



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113686877 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202111010419.1

(22) 申请日 2021.08.31

(71) 申请人 江苏双星彩塑新材料股份有限公司  
地址 223808 江苏省宿迁市彩塑工业园区  
井头街1号

(72) 发明人 吴培服 王琪 吴迪 池卫

(74) 专利代理机构 北京尚德技研知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11378  
代理人 严勇刚 段泽贤

(51) Int. Cl.

G01N 21/88 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

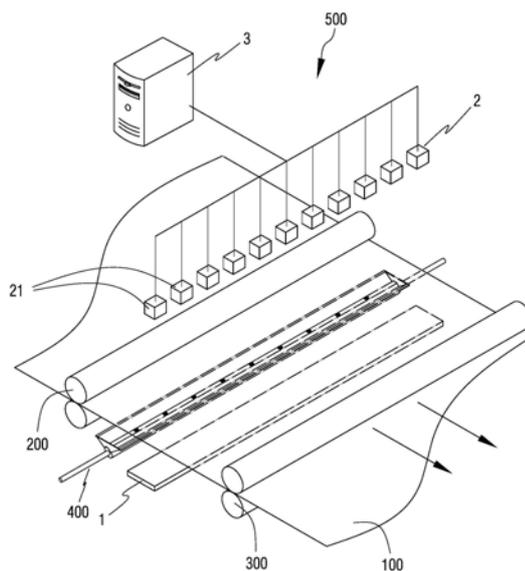
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种薄膜表面缺陷的快速检测方法及其系统

(57) 摘要

本申请公开了一种薄膜表面缺陷的快速检测系统,用于在薄膜经过拉伸辊之后,进入牵引收卷辊之前,通过检测设备对所述薄膜的表面缺陷进行检测,其中,所述薄膜表面缺陷的快速检测系统进一步包括设置在拉伸辊和检测设备之间的向所述薄膜喷射蒸汽的蒸汽喷射装置。另外,本申请还公开了一种薄膜表面缺陷的快速检测方法,其通过在对薄膜检测之前,对着薄膜喷射蒸汽,通过蒸汽冷凝附着在薄膜表面,薄膜表面的微小缺陷会得到加强,在蒸汽的熏蒸之下,这些缺陷会变得更加明显,更容易被后续的检测设备检出,提高了检测准确性和效率。



1. 一种薄膜表面缺陷的快速检测方法,用于在薄膜(100)经过拉伸辊(200)之后,进入牵引收卷辊(300)之前,对所述薄膜(100)的表面缺陷进行检测,其特征在于,所述方法包括如下步骤:在对薄膜(100)进行检测之前,向所述薄膜(100)喷射蒸汽。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述蒸汽由如下重量份的混合溶液蒸发形成:蒸馏水80-100重量份,烷基苯磺酸钠10-15重量份,乙醇20-30重量份,聚二甲基硅氧烷1-2重量份。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述蒸汽从薄膜(100)的下方喷射到所述薄膜(100)上。

4. 如权利要求1所述的方法,进一步包括检测之后对薄膜(100)进行干燥的步骤。

5. 一种薄膜表面缺陷的快速检测系统,用于在薄膜(100)经过拉伸辊(200)之后,进入牵引收卷辊(300)之前,通过检测设备(500)对所述薄膜(100)的表面缺陷进行检测,其特征在于,所述薄膜表面缺陷的快速检测系统进一步包括设置在拉伸辊(200)和检测设备(500)之间的向所述薄膜(100)喷射蒸汽的蒸汽喷射装置(400)。

6. 如权利要求5所述的快速检测系统,其特征在于,所述蒸汽喷射装置(400)至少包括一根具有多个螺纹孔洞(4011)的蒸汽管(401)以及一个通过多个螺纹接头(403)固定连接在所述蒸汽管(401)上的蒸汽罩(402)。

7. 如权利要求6所述的快速检测系统,其特征在于,所述螺纹接头(403)的两端设置有外螺纹,中部设置有凸缘(4031);螺纹接头(403)的下端与所述蒸汽管(401)的螺纹孔洞(4011)螺纹连接,上端穿过蒸汽罩(402)上的光孔(4021)并与螺母(405)连接。

8. 如权利要求7所述的快速检测系统,其特征在于,所述蒸汽罩(402)的横截面呈W形,其中部形成有一个与所述螺纹接头(403)的凸缘(4031)接触的平台部(4022),平台部(4022)的两侧各形成一个沟槽(4023)。

9. 如权利要求8所述的快速检测系统,其特征在于,所述蒸汽罩(402)的沟槽(4023)的底部外侧抵顶在蒸汽管(401)的外表面。

10. 如权利要求6所述的快速检测系统,其特征在于,所述蒸汽罩(402)的末端边缘弯折形成有平行于薄膜的表面的平面部(4024),平面部(4024)的表面固定有柔软的毛毡。

