



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110831765 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 27

(21) 申请号 201980001485.7

(22) 申请日 2019.06.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110831765 A

(43) 申请公布日 2020.02.21

(30) 优先权数据  
18177033.0 2018.06.11 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.08.28

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2019/064767 2019.06.06

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/238521 DE 2019.12.19

(73) 专利权人 法国圣戈班玻璃厂  
地址 法国库伯瓦

(72) 发明人 F.曼茨 J.多罗萨里奥 M.克莱因  
M.拉布罗特 A.斯纳斯基  
S.舒尔泽 V.舒尔茨

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公  
司 72001

专利代理师 张华 黄念

(51) Int.Cl.  
B32B 17/10 (2006.01)  
G02F 1/1343 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101517473 A, 2009.08.26  
WO 2010032068 A1, 2010.03.25  
US 2012099056 A1, 2012.04.26  
US 2005227061 A1, 2005.10.13  
CN 104837625 A, 2015.08.12  
JP 2004131335 A, 2004.04.30  
WO 2017135182 A1, 2017.08.10  
CN 104520097 A, 2015.04.15  
DE 202018102520 U1, 2018.05.24  
DE 202018102520 U1, 2018.05.24  
CN 107614302 A, 2018.01.19  
US 2014063432 A1, 2014.03.06

审查员 冯雪

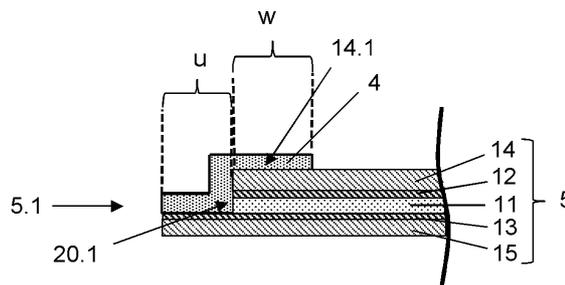
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

## (54) 发明名称

具有可电控光学性质的功能元件

## (57) 摘要

本发明涉及具有可电控光学性质的功能元件(5),包括:由第一载体薄膜(14)、第一平面电极(12)、有源层(11)、第二平面电极(13)和第二载体薄膜(15)构成的堆叠序列,其中第二载体膜(15)具有超出第一载体薄膜(14)的突出区域(15.1),并且至少一个屏障薄膜(4)布置在第一载体薄膜(14)的至少一个边缘区域(14.1)和第二载体薄膜(15)的突出区域(15.1)上。



1. 具有可电控光学性质的功能元件(5), 包括:

由第一载体薄膜(14)、第一平面电极(12)、有源层(11)、第二平面电极(13)和第二载体薄膜(15)构成的堆叠序列,

其中第二载体薄膜(15)具有超出第一载体薄膜(14)的突出区域(15.1)并且屏障薄膜(4)布置在第一载体薄膜(14)的至少一个边缘区域(14.1)和第二载体薄膜(15)的突出区域(15.1)上,

其中屏障薄膜(4)布置在第二载体薄膜(15)的内置表面上的突出区域中,

其中屏障薄膜(4)和第二载体薄膜(15)在突出区域(15.1)的范围内至少逐段地或全表面地彼此连接, 其中屏障薄膜(4)与第二载体薄膜(15)的内置表面连接,

其中屏障薄膜(4)没有接触第二载体薄膜(15)的外置表面,

并且其中屏障薄膜(4)和第一载体薄膜(14)在边缘区域(14.1)中逐段地或全表面地彼此连接, 其中屏障薄膜(4)与第一载体薄膜(14)的外置表面连接,

其中在第一载体薄膜(14)和第二载体薄膜(15)之间的有源层(11)的渗漏面(20.1)被屏障薄膜(4)密封。

2. 根据权利要求1所述的功能元件(5), 其中突出部 u 至少布置在第二载体薄膜(15)的一个侧边缘(5.1)处。

3. 根据权利要求1所述的功能元件(5), 其中突出部 u 布置在第二载体薄膜(15)的三个侧边缘(5.1、5.2、5.3)处。

4. 根据权利要求1所述的功能元件(5), 其中突出部 u 布置在第二载体薄膜(15)的所有侧边缘(5.1、5.2、5.3、5.4)处。

5. 根据权利要求1或2所述的功能元件(5), 其中突出部 u 为至少4 mm, 或至少6 mm, 或6 mm至20 mm, 或8 mm至10 mm。

6. 根据权利要求1或2所述的功能元件(5), 其中有源层(11)包含液晶或由其构成。

7. 根据权利要求1或2所述的功能元件(5), 其中有源层(11)包含聚合物分散液晶(PDLC)或由其构成。

8. 复合玻璃板(100), 其具有功能元件(5), 所述功能元件(5)具有可电控光学性质, 所述复合玻璃板(100)包括:

- 由外玻璃板(1)、第一中间层(3a)、第二中间层(3b)和内玻璃板(2)构成的堆叠序列, 其中所述中间层(3a, 3b)含有至少一个具有至少一种增塑剂的热塑性聚合物薄膜, 和

- 在第一中间层(3a)和第二中间层(3b)之间至少逐段地布置根据权利要求1-7任一项所述的具有可电控光学性质的功能元件(5)。

9. 根据权利要求8所述的复合玻璃板(100), 其中中间层(3a、3b)包含至少3重量%, 或至少5重量%, 或至少20重量%, 或至少30重量%, 或至少40重量%的增塑剂。

10. 根据权利要求9所述的复合玻璃板(100), 其中所述增塑剂包含三-或四乙二醇的脂族二酯或由其组成。

11. 根据权利要求9所述的复合玻璃板(100), 其中所述增塑剂包含三乙二醇-双-(2-乙基己酸酯)或由其组成。

12. 根据权利要求8所述的复合玻璃板(100), 其中中间层(3a、3b)包含至少60重量%, 或至少70重量%, 或至少90重量%, 或至少97重量%的聚乙烯醇缩丁醛(PVB)。

13. 根据权利要求8所述的复合玻璃板 (100), 其中形成屏障薄膜 (4) 以防止增塑剂扩散通过屏障薄膜 (4)。

14. 根据权利要求8所述的复合玻璃板 (100), 其中屏障薄膜 (4) 是贫增塑剂或无增塑剂的。

15. 根据权利要求8所述的复合玻璃板 (100), 其中屏障薄膜 (4) 包含聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 或聚氟乙烯 (PVF) 或由其组成。

16. 根据权利要求8所述的复合玻璃板 (100), 其中功能元件 (5) 被第三中间层 (3c) 周向环绕。

17. 制造根据权利要求1至7任一项所述的具有可电控光学性质的功能元件的方法, 其中至少:

a) 提供由第一载体薄膜 (14)、第一平面电极 (12)、有源层 (11)、第二平面电极 (13) 和第二载体薄膜 (15) 构成的堆叠序列,

b) 将第一载体薄膜 (14) 在至少一个侧边缘 (5.1) 处回剪宽度  $u$  的区域, 由此形成第二载体薄膜 (15) 的突出区域 (15.1), 并且

c) 将屏障薄膜 (4) 布置在突出区域 (15.1)、有源层 (11) 的渗漏面 (20.1) 和第一载体薄膜 (14) 的邻接边缘区域 (14.1) 上。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中至少在另一个侧边缘的区域中回剪第二载体膜 (15), 由此形成第一载体薄膜 (14) 的突出区域, 并且将另一屏障薄膜 (4) 布置在所述突出区域、有源层 (11) 的渗漏面 (20.1) 和第二载体薄膜 (15) 的邻接边缘区域上。

