



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103762321 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201310750783.0

C23C 16/44(2006.01)

(22)申请日 2013.12.31

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103762321 A

CN 1543514 A,2004.11.03,

CN 101225514 A,2008.07.23,

US 2008/0242116 A1,2008.10.02,

(43)申请公布日 2014.04.30

CN 101697343 A,2010.04.21,

CN 102412145 A,2012.04.11,

(73)专利权人 中山市贝利斯特包装制品有限公司

审查员 郭冰冰

地址 528400 广东省中山市东升镇同茂工业大道西14号

(72)发明人 招炎初 朱红波

(74)专利代理机构 北京高航知识产权代理有限公司 11530

代理人 赵永强

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

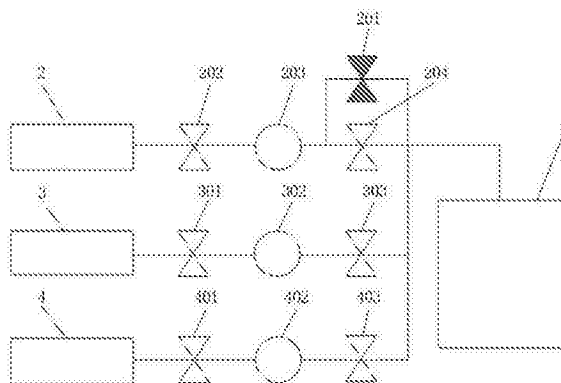
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种有机器件薄膜封装方法及装置

(57)摘要

本发明涉及有机电子学技术领域,具体涉及一种有机器件薄膜封装方法及装置。本发明采用PECVD方法,向PECVD腔室通入脉冲流量的有机硅前驱体,分别在氧气和/或氮气过量、适量以及无氧气和氮气的环境下,在有机器件的表面沉积无明显界限的无机薄膜、过渡层薄膜和有机薄膜。本发明提高了无机薄膜的质量,从而提高有机器件封装水氧阻挡性能。



1. 一种有机器件薄膜封装方法,其特征在于,采用PECVD的沉积方法对有机器件进行薄膜封装,包括如下步骤:

(1)向PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体,在氧气和/或氮气过量的环境下在所述有机器件表面沉积无机薄膜;

(2)向所述PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体,在氧气和/或氮气适量的环境下在所述有机器件表面沉积介于无机薄膜和有机薄膜之间的过渡层薄膜;

(3)向所述PECVD腔室中通入固定流量的有机硅前驱体,在无氧气和氮气的环境下在所述有机器件表面沉积有机薄膜;

(4)重复所述步骤(1)~步骤(3)2~10次;所述步骤(1)~(3)中分别还包括:向所述PECVD腔室中通入固定流量的辅助气体,用于提高氧气和/或氮气离化率;所述步骤(1)中的无机薄膜厚度为1nm~5 μ m,所述步骤(2)中的过渡层薄膜厚度为1nm~5 μ m,所述步骤(3)中的有机薄膜厚度为1nm~5 μ m;所述步骤(2)中氧气和/或氮气的量是连续变化的,即从沉积无机薄膜时氧气和/或氮气量渐变到沉积有机薄膜时无氧气和/或氮气,在所述有机器件表面形成无明显界面的无机薄膜、过渡层薄膜和有机薄膜的交替结构。

2. 如权利要求1所述的有机器件薄膜封装方法,其特征在于,所述辅助气体为氩气。

3. 如权利要求1所述的有机器件薄膜封装方法,其特征在于,所述步骤(1)和步骤(2)中脉冲流量的周期是可调节的,范围为5~50ms。

4. 一种有机器件薄膜封装装置,其特征在于,包括PECVD腔室、有机硅前驱体源瓶、氧气和/或氮气源瓶和辅助气体源瓶,所述有机硅前驱体源瓶、所述氧气和/或氮气源瓶和所述辅助气体源瓶分别通过管路与所述PECVD腔室的进气口相连通;所述有机硅前驱体源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上设有脉冲阀,所述有机硅前驱体源瓶通过所述脉冲阀向所述PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体;所述有机硅前驱体源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上依次设有第一普通阀、第一流量计和第二普通阀,所述第二普通阀与所述脉冲阀为并联连接;所述氧气和/或氮气源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上依次设有第三普通阀、第二流量计和第四普通阀。

5. 如权利要求4所述的有机器件薄膜封装装置,其特征在于,所述辅助气体源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上依次设有第五普通阀、第三流量计和第六普通阀。

