



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107685539 B

(45)授权公告日 2019.04.23

(21)申请号 201710863543.X

审查员 李思慧

(22)申请日 2017.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107685539 A

(43)申请公布日 2018.02.13

(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 赵德江

(74)专利代理机构 北京正理专利代理有限公司

11257

代理人 张雪梅

(51) Int. Cl.

B41J 2/135(2006.01)

B41J 2/10(2006.01)

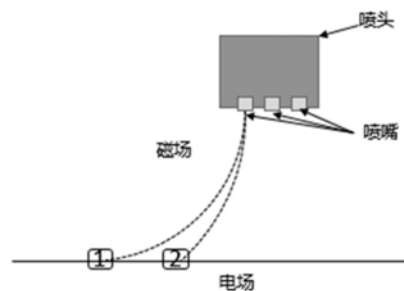
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

喷墨打印喷头、喷墨量测量系统和方法及喷墨量控制方法

(57)摘要

本发明公开一种喷墨打印喷头、喷墨量测量系统和方法及喷墨量控制方法,一种喷墨打印喷头,包括用于容纳墨水的腔体,与腔体连通用于进行喷墨打印的多个喷嘴,该打印喷头进一步包括用于对通过喷嘴的墨滴施加电荷的加电装置,对喷嘴施加对应预定墨滴量的喷墨信号,荷电墨滴通过磁场,使墨滴滴落轨迹发生偏转,根据墨滴落点位置计算墨滴量,与预定量进行比较后调整喷墨信号,使墨滴具有预定量。本发明通过使用带电粒子在磁场中的偏转原理,通过改变喷墨信号计算并调整墨滴落点位置,确定墨滴体积并保证体积的均一性,提高了设备的喷墨打印精度。



1. 一种喷墨量测量系统,其特征在于,包括:
加电装置,用于对通过喷墨打印喷头的多个喷嘴的墨滴施加电荷;
磁场,用于使荷电墨滴发生偏转;以及
测试板,具有可承载墨滴的表面且表面上具有参考位置标记;
处理单元,用于根据墨滴在所述测试板表面上的落点位置、墨滴荷电量和磁场强度计算墨滴量。
2. 根据权利要求1所述的喷墨量测量系统,其特征在于,
该测量系统进一步包括用于使荷电墨滴加速滴落的电场。
3. 根据权利要求1所述的喷墨量测量系统,其特征在于,所述测试板的表面进一步包括对位标记。
4. 根据权利要求1所述的喷墨量测量系统,其特征在于,测试板的所述参考位置标记为一条或相互平行的多条基准线。
5. 根据权利要求1所述的喷墨量测量系统,其特征在于,该测量系统进一步包括用于测量墨滴落点距离参考位置标记距离的CCD镜头。
6. 根据权利要求1所述的喷墨量测量系统,其特征在于,该测量系统进一步包括将荷电墨滴与外界隔离的防风装置。
7. 根据权利要求1所述的喷墨量测量系统,其特征在于,所述加电装置对通过所述多个喷嘴的各墨滴施加等量的电荷。
8. 一种喷墨量测量方法,其特征在于,该方法包括:
对通过喷墨打印喷头的喷嘴的墨滴施加电荷;
荷电墨滴通过磁场,墨滴滴落轨迹发生偏转;
记录荷电墨滴的落点;
根据墨滴荷电量、磁场强度及落点位置计算墨滴量。
9. 根据权利要求8所述的喷墨量测量方法,其特征在于,该方法进一步包括,对荷电墨滴施加电场,以使墨滴加速滴落。
10. 一种喷墨量控制方法,其特征在于,该方法包括,
对喷墨打印喷头的喷嘴施加对应预定墨滴量的喷墨信号;
对通过喷嘴的墨滴施加电荷;
荷电墨滴通过磁场,墨滴滴落轨迹发生偏转;
记录荷电墨滴的落点;
根据墨滴荷电量、磁场强度及落点位置计算墨滴量;
将计算得到的墨滴量与预定墨滴量进行比较,并根据比较结果调整喷墨信号;
对喷嘴施加调整后喷墨信号,以使墨滴具有预定量。

