说明本发明第 8 实施方式的工序图。而且，图 16 为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图 16 (a) 表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且，图 16 (b) 为将对应的装置配置在输送机器人 R 周围的实例。对将作为脆性材料基板的一种的玻璃基板和硅基板相互对向地贴合而形成的反射型投影仪用基板的分断方法中适用本发明的实施例加以说明。使反射型投影仪用基板一侧的玻璃基板为玻璃基板 1A，使另一侧的硅基板为硅基板 1C，玻璃基板 1A 的玻璃的材质为例如无碱玻璃。在反射型投影仪用基板上，

由于投影光透过玻璃基板 1A 而在硅基板 1C 的反射面上反射，所以可不保护与反射面相反一侧的硅基板 1C 的表面（反射型投影仪用基板的硅基板一侧），由于硅基板不易损伤，所以只要仅至少保护玻璃基板 1A 的表面即可。而且，刀轮采用可获得垂直裂纹的深度在基板内周期变化的图 25 的第 2 刀轮 40。

在用第 2 刀轮 40 对硅基板 1C 进行划线时所获得的垂直裂纹为连续的浅裂纹。

(1) 首先，膜处理装置 361 为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置，如图 15(a) 所示，在平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 上粘贴膜 2。这种薄的膜 2 优选地是在上述基板的表面上实施了作为 FPD 用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上，厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。

(2) 然后，通过输送机器人 R1 将该平面显示板母玻璃基板 1 输送到第 1 薄膜处理装置 362。第 1 薄膜处理装置 362 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构，如图 15(b) 所示，在下层的玻璃基板 1A 下侧的薄的膜 2 上（图 15(b) 中为下侧）粘贴厚度比该薄的膜 2 厚、并且粘接力弱的第 1 保护膜 31。另外，该第 1 保护膜 31 的厚度为 $40\sim 80\mu\text{m}$ 。

(3) 然后，通过输送机器人 R2 将该平面显示板母玻璃基板 1 输送到第 1 划线装置 363，如图 15(c) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从硅基板 1C 的上方进行划线，在硅基板 1C 上形成连续的浅的垂直裂纹 V_k 。通过形成这种垂直裂纹 V_k ，在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板 1 之际，能够防止其基板的一部分从上述平面显示板母玻璃基板 1 上脱落。

(4) 进而，使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转，通过输送机器人 R3 输送到第 1 断开装置 364，如图 15(d) 所示，通过用断开杆 30 沿着划痕线 V_k 对玻璃基板 1A 一侧加压，使硅基板 1C 上形成的、连续的浅的垂直裂纹 V_k 伸展成垂直裂纹 VK ，硅基板 1C 被分断。

(5) 进而，通过输送机器人 R4 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 薄膜处理装置 365 输送，通过至少具备一个吸头的机器人，由吸头吸引保持第 1 保护膜 31 的一个角部，使该吸头在向平面显示板母玻璃基板 1A

的对角线方向移动的同时上升，剥除第 1 保护膜 31。

(6)之后，通过输送机器人 R5 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 划线装置 366 输送，如图 15 (e) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从其薄的膜 2 一侧对平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 进行划线，在位于上层的玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V1，通过形成这种垂直裂纹 V1，在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板 1 之际，能够防止其基板的一部分从上述母玻璃基板上脱落。

(7)之后，通过输送机器人 R6 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 3 薄膜处理装置 367 输送，在该第 3 薄膜处理装置 367 中具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，如图 15 (f) 所示，在位于其上层的玻璃基板 1A 上的薄的膜 2 上还粘贴第 2 保护膜 32。

(8)进而，使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转成该玻璃基板 1A 为下层一侧，通过输送机器人 R7 向第 2 断开装置 368 输送，如图 15 (g) 所示，通过用断开杆 30 沿着划痕线 V1 对位于上层的硅基板 1C 一侧加压，使玻璃基板 1A 上形成的、周期变化的浅的垂直裂纹 V1 伸展成垂直裂纹 VL，玻璃基板 1A 被分断。

(9)然后，通过输送机器人 R8 将该平面显示板母玻璃基板 1 向分离装置 369 输送。在该分离装置 369 中具备：球面形状的工作台，吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构，将基板向工作台的上方顶推的顶推销，以及拾起制品的机器人 r，如图 15 (h) 所示，将平面显示板母玻璃基板 1 放置在球面形状的工作台（在图 15 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，按每个制品 14 进行分离。而且，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 14 突出，同时由机器人 r 保持并取出实施了膜 2 的制品 14。

在以上的第 8 实施方式的工序中，在工序 (1) 中在平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 的表面上实施薄的膜，在工序 (2) 中在平面显示板母玻璃基板 1 下层的玻璃基板 1A 的膜 2 上粘贴第 1 保护膜 31，在工序 (3) 中在平面显示板母玻璃基板 1 上侧的硅基板上进行划线。而且，在成为下侧的玻璃基板 1A 上实施膜 2，在划线时，通过位于平面显示板母玻璃基板 1 的下表面的第 1 保护膜 31，玻璃基板 1A 不会直接与保持平面显示板母玻璃基板的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。在工

序(4)中,使平面显示板母玻璃基板1翻转,放置在断开装置的工作台上,通过断开杆30将硅基板1C分断。在工序(5)中,虽然保护膜31被剥除,但由于该第1保护膜31的粘接力小于其正下方的薄的膜2,所以膜2不会从玻璃基板1A上剥离。在工序(6)中,将硅基板1C被分断的平面显示板母玻璃基板1放置在划线装置的工作台上,从工序(1)中实施的薄的膜2的上方对玻璃基板1A进行划线。此时,即使产生碎玻璃,也仅散落在薄的膜2的切断面和其周边上,而不附着在玻璃基板1A上,所以可避免在玻璃基板1A上产生伤痕。在工序(7)中,在玻璃基板1A上粘贴第2保护膜32,通过在这种状态下使平面显示板母玻璃基板1上下翻转,第2保护膜32位于平面显示板母玻璃基板1的下表面,通过第2保护膜32,玻璃基板1A不会直接与保持平面显示板母玻璃基板的工作台接触,所以保护基板表面免于损伤。在工序(8)中,使平面显示板母玻璃基板1翻转,放置在断开装置的工作台上,通过断开杆30将玻璃基板1A断开。

另外,膜2为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成,根据使用的用途而加以选择,在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜,金属膜,ITO膜,抗蚀剂膜,氧化铝膜等保护膜。

而且,在平面显示板母玻璃基板1的分断工序前的工序中,在脆性材料基板上实施了膜的情况下,能够省略本第8实施方式中工序(1)(图15(a)的工序)和图16(a)以及图16(b)的膜处理装置361。

另外,在工序(6)、即划线工序中,在采用了第1刀轮21的情况下,由于能够在玻璃基板1A上形成大致贯通玻璃基板1A的深的垂直裂纹,所以能够省略工序(8)(图15(g)的工序)的断开装置368和工序(7)(图15(f)的工序)的薄膜处理装置367。在这种情况下,在工序(9)(图15(h)的工序)中,制品14的上下(硅基板1C和玻璃基板1A)互换。

通过适当组合地将第1刀轮21和第2刀轮40的每一个用作图15(c)的工序的第1划线装置的刀轮和图15(e)的工序的第2划线装置的刀轮,可以省略图15(a)~图15(h)中所示的至少一个工序。

在本第8实施方式中,虽然在图15(h)中成为在制品14上实施了膜2的状态,但在不要膜2的情况下,也可以在本实施方式的分断工序后适当地追加剥离膜2的工序。另外,在膜2为薄膜,第2保护膜32的

粘接力大于其相对于薄膜的基板粘接力的情况下，当在图 15 (h) 的工序中取出制品 14 时，由于作为膜 2 的薄膜从玻璃基板 1A 上被剥离，所以分断工序中的最终制品为多个被分断的硅基板 1C 和玻璃基板 1A 贴合的基板。

而且，在本第 8 实施方式中，举出了将作为玻璃基板的一种的无碱玻璃用作构成平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1A 的材质的例子，但除此之外也可以使玻璃基板的材质为例如石英玻璃。

另外，在 W0 02/057192 中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第 8 实施方式的实施了膜的贴合脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图 15 (b)、图 15 (d)、图 15 (f)、图 15 (g) 中的至少一个工序，并可省略图 16 的第 1 薄膜处理装置 362、第 1 断开装置 364、第 2 薄膜处理装置 365、第 3 薄膜处理装置 367、第 2 断开装置 368 中的至少一台装置。

在本发明的实施方式的分断方法中，作为贴合脆性材料基板，对将使两个基板贴合的结构中大尺寸的母基板分断成小尺寸的多个平面显示板的工序中，从未进行特殊加工的外侧的基板面进行划线的情况进行了说明。但是，也有从进行了特殊加工的内侧的基板面进行划线的情况。作为这种特殊加工的例子，有在例如贴合脆性材料基板的对向面一侧形成的电子控制电路形成时使用的氧化铝膜或抗蚀剂膜，以及在作为向贴合脆性材料基板提供电源或信号的通电机件的端子部上、形成于基板内部的 ITO 膜或镀铬膜。而且，作为其他的例子，为了发挥必要的显示功能而在预先贴合的脆性材料基板的对向面一侧形成氧化铝的薄膜，或者粘贴有薄膜状的聚酰亚胺膜。为了避开分断位置处的膜剥离并在精度更高的规定位置分断这样覆膜处理的部分，要从形成有膜的一侧进行划线。即使是这样的要求，本发明所公开的刀轮也能够有效地对应。

在从进行了上述特殊加工，并实施了功能膜（上述的氧化铝膜、抗蚀剂膜、ITO 膜、镀铬膜、聚酰亚胺膜）的脆性材料基板的基板面进行划线的情况下，对一对脆性材料基板贴合前的单板的脆性材料基板实施划线，分断成规定尺寸大的多个单板的脆性材料基板。

图 30 为多个有机 EL 显示板构成的母基板的剖视图，具有透明的玻璃基板 152，在该玻璃基板 152 上设置各阳极层 153，在各阳极层 153 上分别顺序地叠层有空穴输送层 154，有机发光层 155，电子输送层 156，

在成为最上层的电子输送层 156 上设置有阴极电极 157。而且，由于各层均不耐水，所以设置有用将各层与大气阻断的密封盖 159。在实施了特殊加工、实施了功能层的脆性材料基板上含有上述有机 EL 显示板，将功能层 5 作为上述的阳极层 153，空穴输送层 154，有机发光层 155，电子输送层 156，阴极电极 157，密封盖 159，进行以下的说明。

在进行了特殊加工、实施了功能层 5 的脆性材料基板 4 的分断时，将保护实施了功能层 5 的脆性材料基板 4 的膜实施在实施了功能层 5 的脆性材料基板 4 的两面上，进而在其膜上粘贴保护膜，能够提高单板的脆性材料基板的表面相对于碎玻璃飞散的保护性，有效地除去飞散的碎玻璃的情况加以说明。

〈第 9 实施方式〉

图 17 (a) ~ 图 17 (e) 为用于说明本发明第 9 实施方式的工序图。而且，图 18 为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图 18 (a) 表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且，图 18 (b) 为将对应的装置配置在输送机器人 R 周围的实例。在玻璃基板 1A 的表面上实施功能层 5，使玻璃基板 1A 的玻璃的材质例如为无碱玻璃。而且，刀轮采用可相对玻璃基板获得垂直裂纹的深度周期变化的图 25 的第 2 刀轮 40。

(1) 首先，膜处理装置 381 为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置，如图 17 (a) 所示，在实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 的两面上形成膜 2。

(2) 然后，通过输送机器人 R1 将该实施了形成有膜的功能层 5 的玻璃基板 1A 输送到划线装置 382。如图 17 (b) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从玻璃基板 1A 的功能层 5 一侧的膜 2 进行划线，在玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_m 。通过形成这种垂直裂纹 V_m ，在向以后的装置输送实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 之际，能够防止其玻璃基板的一部分从上母基板上脱落，同时可实现断开工序中的分断操作简便化。

(3) 然后，通过输送机器人 R2 将实施了形成有该划痕线的功能层 5 在原有状态下向断开装置 383 输送。

由于当实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 使实施了功能层 5 的面例如与工作台接触，并通过吸引保持时，存在功能层 5 被破坏的可能性，所以不能够使玻璃基板 1A 翻转，通过断开杆的按压而分断玻璃基板 1A。因此，由于形成有从功能层 5 一侧被划线的划痕线的周边附近的划痕线为中心，以大约 6mm~大约 12mm 的间隔为可使部件接触、并能够按压的区域，通过使图 17 (c) 中所示的滚轮 36 沿着划痕线压接滚动，沿着划痕线分断玻璃基板 1A。滚轮 36 是其中部的外周部被削去，在整周上形成凹部，通过按压夹着划痕线的两侧的区域，在划痕线两侧的区域上沿着与朝向划痕线的方向相反的方向加力，将两侧的区域压大，从而使形成在玻璃基板 1A 上的深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_m 伸展成垂直裂纹 VM，玻璃基板 1A 被分断。

(4) 而且，通过输送机器人 R3 将该分断的实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 在原有状态下向膜切断装置 384 输送，如图 17 (d) 所示，用薄片刀具 35 沿着划痕线切断玻璃基板 1A 下侧的膜 2。

(5) 然后，通过输送机器人 R4 将该实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 向分离装置 385 输送。在该分离装置 385 中具备：球面形状的工作台，吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构，将基板向工作台的上方顶推的顶推销，以及拾起制品的机器人 r，如图 17 (e) 所示，将实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 放置在球面形状的工作台（在图 17 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，按每个制品 15 进行分离。而且，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 15 突出，同时由机器人 r 保持并取出制品 15。

在以上的第 9 实施方式的工序中，在工序 (1) 中在实施了功能层 5 的玻璃基板 1 的两面上实施薄的膜 2，工序 (2) 中的划线在该薄的膜 2 上进行。此时，即使产生碎玻璃，也仅散落在薄的膜的切断面和其周边区域上，而不附着在玻璃基板 1A 上，所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。而且，通过膜 2，玻璃基板 1A 不会直接与保持玻璃基板 1A 的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。在工序 (3) 中，玻璃基板 1A 以被划线的状态放置在断开装置的工作台上，通过滚轮 36 将玻璃基板 1A 分断，在工序 (4) 中，从玻璃基板 1A 的下表面沿着划痕线切断实施在玻璃基板 1A 下表面上的膜。

另外，膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成，根据使

用的用途而加以选择，在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜，金属膜，ITO膜，抗蚀剂膜，氧化铝膜等保护膜。

而且，在实施了特殊加工、并实施了功能层的脆性材料基板的分断工序前的工序中，实施了特殊加工、并实施了功能层的脆性材料基板上实施了膜的情况下，能够省略本第9实施方式中工序(1)(图17(a)的工序)和图18(a)以及图18(b)的膜处理装置381。

另外，在工序(2)、即划线工序中，在采用了第1刀轮21的情况下，由于能够在玻璃基板1A上形成大致贯通玻璃基板1A的深的垂直裂纹，所以在这种情况下，能够省略工序(3)(图17(c)的工序)和图18(a)以及图18(b)的断开装置383。

