(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106660065 B
(45)授权公告日 2020.09.22

(21)申请号 201480080045.2

(22)申请日 2014.12.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106660065 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据
2014-213252 2014.10.18 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.12.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/081877 2014.12.02

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/059732 JA 2016.04.21

(73)专利权人 玛太克司马特股份有限公司
地址 日本神奈川县

(72)发明人 松永正文

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 段承恩 李照明

(51)Int.Cl.
B05D 1/12(2006.01)
B05D 3/00(2006.01)
H01L 33/50(2006.01)

(56)对比文件
CN 101332452 A,2008.12.31
CN 1159367 A,1997.09.17
CN 103084315 A,2013.05.08
JP H07172575 A,1995.07.11
JP 2001170551 A,2001.06.26
JP 2006313829 A,2006.11.16
JP 2000301052 A,2000.10.31
US 2003148028 A1,2003.08.07

审查员 贺丽娜

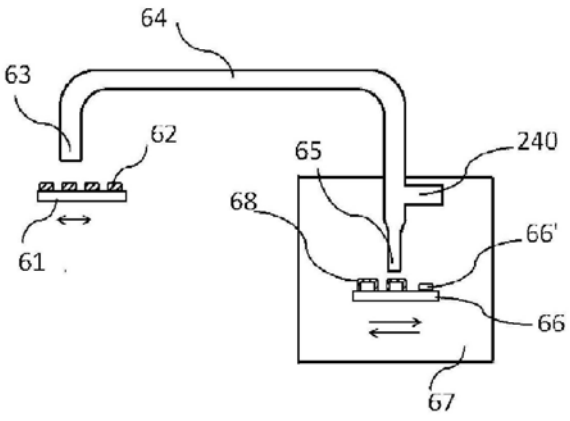
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

粉粒体的涂布方法

(57)摘要

以低成本在被涂物的必要部位将粉粒体以所需量精确地涂布或成膜,使每平方厘米或每平方毫米以下的每单位面积的重量稳定。另外,使粉粒体的使用效率无限接近100%。最初在基材(61)上层叠形成每单位面积重量一定的粉粒体层(62),接着将基材上的粉粒体吸引并喷向被涂物(66)从而进行层叠涂布或成膜。



CN 106660065 B

1.一种粉粒体的涂布方法，是将基材上的粉粒体吸引、移送，并喷向被涂物而进行涂布的方法，其特征在于，包括以下工序：

第一工序，以每单位面积的涂布量均匀的方式向基材涂布至少一种粉粒体；

第二工序，将基材上方的粉粒体的吸引口与向被涂物喷出粉粒体的喷出口连通；

第三工序，在所述吸引口与喷出口之间设置压力差产生机构；

第四工序，使所述吸引口与基材接近或接触从而吸引所述粉粒体；和

第五工序，使所述粉粒体喷出口的上游分支，将过剩的气体从分支口排出，并且从所述喷出口向所述被涂物涂布粉粒体。

2.根据权利要求1所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述压力差产生机构为喷射泵方式。

3.根据权利要求1所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述压力差产生机构至少将被涂物、分支口、喷出口配置在真空下，产生差压从而向被涂物涂布粉粒体或使粉粒体在被涂物上成膜。

4.根据权利要求1所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，通过涂布机将粉粒体以薄膜的方式层叠在所述基材上。

5.根据权利要求4所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，向所述基材涂布粉粒体是通过基材与涂布机的相对移动而进行的，以每一层的涂布重量为每平方厘米0.01～5毫克的薄膜的方式层叠2～200层。

6.根据权利要求5所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述粉粒体是包含粉粒体和溶剂的浆液，涂布机是粒子产生装置，向基材涂布浆液。

7.根据权利要求6所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述粒子产生装置是喷涂装置，所述基材或喷涂装置以间距进给的方式移动，改变间距的相位而进行层叠。

8.根据权利要求7所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述喷涂装置是脉冲式的喷涂装置。

9.根据权利要求1所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，向所述被涂物的粉粒体的层叠进行2～200层。

10.一种粉粒体的涂布方法，是将基材上的粉粒体吸引、移送，并喷向被涂物而进行涂布的方法，其特征在于，包括以下工序：

第一工序，以每单位面积的涂布量均匀的方式向基材涂布至少一种粉粒体；

第二工序，设置将基材上方的粉粒体的吸引口与向被涂物喷出粉粒体的喷出口连通的连通流路；

第三工序，在所述吸引口与喷出口之间设置流路开闭机构；

第四工序，至少将所述被涂物和喷出口配置在真空下，在吸引口与喷出口设置压力差；以及

打开所述开闭机构，将所述吸引口与基材接近或接触，吸引所述粉粒体并从所述喷出口向被涂物喷出粉粒体从而进行涂布或成膜。

11.根据权利要求10所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，将所述基材上方的吸引口、被涂物上方的喷出口、以及连通流路数量均设为2～1500。

12.根据权利要求1～11的任一项所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，预先向被涂

物被覆粘合剂。

13.根据权利要求1～11的任一项所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述粉粒体为荧光体，所述被涂物为LED或LED用部件。

14.根据权利要求12所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述粉粒体为荧光体，所述被涂物为LED或LED用部件。

15.根据权利要求13所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，将所述荧光体以图案的方式向基材涂布。

16.根据权利要求14所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，将所述荧光体以图案的方式向基材涂布。

17.根据权利要求14所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述粘合剂是有机硅，在所述LED或LED部件的至少一部分被覆有机硅或包含有机硅和荧光体的浆液。

18.根据权利要求13所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述基材上的荧光体是以不同颜色的荧光体进行层叠。

19.根据权利要求14所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，所述基材上的荧光体是以不同颜色的荧光体进行层叠。

20.根据权利要求13所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，将包含多个分别为不同种类的荧光体的浆液通过多个涂布器向多个基材涂布，将各基材上的荧光体层叠于LED或LED用部件。

