



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103811387 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201210442384. 3

(22) 申请日 2012. 11. 08

(71) 申请人 沈阳新松机器人自动化股份有限公司

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区金辉街
16 号

(72) 发明人 曲道奎 李学威 张鹏 柴源
何元一 温燕修

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 许宗富

(51) Int. Cl.

H01L 21/68 (2006. 01)

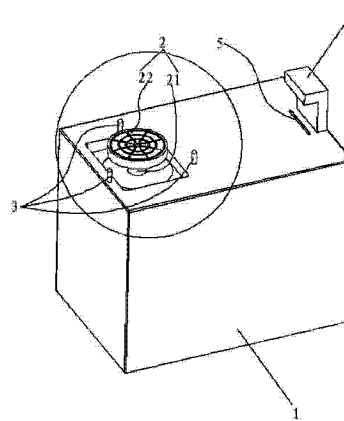
权利要求书2页 说明书5页 附图12页

(54) 发明名称

晶圆预对准方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种晶圆预对准方法及装置, 该装置包括机座、吸盘组件、支撑组件、光源及 CCD 传感器, 所述的机座内设有驱动装置及机构, 能带动所述的吸盘组件作升降运动、旋转或平移, 所述的支撑组件设于所述的机座上, 位于所述的吸盘组件的周围; 所述的光源及 CCD 传感器设于所述的机座上, 所述的光源可向所述的 CCD 传感器投射平行光。通过本装置及预对准方法, 一方面, 消除了因晶圆转轴与 CCD 线阵的相对位置不确定所带来的原理误差; 另一方面, 实现了对晶圆偏心的静态检测, 消除了测量系统延迟带来的误差; 再者, 减少了测量数据, 提高了晶圆预对准效率。



1. 一种晶圆预对准装置,其特征在于:其包括机座、吸盘组件、支撑组件、光源及 CCD 传感器,所述的机座内设有驱动装置及机构,能带动所述的吸盘组件作升降运动、旋转或平移,所述的支撑组件设于所述的机座上,位于所述的吸盘组件的周围;所述的光源及 CCD 传感器设于所述的机座上,所述的光源可向所述的 CCD 传感器投射平行光。

2. 根据权利要求 1 所述的晶圆预对准装置,其特征在于:所述的吸盘组件包括吸盘轴及吸盘接触单元,所述的吸盘轴与所述的机座相连,所述的吸盘接触单元与所述的吸盘轴固设,所述的吸盘接触单元与晶圆的底部相接触且可形成封闭空间。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的晶圆预对准装置,其特征在于:所述的支撑组件为一组立柱,固设在所述的机座上。

4. 根据权利要求 3 所述的晶圆预对准装置,其特征在于:所述的立柱以所述的吸盘轴为中心均匀分布在机座上。

5. 根据权利要求 3 所述的晶圆预对准装置,其特征在于:所述的光源所投射的光线平行于所述的吸盘轴。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的晶圆预对准装置,其特征在于:所述的光源为 LED 光或激光。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的晶圆预对准装置,其特征在于:所述的 CCD 传感器采用线阵式 CCD 传感器,其线阵所在直线位于晶圆外圆的切线附近。

8. 一种晶圆预对准方法,其特征在于:包括以下步骤:

a、将晶圆放置在所述的支撑组件上,通过所述的吸盘组件将其吸住并将其托起;

b、通过设于机座内的驱动装置及机构,使所述的吸盘组件带动所述的晶圆沿 X、Y 轴平动,使晶圆覆盖所述的 CCD 传感器的下半部分;

c、通过所述的 CCD 传感器的读数,可以得到此时晶圆上边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离;

d、通过所述的吸盘组件带动晶圆向上平移,使晶圆覆盖所述的 CCD 传感器的上半部分;

e、通过所述的 CCD 传感器的读数,得到步骤 d 中晶圆的下边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离;

f、通过下面的算式得到在晶圆处于步骤 b 的位置时,晶圆下边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离:

$$S_2 = S_2' + S$$

其中: S_2 为晶圆处于步骤 b 的位置时,晶圆下边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离;

S_2' 为步骤 e 中, CCD 传感器的读数;

S 为步骤 d 中,吸盘组件带动晶圆向上平移的位移;

根据下式,可以计算出在步骤 a 时,晶圆的圆心位置:

$$x_c = l - h = l - \sqrt{R^2 - \left(\frac{s_1 + s_2}{2}\right)^2} \quad (1)$$

$$y_c = \frac{s_1 - s_2}{2}$$

其中： l 为 CCD 传感器到吸盘组件的中心的距离；

h 为晶圆的圆心点到 CCD 传感器的距离；

R 为晶圆的半径；

S_1 为步骤 a 时，晶圆上边缘与 CCD 传感器的交点到 X 轴的距离；

S_2 为步骤 a 时，晶圆下边缘与 CCD 传感器的交点到 X 轴的距离；

g、吸盘组件带动晶圆下降，将晶圆放置在支撑组件上，然后根据步骤 f 计算所得的晶圆偏心位置，将吸盘组件的圆心与晶圆的圆心重合后，再次将晶圆吸附并托起；

h、所述的吸盘组件带动晶圆旋转一周，当晶圆缺口经过 CCD 传感器时，由编码器记录所述的吸盘组件的转动位置，结合信号变化得到晶圆的缺口位置；

i、由所述的吸盘组件带动晶圆转动，使晶圆的缺口朝向预设的位置并将晶圆放回所述的支撑组件，完成预对准过程。

9. 根据权利要求 8 所述的晶圆预对准方法，其特征在于：在实施步骤 a 之前，设置坐标系的 X 轴恰好通过所述的 CCD 传感器检测宽度的中点。

10. 根据权利要求 9 所述的晶圆预对准方法，其特征在于：在实施步骤 a 之前，对所述的吸盘组件的位置进行调整，使转动中心与坐标原点重合。

晶圆预对准方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种识别晶圆偏心及缺口的技术领域,具体地讲,是指一种晶圆预对准方法及装置。

