



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110361936 B

(45) 授权公告日 2021.03.12

(21) 申请号 201810251811.7

G01B 11/06 (2006.01)

(22) 申请日 2018.03.26

审查员 武晓卫

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110361936 A

(43) 申请公布日 2019.10.22

(73) 专利权人 上海微电子装备(集团)股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区自由贸易试验区张东路1525号

(72) 发明人 牛增欣 郑教增

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 孟金喆

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006.01)

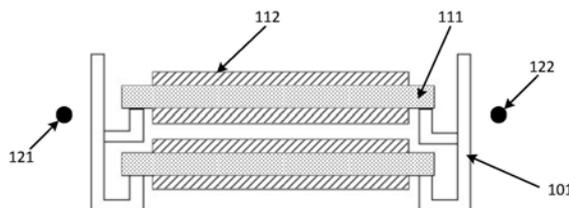
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

掩模版厚度检测装置、存储机构、传输机构及光刻系统

(57) 摘要

本发明公开了一种掩模版厚度检测装置、存储机构、传输机构及光刻系统。其中，掩模版厚度检测装置，包括：厚度检测传感器，包括激光发射与接收端，激光发射与接收端位于掩模版的一侧，沿掩模版的水平方向发射激光照射掩模版，并接收被反射回的激光；驱动部件，用于驱动掩模版或厚度检测传感器运动，以使二者在沿掩模版的厚度方向上相对运动；厚度计算单元，计算掩模版的厚度信息。本发明实施例提供的掩模版厚度检测装置，通过厚度检测传感器检测掩模版的厚度，并根据该厚度信息实时调整掩模版的工位交接距离，避免相邻掩模版之间发生碰撞而损坏掩模版或掩模版传输机构。



1. 一种掩模版传输系统,其特征在于,包括掩模版存储机构,所述掩模版存储机构包括掩模版厚度检测装置、框架组件、设于框架组件内的掩模架、掩模盒及承版台,所述掩模架内设有用于放置所述掩模版的版槽,所述掩模架位于所述掩模盒内,所述掩模盒置于所述承版台上;

所述掩模版厚度检测装置包括:

厚度检测传感器,包括激光发射与接收端,所述激光发射与接收端位于所述掩模版的一侧,沿所述掩模版的水平方向发射激光照射掩模版,并接收被反射回的激光;所述厚度检测传感器面向掩模盒设置于所述框架组件上;

驱动部件,用于驱动所述掩模版或所述厚度检测传感器运动,以使掩模版和所述厚度检测传感器在沿所述掩模版的厚度方向上相对运动,其中所述掩模版的水平方向与掩模版的厚度方向垂直;

厚度计算单元,根据所述激光发射与接收端接收到的激光信号以及所述掩模版或所述厚度检测传感器的运动位置,计算掩模版的厚度信息;

所述掩模版存储机构作为外部世界掩模版存储机构,所述掩模版传输系统还包括内部世界掩模版存储机构、第一掩模版传输机构、外部操作台及控制机箱,所述外部世界掩模版存储机构与外部操作台对接,存储由外部操作台送入的装有掩模版的掩模盒,第一掩模版传输机构用于完成掩模版在外部世界掩模版存储机构与内部世界掩模版存储机构之间的流转;所述外部世界掩模版存储机构内的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离。

2. 如权利要求1所述的掩模版传输系统,其特征在于,所述掩模版传输系统还包括第一掩模版对准机构,用于消除外部世界的掩模版传输过程中的初始位置偏差;

第二掩模版传输机构,用于完成与第一掩模版传输机构的掩模版交接以及与掩模台的掩模版交接;

第二掩模版对准机构,用于第二掩模版传输机构与掩模台交接过程中的掩模版位置校正;

掩模版颗粒度检测机构,用于在第一掩模版传输机构将掩模版从外部世界掩模版存储机构传送至内部世界掩模版存储机构之前,对掩模版的表面进行颗粒度检测。

3. 如权利要求1所述的掩模版传输系统,其特征在于,所述驱动部件与所述框架组件连接,用于驱动所述框架组件沿所述掩模版的厚度方向运动。

4. 如权利要求1所述的掩模版传输系统,其特征在于,所述驱动部件与所述承版台连接,用于驱动所述承版台沿所述掩模版的厚度方向运动。

5. 如权利要求1所述的掩模版传输系统,其特征在于,所述厚度检测传感器还包括激光反射板,所述激光反射板与激光发射与接收端相对设置于所述掩模版的两侧,所述激光发射与接收端沿掩模版的水平方向发射激光,穿过掩模版的激光被所述激光反射板反射后再次被激光发射与接收端接收。

6. 一种掩模版传输系统,其特征在于,包括掩模版传输机构,所述掩模版传输机构包括掩模版厚度检测装置、相对设置的第一承版叉和第二承版叉;

所述掩模版厚度检测装置包括:

厚度检测传感器,所述厚度检测传感器包括激光发射与接收端,位于所述第一承版叉或/和所述第二承版叉的前端,检测时所述激光发射与接收端沿所述掩模版的水平方向发射激光照射掩模版的侧壁;

驱动部件,所述驱动部件驱动所述第一承版叉和第二承版叉沿所述掩模版的厚度方向运动;

厚度计算单元,根据所述激光发射与接收端接收到的激光信号以及所述掩模版或所述厚度检测传感器的运动位置,计算掩模版的厚度信息;

所述掩模版传输系统还包括外部世界掩模版存储机构、内部世界掩模版存储机构及控制机箱,所述掩模版传输机构用于完成掩模版在外部世界掩模版存储机构与内部世界掩模版存储机构之间的流转,至少在从外部世界掩模版存储机构取掩模版之前,通过掩模版传输机构上的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息,当对掩模版进行厚度方向工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离。

7.如权利要求6所述的掩模版传输系统,其特征在于,所述掩模版传输系统还包括外部操作台,所述外部世界掩模版存储机构与外部操作台对接,存储由外部操作台送入的装有掩模版的掩模盒;

第一掩模版对准机构,用于消除外部世界的掩模版传输过程中的初始位置偏差;

第二掩模版传输机构,用于完成与所述掩模版传输机构的掩模版交接以及与掩模台的掩模版交接;

第二掩模版对准机构,用于第二掩模版传输机构与掩模台交接过程中的掩模版位置校正;

掩模版颗粒度检测机构,用于在所述掩模版传输机构将掩模版从外部世界掩模版存储机构传送至内部世界掩模版存储机构之前,对掩模版的表面进行颗粒度检测。

8.一种基于权利要求1所述的掩模版传输系统的掩模版传输方法,其特征在于,包括:

驱动部件驱动所述承版台或所述框架组件沿所述掩模版的厚度方向运动,以使掩模架和所述厚度检测传感器在沿所述掩模版的厚度方向上相对运动;

在运动过程中控制厚度检测传感器的激光发射与接收端沿所述掩模版的水平方向发射激光,所述激光被反射回后,由激光发射与接收端接收;

根据相对运动过程中激光发射与接收端接收到的激光信号及驱动部件的运动位置,计算各个所述版槽中的所述掩模版的厚度信息;

将获取到的掩模版的厚度信息存储到掩模版信息数据库中,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向运动的实际运动距离。

9.一种基于权利要求6所述的掩模版传输系统的掩模版传输方法,其特征在于,包括:

所述掩模版传输机构运动到外部世界掩模版存储机构中用于检测掩模版厚度的工位位置,使所述第一承版叉或/和第二承版叉前端的激光发射与接收端面向所述掩模版侧壁,所述驱动部件驱动所述第一承版叉和第二承版叉沿所述掩模版的厚度方向运动;

