



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104979492 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201510280981.4

(22)申请日 2015.05.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104979492 A

(43)申请公布日 2015.10.14

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 石守磊 洪晓雯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 汪扬 景军平

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56)对比文件

W0 2014/062135 A1,2014.04.24,说明书第
0010-0098段及图4B.

CN 104201295 A,2014.12.10,说明书第
0037-0059段.

审查员 崔文凯

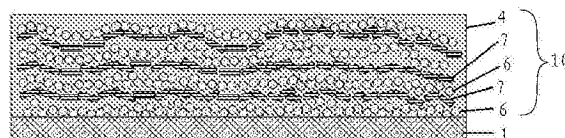
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

封装薄膜及其制作方法、发光器件、显示面
板和显示装置

(57)摘要

本发明涉及封装薄膜及其制作方法、发光器
件、显示面板和显示装置,封装薄膜可以包括:纳
米材料层或聚阳离子有机材料层,形成在纳米材
料层或聚阳离子有机材料层上的吸湿层,将纳米
材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层密封的
密封层。本发明提出的这种封装结构,是由带不
同电荷的材料(纳米材料层或聚阳离子有机材料
层和吸湿层)交替组装而成,与现有技术的真空
镀膜方法不同,本发明的封装结构的每一层均通
过在溶液中浸泡而采取自组装的方法进行构筑,
不再需要昂贵的真空设备,从而明显地降低了成
本,而且制程简单,可以大面积制备。



1. 一种封装薄膜,包括:
纳米材料层或聚阳离子有机材料层,
通过自组装形成在所述纳米材料层或聚阳离子有机材料层上的吸湿层,
将所述纳米材料层或聚阳离子有机材料层和所述吸湿层密封的密封层,
其中,所述纳米材料层或聚阳离子有机材料层带有第一种类型的电荷,所述吸湿层带有第二种类型的电荷,并且所述第一种类型的电荷与所述第二种类型的电荷相反。
2. 根据权利要求1所述的封装薄膜,其特征在于,所述吸湿层包括蒙脱土层。
3. 根据权利要求1所述的封装薄膜,其中所述纳米材料层或聚阳离子有机材料层和所述吸湿层是交替堆叠的。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的封装薄膜,其中所述纳米材料层包括纳米粒子或者纳米纤维层。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的封装薄膜,其中所述聚阳离子有机材料层包括聚胺类材料层。
6. 一种制作封装薄膜的方法,包括下面的步骤:
S1,将基板进行预处理,使其表面带有正电荷或者负电荷;
S2,将预处理后的基板浸泡在带有相反电荷的纳米材料溶液或聚阳离子有机材料中;
S3,将基板取出、干燥,形成附着在基板上的纳米材料层或聚阳离子有机材料层;
S4,将带有纳米材料层或聚阳离子有机材料层的基板浸泡在带有与所述纳米材料溶液相反电荷的吸湿剂溶液中;
S5,再次将基板取出、干燥,形成附着在所述纳米材料层或聚阳离子有机材料层上的吸湿层;
S6,将基板浸泡在密封剂溶液中;
S7,再次将基板取出,使得粘附在所述纳米材料层或聚阳离子有机材料层和所述吸湿层上的密封剂固化,形成密封层;
S8,将基板与所述密封层剥离。
7. 根据权利要求6所述的制作封装薄膜的方法,其中所述吸湿剂溶液包括蒙脱土溶液。
8. 根据权利要求6所述的制作封装薄膜的方法,其中所述吸湿层包括蒙脱土层。
9. 根据权利要求6所述的制作封装薄膜的方法,其中所述步骤S2-S5
循环多次进行,形成交替堆叠的纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层。
10. 根据权利要求6-9中任一项所述的制作封装薄膜的方法,其中所述纳米材料层包括纳米粒子或者纳米纤维层。
11. 根据权利要求6-9中任一项所述的制作封装薄膜的方法,其中所述聚阳离子有机材料层包括聚胺类材料层。
12. 一种使用权利要求1-5中任一项所述的封装薄膜和/或使用权利要求6-11中任一项所述的制作封装薄膜的方法封装的有机发光器件。
13. 一种显示面板,包括权利要求12所述的有机发光器件。
14. 一种显示装置,包括权利要求13所述的显示面板。

