(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2019 年 1 月 24 日 (24.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/015219 A1

(51) 国际专利分类号:
G03B 21/20 (2006.01) *G02B 26/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/114715

(22) 国际申请日: 2017 年 12 月 6 日 (06.12.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710595171.7 2017年7月20日 (20.07.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦21楼、22楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦21楼、22楼, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** DEVICE FOR CHANGING LIGHT PATH AND ADJUSTABLE LASER PROJECTION DEVICE THEREOF

(54) **发明名称**: 用于改变光路的装置及其可调的激光投影装置

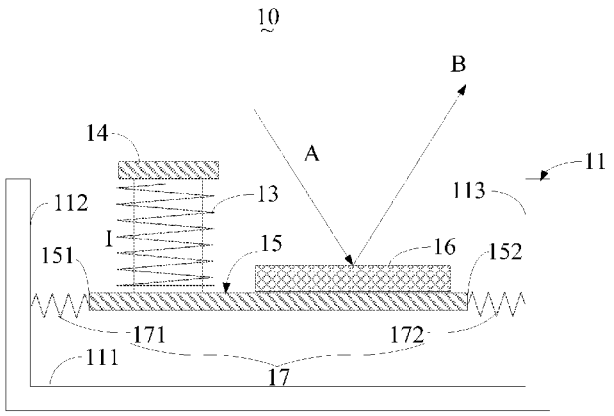


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed are a device (10) for changing a light path and an adjustable laser projection device. The device (10) for changing a light path comprises: a main structure (11); at least one shaft core (14), and a coil (13) wound on the shaft core (14); a bearing member (15) arranged at one end of the shaft core (14) and used for bearing the shaft core (14); a reflecting member (16) arranged on the bearing member (15) and used for reflecting incident light (A); at least two elastic connecting members (17), the elastic connecting members (17) being used for fixing the bearing member (15) to the main structure (11); and at least one magnetic member (12) arranged on a surface, close to the shaft core (14), of the main structure (11). When a drive current is input to the coil (13), the coil (13) and the shaft core (14) drive the bearing member (15) to move in a direction towards or away from the magnetic member (12), so that the bearing member (15) drives the reflecting member (16) to deflect, so as to change a light path of emergent light (B) after the incident light is reflected by the reflecting member (16). By using the drive current to control the movement of the device (10) for changing a light path, a rapid and precise change of the light path is realized.

WO 2019/015219 A1

[见续页]

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种用于改变光路的装置（10）及可调的激光投影装置。用于改变光路的装置（10）包括：主结构（11）；至少一个轴芯（14），以及缠绕设置在轴芯（14）上的线圈（13）；承载件（15），设置在轴芯（14）的一端，用于承载轴芯（14）；反射件（16），设置在承载件（15）上，用于反射入射光（A）；至少两个弹性连接件（17），弹性连接件（17）用于将承载件（15）固定在主结构（11）上；至少一个磁性件（12），设置在主结构（11）靠近轴芯（14）的表面上；在线圈（13）输入驱动电流时，线圈（13）和轴芯（14）带动承载件（15）沿朝向或者远离磁性件（12）的方向运动，使得承载件（15）带动反射件（16）产生偏转，以改变经反射件（16）反射后出射光（B）的光路。通过驱动电流控制用于改变光路的装置（10）的运动，实现快速和准确地改变光路。

用于改变光路的装置及其可调的激光投影装置

技术领域

本发明涉及光路技术领域，特别是涉及用于改变光路的装置及其可调的激光投影装置。

背景技术

目前的光源系统包括激光光源和改变光路的装置，激光光源用于产生激发光，现有的改变光路的装置通过机械调节，以使得改变光路的装置能够改变激发光的光路。但机械调节改变光路的装置的速度慢，并且改变激发光的光路的准确性低。

发明内容

本发明主要解决的技术问题是提供一种用于改变光路的装置及其可调的激光投影装置，能够快速和准确地改变光路。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种用于改变光路的装置，其包括：主结构；至少一个轴芯，以及缠绕设置在所述轴芯上的线圈；承载件，设置在所述轴芯的一端，用于承载所述轴芯；反射件，设置在所述承载件上，用于反射入射光；至少两个弹性连接件，所述弹性连接件用于将所述承载件固定在所述主结构上；至少一个磁性件，设置在所述主结构靠近所述轴芯的表面上；在所述线圈输入驱动电

流时，所述线圈和所述轴芯带动所述承载件沿朝向或者远离所述磁性件的方向运动，使得所述承载件带动所述反射件产生偏转，以改变经所述反射件反射后出射光的光路。

其中，至少两个弹性连接件包括第一弹性连接件和第二弹性连接件，第一弹性连接件用于连接承载件的一端和主结构的第一侧面，第二弹性连接件用于连接承载件的另一端和主结构的第二侧面，第一侧面与第二侧面相对设置，第一弹性连接件和第二弹性连接件位于同一轴线上。

其中，至少一个磁性件包括第一磁性件和第二磁性件，第一磁性件和第二磁性件设置在主结构的底面，第一磁性件和第二磁性件所在的轴线与第一弹性连接件和第二弹性连接件所在的轴线正交。

其中，至少一个磁性件包括第一磁性件和第二磁性件，第一磁性件设置在主结构的第三侧面，第二磁性件设置在主结构的第四侧面，第三侧面和第四侧面相对设置，第一磁性件和第二磁性件所在的轴线与第一弹性连接件和第二弹性连接件所在的轴线正交。