而且，在进行了特殊加工、实施了功能层的脆性材料基板为图30中所示的多个有机EL显示板构成的母基板的情况下，由于玻璃基板上表面的功能层被密封盖159封闭，所以即使在功能层上不实施膜，功能层也在碎玻璃的飞散中得到保护，从而也可以不实施图17中玻璃基板的功能层一侧的膜2。

而且，也有在工序(5)中取出的制品15的膜2在本实施方式9的分断工序后的工序中被剥离处理的情况。

另外，在W0 02/057192中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第9实施方式的实施了实施有膜的功能层的脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图17(c)、图17(d)中的至少一个工序，并可省略图18的第1断开装置383、膜切断装置384。

〈第10实施方式〉

图19(a)~图19(h)为用于说明本发明第10实施方式的工序图。而且，图20为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图20(a)表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且，图20(b)为将对应的装置配置在输送机器人R周围的实例。在玻璃基板1A的表面上实施功能层5，使玻璃1A的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且，刀轮采用可相对基板获得垂直裂纹的深度周期变化的图25的第2刀轮40。

(1)首先，膜处理装置401为与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，或者采用使基板旋转、在基板表面上涂敷树脂制的液剂而形成膜的旋涂机等成膜装置或真

空蒸镀等手法、成膜出基板的成膜装置，如图 19 (a) 所示，在实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 的两面上形成膜 2。

(2) 然后，通过输送机器人 R1 将该实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 输送到第 1 薄膜处理装置 402。第 1 薄膜处理装置 402 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构，如图 19 (b) 所示，在实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 下面的膜 2 的面上粘贴厚度比该膜 2 厚、并且粘接力弱的第 1 保护膜 31。另外，该第 1 保护膜 31 的厚度为 40~80 μm 。

(3) 然后，通过输送机器人 R2 将该实施了粘贴有第 1 保护膜 31 的功能层 5 的玻璃基板 1A 输送到划线装置 403，如图 19 (c) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从玻璃基板 1A 上侧的膜 2 进行划线，在玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_n 。通过形成这种垂直裂纹 V_n ，在向以后的装置输送实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 之际，能够防止其基板的一部分从上述母基板上脱落，同时可实现断开工序中的分断操作简便化。

(4) 之后，通过输送机器人 R3 将被划线的实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 向第 2 薄膜处理装置 404 输送，该第 2 薄膜处理装置 404 中具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构，如图 19 (d) 所示，在玻璃基板 1A 上面的膜 2 上粘贴厚度比该膜 2 厚、并且粘接力弱的第 2 保护膜 32。该第 2 保护膜 32 的厚度与第一保护膜相同，为 40~80 μm 。

(5) 之后，通过输送机器人 R4 将该实施了粘贴有第 2 保护膜 32 的功能层 5 的玻璃基板 1A 保持原有状态地向断开装置 405 输送。

由于当实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 使实施了功能层 5 的面例如与工作台接触，并通过吸引保持时，存在功能层 5 被破坏的可能性，所以不能够使玻璃基板 1A 翻转，通过断开杆的按压而分断玻璃基板 1A。因此，由于形成有从功能层 5 一侧被划线的划痕线的周边附近的划痕线为中心，大约 6mm~大约 12mm 的间隔为可使部件接触、并能够按压的区域，通过使图 19 (e) 中所示的滚轮 36 沿着划痕线压接滚动，沿着划痕线分断玻璃基板 1A。滚轮 36 是其中央部的外周部被削去，在整周上形成凹部，通过按压夹着划痕线的两侧的区域，在划痕线两侧的区域上沿着与朝向划痕线的方向相反的方向加力，将两侧的区域压大，从而使形成在玻璃基板 1A 上的深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_n 伸展成垂直裂纹 V_N ，

玻璃基板 1A 被分断。

(6) 而且, 通过输送机器人 R5 将该分断的实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 在原有状态下向第 3 薄膜处理装置 406 输送。在第 3 薄膜处理装置 406 中, 通过至少具备一个吸头的机器人, 由吸头吸引保持第 2 保护膜 32 的一个角部, 使该吸头在向玻璃基板 1A 的对角线方向移动的同时上升, 剥除第 2 保护膜 32。

(7) 而且, 通过输送机器人 R6 将该实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 在原有状态下向膜切断装置 407 输送, 如图 19 (g) 所示, 用薄片刀具 35 沿着划痕线切断玻璃基板 1A 下侧的膜 2 和第 1 保护膜 31。

(8) 然后, 通过输送机器人 R7 将该实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 向分离装置 408 输送。在该分离装置 408 中具备: 球面形状的工作台, 吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构, 将基板向工作台的上方顶推的顶推销, 以及拾起制品的机器人 r, 如图 19 (h) 所示, 将实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 放置在球面形状的工作台 (在图 19 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示), 对其进行吸引固定, 按每个制品 16 进行分离。而且, 将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 16 突出, 同时由机器人 r 保持并取出制品 16。

在以上的第 10 实施方式的工序中, 在工序 (1) 中在实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 的两面上粘贴膜 2, 在工序 (2) 中在实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 下面的膜面上粘贴有第 1 保护膜 31, 工序 (3) 的划线在该膜上进行。此时, 即使产生碎玻璃, 也仅散落在薄膜 2 的切断面和其周边区域上, 而不附着在玻璃基板 1A 上, 所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。而且, 在玻璃基板的下侧上粘贴有第 1 保护膜 31, 在划线时, 通过位于实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 下表面的第 1 保护膜 31, 玻璃基板 1A 不会直接与保持实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 的工作台接触, 所以保护基板表面免于损伤。在工序 (4) 中, 在实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 的功能层一侧的膜 2 上粘贴第 2 保护膜 32, 在工序 (5) 中, 使实施了粘贴有第 2 保护膜 32 的功能层 5 的玻璃基板 1A 保持原状地放置在断开装置的工作台上, 通过滚轮 36 将玻璃基板 1A 分断。在工序 (6) 中, 即使剥除第 2 保护膜 32, 由于该第 2 保护膜 32 的粘接力小于其正下方的膜 2, 所以膜 2 不会从实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 上剥离。在工序 (7) 中, 用薄片刀具 35 沿着划痕线切断玻璃基板 1A 下侧的膜 2 和第 1 保护膜 31。

另外，膜 2 为将材质为聚乙烯的薄膜粘贴在基板上而构成，根据使用的用途而加以选择，在基板上覆膜而形成树脂膜聚酰亚胺膜，金属膜，ITO 膜，抗蚀剂膜，氧化铝膜等保护膜。而且，作为保护膜的材质，优选地使用聚乙烯。

而且，在进行了特殊加工、实施了功能层的脆性材料基板的分断工序前的工序中，在进行了特殊加工、实施了功能层的脆性材料基板上实施了膜的情况下，能够省略本第 10 实施方式中工序 (1) (图 19 (a) 的工序) 和图 20 (a) 以及图 20 (b) 的膜处理装置 401。

另外，在工序 (3)、即划线工序中，在采用了第 1 刀轮 21 的情况下，由于能够在玻璃基板 1A 上形成大致贯通玻璃基板 1A 的深的垂直裂纹，所以在这种情况下，能够省略工序 (4) (图 19 (d) 的工序)，工序 (5) (图 19 (e) 的工序)，工序 (6) (图 19 (f) 的工序)，以及图 20 (a)、图 20 (b) 的第 2 薄膜处理装置 404，断开装置 405，和第 3 薄膜处理装置 406。

而且，也有在工序 (8) 中取出的制品 16 的膜 2 在本第 10 实施方式的分断工序后的工序中被剥离处理的情况。

另外，在膜 2 为薄膜，第 1 保护膜 31 和第 2 保护膜 32 的粘接力大于其相对于薄膜的基板的粘接力的情况下，在图 19 (f) 的工序中剥除第 2 膜 2 时，以及在图 19 (h) 的工序中取出制品 16 时，由于作为膜 2 的薄膜从实施了功能层 5 的玻璃基板 1A 上剥离，所以在分断工序中的最终制品为多个被分断的实施功能层的玻璃基板。

而且，在进行了特殊加工、实施了功能层的脆性材料基板为图 30 中所示的多个有机 EL 显示板构成的母基板的情况下，由于玻璃基板上表面的功能层被密封盖 159 封闭，所以即使在功能层 5 上不实施膜 2 和第 2 保护膜 32，由于功能层也在碎玻璃的飞散中得到保护，所以可不实施图 19 (a) ~ 图 19 (h) 中玻璃基板的功能层一侧的膜 2 和第 2 保护膜，能够省略工序 (4) 和工序 (6)。

另外，在 W0 02/057192 中公开的分断装置和分断系统中，可分断本第 10 实施方式的实施了实施有膜的功能层的脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图 19 (b)、图 19 (d)、19 (e)、图 19 (f)、19 (g) 中的至少一个工序，并可省略图 20 的第 1 薄膜装置 402，第 2 薄膜装置 404，第 1 断开装置 405，第 3 薄膜装置 406，膜切断装置 407。

〈第 11 实施方式〉

图 21 (a) ~ 图 21 (h) 为用于说明本发明第 11 实施方式的工序图。而且, 图 22 为表示与该工序对应地采用的装置的配置的示意图。图 22 (a) 表示将与工序的顺序对应的装置大致配置成一列的实例。而且, 图 22 (b) 为将对应的装置配置在输送机器人 R 周围的实例。在作为脆材料基板的一种的平面显示板母玻璃基板 1 的分断工序中适用本发明。使平面显示板母玻璃基板 1 的一侧的玻璃基板为玻璃基板 1A, 使另一侧的玻璃基板为玻璃基板 1B, 玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且, 刀轮采用可相对玻璃基板获得深度周期变化的垂直裂纹的图 25 的第 2 刀轮 40。

(1) 首先, 第 1 薄膜处理装置 421 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构, 如图 21 (a) 所示, 在平面显示板母玻璃基板 1 的两面上粘贴薄的膜 2 的薄膜。这种薄的膜 2 的薄膜优选地是在上述基板的表面上实施了作为 FPD 用所必需的各种加工处理后、分断前粘贴上, 厚度为 $10\mu\text{m}$ 左右。而且, 在下层的玻璃基板 1B 一侧的薄的膜 2 的薄膜上粘贴厚度比该薄的膜 2 的薄膜厚、并且粘接力弱的第 1 保护膜 31。另外, 该第 1 保护膜 31 的厚度为 $40\sim 80\mu\text{m}$ 。

(2) 然后, 通过输送机器人 R1 将这种平面显示板母玻璃基板 1 输送到第 1 薄膜处理装置 422。如图 21 (b) 所示, 通过用第 2 刀轮 40 从上层的玻璃基板一侧的薄的膜 2 的薄膜一侧进行划线, 在上层的玻璃基板 1A 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_0 。通过形成这种垂直裂纹 V_0 , 在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板 1 之际, 能够防止其玻璃基板的一部分从上述母玻璃基板上脱落, 同时可实现断开工序中的分断操作简便化。

(3) 之后, 通过输送机器人 R2 将粘贴了该第 1 保护膜 31 的平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 薄膜处理装置 423 输送。该第 2 薄膜处理装置 423 具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的粘贴机构相同的机构, 如图 21 (c) 所示, 在其上层的玻璃基板 1A 上粘贴厚度比薄的膜 2 的薄膜厚、并且粘接力强的第 2 保护膜 32。这种第 2 保护膜 32 与第 1 保护膜 31 相同, 厚度为 $40\sim 80\mu\text{m}$ 。

(4) 然后, 使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转成玻璃基板 1A 为下

层一侧，通过输送机器人 R3 输送到第 1 断开装置 424，如图 21 (d) 所示，通过用断开杆 30 对玻璃基板 1B 一侧加压，使玻璃基板 1A 上形成的、深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_0 伸展成垂直裂纹 V_0 ，玻璃基板 1A 被分断。

(5) 而且，通过输送机器人 R4 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 3 薄膜处理装置 425 输送，通过至少具备一个吸头的机器人，由吸头吸引保持第 1 保护膜 31 的一个角部，使该吸头在向平面显示板母玻璃基板 1 的对角线方向移动的同时上升，剥除第 1 保护膜 31。

(6) 之后，通过输送机器人 R5 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 2 划线装置 426 输送，如图 21 (e) 所示，通过用第 2 刀轮 40 从其薄的膜 2 的薄膜一侧对剥除了该第 1 保护膜 31 的平面显示板母玻璃基板 1 的玻璃基板 1B 进行划线，在位于上层的玻璃基板 1B 上形成深度周期变化的浅的垂直裂纹 V_p ，通过形成这种垂直裂纹 V_p ，在向以后的装置输送平面显示板母玻璃基板之际，能够防止其玻璃基板的一部分从上述母玻璃基板上脱落。

(7) 之后，通过输送机器人 R6 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 4 薄膜处理装置 427 输送，在该第 4 薄膜处理装置 427 中具备与液晶母玻璃基板的制造工序中偏光板的粘贴装置所采用的薄膜粘贴机构相同的机构，如图 21 (f) 所示，在位于其上层的玻璃基板 1B 上的薄的膜 2 的薄膜上还粘贴第 2 保护膜 32。

(8) 进而，使该平面显示板母玻璃基板 1 翻转成该玻璃基板 1B 为下层一侧，通过输送机器人 R7 向第 2 断开装置 428 输送，如图 21 (g) 所示，通过用断开杆 30 对位于上层的玻璃基板 1A 一侧加压，使玻璃基板 1B 上形成的、周期变化的浅的垂直裂纹 V_p 伸展成垂直裂纹 V_p ，玻璃基板 1B 被分断。

(9) 然后，通过输送机器人 R8 将该平面显示板母玻璃基板 1 向第 5 薄膜处理装置 429 输送，如图 21 (h) 所示，通过至少具备一个吸头的机器人，由吸头吸引保持第 2 保护膜 32 的一个角部，使该吸头在向平面显示板母玻璃基板的对角线方向移动的同时上升，使粘贴在玻璃基板 1A 上的第 2 保护膜 32 与薄的膜 2 的薄膜一起从位于上层的玻璃基板 1A 上剥离。

(10) 然后，通过输送机器人 R9 将该平面显示板母玻璃基板 1 向分离

装置 430 输送。在该分离装置 430 中具备：球面形状的工作台，吸引固定放置在工作台上的基板的吸引机构，将基板向工作台的上方顶推的顶推销，以及拾起制品的机器人 r，如图 21 (i) 所示，将平面显示板母玻璃基板 1 放置在球面形状的工作台（在图 21 中为了容易理解基板分离的状态而用平面形状的工作台表示），对其进行吸引固定，沿着垂直裂纹 V0、VP，按每个制品 17 进行分离。而且，虽然图中未示出，进行 UV 照射，减弱贴在玻璃基板 1B 上的第 2 保护膜 32 和薄的膜 2 的薄膜的粘接力，将销从上述球面形状的工作台的下侧朝向制品 17 突出，同时由机器人 r 保持并取出制品 17。