封装薄膜及其制作方法、发光器件、显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及发光器件,具体涉及封装薄膜、制作封装薄膜的方法、显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光器件的封装结构是有机发光器件的一个重要部分,这是因为封装结构要起到阻隔水、氧的作用,以保护有机发光器件的正常运行。目前常规的有机发光器件的封装方法是通过封装玻璃进行封装,该方法能够很好地起到阻隔水、氧的目的,但一般封装玻璃厚度较厚,而且需要另外贴附吸潮剂,这样就增加了有机发光器件的厚度,并且由于封装玻璃的硬度和难弯曲性,使得这种有机发光器件很难应用到曲面显示屏上,因此常规有机发光器件的封装方法的缺陷越来越明显。在现有技术中,另外一种可替代的有机发光器件的封装方法是有机、无机薄膜依次沉积的方法,该方法可以实现柔性的目的,也可以降低器件厚度,但该方法需要在高真空的条件下,通过昂贵的沉积设备逐步进行,一般成本较高。

[0003] 因此,亟待一种改进的方法和器件来克服现有技术中存在的缺陷。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种封装薄膜、一种制作封装薄膜的方法,及其有机发光器件、显示面板和显示装置,其能够解决或者至少缓解现有技术中存在的至少一部分缺陷。

[0005] 根据本发明的第一个方面,提供一种封装薄膜,可以包括:纳米材料层或聚阳离子有机材料层,形成在纳米材料层或聚阳离子有机材料层上的吸湿层,将纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层密封的密封层。

[0006] 借助于本发明的封装薄膜,其中在纳米材料层或聚阳离子有机材料层上形成有吸湿层,并且使用密封层将纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层密封,这样可以有助于依据层状组装的原理进行每一层的自组装,从而实现通过简单的浸泡方式达到构筑封装薄膜的目的。通过合适的选材,能够达到很好地阻隔水、氧的目的。

[0007] 本发明封装薄膜的优点还在于:

[0008] 本发明的封装薄膜是薄膜结构,具有很好的可弯曲性能,能够应用到柔性器件上,与卷对卷(roll to roll)的工艺方式可以实现良好的兼容。

[0009] 本发明的封装薄膜是通过不同材料的交替构筑实现,至少其中的部分材料本身具有吸湿等特点,可以达到很好地阻水、阻氧的效果,而且比单一材料具有更好地阻隔水、氧的能力。

[0010] 本发明提出的这种封装薄膜,是由带不同电荷的材料(纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层)交替组装而成,与现有技术的真空镀膜方法不同,本发明的封装薄膜的每一层均通过在溶液中浸泡自组装的方法进行构筑,不再需要昂贵的真空设备,从而明显地降低了成本,而且制程简单,可以大面积制备。至于如何通过在溶液中浸泡而采用自组装的方法进行构筑,这一点还将在下面详细描述。

[0011] 在本发明的一个实施例中,吸湿层包括蒙脱土层。蒙脱土材料是一种常规的纳米复合材料,它是一种层状的硅酸盐非金属纳米矿物质,具有分散性好,膨胀性,吸水性,价格低廉等特点,具有非常广阔的应用范围。

[0012] 在本发明的另一实施例中,其中纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层是交替堆叠的。在纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层交替堆叠的情况下,可以根据需要形成特定厚度的封装薄膜,有利于实现更好地阻水、阻氧的效果。

[0013] 在本发明的又一实施例中,其中纳米材料层可以包括纳米粒子或者纳米纤维层,聚阳离子有机材料层可以包括聚胺类材料层,例如枝化聚乙烯胺(PEI)层或聚二烯丙基二甲基胺氯化物(PDDA)层等。

