



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105149165 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510464325. X

(22) 申请日 2015. 07. 31

(71) 申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路
932 号

(72) 发明人 李涵雄 魏新明 沈平 张海宁
单修洋 李渭松

(74) 专利代理机构 长沙市融智专利事务所
43114

代理人 黄美成

(51) Int. Cl.

B05C 5/02(2006. 01)

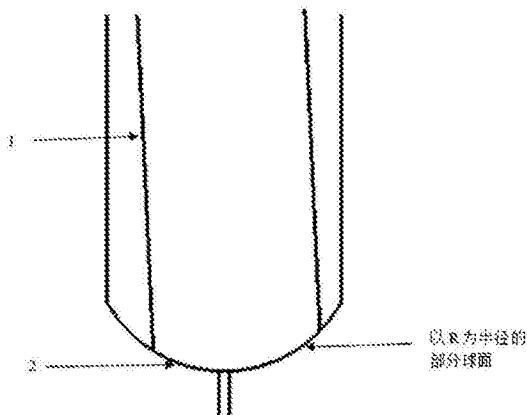
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种改进型喷射式点胶阀及其点胶方法

(57) 摘要

本发明公开了一种改进型喷射式点胶阀及其点胶方法，包括阀体3、撞针1及喷嘴2，撞针下端与喷嘴上端在点胶过程中发生接触，所述撞针下端为球面，所述喷嘴上端为与撞针下端匹配的球面；所述撞针下端和与喷嘴上端的球面半径相同，半径为撞针长度。克服了因撞针随机偏摆而导致的出胶体积的波动问题，进而提高了喷射阀单点出胶体积的一致性。优化了现有喷射式点胶阀的撞针与基座的点接触形式为面接触形式，使得撞针在随机扰动下仍然可以完美的贴合基座。改进结构可以实现鲁棒性好的截流效果，最终提高现有喷射阀的喷胶体积一致性。



1. 一种改进型喷射式点胶阀，包括阀体(3)、撞针(1)及喷嘴(2)，撞针下端与喷嘴上端在点胶过程中发生接触，其特征在于，所述撞针下端为球面，所述喷嘴上端为与撞针下端匹配的球面；

所述撞针下端和与喷嘴上端的球面半径相同，半径为撞针长度。

2. 一种改进型喷射式点胶阀的点胶方法，其特征在于，采用权利要求1所述的一种改进型喷射式点胶阀，首先，使胶体进入阀体上部后，打开电磁阀阀门，通过压缩空气推动撞针上行，使得撞针下端与喷嘴脱离接触；其次，关闭电磁阀阀门，撞针下降，以面接触的形式撞击喷嘴上端，使得阀体中的胶体从喷嘴喷出。

一种改进型喷射式点胶阀及其点胶方法

技术领域

[0001] 本发明属于微电子封装设备领域，特别涉及一种改进型喷射式点胶阀及其点胶方法。

背景技术

[0002] 微电子封装过程的点胶技术已从接触式发展到非接触式。非接触式点胶阀技术虽作为提出不久的最新一代的喷射点胶技术，由于喷嘴无需接触工件、高频喷射等优点，该技术已被广泛用于微电子工业界。但是，点胶阀喷射胶滴体积的一致性一直未能完全满足工业界的要求，特别是在需要微量喷射高粘度流体的场合。

[0003] 喷射式点胶阀的工作原理如图 2 所示。首先，高压气体进入阀体推动撞针上移并压缩弹簧，同时胶液进入撞击腔内进行胶液补充。然后，释放高压气体，此时压缩弹簧迅速推动撞针下移并撞击基座。最后，微量胶液被喷射而出。

[0004] 为提高现有喷射阀的喷射胶滴体积的一致性，国内外大量学者与技术人员都进行了广泛而深入的研究。Xiuyang, S 与 Quoc Hung Nguyen 从机理出发分别建立了点胶阀体内部流体稳态、非稳态模型。Yun, C. 为喷嘴外部胶液拉丝断裂机理建立了模型。这些工作虽在一定程度上揭示了喷射阀流体喷射的部分实质，但是接下来的研究者很难利用这些成果来提高现有喷射阀的喷射一致性。原因在于：

