



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112789164 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 01

(21) 申请号 201980065228.X	(73) 专利权人 中央硝子株式会社
(22) 申请日 2019.10.03	地址 日本山口县
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 112789164 A	(72) 发明人 奥利弗·法瑞若尔 松田裕 M·W·波伦
(43) 申请公布日 2021.05.11	(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事 务所(普通合伙) 11277
(30) 优先权数据 62/741,078 2018.10.04 US 62/811,048 2019.02.27 US	专利代理师 刘新宇 李茂家
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2021.04.01	(51) Int.Cl. B32B 3/00 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/US2019/054380 2019.10.03	(56) 对比文件 DE 102016216929 A1,2018.03.08 CN 105026146 A,2015.11.04 US 2016138328 A1,2016.05.19
(87) PCT国际申请的公布数据 W02020/072709 EN 2020.04.09	审查员 吴洁

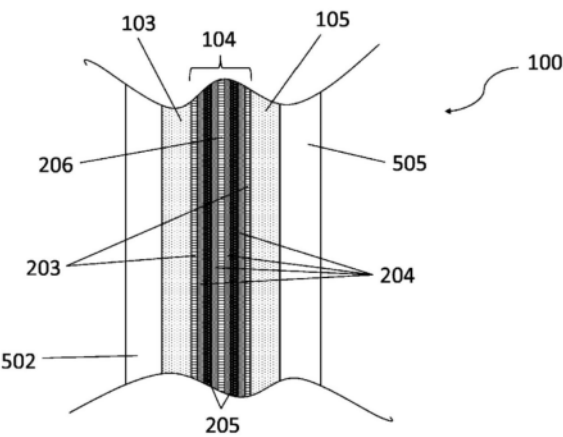
权利要求书4页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

多功能调光膜和包括此类膜的构造体

(57) 摘要

本公开涉及一种夹层玻璃,其包括其间具有第一和第二聚合物中间膜的层叠在一起的第一玻璃基板和第二玻璃基板,和层叠在聚合物中间膜之间的层状膜,其中层状膜包括第二载体层位于第一和第三载体层之间的、位置彼此平行的至少三个载体层;位于第一和第二载体层之间的第一调光层;和位于第二和第三载体层之间的第二调光层,其中第一、第二和第三载体膜的表面涂覆有透明导电性涂层,其中第一载体层的第一表面面向第二载体层的第一表面,其中第二载体层的第二表面面向第三载体层的第一表面。



1. 一种夹层玻璃,其包括:

层叠在一起的第一玻璃基板和第二玻璃基板,在所述第一玻璃基板和所述第二玻璃基板之间具有第一聚合物中间膜和第二聚合物中间膜,其中所述第一玻璃基板面向外部并且所述第二玻璃基板面向内部;和

层叠在所述第一聚合物中间膜和所述第二聚合物中间膜之间的层状膜,其特征在于,所述层状膜包括:

第二载体膜位于第一载体膜和第三载体膜之间的、位置彼此平行的至少三个载体膜;

位于所述第一载体膜和所述第二载体膜之间的第一调光层;和

位于所述第二载体膜和所述第三载体膜之间的第二调光层;

其中所述第一载体膜的第一表面涂覆有第一透明导电性涂层并且所述第二载体膜的第一表面涂覆有第二透明导电性涂层,其中所述第一载体膜的第一表面面向所述第二载体膜的第一表面,并且其中

所述第二载体膜的第二表面涂覆有第三透明导电性涂层并且所述第三载体膜的第一表面涂覆有第四透明导电性涂层,其中所述第二载体膜的第二表面面向所述第三载体膜的第一表面,

其中所述第一载体膜包括第一偏光膜并且所述第二载体膜包含第二偏光膜,其中所述第一偏光膜具有与所述第二偏光膜的偏光角成 90° 的偏光角,

所述第三载体膜为非偏光载体膜,和

所述第一调光层包括液晶层。

2. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述玻璃包括建筑用玻璃。

3. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述玻璃包括汽车用玻璃。

4. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述液晶层选自由聚合物分散型液晶层和聚合物网络型液晶层组成的组。

5. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述第一调光层和所述第二调光层中的至少之一包含电致变色层。

6. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其进一步包括至少一个抗反射层。

7. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述液晶层选自由聚合物分散型液晶和聚合物网络型液晶组成的组。

8. 根据权利要求7所述的夹层玻璃,其中所述第二调光层包括聚合物分散型液晶层。

9. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其进一步包括为所述第一调光层供电的第一电连接和为所述第二调光层供电的第二电连接。

10. 根据权利要求9所述的夹层玻璃,其中分开控制所述第一电连接和所述第二电连接。

11. 根据权利要求10所述的夹层玻璃,其中施加至所述第一电连接的第一电压和施加至所述第二电连接的第二电压是可变的。

12. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层包括限定所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层的第一分割部分的缺失。

13. 根据权利要求12所述的夹层玻璃,其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明

导电性涂层的所述第一分割部分彼此电隔离。

14. 根据权利要求13所述的夹层玻璃,其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层的所述第一分割部分各自单独连接至电源。

15. 根据权利要求12所述的夹层玻璃,其中所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层包括限定所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层的第二分割部分的缺失。

16. 根据权利要求15所述的夹层玻璃,其中所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层的所述第二分割部分彼此电隔离。

17. 根据权利要求16所述的夹层玻璃,其中所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层的所述第二分割部分各自单独连接至电源。

18. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述第一聚合物中间膜和所述第二聚合物中间膜包含聚乙烯醇缩丁醛。

19. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述层状膜进一步包括面向所述第三载体膜的第四载体膜;和位于所述第三载体膜和所述第四载体膜之间的第三调光层,所述第三载体膜的第二表面涂覆有第五透明导电性涂层并且所述第四载体膜的第一表面涂覆有第六透明导电性涂层,其中所述第三载体膜的所述第二表面面向所述第四载体膜的第一表面。

20. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其进一步包括红外反射层。

21. 根据权利要求20所述的夹层玻璃,其中所述红外反射层为所述透明导电性涂层中的至少之一。

22. 根据权利要求21所述的夹层玻璃,其中所述红外反射层包含所述第一透明导电性涂层。

23. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其进一步包括透明介电层。

24. 根据权利要求23所述的夹层玻璃,其中所述透明介电层位于所述第一载体膜、所述第二载体膜、和所述第三载体膜中的至少之一与所述第一透明导电性涂层、所述第二透明导电性涂层、所述第三透明导电性涂层、或所述第四透明导电性涂层中的至少之一之间。

25. 根据权利要求1所述的夹层玻璃,其中所述第二调光层选自自由聚合物分散型液晶层和聚合物网络型液晶层组成的组。

26. 根据权利要求25所述的夹层玻璃,其中所述第二调光层包括聚合物分散型液晶层。

27. 一种层状材料,其包括:

第二载体膜位于第一载体膜和第三载体膜之间的、位置彼此平行的至少三个载体膜,

位于所述第一载体膜和所述第二载体膜之间的第一调光层;和

位于所述第二载体膜和所述第三载体膜之间的第二调光层;

其中所述第一载体膜的第一表面涂覆有第一透明导电性涂层并且所述第二载体膜的第一表面涂覆有第二透明导电性涂层,其中所述第一载体膜的第一表面面向所述第二载体膜的第一表面,并且其中

所述第二载体膜的第二表面涂覆有第三透明导电性涂层并且所述第三载体膜的第一表面涂覆有第四透明导电性涂层,其中所述第二载体膜的第二表面面向所述第三载体膜的第一表面,

其中所述第一载体膜包括第一偏光膜并且所述第二载体膜包含第二偏光膜,其中所述

第一偏光膜具有与所述第二偏光膜的偏光角成 90° 的偏光角，
所述第三载体膜为非偏光载体膜，和
所述第一调光层包括液晶层。

28. 根据权利要求27所述的层状材料，其中所述液晶层选自由聚合物分散型液晶层和聚合物网络型液晶层组成的组。

29. 根据权利要求28所述的层状材料，其中所述液晶层包括聚合物分散型液晶层。

30. 根据权利要求27所述的层状材料，其中所述第一调光层和所述第二调光层中的至少之一包括电致变色层。

31. 根据权利要求27所述的层状材料，其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层是相同的。

32. 根据权利要求31所述的层状材料，其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层包含氧化铟锡。

33. 根据权利要求27所述的层状材料，其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层是不同的。

34. 根据权利要求27所述的层状材料，其进一步包括透明介电层。

35. 根据权利要求34所述的层状材料，其中所述透明介电层位于所述第一载体膜、所述第二载体膜、和所述第三载体膜中的至少之一和所述第一透明导电性涂层、所述第二透明导电性涂层、所述第三透明导电性涂层、和所述第四透明导电性涂层中的至少之一之间。

36. 根据权利要求27所述的层状材料，其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层包括限定所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层的第一分割部分的缺失。

37. 根据权利要求36所述的层状材料，其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层的所述第一分割部分彼此电隔离。

38. 根据权利要求37所述的层状材料，其中所述第一透明导电性涂层和所述第二透明导电性涂层的所述第一分割部分各自单独连接至电源。

39. 根据权利要求38所述的层状材料，其中所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层包括限定所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层的第二分割部分的缺失。

40. 根据权利要求39所述的层状材料，其中所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层的所述第二分割部分彼此电隔离。

41. 根据权利要求40所述的层状材料，其中所述第三透明导电性涂层和所述第四透明导电性涂层的所述第二分割部分各自单独连接至电源。

42. 根据权利要求27所述的层状材料，其进一步包括红外反射层。

43. 根据权利要求42所述的层状材料，其中所述红外反射层为所述透明导电性涂层中的至少之一。

44. 根据权利要求43所述的层状材料，其中所述红外反射层包括所述第一透明导电性涂层。

45. 根据权利要求27所述的层状材料，其中所述层状材料层叠在中间膜之间。

46. 根据权利要求45所述的层状材料，其中所述中间膜包含聚乙烯醇缩丁醛。

47. 根据权利要求45所述的层状材料,其中层叠在聚合物中间膜之间的所述层状材料层叠在至少两个玻璃基板之间。

48. 根据权利要求27所述的层状材料,其进一步包括面向所述第三载体膜的第四载体膜;和位于所述第三载体膜和所述第四载体膜之间的第三调光层;所述第三载体膜的第二表面涂覆有第五透明导电性涂层并且所述第四载体膜的第一表面涂覆有第六透明导电性涂层,其中所述第三载体膜的第二表面面向所述第四载体膜的第一表面。

49. 根据权利要求27所述的层状材料,其中所述第二调光层选自由聚合物分散型液晶层和聚合物网络型液晶层组成的组。

50. 根据权利要求49所述的层状材料,其中所述第二调光层包括聚合物分散型液晶层。

多功能调光膜和包括此类膜的构造体

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年10月4日提交的标题为“多功能调光膜和包括此类膜的构造体”的美国临时专利申请No.62/741,078,以及2019年2月27日提交的标题为“多功能调光膜和包括此类膜的构造体”的美国临时专利申请No.62/811,048的优先权,其内容通过引用以其全部并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及一种具有至少两个功能层的调光膜。

背景技术

[0004] 提供玻璃构造体中的调光膜用于各种目的,包括但不限于,建筑和车辆窗户。调光膜包括但不限于,基于液晶构造的那些。通过将电场施加至调光膜,可以使调光膜选择性地从不透明或深色状态改变为透明状态。可以将电连接置于玻璃构造体内,以控制调光材料。当激活电场时,调光材料从不透明状态转换为透明状态,反之亦然。