21.根据权利要求14所述的粉粒体的涂布方法，其特征在于，将包含多个分别为不同种类的荧光体的浆液通过多个涂布器向多个基材涂布，将各基材上的荧光体层叠于LED或LED用部件。

粉粒体的涂布方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对被涂物涂布粉粒体或将粉粒体在被涂物上成膜的方法，也包括例如向LED、LED部件涂布作为粉粒体的荧光体而制造高品质的LED、LED部件。

[0002] 更详细而言，能够仅将作为粉粒体的荧光体、或是将由荧光体和溶剂构成的浆液(Slurry)向基材例如不锈钢等金属、在金属表面涂敷的复合体、陶瓷板、橡胶板、塑料薄膜、纸等通气性基材等涂布，采用浆液的情况下，使挥发成分蒸发之后，吸引基材上的荧光体并向配置在真空气氛下的LED或LED部件涂布。另外，也包括粉粒体在基材上以薄膜的方式均匀地层叠涂布，利用顶出机构吸引基材上的粉粒体并经由管等的流路而向被涂物涂布。

[0003] LED部件是在制造LED的过程中使用的部件，包括陶瓷等的板、荧光体的转印膜即所谓的荧光体片等，但并不特别限定。

[0004] 作为向基材进行涂布的手段，包括分配器、缝隙式喷头、雾化颗粒施与、附加静电的雾化颗粒施与、连续式或脉冲式喷涂、附加静电的喷涂、喷墨、丝网喷涂、丝网印刷方式等，但并不限定于此。

[0005] 另外，基材包括片、板、圆筒、圆柱、圆板、长条塑料薄膜、金属卷筒、具有透气性的无尘纸、具有透气性的薄膜、具有透气性的陶瓷板等，对于尺寸、形状、厚度等不限定其形态。特别是如果基材具有透气性，则在吸引粉粒体时，能够成为理想的气体-粉末混合体向下游输送，因此优选。

背景技术

[0006] 以往，将YAG荧光体等与有机硅等的粘合剂混合制成浆液，通过分配器等向蓝色发光LED等涂布，进行发光的转换。

[0007] 专利文献1中由本申请人提出使用分配器无法实现的、向LED表面、侧壁以薄膜形式一边管理涂布量一边涂布荧光体的技术。

[0008] 专利文献2中公开了一种作为在蓝色发光二级管上具有转换为黄色光、红色光的荧光体层的白色发光LED，将荧光体粒子在蓝色发光二级管上采用气溶胶沉积而形成荧光体层的白色发光二极管的制造方法。

[0009] 专利文献3中公开了一种由本发明人发明的方法，该方法被称为筛网喷雾(screen spray)，向旋转筛等的开口部容积式地填充粉粒体，然后从开口部的填充了粉粒体的相反侧通过压缩气体等进行挤出涂布。

[0010] 一般的分配器方式、喷雾方式进行的涂布不仅是对LED的表面进行涂布，由于LED的侧壁的浆液的涂膜不均匀，因此芯片的各部位的色温度不恒定，存在产生黄环、蓝环这样致命的缺陷。

[0011] 作为其解决方法，在LED芯片的周围形成屏障(dam)，利用反射进行浆液的填充，不仅工序变得复杂，为了提高浆液的流动性需要比荧光体更多的有机硅树脂等的粘合剂，因此膜厚会超过需要地增厚，导致发生光的损失，性能劣化。

[0012] 另一方面，专利文献1的方法能够增加荧光体的比率，并且能够对LED直接以薄膜

形式进行涂布，因此能够制造光的损失少、高品质的LED。另外，不仅是LED的上面，连侧壁也能够均匀地以薄膜形式进行层叠，因此作为附加价值高的LED封装件的制造方法备受瞩目。

[0013] 但是，通常基板与基板上的LED芯片的面积比约为1/4～1/30，并且通常对基板整体进行涂布，因此荧光体的使用效率极低。

[0014] 另外，之后利用有机硅树脂等形成透镜模具时，模具用有机硅树脂与LED周围的富含荧光体的层的密合变差，因此虽然使用了掩模使LED周围没有被涂布，但附着在掩模的荧光体含有反应固化型的有机硅，因此难以回收再利用。

[0015] 专利文献2等所公开的气溶胶沉积法，通常能够在真空下相对于真空度高的例如0.4～2Torr的腔室内的被涂物，利用气体使粉粒体流动，通过50kPa以上的差压的能量输送陶瓷等的0.08～2微米左右的微粒，使其以150m/秒以上的速度撞击被涂物从而进行成膜，但由于流动化方式，即使粉碎或使用分吸器，即使是所述纳米级，如上所述小的粒径与大的粒径的流动行为不同，因此仍然存在微观上每单位面积的成膜的膜厚分布问题，如果想要将荧光体的平均粒径设为15微米进行成膜，则存在由于撞击能量而使LED的线等的一部分破损的技术课题。

[0016] 通常LED用黄色荧光体的平均粒径小的为7微米左右，大的为30微米左右。当然由于具有粒度分布，因此例如平均粒径为15微米的情况下，粒度分布为几微米～60微米，在流动状态下存在粒子的深浅，色温度为普通白的情况下，每平方厘米的荧光体重量为5mg左右的极少量，其被输送的时间以毫秒程度移动，导致每单位时间的变动较大。如果增加气体量将荧光体稀释从而使其在流动腔室流动，则重的粒子容易下沉，轻的粒子上浮，因此难以随着时间经过使涂布量稳定。

[0017] 在先技术文献

[0018] 专利文献1：日本特开2013-144279

[0019] 专利文献2：日本特开2006-313829

[0020] 专利文献3：日本特开平05-76869

发明内容

[0021] 为了采用上述那样的AD法或类似方法并解决技术课题，即使是荧光体供给侧也需要使每单位面积例如1平方毫米的荧光体重量恒定。另外，需要通过回收再利用提升总体的荧光体的使用效率，提高成本竞争力。

[0022] 采用专利文献3那样的容积式方法向被涂物涂布粉粒体的方法，看上去容易认为涂布重量稳定，但在一般的粉体涂装领域中，即使是高品质的种类，粉粒体也会由于体积比重的变化而使涂布量不均，因此不适合对于向LED涂布的荧光体等必须以每平方厘米0.1毫克单位进行管理的应用。