## 一种薄膜表面缺陷的快速检测方法及系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及薄膜的生产与检测领域,尤其涉及一种薄膜表面缺陷的快速检测方法及系统。

### 背景技术

[0002] 申请人之前申请公开的现有技术文件CN 206740668 U中,公开了一种薄膜缺陷在线检测设备,用于在薄膜经过拉伸辊之后,进入牵引收卷辊之前,对薄膜进行缺陷在线检测,其中,所述薄膜缺陷在线检测设备包括设置在薄膜下方的光源组件、设置在薄膜上方正对光源组件的图像采集组件以及连接图像采集组件的后端服务器。该现有技术的薄膜缺陷在线检测设备可以通过图像采集组件拍摄照片传输给后端服务器进行识别,可以有效检测薄膜缺陷,从而有效控制薄膜表面的鱼眼和串点等质量缺陷问题。

[0003] 在实际生产过程中,申请人发现尤其是对于高技术、高质量要求的薄膜生产中,常遇到一些薄膜外观缺陷不易被发现的问题,比如:划伤、油污、辊痕、鱼眼、涂布或者电晕处理不均匀,这些缺陷会给下游客户的后加工带来麻烦,造成不良产品。申请人公开的上述现有技术,在检测这些不明显的缺陷的时候,存在一定程度的遗漏和误判,亟待解决。

### 发明内容

[0004] 本申请要解决的技术问题是提供一种薄膜表面缺陷的快速检测方法及系统,以减少或避免前面所提到的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请提出了一种薄膜表面缺陷的快速检测方法,用于在薄膜经过拉伸辊之后,进入牵引收卷辊之前,对所述薄膜的表面缺陷进行检测,其中,所述方法包括如下步骤:在对薄膜进行检测之前,向所述薄膜喷射蒸汽。

[0006] 优选地,所述蒸汽由如下重量份的液体蒸发形成:

[0007] 优选地,所述蒸汽由如下重量份的混合溶液蒸发形成:蒸馏水80-100重量份,烷基苯磺酸钠10-15重量份,乙醇20-30重量份,聚二甲基硅氧烷1-2重量份。

[0008] 优选地,所述蒸汽从薄膜的下方喷射到所述薄膜上。

[0009] 优选地,进一步包括检测之后对薄膜进行干燥的步骤。

[0010] 本申请还提供了一种薄膜表面缺陷的快速检测系统,用于在薄膜经过拉伸辊之后,进入牵引收卷辊之前,通过检测设备对所述薄膜的表面缺陷进行检测,其中,所述薄膜表面缺陷的快速检测系统进一步包括设置在拉伸辊和检测设备之间的向所述薄膜喷射蒸汽的蒸汽喷射装置。

[0011] 优选地,所述蒸汽喷射装置至少包括一根具有多个螺纹孔洞的蒸汽管以及一个通过多个螺纹接头固定连接在所述蒸汽管上的蒸汽罩。

[0012] 优选地,所述螺纹接头的两端设置有外螺纹,中部设置有凸缘;螺纹接头的下端与所述蒸汽管的螺纹孔洞螺纹连接,上端穿过蒸汽罩上的光孔并与螺母连接。

[0013] 优选地,所述蒸汽罩的横截面呈W形,其中部形成有一个与所述螺纹接头的凸缘接

触的平台部,平台部的两侧各形成一个沟槽。

[0014] 优选地,所述蒸汽罩的沟槽的底部外侧抵顶在蒸汽管的外表面。

[0015] 优选地,所述蒸汽罩的末端边缘弯折形成有平行于薄膜的表面的平面部,平面部的表面固定有柔软的毛毡。

[0016] 本申请的薄膜表面缺陷的快速检测方法及系统通过在对薄膜检测之前,对着薄膜喷射蒸汽,通过蒸汽冷凝附着在薄膜表面,薄膜表面的微小缺陷会得到加强,在蒸汽的熏蒸之下,这些缺陷会变得更加明显,更容易被后续的检测设备检出,提高了检测准确性和效率。

## 附图说明

[0017] 以下附图仅旨在于对本申请做示意性说明和解释,并不限定本申请的范围。

[0018] 其中,图1显示的是根据本申请的一个具体实施例的薄膜表面缺陷的快速检测系统的结构示意图。

[0019] 图2显示的是图1所示薄膜表面缺陷的快速检测系统的侧视结构示意图。

[0020] 图3a-3f分别显示出了经过蒸汽熏蒸前后的薄膜表面缺陷的图片的实例。

[0021] 图4显示的根据本申请的一个具体实施例的蒸汽喷射装置的立体结构示意图。

[0022] 图5显示的是根据本申请的另一个具体实施例的蒸汽喷射装置的分解透视图。

[0023] 图6显示的是根据本申请的又一个具体实施例的蒸汽喷射装置的横截面示意图。

## 具体实施方式

[0024] 为了对本申请的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本申请的具体实施方式。其中,相同的部件采用相同的标号。

[0025] 正如背景技术所述,对于薄膜上的一些不明显的表面缺陷,现有技术的检测方式往往不易发现,因此,本申请提出了一种改进的薄膜表面缺陷的快速检测系统,具体如图1-2所示,其分别显示的是根据本申请的一个具体实施例的薄膜表面缺陷的快速检测系统的结构示意图以及侧视结构示意图。

[0026] 如图所示,本申请的薄膜表面缺陷的快速检测系统可以包含背景技术提及的CN 206740668 U的一部分,此处引用作为本申请的一部分示例作为参考,本领域技术人员亦可根据该现有技术公开的内容,通过合理推导获得其它类似的实施例。

