

(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
2023 年 1 月 5 日 (05.01.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/274103 A1

(51) 国际专利分类号:

G06F 1/3234 (2019.01) **G06F 3/01** (2006.01)
G06F 1/3206 (2019.01)

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/101382

(22) 国际申请日: 2022 年 6 月 27 日 (27.06.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202110732349.4 2021年6月29日 (29.06.2021) CN

(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)。

(71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK INC.) [CN/
CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区
东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(72) 发明人: 邱绪东(QIU, Xudong); 中国山东省潍坊
市高新技术产业开发区东方路268号, Shandong
261031 (CN)。 陶洪焰(TAO, Hongyan); 中国山
东省潍坊市高新技术产业开发区东方路
268号, Shandong 261031 (CN)。 张超(ZHANG,
Chao); 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区
东方路268号, Shandong 261031 (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, IQ, IR, IS,
IT, JM, 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,

(54) Title: CONTROL METHOD FOR WEARABLE DEVICE, WEARABLE DEVICE, AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 可穿戴设备的控制方法、可穿戴设备及可读存储介质

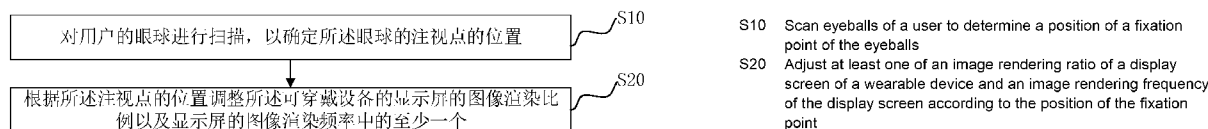


图 2

(57) Abstract: Provided are a control method for a wearable device, the wearable device, and a readable storage medium. The control method for the wearable device comprises: scanning eyeballs of a user to determine a position of a fixation point of the eyeballs (S10); and adjusting at least one of an image rendering ratio of a display screen of the wearable device and an image rendering frequency of the display screen according to the position of the fixation point (S20). The control method for the wearable device can reduce power consumption of the wearable device.

(57) 摘要: 提供了一种可穿戴设备的控制方法, 可穿戴设备及可读存储介质, 可穿戴设备的控制方法包括: 对
用户的眼球进行扫描, 以确定眼球的注视点的位置(S10); 根据注视点的位置调整可穿戴设备的显示屏的图像渲
染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个(S20)。可穿戴设备的控制方法能够降低可穿戴设备的功耗。

WO 2023/274103 A1

可穿戴设备的控制方法、可穿戴设备及可读存储介质

本申请要求于2021年6月29日提交中国专利局、申请号为
202110732349.4、发明名称为“可穿戴设备的控制方法、可穿戴设备及可读
5 存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及可穿戴设备技术领域，尤其涉及一种可穿戴设备的控制方法、
可穿戴设备及可读存储介质。

10

背景技术

AR(Augmented Reality)设备以及 VR(Virtual Reality)设备等可穿戴设备可
以把原本在现实世界的一定时间空间范围内很难体验到的实体信息(如视觉、
声音、味道、触觉等信息)通过电脑等科学技术，模拟仿真后再叠加，将虚拟
15 的信息应用到真实世界，被人类感官所感知，从而达到超越现实的感官体验。

当前，虚拟信息的叠加和锚定都是通过空间感知和图像渲染技术实现的，
因此，需要做大量的图像渲染计算，消耗大量的处理器资源，导致可穿戴设
备的功耗较大。

20 发明内容

本发明的主要目的在于提供一种可穿戴设备的控制方法、可穿戴设备及
可读存储介质，旨在降低可穿戴设备的功耗。

为实现上述目的，本发明提供一种可穿戴设备的控制方法，所述可穿戴
设备的控制方法包括：

25 对用户的眼球进行扫描，以确定所述眼球的注视点的位置；

根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以
及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

在一实施例中，所述根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示
30 屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个的步骤包括：

在所述注视点的位置不位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

5 在一实施例中，所述根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个的步骤包括：

在所述注视点的位置位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，判断所述注视点的位置是否位于所述显示屏的关注区域，其中，所述关注区域位于所述显示区域内，所述关注区域的面积小于所述显示区域的面积；

10 在所述注视点的位置不位于所述关注区域时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

在一实施例中，所述根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个的步骤包括：

15 在所述注视点的位置位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，获取所述眼球的焦距；

在所述焦距不位于预设范围时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

20 在一实施例中，所述降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例的步骤包括：

获取所述注视点所在的显示子区域的第一图像渲染比例，所述显示区域分为多个显示子区域；

25 获取所述显示区域内除所述注视点所在的显示子区域之外的其他显示子区域与所述注视点所在的显示子区域的位置关系；

根据所述位置关系调整所述其他显示子区域的第二图像渲染比例，其中，所述第二图像渲染比例小于所述第一图像渲染比例。

30 在一实施例中，所述对用户的眼球进行扫描，以确定所述眼球的注视点的位置的步骤包括：

通过可穿戴设备的信号发射器向所述眼球发送扫描信号，并通过信号接收器接收经所述眼球反射回来的所述扫描信号；

获取所述扫描信号的发射角度；

根据所述扫描信号的发射角度确定所述眼球的注视角度；

5 根据所述眼球的注视角度确定所述眼球的注视点的位置。

在一实施例中，所述根据所述扫描信号的发射角度确定所述眼球的注视角度的步骤包括：

获取所述信号发射器与所述信号接收器之间的距离；

10 获取所述扫描信号的传输距离；

根据所述发射角度、所述信号发射器与所述信号接收器之间的距离以及所述传输距离确定所述眼球的注视角度。

此外，为实现上述目的，本发明还提供一种可穿戴设备，所述可穿戴设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的可穿戴设备的控制程序，所述可穿戴设备的控制程序被所述处理器执行时实现上述任一项所述的可穿戴设备的控制方法的步骤。

