



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110779934 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910799022.1

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 深圳市灿锐科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区福永街
道凤塘大道50号鑫龙科技园A栋2楼
202

(72)发明人 向先兵 陈铭勇

(74)专利代理机构 深圳市凯博企服专利代理事

务所(特殊普通合伙) 44482

代理人 蔡凤银

(51)Int.Cl.

G01N 21/958(2006.01)

G01N 21/94(2006.01)

G01N 21/88(2006.01)

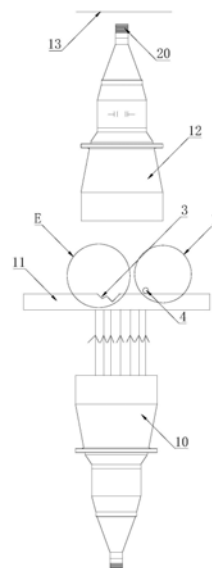
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块

(57)摘要

本发明公开了一种检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,包括光源、待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD,所述由下至上的方向依次排列光源、待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD,光源包含光线,所述待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD依次排列在光源的光线传输方向上,所述当待测屏幕透明工件上没有缺陷时,光源的光线到达待测屏幕透明工件发生透射,透射光线进入远心镜头,所述当待测屏幕透明工件上有凹陷和/或灰尘时,光源的光线发生折射和衍射。本发明解决了人工检测中需要强光照以及需要多角度转动光源的问题,提高检测的效率,降低了检测的难度以及成本。



1. 一种检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,其特征在于:包括光源、待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD,所述由下至上的方向依次排列光源、待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD,光源包含光线,所述待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD依次排列在光源的光线传输方向上,所述当待测屏幕透明工件上没有缺陷时,TD光源的光线到达待测屏幕透明工件发生透射,透射光线进入远心镜头,所述当待测屏幕透明工件上有凹陷和/或灰尘时,光源的光线发生折射和衍射。

2. 根据权利要求1所述的检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,其特征在于:所述光源为TD光源。

3. 根据权利要求2所述的检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,其特征在于:所述TD光源所发射的光为平行光。

4. 根据权利要求2所述的检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,其特征在于:所述CCD为相机。

5. 根据权利要求1所述的检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,其特征在于:所述光源与待测屏幕透明工件之间的最近距离和远心镜头与待测屏幕透明工件之间的最近距离相等。

6. 根据权利要求5所述的检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,其特征在于:所述光源与待测屏幕透明工件之间的最近距离为26mm—56mm。

检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块

技术领域

[0001] 本发明涉一种检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,属于光学检验技术领域。

背景技术

[0002] 窗口玻璃、滤光片、手机玻璃等器件的合格成品表面不能有划痕、脏污等缺陷。该类器件从抛光成型后,往往需要进行多道加工,如镀膜、喷涂、折弯等工序。在每道工序前后均需要对灰尘、划痕等外观缺陷进行检测。

[0003] 参见图1,传统检测模块的结构示意图。如果工件上没有凹陷或者灰尘,点光源的出射光线到达工件发生镜面反射,反射光线不会进入镜头1。

[0004] 参见图2、图3和图4,当点光源2的出射光线遇到了工件上的凹陷3或者灰尘4发生漫反射,漫反射后的部分光线可进入镜头5。

[0005] 参见图5,遇到凹陷或灰尘的光线发生部分漫反射后的能量分布。其中, $P(\theta) = P_0 \exp[-(0.5)(\theta/\sigma)^2]$,其中 P_0 :镜面反射的光线的能量, $P(\theta)$:与镜面反射光线夹角 θ 光线的能量, σ :标准差的高斯分布,在漫反射光的大部分能量都集中在一个夹角 G 光线能量内,从图5中可以看出夹角 G 光线能量大部分都未进入镜头5,进入镜头5的能量比较弱,为了让镜头5拍摄到清楚的像,人工检测中必须配强光灯,并人为旋转多种角度进行观察才能检出,从而使得人工检测效率低下,对检测员的能力要求较高,而且检测工作容易使操作员疲劳,还易造成漏检。

