

(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
2015 年 11 月 26 日 (26.11.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/176444 A1

- (51) 国际专利分类号:
B23Q 5/34 (2006.01) *B23Q 1/34* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/087285
- (22) 国际申请日: 2014 年 9 月 24 日 (24.09.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410214646.X 2014 年 5 月 20 日 (20.05.2014) CN
- (71) 申请人: 广东工业大学 (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。
- (72) 发明人: 杨志军 (YANG, Zhijun); 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 白有盾 (BAI, Youdun); 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 陈新 (CHEN, Xin); 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。

高健 (GAO, Jian); 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 杨海东 (YANG, Haidong); 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 王梦 (WANG, Meng); 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。 汤晖 (TANG, Hui); 中国广东省广州市广州大学城外环西路 100 号, Guangdong 510006 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路 39 号西金大厦 6 层, Beijing 100036 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[见续页]

(54) Title: STIFFNESS FREQUENCY ADJUSTABLE TWO-DIMENSIONAL MICRO MOTION PLATFORM BASED ON THE STRESS STIFFENING PRINCIPLE

(54) 发明名称: 基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台

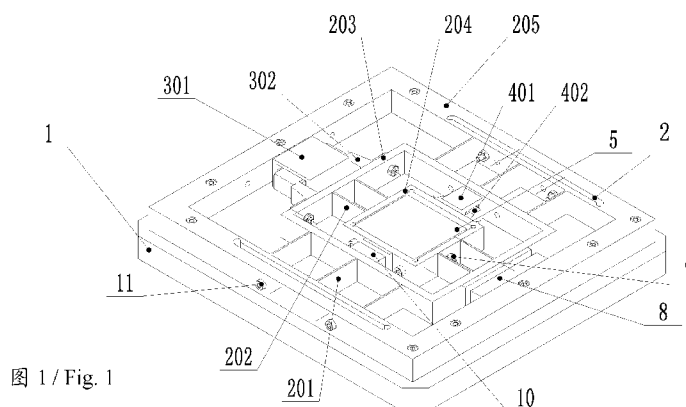


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A stiffness frequency adjustable two-dimensional micro motion platform based on the stress stiffening principle comprises an X-movement and a Y-movement sub-platforms (203,204) and relevant actuators, a micro motion working platform (5), and film groups (201,202) to adjust the tension by means of screws (7,11) are used as a flexible hinge, thus an independent adjustment for vibration frequency of the two-dimensional micro motion platform can be achieved. Based on the adjustable pre-stress films, the micro motion platform can adjust the natural frequency of the micro motion platform according to different working conditions and driving frequency, and provides two orthogonal feeding movement directions so as to avoid the generation of jiggling process of the micro motion working platform in a two-dimensional motion. And the platform is used for the precision displacement compensation of a general X/Y-movement platform.

(57) 摘要: 一种基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台, 包括 X 向与 Y 向运动子平台 (203,204) 及对应驱动器、微动工作平台 (5), 利用通过螺钉 (7, 11) 调节张紧力的薄膜组 (201, 202) 作为柔性铰链, 实现二维微动平台的振动频率的独立调整。该微动平台基于预应力膜, 能根据不同的工况和驱动频率, 调节微动平台的固有频率, 两个进给运动方向正交, 避免微动工作台在二维运动时发生耦合, 用于通用 XY 运动平台的精密位移补偿。



WO 2015/176444 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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)。

- (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, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台

本专利申请要求于 2014 年 05 月 20 日提交的，申请号为 201410214646.X，申请人为广东工业大学，发明名称为“基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台”的中国专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本申请中。

技术领域

本发明涉及精密运动平台，可用于精密操作和宏微复合高速精密补偿，本发明具体涉及基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台。

背景技术

为了实现二维精密运动，精确、稳定的进给机构显得尤为重要，因为它与产品的质量密切相关。另外，复杂光学自由曲面由于体积小，高精度更是对微进给机构提出了严格的要求。微进给系统是加工此类产品的基础，其广泛应用于快刀伺服进给系统，微动工作台和宏微复合平台等中。传统的二维微进给装置通常采用固定频率设计，对材料特性和制造误差提出了极高的要求，尤其在加工不同产品时，其驱动频率通常会变化，使得固定频率的运动平台位移放大因子不一致，从而使得位移放大失真。此外，现有的基于柔性铰链的二维微动平台运动耦合，运动控制复杂，难于满足高速精密运动需求。

发明内容

本发明的目的在于提出基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，基于预应力膜，频率可调，两个进给装置的驱动方向相互垂直，避免微动工作台在二维运动时发生耦合。

为达此目的，本发明采用以下技术方案：

基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，包括有 X 向薄膜组(201)、

Y 向薄膜组(202)、X 向运动子平台(203)、Y 向运动子平台(204)、外框架(205)、X 向驱动、Y 向驱动、X 向位移传感器(8)、Y 向位移传感器(10)、机架(1)和工作平台(5);

所述外框架(205)固定于所述机架(1);具有弹性的所述 X 向薄膜组(201)设置于所述 X 向运动子平台(203)的两侧,其一端连接于所述外框架(205)内侧壁,另一端连接于所述 X 向运动子平台(203);具有弹性的所述 Y 向薄膜组(202)设置于所述 Y 向运动子平台(204)的两侧,其一端连接于所述 X 向运动子平台(203)的内侧壁,另一端连接于所述 Y 向运动子平台(204);所述 X 向薄膜组(201)和 Y 向薄膜组(202)相互垂直;所述工作平台(5)刚性连接于所述 Y 向运动子平台(204);