所述厚度检测传感器的激光发射与接收端在运动过程中向掩模版的水平方向发射激光,并接收由掩模版反射回来的激光;

根据相对运动过程中激光发射与接收端接收到的激光信号及驱动部件的运动位置,计算各个版槽中的掩模版的厚度信息;

将获取到的掩模版的厚度信息存储到掩模版信息数据库中,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离。

10.一种光刻系统,其特征在于,包括权利要求1-7任一所述的掩模版传输系统。

## 掩模版厚度检测装置、存储机构、传输机构及光刻系统

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及半导体制造领域,尤其涉及一种掩模版厚度检测装置、存储机构、传输机构及光刻系统。

### 背景技术

[0002] 掩模版传输装置用于将外部世界的掩模版以一定的精度传输到光刻设备的内部世界,从而在曝光装置完成对掩模版上图形的曝光。图1是掩模版在掩模架上的分布示意图,图2是图1中掩模架内部的局部放大图。参考图1和图2,其中1表示掩模架,2表示放在版架第一版槽的掩模版,掩模架1上设有多个用于放置掩模版2的版槽。掩模版2传输过程中,需要将掩模版传输机构的版叉伸入到版槽间的间隙中,取出或放入掩模版2。

[0003] 根据《SEMI P1-1101 Specification for Hard Surface Photomask Substrates》标准,同一尺寸的掩模版在外形尺寸上存在一定的公差,以下以6"掩模版的物理外形尺寸为例进行说明:

[0004] 表1 6"掩模版的外形尺寸说明

掩模版规格	厚度最小值[mm]	厚度最大值[mm]
[0005] 6"	2.2	2.4
	2.95	3.15
	3.7	3.9
	6.25	6.45

[0006] 从表1中可以看出同一类型的掩模版的外形尺寸在厚度方面存在较大范围的差异。

[0007] 在芯片制作过程中,为了提高曝光工艺,普通掩模版上往往还会增加保护膜(Pellicle)用于对图形区的保护,而该保护膜的物理外型尺寸也存在不同的规格,掩模版石英面保护膜的最大厚度一般为4.5mm,铬面保护膜的最大厚度一般为5mm,具体尺寸由制版规范确定。同时根据具体的曝光工艺的需要保护膜可能分布在掩模版的石英面一侧、铬面一侧,或者两面均存在,使整个掩模版的厚度增大。

[0008] 而当前的掩模版传输方案通过控制程序下发掩模版的尺寸信息或者将掩模版的尺寸按照理论进行大类划分,如在生产时将其划分为6.35mm厚度的掩模版或者3.85mm厚度的掩模版两大类进行生产,而不考虑掩模版的实际尺寸。

[0009] 根据SEMI标准,掩模版存储机构的掩模架的各版槽的槽间距为19.05mm,因此如果掩模版存储机构中每个版槽均放置6.35mm厚度的6"掩模版,同时掩模版的石英面和铬面均分布有保护膜,那么在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版将会发

生碰撞,从而损坏掩模版或掩模版传输机构,进而影响光刻质量,甚至发生机械故障,影响生产效率。

### 发明内容

[0010] 本发明提供了一种掩模版厚度检测装置、存储机构、传输机构及光刻系统,避免相邻掩模版之间发生碰撞而损坏掩模版或掩模版传输机构。

[0011] 第一方面,本发明实施例提供了一种掩模版厚度检测装置,包括:

[0012] 厚度检测传感器,其包括激光发射与接收端,激光发射与接收端位于掩模版的一侧,沿掩模版的水平方向发射激光照射掩模版,并接收被反射回的激光;

[0013] 驱动部件,用于驱动掩模版或厚度检测传感器运动,以使掩模版和厚度检测传感器在沿掩模版的厚度方向上相对运动,其中掩模版的水平方向与掩模版的厚度方向垂直;

[0014] 厚度计算单元,根据激光发射与接收端接收到的激光的能量以及掩模版或厚度检测传感器的运动位置,计算掩模版的厚度信息。

[0015] 可选的,厚度检测传感器还包括激光反射板,激光反射板与激光发射与接收端相对设置于掩模版的两侧,激光发射与接收端沿掩模版的水平方向发射激光,穿过掩模版的激光被激光反射板反射后再次被激光发射与接收端接收。

[0016] 第二方面,本发明实施例提供了一种掩模版存储机构,包括本发明第一方面所述的掩模版厚度检测装置,还包括:

[0017] 框架组件和设于框架组件内的掩模架、掩模盒及承版台,掩模架内设有用于放置掩模版的版槽,掩模架位于掩模盒内,掩模盒置于承版台上,厚度检测传感器面向掩模盒设置于框架组件上。

[0018] 可选的,驱动部件与框架组件连接,用于驱动框架组件沿掩模版的厚度方向运动。

[0019] 可选的,驱动部件与承版台连接,用于驱动承版台沿掩模版的厚度方向运动。

[0020] 第三方面,本发明实施例提供了一种掩模版传输机构,包括本发明第一方面所述的掩模版厚度检测装置,还包括:

[0021] 相对设置的第一承版叉和第二承版叉,厚度检测传感器包括激光发射与接收端,位于第一承版叉或/和第二承版叉的前端,检测时激光发射与接收端沿掩模版的水平方向发射激光照射掩模版的侧壁,驱动部件驱动第一承版叉和第二承版叉沿掩模版的厚度方向运动。

[0022] 第四方面,本发明实施例提供了一种掩模版传输系统,包括本发明第二方面所述掩模版存储机构,该掩模版存储机构作为外部世界掩模版存储机构,掩模版传输系统还包括:

[0023] 内部世界掩模版存储机构、第一掩模版传输机构、外部操作台及控制机箱,外部世界掩模版存储机构与外部操作台对接,存储由外部操作台送入的装有掩模版的掩模盒,第一掩模版传输机构用于完成掩模版在外部世界掩模版存储机构与内部世界掩模版存储机构之间的流转;外部世界掩模版存储机构内的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离。

[0024] 可选的,该掩模版传输系统还包括第一掩模版对准机构,用于消除外部世界的掩

模版传输过程中的初始位置偏差；

[0025] 第二掩模版传输机构,用于完成与第一掩模版传输机构的掩模版交接以及与掩模台的掩模版交接；

[0026] 第二掩模版对准机构,用于第二掩模版传输机构与掩模台交接过程中的掩模版位置校正；

[0027] 掩模版颗粒度检测机构,用于在第一掩模版传输机构将掩模版从外部世界掩模版存储机构传送至内部世界掩模版存储机构之前,对掩模版的表面进行颗粒度检测。

[0028] 第五方面,本发明实施例提供了又一种掩模版传输系统,包括本发明第三方面所述的掩模版传输机构,掩模版传输系统还包括：

[0029] 外部世界掩模版存储机构、内部世界掩模版存储机构及控制机箱,掩模版传输机构用于完成掩模版在外部世界掩模版存储机构与内部世界掩模版存储机构之间的流转,至少在从外部世界掩模版存储机构取掩模版之前,通过掩模版传输机构上的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息,当对掩模版进行厚度方向工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离。

