



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103632995 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201210287130. 9

(22) 申请日 2012. 08. 13

(71) 申请人 上海华虹宏力半导体制造有限公司  
地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园  
区祖冲之路 1399 号

(72) 发明人 沈坚

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限  
公司 31211

代理人 王江富

(51) Int. Cl.

H01L 21/67(2006. 01)

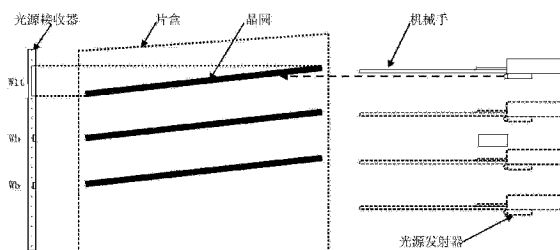
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

片盒监控系统

(57) 摘要

本发明公开了一种片盒监控系统,其包括光源发射器、光源接收器、处理器;光源发射器,固定在机械手上,用于发射平行于机械手平面的光线到装载平台的另一侧;光源接收器,设置在装载平台的另一侧,用于接收光源发射器发出的光线,并输出光源发射器发出的光线的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度;处理器用于根据受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度,输出片盒前后或左右倾斜告警信号。本发明的片盒监控系统,能准确监控片盒倾斜状态。



1. 一种片盒监控系统,其特征在于,包括装载平台、机械手、光源发射器、光源接收器、处理器;

所述装载平台,用于放置片盒;

所述机械手,位于所述装载平台的一侧,用于到装载平台上放置的片盒中取放晶圆;

所述光源发射器,固定在所述机械手上,用于发射平行于所述机械手平面的光线到所述装载平台的另一侧;

所述光源接收器,设置在所述装载平台的另一侧,用于接收所述光源发射器发出的光线,并输出所述光源发射器发出的光线的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度;

所述处理器,用于根据所述光源接收器输出的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度,输出片盒前后或左右倾斜告警信号。

2. 根据权利要求1所述的片盒监控系统,其特征在于,

所述处理器,用于根据所述光源接收器输出的对应于片盒中上面第一片晶圆的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度,输出片盒前后或左右倾斜告警信号。

3. 根据权利要求1所述的片盒监控系统,其特征在于,

所述处理器,如果  $W_t - W_b > \text{SPEC1}$ ,则输出片盒前后倾斜告警信号,  $W_t$  为受晶圆阻挡区的厚度,  $W_b$  为晶圆标定厚度,  $\text{SPEC1}$  为厚度参数,  $\text{SPEC1}$  大于0。

4. 根据权利要求1所述的片盒监控系统,其特征在于,

所述处理器,如果  $|W_{ch} - W_{sh}| > \text{SPEC2}$ ,则输出片盒左右倾斜告警信号,  $W_{ch}$  为受晶圆阻挡区的中心点高度,  $W_{sh}$  为受晶圆阻挡区一侧边点位的高度,  $\text{SPEC2}$  为高度参数,  $\text{SPEC2}$  大于0。

5. 根据权利要求1所述的片盒监控系统,其特征在于,

所述光源发射器,在机械手向片盒中的晶圆间运动时发射平行于所述机械手平面的光线;

所述光源接收器,在接收到光线时,输出光线到达信号到所述处理器;

所述处理器,如果在机械手向片盒中的晶圆间运动开始后经过一设定时间未收到光线到达信号,则输出机械手故障告警信号。

## 片盒监控系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及晶圆加工设备,特别涉及一种片盒监控系统。

### 背景技术

[0002] 常见的晶圆加工设备,如 WJ 1000H (Watkins Johnson 公司的一种晶圆加工设备产品名称),如图 1 所示,包括装载平台 70,控制系统、机械手,晶圆传送带,工艺腔 40,返回平台 60。图中箭头表示晶圆的传送线路,晶圆放置到片盒 30 内,被装载到装载平台 70 上,然后机械手去取晶圆,将取到的晶圆送进设备内部工艺腔 40 中的晶圆传送带上,进行加工,加工后的晶圆被传送带依次顺序送达设备尾部的返回平台 60,被机械手取出,放回装载平台 70 上的片盒 30 内。

[0003] 晶圆被机械手从片盒取出放到设备内部,到加工工艺完成到达返回平台,机械手取走放回片盒。在这过程中,如果装载平台上片盒发生倾斜,机械手在从片盒中取晶圆或将晶圆放置到片盒中时,会导致与相邻位置的晶圆相撞而晶圆受损伤。

