

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05K 1/16 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480025913.3

[43] 公开日 2006 年 10 月 18 日

[11] 公开号 CN 1849852A

[22] 申请日 2004.9.9

[21] 申请号 200480025913.3

[30] 优先权

[32] 2003.9.9 [33] AT [31] A1415/2003

[32] 2004.5.24 [33] AT [31] A894/2004

[86] 国际申请 PCT/AT2004/000308 2004.9.9

[87] 国际公布 WO2005/025282 德 2005.3.17

[85] 进入国家阶段日期 2006.3.9

[71] 申请人 AT&S 奥地利科技及系统技术股份公司

地址 奥地利莱奥本-欣特伯格

[72] 发明人 马库斯·伍克斯

尼古莱·哈斯莱布纳

罗纳德·弗罗施 曼弗雷德·里德勒

冈瑟·莱辛

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯宇

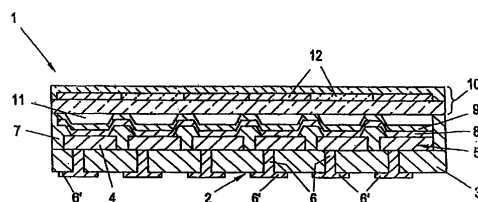
权利要求书 4 页 说明书 15 页 附图 16 页

[54] 发明名称

薄膜组件及所述组件的制造方法

[57] 摘要

薄膜组件(1)包括基底(2)和用薄膜技术施加到基底上的至少一个电子薄膜元件(8),其中基电极(4)被提供在所述基底上,其上形成薄膜元件的一部分的基电极薄膜层(21)与上顶电极(9)布置在一起;所述基底(2)包括所述已知的印刷电路板,并且包括绝缘材料基体(3)和作为导电层(5)的金属涂层,其中所述导电层(5)形成基电极(4),并且为此,至少在所述薄膜元件(8)的位置上被平整,并且其中在用薄膜技术在薄膜元件(8)的平整的可选的加强的导电层(5)和叠置的薄膜层(21)之间施加接触层(18),接触层物理或化学地吸附在基电极(4)的表面上。



1、一种薄膜组件，所述薄膜组件包括基底和至少一个用薄膜技术施加到所述基底上的电子薄膜元件，其中基电极（4）提供于所述基底上，在所述基底上形成部分的薄膜元件的基电极薄膜层（21）与上顶电极（9）布置在一起，其特征在于基底包括印刷电路板（2），印刷电路板（2）包括绝缘材料基体（3）和作为导电层（5）的金属涂层，所述导电层（5）形成基电极（4），并且为此至少在所述薄膜元件的位置上被平整，并且用薄膜技术的接触层（18）提供在薄膜元件被平整的可选的加强的导电层（5）和叠置的薄膜层（21）之间，接触层物理或化学地吸附在基电极（4）的表面上。

2、根据权力要求 1 的薄膜组件，其特征在于通孔连接提供在印刷电路板（2）内，用于贯穿印刷电路板（2）的基体（3）的电极的电连接。

3、根据权力要求 1 或 2 的薄膜组件，其特征在于对基电极（4）的馈通（6）提供在所述印刷电路板（2）内，直接在基电极（4）下面。

4、根据权力要求 1 至 3 的任一的薄膜组件，其特征在于所述平整的导电层（5），在具有 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ 的尺寸（微粗糙度）的表面区域上方，表现了 10 nm 的最大平均表面粗糙度，优选为 3 nm。

5、根据权力要求 1 至 4 的任一的薄膜组件，其特征在于所述接触层（22）也提供在顶电极（9）下面。

6、根据权力要求 1 至 5 的任一的薄膜组件，其特征在于所述接触层（18；22）也构成所述电极的钝化层。

7、根据权力要求 1 至 5 的任一的薄膜组件，其特征在于所述接触层（18；22）也构成用于所述电极和相邻薄膜层之间粘合的稳定层。

8、根据权力要求 1 至 7 的任一的薄膜组件，其特征在于所述接触层（18；22）是由例如铝、金、钯、铂或金属合金制成的金属层、或是碳、或是半导体化合物。

9、根据权力要求 1 至 7 的任一的薄膜组件，其特征在于所述接触层（18；22）通过导电悬浮液或溶液形成，例如基于聚苯胺、聚乙烯二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸基酸。

10、根据权力要求 1 至 9 的任一的薄膜组件，其特征在于所述薄膜钝化层（20）施加在从导电层（5）未覆盖的暴露的基体区上，所述钝化层避免

从所述基体（3）脱出的物质对于相应的薄膜元件的污染。

11、根据权力要求 10 的薄膜组件，其特征在于所述钝化层（20）由二氧化硅、溶胶-凝胶系统或环氧化合物制成。

12、根据权力要求 1 至 11 的任一的薄膜组件，其特征在于所述顶电极（9）和可选地提供在其下面的接触层（22）被设计为至少是半透明的，优选为透明的。

13、根据权力要求 12 的薄膜组件，其特征在于电致发光装置被作为所述薄膜元件（24）提供。

14、根据权力要求 13 的薄膜组件，其特征在于具有单独馈通（6）的局部基电极（4）在绝缘格栅结构内提供在印刷电路板（2）上，平面的电致发光薄膜系统以及平面或条状或符号状构图的顶电极（9）布置在其上。

15、根据权力要求 12 的薄膜组件，其特征在于发光二极管被提供为所述薄膜元件。

16、根据权力要求 12 的薄膜组件，其特征在于光电组件被提供为所述薄膜元件。

17、根据权力要求 1 至 12 的任一的薄膜组件，其特征在于传感器，具体地是光传感器或温度传感器，被提供为所述薄膜元件。

18、根据权力要求 1 至 12 的任一的薄膜组件，其特征在于二极管（30）被提供为所述薄膜元件。

19、根据权力要求 1 至 12 的任一的薄膜组件，其特征在于晶体管，具体地是场效应晶体管（40），被提供为所述薄膜元件。

20、根据权力要求 1 至 12 的任一的薄膜组件，其特征在于缓冲器被提供为所述薄膜元件。

21、根据权力要求 1 至 12 的任一的薄膜组件，其特征在于电阻器和/或电容器被提供为所述薄膜元件。

22、根据权力要求 1 至 21 的任一的薄膜组件，其特征在于封装（10）与所述薄膜元件相关。

23、根据权力要求 22 的薄膜组件，其特征在于所述封装（10）被设计为半透明或透明的。

24、根据权力要求 22 或 23 的薄膜组件，其特征在于密封的气体空间（11）存在于所述封装（10）之内。

25、根据权力要求 23 或 24 的薄膜组件，其特征在于所述封装承载与局部基电极对准的颜色转换和/或指数匹配层（12）。

26、根据权力要求 1 至 25 的任一的薄膜组件，其特征在于所述印刷电路板是所述已知的柔性印刷电路板。

27、根据权力要求 26 的薄膜组件，其特征在于所述薄膜组件具有柔性结构。

28、根据权力要求 26 或 27 的薄膜组件，只要取决于任一权力要求 22 至 25，其特征在于所述封装（10）是柔性的，包括例如薄玻璃叠层或聚合物氧化物复合层系统。

29、根据权力要求 28 的薄膜组件，其特征在于所述封装（10）经由粘合改善层（44）被贴到所述薄膜元件（8）上。

30、根据权力要求 28 或 29 的薄膜组件，其特征在于所述封装（10）经由用作阻挡湿气和空气的阻挡层的钝化层（45）提供在所述薄膜元件（8）上方，可选地提供在所述粘合改善层（44）上方。

31、根据权力要求 28 至 30 的任一的薄膜组件，其特征在于所述薄膜元件（8）提供在柔性印刷电路板（2）和柔性封装（10）之间的中性平面（48）内。

32、根据权力要求 26 至 31 的任一的薄膜组件，其特征在于所述柔性印刷电路板（2）是透明或半透明的。

33、根据权力要求 26 至 32 的任一的薄膜组件，其特征在于作为卷起或折叠的片材料（61）的配置。

34、一种制造薄膜组件的方法，所述薄膜组件包括至少一个用薄膜技术施加在所述基底上的电子薄膜元件，其特征在于使用具有绝缘材料基体和作为导电层的金属涂层的印刷电路板，所述导电层至少被局部平整，可选地贴上加强，以便形成薄膜元件的至少一个基电极，并且通过薄膜技术，在基电极上贴附剩余的薄膜元件之前，将所述接触层施加在基电极上。

35、根据权力要求 34 的方法，其特征在于所述导电层通过机械方法平整，例如研磨、磨削或抛光。

36、根据权力要求 34 的方法，其特征在于所述导电层通过电化学抛光平整。

37、根据权力要求 34 的方法，其特征在于所述导电层通过化学机械方

法平整。

38、根据权力要求 34 的方法，其特征在於所述导电层通过化学蚀刻平整，例如使用硫酸、硝酸或铬硫酸。

39、根据权力要求 34 的方法，其特征在於所述导电层通过离子蚀刻平整。

40、根据权力要求 34 的方法，其特征在於所述导电层通过用单个或几个原子或分子的粒子轰击平整，例如氩或氩簇。

41、根据权力要求 34 至 40 的任一的方法，其特征在於所述导电层在具有 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ 的尺寸的表面区域上被平整到 10 nm 的最大平均表面粗糙度，优选为 3 nm。

42、根据权力要求 34 至 41 的任一的方法，其特征在於所述导电层是被电化学加强的。

43、根据权力要求 34 至 42 的任一的方法，其特征在於在局部加强所述导电层之前，所述印刷电路板在剩下的区内通过光刻被临时钝化。

44、根据权力要求 34 至 43 的任一的方法，其特征在於在贴附剩下的薄膜元件之前，从所述导电层未覆盖的基体区通过光刻辅助的薄膜技术来钝化。

45、根据权力要求 43 或 44 的方法，其特征在於钝化层通过热蒸镀被施加。

46、根据权力要求 43 或 44 的方法，其特征在於钝化层通过冷阴极涂覆被施加。

47、根据权力要求 34 至 46 的任一的方法，其特征在於柔性印刷电路板被用作所述基底。

48、根据权力要求 47 的方法，其特征在於所述印刷电路板至少在平整期间通过支撑层和/或通过在台上方引导而被临时支撑。

49、根据权力要求 47 或 48 的方法，其特征在於使用从卷轴松开的柔性印刷电路板片。

50、根据权力要求 47 至 49 的任一的方法，其特征在於预制造的柔性封装片施加到提供有所述薄膜元件的柔性印刷电路板片的上方。

51、根据权力要求 50 的方法，其特征在於所述封装片从卷轴松开。

薄膜组件及所述组件的制造方法

技术领域

本发明涉及包括基底和至少一个通过薄膜技术施加到所述基底上的电子薄膜元件的薄膜组件，其中在所述基底上提供了基电极，在基底上与上顶部电极一起布置了形成部分薄膜元件的基电极薄膜层。

相应地，本发明还涉及制造所述薄膜组件的方法，所述薄膜组件包括通过薄膜技术施加到基底上的至少一个电子薄膜元件。

背景技术

从 US4, 839, 558A，已知提供于基底上的包括电致发光元件的组件，该组件可以用作印刷电路板并且承载其它电子元件。已知的电致发光组件作为厚膜结构被施加在基底上，印刷在铜敷基电极上的电致发光层在蚀刻后留下。在粘合剂的帮助下，具有形成电极的内氧化锡层的透明玻璃壳被贴附在其上。这样的结构涉及的缺点不仅包括具有尤其在厚度方向的相对大的尺寸，而且制造复杂。

在另一方面，从 EP1087649A 得知，通过薄膜技术将电致发光组件施加到基底并且在封装之内，具体地，提供有机（也可以是无机）发光层作为有源电致发光层。在其下面，基电极被施加在基底上，例如，通过气相沉积，并且类似地在发光层上方从气相沉积导电材料以形成顶电极。就提供用于显示器的电致发光元件的矩阵形组件而言，顶电极被布置为行形式，并且基电极为列形式，而所述有源电致发光部件被“点状”布置。就应用于实现电致发光组件的情形的薄膜技术而言，使用了玻璃基底，玻璃基底可以被提供有足够平整的表面，以便可以容易地贴附单独的薄膜层，同时还另外保证所需的惰性特性，即没有物质从所述玻璃材料扩散进入对应的薄膜结构。然而这样的玻璃基底涉及的缺点为相对复杂并且造价昂贵并且更不适于其它的电子元件的安装，尤其是在小型化的电路组件的工艺中。

此外，包括在绝缘或介电基体上的金属涂层，具体是铜涂层的传统印刷电路板，与薄膜技术不兼容。

发明内容

本发明的目的是通过提供一种技术来克服这些缺点，所述技术使得以简单和节省成本的方式生产薄膜组件可行，无需用于薄膜组件的复杂的玻璃基底。本发明具体的目的是使得可以使用传统印刷电路板和直接地在薄膜组件中集成需要的电子薄膜元件等，具体地，是电致发光组件，但也可以是其它电子元件；当然同时另外还允许用传统方式安装电子元件。

根据本发明，初始定义种类的薄膜组件的特征在于所述基底包括所述已知的印刷电路板，并且包括绝缘材料基体和作为导电层的金属涂层，所述导电层形成基电极，并且为此，所述导电层至少在薄膜元件的位置上被平整，并且通过薄膜技术在所述被平整的、选择性地加强的导电层和叠加的薄膜元件的薄膜层之间提供接触层，接触层被物理或化学吸附在基电极表面上。