[0023] 本发明是为了解决上述技术课题而完成的，本发明的目的是提高粉粒体的使用效率，并且通过将粉粒体回收再利用而谋求资源节省。例如在LED的应用的情况下，本发明与以往方法相比能够以1/4～1/30左右的荧光体的使用量提供荧光体的每单位面积的涂布重量稳定的LED或LED部件。

[0024] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法，是将基材上的粉粒体吸引、移送，并喷向被涂物而进行涂布的方法，其特征在于，包括以下工序：第一工序，以每单位面积的涂布量均匀

的方式向基材涂布至少一种粉粒体;第二工序,将基材上方的粉粒体的吸引口与向被涂物喷出粉粒体的喷出口连通;第三工序,在所述吸引口与喷出口之间设置压力差产生机构;第四工序,使所述吸引口与基材接近或接触从而吸引所述粉粒体;以及第五工序,使所述粉粒体的喷出口的上游分支,将过剩的气体从分支口排出,并且从所述喷出口向被涂物涂布粉粒体。

[0025] 另外,本发明优选所述压力差产生机构为喷射泵方式。

[0026] 并且,本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,所述压力差产生机构至少将被涂物、分支排出口、喷出口配置在真空下,产生差压从而向被涂物涂布粉粒体或使粉粒体在被涂物上成膜。

[0027] 另外,本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,将粉粒体以薄膜的方式层叠在基材上。

[0028] 另外,本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,向所述基材涂布粉粒体是通过基材与涂布机的相对移动而进行的,以每一层的涂布重量为每平方厘米0.01～5毫克的薄膜的方式层叠2～200层。

[0029] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,所述粉粒体是包含粉粒体和溶剂的浆液(Slurry),涂布机是粒子产生装置,向基材涂布浆液。

[0030] 另外,本发明优选所述粒子产生装置是喷涂装置或脉冲式的喷涂装置,所述基材或喷涂装置以间距进给的方式移动,改变间距的相位而进行层叠。

[0031] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,向所述被涂物的粉粒体的层叠进行2～200层。

[0032] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,是将基材上的粉粒体吸引、移送,并喷向被涂物而进行涂布的方法,其特征在于,包括以下工序:第一工序,以每单位面积的涂布量均匀的方式向基材涂布至少一种粉粒体;第二工序,将基材上方的粉粒体的吸引口与向被涂物喷出粉粒体的喷出口连通;第三工序,在所述吸引口与喷出口之间设置流路开闭机构;第四工序,至少将所述被涂物和喷出口配置在真空下,在吸引口与喷出口设置压力差;以及第五工序,打开所述开闭机构,使所述吸引口与基材接近或接触,吸引所述粉粒体并从所述喷出口向被涂物喷出粉粒体从而进行涂布或成膜。

[0033] 另外,本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,将所述基材上方的吸引口、被涂物上方的喷出口、以及连通流路数量设为2～1500。

[0034] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,预先向被涂物被覆粘合剂。

[0035] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,所述粉粒体为荧光体,所述被涂物为LED或LED用部件。

[0036] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,将所述荧光体以图案的方式向基材涂布。

[0037] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,所述粘合剂是有机硅,在所述LED或LED部件的至少一部分被覆有机硅或包含有机硅和荧光体的浆液。

[0038] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,所述基材上的荧光体是以不同颜色的荧光体进行层叠。

[0039] 本发明提供一种粉粒体的涂布方法,其特征在于,向多个基材涂布多种颜色且分

别为单色的荧光体，将各荧光体层叠于LED或LED用部件。

[0040] 像这样，在本发明中能够通过下述方法，即、将荧光体等的粉粒体原样层叠涂布于具有透气性的基材或至少表面具有橡胶弹性且荧光体容易通过缓冲(cushion)作用而附着的基材等，或者将包含荧光体和溶剂的浆液向基材层叠涂布，使溶剂挥发之后，将基材上的荧光体吸引输送，在真空室中向被涂物例如LED或LED部件被覆荧光体的方法，使基材上的荧光体的体积密度恒定，并且将例如比重为4左右的荧光体以每一层较少的涂布重量例如每平方厘米0.01mg～5mg进行涂布。特别是期望每一层较少的量的情况下，能够通过溶剂将荧光体稀释为50wt％以下、优选为5wt％以下而制成浆液，采用脉冲式的喷涂方法等向基材进行涂布，形成10层每平方厘米为0.1mg的令人惊讶的低涂布重量的粉粒体的分散层。

[0041] 并且，在使用有机硅等的粘合剂的情况下，需要选择与有机硅等的粘合剂具有相溶性的溶剂，但在本发明中只要不对荧光体的性能带来影响，可以使用有机溶剂之类的溶剂，特别是对人体危害较少的乙醇等醇系溶剂、单体、水、它们的混合体、液化碳酸气体、超临界流体，进而出于提高粘度的目的可以使用无水甘油等的单体或与溶剂等的混合体等。

[0042] 像这样，不仅扩大了溶剂等中的分散介质的种类的选择范围，在作为粒子产生装置的一种的例如超声波雾化装置、双流体喷涂装置中即使浆液混有少量气泡，也能够在粒子化的过程中除去气泡。如果在密封的小型室内一边使基材与喷涂装置相对移动一边进行，则能够回收溶剂。另外，能够应用由本申请人发明的WO2013/03953A1的方法来防止沉淀。并且，能够一边使喷涂装置与基材位移一边间距进给，将荧光体以薄膜形式仅层叠涂布2～200层之内期望的层数。通过设为多层，例如即使是图9那样的粒度分布的荧光体，也能够以每单位面积的涂布重量为±5％以内、优选为±1.5％以内，形成粒径分布均匀的薄膜。其结果能够使被涂物的涂布重量稳定。