[0004] 常规监控片盒系统,是通过物理接触片盒来实现的,对因片盒变形及变形导致的物理接触不完全而导致的片盒倾斜,就无法进行监控。另外对机械手到片盒取放晶圆的运动过程中也缺少监控,导致偶发性机械步进电机异常无法及时发现,容易造成大面积晶圆损伤。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种片盒监控系统,能准确监控片盒倾斜状态。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供的片盒监控系统,其包括装载平台、机械手、光源发射器、光源接收器、处理器;

[0007] 所述装载平台,用于放置片盒;

[0008] 所述机械手,位于所述装载平台的一侧,用于到装载平台上放置的片盒中取放晶圆;

[0009] 所述光源发射器,固定在所述机械手上,用于发射平行于所述机械手平面的光线到所述装载平台的另一侧;

[0010] 所述光源接收器,设置在所述装载平台的另一侧,用于接收所述光源发射器发出的光线,并输出所述光源发射器发出的光线的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度;

[0011] 所述处理器,用于根据所述光源接收器输出的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度,输出片盒前后或左右倾斜告警信号。

[0012] 较佳的,所述处理器,用于根据所述光源接收器输出的对应于片盒中上面第一片晶圆的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度,输出片盒前后或左右倾斜告警信号。

[0013] 较佳的,所述处理器,如果  $W_t - W_b > SPEC1$ ,则输出片盒前后倾斜告警信号,  $W_t$  为受

晶圆阻挡区的厚度,  $W_b$  为晶圆标定厚度, SPEC1 为厚度参数, SPEC1 大于 0。

[0014] 较佳的, 所述处理器, 如果  $|W_{ch}-W_{sh}| > SPEC2$ , 则输出片盒左右倾斜告警信号,  $W_{ch}$  为受晶圆阻挡区的中心点高度,  $W_{sh}$  为受晶圆阻挡区一侧边点位的高度, SPEC2 为高度参数, SPEC2 大于 0。

[0015] 较佳的, 所述光源发射器, 在机械手向片盒中的晶圆间运动时发射平行于所述机械手平面的光线;

[0016] 所述光源接收器, 在接收到光线时, 输出光线到达信号到所述处理器;

[0017] 所述处理器, 如果在机械手向片盒中的晶圆间运动开始后经过一设定时间未收到光线到达信号, 则输出机械手故障告警信号。

[0018] 本发明的片盒监控系统, 通过光源发射器与光源接收器的光线发射与接收, 完成片盒内晶圆的枚检过程, 获得晶圆的检测厚度、中心点的检测高度、侧边点位的检测高度, 通过晶圆的检测厚度同晶圆基准厚度的比较, 准确检测出片盒前后倾斜, 通过晶圆的中心点的检测高度同侧边点位的检测高度的比较, 准确检测出片盒左右倾斜。本发明的片盒监控系统, 还通过光源发射器与光源接收器的光信号通信, 检测机械手向片盒中的晶圆间运动时是否按平行于晶圆表面的正常轨迹运行, 从而及时准确监控机械手故障。

#### 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明的技术方案, 下面对本发明所需要使用的附图作简单的介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图 1 是常见的晶圆加工设备示意图;

[0021] 图 2 是本发明的片盒监控系统的沿光线侧向示意图;

[0022] 图 3 是本发明的片盒监控系统的沿光线正向示意图;

[0023] 图 4 是本发明的片盒监控系统实施例一的检测片盒前后倾斜示意图;

[0024] 图 5 是本发明的片盒监控系统实施例一的检测片盒左右倾斜示意图;

[0025] 图 6 是本发明的片盒监控系统实施例二的检测机械手故障示意图。

#### 具体实施方式

[0026] 下面将结合附图, 对本发明中的技术方案进行清楚、完整的描述, 显然, 所描述的实施例是本发明的一部分实施例, 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的前提下所获得的所有其它实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0027] 实施例一

[0028] 片盒监控系统, 如图 2、图 3 所示, 包括装载平台、机械手、光源发射器、光源接收器、处理器;

[0029] 所述装载平台, 用于放置片盒;

[0030] 所述机械手, 位于所述装载平台的一侧, 用于到装载平台上放置的片盒中取放晶圆;

[0031] 所述光源发射器, 固定在所述机械手上, 用于发射平行于所述机械手平面的光线

到所述装载平台的另一侧；

[0032] 所述光源接收器,设置在所述装载平台的另一侧,用于接收所述光源发射器发出的光线,并输出所述光源发射器发出的光线的受晶圆阻挡区的厚度  $W_t$ 、受晶圆阻挡区的中心点高度  $W_{ch}$ 、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度  $W_{sh}$ ；