所述的 X 向薄膜组(201)和 Y 向薄膜组(202)中各自的薄膜均为平行布置,且薄膜的长度方向分别垂直于 X 向运动子平台(203)和 Y 向运动子平台(204)的进给方向;

所述 X 向驱动包括有 X 向驱动定子(301)和 X 向驱动动子(302);所述 Y 向驱动包括有 Y 向驱动定子(401)和 Y 向驱动动子(402)。其中所述的 X 向驱动定子(301)和 Y 向驱动定子(401)均固定在机架(1)上;所述的 X 向驱动动子(302)通过固定在 X 向运动子平台(203)上,所述的 Y 向驱动动子(402)通过固定在 Y 向运动子平台(204)上;

所述外框架(205)在其与 X 向薄膜组(201)的相连接处设置有槽(2),使所述外框架(205)的内侧形成较薄的可变形的 X 向运动子平台弹性件(6),所述外框架(205)设有调节 X 向运动子平台弹性件(6)变形度的 X 向频率调节机构(11);所述 Y 向运动子平台(204)设有调节与所述 Y 向薄膜组(202)的连接处为可变形的 Y 向运动子平台弹性件(9),所述 Y 向运动子平台(204)设有调节 Y 向运动子平台弹性件(9)的 Y 向频率调节机构(7)。

在所述 X 向运动子平台(203)和所述 Y 向运动子平台(204)的进给方向的端部分别设置有 X 向位移传感器(8)和 Y 向位移传感器(10)。

所述 X 向位移传感器(8)和 Y 向位移传感器(10)为电容式或电感式传感器。

在所述X向位移传感器(8)和Y向位移传感器(10)的非工作面设置有绝缘层。

所述X向薄膜组(201)、Y向薄膜组(202)、X向运动子平台(203)、Y向运动子平台(204)和外框架(205)为一体式结构。

所述Y向运动子平台(204)在其内侧转角处设置有圆弧形内嵌式孔槽(206)。

所述X向音圈电机的磁性定子(301)和线圈动子(302)在图示Y向留有运动间隙,所述Y向音圈电机的磁性定子(401)和线圈动子(402)在图示X向留有运动间隙。通过所述方式,驱动机构实现XY向运动解耦。

所述X向驱动器(401)和所述Y向驱动器(402)为音圈电机。

所述X向频率调节机构(11)为穿过所述槽(2)的螺栓,其两端分别连接于所述槽(2)的两侧;所述Y向频率调节机构(7)为穿过所述Y向运动子平台(204)并连接于所述工作平台(5)的螺栓。

所述X向频率调节机构(11)为穿过所述槽(2)的压电陶瓷驱动器,其两端分别连接于所述槽(2)的两侧;所述Y向频率调节机构(7)为穿过所述Y向运动子平台(204)并连接于所述工作平台(5)的压电陶瓷驱动器。

本发明所提出的微动平台频率调节的技术原理为:预应力膜所构成的柔顺机构的固有频率与预应力膜的张力相关,通过调节预应力膜内的张紧力来调节机构的固有频率,满足不同工况的要求。

由于采用上述技术方案,本发明提出的频率调节二维微动平台具有以下优点:

1. 采用了基于调节预应力膜张紧力来改变机构固有频率的设计方案,可以手动或动态的调整机构的运动特性,改善并提高微动平台的性能。

2. 本发明所提出的二维微动平台中驱动器的大质量的定子都固定在机架上,减小了二维微动平台的运动惯性,有利于提高微动平台的响应速度。

3. 本发明所提出的二维微动平台采用一体式柔顺机构来实现XY平面内二维位移,X向运动平台和Y向运动平台之间没有运动副间隙,可以适应高执行频率的工作环境。

4. 本发明所提出的二维微动平台的X向运动方向与Y向运动方向相互垂直,

运动控制简单。

附图说明

图 1 是本发明一种实例的结构轴测示意图；

图 2 是本发明的一种实例的正视图；

图 3 是本发明的一维微动平台的薄膜组、运动子平台和外框架的一体式结构示意图；

图 4 是本发明的另一种实例的结构轴测示意图；

图 5 是本发明的另一种实例的正视图。

其中：机架 1，槽 2，X 向薄膜组 201，Y 向薄膜组 202，X 向运动子平台 203，Y 向运动子平台 204，外框架 205，内嵌式孔槽 206，X 向驱动定子 301，X 向驱动动子 302，Y 向驱动定子 401，Y 向驱动动子 402，工作平台 5，X 向运动子平台弹性件 6，Y 向频率调节机构 7，X 向位移传感器 8，Y 向运动子平台弹性件 9，Y 向位移传感器 10，X 向频率调节机构 11，Y 向压电陶瓷片 12，X 向压电陶瓷片 13。

具体实施方式

下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

如图 1 至图 3 所示的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，包括有 X 向薄膜组 201、Y 向薄膜组 202、X 向运动子平台 203、Y 向运动子平台 204、外框架 205、X 向驱动、Y 向驱动、X 向位移传感器 8、Y 向位移传感器 10、机架 1 和工作平台 5；