[0014] 根据本发明的第二个方面,提供一种制作封装薄膜的方法,可以包括下面的步骤:S1,将基板进行预处理,使其表面带有正电荷或者负电荷;S2,将预处理后的基板浸泡在带有相反电荷的纳米材料溶液中;S3,将基板取出、干燥,形成附着在基板上的纳米材料层或聚阳离子有机材料层;S4,将带有纳米材料层或聚阳离子有机材料层的基板浸泡在带有与纳米材料溶液相反电荷的吸湿剂溶液中;S5,再次将基板取出、干燥,形成附着在纳米材料层或聚阳离子有机材料层上的吸湿层;S6,将基板浸泡在密封剂溶液中;S7,再次将基板取出,使得粘附在纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层上的密封剂固化,形成密封层;S8,将基板与密封层剥离。

[0015] 借助于本发明的制作封装薄膜的方法,其中在纳米材料层或聚阳离子有机材料层上形成有吸湿层,并且使用密封层将纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层密封,这样可以有助于依据层状组装的原理进行每一层的自组装,从而实现通过简单的浸泡方式达到构筑封装薄膜的目的。通过合适的选材,能够达到很好地阻隔水、氧的目的。

[0016] 本发明制作封装薄膜的方法的优点还在于:

[0017] 封装薄膜是薄膜结构,具有很好地可弯曲性能,能够应用到柔性器件上,与卷对卷(roll to roll)的工艺方式可以实现良好地兼容。

[0018] 本发明提出的这种有机发光器件的封装方法,是由带不同电荷的材料(纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层)交替组装而成,与现有技术的真空镀膜方法不同,本发明的封装薄膜的每一层均通过在溶液中浸泡自组装的方法进行构筑,不再需要昂贵的真空设备,从而明显地降低了成本,而且制程简单,可以大面积制备。

[0019] 在本发明的一个实施例中,吸湿剂溶液是蒙脱土溶液。备选的,吸湿层包括蒙脱土层。蒙脱土材料是一种常规的纳米复合材料,它是一种层状的硅酸盐非金属纳米矿物质,具有分散性好,膨胀性,吸水性,价格低廉等特点,具有非常广阔的应用范围。

[0020] 在本发明的另一实施例中,其中步骤S2-S5循环多次进行,形成交替堆叠的纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层。在纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层交替堆叠的情况下,可以根据需要形成特定厚度的封装薄膜,有利于实现更好的阻水、阻氧的效果。

[0021] 在本发明的又一实施例中,其中纳米材料层可以包括纳米粒子或者纳米纤维层,聚阳离子有机材料层可以包括聚胺类材料层,例如枝化聚乙烯胺(PEI)层或聚二烯丙基二甲基胺氯化物(PDDA)层等。

[0022] 根据本发明的第三个方面,提供一种使用上述的封装薄膜和/或使用上述的制作

封装薄膜的方法封装的有机发光器件。

[0023] 根据本发明的第四个方面,提供一种显示面板,包括上述的有机发光器件。

[0024] 根据本发明的第五个方面,提供一种显示装置,包括上述的显示面板。

附图说明

[0025] 图1是根据本发明一个实施例的封装薄膜。

[0026] 图2是根据本发明一个实施例的制作封装薄膜的流程图。

具体实施方式

[0027] 下面,将参考本发明的附图1-2详细地描述本发明的各个实施例。

[0028] 图2是根据本发明一个实施例的制作封装薄膜的流程图20。

图2所示的制作封装薄膜的方法可以包括下面的步骤:

[0029] 在步骤S1,将基板1进行预处理,使其表面带有正电荷或者负电荷。基板1是常规的玻璃基板或者其他的沉积基板。采用的预处理方式可以是氧等离子体处理或者其他电化学方式处理,目的在于使得基板1的表面在预处理之后带有正电荷或者负电荷。图2的步骤S1中示出,基板1进行预处理之后其表面带有负电荷9。备选的,基板1进行预处理之后其表面也可以带有正电荷。