15

在一实施例中，所述可穿戴设备还包括信号发射器以及信号接收器，所述信号发射器向眼球发射扫描信号，所述信号接收器接收经所述眼球反射回来的所述扫描信号。

20

此外，为实现上述目的，本发明还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有可穿戴设备的控制程序，所述可穿戴设备的控制程序被处理器执行时实现上述任一项所述的可穿戴设备的控制方法的步骤。

25

本发明提出了一种可穿戴设备的控制方法、可穿戴设备及可读存储介质，通过对用户的眼球进行扫描，以确定眼球的注视点的位置，根据注视点的位置调整可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的

30

至少一个。本方案基于眼球注视的位置调整可穿戴设备显示屏的图像渲染比例以及图像渲染频率的至少一个，能有效降低可穿戴设备的功耗。

附图说明

5 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述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申请的一部分附图，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，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图1是本发明实施例方案涉及的可穿戴设备的硬件架构示意图；

10 图2是本发明可穿戴设备的控制方法的第一实施例的流程示意图；

图3是本发明可穿戴设备的控制方法的第二实施例的流程示意图；

图4是本发明实施例方案涉及的确定眼球的注视点的位置的原理图。

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动
20 前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本发明实施例的主要解决方案是：对用户的眼球进行扫描，以确定所述眼球的注视点的位置；根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。本方案基于眼球注视的位置调整可穿戴设备显示屏的图像渲染比例以及图像渲染频率的至少
25 一个，能有效降低可穿戴设备的功耗。

作为一种实现方案，参照图 1，图 1 为本发明实施例方案涉及的可穿戴设备的硬件架构示意图，如图 1 所示，该可穿戴设备可以包括处理器 101，例如 CPU，存储器 102，通信总线 103，信号发射器 104 以及信号接收器 105，其中，通信总线 103 用于实现这些组件之间的连接通信。

30 存储器 102 可以是高速 RAM 存储器，也可以是稳定的存储器

(non-volatile memory)，例如磁盘存储器。如图1所示，作为一种计算机可读存储介质的存储器102中可以包括可穿戴设备的控制程序；而处理器101可以用于调用存储器102中存储的可穿戴设备的控制程序，并执行以下操作：

对用户的眼球进行扫描，以确定所述眼球的注视点的位置；

- 5 根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

在一实施例中，处理器101可以用于调用存储器102中存储的可穿戴设备的控制程序，并执行以下操作：

- 10 在所述注视点的位置不位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

- 15 在一实施例中，处理器101可以用于调用存储器102中存储的可穿戴设备的控制程序，并执行以下操作：

在所述注视点的位置位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，判断所述注视点的位置是否位于所述显示屏的关注区域，其中，所述关注区域位于所述显示区域内，所述关注区域的面积小于所述显示区域的面积；

- 20 在所述注视点的位置不位于所述关注区域时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

在一实施例中，处理器101可以用于调用存储器102中存储的可穿戴设备的控制程序，并执行以下操作：

- 25 在所述注视点的位置位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，获取所述眼球的焦距；

在所述焦距不位于预设范围时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

- 30 在一实施例中，处理器101可以用于调用存储器102中存储的可穿戴设备的控制程序，并执行以下操作：

获取所述注视点所在的显示子区域的第一图像渲染比例，所述显示区域分为多个显示子区域；

获取所述显示区域内除所述注视点所在的显示子区域之外的其他显示子区域与所述注视点所在的显示子区域的位置关系；

- 5 根据所述位置关系调整所述其他显示子区域的第二图像渲染比例，其中，所述第二图像渲染比例小于所述第一图像渲染比例。

在一实施例中，处理器 101 可以用于调用存储器 102 中存储的可穿戴设备的控制程序，并执行以下操作：

- 10 通过可穿戴设备的信号发射器向所述眼球发送扫描信号，并通过信号接收器接收经所述眼球反射回来的所述扫描信号；

获取所述扫描信号的发射角度；

根据所述扫描信号的发射角度确定所述眼球的注视角度；

根据所述眼球的注视角度确定所述眼球的注视点的位置。

15

在一实施例中，处理器 101 可以用于调用存储器 102 中存储的可穿戴设备的控制程序，并执行以下操作：

获取所述信号发射器与所述信号接收器之间的距离；

获取所述扫描信号的传输距离；

- 20 根据所述发射角度、所述信号发射器与所述信号接收器之间的距离以及所述传输距离确定所述眼球的注视角度。

参照图 2，图 2 是本发明可穿戴设备的控制方法的第一实施例的流程示意图，所述可穿戴设备的控制方法包括：

- 25 步骤 S10，对用户的眼球进行扫描，以确定所述眼球的注视点的位置；

在本实施例中，执行主体是可穿戴设备，其中，可穿戴设备是指可以直接佩戴在用户身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式终端设备。