根据本发明，为了使得传统的印刷电路板与薄膜系统相容，由此“调节”了传统印刷电路板。通过这样做，导电层，即面对印刷电路板的金属被平整和/或抛光以形成基电极，以便因此提供薄膜组件的基。如果需要，这样获得的基电极仍可以被化学或电化学加强，在这种情形所述的基电极表面的平整对这样加强的贴附有影响。具体地，所述平整导致 10 nm 的最大平均表面粗糙度，并且优选为 3 nm，相应的粗糙度估计限于具有 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ 尺寸（微粗糙度）的技术上相关表面。更大的横向范围的不平整度就薄膜技术而言是不相关的。然后在这样获得的基电极的微观平整表面上，将存在接触层，接触层优选是金属的，也可以是任何其它无机或有机化学层或甚至是半导体层，并且它具体地可以满足几个功能：一方面，该接触层用于钝化所述金属涂层（基电极）使得没有物质从所述金属涂层扩散进入叠置的包括例如有机电致发光层的薄膜组件。另一方面，所述接触层具体构成接触“促进”层以提高和稳定薄膜元件的有源或无源薄膜层和基电极之间的电接触。此外，该接触层还构成粘合改善层以稳定在基电极上薄膜结构的粘合，因而保证长期的粘合。相应的接触层自然地根据相应被集成的薄膜元件选择，并且通常通过光刻方法，采用通常的薄膜技术构图，即通过热蒸镀，冷阴极沉积、旋涂等。例如，所述接触层包括金属，具体地比如铝、金、钯或铂等，也可以使用导电悬浮液或溶液，例如聚苯胺、聚乙烯二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸基酸等制造接触层。通过平整形成基电极的导电层，并且施加接触层，将可以保证各

个薄膜结构的良好的粘合以及足够的电接触，因而使在具有介电基体和金属涂层的传统印刷电路板中集成薄膜结构成为可能。所述目前使用最多的印刷电路板，在该实施例可以包括提供有双侧铜涂层的环氧树脂基体。所述铜涂层，或是如此的金属涂层通常相对厚，并且还可以以有利的方式，用作相应薄膜结构的冷却元件；对于这种冷却功能，可以根据厚度（或加强）选择铜涂层。当然还可以使用柔性印刷电路板，柔性印刷电路板也被称为“导体轨道箔”并且包括例如聚酰亚胺、聚萘或聚酯的绝缘材料基底，其中金属涂层，如铜还可以再次被提供以作为导电层。

应当注意前述术语“电子”被广义地理解，具体地，包括光电系统或层，比如具体地是参照 EP 0854662A 和开始所述的文献 US 4839558A 和 EP 1087649A 已知的电致发光组件本身。然而，以类似的方式，太阳能电池、传感器，和具体地，光传感器，还有温度传感器之类，此外还有比如二极管、晶体管、场效应晶体管、发光二极管、电阻器、电容器和保护元件（如缓冲器）的电子元件，也被理解为包括根据本发明的技术的“电子”薄膜元件。如所述已知的，这些薄膜元件每个可以被封装保护，以免受环境影响，其中具体地还适用于在所述封装内引入吸气材料，封装包围自由的、填充气体的空间，所述吸气材料吸收在所述气体空间内包含的氧和/或水，并且因而保护薄膜元件免于不希望的化学过程。在作为薄膜元件的电致发光或光电组件或光传感器的情形，所述封装被制成半透明或透明的，顶电极和选择性地设置在顶电极下分离的接触层也可以制成半透明或透明的，所述封装又可以额外地被提供，用于接触改善、稳定和钝化。

在电致发光组件的情形，按所述已知方式的封装可以被装备有分别对于局部基电极或局部薄膜元件取向的颜色转换和/或指数匹配层。

就已经通过本发明被改变为可以以有利的方式使用传统的印刷电路板作为基底而言，以及就提供局部基电极变化最多的图案的所得的选择而言，如果具有单独馈通（feedthrough）的局部基电极被提供于绝缘格栅结构内的印刷电路板上，平面电致发光薄膜系统以及平面或条状或符号状构图的顶电极被设置在其上方，则采用构成薄膜元件系统的电致发光器件是特别有优势的。用这样的配置，可以以特别简单的方式集成相应的薄膜结构和顶电极，而不丧失任何对于单独电致发光元件的控制选择。

另一个使用传统印刷电路板的优点在于所述已知的所谓通孔连接，通孔

连接可以被提供用于通过印刷电路板的基体的电极的接触。这样的馈通，具体地，激光钻孔的馈通，由于其窄、小型化的贴附，提供了集成元件的可能性，具体地，具有特别高密度的光电子元件，以便可以获得例如包括多个小的、紧密相邻像素的显示系统，即高清晰度显示系统。然而，也可以设想为基于机械钻孔的馈通或等离子体蚀刻的连接的馈通。以有利的方式，用于基电极的连接的馈通被直接提供于这些基电极下面；这被称为电极中通孔（VIE）结构。然而，以偏置方式对于相关电极定位馈通也是可行的，并且对于顶电极的接触是常用的，其需要建立从印刷电路板上侧的通孔焊垫到元件的水平电连接。这样的结构被称为电极外通孔（VOE）结构。

当如通常发生的在印刷电路板上施加几个薄膜元件时，需要消除印刷电路板的金属涂层的薄膜元件之间的区，由此通过光刻工艺以横向构图的方式提供并贴附一附加的绝缘，其包括例如光致抗蚀剂。这样的绝缘包围单个包含其基电极的薄膜元件，因而将薄膜元件相互绝缘。在这个实例，也适合在贴附绝缘之前，通过用传统薄膜技术施加的钝化层，“封闭”未由金属涂层或导电层覆盖的印刷电路板区，以因此避免任何相应的薄膜元件被从印刷电路板的基体脱出的物质的污染。所述钝化层可以包括例如氧化硅、溶胶-凝胶系统或环氧化合物。当然这里相应的钝化层也可以根据剩下的材料的性质被选择，并且具体地，作为规则，印刷电路板基体的材料，钝化被光刻构图并且被通过普通的薄膜工艺施加，所述工艺例如热蒸镀、旋涂、墨水直接印刷工艺（ink printing）或冷阴极涂层等。然而代替这样构图的局部施加，初始的全表面均匀的钝化层例如作为叠层（laminated）的施加也是可行的，随后通过光刻蚀刻技术实现构图。

如前所述，在现有薄膜组件中传统印刷电路板应用性的基本特性特征可以视为在于导电层以及通过构图从该导电层获得的局部基电极被平整，以便获得低的表面粗糙度。所述平整可以以各种所述已知的方式实现，用机械的工艺，还可以设想为电化学、化学和化学机械平整工艺和/或用离子蚀刻抛光以及这些方法的结合。就其而言，具体地，通过使用例如硫酸、硝酸或铬硫酸的化学蚀刻来平整导电层是可行的。另一方面，如果所述导电层被单个或几个原子或分子，如氩或氩簇轰击平整，则也是有利的。

如果局部基电极的增强被提供，还适于事先通过光刻工艺在剩下的区内临时钝化印刷电路板。为此随后仅在施加相应的薄膜元件之前，具体而言在

施加接触层之前，施加的钝化层又被移除。

如果导电层被构图以形成局部基电极，此外，仅在导电层的这样的构图（具体地为光刻）之前进行导电层的平整也是可行的。

如前所述，根据本发明的技术的背景，不仅可以使使用刚性印刷电路板，而且还可以使用柔性印刷电路板。目前，这样的柔性印刷电路板例如以多表面形式被用作机械上牢固并且节省空间的连接工具，例如作为“扁平带状电缆替代品”，其不仅使得可以在装置的单个电子元件之间建立可移动连接，而且还允许在可以利用的外壳内，通过弯曲、折叠和扭曲来优化布置印刷电路板。根据这里描述的技术在这样的柔性印刷电路板内的薄膜元件的集成现给出了选择，以通过集成无源或有源薄膜元件使用所述柔性区，而不会引起印刷电路板的硬化，例如，在传统的刚性厚元件的情形。因而，可以获得可移动的、柔软的并且机械上牢固的元件，并且像薄膜元件自身的印刷电路板将在机械负载下产生就薄膜元件的小体积和小质量而言显著小的程度的应力。柔性印刷电路板以及相应的柔性薄膜组件的使用可以设想被用于许多应用，如暴露于振动、加速度等的机械上可高度加载的弹性电子元件；其柔软性是其功能的一部分的元件，例如在键盘或传感器的情形；以及“可以安装”可折叠的电路板或可弯曲的甚至是卷起来的屏幕。

采用这样的柔性印刷电路板，导电层又如上所述被“调节”，以便使得导电层与对应的薄膜系统相容。形成薄膜元件基电极的导电层因而被平整或抛光并且选择性地加强；此外，基电极提供有适合元件的接触层，接触层可以通过普通薄膜工艺施加，即通过热蒸镀、冷阴极涂覆、旋涂等。而且，基本上，所有的薄膜工艺非常好地适于涂覆柔性基底以由此形成柔性结构，其中在工艺中，最重要的是对于单独的工艺台之间的运输，要选择性地提供适配。因此，如果刚性的印刷电路板被柔性印刷电路板代替，则不需要相应薄膜结构的修正，并且正是由于薄膜技术使用柔性印刷电路板，薄膜技术允许将应用范围扩展到无源柔性片材料，因而使得可以一起生产具有最小元件尺寸的柔性和紫外线薄膜组件，并且该薄膜组件可以比相对明显更厚和更重的传统元件应付大许多的如振动、高加速或减速的强机械应力。甚至还可以获得安装的折叠或卷起的电路板，即，允许电子元件对各自的装置或外壳进行最佳空间适配的薄膜组件。柔性钝化或柔性封装对它们也不构成任何问题。替代与刚性玻璃胶粘，例如可以使用薄玻璃叠层或聚合物-氧化物复合层系

统，其尽管厚度小也可以提供足够的保护以免于气体或湿气的穿透，因而将有效地避免任何相应的薄膜元件的污染。对于柔性印刷电路板基底的封装材料的合适的选择和设计还允许集成的薄膜元件的布置正好在整个组件的中性平面内，以便在薄膜元件自身中的整个系统挠曲的情形，即，在边界层区：印刷电路板/封装中，如果有也仅有小的张力和拉力发生。

柔性封装层可以选择性地被预先制造并且贴到印刷电路板，其中，例如，然后可以提供作为粘合改善中间层的粘合层和作为阻挡湿气和空气的阻挡层的钝化层。此外，所述封装层还可以选择性地被作为薄膜元件上方的复合系统被直接建造。

在光电有源薄膜元件或显示器的情形，适合的（柔性）封装又被设计为透明或半透明的，此外，还可以使柔性印刷电路板是透明或半透明的，例如，通过使用聚乙烯对苯二酸酯、聚丙烯酸或聚醚酮，这些基材料被提供有透明或半透明的金属膜、金属合金、导电金属氧化物（例如掺杂铝的氧化锌、掺杂锌的氧化铟等）和/或导电悬浮液或溶液（基于聚苯胺或聚乙烯二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸基酸）。

折叠或卷起包括光电有源薄膜元件柔性印刷电路板的选择对于显示器系统尤为重要：在这个方面，可以设想弹性的、机械上牢固的或卷起或折叠屏幕以及卷起或折叠的光电电池。此外，其中使用了包括柔性印刷电路板的薄膜组件的卷起或折叠的键盘以及其它操作控制件，最重要的在便携电子装置，即所谓手提中是极有优势的。

对于作为包括作为基底的柔性印刷电路板的薄膜元件的生产，所谓的卷到卷（roll-to-roll）工艺可以以特别有利的方式得到应用。这个工艺使用从卷轴松开的柔性印刷电路板片，将预先制造的柔性封装片供给和施加在所述薄膜元件上方，所述封装片被同样从卷轴松开。当然在该背景中，也可以提供或者只有柔性印刷电路板或者只有柔性封装的卷轴状材料。

在平整和/或抛光期间，还可以提供柔性印刷电路板的临时加强，如通过引导所述柔性印刷电路板片通过台，或者通过在要被平整的柔性印刷电路板背面上临时布置载体膜，以便保证在平整和/或抛光工艺期间基板的支撑。这种临时的加强或支撑装置可以在此后制造工艺期间在任何希望的合适的阶段中被移除。

附图说明

下面,通过具体例举优选实施例并且参照附图,将更详细地解释本发明,然而本发明并不仅限于所述实施例。附图详细地表示为:

图 1A 和 1B 分别是构成电致发光装置的薄膜组件的横截面和俯视示意图;

图 2A、2B 和 2C 是所述电致发光装置的连续制造步骤的与图 1B 类似的俯视示意图;

图 2D 是与图 1A 类似的横截面示意图,表示在根据图 2A 和 2C 的制造步骤之后和装置完成之前的中间阶段;

