

(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
2016年6月9日 (09.06.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/086437 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 9/64 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/093528

(22) 国际申请日: 2014年12月11日 (11.12.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201410736822.6 2014年12月4日 (04.12.2014) CN

(71) 申请人: 上海交通大学 (SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国上海市闵行区东川路800号, Shanghai 200240 (CN)。

(72) 发明人: 杨小康 (YANG, Xiaokang); 中国上海市闵行区东川路800号, Shanghai 200240 (CN)。 翟广涛 (ZHAI, Guangtao); 中国上海市闵行区东川路800号, Shanghai 200240 (CN)。 闵雄阔 (MIN, Xiongkuo); 中国上海市闵行区东川路800号, Shanghai 200240 (CN)。 李铎 (LI, Duo); 中国上海市闵行区东川路800号, Shanghai 200240 (CN)。

(74) 代理人: 上海汉声知识产权代理有限公司 (SHANGHAI HANGSOME INTELLECTUAL PROPERTY LTD.); 中国上海市闵行区银都路3828弄56号307室, Shanghai 201108 (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,

[见续页]

(54) Title: HEAD-WORN AUXILIARY DRIVING SYSTEM FOR COLOR BLIND PERSON

(54) 发明名称: 针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统

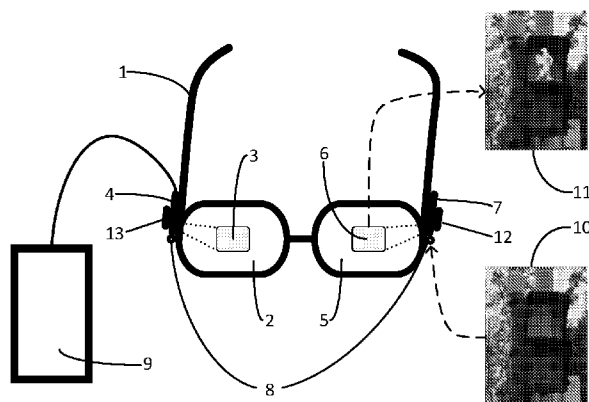


图1 / FIG. 1

(57) Abstract: A head-worn auxiliary driving system for a color blind person, comprising: a head-worn eyewear frame (1) for mounting and connecting all parts of the system and being convenient for a user to wear; a display panel (3, 6) for displaying an image; an image acquisition device (8) acquiring an image from a view angle of a human eye; a voice module (13) for controlling a voice; various sensors (12) for detecting the external environment and a state of the glasses; a data processing center (9) for an overall control of the system; the data processing center (9) is provided with an image color resolving ability enhancing program designed for the color blind person, a traffic indication lamp calibration designed for the color blind person when driving, a traffic condition, a patient fatigue state and a driving state detection program. The system can acquire a real scene in real time and display the acquired image after color conversion or calibration, and a traffic condition, the fatigue state of a patient and the driving state can be detected, assisting vision in a driving process and in daily life.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/086437 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，包括：用于安装连接系统各个部件以及方便用户佩戴的头戴式眼镜支架（1）；用于显示图像的显示面板（3,6）；以人眼视角采集图像的图像采集设备（8）；用于语音控制的语音模块（13）；用于检测外部环境及眼镜状态的各类传感器（12）；用于该系统的总体控制的数据处理中心（9）；数据处理中心（9）配套有针对色盲患者设计的图像色彩分辨力增强程序、针对色盲患者在驾驶状态下设计的交通指示灯标定，交通状况、患者疲劳状态及驾驶状态检测等程序。该系统能够实时地采集现实场景，将采集到的图像进行色彩转换或标定后显示，并能进行交通状况、患者疲劳状态及驾驶状态检测，在驾驶及日常生活中达到辅助视觉的目的。

针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统

技术领域

本发明涉及视觉辅助技术领域，具体地，涉及一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统。

背景技术

色盲亦称“色觉辨认障碍”，是指无法正确感知部分或全部颜色间区别的缺陷。色盲发生的原因通常与遗传有关，但部分色盲的发生与眼、视神经或脑部的损伤有关，也可由于接触特定化学物质引起。英国化学家约翰·道尔顿在发现自己是色盲者后，于1798年出版了第一部论述此问题的科学专著《关于色彩视觉的离奇事实》。

