

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 26/10 (2006.01)

G02B 27/24 (2006.01)

G09F 19/12 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820092734.7

[45] 授权公告日 2008年12月31日

[11] 授权公告号 CN 201173996Y

[22] 申请日 2008.3.21

[21] 申请号 200820092734.7

[73] 专利权人 深圳市镭宇激光科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡镇崩山工业区3栋2楼

[72] 发明人 黄代桓 万汉军

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司

代理人 江耀纯

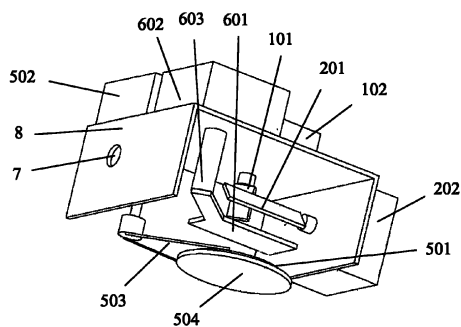
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

### [54] 实用新型名称

激光灯扫描头及激光表演装置

### [57] 摘要

本实用新型公告了一种激光灯扫描头，包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块，光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置，第一驱动装置的动力输出端耦合到第一光栅以驱动第一光栅旋转，X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位，第一光栅设置于 X-Y 扫描模块的出光区域，还包括设置于 X-Y 扫描模块和第一光栅之间的或设置于第一光栅的出光区域的第二光栅。本实用新型还公告了一种激光表演装置，其激光灯扫描头除包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块，还包括设置于 X-Y 扫描模块和第一光栅之间的或设置于第一光栅的出光区域的第二光栅。由于设置了第二光栅，激光经两级光栅衍射后能呈现整体移动的萤火虫图案，较已知技术的图案表现更为丰富。



1. 一种激光灯扫描头,包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块,所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置,所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅以驱动所述第一光栅旋转,所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位置,所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域,其特征在于,还包括第二光栅,所述第二光栅设置于所述 X-Y 扫描模块和所述第一光栅之间。

2. 如权利要求 1 所述的激光灯扫描头,其特征在于,还包括第二驱动装置,所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅,控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

3. 如权利要求 2 所述的激光灯扫描头,其特征在于,还包括连接杆,所述第二驱动装置为光栅电机,所述光栅电机的轴末端与所述连接杆的一部相连,所述连接杆的另一部与所述第二光栅相连,所述光栅电机通过所述连接杆带动所述第二光栅在垂直于光束传播方向的平面上运动。

4. 一种激光灯扫描头,包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块,所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置,所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅并驱动所述第一光栅旋转,所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位置,所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域,其特征在于,还包括第二光栅,所述第二光栅设置于所述第一光栅的出光区域。

5. 如权利要求 4 所述的激光灯扫描头,其特征在于,还包括第二驱动装置,所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅,控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

6. 如权利要求 5 所述的激光灯扫描头,其特征在于,还包括连接杆,所述第二驱动装置为光栅电机,所述光栅电机的轴末端与所述连接杆的一部相连,所述连接杆的另一部与所述第二光栅相连,所述光栅电机通过所述连接杆带动所述第二光栅在垂直于光束传播方向的平面上运动。

7. 一种激光表演装置,包括激光灯扫描头,所述激光灯扫描头包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块,所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置,所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅以驱动所述第一光栅旋转,所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位置,所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域,其特征在于,还包括第

二光栅，所述第二光栅设置于所述 X-Y 扫描模块和所述第一光栅之间。

8. 如权利要求 7 所述的激光表演装置，其特征在于，所述激光灯扫描头还包括第二驱动装置，所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅，控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

9. 一种激光表演装置，包括激光灯扫描头，所述激光灯扫描头包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块，所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置，所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅以驱动所述第一光栅旋转，所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位置，所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域，其特征在于，还包括第二光栅，所述第二光栅设置于所述第一光栅的出光区域。

10. 如权利要求 9 所述的激光表演装置，其特征在于，所述激光灯扫描头还包括第二驱动装置，所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅，控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

## 激光灯扫描头及激光表演装置

### 【技术领域】

本实用新型涉及激光显示控制技术，尤其涉及一种激光灯扫描头和激光表演装置。

### 【背景技术】

现有的激光表演系统（或称激光灯）按照扫描头的控制方式大致可以分为两个系列：振镜系列激光灯和步进电机系列激光灯。振镜扫描头的电机是用模拟信号控制的扫描镜片的转动的，驱动控制电路复杂，成本高，但速度及精度高，可以实现复杂图案成像，应用中高端领域。步进电机扫描头的电机是用数字脉冲信号控制的，驱动控制电路相对简单，成本低，但速度低，能实现简易的几何图案成像，应用中低端领域。而按照扫描头结构来划分，上述两个系列的激光表演系统均包含以下几种类型：

