



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104238276 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201310245138. 3

(22) 申请日 2013. 06. 19

(71) 申请人 上海微电子装备有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张东路 1525 号

(72) 发明人 王鑫鑫 江旭初 朱文静 王小刚

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所 (普通合伙) 31237

代理人 屈蘅 李时云

(51) Int. Cl.

G03F 7/20 (2006. 01)

G02B 27/09 (2006. 01)

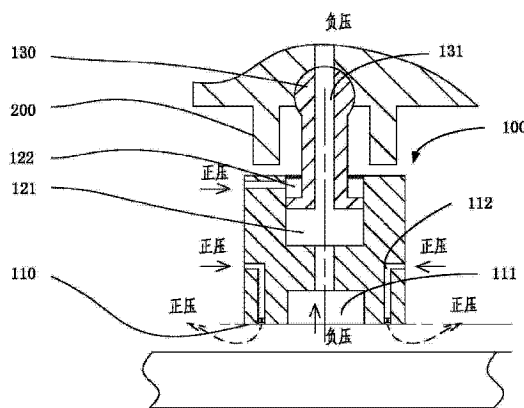
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种大掩模整形装置、方法及应用

(57) 摘要

本发明公开了一种大掩模整形装置、方法及应用,该大掩模整形装置包括:吸附垫以及设置于所述吸附垫内的真空缸,所述真空缸通过一球头形铰链与定位面接触,所述球头形铰链将所述真空缸分为正压气室和负压气室两部分,所述吸附垫底部设有一真空腔,所述真空腔与所述负压气室连通,所述真空腔周围还设有正压通道。真空缸与定位面采用球铰连接的方式,当掩模变形时,所述大掩模整形装置会适应性的偏转,来吸附掩模。由于负压气室与真空腔连通,当吸附垫的真空腔处形成真空时,从圆柱形通道处通入的负压使得真空缸能够吸附掩模并带着掩模提升,直到真空缸与定位面接触,实现掩模的整形。



1. 一种大掩模整形装置,其特征在于,包括:吸附垫以及设置于所述吸附垫内的真空缸,所述真空缸通过一球头形铰链与定位面接触,所述球头形铰链将所述真空缸分为正压气室和负压气室两部分,所述吸附垫底部设有一真空腔,所述真空腔与所述负压气室连通,所述真空腔周围还设有正压通道。

2. 如权利要求1所述的一种大掩模整形装置,其特征在于,所述球头形铰链中心设有一圆柱形通道,所述负压气室通过所述圆柱形通道与所述定位面连通。

3. 如权利要求1所述的一种大掩模整形装置,其特征在于,所述正压通道的入口端位于所述吸附垫侧面,所述正压通道的出口端位于所述吸附垫底面。

4. 一种大掩模整形方法,应用于如权利要求1~3任一项所述的大掩模整形装置中,其特征在于,包括:

正压气室内接入正压,吸附垫提升,等待掩模整形指令;

接收掩模整形指令,停止往正压气室接入正压,负压气室接入负压、正压通道接入正压;

吸附垫下降到达掩模上方,在吸附垫和掩模之间形成气浮面;

正压气室再次接入正压,吸附垫带动掩模向上提升到达定位面;

掩模整形完成。

5. 如权利要求4所述的一种大掩模整形方法,其特征在于,调节定位面的高度,使得吸附垫提升的高度量和掩模的变形量一致。

6. 一种采用拼接物镜的曝光装置,其特征在于,包括:如权利要求1~3任一项所述的大掩模整形装置,还包括照明系统、掩模台、拼接物镜和基板台,其中,所述大掩模整形装置与定位面接触,所述定位面设置于所述照明系统与所述掩模台之间,所述拼接物镜设置于所述掩模台与所述基板台之间,并且所述拼接物镜与所述照明系统的位置对应。