在以上的第 11 实施方式的工序中，在工序 (1) 中在平面显示板母玻璃基板 1 的两面上粘贴薄的膜 2 的薄膜，工序 (2) 中的划线在该薄的膜 2 的薄膜上进行。此时，即使产生碎玻璃，也仅散落在薄的膜 2 的薄膜的切断面和其周边区域上，而不附着在玻璃基板 1A 上，所以可避免在玻璃基板 1A 上产生伤痕。而且，在成为下侧的玻璃基板上粘贴有第 1 保护膜 31，在划线时，通过位于平面显示板母玻璃基板 1 的下表面的第 1 保护膜 31，玻璃基板 1B 不会直接与保持平面显示板母玻璃基板的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。在工序 (3) 中，在玻璃基板 1A 上粘贴第 2 保护膜，在工序 (4) 中，使平面显示板母玻璃基板翻转成玻璃基板 1A 为下层一侧，放置在第 1 断开装置的工作台上，通过断开杆 30 将玻璃基板 1A 分断。在工序 (5) 中，虽然保护膜 31 被剥除，但由于该第 1 保护膜 31 的粘接力小于其正下方的薄的膜 2 的薄膜，所以膜 2 的薄膜不会从玻璃基板 1B 上剥离。在工序 (7) 中，将第 2 保护膜 32 粘贴在玻璃基板 1B 上，通过在这种状态下使平面显示板母玻璃基板 1 上下翻转，第 2 保护膜 32 位于平面显示板母玻璃基板 1 的下表面，通过第 2 保护膜 32，玻璃基板 1A 不会直接与保持平面显示板母玻璃基板的工作台接触，所以保护基板表面免于损伤。而且，在工序 (9) 中，当将第 2 保护膜 32 粘贴在玻璃基板 1A 上后剥除时，由于第 2 保护膜 32 的粘接力大于其正下方的薄的膜 2 的薄膜的粘接力，所以其正下方的薄的膜 2 的薄膜也一起从玻璃基板 1A 上剥离。通过该工序，残存在玻璃基板 1A 上的碎玻璃与第 2 保护膜 32 一起被除去。

〈第 12 实施方式〉

对将作为脆性材料基板的一种的玻璃基板和硅基板对向地贴合而形

成的反射型投影仪用基板的分断方法中适用本发明的实施例加以说明。使反射型投影仪用基板的一侧的玻璃基板为玻璃基板 1A，使另一侧的硅基板为硅基板 1C，使玻璃基板 1A 的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且，刀轮采用可获得垂直裂纹的深度在基板内周期变化的图 25 的第 2 刀轮 40。

在用图 25 的第 2 刀轮 40 对硅基板 1C 进行划线时所获得的垂直裂纹为连续的浅裂纹。

因此，上述的条件下的分断工序仅通过图 21 的玻璃基板 1B 互换成硅基板 1C 而成为与表示第 1 实施方式的图 21 相同的工序。所以在此省略分断工序的说明。

〈第 13 实施方式〉

对将作为脆性材料基板的一种的玻璃基板和玻璃基板对向地贴合而形成的透过型投影仪用基板的分断工序中适用本发明的实施例加以说明。使透过型投影仪用基板的一侧的玻璃基板为玻璃基板 1A，使另一侧的玻璃基板为 1B，使玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 的玻璃的材质为例如石英玻璃。而且，刀轮采用图 23 的第 1 刀轮 21 或者图 25 的第 2 刀轮 40。

由于图 21 的玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 的材质为石英那样的硬质脆性材料，所以划线时形成的垂直裂纹与第 1 实施方式中深度周期变化的浅的裂纹不同，为连续的浅裂纹。

上述条件下的分断工序为与表示第 11 实施方式的图 21 相同的分断工序。所以在此省略分断工序的说明。

〈第 14 实施方式〉

对将作为脆性材料基板的一种的玻璃基板和硅基板对向地贴合而形成的反射型投影仪用基板的分断方法中适用本发明的实施例加以说明。使反射型投影仪用基板的一侧的玻璃基板为玻璃基板 1A，使另一侧的硅基板为硅基板 1C，使玻璃基板 1A 的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且，刀轮采用图 23 的第 1 刀轮 21 或者图 25 的第 2 刀轮 40。

由于图 21 的玻璃基板 1A 的材质为石英那样的硬质脆性材料，所以玻璃基板 1A 的划线时形成的垂直裂纹与第 11 实施方式中深度周期变化的浅的裂纹不同，为连续的浅裂纹，硅基板 1C 上形成的垂直裂纹也为连续的浅裂纹。

因此，上述条件下的分断工序为与表示第 11 实施方式的图 21 相同

的分断工序。所以在此省略分断工序的说明。

〈第 15 实施方式〉

对将作为脆性材料基板的一种的玻璃基板和硅基板对向地贴合而形成的平面显示板母玻璃基板 1 的分断方法中适用本发明的实施例加以说明。使平面显示板母玻璃基板 1 的一侧的玻璃基板为玻璃基板 1A，使另一侧的玻璃基板为玻璃基板 1B，使玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且，刀轮采用获得沿着板厚方向大致贯通玻璃基板的长的垂直裂纹的图 23 的第 1 刀轮 21。

上述条件下的分断工序与表示第 11 实施方式的分断工序的图 21 相比不需要 (d) 和 (g) 的工序，在 (h) 和 (i) 的工序中玻璃基板 1A 和 1B 上下互换，玻璃基板 1B 为上层的基板，玻璃基板 1A 为下层的基板。而且，在 (b) 和 (e) 的工序（划线工序）中，在玻璃基板 1A 和玻璃基板 1B 上获得沿着板厚方向大致贯通玻璃基板的长的垂直裂纹。

〈第 16 实施方式〉

对将作为脆性材料基板的一种的玻璃基板和硅基板对向地贴合而形成的反射型投影仪用基板的分断方法中适用本发明的实施例加以说明。使反射型投影仪用基板 11 的一侧的基板为玻璃基板 1A，使另一侧的基板为硅基板 1C，使玻璃基板 1A 的玻璃的材质为例如无碱玻璃。而且，刀轮采用获得沿着板厚方向大致贯通玻璃基板的长的垂直裂纹的图 23 的第 1 刀轮 21。

在上述的条件下，当对使玻璃基板 1A 进行划线时，获得沿着板厚方向大致贯通玻璃基板的长的垂直裂纹，当对一方的硅基板 1C 进行划线时，获得连续的浅的垂直裂纹。

上述条件下的分断工序是在表示第 11 实施方式的分断工序的图 21 中将玻璃基板 1B 置换成硅基板 1C，在 (a) 工序中，省略了粘贴在硅基板 1C 上的薄的膜 2 的薄膜和第 1 保护膜 31。而且不需要 (d)、(f)、(h) 工序，从 (g) 工序起使投影仪用基板翻转，放置在分离装置的工作台上。

而且，在第 16 实施方式中，虽然表示了在对玻璃基板 1A 进行了划线后对硅基板 1C 进行划线的断开实例，但也可以先对硅基板 1C 进行划线，断开后再对玻璃基板 1A 进行划线。

另外，为了将划线时产生的碎玻璃的影响降到最小限度，根据适当

的工序，优选地在硅基板 1C 的表面上也粘贴薄膜或保护膜。

而且，在本发明中，作为薄的膜 2 的薄膜、第 1 保护膜 31、第 2 保护膜 32、以及第 3 保护膜 33 的材质使用了聚乙烯，但只要是具有伸缩性的薄膜材料即可，并不仅限于聚乙烯。

图 22 (a) 为表示仿照第 11 实施方式中所示的平面显示板母玻璃基板的分断工序，将该分断工序中包含的装置配置在一直线上的贴合脆性材料基板的分断装置的附图。由于这种分断装置的动作在第 11 实施方式的工序说明处进行了说明，所以在此省略。

而且，在第 15 实施方式和第 16 实施方式那样具有不需要的工序的情况下，将与其不需要的工序相对应的加工装置以及向该加工装置进行输送的输送机器人从图 22 (a) 中所示的自动分断线装置中除去。

图 22 (b) 的结构为使图 22 (a) 的分断装置的每个加工装置的配置为分组式，将第 1 划线装置 422 ~ 第 5 薄膜处理装置 429 的 8 个加工装置配置成圆状。上述 8 个加工装置之间的输送由一台输送机器人 R 进行，从第 1 薄膜处理装置 421 向第 1 划线装置 422 的输送由输送机器人 R1 进行，从第 5 薄膜处理装置 429 向分离装置 430 的输送由输送机器人 R9 进行。

在图 22 (b) 中，为沿着逆时针方向顺序地配置划线装置 422 ~ 第 5 薄膜处理装置 429 的 8 个加工装置的结构，但为了提高自动分断装置线的加工生产节拍或限制构成线装置的各构成装置的配置空间，上述 8 个加工装置的配置也并非一定要顺序地配置。而且，在第 15 实施方式和第 16 实施方式那样具有不需要的工序的情况下，也可以使其不需要的工序中的加工装置以及向其加工装置进行输送的输送机器人不包含在图 22 (b) 所示的自动分断装置线的构成装置中。

另外，在 W0 02/157192 公开的分断装置和分断系统中，可分断本第 13 ~ 16 实施方式的实施了薄膜（膜）的贴合脆性材料基板。在这种情况下，例如可省略图 21 (a)、图 21 (c)、图 21 (d)、图 21 (f)、图 21 (g)、图 21 (h) 中的至少一个工序，并可省略图 22 的第 1 薄膜处理装置 421、第 2 薄膜处理装置 423、第 1 断开装置 424、第 3 薄膜处理装置 425、第 4 薄膜处理装置 427、第 2 断开装置 428、第 5 薄膜处理装置 429。

工业上的可应用性

如上所述，本发明的脆性材料基板的分断方法和采用了该方法的分断装置，划线工序中产生的碎玻璃不附着在贴合脆性材料基板上，不使贴合脆性材料基板产生伤痕。其结果，在能够提供品质好、可靠性高的制品方面是有益的。另外，可进行与粘贴了薄膜的状态的脆性材料基板的材质特性相符合的分断，进而能够根据需要使垂直裂纹形成的形态变化，在以高成品率实现可靠性高的制品方面也是有用的。

