

(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 2017/113191 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 27/01 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
H04R 1/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/099871
- (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)。 郭继龙 (GUO, Jilong); 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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: HEAD-MOUNTABLE DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 头戴式显示设备

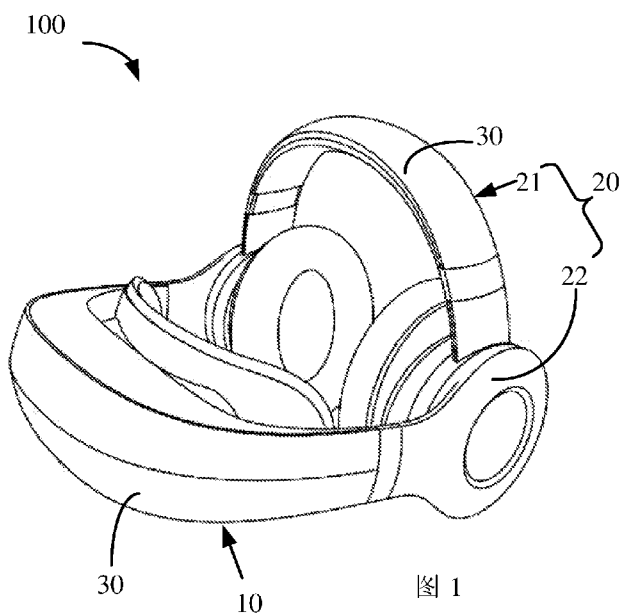


图 1

(57) Abstract: Provided is a head-mountable display device, comprising a display apparatus (10), a headphone apparatus (20), a solar panel (30) arranged on the surface of the display apparatus (10) and/or the headphone apparatus (20), and a voltage stabilization control circuit (40) arranged inside the display apparatus (10) or the headphone apparatus (20). The solar panel (30) is used for converting solar energy to electrical energy; the voltage stabilization control circuit (40) is used for stabilizing the voltage outputted by the solar panel (30) into a predetermined voltage, and using said predetermined voltage to supply power to the display apparatus (10) and the headphone apparatus (20). The head-mountable display device is supplied with power by means of the solar panel (30), improving battery life, and requires only a small-capacity built-in battery, thus making the head-mountable display device more lightweight and easy to use.

(57) 摘要: 一种头戴式显示设备, 包括显示装置(10)、耳机装置(20)、设置于显示装置(10)和/或耳机装置(20)的表面

上的太阳能电池板(30)以及设置于显示装置(10)或耳机装置(20)内部的稳压控制电路(40)。该太阳能电池板(30)用于将太阳能转换为电能, 该稳压控制电路(40)用于将太阳能电池板(30)输出的电能电压稳压成一预定电压, 并以所述预定电压为显示装置(10)及耳机装置(20)供电。该头戴式显示设备通过太阳能电池板(30)进行供电, 提高了续航能力, 且仅需要小容量的内置电池即可, 有利于头戴式显示设备的轻巧化。

头戴式显示设备

技术领域

本发明涉及显示设备，尤其涉及一种头戴式显示设备。

5

背景技术

目前的头戴式显示设备，为了让用户穿戴方便或携带方便，往轻便方向发展是趋势。然而，由于头戴式显示设备的功耗较大，为了保持续航能力，又需要配备较大容量的电池，则将增加头戴式显示设备的重量与体积。因此，续航
10 能力和轻便成了难以调和的矛盾。目前有些处理方式为通过对硬件设计进行改进而减小功耗，然而，该种硬件的设计较复杂，造成了成本的增加且会带来一定的不稳定因素。

发明内容

15 本发明实施例公开一种头戴式显示设备，通过采用轻便的太阳能电板，可随时随地对头戴式显示设备进行充电，满足了续航的要求且不会增加头戴式显示设备的体积和重量。

本发明实施例公开的一种头戴式显示设备，包括显示装置、耳机装置、设置于显示装置和/或耳机装置的表面上的太阳能电池板以及设置于显示装置
20 或耳机装置内部的稳压控制电路。该太阳能电池板用于将太阳能转换为电能，该稳压控制电路用于将太阳能电池板输出的电能电压稳压成一预定电压，并以所述预定电压为显示装置及耳机装置供电。本发明的头戴式显示设备通过太阳能电池板进行供电，提高了续航能力，且仅需要小容量的内置电池即可，有利于头戴式显示设备的轻巧化。

25 本发明的头戴式显示设备，通过采用轻便的太阳能电板，可随时随地对头戴式显示设备进行充电，满足了续航的要求且不会增加头戴式显示设备的体积和重量。

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;

图 2 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的太阳能电池板的结构示意图;

图 3 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的太阳能电池板的光线光路示意图;

图 4 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的稳压控制电路的结构框图;

图 5 为本发明一实施例中的头戴式显示设备的稳压控制电路的具体电路图。

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。

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、耳机装置 20、设置于显示装置 10 和/或耳机装置 20 的表面的太阳能电池板 30 以及稳压控制电路 40 (如图 4 所示)。该太阳能电池板 30 用于将太阳能转换为电能,该稳压控制电路 40 用于将太阳能电池板 30 输出的电能稳压成一预定电压,并以该预定电压为显示装置 10 及耳机装置 20 供电。该预定电压为显示装置 10 及耳机装置 20 的正常工作电压,例如为 5 伏。

从而,本发明中,通过采用太阳能电池板 30,可随时随地进行充电或对

头戴式显示设备 100 供电，头戴式显示设备 100 的电池可以做的比较小，提高了续航能力且有利于头戴式显示设备 100 减小体积和重量。

该耳机装置 20 包括环带 21 及设置于环带 21 两端的听筒 22。在本实施例中，如图 1 所示，该太阳能电池板 30 的数量为至少两个，分别设置于显示装置 10 的外表面和耳机装置 20 的环带 21 的外表面，这些太阳能电池板 30 并联或串联而构成一太阳能电池组。该稳压控制电路 40 与所有太阳能电池板 30 连接，用于将所有太阳能电池板 30 的总输出电能转换成预定电压为显示装置 10 及耳机装置 20 供电。