背景技术

[0002] CCD (Charge Coupled Device), 电荷耦合器件, 是 20 世纪 70 年代初发展起来的新型半导体集成光电器件。CCD 器件按其感光单元的排列方式分为线阵 CCD 和面阵 CCD 两类。

[0003] 传统的基于线阵 CCD 的晶圆预对准方法要求, CCD 线阵所在直线通过晶圆的转动中心, 而这一精度在实际应用中难以保证, 其原因在于: 无法确切的获得 CCD 线阵与晶圆转轴的相对位置关系, 而这将给晶圆预对准带来误差; 并且传统的晶圆预对准方法, 对于晶圆的圆心位置的检测往往需要使晶圆旋转一周, 来获取晶圆完整的边缘信息, 虽然增加了数据量, 但却未提高数据本身的采集精度, 也就无法明显的提高晶圆预对准的精度, 同时也降低了效率; 另外, 传统的晶圆预对准方法是在晶圆旋转的过程中对信息进行实时采集, 无法准确的将 CCD 传感器采集到的晶圆边缘信息与电机编码器测得的晶圆转角信息一一对应, 这也会给晶圆预对准带来误差。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种晶圆预对准方法及装置, 其可克服上述缺陷, 可消除原理误差及测量系统延迟带来的误差, 提高晶圆预对准效率。

[0005] 为实现上述目的, 本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种晶圆预对准装置, 其包括机座、吸盘组件、支撑组件、光源及 CCD 传感器, 所述的机座内设有驱动装置及机构, 能带动所述的吸盘组件作升降运动、旋转或平移, 所述的支撑组件设于所述的机座上, 位于所述的吸盘组件的周围; 所述的光源及 CCD 传感器设于所述的机座上, 所述的光源可向所述的 CCD 传感器投射平行光。

[0007] 所述的吸盘组件包括吸盘轴及吸盘接触单元, 所述的吸盘轴与所述的机座相连, 所述的吸盘接触单元与所述的吸盘轴固设, 所述的吸盘接触单元与晶圆的底部相接触且可形成封闭空间。

[0008] 所述的支撑组件为一组立柱, 固设在所述的机座上。

[0009] 所述的立柱以所述的吸盘轴为中心均匀分布在机座上。

[0010] 所述的光源所投射的光线平行于所述的吸盘轴。

[0011] 所述的光源为 LED 光或激光。

[0012] 所述的 CCD 传感器采用线阵式 CCD 传感器, 其线阵所在直线位于晶圆外圆的切线附近。

[0013] 利用所述的晶圆预对准装置的预对准方法, 其包括以下步骤:

[0014] a、将晶圆放置在所述的支撑组件上, 通过所述的吸盘组件将其吸住并将其托起;

[0015] b、通过设于机座内的驱动装置及机构, 使所述的吸盘组件带动所述的晶圆沿 X、Y

轴平动,使晶圆覆盖所述的 CCD 传感器的下半部分;

[0016] c、通过所述的 CCD 传感器的读数,可以得到此时晶圆上边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离;

[0017] d、通过所述的吸盘组件带动晶圆向上平移,使晶圆覆盖所述的 CCD 传感器的上半部分;

[0018] e、通过所述的 CCD 传感器的读数,得到步骤 d 中晶圆的下边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离;

[0019] f、通过下面的算式得到在晶圆处于步骤 b 的位置时,晶圆下边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离:

$$[0020] \quad S_2 = S_2' + S$$

[0021] 其中: S_2 为晶圆处于步骤 b 的位置时,晶圆下边缘与 CCD 传感器的交点到坐标系 X 轴的距离;

[0022] S_2' 为步骤 e 中, CCD 传感器的读数;

[0023] S 为步骤 d 中,吸盘组件带动晶圆向上平移的位移;

[0024] 根据下式,可以计算出在步骤 a 时,晶圆的圆心位置:

$$[0025] \quad x_c = l - h = l - \sqrt{\left(R^2 - \left(\frac{s_1 + s_2}{2} \right)^2 \right)} \quad (1)$$

$$[0026] \quad y_c = \frac{s_1 - s_2}{2}$$

[0027] 其中: l 为 CCD 传感器到吸盘组件的中心的距离;

[0028] h 为晶圆的圆心点到 CCD 传感器的距离;

[0029] R 为晶圆的半径;

[0030] s_1 为步骤 a 时,晶圆上边缘与 CCD 传感器的交点到 X 轴的距离;

[0031] s_2 为步骤 a 时,晶圆下边缘与 CCD 传感器的交点到 X 轴的距离;

[0032] g、吸盘组件带动晶圆下降,将晶圆放置在支撑组件上,然后根据步骤 f 计算所得的晶圆偏心位置,将吸盘组件的圆心与晶圆的圆心重合后,再次将晶圆吸附并托起;

[0033] h、所述的吸盘组件带动晶圆旋转一周,当晶圆缺口经过 CCD 传感器时,由编码器记录所述的吸盘组件的转动位置,结合信号变化得到晶圆的缺口位置;

[0034] i、由所述的吸盘组件带动晶圆转动,使晶圆的缺口朝向预设的位置并将晶圆放回所述的支撑组件,完成预对准过程。

[0035] 在实施步骤 a 之前,设置坐标系的 X 轴恰好通过所述的 CCD 传感器检测宽度的中点。

[0036] 在实施步骤 a 之前,对所述的吸盘组件的位置进行调整,使转动中心与坐标原点重合。

[0037] 采用上述技术方案后,与现有相比,其优点在于:1)消除了因晶圆转轴与 CCD 线阵的相对位置不确定所带来的原理误差;2)实现了对晶圆偏心的静态检测,消除了测量系统延迟带来的误差;3)减少了测量数据,提高了晶圆预对准效率。