[0030] 在步骤S2,将预处理后的基板1浸泡在带有相反电荷的纳米材料溶液5中。如果预处理后的基板1的表面带有正电荷,则后面使用的纳米材料溶液5应该是带有负电荷;如果预处理后的基板1的表面带有负电荷,则后面使用的纳米材料溶液5应该是带有正电荷。之所以使得预处理后的基板1的表面所带电荷与纳米材料溶液5所带电荷相反,目的在于将预处理后的基板1浸泡在带有相反电荷的纳米材料溶液5中一段时间之后,使得带有正电荷的纳米材料粒子吸附到带有负电荷的基板1表面,或者使得带有负电荷的纳米材料粒子吸附到带有正电荷的基板1表面,从而通过分子间静电作用力(范德华力)借助于后面提到的干燥工艺形成一层均匀的纳米材料层。图2中步骤S2示出,预处理后的带有负电荷的基板1浸泡在带有正电荷的纳米材料2的溶液5中。图2中步骤S2所示的预处理后的基板1浸泡在带有正电荷的纳米材料2的溶液5中仅仅是一个实例,并不具有限制性的含义。带有正电荷的纳米材料2的溶液5通常包含溶剂和溶质,溶质是带有正电荷的纳米材料2,溶剂通常是选用具有挥发性的溶剂。在后面的步骤S3中需要将溶剂挥发干净。备选的,图2中步骤S2所示的预处理后的基板1也可以浸泡在带有正电荷的聚阳离子有机材料的溶液中,在本发明的后面各个步骤中,可以根据需要,选择使用枝化聚乙烯胺(PE1)或聚二烯丙基二甲基胺氯化物(PDDA)等的聚阳离子有机材料的溶液。在后面的步骤中或者后面各个实施例中提到的纳米材料2和纳米材料2的溶液5仅仅是为了说明的方便,并不具有限制性的含义。需要指出的是,在后面使用纳米材料2和纳米材料2的溶液5的地方同样可以使用例如枝化聚乙烯胺(PE1)或聚二烯丙基二甲基胺氯化物(PDDA)等的聚阳离子有机材料和聚阳离子有机材料的溶液。

[0031] 在步骤S3,将基板1取出、进行干燥处理,使得附着在基板1表面上的纳米材料溶液5中的溶剂挥发干净,从而形成附着在基板1上的纳米材料层2。在图2的步骤S3中示出在基板1表面上的纳米材料溶液5中的溶剂经过干燥,挥发干净之后,形成了带有正电荷的纳米

材料层6。在本发明的各个实施例中,纳米材料层6可以包括纳米粒子或者纳米纤维层。纳米粒子可以是铂黑、银、氧化铝、氧化锌、二氧化钛等粒子,而纳米纤维可以是纳米管或者纳米线。在本发明的可变型的实施例中,在选用聚阳离子有机材料和聚阳离子有机材料的溶液的情况下,相应形成的聚阳离子有机材料层可以是聚胺类材料层,例如枝化聚乙烯胺(PEI)层或聚二烯丙基二甲基胺氯化物(PDDA)层等。

[0032] 在步骤S4,将带有纳米材料层的基板浸泡在带有与纳米材料溶液相反电荷的吸湿剂溶液中。在图2的步骤S4中示意性示出将带有正电荷的纳米材料层6的基板1浸泡在带有负电荷的吸湿剂溶液中。在本发明的各个实施例中,吸湿剂溶液可以包括蒙脱土溶液。蒙脱土材料是一种常规的纳米复合材料,它是一种层状的硅酸盐非金属纳米矿物质,具有分散性好,膨胀性,吸水性,价格低廉等特点,具有非常广阔的应用范围。带有负电荷的吸湿剂溶液通常也包含溶剂和溶质,溶质可以是带有负电荷的吸湿剂粒子3,例如蒙脱土粒子,溶剂通常也是选用具有挥发性的溶剂。在后面的步骤S5中需要将溶剂挥发干净。