[0005] (1) 据此模型做控制：由于喷射点胶过程的开环特性以及单点胶滴喷射过程的快速性 (ms 级)，人们几乎很难设计合理的控制算法来达到所需的要求。

[0006] (2) 据此模型做结构设计：由于模型本身描述的是一个简化近似的且理想的状态，而影响喷射阀的喷射一致性往往与随机干扰分不开。现有的简化近似模型远远不能进行鲁棒设计。所以据现有模型优化流道结构尺寸以期望提高喷射一致性的这一方案几乎不可实现。

[0007] 除了建立机理模型外，还有部分学者提出了压电式喷射阀。其喷射过程的本质没有变化，只是改变了撞针的驱动方式。所以喷射胶滴体积的一致性也没能得到提高。

[0008] 总之，对于现有喷射点胶阀一致性差这个问题，目前国内外仍然没有实质性的提高办法。

发明内容

[0009] 本发明为了提高现有喷射点胶阀喷射胶滴体积的一致性，提出了一种改进型喷射式点胶阀及其点胶方法，通过将撞针端面和喷嘴端面设置为球面，使得撞针接触喷嘴时，由点接触变为面接触，从而保证喷胶体积一致。

[0010] 一种改进型喷射式点胶阀，包括阀体 3、撞针 1 及喷嘴 2，撞针下端与喷嘴上端在点胶过程中发生接触，所述撞针下端为球面，所述喷嘴上端为与撞针下端匹配的球面；

[0011] 所述撞针下端和与喷嘴上端的球面半径相同，半径为撞针长度。

[0012] 一种改进型喷射式点胶阀的点胶方法，采用所述的一种改进型喷射式点胶阀，首

先,使胶体进入阀体上部后,打开电磁阀阀门,通过压缩空气推动撞针上行,使得撞针下端与喷嘴脱离接触;其次,关闭电磁阀阀门,撞针下降,以面接触的形式撞击喷嘴上端,使得阀体中的胶体从喷嘴喷出。

[0013] 为提高现有喷射阀的喷射一致性,本发明通过大量的工作投入到深入探索与研究实际工况中出现的影响阀喷射一致性的因素当中。在高速摄像仪的捕捉观察下,发现在喷射阀的喷射过程中,整个阀体发生了高频振动,通过大量研究发现,该现象是由于阀体内部的撞针与基座之间的高能碰撞所致。进一步移除阀的喷嘴处的部分零件,如图1所示,高速摄像仪的可捕捉到撞针下撞的整个运动过程。再进一步对高速摄像仪所拍摄视频进行逐帧图像处理,最后挖掘出图1中A、B两点存在较大的随机横向相对位移这一实质。

[0014] 也就是说,往下撞击的过程中,阀体内部的撞针相对阀体存在随机角度的偏摆。通过理论推导与大量的实验数据处理计算得到撞针的最大偏摆角度可达 1° 。经过分析对比,发现了喷胶不一致的另一问题所在,同时,由于零件的机械加工总是存在误差,密封圈、弹簧等零件也不能给撞针施加一个周向完全平衡的力。无论是机械式还是压电式喷射点胶阀,除了驱动撞针的方式有所区别外,阀内部均为球面撞针撞击锥面基座的撞击结构。而前面所述的撞针随机偏摆给这样的撞击结构带来了严重的问题。显然,当撞针有偏摆角度时,撞针将与基座以点接触的形式撞击接触。这必然会导致如图2所示的撞击间隙。撞针所受扰动的随机性必定导致撞击间隙位置及大小的随机性。也就是说每次喷射时撞针的截流效果具有极大的不确定性与不可靠性。因此,最终使得喷射阀单点喷射体积出现随机波动,这就极大地降低了喷射胶滴体积的一致性。