喷墨打印喷头、喷墨量测量系统和方法及喷墨量控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种喷墨打印喷头、喷墨量测量系统和方法及喷墨量控制方法。

背景技术

[0002] 采用打印的方法制作OLED产品被越来越多的厂家重视,成为各个工厂开发的重点,使用喷墨打印方法制作OLED显示产品具有材料利用率高,制成时间短等优点。但是,这种方法对设备打印的位置精度和墨水的体积精度要求也比较高,如果打印位置精度不够,墨滴无法进入像素中,如果打印的体积精度不够,就会出现显示不均匀的情况。由于墨水吐出的体积上存在差异,所以很容易造成显示器亮度不均匀,出现各种痕迹的现象(mura)。为了防止mura,有些公司设计了包括多排喷嘴的喷头,通过针对一个像素使用多个喷嘴组合墨滴的方法来控制墨滴体积减缓mura。这种方法带来的问题是多排喷嘴难于精确排列在一条直线上,且对墨滴体积的精确测量比较困难。

[0003] 在通过打印制作OLED产品的方法中,能够精确的测量墨滴体积对于能否制作出优秀的产品显得至关重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种喷头内喷嘴的喷墨量测量系统和测量方法及喷嘴喷墨量的控制方法,以便确定喷头上的一排或者多排彼此平行的喷嘴所喷出的墨滴体积和并保证墨滴体积的均一性。

[0005] 根据本发明的第一方面,提供一种喷墨量测量系统,包括:

[0006] 加电装置,用于对通过喷墨打印喷头的多个喷嘴的墨滴施加电荷;

[0007] 磁场,用于使荷电墨滴发生偏转;以及

[0008] 测试板,具有可承载墨滴的表面且表面上具有参考位置标记;

[0009] 处理单元,用于根据墨滴在所述测试板表面上的落点位置、墨滴荷电量和磁场强度计算墨滴量。

[0010] 进一步地,该测量系统进一步包括用于使荷电墨滴加速滴落的电场。

[0011] 进一步地,所述测试板的表面进一步包括对位标记。

[0012] 进一步地,测试板的所述参考位置标记为一条或相互平行的多条基准线。

[0013] 进一步地,该测量系统进一步包括用于测量墨滴落点距离参考位置标记距离的CCD镜头。

[0014] 进一步地,该测量系统进一步包括将荷电墨滴与外界隔离的防风装置。

[0015] 进一步地,所述加电装置对通过所述多个喷嘴的各墨滴施加等量的电荷。

[0016] 根据本发明的第二方面,提供一种喷墨量测量方法,该方法包括:

[0017] 对通过喷墨打印喷头的喷嘴的墨滴施加电荷;

[0018] 荷电墨滴通过磁场,墨滴滴落轨迹发生偏转;

- [0019] 记录荷电墨滴的落点；
- [0020] 根据墨滴荷电量、磁场强度及落点位置计算墨滴量。
- [0021] 进一步地,该方法进一步包括,对荷电墨滴施加电场,以使墨滴加速滴落。
- [0022] 根据本发明的第三方面,提供一种喷墨量控制方法,该方法包括,
- [0023] 对喷墨打印喷头的喷嘴施加对应预定墨滴量的喷墨信号；
- [0024] 对通过喷嘴的墨滴施加电荷；
- [0025] 荷电墨滴通过磁场,墨滴滴落轨迹发生偏转；
- [0026] 记录荷电墨滴的落点；
- [0027] 根据墨滴荷电量、磁场强度及落点位置计算墨滴量；
- [0028] 将计算得到的墨滴量与预定墨滴量进行比较,并根据比较结果调整喷墨信号；
- [0029] 对喷嘴施加调整后喷墨信号,以使墨滴具有预定量。
- [0030] 本发明的有益效果如下：
- [0031] 本发明所述技术方案使用带电粒子在磁场中的偏转原理,通过在喷头增加对施加电荷的装置,并通过增加磁场和测量装置,计算出不同质量的墨滴发生偏转后的落点位置,可推算出墨滴体积的大小。根据得到的墨滴体积与理想体积之间的差异,通过调整喷墨电压脉冲信号并进一步测量墨滴落点位置,可最终保证墨滴体积的均一性,精确控制喷墨打印形成的膜层厚度,提高了设备的喷墨打印精度。