19. 具有根据权利要求1-7任一项所述的可电控功能元件 (5) 的复合玻璃板 (100) 作为交通工具或建筑物中的内部玻璃或外部玻璃和可电控功能元件 (5) 作为防晒或作为隐私保护的用途。

## 具有可电控光学性质的功能元件

[0001] 本发明涉及具有可电控光学性质的功能元件,和特别是具有可电控遮阳板的挡风玻璃,涉及制造这种功能元件的方法,以及具有功能元件的复合玻璃板。

[0002] 在交通工具领域中和在建筑领域中,经常使用具有可电控功能元件的复合玻璃板用于防晒或用于隐私防护(Sichtschutz)。

[0003] 例如,已知将遮阳板以具有可电控光学性质的功能元件的形式集成在其中的挡风玻璃。在这种情况下,特别是可见范围内的电磁辐射的透射或散射行为是可电控的。功能元件通常是薄膜状的并且被层压到复合玻璃板中或胶合在其上。在挡风玻璃的情况下,驾驶员可以控制玻璃板本身对太阳辐射的透射行为。因此可以省去传统的机械遮阳板。由此可以减少交通工具的重量并且在顶部区域中赢得位置。此外,对于驾驶员而言,遮阳板的电控比手动翻下机械遮阳板更舒适。

[0004] 具有这种可电控遮阳板的挡风玻璃例如由WO 2014/086555 A1、WO 2017/157626 A1、DE 102013001334 A1、DE 102005049081 B3、DE 102005007427 A1和DE 102007027296 A1已知。

[0005] 典型的可电控功能元件包含电致变色层结构或悬浮颗粒装置 (SPD) 薄膜,例如由US 2005/227061 A1已知。用于实现可电控防晒的其它可能的功能元件是所谓的PDLC功能元件(聚合物分散液晶),例如由DE 20 2018 102520 U1已知。其有源层含有液晶,所述液晶嵌入在聚合物基质中。如果没有施加电压,则液晶是无序取向的,这导致通过有源层的光强烈散射。如果在平面电极上施加电压,则液晶以共同的方向取向,并且提高了光通过有源层的透射。PDLC功能元件较少通过减少整体透射,而是通过提高散射起作用,以确保防眩光(Blendschutz)。

[0006] 传统的层压入的(einlaminiert)功能元件和特别是PDLC功能元件在边缘区域中经常显示出不希望的老化现象,如增亮(Aufhellungen)和在渐晕方面的变化,例如从WO 2010/032068 A1已知的。

[0007] 因此本发明的目的在于,提供改进的具有可电控光学性质的功能元件,其特别是在其老化耐受性方面得到改进。

[0008] 本发明的目的通过根据独立权利要求1的功能元件得以实现。优选实施方案由从属权利要求获悉。

[0009] 本发明的其它方面包括改进的具有根据本发明的功能元件的复合玻璃板以及制造所述功能元件的方法、制造所述复合玻璃板的方法及其用途。

[0010] 根据本发明的具有可电控光学性质的功能元件至少包括:

[0011] 由第一载体薄膜、第一平面电极、有源层、第二平面电极和第二载体薄膜构成的堆叠序列,

[0012] 其中第二载体薄膜具有超出第一载体薄膜的突出区域,并且将屏障薄膜布置在第一载体薄膜的至少一个边缘区域和第二载体薄膜的突出区域上。

[0013] 在根据本发明的功能元件的一个有利的实施方式中,屏障薄膜在此覆盖在第二载体薄膜的突出区域和第一载体薄膜的边缘区域之间的区域,有源层的渗漏面(Austrittsfl

äche)布置在其中。因此,屏障薄膜在各自的侧边缘处在第一载体薄膜和第二载体薄膜之间密封有源层的渗漏面。

[0014] 第一表面电极在此布置在第一载体薄膜的内置表面上并且与其优选直接连接。第二表面电极在此布置在第二载体薄膜的内置表面上并且与其优选直接连接。在第二载体薄膜和屏障薄膜之间仅还能布置第二表面电极。或者,可以将该区域中的第二表面电极除去,这改善了屏障薄膜和第二载体电极之间的粘附和连接。

[0015] 因此,屏障薄膜布置在第二载体薄膜的内置表面上的突出区域中和第一载体薄膜的外置表面的边缘区域中。在这种情况下,屏障薄膜覆盖在各自的侧边缘处的位于第一和第二载体薄膜之间的有源层的渗漏面并密封它们。因此,可以实现紧凑且低的结构形式,其可以特别好地层压在复合玻璃板中。屏障薄膜以有利的方式没有环绕第二载体薄膜,并且也没有接触第二载体薄膜的外置表面。

[0016] 在根据本发明的功能元件的一个有利的扩展方案中,第二载体薄膜具有超出第一载体薄膜上的突出部(突出部),即,第二载体薄膜具有宽度 $u$ 的突出区域。换句话说:第二载体薄膜在该区域中的尺寸更宽。

[0017] 术语“突出部”和“突出”表示,如通常常用的那样,在侧向(lateral)(水平)方向上突出超出某些东西。在这种情况下,第二载体薄膜在功能元件的平面中突出超出第一载体薄膜。这里,如通常常用的那样,侧向表示:侧面的或侧向(seitwärts)。

[0018] 所述突出区域有利地具有至少3mm,优选至少5mm,特别优选至少8mm的宽度 $u$ 。

[0019] 所述突出区域有利地具有50mm,优选20mm,特别优选10mm的最大宽度 $u$ 。

[0020] 在根据本发明的功能元件的一个有利的扩展方案中,至少一个侧边缘,优选三个侧边缘并且特别优选所有侧边缘,具有超出第一载体薄膜的第二载体薄膜的突出区域,其各自被一个、三个或更多个屏障薄膜覆盖。在接触表面电极的区域中,该堆叠序列反转。该区域也可以被扩展到一个完整的侧边缘或多个侧边缘上。

[0021] 有利地,屏障薄膜与第一载体薄膜的外置表面材料锁合和/或形状锁合地连接,优选熔合和/或粘接。

[0022] 此外,屏障薄膜有利地与第二载体薄膜的内置表面材料锁合和/或形状锁合地连接,优选熔合和/或粘接。如果屏障薄膜与第二载体薄膜的内置表面仅逐点连接并且在此优选熔合和/或粘接,则是特别有利的。

[0023] 屏障薄膜可以完全地或逐段地与第一载体薄膜连接,或者完全地或逐段地与第二载体薄膜连接,或者完全地或逐段地与第一和第二载体薄膜连接。

[0024] 在根据本发明的功能元件的一个有利的实施方式中,在第一载体薄膜上的屏障薄膜的边缘区域的宽度 $w$ 为至少3 mm,优选至少4 mm,特别优选至少5 mm和特别是至少8 mm。

