[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02B 27/22 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480037731.8

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100487519C

[22] 申请日 2004.12.16
[21] 申请号 200480037731.8
[30] 优先权
[32] 2003.12.16 [33] DE [31] 10359156.7
[86] 国际申请 PCT/EP2004/014357 2004.12.16
[87] 国际公布 WO2005/059627 德 2005.6.30
[85] 进入国家阶段日期 2006.6.16
[73] 专利权人 肖特股份公司
地址 德国美因茨
[72] 发明人 亚历山大·比贝尔
安德莱斯·巴尔德斯
[56] 参考文献
US2003/0057828A1 2003.3.27
US5694260A 1997.12.2
US6262441B1 2001.7.17
US6447122B1 2002.9.10
WO03/075369A1 2003.9.12
US2003/0136959A1 2003.7.24
US4306768A 1981.12.22
审查员 兰 霞
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 董 莘

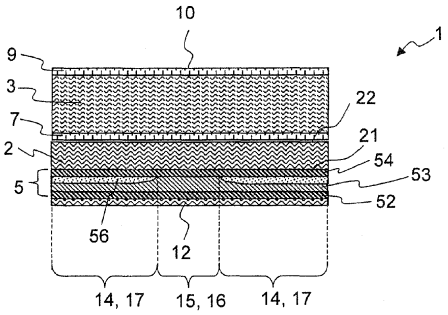
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 5 页

[54] 发明名称

具有光学深度效应的显示装置

[57] 摘要

为了在观察显示装置时产生光学深度效应，本发明提供一种显示装置(1)，具有发光元件和横向结构化的发光面，该发光面具有至少一个能够发光的区域，以及至少两个彼此间隔的反光层(7，9)，由发光面发出的光在反光层之间来回反射，至少一个反光层是半透明的，并且至少一个反光层(7，9)距离发光元件一定距离地被设置。



1. 一种显示装置（1），具有发光元件和横向结构化的发光面，其中所述发光面具有至少一个能发光的区域，其特征在于，所述装置包括透明基片（3），所述透明基片（3）在相对侧面上具有两个反光层（7，9），其中所述基片（3）以这些侧面中一个侧面与所述显示装置（1）的发光面相对设置地被设置，由所述发光面所发出的光在彼此间隔的反光层（7，9）之间来回反射，至少一个所述反光层（7，9）是半透明的，并且至少一个所述反光层距离所述发光元件一定距离地被设置，使得如果以非垂直角度观察所述横向结构化的发光面，则被反射不同次数的所述发光面的发光结构的图像看起来在通过半透明层直接到达观察者的图像之下不同深度处，并且产生发光面的发光结构部分的可见的立体效应或三维印象。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，至少一个所述反光层（7，9）包括干涉反射层。

3. 如权利要求 2 所述的显示装置，其特征在于，所述干涉反射层包括交替的高折射单层和低折射单层，其中所述高折射单层包括氧化铌、氧化钽或氧化钛，所述低折射单层包括氧化铝、氧化铪、氧化硅或氟化镁。

4. 如前述任一权利要求所述的显示装置，其特征在于，至少一个所述反光层（7，9）包括金属反射层。

5. 如权利要求 1-3 中任一项所述的显示装置，其特征在于，至少一个所述反光层包括浸渍涂层或离心涂层、溅射涂层、PVD 涂层、CVD 涂层、PECVD 涂层或 PICVD 涂层。

6. 如权利要求 1-3 中任一项所述的显示装置，其特征在于，所述发光元件包括有机发光二极管（5）。

7. 如权利要求 6 所述的显示装置，其特征在于，所述有机发光二极管（5）的一个电极层（52，54）形成所述反光层（7，9）之一。

8. 如权利要求 7 所述的显示装置，其特征在于，所述有机发光二极管（5）的一个电极层包括具有透明导电氧化物（TCO）的单层、以及半透明薄金属层，并且形成所述反光层（7，9）之一。

9. 如权利要求 8 所述的显示装置，其特征在于，所述透明导电氧化物（TCO）具有氧化铟锡。

10. 如权利要求 7 所述的显示装置，其特征在于，横向结构化的绝缘层（56）被设置在所述有机发光二极管（5）的两个电极层之间，其中所述绝缘层（56）覆盖所述电极层（52，54）之一的至少一个区域（14）。

11. 如权利要求 6 所述的显示装置，其特征在于，所述有机发光二极管（5）的至少一个电极层（52，54）被横向结构化。

12. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，所述显示装置包括横向结构化的掩模（40）。

13. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，所述反光层（7，9）彼此平行地被设置。

14. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，所述反光层（7，9）彼此倾斜地被设置。

15. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，至少一个所述反光层（7，9）是拱曲的。

16. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，部分吸收材料被设置在所述反光层（7，9）之间的光程中。

17. 如权利要求 16 所述的显示装置，其特征在于，所述部分吸收材料是彩色材料。

18. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，所述至少一个半透明反光层（7，9）在由所述发光元件所发出的光的波长区域中具有光谱变化的透射率。

19. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，所述至少一个半透明反光层（7，9）具有根据入射角而光谱变化的透射率。

20. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，一个所述反光层（7，9）相对于其它反光层（9，7）可移动地被设置。

21. 如权利要求 19 所述的显示装置，其中反光层被置于可相对于第一反光层移动或定位地设置的透明基片上。

22. 如权利要求 1 所述的显示装置，其特征在于，用三个或多个彼此间隔的反光层（7，9，11）代替所述透明基片（3）在相对侧面上所具有的两个反光层（7，9）。

23. 将如权利要求 1 所述的显示装置用作以下装置的信息显示设备：

- 机动车辆，或者
- 无线通讯设备，或者
- 家庭用具，或者
- 玩具，或者
- 广告牌、信号牌或指示牌，或者
- 徽章或标志。

具有光学深度效应的显示装置

技术领域

本发明一般涉及一种显示装置，尤其涉及一种具有显示内容的光学深度效应（Tiefeneffekt）的显示装置。

背景技术

传统的显示元件通常二维地在显示面上显示它们的信息。例如，已知 OLED 显示元件（OLED = 有机发光二极管），其具有被结构化的发光面并且将它们的信息以照亮区域和未照亮或暗区域的形式提供给观察者。然而，通常需要另一技术可能性，以便能够更有效和创造性地表示信息。例如，一个这种可能性是为被显示的二维信息赋予光学立体效应，并因此赋予特别的光学感觉。