图 3 至 8,用更详细的方式,描述了脱离传统印刷电路板的电致发光装置,图 3A 是穿过这样的印刷电路板的示意横截面图,图 3B 和 3C 图示了通过提供馈通的印刷电路板的制备以及其金属涂层的光刻构图,图 4A 描述了基电极加强的施加的制备中在基底的下侧上施加钝化层之后状态的可比较的横截面图;图 4B 和 4C 详细描述了在构图的金属涂层上施加加强(图 4B)和平整电极表面(图 4C)的步骤,以及在移走钝化层之后的状态(图 4D);图 5A 至 5C 图示了目标为产生局部接触层的抗蚀剂图案的施加(图 5A)、包括沉积的接触层的组件(图 5B),和最后在移走临时抗蚀剂图案(中断边)之后基底加上基电极和接触层的状态(图 5C);图 6A、6B 和 6C 图示了局部、光刻辅助在基底上侧上的构图的钝化层的施加期间的连续步骤;图 7A、7B 和 7C 图示了施加光电有源有机层(图 7A)、上部透光接触层(图 7B)和上部不透光顶电极(图 7C)的单独的步骤,用于薄膜元件组件的完成;图 8A、8B 和 8C 最后描述了通过粘合珠的帮助对于电致发光薄膜组件施加封装(图 8A),对其贴附封装层(图 8B)和集成横向构图的颜色转换层(图 8C)的最后步骤;

图 9A 至图 9D 示出了制造包括有机、光电薄膜材料的光电单元的连续生产步骤;

图 10 和 11 分别是包括“有机”二极管(图 10)和(场效应)晶体管(图 11)的薄膜组件的类似示意横截面图;

图 12 是示意横截面图,显示包括作为基底的柔性印刷电路板和在薄膜元件上方的柔性封装的柔性薄膜组件,其中单独层的厚度尺寸被显示以近似于其相对关系的比例;

图 13A 和 13B 是进一步简化的这种类型的柔性薄膜组件的示意横截面图，一个处于无负载状态（图 13A），一个在弯曲状态（图 13B），由此明显看出，在薄膜元件被提供在组件的中性平面内的情形下，没有张力或压力作用在该薄膜元件上，因为它们将在组件的外部区；

图 14 图示在卷到卷工艺中的柔性薄膜组件生产的草图；以及

图 15 图示在生产柔性薄膜组件期间机械平整或抛光过程中贴敷临时支撑装置的详细草图。

具体实施方式

图 1A 以横截面图示意地图示了构成电致发光装置 1 的薄膜组件。该电致发光装置 1 包括作为基底的传统印刷电路板 2，所述印刷电路板 2 包括绝缘基体 3，在其上提供局部基电极 4 作为构图的印刷电路板 2 的金属涂层或导电层的剩余物。这些基电极 4 通过机械或激光钻孔的馈通 6 与提供在基底下侧的接触位置 6' 连接，使得合适的控制信号可以从基底下侧施加到基电极 4。在图 1B 中，例如，这些基电极 4 可以被确认为正方形表面，并且通过俯视图上为格栅形状的绝缘结构 7 相互隔开。

在基电极 4 和绝缘结构 7 上方，施加了有机电致发光薄膜结构，具体地是以平面的方式，薄膜结构可以基本如在 EP 1087649A 或 EP 0854662A 中所述配置，这里参考结合这些文件的内容。

在有机电致发光层系统 8 上方，提供了透明、导电的顶电极 9，优选地也以平面方式，并且选择地，以条形甚至元件的形式。到目前为止所述的整个组件通过透明封装层 10 向其周围封闭，同时在透明封装层 10 下面留下气体空间 11，按所述已知的方式（参照 EP 0854662A），颜色转换器或指数匹配层 12 被进一步集成到封装层 10 中。

从图 1B 的俯视示意图，这些具有例如原色蓝、绿和红（在图 1B 中用不同的阴影线 B、G、R 表示）颜色转换器或指数匹配层 12 以条形式存在。在行方向（参照图 1B 所示），由此三颜色点蓝、绿和红总被彼此相邻提供，通过对于相应的基电极 4 施加合适的控制信号，经由馈通 6 来实现这些颜色点在行方向和列方向的激活。另一方面，如果按平面方式，顶电极 9 可以被充电至均匀的电势。

图 2A、2B 和 2C 是在生产电致发光装置期间的不同制造步骤的俯视图

意图(还没有封装),从示意截面图 2D 显见在这些制造步骤之后获得的中间产品。

根据图 2A,横向构造的导电层 5'已经可用于形成基电极 4 的矩阵。在这些以矩阵形式出现的基电极 4 之间提供了将单独的基电极 4 相互绝缘的格栅形状的绝缘结构 7。在随后的步骤中,参照图 2B,平面地施加了有机电致发光系统 8,参照图 2D 和图 2B。在此之后,以相似的平面方式,沉积透光顶电极 9,以便获得根据图 2D 的所述组件。在这个方面,应当加上的是用于形成基电极 4 的导电层 5 的构图(参照图 2A)之前进行印刷电路板 2 的预处理,以制造激光通孔 6 和接触位置 6'。

以示意截面图方式的图 3A(以类似的方式,所有其它的图是示意横截面图)描述了包括分别提供于由例如环氧树脂制成的基体 3 上的双金属涂层 5(在上侧)和 15(在下侧)的印刷电路板。金属涂层 5、12 例如通常由铜制成。

然后参照图 3B 在第一步骤中,构成本薄膜组件的基底的印刷电路板 2,被提供有馈通 6,就希望的紧密相邻的像素而言,即就要生产的电致发光装置的高分辨率容量而言,所述馈通被制成为具有电镀铜涂层的孔壁的激光孔。在这个方面,这样的馈通或激光孔 6 优选地在各自要被提供的基电极 4 下面制造,以便以从基底下侧的合适的控制能力来设计基电极 4 的最终获得的窄矩阵布置。

根据图 3C 的接下来的步骤包括金属涂层的光刻构图,即在印刷电路板 2 的基体 3 的上和下侧的导电层 5、15。这样的构图与所述传统构图类似,使得在图 3C 中可以图示随后获得的结构,而没有通常实施的中间步骤。为了区别全表面导电层,分别获得的上和下导电层现在分别用 5 和 15 而不是 5'和 15'表示。剩下的导电层 15 的部分现在形成在下侧上的接触位置 6'。

在此之后,在基体的下侧施加临时钝化层 16,从图 4A 很明显。就随后在要制造基电极 4 的位置上的导电层 5 的化学或电化学加强而言,该临时钝化层 16 用于临时钝化印刷电路板 2 的下侧区。可以用所述已知方式被光刻施加该钝化层 16。

如前所述,随后的步骤包括构图的导电层 5 的化学或电化学加强,所述加强层如图 4B 中 5A 所示。该金属层 5A,与构图的导电层 5 一起,形成例如以根据图 2A 的矩阵布置的相应的基电极 4。然而,这些基电极 4 还不适

于建造希望的有源或无源电子薄膜元件，即在本例中的光电 EL 装置 1，因为这样的导电层 5 的表面过于粗糙，提供有加强 5A 的导电层 5 的表面也如此。因此下一步骤包括平整和/或抛光基电极 4 以便获得低的薄膜粗糙度，例如 10 nm 的最大平均表面粗糙度，或优选地甚至为 3nm。这种平整的状态如图 4C 所示。平整和抛光可以以传统方式实现，例如机械的、化学的、电化学的，化学机械的或通过离子蚀刻。不用说这些工艺的组合也是可行的。

当然，要被制造的表面粗糙度取决于相应的应用的类型，即取决于要被施加的相应的薄膜元件，使得也可以设想偏离上述平均粗糙度的值。

还应当注意对于基电极 4 提供金属加强 5A 不是必须的，因为印刷电路板的金属涂层，即导电层 5 也可以已经足够厚。此外还可以基本上设想来改变导电层构图的顺序（参照图 3C）和导电层表面平整（参照图 4C），即首先实现导电层 5' 的平整，仅在此之后以合适的方式光刻蚀刻导电层 5' 以形成基电极 4，即构图的导电层 5。

在完成生产阶段的步骤中，下钝化层 16 被移除，使得可以获得根据图 4D 的基底结构。

在下面的阶段中，接触层被施加到现已平整的基电极 4 上，以中断边 17 的形式的临时抗蚀剂结构首先提供在基电极之间的空间内，依照图 5A。在此之后，所有所得的结构的上表面被涂覆有接触层材料的层 18'，由此没有接触层材料施加到中断边 17 的下部区，使得在随后的移除步骤中（蚀刻步骤）中断边 17 可以被移除，参照图 5B 和 5C 在剩下的表面区内留下希望的接触层 18。

接触层 18 用于下面要被施加的层、各自薄膜封装的电接触，以及稳定在基电极 4 上该薄膜封装的粘合，且最后通过引入接触层 18 钝化导电层 5 或其加强 5A，避免任何由分别来自导电层或其加强 5A 的外部物质的内部扩散引起的薄膜系统的可能的污染。用于相应的接触层 18 的材料自然又要根据要被施加的相应的薄膜元件来选择，并且包括例如铝、金、钯或铂的金属、金属合金、碳或半导电化合物，还可以包括导电悬浮液或溶液（例如聚苯胺、聚乙烯二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸基酸）构成。

接触材料涂层 18' 可以通过普通薄膜工艺被施加，例如通过热蒸镀、冷阴极溅射、电子束蒸镀、利用激光脉冲的镀膜以及来自液相的镀膜方法，例如浸涂、喷溅、旋涂和喷墨印刷方法，由此保证接触材料在导电层 5 或其加

强 5A 上的物理或化学吸收；该物理或化学吸收与在导电层 5、5A 上粘合接触材料或从导电层 5、5A 非分离接触材料相关。在涂布电极板 2 之后，用来自液相均匀的镀膜方法可以实现接触层 18 的横向构图，例如通过干蚀刻工艺。如果施加了这样的工艺，可以省略通过中断边方法的构图。

随后，实现上钝化层的施加，以钝化在基电极 4 之间的区以及在其上布置的接触层 18，由此避免来自印刷电路板 2 的基体 3 的物质通过这些区进入将要被施加的相应的薄膜元件的薄膜封装内。为此，在根据图 6 的第一步骤中，新的临时的抗蚀剂结构 19 被施加到基电极 4 上方的接触层 18 上，在此之后沉积钝化层 20 的材料，参照图 6B。随后，从基电极 4 上方光刻移除抗蚀剂层和钝化层，使得构图的钝化层 20 仅保留在中间区中，在中间区中暴露了印刷电路板 2 的绝缘基体 3 的基材料，参照图 6C。通过在该钝化层 20 内提供的窗口 20'，接触层 18 与布置在其下的基电极直接接触。当然，如果担心特定的薄膜封装被可能从基体 3 的介电材料扩散出的物质污染，则才当然适于施加钝化层 20。在不担心这样的物质扩散的情形，可以省略钝化层 20 的施加，但是这样就必须在基电极 4 之间提供其它绝缘结构（在图 1A 和 1B 中的 7）。钝化层 20 的材料又取决于使用的材料具体而言基体 3 的材料而被选择。如上所述，通过光刻构图是合适的（参照图 6A 和 6B），并且钝化层 20 的材料可以通过普通薄膜技术施加，例如通过热蒸镀、冷阴极溅射等，在基体 3 上的钝化材料的物理或化学吸收的程度必须足以保证粘结。用于钝化层 20 的材料可以由例如包括氧化硅、溶胶-凝胶系统或环氧化合物。

作为根据图 6A 至图 6C 的替代技术，还可以预先提供全表面均匀的钝化材料的施加，例如以叠层形式，并且仅在随后光刻构图该钝化层，以最终获得根据图 6C 的结构。

如此获得的组件现已准备好通过薄膜技术来施加相应的电子层，以便建造希望的薄膜元件 8，在本例中，薄膜元件 8 构成了光电有源有机薄膜结构；为了获得电致发光（EL）装置 1（参照图 1A），根据图 6C，一个或几个光电有源有机层 21 被沉积在准备好的基底上，以便获得根据图 7A 的组件。显然，所述有机 EL 材料被沉积在例如总表面区域的上方，使得制造尤为简单。以与（可选的多层）有机 EL 薄膜系统 21（其厚度范围可以从几 nm 至几百 nm）相同的方式，随后以平面方式施加透明或板透明接触层 22，参照图 7B；随后施加的透明或半透明顶电极 9 也是以平面方式施加的，参照图 7C。然

而, 作为变体, 也可以以条形或符号形而不是全面体地构图上接触层 22 和顶电极 9。

用来实现电致发光装置 1 的有机光电有源层材料的例子可以包括聚合和寡聚苯、芳基胺、聚合和寡聚甲亚胺。对于透明或半透明接触层 22 以及顶电极 9, 可以使用透明或半透明金属、金属合金、半导体化合物(具有< 50 nm 的层厚度), 导电金属氧化物(例如掺杂铝的氧化锌、掺杂锌的氧化铟等), 导电溶胶-凝胶系统和/或导电悬浮液和溶液(基于聚苯胺、聚乙烯二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸基酸)。

最后, 如此获得的薄膜组件(参照图 7C)附加提供有保护壳, 为此, 首先在外围施加了不透气体和湿气的粘合珠 23(参照图 8A)。然后在所述粘合珠 23 的顶上, 施加透光的封装层 10 以封装薄膜元件 26, 薄膜元件 26 包括基电极 4、接触层 18、薄膜结构 8、上接触层 22 和顶电极 9, 留下了气体空间 25, 在气体空间 25 中以所述已知的方式可以包含氧和/或水的吸气材料。