[0005] 可以以各种形式提供调光材料,包括聚合物分散型液晶(PDLC)、聚合物网络型液晶(PNLC)、和悬浮颗粒装置(SPD)构造。此外,调光膜可以包括电致变色构造。特别地,PDLC膜通过遍及液态聚合物基质中分散的液晶来形成。随着聚合物基质固化,液晶形成液滴。液晶液滴的无规排列导致PDLC在关(OFF)的状态下的不透明、乳白色外观。当将电流施加至PDLC时,液晶在电场的方向上的取向取向上排列。平行的取向允许光穿过,并且在开(ON)的状态下,PDLC是透明的。PNLC还可以提供可以在不透明和透明状态之间选择性切换的膜。PNLC膜具有高得多的液晶与聚合物的比,并且要求较低的驱动电压。还可以将PDLC和PNLC膜配置为具有反向排列。在设定的关的状态下,PDLC或PNLC是透明的,并且在具有施加的电压的开的状态下,PDLC或PNLC是不透明的。

[0006] 可以选择性地使用PDLC或PNLC膜,以提供私密(privacy)或者允许光透过其中,以用于各种用途。可以将PDLC和PNLC膜用作显示器表面。显示器表面可以是与源一起使用的白色的不透明膜,以将图像投影在膜上。然而,PDLC或PNLC显示器会受膜后面的光的影响。在建筑和车辆应用中,日光或其它光源会照亮PDLC或PNLC膜后面,并且妨碍在显示器上看到投影的能力。因此,需要现有技术中的PDLC或PNLC膜具有在各种光照条件下改善的用途。

发明内容

[0007] 在本文中公开的某些实施方案包括一种夹层玻璃,其包括层叠在一起的第一玻璃基板和第二玻璃基板,其中第一玻璃基板和第二玻璃基板之间具有第一和第二聚合物中间膜,和层叠在第一和第二聚合物中间膜之间的层状膜,其中层状膜包括第二载体膜位于第一和第三载体膜之间的、位置彼此平行的至少三个载体膜;位于第一和第二载体膜之间的第一调光层;和位于第二和第三载体膜之间的第二调光层,其中第一载体膜的第一表面涂覆有第一透明导电性涂层并且第二载体膜的第一表面涂覆有第二透明导电性涂层,其中第

一载体膜的第一表面面向第二载体膜的第一表面,并且其中第二载体膜的第二表面涂覆有第三透明导电性涂层并且第三载体膜的第一表面涂覆有第四透明导电性涂层,其中第二载体膜的第二表面面向第三载体膜的第一表面。

[0008] 在一些实施方案中,夹层玻璃可以用于建筑或汽车玻璃。夹层玻璃可以进一步包括抗反射层或透明介电层。透明介电层可以特别地位于至少一个载体膜和透明导电性涂层之间。

[0009] 此外,夹层玻璃可以包括悬浮颗粒装置调光层。一些实施方案可以包括液晶调光层,该液晶调光层可以包括聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层。某些实施方案可以包括电致变色调光层。

[0010] 在某些实施方案中,各调光层可以是不同的。特定的实施方案可以包括悬浮颗粒装置和液晶层,在某些实施方案中,该液晶层可以包括聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层。

[0011] 夹层玻璃中的调光层可以包括可以分开控制的第一和第二电连接。电连接可以进一步是可变的,以提供开、关、和部分开的状态。

[0012] 在另外的实施方案中,两个调光层中的任一者或二者可以是被分割的,其中透明导电性涂层可以包括形成分割部分的缺失。可以在两个调光层中的一者或二者上设置这些分割部分。当两个调光层二者都被分割时,分割部分可以是相同或不同的。此外,调光层分割部分可以彼此电隔离,并且单独连接至电源。

[0013] 在特定的实施方案中,中间膜可以包含聚乙烯醇缩丁醛。

[0014] 某些实施方案可以提供面向第三载体膜的第四载体膜,第三载体膜的第二表面涂覆有第五透明导电性涂层并且第四载体膜的第一表面涂覆有第六透明导电性涂层,其中第三载体膜的第二表面面向第四载体膜的第一表面,并且第三调光层位于第三和第四载体膜之间。

[0015] 夹层玻璃可以进一步包括红外反射层。在一些实施方案中,红外反射层可以是包括第一透明导电性涂层的透明导电性涂层。

[0016] 在一些另外的实施方案中,载体膜中的两个可以是偏光膜,其中一个偏光膜具有与另一个偏光膜的偏光角成 90° 的偏光角。可以设置液晶层作为偏光膜之间的调光层。另一个调光层可以包括聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层。

[0017] 本申请进一步公开一种层状材料,其包括第二载体膜位于第一和第三载体膜之间的、位置彼此平行的至少三个载体膜;位于第一和第二载体膜之间的第一调光层和位于第二和第三载体膜之间的第二调光层,其中第一载体膜的第一表面涂覆有第一透明导电性涂层并且第二载体膜的第一表面涂覆有第二透明导电性涂层,其中第一载体膜的第一表面面向第二载体膜的第一表面,并且其中第二载体膜的第二表面涂覆有第三透明导电性涂层并且第三载体膜的第一表面涂覆有第四透明导电性涂层,其中第二载体膜的第二表面面向第三载体膜的第一表面。

[0018] 此外,层状材料可以包括悬浮颗粒装置调光层。一些实施方案可以包括液晶调光层,该液晶调光层可以包括聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层。某些实施方案可以包括电致变色调光层。特定的实施方案可以包括悬浮颗粒装置和液晶层,在某些实施方案中,该液晶层可以包括聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层。

[0019] 层状材料可以包括相同的第一和第二透明导电性涂层。特别地,涂层可以是氧化铟锡。另外的实施方案可以包括多于一种的透明导电性涂层。在某些实施方案中,透明导电性涂层可以包括红外反射层。