WO03/075369 公开了一种具有聚合物 LED 显示的电子显示装置，该显示装置具有半透明的反射层。然而，通过单反射层的反射没有实现光学深度效应。

发明内容

本发明的任务在于，提供一种显示装置，其中为所显示的信息提供光学深度效应。

该任务通过权利要求 1 所述的发光元件以非常简单的方式实现。有利的实施方式和改进形式是从属权利要求的主题。

因此，根据本发明的显示装置包括发光元件和横向结构化的发光面，该发光面具有至少一个能够发光的区域，以及至少两个彼此间隔的反光层或反射层，在这些反光层或反射层之间，由发光面发出的光来回反射，其中至少一个反光层距离发光元件一定距离地设置。此外，为了从显示装置输出用于显示的光，至少一个反光层是半透明的。

特别地，两个反光层也可以都距离发光元件一定距离。于是，有利的是，两个层都是半透明的，以便允许发光元件的光的光入射以及观察者侧的光出射。

在本发明的上下文中，优选地将反光层理解为在可见区中具有至少 10％、特别优选地具有至少 50％反射率的层。特别地，半透明层具有 10％到 90％范围内的反射率。

显示装置工作时从发光元件发出的光在反光层之间来回反射，其中在半透明反光层上的每次反射时，一部分光穿过该层向外到达观察侧，并且可以被观察者看到。如果以平行反光层的情况下以不垂直的角度观察发光面，则横向结构化的发光面的发光结构的反射不同次数的图像看起来在直接通过半透明层到达观察者的图像下不同深度处。通过这种方式，实现了发光面的发光结构的可见的立体效应或三维印象。

其中，反射图像的虚拟距离以及它们的深度印象由反射层的距离确定。因此，在每种情况下，优选地根据应用和要实现的深度效应，也根据发光面的结构大小，选择层的距离。典型地，层的距离有利地为至少 100 微米，优选为至少 500 微米，特别优选地为至少 1 毫米。

可以以简单的方式通过透明基片实现两个彼此间隔的反光层的优选排列，其中透明基片在相对侧面上具有两个反光层，这两侧面中一个侧面与显示装置的发光面相对设置地或者平行于发光面地设置基片。特别地，具有反光层的侧面之一的基片可以被放置在发光元件上或者支撑发光元件的基片上。基片的优选材料是陶瓷、玻璃陶瓷、玻璃，似玻璃物质或塑料。

如果至少一个反光层相对于其它层可移动地设置，则可以通过改变两个反光层之间的距离改变立体效应，并且可以根据该层的造型自由地设定立体效应。

可以以简单的方式，通过被涂敷在透明的、并且可移动或可定位到第一反光层地设置的支撑基片上的反光层实现至少两个彼此可变间隔的反光层的这种排列。支撑基片例如可以包括聚合物膜、玻璃板或

玻璃膜。

在本发明的一个实施方式中，至少一个反射层包括干涉反射层。这种层通常包括多个连续的单层，具有从一个单层到另一单层在两个值之间交替的折射率，或者具有相互交替的高折射层和低折射层。例如，交替地包含用于高折射层的氧化铌、氧化钽或氧化钛，以及用于低折射层的氧化铝、氧化铪、氧化硅或氟化镁的单层适用于此。干涉层的其他合适的涂覆材料对于本领域技术人员是已知的。

这种干涉反射层对老化相对迟钝，并且作为半透明层可以适应于发光元件所发出的波长区域。

然而，至少一个反射层也可以包括金属反射层。这种反射层特别易于生产，因为必须涂敷单个金属层。

根据本发明一个特别优选实施方式，发光元件包括 OLED。

OLED 可以容易地非常平并且大表面地生产。还可以以简单的方式实现横向结构化的发光面。

而且，可以生产具有非常好的内部量子效率（每个注入电子的光子数量）的 OLED。因此，已知具有 85％内部量子效率的 OLED 层结构。

简单地，OLED 通常包括具有不同逸出功的两个电极层，在这两个电极层之间设置具有有机电致发光材料的活动层。此外，电极层之一至少是部分透明的，以便使得活动层中所产生的光能够出射。有利地，为了形成部分透明的电极，使用透明导电金属氧化物（TCO：透明导电氧化物），特别是氧化铟锡（ITO）或薄半透明金属层或其组合。

由于电极层 – 在其之间设置活动层 - 之一通常是反射光的，提供作为发光元件的 OLED。于是，根据本发明一个实施方式，OLED 的这种电极层可以同时形成根据本发明的显示装置的反光层之一。

也可以通过适当的措施针对反射能力这样构造部分透明的电极，使得根据本发明一个实施方式，电极同时形成根据本发明的显示装置的反光层之一。为此，例如可以规定，OLED 的电极层包括具有透明

导电氧化物（TCO）、特别是具有氧化铟锡的单层以及半透明的薄金属层，并且形成反光层之一。其中，主要通过选择金属以及金属层和TCO层的相应层厚度来确定该电极层的层组合的光谱反射性能。贵金属、特别是以大于4eV的逸出功充分适应OLED层的潜在要求的铂或金特别适合。US6262441B1和EP966050中也公开了具有透明导电氧化物层和金属层的OLED的双层电极层。当然，也可以使用OLED的这种多层电极层，而不形成根据本发明的显示装置的反光层之一。

具有结构化的发光面的OLED可以例如包括设置在OLED发光元件的两个电极层之间的横向结构化的绝缘层，其中该绝缘层覆盖电极层之一的至少一个区域。以这种方式，电流在绝缘层所覆盖的区域中中断，从而发光面在该区域中保持为暗。相应地，在将电压施加于电极层时，发光面在未覆盖区域中发光，因为这里电流未被阻止。

为了限制电流以及发光面局部区域上的光辐射，还可以横向结构化至少一个电极层。为此，可以例如借助于真空涂覆处理中的掩模技术直接结构化地沉积该层，或者该层被沉积作为连续层，随后例如通过蚀刻处理被结构化。

提供结构化的发光面的另一可能性在于，部分地遮掩由发光元件所发出的光的一部分。为此，显示装置例如可以包括横向结构化的掩模。同样，这些结构化方法和提供结构化发光面的措施的结合也是可实现的。

根据本发明另一实施方式，反光层彼此平行地设置。这里，特别是当观察者倾斜地观看发光面时出现明显的光学深度效应。可以通过反光层的可变距离来调整该排列的深度印象。

然而，还可以彼此倾斜地排列反光层。这里，光学深度效应也变成可见的，如果观察者垂直地观看发光面。此外，各个反射图像彼此以固定角度翻转，这产生光学深度效应的弯曲，其中固定角度由反光层的倾斜引起。

还可以实现其他光学效果，例如通过将至少一个反光层拱曲。

还可以将部分吸收材料、尤其是彩色材料设置在反射层之间的光

程中。通过这种方式，可以影响色觉，其中在适当选择材料的情况下，光的颜色从反射到反射逐渐变化。由此，产生位于对于观察者可见的不同高度、并且分别具有不同色彩的各个反射图像。

