

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101263602 B

(45) 授权公告日 2011.06.22

(21) 申请号 200680033818.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006.09.13

H01L 27/28(2006.01)

H01L 51/05(2006.01)

(30) 优先权数据

102005044306.0 2005.09.16 DE

审查员 徐国亮

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.03.14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/008930 2006.09.13

(87) PCT申请的公布数据

W02007/031303 DE 2007.03.22

(73) 专利权人 波利 IC 有限及两合公司

地址 德国菲尔特

(72) 发明人 A·乌尔曼 A·克诺布洛赫

M·韦尔克 W·菲克斯

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 杨晓光 李峥

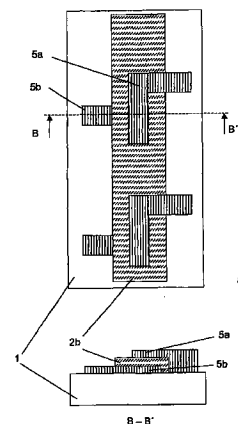
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

电子电路及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电子电路及制造电子电路的方法,所述电子电路包括至少两个位于同用柔性基底上的电子元件,其中该至少两个电子元件每个都具有至少一个由相同功能层材料构成的电功能层。该电功能层由相同的功能层材料、以及在基底上以带状形式形成的层的层区域形成。



1. 一种电子电路,其包括至少两个位于共用柔性基底(1)上的电子元件,其中所述至少两个电子元件的每个都具有至少一个由相同功能层材料构成的电功能层,

其中,所述由相同功能层材料构成的电功能层由基底(1)上的以带状形式形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)的层区域形成,

其中在基底(1)上设置有作为平行层的至少两个以带状形式在基底上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a),其由相同或不同的功能层材料形成,用于形成所述元件的电功能层,

其中,所述电子电路的至少一个第一电子元件被形成为晶体管、二极管、无电抗电阻器或电容器,以及所述电子电路的至少一个第二电子元件被形成为选自晶体管、二极管、无电抗电阻器和电容器中的电子元件,以及,

其中,对至少一个以带状形式在基底上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)的共同使用仅通过相同的元件实现。

2. 根据权利要求1的电子电路,其特征在于,所述以带状形式在基底(1)上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)在基底(1)上以连续过程沿特定施加方向形成。

3. 根据权利要求2的电子电路,其特征在于,所述至少两个电子元件的第一电子元件具有第一电功能层,以及所述至少两个电子元件的第二电子元件具有第二电功能层,其中所述第一和第二电功能层由相同的功能层材料形成,其中所述第一和第二电功能层沿施加方向一个接一个地或者相互并排地设置在基底(1)上。

4. 根据权利要求1至3中一项的电子电路,其特征在于,所述以带状形式在基底上形成的层(2a、2b、2d、2c)为半导体层或者电绝缘层。

5. 根据权利要求4的电子电路,其特征在于,所述以带状形式在基底上形成的层(2a、2b、2d、2c)为有机半导体层或者有机电绝缘层。

6. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述以带状形式在基底(1)上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)为印刷层或者是通过在基底(1)上施加液体介质形成的层。

7. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,在基底(1)上以带状形式形成的所述层(2a、2b、2c、2d、5a)中的至少一层被中断和/或细分为相互独立的层区域,其中当在基底(1)上以带状形式形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)的横截面上观察时,在基底(1)上以带状形式形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)内形成有至少一个连续的开口(4a、4b、4c)。

8. 根据权利要求7的电子电路,其特征在于,所述在基底(1)上以带状形式形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)沿施加方向和/或垂直于施加方向被细分。

9. 根据权利要求7的电子电路,其特征在于,在基底(1)上以带状形式形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)的至少一层中的至少一个开口(4a、4b、4c)形成过孔,通过所述过孔在电功能层之间形成电接触,当在垂直于基底平面观察时,所述过孔位于以带状形式在基底(1)上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)中的至少一层的上方和下方。

10. 根据权利要求7的电子电路,其特征在于,所述开口(4a、4b、4c)宽度介于 $1\mu\text{m}$ 至 $10\text{mm}$ 之间。

11. 根据权利要求10的电子电路,其特征在于,所述开口(4a、4b、4c)宽度介于 $50\mu\text{m}$ 至 $2\text{mm}$ 之间。

12. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述晶体管被形成为场效应晶体管。

13. 根据权利要求12的电子电路,其特征在于,所述电子电路的至少两个电子元件的

每个都形成场效应晶体管,其中所述场效应晶体管每个都具有由相同功能层材料构成的半导电功能层,其由以带状形式在基底(1)上形成的半导电层(2b)的层区域形成,以及,其中所述场效应晶体管每个都具有由相同功能层材料构成的电绝缘电功能层,其由以带状形式在基底(1)上形成的电绝缘层(2d)的层区域形成。

14. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述电子电路的至少两个电子元件的每个都被形成二极管,其中所述二极管每个都具有以相同功能层材料构成的半导电电功能层,其由以带状形式在基底(1)上形成的半导电层(2b)的层区域形成。

15. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述至少两个电子元件每个都被形成无电抗电阻器,其中所述电阻器每个都具有以相同功能层材料构成的功能层,其由以带状形式在基底上形成的层(5a)的层区域形成。

16. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述至少两个电子元件每个都被形成电容器,其中所述电容器每个都具有以相同功能层材料构成的电绝缘功能层,其由以带状形式在基底上形成的电绝缘层(2d)的层区域形成。

17. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述柔性基底(1)以带状形式形成。

18. 根据权利要求17的电子电路,其特征在于,所述以带状形式在基底上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)被设置为平行于带状基底(1)的纵向边。

19. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述柔性基底(1)为多层。

20. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,二至二十个以带状形式在基底(1)上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)被设置在基底(1)上。

21. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,当在基底横截面观察时,所述至少两个以带状形式在基底(1)上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)被设置在基底(1)上的一个平面内或不同平面内。

22. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述至少两个电子元件每个都具有至少两个由不同功能层材料构成的电功能层,其中,所述至少两个元件的至少两个电功能层的每个通过带状层(2a、2b、2c、2d、5a)的结构形成,所述带状层(2a、2b、2c、2d、5a)因此由所述至少两个电子元件共同使用。

23. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述以带状形式在基底(1)上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)的厚度处于1nm至300 $\mu$ m之间。

24. 根据权利要求23的电子电路,其特征在于,所述以带状形式在基底(1)上形成的层(2a、2b、2c、2d、5a)的厚度处于1nm至300nm之间。

25. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述至少两个电子元件还具有导电的功能层。

26. 根据权利要求25的电子电路,其特征在于,所述至少两个电子元件还具有导电的有机或者金属的功能层。

27. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述电子电路为有机电路。

28. 根据权利要求1或2的电子电路,其特征在于,所述电子电路包括仅具有有机电功能层的元件,和/或包括具有有机和无机电功能层的元件。

29. 一种制造电子电路的方法,所述电子电路包括至少两个位于共用柔性基底(1)上的电子元件,其中所述至少两个电子元件每个都具有至少一个由相同功能层材料构成的电

功能层，

其中，在所述基底 (1) 上形成至少两个带状层 (2a、2b、2c、2d、5a)，以及由相同功能层材料构成的电功能层由单个带状层 (2a、2b、2c、2d、5a) 的层区域形成，

其中，在基底 (1) 上使用作为平行层的至少两个以带状形式在基底上形成的层 (2a、2b、2c、2d、5a) 形成所述元件的电功能层，其由相同的或不同的功能层材料构成，

其中，所述电子电路的至少一个第一电子元件被形成为晶体管、二极管、无电抗电阻器或电容器，且所述电子电路的至少一个第二电子元件被形成为选自晶体管、二极管、无电抗电阻器和电容器中的电子元件，以及，