附图说明

- [0032] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明；
- [0033] 图1为现有技术中一种具有多排喷嘴的喷头结构示意图；
- [0034] 图2为本发明基本原理示意图；
- [0035] 图3为本发明设备测试状态示意图；
- [0036] 图4为本发明对位标记示意图；
- [0037] 图5为墨滴偏移位置示意图；
- [0038] 图6为墨滴落点测试示意图；
- [0039] 图7为测试标准板处理流程示意图。

具体实施方式

[0040] 为了更清楚地说明本发明,下面结合优选实施例和附图对本发明做进一步的说明。附图中相似的部件以相同的附图标记进行表示。本领域技术人员应当理解,下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的,不应以此限制本发明的保护范围。

[0041] 如图1所示,现有技术中的一种喷墨打印设备的喷头,上面设置有多个喷嘴排成多排矩阵型,打印时通过使喷头平行移动进行OLED显示基板上某个膜层的打印,来实现用不同的喷嘴打印相同规格的像素。这种喷头方案便于平均每个像素中的墨水量,提高效率,减少由于不同喷嘴存在的体积差异而导致的随机mura的产生。通常喷头上位于同一列中的多个喷嘴具有相同的规格尺寸,该多个喷嘴吐出的墨滴的体积也大小相同,但是由于各种原因会导致每个喷嘴吐出的墨滴的体积会有一些微小的波动,这些误差会导致喷墨打印的膜层厚度发生变化。

[0042] 如图2和3所示,本发明实施例所述的测量系统包括具有多个喷嘴的喷头,对喷嘴喷出的墨滴进行加电的加电装置,磁场和测试板。根据本发明的一种喷墨打印喷头,包括用于容纳墨水的墨水槽,与墨水槽连用于进行喷墨打印的多个喷嘴。喷头上可均匀设有多个喷嘴,多个喷嘴排列成一系列或相互平行的多列,提高打印效率。

[0043] 喷嘴的材料通常用压电陶瓷,只要给喷嘴施加喷墨信号,就可以吐出墨滴,所述喷墨信号可以为喷墨电压脉冲信号,通过改变喷墨电压脉冲信号,可以改变喷嘴喷出的喷墨墨滴量和喷墨频率。

[0044] 本发明的测量系统进一步包括设置在各喷嘴出口处的加电装置,用于对通过喷嘴的墨滴施加电荷。

[0045] 优选的,本发明所述的墨滴量为通过墨滴质量计算得到的墨滴体积。

[0046] 通过加电装置对通过喷嘴的墨滴进行加电,加电量通过加电装置提供的脉冲电流控制,在本实施例中,喷头上的每个喷嘴喷出的墨滴通过加电装置施加等量电荷,保证所有墨滴的带电量一致的前提下提高测量的准确性。

[0047] 荷电墨滴从喷嘴处滴落后进入磁场,受洛伦兹力作用,运动轨迹相比于自由落体的运动轨迹发生偏转。根据洛伦兹力定则 $qB=rmv$ 知,带电墨滴在磁场中做圆周运动,半径 $r=mv/qB$,其中,磁场强度 B 恒定,每次给的电荷量一样,那么 q 也是恒定值, v 是墨滴的初始速度,因为波形是相似的,所以这个变化也很小。所以只要测出墨滴圆周运动的半径 r ,就可推导出墨滴的质量 m , m 和体积有关,体积越大, m 也就越大,相应的 r 也就越大。 r 越大,对应相同的高度,偏转量也就越少,由此可以根据墨滴的滴落位置算出墨滴的体积。如图2中墨滴1和2,当对于同一喷嘴施加不同的喷墨电压脉冲信号时,如果滴出的墨滴2的质量和体积大于墨滴1,墨滴2在测试板上的相对的偏移量就比墨滴1少。