通过该至少一个半透明反光层在由发光元件所发出的光的波长范围中和/或根据入射角具有光谱变化的透射系数或反射系数，也可以获得相似的效应。

通过添加其他半透明反射层，可以增强并且进一步模拟深度效应。相应地，根据本发明的显示装置也可以具有三个或更多彼此间隔的反光层。

而且，在这种具有三个或更多反光层的排列的情况下，可以将两个或更多层彼此平行、倾斜或弯曲地排列，这增强或调节深度效应。此外，层可以具有不同的透射率或反射率。

在具有三个或更多反光层的本发明的实施方式的一种优选、简单的改进中，可以将具有至少一个半透明反射涂层或半透明反光层的至少一个附加基片涂敷在具有两个反光层的本发明的基本实施方式上。

可以以多种方式应用根据本发明的显示装置。例如，考虑将这种显示装置用作以下装置的信息显示设备：

- 机动车辆，或者
- 无线通讯设备，例如移动电话，或者
- 家庭用具，特别是白色家电，例如厨房用具，或者褐色家电（厨房之外使用的家庭用具，例如用于加热、供电、供气或者供水的），或者
- 玩具，或者
- 广告牌、信号牌或指示牌，或者
- 徽章或标志。

附图说明

下面，借助于示范性实施方式并且参照附图更详细地解释本发明。其中，相同的参考标记表示相同或者相似的部件。

在附图中：

附图 1 表示本发明的第一实施方式，

附图 2 表示附图 1 所示实施方式的光的光程略图，

附图 3A 和 3B 表示本发明的其他实施方式，其中 OLED 的电极层之一形成反光层之一，

附图 4A 和 4B 表示附图 1 所示实施方式的变形，

附图 5 表示具有彼此倾斜排列的反光层的本发明的实施方式，

附图 6 表示根据本发明具有拱曲的反光层的显示装置的实施例，

附图 7 表示具有三个反光层的本发明的实施方式，以及

附图 8 表示反光层之间距离可变调节的实施方式。

具体实施方式

附图 1 表示整体用附图标记 1 表示的根据本发明的显示装置的第一实施方式的图解截面图。

作为发光元件，显示装置 1 包括层结构或层序列形式的 OLED，其整体用 5 表示。OLED 5 的层结构被设置在透明基片 2 的一侧 21 上，其中透明基片 21 用作 OLED 5 的支座。

层 52 和 54 是用于为设置在这些层之间的电致发光层 53 提供电压的电极层。其中，与基片 2 接触的电极层 54 被实现为透光电极层，使得由电致发光层 53 所发出的光可以穿过电极层 54 进入透明基片 2。电极层 54 的材料尤其使用透明导电氧化物（TCO）、例如氧化铟锡（ITO），或者其它导电并且至少部分透明的材料，例如薄的、充分透明的金属层。

由于电极层 52 和 54 之间的逸出功差异，在施加到层 52 和 54 上的电压的正确极性的情况下，在充当阴极的层上，电子被注入有机电致发光材料的空电子态。同时，由充当阳极的层以较低逸出功注入空穴，从而在有机材料中通过电子与空穴的复合而发出光量子。

OLED 层的结构、组成和序列对本领域技术人员来说是已知的。当然，对于本发明，可以使用现有技术中已知的各种 OLED 层结构。

例如，可以使用包括 MEH-PPV（（聚（2-甲氧基，5-（2'-乙基己氧基）对亚苯基 1,2-亚乙烯基：(Poly(2-Methoxy, 5-(2'-Ethyl-Hexyloxy) Paraphenylen Vinylen）或者 Alq_3（三（8-羟基喹啉并）铝：Tris-(8-Hydroxyquinolino)-Aluminium）作为有机电致发光材料的层作为电致发光层。期间，已知大量适当的电致发光材料，例如有机金属复合物（metall-organische Komplexe），特别是三重发射器（Triplett-Emitter）或者镧系元素复合物（Lanthanid-Komplexe）。这种层和材料、以及有机电光元件 - 如尤其是 OLED - 中不同的可能层序列例如在以下文献以及其中的参考文献书目中被介绍，它们被完全包含在本申请中作为参考：

Nature，Vol.405, 661-664 页，

Adv. Mater. 2000,12, No.4, 265-269 页，

EP 0573549,

4. US 6107452.

如果除了活动电致发光层 53 之外在电极层 52、54 之间还设置有其他功能层，则可以通过 OLED 实现更好的量子产额。例如，在 OLED 5 中，在两个层 52、54 之间可以附加地存在至少一个电位匹配层、一个电子阻挡层、一个空穴阻挡层和/或一个电子导体层、一个空穴导体层、和/或一个电子和/或空穴注入层作为其他功能层。其中，这些功能层的功能、排列和组成在专业文献中已知。

为了提供 OLED 5 或显示装置 1 的结构化发光面，在两个电极层 52、54 之间还设置横向结构化绝缘层 56。该绝缘层覆盖电极层 54 的区域 14，其中一个或多个其它区域 15 保持暴露。由于被覆盖区域上存在绝缘层，因而在那里电极层之间的电流被中断。相应地，电流以及活动层 53 的电致发光仅沿区域 15 进行。这些区域形成发光面的发光区域 16，而被覆盖区域表示发光面的非发光区域 17。因此，提供了 OLED 5 的对于观察者横向结构化的发光面。在本发明的这个实施方式中，对于观察者，发光面沿 OLED 5 的活动电致发光层 53 平行于观察侧 10。

为了保护 OLED 5 的层不受环境影响，还在 OLED 5 上涂敷覆盖层 12。覆盖层 12 例如可以包括附着玻璃板和/或喷敷玻璃层形式的玻璃覆盖层。一般地说，玻璃非常适于 OLED 的密封，因为其具有相对于反应大气成分 - 如氧和水 - 特别高的阻塞作用，并因此对 OLED 层的降解产生反作用。覆盖层或密封的其他可能性对本领域的技术人员是已知的。

另一透明基片 3 用作两个发光层 7、9 的支座，其中这两个反光层 7、9 彼此隔开地涂敷在基片 3 相对侧面上，并且距离发光元件 – 这里是 OLED 5 - 一定距离地设置。如借助于附图 1 看到的那样，在这种实施方式中，基片的侧面以及这两个半透明反光层彼此平行地设置。

基片 3 以具有反光层 7 的侧面放置在具有 OLED 5 的基片上，并且与 OLED 5 的发光面相对设置，使得另一反光层 9 被设置在显示装置 1 的观察者侧 10。作为附图 1 所示实施方式的替换方案，相互隔开地设置两个发光层的另一可能性在于，将层 7 置于基片 2 上，其中基片 3 仅具有反光层 9。