[0025] 在根据本发明的功能元件的另一有利的实施方式中,在第一载体薄膜上的屏障薄膜的边缘区域的宽度 $w$ 为小于50 mm,优选小于30 mm和特别优选小于10 mm。

[0026] 根据本发明的复合玻璃板至少包括:

[0027] • 由外玻璃板、第一中间层、第二中间层和内玻璃板构成的堆叠序列,其中所述中间层各自含有至少一个具有至少一种增塑剂的热塑性聚合物薄膜,和

[0028] • 在第一中间层和第二中间层之间至少逐段地布置根据本发明的具有可电控光

学性质的功能元件。

[0029] 所述复合玻璃板可以例如是交通工具的挡风玻璃或顶玻璃或其它的交通工具玻璃,例如在交通工具中,优选在轨道交通工具或公交车中的分隔玻璃。或者,该复合玻璃板可以是建筑物玻璃,例如在建筑物的外立面中,或可以是建筑物内部中的分隔玻璃。

[0030] 术语外玻璃板和内玻璃板任意地描述两个不同的玻璃板。特别地,外玻璃板可以称为第一玻璃板,而内玻璃板可以称为第二玻璃板。

[0031] 如果将复合玻璃板提供用于在交通工具或建筑物的窗户开口中相对于外部环境分隔内部空间,则内玻璃板在本发明的意义上表示朝向内部空间(交通工具内部空间)的玻璃板(第二玻璃板)。外玻璃板表示朝向外部环境的玻璃板(第一玻璃板)。但本发明不局限于此。

[0032] 同样地,复合玻璃板中的功能元件可以布置在两侧。也就是说,将第一载体薄膜布置在功能元件的朝向外玻璃板的一侧上或布置在功能元件的朝向内玻璃板的一侧上。

[0033] 根据本发明的复合玻璃板含有具有可电控光学性质的功能元件,其至少逐段地布置在第一中间层和第二中间层之间。第一和第二中间层通常具有与外玻璃板和内玻璃板相同的尺寸。所述功能元件优选是薄膜状的。

[0034] 如上文已经提及的,在根据本发明的功能元件中,屏障薄膜和第一载体薄膜和/或第二载体薄膜可以局部逐点地、逐段地或全表面地(vollflächig)彼此牢固连接,例如熔合或粘接。由此产生对于中间层的增塑剂而言足够且可靠的扩散屏障,并且减少或防止了功能元件的边缘区域变得混浊(Eintrübung)。

[0035] 在根据本发明的复合玻璃板的另一有利实施方式中,将一个或多个屏障薄膜优选地与第一和第二载体薄膜一起压制(例如通过在复合玻璃板中的层压)。然后任选粘接、熔合或焊接(例如通过局部加热)。由此产生对于中间层的增塑剂而言足够且可靠的扩散屏障,并且减少或防止了功能元件的边缘区域变得混浊。

[0036] 在根据本发明的功能元件的另一有利实施方式中,屏障薄膜全表面地与第一和第二载体薄膜的邻接面连接并优选粘接,例如通过粘合剂,特别是通过基于丙烯酰基的粘合剂,优选基于丙烯酸酯的粘合剂和非常特别优选含有多于50%甲基丙烯酸甲酯的粘合剂。这具有特别的优点,即避免了在组装期间和在层压期间屏障薄膜的滑落,并且将屏障薄膜牢固且紧贴地与功能元件连接。由此尤其避免了屏障薄膜和功能元件之间的空气夹杂物,并且这种复合玻璃板的光学品质特别高。

[0037] 或者,可以用基于丙烯酰基的液体固定屏障薄膜。在层压时,将该液体通过真空从屏障薄膜和载体薄膜之间的接触面抽吸或扩散到薄膜中。

[0038] 在根据本发明的复合玻璃板的另一有利实施方式中,屏障薄膜仅逐段地与第一和/或第二载体薄膜连接,使得当在层压工艺期间排气时,在屏障薄膜和功能元件之间的夹杂的空气可以逸出并且没有残留降低复合玻璃板的光学品质的空气夹杂物。

[0039] 本发明基于发明人的如下认识,即在老化时增塑剂从中间层扩散到功能元件的内部中导致增亮或透射变化,这不利影响复合玻璃板的透视和美观。通过用抑制或防止增塑剂从中间层扩散到功能元件中,特别是功能元件的侧边缘中的屏障薄膜密封功能元件,明显减少或完全防止了这种老化现象。在此,选择载体薄膜和屏障层的材料,以防止或减少增塑剂的扩散。

[0040] 在有源层的渗漏面,即增塑剂可以经由其渗透到有源层中的那面的区域中的密封通过屏障薄膜实现,该屏障薄膜与第二载体薄膜和/或第一载体薄膜的突出区域邻接连接,压制(例如通过在复合玻璃板内部中的层压)、粘接(例如用粘合剂)或焊接(例如通过局部加热)。

[0041] 在根据本发明的复合玻璃板的一个有利的实施方式中,中间层含有聚合物,优选热塑性聚合物。

[0042] 在根据本发明的复合玻璃板的一个有利的实施方式中,中间层含有至少3重量%,优选至少5重量%,特别优选至少20重量%,还更优选至少30重量%,和特别是至少40重量%的增塑剂。所述增塑剂含有三乙二醇-双-(2-乙基己酸酯)或优选由其组成。

[0043] 在此,增塑剂是使塑料更软、更柔性、更柔韧和/或更弹性的化学品。其将塑料的热塑性范围改变至较低的温度,从而使塑料在使用温度的范围内具有所希望的更弹性的性质。其它优选的增塑剂是羧酸酯,特别是难挥发的羧酸酯,脂肪、油、软树脂和樟脑。其它增塑剂优选是三-或四乙二醇的脂族二酯。特别优选使用3G7、3G8或4G7作为增塑剂,其中第一个数字表示乙二醇单元的数量,最后一个数字表示化合物的羧酸部分中的碳原子的数量。例如,3G8表示三乙二醇-双-(2-乙基己酸酯),即表示式 $C_4H_9CH(CH_2CH_3)CO(OCH_2CH_2)_3O_2CCH(CH_2CH_3)C_4H_9$ 的化合物。

[0044] 在根据本发明的复合玻璃板的另一特别有利的实施方式中,中间层含有至少60重量%,优选至少70重量%,特别优选至少90重量%,和特别是至少97重量%的聚乙烯醇缩丁醛。

[0045] 每个中间层的厚度优选为0.2mm至2mm,特别优选0.3mm至1mm,特别是0.3mm至0.5mm,例如0.38mm。

[0046] 在根据本发明的功能元件的一个有利的实施方式中,如此形成屏障薄膜,使得其防止增塑剂从中间层扩散通过屏障薄膜。

[0047] 在根据本发明的功能元件的一个特别有利的实施方式中,阻隔薄膜是贫增塑剂的,优选具有小于3重量%,特别优选小于1重量%,和特别是小于0.5重量%的增塑剂含量。非常特别优选的是,屏障薄膜不含增塑剂,即没有有针对性地添加增塑剂。屏障薄膜包含聚合物,优选聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚氟乙烯(PVF)或由其组成。阻隔薄膜还可含有贫增塑剂的聚乙烯醇缩丁醛(PVB),其具有小于3重量%的增塑剂含量。