其中，仅通过相同的元件实现对至少一个以带状形式在基底上形成的层 (2a、2b、2c、2d、5a) 的共同使用。

30. 根据权利要求 29 的方法，其特征在于，沿预定施加方向在基底 (1) 上以连续过程形成所述至少两个带状层 (2a、2b、2c、2d、5a)。

31. 根据权利要求 29 和 30 任一项的方法，其特征在于，所述至少两个电子元件的第一电子元件具有第一电功能层，以及所述至少两个电子元件的第二电子元件具有第二电功能层，其中第一和第二电功能层由相同的功能层材料形成，其中所述第一和第二电功能层沿施加方向一个接一个地或者相互并排地设置在基底 (1) 上。

32. 根据权利要求 29 或 30 的方法，其特征在于，以带状形式形成所述柔性基底 (1)，并在形成所述至少一个带状层 (2a、2b、2c、2d、5a) 时，将所述柔性基底从辊到辊地传送。

33. 根据权利要求 30 的方法，其特征在于，将所述施加方向设置为平行于带状基底 (1) 的纵向边。

34. 根据权利要求 29 或 30 的方法，其特征在于，所使用的连续过程为印刷方法，或者所使用的连续过程是其它将用于形成所述至少一个带状层的液体介质施加至基底的涂覆方法。

35. 根据权利要求 34 的方法，其特征在于，所使用的连续过程为选自凹版印刷、凸版印刷、丝网印刷的印刷方法。

36. 根据权利要求 32 的方法，其特征在于，使用在 20℃ 的温度下动力学粘度小于 200mPas 的印刷介质或者液体介质形成所述至少一个带状层 (2a、2b、2c、2d、5a)。

37. 根据权利要求 36 的方法，其特征在于，使用在 20℃ 的温度下动力学粘度小于 50mPas 的印刷介质或者液体介质形成所述至少一个带状层 (2a、2b、2c、2d、5a)。

38. 根据权利要求 29 或 30 的方法，其特征在于，采用激光束、模压、切割、研磨或者刻划构造所述至少一个带状层 (2a、2b、2c、2d、5a)。

39. 根据权利要求 29 或 30 的方法，其特征在于，所述至少两个电子元件被形成为具有通过印刷、气相沉积或者溅射所形成的其它电功能层。

## 电子电路及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子电路,其包括至少两个位于共同柔性基底上的电子元件,其中该至少两个电子元件都具有至少一个由相同功能层材料构成的电功能层。本发明还涉及一种制造电子电路的方法,其包括至少两个位于共同柔性基底上的电子元件,其中该至少两个电子元件都由至少一个由相同功能层材料构成的电功能层形成。

### 背景技术

[0002] WO 2004/032257 A2 公开了一种制造膜的方法,其中该膜包括至少一个采用有机半导体技术的元件、特别是一个或多个场效应晶体管。在这种情况下通过热复制或者紫外线复制形成该元件的一个或多个层的结构。这种情况下,完全通过复制部分地分离以大面积模式施加的待复制的层,并形成以构图形式构造的电功能层。但是,由于空间原因,并非总能大面积施加待复制的层,并且增加了材料消耗。

[0003] 例如通过印刷方法实现已经以最终形式应用于基底的电功能层。将印刷方法应用于电子元件的制造使得以高处理速度廉价地大规模生产所述元件。在印刷时,优选选择0.5米/分钟,优选从5到200米/分钟的基底沿印刷方向的速度。为保证电学值尽可能均匀以及电子元件的功能,构造电子元件的单个电功能层必须一个接一个形成,并且在这种情况下是在正确的位置和根据预定布图一个在另一个上面地定位。

[0004] 另外,关于元件的电学特征和短响应时间,有必要尽量减小电功能层的层厚度。为了例如对印刷电功能层实现这一点,有必要采用更低粘度的印刷介质。

[0005] 在当采用低粘度介质形成电功能层时要求的高处理速度下,首先产生在仅仅部分即电功能层构图应用中形成电功能层的不准确边沿的问题。因为在基底移动的相反方向上由于高处理速度而超过期望的理想边界线按压、拉伸或者旋转印刷介质,所以电功能层的边沿或者边缘在分隔线区域上不清晰。介质的粘度越低,则越模糊。但是,该效应总是(微观地)出现,即对高粘度印刷介质也是如此。即使在高粘度介质的情况下,尺寸越严格,则该效应越突出。而且,在印刷方向模糊的功能层不允许精确对准将设置在其上的其它功能层。

[0006] 在采用低粘度介质形成电功能层时所要求的高处理速度下,进一步出现如下问题,在以已经构造的形式即以相应功能层的最终形式应用时,不可能在相应功能层的区域上形成充分均匀的层厚度。在功能层边沿附近特别产生该效应。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明的目标在于提供一种克服现有技术缺陷的电子电路及制造电子电路的方法。

[0008] 通过在共用柔性基底上包括至少两个电子元件的电子电路实现该目标,其中由于由相同功能层材料构成的电功能层由在基底上以带状形式形成的层的层区域形成,该至少两个电子元件都包括至少一个由相同功能层材料构成的电功能层。

[0009] 通过制造在共用柔性基底上包括至少两个电子元件的电子电路的方法实现该目标,其中利用在基底上形成至少一个带状层的事实以及以相同功能层材料构成的电功能层由单个带状层的层区域形成,该至少两个电子元件都由至少一个由相同功能层材料构成的电功能层形成。

[0010] 将功能层材料带状施加于基底上可节省空间,同时形成具有清晰轮廓的均匀厚度层施加。以该方法制备并且具有至少一个由功能层材料构成的带状层的基底可不同地使用、并单独适合于相应的期望电子电路。

[0011] 证明了,如果基底上以带状形式形成的层在基底上以特定施加方向连续形成则特别有用。在基底上以带状形式形成的层优选为印刷层或者通过在基底上施加液体介质形成的层。

[0012] 特别是,在这种情况下所使用的连续过程为印刷方法,特别是选自凹版印刷、凸版印刷、丝网印刷的印刷方法,或者所使用的连续过程是其它将用于形成至少一个带状层的液体介质施加至基底的涂覆方法(例如刮刀涂覆、旋转涂覆、喷射或者喷墨印刷)。在带状层的印刷期间,施加方向因而对应印刷方向。特别是,如果使用至少在区域内的基底上展开的印刷工具印刷至少一个带状形式层,则优选根据本发明的方法。通过实例,印刷辊或者柔性橡胶工具例如垫在这里适合用作印刷工具。

[0013] 这种情况下,在20℃的温度下动力学粘度小于200mPas特别是小于50mPas的印刷介质或者液体介质优选用于形成该至少一个带状层。该低粘度介质使得可形成极薄的电功能层,同时改进随其产生的电子元件的性能特征。

[0014] 证明了,如果至少两个电子元件的第一电子元件具有第一电功能层,以及至少两个电子元件的第二电子元件具有第二电功能层则特别有用,其中第一和第二电功能层由相同的功能层材料形成,其中第一和第二电功能层沿施加方向一个接一个地设置或者相互并排地设置在基底上。

[0015] 特别优选以带状形式在基底上形成的层为半导体或者电绝缘层,特别是有机半导体或者有机电绝缘层。但是,还可采用导电的带状层,如果合适,可采用有机导电带状层。

[0016] 例如聚噻吩适合用作有机半导体材料。证明聚乙烯苯酚及其它材料可有利地用作有机绝缘材料。可通过具有半导体或者电绝缘无机颗粒特别是纳米颗粒的浆料气相沉积、溅射或者插入无机半导体或者绝缘材料。

[0017] 特别有利的是,形成具有多个带状层的基底,该层相互平行地并排设置并且由不同的功能层材料形成。通过以其它如果合适又以带状层随后涂覆各个区域,可从此构造形成电子电路所需要的元件。

[0018] 为形成电子电路的各个元件,有必要将在基底上以带状形式形成的层中断和/或细分为相互独立的层区域,其中当在基底上以带状形式形成的层的横截面上观察时,在基底上以带状形式形成的层内形成至少一个连续的开口。