[0043] 另外，基材是圆板、圆柱、平板、块、网等的薄膜、线圈、具有透气性的无尘纸、透气性薄膜等，对其形状、材质、大小不特别限定。为了减少基材的交叉污染，基材的材质优选为与硬度高的粉粒体同种类的、或是不会发生或可以无视基材的磨损脱离的级别的陶瓷材料。基材为金属系的情况下，优选对表面进行镜面加工，也可以进行陶瓷材料的涂敷或电镀。另外，将预先涂布的粘合剂例如有机硅等涂布使其凝胶化和喷涂等的情况下，能够期待荧光粉的缓冲作用，涂布效率提高，并且不需要担心污染。

[0044] 另外，基材可以在圆板、板等设置凹部或凸部，能够仅吸引凹部或凸部的荧光体。在使用粒度分布的麓部(日文原文:すそ野)宽的粉粒体的情况下，基材使用导电体或对基材进行导电处理，利用静电等改变多层的相位并进行涂布，特别是能够涂布超微粉，因此涂布重量更加稳定。在想要使带电效果进一步良好的情况下，也可以将荧光体等的粉粒体由聚合物密封或附着在荧光体的一部分，使用容易带电的溶剂，由此使附着在荧光体粒子周围的溶剂带电，涂布效率提高。

[0045] 如上所述，根据本发明，对作为基材或被涂物的LED或LED部件等进行荧光体等的粉粒体的涂布或成膜即使从微观上看也能够均匀。另外，通过利用气溶胶沉积法的差压，能够以低成本进行高品质的荧光体等的粉粒体的成膜。并且，本发明中基材上的未使用的部位的荧光体等的粉粒体由于没有粘合剂而能够再利用，荧光体等的使用效率大致为100％，因此通过应用于向LED、LED部件涂布荧光体等，能够不依赖于以往方法地将荧光体等的材料成本削减10倍以上，这不仅是成本上的贡献，在稀有材料的资源节省上能够做出巨大贡

献。

附图说明

[0046] 图1是本发明的大致剖视图。

[0047] 图2是本发明的实施方式涉及的基材的大致剖视图。

[0048] 图3是本发明的实施方式涉及的基材的大致剖视图。

[0049] 图4是本发明的实施方式涉及的向基材进行涂布的大致剖视图。

[0050] 图5是本发明的实施方式涉及的使用掩模向基材涂布荧光体的概略图。

[0051] 图6是本发明的实施方式涉及的大致剖视图。

[0052] 图7是本发明的实施方式涉及的大致剖视图。

[0053] 图8是本发明的实施方式涉及的大致剖视图。

[0054] 图9是荧光体的粒度分布的例子。

[0055] 图10是本发明的实施方式涉及的压力差产生机构的大致剖视图。

[0056] 图11是本发明的实施方式涉及的粉粒体的流路开闭机构的大致剖视图。

具体实施方式

[0057] 以下，参照附图对本发明的优选实施方式进行说明。再者，以下的实施方式只是为了容易理解发明而举出的一个例子，并没有排除在不脱离本发明的技术思想的范围中本领域技术人员能够进行添加、替换、变形等的情况。

[0058] 附图概略地表示本发明的优选实施方式。

[0059] 图1中，在基材1涂布有每单位面积的重量被管理为恒定的粉粒体2。重量恒定的标准是每平方厘米相对于设定值±5％以内，优选为±1.5％以内。例如每平方厘米为0.6mg的情况下±0.03mg或±0.009mg以内。通过使吸入口3与基材1上的粉粒体面2接近或接触从而能够容易地吸引粉粒体。粉粒体通过差压而从吸引口3经由连通的连通流路4向喷出口5输送，向LED或LED用部件等被涂物6涂布而形成涂布层8。喷出口可以是喷嘴，形状可以是圆形、方形、狭槽等，对于形状、大小、材质不特别限定，优选结合LED、LED部件等被涂物的形状而选择。作为使基材上的粉粒体的每单位面积的重量恒定的手段，通过涂布尽可能多的层例如100层而使粉粒体6的涂布分布均匀，能够使每单位面积的涂布重量恒定。或者，也可以准备多个1层或多层被涂布了的基材，依次层叠从而谋求平均化。另外，从喷出口5向LED、LED部件等被涂物6喷出而进行涂布的情况下，不仅是1层，尽可能减少每单位面积的重量而以薄膜形式层叠多层，能够增加被涂物上的荧光体等粉粒体的涂膜重量。向基材、被涂物层叠的情况下，优选使涂布手段与基材、进而为吸引口与基材、或喷出口与被涂物相对移动。差压即使以喷射方式也能够产生，将设置有被涂物的涂布室内7设为负压(真空)，能够在吸引口3与喷出口5产生差压，吸引粉粒体并向被涂物涂布。也可以将差压设为50kPa以上，将粉粒体的喷出速度设为150m/秒以上，一边向被涂物上撞击涂布一边进行荧光体等粉粒体的成膜。再者，50kPa以上意味着更高真空侧。

[0060] 图2中，在基材11设有凹凸部，涂布粉粒体12，根据需要将从凹部突出的荧光体去除。可以吸引多个凹部或凸部的粉粒体12，向LED、LED用部件等被涂物进行点式涂布，或者反复进行多次该操作进行层叠。

[0061] 图3中，向基材21的贯通孔、狭缝的开口部涂布填充粉粒体22。可以在基材等的下部设置防漏板或比荧光体小的透气性的丝网29，在喷涂等过程中使空气从丝网逸散，也可以通过强制性地吸引丝网29而进行理想的填充。

[0062] 图4中，一边使基材31与涂布机150相对移动一边将粉粒体层叠多层。涂布机150可以是利用超声波、旋转雾化装置等的浆液粒子产生装置，使荧光体等粒子和/或基材带电而制作均匀的粉粒体层。也可以将粉粒体与溶剂混合制成浆液，向基材进行模涂、喷涂从而涂布多层。另外，在喷涂的情况下，也可以将基材表面接地，使喷射粒子带电。与通过粉体附着于基材相比，以浆液进行涂布的初始附着力高，能够使涂布层的粉粒体的体积比重恒定。更优选的向基材喷涂是脉冲地气体间歇进行方式，能够容易控制每单位时间的流量，能够进行薄的涂布，并且涂布效率也高，因而较为理想。在浆液的粒子化涂布中，通过加热LED等被涂物，脉冲式地薄薄地涂布多层，也能够使溶剂瞬间挥发。