[0048] 根据本发明的可控功能元件包括在两个平面电极之间的有源层。所述有源层具有可控的光学性质,所述光学性质可通过施加在平面电极上的电压来控制。所述平面电极和有源层通常基本上是平行于功能元件的表面的,并且布置在复合玻璃板中基本上平行于外玻璃板和内玻璃板的表面。平面电极以本身已知的方式与外部电压源电连接。电接触通过合适的连接电缆,例如薄膜导体来实现,其任选通过所谓的汇流条(母线),例如导电材料的条或导电印刷物与平面电极连接。

[0049] 所述平面电极优选构造为透明的导电层。该平面电极优选含有至少一种金属、金属合金或透明导电氧化物(TCO)。该平面电极可以例如含有银、金、铜、镍、铬、钨、氧化铟锡(ITO)、掺杂镓或掺杂铝的氧化锌和/或掺杂氟或掺杂锑的氧化锡。该平面电极优选具有10 nm至2  $\mu$ m,特别优选20 nm至1  $\mu$ m,非常特别优选30 nm至500 nm的厚度。

[0050] 除了有源层和平面电极外,所述功能元件可以具有其它本身已知的层,例如阻隔

层、阻挡层、抗反射层、IR反射层、保护层和/或平滑层(Glättungsschichten)。

[0051] 所述功能元件作为具有两个外载体薄膜的多层薄膜存在。在这种多层薄膜的情况下,平面电极和有源层布置在这两个载体薄膜之间。在此,外载体薄膜是指所述载体薄膜形成多层薄膜的两个表面。由此可以将功能元件提供作为层压薄膜,其可以被有利地加工。功能元件有利地被载体薄膜保护免受不利影响,特别是腐蚀。多层薄膜以所给出的顺序至少含有第一载体薄膜、第一平面电极、有源层、第二平面电极和第二载体薄膜。该载体薄膜尤其带有平面电极并给予液体或软质的有源层所需的机械稳定性。

[0052] 载体薄膜优选含有至少一种热塑性聚合物,特别优选贫增塑剂或无增塑剂的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。就多层薄膜的稳定性而言,这是特别有利的。但是,该载体薄膜也可以含有另外的贫增塑剂或无增塑剂的聚合物或由其构成,例如乙烯乙酸乙烯酯(EVA)、聚丙烯、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸酯、聚氯乙烯、聚乙酸酯树脂、浇铸树脂、丙烯酸酯、氟化的乙烯-丙烯、聚氟乙烯和/或乙烯-四氟乙烯。每个载体薄膜的厚度优选为0.04mm至1 mm,特别优选0.04 mm至0.2 mm。

[0053] 载体薄膜各自具有导电涂层,其朝向有源层并用作平面电极。

[0054] 在根据本发明的复合玻璃板的另一个有利的实施方式中,功能元件是PDLC功能元件(聚合物分散液晶)。PDLC功能元件的有源层含有液晶,其嵌入在聚合物基质中。如果在平面电极上没有施加电压,则液晶是无序取向的,这导致通过有源层的光强烈散射。复合玻璃板因此变成几乎均匀的光源。如果在平面电极上施加电压,则液晶以共同的方向取向,并且提高了光通过有源层的透射。玻璃板后面的物体变得可见。

[0055] 然而,原则上,也可以使用其它类型的可控功能元件,例如电致变色功能元件或SPD功能元件(悬浮颗粒装置)。所提及的可控制功能元件及其作用方式本身是本领域技术人员已知的,因此在这一点上可以省略详细描述。

[0056] 作为多层薄膜的功能元件是商购可得的。要集成的功能元件通常由具有较大尺寸的多层薄膜以所希望的形状和大小来剪切。这可以机械进行,例如用刀。在一个有利的实施方案中,所述剪切借助于激光进行。已表明,侧边缘在这种情况下比在机械剪切的情况中更稳定。在机械剪切的侧边缘的情况中,可能存在损坏层结构并且功能元件不再相应地切换的风险,这在视觉上引人注目并且不利地影响玻璃板的美观。

[0057] 在根据本发明的复合玻璃板中,功能元件经由第一中间层的区域与外玻璃板连接并且经由第二中间层的区域与内玻璃板连接。中间层优选彼此重叠地平面布置并且相互层压,其中将功能元件放入在这两个层之间。中间层的与功能元件重叠的区域则形成将功能元件与玻璃板连接的区域。在中间层相互直接接触的玻璃板其它区域中,它们可以在层压时熔合,使得两个原始层可能不再能识别,取而代之的是存在一个均匀的中间层。

[0058] 中间层可以例如通过单个热塑性薄膜来形成。中间层也可以作为两层片、三层片或更多层片的薄膜堆叠来形成,其中各个薄膜具有相同或不同的性质。中间层也可以由不同的热塑性薄膜的部分来形成,这些部分的侧边缘彼此相邻。

[0059] 在根据本发明的复合玻璃板的一个有利的扩展方案中,第一或第二中间层的通过其使功能元件与外玻璃板或内玻璃板连接的区域是着色或有色的。因此,相对于非着色或有色的层,该区域在可见光谱范围内的透射减小。因此,中间层的着色/有色的区域减少了挡风玻璃在遮阳板区域中的透射。特别地,功能元件的美学印象得到改进,因为着色导致较

中性的外观形象,这给观察者留下更舒服的印象。

[0060] 为了扩展功能,也可以由3个单独层片组成用于声学优化的玻璃板的中间层。在这种情况下,中间层形成0.05mm至0.2mm厚。

[0061] 另一种替代方案是借助于IR反射涂覆的PET薄膜的热改进。在这种情况下,向外指向的中间层同样由至少3个中间层片(PVB-PET-PVB)组成。IR反射功能层可以向内或外指向。

[0062] 在本发明的意义上,可电控的光学性质被理解是指可无级控制的那些性质,但同样也被理解是指可以在两个或更多个离散状态之间切换的性质。

[0063] 遮阳板的电控制例如借助于集成在交通工具仪表板(Armaturen)中的开关、旋转式-或滑动式调节器来实现。但也可以将用于调节遮阳板的按钮集成到要切换的复合玻璃板中,例如挡风玻璃中,例如电容式按钮。替代地或额外地,遮阳板可通过无接触的方法,例如通过识别手势,或取决于通过相机和合适的评估电子设备确定的瞳孔或眼睑的状态来控制。替代地或额外地,遮阳板可以通过检测在玻璃板上的光入射的传感器来控制。

[0064] 中间层的着色或有色的区域优选在透明的状态下具有1%至50%,特别优选10%至40%的在可见光谱范围内的透射率。由此,在防眩光和视觉外观形象方面实现特别好的结果。

[0065] 中间层可以通过单个热塑性薄膜来形成,其中通过局部着色或染色而产生着色或有色的区域。这种薄膜例如可通过共挤出获得。替代地,可以将未着色的薄膜部分和着色或有色的薄膜部分组装成热塑性层。