附图说明

- [0038] 图 1 是本发明的结构示意图；
- [0039] 图 2 是图 1 的局部放大图；
- [0040] 图 3 是晶圆放置在本发明预对准装置上的局部剖视图；
- [0041] 图 4 是图 3 的局部放大图；
- [0042] 图 5 是图 3 所示晶圆与预对准装置上的坐标示意图；
- [0043] 图 6 是本发明晶圆另一位置的示意图；
- [0044] 图 7 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图一；
- [0045] 图 8 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图二；
- [0046] 图 9 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图三；
- [0047] 图 10 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图四；
- [0048] 图 11 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图五；
- [0049] 图 12 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图六；
- [0050] 图 13 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图七；
- [0051] 图 14 是吸盘组件带动晶圆旋转示意图八；
- [0052] 图 15 是调整吸盘组件的位置使其转动中心与坐标原点重合的坐标图。

具体实施方式

[0053] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0054] 参考图 1 所示，本发明公开了一种晶圆预对准装置，其包括：机座 1、吸盘组件 2、支撑组件 3、光源 4 及 CCD 传感器 5，其中：

[0055] 机座 1 内设有驱动装置及机构，该驱动装置及机构可驱动吸盘组件 2 绕其中心线旋转，作升降运动，也可沿坐标系统 X、Y 轴平动。

[0056] 配合图 2、3 所示，吸盘组件 2 包括吸盘轴 21 与吸盘接触单元 22，吸盘轴 21 与机座 1 内的驱动装置相连，吸盘接触单元 22 设于吸盘轴 21 上，当机座 1 内的驱动装置带动吸盘轴 21 沿坐标系统的 X、Y 轴平动时，其带动吸盘接触单元 22 沿坐标系统的 X、Y 轴平动，若机座 1 内的驱动装置带动吸盘轴 21 绕其中心线旋转时，也同时带动吸盘接触单元 22 绕其中心线旋转；若带动吸盘轴 21 作升降运动时，也同时带动吸盘接触单元 22 作升降运动。使用时，吸盘接触单元 22 与晶圆 6 的底部相接触时能形成封闭空间，外接真空系统（图中未示出）可实现对晶圆 6 的吸附与释放。

[0057] 支撑组件 3，在本实施例中，其为一组立柱，该组立柱设于吸盘组件 2 的周围，其是以吸盘轴 21 为中心均匀分布在机座 1 上，用来实现对晶圆 6 的支撑与交接。在本实施例中，该组立柱为三个。

[0058] 光源 4 设于机座 1 上，其可向 CCD 传感器 5 投射平行光，其光线平行于吸盘轴 21，当 CCD 传感器 5 被晶圆 6 遮挡时，其信号会发生改变，依据此原理对晶圆 6 的偏心及缺口 61 的位置进行识别。光源 4 可选用 LED 光或激光；CCD 传感器 5 采用线阵式 CCD 传感器。

[0059] 利用上述的晶圆预对准装置所要采用的预对准方法，其包括以下步骤：

[0060] a、将晶圆 6 放置在所述的支撑组件 3 上，通过所述的吸盘组件 2 将其吸住并将其

托起；

[0061] 首先,将晶圆 6 放置在支撑组件 3 的三个立柱上,吸盘组件 2 的吸盘接触单元 22 在吸盘轴 21 的带动下上升,将晶圆 6 托起并吸附。

[0062] b、通过设于机座 1 内的驱动装置及机构,使所述的吸盘组件 2 带动所述的晶圆 6 沿 X、Y 轴平动,使晶圆 6 覆盖所述的 CCD 传感器 5 的下半部分；

[0063] 让吸盘组件 2 沿 X、Y 轴平动,调整位置使晶圆 6 大致处于图 3、4 所示的位置,即让晶圆 6 覆盖 CCD 传感器 5 的下半部分。

[0064] 参考图 5 所示,此时,吸盘组件 2 的中心为 O 点,以其建立的坐标系 XOY, CCD 传感器 5 到吸盘组件 2 的中心 O 点的距离为 l,晶圆 6 的上边缘与 CCD 传感器 5 的交界点为 A 点,下边缘与 CCD 传感器 5 的交点为 B 点,C 为晶圆 6 的圆心,A 点到坐标系 X 轴的距离 AD 为 S1, B 点到坐标系 X 轴的距离 BD 为 S2,晶圆 6 的圆心 C 点到 CCD 传感器 5 的距离 CE 为 h,C 点到坐标系 X 轴的距离为 YC,到坐标系 Y 轴的距离为 XC。晶圆 6 的转动中心是 O,则根据几何关系,得到晶圆 6 的圆心 C 的坐标为：

$$[0065] \quad x_c = l - h = l - \sqrt{\left(R^2 - \left(\frac{s_1 + s_2}{2}\right)^2\right)} \quad (1)$$

$$[0066] \quad y_c = \frac{s_1 - s_2}{2}$$

[0067] c、通过所述的 CCD 传感器 5 的读数,可以得到此时晶圆 6 上边缘与 CCD 传感器 5 的交点到坐标系 X 轴的距离；

[0068] 通过 CCD 传感器 5 的读数,可以得到此时晶圆 6 上边缘与 CCD 传感器 5 的交点 A 到坐标系 X 轴的距离 S1。

[0069] d、通过所述的吸盘组件 2 带动晶圆 6 向上平移,使晶圆 6 覆盖所述的 CCD 传感器 5 的上半部分；

[0070] 通过吸盘组件 2,沿坐标系 Y 轴平动距离 S,使晶圆 6 处于图 6 所示的位置,即让晶圆 6 覆盖 CCD 传感器 5 的上半部分。

[0071] e、通过所述的 CCD 传感器 5 的读数,得到步骤 d 中晶圆 6 的下边缘与 CCD 传感器 5 的交点到坐标系 X 轴的距离；

[0072] 得到此时晶圆 6 的下边缘与 CCD 传感器 5 的交点到坐标系 X 轴的距离 S2'。

[0073] f、通过下面的算式得到在晶圆 6 处于步骤 b 的位置时,晶圆 6 下边缘与 CCD 传感器 5 的交点到坐标系 X 轴的距离：

[0074] 晶圆 6 下边缘与 CCD 传感器 5 的交点 B 到坐标系 X 轴的距离 $S_2 = S_2' + S$,根据上述的算式(1),可以计算出晶圆 6 在图 5 所示位置的偏心点 C 的坐标。