请一并参阅图 2，为太阳能电池板 30 的结构示意图。该太阳能电池板 30 包括层叠设置的非球面微透镜层 31 以及光电转换层 32。该非球面微透镜层 31 用于将太阳光汇聚传导至光电转换层 32。该光电转换层 32 用于进行光电转换，将太阳光转换成电能。

请一并参阅图 3，为太阳光经过非球面微透镜层 31 传输的光线光路图。该非球面微透镜层 31 的外表面上为波浪形的非球面，可增大采光面积；另外，由于采用非球面，每个微透镜对应的聚焦光斑小，能量密度高，将光线有效的汇聚在光电转换层 32 上，提高光电转换层 32 的光电转换效率。

其中，该非球面微透镜层 31 可为高透材料（高分子材料或玻璃）材料制成，非球面微透镜层 31 的两面均镀可见-近红外增透膜，用于增加可见光与近红外光的穿透率。

其中，该光电转换层 32 可包括呈阵列式排列的若干半导体光电二极管，当太阳光通过非球面微透镜层 31 传导至半导体光电二极管时，半导体光电二极管将光能转换成电能。

请一并参阅图 4，为稳压控制电路 40 的结构框图。该稳压控制电路 40 包括电源输入接口 41、电压侦测单元 42、升压电路 43、降压电路 44、电路选择单元 45 以及电源输出接口 46。

该电源输入接口 41 用于与太阳能电池板 30 连接，接收太阳能电池板 30 所转换出的电能。电压侦测单元 42 用于侦测电源输入接口 41 所接入的电能的电压。所述升压电路 43 与降压电路 44 以并联的方式电连接于电源输入接口 41 与电源输出接口 46 之间。

该电路选择单元 45 用于将该电压侦测单元 42 侦测的电压与预定电压进行比较，当判断侦测的电压小于该预定电压时，建立升压电路 43 与电源输入接口 41 之间的连接而断开降压电路 44 与电源输入接口 41 之间的连接。此时，升压电路 43 将电源输入接口 41 所接入的电电压升压至该预定电压，并通过电源输出接口 46 提供给头戴式显示设备 100 的显示装置 10 以及耳机装置 20 中的各个功能元件。

该电路选择单元 45 在判断侦测的电压大于该预定电压时，建立降压电路 44 与电源输入接口 41 之间的连接而断开升压电路 43 与电源输入接口 41 之间的连接。此时，降压电路 44 将电源输入接口 41 所接入的电电压降压至该预定电压，并通过电源输出接口 46 提供给头戴式显示设备 100 的显示装置 10 以及耳机装置 20 中的各个功能元件。

从而，本发明中，可自动根据太阳能电池板 30 输出的电压的高低选择升压电路 43 或降压电路 44 工作，维持输出的电压为预定电压，维持了稳定的电压供应。

其中，如图 4 所示，该稳压控制电路 40 还包括第一路径开关 47 以及第二路径开关 48。该第一路径开关 47 电连接于该电源输入接口 41 与该升压电路 43 之间。该第二路径开关 48 电连接于该电源输入接口 41 与该降压电路 44 之间。

该电路选择单元 45 与该第一路径开关 47 以及第二路径开关 48 连接，在判断侦测的电压小于该预定电压时，控制第一路径开关 47 导通以及第二路径开关 48 断开，从而建立升压电路 43 与电源输入接口 41 之间的连接而断开降压电路 44 与电源输入接口 41 之间的连接。

该电路选择单元 45 在判断侦测的电压大于该预定电压时，控制第一路径开关 47 断开以及第二路径开关 48 导通，从而建立降压电路 44 与电源输入接口 41 之间的连接而断开升压电路 43 与电源输入接口 41 之间的连接。

请参阅图 5，为本发明一实施例中的稳压控制电路 40 的具体电路图。如图 5 所示，该电压侦测单元 42 包括串联于电源输入接口 41 的正极端 V+ 以及接地端 V- 之间的电阻 R1、R2。

电路选择单元 45 包括侦测端 AD_IN、第一使能端 EN1 以及第二使能端

EN2。该侦测端 AD_IN 与该电阻 R1 与电阻 R2 的连接节点连接，用于获取该电阻 R1 与电阻 R2 的连接节点的电压。其中，该电阻 R1 与电阻 R2 的连接节点的电压与电源输入接口 41 的正极端 V+ 输出的电压成正比例关系。设电源输入接口 41 的正极端 V+ 输出的电压为 V1，电阻 R1 与电阻 R2 的连接节点的电压为 V2，则 $V2=R2*V1/(R1+R2)$ 。

该电路选择单元 45 将该侦测端 AD_IN 接收的电压与一第一参考电压 Vr1 进行比较，当比较侦测端 AD_IN 接收的电压大于该第一参考电压 Vr1 时，判断该电源输入接口 41 输出的电压大于该预定电压，并控制该第二使能端 EN2 输出高电平使能信号，第一使能端 EN1 输出低电平信号。

该电路选择单元 45 比较侦测端 AD_IN 接收的电压小于该第一参考电压 Vr1 时，判断该电源输入接口 41 输出的电压小于该预定电压，并控制该第二使能端 EN2 输出低电平信号，EN1 输出高电平使能信号。其中，该第一参考电压 $Vr1=预定电压*R2/(R1+R2)$ ，从而，当电源输入接口 41 输出的电压大于该预定电压时，该侦测端 AD_IN 接收的电压也将大于该第一参考电压 Vr1，当电源输入接口 41 输出的电压小于该预定电压时，该侦测端 AD_IN 接收的电压也将小于该第一参考电压 Vr1。