[0033] 在步骤S5,再次将基板取出、干燥,形成附着在纳米材料

[0034] 层上的吸湿层。在将基板取出之后,附着在纳米材料层6上的例如蒙脱土溶液的吸湿剂溶液中的溶剂挥发干净之后,在基板的纳米材料层6上形成了吸湿层7。由例如蒙脱土的吸湿剂成分构成的吸湿层7具有很强的吸水、吸湿性能。例如蒙脱土的吸湿剂成分在吸水、吸湿之后,常常变硬,粘度增大,有利于阻挡后续的湿气和氧气的进入,从而起到阻隔水、氧的目的。此处所指的例如蒙脱土的吸湿剂成分仅仅是一个实例,并不具有限制性的含义。本领域技术人员在根据本发明教导的情况下,采用其他的吸湿剂同样可以实现本发明的教导。在图2的步骤S5中示出了在带有正电荷的纳米材料层6上形成了带有负电荷的吸湿层7。不管是在前面步骤S3中在基板的表面上形成纳米材料层6,还是在步骤S5中在纳米材料层6上形成吸湿层7都是采用浸泡的方式,借助于正、负电荷的异性相吸,利用自组装的方式形成纳米材料层6和吸湿层7,这样可以有助于依据层状组装的原理进行每一层的自组装,从而实现通过简单的浸泡方式达到构筑封装薄膜的目的。通过合适的选材,能够达到很好地阻隔水、氧的目的。

[0035] 根据需要,步骤S2-S5可以循环多次进行,形成交替堆叠的纳

[0036] 米材料层和吸湿层。例如在基板1上形成了纳米材料层6、吸湿层7、纳米材料层6、吸湿层7、纳米材料层6、吸湿层7…交替堆叠的层。在本发明的各个实施例中吸湿层7可以包括蒙脱土层。

[0037] 在步骤S6,将基板浸泡在密封剂溶液8中。在本发明的各个实施例中使用的密封剂溶液8可以是环氧树脂溶液、橡胶封装材料溶液、或改性有机硅树脂溶液等。

[0038] 在步骤S7,再次将基板取出,使得粘附在纳米材料层6和吸湿层7上的密封剂固化,形成密封层4。

[0039] 在步骤S8,将基板与密封层4剥离,剥离之后就得到了完整的封装薄膜10。该封装薄膜10可以用于封装后续的有机发光器件。

[0040] 本发明提出的这种有机发光器件的封装方法,是由带不同电荷的材料(纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层)交替组装而成,与现有技术的真空镀膜方法不同,本发明制作的封装薄膜的每一层均通过在溶液中浸泡而采用自组装的方法进行构筑,这样不再需要昂贵的真空设备,从而明显地降低了成本,而且制程简单,可以大面积制备。

[0041] 本发明制作封装薄膜的方法的优点还在于：

[0042] 封装薄膜是薄膜结构，具有很好地可弯曲性能，能够应用到柔性器件上，与卷对卷(roll to roll)的工艺方式可以实现良好地兼容。

[0043] 图1是根据本发明一个实施例的封装薄膜。在图1中示出了在基板1上制作的封装薄膜10。该封装薄膜10可以包括：纳米材料层6，形成在纳米材料层6上的吸湿层7，将纳米材料层6和吸湿层7密封的密封层4。在图1所示的示意图中，示出了四层纳米材料层6和三层吸湿层7，本领域技术人员可以理解的是，纳米材料层6和吸湿层7可以根据需要交替堆叠，以便得到特定的厚度。因此图1中所示的四层纳米材料层6和三层吸湿层7仅仅是示意性的，意图并不在于限制本发明。

[0044] 本发明提出的这种有机发光器件的封装结构，是由带不同电荷的材料(纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层)交替组装而成，与现有技术的真空镀膜方法不同，本发明的封装结构的每一层均通过在溶液中浸泡而采取自组装的方法进行构筑，不再需要昂贵的真空设备，从而明显地降低了成本，而且制程简单，可以大面积制备。

[0045] 本发明封装薄膜的优点还在于：

[0046] 封装薄膜是薄膜结构，具有很好地可弯曲性能，能够应用到柔性器件上，与卷对卷(roll to roll)的工艺方式可以实现良好地兼容。

[0047] 在本发明的一个实施例中，吸湿层7可以包括蒙脱土层。

[0048] 在本发明的另一实施例中，纳米材料层6可以包括纳米粒子或者纳米纤维层。纳米粒子可以是铂黑、银、氧化铝、氧化锌、二氧化钛等粒子，纳米纤维可以是纳米管或者纳米线。

