

(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
2017 年 7 月 6 日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/113245 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 27/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/099980

(22) 国际申请日: 2015 年 12 月 30 日 (30.12.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区科技园科苑路 15 号科兴科学园 A4-1501, Guangdong 518052 (CN)。

(72) 发明人: 施宏艳 (SHI, Hongyan); 中国广东省深圳市南山区科技园科苑路 15 号科兴科学园 A4-1501, Guangdong 518052 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (GUANGZHOU SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD.); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (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, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: AUTOMATICALLY-ADJUSTABLE HEAD-MOUNTED DISPLAY DEVICE AND ADJUSTMENT METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 可自动调节的头戴式显示设备及其调节方法

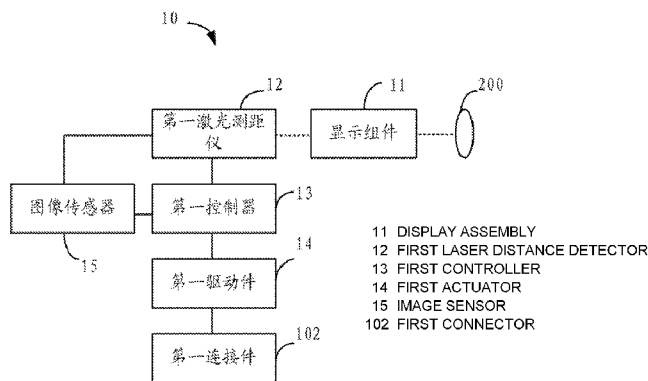


图 2

(57) Abstract: An automatically-adjustable head-mounted display device (100), comprising: a display apparatus (10), an earphone apparatus (20) and a first connector (102); wherein, the display apparatus (10) is movably connected to the earphone apparatus (20) by means of the first connector (102); the display apparatus (10) comprises a display assembly (11), a first laser distance detector (12), a first actuator (14) and a first controller (13). The first laser distance detector (12) detects the distance to a user's eye (200) through the display assembly (11). The first controller (13) determines whether the distance detected by the first laser distance detector (12) is within a preset standard range; if not, controlling the first actuator (14) to drive the first connector (102) to move so as to change the distance between the display apparatus (10) and the earphone apparatus (20), so that the distance between the display apparatus (10) and the user's eye (200) is within the preset standard range. Also provided is an adjustment method. By means of the head-mounted display device (100) and the adjustment method therefor, the mounting position can be automatically adjusted according to factors such as a wearer's head shape.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/113245 A1

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种可自动调节的头戴式显示设备(100)，包括显示装置(10)、耳机装置(20)以及第一连接件(102)，显示装置(10)与耳机装置(20)通过第一连接件(102)可活动地连接，显示装置(10)包括显示组件(11)、第一激光测距仪(12)、第一驱动件(14)及第一控制器(13)。第一激光测距仪(12)透过显示组件(11)去侦测与用户眼睛(200)的距离。第一控制器(13)判断该第一激光测距仪(12)侦测的距离是否在一预设标准范围之内，如果否，则控制该第一驱动件(14)驱动该第一连接件(102)运动而改变显示装置(10)与耳机装置(20)之间的距离，使得显示装置(10)与用户眼睛(200)之间的距离在该预设标准范围之内。还提供一种调节方法。该头戴式显示设备(100)及其调节方法，可自动根据佩戴者的头型等调节佩戴位置。

可自动调节的头戴式显示设备及其调节方法

技术领域

本发明涉及显示设备，尤其涉及一种头戴式的显示设备及其调节的方法。

5

背景技术

目前的头戴式显示设备，通常包括显示装置和耳机装置，显示装置和耳机装置通过连接机构连接，例如插拔连接。耳机装置包括环带和位于环带两端的听筒，听筒与环带之间也通过相应的连接机构连接。其中，由于佩戴者脸型，头型等各方面存在个体差异，所以不同的佩戴者一般需要进行调节。用户可通过调节显示装置和耳机装置之间的连接机构而调整显示装置和耳机装置之间的距离，而调整观看画面的显示效果。用户也可调整环带和听筒之间的连接机构，调整环带和听筒的松紧，而增加佩戴的舒适度。然而，目前的方式均由用户手动去调节相应的连接机构，调节费时费力，且不易调整至正确或合适的配戴方式。非正确的配戴会导致视场看不全，显示图像变形，图像不清晰，压迫，眩晕等不舒适感，甚至会损伤视力。

10
15

发明内容

本发明实施例公开一种头戴式显示设备及其调节方法，可自动将头戴式显示设备调整至适合穿戴者的较佳穿戴状态。

20

本发明实施例公开的一种可自动调节的头戴式显示设备，包括显示装置、耳机装置以及第一连接件，显示装置与耳机装置通过第一连接件可活动地连接。该显示装置包括显示组件、第一激光测距仪、第一驱动件及第一控制器。该第一激光测距仪透过显示组件去侦测与用户眼睛的距离。该第一驱动件与所述第一连接件连接。该第一控制器判断该第一激光测距仪侦测的距离是否在一预设标准范围之内，如果不是，则控制该第一驱动件驱动该第一连接件运动而改变显示装置与耳机装置之间的距离，使得显示装置与耳机装置之间的距离在该预设标准范围之内。

25

本发明实施例公开的一种头戴式显示设备的调节方法，用于调节头戴式显

示设备，该方法包括步骤：通过设置在头戴式显示设备的显示装置上的第一激光测距仪去侦测其与用户眼睛的距离；判断该第一激光测距仪侦测的距离是否在一预设标准范围内；以及如果不在预设标准范围内，控制第一驱动件驱动第一连接件运动而改变显示装置与耳机装置之间的距离，使得显示装置与耳机装置之间的距离在所述预设标准范围之内。