该第一路径开关 47 包括 PMOS 管 Q1 以及 NPN 三极管 Q2，该 PMOS 管 Q1 的源极与电源输入接口 41 的正极端 V+ 连接，漏极与该升压电路 43 连接，栅极与 NPN 三极管 Q2 的集电极连接。该 NPN 三极管 Q2 的射极接地，基极与该电路选择单元 45 的第一使能端 EN1 连接。当该 NPN 三极管 Q2 接收到第一使能端 EN1 发出的高电平使能信号时，该 NPN 三极管 Q2 导通，该 PMOS 管 Q1 的栅极通过该导通的 NPN 三极管 Q2 接地而同样导通。此时，该第一路径开关 47 导通该电源输入接口 41 的正极端 V+ 与该升压电路 43 之间的电连接。

该第二路径开关 48 包括 PMOS 管 Q3 以及 NPN 三极管 Q4，该 PMOS 管 Q3 的源极与电源输入接口 41 的正极端 V+ 连接，漏极与该降压电路 44 连接，栅极与 NPN 三极管 Q4 的集电极连接。该 NPN 三极管 Q4 的射极接地，基极与该电路选择单元 45 的第二使能端 EN2 连接。当该 NPN 三极管 Q4 接收到第二使能端 EN2 发出的高电平使能信号时，该 NPN 三极管 Q4 导通，该 PMOS

管 Q3 的栅极通过该导通的 NPN 三极管 Q4 接地而同样导通。此时，该第二路径开关 48 导通该电源输入接口 41 的正极端 V+ 与该降压电路 44 之间的电连接。

如图 5 所示，该升压电路 43 包括升压控制器 431、NMOS 管 Q5、电感 L1、电容 C1、二极管 D1 及输出端 Vcc1。该电感 L1 与电容 C1 构成一 LC 滤波储能电路。该升压控制器 431 包括一电压端 vin1 以及一 PWM (plus width modulation, 脉冲宽度调制) 输出端 sw1。该电压端 vin1 用于与该电源输入接口 41 的正极端 V+ 连接而接收工作电压。该 PWM 输出端 sw1 与 NMOS 管 Q5 的栅极连接，用于输出 PWM 信号至该 NMOS 管 Q5。

电感 L1 的第一端 P11 与 PMOS 管 Q1 的源极及电容 C1 的一端电连接，电容 C1 的另一端接地，电感 L1 的第二端 P12 与二极管 D1 的阳极以及该 NMOS 管 Q5 的源极连接，二极管 D1 的阴极与该输出端 Vcc1 连接。该 NMOS 管 Q5 的漏极通过一电阻 R3 接地。

当该电源输入接口 41 输出的电压小于该预定电压，该升压控制器 431 控制该 PMOS 管 Q1 导通而建立该电源输入接口 41 与升压电路 43 的电连接时，该 PWM 输出端 sw1 输出具有一定占空比的 PWM 信号使得 NMOS 管 Q5 周期性地导通及截止。其中，在一个周期内，当 PWM 信号处于高电平时，NMOS 管 Q5 导通，此时电感 L1 通过该导通的 NMOS 管 Q5 构成一电流回路，电流从电源输入接口 41 流经该 PMOS 管 Q1、该电感 L1 以及该 NMOS 管 Q5。同时，D1 截止不导通，电容 C2 两端电压等于输出电压 Vcc1。

当 PWM 信号处于低电平时，NMOS 管 Q5 截止，电感 L1 产生右正左负的反电动势，该反电动势与该电源输入接口 41 输出的电压叠加而大于该电源输入接口 41 输出的电压。此时，电感 L1 的第二端 P12 的输出电压大致等于该电源输入接口 41 输出的电压与电感 L1 产生的反电动势之和。从而，在一个 PWM 信号周期内，电感 L1 的第二端 P12 的输出电压将在一段时间内大致等于 0V 电压，另一段时间内大于该电源输入接口 41 输出的电压。因此，该输出端 Vcc1 输出的电压的等效电压将大于该电源输入接口 41 输出的电压，而起到了升压的效果。从而通过电源输出接口 46 为头戴式显示设备 100 的功能元件 50 供电。该功能元件 50 为显示装置 10 与耳机装置 20 中的各个耗电元件。

其中，该升压电路 43 还包括电容 C2，该电容 C2 连接于该二极管 D1 的阴极、该输出端 Vcc1 以及地之间，用于对输出端 Vcc1 输出的电压进行滤波和进一步稳压。

其中，该升压电路 43 还包括串联于输出端 Vcc1 及地之间的电阻 R4 及电阻 R5。该升压控制器 431 还包括一反馈端 F1，该反馈端 F1 与电阻 R4 及电阻 R5 的连接节点连接，用于接收一反映输出端 Vcc1 所输出电压的反馈电压 Vref1。其中，设输出端 Vcc1 所输出电压为 Vcc1，则该反馈电压 $V_{ref1} = V_{cc1} * R5 / (R4 + R5)$ 。

该升压控制器 431 还用于根据该反馈端 F1 接收的反馈电压 Vref1 控制调节该 PWM 输出端 sw1 输出的 PWM 信号的占空比，使得该输出端 Vcc1 所输出电压维持为该预定电压，例如维持为 5V。

其中，该升压控制器 431 将该反馈电压 Vref1 与第二参考电压 Vr2 进行比较，如果该反馈电压 Vref1 大于该第二参考电压 Vr2，则判断为该输出端 Vcc1 所输出电压大于该预定电压，该升压控制器 431 控制减小该输出的 PWM 信号的占空比，使得一个周期内大于该电源输入接口 41 输出的电压的时间变短，从而减小该输出端 Vcc1 所输出电压。