[0006] 为了解决上述技术问题,特提出一种新的技术方案。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种检测平面透明工件上灰尘和划痕的光学模块,包括光源、待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD,所述由下至上的方向依次排列光源、待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD,光源包含光线,所述待测屏幕透明工件、远心镜头和CCD依次排列在光源的光线传输方向上,所述当待测屏幕透明工件上没有缺陷时,TD光源的光线到达待测屏幕透明工件发生透射,透射光线进入远心镜头,所述当待测屏幕透明工件上有凹陷和/或灰尘时,光源的光线发生折射和衍射。

[0009] 优选地,所述光源为TD光源。

[0010] 优选地,所述TD光源所发射的光为平行光。

[0011] 优选地,所述CCD为相机。

[0012] 优选地,所述光源与待测屏幕透明工件之间的最近距离和远心镜头与待测屏幕透明工件之间的最近距离相等。

[0013] 优选地,所述光源与待测屏幕透明工件之间的最近距离为26mm—56mm。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:解决了人工检测中需要强光照以及需要多角度转动光源的问题,提高检测的效率,降低了检测的难度以及成本。

附图说明

[0015] 图1为传统检测模块的结构示意图。

[0016] 图2为图1当点光源的出射光线遇到了工件上的凹陷或者灰尘发生漫反射时的结构示意图。

[0017] 图3为图2的A部点光源射出的光线遇到凹陷时发生漫反射可进入镜头时的结构示意图。

[0018] 图4为图2的B部光源射出的光线遇到灰尘时发生漫反射可进入镜头时的结构示意图。

[0019] 图5为图2遇到凹陷或灰尘的光线发生部分漫反射后的能量分布示意图。

[0020] 图6为光源的光线照射在没有缺陷的待测屏幕透明工件时的结构示意图。

[0021] 图7为图6光源的光线照射在具有缺陷的待测屏幕透明工件时的结构示意图。

[0022] 图8为图7的光线照射在具有凹陷缺陷的待测屏幕透明工件时光源的光线发生变化时的C部结构示意图。

[0023] 图9为图7的光线照射在具有灰尘缺陷的待测屏幕透明工件时光源的光线发生变化时的D部结构示意图。

[0024] 图10为Po的位置结构示意图。

[0025] 图11为待测屏幕透明工件具有凹陷和灰尘缺陷时的检测示意图。

[0026] 图12为图11的E部放大图。

[0027] 图13为图11的F部放大图。

[0028] 图14为通过光阑后面的成像镜组,最后成像在CCD上时的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 请参阅说明书附图,本发明提供一种技术方案:一种检测平面透明工件上灰尘4和划痕的光学模块,包括光源10、待测屏幕透明工件11、远心镜头12和CCD13,由下至上的方向依次排列光源10、待测屏幕透明工件11、远心镜头12和CCD13,光源10包含光线(图中未示出),待测屏幕透明工件11(简称工件)、远心镜头12和CCD13依次排列在光源10的光线传输方向上,当待测屏幕透明工件11上没有缺陷时,光源的光线到达待测屏幕透明工件11发生透射,透射光线进入远心镜头12,当待测屏幕透明工件11上有凹陷3和/或灰尘4时,光源10的光线发生折射和衍射。

[0031] 优选地,光源10为TD光源。

[0032] 优选地,TD光源所发射的光为平行光。

[0033] 优选地,CCD13为相机。

[0034] 优选地,光源10与待测屏幕透明工件11之间的最近距离和远心镜头12与待测屏幕透明工件11之间的最近距离相等。

[0035] 优选地,光源10与待测屏幕透明工件11之间的最近距离为26mm—56mm。

[0036] 在使用的时候,本发明针对平面透明工件灰尘4和划痕专用检测光学模块,如图6所示。当待测屏幕透明工件11上没有缺陷时,TD光源的出射光线到达待测屏幕透明工件11发生透射,透射光线进入远心镜头12,如图6所示,当待测屏幕透明工件11上有凹陷3 和灰尘4时,TD光源光线发生折射和衍射,如图7、图8和图9所示,发生折射和衍射光线的能量 $P(\theta) = P_0 \exp[-(0.5)(\theta/\sigma)^2]$ 其中 P_0 :镜面透射的光线的能量, $P(\theta)$:与镜面透射光线夹角 θ 光线的能量, σ :标准差的高斯分布,TD光源光线遇到待测屏幕透明工件11上的凹陷3和灰尘4发生折射和衍射后,进入远心镜头12的光线也都在镜面透射方向的圆G20内,镜头接收到折射和衍射后光线的能量比传统检测模块强很多,解决了传统检测需要配强光灯和人为旋转光源10角度的问题。