[0027] 具体来说,本申请的薄膜表面缺陷的快速检测系统,可用于在薄膜100经过拉伸辊200之后,进入牵引收卷辊300之前,通过检测设备500对所述薄膜100的表面缺陷进行检测。其中,所述的检测设备500可以采用前述现有技术记载的薄膜缺陷在线检测设备,也可以采用其它任何可用于对表面缺陷进行视觉检测的设备。

[0028] 下面根据前述现有技术记载的薄膜缺陷在线检测设备,举例说明本申请的检测设备500的一个具体实施例的结构,当然,本领域技术人员也可以通过阅读前述现有技术获得检测设备500的更具体结构、功能和原理,也可以检索获得其它类似的检测设备,或根据本申请以及现有技术的记载推导得出其它类似的检测技术。

[0029] 在一个具体实施例中,如图所示,本申请可以采用的检测设备500包括设置在薄膜100下方的光源组件1、设置在薄膜100上方正对光源组件1的图像采集组件2以及连接图像

采集组件2的后端服务器3。在一个具体实施例中,图像采集组件2包括沿垂直于薄膜100的前进方向横向排列的多个高速摄像头21,每个高速摄像头21均分别通过电路与后端服务器3连接。该检测设备500的基本工作原理是:首先,通过光源组件1发出的光透射薄膜100,然后通过薄膜100上方的图像采集组件2对薄膜100进行拍照。如果薄膜100上具有缺陷点,例如所谓的鱼眼、串点等,则薄膜100的下方的光线在这些缺陷点位置就不会完全透过薄膜100,图像采集组件2拍摄的照片上就会形成斑点,没有缺陷的位置在照片上只有光源的颜色。图像采集组件2获得的照片通过电路实时在线地传输给后端服务器3,每张照片的拍摄时刻同时也传输给了后端服务器3。另外,牵引收卷辊300上设置有计量薄膜100的长度的计米器(图中未示出),计米器与牵引辊同步工作,照片拍摄时刻的计米器的数值也一并传输给了后端服务器3。照片传输给后端服务器3之后,通过后端服务器3上运行的识别软件对照片进行识别,如果没有缺陷,显示的是一张纯白色的图像,如果具有缺陷,就在白色的背景上形成有斑点,通过识别软件识别斑点的尺寸,例如,如果斑点的直径大于预设的数值,则确定具有缺陷,软件对照片进行自动标记、记录拍摄时刻、缺陷大小,通过拍摄时刻、对应的计米器、高速摄像头21的位置计算确定薄膜100上缺陷的纵横坐标,对缺陷进行定位并记录下来。如果遇到较大或规律性的缺陷,则有可能是生产工艺、原料、设备等发生了故障,则可以通过软件设定报警,人工核实缺陷照片之后可以紧急关停设备,避免产生大批量废品持续造成损失。最后,每个批次、每一卷薄膜产品,其具有的缺陷数量核实之后,即可根据市场消费情况进行评级分类。

[0030] 如背景技术所述,上述具体实施例的检测设备500对于薄膜上的一些不明显的表面缺陷的检出效果不佳,因而本申请在此基础上进行了进一步的改进。如图所示,本申请的薄膜表面缺陷的快速检测系统进一步包括设置在拉伸辊200和检测设备500之间的向薄膜100喷射蒸汽的蒸汽喷射装置400。亦即,本申请在现有技术的基础上,在对薄膜100进行检测之前,增加了一个向薄膜100喷射蒸汽的步骤。

[0031] 本申请的基本工作原理是:在对薄膜检测之前,对着薄膜喷射蒸汽,通过蒸汽冷凝附着在薄膜表面,薄膜表面的微小缺陷会得到加强,在蒸汽的熏蒸之下,这些缺陷会变得更加明显,更容易被后续的检测设备检出,提高了检测准确性和效率。

[0032] 图3a-3f分别显示出了经过蒸汽熏蒸前后的薄膜表面缺陷的图片的实例,其中,图3a、3c、3e是蒸汽熏蒸之前的图像,图3b、3d、3f分别对应于图3a、3c、3e显示了蒸汽熏蒸之后的图像。从中可以明显看出,熏蒸之后的薄膜表面的形成了明显的纹理结构,可以很容易分辨缺陷的样式和结构,而这样的表面缺陷在未熏蒸的情况下是很难如此明显的显示出来的。

[0033] 进一步地,为了获得更好的附着显影效果,本申请的蒸汽可以由如下重量份的混合溶液蒸发形成:蒸馏水80-100重量份,烷基苯磺酸钠10-15重量份,乙醇20-30重量份,聚二甲基硅氧烷1-2重量份。

[0034] 下表分别对应于图3b、3d、3f所采用的混合溶液的组分构成。

	组分	对应实例
实施例 1	蒸馏水 80 重量份, 烷基苯磺酸钠 10 重量份, 乙醇 20 重量份, 聚二甲基硅氧烷 1 重量份	图 3b
[0035] 实施例 2	蒸馏水 100 重量份, 烷基苯磺酸钠 15 重量份, 乙醇 30 重量份, 聚二甲基硅氧烷 2 重量份	图 3d
实施例 3	蒸馏水 90 重量份, 烷基苯磺酸钠 12 重量份, 乙醇 25 重量份, 聚二甲基硅氧烷 1.5 重量份	图 3f