[0033] 所述处理器,用于根据所述光源接收器输出的受晶圆阻挡区的厚度  $W_t$ 、受晶圆阻挡区的中心点高度  $W_{ch}$ 、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度  $W_{sh}$ ,输出片盒前后或左右倾斜告警信号;具体方式如下；

[0034] 如果  $W_t - W_b > SPEC1$ ,则所述处理器输出片盒前后倾斜告警信号, $W_t$  为受晶圆阻挡区的厚度, $W_b$  为晶圆标定厚度, $SPEC1$  为厚度参数, $SPEC1$  大于 0；

[0035] 如果  $|W_{ch} - W_{sh}| > SPEC2$ ,则所述处理器输出片盒左右倾斜告警信号, $W_{ch}$  为受晶圆阻挡区的中心点高度, $W_{sh}$  为受晶圆阻挡区一侧边点位的高度, $SPEC2$  为高度参数, $SPEC2$  大于 0。

[0036] 较佳的,所述处理器,用于根据所述光源接收器输出的对应于片盒中上面第一片晶圆的受晶圆阻挡区的厚度、受晶圆阻挡区的中心点高度、受晶圆阻挡区一侧边点位的高度,输出片盒前后或左右倾斜告警信号。由于因片盒变形而使前后或左右倾斜时,通常片盒上部的变形会更明显,所以根据对应于片盒中上面第一片晶圆的检测数据输出告警信息,会更加准确。

[0037] 例如,如图 4 所示, $SPEC1$  为 1mm, $W_b$  为 0.76mm,光源接收器检测得对应于片盒中上面第一片晶圆的受晶圆阻挡区的厚度  $W_{1t}$  为 1.9mm, $W_{1t} - W_b = 1.9 - 0.76 = 1.14\text{mm} > SPEC1$ ,处理器输出片盒前后倾斜告警信号；

[0038] 例如,如图 5 所示, $SPEC2$  为 1mm,光源接收器检测得对应于片盒中上面第一片晶圆的受晶圆阻挡区的中心点高度  $W_{1ch}$  为 173mm,对应于片盒中上面第一片晶圆的受晶圆阻挡区的一侧边点位的高度  $W_{1sh}$  为 175mm,  $|W_{1ch} - W_{1sh}| = 2\text{mm} > SPEC2$ ,处理器输出片盒左右倾斜告警信号。

[0039] 实施例二

[0040] 所述光源发射器,在机械手向片盒中的晶圆间运动时发射平行于所述机械手平面的光线；

[0041] 所述光源接收器,在接收到光线时,还输出光线到达信号到所述处理器；

[0042] 所述处理器,如果在机械手向片盒中的晶圆间运动开始后经过一设定时间未收到光线到达信号,则处理器输出机械手故障告警信号；

[0043] 如图 6 所示,在机械手向片盒中的晶圆间运动时,光源发射器发射平行于所述机械手平面的光线,如果机械手正常,平行于所述机械手平面的光线也平行于片盒内的晶圆上下表面,光源发射器发射的光线会穿过机械手与晶圆表面间的间隙,被对面的光源接收器接收到,当机械手或机械轴承出现异常,机械手平面与片盒内的晶圆表面成一定角度,平行于所述机械手平面的光线会受到晶圆表面的阻挡而无法被光源接收器所接收。此时所述处理器会输出机械手故障告警信号。

[0044] 本发明的片盒监控系统,通过光源发射器与光源接收器的光线发射与接收,完成片盒内晶圆的枚检过程,获得晶圆的检测厚度、中心点的检测高度、侧边点位的检测高度,通过晶圆的检测厚度同晶圆基准厚度的比较,准确检测出片盒前后倾斜,通过晶圆的中心

点的检测高度同侧边点位的检测高度的比较,准确检测出片盒左右倾斜。本发明的片盒监控系统,还通过光源发射器与光源接收器的光信号通信,检测机械手向片盒中的晶圆间运动时是否按平行于晶圆表面的正常轨迹运行,从而及时准确监控机械手故障。