所述外框架 205 固定于所述机架 1；具有弹性的所述 X 向薄膜组 201 设置于所述 X 向运动子平台 203 的两侧，其一端连接于所述外框架 205 内侧壁，另一端连接于所述 X 向运动子平台 203；具有弹性的所述 Y 向薄膜组 202 设置于所述 Y 向运动子平台 204 的两侧，其一端连接于所述 X 向运动子平台 203 的内侧壁，另一端连接于所述 Y 向运动子平台 204；所述 X 向薄膜组 201 和 Y 向薄膜组 202

相互垂直；所述工作平台 5 刚性连接于所述 Y 向运动子平台 204；

所述的 X 向薄膜组 201 和 Y 向薄膜组 202 中各自的薄膜均为平行布置，且薄膜的长度方向分别垂直于 X 向运动子平台 203 和 Y 向运动子平台 204 的进给方向；

所述 X 向驱动包括有 X 向驱动定子 301 和 X 向驱动动子 302；所述 Y 向驱动包括有 Y 向驱动定子 401 和 Y 向驱动动子 402。其中所述的 X 向驱动定子 301 和 Y 向驱动定子 401 均固定在机架 1 上；所述的 X 向驱动动子 302 通过固定在 X 向运动子平台 203 上，所述的 Y 向驱动动子 402 通过固定在 Y 向运动子平台 204 上；所述 X 向驱动用来驱动 X 向运动子平台 203 的 X 向运动，所述 Y 向驱动用来驱动 Y 向运动子平台 204 的 Y 向运动；

如图 3 所示，所述外框架 205 在其与 X 向薄膜组 201 的相连接处设置有槽 2，使所述外框架 205 的内侧形成较薄的可变形的 X 向运动子平台弹性件 6，所述外框架 205 设有调节 X 向运动子平台弹性件 6 变形度的 X 向频率调节机构 11；所述 Y 向运动子平台 204 设有调节与所述 Y 向薄膜组 202 的连接处为可变形的 Y 向运动子平台弹性件 9，所述 Y 向运动子平台 204 设有调节 Y 向运动子平台弹性件 9 的 Y 向频率调节机构 7。

所述 X 向驱动器驱动所述 X 向运动子平台 203 及与其连接的 Y 向运动子平台 204 和工作平台 5 产生 X 向微位移进给。在所述 X 向薄膜组 201 的牵制作用下，所述 X 向运动子平台 203 在非 X 进给方向的运动被抑制。

所述 Y 向驱动所述 Y 向运动子平台 204 及与其连接的工作平台 5 产生 Y 向微位移进给。在所述 Y 向薄膜组 202 的牵制作用下，所述 Y 向运动子平台 204 在非 Y 进给方向的运动被抑制。

所述工作平台安装有刀具等功能组件，在所述 X 向驱动器和所述 Y 向驱动器作用下产生二维位移，完成相应的工艺动作。

通过改变所述 X 向频率调节机构 11 和 Y 向频率调节机构 7 的松紧程度可以改变上述机构的固有频率，从而改变所述工作平台 5 运动特性。

所述的 X 向驱动定子 301 和 Y 向驱动定子 401 均固定在机架 1，质量轻，振动动能小，频率快。

如图 1 所示, 在所述 X 向运动子平台 203 和所述 Y 向运动子平台 204 的进给方向的端部分别设置有 X 向位移传感器 8 和 Y 向位移传感器 10, 用于探测工作平台 5 的 X 向和 Y 向的微位移。

所述 X 向位移传感器 8 和 Y 向位移传感器 10 为电容式或电感式传感器

在所述 X 向位移传感器 8 和 Y 向位移传感器 10 的非工作面设置有绝缘层, 用于防止位移传感器被其他金属材料干扰, 影响测量精度。

所述 X 向薄膜组 201、Y 向薄膜组 202、X 向运动子平台 203、Y 向运动子平台 204 和外框架 205 为一体式结构, 由整块材料经过铣削、电火花加工等方式获取, 避免了零件的装配误差, 可以提高平台运动精度。

如图 3 所示, 所述 Y 向运动子平台 204 在其内侧转角处设置有圆弧形内嵌式孔槽 206。上述孔槽 206 设置目的在于保证本发明中的频率调节装置可以较好地调节 X 向薄膜组 201 和 Y 向薄膜组 202 的薄膜张紧力。

所述 X 向音圈电机的磁性定子 301 和线圈动子 302 在图示 Y 向留有运动间隙, 所述 Y 向音圈电机的磁性定子 401 和线圈动子 402 在图示 X 向留有运动间隙。通过所述方式, 驱动机构实现 XY 向运动解耦。

所述 X 向驱动器 401 和所述 Y 向驱动器 402 为音圈电机。

所述 X 向频率调节机构 11 为穿过所述槽 2 的螺栓, 其两端分别连接于所述槽 2 的两侧; 所述 Y 向频率调节机构 7 为穿过所述 Y 向运动子平台 204 并连接于所述工作平台 5 的螺栓。

如图 1 至图 3 所示, 所述 X 向频率调节机构 11 和 Y 向频率调节机构 7 为螺栓, 所述螺栓可手动调节长度方向产生位移, 可分别改变所述 X 向运动子平台弹性件 6 和 Y 向运动子平台弹性件 9 的松紧度, 进而分别改变所述 X 向薄膜组 201 和 Y 向薄膜组 202 的薄膜张紧力, 实现对平台的结构固有频率的动态调整。

所述 X 向频率调节机构 11 为穿过所述槽 2 的压电陶瓷驱动器, 其两端分别连接于所述槽 2 的两侧; 所述 Y 向频率调节机构 7 为穿过所述 Y 向运动子平台 204 并连接于所述工作平台 5 的压电陶瓷驱动器。