[0030] 可选的,掩模版传输系统还包括外部操作台,外部世界掩模版存储机构与外部操作台对接,存储由外部操作台送入的装有掩模版的掩模盒；

[0031] 第一掩模版对准机构,用于消除外部世界的掩模版传输过程中的初始位置偏差；

[0032] 第二掩模版传输机构,用于完成与掩模版传输机构的掩模版交接以及与掩模台的掩模版交接；

[0033] 第二掩模版对准机构,用于第二掩模版传输机构与掩模台交接过程中的掩模版位置校正；

[0034] 掩模版颗粒度检测机构,用于在掩模版传输机构将掩模版从外部世界掩模版存储机构传送至内部世界掩模版存储机构之前,对掩模版的表面进行颗粒度检测。

[0035] 第六方面,本发明实施例提供了一种掩模版传输方法,该方法基于本发明第四方面所述的掩模版传输系统,包括：

[0036] 驱动部件驱动承版台或框架组件沿掩模版的厚度方向运动,以使掩模架和厚度检测传感器在沿掩模版的厚度方向上相对运动；

[0037] 在运动过程中控制厚度检测传感器的激光发射与接收端沿掩模版的水平方向发射激光,激光被反射回后,由激光发射与接收端接收；

[0038] 根据相对运动过程中激光发射与接收端接收到的激光信号及驱动部件的运动位置,计算各个版槽中的掩模版的厚度信息；

[0039] 将获取到的掩模版的厚度信息存储到掩模版信息数据库中,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向运动的实际运动距离。

[0040] 第七方面,本发明实施例提供了又一种掩模版传输方法,该方法基于本发明第五方面所述的掩模版传输系统,包括：

[0041] 掩模版传输机构运动到外部世界掩模版存储机构中用于检测掩模版厚度的工位位置,使第一承版叉或/和第二承版叉前端的激光发射与接收端面向掩模版侧壁,驱动部件驱动第一承版叉和第二承版叉沿掩模版的厚度方向运动；

[0042] 厚度检测传感器的激光发射与接收端在运动过程中向掩模版的水平方向发射激

光,并接收由掩模版反射回来的激光;

[0043] 根据相对运动过程中激光发射与接收端接收到的激光信号及驱动部件的运动位置,计算各个版槽中的掩模版的厚度信息;

[0044] 将获取到的掩模版的厚度信息存储到掩模版信息数据库中,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离。

[0045] 第八方面,本发明实施例提供了一种光刻系统,包括本发明第四方面或第五方面所述的掩模版传输系统。

[0046] 本发明实施例提供的掩模版厚度检测装置,通过设置厚度检测传感器,检测掩模版主体及位于掩模版主体上的保护膜的厚度,进而根据该厚度信息,在对掩模版进行垂向工位交接过程中实时地调整垂向运动的实际运动距离,避免在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞,从而损坏掩模版或掩模版传输机构的问题。

## 附图说明

[0047] 图1是掩模版在掩模架上的分布示意图;

[0048] 图2是图1中掩模架内部的局部放大图;

[0049] 图3是本发明实施例一提供的一种掩模版检测装置的示意图;

[0050] 图4是本发明实施例一提供的掩模版检测装置中厚度检测传感器检测掩模版的原理图;

[0051] 图5是本发明实施例二提供的一种掩模版存储机构的示意图;

[0052] 图6是本发明实施例二提供的又一种掩模版存储机构的示意图;

[0053] 图7是本发明实施例三提供的一种掩模版传输机构的示意图;

[0054] 图8是本发明实施例四提供的一种掩模版传输系统的示意图;

[0055] 图9是本发明实施例六提供的一种掩模版传输方法的流程图;

[0056] 图10是本发明实施例七提供的又一中掩模版传输方法的流程图;

## 具体实施方式

[0057] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0058] 实施例一

[0059] 本发明实施例提供了一种掩模版厚度检测装置,图3是本发明实施例一提供的掩模版厚度检测装置的示意图,如图3所示,该掩模版厚度检测装置包括:

[0060] 厚度检测传感器,其包括激光发射与接收端121,激光发射与接收端121位于掩模版110的一侧,沿掩模版110的水平方向发射激光照射掩模版110,并接收被反射回的激光;

[0061] 驱动部件(图中未示出),用于驱动掩模版110或厚度检测传感器运动,以使掩模版110和厚度检测传感器在沿掩模版110的厚度方向上相对运动,其中掩模版110的水平方向与掩模版110的厚度方向垂直;

[0062] 厚度计算单元(图中未示出),根据激光发射与接收端121接收到的激光信号以及掩模版110或厚度检测传感器的运动位置,计算掩模版110的厚度信息。

[0063] 其中,掩模版110包括掩模版主体111和位于掩模版主体石英面或/和铬面的保护膜112。掩模版110位于掩模架101上,掩模架101内设有用于放置掩模版110的版槽。驱动部件驱动掩模架101或厚度检测传感器运动,以使掩模版110和厚度检测传感器在沿掩模版110的厚度方向上相对运动。示例性的,在其中一实施例中,掩模架101固定不动,驱动部件驱动厚度检测传感器沿待检测掩模版110的厚度方向以一定的速度运动,激光发射与接收端121发出的激光依次扫过掩模架101上的所有掩模版110。激光发射与接收端121发射的激光经过掩模版110后,被反射回来,并被激光发射与接收端121接收。

[0064] 由于掩模版主体111和保护膜112的材质不同,对激光的吸收率也不同。具体的,激光发射与接收端121所发射的激光会被保护膜112大部分吸收,光路经过保护膜112并被反射后,激光发射与接收端121接收到的激光很弱;激光发射与接收端121所发射的激光会被掩模版主体111(石英)部分吸收,光路经过掩模版主体111并被反射后,激光发射与接收端121可接收到激光强度减弱的激光;激光发射与接收端121所发射的激光经过空气,并被反射后,激光发射与接收端121接收到的激光强度未发生变化。

[0065] 基于以上原理,厚度检测传感器将接收到的激光强度信号转为电信号,并通过放大器放大。图4是本发明实施例一提供的掩模版厚度检测装置中厚度检测传感器检测掩模版的原理图,参考图4。对该电信号的强度设置两个阈值,例如R1和R2。当激光发射与接收端121接收到的激光对应的电信号强度小于R1时,则可以判定检测对象为保护膜112;当激光发射与接收端121接收到的激光对应的电信号强度在[R1,R2]范围内时,则可以判定检测对象为掩模版主体111;若当激光发射与接收端121接收到的激光对应的电信号强度大于R2时,则可以判定没有检测对象(即相邻掩模版间的间隙)。

[0066] 进一步的,厚度计算单元根据该电信号的持续时间和厚度检测传感器的移动速度,可以计算出厚度检测传感器在该时间内的移动距离,即掩模版主体111或保护膜112的厚度,进而得到掩模架101上每个掩模版110的厚度。将该数据存储到掩模版信息数据库中,当对掩模版110进行垂向工位交接过程中,就可以根据该数据信息实时地调整取放动作时的垂向运动的实际运动距离,避免掩模版传输机构在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞。

[0067] 本发明实施例提供的掩模版厚度检测装置,通过设置厚度检测传感器,利用掩模版主体和保护膜对激光的不同响应,对接收到的激光信号进行处理,得到掩模架上掩模版主体及位于掩模版主体上的保护膜的厚度,进而根据该厚度信息,在对掩模版进行垂向工位交接过程中实时地调整垂向运动的实际运动距离,避免掩模版传输机构在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞,从而损坏掩模版或掩模版传输机构的问题。

[0068] 可选的,在本发明其中一实施例中,厚度检测传感器还包括激光反射板122,激光反射板122与激光发射与接收端121相对设置于掩模版110的两侧,激光发射与接收端121沿掩模版110的水平方向发射激光,穿过掩模版110的激光被激光反射板122反射后再次被激光发射与接收端121接收。激光反射板122能够避免激光发生散射,进而避免激光在传输过程中发生能量损失。

[0069] 实施例二

[0070] 图5是本发明实施例二提供的一种掩模版存储机构的示意图,图6是本发明实施例

二提供的又一种掩模版存储机构的示意图,参考图5和图6,上述掩模版存储机构包括本发明实施例一中所述的掩模版厚度检测装置,还包括:

[0071] 框架组件201和设于框架组件201内的掩模架101、掩模盒及承版台202,掩模架101内设有用于放置掩模版的版槽,掩模架101位于掩模盒内,掩模盒置于承版台202上,厚度检测传感器面向掩模盒设置于框架组件上。在该实施例中,厚度检测传感器还包括激光反射板122,厚度检测传感器和激光反射板122分别设置于框架组件201上面向掩模盒的相对的两侧。

[0072] 在图5和图6所示的实施例中,驱动部件是一种垂向运行机构203,垂向运行机构203用于驱动框架组件201或承版台202垂向运动的机构。在其中一个实施例中,如图5所示,其中,驱动部件与框架组件201连接,即垂向运行机构203驱动框架组件201和位于其上的厚度检测传感器垂向运动,而承版台202和位于其上的掩模盒固定不动。在另一实施例中,如图6所示,其中,驱动部件与承版台202连接,即垂向运行机构203驱动承版台202和位于其上的掩模盒垂向运动,框架组件201和位于其上的厚度检测传感器固定不动。

[0073] 通过驱动部件(垂向运行机构203)驱动框架组件201或承版台202垂向运动,使得掩模版和厚度检测传感器在沿掩模版的厚度方向上相对运动,从而掩模版厚度检测装置检测出掩模架101上每个掩模版的厚度。并将该数据存储到掩模版信息数据库中,当对掩模版进行垂向工位交接过程中,就可以根据该数据信息实时地调整取放动作时垂向运动的实际运动距离,避免掩模版传输机构在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞。

[0074] 实施例三

[0075] 图7是本发明实施例三提供的一种掩模版传输机构的示意图,如图7所示,包括本发明实施例一所述的掩模版厚度检测装置,还包括:

[0076] 相对设置的第一承版叉301和第二承版叉302,第一承版叉301和第二承版叉302组成版叉组件。厚度检测传感器包括激光发射与接收端,位于第一承版叉301或/和第二承版叉302的前端。示例性的,如图7所示,厚度检测传感器包括激光发射与接收端131,位于第一承版叉301的前端。检测时激光发射与接收端131沿掩模版的水平方向发射激光照射掩模版的侧壁,驱动部件驱动第一承版叉301和第二承版叉302沿掩模版的厚度方向运动。具体的工作过程如下:

[0077] 装有掩模版的掩模盒放入掩模版存储机构的承版台上,掩模版传输机构需要运动到掩模版存储机构用于检测掩模版厚度的工位位置,该工位位置为掩模版传输机构的版叉组件即将进入掩模架的版槽间隙的位置,然后掩模版传输机构带着版叉组件和位于其上的厚度检测传感器以一定的运动速度由高到底或者由低到高进行垂向运动,对掩模版进行厚度检测。

[0078] 具体的检测原理如下:由于掩模版主体和保护膜的材质不同,对激光的反射率也不同,厚度检测传感器接收到反射回来的激光强度也会有所不同。而当检测对象为空气(相邻掩模版之间的间隙)时,激光无法返回,厚度检测传感器接收不到激光信号。

[0079] 基于以上原理,厚度检测传感器将接收到的激光强度信号转为电信号,并通过放大器放大。根据某一电信号的持续时间和激光传感器的移动速度,可以计算出厚度检测传感器在该时间内的移动距离,即掩模版主体或保护膜的厚度,进而得到掩模架上每个掩模

版的厚度。将该数据存储到掩模版信息数据库中,当对掩模版进行垂向工位交接过程中,可以根据该数据信息实时地调整取放动作时垂向运动的实际运动距离,避免掩模版传输机构在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞。

#### [0080] 实施例四

[0081] 本发明实施例提供了一种掩模版传输系统,包括本发明实施例二所述的掩模版存储机构,该掩模版存储机构作为外部世界掩模版存储机构。图8是本发明实施例四提供的掩模版传输系统的示意图,如图8所示,掩模版传输系统还包括:

[0082] 内部世界掩模版存储机构14和15、第一掩模版传输机构16、外部操作台11及控制机箱21,外部世界掩模版存储机构12和13与外部操作台11对接,存储由外部操作台11送入的装有掩模版的掩模盒,第一掩模版传输机构16用于完成掩模版在外部世界掩模版存储机构12和13与内部世界掩模版存储机构14和15之间的流转;外部世界掩模版存储机构12和13内的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离,避免第一掩模版传输机构16在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞。

[0083] 可选的,该掩模版传输系统还包括第一掩模版对准机构18,用于消除外部世界的掩模版传输过程中的初始位置偏差;

[0084] 第二掩模版传输机构19,用于完成与第一掩模版传输机构16的掩模版交接以及与掩模台的掩模版交接;

[0085] 第二掩模版对准机构20,用于第二掩模版传输机构19与掩模台交接过程中的掩模版位置校正;

[0086] 掩模版颗粒度检测机构17,用于在第一掩模版传输机构16将掩模版从外部世界掩模版存储机构12或13传送至内部世界掩模版存储机构14或15之前,对掩模版的表面进行颗粒度检测。

[0087] 本实施例提供的掩模版传输系统具体的工作流程为:装有掩模版的掩模盒从外部操作台11被放入外部世界掩模版存储机构12或13后,外部世界掩模版存储机构12和13内的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息;第一掩模版传输机构16从外部世界掩模版存储机构12或13取出掩模版,在该过程中,根据掩模版的厚度信息实时地调整第一掩模版传输机构16厚度方向的实际运动距离,避免在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞;经掩模版颗粒度检测机构17检测合格后,送入内部世界掩模版存储机构14或15中;第一掩模版传输机构16从内部世界掩模版存储机构14或15中取出掩模版,经第一掩模版对准机构18位置校正后,与第二掩模版传输机构19完成交接,将掩模版转移至第二掩模版传输机构19上;第二掩模版传输机构19经第二掩模版对准机构20位置校正后,与掩模台交接,将掩模版传送至掩模台上,用于光刻工艺。

[0088] 需要说明的是,在第二掩模版传输机构19与掩模台交接过程中,还可以根据掩模版的厚度信息确定掩模版的规格,进而自动调整第二掩模版传输机构19垂向运动的实际运动距离,避免掩模版与掩模台发生碰撞。

#### [0089] 实施例五

[0090] 本发明实施例提供了又一种掩模版传输系统,包括本发明实施例三所述的掩模版传输机构,该掩模版传输机构作为第一掩模版传输机构,继续参考图8,掩模版传输系统还

包括：

[0091] 外部世界掩模版存储机构12和13、内部世界掩模版存储机构14和15及控制机箱21,第一掩模版传输机构16用于完成掩模版在外部世界掩模版存储机构12和13与内部世界掩模版存储机构14和15之间的流转,至少在从外部世界掩模版存储机构12或13取掩模版之前,通过第一掩模版传输机构16上的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息,当对掩模版进行厚度方向工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向的实际运动距离。具体的,第一掩模版传输机构16运动到外部世界掩模版存储机构12或13用于检测掩模版厚度的工位位置,该工位位置为第一掩模版传输机构16的版叉组件即将进入掩模架的版槽间隙的位置,然后第一掩模版传输机构16带着版叉组件和位于其上的厚度检测传感器以一定的运动速度由高到底或者由低到高进行垂向运动,对掩模版进行厚度检测。当对掩模版进行垂向工位交接过程中,就可以根据该数据信息实时地调整取放动作时垂向运动的实际运动距离,避免第一掩模版传输机构16在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞。

[0092] 可选的,掩模版传输系统还包括外部操作台11,外部世界掩模版存储机构12和13与外部操作台11对接,存储由外部操作台11送入的装有掩模版的掩模盒;