[0066] 着色或有色区域可以是均匀有色或着色的,即具有与位置无关的透射。但是,该着色或有色也可以是不均匀的,特别是可以实现透射分布。在一个实施方式中,在着色或有色区域中的透射率至少逐段地随着到上边缘的距离的增加而增加。因此,可以避免着色或有色区域清晰的边缘,以使得从遮阳板向挡风玻璃的透明区域中的过渡渐次延伸,这看起来更美观。

[0067] 在一个有利的实施方式中,第一中间层的区域,即在功能元件和外玻璃板之间的区域是着色的。这在俯视外玻璃板时产生特别美观的印象。在功能元件和内玻璃板之间的第二中间层的区域任选可以是额外有色或着色的。

[0068] 具有可电控功能元件的复合玻璃板可以以有利的方式形成具有可电控遮阳板的挡风玻璃。

[0069] 这种挡风玻璃具有上边缘和下边缘以及在上边缘和下边缘之间延伸的两个侧边缘。上边缘是指提供用于在安装位置向上指向的那个边缘。下边缘是指提供用于在安装位置向下指向的那个边缘。上边缘经常也被称为顶部边缘,下边缘经常也被称为发动机边缘。

[0070] 挡风玻璃具有中央视域,对其光学品质提出了高要求。中央视域必须具有高的光透射率(通常大于70%)。所述中央视域尤其是被本领域技术人员称为视域B、可见范围B或区域B的那些视域。视域B及其技术要求在联合国欧洲经济委员会(UN/ECE)的法规第43条(ECE-R43, „Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Sicherheitsverglasungswerkstoffe und ihres Einbaus in Fahrzeuge“)中确定。在那里,视域B定义在附件18中。

[0071] 然后,功能元件有利地布置在中央视域(视域B)上方。这意味着,将功能元件布置

在中央视域和挡风玻璃的上边缘之间的区域中。功能元件不必覆盖整个区域,但是完全定位在该区域内并且不突出到中央视域中。换句话说,功能元件与挡风玻璃的上边缘的距离小于中央可见范围。因此,功能元件不会不利影响中央视域的透射,其位于与翻下状态下的传统机械遮阳板类似的位置处。

[0072] 挡风玻璃优选地提供用于机动车辆,特别优选用于乘用车。

[0073] 在一个优选的实施方式中,功能元件,更确切地说功能元件的侧边缘,被第三中间层环绕包围。所述第三中间层以框架状形成,具有将功能元件放入其中的凹槽。第三中间层同样可以由热塑性薄膜形成,在该薄膜中通过剪切将凹槽引入其中。或者,第三中间层也可以由围绕功能元件的多个薄膜部分组成。中间层优选地由总共至少三个彼此重叠地平面布置的热塑性层形成,其中中间的层具有凹槽,功能元件布置在其中。在制造时,将第三中间层布置在第一和第二中间层之间,其中所有中间层的侧边缘优选隐蔽布置。第三中间层优选具有与功能元件大致相同的厚度。由此抵消由位置限定的功能元件引入的挡风玻璃的局部厚度差异,从而可以避免层压时玻璃破裂。

[0074] 功能元件的通过挡风玻璃透视可见侧边缘优选与第三中间层齐平地布置,以使得在功能元件的侧边缘和与其相应的中间层的侧边缘之间不存在空隙。这特别适合于通常可见的功能元件的下边缘。因此,在第三中间层和功能元件之间的边界在视觉上较不引人注目。

[0075] 在一个优选的实施方式中,功能元件和(一个或多个)中间层的着色区域的下边缘与挡风玻璃上边缘的形状匹配,这造成视觉上吸引人的外观形象。因为挡风玻璃的上边缘通常是弯曲的,特别是凹形弯曲的,所以功能元件和着色区域的下边缘也优选是弯曲构造的。特别优选地,功能元件的下边缘基本上平行于挡风玻璃的上边缘形成。但是也可以由两个各自直的半部构建遮阳板,这两个半部彼此以一个角度来布置,并且与上边缘的形状以v形接近。

[0076] 在本发明的一个实施方式中,功能元件是被隔离线分成区段的。隔离线尤其可以被引入平面电极中,以使得平面电极的区段彼此电绝缘。各个区段彼此独立地与电压源连接,以至于可以单独控制它们。因此,可以独立地切换遮阳板的不同区域。特别优选地,隔离线和区段在安装位置水平地布置。因此,遮阳板的高度可以由用户控制。术语“水平地”在此被广义地解释并且表示在挡风玻璃的情况中在挡风玻璃的侧边缘之间延伸的展开方向。隔离线不必必然是直的,而是也可以是轻微弯曲的,优选匹配于挡风玻璃上边缘的可能的弯曲,特别是基本上平行于挡风玻璃的上边缘。当然也可以想到垂直的隔离线。

[0077] 所述隔离线例如具有5  $\mu\text{m}$ 至500  $\mu\text{m}$ ,特别是20  $\mu\text{m}$ 至200  $\mu\text{m}$ 的宽度。区段的宽度,即相邻隔离线的距离可以由本领域技术人员根据个案中的要求适当地选择。

[0078] 在功能元件的制造期间,可以通过激光烧蚀、机械剪切或腐蚀引入隔离线。已层压的多层薄膜也可以事后还借助于激光烧蚀来区段化。

[0079] 功能元件的上边缘和侧边缘或者所有侧边缘在通过复合玻璃板的透视中优选被不透明的覆盖印刷物或被外部框架遮盖。挡风玻璃通常具有由不透明搪瓷制成的环绕的外周覆盖印刷物,其特别是用于保护用于安装挡风玻璃的胶粘剂免受UV辐射并在视觉上将其遮盖。该外周覆盖印刷物优选用于也遮盖功能元件的上边缘和侧边缘以及所需要的电连接。遮阳板此时有利地集成到挡风玻璃的外观形象中并且仅下边缘可能被观察者识别。优

选地,外玻璃板和内玻璃板都具有覆盖印刷物,以使得从两侧防止透视。

[0080] 功能元件也可以具有凹槽或孔,例如在所谓的传感器窗口或相机窗口的区域中。这些区域提供用于配备传感器或相机,其功能可能受到光束路径中的可控功能元件例如传感器的不利影响。还可以实现具有至少两个彼此分开的功能元件的遮阳板,其中在这些功能元件之间存在提供用于传感器-或相机窗口的空间的距离。

[0081] 功能元件(或在前述多个功能元件的情况中全体功能元件)优选布置在复合玻璃板或挡风玻璃的整个宽度上,减去宽度为例如2 mm至50 mm的两侧边缘区域。对于上边缘,功能元件也优选具有例如2 mm至200 mm的距离。功能元件因此包封在中间层内并被保护免于与周围大气接触和免于腐蚀。

[0082] 所述外玻璃板和内玻璃板优选由玻璃制成,特别优选由钠钙玻璃制成,如常见用于窗玻璃的。但是,所述玻璃板也可以由其它玻璃种类制成,例如石英玻璃、硼硅酸盐玻璃或铝硅酸盐玻璃,或由刚性清澈塑料,例如聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸甲酯制成。玻璃板可以是清澈的,或者也可以是着色或有色的。挡风玻璃在此必须在中央可见范围中具有足够的光透射率,在根据ECE-R43的主透视区域A中优选至少70 %。