[0045] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

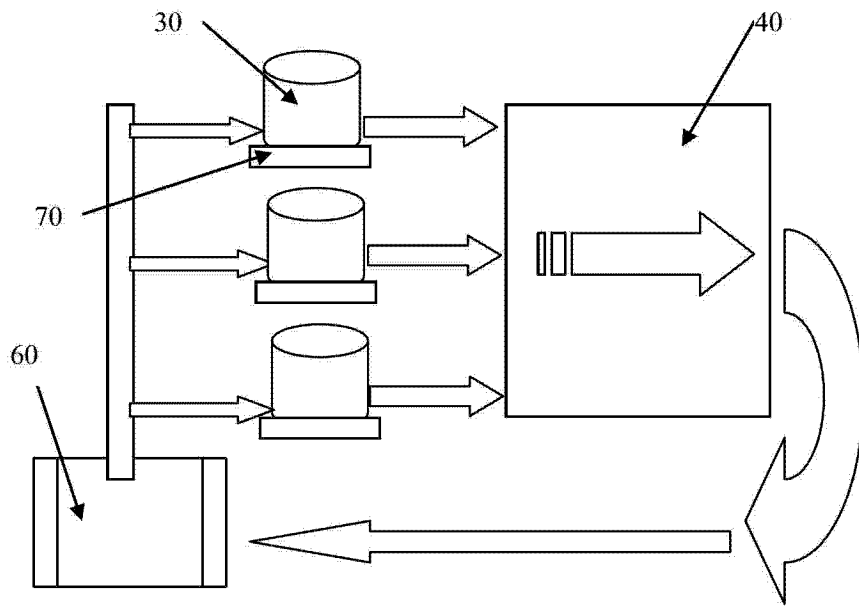


图 1