[0048] 通过运用带电粒子在磁场中的偏转原理,对喷头滴出的墨滴进行加电处理,并通过增加磁场和测量装置,测量出不同喷嘴喷出的墨滴落点位置,从而计算出相应墨滴体积的大小,方法简单容易实现,且测试精度高。将计算得到的墨滴体积与所希望喷出的墨滴体积进行比较并相应地调整喷墨电压脉冲信号,可以精确控制喷出墨滴的墨滴体积。将这种方法应用于喷头的多个喷嘴,可提高喷头喷出的多个墨滴体积的一致性。

[0049] 在图3中,若墨滴进入磁场后的初速度较小,可在磁场下方设置一个外部电场,电场中的电荷种类与荷电墨滴中的相反,两者相互吸引,可以使墨滴在磁场中运动速度增加,可减小外部环境对墨滴滴落轨迹的影响且方便测量,提高测试效率。

[0050] 如图4所示,为了确定打印的稳定性和准直性,以及喷头中多个喷嘴之间的数据可靠性,需要将喷头和测试板进行对位。在喷头上设定对位标记,在测试板上设定对位标记,通过例如CCD(电荷耦合器件)对位镜头将喷头与测试板进行对位,在根据本发明的实施例中,在测试高度为3mm-5mm,确保3um的对位精度。图4中也给出了一种对位标记的设计,其中对位镜头设置于喷头上方,喷头的某个位置设置有环形的对位标记1,测试板上设置有圆形的对位标记2,通过移动测试板,使对位标记2正好处于对位标记1中,对位标记2的直径可与对位标记1内环的直径相等,当对位标记2恰好填充于对位标记1的内环时时喷头与测试板对位成功。

[0051] 通过在喷嘴和测试板上分别设置对应的对位标记,可确保微米级别的对位精度,并使喷嘴喷出的墨滴尽可能落在测试板上的预期位置附近,方便后续测量记录偏移量,提

高了测试效率和准确性。

[0052] 在喷头与测试板对位成功后,开始进行测试。如图5所示,测试板上设有与喷嘴列数对应的优选列数相同的基准线。根据对位标记与测试板的基准线的对应位置关系,将测试板制作成测试标准板;对位成功时基准线可以设置在对应喷嘴的正下方,也可设置在预定量墨滴通过测量和计算得到理论上的预定偏移位置。

[0053] 对每个喷嘴施加标准脉冲电压波形以使每滴墨滴按照预定量进行样本测试,通过测量和计算得到理论上的预定偏移量。例如,本实施例描述了在每排喷嘴对应的理论偏移量处设置所述基准线的测试过程。测试标准板与喷嘴平面平行放置,测试标准板上的基准线平行于喷嘴的列设置,每个墨滴按照就近原则判断相应的偏移量,墨滴落点距离哪条基准线最近,就以那条基准线作为参考值,测量对应的墨滴与那条基准线标准值之间的偏移量即可。如果出现无法利用就近原则进行判断的情况墨滴落点,可首先判断相应喷嘴出现异常。

[0054] 正常情况下墨滴偏移的落点应该落在基准线上,但是,由于喷嘴结构、喷嘴致动等各种原因,导致墨滴体积存在差异并由此导致墨滴的质量存在差异,导致落点位置发生偏移,且偏移的大小存在差异。如图5中,假设某一列喷嘴的荷电墨滴落下时受磁场作用向左偏移,位于基准线左侧的墨滴表示偏移量大于标准偏移量,说明墨滴的体积小于预定体积;位于基准线右侧的墨滴表示偏移量小于标准偏移量,说明墨滴的体积大于预定体积。据此可相应调整控制吐出墨滴的电压脉冲信号。可通过多次测量和调整,最终实现喷嘴喷出的墨滴具有预定体积。若测试标准板下部设有标尺,可以精确测量每滴墨滴相对于基准线的偏移量,直观地得到滴落墨滴体积与墨滴预定体积的不同。

[0055] 通过在测试标准板上设置与每排喷嘴对应的基准线,可以快速测量排列成一系列或多列的各喷嘴喷出的滴墨滴相对于标准值的偏移量,可实现多个喷嘴的同时测试和调整,节省了测试和调整时间,提高了记录、计算和调整效率,并提高了喷头各喷嘴喷墨体积的一致性。