[0093] 第一掩模版对准机构18,用于消除外部世界的掩模版传输过程中的初始位置偏差;

[0094] 第二掩模版传输机构19,用于完成与第一掩模版传输机构16的掩模版交接以及与掩模台的掩模版交接;

[0095] 第二掩模版对准机构20,用于第二掩模版传输机构19与掩模台交接过程中的掩模版位置校正;

[0096] 掩模版颗粒度检测机构17,用于在第一掩模版传输机构16将掩模版从外部世界掩模版存储机构12或13传送至内部世界掩模版存储机构14或15之前,对掩模版的表面进行颗粒度检测。

[0097] 本实施例提供的掩模版传输系统的工作流程与实施例四中的掩模版传输系统基本相同,所不同的是,本实施例提供的掩模版传输系统通过第一掩模版传输机构16上的掩模版厚度检测装置检测掩模版的厚度信息。

[0098] 需要说明的是,在第二掩模版传输机构19与掩模台交接过程中,还可以根据掩模版的厚度信息确定掩模版的规格,进而自动调整第二掩模版传输机构19垂向运动的实际运动距离,避免掩模版与掩模台发生碰撞。

[0099] 实施例六

[0100] 本发明实施例提供了一种掩模版传输方法,该方法基于本发明实施例四所述的掩模版传输系统,图9是本发明实施例六提供的掩模版传输方法的流程图,包括:

[0101] S11:驱动部件驱动承版台或框架组件沿掩模版的厚度方向运动,以使掩模架和厚度检测传感器在沿掩模版的厚度方向上相对运动。

[0102] 具体的,如图5或图6所示,掩模架101位于掩模盒中,掩模盒位于外部世界掩模版存储机构的承版台202上,厚度检测传感器位于外部世界掩模版存储机构的框架组件201上,驱动部件驱动框架组件201或承版台202在沿待检测掩模版的厚度方向上以一定的速度运动。

[0103] S12:在运动过程中控制厚度检测传感器的激光发射与接收端121沿掩模版的水平方向发射激光,激光被反射回后,由激光发射与接收端121接收。

[0104] 掩模版传输系统控制厚度检测传感器的激光发射与接收端121发射激光,激光经反射后,由激光发射与接收端121接收。

[0105] S13:根据相对运动过程中激光发射与接收端121接收到的激光信号及驱动部件的运动位置计算各个版槽中的掩模版的厚度信息。

[0106] 由于掩模版主体和保护膜的材质不同,对激光的吸收率也不同。具体的,激光发射与接收端121所发射的激光会被保护膜大部分吸收,光路经过保护膜并被反射后,激光发射与接收端121接收到的激光很弱;激光发射与接收端121所发射的激光会被掩模版主体(石英)部分吸收,光路经过掩模版主体并被反射后,激光发射与接收端121可接收到激光强度减弱的激光;激光发射与接收端121所发射的激光经过空气,并被反射后,激光发射与接收端121接收到强度未发生变化。

[0107] 基于以上原理,厚度检测传感器将接收到的激光强度转为电信号,并通过放大器放大。图4是本发明实施例一提供的掩模版厚度检测装置中厚度检测传感器检测掩模版的原理图,参考图4。对该电信号的强度设置两个阈值,例如R1和R2。当激光发射与接收端121接收到的激光对应的电信号强度小于R1时,则可以判定检测对象为保护膜;当激光发射与接收端121接收到的激光对应的电信号强度在[R1,R2]范围内时,则可以判定检测对象为掩模版主体;若当激光发射与接收端121接收到的激光对应的电信号强度大于R2时,则可以判定没有检测对象(即相邻掩模版间的间隙)。

[0108] 进一步的,厚度计算单元根据该电信号的持续时间和厚度检测传感器的移动速度,可以计算出厚度检测传感器在该时间内的移动距离,即掩模版主体或保护膜的厚度,进而得到掩模架101上每个掩模版的厚度。

[0109] S14:将获取到的掩模版的厚度信息存储到掩模版信息数据库中,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整厚度方向运动的实际运动距离。

[0110] 将获取到的掩模版的厚度信息存储到掩模版信息数据库中,当对掩模版进行垂向工位交接过程中,就可以根据该数据信息实时地调整垂向运动的实际运动距离。例如在进行掩模版的取放动作中,实时调整第一掩模版传输机构16的垂向上抬或下降距离,避免相邻槽掩模版发生碰撞;又例如在第二掩模版传输机构19与掩模台交接过程中,自动调整第二掩模版传输机构19的垂向运动距离,避免掩模版与掩模台发生碰撞。

[0111] 本发明实施例提供的掩模版传输方法,通过在外世界掩模版存储机构内设置厚度检测传感器,利用掩模版主体和保护膜对激光的吸收率不同,对接收到的激光信号进行处理,得到掩模架上掩模版主体及位于掩模版主体上的保护膜的厚度,进而根据该厚度信息实时地调整垂向运动的实际运动距离,避免第一掩模版传输机构在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞;以及避免掩模版与掩模台发生碰撞。

[0112] 实施例七

[0113] 本发明实施例提供了又一种掩模版传输方法,该方法基于本发明实施例五所述的掩模版传输系统,图10是本发明实施例六提供的掩模版传输方法的流程图,包括:

[0114] S21:掩模版传输机构(第一掩模版传输机构16)运动到外部世界掩模版存储机构12或13中用于检测掩模版厚度的工位位置,该工位位置为第一掩模版传输机构16的版叉组

件即将进入掩模架101的版槽间隙的位置,使第一承版叉301或/和第二承版叉302前端的激光发射与接收端面向掩模版的侧壁,驱动部件驱动第一承版叉301和第二承版叉302沿掩模版的厚度方向运动。示例性的,如图7所示,厚度检测传感器包括激光发射与接收端131,位于第一承版叉301的前端。

[0115] S22:厚度检测传感器的激光发射与接收端131在运动过程中向掩模版的水平方向发射激光,并接收到由掩模版反射回来的激光;

[0116] S23:根据相对运动过程中激光发射与接收端131接收到的激光信号以及驱动部件的运动位置,计算各个版槽中的掩模版的厚度信息。

[0117] 具体的检测原理如下:由于掩模版主体和保护膜的材质不同,对激光的反射率也不同,厚度检测传感器接收到反射回来的激光强度也会有所不同。而当检测对象为空气(相邻掩模版之间的间隙)时,激光无法返回,厚度检测传感器接收不到激光信号。

[0118] 基于以上原理,厚度检测传感器将接收到的激光强度转为电信号,并通过放大器放大。根据某一电信号的持续时间和激光传感器的移动速度,可以计算出厚度检测传感器在该时间内的移动距离,即掩模版主体或保护膜的厚度,进而得到掩模架上每个掩模版的厚度。

[0119] S24:将获取到的掩模版的厚度信息存储到掩模版信息数据库中,当掩模版进行厚度方向的工位交接过程中,根据该厚度信息实时地调整垂向运动的实际运动距离。例如在进行掩模版的取放动作中,实时调整第一掩模版传输机构的垂向上抬或下降距离,避免相邻槽掩模版发生碰撞;又例如在第二掩模版传输机构与掩模台交接过程中,自动调整第二掩模版传输机构的垂向运动距离,避免掩模版与掩模台发生碰撞。

[0120] 本发明实施例提供的掩模版传输方法,通过在第一掩模版传输机构上设置厚度检测传感器,利用掩模版主体和保护膜对激光的反射率不同,对接收到的激光信号进行处理,得到掩模架上掩模版主体及位于掩模版主体上的保护膜的厚度,进而根据该厚度信息实时地调整垂向运动的实际运动距离,避免第一掩模版传输机构在进行掩模版的取放动作中垂向上抬或下降时,相邻槽掩模版发生碰撞;以及避免掩模版与掩模台发生碰撞。