在附图 1 所示的根据本发明的显示装置 1 的实施方式中，两个发光层 7、9 对于 OLED 5 所发出的光是半透明的。这种半透明反光层例如可以包括干涉反射层。干涉反射层例如可以包括具有不同折射率的含氧化铝、氧化铪、氧化硅或氟化镁的低反射单层和含氧化铌、氧化钽或氧化钛的高反射单层。具有 20 至 40 个单层的层被证明作为宽带半透明反射层，但是更少单层数量也足以产生光学效应。

还可以以简单的方式，通过合适浸渗槽中的多次浸镀而产生这种干涉层。其他优选生产技术包括真空涂覆（PVD）、如热蒸发或溅射，化学汽相沉积处理（CVD）、如热、等离子体（PECVD）或微波脉冲感应（PICVD）层形成。

然而，还可以使用非常薄的金属反射层，其由于它们很小的厚度而对光还是部分透明的。

参照附图 2 更详细地解释这种排列为观察者提供的光学效应。附图 2 再一次表示了具有两个半透明反光层 7、9 的基片 3。另外，还表

示了电致发光层 53 的发射点 30。为了清楚，未表示显示装置的其他部件。

从发射点开始，例如，表示了以不同角度发出的三个光束，这些光束到达观察者的眼睛。其中，光束 34 穿过具有半透明层 7、9 的透明基片 3 而没有反射，并且到达观察者的眼睛。光束 35 在从显示装置出射之前在两个反光层 7、9 上来回反射一次。最后，光束 36 在反光层 7、9 之间来回反射两次。

光束 35 和 36 表示：具有彼此隔开地设置的两个反光层 7、9 的排列使得以不同角度从发射点 30 发出的光束可以到达观察者的眼睛 25。然而，对于观察者而言，在反光层之间反射的、以与直接透过的光束不同的角度到达眼睛 25 的光束看起来是从被设置在不与发光面一致的平面中的虚拟发射点发出的。更确切地，在附图 1 或 2 所示的排列中，虚拟发射点在观察者看来是位于实际发射点 30 之下。其中，光束 35 和 36 的虚拟发射点被表示为 31 或 32。为了将这种效应显现给观察者，有利的是，观察者以倾斜角度观看显示装置 1 的发光面。

还可以从附图 2 看到，只有光束的确定的、离散的发射角才支持以其当前位置到达眼睛的光程。因此，发光面的虚拟发射点或虚拟图像以具有实际发射点 30 的发光面下方的离散距离呈现给观察者。发光面的虚拟图像的位置尤其还取决于反射层 7、9 相互之间的距离。反射层 7、9 之间的距离越大，则虚拟图像之间以及与发光面的实际图片之间的可见垂直距离越大。

然而，在以上观察中以及在图 2 中，未考虑光束在不同介质的界面上的折射，尤其是在光束从基片 3 出射时。其中，折射影响虚拟发射点 31、32 的位置，并因此影响发光面的虚拟图像的位置。

如果至少一个半透明反光层在由发光元件所发出的光的波长范围中还具有光谱变化的透射比，则可以实现附加的美学色彩效果，因为到达观察者的光的光谱分布根据反光层之间的反射次数而变化。其中，通过每次反射，还透过一定部分的光强度，其中通过光谱选择透射，被反射光束的光谱分布也受到影响。

至少一个半透明反光层 7、9 还可以具有根据光束入射角而光谱变化的透射比。这例如可以通过干涉反射层实现。由于每个虚拟发射点对应于特定离散反射角，因而在本发明的这种改进中，每个虚拟发射点的光还包括不同的光谱分布。因此，发光面的虚拟图像和发光面的实际图片呈现不同的色彩。由于光学行程还随层之间的反射次数而变化，因而还可以通过以下方式实现相似效应，即在反射层 7、9 之间设置部分吸收的材料，特别是有色材料。例如，为此可以使用适当着色的基片 3。

附图 3A 表示根据本发明的显示装置 1 的另一实施方式。在本发明的这个实施方式中，OLED 5 的电极层 52 本身形成反光层之一，其中反光层 7 与发光元件 5 距离一定距离地被设置。半透明层 7 直接被置于支撑 OLED 5 的基片 2。光程与附图 2 中所示非常相似。然而，在附图 3A 所示的实施例中，电致发光层 53 中的发射点 30 不位于反光层 7 和 53 之外，而是在反光层 7 和 53 之间。为了解释，附图中表示了来回反射一次的光束的光程 35。

附图 3A 中所示的实施方式是易于实现的，因为在 OLED 5 的传统结构中，电极层 52 通常是金属的，并且因此也是反光的。例如铝或钙适合作为这种金属电极层的材料。此外，OLED 的其它层可以保持为非常薄和/或透明，使得反射层 7 和 52 之间的附加光吸收足够低。

附图 3B 表示本发明的另一实施方式，其中电极层形成一个反光层。然而，不同于附图 3A 中所示的实施方式，这里，透明电极层 54 形成反光层。为此，这里，电极层 54 包括两个单层 541 和 542。单层 541 是 TCO 层，尤其具有氧化铟锡。单层 542 包括薄金属层，并且具有适于用做半透明反光层的层厚度，使得 OLED 5 的光可以在层 54 的这个单层 542 和半透明层 7 之间部分地来回反射。

附图 4A 表示附图 1 所示的显示装置的变形。在附图 4A 所示的实施例中，显示装置 1 的结构化发光面通过以下方式提供，即由 OLED 发光元件 5 在电致发光层 53 中产生的光被部分地屏蔽。为此，显示装置 1 附加地包括具有光吸收或不透明区域 42 和透明区域 44 的掩模 40。

其中，掩模形成显示装置 1 的结构化发光面。代替透明区域 44，掩模 40 当然也可以具有切口。

附图 4B 表示附图 1 所示显示装置的另一变形。在附图 4B 所示的实施方式中，OLED 5 的结构化发光面是通过以下方式提供的，即横向地结构化电极层之一。例如，在附图 4B 所示的实施方式中，结构化透明电极层 54。然而，作为对此的替代，也可以相应地结构化电极层 54。结构化是这样的，即层 52 在发光面的非发光区域 17 上被中断或去除，而其存在于发光区域 16 上。

附图 5 中所示的实施例在其构造上在很大程度上对应于附图 1 所示的实施例。不同于附图 1，具有反光层 7、9 的基片 3 的侧面、并因此反光层 7、9 本身彼此不是面平行地设置的，而是倾斜设置的。通过这种方式，参照附图 2 解释的光学深度效应即使在垂直观看显示装置 1 的发光面的情况下也是可见的。此外，通过倾斜排列，反光层 7、9 之间的距离沿观察侧 10 变化。因此，实现了附加的光学效应，其中发光面结构的虚拟图像不是彼此平行地设置，而是分别与相邻图像成一定角度地设置，并因此图像序列呈现“弯曲”。