#### 1. X-Y 扫描头

如图 1 所示，扫描头由一对 X-Y 扫描头（或称模块）组成，主要包括 X 轴电机 102、Y 轴电机 202、X 轴反射镜片 101、Y 轴反射镜片 201 等。X 轴电机 102 带动 X 轴反射镜片 101 转动，Y 轴电机 202 带动 Y 轴反射镜片 201 转动，激光由进光孔 7 投射到 X 轴反射镜片 101（此镜片控制图案的 X 轴方向参数）再反射到 Y 轴反射镜片 201（此镜片控制图案的 Y 轴方向参数），最后经 Y 轴反射镜片 201 作用投射出去，在平面上呈现出一个二维图案，在空间呈现立体的光束效果。

#### 2. 一片光栅旋转扫描头

由于光栅的衍射特殊成像功能，光栅已普遍应用在激光舞台领域。光栅是在玻璃等介质上刻划出许多条纹，这些条纹间隙很窄，有一定的分布规律。用于激光显示领域的光栅一般在 1mm 间距刻划 10~1000 条纹。一束激光入射到透射式光栅上，透射出若干束激光，或入射到反射式光栅上，反射出若干束激光，均可在平面呈现出若干个激光点，整个激光点呈一定规律分布，若光栅片做机械转动，那些激光点也将做相应的运动。采用不同规格的光栅，就可以得到不同的激光点分布；不同或相同的光栅相组合，将激光先投射到第一个光栅上，投射出的若干束激光再投射到下一个光栅

上,这样可以产生更复杂的点分布,同时控制光栅转动,就可以组合出许多点分布图案的动态效果。

最简易光栅激光灯采用一片光栅旋转扫描头,其结构如图2所示。光栅301是安装在一个轴承303上,轴承303由电机传动,带动光栅301一起转动,由光栅301衍射出来的激光点也将一起转动,达到以中心点为圆心转动的动态旋转效果。激光经过光栅衍射后投射到平面的图案产生众多激光点效果,像天上的星星,故可将这种效果的激光灯叫做“满天星”激光灯。满天星图案效果较单一,应用领域受到限制。

### 3. 两片光栅旋转扫描头

要达到更好的点束效果,采用两片光栅就可以实现。如图3所示为两片光栅装置的激光灯扫描头,其中一个光栅301安装在轴承303上,由轴承303带动,另一光栅401通常固定不作旋转;一束激光投射到第一片光栅301上,通过第一个光栅301衍射出若干个激光点,这些点再投射到第二片光栅401上,每一点激光将衍射出若干个激光点,这样在第二个光栅401后呈现出许多激光点。激光点的数量及分布形状由这两个光栅的参数及相对位置决定。采用两片光栅的扫描头,控制光栅的转动,能投射出许多规律运动的激光点,可以收拢聚集在一起,也可以分散开来,似烟花散射效果,也类似萤火虫移动效果,故将这种效果的激光灯称为“萤火虫”激光灯。萤火虫激光灯的激光点是以中心点为圆心整体转动,不能整体移动,这就使扫描角度没有足够大,只有萤火虫这一类效果。

### 4. X-Y扫描头+一片光栅旋转扫描头

结合X-Y扫描头和一片光栅旋转扫描头,设计出一种复合型的扫描头,其结构如图4所示。在X-Y扫描头的出光区域增加一个较大面积的光栅501,从Y镜片201投射出来的激光全部入射到光栅501上,此光栅501安装在轴承504上,轴承504通过传送带503由轴承电机502传动,实现光栅旋转扫描。这种激光灯能达到两种效果:1、满天星及其旋转效果。2、X和Y方向移动控制,可实现大角度扫描,从而实现满天星整体移动效果。通常把此激光灯叫“摇头满头星”激光灯。此种扫描头只能呈现满天星图案,很单一,这是它的缺陷。。