[0015] 有益效果

[0016] 本发明提出了一种改进型喷射式点胶阀及其点胶方法,包括阀体3、撞针1及喷嘴2,撞针下端与喷嘴上端在点胶过程中发生接触,所述撞针下端为球面,所述喷嘴上端为与撞针下端匹配的球面;所述撞针下端和与喷嘴上端的球面半径相同,半径为撞针长度。由于发现撞针由于随机扰动引起喷胶一致性这个问题本身就存在很大的难度,本发明通过大量的分析发现了现有喷射点胶阀的一致性的问题所在,通过实施本发明的优化方案,使得现有技术中存在的撞击间隙得到完美的消除,撞针截流效果的可靠性得到有效提高。克服了因撞针随机偏摆而导致的出胶体积的波动问题,进而提高了喷射阀单点出胶体积的一致性。优化了现有喷射式点胶阀的撞针与基座的点接触形式为面接触形式,使得撞针在随机扰动下仍然可以完美的贴合基座。改进结构可以实现鲁棒性好的截流效果,最终提高现有喷射阀的喷胶体积一致性。

附图说明

[0017] 图1为测量撞针偏摆的示意图,其中,(a)为对撞针偏摆过程拍摄的照片,(b)为(a)中局部放大示意图;A点为阀体上特征点,B点为撞针端部特征点;

[0018] 图2为现有喷射式点胶阀的喷胶示意图;

[0019] 图3是本发明所述的改进型喷射点胶阀的局部结构示意图;

[0020] 图4为新旧两种结构的出胶体积仿真示意图,其中,(a)为本发明所述结构,(b)为现有技术结构;

[0021] 标号说明:1-撞针,2-基座,3-阀体。

具体实施方式

[0022] 下面将结合附图和实施例对本发明做进一步的说明。

[0023] 一种改进型喷射式点胶阀，包括阀体3、撞针1及喷嘴2，撞针下端与喷嘴上端在点胶过程中发生接触，所述撞针下端为球面，所述喷嘴上端为与撞针下端匹配的球面；

[0024] 所述撞针下端和与喷嘴上端的球面半径相同，半径为撞针长度。

[0025] 一种改进型喷射式点胶阀的点胶方法，采用所述的一种改进型喷射式点胶阀，首先，使胶体进入阀体上部后，打开电磁阀阀门，通过压缩空气推动撞针上行，使得撞针下端与喷嘴脱离接触；其次，关闭电磁阀阀门，撞针下降，以面接触的形式撞击喷嘴上端，使得阀体中的胶体从喷嘴喷出。

[0026] 为证实这一结论，仿真中随机生成了10组干扰偏摆角度，并将其分别施加到现有阀和经本发明优化阀的撞针上。为保证所加干扰偏摆角度的有效性，这10组随机干扰的幅值均限制在前文所提的高速摄像仪所测得的最大偏摆角度以内。

[0027] 最后统计了各算例的出胶体积如图4所示。以式(1)作为指标来衡量出胶体积的一致性，其中V_{max}、V_{min}分别为一组仿真中最大胶滴体积与最小胶滴体积，表1清楚地表明了两种结构一致性优劣。

$$[0028] \lambda = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{V_{\max}} \times 100\% \quad (1)$$

[0029] 表1

[0030]