红绿色盲人口占全球男性人口约8%，女性人口约0.5%。其中约6%人口为三色视觉(色弱)，约2%人口为二色视觉(色盲)，极少数为单色视觉(全色盲)。由于色盲辨色能力的缺失，给患者的工作、生活带来很多的不便，在升学、择业上也受到不少限制，同时也影响了他们正确感受五彩缤纷的现实一世界的能力，阻塞了他们获取信息的渠道。色盲患者不适合从事以颜色为示标的工作，如：飞机、轮船、汽车驾驶和美术、化学、医药等工作。

眼睛之所以能辨识颜色，是由于眼睛存在三种能辨色的椎状细胞，分别为对长波长(535—575 nm)最敏感的L锥细胞，对中波长(500—550 nm)最敏感的M锥细胞，对短波长(400—450 nm)最敏感的S锥细胞。不同波长的光线刺激视网膜会引起三种视锥细胞不同程度的兴奋，通过确定来自不同类型锥细胞信号的比率，大脑就能确定我们看到的物体是什么颜色。因此，人的色觉是三种锥细胞各自不同程度兴奋在大脑中的综合效应。而当视锥细胞受到损伤或发育不全时，就有可能造成色盲。

因为大多数色盲是由于遗传原因，色盲的治疗目前是非常困难的，因此大多从色盲校正的角度进行研究，即通过一定的方式减小色盲给患者带来的影响。色盲的矫正有多种不同的方法，如配戴色盲眼镜、穴位按摩、磁疗、电疗、色盲图像处理等方法。

色盲矫正镜的原理，是根据补色拓扑学原理，在镜片上进行特殊镀膜，产生截止波长的作用，对长波长者可透射，对短波长者发生反射。色盲患者戴上色盲眼镜，可在一

定程度上使原来辨认不清的图案变为能正确辨认，达到矫正色觉障碍的效果。实际上，这种方式只是对色彩进行简单的滤除，并不能达到很好矫正的目的。

采用穴位按摩、磁疗、电疗等方法是选择能疏通经络、调节肾水、荣卫神目的穴位，以达到提高色觉功能的目的，但目前还没有充分的证据能表明其治疗的有效性。

此外，随着基因工程的发展，有人设想从神经生物学的角度，利用人类胚胎干细胞进行临床组织移植。这或许是一条治疗色觉异常的有效途径，但尚在概念阶段。

从图像处理的角度对色盲及色盲矫正进行研究，也有部分成果。在色盲模型方面，根据三种锥细胞的视觉原理，提出了视觉的三通道模型，很多学者相应地建立了对色盲患者视觉进行研究的模型件。这些模型都是从视觉的三通道入手建立的，具有一定的相通性。现阶段利用这些模型研究色盲、色弱治疗或矫正的方法有很多，但均处于理论研究阶段。

综上所述，现有的针对色盲患者的矫正方法如戴色盲眼镜、穴位按摩、磁疗、电疗等各有弊端，从图像处理的角度进行色盲矫正是一个可行的方向，但是现阶段尚处于理论研究阶段，没有易用、适用、简单便携、可扩展的色盲矫正系统。

此外，由于现阶段的道路交通系统中有大量的各种颜色的交通指示灯，由于色盲患者辨别色彩的能力有限，色盲患者通常无法进行驾驶，这极大地影响了色盲患者的正常生活。

中国实用新型专利申请号：201220576188.0，该实用新型公开了一种色盲驾驶辅助系统，包括设置在机动车上的图像采集装置、微处理器以及音频输出装置，其中，所述微处理器分别与所述图像采集装置和音频输出装置相连。所述色盲驾驶辅助系统通过图像采集装置收集交通信息，微处理器分析以及处理，并通过音频输出装置给予色盲驾驶员交通信号灯提示，使得色盲驾驶员也能够安全正常地驾驶交通工具。该技术所用图像采集装置设置在机动车上，使用不太方便，当交通状况比较复杂时，容易发生遮挡、误判等，使得该系统工作不稳定。与该技术相比，本发明所提供的系统为可穿戴设备，以第一人称的视角采集图像，与人眼所看到的图像一致；此外，除了辅助驾驶外，本系统还可以用于任意其它场景，在现实生活中对色盲起到辅助视觉的作用。

发明内容

针对现有技术中的缺陷，本发明的目的是提供一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，该系统能够实时地采集现实场景，对采集到的图像进行处理，以色盲患者更能接受的方式显示；并针对色盲患者在驾驶状态下进行优化设计，实现交通指示灯标定，