一种有机器件薄膜封装方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电子技术领域,具体涉及一种有机器件薄膜封装方法及装置。

背景技术

[0002] 有机器件的电极通常为活泼的金属,其极易被氧化,器件的部分功能材料对水氧也较为敏感,在器件工作时易于与水氧发生电化学反应,从而加速器件老化,降低器件使用寿命。因而需对上述器件进行封装,使器件的各功能层与大气中的水汽、氧气成分隔离。同时封装层又不能破坏有机器件的柔性。若采用传统的盖板刚性封装对有机器件进行封装,虽能满足封装对水氧渗透率的商业要求(如OLED对水汽的渗透率应低于 $5 \times 10^{-6} \text{g} \cdot \text{m}^{-2}/\text{d}$,氧气的渗透率应低于 $10^{-5} \text{cm}^2 \cdot \text{m}^{-2}/\text{d}$),但刚性封装使得有机器件失去了柔性的魅力。薄膜封装通常是指在器件直接形成结构致密的水氧渗透率低得薄膜,从而实现了对器件的物理保护和水氧隔离。单一的聚合物薄膜具有柔性,但其致密性较差,防水氧渗透能力较低; SiO_2 、 SiN 、 Al_2O_3 等无机薄膜虽致密性较高,有较高的防水氧渗透能力,但膜厚增加时则变为刚性结构,刚性薄膜用在柔性封装中易在器件功能层间产生应力损伤器件性能并且容易产生裂纹,也不适用有机器件的封装。因此,柔性薄膜封装常通过PECVD的方法生长多层复合薄膜实现,传统PECVD基于岛式连续生长,生长的无机薄膜往往存在一些缺陷,影响了封装水氧阻挡性能。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种有机器件薄膜封装方法及装置,在保证有机器件的柔性基础上,提高了无机薄膜的质量,提高封装水氧阻挡性能,实现有机器件高质量、高效率封装。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0005] 一种有机器件薄膜封装方法,采用PECVD的沉积方法对有机器件进行薄膜封装,包括如下步骤:

[0006] (1)向PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体,在氧气和/或氮气过量的环境下在所述有机器件表面沉积无机薄膜;

[0007] (2)向所述PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体,在氧气和/或氮气适量的环境下在所述有机器件表面沉积介于无机薄膜和有机薄膜之间的过渡层薄膜;

[0008] (3)向所述PECVD腔室中通入固定流量的有机硅前驱体,在无氧气和氮气的环境下在所述有机器件表面沉积有机薄膜;

[0009] (4)重复所述步骤(1)~步骤(3)2~10次。

[0010] 进一步地,所述步骤(1)~(3)中分别还包括:向所述PECVD腔室中通入固定流量的辅助气体,用于提高氧气和/或氮气离化率。

[0011] 进一步地,所述辅助气体为氩气。

[0012] 进一步地,所述步骤(1)和步骤(2)中脉冲流量的周期是可调节的,范围为5~

50ms。

[0013] 进一步地,所述步骤(1)中的无机薄膜厚度为1nm~5 μ m,所述步骤(2)中的过渡层薄膜厚度为1nm~5 μ m,所述步骤(3)中的有机薄膜厚度为1nm~5 μ m。

[0014] 进一步地,所述步骤(2)中氧气和/或氮气的量是连续变化的,即从沉积无机薄膜时氧气和/或氮气量渐变到沉积有机薄膜时无氧气和/或氮气,在所述有机器件表面形成无明显界面的无机薄膜、过渡层薄膜和有机薄膜的交替结构。

[0015] 一种有机器件薄膜封装装置,包括PECVD腔室、有机硅前驱体源瓶、氧气和/或氮气源瓶和辅助气体源瓶,所述有机硅前驱体源瓶、所述氧气和/或氮气源瓶和所述辅助气体源瓶分别通过管路与所述PECVD腔室的进气口相连通;所述有机硅前驱体源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上设有脉冲阀,所述有机硅前驱体源瓶通过所述脉冲阀向所述PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体。

[0016] 进一步地,所述有机硅前驱体源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上依次设有第一普通阀、第一流量计和第二普通阀,所述第二普通阀与所述脉冲阀为并联连接。

[0017] 进一步地,所述氧气和/或氮气源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上依次设有第三普通阀、第二流量计和第四普通阀。