如果该反馈电压 Vref1 小于该第二参考电压 Vr2，则判断为该输出端 Vcc1 所输出电压小于该预定电压，该升压控制器 431 控制增加该输出的 PWM 信号的占空比，使得一个周期内大于该电源输入接口 41 输出的电压的时间变长，从而增大该输出端 Vcc1 所输出电压。

如此，维持该输出端 Vcc1 所输出电压稳定在该预定电压。其中，该第二参考电压 $V_{r2} = \text{预定电压} * R4 / (R3 + R4)$ 。

其中，该升压控制器 431 还包括一侦测端 Dt1，该侦测端 Dt1 与 NMOS 管 Q5 及电阻 R3 的连接节点连接，用于侦测流过 NMOS 管 Q5 的电流，并根据所侦测的电流进行过流保护，避免超过损坏该 NMOS 管 Q5。具体的，该升压控制器 431 在侦测端 Dt1 侦测到的电流大于一过流保护值时，控制减小该 PWM 输出端 sw1 输出的 PWM 信号的占空比或者直接关闭 PWM 波形的输出，从而使得流过该 NMOS 管 Q5 的电流变小。

如图 5 所示，该降压电路 44 包括降压控制器 441、NMOS 管 Q6、电感

L2、电容 C3、二极管 D2 及输出端 Vcc2。该电容 C3 用于储能滤波。该降压控制器 441 包括电压端 vin2 以及 PWM 输出端 sw2。该电压端 vin2 用于与该电源输入接口 41 的正极端 V+ 连接而接收工作电压。该 PWM 输出端 sw2 与 NMOS 管 Q6 的栅极连接，用于输出 PWM 信号至该 NMOS 管 Q6。

5 该 NMOS 管 Q6 的源极与该 PMOS 管 Q3 的漏极以及电容 C3 的一端连接，NMOS 管 Q6 的漏极与电感 L2 的第一端 P21 及二极管 D2 的阴极连接。该电容 C3 的另一端与二极管 D2 的阳极接地。电感 L2 的第二端 P22 与输出端 Vcc2 电连接。

10 当该电源输入接口 41 输出的电压大于该预定电压，该电路选择单元 45 控制该 PMOS 管 Q3 导通而建立该电源输入接口 41 与降压电路 44 的电连接时，该 PWM 输出端 sw2 输出具有一定占空比的 PWM 信号使得 NMOS 管 Q6 周期性地导通及截止。其中，在一个周期内，当 PWM 信号处于高电平时，NMOS 管 Q6 导通，此时，电源输入接口 41 输出的电流经过该 PMOS 管 Q3、该 NMOS 管 Q6 流至该电感 L2，并经过电感 L2 输出至输出端 Vcc2。此时电感 L2 的第二端 P22 的电压与该电源输入接口 41 输出的电压之和等于该电源输入接口 41 的 V+。

20 当 PWM 信号处于低电平时，NMOS 管 Q6 截止，该电源输入接口 41 与电感 L2 之间的电连接断开，电感 L2 产生右正左负的反电动势，该反电动势大致等于输出电压 Vcc2。此时，电感 L2 的第二端 P22 的输出电压小于该电源输入接口 41 输出的电压。从而，在一个 PWM 信号周期内，电感 L2 的第二端 P22 的输出电压将在一段时间内等于输出的电压 Vcc2，另一段时间内小于该电源输入接口 41 输出的电压。因此，该输出端 Vcc2 输出的电压的等效电压将小于该电源输入接口 41 输出的电压，而起到了降压的效果。该输出端 Vcc2 输出的电压通过电源输出接口 46 为头戴式显示设备 100 的功能元件 50 供电。

25 其中，该降压电路 44 还包括电容 C4，该电容 C4 连接于该电感 L2 的第二端 P22、该输出端 Vcc2 以及地之间，用于对输出端 Vcc2 输出的电压进行滤波和进一步稳压。

其中，该降压电路 44 还包括串联于输出端 Vcc2 及地之间的电阻 R6 及电阻 R7。该降压控制器 441 还包括一反馈端 F2，该反馈端 F2 与电阻 R6 及电阻

R7 的连接节点连接，用于接收一反映输出端 Vcc2 所输出电压的反馈电压 Vref2。其中，设输出端 Vcc2 所输出电压为 Vcc2，则该反馈电压 $V_{ref2} = V_{cc2} * R7 / (R6 + R7)$ 。

该降压控制器 441 还用于根据该反馈端 F2 接收的反馈电压 Vref2 控制调节该 PWM 输出端 sw2 输出的 PWM 信号的占空比，使得该输出端 Vcc2 所输出电压维持为该预定电压，例如维持为 5V。

其中，该降压控制器 441 将该反馈电压 Vref2 与第三参考电压 Vr3 进行比较，如果该反馈电压 Vref2 大于该第三参考电压 Vr3，则判断为该输出端 Vcc2 所输出电压大于该预定电压，该降压控制器 441 控制减小该输出的 PWM 信号的占空比，使得一个周期内小于该电源输入接口 41 输出的电压的时间变长，从而减小该输出端 Vcc2 所输出电压。

如果该反馈电压 Vref2 小于该第三参考电压 Vr3，则判断为该输出端 Vcc2 所输出电压小于该预定电压，该降压控制器 441 控制增大该输出的 PWM 信号的占空比，使得一个周期内电感电压与输出电压 Vcc2 之和等于该电源输入接口 41 输出的电压的时间变长，从而增大该输出端 Vcc2 所输出电压。