患者疲劳状态、交通状况、驾驶状态的检测及提示等，在驾驶及日常生活中达到辅助视觉的目的。

为实现以上目的，本发明提供一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，包括：

头戴式眼镜支架，用于安装及连接系统的各个部件以及方便用户佩戴；

显示面板，嵌入在头戴式眼镜支架的镜框上，用于显示图像；

图像采集设备，设置在头戴式眼镜支架上；

语音控制模块，设置在头戴式眼镜支架上，用于实现语音控制；

多种传感器，如包括红外传感器、加速度计、陀螺仪等，用于检测外部信息和眼镜所处状态并将信号传输给数据处理中心；

数据处理中心，所述数据处理中心用于系统的总体控制，包括图像采集设备的图像的采集、处理及显示面板的显示，语音控制的实现，传感器数据的接受和处理；其中的图像处理通过图像处理模块实现，该图像处理模块实时地从图像采集设备采集图像，并利用图像处理及机器视觉算法对图像进行处理，将处理后的图像以色盲患者更能接受的形式进行实时显示；此外，针对色盲患者在驾驶状态下，实现交通指示灯标定，和/或患者疲劳状态、交通状况、驾驶状态的检测、提示，在驾驶及日常生活中达到辅助视觉的目的。

优选地，所述系统的显示是双眼显示或单眼显示；所述图像采集设备是双通道采集或单通道采集；如果是单眼、单通道，所述显示面板、图像采集设备都只需要一路。

进一步的，如果是双眼、双通道，所述显示面板、图像采集设备则为左右两路，即：所述显示面板包括：

左眼显示面板，嵌入在头戴式眼镜支架的左眼镜框上，用于显示左眼图像；

右眼显示面板，嵌入在头戴式眼镜支架的右眼镜框上，用于显示右眼图像；

所述双路图像采集设备，由两个微型摄像头组成，分布在头戴式眼镜支架的左右两侧。

优选地，所述系统的显示方式为投影式或非投影式；如果采用投影式显示，所述系统还包括投影装置，投影装置投影在显示面板上，在人眼前方一定距离形成虚拟的图像；所述投影装置为一路或者左右两路；如果采用非投影式显示方式，图像直接显示在显示面板的屏幕上。

更优选地，所述非投影式显示方式的显示面板可以是高清液晶显示屏，也可以是LED点阵显示器，显示器的选择根据患者的病患实际情况来调整。

更优选地，如果采用投影式显示方式显示面板采用可穿透式，投影在显示面板上形成的图像与现实场景叠加达到视觉改善的效果。

优选地，所述系统的显示可以是双眼也可以是单眼；图像采集设备可以是双通道采集也可以是单通道采集。

优选地，所述的双路图像采集设备以人眼的视角分别采集左、右眼看到的现实场景，经过所述数据处理中心处理后实时地投影到所述左、右显示面板上。

所述的数据处理模块可以实现多种功能，首先可以实现针对不同色盲患者，进行色彩分辨力增强处理，以色盲患者更能接受的方式显示，从而达到增强视觉的目的。

优选地，所述的色彩分辨力增强处理，可以是色彩转换，也可以是色彩标定，针对不同类型的色盲患者进行不同的色彩转换或标定，从而能让色盲患者区分原本无法区分的颜色。

所述的数据处理模块可以实现针对色盲患者在驾驶状态下设计的交通指示灯检测及颜色标定，以及患者疲劳状态、交通状况、驾驶状态至少一种的检测及提示。

优选地，所述的患者疲劳状态检测主要通过采集加速度计、陀螺仪等种类传感器的数据采集，然后将各类物理数据转化为生理数据实现。

优选地，所述的驾驶状态检测也是通过采集加速度计、陀螺仪等种类传感器的数据采集及处理实现。

优选地，所述系统实现患者疲劳状态检测，行人、车辆、驾驶状况检测后，可以通过语音控制模块对色盲患者进行危险状况提示等。

与现有技术相比，本发明具有如下的有益效果：

本发明为可穿戴式设备，具有简单便携、易扩展等优点，既可以让色盲患者在日常生活中使用，又可以针对色盲患者驾驶状态提供辅助功能；同时，采用了智能控制器，除了视觉辅助及驾驶辅助功能外，还可以拥有智能设备的其他功能；此外，本发明所公开的硬件可以作为一个色盲患者辅助器具平台，对于不同类型及不同程度的色盲，可以针对性地设计配套的图像处理程序，达到辅助与增强视觉及辅助驾驶的目的。