	现有结构	经本发明优化结构
出胶体积波动 λ	36.58%	2.69%

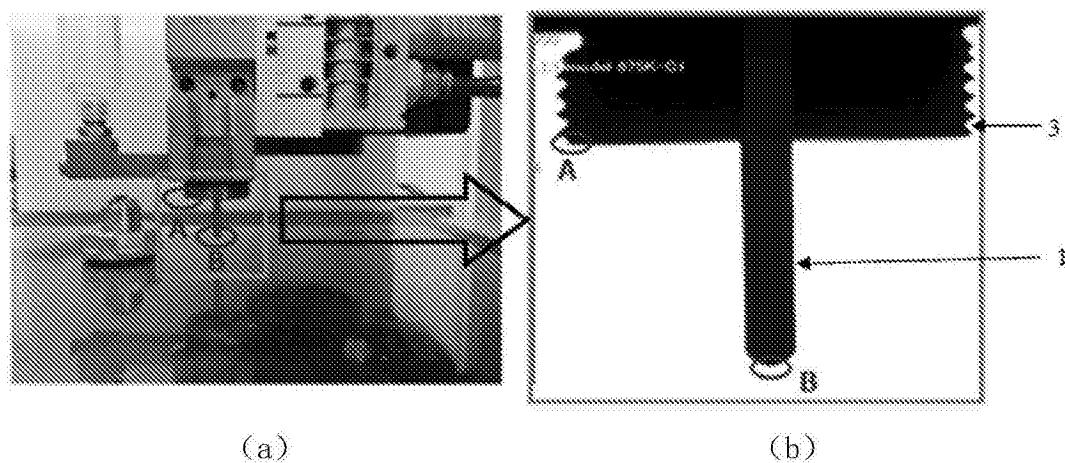


图 1

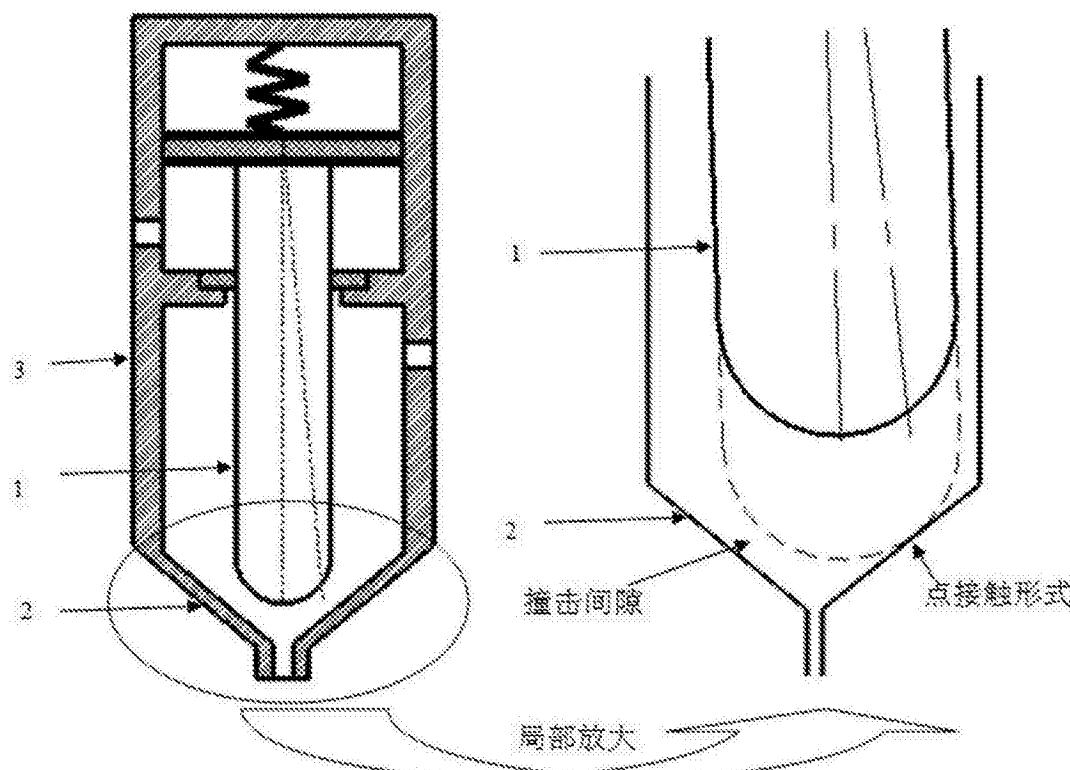