附图 6 表示附图 1 所示显示装置 1 的实施方式的又一变形。在该变形中，具有反光层 9 的基片 3 的侧面是拱曲的，并因此层 9 本身是拱曲的。例如，其中基片 9 的这个侧面被实现为凸起的。在该排列中，发光面的虚拟图像通过在反光层 9 的如凹面镜工作的凹面内侧上的反射而被放大。

同样，这两个反光层 7、9 可以是拱曲的和/或具有其他形式的拱曲，例如凹面、波形或者任意形状。

为了提供平面的光出射面，面向外的反光层 9 还配备有透明覆盖层 18。覆盖层还满足另一功能，方法是其保护反光层 9 不受外部影响，如例如机械损伤。因此，这种覆盖层对于参照附图 1 至 5 所示的其它实施例也是有利的。覆盖层例如可以通过以透明塑料或透明防刮涂层涂覆、与箔粘接或通过涂敷另一透明基片而产生。

附图 7 表示本发明的又一实施方式。不同于上述实施方式，附图

7 所示的显示装置 1 具有彼此隔开的三个反光层 7、9 和 11。该显示装置与附图 1 所示实施方式类似地被构造，其中设置具有面向外的反光层 11 的附加基片 4，其被设置在具有其它两个反光层 7 和 9 的基片 3 上。分别通过基片 3 或 4 的厚度产生层之间的距离。当然，也可以设置另一相应构造的基片，使得显示装置包括三个以上的反光层。

附图 8 表示附图 1 所示显示装置 1 的实施方式的修改。在该实施方式中，半透明反光层 7 被置于 OLED 5 的基片 2 上。第二反光层 9 位于另一透明基片 3 上，该另一透明基片 3 相对于具有 OLED 的基片 2、并因此也相对于第一反光层 7 可移动或可定位地被设置，如双箭头所示。为了实现这种结构，可以设置适当的设备，该设备相对于基片 2 可移动地夹持基片 3。

除了参照附图 3A 和 3B 解释的根据本发明的发光元件的实施方式，其中一个反光层是发光元件的部件，两个或者多个反光层距离作为发光元件的 OLED 5 一定距离地被设置。如果即使在 OLED 的层厚度很薄的情况下，OLED 的功能层、如尤其是电致发光层中不可忽略的吸收出现，并且多次反射减弱，则这些实施方式是特别有利的。这种效果也可以在一种实施方式中 - 如附图 3B 所示 – 被避免，其中反光层被设置在 OLED 5 的光出射侧上，使得在该层上反射的光束不再重新穿过 OLED 5 的另一功能层。

本领域的技术人员应该了解，不应当将本发明限制于上述实施方式，而是可以以多种方式变化。特别地，还可以将各个示范性实施方式的特征彼此结合。

附图标记列表

1	显示装置
2	OLED 5 的基片
3，4	反光层 7、9、11 的基片
5	OLED
7，9，11	反光层
10	1 的观察侧面
12	密封玻璃
14	被 56 覆盖的区域
15	未被 56 覆盖的区域
16	发光面的发光区域
17	发光面的非发光区域
18	9 的覆盖层
21	2 的第一侧面
22	2 的第二侧面
25	观察者眼睛
30	53 中的发射点
31，32	虚拟发射点
34，35，36	光束
40	掩模
42	40 的光吸收区域
44	40 的透明区域
52	5 的电极层
53	5 的电致发光层
54	5 的透明电极层
56	5 的结构化绝缘层
541	54 的导电氧化层
542	54 的半透明金属层