7. 如权利要求6所述的曝光装置,其特征在于,所述照明系统和拼接物镜的镜头与所述大掩模整形装置交叉布置。

一种大掩模整形装置、方法及应用

技术领域

[0001] 本发明涉及光刻领域,特别涉及一种大掩模整形装置、方法及应用。

背景技术

[0002] 光刻装置,主要用于集成电路 IC 或平板显示领域以及其它微型器件的制造。通过光刻装置,具有不同掩模图案的多层掩模在精确对准下依次成像在涂覆有光刻胶的晶片上,例如半导体晶片或 LCD 板。光刻装置大体上分为两类,一类是步进光刻装置,掩模图案一次曝光成像在晶片的一个曝光区域,随后晶片相对于掩模移动,将下一个曝光区域移动到掩模图案和投影物镜下方,再一次将掩模图案曝光在晶片的另一曝光区域,重复这一过程直到晶片上所有曝光区域都拥有掩模图案的像。另一类是步进扫描光刻装置,在上述过程中,掩模图案不是一次曝光成像,而是通过投影光场的扫描移动成像,在掩模图案成像过程中,掩模与晶片同时相对于投影系统和投影光束移动。在上述的光刻设备中,需具有相应的装置作为掩模版和硅片的载体,装载有掩模版 / 硅片的载体产生精确的相互运动来满足光刻需要。上述掩模版的载体被称之为承版台,硅片 / 基板的载体被称之为承片台。

[0003] 在扫描光刻装置中,掩模台一般通过微动台和粗动台构成,微动台完成掩模版的精密微调,粗动台完成掩模版的大行程扫描曝光运动。掩模版的交接是扫描光刻机中最为关键的一个动作流程,而对于曝光来说,掩模台的平面度和位置精度会大大影响到曝光的质量。

[0004] 但在大掩模版扫描光刻机中,比如应用于平板显示领域的拼接镜头光刻机中,G4.5 代到 G6 一般采用 520*610mm 和 520*800mm,而 G6 以上则采用 850*1200mm 和 850*1400mm,甚至更大。由于掩模版尺寸增大,上述掩模版厚度一般为 8mm,为完成大面积曝光的效率问题,需要采用大尺寸掩模,但大尺寸在吸附时会引起自重变形,导致掩模版水平向位置发生变化,Z 向变形可达 50um,这种情况如不加以控制,会对成像质量造成严重影响。

[0005] 针对此问题,本领域人员采用光电探测系统对掩模水平位置的 Z 向变化进行实时测量,然后将测量结果作为输入来实时控制物镜成像面,这一解决方案实现难度较大,对投影物镜要求很高,成本也较大。还有一种曝光装置,该装置通过使用多个吸附点,对掩模版进行真空吸附,通过调节真空压力大小来修正掩模的变形。但该装置存在下列问题,由于掩模和其整形装置位置固定,当掩模变形过大时,两者间隙过大,负压将不能形成。

发明内容

[0006] 本发明提供一种大掩模整形装置、方法及应用,可以克服掩模的大变形,使掩模在曝光过程中有较好的平面度,能较容易的在大变形的掩模和整形装置中间建立真空和气浮。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种大掩模整形装置,包括:吸附垫以及设置于所述吸附垫内的真空缸,所述真空缸通过一球头形铰链与定位面接触,所述球头形铰链将

所述真空缸分为正压气室和负压气室两部分,所述吸附垫底部设有一真空腔,所述真空腔与所述负压气室连通,所述真空腔周围还设有正压通道。

[0008] 作为优选,在所述的大掩模整形装置中,所述球头形铰链中心设有一圆柱形通道,所述负压气室通过所述圆柱形通道与所述定位面连通。

[0009] 作为优选,在所述的大掩模整形装置中,所述正压通道的入口端位于所述吸附垫侧面,所述正压通道的出口端位于所述吸附垫底面。

[0010] 本发明还一种大掩模整形方法,应用于所述的大掩模整形装置中,包括:正压气室内接入正压,吸附垫提升,等待掩模整形指令;接收掩模整形指令,停止往正压气室接入正压,负压气室接入负压、正压气室接入正压;吸附垫下降到达掩模上方,在吸附垫和掩模之间形成气浮面;吸附垫带动掩模向上提升到达定位面;掩模整形完成。