[0063] 图5中，在基材41载置掩模160，能够形成期望的形状、厚度的粉粒体的图案42。该方法能够向LED等的期望的部位点式涂布荧光体等粉粒体，因此有效。掩模上的荧光体能够回收再利用。回收的荧光体为粉粒体状态，并且可以再次制成浆液使用，能够以薄膜形式层叠多层。

[0064] 图6中通过设计能够将图5中形成了的图案形状的荧光体等粉粒体62输送到负压下的真空室67，向被涂物66上的例如完成品的LED芯片66’或LED部件以期望的薄膜形式进行层叠涂布，也能够使荧光体成膜。荧光体等粉粒体的输送可以通过增加吸引口、连通路、喷出口的数量而进行，因此能够与其数量成正比地飞跃性地增加生产量。该设计是指，作为气体粉末混合体在连通流路64中移动的粉粒体通过通常的流路喷出喷出口65的瞬间，气体在真空下瞬间扩散，由于速度的能量和惯性，粉粒体向被涂物66上的芯片66’移动并附着。在使粉粒体成膜方面没有问题，但存在下述问题：特别是如果真空室的体积小、真空泵的容量也小，进而喷出口与芯片66’的距离接近，则点式涂布的粉粒体会被之后喷出的气体吹飞。出于防止该状况的目的，在喷出口65的上游分支，使分支后的下游的流路的截面积小于所述连通流路的截面积，优选为一半以下，由此大部分气体从截面积大的分支口240排出，几乎不会对已涂布的粉粒体带来影响。分支口可以不是1个而是2个以上，些许粉粒体会混入被排出的气体中，因此分支口可以通过配管等而与真空泵线连接。

[0065] 图7中向LED芯片等被涂物预先被覆有机硅等的粘合剂或在粘合剂中含有少量荧光体等粉粒体的粘合剂，接着将荧光体等粉粒体涂布，使其附着于粘合剂。另外，如果通过荧光体而具有高的速度能量，则能够使粉粒体进入粘合剂之中。既可以将不同种类或相同种类的荧光体叠加涂布多层，也可以将不同种类或相同种类的荧光体与粘合剂叠加涂布多层。另外，为了使粘合剂等成为薄膜，优选通过溶剂进行稀释降低粘度从而进行喷涂等。

[0066] 图8中在LED等芯片的周围形成屏障或通过掩模形成壁等，将有机硅等的粘合剂或含有有机硅和少量荧光体的浆液填充，将LED芯片等的侧壁覆盖后，从其上方涂布荧光体。粘合剂可以是热固化的有机硅。填充的有机硅等为了提高填充性，优选添加些许溶剂而降低粘度。

[0067] 图9是一般的LED用荧光体的粒度分布。

[0068] 图10是喷射泵方式的差压产生装置的剖视图。差压可以通过向喷射泵120注入压缩气体而简单地形成。在压缩气体被注入期间，吸引口变为负压，基材91上的图案化了的粉

粒体92被吸引并经由流路94从喷出口95喷射。将喷出孔95的上游分支，使分支的下游的流路的截面积小于分支的上游的流路94的截面积例如为一半以下，则过剩的气体能够从分支口排出，能够进行不会飞散的点式的粉粒体的图案涂布98。分支口可以不只是1个而设为2个以上，能够通过配管等而与排气管连接。另外，关于向喷射器注入压缩气体的时间，为了防止过剩气体的流入，可以尽可能地短例如为20毫秒以下。

[0069] 图11是在图1的基本装置的吸引口设置了开闭手段130的图。如果为了减少真空室107的未图示的真空泵的容量，则将粉粒体从喷出口105向被涂物106、106'涂布之后的吸引口103附近的气体被吸引并喷射，因此已涂布的粉粒体会被吹飞。作为防止该状况的手段，关键是在粉粒体的吸引结束的瞬间关闭吸引口。也可以在喷出结束的瞬间关闭喷出口。或者也可以在连通流路104设置未图示的夹管阀等进行关闭。如上所述可以通过将喷射口105的上游的流路分支，由分支部使下游的流路的截面积小于上游的截面积，从设置在真空室107内的分支口排出过剩的气体从而解决。无论如何，从节省能源的观点出发，关键是在不涂布粉粒体时所述任一种开闭手段始终关闭。

[0070] 在现有技术中，无法将具有麓部宽的粒度分布的荧光体等粉粒体向微观面积均匀涂布。一次薄膜涂布而具有至少平方厘米以下、进而为平方毫米以下的每单位面积±3％优选为±1.5％的重量差异是极为困难的。即使是尖锐的粒度分布，如果微观观察则在涂布后也当然会存在粒子大的部位和小的部位，形状也不能被称为一定(恒定)。

[0071] 本发明中，如上所述能够使向LED等被涂物涂布或成膜的荧光体等粉粒体的每单位面积的涂布重量恒定。为了使其恒定，在将之前工序的荧光体等粉粒体向基材涂布时，使粉粒体的涂布机与基材相对移动而进行多层的涂布。具体而言，一边将基材间距进给并使涂布装置横动(traverse)一边涂布第一层。接着改变间距的相位而叠加涂布第二层、第三层……也可以将涂布装置间距进给并使基材横动，并且也可以将上述方式交替进行，追求在微观上更加均匀的涂布重量。另外，对于涂布的方法、手段不特别限定，脉冲式地喷涂能够提高对基材的涂布效率，因此优选。并且，如果将基材的至少涂布面接地，对浆液附加静电等使其带电而进行涂布，则甚至连微粉都能够附着，因此进一步增加均匀性。如果使容易带电的溶剂等附着在难以带电的粉粒体而进行则有效果。