如图 8C 所示, 如果期望, 横向构图的颜色转换层 12(参照图 1A 和 1B)也可以被集成在气体空间 25 和单个薄膜元件 26 上方的封装层内。

用这种方式, 希望的薄膜组件已经完成了并且可以被提供有在接触点 6' 上所需要的控制连接。为了实现希望的控制功能, 另外的元件可以以所述已知的方式安装在印刷电路板 2 上, 并且未详细图示。

图 9A 至 9D 图示另一个实施例的不同制造步骤, 即包括由有机光电有源层系统制成的光电单元的薄膜组件, 所述薄膜组件基本可以以与参照图 3A 至 8C 上述的非常相似的方式制造。

详细地, 希望的光电有源有机层系统 21 被沉积在合适的基电极 4 上, 每个基电极 4 包括构图的导电层 5、加强 5A 和接触层 18, 以与图 7A 所示类似的方式, 在其上平面地沉积透光接触层 22(参照图 9B), 且在其上可以又平面地沉积透光顶电极 9(参照图 9C)。最后, 又以前面通过图 8A 和 8B 所解释的方式, 可以如图 9D 所示贴附具有外围气体和湿气不透性的粘合珠 23 的透光封装层 10。

图 10 示出了另一个实施例, 其为集成在印刷电路板 2 内的有机二极管 30 的形式, 其中合适的有机二极管薄膜系统 21'又以与如上方式可比的方式施加到包括接触层 18 的基电极 4 上方。在顶部上存在上接触层 22'和顶电极 9', 其在这个实例中上接触层 22'不需要是透光的, 而且顶电极 9'也不需要

透光。此外，从图 10 显见印刷电路板 2 的构图的下金属涂层 15 和基体 3 以及紧密粘合珠 23 和封装层 10'，在该实施例不透明配置也是可行的。

对于根据图 11 的晶体管结构 40，某些相似物也是有效的，其中接触层 18'又被施加到基电极 4 的上方，基电极 4 包括构图的上导电层 5 和加强 5A，所述接触层 18'形成例如形成的场效应结构 40 的栅极接触。在晶体管结构 40 的接触层 18'上方，例如在晶体管结构的绝缘层 41 内沉积了氧化铝，在其上又施加了有机有源层 21'，一方面与源接触层 42 联通，另一方面与漏接触层联通。这些接触从下面分别经由晶体管结构 40 的横向布置的基电极 4_S、4_D和它们各自的馈通 6_S、6_D和接触点 6'来接触。

以类似的方式，其它薄膜元件，即有源和无源元件，也可以被直接建造在印刷电路板基底 2 上，或被集成在印刷电路板基底 2 内，由此进行构图的、可选的加强的相应的导电层 5（和相应的 5A）的平整是绝对必要的，因此进行基电极 4 或下侧电极的相应的平整也是绝对必要的。然后，旨在在薄膜结构之间建立接触和稳定的粘合的所述接触层被施加到平整或抛光的基电极上。其它所述传统的并且可以通过根据本发明的技术集成到印刷电路板内的元件包括，例如传感器、其中在光传感器的情形，必须提供相应的透光上接触层、电极和封装层。

前述技术可以以基本相同的方式被施加到刚性印刷电路板和柔性印刷电路板。这样的柔性印刷电路板 2 包括，例如，柔性聚酰亚胺、聚乙烯萘甲醚、聚酯或聚醚酮膜的绝缘基体 3，和金属层、具体而言铜可以以可以比较的方式提供于一侧或两侧上作为导电层 5。

为了最终获得总体完全柔性的组件，相对于前述技术，事实上不需要对于施加薄膜结构 8 以及接触层 18 和顶电极 9 的修改，极薄的薄膜系统 8 以有利的方式尤其适用于这样的柔性结构，此外需要某种程度的适配以对于封装 10 必须保证没有粘上硬玻璃，而是插入了柔性薄玻璃叠层或甚至是聚合物氧化物复合层系统或类似的柔性封装层 10。

这样的柔性材料的封装层 10 可以被施加于柔性印刷电路板 2 上，或将薄膜系统 8 贴到上面，通过粘合中间层 44 以及充当阻挡湿气和空气的阻挡层的钝化层 45，如图 12 中示意地图示。在根据图 12 的图示中，还小心尽可能地真实地表示相对厚度的比率，由此导致所述薄膜元件 8 位于整个柔性薄膜组件的中性平面上。这大约在整个组件的中心平面，最重要的取决于封装

层 10 以及柔性印刷电路板 2 的材料和形状。

在图 13A 中, 又一次以更加简化的方式图示这样的柔性本质的薄膜组件, 并且在图 13B 中该薄膜组件被显示为弯曲或部分折叠的状态。在后一种情形, 如图 13B 中由箭头 46 所示, 在弯曲区中张力向外地作用在材料上, 而由在图 13B 中箭头 47 表示的压力在弯曲区内向内作用。其中优选布置有薄膜系统 8 的中性平面 48 在弯曲期间保持基本不受力, 从而如果整个组件经受弯曲, 在薄膜元件 8 内不会引起张力或压力。

图 14 示意地表示了以所谓卷到卷工艺具有柔性印刷电路板的薄膜组件的制造。其中, 柔性金属敷基材料例如铜敷聚酰亚胺膜被作为柔性印刷电路板片 2' 从起始卷轴被提供给处理室或台 51, 在那里进行光刻构图和施加金属涂层 5 的加强 5A, 即导电层, 如前所述。

然后片材料 2' 经由卷轴被送进处理室或台 52, 在那里金属涂层 5、5A 被平整和/或抛光。在进入该处理室 52 之前, 在其背侧的柔性印刷电路板片 2' 可以通过柔性载体箔 53 的帮助得到支撑, 柔性载体箔 53 从卷轴 55 松开。在离开处理室 52 之后, 提供临时支撑的柔性载体箔 53 可以被卷到卷轴 55 上。但是不用说载体箔 53 也可以在制造工艺的较后的阶段被移除。

在平整或抛光工艺期间, 片材料 2' 也可以可选地在处理室 52 内平的台 56 上方引导, 以便保证片材料 2' 的特别有效的支撑或支持。

然后片材料 2' 进入处理区或处理室 57, 在那里完成抛光的金属涂层 5、5A (接触层 18) 并将其钝化 (钝化层 20), 如前面在原理中所解释的, 例如通过图 4 至 6 的方法。

在处理台或室 58 中, 实现了完成薄膜元件的用 (有源或无源) 薄膜层例如 21、具有例如上透光接触层 22, 和具有类似可选的透光顶电极 9 涂布的柔性印刷电路板。有源 (或可选的无源) 薄膜层可以又包括所述已知的有机或无机材料。

最后, 柔性印刷电路板 2, 即片材料 2' 可以在处理台 59 内用封装层 10 涂覆, 其优选地作为片材料从卷轴放松, 送到柔性印刷电路板 2' 并且被层叠在其上。最后, 这样获得的片材料 61, 即包括柔性印刷电路板和柔性封装的柔性薄膜组件被卷在卷轴 62 上, 以便保持为随后的切割或造型步骤准备好。

如前面已经参考图 13A 和 13B 所指出和解释的, 如果封装 10 被这样设计使得薄膜元件位于中性平面之内, 且在处理台 59 中所述封装层被层叠在

柔性印刷电路板上,则这是有利的。因此保证了在随后整个系统的弯曲期间,薄膜系统 8 事实上不暴露于任何机械应力,因而避免了分层和局部裂缝。

图 15 更详细地图示了在处理台 52 内的机械平整和抛光工序,分别具有示意表示的平整和抛光卷轴 63 和 64 等。如已经介绍的,柔性印刷电路板 2' 在其背侧用临时载体膜 53 来支撑,此外,柔性电路板在平抛光台 56 上方引导,平抛光台 56 用作平整或研磨和抛光卷轴或盘 63、64 的支持。如已经指出的,紧接着在该抛光工艺之后,载体箔 53 可以又被移除,或者载体箔 53 还可以在较后的时刻从印刷电路板 2' 被移除。

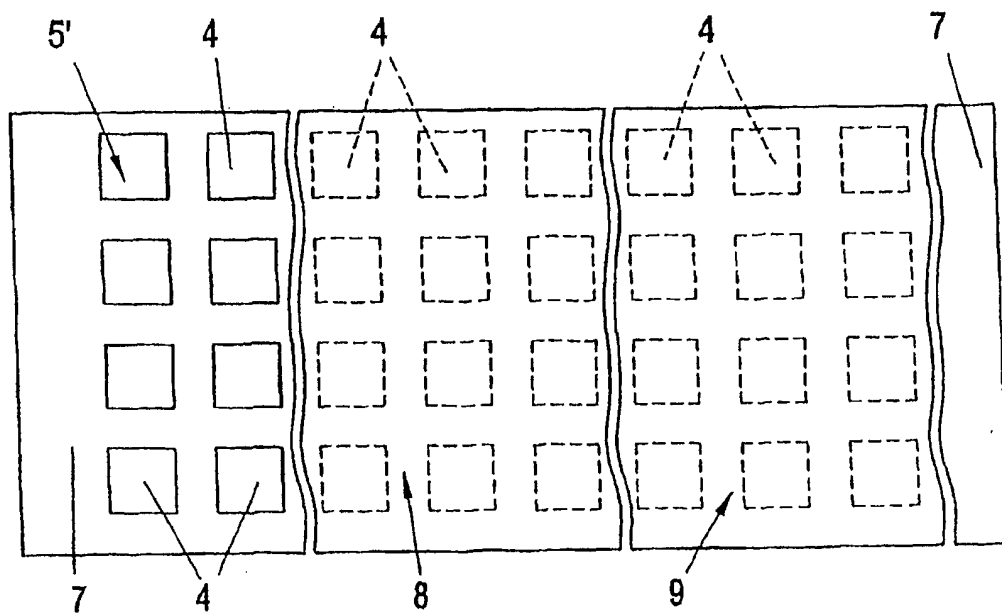


图 2A

图 2B

图 2C

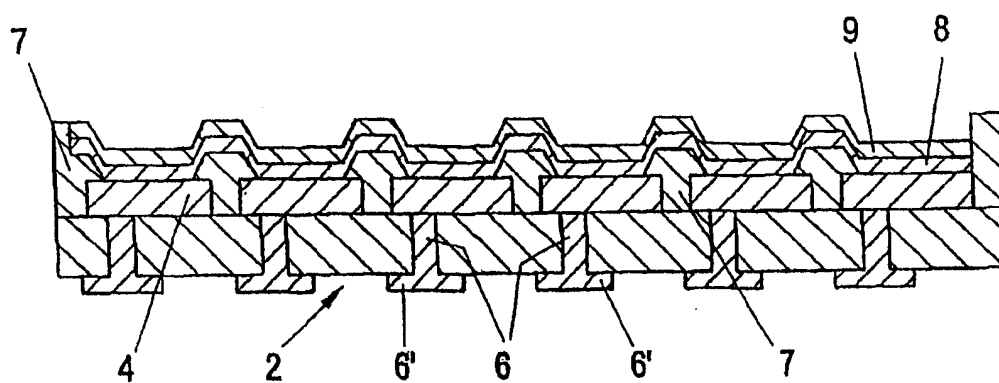
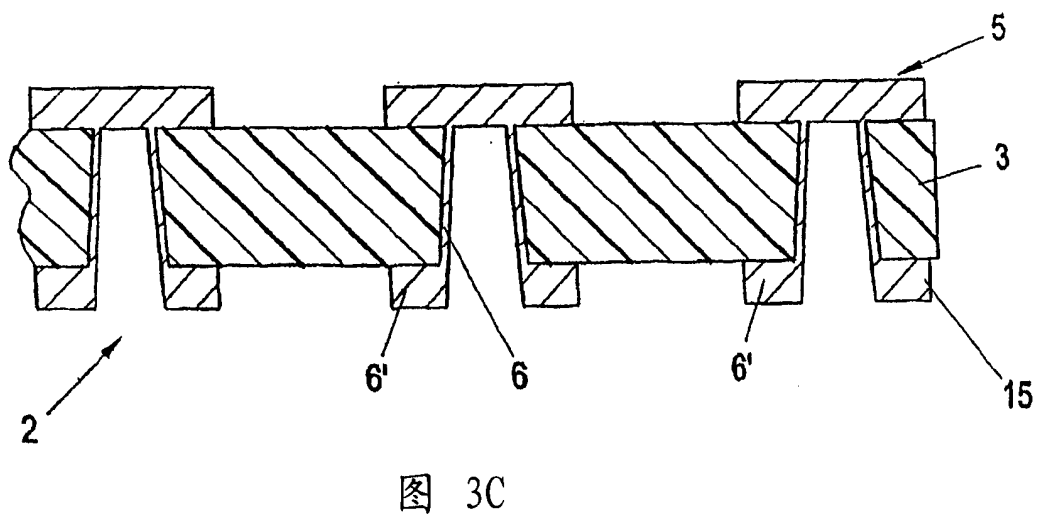
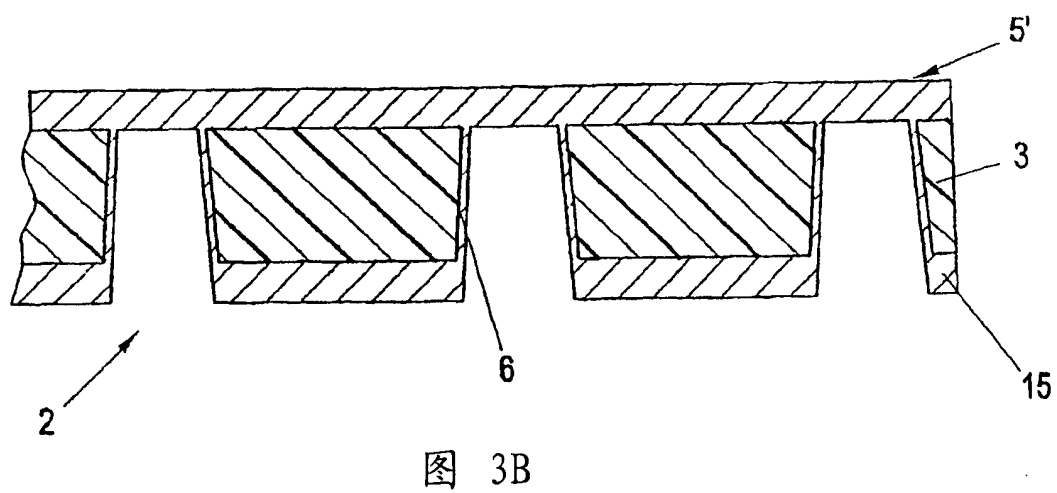
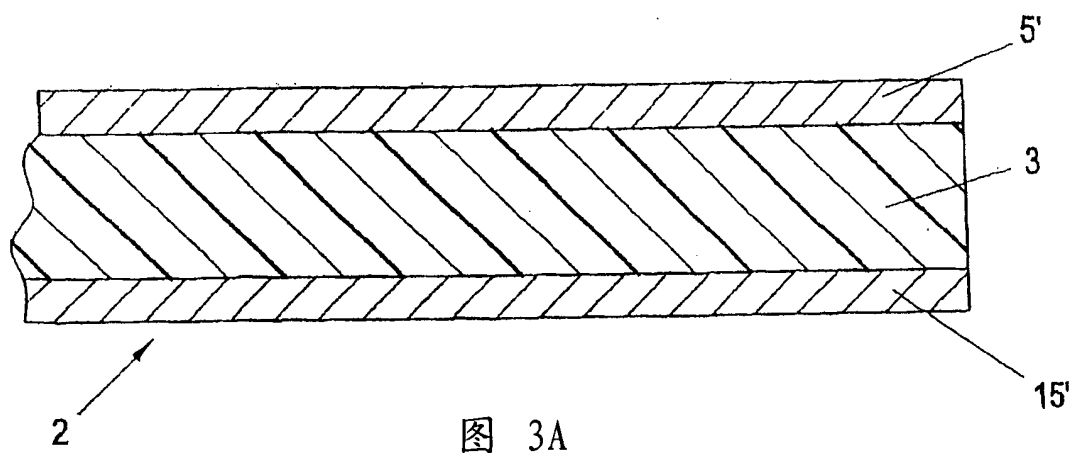