[0037] 如图11所示TD光源发出平行光,照射到待测屏幕透明工件11的缺陷发生漫反射(如图12和图13所示),发生方向变化的光线可进入远心镜头12,首先通过远心镜头12光阑前面的镜组,接着通过光阑的透光部分(如图14所示),然后通过光阑后面的成像镜组,最后成像在CCD13上。

[0038] 本发明解决了人工检测中需要强光照以及需要多角度转动光源10的问题,提高检测的效率,降低了检测的难度以及成本。

[0039] 本发明附图仅仅是为了呈现出一种便于本领域普通技术人员理解的原理。由于专利申请文件页面大小限制,为更清楚呈现原理,附图中各个部件之间的比例大小与实际产品可能存在不一致的地方,请本领域普通技术人员能够理解,例如在附图中为凸显某一部分的结构原理,故意把这一部分画大,而显得另一部分过小等,都可以以此种情况进行理解,以本领域普通技术人员可知,在本发明的原理基础上,自然可以利用工业化更加合理的设计在本发明基础上将各个部件做的更小巧精致,更实用,都是本领域普通技术人员可知的方式。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“同轴”、“底部”、“一端”、“顶部”、“中部”、“另一端”、“上”、“一侧”、“顶部”、“内”、“前部”、“中央”、“两端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0041] 基于没有任何一个产品是只有优点,没有缺点的情况,本发明仅针对背景技术中特定环境使用,例如背景技术提及的场景,如一些用户考虑价格因素,不方便携带等等因素,则不建议购买本申请,本产品只针对和建议需要在背景技术中提及场景和能同时能接受和忽略其它负面因素的用户使用。

[0042] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“连接”、“固定”、“旋接”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