[0072] 通过这样，本发明从概率方面也能够使每单位面积进而为微观的每单位面积的重量均匀。

[0073] 另外，本发明中吸引口、连通流路以及喷出口可以各为1个，在荧光体等粉粒体的种类多的情况下可以由其它装置层叠。并且，如果是同一种类的荧光体，仅仅为了增加真空容量，可以设置2～1500个吸引口、连通流路、喷出口来提高涂布效率。但是，从总能量方面出发，流路的平均内径为2毫米以下，优选为1.5毫米以下。

[0074] 另外，本发明不只限定于将包含一种荧光体等粉粒体和溶剂的浆液通过单一的涂布器向基材涂布多层，也可以由多个涂布器将包含多种荧光体的浆液层叠涂布。另外，根据本发明，能够由多个涂布器将包含多种荧光体的浆液向多个基材涂布，将各个基材上的荧光体以期望的顺序向LED、LED部件等层叠涂布。吸引口和喷出口可以各为1个，也可以根据期望的生产量而增加。

[0075] 另外，能够将种类不同的多个荧光体向LED等层叠而制造LED。荧光体的层叠能够至少从红色、绿色、黄色、蓝色的荧光体选择。对于涂布的顺序不特别限定，例如LED为蓝色

发光LED的情况下，可以从波长长的荧光体开始依次层叠。另外，优选在尽可能将每单位面积的重量抑制为较低的状态下自由组合而将每个颜色涂布多层。当然也能够应用于紫光LED、蓝色激光照明的白色化。

[0076] 另外，关于向基材涂布浆液，基材或涂布机作相对移动，将任一方进行期望的间距进给，使另一方横动，向基材以面状涂布，在第二层之后，间距可以偏移(offset)比LED的一边短的长度，以间距除以调整值而算出的次数进行层叠，则涂布分布更加均匀。另外，也可以将涂布机间距进给，基材可以是圆筒或呈圆筒卷绕的薄膜等，圆筒能够旋转。另外，薄膜等可以为Roll to Roll而进行间距进给(间歇进给)。

[0077] 同样优选喷出口与LED等被涂物也作相对移动，将任一方间距进给，使另一方横动，向面上进行涂布，第二层之后进行偏移使得荧光体的涂布更加均匀，也可以将喷出口间距进给，在搭载薄膜型的LED的情况下，使呈圆筒卷绕的薄膜等旋转或间歇移动。

[0078] 产业可利用性

[0079] 通过本发明，不仅能够应用于LED，还能够应用于需求将包含纳米尺寸的微粉的粉粒体微观分配或涂布的半导体、电子部件、生物、医药品领域，如果应用于气溶胶沉积工艺，则能够以低成本进行高品质的成膜。并且，能够应用于LiB等二次电池等的电极形成、燃料电池等的电极形成、特别是膜对于溶剂或水敏感的PEFC或DMFC的担载有铂的碳电极形成、以及如果将电极材料以浆液施加并且膜厚度大则在烧成时可能会发生翘曲的SOFC等的电极形成。

[0080] 附图标记说明

[0081] 1、11、21、31、41、51、61、71、91、101 基材

[0082] 2、12、22、32、42、52、62、102 基材上粉粒体(荧光体)

[0083] 3、63、93、103 吸引口

[0084] 4、64、94、104 连通流路

[0085] 5、65、95、105 喷出口(孔)

[0086] 6、66’、96’、106’ LED或LED用部件

[0087] 7、87、107 负压(真空)室

[0088] 8、68、78、88、98、108 涂布层

[0089] 6、66、76、76、86、96、106 被涂物(基板)