[0036] 从图3b、3d、3f可见上述组分应用于本申请可以获得良好的显影效果。

[0037] 另外如图所示,优选蒸汽从薄膜下方喷射到薄膜100上,有利于多余的冷凝水尽快脱离薄膜表面,避免在薄膜上形成流淌水印。当然,由于蒸汽毕竟是含水量很少的稀薄气体,也可以设置从其它方向向薄膜喷射蒸汽。如果薄膜表面温度太低会形成冷凝水印,当然,通常薄膜拉伸时薄膜的表面温度相对较高,稀薄的蒸汽瞬间冷凝的机会也不是很大,因而即便从上方向薄膜喷射蒸汽也是可以接受的一个方案。

[0038] 下面参照附图4-6进一步说明本申请的蒸汽喷射装置的具体实施例。其分别显示的根据本申请的一个具体实施例的蒸汽喷射装置的立体结构示意图、分解透视图以及横截面示意图。

[0039] 如图所示,本申请的蒸汽喷射装置400可以至少包括一根具有多个螺纹孔洞4011的蒸汽管401以及一个通过多个螺纹接头403固定连接在蒸汽管401上的蒸汽罩402。

[0040] 蒸汽管401包括中部直径较粗的工作管以及位于两侧的直径较细的进气管,可以通过进气管从两端向工作管通入高温蒸汽,也可以从一端进汽,另一端将温度降低的蒸汽循环导回蒸汽锅炉(图中未示出)。工作管上设置有一排多个螺纹孔4011,用于连接螺纹接头403。

[0041] 蒸汽可以通过本领域公知的方式产生并通过管道导入蒸汽管401,例如可以通过蒸汽锅炉产生蒸汽。另外,通过公知的压力计、温度计、流量计等,可以根据实际操作多次调节输入蒸汽管401的蒸汽的压力、温度、流量,直至达到能够显著显示薄膜表面的缺陷即可。

[0042] 蒸汽罩402用于将喷射的蒸汽包围在一定的范围内正对着薄膜100喷射,以使喷射出来的蒸汽能够尽可能均匀到达薄膜100。另外,当蒸汽喷射装置400如图2所示的那样设置于薄膜100的下方的时候,蒸汽罩402还可以用于接住蒸汽冷凝下落的冷却液,避免冷却液聚集于薄膜上形成流淌水印。

[0043] 从图6可详见,螺纹接头403的两端设置有外螺纹,中部设置有凸缘4031;螺纹接头403的下端与蒸汽管401的螺纹孔洞4011螺纹连接,上端穿过蒸汽罩402上的光孔4021并与螺母405连接。螺纹接头403的纵轴线中心设置有一个中间缩小、两端扩大的喷射孔4032,这种结构的喷射孔4032可以加速气流的流速并分散喷射的蒸汽,以减小蒸汽中液滴的体积,尽量避免冷凝水的形成,有利于获得更均匀的汽膜。

[0044] 蒸汽罩402的横截面大体上呈W形,其中部形成有一个与螺纹接头403的凸缘4031接触的平台部4022,平台部4022的两侧各形成一个沟槽4023。W形截面的蒸汽罩402可以如图6所示的那样,蒸汽罩402的沟槽4023的底部外侧抵顶在蒸汽管401的外表面,以便于蒸汽

罩402可以平衡保持在蒸汽管401上,避免蒸汽罩402在气流作用下扭曲摆动。这是因为蒸汽罩402的体积很大,只能采用薄壁的金属制成,因而刚度会偏小,通过制成W形截面的形式,既可以获得更大的刚度,也可以获得包裹蒸汽管401的底部结构,稳定性更好,同时还能获得两侧的沟槽4023,用于容纳滴落的冷凝水。在一个具体实施例中,蒸汽罩402的沟槽4023可以联通导流管道(图中未示出),以便于滴落在沟槽4023中的冷凝水导出。

[0045] 为了避免冷凝水泄露和漏气,在一个具体实施例中,可以在螺母405与所述蒸汽罩402之间设置橡胶垫片404。当然,由于螺母405所在的位置较高,此处存在大量液体泄露的机会不大,设置橡胶垫片404的主要作用在于防止蒸汽罩402在此处安装位置漏气,以加强蒸汽正向喷射成膜的效果。

[0046] 在另一个具体实施例中,在蒸汽罩402的末端边缘弯折形成有平行于薄膜的表面的平面部4024,平面部4024可以固定柔软的毛毡(图中未示出),以避免蒸汽罩402的末端边缘与薄膜接触形成划痕。

[0047] 本领域技术人员应当理解,虽然本申请是按照多个实施例的方式进行描述的,但是并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案。说明书中如此叙述仅仅是为了清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体加以理解,并将各实施例中所涉及的技术方案看作是可以相互组合成不同实施例的方式来理解本申请的保护范围。