[0083] 外玻璃板、内玻璃板和/或中间层可以具有另外的合适的本身已知的涂层,例如抗反射涂层、防粘涂层、抗刮擦涂层、光催化涂层或防晒涂层或低辐射涂层)。

[0084] 外玻璃板和内玻璃板的厚度可以宽泛地变化并因此与个案中的要求匹配。外玻璃板和内玻璃板优选具有0.5 mm至5 mm,特别优选 1 mm至3 mm的厚度。

[0085] 本发明此外包括制造具有可电控光学性质的功能元件的方法,其中至少

[0086] a) 提供由第一载体薄膜、第一平面电极、有源层、第二平面电极和第二载体薄膜构成的堆叠序列,

[0087] b) 将第一载体薄膜在至少一个侧边缘处,优选在所有侧边缘处回剪(zurückgeschnitten)宽度u的区域,由此形成第二载体薄膜的突出区域,并且

[0088] c) 将屏障薄膜布置在突出区域和一个在侧边缘处的、有源层的渗漏面和第一载体薄膜的邻接边缘区域上。

[0089] 通过根据本发明的阻挡层的布置,将渗漏面可靠且持久地密封。

[0090] 在根据本发明的方法的一个有利的实施方式中,在方法步骤c)中,屏障薄膜和第一和/或第二载体薄膜逐段地或完全地彼此粘接,例如用丙烯酸酯基-或丙烯酸酯粘合剂。这种固定的屏障薄膜可以更容易和更精确地加工,特别是在自动化的情况中。

[0091] 在根据本发明的方法的一个有利实施例中,在第二载体薄膜的突出区域上布置电接触,如母线。这里,所述电接触可以与第二载体薄膜上的平面电极连接。

[0092] 在根据本发明的方法的一个有利实施方式中,至少在另一个侧边缘的区域中回剪第二载体薄膜,由此形成第一载体薄膜的突出区域,并且将另一屏障薄膜布置在该突出区域、有源层的渗漏面和第二载体薄膜的邻接边缘区域上。在该区域中,可以有利地布置另外的电接触,如母线。这里,可以将所述电接触与第一载体薄膜上的平面电极连接。

[0093] 本发明此外包括制备根据本发明的复合玻璃板的方法,其中至少

[0094] a) 将外玻璃板、第一中间层、根据本发明的具有可电控光学性质的功能元件、第二中间层和内玻璃板以这一顺序相互重叠地布置,

[0095] b) 将外玻璃板和内玻璃板通过层压连接,其中由第一中间层和第二中间层形成

具有嵌入的功能元件的中间层。

[0096] 所述功能元件的平面电极的电接触优选在复合玻璃板的层压之前进行。

[0097] 可能存在的印刷物,例如用于功能元件的电接触的不透明覆盖印刷物或印刷的汇流条优选地以丝网印刷方法来施加。

[0098] 优选在热、真空和/或压力的作用下进行层压。可以使用本身已知的用于层压的方法,例如高压釜法、真空袋法、真空环法、压延机法、真空层压机或它们的组合。

[0099] 本发明还包括根据本发明的具有可电控功能元件的复合玻璃板作为交通工具或建筑物中的内部玻璃或外部玻璃的用途,其中该可电控功能元件用作防晒、热保护或隐私保护(Sichtschutz)。

[0100] 本发明还包括使用根据本发明的复合玻璃板作为交通工具的挡风玻璃或顶玻璃的用途,其中可电控功能元件用作遮阳板。这里,区段化也可能是有利的,由此在取消卷帘或遮光板时可以局部个性化地匹配太阳入射。

[0101] 在作为挡风玻璃的复合玻璃板的情况中,本发明的一个大的优点在于可以省去传统的安装在交通工具顶部上的可机械翻下的遮阳板。因此,本发明还包括不具有这种传统遮阳板的交通工具,优选机动车辆,特别是乘用车。

[0102] 本发明此外包括中间层的着色或有色区域在将具有可电控光学性质的功能元件与挡风玻璃的外玻璃板或内玻璃板连接中的用途,其中通过该中间层的着色或有色区域和功能元件实现可电控的遮阳板。应理解,着色或有色区域也可以是全表面的并且可以包括整个中间层。

[0103] 借助于附图和实施例更详细阐述本发明。附图是示意图并且不是按比例。附图绝不限制本发明。其中:

[0104] 图1 示出了根据本发明的功能元件的一个截面的放大图,

[0105] 图2A 示出了根据本发明的复合玻璃板的俯视图,

[0106] 图2B 示出了沿着剖面线X-X'穿过图2A的复合玻璃板的横截面,

[0107] 图3A、3B、3C 示出了制备根据本发明的功能元件的各个工艺步骤的视图,和

[0108] 图4 借助于流程图示出了根据本发明的方法的一个实施例。

[0109] 图1示出了根据本发明的功能元件5在该功能元件的侧边缘5.1的区域中的一个截面的放大图。

[0110] 可控功能元件5例如是PDLC多层薄膜,其由布置在第一平面电极12和第二平面电极13之间的有源层11组成。第一平面电极12在背离有源层11的表面上具有第一载体薄膜14,该第一载体薄膜14使平面电极12稳定。第二平面电极13在背离有源层11的表面上具有第二载体薄膜15,该第二载体薄膜15使第二平面电极13稳定。这里,有源层11包含其中分散有液晶的聚合物基质,所述液晶依赖于在平面电极12、13上施加的电压取向,由此可以控制光学性质。载体薄膜14、15由PET构成并且具有例如0.14mm的厚度。载体薄膜14、15配备有指向有源层11的厚度约100nm的ITO涂层,其形成平面电极12、13。平面电极12、13例如以已知的方式借助于溅射工艺来施加。平面电极12、13可经由未示出的汇流条(例如,通过含银丝网印刷形成)和未示出的连接电缆与车载电子器件(Bordelektronik)连接。

[0111] 在所示的实施例中,相较于第一载体薄膜14,第二载体薄膜15延长形成,这在下文中也被称为突出部或突出区域15.1。换言之,第二载体薄膜15在功能元件5的平面中突出超

出第一载体薄膜14。

[0112] 阻挡薄膜4布置在第二载体薄膜15上的侧边缘5.1处的突出区域15.1中和第一载体薄膜14的宽度w的边缘区域中并且以平面方式连接。由此完全覆盖并密封侧边缘5.1处的有源层11的渗漏面20.1。屏障薄膜4在此布置在第二载体薄膜15的内置表面上和第一载体薄膜14的外置表面的边缘区域14.1上。在这种情况下,载体薄膜的内置表面和载体薄膜的外置表面涉及相对于功能元件5的表面。

[0113] 在该实施例中,在功能元件的所有侧边缘处的第二载体膜的突出区域上布置另外的阻挡薄膜4(图1中未示出)。

[0114] 图2A和图2B各自示出了根据本发明的复合玻璃板100的细节。复合玻璃板100包括外玻璃板1和内玻璃板2,它们通过第一中间层3a和第二中间层3b彼此连接。外玻璃板1具有2.1mm的厚度,并且例如由透明的钠钙玻璃构成。内玻璃板2具有1.6mm的厚度,并且例如同样由透明的钠钙玻璃构成。复合玻璃板100具有标记为D的第一边缘,在下文中将其称为上边缘。复合玻璃板100具有标记为M的第二边缘,其与上边缘D相对布置并且在下文中将其称为下边缘。复合玻璃板100可以例如作为建筑玻璃在窗户框架中与另外的玻璃板布置成隔热玻璃。应理解,复合玻璃板100也可以形成和用作交通工具的顶玻璃或者在适当尺寸的情况下形成和用作挡风玻璃等。