[0018] 进一步地,所述辅助气体源瓶与所述PECVD腔室之间的管路上依次设有第五普通阀、第三流量计和第六普通阀。

[0019] 与现有技术方案相比,本发明采用的技术方案产生的有益效果如下:

[0020] 本发明采用PECVD方法,向PECVD腔室通入脉冲流量的有机硅前驱体,分别在氧气和/或氮气过量、适量以及无氧气和氮气的环境下,在有机器件的表面沉积无明显界限的无机薄膜、过渡层薄膜和有机薄膜,提高了无机薄膜的质量,从而提高有机器件封装水氧阻挡性能。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例提供的有机器件薄膜封装方法中薄膜生长过程的示意图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的有机器件薄膜封装装置的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 本发明实施例提供一种有机器件薄膜封装方法,采用PECVD的沉积方法对有机器件进行薄膜封装,包括如下步骤:

[0025] 步骤110:向PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体,在氧气和/或氮气过量的环境下在所述有机器件表面沉积无机薄膜;

[0026] 具体地,脉冲流量的周期是可调节的,通过调节脉冲阀的脉冲周期和脉冲持续时间优化无机薄膜的性能,脉冲周期范围为5~50ms,无机薄膜厚度为1nm~5 μ m,优选地为20nm;如图1所示,在每个脉冲有机硅前驱体的周期中都存在两个过程,即薄膜的生长过程

和薄膜的氮化和/或氧化增密过程,其中薄膜的增密过程的存在可以改善薄膜组分,平滑薄膜表面,提高无机薄膜的质量,并为后续功能层生长提供保障,从而提高整个封装层的水氧阻挡性能;

[0027] 步骤120:向所述PECVD腔室中通入脉冲流量的有机硅前驱体,在氧气和/或氮气适量的环境下在所述有机器件表面沉积介于无机薄膜和有机薄膜之间的过渡层薄膜;

[0028] 具体地,脉冲流量的周期是可调节的,通过调节脉冲阀的脉冲周期和脉冲持续时间优化过渡层薄膜的性能,脉冲周期范围为5~50ms,过渡层薄膜厚度为1nm~5 μ m,优选地为50nm;此步骤中氧气和/或氮气的量是连续变化的,即从沉积无机薄膜时氧气和/或氮气量渐变到沉积有机薄膜时无氧气和/或氮气,在所述有机器件表面形成无明显界面的无机薄膜、过渡层薄膜和有机薄膜的交替结构;

[0029] 步骤130:向所述PECVD腔室中通入固定流量的有机硅前驱体,在无氧气和氮气的环境下在所述有机器件表面沉积有机薄膜;

[0030] 具体地,有机薄膜厚度为1nm~5 μ m,优选地为100nm;

[0031] 步骤140:重复所述步骤110~步骤1302~10次;

[0032] 具体地,重复重复所述步骤110~步骤1305次,即在有机器件表面生长5个无明显界面的无机薄膜、过渡层薄膜和有机薄膜的交替结构。

[0033] 进一步地,所述步骤110~130中分别还包括:向所述PECVD腔室中通入固定流量的辅助气体,用于提高氧气和/或氮气离化率,从而提高薄膜沉积的速度提升封装效率。所述辅助气体为氩气等气体。

[0034] 本实施例中,有机硅前驱体可为TEOS、HMDSO等。

[0035] 如图2所示,本发明实施例还提供一种有机器件薄膜封装装置,包括PECVD腔室1、有机硅前驱体源瓶2、氧气和/或氮气源瓶3和辅助气体源瓶4,所述有机硅前驱体源瓶2、所述氧气和/或氮气源瓶3和所述辅助气体源瓶4分别通过管路与所述PECVD腔室1的进气口相连通;所述有机硅前驱体源瓶2与所述PECVD腔室1之间的管路上设有脉冲阀201,所述有机硅前驱体源瓶2通过所述脉冲阀201向所述PECVD腔室1中通入脉冲流量的有机硅前驱体。

[0036] 进一步地,所述有机硅前驱体源瓶2与所述PECVD腔室1之间的管路上依次设有第一普通阀202、第一流量计203和第二普通阀204,所述第二普通阀204与所述脉冲阀201为并联连接。所述第一流量计203用于监测从所述有机硅前驱体源瓶2进入所述PECVD腔室1的有机硅前驱体的流量。设置在第一流量计203前后的第一普通阀202和第二普通阀204用于保护第一流量计203。