### 【发明内容】

本实用新型的主要目的在于克服现有技术的上述缺陷,提供一种产生效果图案更加丰富的激光灯扫描头及采用该激光灯扫描头的激光表演装置。

为实现上述目的，本实用新型提供一种激光灯扫描头，包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块，所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置，所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅以驱动所述第一光栅旋转，所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位，所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域，其特征在于，还包括第二光栅，所述第二光栅设置于所述 X-Y 扫描模块和所述第一光栅之间。

还包括第二驱动装置，所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅，控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

还包括连接杆，所述第二驱动装置为光栅电机，所述光栅电机的轴末端与所述连接杆的一部相连，所述连接杆的另一部与所述第二光栅相连，所述光栅电机通过所述连接杆带动所述第二光栅在垂直于光束传播方向的平面上运动。

为实现上述目的，本实用新型提供又一种激光灯扫描头，包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块，所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置，所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅以驱动所述第一光栅旋转，所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位置，所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域，其特征在于，还包括第二光栅，所述第二光栅设置于所述第一光栅的出光区域。

还包括第二驱动装置，所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅，控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

还包括连接杆，所述第二驱动装置为光栅电机，所述光栅电机的轴末端与所述连接杆的一部相连，所述连接杆的另一部与所述第二光栅相连，所述光栅电机通过所述连接杆带动所述第二光栅在垂直于光束传播方向的平面上运动。

为实现上述目的，本实用新型还提供一种激光表演装置，包括激光灯扫描头，所述激光灯扫描头包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块，所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置，所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅以驱动所述第一光栅旋转，所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位置，所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域，其特征在于，还包括第二光栅，所述第二光栅设置于所述 X-Y 扫描模块和所述第一光栅之间。

所述激光灯扫描头还包括第二驱动装置，所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅，控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

为实现上述目的，本实用新型还提供又一种激光表演装置，包括激光灯扫描头，所述激光灯扫描头包括 X-Y 扫描模块和光栅旋转扫描模块，所述光栅旋转扫描模块包括第一光栅和第一驱动装置，所述第一驱动装置的动力输出端耦合到所述第一光栅以驱动所述第一光栅旋转，所述 X-Y 扫描模块设置于入射激光接收位置，所述第一光栅设置于所述 X-Y 扫描模块的出光区域，其特征在于，还包括第二光栅，所述第二光栅设置于所述第一光栅的出光区域。

所述激光灯扫描头还包括第二驱动装置，所述第二驱动装置的动力输出端耦合到所述第二光栅，控制所述第二光栅进入或脱离作用位。

本实用新型的有益技术效果是：

本实用新型在 X-Y 扫描模块和第一光栅之间设置第二光栅，或者在第一光栅的出光区域设置第二光栅，第一光栅和第二光栅对 X-Y 扫描模块的出射光束共同进行作用，当光束从 X-Y 扫描模块射出后，先投射到第二光栅上，衍射后形成的若干束激光再投射到第一光栅上，或者，先投射到第一光栅上，衍射后再投射到第二光栅上，这样，由 X-Y 扫描模块作用后的光束再经两级光栅配合衍射，能投射出许多规律运动的激光点，激光点的数量及分布形状由这两个光栅的参数及相对位置决定，而控制 X-Y 扫描模块的扫描可以控制图案的投射出去的角度、位置、图案的整体移动等参数，最终形成同时绕圆心转动和整体移动的萤火虫图案。较现有装置所产生的单一满天星图案效果，本实用新型产生出来的图案效果更加丰富多彩。

在改进的方案中，还增设与第二光栅相耦合的第二驱动装置，第二驱动装置可控制第二光栅进入或脱离其光束作用位，这样，本实用新型可以选择将第二光栅设定为有效或者无效，当需要第二光栅时，通过第二驱动装置将第二光栅调整至作用位，此时 X-Y 扫描模块和两级光栅共同作用，产生整体移动的萤火虫图案效果，当不需要第二光栅时，调整其脱离作用位，此时 X-Y 扫描模块和第一级光栅共同作用，产生整体移动的满天星图案效果。藉此，本实用新型进一步达到了多种的整体移动图案效果，功能更为强大。