[0019] 这种情况下,证明了,如果沿施加方向和/或垂直于施加方向细分在基底上以带状形式形成的层则特别有利。采用激光束、模压、切割、研磨或者刻划证明为构造该至少一个带状层的特别合适的方法。

[0020] 优选,在基底上以带状形式形成的层中的至少一个开口形成过孔(via),通过该过孔在电功能层之间形成电接触,在垂直于基底平面(x-y平面)观察时,所述过孔位于以带

状形式在基底上形成的层的上方和下方。因此其产生功能层之间的第三维(z 平面)上的连接。

[0021] 证明了,如果开口宽度介于  $1\ \mu\text{m}$  至  $10\text{mm}$ 、优选处于  $50\ \mu\text{m}$  至  $2\text{mm}$  之间则是有利的。当采用根据本发明的方法时,例如通过凹版印刷或者凸版印刷可高精度实现该尺寸。该宽度保证了在通过该开口形成通过板的通孔时,带状层层区域之间充分的电隔离,以及充足的材料吸收容量(例如吸收印刷浆料)。

[0022] 证明了,如果至少一个电子元件形成晶体管特别是场效应晶体管则特别有利。特别是,证明了如果该至少两个电子元件都形成场效应晶体管则特别有利,其中场效应晶体管都具有由相同功能层材料构成的半导体电功能层,其由以带状形式在基底上形成的半导电层的层区域形成,且其中场效应晶体管都具有由相同功能层材料构成的电绝缘电功能层,其由以带状形式在基底上形成的电绝缘层的层区域形成。

[0023] 另外,证明了,如果至少一个电子元件被形成为二极管则是有利的。特别是,如果该至少两个电子元件都形成为二极管则是有利的,其中二极管都具有以相同功能层材料构成的半导体电功能层,其由以带状形式在基底上形成的半导电层的层区域形成。

[0024] 另外,证明了,如果至少一个电子元件形成为无电抗电阻器则特别有利。特别是,如果该至少两个电子元件都形成为无电抗电阻器则是有利的,其中该电阻都具有以相同功能层材料构成的功能层,其由以带状形式在基底上形成的层的层区域形成。

[0025] 另外,证明了,如果至少一个电子元件形成为电容器则是有利的。特别是,如果该至少两个电子元件都形成为电容器则是有利的,其中该电容器都具有以相同功能层材料构成的电绝缘功能层,其由以带状形式在基底上形成的电绝缘层的层区域形成。

[0026] 对于连续过程,特别是,证明了,如果以带状形式形成柔性基底则是方便的。至少在形成至少一个带状层时,基底可借此便利地从辊到辊地传送。这种情况下,未涂覆的柔性基底被缠绕至辊上,基底从辊展开并引导通过例如印刷机、在该过程中印刷并最后作为印刷基底缠绕至另一个辊上。这一点使得可处理长基底带,其中只需要在新基底辊开始时进行相对于印刷机的定位。

[0027] 这种情况下,特别优选以带状形式在基底上形成的至少一个层被设置为平行于带状基底的纵向边,即施加方向设置为平行于带状基底的纵向边。因此,从辊起始到辊末尾,可将带状层连续形成在基底上,从而提高层的均匀性(相对于层厚度、宽度和表面粗糙度)。

[0028] 可以以多层形式形成该柔性基底。特别优选采用的柔性基底如果合适的话为多层长塑料膜。例如,由聚酯、聚乙烯、聚对苯二甲酸乙二酯或者聚酰亚胺构成的塑料膜适合于该情况。证明了,如果柔性基底的厚度选择为处于  $6\ \mu\text{m}$  至  $200\ \mu\text{m}$ 、优选处于  $12\ \mu\text{m}$  至  $50\ \mu\text{m}$  则特别有利。

[0029] 证明了,如果至少两个特别是二至二十个以带状形式在基底上形成的层在基底上设置为相互平行则特别有利。这种情况下,该带状层的宽度优选为  $50\ \mu\text{m}$  至  $2000\ \mu\text{m}$ 。设置为相邻且相互平行的两个带状层之间的优选距离在这种情况下为  $2000\ \mu\text{m}$  至  $50000\ \mu\text{m}$ 。

[0030] 特别优选从基底横截面观察时该至少两个以带状形式在基底上形成的层设置在基底上的一个平面内和/或不同平面内。从而可以以简单方式形成三维电路。

[0031] 如果该至少两个电子元件都具有至少两个由不同功能层材料构成的电功能层则

是有利的,其中每种情况下通过因此由该至少两个电子元件联合使用的带状层的结构形成该至少两个层的至少两个电功能层的其中一个。这一点保证了元件的最佳设置和带状层的利用。

[0032] 证明了,该至少两个电子元件的第一电子元件具有第一电功能层特别有利,其中该至少两个电子元件的第二电子元件具有第二电功能层,其中第一和第二电功能层由相同的电功能层材料形成,其中第一和第二电功能层以从施加方向观察一个接一个地或者相互并排地设置方式设置在基底上。

[0033] 优选,以带状形式在基底上形成的层的厚度处于 1nm 至 300 μm 之间,特别是处于 1nm 至 300nm 之间。

[0034] 该至少两个电子元件通常还具有导电的特别是有机或者金属功能层。通过印刷、气相沉积或者溅射(在形成带状层之前或之后)在未涂覆基底或者已经涂覆的基底上形成所述功能层。

[0035] 导电材料,特别是例如由气相沉积或者溅射的金或者硅构成的导电聚合物或者金属或者金属合金,或者具有金、银、或者导电无机纳米颗粒的导电浆料适合于该情况。这里导电“有机”材料被认为是所有类型的有机、有机金属和无机塑料。因此,不能教条地限制有机材料为含碳材料,而是还可认为采用例如硅树脂。另外,不期望该术语受到任何关于分子尺寸的限制,特别是聚合和/或低聚材料,而是还完全可能采用“小分子”。聚苯胺或者聚吡咯及其它证明为用作导电有机材料特别有利。

[0036] 电子电路优选为有机电路。但是,同样证明,如果有机电路具有仅仅包括有机电功能层的元件,和/或具有包括有机和无机电功能层的元件特别有利。

#### 附图说明

[0037] 图 1a 至 7b 期望通过实例解释本发明。因此:

[0038] 图 1a 示出了具有四个带状层的带状基底;

[0039] 图 1b 示出了通过图 1a 中基底的横截面;

[0040] 图 2a 示出了具有一个带状层的带状基底;

[0041] 图 2b 示出了图 2a 经过激光处理后的基底;

[0042] 图 3a 示出了具有一个带状层的带状基底;

[0043] 图 3b 示出了图 3a 经过激光处理的基底;

[0044] 图 4a 示出了具有一个带状层以及其他电功能层的带状基底;

[0045] 图 4b 示出了通过图 4a 的基底的横截面;

[0046] 图 5a 示出了具有细分带状层以及其他带状电功能层的带状基底;

[0047] 图 5b 示出了通过图 5a 的基底的纵向截面;

[0048] 图 6a 示出了具有细分带状层和另一个带状层的带状基底;

[0049] 图 6b 示出了通过图 6a 的基底的横截面;

[0050] 图 7a 示出了部分电子电路的俯视图;以及

[0051] 图 7b 示出了通过图 7a 中的电路的横截面。



## 具体实施方式

[0052] 图 1a 示出了由 PET 构成的柔性带状基底 1, 其具有纵向设置在带状基底 1 且相互平行的四个带状层 2a、2b、2c、2d。该四个带状层 2a、2b、2c、2d 通过凹版印刷方法印刷至基底 1 上, 图 1a 中左边的箭头表示印刷方向。该四个带状层 2a、2b、2c、2d 在基底 1 的整个长度上被平行地施加至印刷方向。以有机和导电形式形成带状层 2a, 以有机和半导体形式形成带状层 2b, 同样以有机和导电形式形成带状层 2c, 并且以有机和电绝缘形式形成带状层 2d。该带状层 2a、2b、2c、2d 然后以不变的形式或者以结构形式或者结构形式用作构造电子元件的电功能层。另外, 如果合适, 再次施加带状、电功能层以构造基底 1 上的电子元件, 所述层被连接以形成期望的电子电路。通过印刷介质带状施加功能层材料产生特别均匀的层厚度以及电子元件之后的功能层的轮廓。