如图 3 至图 5 所示, 所述 X 向频率调节机构 11 包括螺栓和 X 向压电陶瓷片 13, 所述 Y 向频率调节机构 7 包括螺栓和 Y 向压电陶瓷片 12。所述 X 向压电陶

瓷片 13 和所述 Y 向压电陶瓷片 12 在外加电压作用下可控制螺栓的长度方向产生位移,可分别改变所述 X 向运动子平台弹性件 6 和 Y 向运动子平台弹性件 9 的松紧度,进而分别改变所述 X 向薄膜组 201 和 Y 向薄膜组 202 的薄膜张紧力,实现对平台的结构固有频率的动态调整。

以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台, 其特征在于: 包括有 X 向薄膜组 (201)、Y 向薄膜组 (202)、X 向运动子平台 (203)、Y 向运动子平台 (204)、外框架 (205)、X 向驱动、Y 向驱动、X 向位移传感器 (8)、Y 向位移传感器 (10)、机架 (1) 和工作平台 (5);

所述外框架 (205) 固定于所述机架 (1); 具有弹性的所述 X 向薄膜组 (201) 设置于所述 X 向运动子平台 (203) 的两侧, 其一端连接于所述外框架 (205) 内侧壁, 另一端连接于所述 X 向运动子平台 (203); 具有弹性的所述 Y 向薄膜组 (202) 设置于所述 Y 向运动子平台 (204) 的两侧, 其一端连接于所述 X 向运动子平台 (203) 的内侧壁, 另一端连接于所述 Y 向运动子平台 (204); 所述 X 向薄膜组 (201) 和 Y 向薄膜组 (202) 相互垂直; 所述工作平台 (5) 刚性连接于所述 Y 向运动子平台 (204);

所述的 X 向薄膜组 (201) 和 Y 向薄膜组 (202) 中各自的薄膜均为平行布置, 且薄膜的长度方向分别垂直于 X 向运动子平台 (203) 和 Y 向运动子平台 (204) 的进给方向;

所述 X 向驱动包括有 X 向驱动定子 (301) 和 X 向驱动动子 (302); 所述 Y 向驱动包括有 Y 向驱动定子 (401) 和 Y 向驱动动子 (402)。其中所述的 X 向驱动定子 (301) 和 Y 向驱动定子 (401) 均固定在机架 (1) 上; 所述的 X 向驱动动子 (302) 通过固定在 X 向运动子平台 (203) 上, 所述的 Y 向驱动动子 (402) 通过固定在 Y 向运动子平台 (204) 上;

所述外框架 (205) 在其与 X 向薄膜组 (201) 的相连接处设置有槽 (2), 使所述外框架 (205) 的内侧形成较薄的可变形的 X 向运动子平台弹性件 (6), 所述外框架 (205) 设有调节 X 向运动子平台弹性件 (6) 变形度的 X 向频率调节机构 (11); 所述 Y 向运动子平台 (204) 设有调节与所述 Y 向薄膜组 (202) 的连接处为可变形的 Y 向运动子平台弹性件 (9), 所述 Y 向运动子平台 (204) 设有调节 Y 向运动子平台弹性件 (9) 的 Y 向频率调节机构 (7)。

2. 根据权利要求 1 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台, 其特征在于: 在所述 X 向运动子平台 (203) 和所述 Y 向运动子平台 (204) 的进给方向的端部分别设置有 X 向位移传感器 (8) 和 Y 向位移传感器 (10)。

3. 根据权利要求 2 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：所述 X 向位移传感器（8）和 Y 向位移传感器（10）为电容式或电感式传感器。

4. 根据权利要求 2 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：在所述 X 向位移传感器（8）和 Y 向位移传感器（10）的非工作面设置有绝缘层。

5. 根据权利要求 1 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：所述 X 向薄膜组（201）、Y 向薄膜组（202）、X 向运动子平台（203）、Y 向运动子平台（204）和外框架（205）为一体式结构。

6. 根据权利要求 1 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：所述 Y 向运动子平台（204）在其内侧转角处设置有圆弧形内嵌式孔槽（206）。

7. 根据权利要求 1 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：所述 X 向音圈电机的磁性定子（301）和线圈动子（302）在图示 Y 向留有运动间隙，所述 Y 向音圈电机的磁性定子（401）和线圈动子（402）在图示 X 向留有运动间隙。通过所述方式，驱动机构实现 XY 向运动解耦。

8. 根据权利要求 1 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：所述 X 向驱动器（401）和所述 Y 向驱动器（402）为音圈电机。

9. 根据权利要求 1 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：所述 X 向频率调节机构（11）为穿过所述槽（2）的螺栓，其两端分别连接于所述槽（2）的两侧；所述 Y 向频率调节机构（7）为穿过所述 Y 向运动子平台（204）并连接于所述工作平台（5）的螺栓。

10. 根据权利要求 1 所述的基于应力刚化原理的刚度频率可调二维微动平台，其特征在于：所述 X 向频率调节机构（11）为穿过所述槽（2）的压电陶瓷驱动器，其两端分别连接于所述槽（2）的两侧；所述 Y 向频率调节机构（7）为穿过所述 Y 向运动子平台（204）并连接于所述工作平台（5）的压电陶瓷驱动器。