[0075] g、吸盘组件 2 带动晶圆 6 下降,将晶圆 6 放置在支撑组件 3 上,然后根据步骤 f 计算所得的晶圆 6 偏心位置,将吸盘组件 2 的圆心与晶圆 6 的圆心重合；

[0076] 吸盘组件 2,带动晶圆 6 平动补偿偏心,下降并释放晶圆 6,将其放置在支撑组件 3 上,根据偏心点 C 的坐标,调整吸盘组件 2 自身位置至初始位置后(即 O 点与 C 点重合),再次上升将晶圆 6 托起并吸附,此时,晶圆 6 的圆心、吸盘组件 2 的转动中心与坐标系原点重合。

[0077] h、所述的吸盘组件 2 带动晶圆 6 旋转一周,当晶圆 6 缺口经过 CCD 传感器 5 时,由

编码器记录所述的吸盘组件 2 的转动位置,结合信号变化得到晶圆 6 的缺口位置;

[0078] 吸盘组件 2 带动晶圆 6 旋转一周,如图 7-14 所示,在此期间,当晶圆 6 的缺口 61 经过 CCD 传感器 5 时,信号将有两次突变,由编码器实时记录吸盘组件 2 的转动位置,结合信号变化得到晶圆 6 的缺口 61 的位置;

[0079] i、由所述的吸盘组件 2 带动晶圆 6 转动,使晶圆 6 的缺口朝向预设的位置并将晶圆 6 放回所述的支撑组件 3,完成预对准过程。

[0080] 再由吸盘组件 2 带动晶圆 6 转动,使晶圆 6 的缺口 61 朝向一预设位置并将晶圆 6 放回至支撑组件 3 上,即完成预对准过程。

[0081] 在具体实施时,设置坐标系 X 轴刚好通过 CCD 传感器 5 检测宽度的中点,并在进行预对准之前,先对吸盘组件 2 的位置进行调整,使其转动中心与坐标原点重合。调整方法如下:

[0082] 如图 15 所示,若晶圆 6 的转动中心不在坐标系原点 0 处,起初晶圆 6 的圆心为 C1,使晶圆 6 绕实际转动中心 O' 旋转 180° 至 C2,则根据上述方法,可求得 C1、C2 在坐标系 XOY 下的坐标 (xc1, yc1)、(xc2, yc2),进而求得实际转动中心 O' 的坐标为:

$$[0083] \quad x_{O'} = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad (2)$$