[0056] 根据本发明,如图6所示,在整个测试系统中,为了保证测试结果的准确性,防止墨滴在下落过程中受到周边气流的扰动,影响测量结果的准确性,整个系统周围设有防风装置,喷头和测试板均位于防风装置内,防风装置内空气视为不流通状态。通过在测试过程中设置防风装置,减少了外界因素对测试结果的影响,减小误差,提高了测试结果的准确性,保证墨滴体积的一致性,提高了设备的喷墨打印精度。

[0057] 根据本发明,测试完成后将测试板移动到CCD镜头(落点扫描镜头)下方,CCD镜头由机械臂控制,可在上下左右前后三维空间内进行移动,放大标尺并记录每个墨滴的中心相对于基准线的偏移量,并将记录结果传送给系统的处理单元。处理单元可以通过墨滴的偏移量和测试标准板聚喷嘴的距离等计算出上述公式中墨滴做圆周运动的半径,并根据墨滴荷电量和磁场强度计算出每滴墨滴的质量和体积。

[0058] 下面具体说明根据本发明的墨滴量测量系统的测试和调整方法。具体地:对喷墨打印喷头施加对应预定墨滴量的喷墨信号,使之喷出已知量的墨滴;对喷嘴处的墨滴施加电荷,使墨滴带电。荷电墨滴通过喷嘴下方的磁场,在下落过程中受到磁场作用,下落轨迹相对于墨滴的自由落体运动发生偏转,做圆周运动,落到事先设置好的测试板上。必要时可在磁场下方设置电场,使墨滴加速下落。通过CCD镜头记录墨滴在测试板上的偏移量,并计

算对应墨滴的体积。得到每滴墨滴的体积后与预定墨滴量的体积进行比较,并根据比较结果调整喷墨脉冲的波形。对每个喷嘴施加调整后的喷墨脉冲信号,重复上述步骤,直到所有的墨滴都具有预定量体积,具体表现为各喷嘴喷出的墨滴均落在测试标准板的基准线上。

[0059] 如图7所示,当所有测试和调整完成后,可对测试标准板进行清洁。例如可以通过异丙醇等易挥发的溶剂对测试标准板上的墨滴进行擦洗,擦洗后干燥,然后可以重新使用。

[0060] 对测试标准板进行清洁再利用,节约资源并降低了成本,清洁方便快捷,为企业长远发展提供了保障。

[0061] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定,对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动,这里无法对所有的实施方式予以穷举,凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