可穿戴设备可以是 AR/VR 设备，例如 AR/VR 眼镜等，当然，在其他实施例中，可穿戴设备也可以是其他便携式终端设备，例如智能手表/智能手环等，

- 30 本实施例对此不作限定。

在本实施例中，诸如 AR/VR 等可穿戴设备可以将虚拟信息应用到真实世界，以被人类感官所感知，实现超越现实的感官体验，但由于虚拟信息的叠加和锚定都需要做大量的图像渲染计算，会消耗大量的处理器资源，无疑会增加可穿戴设备的功耗。

5 针对该技术问题，本发明提出的可穿戴设备的控制方法基于眼动技术，在可穿戴设备上搭建 MEMS(Micro-Electro-Mechanical System, 微机电系统)系统，通过 MEMS 对用户的眼球扫描确定用户眼球的注视点的位置，通过判断用户眼球的注视点的位置调整可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及图像渲染频率，以降低可穿戴设备的图像渲染功耗。

10 在本实施例中，可穿戴设备对用户的眼球进行扫描，以确定注视点的位置，其中，注视点的位置是指用户的眼球在可穿戴设备显示屏上的注视位置，注视点的位置可以是眼球瞳孔所在方向映射在可穿戴设备显示屏上的位置。

在本实施例中，可穿戴设备上设置有一个信号发射器和多个信号接收器，信号发射器向眼球发射扫描信号，信号接收器接收经眼球反射回来的扫描信号，
15 号，以完成对眼球的扫描并确定眼球的注视点的位置。其中，信号发射器是指可以发射扫描信号的器件，例如，信号发射器可以是扫描仪、扫描器或者扫描模块等；扫描信号可以是红外信号或者其他不伤害眼睛、可反射的不可见光信号；信号接收器是指可以接收扫描信号的器件，例如，信号接收器可以是探测器、检测仪或者探测模块等。需要说明的是，在其他实施例中，信号
20 号发射器、信号接收器以及扫描信号可以根据实际情况确定，本实施例对此不作限定。

具体地，可穿戴设备上的信号发射器每隔预设时长按预设频率向眼球发射扫描信号，信号接收器接收经眼球反射回来的扫描信号以对整个眼球进行扫描，可穿戴设备获取反射强度最弱的扫描信号，根据反射强度最弱的扫描
25 信号确定眼球注视点的位置。其中，预设时长的范围可以是 2-5ms，预设频率的范围可以是 200-500HZ。当然，在其他实施例中，预设时长以及预设频率可以根据实际需要设定，本实施例对此不作限定。

步骤 S20，根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

30 在本实施例中，可穿戴设备确定眼球的注视点的位置后，根据注视点的

位置调整可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

在一实施例中，在注视点的位置不位于可穿戴设备的显示屏的显示区域时，降低可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。其中，显示区域是可穿戴设备显示屏上的一个区域，显示区域的面积等于或者小于显示屏的面积。

具体地，可穿戴设备检测到注视点的位置不位于显示屏的显示区域时，可以降低显示屏的图像渲染比例，也可以降低显示屏的图像渲染频率，还可以同时降低显示屏的图像渲染比例和图像渲染频率。其中，降低显示屏的图像渲染比例可以是获取注视点所在的显示子区域的第一图像渲染比例，显示区域分为多个显示子区域；获取显示区域内除注视点所在的显示子区域之外的其他显示子区域与注视点所在的显示子区域的位置关系；根据位置关系调整其他显示子区域的第二图像渲染比例，其中，第二图像渲染比例小于第一图像渲染比例。例如，可以将注视点所在的显示子区域的第一图像渲染比例设置为 100% 渲染，其他显示子区域中，离注视点所在的显示子区域距离越远的显示子区域的第二图像渲染比例越小，即其他显示子区域的第二图像渲染比例根据其与注视点所在的显示子区域的距离依次递减；降低显示屏的图像渲染频率可以是将显示频的图像渲染频率从每 16.6ms 渲染一次调整为每 100ms 渲染一次，降低显示屏的图像渲染频率还可以通过调整图像帧率实现，例如，将图像帧率从 60fps 调整为 10fps。

在本实施例中，眼球注视点的位置不位于可穿戴设备的显示屏的显示区域时，表明用户没有观看显示区域，在用户没有观看显示区域时，降低可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个可以降低可穿戴设备的功耗，增加可穿戴设备的工作时长。

在一实施例中，在注视点的位置位于可穿戴设备的显示屏的显示区域时，判断注视点的位置是否位于显示屏的关注区域，其中，关注区域位于显示区域内，关注区域的面积小于显示区域的面积；在注视点的位置不位于关注区域时，降低可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。其中，显示屏的关注区域可以是眼球在显示区域内可以关注到的有效区域，眼球在显示区域内可以关注到的有效区域可以通过预设的眼