[0121] 本发明实施例提供了一种光刻系统,包括本发明实施例四和实施例五所述的掩模版传输系统。

[0122] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

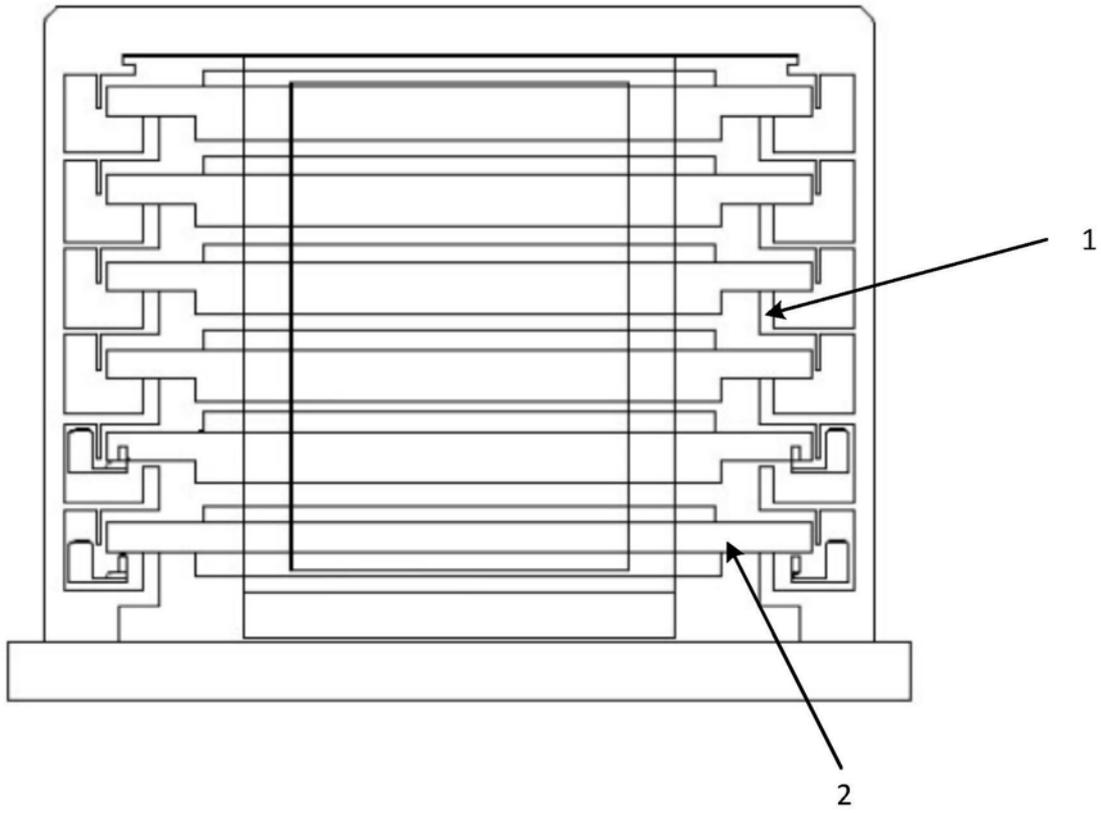


图1

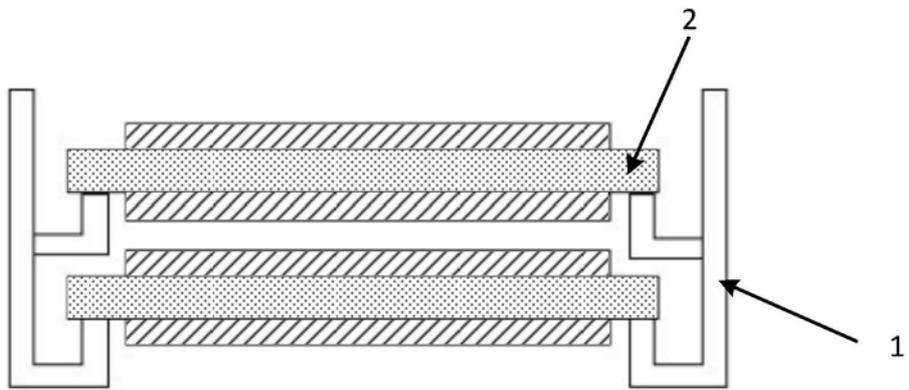