其中，至少一个磁性件包括第一磁性件和第二磁性件，第一磁性件设置在主结构的顶面，第二磁性件设置在主结构的底面；至少两个弹性连接件包括第一弹性连接件、第二弹性连接件和第三弹性连接件，第一弹性连接件用于连接轴芯的一端和第一磁性件，第二弹性连接件用于连接承载件的底面和第二磁性件，第三弹性连接件用于连接承载件靠近反射件的侧面和主结构的侧面，第一弹性连接件和第二弹性连接件位于同一轴线上。

其中，至少一个轴芯包括第一轴芯和第二轴芯，第一轴芯缠绕设置有第一线圈，第二轴芯缠绕设置有第二线圈，第一轴芯和第二轴芯均设置在承载件的上表面上。

其中，至少一个弹性连接件包括第一弹性连接件、第二弹性连接件、第三弹性连接件以及第四弹性连接件，第一弹性连接件用于连接承载件的第一侧面和主结构的第一侧面，第二弹性连接件用于连接承载件的第二侧面和主结构的第二侧面，第三弹性连接件用于连接承载件的第三侧面和主结构的第三侧面，第四弹性连接件用于连接承载件的第四侧面和和主结构的第四侧面，其中所述主结构的所述第一侧面和所述第三侧面相对设置，所述主结构的所述第二侧面和所述第四侧面相对设置，其中所述第一弹性连接件和所述第三弹性连接件位于所述第一轴线上，所述第二弹性连接件和所述第四弹性连接件位于与所述第一轴线正交的所述第二轴线上。

其中，至少一个磁性件包括设置在主结构的底板上的第一磁性件和第二磁性件，第一磁性件设置在第一轴芯的一侧，第二磁性件设置在第二轴芯的一侧，其中所述第一磁性件和所述第一轴芯位于所述第三轴线上，所述磁性件和所述第二轴芯位于与所述第三轴线正交的所述第四轴线上，其中所述第一轴线与所述第二轴线平行，所述第二轴线和所述第三轴线平行。。

其中，装置通过驱动电流和弹性连接件的刚度控制反射件的偏转角度，偏转角度大于或者等于 1 度。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种

可调的激光投影装置，其包括上述用于改变光路的装置。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明通过在线圈输入驱动电流时，线圈和轴芯带动承载件沿朝向或者远离磁性件的方向运动，使得承载件带动反射件产生偏转，以改变经反射件反射后出射光的光路，本发明通过驱动电流控制用于改变光路的装置的运动，实现快速和准确地改变光路。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要采用的附图作简单地介绍，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。其中：

图 1 是本发明一实施例的用于改变光路的装置的结构示意图；

图 2 是图 1 中用于改变光路的装置的俯视示意图；

图 3 是本发明另一实施例的用于改变光路的装置的结构示意图

图 4 是本发明另一实施例的用于改变光路的装置的结构示意图；

图 5 是本发明另一实施例的用于改变光路的装置的结构示意图；

图 6 是本发明另一实施例的用于改变光路的装置的俯视示意图；

图 7 是本发明第一实施例的可调的激光投影装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案

进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部实施例。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的劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参见图 1-2 所示，图 1 是本发明第一实施例的用于改变光路的装置的结构示意图；图 2 是图 1 中用于改变光路的装置的俯视示意图。本实施例的装置 10 用于改变出射光 B 的光路，能够快速和准确地将出射光 B 引导到所选择的光路上。

其中，装置 10 包括主结构 11、至少一个磁性件 12、至少一个轴芯 14、缠绕设置在轴芯 14 上的线圈 13、承载件 15、反射件 16 以及至少两个弹性连接件 17。其中，至少一个磁性件 12 固定在主结构 11，磁性件 12 可以设置在主结构 11 靠近轴芯 14 的表面上，即磁性件 12 可以设置在主结构 11 靠近轴芯 14 的侧面或者底面上。其中，磁性件 12 可为永久磁铁。承载件 15 设置在轴芯 14 的一端，用于承载轴芯 14；反射件 16 设置在承载件 15 上，用于反射入射光 A，得到出射光 B；弹性连接件 17 用于将承载件 15 固定在主结构 11 上。在线圈 13 输入驱动电流时，线圈 13 和轴芯 14 带动承载件 15 沿朝向或者远离磁性件 12 的方向运动，承载件 15 带动反射件 16 一起运动，反射件 16 产生偏转，以改变出射光 B 的光路。

本实施例以磁性件 12 设置在主结构 11 的底面为例进行说明。如图 2 所示，至少一个磁性件 12 可以包括第一磁性件 121 和第二磁性件 122，第一磁性件 121 和第二磁性件 122 设置在主结构 11 的底面 111，第一磁

性件 121 和第二磁性件 122 靠近轴芯 14 设置。在其他实施例，至少一个磁性件 12 可以为一个磁性件 12。

其中，至少一个轴芯 14 可为一个轴芯 14，线圈 13 缠绕设置在轴芯 14 上。承载件 15 的形状可为长方形、正方形或者圆形，反射件 16 可为反射镜或者设置在承载件 15 上的反射层。入射光 A 通过反射件 16 反射后，得到出射光 B，装置 10 通过改变反射件 16 的偏转角度进而改变出射光 B 的光路。