部校准算法对眼球进行校准确定得到，具体地，通过在可穿戴设备上安装 eye-tracking 摄像头和红外补光灯 IR-Led 可以识别眼球的聚焦状态和眼部肌肉的对焦状态，可穿戴设备在使用前通过预置的校准程序引导用户做校准动作，根据程序提示，用户分别观察显示区域的四个角度（上、下、左、右）及中心点位置，根据校准结果确定显示区域内的关注区域；关注区域也可以是根据显示区域的显示内容确定，例如，关注区域可以是显示内容的前景区域，可穿戴设备可以自动识别出显示区域内显示内容的前景区域和背景区域以确定显示屏的关注区域。

具体地，可穿戴设备检测到注视点的位置位于可穿戴设备的显示区域时，判断注视点的位置是否位于显示屏的关注区域，在检测到注视点的位置不位于显示屏的关注区域时，可以降低显示屏的图像渲染比例，也可以降低显示屏的图像渲染频率，还可以同时降低显示屏的图像渲染比例和图像渲染频率。

在本实施例中，眼球的注视点的位置不位于关注区域时，表明用户并不关注显示区域的显示内容，通过降低可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个可以降低可穿戴设备的功耗，增加可穿戴设备的工作时长。

在一实施例中，在注视点的位置位于可穿戴设备的显示屏的显示区域时，获取眼球的焦距；在焦距不位于预设范围时，降低可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。其中，眼球的焦距是指眼球到成像焦平面的距离，眼球的焦距可以反映用户是否能看清楚显示区域的显示内容或者反映用户在观看显示区域中显示内容时是否走神。一般而言，眼球的焦距位于预设范围时，表明用户能看清楚显示区域的显示内容或者用户在观看显示区域中显示内容时未走神；眼球的焦距不位于预设范围时，表明用户不能看清楚显示区域的显示内容或者用户在观看显示区域中显示内容时走神。预设范围可以是 $(-0.2\text{m}, 0.2\text{m})$ ，当然，在其他实施例中，预设范围可以根据实际情况确定，本实施例对此不作限定。

具体地，可穿戴设备检测到注视点的位置位于可穿戴设备的显示区域时，获取眼球的焦距并判断眼球的焦距是否位于预设范围，在眼球的焦距不在预设范围时，可以降低显示屏的图像渲染比例，也可以降低显示屏的图像渲染频率，还可以同时降低显示屏的图像渲染比例和图像渲染频率。

在本实施例中，眼球的焦距不在预设范围时，表明用户不能看清楚显示区域的显示内容或者用户在观看显示区域中显示内容时走神，通过降低可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个可以降低可穿戴设备的功耗，增加可穿戴设备的工作时长。

5 本实施例提供的技术方案中，通过对用户的眼球进行扫描，以确定眼球的注视点的位置，根据注视点的位置调整可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。本方案基于眼球注视的位置调整可穿戴设备显示屏的图像渲染比例以及图像渲染频率的至少一个，能有效降低可穿戴设备的功耗。

10

参照图 3，图 3 是本发明可穿戴设备的控制方法的第二实施例的流程示意图，基于第一实施例，上述 S10 的步骤包括：

步骤 S11，通过可穿戴设备的信号发射器向所述眼球发送扫描信号，并通过信号接收器接收经所述眼球反射回来的所述扫描信号；

15 在本实施例中，通过可穿戴设备的信号发射器向眼球发送扫描信号，并通过信号接收器接收经所述眼球反射回来的所述扫描信号。其中，信号发射器是指可以发射扫描信号的器件，例如，信号发射器可以是扫描仪、扫描器或者扫描模块等；扫描信号可以是红外信号或者不伤害眼镜的不可见光信号；信号接收器是指可以接收扫描信号的器件，例如，信号接收器可以是探测器、
20 探测器或者探测模块等；可穿戴设备上至少包括一个信号发射器以及多个信号接收器。需要说明的是，在其他实施例中，信号发射器、信号接收器以及扫描信号可以根据实际情况确定，本实施例对此不作限定。

具体地，可穿戴设备上的信号发射器每隔预设时长按预设频率向眼球发射扫描信号，信号接收器接收经眼球反射回来的扫描信号以对整个眼球扫描，
25 获取反射强度最弱的扫描信号，根据反射强度最弱的扫描信号确定眼球注视点的位置。其中，预设时长的范围可以是 2-5ms，预设频率的频率范围可以是 200-500HZ。当然，在其他实施例中，预设时长以及预设频率可以根据实际需要设定，本实施例对此不作限定。

步骤 S12，获取所述扫描信号的发射角度；

30 在本实施例中，参照图 4，图 4 是本发明实施例方案涉及的确定眼球的

注视点的位置的原理图。如图 4 所示, 信号发射器发射扫描信号, 眼球反射强度最弱的扫描信号被信号接收器 n 接收到, 可穿戴设备获取扫描信号的发射角度, 其中, 发射角度是指信号发射器至眼球的射线与信号发射器至信号接收器 n 的射线所形成的角度 α 。

5 步骤 S13, 根据所述扫描信号的发射角度确定所述眼球的注视角度;