[0011] 作为优选,在所述的大掩模整形方法中,调节定位面的高度,使得吸附垫提升的高度量和掩模的变形量一致。

[0012] 本发明还一种拼接镜头曝光装置,包括:所述的大掩模整形装置,还包括照明系统、掩模台、拼接物镜和基板台,其中,所述大掩模整形装置与定位面接触,所述定位面设置于所述照明系统与所述掩模台之间,所述拼接物镜设置于所述掩模台与所述基板台之间,并且所述拼接物镜与所述照明系统的位置对应。

[0013] 作为优选,在所述的拼接镜头曝光装置中,所述多组照明系统和拼接物镜与所述大掩模整形装置交叉布置。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:克服掩模的大变形,使掩模在曝光过程中有较好的平面度,能较容易的在大变形的掩模和吸附垫建立真空和气浮面。

附图说明

[0015] 图1为本发明一具体实施方式中大掩模整形装置的结构示意图;

[0016] 图2为本发明一具体实施方式中大掩模整形装置的原理图(不需要掩模整形);

[0017] 图3为本发明一具体实施方式中大掩模整形装置的原理图(需要掩模整形);

[0018] 图4为本发明一具体实施方式中大掩模整形装置的工作流程图;

[0019] 图5为本发明一具体实施方式中拼接镜头曝光装置的结构示意图;

[0020] 图6为图5中A-A面剖视图。

[0021] 图中:100-大掩模整形装置、110-吸附垫、111-真空腔、112-正压通道、120-真空缸、121-负压气室、122-正压气室、130-球头形铰链、131-圆柱形通道、140-气浮面、200-定位面、300-照明系统、400-掩模台、500-拼接物镜、600-基板台、700-掩模、800-照明视场、900-基板。

具体实施方式

[0022] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。需说明的是,本发明附图均采用简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0023] 本发明的一种大掩模整形装置100,如图1所示,并结合图2~3,包括:吸附垫110以及设置于所述吸附垫110内的真空缸120,所述真空缸120通过一球头形铰链130与定位

面 200 接触,所述球头形铰链 130 将所述真空缸 120 分为正压气室 122 和负压气室 121 两部分,所述吸附垫 110 底部设有一真空腔 111,所述真空腔 111 可通过圆形通道与所述负压气室 121 连通。具体地,正压气室 122 内可通正压,负压气室 121 内可通负压,负压通过真空腔 111 进入负压气室 121。当正压气室 122 内接入正压时,吸附垫 110 将被向上提升,从而利于将掩模 700 放入掩模台 400 (见图 5)。

[0024] 请继续参照图 1~3,所述真空腔 111 周围设有正压通道 112,所述正压通道 112 的入口端位于所述吸附垫 110 侧面,所述正压通道 112 的出口端位于所述吸附垫 110 底面,当正压气室 122 内停止接入正压,而在往负压气室 121 内通入负压的同时,向正压通道 112 的入口端通入正压,正压从正压通道 112 的出口端流出。因此,真空缸 120 和吸附垫 110 会在重力的作用下下降,从而减小吸附垫 110 和掩模 700 之间的距离,有利于真空和气浮面的建立。当吸附垫 110 将要与掩模 700 接触时,吸附垫 110 与掩模 700 之间会产生气浮面 140,因此吸附垫 110 不能和掩模 700 接触,但是由于两者距离很近,真空腔 111 和负压气室 121 会产生真空,从而能将所述掩模 700 吸附起来。因此,本发明的大掩模整形装置 100 既可以吸附掩模 700,又能确保吸附垫 110 和掩模 700 的水平方向无摩擦,同时在两者之间又有一定的连接刚度。

[0025] 较佳的,由于真空缸 120 与定位面 200 采用球铰连接的方式,使得当掩模 700 变形时,所述大掩模整形装置 100 会针对掩模面变形方向进行适应性的偏转,来更好地建立真空和吸附掩模 700。