本发明的头戴式显示设备及控制方法，可自动将头戴式显示设备调整至适合穿戴者的较佳穿戴状态。

附图说明

10 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使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明显变形方式。

图 1 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的立体示意图；

15 图 2 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的显示装置的功能模块图；

图 3 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的显示装置的光学结构图；

图 4 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的激光测距仪的结构示意图；

图 5 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的耳机装置的功能模块图；

图 6 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的调节方法的流程图。

20

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，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，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。

25 请参阅图 1，为本发明一实施例中的头戴式显示设备 100 的立体示意图。该头戴式显示设备 100 包括显示装置 10 及耳机装置 20。显示装置 10 与耳机

装置 20 通过第一连接件 102 可活动地连接。耳机装置 20 包括环带 21、位于环带 21 两端的听筒 22 以及第二连接件 23，环带 21 与两端的听筒 22 通过该第二连接件 23 可活动地连接。

请一并参阅图 2，为本发明一实施例中的显示装置 10 的结构框图。该显示装置 20 包括显示组件 11、第一激光测距仪 12、第一控制器 13 以及第一驱动件 14。该第一激光测距仪 12 透过显示组件 11 去侦测与用户眼睛 200 的距离。该第一控制器 13 判断该第一激光测距仪 12 侦测的距离是否在一预设标准范围之内，如果不是，则控制该第一驱动件 14 驱动该第一连接件 102 运动，而改变显示装置 10 与耳机装置 20 之间的距离，直到该第一激光测距仪 12 侦测的距离在该预设标准范围之内为止。从而，当用户戴上该头戴式显示设备 100 后，通过激光测距仪 12 测距，并通过第一控制器 13 控制第一驱动件 14 驱动活动连接于显示装置 10 与耳机装置 20 之间的第一连接件 102 运动，可以自动调整到一较佳的佩戴位置。

请一并参阅图 3，为显示组件 11 的光学结构图。该显示组件 11 包括微型显示器 111、光学模组 112、反射片 113 以及用于用户观看的观看视窗 114。该微型显示器 111 产生的显示画面经过光学模组 112 传输至反射片 113，并经过反射片 113 反射并通过观看视窗 114 投射到用户的眼睛 200。其中，该显示组件 11 包括的微型显示器 111、光学模组 112、反射片 113 的个数为两个，分别用于投射显示画面至用户的左右两只眼睛 200 中。该观看视窗 114 的数量也为两个，用于分别供用户的两只眼睛 200 观看显示画面。在另一实施方式中，该微型显示器 111 的个数可为一个，该显示组件 11 还包括一分光镜，用于将微型显示器 111 的显示画面分成两个并通过对应的光学模组 112 及反射片 113 分别投射至用户的双眼。

该第一激光测距仪 12 位于其中一个反射镜 113 后且正对观看视窗 114 的中心。该第一激光测距仪 12 用于朝观看视窗 114 的中心位置发射激光。其中，当用户佩戴该头戴式显示设备 100 时，用户眼睛 200 正对观看视窗 114。

该第一激光测距仪 12 用于接收用户眼睛 200 反射回来的激光，并根据发射激光以及接收到用户眼睛 200 反射回来的激光的时间间隔 t 以及激光的传播速度 v 计算出与眼睛 200 的距离 d 。其中，该第一激光测距仪 12 根据计算公

式： $d=v*t/2$ 计算出距离 d ， v 为激光的速度，一般为光速 $3*10^8m/s$ ， t 为第一激光测距仪 12 发射激光与接收激光的时间间隔。

请一并参阅图 4，为第一激光测距仪 12 的电路结构示意图。在本实施例中，该第一激光测距仪 12 为基于相位法激光测距技术的相位式激光测距仪。

5 该第一激光测距仪 12 包括激光器 121、调制器 122、鉴相器 123 及数字处理模块 124。

该激光器 121 用于发射激光，该调制器 122 用于对该激光进行幅度调制成正弦调制光并发送给目标物体，即用户的眼睛 200。该鉴相器 123 用于接收目标物体反射回来的正弦调制光，并测量正弦调制光经过第一激光测距仪 12 与
10 用户眼睛 200 之间所产生的相位差。该数字处理模块 124 用于根据正弦调制光的频率及相位差，计算出发射激光的时刻与接收到激光的时刻之间的时间间隔 t 。其中，设正弦调制光的频率为 f ，相位差为 $\Delta\Phi$ ，则时间间隔 $t=\Delta\Phi/(2\pi*f)$ 。该数字处理模块 124 在计算出时间间隔 t 后，根据公式： $d=v*t/2$ 计算出距离 d 。本发明中，由于第一激光测距仪 12 采用相位法激光测距技术，精度可以达到
15 毫米级。

在本实施例中，该第一连接件 102 的个数为两个，分别连接显示装置 10 的两头与耳机装置 20 的两头，该第一控制器 13 判断该第一激光测距仪 12 侦测的距离 d 不在预设标准范围之内时，则控制该第一驱动件 14 驱动该两个第一连接件 102 同时运动，而同时改变显示装置 10 两头与耳机装置 20 之间的距
20 离，直到该第一激光测距仪 12 侦测的距离在该预设标准范围之内为止。其他实施方式中，也可以为第一控制器 13 根据数字处理模块 124 计算的距离 d ，计算出与预设标准范围的距离标准值之差，控制第一驱动件 14 驱动该两个第一连接件 106 同时运动至距离为标准值的位置。使得显示装置 10 与耳机装置 20 之间的距离在该预设标准范围之内。