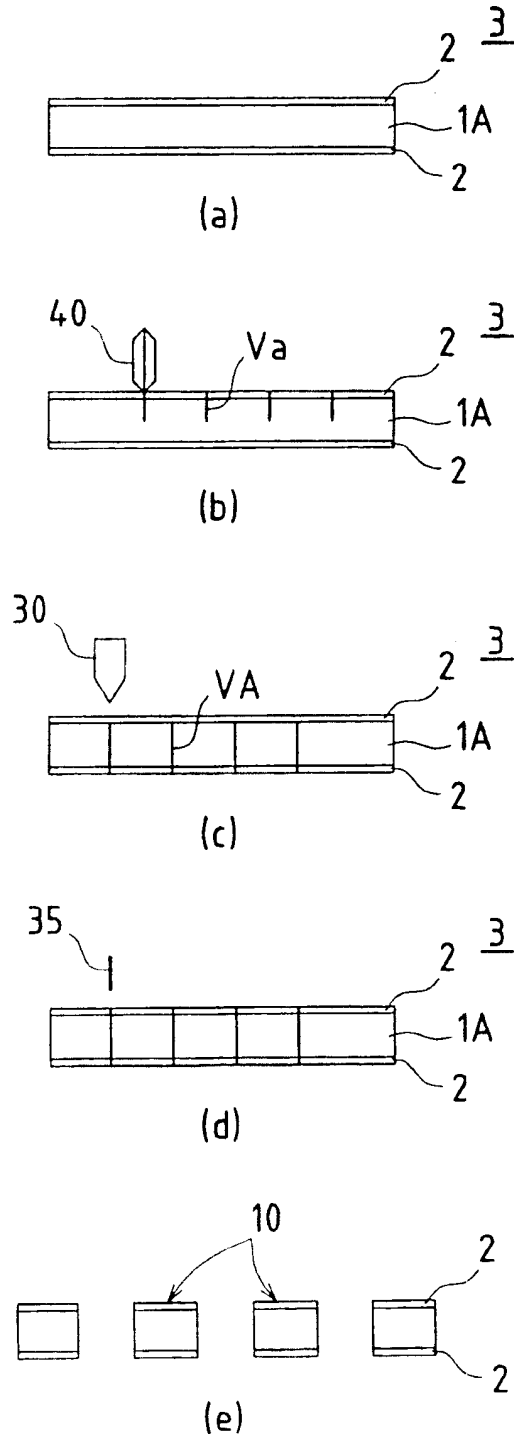


图 1

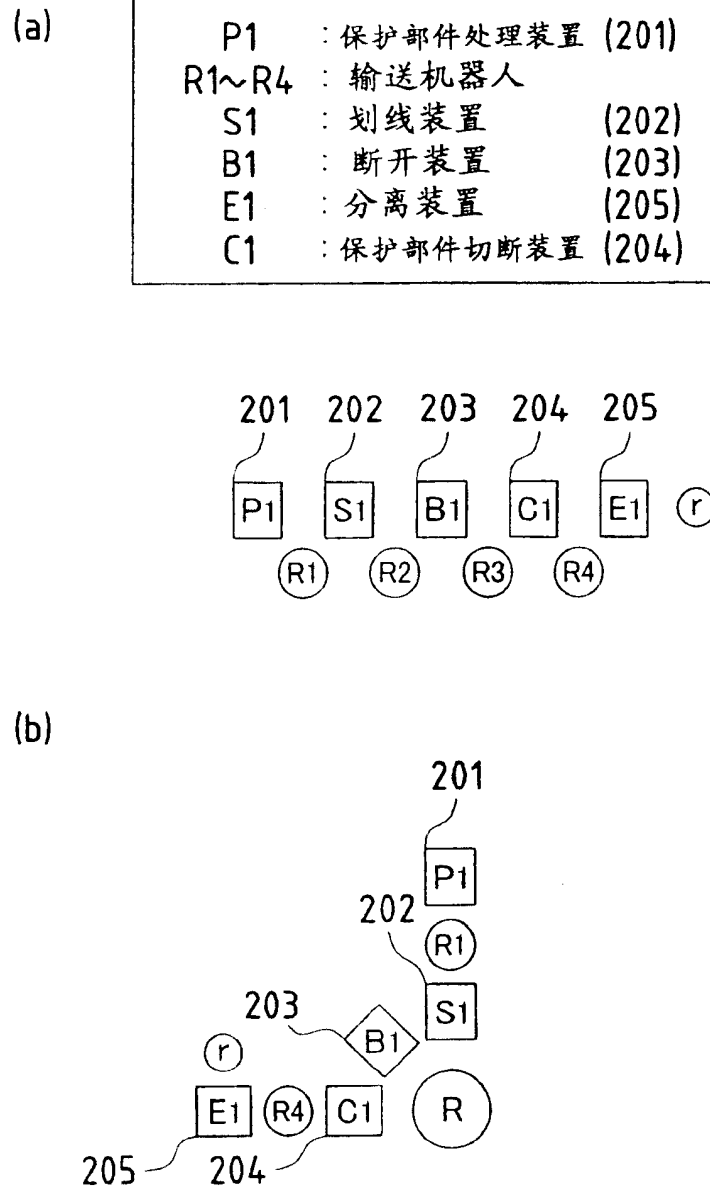


图 2

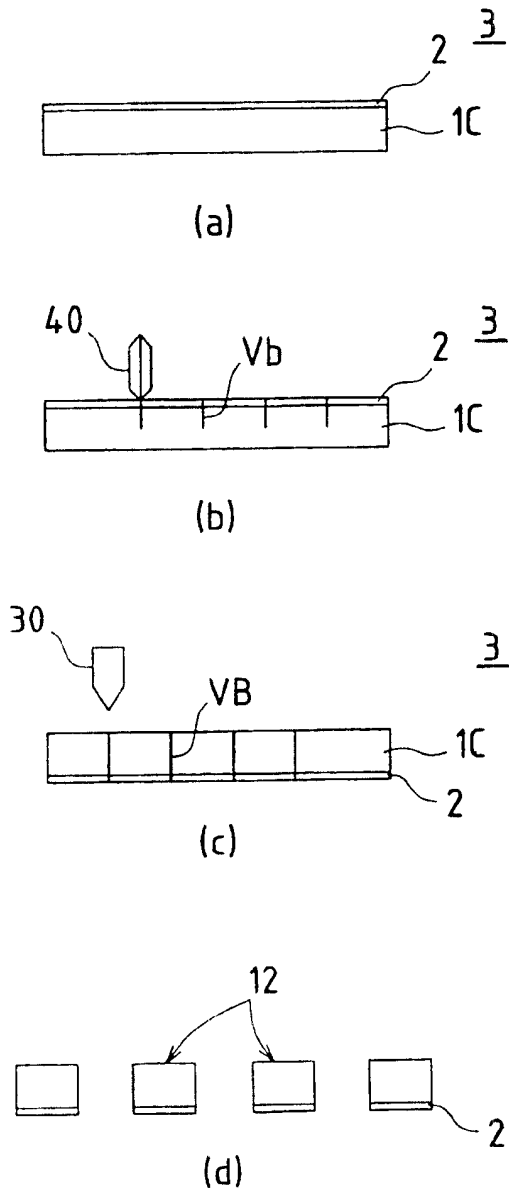
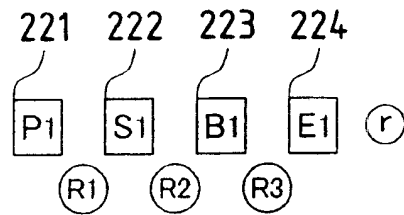


图 3

- (a)
- | | | |
|-------|------------|-------|
| P1 | : 保护部件处理装置 | (221) |
| R1~R3 | : 输送机器人 | |
| S1 | : 划线装置 | (222) |
| B1 | : 断开装置 | (223) |
| E1 | : 分离装置 | (224) |



(b)

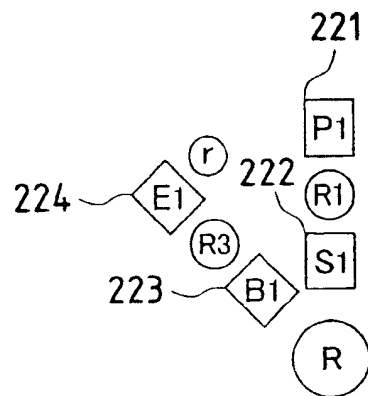


图 4

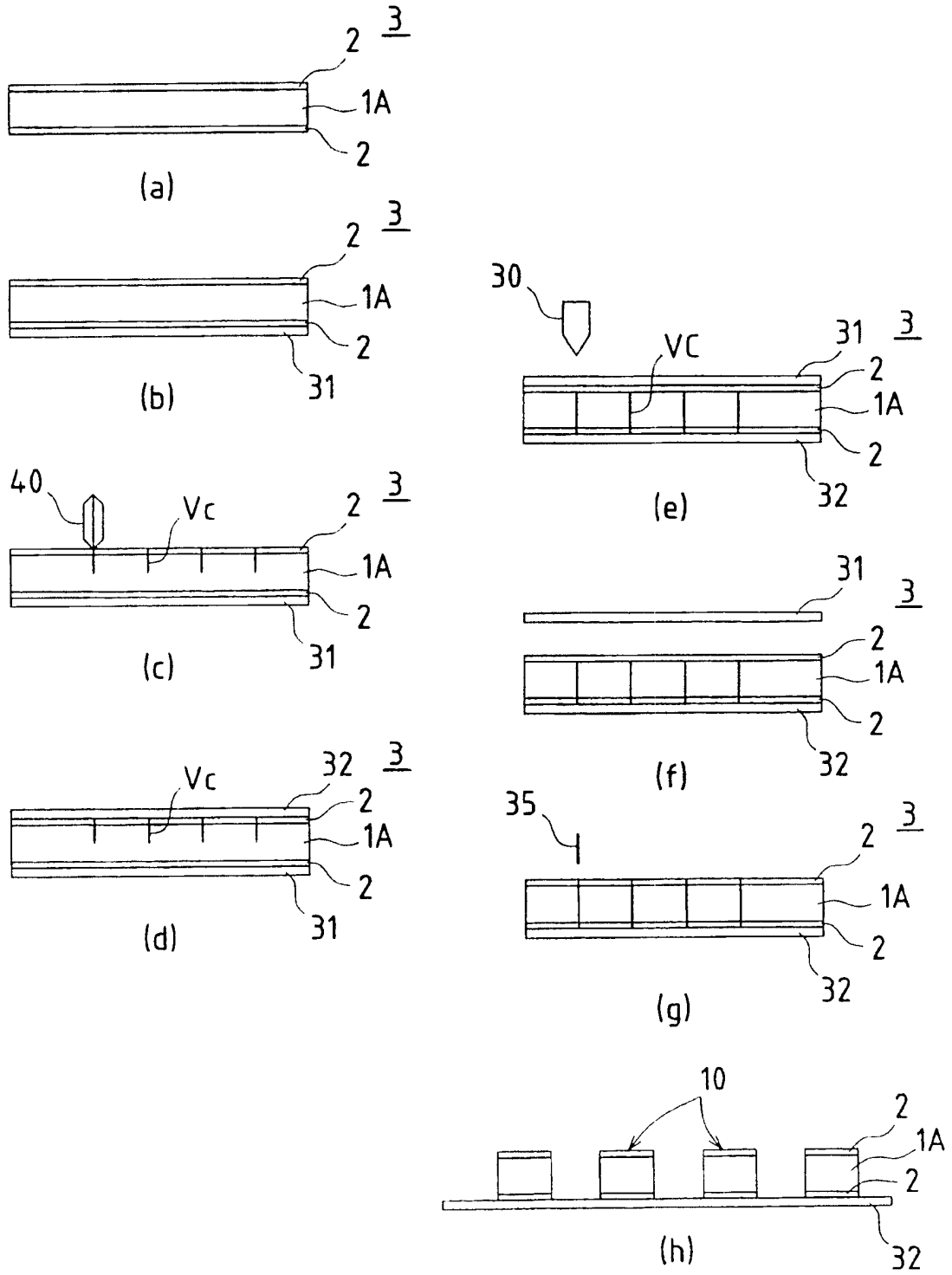


图 5

- (a)
- | | | |
|-------|------------|---------------|
| P1 | : 保护部件处理装置 | (261) |
| R1~R7 | : 输送机器人 | |
| F1~F3 | : 薄膜处理装置 | (262,264,266) |
| S1 | : 划线装置 | (263) |
| B1 | : 断开装置 | (265) |
| E1 | : 分离装置 | (268) |
| C1 | : 保护部件切断装置 | (267) |

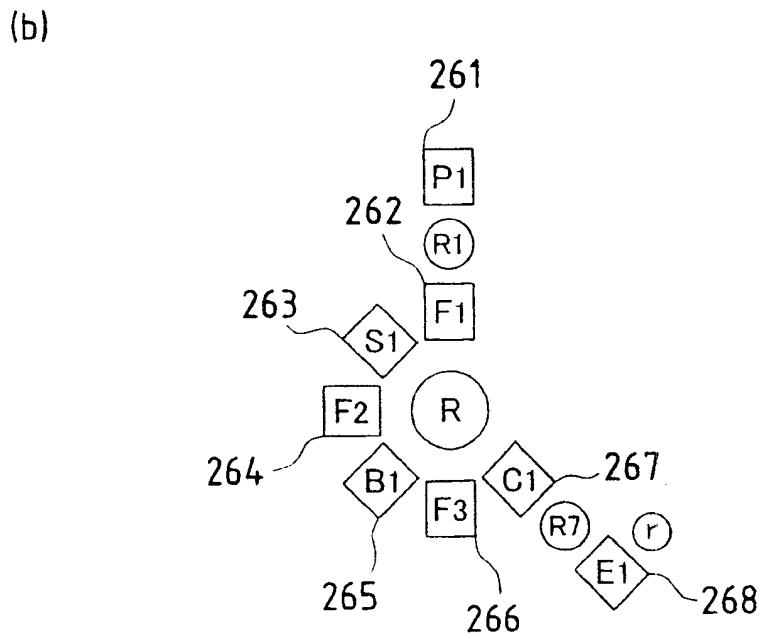
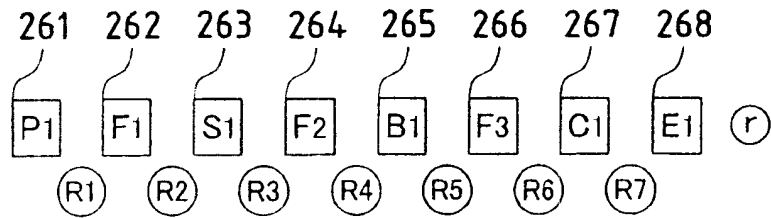


图 6

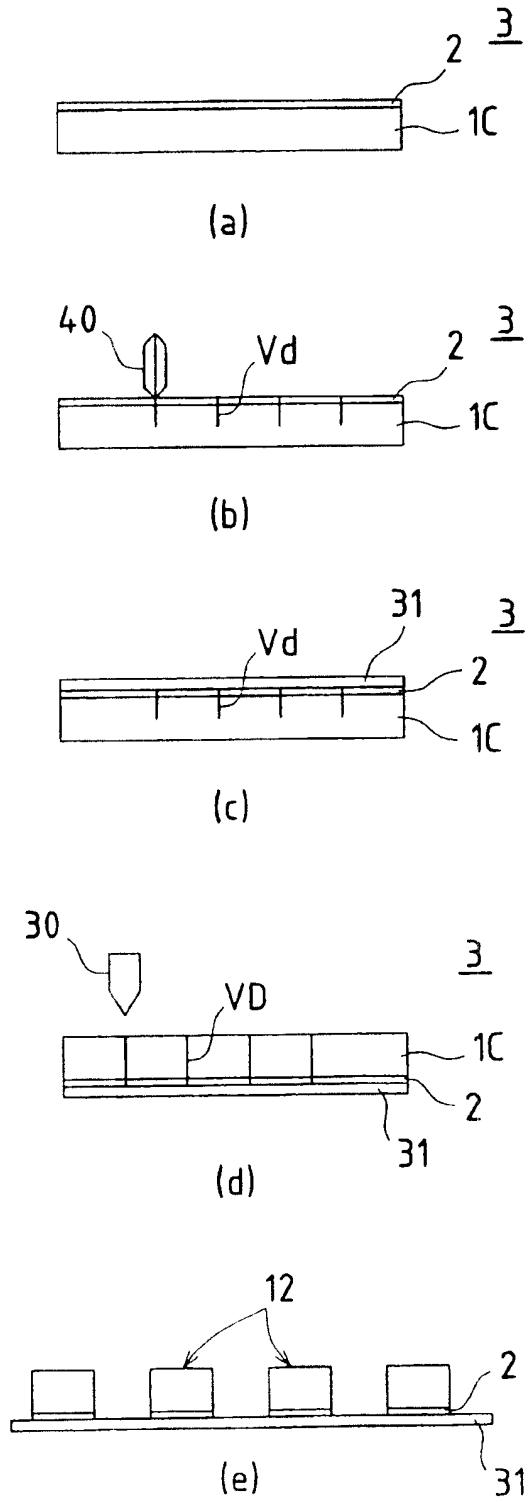
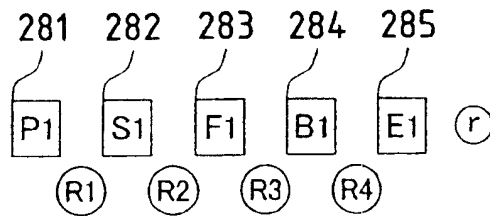


图 7

(a)

P1	: 保护部件处理装置	(281)
R1~R4	: 输送机器人	
F1	: 薄膜处理装置	(283)
S1	: 划线装置	(282)
B1	: 断开装置	(284)
E1	: 分离装置	(285)



(b)