[0048] 以上所述仅为本申请示意性的具体实施方式,并非用以限定本申请的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本申请的构思和原则的前提下所作的等同变化、修改与结合,均应属于本申请保护的范围。

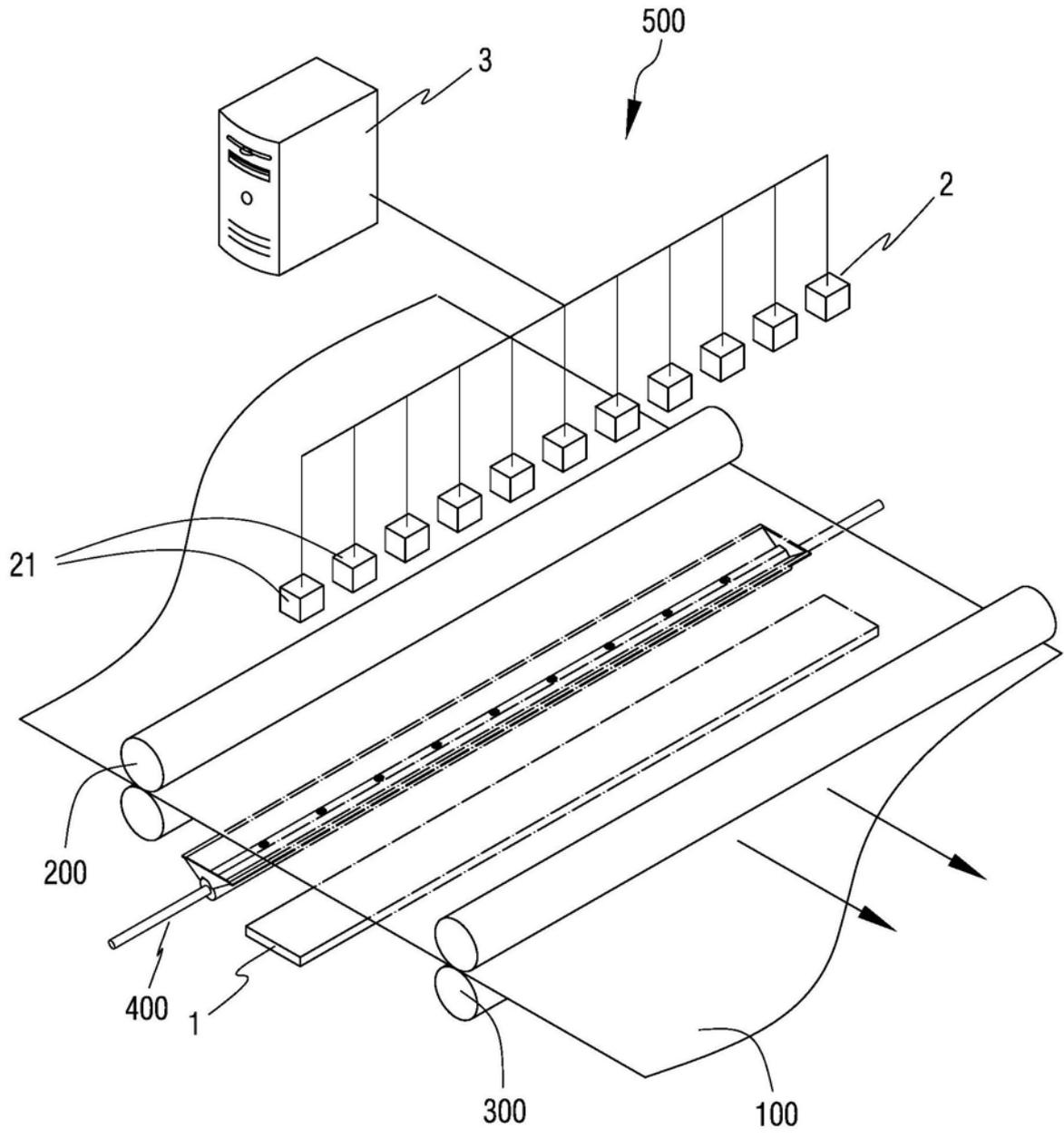