[0049] 本发明还提供一种使用上述的封装薄膜和/或使用上述的制作封装薄膜的方法封装的有机发光器件。

[0050] 本发明还提供一种显示面板，其可以包括上述的有机发光器件。

[0051] 本发明还提供一种显示装置，其可以包括上述的显示面板。

[0052] 虽然已经参考目前考虑到的实施例描述了本发明，但是应该理解本发明不限于所公开的实施例。相反，本发明旨在涵盖所附权利要求的精神和范围之内所包括的各种修改和等同布置。以下权利要求的范围符合最广泛解释，以便包含每个这样的修改及等同结构和功能。

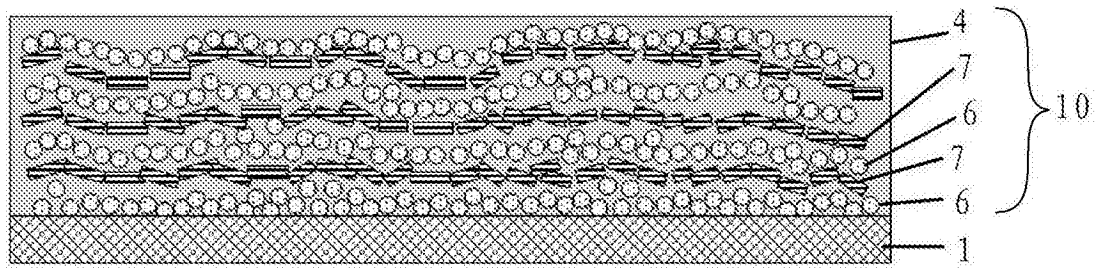


图 1

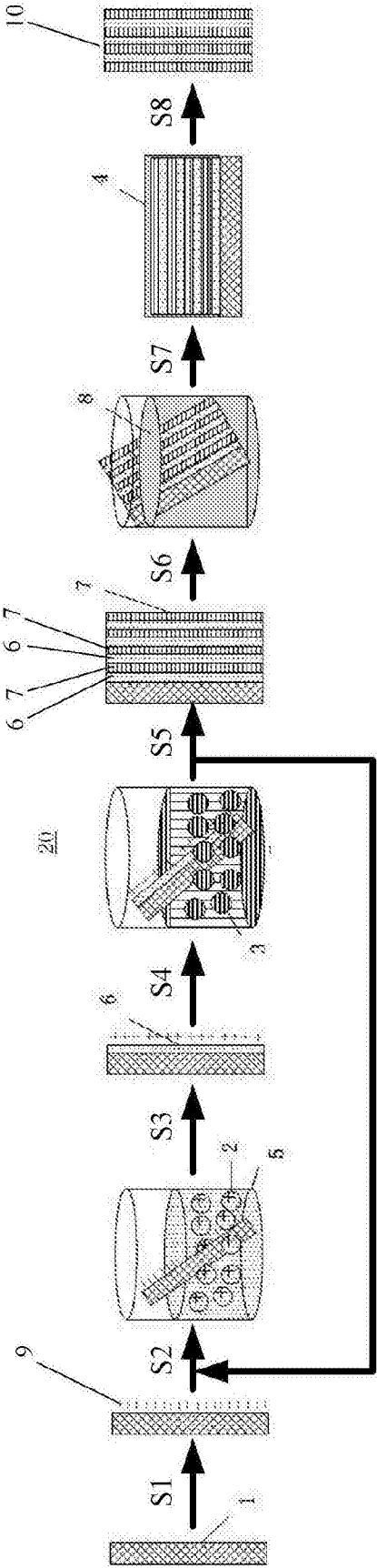


图 2

本发明涉及封装薄膜及其制作方法、发光器件、显示面板和显示装置，封装薄膜可以包括：纳米材料层或聚阳离子有机材料层，形成在纳米材料层或聚阳离子有机材料层上的吸湿层，将纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层密封的密封层。本发明提出的这种封装结构，是由带不同电荷的材料（纳米材料层或聚阳离子有机材料层和吸湿层）交替组装而成，与现有技术的真空镀膜方法不同，本发明的封装结构的每一层均通过在溶液中浸泡而采取自组装的方法进行构筑，不再需要昂贵的真空设备，从而明显地降低了成本，而且制程简单，可以大面积制备。