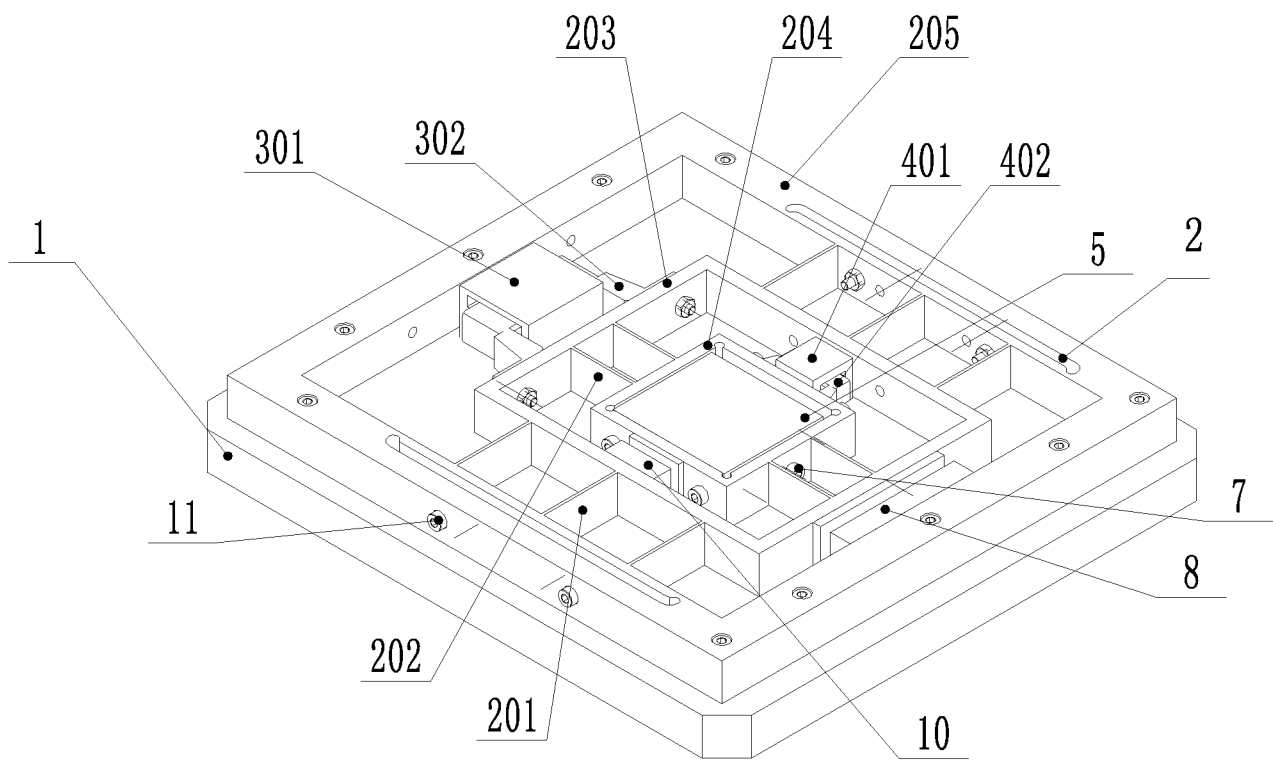


图 1

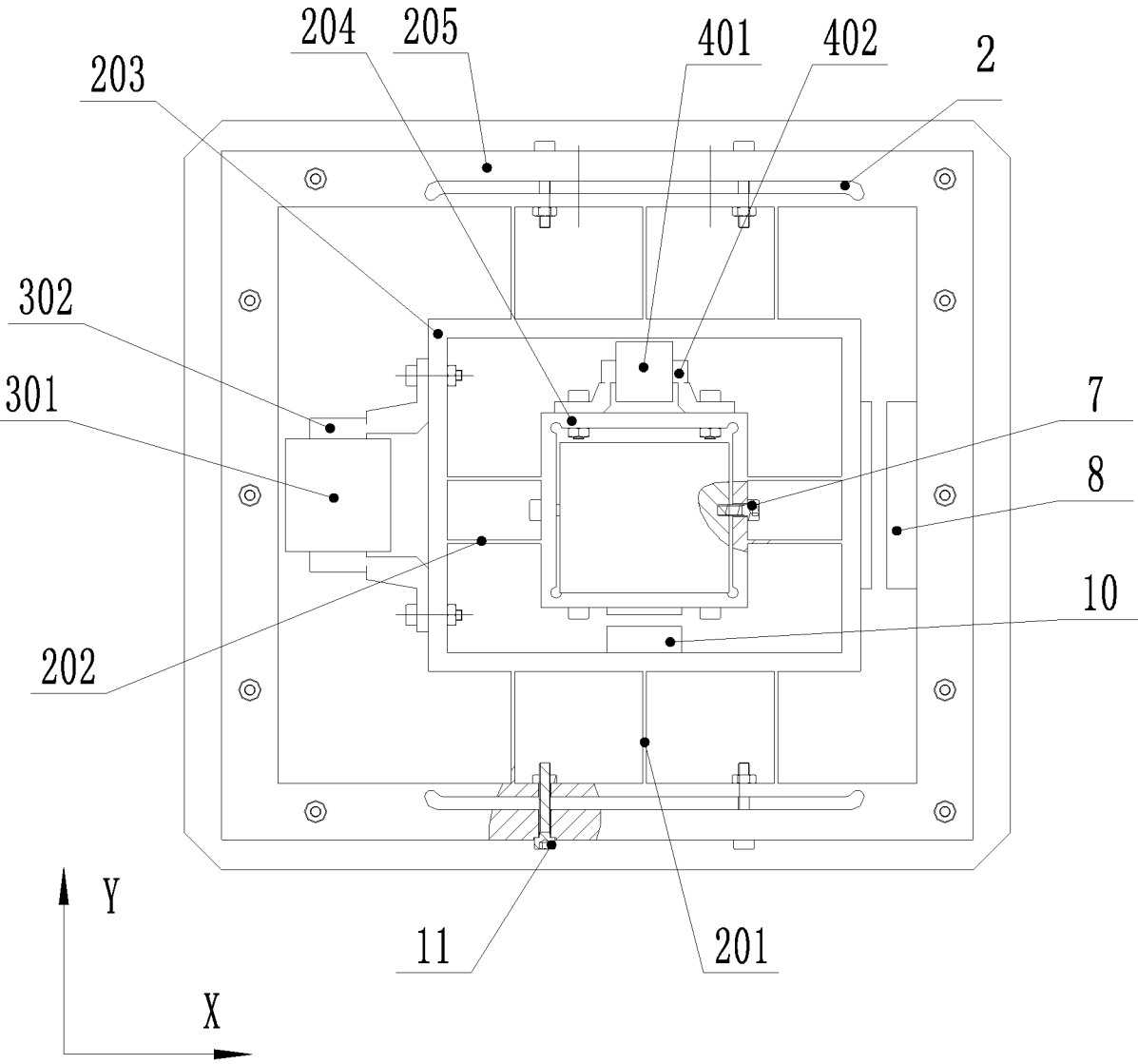


图 2

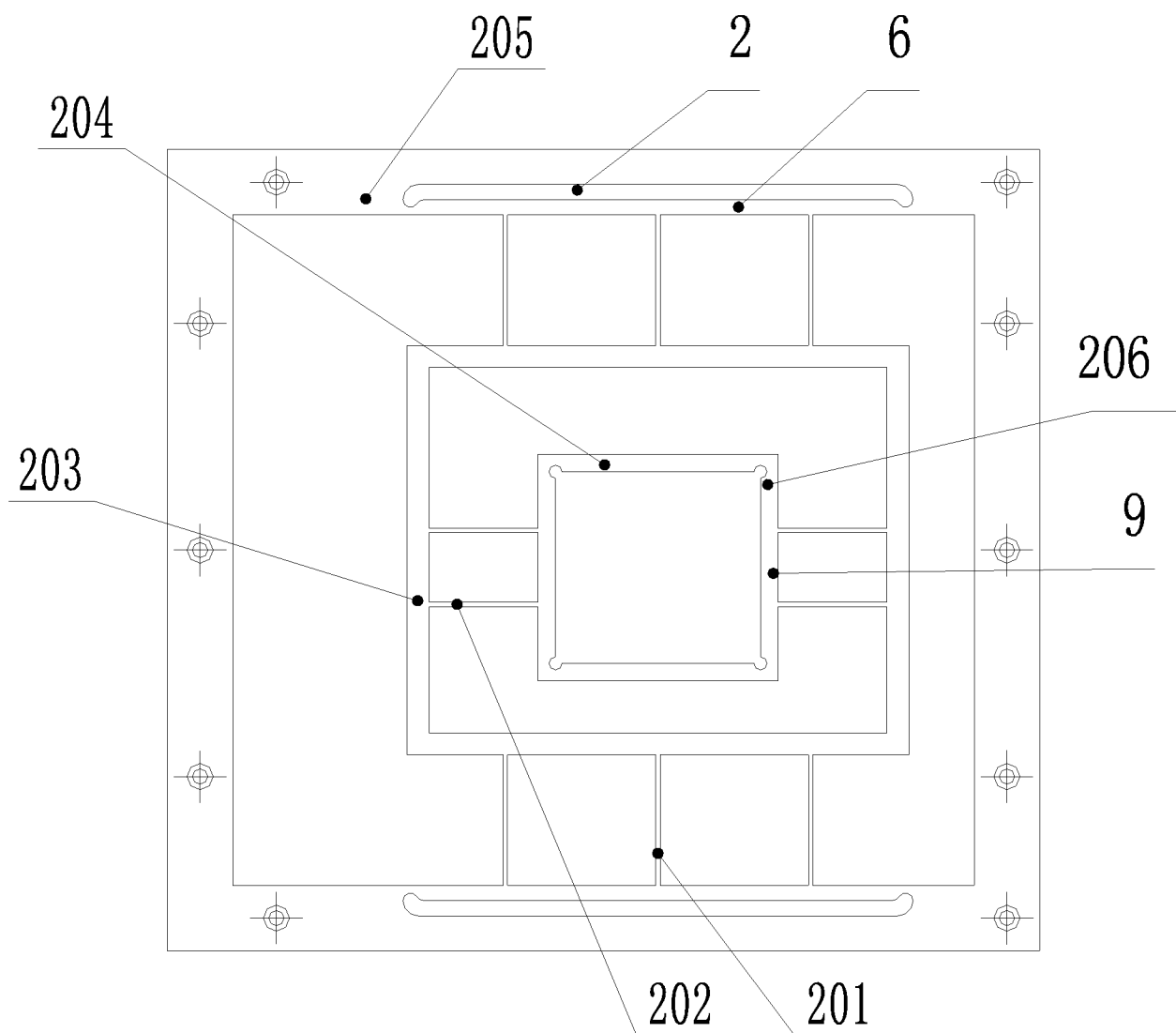


图 3

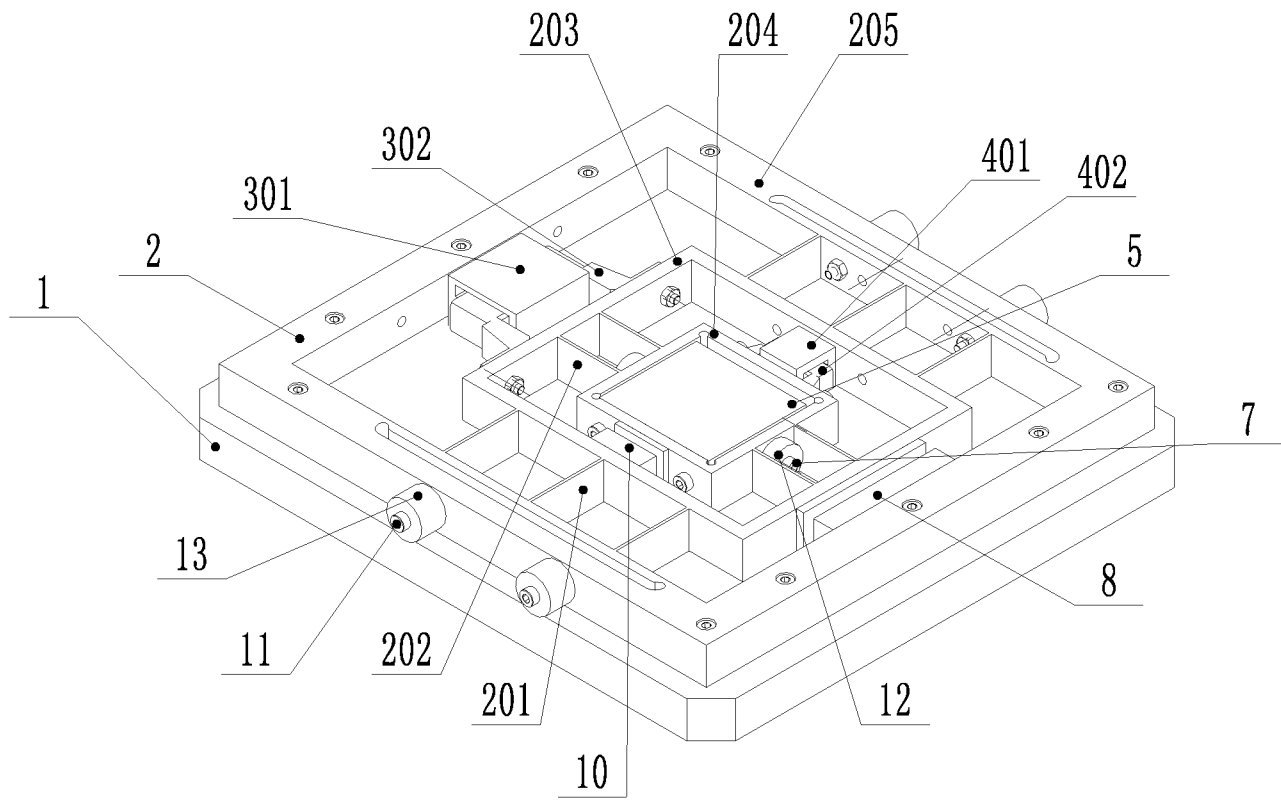


图 4

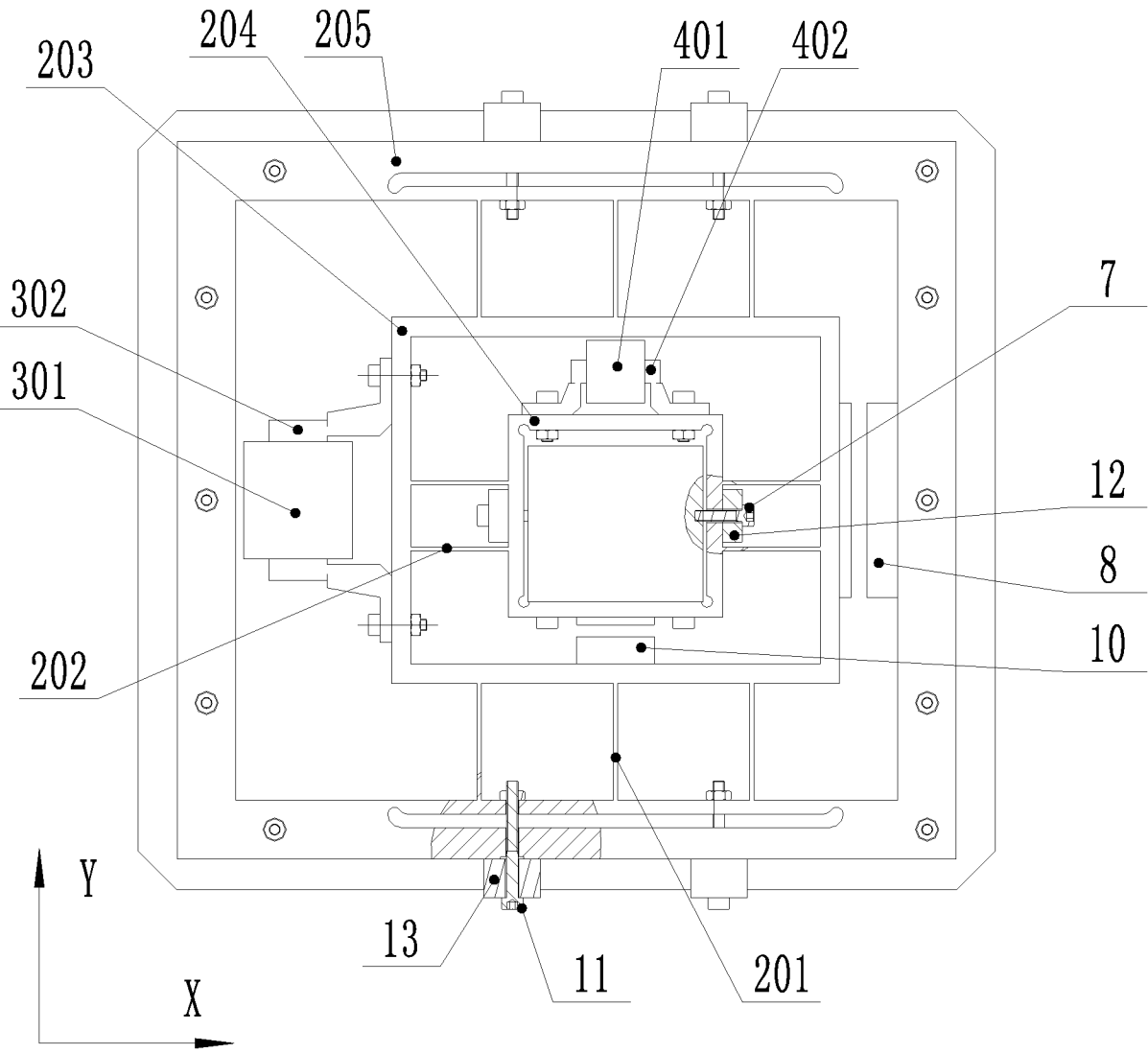


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/087285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q 5/34 (2006.01) i; B23Q 1/34 (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)

B23Q

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)

CNABS, DWPI: GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, temper, macro-micro, precise, stiffness, two-dimensional, bidimensional, two dimension, planar, micro, inching, jogging, fine motion, stage, platform, checker, positioner, flute, slot, groove, frequency

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 203804647 U (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 03 September 2014 (03.09.2014), claims 1-10	1-10