图1

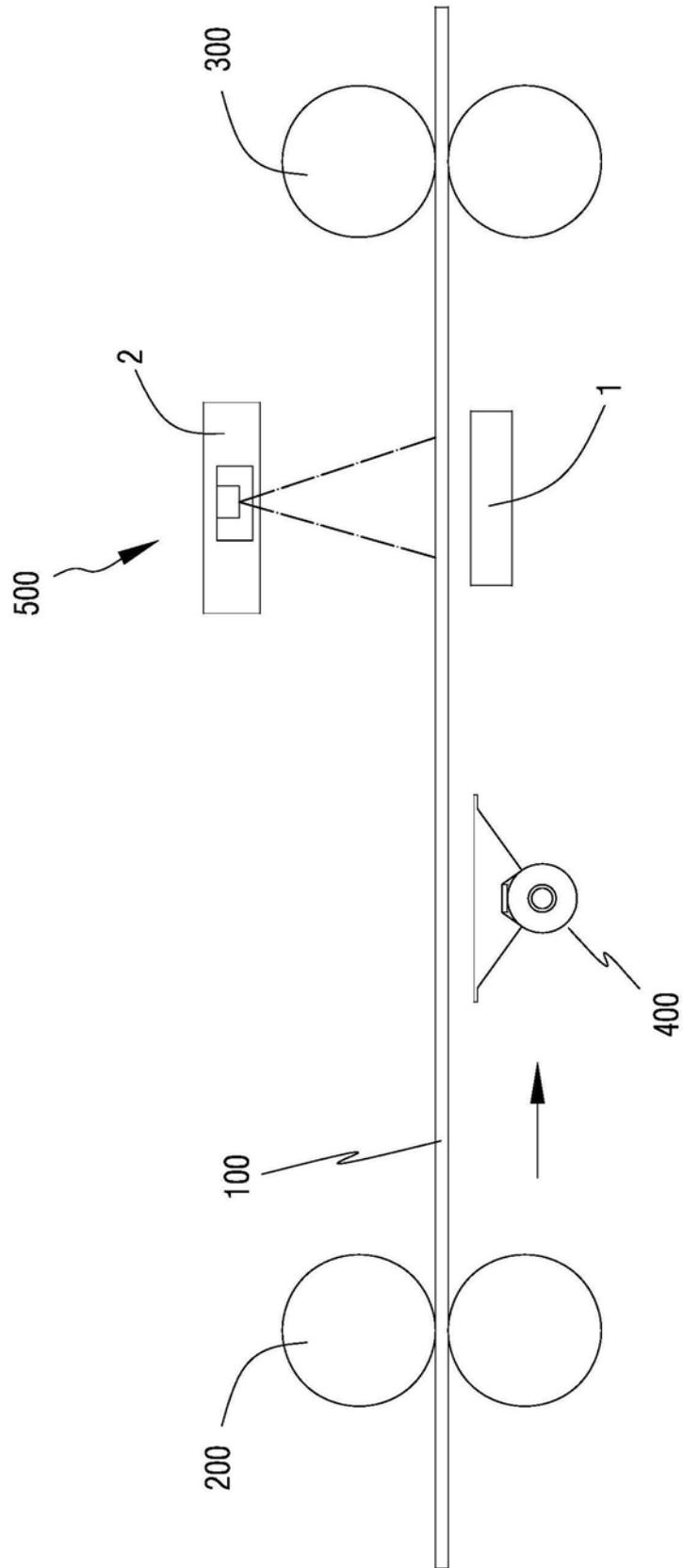


图2

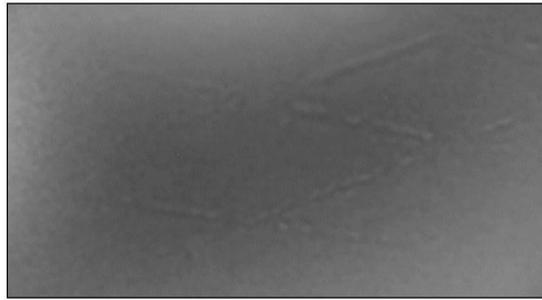


图3a

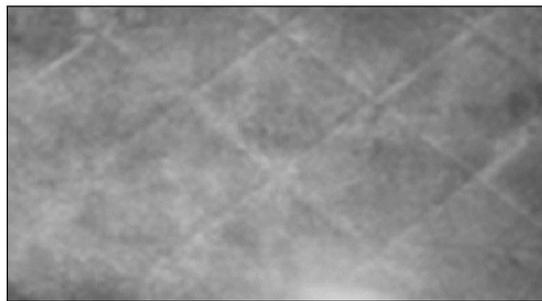


图3b