至少一个弹性连接件 17 可包括第一弹性连接件 171 和第二弹性连接件 172，第一弹性连接件 171 用于连接承载件 15 的一侧面 151 和主结构 11 的第一侧面 112，第二弹性连接件 172 用于连接承载件 15 的另一侧面 152 和主结构 11 的第二侧面 113，第一侧面 112 与第二侧面 113 相对设置，进而第一弹性连接件 171 和第二弹性连接件 172 用于将承载件 15 固定在主结构 11 上。其中，第一弹性连接件 171 和第二弹性连接件 172 可为弹簧，第一弹性连接件 171 和第二弹性连接件 172 位于同一轴线上，第一磁性件 121 和所述第二磁性件 122 所在的轴线与所述第一弹性连接件 171 和所述第二弹性连接件 172 所在的轴线正交。

由于第一磁性件 121 和第二磁性件 122 均具有极性，例如第一磁性件 121 靠近线圈 13 的极性为 S 极，第一磁性件 121 远离线圈 13 的极性为 N 极，第二磁性件 122 靠近线圈 13 的极性为 N 极，第二磁性件 122 远离线圈 13 的极性为 S 极，第一磁性件 121 和第二磁性件 122 产生磁场，磁场方向由第二磁性件 122 的 N 极指向第一磁性件 121 的 S 极。在线圈 13 输入驱动电流 I 时，线圈 13 产生磁极，因此线圈 13 和轴芯 14

沿朝向或者远离第一磁性件 121 的方向运动。例如线圈 13 远离承载件 15 的一端极性为 S 极，则线圈 13 和轴芯 14 带动承载件 15 沿远离第一磁性件 121 的方向运动，即线圈 13 和轴芯 14 带动承载件 15 沿朝向第二磁性件 122 的方向运动；线圈 13 远离承载件 15 的一端极性为 N 极，则线圈 13 和轴芯 14 带动承载件 15 沿朝向第一磁性件 121 的方向运动。承载体 15 带动反射件 16 一起运动，反射件 16 产生偏转，以改变出射光 B 的光路。

相对于现有技术通过机械调节光路，本实施例通过在线圈 13 输入驱动电流 I，线圈 13 和轴芯 14 带动承载件 15 沿朝向或远离磁性件 12 的方向运动，进而承载件 15 带动反射体 16 发生偏转，通过改变驱动电路 I 的大小调整反射体 16 的偏转角度，改变出射光 B 的光路，能够实现快速和准确地改变光路。

本发明进一步提供另一实施例的用于改变光路的装置，其在用于改变光路的装置 10 的基础上进行描述。其中，线圈 13 输入的驱动电流 I 为阶跃电流，线圈 13 产生磁极，在磁力的作用下，线圈 13、轴芯 14 和承载件 15 沿着磁场方向运动；承载件 15 通过第一弹性连接件 171 和第二弹性连接件 172 连接到主结构 11，第一弹性连接件 171 和第二弹性连接件 172 具有一定的弹力。在磁力和弹力的共同作用下，反射件 16 偏转一定的偏转角度后达到稳态停止下来。因此，装置可以通过驱动电流 I 和弹性连接件 17 的刚度控制反射件 16 的偏转角度。

其中，偏转角度可以大于或者等于 1 度，进而能够方便分开出射光 B 的光路。

本实施例的入射光 A 以视频信号的帧率为 60 帧为例，每帧包括多种色段，反射件 16 在接收输入信号后到达目标偏转角度时所需的上升时间必须小于 1ms；在反射件 16 到达目标偏转角度后，线圈 13、轴芯 14 和承载件 15 的震荡时间必须小于上升时间的 5%。装置根据上述要求计算出线圈 13 在输入的驱动电流 I 时所产生的磁力和弹性连接件 17 的刚度，具体计算过程如下：

将整个装置作为典型的二阶系统，满足以下公式：

$$J\theta = f\theta + k\theta + M \qquad (1)$$

其中，J 是装置的转动惯量；f 是阻尼系数；K 是弹性连接件 17 的扭转刚度系数；M 是线圈 13 提供的扭转力矩；θ 是反射件 16 处于稳态时的角度。

对公式（1）进行拉氏变换得到：

$$\frac{\frac{K}{J}}{s^2 + \frac{f}{J}s + \frac{K}{J}} = \frac{w_n^2}{s^2 + 2\xi w_n s + w_n^2} \qquad (2)$$

根据公式（2）可得上升时间为：

$$\frac{\pi}{w_n\sqrt{1-\xi^2}} \qquad (3)$$

根据公式（2）可得震荡超调量公式为：

$$e^{\frac{\pi\xi}{\sqrt{1-\xi^2}}} \qquad (4)$$

根据上述公式可知，装置的转动惯量需要比较小，因此反射件 16 的尺寸设置比较小。

本发明进一步提供另一实施例的用于改变光路的装置，其与用于改

变光路的装置 10 的不同之处在于：如图 3 所示，磁性件 12 可以设置在主结构 11 靠近轴芯 14 的侧面上，即第一磁性件 121 设置在主结构 11 的第三侧面 114，第二磁性件 122 设置在主结构 11 的第四侧面 115，其中第三侧面和第四侧面相对设置，第三侧面 114 分别与第一侧面 112 和第二侧面 113 相邻设置，第四侧面 115 分别与第一侧面 112 和第二侧面 113 相邻设置。

本实施例主结构 11 的第三侧面 114 和第四侧面 115 与轴芯 14 距离近，导致第一磁性件 121 和第一磁性件 122 无法设置在主结构 11 的底面 111，因此第一磁性件 121 设置在主结构 11 的第三侧面 114，第二磁性件 122 设置在主结构 11 的第四侧面 115。