25 其中，该第一控制器 13 判断该第一激光测距仪 12 侦测的距离 d 大于预设标准范围的最大值时，控制该第一驱动件 14 驱动第一连接件 102 朝缩小显示装置 10 两头与耳机装置 20 之间距离的方向运动。该第一控制器 13 判断该第一激光测距仪 12 侦测的距离 d 小于预设标准范围的最小值时，控制该第一驱动件 14 驱动第一连接件 102 朝增大显示装置 10 两头与耳机装置 20 之间距离

的方向运动。

其中，该第一驱动件 14 为电机，该第一连接件 102 可为两个相互啮合的齿条，且未啮合的一端分别固定在显示装置 10 与耳机装置 20 上。其中，该第一驱动件 14 的个数可为一个，同时与设置在显示装置 10 与耳机装置 20 两头的两个第一连接件 102 连接，并驱动该两个第一连接件 102 同时运动。在另一实施例中，该第一驱动件 14 的个数也可为两个，分别用于驱动一个第一连接件 102，且在第一控制器 13 的控制下保证驱动的方向和步径一致。

在一实施例中，该预设标准范围为 18-20 毫米。该第一激光测距仪 12 可设置在显示装置 10 的前面框上，且该预设标准范围为预先通过测试和实验得出的用户体验最佳的距离。

在本实施例中，该第一激光测距仪 12 发出的激光为红外激光。反射片 113 靠近显示视窗 114 的一面 S1 镀可见光宽带全反，近红外高透，入射角度为 45 度。该反射片 113 远离显示视窗 114 的面 S2 上镀可见光和近红外宽带高透，入射角度为 45 度。但本发明并不限于此，基于本发明上述实施例的示意原理，可以根据光学设计实现不同角度以及光路的变换。

如前所述，该第一激光测距仪 12 发出激光后还接收激光，如图 2 所示，该显示装置 10 还包括一图像传感器 15，该图像传感器 15 用于接收第一激光测距仪 12 接收的红外激光并成像。

该第一控制器 13 还用于根据图像传感器 15 获取的图像与预设图像进行对比，判断用户是否睁眼或闭眼。其中，该预设图像包括睁眼图像和闭眼图像，当第一控制器 13 判断图像传感器 15 获取的图像与睁眼图像符合时，确定用户此时睁眼，当判断图像传感器 15 获取的图像与闭眼图像符合时，确定用户此时闭眼。

其中，该预设标准范围最佳的为第一激光测距仪 12 与用户眼睛 200 的瞳孔的距离，当用户闭上眼睛时，测出的距离就会多一个眼皮的厚度 D。因此，当第一控制器 13 判断用户此时闭眼时，还对该第一激光测距仪 12 侦测的距离 d 进行矫正得出矫正后的距离 d1，其中， $d1=d+D$ 。即，实际上此时第一激光测距仪 12 与用户眼睛 200 的瞳孔的距离应等于第一激光测距仪 12 侦测的到眼皮的距离 d 加上眼皮的厚度 D。然后，第一控制器 13 再判断矫正后的距离 d1

是否在该预设标准范围内，使得用户睁开眼睛与该第一激光测距仪 12 的距离在该预设标准范围内。进一步提高了显示效果。

请一并参阅图 5，为耳机装置 20 的结构框图。该耳机装置 20 除包括环带 21、听筒 22、第二连接件 23 外，还包括第二激光测距仪 24、第二控制器 25 以及第二驱动件 26。

如图 1 所示，该第二激光测距仪 24 设置于环带 21 的内侧表面，当用户佩戴该头戴式显示装置 100 时，该第二激光测距仪 24 正对用户的头顶。该第二激光测距仪 24 用于测量环带 21 与用户头顶之间的距离 d_2 。与第一激光测距仪 12 的测量过程一样，第二激光测距仪 24 发射激光，并接收用户头顶反射回来的激光，并根据发射激光以及接收到用户头顶反射回来的激光的时间间隔 t 以及激光的速度 v 计算出与头顶的距离。第二激光测距仪 24 也为基于相位法激光测距技术的相位式激光测距仪，对时间间隔 t 的计算与第一激光测距仪 12 相同。

该第二控制器 25 与该第二激光测距仪 24 以及该第二驱动件 26 连接，该第二驱动件 26 还与第二连接件 23 连接。该第二控制器 25 用于判断该第二激光测距仪 24 测量的距离 d_2 是否小于或等于一预设值（例如 2 毫米），如果大于该预设值，则控制该第二驱动件 26 驱动该第二连接件 23 缩短环带 21 与听筒 22 的距离，使得环带 21 向靠近用户头顶的方向运动，直到第二激光测距仪 24 测量的距离 d_2 小于或等于该预设值。其他实施方式中，也可以为第二控制器 25 根据第二激光测距仪 24 测量的距离 d_2 ，计算出与预设值之差，控制第二驱动件 26 驱动该两个第二连接件 23 同时运动至距离为标准值的位置。

在一实施例中，该第二控制器 25 首先控制第二驱动件 26 驱动该第二连接件 23 增大环带 21 与听筒 22 的距离至最大，然后再判断该第二激光测距仪 24 测量的距离 d_2 是否小于或等于该预设值，并进行逐渐缩小直到第二激光测距仪 24 测量的距离 d_2 小于或等于该预设值。

从而，通过该第二激光测距仪 24 侦测环带 21 与用户头顶的距离，并自动调节环带 21 的距离至小于或等于该预设值，使得耳机装置 20 与用户头部较好的贴合，增加了佩戴的舒适度。