如此，维持该输出端 Vcc2 所输出电压稳定在该预定电压。其中，该第三参考电压 $Vr3 = \text{预定电压} * R7 / (R6 + R7)$ 。

其中，该稳压控制电路 40 的电源输出端 46 可为一 USB 接口，该升压电路 43 的输出端 Vcc1 以及该降压电路 44 的输出端 Vcc2 均与该电源输出端 46 的电源引脚 VCC 连接。该头戴式显示设备 100 还包括一电池 60，该电源输出端 46 还与该电池 60 连接，所述升压电路 43 或降压电路 44 将太阳能电池板 30 的电电压升压或降压后为所述电池 60 充电。

其中，该电路选择单元 45 还包括电压端 Vin，该电压端 Vin 与电池 60 连接，从电池 60 接收工作电压。

其中，该电池 60 可以为容量较小的电池，从而可做到轻薄短小。由于采用太阳能电池板 30 可随时充电，因此不会影响头戴式显示设备 100 的续航能力。

其中，本发明的 MOS 管可被 BJT 三极管、IGBT 等代替，三极管可被 MOS 管及 IGBT 代替，而 MOS 管和三极管的类型也可互换。例如，该 PMOS 管

Q1、Q3 也可为 NMOS 管，该 NPN 三极管 Q2、Q4 可为 PNP 三极管，该 NMOS 管 Q5、Q6 也可为 PMOS 管。

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

5 改进和润饰也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求

1、一种头戴式显示设备，包括显示装置以及耳机装置，其特征在于，所述头戴式显示设备还包括设置于显示装置和/或耳机装置的表面上的太阳能电池板以及设置于显示装置或耳机装置内部的稳压控制电路，所述太阳能电池板用于将太阳能转换为电能，所述稳压控制电路用于将太阳能电池板输出的电能电压稳压成一预定电压，并以所述预定电压为显示装置及耳机装置供电。

2、如权利要求 1 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述太阳能电池板包括层叠设置的非球面微透镜层以及光电转换层，所述非球面微透镜层用于将太阳光汇聚传导至光电转换层，所述光电转换层用于进行光电转换，将太阳光能转换成电能。

3、如权利要求 2 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述非球面微透镜层的外表面上为波浪形的非球面，且非球面微透镜层的两面均镀可见-近红外增透膜。

4、如权利要求 2 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述光电转换层包括呈阵列式排列的若干半导体光电二极管，当太阳光通过非球面微透镜层传导至半导体光电二极管时，半导体光电二极管将太阳光能转换成电能。

5、如权利要求 2 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述耳机装置包括环带及设置于环带两端的听筒，所述太阳能电池板的数量为至少两个，分别设置于显示装置的外表面和耳机装置的环带的外表面，该些太阳能电池板并联或串联而构成一太阳能电池组，所述稳压控制电路与所有太阳能电池板连接，用于将所有太阳能电池板的总输出电能转换成预定电压为显示装置及耳机装置供电。

6、如权利要求 2 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述稳压控制电路包括电源输入接口、电压侦测单元、升压电路、降压电路、电路选择单元以及电源输出接口，所述电源输入接口用于与太阳能电池板连接，接收太阳能电池板所转换出的电能，所述电压侦测单元用于侦测电源输入接口所接入的电能的电压，所述升压电路与降压电路以并联的方式电连接于电源输入接口与电源输出接口之间，所述电路选择单元用于将该电压侦测单元侦测的电压与预定电

压进行比较,并根据比较结果建立电源输入接口与升压电路或降压电路之间的连接,所述升压电路或降压电路将电源输入接口所接入的电电压升压或降压至该预定电压,并通过电源输出接口提供给头戴式显示设备的显示装置以及耳机装置中的各个功能元件。

5 7、如权利要求 6 所述的头戴式显示设备,其特征在于,所述电路选择单元当判断侦测的电压小于该预定电压时,建立升压电路与电源输入接口之间的连接而断开降压电路与电源输入接口之间的连接;所述电路选择单元在判断侦测的电压大于该预定电压时,建立降压电路与电源输入接口之间的连接而断开升压电路与电源输入接口之间的连接。

10 8、如权利要求 7 所述的头戴式显示设备,其特征在于,所述稳压控制电路还包括第一路径开关以及第二路径开关,所述第一路径开关电连接于所述电源输入接口与所述升压电路之间,所述第二路径开关电连接于所述电源输入接口与所述降压电路之间;所述电路选择单元与所述第一路径开关以及第二路径开关连接,所述电路选择单元在判断侦测的电压小于该预定电压时,控制第一
15 路径开关导通以及第二路径开关断开,从而建立升压电路与电源输入接口之间的连接而断开降压电路与电源输入接口之间的连接,所述电路选择单元在判断侦测的电压大于该预定电压时,控制第一路径开关断开以及第二路径开关导通,从而建立降压电路与电源输入接口之间的连接而断开升压电路与电源输入接口之间的连接。

20 9、如权利要求 8 所述的头戴式显示设备,其特征在于,所述电压侦测单元包括串联于电源输入接口的正极端以及接地端之间的第一电阻及第二电阻,所述第一电阻与第二电阻的连接节点的电压与电源输入接口的正极端输出的电压成正比例关系;所述电路选择单元包括侦测端、第一使能端以及第二使能端;该侦测端与所述第一电阻与第二电阻的连接节点连接,用于获取第一电阻
25 与第二电阻的连接节点的电压,并将该侦测端获取的电压与第一参考电压进行比较,当比较侦测端接收的电压大于该第一参考电压时,判断该电源输入接口输出的电压大于该预定电压,并控制该第二使能端输出高电平使能信号,第一使能端输出低电平信号,所述电路选择单元比较侦测端接收的电压小于所述第一参考电压时,判断所述电源输入接口输出的电压小于该预定电压,并控制所