图 2D



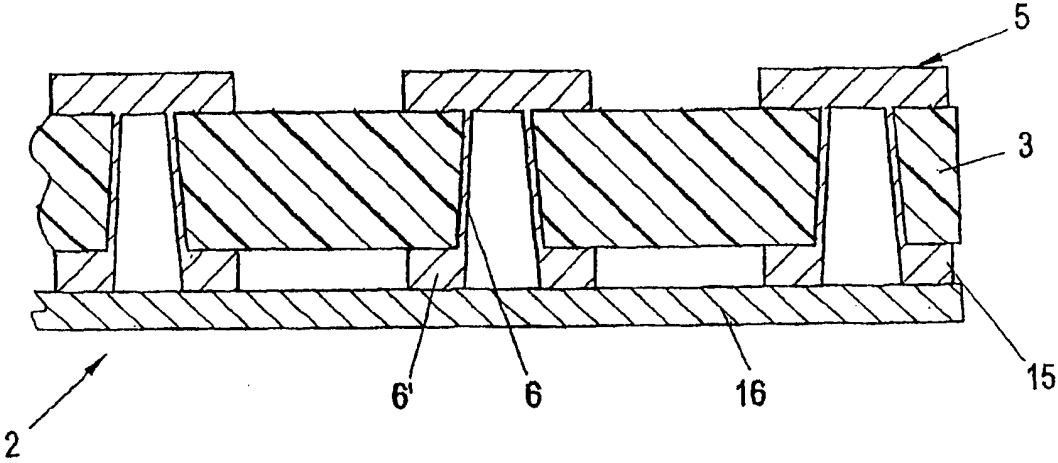


图 4A

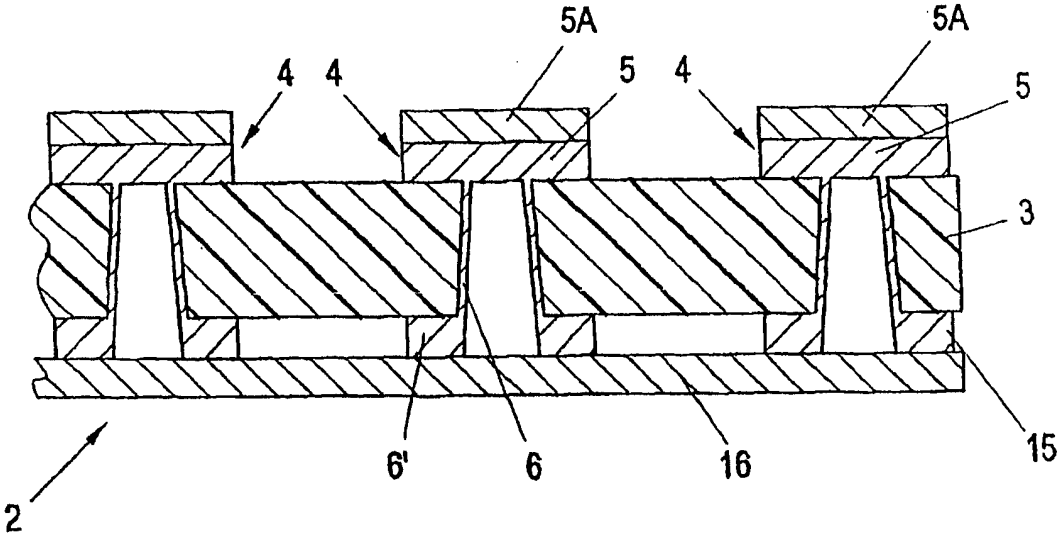


图 4B

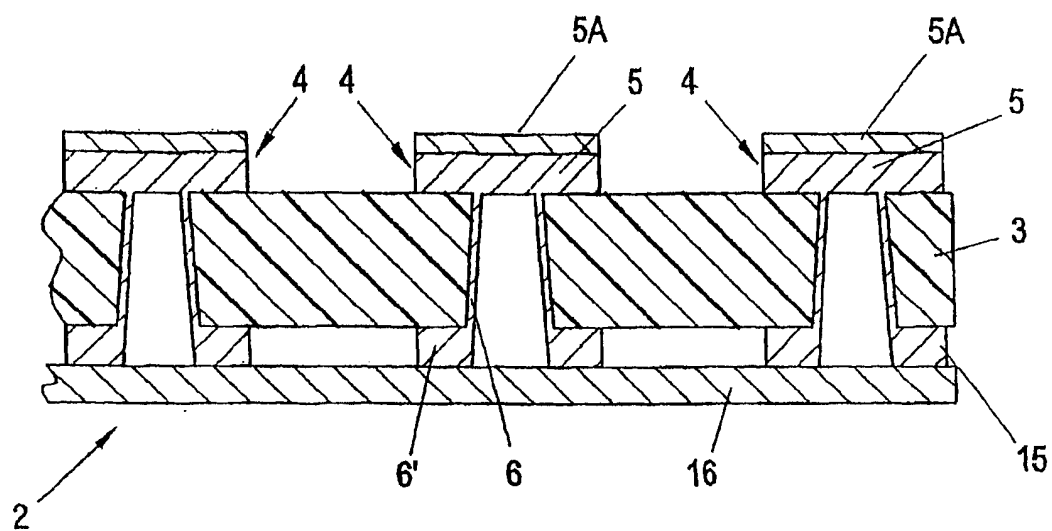


图 4C

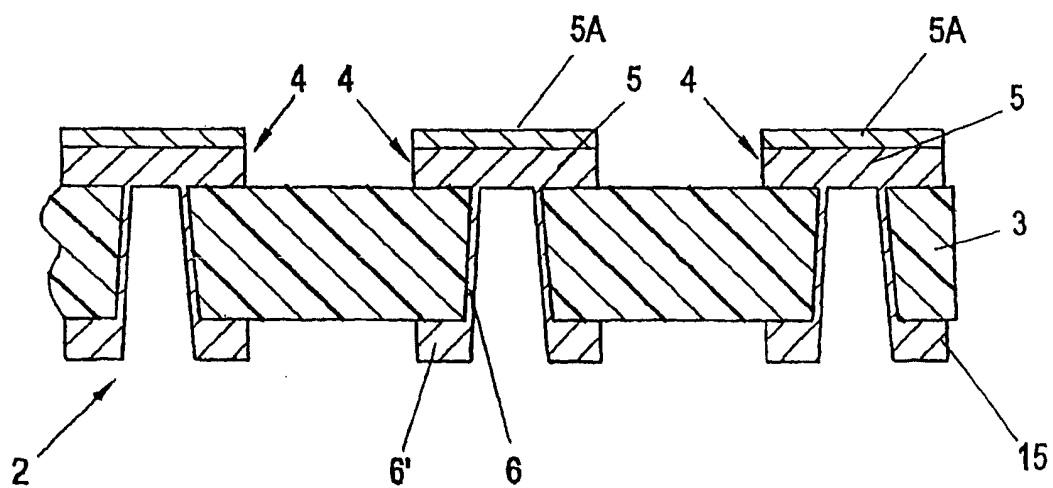
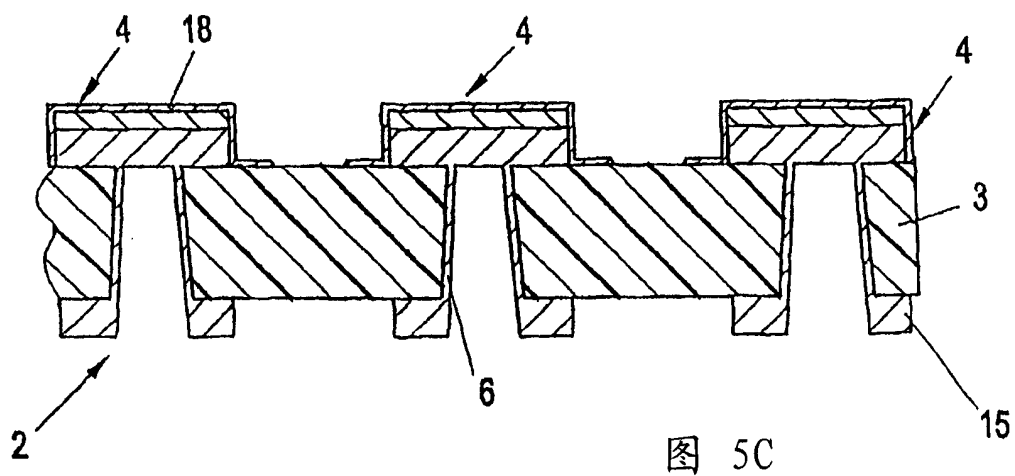
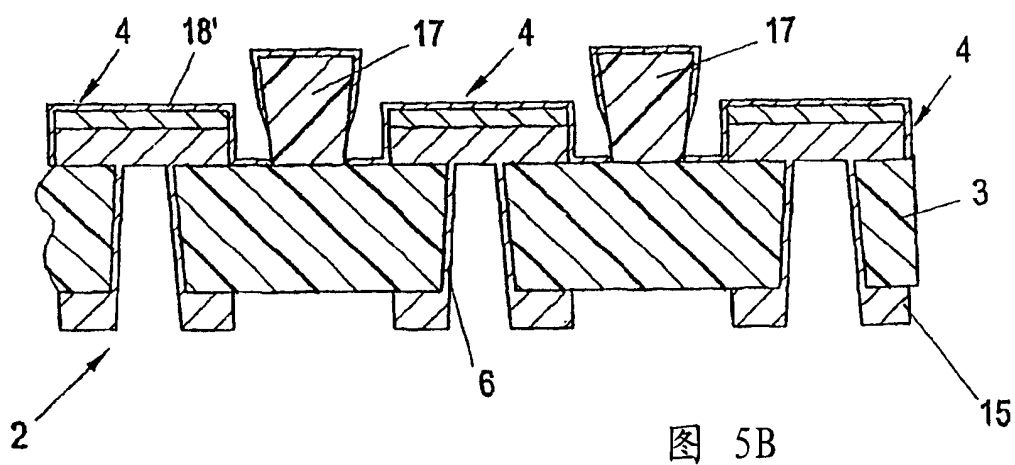