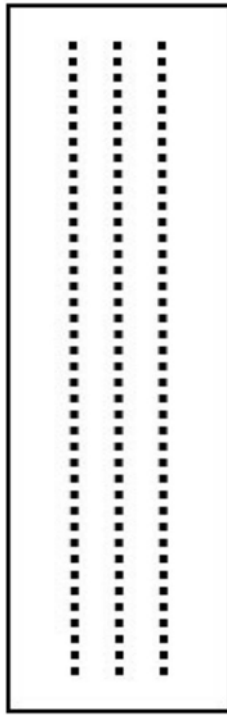


图1

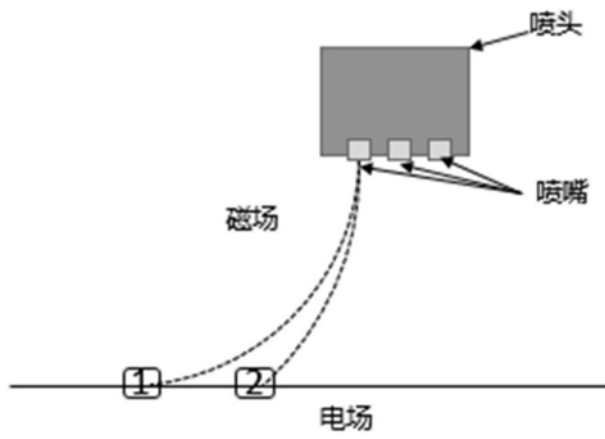


图2

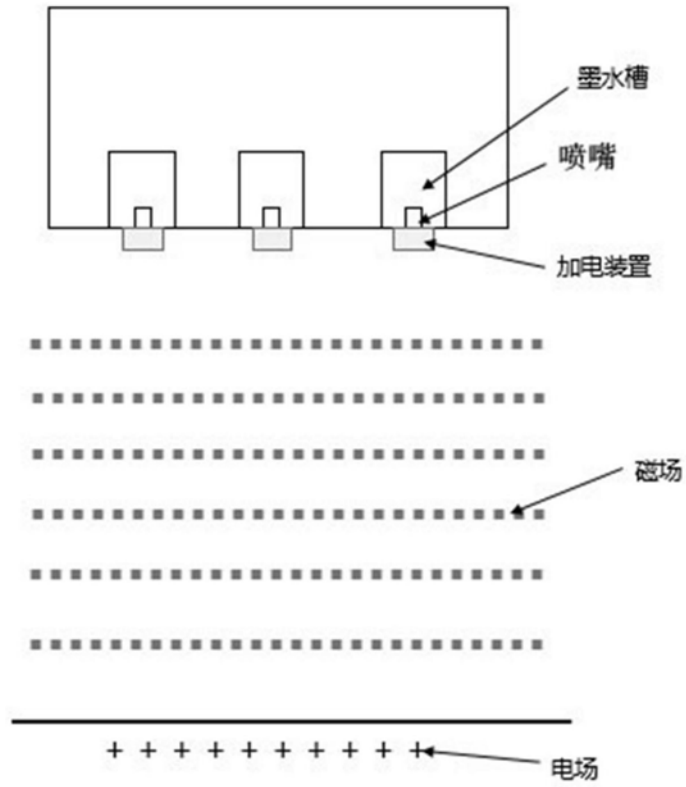


图3