在本实施, 可穿戴设备根据扫描信号的发射角度确定眼球的注视角度, 其中, 注视角度为眼球至信号发射器的射线与眼球至信号接收器 n 的射线所形成的角度 β 。

具体地, 可穿戴设备获取信号发射器与信号接收器之间的距离, 获取扫描信号的传输距离, 根据发射角度、信号发射器与信号接收器之间的距离以及传输距离确定所述眼球的注视角度。其中, 由于可穿戴设备的信号发射器与信号接收器在可穿戴设备上的位置已知, 因此可穿戴设备的信号发射器与信号接收器之间的距离 D 已知, 可以预先设置或者存储; 扫描信号的传输距离 L 可以通过获取扫描信号的传输时长以及扫描信号的传输速率确定得到。

10 眼球的注视角度按如下方式确定: 假设发射角度 α 对应边长为 m, 那么根据余弦定理可知: $m^2 = D^2 + (L-m)^2 - 2 * D * (L-m) * \cos \alpha$ 可以求得 m, 同理可以求的 β , $\beta = \arccos((m^2 + (L-m)^2) / (2 * m * (L-m)))$ 。

步骤 S14, 根据所述眼球的注视角度确定所述眼球的注视点的位置。

在本实施例子中, 可穿戴设备获取到眼球的注视角度后, 根据眼球的注视角度确定眼球的注视点的位置。具体地, 眼球的注视点的位置按如下方式确定: 根据余弦定理: $|AF|^2 = (L-m)^2 + |BF|^2 - 2 * (L-m) * |BF| * \cos \beta / 2$, $|BF|^2 = (L-m)^2 + |AF|^2 - 2 * (L-m) * |AF| * \cos (180 - \alpha - \beta / 2)$, 可以求得 $|AF|$, $|BF|$ 值。根据相似三角形原理: $n / (D+n) = D2 / D1$, $n / (D+n) = D2 / |x'F|$ 可以求得 $|x'F|$, 同理可以求得 $|y'F|$, 所以 F 点的坐标为 (x', y') 。其中, F 点的坐标为即为眼球注视点的位置。

25

本实施例提供的技术方案中, 通过可穿戴设备的信号发射器向眼球发送扫描信号, 并通过信号接收器接收经眼球反射回来的扫描信号, 获取扫描信号的发射角度, 根据扫描信号的发射角度确定眼球的注视角度, 根据眼球的注视角度确定眼球的注视点的位置。本方案可以精准确定眼球的注视点的位置, 提高可穿戴设备的控制准确性。

30

基于上述实施例，本发明还提供了一种可穿戴设备，上述可穿戴设备可以包括存储器、处理器及存储在上述存储器上并可在上述处理器上运行的可穿戴设备的控制程序，上述处理器执行上述可穿戴设备的控制程序时，实现
5 如上述任一实施例所述的可穿戴设备的控制方法的步骤。

在一实施例中，上述可穿戴设备还包括信号发射器以及信号接收器，信号发射器可以向眼球发射扫描信号，信号接收器可以接收经眼球反射回来的扫描信号。

10

基于上述实施例，本发明还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有可穿戴设备的控制程序，上述可穿戴设备的控制程序被处理器执行时实现如上述任一实施例所述的可穿戴设备的控制方法的步骤。

15 本说明书中各个实施例采用并列或者递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处可参见方法部分说明。

本领域普通技术人员还可以理解，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超
20 出本申请的范围。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的
25 任意其它形式的存储介质中。

30

- 还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包
- 5 括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

权 利 要 求

1、一种可穿戴设备的控制方法，其特征在于，所述可穿戴设备的控制方法包括：

对用户的眼球进行扫描，以确定所述眼球的注视点的位置；

5 根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

2、如权利要求 1 所述的可穿戴设备的控制方法，其特征在于，所述根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏
10 的图像渲染频率中的至少一个的步骤包括：

在所述注视点的位置不位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

3、如权利要求 1 所述的可穿戴设备的控制方法，其特征在于，所述根据所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏
15 的图像渲染频率中的至少一个的步骤包括：

在所述注视点的位置位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，判断所述注视点的位置是否位于所述显示屏的关注区域，其中，所述关注区域位于
20 于所述显示区域内，所述关注区域的面积小于所述显示区域的面积；

在所述注视点的位置不位于所述关注区域时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

4、如权利要求 1 所述的可穿戴设备的控制方法，其特征在于，所述根据
25 所述注视点的位置调整所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个的步骤包括：

在所述注视点的位置位于所述可穿戴设备的显示屏的显示区域时，获取所述眼球的焦距；

在所述焦距不位于预设范围时，降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染
30 比例以及显示屏的图像渲染频率中的至少一个。