述第二使能端输出低电平信号，第一使能端输出高电平使能信号。

10、如权利要求 9 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述第一路径开关包括第一 PMOS 管以及第一 NPN 三极管，所述第一 PMOS 管的源极与电源输入接口的正极端连接，漏极与所述升压电路连接，栅极与所述第一 NPN 三极管的集电极连接，所述第一 NPN 三极管的发射极接地，基极与所述电路选择单元的第一使能端连接。

11、如权利要求 10 所述的头戴式显示设备，其特征在于，当所述 NPN 三极管的基极接收到第一使能端发出的高电平使能信号时，所述 NPN 三极管导通，所述第一 PMOS 管的栅极通过所述导通的 NPN 三极管接地而同样导通，从而建立所述该电源输入接口的正极端与所述升压电路之间的电连接。

12、如权利要求 9 所述的头戴式显示设备，所述第二路径开关包括第二 PMOS 管以及第二 NPN 三极管，所述第二 PMOS 管的源极与电源输入接口的正极端连接，漏极与所述降压电路连接，栅极与所述第二 NPN 三极管的集电极连接，所述第二 NPN 三极管的发射极接地，基极与电路选择单元的第二使能端连接。

13、如权利要求 12 所述的头戴式显示设备，当所述第二 NPN 三极管接收到第二使能端发出的高电平使能信号时，所述第二 NPN 三极管导通，所述第二 PMOS 管的栅极通过导通的第二 NPN 三极管接地而同样导通，从而导通电源输入接口的正极端与所述降压电路之间的电连接。

14、如权利要求 11 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述升压电路包括升压控制器、第一 NMOS 管、第一电感、第一电容、第一二极管及第一输出端，所述升压控制器包括第一电压端以及第一 PWM 输出端；所述第一电压端用于与该电源输入接口的正极端连接而接收工作电压，所述第一 PWM 输出端与第一 NMOS 管的栅极连接，用于输出 PWM 信号至所述第一 NMOS 管，所述第一电感的第一端与第一 PMOS 管的漏极及第一电容的一端电连接，所述第一电容的另一端接地，第一电感的第二端与第一二极管的阳极以及所述第一 NMOS 管的源极连接，所述第一二极管的阴极与所述第一输出端连接，所述第一 NMOS 管的漏极通过第三电阻接地，所述第一输出端与该电源输出端电连接。

15、如权利要求 14 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述升压电路还包括串联于第一输出端及地之间的第四电阻及第五电阻，所述升压控制器还包括一第一反馈端，所述第一反馈端与第四电阻及第五电阻的连接节点连接，用于接收一反映第一输出端所输出电压的反馈电压；所述升压控制器还用于根据该第一反馈端接收的反馈电压控制调节该第一 PWM 输出端输出的 PWM 信号的占空比，使得所述第一输出端所输出电压维持为该预定电压。

16、如权利要求 13 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述降压电路包括降压控制器、第二 NMOS 管、第二电感、第三电容、第二二极管及第二输出端，所述第三电容用于储能滤波，所述降压控制器包括第二电压端以及第二 PWM 输出端，所述第二电压端用于与该电源输入接口的正极端连接而接收工作电压，所述第二 PWM 输出端与第二 NMOS 管的栅极连接，用于输出 PWM 信号至该第二 NMOS 管；所述第二 NMOS 管的源极与所述第二 PMOS 管的漏极以及所述第三电容的一端连接，第二 NMOS 管的漏极与第二电感的第一端及第二二极管的阴极连接，所述第三电容的另一端与第二二极管的阳极接地，所述第二电感的第二端与第二输出端电连接。

17、如权利要求 16 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述降压电路还包括串联于第二输出端及地之间的第六电阻及第七电阻，所述降压控制器还包括一第二反馈端，所述第二反馈端与第六电阻及第七电阻的连接节点连接，用于接收一反映第二输出端所输出电压的反馈电压；所述降压控制器还用于根据该第二反馈端接收的反馈电压控制调节该第二 PWM 输出端输出的 PWM 信号的占空比，使得该第二输出端所输出电压维持为该预定电压。

18、如权利要求 6 所述的头戴式显示设备，其特征在于，所述头戴式显示设备还包括一电池，所述电源输出端还与所述电池连接，所述升压电路或降压电路将太阳能电池板的电能电压升压或降压后为所述电池充电。