附图说明

通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述，本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

图 1 为本发明一较优实施例的结构示意图；

图 2 为本发明一较优实施例的工作原理框图；

图3为本发明一实施例以红绿色盲为例的效果图；其中：图（a）为摄像头采集到的现实场景图片，图（b）为经过图像处理（颜色转换及标定）后投影显示的图片。

图中：1为头戴式眼镜支架，2为左眼镜片，3为左眼显示面板，4为左眼投影装置；5为右眼镜片，6为右眼显示面板，7为右眼投影装置，8为双路图像采集设备，9为数据处理中心，10为双路图像采集设备采集到的现实场景图片，11为经过处理后投影显示的图片，12为传感器，13为语音控制模块。

具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明，但不以任何形式限制本发明。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

如图1所示，为本发明一较优实施例的针对视觉障碍患者的头戴式视觉辅助系统结构示意图，图中：头戴式眼镜支架1、左眼镜片2、左眼显示面板3、左眼投影装置4、右眼镜片5、右眼显示面板6、右眼投影装置7、双路图像采集设备8、数据处理中心9、传感器12、语音控制模块13，其中：

所述的头戴式眼镜支架1用于安装、连接和固定系统的各个部件，以及方便用户佩戴；

所述的左眼镜片2和所述的右眼镜片5用于分别固定左眼显示面板3和右眼显示面板6，左眼镜片2和右眼镜片5为可穿透式的，用户除了可以看到投影显示的画面之外还可以透过镜片看到现实场景；

所述的左眼显示面板3和所述的右眼显示面板6，如果采用投射显示方式，投影设备以一定的角度和距离嵌入在透明的眼镜镜片中，该显示面板也是可穿透式的，投影显示的虚拟图像和透过镜片看到的显示场景是叠加的；如果采用非投影显示方式，显示的图像为实像；

所述的左眼投影装置4和所述的右眼投影装置7分别与左眼显示面板3和右眼显示面板6相配合，分别向左眼显示面板3和右眼显示面板6投影图像，在人眼前方形成一幅虚拟图像；

所述的双路图像采集设备8是两个摄像头，两个摄像头分别安装于头戴式眼镜支架1的左右两侧，可以实时地以人眼的视角分别采集左、右眼看到的现实场景并传输给数据处理中心9，经过数据处理中心9处理后再实时地分别投影到左眼显示面板3和右眼

显示面板 6 上，形成虚拟的场景；此外，由于双路图像采集设备 8 是以人眼的视角进行双路的图像采集，而且采集到的左、右眼画面经过处理后分别投影到左眼显示面板 3 和右眼显示面板 6 进行显示，所以人眼看到的虚拟场景是 3D 场景；

所述的数据处理中心 9 用于系统的总体控制，图像的采集、处理及投影显示；数据处理中心 9 用于系统的总体控制及各个模块的驱动。

本实施例中，所述的数据处理中心 9 可以是市面上现有的处理数据处理设备，比如智能手机、便携电脑等，也可以是自行开发的数据处理终端，其中的图像处理算法根据所需功能不同而有不同的设定。比如数据处理中心 9 除了针对色盲患者的图像矫正和标定任务外，还可以有智能设备所具备的其他功能。

本实施例中，所述的数据处理中心 9 可以通过数据线与眼镜连接，也可以直接以无线方式与眼镜连接。

本实施例中，所述的传感器 12 用于检测外部信息和眼镜所处状态并将信号传输给数据处理中心；传感器 12 包括红外传感器、加速度计、陀螺仪等各种传感器，它们各自将采集到的数据传给数据处理中心 9，图像处理模块通过图像处理及机器视觉算法利用这些数据进行分析。其中，红外传感器用于采集红外信号，以用于可能的夜间视野探测、或者用于障碍物距离检测；加速度计和陀螺仪分别采集眼镜的各个方向加速度以及角度。通过分析这些传感器采集的数据，数据处理中心可以对将要显示的图像做出相应的处理。

本实施例中，所述的语音控制模块 13 用于语音采集及播放，从而实现语音控制。

本实施例所述系统的主要功能是为色盲患者提供一个视觉辅助及驾驶辅助的系统，该系统不仅可以对不同的色盲有不同的视觉矫正效果，让患者在生活中依靠该仪器的辅助提高视觉，而且该系统针对色盲患者在驾驶状态下进行了优化设计，实现交通指示灯检测、标定，以及患者疲劳状态、交通状况、驾驶状态的检测及提示，以达到辅助色盲患者驾驶的目的。