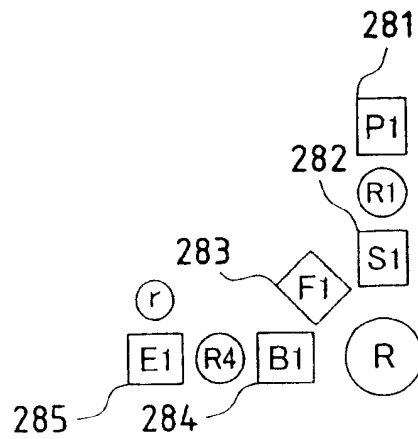


图 8

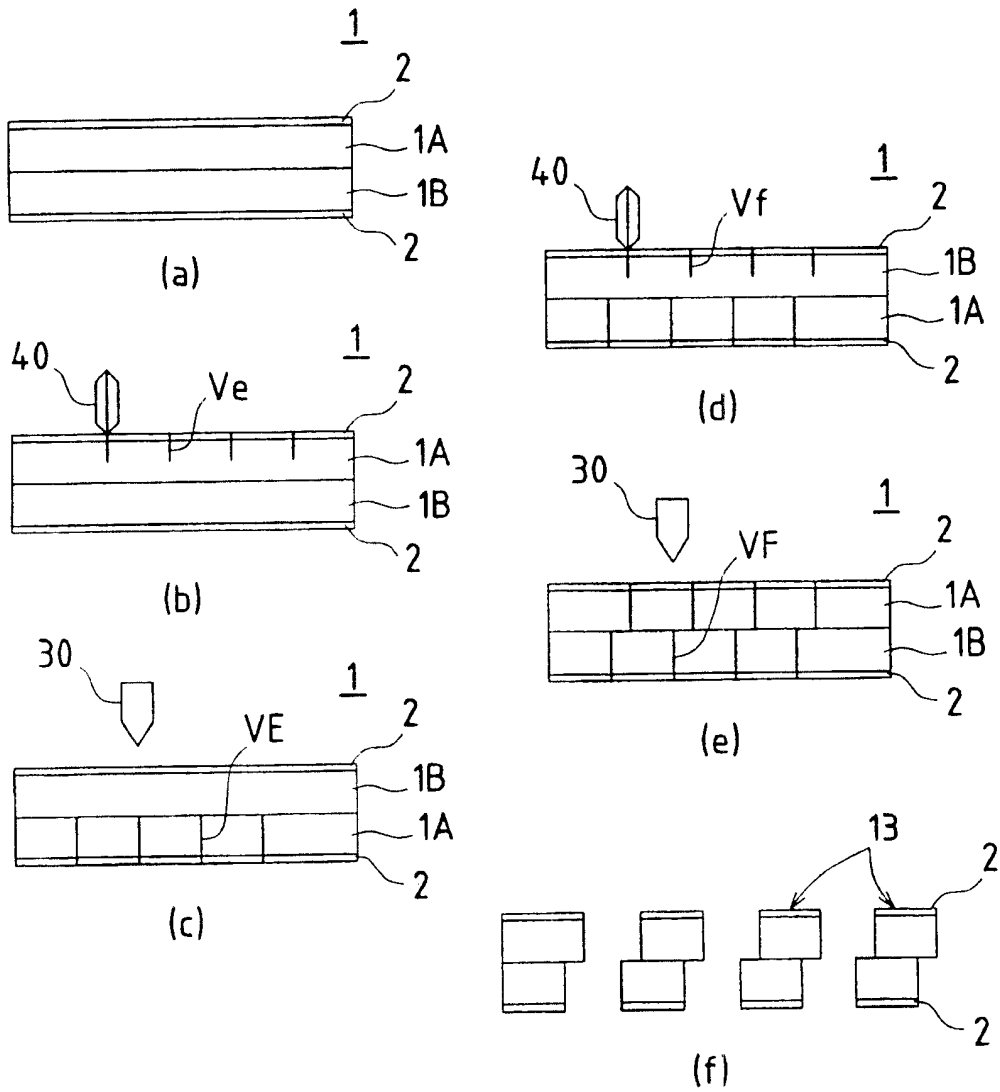
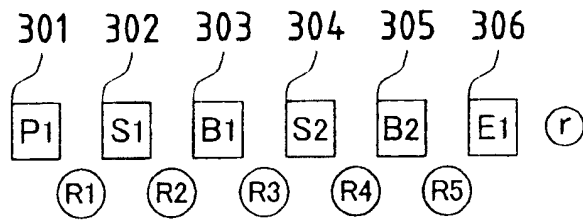


图 9

(a)

P1	: 保护部件处理装置	(301)
R1~R5	: 输送机器人	
S1·S2	: 划线装置	(302,304)
B1·B2	: 断开装置	(303,305)
E1	: 分离装置	(306)



(b)

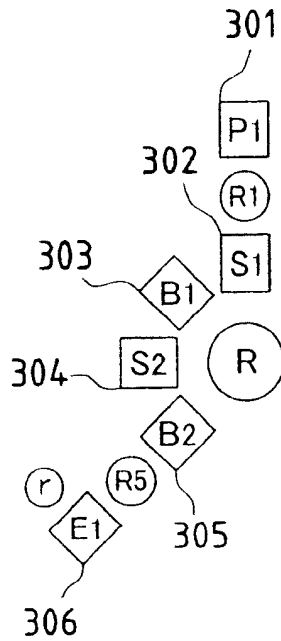


图 10

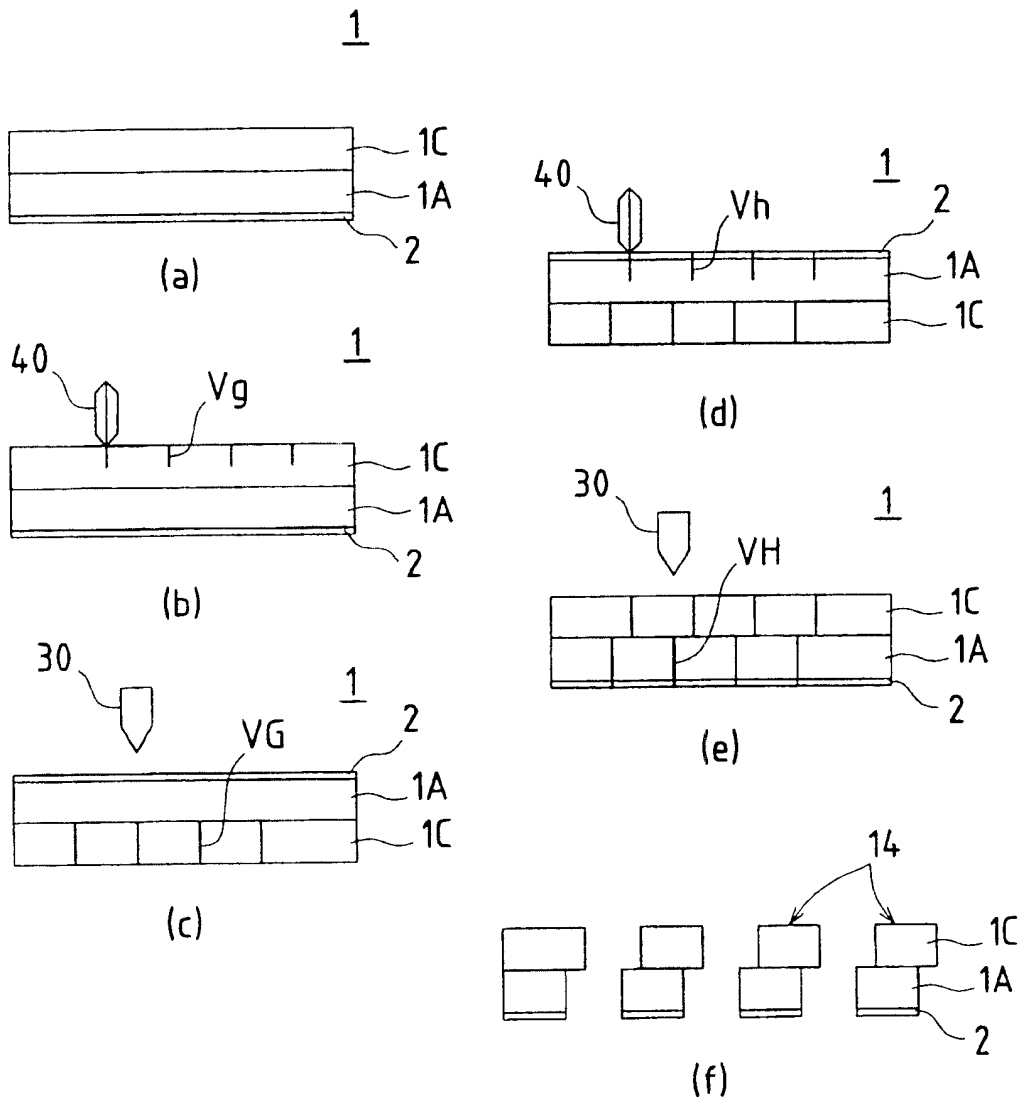
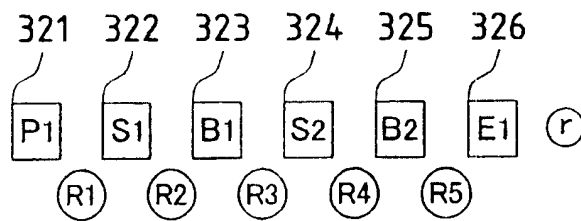


图 11

(a)

P1	: 保护部件处理装置	(321)
R1~R5	: 输送机器人	
S1·S2	: 划线装置	(322,324)
B1·B2	: 断开装置	(323,325)
E1	: 分离装置	(326)



(b)

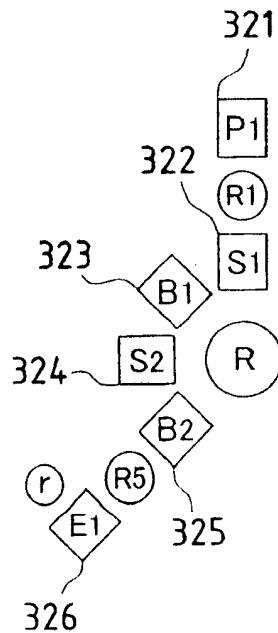


图 12

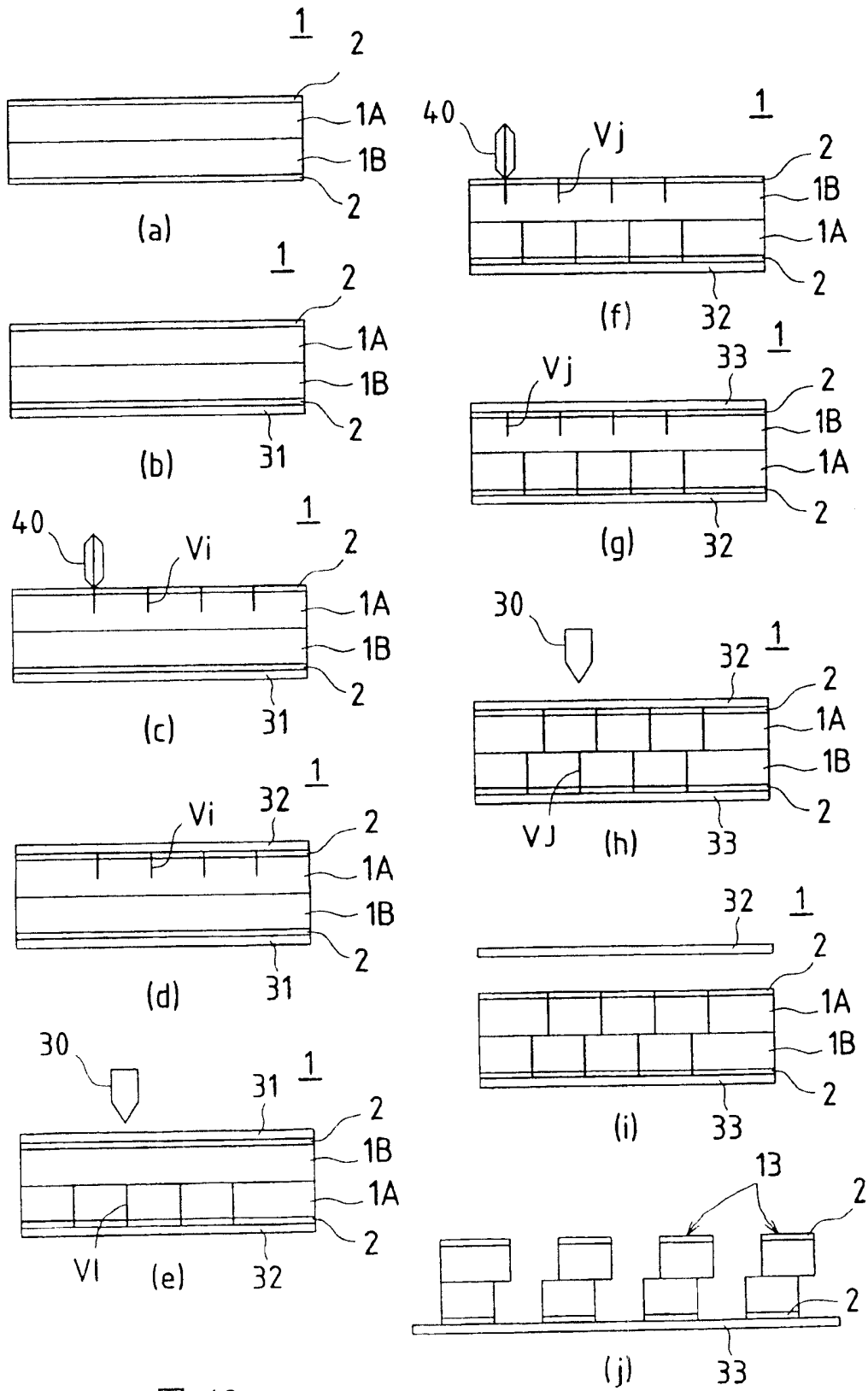
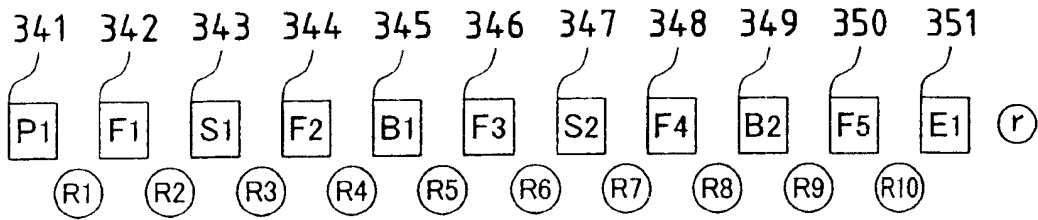


图 13

- (a)
- | | | |
|--------|------------|-----------------------|
| P1 | : 保护部件处理装置 | (341) |
| R1~R10 | : 输送机器人 | |
| F1~F5 | : 薄膜处理装置 | (342,344,346,348,350) |
| S1·S2 | : 划线装置 | (343,347) |
| B1·B2 | : 断开装置 | (345,349) |
| E1 | : 分离装置 | (351) |



(b)