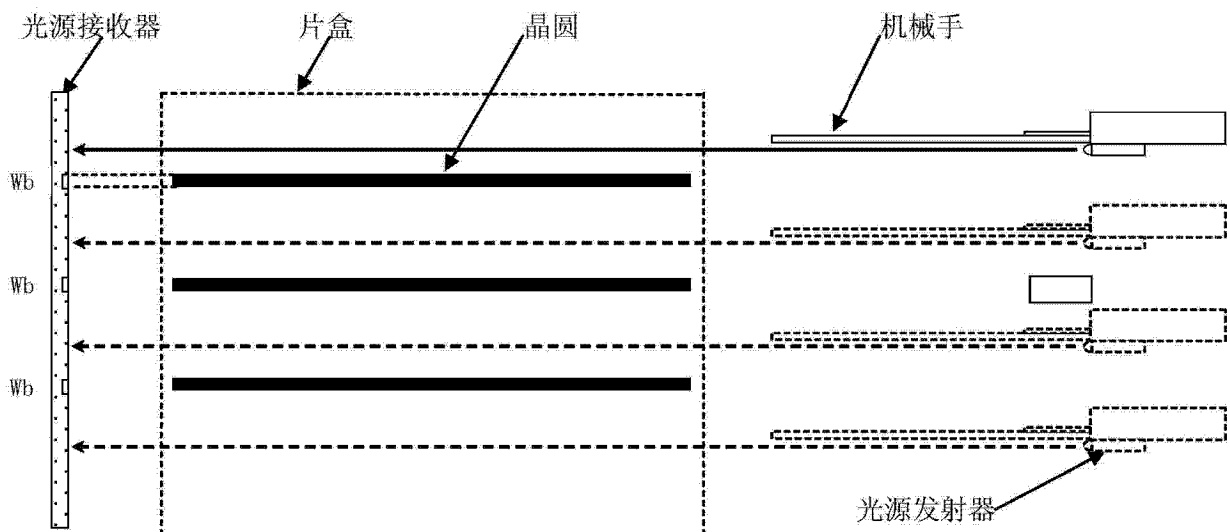


图 2

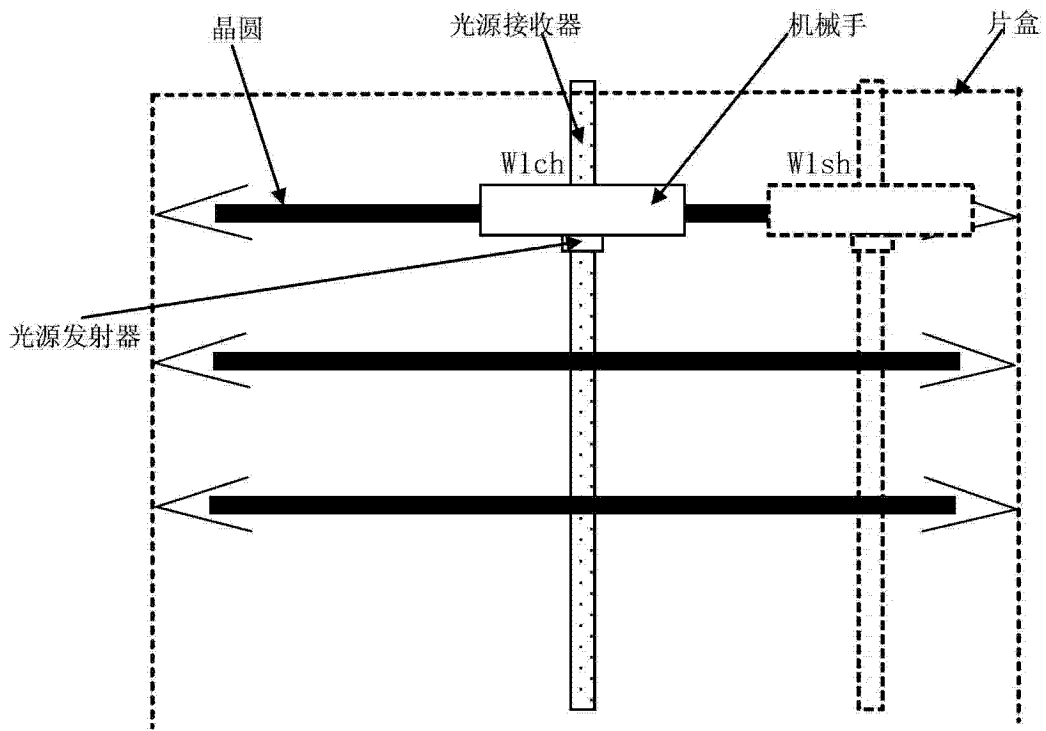


图 3

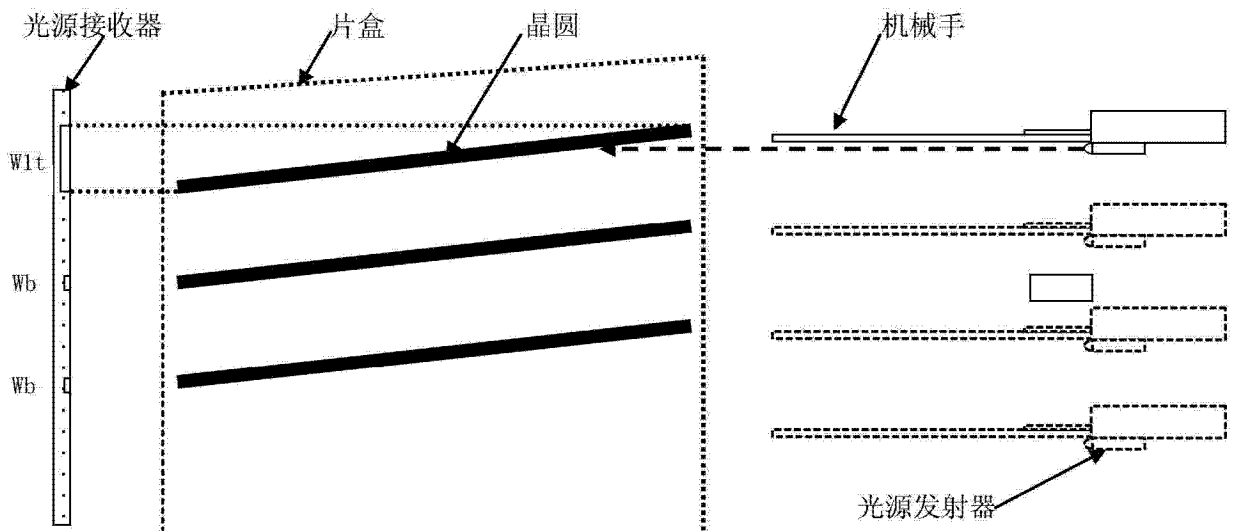