#### 【附图说明】

图 1 为现有的 X-Y 扫描头结构示意图；

图 2 为现有的一片光栅旋转扫描头结构示意图；

图 3 为现有的两片光栅旋转扫描头结构示意图；

图 4 为现有的 X-Y 扫描头加一片光栅旋转扫描头结构示意图；

图 5 为本实用新型一种实施例的扫描头结构示意图（第二光栅位于作用位）；

图 6 为图 5 的扫描头在另一工作状态下的示意图（第二光栅脱离作用位）。

### 【具体实施方式】

本实用新型的特征及优点将通过实施例结合附图进行详细说明。

请参考图 5，激光灯扫描头包括 X-Y 扫描模块、光栅扫描模块以及机架 8。X-Y 扫描模块和光栅扫描模块安装在机架 8 上，机架 8 的表面开设有进光孔 7。X-Y 扫描模块包括 X 轴反射镜片 101、X 轴电机 102、Y 轴反射镜片 201 以及 Y 轴电机 202，X 轴反射镜片 101 设置在光线入射路线上，Y 轴反射镜片 201 以与 X 轴反射镜片 101 相配合的位置和角度设置，X 轴电机 102 与 X 轴反射镜片 101 相耦合以带动 X 轴反射镜片 101 转动，Y 轴电机 202 与 Y 轴反射镜片 201 相耦合以带动 Y 轴反射镜片 201 转动。激光由激光灯扫描头的进光孔 7 投射到 X 轴反射镜片 101，再反射到 Y 轴反射镜片 201，最后经由 Y 轴反射镜片 201 投射出 X-Y 扫描模块。X 轴反射镜片 101 和 Y 轴反射镜片 201 分别控制图案的 X 轴和 Y 轴方向参数。此时所投射出的光线能在平面上呈现出一个二维图案，并在空间呈现立体的光束效果。

光栅扫描模块包括第一光栅 501、第一驱动装置 502 以及第二光栅 601，第一光栅 501 设置于 X-Y 扫描模块的出光区域（也即从 X-Y 扫描模块投射出的光束的接收区域）。第一光栅 501 为片状，其面积较大。第一驱动装置 502 采用轴承电机 502，第一光栅 501 连接安装在轴承 504 上，轴承电机 502 经传动装置 503（如传送带）驱动轴承 504 转动，轴承 504 带动第一光栅 501 旋转，实现光栅旋转扫描。第二光栅 601 固定安装在 X-Y 扫描模块和第一光栅 501 之间，并按垂直于光束传播方向的角度设置，处于正对 X-Y 扫描模块出射激光的作用位上。从 Y 轴镜片 201 投射出来的激光先全部入射到第二光栅 601，由第二光栅 601 衍射后形成的若干束激光再投射到第一光栅 501，然后再经第一光栅 501 衍射成更多束激光。由第一光栅 501 的旋转作用，这些激光束还同时实现旋转移动功能。

此实施例的激光灯扫描头能够产生整体移动的萤火虫图案效果。

请参考图 5 和图 6，作为对上述实施例的改进，还增设第二驱动装置 602，第二驱动装置 602 的动力输出端耦合到第二光栅 601，可控制第二光



栅 601 进入或脱离对激光光束作用位。具体地, 第二驱动装置 602 为光栅电机 602, 光栅电机 602 的轴末端通过一连接杆 603 与第二光栅 601 相连。通过连接杆 603 的传动, 第二光栅 601 可在光栅电机 602 驱动下在位于垂直于光束传播方向的平面上运动, 从而受控进入或脱离其作用位。这样, 就可以选择将第二光栅 601 设定为有效或者无效, 当需要第二光栅 601 时, 通过光栅电机 602 将第二光栅 601 调整至作用位, 此时激光灯扫描头由 X-Y 扫描模块和两级光栅共同作用, 产生整体移动的萤火虫图案效果, 当不需要第二光栅 601 时, 调整其脱离作用位, 此时激光灯扫描头由 X-Y 扫描模块和第一光栅 501 共同作用, 产生整体移动的满天星图案效果。

作为另一种可选择的实施例, 第二光栅 601 还可以设置于第一光栅 501 的出光区域, 即, 由 X-Y 扫描模块投射出的激光光束先经第一光栅 501 衍射再投射到第二光栅 601 上, 最终由第二光栅 601 衍射后出光。同样地, 经 X-Y 扫描模块和两级光栅共同作用的激光能够产生整体移动的萤火虫图案效果。类似于第一种实施例的改进, 还可以设置光栅电机 602 以及相配合的连接传动机构, 从而利用光栅电机 602 控制第二光栅 601 进入或脱离其作用位, 达到使激光灯扫描头在萤火虫图案效果和满天星图案效果之间进行选择切换的目的。