5、如权利要求 2-4 任一项所述的可穿戴设备的控制方法，其特征在于，所述降低所述可穿戴设备的显示屏的图像渲染比例的步骤包括：

5 获取所述注视点所在的显示子区域的第一图像渲染比例，所述显示区域分为多个显示子区域；

获取所述显示区域内除所述注视点所在的显示子区域之外的其他显示子区域与所述注视点所在的显示子区域的位置关系；

根据所述位置关系调整所述其他显示子区域的第二图像渲染比例，其中，所述第二图像渲染比例小于所述第一图像渲染比例。

10

6、如权利要求 1 所述的可穿戴设备的控制方法，其特征在于，所述对用户的眼球进行扫描，以确定所述眼球的注视点的位置的步骤包括：

通过可穿戴设备的信号发射器向所述眼球发送扫描信号，并通过信号接收器接收经所述眼球反射回来的所述扫描信号；

15 获取所述扫描信号的发射角度；

根据所述扫描信号的发射角度确定所述眼球的注视角度；

根据所述眼球的注视角度确定所述眼球的注视点的位置。

20 7、如权利要求 6 所述的可穿戴设备的控制方法，其特征在于，所述根据所述扫描信号的发射角度确定所述眼球的注视角度的步骤包括：

获取所述信号发射器与所述信号接收器之间的距离；

获取所述扫描信号的传输距离；

根据所述发射角度、所述信号发射器与所述信号接收器之间的距离以及所述传输距离确定所述眼球的注视角度。

25

8、一种可穿戴设备，其特征在于，所述可穿戴设备包括存储器、处理器及存储在该存储器上并可在该处理器上运行的可穿戴设备的控制程序，所述可穿戴设备的控制程序被该处理器执行时实现如权利要求 1-7 中任一项所述的可穿戴设备的控制方法的步骤。

30

9、如权利要求 8 所述的可穿戴设备，其特征在于，所述可穿戴设备还包括信号发射器以及信号接收器，所述信号发射器向眼球发射扫描信号，所述信号接收器接收经所述眼球反射回来的所述扫描信号。

- 5 10、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有可穿戴设备的控制程序，所述可穿戴设备的控制程序被处理器执行时实现如权利要求 1-7 中任一项所述的可穿戴设备的控制方法的步骤。