其中，听筒 22 的个数为两个，分别设置于环带 21 的两端，该第二连接件

23 的个数也为两个,分别连接环带 21 的两端与对应的听筒 22。该第二驱动件 26 的个数可为一个或两个,当为一个时,该一个第二驱动件 26 同时与两个第二连接件 23 连接,并驱动该两个第二连接件 23。当该第二驱动件 26 的个数为两个时,两个第二驱动件 26 分别与一第二连接件 23 连接,并在第二控制器 5 25 的控制下同时驱动两个第二连接件 23 以相同的步径向相同的方向运动。

其中,每一第二连接件 23 也可可为两个相互啮合的齿条,且未啮合的一端分别固定在一听筒 22 与环带 21 的一端上。

其中,显示装置 10 中的第一控制器 13 与耳机装置 20 中的第二控制器 25 可为同一个控制器或为相互独立的两个控制器。该第一驱动件 14 与第二驱动件 10 26 可为同一个驱动件也可可为两个独立的驱动件。第一控制器 13 与第二控制器 25 可为中央处理器、微控制器、单片机、数字信号处理器等。该数字处理模块 124 可为数字信号处理器、单片机等。

请参阅图 6,为本发明一实施例中的头戴式显示设备的调节方法的流程图。该方法用于对头戴式显示设备进行控制。其中,该方法包括的步骤的顺序并限于如下的步骤,任意步骤的替换都为本发明的保护范围。该方法包括如下步骤:

通过设置在显示装置上的第一激光测距仪 12 去侦测其与用户眼睛 200 的距离 (S601)。具体的,第一激光测距仪 12 发射激光,并接收用户眼睛 200 反射回来的激光,并根据发射激光以及接收到用户眼睛 200 反射回来的激光的时间间隔 t 以及激光的速度 v 计算出与眼睛 200 的距离 d 。其中,该第一激光测距仪 12 根据计算公式: $d=v*t/2$ 计算出距离 d , v 为光速 $3*10^8$, t 为第一激光测距仪 12 发射激光与接收激光的时间间隔。其中,第一激光测距仪 12 对该激光进行幅度调制成正弦调制光并发送给用户的眼睛 200,并测量返回的正弦调制光所产生的相位差,然后根据正弦调制光的频率及相位差,计算出发射激光的时刻与接收到激光的时刻之间的时间间隔 t 。其中,该第一激光测距仪 12 根据计算公式: $t=\Delta\Phi/(2\pi*f)$ 计算时间间隔 t , f 为正弦调制光的频率, $\Delta\Phi$ 为相位差。

第一控制器 13 判断该第一激光测距仪 12 侦测的距离是否在一预设标准范围 (S603)。如果是,则执行步骤 S607,如果不是则执行步骤 S605。

控制第一驱动件 14 驱动该第一连接件 102 运动,而改变显示装置 10 与耳

机装置 20 之间的距离,直到该第一激光测距仪 12 侦测的距离在该预设标准范围之内为止 (S605)。

通过第二激光测距仪 24 测量耳机装置 20 的环带 21 与用户头顶之间的距离 (S607)。第二激光测距仪 24 发射激光,并接收用户眼睛 200 反射回来的激光,并根据发射激光以及接收到用户头顶反射回来的激光的时间间隔 t 以及激光的速度 v 计算出与头顶的距离。

第二控制器 25 判断该第二激光测距仪 24 测量的距离是否小于或等于一预设值 (S609)。如果是,则流程结束,如果否,则执行步骤 S61。

控制驱动件驱动该第二连接件缩短环带与听筒的距离,使得环带向靠近用户头顶的方向运动,直到第二激光测距仪测量的距离小于或等于该预设值 (S611)。

以上所述是本发明的优选实施例,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种可自动调节的头戴式显示设备，包括显示装置、耳机装置以及第一连接件，显示装置与耳机装置通过第一连接件可活动地连接，所述显示装置
5 包括显示组件，其特征在于，所述显示装置还包括：

第一激光测距仪，透过显示组件去侦测与用户眼睛的距离；

第一驱动件，与所述第一连接件连接；以及

10 第一控制器，判断该第一激光测距仪侦测的距离是否在一预设标准范围之内，如果不是，则控制该第一驱动件驱动该第一连接件运动而改变显示装置与耳机装置之间的距离，使得显示装置与耳机装置之间的距离在该预设标准范围之内。

2、如权利要求 1 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述第一激光测距仪用于发射激光至用户眼睛，并接收用户眼睛反射回来的激光，并根据发送激光以及接收到用户眼睛反射回来的激光的时间间隔以及激光的速度计算出
15 与用户眼睛的距离。

3、如权利要求 2 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述第一激光测距仪包括激光器、调制器、鉴相器及数字处理模块，所述激光器用于发射激光，该调制器用于对该激光进行幅度调制成正弦调制光并发送给用户眼睛，所述鉴相器用于测量接收到的正弦调制光经过第一激光测距仪与用户眼睛之间距离
20 所产生的相位差，所述数字处理模块用于根据正弦调制光的频率及相位差，计算出发射激光的时刻与接收到激光的时刻之间的时间间隔。

4、如权利要求 3 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述数字处理模块根据公式： $t = \Delta\Phi / (2\pi * f)$ 计算发射激光的时刻与接收到激光的时刻之间的时间间隔 t ，其中， f 为所述正弦调制光的频率， $\Delta\Phi$ 为相位差。

25 5、如权利要求 2 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述第一激光测距仪发射的激光为红外激光，所述显示装置还包括一图像传感器，所述图像传感器用于接收第一激光测距仪接收的红外激光并成像，所述第一控制器还用于根据图像传感器获取的图像与预设图像进行对比，判断用户是否睁眼或闭眼，当第一控制器判断用户此时闭眼时，还对该第一激光测距仪侦测的距离 d 进行