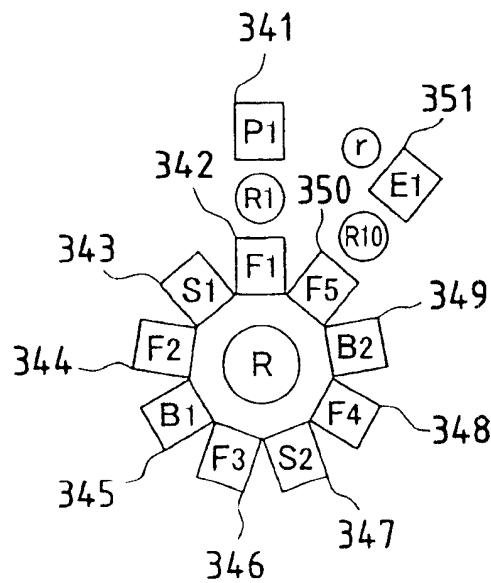


图 14

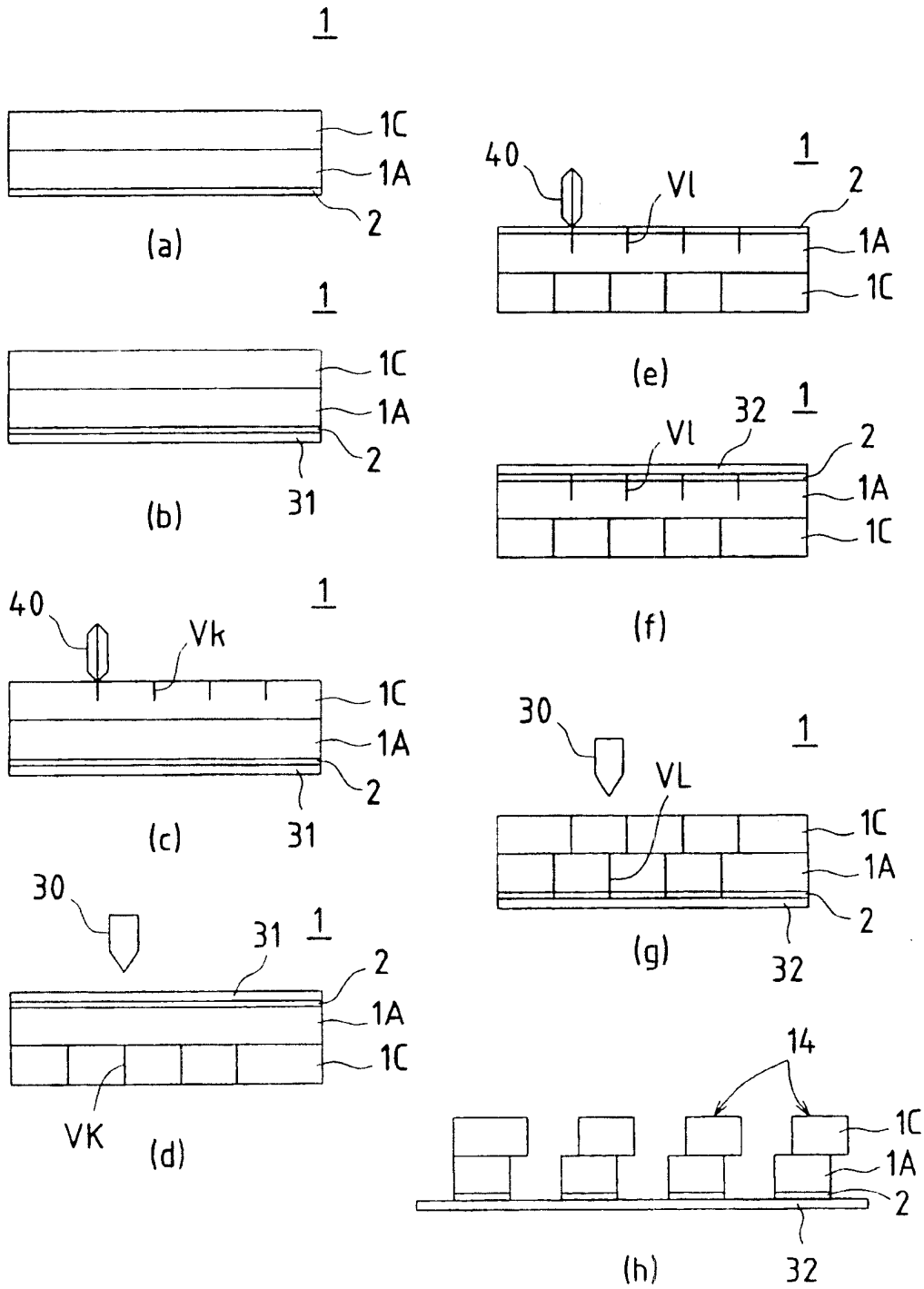


图 15

- (a)
- | | | |
|-------|------------|---------------|
| P1 | : 保护部件处理装置 | (361) |
| R1~R8 | : 输送机器人 | |
| F1~F3 | : 薄膜处理装置 | (362,365,367) |
| S1·S2 | : 划线装置 | (363,366) |
| B1·B2 | : 断开装置 | (364,368) |
| E1 | : 分离装置 | (369) |

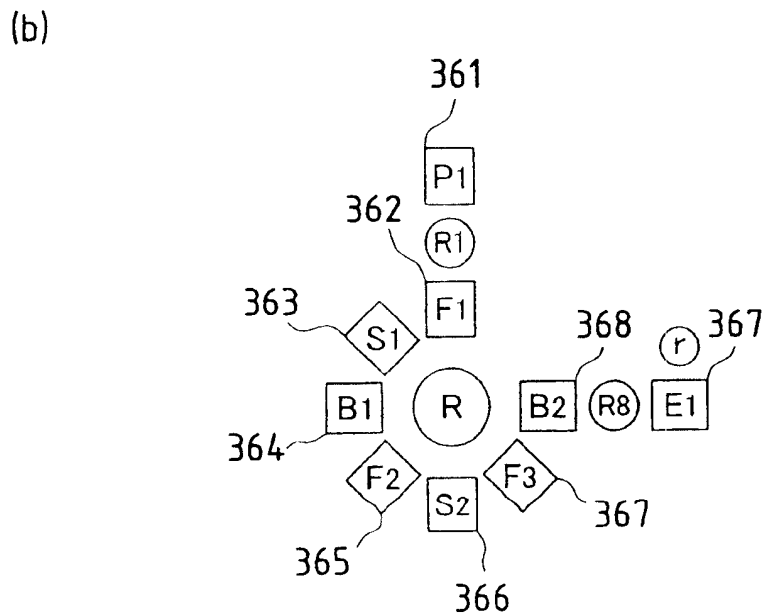
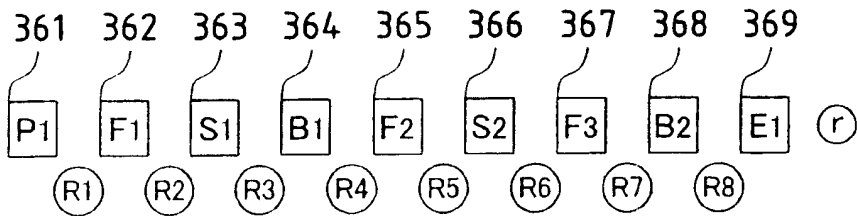


图 16

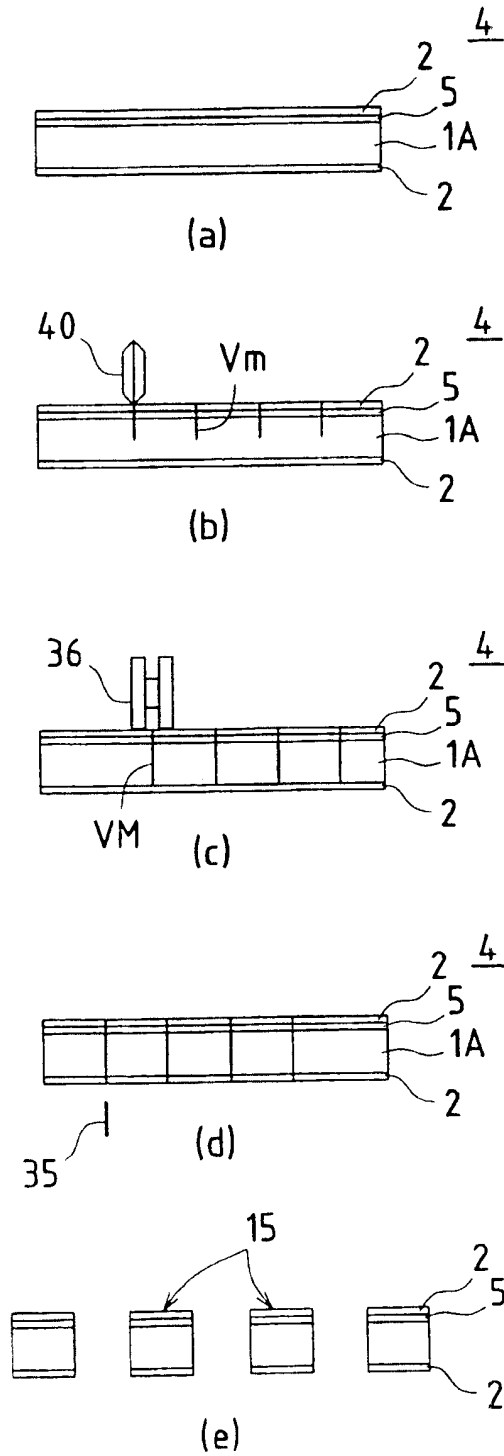


图 17

(a)

P1	: 保护部件处理装置	(381)
R1~R4	: 输送机器人	
S1	: 薄膜处理装置	(382)
B1	: 划线装置	(383)
E1	: 断开装置	(385)
C1	: 分离装置	(384)

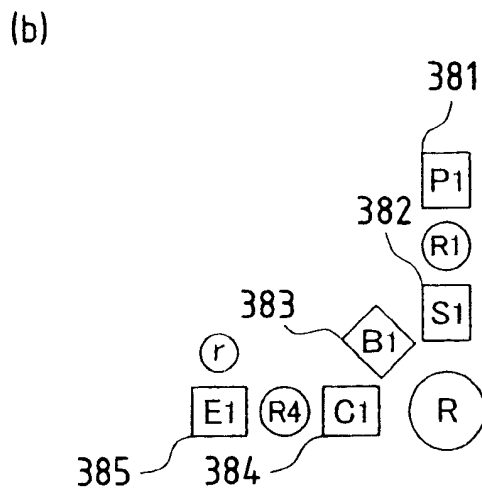
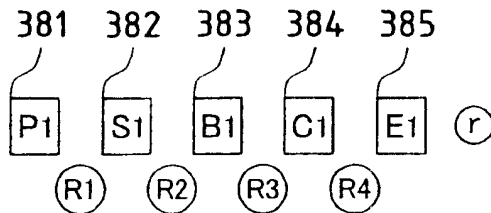


图 18

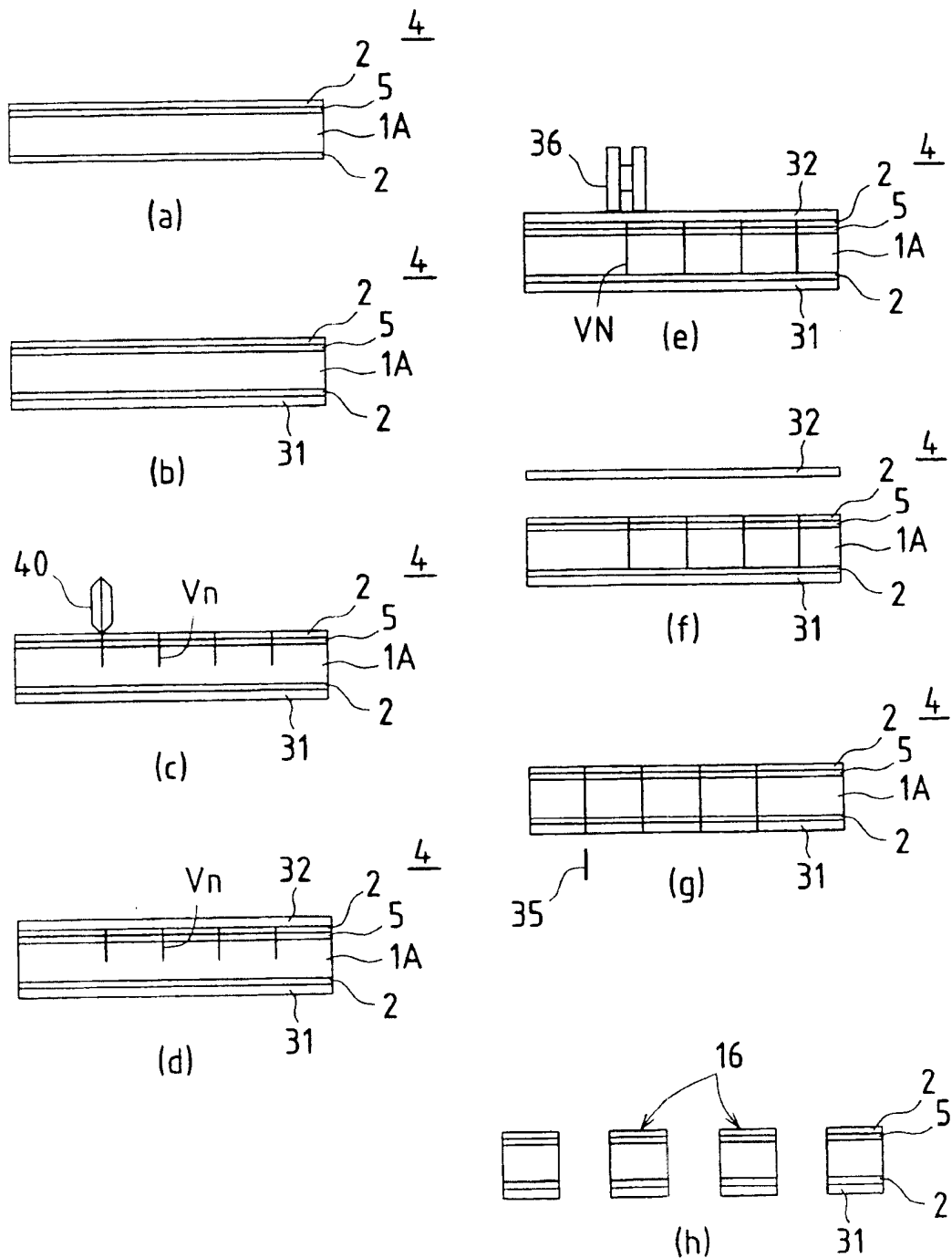


图 19

- (a)
- | | | |
|-------|------------|---------------|
| P1 | : 保护部件处理装置 | (401) |
| R1~R7 | : 输送机器人 | |
| F1~F3 | : 薄膜处理装置 | (402,404,406) |
| S1 | : 划线装置 | (403) |
| B1 | : 断开装置 | (405) |
| E1 | : 分离装置 | (408) |
| C1 | : 保护部件切断装置 | (407) |

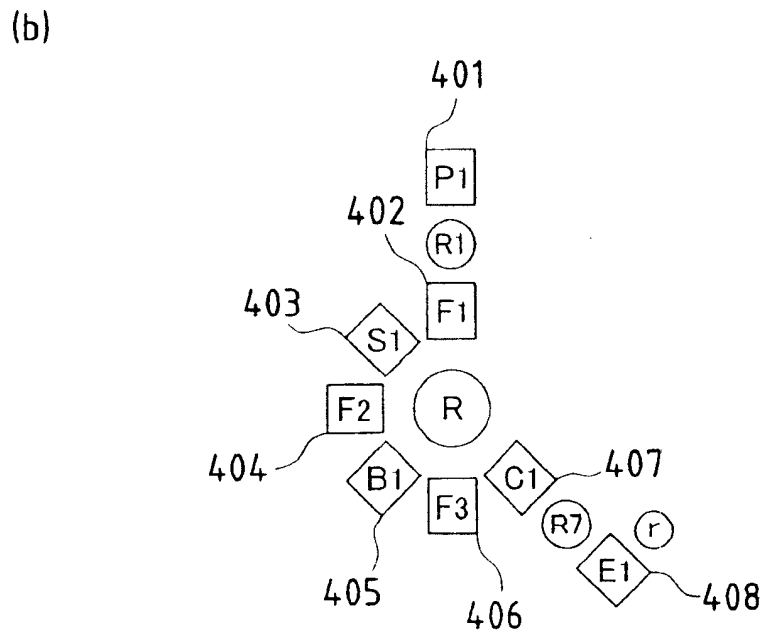
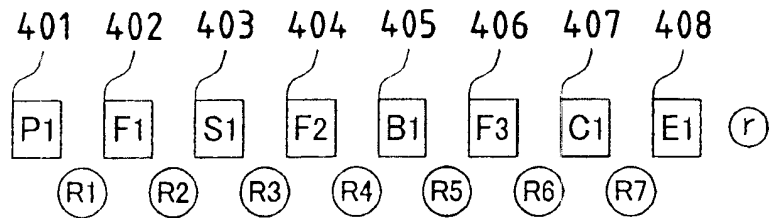