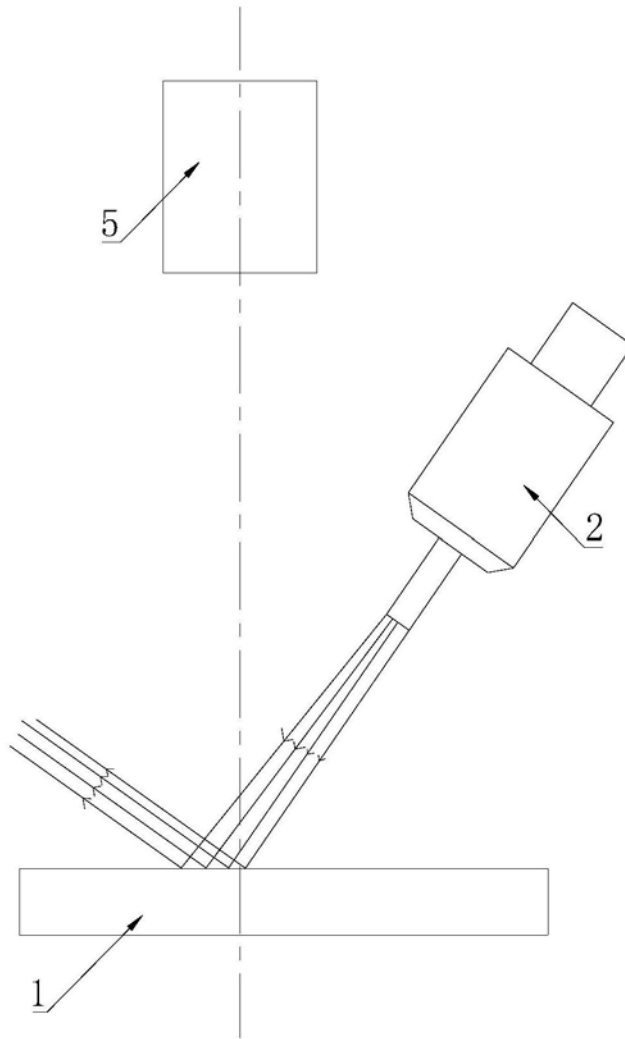


图1

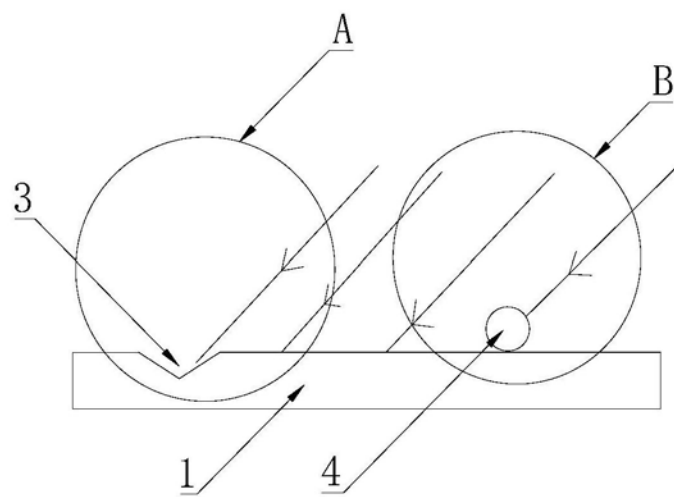


图2

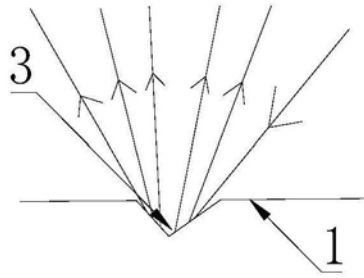


图3

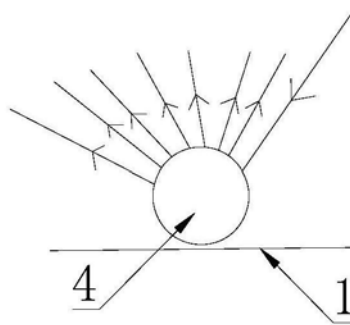


图4

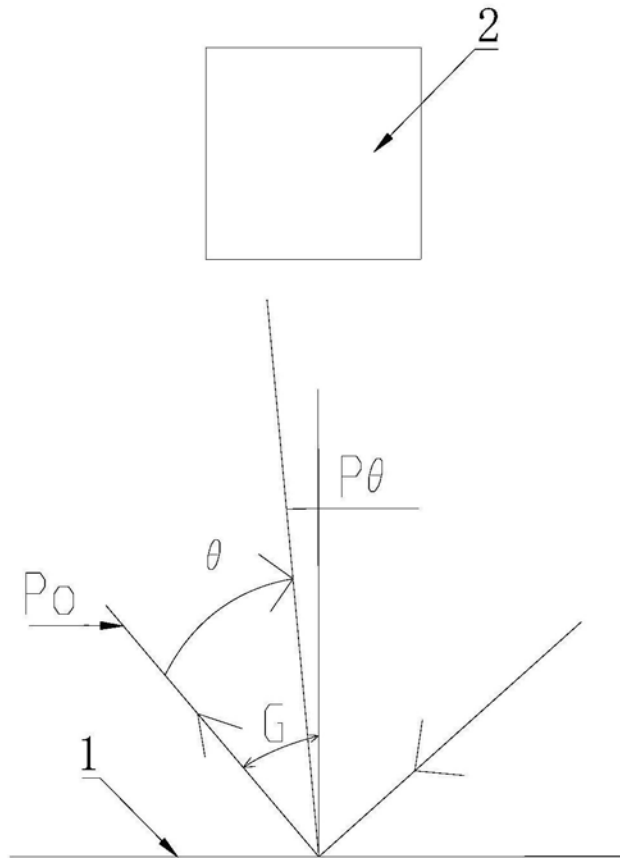