矫正得出矫正后的距离 $d1$ ，其中， $d1=d+D$ ， D 为眼皮的厚度，第一控制器再判断矫正后的距离 $d1$ 是否在该预设标准范围内。

6、如权利要求 1 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述显示组件包括微型显示器、光学模组、反射片以及用于用户观看的观看视窗，所述微型显示器产生的显示画面经过光学模组传输至反射片，并经过反射片反射至观看视窗，然后再到用户的眼睛，所述第一激光测距仪位于反射镜后且正对观看视窗的中心。

7、如权利要求 6 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述反射片靠近显示视窗的第一面镀可见光宽带全反，近红外高透，光入射角度为 45 度，所述反射片远离显示视窗的第二面上镀可见光和近红外宽带高透，入射角度为 45 度。

8、如权利要求 1 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述第一驱动件为电机，所述第一连接件包括两个相互啮合的齿条，且所述两个齿条未啮合的一端分别固定在显示装置与耳机装置上。

9、如权利要求 1 所述的头戴式显示设备，所述耳机装置包括环带、听筒、第二连接件、第二激光测距仪、第二控制器以及第二驱动件，所述第二激光测距仪设置于环带的内侧，用于测量环带与用户头顶之间的距离，所述第二控制器与所述第二激光测距仪以及所述第二驱动件连接，所述第二驱动件还与第二连接件连接；所述第二控制器判断该第二激光测距仪测量的距离是否小于或等于一预设值，如果大于该预设值，则控制所述第二驱动件驱动所述第二连接件缩短环带与听筒的距离，使得环带向靠近用户头顶的方向运动至环带至用户头顶距离等于所述预设值。

10、所述第二连接件包括两个相互啮合的齿条，所述两个齿条未啮合的一端分别固定在一听筒与环带的一端，所述第二驱动件为电机。

11、一种头戴式显示设备的调节方法，其特征在于，所述方法包括步骤：
通过设置在头戴式显示设备的显示装置上的第一激光测距仪去侦测其与用户眼睛的距离；

判断该第一激光测距仪侦测的距离是否在一预设标准范围内；以及

如果不在预设标准范围内，控制第一驱动件驱动第一连接件运动而改变显

示装置与耳机装置之间的距离,使得显示装置与耳机装置之间的距离在所述预设标准范围之内。

12、如权利要求 11 所述的调节方法,其特征在于,所述方法还包括步骤:
通过第二激光测距仪测量耳机装置的环带与用户头顶之间的距离;

5 判断该第二激光测距仪测量的距离是否小于或等于一预设值;以及

如果不小于或等于所述预设值,控制第二驱动件驱动该第二连接件缩短环带与听筒的距离,使得环带向靠近用户头顶的方向运动,直到第二激光测距仪至用户头顶的距离等于该预设值。

13、如权利要求 11 所述的调节方法,其特征在于,所述步骤“通过设置在头戴式显示设备的显示装置上的第一激光测距仪去侦测其与用户眼睛的距离”包括:

第一激光测距仪发射激光,并接收用户眼睛反射回来的激光,并确定发射激光以及接收到用户眼睛反射回来的激光的时间间隔;以及

15 根据发射激光以及接收到用户眼睛反射回来的激光的时间间隔以及激光的速度计算出与眼睛的距离。

14、如权利要求 13 所述的调节方法,其特征在于,所述步骤“确定发射激光以及接收到用户眼睛反射回来的激光的时间间隔”包括:

对该激光进行幅度调制成正弦调制光并发送给用户的眼睛;

测量返回的正弦调制光所产生的相位差;以及

20 根据正弦调制光的频率及相位差,计算出发射激光的时刻与接收到激光的时刻之间的时间间隔。

15、如权利要求 14 所述的调节方法,其特征在于,所述步骤“根据正弦调制光的频率及相位差,计算出发射激光的时刻与接收到激光的时刻之间的时间间隔”包括:

25 根据计算公式: $t = \Delta\Phi / (2\pi * f)$ 计算时间间隔 t , 其中, f 为正弦调制光的频率, $\Delta\Phi$ 为相位差。

16、如权利要求 12 所述的调节方法,其特征在于,所述步骤“通过第二激光测距仪测量耳机装置的环带与用户头顶之间的距离”包括:

所述第二激光测距仪发射激光,并接收用户头顶反射回来的激光,并根据

发射激光以及接收到用户头顶反射回来的激光的时间间隔以及激光的速度计算出与头顶的距离。

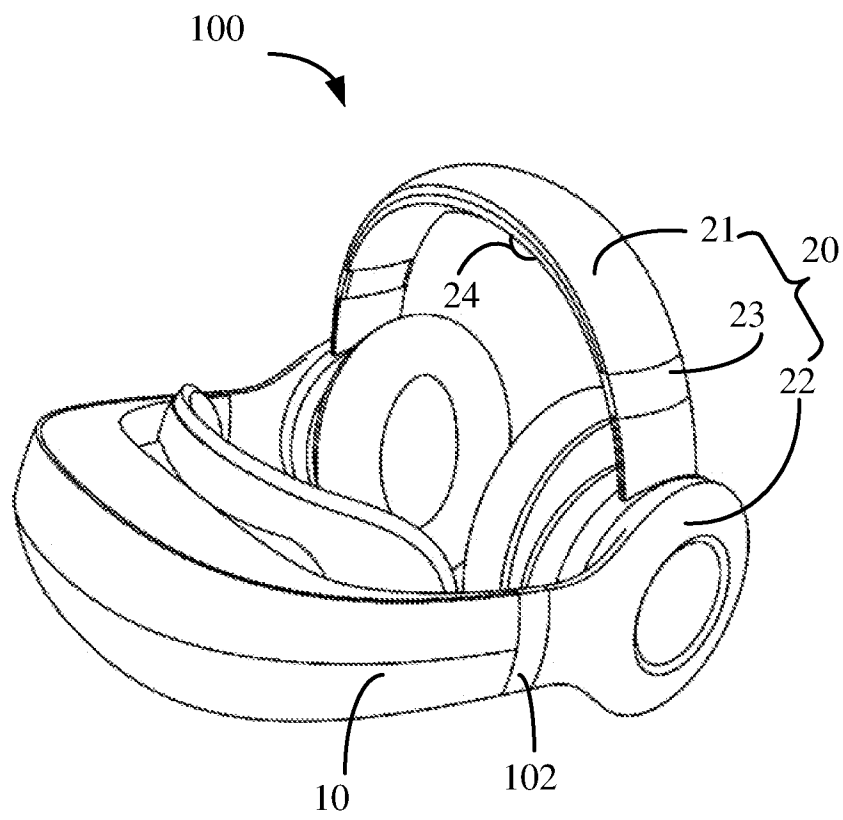


图 1

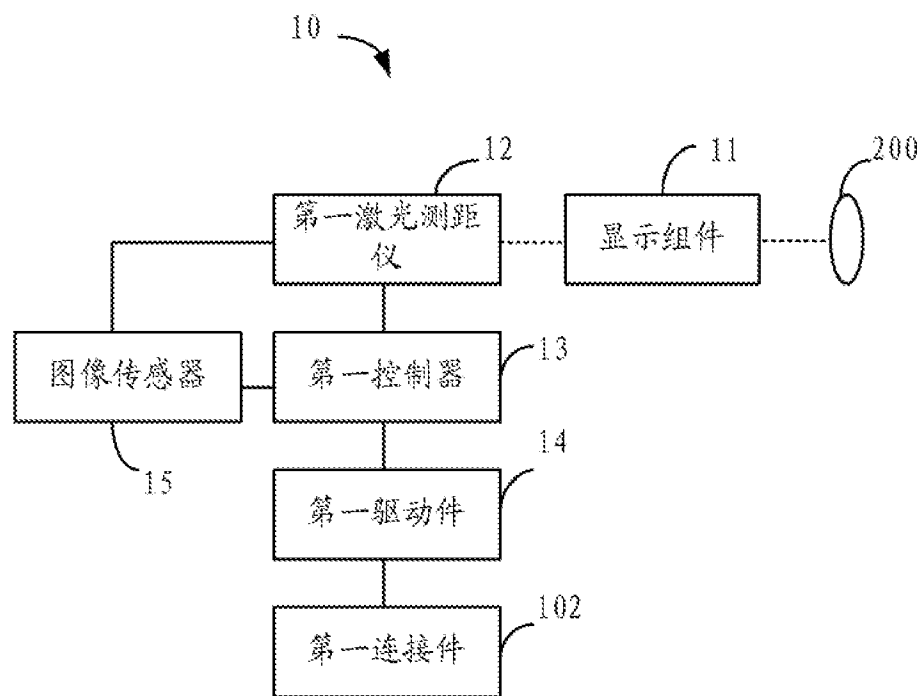


图 2

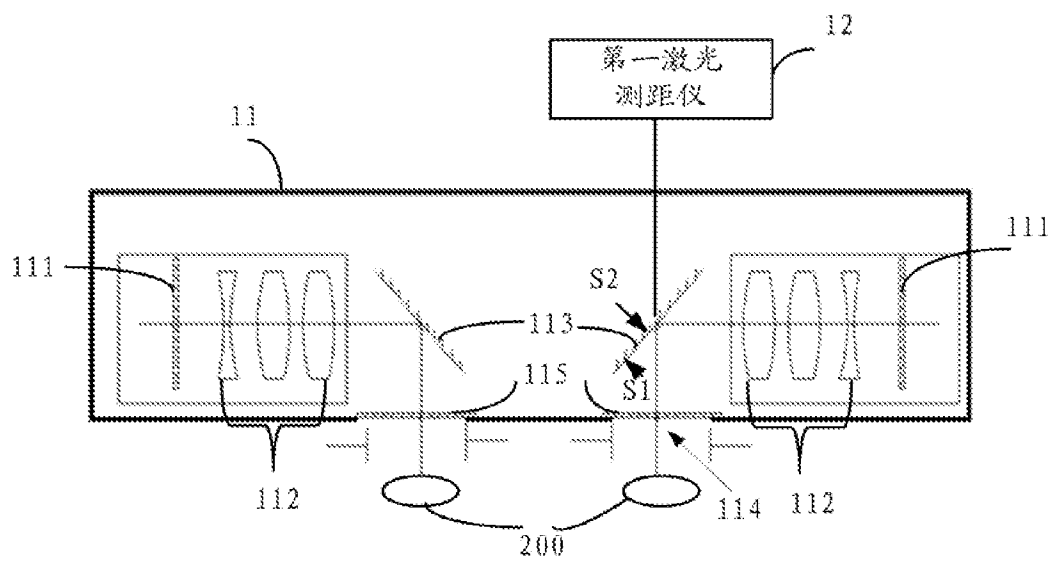


图 3

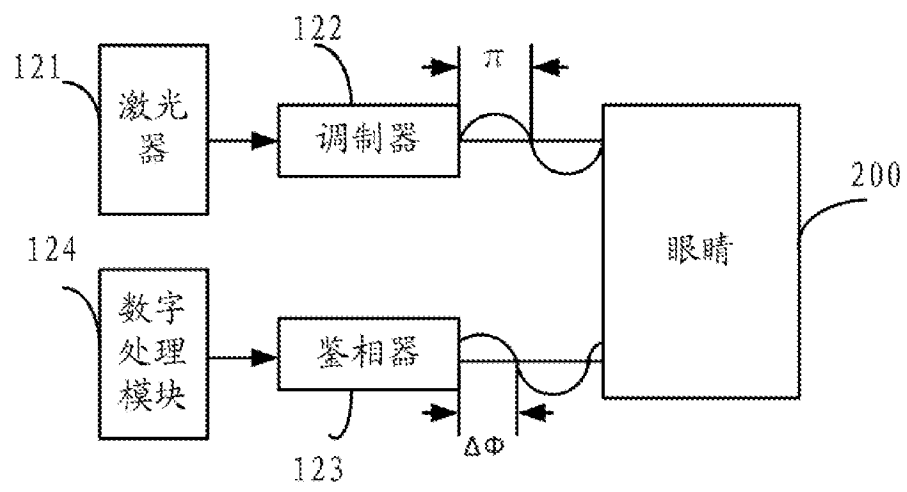