[0020] 层状材料的另外的实施方案可以包括透明介电层。在一些实施方案中,透明介电层可以位于载体膜和导电性涂层之间。

[0021] 在另外的实施方案中,两个调光层中的任一者或二者可以是被分割的,其中透明导电性涂层可以包括形成分割部分的缺失。可以在两个调光层中的一者或二者上设置这些分割部分。当两个调光层二者都被分割时,分割部分可以是相同或不同的。此外,调光层分割部分可以彼此电隔离,并且单独连接至电源。

[0022] 此外,层状材料可以层叠在包括聚乙烯醇缩丁醛的中间膜之间,所述层状材料可以进一步层叠在玻璃基板之间。

[0023] 某些实施方案可以提供面向第三载体膜的第四载体膜,第三载体膜的第二表面涂覆有第五透明导电性涂层并且第四载体膜的第一表面涂覆有第六透明导电性涂层,其中第三载体膜的第二表面面向第四载体膜的第一表面,并且第三调光层位于第三和第四载体膜之间。

[0024] 在一些另外的实施方案中,载体膜中的两个可以是偏光膜,其中一个偏光膜具有与另一个偏光膜的偏光角成 90° 的偏光角。可以设置液晶层作为偏光膜之间的调光层。另一个调光层可以包括聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层。

附图说明

[0025] 并入并且构成本说明书的一部分的附图示出本公开的一个以上的示例方面,并且与详细描述一起用于解释其原理和实施方式。

[0026] 图1示出根据本公开的示例性实施方案的包括具有两个调光层的层叠体的玻璃层叠体的截面图。

[0027] 图2示出根据本公开的示例性实施方案的包括SPD-PDLC膜的玻璃层叠体的截面图。

[0028] 图3示出根据本公开的示例性实施方案的包括三个调光层的玻璃层叠体的截面图。

具体实施方式

[0029] 在本文中公开一种具有多于一个功能层的多功能调光膜,和具有此类膜的玻璃产品。在以下描述中,为了说明的目的,阐述具体细节以便促进对本公开的一个或多个方面的完整理解。然而,在某些或所有情况下会明显的是,可以实践以下所述的任意方面,而不采用以下所述特定的设计细节。

[0030] 为了本公开的目的,PDLC、PNLC、SPD、电致变色、调光、或载体膜的“侧”是膜的表面或一部分,其上可以堆叠有基板和/或膜层。在本文中公开的膜可以从“不透明”状态切换至“透明”状态。在透明状态下,膜具有比在不透明状态下更高的可见光透过率。一些光可以透过不透明膜,并且不透明膜可以包括颜色可以不是乳白色的深色膜。在一些膜中,透明开状态的可见光透过率可以小于100%。此外,膜可以具有至少一种部分不透明状态,其中膜

的可见光透明度在不透明状态下的可见光透明度和透明状态下的可见光透明度之间。可见光透明度可以特别地通过ISO 3538:1997年,“道路车辆-安全玻璃材料-光学性能的试验方法(Road vehicles-Safety glazing materials-Test methods for optical properties)”来测定。调光层或膜可以包括任意适合的材料,包括聚合物分散型液晶(PDLC)、聚合物网络型液晶(PNLC)、悬浮颗粒装置(SPD)、或电致变色膜。特别地,SPD材料可以包括悬浮在流体中的颗粒。由于悬浮在膜内的颗粒,因此SPD膜在关的状态下可以具有深色。在开的状态下,在施加电压下,SPD膜可以是透明的,或者比在关的状态下更透明。当将电流施加至SPD膜时,颗粒排列,允许光穿过膜。透过SPD膜的光量可以取决于施加至其的电压。因此,部分开的状态可以通过施加低于在开的状态下提供SPD膜所需的电压的电压来实现。

[0031] 液晶调光膜在关的状态下可以是不透明或透明的。当将电压施加至液晶调光膜时,该膜可以在开的状态下从不透明切换至透明,或者从透明切换至不透明。透明度和不透明度的变化量可以通过施加至膜的电压的量来控制,并且可以形成部分开的状态。特别地,部分开的状态可以通过施加比提供膜的全开状态的电压低的电压来实现。与PDLC和PNLC一样,SPD可以根据施加至膜的电压而选择性地处于开的、部分开的、或关的状态。

[0032] 一般地,PDLC或PNLC膜可以提供可以用作显示屏的乳白色、不透明的表面;然而,该膜可以不完全阻挡光。因此,一些光可以在不透明状态下透过PDLC或PNLC膜。当将PDLC或PNLC膜用作屏时,透过膜的光会是不期望的。光会干扰看到膜表面上的显示的能力和用户使用膜显示的舒适度。限制可以透过PDLC或PNLC的光会是期望的,以限制例如太阳等光源的干扰。例如SPD等调光层可以在PDLC或PNLC显示器的后面提供暗的表面,限制液晶显示器上日光的影响。较暗的背景可以阻挡来自PDLC或PNLC显示器的日光,提供在液晶显示器上改善的观看体验。减少的透过显示器表面的光可以改善显示在膜上的图像的对比度。

[0033] 此外,PDLC或PNLC显示器是定向的。因此,投影在PDLC或PNLC显示器上的图像可以从膜的相对侧可见。在一些光照条件下,包括SPD的深色调光层可以降低PDLC或PNLC显示器的相对侧上的图像的可见度。

[0034] 具有调光能力的玻璃产品可以通过将调光膜设置在两个玻璃基板之间来形成。通常,包括PDLC、PNLC、和SPD层的调光层各自构造在两个载体膜之间。载体膜可以包括但不限于,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚碳酸酯膜等聚合物膜,或涂覆的玻璃片。可以将包括但不限于例如氧化铟锡(ITO)等透明导电性氧化物(TCO)的透明导电性材料涂覆在载体膜上,使得功能调光层面向透明的导电性材料涂层。该膜构造可以夹持在两个粘接性聚合物中间层之间,所述粘接性聚合物中间层可以包括但不限于,聚乙烯醇缩丁醛(PVB)或乙烯乙酸乙烯酯(EVA)。特别地,可以将PVB-调光膜构造-PVB层状材料层叠在两个玻璃基板之间。可以进一步将层状膜用在任意其它适合的应用中,包括在非玻璃材料之间的层叠。