图 20

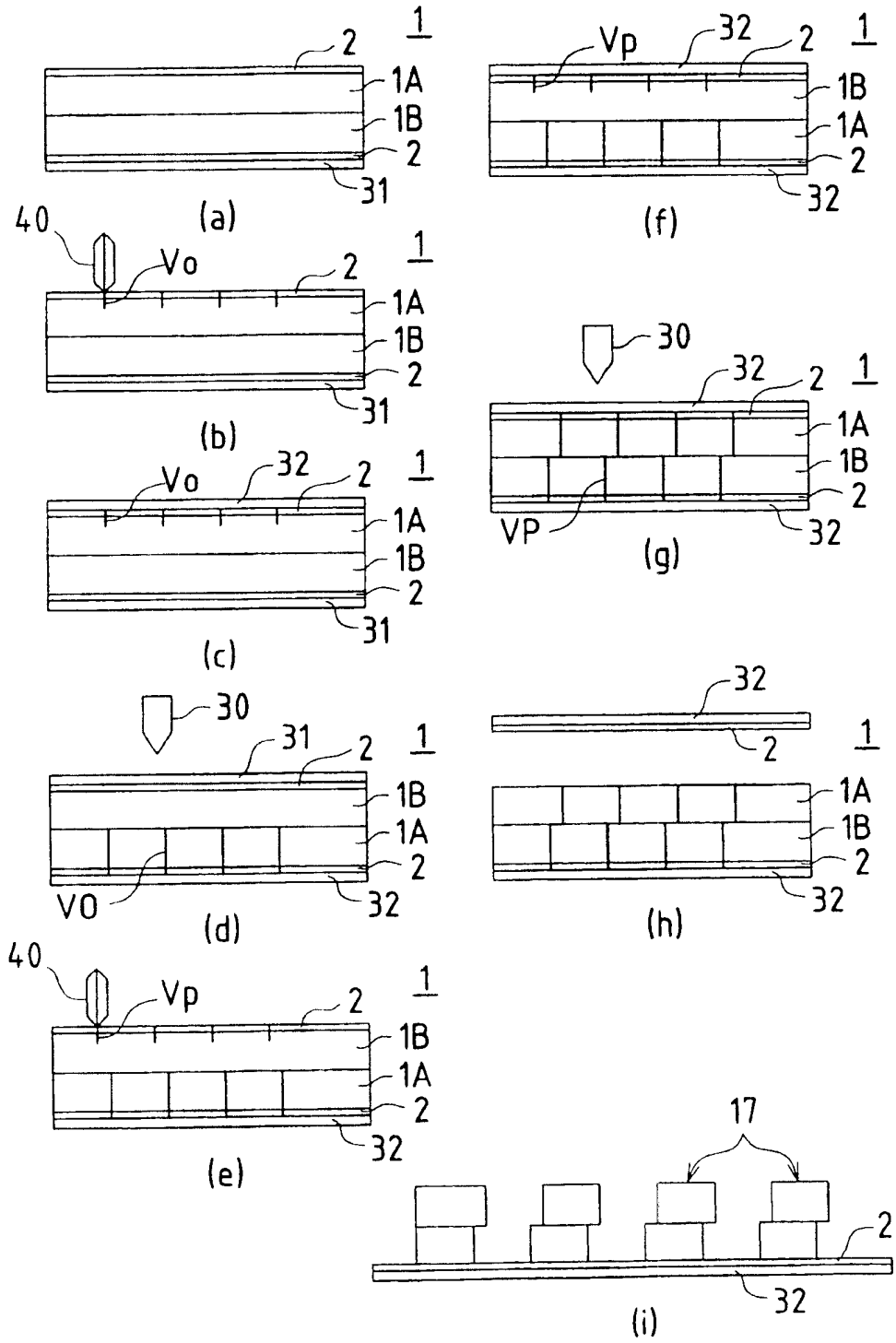


图 21

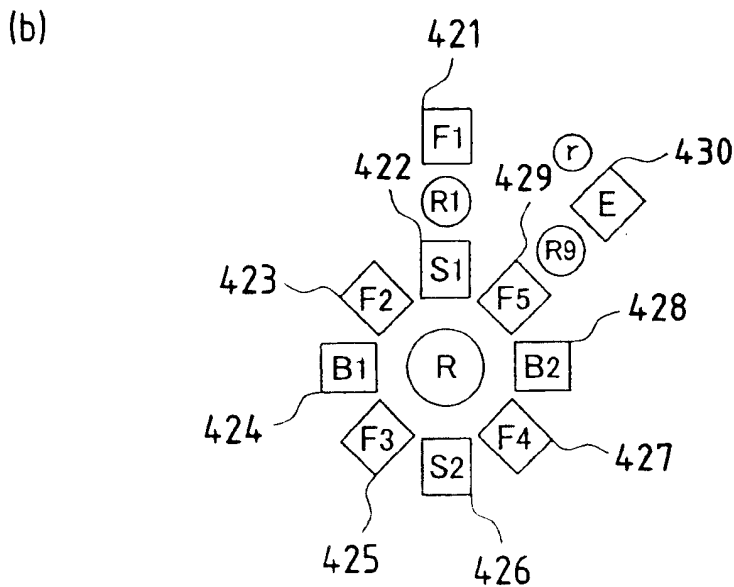
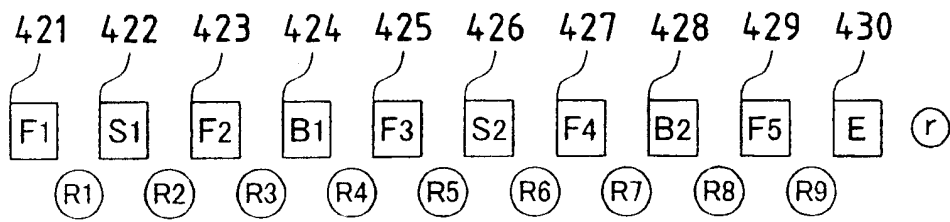
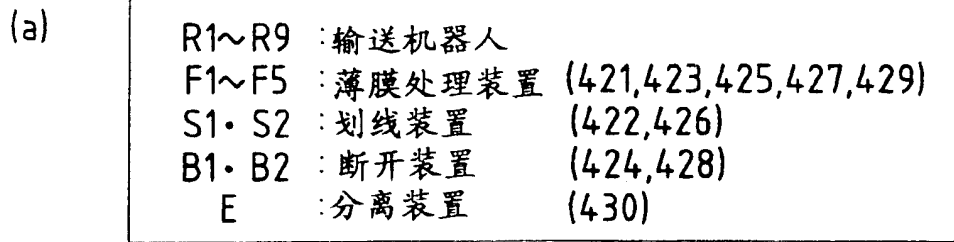