— 1/2 —

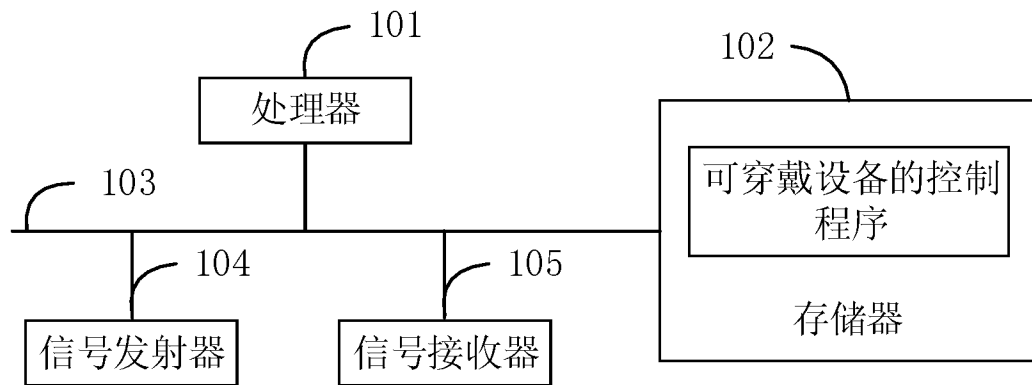


图 1

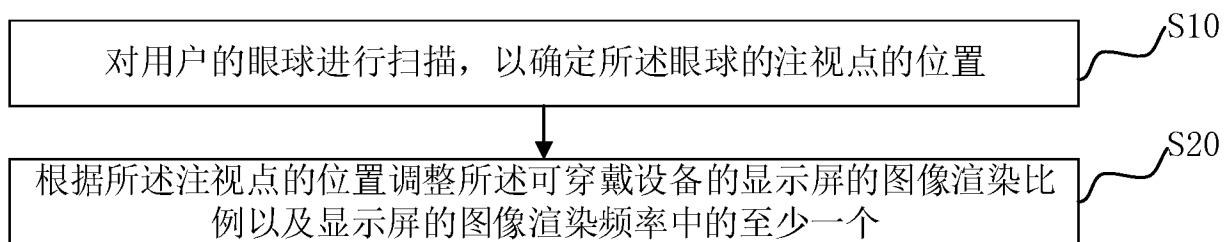


图 2

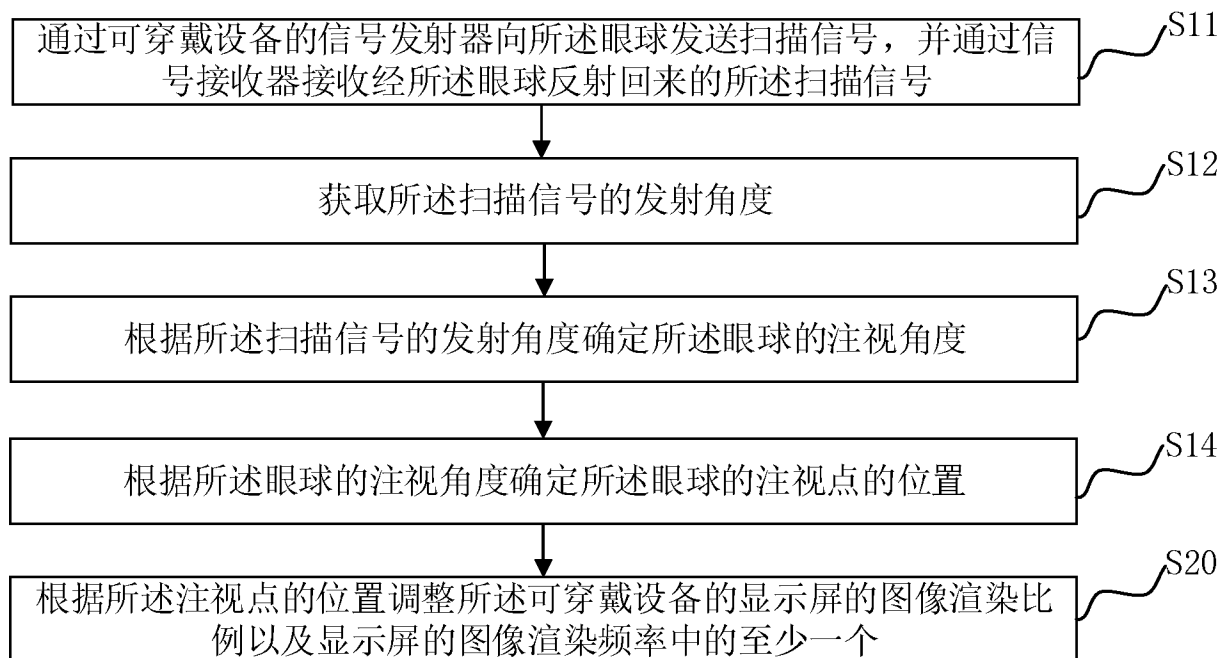


图 3

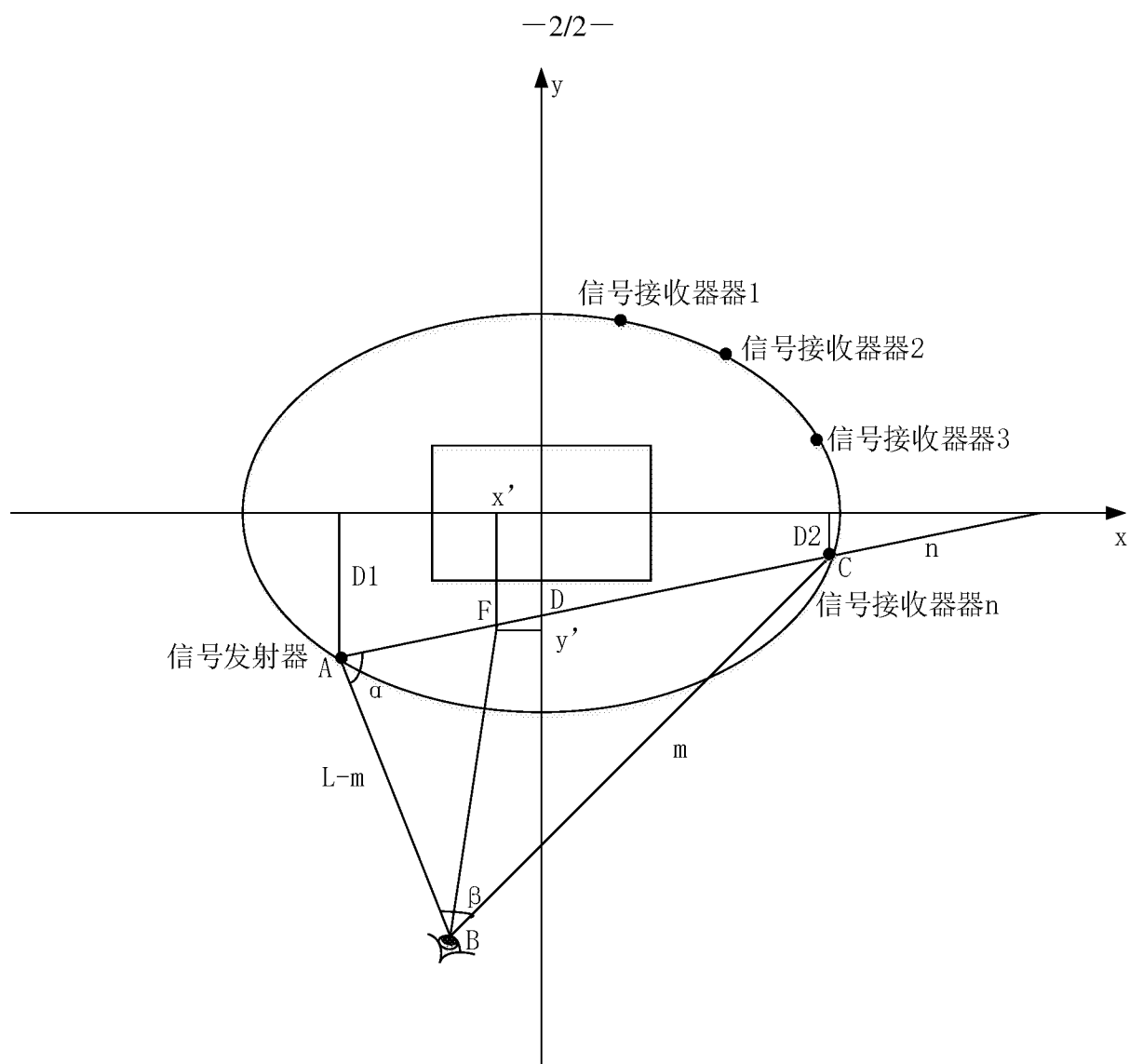


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/101382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 1/3234(2019.01)i; G06F 1/3206(2019.01)i; G06F 3/01(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)