图 4

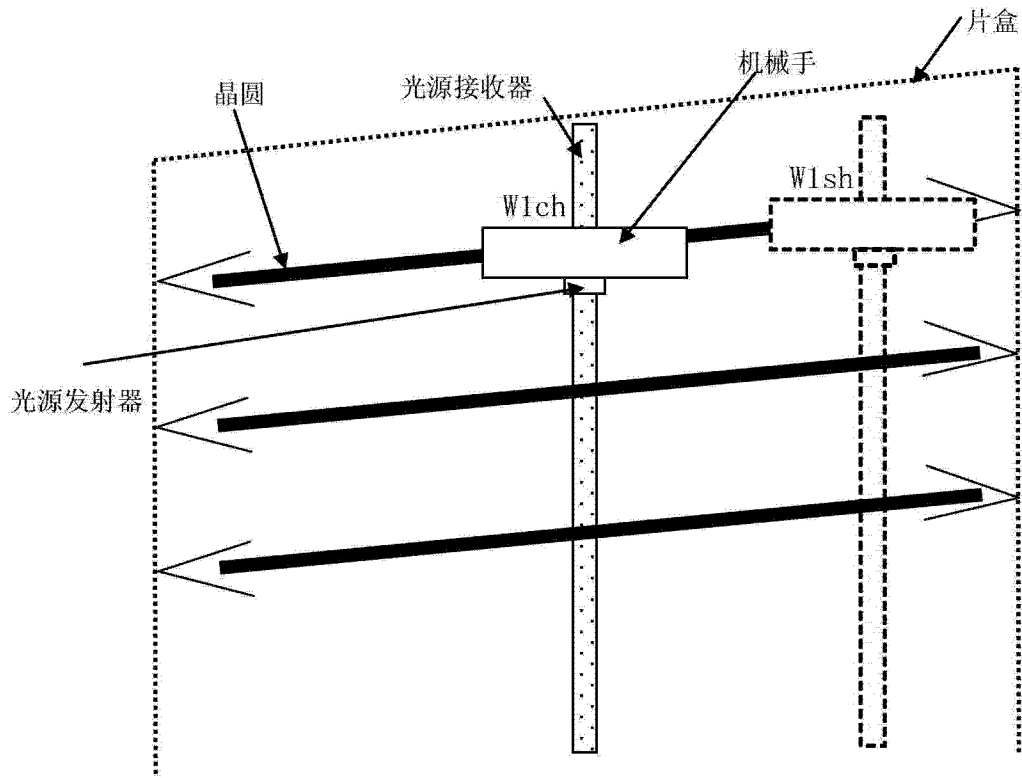


图 5

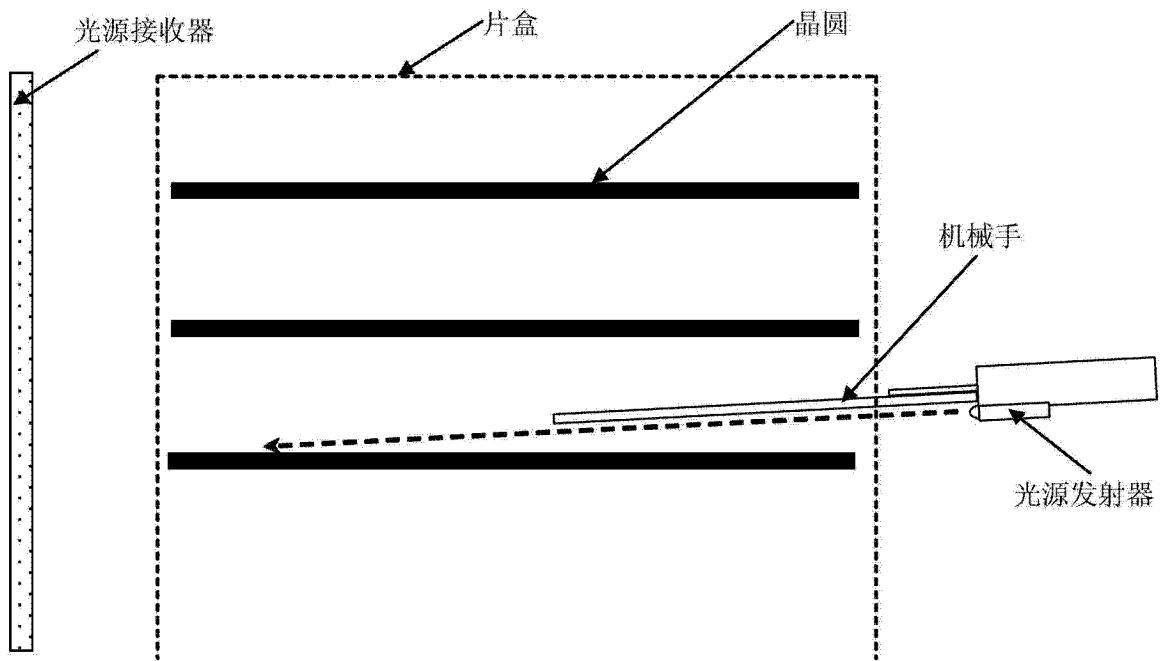


图 6