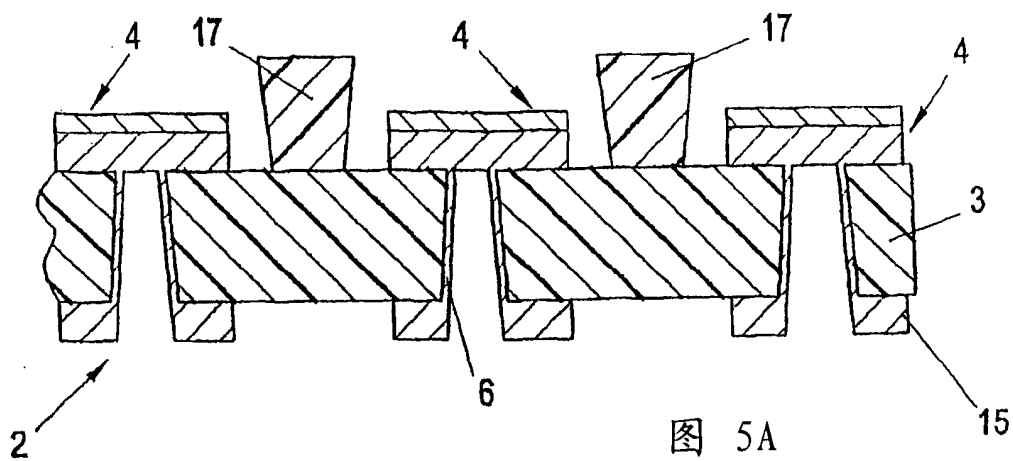
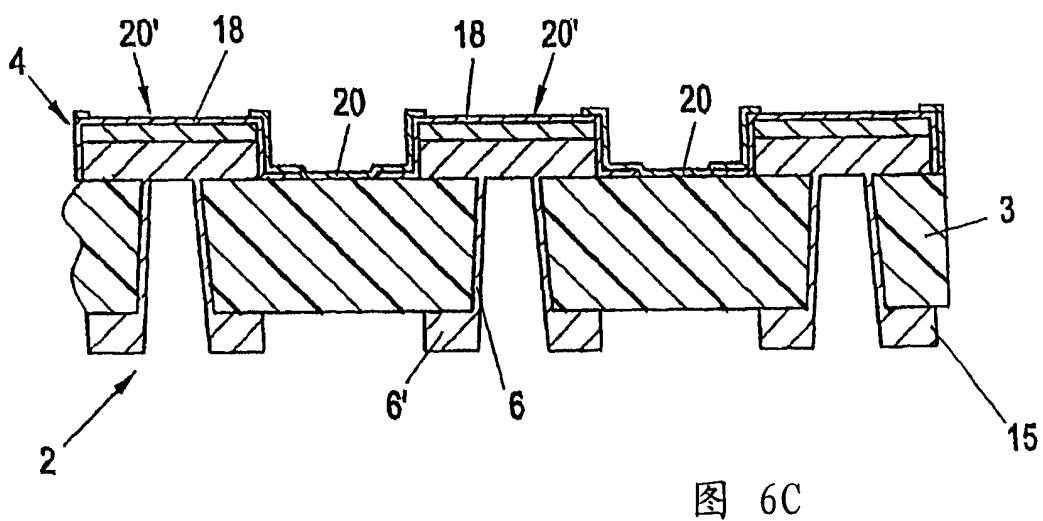
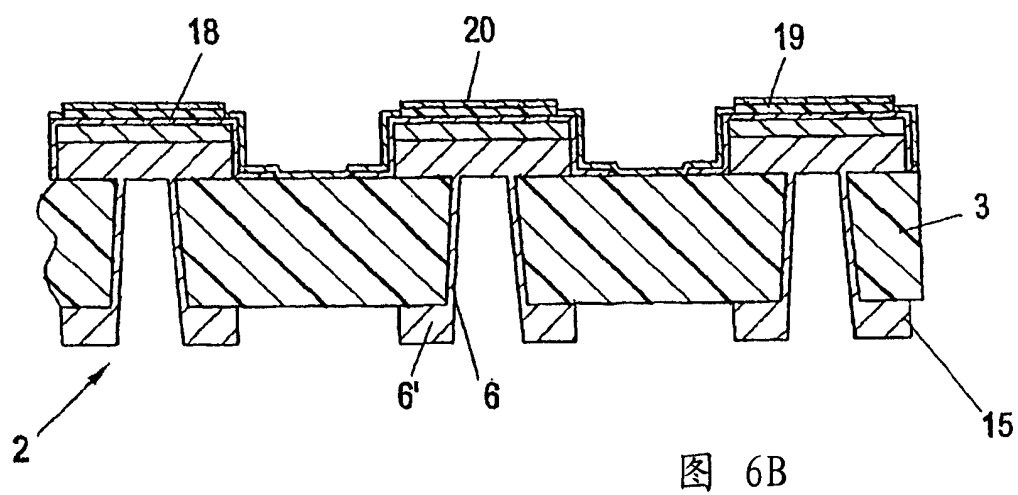
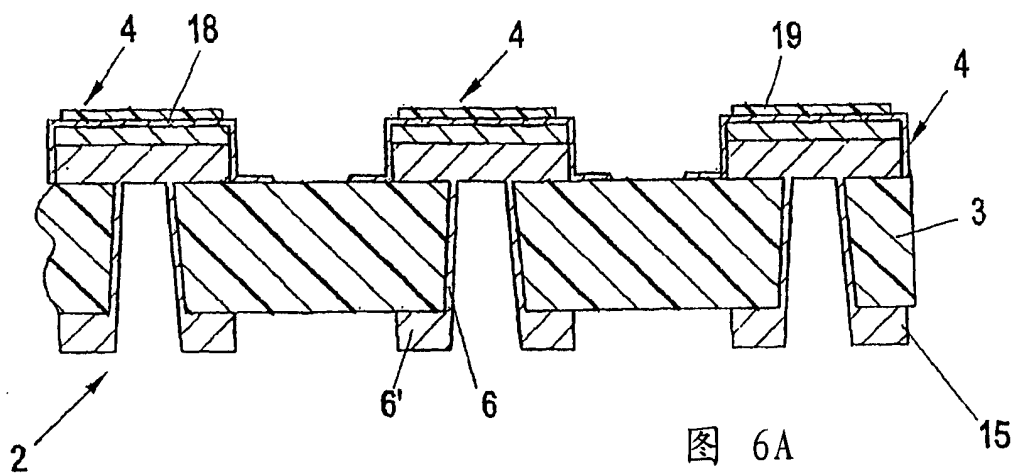
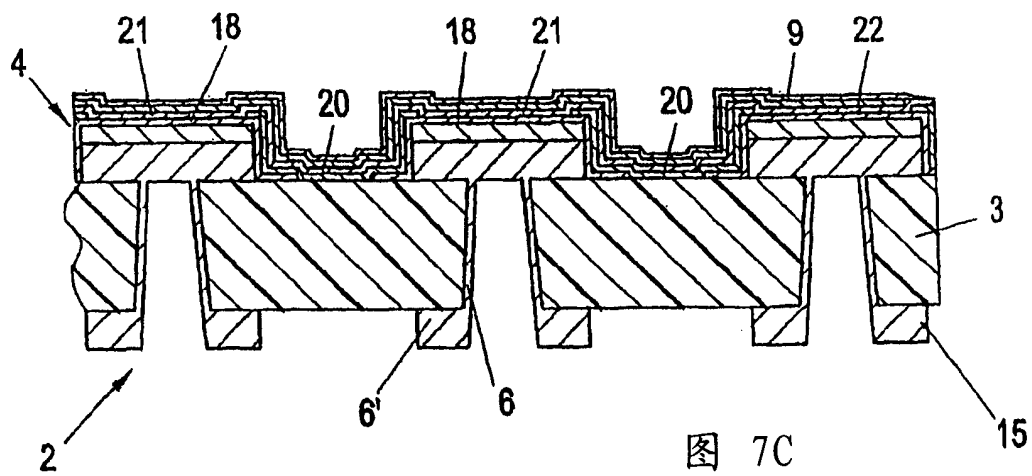
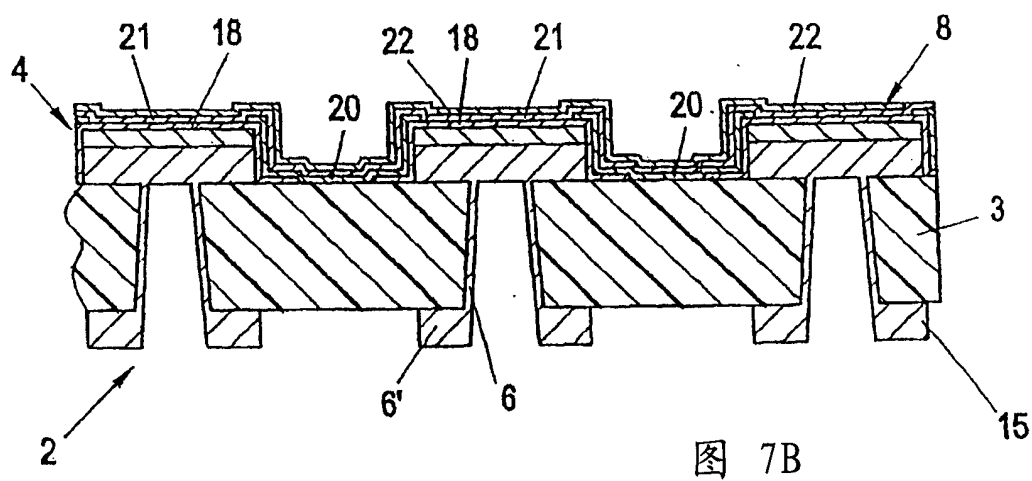
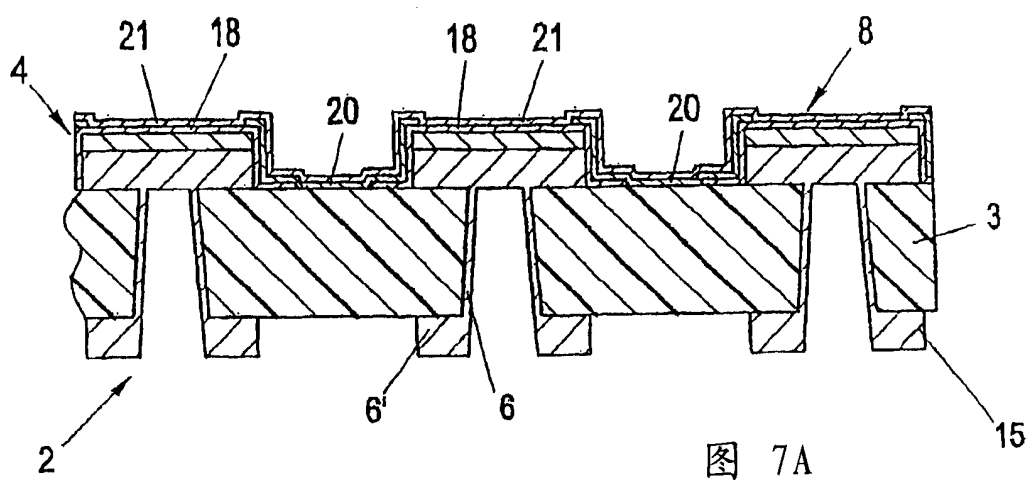