图 4

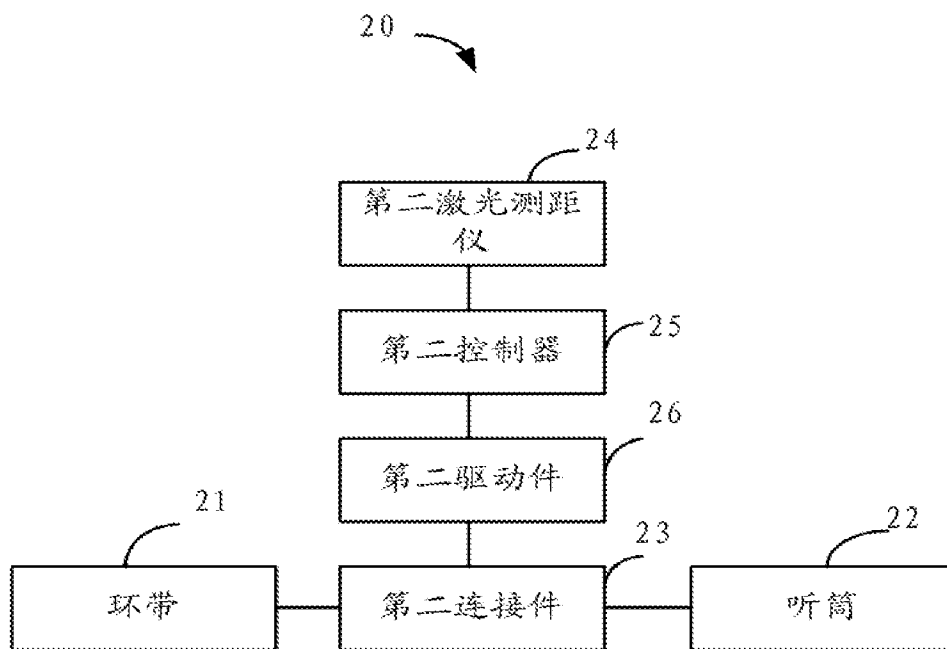


图 5

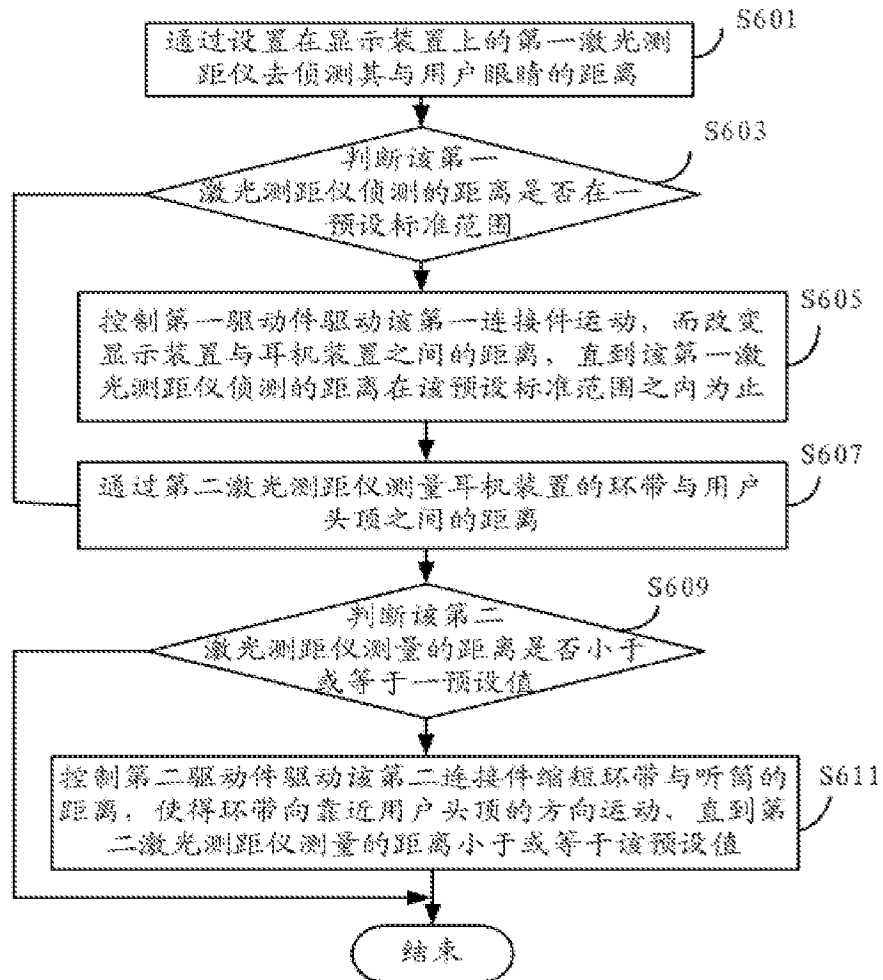


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/099980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/02 (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)