本发明进一步提供另一实施例的用于改变光路的装置，其与用于改变光路的装置 10 的不同之处在于：如图 4 所示，本实施例第一弹性连接件 371 用于连接承载件 35 的一端 351 和第一磁性件 321，第二弹性连接件 372 用于连接承载件 35 的另一端 352 和第二磁性件 322，第一磁性件 321 和第二磁性件 322 设置在主架构相对的两个侧面上。

本发明进一步提供另一实施例的用于改变光路的装置，其与用于改变光路的装置 10 的不同之处在于，如图 5 所示，本实施例的至少一个磁性件 42 包括第一磁性件 421 和第二磁性件 422，第一磁性件 421 设置在主结构 41 的顶面 411，第二磁性件 422 设置在主结构 41 的底面 412。为了避免阻挡入射光 A 和反射光 B，主结构 41 位于反射件 46 上方设置有通孔 414。

至少一个弹性连接件 47 包括第一弹性连接件 471、第二弹性连接件

472 和第三弹性连接件 473 ,第一弹性连接件 471 和第二弹性连接件 472 位于同一轴线上 ,。其中，第一弹性连接件 471 用于连接轴芯 44 的一端 441 和第一磁性件 421，第二弹性连接件 472 用于连接承载件 45 的底面 452 和第二磁性件 422，第三弹性连接件 473 用于连接承载件 45 靠近反射件 46 的侧面 451 和主结构 41 的侧面 413。

以下详细描述下本实施例装置的工作原理：

第一磁性件 421 靠近线圈 43 的极性为 N 极，第二磁性件 422 靠近线圈 43 的极性为 S 极，在线圈 43 输入驱动电流时，线圈 43 产生磁极，例如线圈 43 靠近第一磁性件 421 的极性为 S 极，则线圈 43 和轴芯 44 带动承载件 45 沿朝向第一磁性件 421 的方向运动；例如线圈 43 靠近第一磁性件 421 的极性为 N 极，则线圈 43 和轴芯 44 带动承载件 45 沿远离第一磁性件 421 的方向运动。

本实施例通过驱动电流控制装置改变光路，并且能够快速和准确地改变光路。

本发明进一步提供另一实施例的用于改变光路的装置，其与用于改变光路的装置 10 的不同之处在于，如图 6 所示，至少一个轴芯 54 包括第一轴芯 541 和第二轴芯 542，第一轴芯 541 缠绕设置有第一线圈 531，第二轴芯 542 缠绕设置有第二线圈 532，第一轴芯 541 和第二轴芯 542 均设置在承载件 55 的上表面 551 上。其中，第一轴芯 541 和第二轴芯 542 分别设置在承载件 55 的对角位置 ,该承载件 55 的形状可以为 L 型。

其中，至少一个弹性连接件 57 包括第一弹性连接件 571、第二弹性连接件 572、第三弹性连接件 573 以及第四弹性连接件 574，其中第一

弹性连接件 571 和第三弹性连接件 573 位于第一轴线 a1 上 ,第二弹性连接件 572 和第四弹性连接件 574 位于与第一轴线 a1 正交的第二轴线 a2 上，以实现承载件 55 在偏转过程中的准确可控性。

其中，第一弹性连接件 571 用于连接承载件 55 的第一侧面 552 和主结构 51 的第一侧面 511；第二弹性连接件 572 用于连接承载件 55 的第二侧面 553 和主结构 51 的第二侧面 512 ;第三弹性连接件 573 用于连接承载件 55 的第三侧面 554 和主结构 51 的第三侧面 513；第四弹性连接件 574 用于连接承载件 55 的第四侧面 555 和和主结构 51 的第四侧面 514，其中主结构 51 的第一侧面 511 和第三侧面 513 相对设置，主结构 51 的第二侧面 512 和第四侧面 514 相对设置。

至少一个磁性件 52 包括设置在主结构 51 的底板 515 上的第一磁性件 521 和第二磁性件 522，第一磁性件 521 靠近承载件 55 的第五侧面 556 设置，第二磁性件 522 靠近承载件 55 的的第六侧面 557 设置，其中第一磁性件 521 和第一轴芯 541 位于第三轴线 a3 上，第二磁性件 522 和第二轴芯位于与第三轴芯正交的第四轴线 a4 上，其中第一轴线 a1 与第四轴线 a4 平行，第二轴线 a2 和第三轴线 a3 平行。

在反射件 56 需要在两个稳态角之间切换时，由于两个稳态角之间的角度差较大，导致上升时间较长，震荡大。因此本实施例用于改变光路的装置能够控制反射件 56 在两个方向上分别偏转，来减少反射件 56 在两个较大稳态角之间切换时的切换时间。

本发明还提供了一种可调的激光投影装置，如图 7 所示，本实施例的可调的激光投影装置包括激发光源 61、二向色镜 62、波长转换装置

63 以及用于改变光路的装置 64，其中用于改变光路的装置 64 为上述实施例所揭示的用于改变光路的装置，在此不再赘述。

其中，激发光源 61 用于产生激发光，激光投影装置包括多个不同的波长转换装置 63，激发光打到不同的波长转换装置 63 上可以发射出不同波长的受激光。即通过控制信号（例如上述实施例所揭示的驱动电流）控制用于改变光路的装置 64 来改变激发光的光路，以引导激发光打到不同的波长转换装置 63 上，进而时序地发出不同波长的受激光。二向色镜 62 用于将不同波长的光合到同一光路上射出，进而形成投影光源。