[0053] 图 1b 示出了通过图 1a 中基底 1 和四个带状层 2a、2b、2c、2d 的横截面 A-A'。

[0054] 图 2a 示出了具有一个由有机半导体功能层材料 (这里为聚噻吩) 构成的带状层 2b 的柔性带状基底 1。在基底 1 上纵向印刷带状层 2b, 附图左边的箭头表示施加方向。图中标出带状层 2b 的层区域 3a, 该区域沿基底 1 的纵向, 其中在形成带状层 2b 后, 通过激光进行切割以提供具有开口 4a 的带状层 2b (参见图 2b)。

[0055] 图 2b 然后示出了图 2a 经过激光处理的基底 1 和带状层 2b, 其中将带状层 2b 划分为三个在基底 1 的纵向上平行并且相互隔开的带。然后如果合适, 在进一步构造后, 该三个带状层 2b 然后被用作构造电子元件的电功能层。另外, 如果合适, 再次施加带状电功能层以构造基底 1 上的电子元件, 所述层被连接以形成期望的电子电路。通过印刷介质带状施加功能层材料, 而产生特别均匀的层厚度和电子元件的之后的功能层的轮廓。

[0056] 图 3a 同样示出了具有一个由有机半导体功能层材料 (这里为聚噻吩) 构成的带状层 2b 的柔性带状基底 1。在基底 1 上纵向印刷带状层 2b, 附图右边的箭头表示施加方向。图中示出了带状层 2b 的层区域 3b, 该区域沿基底 1 的横向, 其中在形成带状层 2b 后, 通过激光进行切割以提供具有开口 4b 的带状层 2b (参见图 3b)。

[0057] 图 3b 然后示出了图 3a 经过激光处理的基底 1 和带状层 2b, 其中将带状层 2b 划分为三个在基底 1 的横向上平行并且相互隔开的带。然后如果合适, 在进一步构造后, 该三个带状层 2b 然后被用作构造电子元件的电功能层。另外, 如果合适, 再次施加带状电功能层以构造基底 1 上的电子元件, 所述层被连接以形成期望的电子电路。通过印刷介质带状施加功能层材料, 而产生特别均匀的层厚度和电子元件的之后的功能层的轮廓。

[0058] 图 4a 示出了由 PET 构成的柔性带状基底 1, 其具有在这里由聚噻吩构成的印刷、有机导电带状层 2b, 还具有由溅射金构成的导电功能层 5a、5b。在这种情况下, 直接在基底 1 上形成由金构成的功能层 5b, 在带状基底 1 上以纵向方式印刷带状层 2b, 最后功能层 5a 由金形成。包括导电功能层 5a、5b 和设置在其间的有机导电层 2b 的单元形成相应的二极管。这里可以可选地将带状电绝缘层——这里未示出——设置在有机导电层 2b 和导电功能层 5a 之间的整个区域上, 所述电绝缘层具有位于有机导电层 2b 和导电功能层 5a 之间的区域内的过孔或者开口。通过该过孔, 有机导电层 2b 和导电功能层 5a 之间可直接接触。

[0059] 图 4b 示出了通过二极管区域中图 4a 的基底 1 和设置于其上的层 5a、2b、5b 的横截面 B-B'。可以看出在这里形成电极的由金构成的导电功能层 5a、5b 在带状层 2b 区域上重叠。因此, 通过包括功能层 5b、功能层 5b 上方的带状层 2b 和设置在后者上方的功能

层 5a 的每个单元而本地形成相应的二极管。在这种情况下,在图 4a 中可以看到两个电极单元。为清楚起见,省去了对二极管的互联或者将其连至电子电路的图示。因此,还必须相应地将电极 5a、5b 接触连接至导体线路,以实现元件相互之间的互联。

[0060] 图 5a 示出了具有由电绝缘功能层材料(这里为聚乙烯苯酚)构成的带状层 2d 的柔性带状基底 1。在基底 1 上的区域内沿纵向在这里通过印刷形成由导电功能层材料构成的带状层 2a。进一步以由电绝缘功能层材料构成、在基底 1 整个长度上形成的带状层 2d 添印由导电功能层材料构成的带状层 2a。然后激光处理由电绝缘功能层材料构成的带状层 2d,其中垂直于基底 1 的纵向形成开口 4b。由于形成开口 4b,带状层 2a 的区域显露出来。在下一步,通过印刷同时形成两个带状层 2c,所述层同样由导电功能层材料形成。在开口 4b 区域内形成带状层 2a 和设置在左边的带状层 2c 之间的导电连接(另外参见图 5b)。因此开口 4b 用作所谓的可三维互联电功能层的过孔。