图1

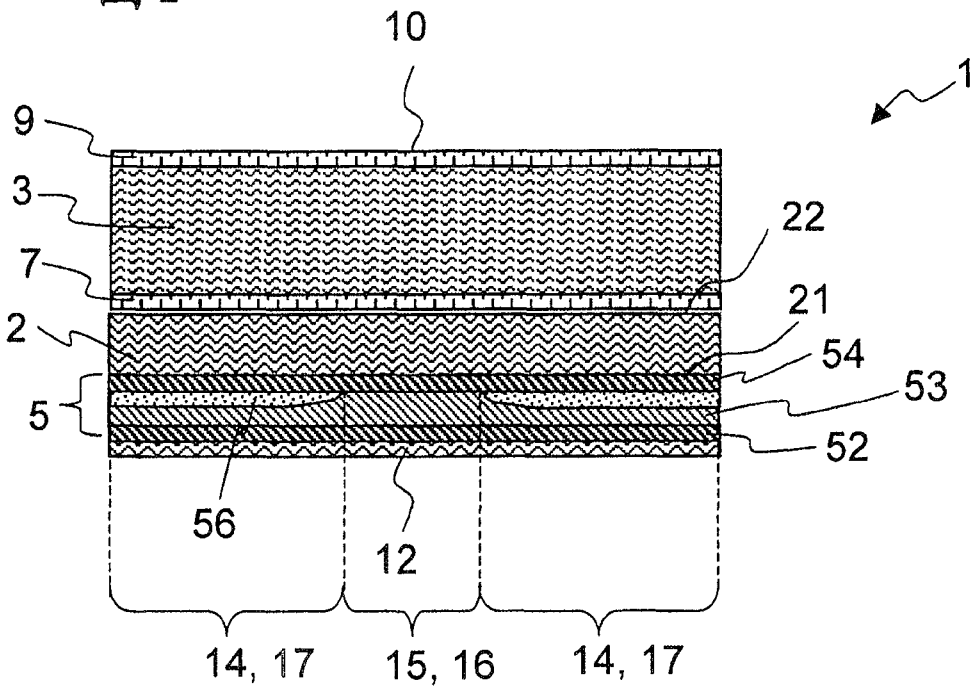

10
1
9
3
22
7
21
2
54
53
5
52
56
12
14, 17
15, 16
14, 17

图2

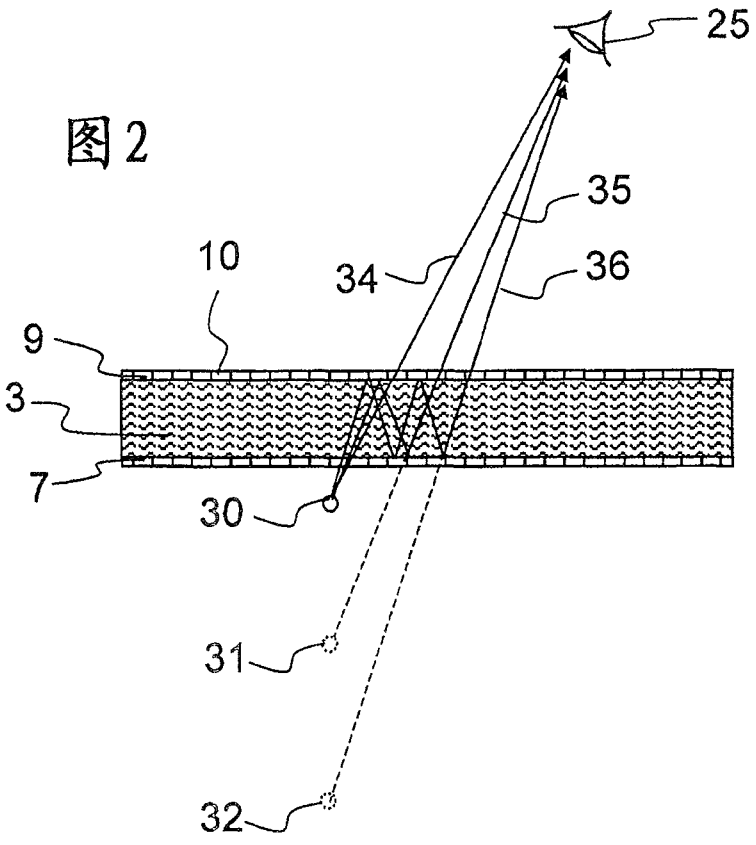

25
35
10
34
36
9
3
7
30
31
32

图 3A

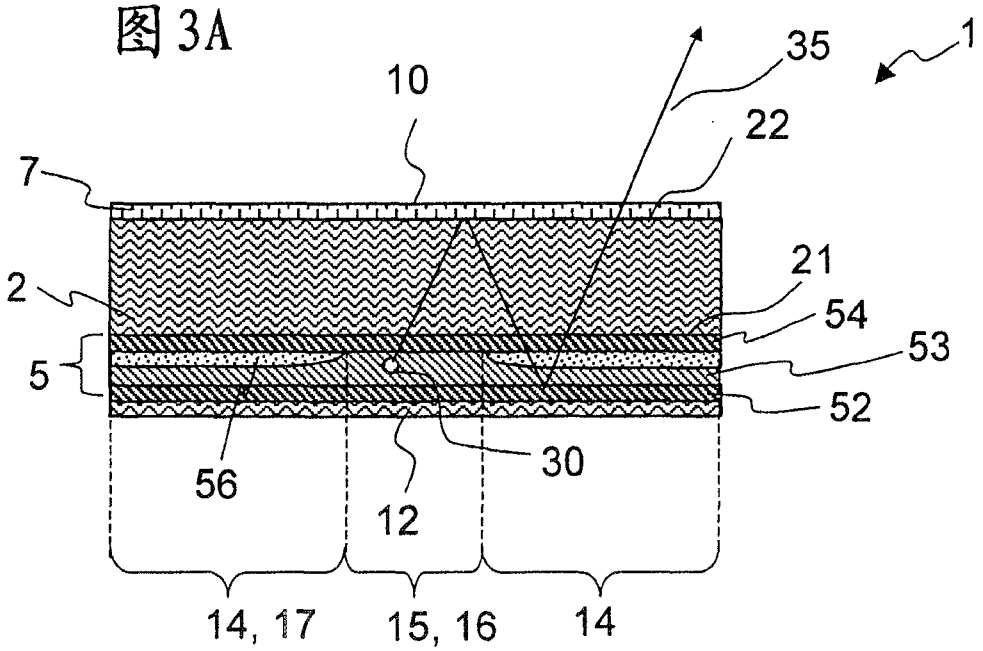

1
35
10
22
7
21
2
54
53
5
52
56
30
12
14, 17
15, 16
14

图 3B

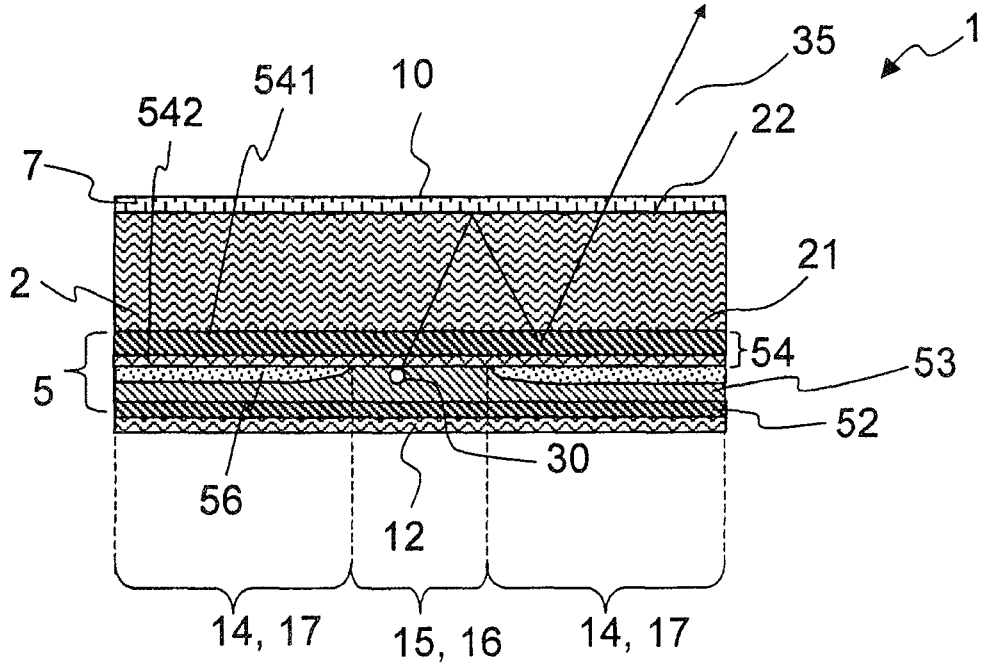

1