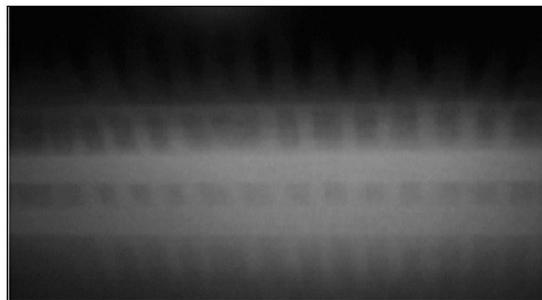


图3c

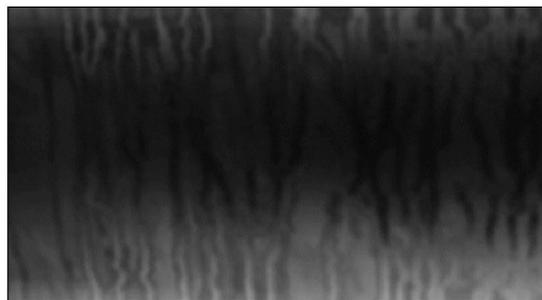


图3d

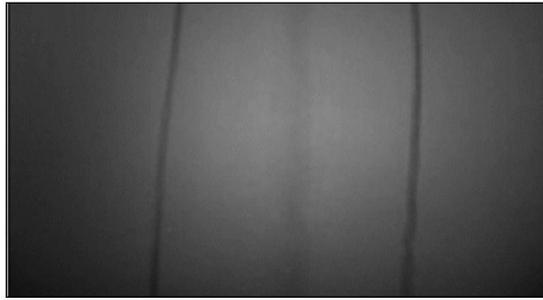


图3e

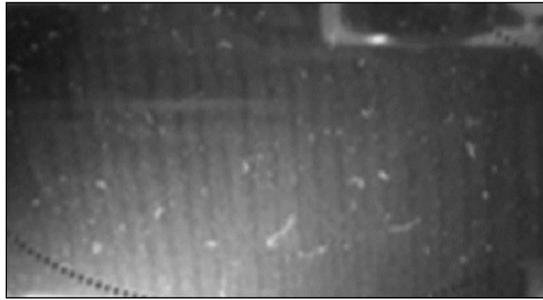