[0061] 图 5b 示出了通过图 5a 的基底 1 的纵向截面 C-C',以描述过孔区域内导电连接的形成。

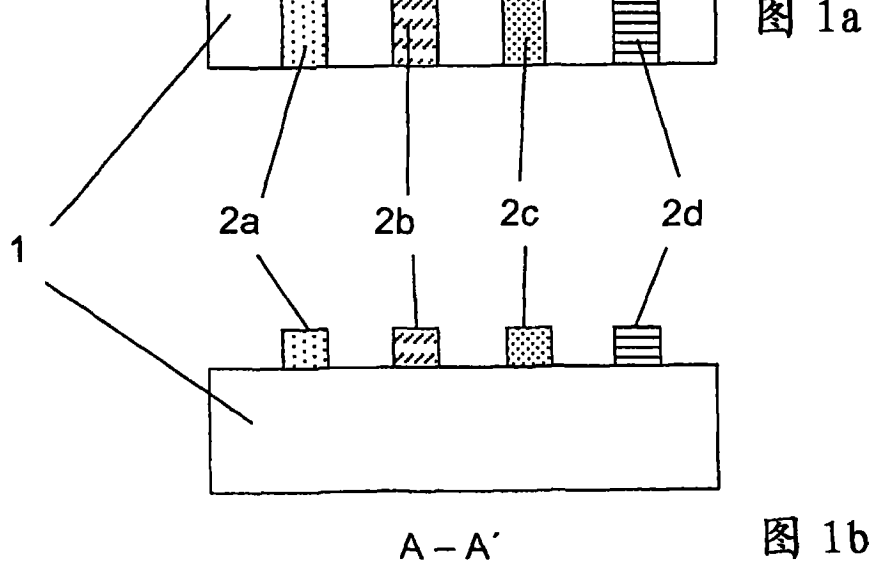
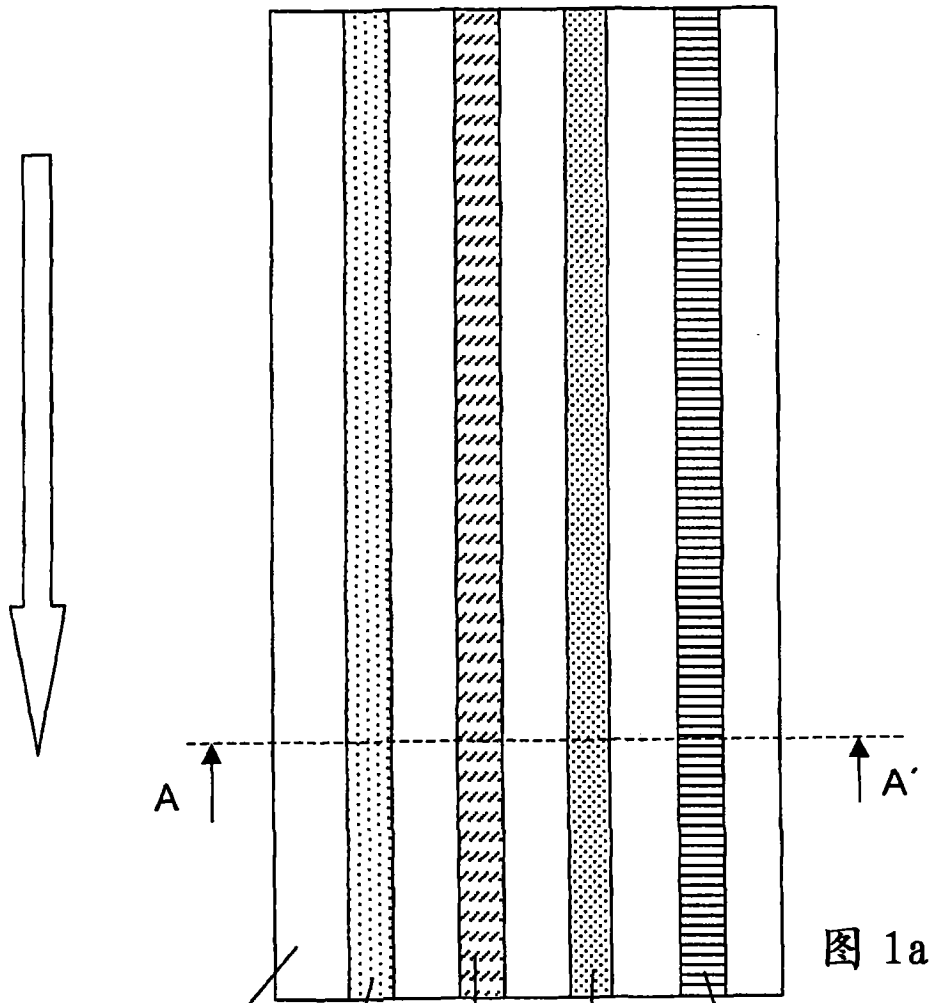
[0062] 图 6a 示出了由 PET 构成的柔性带状基底 1,其具有由导电功能层材料(这里为聚苯胺或者金)构成的带状层 5a,通过激光重复细分所述带状层。因此,形成以直线形式延伸的开口 4b 和以蜿蜒形式延伸的开口 4c,并且一个在另一个上面地形成两个其他带状层,一层是半导体层 2b(未示出),以及另一层是由电绝缘功能层材料(这里为聚乙烯苯酚)构成的层 2d。这里,在蜿蜒开口 4c 前面和后面的带状层 5a 的层区域以及设置在该蜿蜒区域上方的带状层 2b、2d 都形成作为电阻器的隔离单元。半导体的泄漏电流产生电阻。因此在图 6a 中可以看到两个电阻器单元。为清楚起见省去了对电阻器的互联或者将其连至电子电路的图示。因此,还必须相应地将形成电阻器电极的蜿蜒区域前面和后面的层区域 5a 接触连接至导体线路以实现元件的互联。

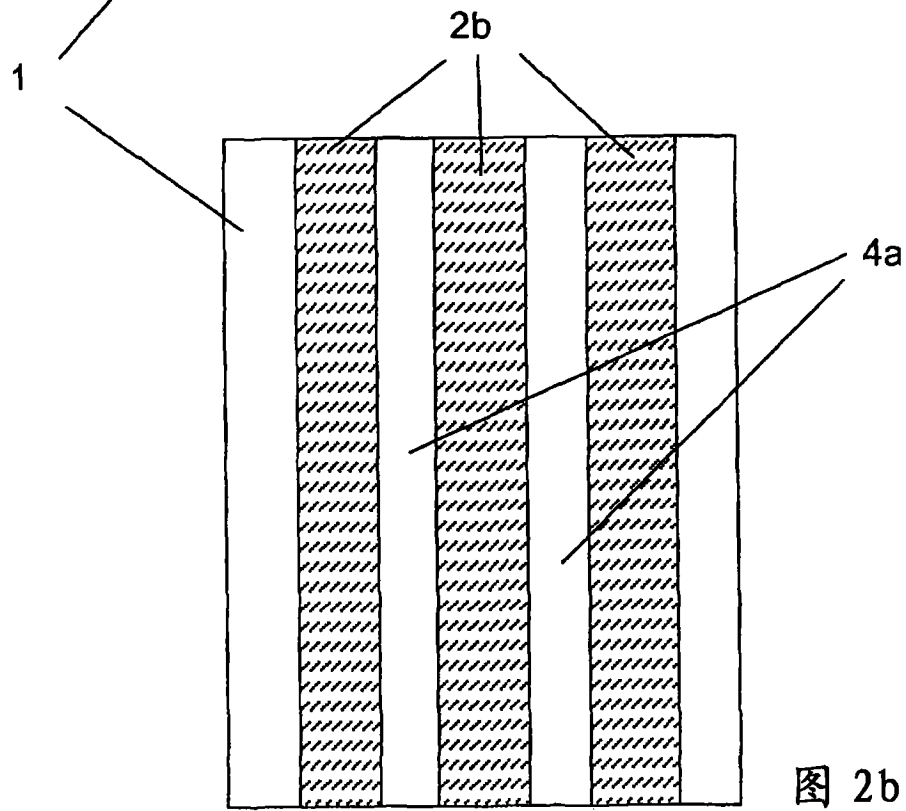
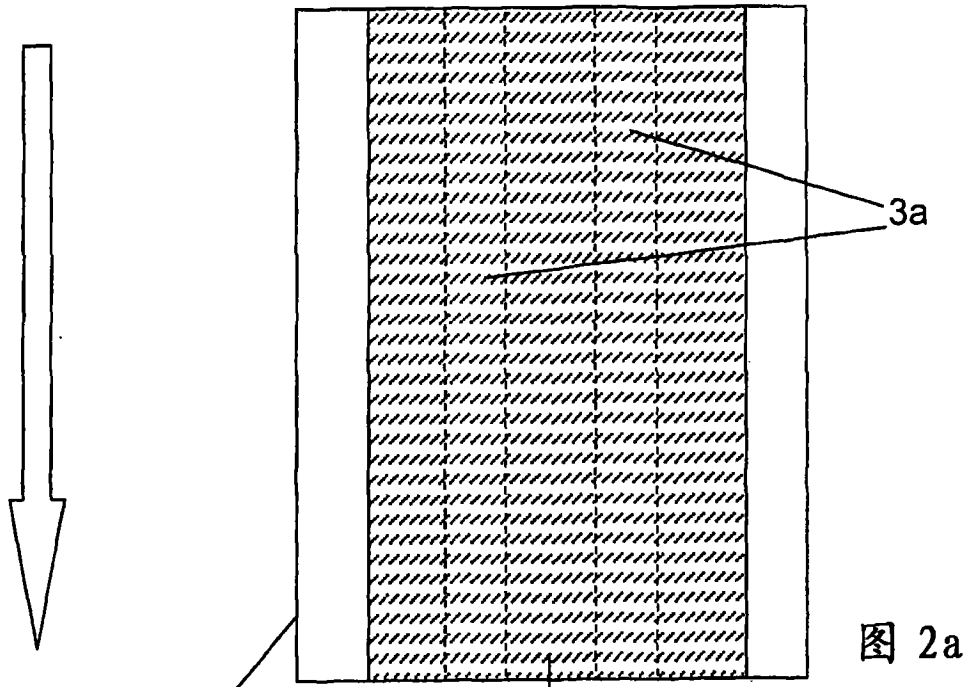
[0063] 图 6b 示出了通过图 6a 基底 1 的横截面 D-D',其中可看到位于带状层 5a 和电绝缘层 2d 之间的半导体层 2b。