[0035] 可以期望的是,在单个玻璃层叠体中包括多于一个的调光功能膜,例如,如PDLC或PNLC等液晶调光膜,和SPD膜,以对调光显示屏提供调光深色背景。如上所述,一般地,各调光层可以分开地构造在PET片之间,使得当构造体中设置有多于一个调光层时,该构造体可以包括用于各调光层的两个载体膜(例如,PET膜)。在玻璃层叠体中,载体膜不可以直接层叠在一起而在其间没有粘接剂。因此,在调光膜的载体膜之间必须包括例如PVB等粘接性聚合物层。结果,多个聚合物粘接剂片会导致层叠体的厚度增加,层叠体产品的不期望的雾度

或光反射、和成本。根据本公开的方面，可以从具有包含多于一个功能层的多功能调光组合膜的最终玻璃产品设计中去除粘接性层和载体膜层。如此，越少的粘接性层和载体膜层可以提供越轻重量的构造体，由此减小最终玻璃产品的潜在重量。在玻璃产品的制备和层叠期间，组合膜构造体可以在排列玻璃基板之间的中间层时进一步需要较少的步骤。至少由于这些原因，在单个膜片中具有多于一个功能调光层的层叠膜可以优于单独的膜所需的额外的厚度。在单个膜构造体中一个此类膜可以包括PDLC功能层和SPD功能层。

[0036] 在具有多于一个功能层的膜中，各层可以单独连接至一个以上的电源。因此，用户可以独立地控制各功能层的开/关状态。例如，具有SPD和PDLC或PNLC层的构造体可以允许用户选择两个层都处于开的状态、两个层都处于关的状态、或者一个层处于开的状态并且另一个层处于关的状态。功能层中的任一者或二者可以进一步处于部分开的状态。玻璃层叠体可以表现为两个功能层都处于透明状态的一般的玻璃。可选地，用户可以使一个功能层、或两个功能层转为不透明，以增加私密、限制光透射、和/或提供显示屏。与调光层的电连接可以具有可变的电压连接，使得可以实现开的或部分开的状态。电连接可以包括施加至调光层周围的各导电性涂层的母线和连接器，其中连接器可以连接至电源。各调光层的电源可以是相同或不同的，并且可以将各电源构造为将可变的电压提供至调光膜，其中用户可以确定与期望的调光功能相对应的施加电压。

[0037] 图2示出根据本公开的方面的在单个中间膜内具有两个功能层SPD 220和PDLC 230的弯曲玻璃层叠体100。如图1中所示，膜104可以包含至少三个载体膜203、206。在某些实施方案中，外载体膜203可以在面向调光功能层205的内表面上各自涂覆有导电性材料204，所述调光功能层205在一些实施方案中可以包括SPD或PDLC。可以将内载体膜206放置在调光层205之间，并且可以在载体膜206的两侧上都涂覆有导电性材料204。因此，调光层205各自可以由涂覆在相邻载体膜203、206上的导电性材料204包围。可以进一步将SPD-PDLC膜，或其它多层调光膜104夹持在可以包括PVB的中间粘接性聚合物膜103、105之间。玻璃基板502、505可以位于粘接性膜103、105的外部，以形成玻璃层叠体100。当调光层205包括SPD和PDLC时，SPD层220可以优选位于PDLC 230和玻璃层叠体100的内表面之间。例如，在车辆窗户中，可以将PDLC层230放置为比SPD层220更靠近车辆内部。车辆窗户可以包括任意适合的窗户，包括侧窗、天窗、挡风玻璃、或后窗。可以进一步将在本文中公开的膜和层叠型玻璃产品用在建筑用玻璃中。

[0038] 透明导电性材料204可以是涂覆载体膜203、206以形成透明导电性层的任意适合的材料。透明导电性材料204可以包括但不限于，有机导电性聚合物，透明导电性氧化物和透明导电性非氧化物。有机导电性聚合物可以包括但不限于，聚噻吩（例如PEDOT）、聚吡咯、和聚苯胺。透明导电性氧化物可以包括但不限于，氧化铟锡（ITO）、掺氟氧化锡（FTO）、氧化锌铝（AZO）和氧化铟镓锌（IGZO）。透明导电性非氧化物可以包括但不限于，石墨烯、碳纳米管和银纳米线（AgNW）。

[0039] 与SPD层220相邻的透明导电性材料204可以和与PDLC层230相邻的透明导电性材料204相同或不同。功能调光层205可以在单个多功能膜104中由相同或不同的导电性层204夹持。

[0040] 在一些实施方案中，一个以上的调光层可以是被分割的。分割的调光层可以位于具有有限定分割部分的缺失的透明导电性层之间。这些分割部分可以彼此电隔离，使得这些

分割部分可以彼此独立地电控制。调光层中的各分割部分可以单独连接至电源。当膜中多于一个的调光层被分割时,分割部分可以具有相同或不同的图案。当调光层被分割时,调光层周围的透明导电性层可以各自用期望的分割部分图案来刻蚀。

[0041] 在另外的实施方案中,可以将透明介电层涂覆在透明导电性层204和载体膜203、206之间。透明介电层可以是反射率匹配(IM)层或钝化层。IM层可以包括无机或有机的低反射率层、高反射率层,或其组合。透明介电层可以包括但不限于,Si、Ti、Al或Zr的氧化物、氮化物或氮氧化物中的任一者,或其组合。

[0042] 此外,在具有本公开的层状调光膜104的构造体中可以包括抗反射层。抗反射层可以减小构造体中任意适合的层的反射率。特别地,抗反射层可以优选地限制来自透明导电性材料204的反射。在一些实施方案中,用于反射IM层、钝化层或抗反射层的材料可以是相同的。此外,抗反射层可以设置在用作屏的膜104的前面的基板上,以防止来自在屏表面前面的例如玻璃等基板的眩光。在特定的实施方案中,在至少一个载体膜203、206和/或玻璃基板502、505上可以包括抗反射层。在一些实施方案中,抗反射层可以在至少一个载体膜203、206和透明导电性涂层204之间,使得透明导电性涂层204的反射率减小。可以将抗反射膜或涂层施加在一些或全部透明导电性涂层204上。