图2

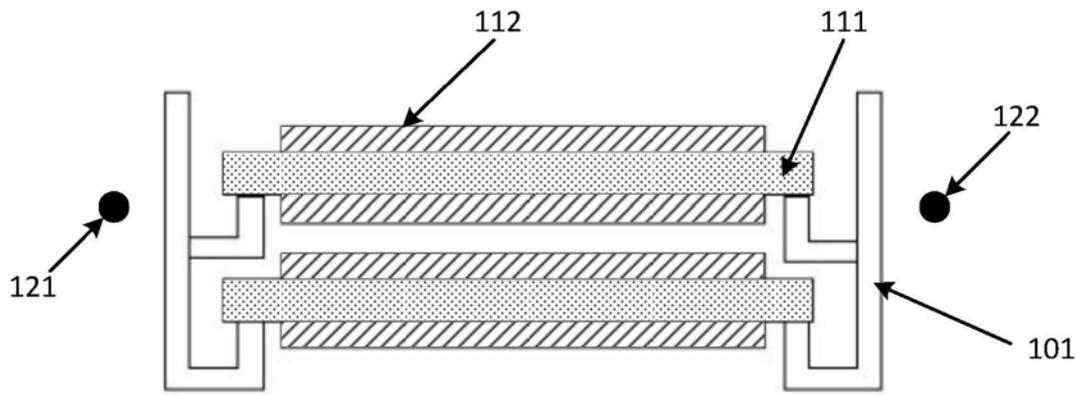


图3

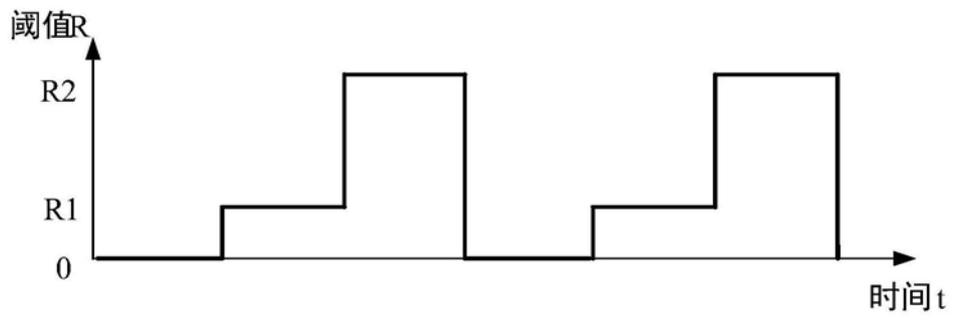


图4

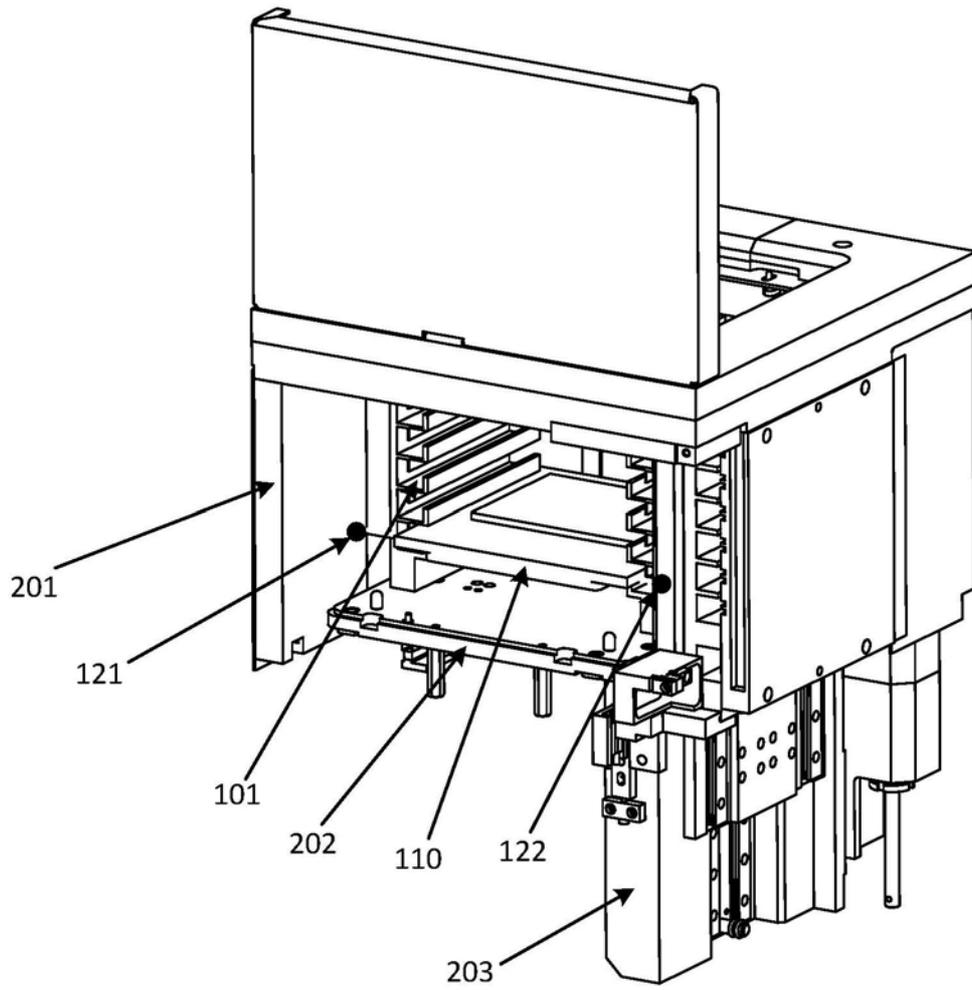


图5

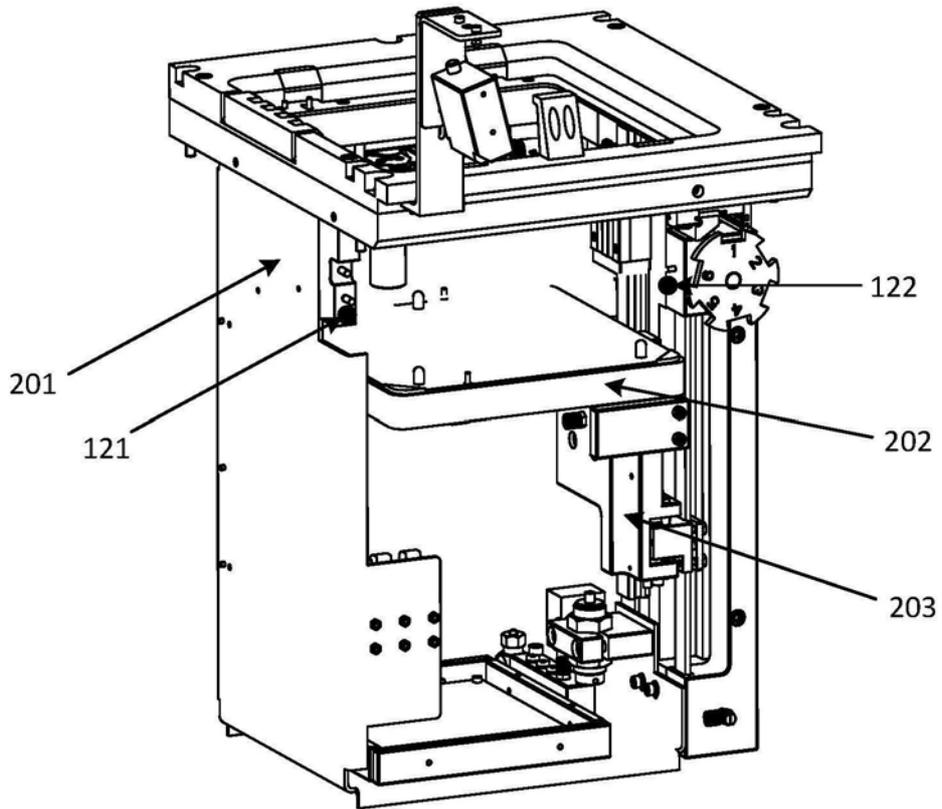