[0064] 图 7a 示出了部分电子电路(这里为环振荡电路)的俯视图。在基底 1 上是导电功能层 2a,其由施加在整个区域上的薄有机、半导体功能层 2b 覆盖。位于有机、半导体功能层 2b 上的是以带状形式施加在整个区域上的电绝缘功能层 2d,所述电绝缘功能层包括具有截面 E-E' 的区域内的开口 4b,该开口通过激光随后形成。位于电绝缘层 2d 上的是另一个以带状形式形成的导电层 2c。在电绝缘层 2d 内开口的区域中,因为半导体层 2b 构造得过薄以至于在所述开口区域内形成导电层 2a 和 2c 之间的电接触或短路,所以导电层 2c 在每种情况下都与导电功能层 2a 接触。在其中依次形成导电层 2a、半导体层 2b、电绝缘层 2d 和导电层 2c 的电路区域中,以及另外地在导电层 2a 内的梳形结构区域内,在每种情况下都形成有机场效应晶体管。

[0065] 在图 7b 中示出了通过基底 1 和设置在区域 E-E' 中的层的截面。其示出了其中设置电绝缘层 2d 中开口的区域的层构造。

[0066] 图 1a 至 7b 中的示出仅仅用于描述本发明的构思。以此为基础,本领域技术人员容易找到其它的电子电路和示例性应用而不偏离本发明,其中可采用以带状形式施加在基底上的层。因此,不期望图 1a 至 7b 造成任何限制于带状层、元件、数量及其互联的专用配置。