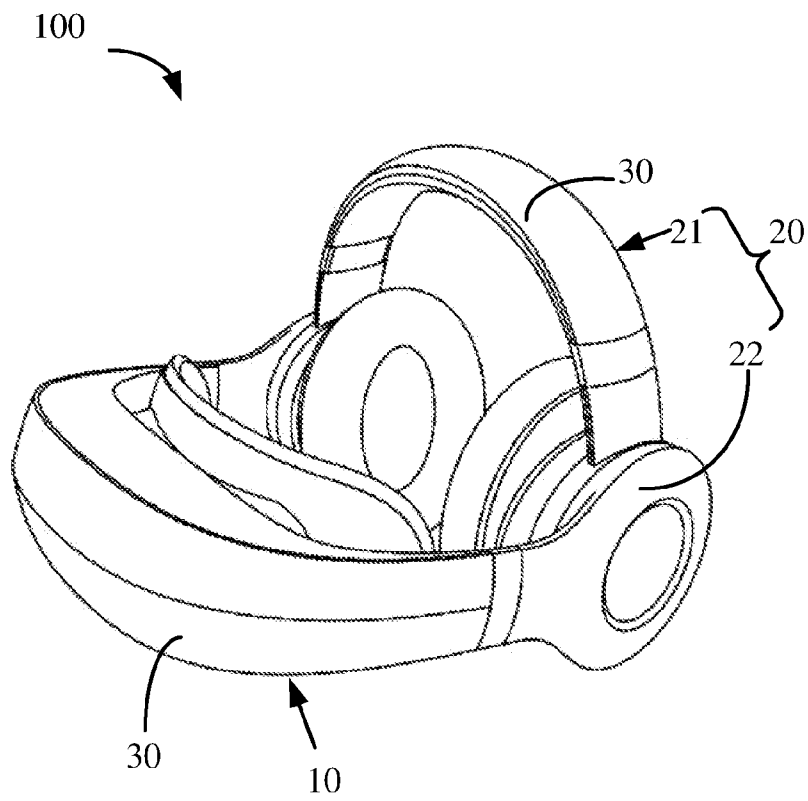


图 1

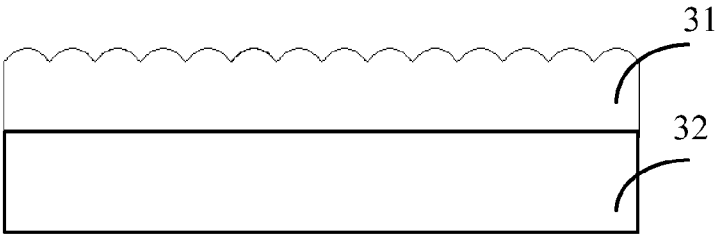


图 2

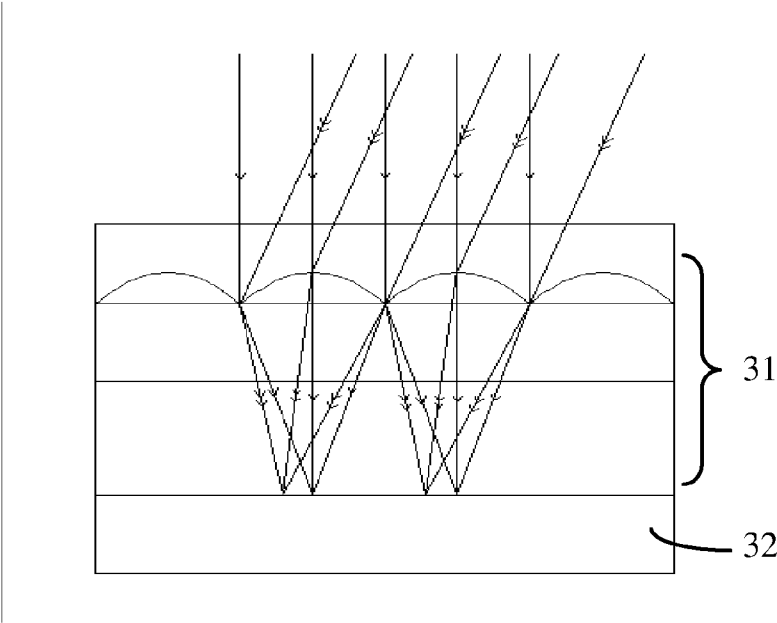


图 3

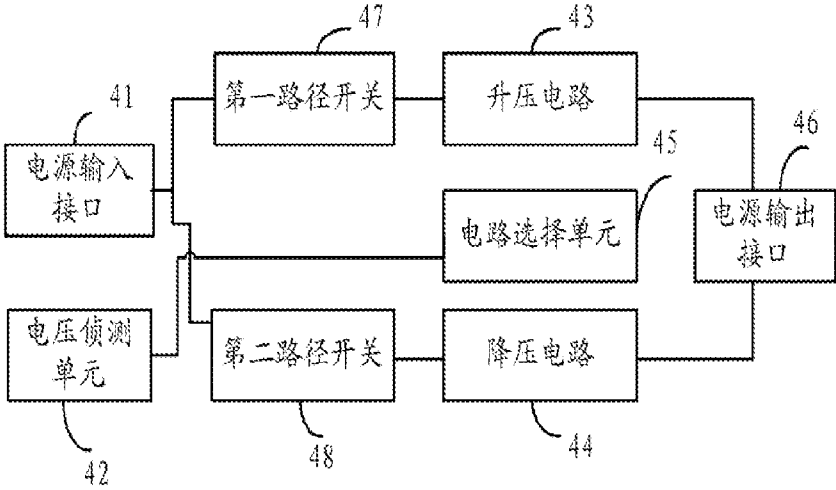


图 4

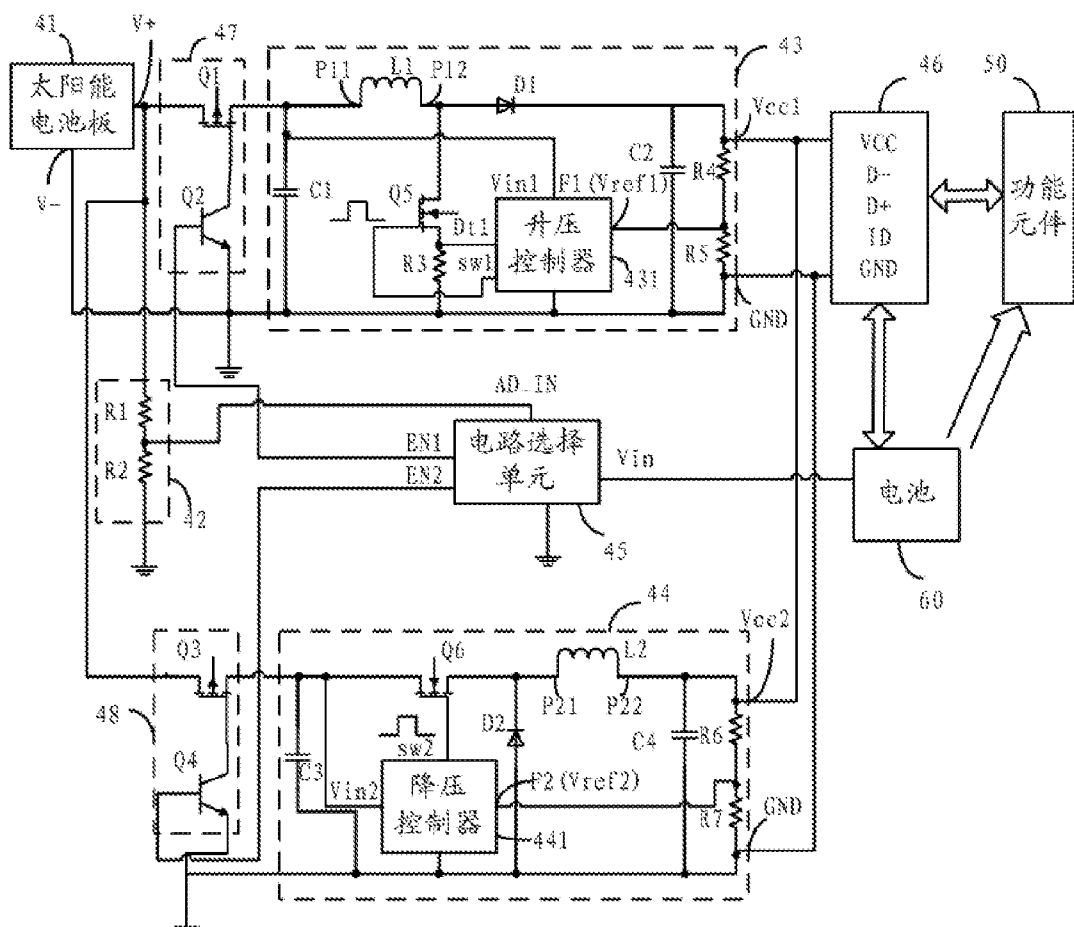


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/099871

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 27/01 (2006.01) i; H04R 1/10 (2006.01) i; H02J 7/00 (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; H04R; H02J

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)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI: head-mounted, three-dimensional, virtual reality, photovoltaic conversion, step down, predetermine, preset; headset, head, mounted, display, HMD, helmet, glass??, eye, spectacle?, ear+, solar, 3D, intelligent, VR, photoelectric, conversion, boost+, step, up, down, compar +, threshold, select+, switch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 9409398 A1 (ROBINSON, A.), 28 April 1994 (28.04.1994), description, page 3, line 30 to page 5, line 19, and figures 1-5	1-8, 18
Y	CN 104184396 A (SHANGHAI DIANJI UNIVERSITY), 03 December 2014 (03.12.2014), description, paragraphs [0023]-[0030], and figures 2-5	1-8, 18
Y	CN 104331188 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 04 February 2015 (04.02.2015), description, paragraphs [0033]-[0041], and figures 2 and 3	2-8, 18
A	CN 204598255 U (XU, Weiming), 26 August 2015 (26.08.2015), the whole document	1-18
A	CN 203435121 U (ZHANG, Jiyuan), 12 February 2014 (12.02.2014), the whole document	1-18
A	US 7376238 B1 (RIVAS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL, INC.), 20 May 2008 (20.05.2008), the whole document	1-18

☐ 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 25 August 2016 (25.08.2016)	Date of mailing of the international search report 21 September 2016 (21.09.2016)
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 SONG, Yue Telephone No.: (86-10) 82245970

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/099871