[0026] 较佳的,请继续参照图 1,所述球头形铰链 130 中心设有一圆柱形通道 131,所述负压气室 121 通过所述圆柱形通道 131 与所述定位面 200 连通,也就是说,所述圆柱形通道 131 是真空腔 111 和负压气室 121 的负压端入口。

[0027] 请参照图 4,并结合图 1~3 和图 5~6,本发明还提供一种大掩模整形方法,应用于所述的大掩模整形装置 100 中,包括:

[0028] 当掩模台 400 上无掩模 700 时,正压气室 122 内接入正压,使得大掩模整形装置 100 提升,等待掩模整形指令,当然,所述掩模整形指令是由光刻机发出。

[0029] 接着,接收掩模整形指令,停止往正压气室 122 接入正压,负压气室 121 开启;具体地,当掩模台 400 上放置有掩模 700 时,光刻机向大掩模整形装置 100 发送掩模整形指令,大掩模整形装置 100 接收到指令后,正压气室 122 内停止通入正压,负压气室 121 和真空腔 111 内通入负压,同时往正压通道 112 的入口端也通入正压,当吸附垫 110 的负压形成时,负压气室 121 与真空腔 111 连通。

[0030] 接着,吸附垫 110 在自身的重力作用下下降,当吸附垫 110 将要和掩模 700 接触时,吸附垫 110 和掩模 700 之间形成气浮面 140,因此,吸附垫 110 不能与掩模 700 接触,又由于吸附垫 110 与掩模 700 的距离很近,吸附垫 110 的真空腔 111 处将产生真空,从而达到吸附掩模 700 的目的。

[0031] 接着,正压气室 122 内再次接入正压,真空缸 120 带动掩模 700 向上提升到达定位面 200,直到真空缸 120 与定位面 200 接触,此时,吸附垫 110 在垂直方向上具有双向的刚度,既能够吸附掩模 700,又可以保证掩模 700 和吸附垫 110 无接触,不会影响到掩模 700 随掩模台 400 在水平向上的运动。较佳的,可以通过调节定位面 200 的高度,来保证吸附垫 110 提升的高度,使得提升的高度量和掩模 700 的变形量一致,由此来克服掩模 700 的变形,

因此,当掩模 700 变形较大时,只需要提升吸附垫 110 即可,结构简单,操作方便。

[0032] 掩模 700 整形完成,实际应用过程中,只需重复上述各步骤即可。

[0033] 请参照图 5 ~ 6,并结合图 1 ~ 3,本发明还涉及一种拼接镜头曝光装置,包括:所述的大掩模整形装置 100,定位面 200、照明系统 300、掩模台 400、拼接物镜 500 和基板台 600。其中,所述大掩模整形装置 100 与所述定位面 200 接触,所述定位面 200 设置于所述照明系统 300 与所述掩模台 400 之间,所述拼接物镜 500 设置于所述掩模台 400 与所述基板台 600 之间,并且所述拼接物镜 500 与所述照明系统 300 的位置对应。具体地,照明系统 300 为曝光装置提供曝光光源,掩模台 400 支撑和定位掩模 700,拼接物镜 500 由多组镜头拼接而成,组成大视场曝光装置,基板台 600 用于承载基板 900,为基板提供支撑和定位功能。此外,本发明的拼接镜头曝光装置还具有物距小、掩模 700 的大小尺寸兼容的特点。

[0034] 请继续参照图 1 ~ 6,所述照明系统 300 和拼接物镜 500 分别有多组,并且所述多组照明系统 300 和拼接物镜 500 与所述大掩模整形装置 100 交叉布置。具体请重点参照图 6,可以看出各拼接镜头的布局位置(也就是照明光源 300 的照明视场 800)和吸附垫 110 的布置位置,通过交叉布局,将单镜头的小视场构成大的曝光视场,将掩模 700 上大的曝光图形曝光在基板台 600 上,从而通过在多个不影响视场的位置上布置吸附垫 110 来克服掩模 700 的变形。