本实用新型通过设置第二光栅, 使由 X-Y 扫描模块作用的光束经一级旋转光栅和该第二光栅配合衍射, 能投射出许多规律运动的类似萤火虫的激光点, 形成同时绕圆心转动和整体移动的萤火虫图案。较现有装置所产生的单一满天星图案效果, 本实用新型产生出来的图案效果更加丰富多彩。设置第二光栅的驱动装置以控制第二光栅的位置状态, 既可以产生现有的满天星图案效果, 又可以产生整体移动的萤火虫图案效果。

以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明, 不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本实用新型的保护范围。

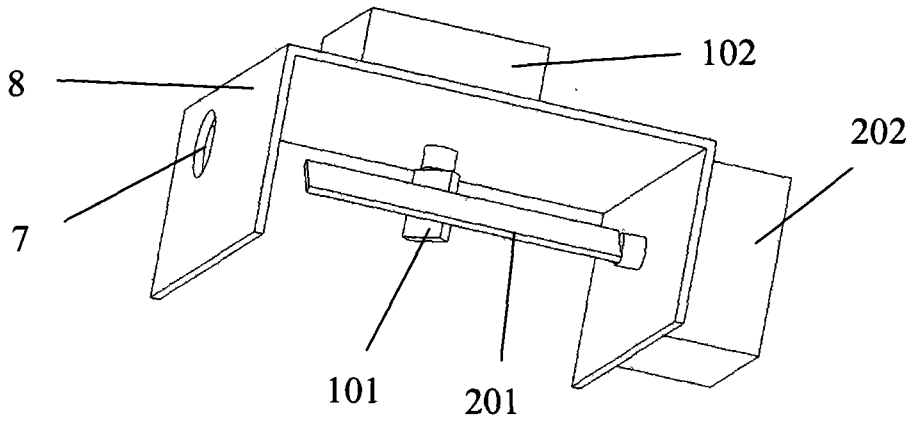


图 1

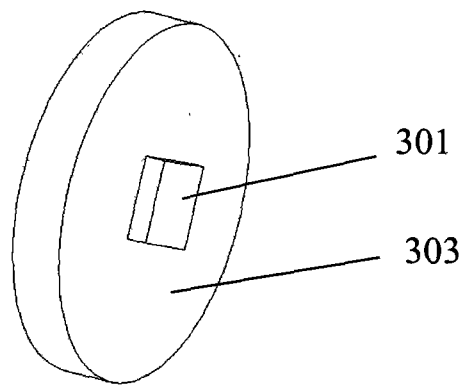


图 2

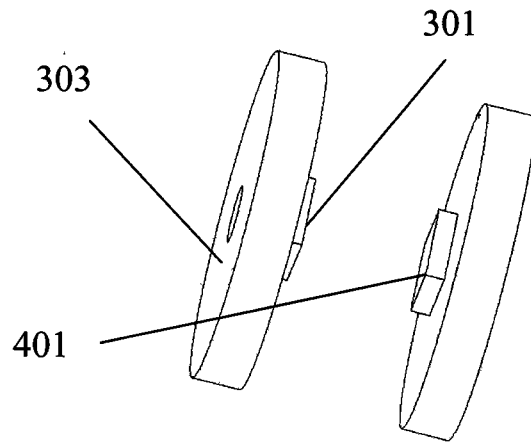


图 3

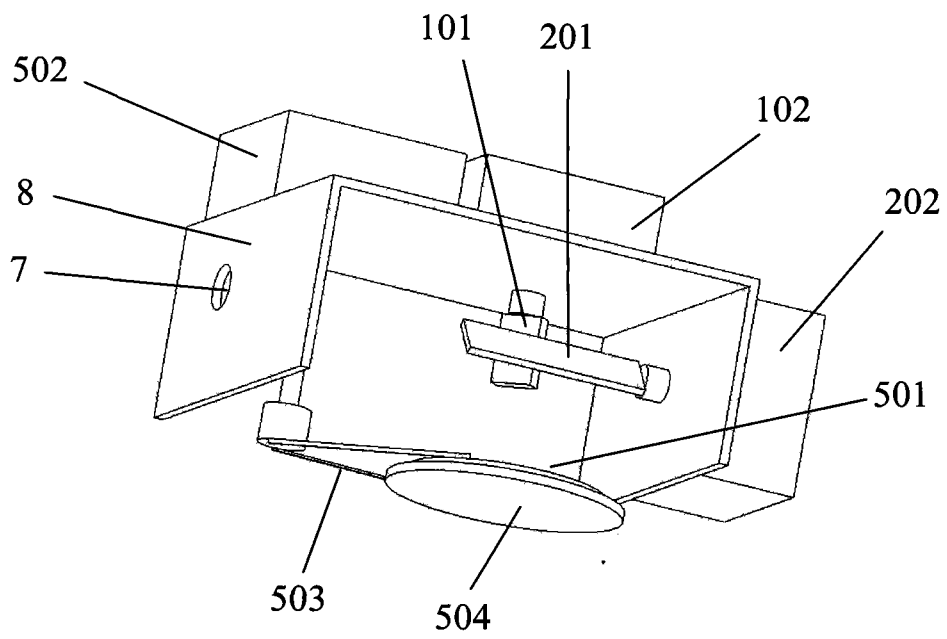


图 4

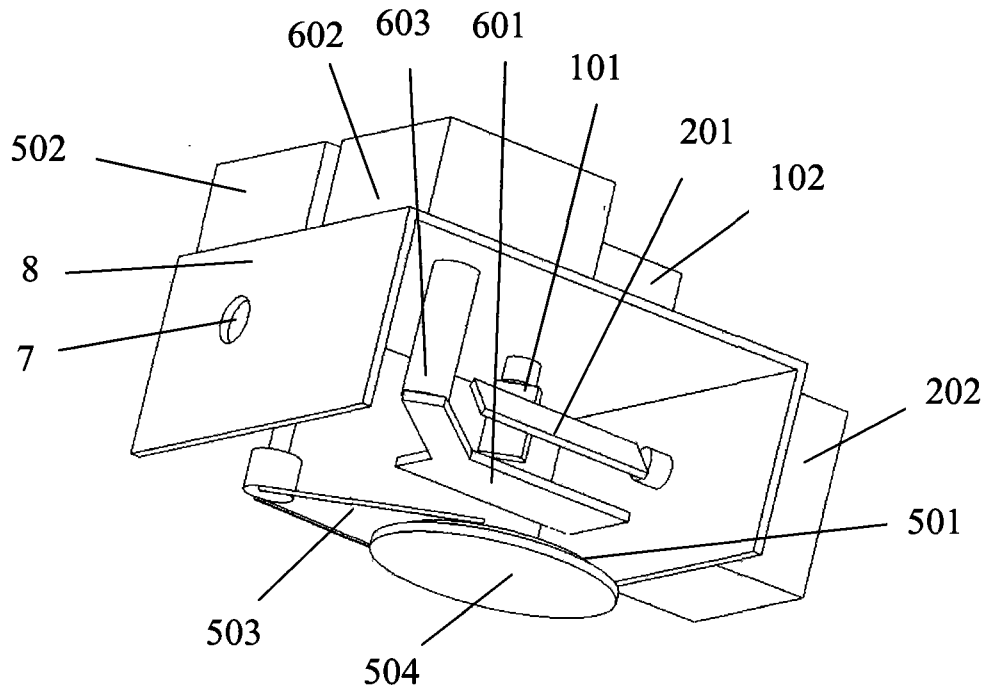


图 5

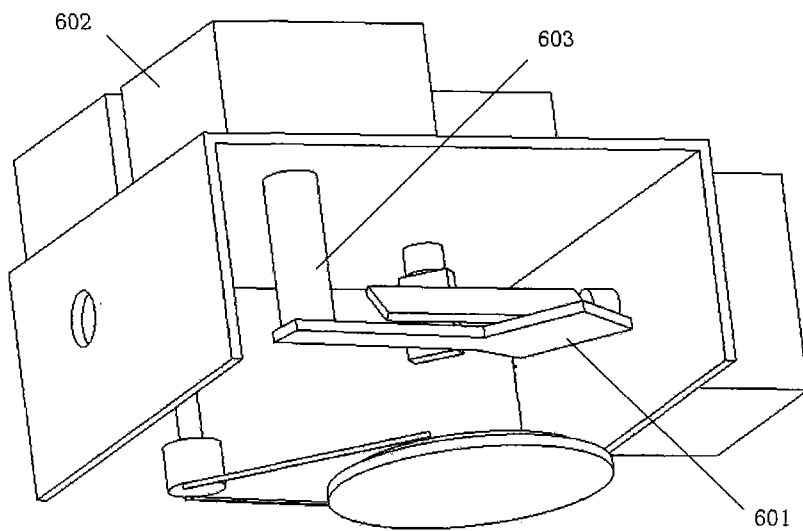


图 6