本实施例所述系统除了以上所述的实体部件外，还包含配套的针对视觉障碍患者设计的图像处理模块。本模块从双路图像采集设备 8 实时地采集图像，传输到数据处理中心 9 后利用图像处理模块对采集的图像进行处理，针对不同的色盲患者，利用相应的图像处理及机器视觉算法对患者无法区分的颜色进行检测、标定，再将更加直观的视觉障碍患者更能接受的图像进行投影显示，实现交通指示灯检测、颜色标定、患者疲劳状态、交通状况、驾驶状态的检测、提示中的一种或者多种功能，从而达到辅助驾驶的目的。

具体的：

针对不同类型的色盲患者，进行不同的颜色检测，将患者无法区分的颜色通过颜色转换改变为患者能区分的颜色或者进行颜色标定，增加患者的颜色分辨能力；

交通指示灯检测、颜色标定、交通状况检测及提示通过相关的机器视觉算法实现，检测结果可以通过语音控制模块对患者进行提示；

患者疲劳状态检测通过系统的加速度计、陀螺仪等种类传感器的数据采集，然后将各类物理数据处理转化为生理数据实现。

驾驶状态检测也通过采集加速度计、陀螺仪等种类传感器的数据采集及处理实现。

如图 2 所示，为本发明一实施例系统的工作原理框图，工作流程包括如下步骤：

一、信号采集

该部分主要采集现实场景中的各种类型信号，主要有以下三方面：

由各种类型传感器 12 检测外部信息和眼镜所处状态并将信号传输给数据处理中心；包括红外传感器、加速度计、陀螺仪等各种传感器，它们各自将采集到的数据传给数据处理中心 9；

由语音控制模块 13 对色盲患者进行语音采集，并将语音信号传给数据处理中心 9，以便实现语音控制；

由双路图像采集设备 8 的两个摄像头完成，左、右两路摄像头分别以人眼的视角采集现实场景的图像，摄像头采集到的现实场景图片 10 以视频流的形式传输至数据处理中心 9；

二、信号处理

该部分对以上三方面采集到的数据进行处理，该部分由系统的数据处理中心 9 完成。

对于传感信号，从传感器 12 检测到的不同类型传感信号进行不同的处理实现不同的用途。对于红外传感器，可用于可能的夜间视野探测、或者障碍物距离检测，在驾驶过程中，当车距过于接近时对驾驶者进行提示；对于加速度计和陀螺仪，分别采集眼镜的各个方向加速度以及角度，从而得出当前的驾驶状况，当进行不安全驾驶时可以进行信息反馈，另外，还可以通过加速度计和陀螺仪对色盲患者的疲劳状态进行检测，以免疲劳驾驶。通过分析这些传感器采集的数据，数据处理中心可以对将要显示的图像做出相应的处理并进行相应的反馈；

对于语音信号，数据处理中心 9 对从语音控制模块 13 采集到的色盲患者的语言进行加工理解，并对患者的语音命令进行相应的处理；

对于图像信号，数据处理中心 9 对从双路图像采集设备 8 采集到的图像进行特定的处理，如：颜色校正，交通指示灯检测、颜色标定，交通状况（行人及车辆）检测等；该步骤中需要利用图像处理及机器视觉相关算法；本系统对相关的图像处理算法性能要求较高，要求能够达到实时性的要求，所以在进行图像处理算法设计时要考虑到实时性的问题，不能采用复杂度过高、无法满足实时要求的算法；如果有一些较为复杂的算法也要针对本系统做出相应的简化或者创新，以使算法更好地配合本系统。图像处理的算法可以采用现有技术，也可以采用为了适应本视觉辅助系统而创新的算法。对双路图像采集设备 8 采集到的图像实时地进行处理，再分别传输至左眼显示面板 3 和右眼显示面板 6；