图 4D







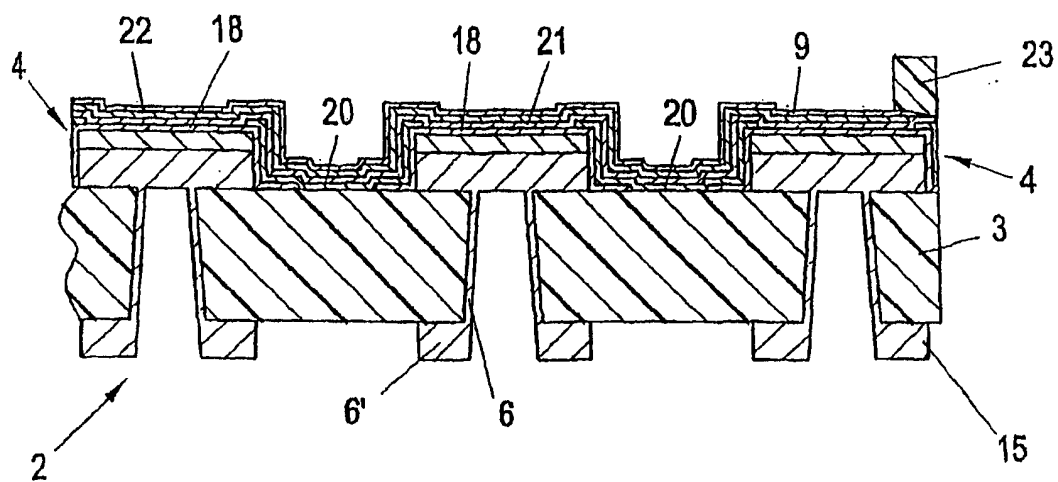


图 8A

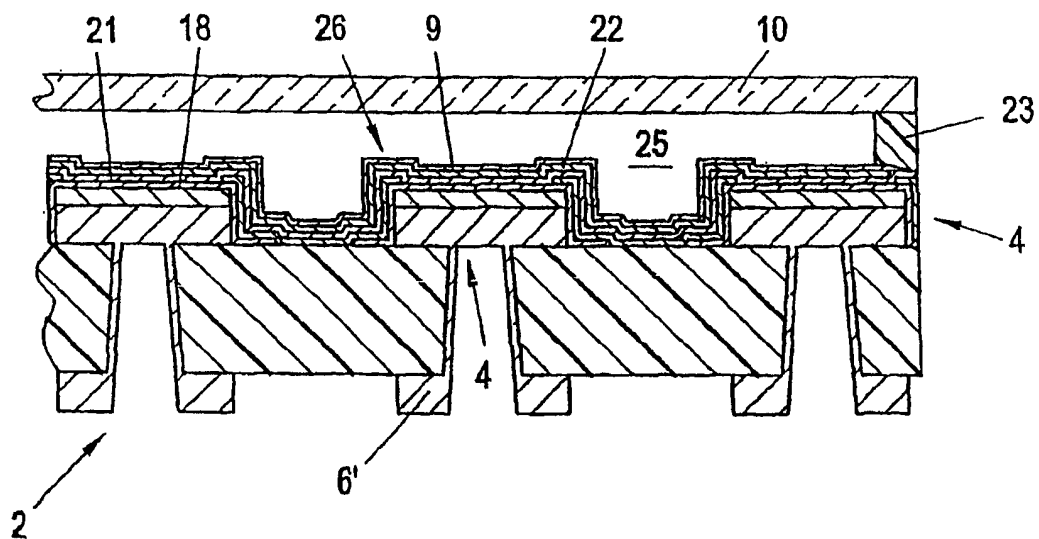
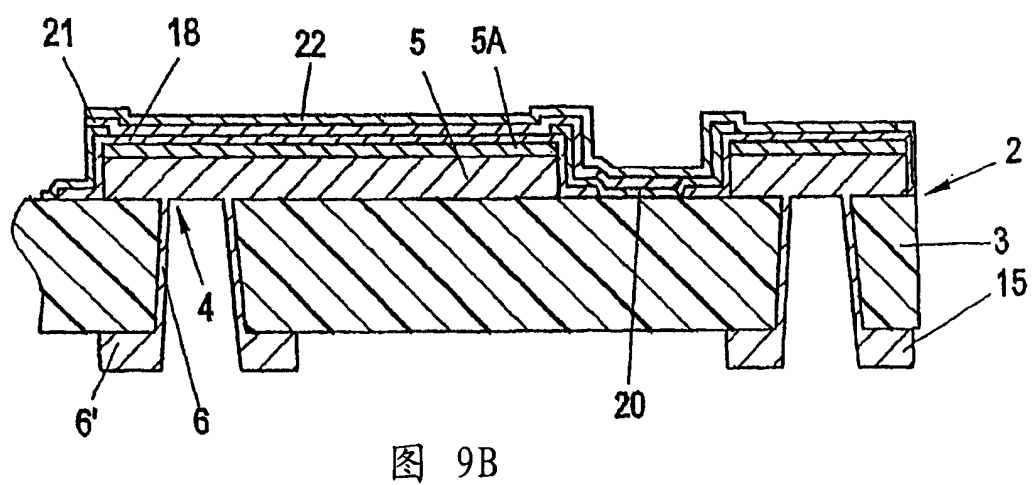
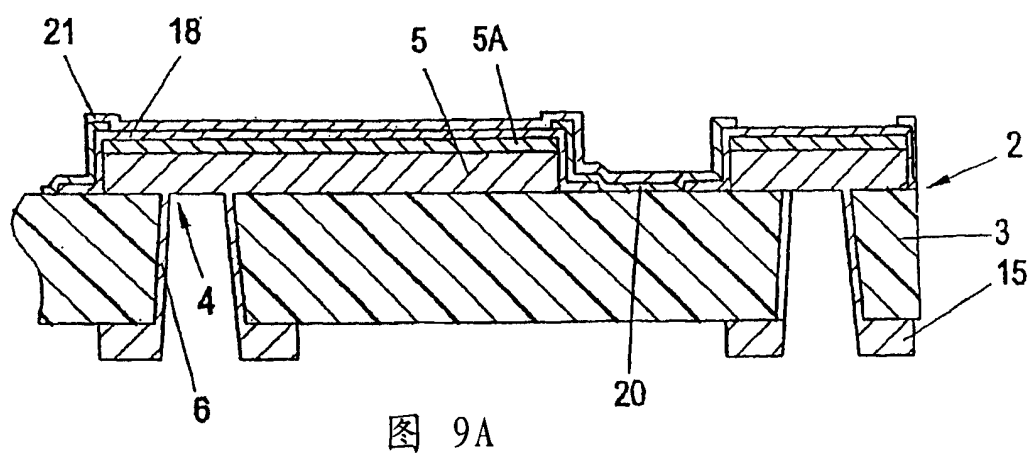
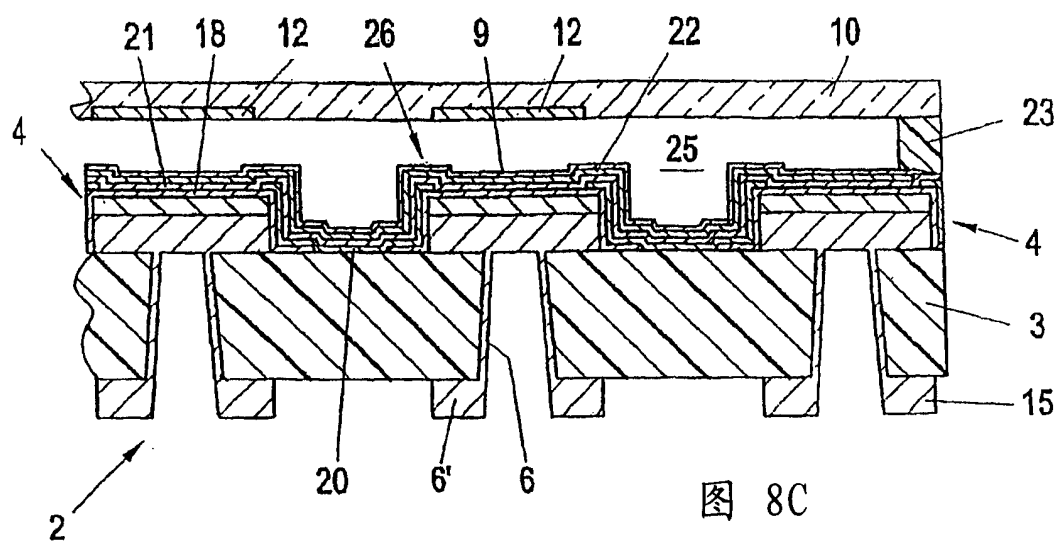