$$[0084] \quad y_{O'} = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

[0085] 另外, CCD 传感器 5 与吸盘轴 21 的距离应合理设置以保证晶圆缺口 61 能够被检测到。

[0086] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

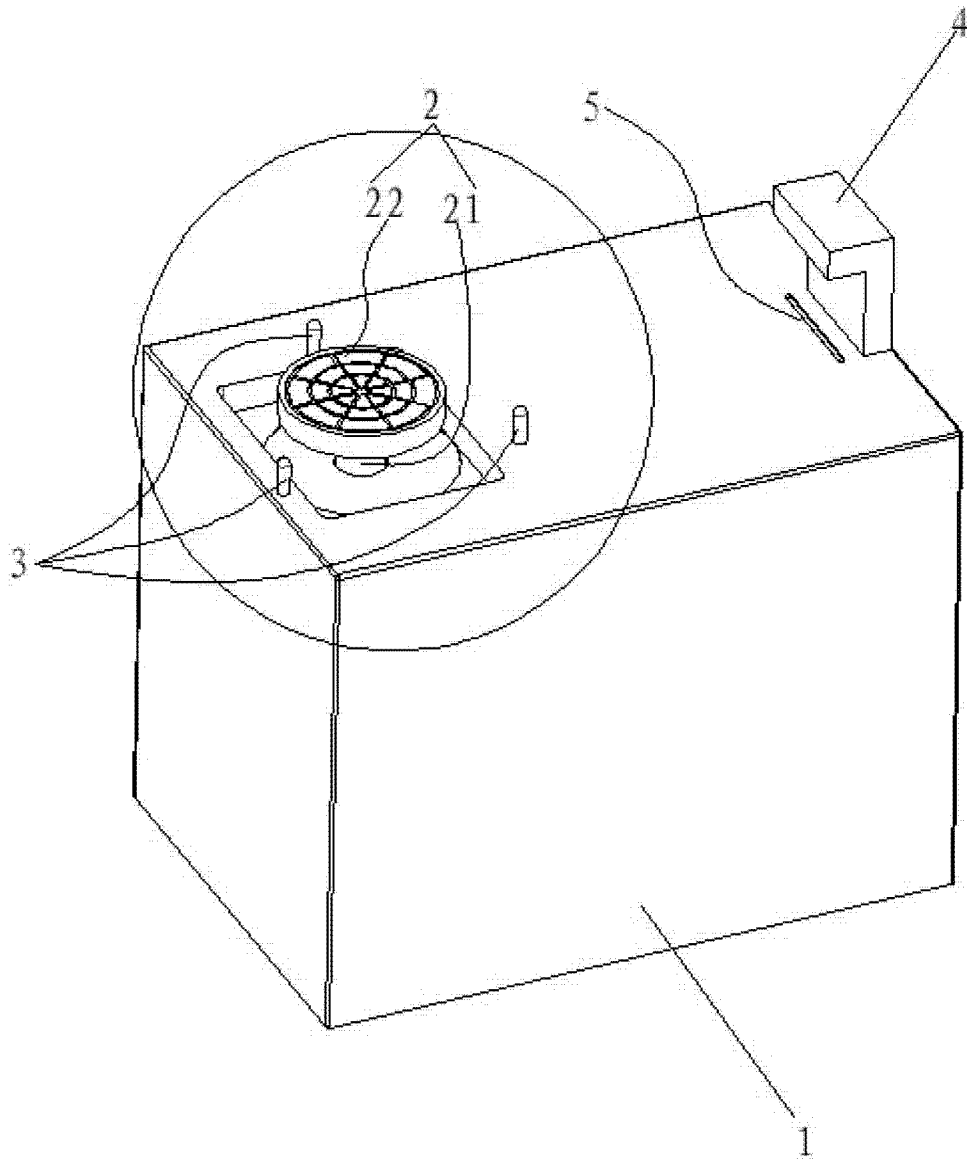