[0037] 进一步地,所述氧气和/或氮气源瓶3与所述PECVD腔室1之间的管路上依次设有第三普通阀301、第二流量计302和第四普通阀303。所述第二流量计302用于监测从所述氧气和/或氮气源瓶3进入所述PECVD腔室1的氧气和/或氮气的流量。设置在第二流量计302前后的第三普通阀301和第四普通阀303用于保护第二流量计302。

[0038] 进一步地,所述辅助气体源瓶4与所述PECVD腔室1之间的管路上依次设有第五普通阀401、第三流量计402和第六普通阀403。所述第三流量计402用于监测从所述辅助气体源瓶4进入所述PECVD腔室1的辅助气体的流量。设置在第三流量计402前后的第五普通阀401和第六普通阀403用于保护第三流量计402。

[0039] 本发明采用PECVD方法,向PECVD腔室通入脉冲流量的有机硅前驱体,分别在氧气

和/或氮气过量、适量以及无氧气和氮气的环境下,在有机器件的表面沉积无明显界限的无机薄膜、过渡层薄膜和有机薄膜,提高了无机薄膜的质量,从而提高有机器件封装水氧阻挡性能。

[0040] 以上所述为本发明的最优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

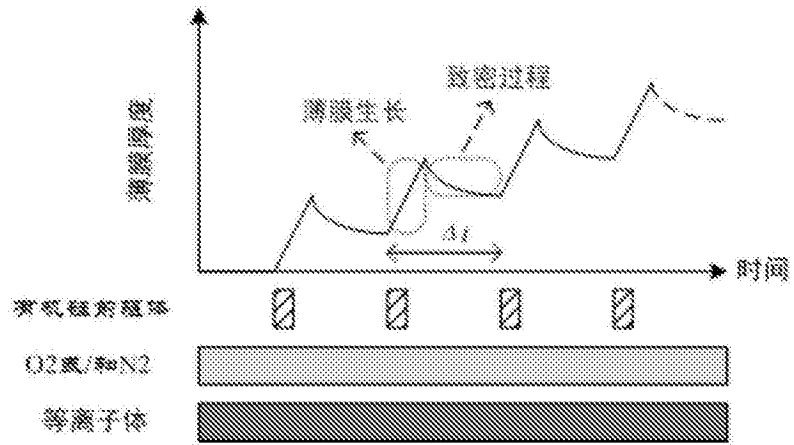


图1

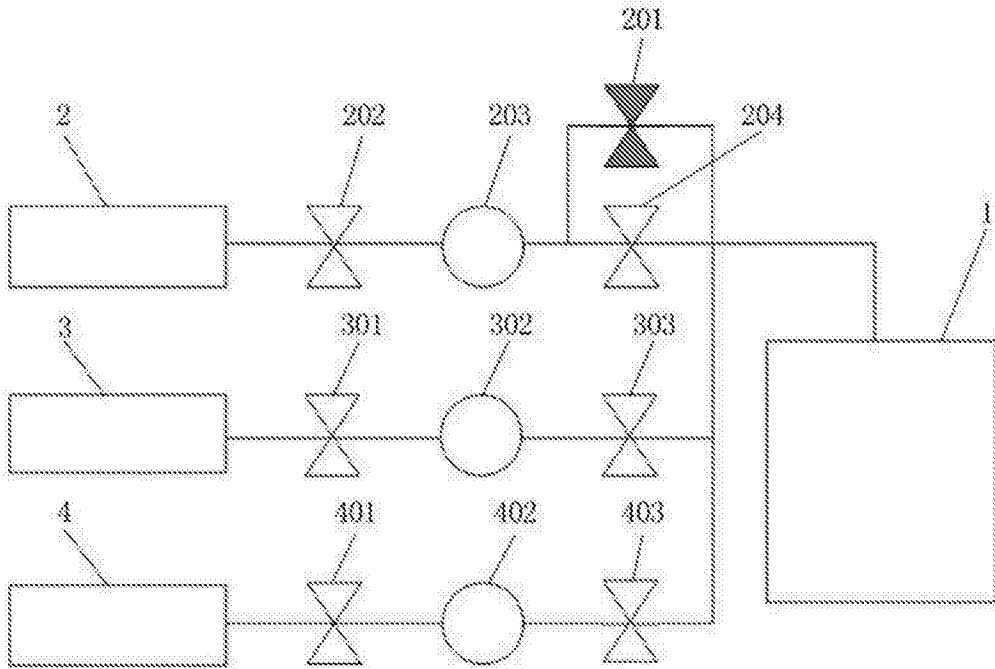


图2