图 8B



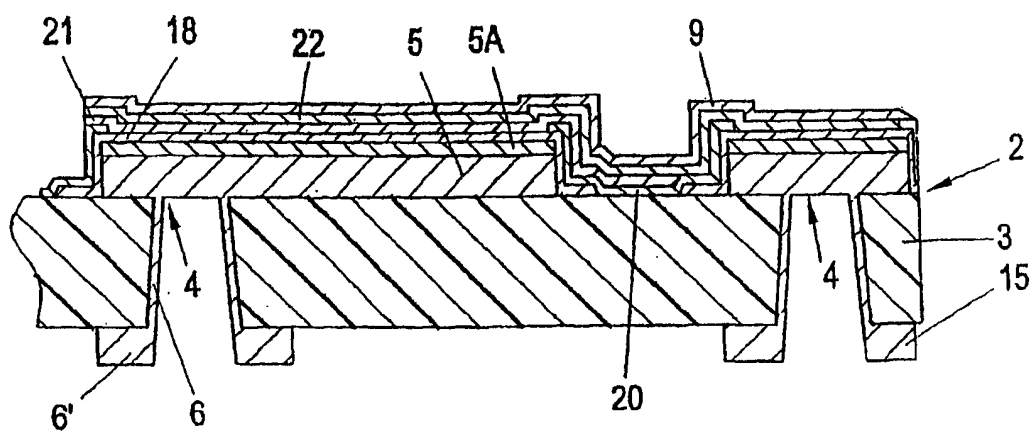


图 9C

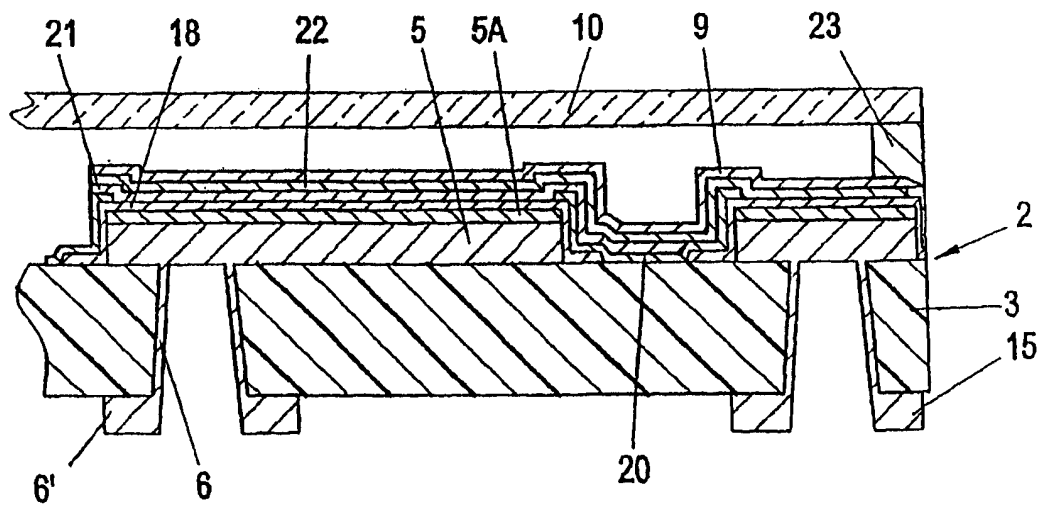


图 9D

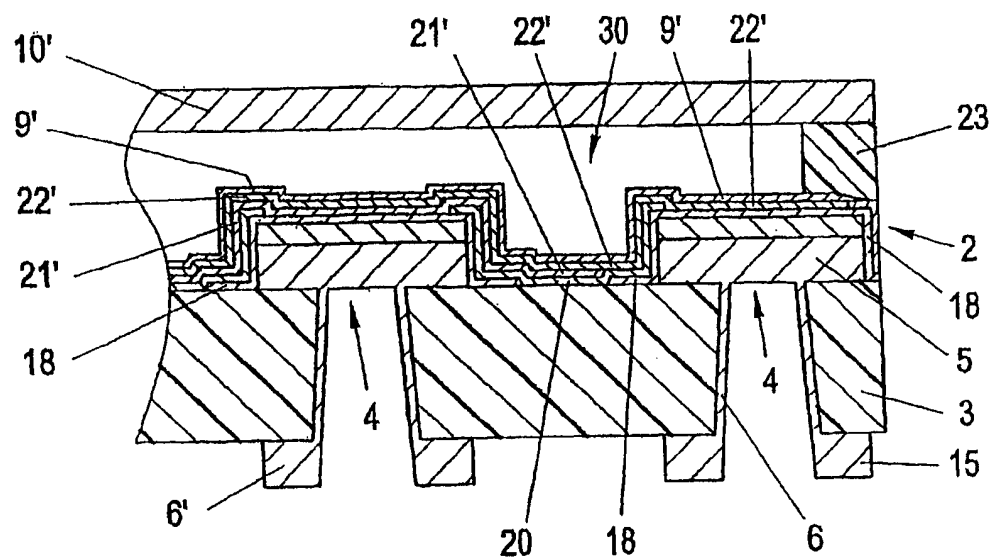


图 10

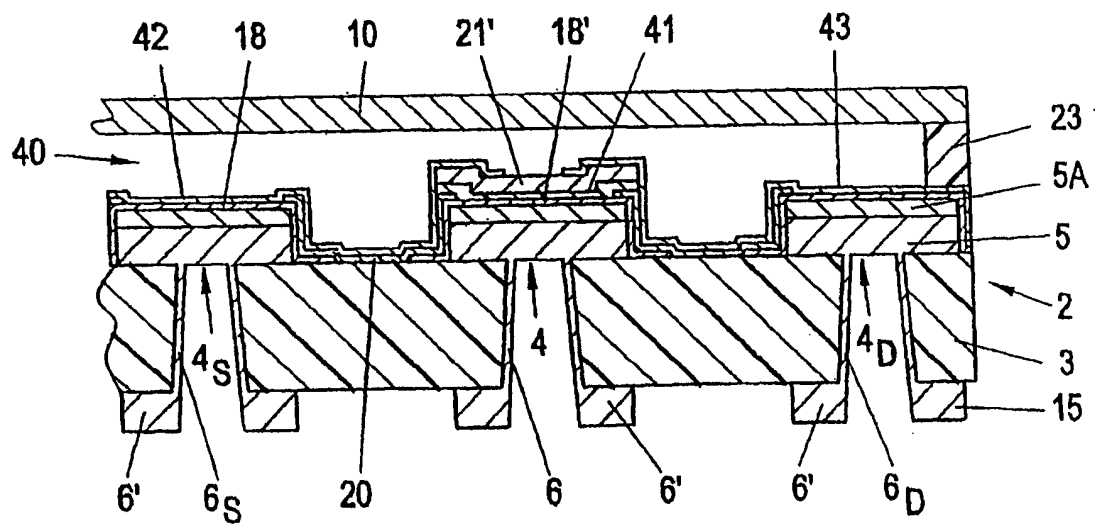


图 11

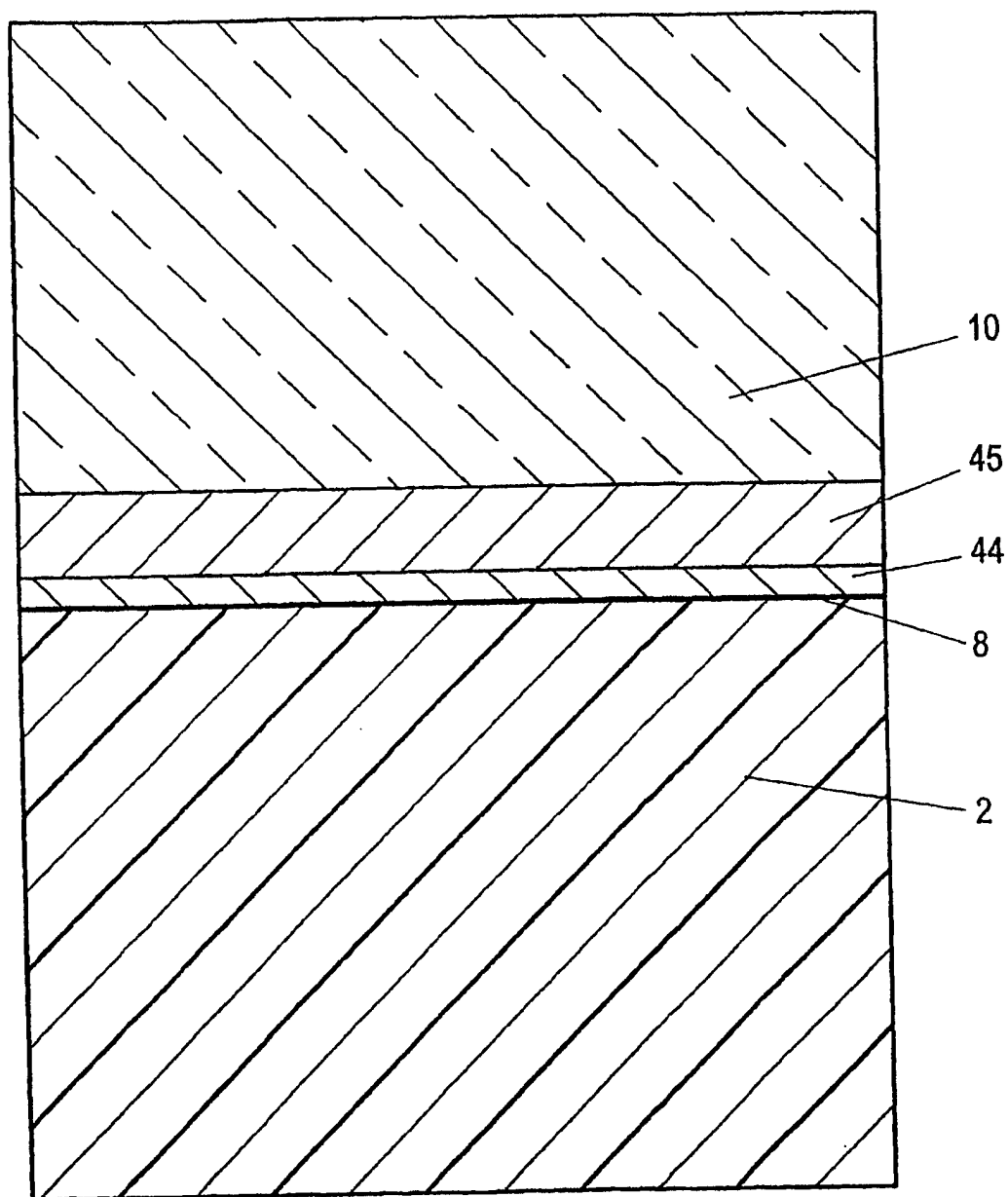


图 12

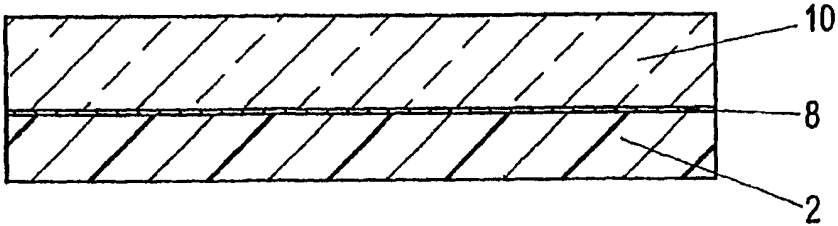


图 13A

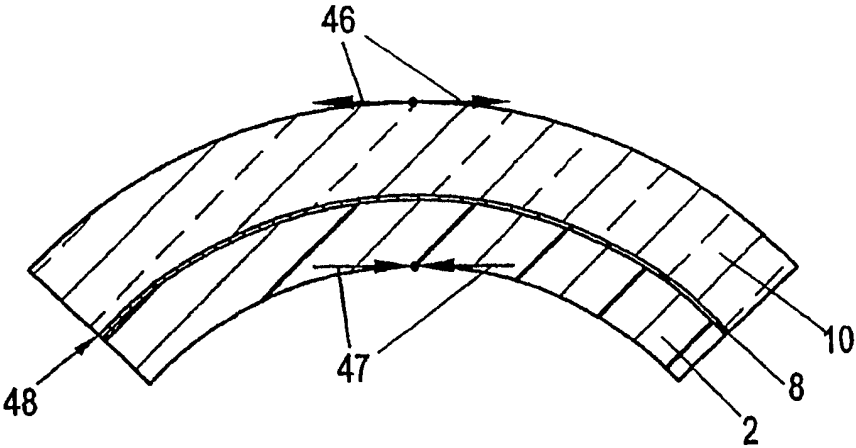


图 13B

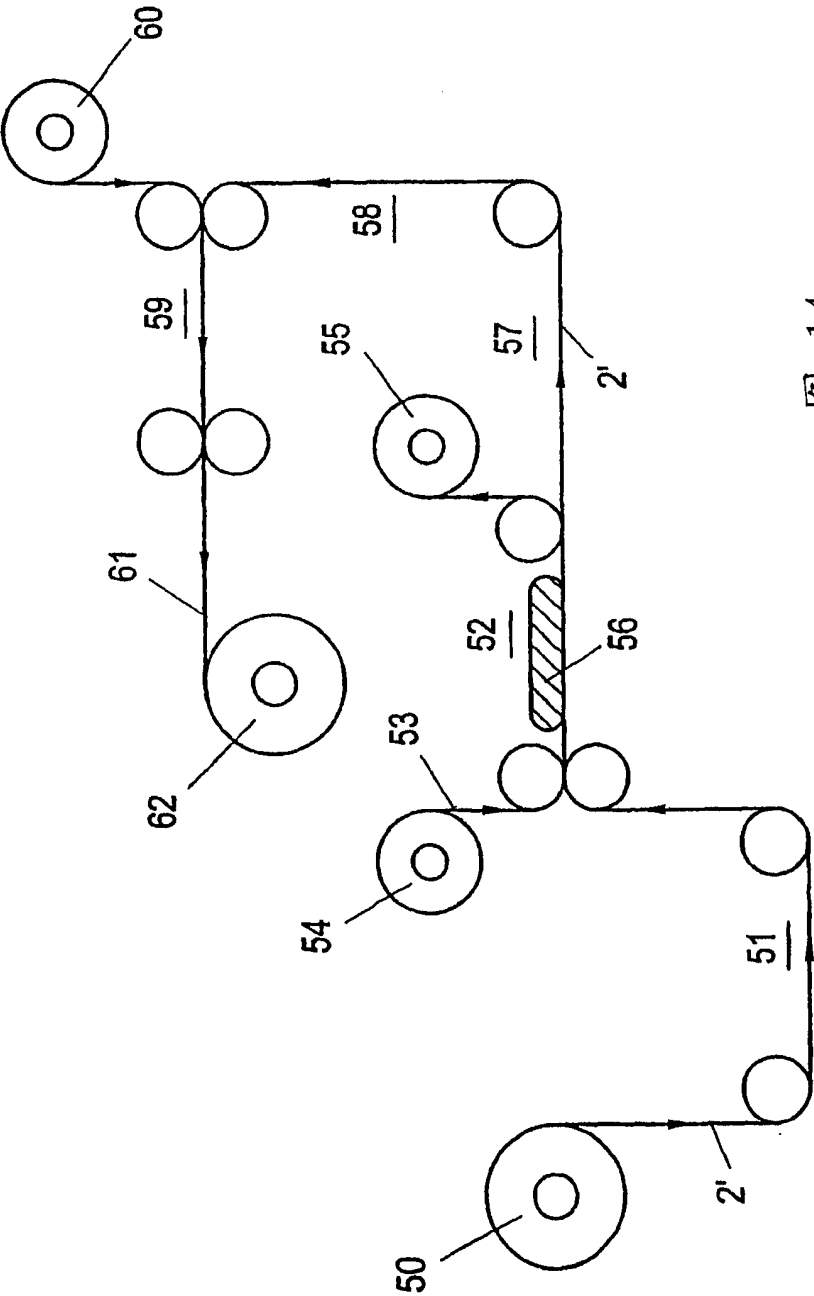


图 14

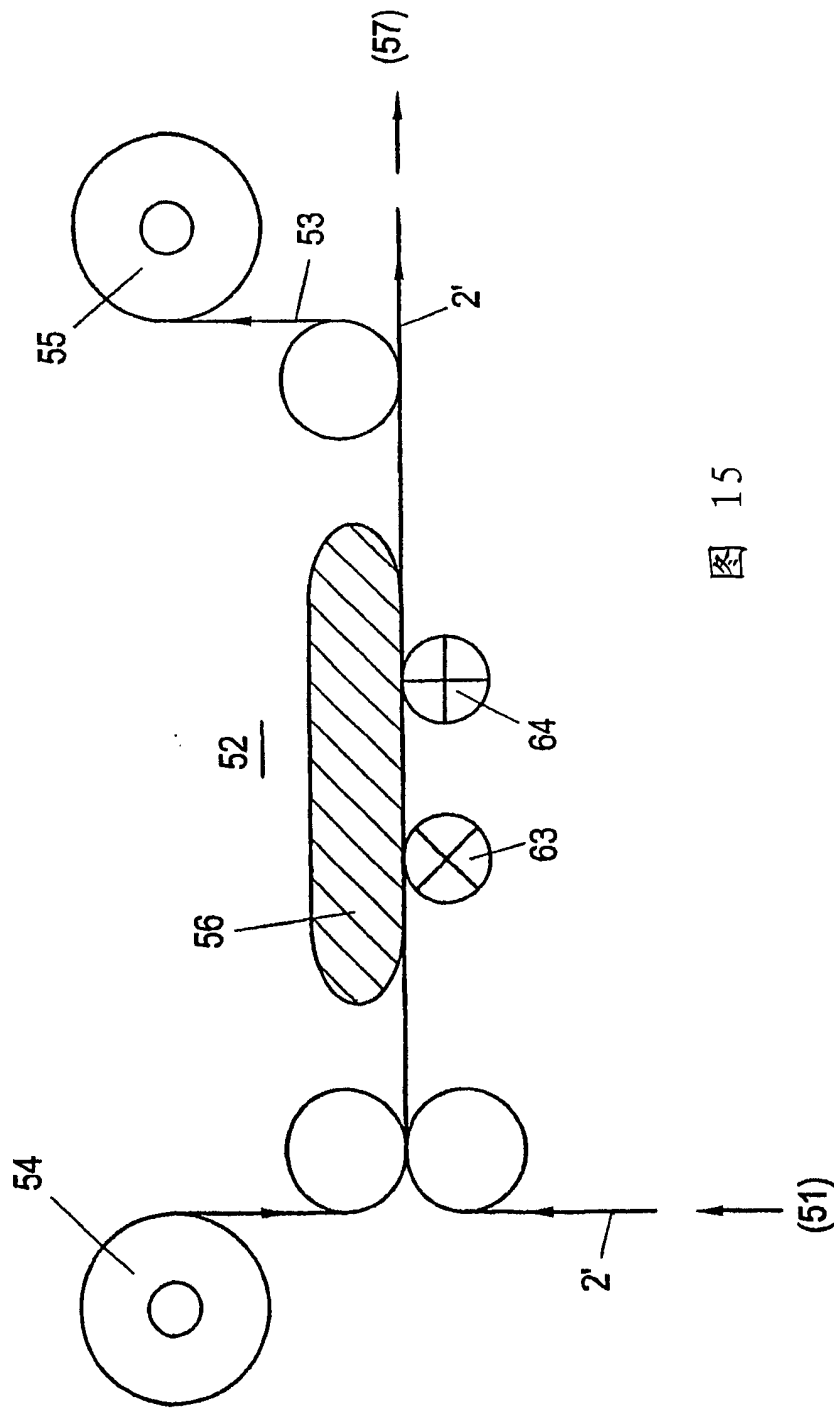


图 15