图5

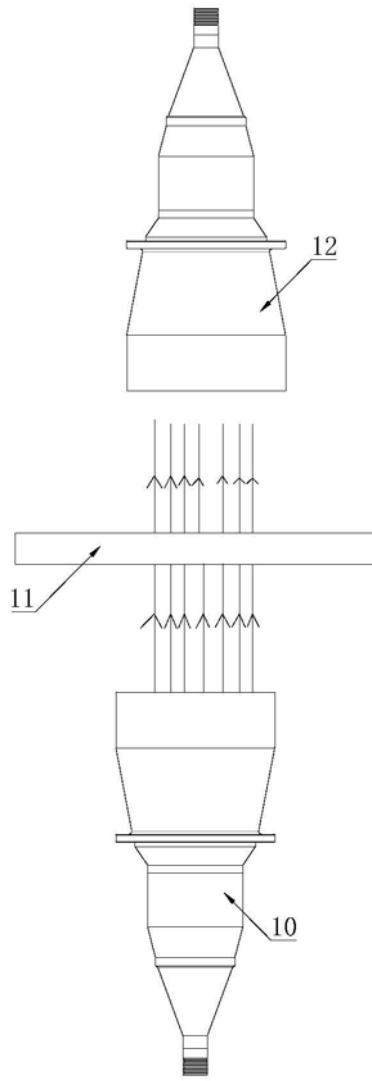


图6

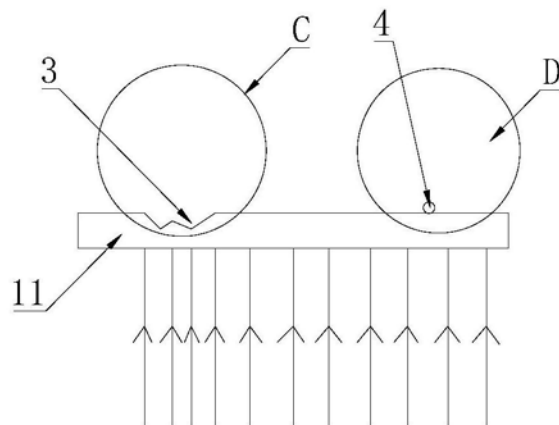


图7

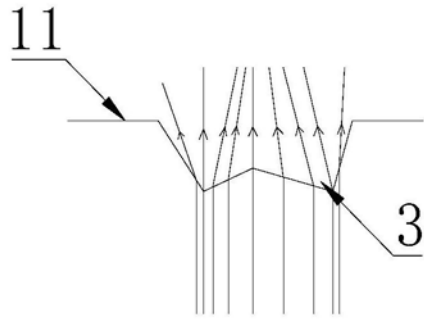


图8

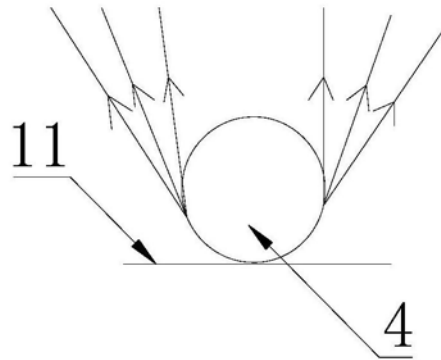


图9