35
541
10
542
22
7
21
2
54
53
5
52
56
30
12
14, 17
15, 16
14, 17

图4A

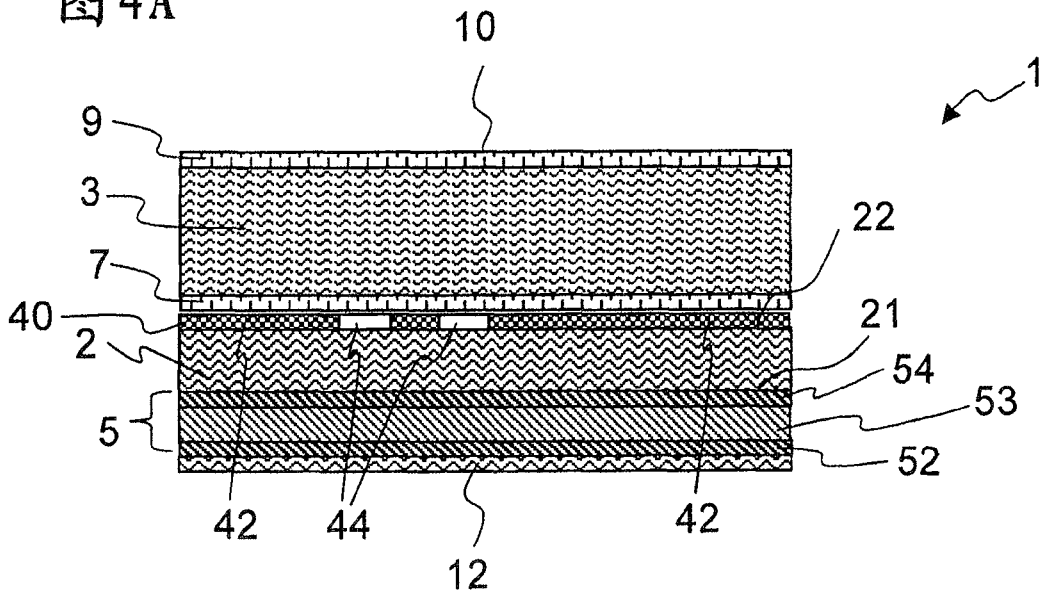

10
1
9
3
7
40
2
5
22
21
54
53
52
42
44
12
42

图4B

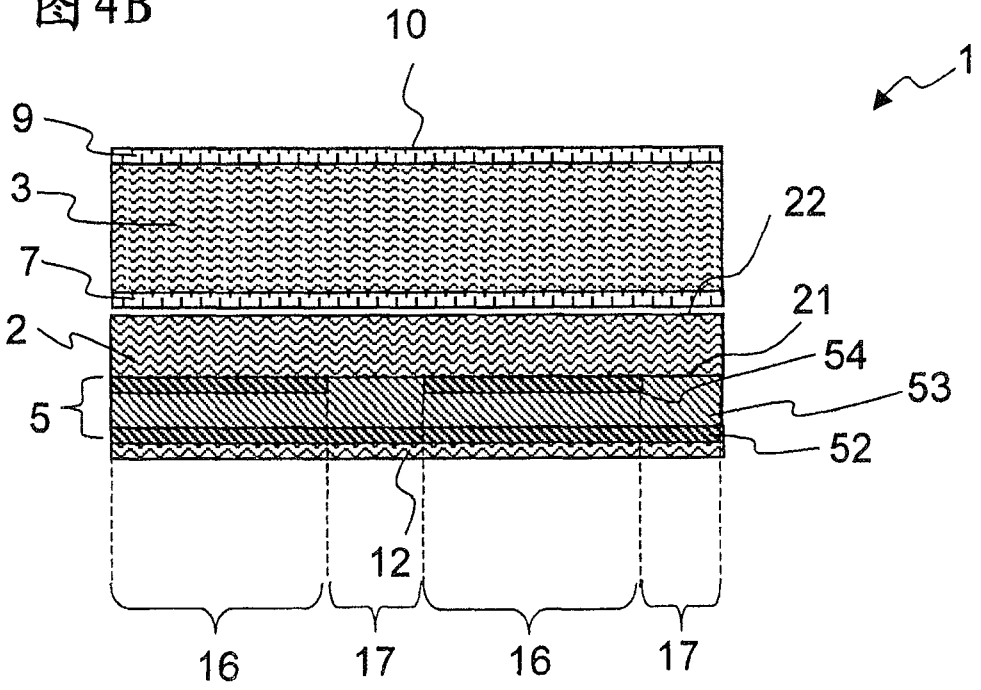

10
1
9
3
7
2
5
22
21
54
53
52
12
16
17
16
17

图5

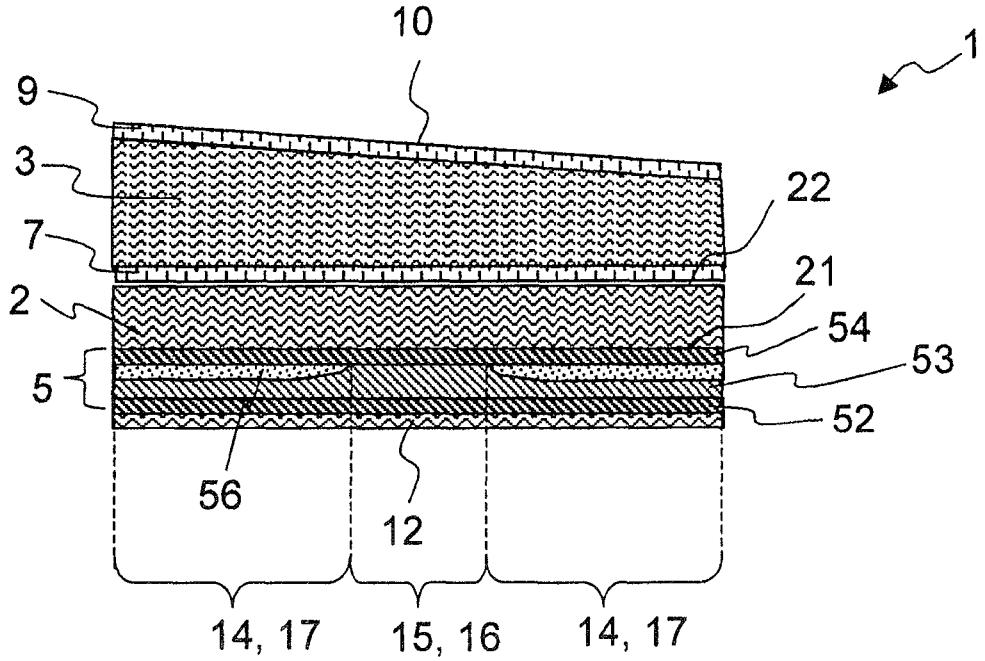

10
1
9
3
7
2
5
22
21
54
53
52
56
12
14, 17