[0035] 综上所述,本发明提供的大掩模整形装置、方法及应用,该大掩模整形装置 100 包括:吸附垫 110 以及设置于所述吸附垫 110 内的真空缸 120,所述真空缸 120 通过一球头形铰链 130 与定位面 200 接触,所述球头形铰链 130 将所述真空缸 120 分为正压气室 122 和负压气室 121 两部分,所述吸附垫 110 底部设有一真空腔 111,所述真空腔 111 与所述负压气室 121 连通。所述真空腔 111 周围设有正压通道 112,所述正压通道 112 的入口端位于所述吸附垫 110 侧面,所述正压通道 112 的出口端位于所述吸附垫 110 底面。本发明可以克服掩模 700 的大变形;使掩模 700 在曝光过程中有较好的平面度,能较容易的在大变形的掩模 700 和吸附垫 110 建立真空和气浮面 140。

[0036] 显然,本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

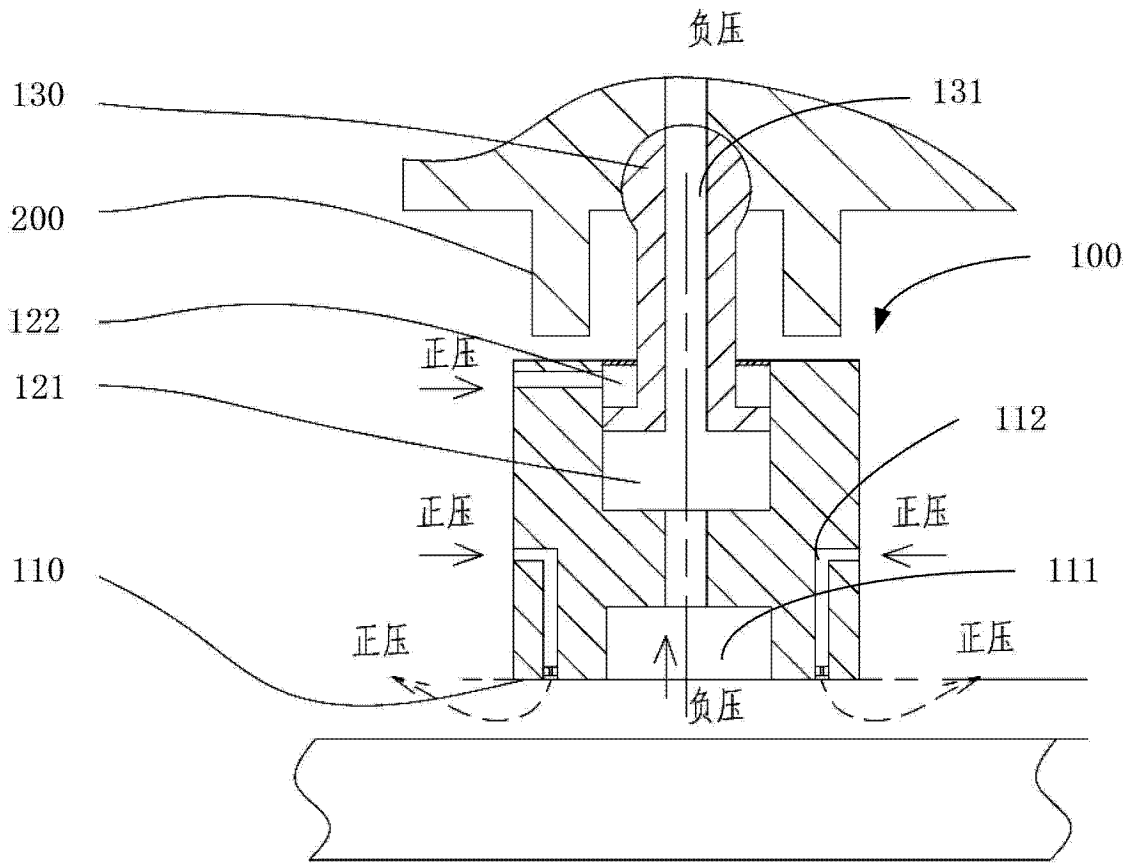


图 1

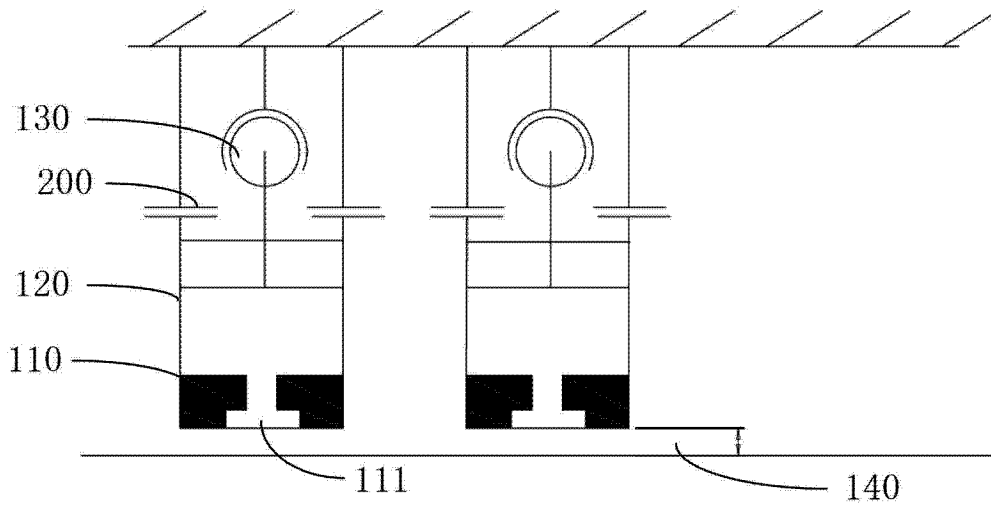


图 2