其中，本实施例的可调的激光投影装置可为教育投影仪、激光电视或者微投等。

综上所述，本发明通过在线圈输入驱动电流时，线圈、轴芯和承载件沿着磁性件的磁场方向运动，承载件带动反射件一起运动，反射件产生偏转，以改变反射光的光路，通过驱动电流控制用于改变光路的装置改变光路，进而能够快速和准确地改变光路。

以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种用于改变光路的装置，其特征在于，所述装置包括：

主结构；

至少一个轴芯，以及缠绕设置在所述轴芯上的线圈；

承载件，设置在所述轴芯的一端，用于承载所述轴芯；

反射件，设置在所述承载件上，用于反射入射光；

至少两个弹性连接件，所述弹性连接件用于将所述承载件固定在所述主结构上；

至少一个磁性件，设置在所述主结构靠近所述轴芯的表面上；

在所述线圈输入驱动电流时，所述线圈和所述轴芯带动所述承载件沿朝向或者远离所述磁性件的方向运动，使得所述承载件带动所述反射件产生偏转，以改变经所述反射件反射后出射光的光路。

2. 根据权利要求 1 所述的用于改变光路的装置，其特征在于，所述至少两个弹性连接件包括第一弹性连接件和第二弹性连接件，所述第一弹性连接件用于连接所述承载件的一端和所述主结构的第一侧面，所述第二弹性连接件用于连接所述承载件的另一端和所述主结构的第二侧面，所述第一侧面与所述第二侧面相对设置，所述第一弹性连接件和所述第二弹性连接件位于同一轴线上。

3. 根据权利要求 2 所述的用于改变光路的装置，其特征在于，所述至少一个磁性件包括第一磁性件和第二磁性件，所述第一磁性件和所述第二磁性件设置在所述主结构的底面，所述第一磁性件和所述第二磁性

件所在的轴线与所述第一弹性连接件和所述第二弹性连接件所在的轴线正交。

4. 根据权利要求 2 所述的用于改变光路的装置，其特征在于，所述至少一个磁性件包括第一磁性件和第二磁性件，所述第一磁性件设置在所述主结构的第三侧面，所述第二磁性件设置在所述主结构的第四侧面，所述第三侧面和所述第四侧面相对设置，所述第一磁性件和所述第二磁性件所在的轴线与所述第一弹性连接件和所述第二弹性连接件所在的轴线正交。

5. 根据权利要求 1 所述的用于改变光路的装置，其特征在于，所述至少一个磁性件包括第一磁性件和第二磁性件，所述第一磁性件设置在所述主结构的顶面，所述第二磁性件设置在所述主结构的底面；

所述至少两个弹性连接件包括第一弹性连接件、第二弹性连接件和第三弹性连接件，所述第一弹性连接件用于连接所述轴芯的一端和所述第一磁性件，所述第二弹性连接件用于连接所述承载件的底面和所述第二磁性件，所述第三弹性连接件用于连接所述承载件靠近所述反射件的侧面和所述主结构的侧面，其中所述第一弹性连接件和所述第二弹性连接件位于同一轴线上。

6. 根据权利要求 1 所述的用于改变光路的装置，其特征在于，所述至少一个轴芯包括第一轴芯和第二轴芯，所述第一轴芯缠绕设置有第一线圈，所述第二轴芯缠绕设置有第二线圈，所述第一轴芯和所述第二轴芯均设置在所述承载件的上表面上。

7. 根据权利要求 6 所述的用于改变光路的装置，其特征在于，所述

至少一个弹性连接件包括第一弹性连接件、第二弹性连接件、第三弹性连接件以及第四弹性连接件，所述第一弹性连接件用于连接所述承载件的第一侧面和所述主结构的第一侧面，所述第二弹性连接件用于连接所述承载件的第二侧面和所述主结构的第二侧面，所述第三弹性连接件用于连接所述承载件的第三侧面和所述主结构的第三侧面，所述第四弹性连接件用于连接所述承载件的第四侧面和和所述主结构的第四侧面，其中所述主结构的所述第一侧面和所述第三侧面相对设置，所述主结构的所述第二侧面和所述第四侧面相对设置，其中所述第一弹性连接件和所述第三弹性连接件位于所述第一轴线上，所述第二弹性连接件和所述第四弹性连接件位于与所述第一轴线正交的所述第二轴线上。

8. 根据权利要求 7 所述的用于改变光路的装置，其特征在于，所述至少一个磁性件包括设置在主结构的底板上的第一磁性件和第二磁性件，所述第一磁性件设置在所述第一轴芯的一侧，所述第二磁性件设置在所述第二轴芯的一侧，其中所述第一磁性件和所述第一轴芯位于所述第三轴线上，所述磁性件和所述第二轴芯位于与所述第三轴线正交的所述第四轴线上，其中所述第一轴线与所述第二轴线平行，所述第二轴线和所述第三轴线平行。

9. 根据权利要求 1-8 任一所述的用于改变光路的装置，其特征在于，通过所述驱动电流和所述弹性连接件的刚度控制所述反射件的偏转角度，所述偏转角度大于或者等于 1 度。