G02B; G01C

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: connection, ranging, elastic, head w mounted, display, earphone, earpiece, connector, pivot, adjust+, control, driv+, auto, distance, range w finder, laser, modulate, eye?, target

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5815126 A (KOPIN CORPORATION), 29 September 1998 (29.09.1998), description, columns 10 and 11, and figures 9-14	1-16
Y	US 2015035744 A1 (ROBBINS, S. et al.), 05 February 2015 (05.02.2015), description, paragraphs [0003], [0017]-[0019] and [0021]-[0023], and figures 2 and 3	1-16
Y	CN 103323949 A (SONY CORPORATION), 25 September 2013 (25.09.2013), description, paragraphs [0046]-[0067], and figures 5-7	1-16
Y	CN 103487938 A (CHENGDU IDEALSEE SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.), 01 January 2014 (01.01.2014), description, paragraphs [0004]-[0014], and figures 1-4	1-16
A	CN 102621556 A (BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY), 01 August 2012 (01.08.2012), the whole document	1-16
A	CN 104503086 A (QINGDAO GOERTEK TECHNOLOGY CO., LTD.), 08 April 2015 (08.04.2015), the whole document	1-16

☐ 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 07 September 2016 (07.09.2016)	Date of mailing of the international search report 30 September 2016 (30.09.2016)
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 LI, Yanqin Telephone No.: (86-10) 62414439

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/099980

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 5815126 A	29 September 1998	US 6452572 B1	17 September 2002
		WO 9511473 A1	27 April 1995
		EP 0724743 A1	07 August 1996
		JP H09504120 A1	22 April 1997
		EP 0821257 A2	28 January 1998
		US 2001054989 A1	27 December 2001
		US 2002005819 A1	17 January 2002
		US 6448944 B2	10 September 2002
		US 6421031 B1	16 July 2002
		US 6424321 B1	23 July 2002
		US 2002163486 A1	07 November 2002
		US 7310072 B2	18 December 2007
		US 2002190923 A1	19 December 2002
		US 6683584 B2	27 January 2004
		US 2008122736 A1	29 May 2008
		US 8040292 B2	18 October 2011
		CA 2174510 A1	27 April 1995
US 2015035744 A1	05 February 2015	CN 105531716 A	27 April 2016
		EP 3028216 A1	08 June 2016
		WO 2015017291 A1	05 February 2015
CN 103323949 A	25 September 2013	JP 2013198071 A	30 September 2013
		US 2013249778 A1	26 September 2013
		TW 201400867 A	01 January 2014
		TW I457602 B	21 October 2014
CN 103487938 A	01 January 2014	CN 103487938 B	02 March 2016
CN 102621556 A	01 August 2012	None	
CN 104503086 A	08 April 2015	WO 2016107419 A1	07 July 2016

A. 主题的分类 G02B 27/02 (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) G02B; G01C 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)) CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 头戴, 显示, 耳机, 连接, 调节, 驱动, 控制, 自动, 测距, 眼睛, 目标, 激光, 距离, 松紧, 调制, head w mounted, display, earphone, earpiece, connector, pivot, adjust+, control, driv+, auto, distance, range w finder, laser, modulate, eye?, target		
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
Y	US 5815126 A (KOPIN CORPORATION) 1998年 9月 29日 (1998 - 09 - 29) 说明书第10-11栏、附图9-14	1-16
Y	US 2015035744 A1 (ROBBINS, STEVE 等) 2015年 2月 5日 (2015 - 02 - 05) 说明书第3, 17-19, 21-23段、附图2-3	1-16
Y	CN 103323949 A (索尼公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 说明书第46-67段、附图5-7	1-16
Y	CN 103487938 A (成都理想境界科技有限公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 说明书第4-14段、附图1-4	1-16
A	CN 102621556 A (北京理工大学) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-16
A	CN 104503086 A (青岛歌尔声学科技有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文	1-16
☐ 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 2016年 9月 7日		国际检索报告邮寄日期 2016年 9月 30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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 李彦琴 电话号码 (86-10) 62414439

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/099980

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)
US	5815126	A	1998年 9月 29日	US	6452572	B1	2002年 9月 17日
				WO	9511473	A1	1995年 4月 27日
				EP	0724743	A1	1996年 8月 7日
				JP	H09504120	A1	1997年 4月 22日
				EP	0821257	A2	1998年 1月 28日
				US	2001054989	A1	2001年 12月 27日
				US	2002005819	A1	2002年 1月 17日
				US	6448944	B2	2002年 9月 10日
				US	6421031	B1	2002年 7月 16日
				US	6424321	B1	2002年 7月 23日
				US	2002163486	A1	2002年 11月 7日
				US	7310072	B2	2007年 12月 18日
				US	2002190923	A1	2002年 12月 19日
				US	6683584	B2	2004年 1月 27日
				US	2008122736	A1	2008年 5月 29日
				US	8040292	B2	2011年 10月 18日
				CA	2174510	A1	1995年 4月 27日
US	2015035744	A1	2015年 2月 5日	CN	105531716	A	2016年 4月 27日
				EP	3028216	A1	2016年 6月 8日
				WO	2015017291	A1	2015年 2月 5日
CN	103323949	A	2013年 9月 25日	JP	2013198071	A	2013年 9月 30日
				US	2013249778	A1	2013年 9月 26日
				TW	201400867	A	2014年 1月 1日
				TW	I457602	B	2014年 10月 21日
CN	103487938	A	2014年 1月 1日	CN	103487938	B	2016年 3月 2日
CN	102621556	A	2012年 8月 1日	无			
CN	104503086	A	2015年 4月 8日	WO	2016107419	A1	2016年 7月 7日