图 2

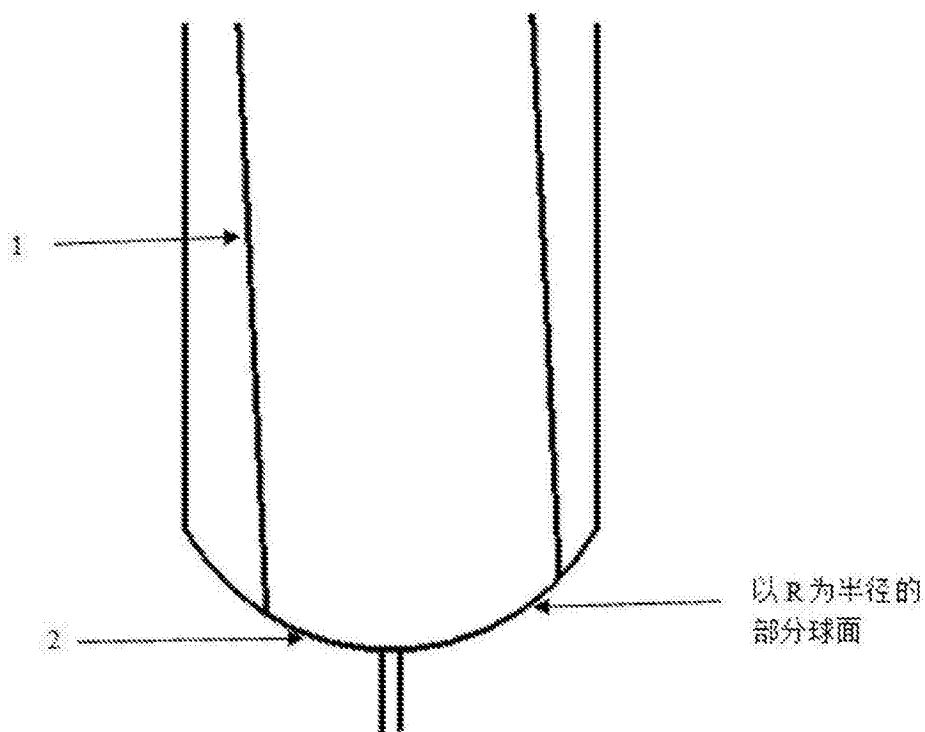


图 3

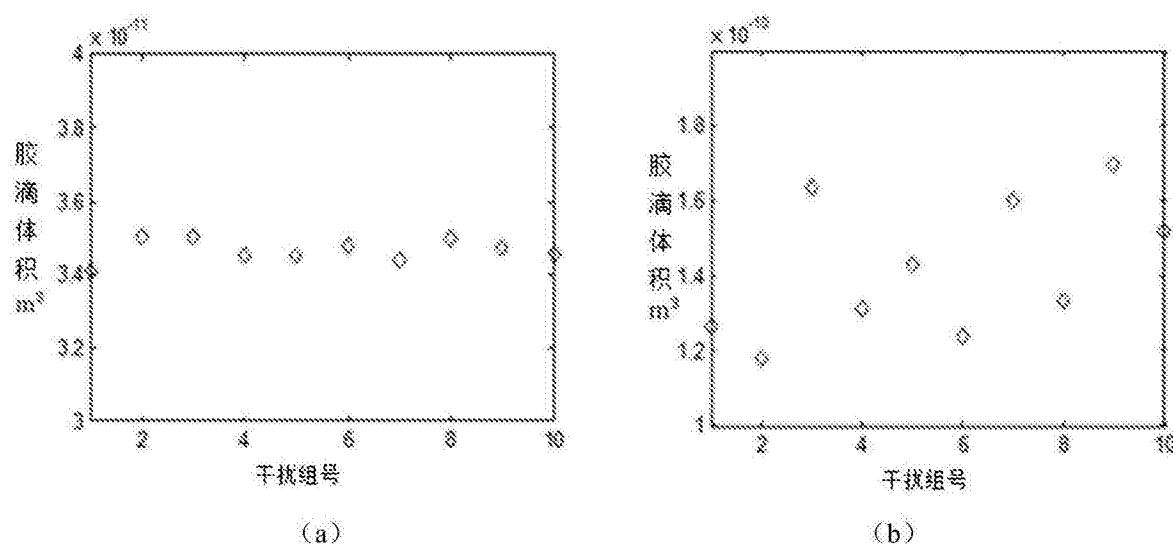


图 4