[0115] 根据本发明的功能元件5布置在第一中间层3a和第二中间层3b之间,其可以通过电压来控制其光学性质。为简单起见,未示出电引线。

[0116] 图1的根据本发明的功能元件在此例如是扩大的区域Z,其在下文中也在图3C中再现。

[0117] 中间层3a、3b各自包括厚度为0.38mm的热塑性薄膜。中间层3a、3b例如由78重量%的聚乙烯醇缩丁醛(PVB)和20重量%的三乙二醇双(2-乙基己酸酯)作为增塑剂组成。

[0118] 第二载体薄膜15在此例如具有超出第一载体薄膜14例如5mm的全侧突出部u。这里,全侧意味着存在超出功能元件5的每个侧边缘5.1、5.2、5.3、5.4的突出部u。这里例如以框架状形成的单件式屏障薄膜4布置在第二载体薄膜15的全侧突出区域15.1上和在第一载体薄膜14的宽度w的边缘区域14.1上并与它们连接。由于屏障薄膜4的全侧框架状形成,将有源层11的渗漏面20.1全侧密封。

[0119] 应理解,在各个侧边缘5.1、5.2、5.3、5.4处的第二载体薄膜和第一载体薄膜之间的有源层的渗漏面也可以用各一个或多个条形屏障薄膜覆盖和密封。

[0120] 屏障薄膜4在此例如基本上,即至少97重量%,由PET组成。屏障薄膜4a、4b含有小于0.5重量%的增塑剂,并且适合于减少或防止增塑剂从中间层3a、3b经由侧边缘5.1、5.2、5.3、5.4扩散到根据本发明的功能元件5的有源层11中。

[0121] 这种复合玻璃板100在老化测试中显示出在功能元件5的边缘区域中明显减少的增亮,因为避免了增塑剂从中间层3a、3b扩散到功能元件5中和随之出现的功能元件5的退化。

[0122] 在根据本发明的功能元件5的一个有利的扩展方案中,在屏障薄膜4和第二载体薄膜15的接触部分和第一载体薄膜14的边缘区域14.1之间布置粘合剂,例如基于丙烯酸酯的粘合剂,其将屏障薄膜4与载体薄膜14、15牢固地粘接。粘合连接防止屏障薄膜4在安装时滑落。同时避免了空气气泡的夹杂物和由此产生的光学干扰或不利影响,因为屏障薄膜

4牢固地置于第二载体薄膜 15和第一载体薄膜14上。

[0123] 应理解,根据本发明的复合玻璃板不限于这里所示出的实施例。这里未示出的另外的实施例包括例如交通工具的挡风玻璃或顶玻璃,以及使用可电控功能元件5作为遮阳板。

[0124] 图3A、3B和3C示出了在制造期间根据本发明的功能元件5的一个实施例。

[0125] 图4借助于具有方法步骤S1至S3的流程图示出了根据本发明的制造方法的一个实施例。

[0126] 首先,在第一方法步骤S1中,提供由第一载体薄膜14、第一平面电极12、有源层11、第二平面电极13和第二载体薄膜15构成的堆叠序列。

[0127] 这种堆叠序列例如是作为多层薄膜材料作为按米出售的产品(Meterware)商购可得的。随后,将该按米出售的产品组装并剪切成后面使用的尺寸,例如通过激光剪切。

[0128] 图3A示出了这种堆叠序列的侧边缘5.1的放大图。堆叠序列的各种元件,即第一载体薄膜14、第一平面电极12、有源层11、第二平面电极13和第二载体薄膜15具有相同的尺寸并且全等地重叠堆叠。

[0129] 在第二步骤S2中,例如,将第一载体薄膜14在至少一个侧边缘(这里为5.1)处回剪宽度u的区域,由此形成第二载体薄膜15的突出区域15.1。该结果在图3B中相应地示出。

[0130] 在第三方法步骤S3中,将屏障薄膜 4布置在第二载体薄膜 15的突出区域15.1、有源层11的渗漏面20.1和第一载体薄膜 (14)的宽度 w 的邻接边缘区域 (14.1)上。该结果在图3C中相应地示出。

[0131] 屏障薄膜 4在此任选地与第一载体薄膜14例如通过粘接、熔合或焊接逐段地或全表面地连接。

[0132] 无论如何,通过在复合玻璃板100中层压根据本发明的功能元件5并且通过在完成层压的复合玻璃板 100中的内部压力,将屏障薄膜 4牢固地压制并固定在第一载体薄膜 14和第二载体薄膜 15上,由此实现气密密封。

[0133] 附图标记列表:

[0134] 1 外玻璃板

[0135] 2 内玻璃板

[0136] 3a 第一中间层

[0137] 3b 第二中间层

[0138] 4 阻挡薄膜

[0139] 5 具有可电控光学性质的功能元件

[0140] 5.1、5.2、5.3、5.4 功能元件5的侧边缘

[0141] 11 功能元件5的有源层

[0142] 12 功能元件5的第一平面电极

[0143] 13 功能元件5的第二平面电极

[0144] 14 第一载体薄膜

[0145] 14.1 第一载体薄膜14的边缘区域

[0146] 15 第二载体薄膜

[0147] 15.1 第二载体薄膜15的突出区域

- [0148] 16 隔离线
- [0149] 20.1 渗漏面
- [0150] 100 复合玻璃板
- [0151] B 挡风玻璃的中央视域
- [0152] D 挡风玻璃的上边缘,顶边缘
- [0153] M 挡风玻璃的下边缘,发动机边缘
- [0154] u 突出部,突出区域15.1的宽度
- [0155] w 边缘区域14.1的宽度
- [0156] S1、S2、S3 方法步骤
- [0157] X-X' 剖面线
- [0158] Z 放大区域