三、信息反馈

该部分主要以语音和图像两种形式进行信息反馈。

对于色盲患者的疲劳状态，交通状况及驾驶状态等信息，主要以语音的形式进行反馈，语音反馈通过语音控制模块 13 实现；

对于颜色矫正、标定，交通指示灯检测、颜色标定等，主要通过投影显示（对于透射式显示方法）或利用显示屏显示（对于非投射式显示方式）实现。

本发明系统的显示方式可以是投影式，也可以是非投影式。如果采用投影式显示，其中左右眼投影装置分别投影在左右显示面板 3、6 上，在人眼前方一定距离形成虚拟的图像；如果采用非投影式显示方式，其形成的是实像，但是需要在眼镜与左右显示面板 3、6 中间加入凸透镜使成像更清晰。非投射式显示的显示面板可以是高清液晶显示屏，也可以是 LED 点阵显示器，显示器的选择可以根据患者的病患实际情况来调整。这并不影响本系统的实质。具体的：

1) 投影显示（对于透射式显示方法）

该部分由左、右眼投影装置 4、7 和左、右眼显示面板 3、6 完成，左、右眼投影装置 4、7 将数据处理中心 9 传输过来的经过色盲图像校正、标定后的左、右眼画面分别投影至左、右眼显示面板 3、6，使用户从左、右眼显示面板 3、6 上看到的画面是利用图像处理及机器视觉相关算法处理后的图像；

2) 利用显示屏显示（对于非投射式显示方式）

该部分由左、右显示面板 3、6 显示画面完成，左、右眼显示面板 3、6 将数据处理中心 9 传输过来的经过色盲图像校正、标定后的左、右眼画面分别显示，使用户从左、右显示面板 3、6 上看到的画面是利用图像处理及机器视觉相关算法处理后的图像。

如图 3 所示，为以红绿色盲为例的效果图，其中：图（a）为双路图像采集设备采集到的现实场景图片 10，图（b）为经过图像处理（颜色转换及标定）后投影显示的图片 11。

与传统的视觉障碍辅助器具相比，本发明为可穿戴式设备，具有简单便携、易扩展等优点，既可以让色盲患者在日常生活中使用，又可以针对色盲患者驾驶状态提供辅助功能；同时，采用了智能控制器，除了视觉辅助及驾驶辅助功能外，还可以拥有智能设备的其他功能；此外，本发明所公开的硬件可以作为一个色盲患者辅助器具平台，对于不同类型及不同程度的色盲，可以针对性地设计配套的图像处理程序，达到辅助与增强视觉及辅助驾驶的目的。

以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本发明的实质内容。

1、一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，包括：

头戴式眼镜支架，用于安装及连接系统的各个部件以及方便用户佩戴；

显示面板，嵌入在头戴式眼镜支架的镜框上，用于显示图像；

图像采集设备，设置在头戴式眼镜支架上；

语音控制模块，设置在头戴式眼镜支架上，用于实现语音控制；

多种传感器，用于检测外部信息和眼镜所处状态并将信号传输给数据处理中心；

数据处理中心，所述数据处理中心用于系统的总体控制，包括图像采集设备的图像的采集、处理及显示面板的显示，语音控制的实现，传感器数据的接受和处理；其中的图像处理通过图像处理模块实现，该图像处理模块实时地从图像采集设备采集图像，并利用图像处理及机器视觉算法对图像进行处理，将处理后的图像以色盲患者更能接受的形式进行实时显示；针对色盲患者在驾驶状态下，实现交通指示灯标定和/或患者疲劳状态、交通状况、驾驶状态的检测、提示，在驾驶及日常生活中达到辅助视觉的目的。

2、根据权利要求1所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述系统的显示是双眼显示或单眼显示；所述图像采集设备是双通道采集或单通道采集；如果是单眼、单通道，所述显示面板、图像采集设备都只需要一路。

3、根据权利要求2所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，如果是双眼、双通道，所述显示面板、图像采集设备则为左右两路，即：所述显示面板包括：

左眼显示面板，嵌入在头戴式眼镜支架的左眼镜框上，用于显示左眼图像；

右眼显示面板，嵌入在头戴式眼镜支架的右眼镜框上，用于显示右眼图像；

所述双路图像采集设备，由两个微型摄像头组成，分布在头戴式眼镜支架的左右两侧。

4、根据权利要求1所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述系统的显示方式为投影式或非投影式；

如果采用投影式显示，所述系统还包括投影装置，投影装置投影在显示面板上，在人眼前方一定距离形成虚拟的图像；所述投影装置为一路或者左右两路；

如果采用非投影式显示方式，图像直接显示在显示面板的屏幕上。

5、根据权利要求4所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，

如果采用非投影式显示方式，进一步在眼睛与显示面板中间加入凸透镜以使成像更加清晰。

6、根据权利要求 5 所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述非投影式显示方式的显示面板是高清液晶显示屏，或是 LED 点阵显示器。