[0043] 在本文中的一些实施方案中,层叠型玻璃构造体可以包括红外反射(IRR)层。IRR层可以包括可以设置在玻璃中包括膜或玻璃片的任意适合的表面上的涂层。在某些实施方案中,IRR层可以设置在调光膜中。特别地,IRR层还可以是导电性材料,使得调光膜中的透明导电性层可以具有IRR性能。优选地,IRR层在层叠膜的调光层和面向外部的玻璃片之间。IRR层可以在到达调光膜中的调光材料层之前反射红外光,使得调光材料可以受限地暴露于红外光。IRR涂层可以包括多于一个层,并且可以包括任意适合的功能材料。在一些实施方案中,IRR涂层可以包括至少一个例如银、金、或铜等金属的,或者非金属的功能层。优选地,IRR涂层包括至少一个为银的功能层。

[0044] 根据本公开的方面,可以将母线设置在玻璃层叠体100的透明导电性材料204上,以提供电功率来控制可以包括SPD和液晶调光层的调光层205的开和关的状态。在一个实施方案中,参考图1,可以将母线设置在各外载体膜203和内载体膜206上的各透明导电性层204上。可以为可包括SPD层220和液晶调光层230的第一调光层205和第二调光层205设置单独的电源,并且用户可以选择在开的、部分开的、或关的状态下控制调光层205中的任一者或二者。对于各调光层205的电源可以是相同或不同的。改变施加至SPD 220和液晶230调光层的功率的量可以改变透过这些层的光,以提供部分开的状态。对于各功能层,为了提供开的状态而提供至各层的功率的量可以是相同或不同的。

[0045] 可以将任意适合的调光材料用在本文中公开的构造体中。例如,调光材料可以以一种或多于一种调光材料的任意组合包括聚合物分散型液晶、聚合物网络型液晶、悬浮颗粒装置或电致变色膜中的任意者。在本文中公开的层状材料可以在材料的单个堆叠体中包括一种或多于一种调光材料。例如,层状材料的实施方案可以包括SPD和PDLC层,或PDLC层和电致变色层。另外的实施方案可以包括多于两种调光材料。可以将任意数量的载体膜、透明导电性涂层、和调光层堆叠在层状膜中。

[0046] 在一些实施方案中,一个以上的载体膜可以是偏光层。偏光层可以包括偏光器化合物和玻璃片或可以包括聚合物膜的膜。特别地,多功能调光膜的外载体膜203和内载体膜

206可以是偏光层,其中构造体中的一个偏光层具有与另一个偏光层成 90° 的偏光角。液晶层可以作为调光层位于偏光层之间,其中将透明导电性涂层面向液晶层设置在偏光层上。在关的状态下,偏光层和其间的液晶层可以提供黑色或深色表面,由于光可能不穿过层偏光角相互垂直的各偏光层,因此所述黑色或深色表面可以适合用作显示器表面的背景。黑色或深色状态还可以在期望时提供私密。在开的状态下,液晶可以改变通过其的光的路径,使得即使两个偏光层彼此成 90° ,光也可以透过两个偏光层。光可以穿过第一偏光层并且改变液晶层中的偏光,以进一步穿过第二偏光层。在特定的实例中,内偏光膜在相对侧上涂覆有透明导电性涂层,使得内偏光膜与聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层相邻。与聚合物分散型液晶层或聚合物网络型液晶层相邻的外载体膜可以是非偏光载体膜。如此,具有偏光膜的多功能调光膜可以包括具有透明导电性涂层的第一非偏光载体膜、聚合物分散型或聚合物网络型液晶层、在相对侧上涂覆有透明导电性涂层的偏光膜、液晶层、和面向液晶层涂覆有透明导电性涂层的偏光膜。

[0047] 如图3中所示,三个调光层可以形成在根据本公开的单个层叠体中。层叠型玻璃基板502、505包围两个聚合物粘接层103、105,所述聚合物粘接层103、105包围调光膜104。调光膜可以包括任意数量的调光层205,调光层205可以是任意适合的材料。调光膜104中的调光层205可以是相同或不同的。在示出的调光膜104中,两个外载体膜203面向聚合物粘接层103、105,并且在相对侧上涂覆有透明导电性涂层204,其中具有透明导电性涂层204的载体膜203一侧面向调光层205。在调光层205之间是在相对侧上涂覆有透明导电性涂层204的载体膜206,使得透明导电性涂层204面向调光层205。载体膜203、206可以包括聚合物膜。特定的实施方案可以包括彼此平行的第一、第二、第三、和第四载体膜203、206,在面向彼此的载体膜表面上具有透明导电性涂层204。在该实施方案中,三个调光层205可以设置在载体膜203、206和透明导电性涂层204之间。例如,可以用作显示器的液晶层可以在液晶层的各侧上形成有SPD层。当不使用时,可以期望包括可以掩盖不透明液晶层的乳白色的SPD层。于是,可以在期望时将SPD切换至透明状态。根据此类实施方案,可以形成至少两个调光层的任意组合。

[0048] 提供本公开的以上说明以使本领域技术人员能够制造或使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且在不脱离本公开的实质或范围的情况下,本文中定义的通常的原理可以应用于其它改变。此外,以上与附图相关的说明描述了实例,并且不代表可以实现的或在权利要求的范围内的仅有实例。

[0049] 此外,尽管可以以单数形式描述或要求保护所描述的方面和/或实施方案的要素,除非明确说明限于单数形式以外,否则复数形式也是可以考虑接受的。另外,除非另有说明,否则任意方面和/或实施方案的全部或部分可以与任意其它方面和/或实施方案的全部或部分一起采用。因此,本公开不限于本文中描述的实例和设计,而是应当赋予与本文中公开的原理和新颖特性一致的最宽范围。