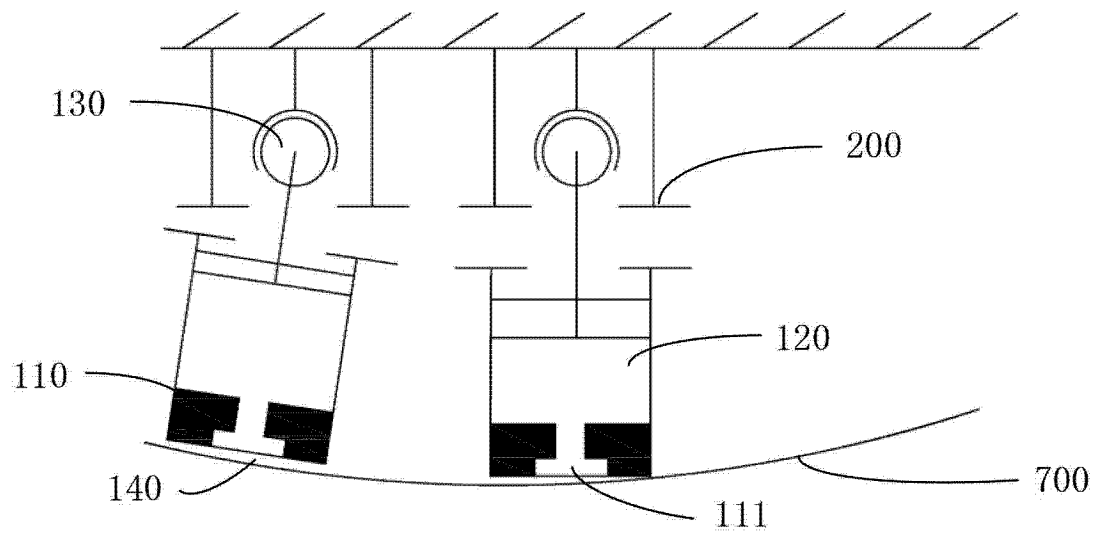


图 3

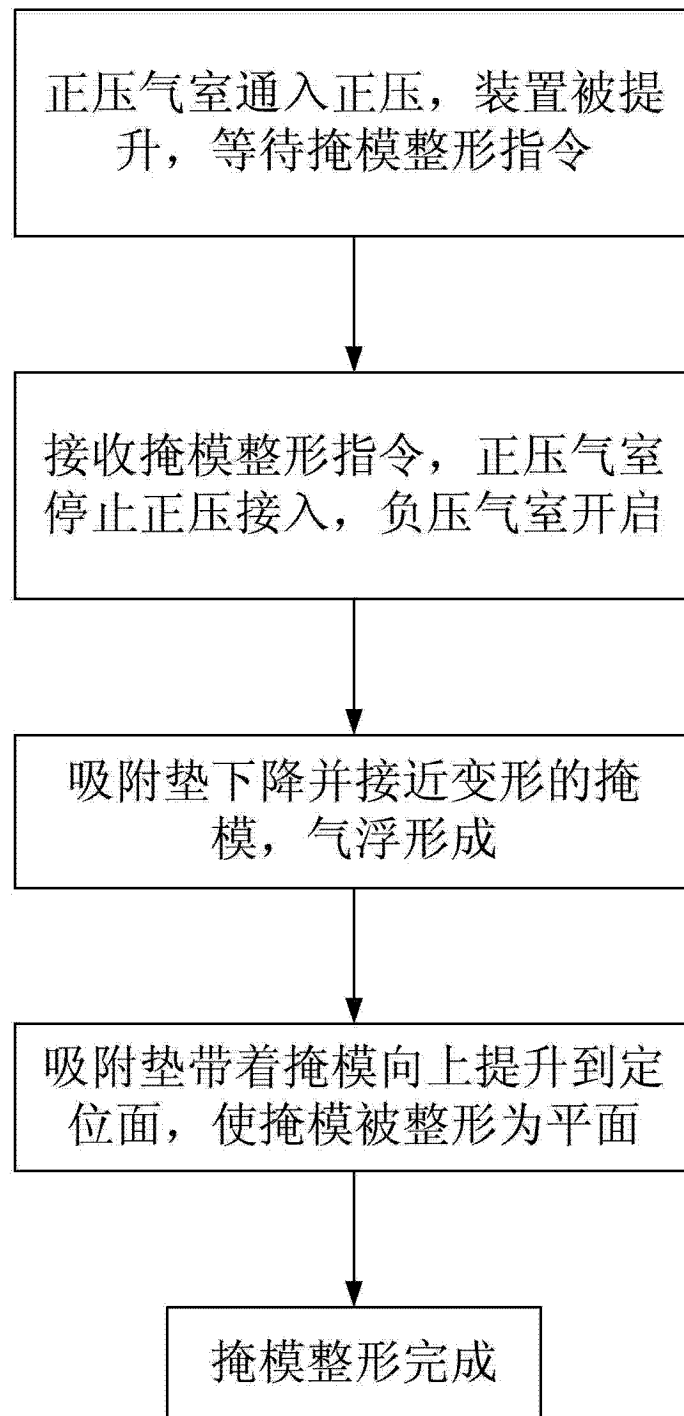


图 4

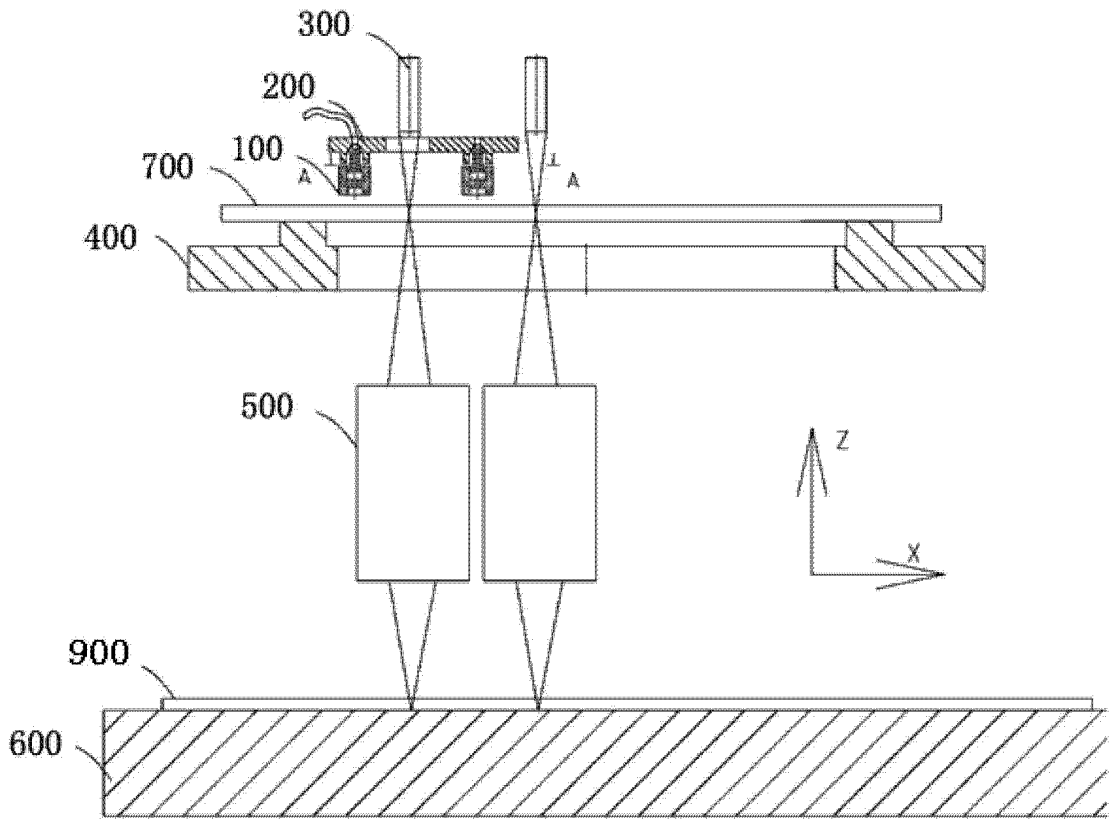


图 5

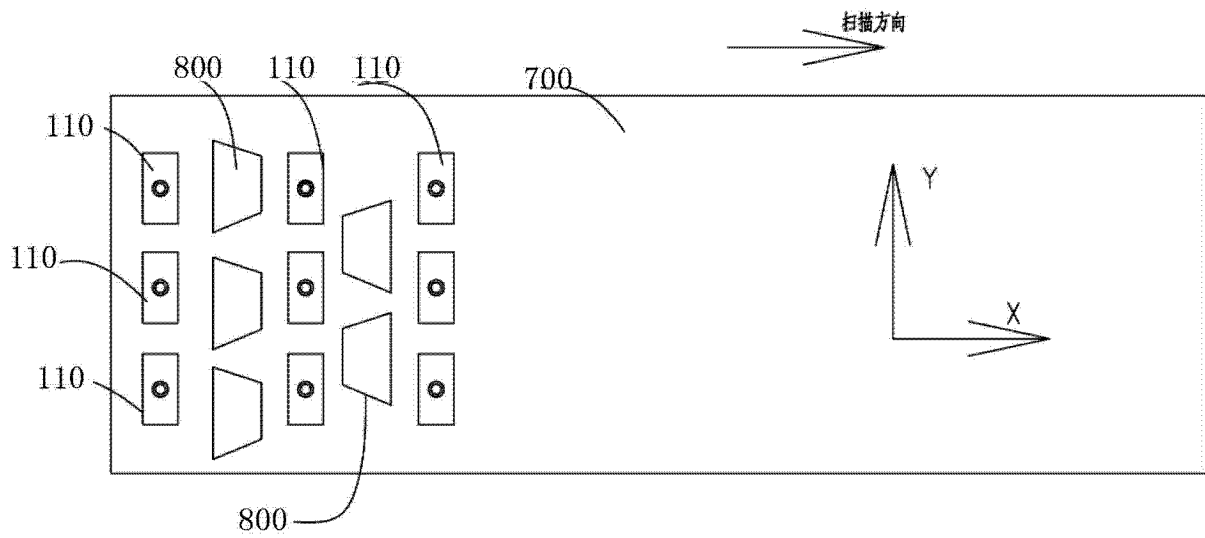


图 6