图 1

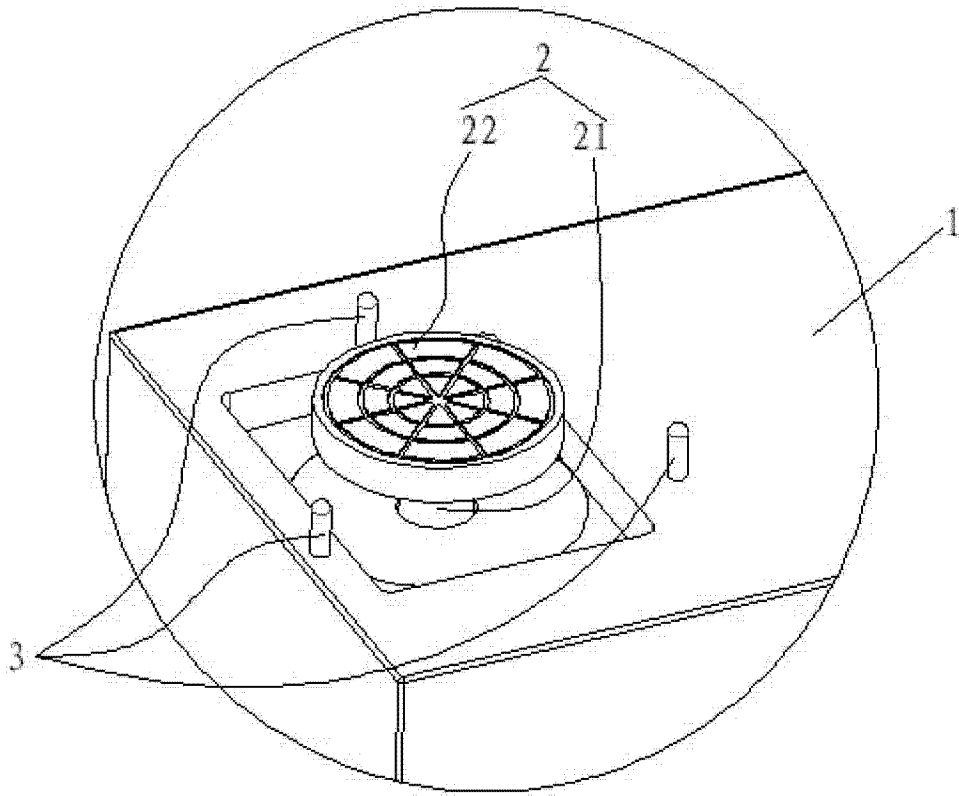


图 2

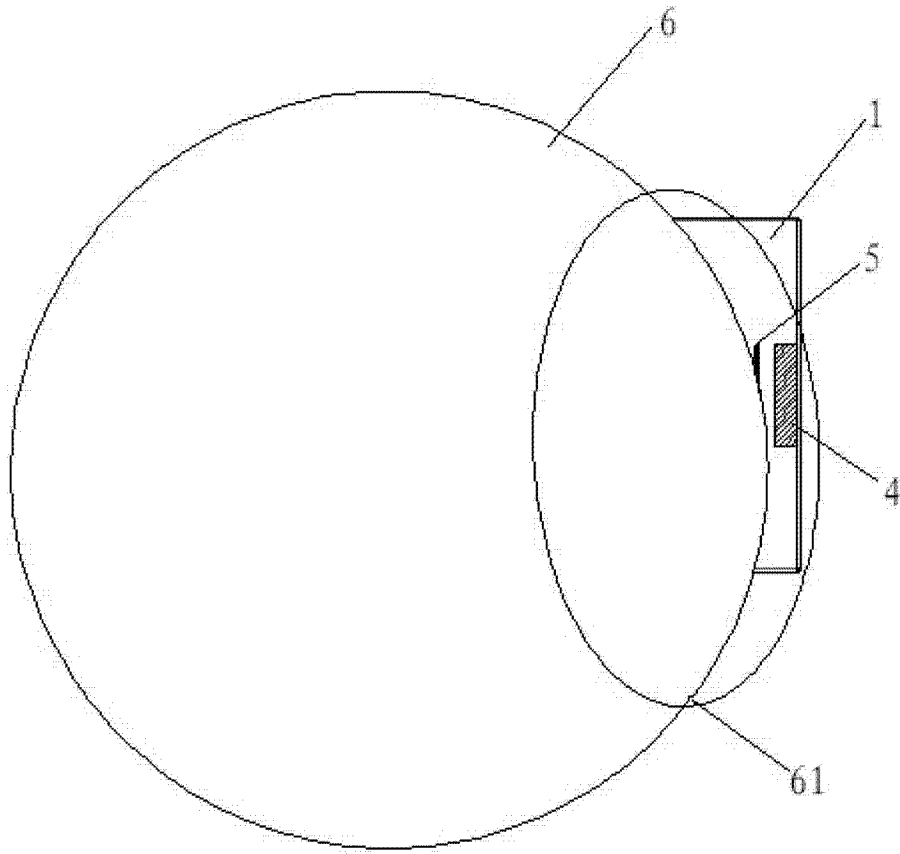


图 3

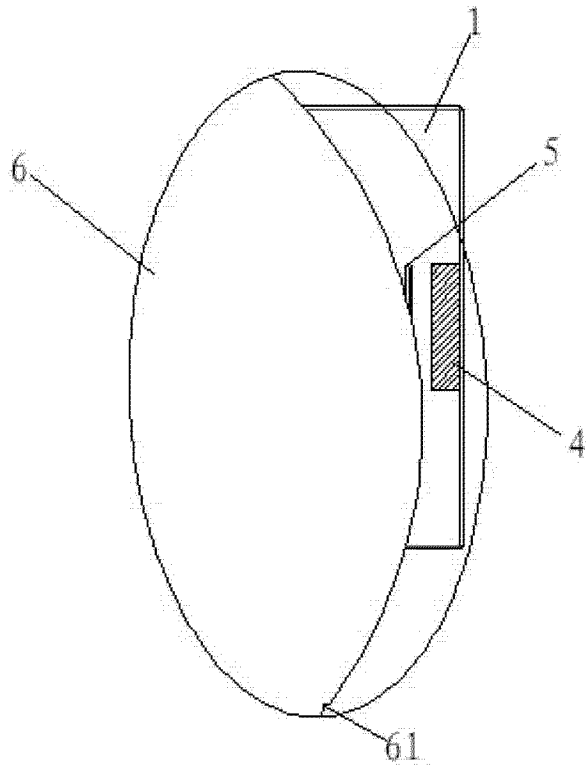


图 4

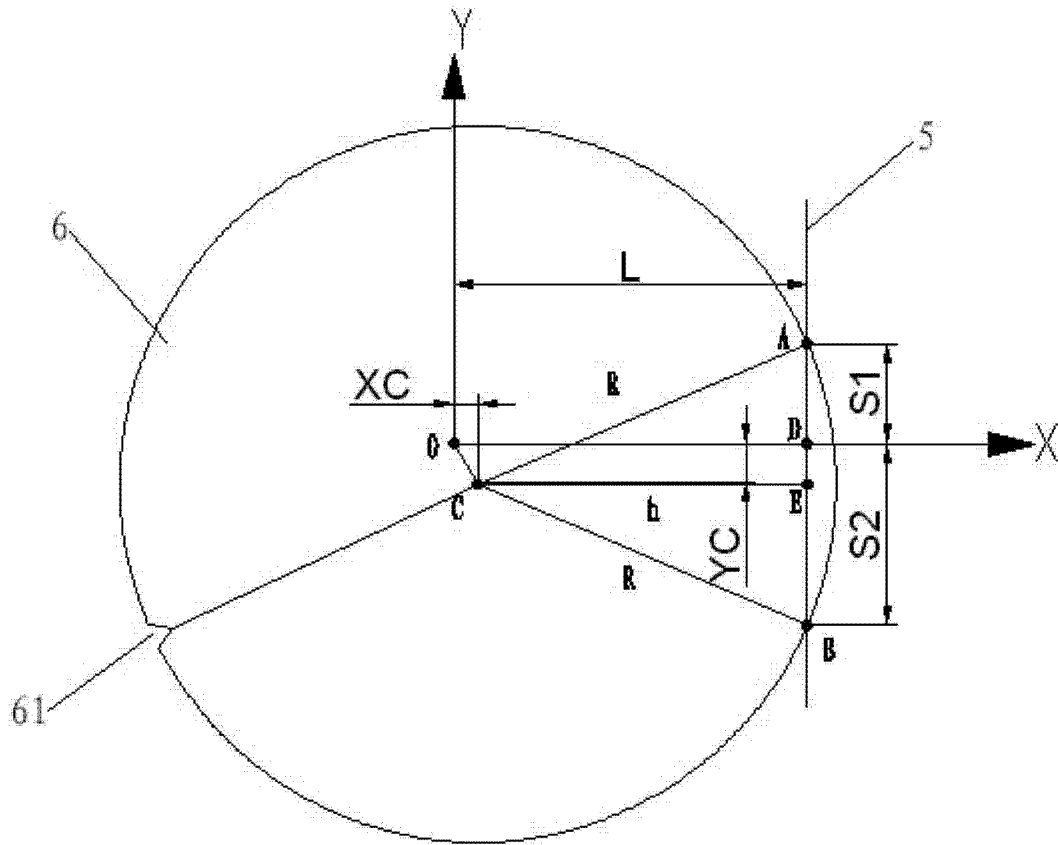


图 5