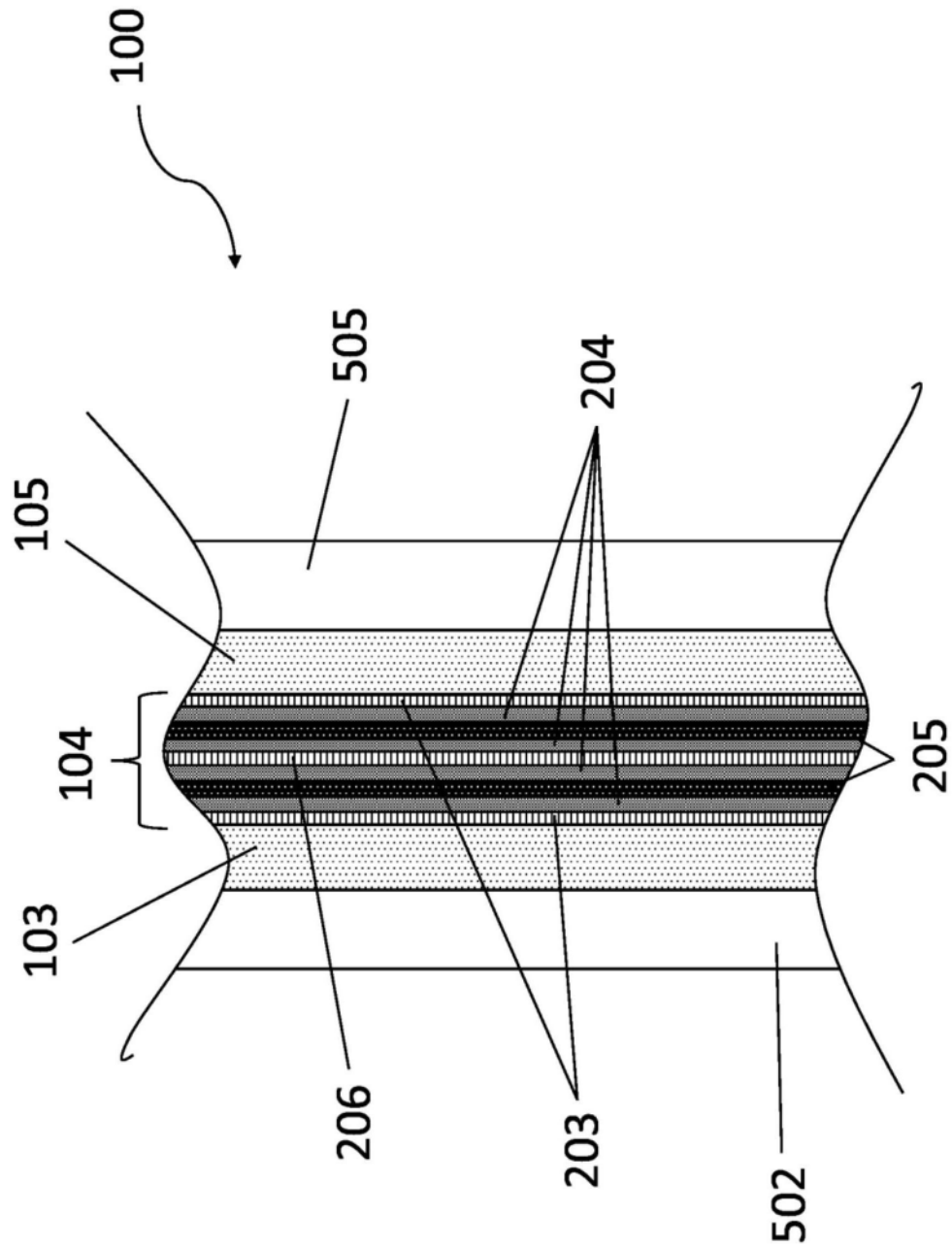


图1

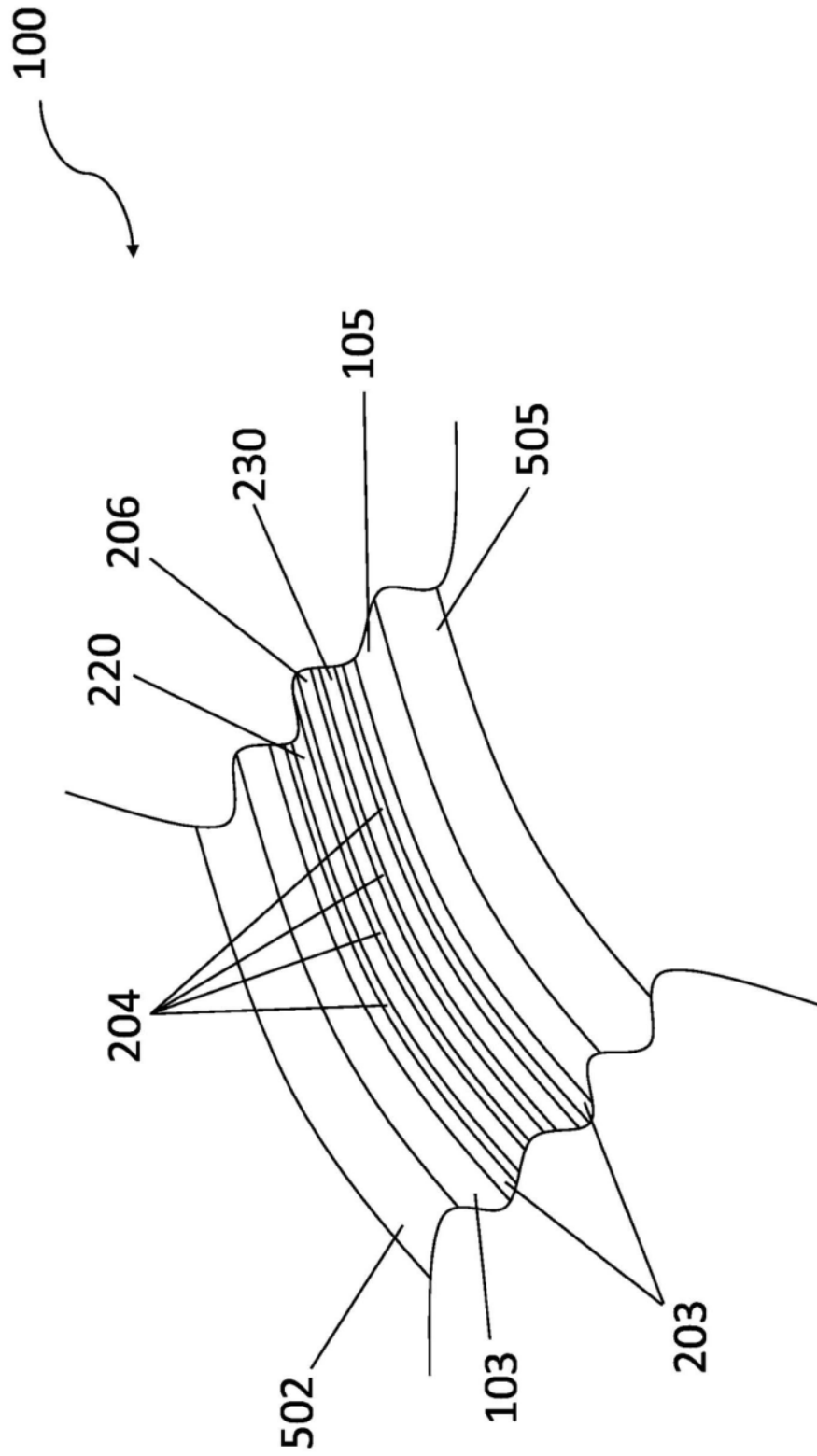