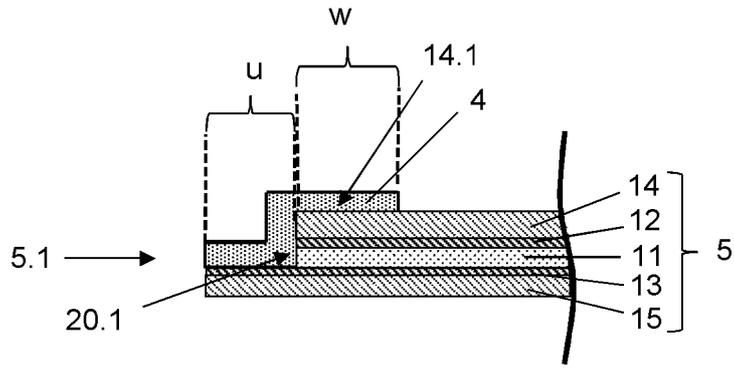


图 1

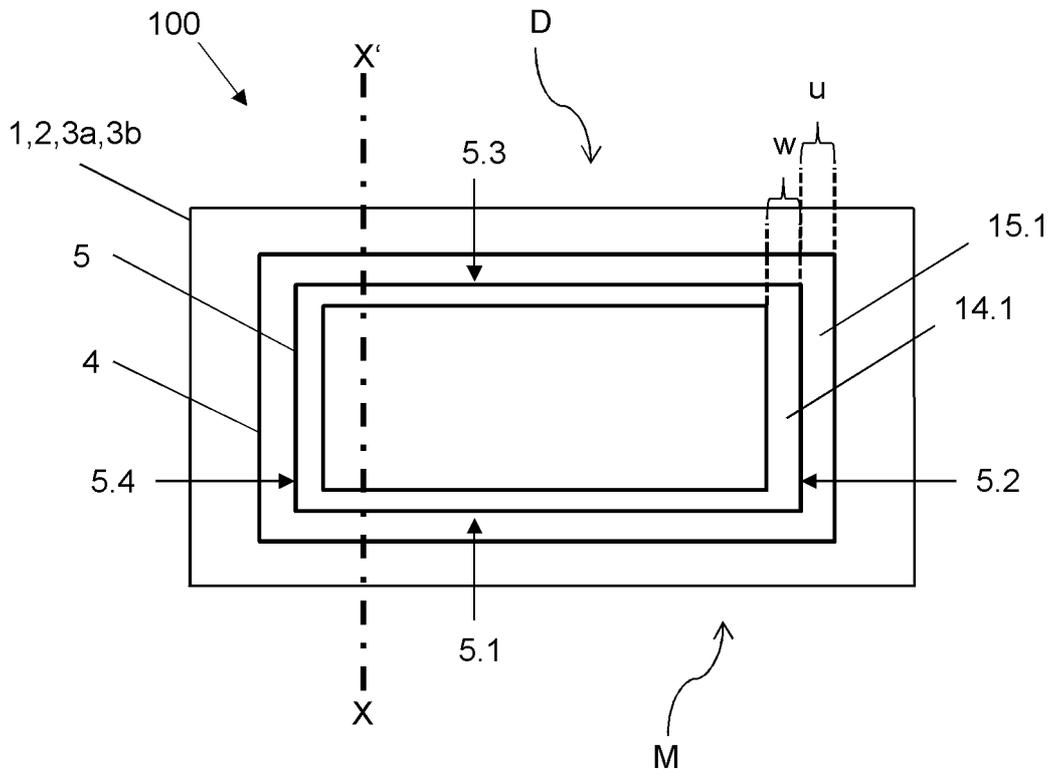


图 2A

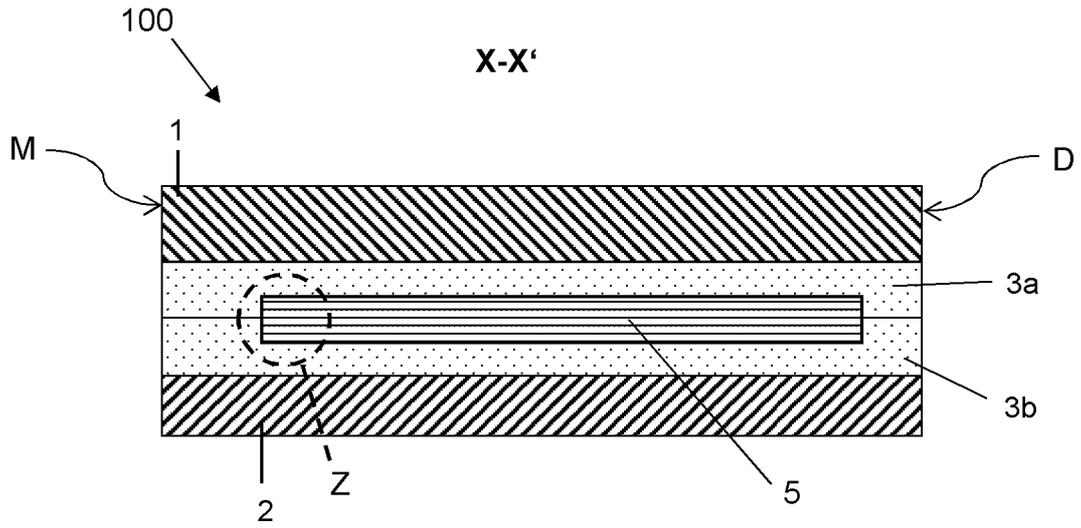


图 2B

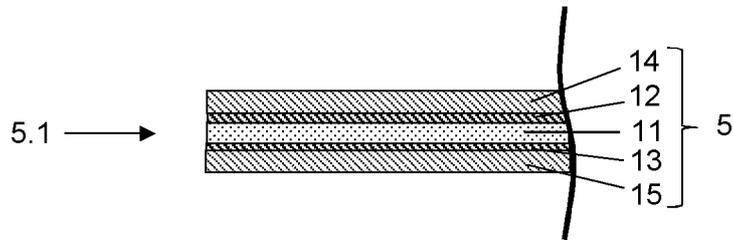


图 3A

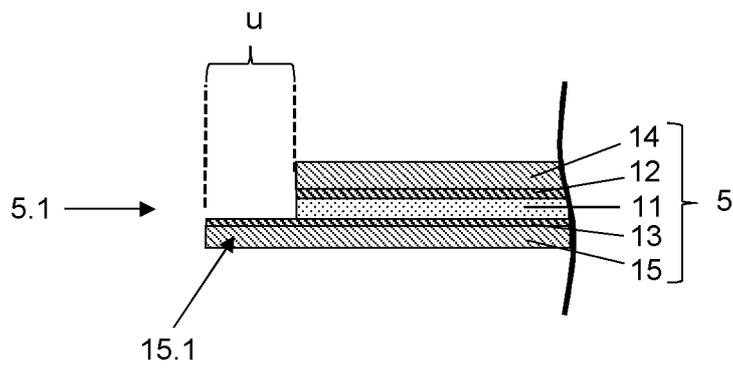


图 3B

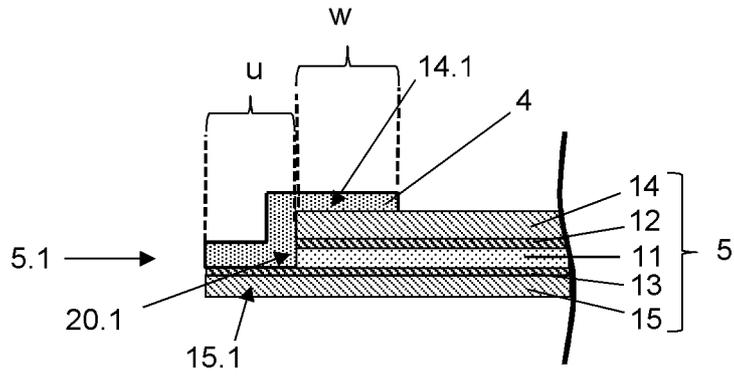


图 3C

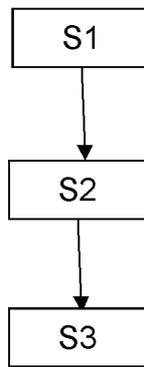


图 4