[0090] 79、89 粘合剂

[0091] 140、240 分支口

[0092] 150 喷涂装置

[0093] 160 掩模

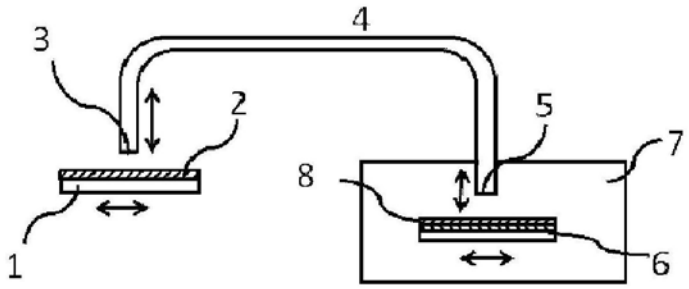


图1

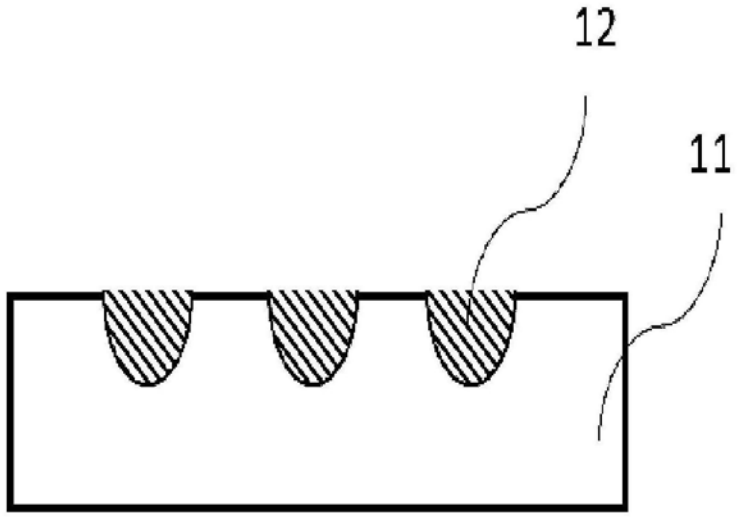


图2

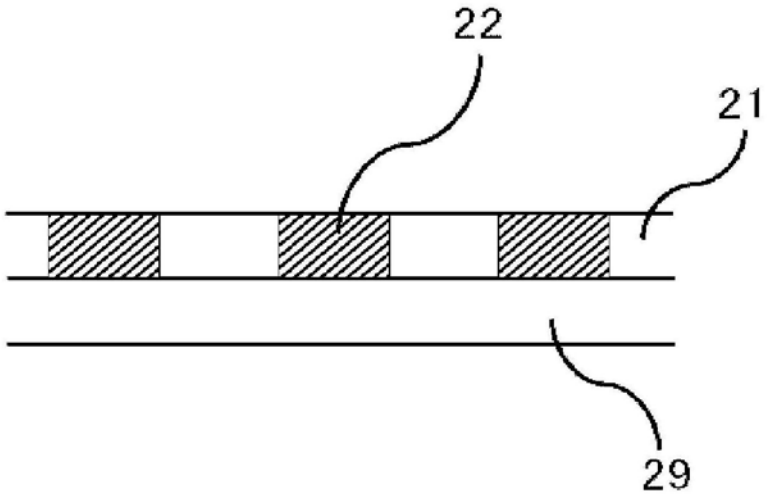


图3

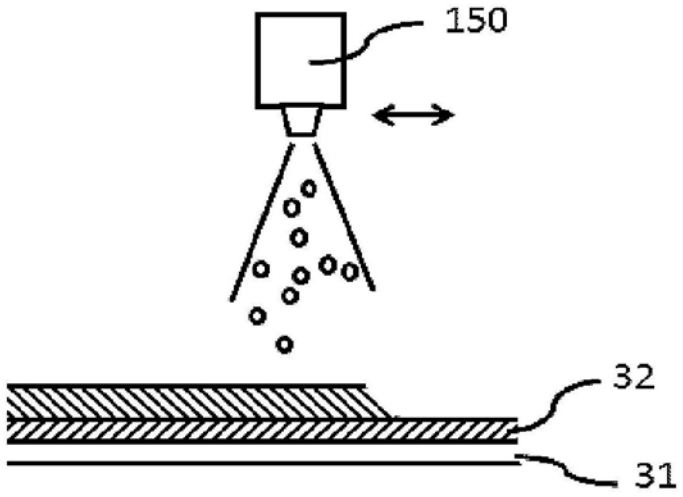


图4

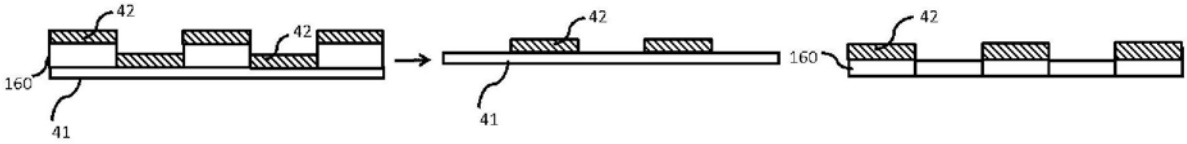


图5

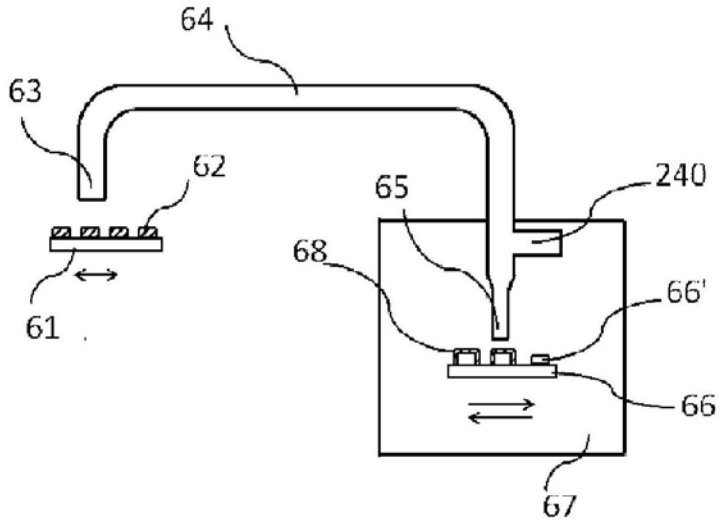