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 9409398 A1	28 April 1994	None	
CN 104184396 A	03 December 2014	None	
CN 104331188 A	04 February 2015	US 2016132163 A1	12 May 2016
		WO 2016070466 A1	12 May 2016
CN 204598255 U	26 August 2015	None	
CN 203435121 U	12 February 2014	None	
US 7376238 B1	20 May 2008	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/099871

A. 主题的分类

G02B 27/01(2006.01)i; H04R 1/10(2006.01)i; H02J 7/00(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; H04R; H02J

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))

WPI;EPDOC;CNPAT;CNKI: 头戴, 眼镜, 显示, 耳机, 太阳能, 三维, 智能, 虚拟现实, 光电转换, 升压, 降压, 比较, 预定, 预设, 阈值, 选择, 开关; headset, head, mounted, display, HMD, helmet, glass??. eye, spectacle?, ear+, solar, 3D, intelligent, VR, photoelectric, conversion, boost+, step, up, down, compar+, threshold, select+, switch

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	WO 9409398 A1 (ROBINSON, ALEC) 1994年 4月 28日 (1994 - 04 - 28) 说明书第3页第30行-第5页第19行, 附图1-5	1-8, 18
Y	CN 104184396 A (上海电机学院) 2014年 12月 3日 (2014 - 12 - 03) 说明书第[0023]-[0030]段, 附图2-5	1-8, 18
Y	CN 104331188 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2015年 2月 4日 (2015 - 02 - 04) 说明书第[0033]-[0041]段, 附图2-3	2-8, 18
A	CN 204598255 U (徐伟明) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 全文	1-18
A	CN 203435121 U (张霖源) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-18
A	US 7376238 B1 (RIVAS TECHNOLOGIES INTERNATIONAL, INC.) 2008年 5月 20日 (2008 - 05 - 20) 全文	1-18

☐ 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 8月 25日

国际检索报告邮寄日期

2016年 9月 21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

授权官员

宋玥

电话号码 (86-10) 82245970

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/099871

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)
WO	9409398	A1	1994年 4月 28日	无			
CN	104184396	A	2014年 12月 3日	无			
CN	104331188	A	2015年 2月 4日	US	2016132163	A1	2016年 5月 12日
				WO	2016070466	A1	2016年 5月 12日
CN	204598255	U	2015年 8月 26日	无			
CN	203435121	U	2014年 2月 12日	无			
US	7376238	B1	2008年 5月 20日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)