10. 一种可调的激光投影装置，其特征在于，所述激光投影装置包括如权利要求 1-9 任一所述的用于改变光路的装置。

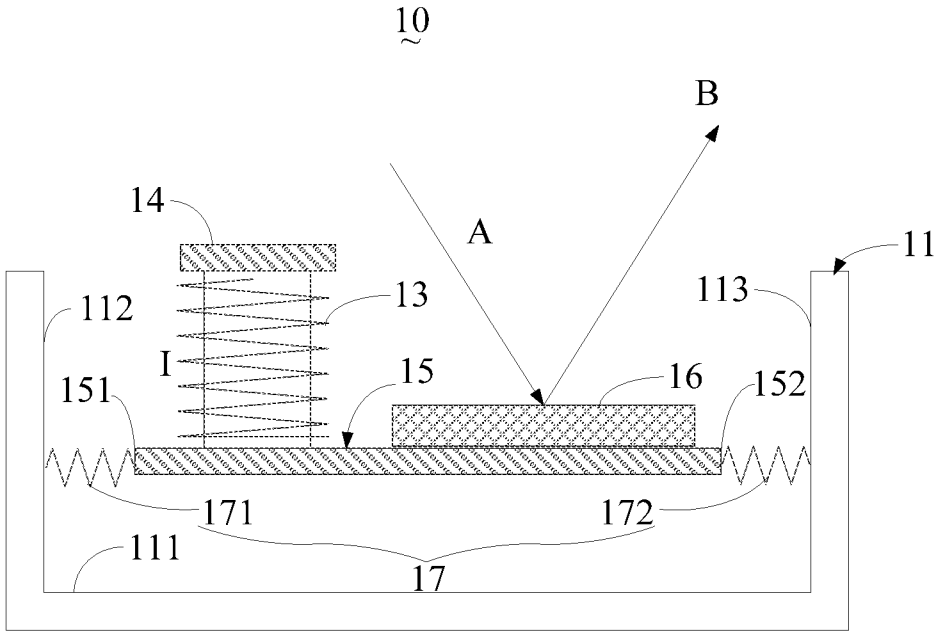

10
B
A
14
11
112
13
113
I
15
16
151
152
171
172
111
17

图 1

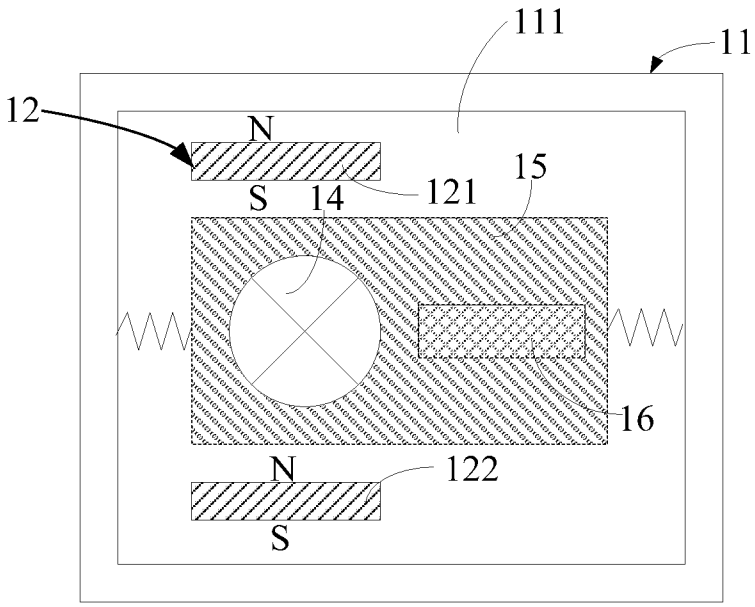

111
11
12
N
15
S
14
121
16
N
122
S

图 2

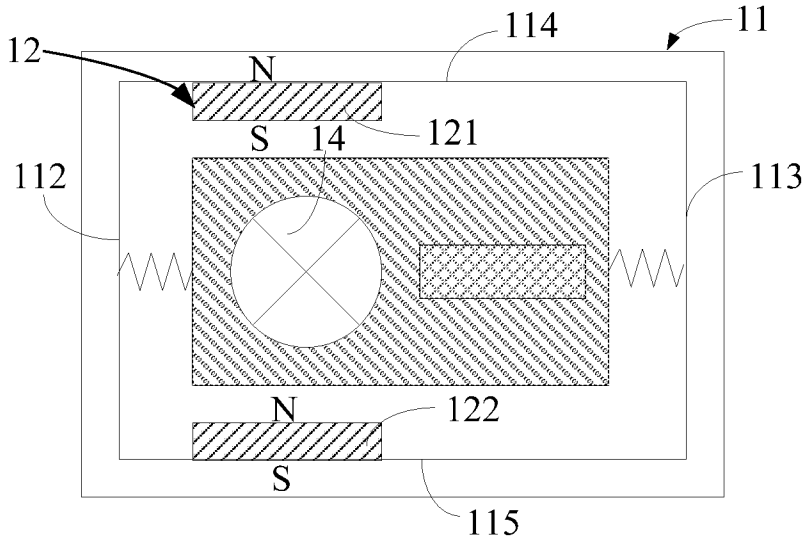


图 3