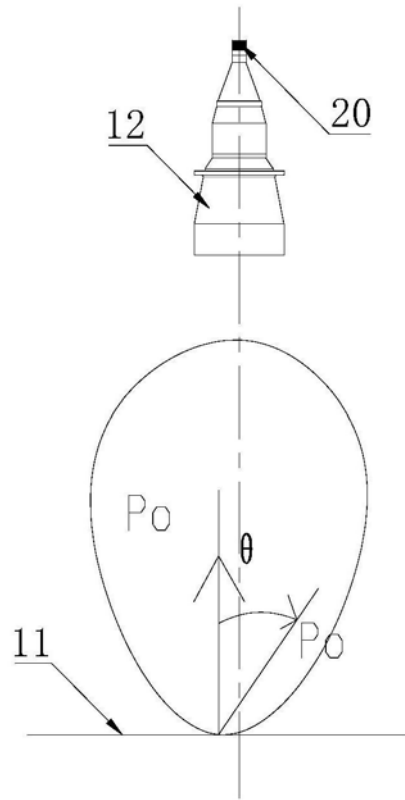


图10

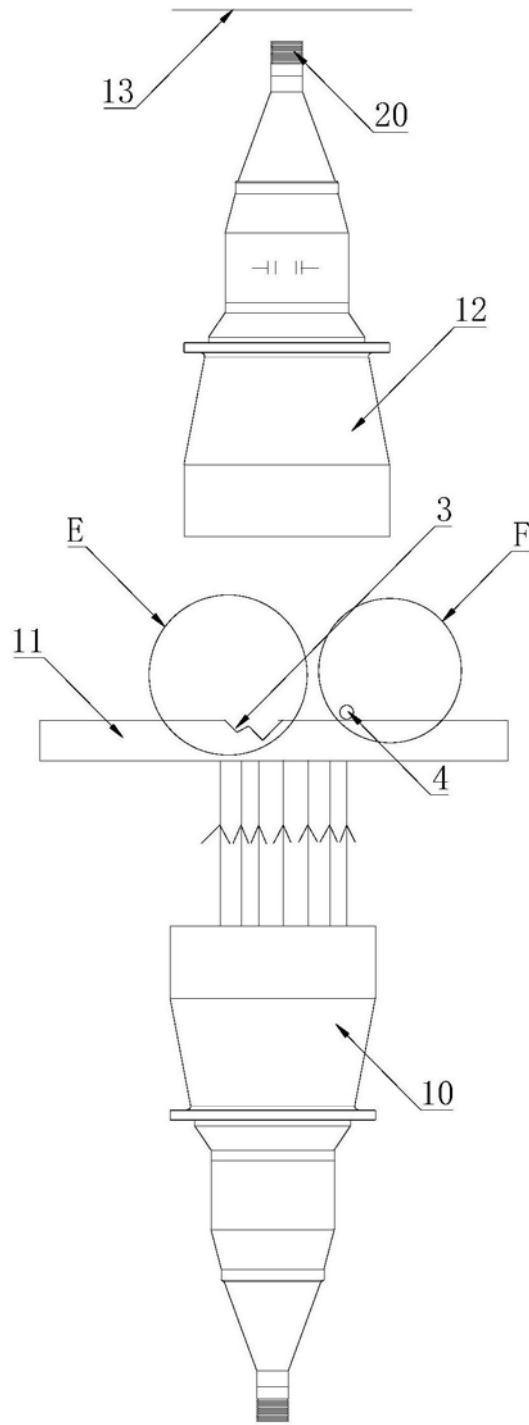


图11

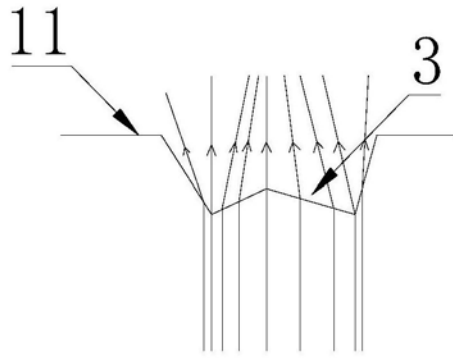


图12

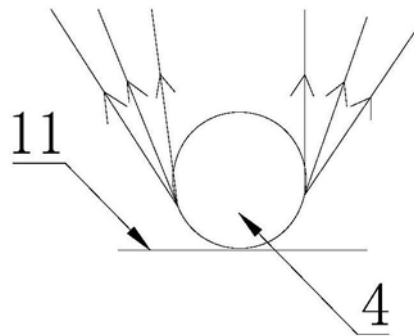


图13

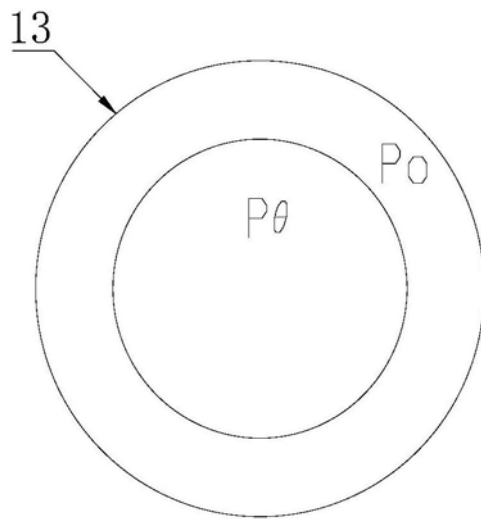


图14