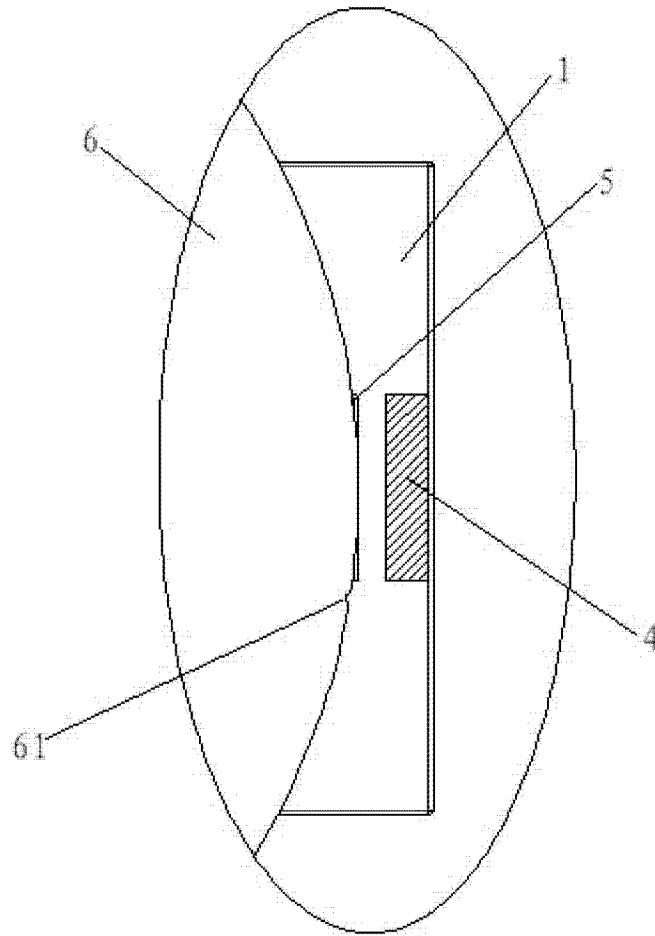


图 7

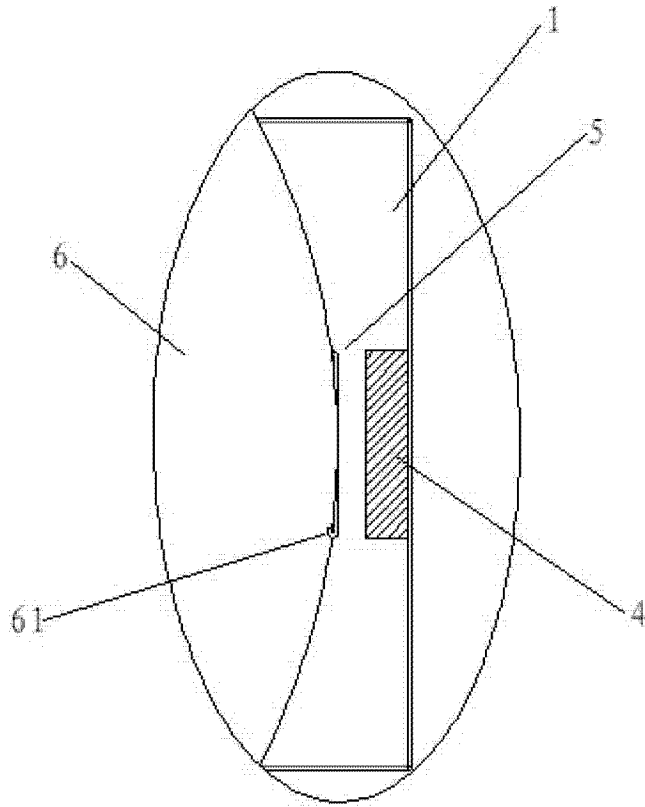


图 8

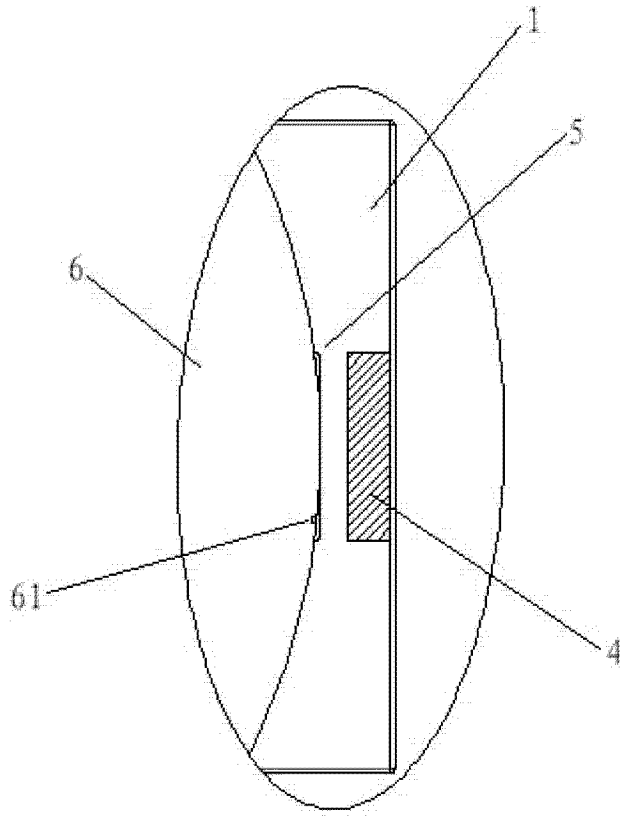


图 9

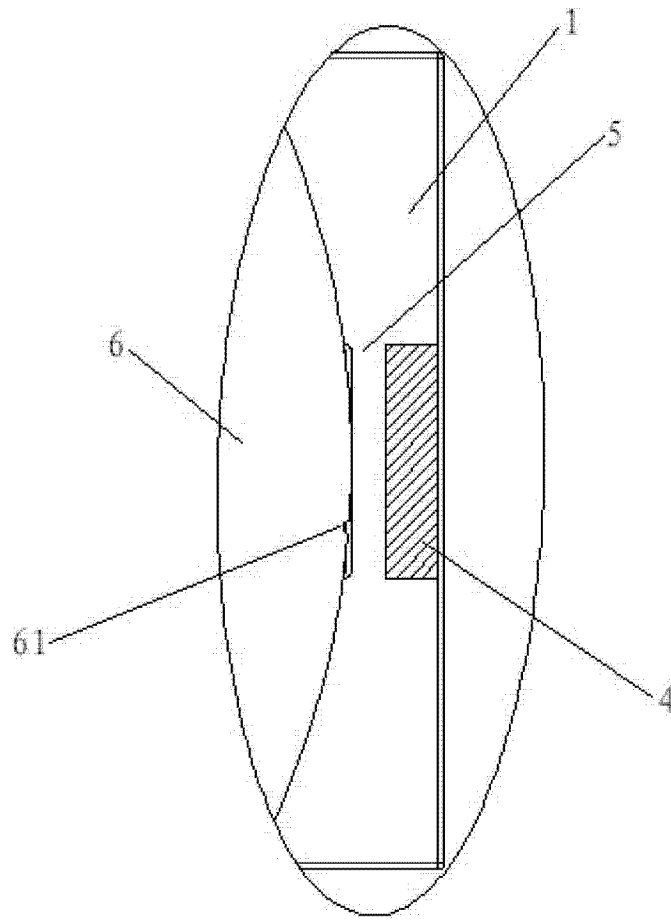


图 10

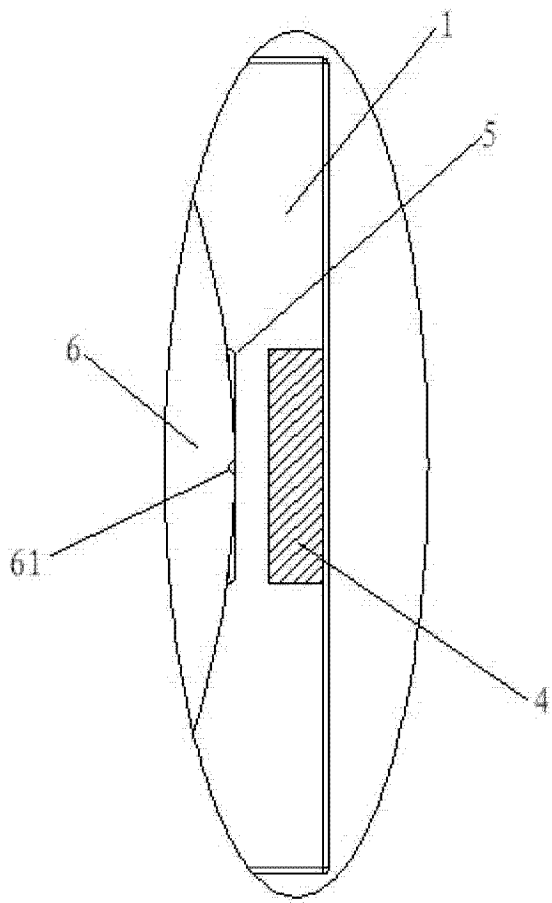