G06F

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, CNTXT, DWPI, WPABS, ENTXT, CNKI, 万方, WANFANG, IEEE: 穿戴, 设备, 眼, 扫描, 注视, 凝视, 视线, 位置, 坐标, 调整, 调节, 显示, 屏幕, 图像, 渲染, 比例, 频率, wearable, device, eye, scan, gaze, sight, location, position, coordinate, adjust, regulate, display, screen, image, picture, render, proportion, scale, 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 113485546 A (GOERTEK INC.) 08 October 2021 (2021-10-08) claims 1-10, and description, paragraphs 39-102, and figures 1-4	1-10
X	CN 110855972 A (OPPO GUANGDONG MOBILE TELECOMMUNICATIONS CO., LTD.) 28 February 2020 (2020-02-28) description, paragraphs 52-109, and figures 1-12	1-10
X	US 2019113970 A1 (TOBII AB) 18 April 2019 (2019-04-18) description, paragraphs 32-131, and figures 1-15	1-10
X	CN 110347265 A (BEIJING 7INVENSON TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 18 October 2019 (2019-10-18) description, paragraphs 49-145, and figures 1-8	1-10
X	CN 109766011 A (BEIJING 7INVENSON TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 May 2019 (2019-05-17) description, paragraphs 54-150, and figures 1-9	1-10
A	CN 111556305 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 18 August 2020 (2020-08-18) 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

16 August 2022

Date of mailing of the international search report

31 August 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/101382**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109613984 A (GOERTEK INC.) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-10
A	CN 109885176 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 14 June 2019 (2019-06-14) entire document	1-10
A	US 2018075820 A1 (INTEL CORP.) 15 March 2018 (2018-03-15) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/101382

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113485546	A	08 October 2021	None			
CN	110855972	A	28 February 2020	CN	110855972	B	27 July 2021
US	2019113970	A1	18 April 2019	US	10895909	B2	19 January 2021
CN	110347265	A	18 October 2019	None			
CN	109766011	A	17 May 2019	None			
CN	111556305	A	18 August 2020	WO	2021233016	A1	25 November 2021
				CN	111556305	B	15 April 2022
CN	109613984	A	12 April 2019	None			
CN	109885176	A	14 June 2019	None			
US	2018075820	A1	15 March 2018	US	10068553	B2	04 September 2018

A. 主题的分类

G06F 1/3234(2019.01)i; G06F 1/3206(2019.01)i; G06F 3/01(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)

G06F

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, CNTXT, DWPI, WPABS, ENTXT, CNKI, 万方, IEEE:穿戴, 设备, 眼, 扫描, 注视, 凝视, 视线, 位置, 坐标, 调整, 调节, 显示, 屏幕, 图像, 渲染, 比例, 频率, wearable, device, eye, scan, gaze, sight, location, position, coordinate, adjust, regulate, display, screen, image, picture, render, proportion, scale, 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 113485546 A (歌尔股份有限公司) 2021年10月8日 (2021 - 10 - 08) 权利要求1-10, 说明书第39-102段, 附图1-4	1-10
X	CN 110855972 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年2月28日 (2020 - 02 - 28) 说明书第52-109段, 附图1-12	1-10
X	US 2019113970 A1 (TOBII AB) 2019年4月18日 (2019 - 04 - 18) 说明书第32-131段, 附图1-15	1-10
X	CN 110347265 A (北京七鑫易维科技有限公司等) 2019年10月18日 (2019 - 10 - 18) 说明书第49-145段, 附图1-8	1-10
X	CN 109766011 A (北京七鑫易维信息技术有限公司) 2019年5月17日 (2019 - 05 - 17) 说明书第54-150段, 附图1-9	1-10
A	CN 111556305 A (京东方科技集团股份有限公司等) 2020年8月18日 (2020 - 08 - 18) 全文	1-10
A	CN 109613984 A (歌尔股份有限公司) 2019年4月12日 (2019 - 04 - 12) 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

2022年8月16日

国际检索报告邮寄日期

2022年8月31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(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

戴自立

电话号码 (86-27)59371936

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
A	CN 109885176 A（京东方科技集团股份有限公司等）2019年6月14日（2019 - 06 - 14） 全文	1-10
A	US 2018075820 A1（INTEL CORPORATION）2018年3月15日（2018 - 03 - 15） 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/101382

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	113485546	A	2021年10月8日	无	
CN	110855972	A	2020年2月28日	CN 110855972	B 2021年7月27日
US	2019113970	A1	2019年4月18日	US 10895909	B2 2021年1月19日
CN	110347265	A	2019年10月18日	无	
CN	109766011	A	2019年5月17日	无	
CN	111556305	A	2020年8月18日	WO 2021233016	A1 2021年11月25日
				CN 111556305	B 2022年4月15日
CN	109613984	A	2019年4月12日	无	
CN	109885176	A	2019年6月14日	无	
US	2018075820	A1	2018年3月15日	US 10068553	B2 2018年9月4日