7、根据权利要求 4 所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述的显示面板采用可穿透式，投影在显示面板上形成的图像与现实场景叠加达到视觉改善的效果。

8、根据权利要求 3 所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述的双路图像采集设备以人眼的视角分别采集左、右眼看到的现实场景，经过所述数据处理中心处理后实时地投影到所述左、右显示面板上。

9、根据权利要求 1 所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述语音控制模块实现语音采集及播放。

10、根据权利要求 1-9 任一项所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述的图像处理模块针对不同色盲患者，进行色彩分辨力增强处理，以色盲患者更能接受的方式显示，从而达到增强视觉的目的。

11、根据权利要求 10 所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述的色彩分辨力增强处理，是色彩转换，或是色彩标定，针对不同类型的色盲患者进行不同的色彩转换或标定，从而能让色盲患者区分原本无法区分的颜色。

12、根据权利要求 1-9 任一项所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述的图像处理模块实现针对色盲患者在驾驶状态下设计的交通指示灯检测及颜色标定，以及患者疲劳状态、交通状况、驾驶状态至少一种的检测及提示。

13、根据权利要求 12 所述的一种针对色盲患者的头戴式辅助驾驶系统，其特征在于，所述的患者疲劳状态检测通过采集多种类传感器的数据采集，然后将各类物理数据转化为生理数据实现；所述的驾驶状态检测通过采集各种类传感器的数据采集，进行处理实现。