图6

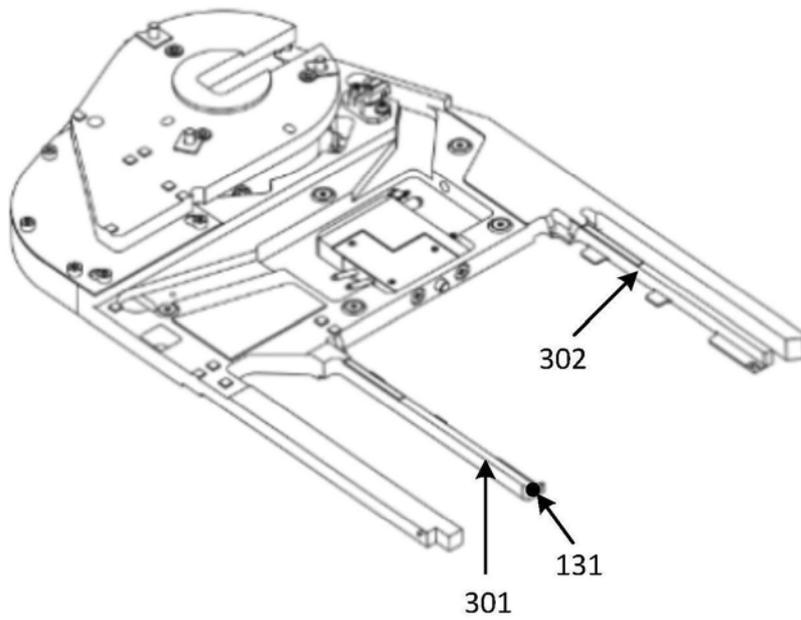


图7

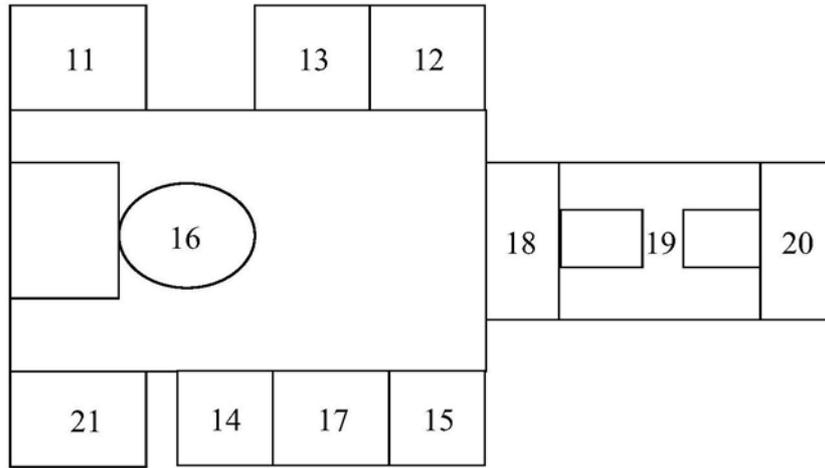


图8

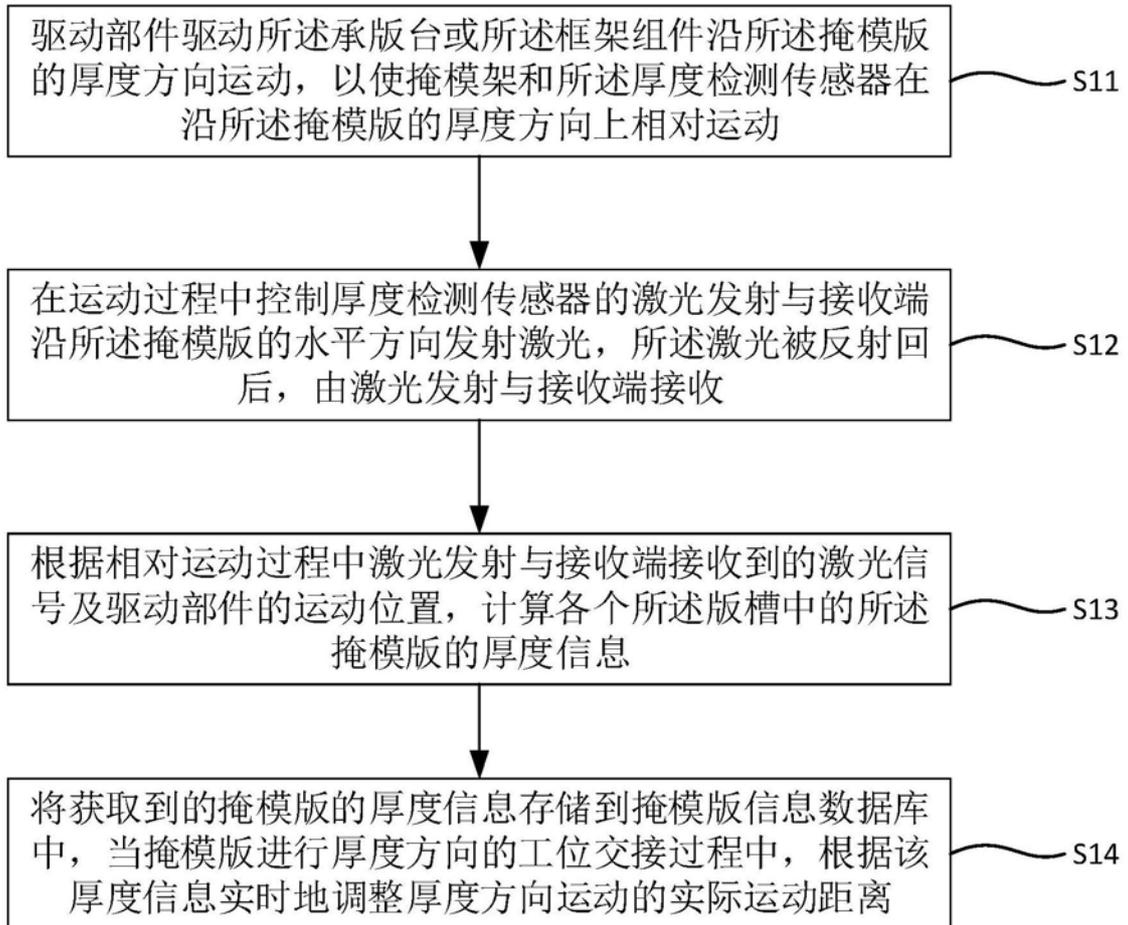


图9

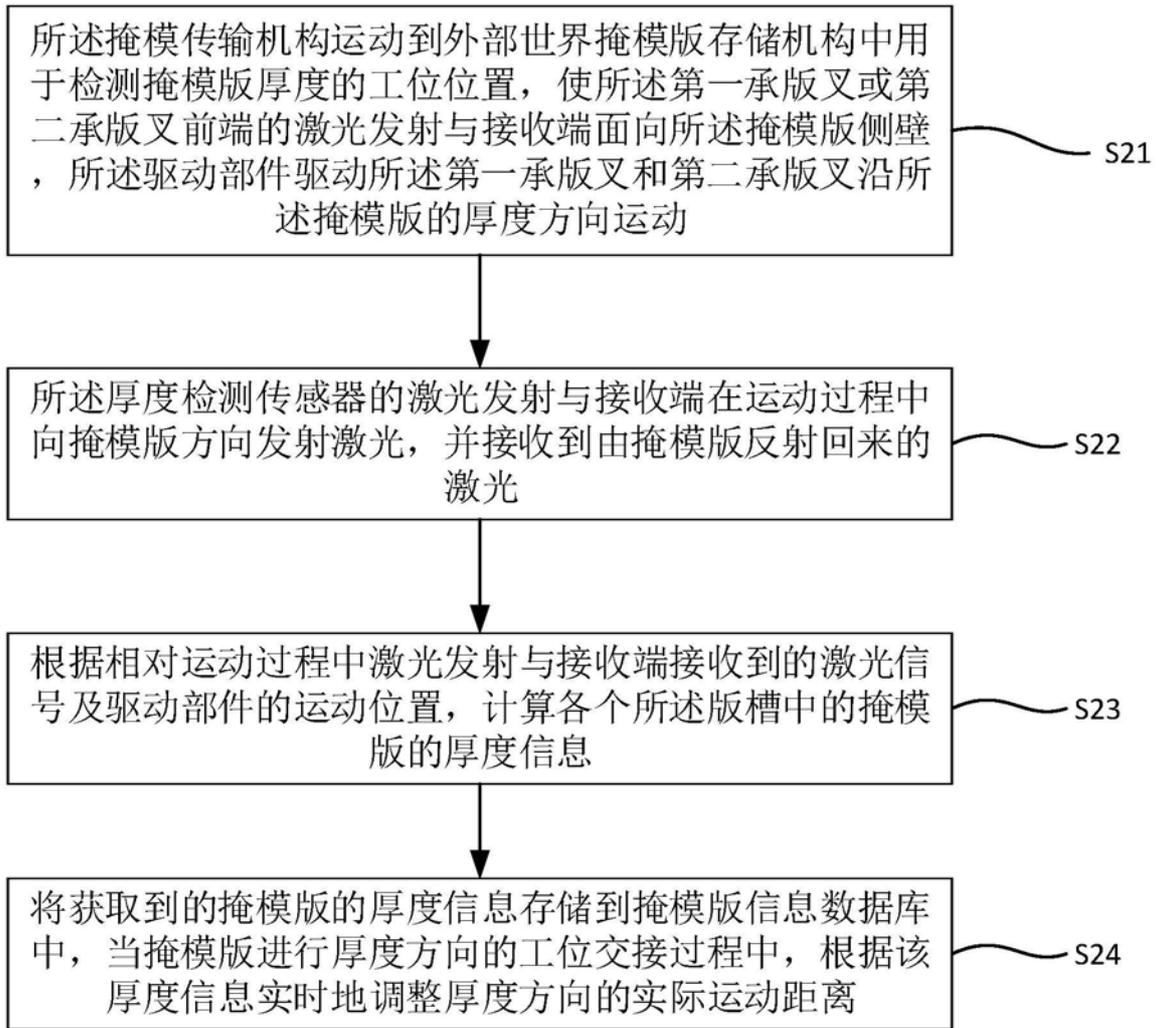


图10