图2

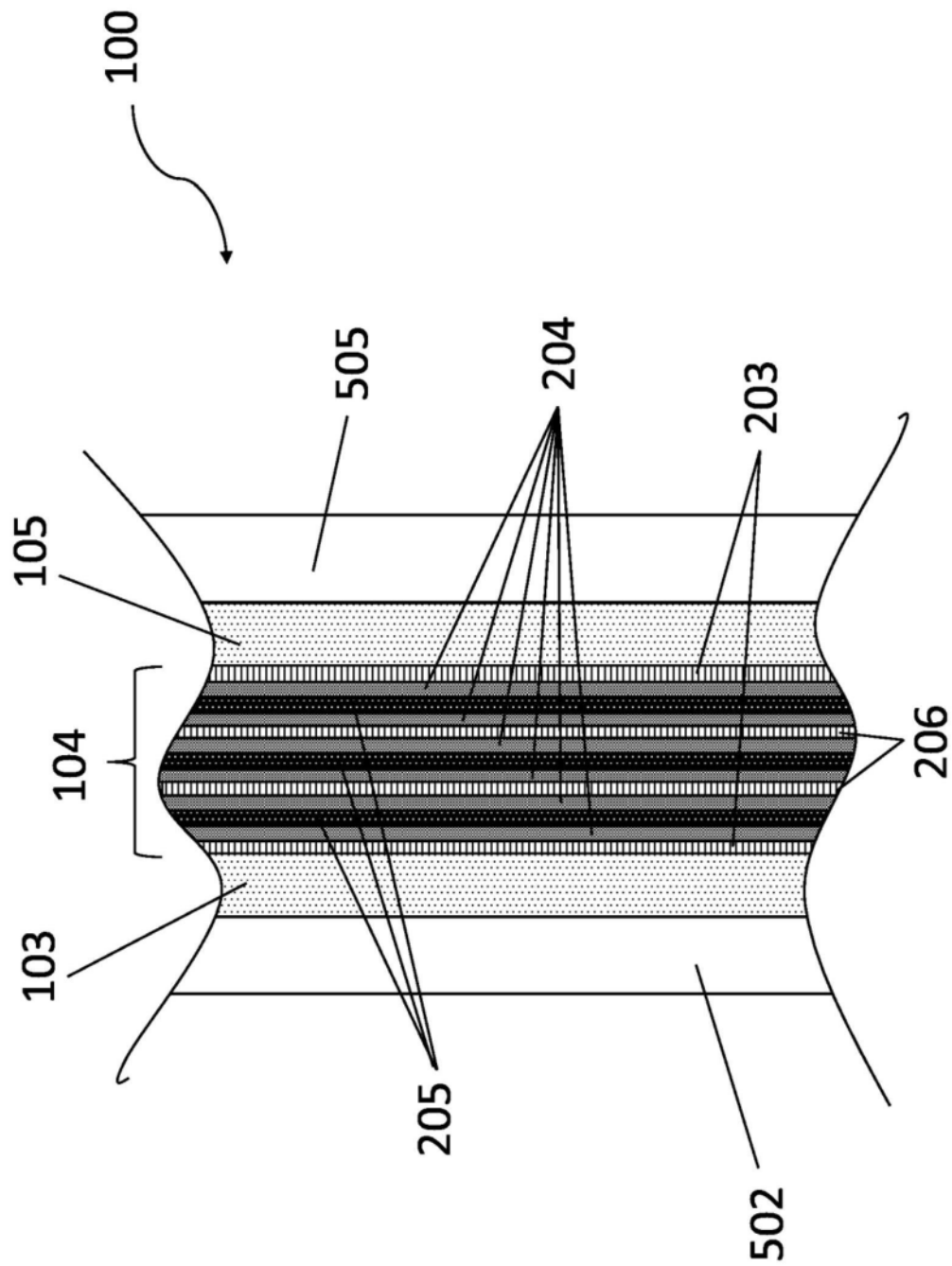


图3