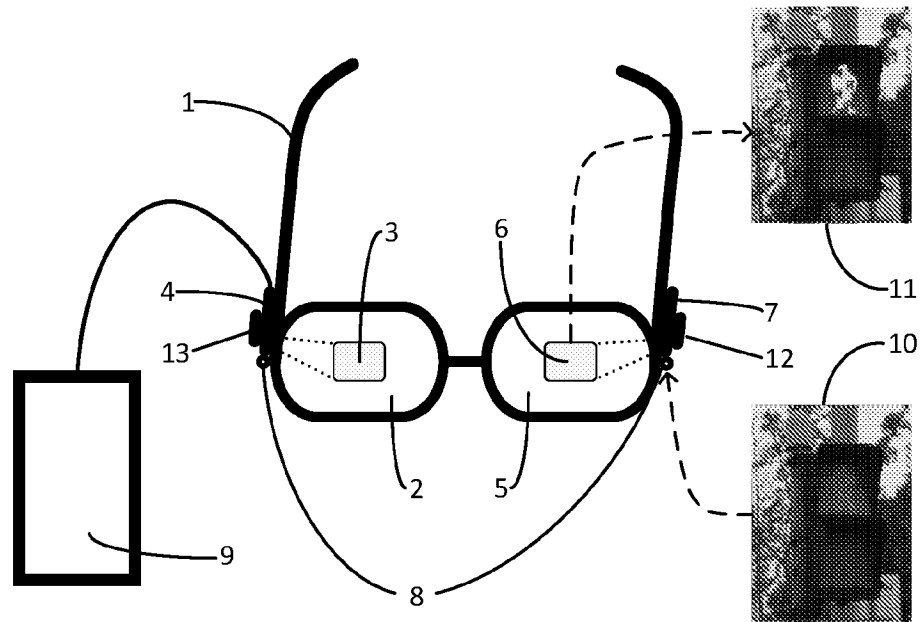


图 1

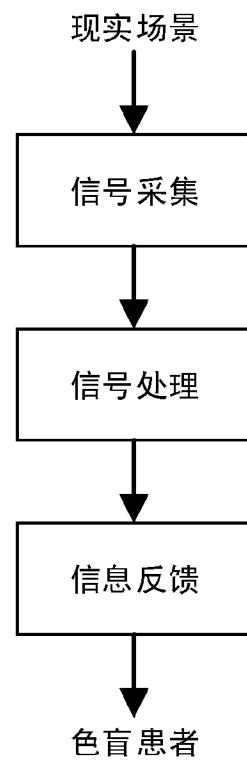


图 2

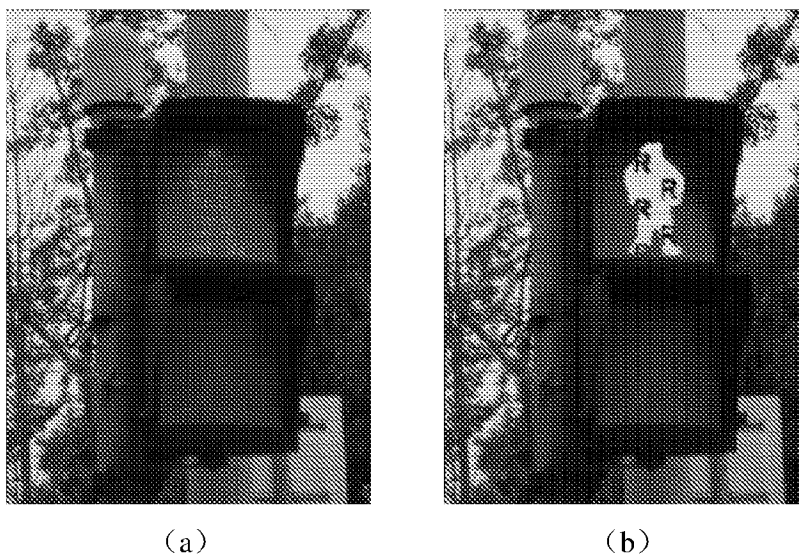


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/093528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 9/64 (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)

H04N; G06T; G06K; A61F

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; CNTXT; EPODOC; WPI: disorder, display, color, vision, glasses, optic, color blind+, vision disorder, lens, daltonism, helmet, wearable, behind the head, display, projection, traffic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103458838 A (ISIS INNOVATION) 18 December 2013 (18.12.2013) description, paragraphs [0030], [0077]-[0092], [0106]-[0121], [0128]-[0130], and figures 1-5	1-13
Y	CN 102117546 A (SHANGHAI JIAOTONG UNIV ERSITY) 06 July 2011 (06.07.2011) description, paragraphs [0031]-[0035], and figures 1-3	1-13
A	CN 101783964 A (SHANGHAI LEYI INFORMATION TECH) 21 July 2010 (21.07.2010) the whole document	1-13

☐ 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
19 May 2015

Date of mailing of the international search report
03 June 2015

Name and mailing address of the ISA
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
TANG, Yan
Telephone No. (86-10) 62413899

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/093528

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103458838 A	18 December 2013	JP 2014508596 A	10 April 2014
		US 2014085446 A1	27 March 2014
		WO 2012114123 A1	30 August 2012
		EP 2677982 A1	01 January 2014
		KR 20140033009 A	17 March 2014
		CA 2827725 A1	30 August 2012
		GB 201103200 D0	13 April 2011
CN 102117546 A	06 July 2011	AU 2012221894 A1	12 September 2013
CN 101783964 A	21 July 2010	INMLMNP 201301611 E	29 August 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/093528

A. 主题的分类

H04N 9/64 (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)

H04N; G06T; G06K; A61F

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; CNTXT; EPODOC; WPI: 色盲, 头盔, 眼镜, 可穿戴, 头戴式, 显示, 投影, 镜片, 交通, 驾驶, 帮助, disorder, display, color, vision, glasses, optic, color blind+, vision disorder, lens

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	CN 103458838 A (埃西斯创新有限公司) 2013年 12月 18日 (2013 - 12 - 18) 说明书第[0030], [0077]-[0092], [0106]-[0121], [0128]-[0130]段, 图1-5	1-13
Y	CN 102117546 A (上海交通大学) 2011年 7月 6日 (2011 - 07 - 06) 说明书第[0023], [0031]-[0035]段, 图1-3	1-13
A	CN 101783964 A (上海乐毅信息科技有限公司) 2010年 7月 21日 (2010 - 07 - 21) 全文	1-13

☐ 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 5月 19日

国际检索报告邮寄日期

2015年 6月 3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

受权官员

唐嫣

电话号码 (86-10) 010-62413899

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/093528

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	103458838	A	2013年 12月 18日	JP	2014508596	A	2014年 4月 10日
				US	2014085446	A1	2014年 3月 27日
				WO	2012114123	A1	2012年 8月 30日
				EP	2677982	A1	2014年 1月 1日
				KR	20140033009	A	2014年 3月 17日
				CA	2827725	A1	2012年 8月 30日
				GB	201103200	D0	2011年 4月 13日
				AU	2012221894	A1	2013年 9月 12日
				INMUMNP	201301611	E	2014年 8月 29日
CN	102117546	A	2011年 7月 6日	无			
CN	101783964	A	2010年 7月 21日	无			