15, 16
14, 17

图6

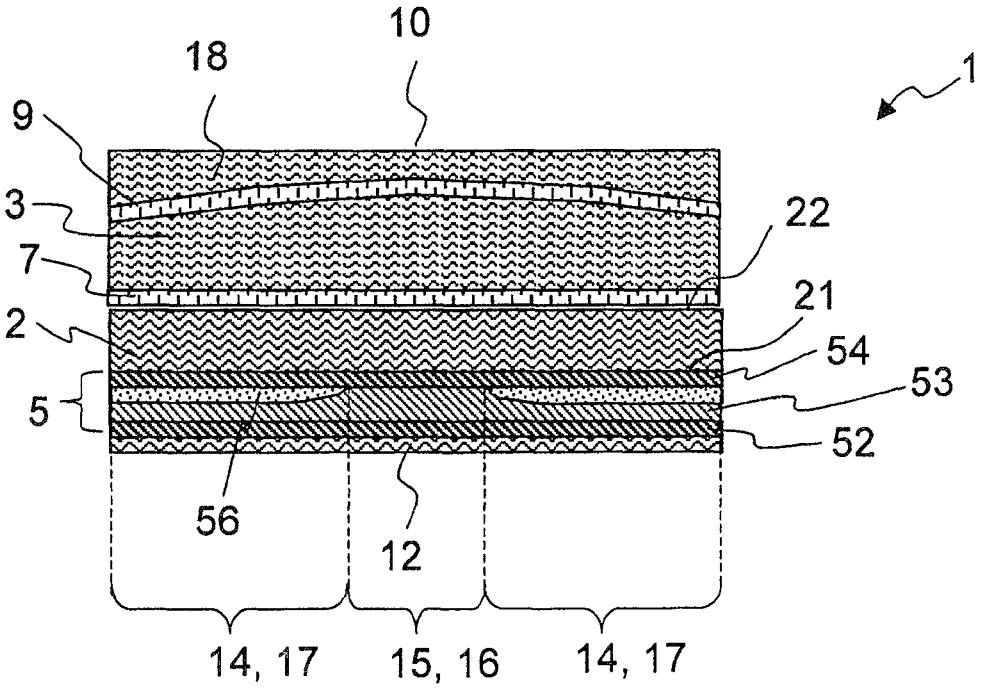

10
18
1
9
3
7
2
5
22
21
54
53
52
56
12
14, 17
15, 16
14, 17

图7

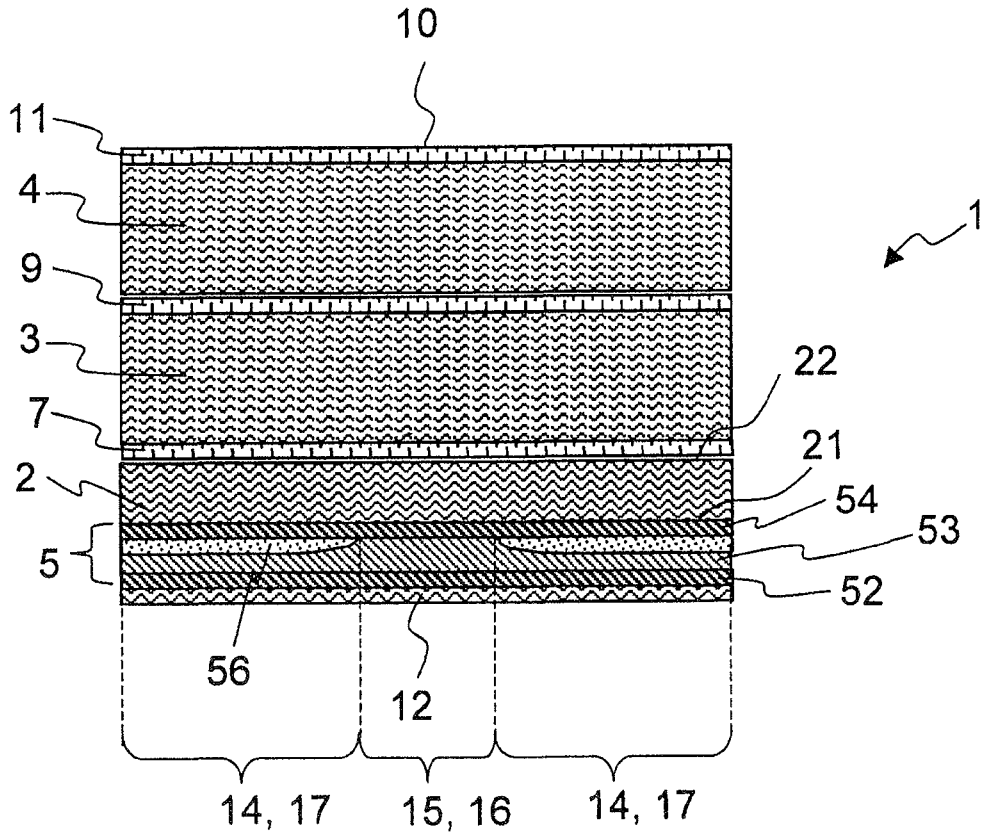
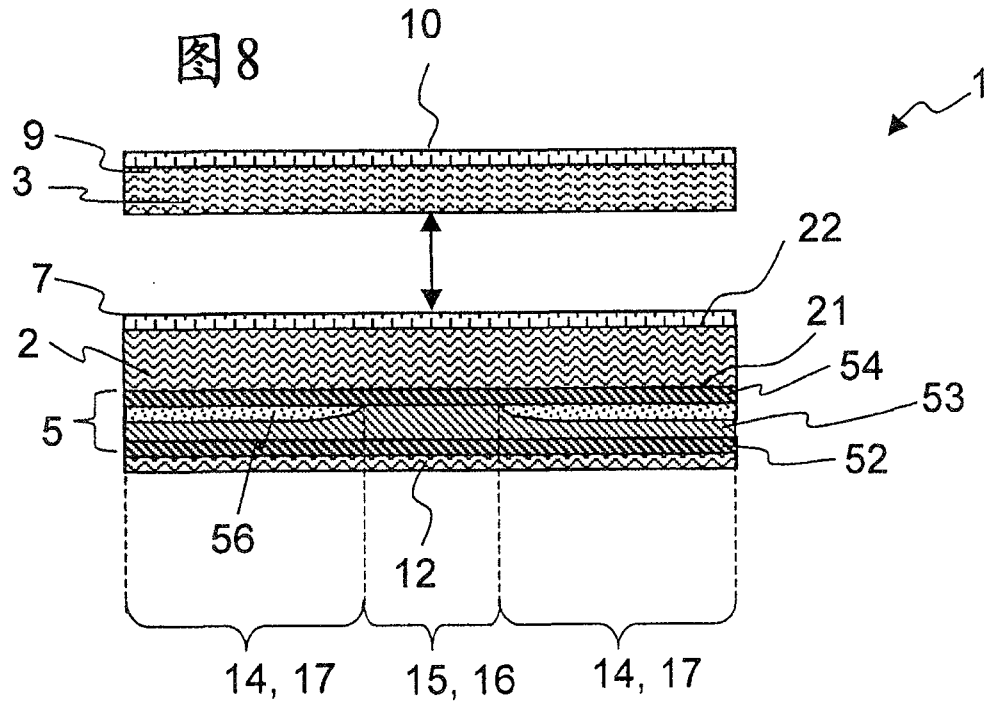

10
11
4
9
3
7
2
5
1
22
21
54
53
52
56
12
14, 17
15, 16
14, 17

图8


10
9
3
1
22
7
21
2
54
53
5
52
56
12
14, 17
15, 16
14, 17