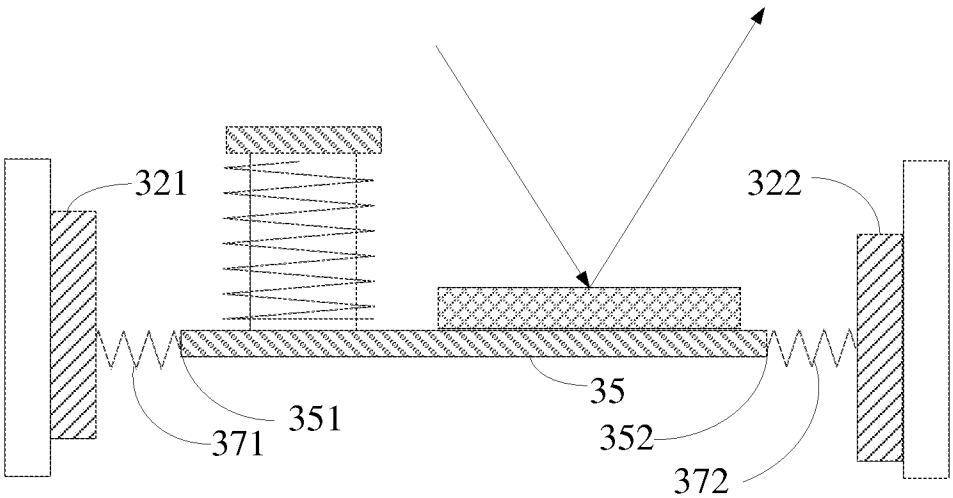


图 4

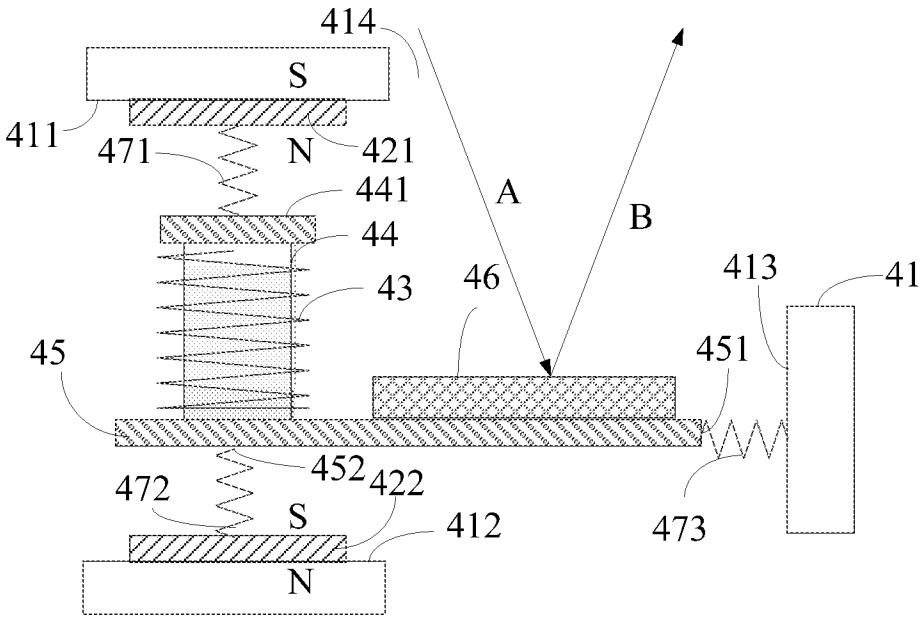

414
S
411
471
N
421
441
A
B
44
43
46
413
41
45
451
452
422
472
S
412
473
N

图 5

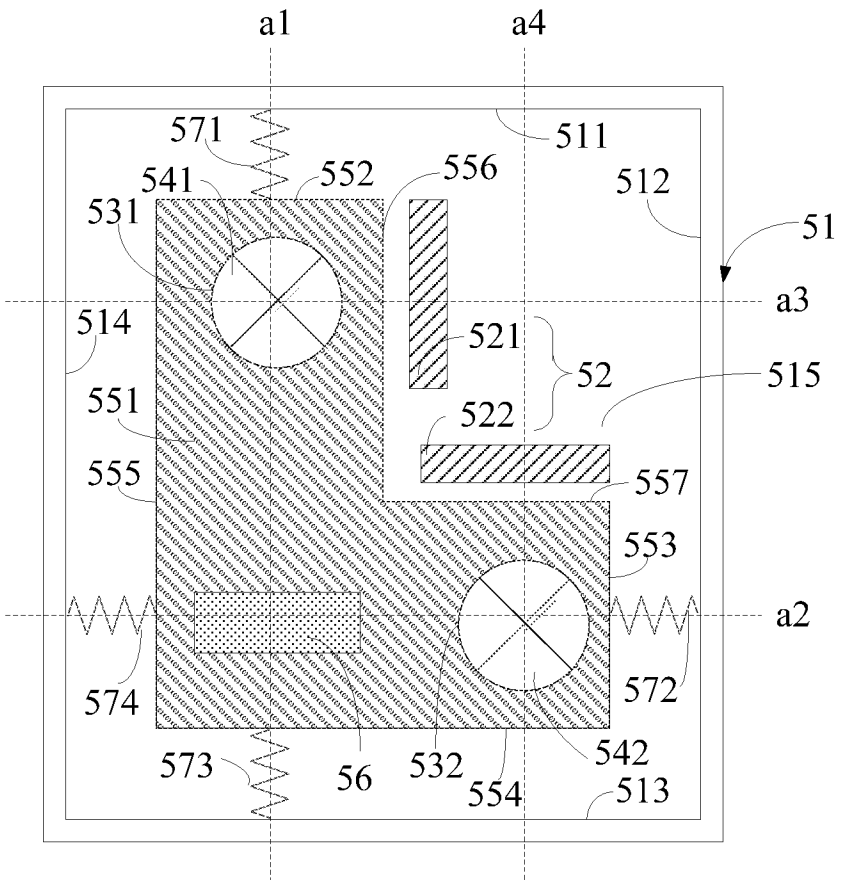

a1
a4
571
511
541
552
556
512
531
51
a3
514
521
52
515
551
522
555
557
553
a2
574
572
573
56
532
554
542
513