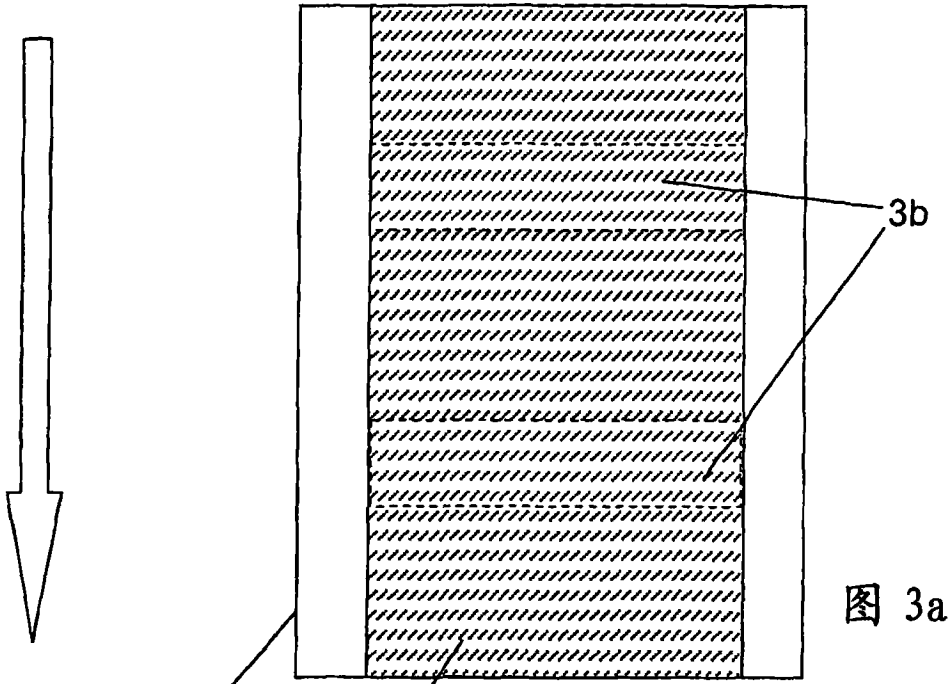


图 3a

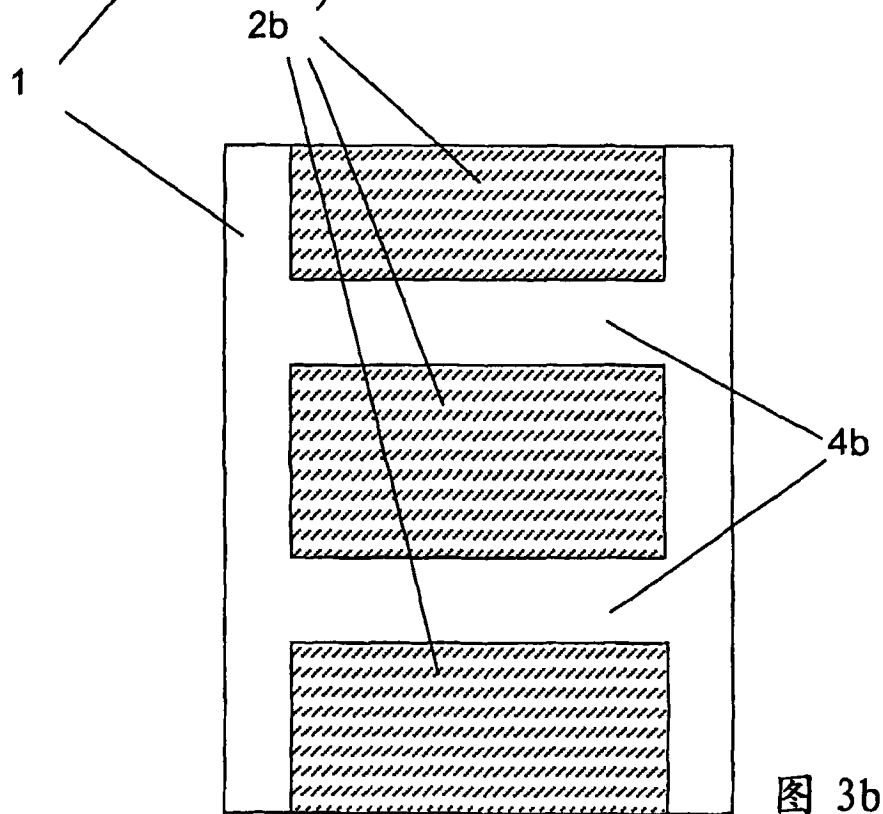


图 3b

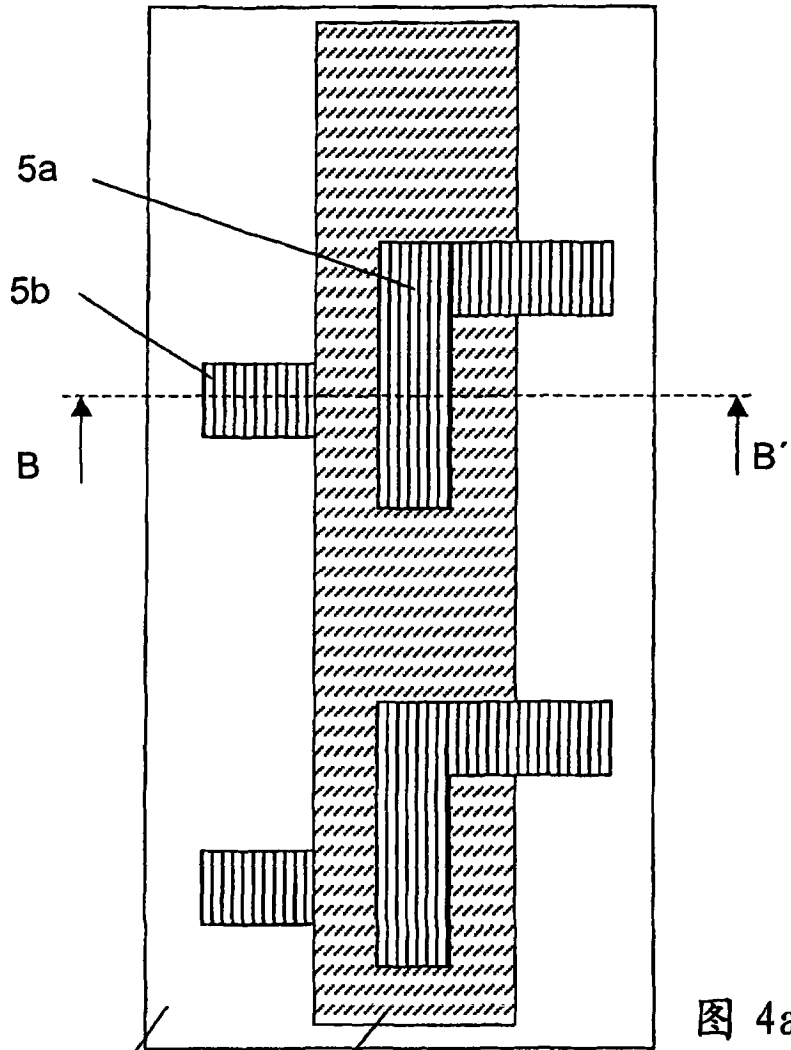
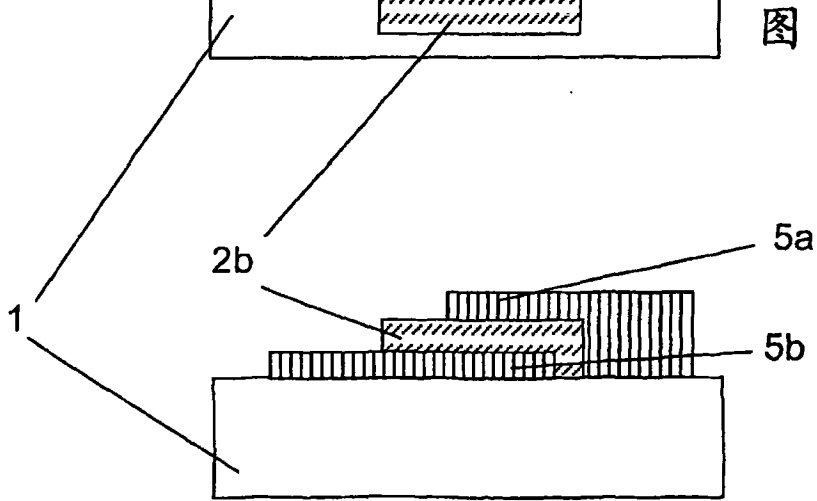


图 4a



B - B'

图 4b

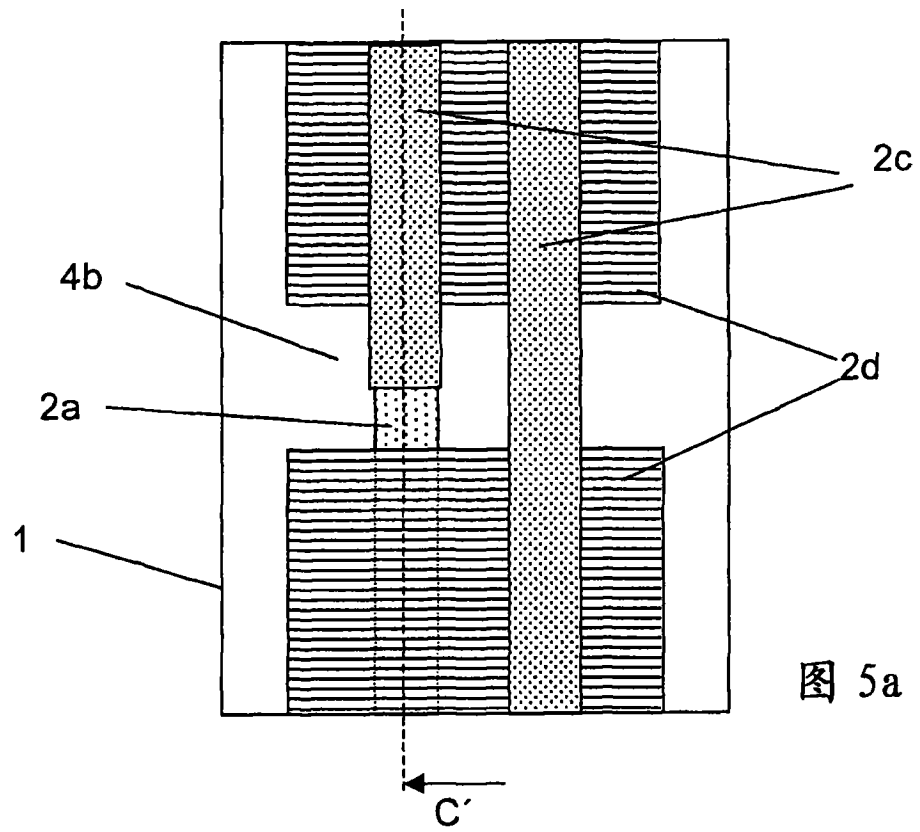
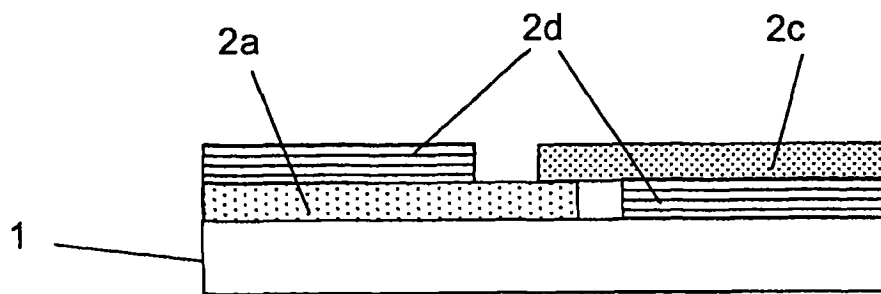


图 5a



C-C'

图 5b

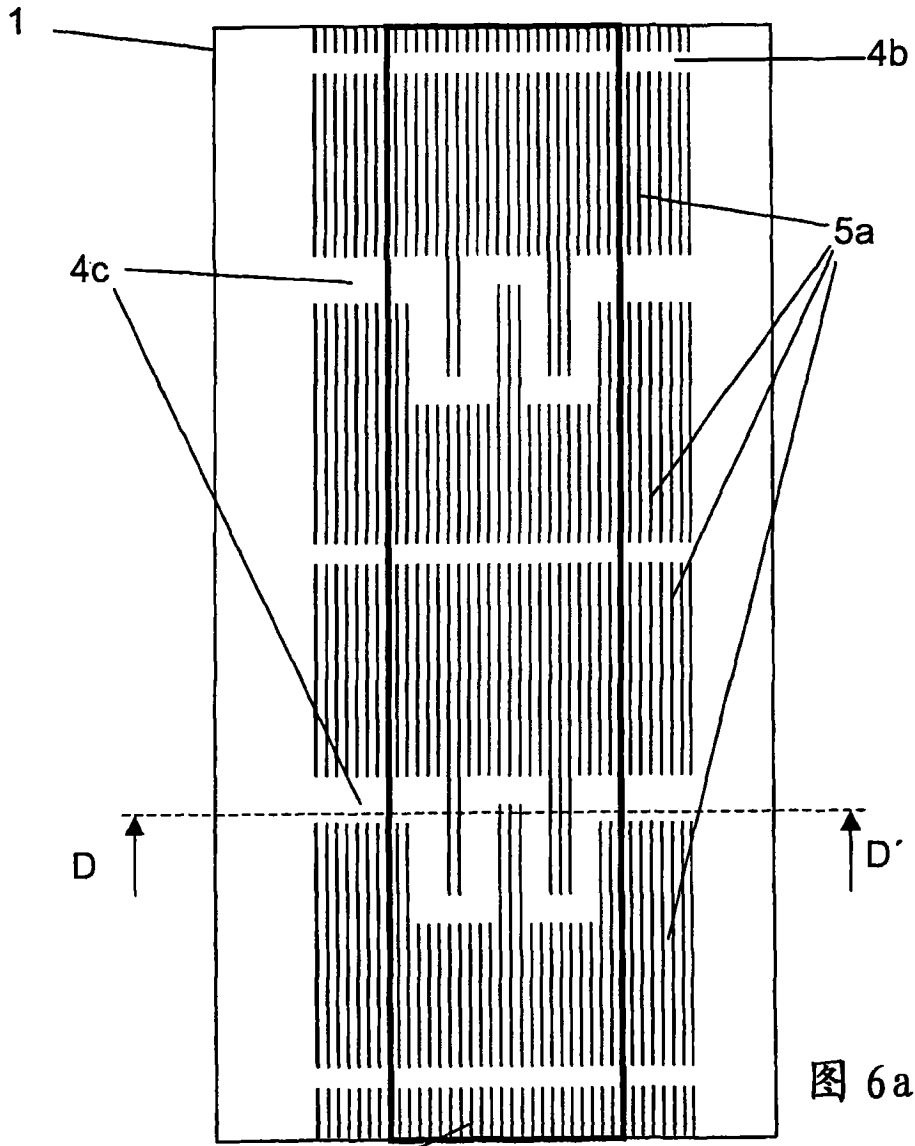
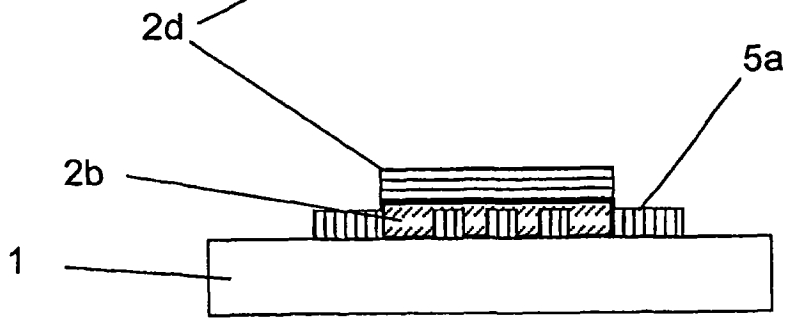