图6

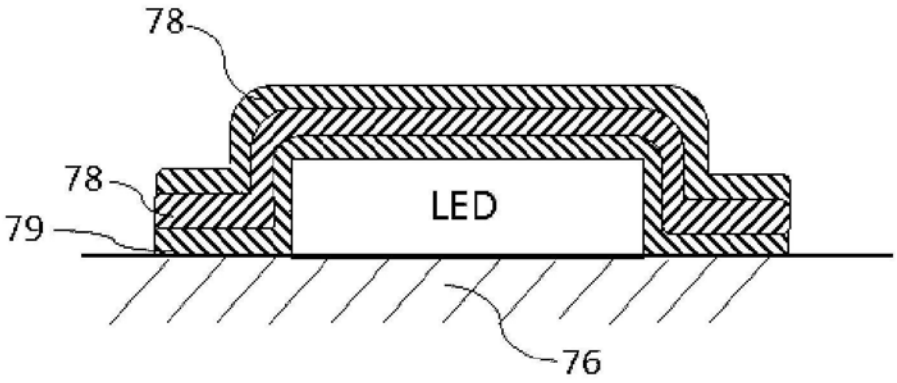


图7

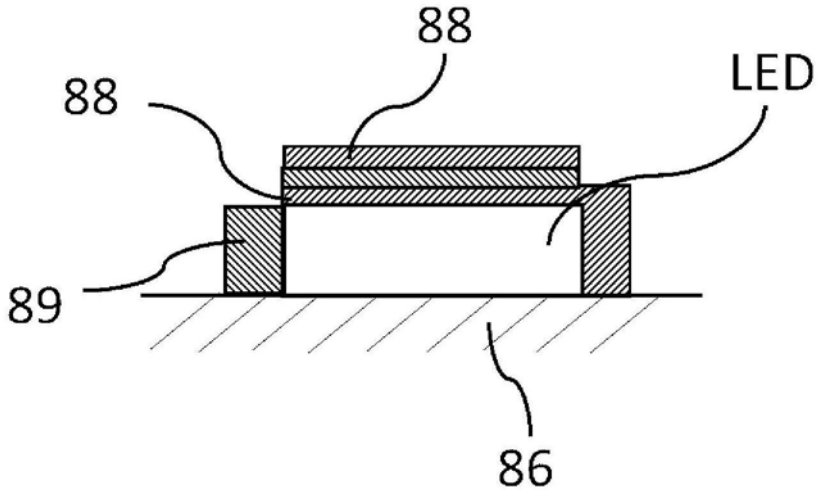


图8

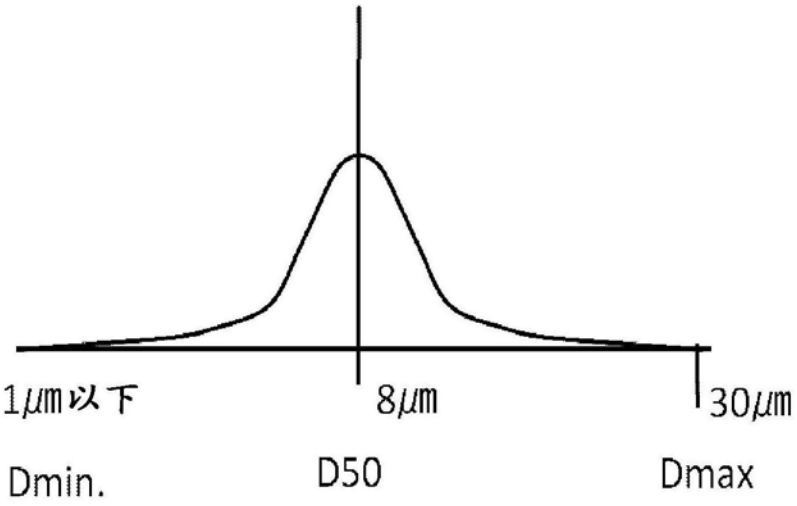


图9

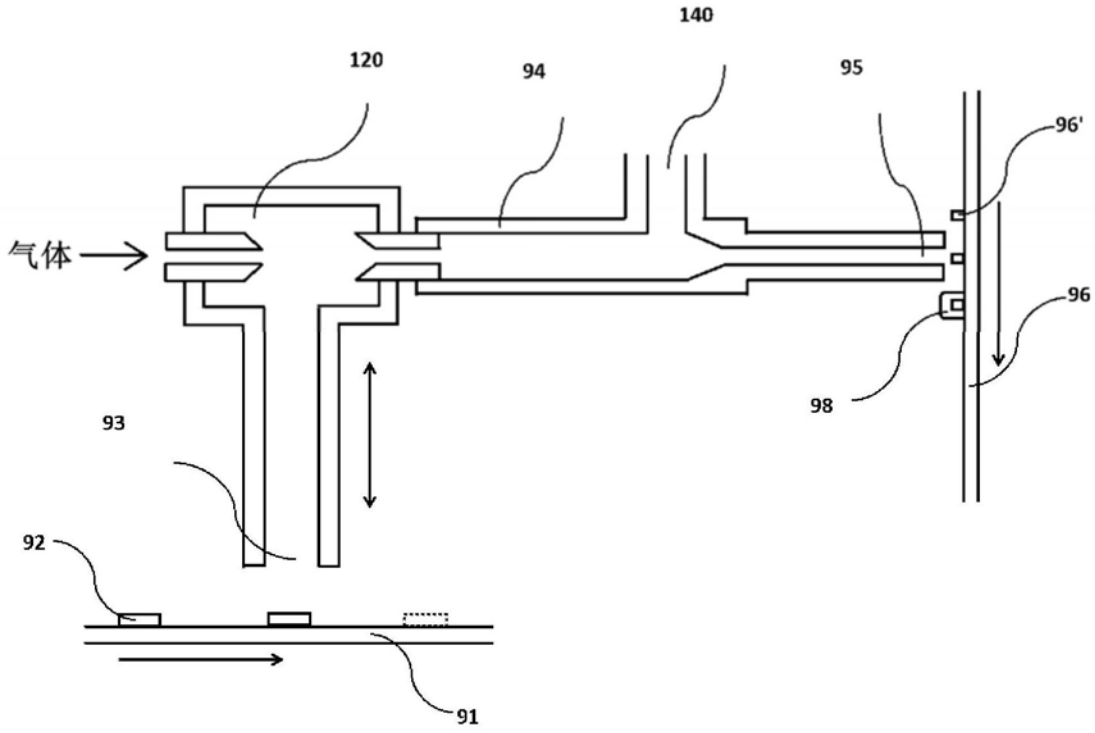

140
120
94
95
96'
气体
96
98
93
92
91

图10

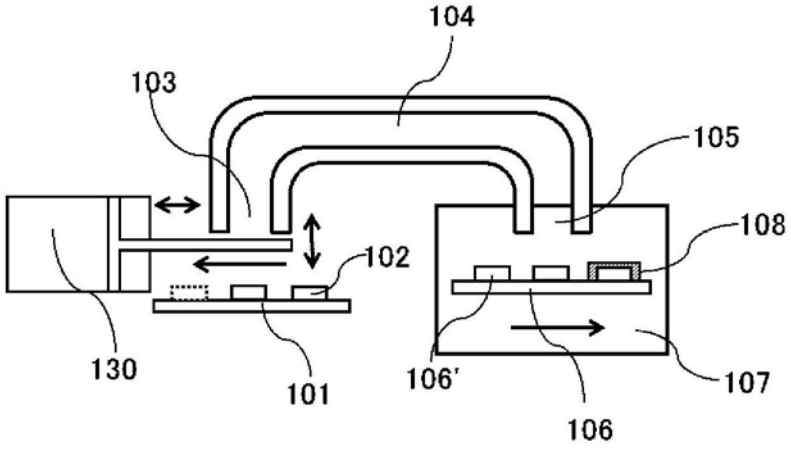

104
103
105
108
102
130
101
106'
107
106

图11