图3f

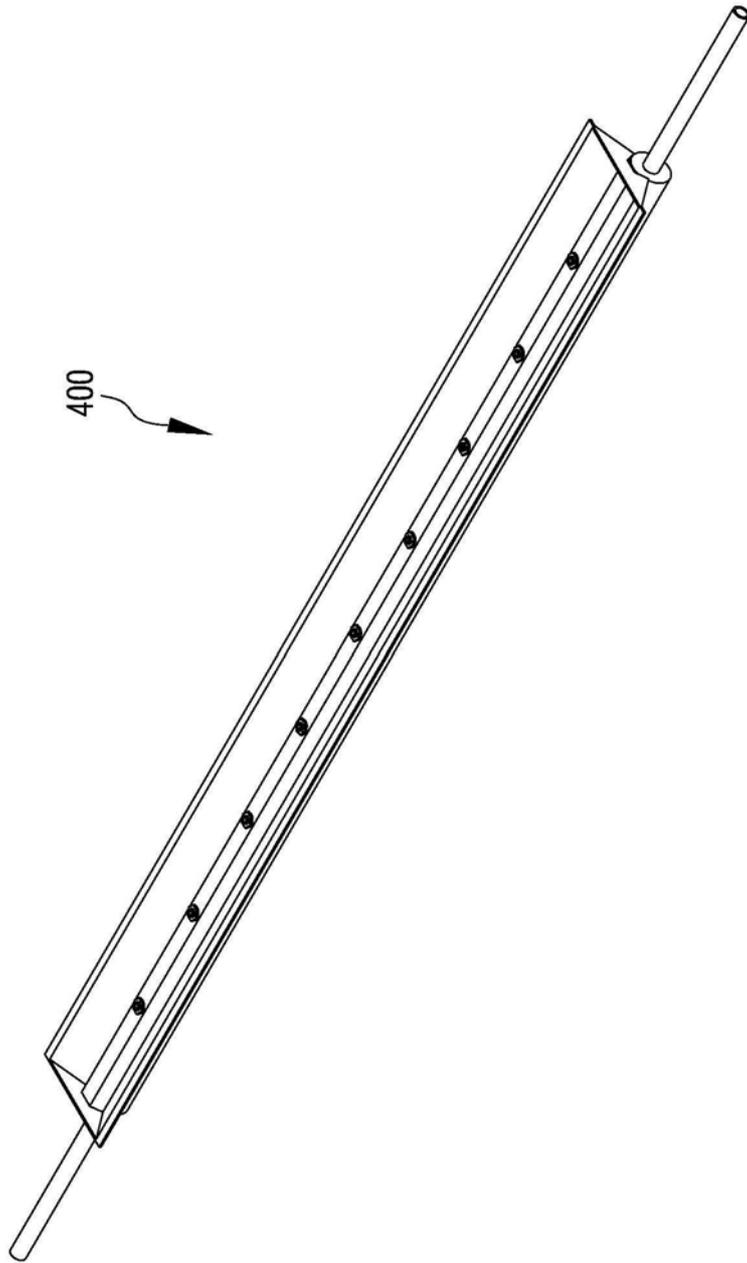


图4

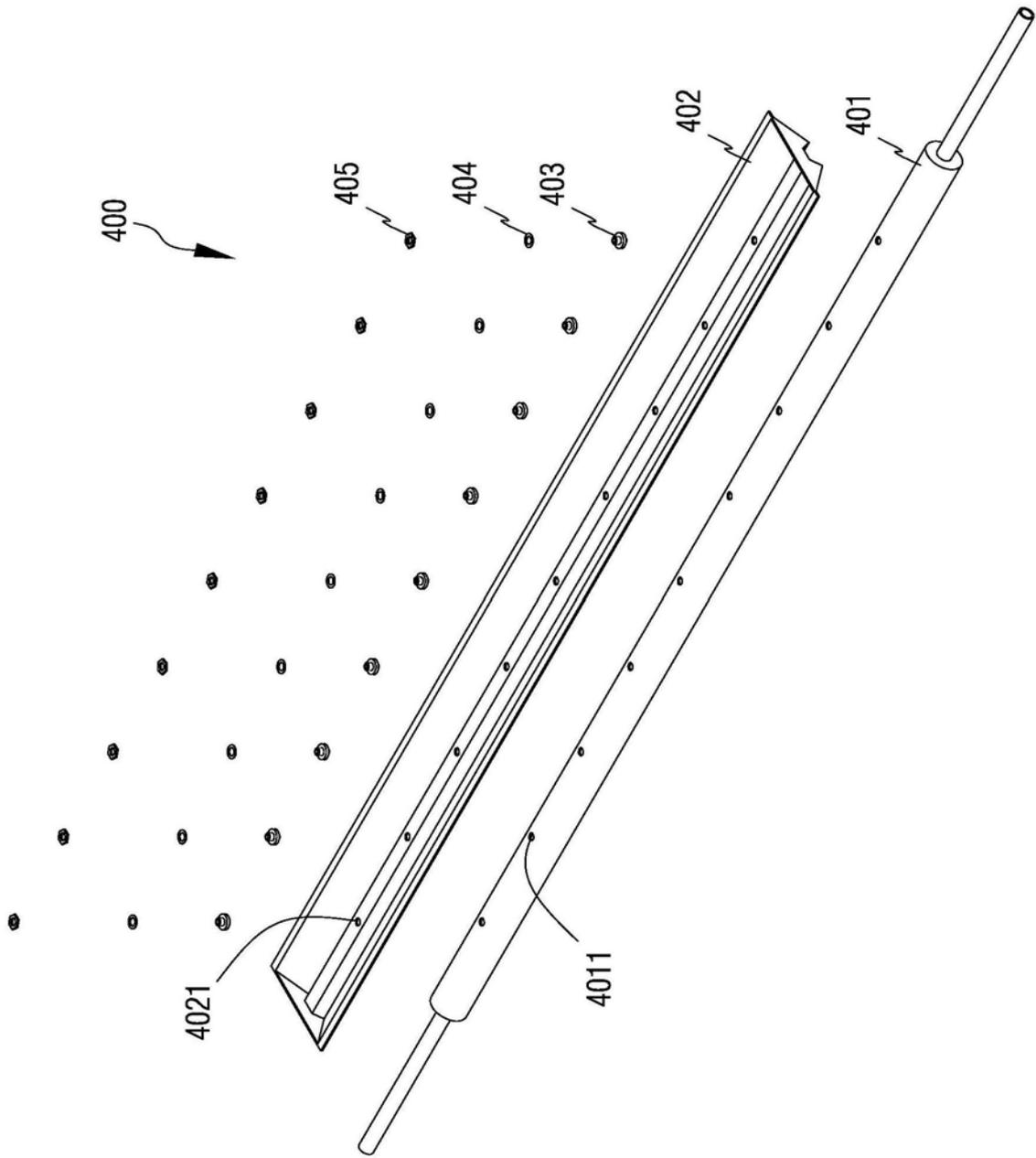


图5

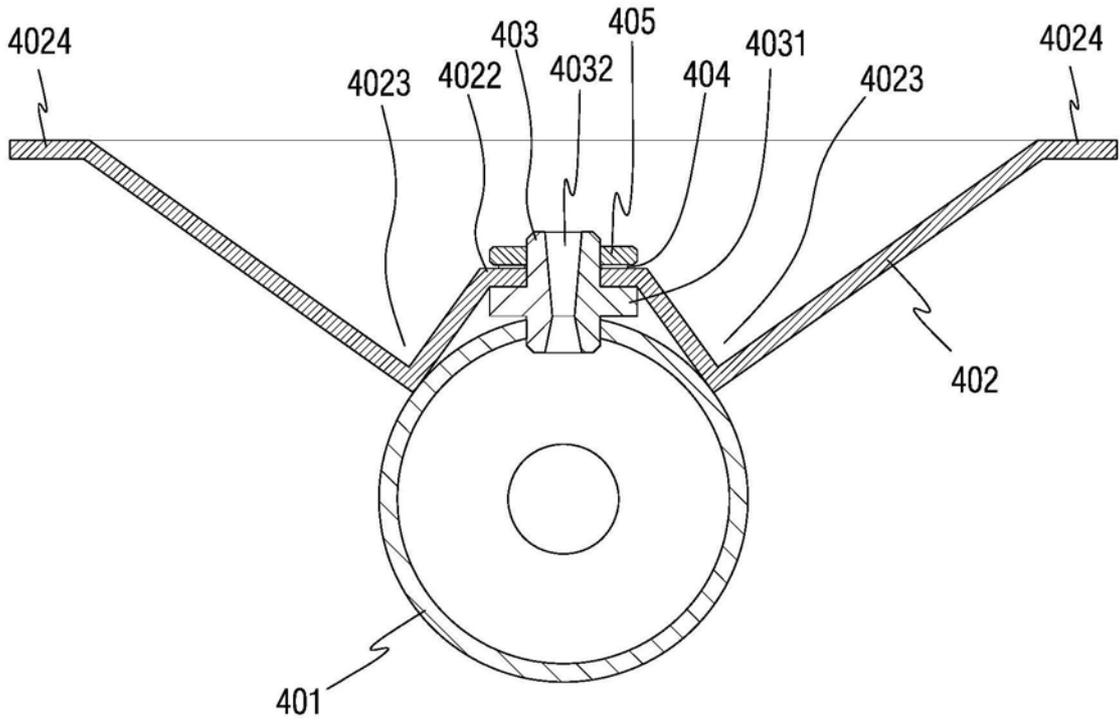


图6