图 22

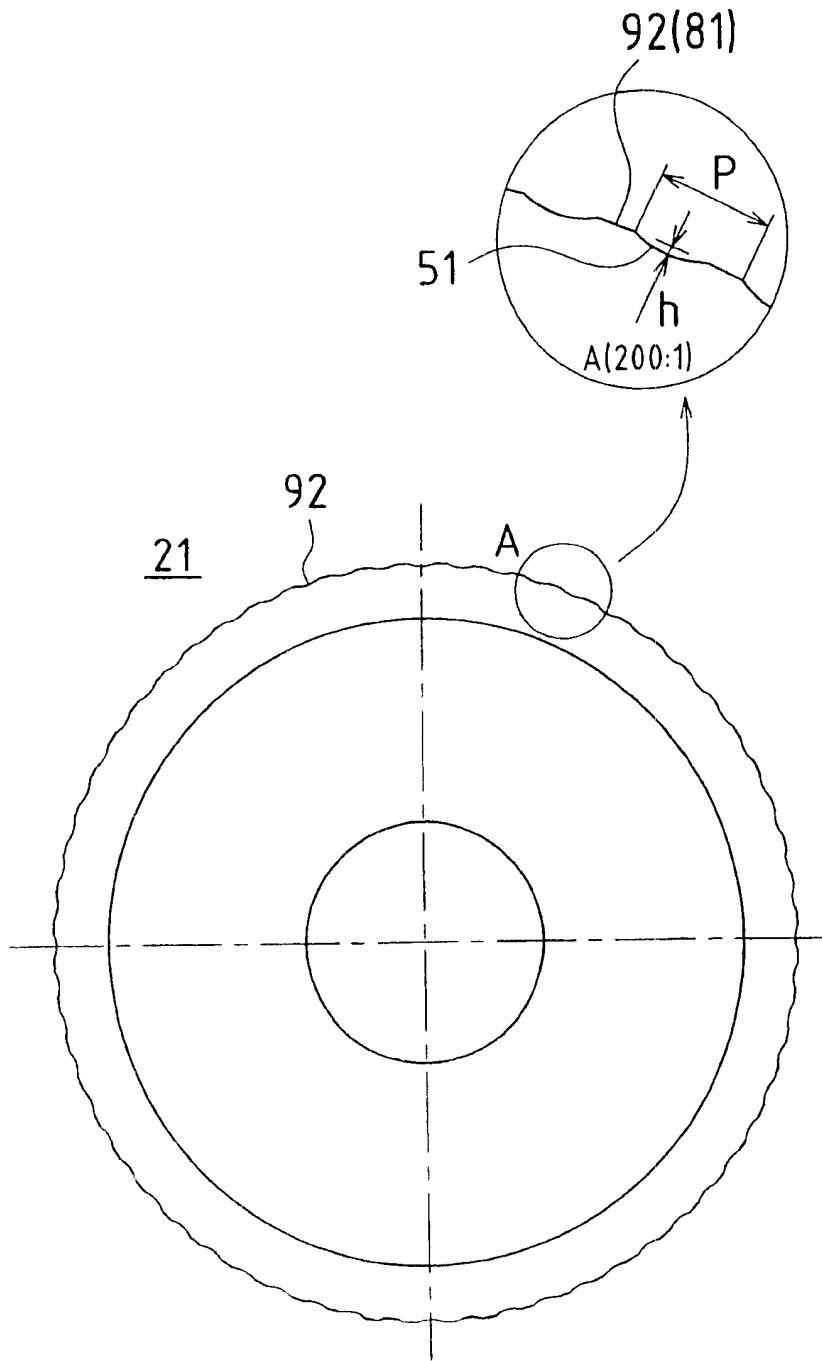


图 23

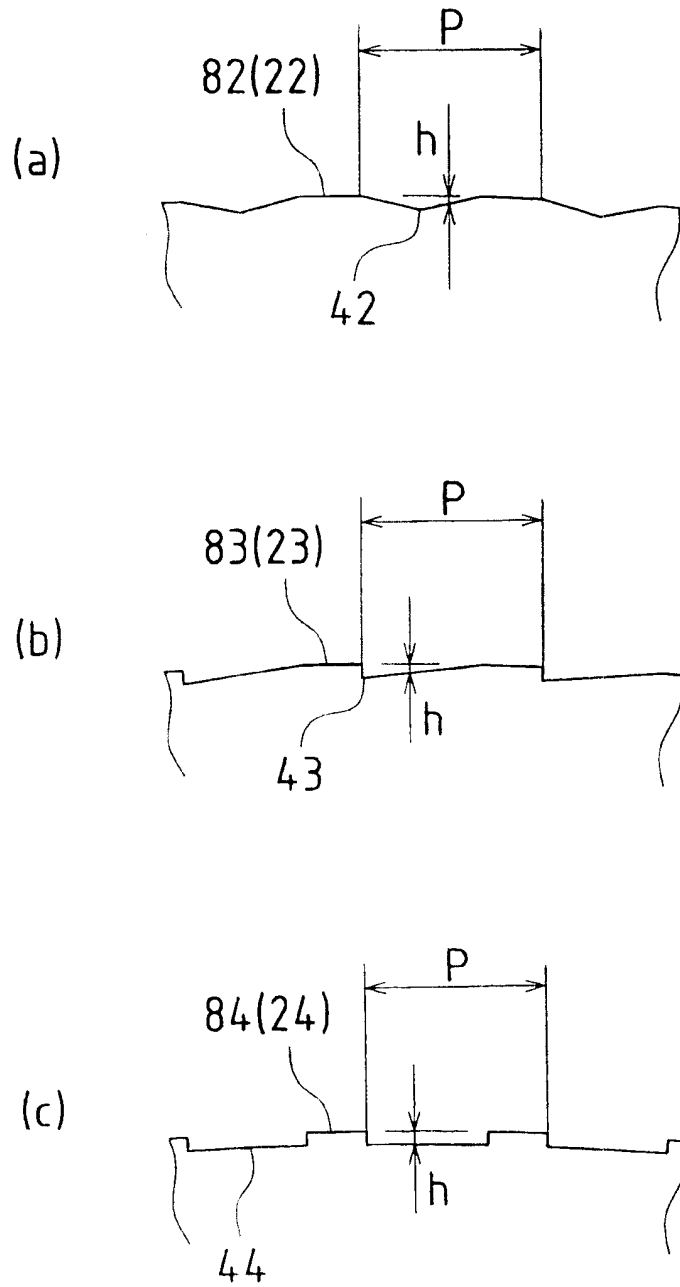


图 24

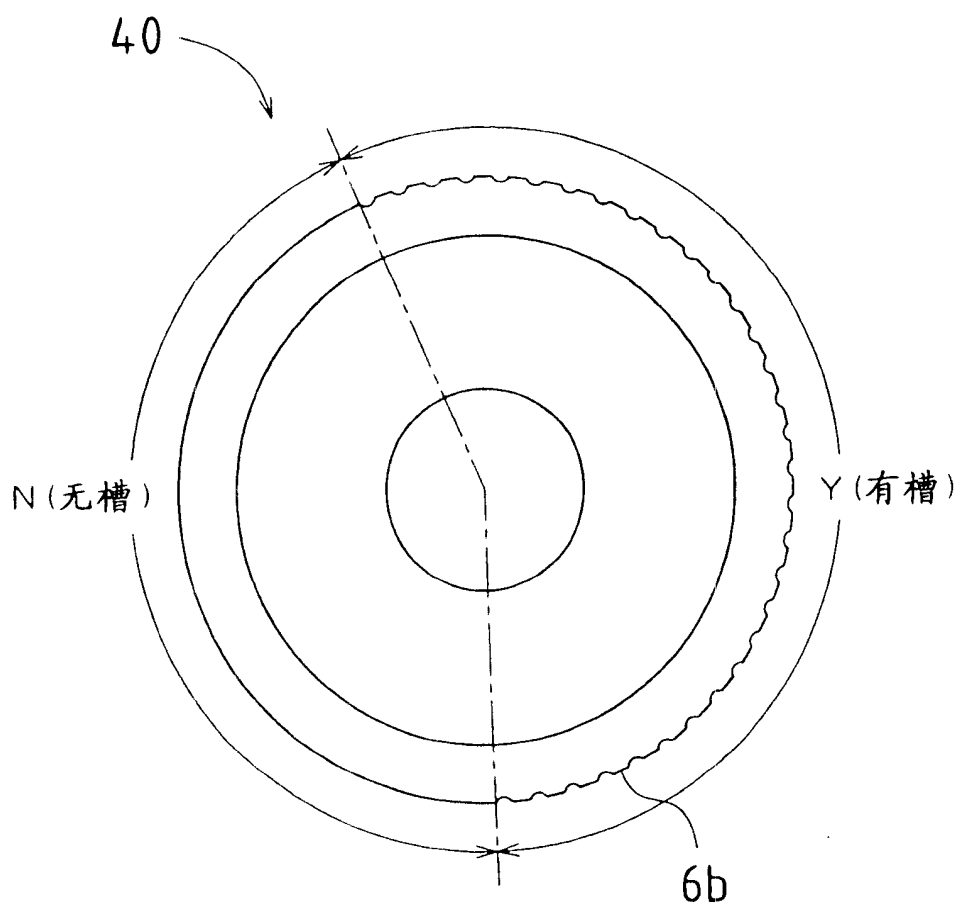
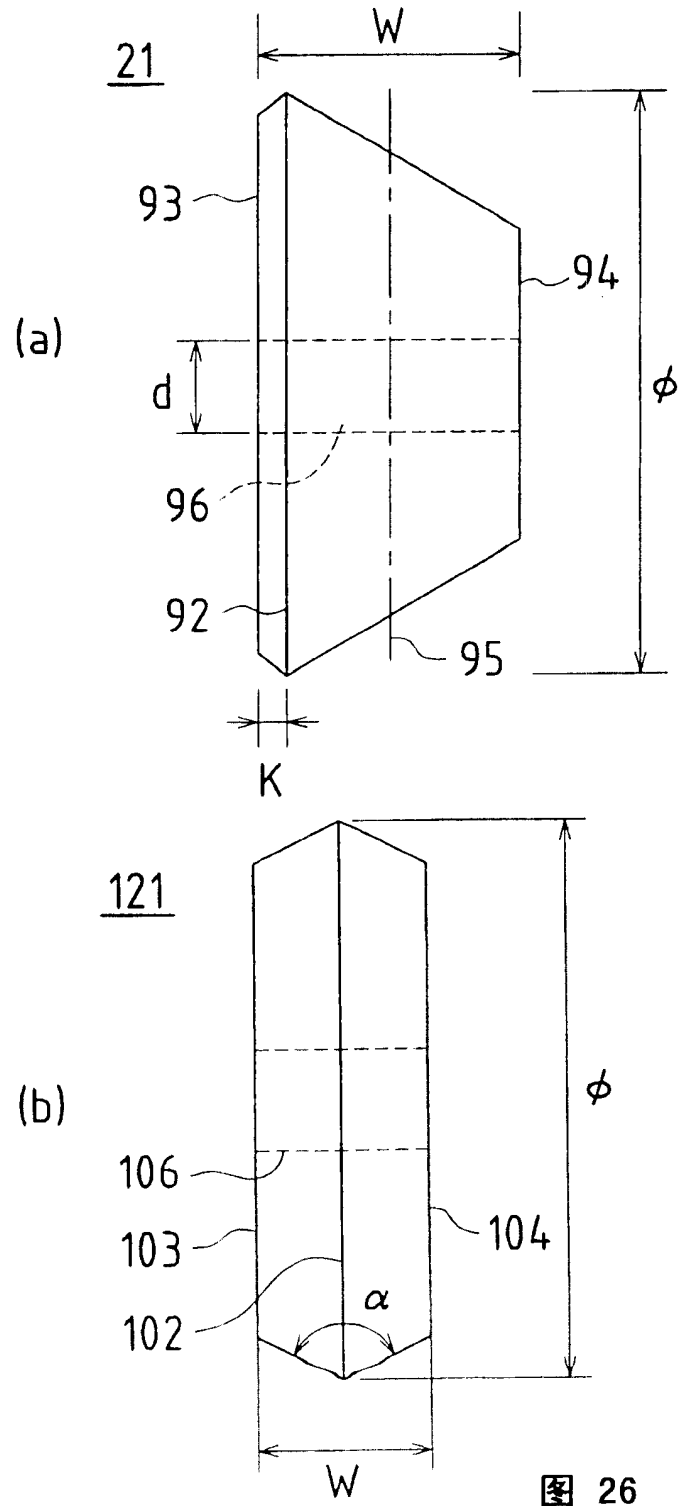


图 25



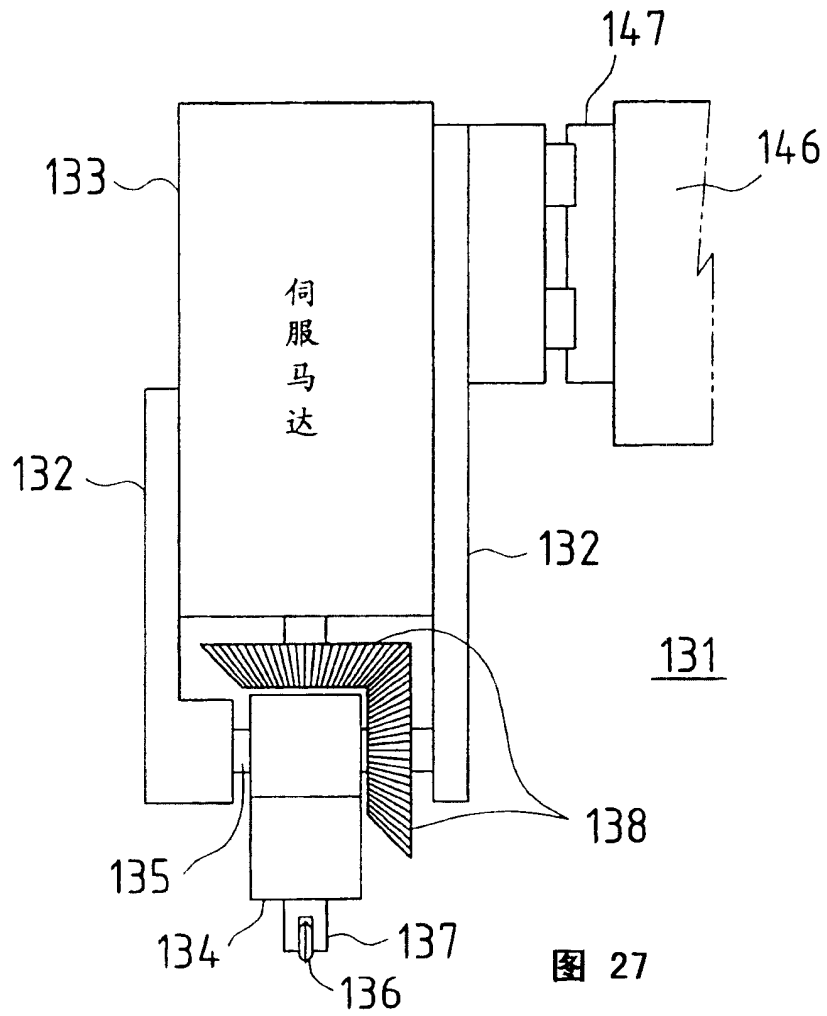


图 27

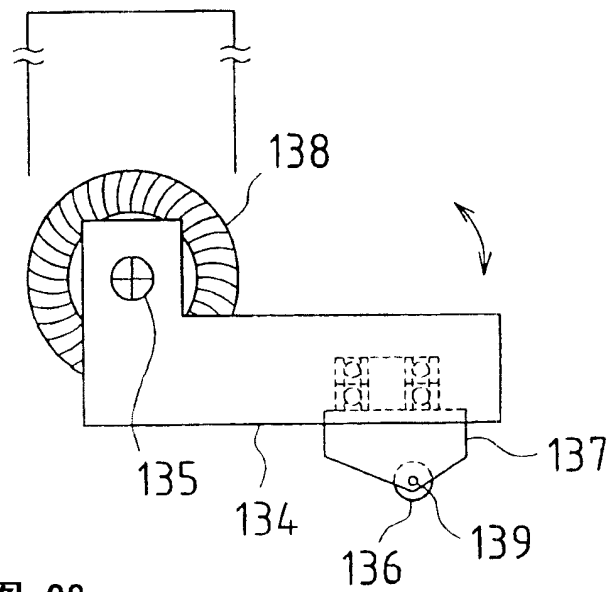


图 28

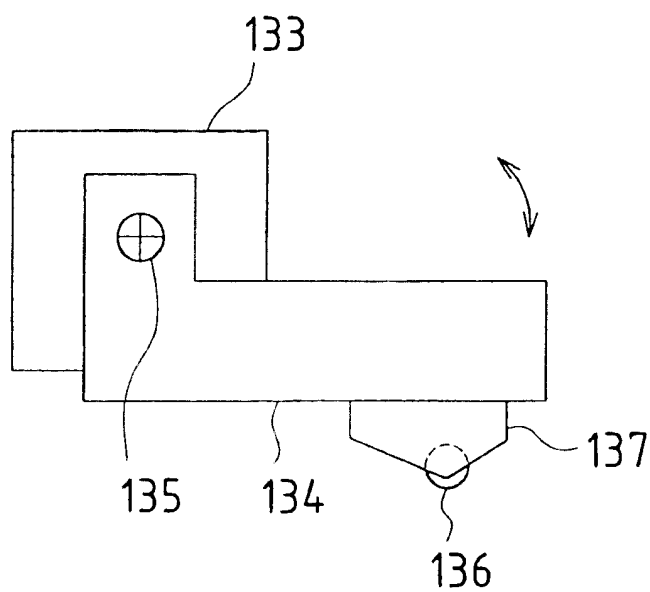


图 29

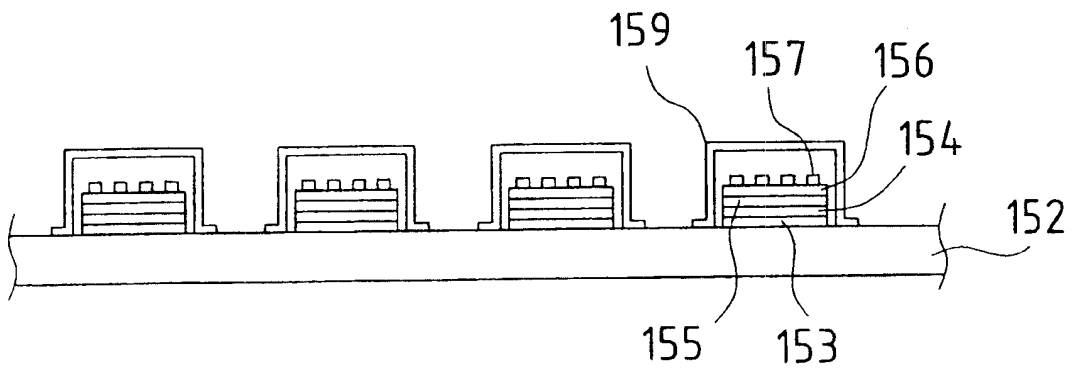


图 30

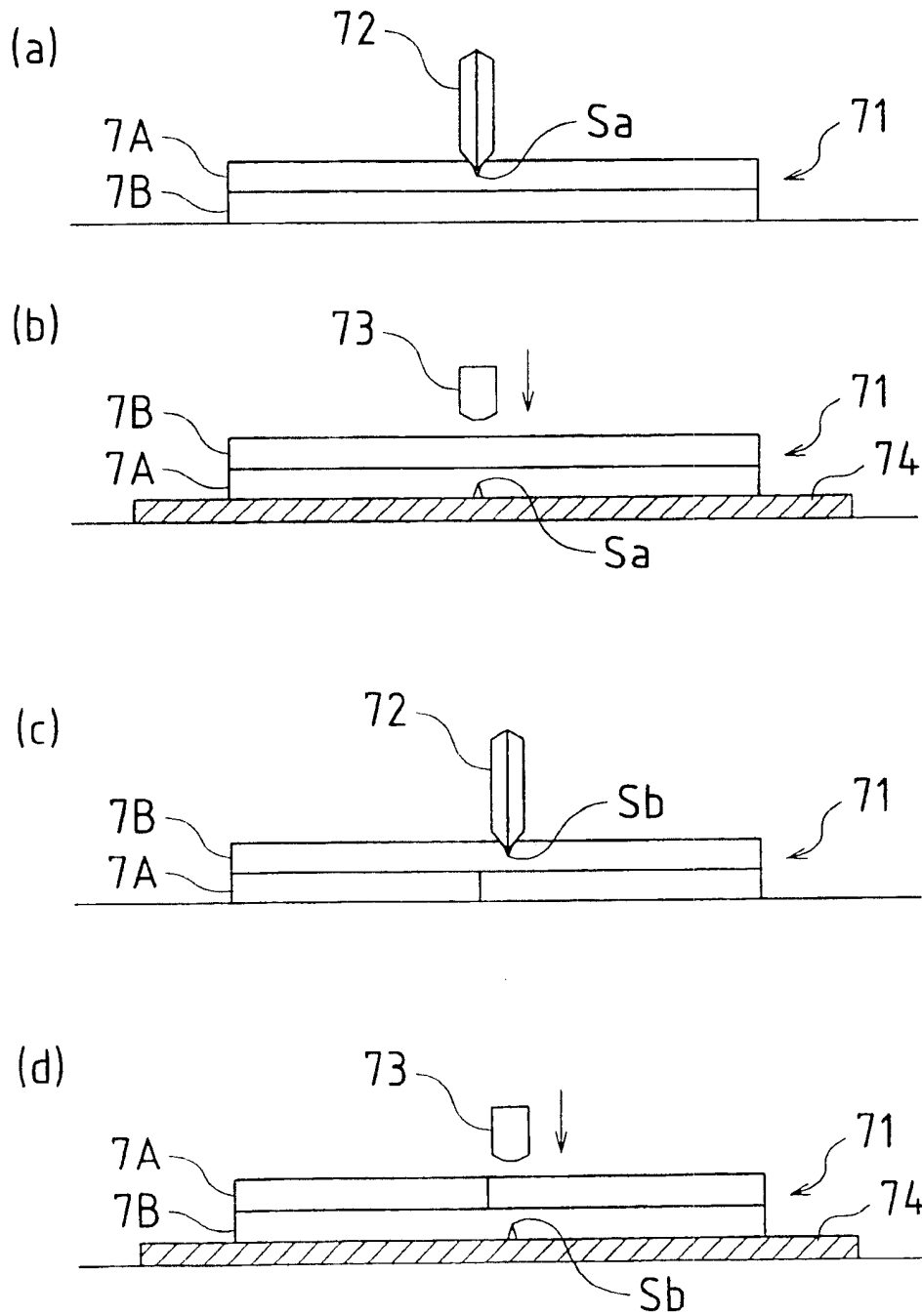


图 31