A	CN 202861789 U (HEILONGJIANG INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 10 April 2013 (10.04.2013), the whole document	1-10
A	CN 103170845 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 26 June 2013 (26.06.2013), the whole document	1-10
A	CN 101837586 A (WUHAN UNIVERSITY), 22 September 2010 (22.09.2010), the whole document	1-10
A	CN 102490021 A (JIANGSU UNIVERSITY), 13 June 2012 (13.06.2012), the whole document	1-10
A	US 2014035959 A1 (LAPSTUN, P.), 06 February 2014 (06.02.2014), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 09 January 2015 (09.01.2015)	Date of mailing of the international search report 09 February 2015 (09.02.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SUN, Yingchun Telephone No.: (86-10) 010-62085459

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2014/087285

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203804647 U	03 September 2014	None	
CN 202861789 U	10 April 2013	None	
CN 103170845 A	26 June 2013	None	
CN 101837586 A	22 September 2010	CN 101837586 B	11 January 2012
CN 102490021 A	13 June 2012	CN 102490021 B	20 November 2013
US 2014035959 A1	06 February 2014	US 8754829 B2	17 June 2014
		WO 2014024121 A1	13 February 2014

A. 主题的分类 B23Q 5/34(2006.01)i; B23Q 1/34(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) B23Q 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)) CNABS, DWPI: 广东工业大学, 平台, 二维, 微动, 槽, 钢化, 宏微, 精密, 频率, 刚度, two-dimensional, bidimensional, two dimension, planar, micro, inching, jogging, fine motion, stage, platform, checker, positioner, flute, slot, groove, frequency		
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
PX	CN 203804647 U (广东工业大学) 2014年 9月 03日 (2014 - 09 - 03) 权利要求1-10	1-10
A	CN 202861789 U (黑龙江科技学院) 2013年 4月 10日 (2013 - 04 - 10) 全文	1-10
A	CN 103170845 A (广东工业大学) 2013年 6月 26日 (2013 - 06 - 26) 全文	1-10
A	CN 101837586 A (武汉大学) 2010年 9月 22日 (2010 - 09 - 22) 全文	1-10
A	CN 102490021 A (江苏大学) 2012年 6月 13日 (2012 - 06 - 13) 全文	1-10
A	US 2014035959 A1 (LAPSTUN P) 2014年 2月 06日 (2014 - 02 - 06) 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 2015年 1月 09日		国际检索报告邮寄日期 2015年 2月 09日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 孙迎椿 电话号码 (86-10)010-62085459

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/087285

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	203804647	U	2014年 9月 03日	无	
CN	202861789	U	2013年 4月 10日	无	
CN	103170845	A	2013年 6月 26日	无	
CN	101837586	A	2010年 9月 22日	CN 101837586	B 2012年 1月 11日
CN	102490021	A	2012年 6月 13日	CN 102490021	B 2013年 11月 20日
US	2014035959	A1	2014年 2月 06日	US 8754829	B2 2014年 6月 17日
				WO 2014024121	A1 2014年 2月 13日