图 11

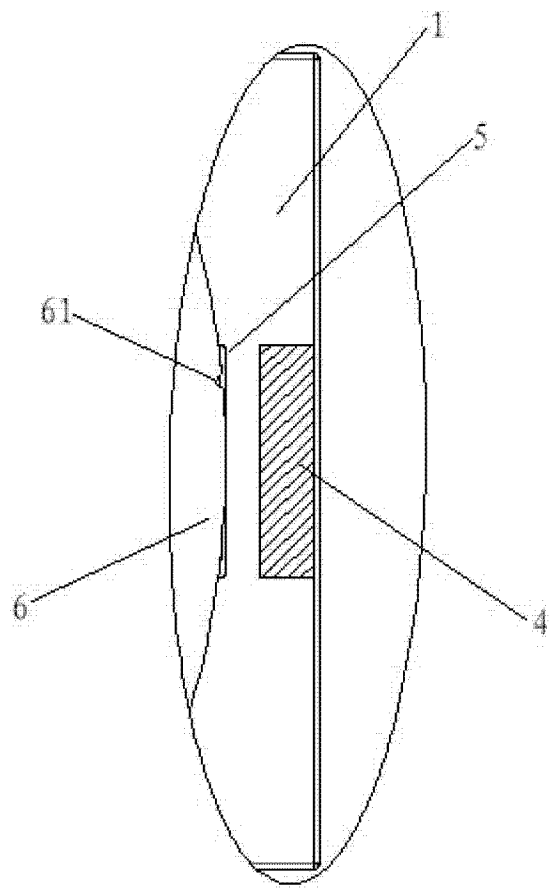


图 12

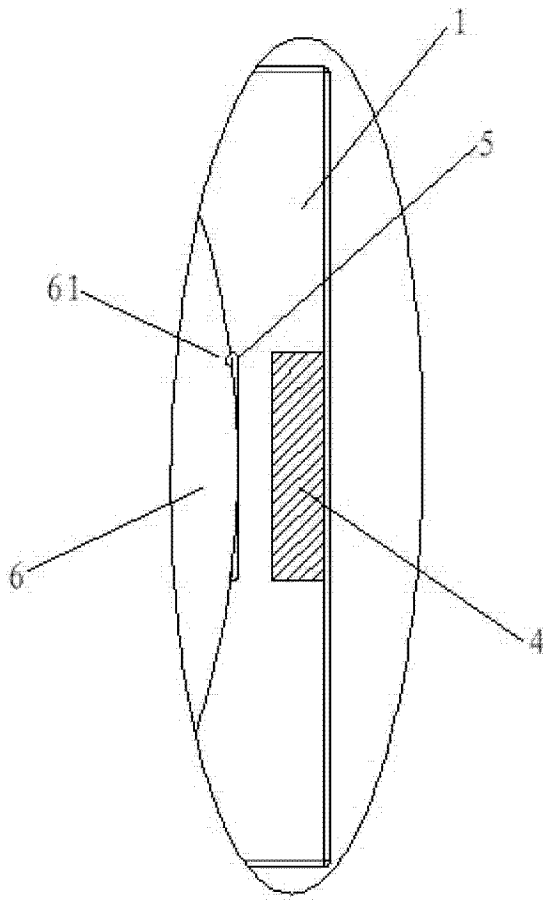


图 13

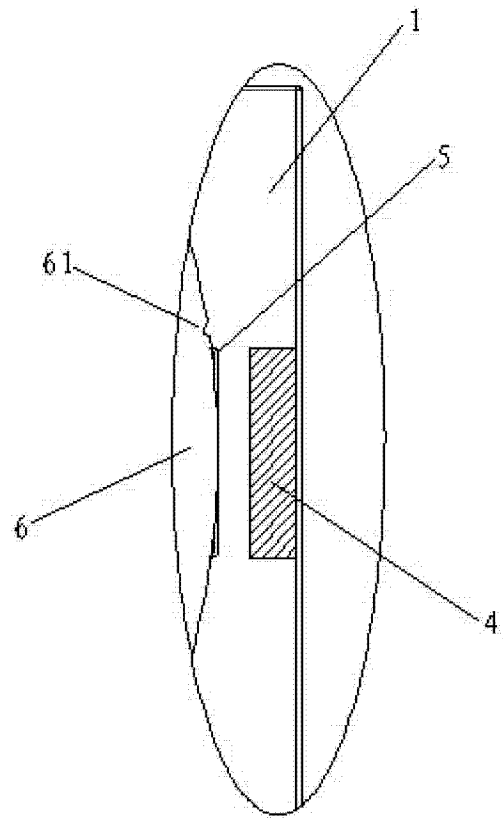


图 14

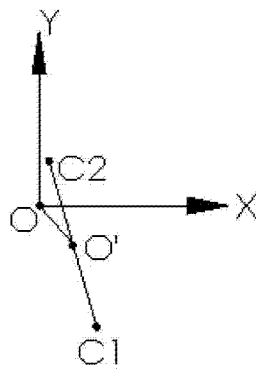


图 15