图 6

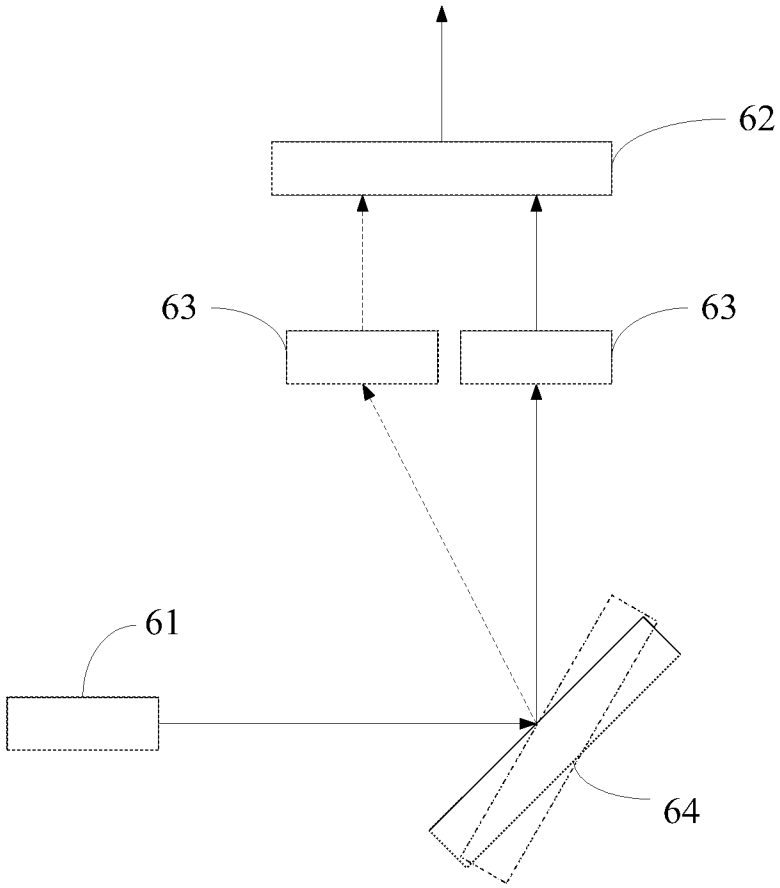


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/114715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/20 (2006.01) i; G02B 26/08 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B 21; G02B 26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VCNABS, CNTXT, DWPI: 磁, 弹簧, 弹力, 弹性, 线圈, 轴, magnet+, elastic+, spring, coil?, winding, axes, axis, shaft

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106324959 A (CORETRONIC CORPORATION), 11 January 2017 (11.01.2017), claims 1-14, description, paragraphs 0031-0037, and figures 1-5	1-10
A	CN 1499230 A (LG ELECTRONICS INC.), 26 May 2004 (26.05.2004), entire document	1-10
A	US 2007115526 A1 (CANON KK), 24 May 2007 (24.05.2007), entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 March 2018	26 March 2018

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	ZHANG, Xiaoyu Telephone No. (86-10) 62089906

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/114715

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106324959 A	11 January 2017	US 2017003578 A1	05 January 2017
CN 1499230 A	26 May 2004	US 2004091202 A1	13 May 2004
		EP 1413913 A2	28 April 2004
		JP 2004145348 A	20 May 2004
		TW I229210 B	11 March 2005
		EP 1413913 A3	21 July 2004
		TW 200413762 A	01 August 2004
		EP 1577696 A2	21 September 2005
		EP 1577696 A3	19 October 2005
		KR 20040036357 A	30 April 2004
		KR 20040047327 A	05 June 2004
US 2007115526 A1	24 May 2007	US 7436566 B2	14 October 2008
		JP 2007171930 A	05 July 2007

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/114715

A. 主题的分类

G03B 21/20(2006.01)i; G02B 26/08(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G03B 21; G02B 26

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

VCNABS, CNTXT, DWPI: 磁，弹簧，弹力，弹性，线圈，轴， magnet+, elastic+, spring, coil?, winding, axes, axis, shaft

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106324959 A (中强光电股份有限公司) 2017年 1月 11日 (2017-01-11) 权利要求1-14、说明书第0031段至第0037段以及附图1-5	1-10
A	CN 1499230 A (LG电子株式会社) 2004年 5月 26日 (2004-05-26) 全文	1-10
A	US 2007115526 A1 (CANON KK) 2007年 5月 24日 (2007-05-24) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 3月 19日	2018年 3月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张晓宁
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62089906

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/114715

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	106324959	A	2017年 1月 11日	US	2017003578	A1	2017年 1月 5日
CN	1499230	A	2004年 5月 26日	US	2004091202	A1	2004年 5月 13日
				EP	1413913	A2	2004年 4月 28日
				JP	2004145348	A	2004年 5月 20日
				TW	I229210	B	2005年 3月 11日
				EP	1413913	A3	2004年 7月 21日
				TW	200413762	A	2004年 8月 1日
				EP	1577696	A2	2005年 9月 21日
				EP	1577696	A3	2005年 10月 19日
				KR	20040036357	A	2004年 4月 30日
				KR	20040047327	A	2004年 6月 5日
US	2007115526	A1	2007年 5月 24日	US	7436566	B2	2008年 10月 14日
				JP	2007171930	A	2007年 7月 5日