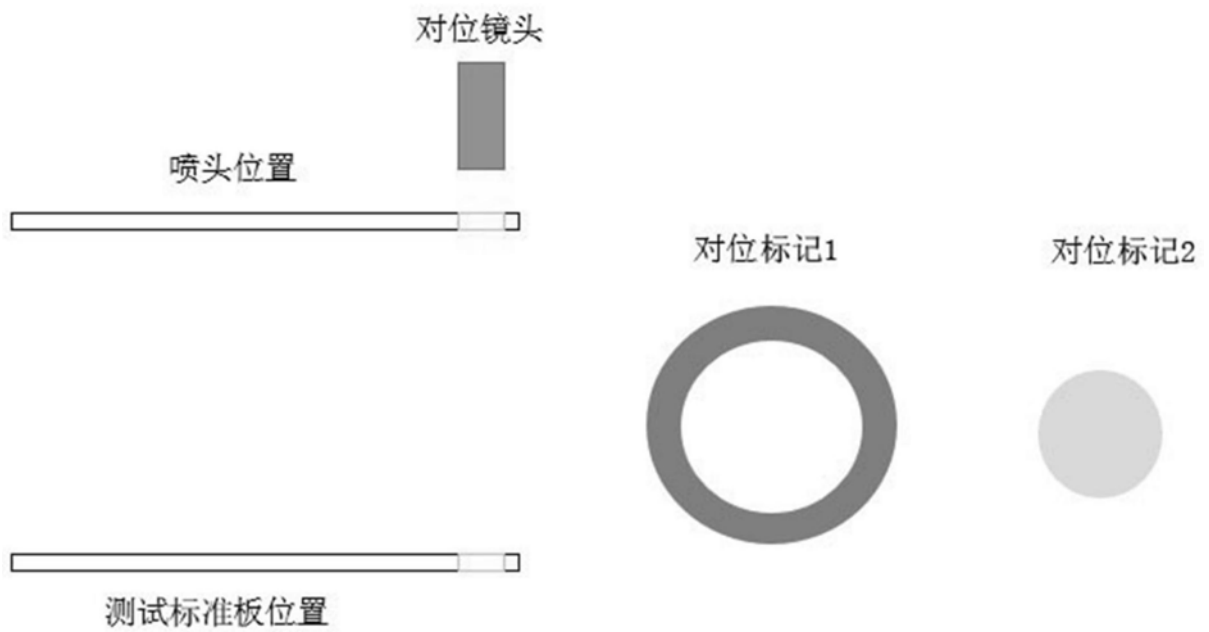


图4

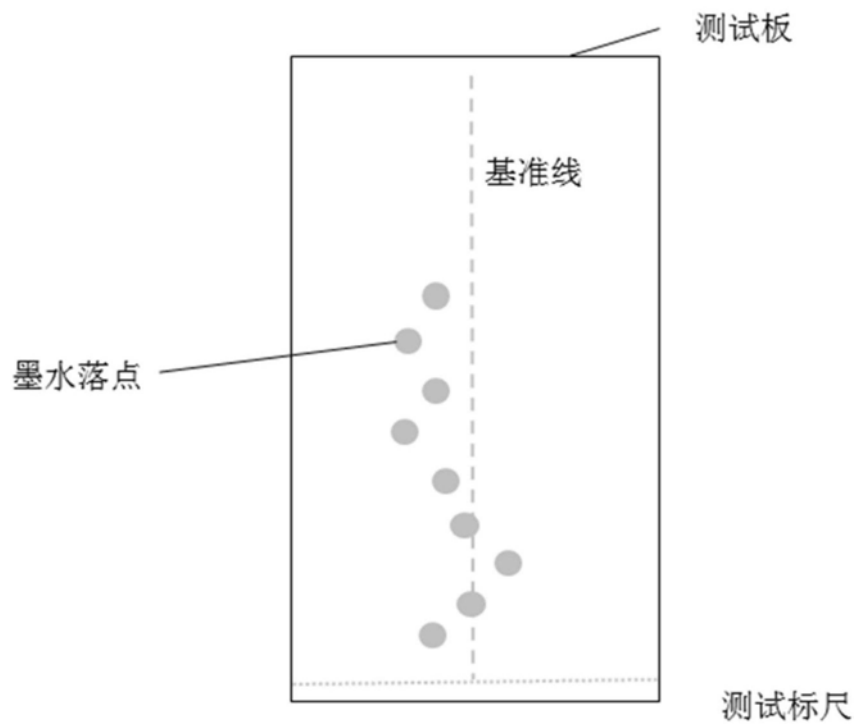


图5

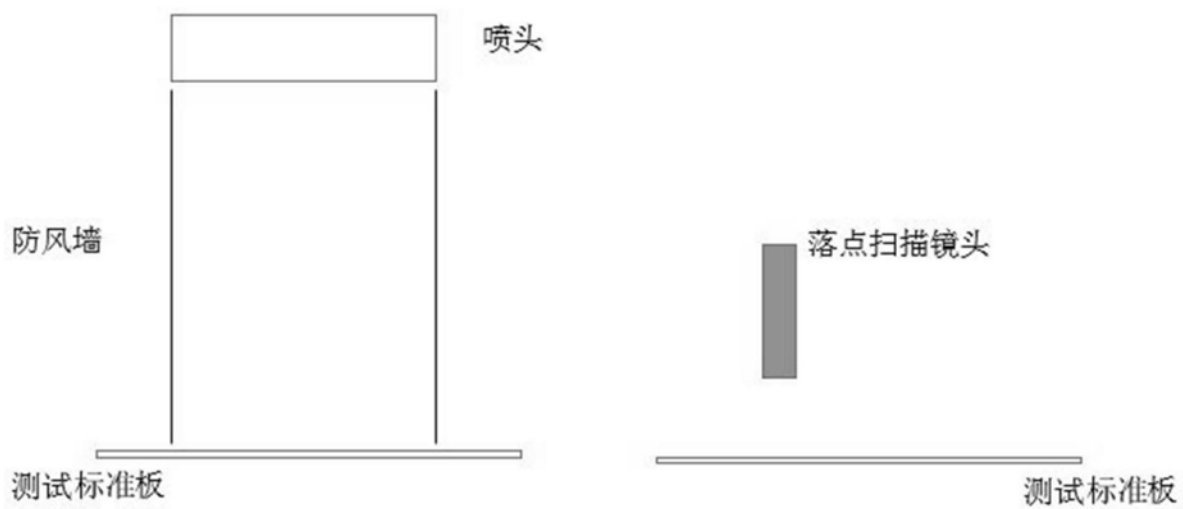


图6



图7