图 6a



D-D'

图 6b



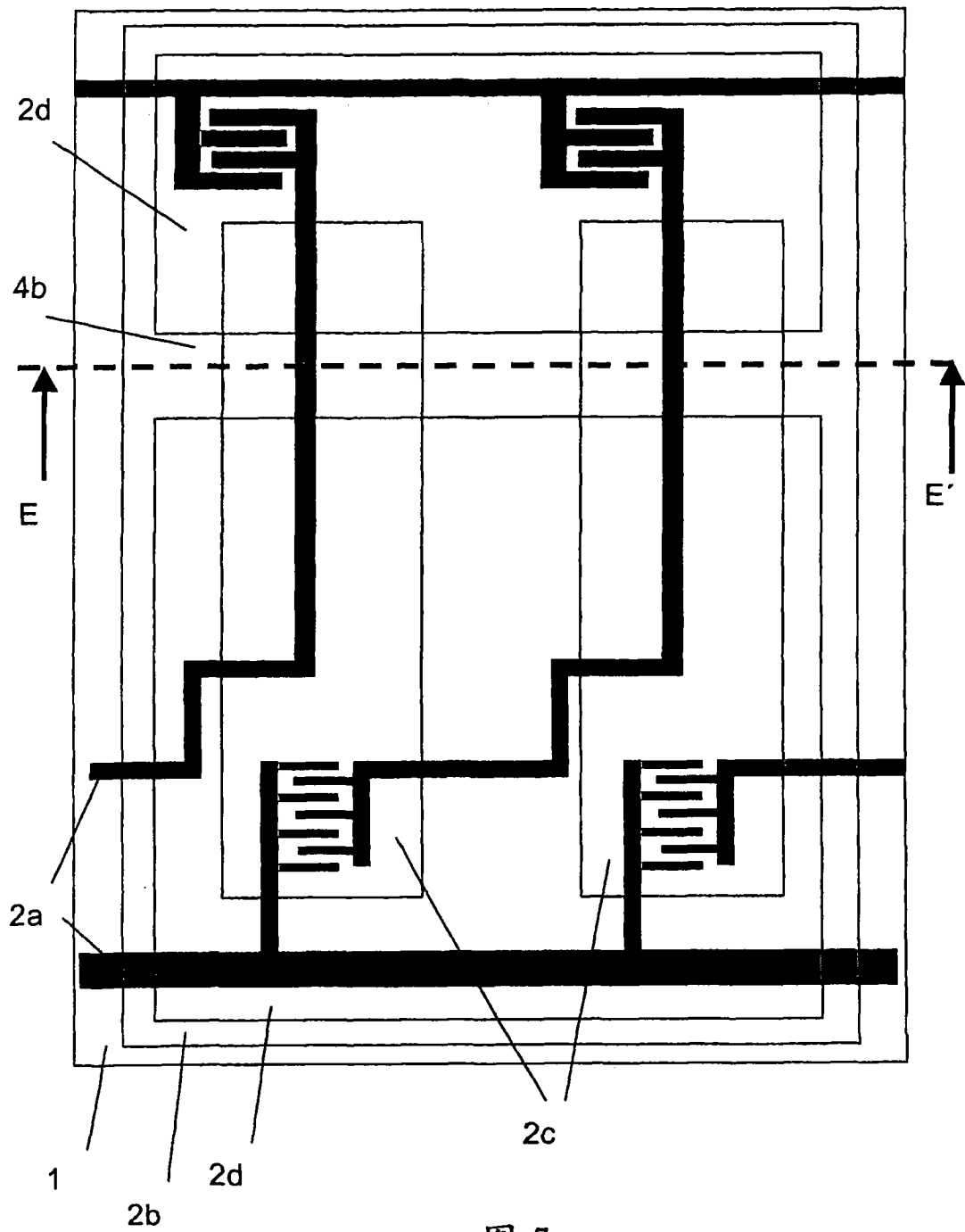


图 7a

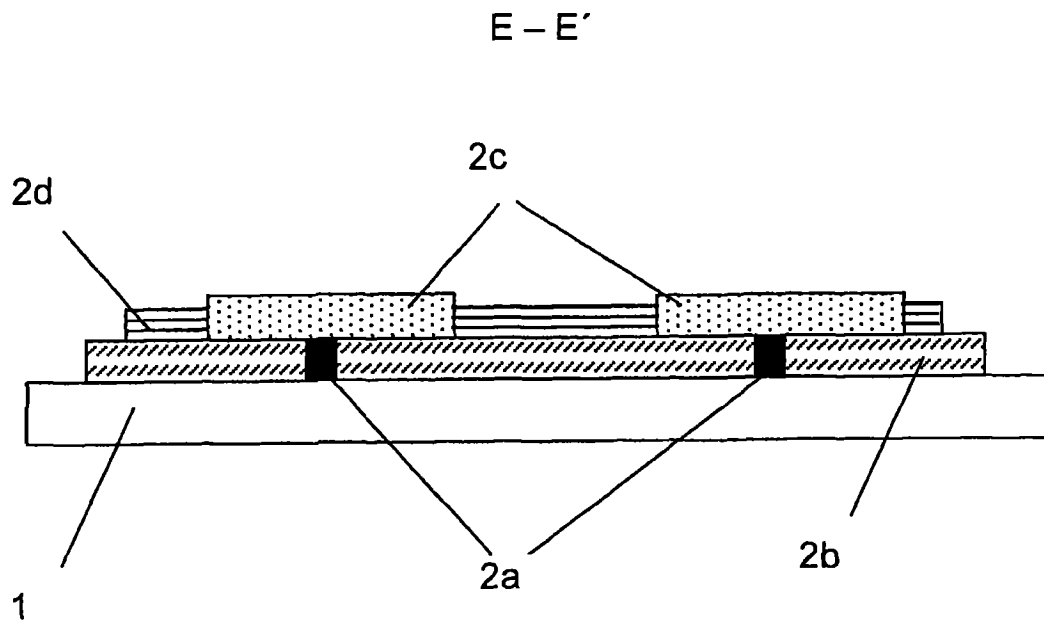


图 7b